

## 資料編



## 資料編

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 1. 概況調査                             | 資-1   |
| 1.1 漂着場の特性                          | 資-1   |
| 2. 危険物取扱いマニュアル                      | 資-27  |
| 3. 医療系廃棄物取扱いマニュアル                   | 資-33  |
| 4. 観光資源価値向上の検討に係る調査                 | 資-43  |
| 4.1 アンケート票（オンサイト）                   | 資-43  |
| 4.2 アンケート票（オフサイト）                   | 資-52  |
| 4.3 アンケート調査結果概要                     | 資-64  |
| 5. 微細なプラスチック破片による生態系への影響調査          | 資-81  |
| 5.1 はじめに                            | 資-81  |
| 5.2 微細プラスチックゴミ破片発生の背景               | 資-83  |
| 5.2.1 世界のプラスチック生産量の推移               | 資-83  |
| 5.2.2 我が国のプラスチック生産量の推移              | 資-86  |
| 5.2.3 レジンペレット（樹脂ペレット）の漏出防止策         | 資-89  |
| 5.3 微細プラスチック破片の現状の把握                | 資-89  |
| 5.3.1 採集方法について                      | 資-89  |
| 5.3.2 標本処理方法                        | 資-92  |
| 5.4 汚染指標としての漂着物                     | 資-93  |
| 5.4.1 レジンペレット（樹脂ペレット）               | 資-93  |
| 5.4.2 マアナゴ捕獲用の筒                     | 資-93  |
| 5.4.3 ディスポーザブルライター                  | 資-93  |
| 5.4.4 タコツボ                          | 資-94  |
| 5.4.5 発砲スチレンの破片                     | 資-94  |
| 5.4.6 白樺ウキ                          | 資-94  |
| 5.4.7 船体塗料の破片                       | 資-94  |
| 5.5 微細プラスチック破片による海洋生態系への影響          | 資-94  |
| 5.5.1 プラスチック汚染とその影響の特性              | 資-94  |
| 5.5.2 海洋表層の基礎生産層の薄層化                | 資-97  |
| 5.5.3 海面下に浮遊するプラスチック粒子と有機塩素化合物(OCs) | 資-98  |
| 5.6 課題にかえて                          | 資-99  |
| 5.6.1 動物プランクトン群集の種組成の変化             | 資-100 |
| 5.6.2 漁業資源となる魚種の変化                  | 資-101 |
| 5.6.3 黒海北西の浅海域における主要動植物相の年代変化       | 資-102 |
| 5.7 文 献                             | 資-103 |
| 6. 九頭竜川流域ごみ問題ワークショップ開催              | 資-105 |
| 6.1 最上川フォーラムヒアリング結果                 | 資-105 |
| 7. 河口域及び海域におけるゴミ回収方法等に係る調査          | 資-108 |
| 7.1 調査結果                            | 資-108 |
| 7.1.1 河口域での浮遊ゴミ回収方法等に係る調査           | 資-108 |
| 7.1.2 海面における浮遊ゴミ回収方法等に係る調査          | 資-112 |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| 7.1.3 海底ゴミの回収方法等に係る調査           | 資-116 |
| 8. 海外の漂流・漂着ゴミ対策に係る調査            | 資-117 |
| 8.1 国家海洋ゴミモニタリングプログラム           | 資-117 |
| 8.1.1 米国                        | 資-117 |
| 8.1.2 OSPAR                     | 資-123 |
| 8.1.3 UNEP/IOC                  | 資-126 |
| 8.1.4 COBSEA                    | 資-147 |
| 8.2 米国                          | 資-151 |
| 8.2.1 省庁間海洋ゴミ調整委員会の取組み          | 資-151 |
| 8.2.2 海洋ゴミ管理に関する法制度             | 資-152 |
| 8.2.3 今後の課題                     | 資-154 |
| 8.3 韓国                          | 資-156 |
| 8.3.1 海洋ゴミ管理に関する法制度             | 資-156 |
| 8.3.2 仁川沿岸及び漢江水系ゴミ処理費用の分担に関する協約 | 資-185 |
| 8.4 参考文献                        | 資-191 |

## 資料編

### 1. 概況調査

#### 1.1 漂着場の特性

漂流・漂着ゴミが流れ着く海岸線に固有な特性として、「漂着メカニズムに関する条件」、「海岸の価値」及び「社会条件」の3つの視点から表わされる地域の特性について、既存データ、情報等を収集し、入手できた情報の整理を行った。7県11モデル地域における漂着場の特性に関する情報は、表 1.1-1～表 1.1-10 に示すとおりとなっている。

##### ①-1 山形県酒田市飛島西海岸(表 1.1-1)

モデル地域の飛島は、酒田市沖北北西約 39km の日本海上に位置し、周囲約 12km、面積 2.75km<sup>2</sup> の離島である。人口 273 人、世帯数 136 世帯、高齢化が進んでいる。

島の沖合いは、寒流のリマン寒流と暖流の対馬海流の潮目となり、最大流速は冬季に 1.7 ノットある。月最高と月最低の潮位の差は 40～70cm、冬季の最高波高は 12m、冬季の最大風速は 30m/s・WNW になる。

全島が海蝕台地からなり、島の西側は海岸段丘がみられる。飛島の自然海岸 10.37km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 0.00、岩石 3.05、他 7.32）となっている。

地域に流入する河川はない。

モデル地域海岸は、鳥海国定公園（飛島地区）に指定され、当該又は近傍に指定動植物がある。また、荒崎は「日本の渚百選」に指定されている。

地域管理として、海岸保全区域：酒田海岸（飛島地区）及び漁港海岸保全区域：飛島漁港が指定されている。なお、島内に廃棄物処理施設はない。

##### ①-2 山形県酒田市赤川河口部(表 1.1-2)

モデル地域のある酒田市は、面積約 603km<sup>2</sup>、人口約 11.7 万人、年降水量約 1,860mm、平均風速 4.4m/s、海岸延長 41.38km（自然海岸 24.83km）の地域である。

流況は暖流の対馬海流が流れ、最大流速は冬季に 1.7 ノットある。月最高と月最低の潮位の差は 40～70cm、冬季の最高波高は 12m、冬季の最大風速は 21m/s・WSW になる。

海岸に面して砂丘が形成されており、酒田市の自然海岸 24.83km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 15.48、岩石 3.05、他 6.30）となっている。

地域に流入する河川として、一級河川の最上川、赤川の 2 水系がある。赤川は、幹川流路延長約 70km、流域面積 857km<sup>2</sup>、流域内人口約 10 万人、豊水流量 89.53m<sup>3</sup>/s である。

モデル地域海岸は、庄内海浜県立自然公園普通地域であり、海水浴場としての海岸利用がある。

地域管理として、海岸保全区域：酒田海岸（浜中地区、十里塚地区等）に指定されている。廃棄物処理施設として酒田地区クリーン組合がある。

##### ② 石川県羽咋市羽咋・滝海岸(表 1.1-3)

モデル地域のある羽咋市は、面積約 82km<sup>2</sup>、人口約 2.5 万人、年降水量約 2,013mm、平均風速 2.5m/s、海岸延長 13.04km（自然海岸 11.05km）の地域である。

流況は暖流の対馬海流の影響下にあって、最大流速は 1.7 ノットある。月最高と月最低の潮位の差は 40～100cm、冬季の最高波高は 10m、冬季の最大風速は 19m/s・NW になる。

羽咋市の自然海岸 11.05km の内訳は（泥砂 0.00、砂質 8.09、岩石 2.96、他 0.00）となっており、近傍の千里浜海岸は砂浜を車で走ることができる海岸「千里浜なぎさドライブウェイ」として広く知られている。

地域に流入する河川として、二級河川の羽咋川があり、幹川流路延長 3.1km、流域面積 169.4km<sup>2</sup>、豊水流量 2.56m<sup>3</sup>/s である。

モデル地域海岸は、千里浜海岸の北部に位置し、能登半島国立公園に指定され、気多神社社叢、ケタノシロキクザクラ、イカリモンハンミョウなど指定動植物がある。また、「いしかわの自然百景」に指定されるほか、海水浴場・海浜公園・サーフィン・サイクリング・散策などレクリエーションや散策など自然との触れ合いの活動の場として多く利用されている。

海岸利用施設として、滝港、柴垣漁港、羽咋漁港並びに滝港マリーナがある。

地域管理として、海岸保全区域：羽咋滝海岸他、港湾海岸保全区域：滝港海岸、漁港海岸保全区域：柴垣漁港他が指定されている。廃棄物処理施設として羽咋郡市広域圏事務組合がある。

### ③ 福井県坂井市三国町梶地先～安島地先海岸(表 1.1-4)

モデル地域のある坂井市は、面積約 210km<sup>2</sup>、人口約 9.2 万人、年降水量約 2,068mm、平均風速 2.2m/s、海岸延長 29.48km（自然海岸 10.36km）の地域である。

越前から若狭湾は日本海側では珍しいリアス式海岸で、岬と入り江が入り組んでいる。

流況は対馬海流が南方から北へ向かって流れ、最大流速は夏季に 1.7 ノットある。月最高と月最低の潮位の差は 50～70cm、最高波高 8 m、冬季の最大風速は 12m/s・W である。

岩場や断崖が続く、坂井市三国町の自然海岸 10.36km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 0.76、岩石 0.00、他 9.60）となっている。

地域に流入する河川として、一級河川の九頭竜川がある。幹川流路延長 116.0km、流域面積 2,930km<sup>2</sup>、流域内人口約 66.6 万人、豊水流量 121m<sup>3</sup>/s である。

モデル地域海岸は、越前加賀海岸国立公園に指定され、国指定名勝の東尋坊がある。東尋坊は「日本の渚百選」に指定されている。この地域には、海浜自然公園・遊歩道・国民休暇村・観光遊覧船があり、近傍海岸に海水浴場・ヨットハーバーなど自然との触れ合いの活動の場として利用されている。

海岸利用施設として、梶漁港、崎漁港、安島漁港及び近傍に福井港がある。

地域管理として、海岸保全区域：三国海岸（安島地区）、漁港海岸保全区域：梶漁港他が指定されている。廃棄物処理施設として福井坂井地区広域市町村圏事務組合がある。

### ④ 三重県鳥羽市桃取町答志島桃取東地先海岸(表 1.1-5)

モデル地域の答志島は、伊勢湾口部に位置し、周囲 26.3km、面積約 7 km<sup>2</sup> の離島である。人口 2,687 人、世帯数 745 世帯で漁業従事者が多い。鳥羽市の年降水量は約 2,350mm、平均風速 2.2m/s、海岸延長 141.78km（自然海岸 90.53km）となっている。

伊勢湾の海水流動は、北部で時計回り、南部で反時計回りの還流が形成されるため、海水の流れが湾口部に位置する島嶼にぶつかるような流況となっている。月最高と月最低の潮位の差は 250cm ほどあるが、最大風速は 10m/s 前後である。

地域の流入河川として、三重県北部に木曽三川（木曽川、長良川、揖斐川）があり、近くには一級河川の宮川がある。宮川は、幹川流路延長約 91km、流域面積約 920km<sup>2</sup>、流

域内人口約 14 万人、豊水流量 34.78m<sup>3</sup>/s である。

モデル地域海岸は、伊勢志摩国立公園にあり、過去にはウミガメの上陸記録もある。島内には海水浴場があり、海の体験学習の旅も実施されている。

海岸利用施設として、桃取漁港、舟越漁港等があり、海岸沖はノリ養殖の網場となっている。

地域管理として、海岸保全区域：答志島鳥羽海岸、漁港海岸保全区域：桃取漁港等が指定されている。廃棄物処理施設として答志島清掃センターがあるが、処理能力は 8 t/日（焼却）である。

#### ⑤ 長崎県対馬市上県町越高海岸及び志多留海岸(表 1.1-6)

モデル地域のある対馬（市）は、日本海の西、対馬海峡に位置し、面積約 709km<sup>2</sup>、人口約 3.8 万人、年降水量約 2,130mm、平均風速 3.0m/s、海岸延長 883.82km（自然海岸 750.43km）の地域である。

流況は対馬海流が最大流速で 2 ノット以上になることもみられる。月最高と月最低の潮位の差は 160～200cm、最大風速は春季に 33.2m/s・SSW がある。

対馬は島全体が山地地形を成し、海岸線は地形が急峻で、ほぼ全体が岩石海岸で砂質海岸はきわめて少ない。対馬市上県町の自然海岸 60.36km の内訳は（泥浜 1.55、砂質 2.15、岩石 51.92、他 4.74）となっている。

対馬には二級河川が 38 水系あり、上県町には仁田川、志多留川があるが流路延長はそれぞれ 10.3km、1.64km である。

対馬の一部は壱岐対馬国定公園に指定されているが、モデル地域海岸は公園区域ではない。近傍海岸に、景勝地、海水浴場、漁港及び漁港海岸保全区域がある。地域の廃棄物処理施設として対馬クリーンセンターがある。

#### ⑥－1 熊本県上天草市龍ヶ岳町樋島海岸(表 1.1-7)

モデル地域のある上天草市は、面積約 126km<sup>2</sup>、人口約 3.3 万人、年降水量約 2,000mm、平均風速 1.4m/s、海岸延長 219.6km（自然海岸 70.71km）の地域である。

天草諸島の海岸線はリアス式海岸や多島海で形成され、八代海の潮汐は干満の差が大きく、月最高と月最低の潮位差は 4 m を超える。閉鎖性水域であるため通常の波浪は小さく、八代海を南北に流れる潮汐流が卓越している。

上天草市龍ヶ岳町の自然海岸 27.72km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 0.00、岩石 0.52、他 27.20）となっている。

地域に流入する河川として、本土側には一級河川の球磨川があり、幹川流路延長 115km、流域面積 1,880km<sup>2</sup>、流域内人口約 13.7 万人、豊水流量約 110m<sup>3</sup>/s である。上天草市には二級河川が 5 水系ある。

モデル地域海岸は、雲仙天草国立公園（天草地域）普通地域であり、夕陽の名所としての景勝地及び海水浴場がある。

地域管理として、海岸保全区域：外平海岸があり、近傍の下桶川漁港、樋島港には漁港海岸保全区域、港湾海岸保全区域が指定されている。廃棄物処理施設として天草広域連合松島地区清掃センターがある。

#### ⑥－2 熊本県天草郡苓北町富岡海岸(表 1.1-8)

モデル地域のある苓北町は、面積約 67km<sup>2</sup>、人口約 8,900 人、年降水量約 2,100mm、平

均風速 1.7m/s、海岸延長 38.11km（自然海岸 9.10km）の地域である。

苓北町の位置する天草北西部は比較的単調な海岸で、沿岸の潮流は弱い、瀬戸や海峡付近の潮流は速い。

苓北町の自然海岸 9.10km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 2.41、岩石 6.69、他 0.00）となっている。

地域に流入する河川として苓北町には二級河川 4 水系があり、都呂々川は幹川流路延長 5.0km、流域面積 13.60km<sup>2</sup> である。

モデル地域海岸は、雲仙天草国立公園（天草地域）普通地域であり、特に、富岡海中公園に指定されている地区もある。富岡海水浴場にはウミガメの上陸・産卵記録があるほか、県指定天然記念物ハマジンチョウ自生地の指定もされている。富岡海岸一帯には、四季咲岬公園・海中公園展望台・海水浴場・キャンプ場・遊歩道・ビジターセンターなど自然との触れ合いの活動として多く利用されている。富岡海水浴場は「快水浴場百選」に指定されている。

海岸利用施設として富岡漁港並びに近傍に富岡港があり、それぞれ漁港海岸保全区域：富岡漁港、港湾海岸保全区域：富岡港に指定され、これ以外にも海岸保全区域：富岡北海岸の指定区域がある。廃棄物処理施設として天草広域連合本渡地区清掃センターがある。

#### ⑦ー 1 沖縄県石垣市吉原海岸～米原海岸(表 1.1-9)

モデル地域の石垣島（市）は、八重山諸島に属する離島で、面積約 229km<sup>2</sup>、人口約 4.5 万人、年降水量 2,061mm、平均風速 4.7m/s、海岸延長 175.45km（自然海岸 135.95km）の地域である。

島嶼部の流況は、最大流速 2～3 ノットあり、月最高と月最低の潮位の差は 2 m 前後、最高波高は 2～3 m である。最大風速は 50m/s を超えている。

石垣市の自然海岸 135.95km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 79.53、岩石 56.42、他 0.00）となっている。

石垣市には二級河川 5 水系があり、モデル地域海岸にも荒川等小河川がある。

モデル地域海岸は、西表石垣国立公園（石垣地域）普通地域であり、特に、米原海中公園地区に指定されている地区もある。米原ビーチにウミガメの産卵記録があるほか、国指定又は県指定の天然記念物植物群落がある。

地域管理として、海岸保全区域：米原海岸が指定されている。廃棄物処理施設として石垣クリーンセンターがある。

#### ⑦ー 2 沖縄県竹富町住吉海岸～星砂の浜～上原海岸(表 1.1-10)

モデル地域の西表島（竹富町）は、八重山諸島に属する離島で、面積約 334km<sup>2</sup>、人口約 4 千人、年降水量約 2,220mm、平均風速 3.8m/s、海岸延長 239.78km（自然海岸 205.63km）の地域である。

島嶼部の流況は、最大流速 2～3 ノットであり、月最高と月最低の潮位の差は 2 m 前後、最高波向は 2～3 m である。最大風速は 40m/s ほどである。

竹富町の自然海岸 205.63km の内訳は（泥浜 0.00、砂質 102.5、岩石 98.44、他 4.74）となっている。

竹富町には二級河川 4 水系があるが、モデル地域海岸に流入する河川はない。

モデル地域海岸ではウミガメの産卵記録がある。



地域管理として、近傍になる上原海岸に海岸保全区域の指定がされている。なお、廃棄物処理施設として竹富町リサイクルセンターがあるが、焼却処分施設はない。

表 1.1-1 (1) 漂着場の特性（山形県酒田市 飛島西海岸）

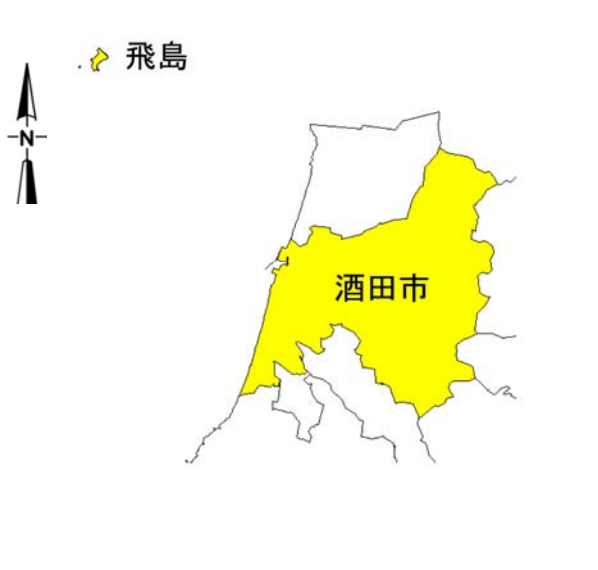
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 調査対象地域：①－ 1 山形県酒田市飛島西海岸                                                                                                                                                                                                                                                              |                              |                                                               | 経緯度：139°32′22″E 39°11′42″N                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                             |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：山形県                                                                                                                                                                                                                                                                   |                              |                                                               | モデル地域を含む当該市町情報：酒田市                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                     |                              |                                                               |                                                                                                                                                                                           |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
| 【山形県庁】<br>○所在地：山形市松波二丁目 8-1 〒990-8570<br>○経緯度：140°21′50″E 38°14′27″N<br>○連絡先：023-630-2211（代表）                                                                                                                                                                                        |                              |                                                               | 【酒田市役所】<br>○所在地：酒田市本町二丁目 2-45 〒998-8540<br>○経緯度：139°50′11″E 38°54′52″N<br>○連絡先：0234-22-5111（代表）                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
| ○総面積：9,323.39km <sup>2</sup> ○宅地面積：27,725ha<br>○人口：1,216,181人（男 585,023 女 631,158）<br>○人口密度：130.4人/km <sup>2</sup> ○世帯数：386,728世帯<br>○平均気温：11.5℃      ○平均湿度：75%<br>○年降水量：1,125mm      ○平均風速：1.6m/s<br>○海岸延長：110.93km（自然海岸 68.08km）<br>○一級河川：3水系      ○二級河川：17水系<br>○ごみ排出量：435,097t/年 |                              |                                                               | ○総面積：602.74km <sup>2</sup> ○宅地面積：2,943ha<br>○人口：117,577人（男 55,958 女 61,619）<br>○人口密度：194.07人/km <sup>2</sup> ○世帯数：39,556世帯<br>○平均気温：12.3℃      ○平均湿度：73%<br>○年降水量：1,861.2mm      ○平均風速：4.4m/s<br>○海岸延長：41.38km（自然海岸 24.83km）<br>○一級河川：2水系      ○二級河川：2水系<br>○ごみ排出量：49,824t/年 |                             |                              |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                                                                                                                                                                                                                       | 流況<br>【139°E-39°N】           | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.2<br>1.7<br>5                                                                                                                                                                                                                                                        | 4月<br>0.2<br>1.1<br>16      | 7月<br>0.1<br>1.3<br>26       | 10月<br>0.0<br>0.9<br>110    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 潮位差<br>【佐 渡】<br>TP. -156.6cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>154.9<br>190<br>120                                                                                                                                                                                                                                                    | 4月<br>156.0<br>189<br>125   | 7月<br>171.6<br>191<br>147    | 10月<br>165.2<br>190<br>138  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 波浪<br>【酒 田】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月<br>6.80<br>2.33<br>12.31                                                                                                                                                                                                                                                  | 4月<br>4.92<br>1.18<br>7.68  | 7月<br>1.94<br>0.61<br>2.87   | 10月<br>3.53<br>0.98<br>5.89 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 風況<br>【酒 田】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>5.8<br>WNW<br>29.8・NW                                                                                                                                                                                                                                                  | 4月<br>4.3<br>SE<br>29.0・WSW | 7月<br>3.4<br>ESE<br>20.3・WSW | 10月<br>4.1<br>SE<br>26.7・SW |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 海岸地形<br>【山形県】                | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 68.08（泥浜0.00 砂質28.59 岩石10.98 他28.51）<br>8.29（泥浜0.00 砂質5.03 岩石2.33 他0.93）<br>34.13（埋立0.00 干拓0.00 他24.13）                                                                                                                                                                      |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 代表河川<br>【最上川】                | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 229<br>7,040（流域内人口約100万人）<br>豊水433.19 平水256.81 低水163.94                                                                                                                                                                                                                      |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
| 海岸の価値                                                                                                                                                                                                                                                                                | 自然的価値                        | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 歴史・文化的価値                     | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | アメニティ                        | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                           |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                                                                                                                                                                                                                       | 流況<br>【同 左】                  | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 潮位差<br>【飛 島】                 | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>200.6<br>－<br>－                                                                                                                                                                                                                                                        | 4月<br>204.9<br>－<br>－       | 7月<br>219.9<br>－<br>－        | 10月<br>222.1<br>－<br>－      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 波浪<br>【同 左】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 風況<br>【飛 島】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>9.2<br>－<br>30・WNW                                                                                                                                                                                                                                                     | 4月<br>6.0<br>－<br>26・WSW    | 7月<br>4.2<br>－<br>23・WSW     | 10月<br>5.5<br>－<br>25・W     |
| 社会条件                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 海岸地形<br>【島嶼部】                | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 10.37（泥浜0.00 砂質0.00 岩石3.05 他7.32）<br>0.00（泥浜0.00 砂質0.00 岩石0.00 他0.00）<br>2.93（埋立2.93 干拓0.00 他0.00）                                                                                                                                                                           |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 代表河川<br>【－】                  | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
| 社会条件                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 海岸利用                         | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 河川利用                         | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 地域管理                         | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                              |                             |

表 1.1-1(2) 漂着場の特性（山形県酒田市 飛島西海岸）

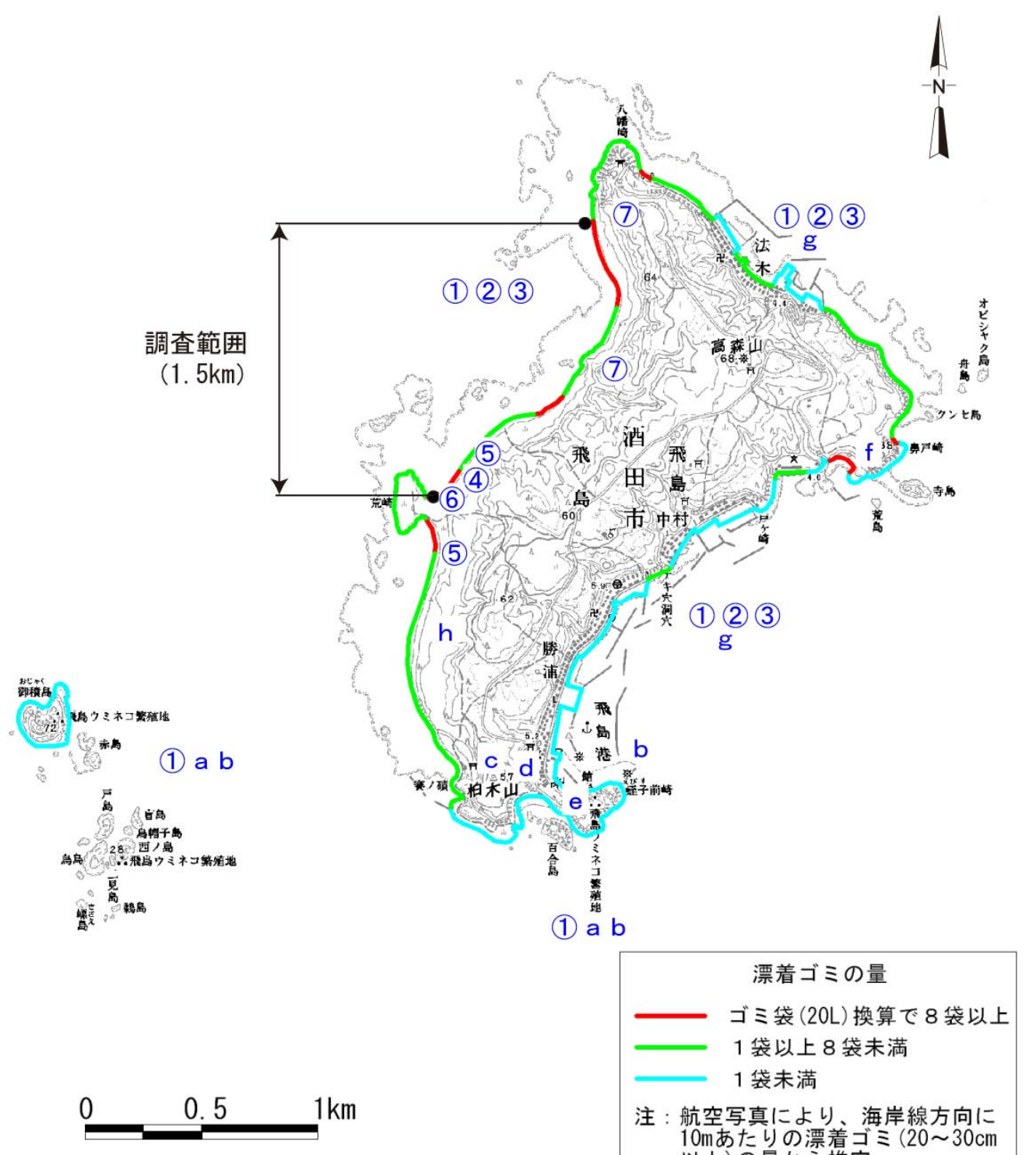
| 調査対象地域：①－ 1 山形県酒田市飛島西海岸                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                      | 経緯度：139°32′22″E 39°11′42″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------|--|------|--|-------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|---------|-------------------|------|--|-------|-------------------|-------|---------|------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------|
| 〔撮影日：2007 年 8 月 11 日〕                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
|  <div>漂着ゴミの量</div> <div>—— ゴミ袋 (20L) 換算で 8 袋以上</div> <div>—— 1 袋以上 8 袋未満</div> <div>—— 1 袋未満</div> <div>注：航空写真により、海岸線方向に 10mあたりの漂着ゴミ (20～30cm 以上) の量から推定。</div> |                                                                                                                                                      | <table><tr><th colspan="2">海岸の価値</th><th colspan="2">社会条件</th></tr><tr><td rowspan="2">自然的価値</td><td>モデル地域海岸</td><td>鳥海国定公園（飛島地区）普通地域<br/>特定植物群落：飛島の特定植物個体群<br/>特定植物群落：飛島のタブ林<br/>市指定天然記念物：荒崎頸部の植物群落<br/>漂着海浜植物繁茂地帯<br/>①<br/>②<br/>③<br/>④<br/>⑤</td><td rowspan="2">モデル地域海岸<br/>海岸利用<br/>近傍海岸</td><td rowspan="2">飛島漁港（四種）<br/>g</td></tr><tr><td>近傍海岸</td><td>国指定天然記念物：飛島ウミネコ繁殖地<br/>県指定天然記念物：飛島サンゴ類群棲地<br/>市指定天然記念物：トビシマカンゾウ自生地等<br/>a<br/>b<br/>c</td></tr><tr><td rowspan="2">歴史・文化的価値</td><td>モデル地域海岸</td><td>日本の渚百選：16 荒崎<br/>⑥</td><td rowspan="2">河川利用</td><td rowspan="2"></td></tr><tr><td>アメニティ</td><td>四谷展望台、八幡崎展望台<br/>⑦</td></tr><tr><td rowspan="2">アメニティ</td><td>モデル地域海岸</td><td rowspan="2">飛島海水浴場<br/>海づり公園<br/>鼻戸崎展望台<br/>d<br/>e<br/>f</td><td rowspan="2">地域管理<br/>近傍海岸</td><td rowspan="2">海岸保全区域：酒田海岸（飛島地区）<br/>漁港海岸保全区域：飛島漁港<br/>h<br/>g</td></tr></table> |                         | 海岸の価値                                        |  | 社会条件 |  | 自然的価値 | モデル地域海岸 | 鳥海国定公園（飛島地区）普通地域<br>特定植物群落：飛島の特定植物個体群<br>特定植物群落：飛島のタブ林<br>市指定天然記念物：荒崎頸部の植物群落<br>漂着海浜植物繁茂地帯<br>①<br>②<br>③<br>④<br>⑤ | モデル地域海岸<br>海岸利用<br>近傍海岸 | 飛島漁港（四種）<br>g | 近傍海岸 | 国指定天然記念物：飛島ウミネコ繁殖地<br>県指定天然記念物：飛島サンゴ類群棲地<br>市指定天然記念物：トビシマカンゾウ自生地等<br>a<br>b<br>c | 歴史・文化的価値 | モデル地域海岸 | 日本の渚百選：16 荒崎<br>⑥ | 河川利用 |  | アメニティ | 四谷展望台、八幡崎展望台<br>⑦ | アメニティ | モデル地域海岸 | 飛島海水浴場<br>海づり公園<br>鼻戸崎展望台<br>d<br>e<br>f | 地域管理<br>近傍海岸 | 海岸保全区域：酒田海岸（飛島地区）<br>漁港海岸保全区域：飛島漁港<br>h<br>g |
| 海岸の価値                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                      | 社会条件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
| 自然的価値                                                                                                                                                                                                                                              | モデル地域海岸                                                                                                                                              | 鳥海国定公園（飛島地区）普通地域<br>特定植物群落：飛島の特定植物個体群<br>特定植物群落：飛島のタブ林<br>市指定天然記念物：荒崎頸部の植物群落<br>漂着海浜植物繁茂地帯<br>①<br>②<br>③<br>④<br>⑤                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | モデル地域海岸<br>海岸利用<br>近傍海岸 | 飛島漁港（四種）<br>g                                |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 近傍海岸                                                                                                                                                 | 国指定天然記念物：飛島ウミネコ繁殖地<br>県指定天然記念物：飛島サンゴ類群棲地<br>市指定天然記念物：トビシマカンゾウ自生地等<br>a<br>b<br>c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
| 歴史・文化的価値                                                                                                                                                                                                                                           | モデル地域海岸                                                                                                                                              | 日本の渚百選：16 荒崎<br>⑥                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 河川利用                    |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | アメニティ                                                                                                                                                | 四谷展望台、八幡崎展望台<br>⑦                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
| アメニティ                                                                                                                                                                                                                                              | モデル地域海岸                                                                                                                                              | 飛島海水浴場<br>海づり公園<br>鼻戸崎展望台<br>d<br>e<br>f                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 地域管理<br>近傍海岸            | 海岸保全区域：酒田海岸（飛島地区）<br>漁港海岸保全区域：飛島漁港<br>h<br>g |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                    | 情報出典：「庄内総合支庁管内図（その 2）」（庄内総合支庁、平成 19 年）、「山形の自然マップ」（山形県、平成 9 年）、「山形県文化財地図」（山形県教育委員会、平成 3 年）、「山形県河川海岸図」（山形県、平成 10 年）、「山形県離島振興計画」（山形県、平成 15 年）、観光ガイドマップ等 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |                                              |  |      |  |       |         |                                                                                                                     |                         |               |      |                                                                                  |          |         |                   |      |  |       |                   |       |         |                                          |              |                                              |

表 1.1-2(1) 漂着場の特性（山形県酒田市 赤川河口部）

|                                                                                   |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| 調査対象地域：①－2 山形県酒田市赤川河口部                                                            |                             |                                                               | 経緯度：139°47′05″E 38°50′59″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                              |                             |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：山形県                                                                |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                             |
|  |                             |                                                               | <b>【山形県庁】</b><br>○所在地：山形市松波二丁目 8-1 〒990-8570<br>○経緯度：140°21′50″E 38°14′27″N<br>○連絡先：023-630-2211（代表）<br><br>○総面積：9,329.39km <sup>2</sup> ○宅地面積：27,725ha<br>○人口：1,216,181人（男 585,023 女 631,158）<br>○人口密度：130.4人/km <sup>2</sup> ○世帯数：386,728世帯<br>○平均気温：11.5℃      ○平均湿度：75%<br>○年降水量：1,125mm      ○平均風速：1.6m/s<br>○海岸延長：110.93km（自然海岸 68.08km）<br>○一級河川：3水系      ○二級河川：17水系<br>○ごみ排出量：435,097t/年 |                             |                              |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流況<br>【139°E-39°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.2<br>1.7<br>5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4月<br>0.2<br>1.1<br>16      | 7月<br>0.1<br>1.3<br>26       | 10月<br>0.0<br>0.9<br>110    |
|                                                                                   | 潮位差<br>【佐渡】<br>TP. -156.6cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>154.9<br>190<br>120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 4月<br>156.0<br>189<br>125   | 7月<br>171.6<br>191<br>147    | 10月<br>165.2<br>190<br>138  |
|                                                                                   | 波浪<br>【酒田】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月<br>6.80<br>2.33<br>12.31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4月<br>4.92<br>1.18<br>7.68  | 7月<br>1.94<br>0.61<br>2.87   | 10月<br>3.53<br>0.98<br>5.89 |
|                                                                                   | 風況<br>【酒田】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>5.8<br>WNW<br>29.8・NW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4月<br>4.3<br>SE<br>29.0・WSW | 7月<br>3.4<br>ESE<br>20.3・WSW | 10月<br>4.1<br>SE<br>26.7・SW |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【山形県】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 68.08（泥浜 0.00 砂質 28.59 岩石 10.98 他 28.51）<br>8.29（泥浜 0.00 砂質 5.03 岩石 2.33 他 0.93）<br>34.13（埋立 0.00 干拓 0.00 他 24.13）                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                              |                             |
|                                                                                   | 代表河川<br>【最上川】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 229<br>7,040（流域内人口約 100 万人）<br>豊水 433.19 平水 256.81 低水 163.94                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                              |                             |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                       | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                             |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                    | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                             |
|                                                                                   | アメニティ                       | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                             |

|                                                                                     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| モデル地域を含む当該市町情報：酒田市                                                                  |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|  |                                                               | <b>【酒田市役所】</b><br>○所在地：酒田市本町二丁目 2-45 〒998-8540<br>○経緯度：139°50′11″E 38°54′52″N<br>○連絡先：0234-22-5111（代表）<br><br>○総面積：602.74km <sup>2</sup> ○宅地面積：2,943ha<br>○人口：117,577人（男 55,958 女 61,619）<br>○人口密度：194.07人/km <sup>2</sup> ○世帯数：39,556世帯<br>○平均気温：12.3℃      ○平均湿度：73%<br>○年降水量：1,861.2mm      ○平均風速：4.4m/s<br>○海岸延長：41.38km（自然海岸 24.83km）<br>○一級河川：2水系      ○二級河川：2水系<br>○ごみ排出量：49,824t/年 |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流況<br>【同左】                                                    | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|                                                                                     | 潮位差<br>【酒田港】                                                  | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1月<br>137.1<br>－<br>－                                                                                           | 4月<br>137.8<br>－<br>－  | 7月<br>156.0<br>－<br>－  | 10月<br>149.2<br>－<br>－ |
|                                                                                     | 波浪<br>【同左】                                                    | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|                                                                                     | 風況<br>【浜中】                                                    | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1月<br>－<br>－<br>21・WSW                                                                                          | 4月<br>－<br>－<br>19・WSW | 7月<br>－<br>－<br>16・ESE | 10月<br>－<br>－<br>17・W  |
|                                                                                     | 海岸地形<br>【酒田市】                                                 | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 24.83（泥浜 0.00 砂質 15.48 岩石 3.05 他 6.30）<br>2.60（泥浜 0.00 砂質 2.60 岩石 0.00 他 0.00）<br>13.75（埋立 8.62 干拓 0.00 他 5.13） |                        |                        |                        |
| 代表河川<br>【赤川】                                                                        | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 70<br>857（流域内人口約 10 万人）<br>豊水 89.53 平水 53.40 低水 33.07                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
| 社会条件                                                                                | 海岸利用                                                          | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|                                                                                     | 河川利用                                                          | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                 |                        |                        |                        |
|                                                                                     | 地域管理                                                          | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |                        |                        |                        |



表 1.1-2(2) 漂着場の特性 (山形県酒田市 赤川河口部)

調査対象地域：①－2 山形県酒田市赤川河口部

経緯度：139°47′05″E 38°50′59″N

〔撮影日：2007 年 8 月 11 日〕

調査範囲  
(5 km)

0 0.5 1km

漂着ゴミの量

— ゴミ袋 (20L) 換算で 8 袋以上

— 1 袋以上 8 袋未満

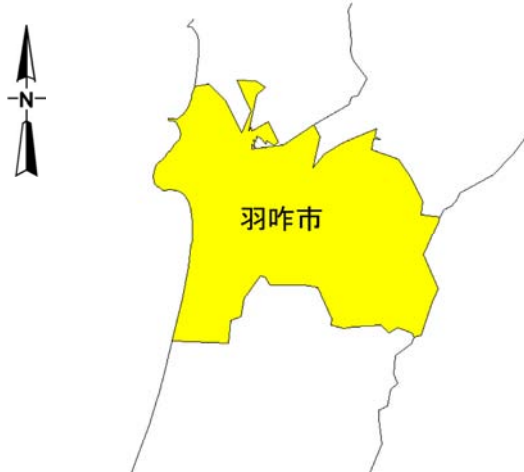
— 1 袋未満

注：航空写真により、海岸線方向に 10m あたりの漂着ゴミ (20~30cm 以上) の量から推定。

| 海岸の価値 |          | 社会条件 |                                                                                                                                                                                         |
|-------|----------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然的価値 | モデル地域海岸  | 海岸利用 | 庄内海浜県立自然公園普通地域 ①                                                                                                                                                                        |
|       | 歴史・文化的価値 |      | 赤川（一級河川）本川 1、支川 43<br>流路延長 277,340m ②                                                                                                                                                   |
| アメニティ | モデル地域海岸  | 河川利用 | 海岸保全区域：酒田海岸（浜中地区） ③<br>海岸保全区域：酒田海岸（十里塚地区） ④                                                                                                                                             |
|       | 近傍海岸     |      | 十里塚海水浴場<br>浜中あさり海水浴場 a b<br>地域管理<br>近傍海岸<br>海岸保全区域：酒田海岸（宮野海岸）<br>海岸保全区域：遊佐海岸、鶴岡海岸<br>酒田地区クリーン組合（広域行政組合）：<br>処理能力； ゴミ焼却施設 196t/日<br>粗大ゴミ処理施設 12t/日<br>資源化処理施設 40t/日<br>最終処分場 2030 年度埋立終了 |

情報出典：「庄内総合支庁管内図（その 2）」（庄内総合支庁、平成 19 年）、  
「山形の自然マップ」（山形県、平成 9 年）、「山形県河川海岸図」（山形県、平成 10 年）、「山形県河川調書」  
（山形県、平成 18 年）、 観光ガイドマップ等

表 1.1-3(1) 漂着場の特性（石川県羽咋市 羽咋・滝海岸）

|                                                                                   |                              |                                                                      |                                                                                                                             |                              |                             |                              |                                                                                     |               |                                                                      |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 調査対象地域：②石川県羽咋市羽咋・滝海岸                                                              |                              |                                                                      | 経緯度：136°44′57″E 36°55′45″N                                                                                                  |                              |                             |                              |                                                                                     |               |                                                                      |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：石川県                                                                |                              |                                                                      |                                                                                                                             |                              |                             |                              | モデル地域を含む当該市町情報：羽咋市                                                                  |               |                                                                      |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|  |                              |                                                                      | <p>【石川県庁】</p> <p>○所在地：金沢市鞍月 1 丁目 1 番地 〒920-8580</p> <p>○経緯度：136°37′32″E 36°35′40″N</p> <p>○連絡先：076-225-1111（代表）</p>         |                              |                             |                              |  |               |                                                                      | <p>【羽咋市役所】</p> <p>○所在地：羽咋市旭町ア 200 番地 〒925-8501</p> <p>○経緯度：136°46′55″E 36°53′26″N</p> <p>○連絡先：0767-22-1111（代表）</p> |                           |                           |                           |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流 況<br>【136°E-37°N】          | 平 均 流 速 (ノット)<br>最 大 流 速 (ノット)<br>平 均 流 向 (度)                        | 1 月<br>0.2<br>1.3<br>87                                                                                                     | 4 月<br>0.3<br>0.9<br>28      | 7 月<br>0.2<br>1.7<br>43     | 10 月<br>0.2<br>1.7<br>4      | 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流 況<br>【同 左】  | 平 均 流 速 (ノット)<br>最 大 流 速 (ノット)<br>平 均 流 向 (度)                        |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|                                                                                   | 潮位差<br>【能 登】<br>TP. -116.4cm | 月 平 均 潮 位 (cm)<br>月 最 高 潮 位 (cm)<br>月 最 低 潮 位 (cm)                   | 1 月<br>136.9<br>193<br>97                                                                                                   | 4 月<br>134.2<br>170<br>95    | 7 月<br>157.8<br>178<br>134  | 10 月<br>153.1<br>203<br>122  |                                                                                     | 潮位差<br>【金沢港】  | 月 平 均 潮 位 (cm)<br>月 最 高 潮 位 (cm)<br>月 最 低 潮 位 (cm)                   | 1 月<br>61.1<br>—<br>—                                                                                              | 4 月<br>64.6<br>—<br>—     | 7 月<br>87.1<br>—<br>—     | 10 月<br>81.2<br>—<br>—    |
|                                                                                   | 波 浪<br>【金 沢】                 | 最大有義波高 (m)<br>平均有義波高 (m)<br>最 高 波 高 (m)                              | 1 月<br>6.96<br>2.18<br>9.77                                                                                                 | 4 月<br>4.28<br>1.01<br>7.40  | 7 月<br>2.61<br>0.65<br>4.46 | 10 月<br>3.43<br>0.99<br>6.81 |                                                                                     | 波 浪<br>【同 左】  | 最大有義波高 (m)<br>平均有義波高 (m)<br>最 高 波 高 (m)                              |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|                                                                                   | 風 況<br>【金 沢】                 | 平 均 風 速 (m/s)<br>最 多 風 向 (—)<br>最大風速風向 (m/s・—)                       | 1 月<br>5.0<br>SSW<br>23.9・WSW                                                                                               | 4 月<br>4.2<br>ENE<br>26.7・SW | 7 月<br>3.5<br>SW<br>18.0・S  | 10 月<br>3.6<br>ENE<br>23.6・E |                                                                                     | 風 況<br>【羽 咋】  | 平 均 風 速 (m/s)<br>最 多 風 向 (—)<br>最大風速風向 (m/s・—)                       | 1 月<br>3.0<br>—<br>19・NW                                                                                           | 4 月<br>2.4<br>—<br>17・WSW | 7 月<br>2.1<br>—<br>15・WSW | 10 月<br>2.2<br>—<br>18・SW |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【石川県】                | 自 然 海 岸 (km)<br>半 自 然 海 岸 (km)<br>人 工 海 岸 (km)                       | 210.97（泥浜 8.17 砂質 48.86 岩石 74.41 他 79.53）<br>125.59（泥浜 0.00 砂質 74.44 岩石 39.99 他 11.16）<br>244.10（埋立 35.40 干拓 2.70 他 206.00） |                              |                             |                              |                                                                                     | 海岸地形<br>【羽咋市】 | 自 然 海 岸 (km)<br>半 自 然 海 岸 (km)<br>人 工 海 岸 (km)                       | 11.05（泥浜 0.00 砂質 8.09 岩石 2.96 他 0.00）<br>1.86（泥浜 0.00 砂質 1.65 岩石 0.21 他 0.00）<br>0.76（埋立 0.00 干拓 0.00 他 0.76）      |                           |                           |                           |
|                                                                                   | 代表河川<br>【手取川】                | 幹川流路延長 (km)<br>流 域 面 積 (km <sup>2</sup> )<br>流 量 (m <sup>3</sup> /s) | 72<br>809（流域内人口約 32 万人）<br>豊水 91.10 平水 55.22 低水 36.50                                                                       |                              |                             |                              |                                                                                     | 代表河川<br>【羽咋川】 | 幹川流路延長 (km)<br>流 域 面 積 (km <sup>2</sup> )<br>流 量 (m <sup>3</sup> /s) | 3.1<br>169.4<br>豊水 2.56 平水 1.41 低水 0.72                                                                            |                           |                           |                           |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                        | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                        |                                                                                                                             |                              |                             |                              | 社会条件                                                                                | 海岸利用          | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                          |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                     | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                       |                                                                                                                             |                              |                             |                              |                                                                                     | 河川利用          | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                    |                                                                                                                    |                           |                           |                           |
|                                                                                   | アメニティ                        | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                                  |                                                                                                                             |                              |                             |                              |                                                                                     | 地域管理          | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                               |                                                                                                                    |                           |                           |                           |



## 漂着場の特性（石川県羽咋市 羽咋・滝海岸）

調査対象地域：②石川県羽咋市羽咋・滝海岸

経緯度：136°44'57"E 36°55'45"N

〔撮影日：2007年8月24日、25日〕

調査範囲  
(7.4km)

漂着ゴミの量

— ゴミ袋(20L)換算で8袋以上

— 1袋以上8袋未満

— 1袋未満

注：航空写真により、海岸線方向に10mあたりの漂着ゴミ(20~30cm以上)の量から推定。

| 海岸の価値    |         |                                                                                                                                                             | 社会条件 |         |                                                                                                                                                              |
|----------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自然的価値    | モデル地域海岸 | 能登半島国定公園<br>国指定天然記念物：気多神社社叢<br>県指定天然記念物：ケタノシロキクザクラ<br>県指定天然記念物：イカリモンハンミョウ                                                                                   | 海岸利用 | モデル地域海岸 | 滝港（地方港湾）<br>柴垣漁港（一種）<br>羽咋漁港（一種）                                                                                                                             |
|          | 近傍海岸    | 県指定天然記念物：イカリモンハンミョウ                                                                                                                                         |      |         |                                                                                                                                                              |
| 歴史・文化的価値 | モデル地域海岸 | いしかわの自然百景：柴垣海岸<br>いしかわの自然百景：気多神社社叢林                                                                                                                         | 河川利用 | モデル地域海岸 | 羽咋川（二級河川）本川1、支川13<br>流路延長 66,720m<br>流域面積 374.6km <sup>2</sup>                                                                                               |
|          | 近傍海岸    | いしかわの自然百景：千里浜海岸<br>日本の渚百選：36 千里浜なぎさドライブウェイ                                                                                                                  |      |         |                                                                                                                                                              |
| アメニティ    | モデル地域海岸 | 自然百景めぐるみち：千里浜UFO神話のみち<br>自然百景めぐるみち：柴垣海岸ロマンのみち<br>能登千里浜国民休暇村<br>柴垣海水浴場<br>滝港マリーナ<br>健民サイクリングロード<br>長手島海浜公園<br>柴垣サーフィンスポット<br>滝サーフィンスポット<br>柴垣海岸ウィンドサーフィンスポット | 地域管理 | モデル地域海岸 | 海岸保全区域：羽咋滝海岸<br>海岸保全区域：羽咋一の宮海岸<br>港湾海岸保全区域：滝港海岸（一ノ宮地区）<br>港湾海岸保全区域：滝港海岸（滝崎地区）<br>漁港海岸保全空域：柴垣漁港<br>漁港海岸保全区域：羽咋漁港                                              |
|          | 近傍海岸    | 千里浜海水浴場<br>千里浜なぎさドライブウェイ                                                                                                                                    |      | 近傍海岸    | 海岸保全区域：押水羽咋海岸<br>羽咋郡市広域圏事務組合<br>処理能力；<br>リサイクルセンターごみ資源化施設<br>・粗大 11t/日<br>・資源化 10t/日 合計 21t/日<br>リサイクルセンターごみ燃料化施設：66t/日<br>埋立処分場 2012年埋立終了<br>木材資源化センター：5t/日 |

情報出典：「新版 石川の動植物」（石川県、平成11年）、  
「石川県の自然公園・自然環境保全地域等配置図」（石川県、平成9年）、  
「石川県文化財地図」（石川県、平成10年）、「羽咋観光マップ」（羽咋市、平成18年）、  
「石川県河川海岸図」（石川県、平成17年）、「中能登土木総合事務所管内図」（石川県、平成18年）等

表 1.1-4(1) 漂着場の特性（福井県坂井市三国町 梶地先海岸～安島地先海岸）

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 調査対象地域：福井県坂井市三国町梶地先～安島地先海岸                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                                               | 経緯度：136°07′24″E 36°14′59″N                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                            |                             |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：福井県                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                                               | モデル地域を含む当該市町情報：坂井市                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                      |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                     |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
| 【福井県庁】<br>○所在地：福井市大手三丁目 17-1 〒910-8580<br>○経緯度：136°13′19″E 36°03′55″N<br>○連絡先：0776-21-1111（代表）                                                                                                                                                                                        |                             |                                                               | 【坂井市役所】<br>○所在地：坂井市坂井町下新庄 1-1 〒919-0592<br>○経緯度：136°13′54″E 36°10′01″N<br>○連絡先：0776-66-1500（代表）                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
| ○総面積：4,189.25km <sup>2</sup> ○宅地面積：15,579.0ha<br>○人口：821,592人（男397,271 女424,321）<br>○人口密度：196.1人/km <sup>2</sup> ○世帯数：269,577世帯<br>○平均気温：14.3℃      ○平均湿度：75%<br>○年降水量：2,257.9mm      ○平均風速：2.7m/s<br>○海岸延長：411.99km（自然海岸 240.69km）<br>○一級河川：2水系      ○二級河川：21水系<br>○ごみ排出量：318,447t/年 |                             |                                                               | ○総面積：209.91km <sup>2</sup> ○宅地面積：2,059.3ha<br>○人口：92,318人（男44,349 女47,969）<br>○人口密度：439.8人/km <sup>2</sup> ○世帯数：28,035世帯<br>○平均気温：13.7℃      ○平均湿度：－<br>○年降水量：2,068.3mm      ○平均風速：2.2m/s<br>○海岸延長：29.48km（自然海岸 10.36km）<br>○一級河川：1水系      ○二級河川：－<br>○ごみ排出量：31,849t/年 |                              |                            |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                                                                                                                                                                                                                        | 流況<br>【136°E-36°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.0<br>1.4<br>251                                                                                                                                                                                                                                                | 4月<br>0.1<br>0.7<br>343      | 7月<br>0.4<br>1.7<br>29     | 10月<br>0.2<br>1.6<br>31     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 潮位差<br>【舞鶴】<br>TP. -132.2cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>142.5<br>174<br>108                                                                                                                                                                                                                                              | 4月<br>145.3<br>183<br>115    | 7月<br>169.2<br>194<br>144  | 10月<br>166.5<br>195<br>134  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 波浪<br>【経ヶ岬】                 | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月<br>－<br>－<br>－                                                                                                                                                                                                                                                      | 4月<br>4.65<br>1.29<br>7.67   | 7月<br>2.22<br>0.47<br>3.93 | 10月<br>4.45<br>1.20<br>7.92 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 風況<br>【福井】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>2.6<br>S<br>17.6・SSE                                                                                                                                                                                                                                             | 4月<br>3.1<br>SSE<br>19.6・SSE | 7月<br>2.6<br>S<br>14.4・WSW | 10月<br>2.5<br>S<br>19.3・S   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 海岸地形<br>【福井県】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 240.69（泥浜 1.23 砂質 27.41 岩石 39.26 他172.79）<br>63.98（泥浜 0.58 砂質 39.88 岩石 16.34 他 7.18）<br>105.64（埋立 53.03 干拓 0.00 他 52.61）                                                                                                                                               |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 代表河川<br>【九頭竜川】              | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 116.0<br>2,930.0（流域内人口約66.6万人）<br>豊水 121.03 平水 81.60 低水 55.22                                                                                                                                                                                                          |                              |                            |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                                                                                                                                                                                                                        | 流況<br>【同左】                  | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 潮位差<br>【三国】                 | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>199.9<br>－<br>－                                                                                                                                                                                                                                                  | 4月<br>204.3<br>－<br>－        | 7月<br>220.0<br>－<br>－      | 10月<br>217.3<br>－<br>－      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 波浪<br>【同左】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 風況<br>【三国】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>2.7<br>－<br>12・W                                                                                                                                                                                                                                                 | 4月<br>2.3<br>－<br>10・SSE     | 7月<br>1.6<br>－<br>8・SSE    | 10月<br>2.0<br>－<br>12・WSW   |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 海岸地形<br>【三国町】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 10.36（泥浜 0.00 砂質 0.76 岩石 0.00 他 9.60）<br>2.99（泥浜 0.00 砂質 2.68 岩石 0.31 他 0.00）<br>14.75（埋立 13.31 干拓 0.00 他 1.44）                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 代表河川<br>【同左】                | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                            |                             |



表 1.1-4(2) 漂着場の特性（福井県坂井市三国町 梶地先海岸～安島地先海岸）

|                                                                                                                                                     |          |                                             |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|-----------------------------------|--------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 調査対象地域：福井県坂井市三国町梶地先～安島地先海岸                                                                                                                          |          | 経緯度：136°07'24"E 36°14'59"N                  |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |
| [撮影日：2007年8月25日、26日]                                                                                                                                |          |                                             |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |
| <div><div>調査範囲<br/>(5 km)</div><div></div></div>                                                                                                    |          |                                             |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |
| 自然的価値                                                                                                                                               | モデル地域海岸  | 越前加賀海岸国定公園<br>国指定名勝天然記念物：東尋坊                | ①<br>②                            | 海岸利用   | 梶漁港（一種）<br>崎漁港（一種）<br>安島漁港（一種） | ⑧<br>⑨<br>⑩                                                                                                                 |                  |
|                                                                                                                                                     |          |                                             |                                   |        | 福井港（地方港湾）                      | e                                                                                                                           |                  |
|                                                                                                                                                     | 近傍海岸     |                                             |                                   | 河川利用   |                                |                                                                                                                             |                  |
|                                                                                                                                                     |          |                                             |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |
|                                                                                                                                                     | 歴史・文化的価値 | モデル地域海岸                                     | 国指定史跡：丸岡藩砲台跡<br>日本の渚百選：39 越前松島東尋坊 | ③<br>② | モデル地域海岸                        |                                                                                                                             |                  |
|                                                                                                                                                     |          | 近傍海岸                                        | 国指定重要文化財：三国港突堤                    | a      | 近傍海岸                           | 九頭竜川（一級河川）本川1、支川149 f<br>流路延長 1,028.4km<br>流域面積 2,930km <sup>2</sup>                                                        |                  |
| アメニティ                                                                                                                                               | モデル地域海岸  | 坂井市海浜自然公園<br>越前三国国民休暇村<br>荒磯遊歩道<br>東尋坊観光遊覧船 | ④<br>⑤<br>⑥<br>⑦                  | 地域管理   | モデル地域海岸                        | 海岸保全区域：三国海岸（安島地区）<br>漁港海岸保全区域：梶漁港<br>漁港海岸保全区域：崎漁港<br>漁港海岸保全区域：安島漁港                                                          | ⑪<br>⑧<br>⑨<br>⑩ |
|                                                                                                                                                     | 近傍海岸     | 三国サンセットビーチ<br>浜地海水浴場<br>三国ヨットハーバー           | b<br>c<br>d                       |        | 近傍海岸                           | 海岸保全区域：三国海岸（浜地地区）<br>港湾海岸保全区域：福井港海岸<br>福井坂井地区広域市町村圏事務組合：<br>処理能力；<br>清掃センター<br>・焼却 222t/日<br>・粗大 90t/日<br>・最終処分場 2013年度埋立終了 | c<br>g           |
| 情報出典：「自然公園および自然環境保全地域配置図」（福井県）、「福井県文化財地図」（福井県、平成 8 年）、「観光ガイドマップ」、「福井県三国土木事務所管内図」（福井県、平成 18 年）、「福井県河川海岸現況図」（福井県、平成 17 年）、「加越沿岸海岸保全基本計画」（福井県、平成 14 年） |          |                                             |                                   |        |                                |                                                                                                                             |                  |

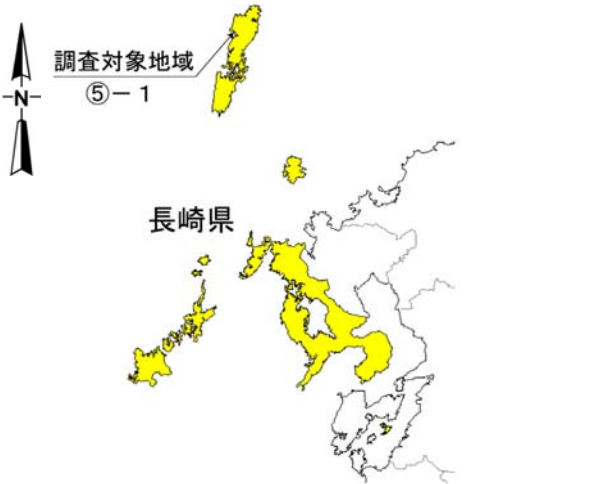
表 1.1-5(1) 漂着場の特性（三重県鳥羽市桃取町 答志島桃取東地先海岸）

|                                                                                   |  |  |  |                                                                                                  |  |                                                                      |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|--|
| 調査対象地域：④三重県鳥羽市桃取町答志島桃取東地先海岸                                                       |  |  |  | 経緯度：136°51′24″E 34°31′02″N                                                                       |  |                                                                      |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：三重県                                                                |  |  |  |                                                                                                  |  |                                                                      |  | モデル地域を含む当該市町情報：鳥羽市                                                                                                            |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|  |  |  |  | <b>【三重県庁】</b><br>○所在地：津市広明町 13 〒514-8570<br>○経緯度：136°30′30″E 34°43′49″N<br>○連絡先：059-224-3070（案内） |  |                                                                      |  |                                            |  |                             |  | <b>【鳥羽市役所】</b><br>○所在地：鳥羽市鳥羽三丁目 1-1 〒517-0011<br>○経緯度：136°50′36″E 34°28′53″N<br>○連絡先：0599-25-1111（代表） |  |                              |  |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    |  |  |  | 流 況<br>【136°E-34°N】                                                                              |  | 平 均 流 速 (ノット)<br>最 大 流 速 (ノット)<br>平 均 流 向 (度)                        |  | 1 月<br>0.1<br>1.7<br>118                                                                                                      |  | 4 月<br>0.1<br>1.4<br>310    |  | 7 月<br>0.0<br>1.3<br>255                                                                              |  | 10 月<br>0.3<br>1.6<br>209    |  |
|                                                                                   |  |  |  | 潮位差<br>【鳥 羽】<br>TP. -281.7cm                                                                     |  | 月 平 均 潮 位 (cm)<br>月 最 高 潮 位 (cm)<br>月 最 低 潮 位 (cm)                   |  | 1 月<br>264.6<br>369<br>121                                                                                                    |  | 4 月<br>277.4<br>379<br>150  |  | 7 月<br>281.3<br>364<br>149                                                                            |  | 10 月<br>292.6<br>416<br>173  |  |
|                                                                                   |  |  |  | 波 浪<br>【伊勢湾】                                                                                     |  | 最大有義波高 (m)<br>平均有義波高 (m)<br>最 高 波 高 (m)                              |  | 1 月<br>1.24<br>0.35<br>2.00                                                                                                   |  | 4 月<br>1.29<br>0.34<br>1.87 |  | 7 月<br>1.25<br>0.31<br>2.76                                                                           |  | 10 月<br>2.83<br>0.35<br>4.18 |  |
|                                                                                   |  |  |  | 風 況<br>【 津 】                                                                                     |  | 平 均 風 速 (m/s)<br>最 多 風 向 (－)<br>最大風速風向 (m/s・－)                       |  | 1 月<br>4.7<br>NW<br>20.8・WNW                                                                                                  |  | 4 月<br>4.4<br>NW<br>20.7・W  |  | 7 月<br>3.8<br>SE<br>26.6・E                                                                            |  | 10 月<br>3.7<br>NW<br>26.4・SE |  |
|                                                                                   |  |  |  | 海岸地形<br>【三重県】                                                                                    |  | 自 然 海 岸 (km)<br>半 自 然 海 岸 (km)<br>人 工 海 岸 (km)                       |  | 596.81（泥浜 0.23 砂質105.10 岩石 113.53 他 377.95）<br>161.98（泥浜 2.36 砂質 94.48 岩石 8.45 他 56.69）<br>302.97（埋立 116.20 干拓 0.18 他 186.59） |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|                                                                                   |  |  |  | 代表河川<br>【宮 川】                                                                                    |  | 幹川流路延長 (km)<br>流 域 面 積 (km <sup>2</sup> )<br>流 量 (m <sup>3</sup> /s) |  | 91<br>920（流域内人口約 14 万人）<br>豊水 34.78 平水 20.39 低水 8.84                                                                          |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
| 海岸の価値                                                                             |  |  |  | 自然的価値                                                                                            |  | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                        |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|                                                                                   |  |  |  | 歴史・文化的価値                                                                                         |  | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                       |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|                                                                                   |  |  |  | アメニティ                                                                                            |  | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                                  |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
| 社会条件                                                                              |  |  |  | 海岸利用                                                                                             |  | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                          |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|                                                                                   |  |  |  | 河川利用                                                                                             |  | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                    |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |
|                                                                                   |  |  |  | 地域管理                                                                                             |  | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                               |  |                                                                                                                               |  |                             |  |                                                                                                       |  |                              |  |





表 1.1-6(1) 漂着場の特性（長崎県対馬市上県町 越高海岸）

|                                                                                   |                                     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                            |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------------|
| 調査対象地域：⑤－1 長崎県対馬市上県町越高海岸                                                          |                                     |                                                               | 経緯度：129°19′26″E 34°33′02″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                           |                            |                              |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：長崎県                                                                |                                     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                            |                              |
|  |                                     |                                                               | <div>【長崎県庁】</div> <div>○所在地：長崎市江戸町 2-13 〒850-8570</div> <div>○経緯度：129°52′25″E 32°44′41″N</div> <div>○連絡先：095-824-1111（代表）</div> <div>○総面積：4,094.76km<sup>2</sup> ○宅地面積：19,173ha</div> <div>○人口：1,478,632人（男 691,444 女 787,188）</div> <div>○人口密度：361.1人/km<sup>2</sup> ○世帯数：553,620世帯</div> <div>○平均気温：16.9℃ ○平均湿度：71%</div> <div>○年降水量：1,959.6mm ○平均風速：2.2m/s</div> <div>○海岸延長：4,177.26km（自然海岸 2,903.48km）</div> <div>○一級河川：1水系 ○二級河川：222水系</div> <div>○ごみ排出量：570,662t/年</div> |                           |                            |                              |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流況<br>【129°E-32°N】                  | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4月<br>0.1                 | 7月<br>0.1                  | 10月<br>0.1                   |
|                                                                                   | 潮位差<br>【長崎】<br>TP. -272cm           | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>278.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4月<br>285.3               | 7月<br>305.3                | 10月<br>307.8                 |
|                                                                                   | 波浪<br>【－】                           | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4月                        | 7月                         | 10月                          |
|                                                                                   | 風況<br>【長崎海洋】                        | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>2.3<br>N<br>21.1・SSE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4月<br>2.4<br>N<br>26.9・SE | 7月<br>2.4<br>SW<br>30.7・SW | 10月<br>1.9<br>NE<br>22.5・NNE |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【長崎県】                       | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 2,903.48（泥浜127.64 砂質164.68 岩石889.06 他1,722.10）<br>573.08（泥浜103.92 砂質157.67 岩石152.34 他159.75）<br>698.32（埋立432.57 干拓14.66 他251.09）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                            |                              |
|                                                                                   | 代表河川<br>【本明川】                       | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 21.0<br>87.0（流域内人口約5.5万人）<br>豊水1.70 平水1.03 低水0.74                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                           |                            |                              |
|                                                                                   | 自然的価値                               | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                            |                              |
| 歴史・文化的価値                                                                          | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財      |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                            |                              |
| アメニティ                                                                             | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                           |                            |                              |

|                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |                              |                             |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| モデル地域を含む当該市町情報：対馬市                                                                  |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |                              |                             |                             |
|  |                             | <div>【対馬市役所】</div> <div>○所在地：対馬市厳原町国分1441番地 〒817-0022</div> <div>○経緯度：129°17′15″E 34°12′09″N</div> <div>○連絡先：0920-53-6111（代表）</div> <div>○総面積：708.66km<sup>2</sup> ○宅地面積：572ha</div> <div>○人口：38,481人（男 18,678 女 19,803）</div> <div>○人口密度：54.3人/km<sup>2</sup> ○世帯数：14,710世帯</div> <div>○平均気温：15.5℃ ○平均湿度：71%</div> <div>○年降水量：2,132.6mm ○平均風速：3.0m/s</div> <div>○海岸延長：883.82km（自然海岸 750.43km）</div> <div>○一級河川：－ ○二級河川：38水系</div> <div>○ごみ排出量：12,688t/年</div> |                                                                                                     |                              |                             |                             |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流況<br>【129°E-34°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1月<br>0.3                                                                                           | 4月<br>0.4                    | 7月<br>0.2                   | 10月<br>0.2                  |
|                                                                                     | 潮位差<br>【対馬】<br>TP. -192.1cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1月<br>180.3                                                                                         | 4月<br>185.1                  | 7月<br>207.0                 | 10月<br>209.2                |
|                                                                                     | 波浪<br>【－】                   | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1月<br>23                                                                                            | 4月<br>52                     | 7月<br>52                    | 10月<br>44                   |
|                                                                                     | 風況<br>【厳原】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1月<br>3.3<br>NNW<br>18.5・NW                                                                         | 4月<br>3.2<br>NNW<br>33.2・SSW | 7月<br>3.3<br>NNW<br>22.9・SE | 10月<br>2.8<br>NNW<br>21.0・N |
|                                                                                     | 海岸地形<br>【上県町】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 60.36（泥浜1.55 砂質2.15 岩石51.92 他4.74）<br>0.96（泥浜0.00 砂質0.61 岩石0.35 他0.00）<br>6.99（埋立3.95 干拓0.00 他3.04） |                              |                             |                             |
|                                                                                     | 代表河川<br>【仁田川】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 10.3<br>79.89                                                                                       |                              |                             |                             |
|                                                                                     | 海岸利用                        | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                     |                              |                             |                             |
| 河川利用                                                                                | 一級河川・二級河川<br>流域人口           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |                              |                             |                             |
| 地域管理                                                                                | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                     |                              |                             |                             |

表 1.1-6(2) 漂着場の特性（長崎県対馬市上県町 越高海岸）

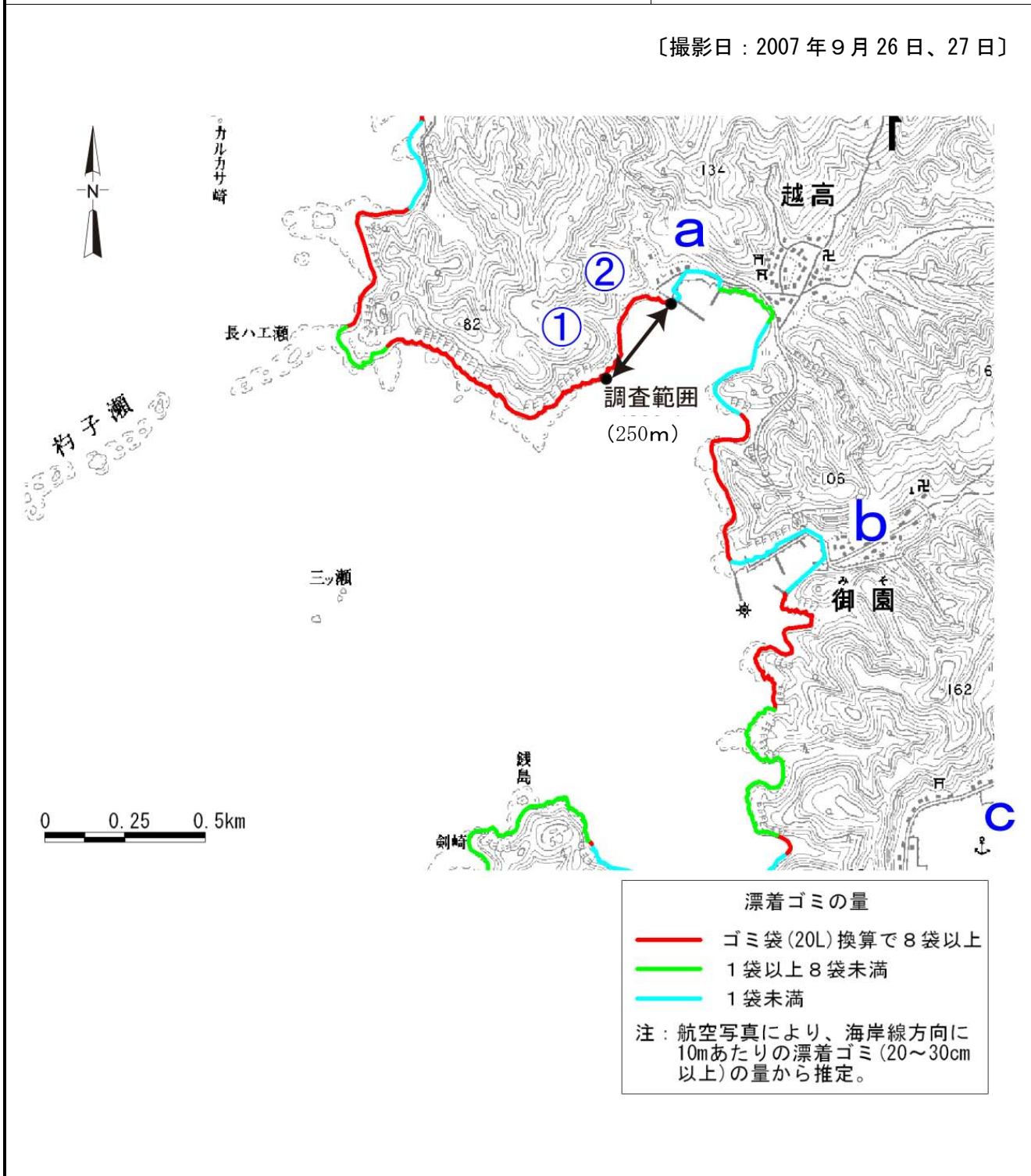
|                                                                                                              |         |                            |                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑤－1 長崎県対馬市上県町越高海岸                                                                                     |         | 経緯度：129°19′26″E 34°33′02″N |                                                                                                                        |
| 〔撮影日：2007 年 9 月 26 日、27 日〕                                                                                   |         |                            |                                                                                                                        |
|                           |         |                            |                                                                                                                        |
| 海岸の価値                                                                                                        |         | 社会条件                       |                                                                                                                        |
| 自然的価値                                                                                                        | モデル地域海岸 | 海岸利用                       | 越高漁港（越高）（第一種）<br>越高漁港（御園）（第一種）<br>仁田港（地方港湾）                                                                            |
|                                                                                                              | 近傍海岸    |                            |                                                                                                                        |
| 歴史・文化的価値                                                                                                     | モデル地域海岸 | 河川利用                       |                                                                                                                        |
|                                                                                                              | 近傍海岸    |                            |                                                                                                                        |
| アメニティ                                                                                                        | モデル地域海岸 | 地域管理                       | 漁港海岸保全区域：越高漁港<br>対馬クリーンセンター：<br>処理能力； 焼却 28t/日<br>資源化 21t/日<br>最終処分場 2017 年度埋立終了<br>対馬市一般廃棄物最終処分場：<br>処理能力；2010 年度埋立終了 |
|                                                                                                              | 近傍海岸    |                            |                                                                                                                        |
| 情報出典：「上県町の文化財・史跡」（上県町、平成 4 年）、「対馬観光案内ガイドブック」（対馬観光物産協会）、<br>「平成 10 年度事業概要」（対馬支庁）、「長崎県対馬地方局総合管内図」（長崎県、平成 17 年） |         |                            |                                                                                                                        |



表 1.1-6(3) 漂着場の特性（長崎県対馬市上県町 志多留海岸）

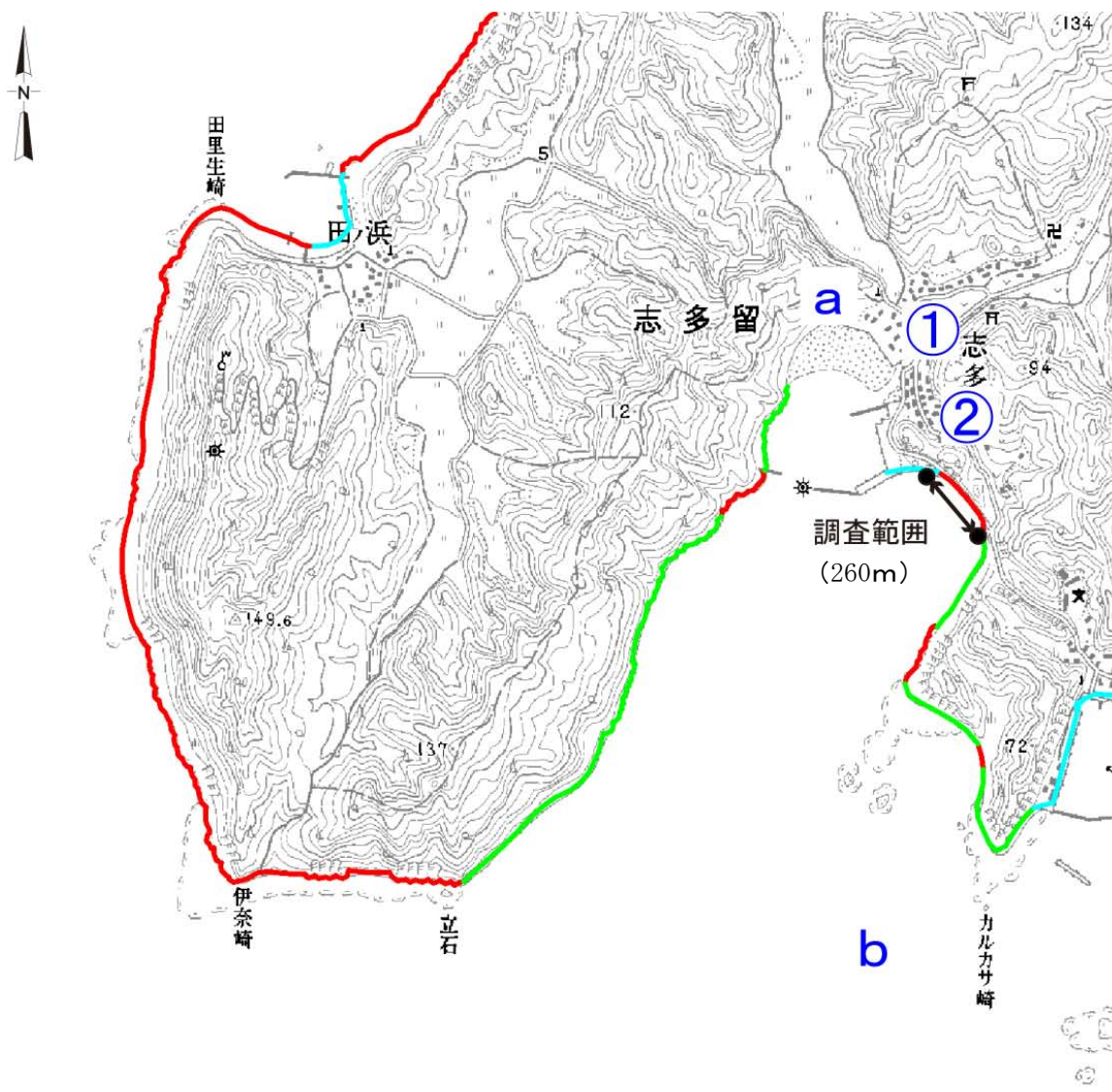
|                                                                                                                                          |                                          |                            |                                                                                                                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑤－2 長崎県対馬市上県町志多留海岸                                                                                                                |                                          | 経緯度：129°18′20″E 34°34′05″N |                                                                                                                                 |
| [撮影日：2007 年 9 月 26 日、27 日]                                                                                                               |                                          |                            |                                                                                                                                 |
|                                                       |                                          |                            |                                                                                                                                 |
| <p>漂着ゴミの量</p> <p>— ゴミ袋 (20L) 換算で 8 袋以上</p> <p>— 1 袋以上 8 袋未満</p> <p>— 1 袋未満</p> <p>注：航空写真により、海岸線方向に 10m あたりの漂着ゴミ (20～30cm 以上) の量から推定。</p> |                                          |                            |                                                                                                                                 |
| <p>0 0.25 0.5km</p>                                                                                                                      |                                          |                            |                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                          |                                          |                            |                                                                                                                                 |
| 海岸の価値                                                                                                                                    |                                          | 社会条件                       |                                                                                                                                 |
| 自然的価値                                                                                                                                    | モデル地域海岸                                  | 海岸利用                       | 伊奈漁港（志多留地区）（第四種）<br><br>a                                                                                                       |
|                                                                                                                                          | 近傍海岸                                     |                            |                                                                                                                                 |
| 歴史・文化的価値                                                                                                                                 | 町指定史跡：志多留貝塚<br>遺物包含地：志多留遺跡<br><br>①<br>② | 河川利用                       |                                                                                                                                 |
|                                                                                                                                          | 志多留風景                                    |                            |                                                                                                                                 |
| アメニティ                                                                                                                                    | モデル地域海岸                                  | 地域管理                       | 漁港海岸保全区域：伊奈漁港<br>対馬クリーンセンター：<br>処理能力； 焼却 28t/日<br>資源化 21t/日<br>最終処分場 2017 年度埋立終了<br>対馬市一般廃棄物最終処分場：<br>処理能力；2010 年度埋立終了<br><br>b |
|                                                                                                                                          | 湊浜海水浴場<br>井口浜海水浴場                        |                            |                                                                                                                                 |
| 情報出典：「上県町の文化財・史跡」（上県町、平成 4 年）、「対馬観光案内ガイドブック」（対馬観光物産協会）、<br>「平成 10 年度事業概要」（対馬支庁）、「長崎県対馬地方局総合案内図」（長崎県、平成 17 年）                             |                                          |                            |                                                                                                                                 |



表 1.1-7(1) 漂着場の特性（熊本県上天草市龍ヶ岳町 樋島海岸）

| 調査対象地域：⑥－１熊本県上天草市龍ヶ岳町樋島海岸                                                         |                              |                                                                                                          |                                                                                                                                    | 経緯度：130°25′12″E 33°22′46″N                                                          |                            |                                                                                                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 概況調査範囲を含む当該県情報：熊本県                                                                |                              |                                                                                                          |                                                                                                                                    | モデル地域を含む当該市町情報：上天草市                                                                 |                            |                                                                                                             |  |
|  |                              | <b>【熊本県庁】</b><br>○所在地：熊本市水前寺 6 丁目 18-1 〒862-8570<br>○経緯度：130°44′30″E 32°47′24″N<br>○連絡先：096-383-1111（代表） |                                                                                                                                    |  |                            | <b>【上天草市役所】</b><br>○所在地：上天草市大矢野町上 1514 番地 〒869-3692<br>○経緯度：130°25′49″E 32°35′15″N<br>○連絡先：0964-56-1111（代表） |  |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流 況<br>【130°E-32°N】          | 平 均 流 速 (ノット)<br>最 大 流 速 (ノット)<br>平 均 流 向 (度)                                                            | 1 月<br>0.3<br>198                                                                                                                  | 4 月<br>0.3<br>7                                                                     | 7 月<br>0.0<br>0            | 10 月<br>0.6<br>116                                                                                          |  |
|                                                                                   | 潮位差<br>【三 角】<br>TP. -406.9cm | 月 平 均 潮 位 (cm)<br>月 最 高 潮 位 (cm)<br>月 最 低 潮 位 (cm)                                                       | 1 月<br>413.8<br>613<br>172                                                                                                         | 4 月<br>422.1<br>613<br>200                                                          | 7 月<br>443.0<br>617<br>219 | 10 月<br>442.6<br>648<br>213                                                                                 |  |
|                                                                                   | 波 浪<br>【 － 】                 | 最大有義波高 (m)<br>平均有義波高 (m)<br>最 高 波 高 (m)                                                                  | 1 月                                                                                                                                | 4 月                                                                                 | 7 月                        | 10 月                                                                                                        |  |
|                                                                                   | 風 況<br>【熊 本】                 | 平 均 風 速 (m/s)<br>最 多 風 向 (－)<br>最大風速風向 (m/s・－)                                                           | 1 月<br>2.3<br>NW<br>14.3・WNW                                                                                                       | 4 月<br>2.8<br>NNW<br>14.3・E                                                         | 7 月<br>2.4<br>SW<br>18.5・S | 10 月<br>2.2<br>NNW<br>16.5・NNW                                                                              |  |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【熊本県】                | 自 然 海 岸 (km)<br>半 自 然 海 岸 (km)<br>人 工 海 岸 (km)                                                           | 417.42 (泥浜 6.37 砂質 86.96 岩石 97.48 他 226.61)<br>135.21 (泥浜 10.69 砂質 40.99 岩石 32.44 他 51.09)<br>507.78 (埋立 155.15 干拓105.13 他 247.50) |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   | 代表河川<br>【球磨川】                | 幹川流路延長 (km)<br>流 域 面 積 (km <sup>2</sup> )<br>流 量 (m <sup>3</sup> /s)                                     | 115<br>1,880 (流域内人口約 13.7 万人)<br>豊水 109.60 平水 59.74 低水 36.83                                                                       |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   |                              |                                                                                                          |                                                                                                                                    |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                        | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                                                            | 情報図 1－1<br>〃 1－2<br>〃 1－3                                                                                                          |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                     | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                                                           | 情報図 2－1                                                                                                                            |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   | アメニティ                        | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                                                                      | 情報図 2－2                                                                                                                            |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
| 社会条件                                                                              | 海岸利用                         | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                                                              | 情報図 3－1                                                                                                                            |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   | 河川利用                         | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                                                        | 情報図 3－2                                                                                                                            |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |
|                                                                                   | 地域管理                         | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                                                                   | 情報図 3－3                                                                                                                            |                                                                                     |                            |                                                                                                             |  |

表 1.1-7(2) 漂着場の特性（熊本県上天草市龍ヶ岳町 樋島海岸）

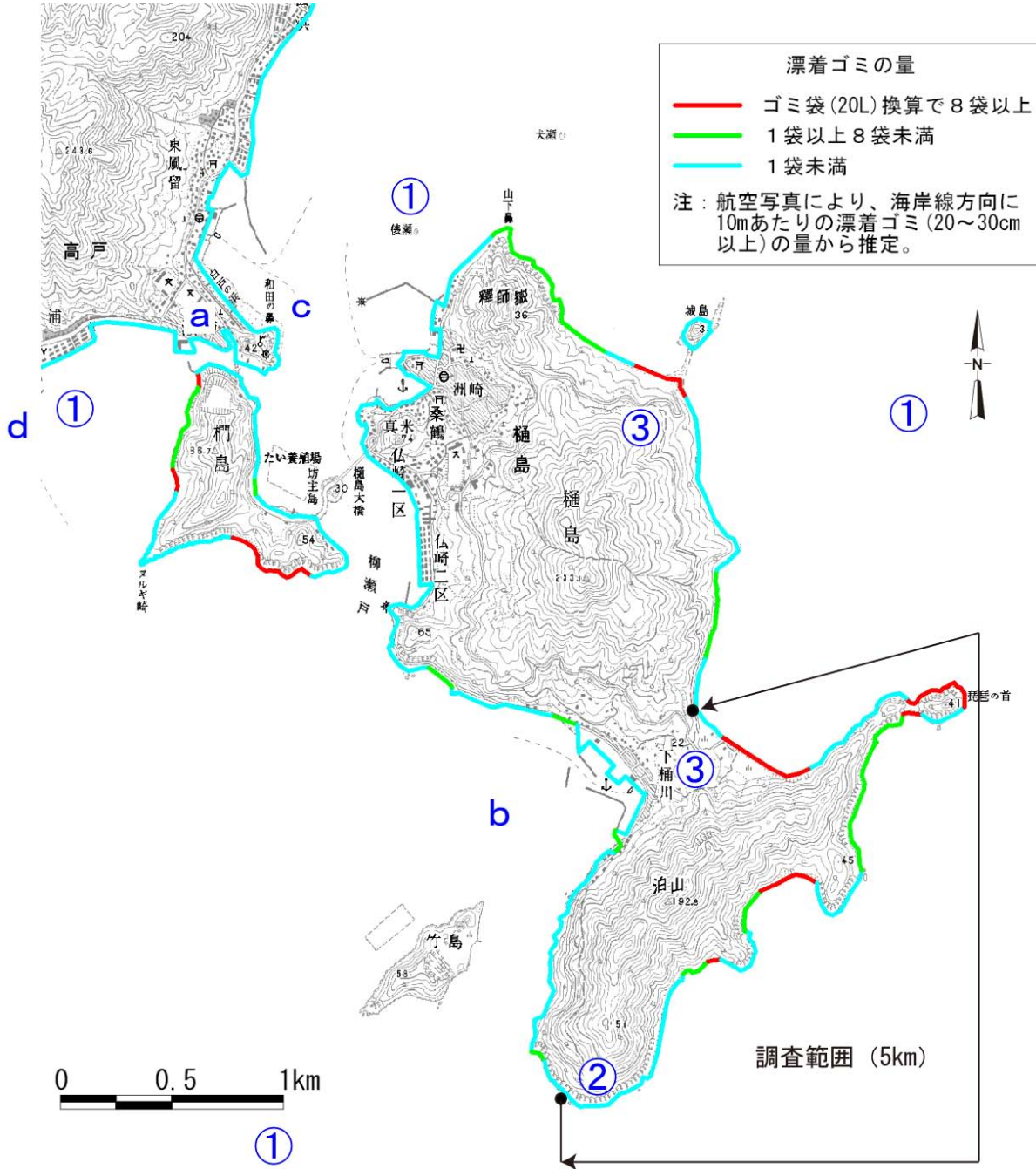
|                                                                                                                                      |         |                            |                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑥－ 1 熊本県上天草市龍ヶ岳町樋島海岸                                                                                                          |         | 経緯度：130°25′12″E 33°22′46″N |                                                                                                                                |
| <div>〔撮影日：2007 年 9 月 20 日～22 日〕</div> <div></div> |         |                            |                                                                                                                                |
| 海岸の価値                                                                                                                                |         | 社会条件                       |                                                                                                                                |
| 自然的価値                                                                                                                                | モデル地域海岸 | 雲仙天草国立公園（天草地域）普通地域 ①       | モデル地域海岸                                                                                                                        |
|                                                                                                                                      | 近傍海岸    |                            | 下桶川漁港（第二種）<br>樋島港（地方港湾）<br>小屋河内漁港（第一種）<br>b<br>c<br>d                                                                          |
| 歴史・文化的価値                                                                                                                             | モデル地域海岸 | 夕陽の名所：下桶川不動神社 ②            | 河川利用                                                                                                                           |
|                                                                                                                                      | 近傍海岸    |                            |                                                                                                                                |
| アメニティ                                                                                                                                | モデル地域海岸 |                            | 海岸保全区域：外平海岸 ③                                                                                                                  |
|                                                                                                                                      | 近傍海岸    | 高戸海水浴場 a                   | 地域管理<br>漁港海岸保全区域：下桶川漁港<br>港湾海岸保全区域：樋島港<br>天草広域連合組合：<br>処理能力；松島地区清掃センター<br>・焼却 34t/日<br>・粗大(不燃ごみ) 8t/日<br>・資源化 9 t /日<br>b<br>c |
| 情報出典：「雲仙天草国立公園区域（天草地域）」（熊本県）、「上天草市おでかけマップ」（上天草市）、<br>「熊本の漁港」（熊本県漁港協会、平成 14 年）、「天草地域振興局土木部総合管内図」、<br>「海岸保全施設の種類、規模、配置及び受益の地域」         |         |                            |                                                                                                                                |

表 1.1-8(1) 漂着場の特性 (熊本県天草郡苓北町 富岡海岸)

|                                                                                   |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                            |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| 調査対象地域：⑥－2 熊本県天草郡苓北町富岡海岸                                                          |                             |                                                               | 経緯度：130°01′22″E 32°31′24″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                            |                                |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：熊本県                                                                |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                            |                                |
|  |                             |                                                               | <p>【熊本県庁】<br/>○所在地：熊本市水前寺 6 丁目 18-1 〒862-8570<br/>○経緯度：130°44′30″E 32°47′24″N<br/>○連絡先：096-383-1111（代表）</p> <p>○総面積：7,404.83km<sup>2</sup>      ○宅地面積：35,562ha<br/>○人口：1,842,233 人（男 866,916 女 975,317）<br/>○人口密度：248.8 人/km<sup>2</sup>      ○世帯数：667,533 世帯<br/>○平均気温：16.5℃      ○平均湿度：72%<br/>○年降水量：1,992.7mm      ○平均風速：2.3m/s<br/>○海岸延長：1,066.20km（自然海岸 417.42km）<br/>○一級河川：8 水系      ○二級河川：81 水系<br/>○ごみ排出量：647,740t/年</p> |                             |                            |                                |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流況<br>【130°E-32°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1 月<br>0.3<br>0.9<br>198                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 月<br>0.3<br>1.2<br>7      | 7 月<br>0.0<br>0.4<br>0     | 10 月<br>0.6<br>1.0<br>116      |
|                                                                                   | 潮位差<br>【三角】<br>TP. -406.9cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1 月<br>413.8<br>613<br>172                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 月<br>422.1<br>613<br>200  | 7 月<br>443.0<br>617<br>219 | 10 月<br>442.6<br>648<br>213    |
|                                                                                   | 波浪<br>【－】                   | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1 月                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 月                         | 7 月                        | 10 月                           |
|                                                                                   | 風況<br>【熊本】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1 月<br>2.3<br>NW<br>14.3・WNW                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4 月<br>2.8<br>NNW<br>14.3・E | 7 月<br>2.4<br>SW<br>18.5・S | 10 月<br>2.2<br>NNW<br>16.5・NNW |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【熊本県】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 417.42（泥浜 6.37 砂質 86.96 岩石 97.48 他226.61）<br>135.21（泥浜 10.69 砂質 40.99 岩石 32.44 他 51.09）<br>507.78（埋立155.15 干拓105.13 他 247.50）                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                            |                                |
|                                                                                   | 代表河川<br>【球磨川】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 115<br>1,880（流域内人口約 13.7 万人）<br>豊水 109.60 平水 59.74 低水 36.83                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                            |                                |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                       | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                            |                                |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                    | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                            |                                |
|                                                                                   | アメニティ                       | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                            |                                |

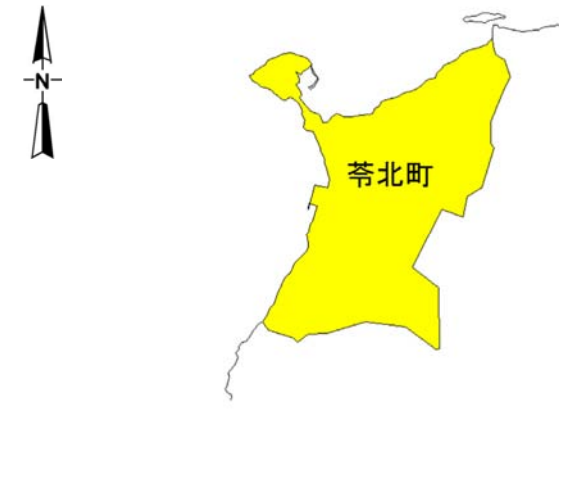
|                                                                                     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|--------------------------|
| モデル地域を含む当該市町情報：苓北町                                                                  |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|  |                                                               | <p>【苓北町役場】<br/>○所在地：天草郡苓北町志岐 660 番地 〒863-2503<br/>○経緯度：130°03′17″E 32°30′48″N<br/>○連絡先：0969-35-1111（代表）</p> <p>○総面積：67.08km<sup>2</sup>      ○宅地面積：246ha<br/>○人口：8,927 人（男 4,169 女 4,758）<br/>○人口密度：133.1 人/km<sup>2</sup>      ○世帯数：3,105 世帯<br/>○平均気温：16.2℃      ○平均湿度：－<br/>○年降水量：2,131.6mm      ○平均風速：1.7m/s<br/>○海岸延長：38.11km（自然海岸 9.10km）<br/>○一級河川：－      ○二級河川：4 水系<br/>○ごみ排出量：1,940t/年</p> |                                                                                                               |                         |                           |                          |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流況<br>【同左】                                                    | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|                                                                                     | 潮位差<br>【同左】                                                   | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|                                                                                     | 波浪<br>【－】                                                     | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1 月                                                                                                           | 4 月                     | 7 月                       | 10 月                     |
|                                                                                     | 風況<br>【本渡】                                                    | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1 月<br>1.3<br>－<br>10・S                                                                                       | 4 月<br>1.9<br>－<br>12・S | 7 月<br>1.9<br>－<br>16・SSE | 10 月<br>1.6<br>－<br>11・S |
|                                                                                     | 海岸地形<br>【苓北町】                                                 | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.10（泥浜 0.00 砂質 2.41 岩石 6.69 他0.00）<br>10.77（泥浜 0.00 砂質 1.81 岩石 7.62 他 1.34）<br>18.24（埋立 9.60 干拓 0.64 他 8.00） |                         |                           |                          |
| 代表河川<br>【都呂々川】                                                                      | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 5.00<br>13.60                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                               |                         |                           |                          |
| 社会条件                                                                                | 海岸利用                                                          | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|                                                                                     | 河川利用                                                          | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                               |                         |                           |                          |
|                                                                                     | 地域管理                                                          | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                               |                         |                           |                          |



表 1.1-8(2) 漂着場の特性（熊本県天草郡苓北町 富岡海岸）

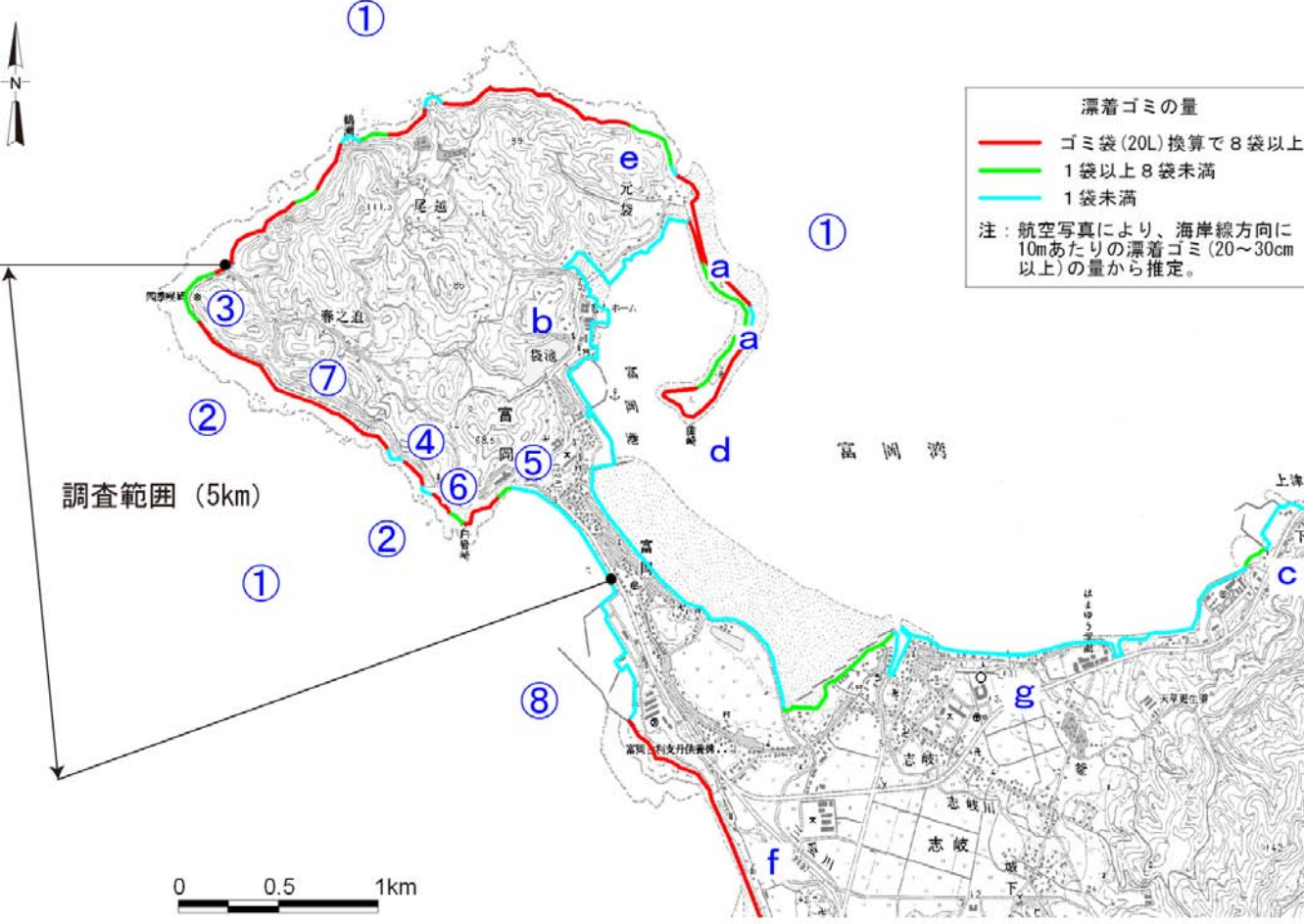
|                                                                                                                            |                                                                |                            |                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑥－2 熊本県天草郡苓北町富岡海岸                                                                                                   |                                                                | 経緯度：130°01'22~E 32°31'24~N |                                                                                                                                              |
| 〔撮影日：2007 年 9 月 20 日～22 日〕                                                                                                 |                                                                |                            |                                                                                                                                              |
|                                         |                                                                |                            |                                                                                                                                              |
| 海岸の価値                                                                                                                      |                                                                | 社会条件                       |                                                                                                                                              |
| モデル地域海岸                                                                                                                    | 雲仙天草国立公園（天草地域）普通地域①<br>雲仙天草国立公園（富岡海中公園）②<br>富岡海水浴場にウミガメ上陸・産卵記録 | モデル地域海岸                    | 富岡漁港（第二種）⑧                                                                                                                                   |
| 自然的価値                                                                                                                      | 県指定天然記念物：ハマジンチョウ自生地a                                           | 海岸利用                       | 志岐漁港（第一種）c<br>富岡港（地方港湾）d                                                                                                                     |
| 近傍海岸                                                                                                                       |                                                                | 近傍海岸                       |                                                                                                                                              |
| 歴史・文化的価値                                                                                                                   | 四季咲岬公園③<br>海中公園展望台④                                            | 河川利用                       |                                                                                                                                              |
| モデル地域海岸                                                                                                                    | 快水浴場百選：富岡海水浴場⑤<br>白岩崎キャンプ場⑥<br>海中公園遊歩道⑦                        | モデル地域海岸                    | 漁港海岸保全区域：富岡漁港⑧                                                                                                                               |
| アメニティ                                                                                                                      | 富岡ビジターセンターb                                                    | 地域管理                       | 港湾海岸保全区域：富岡港d<br>海岸保全区域：富岡北海岸e<br>海岸保全区域：白木尾海岸f<br>漁港海岸保全区域：志岐漁港g<br>天草広域連合：<br>処理能力；本渡地区清掃センター<br>・焼却 93t/日<br>・粗大(不燃ごみ) 19t/日<br>・資源化 4t/日 |
| 近傍海岸                                                                                                                       |                                                                | 近傍海岸                       |                                                                                                                                              |
| 情報出典：「雲仙天草国立公園区域（天草地域）」（熊本県）、「苓北町マップ」（苓北町観光協会）、<br>「熊本の漁港」（熊本県漁港協会、平成 14 年）、「天草地域振興局土木部総合管内図」、<br>「海岸保全施設の種類、規模、配置及び受益の地域」 |                                                                |                            |                                                                                                                                              |



表 1.1-9(1) 漂着場の特性（沖縄県石垣市 吉原海岸～米原海岸）

|                                                                                   |                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| 調査対象地域：⑦－ 1 沖縄県石垣市吉原海岸～米原海岸                                                       |                           |                                                               | 経緯度：124°10′28″E 24°26′57″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              |                              |                                |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：沖縄県                                                                |                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |
|  |                           |                                                               | <div>【沖縄県庁】</div> <div>○所在地：那覇市泉崎 1 丁目 2-2 〒900-8570</div> <div>○経緯度：127°40′52″E 26°12′45″N</div> <div>○連絡先：098-866-2333（総合案内）</div> <div>○総面積：2,274.59km<sup>2</sup> ○宅地面積：13,033.58ha</div> <div>○人口：1,366,854 人（男 671,001 女 695,853）</div> <div>○人口密度：601 人/km<sup>2</sup> ○世帯数：498,411 世帯</div> <div>○平均気温：22.7℃ ○平均湿度：75%</div> <div>○年降水量：2,036.9mm ○平均風速：5.3m/s</div> <div>○海岸延長：1,698.75km（自然海岸 1,242.45km）</div> <div>○一級河川：－ ○二級河川：50 水系</div> <div>○ごみ排出量：460,133t/年</div> |                              |                              |                                |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流況<br>【127°E-26°N】        | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1 月<br>0.0<br>3.8<br>113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4 月<br>0.1<br>1.9<br>231     | 7 月<br>0.3<br>2.3<br>174     | 10 月<br>0.3<br>1.9<br>179      |
|                                                                                   | 潮位差<br>【那覇】<br>TP. -258cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1 月<br>251.7<br>359<br>108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4 月<br>249.1<br>351<br>130   | 7 月<br>284.4<br>390<br>163   | 10 月<br>279.9<br>382<br>154    |
|                                                                                   | 波浪<br>【那覇】                | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1 月<br>4.19<br>1.41<br>6.32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 月<br>2.54<br>0.77<br>3.35  | 7 月<br>2.84<br>0.56<br>4.88  | 10 月<br>6.40<br>9.89<br>1.73   |
|                                                                                   | 風況<br>【那覇】                | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1 月<br>5.5<br>NNE<br>21.7・N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4 月<br>5.1<br>NNE<br>21.2・SW | 7 月<br>5.2<br>SE<br>46.4・NNE | 10 月<br>5.2<br>NNE<br>45.1・WNW |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【沖縄県】             | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 1,242.45（泥浜 4.08 砂質544.59 岩石 605.29 他 88.49）<br>221.76（泥浜 1.88 砂質186.09 岩石 33.79 他 0.00）<br>214.54（埋立192.74 干拓 1.76 他 20.04）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                              |                                |
|                                                                                   | 代表河川<br>【－】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                     | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                  | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |
|                                                                                   | アメニティ                     | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                              |                                |

|                                                                                     |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| モデル地域を含む当該市町情報：石垣市                                                                  |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |
|  |                             |                                                               | <div>【石垣市役所】</div> <div>○所在地：石垣市美崎町 14 番地 〒907-8501</div> <div>○経緯度：124°09′07″E 24°20′14″N</div> <div>○連絡先：0980-82-9911（代表）</div> <div>○総面積：228.94km<sup>2</sup> ○宅地面積：592.89ha</div> <div>○人口：45,168 人（男 22,378 女 22,790）</div> <div>○人口密度：197 人/km<sup>2</sup> ○世帯数：18,178 世帯</div> <div>○平均気温：24.0℃ ○平均湿度：77%</div> <div>○年降水量：2,061.0mm ○平均風速：4.7m/s</div> <div>○海岸延長：175.47km（自然海岸 135.95km）</div> <div>○一級河川：－ ○二級河川：5 水系</div> <div>○ごみ排出量：22,377t/年</div> |                             |                              |                                |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流況<br>【124°E-24°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1 月<br>0.0<br>0.9<br>249                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4 月<br>0.2<br>1.2<br>79     | 7 月<br>0.2<br>1.2<br>141     | 10 月<br>0.4<br>1.8<br>32       |
|                                                                                     | 潮位差<br>【石垣】<br>TP. -170.9cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1 月<br>164.4<br>259<br>47                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4 月<br>195.1<br>279<br>90   | 7 月<br>197.1<br>314<br>89    | 10 月<br>194.1<br>293<br>99     |
|                                                                                     | 波浪<br>【石垣】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1 月<br>1.26<br>0.36<br>2.15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 月<br>1.51<br>0.25<br>2.89 | 7 月<br>0.73<br>0.22<br>1.09  | 10 月<br>1.83<br>0.48<br>3.06   |
|                                                                                     | 風況<br>【石垣島】                 | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1 月<br>4.9<br>NNE<br>18.6・S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 4 月<br>4.4<br>S<br>21.3・SSE | 7 月<br>4.9<br>SSW<br>53.0・SE | 10 月<br>4.7<br>NNE<br>39.6・ESE |
|                                                                                     | 海岸地形<br>【石垣市】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 135.95（泥浜0.00 砂質 79.53 岩石 56.42 他 0.00）<br>24.58（泥浜0.00 砂質 23.82 岩石 0.76 他 0.00）<br>10.64（埋立7.91 干拓 0.00 他 2.73）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                              |                                |
|                                                                                     | 代表河川<br>【－】                 | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |
| 社会条件                                                                                | 海岸利用                        | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |
|                                                                                     | 河川利用                        | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |
|                                                                                     | 地域管理                        | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                              |                                |

表 1.1-9(2) 漂着場の特性（沖縄県石垣市 吉原海岸～米原海岸）

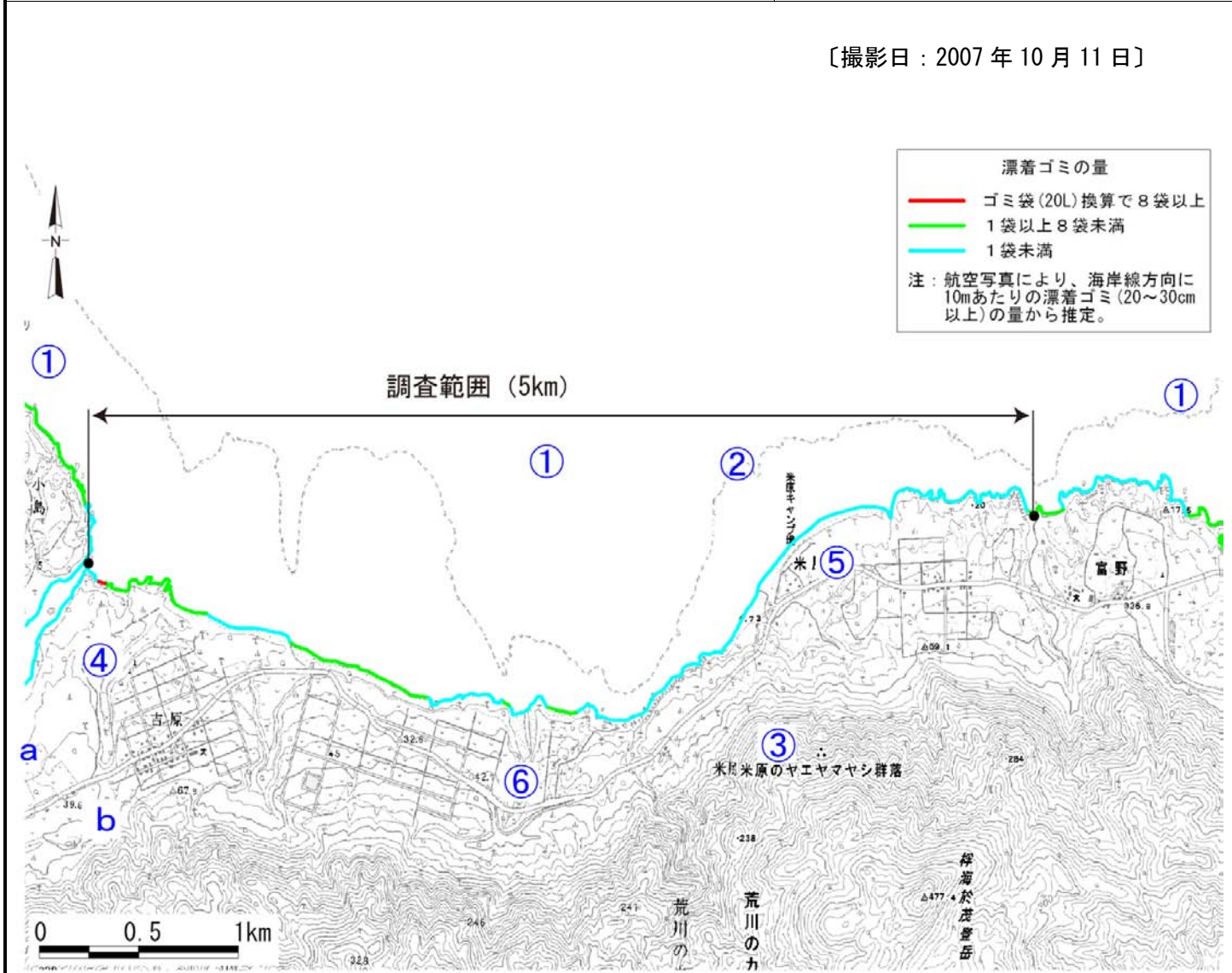
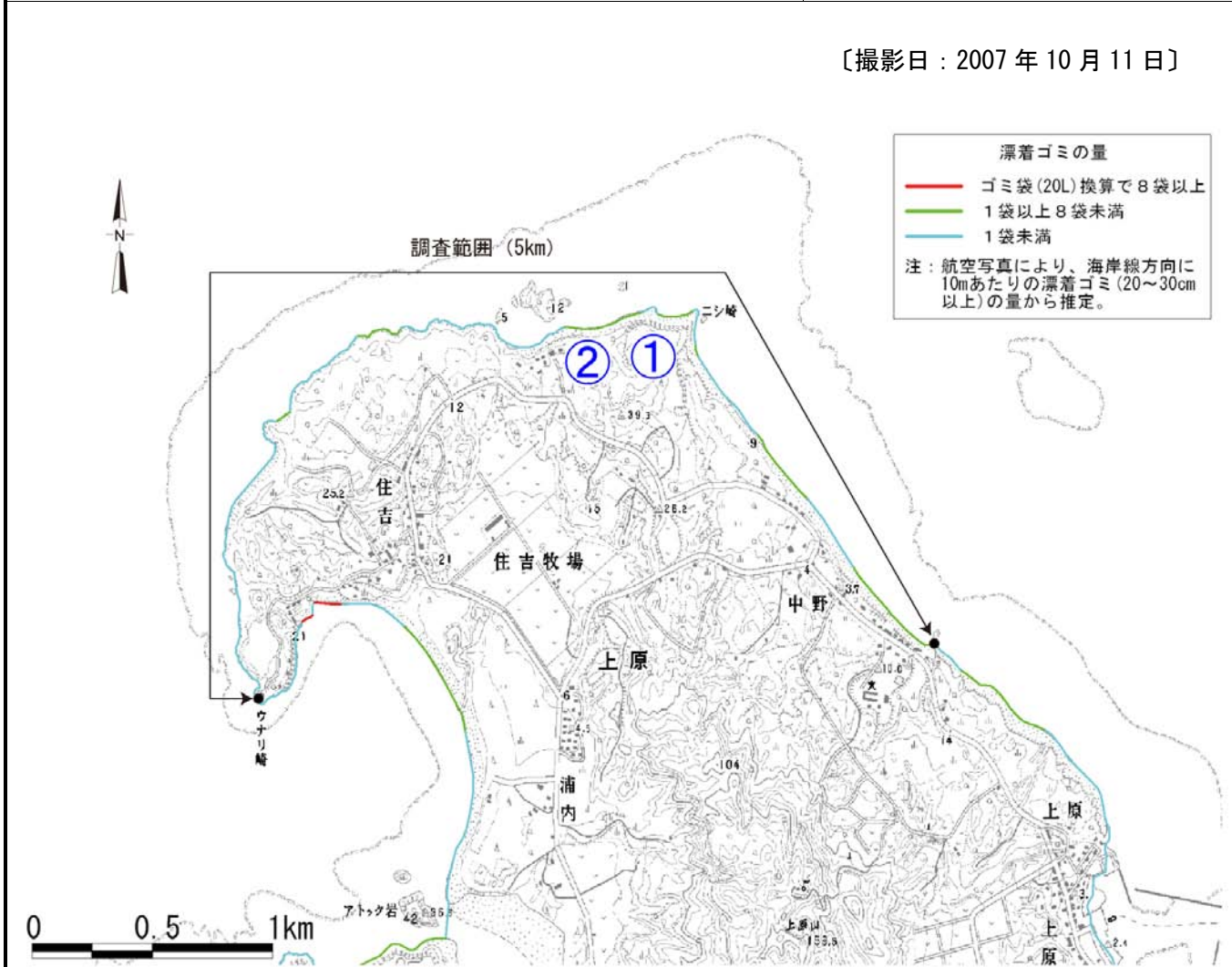
|                                                                                                                       |          |                                                                                                                                      |                                        |                 |                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑦－ 1 沖縄県石垣市吉原海岸～米原海岸                                                                                           |          | 経緯度：124°10′28″E 24°26′57″N                                                                                                           |                                        |                 |                                                                                                     |
| <div>〔撮影日：2007 年 10 月 11 日〕</div>  |          |                                                                                                                                      |                                        |                 |                                                                                                     |
|                                                                                                                       |          | 海岸の価値                                                                                                                                |                                        | 社会条件            |                                                                                                     |
| 自然的価値                                                                                                                 | モデル地域海岸  | 西表石垣国立公園（石垣地域）普通地域①<br>西表石垣国立公園（米原海中公園地区）②<br>国指定天然記念物：米原のヤエヤマヤシ群落③<br>県指定天然記念物：仲筋村ネバル御嶽の亜熱帯海岸林④<br>米原ビーチにアカウミガメ・アオウミガメ産卵地の記録あるが詳細不明 | 海岸利用                                   | モデル地域海岸<br>近傍海岸 | 石垣港（重要港湾）<br>石垣漁港（第二種）                                                                              |
|                                                                                                                       | 歴史・文化的価値 | モデル地域海岸<br>近傍海岸                                                                                                                      | 日本百景国指定名勝：川平湾及び於茂登岳眺望点：仲筋展望所<br>a<br>b | 河川利用            | モデル地域海岸                                                                                             |
| アメニティ                                                                                                                 | モデル地域海岸  | 米原キャンプ場⑤                                                                                                                             | 地域管理                                   | モデル地域海岸         | 海岸保全区域：米原海岸⑦                                                                                        |
|                                                                                                                       | 近傍海岸     | 底地海水浴場<br>川平公園                                                                                                                       |                                        | 近傍海岸            | 石垣クリーンセンター：<br>処理能力；焼却 40t/日<br>石垣市ストックヤード：<br>処理能力；資源化 10t/日<br>石垣市一般廃棄物最終処分場：<br>処理能力；2014 年度埋立終了 |
| 情報出典：「西表石垣国立公園」（環境省那覇自然環境事務所、平成 19 年）、「石垣市の文化財位置図」、「石垣市の優れた環境・景観の主な場所」                                                |          |                                                                                                                                      |                                        |                 |                                                                                                     |

表 1.1-10(1) 漂着場の特性（沖縄県竹富町 住吉～星砂の浜～上原海岸）

|                                                                                   |                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               |                                                                                     |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                            |                             |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| 調査対象地域：⑦－2 沖縄県竹富町住吉海岸～星砂の浜～上原海岸                                                   |                           |                                                               | 経緯度：123°46′35″E 24°26′10″N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                             |                               |                                                                                     |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                            |                             |  |
| 概況調査範囲を含む当該県情報：沖縄県                                                                |                           |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               | モデル地域を含む当該市町情報：竹富町                                                                  |                             |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                            |                            |                             |  |
|  |                           |                                                               | <b>【沖縄県庁】</b><br>○所在地：那覇市泉崎1丁目2-2 〒900-8570<br>○経緯度：127°40′52″E 26°12′45″N<br>○連絡先：098-866-2333（総合案内）<br><br>○総面積：2,274.59km <sup>2</sup> ○宅地面積：13,033.58ha<br>○人口：1,366,854人（男671,001 女695,853）<br>○人口密度：601人/km <sup>2</sup> ○世帯数：498,411世帯<br>○平均気温：22.7℃      ○平均湿度：75％<br>○年降水量：2,036.9mm      ○平均風速：5.3m/s<br>○海岸延長：1,698.75km（自然海岸 1,242.45km）<br>○一級河川：－      ○二級河川：50水系<br>○ごみ排出量：460,133t/年 |                             |                             |                               |  |                             |                                                               | <b>【竹富町役場】</b><br>○所在地：石垣市美崎町11番地<br>○経緯度：<br>○連絡先：0980-82-6191（代表）<br><br>○総面積：334.01km <sup>2</sup> ○宅地面積：139.77ha<br>○人口：4,112人（男2,108 女2,004）<br>○人口密度：12人/km <sup>2</sup> ○世帯数：2,127世帯<br>○平均気温：23.6℃      ○平均湿度：－<br>○年降水量：2,223.5mm      ○平均風速：3.8m/s<br>○海岸延長：239.78km（自然海岸 205.63km）<br>○一級河川：－      ○二級河川：4水系<br>○ごみ排出量：711t/年 |                            |                            |                             |  |
| 漂着のメカニズムに関する条件                                                                    | 流況<br>【127°E-26°N】        | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.0<br>3.8<br>113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4月<br>0.1<br>1.9<br>231     | 7月<br>0.3<br>2.3<br>174     | 10月<br>0.3<br>1.9<br>179      | 漂着のメカニズムに関する条件                                                                      | 流況<br>【124°E-24°N】          | 平均流速（ノット）<br>最大流速（ノット）<br>平均流向（度）                             | 1月<br>0.1<br>1.8<br>91                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4月<br>0.1<br>2.9<br>72     | 7月<br>0.2<br>2.1<br>81     | 10月<br>0.3<br>1.5<br>58     |  |
|                                                                                   | 潮位差<br>【那覇】<br>TP. -258cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>251.7<br>359<br>108                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4月<br>249.1<br>351<br>130   | 7月<br>284.4<br>390<br>163   | 10月<br>279.9<br>382<br>154    |                                                                                     | 潮位差<br>【石垣】<br>TP. -170.9cm | 月平均潮位（cm）<br>月最高潮位（cm）<br>月最低潮位（cm）                           | 1月<br>164.4<br>259<br>47                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 4月<br>195.1<br>279<br>90   | 7月<br>197.1<br>314<br>89   | 10月<br>194.1<br>293<br>99   |  |
|                                                                                   | 波浪<br>【那覇】                | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月<br>4.19<br>1.41<br>6.32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4月<br>2.54<br>0.77<br>3.35  | 7月<br>2.84<br>0.56<br>4.88  | 10月<br>6.40<br>9.89<br>1.73   |                                                                                     | 波浪<br>【石垣】                  | 最大有義波高（m）<br>平均有義波高（m）<br>最高波高（m）                             | 1月<br>1.26<br>0.36<br>2.15                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4月<br>1.51<br>0.25<br>2.89 | 7月<br>0.73<br>0.22<br>1.09 | 10月<br>1.83<br>0.48<br>3.06 |  |
|                                                                                   | 風況<br>【那覇】                | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>5.5<br>NNE<br>21.7・N                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4月<br>5.1<br>NNE<br>21.2・SW | 7月<br>5.2<br>SE<br>46.4・NNE | 10月<br>5.2<br>NNE<br>45.1・WNW |                                                                                     | 風況<br>【大原】                  | 平均風速（m/s）<br>最多風向（－）<br>最大風速風向（m/s・－）                         | 1月<br>4.0<br>－<br>12・NE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4月<br>3.4<br>－<br>13・NNE   | 7月<br>3.4<br>－<br>39・NE    | 10月<br>4.0<br>－<br>34・S     |  |
|                                                                                   | 海岸地形<br>【沖縄県】             | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 1,242.45（泥浜 4.08 砂質544.59 岩石 605.29 他 88.49）<br>221.76（泥浜 1.88 砂質186.09 岩石 33.79 他 0.00）<br>214.54（埋立192.74 干拓 1.76 他 20.04）                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                             |                               |                                                                                     | 海岸地形<br>【竹富町】               | 自然海岸（km）<br>半自然海岸（km）<br>人工海岸（km）                             | 205.63（泥浜0.00 砂質 102.45 岩石 98.44 他 4.74）<br>14.83（泥浜0.00 砂質 14.41 岩石 0.42 他 0.00）<br>10.56（埋立8.32 干拓 0.00 他 2.24）                                                                                                                                                                                                                        |                            |                            |                             |  |
|                                                                                   | 代表河川<br>【－】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               |                                                                                     | 代表河川<br>【浦内川】               | 幹川流路延長（km）<br>流域面積（km <sup>2</sup> ）<br>流量（m <sup>3</sup> /s） | 13.1<br>54.24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                            |                            |                             |  |
| 海岸の価値                                                                             | 自然的価値                     | 藻場干潟等分布<br>貴重な生物分布<br>自然公園等分布                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               |                                                                                     | 社会条件                        | 海岸利用                                                          | 護岸・構造物・海浜<br>港湾・漁港<br>産業施設等                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                            |                            |                             |  |
|                                                                                   | 歴史・文化的価値                  | 史跡・名勝・天然記念物<br>自然景観資源<br>指定文化財                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               |                                                                                     |                             | 河川利用                                                          | 一級河川・二級河川<br>流域人口                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                            |                            |                             |  |
|                                                                                   | アメニティ                     | 自然との触れ合い活動<br>観光資源・行事<br>海岸レクリエーション                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                             |                               |                                                                                     |                             | 地域管理                                                          | 港湾区域<br>漁港区域<br>海岸保全区域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                            |                            |                             |  |



表 1.1-10(2) 漂着場の特性（沖縄県竹富町 住吉～星砂の浜～上原海岸）

|                                                                                                                                  |         |                                                                                  |                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 調査対象地域：⑦－2 沖縄県竹富町住吉海岸～星砂の浜～上原海岸                                                                                                  |         | 経緯度：123°46′35″E 24°26′10″N                                                       |                                                                                      |
| <div>〔撮影日：2007 年 10 月 11 日〕</div> <div></div> |         |                                                                                  |                                                                                      |
| 海岸の価値                                                                                                                            |         | 社会条件                                                                             |                                                                                      |
| 自然的価値                                                                                                                            | モデル地域海岸 | 西表島西崎の八重山層群（星砂の浜・玉葱石）①<br>星砂の浜に種不明のウミガメ産卵記録<br>2006 年 6 月 30 日にミミキリの浜で小ガメの孵化脱出記録 | モデル地域海岸                                                                              |
|                                                                                                                                  | 近傍海岸    | 国指定天然記念物：船浦のニッパヤシ群落<br>国指定天然記念物：星立天然保護区域                                         | 海岸利用<br>船浦港（地方港湾）<br>上原港                                                             |
| 歴史・文化的価値                                                                                                                         | モデル地域海岸 |                                                                                  | 河川利用                                                                                 |
|                                                                                                                                  | 近傍海岸    | 町指定文化財：慶来慶田城翁屋敷跡（祖納）<br>町指定文化財：大竹祖納堂儀佐屋敷跡（祖納）                                    |                                                                                      |
| アメニティ                                                                                                                            | モデル地域海岸 | 星砂の浜<br>星の砂キャンプ場<br>中野ビーチ ②                                                      | モデル地域海岸                                                                              |
|                                                                                                                                  | 近傍海岸    | トゥドゥマリ浜<br>ヒナイビーチ                                                                | 地域管理<br>近傍海岸<br>海岸保全区域：上原海岸<br>竹富町リサイクルセンター：<br>処理能力；資源化 1.4t/日<br>最終処分場 2021 年度埋立終了 |
| 情報出典：「八重山の旅」（石垣市）、「沖縄県漁港管内図」                                                                                                     |         |                                                                                  |                                                                                      |



## 2. 危険物取扱いマニュアル

# 危険物取扱いマニュアル（担当者用）

| 区 分    |                                                                                                                                                             | 対処方法                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 火薬等    | 爆発性のもの<br>（発煙筒、花火、爆竹）<br>                                                  | 「1. 火薬等」参照              |
| 高圧ガス   | ガスの入ったもの<br>（スプレー缶、使い捨てライター、消火器、プロパンガスボンベ等）<br>                            | 「2. 高圧ガス」参照             |
| 引火性液体  | 燃える液体<br>（ガソリン、灯油、オイル等）<br>                                              | 「3. 引火性液体」参照            |
| 医療系廃棄物 | 病院で使うもの<br>（注射器等）<br>                                                    | ⇒医療系廃棄物処理<br>マニュアルへ     |
| 動物遺体   | 海の生き物（触らないように注意）<br>                                                     | ⇒そのままに<br>（「4. 動物遺体」参照） |
|        | その他<br>哺乳類、鳥の死体等                                                                                                                                            | 「4. 動物遺体」参照             |
| 薬品類    | 中身のよくわからない袋、容器（農薬等）<br><div> <div>医薬用外毒物</div> <div>医薬用外劇物</div>  </div> | 「5. 薬品類」参照              |

|             |                                                                                                                           |                                        |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <p>鋭利な物</p> | <p>切れたりして触ると危ないもの<br/>(ガラス類、刃物、金属片)</p>  | <p>⇒ゴミバサミで専用<br/>容器(ふた付きバケ<br/>ツ)へ</p> |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

## 危険物取扱い方法（医療廃棄物処理マニュアルを除く）

各危険物の収集に当っては、区分ごとに分別・収集を行うこととし、その処理は下記に従うものとする。基本的に、調査員に処理させず、危険物回収担当者を定め、担当者がこれを行うこととする。

### 1. 火薬等

#### （1）発煙筒

車用のプラスチック製のものが多いが、金属の筒など、様々なタイプが存在する。

1m程度離れた場所より目視で発火済みかどうかを確認する。

発火済みの確認は、概ねキャップが外れていること及び燃え跡により確認できる。発火済みのものは、一般ゴミとして処理する。

発火済みかどうかを確認できないもの、及び、発火していないものは、円筒形の頂部が人に向かないようにした状態で、ゴミハサミを用いて、作業員から連絡を受けた担当者が、水を入れたビニール袋に入れ、産廃棄物処理業者に委託し処理する。

（まれに水中でも発煙するものがあるため、水に入れた後、しばらく放置、確認する。）

#### （2）花火、爆竹（未使用のもの）

担当者が、一度水に濡らしてから、水を入れたビニール袋等に密閉し、産業廃棄物処理業者に委託し処理する。

### 2. 高圧ガス

#### （1）スプレー缶

腐食により劣化し外見から穴が確認できるなど、明らかにガスが抜けているもの以外は、防護ゴーグルを着用した状態で、担当者がガスを抜き、一般廃棄物として処理する。

（明らかに劣化していない缶については、自治体の処分方法に従う。）

#### （2）消火器、プロパンガスボンベ等大型のもの

容器の腐食が進んでいないものは、温度を上げず（必要により日避けシート、散水を実施する）、衝撃を与えないよう運搬し、専門の産廃棄物処理業者、販売会社に委託し処理する。腐食により明らかにガスが抜けていると確認できるものは、一般廃棄物として処理する。

腐食が進んでおり、ガスが抜けていることが外見より確認できないものは、製品名、場所、容器の性状等を記録し放置する。専門の産廃棄物処理業者に委託し、処理する。

### 3. 引火性液体

#### （1）特に引火性の強いもの（ガソリン、軽油等）

引火性の有無は、揮発性により判断される。

担当者が、容器の記載を主とし、臭い（ガソリン臭、シンナー臭）、見た目の性状（粘性が低い）等で判断するが、判断できない場合は少量をウェス等に吸着させ揮発性を確認する。



ウエス等を用いて容器内容物で少量濡らした石が、見ているうちに乾燥するのは揮発性が高いと判断される。

ガソリン以外に引火性の強いものとして、ベンゼン、トルエン、アセトン等が存在するが、漂着ゴミとしての可能性は低く、容器が破損している場合は、既に揮発している可能性が高いため、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。

#### (2) 引火性の低いもの（灯油、オイル等）

少量であれば、砂、オガクズ、ウエス等に吸着させ、一般ゴミとして処理する。

多量（ウエス等で処理できる分量以上）の場合は、手押しポンプ等を用いて、各班で所有する専用の金属容器に移し替え、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。

（医療系廃棄物は、「医療系廃棄物処理マニュアル」参照）

## 4. 動物遺体

### (1) 海の生き物

原則としてそのまま放置する。

### (2) 哺乳類、鳥類等の遺体

原則としてそのまま放置する。但し、対象生物（例：クジラ類など）によっては、自治体、保健所等に処理方法等を確認し、それに従う。家禽・野鳥の遺体が大量にある場合は、病原性を有することがあるため取扱いに注意し、調査毎に保健所に確認する。

## 5. 薬品類

漂着の可能性が高い薬品として、農薬（殺虫剤、除草剤等）があり、ビニール袋、ビニール容器、缶容器等、その形態は様々である。

医療用以外の有害な薬品には、**医薬用外毒物**、**医薬用外劇物**の表示があり、また農薬には下記の表示がある。



マスク着用



メガネ着用



手袋着用



防除衣着用

薬品の入ったビニール袋に少量の粉末（袋に破れがなく、取扱い時に外へこぼれ出ない程度）が付着している場合は、飛散を防ぐために水で湿らせたのち、薬品の入った袋自体を他のビニール袋に密閉・保存し、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。

ビニール容器等に少量の液体（ウエス等で処理できる分量）が残っている場合は、担当者が、容器全体を砂、オガクズ、ウエス等の吸着物を入れたビニール袋に密閉・保存し、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。

上記の場合、長袖の作業衣、保護手袋、保護マスク、保護眼鏡を着用するとともに、作業終了後、手、顔などを十分水洗いする。

危険性が不明な薬品であり、その量が多く容器を移し換える際に周辺へ漏出の可能性がある場合は、担当者が、保護手袋、保護マスク、保護眼鏡に加え、防除衣（カッパ）を着用した状態で、ビニール袋またはビニール容器に密閉、保存し、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。作業終了後、手、顔などを十分水洗いする。

なお、ビニール袋を用いて薬品類を密閉する場合は、破れ等による漏出のないよう厚手の袋を使用し、2枚以上を重ねて使用するとともに、口を折り二重にした状態でビニールテープを用いて密閉する。

表示により毒物・劇物であることが明らかであり、周辺への漏出の恐れがある場合は、担当者が、製品名、分量、形状、場所等について可能な限り記録し、自らが立ち寄らないとともに調査員に周知する。製品安全データシート等により製品・物質に応じた処理方法を確認後、必要な処理を行い、専門の産廃棄物処理業者に委託し処理する。

以上

### 3. 医療系廃棄物取扱いマニュアル

# クリーンアップ調査に伴う医療系廃棄物取扱い マニュアル

## 担当者用



平成 19 年 環境省

(事務局：日本エヌ・ユー・エス株式会社)



## 1. 医療系漂着ゴミの種類

クリーンアップ調査において回収が予想される医療系漂着ゴミの種類とその分類・分別を、以下の3とおりとする。

- ①薬瓶類（アンプル、バイアル等）
- ②注射器類（注射器、点滴セットの針、割れた体温計等の鋭利なもの）
- ③ビニール類（点滴セットのチューブ類、輸血バッグ等）

※資料3 ④参照：

点滴セットのように、チューブあるいは薬品バックに針が付属している場合は、②注射器等として扱う。回収作業時に針とビニール部を分解しないこととする。

## 2. 調査時の回収方法

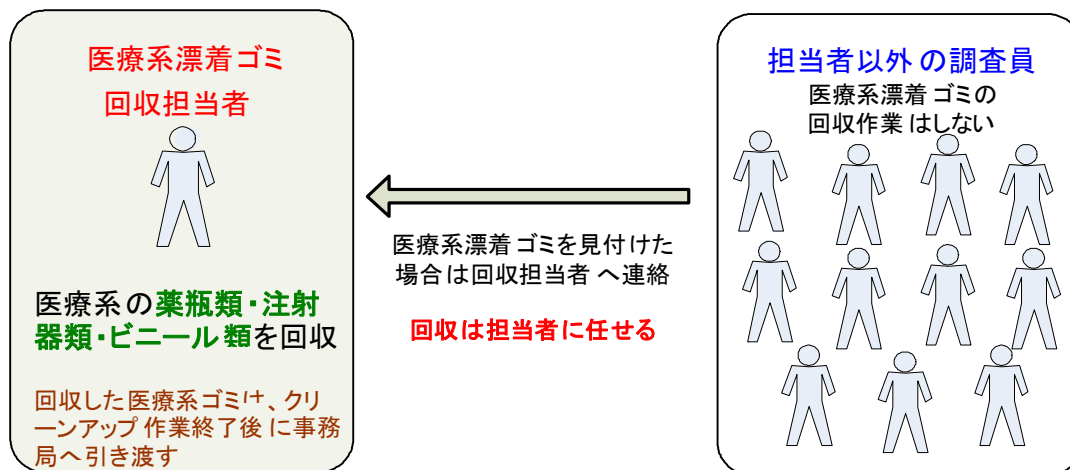
### 2.1 担当者の限定

今回実施するクリーンアップ調査では、全調査員を1グループ10名程度にグループ分けを行った上で実施する予定である。調査時には、各グループ内において医療系漂着ゴミ回収担当者1名を指名し、担当者以外は回収行為を行わないこととする。

### 2.2 回収体制

医療系漂着ゴミ回収担当者は、回収の際に、後述する専用の回収用具を装備・使用する。

医療系漂着ゴミ回収担当者以外の調査員が医療系漂着ゴミを見つけた場合は、担当者へ報告し、担当者が回収作業を行う。



クリーンアップ作業終了後には、①薬瓶類、②注射器類、③ビニール類それぞれに専用の「集積・保管ボックス」を用意し、これらに医療系漂着ゴミ回収担当者が回収したゴミを集積・保管した上で日本エヌ・ユー・エス（株）のクリーンアップ調査担当者が特別廃棄物収集運搬業者へ引き渡す。

### 2.3 回収用具

#### (1) クリーンアップ作業時の収納

①薬瓶類、②注射器類

それぞれ、コンテナ状容器（例：鮎釣り用の共カン（容積 150程度））に回収する。

③ビニール類

ゴミ回収用のビニール袋を二重にして、この中に回収する。ビニール袋の表面には、「医療系ビニール類」と明記する。

(2) 装備

担当者は、厚手のゴム手袋を着用し、ゴミバサミ（先端に滑り止めのためのゴムチューブを装着したもの）を使用して回収を行う。

(3) 集積・保管

クリーンアップ作業終了後のゴミ集積・保管のために、①薬瓶類、②注射器類、③ビニール類それぞれに専用の「集積・保管ボックス」を用意する。

「集積・保管ボックス」とは、（財）日本産業廃棄物処理振興センターによる感染性廃棄物容器評価（<http://www.jwnet.or.jp/assessment/>）を受け、バイオハザードマークの表示義務を受けた容器があり、複数種の中から選択する。

調査で実際に使用する容器は、回収を依頼する地域の特別廃棄物収集運搬業者と相談の上で、それぞれの調査地域における医療系漂着ゴミの集積状況に合わせ選択する。

### 3. 医療系漂着ゴミの処分

集積・保管した医療系漂着ゴミは、特別廃棄物収集運搬業者へ回収を依頼する。この際には、廃棄物処理法による委託契約、産業廃棄物管理票（マニフェスト）の交付等に従うものとする。

※「感染性廃棄物処理マニュアル」（環境大臣官房廃棄物・リサイクル対策部長通達、環廃産発第 040316001 号（平成 16 年 3 月 16 日）、p. 20～28 参照）

## I 想定される医療系漂着ゴミの種類

### ①薬瓶等（アンプル、バイアル等）

#### ・アンプルの例



nite [http://www.nbrc.nite.go.jp/l\\_dry.html](http://www.nbrc.nite.go.jp/l_dry.html) より



塩谷硝子（株）

<http://www.shiotani-glass.com/>より

#### ・バイアルの例



塩谷硝子（株） <http://www.shiotani-glass.com/>より



ジーエルサイエンス（株）

<http://www.gls.co.jp/product/catalog-28/14/00.html> より

### 実際に漂着した薬瓶や注射器の例



島根県消防防災課 [http://www.pref.shimane.jp/section/shoubou\\_bousai/jyoho/iryo\\_haiki.html](http://www.pref.shimane.jp/section/shoubou_bousai/jyoho/iryo_haiki.html) より



②注射器等（注射器、点滴セットの針、割れた体温計等鋭利なもの）



石垣島海辺.COM

<http://www.ishigakijimaumibe.com/kikenn/tyuusha/tyuus.htm> より



島根県消防防災課

[http://www.pref.shimane.jp/section/shoubou\\_bousai/jyoho/iryo\\_haiki.html](http://www.pref.shimane.jp/section/shoubou_bousai/jyoho/iryo_haiki.html) より

③ビニール製（点滴セットのチューブ類、輸血バッグ等）



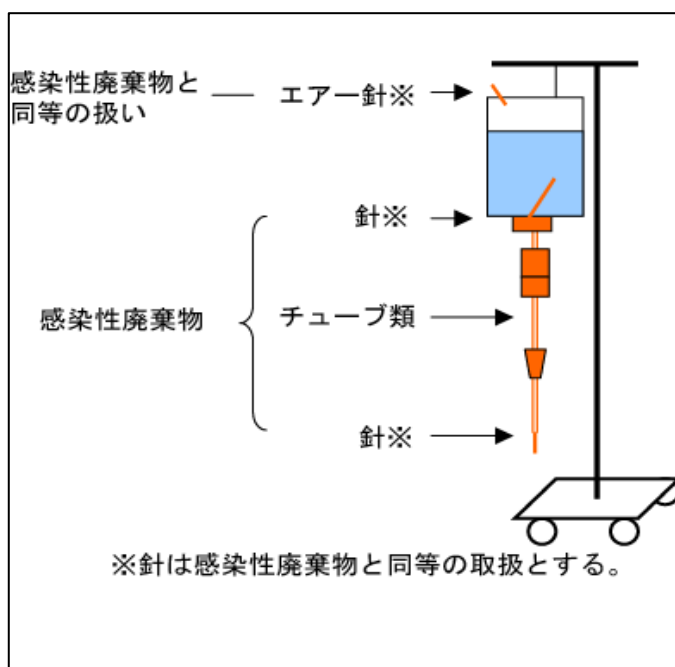
日本赤十字社 [http://www.jrc.or.jp/mr/blood\\_list.html](http://www.jrc.or.jp/mr/blood_list.html) より

（参考：漂着時の医療系廃棄物）



島根県浜田市 [http://www.city.hamada.shimane.jp/kurashi/kankyoku/kankyoku\\_020.html](http://www.city.hamada.shimane.jp/kurashi/kankyoku/kankyoku_020.html) より

④＜参考＞輸液点滴セットの模式図



「感染性廃棄物処理マニュアル」環境大臣官房廃棄物・リサイクル対策部長通達、環廃産発第 040316001 号（平成 16 年 3 月 16 日）、p36 より。

取扱に関して特に注意するもの



JETRO [http://www3.jetro.go.jp/ttpp/JAN.CR06\\_JAN?id=1085439&corner\\_id=999](http://www3.jetro.go.jp/ttpp/JAN.CR06_JAN?id=1085439&corner_id=999) より



マーブル動物病院 <http://www.mvcj.com/equipment.html> より

※ この写真のような点滴セットで、チューブあるいは薬品バックに針が付属している場合は、  
②注射器等として扱う。また、回収作業時に、針とビニール部を分解しないこととする。



## Ⅱ 回収用具

### Ⅱ-1 クリーンアップ作業時の収納

①薬瓶等，②注射器等の収納に使用する

例：鮎の釣り用の共カン（容積 150ℓ程度）



「ビニール類」用のゴミ袋

（二重にする）



ダイワ精工（株） <http://fishing.daiwa21.com/index.asp?ItemID=2652> より

### Ⅱ-2 装備品

厚手のゴム手袋の例



（株）創快ドラッグ <http://www.soukai.com/P8006349/p.html> より

ゴミバサミの例



日本枝杓パーム工業（株） <http://www.e-takasago.com/other/trash.html> より

ゴムバサミの先端に取付けるゴムチューブの例



（株）扶桑ゴム産業 [http://gomu.jp/cate/001\\_014\\_147](http://gomu.jp/cate/001_014_147) より

## Ⅱ-3 医療系漂着ゴミの回収担当者の装備



## Ⅱ-4 集積・保管ボックス

(財) 日本産業廃棄物処理振興センターによる感染性廃棄物容器評価においてバイオハザードマークの表示義務を受けた容器の例



バイオハザードマーク <http://www.jwnet.or.jp/assessment/siyou.shtml>



(株) エムシービー <http://www.mcb1990.com/> より

### Ⅲ 医療系漂着ゴミに関する基礎情報

#### Ⅲ-1 廃棄物処理について

廃棄物処理法では、事業活動によって発生した廃棄物は全て事業主の責任に帰すとされていることから、今回のクリーンアップ調査において収集した漂着物の処理・処分の責任は調査実施者（受託者：日本エヌ・ユー・エス（株））にある。

また、今回のクリーンアップ調査では、産廃類似の廃棄物が混入することが予想されるため、収集廃棄物が一般廃棄物か産業廃棄物になるかについては、廃棄物の種類および調査地域を管轄する自治体の考えによると思われる。

廃棄物はリサイクルが基本となっており、リサイクルのための分別方法は、自治体によってルールが異なるため、各自治体が定める分別方式に従った処理・処分を行う必要がある。

調査地域を管轄する自治体がどのようなシステムを採用しているか事前に調査しておく必要がある。例えば、横浜市ではプラスチックゴミとは容器包装リサイクル該当品であり、容器包装以外のプラスチックは不燃物である。

- ・ 一般廃棄物：処理/処分責任は自治体に移る。処理場へ持込む。
- ・ 産業廃棄物：処理/処分は受託者にあり、マニフェストを作成し、処分まで監視する必要がある。
- ・ 特別管理廃棄物：処理/処分は受託者にあり、マニフェストを作成し、処分まで監視する必要がある。委託業者が免許取得者であるかどうかの確認を行う。

#### Ⅲ-2 医療系廃棄物について

医療系廃棄物は産業廃棄物（法で 6 種類、令で 14 種類）とそれ以外の一般廃棄物に分類され、それぞれ感染性廃棄物および非感染性廃棄物に分けられている。

感染性の該否の判断は、廃棄物の「形状」から客観的に判断することを基本とするとされている。漂着物であるため、「排出場所」又は「感染症の種類」は不明であり、調査に当っては、「形状」から感染性廃棄物とすることになる。

海外では、漂着注射針により、子供が感染した例が報告されており、感染性廃棄物の調査作業は必要な防具装着の上実施することになる。

回収・運搬容器は（財）日本産業廃棄物処理振興センターの評価品がある。

#### 4. 観光資源価値向上の検討に係る調査

##### 4.1 アンケート票（オンサイト）

### 石垣島の漂着ゴミに関するアンケート（オンサイト用）

環境省では、2007 年度より日本国内の 7 県 11 海岸において海岸に漂着したゴミ（漂着ゴミ）を調査し、その管理や対策の方法を検討しています。このアンケートは、環境省による調査の一環として、日本エヌ・ユー・エス（株）が委託を受け実施しているものです。

このアンケートでご回答いただいた内容は、この調査の目的以外には使用いたしません。

A. あなたが石垣島へ来訪する機会について、下記の当てはまる項目の番号に丸を付けてください。

Q1. あなたは、観光目的としてどのくらいの頻度で石垣島に訪れていますか？（出張等は除く）

1. 今回が初めて
2. 数年に 1 回の頻度（\_\_\_\_年に 1 回） ← **年数をご記入ください**
3. 1 年に数回の頻度（1 年に\_\_\_\_回） ← **回数をご記入ください**

Q2. これまでの来訪を含め、あなたが石垣島へ訪問する主な目的は何ですか？（複数選択可）

1. 海水浴
2. 海水浴以外のマリレジャー
3. 自然や景観を楽しむため
4. キャンプ
5. イベント参加
6. 保養・休養
7. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

Q3. 一度の訪問につき平均してどのくらいの期間滞在しますか？（ ）内にご記入ください。  
（はじめての方は今回の滞在期間をご回答ください）

- ・ 石垣島に（ ）日間  
（石垣島以外での滞在日数は除いてご回答ください）
  - ・ 沖縄旅行全体として（ ）日間  
（石垣島のための訪問の場合は上記と同じ日数をご記入ください）
- 石垣島以外の滞在先： \_\_\_\_\_



Q4. 今回の沖縄旅行（石垣島訪問を含む）でご利用の交通についてお尋ねします。

※ 詳細にお聞きしているのは、旅行にかかった費用を把握するためです。ご協力のほどよろしくお願いいたします。

Q4-1 自宅からご出発空港までの主な交通手段をひとつお答えください。

1. 公共交通機関（電車、バスなど）
2. 自家用車
3. タクシー
4. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

Q4-2 旅行のご出発時にご利用の空港名をお答えください。

（乗り継ぎのある場合には、出発時に最初に利用された空港名をお答えください。）

1. 羽田空港
2. 中部国際空港
3. 関西国際空港
4. 伊丹空港
5. 神戸空港
6. 福岡空港
7. 鹿児島空港
8. その他（具体的に：\_\_\_\_\_空港）

Q4-3 沖縄旅行（石垣島を含む）全体のおよその往復交通費をお答えください。下記 1、2 のどちらかに○をしてご回答ください。

1. 個人手配である → 約\_\_\_\_\_円（宿泊費・食事代などを除く）
2. パックツアーを利用した→ 約\_\_\_\_\_円（宿泊費などを含むツアー総額をご記入ください）

Q5. 石垣島への訪問時の同行者はあなたを含めて何人ですか。

（団体ツアーの場合、あなた又は同行者の方が申し込んだ人数をご記入ください。）

\_\_\_\_\_ 人

Q6. 今までの訪問を含めて、石垣島を訪問した際、どの程度の量のゴミを海岸で見かけたことがありますか？

1. 不快に思うほど非常に多く見かけたことがある
2. 気になる程度に多く見かけたことがある
3. 見かけたことがあるが、少なかった、又は、あまり気にならなかった
4. 見かけたことがない/いつもきれいだった

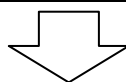
B. 以下の石垣島の地図及び海岸の写真をご覧ください。

石垣島では、【地図】の赤で示すような箇所の海岸でゴミが漂着しやすいことが分かっています。そのような海岸では、適切に管理されないと【写真 A】のような状態になってしまいますが、最低年一度のゴミの回収作業により、【写真 B】のような状態に維持することができます。

【写真 A】及び【写真 B】をご覧ください、以下の質問にご回答ください。



**【写真 A】 石垣島の漂着ゴミが適切に管理されていない状態**



**【写真 B】 石垣島の漂着ゴミを回収した状態**



Q7. 石垣島の海岸が写真 A 又は写真 B の状態であった場合に、また訪れたいと思いますか？

1. 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたい/訪れてもよいと思う
2. 「写真 A」の状態であれば訪れたいと思う
3. 「写真 B」の状態であれば訪れたいと思う
4. 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたいとは思わない

Q8. もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度や滞在日数を、Q1 及び Q3 でご回答いただいた現状より増やしてもよいと思いますか？

1. 訪れる頻度も滞在日数も増やしてよい → Q9-1 と Q9-2 にご回答ください
2. 訪れる頻度は増やしてもよい → Q9-1 にご回答後 C へお進みください
3. 滞在日数は増やしてもよい → Q9-2 にご回答後 C へお進みください
4. 訪れる頻度も滞在日数も増やそうとは思わない → C へお進みください

Q9-1. (Q8 で 1. 又は 2. にお答えくださった方) その場合、今後石垣島を訪れる頻度は現状と比べてどのくらいに増えると思いますか？ (Q1 の回答と比較してお答えください)

1. 数年に 1 回の頻度 (\_\_\_\_ 年に 1 回) ← 年数をご記入ください
2. 1 年に数回の頻度 (1 年に \_\_\_\_ 回) ← 回数をご記入ください

Q9-2. (Q8 で 1. 又は 3. にお答えくださった方) 1 回の訪問につき石垣島での滞在日数はどの程度増えると思いますか？ (Q3 の回答に基づいてお答えください)

1. 1 日増える
2. 2 日増える
3. 3 日増える
4. 4 日増える
5. 5 日増える
6. 6 日増える
7. 一週間以上増える (具体的に: \_\_\_\_ 日)

→ C へお進みください



- C. 近年、石垣島だけでなく日本各地の海岸に多くのゴミが漂着しています。これに関する以下の質問について、当てはまる番号に丸を付けてください。

Q10. あなたは日本各地の海岸に多くのゴミが漂着していることを知っていましたか？

- |                             |                 |
|-----------------------------|-----------------|
| 1. TV、雑誌、新聞等の報道から知っている      | } →Q11 へお進みください |
| 2. 学校の授業等で聞いて、知っている         |                 |
| 3. 友人、知人から聞いて、知っている         |                 |
| 4. 自分で実際に見た経験から知っている        |                 |
| 5. その他（具体的に：_____）の理由で知っている |                 |
| 6. 知らなかった                   | →D へお進みください     |

Q11. (Q10 で「知っている」とお答えくださった方) 漂着ゴミは問題だと思いますか？

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. 全く問題ではない  | } →Q12 へお進みください |
| 2. あまり問題ではない |                 |
| 3. 問題である     | } →Q13 へお進みください |
| 4. 非常に問題である  |                 |
| 5. どちらでもない   | →D へお進みください     |

Q12. Q11 で漂着ゴミは「あまり問題ではない」又は「全く問題ではない」とお答えくださった方にお伺いします。そう思う理由は何ですか？（複数選択可）

- |                       |
|-----------------------|
| 1. 見たことがないから          |
| 2. 生活に支障はないから         |
| 3. 放っておけばまた海に流れ出ていくから |
| 4. 自分が捨てたものではないから     |
| 5. 誰かが拾うから            |
| 6. その他（具体的に：_____）    |

→D へお進みください

Q13. Q11で「非常に問題である」又は「問題である」とお答えくださった方にお伺いします。

Q13-1. そう思う理由は何ですか？（複数選択可）

1. 海岸を訪問した際にケガをするおそれがあるのではないかとと思うから
2. 実際に海岸のゴミでケガをしたことがあるから
3. 水質が悪化するおそれがあるのではないかとと思うから
4. 景観が悪化するおそれがあるのではないかとと思うから
5. 水辺の動植物に影響を与えるのではないかとと思うから
6. ゴミの回収・処分に多くの手間と費用がかかるのではないかとと思うから
7. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

Q13-2. 海岸の清掃活動に参加したいと思いますか？

1. 是非参加したい
2. 機会があれば参加したい
3. あまり参加したくない
4. 参加したくない
5. わからない

D. 最後に、ご回答者ご自身のことについてお尋ねします。

正確な調査のために必要なものですので、ご協力お願いいたします。

また、本アンケートでご回答いただいた内容は、本調査の目的以外には使用いたしません。

① 性別

1. 男
2. 女

② 年齢

1. 10代
2. 20代
3. 30代
4. 40代
5. 50代
6. 60代
7. 70代
8. 80代以上

③ ご職業

1. 会社員
2. 公務員
3. 自営業
4. 学生
5. 専業主婦
6. パート・アルバイト
7. 無職（退職も含む）
8. その他

④ お住まい

\_\_\_\_\_ 都道 \_\_\_\_\_ 市区  
\_\_\_\_\_ 府県 \_\_\_\_\_ 町村

⑤ 差し支えなければ、およその年収額（年金・税金を含む）を教えてください。

1. 200万円未満
2. 200～500万円未満
3. 500～1,000万円未満
4. 1,000～1,500万円未満
5. 1,500万円以上

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

#### 4.2 アンケート票（オフサイト）

##### 石垣島の漂着ゴミに関するアンケート（オフサイト用）

環境省では、2007 年度より日本国内の 7 県 11 海岸において海岸に漂着したゴミ（漂着ゴミ）を調査し、その管理や対策の方法を検討しています。このアンケートは、環境省による調査の一環として、日本エヌ・ユー・エス（株）が委託を受け実施しているものです。

このアンケートでご回答いただいた内容は、この調査の目的以外には使用いたしません。

設問番号が飛ぶことがあります。表示された質問に順番に答えてください。

下記の当てはまる項目の横の口にチェックを入れてください。

Q1. 石垣島を観光目的で訪れたことはありますか？

1. ある →Q2 へ
2. ない →Q9 へ

Q2～Q8 は、Q1 で「ある」とお答えくださった方にお伺いします。

Q2. あなたは、観光目的としてどのくらいの頻度で石垣島に訪れていますか？（出張等は除いてください）

※後で訪問頻度に関する質問が再度ありますので、ここでの回答を覚えておいてください。

1. 今までに一度だけ
2. 数年に 1 回の頻度（\_\_\_\_年に 1 回）←年数をご記入ください
3. 1 年に数回の頻度（1 年に\_\_\_\_回）←回数をご記入ください

Q3. これまでの来訪を含め、あなたが石垣島へ訪問する主な目的はなんですか？（いくつでも）

1. 海水浴
2. 海水浴以外のマリンレジャー
3. 自然や景観を楽しむため
4. キャンプ
5. イベント参加
6. 保養・休養
7. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

Q4. 一度の訪問につき平均してどのくらいの期間滞在しますか？

- ・ 石垣島に（ ）日間  
(石垣島以外での滞在日数は除いてご回答ください)
- ・ 沖縄旅行全体として（ ）日間  
(石垣島のみの訪問の場合は上記と同じ日数をご記入ください)
- 石垣島以外の滞在先： \_\_\_\_\_

Q5. 前回の沖縄旅行（石垣島訪問を含む）の際にご利用の交通についてお尋ねします。

※ 詳細にお聞きしているのは、旅行にかかった費用を把握するためです。ご協力のほどよろしくお願いいたします。

Q5-1 自宅からご出発空港（船をご利用の方は港）までの主な交通手段をひとつお答えください。

1. 公共交通機関（電車、バスなど）
2. 自家用車
3. タクシー
4. その他（具体的に： \_\_\_\_\_）

Q5-2 前回の沖縄旅行（石垣島を含む）の出発時にご利用の空港名をお答えください。

(乗り継ぎのある場合には、出発時に最初に利用された空港名をお答えください。)

※ 船をご利用の方は、「8. その他」を選択の上、港名をご記入ください。

1. 羽田空港
2. 中部国際空港
3. 関西空港
4. 伊丹空港
5. 神戸空港
6. 福岡空港
7. 鹿児島空港
8. その他（具体的に： \_\_\_\_\_ 空港）

Q5-3 前回の沖縄旅行（石垣島を含む）全体の往復交通費をお答えください。

おおよその金額で結構ですので、下記のどちらかを選択してご回答ください。

1. 個人手配である → 約 \_\_\_\_\_ 円（宿泊費・食事代などを除く）
2. パックツアーを利用した → 約 \_\_\_\_\_ 円（宿泊費などを含むツアー総額をご記入ください）

Q6. 前回の石垣島への訪問時の同行者はあなたを含めて何人ですか。

(団体ツアーの場合、あなた又は同行者の方が申し込んだ

人数をご記入ください)

\_\_\_\_\_ 人

Q7. 石垣島を訪問した際、どの程度の量のゴミを海岸で見かけたことがありますか？

1. 不快に思うほど非常に多く見かけたことがある
2. 気になる程度に多く見かけたことがある
3. 見かけたことがあるが、少なかった、又は、あまり気にならなかった
4. 見かけたことがない/いつもきれいだった

Q8. 以下の石垣島の地図及び海岸の写真をご覧ください。

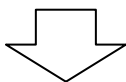
石垣島には、【地図】の赤で示すような箇所の海岸でゴミが漂着しやすいことが分かっています。そのような海岸では、適切に管理されないと【写真 A】のような状態になってしまいますが、最低年一度のゴミの回収作業により、【写真 B】のような状態に維持することができます。

【写真 A】及び【写真 B】をご覧ください、以下の質問にご回答ください。





**【写真 A】 石垣島の漂着ゴミが適切に管理されていない状態**



**【写真 B】 石垣島の漂着ゴミを回収した状態**



Q8-1 石垣島の海岸が写真 A 又は写真 B の状態であった場合に、また訪れたいと思いますか？

1. 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたい/訪れてもよいと思う
2. 「写真 A」の状態であれば訪れたいと思う
3. 「写真 B」の状態であれば訪れたいと思う
4. 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたいとは思わない

Q8-2 もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度や滞在日数を、Q2 及び Q4 でご回答いただいた現状より増やしてもよいと思いますか？

1. 訪れる頻度も滞在日数も増やしてよい →Q8-3 と Q8-4 にご回答後、Q12 へ
2. 訪れる頻度は増やしてもよい →Q8-3 にご回答後、Q12 へ
3. 滞在日数は増やしてもよい →Q8-4 にご回答後、Q12 へ
4. 訪れる頻度も滞在日数も増やそうとは思わない→Q12 へお進みください

Q8-3 Q8-2 で石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度を現状よりも増やしてもよいとお答えくださった方にお尋ねします。

その場合、今後石垣島を訪れる頻度は現状と比べてどのくらいに増えると思いますか？

※Q2 でご回答いただいた現状の訪問頻度と比較してお答えください。

1. 数年に 1 回の頻度（\_\_\_\_年に 1 回）←年数をご記入ください
2. 1 年に数回の頻度（1 年に\_\_\_\_回）←回数をご記入ください

※以下に前ページの写真 A・B を再度示しましたので、必要であればご参考ください。

（写真の上に注書き）

Q8-4 Q8-2 で石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島での滞在日数を現状よりも増やしてもよいとお答えくださった方にお尋ねします。

その場合、1 回の訪問につき石垣島での滞在日数はどの程度増えると思いますか？

※Q4 でご回答いただいた現状の滞在日数に基づいて増える日数をお答えください。

1. 1 日増える
2. 2 日増える
3. 3 日増える
4. 4 日増える
5. 5 日増える
6. 6 日増える
7. 一週間以上増える（具体的に：\_\_\_\_日）

→Q12 へお進みください

※以下に前ページの写真 A・B を再度示しましたので、必要であればご参考ください。

（写真の上に注書き）

Q9～Q11 は、Q1 で「ない」とお答えくださった方にお伺いします。

Q9. 石垣島を観光で訪れてみたいと思いますか？

1. はい →Q10へ
2. いいえ→Q11へ

Q10. (Q9で「はい」とお答えくださった方) その場合の主な目的は何になると思われますか？

(いくつでも)

1. 海水浴
2. 海水浴以外のマリンレジャー
3. 自然の景観を楽しむため
4. キャンプ
5. イベント参加
6. 保養・休養
7. その他(具体的に: \_\_\_\_\_)

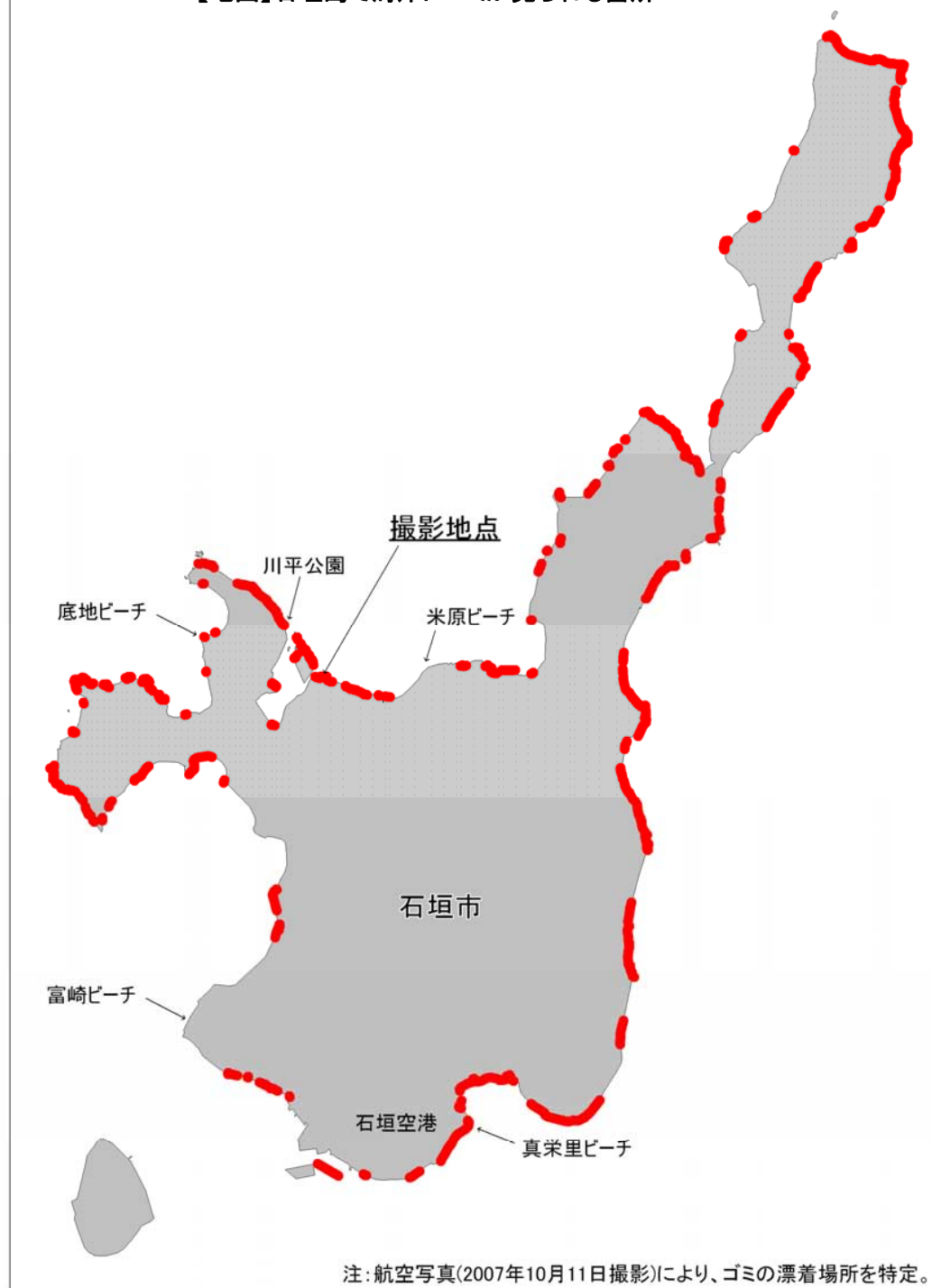
→Q11へ

Q11. 以下の石垣島の地図及び海岸の写真をご覧ください。

石垣島には、【地図】の赤で示すような箇所の海岸でゴミが漂着しやすいことが分かっています。そのような海岸では、適切に管理されないと【写真A】のような状態になってしまいますが、最低年一度のゴミの回収作業により、【写真B】のような状態に維持することができます。

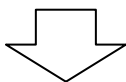
【写真A】及び【写真B】をご覧ください、以下の質問にご回答ください。

【地図】石垣島で海岸にゴミが見られる箇所





【写真 A】 石垣島の漂着ゴミが適切に管理されていない状態



【写真 B】 石垣島の漂着ゴミを回収した状態





Q11-1. 石垣島の海岸が写真A又は写真Bの状態であった場合に、石垣島を訪問したいと思いますか？

- |                                       |         |
|---------------------------------------|---------|
| 1. 「写真A」の状態でも「写真B」の状態でも訪れたい/訪れてもよいと思う | →Q11-2へ |
| 2. 「写真A」の状態であれば訪れたいと思う                | →Q12へ   |
| 3. 「写真B」の状態であれば訪れたいと思う                | →Q11-2へ |
| 4. 「写真A」の状態でも「写真B」の状態でも訪れたいとは思わない     | →Q12へ   |

Q11-2. (Q11-1で1.、2. 又は3.にお答えくださった方) もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度はどのくらいになると思いますか？

- |                                   |
|-----------------------------------|
| 1. 数年に1回の頻度(____年に1回) ←年数をご記入ください |
| 2. 1年に数回の頻度(1年に____回) ←回数をご記入ください |

※以下に前ページの写真A・Bを再度示しましたので、必要であればご参考ください。

(写真の上に注書き)

Q11-3. (Q11-1で1.、2. 又は3.にお答えくださった方) もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真B」の状態が維持されたら、石垣島での滞在日数はどのくらいになると思いますか？

- |                        |
|------------------------|
| 1. 日帰り                 |
| 2. 2日間                 |
| 3. 3日間                 |
| 4. 4日間                 |
| 5. 5日間                 |
| 6. 6日間                 |
| 7. 一週間以上(具体的に: ____日間) |

→Q12へ

※以下に前ページの写真A・Bを再度示しましたので、必要であればご参考ください。

(写真の上に注書き)

Q12～Q13 は、ご回答者全員にお伺いします。

**Q12. 近年、石垣島だけでなく日本各地の海岸に多くのゴミが漂着しています。これに関する以下の質問について、当てはまるものを選択してください。**

Q12-1. あなたは日本各地の海岸に多くのゴミが漂着していることを知っていましたか？

- |                                                                                                                                                                                                                               |                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. TV、雑誌、新聞等の報道から知っている</li><li>2. 学校の授業等で聞いて、知っている</li><li>3. 友人、知人から聞いて、知っている</li><li>4. 自分で実際に見た経験から知っている</li><li>5. その他（具体的に：_____）の理由で知っている</li><li>6. 知らない →Q13 へお進みください</li></ol> | } →Q12-2 へお進みください |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|

Q12-2. (Q12-1 で「知っている」とお答えくださった方) 漂着ゴミは問題だと思いますか？

- |                                                                                                                                          |                                                                                                                                               |   |                 |   |                 |  |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------|---|-----------------|--|---------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 全く問題ではない</li><li>2. あまり問題ではない</li><li>3. 問題である</li><li>4. 非常に問題である</li><li>5. どちらでもない</li></ol> | <table><tr><td>}</td><td>→Q12-3 へお進みください</td></tr><tr><td>}</td><td>→Q12-4 へお進みください</td></tr><tr><td></td><td>→Q13 へお進みください</td></tr></table> | } | →Q12-3 へお進みください | } | →Q12-4 へお進みください |  | →Q13 へお進みください |
| }                                                                                                                                        | →Q12-3 へお進みください                                                                                                                               |   |                 |   |                 |  |               |
| }                                                                                                                                        | →Q12-4 へお進みください                                                                                                                               |   |                 |   |                 |  |               |
|                                                                                                                                          | →Q13 へお進みください                                                                                                                                 |   |                 |   |                 |  |               |

Q12-3. Q12-2 で漂着ゴミは「あまり問題ではない」又は「全く問題ではない」とお答えくださった方にお伺いします。そう思う理由は何ですか？（複数選択可）

- |                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. 見たことがないから</li><li>2. 生活に支障はないから</li><li>3. 放っておけばまた海に流れ出ていくから</li><li>4. 自分が捨てたものではないから</li><li>5. 誰かが拾うから</li><li>6. その他（具体的に：_____）</li></ol> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

→Q13 へお進みください

Q12-4. Q12-2 で「非常に問題である」又は「問題である」とお答えくださった方にお伺いします。

そう思う理由は何ですか？（複数選択可）

1. 海岸を訪問した際にケガをするおそれがあるのではないかとと思うから
2. 実際に海岸のゴミでケガをしたことがあるから
3. 水質が悪化するおそれがあるのではないかとと思うから
4. 景観が悪化するおそれがあるのではないかとと思うから
5. 水辺の動植物に影響を与えるのではないかとと思うから
6. ゴミの回収・処分に多くの手間と費用がかかるのではないかとと思うから
7. その他（具体的に：\_\_\_\_\_）

Q12-5. 海岸の清掃活動に参加したいと思いますか？

1. 是非参加したい
2. 機会があれば参加したい
3. あまり参加したくない
4. 参加したくない
5. わからない

→Q13 へお進みください

**Q13 最後に、ご回答者ご自身のことについてお尋ねします。**

正確な調査のために必要なものですので、ご協力お願いいたします。

また、本アンケートでご回答いただいた内容は、この調査の目的以外には利用いたしません。

⑥ ご職業

- |              |              |        |       |       |
|--------------|--------------|--------|-------|-------|
| 1. 会社員       | 2. 公務員       | 3. 自営業 | 4. 学生 | 5. 主婦 |
| 6. パート・アルバイト | 7. 無職（退職も含む） | 8. その他 |       |       |

⑦ 現在のお住まい

|    |      |
|----|------|
| 都道 | 市    |
| 府県 | 町村   |
|    | 区(※) |

(※) 住所に「区」がある場合には、区名までご記入ください。

⑧ 差し支えなければ、およその年収額（年金・税金を含む）を教えてください。

- |                     |                 |                   |
|---------------------|-----------------|-------------------|
| 1. 200 万円未満         | 2. 200～500 万円未満 | 3. 500～1,000 万円未満 |
| 4. 1,000～1,500 万円未満 | 5. 1,500 万円以上   |                   |

**アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。**

#### 4.3 アンケート調査結果概要

##### 【オンサイト】

調査実施日：2008 年 8 月 23 日(土)～24 日(日)

場所：石垣空港、出発搭乗待合室

調査対象者：石垣島訪問後の観光客

サンプル数：217 サンプル

##### 【オフサイト】

調査実施日：2008 年 9 月 6 日(土)～7 日(日)

調査対象者：調査に当たり、事前に以下の手順で調査対象者の絞込みを実施している。

- ① 性・年齢・居住地域・石垣島の訪問の有無を確認（28,000 人に確認）  
訪問経験あり 962 人、全体の約 3.4%
- ② 今回の対象都府県（関東、中部、近畿地方）<sup>1</sup>の回収目標数を人口比に応じて設定  
（性・年齢についてはトータルで均等になるように設定）
- ③ ②で設定した回収目標数を確保できるように配信（配信数はそれぞれ 213 件）

サンプル数：合計 266 サンプル（訪問経験あり：132 人、訪問経験なし：134 人）

---

<sup>1</sup> 8 地方区分に従い、各地方の以下の都府県を対象とした。

関東地方：茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県

中部地方：新潟県、富山県、石川県、福井県、山梨県、長野県、岐阜県、静岡県、愛知県

近畿地方：三重県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県



## I. 回答者の属性

### ① 性別

|    | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|----|-------------|-----------------|-----------------|
| N= | 217         | 132             | 134             |
| 男  | 108 (49.8%) | 60 (45.5%)      | 79 (59.0%)      |
| 女  | 109 (50.2%) | 72 (54.5%)      | 55 (41.0%)      |

### ② 年齢

|       | オンサイト      | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-------|------------|-----------------|-----------------|
| N=    | 217        | 132             | 134             |
| 10代   | 3 (1.4%)   | 2 (1.5%)        | 3 (2.2%)        |
| 20代   | 51 (23.5%) | 26 (19.7%)      | 29 (21.7%)      |
| 30代   | 60 (27.7%) | 30 (22.7%)      | 41 (30.6%)      |
| 40代   | 55 (25.3%) | 42 (31.8%)      | 32 (23.9%)      |
| 50代   | 32 (14.8%) | 18 (13.6%)      | 20 (14.9%)      |
| 60代   | 12 (5.5%)  | 10 (7.6%)       | 7 (5.2%)        |
| 70代   | 4 (1.8%)   | 4 (3.0%)        | 2 (1.5%)        |
| 80代以上 | 0 (0.0%)   | 0 (0.0%)        | 0 (0.0%)        |

### ③ 職業

|            | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=         | 217         | 132             | 134             |
| 会社員        | 105 (48.4%) | 62 (47.0%)      | 57 (42.5%)      |
| 公務員        | 32 (14.8%)  | 7 (5.3%)        | 11 (8.2%)       |
| 自営業        | 18 (8.3%)   | 8 (6.1%)        | 13 (9.7%)       |
| 学生         | 9 (4.1%)    | 3 (2.3%)        | 9 (6.7%)        |
| 専業主婦       | 25 (11.5%)  | 25 (18.9%)      | 22 (16.4%)      |
| パート・アルバイト  | 11 (5.1%)   | 14 (10.6%)      | 15 (11.2%)      |
| 無職 (退職も含む) | 8 (3.7%)    | 7 (5.3%)        | 5 (3.7%)        |
| その他        | 9 (4.1%)    | 6 (4.5%)        | 2 (1.5%)        |

④ 住まい

|       | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=    | 217         | 132             | 134             |
| 北海道地方 | 1 (0.5%)    |                 |                 |
| 東北地方  | 8 (3.7%)    |                 |                 |
| 関東地方  | 104 (47.9%) | 60 (45.5%)      | 55 (41.0%)      |
| 中部地方  | 28 (12.9%)  | 31 (23.5%)      | 39 (29.1%)      |
| 近畿地方  | 53 (24.4%)  | 41 (31.1%)      | 40 (29.9%)      |
| 中国地方  | 6 (2.8%)    |                 |                 |
| 四国地方  | 5 (2.3%)    |                 |                 |
| 九州地方  | 10 (4.6%)   |                 |                 |
| 無回答   | 2 (0.9%)    |                 |                 |

⑤ 年収額（年金・税金を含む）

|               | オンサイト      | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|---------------|------------|-----------------|-----------------|
| N=            | 217        | 132             | 134             |
| 200 万未満       | 11 (5.1%)  | 15 (11.4%)      | 28 (20.9%)      |
| 200～500 万未満   | 67 (30.9%) | 52 (39.4%)      | 45 (33.6%)      |
| 500～1000 万未満  | 72 (33.2%) | 40 (30.3%)      | 27 (20.1%)      |
| 1000～1500 万未満 | 6 (2.7%)   | 9 (6.8%)        | 11 (8.2%)       |
| 1500 万以上      | 11 (5.1%)  | 4 (3.0%)        | 4 (3.0%)        |
| 無回答           | 50 (23.0%) | 12 (9.1%)       | 19 (14.2%)      |

## II. 石垣島訪問に関する質問に対する回答

※オフサイトは【経験あり】のみへの質問

- ① あなたは、観光目的としてどのくらいの頻度で石垣島に訪れていますか？（出張等は除く）  
（オンサイト Q1、オフサイト Q2）

|               | オンサイト       | オフサイト<br>（経験あり） | オフサイト<br>（経験なし） |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=            | 217         | 132             | 134             |
| 今までに一度だけ      | 132 (60.8%) | 92 (69.7%)      |                 |
| 1年に0.5回未満     | 20 (9.2%)   | 21 (15.9%)      |                 |
| 1年に0.5回以上1回未満 | 13 (6.0%)   | 8 (6.1%)        |                 |
| 1年に1回以上3回未満   | 47 (21.7%)  | 7 (5.3%)        |                 |
| 1年に3回以上       | 5 (2.3%)    | 4 (3.0%)        |                 |

- ② これまでの来訪を含め、あなたが石垣島へ訪問する主な目的は何ですか？（複数選択可）  
（オンサイト Q2、オフサイト Q3）

|               | オンサイト       | オフサイト<br>（経験あり） | オフサイト<br>（経験なし） |
|---------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=            | 217         | 132             | 134             |
| 海水浴           | 125 (57.6%) | 41 (31.1%)      |                 |
| 海水浴以外のマリンレジャー | 88 (40.6%)  | 40 (30.3%)      |                 |
| 自然や景観を楽しむため   | 144 (66.4%) | 108 (81.8%)     |                 |
| キャンプ          | 1 (0.5%)    | 5 (3.8%)        |                 |
| イベント参加        | 1 (0.5%)    | 5 (3.8%)        |                 |
| 保養・休養         | 82 (37.8%)  | 52 (39.4%)      |                 |
| その他           | 9 (4.1%)    | 11 (8.3%)       |                 |

（オンサイト）その他：ハネムーン、友人に会うため、周辺の島への拠点として、姪とその子供に会うため、避寒のため、両親の故郷であるため、プール、仕事

（オフサイト）その他：友人との会食、民俗調査、グルメを楽しむ、ツアーのコース、友人に会うため、結婚式、離島観光のため、買い物、祖母を訪問するため、登山

③ 一度の訪問につき平均してどのくらいの期間滞在しますか？（オンサイト Q3、オフサイト Q4）

【石垣島】

|                           | オンサイト      | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|---------------------------|------------|-----------------|-----------------|
| N=                        | 217        | 132             | 134             |
| 日帰り                       | 22 (10.1%) | 19 (14.4%)      |                 |
| 2 日間                      | 23 (10.6%) | 32 (24.3%)      |                 |
| 3 日間                      | 54 (24.9%) | 44 (33.3%)      |                 |
| 4 日間                      | 70 (32.3%) | 16 (12.1%)      |                 |
| 5 日間                      | 40 (18.4%) | 16 (12.1%)      |                 |
| 6 日間                      | 3 (1.4%)   | 1 (0.8%)        |                 |
| 一週間以上                     | 5 (2.3%)   | 4 (3.0%)        |                 |
| 【一週間以上の内訳】                |            |                 |                 |
| -オンサイト 7 日間 (4)、15 日間 (1) |            |                 |                 |
| -オフサイト 7 日間 (2)、10 日間 (2) |            |                 |                 |

【沖縄】

|                                                         | オンサイト      | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|---------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|
| N=                                                      | 217        | 132             | 134             |
| 日帰り                                                     | 0 (0.0%)   | 2 (1.5%)        |                 |
| 2 日間                                                    | 7 (3.2%)   | 6 (4.5%)        |                 |
| 3 日間                                                    | 48 (22.1%) | 41 (31.1%)      |                 |
| 4 日間                                                    | 81 (37.3%) | 37 (28.0%)      |                 |
| 5 日間                                                    | 55 (25.4%) | 22 (16.7%)      |                 |
| 6 日間                                                    | 8 (3.7%)   | 4 (3.0%)        |                 |
| 一週間以上                                                   | 18 (8.3%)  | 20 (15.2%)      |                 |
| 【一週間以上の内訳】                                              |            |                 |                 |
| -オンサイト 7 日間 (12)、8 日間 (2)、10 日間 (1)、14 日間 (2)、30 日間 (1) |            |                 |                 |
| -オフサイト 7 日間 (12)、8 日間 (3)、10 日間 (4)、11 日間 (1)           |            |                 |                 |

【石垣島以外の訪問先】

-オンサイト

沖縄本島（那覇）、小浜島、与那国島、波照間島、西表島、竹富島、黒島、宮古島、鳩間島

-オフサイト

沖縄本島（那覇）、小浜島、与那国島、波照間島、西表島、竹富島、宮古島、鳩間島、パナリ島、座間味島、渡嘉敷島

④ 沖縄旅行（石垣島訪問を含む）の際にご利用の交通についてお尋ねします。

（オンサイト Q4、オフサイト Q5）

a) 自宅からご出発空港までの主な交通手段をひとつお答えください。

（オンサイト Q4-1、オフサイト Q5-1）

|                 | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=              | 217         | 132             | 134             |
| 公共交通機関（電車、バスなど） | 120 (55.3%) | 98 (74.2%)      |                 |
| 自家用車            | 83 (38.2%)  | 25 (18.9%)      |                 |
| タクシー            | 13 (6.0%)   | 6 (4.5%)        |                 |
| その他             | 1 (0.5%)    | 3 (2.3%)        |                 |

（オフサイト）その他：レンタカー、港、リムジン（バス）

b) 旅行の出発時にご利用の空港名をお答えください。

（乗り継ぎのある場合には、出発時に最初に利用された空港名をお答えください。）

（オンサイト Q4-2、オフサイト Q5-2）

|        | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=     | 217         | 132             | 134             |
| 羽田空港   | 112 (51.6%) | 71 (53.8%)      |                 |
| 中部国際空港 | 16 (7.4%)   | 15 (11.4%)      |                 |
| 関西国際空港 | 22 (10.1%)  | 27 (20.5%)      |                 |
| 伊丹空港   | 10 (4.6%)   | 7 (5.3%)        |                 |
| 神戸空港   | 22 (10.1%)  | 5 (3.8%)        |                 |
| 福岡空港   | 4 (1.9%)    | 1 (0.8%)        |                 |
| 鹿児島空港  | 0 (0.0%)    | 0 (0%)          |                 |
| その他    | 31 (14.3%)  | 6 (4.5%)        |                 |

【その他空港の内訳】

-オンサイト 高松空港(6)、小松空港(6)、仙台空港(4)、那覇空港(4)、岡山空港(4)、福島空港(3)、新千歳空港(1)、新潟空港(1)、熊本空港(1)、長崎空港(1)

-オフサイト 小松空港(2)、新潟空港(1)、長崎空港(1)、富山空港(1)、名古屋空港(1)

c) 沖縄旅行（石垣島を含む）全体の往復交通費をお答えください。

おおよその金額で結構ですので、下記のどちらかを選択してご回答ください。

（オンサイト Q4-3、オフサイト Q5-3）

|                                                                                                                                                                                                                                                    | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=                                                                                                                                                                                                                                                 | 217         | 132             | 134             |
| 個人手配                                                                                                                                                                                                                                               | 57 (26.3%)  | 61 (46.2%)      |                 |
| パックスツアー利用                                                                                                                                                                                                                                          | 159 (73.3%) | 71 (53.8%)      |                 |
| 無回答                                                                                                                                                                                                                                                | 1 (0.4%)    |                 |                 |
| <b>【金額の内訳】</b><br>-オンサイト<br>個人手配の平均金額： 91,318 円(最小 30,000 円、最大 300,000 円)<br>パックスツアー利用の平均金額： 127,109 円(最小 17,000 円、最大 500,000 円)<br>-オフサイト<br>個人手配の平均金額： 65,322 円(最小 15,000 円、最大 300,000 円)<br>パックスツアー利用の平均金額： 127,710 円(最小 30,000 円、最大 500,000 円) |             |                 |                 |

⑤ 石垣島への訪問時の同行者はあなたを含めて何人ですか。

（オンサイト Q5、オフサイト Q6）

|                                                                                                                                                      | オンサイト      | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------|-----------------|
| N=                                                                                                                                                   | 217        | 132             | 134             |
| 1 人                                                                                                                                                  | 22 (10.1%) | 22 (16.7%)      |                 |
| 2 人                                                                                                                                                  | 81 (37.3%) | 55 (41.7%)      |                 |
| 3 人                                                                                                                                                  | 36 (16.6%) | 17 (12.9%)      |                 |
| 4 人                                                                                                                                                  | 43 (19.8%) | 16 (12.1%)      |                 |
| 5 人                                                                                                                                                  | 23 (10.6%) | 4 (3.0%)        |                 |
| 6 人                                                                                                                                                  | 4 (1.9%)   | 3 (2.3%)        |                 |
| 7 人以上                                                                                                                                                | 8 (3.7%)   | 15 (11.3%)      |                 |
| <b>【7 人以上の内訳】</b><br>-オンサイト 7 人(4)、8 人(3)、9 人(1)<br>-オフサイト 7 人(4)、8 人(2)、10 人(1)、11 人(1)、12 人(1)、15 人(1)、16 人(1)、20 人(1)、<br>25 人(1)、30 人(1)、50 人(1) |            |                 |                 |



⑥ 石垣島を訪問した際、どの程度の量のゴミを海岸で見かけたことがありますか？  
 (オンサイト Q6、オフサイト Q7)

|                             | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=                          | 217         | 132             | 134             |
| 不快に思うほど非常に多く見かけたことがある       | 3 (1.4%)    | 6 (4.5%)        |                 |
| 気になる程度に多く見かけたことがある          | 30 (13.8%)  | 18 (13.6%)      |                 |
| 見かけたことがあるが少なかった／あまり気にならなかった | 141 (65.0%) | 81 (61.4%)      |                 |
| 見かけたことがない／いつもきれいだった         | 42 (19.3%)  | 27 (20.5%)      |                 |
| 無回答                         | 1 (0.5%)    |                 |                 |

### III. 漂着ゴミの回収による行動様式の変化に関する質問に対する回答

※①～④（オフサイト）は、【経験あり】の方のみへの質問

① 石垣島の海岸が写真 A 又は写真 B の状態であった場合に、また訪れたいと思いますか？

（オンサイト Q7、オフサイト Q8-1）

|                                      | オンサイト       | オフサイト<br>（経験あり） | オフサイト<br>（経験なし） |
|--------------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=                                   | 217         | 132             | 134             |
| 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたい/訪れてもよいと思う | 32 (14.7%)  | 30 (22.7%)      |                 |
| 「写真 A」の状態であれば訪れたいと思う                 | 2 (0.9%)    | 2 (1.5%)        |                 |
| 「写真 B」の状態であれば訪れたいと思う                 | 180 (83.0%) | 94 (71.2%)      |                 |
| 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたいとは思わない     | 3 (1.4%)    | 6 (4.5%)        |                 |

② 石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度や滞在日数を、現状より増やしてもよいと思いますか？

（オンサイト Q8、オフサイト Q8-2）

|                       | オンサイト      | オフサイト<br>（経験あり） | オフサイト<br>（経験なし） |
|-----------------------|------------|-----------------|-----------------|
| N=                    | 217        | 132             | 134             |
| 訪れる頻度も滞在日数も増やしてよい     | 66 (30.4%) | 38 (28.8%)      |                 |
| 訪れる頻度は増やしてもよい         | 56 (25.8%) | 34 (25.8%)      |                 |
| 滞在日数は増やしてもよい          | 42 (19.4%) | 31 (23.5%)      |                 |
| 訪れる頻度も滞在日数も増やそうとは思わない | 53 (24.4%) | 29 (21.9%)      |                 |

※ オフサイト：実際に入力した頻度の値が現状と比較して増加していなかった回答者については、「頻度を増やしてもよい」とは考えていないとみなし、それぞれ該当する回答に振り替えた。

③ ②の場合、今後石垣島を訪れる頻度は現状と比べてどのくらいに増えると思いますか？

(オンサイト Q9-1、オフサイト Q8-3)

|               | オンサイト     | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|---------------|-----------|-----------------|-----------------|
| N=            | 122/217   | 72/132          | 134             |
| 1年に0.5回未満     | 28(23.0%) | 28(38.9%)       |                 |
| 1年に0.5回以上1回未満 | 23(18.8%) | 18(25.0%)       |                 |
| 1年に1回以上3回未満   | 63(51.6%) | 21(29.2%)       |                 |
| 1年に3回以上       | 8(6.6%)   | 5(6.9%)         |                 |

④ ②の場合、1回の訪問につき石垣島での滞在日数はどの程度増えると思いますか？

(オンサイト Q9-2、オフサイト Q8-4)

|                    | オンサイト     | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------------------|-----------|-----------------|-----------------|
| N=                 | 108/217   | 69/132          | 134             |
| 1日増える              | 41(38.0%) | 40(58.0%)       |                 |
| 2日増える              | 53(49.1%) | 20(29.0%)       |                 |
| 3日増える              | 9(8.3%)   | 9(13.0%)        |                 |
| 4日増える              | 2(1.8%)   | 0(0%)           |                 |
| 5日増える              | 0(0%)     | 0(0%)           |                 |
| 6日増える              | 0(0%)     | 0(0%)           |                 |
| 一週間以上増える           | 3(2.8%)   | 0(0%)           |                 |
| 【一週間以上の内訳】         |           |                 |                 |
| オンサイト：10日(1)、不明(2) |           |                 |                 |

※⑤～⑨はオフサイト【経験なし】の方のみへの質問

⑤ 石垣島を観光で訪れてみたいと思いますか？

(オフサイト Q9)

|     | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----|-------|-----------------|-----------------|
| N=  | 217   | 132             | 134             |
| はい  |       |                 | 123 (91.8%)     |
| いいえ |       |                 | 11 (8.2%)       |

⑥ (⑤で「はい」と答えた方のみへの質問) その場合の主な目的は何になると思われますか？

(複数回答可) (オフサイト Q10)

|               | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|---------------|-------|-----------------|-----------------|
| N=            | 217   | 132             | 123/134         |
| 海水浴           |       |                 | 50 (40.7%)      |
| 海水浴以外のマリンレジャー |       |                 | 36 (29.3%)      |
| 自然や景観を楽しむため   |       |                 | 99 (80.5%)      |
| キャンプ          |       |                 | 7 (5.7%)        |
| イベント参加        |       |                 | 2 (1.6%)        |
| 保養・休養         |       |                 | 64 (52.0%)      |
| その他           |       |                 | 3 (2.4%)        |

その他：写真撮影、長期滞在 (1 ヶ月以上)、歴史的建築物を見たり地元の食べ物を食べたり

- ⑦ 石垣島の海岸が写真 A 又は写真 B の状態であった場合に、石垣島を訪問したいと思いますか？  
(オフサイト Q11-1)

|                                      | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|
| N=                                   | 217   | 132             | 134             |
| 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたい/訪れてもよいと思う |       |                 | 27 (20.1%)      |
| 「写真 A」の状態であれば訪れたいと思う                 |       |                 | 1 (0.7%)        |
| 「写真 B」の状態であれば訪れたいと思う                 |       |                 | 96 (71.6%)      |
| 「写真 A」の状態でも「写真 B」の状態でも訪れたいとは思わない     |       |                 | 10 (7.5%)       |

- ⑧ (⑦で「写真 A」でも「写真 B」でも訪れたい又は「写真 B」でも訪れたい、と回答した方のみへの質問) もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島を訪れる頻度はどのくらいになると思いますか？

(オフサイト Q11-2)

|                    | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------------------|-------|-----------------|-----------------|
| N=                 | 217   | 132             | 123/134         |
| 1 年に 0.5 回未満       |       |                 | 87 (70.7%)      |
| 1 年に 0.5 回以上 1 回未満 |       |                 | 13 (10.6%)      |
| 1 年に 1 回以上 3 回未満   |       |                 | 20 (16.3%)      |
| 1 年に 3 回以上         |       |                 | 3 (2.4%)        |

⑨ (⑦で「写真 A」でも「写真 B」でも訪れたい又は「写真 B」でも訪れたい、と回答した方のみへの質問) もし、石垣島の漂着ゴミが管理され、「写真 B」の状態が維持されたら、石垣島での滞在日数はどのくらいになると思いますか？

(オフサイト Q11-3)

|                                   | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|
| N=                                | 217   | 132             | 123/134         |
| 日帰り                               |       |                 | 1 (0.8%)        |
| 2 日間                              |       |                 | 21 (17.1%)      |
| 3 日間                              |       |                 | 59 (48.0%)      |
| 4 日間                              |       |                 | 19 (15.5%)      |
| 5 日間                              |       |                 | 17 (13.8%)      |
| 6 日間                              |       |                 | 3 (2.4%)        |
| 一週間以上                             |       |                 | 3 (2.4%)        |
| 【一週間以上の内訳】<br>10 日間 (1)、30 日間 (2) |       |                 |                 |



#### IV. 漂着ゴミに関する意識に関する質問に対する回答

① あなたは日本各地の海岸に多くのゴミが漂着していることを知っていましたか？

(オンサイト Q10、オフサイト Q12-1)

|                                                                                         | オンサイト        | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------------|
| N=                                                                                      | 217          | 132             | 134             |
| TV、雑誌、新聞等の報道から知っている                                                                     | 140 (64. 5%) | 86 (65. 2%)     | 89 (66. 4%)     |
| 学校の授業等で聞いて知っている                                                                         | 2 (0. 9%)    | 2 (1. 5%)       | 4 (3. 0%)       |
| 友人、知人から聞いて知っている                                                                         | 3 (1. 4%)    | 2 (1. 5%)       | 1 (0. 7%)       |
| 自分で実際に見た経験から知っている                                                                       | 53 (24. 4%)  | 28 (21. 2%)     | 12 (9. 0%)      |
| その他の理由で知っている                                                                            | 1 (0. 5%)    | 1 (0. 8%)       | 1 (0. 7%)       |
| 知らなかった                                                                                  | 18 (8. 3%)   | 13 (9. 8%)      | 27 (20. 1%)     |
| <b>【その他の理由の内訳】</b><br>-オンサイト 地元の海も汚い<br>-オフサイト (経験あり) なんとなく<br>-オフサイト (経験なし) インターネットの情報 |              |                 |                 |

② (①で「知っている」と回答した方のみへの質問) 漂着ゴミは問題だとおもいますか？

(オンサイト Q11、オフサイト Q12-2)

|           | オンサイト        | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|-----------|--------------|-----------------|-----------------|
| N=        | 199/217      | 119/132         | 107/134         |
| 全く問題ではない  | 0 (0%)       | 1 (0. 8%)       | 0 (0%)          |
| あまり問題ではない | 1 (0. 5%)    | 0 (0%)          | 3 (2. 8%)       |
| 問題である     | 91 (45. 7%)  | 42 (35. 3%)     | 49 (45. 8%)     |
| 非常に問題である  | 106 (53. 3%) | 76 (63. 9%)     | 55 (51. 4%)     |
| どちらでもない   | 1 (0. 5%)    | 0 (0%)          | 0 (0%)          |

- ③ (②で海岸の漂着ゴミは「あまり問題ではない」又は「全く問題ではない」と回答した方のみへの質問) そう思う理由は何ですか? (複数回答可)

(オンサイト Q12、オフサイト Q12-3)

|                    | オンサイト    | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------------------|----------|-----------------|-----------------|
| N=                 | 1/217    | 1/132           | 3/134           |
| 見たことがないから          | 0 (0%)   | 1 (100%)        | 1 (33.3%)       |
| 生活に支障はないから         | 1 (100%) | 0 (0%)          | 1 (33.3%)       |
| 放っておけばまた海に流れ出て行くから | 0 (0%)   | 0 (0%)          | 0 (0%)          |
| 自分が捨てたものではないから     | 1 (100%) | 0 (0%)          | 0 (0%)          |
| 誰かが拾うから            | 0 (0%)   | 0 (0%)          | 0 (0%)          |
| その他                | 0 (0%)   | 0 (0%)          | 3 (100%)        |

(オフサイト) その他: 砂に埋もれることもあるから、まとめて拾うことができるから、自分が行ってみたいということに直接影響しないから

④ ②で海岸の漂着ゴミは「非常に問題である」又は「問題である」と回答した方のみへの質問)

a) そう思う理由は何ですか？(複数回答可)

(オンサイト Q13-1、オフサイト Q12-4)

|                                | オンサイト       | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| N=                             | 197/217     | 118/132         | 104/134         |
| 海岸を訪問した際にケガをするおそれがあるのではないと思うから | 100 (50.8%) | 76 (64.4%)      | 56 (53.8%)      |
| 実際に海岸のゴミでケガをしたことがあるから          | 9 (4.6%)    | 13 (11.0%)      | 8 (7.7%)        |
| 水質が悪化するおそれがあるのではないと思うから        | 141 (71.6%) | 85 (72.0%)      | 69 (66.3%)      |
| 景観が悪化するおそれがあるのではないと思うから        | 158 (80.2%) | 95 (80.5%)      | 91 (87.5%)      |
| 水辺の動植物に影響を与えるのではないと思うから        | 148 (75.1%) | 93 (78.8%)      | 74 (71.2%)      |
| ゴミの回収・処分に手間と費用がかかるのではないと思うから   | 92 (46.7%)  | 71 (60.2%)      | 66 (63.5%)      |
| その他                            | 5 (2.5%)    | 8 (6.8%)        | 1 (1.0%)        |

【その他の内訳】

-オンサイト

- 魚や生き物が死んでしまう。
- 海岸マナーが悪いと思ってしまう。
- 外交問題、近隣諸国の不法投棄取締り。
- 汚染物質、化学物質。
- 単純に悲しいことだと思う。

-オフサイト (経験あり)

- 以前訪れたときは、とてもきれいな海岸だった。そのイメージのままでいて欲しい。
- 見て不快感を催すから。
- 世界の国々の力関係が顕著。
- マナーの問題。
- 注射器などの廃棄による感染症が怖いから。
- 既にゴミがあると、観光客が自分たちの出したゴミも置いて行くから。
- ゴミを出す国への怒り。
- 観光で訪れる人が減少。

-オフサイト (経験なし)

- モラルの低下

b) 海岸の清掃活動に参加したいと思いますか？

(オンサイト Q13-2、オフサイト Q12-5)

|  | オンサイト | オフサイト<br>(経験あり) | オフサイト<br>(経験なし) |
|--|-------|-----------------|-----------------|
|--|-------|-----------------|-----------------|

| N=          | 197/217      | 118/132     | 104/134     |
|-------------|--------------|-------------|-------------|
| 是非参加したい     | 9 (4. 6%)    | 7 (5. 9%)   | 9 (8. 7%)   |
| 機会があれば参加したい | 143 (72. 6%) | 84 (71. 2%) | 61 (58. 7%) |
| あまり参加したくない  | 22 (11. 2%)  | 15 (12. 7%) | 20 (19. 2%) |
| 参加したくない     | 2 (1. 0%)    | 5 (4. 2%)   | 6 (5. 8%)   |
| わからない       | 21 (10. 6%)  | 7 (5. 9%)   | 8 (7. 7%)   |

## 5. 微細なプラスチック破片による生態系への影響調査

(小プラスチックによる海洋汚染、及びその海洋生態系への影響)

北海道大学名誉教授 小城春雄

### 5.1 はじめに

海岸に漂着したり、海面上に浮遊している微小プラスチックについて言及する場合にはまずプラスチック生産の歴史的過程と、どのようなプラスチックの種類が生産されて来たかを知る必要がある。それは海洋表層に浮遊するプラスチックの殆どは四大汎用樹脂と呼ばれるポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン等の日用雑貨といった我々の日常生活と密接に関連した比重の軽いものだからである。なお、塩化ビニル樹脂は比重が重く破片としては海表面に浮遊していない。ただし稀にペレットとして流通することもある。

現在のプラスチック製品類は、日用雑貨ばかりでなく、金属の代替品として産業的にも使用されているため、海洋表層に浮遊するもの、水柱内に浮遊するもの、海底に沈むものなど、比重は様々であり、海洋の3次元空間のあらゆる水柱内の何処にも存在する。現在、海岸に漂着したり海表面に漂流している事ばかりに注意が集まっているが、実は、海洋全体が正にプラスチックの海となっているのが現状である。

衝撃的なプラスチックゴミとしては、日本海溝の水深 6,270m の海底にマネキンの首が発見された(藤岡ら 1993)。その周辺にはビニールのシートやその他のプラスチックゴミも散乱していた。その箇所はマネキン谷と名付けられた。この事実を見てもプラスチック製品の海洋汚染が一筋縄ではいかない現実がある。

現在世界のプラスチック生産量は指数関数的に増加の一途を辿っている。毎年生産されるプラスチック製品類の 60~70%はゴミとして廃棄されている。各国政府の発行するゴミ処理の報告書では、すべてが焼却されたり、リサイクルされたり、埋め立てられたりしたとされ、完全に処理された記述となっているが、現実には、かなりの量が海洋へと漏出している。

プラスチック製品となると極めて安定した物質で、ペットボトルでも自然界に放置して完全に分解するまでに 150 年を要すると言われている。何故プラスチック製品はそんなにも安定した物質で自然界に放置しても完全分解までに長年を要するのか、という質問を化学研究者に投げかけても、納得のゆく答えは戻ってこない。ただ、「地中で何千万年から数億年間という時を経て形成され今に至るまでに残存した原油を原料として合成されているのでそうなるのでしょいう」というコメントが戻ってくるだけである。

海洋表層に漂流しているプラスチック製品は、時間が経過するにつれ物理的外力や太陽光の紫外線により、破壊、碎片化、劣化、強度低下により、眼には見えないほどの微小粒子となる(兼広 2007)。しかし、微小粒子となっても巨大分子としてのプラスチックの性質は維持したままの粒子として存在し続ける。このような微小粒子が魚類の幼稚仔(Hoss and Settle 1990)や動物プランクトン(Andrady 2004)にまで取り込まれている事が見出されている。しかし、兼広(2007)は、紫外線が関与する間では、温度、塩分、水分等が劣化を促進する要因となりうることを示した。このことはプラスチック粒子の破片が太陽光の達しない深度や海底、あるいは土中に埋没した際には、半永久的に残存することを示唆している。

北欧の研究者がレジンペレットを土中に埋め、毎年 1 回掘り出して、その重量を計測した。数年間継続したが何の変化も無いので計測を止めてしまった。それほどにプラスチックの残存性は凄い。

プラスチック製品類の環境への影響ということになると、避けて通れないのは製品を造る過程で使用する様々な化学物質の影響である。いわゆる外因性内分泌攪乱化学物質(EDC :

Endocrine Disrupting Chemicals)である。一般には「環境ホルモン」と呼称されている。田辺(1998)は、人工合成化学物質は生物の30~40億年の進化の過程で生物が取り込んだ経験を持たないために、生物体内で薬物代謝酵素がどのように働いても排泄や無毒化することができないばかりでなく、さらに有毒な物質を誘導することがあると指摘している。田辺(1998)はこれまで地球上には存在しなかった人工合成化学物質で、ホルモンと類似した機能を発揮するものを「環境ホルモン」と定義すべきであると提案している。

この人工合成化学物質では登録されているもので1,200万種とされ、日常生活で使用されているものは10万種、そのうちで環境ホルモン作用が確認されているのは約70種である(田辺1998)。

これら環境ホルモンとされる人工合成化学物質についての調査報告は分野も多岐にわたり、全てについて海洋環境との関連を検証することは難しい。幸いにして、国立環境研究所が2002年に「平成13年度 内分泌攪乱化学物質に関する情報収集・データベース作成」を公表した。この中には海外の22学会誌の2001年誌上で発表された論文が集録されている。環境ホルモンとして注目したのは65種の化学物質である。今後、特に断わりの無い場合は、このデータベースを参照にした。

海洋における微小プラスチック粒子の分布は、世界のプラスチック生産量が指数関数的に増加している現状から、将来には深刻な影響が発現することは容易に推定できる。現段階においては、その具体的な影響を予測できない。今後もプラスチック生産量の増加は確実なため、膨大な数のプラスチック粒子の海面被覆から、海洋表層における光合成層の薄層化は十分に予測できる。次には、石油化学製品であるプラスチック粒子は、化学的親和性から、他の石油化学製品類である有機塩素化合物類を吸着することが近年証明されている。このことは、PCBsのような地球規模で循環するメカニズムに新たな視点を加えなければならないと化学者により注目されている。

近年、地球の海洋環境も有限であることが次第に認識されるようになっていく。人間活動の影響を強く受ける、比較的閉鎖的な海洋環境では海洋汚染が深刻化していて、それらの汚染を防止する対策が取られている。ところが、特定海域を科学的に長期間調査し、生態系の変容という観点から追跡した研究成果は極めて少ない。

幸いにして、内海ではあるが黒海(Black Sea)において約40年間に亘り、汚染の進行とともに生物相がどのように変容したかをZaitsev(1992)が発表した。その成果は、今後の地球の海洋環境の変容の「最悪のシナリオ」を暗示していると思わせるので最後に紹介する。

注意すべきは、プラスチックの微小粒子だけの生態系への影響だけを峻別して予測できないことであり、プラスチックの微小粒子と他の汚染物質が合わさった複合的なものとして捉える事が肝腎であろうことである。またプラスチックの微小粒子の増加に伴い生態系が劇的に変容するのではなく、少しずつ「ジワジワ」と影響を及ぼして行くことが考えられる。



## 5.2 微細プラスチックゴミ破片発生の背景

### 5.2.1 世界のプラスチック生産量の推移

第二次世界大戦以前のプラスチックといえば、セルロイド製のキューピー人形が有名である。第二次世界大戦中は航空機の風防にメタクリル樹脂が使用されていたためプラスチック産業は軍需用の先端技術として一般向けの使用は制限されていた。

第二次大戦後になると、プラスチックの利便性が認識されるにつれ先進諸国を中心として石油化学は一気に発展した。石油化学工業は第二次世界大戦当時アメリカでは天然ゴムやその他の戦略物質の払底による代替物質の開発から進展した(CMC 1988)。日本やドイツは石油資源に恵まれなかったために、主に石炭化学工業に活路を見出さざるを得なかった。このような下地が、敗戦国でありながら日本やドイツが、戦後アメリカより新技術が導入され、他国に比して迅速に石油化学工業の発展の礎になったのであろう。

主要各国のプラスチック生産量を表 5.2-1 に示した。世界のプラスチック生産は 1950 年頃から急激に発展を開始した。1960 年には総生産量は 560 万トン、1970 年には 3,000 万トン、1990 年には 9,892 万トンとなった。1993 年には 1 億トンを越し、2003 年には 2 億トンを越した。このままでの発展状況から見ると 2010 年以前に 3 億トンを越す可能性が強い。

年代別のプラスチック生産量をたどると、1973 年の第 1 次石油ショック後、そして 1979 年の第 2 次石油ショック後の数年間の生産量は停滞した状況がわかる。

プラスチック産業の発展は 1975 年頃までは、主に北半球に位置する先進工業国で活発であった。プラスチックの利便性はもはや人間生活に欠く事のできない状況が理解されるにつれて、大量のプラスチック原材料であるレジンペレットが発展途上国へと主に海運を通じて流通した。恐らく 1975 年頃までは特に大量のレジンペレットの輸送があったのではないだろうか。Day(1980)はコスタリカ共和国での波止場労働者のストライキの際に、230 トンのポリプロピレン原材料粒子(レジンペレット)が海中投棄された事を記している。レジンペレット 1 粒子の平均重量は 0.02g とされているので(Day 1980)、230 トンを個数に換算すると約 115 億個となる。

当時、石油コンビナートは北米太平洋岸にはカリフォルニア州にしかなかったことから、当時の主要製造国は太平洋岸では日本とカリフォルニア、そして北大西洋では北米東岸に集中していた。このことは、レジンペレットの海洋汚染は太平洋側では日本とカリフォルニアから、そして大西洋では北米東岸と北欧の工業地帯から始まったと考えて良い。昭和 40 年(1965 年)頃までは東アジアでは石油化学工業は日本にしかなかった

レジンペレットは大型のプラスチック製の巾着型の袋に入れて船積みされる。輸送過程の港での船への積み込みや、船からの積み下ろしの際、フォークリフトの爪でレジンペレットを入れた袋を破損してしまう事がある。そこで漏出したレジンペレットの回収はほとんど不可能であり、散逸したレジンペレットは海洋へと漂い出してしまう。

1975 年頃からは、先進諸国の急激な重工業化の進展で、その原料確保と製品輸出市場の開拓が大きな課題となった。一方、発展途上国は工業開発で経済の自立を目指し、国民生活と密接に関連する石油化学工業の導入に注目した。日本の海外投資は、韓国、ブラジル、イラン、シンガポール、サウジアラビアで具体化した。1978 年以後になると韓国及び台湾等がプラスチック生産量の統計資料に名を連ね始めた(表 5.2-1)。

現在世界のプラスチック生産量は中国がアメリカに次ぐ地位にある。すなわち、中国は世界第 2 位の生産量を誇っている。ただし、生産量を公表していないために正確な生産値は推定の域を出ない。2007 年時点での生産量の順位は、第 1 位アメリカ、第 2 位中国、第 3 位ドイツ、第 4 位日本となっていると石油化学関係者間では認識されている。

各国は国際連合の統計事務局にプラスチック生産高を報告する義務はあるものの産業発展国は自国の産業の水準が公開されると国益に影響するといふので、1985 年以降は数年遅れで公表しているようである。国連の統計資料でも 1985 年以降はプラスチック生産量に関しては削除されるに至っている。特に中国は農産物を始めとして多くの産業品目の統計値は公表していない現状にある。表 5.2-1 の中国のプラスチック生産量は推定値である。

中国の石油化学工業は 1965 年から小規模設備での生産が開始され、大量生産が本格化したのは 1977 年からである。技術支援や中国で生産されるナフサの受け入れで日本は大きな役割を果たした。

1984～1985 年に、中国は農業生産振興のための農業用マルチフィルムの自国内生産を求めている。中国での農業用フィルムの原料となるエチレンの生産能力は 1977 年の 36 万トンから 1986 年の 99 万トンにまで上昇した。その後の中国におけるプラスチック生産量の正確な統計値は前述した理由から一切不明である。

しかしながら、4 大汎用樹脂(塩化ビニル、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリプロピレン)の生産量を見ると、次のようになっている。

| 国 / 年    | 1995 | 2000 | 2002  | 2004  | 2005  |
|----------|------|------|-------|-------|-------|
| 中国 (万トン) | 395  | 845  | 1,135 | 1,500 | 1,816 |
| 日本 (万トン) | 903  | 960  | 903   | 924   | 932   |

2004 年には日本やドイツを総生産量では凌駕した可能性があり、2005 年には世界第 2 位の地位を占めた。

東南アジアへの技術移転の交渉に関与した人の述懐によると、技術移転計画の中には必ず環境対策のための配慮が為されている。ところが相手国にとってみると環境対策設備を受け入れると生産品の原価が 10～15%高くなるという事情がある。それでは国際競争力でマイナスになるという事で、ほとんどの場合環境対策設備が欠如した結果となったという事である。相手が嫌がる事を日本側でも強制できないのだそうである。

1989～1990 年に日本の水産庁が行なった漁船活用型地球環境モニタリング事業の結果では、海洋表層に浮遊する微小プラスチックゴミが東南アジア海域より、黒潮により北太平洋海域へと流出している様相が見て取れた。

プラスチック生産の増加と共に当初はプラスチック製品の原材料であるレジンペレットの海洋への漏出から海洋のプラスチック汚染が始まり、1970 年代となると海岸に漂着するプラスチック製品類の漂着が顕著となり、各国のプラスチック製品類の 60～70%がゴミとして排出される過程で海洋中のプラスチック製品類の微小ゴミが増加する過程を辿ったと考えて良い。

表 5.2-1 主要各国のプラスチック生産量（万トン）

| 年    | 日 本  | 米 国  | ドイツ  | 韓 国  | 中 国 | 世界の生産量 |
|------|------|------|------|------|-----|--------|
| 1935 | 0.34 |      |      |      |     |        |
| 1945 | 0.63 |      |      |      |     |        |
| 1950 | 1.69 |      |      |      |     |        |
| 1955 | 16   | 142  | 42   |      |     |        |
| 1956 | 25   | 153  | 51   |      |     |        |
| 1957 | 33   | 204  | 55   |      |     |        |
| 1958 | 36   | 211  | 62   |      |     |        |
| 1959 | 56   | 273  | 80   |      |     |        |
| 1960 | 55   | 285  | 98   |      |     | 560    |
| 1961 | 69   | 287  | 108  |      |     |        |
| 1962 | 83   | 360  | 126  |      |     |        |
| 1963 | 107  | 407  | 143  |      |     |        |
| 1964 | 138  | 458  | 175  |      |     |        |
| 1965 | 173  | 491  | 198  |      |     |        |
| 1966 | 199  | 596  | 229  |      |     |        |
| 1967 | 268  | 620  | 261  |      |     |        |
| 1968 | 341  | 738  | 325  |      |     |        |
| 1969 | 419  | 843  | 394  |      |     |        |
| 1970 | 513  | 966  | 432  | 4    |     | 3000   |
| 1971 | 520  | 957  | 478  |      |     |        |
| 1972 | 568  | 1176 | 547  |      |     |        |
| 1973 | 654  | 1372 | 624  |      |     |        |
| 1974 | 669  | 1376 | 627  |      |     |        |
| 1975 | 517  | 1021 | 505  | 22   |     |        |
| 1976 | 580  | 1240 | 644  | 27   |     |        |
| 1977 | 585  | 1123 | 627  | 32   |     |        |
| 1978 | 675  | 1238 | 675  | 35   |     |        |
| 1979 | 821  | 1900 | 724  | 47   |     |        |
| 1980 | 752  | 1608 | 674  | 78   | 90  | 6000   |
| 1981 | 704  | 1680 | 660  | 72   |     |        |
| 1982 | 713  | 1619 | 627  | 78   |     |        |
| 1983 | 781  | 1904 | 703  | 92   |     |        |
| 1984 | 891  | 2100 | 741  |      |     |        |
| 1985 | 923  |      | 764  | 145  | 121 | 7674   |
| 1986 | 937  | 2280 | 748  |      |     | 7894   |
| 1987 | 1003 | 2531 | 830  |      |     | 8576   |
| 1988 | 1102 | 2673 | 890  |      | 180 | 9154   |
| 1989 | 1197 | 2693 | 907  | 251  | 200 | 9623   |
| 1990 | 1265 | 2811 | 937  | 294  | 230 | 9892   |
| 1991 | 1280 | 2852 | 1000 |      |     |        |
| 1992 | 1258 | 3000 | 930  |      |     |        |
| 1993 | 1225 | 3150 | 995  | 578  | 520 | 10651  |
| 1994 | 1314 | 3280 | 1098 | 622  | 320 | 11530  |
| 1995 | 1404 | 3580 | 1110 | 680  | 424 | 11959  |
| 1996 | 1466 | 3860 | 1087 | 726  | 495 | 12978  |
| 1997 | 1521 | 4250 | 1186 | 820  | 611 | 13544  |
| 1998 | 1390 | 4360 | 1260 | 846  | 677 | 14912  |
| 1999 | 1457 | 4620 | 1386 | 908  | 842 | 15730  |
| 2000 | 1474 | 4539 | 1550 | 914  |     | 17800  |
| 2001 | 1388 | 4596 | 1580 | 1199 |     | 18100  |
| 2002 | 1385 | 4875 | 1650 | 1008 |     | 19400  |
| 2003 | 1362 |      |      | 1036 |     | 20600  |
| 2004 | 1408 |      |      | 1062 |     |        |
| 2005 | 1415 |      |      | 1089 |     |        |
| 2006 | 1405 |      |      | 1125 |     |        |
| 2007 |      |      |      |      |     | 25000  |
| 2008 |      |      |      |      |     |        |

国際連合世界統計年鑑(1965、1970、1977、1982、1984)  
日本国勢図会(1958～2007年)参照

### 5.2.2 我が国のプラスチック生産量の推移

日本のプラスチック産業は、セルロイドから始まった。1918年にはすでに日本セルロイド製品同業組合が設立されていた。1935年には、主に石炭を原料としてセルロイドとフェノール樹脂を中心に、約1.3万トンのプラスチックを生産していた。

日本のプラスチック産業発展については遠藤(1999)が文化史的観点から要領良く纏めているので参考になる。

我が国で石油化学製品が国産化されたのは1957年(昭和32年)であり、コンビナートの形態を取ってエチレンなどの本格的な生産を開始したのは1958年(昭和33年)である(石油化学工業協会 1989)。それまでの合成樹脂は非石油系のセルロイド、フェノール樹脂(ベークライト)等であり、第二次大戦中には塩化ビニル、メタクリル樹脂等が軍用に少量生産されていたにすぎない。

戦前の年間の生産量は、1935年(昭和10年)が3.44千トン、1945年(昭和20年)が6.3千トンといった少量であった。

戦後の復興期になるとプラスチック生産量は1957年に30万トンに達するも、低迷状態であった。1955年(昭和30年)～1965年(昭和40年)の間は、海外の先端技術の導入期であった。戦後は食糧増産に主眼を置いたため化学肥料を中心とした無機化学の復興に追われ、プラスチック類を含む石油化学技術は大きく立ち遅れた。しかし、1955年(昭和30年)以後プラスチック産業は一気に発展の道を辿った。

1979～1999年は生産量世界第2位の位置を占めたが、2000年以降はドイツ、中国に抜かれ、第4位である。

4 大汎用樹脂の戦後の我が国の本格的な企業化による大量生産開始時期は、塩化ビニル樹脂が一番早く1949年(昭和24年)6月、ポリスチレンが1957年(昭和32年)1月、ポリエチレンが1958年(昭和33年)3月、ポリプロピレンは1962年(昭和37年)4月であった(石油化学工業協会 1989)。

コンビナートにおいてプラスチック製品を成形する前の原材料であるレジンペレットが生産され、全国各地のプラスチック成形工場へと輸送され、そこで製品化された。ただし、塩化ビニル樹脂の多くの原材料は粉末状として輸送された。すなわち、プラスチック粒子の環境への漏出はレジンペレットに始まったと言える。

1958年(昭和33年)10月18日にはフラフープが全国一斉に発売され爆発的に大流行した。このフラフープは低密度ポリエチレン製であり、1ヶ月で80万個も売れた。この年に日本でのポリエチレンの企業化が開始された。このフラフープの流行はポリエチレンの生産開始時期であり、未だ用途が開発中であるポリエチレン産業界も将来像が見出せないで苦悩していた時期であったので、一息付くといった状態にあった。フラフープはあまりに売れるので製造が間に合わなくなったが、レジンペレットの輸入が間に合わなかったのであろう。また、プラスチック製のオモチャとして、1960年(昭和35年)には塩化ビニル製のウインキー(だっこちゃん(読売新聞の命名))が大流行した(佃 1988)。

そこで、現在海洋表層で最も普遍的に見出せるポリエチレンの我が国における生産量、輸入量、輸出量を表 5.2-2 に示した。

表 5.2-2 日本のポリエチレン生産量、輸入量、輸出量（トン）

| 西暦   | 日本歴   | 生産量       | 輸入量     | 輸出量     |
|------|-------|-----------|---------|---------|
| 1957 | 昭和32  | 0         | 17,926  | 6       |
| 1958 | 昭和33  | 10,226    | 19,923  | 178     |
| 1959 | 昭和34  | 21,280    | 33,254  | 316     |
| 1960 | 昭和35  | 41,179    | 23,384  | 1,172   |
| 1961 | 昭和36  | 58,098    | 42,624  | 509     |
| 1962 | 昭和37  | 142,512   | 12,327  | 11,834  |
| 1963 | 昭和38  | 223,377   | 4,871   | 24,482  |
| 1964 | 昭和39  | 289,385   | 2,871   | 23,204  |
| 1965 | 昭和40  | 396,264   | 1,451   | 71,525  |
| 1966 | 昭和41  | 556,383   | 1,359   | 152,235 |
| 1967 | 昭和42  | 747,764   | 1,665   | 164,052 |
| 1968 | 昭和43  | 856,623   | 2,096   | 199,860 |
| 1969 | 昭和44  | 1,089,414 | 2,255   | 256,711 |
| 1970 | 昭和45  | 1,304,770 | 2,374   | 373,001 |
| 1971 | 昭和46  | 1,340,000 | 2,266   | 457,413 |
| 1972 | 昭和47  | 1,480,225 | 1,067   | 505,555 |
| 1973 | 昭和48  | 1,671,695 | 4,760   | 399,720 |
| 1974 | 昭和49  | 1,897,047 | 18,771  | 363,655 |
| 1975 | 昭和50  | 1,294,529 | 251     | 413,365 |
| 1976 | 昭和51  | 1,392,461 | 1,188   | 355,130 |
| 1977 | 昭和52  | 1,466,724 | 999     | 437,407 |
| 1978 | 昭和53  | 1,766,572 | 7,722   | 423,474 |
| 1979 | 昭和54  | 2,165,308 | 8,831   | 304,449 |
| 1980 | 昭和55  | 1,860,198 | 14,884  | 274,532 |
| 1981 | 昭和56  | 1,670,675 | 49,045  | 281,392 |
| 1982 | 昭和57  | 1,674,101 | 67,654  | 273,185 |
| 1983 | 昭和58  | 1,773,050 | 39,275  | 249,304 |
| 1984 | 昭和59  | 2,251,072 | 28,446  | 297,292 |
| 1985 | 昭和60  | 2,027,308 | 62,851  | 256,486 |
| 1986 | 昭和61  | 2,066,273 | 106,855 | 320,748 |
| 1987 | 昭和62  | 2,180,518 | 81,118  | 279,625 |
| 1988 | 昭和63  | 2,380,836 | 59,120  | 235,445 |
| 1989 | 平成 1  | 2,712,195 | 71,806  | 297,330 |
| 1990 | 平成 2  | 2,887,600 |         |         |
| 1991 | 平成 3  | 2,982,000 |         |         |
| 1992 | 平成 4  | 2,981,000 |         |         |
| 1993 | 平成 5  | 2,762,000 |         |         |
| 1994 | 平成 6  | 2,944,000 |         |         |
| 1995 | 平成 7  | 3,193,000 |         |         |
| 1996 | 平成 8  | 3,313,000 |         |         |
| 1997 | 平成 9  | 3,366,000 |         |         |
| 1998 | 平成 10 | 3,143,000 |         |         |
| 1999 | 平成 11 | 3,369,000 |         |         |
| 2000 | 平成 12 | 3,342,300 |         |         |
| 2001 | 平成 13 | 3,294,300 |         |         |
| 2002 | 平成 14 | 3,176,100 | 46,108  | 506,035 |
| 2003 | 平成 15 | 3,165,300 | 39,222  | 458,968 |
| 2004 | 平成 16 | 3,238,000 |         |         |
| 2005 | 平成 17 | 3,240,000 |         |         |
| 2006 | 平成 18 | 3,166,000 |         |         |

石油化学工業協会(1989)  
 化学工業統計年表(1989)  
 プラスチックス6(2004) より抜粋

1957～1964 年(昭和 32～39 年)は大量輸入期であると同時にポリエチレン産業の勃興期である。1964～1980 年(昭和 40～55 年)の期間は大量輸出期であると同時に最小輸入期であり、変動期と見なせる。1981～1989 年(昭和 56～平成元年)の期間は、プラスチックプラントの東南アジア諸国への輸出、経済のグローバル化、高品質の原材料輸入等で、輸出入の動きは一定の傾向があり、安定期と見なせた。

この傾向は、図 5.2-1 に示した。x 軸に西暦の年代、そして y 軸に各年の $((\text{輸入量} + \text{輸出量}) / (\text{生産量} + \text{輸入量})) \times 100$  の値を配置した。これは我が国でレジンペレットとして生産及び輸入した総量に対しての相対的な流通量をパーセントとして示した値である。これらは、恐らく大部分は船積みされたものである。ポリエチレンの各年の生産量が増加するにつれ流通量は多くなるものの、我が国のポリエチレン生産体制が整うと相対的な流通割合は減少する傾向が窺えた。

表 5.2-2 の輸出入量については統計資料に原材料であるのか製品であるのか、あるいは両者を併せてあるのかが見えない点に注意を要する。ただし、2002 年と 2003 年とは原材料だけに限定した値である(プラスチック 2004)。この両年だけ見てもポリエチレンの原材料粒子は各年 50～55 万トンが輸出入されていることから港での漏洩が考えられる。

東京湾や相模湾の周辺海岸でのレジンペレット調査から栗山ら(2002)は、京葉工業地帯のプラスチック製造工場や成形工場からの漏出が現在でも継続していると示唆している。

他のプラスチック原材料の国内外の流通量も同様な傾向が窺えるものと考えられる。レジンペレットの海洋への漏出は生産活動が続く限り継続していると考えられ、一層厳密な漏出防止策も継続して行なわなければならないことを示している。

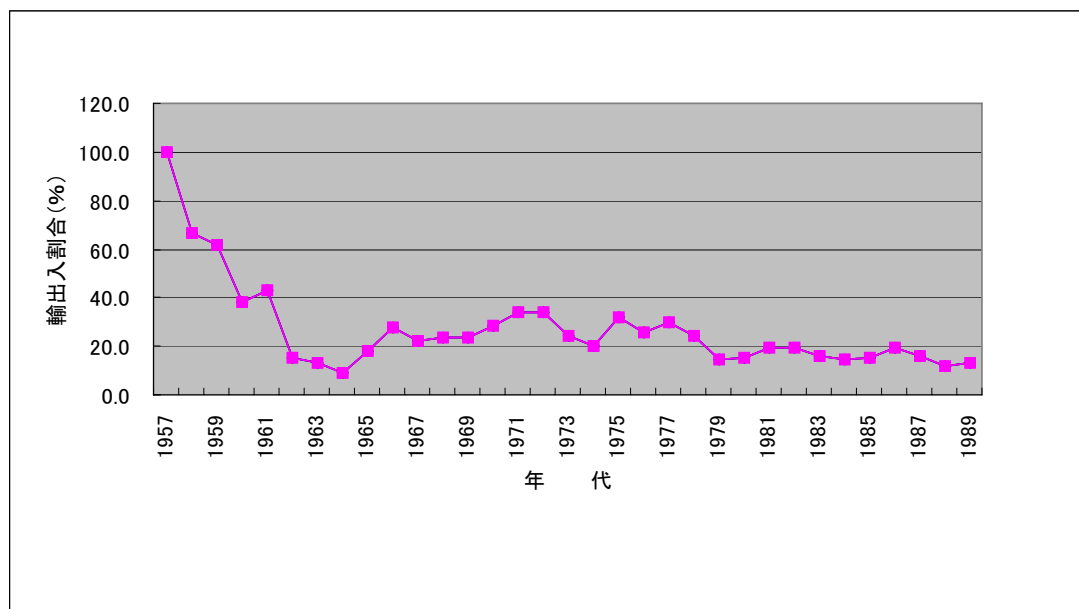


図 5.2-1 ポリエチレンの輸出入量の年代別変化 (%)

### 5.2.3 レジンペレット(樹脂ペレット)の漏出防止策

米国内でのレジンペレットの漏出防止対策は、1986年に調査が開始された。その結果逸散したレジンペレットの大部分は工場からの漏出である事が判明し、プラスチック工業協会(SPI)は、1990年に違反した場合には罰金や実刑をも伴った「ペレット逸散防止マニュアル」を作成した(佐尾ら 1995)。

これを受けて我が国では 1993 年に「樹脂ペレット漏出防止マニュアル」をプラスチック業界が通商産業省の監修の下に作成した。しかしこのマニュアルには、違反に対しての罰則を伴わないものであった。

我が国の大企業や中小企業等、組織の大きな企業ではかなり厳正にレジンペレットの漏出防止対策が施されている。しかし、成形工場の多くは家族経営の零細企業であり、成形以前に工場内でレジンペレットの乾燥を維持しつつ保管する倉庫の無い場合が多い。湿気を含まないようにする保管設備を建設するより、湿気を含んだレジンペレットを投棄して新たに購入した方が効率的であるため、安易にゴミとして投棄してしまう。このような零細企業はプラスチック工業連盟にも加盟していないので、指導が徹底できない事情があるようである。これに関しては東京海洋大学の兼広春之教授が中心となって調査しているのでその調査結果を参照することが望ましい。兼広教授の研究で興味ある成果の一つは東京湾の海底におけるプラスチックゴミの定量化である(兼広 1999)。

1992年に小笠原諸島の父島の砂浜海岸で漂着微小ゴミを調査した当時、現地の漁業者より台湾の密漁船が、カツオ釣りの際にレジンペレットをコマセとして撒いている可能性のあることを指摘していた。

その他のレジンペレットの使用例としては、我が国でのパチンコ店においては、パチンコ玉を磨くためにレジンペレットが使用されている。使用後の適正な処理が望まれる。

## 5.3 微細プラスチック破片の現状の把握

### 5.3.1 採集方法について

#### a. 海洋表層での採集

海洋表層にレジンペレットが大量に浮遊している事実が始めて明らかになったのは、科学雑誌 Science に Carpenter and Smith(1972)が北大西洋のサルガッソ海の表層に 1km<sup>2</sup> 当り平均 3,537 個(範囲:47~12,080 個、採集地点数:11)のプラスチック粒子を見出したことに始まる。それらの大部分はレジンペレットであった。この調査ではプラスチック粒子はニューストンネットにより採集された。ネットの目合いは 0.33mm (GG54) であり、曳網時間は 0.50~6.50 時間、曳網速度は 2 ノットであった。

結論から述べると、この採集方法では正確なプラスチック粒子の分布密度は明らかにできないと考えられる。採集海域が北緯 30~37 度であることから、表層にはクラゲ類やサルパ類が多く 10 分も曳航していれば、植物プランクトンやゼリー状生物によりネットの目詰まりが生じて曳網中に海水が網口から入らないネットアボイダンス(net avoidance または net dodging)が生じてしまう。その場合ネット口は沈下し、水面をネット口で捉え難くなる。採集域が外洋域なのでうねりが定常的にあり、風力 1~2 の海況でもネット口は海面を滑ったり、海面下への沈下することを周期的に繰り返す。ネットの網口がうねりや波の斜面を滑り落ちる時には網口の下面が傾斜した波の傾斜を滑り降りるが、この際に海水は網口に入らない現象が起きる。また夜間の曳網では表層に動物プランクトン類が豊富になるので、ネットアボイダンスの発生する時間は昼間時より更に短縮される。ニューストンネットによる夜間曳網標本は、昼間曳網標本よ



り微小プラスチック粒子のソーティング作業では 2～3 倍以上の労力が必要となる。従って、Carpenter and Smith(1972)の報告は、プラスチックの微小粒子の海洋汚染がレジンペレット(原材料粒子)から始まったことが明瞭に示された点は評価されるが、その結果に関しては採集方法から考えて疑問が残る。ニューストンネットの曳網で最も重要なことは、曳網中いかなるうねりや波が押寄せても、網口が常に水面を捉えていることにある。これが最大で絶対不可欠の課題である。

続いて Science に Colton et al. (1974)が、大西洋の北米東岸域におけるプラスチック粒子の分布調査結果を発表した。3 隻の調査船を使用して調査された。使用した採集器具はニューストンネットで網口は長方形で 2×1m、網の目合いは 0.947mm、曳網時間は 5 ノット、曳網時間は 10 分である。目的はプランクトン生活期の魚類稚仔の採集であった。採取器具の仕様、網の目合、曳網時間、曳網速度等は納得できるものであった。しかし、これまでの曳網方法であれば、外洋域のうねりのある海面であれば、網口の波やうねりの斜面での海水の非流入、そしてピッチング時の曳網ロープの緩みによる網口の海没が生じているものと推察される。従って、分布密度は過小評価の値となり正確なものとは言えなくなる。ただしこの報告には極めて興味深い結果が明らかにされた。

北緯 20 度以南のカリブ海での調査ではレジンペレットの出現数は少なく、くすんだ色のシリンダー型レジンペレットの 1km<sup>2</sup> 当りの平均分布密度は 60.6 個 (n=64) であった。このレジンペレットが出現したのは 4 地点で、その平均分布密度 (N/1km<sup>2</sup>) は 1,292 個であった。なおプラスチック製品破片類の平均重量密度 (g/km<sup>2</sup>) は 9.0g であった。

北緯 20～30 度のフロリダ半島東岸からキューバ、ドミニカ、プエルトリコ北部海域では、くすんだ色のシリンダー型レジンペレットの 1km<sup>2</sup> 当りの平均分布密度は 148.4 個 (n=40) で、プラスチック製品破片類の平均重量密度 (g/km<sup>2</sup>) は 15.2g であった。

北緯 30～42 度の、北米沿岸海域では、143 採集地点におけるレジンペレットの分布密度 (n/km<sup>2</sup>) は増加していた。くすんだ色の球形型レジンペレットは 1,996.4 個、透明な球形型レジンペレットは 5,465.7 個、くすんだ色のシリンダー型レジンペレットは 855.4 個であった。これらのレジンペレットが出現した採集地点だけについての 1 回の曳網で採集されたレジンペレットの平均個数を見てみると以下のとおりであった。

| レジンペレットの形状 | 曳網回数 | 1 曳網当りの<br>個数 | 分布数密度<br>n/km <sup>2</sup> |
|------------|------|---------------|----------------------------|
| くすんだ色の球形型  | 31   | 188           | 60,724                     |
| 透明な球形型     | 43   | 517           | 166,991                    |
| くすんだ色の透明型  | 40   | 107           | 34,561                     |

ここで注目すべきは、1 回のニューストンネットの曳網で 107～517 個もレジンペレットが入網するということは通常では考えられないことであり、余程の大量のレジンペレットの海洋への流出がなければ生じない現象であると考えられる。

このことは北米東岸のハッテラス岬よりコッド岬の北緯 35～42 度の間にプラスチック産業のコンビナートや積み出し港が分布していることを示唆している。この頃はプラスチックの原材料であるレジンペレットの海洋汚染に対する防止対策や将来に互る汚染の深刻が認識されていなかった。この Colton et al. (1974)の報告は北米の北東岸域より、レジンペレットの海洋への流出が極めて明瞭に示されている結果となり。プラスチックによる海洋汚染はレジンペ

レットにより開始されていた事を裏づけている。

小城ら(1999)は、海洋表層における微小なプラスチックゴミを正確に曳網中に海面を網口に捕らえ分布密度を正確に算出する目的でネットを開発したが、所期の成果は得られなかった。しかし問題点が明確となった。それは、採集に従事する船舶の大きさや海洋観測のための装備は船舶毎に異なるため、曳網中に船舶のローリング(横揺れ)、ピッチング(縦揺れ)、ヨーイング(船首の円運動)等がニューストーンネットに影響を与えない曳網方法の開発であった。

開発した曳網方法は図 5.3-1 に示した。この曳網方法の利点はどんな大きさの船でも応用できる事である。大型船ではA点が海面から5m以上の事がある、その場合はAB長は長くなる。AB長は船の大きさとA点の高さにより変化する。肝心なことはネットの網口が常に水面を捉えている長さに調整することである。BC長は3~5mで良い。この場合にB点の錘を鉄製など小さくて重いものを使用することである。錘による海面の攪乱を防止するためである。D点のフロートは網口の左右に結びつける。結びつける位置は曳網中に海面が網口の中点になるように調整する。曳網中のかなり激しいピッチングやローリングでもB点の錘は常に下方へと力加わるので、BC間は常に張力が加わり網口が海面下や海面上に上下することが無い。風力3~4の荒天時でも、極めて上首尾に曳網できる。ただし、植物プランクトンが豊富な海域は、曳網中にネットが目詰まりし、ニューストーンネット全体が沈下するので、その際はAB長を若干短くしB点の錘が海面上すれすれまで短縮すれば良い。曳網中は常時ニューストーンネットの状態を監視する必要があるのは言うまでもない。ヨーイングの影響はB点の錘が下方への重力の方が大きいためか和らげられ、網口が微動するだけとなり、ほとんど影響はなくなる。

ニューストーンネットを製作する点で留意すべきことは、目合いが0.3mm(GG54)の場合の海水の濾過効率は曳網速度は2~3ノットが最適である。これ以上の曳網速度では濾過効率が低下する。曳網速度を早めようとするならば、目合いは0.3mm以上にすることがある。ニューストーンネットの網口よりコッドエンドまでの長さ、すなわちネットの全長は、OBI ネットで網口が50×20cmでは3.5m、JM ネットで網口が50×50cmで3m というように通常の生物採集用のネットより若干長めにすると良い(小城ら 1999)。それは吸引効果があるらしいからである。曳網速度は、船舶が大型になると2ノットの低速航行が難しくなったり、また小型船でも不慣れなためできない場合がある。それらへの対応として3~4ノットで曳網できるニューストーンネットの仕様、特に目合いを考えることが必要であろう。

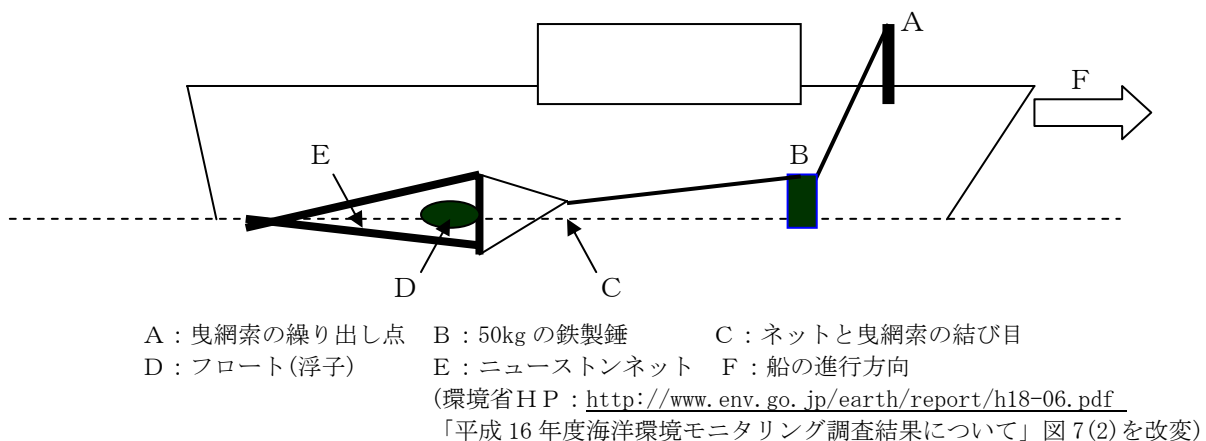


図 5.3-1 ニューストーンネットの最適な曳網方法

今後の海洋表層のプラスチック粒子採集では図 5.3-1 に示した方法を強く推薦する。さらに緊急に求められるのはネットの仕様である。ネット口の形状、網地の目合い等の微小ゴミの採集用ニューストーンネットの国際的な合意を図るべきである。

#### b. 砂浜での採集

砂浜海岸に漂着した微小プラスチック粒子の採集には方形枠が適切である。この方法は小城(1995)が考案した。厚さ 5mm の金属板で内径が  $40 \times 40 \times 7$  cm の方形枠を作り、 $40 \times 40 \times 5$  cm の体積、すなわち 8 リットルの砂を正確に採集できるように工夫した。それらのプラスチック粒子混じりの砂を 20 リットルのバケツに移して、そこに海水を流し込み攪拌しプラスチック粒子を浮かび上がらせる。それを海水と共に漉し網に流し込み標本とする。浮上するプラスチック粒子が無くなるまで何回も海水をバケツに流しこんでは上澄み海水を漉し網に移す。1 日に 2 人がかりで 40~50 地点を採集可能である。小笠原諸島父島の砂浜海岸の例では、一採集地点で 9,525 個のプラスチック粒子が見出された。この標本のソーティングだけで 2 人がかりで 1 週間を要した。あまり大きな方形枠を設計すると、ソーティングに多大な時間を割くことになることに注意すべきである。

この砂浜海岸における微小プラスチック粒子の採集方法は、1996 年以来、財団法人 環日本海環境協力センターによる我が国の日本海沿岸、韓国、ロシア等の調査で採用され、現在も踏襲されている。

### 5.3.2 標本処理方法

微小ゴミのソーティング方法については小城・福本(2000)がまとめた。この報告書を参照にすると良い。

ニューストーンネットの採集物、そして砂浜海岸において方形枠の採集物を実験室でソーティングする作業は、集中力、持続力、根気の良さが求められる結構ハードな仕事である。肝要なのは、夜間曳網標本のようなプランクトン生物が多く採集されていると作業は一気に進まなくなるので、可能な限り漂流微小プラスチックゴミの調査では昼間に曳網することを心掛けるべきである。

大型の採集器具で採集した場合に、大量の微小ゴミが流入するとソーティングの時間は長時間となる。ネットの網口の面積は  $1,000 \sim 4,000 \text{ cm}^2$  の範囲内にすることが望ましい。また網口の形状は 4 角形とすると良い。

ニューストーンネットを実際に曳網するのは船速 2 ノットで 10 分間であるとする。OBI ネットで曳網した場合、ゴミの  $1 \text{ km}^2$  当りの密度を算出するためには、採集数を 3,241.491 倍することになる(小城ら 1999)。このためには曳網時には網口が、船舶のピッチングやローリングの影響を受けて、海没したり、波の斜面を滑り降りるため海水が網口から入らない状態を防止することが必要である。

曳網時に海面が常に網口の中央に維持しているようにするのは、ゴミ 1 粒子が  $1 \text{ km}^2$  当りに換算する場合には 3,241 個分の価値を持っていることに留意すべきである。標本カバー率が極めて小さいことに注目することが重要である。この為に曳網方法が重要となるのである。

これまでの洋上での微小プラスチック粒子の分布に関しての報告では、曳網方法に問題が残るものがあると考えられる。本報告で紹介した曳網方法が国際基準となることが望ましく、この方法の世界各国への普及を期待するものである。

## 5.4 汚染指標としての漂着物

海岸漂着物には生産国、流出国、流出地域、海流系等が判明する製品がある。微小プラスチック粒子調査時に以下の製品類が見出された場合には、チェックしておくことで漂着ゴミの判断時に参考となるので野帖に記録したり、写真撮影しておく方が良い。以下にそれらの製品類を紹介する。

### 5.4.1 レジンペレット(樹脂ペレット)

レジンペレットが化学的親和性の観点から、同じ石油起源の化学物質を吸着するという何を何人かの海外の研究者が示唆していたが、始めてその証拠を明確に証明したのは、東京農工大学の高田秀重教授の研究室である(Mato et al. 2001)。ポリエチレンのバージンペレットの6日間の吸着実験では、PCBsとDDEの海水中のペレットにおける濃度と周囲の海水中の濃度の比較から、ペレットへの高い濃縮(吸収係数:  $10^5 \sim 10^6$ )が見出された。この事実はPCBsのように水中、土中、大気中に分布し地球規模で循環する汚染物質の経路や移動機構をプラスチック汚染物質の環境中での増加という面を考慮しなければならない事態となっている。今後は、海中に漂っていたり、海底まで沈下する高密度のレジンペレットの分布数やそれらの挙動を知ることが重要であると考えられる。

なお、近年 Takada(2006)は、「International Pellet Watch Global Monitoring of POPs」という運動を提唱している。

レジンペレットは我が国では南部に多く北部で少ない。そして、現在も海洋への流出が継続していることから、全国的な調査が必要である。

### 5.4.2 マアナゴ捕獲用の筒

我が国の特に日本海側での海岸漂着物として目立つのは韓国製のアナゴ筒である。北海道のほぼ全ての海岸で発見されるばかりでなく北方四島の国後島北岸の材木岩でも2008年夏季の調査時に見出された(小城 未発表記録)。恐らく対馬暖流を起源とする宗谷暖流の最終到達海域だからだろう。

東海・野津(2001)によると、筒で漁獲されたマアナゴは殆どが活魚として流通可能であり、販売価格が高い。1970年以降幾つかの形状が試された後、現在のスチロール樹脂製の筒(長さ55cm、直径11.8cm)が韓国全体に普及した。現在使われている筒は片側だけに入口と返しがあり、その反対側は枝縄を結びつけられるようにすぼめられており、筒の表面全体に水抜き孔がある。このスチロール製樹脂の筒は浮力を持って浮くために、沈子として筒の入り口内側に直径約6mmの鉄製の輪が入れている。これによって、海中では、入口を海底につけて、枝縄側が浮きあがるようになっている。

北海道に漂着するマアナゴ筒は殆どが長期間浮遊していたらしく、鉄製の沈子が無い。次に示すディスポーザブルライターと共に、韓国海域や東シナ海の環境指標として評価できる。

我が国沿岸の砂浜海岸では、南部に多く、北部で少ない傾向がある。今後も海洋への流出が継続している可能性が高いので、常時モニタリングが肝要である。

### 5.4.3 ディスポーザブルライター

外洋域でこのディスポーザブルライターがニューストンネットに入網することはほとんどないが、沿岸域や沿海域での調査では漂流物として注意すべき品目である。

鹿児島大学の藤枝繁博士が精力的に研究されており、その結果を事前に把握しておくことは必要なことである(藤枝 1999a、1999b、2002、2003、藤枝ら 2002、藤枝 2003、倉重・藤枝)。また、京都府の琴引浜でディスポーザブルライターの漂着に注目して学校教育に応用した東山

高等学校地学部(1996)の成果も注目すべき事例である。

特に日本海では、九州より北海道に至るにつれ海岸漂着数は減少する。北海道以南では対馬暖流系の指標になる。

流出源の追求は無理であるものの、製造国が判明できるケースが多い。

#### 5.4.4 タコツボ

韓国性のタコツボはハングル文字が記されているのと、形状が日本のそれとは異なるので隣国よりの漂流物として評価できる。

#### 5.4.5 発砲スチレンの破片

沿岸及び沿海海域や海岸漂着物として極めて厄介なプラスチックゴミである。大きさが様々であり、また個数も多い。単位面積当りの個数である密度を計測する場合には、多大な労力を要する。98%が空気であるためか、海中に長時間浮遊している間には、やがて海水が染み込み沈下する。従って、外洋域では少なくなる。沿岸海域や沿海海域の指標ゴミである。

魚や野菜の収納容器、そして製品輸送の際のクッションとしてばかりでなく、スーパーマーケットやコンビニエンスストアでは、食品トレイとして多用されているので、今後も厄介な沿岸ゴミであり続けるであろう。

#### 5.4.6 白樺ウキ

この白樺ウキは、我が国の日本海の南部沿岸に多く漂着する。流出源はロシアの日本海沿岸あるいは日本海に注ぐロシアの河川域と推定されているものの不明である。ロシアの国後島の自然保護員の言では、淡水域の漁業者が使用しているとのことである。

白樺の表皮を剥がし、筒状に巻いて作成されている。白樺は油分を含むため耐水性に優れているため、刺し網の浮き(浮子)として使用している。恐らく沿海州沿岸に居住する原住民が使用していた刺し網が日本海に流出した後、朝鮮半島の西岸沿いに南下し、その後対馬暖流に取り込まれ我が国の沿岸域に漂着したものであろう。

漂流ゴミではあるものの、自然素材であり、民族学的にも興味深いものである。

#### 5.4.7 船体塗料の破片

海洋での漂流ゴミ調査時にニューストーンネットを曳網すると、採集物中に必ずといって良いほど、船体塗料の破片が入網する。ニューストーンネットの曳網時に船首波の影響を受けないように注意深くしても、頻繁に確認される。

船舶は、船体に塗られた塗料を削られながら航走していることを認識すべきである。これらの破片は、海水中では比重が重く沈下してしまう。

今後船舶が頻繁に航行する海域での海底への船体塗料破片の堆積も注目すべき時が来るであろう。船舶の航走時にも剥がれない塗料の開発も必要であろう。

### 5.5 微細プラスチック破片による海洋生態系への影響

#### 5.5.1 プラスチック汚染とその影響の特性

地球上で1935年以来生産されたプラスチックの総生産量は恐らく50~60億トンに達すると考えられる。ひとたび製品となり耐用年数に達すると廃棄されるため、その殆どが廃棄物として処理されてしまう。単一物質でこれほどに多量な廃棄物は他に例を見出せない。

廃棄物となったプラスチックは重量の割に体積が大きく環境中で目立つ。巨大分子であるこ

とと難分解性のためにいつまでも環境中に存在し続ける。また石油化学製品であるため親和性から他の石油関連の化学物質を高濃度に吸着するなど厄介な性質がある。

特に注目すべきは、プラスチック製品はその用途に応じて多様な人工合成化学物質である添加剤が加えられることである。それらの多くが環境ホルモン様化学物質であり、生物個体ばかりでなく、食物連鎖を通じて高次捕食者へ高濃度に蓄積される。このことはプラスチック廃棄物の蔓延は海洋生態系の質を脆弱にするために、やがては生態系の崩壊への道が備えられることを暗示している。

プラスチック製品のような人工合成化学物質は自然環境中では正に異物であることを銘記すべきである。我々の日常生活では最早プラスチック製品無しでは潤滑に機能しない時代となっている。その利便性とは裏腹に、廃棄物となった場合には極めて厄介な物質となる。

微小プラスチック粒子の増加傾向は、今後世界の海洋で急速に進行するであろう。この単一要因での世界の海洋生態系の変容を推測することは困難である。ただし、今後の海洋生態系における重要な汚染因子の一つとして現時点で影響の将来予測を行うことは極めて重要と考えられる。

現在の環境問題の原因となる要因は極めて複雑な人間活動の結果である。世界の人口増加傾向、世界の人口の70%は海岸線に面した大都市に集中する現状、未開発国の工業化、世界経済のグローバル化による物流の活発化、世界の富の偏在化による貧困国の増加、自然破壊による乾燥化、漁業による生物資源の乱獲、レジームシフトによる海洋環境や生物資源の大規模変動、武力を伴った民族紛争に伴う著しい自然破壊と人口の移動、大量の生活廃水、工業地帯よりの有害汚染物質の排出等が複雑に組み合わさった複合的な影響となる。

海洋は全ての固体状、液体状、気体状の汚染物質の最終到達場所である。

近年、「生態系」という学術用語を一般の人達も日常会話で頻繁に使用する時代となった。しかし、「海洋生態系」というとあまりに大きく、例え汚染物質が流入しても、複雑な自己制御システムを内蔵していて、生物種間のバランスをとるために、人間の目から見た生物の生理状態、分布、生息域の変容の実態は分からない。ところが、海洋島のような離島生態系となると、人間活動に由来する攪乱で簡単に生態系が破壊されることは、ガラパゴス諸島やハワイ諸島での固有生物種の絶滅が我々に警告を与えてきた。自然の生態系というものは実は極めて脆いものである。

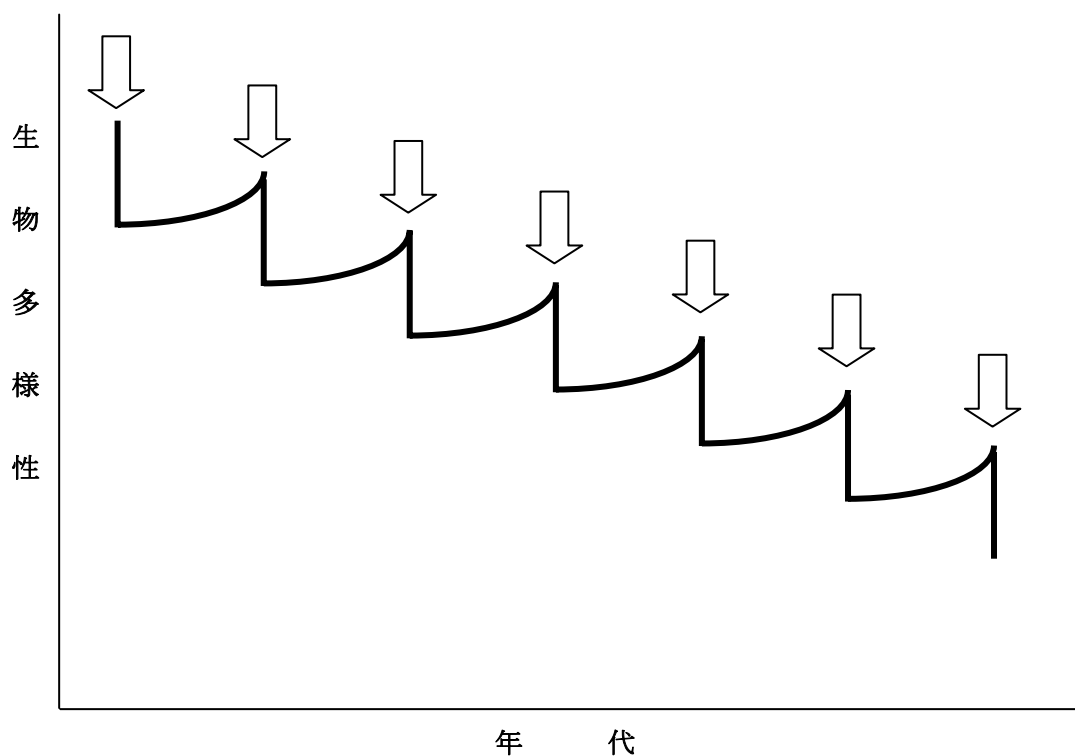
東京などの大都市では、この50年間に都心部では、それまでに身近に生息していた甲虫類のタマムシがまず姿を消した。続いてホタル、キリギリス、ヒグラシ等が皆無となった。これらの昆虫類は、ほとんど誰にも気づかれず姿を消した。東京湾の砂浜海岸ではそれまで豊富に生息していたハマグリが消滅した。千葉県レッドデータブックでは「消息不明・絶滅動物」に指定されている。

海洋汚染にはその人間への影響から見て二面性がある。一つは、特定海域での重金属汚染、生活廃水や工業廃水、重油の大量流出、化学物質の大量廃棄といった人間生活や人間の健康に直接影響を与える急性毒性が問題となる事態である。この場合には行政が活発に動き防止対策が施行される。二つは、人工合成化学物質、すなわち「環境ホルモン」のような、高濃度であれば直接人間の健康に即効的に被害を与えるものの、低濃度の場合には、食物連鎖や地球規模の物質循環という間接経路を経て人間に影響を与える汚染物質である。さらに厄介なのは、低濃度の場合には被曝した人間よりもむしろ、その次世代の子供に影響が発現するという、慢性毒性的な影響があることである。

海洋における微小プラスチック汚染は、近未来的にもその顕著な海洋生態系に対しての影響は予測できない。しかし、かなり先の未来に達するまでに他の汚染物質と複合してじわじわと

影響を与え続け、最終的に汚染が進んだ段階で、最早取り返しのつかない事態となり、そこで初めて気付く事態となるのではないだろうか。このような汚染の進行状況はじわじわと進行するのでここでは「ジワジワ・シンドローム」と呼ぶことにする。

ジワジワ・シンドロームを図 5.5-1 に示した。海洋生態系に対しての微小プラスチックの増加は継続的に続くが、他の複合的な汚染が伴うことに注目すべきである。図中の縦の矢印は、ある年代での卓越する海洋へと流出した汚染物質である。それらは局所的な汚染も含まれている。例を挙げると、有機塩素系の殺虫剤、原油の大量流出、船体塗料として使用される有機スズ、工場廃水、都市廃水、軍事演習、沈船よりの油漏出、温暖化、富栄養化、漁業による乱獲等である。これらは例を挙げればきりが無いであろう。海洋の生物多様性は、汚染が顕著な年代には一時低下するが、やがて回復するものの、次の汚染時には再び顕著に低下する。このように長年月の間に、海洋の生物多様性はジワジワと低下して行くのであろう。



注：図中の縦の矢印は、地球規模で生じる汚染物質の著しい海洋への負荷を示す。

図 5.5-1 海洋の生物多様性の将来予測モデル



生物現象を見てみても、日本周辺で 1970 年頃黒潮や対馬暖流の影響を受ける海域でウマズラハギが大量に押寄せた(水島・鳥澤 2003)。北海道にも 1981 年頃から大群が押寄せ始めた。1990 年頃から資源量は減少した。この原因は判明していない。近年では、対馬暖流域でエチゼンクラゲが増加し問題となっている。なおクラゲ類の大発生については、Brodeur et al. (1999a, 2002b), Mills(1995) Parsons and Lalli (2002) Purcell et al. (Eds) (2001), Sommer et al. (2002) 等が考察している。彼らの結論から類推できるのはクラゲ類の大発生は、乱獲、温暖化、富栄養化、気候変動、他海域からの生物種の侵入と異常増殖(船舶のバラスト水等による)等が原因であると推定していた。すなわち直接的にせよ、間接的にせよ、人間活動による攪乱が作用していることになる。

恐らく様々な要因が複合的に作用してウマズラハギやエチゼンクラゲの幼生期における海洋環境が従来とは異なったため、生残率が高まったためであろう。特にウマズラハギの幼稚仔は微小なプラスチック粒子が濃密に分布する場所をうまく隠れ家として利用する習性がある。こんなことも大量発生の一つの要因であるのかもしれない。微小なプラスチック粒子が局所的に分布する場所を大型の回遊魚などは嫌う性質があることが知られている。

結論として言えることは、プラスチック製品は石油化学の申し子であることから、他の石油関連から合成された人工合成化学物質と合わせて、それらの海洋生態系への影響を検証して行くことが大切であろう。ただしそれらの海洋生態系への汚染の影響は、時間差を持って、慢性毒性的にじわじわと進行することが特性なのであろう。

## 5.5.2 海洋表層の基礎生産層の薄層化

現在の海洋における特にプラスチック粒子の分布数の増加は、毎年のプラスチック生産量の 60～70%がゴミとなり廃棄されている現状から今後も増加の一途を辿ることは間違いない。プラスチックの原材料であるレジンペレットから開始された海洋のプラスチック汚染は、海鳥類に取り込まれたプラスチック粒子を調査した結果からも推察できる。従来はレジンペレットを特異的に取り込んでいたハシボソミズナギドリ、そしてプラスチック製品破片を特異的に取り込んでいたハイイロミズナギドリ等が、1990 年以降では、プラスチック製品類の汚染が相対的にも実質的にも増加した結果、両種のプラスチック粒子取り込みはプラスチック製品破片が 60～70%を占めるという類似した結果となってきた。事実、プラスチック微小粒子の日本周辺海域の分布は、1km<sup>2</sup> 当りの個数密度を見てみると、1970 年代は数千個のオーダー、1980 年は数万個のオーダー、1990 年代は数十万個のオーダーと、10 年を経るごとに桁が上昇している。

北海道周辺の海域では 1990 年代にある採集地点での記録から、1km<sup>2</sup> 当り約 1,000 万個のプラスチック粒子分布が算出された。この分布密度は海表面 1m<sup>2</sup> 当りにすれば 10 個の微小粒子が浮遊しているに過ぎない。しかし今後の海洋表層に浮遊するプラスチック粒子は指数関数的に増加するであろうことは十分想定できる。もしそうなれば、今後何十年後かあるいは何百年後かは分からないものの、将来においては海洋の表層はプラスチック粒子で覆われることになる。当然太陽光の透過深度は浮遊するプラスチック粒子に遮られて浅いものとなる。その結果は海洋の基礎生産量の減少ということになる。世界の海洋の一次生産は年間 48 ギガトンと推定されていて、これは陸上植物生産量の約 80%である(野崎 2002)。

図 5.5-2 に示す如く生態系の栄養段階の全般的な縮小により、生態系を支えている生物相に変化があるばかりでなく高次栄養段階の生物相は絶滅の方向を辿ることになる。

プラスチック製品類の多様さは驚くべき範囲で使用されていて我々が眼で見、手で触れることができるプラスチック製品類から、手の洗浄液や空気清浄器に含まれている 5mm 以下の微小プラ

スチック粒子の使用後の投棄に由来する海洋環境への流入(Gregory 1996)、液体状のプラスチック等我々の想像を超えた分野にまでプラスチックが使用されていることに留意すべきである。

この現象で最も杞憂すべき事態は、光合成生物の多様性の変化と優占植物プランクトン生物種の変容であろう。世界の海洋の海域を問わず、すなわち極海より赤道に至るまで生物生産性(Productivity)は海域的な変化は無いといわれている。ただ回転率が熱帯域では早く極海域では鈍い。このバランスが変容すると、基礎生産生物を捕食する次の生物相への影響が懸念される。恐らく動物プランクトン生物種の小型化やゼラチン状生物の増加など、優占生物種の変容へと続くことは容易に想像できる。

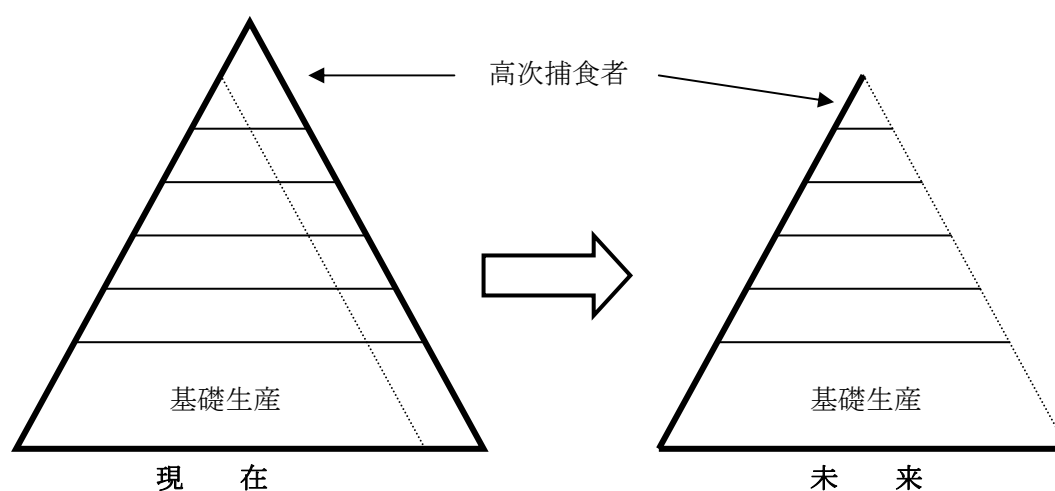


図 5.5-2 基礎生産の減少による生態系構成相の変化

### 5.5.3 海面下に浮遊するプラスチック粒子と有機塩素化合物(OCs)

レジンペレットの表面に他の石油関連の化学物質が高濃度に吸着されるということは、PCBsのような汚染化学物質の地球規模の物質循環にも浮遊する多くのプラスチック粒子が影響を与える可能性が明らかとなった。

POPs は難分解性でありひとたび環境中に放出されると長期間残存し、地球規模で輸送され(Wania and Mackay 1996)、食物連鎖を通じて高次捕食者へと高濃度に蓄積される。これら POPs は海洋に達するとやがては深層にまで輸送されている実態が判明しつつある(Kannan et al. 1998)。PCBs やノニルフェノールが日本海の中深層に達していることが見出された。また表層水より中深層水で濃度が高かった。ダイオキシン類(TCDD、TCDF、Co-PCB)は海の表面に達すると、溶存態と粒子吸着態となって深海へと移行して行く。この場合には溶存態の方が濃度は低いものの移動速度が早かった。

また、底魚類であるスケトウダラの肝臓中にも PCBs、DDTs、CHLs、HCHs、HCB 等の有機塩素化合物(OCs)が検出されている(Brito et al. 2002)。日本海、ベーリング海、アラスカ湾間のスケトウダラの肝臓中の有機塩素化合物濃度の比較では、日本海のスケトウダラで高い濃度が検出された。これは、シベリア地方で蚊の防除のために殺虫剤が多量に使用されていたことが時間差を持って反映されていると考えられた。

これら OCs の海洋における汚染は、水柱の表層から、中層、そして深層まで今後進行することが予想される。そこにプラスチック粒子が浮遊していれば、OCs の挙動に何らかの影響を与

えることも予測される。海洋の中深層には、非上昇種と呼ばれる深海性の魚類や動物プランクトンの生息が知られている。特にハダカイワシ類や植食性の大型動物プランクトン類は体内に脂肪を蓄える習性があるため、それに蓄積される OCs の影響が懸念される。動物プランクトンの大型カイアシ類等は摂餌期に大量の油球を体内に蓄え数カ月間の非摂餌期を過ごす。その際体内の脂肪を消費するが、OCs は難分解性のために相対負荷量は変化しないまま、体重は減少するため体内の OCs 濃度は上昇することになる。その結果 OCs の毒性が発現し、神経系や生殖器官の機能傷害を引き起こすことになる。

海洋の深層における OCs は、周囲の環境が低温のため、まず分解しないまま食物連鎖を通じて循環し続けることになる。

ノニルフェノールは、プラスチック製品、洗剤、化粧品等が生産される間は添加剤として使用されつづけるであろう。メダカのメス化が明らかとなり内分泌攪乱化学物質とされた。中深層の生物集団への影響が懸念される。北米西岸の河川に生息するサケ属魚類では、遺伝子のアミノ酸配列から見て明らかにオスであるのに表現型はメスであり、メスとして機能していることが知られている。この影響は環境ホルモンであると結論されている。

OCs による海洋汚染は、添加剤としてプラスチック製品類に含まれているものの、それら製品が廃棄された後も、地球環境中を三次元的に拡散して、後々まで影響を与え続ける問題を含んでいることに注意する必要がある。

## 5.6 課題にかえて

内海ではあるが黒海(Black Sea)において約 40 年間に亘り、汚染の進行とともに生物相がどのように変容したかを Zaitsev(1992)が発表している。プラスチックもこの汚染の一部であり、環境汚染が、このような事態を引き起こす可能性があることを示唆したその成果は、今後の地球の海洋環境の変容の「最悪のシナリオ」を暗示していると見なせる。微細プラスチック破片の問題に関しては、いまだ現状把握の段階であると言える。課題にかえて、これを紹介することにより、早期の対策が必要であることを伝えたいと考える。

### 海洋生態系変容の最悪のシナリオ(世界の海洋の黒海化)

黒海は南東ヨーロッパに位置し、ルーマニア、ブルガリア、ウクライナ、ロシア、グルジア、及びトルコの 6 カ国に囲まれた、水域面積 42.3 万 km<sup>2</sup> の閉鎖性海域である。最大水深は 2212m で、水深 150m 以深は硫化水素の充満する嫌気性環境である、外海との接点はボスポラス海峡だけで、その水深は 39~100m、幅は 0.7~3.5km である。

現在確認されている生物群は、無脊椎動物 1983 種、魚類 168 種、海産哺乳類 4 種(イルカ類 3 種、モンクアザラシ 1 種)である。生物の住めない水深 150m 以深には、原生動物、細菌、無脊椎動物等が数種生息するものの詳細は不明である。

1960 年以來の黒海の自然環境の変容はすさまじく、その原因は有機物質の河川よりの流入による富栄養化、油汚染、外来種の移入、水産資源の乱獲等にあると言われている。

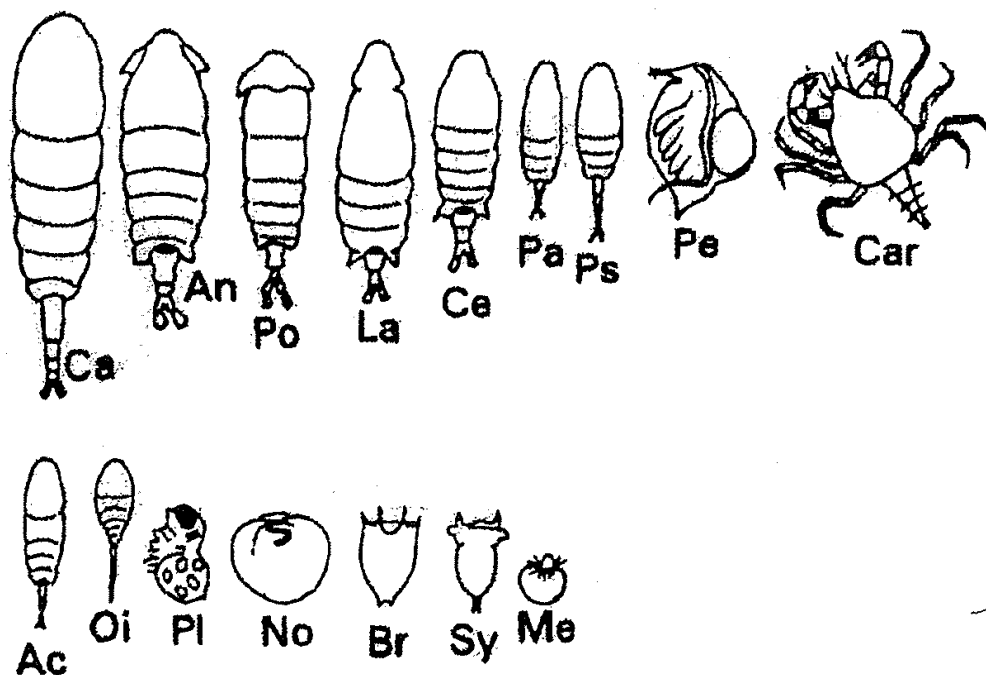
ここでは Zaitsev(1992)の報告より、1960 年代より 1990 年代に至る間の、(a)動物プランクトン群集の種組成の変化、(b)漁業資源となる魚種の変化、そして(c)黒海北西の浅海域における主要動植物相の年代変化等を以下に示した。

現在黒海の環境保護対策として、黒海汚染防止協定(ブカレスト条約)、黒海生態系修復プロジェクト、黒海ドナウ川流域対策委員会、NGO 関連団体、FAO 等が活動している。

### 5.6.1 動物プランクトン群集の種組成の変化

大型の植食性動物プランクトンであるカイアシ類が消滅し、小型種になった。

**Figure 2.** Top row: the large-size planktonic organisms that dominated Black Sea coastal waters until the 1960s. Ca, *Calanus helgolandicus*; An, *Anomalocera patersoni*; Po, *Pontella mediterranea*; La, *Labidocera brunescens*; Ce, *Centropages kröyeri*; Pa, *Paracalanus parvus*; Ps, *Pseudocalanus elongatus*; Pe, *Penilia avirostris*; Car, megalopa of *Carcinus mediterraneus*. Bottom row: the small-size planktonic organisms that replaced the larger species and dominated coastal waters in the 1980s. Ac, *Acartia clausi*; Oi, *Oithona minuta*; Pl, *Pleopis polyphemoides*; No, *Noctiluca miliaris*; Br, *Brachionus*; Sy, *Snychaeta*; Me, *Mesodinium rubrum*.



## 5. 6. 2 漁業資源となる魚種の変化

大型種が殆ど消滅し、ニシン科魚種の sprat、キス、カタクチイワシ、マアジ等の小型浮き魚類が優占するようになった。漁獲量は、1988 年 81.4 万トン、1991 年 21.3 万トン、2001 年 52.3 万トンである。1960 年代に商業的に利用されていた 26 種の内、現在では 6 種のみが商業利用されている。

Table 1. Commercial fishes of the Black Sea

| In 1960-1970                                | In 1980-1990                               |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1. <i>Squalus acanthias</i>                 | 1. <i>Sprattus sprattus phalericus</i>     |
| 2. <i>Raja clavata</i>                      | 2. <i>Alosa kessleri pontica</i>           |
| 3. <i>Dasyatis pastinaca</i>                | 3. <i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>  |
| 4. <i>Acipenser stellatus</i>               | 4. <i>Odontogadus merlangus euxinus</i>    |
| 5. <i>Huso huso</i>                         | 5. <i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> |
| 6. <i>Acipenser guldensmædti colchicus</i>  |                                            |
| 7. <i>Sprattus sprattus phalericus</i>      |                                            |
| 8. <i>Alosa kessleri pontica</i>            |                                            |
| 9. <i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>   |                                            |
| 10. <i>Belone belone euxini</i>             |                                            |
| 11. <i>Odontogadus merlangus euxinus</i>    |                                            |
| 12. <i>Mugil cephalus</i>                   |                                            |
| 13. <i>Mugil auratus</i>                    |                                            |
| 14. <i>Mugil saliens</i>                    |                                            |
| 15. <i>Atherina mochon pontica</i>          |                                            |
| 16. <i>Pomatomus saltatrix</i>              |                                            |
| 17. <i>Trachurus mediterraneus ponticus</i> |                                            |
| 18. <i>Mullus barbatus ponticus</i>         |                                            |
| 19. <i>Sarda sarda</i>                      |                                            |
| 20. <i>Scomber scombrus</i>                 |                                            |
| 21. <i>Gobius batrachocephalus</i>          |                                            |
| 22. <i>Gobius melanostomus</i>              |                                            |
| 23. <i>Gobius cephalarges</i>               |                                            |
| 24. <i>Gobius fluviatilis</i>               |                                            |
| 25. <i>Psetta mæotica</i>                   |                                            |
| 26. <i>Platichthys flesus luscus</i>        |                                            |

### 5.6.3 黒海北西の浅海域における主要動植物相の年代変化

主要な生態系構成員の年代的变化。原生の黒海とは全く異なる生態系の機能と構造になってしまったことに留意すべきである。

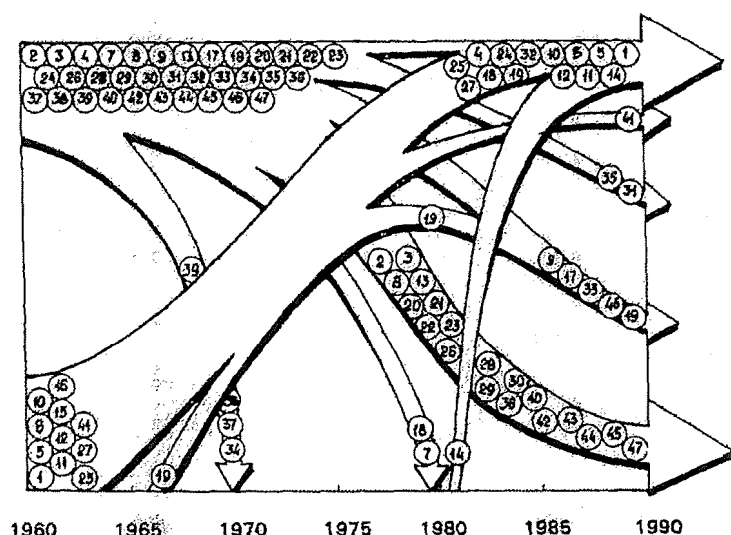


Figure 4. Changing relative abundance of some common taxa of fauna and flora in the northwestern coastal waters of the Black Sea from 1960 to 1990.

#### Bacteria

1. Coliforms

#### Diatoms

2. *Rhizosolenia calcar avis*
3. *Leptocylindrus danicus*
4. *Skeletonema costatum*
5. *Ceratodinium bergonii*

#### Dinoflagellates

6. *Exuviaella cordata*

#### Macroalgae

7. *Cystoseira barbata*
8. *Phyllophora*

#### Seagrasses

9. *Zostera*

#### Protozoans

10. *Mesodinium rubrum*

11. *Noctiluca miliaris*

#### Medusae (jellyfish)

12. *Aurelia aurita*

13. *Rhizostoma pulmo*

#### Ctenophores

14. *Mnemiopsis leidyi*

#### Rotifers

15. *Brachionus*

#### Mollusks

16. *Rapana thomasiana*

17. *Mytilus galloprovincialis*

18. *Ostraea edulis*

19. *Mya arenaria*

#### Copepods

20. *Pontella mediterranea*

21. *Anomalocera patersoni*

22. *Labidocera brunescens*

23. *Centropages kroeyeri*

24. *Acartia clausi*

25. *Oithona minuta*

#### Cladocera

26. *Penilia avirostris*

27. *Pleopis polyphemoides*

#### Decapods

28. *Crangon crangon*

29. *Diogenes pugilator* (hermit crab)

30. *Brachyura* (crabs)

#### Fish

31. *Engraulis encrasicolus ponticus* (anchovy)

32. *Atherina mochon pontica* (silver-side)

33. *Mugilidae* (grey mullets)

34. *Pomatomus saltatrix* (bluefish)

35. *Trachurus mediterraneus ponticus* (horse mackerel)

36. *Labridae* (wrasses)

37. *Scomber scombrus* (mackerel)

38. *Sarda sarda* (bonito)

39. *Thunnus thynnus* (tuna)

40. *Gobiidae* (gobies)

41. *Gymnammodytes cicerellus* (sand lance)

42. *Callionymidae* (dragonets)

43. *Psetta (Scophthalmus) maeotica* (turbot)

44. *Platichthys flesus luscus* (flounder)

45. *Solea lascaris nasuta* (sole)

46. *Gobiesocidae* (clingfishes)

#### Mammals

47. *Delphinidae* (dolphins)

## 5.7 文 献

- Brodeur, R. D., C. E. Mills, J. E. Overland, G. E. Walters, and J. D. Schumacher (1999a) Evidence for a substantial increase in gelatinous zooplankton in the Bering Sea, with possible links to climate change. *Fish. Oceanogr.*, 8, 296-306.
- Brodeur, R. D., H. Sugisaki and G. L. Hunt, Jr., (2002b) Increases in jellyfish biomass in the Bering Sea: implications for the ecosystem. *Mar. Ecol Prog Ser.*, 233, 89-103.
- Carpenter, E. J. and K. L. Smith, Jr. (1972) Plastics in the Sargasso Sea surface. *Science*, 175, 1240-1241.
- CMC (1988) A citizen's guide to plastics in the ocean: more than a litter problem. Center for Marine Conservation (CMC).
- Colton, J. B. Jr., F. D. Knapp, and B. R. Burns (1974) Plastic particles in surface waters of the northwestern Atlantic. *Science*, 185, 491-497.
- 遠藤 徹 (1999) プラスチックの文化史、可塑性物質の神話学. 水声社.
- 藤枝 繁 (1999a) 1998 年 8 月鹿児島県薩摩半島沿岸に漂着した大量ゴミの実態. 水産海洋研究、63(2)、68-76.
- 藤枝 繁 (1999b) 鹿児島県海岸における漂着散乱ゴミ. 鹿児島大学水産学部紀要、48、11-17.
- 藤枝 繁、池田治郎、牧野文洋 (2002) 鹿児島県の海岸における発砲プラスチック破片の漂着状況. 日本水産学会誌、68、652-658.
- 藤枝 繁 (2003) 鹿児島湾海面に浮遊するプラスチックゴミ. 自然愛護、29、9-12.
- 藤枝 繁 (2003) ディスポーザブルライターを指標とした海岸漂着散乱ゴミの流出地推定. 漂着物学会誌、1、13-20.
- Gregory, M. R. (1996) Plastic 'scrubbers' in hand cleansers: a further (and minor) source for marine pollution identified. *Marine Pollution Bulletin*, 32, 867-871.
- Hoss, D. E. and L. R. Settle (1990) Ingestion of plastics by teleost fishes. NOAA Technical Memorandum NMFS, Vol. 1, 693-709.
- 兼広春之 (1999) プラスチックによる海洋汚染. *J. Mass. Spectrum. Soc. Jpn.*, 47, 319 - 321.
- Kannen, N., N. Yamashita, G. Petrick, and J. C. Duinker (1998) Polychlorinated biphenyls and nonylphenols in the Sea of Japan. *Environ. Sci. Technol.*, 32, 1747-1753.
- 栗山雄司・小西和美・兼広春之・大竹千代子・神沼二真・間藤ゆき枝・高田秀重・小島あずさ (2002) 東京湾ならびに相模湾におけるレジンペレットによる海域汚染の実態とその起源. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 68, 164 - 171.
- 国立環境研究所編 (2003) 平成 13 年度内分泌攪乱化学物質に関する情報収集・データベース作成. 平成 13 年度環境省請負.
- Mato, Y., T. Isobe, H. Tanaka, H. Kanehiro, C. Ohtake, and T. Kamimura (2001) Plastic resin pellets as a transport medium for toxic chemicals in the marine



- environment. *Environmental Science and Technology*, 35, 318-324.
- Mills, C. E. (1995) Meedusae, siphonophores, and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystems. *ICES J. mar. Sci.*, 52, 575-581.
- 野崎義行(2002) 地球温暖化と海：炭素の循環から探る. 東大出版会、東京.
- 水島敏博・鳥澤 雅 監修(2003) 漁業生物図鑑、新 北のさかなたち. 北海道新聞社.
- 小城春雄・馬場徳寿・石原昭治・柴田康行(1999) 二種類のニューストンネットによるプラスチック粒子採集と海洋のプラスチック汚染. 北海道大学水産学部研究彙報、50、77-91.
- 小城春雄・福本由利(2000) 海洋表層浮遊、および砂浜海岸漂着廃棄プラスチック微小粒子のソーティング方法. 北海道大学水産学部研究彙報、51、71-93.
- Parsons, T. R. and C. M. Lalli (2002) Jellyfish population explosions: revisiting a hypothesis of possible causes. *La mer* 40, 111-121.
- Purcell, J. E., W. M. Graham and H. Dumont (Eds) (2001) Jellyfish blooms: ecological and societal importance. Kluwer Academic Publishers, Boston.
- プラスチック(2004) 日本プラスチック工業連盟誌、6.
- プラスチック(2008) 日本プラスチック工業連盟、1.
- 佐尾和子・丹後玲子・根本 稔 編(1995) プラスチックの海. 海洋工学研究所出版部.
- 石油化学協会(1989) 石油化学工業 30 年のあゆみ.
- Takada, H. (2006) Call for pellets! International Pellet Watch Global Monitoring of POPs using beached plastic resin pellets. *Marine Pollution Bulletin*, 52, 1547-1548.
- 通商産業省監修(1993) 樹脂ペレット漏出防止マニュアル.
- 田辺信介(1998) 環境ホルモン：何が問題なのか. 岩浪ブックレット、No. 456、岩浪書店
- 東海 正・野津倫子(2001) 韓国におけるマアナゴ漁業の実態. 月刊海洋科学、33(8), 585 - 589.
- 佃 光男(1988) だっこちゃん始末記. pp. 515-520、文芸春秋にみる昭和史、株式会社文芸春秋.
- Sommer, U., H. Stibor, A. Katechakis, F. Sommer, and T. Hansen(2002) Pelagic food web configuration at different levels of nutrient richness and their implications for the fish production: primary production. *Hydrobiologia*, 484, 11-20.
- Wania, F. and D. Mackay(1996) Tracking the distribution of persistent organic pollutants. *Environmental Science and Technology*, 30, 390-396.
- Zaitsev, Yu. P. (1992) Recent changes in the trophic structure of the Black Sea. *Fisheries Oceanography*, 1(2), 180-189.

## 6. 九頭竜川流域ごみ問題ワークショップ開催

### 6.1 最上川フォーラムヒアリング結果

ワークショップ開催に先立ち、最上川フォーラムへヒアリングを行った。その概要を以下に示す。

日時：2008年10月7日 16：30～19：00

相手：美しい山形・最上川フォーラム

事務局長 伊藤 憲昭 氏

事務局員 平野 沢果 氏

#### ①設立の経緯

- 美しい山形を作ろう、そのための運動を最上川を KW として活性化しようというのがフォーラムの目的である。
- 山形県民にとって、最上川は県民歌にとりあげられるような存在であり、県民や行政に最上川をきれいにしたいという共通認識がある。
- もともとは日本銀行山形支店に赴任してきた宮坂氏が発案者である。宮坂氏はその後東京に異動となり、最上川フォーラムと同じような組織である多摩川フォーラムの設立に関わっている。
- 県のプロジェクトとして指定され進められた経緯があり、どちらかという県主導で進められたと言える。
- 当初は県庁内に事務局を置き、専任3名、兼任2名のスタッフがいたが、知事が変わり自立化の方針のもと、2007年4月に山形大学内に移した。現在のスタッフは理事長（兼任）と事務局員（専任）1名。
- 同時に4つあった部会を2部会に統合し、地域部会を強化することとした（村山、最上、置賜、庄内の4地域部会）。

#### ②協働・連携

- 会員は約5000人であり、個人会員は県職員や銀行の人が多い。
- 銀行OBの人が積極的に参加しており、リタイアされた方の自己実現の場にもなっている。
- 流域の関連団体は個人会員もしくは団体会員として参加しているが、軒並み加入しているわけではない。
- 学校の先生が会員になっており、生徒を連れて水質調査やクリーンアップ活動に参加している。総合学習の時間では小学4年生は自然を調べることになっている。
- 企業がCSRの一環として活動を実施している。
- ゆるやかな連携の形をとっており、会員から意見をいろいろと出してもらった上で、最終的に会長、部会長が決定している。最後はそうしないと話がまとまらない。
- 会合や活動の場に参加する会員だけでなく、会費を払ってくれる会員もあってこそ活動が成り立っている。

#### ③行政の関与

- 県から補助金（345万円）と会費（40万円）を得ている。県がこのような事業を直接やるよりも低費用だと思う。

- 流域の3つの河川国道事務所が全面バックアップしてくれており、山形河川国道事務所がリーダーシップをとって熱心に活動している。
- 流域の35市町村のうち20が会員となっており、処理費用を負担してくれている。
- クリーンアップ活動では、県環境部の循環型社会推進課が、ゴミ処理の減免をまとめている。
- 土木部河川砂防課とは桜の植林で連携している。
- 水環境発表会の際には、河川砂防課、環境科学研究センター、総合支庁の環境課の参加もある。
- 国交省や県、市町村の協力がなくこのような活動はなかなか難しい。フォーラムの会長（山形大学副学長、専門は地域経済）が県の公共事業評価の委員長をやっていることもあり、行政には太いパイプがある。

#### ④運営資金

- 県からの補助金がどんどん減らされてきている。現在の予算は県の補助金が全体の1/3～1/4、その他は会員からの会費収入と企業からの寄付（特定の活動を対象としたものが多い）からなる。
- 寄付先を選択できる県と市の制度ができた。税制上の優遇があり、個人でも寄付可能。
- 定期預金で一定の利息分を最上川フォーラムに寄付する商品がある。
- 銀行の協力により、手数料無料で会費の自動引き落としができる。
- 昨年度までは一人あたり100円の寄付を組み込んだJTBのツアー商品があり、200万円／年の収入があった。

#### ⑤運営・活動上の課題

- 資金不足が最大の課題である。
- 部会長とは常時連絡をとっており、会合も頻繁に行っている。
- 全県レベルの会議では話がまとまりきらないことがある。海の人と川の人とで関心が異なるためである。このため、地域部会での会議にシフトさせている。

#### ⑥美しいやまがたの海プラットフォームとの関係は？

- 海のプラットフォームは、今年からプロジェクト事務局が発足し、パートナーシップオフィスと東北公益文化大学に置かれている。最上川フォーラムは実行委員会に入っており、上流域での広報を担当している。
- パートナーシップオフィス、最上川フォーラム、河川国道事務所で、川ゴミと海ゴミの話をつなげようと検討している。

#### ⑦クリーンアップキャンペーンについて

- クリーンアップキャンペーンの一番の目的は河川の美化である。参加グループごとに、実施場所の範囲を決めて、1～1.5時間程度の清掃活動を行う。これは同時に啓発活動の一環としても実施している。
- クリーンアップキャンペーンは、一定の期間（約3ヶ月）のなかで、グループ単位で都合のよい日時に実施するという方法をとっており、参加しやすい。約1000人の参加がある。
- 事前に実施日と場所を登録してもらう。事務局から実施マニュアルを送付し、クリーン

アップの実施後、データとアンケート用紙を記入して送り返してもらう。その後、保険料の補助を支払う。

- 参加グループの中には、毎月河川の清掃活動をしており、活動期間の月だけはそれに参加というところもある。
- 山形では秋になると芋煮会を河原で実施することが恒例行事となっており、クリーンアップの後に芋煮会を行って実施したりしている。
- データは JEAN／クリーンアップ全国事務局にまとめて報告している。
- 厳密なデータ解析はフォーラムでは行っていない。同一の日にとられたデータでないので厳密なデータ解析はできないが。
- 今年はキャプテン講習の前段として、庄内海岸クリーンアップに参加した。
- ダイオキシン特措法の施行に伴い野焼きができなくなったことを受け、農業の肥料袋やビニールハウスのゴミが増えた。
- 舟下り観光業者が関心を高めている。
- クリーンアップ活動にあわせて河川にゴミを捨てる人はいない。

#### ⑧ゴミ発生抑制に関する取り組み

- 調査の結果、コンビニ袋が多いことが明らかとなった。文化・地域交流部会に県内最大手スーパーが参加しており、県とフォーラムの後押しを受け、レジ袋の有料化が進んだ。
- 不法投棄については、国交省の連絡先を知らせて、直接に通報してもらっている。

#### ⑨その他

- 流域連携の事例として、京都で NP0 法人プロジェクト保津川という団体が立ち上がり、船頭さん達がゴミを拾っていると聞いたことがある。
- ゴミ問題だけで流域の連携を進めるのは少し難しいかもしれない。

以上

## 7. 河口域及び海域におけるゴミ回収方法等に係る調査

### 7.1 調査結果

#### 7.1.1 河口域での浮遊ゴミ回収方法等に係る調査

通常河口域でみられる浮遊ゴミには、河川集水域から排出されたものが殆どであり、プラスチック等の生活・産業系のゴミから流木等の自然系のゴミまで様々なものが含まれる。これら河口域の浮遊ゴミは、その区域の景観を損ねるだけでなく、いずれは海域へ流出し海岸へ漂着する。また、河口周辺に存在する干潟などの生態系、周辺で営まれている漁業へ影響を及ぼす等、様々な問題を引き起こしてきている。

この様な背景から、河口域のゴミ対策が地域の再生計画に盛り込まれたり（例えば、各省庁と地元行政による H16 年大阪湾再生行動計画）、また、昨年 3 月の「第 2 回北西太平洋地域海行動計画(NOWPAP)海洋ごみワークショップ」においても河口域のゴミ問題が議論されている。

河口域のゴミ対策については、河川敷等に漂着したゴミの回収事例は多いものの、現在のところ浮遊ゴミ回収に対する取組み事例は少ない。

#### (1) 河口域での浮遊ゴミ回収施設

河口域におけるゴミ回収施設の事例としては、筑後川の筑後大堰に設置されているゴミ集積施設がある。これは筑後川の河川ゴミが堰のゲート操作や魚道機能に支障をきたしていること、更には有明海のノリ養殖場へ混入し、ノリの品質を落としていること等への対策として建設されたものである。この施設は、堰左岸上流の船着場を拡幅改良したもので、自然に左岸側に寄ってくるゴミを網場施設で補足し、集積する構造になっている。集積したゴミはバックホウで陸揚げしている<sup>2</sup>（図 7.1-1 及び表 7.1-1）。

---

<sup>2</sup>屋宮・関根、ゴミ集積施設の設計とその効果、国土交通省九州地方整備局、  
<http://www.qsr.mlit.go.jp/n-event/kenkyu/pdf/ii-21.pdf>



図 7.1-1 筑後大堰のゴミ集積施設（上）とゴミ回収状況（下）<sup>2</sup>

表 7.1-1 筑後大堰のゴミ集積施設概要<sup>2</sup>

| 項目                 | 諸元                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 設置場所               | 堰左岸上流の船着き場を拡幅改良                                                                                                                                                                                                                               |
| 設備                 |                                                                                                                                                                                                                                               |
| ゴミ集積設備<br>目的<br>構造 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴミを貯める。</li> </ul> 護岸構造<br>（コンクリートブロック積み擁壁）<br>D=35m,W=35m,H=1.84m                                                                                                                                    |
| 網場設備<br>目的<br>構造   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴミの捕捉効果を高める。</li> <li>・ゴミ陸揚げ時の作業性の向上</li> </ul> ゴミフェンス A（貯水池側張出部）<br>D=56m,,H=1.25m フロート径 φ 300<br>ゴミフェンス B1（ゴミ集積設備内）<br>D=92m,,H=0.6m フロート径 φ 200<br>ゴミフェンス B2（ゴミ集積設備内）<br>D=43m,,H=0.5m フロート径 φ 300 |
| 集積面積               | 1,900m <sup>2</sup>                                                                                                                                                                                                                           |
| 集積方法               | 自然に左岸側によってくるゴミを網場設備で捕捉し、集積設備へ集積する。                                                                                                                                                                                                            |
| ゴミの回収方法            | ゴミ集積施設で捕捉したゴミをゴミフェンスで囲み、バックホウで高水敷きに陸揚げする。高水敷きで分別乾燥後、ダンプトラックへ積み込み処理場へ搬送する。                                                                                                                                                                     |

筑後大堰の浮遊ゴミ回収施設では、平成 14 年の運用開始から平成 16 年 5 月までの期間において、出水時に 16 回運用し、河川ゴミ捕捉率（回収したゴミ面積の比率）は 77%となっている<sup>2</sup>。また、近年の捕捉実績<sup>3</sup>を表 7.1-2 及び図 7.1-2 に示す。

表 7.1-2 筑後大堰における近年の河川ゴミ捕捉実績<sup>3</sup>

| ◆H19 年度    |                     | 処理量 (m <sup>3</sup> ) |
|------------|---------------------|-----------------------|
| 出水時        | 第 1 回 [06.21]       | 0.48                  |
|            | 第 2 回 [07.04~07.18] | 49.69                 |
|            | 第 3 回 [07.20]       | 3.54                  |
|            | 第 4 回 [08.04~08.09] | 280.66                |
|            | 第 5 回 [08.24~08.28] | 89.82                 |
|            | 第 6 回 [09.05~09.06] | 66.20                 |
|            | 第 7 回 [09.18~09.20] | 83.48                 |
|            | 第 8 回 [10.10~10.11] | 58.38                 |
|            | 計                   | 約 632m <sup>3</sup>   |
| H19.10 現在  |                     |                       |
| ◆H18 年度の実績 |                     |                       |
|            | 計 10 回              | 1,090m <sup>3</sup>   |

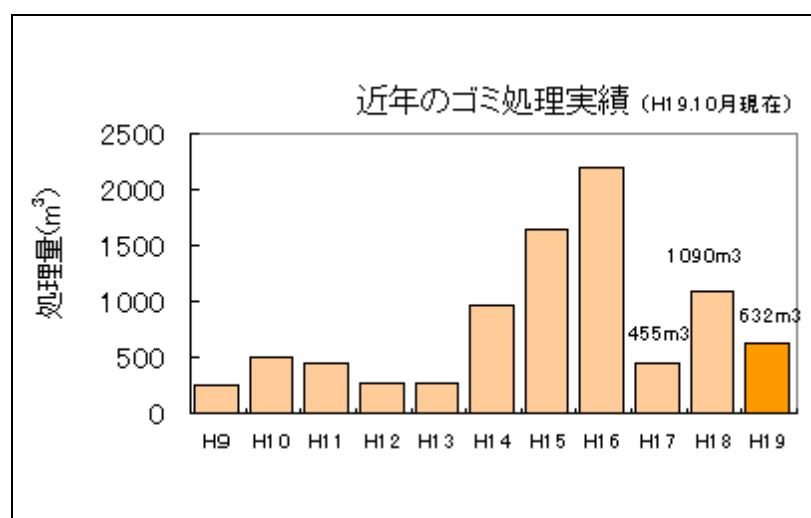


図 7.1-2 筑後大堰における近年の河川ゴミ捕捉実績<sup>3</sup>

<sup>3</sup>独立行政法人水資源機構 筑後大堰管理所、<http://www.water.go.jp/chikugo/coozeki/html/index2.html>



## (2) 河川における浮遊ゴミ回収施設

河口域における浮遊ゴミ回収の取り組み事例は少ないものの、河川流域全体でみれば、貯水ダムや砂防ダムにおける流木対策施設の設置事例は多くみられる。

小山内ら<sup>4</sup>が都道府県や国土交通省の地方整備局等を対象に行ったアンケート調査では、調査対象の60%以上が流木対策施設を有していた。この中で流木対策施設保有数が最も多かったのは九州で、これは平成2年梅雨末期の集中豪雨や平成3年の大風19号による風倒木を原因とする流木災害に対応するために施設整備を進めた結果としている。

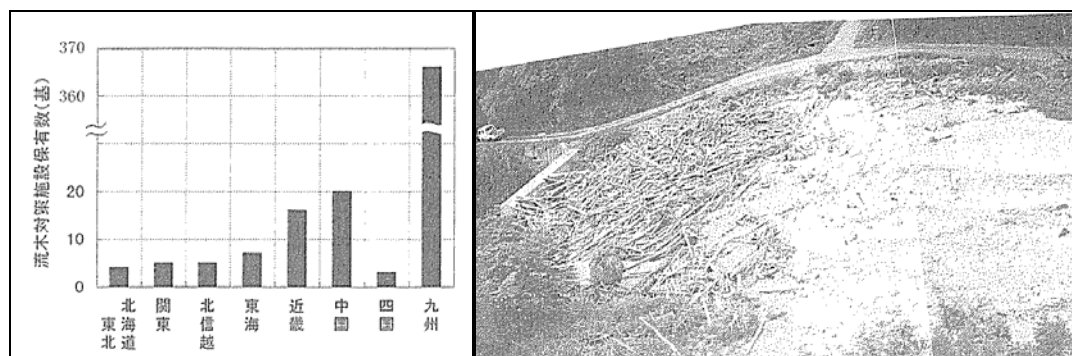


図 7.1-3 各地域毎の流木対策施設保有数(左)と不透過型ダムでの流木捕捉状況(右)<sup>4</sup>

これらダム等の流木対策施設で捕捉した流木の処理については、焼却、民間処分場への搬出等の方法が多く行われているが、近岡ら<sup>5</sup>は最上川水系に位置する白川ダムにおける流木のリサイクルや住民への無償提供の取組みを報告している。白川ダムでは、捕捉した流木のリサイクルを目指し、チップ化や堆肥化する再生処理を実施しているが、再生処理費用は約10,000円/m<sup>3</sup>程度が必要となっている。この再生処理費用低減のためにガーデニング愛好者等一般住民を対象に流木の無償提供を試みており、流木の提供や提供のための広報の手段を検討している。

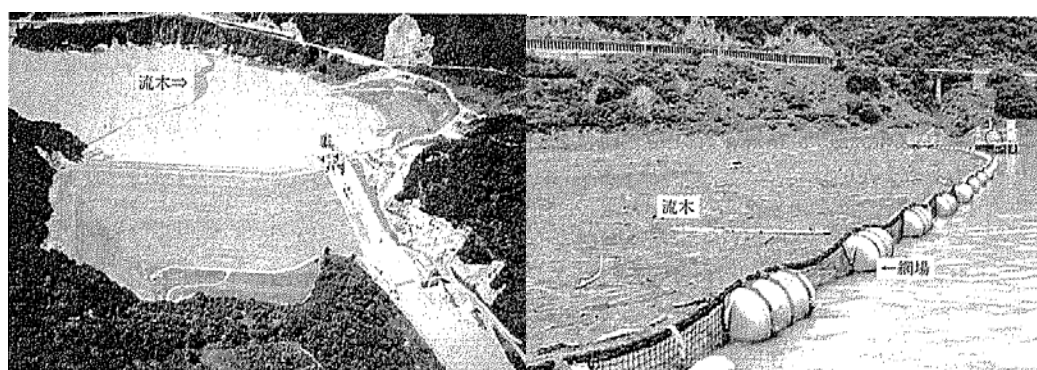


図 7.1-4 洪水後の白川ダムの状況(左)と同ダムでの流木漂着状況(右)<sup>5</sup>

<sup>4</sup> 小山内・平松・石川、1998、流木対策施設の効果と維持管理体制の現状、砂防学会誌、50(6)、p48-51

<sup>5</sup> 近岡・相馬・遠藤、2004、流木処理に関する考察、ダム技術、212、p29-32

## 7.1.2 海面における浮遊ゴミ回収方法等に係る調査

### (1) 海洋環境整備事業（国土交通省）

国土交通省では、船舶航行の安全を確保するとともに、海域環境の保全を図るため、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海、有明・八代海（港湾区域、漁港区域を除く）において、海面に浮遊するゴミや油の回収を国の回収船により実施している。また、平成 20 年度からは漂流ゴミ予測システムの運用開始を予定している。



図 7.1-5 国土交通省による海洋環境整備事業の概要  
(情報出典：国土交通省)

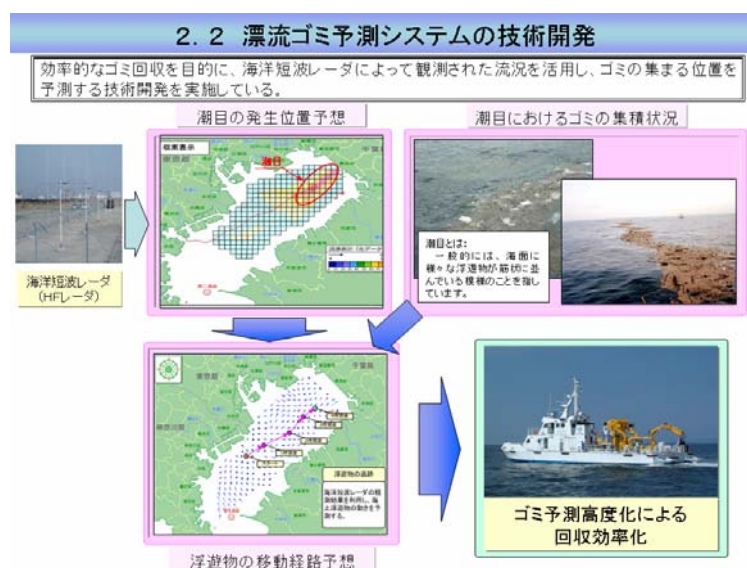


図 7.1-6 漂流ゴミ予測システムの技術開発の概要  
(情報出典：国土交通省)

## (2) 地域の実践事例（漁港泊地の流木等による埋没対策）

広島湾位置する草津漁港では、平成 17 年の台風 14 号により、近傍の太田川から流出した大量の流木が港内に流入し、泊地が一面流木で埋没される事故が起こっている。この復旧作業には、ピーク時にはバックホウ 8 台、ダンプトラック 15 台、ガット船 4 隻、バックホウ台船 1 隻を導入し、当初 1 ヶ月を要すると見込まれていた復旧作業が約 1 週間で完了している。バックホウに加え、ガット船を導入したことが復旧作業の短縮に大きく寄与したと報告されている。また、回収した流木の処理については、広く行われている焼却処分とはせず、製紙用チップ等に再利用が見込まれることから、有価物として処理（売却）し、約 1,200 万円のコスト削減につなげている（図 7.1-7～図 7.1-9）。<sup>6</sup>



図 7.1-7 漁港泊地の流木等による埋没状況



図 7.1-8 バックホウ台船（左）とガット船（右）による撤去状況

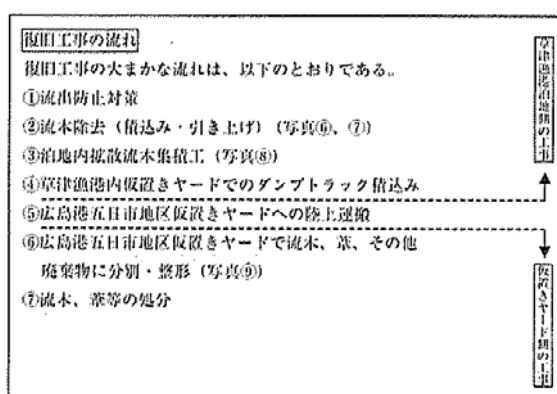


図 7.1-9 復旧工事のフロー

<sup>6</sup> 細谷、2006、草津漁港泊地の流木等による埋没について～埋没面積約 9ha におよぶ泊地の機能復旧～、月刊建設、50(5)、p32-35

### (3) 今後の浮遊ゴミ回収システムの検討事例

(社)日本作業船協会では、平成 18 年度に「海洋漂流・漂着ゴミ対策検討会」を設置し、検討会 3 回、対馬漂着ゴミ実態視察等を実施している。この検討会において、外洋に漂流する流木等の大型ゴミに対応する外洋型清掃船や多目的災害対策船の構想が検討されている。<sup>7</sup>

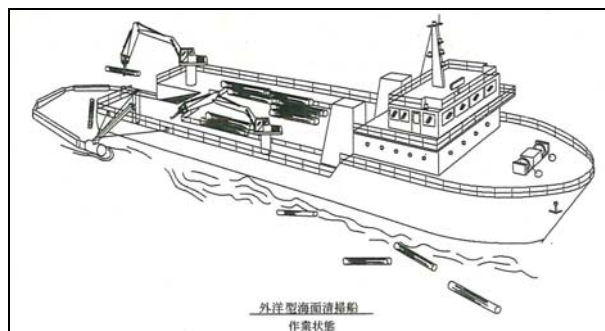


図 7.1-10 外洋型清掃船<sup>7</sup>

「外洋に漂流する流木等の航路妨害物を除去する場合には数日間の航海になり、大型の清掃船が必要となる。ゴミ回収装置も外洋向きのものが必要になる。」としている。

<sup>7</sup> 平成 18 年度 海洋漂流・漂着ゴミ対策 報告書 平成 19 年 5 月 (社)日本作業船協会

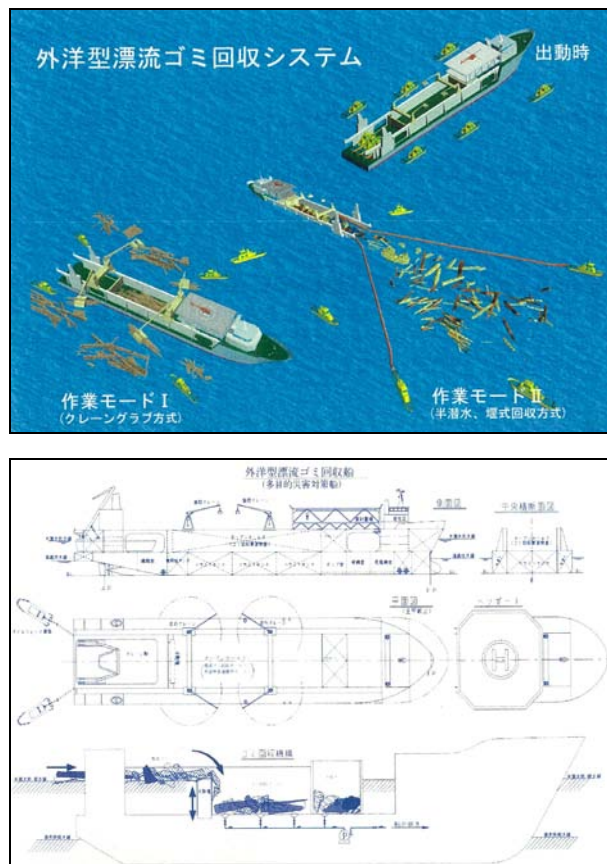


図 7.1-11 外洋型漂流ゴミ回収システム（上）と多目的災害対策船一般配置図（下）<sup>7</sup>

「堰の原理を利用した外洋型の大量漂流ゴミ回収船である。船上に広いオープンホール드를有し、回収時には船を半潜水状態にし、堰の高さを調節することにより漂流ゴミを一挙に海水ごと大量にオープンホールド内に誘引する。回収作業終了後、海水はポンプにより排水し、ゴミは回収タンクに移送する。また、広いオープンホールドを利用して災害時には被災地に大量の救援物資を輸送可能である。」としている。

### 7.1.3 海底ゴミの回収方法等に係る調査

海底ゴミは、その実態が見えにくいこともあって、漂流・漂着ゴミに比べ対策は進んでいないのが現状である。

海底ゴミの買取制度の例として、広島県江田島町漁協青年部が広島湾で行っている海底ゴミ持ち帰り運動がある<sup>8</sup>。同運動は 2000 年から実施されており、2002 年には地元の漁業者の協力により、底引き網にかかった空き缶などが約 40 日間でポリ袋(40L)約 400 袋分回収された。青年部は、漁業者から 1 袋当たり 500 円でゴミを買い取り、費用を負担してこれらを産業廃棄物として処理している。運動費用の財源は、部員の会費や漁業青年部への町からの補助金の一部が充てられている。この例の他、神奈川県や岡山県で海底ゴミの買取制度が実施された例がある。



図 7.1-12 江田島町漁協青年部による海底ゴミ回収<sup>8</sup>

民間団体による海底ゴミの回収事例としては、スクーバ・ダイビング業界の環境保護組織であるプロジェクト AWARE 財団によるクリーンアップ活動が挙げられる。同財団が主催する水中清掃及びビーチ清掃が毎年、全国各地で実施されている。<sup>9</sup>

<sup>8</sup> 海洋政策研究財団 ニューズレター第 84 号 インフォメーション海洋廃棄物の買い取りについて  
[http://www.sof.or.jp/jp/news/51-100/84\\_4.php](http://www.sof.or.jp/jp/news/51-100/84_4.php)

<sup>9</sup> AWARE 財団 クリーンナップ結果集計データ [http://www.padi.co.jp/visitors/aware/cleanup\\_data.asp](http://www.padi.co.jp/visitors/aware/cleanup_data.asp)



## 8. 海外の漂流・漂着ゴミ対策に係る調査

### 8.1 国家海洋ゴミモニタリングプログラム

#### 8.1.1 米国

##### (1) プロジェクトの背景・目的

米国はマルポール条約 (MARPOL 73/78) を 1987 年 12 月 31 日に批准している。「海洋プラスチック研究及び管理法 (The Marine Plastic Pollution Research and Control Act of 1987 (Public Law 100-220, Title II))」は、同条約の附属書 V を実行するための法律であるが、拡大適用し、米国の航行可能な水路全ての船舶に対し、投棄を規制している。

海洋ゴミ問題を解決するために公的教育が必要とされ、海洋プラスチック研究及び管理法の第 2204 条では、以下の三者に海洋環境の公的教育プログラムを実施する権限を与えている。

- ・ EPA (米国環境保護局) 長官
- ・ National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (米国海洋大気庁) 長官
- ・ U.S. Coast Guard (USCG) (米国沿岸警備隊)

また EPA は、商務長官及び USCG と共に、海洋及び沿岸汚染のモニタリング、報告、除去、予防措置を支援するプログラムを実行する権限を持つ。

1989 年に EPA、NOAA、National Park Service (NPS) (国立公園局)、オーシャンコンサーバンシー (米国に本部を置く NGO)、海生哺乳動物委員会、科学者等からなる「海洋ゴミモニタリング作業グループ (Marine Debris Monitoring (MDM) Workgroup)」が設置された。本作業グループの目的は、長期間における海洋ゴミの変化を科学的に標準化することである。EPA は、科学的に海洋ゴミのモニタリング手法のパイロットテストを実施するために、パイロットテストの実施先であるオーシャンコンサーバンシーに資金を提供した。パイロットテストの目的は、本作業グループの海洋ゴミ予備調査プロトコルの実用性を評価することにある。プログラムの一部として、オーシャンコンサーバンシーは、海洋ゴミの傾向を把握するため、有効な統計的手法の検証を行った。当時、オーシャンコンサーバンシーは、国際海岸クリーンアップキャンペーン (ICC) を通じて、地理的に広範囲な海洋ゴミのデータを収集しており、100 以上の国々でボランティアコーディネーターによる活動が行われている。

パイロットテストの情報などから、海洋ゴミのデータ収集を標準化するため、1995 年に「海洋ゴミプログラム (National Marine Debris Monitoring Program)」を開発した。本プログラムは、海洋ゴミの種類、アクセスや管理状況等から米国を 9 つに分け、各地域にて無作為に 20 の海岸を選択し、研修を受けたボランティアチームがモニタリングを行うものである。本プログラムの目的は、以下の 2 つの疑問を解明することにある。

- ・ 5 年間で海岸のゴミが変化するかどうか？
- ・ ゴミの主な発生源は？

本プログラムは、海洋ゴミのモニタリングを実施している連邦政府が見直しを行った。

##### (2) 調査地区及び選定基準

###### a. 調査地区

海洋ゴミモニタリング作業グループは、最新の文献等から海洋ゴミの異なる種類の地理的「境

界」を特定し、図 8.1-1 に示す 9 地区を調査対象とした。

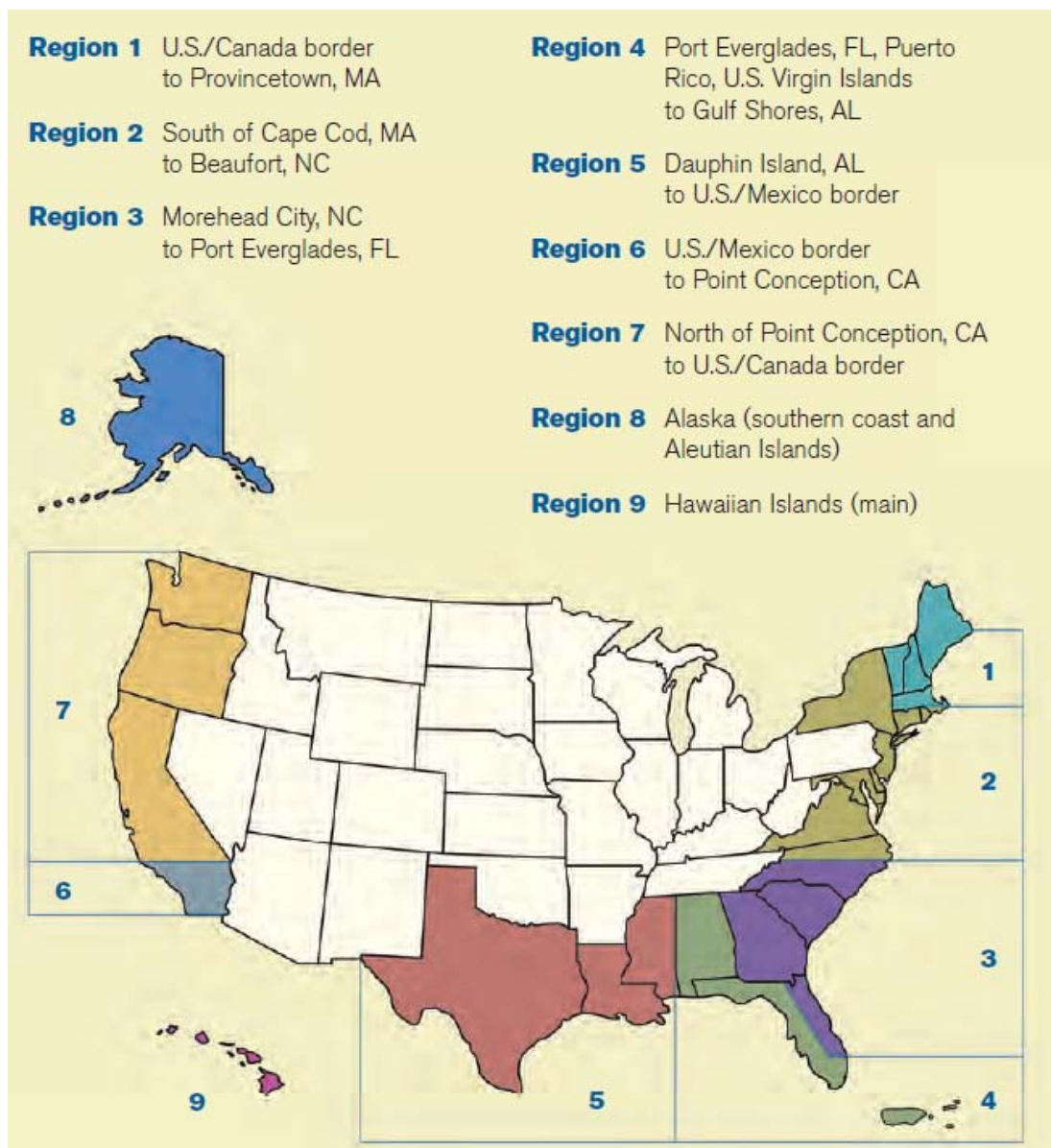


図 8.1-1 「海洋ゴミプログラム」調査対象地区

#### b. 調査サイト選定基準

9つの各調査地域において、20の海洋ゴミモニタリングサイトを以下の「海洋ゴミプログラム」調査クライテリアに基づき選定した。

- ・ 最小 500m の海岸長（約 0.31 マイル）
- ・ 低～中程度の傾斜（15～45 度）
- ・ 砂～小さな砂利の層
- ・ 障害物がなく、海に直接アクセス可能である（防波堤や栈橋が障害とならないこと）
- ・ 年中ボランティアがアクセス可能である
- ・ 海ガメ、海岸に生息する鳥、海洋哺乳類、脆弱な海生植物など保護種に影響を及ぼさないサイト



### (3) 方法論

#### a. 調査実施

調査は 28 日の周期で実施した。予定調査期間の前後 3 日間の猶予期間とし、ボランティアにより調査と海岸の清掃を行った（調査周期：28±3 日間）。調査の実施所要時間は、場所により異なるが、平均して 1～2 時間だった。

モニタリングチームの規模によって、1 調査ごとに「b. 「海洋ゴミプログラム」調査の歩行パターンに述べる歩行パターン」からひとつを選択できる。この方法により 500m の調査範囲全体をカバーし、調査間のデータの一貫性を保持することを確実にした。

#### b. 「海洋ゴミプログラム」調査の歩行パターン

##### (a) Method 1

ボランティアは、500m 幅の調査サイトの水際と海岸奥までを縦に往復しながら清掃を行う（図 8.1-2）。ボランティアあるいは清掃者は 2m（約 6 フィート）おきに配置する。少人数のボランティアグループ（2 名～5 名程度）に適用できる。

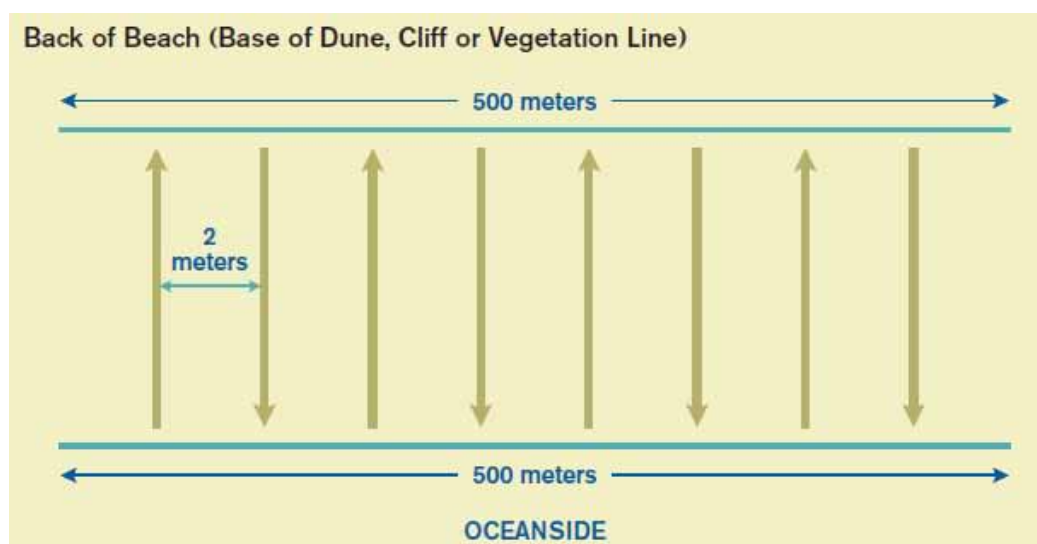


図 8.1-2 「海洋ゴミプログラム」調査の歩行パターン Method 1

##### (b) Method 2

ボランティアは水際から海岸奥までの間に約 2m（約 6 フィート）間隔で並び、調査サイトの幅 500m に渡って清掃する（図 8.1-3）。人数の多いボランティアグループ（5 名以上）に適用できる。

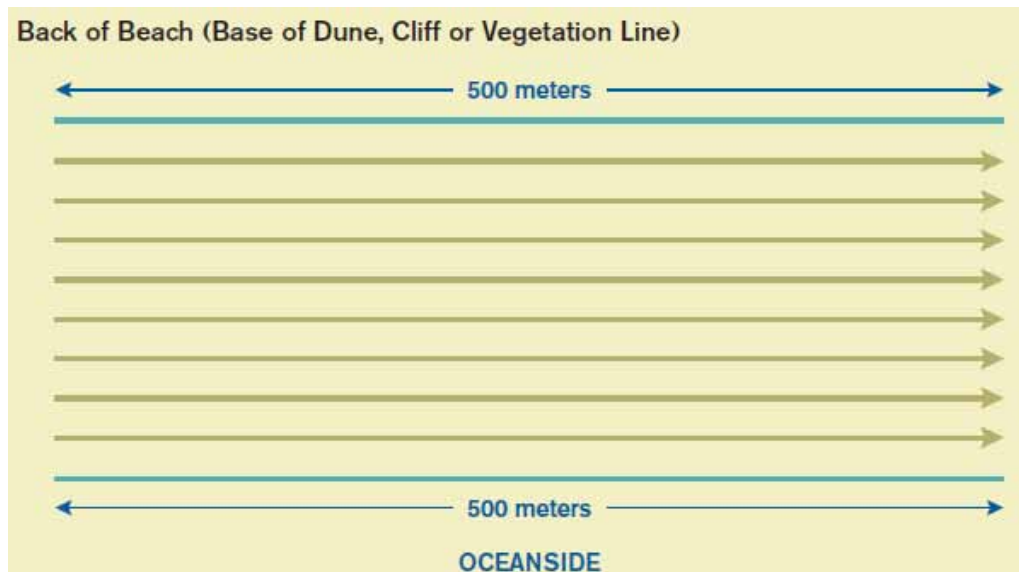


図 8.1-3 「海洋ゴミプログラム」調査の歩行パターン Method 2

### c. 品質保証プログラム

一般的な科学的調査と同様に、品質保証（QA）プログラムを開発し、収集した全てのデータの再現性があり、比較が可能なことを確実にした。「海洋ゴミプログラム」のスタッフが各モニタリングサイトへ出向き、ボランティアグループへ基礎研修を実施し、プログラム手順の理解を促進させた。ボランティアは、各モニタリングサイトの設置のため、500m 幅の海岸の境界線の測量とマーキングに立会い、サイトごとに GPS 座標を記録して、マーキングが嵐や他の活動により消失してもサイトが再現できるようにした。これによりボランティアは、毎月の海洋ゴミの調査清掃の正確な開始・終了地点を把握できた。

調査区域内のすべての海洋ゴミの場所等を文書化するために、プログラムで使用する規定の歩行パターンの研修をボランティアに行った。データカードや海洋ゴミ指標品目（採集したゴミを 3 グループ 31 種の指標品目に分類）のレビューを行い、その際にボランティアはデータ収集や記録に関する質問の機会が得られる。研修の終わりには、ボランティアと地域の調査責任者は、調査の手順、技術、プログラムの要求する事項について正しい理解を得ることができた。また、海洋ゴミ調査やプログラムの手順に関する質問があれば、「海洋ゴミプログラム」スタッフに連絡するよう各調査責任者へ指導した。

品質保証プログラムは、ボランティアの研修だけでなく、各モニタリングサイトの調査責任者は、継続的なボランティアの研修とデータ収集活動を通じて、品質保証プログラムを遂行する責務を負っている。毎年、調査活動において、調査責任者は品質保証プログラムを実施する調査を 4 つ無作為に選択するよう指示を受ける。品質保証プログラムは、調査責任者がボランティアの後について、見落とした海洋ゴミをメモすることを要求される。収集した海洋ゴミは再検査され、新しいデータカードに「QA」のラベルを貼った。元のデータカードと、新しい QA（品質保証）データカードをオーシャンコンサーバンシーへ戻し、プロジェクトスタッフが誤差率を計算した。

品質保証データカードの評価には、調査責任者の収集物の計算による比較が含まれる。調査品目は、再度数え、第二のデータカードに記録した。調査ボランティアの集計と、調査責任者の統計との比較を行った（表 8.1-1）。

表 8.1-1 品質保証データカードの評価（サンプル）

Percent Error Calculation – Sample QA Card Analysis

| Surveyor Card                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | # of Items | QA Data Card     | # of Items | Error Pts. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------|------------|
| Plastic bags                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4          | Plastic bags     | 6          | 2          |
| Plastic sheeting                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 3          | Plastic sheeting | 2          | 1          |
| Rope                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1          | Rope             | 1          | 0          |
| Metal can                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1          | Metal can        | 1          | 0          |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | Balloon          | 1          | 1          |
| <b>TOTAL</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>9</b>   |                  | <b>11</b>  | <b>4</b>   |
| <p>Based on the comparisons in tallied data, this site survey card would be rejected.<br/>           Divide the number of error points (4) by the total QA points (11): <math>4/11 \times 100\% = 36\%</math>.</p> <p>In this study, an error rate of 20% was the maximum accepted for quality data. It should be noted that in most cases the QA data card showed less than 20% error, which was computed by project staff during the actual data entry process.</p> <p>NOTE: All QA data cards were processed prior to establishing the final data set for analysis of this study.</p> |            |                  |            |            |

オーシャンコンサーバンシーのプロジェクトスタッフは、データ処理の品質保証を維持するため、ボランティアより提出されたデータカードの間違い、質問、問題点などについて見直しをした。調査の間隔日数や調査漏れをメモし、こうしたデータの抜けについて、ボランティアグループへ注意を促し、調査スケジュールを遵守して調査レベルの高さを維持するようにした。「海洋ゴミプログラム」のデータベースは、月毎の調査が完了しデータカードを受理する際、定期的に更新され、またデータベースのバックアップは定期的に行われた。データカードはスタッフが処理して手作業でファイルし、調査継続中はオフサイトで保管した。

d. データ処理

調査責任者は、郵送でデータカードをオーシャンコンサーバンシーへ提出し、オーシャンコンサーバンシーのプログラムスタッフが、データ収集とデータエントリを実施した。Microsoft Accessへデータを入力する前に、受理したカードは見直され、データはリレーショナルデータベースの書式に手作業で入力した。アプリケーションには、調査データ、地域やサイトに関する情報、ボランティアのリストなどを含む「海洋ゴミプログラム」関連の全データを保管した。アプリケーションは、調査データへアクセスでき、定期・不定期の報告が可能となるよう設定した。

データの整合性を確保するため、データを定期的に見直し、データ入力プロセスの正確性を検証した。検証作業として、調査データカードをアプリケーションに保存したデータと手作業で照合した。またアプリケーションとデータのバックアップ用コピーを定期的に行い、データ消失の防止と、ファイル破損やアプリケーションのエラー発生時の早急なデータ復旧に備えた。

e. 統計的処理と分析

有意水準( $\alpha$ )=0.10で海洋ゴミの30%の変化を検知できるよう、サンプリング手順を策定した (Escardo-Boomsma, et al., 1995)。この手順は、サイトにて28日±3日間ごとに5年間の

監視を行うことを仮定した。地区あたりのサンプルサイズ、サイトごとのサンプリング頻度は全区域で満たされたとは言えないが、その主な原因としては、長期的なモニタリング活動の継続にはボランティアの甚大な努力が必要である事、あるいは激しい暴風雨や国内セキュリティの変化によりモニタリングサイトへのアクセスが制限された事などがある。データセットの分析から海洋ゴミの変遷をさぐる前に、プログラムでは調査から次の調査までの期間が、見つけれられるゴミの量に影響を及ぼすという仮説を検証した。

#### f. 調査データ間の影響

分析用データを最大限に利用するために、プログラムスタッフは±3 日間の調査期間外に収集されたデータを利用すべきか検討した。調査期間のばらつきには、2つの問題が考えられる。まず、通常より短期間で収集したデータは、標準期間に集めたデータと同程度のゴミが集められないとの問題がある。第二に、通常より長期間にわたるデータでは、ゴミの量が多すぎたり（海岸により多く打ち上げられる）、又は少なすぎたり（波で運び去られる）する可能性もある。

結果に影響を及ぼす可能性のあるサイト間のばらつきを見るため Mann-Whitney 検定を用いて、調査が有効期間と期間外とで実施されたサイトのデータを個々に比較した。すべてのケースにおいて、有効期間と期間外調査では見つかった海洋ゴミの数に有意差は見られなかった（全てのテストで  $p > 0.10$ ）。したがって、最終データ分析では個々のサイトの全ての調査結果を利用した。

#### g. 統計分析のためのサイト・地区の選定基準

調査間の日数は、見つかるゴミの量に影響しないものの、線形回帰モデルの使用には、サイトにて5年間を通じた調査の継続が必要である。こうして、65回に達する調査期間中、最低32回の調査を実施したサイトのみを、海洋ゴミの量の変化の分析に利用することにした。2001年9月から2006年9月までの5年間を分析の対象としたが、これは調査対象期間中を通じて調査が実施されたサイトが最も多い期間であるのが選択理由である。米国全体で47サイトが、5年の調査期間に65回中32回という基準に達した。

サイト選定基準に基づき地域の分析を行うにあたり、近隣地域をひとつに結び付けた。地区5と6は対象となる5年間に調査活動があったサイトが3箇所のみであったため、海洋ゴミの変動量の分析を個別に実施するのは不可能だった。地区5のデータを地区4にまとめ、Gulf Coast 地区全体の海洋ゴミ分析を行うものとした。地区6と7には活動中のサイトが8箇所あり、ひとつにまとめて米国西海岸の指標項目の変動調査分析の対象とした。地区8は指定期間中に十分な調査を行ったサイトがないため、適切なデータ分析ができなかった。

地区9は、島中心の調査サイトである地区4ともども国内データとは別に、「米国本土」データセットとして、大陸の視点から海洋ゴミのパターンを提供するものとした。その他の調査で明らかになった事項として、島部における海洋ゴミ堆積のパターンは、モニタリングサイトが風下・風上のいずれに位置するか、周辺の潮流、気象パターンなどによって影響を受けると言うことが言えた。

#### (4) データ及び結果

2001年9月から2006年9月までの5年間において、米国沿岸にてモニタリング海洋ゴミの総量に大きな変化はなかった。各調査において指標品目は、平均  $95.4 \pm 22.6$ （標準誤差）で取り除かれた。ゴミ品目の数のばらつきは、調査期間を通じて大きく、変動係数は2.05だった。

本調査において米国への主なゴミは、陸上起源のゴミの品目が全国で調査した主なゴミの

48.8%であり、続いて一般起源のゴミが33.4%、海洋起源のゴミが17.7%であった。最も多いゴミは、ストロー、ゴム風船、金属の飲料缶であり、これらは陸上起源及び一般起源に該当する。一般起源の品目の量は、5年間で年5.4%程度増加していた。

## 8.1.2 OSPAR

### (1) プロジェクトの背景・目的

1990年初期にスウェーデンが沿岸及び海洋環境における固形ゴミの増加に関して深刻な懸念を表明し、背景となる文書をOSPARアセスメント及びモニタリングワーキンググループに示した。海洋ゴミはOSPAR Quality Status Report 2000(QSR)の課題のひとつにあげられており、北海及びバルティック海がマルポール条約附属書Vの特別地域に該当し、船舶からの海洋投棄が禁止されているが、その結果ゴミに関する改善はされていないと結論付けられている。さらにOSPAR QSRでは、「海岸及び沖合いの両方の規模及び影響を適切に評価するためには、標準方法を開発する必要である」と述べている。

1995年、OSPAR IMPACTワーキンググループは、海洋ゴミワーキングストラテジーを採択した。スウェーデンが本作業のリード国となり、OSPAR ASMOは1999年にPilot Projectを決定した。海洋ゴミに関する情報はあるものの、標準化、比較がされていないことから、海洋ゴミのモニタリングに関する共通の方法論を開発すること、そして海岸調査に基づく海洋ゴミのドラフトモニタリングプログラムを作成することを目的とした。OSPAR Pilot Project(2000-2006)は、欧州地域内で実施する初めてのプロジェクトであり、9カ国(ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、オランダ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、英国)が参加した。

### (2) 調査地区及び選定基準

#### a. 調査地区

OSPAR Pilot Projectは、9カ国(ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、オランダ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、英国)が参加したが、フランスは基準調査地区とは別に取り扱われた(図8.1-4)。



図 8.1-4 OSPAR Pilot Project 調査対象地区

#### b. 調査サイト選定基準

各国において、海洋ゴミモニタリングサイトを以下のガイドライン及びクライテリアに基づき、各国が専門家判断及び経験などから可能な限り本クライテリアに近い条件の場所を選定した。

- ・ 砂又は砂利の層、公海に接していること
- ・ 目視でわかるほど、高頻度でゴミが散乱している（大きな海洋ゴミ品目）
- ・ 海洋ゴミ除去のアクセスが簡単である
- ・ 1 km 以上の長さ
- ・ 河川など廃棄物の供給源の近辺に位置しないこと
- ・ 国家海洋ゴミ活動にすでに含まれている

### (3) 方法論

延伸 100 m 又は 1 km を共通の標準調査プロトコルとし、現場で使用された。100 m 調査プロトコルは、全サイズの 100 以上の異なる品目を含み、1 km 調査プロトコルは、20 主な大きな品目（長さ>50 cm）となる。

海岸の海洋ゴミとなる固形ゴミの主な起源は、漁業活動、船舶の調理室から発生する廃棄物（Galley waste）、衛生廃棄物／下水関連廃棄物、船舶由来、観光産業／レクリエーション活動の 5 つに分類される。

各 Pilot Project 調査対象海岸は、100 m 調査を主体に選択された。1 km 調査は、100 m 調査と同じ海岸で実施した（1 km 調査は、100 m 調査を含む範囲で選択）。

対象となる海岸では、季節変動を確認するため、年に 3～4 回の調査を実施した（表 8.1-2）。

表 8.1-2 Pilot Project 海岸調査期間

| 調査の時期 | 調査期間         |
|-------|--------------|
| 冬     | 12 月中旬～1 月中旬 |
| 春     | 4 月          |
| 夏     | 6 月中旬～7 月中旬  |
| 秋     | 9 月中旬～10 月中旬 |

### (4) データ及び結果

2001～2006 年の Pilot Project の期間中、51 の海辺の延伸 100 m における 609 の調査、及び同期間中の 31 の海辺の延伸 1 km における 335 の調査に基づき統計分析を実施した。

延伸 100 m 調査では、平均して大小さまざまの 542 品目の海洋ゴミが見つけた。延伸 1 km 調査では、平均 67 品目の（大きな）海洋ゴミが記録された。

データの統計分析の結果から、調査期間中、延伸 100 m 調査において、大幅な増加や大幅な減少はなかった。延伸 1 km 調査は、国々間で大きなばらつきはあるが、統計的に海洋ゴミの大幅な減少が見られた。

また、2006 年のフランス海辺での調査では、延伸 100 m で平均 3,800 品目以上の海洋ゴミが見つかった。この数字は、他の調査海辺の平均値の約 7 倍高い。このフランス海辺は船舶及び漁業地域に位置しており、海洋ゴミが高濃度で浮遊していることで知られている。

延伸 100 m 調査で見つけられた海洋ゴミ品目は、非分解性プラスチックかポリスチレン製品が平均 75%を占めていた。延伸 1 km 調査も同様に、分解性プラスチックかポリスチレン製品が平均 66%を占めていた。非分解性プラスチックかポリスチレン製品は、延伸 100 m 調査では、2001 年に約 68%が 2006 年に約 78%に増加した。

また、延伸 100 m 調査では、調査期間中に漁業活動による品目の数が増加したが、他の 4 つの起源からの海洋ゴミの品目の統計的な傾向は見られなかった。5 つの異なる起源へ品目を関連付けることが難しく、各分類からの海洋ゴミの割合を示すことは統計的、実質的でないことが分かった。



### 8.1.3 UNEP/IOC

#### (1) 指針策定の背景・目的

世界的に拡大している海洋ゴミ問題に関して、各国で又は国際的に海洋ゴミ調査プログラムが実施されている。海洋ゴミの影響を効率よく軽減させるには、問題を理解し、知見を充実させる必要がある。また、海洋ゴミの原因等に関する総括的分析が必要とされている。しかし、モニタリングプログラム間のサンプリング手法や分類方法などの違いが、解釈を困難とさせ、海洋ゴミの知見を得る制限要因となっている。そのため、標準化した海洋ゴミ調査の調査指針の開発の必要性が高まり、各国・国際機関の調査プロトコルを参考に、調査指針を作成することとなった。

調査指針は、海洋ゴミの調査と監視の実践的かつ実用的な統一ガイドラインを提供することを目的としている。当該調査指針は技術作業部会により検討・策定されており、そのためのワークショップ「UNEP/IOC Technical Working Group Workshop for the development of UNEP/IOC Operational Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter」が、2008年5月1日～3日にタイのプーケットで開催された。富山県立大学の楠井隆史教授による当該ワークショップへの参加報告を、本節の最後に示す。

なお、以下の記述は「UNEP/IOC Operational Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter」の最終ドラフト(2008年7月11日付け)に基づく。

#### (2) 各国・国際機関の調査の見直し

調査指針の策定にあたり、表 8.1-3 に掲げる 13 の海洋ゴミ調査手法が参考にされた。その結果、以下の 4 種類の調査指針が策定された。

- ・ 漂着ゴミの包括的評価のための調査指針
- ・ 漂着ゴミの簡易評価のための調査指針
- ・ 海底ゴミ調査のための調査指針
- ・ 漂流ゴミ調査のための調査指針

これらの調査指針は表中に示す調査の中でも特に、OSPAR、NOWPAP、NMDMP（米国）によるものを参考としている。その主な理由は以下の通り。

- ・ 訓練された調査員（多くの場合ボランティア）による、長期間かつ大規模な海洋ゴミ調査の実績があること。
- ・ 様々な空間及び時間スケールで、海洋ゴミの概況を報告するための枠組みであること。
- ・ 当該調査指針の検討において代替調査手法の比較検討で用いたクライテリアのうち、ほとんどを満たすこと。
- ・ 厳密な手法であるが、海洋ゴミ管理の多様な目的を達成できる柔軟性があること。
- ・ 品質保証及び品質管理問題に対応できる手法であること。

表 8.1-3 本調査指針において比較した各国・国際機関の海洋ゴミ調査手法

| 調査名                                                                                                    | 略語<br>(頭字語)      | 出典                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>漂着ゴミ調査 (Beach surveys)</b>                                                                          |                  |                                                     |
| Australian Marine Debris Survey                                                                        | AMDS             | Cheshire and Westphalen 2007                        |
| National Marine Debris Monitoring Program                                                              | NMDMP            | US Environment Protection Agency 2002, Sheavly 2007 |
| Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP) - beach litter survey                                           | NOWPAP - beach   | NOWPAP 2007                                         |
| Korean Ministry of Maritime Affairs and Fisheries                                                      | KMAF             | MOMAF 2002                                          |
| International Coastal Cleanup (ICC).                                                                   | ICC              | The Ocean Conservancy 2002                          |
| Commission for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (OSPAR Commission). | OSPAR - beach    | OSPAR 2007                                          |
| Commission for the Conservation of the Antarctic Marine Living Resource                                | CCALR - beach    | CCAMLR 2008                                         |
| World Wide Fund for Nature.                                                                            | WWF              | White 2005                                          |
| Clean Coast Index.                                                                                     | CCI              | Alkalay et al. 2007                                 |
| <b>漂流ゴミ調査 (Floating litter surveys)</b>                                                                |                  |                                                     |
| Japan                                                                                                  | Japan - floating | Shiomoto and Kameda 2005                            |
| Floatables Action Plan                                                                                 | FAP              | US Environment Protection Agency 2002, 2007         |
| <b>海底ゴミ調査 (Benthic litter surveys)</b>                                                                 |                  |                                                     |
| Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP) - seabed debris survey                                          | NOWPAP - benthic | NOWPAP 2006                                         |
| Marine debris in the Northwest Hawaiian Island                                                         | NDNHI            | Donohue et al. 2001, Timmers et al. 2005            |

### (3) 調査指針の概要

研究目的の海洋ゴミ評価は、調査を管理するより広域の枠組みに包含されつつ、確立された調査手法と一致することを担保される必要がある。一般的に、このような評価手法には、調査場所の選定、サンプル単位の選定、ゴミの収集、分類及び定量方法の決定、結果の分析及び報告が含まれる必要があるとしている（図 8.1-5）。まず、全ての調査に共通な、ゴミの分類体系についてここで紹介することとする。統一されたゴミ分類の体系を適用することは、各国や各地域で収集されたゴミのデータを統合する前提条件となるため、重要な点である。

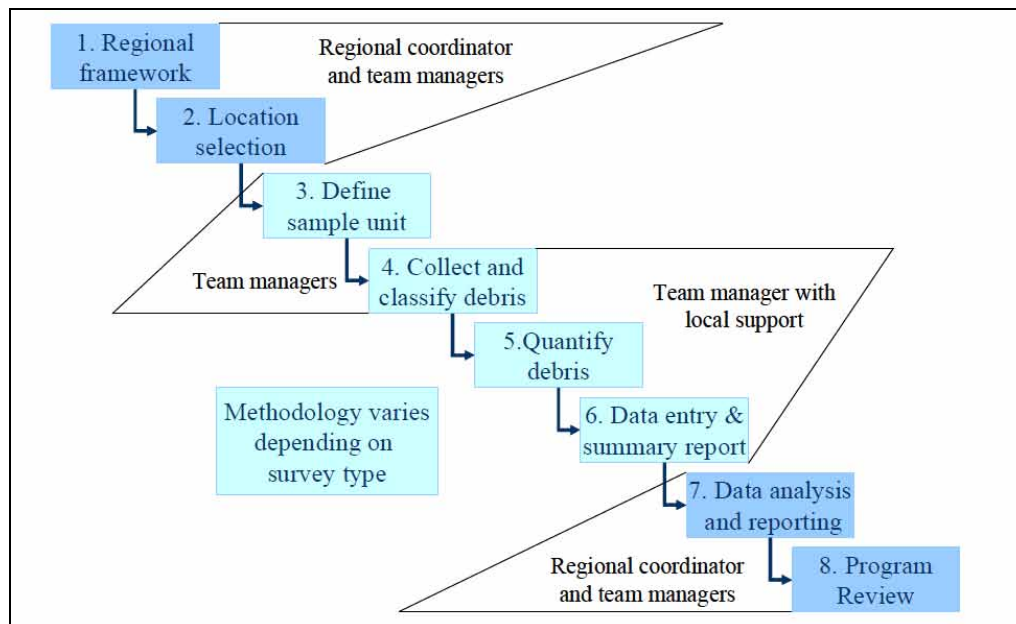


図 8.1-5 海洋ゴミ評価手法の段階

#### a. ゴミの分類方法

指針により推奨されるゴミの分類体系は、素材別（例：プラスチック、ガラス、ゴム、等）に分類した後に形状（例：ボトル、シート状、魚網、等）でさらに分類するというものである。指針には、現場で分類する際に適用できる分類表が示されており、10 種類の素材別のコード（全 77 分類）を示すものの他に、漂流ゴミなどの遠方から目視によってのみ観察された場合のためより簡易なコード（Remote Litter Class, RLC）（全 29 分類）も開発されている。

#### b. ゴミの定量方法

基本的に、ゴミが回収されたその場で、各分類ごとに個数と重量の両方が記録されることが望ましいとしている。最低限、重量が記録されること（示される数量は kg 単位となる）が推奨されている。個数と重量の両方を記録することにより、データを最大限に活用することができ、それぞれの数値のみを使用することによる欠点を回避することができるとしている。

また仮に、ゴミが回収されなかった場合（特に遠方からの目視による場合）には、各分類の個数を記録することによって、定量化することが推奨されている。

#### (1) 漂着ゴミの包括的調査法

海岸の漂着ゴミの包括的評価の調査指針の作成にあたっては、特に、OSPAR、NOWPAP、NMDMP（米国）、AMDS（オーストラリア）の調査手法が参考とされた。漂着ゴミの包括的評価の調査指針の主要な目的は、以下の通りである。

- ・ ゴミの管理、規制、緩和策の効果を評価するために海洋ゴミの定量及び特性把握を行うこと。
- ・ 海洋ゴミによる生物種や生態系への危険性のレベルを理解すること。
- ・ 国家、地域及び世界レベルでの海洋ゴミの評価を支援するべく、比較可能なデータセットを提供すること。

なお、漂着ゴミの簡易評価のための調査指針も作成されているが、包括的調査法を簡略化したものであり、内容に大きな違いがないため、ここでは説明を割愛する。

#### a. 海岸選定

漂着ゴミの評価におけるサンプリング単位は「海岸」である。地域内で最低 20 海岸を選定し、各代表国において最低 1 海岸を選定することとしている。海岸選定クライテリアを以下に示す。

- ・ 最短 100m の海岸長（ただし、ゴミの少ない海岸では距離を長くとる必要がある可能性がある）
- ・ 低～中程度の傾斜（15～45 度）のある場所（これにより、浅瀬の干潟を除くことができる）
- ・ 防波堤や栈橋などの障害物がなく、海に直接アクセス可能であること（これにより海洋ゴミが人工構造物に遮られることがない）
- ・ 周年ボランティアがアクセス可能であること
- ・ サイトが他のゴミ回収活動の対象となっていないこと
- ・ 海ガメ、海岸に生息する鳥、海洋哺乳類、脆弱な海岸植物など保護種に影響を及ぼさない場所
- ・ 以下の異なる発生源のゴミに影響される海岸からのサンプルを得られる場所
  - － 都市部の海岸（主に陸上起源）
  - － 地方の海岸（主に海洋起源）
  - － 主要な河川に近い距離にある範囲

#### b. サンプリング単位(汀線方向の幅)

海岸の干潮線から海岸の後背地（植生、砂丘、崖や道路等、明確に分かる位置）までの間を対象として、サンプル単位(汀線方向の幅)は 100-1000m が推奨されている。この他、開始地点と終点を GPS など用いて測定し、複数回の調査において場所が固定されていることが求められている。また、一つの海岸で複数のサンプル単位を設定する場合は、最低 50m は離すこととしている。

#### c. サンプリング頻度

サンプリング頻度は最低限 1 年に 1 度実施されるべきであり、季節変化によるものを把握するためにも 3 ヶ月毎に再調査されることが望ましいとしている。また、包括的調査では、ゴミの現存量を把握するだけでなく、漂着量（蓄積率）を把握することが重要であるとしている。漂着量を計算するため、データは、ある一定期間（通常、最終クリーンアップ又は調査時からの期間を言う）における、ある一定の範囲（サンプル単位である海岸の長さ）に存在するゴミの量（個数、重量、容量等）として分析されるべきである。

なお、一定期間の漂着量を把握するためには、最初に一度蓄積されたゴミを全て除去することが必要である。

#### d. 典型的な調査

参加するボランティアの人数により、二通りの方法が推奨されている。少人数（2～5 人）の場合は海岸に直交（2～5 人）に、5 人以上の場合は海岸に平行に、歩きながら調査を行う

こととしている。いずれの場合も、2m 間隔で並んで行われるべきである。2.5cm 以上のゴミのみを回収することとし、小さなゴミでも多く見られるもの（タバコの吸殻など）は、10m 幅のサブサンプリング単位において集計することができるとしている。

調査時に記録すべきデータの例を以下に示す。

- ・ 調査日時
- ・ 調査開始時間及び終了時間
- ・ 最後に対象範囲が清掃された日付（調査の一環、又は他の海岸管理プログラムによって）
- ・ 調査対象となった海岸の長さ
- ・ 調査時の海岸の幅（当時の潮位から海岸の後背地まで）
- ・ 調査参加人数
- ・ 動かすことができない大きな漂着物など

#### e. 記録表

調査に使用できる、以下の 3 種類の記録表が開発されている。

- ・ サイト特性の記録表（BC01；表 8.1-4）
- ・ ゴミの特性の記録表（BC02；表 8.1-5）
- ・ 大きな漂着物の記録表（ML01；表 8.1-6）

表 8.1-4 (1) サイト特性を示す記録表

COMPREHENSIVE BEACH LITTER ASSESSMENT – Beach Characterisation

|                                                   |               |  |                                                                     |
|---------------------------------------------------|---------------|--|---------------------------------------------------------------------|
| <b>BEACH LITTER<br/>Beach Data Sheet<br/>BC01</b> | Organisation  |  | Name of the organisation responsible for collecting the data        |
|                                                   | Surveyor Name |  | Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet) |
|                                                   | Phone number  |  | Phone contact for surveyor                                          |
| Completed <b>ONCE</b> for each site               | Date          |  | Date of this update to the data                                     |

**SAMPLING AREA**

|                    |  |                                                                   |
|--------------------|--|-------------------------------------------------------------------|
| BeachID            |  | Unique identity code for the beach (office use only)              |
| Beach name         |  | Name by which the beach is commonly known                         |
| Region name        |  | Name for the region (office use only)                             |
| LME                |  | Name for the LME in which the Beach is located (office use only)  |
| Co-ordinate system |  | Datum and coordinate system used to record latitude and longitude |

**BEACH CHARACTERISTICS - considered from the start point of the transect**

|                      |  |                                                                           |
|----------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|
| Slope                |  | Slope of the beach – distance for 1 m of fall from mid point of beach     |
| Aspect               |  | Compass direction perpendicular to the beach facing the sea (nnn degrees) |
| Prevailing wind      |  | Direction of prevailing wind for the beach system (nnn degrees)           |
| Beach curvature      |  | Concave, convex, sinusoidal, straight                                     |
| Horizontal profile   |  | Horizontal shape of the beach (Linear, Concave, Convex, Mixed)            |
| Total beach length   |  | Length measured along the mid point of the beach (kilometres)             |
| Substratum type      |  | Defines whether predominantly a sandy or gravel beach (pebble, rock etc)  |
| Substrate Uniformity |  | An indication of the coverage by the predominant substrate type (Percent) |
| Offshore reefs       |  | Presence of offshore reefs (yes/no)                                       |
| Offshore seagrass    |  | Presence of offshore seagrass beds (yes/no)                               |
| Tidal range          |  | Max - min vertical tidal range (metres)                                   |
| Tidal distance       |  | Horizontal distance (metres) from the lowest tide to back of the beach    |
| Back of beach        |  | Describe the landward limit (Rock wall, Cliff, Dune, Anthropogenic)       |

Terrigenous vegetation (describe if any)

Please turn over ...

表 8.1-4 (2) サイト特性を示す記録表

COMPREHENSIVE BEACH LITTER ASSESSMENT – Beach Characterisation

**SOURCE CHARACTERISTICS - considered from the start point of the transect**

|                              |            |    |                                                                                                                |
|------------------------------|------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Location & major beach usage | URBAN      |    | Select one & indicate the major usage type (swimming and sunbathing, fishing, surfing, boat access or remote). |
|                              | PERI-URBAN |    |                                                                                                                |
|                              | RURAL      |    |                                                                                                                |
| Estimated visitors per year  |            |    | Estimate of number of persons who visit the beach annually on logarithmic scale (10n)                          |
| Access                       |            |    | Vehicular (can drive on beach), pedestrian (must walk), isolated (i.e. need a vessel)                          |
| Nearest town                 |            |    | Name of nearest town                                                                                           |
| Nearest town distance        |            |    | Distance to the nearest town (kilometres)                                                                      |
| Nearest town direction       |            |    | Direction to the nearest town (degrees)                                                                        |
| Nearest river name           |            |    | Name of nearest river (if relevant) - a null value is assumed to mean no inputs to this location               |
| Nearest river distance       |            |    | Distance to the nearest river (or stream) (kilometres)                                                         |
| Nearest river direction      |            |    | Direction to the nearest river or stream (degrees)                                                             |
| River/creek input to beach   | YES        | NO | Whether the nearest river or stream has an outlet directly to this beach (yes/no)                              |
| Pipes or drains input        | YES        | NO | Distance and direction probably (yes/no)                                                                       |
| Notes                        |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |
|                              |            |    |                                                                                                                |



表 8.1-5 (1) ゴミの特性を示す記録表

## COMPREHENSIVE BEACH LITTER ASSESSMENT – Sample and Litter Data

|                                                                                                                                       |               |  |                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--|---------------------------------------------------------------------|
| <p><b>BEACH LITTER</b></p> <p><b>Sample AND Beach litter data</b></p> <p><b>BC02</b></p> <p>Completed <b>ONCE</b> for each survey</p> | Organisation  |  | Organisation responsible for the survey                             |
|                                                                                                                                       | Surveyor Name |  | Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet) |
|                                                                                                                                       | Contact       |  | Phone contact for surveyor                                          |
|                                                                                                                                       | Region        |  | Name for the region                                                 |
|                                                                                                                                       | BeachID       |  | Unique identity code for the beach (office use only)                |

### Sample unit information

| Sample unit information  |                                                      |  |                                                                                   |
|--------------------------|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Beach Name               |                                                      |  | Unique Name by which the beach is known                                           |
| Latitude/longitude start |                                                      |  | Recorded as nnn.nnnnn degrees at the start of the sample – indicate NSEW          |
| Latitude/longitude end   |                                                      |  | Recorded as nnn.nnnnn degrees at the end of the sample – indicate NSEW            |
| Coordinate system        |                                                      |  | Datum and coordinate system for latitude and longitude                            |
| Sample date              |                                                      |  | Date sampling was started for the sample (generally today's date)                 |
| Time start/end           |                                                      |  | Time taken to complete the survey (h)                                             |
| Season                   |                                                      |  | Spring, Summer, Autumn, Winter, NE Monsoon etc                                    |
| Date of last survey      |                                                      |  | Date on which the beach was last cleaned either by survey or maintenance clean up |
| Storm activity           |                                                      |  | Has there been any significant storm activity since the last survey               |
| Number of persons        |                                                      |  | Number of persons collecting litter                                               |
| Sample unit length       |                                                      |  | Length of sample unit along the beach (m)                                         |
| Width of beach           |                                                      |  | Width of beach at the time of survey (m)                                          |
| Sub-units (if used)      |                                                      |  | Number and distance along beach                                                   |
| Quality assurance        |                                                      |  | Is the sample for quality assurance purposes (either YES or leave blank)          |
| Large items              | Collate data on large items using the ML01 datasheet |  |                                                                                   |

**LITTER DATA** (continue over page if more space required)

[illegible]

## Notes

表 8.1-5 (2) ゴミの特性を示す記録表

## COMPREHENSIVE BEACH LITTER ASSESSMENT – Sample and Litter Data

[illegible]

表 8.1-6 大きな漂着物の記録表

## COMPREHENSIVE BEACH LITTER ASSESSMENT – Large Items Data

|                                                                                                                                                                        |                   |  |                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|---------------------------------------------------------------------|
| <b>Marine LITTER</b><br><b>Large Items Data Sheet</b><br><b>ML01</b>                                                                                                   | Organisation      |  | Name of the organisation responsible for collecting the data        |
|                                                                                                                                                                        | Surveyor Name     |  | Name of the surveyor (person responsible for filling in this sheet) |
|                                                                                                                                                                        | Contact           |  | Phone contact for surveyor                                          |
| <p>Use only for items that were not collected.</p> <p>Complete survey data at top of form and then ONE row for EACH ITEM.</p> <p>Use additional forms if required.</p> | Date              |  | Collection date for this data                                       |
|                                                                                                                                                                        | Region name       |  | Name for the region                                                 |
|                                                                                                                                                                        | LocationID        |  | Unique code for the location                                        |
|                                                                                                                                                                        | Coordinate system |  | Used for all GPS data on this page – provide datum and format       |

### LARGE ITEM DESCRIPTION

[illegible]

## (2) 海底ゴミ調査のための調査指針

海底ゴミ調査のための調査指針については、2 種類の手法が推奨されている。底引き網や曳航式カメラ、サイドスキャンソナー等を用いた手法と、ダイバーによる目視による手法である。前者は主に NOWPAP プログラムにおける調査手法（表 8.1-3 の NOWPAP-benthic と同一）が参考とされ、後者は Hawaiian Ghost Nets プログラムにおける調査手法（表 8.1-3 の NDNHI と同一）が参考とされている。なお、ダイバーによる目視調査の場合、安全性を考慮し、深度 20m 未満の浅水域で実施することが条件となっている。

## (3) 漂流ゴミ調査のための調査指針

漂流ゴミ調査のための調査指針については、表 8.1-3 の Shiomoto and Kameda (2005) のほか、Ribic et al. (1992) も参考としている。2 種類の手法が推奨されている。漂流ゴミが表層で回収できる場合にはトロール網を用いた手法が推奨され、漂流ゴミが確認されているが、ゴミが実際に回収されない場合には船舶や航空機などを用いた、遠方からの目視調査が推奨されている。

## (4) UNEP/IOC Technical Working Group Workshop の参加報告

調査指針は技術作業部会により検討・策定されており、そのためのワークショップ「UNEP/IOC Technical Working Group Workshop for the development of UNEP/IOC Operational Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter」が、2008 年 5 月 1 日～3 日にタイのプーケットで開催された。富山県立大学の楠井隆史教授による当該ワークショップへの参加報告を以下に示す。

2008.6.7 楠井隆史

2008年5月1日～5月3日にタイ・プーケットのCape Panawa Hotelで開催された標記ワークショップに参加しましたので、その概要を報告いたします。

## 1. TMG5 の概要

ワークショップに先立ち、WG 座長の Anthony 教授から事前に WG のメンバーに TWG コメントのための草案文書が送付され、メンバーからのコメントがメーリングリストを通じて情報交換がなされていた。また、TWG の情報交換のための Web site も立ち上げられ情報が掲載されていた (<http://science-to-manage-uncertainty.com.au/marinedebris/>)。ワークショップでは事前の議論を踏まえてスケジュールが決定された。参加者は 14 名（他に Cobsea のタイスタッフ 2 名）で UNEP の Elick Adler 氏は都合により不参加であった（資料 1）。初日には、Anthony 教授から開催挨拶、参加者の自己紹介を行った後、Anthony 教授からワークショップの内容が説明された（資料 2）。

その後、基調講演が Ms.Seba Shebly の基調講演の後、参加者の地域で取り組まれているモニタリングプログラムの内容について 4 件の発表が行われた。その後、再び Anthony 教授から提唱するガイドラインの説明があり、その後議論が行われた（グループ討論を含む）。2 日目は、午前中は引き続き議論が行われ、午後は実際に海岸での漂着物調査を実施した。3 日目は、参加者からの 5 件の発表が行われ（筆者も NPEC の調査結果および日本での削減方策検討を発表）、引き続き、前日の調査結果のまとめ、およびグループ討論が行われ、最後にまとめが行われた。（会期中の写真は資料 3）

## 2. 発表概要および主要な論点

各母体のモニタリング方法の特徴（参加者の発表より）：

NMDMP : Marin debris Research, Prevention, Reduction Act

1996 年～2007 年に 8162 回の調査を実施。21 州で 600 人以上のボランティアが参加。

目的：5 年間の変化、ML (Marin litter) の起源。毎月調査

調査範囲 500m (?), 48.8%が国内起源

OSPAR : 2002 年～2006 年。調査時点で ML を取り除かず (!)

9 カ国の 55 海岸で実施。年間 4 回。調査範囲：1km

ICC: ?

Operational Guideline(運用指針)について by Prof. Anthony

<プロジェクトの目的>：二種類の調査方法を開発する

－Comprehensive survey tool（総括的調査法）

－広範な調査範囲と長期間、三種類（海岸漂着物、漂流物、海底ゴミ）

－詳細な解析、海ゴミの量および変化についての常用提供が可能

Rapid survey tool（迅速調査法）

－より少ない資源（経費、人員）で実施可能

－海ゴミの量について迅速な定量的評価

－漂着物調査

ーボランティアのダイバーによる海底ゴミについても可能か？

#### <総括的調査の適用>

基本原則：一定の時間に海岸に到着した海ゴミ量が海に隣接した海の水質の近似値

単位時間当たり、単位長さの海岸に到着した海ゴミの量（CPUB）を測定する調査手順が必要

フラックスを測定：量/海岸長/時間 例え、ガラス瓶・kg/km/月、プラスチック瓶・個数/km/年

サンプリング地点の同定と準備

水際から海岸の後背地までの間で一定長の海岸（開始地点と終点を GPS などを用いて測定が望ましい）

最初の清掃活動で海岸の漂着ゴミをリセットする

収集と分類

海ゴミの定量：タイプごとに測定。収集できない大型については推定。絡み（entanglement）の事例も測定。

データ入力：データベースに入力

#### <漂流物>

基本原則：単位面積当たりの現存量を測定。現存量の推定値は海岸漂着物との間に相関がある可能性があり、CPUB と現存量との間の推定を実施する基礎を与える。

方法：一定面積で定期的に採取、トロール網または視認により測定。プラスチック瓶・kg/km<sup>2</sup>

#### <海底ゴミ>

基本原則：選定した場所での海底の単位面積当たりの海ゴミの推定値

方法：一定面積で定期的に採取、底引き網または視認により測定。漁網・kg/km<sup>2</sup>

#### 主な議論の内容

用語について：“Litter” or “Debris” →litter より Debris を優先して用いる。

調査の目的について（グループ討論の結果）

Comprehensive survey—訓練された人員が実施する研究型

- ① 固形廃棄物処理の管理、制御、実行、緩和策の開発と効果の評価のために ML の定量、特徴化、発生源の同定
- ② ML に起因する生物種、生態系への脅威のレベルを把握する
- ③ ML の世界、国家、地域での評価のために比較可能なデータセットを提供

Rapid survey

- ① 固形廃棄物処理の管理、制御、実行、緩和策の開発と効果の評価のために ML の定量、特徴化、発生源の同定
- ② ML に起因する生物種、生態系への脅威のレベルを把握する
- ③ ML の国家、地域での評価のために比較可能なデータセットを提供
- ④ 地域社会が関与することにより ML への社会の関心を高める

その他の議論された内容については、添付ファイルの“UNEP/IOC Operational Guidelines on Survey and Monitoring of Marine litter 参照）—この文書の第一節は既存の調査方法のレビュー、第二節で調査方法の運用指針を述べている—to そくして以下、述べる。ワークショップで議論されたのは主にこの調査方法の運用指針の内容であった。運用指針は、漂着ゴミの調査方法として NMDMP の方法を基礎として開発されている。NMDMP に着目した理由として、①ボランティアをもち

いた長期間、大規模 ML 調査の実証された枠組みをもつ、②様々な空間、時間スケールで ML の整理を開発することができる、③方法が多く、代替調査方法の比較解析で用いた主要なクライテリアを満たす、④方法論が正確である半面、ML の広範な管理目的を包含できる柔軟性がある、⑤プログラムが品質保証のプログラムを内蔵している、などの理由があげられている。

以下、guideline の番号に応じて記述する。**太字部分**は議論された内容で記録（記憶）のある部分。

## 1. 海岸選定の地域的枠組み

地域—サブ地域—海岸—試料、優占的な海流・沿岸流や海岸形状を考慮して決定。

## 2. 海岸選定と特徴化

サブ地域で最低 20 海岸を選定。砂浜、礫浜以外に、選定のクライテリアに最小 500m の海岸長、傾斜が 15-45° など。

注：NPEC (10m) に比べて明らかに長い海岸長である。この点については Ms. Shevely は調査の海岸長が増加すればするほど出現する漂着物の種類数が増加し、1km 付近でようやく一定に達する、したがって、短い調査範囲では偏りが生ずると述べていた。また、地点選定は海洋の ML の汚染状態を反映するとの考え、ポケット状の特異的に集積するような形状を持った湾などは対象としない方向で議論がなされていた。この点は日本のように海岸形状が入り組んで複雑な場合、短い海岸長の地点を近傍に複数地点（繰り返し）を設けることを提案すべきか？

## 3. サンプルング単位

海岸長：500m。同じ海岸で複数の地点を設定する場合は、50mは離す

## 4. サンプルング頻度

フラックスを求めるために最初は一度、清掃を実施。その後定期的に採取。三か月毎に採取すべき。

注：季節的な要因を考慮。NPEC では年一回。しかし、この場合でも最終清掃日がわかればフラックスが算出できるという主張は理解された。

## 5. 典型的な調査

ボランティアが 2m 間隔で海岸に平行または直交して、並んで歩きながら調査。

計測する漂着物の最小寸法：2.5cm×2.5cm

注：もっと小さな漂着物（綿棒、たばこの吸い殻、レジンペレット）も採取すべきとの意見あり

調査時に記録すべきデータ：日時、開始時間—終了時間、参加者数、風向風速、海流、最後の嵐が来てからに日数、除去できない大きな漂着物など

## 6. データシート（付録 C）

三種類：採取場所、漂着物、大型漂着物

## 7. 品質保証 NMDMP に概説

（以下、省略）

後は順不同で、議論されていた内容を列挙する。

一点目は、漂着物の分類方法である。大きくは素材別、発生源別（陸域起源、海洋起源、その他）が挙げられていた。しかし、発生源別（NMDMP）は活動によって異なる可能性があることから否定的な意見も出された。



二点目は、漂着物の定量方法である。大きくは4種類、有無、個数、重量、体積であった。明確な結論が出たわけではない。個数のみを計測するが、さらに、分類カテゴリーに応じて、サイズ別の個数を測定する方法が採用されている調査例（OSPAR, CCAMLR, NDNHI）、個数と重量の両者を測定する調査例（AMDS, NOWPAP, CCAMLR, WWF, FAP）が挙げられていた。重量を測定する欠点として、重量のみでは（個数が計測されない場合）、管理やリスクに関して情報を与えない点、測定不能は漁網などがあることなどが挙げられていた。結論は明確になっていないが、個数を重視するが、これだけでなく管理や（漂着物に起因する生態系への）リスクと関連付けられる方法、①基本は個数計測であるが、分類カテゴリーに応じて、サイズ別の個数を測定する方法、②個数と重量の両者を測定する調査などが推奨されると予想される。

三点目はデータの記録方法である。方法としては、素材、形状、寸法が推奨されていた。したがって、以下のようなリスト(抜粋)が推奨されると予想される。

| Code | MATERIAL | FORM     | SIZE  | SOURCE1 | SOURCE2 |
|------|----------|----------|-------|---------|---------|
| PL01 | Plastic  | Flipflop | ----- | Land    | Ocean   |
| PL02 |          |          |       |         |         |

四点目は微小 ML に対する考え方である。海岸調査では採取する最小寸法で議論になったように、プラスチック系廃棄物が破片化して生態系に影響を与えるという点に関して重視すべきだという意見があった。この点に関して、最終日、Lex Oosterbaan 氏（OSPAR）が微小プラスチック破片に関するの発表をおこなった（資料4）。発表内容はイギリスのプリマ大学トンプソン教授の研究であった。微小のプラスチック破片が海洋に蓄積し、それをヨコエビ、ムラサキイガイが摂取し体内に一定期間残留するというものであった。この点については、Ms. Shevely は否定的な見解を述べた。また、筆者が行った NOWPAP の海岸埋没物の発表に対して Lex Oosterbaan 氏は大いに興味を示し、発表後に意見交換を行った。

2 日目に実施された海岸漂着ゴミの実習（資料3、写真3～16）は、海岸長 100m の区域で行われた。まず、Anthony 教授が調査すべき海岸の幅（水際～境界）を参加者に説明し、調査地点の端に移動し、回収した漂着物を入れる丈夫なプラスチック袋と軍手を手渡され、おおよそ 2cm 以上の漂着物を回収しながら海岸線に並行に歩き始めた（約 2m 間隔）。Anthony 教授は GPS を用いて調査地点の終点（海岸長 100m）を決定した。収集後、木陰で収集した漂着物を素材別に分類した。特に計測（個数、重量）は実施しなかったが、複合的な素材（アルミ箔と紙）の分類法、簡易ばね秤を用いた重量の計測（写真 13）が行われた。

全体を通じての感じたことは、今回のガイドラインで目標としている Comprehensive survey は統計処理が可能な偏りのない（他地点）比較可能なデータを収集することを目的として、地域、海岸選定、調査頻度、定量方法などの調査の細部を決定する仕組みとなっている点である。より厳密で研究的な色彩が強い調査を念頭に置いているとの印象を受けた。さらに、海外では大規模で直線的な海岸線（500～1000m）を対象とした調査となっており、NPEC の 10m×10m は小さすぎて偏りがあると否定的な意見が示されていた。調査範囲が広大になればそれに応じて、定量方法は個数、または個数＋分類群ごとの寸法にならざるを得ないであろう。ガイドライン策定には、環日本海諸国の地理的条件や NOWPAP, NPEC の経験も反映させつつも、世界各地での経験に合わせた内容にならざるを得ないと思われる。残念なことは事前配布資料にはかろうじて目を通すことができたが、メーリングリストで交わされたコメントには時間的な制約から対応することができず、会議に臨まざるを得なかった点である。個人的には世界各地の ML 調査の実情について把握しました、その考え方について議論できたのが収穫で

あった。

今後のスケジュールは、6月中旬までに意見を Anthony 教授まで送付し、最終案作成は7月末頃の予定である。

以上

資料1 参加者リスト

|    | Name                         | Country            |
|----|------------------------------|--------------------|
| 1  | Mr. Alexander Tkalin         | NOWPAP/Japan       |
| 2  | Dr. Wenxi                    | IOC/Westpac        |
| 3  | Mr. Yuval Cohen              | Israel(海洋学)        |
| 4  | Mr. Ingird Lavine            | ジャマイカ?             |
| 5  | Mr. Marcos de Melo Pereira   | モザンビーク             |
| 6  | Mr. Sampath Varadarajan      | インド                |
| 7  | Ms. Srisuda Jarayabhand      | COBSEA Secretariat |
| 8  | Ms. Birgitta Liss            | COBSEA Secretariat |
| 9  | Ms. Seba Sheavly             | Consultant/USA     |
| 10 | Mr. Anthony Cheshire (Chair) | Australia          |
| 11 | Mr. Takashi Kusai            | Japan              |
| 12 | Mr. Rho-Taek Jung            | Korea              |
| 13 | Mr. Alex Oosterbaan          | OSPAR              |
| 14 | Mr. Philip Nuss              | COBSEA Secretariat |

The Coordinating Body on the Seas of East Asia (COBSEA)

資料2 スケジュール

## Agenda 01-May-2008

| Start time | Workshop activity                                               | Presenter / Facilitator | Session chair    |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------|
| 08:45 AM   | Welcome and member introductions                                | Anthony Cheshire        | Alexander Tkalin |
| 09:15 AM   | <a href="#">Overview, scope and objectives of the workshop</a>  | Anthony Cheshire        | Alexander Tkalin |
| 09:30 AM   | <a href="#">Plenary talk - Marine litter a global challenge</a> | Seba Sheavly            | Alexander Tkalin |
| 10:30 AM   | Morning tea                                                     |                         |                  |
| 11:00 AM   | <a href="#">Ocean Conservancy program</a>                       | Seba Sheavly            | Yuval Cohen      |
| 11:30 AM   | <a href="#">OSPAR beach litter monitoring frameworks</a>        | Lex Oosterbaan          | Yuval Cohen      |
| 12:15 PM   | <a href="#">NOWPAP monitoring frameworks</a>                    | Alexander Tkalin        | Yuval Cohen      |
| 01:00 PM   | Lunch                                                           |                         |                  |
| 02:00 PM   | <a href="#">ICC monitoring frameworks</a>                       | Seba Sheavly            | Ingrid Lavine    |
| 02:30 PM   | <a href="#">Overview of proposed guidelines</a>                 | Anthony Cheshire        | Ingrid Lavine    |
| 03:30 PM   | Afternoon tea                                                   |                         |                  |
| 04:00 PM   | <a href="#">Key issues for discussion session 1</a>             | Group working session   | Anthony Cheshire |
| 05:00 PM   | Close for day 1                                                 |                         |                  |
|            |                                                                 |                         |                  |

## Agenda 02-May-2008

| Start time | Workshop activity                                               | Presenter / Facilitator | Session chair       |
|------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 09:00 AM   | <a href="#">Key issues for discussion session 2</a>             | Group working session   | Anthony Cheshire    |
| 10:30 AM   | Morning tea                                                     |                         | Morning tea         |
| 11:00 AM   | <a href="#">Key issues for discussion session 2</a>             | Group working session   | Anthony Cheshire    |
| 12:30 PM   | Lunch                                                           |                         | Lunch               |
| 01:30 PM   | Briefing for field trial of beach litter assessment methodology | Anthony Cheshire        | Srisuda Jarayabhand |
| 02:00 PM   | Travel to beach and undertake trial                             | Group working session   | Srisuda Jarayabhand |
| 05:30 PM   | Close for day 2                                                 |                         | Close for day 2     |
| 06:30 PM   | Workshop dinner                                                 |                         | Workshop dinner     |
|            |                                                                 |                         |                     |

## Agenda 03-May-2008

| Start time | Workshop activity                                                                          | Presenter / Facilitator | Session chair       |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------|
| 09:00 AM   | <a href="#">A dynamical model for debris flux in marine systems</a>                        | Anthony Cheshire        | Seba Sheavly        |
| 09:30 AM   | <a href="#">Fishing for litter</a>                                                         | Lex Oosterbaan          | Seba Sheavly        |
| 10:00 AM   | <a href="#">Plastic fragments from marine debris – source and impact</a>                   | Lex Oosterbaan          | Seba Sheavly        |
| 10:30 AM   | Morning tea                                                                                |                         |                     |
| 10:45 am   | <a href="#">Marine debris in Japan</a>                                                     | Takashi Kusui           | Anthony Cheshire    |
| 11:00 AM   | <a href="#">Review of field trial - divide into breakout groups and review methodology</a> | Group working session   | Srisuda Jarayabhand |
| 12:30 PM   | Lunch                                                                                      |                         |                     |
| 01:30 PM   | Report back from groups                                                                    | Anthony Cheshire        | Srisuda Jarayabhand |
| 02:30 PM   | Develop agenda to finalise guideline development / signoff - with tea break                | Group working session   | Anthony Cheshire    |
| 04:00 PM   | Closing comments                                                                           | Anthony Cheshire        | Srisuda Jarayabhand |
| 04:30 PM   | Workshop ends                                                                              |                         |                     |
|            |                                                                                            |                         |                     |

資料3 ワークショップ中の写真



写真1 宿泊先ホテルに掲げられた垂れ幕



写真2 宿泊先ホテル



写真3 会議風景



写真4 サンプルング実習の現場



写真5 実習に向かう参加者



写真6 漂着物を収集する参加者





写真7 埋没した漁網を記録



写真8 回収した漂着物



写真9 回収した漂着物の分別作業



写真10 分別した漂着物の説明 (Anthony 教授)



写真11 ガラス類 (瓶および破片)



写真12 紙類





写真 13 簡易ばね秤による計量



写真 14 プラスチック袋



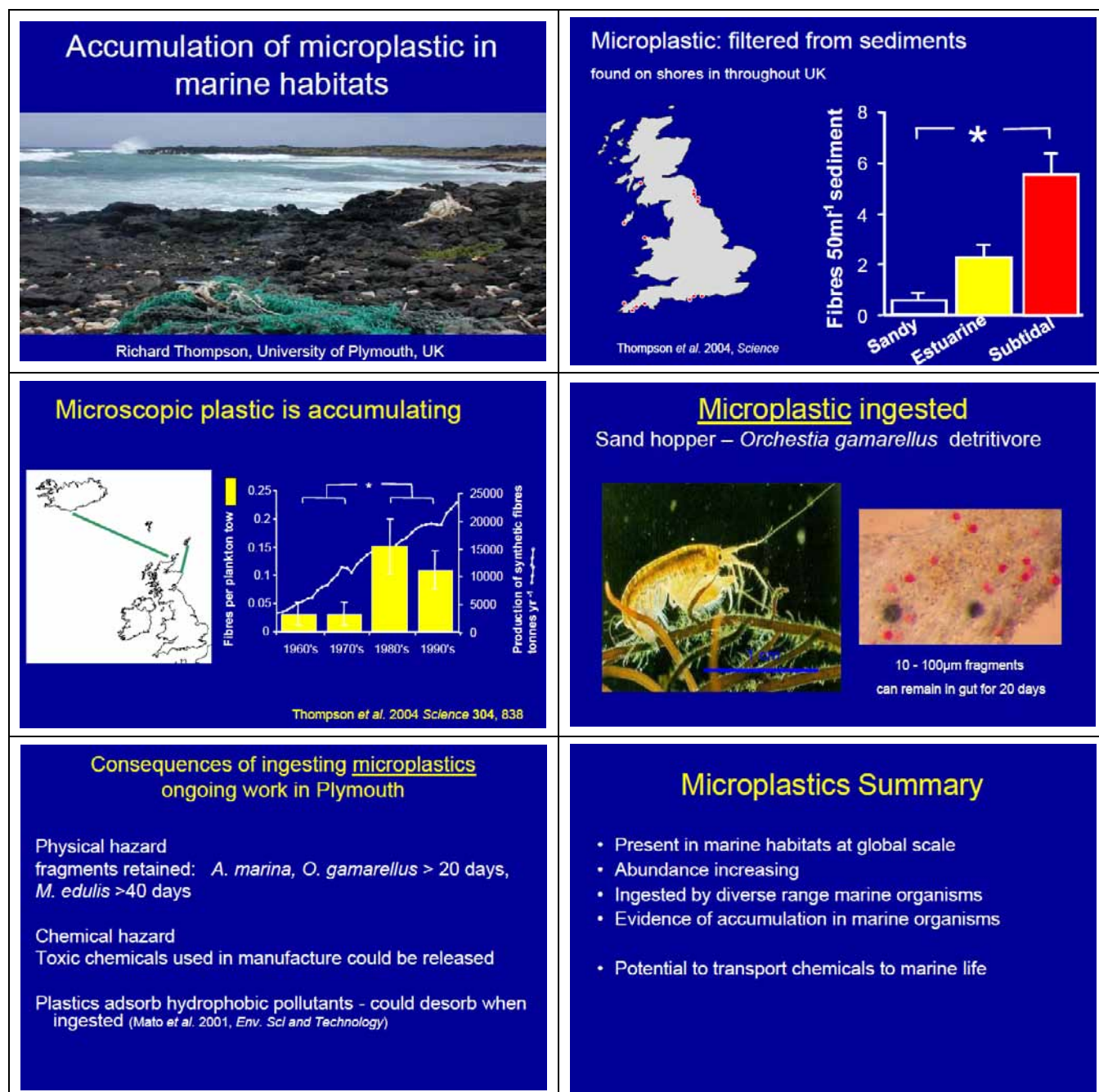
写真 15 ヤシの実の飲料容器（人工物）



写真 16 箒とプラスチック製スプーンなど



図 17 終了後の集合写真





#### 8.1.4 COBSEA

##### (1) COBSEA の概要

COBSEA (Coordinating Body on the Seas of East Asia; 東アジア海洋調整機関) は国連環境計画 (UNEP) の区域海洋行動計画機関の一つである。東アジア区域における海洋環境に関する諸問題に対する、事実上の主導機関であり、各国政府、NGO、援助機関及び個人レベルの活動を調整している。東アジアは人口が多く、また、その 60%が沿岸域で生活しており、海洋汚染の影響、発生源に対して関心が高まったことから 1981 年に設立された。オーストラリア、カンボジア、中国、インドネシア、韓国、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナムの 10 カ国からなり、事務局は、タイのバンコクに設置されている (図 8.1-6)。



(出典：COBSEA ウェブサイト, <http://www.cobsea.org/>)

図 8.1-6 COBSEA の加盟国 (10 カ国)

主な活動内容は、人間の活動が海洋環境に及ぼす影響の評価、沿岸汚染の抑制、マングローブ、海草及びサンゴ礁の保護、廃棄物管理である。これらの一環として、COBSEA は 2005 年から海洋ゴミに関する活動を開始した。

まず、国家、地域機関の調整、データ、情報の整理を行い、海洋ゴミに関して必要な管理とはいかなるものかを特定した。活動開始時には、海洋ゴミ問題が、地域・国家・国際的な削減努力がなされているにもかかわらず、深刻化し続けていることが示唆された。この原因として、国際、地域、国家レベルでの状況改善のための現存する規制や基準が実行されていないことや、法の施行がなされていないこと、利害関係者、一般大衆の意識の低さが挙げられた。

2007 年 5 月 8-9 日に、初のワークショップを行い、レビュー結果について討論し海洋ゴミ問題に対する区域行動計画 (Regional Action Plan on Marine Litter; RAP-MALI) の骨子に盛り込んだ。また、一般大衆への普及活動について討論が行われた。RAP-MALI は、2008 年 1 月に採択され、2008 年 9 月 18-20 日に、タイのパタヤにおいて、RAP-MALI の実施について、COBSEA 第二回海洋ゴミワークショップが開催された。

海洋ゴミ調査の技術面に関しては、COBSEA 主催の、国連環境計画・地域海プログラムとユネスコ政府間海洋学委員会（Intergovernmental Oceanographic Commission; IOC）による合同ワークショップ（タイ、2008 年 5 月 1-3 日）を開催している。このワークショップには地中海、カリブ海、北西太平洋地域海行動計画、東アフリカ、北東大西洋の地域海プログラムやその他機関から専門家が参加した。

実際の清掃活動については、タイのランタ島において、2006 年 9 月 16 日及び 2007 年 9 月 15 日に、Green Fins activity の一環として行っている他、2007 年 9 月 28-29 日韓国プサンにおいて行われた、北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）主催の国際海岸クリーンアップに協賛者として参加している。また、上記の COBSEA 第二回海洋ゴミワークショップと並行し、クリーンアップキャンペーンが実施された。

## (2) 中国の取組み

中国における海洋ゴミ問題の実状については、これまでに正式な海洋ゴミ調査・モニタリングプログラムが実施されていないためデータが乏しい。報告例として利用可能なものは 2005 年 11 月に富山で開催された NOWPAP 海洋ゴミワークショップと、2006 年 6 月に韓国・仁川で開催された第一回海洋ゴミに関する NOWPAP ワークショップにおける非公式報告と地方メディアに存在するレポートやゴミマップのみである。清掃活動例は地元のボランティアによるものが、黄海（大連、煙台、青島）、東シナ海（上海、アモイ）、南シナ海（深セン、海口）で行われてきたが、国家あるいは地方自治体による海洋ゴミ活動・プログラム・プロジェクトは 2006 年末の段階では行われていない。また、ICC や CUTW（Clean Up The World）といった国際沿岸清掃プログラムにも参加していない。このような状況であるためゴミ発生源についての公表データは存在しないが、国家の顧問機関である South China Institute of Environmental Science は、海域由来ではなく、陸域由来のゴミが主であることを示唆している。海洋ゴミ集積地域、海洋ゴミ移動経路に影響する海流パターンについてもデータが無い。同様に、生態系、環境、社会経済への影響についても情報が無い。逸失漁具については、国内データは存在しないが、太平洋各国における研究例から、これらの国における逸失漁具の発生源が中国やその他の船籍の漁業船であることが示唆されている。

中国における海洋ゴミ対策体制は、以下の通りである。海洋ゴミ対策の主導機関として、国家環境保護総局（State Environment Protection Administration; SEPA）と海事局（Maritime Safety Administration; MSA）が存在する。省庁間の特別委員会は存在しない。また海洋ゴミ対策に特化した法律は存在せず、環境や海洋資源に関する一般的な法律が海洋ゴミ関連法案として存在する。国際的な立場としては、マルポール条約附属書 V を批准しており、MSA が国内向けの実施ガイドラインを発表している。これには、港湾にゴミ処理施設を建設することが必要であると定められているが、全ての港湾で守られているわけではなく、また、ゴミ処理手数料を廃棄者に課するため、船舶側はこれを避けるために海洋投棄を行う場合がある。また、UNEP の GPA を批准しており、国内プログラムを準備しているところである。これには、陸由来の海洋ゴミへの対策活動が含まれる予定である。さらに、バーゼル条約に加盟しており、国内規制である「Provisional Regulations on Environmental Protection for Waste Import」を、元々実行している。中国では、COBSEA の殆どの国と異なり、海洋ゴミ問題に関して NGO による活動が報告されていない。ゴミ処理については、国家レベルに次ぐ規模で行われている Blue Bohai Sea Program による管理が 2010 年までに全港湾で実施される予定である。海洋ゴミ問題に対する経済的解決手段として、入港する全ての船舶にゴミ量に応じたゴミ処理料を課しており、海洋投棄には罰金を設定している。

中国における海洋ゴミ問題対策の障壁としては、まず意識・関心の低さであり、これは政策決定者レベルにも及んでいる。現在意識向上のためのプログラムは行われていない。また上記のようにデータが乏しい。さらに海洋ゴミ対策は社会・経済の発展に比べ、優先順位が低く設定されていることが障壁となっている。また、海洋ゴミ問題の関連法案が実施されていないことやゴミの移動経路に関するモデルが開発されていないことも問題となっている。

中国の海洋ゴミ問題関係者が今後必要と考えているのは、海洋ゴミ問題対策の主導機関を決定すること、全ての階層の人々を対象とした意識改善キャンペーンの実施、国家や地方自治体でゴミ全般を管理するシステムの発展、国家の調整の元に行う海洋ゴミ調査・モニタリングの実施、港湾ゴミ処理施設におけるゴミ処理料金徴収の廃止、技術面のトレーニング、海洋ゴミ移動経路に関するモデルの開発である。また、2007 年中に ICC に参加することで、海洋ゴミ調査・モニタリングが実施された。

### (3) フィリピンの取組み

フィリピンにおける海洋ゴミ問題の実状に関しては、体系的なデータや報告が少ないが、ICC に参加した際に得られた調査・モニタリングデータが存在する。ICC Summary Report (2005) によれば、海洋ゴミの発生源は 91% (個数換算) が陸域由来であり、沖合域などの寄与は小さいとされている。また、種類については、食品容器が 79.3% (個数換算) を占める主要なものとされている。JICA が 1997 年にマニラで行った固形ゴミに関する調査によれば、市内で一日に 5000 トンの固形ゴミが発生し、そのうち約 15% が水域 (主に河川) に流入すると報告されている。海洋ゴミの集積地域については、都市部周辺において散発的に報告されているが、体系的なデータ収集は行われていない。生態系、環境、社会経済への影響に関しては現在のところ、情報が無く、逸失漁具に関しても同様である。

フィリピンにおける海洋ゴミ対策体制は、以下の通りである。調査・モニタリングは ICC を通じて行う。政策、規則、規制を制定する機関は、環境資源省 (Department of Environment and Natural Resources; DENR) の環境管理局 (Environmental Management Bureau; EMB) であり、実行機関は交通通信省 (Department of Transportation and Communication; DOTC) のフィリピン沿岸警備隊 (Philippine Coast Guard; PCG) である。海洋ゴミ対策に特化した省庁間特別委員会は存在しないが、国家固形廃棄物管理委員会 (National Solid Waste Management Commission; NSWMC) と沿岸開発の他部門に関する特別委員会があり、これらは、海洋ゴミ問題への国家的取組みについて討論の場となりうるものである。海洋ゴミ対策に特化した国内法は存在しないが、関連法律として、ゴミ管理に関連した、環境法典 42 条 (大統領令 1152 号)、海洋汚染に関連した海洋汚染法令 (大統領令 979 号、1976 年) が主なものとして存在する。その他固形廃棄物管理法 (共和国法 9003 号、2000 年)、水質浄化法 (共和国法 9275 号、2004 年)、Philippine's National Marine Policy of 1994、危害廃棄物法 (共和国法 6969 号、1990 年) がある。国際的には、マルポール条約附属書 V を批准しており、海洋汚染法令により、これを実行している。同様に、UNEP の GPA、バーゼル条約を批准し、ゴミ廃棄に関しては認可制を採っている。フィリピン国内では、他の COBSEA 国と異なり、港湾にゴミ処理施設が存在しない。ゴミ全般に対しては、固形ゴミ管理に関して、国家的には、固形物廃棄物管理委員会、環境資源省の固形廃棄物管理法による管理がなされており、また、地方自治体はそれぞれの条約により管理している。また、地方自治体に助成金の交付、賞を設立などの経済的奨励策や経済的解決手段を採っているが、実行面についてはさらなる努力が必要である。沿岸清掃活動については、ICC とダイビングインストラクター協会 (Professional Association of Diving Instructors; PADI) の AWARE プロジェクトに参加し行っている。NGO に関しては、国内組織である HARIBON

(<http://www.haribon.org.ph/>) や PADI による海洋ゴミ対策活動が行われている。1994 年から環境資源省の援助、International Marine-life Alliance の先導により、ICC に参加し、これを通じてカバーした地域、発生したボランティアはアメリカについて二番目に多い。環境資源省はこれらのボランティアを国中に新規参入させている。海洋ゴミ対策活動として行われているのは、UNEP の GPA 行動、Manila Bay Environmental Management Project (MBEMP; <http://www.emb.gov.ph/mbemp/index.htm>) の運営、沿岸域及び海洋環境に関する統合情報管理システムの構築である。

フィリピンにおけるゴミ問題対策の障壁としては、国民の海洋ゴミへの関心を把握できていないこと、海洋ゴミ問題の程度と発生源に関するデータ及び体系的なデータ収集活動の欠如、多くの島嶼を含む広大かつ複雑な地形が主なものであり、また、単一の政府機関に海洋ゴミ対策に関する権限が与えられていないため、役割と責任の所在に混乱が生じている。また、国や地方自治体のゴミ全般に対する処理能力が低い、関連法律や規制が不足又はあっても弱い、また海洋ゴミ移動経路に関するモデルが開発されていない、国家から持続した資金提供が得られないなどの問題がある。

フィリピンの海洋ゴミ問題関係者が今後必要と考えているのは、国家として海洋ゴミに関する状況分析を行うこと、政府機関の役割、責任の所在を明らかにすること、意識向上のためのキャンペーンをあらゆる階層の人々を対象に行うこと、国家により調整される調査・モニタリングプログラムの実施、海洋ゴミ収集・処理のための施設の建設、技術・資金面の援助の確保、責任区画の設定、利害関係者の調整、利害関係者への指針、基準、規制、規則の設定、既存のクリーンアップ活動の持続、研究活動の支援である。

## 8.2 米国

### 8.2.1 省庁間海洋ゴミ調整委員会の取組み

#### (1) 海洋ゴミに係る米国連邦政府の連携

米国では、1970年代初頭より海洋ゴミ問題に取り組むため、連邦政府により数多くのプログラムが実施されてきた。しかし、プログラムは様々な機関が個々に実施しているものであった。1980年代半ばになり、ようやく連邦政府は海洋ゴミを包括的な問題として取り組む試みを開始した。これは、1976年にニュージャージー州とニューヨーク州の海岸で見られた大規模な海洋ゴミの漂着が契機となっている。その後1987年には、行政と議会の主導者らによって、難分解性の海洋ゴミにより引き起こされる問題を検討する必要性が認識された。

ホワイトハウスの国内政策会議(Domestic Policy Council; DPC)は、1987年に「Interagency Task Force on Persistent Marine Debris (難分解性の海洋ゴミに関する省庁間タスクフォース)」を発足した。同タスクフォースは、プラスチックの海洋ゴミ汚染に取り組むために、研究、削減方策、代替策の必要性を評価した報告書を1988年に作成している。これには、連邦のリーダーシップ、教育プログラム、規制、研究、海岸清掃、及び、モニタリングに関する推奨事項が含まれている。これらの推奨をうけ、連邦政府の各関係機関は、追加的な研究や、モニタリング、報告、清掃、及び海洋管理の促進を実施している。

例えば、米国環境保護局(EPA)は、「海洋ゴミプログラム」を実施し、海洋ゴミの発生源や移動経路を調査し、特定するプロジェクトを支援してきた。さらに、下水管や雨水管、港湾の調査や国家海洋ゴミモニタリング等のプログラムを実施する補助金を支給し、米国での海洋ゴミの実態と海岸での傾向を把握している。

米国海洋大気庁(NOAA)は、「絡まり」の被害に関する海洋研究プログラムを実施し、難分解性の海洋ゴミが海洋環境へ及ぼす影響を評価する事業の支援や沿岸地域における環境教育の教材開発を行っている。さらに、NOAAは、1984年から2000年までに4つの海洋ゴミに関する国際会議を開催し、各省庁が協力した清掃活動を1996年より北西ハワイ諸島から開始している。米国沿岸警備隊(USCG)は、1989年にマルポール条約附属書Vを施行するための規制を策定している。

その他多くの連邦政府機関が海洋ゴミ問題に取り組むための計画を策定し、継続してきたが、上記タスクフォースは、非公式なワークショップ以外は、正式な調整会議を継続して開催することはなかった。

#### (2) 省庁間海洋ゴミ調整委員会の設立

米国海洋政策審議会(U.S. Commission on Ocean Policy)の報告書「An Ocean Blueprint for the 21<sup>st</sup> Century (21世紀に向けた海洋計画)」が2004年に発表され、その中で海洋ゴミの環境に対する影響が大きくとりあげられた。審議会は、特に、連邦政府が適切な関連機関を全て統合するためにも、「難分解性の海洋ゴミに関する省庁間タスクフォース」を再結成する形で、省庁間を跨る委員会を発足させ、問題解決に向け行動することを推奨した。

審議会による推奨を受け、連邦政府は「the 2004 Ocean Action Plan (2004年海洋行動計画)」を発表し、さらにタスクフォースを「Interagency Marine Debris Coordinating Committee(IMDCC)(省庁間海洋ゴミ調整委員会)」として再結成した。IMDCCの実施すべき内容は、2006年の海洋ゴミの研究、発生抑制、削減のための法律(MDRPRA)によって成文化されている。IMDCCの役割は、海洋、沿岸環境、及び五大湖に流入し、環境、人の健康、安全、経済、その他の資源に対して影響を及ぼすおそれのある、管理されていない全ての固形廃棄物につい

ての対策検討及びその実施である。IMDCC の目的は、非政府組織、産業、大学、研究所、州政府やその他の国々と適宜、協力及び調整しながら、連邦政府間で行う海洋ゴミの研究、発生抑制、削減、及び、除去活動の包括的プログラムをまとめることである。MDRPRA では、さらに、IMDCC に報告書の議会への提出を義務付け、まず海洋ゴミの影響及び戦略に関する報告を行い、そこで推奨された戦略の実施状況について2年ごとに進捗を報告することとしている。

### (3) 省庁間海洋ゴミ調整委員会の活動

IMDCC は、MDRPRA に基づき、2008 年に議会に提出するための報告書「Interagency Report on Marine Debris: Sources, Impacts, Strategies & Recommendations (海洋ゴミに関する省庁間報告書：発生源、影響、戦略及び推奨事項について)」を作成し、公表している。

この中で、IMDCC は、(i) 海洋ゴミの発生源、(ii) 海洋ゴミの生態系と経済への影響、(iii) 海洋ゴミの影響を低減、緩和、予防、及び、管理する代替策、(iv) そのような代替策の社会的・経済的費用と利益、(v) 国内的及び国際的に海洋ゴミを削減するための推奨事項などを示している。

今後 IMDCC は、行動計画を作成する予定であり、報告書での推奨事項を実施する優先順位を決め、実施に移すことで、海洋ゴミのない環境に向けた協力体制を確実にすることとしている。

## 8.2.2 海洋ゴミ管理に関する法制度

### (1) 海洋ゴミに関連する法令

米国では、海洋ゴミの発生抑制や削減、及び、海洋ゴミによる影響の緩和のための法令や政策を連邦、州、及び地方の各政府が策定できる。海洋ゴミに関連する既存法令については8.2.1で紹介した IMDCC により、その検討が行われている。同委員会の検討によると、連邦レベルの法令では、海洋ゴミについて明確に言及があり直接関連する法令（以下、「直接的法令」という）と、海洋ゴミを特に明記していないが潜在的に海洋ゴミとなりうる廃棄物の管理等により間接的に関連する法令（以下、「間接的法令」という）が存在する。

直接的法令としては、以下の4つが挙げられるが、いずれも管理促進や経済的支援のためのものであり、規制法ではない。

- Marine Debris Research, Prevention and Reduction Act (MDRPRA) (海洋ゴミの研究、発生抑制、削減のための法律)
- Coral Reef Conservation Act (サンゴ礁保全法)
- Coastal Zone Management Act (沿岸域管理法)
- Marine Plastic Pollution Research and Control Act  
(海洋プラスチック研究及び管理法)

また、間接的法令は数多く存在するが、代表的なものとしては以下のような法令が存在する。これには、規制的な性質を持つものが含まれる。

- Rivers and Harbors Act (河川港湾法)
- Act to Prevent Pollution from Ships (船舶からの汚染防止法)
- Marine Protection, Research, and Sanctuaries Act (海洋保護・調査・保護区法)
- Shore Protection Act (海岸保護法)
- Clean Water Act (水質浄化法)

- Resource Conservation and Recovery Act (RCRA) (資源保全回収法)
- Pollution Prevention Act (汚染防止法)
- Beaches Environmental Assessment and Coastal Health Act (水辺環境影響評価及び沿岸水域の健全性確保のための法律)
- Endangered Species Act (ESA) (絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律)
- Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act (漁業保存・管理法 (マグナソン・スティーブンス法))

## (2) 直接的法令

### a. 海洋ゴミの研究、発生抑制、削減のための法律 (MDRPRA)

MDRPRA は、海洋ゴミ及びその発生源の特定、評価、削減、並びに、海洋ゴミによる海洋環境や航行の安全への影響を防止することを目的としている。この法律により、NOAA は、海洋ゴミの研究や監視、発生抑制及び削減活動を実施するための「海洋ゴミプログラム」<sup>10</sup>を実施している。また、同法は、NOAA と USCG に対し、海洋ゴミを定義することを求めたり、USCG に対し、海洋ゴミに起因する船舶損害や航行障害の報告や海洋ゴミ削減のための国際協力の強化を実施することなどを求めている。

なお、この法律に基づき、IMDCC は海洋ゴミの発生源、影響、戦略や推奨事項をとりまとめた報告書を作成している (詳細は 8.2 を参照)。

### b. サンゴ礁保全法

サンゴ礁保全法の第 207 条 (b) (3) では、海洋生物資源を保護する目的で、廃棄された漁具や、海洋ゴミ、廃棄船舶等をサンゴ礁から除去しようとする州に対し、NOAA が補助金を支給する支援制度を設立することを規定している。

### c. 沿岸域管理法

沿岸域管理法は、沿岸域の資源を管理するために、各州の沿岸域管理プログラムや国立河口研究保全 (National Estuarine Research Reserves) の設立を規定している。また、同法の第 309 条 (a) (4) では、「米国の水域や海洋環境の海洋ゴミを削減するための管理」に州が必要としている費用の補助を認めている。

### d. 海洋プラスチック研究及び管理法

海洋プラスチック研究及び管理法は、IMDCC の設置を規定している。この委員会の概要については 8.2 に記載しているが、同法では、委員会における各関連機関の役割分担やその活動内容について規定している。

## (3) 間接的法令

潜在的に海洋ゴミとなりうる廃棄物を適正に管理すること等を規定することにより、海洋ゴミ管理に間接的に関連する法令は数多く存在する。その規定内容から、潜在的な海洋ゴミの発生抑制やその管理を可能とする法令と、海洋ゴミによる影響の予防及び緩和を可能とする法令とに分けることができる。

<sup>10</sup> NOAA 「Marine Debris Program : 海洋ゴミプログラム」 (<http://marinedebris.noaa.gov/>)



#### a. 抑制・管理関連

潜在的に海洋ゴミとなりうる廃棄物の発生抑制や管理を可能とする法令には、河川や海域、及び船舶を対象としたものが存在する。河川港湾法の第 13 条では、海岸、波止場等から内水路にゴミを捨てることが禁止されており、これには内水路の支流全てが含まれている。また、特定の物については、内水路の土手への廃棄も禁止されている。さらに、河川港湾法では、米国陸軍工兵隊(USACE)と USCG に対して、航行に危険を及ぼす可能性のある大きな海洋ゴミに対応する権限を与えている。

海洋プラスチック研究及び管理法により改正された船舶からの汚染防止法(APPS)は、船舶からのゴミの廃棄を規制しており、特に第 8 条(a)では、内水路や海洋へのプラスチック廃棄を禁止している。また、廃棄物の海洋投棄については、海洋保護・調査・保護区法の第 1 条で規制されている。沿岸水域での廃棄物の輸送や受け入れについては、海岸保護法により規制されている。

陸上を発生源とする海洋ゴミの管理に適用可能な基準を含む法令としては、水質浄化法、資源保全回収法(RCRA)、汚染防止法等があげられる。特に、水質浄化法の第 406 条(f)は、2000 年に水辺環境影響評価及び沿岸水域の健全性確保のための法律による改正により、EPA に対し、「浮遊物」の監視と評価を行うための州や地方自治体への技術的支援を提供することが指示されている。この「浮遊物」については、EPA により作成されたガイダンス文書において、海洋ゴミとほぼ同等の意味で使用されていることが分かる。

#### b. 影響緩和関連

海洋ゴミによる影響の予防及び緩和を可能とする法令は、数多く存在する。例えば、絶滅の危機に瀕する種の保存に関する法律(ESA)に基づき、絶滅の危機に瀕した種の再生計画を通じて海洋ゴミ対策を実施することが可能である。これは、モンクアザラシに適用された例があり、その再生計画の目的は「海洋ゴミの除去活動の継続と絡まりによるアザラシの致死率を下げる」ことであった。

また、漁業保存・管理法(マグナソン・スティーブンス法)により、地域漁業管理委員会及び国家海洋水産局(NMFS)はゴーストフィッシングを引き起こす原因の低減や海洋生物資源に対する被害の緩和を目的とする漁業管理対策を実施している。具体的には、ツボ漁具やフィッシュトラップ等の漁具が放置された場合に、ゴーストフィッシングとなる可能性があるため、それらの被害を軽減するために、捕獲された魚が逃げられる仕組みにしたり、生分解が可能なパネルを使用することが要求されている。

### 8.2.3 今後の課題

IMDCC は、海洋ゴミの管理のための関連法令を規正法か否かに関わらず、見直すことを推奨している。また、現在米国において、全州で一貫した海洋ゴミや潜在的に海洋ゴミとなりうる物に関する認識や施策は確立されていない。そのため、同委員会は、州や地方レベルでの陸域及び海洋由来の海洋ゴミの双方に取り組むためにも、海洋ゴミ関連の法令や政策を策定する関係組織間における調整を行うべきであるとしている。この調整により、同委員会が検討している、海洋ゴミ発生抑制促進のための法令のギャップ分析を実施することが容易になるとしている。

また、連邦機関に対しては、陸域及び海洋由来の海洋ゴミに関する既存の国際的政策と戦略を見直すことを求めている。その一環として、白書を作成し、それには米国が検討すべき政策や活動を記すべきであるとしている。さらに、海洋ゴミの発生抑制のための規制的及び非規制的

的な義務を履行するための方策を検討することを求めている。この検討には同委員会がとりまとめた海洋ゴミに関連する法令の一覧を利用することができ、既存法令の見直しや評価が可能であるとしている。

## 8.3 韓国

### 8.3.1 海洋ゴミ管理に関する法制度

#### (1) 海洋ゴミに関する用語の整理について

現在、我が国においても、いわゆる海洋ゴミ問題の対策について、活発な議論が開始されている。そこでは、「漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査」、また、「漂流・漂着ゴミ対策に関する関係省庁会議」というように、いわゆる「海洋ゴミ」に対して、「漂流・漂着ゴミ」という用語が用いられている。

ここでは、「漂流・漂着ゴミ」という用語の実体に対応する語として、韓国で用いられている「海洋ゴミ」という用語を用いることとするが、当然のことながら、用語の定義は、当該問題をどのように設定するのかということと密接に関連している。

そこで、始めに我が国で用いられている「漂流・漂着ゴミ」に対応するものとして、韓国においてはどのような用語が、どのような定義や議論に基づいて使用されているのか整理した。

#### a. 環境部が根源的解決を目指す「浮遊ゴミ・河川ゴミ・河口ゴミ」

毎年、梅雨の時期や集中豪雨時に、多量のゴミが河川や河口に流入する現状が繰り返されてきた。2008年12月17日、環境部は2009年度から、こうした問題を根源的に解決するために対策に乗り出すと表明した。「5 大河川流域の河川ゴミ・河口ゴミ処理基本計画」を策定して、初めて河川及び河口のゴミの回収・処理のための予算を措置し、併せて多角的な対策を推進していくことを表明した。

河川及び河口ゴミの処理のために178億ウォンの予算を確保しており、清潔な河川の整備とあわせて雇用も創出するものである。この対策により、毎年、海に流れ出る多量のゴミによる漁場被害や環境汚染を画期的に低減させるとしている。

これまで、毎年梅雨の時期に河川、河口に流入する多量のゴミに関しては、河川流域の地方自治体の間で、回収や処理の責任が不明確であり、下流域に位置する地方自治体の予算不足や迅速な回収が困難であるとの理由から、河川ゴミの年間発生量のうち84%が海へと流れ出ているとしている。環境部では、本対策の対象となる15の主要河川河口のゴミ発生量を調査し、2007年度で、河川ゴミ13万1千トンが発生し、そのうち、11万トン（84%）が海へ流出したと推定している<sup>11</sup>。

海に流入する前に、河川の段階で事前に回収した場合の方が、リサイクルや経済性の面からものはるかに望ましいが、これまで、回収施設の不備などの理由によって消極的な対処しかしてこなかった。ちなみに、海で回収した場合、1トン当たり162万ウォンの回収・処理コストがかかるのに対して、河川段階で回収した場合には、1トン当たり54万ウォンとわずか3分の1の費用と試算されている。

ここで、ポイントとなるのは、①海洋ゴミ発生メカニズムを踏まえて、発生の初期段階、すなわち、河川の段階での対処をおこなうという視点をもっていること。②上流、中流、下流の各地域における河川ゴミの常時回収体制を整備すること。③流域自治体が費用分担を行うた

<sup>11</sup> 環境部水環境政策局 水生態保全課（2008）より引用。この数値は、環境部が2008年1月と5月に二度にわたって実施した「河口ゴミ・浮遊ゴミの回収・処理の現況に関する調査」に基づく。同調査は、国家河川及び主要地方河川の河口及び河口堰15ヶ所を対象として実施され、結果をもとに2008年12月17日の報道発表文において環境部が発表した数値である。同調査においては、ゴミの発生量推定についてはゴミの比重0.2を適用して、容量を重量に換算して記載し、ゴミの処理量は実際の処理量（重量）を記載することとなっている。

めの協議体設置を試みることによって、とらえどころの難しい海洋ゴミの構造の中で、河川段階で汚染原因者負担責任の原則を適用しようとしていること。さらに、④市民参加型の啓発プログラムなどを通じた事前予防体制にまで連動する視点を持ったものであるという点である。こうした視点を明確に持ちつつ、環境部は、対象として「浮遊ゴミ」（放置すると海まで流出するという移動の状態を表している用語）、「河川ゴミ」「河口ゴミ」（こちらは、取組み対象となる場所を表している用語）という表現を施策に積極的に取り込んでいる。

#### b. 5 カ年実施計画の対象となった「海洋ゴミ」

2008 年 11 月、国土海洋部、環境部、農林水産食品部、海洋警察庁の四省庁によって、海洋ゴミの管理に関する初めての総合計画である「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」が発表された。

この計画の中で、「海洋ゴミ」は、次のように定義付けられている。「海洋ゴミとは、故意又は不注意によって海岸に放置されたり、海洋に流入・排出され、海洋環境に悪影響を及ぼす固形物であり、材質と種類、本来の用途を問わない」廃棄物であり、「海洋ゴミは大きく①陸上起因（一般陸上起因、海岸起因）と②海上起因（漁業起因、船舶・海洋施設起因）に分類される」としている。主に次のような物質が海洋ゴミに該当「する」としている。

- ・ 紙類、金属、木材、ガラス、陶器類、その他類似の材質の廃棄物
- ・ 飲料水のビン、合成ロープ、合成魚網、廃漁具、廃発泡スチロール
- ・ 動植物の死体、海上運送中に使えなくなり捨てられた物質
- ・ 浮遊性の貨物用の敷物やクリップやホルダー、貨物用の梱包材、包装材その他可燃性の廃棄物 など

ここまでの記述において重要なポイントは、「浮遊ゴミ・河川ゴミ・河口ゴミ」も「海洋ゴミ」も施策上、積極的に取り入れられている用語ではあるが、法的に定義されたものではないという点である。海洋ゴミの問題について、韓国において法的に定義付けられているのは、唯一、海洋環境管理法の中にある「廃棄物の海洋における回収とその処理」という表現だけである。

#### c. 海洋環境管理法第 24 条第一項の「廃棄物の海洋における回収とその処理」

海洋環境管理法（一部改正 2008. 3. 28 法律第 9037 号）第 24 条（海洋汚染防止活動）第一項は、「国土海洋部長官は、海洋に排出され、又は、流入する廃棄物を効果的に回収・処理するために廃棄物の海洋における回収とその処理に関する計画を策定・施行しなければならない」と規定している。

つまり、法律的には、「海洋ゴミ」という定義は存在せず、ただ、廃棄物管理法（一部改正 2007. 12. 21 法律第 8789 号）及び同法に基づく第二次国家廃棄物総合管理計画（2002～2011）に規定されている廃棄物が、これまでの陸上中心の廃棄物回収・処理体系においてカバーしきれず、こぼれおち、海洋において回収され、それが処理されるという考え方になっているのである。

よって、海岸に漂着し、堆積したゴミも、基本的に環境部の管轄する廃棄物回収・処理の法体系の中で処理されることとなっている。つまり、海岸管理者が地方自治体の場合、海岸ゴミを回収した場合には、一般廃棄物と同じく、50%の国庫補助によって回収・処理がなされることとなった。

こうした考え方に基づいて、河川及び河川の水中、河口部の汽水域、そして、海岸に存在するいわゆる「漂着ゴミ」は、すべて環境部の管轄となり、一般廃棄物と同じように 50%の国庫補助により処理されることとなった。そして、それ以外の海、厳密には、「領海及び接続水域法

（一部改正 1995. 12. 06 法律第 4986 号）」に基づく、内水及び領海内及び「排他的経済水域法」第 2 条の規定に基づく排他的経済水域、そして、「沿岸管理法（一部改正 2008. 3. 21 法律第 8976 号）」第 2 条の沿岸海域のうちの海辺（満潮水位線から地籍公簿に登録された地域までの間）に存在するゴミについては「海洋ゴミ」として国土海洋部の管轄となり、その回収と処理については、100%国庫により処理が行われることとなった<sup>12</sup>。

#### d. なぜ「回収・処理基本計画」ではなく「管理基本計画」なのか？

最後に、用語の使用に関して非常に重要な意味を持つと思われるポイントが、上記の海洋環境管理法第 24 条ならびに同法施行令第 36 条第 3 項に基づいて 5 年ごとに策定されることとなった「海洋ゴミ管理基本計画」のネーミングについて、韓国内の海洋ゴミ問題関係者の間で交わされた議論である。なぜ、「廃棄物の海洋における回収とその処理に関する基本計画」とはならず、「海洋ゴミ管理基本計画」となったのだろうか。

第一に、「海洋ゴミ」という用語については、マルポール条約で定義され、これまで「海洋汚染防止法」上で規定されていた陸上廃棄物の海洋排出（油、糞尿など回収の可能な固形物ではない汚染物質）と混同する余地をなくすために、わかりやすい直接的な表現を採用したものである。

第二に、「回収・処理」という表現については、これまでの法体系自体が、基本的にはすでに発生してしまい、放置されている海洋ゴミを回収・処理を行うという事後的対応に焦点が当てられ、構成されてきた。しかし、海洋水産部発足以来、10 年の取組みの経験の中で、回収・処理にとどまらず、発生抑制や事前予防など包括的な活動を包含させるべきであるという基本的な方向性は各ステークホルダーの中でもコンセンサスを得て、明確化されている。こうしたなかで、「海洋ゴミ管理」基本計画となったのである<sup>13</sup>。

このように、政策、施策としては、現段階で最大限「海洋ゴミ」に対する対策をカバーしている。しかし、今後の発展性や法的な整合性に関連して、海洋環境管理法制定過程に深くコミットしている。海洋水産開発院（KMI）の睦鎮庸博士の指摘は、今後の我が国における対策整備の上でも重要と考え、以下に紹介する。

#### e. 海洋環境管理法における「廃棄物」定義整理の課題

“「海洋環境管理法」は、「廃棄物」とは「海洋に排出された場合に、その状態としては利用することができなくなる物質であり、海洋環境に害を与え、あるいは、害を与える恐れのある物質（油、有害液体物質及び包装有害物質を除外する）」と定義している。しかし、こうした定義規定は、包括的な概念であり、それぞれの個別の条文に規定している廃棄物用語と一致していない。

まず、「海洋環境管理法」第 22 条第 1 項、船舶における汚染物質の排出禁止規定のうち、第 1 号で言うところの廃棄物とは、マルポール条約上の廃棄物をさしている。マルポール条約の附属書Ⅳは汚水・糞尿について、附属書Ⅴは船上からの生活ゴミについて規定している。よって、「海洋環境管理法」第 22 条第 1 項第 1 号でいうところの廃棄物とは、汚水・糞尿及び生活ゴミについてさしている。

「海洋環境管理法」の第 23 条は陸上において発生した廃棄物の海洋への排出禁止について規

<sup>12</sup> 国土海洋部海洋政策局 環境保全課訪問時におけるヒアリングに基づく。

<sup>13</sup> 国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）、並びに、睦 鎮庸博士（韓国海洋水産開発院）のヒアリングに基づく。

定している。この時の廃棄物とは、汚水、糞尿及び生活ゴミに限定しておらず、用語の定義と同様「海洋に排出された場合に、その状態としては利用することができなくなる物質であり、海洋環境に害を与え、あるいは、害を与える恐れのある物質」であると解釈できる。しかし、「海洋環境管理法」のこの規定は、「廃棄物及びその他の投棄による海洋汚染防止に関する条約（ロンドン条約、96 議定書を含む）」を受け入れることで制定した規定であり、具体的な廃棄物の範囲については、下位の法令に委任している。下位の法令において定められている廃棄物の範囲は、糞尿、畜産排水、排水、（下水、排水、糞尿）汚泥、原料動植物廃棄物、水産加工残さ物、浚渫土砂など全 9 品目である。

一方で、「海洋環境管理法」第 24 条は、国土海洋部長官に対して、海洋に排出又は流入する廃棄物（海洋発生廃棄物を含む。以下、この条において同じ。）を効果的に回収・処理するための廃棄物の海洋における回収とその処理計画を策定し、施行することを要求している。この場合には、主に、回収と処理が可能な、固形のゴミ、すなわち「海洋ゴミ」を指す。

このように「海洋環境管理法」では、廃棄物の定義を包括的に規定しているが、個々の条文において用いられている概念と一致しない部分が存在し、混乱をもたらす可能性が存在する。これらの点は今後の混乱を防ぐために、明確な概念の整理が必要である。”

（韓国海洋水産開発院（KMI）海洋政策研究本部 副研究委員、睦鎮庸 博士）

## (2) 海洋における廃棄物の管理に関する法律及び省庁

### a. 海洋における廃棄物の管理に関する法律

韓国における海洋での廃棄物の管理に直接的、また、間接的に関連する法律について、リストアップすると表 8.3-1 のようになる。また、図 8.3-1 に、韓国における海洋での廃棄物の管理に関する法律及び政府省庁の関係図を示した。

表 8.3-1 海洋における廃棄物の管理に関する法律及び政府省庁リスト

| 法 律 名                                                              |
|--------------------------------------------------------------------|
| ①環境政策基本法（一部改正 20080328 法律第 9037 号）                                 |
| ②海洋水産発展基本法（一部改正 20080229 法律第 8852 号）                               |
| ③海洋環境管理法（一部改正 20080328 法律第 9037 号）－国土海洋部                           |
| ④漁場管理法（一部改正 20080229 法律第 8852 号）－農林水産食品部                           |
| ⑤公有水面管理法（一部改正 20080229 法律第 8852 号）－国土海洋部                           |
| ⑥自然災害対策法（一部改正 20081226 法律第 9204 号）－行政安全部                           |
| ⑦災難及び安全管理基本法（一部改正 20081226 法律第 9205 号）<br>－行政安全部                   |
| ⑧沿岸管理法（一部改正 20080321 法律第 8976 号）－国土海洋部                             |
| ⑨廃棄物管理法（一部改正 20071221 法律第 8789 号）－環境部                              |
| ⑩洛東江水系水管理及び住民支援などに関する法律<br>（一部改正 20081231 法律第 9310 号）など四大河川特別法－環境部 |
| ⑪水質及び水生生態系保全に関する法律（一部改正 20080321 法律第 8976 号）<br>－環境部               |
| ⑫河川法（一部改正 20081231 法律第 9313 号）－国土海洋部                               |
| ⑬資源の節約とリサイクル促進に関する法律<br>（一部改正 20080229 法律第 8852 号）－環境部             |
| ⑭領海及び接続水域法（一部改正 19951206 法律第 4986 号）                               |

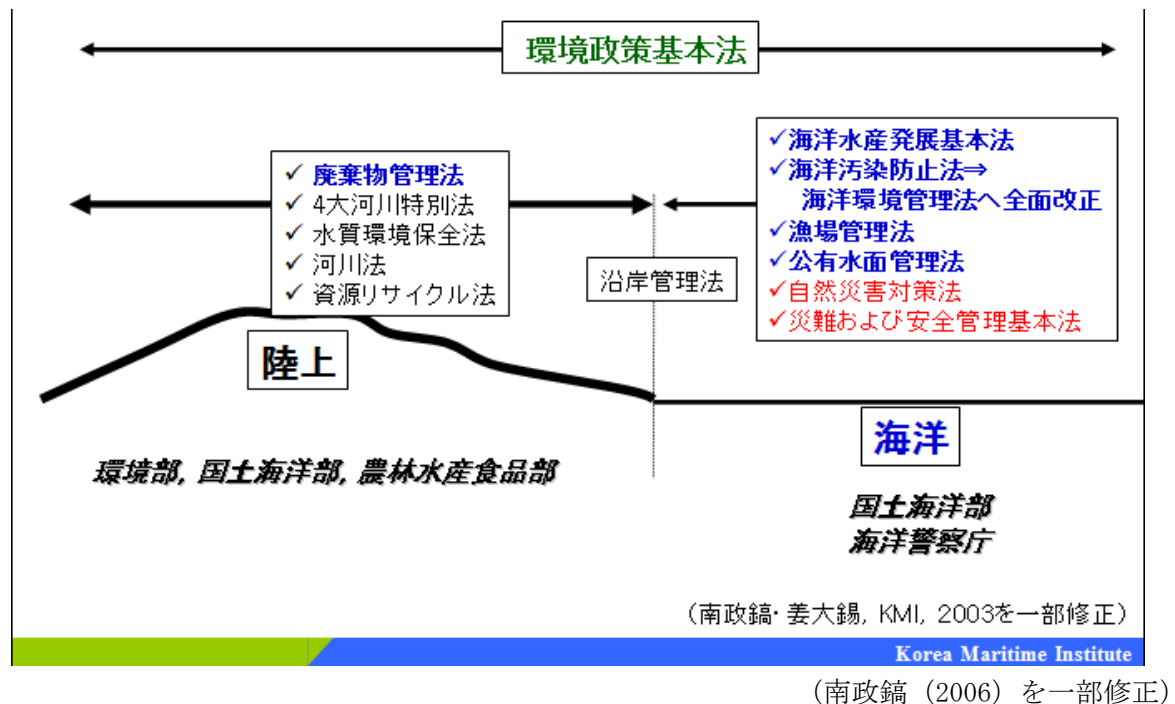


図 8.3-1 韓国における海洋での廃棄物の管理に関する法律及び政府省庁

特に、これら関連法令のうち海洋ゴミに関連しては、2008年1月に海洋汚染防止法を廃止し、全面改正して施行された「海洋環境管理法」の誕生によって、より一歩踏み込んだ海洋ゴミ管理体系が整備されたといえる。

#### b. 海洋環境管理法の制定

海洋汚染防止法が廃止され、海洋環境管理法（2007年1月20日制定）が、2008年1月20日から施行された。韓国で初めての海洋環境関連法規である海洋汚染防止法は、国際海事機構（IMO）で制定されたOILPOL条約（1954）の国内履行のための法律として、1977年に制定された。その後、幾度かの改正を通じて、マルポール条約及びロンドン条約の国内法への対応が図られてきた。

そして、1996年には海洋水産部が発足、海洋ゴミへの取組みも開始され、海洋汚染防止法にも多くの変化がもたらされてきた。海洋環境保全の時代的な要請が日増しに強まる中で、環境管理海域制度の導入など海洋環境管理を目的とした要素が大幅に追加されていった。こうして制定30年を経た2007年に、海洋汚染防止法を全面的に改正して、海洋環境管理法が制定されるに至った。

海洋環境管理法には、海洋環境の総合的管理、廃棄物の海洋排出基準の強化、国家緊急防除計画の策定、海洋環境管理公団の設立など、海洋環境管理のための新たな内容が盛り込まれている。海洋水産部は、これについて国内的にも国際的にも大きな変化をみせている海洋環境をとりまく諸条件に対応した法体系が整備されたと評価し、いよいよ統合的海洋環境行政の新天地が開かれるとした。



### c. 海洋環境管理法の概要

海洋環境管理法の概要は、以下のようなものである<sup>14</sup>。

#### (a) 法律名の変更

「海洋汚染防止法」は船舶又は海洋施設から排出される油など廃棄物の規制を中心とした内容から構成されていた。しかし、「海洋環境管理法」は、新しく台頭している海洋環境保全施策の基本理念と政策方向を提示し、あわせて海洋汚染源の監視・遮断及び今後活発な開発が加速するであろう海洋の乱開発を事前に予防しうる規定を新設することで、実質的に海洋環境改善対策を適切に講じうる制度的な根拠を整備するなど、海洋環境に対する総合的な管理政策を推進する枠組みとなっている。

#### (b) 立法目的の変更

「海洋汚染防止法」は海洋に排出される油、廃棄物、有害液体物質の規制を目的としていた。それに対し、「海洋環境管理法」は海洋環境の保全・管理に関する国民の権利・義務及び国家の責務を明確にし、海洋環境保全計画に対する基本事項を規定、さらに海洋環境への悪影響及び海洋汚染による危害を予防し、快適な海洋環境を創造することで、国民の健康な生活の質を向上させることを目的としている。よって、法目的が「海洋汚染の防止」から「海洋環境の保全及び管理」へと変更された。

#### (c) 用語の定義の新設

既存の「海洋汚染防止法」が使用していた用語以外に、新しい汚染物質の出現と国際条約の採択及び発効にともなう有害船底防汚塗料や海洋残留性有機汚染物質に関する定義の新設が行われている。

#### (d) 海洋環境資料の質の向上・管理のための認証表示制度導入

政府が海洋環境政策に資するために公表する各種の海洋環境資料に対する信頼性を向上させるために、海洋環境分野に関連する大学や研究機関などを対象に分析能力認証表示を行えるようにした。

#### (e) 汚染物質の排出規制の統合

「海洋汚染防止法」では個別物質別（油、有害液体物質、廃棄物など）に排出規制していた各条文を、「海洋環境管理法」の汚染物質排出規制として統合した。

#### (f) 廃棄物の海洋排出の制限

「海洋汚染防止法」では、これまで、海洋警察署長が廃棄物の海洋排出時に必要な条件を付加するとしていたが、「海洋環境管理法」では海洋環境の保全のために海洋水産部令が定めるところに基づいて、関係機関の長と協議し、その排出対象と排出量を制限、又は、排出行為を中止させることが可能となった。その他、ロンドン条約 96 議定書に基づく排出基準の強化を図った。

#### (g) 船舶有害液体物質非常時対処計画書の備置

マルポール条約附属書Ⅱの改正（第 16 規則、2003. 1. 1 発効）に伴い、有害液体物質を運

---

<sup>14</sup> 睦鎮庸(2007)「海洋環境管理法の制定と今後の課題」, 韓国海洋水産開発院, 海洋環境安全学会より。

送する船舶が「海洋汚染非常時対処計画書」を作成、主管庁の検認を受けた後、船舶に備置しなければならない。

(h) 海洋施設の申告

「海洋環境管理法」では、海洋施設を体系的に管理するために海洋施設の申告制度を新設し、油汚染非常計画書の検認・備置、汚染防止管理者の任命と教育訓練などの法的義務を整備し、併せて、これまで事後取締りに比重が置かれて運営されてきた海洋施設の点検についても、事前予防中心に運営し、海洋汚染を未然に防止することとなった。

(i) 海洋残留性有機汚染物質の調査

(j) 環境親和的な船底防汚塗料及び防汚システムの使用

IMO が船舶の有害船底防汚塗料及び有害防汚システムの使用規制を国際条約による採択にあわせ、国内法に反映させた。

(k) 海洋環境管理業の新設及び個別事業の統合

海洋に浮遊・沈積した廃棄物を回収する「廃棄物海洋回収業」及び堆積汚染物質を浚渫する「堆積汚染物質回収業」の設立根拠を整備し、「海洋汚染防止法」上の防除業、油槽清掃業、廃棄物海洋排出業を統合して、海洋環境管理業とし、個別事業別の登録要件、取消事由及び任員の欠格事由などの類似規定を統合した。

(l) 海洋環境管理業者の義務規定の整備と強化

海洋環境管理業者の適正な事業実施ならびに適正処理を促進するため、また、あわせて海洋における汚染物質の処理量に対する統計資料作成を目的として、処理台帳の作成と備置をおこなう。

(m) 廃棄物委託者の義務強化

(n) 海洋汚染に備えた国家防除緊急計画の策定

(o) 海域利用協議制度の強化及び海域利用影響評価制度の導入

(p) 海洋環境管理公団の設立

海洋環境管理に関する必要性の増大と総合的・体系的な海洋環境管理体系の構築を目的として、民間専門機関として海洋環境管理公団を設立。海洋環境業務に対するシナジー効果の最大化、多様な海洋環境ニーズへの柔軟な対応を図る。

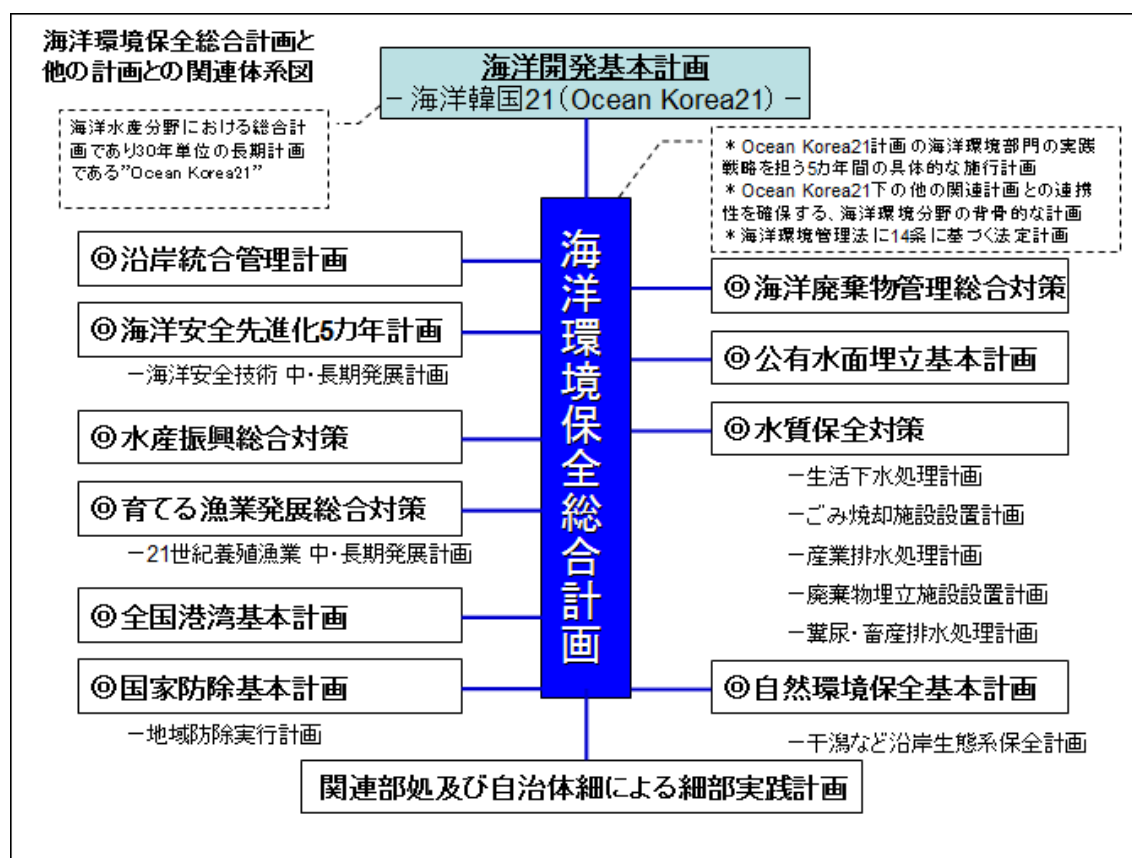
また、「海洋ゴミ」に関する規定としては、海洋環境管理法第2章第2節「海洋環境管理総合計画等」の第14条において、5年ごとに「海洋環境管理総合計画」を策定・施行することとなっており、また、第3章「海洋汚染防止のための規制」の第24条第1項に基づいて、海洋ゴミの管理に関する5ヵ年ごとの国家計画である「海洋ゴミ管理基本計画」が策定・施行されることが定められており、この基本計画に従って、市長・道知事は詳細な実施計画を策定・施行することが定められている。

### (3) 海洋環境保全総合計画

「海洋環境保全総合計画」は、21世紀の海洋環境ニーズとビジョンを満たす総合対策として策定された。

図 8.3-2 に示したように、同計画は、海洋水産分野における総合計画であり 30 年単位の長期計画である「海洋開発基本計画（Ocean Korea21）」の海洋環境部門の実施戦略を担う 5 カ年間の具体的実施計画である。また、海洋汚染防止法に基づく法定計画である。

同計画は、海洋汚染防止法に基づいて策定された「海洋汚染防止 5 カ年計画」（1996～2000）」を引き継ぎ、新たな海洋環境保全に関するニーズに応える 5 カ年計画として策定・実施されてきた。この「海洋汚染防止 5 カ年計画」（1996～2000）」を第一次計画と位置づけ、その後を引き継いで策定された「海洋環境保全総合計画（2001～2005）」を第二次計画とし、現在は、第三次「海洋環境保全総合計画（2006～2011）」が策定され、推進・実施されているところである。



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁(2006)をもとに作成)

図 8.3-2 海洋環境保全総合計画の位置づけ

#### a. 第三次海洋環境保全総合計画策定の背景及び必要性

- 海洋環境保全総合計画は、海洋環境保全に関連する、政府各部門別の計画を総括・調整し、統合することで、個別の事業を体系的に推進することを目的とする全政府レベルの総合計画である。
- 海洋生態系の保全及びその管理、陸上起因汚染源の体系的管理、海洋環境の改善及び汚染源の予防的管理、海洋環境管理政策のインフラ強化及び国際協力に関連する、各部門

の計画を総括した総合計画である。

- ・ 2006 年～2010 年の期間に施行される計画には、国内外の海洋環境保全に関する諸条件の変化を考慮して、新たな海洋環境保全課題に積極的に対応しうる国家戦略を反映することが必要であった。
  - －陸上起因汚染源の管理と水質改善中心の海洋環境保全事業のみでは、海洋環境改善効果が大きく前進しないという経験則を勘案し、生態系の復元、海洋生物の保護等、海洋環境保全の新たなニーズを反映して計画を策定する。
- ・ 特別管理海域を中心に、海洋環境に直接影響を及ぼす陸地部分を包含して、陸上起因汚染源の効果的な統制体制を構築し、無人島、水中、排他的経済水域 (EEZ) にまで計画の適用範囲を拡大した。
  - －沿岸の汚染総量管理制など、汚染源に対する直接統制を強化し、東北アジアの海域管理に積極的に参加する。
- ・ 計画の策定過程を通じて、多様な分野からの意見を体系的に取りまとめ、計画の実効性を確保する。また、計画の施行過程で、関係省庁、利害関係者の参加を促し、実効性の向上を図った。
  - －計画の基本的枠組みを整備し、専門家からの諮問、関係省庁の政策及び事業必要性の調査、民間団体からの意見の収斂をはかり、計画を策定した。

## b. 第三次海洋環境保全総合計画の基本方針

### (a) 計画の基本方針

- ・ 「海洋汚染防止法（現 海洋環境管理法第 14 条）」第 4 条による法定計画である。
- ・ 各部門別、省庁別に総括・統合し、体系的に事業を推進する総合・政策計画である。
- ・ 関連部局、市・道などの施行機関が毎年策定・施行する細部推進計画の基礎となる基本計画である。
- ・ 条件の変化を考慮し、推進実績に対する点検と評価をおこない、次年度の実施計画の事業内容及び予算を調整し、推進する連動計画である。

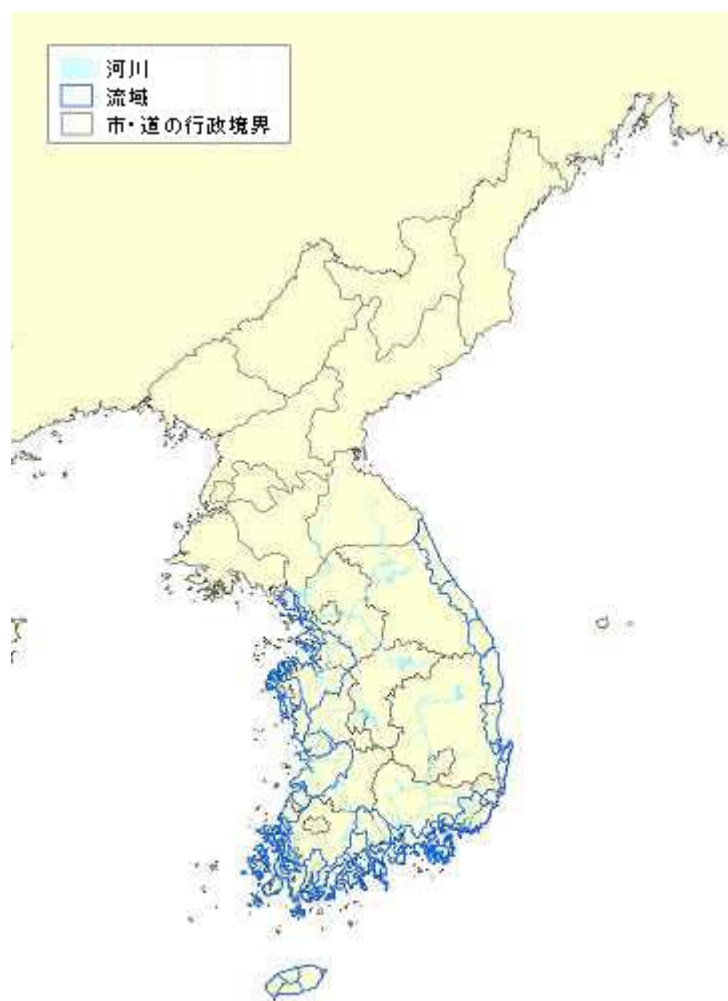
### (b) 計画期間

2006 年～2010 年までの 5 カ年間

### (c) 計画の範囲

海洋環境管理法第 3 条の規定に基づく海域・水域・区域・船舶・海洋施設等における海洋環境管理に関する直接・間接の関連事業に対して適用する。

図 8.3-3 にあるように、河川流域にも間接的に計画の対象範囲が拡大しており、第二次計画と比較した場合、質的に発展したと評価できる。



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成）

図 8.3-3 海洋環境保全総合計画（2006～2010）が対象とする空間範囲

#### (d) 政策の基本方針

政策の基本方針は、海洋環境保全総合計画（'01～'05）において導入した「事前予防的管理」概念を定着させ、「海洋生態系中心の管理」、「参加と協力の海洋ガバナンス」、「人間と海洋環境の共存・調和」を追求することである。

政策の基本概念である「Marine ECHO」は、海洋環境保全総合計画（'06～'10）の中心的政策である「生態系中心」という基本概念と、キーワードである Ecosystem、Cooperation、Human & Ocean の語を全て包含し、さらに、「海洋環境保全政策」をこだまのように国民との間で相互に響かせあい、意思の疎通をはかりつつ海洋ガバナンスを向上させていこうという政府の意思を象徴した基本的キャッチフレーズである（図 8.3-4）。



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成）

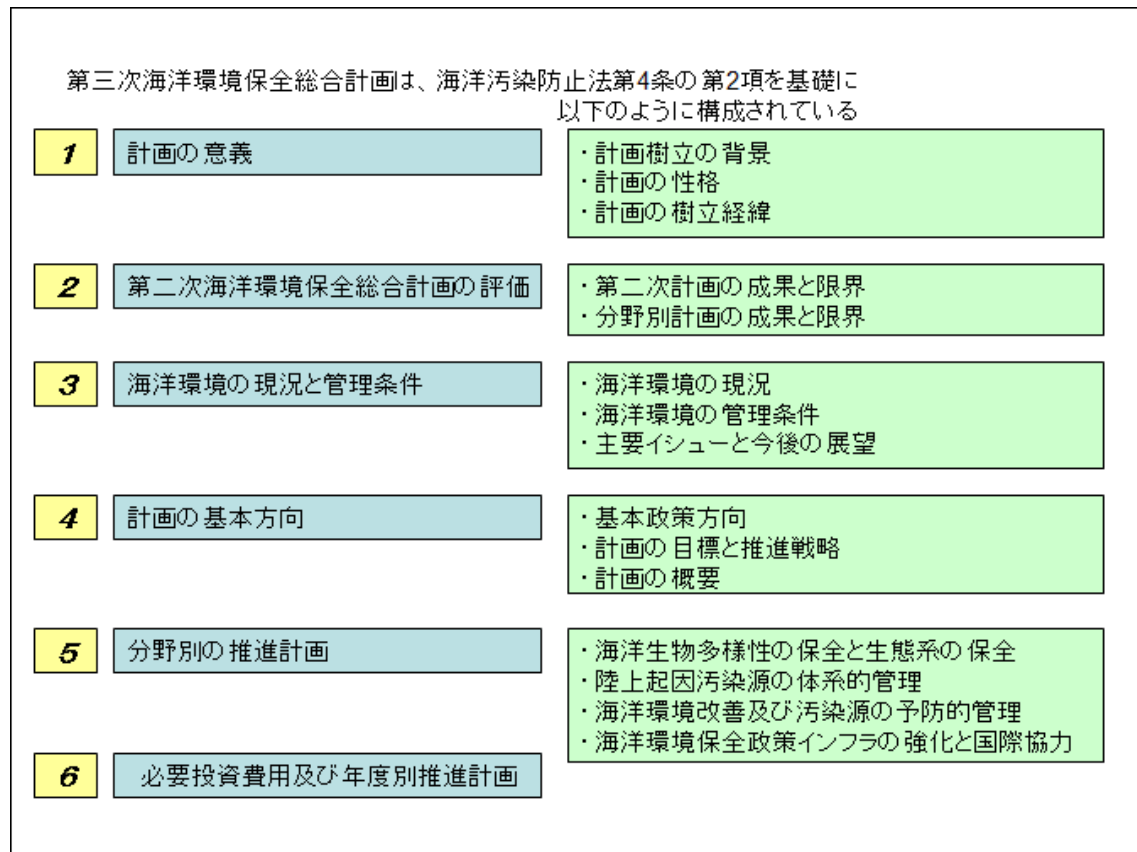
図 8.3-4 政策のキャッチフレーズ「マリンエコー（Marine ECHO）」

(e) 政策の基本概念

- ・ 生態系中心  
「水質環境の改善」を図ることから、加えて、「生態系の健全性を増進」することへと政策目標を飛躍・発展させた。
- ・ 強制と共生  
海洋環境保全の効果が、沿岸地域経済を向上させ、ひいては、国民全体の生活の質の向上にむすびつくことを目的として推進する。
- ・ 参加と協力  
中央政府の各省庁間、中央政府の省庁と自治体間の政策協力を促し、利害関係者の参加と共同の実践に基づいた計画の実施をはかる。

c. 計画の構成

第三次 海洋環境保全総合計画（2006～2010）の構成は、図 8.3-5 のとおりである。



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成）

図 8.3-5 第三次海洋環境保全総合計画の内容構成

具体的な施策メニューは、第五章の「分野別の推進計画」において大きく4つの政策分野に分類されている。①「海洋生物多様性の保全と生態系の保全」分野、②「陸上起因汚染源の体系的な管理」分野、③「海洋環境改善及び汚染源の予防的管理」分野、④「海洋観光保全政策インフラの強化と国際協力」分野の4つの分野の下位にさらに具体的な施策メニューが位置づけられている。

特に、海洋ゴミに関しては、③「海洋環境改善及び汚染源の予防的管理」分野において各種施策が位置づけられており、2008年11月に策定された「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」がその詳細な実施計画となっている<sup>15</sup>。

#### d. 計画の対象として整備を進める海洋環境管理基盤の現況

##### (a) 法・制度の現況

海洋環境保全に関連する法律及び関係計画・事業内容については、

<sup>15</sup> 国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）



表 8.3-2 のとおりである。第三次計画においても海洋環境に対するガバナンスの向上に向け、継続した法制度の基盤整備が進められている。あわせて、海洋環境管理公団の設立のように、施策の効果をより高めるための運用部分における整備も進めているのが特徴といえる。

■ 海洋環境保全のための法・制度的基盤の構築

- ・ 海洋環境の体系的管理を目的とした法律の整備
  - －「海洋環境管理法」の制定によって、これまで施設中心の汚染物質規制であったが、海洋に流入するあらゆる汚染物質に規制対象を拡大し、海域利用影響審査制度の導入など海洋環境の総合的な管理を目的とした制度の整備努力が進行中である。
- ・ 上記に加えて、「海洋生態系の保全及び管理に関する法律」と「無人島嶼の保全及び管理に関する法律」の制定を推進する。

■ 海洋環境保全のための韓国内のインフラ（計画・機関・人材）の再整備によって管理体制を強化する

- ・ 沿岸の湿地保全のための国家沿岸湿地保全基礎計画の策定と海洋保護区域の指定、海域環境改善を目的とした始華湖（シファ湖）及び馬山湾（マサン湾）特別管理海域総合管理計画の策定及び施行、沿岸汚染総量管理制の導入を推進する。
- ・ 海洋環境管理公団の新設、海洋警察研究開発センターの開設など海洋環境保全の体系的な推進を目的とした基本インフラの拡充を図る。

■ 部門別の関連計画が各種策定され、施行されている一方で、財源不足などによって体系的な推進が不十分である。

- ・ 国土海洋部以外の他の省庁が管轄する環境関連の法律は、60 以上（15 の省庁）に及んでおり、各法律相互間で矛盾や衝突の可能性が存在しており、効果的な推進に限界がある。

表 8.3-2 海洋環境保全に関連する法律及び関係計画・事業内容

| 区分                         | 法律名                                                                                                                                                                                                                                                 | 関連計画及び事業内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 基本政策方向及び基準に関連する法律          | <ul style="list-style-type: none"> <li>－国土基本法</li> <li>－国土計画及び利用に関する法律</li> <li>－環境政策基本法</li> <li>－海洋水産発展基本法</li> <li>－沿岸管理法</li> </ul>                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>－国土総合計画</li> <li>－都市計画、土地利用計画</li> <li>－国家環境総合計画</li> <li>－海洋水産発展基本計画</li> <li>－沿岸統合管理計画</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     |
| 海洋汚染及び環境改善に関連する法律          | <ul style="list-style-type: none"> <li>－海洋環境管理法</li> <li>－水産業法</li> <li>－港湾法</li> <li>－漁港法</li> <li>－水質環境保全法</li> <li>－自然公園法</li> <li>－独島など島嶼地域の生態系の保全に関する特別法</li> <li>－文化財保護法</li> </ul>                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>－海洋環境保全総合対策</li> <li>－環境管理海域管理基本計画</li> <li>－海洋汚染防止施設設置事業</li> <li>－汚染の疑いのある海域に対する浚渫事業</li> <li>－水産資源保護事業</li> <li>－漁場浄化事業</li> <li>－海洋における廃棄物及び放置廃船の回収・処理事業</li> <li>－湿地保全のための環境に配慮した空間利用事業</li> <li>－環境保護施設整備事業</li> <li>－海洋・海岸公園保護事業</li> <li>－自然生態系の保全及び復元事業</li> <li>－海岸・海洋文化財の保護及び復元事業</li> </ul> |
| 陸上における汚染物質の管理及び環境改善に関連する法律 | <ul style="list-style-type: none"> <li>－水質環境保全法</li> <li>－4大河川特別法</li> <li>－下水道法</li> <li>－汚水・糞尿及び畜産排水の処理に関する法律</li> <li>－廃棄物管理法</li> <li>－有害化学物質管理法</li> </ul>                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>－下水終末処理施設基本計画</li> <li>－汚染総量管理基本計画</li> <li>－下水道整備基本計画</li> <li>－糞尿及び畜産排水処理基本計画</li> <li>－国家廃棄物総合管理計画</li> <li>－有害化学物質管理基本計画</li> </ul>                                                                                                                                                                 |
| 生態系、生息地、水産資源の保護に関連する法律     | <ul style="list-style-type: none"> <li>－湿地保全法</li> <li>－海洋生態系の保全及び管理に関する法律（案）</li> <li>－自然環境保全法</li> <li>－文化財保護法</li> <li>－自然公園法</li> <li>－野生動植物保護法</li> <li>－公有水面埋立・管理法</li> <li>－無人島嶼の保全及び管理に関する法律（案）</li> <li>－独島など島嶼地域の生態系の保全に関する特別法</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>－湿地保全基本計画</li> <li>－沿岸湿地保全基礎計画</li> <li>－全国自然環境保全基本計画</li> <li>－文化財の保存・管理・活用計画</li> <li>－国立公園基本計画</li> <li>－野生動植物保護基本計画</li> <li>－公有水面埋立基本計画</li> <li>－無人島嶼の実態調査</li> <li>－全国自然環境調査</li> </ul>                                                                                                          |

（出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成）

(b) 調査研究及び技術開発

- 海洋環境保全に向けた科学的意思決定の基礎となる調査・研究が増加しており、海洋環境及び生態系保全政策推進のための基礎資料が確保されている。

- ・ 沿岸の実態に関する基礎調査（03年9月～04年10月）、海洋生態系基本調査（05年～14年）、国家海洋環境測定網※の拡大及び再整備

※国家海洋環境測定網は、99年は296箇所の定点から05年には347箇所の定点観測へと拡大

- ・ 海洋水質の自動測定所を設置・運用することによって、海洋環境に及ぼす影響を事

前に感知し、事後の迅速な対応によって海洋環境に対する科学的な監視業務が遂行されている。

■ 科学的な海洋環境情報の効率的な管理体系の構築

- ・ これまでに海洋環境情報システム、海洋科学情報システム、港湾飛散塵測定自動警報システム、環境管理海域情報システム及び干潟情報システムなどが構築され、一般の国民を対象とした海洋環境情報を提供してきた。
- ・ その反面、海洋環境情報が機関別、目的別に構築されており、統合的に管理されていないことによって、各種の海洋環境及び保全政策業務におけるこれらの情報の活用度が低いレベルにある。

■ より高度な海洋環境保全技術及び海洋環境管理技術の開発を推進する

- ・ 海洋科学技術開発計画(04年7月)、国家科学技術ロードマップ(National Technology Roadmap)、海洋水産発展基本計画(Ocean Korea 21)などの計画に反映されている海洋環境保全及び海洋環境管理技術の開発事業を推進する。

(c) 協力と海洋ガバナンス

■ 沿岸・海洋管理のための関係省庁間の協力が不十分であり、また、沿岸・海洋分野の利用、保全、開発に関連する政策の総合と調整のための統合的管理体制の基盤がいまだ脆弱である。

- ・ 陸上と海域の漸移地域である沿岸、河口等、海洋環境管理においては政策の有機的連携及び相互間の協力が必要である\*。

※最近、環境部が実施した河口基礎調査は、環境部の管轄地域に限定されて実施されており、海域は国立水産科学院において蟾津江(ソムジン川)の河口に対する予備調査を実施中である。

■ 海洋ガバナンスの強化に向けた努力が続けられているが、参加と協力に基礎を置いた政策の推進体系の構築については、いまだ低いレベルにある。

- ・ 海洋ゴミに関する民間・行政・研究機関の協力体制構築、参加型の意思決定体制である「環境管理海域地域フォーラム」(始華湖、馬山湾、カマン湾)など海洋環境保全分野における民間・行政・研究機関の協力を基礎をおいた海洋管理が推進されている。
- ・ 政府主導の資源管理の限界から、漁業者主導の自発的資源生産体制である自律管理漁業を導入し、参加型共同体の活動を拡大させており、不法乱獲の根絶を誘導している。
- ・ 信頼と協力を基に形成された地域社会の海洋環境保全活動協議体については、広報不足及び海洋環境保全活動に対する関心や支援の不足によって、自発的な参加と定着が困難であるのが実情である。

■ 海洋環境に関連した教育及び広報活動を通じて、海洋環境管理能力を社会的にも強化していく必要がある。

- ・ 海洋水産部と地方庁の公務員に対する海洋環境教育プログラムを運営することなどによって、海洋環境関連公務員の専門性の強化を図っている。

- ・ 青少年に対する海洋教育の強化に関する適切な方法を策定し、専門ウェブサイトの開発、海洋教育モデル学校の拡大など、青少年に対する海洋・環境教育の強化を図る。

#### e. 海洋環境をめぐる国際動向に関する認識

本計画内において、海洋環境をめぐる国際動向及び時代の趨勢を以下のように把握している。

- 全地球レベルにおいて、沿岸と海洋の役割と、その管理の重要性についての認識はますます深まり、重視されている。
  - ・ 過去 10 年間、全地球レベルの気候変化における海洋の役割に関する重要性の理解が深まり、また、広く認知されてきた。
  - ・ 東アジアの経済成長にともなって、全地球レベルの汚染物質の越境が懸案として浮上している。
- 国際協力及び周辺国との協力の必要性が高まっている
  - ・ 国際機構を通じた海洋環境保全のための国際条約や環境規範が強化されていく傾向にある。
  - ・ 地域海管理機構（NOWPAP, YSLME, PEMSEA, EAS/RCU, 豆満江戦略的環境保全計画など）に参加。
- 各種の地球環境規範の履行要求は加速化していく展望
  - ・ 2003 年基準で、国際環境関連の条約は、大気、機構、海洋、漁業、廃棄物、自然保護、生物保護、核の安全、その他、多様な分野を対象に 221 件にまで拡大している。
  - ・ 1992 年以後、韓国は、10 件の国際条約に加入（海洋環境、資源保護の国際条約は 21 件に）

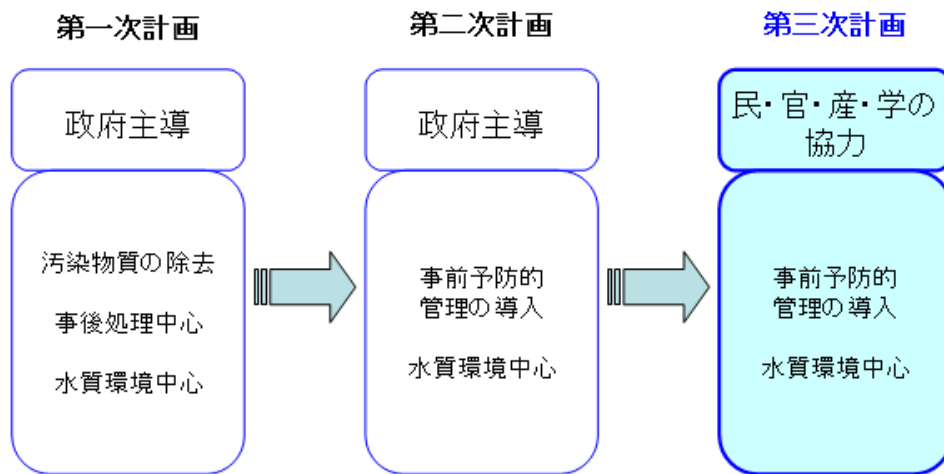
#### f. 第三次計画で実施する政策パラダイムの発展

- 第一次計画、第二次計画の 10 年間に蓄積された成果と海洋環境管理に関する諸条件の変化と発展を土台として、第三次計画を実施する今後 5 年間に推進する海洋環境保全政策の基本哲学を提示し、また、海洋環境政策のパラダイムの発展を先導する。
- パラダイムの発展方向
  - ・ 水質環境改善中心、事後処理中心の段階から、生態系の健全性を高め、汚染物質の流入発生抑制の段階へと施策の重点対象をシフトさせる。
  - ・ 施策の主導主体についても、これまでのような中央省庁中心の政府主導の段階から、地方自治団体の責任、民間からの参加と協力による問題対処能力の効率化・強化へとパラダイムを発展させるとしている。

第一次計画、第二次計画期間に実施された施策ならびにその実施効果を評価した場合、第二次計画においては事前予防的管理の概念を導入することを目標としたが、過去 10 年間に実際に投入された財源は、著しく回収・処理ならびに回収・処理のための技術開発に偏っていると評価されている。

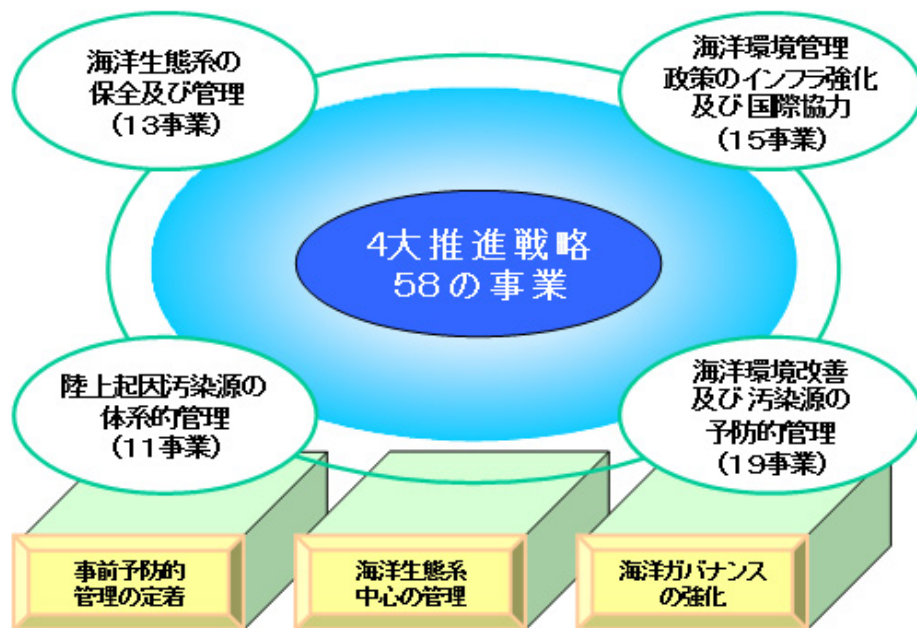
下記の図 8.3-6 及び図 8.3-7 に見られるように、第三次計画においては、海洋ゴミを含めた海洋汚染の事前予防的管理を定着させることを大変重要な目標と定めている。

第三次計画における、  
海洋環境保全政策のパラダイムの発展



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成)

図 8.3-6 海洋環境保全政策パラダイムの発展



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成)

図 8.3-7 第三次計画の概要と推進方向～三つの重点目標と四つの戦略分野～

g. 財源及び投資計画

- 第三次計画の5年間に、58の事業の施行に総額6兆4,391億ウォンを投資
  - ・ 第三次計画の5年間（2006年～2010年）に、4分野58事業の細部事業に、国費3

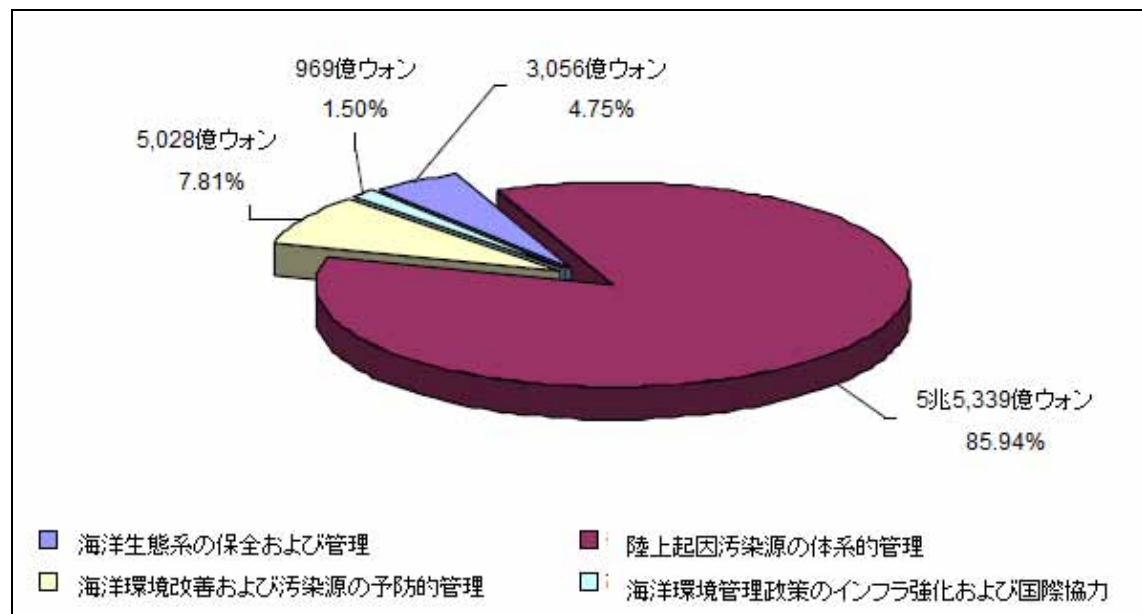
兆 6,333 億ウォン、地方費 2 兆 2,843 億ウォン、その他 5,253 億ウォンなど、総額 6 兆 4,391 億ウォンを投資

- ・ 第二次計画（2001 年～2005 年）期間の投資実績 5 兆 4,328 億ウォンに比べ、1 兆 63 億ウォン（18.5%上昇）

図 8.3-8 に見られるように、依然として回収・処理分野（図中の「陸上起因汚染源の体系的な管理」の項目）に非常に多くの予算が配分されている。一方で、図 8.3-9 に見られるように、国庫と地方費の割合については、着実に地方自治体を政策の枠内に位置づけ、海洋環境管理のための責任体系を発展させていることがわかる。

- ・ 総投資財源のうち、国費の比率は 56.3%であり、第二次計画の国費の比率（75.9%）に比べて減少しており、地方自治団体の海洋環境管理行政責任の強化を誘導している。
- ・ 全体投資計画のうち、各省庁別の比率を見ると、海洋水産部（当時）が 9,170 億ウォン（14.24%）、環境部が 4 兆 7,187 億ウォン（73.28%）を占めている（図 8.3-10）。海洋水産部の予算は、これまでの第一次、第二次計画に比べ大幅に増加。海洋中心の環境管理を実現しうる財政的な土台を着実に形成しつつある。

海洋環境保全総合計画に関しては、第三次計画までを比較分析することで、政策の立案、実施、修正、条件変化などを把握し、政策論議に資するために、より詳細な分析を行う対象であるといえる。



（出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成）

図 8.3-8 第三次計画の分野別投資計画

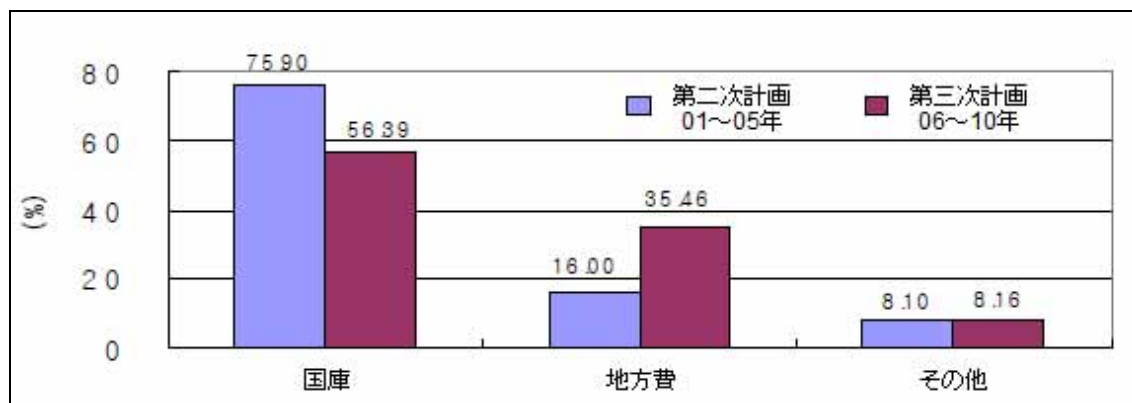
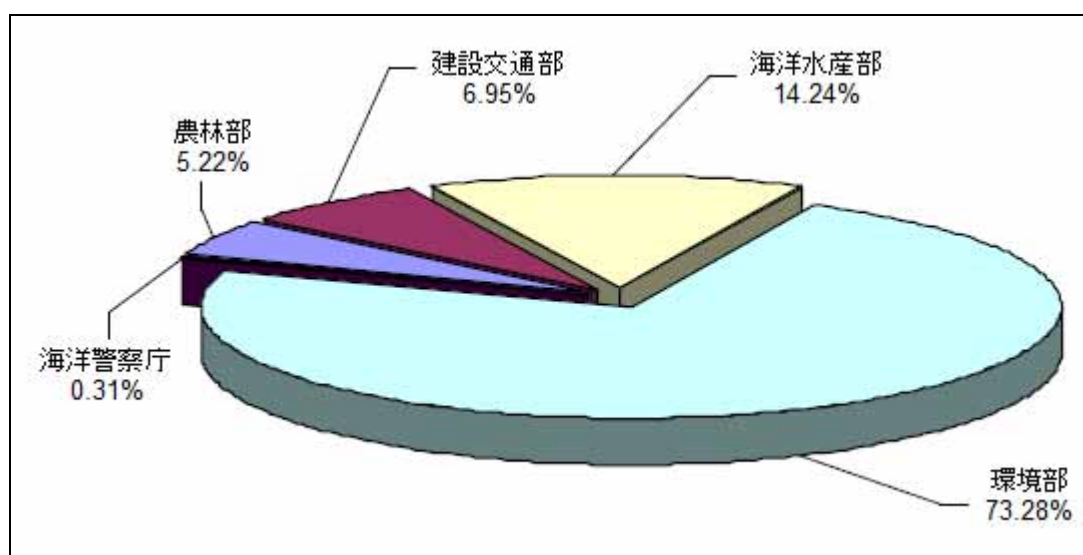


図 8.3-9 第二次及び第三次計画における必要財源別の比較



(出典：農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）をもとに作成)

図 8.3-10 第三次計画における各省庁別の投資比率

#### (4) 第一次海洋ゴミ管理基本計画

2008 年 11 月、国土海洋部を中心に、環境部、農林水産食品部、海洋警察庁によって、海洋ゴミの管理に関する 5 ヶ年ごとの国家計画である「第一次海洋ゴミ管理基本計画(2009 年～2013 年)」が策定された。以下に、この海洋ゴミ体系的管理を目指した最初の国家計画である「海洋ゴミ管理基本計画」の内容について概観する。

##### a. 計画の意義

##### (d) 計画策定の背景

##### ■ 海洋ゴミによる社会的・経済的被害の深刻化

- ・ 水産資源及び海洋生態系への被害が深刻である。
  - －魚網にゴミがかかり、漁業活動への著しい被害、また、水産資源の品質の低下を招いている。
  - －捨てられた漁具が海洋生物の産卵・生息に対して著しい脅威となる。ゴーストフ



#### イッシングによる海洋生態系の破壊

- ・ 海岸の美しい景観価値を損ない、観光レジャー産業に対する深刻な打撃を与えている。
- ・ 廃ロープ及び廃漁具などが、船舶の安全航行に脅威を与えている※。  
※船舶事故の約 9%が海洋ゴミによって発生しているとの調査推計が出されている。
- ・ 海洋に流入したゴミの処理費用は、流入前に陸上において処理した場合と比べ、はるかに高い。  
※海洋沈積ゴミの処理費用は、引き上げ費用、陸上処理のための運搬費用などの追加によって、同一の陸上ゴミの処理費用に比べ2〜3 倍以上のコストがかかることになる。

#### ■ 海洋ゴミから海洋環境を保護するための国際社会の努力が強化されている

- ・ 2004 年「アースデイ」において、国連事務総長は、有機物汚染によるデッドゾーンが発生しているとし、漁業資源の乱獲とあわせて海洋ゴミの問題を海洋環境の3大懸案として指定。
- ・ 「北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）」は、地域内の海洋ゴミ管理活動（MALITA）を主要事業として実施するために、2006〜2007 年の基盤拡充段階を経て、2008 年の履行段階において海洋ゴミ問題に対する区域行動計画（RAP-MALI）を推進中である。

#### ■ 海洋ゴミの効率的な管理を目的とした国家計画の策定が必要

- ・ 個別の単位事業中心にこれまで取り組まれてきた海洋ゴミの回収・処理を、体系的な計画のもとで持続的に推し進めることによって、海洋ゴミ管理の効率性を高める必要があった。  
ー中期目標及び投資計画に従って、依然として低い水準にある海洋ゴミの回収率を大幅に引き上げることを図る。
- ・ 海洋ゴミに関連するインフラの早期の構築が必要である。  
ー海洋ゴミ問題に対する国際的な関心が高まりを見せていることによって、統計の科学性向上、回収・処理施設の拡充及び専門研究・対応センターの設置など、ロードマップにしたがって計画を推進する必要がある。
- ・ 海洋ゴミ政策のパラダイムの転換を図る必要がある。  
ー事後処理中心の海洋ゴミ管理を、事前予防的管理に転換するために、体系的な計画が必要である。  
ーゴミの流入遮断システム、汚染原因者の責任強化及び海洋ゴミのリサイクル・再資源化など、新しいアプローチを内在化させて計画を推進する必要がある。

こうした被害の現状、管理に対する時代的要請の高まり、また、これまでの海洋ゴミに対する取組みの経験等の蓄積を土台として、海洋ゴミ国家基本計画が策定されるまでに至ったのである。

#### (e) 計画の目的

計画の目的は、大きく機能的に分けて3つである。第一に、「快適な海洋環境を創造し、海洋生態系の保護を図る」こと、第二に、「海上交通の安全を確保し、海洋観光の活性化」に資すること、第三に、「海洋ゴミの管理のための関係機関間の協力体制を構築する」ことである。何よりも、問題解決に向けた効果と施策の効率性向上のためには、主導力を持って関係機関間の協力と調整を図る基盤が必要だろう。

特に、海洋ゴミの発生経路の内、無視できないウェイトを占める河川からの流入に対して、「流域責任管理制」を積極的に導入することで対処することを重要課題として掲げており、下記の表 8.3-3 にある、河川浮遊ゴミ及び海洋ゴミ関連の主要機関・団体などとの有機的な協力関係の構築が目標とされている。

表 8.3-3 海洋ゴミ対策に関係する主要機関・団体・機構

＜海洋ゴミ対策に関係する主要機関・団体・機構＞

| 機関区分    | 関連機関・団体・機構名                                         |
|---------|-----------------------------------------------------|
| 中央行政機関  | 国土海洋部、環境部、農林水産食品部、海洋警察庁                             |
| 地方行政機関  | 釜山市、仁川市、蔚山市、京畿道、江原道、忠清南道、全羅南道、全羅北道、済州島ならびに76の沿岸の市・郡 |
| 関係研究機関  | 国立水産科学院、国立海洋調査院、韓国海洋研究院(KORDI)、韓国海洋水産開発院(KMI)       |
| 公共機関・団体 | 海洋環境管理公団(KOEM)、韓国漁村漁港協会                             |
| 民間環境団体  | (社)韓国海洋救助団(KMRC)、緑色連合、環境運動連合、海を甦らせる国民運動本部など         |
| 国際機構    | NOWPAP、COBSEA、PEMSEAなど                              |

(出典：国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁(2008)「第一次海洋ゴミ管理基本計画(2009～2013)」をもとに作成)

(f) 計画の性格と位置づけ

■ 海洋環境管理法に根拠を持つ法定国家計画である

- ・ 海洋環境管理法において海洋に排出又は流入する廃棄物を効果的に回収・処理するための計画を策定するよう規定されている。(海洋環境管理法 第24条第1項)
- ・ また、ここでは、廃棄物の回収・処理だけにとどまらず、発生抑制方法など包括的な活動を含めており、汚泥や浚渫土の海洋投棄など陸上廃棄物の海洋排出と混同されないよう明確に「海洋ゴミ管理基本計画」とされている(図 8.3-11)。
- ・ 市長・道知事が策定する、廃棄物の海洋回収・処理計画の年度別施行計画の基礎となる計画である。

※市長・道知事は廃棄物の海洋における回収・処理計画の年度別の施行計画を策定・施行しなければならない、年度別の施行計画及び推進実績を毎年1月末までに国土海洋部長官に提出しなければならない(海洋環境管理法施行令 第36条第3項)。

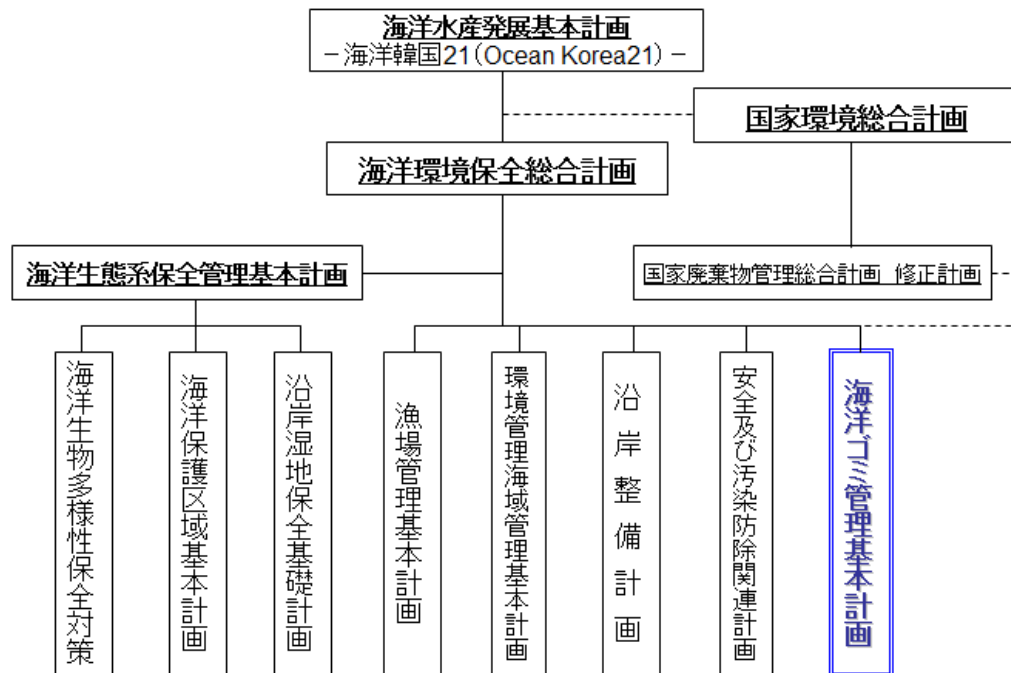
■ 「海洋水産発展基本計画」の下位実施計画である

- ・ 「海洋水産発展基本計画」の政策目標のひとつである「生命力にあふれる海洋国土の創造」のための重点事業である「海洋ゴミ回収及び処理システム構築事業」の実施計画として位置づけられている。

■ 「海洋環境保全総合計画」の海洋における廃棄物の管理に関する部門の実施計画である

- ・ 「海洋環境保全総合計画」の分野別推進計画のうち「海洋環境の改善及び汚染源の予防的管理」の細部実施計画である。
- 海洋ゴミ管理に関する最初の総合計画である
  - ・ 陸上のゴミについては「国家廃棄物管理総合計画（2007～2011）」が存在するが、海洋ゴミに関しては総合的な国家計画が不在であった。
  - ・ 関係省庁と合同で策定した海洋ゴミの予防・回収・処理のための総合対策である。

<図 海洋ゴミ管理基本計画の位置づけ>



（出典：国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」をもとに作成）

図 8.3-11 海洋ゴミ管理基本計画の位置づけ

(g) 計画の範囲と管理対象

- 計画の期間
  - ・ 2009年～2013年までの5カ年計画であり、その後5年単位で策定される基本計画である。
- 地理的範囲
  - ・ 海洋環境管理法第3条第1項及び同法施行令第4条に基づく海域及び水域
  - ・ 沿岸管理法第2条の沿岸海域のうちの海辺
- 管理の対象
 

この基本計画は、海洋ゴミを管理対象とする。

  - ・ 海洋環境管理法においては、「海洋に排出された場合に、その状態では使用できなくなる物質であり、海洋環境に害を及ぼす恐れのある物質」を「廃棄物」と規定して

いる。

- ・ この計画では、海洋環境管理法上の廃棄物のうち、「固形物」である海洋ゴミを対象とする。

#### ■ 海洋ゴミの定義と区分

この計画の中で、「海洋ゴミ」は、以下のように定義付けられている。「海洋ゴミとは、故意又は不注意によって海岸に放置されたり、海洋に流入・排出され、海洋環境に悪影響を及ぼす固形物であり、材質と種類、本来の用途を問わない」廃棄物であり、「海洋ゴミは大きく①陸上起因（一般陸上起因、海岸起因）と②海上起因（漁業起因、船舶・海洋施設起因）に分類される」としている。主に次のような物質が海洋ゴミに該当」するとしている。

- ・ 紙類、金属、木材、ガラス、陶器類、その他類似の材質の廃棄物
- ・ 飲料水のビン、合成ロープ、合成魚網、廃漁具、廃発泡スチロール
- ・ 動植物の死体、海上運送中に使えなくなり捨てられた物質
- ・ 浮遊性の貨物用の敷物やクリップやホルダー、貨物用の梱包材、包装材その他可燃性の廃棄物 など

### b. 海洋ゴミに関する展望と政策課題

#### (a) 展望

##### ■ 海洋ゴミの沈積量は持続的に増加する展望

- ・ 週休二日制の施行などにもなう海洋レジャー活動の活性化、沿岸地域利用の増加などによって、海洋ゴミの発生量は持続的に増加する展望である。
- ・ 海洋ゴミの回収目標率を、発生量の45%と設定しているが、現在は回収率が34%程度にとどまっており、海洋沈積ゴミは継続的に増加することが予想される。

##### ■ 漁業活動起因の海洋ゴミは次第に減少することが予想される

- ・ 漁業協定にもなう操業区域の縮小などにより、沿岸海域の資源利用密度が高まり、養殖漁業の比重が高まっている点は、海洋ゴミを増加させる要因として作用するだろう。
- ・ しかし、養殖・漁労漁業の漁業者数が減少する傾向にあり、漁業者の環境意識も高まりを見せており、漁業活動による海洋ゴミ発生量は次第に減少することが予想される。

##### ■ 海洋環境保全に対する国民と自治体の関心が高まりを見せている

- ・ 海洋ゴミによる被害が深刻となるにつれ、沿岸地域の住民と漁業者の海洋ゴミ回収処理の要求が増加している。
- ・ 一般の市民団体（NGO）の自立的な清掃活動の増加
- ・ 自治体が、河川流域の自治体間で協議体を構成し、費用分担協約などを通じて、海洋へ流入するゴミの削減と共同管理に積極的に努力している。

#### (b) 問題点と政策課題

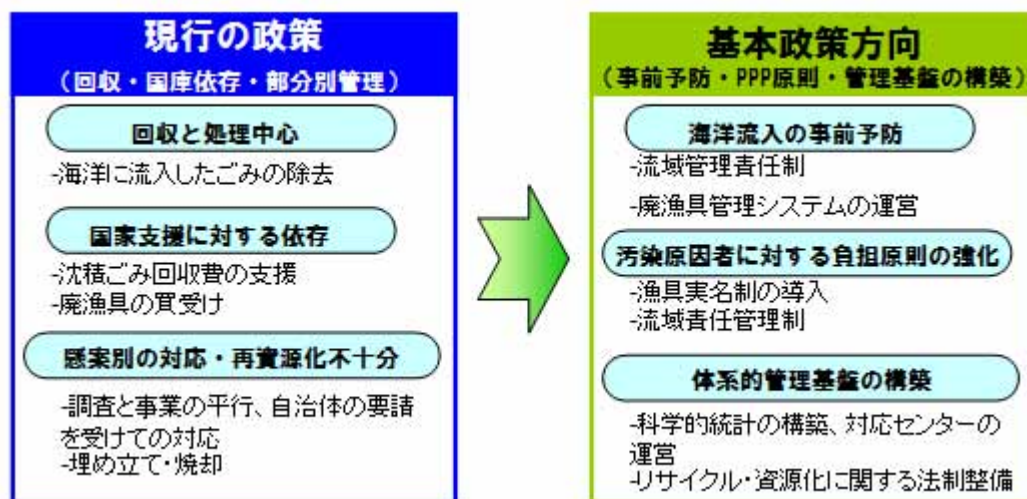
##### ■ 海洋ゴミの管理のための科学的調査統計の不在

- ・ 海洋ゴミは費用や手法上実態調査に相当な困難がともなう。
- ・ また、依然として科学的な統計資料が不足している状況にある。

- ・ しかしながら、効率的で体系的な回収・処理及び管理のためには、科学的な統計資料が必須である。
- ・ 調査手法の開発及び「海洋ゴミ対応センター」を通じて、科学的な統計資料を確保し、政策の効率的推進を行う必要がある。

■ 事前予防中心へと管理方法のパラダイムを大きく転換する必要がある（図 8.3-12）

- ・ これまで主に事後処理的なアプローチと開発事業の形式によって海洋ゴミの管理政策が構成されてきた。
- ・ 海洋における事後処理は、費用負担も大きく、多くの時間も費やさなければならない。
- ・ よって、事前予防的管理へとアプローチの方法を転換し、ゴミの発生削減のためのシステムを構築し、海洋環境に対する認識を向上させるための投資及び制度的な基盤の拡大を図らねばならない。



（出典：国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」をもとに作成）

図 8.3-12 政策の基本方向の転換

■ 回収・処理事業の統合的運営が不十分である

- ・ 海洋ゴミの回収事業が個別事業別の優先順位に対する評価も無く散発的に進められている。
- ・ 回収・処理の効率性を向上させるために、地域別・事業別の優先順位を設定するシステムに基盤をおいた政策統合機能が必要である。

■ 陸上処理施設との連携した運営の不在

- ・ 海洋ゴミは、水分、塩分を多く含んでいるために、陸上処理施設への搬入に大きな制限がともなう。
- ・ 焼却場、埋立地など陸上廃棄物の処理施設と海洋ゴミの処理施設の連携した運営によって重複投資を防止し、費用を節減する必要がある。

- 海洋流入ゴミの管理のための関係機関との協力を強化する必要がある
  - ・ 河川の浮遊ゴミ及び海洋ゴミの効率的な管理のためには、環境部、自治体、国土海洋部の有機的な協調が必須である。
  - ・ このため、河川流域の汚染源に対する実態調査及び共同管理のための協議体など、協力システムを早期に構築する必要がある。

### c. 計画の目標と戦略

図 8.3-13 にあるように、計画の目標については、大きく、「海洋ゴミの年間発生量の削減」と「年間回収率の向上」について、定量的に目標設定をしている。

#### ■ 年間発生量の削減目標

- ・ 年間発生量：159,800 トン（07 年）⇒127,840 トン（13 年）（20%↓）
  - －陸上起因：109,400 トン（07 年）⇒87,500 トン（13 年）（20%↓）
  - －海上起因：50,400 トン（07 年）⇒40,300 トン（13 年）（20%↓）

<発生量削減方法>

- ・ 4 大河川の流域責任管理体制の導入・実施、流入防止遮断幕の設置、漁具管理システムの導入、海洋環境教育・広報活動などを通じて 5 年間で 20%の発生量削減を目標設定した。

#### ■ 年間回収率の向上目標

- ・ 年間回収率：34%（07 年）⇒45%（12 年）（11%↑）
  - －陸上起因：41.2%（07 年）⇒50.5%（12 年）（9.3%↑）
  - －海上起因：18.3%（07 年）⇒33.1%（12 年）（14.8%↑）

<回収率の向上方法>

- ・ 回収・処理技術の開発及び装備の拡充、漁具の回収のための海上集荷場の設置、回収・処理事業の体系的な実施などを通じて発生量対比 45%の回収率を達成するよう努力する※。

※外界地域に沈積するなどの理由によって回収が不可能であったり、回収の実益がはなはだしく小さい場合には、回収率算定時に除外する。

<図 海洋ゴミ管理基本計画の目標>



（出典：国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」をもとに作成）

図 8.3-13 海洋ゴミ管理基本計画の目標と戦略



#### d. 推進戦略別の施策メニュー

基本計画では、計画の目的を達成するために、4つの戦略をたてている（図 8.3-14）。以下では、4つの推進戦略別に、各戦略の下位の施策メニューならびに各施策への予算措置について整理した。

<図 海洋ゴミ管理基本計画の4大戦略>



（出典：国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）「第一次海洋ゴミ管理基本計画（2009～2013）」をもとに作成）

図 8.3-14 海洋ゴミ管理基本計画の4大戦略

##### (a) 海洋ゴミの発生最小化

海洋ゴミの発生を最小化するための取組みは、大きく二つに分けられている。

ひとつは、漁業活動にともなって発生するいわゆる「海上起因ゴミ」の発生を低減させるための施策である。ここでは、特に漁業系のゴミの発生低減のための施策が中心となっている。たとえば、韓国全土 2,306 の港湾、漁港のうち適切なゴミ集積場が設置されているのは 77 箇所、約 3%にすぎないという調査結果<sup>16</sup>をもとに、操業中に船上で発生するゴミ、操業中の引上げゴミ買入れ事業等とより効率的に連携して回収処理のシステムを運営するために、海洋ゴミ集積のためのバージ船を設置・運営する。また、漁具・魚網の流失、投棄によって発生した海洋ゴミは汚染原因者の把握が実質上不可能なため、一方ではそれらのゴミについては国費によって積極的に回収処理を進めつつ、他方では、RFID などを活用した漁具使用時の識別票の取付けを義務化し、紛失した漁具の申告制度を試験実施することで発生抑制のための漁具管理システムを構築するとしている。

漁業系ゴミの発生抑制とその管理と平行して、「陸上起因ゴミ」の海洋への流入を低減させるための施策が進められている。これは今後、その様々な派生的効果が期待される、河口ゴミの回収処理のための上流・下流間の費用分担システム構築にむけた施策、いわゆる「流域責任管理制」の推進などである。

<sup>16</sup> 国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁（2008）



表 8.3-4 海洋ゴミの発生最小化のための細部事業内容実施計画

(単位：百万ウォン)

| 事業別                  | 年度別の投資額 |       |       |       |        | 総事業費   |
|----------------------|---------|-------|-------|-------|--------|--------|
|                      | 2009    | 2010  | 2011  | 2012  | 2013   |        |
| 海洋ゴミ船上集積場の<br>設置・運営  |         | 600   | 900   | 1,500 | 3,000  | 6,000  |
| 漁具管理システムの構築          |         | 50    | 500   | 500   | 500    | 1,550  |
| 生分解性漁具の使用拡大          | 2,700   | 3,000 | 3,000 | 3,000 | 3,000  | 14,700 |
| 高密度ブイの<br>普及支援事業     | 1,610   | 3,200 | 3,220 | 3,220 | 4,830  | 16,100 |
| カキ殻の再資源化<br>支援事業     | 560     | 560   | 560   | 560   | 560    | 2,800  |
| 漁船の生活ゴミ陸地<br>回収の活性化  | 30      | 50    | 50    | 70    | 70     | 270    |
| 海洋流入ゴミ責任管理制<br>の施行拡大 |         | 800   |       | 800   |        | 1,600  |
| 海洋流入ゴミの遮断幕<br>設置     |         | 100   |       | 300   | 600    | 1,000  |
| 8 事業合計               | 4,900   | 8,360 | 8,230 | 9,950 | 12,560 | 44,020 |

## (b) 海洋ゴミの回収処理能力の強化

海洋ゴミの回収処理能力の強化のための取組みは、これまで10年にわたって取り組まれてきた、海洋ゴミの回収事業の継続と事業の高度化・効率化に向けた施策からなっている。清掃事業や、操業中の引上げゴミの買入れ事業、漁業用廃スチロール（フロート）の減容機普及事業などと平行して、回収した海洋ゴミの再資源化技術の研究開発や放置することで海洋を汚染する海岸ゴミや河岸ゴミのより効率的なゴミ回収装置などの研究開発が進められている。

表 8.3-5 海洋ゴミの回収処理能力の強化のための細部事業内容実施計画

(単位：百万ウォン)

| 事業別                  | 年度別の投資額 |        |        |        |        | 総事業費    |
|----------------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                      | 2009    | 2010   | 2011   | 2012   | 2013   |         |
| 海洋における廃棄物の清掃事業       | 18,400  | 14,300 | 14,300 | 14,300 | 14,300 | 75,600  |
| 操業中の引上げゴミの買受事業       | 4,000   | 4,000  | 4,000  | 4,000  | 6,000  | 22,000  |
| 沈滞魚網の引上げ事業           | 2,090   | 3,546  | 4,470  | 5,000  | 5,000  | 20,106  |
| 漁業用廃スチロール減容機の普及      | 250     | 1000   | 750    | 750    | 750    | 3,500   |
| 漁場管理海域の漁場清掃事業        | 4,911   | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 15,000 | 64,911  |
| 河口・海岸ゴミの清掃事業         | 15,600  | 16,000 | 16,000 | 16,000 | 16,000 | 79,600  |
| 沿岸大清掃イベントの活性化        | 820     | 820    | 820    | 820    | 820    | 4,100   |
| 廃 FRP 船舶処理システムの開発・構築 | 500     | 2,500  | 500    | 2,500  | 500    | 6,500   |
| 先端海岸漂着ゴミ回収設備の開発      |         |        | 200    | 600    | 200    | 1,000   |
| 海洋ゴミ再資源化技術の開発及び導入    | 0       | 50     | 2,000  | 1,500  | 4,500  | 8,050   |
| 10 事業合計              | 46,571  | 57,216 | 58,040 | 60,470 | 63,070 | 285,367 |

## (c) 海洋ゴミ管理基盤の強化

海洋ゴミの管理基盤を強化するための施策については、大きく二つに分類される。

第一に、海洋ゴミに関する実態分析体制の発展・高度化に向けた取組みであり、第二にはそうして収集・蓄積された海洋ゴミに関する情報を有効に活用し、あわせてその情報をもとに有効な対策を推進しうる対応基盤を強化することである。

海洋ゴミの実態分析はその性質上簡単ではなく、性状別・地域別の特性を反映した発生量やメカニズムに対する包括的・総合的な把握というのはおこなわれておらず、これまでの部分的な調査や統計によって断片的に把握されているのみである。当然ながら、実態把握のための分析方法や調査のための指針も未開発である。海洋ゴミの分析方法や調査指針の確立を継続した課題としてとらえつつ、こうして収集・蓄積される情報を「海洋ゴミ統合情報システム」の構築を通じて、各関係領域でより有効に活用されようよう情報提供を行うとしている。

また、注目されるのが、こうした情報基盤の上に、海ゴミへの対応を柔軟かつ効果的に進めるための「海洋ゴミ対応センター」の設置・運営があらたな施策として位置づけられたことである。今後、「海洋ゴミ対応センター」の事業成果については継続して重視する必要がある。

るだろう。

表 8.3-6 海洋ゴミ管理基盤の強化のための細部事業内容実施計画

(単位：百万ウォン)

| 事業別                   | 年度別の投資額 |       |       |       |       | 総事業費  |
|-----------------------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                       | 2009    | 2010  | 2011  | 2012  | 2013  |       |
| 海洋ゴミ統計調査<br>及び分析技法の開発 |         | 500   | 100   | 100   | 100   | 800   |
| 海洋ゴミ分布<br>現況実態調査      |         | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 1,000 | 4,000 |
| 海洋ゴミ統合情報<br>システムの構築   |         | 200   | 500   | 100   | 300   | 1,100 |
| 海洋ゴミ対応センター<br>の設置     |         | 100   | 200   | 200   | 200   | 700   |
| 4 事業合計                |         | 1,800 | 1,800 | 1,300 | 1,500 | 6,600 |

(d) 市民参加及び国際協力の強化

海洋ゴミの管理に関連して、韓国では 2000 年から民と官の協働によって海岸ゴミのモニタリングと教育広報事業を推進してきた。「国際海岸クリーンアップキャンペーン (ICC)」は、毎年、韓国全土 40 ヶ所以上で開催され、民と官の協力型の海洋環境保全実践事業として定着したと評価されている<sup>17</sup>。

こうした事業を通じて市民の海洋環境保全意識も大きく向上したが、問題解決にむけてさらに一歩進んだ教育プログラムの開発、インセンティブプログラムの開発、広報活動の強化が進められている。

あわせて、海洋を通じてつながっている国際間の協力活動を強化するための施策が進められている。

<sup>17</sup> 国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁 (2008)

表 8.3-7 市民参加及び国際協力の強化のための細部事業内容実施計画

(単位：百万ウォン)

| 事業別                      | 年度別の投資額 |      |      |      |      | 総事業費  |
|--------------------------|---------|------|------|------|------|-------|
|                          | 2009    | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |       |
| NGO/NPO 海洋環境保全<br>実践事業支援 |         | 100  | 100  | 100  | 100  | 400   |
| 対象別の海洋環境教育<br>プログラムの開発   | 100     | 150  | 150  | 150  | 150  | 700   |
| 海洋ゴミ政策対国民広<br>報の展開       |         | 100  | 100  | 100  | 100  | 400   |
| 青少年海洋環境保全<br>プログラムの運営    | 20      | 30   | 30   | 40   | 40   | 160   |
| 国家海洋ゴミ<br>モニタリング実施       | 200     | 300  | 300  | 300  | 300  | 1,400 |
| 地域海及び全地球的<br>協力事業の推進     |         | 150  | 200  | 200  | 200  | 750   |
| 6 事業合計                   | 320     | 830  | 880  | 890  | 890  | 3,810 |

### 8.3.2 仁川沿岸及び漢江水系ゴミ処理費用の分担に関する協約

協約締結当時、出口の見えない海洋ゴミの問題に対して大きな一石を投じ、また、関係者らに新鮮な驚きを与え、その英断が評価をうけた「仁川沿岸及び漢江水系ゴミ処理費用の負担に関する協約」、いわゆる漢江モデルについて、その締結の経緯と運用、課題について整理した。

#### (1) 協約締結までの経緯

協約締結までの経緯については、被害集中地域の自治体と住民たちによる被害の実情や根拠の訴えの歴史であり、特に、非点源汚染として構造的に加害者や管理責任者の問題認識が弱くなりやすい海洋ゴミに対する強力な異議申し立ての歴史である。

1997年に仁川市が漢江水系管理委員会に問題提起を開始して以来、徐々にマスコミなどを通じて、実情や被害の深刻さが叫ばれ、海洋ゴミ問題に対する社会的な認知が進んだ。

以下、断片的ではあるが、この時期の被害者からの必死の訴えとマスコミを通じて訴えられた、意見やコメントを列挙する。

#### a. 協定締結前までの状況

- 「5、6年前から漁獲高が目に見えて減った。漁獲高が減っているのに加えて、網を引き上げてみると、廃ビニールと木材なんかのゴミがしょっちゅう引っかかってあがってくる。」
- 「網を引き上げてみると、魚が半分、あとの半分はゴミ。10年前もゴミは引っかかってあがってきたけど、いまは、そんなもんじゃない。ゴミの塊の中から選り分けて魚を探している。」(漁民)
- 「漢江を通じて流れてきたゴミで、仁川沿岸が巨大なゴミ捨て場の姿へと変わってきている。」
- 「梅雨があけた夏場には、仁川の沿岸の埠頭から70キロも離れているドクチョク島の海

上の網から冷蔵庫がひっかかって引き上げられたりもしている。」(仁川地方海洋水産庁 海洋環境課(当時)、金南さん)

- 「ゴミは、漢江を通じて流れてきたビニールが大部分である。特に、小さく破片になってしまったビニールが収穫したエビなどに混ざってしまったら、それを探し出して全部取り除くのは、至難の業だ。漁業者たちだけでなく、実際は消費者にまでその被害は及んでいる。」
- 「ビニールゴミは分解されず、干潟に積みあがる。魚の産卵場を覆って無くしてしまうだけではなく、干潟の泥の中の酸素供給も妨げ、生態系を破壊している。」(水原(スウォン)大学 環境工学科、姜憲(カン・ホン)教授)
- 「漢江を通じて上流から流れてきたゴミが最初に引っかかり、堆積する。金浦や仁川、江華島沿岸の汚染は目を覆うばかりだ。」
- 「流れてくる大量の浮遊ゴミを避けて網を投げ入れている。海のゴミの問題は昨日今日ではじまった問題じゃないのに、政府は何も対策をとっていない。」(金浦漁村の漁業者、チェ・ヨンピル氏)

(2000年5月30日 東亜日報の特集「仁川近海がゴミで病んでいく」より)

こうした意見やコメントが、マスコミを通じて、徐々に社会的に訴えられていった。

#### b. 仁川広域市による問題提起

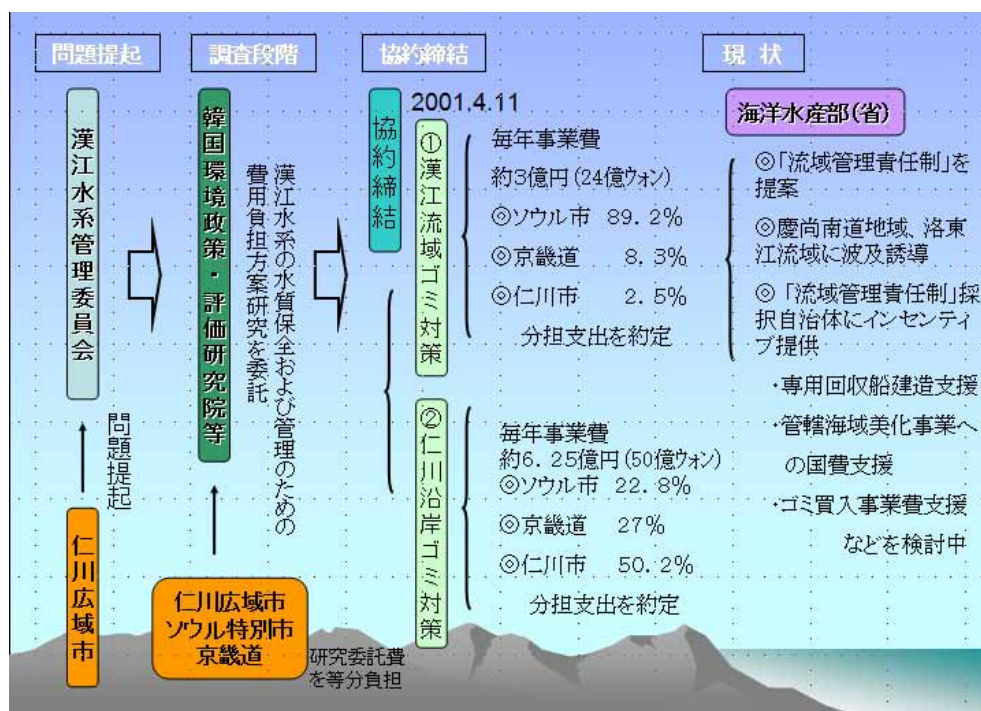
1997年に、仁川市が公式に「首都圏行政協議会」に問題を提起した。過度な負担を強いられる被害自治体が被害の実相も証明しなければならないという、大変苦しい状況であった。仁川市は、「正確な海洋ゴミの実態調査が一度もなされず、正確な統計は存在しないが」、と前置きしつつ、仁川市は一年間に22万9350トンの海洋ゴミが発生していると推定した。海流に乗って遠海に出て行ってしまうゴミが全体の半分程度であると仮定すると、この30年の間に344万トン以上のゴミが仁川の海の底に沈んだり、海を漂っていると主張した。

仁川市は、漢江水系管理委員会に問題を提起し、深刻な海洋ゴミの回収・処理費用の負担を漢江水系管理委員会に求めた。しかしながら、漢江水系管理委員会の管理する基金は、水質の維持のために支出するものであり、海洋ゴミへの適用は困難であるとして関係自治体の同意は得られなかった。こうして、漢江流域のソウル特別市、京畿道と仁川市により、別途、海洋ゴミの回収処理費用の分担問題について解決の道が探られていった。

#### (2) 協約の締結と費用分担額決定のための研究

2001年4月11日、首都圏の3自治体が河川と沿岸のゴミ問題に対して、協約を締結した。ソウル特別市、仁川広域市及び京畿道は、「仁川沿岸及び漢江水系のゴミ処理費用の分担に関する協約」を締結した(図 8.3-15)。

一時期は、協議が難航し、仁川市は訴訟を提起する一歩手前まで緊張が高まったという。しかし、3自治体は上流ー下流の一体的共同体精神を創り出していこうという姿勢で、積極的に妥協点を模索し、また、環境部も代案を提示しつつ仲裁に乗り出し、困難な中でも合意を見出して、協約の締結に至った。協約に従い、3自治体は、研究機関である「韓国環境政策・評価研究院」が実施する「漢江水系ごみ処理事業の費用分担方法に関する研究」の結果を土台として、分担額を決定することとした。



(2006. 孫明修、JEAN、「海ゴミ問題 韓国政府の取組みについて」より)

図 8.3-15 仁川沿岸及び漢江水系のゴミ処理費用の分担に関する協約の締結過程

#### a. 漢江水系に流入するゴミ

漢江水系に流入するゴミの形態をみると、隣接する自治体の住民生活・事業活動によって発生する廃棄物（生活系廃棄物、指定廃棄物、建設廃棄物、排出施設系廃棄物）のうち、適切な処理ルートを経ずに水辺の区域に不法投棄されて発生するもの、水上もしくは水辺の地域における短期的な事業活動によって水系に流入する建設廃棄物、水系周辺のレジャー客によるゴミのうち適正に処理されずに水系に流入したもの、おもに初夏に発生する富栄養化による藻類異常増殖などにより増加する水草類、そして、上流からの枯死樹木と支川から流入する草木類などが漢江水系の廃棄物の大部分を占めている。漢江水系に流入するゴミは、自治体において適切な処理経路を経ずに投棄されたものが大部分であると判断される、としている<sup>18</sup>。

#### b. ゴミの負荷率推定のための分布実態調査

漢江のゴミ処理費用に対する分担のためには、仁川沿岸において回収されるゴミに対する流域内の広域自治団体間の相対的な負荷量の把握が必要である。しかし、負荷量は流域内のゴミ発生量及びゴミの運搬経路などを含む流域別特性要素に大きく左右される。よって、これらの要素に対する具体的な資料が不足している状態で、負荷量に関する定量的な推定を行うことは困難である。

また、仮に、河川から排出される潜在的なゴミの排出量に対する定量的な推定が可能であったとしても、漢江へ流入して仁川沿岸に運ばれるゴミの量は、流域特性に基づく運搬経路によっても大きく左右されるため、運搬経路に対する理解が先行しなければ潜在的な排出量に根拠を置いた負荷量の推定は意味をなさない可能性がある。しかし、実際の運搬経路に基づくゴミの挙動を把握するためには、流域の水理・水門の現状や水系に流入する固形の廃棄物の挙動（ゴ

<sup>18</sup> ソウル特別市・仁川広域市・京畿道（2001）

ミの浮遊、沈降、移送)について定量的に再現しうるようなモデルが必要であるが、適用可能なモデルは確立されていなかった。

このような研究条件の下で、費用分担額を決定するためには、仁川沿岸のゴミに対する各広域自治団体の負荷量を推定するのではなく、相対的な負荷率を推定するのが現実的なアプローチ方法であると判断された<sup>19</sup>。

こうして、「漢江水系ごみ処理事業の費用分担方法に関する研究」においては、自治体間の相対的なゴミの負荷率を推定する基礎となる要因、すなわち、ゴミの発生に影響をおよぼす流域特性（人口、流域面積、土地利用の形態）と漢江・仁川沿岸におけるゴミの回収量及びゴミの分布・組成について実態把握調査が実施された。

### c. 研究対象区分とゴミの実態把握

漢江水系に流入する直轄河川の延長は 813.5 km であり、地方河川<sup>20</sup>の延長は 552.8 km、準用河川の延長は 5,890 km、流路延長は 482 km、支川数は 700 以上に及び、流域面積は 26,018 km<sup>2</sup>に達するなど研究対象とする漢江の空間的範囲は広大な規模である。

2001 年の韓国環境政策・評価研究院による「漢江水系ごみ処理事業の費用分担方法に関する研究」の前には、ゴミの発生と流入に関連して漢江水系を区分した例はなく、同研究では、ゴミ発生と流入という研究課題の特性から、環境部の「漢江大圏域の水質汚染源の現況（1998）」<sup>21</sup>を資料として、漢江水系全域を八堂（パルダン）上流区域、漢江区域、臨津江（イムジン江）区域、西海区域に区分し、各区分のもとにさらに 39 の排水区域に区分した。また、研究対象区域には 65 の自治体<sup>22</sup>があり、排水区分ごとにこれら自治体の資料を調査資料として活用した。

こうして区分された自治体が、毎年環境部に報告する水質汚染源資料、そして、自治体別に環境部に報告する廃棄物処理量を利用し、漢江に流入して仁川沿岸に運ばれうる潜在的なゴミの発生量に直接的な影響をおよぼす要因として、行政区域別・排水区域別に人口、畜産、産業、土地利用、そして、圏域別の廃棄物発生量を定量的に把握した<sup>23</sup>。

廃棄物発生量については生活系と事業系の発生量、また、水系への流入廃棄物については年別の回収処理量、月別の回収処理量、区域別の回収処理量、浮遊物の処理現況、平常時と降雨時のゴミの組成（重量比）などを定量的に把握した。こうした各種要素の定量的な把握に基づいて、広域自治体ごとの負荷率を推定した。

### d. 費用分担原則の考え方

廃棄物管理法では、原則的に、ゴミの発生源である汚染原因者とゴミが回収される地域にあってその回収によって利益を得る受益者が、一定の地域内でほぼ同一であり、よって、実際の回収と処理に当たってもゴミの回収地の共同体である自治体が責務を負うこととなっている。

しかしながら、浮遊ゴミならびに浮遊ゴミを原因とする沿岸への漂着ゴミや沈積ゴミに関しては、発生と回収と処理の問題特性上、現行の廃棄物管理体系が前提としている汚染者負担の

<sup>19</sup> ソウル特別市・仁川広域市・京畿道（2001）

<sup>20</sup> 韓国の河川法における区分で、日本の二級河川に相当。

<sup>21</sup> 環境部（1998）「漢江大圏域の水質汚染源の現況（1998）」：同資料では、漢江本流、南漢江、北漢江、アンソン川、西海岸、東海岸水系に分類し、漢江水系全域を 296 の排水区域を流入流域として区分している。

<sup>22</sup> ソウル特別市に加えソウル特別市内の 25 の区、京畿道の 30 の市と郡、仁川広域市の 9 の区と郡が同研究の対象流域自治体となる。

<sup>23</sup> ソウル特別市・仁川広域市・京畿道（2001）



原則と受益者負担の原則の一致<sup>24</sup>を当てはめることのみでは無理がある。

よって、同研究においては、費用分担の原則について、①ゴミの回収が行われる地域の住民やレジャー客などが直接的で主要な受益者となる<sup>25</sup>ため基本的には受益者負担の原則を基礎とし、②回収地とは異なる発生源が一定程度の科学性をもって特定されている場合には、汚染者負担原則の適用が考慮されなければならないとしている。③その場合でも水資源に対する国家の包括的な財産権の下、水資源に対する責任の範囲において、浮遊ゴミに関する一定の管理基準を設定し<sup>26</sup>、その基準を満たすのに必要な処理事業費用については汚染者負担の原則が適用されるべきであり、その管理基準を超えて特定の目標を達成しようとするのに必要な処理事業費用については受益者負担の原則が適用されうるとした。こうした研究に基づいて、最終的には一定程度の政策的判断や社会的要求を含めた任意性をもった分担額の決定が行われた。

### (3) 協約の運用

2001 年 10 月の分担額決定により、以下のように、ふたつの領域へのそれぞれの自治体の分担額が決定された。

#### a. 仁川沿岸ゴミ処理費用について

2002 年から 2006 年までの 5 年間にわたって、仁川沿岸のゴミ処理費用として、毎年 50 億ウォンずつ、5 年間で 250 億ウォンを 3 自治体で支出する。また、その際の分担比率は、ソウル市が 22.8%、仁川市が 50.2%、京畿道が 27%と決定された。

#### b. 漢江流域ゴミ処理費用について

漢江流域のゴミ処理費用については、毎年 24 億ウォンずつ、5 年間で 120 億ウォンを 3 自治体で支出する。また、その際の分担比率は、ソウル市が 89.2%、仁川市が 2.5%、京畿道が 8.3%と決定された。

#### c. その他

この協約は、5 年ごとに見直すことができる。

### (4) 協約締結の意義と課題

#### a. 協約締結の意義

- 流域自治体間で主体的に管理責任を果たしうる枠組みを創り出した好例となった。現在でも、国庫からの負担は一切無く、この事業は進められている。
- そのことにより、政府の責任も問われ、その後、海洋水産部（現 国土海洋部）、環境部など省庁による積極的な対策を促進するととなった。漁業者による操業中の引上げゴミの買入れ制度や、専用のゴミ回収船の建造支援、管轄海域の各種美化事業への国費支援など矢継ぎ早の対策導入は、こうした漢江モデルからの圧力も影響している。

---

<sup>24</sup> とはいえ、実際の費用負担においては実質的に受益者負担の原則が適用され、回収自治体である仁川広域市に負担が集中することとなる。

<sup>25</sup> 環境メカニズム上の新たな事実として微細化された破片ゴミによる問題等が将来的に確認された場合には、「景観」維持とは別次元の問題設定がなされう。

<sup>26</sup> ただし、管理基準の設定においても、水資源に対する責任と権利の分岐点をなす浮遊ゴミの基準を設定することは、社会的に望ましい水質基準を設定するのと同様に難しい問題であり、一定の根拠と政策判断をもった任意の基準を設定するしかないとしている（ソウル特別市・仁川広域市・京畿道、2001）。

- 海洋ゴミ問題の存在を広く社会に知らしめる事となった。
- 海洋ゴミの問題構造の一端である海と川の連携による根源的な取組みの視点を持っていた。
- 現在、果敢に取り組まれつつある「河川ゴミ・河口ゴミの流域管理責任制」発案の土台となった
- 緊急の課題であった仁川沿岸の海洋ゴミの回収処理の問題に、一定の対策をとることで、無策の状態であった場合に引き起こされていたであろう環境汚染にともなう各種の損失をカバーできた。

#### b. 協約の課題

大変大きな意義をもつ一方で、最初のモデルとして多くの試行錯誤が伴っていた。それゆえ、当時は見えていなかった問題を課題として抱えている。

- 最大の問題は、基本的な枠組みの中に「回収と処理」にとどまらない、「発生抑制や事前予防管理」の視点が組み込まれていない。
- 上記とも関連するが、「市民参加、民一官の協力」など社会的資源の活用、社会力、ガバナンスの向上に向けた視点が組み込まれていない。
- 上記とも関連するが、対策が進展し、根本的解決をはかるために、政策を高度化した際の費用負担の上昇について、システム化されていないことである。実際に、昨年度も、仁川市は、この対策のために、負担分担金 50 億ウォンをはるかに超える 80 億ウォンを支出している。2006 年の、協約内容の改定時に負担金額の増加を意図して、仁川市は動いたものの、他の 2 自治体からは、拒否されたことにより、協約第二期に入った現在も、分担比率は従前のまま固定された状況にある。

こうした、漢江モデルの試行錯誤の経験は、今後の新たなシステムを構築する上で、最大限活かされるべきであろう。

#### 8.4 参考文献

- Alkalay, R., Pasternak, G. and Zask, A. (2007): Clean-coast Index – A New Approach for Beach Cleanliness Assessment, *Ocean and Coastal Management* 50: 352-362
- CCAMLR (2008): Standard Method for Surveys of Beached Marine Debris  
<http://www.ccamlr.org/pu/e/sc/deb/forms-inst.htm>
- Cheshire, A. and Westphalen, G. (2007) : Standardised Survey and Data Management Platforms for Marine Debris Characterisation from Beach Litter. A report for the Department of the Environment and Water Resources, Canberra. Science to Manage Uncertainty, August 2007
- COBSEA (2008) : Marine litter in the East Asian Seas Region
- COBSEA (2008) : New strategic direction for COBSEA (2008-2012)
- COBSEA ウェブサイト : <http://www.cobsea.org/>
- Donohue, M. J., Boland, R. C., Sramek, C. M. and Antonelis, G. A. (2001): Derelict fishing gear in the Northwest Hawaiian Islands: Diving surveys and debris removal in 1999 confirm threat to coral reef ecosystems, *Marine Pollution Bulletin* 42: 1301-1312
- Escardó-Boomsma, J., K. O' Hara, and C. A. Ribic. (1995) : National Marine Debris Monitoring Program, Volumes 1-2. Final report, U. S. EPA Office of Water, Washington, DC.
- Interagency Marine Debris Coordinating Committee (2008) : Interagency Report on Marine Debris: Sources, Impacts, Strategies & Recommendations
- MOMAF (2002): Marine Litter Monitoring Handbook (for on the spot attendance)– How to Monitor Marine Litter in Coastal Area of Korea, Korean Ministry of Maritime Affairs and Fisheries
- NOWPAP (2006): Guidelines for Monitoring Marine Litter on the Seabed of the Northwest Pacific Region, Prepared by the Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP) and the Marine Environment Emergency Preparedness and Response Regional Activity Centre (MERRAC)
- NOWPAP (2007): Guidelines for Monitoring Marine Litter on the Beaches and Shorelines of the Northwest Pacific Region, Prepared by the Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP) and the Coastal Environment Assessment Regional Activity

Centre (CEARAC)

Ocean Conservancy (2002): International Coastal Cleanup Coordinator Handbook, The Ocean Conservancy

Ocean Conservancy (2007): National Marine Debris Monitoring Program, Final program report, Data analysis & summary

OSPAR (2007): OSPAR Pilot Project on Monitoring Marine Beach Litter, Monitoring of marine litter in the OSPAR region, OSPAR Commission

Ribic, C.A., Dixon, T.R. and Vining, I. (1992): Marine Debris Survey Manual, NOAA Technical Report NMFS 108

Sheavly, S.B. (2007): National Marine Debris Monitoring Program: Final Program Report, Data Analysis and Summary, Prepared for U.S. Environmental Protection Agency by Ocean Conservancy, Grant Number X83053401-02

Shiomoto, A and Kameda, T. (2005): Distribution of Manufactured Floating Marine Debris in Near-Shore Areas Around Japan, Marine Pollution Bulletin 50: 1430-1432

Technical Working Group (TWG) (2008): UNEP/IOC Operational Guidelines on Survey and Monitoring of Marine Litter

Timmers, M.A., Kistner, C.A. and Donohue, M.J. (2005): Marine Debris of the Northwest Hawaiian Islands: Ghost Net Identification, Sea Grant Publication: UNIHISEAGRANT- AR-1600 05-01

US Environmental Protection Agency (2002): Assessing and Monitoring Floatable Debris. Oceans and Coastal Division, Office of Wetlands, Oceans and Watersheds, Office of Water, US Environmental Protection Agency, Washington DC 20460

US Environmental Protection Agency (2007): Floatables Action Plan Assessment Report 2006, EPA 902/R-07-002

White, D. (2005): Marine Debris Survey Information Manual 2nd edition, WWF Marine Debris Project Arafura Ecoregion Program, WWF Australia

韓国環境部水環境政策局 水生生態保全課 (2008): 環境部報道資料-環境部、毎年繰り返される河川ゴミ問題の根源的解決に取り組む(原文はハングル)

韓国国土海洋部・環境部・農林水産食品部・海洋警察庁 (2008): 第一次海洋ゴミ管理基本計画 (2009～2013) (原文はハングル)

ソウル特別市・仁川広域市・京畿道（2001）：漢江水系ごみ処理事業の費用分担方法に関する研究(原文はハングル)

東亜日報（2000 年 5 月 30 日付け）特集：「仁川近海がゴミで病んでいく」（原文はハングル）

南政鎬（2006）：韓国の海洋ゴミ管理の法制度と現況，韓国海洋水産開発院(原文はハングル)

韓国農林部・環境部・建設交通部・海洋水産部・海洋警察庁（2006）：2006～2010 海洋環境保全総合計画(原文はハングル)

睦鎮庸(2007)：海洋環境管理法の制定と今後の課題，韓国海洋水産開発院，海洋環境安全学会(原文はハングル)