

漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査

三重県地域検討会報告書(案)

第Ⅱ章 三重県答志島地域における漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

目 次

第Ⅱ章 三重県答志島地域における漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

1. 三重県答志島地域における漂着ゴミの量及び質について	1
1.1 漂着ゴミの量について	1
1.1.1 調査地点による変化	1
1.1.2 季節変化	4
1.1.3 経年変化	4
1.1.4 調査範囲全体における一年間のゴミ量の推定	4
(1) 年間の漂着ゴミ量の推定	4
1.2 漂着ゴミの質について	5
1.2.1 調査地点による変化	5
1.2.2 季節変化	5
1.2.3 経年変化	5
1.2.4 一年間に回収されたゴミの質	5
2. 三重県鳥羽市奈佐の浜における効率的かつ効果的な漂着ゴミの回収・処分方法について	8
2.1 回収方法・搬出方法	8
2.2 運搬	8
2.3 処分方法	9
2.3.1 一般廃棄物（可燃ゴミ）	9
2.3.2 産業廃棄物（上記、可燃ゴミ以外）	9
2.4 回収の時期	9
2.5 回収・運搬・処分方法の試案	11
(1) 年間の処分費用の推定	11
2.5.1 流木の処分方法（野焼き）について	15
3. 三重県答志島地域における漂着ゴミの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定について	18
3.1 陸起源・海起源(JEAN方式の分類結果)	18
3.2 排出から回収までの期間の推定	23
3.3 ペットボトル、ライターからみるゴミの排出地域	24
3.4 国際的削減方策調査結果からの検討	30
3.4.1 太平洋沿岸域発生ゴミの漂流検討	30
3.4.2 韓国沿岸域発生ゴミの検討	30
3.4.3 漁業用フロートを想定した中国沿岸からの漂流経路	30
3.5 国内におけるライターの発生場所の推定	44

第 章 三重県答志島地域における漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

1. 三重県答志島地域における漂着ゴミの量及び質について

1.1 漂着ゴミの量について

1.1.1 調査地点による変化

三重県答志島では、奈佐の浜に共通調査枠が5地点設定されている。奈佐の浜は、答志島の内湾側に位置し、南西から北東方向に約250mの北西方向に面した浜である。冬季や台風の通過後に吹き付ける北西風の時には、ゴミが寄せられやすい。過去には、大型台風後の北西風で押し寄せられた大量の流木が水面を覆い、漁船を出すこともできないこともあった。

共通調査枠の位置は、北東側から地点1、地点2の順で設置し、最も南西側が地点5である。奈佐の浜の北側端からは、岬が西方向に突き出しており、自然の防風堤、防波堤の作用をしているようである。このため、北西風が吹き寄せても、地点1から地点3までは、地点4や地点5に比べて風、波あたりともに弱い。

共通枠調査の結果では、地点間のゴミの量(重量)を比較すると、いずれの調査回においても地点1から地点5にかけて漂着量が多くなる傾向がみられた。ただし、地点4と地点5では、ゴミの漂着量が調査回によって逆転する状況がみられた。

おおまかな漂着ゴミの量的な比較として、地点1のゴミの量に対して、地点2が約2倍、地点3が約3倍、地点4が約8倍、地点5が約6倍程度と推測された。奈佐の浜は、その長さが約250mであり、その中に5地点を設定しており、単純平均として地点間の距離は50m程度でしかない。しかし、このような近い距離であっても、地形による風当たりや波当たりの違いにより、漂着するゴミの量には大きな違いがみられた。

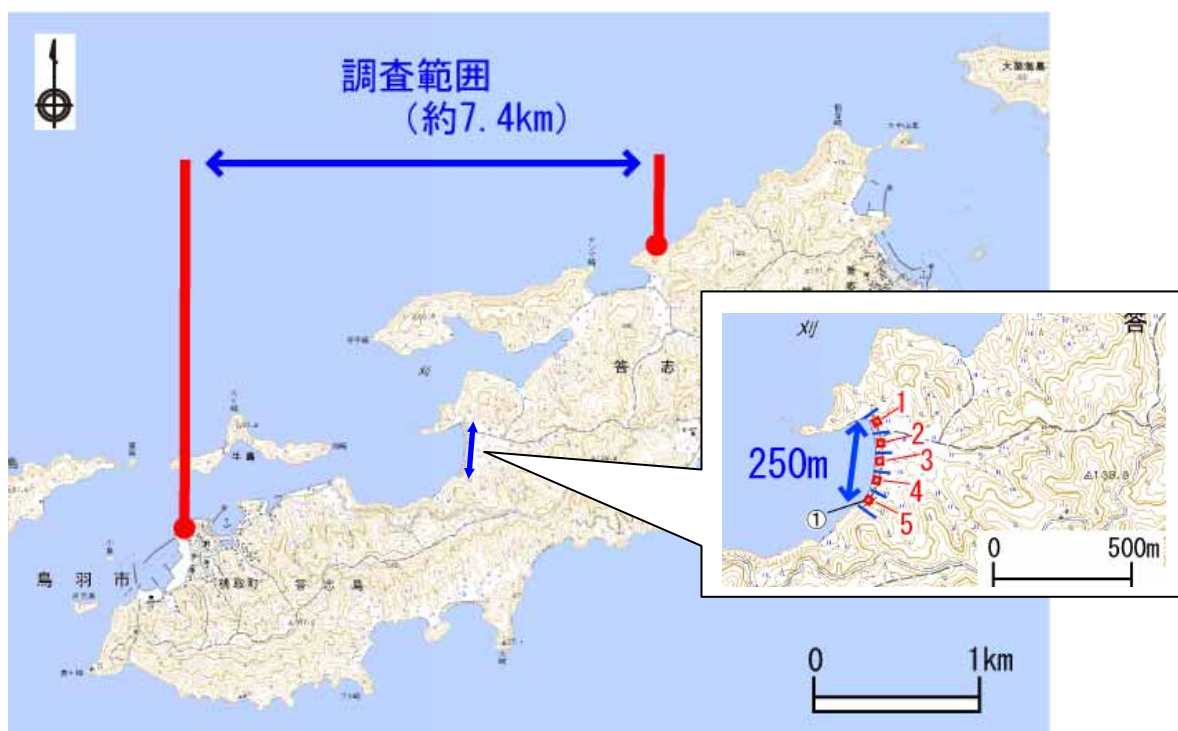


図 1.1-1 調査範囲及び調査枠の設置位置

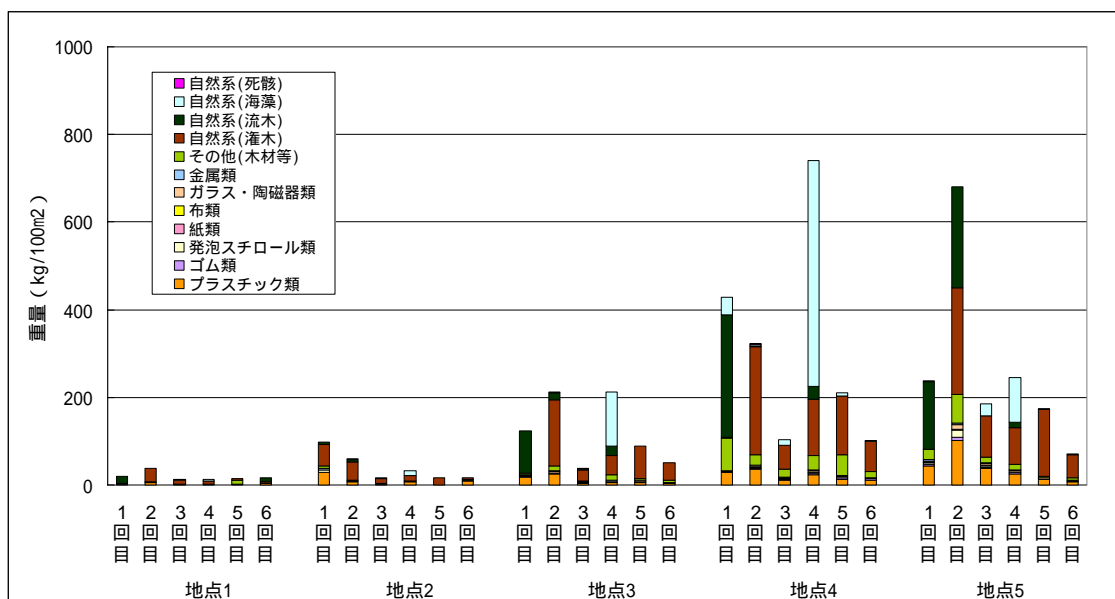


図 1.1-2 共通調査において回収したゴミ重量 (第 1~6 回)



図 1.1-3 三重県答志島奈佐の浜の共通調査地点（地点 1～5）

1.1.2 季節変化

共通枠調査の結果からゴミの量（重量）は、全体的にみれば第2回目から第6回目にかけて減少する傾向がみられた。第1回目より第2回目の方が多地点があった。これは第1回目の調査前（約15日前）に、三重県からの補助金を受けて鳥羽市が事業主体となり、地元の漁業者により奈佐の浜の清掃が実施されたことによると考えられる。他県の調査地域では、第1回目の調査実施によりリセットされた後、第2回目以降のゴミの量は著しく減少する。しかし、奈佐の浜では、第2回目以降でも減少傾向は見られるものの、他の地域程の顕著な減少は見られていない。

この状況は、定点観測による写真の経時変化から上記の結果でも見られている。定点観察は、鳥羽市の答志島清掃センターの職員の方により、毎週1回、定点から写真撮影を実施いただいている。写真は、奈佐の浜のほぼ中心点から北東方向と南西方向に各1枚ずつ計2枚で、浜全体を捉えている。このため、小さなゴミの判別までは不可能であるが、色をついたプラスチックゴミやペットボトル、大きな発泡スチロール等の漂着状況は観察することが可能である。この結果から奈佐の浜では、ゴミ回収後2～3週間すると漂着するゴミが目立ち始め、3～4週間するとゴミ回収前の状況に戻っている状況が観察されている。奈佐の浜での1年間（平成19年10月から1年間）の調査では、季節的に大きな違いは見られないものの、恒常的にある一定量のゴミが漂着する場所であると言える。その理由は、奈佐の浜が伊勢湾の入り口に位置し、湾内の流れを受ける北西方向に浜が面していること、また周辺の卓越風も北西方風であることなど、ゴミの漂着しやすい条件が幾つか揃った地形的な要因が大きいと考えられる。量的にも、写真で把握できる程度の量が漂着する程の量が2～3週間で漂着することは、湾に位置する地点として実施している熊本県地点よりも多い。これは、その湾の抱える流域の都市や人口の違いにより、湾内に入り込むゴミの量が異なっているものと考えられる。

1.1.3 経年変化

（三重県内における NPEC のデータがあれば比較する－資料収集中）

1.1.4 調査範囲全体における一年間のゴミ量の推定

(1) 年間の漂着ゴミ量の推定

奈佐の浜では、各調査回の共通調査と独自調査によって、大部分の漂着ゴミが回収できたことから、二つの調査の合計が浜全体の漂着量と考えられる。重量を用いて、調査範囲全体（ゴミが漂着する海岸のみ）で1年間に漂着するゴミの量を推定した（表 1.1-1）。

三重県・答志島での調査範囲は、全域で約7.4kmであり、そのうち約1km範囲で共通調査を実施した奈佐の浜に近いゴミの漂着している浜が確認された。これら奈佐の浜に近い浜以外の浜は、人工護岸や岩場の海岸であり、漂着ゴミの年間の推計から除外した。

奈佐の浜の第1回のクリーンアップが10月中旬であり、この最初の調査で、奈佐の浜は漂着物がない（リセット）状態となった。10月中旬から7月中旬（第5回のクリーンアップ）までに実施した共通調査と独自調査（約9ヶ月間で4回）で回収されたゴミの量は、12トンである。よって、奈佐の浜では1年間にこの12/9倍（1.33倍）の16トンのゴミが漂着すると推定された。奈佐の浜は、海岸線が約250mであり、調査範囲全体（ゴミが漂着する海岸のみ）である約1kmの全漂着量の25%が漂着すると仮定すれば、調査範囲全体で

年間約 47 トンのゴミが漂着するものと推定された。

表 1.1-1 共通調査から推計した漂着ゴミの総量（約 9 ヶ月間）

調査回	共通・独自調査の 合計(トン/250m)	調査範囲の 海岸線長 (Km)	総量の推計値 (トン)
2回の平均値	4.5	1	18.0
3回の平均値	4.5	1	18.0
4回の平均値	1.0	1	4.0
5回の平均値	1.8	1	7.2
6回の平均値	-	1	-
計	11.8	-	47.2

独自調査は 5 回まで実施。

1.2 漂着ゴミの質について

1.2.1 調査地点による変化

奈佐の浜では、各地点ともに自然系（流木、灌木等）のうち、主に灌木が多く、次いでプラスチック類の多い傾向がみられた。奈佐の浜は、約 250mの小規模な海岸であることから、地点間でのゴミの組成に大きな違いはみられなかつたものと推察された。

ただし、詳細に自然系（流木、灌木等）とプラスチック類の出現比率をみると、大きく地点 1～3 の範囲と地点 4,5 の範囲で 2 つに分けることができる。地点 1～3 では自然系（流木、灌木等）の占める割合が高く、地点 4, 5 ではプラスチック類の占める割合が高い傾向がみられた。このような違いが見られたのは、250mと小さい浜でも、北東端の西に張出した岬の影響により、風や波あたりに違いが生じていることが要因と考えられる。

1.2.2 季節変化

漂着ゴミの季節変化は、第 4 回目の調査時に海藻が多く漂着することがあげられる。第 4 回目は、4 月の下旬に調査を実施しており、海藻の生活史に対応した結果となっていた。その他のゴミについては、特に季節変化はみられなかつた。

1.2.3 経年変化

（他の資料との比較）

「日本海・黄海沿岸の海辺の漂着物調査」(NPEC)との比較が可能か検討します。

1.2.4 一年間に回収されたゴミの質

奈佐の浜で 1 年間に回収されたゴミは、図 1.2-1 に示した。また、回収されたゴミについて、重量別、容量別、個数別にみた場合の上位 20 品目について、表 1.2-1～表 1.2-3 に示した。

奈佐の浜に漂着するゴミの質としては、重量・容量ともに自然系（流木、灌木等）と自然系（海藻類）が主体で、この 2 種で 6 割から 7 割程度を占めていた。その他は、プラスチック類とその他の人工物が多く、先の 2 種と合わせると 4 種で 8～9 割に達していた。生活系のゴミが多く（ペットボトル、シートや袋の破片、食品容器など）、この他に漁業系の

ゴミも確認されている。

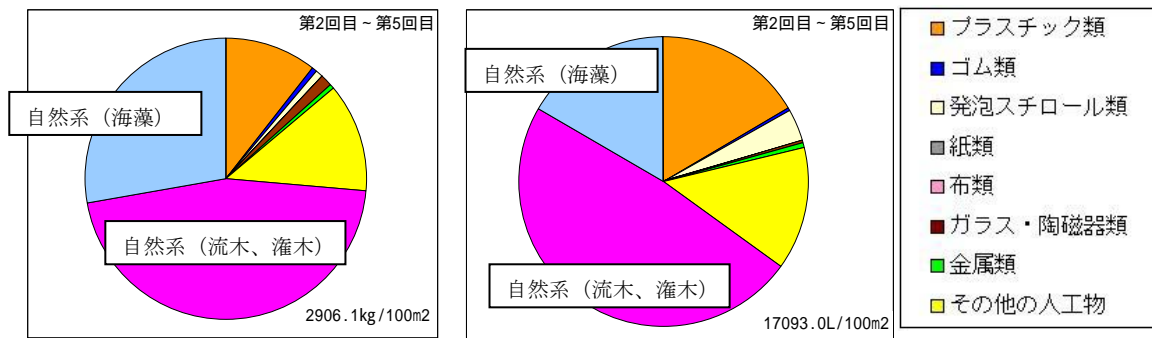


図 1.2-1 一年間に回収されたゴミの質

表 1.2-1 重量が大きな割合を占めたゴミの一覧(上位 20 品目)

順位	名称	重量 (kg/100m ²)	割合(%)	累積割合(%)
1	灌木	63.657	60.0%	60%
2	流木	13.033	12.3%	72%
3	建築資材(くぎ・針金以外)	9.553	9.0%	81%
4	硬質プラスチック破片	4.892	4.6%	86%
5	生活雑貨	1.511	1.4%	87%
6	飲料ガラスびん	1.332	1.3%	89%
7	ロープ・ひも	1.324	1.2%	90%
8	プラスチックシートや袋の破片	1.148	1.1%	91%
9	飲料用プラボトル	0.953	0.9%	92%
10	カキ養殖用パイプ	0.866	0.8%	93%
11	食品の包装・容器	0.862	0.8%	93%
12	ウキ・フロート・ブイ	0.850	0.8%	94%
13	ふた・キャップ	0.806	0.8%	95%
14	くつ・サンダル	0.602	0.6%	96%
15	発泡スチロール製フロート	0.596	0.6%	96%
16	ガラスや陶器の破片	0.432	0.4%	97%
17	おもちゃ	0.362	0.3%	97%
18	発泡スチロール破片	0.359	0.3%	97%
19	金属破片	0.271	0.3%	98%
20	袋類(農業用以外)	0.265	0.2%	98%
	その他	2.36	2.23%	100%

表 1.2-2 容量が多かったゴミの一覧(上位 20 品目)

順位	名称	容 量 (L/100m ²)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	灌木	574.59	67.7%	68%
2	建築資材(くぎ・針金以外)	62.33	7.3%	75%
3	流木	38.23	4.5%	80%
4	発泡スチロール製フロート	36.89	4.3%	84%
5	硬質プラスチック破片	28.42	3.3%	87%
6	飲料用プラボトル	14.87	1.8%	89%
7	発泡スチロール破片	12.48	1.5%	90%
8	食品の包装・容器	11.71	1.4%	92%
9	生活雑貨	11.50	1.4%	93%
10	プラスチックシートや袋の破片	8.76	1.0%	94%
11	ロープ・ひも	7.85	0.9%	95%
12	ウキ・フロート・ブイ	5.37	0.6%	96%
13	ふた・キャップ	5.15	0.6%	96%
14	カキ養殖用パイプ	4.50	0.5%	97%
15	袋類(農業用以外)	3.98	0.5%	97%
16	飲料缶	2.58	0.3%	98%
17	くつ・サンダル	2.40	0.3%	98%
18	苗木ポット	1.81	0.2%	98%
19	飲料ガラスびん	1.80	0.2%	98%
20	農薬・肥料袋	1.47	0.2%	99%
	その他	11.91	1.40%	100%

表 1.2-3 個数が多かったゴミの一覧(上位 20 品目)

順位	名称	個 数 (個/100m ²)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	硬質プラスチック破片	1045.50	22.77%	23%
2	カキ養殖用パイプ	921.12	20.07%	43%
3	プラスチックシートや袋の破片	691.29	15.06%	58%
4	発泡スチロール破片	416.11	9.06%	67%
5	ふた・キャップ	283.34	6.17%	73%
6	食品の包装・容器	216.00	4.71%	78%
7	生活雑貨	209.89	4.57%	82%
8	袋類(農業用以外)	197.78	4.31%	87%
9	ロープ・ひも	141.74	3.09%	90%
10	ストロー・マドラー	84.65	1.84%	92%
11	荷造り用ストラップバンド	44.88	0.98%	93%
12	ガラスや陶器の破片	35.58	0.78%	93%
13	建築資材(くぎ・針金以外)	35.10	0.76%	94%
14	飲料用プラボトル	27.23	0.59%	95%
15	苗木ポット	20.70	0.45%	95%
16	使い捨てライター	16.64	0.36%	96%
17	おもちゃ	15.60	0.34%	96%
18	薬きょう(猟銃の弾丸の殻)	15.31	0.33%	96%
19	注射器以外の医療ゴミ	12.97	0.28%	97%
20	金属破片	11.92	0.26%	97%
	その他	147.22	3.21%	100%

2. 三重県鳥羽市奈佐の浜における効率的かつ効果的な漂着ゴミの回収・処分方法について

2.1 回収方法・搬出方法

三重県鳥羽市奈佐の浜周辺の海岸で、海岸清掃による漂着ゴミの回収を行うには、本調査の結果を踏まえると、以下の点に留意して進めていくことが適当である。

- ・ 奈佐の浜は、伊勢志摩国立公園内に位置しており、自然公園法に基づき生物生態系に配慮する必要がある。そのためには人力による回収および搬出を行うのが適当である。ただし、災害時の大量に流木が漂着する状況下では、重機の導入による迅速な回収が再流出を防ぐ観点からも必要である。
- ・ 海岸清掃を行うには、地元漁協、きれいな伊勢志摩づくり連絡協議会、島外の協力者、三重県・鳥羽市等の行政関係者等の連携により、必要な人員を確保した上で実施する必要がある。災害時には、補助金による回収が必要であり、行政機関の連携が特に必要となる。
- ・ 船舶を用いた回収・搬出については、陸路から到達不能な小海岸では効率的であるが、危険も伴うため、暗礁や小海岸に詳しい桃取漁協所属の漁業者の協力が不可欠である。なお、岩礁帯付近の小海岸では、小型の船外機船でも接近できないため、ゴミの回収はきわめて困難である。
- ・ ゴミ袋は45リットル程度が適当な大きさで、これより大きなゴミ袋では、回収したゴミで袋が重くなり、袋の破れる原因にもなる。ゴミ袋に対して9割程度の量に抑えて口を結ぶのが、もち手が確保でき、運搬作業が楽になる。
- ・ 回収した漂着ゴミの分別については、流木などの可燃性のゴミと、金属類、ガラス・陶磁器類、廃プラスチック類などの燃えないゴミの2分類とするのが適当であるが、ライター、感染性廃棄物、ガスボンベ類、その他処理困難物は、別の袋（あるいは容器）に回収する。ただし、分別については、その後の処理を対象とするか、モニタリング的な要素を含めるか等、事業主体の考え方により変わると思われる。
- ・ 径が大きな流木は、チェーンソーにより切断をする必要があるが、人力では対応できない程度の重量のものも存在することが考えられる。この場合は、重機を用いての作業も検討する必要がある。処理方法については、森林組合、林業関係者等に相談するのが有効と思われる。
- ・ 流木や製材、紙パックなどの燃えるゴミについては、70cm未満で、径10cm未満のものは土のう袋（ガラ袋）に収容する。70cm以上のものについては、チェーンソーやノコギリで70cm未満に切断してから土のう袋に収容して、人力で堤防直下まで搬出する。重量のある流木や製材は、堤防上からロープで引き上げる方法が効率的である。ロープを使用する場合、堤防の上下の何れの人でも安全確認を十分行う必要がある。
- ・ 搬出には重量物引き上げ装置付きのトラックが確保できれば、堤防上まで引き上げる必要がないため、効率的である。ボランティアで行う場合は、軽トラック数台を用いて海岸に通じるスロープを利用して直接搬出する方法が現実的と考えられる。

2.2 運搬

流木や紙パックなど、答志島清掃センターで処分可能（可燃ゴミ）な一般廃棄物については、トラックに積み込んで、自己運搬にて上記清掃センターへ運搬した。しかし、答志

島清掃センターは、時期は未定であるが閉鎖される予定であり、将来的には処分ができなくなる。今後は、現在、鳥羽志勢広域連合において計画されている焼却施設を利用することも検討事項となる。

産業廃棄物は、以下の手順で台船を用いて島外へ運搬し、本土にある産業廃棄物処理施設での処理を実施した。

<産業廃棄物・運搬手順>

- ・ 1 m³程度のフレキシブルコンテナ（以下フレコン）にいれ、フレコンをユニックで4トントラックに収容する。
- ・ フレコンを積んだトラックを台船が係留されている桃取港の堤防まで移動させ、台船のクレーンでフレコンを台船に収容する。
- ・ 台船を鳥羽赤碕岸壁までタグボートで曳航し海上運搬を行う（タグボートのみでも5 m³程度は搬出可能）。
- ・ 岸壁到着後、台船クレーンでフレコンを産業廃棄物収集運搬業者のトラックへ積み替え、産業廃棄物処分場まで運搬する。

2.3 処分方法

2.3.1 一般廃棄物（可燃ゴミ）

流木・灌木、製材などの可燃ゴミ（鳥羽市の表記では【可燃（燃やせる）ごみ】）は、答志島清掃センターで処理することが可能であり、また、奈佐の浜のすぐ隣に位置していることから、鳥羽市の協力を得て処理を行うことが望ましい。この場合、受け入れの条件がいくつかあり、主なものは以下の3点である。

- ・ 大きさ制限（長さ70cm未満、直径10cm未満）
- ・ ボルトなどの異物混入のないこと
- ・ 極端に湿っていないこと

流木を島外処分するためには、島内での陸上運搬、積み替え作業、海上運搬が必要で、効率的な方法とは言えない。現状では、答志島清掃センターでの焼却処分が最も効率的な処分方法と考えられる。

なお、災害時や豪雨時に流木が大量漂着した場合、答志島清掃センターのみで処分することは困難であることが予想される。処分量については、答志島清掃センター関係部局への確認が必要である。

また、上述したが、答志島清掃センターが閉鎖された後の処分については、別途関係者にて協議する必要がある。

2.3.2 産業廃棄物（上記、可燃ゴミ以外）

ペットボトルなどのプラスチックや、飲料用のビン、飲料缶などの可燃ゴミ以外のゴミは、産業廃棄物として処分する必要がある。答志島清掃センターではこれらの処分ができず、また島内に産業廃棄物業者も存在しないため、島外へ運び出す以外の選択肢はない。

2.4 回収の時期

本調査結果より、奈佐の浜では時期によって漂着するゴミの量に大きな違いはみられない。このことから、ゴミの量からは、ゴミ回収に適した時期（ゴミが多く漂着する時期）

はないものと思われる。

しかしながら、清掃活動を実施する条件として、ゴミの漂着量その他、活動者側の社会的な側面、すなわち作業員の確保や安全面などの活動環境も重要である。作業員の確保という点では、冬場は「のり・わかめ」の養殖が実施されるため、漁業者の参加が困難である。また、冬場は北西風が強く、低温下の清掃活動となり、夏場は、気温が高い時期になるため、これらの時期の活動には天候判断や活動する時間帯を検討する必要がある。また、夏場は、答志島の観光シーズンのため、観光従事者の島民は参加が難しく、車両などの借用も難しい事情がある。

以上のように、答志島の方々のみを対象とした検討をすると調査を実施する時期が限定されてしまう。しかし、本調査では、平成19年10月からほぼ2ヶ月の間隔で1年間の調査を実施した結果、答志島の住民の他に鳥羽市や伊勢市在住の方も参加いただくことができ、毎回、ほぼ同様の人員が確保できた。このため、人員確保で問題となる時期はないと思われる。

また、定点調査の結果から奈佐の浜は、ゴミを回収後2～3週間でほぼ回収前の状況に戻ることが観察されている。これは他の県で実施している調査地点ではみられず、奈佐の浜の特徴であり、「漂着するゴミの量が多い」、「元に戻るまでの時間が速い」と言える。

回収の時期としては、奈佐の浜にどの程度ゴミが漂着した場合に回収を実施するべきか、何らかの基準（住民から苦情等の連絡がある。異臭がする等）があればその基準に従うことになる。安全面からみて、たとえば、気温の高い盛夏の清掃活動は除外するなどの細かな対応も必要である。ここでの試案は、基本的に浜がきれいな状態で維持されていることを前提として検討すると、調査結果にみられた3週間に1回程度の頻度で実施することが適切であると考えられる。

2.5 回収・運搬・処分方法の試案

(1) 年間の処分費用の推定

a. 回収・運搬・処分の推定に係る前提条件

奈佐の浜を対象として年間の処分費用の推定を行った。奈佐の浜以外の小海岸については、船によるアプローチが必要で、安全面やコストを勘案して、優先順位は低いものと判断し、ここでの処分費用の推定からは除外した。なお、先の「回収の時期」で記載したが、ゴミの回収頻度は、「奈佐の浜がきれいな状態を維持していること」を前提として検討することとした。表 2.5-1 に費用推定の前提条件を示す。

表 2.5-1 費用の推定の前提条件

項目	条件
清掃回数	年間 14 回 (3 週間に 1 度の頻度で実施)
回収・処分量	すべての漂着ゴミ
人員構成	答志島、鳥羽市、伊勢市の方々
時期	奈佐の浜では、季節的に特に漂着ゴミの量が多い時期は見られなかった。また、定点観測調査結果から漂着ゴミ回収後 2~3 週間で、ほぼ回収前の状況に戻っていることが観測されているので実施期間は盛夏を除く通年とした。

b. 回収費用（人数）の推定

独自調査における人力による回収にかかった特殊作業員の人件費を表 2.5-2 に示した。第 1 回から 4 回の調査（4 回）で、チェーンソーによる流木の切断には、約 6 万円を要しており、1 回あたりの費用は 2 万円で、年間（14 回）では 28 万円と推定された。

第 2 回の独自調査は、平成 19 年 12 月初めに実施したが、1 人・1 時間あたりの回収量が 16kg と最も多かった。この 12 月中旬の第 2 回調査では、流木やペットボトルなどの拾いやすい手ごろな大きさのゴミが海岸南西側に多くみられた。このように、時期により回収の効率面では若干の違いが見られるものの、ここでは第 1~4 回の調査期間における平均値を用いて、回収費用について算出を行うこととした。

奈佐の浜には、これまでの調査結果から年間約 16 トンのゴミが漂着すると推察される。奈佐の浜において約 3 週間の頻度で年間に 14 回の清掃活動を行うと仮定すると、1 回あたりの漂着ゴミの回収量は 1.1 トンとなる。この 1.1 トンを 1 日で回収する場合、27 人（1 日・1 人・5 時間作業＝40kg 回収）を要する。このため、年間に 378 人が必要となる。

表 2.5-2 回収にかかった費用（特殊作業員の人件費）

調査回	作業時間 (のべ時間)	特殊作業員 人件費	合計金額	回収した ゴミの量(t)	時間当たりの回収量 (kg/時間/1 人)
第 1 回	200	¥20,000	¥20,000	1	6
第 2 回	140	¥20,000	¥20,000	2	16
第 3 回	375	¥0	¥0	2	6
第 4 回	255	¥40,000	¥40,000	1	4
平均	243	¥20,000	¥20,000	2	8

注：「特殊作業」は、チェーンソーによる流木切断作業を示す。

c. 年間の運搬費用の推定

本調査において、奈佐の浜からのゴミの運搬作業を行うには、2ヶ月分のゴミを運搬する為、トラックの2トン車と4トン車の2台で一台はユニック付きを使用した。3週間に1度の頻度で調査を実施する場合は、2トン車1台で十分対応が可能と考えられる。(本調査を実施していた期間は、地元の土木工事会社の所有する2トン車が常時島内にあり借用することが可能であったが、島外から車両を持ち込む場合は、車両運搬のためにフェリー代として約15万円(往復)が別途必要となる。)

流木については、鳥羽市営の答志島清掃センターが奈佐の浜に隣接しており、トラックによる運搬・搬入した後、焼却処分(¥8/kg)をすることが可能であった。一方、産業廃棄物や特別管理廃棄物は、答志島島内では処分ができない為、積出し港の桃取港までトラックにより運搬、桃取港から鳥羽港までの海上運搬、加えて、処分業者までトラックによる運搬(業者への委託)の大きく3つの運搬を実施する必要があった。

共通調査の結果から奈佐の浜で回収された漂着ゴミのうち産業廃棄物の割合は約18%と推定されている。16トンの漂着ゴミの約18%と推定される(次項で表記)産業廃棄物の量は、重量では3トン、容量換算で、約15m³となり、1回あたりは約1.1m³となる。回収した漂着ゴミが1回あたり1.1m³であるので、海上運搬に使用するタグボートに積載可能な容量は、回収作業の5回分に相当する。また、同様にトラックでの運搬を考慮しても5回分をまとめて島から搬出することが効率的である。この前提のもと、回収作業1回あたりの費用は5.95万円(表2.5-3)と推定され、1年間の14回の回収では83.3万円と推定された。

表 2.5-3 運搬機材等の費用(1回あたり 鳥羽市周辺)

	島内自己運搬 (2t車1台+作業員)	海上運搬業者への委託 (タグボート+作業員)	処分業者への委託 (トラック1台)	消耗品合計 (フレコン代)	運搬費用合計
運搬費用	¥30,000	¥19,000 ^{*1}	¥9,000 ^{*1}	¥1,500	¥59,500

注1: 島外への搬送については、5回分をまとめて搬出することから「*1」の費用は、5分の1の値を示している。

注2: 5回分をまとめて搬出するため、ある期間、回収したゴミを適切な場所に保管する必要がある。この費用については、ここでは考慮していないが、可能であれば鳥羽市清掃センターで実施いたきたい。

d. 年間の処分費用の推定

第1~5回の共通調査の実績によると、流木や海藻などの可燃ゴミは平均で82%、残り18%あまりが廃プラスチックなどの不燃ゴミであった。これを年間の漂着量16トンに内挿した処分費用の推定結果を表2.5-4に示した。可燃ゴミは約10万円、不燃ゴミは18万円で、合計28万円程度と推定された。

表 2.5-4 奈佐の浜の漂着ゴミの処分費用の推定(年間)

	第2~5回の割合 平均(%)	推定量16トンの内訳 (t)	処分単価	処分費用
流木(可燃ゴミ)	82	13	¥8,000 ^{*1}	¥104,000
産業廃棄物(不燃ゴミ)	18	3	¥12,000 ^{*2} ^{*3}	¥180,000
合計	100	16	-	¥284,000

^{*1}可燃ゴミはトンあたりの単価 ^{*2}不燃ゴミはm³あたりの単価 ^{*3}比重0.2として算出

e. その他の費用

1. ごみ回収時のビニール袋（45L）、土嚢袋（60L）の費用について

以下の条件で算定し、表 2.5-5 に示した。

- ・ 奈佐の浜に漂着するゴミの総量 16 トンのうちビニール袋を使用するのは産業廃棄物として扱う不燃物の 3 トンを対象とする。
- ・ 可燃ゴミは、土嚢袋を用い 13 トンを対象とする。
- ・ 不燃物、可燃ゴミともに容量への換算は 0.2kg/L を用いる。
- ・ ビニール袋、土嚢袋ともに約 80% の収容として、それぞれ 36L、48L として扱う。
- ・ 単価は、ビニール袋が 10 円/枚、土嚢袋が 20 円/枚とする。

以上の条件で推定した結果、奈佐の浜で回収するゴミに必要なビニール袋と土嚢袋に必要な費用は、合計で 31,250 円と推定された。

表 2.5-5 その他（ビニール袋・ゴミ袋）の費用

	ゴミ重量(t)	容量(換算値:L)	使用袋数	各袋単価	各袋費用
不燃ゴミ(ビニール袋)	3	15,000	417	¥10	¥4,170
可燃ゴミ(土嚢袋)	13	65,000	1,354	¥20	¥27,080
				合計	¥31,250

2. フレキシブルコンテナバッグ

奈佐の浜で回収したゴミのうち、不燃ゴミについては 5 回分をまとめて島外に搬出する計画としている。このため、適切な保管場所に 5 回分のゴミの保管時と島外に搬出時に、フレキシブルコンテナバッグ（以下、フレコン）が必要となる。必要数量の算定条件は下記の通りとした。

- ・ フレコンには、不燃ゴミのみの保管。（可燃ゴミは、答志島清掃センターで焼却処理。）
- ・ 不燃ゴミの重量 3 t から換算した容量は、1. で推定した時と同様の係数を用い、15,000 L（15m³）とする。
- ・ 1 回あたりに回収されるゴミは、平均的に回収されると仮定し、1.1m³/回とする。
- ・ このため、島内の適切な保管場所に保管する際のフレコンは 1.1m³ のものを使用する。
- ・ また、島外に搬出する際の容量は、5 回分で 6m³ となるが、1 回あたりフレコン 1 袋を使用すると仮定し、14 回で 14 枚のフレコンを使用するとした。

以上の条件で検討すると、年間で使用するフレコンの総数は 14 個必要となる。フレコンの単価は、購入先により若干違いはみられるが、おおよその価格として ¥1,500/個とした。その結果、フレコンに要する費用は、年間で 21,000 円と推定された。

f. 回収・運搬・処分費のまとめ

上記の回収・運搬・処分費をまとめると、年間の費用は 1425,240 円と推定された(表 2.5-4)。

表 2.5-4 回収・運搬・処分費のまとめ

	1回あたりの費用	年間の定期清掃費用 (14回分)
回収費	¥20,000	¥280,000
運搬費	¥59,500	¥833,000
処分費	¥20,285	¥283,990
その他	¥2,232	¥31,248
計	¥102,017	¥1428,238

<留意点>

- ・ 回収費については、海岸清掃の作業員がボランティアとなっており、地域住民等からの多大な協力がある。
- ・ このため、人件費あるいは交通費等の何らかの費用を手当てする場合、1回あたり 27 人、年間では 378 人分の費用が上記以外に発生する。
- ・ これまでの奈佐の浜でのボランティア活動で回収されたゴミの運搬費及び処分費のうち、答志島清掃センターで処理可能な一般廃棄物に該当する部分については、鳥羽市の負担となっている。
- ・ この他、回収・運搬・処分費には含まれていないものの、実際の海岸清掃活動を行うには、作業員の確保、行政との調整、各種手続き等を行うコーディネーターの負担がある。限られた資源（人員、費用、施設）の中で最大効果を発揮するために検討が必要である。

2.5.1 流木の処分方法（野焼き）について

奈佐の浜では、災害起因以外では人力による回収が効率的な回収方法である。このため、流木でも特にチェーンソーが必要となるような大きな流木は、回収時の運搬に多大な労力を要する。また、奈佐の浜以外の船舶でしかアプローチできない浜からの流木の回収は、小型の船舶しか利用できない状況からすると、極めて非効率となる。このため、可能であれば流木や自然物（海藻など）については、各浜において処分（野焼き）することが更に効率的な方法となる。そこで、下記に処理に関する法律からみた流木の処分（野焼き）の現状について検討した。

流木の処分方法に関する法令は、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定されており下記の通りである。本法律では、原則として廃棄物の焼却を実施することは禁止されている。流木を対象とした場合、『公益上若しくは社会の慣習上やむを得ない廃棄物の焼却又は周辺地域の生活環境に与える影響が軽微である廃棄物の焼却として政令で定めるもの』の適用が考えられる。

更に、「**廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び産業廃棄物の処理に係る特定施設の整備の促進に関する法律の一部を改正する法律の施行について**」では、『**国又は地方公共団体がその施設の管理を行うために必要な廃棄物の焼却としては、河川管理者による河川管理を行うための伐採した草木等の焼却、海岸管理者による海岸の管理を行うための漂着物等の焼却などが考えられること。**』の適用が考えられる。

いずれにせよ、これらに示した法律上では、流木の海岸での焼却処分（野焼き）が全く不可能であるとは言えない。しかし、流木等の野焼きを行う場合には、上記を遵守するのは当然のこととして、特に以下の点に留意して実施することが適当である。

- 1) 流木等の野焼きは、海岸管理者の責任と管理のもとに行われるものであること。
- 2) 海岸管理のために必要な焼却の対象となる海岸等としては、重機、船舶等による搬出が困難で、人力による漂着した流木の回収でしか対応が困難な海岸・海浜等であること。
- 3) 海岸管理のために必要な焼却の対象となる廃棄物としては、海岸等に漂着した流木及び流木と密接不可分のものに限ること。なお、生活環境の保全上著しい支障を生ずるおそれのある廃プラスチック等の焼却は行わないこと。
- 4) 海岸管理のために必要な焼却の実施にあたっては、流木をよく乾燥させる等、不完全燃焼を極力抑えるような措置を講じるとともに、灰の取扱い等周辺的生活環境への影響を生じさせないよう適切な措置を講ずること。
- 5) 海岸管理のために必要な焼却の実施に際し、煙等による影響を少なくするため風向き等についても考慮するとともに、火災が発生しないよう留意すること。
- 6) 海岸管理のために必要な焼却を業者等に委託する場合であっても、当該焼却の責任は、海岸管理者にあること。
- 7) 海岸管理のために必要な焼却に際して、当該焼却処分を行うものは、焼却日時、場所、量等を記録し、保存しておくこと。

なお三重県的生活環境の保全に関する条例では、焼却行為等を制限している（表 2.5-7 参照）

表 2.5-7 流木等の野焼きについて

【廃棄物の処理及び清掃に関する法律】(昭和45年12月25日法律第137号)

(焼却禁止)

第16条の2 何人も、次に掲げる方法による場合を除き、廃棄物を焼却してはならない。

- 1 一般廃棄物処理基準、特別管理一般廃棄物処理基準、産業廃棄物処理基準又は特別管理産業廃棄物処理基準に従って行う廃棄物の焼却
- 2 他の法令又はこれに基づく処分により行う廃棄物の焼却
- 3 公益上若しくは社会の慣習上やむを得ない廃棄物の焼却又は周辺地域の生活環境に与える影響が軽微である廃棄物の焼却として政令で定めるもの

【廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令】(昭和46年9月23日政令第300号)

(焼却禁止の例外となる廃棄物の焼却)

第14条 法第16条の2第3号の政令で定める廃棄物の焼却は、次のとおりとする。

- 1 国又は地方公共団体がその施設の管理を行うために必要な廃棄物の焼却
- 2 震災、風水害、火災、凍霜害その他の災害の予防、応急対策又は復旧のために必要な廃棄物の焼却
- 3 風俗慣習上又は宗教上の行事を行うために必要な廃棄物の焼却
- 4 農業、林業又は漁業を営むためにやむを得ないものとして行われる廃棄物の焼却
- 5 たき火その他日常生活を営む上で通常行われる廃棄物の焼却であつて軽微なもの

【廃棄物の処理及び清掃に関する法律及び産業廃棄物の処理に係る特定施設の整備の促進に関する法律の一部を改正する法律の施行について】

各都道府県・各政令市廃棄物行政主管部(局)長あて

厚生省生活衛生局水道環境部環境整備課長通知

(平成12年9月28日衛環78号)

第一二 廃棄物の焼却禁止

一～三 (略)

四 国又は地方公共団体がその施設の管理を行うために必要な廃棄物の焼却としては、河川管理者による河川管理を行うための伐採した草木等の焼却、海岸管理者による海岸の管理を行うための漂着物等の焼却などが考えられること。

五～八 (略)

【自然公園法】(昭和32年6月1日法律第161号)

自然公園法では、4つの区域が規定されている。

- ①特別保護地区
- ②特別地域
- ③普通地域
- ④乗り入れ規制地区

これらのうち、奈佐の浜は、②と③の特別地域と普通地域に設定されている。流木の野焼きに関する規制については、①の特別保護区域のみ「第十四条 3 五」において「火入れ又はたき火をすること。」が、環境大臣の許可(国立公園内)を有するとされているのみである。

表 2.5-7 三重県生活環境の保全に関する条例

第四節 焼却行為等の制限

(屋外燃焼行為の禁止)

第十六条 何人も、ゴム、ピッチ、皮革その他の燃焼に伴ってばい煙又は悪臭を生じる物質であって規則で定めるものを屋外において多量に燃焼させてはならない。ただし、ばい煙又は悪臭の発生を防止するための適切な措置を講じた場合は、この限りでない。

(廃プラスチック類の焼却行為の禁止)

第十七条 何人も、廃プラスチック類を焼却してはならない。ただし、ダイオキシン類対策特別措置法第二条第二項の廃棄物焼却炉による焼却その他の規則で定めるものは、この限りでない。

(簡易焼却施設の使用の制限)

第十八条 何人も、簡易な焼却施設であって規則で定めるもの（以下「簡易焼却施設」という。）において焼却（規則で定めるものを除く。）をしないように努めなければならない。

(公共の施設における簡易焼却施設の使用の禁止)

第十九条 何人も、公共の施設（学校、病院その他の施設であって規則で定めるものをいう。）においては、簡易焼却施設を使用してはならない。ただし、簡易焼却施設以外の施設による焼却が著しく困難である場合として規則で定める場合は、この限りでない。

(改善勧告)

第二十条 知事は、第十六条及び第十七条の規定に違反する行為を発見したときは、当該違反行為をしている者に対し、必要な措置を講ずることを勧告することができる。

3. 三重県答志島地域における漂着ゴミの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定について

3.1 陸起源・海起源(JEAN 方式の分類結果)

共通調査(第1回～第4回)で得られた漂着ゴミについて、発生源別に重量で集計した。集計方法は JEAN/クリーンアップ全国事務局の手法³⁾に従い(図 3.1-1)、「破片/かけら類」、「陸起源(日常生活・産業・医療/衛生・物流など)」、「海・河川・湖沼起源(水産・釣り・海上投棄など)」に分類した。ただし、「海・河川・湖沼起源」は、河川を通しての陸起源のゴミは含まないことを明確にするため、ここでは「海起源」と記載する。「陸起源」に関しては、その内訳を示した。結果を図 3.1-2 に示す。なお、円グラフでは、流木・灌木、海藻等自然系の漂着ゴミを除いて集計している。

三重県の結果を個数で見ると、毎回、破片/かけらが最も多く、半数を占めていた。陸起源と海起源は、調査回により逆転がみられたものの、ほぼ同様の個数であった。陸起源の内訳は、食品が最も多く、次いで飲料、生活・レクリエーションの順であった。海起源は、漁業に用いられるブイやカキパイプなどがみられており、陸起源のゴミの発生抑制に加え、水産業に起因するゴミの発生抑制も必要であることが示唆される。

重量からみた結果では、陸起源が最も多く、次いで破片/かけら、海起源の順であり、個数からみた結果とは異なっていた。陸起源の内訳は、第1回目、第2回目は、生活・レクリエーションが最も多く、次いで建築、飲料の順であった。第3回目、第4回目は、建築が最も多く、次いで飲料、生活・レクリエーションの順であった。個数からみた結果との違いは、発生源の違いにより比重の違いが結果に現れたものと思われる。

容量からみた結果では、第3回目を除いて陸起源が最も多かった。第3回目は、海起源が最も多く、次いで陸起源であったが、両者の比率はほぼ同じであった。第3回目の海起源が多かった要因は、大型の発泡スチロールが共通調査時に回収されたことが考えられる。陸起源の内訳は、第1回目は、食品、生活・レクリエーション、飲料、建築がほぼ同じ比率、第2回目が生活・レクリエーション、建築の順、第3回目、第4回目が建築、飲料、食品の順で、調査回により結果の違いがみられた。この結果の違いは、調査を実施する時期の風向や風速により漂着するゴミに違いがあることが推測される。また、潮の高い時期には、一旦漂着したゴミが再度漂流することも要因の一つと考えられる。

秋のクリーンアップキャンペーン(JEAN/クリーンアップ全国事務局)³⁾の三重における調査結果は、下記のようなであった。

開催年	会場数	参加者数	実質時間	調査した場所	ごみの量		調査距離(m)	奥行き(m)	面積(m ²)
					袋の数	重さ(kg)			
2004年	40	511	45:40	海岸:36 河岸:3 水辺以外:1	121	676.7	2953		
2005年	31	437	33:15	海岸	175	1,065.4	1,293		
2006年	31	569	27:30	海岸	163	1,455	1,356	531	127,420
2007年	1	7	0:50	海岸	5	0.4	5.0	5.0	25.0

<出典>

3) JEAN/クリーンアップ全国事務局：クリーンアップキャンペーン REPORT, 2004～2007 の各年.

●国際海岸クリーンアップ世界ゴミ調査キャンペーン・データカード

データカードA面

世界ゴミ調査キャンペーン・データカード ★ International Coastal Cleanup (ICC) Data Card

*ゴミはすべて拾いますが、調査品目は下記のものだけです。拾った数を数えて合計数を に数字で書き込んでください。

A面

記入例： タバコの吸殻・フィルター 正正…… 合計数 → 156

③ ▼破片／かけら類

硬質プラスチック破片	<input type="text"/>	ガラスや陶器の破片	<input type="text"/>
プラスチックシートや袋の破片	<input type="text"/>	紙片	<input type="text"/>
発泡スチロール破片：小(1cm ² 未満)	<input type="text"/>	金属破片	<input type="text"/>
発泡スチロール破片：大(1cm ² 以上)	<input type="text"/>		

④ ▼陸(日常生活・産業・医療／衛生・物流など)

■タバコ タバコの吸殻・フィルター	<input type="text"/>	■生活・レクリエーション 漂白剤・洗剤類ボトル	<input type="text"/>
タバコのパッケージ・包装	<input type="text"/>	スプレー缶・カセットボンベ	<input type="text"/>
葉巻などの吸い口	<input type="text"/>	生活雑貨	<input type="text"/>
使い捨てライター	<input type="text"/>	おもちゃ	<input type="text"/>
■飲料 飲料用プラボトル	<input type="text"/>	風船	<input type="text"/>
飲料ガラスびん	<input type="text"/>	花火	<input type="text"/>
飲料缶	<input type="text"/>	■衣服類	<input type="text"/>
ふた・キャップ	<input type="text"/>	くつ・サンダル	<input type="text"/>
ブルタブ	<input type="text"/>	家電製品・家具	<input type="text"/>
6パックホルダー	<input type="text"/>	電池(バッテリーも含む)	<input type="text"/>
■食品 食器(わりばし含む)	<input type="text"/>	自転車・バイク	<input type="text"/>
ストロー・マドラー	<input type="text"/>	タイヤ	<input type="text"/>
食品の包装・容器	<input type="text"/>	自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外)	<input type="text"/>
袋類(農業用以外)	<input type="text"/>	潤滑油缶・ボトル	<input type="text"/>
■農業 農薬・肥料袋	<input type="text"/>	■物流 梱包用木箱	<input type="text"/>
シート類(レジャー用など)	<input type="text"/>	物流用パレット	<input type="text"/>
苗木ポット	<input type="text"/>	荷造り用ストラップ・バンド	<input type="text"/>
■医療・衛生 注射器	<input type="text"/>	ドラム缶	<input type="text"/>
注射器以外の医療ゴミ	<input type="text"/>	くぎ・針金	<input type="text"/>
コンドーム	<input type="text"/>	建築資材(くぎ・針金以外)	<input type="text"/>
タンポンのアプリケーター	<input type="text"/>	■特殊 薬きょう(銃銃の弾丸の殻)	<input type="text"/>
紙おむつ	<input type="text"/>	レジンペレット	<input type="text"/>

⑤ ▼海・河川・湖沼(水産・釣り・海上投棄など)

釣り糸	<input type="text"/>	魚箱(ト口箱)	<input type="text"/>
ロープ・ひも	<input type="text"/>	釣りえさ袋・容器	<input type="text"/>
漁網	<input type="text"/>	電球・蛍光灯(家庭用も含む)	<input type="text"/>
発泡スチロール製フロート	<input type="text"/>	ルアー・蛍光棒(タモ丸)	<input type="text"/>
ウキ・フロート・ブイ	<input type="text"/>	カキ養殖用パイプ	<input type="text"/>
かご漁具	<input type="text"/>	廃油ボール	<input type="text"/>

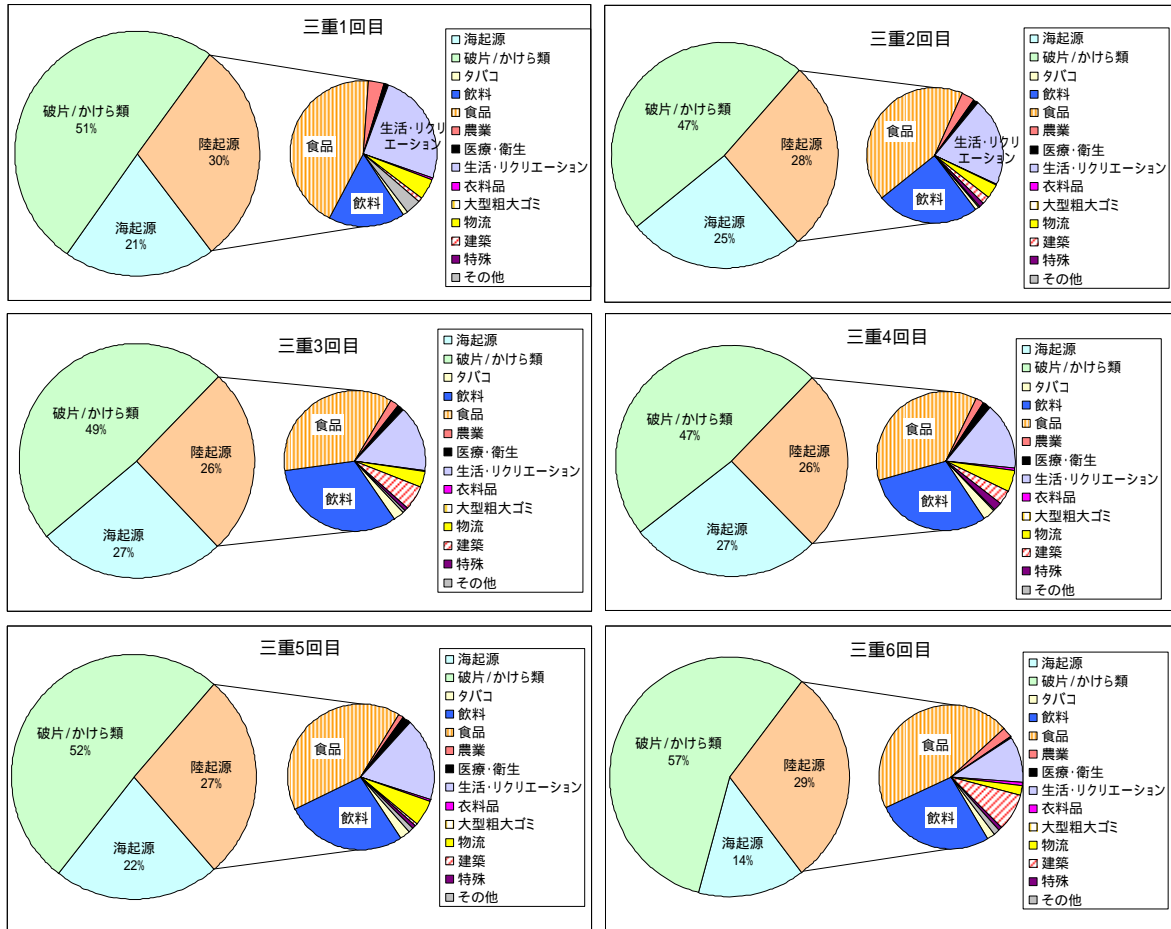
⑥ ▼上記以外で地域で問題とされているもの

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

★ B面の記入もわすれずに!

©2006 JEAN/クリーンアップ全国事務局 2006年1月改訂

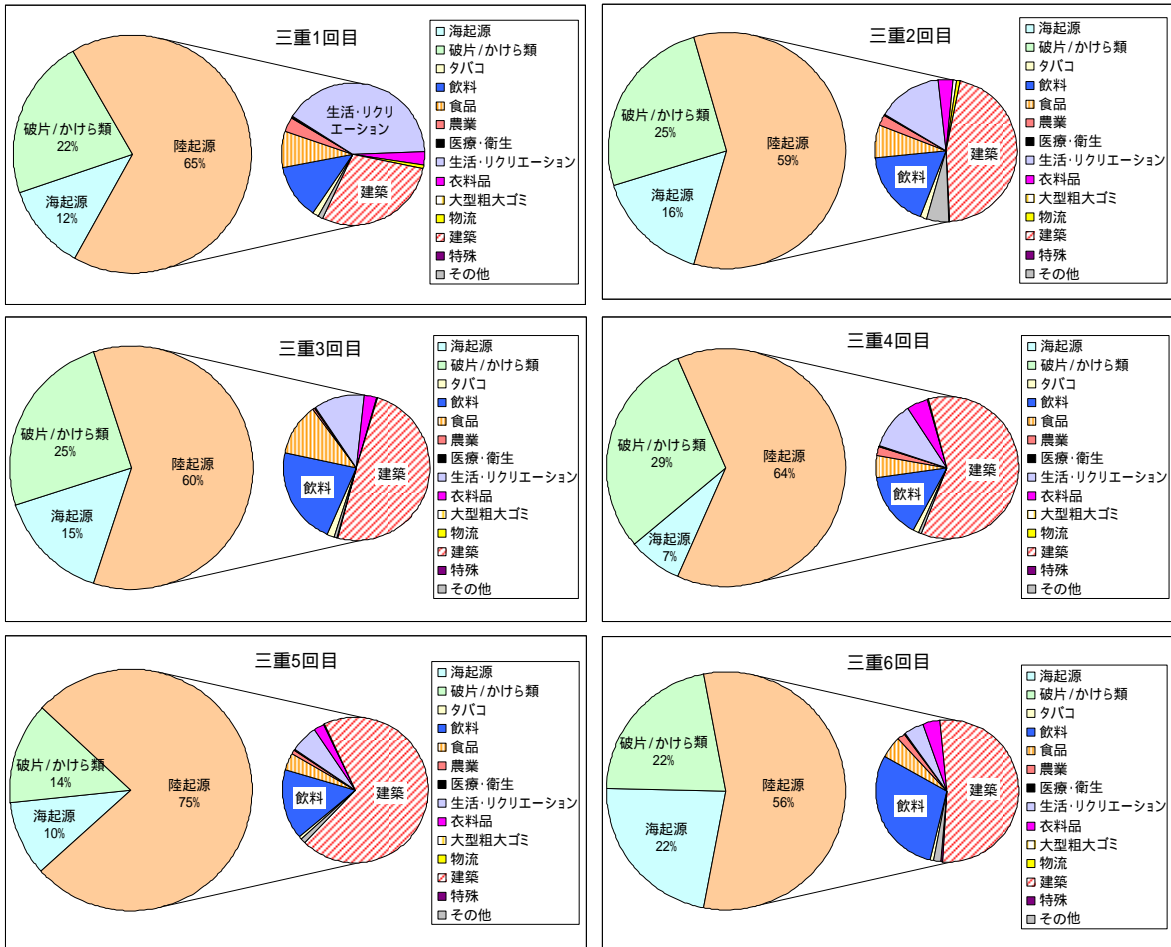
図 3.1-1 JEAN/クリーンアップ全国事務局のデータカード <出典2>



発生源	細目	第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合	個数	割合
陸起源a	タバコ	189	0%	202	0%	113	1%	86	1%	37	1%	24	1%
	飲料	2,801	5%	3,748	7%	1,426	8%	977	8%	458	7%	374	8%
	食品	7,202	13%	6,465	12%	1,596	9%	1,190	9%	697	11%	636	13%
	農業	536	1%	474	1%	84	0%	67	1%	21	0%	30	1%
	医療・衛生	178	0%	145	0%	69	0%	56	0%	32	1%	7	0%
	生活・リクリエーション	4,174	7%	3,227	6%	670	4%	507	4%	313	5%	143	3%
	衣料品	42	0%	39	0%	14	0%	18	0%	8	0%	12	0%
	大型粗大ゴミ	0	0%	14	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	物流	774	1%	490	1%	164	1%	162	1%	93	1%	32	1%
	建築	128	0%	270	0%	242	1%	106	1%	12	0%	116	2%
	特殊	2	0%	189	0%	42	0%	65	1%	12	0%	13	0%
	その他	570	1%	24	0%	21	0%	11	0%	20	0%	18	0%
	(小計)	16,596	30%	15,287	28%	4,442	26%	3,245	26%	1,703	27%	1,405	29%
海起源b	11,156	20%	14,024	25%	4,426	26%	3,373	27%	1,384	22%	692	14%	
破片/かけら類c	28,110	50%	26,033	47%	8,257	48%	6,049	48%	3,196	51%	2,697	56%	
計	55,862	100%	55,344	100%	17,125	100%	12,667	100%	6,283	100%	4,794	100%	
自然系(流木等)	283	-	76	-	57	-	43	-	0	-	3	-	
合計	56,145	-	55,420	-	17,182	-	12,710	-	6,283	-	4,797	-	

a : 国外起源と推測される漂着ゴミも含む。
b : 水産業(ロープ・ひも、漁網、漁具等)、釣り、海上投棄等に起因すると推測されるゴミからなる。
c : プラスチック・発泡スチロール・ガラス等の破片からなる。

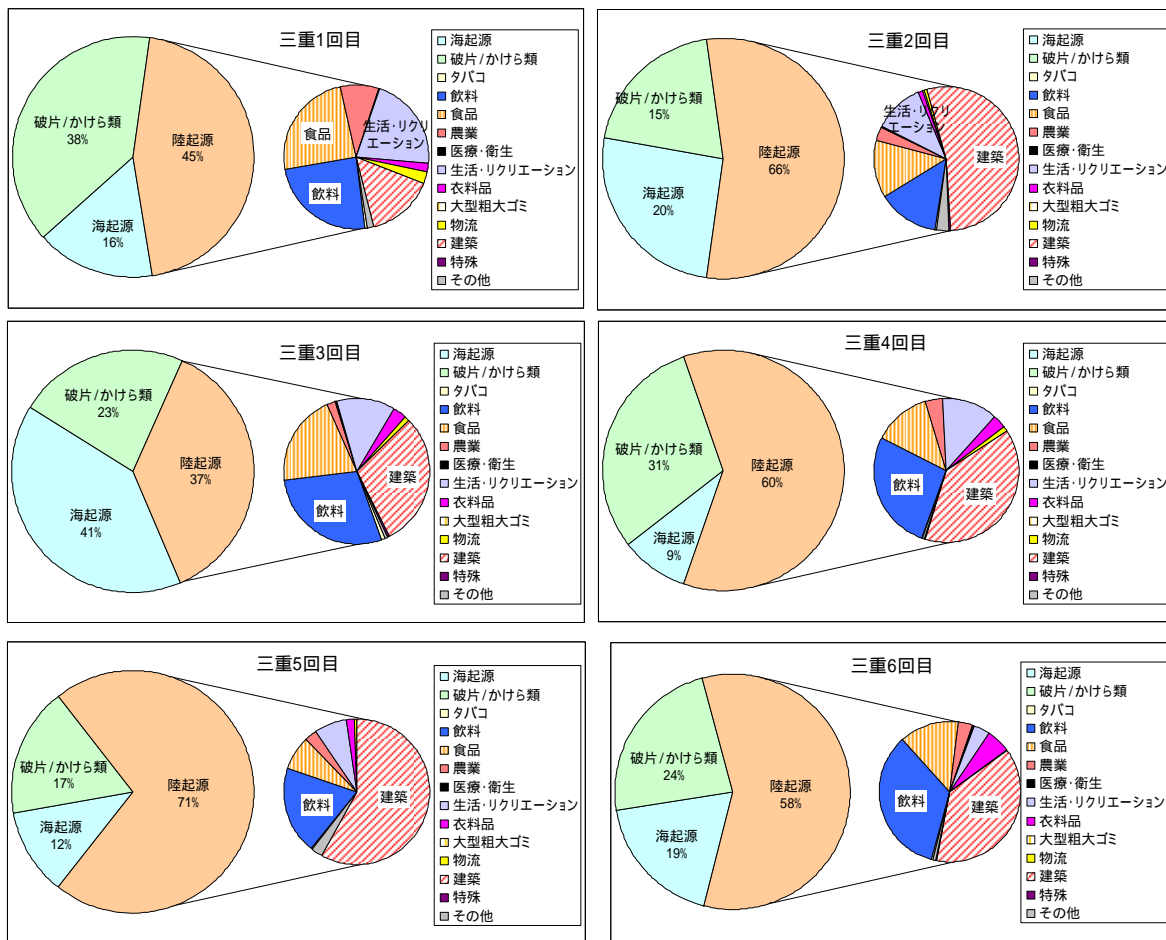
図 3.1-2(1) 発生源別割合 (個数)



発生源	細目	第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		重量	割合	重量	割合	重量	割合	重量	割合	重量	割合	重量	割合
陸起源a	タバコ	1.77	1%	2.45	1%	0.92	1%	0.74	1%	0.32	0%	0.19	0%
	飲料	18.87	8%	29.96	13%	12.92	13%	10.43	10%	8.32	12%	7.62	16%
	食品	12.46	6%	12.74	4%	6.61	7%	3.33	3%	2.20	3%	1.29	3%
	農業	4.84	2%	4.39	2%	0.33	0%	1.52	1%	0.47	1%	0.50	1%
	医療・衛生	0.43	0%	0.38	0%	0.12	0%	0.06	0%	0.04	0%	0.02	0%
	生活・リクリエーション	60.97	27%	25.23	9%	6.68	7%	7.43	7%	3.33	5%	1.17	3%
	衣料品	4.37	2%	5.65	2%	1.65	2%	3.26	3%	1.22	2%	1.03	2%
	大型粗大ゴミ	0.00	0%	1.42	0%	0.01	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	物流	1.15	1%	1.51	1%	0.16	0%	0.22	0%	0.18	0%	0.03	0%
	建築	42.81	19%	78.59	27%	29.16	30%	41.45	38%	37.36	53%	13.76	30%
	特殊	0.02	0%	0.51	0%	0.11	0%	0.15	0%	0.03	0%	0.03	0%
	その他	1.81	1%	8.70	3%	0.33	0%	0.49	0%	0.62	1%	0.45	1%
	(小計)	149.49	66%	171.51	59%	59.01	60%	69.05	63%	54.09	76%	26.09	56%
海起源b	26.27	12%	45.93	16%	14.81	15%	7.87	7%	6.98	10%	10.36	22%	
破片/かけら類c	49.94	22%	73.53	25%	24.42	25%	31.90	29%	9.67	14%	10.06	22%	
計	225.71	100%	290.97	100%	98.23	100%	108.82	100%	70.73	100%	46.52	100%	
自然系(流木等)	541.07	-	837.35	-	208.64	-	744.21	-	260.28	-	107.68	-	
合計	766.77	-	1,128.32	-	306.87	-	853.03	-	331.01	-	154.19	-	

a: 国外起源と推測される漂着ゴミも含む。
b: 水産業(ロープ・ひも、漁網、漁具等)、釣り、海上投棄等に起因すると推測されるゴミからなる。
c: プラスチック・発泡スチロール・ガラス等の破片からなる。

図 3.1-2(2) 発生源別割合(重量)



発生源	細目	第1回調査		第2回調査		第3回調査		第4回調査		第5回調査		第6回調査	
		容量	割合	容量	割合	容量	割合	容量	割合	容量	割合	容量	割合
陸起源a	タバコ	4.68	0%	4.57	0%	2.13	0%	1.30	0%	0.60	0%	0.43	0%
	飲料	189.94	11%	210.76	7%	81.45	11%	96.30	16%	63.93	14%	59.31	20%
	食品	188.84	11%	199.93	7%	57.10	7%	46.60	8%	24.66	5%	23.85	8%
	農業	67.60	4%	48.33	2%	5.81	1%	13.51	2%	8.82	2%	5.86	2%
	医療・衛生	2.18	0%	1.74	0%	0.64	0%	0.68	0%	0.28	0%	0.12	0%
	生活・リクリエーション	166.82	10%	173.36	6%	37.24	5%	44.91	8%	23.56	5%	6.81	2%
	衣料品	15.45	1%	17.81	1%	8.20	1%	10.50	2%	4.90	1%	9.33	3%
	大型粗大ゴミ	0.00	0%	2.82	0%	0.03	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	物流	21.42	1%	8.48	0%	3.44	0%	4.18	1%	2.40	1%	0.24	0%
	建築	117.26	7%	826.72	29%	84.65	11%	139.95	23%	189.38	41%	66.30	22%
	特殊	0.15	0%	2.70	0%	0.85	0%	1.17	0%	0.14	0%	0.23	0%
	その他	10.66	1%	43.51	2%	1.92	0%	1.18	0%	7.81	2%	1.12	0%
	(小計)		785.00	45%	1,540.72	55%	283.44	37%	360.28	60%	326.48	71%	173.60
海起源b		273.27	16%	724.55	26%	308.83	40%	53.99	9%	53.53	12%	56.03	19%
破片/かけら類c		679.59	39%	558.57	20%	173.51	23%	181.50	30%	79.19	17%	69.76	23%
計		1,737.86	100%	2,823.85	100%	765.78	100%	595.77	100%	459.19	100%	299.39	100%
自然系(流木等)		3,136.33	-	4,977.37	-	1,922.87	-	3,140.96	-	3,970.30	-	1,012.32	-
合計		4,874.19	-	7,801.22	-	2,688.65	-	3,736.74	-	4,429.49	-	1,311.71	-

a : 国外起源と推測される漂着ゴミも含む。
b : 水産業(ロープ・ひも、漁網、漁具等)、釣り、海上投棄等に起因すると推測されるゴミからなる。
c : プラスチック・発泡スチロール・ガラス等の破片からなる。

図 3.1-1(3) 発生源別割合(容量)

3.2 排出から回収までの期間の推定

ペットボトルに印字されている賞味期限から、排出されてから回収されるまでの期間の推定を試みた。共通調査で回収されたペットボトルのうち、判読可能であった賞味期限の数字を用いて国籍に関係なく年代別組成を調べた（図 3.2-1）。

第1回目の調査では、1999年～2009年と幅の広い年代のものが回収された。一般的には、一度、浜をリセットした後に回収されるペットボトルは、そのリセット後に漂着したものであるため賞味期限が比較的新しい年代にシフトすることが予測される。しかし、奈佐の浜では、第2回目の調査では2001年～2009年、第3回目が2003年～2009年、第4回目が2003年～2010年、第5回目が2003年～2009年と顕著な年代のシフトがみられなかった。この要因として、伊勢湾流域のどこかに留まっていたものが、何らかの理由で漂着した可能性が考えられる。

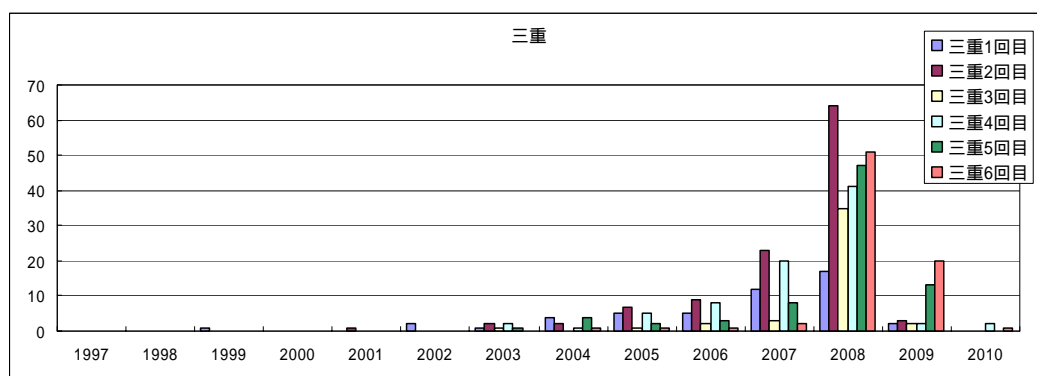


図 3.2-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成

3.3 ペットボトル、ライターからみるゴミの排出地域

共通調査で回収した各海岸のペットボトル及びライターの国別割合について、第1回目と第2回目～第4回目の合計値に分けて集計した。ペットボトルを図 3.3-1 に、ライターを図 3.3-2 に示す。なお、この国別分類は、ペットボトルのラベルやライターに表記された言語、ライターの刻印等によるものであり、必ずしもゴミの発生した国と一致しない。ライターの刻印等による国別分類には、「ライタープロジェクト ディスポーザブルライター分類マニュアル Ver. 1.2」⁴⁾ (鹿児島大学 藤枝准教授) を利用させて頂いた。

ペットボトルに関しては、第1回目の調査結果を見ると、三重県では、日本の割合が6割を占めていた。第2回目～第6回目の調査結果の合計値では、日本の割合が第1回目よりも多く約7割に達していた。なお、三重県のペットボトルの漂着量の特徴として、第1回目の調査結果では特に特異なデータではないが、第2回目～第6回目の結果では、他県の調査地域よりも漂着量が多いことが挙げられる。熊本県・樋島も内湾の調査地点であるが、伊勢湾流域の人口が熊本県・樋島に比べて多いこと、答志島の伊勢湾での位置(湾口部)などの理由で、ペットボトルの漂着量が多いものと考えられる。

ライターに関しては、第1回目の調査結果をみると、三重県では、日本の割合が海外の割合よりも多くなっていた(不明は除く)。第2回目～第6回目の調査結果の合計値でも同様の傾向を示し、日本の割合が高く、5割を越えていた。他の地域で日本の割合が高かったのは、山形県・赤川と熊本県・樋島であった。山形県・赤川は、日本海に面しているが、熊本県・樋島は三重県と同じ、内湾に位置した調査地点である。漂着したライターの個数を比較すると、答志島は、ペットボトル同様、第2回目～第6回目の結果で他の調査地域よりも多かった。

日本近海の表層海流分布模式図(図 3.3-3)をみると、沖縄県や日本海側のモデル地域の近海は、黒潮や対馬暖流が流れている。また、東シナ海大陸棚上の海流模式図(図 3.3-4)では、黄海から東シナ海への流れが確認できる。海外のものの割合が多い地域は、当該地で海外のゴミが発生しているとは考えにくく、これら海流によって海外から運ばれてきたものが漂着している可能性が高い。一方、日本の割合が多い三重県や熊本県では、沖合いに黒潮及び黒潮から派生した流れがあるものの、離岸距離が長いこと他の県に比較してその影響が小さいものと推定される。

遠距離からのマクロスケールの漂流・漂着メカニズムはこのように考えられるが、同じ海岸であっても、ペットボトルとライターで国別割合の傾向が異なること、調査回数によっても傾向が異なることから、別の発生源や、漂流してきたものが漂着する過程での異なる空間スケールの漂着メカニズムが想定される。

<出典>

- 4) 藤枝 繁(2006)：ライタープロジェクト ディスポーザブルライター分類マニュアル Ver. 1.2.
- 5) 日本海洋学会沿岸海洋研究部会(1990)：続・日本全国沿岸海洋誌(総説編・増補編)，pp839.
- 6) 環境省(2008)：平成19年度漂流・漂着ゴミに係る国際的削減方策調査業務

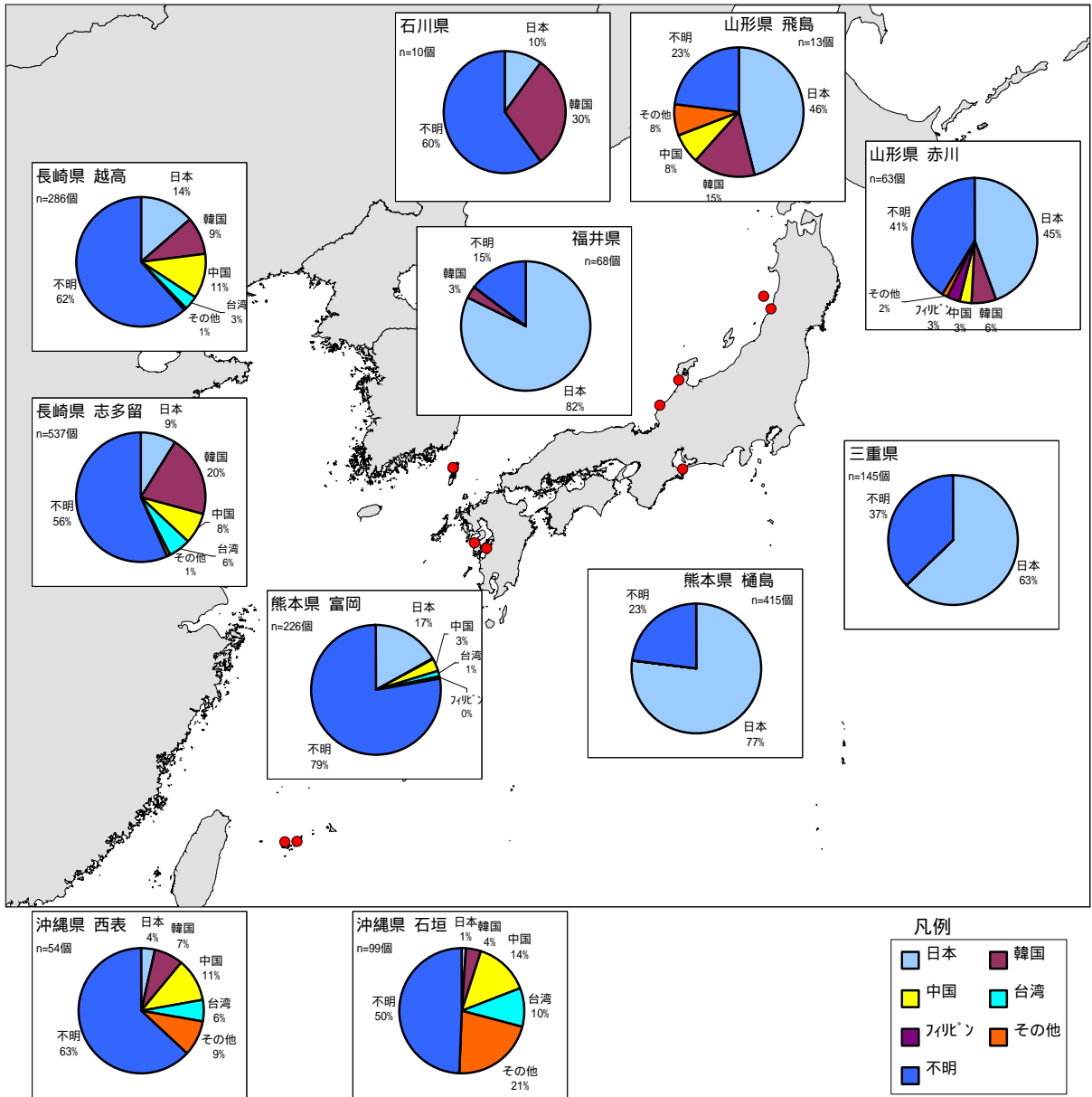


図 3.3-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回)

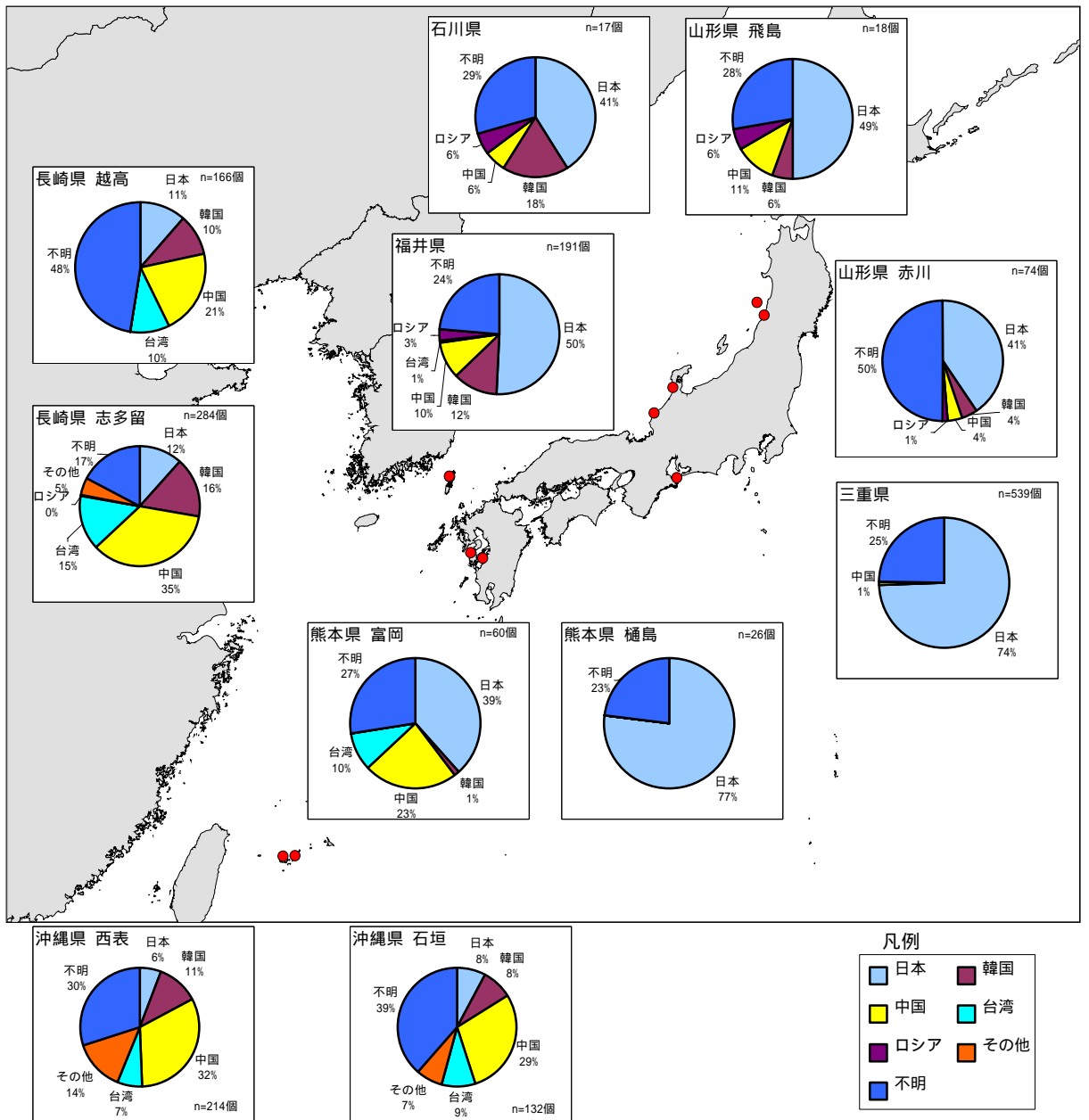


図 3.3-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2回～第6回)

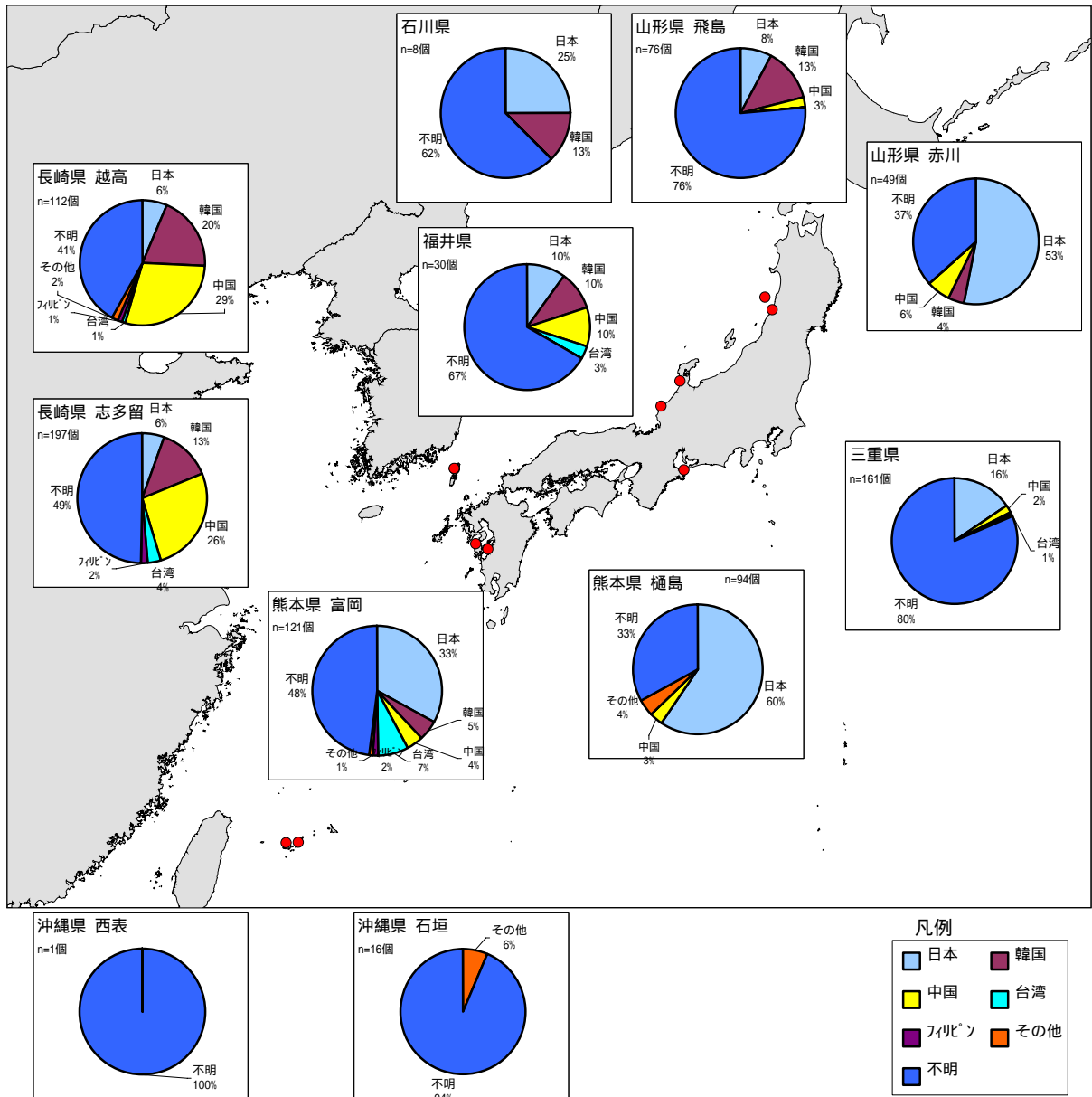


図 3.3-2(1) ライターの国別集計結果 (第1回)