

3. 漂着ゴミの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定

3.1 漂着ゴミの国別割合

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、1回目と2回目～6回目の合計値に分けて集計した。ペットボトルを図 3.1-1 に、ライターを図 3.1-2 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」²⁾ (鹿児島大学 藤枝准教授) を参照した。

ペットボトルに関しては、1回目(2007年9～10月)の調査結果を見ると、石川県、長崎県、沖縄県では、日本の割合よりも海外の割合が多くなっていた(不明は除く)。その他の地域では、日本と海外の割合が同程度か、海外の割合よりも日本の割合が多くなっていた。なお、1回目の調査ではそれまでに蓄積したゴミを回収しており、清掃が行われていた海岸と清掃が行われていなかった海岸では蓄積期間が異なる。そのため同じ期間に漂着したゴミとは言えず、各モデル地域の国別割合を直接比較することは困難である。

2回目(2008年4～5月)～6回目(2008年9～10月)の調査結果の合計値では、1回目(2007年9～10月)の調査結果で海外の割合が多かった石川県では、日本と海外の割合は同程度(わずかに日本の割合が多い)となった。一方、長崎県(越高、志多留)、沖縄県(石垣、西表)では、2回目(2008年4～5月)～6回目(2008年9～10月)の合計値においても、日本の割合よりも海外の割合が多くなっていた。その他の地点では、1回目の調査結果と同様、日本の割合が最も多くなっていた。

ライターに関しては、1回目(2007年9～10月)の調査結果を見ると、山形県(飛島)、福井県、長崎県、沖縄県(石垣島)では、日本の割合よりも海外の割合が多くなっていた(不明は除く)。その他の地域では、海外の割合よりも、日本の割合が多くなっていた。なお、1回目の調査ではそれまでに蓄積したゴミを回収しており、清掃が行われていた海岸と清掃が行われていなかった海岸では蓄積期間が異なる。そのため同じ期間に漂着したゴミとは言えず、各モデル地域の国別割合を直接比較することは困難である。

2回目(2008年4～5月)～6回目(2008年9～10月)の調査結果の合計値では、石川県では日本の割合よりも海外の割合が多くなっていた。一方、福井県では1回目(2007年9～10月)と異なり、日本の割合が多くなっていた。

ペットボトルの結果と比較すると、山形県(飛島)はペットボトルでは日本が多くなり、ライターでは海外の割合が多くなった。また、石川県ではペットボトルでは日本と海外がほぼ同じ(わずかに日本が多い)で、ライターでは海外の割合が多くなった。その他の地点では、ペットボトルとライターで日本と海外の比率の傾向は一致していた。

日本と海外の比率の季節変動について、福井県坂井市地域を例に図 3.1-3 示した。海外の比率が多くなったのは、第2回(2007年12月)及び第4回調査(2008年4月)で、冬季の季節風が強い時期であったことがわかる。このように、海岸に漂着しているゴミの発生源は、気象・海象条件の影響により、季節によって異なることが示唆された。

日本近海の表層海流分布模式図³⁾(図 3.1-4)を見ると、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 3.1-5)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、

沖合海域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。

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⁴⁾（以下、H19 国際的削減方策調査という）では、韓国沿岸から発生したゴミが、どの季節に、どのような経路で南西諸島に漂流してくるか、その漂流特性を把握するために東シナ海モデルを用いて検討している。投入条件は、1 月 1 日を計算開始とし、月に 1 回の頻度（毎月 1 日）で 1 年間投入している。計算期間は 3 年間である。図 3.1-6 に示す初期条件から計算した漂流シミュレーション結果を図 3.1-7 に示す。韓国沿岸から投入されたゴミは、沈下率と投入した位置により違いがみられるが、その多くは、日本海側を北上する経路が予測されている。

韓国西岸から投入されたゴミは、沈下率 10:1 の春に投入したものだけが日本海への流入が認められたが、沈下率 0:1 においては、いつ投下しても流入が認められた。どの沈下率においても、春（3、4、5 月）及び冬（12、1、2 月）の投入に関して流入が多かった。

韓国南岸から投入されたゴミは、沈下率 1:2、1:1 及び 0:1 に関して、多くのゴミの日本海へ流入が認められ、その季節は春（3、4、5 月）及び夏（6、7、8 月）であった。

韓国東岸から投入されたゴミも南岸から投入されたゴミとほぼ同様の傾向を示し、沈下率 1:2、1:1 及び 0:1 に関して、多くのゴミが日本海へ流入が認められた。

遠距離からのマクロスケールの漂流・漂着メカニズムはどのように考えられるが、同じ海岸であっても、ライターとペットボトルで国別割合の傾向が異なること、調査時期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。海流の関係とのより詳細な検討は、国際的削減方策調査結果⁴⁾等との比較により、各地域の地域検討会報告書に詳細を示した。

< 出典 >

- 2) 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.
- 3) 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.
- 4) 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

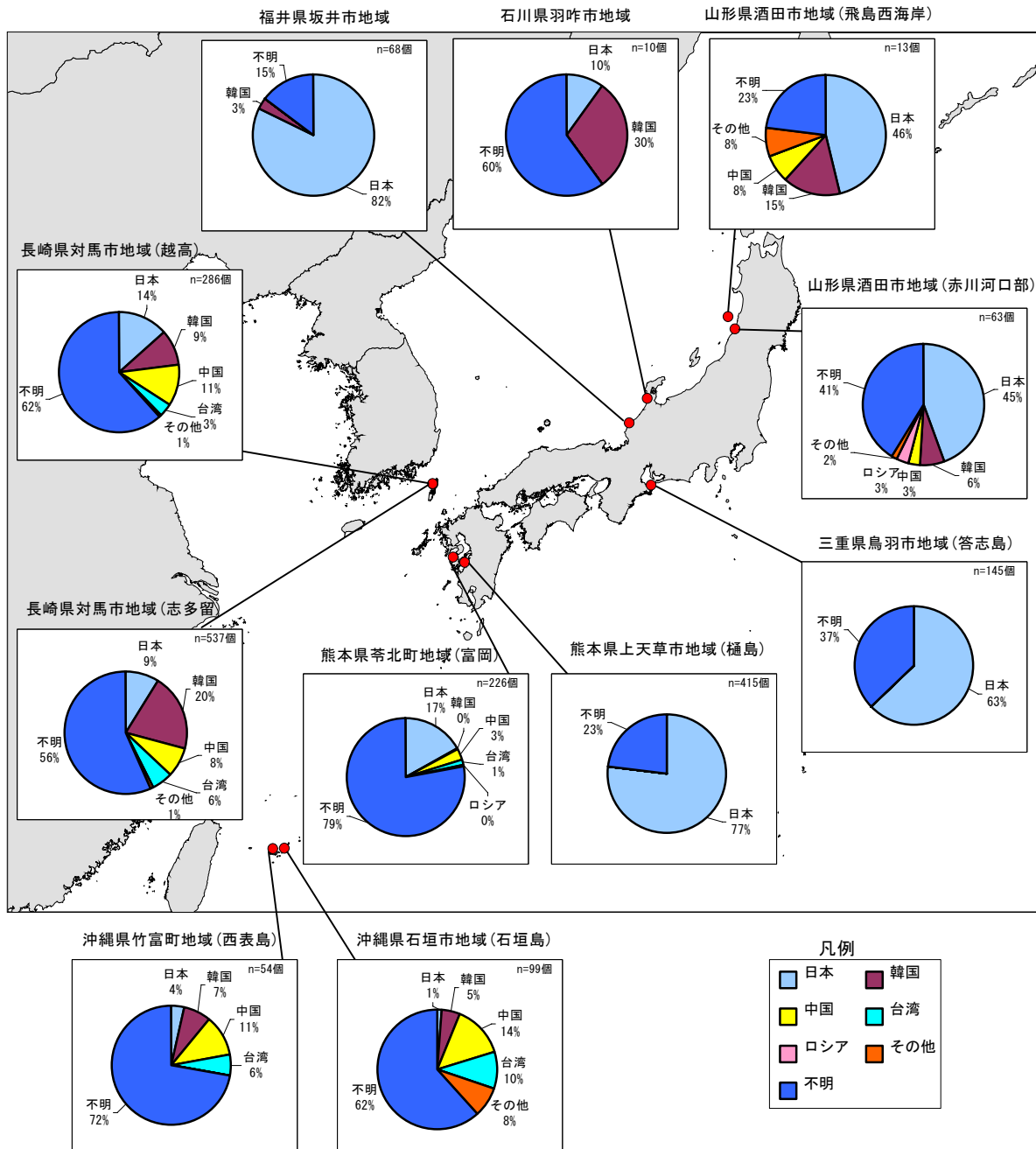


図 3.1-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回)

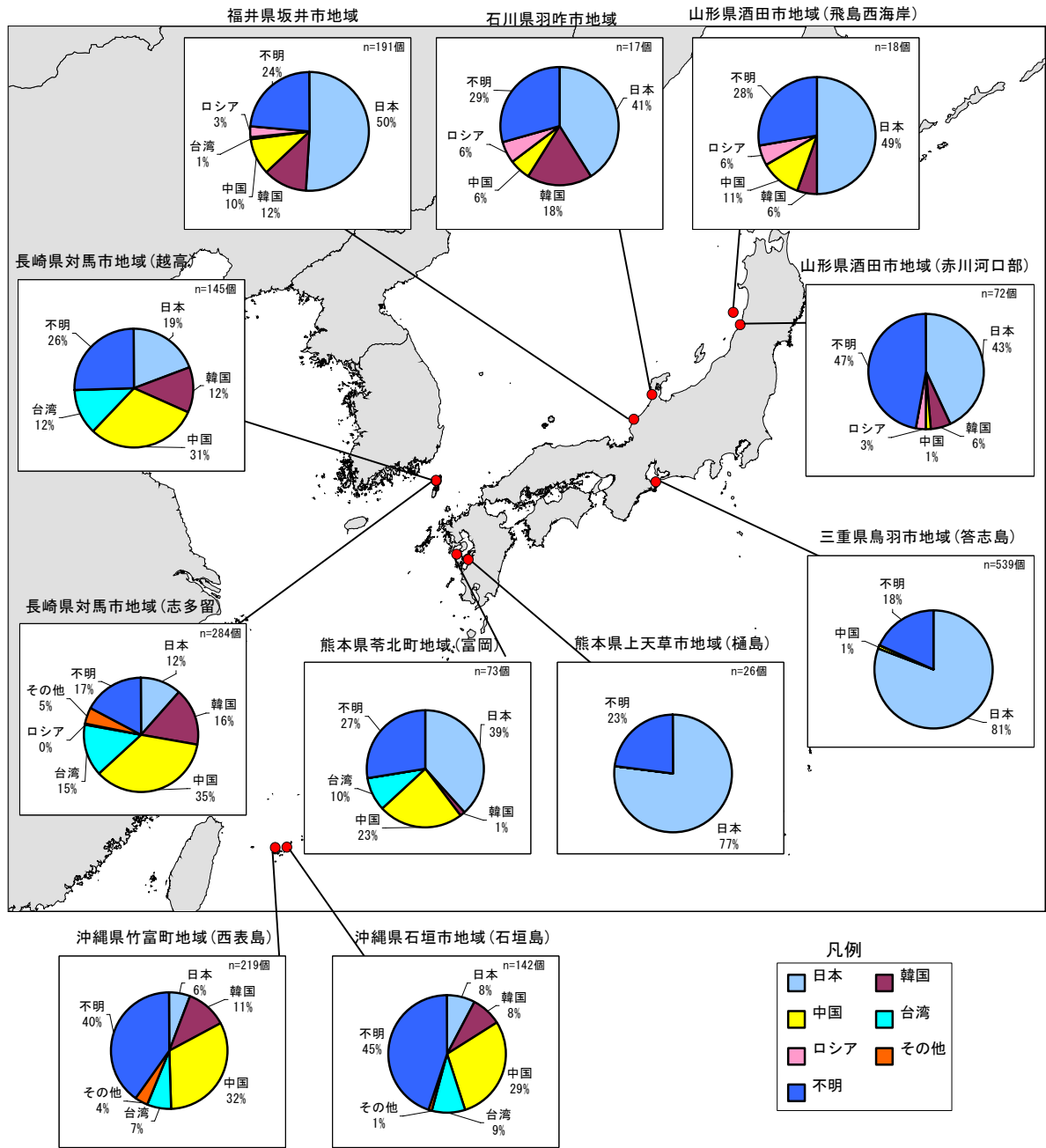


図 3.1-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2回~第6回)

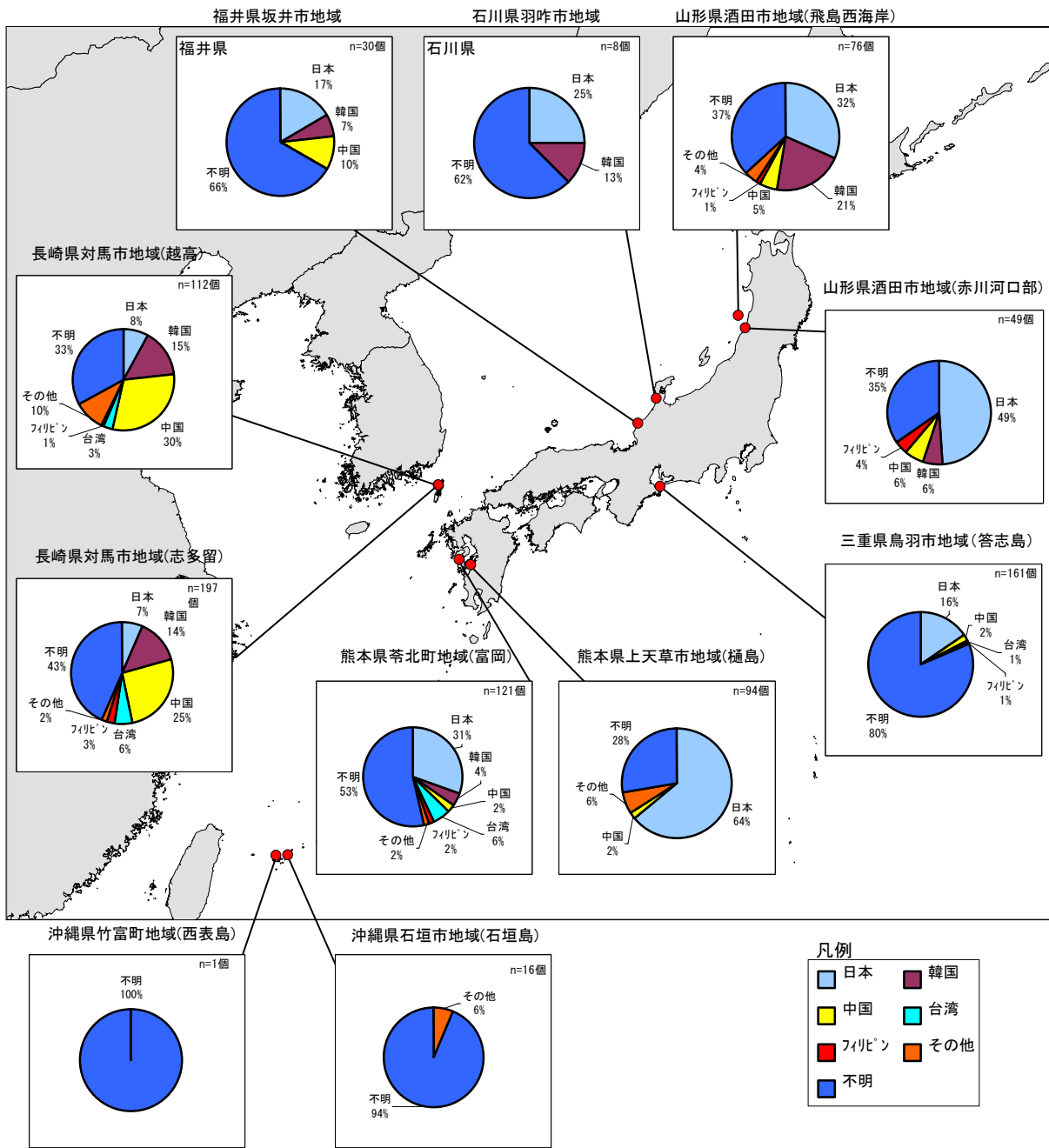


図 3.1-2(1) ライターの国別集計結果 (第1回)

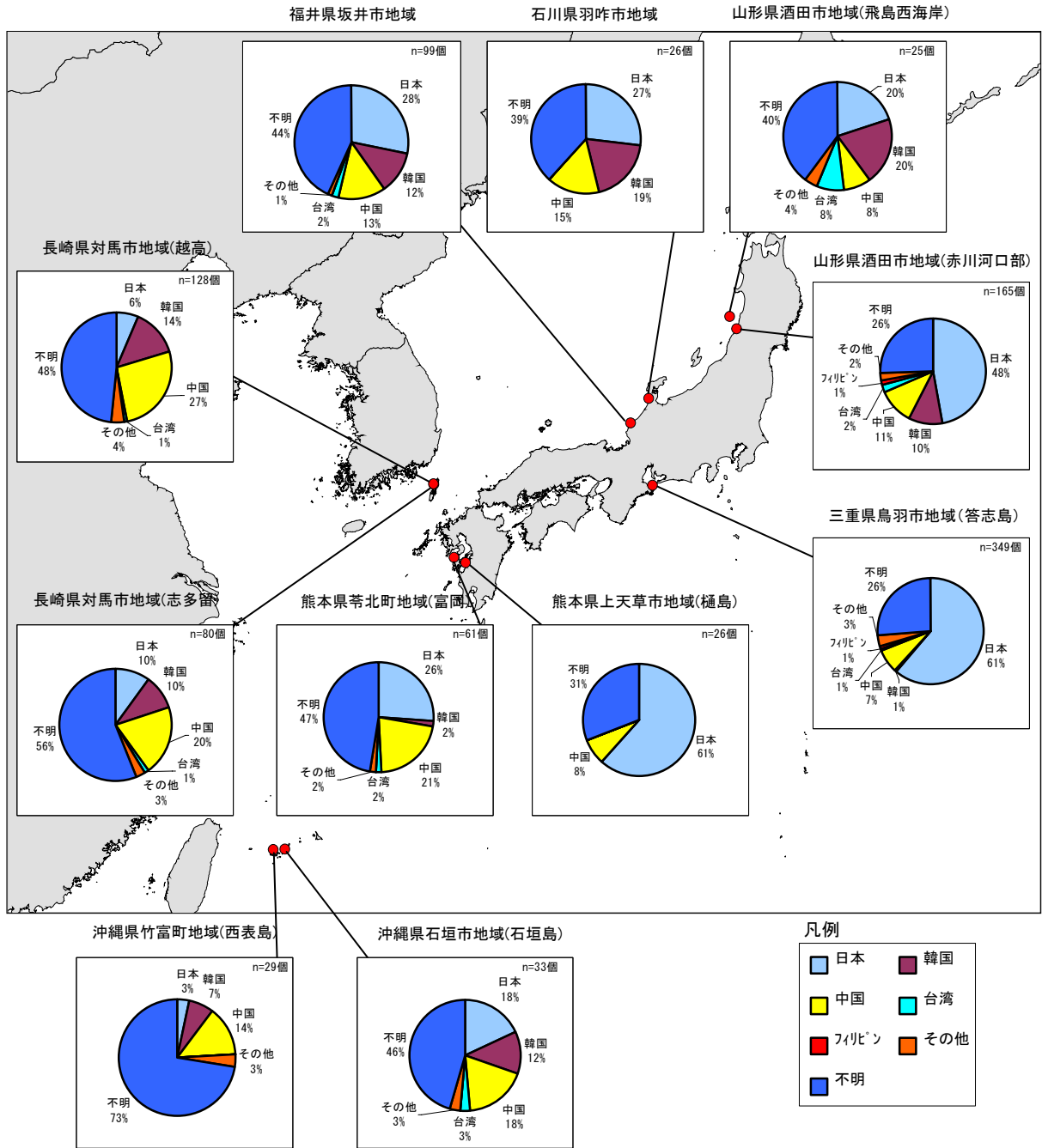


図 3.1-2(2) ライターの国別集計結果 (第2回~第6回)

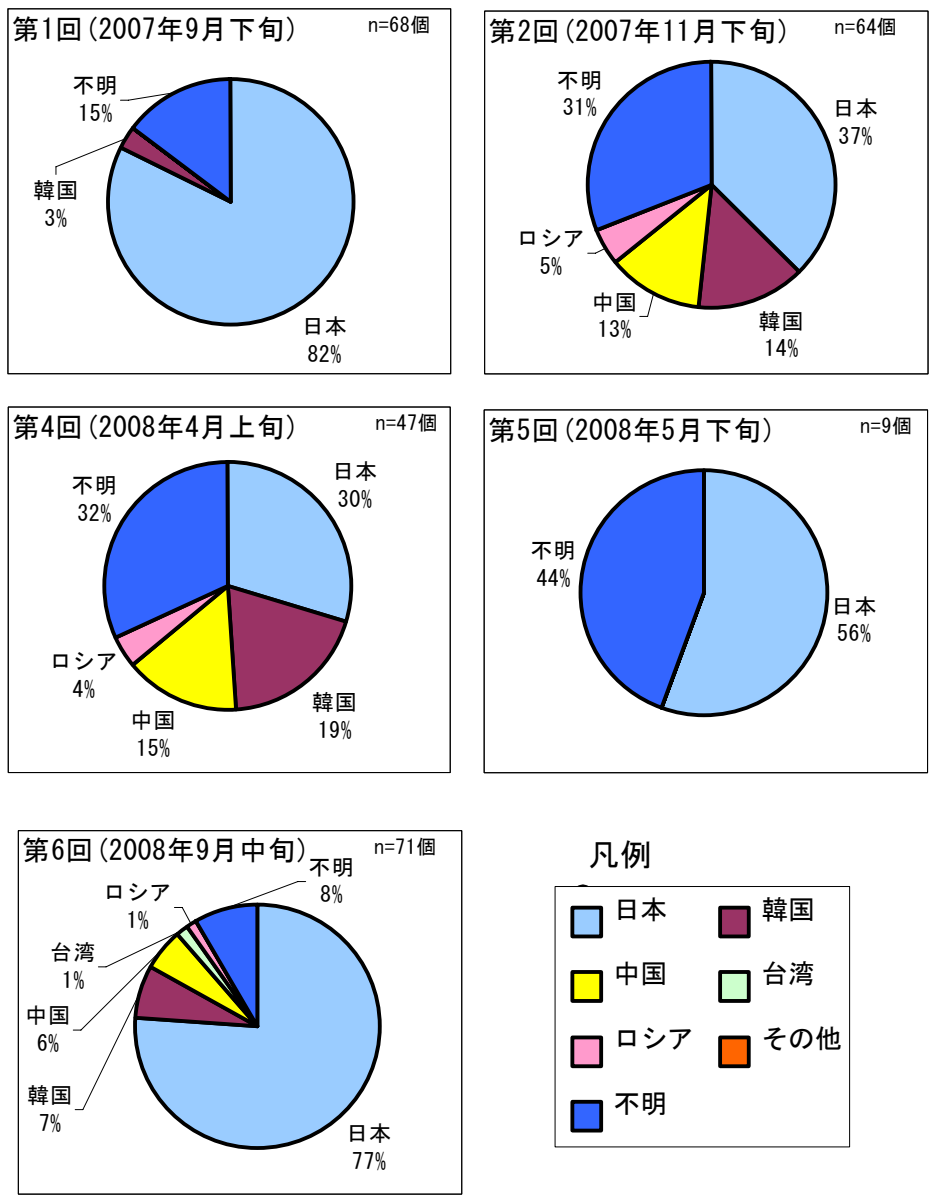
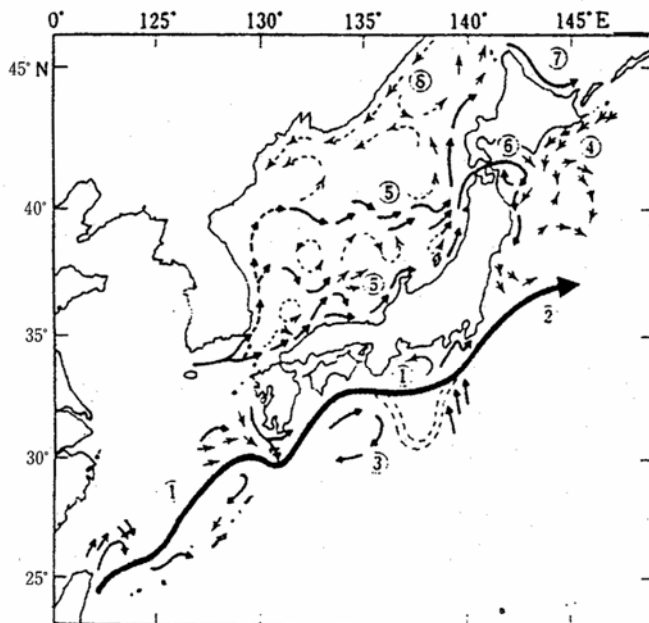
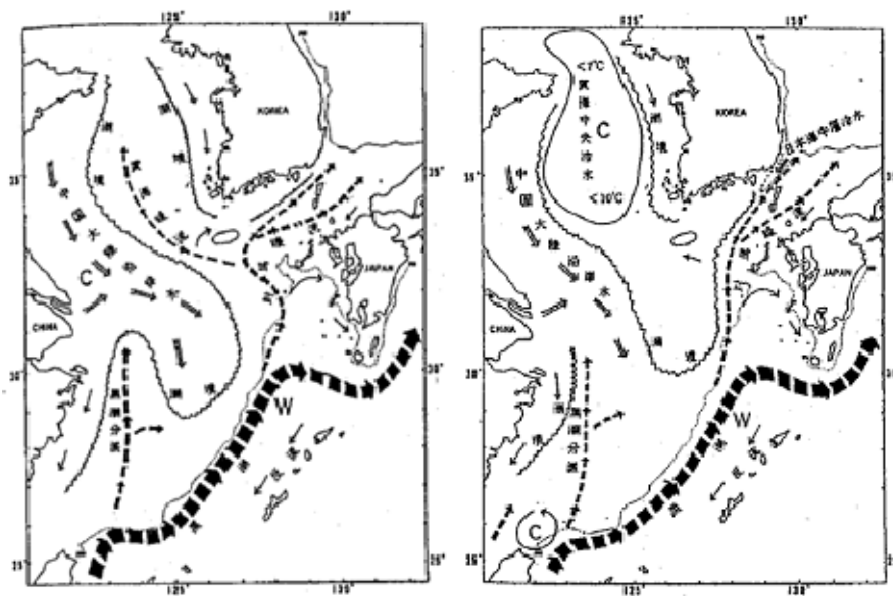


図 3.1-3 ペットボトルの国別・調査回別集計結果(福井県坂井市地域)



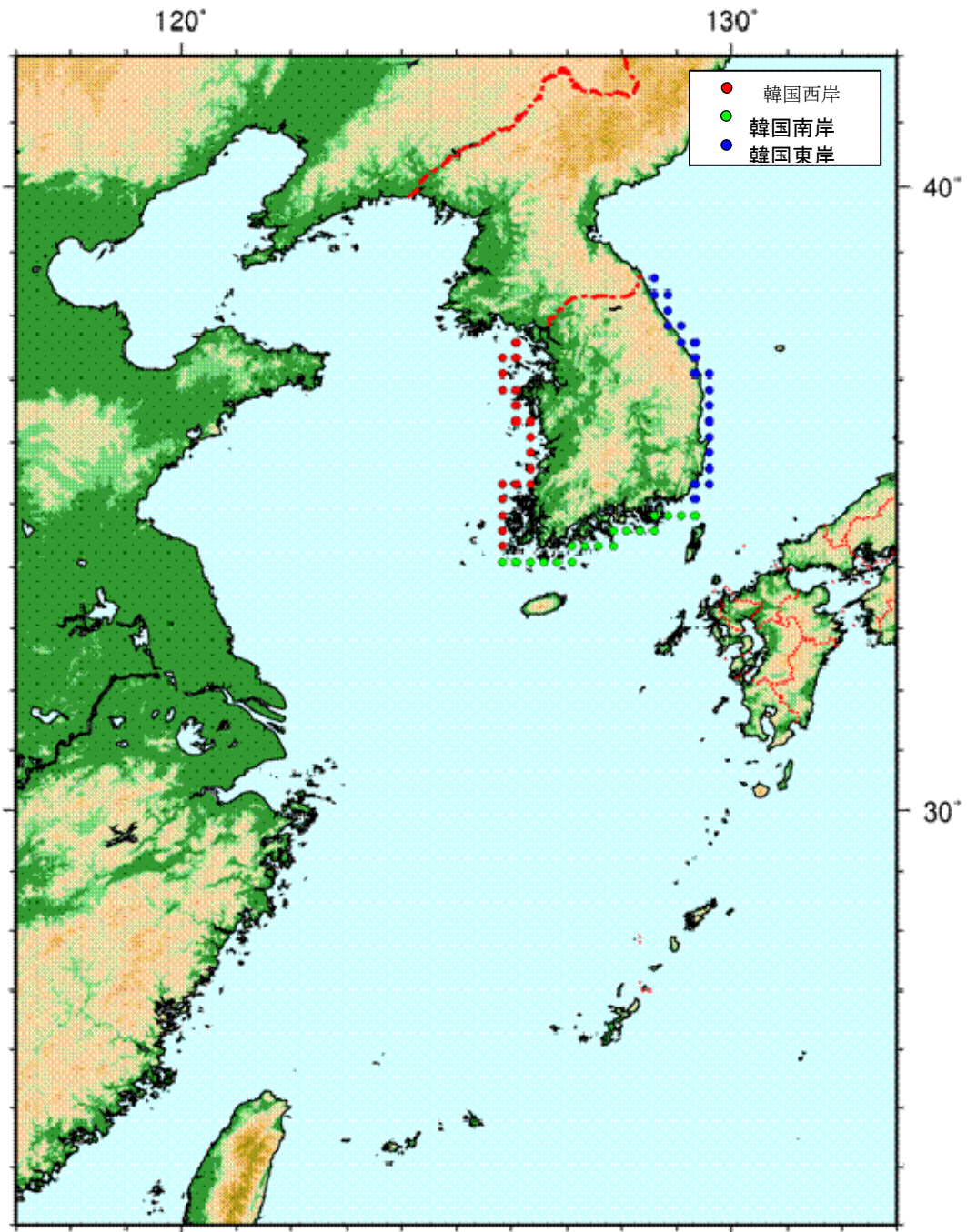
第1図 日本近海表層海流分布模式図
 本図は主として夏季の海流の状況を模式化したものである。
 ①黒潮 ②黒潮続流 ③黒潮回流 ④親潮 ⑤対馬暖流 ⑥津軽暖流 ⑦宗谷暖流 ⑧リマン海流

図 3.1-4 日本近海表層海流分布模式図 <出典 3>



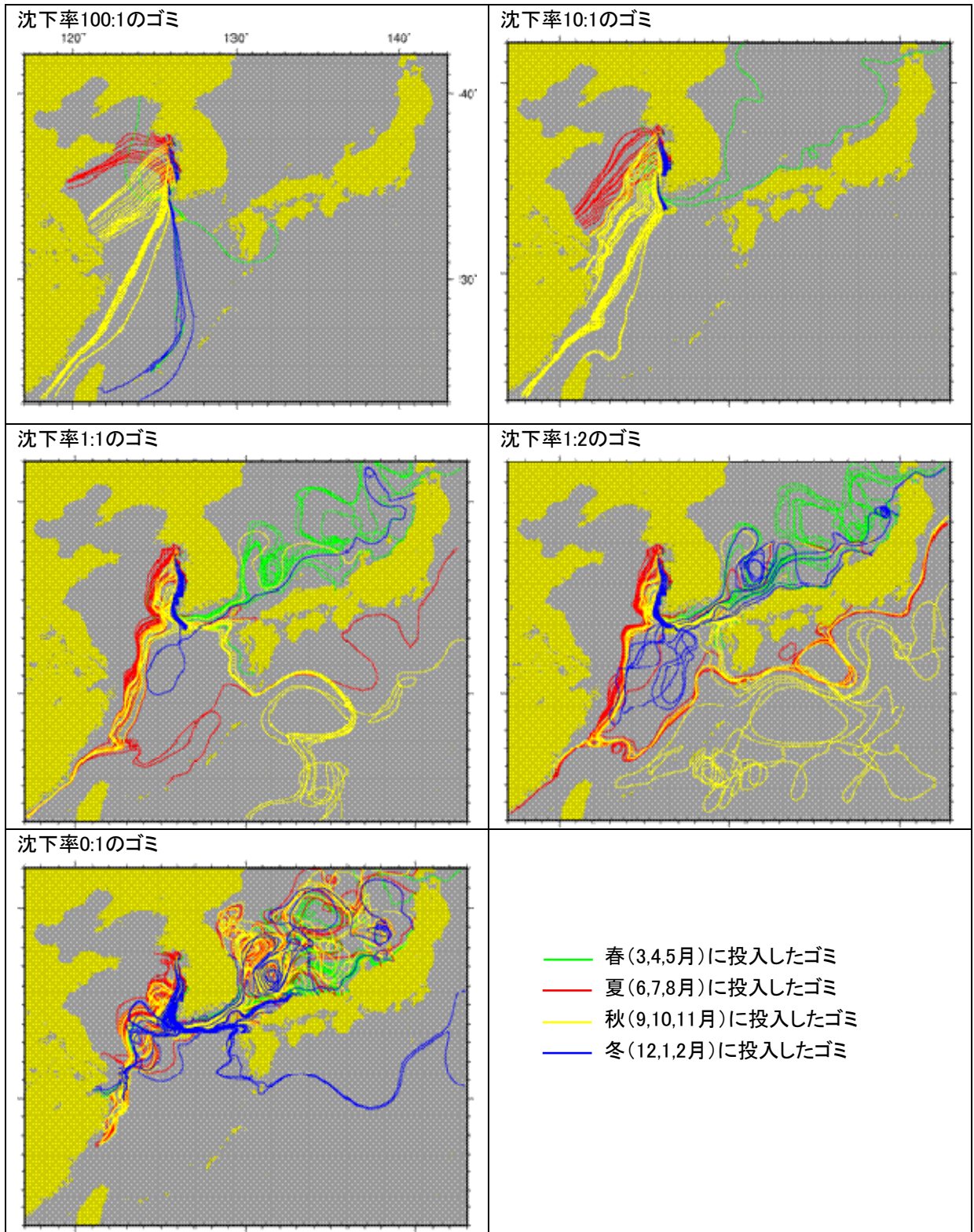
第8図 東シナ海大陸棚上の海流模式図
 (近藤¹⁹⁾による)

図 3.1-5 東シナ海大陸棚上の海流模式図 <出典 3>



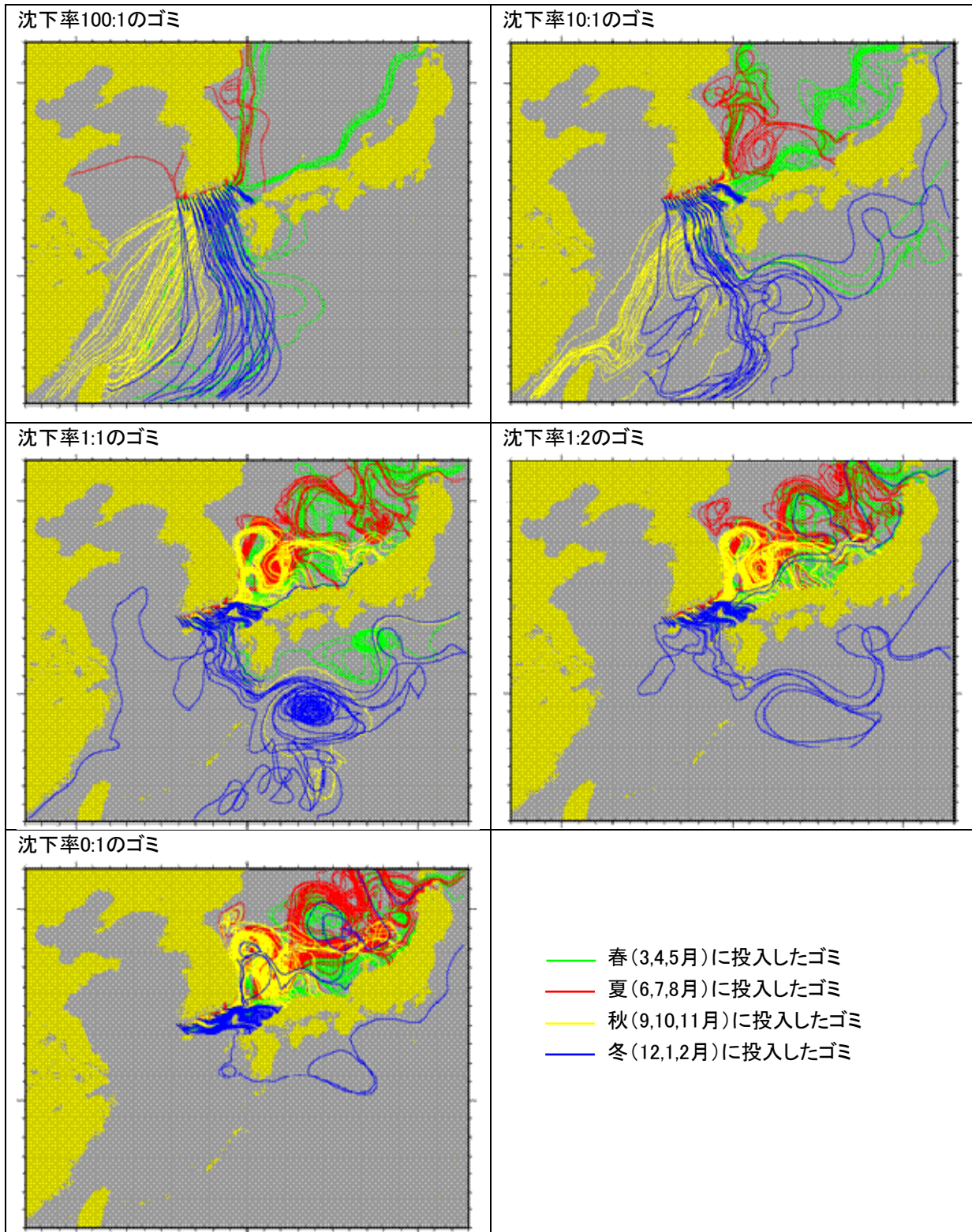
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.1-6 韓国沿岸域からのゴミの投入位置



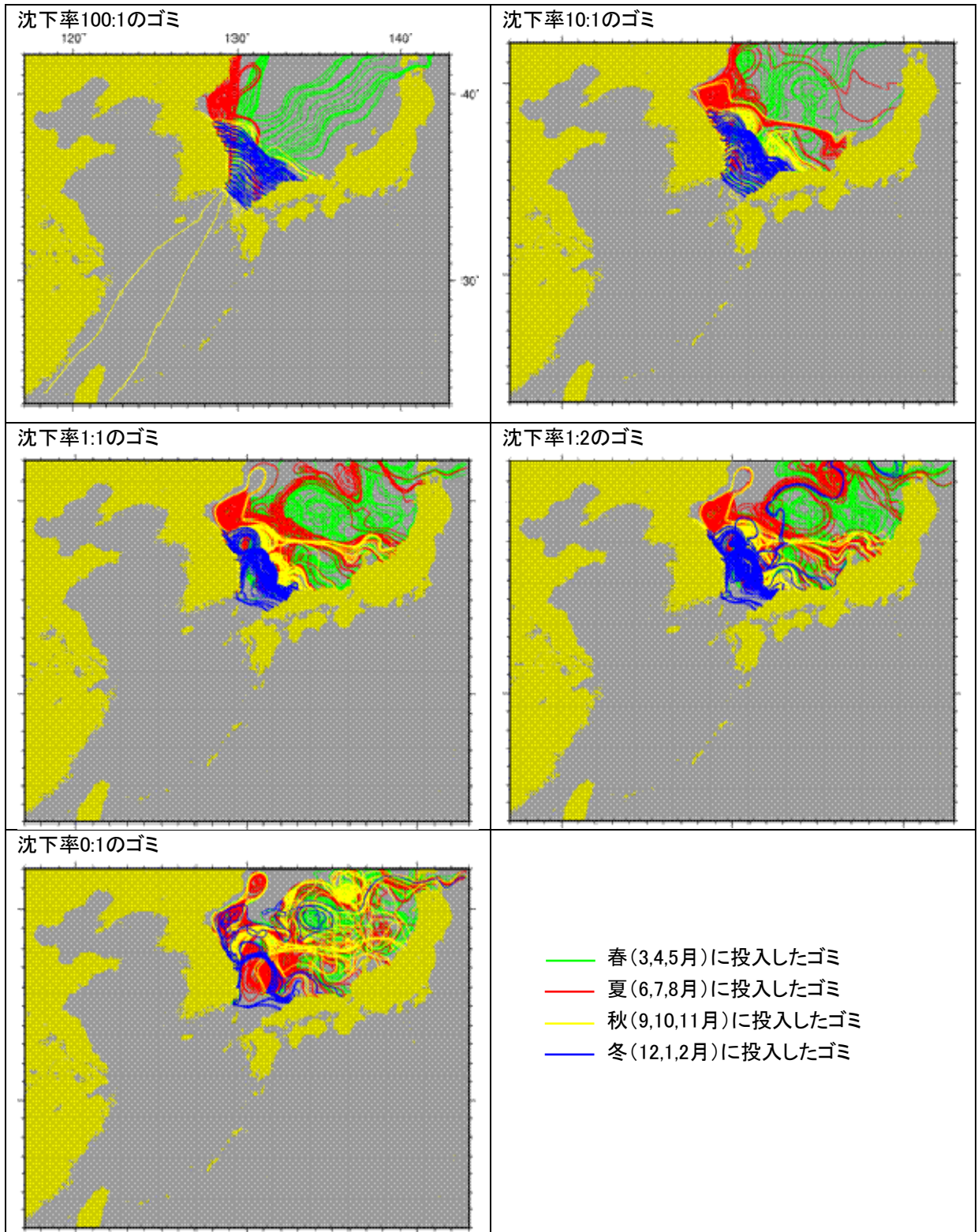
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.1-7(1) 韓国西岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.1-7(2) 韓国南岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.1-7(3) 韓国東岸からの発生を想定したゴミの漂流経路

3.2ライターを用いた国内発生源の推定

各モデル地域においてクリーンアップ調査(共通調査及び独自調査)で回収されたライターを用いて、住所や電話番号などの記載されている情報から発生場所の推定を試みた。あくまで表記されていた情報によるため、実際の消費地とは必ずしも一致しない。ライターの回収数は地域によってばらつきがあるため、ライターが多く回収できた地域を対象に実施した。発生場所の推定結果を図 3.2-1～図 3.2-6 に示す。

①山形県(飛鳥)における回収個数は2,218個で、その内情報が得られたのは35個であった。日本海側の九州からの発生も認められるが、主には北陸までの地域のライターが多く、信濃川水系の上流からのライターも確認できた。

②山形県(赤川)における回収個数は703個で、その内情報が得られたのは34個であった。飛鳥と同様に信濃川水系の上流からのライターも確認できたが、大部分が最上川水系、赤川水系等の山形県内からの発生であった。

③石川県では、回収個数は125個で、その内情報が得られたのは13個であった。推定結果は、モデル調査地点の近傍が多く、その他に隣県のものも見られていた。

④福井県では、回収個数は604個で、そのうち情報が得られたライターは16個であった。推定される発生場所は、九頭竜川の流域を中心に分布していることがわかった。図中には示されていないが千葉県や熊本県の位置が記載されたライターもあったが、これらは発生場所から調査範囲へ直接流れ着いたとは考えにくい。

⑤三重県(答志島)では、回収個数は2,106個で、その内情報が得られたのは131個であった。推定される発生場所は、伊勢湾の周囲に全域的に分布していた。また、伊勢湾に面した海岸だけでなく、内陸側にも分布していた。よって、答志島の漂着ゴミは、伊勢湾沿岸全域、さらには内陸部からも発生していると推定され、答志島の漂着ゴミ削減のためには、伊勢沿岸および流域全体の取組が必要であることがわかる。

⑧熊本県(樋島)における回収個数は132個で、その内情報が得られたのは9個であった。⑨熊本県(富岡)における回収個数は707個で、その内情報が得られたのは4個であった。推定される発生場所は、福岡県の1個を除き、熊本県の比較的海岸寄りの広い地域に分布していた。詳細にみると、⑨熊本県(富岡)で回収されたものは、天草地域内、有明海に注ぐ白川沿いの地点および水俣近傍の地点が発生場所の可能性があり、⑧熊本県(樋島)で回収されたものは、島内を含む八代海周辺地域及び有明海に面した地点とそれよりやや内陸側の地点が発生場所の可能性がある。河川等からの流出、潮流などの流れによる漂流後に、海岸に漂着したと推察される。

以上のように、推定される発生場所は、回収された場所の近傍だけではなく遠距離にも広く分布しており、また、沿岸域だけでなく内陸域にも分布していた。このことから、漂着ゴミの多い場所近傍のゴミ回収及び発生抑制だけでなく、内陸部も含めた全国的な回収及び発生抑制が必要と考えられる。

また、調査範囲に漂着するライターの発生源を考察するためにはサンプル数が十分ではない地域もあるものの、以上の結果はライターの発生場所の傾向を示すとともに、この手法が発生源推定の有効な手法の一つであることを示していると考えられる。

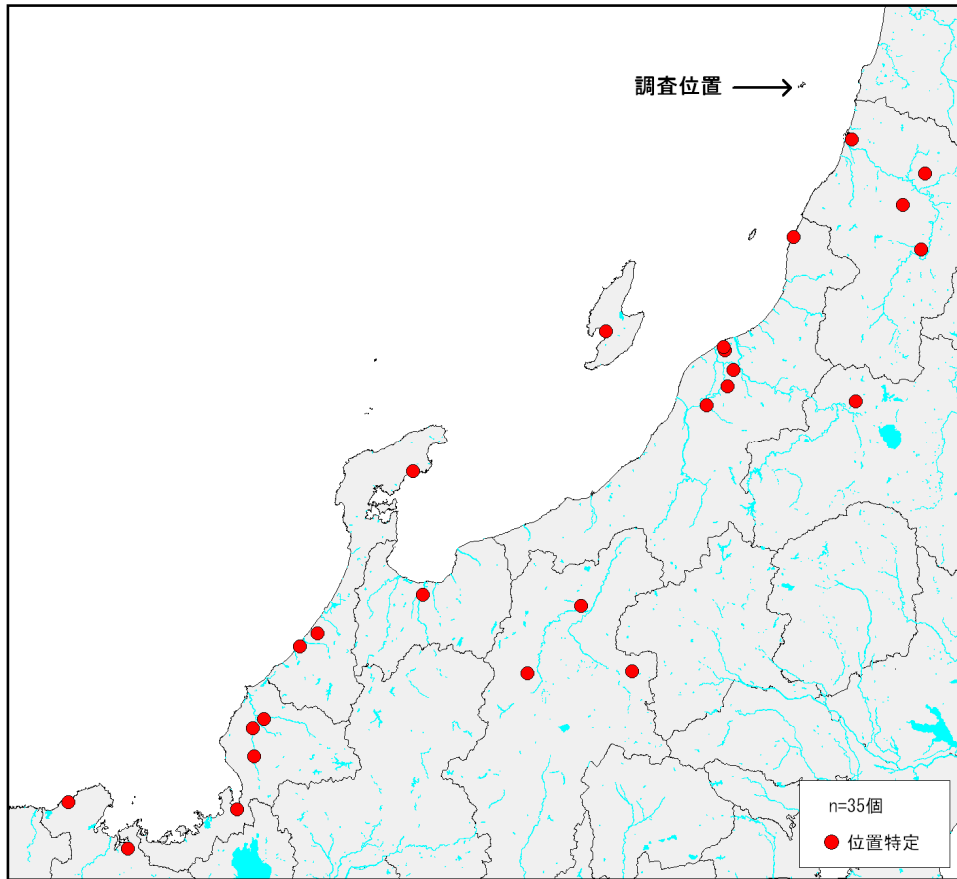


図 3.2-1 ライターの発生場所の推定結果（山形県飛鳥）

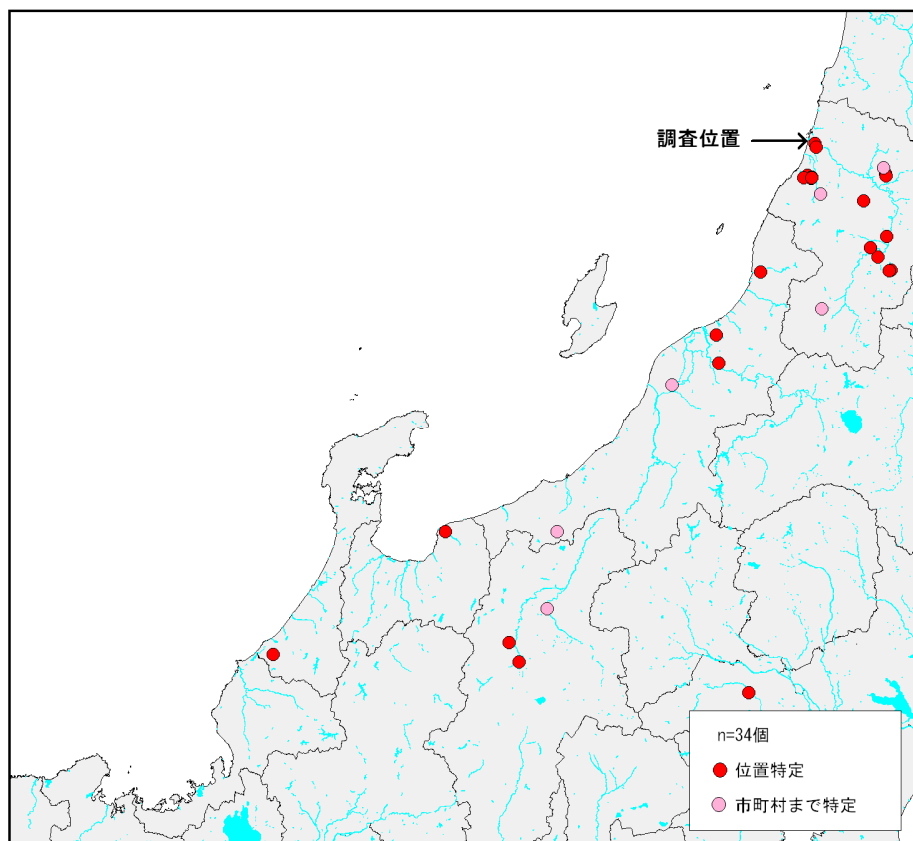


図 3.2-2 ライターの発生場所の推定結果（山形県赤川）



図 3.2-3 ライターの発生場所の推定結果（石川）

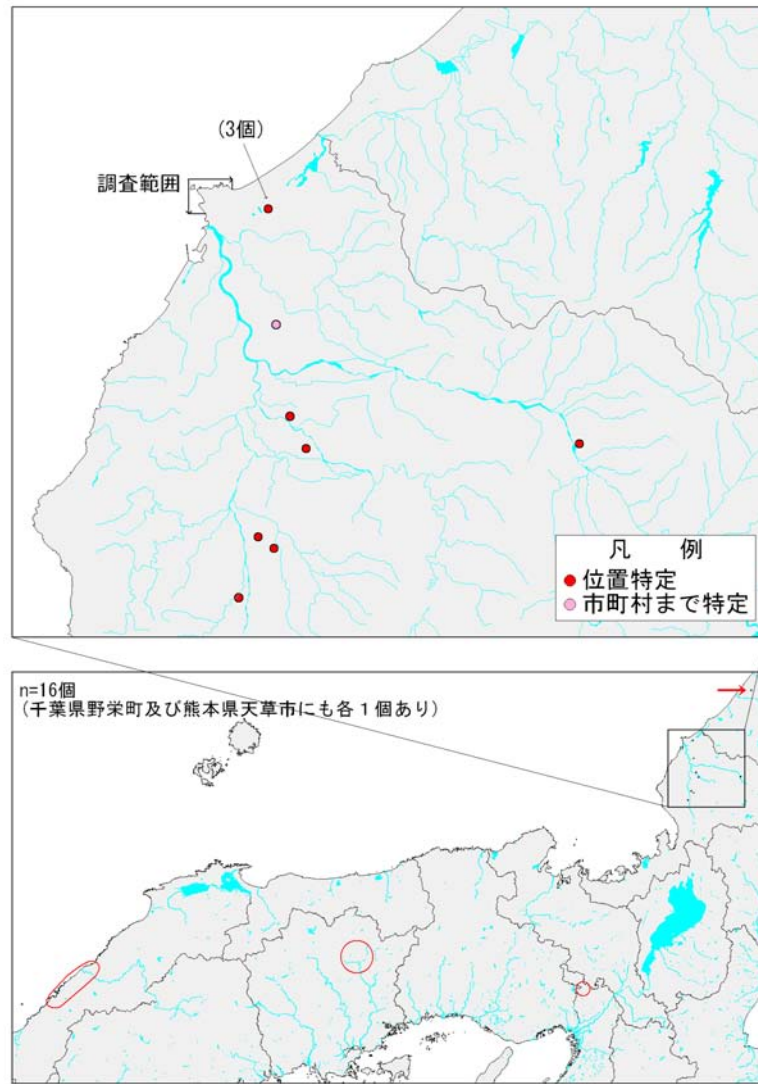


図 3.2-4 ライターの発生場所の推定結果（福井）

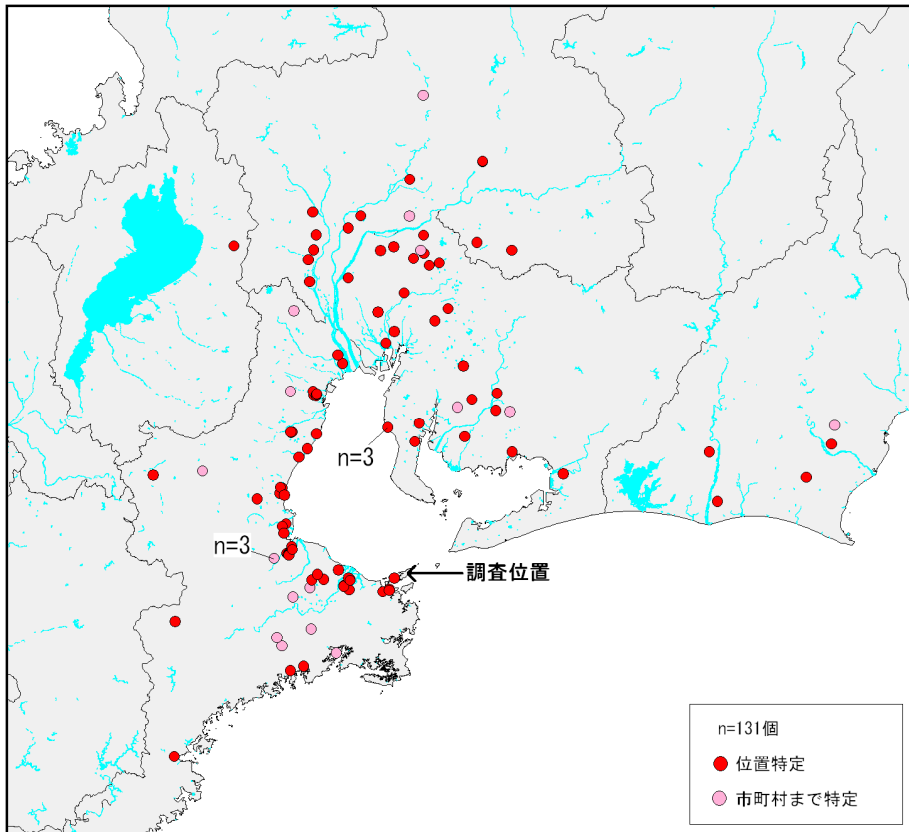


図 3.2-5 ライターの発生場所の推定結果（三重県）

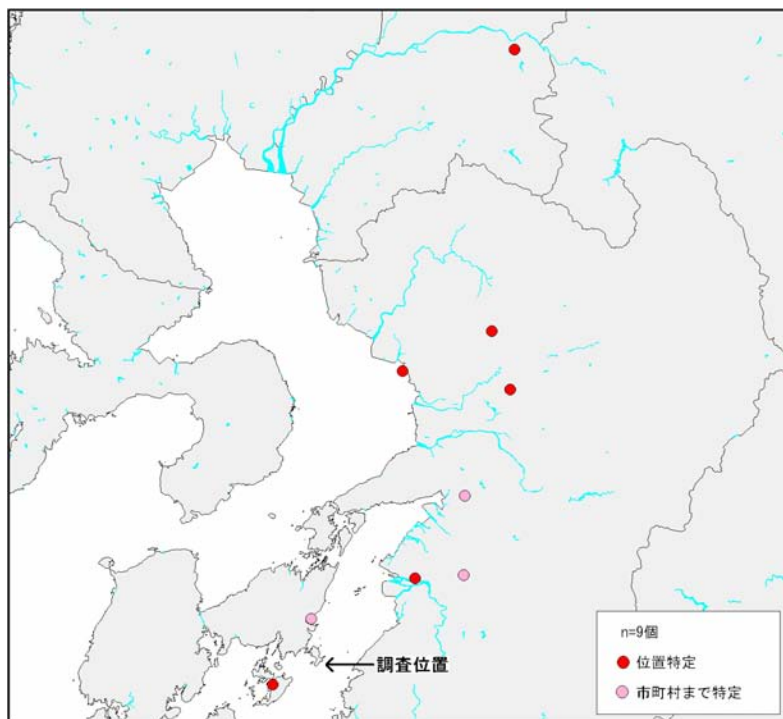


図 3.2-6 ライターの発生場所の推定結果（熊本県樞島）

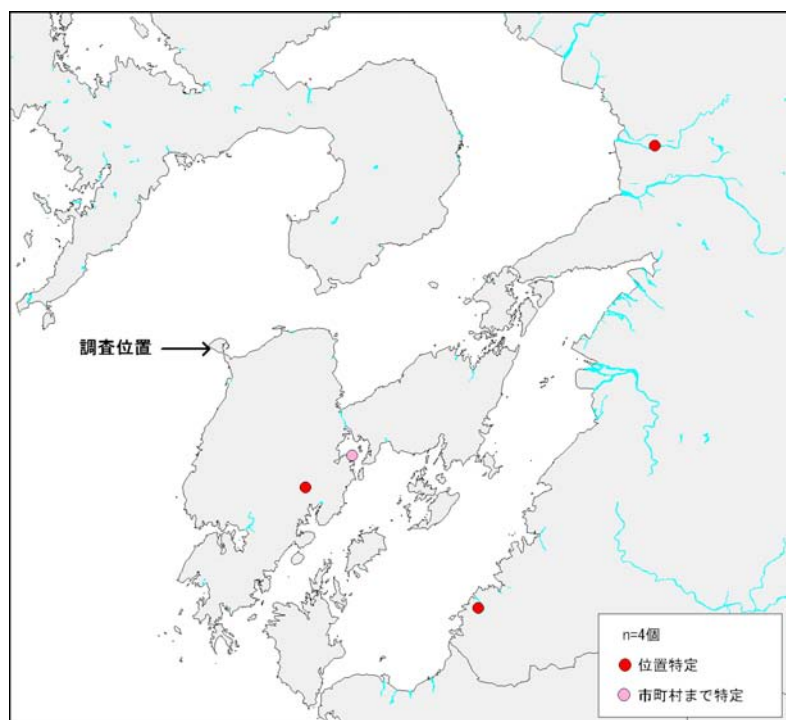


図 3.2-7 ライターの発生場所の推定結果（熊本県富岡）

3.3 発生源（陸起源・海起源）の推定

全モデル地域の共通調査(第2回～第6回^{※1})で得られた漂着ゴミについて、発生源別に重量、容量及び個数で集計した。集計方法は JEAN/クリーンアップ全国事務局の手法¹⁾に従い(図 3.3-1)、「破片・かけら類」、「陸起源(日常生活・産業・医療/衛生・物流など)」、「海起源^{※2}」に分類した。また、「陸起源」に関しては、その内訳を示した。集計結果を図 3.3-2 に示す。なお、集計は人工物のみ(流木・灌木、海藻等自然系の漂着ゴミを除いて)を対象とした。

重量及び容量では、「陸起源」のものが最も多く、次いで「海起源」、「破片・かけら類」の順であった。陸起源の内訳は、建築(木材等の建築資材)が多く、次いで生活・レクリエーション(生活雑貨、おもちゃ等)、飲料(飲料用ガラスビン、飲料用プラボトル等)が多くを占めていた。「海起源」は、漁網やロープ・ひも等の水産業に起因する漂着ゴミが多い。これらの結果から、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。一方、個数では、「破片・かけら類」が最も多くなり、次いで「陸起源」、「海起源」の順であった。「破片・かけら類」は、「陸起源」と「海起源」の両方から発生したものが、漂着後にも紫外線や波浪・風浪によって微細化するため、個数に占める割合が多くなったと考えられる。

※1：第1回調査については、過去に蓄積したゴミが含まれているため、1年間に漂着したゴミを評価する際には第1回のデータを除き、第2～6回調査結果を用いている。

※2：JEAN/クリーンアップ全国事務局の手法¹⁾における分類は、「海・河川・湖沼起源(水産・釣り・海上投棄など)」となっているが、「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。

< 出典 >

1) 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 2007 REPORT, p. 158.

●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"/> | ■衣類 くつ・サンダル | <input type="text"/> |
| ふた・キャップ | <input type="text"/> | 家電製品・家具 | <input type="text"/> |
| プルタブ | <input type="text"/> | 電池(バッテリーも含む) | <input type="text"/> |
| 6パックホルダー | <input type="text"/> | 自転車・バイク | <input type="text"/> |
| ■食品 食器(わりばし含む) | <input type="text"/> | タイヤ | <input type="text"/> |
| ストロー・マドラー | <input type="text"/> | 自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外) | <input type="text"/> |
| 食品の包装・容器 | <input type="text"/> | 潤滑油缶・ボトル | <input type="text"/> |
| 袋類(農業用以外) | <input type="text"/> | ■物流 梱包用木箱 | <input type="text"/> |
| ■農業 農薬・肥料袋 | <input type="text"/> | 物流用パレット | <input type="text"/> |
| シート類(レジャー用など) | <input type="text"/> | 荷造り用ストラップバンド | <input type="text"/> |
| 苗木ポット | <input type="text"/> | ドラム缶 | <input type="text"/> |
| ■医療衛生 注射器 | <input type="text"/> | くぎ・針金 | <input type="text"/> |
| 注射器以外の医療ゴミ | <input type="text"/> | 建築資材(くぎ・針金以外) | <input type="text"/> |
| コンドーム | <input type="text"/> | ■特殊 薬きょう(猟銃の弾丸の殻) | <input type="text"/> |
| タンポンのアプリケーター | <input type="text"/> | レジンベレット | <input type="text"/> |
| 紙おむつ | <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(ケミカル) | <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"/> |

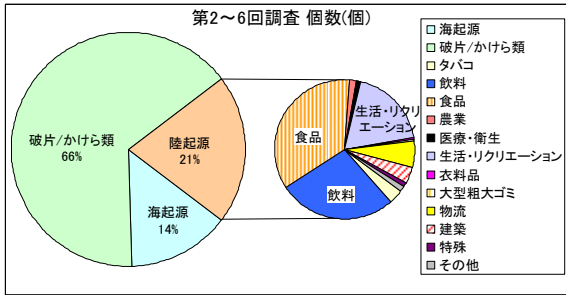
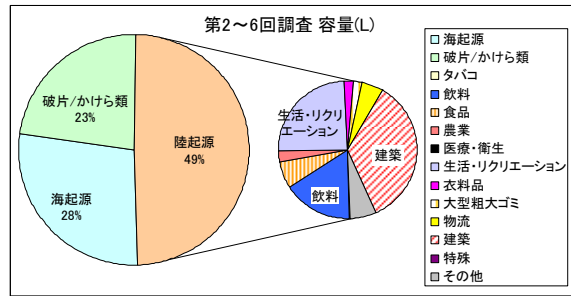
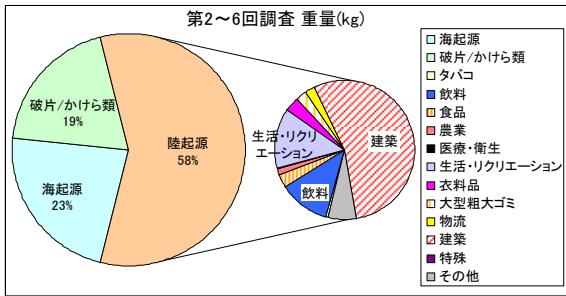
⑥ ▼上記以外で地域で問題とされているもの

| | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <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 3.3-1 JEAN/クリーンアップ全国事務局のデータカード



第2～6回調査

| 発生源 ^a | 細目 | 第2～6回調査の合計 ^d | | | | | |
|----------------------|-------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|
| | | 重量 (kg) | 割合 (%) | 容量 (L) | 割合 (%) | 個数(個) | 割合 (%) |
| 陸起源 | タバコ | 12 | 0% | 25 | 0% | 2,078 | 1% |
| | 飲料 | 230 | 7% | 1,755 | 8% | 17,794 | 6% |
| | 食品 | 61 | 2% | 700 | 3% | 22,881 | 7% |
| | 農業 | 26 | 1% | 253 | 1% | 1,024 | 0% |
| | 医療・衛生 | 4 | 0% | 10 | 0% | 649 | 0% |
| | 生活・リクリエーション | 280 | 8% | 2,655 | 12% | 11,963 | 4% |
| | 衣料品 | 63 | 2% | 226 | 1% | 499 | 0% |
| | 大型粗大ゴミ | 53 | 2% | 204 | 1% | 36 | 0% |
| | 物流 | 45 | 1% | 556 | 3% | 4,105 | 1% |
| | 建築 | 1,079 | 31% | 3,791 | 17% | 2,502 | 1% |
| | 特殊 | 1 | 0% | 7 | 0% | 463 | 0% |
| | その他 | 130 | 4% | 657 | 3% | 932 | 0% |
| | (小計) | 1,984 | 58% | 10,838 | 49% | 64,926 | 21% |
| 海起源 ^b | | 785 | 23% | 6,116 | 28% | 44,417 | 14% |
| 破片/かけら類 ^c | | 663 | 19% | 5,152 | 23% | 204,544 | 65% |
| 計 | | 3,433 | 100% | 22,106 | 100% | 313,887 | 100% |
| 自然系(流木・灌木+海藻) | | 6,952 | - | 38,551 | - | 1,960 | - |
| 合計 | | 11,940 | - | 60,657 | - | 315,847 | - |

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。

d : 重量・容量・個数は全調査枠の合計値である。

図 3.3-2 発生源別割合

3.3.1 一年間に回収された漂着ゴミの質

第2～6回調査*の共通調査において回収された漂着ゴミのうち、モデル地域全体で、重量、容量、個数において順位の高かった上位20項目を表3.3-1～表3.3-3に示す。

全体として、生活系のゴミ（ふた・キャップ、食品容器、ストロー、タバコ等）が最も多く、次いで漁業系のゴミ（ロープ・ひも、ウキ・フロート等）が多く見られた。個数を基準としてみると、漁業系の中ではカキ養殖パイプが最も多く、これはそのほとんどが三重県鳥羽市地域（答志島）で回収されたものであった（表3.3-3）。三重県鳥羽市地域で見られるカキ養殖パイプは他の海域から流入したとは考えにくく、近隣の海域で行われているカキ養殖業がその発生源と考えられる。

また、流木や灌木に加え、事業系と考えられる木材等のゴミも大きな重量・容量を占めていた。

*第1回クリーンアップ調査については、過去に蓄積したゴミが含まれているため、1年間に漂着したゴミを評価する際には第1回のデータを除き、第2～6回クリーンアップ調査データを用いている。

表 3.3-1 重量が大きな割合を占めたゴミの一覧(上位20品目)

| 順位 (重量) | 名称 | 重量 (kg/100m ²) | 割合 (%) | 凡例 |
|------------|----------------|-------------------------------|--------|--------|
| 1 | 灌木 | 9 | 44% | 生活系のゴミ |
| 2 | 流木 | 3 | 17% | 漁業系のゴミ |
| 3 | 木材等 | 3 | 12% | 事業系のゴミ |
| 4 | 硬質プラスチック破片 | 1 | 5% | その他 |
| 5 | ロープ・ひも | 1 | 3% | 漁業系のゴミ |
| 6 | 生活雑貨 | 1 | 3% | 生活系のゴミ |
| 7 | ウキ・フロート・ブイ | 0 | 2% | 漁業系のゴミ |
| 8 | 飲料ガラスびん | 0 | 1% | 生活系のゴミ |
| 9 | 漁網 | 0 | 1% | 漁業系のゴミ |
| 10 | ガラスや陶器の破片 | 0 | 1% | その他 |
| 11 | 飲料用プラボトル | 0 | 1% | 生活系のゴミ |
| 12 | くつ・サンダル | 0 | 1% | 生活系のゴミ |
| 13 | プラスチックシートや袋の破片 | 0 | 1% | その他 |
| 14 | ふた・キャップ | 0 | 1% | 生活系のゴミ |
| 15 | 発泡スチロール破片 | 0 | 1% | その他 |
| 16 | かご漁具 | 0 | 1% | 漁業系のゴミ |
| 17 | 発泡スチロール製フロート | 0 | 1% | 漁業系のゴミ |
| 18 | タイヤ | 0 | 0% | その他 |
| 19 | 食品の包装・容器 | 0 | 0% | 生活系のゴミ |
| 20 | ドラム缶 | 0 | 0% | 事業系のゴミ |

表 3.3-2 容量が多かったゴミの一覧(上位 20 品目)

| 順位 (容量) | 名称 | 容量 (L/100m ²) | 割合 (%) | 凡例 |
|------------|----------------|------------------------------|--------|--------|
| 1 | 灌木 | 63 | 50% | 生活系のゴミ |
| 2 | 流木 | 10 | 8% | 漁業系のゴミ |
| 3 | 木材等 | 9 | 7% | 事業系のゴミ |
| 4 | 硬質プラスチック破片 | 6 | 5% | その他 |
| 5 | 生活雑貨 | 6 | 5% | 生活系のゴミ |
| 6 | ロープ・ひも | 4 | 3% | 漁業系のゴミ |
| 7 | 発泡スチロール破片 | 4 | 3% | その他 |
| 8 | 発泡スチロール製フロート | 4 | 3% | 漁業系のゴミ |
| 9 | 飲料用プラボトル | 3 | 2% | 生活系のゴミ |
| 10 | ウキ・フロート・ブイ | 2 | 2% | 漁業系のゴミ |
| 11 | プラスチックシートや袋の破片 | 1 | 1% | その他 |
| 12 | 食品の包装・容器 | 1 | 1% | 生活系のゴミ |
| 13 | ドラム缶 | 1 | 1% | 事業系のゴミ |
| 14 | かご漁具 | 1 | 1% | 漁業系のゴミ |
| 15 | 漁網 | 1 | 1% | 漁業系のゴミ |
| 16 | ふた・キャップ | 1 | 1% | 生活系のゴミ |
| 17 | くつ・サンダル | 1 | 0% | 生活系のゴミ |
| 18 | 袋類 (農業用以外) | 0 | 0% | 生活系のゴミ |
| 19 | 飲料ガラスびん | 0 | 0% | 生活系のゴミ |
| 20 | タイヤ | 0 | 0% | 事業系のゴミ |

表 3.3-3 個数が多かったゴミの一覧(上位 20 品目)

| 順位 (個数) | 名称 | 個数 (個/100m ²) | 割合 (%) | 凡例 |
|------------|----------------|------------------------------|--------|--------|
| 1 | 硬質プラスチック破片 | 268 | 36% | 生活系のゴミ |
| 2 | 発泡スチロール破片 | 99 | 13% | その他 |
| 3 | プラスチックシートや袋の破片 | 70 | 9% | その他 |
| 4 | カキ養殖用パイプ | 48 | 7% | 漁業系のゴミ |
| 5 | ガラスや陶器の破片 | 44 | 6% | 生活系のゴミ |
| 6 | ロープ・ひも | 39 | 5% | 漁業系のゴミ |
| 7 | ふた・キャップ | 35 | 5% | 生活系のゴミ |
| 8 | 食品の包装・容器 | 28 | 4% | 生活系のゴミ |
| 9 | 生活雑貨 | 26 | 3% | 生活系のゴミ |
| 10 | 袋類 (農業用以外) | 15 | 2% | 生活系のゴミ |
| 11 | 荷造り用ストラップバンド | 10 | 1% | 事業系のゴミ |
| 12 | ストロー・マドラー | 9 | 1% | 生活系のゴミ |
| 13 | 木材等 | 6 | 1% | 事業系のゴミ |
| 14 | 飲料用プラボトル | 5 | 1% | 生活系のゴミ |
| 15 | ウキ・フロート・ブイ | 3 | 0% | 漁業系のゴミ |
| 16 | かご漁具 | 3 | 0% | 漁業系のゴミ |
| 17 | タバコの吸殻・フィルター | 3 | 0% | 生活系のゴミ |
| 18 | 使い捨てライター | 2 | 0% | 生活系のゴミ |
| 19 | 金属破片 | 2 | 0% | その他 |
| 20 | 飲料ガラスびん | 2 | 0% | 生活系のゴミ |

第2～6回調査*の共通調査において回収された漂着ゴミのうち、各モデル地域において個数の多かった上位5項目を図3.3-3に示す。どの地域でもプラスチック破片などの破片類が多かった。

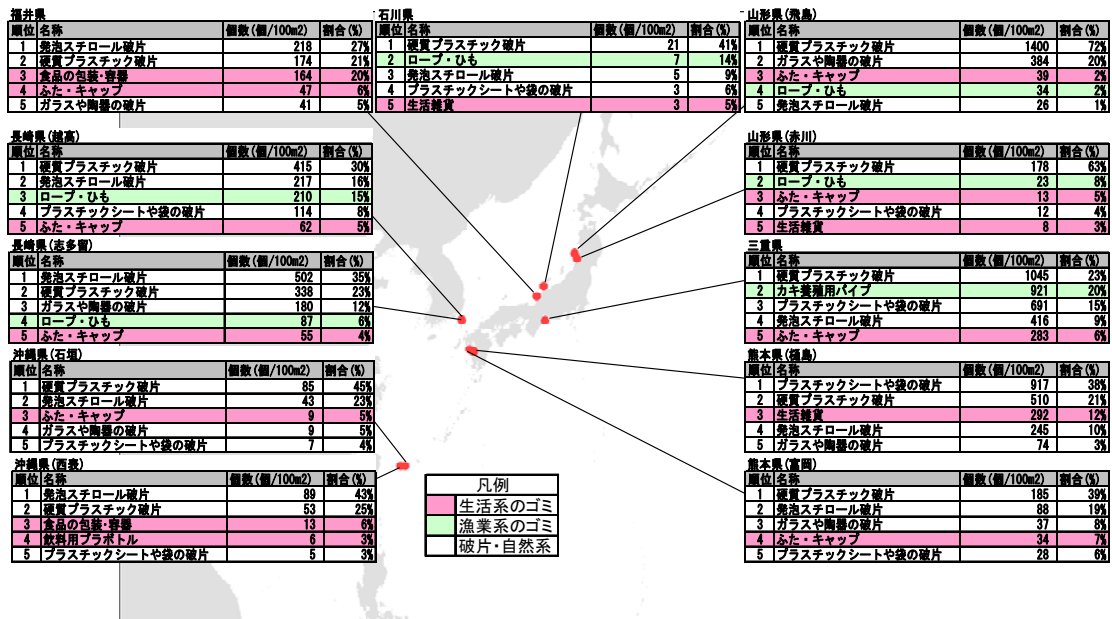


図 3.3-3 個数における上位5項目 (第2～6回調査)

次に、第2～6回調査*の共通調査において回収された漂着ゴミのうち、破片類を除いて、個数の多かった上位5項目を図3.3-4に示す。どの地域もふた・キャップなど生活系のゴミが多く見られた。また、石川県や三重県のように漁業系のゴミが目立つ地域もあった。

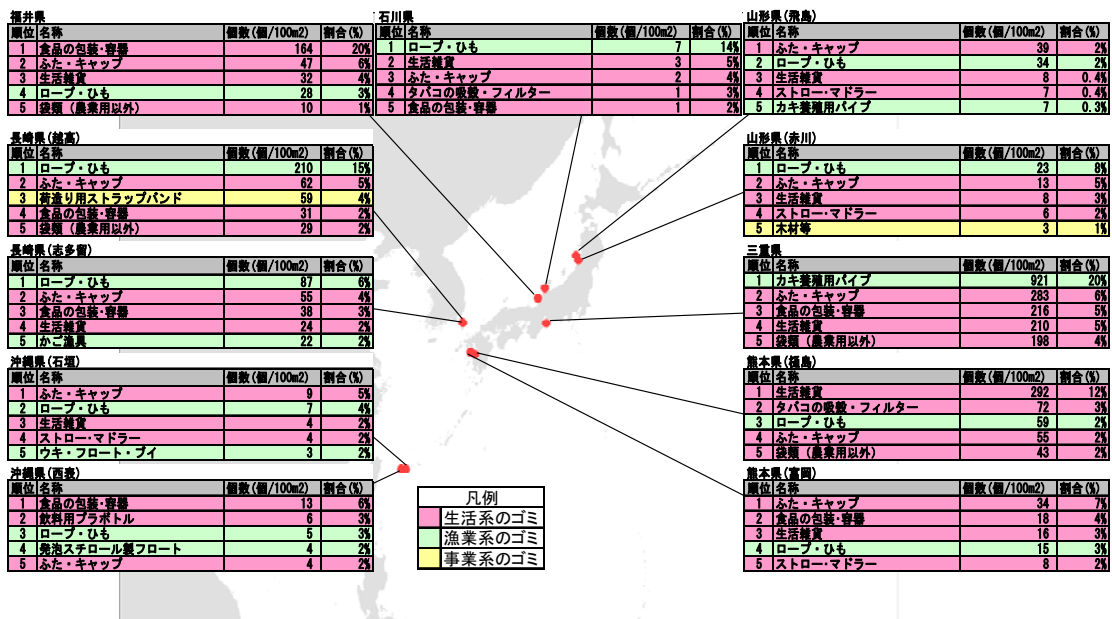


図 3.3-4 個数における上位5項目 (自然系・破片類を除く、第2～6回調査)

※第1回調査については、過去に蓄積したゴミが含まれているため、1年間に漂着したゴミを評価する際には第1回のデータを除き、第2～6回調査結果を用いている。

各モデル地域における生活系・事業系・漁業系のゴミの割合を図 3.3-5 に示す。福井県坂井市地域、熊本県荅北町地域(富岡)、熊本県上天草地域(樋島)では生活系ゴミの割合が3/4 以上を占めており、これらの地域では生活系ゴミが第一の削減対象となると考えられる。一方、他のモデル地域では生活系ゴミが最も大きな割合を占めているが、漁業系ゴミも1/4~1/2 程度を占めているため、漁業系ゴミの発生抑制対策も必要である。

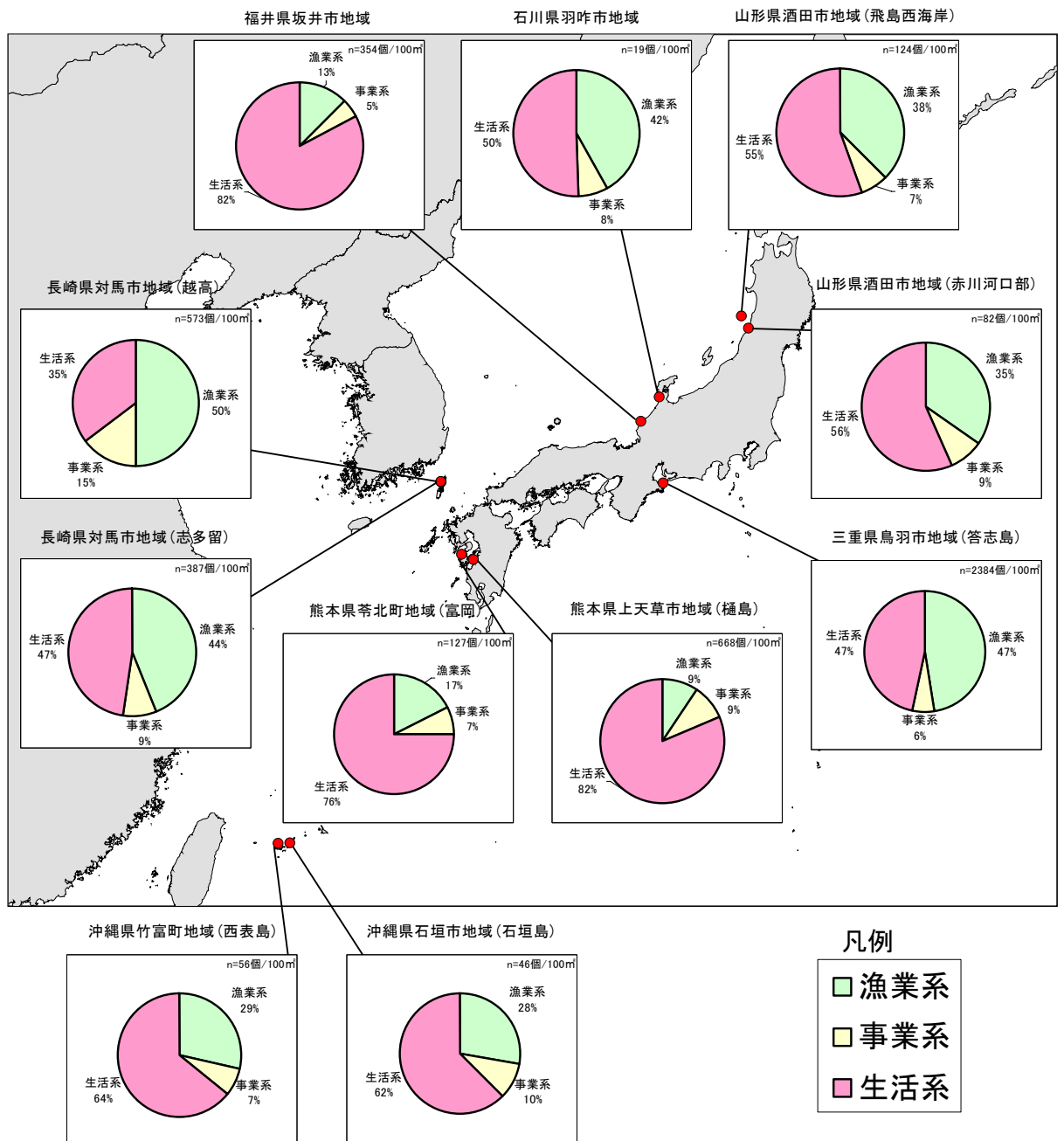


図 3.3-5 漂着ゴミの発生源別集計結果 (個数、自然系・破片類を除く、第2~6回調査)

3.4 漂着ゴミの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。

①山形県（飛島）（図 3.4-1）では、1回目の調査では2006年～2008年のものが回収されていたが、2回目の調査では2006年のものは回収されなかった。飛島の調査では、4回目及び5回目に賞味期限の読み取れるものはなかったため傾向が掴みにくいが、調査が進むにつれて回収される年代も新しくなる可能性が推測される。賞味期限は内容物によって異なるが仮に1年とすると、排出されてから回収されるまでの期間は最長で約2年と考えられる。これは、対馬暖流によって飛島沖に運ばれてきた可能性等が考えられる。

②山形県（赤川）（図 3.4-2）では、1回目の調査では、2000年～2008年と幅広い年代のものが回収された。2回目では2007年及び2008年のみが回収され、1回目比べて新しい年代のものだけとなった。4回目の調査では、2回目よりも古い年代のものが回収されたが、5回目～6回目には2008年以降となり、4回目を除けば、調査が進むと回収されるものの年代も新しくなる傾向がある。1回目の調査結果は、年代が古く、幅広い年代のものが回収されていることから、長期間の蓄積があったと考えられる。賞味期限は内容物によって異なるが仮に1年とすると、2回目、5回目、6回目の調査結果からは（4回目は傾向が異なるため除いて考えると）、排出されてから回収されるまでの期間は最長で約1年と考えられる。これは、対馬暖流で山形県沖に運ばれてきた可能性や、赤川の河川敷に溜まっていたものが出水によって流出した可能性等が考えられる。

③石川県（図 3.4-3）では、賞味期限が判読できたのは、第3回及び第6回調査のみであった。サンプル数が少ないため推定が難しいものの、第3回に比較して第6回調査で回収された年代が新しくなっており、調査が進むにつれて回収される年代も新しくなる可能性が推測される。賞味期限は内容物によって異なるが仮に1年とすると、この調査結果からは、排出から回収までの期間は最長で約1年と考えられる。これら回収されたペットボトルの漂流メカニズムとしては、対馬暖流で石川県沖に運ばれてきた可能性や、羽咋川の河川敷等に溜まっていたものが出水等によって流出した可能性等が考えられる。

④福井県（図 3.4-4）では、1回目（2007年9月下旬）の調査ではそれまでに蓄積したペットボトルが回収され、2000年～2005年と幅広い年代のペットボトルが見られた。第2回調査（2007年11月下旬）以降は新たに漂着したペットボトルが回収された。それらの賞味期限をみると、調査を重ねる毎に年代が更新され、第6回調査（2008年9月中旬）では、2008年～2009年の賞味期限が大半を占めた。これらの結果から、新たに製造・消費されたペットボトルが順次、新たなゴミとして排出・漂流・漂着していることが推測される。排出から漂流・漂着・回収までの期間は、賞味期限は内容物によって異なるが仮に1年とすると、2回目～6回目の調査結果から、排出から回収までの期間は概ね3年程度（製造から賞味期限までが1年＋賞味期限から回収までが約2年）が一般的な傾向と考えられる。しかし、第6回調査（2008年9月中旬）のように、2005年から2010年までのサンプルが回収されていることを考慮すると、単に長い間漂流している訳ではなく、一度どこかの海岸に漂着した後に再度漂流し、調査海岸に漂着したか、もしくは近傍河川の河川敷等に溜まっていたものが流出した可能性が考えられる。

⑤三重県（図 3.4-5）では、1回目～6回目の調査全てで、古い年代のものが回収されていた。この原因としては、次のようなことが考えられる。伊勢湾が閉鎖性の強い海域であ

るため、排出されてからの滞留時間が長い。流入する河川が多いことにより、河川敷に溜まる可能性が高く、河川ごとの出水時期の違いにより河川からの排出時期が異なる。伊勢湾背後の高い人口密度により、漂流ゴミの供給ポテンシャルが高い。現実には、これら要因の複合により、このような年代組成になったと考えられる。

⑥長崎県（越高）（図 3.4-6）、⑦長崎県（志多留）（図 3.4-7）では、1回目の調査では、およそ2003年～2009年と幅広い年代のものが回収された。2回目以降の調査では、1回目比べて年代の新しいものが増え、6回目には更に新しい年代のものが回収された。1回目の調査結果は、年代が古く、幅広い年代のものが回収されていることから、長期間の蓄積があったと考えられる。賞味期限は内容物によって異なるが、仮に1年とすると、2回目～6回目の調査結果から、排出から回収までの期間は概ね3年程度が一般的な傾向と考えられる。しかし、6回目の調査データでは、2000年から2010年まで幅広い期間のサンプルが回収されている。この原因を考察するため、国籍が判明するものについて、国内と国外に分けてグラフ化すると、図 3.4-8 のようになる。年代の古いものにも、国内製と国内製の両方があることがわかる。これらについては、単に長年漂流している訳ではなく、一度どこかの海岸に漂着した後に再度漂流し、調査海岸に漂着したのではないかと推察される。

⑧熊本県（樋島）（図 3.4-9）、⑨熊本県（富岡）（図 3.4-10）では、調査が進むにつれて回収されるものの年代も新しくなる傾向であった。

⑩沖縄県（石垣）（図 3.4-11）、⑪沖縄県（西表）（図 3.4-12）は、2回目及び3回目にも古い年代のものが回収されていたが、5回目及び6回目では、新しい年代のものが多くなっていた。長崎県と同様に、国籍が判明するものについて国内と国外に分けてグラフ化すると、図 3.4-13 のようになる。2回目及び3回目調査で回収された古い年代のものは、国外製のものであった。日本製に限れば、沖縄県においても、調査が進むにつれて回収されるものの年代も新しくなる傾向であった。

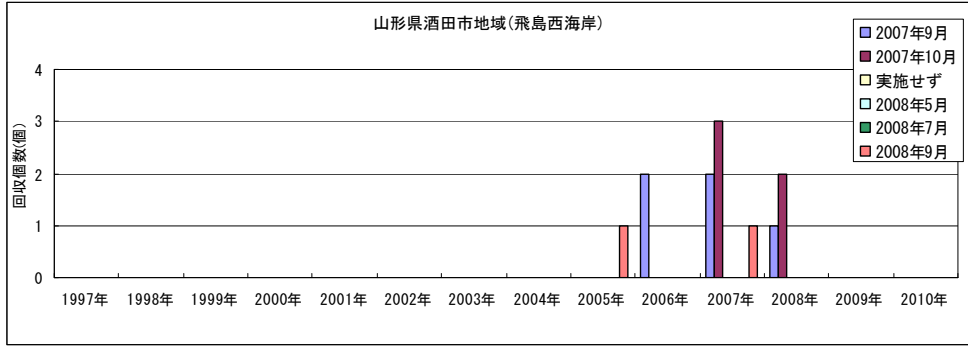


図 3.4-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (①山形県 飛島)

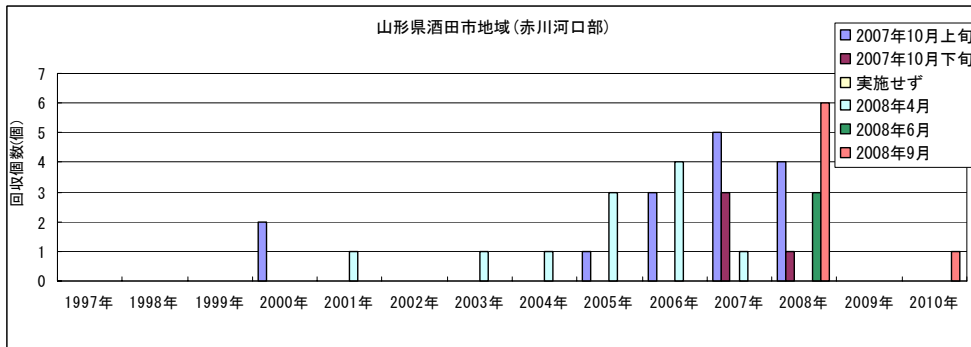


図 3.4-2 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (②山形県 赤川)

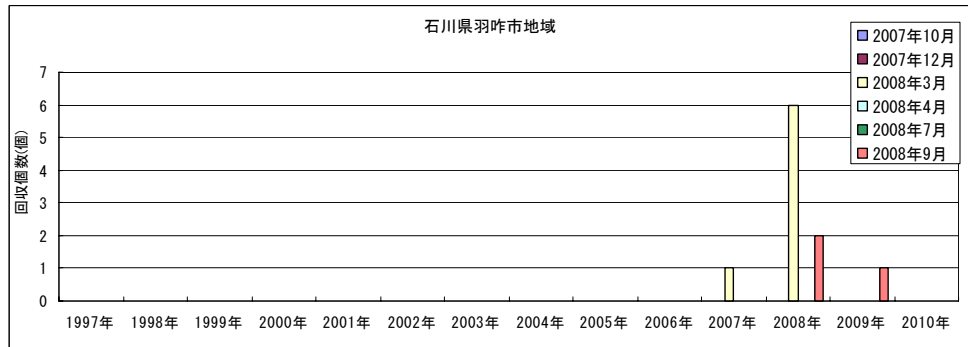


図 3.4-3 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (③石川県)

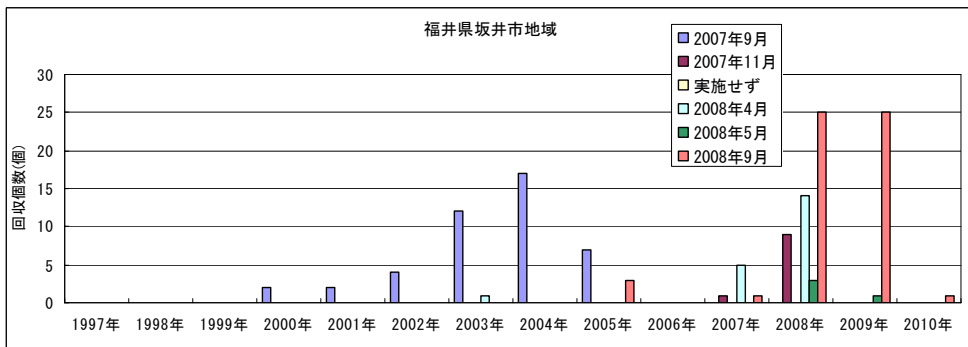


図 3.4-4 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (④福井県)

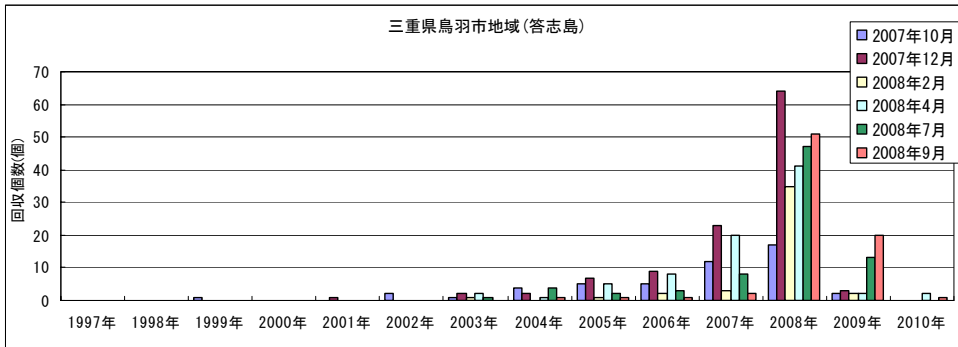


図 3.4-5 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑤三重県)

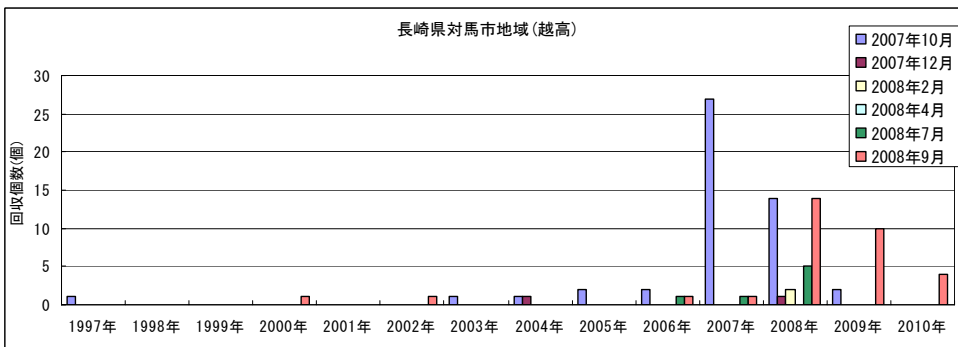


図 3.4-6 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑥長崎県 越高)

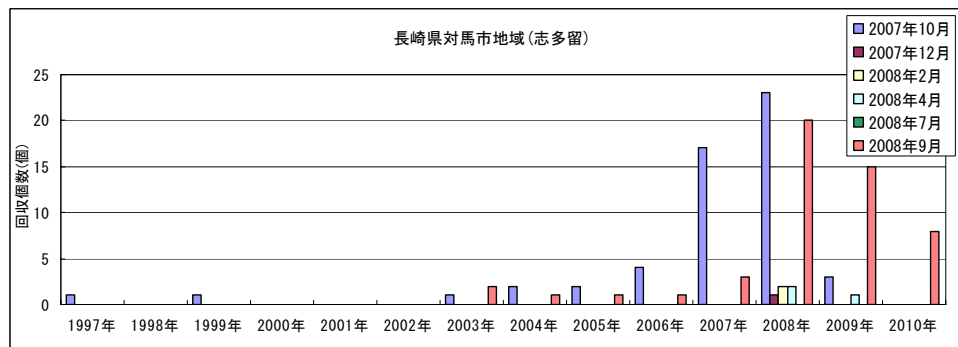


図 3.4-7 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑦長崎県 志多留)

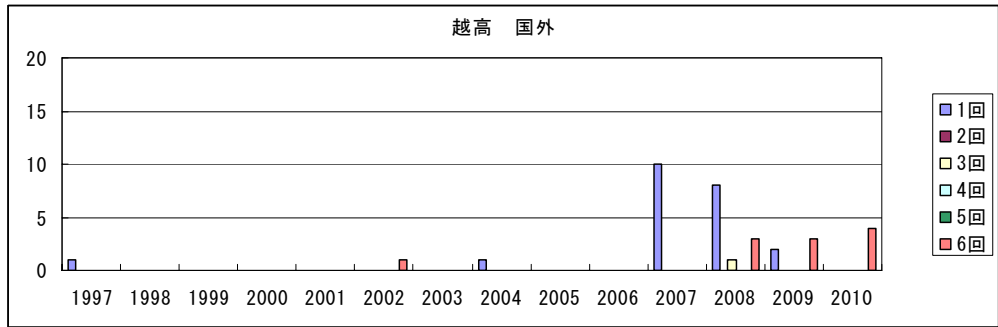
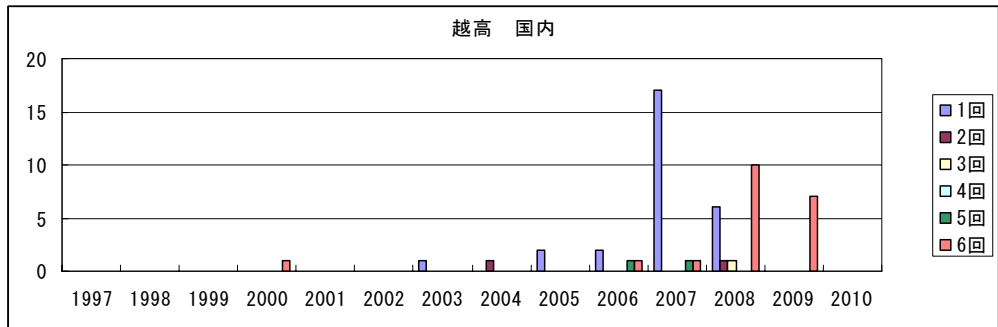


図 3.4-8(1) 国内・国外別の年代組成 (⑥長崎県 越高)

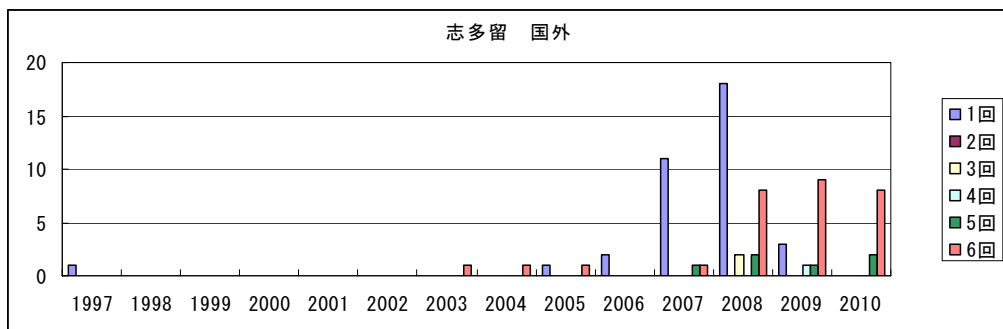
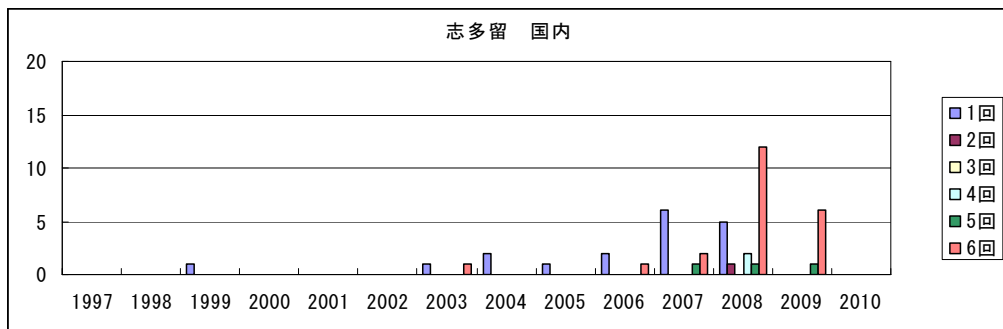


図 3.4-8(2) 国内・国外別の年代組成 (⑦長崎県 志多留)

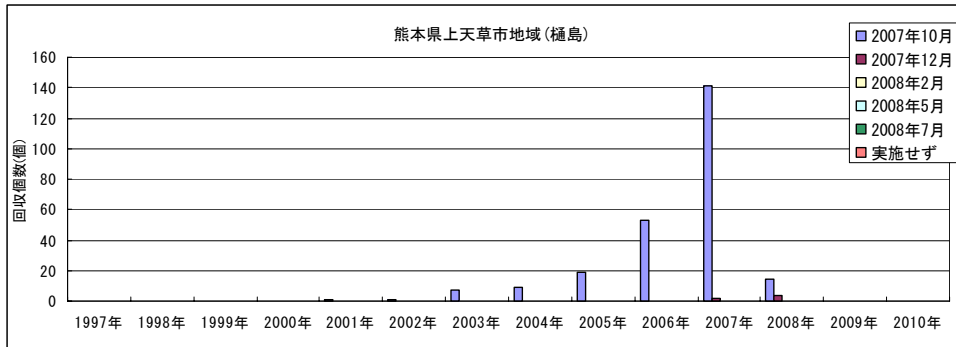


図 3.4-9 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑧熊本県 熊本島)

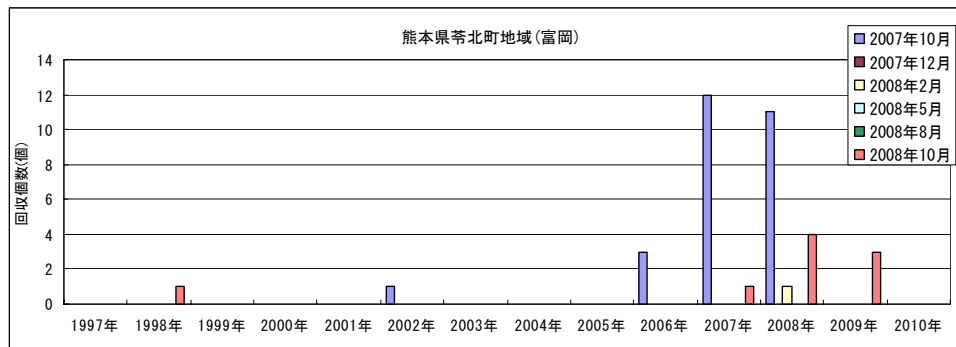


図 3.4-10 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑨熊本県 福岡)

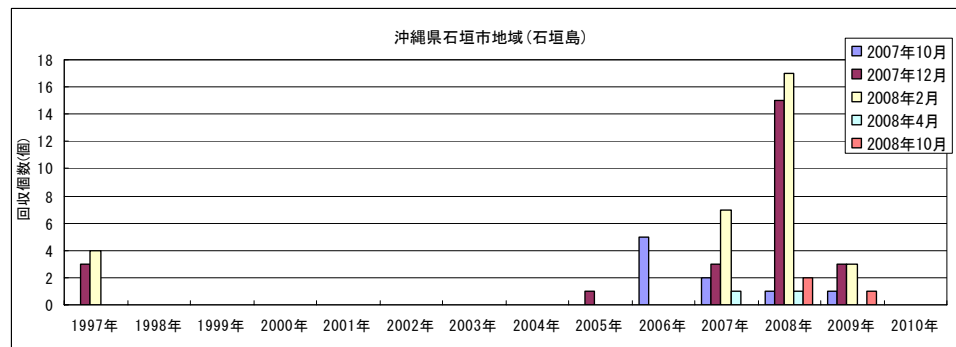


図 3.4-11 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑩沖縄県 石垣)

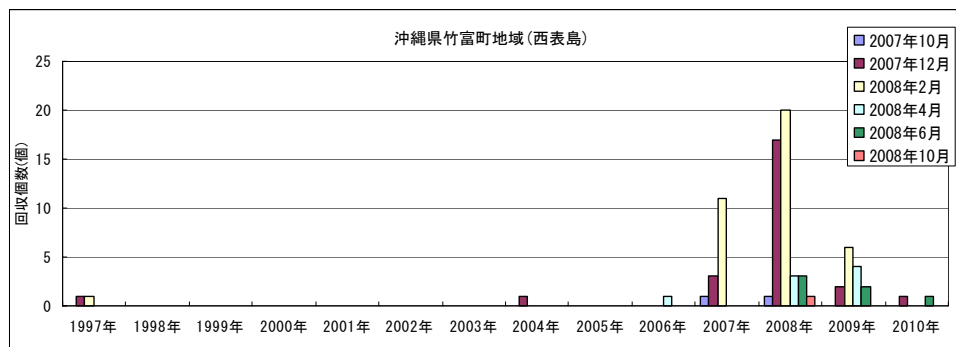


図 3.4-12 ペットボトルの賞味期限による年代組成 (⑪沖縄県 西表)

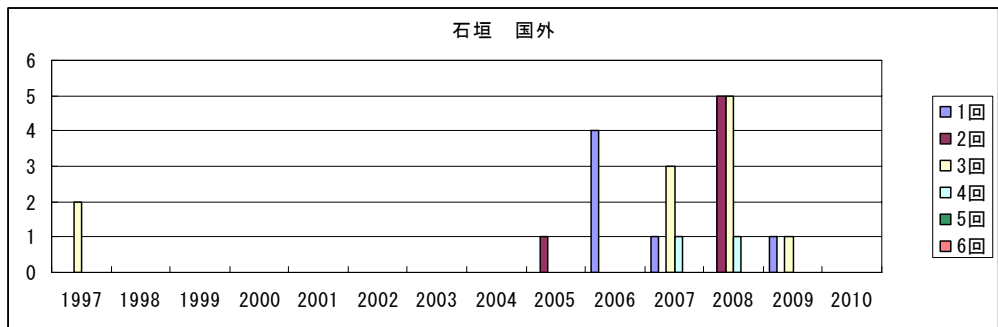
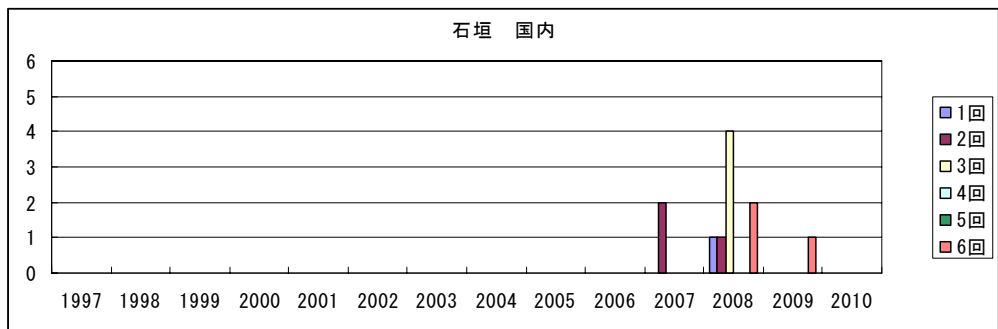


図 3.4-13(1) 国内・国外別の年代組成 (⑩沖縄県 石垣)

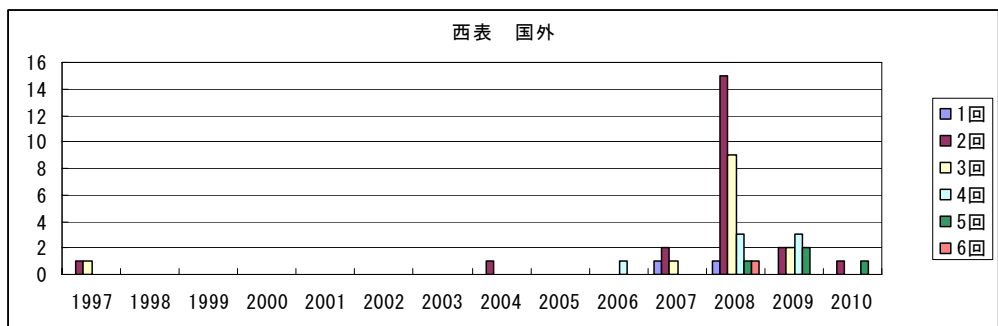
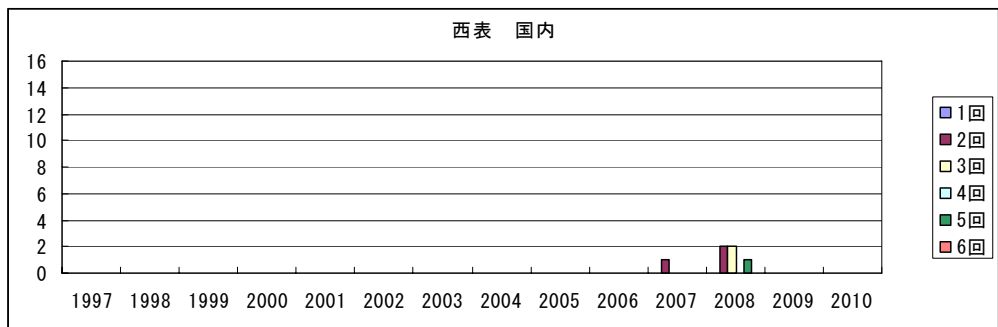


図 3.4-13(2) 国内・国外別の年代組成 (⑪沖縄県 西表)

3.5 漂着ゴミの時空間変動

本調査結果を踏まえ、各モデル地域における漂着ゴミ量の時間変動、漂着ゴミの空間分布の時間変動のまとめを表 3.5-1 に示す。

表 3.5-1 モデル地域における漂着ゴミの時空間変動のまとめ

| 地域名 | モデル海岸の場所の特徴 | | | | | | ゴミの量の時間変動の観点から | | | 空間分布の時間変動の観点から | | | | 漂着物の観点から | |
|-------------------|-------------|----------|-------|-------|------|-----------|----------------|-------------------|---|-----------------------------|---|--------------|--------------|----------|-------|
| | 位置の特性 | 周囲の主要な流れ | 地理的特性 | 外海・内湾 | 潮汐振幅 | 海岸線の向き | 漂着量の最も多い時期 | 漂着量の変動要因 | その詳細 | 水平分布の時間変動 | その要因 | 海岸の連続性 | 海岸の質 | ゴミの量(密度) | 国内・海外 |
| 山形県酒田市地域 飛鳥西海岸 | 日本海側 | 対馬暖流 | 離島 | 外海 | 小 | 北西 | 秋季 | 風波高 | 夏に日本海に滞留していたゴミが季節風が吹き始める秋に漂着する。 | 季節変動あり | 陸側に吹く風の風速の変動と一致する。 | 断続 | 砂浜・礫浜 | 少ない | 半々 |
| 山形県酒田市地域 赤川河口部 | 日本海側 | 対馬暖流 | 本土 | 外海 | 小 | 西北西 | 秋季～冬季 | 風 | 夏に日本海に滞留していたゴミが季節風が吹き始める秋に漂着する。 | 季節変動あり | 風のデータが無いため不明 | 連続 | 砂浜 | 中間 | 国内 |
| 石川県羽咋市地域 | 日本海側 | 対馬暖流 | 本土 | 外海 | 小 | 西 | 秋季～冬季 | 風 | 海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。 | 季節変動あり | 陸側に吹く風の風速の変動と一致する。 | 連続 (一部断続) | 砂浜 (一部岩礁) | 少ない | 半々 |
| 福井県坂井市地域 | 日本海側 | 対馬暖流 | 本土 | 外海 | 小 | 北～西 | 晩秋～冬季 | 風波高 | 海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。 | 季節変動あり | 陸側に吹く風の風速の変動や波高の変動と一致する。 | 断続 | 礫浜 | 中間 | 半々 |
| 三重県鳥羽市地域 | 太平洋側 | 残差流 | 離島 | 内湾 | 中 | 西 | 恒常的に多いが、冬季 | 残差流(河川)風 | 恒常的に多い海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため冬季若干増える。 | 常に同じような場所でもゴミが多い傾向あり | 強い風の風向及び頻度に季節変動が無いため。 ・地形による集積作用が推定される。 ・対象範囲が狭い。 | 連続 | 砂浜 | 多い | 国内 |
| 長崎県対馬市地域 越高海岸 | 日本海入口 | 対馬暖流 | 離島 | 外海 | 中 | 南東/南西(湾口) | 夏季 | 風潮位 | 海岸線の向きが、夏季に吹く風の風向及び大潮期と一致しているため。 | 季節変動はあるが、同じような場所でもゴミが多い傾向あり | 湾口が開いた向きから吹く風の頻度と変動が一致する。 ・地形による集積作用が推定される。 ・対象範囲が狭い。 | 連続 | 礫浜・岩礁 | 中間 | 海外 |
| 長崎県対馬市地域 志多留海岸 | 日本海入口 | 対馬暖流 | 離島 | 外海 | 中 | 南西/南西(湾口) | 夏季 | 風潮位 | 海岸線の向きが、夏季に吹く風の風向及び大潮期と一致しているため。 | 季節変動はあるが、同じような場所でもゴミが多い傾向あり | 湾口が開いた向きから吹く風の頻度と変動が一致する。 ・地形による集積作用が推定される。 ・対象範囲が狭い。 | 連続 | 礫浜・岩礁 | 中間 | 海外 |
| 熊本県上天草市地域 樋島海岸 | 東シナ海側 | 残差流 | 本土 | 内湾 | 大 | 北北東 | 恒常的に多いが、梅雨時期 | 残差流 河川流量 潮位 | 恒常的に多い河川経由のゴミが多いといわれており、河川流量が増える時期が梅雨時期であるため。 | 常に同じような場所でもゴミが多い傾向あり | 地形による集積作用が推定される。 | 連続 | 砂浜 | 多い | 国内 |
| 熊本県苓北町地域 富岡海岸 | 東シナ海側 | 残差流・対馬暖流 | 本土 | 外海 | 大 | 南西 | 夏季 | 風 | 海岸線の向きが、夏季に吹く風の風向と一致しているため。 | 常に同じような場所でもゴミが多い傾向あり | 地形による集積作用が推定される。 | 連続 (一部断続) | 砂浜 (一部礫浜) | 中間 | 半々 |
| 沖縄県石垣市地域 石垣島 | 東シナ海側 | 黒潮 | 離島 | 外海 | 中 | 北 | 冬季 | 風 | 海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。 | 季節変動あり | 陸側に吹く風の風速の変動や波高の変動と一致する。 | 連続 (一部断続) | 砂浜 (一部岩礁) | 少ない | 海外 |
| 沖縄県竹富町地域 西表島 | 東シナ海側 | 黒潮 | 離島 | 外海 | 中 | 北東 | 冬季 | 風 | 海岸線の向きが、冬季の季節風の風向と一致しているため。 | 季節変動あり | 陸側に吹く風の風速の変動と一致 ・ゴミの質の変動と関係あり | 連続 (一部断続) | 砂浜 (一部岩礁) | 少ない | 海外 |