

漂流・漂着ゴミに係る国内削減方策モデル調査

福井県 地域検討会報告書(案)

第 章 福井県坂井市地域における

漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

目 次

第 章 福井県坂井市地域における漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

1. 福井県坂井市地域における漂着ゴミの量及び質	1
1.1 漂着ゴミの量	1
1.1.1 地点間の比較	1
1.1.2 経時変化	2
1.1.3 経年変化	4
1.1.4 年間漂着量の推定	4
1.2 漂着ゴミの質	5
1.2.1 地点間の比較	5
1.2.2 経時変化	7
2. 福井県坂井市地域における効率的かつ効果的な漂着ゴミの回収・処理方法	8
2.1 効果的な回収時期	8
2.2 回収・処理方法の試案	8
2.2.1 回収方法	8
2.2.2 搬出方法	9
2.2.3 収集・運搬方法	9
2.2.4 処分方法	9
2.3 試案に基づく費用の試算	10
2.3.1 前提条件	10
2.3.2 回収費用	10
2.3.3 収集・運搬費用	12
2.3.4 処分費用	13
2.3.5 回収・処理費用のまとめ	13
3. 福井県坂井市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	17
3.1 漂着ゴミの国別割合	17
3.2 ライターを用いた国内発生源の推定	24
3.3 発生源(陸起源・海起源)の推定	26
3.4 一年間に回収された漂着ゴミの質	32
3.5 漂着ゴミの回収までの期間の推定	34
3.6 近傍河川水位との関連性の検討	35
3.7 発生源及び漂流・漂着メカニズムのシミュレーション結果を用いた検討	36
3.7.1 ライターによる検討	36
3.7.2 韓国沿岸域発生ゴミの漂流経路の推定	39
(1) 冬季におけるポリ容器(ポリタンク)漂流経路のシミュレーション結果	39
(2) 韓国西岸・南岸・東岸から発生させたゴミの漂流経路のシミュレーション結果	39
3.7.3 東シナ海発生ゴミの漂流経路の推定	47
3.7.4 福井県を起源とする漂着ゴミの漂着場所の推定	51
4. 漂流・漂着ゴミ削減方策に資するための調査の課題	53
4.1 調査の役割	53
4.2 成果と課題	55
5. 海岸清掃活動に関わる参考資料	57
5.1 漂着ゴミ量の推定資料	57

第 章 福井県坂井市地域における漂流・漂着ゴミに関する技術的知見

1. 福井県坂井市地域における漂着ゴミの量及び質

1.1 漂着ゴミの量

1.1.1 地点間の比較

地点 1(験潮所)と地点 5(福良の浜)では、他地点と比べて最も漂着ゴミが多かった(図 1.1-2)。両地点とも入り組んだ海岸の奥に位置しており、一度漂着したゴミが出にくいことが考えられる。他の地点は外洋の波が直接打ち寄せるため、漂着したゴミが再漂流しやすいと考えられる。

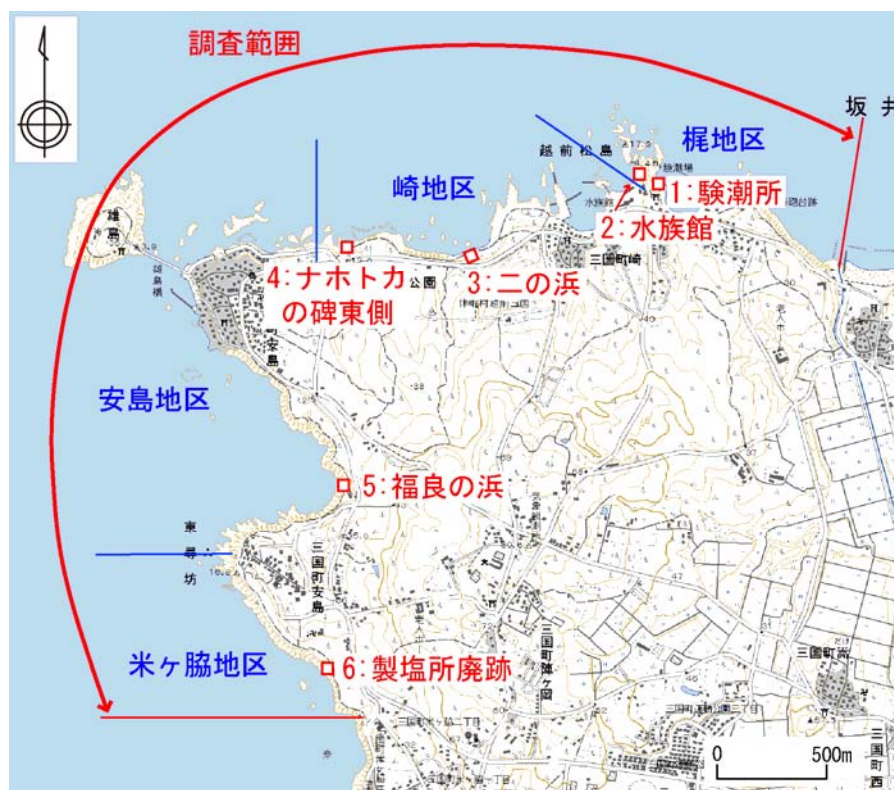


図 1.1-1 調査地点及び調査枠（福井県坂井市 梶地先海岸～安島地先海岸）

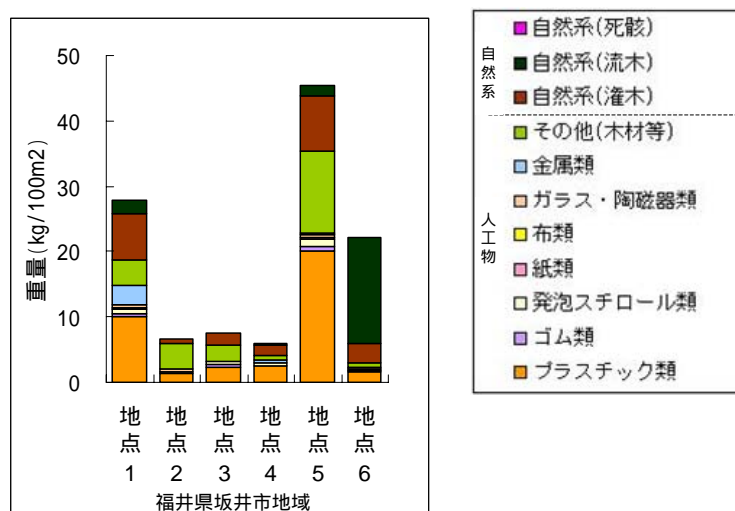


図 1.1-2 共通調査において回収したゴミ重量

(第 2～6 回調査 (2007 年 11 月～2008 年 9 月) の累積：人工物 + 流木・灌木)

1.1.2 経時変化

海藻を除くと、地点 1(駿潮所)、2(水族館)、5(福良の浜)、6(製塩所廃跡)では 2007 年 9~11 月の期間において、漂着ゴミ量が最も多かった。地点 3(二の浜)及び地点 4(ナホトカの碑東側)では 12 月~3 月に最も多くのゴミが漂着した。全調査地点を集計して、漂着量の季節変化を見ると(図 1.1-3)、第 2 回調査(2007 年 11 月)、第 4 回調査(2008 年 4 月)、第 6 回調査(2008 年 9 月)に回収された漂着ゴミ量は第 2 回調査が若干多いが、ほぼ同程度であった。第 5 回調査(2008 年 5 月)の漂着ゴミ量は最も少なかった。調査結果より、春から夏にかけて漂着するゴミ量の 2 倍が秋から冬にかけて漂着する傾向が示唆された。2007 年 10~11 月下旬には過去 5 年間の中で西~北風の頻度が高かった。そのため、例年より早く 10~11 月下旬の期間に漂着ゴミが多い地点が見られたと推測された。風速と 1 週間毎の定点観測の画像を比較すると風速 6m/s 以上の西~北風が断続的に吹いたあとに漂着ゴミが増える傾向が見られた(図 1.1-4)。

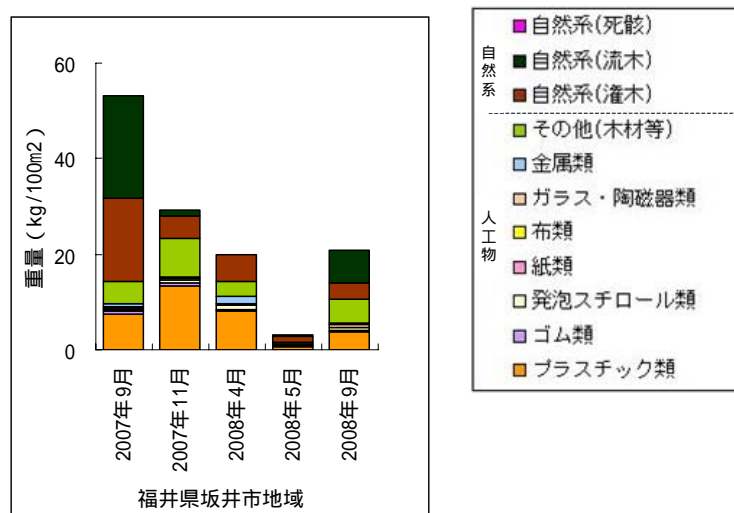
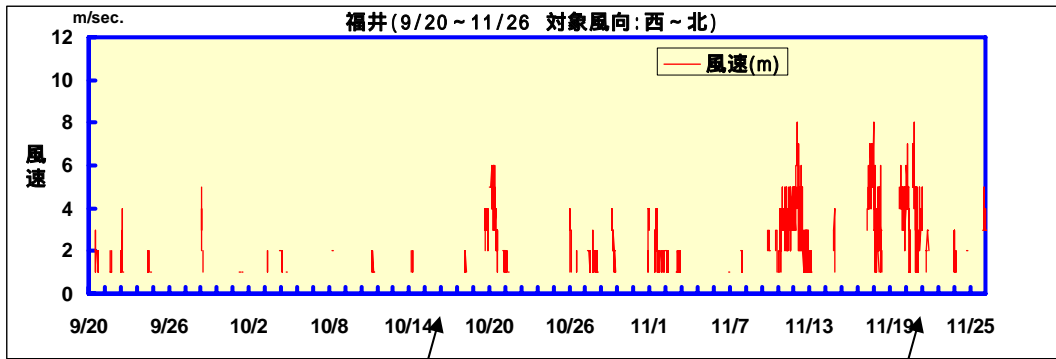


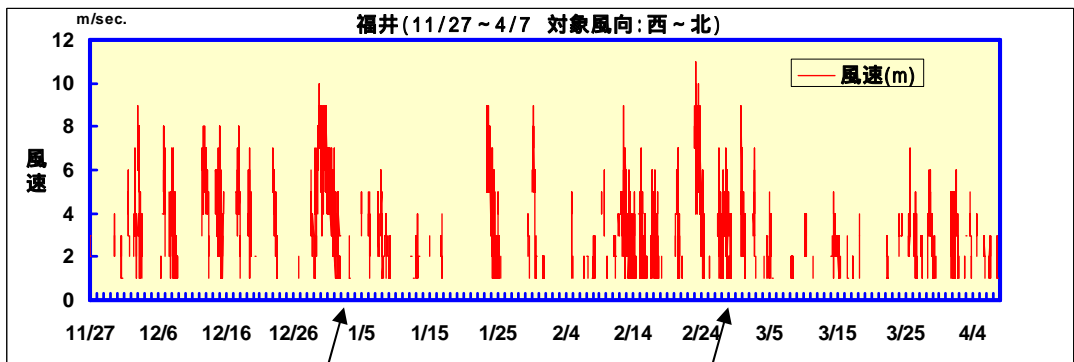
図 1.1-3 共通調査において回収したゴミ重量
(地点 1~6 の平均、人工物 + 流木・灌木)



2007年10月17日撮影



2007年11月21日撮影



2008年1月2日撮影



2008年2月27日撮影

図 1.1-4 西~北の風速の時系列と定点観測画像の比較

1.1.3 経年変化

福井県に漂着したゴミ量の経年変化について、福井県が実施している海面環境保全事業において回収されたゴミ量のデータから考察した。同事業は福井県が福井県漁業協同組合連合会に委託して県内 45 漁港、延長約 109km における海底・海面の清掃、漂着ゴミの回収を行う事業であり、平成 15 年度から実施されている。漂着ゴミの回収は毎年 4 月～6 月頃に行われるため、例えば平成 20 年度に回収・処理されたゴミ量は前年の 7 月から平成 20 年度の 3 月頃までに漂着したゴミの量を反映していると考えられる。

平成 15 年度から平成 20 年度までのゴミ処理量の推移を表 1.1-1 に示す。一般廃棄物として処理された量は「袋数」で示されており、袋の容量は漁協や支所により異なり、不明である。試みに 1 袋の容量を 30L とすると、平成 20 年度の処理量は約 340m³ となる。さらに本調査結果より算出した福井県坂井市におけるかさ比重(0.17t/m³)を用いると、処理量は約 58t となり、処理困難物として処理された量と同程度のゴミが一般廃棄物として処理されたと推測される。

表 1.1-1 より、平成 20 年度に処理困難物として処理されたゴミ量は過去 5 年間と同程度であったが、一般廃棄物として処理されたゴミ量は過去 5 年間に比べて少なかった。平成 20 年度のデータは過年度のように周年のデータではないが、平成 19 年の夏から平成 20 年度の春にかけて福井県内に漂着したゴミ量は過去 5 年間に比べて若干少なかったことが推察される。

表 1.1-1 福井県海面環境保全事業におけるゴミ処理量の推移

平成21年2月9日現在						
年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度	H20年度
一般廃棄物として処理された量(袋)	14,613	12,174	14,162	15,967	14,797	11,347
処理困難物として処理された量(t)	56	66	66	67	57	62

注 1: 県内 45 漁港、延長約 109km における海底・海面の清掃、漂着物の回収結果

注 2: 一般廃棄物として処分されたゴミ袋の容量は漁協や支所により異なり、不明である。

1.1.4 年間漂着量の推定

共通調査で得られた海岸線長 10m 当たりの漂着ゴミ量(重量)の平均値を用いて、調査範囲(浜が発達してゴミが漂着する海岸のみ)に年間に漂着するゴミの量を推定した。その結果、海藻を除いた年間漂着量は約 21t と推定された(表 1.1-2)。

年間漂着量の推定値を検証するために、安島地区での独自調査において 2007 年 10 月～2008 年 9 月までに回収されたゴミ量との比較を行った。安島地区では、第 1 回(2007 年 9 月)の独自調査においてそれまで蓄積していた漂着ゴミの全量を回収し、その後もほぼ全地区のゴミを回収しており、2007 年 10 月以降に漂着したゴミ量が把握されている。

安島地区における年間の推定漂着量と実際に回収されたゴミ量との比較を表 1.1-3 に示す。安島地区での推定値は約 5t であり、実際の回収量は約 5.3t であった。推定値は年間の漂着量を若干、過小評価している。過小評価した要因としては、調査枠が漂着ゴミ量の平均的な場所に設置されたこと、また漂着ゴミが偏在しており、ゴミが平均的な場所と多い場所の差が大きいことが挙げられる。

なお、上述の年間漂着量の推定値には人力で運ぶことが出来ないような大きな流木は含まれていない。そこで、2007年10月以降に漂着し、その後の独自調査で回収された大きな流木の合計重量(8.5t)を年間の流木漂着量とした。

表 1.1-2 調査範囲における年間の漂着ゴミ量の推定

調査回	調査範囲の 海岸線長 (m)	枠内回収量の平均値 (kg/10m)		漂着ゴミ量の推定値(t)	
		人工物 + 流木・灌木 + 海藻	人工物 + 流木・灌木	人工物 + 流木・灌木 + 海藻	人工物 + 流木・灌木
第2回(2007/11)	2,845	35	31	10	9
第4回(2008/4)	2,845	41	21	12	6
第5回(2008/5)	2,845	12	3	3	1
第6回(2008/9)	2,845	40	21	11	6
計(年間)				36	21
					(約126m ³)

- 注 1: 表中の推定値の「0」は0.5t未滿を示す。
 2: 有効数字の四捨五入の関係上、合計値が合わない場合がある。
 3: 容量は、かさ比重0.17を使用し、算出した。
 4: 第3回調査は荒天により実施できなかった。

表 1.1-3 独自調査で回収されたゴミ量と推定値の比較(安島地区)

調査回	総量の平均 値(kg/10m)	海藻を除い た平均値 (kg/10m)	独自調査の 対象海岸線 (m)	総量の推 計値(t)	海藻除いた 推定値(t)	独自調査 での回収 量(kg)
第2回(2007/11)	35	31	421	1	1	1,874
第4回(2008/4)	41	21	738	3	2	2,160
第5回(2008/5)	12	3	738	1	0	411
第6回(2008/9)	40	21	738	3	2	867
計				8	5	5,312

坂井市三国町安島自治会提供

- 注 1: 表中の推定値の「0」は0.5t未滿を示す。
 2: 有効数字の四捨五入の関係上、合計値が合わない場合がある。
 3: 第3回調査は荒天により実施できなかった。

1.2 漂着ゴミの質

1.2.1 地点間の比較

調査地点間における漂着ゴミの質の違いを見ると、海藻を除いた場合、地点2(水族館)と地点6(製塩所廃跡)では流木、灌木、その他(木材等)の木質のゴミが約8割を占めていた(図 1.2-1)。地点6(製塩所廃跡)では2008年9月に大きな流木が漂着しており、それが重量割合に大きく影響していると考えられる。その他の地点では木質のゴミが約半分を占め、次いでプラスチック類が多く、地点間で大きな質の違いは見られなかった。

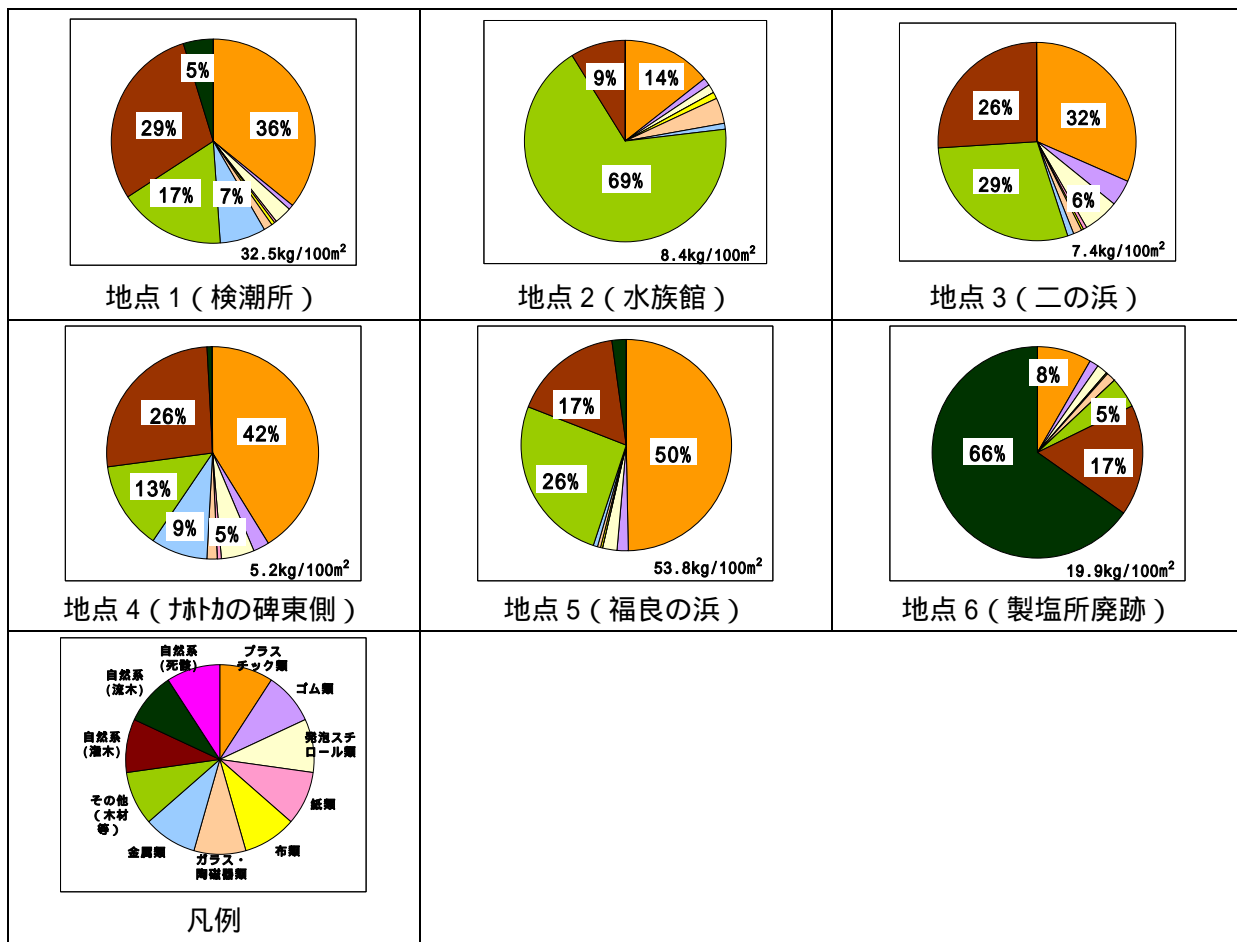


図 1.2-1 地点別重量比率 (第2~6回調査、人工物+流木・灌木)

1.2.2 経時変化

海藻は冬季に繁茂し、春先以降に枯れて漂流するため、4月、6月に多い傾向が見られた。海藻以外はゴミの質を見ると、2007年11月及び2008年4月に回収された漂着ゴミでは、プラスチック類が4割を越えていたが、それ以降は25%~18%に留まり、春から夏にかけては流木・灌木・その他(木材等)の割合が増加する傾向が見られた(図1.2-2)。夏期には近傍河川の出水に伴って流木等が増加したため、2008年9月には木質のゴミの割合が増えたのではないと思われる。

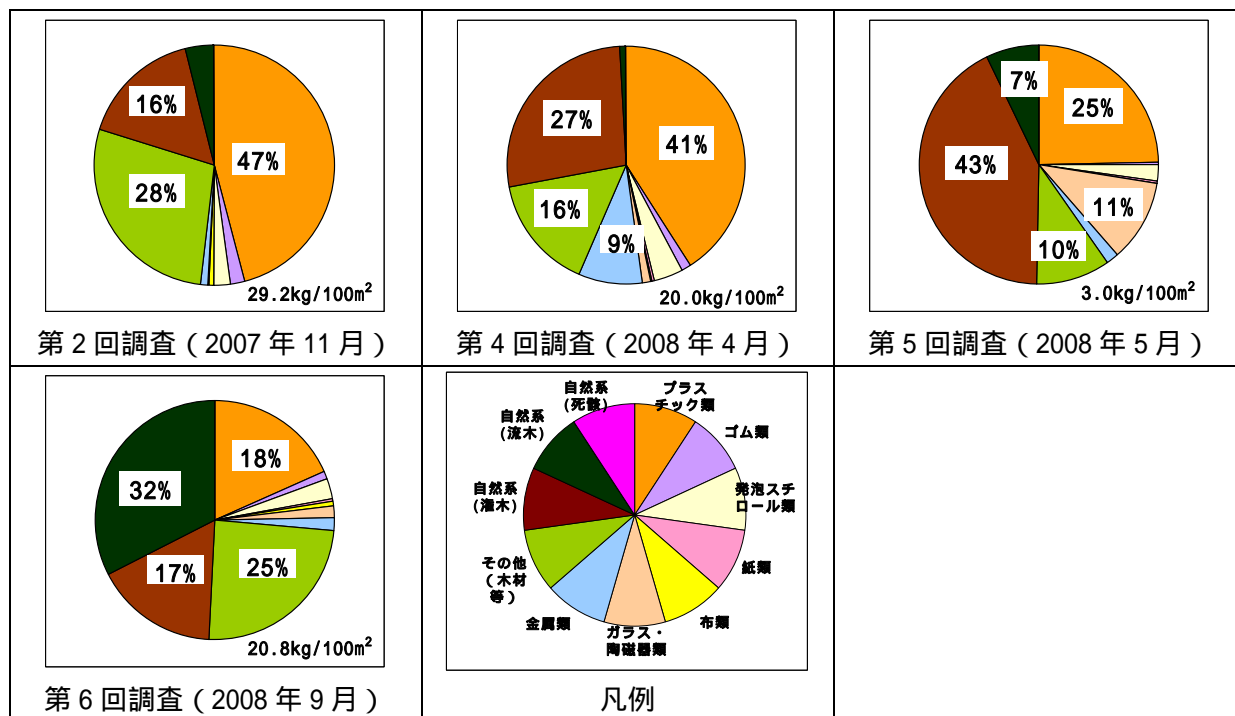


図 1.2-2 調査回別重量比率 (地点1~6の平均、人工物+流木・灌木)

2. 福井県坂井市地域における効率的かつ効果的な漂着ゴミの回収・処理方法

2.1 効果的な回収時期

調査範囲には、冬季の季節風によって多くのゴミが漂着するため、3月下旬頃に一年間で最も多くの漂着ゴミが浜に存在する(図 2.1-1)。よって、従来の自治会主催の清掃活動と同様に3月下旬以降に回収することが適当である。春先に回収することで、仮に7月の海開きの前に清掃活動が必要となっても、少人数で回収が可能と推測される。また、春先は河口域のアシや海岸の草が枯れており、植生が清掃活動の妨げにならない。そのため植生内のゴミも容易に回収でき、効果的に清掃を行うことが出来る時期と言える。さらに、多くのゴミが漂着した直後に回収することで、プラスチック類・発泡スチロール類が細分化することを防ぐことができる。

一方、海岸からのゴミの搬出には船舶を利用することが効率的である。そのため安島地区・福良の浜のようなゴミの搬出が困難な浜では、天候が安定し、船舶が安全に利用できる6月頃が最も回収作業には適している。

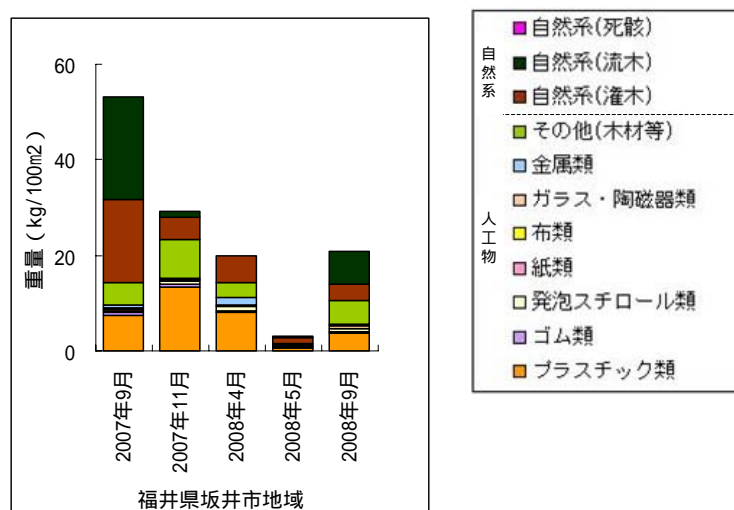


図 2.1-1 共通調査において回収したゴミ重量(地点1~6の平均、人工物+流木・灌木)

2.2 回収・処理方法の試案

2.2.1 回収方法

調査範囲における漂着ゴミの処分先としては福井坂井地区広域市町村圏事務組合清掃センター(以下、清掃センターと記す)が最も経済的である。同センターに漂着ゴミの処分を依頼する場合には、坂井市のゴミの分別に従わなければならない、そのためには人力によって漂着ゴミを分類しながら回収することが今のところ最も効率的である。

回収に係る人員の募集及び配置については、長年、漂着ゴミの回収を行ってきた自治会がノウハウを有しており、本調査においても自治会に一任した。具体的には、自治会が実施する回収作業においては1世帯から1人の人員を募集し、予め分けられた班毎に決められた浜の清掃を行っている。

回収時の道具としては、ロープ類を切断する鎌、流木切断のためのノコギリがあると便利である。

2.2.2 搬出方法

断崖などの急峻な地形のため、浜から道路まで回収したゴミを搬出することに多大な労力がかかる(梶地区の松ヶ下、安島地区の福良の浜等)。そのため、小型船舶によってゴミを近くの港まで搬出することは大変効果的である。同様に人力では運べない大型の流木の搬出にも小型船舶は欠かせない。これらの点から、調査範囲におけるゴミの回収には漁業従事者の協力・参加が不可欠である。

なお、小型船舶で流木を搬出する際には、できるだけ曳航する方が安全である。もし流木を船舶に積み込む場合には過積載とならないように注意する。過積載の場合には船の安定を保つことが難しく、他船による引き波等でも船のバランスが容易に崩れることがある。

2.2.3 収集・運搬方法

清掃センターで処分する一般廃棄物(可燃ゴミ、空き缶・空き瓶等)ゴミについては、生活ゴミの回収ルートで運搬することが最も経済的である。

処理困難物として処分するタイヤ、ドラム缶、ガスボンベ等の年間の推定漂着量は1t程度であり、トラック1台で十分運搬できる。そのため、4地区で回収日を合わせたり、回収したゴミを保管して、一度に運搬することで運搬に係る費用を抑えることができる。

大きな流木に関しては、容積が大きく、保管場所の確保が困難な場合もあるため、回収と同時に運搬・処分することが適当である。

2.2.4 処分方法

福井県坂井市地域における漂着ゴミの分別を表 2.2-1 に示す。一般廃棄物のうち、可燃物(プラスチック類、発泡スチロール類、木くず等)については清掃センターで処分可能である。空き缶・空き瓶、ガラス片等の不燃物についても粗大ゴミとして清掃センターで受け入れ可能である。ロープ類(ワイヤーを内包していないもの)についてはゴミ袋に入る大きさのものであれば可燃物として清掃センターで処理できる。ゴミ袋に入らない大きさのロープについては、運びやすい大きさに束ねることで、粗大ゴミとして清掃センターで処分可能である。

タイヤ、ドラム缶、ガスボンベ、ロープ(ワイヤーを内包しているもの)等の処理困難物は廃棄物処理業者に委託して処分する。大きな流木はチップ化して再生利用する方法が最も経済的である。アルミ缶、スチール缶、金属屑については有価物として売却可能である。

表 2.2-1 福井県坂井市地域における漂着ゴミの分別

ゴミの種類	品目例
一般廃棄物(可燃物)	プラスチック類、発泡スチロール類、木くず、ゴミ袋に入るロープ類(ワイヤーを内包していないもの) 等
一般廃棄物(不燃物)	空き缶・空き瓶、ガラス片 等
処理困難物	タイヤ、ドラム缶、ガスボンベ、ロープ(ワイヤーを内包しているもの) 等
医療系廃棄物	注射器、アンプル 等
流木	直径 10cm 以上または長さ 1m 以上の流木
有価物	アルミ缶、スチール缶、金属屑等

2.3 試算に基づく費用の試算

本調査範囲は、自治会や漁業協同組合を中心とした清掃活動が長年、行われている地域である。効率的、経済的な漂着ゴミの回収・運搬・処分のためには、これら自治会を含め、地域住民、坂井市やこれを指導する福井県等の行政を交えた協働体制の確立が最も効果的であり、これが前提として必要である(これについては第 4 章において触れることとする)。

本節では、これまでの清掃活動での回収方法及び本調査での検討結果を踏まえ、定期的な清掃活動における回収・運搬・処分方法の試算を検討した。

2.3.1 前提条件

回収・運搬・処分方法の試算検討にあたり、以下の前提条件を設定した。

- ・ 1年に2回、一般廃棄物として処分可能な人工物を中心とした漂着ゴミの回収を実施する。回収時期は、漂着ゴミ量と作業のしやすさを考慮して春と秋とする。一回の作業時間は従来の清掃活動と同様に2時間とする。
- ・ 1年に1度(春)は処理困難物や人力では運搬できない大きな流木の回収を実施する。
- ・ 回収に係る作業員は4自治会(梶、崎、安島、米ヶ脇)に在住のボランティアを想定する(浜までの交通費は考慮しない)。
- ・ ボランティア保険に加入する。
- ・ 回収は人力とする。
- ・ 4自治会が同日に清掃活動を実施する。
- ・ 大きな流木以外(袋詰めできる程度)は人力で回収する。
- ・ 大きな流木は船で漁港まで曳航し、クレーン付き車両でトラックに積み込む。
- ・ 年間の漂着ゴミ量(可燃ゴミ、粗大ゴミ、処理困難物、医療系廃棄物を含む)は21tと仮定する。また人力で回収できない大きな流木の漂着量は8.5tと仮定する。
- ・ 一人が1時間当たりに回収するゴミの量は本調査における最大値である16(kg/h/人)とする。
- ・ 一般廃棄物の運搬と処分は坂井市が担当する。
- ・ 処理困難物等は廃棄物処理業者に委託して処分する。

2.3.2 回収費用

3月下旬以降から海開き前の6月までと、台風の時期が過ぎた10月頃の年2回、2時

間程度の回収作業を行う。回収の人員としては、漂着ゴミの回収に慣れた自治会・漁業協同組合を中心に募集することが、効率及び安全の面で最適である。なお、ケガや事故に備えてボランティア保険等に加入する。回収対象となる浜は点在しているため、自治会が設定している班や漁業協同組合などの既存の組織を単位として、各浜に配置する。1年間に必要な回収の人員は、 $21t \div 16(kg/h/人) = 1,313$ 人時となる。1年に2回の回収作業を行う場合、1回の作業時間を2時間とすると、毎回約328人の人員が必要となる(表2.3-1)なお、独自調査における各地区の最大の作業員数は梶地区、崎地区、安島地区、米ヶ脇地区がそれぞれ95人、60人、328人、15人であり、300人程度の動員は可能と思われる。なお、2回の作業にかかる保険代金は32,800円である(表2.3-1)。必要なゴミ袋は約4,118枚であり、ゴミ袋代は123,540円となる(表2.3-2)。

表 2.3-1 人力での回収に要する作業員の推定

年間の漂着 ゴミ量(kg)	回収効率 (kg/h/人)	1回の作 業時間	1回あたりに必要 な作業員(人)	年間の清 掃回数	保険代金 (単価:50円/人/日)
21,000	16	2	328	2	32,800

(消費税を含まず)

表 2.3-2 回収に要するゴミ袋代の推定

年間の漂着 ゴミ量(kg)	年間の漂着ゴミ量 (L) ^a	45Lの袋数 ^b	ゴミ袋の単価(円)	ゴミ袋代(円)
21,000	123,529	4,118	30	123,540

(消費税を含まず)

a : かさ比重(0.17kg/L)を用いて換算。

b : 45Lのゴミ袋の7割程度(約30L)にゴミを充填するとして計算。

回収方法は、人力による回収とすることが、小さなゴミが多い漂着ゴミの回収およびその分別の点から最適である。回収の前にチェーンソーで流木を回収袋に入る大きさに切断する。人力で運べる流木はできるだけ袋詰めし可燃物とすることで、運搬・処分費を軽減することができる。人力で運べないような大きな流木については水際まで運べる程度の大きさに切断し、船舶で漁港まで曳航し、クレーンでトラックに積み込む。

福良の浜など急峻な海岸地形の場所においては、回収したゴミを船舶で漁港に集積する。その他の浜では遊歩道までゴミを搬出し、軽トラック・リヤカー等で集積場まで運ぶ。

チェーンソーによる流木の切断等に要する特殊作業員数を本調査での実績を参考に推定すると、14人となる(表2.3-3)。これら特殊作業員の人件費とチェーンソー・小型船舶等の機器損料を合計すると約28万円となる(表2.3-4)。

表 2.3-3 流木の回収に要する作業員の推定

作業の種類	人数	備考
チェーンソーによる流木の切断	4	2人一組で4地区を2人×2組みで作業。
小型船舶による曳航	8	4地区で各1隻、計4隻使用。1隻に船長と作業員1人が乗船。
クレーン付き車両の運転	2	2人一組で作業
計	14	

表 2.3-4 回収に係る費用の見積

(労務費)	人数	単価	金額
チェーンソーによる流木の切断	4	16,400	65,600
クレーン付き車両の運転	2	17,400	34,800
(材料費)	数量(L)	単価	金額
軽油	250	135	33,750
混合ガソリン	50	150	7,500
(機器損料)	数量(台)	単価	金額
4tユニック車	1	11,500	11,500
チェーンソー	2	1,700	3,400
小型船舶	4	30,000	120,000
総計			276,550

(消費税を含まず)

ゴミの分類は、可燃物(小さな流木、プラスチック片、発泡スチロール片等)、不燃物(空き缶、ガラス片、スプレー缶)、処理困難物(タイヤ、ガスボンベ等)、大きな流木とする。

注射器やアンプルなど医療系廃棄物については、クーラーボックスなど頑丈な容器に収納する。

2.3.3 収集・運搬費用

可燃物、不燃物は坂井市の家庭ゴミの処理ルートを用いて清掃センターまで運搬する。量が多い場合には坂井市と運搬車両の手配等について調整する。

処理困難物は廃棄物処理業者に運搬を委託する。大きな流木はクレーン付き車両により運搬する。医療系廃棄物についても廃棄物処理業者に運搬を委託する。

処理困難物と流木の運搬費は表 2.3-5 のとおり約 3 万円である。

表 2.3-5 回収した漂着ゴミの運搬に係る費用

ゴミの種類	台数	単価	金額
処理困難物(廃プラ等)	1	18,000	18,000
流木	2	7,200	14,400
計			32,400

注：医療系廃棄物の運搬費は処分費に含まれるため、ここでは計上していない。

(消費税を含まず)

<参考> 可燃物・不燃物(約 20t)を廃棄物処理業者に委託して収集・運搬した場合の費用

ゴミの種類	ゴミの重量(t)	1台当たりの積載重量(t)	台数	単価	金額
可燃物・不燃物	20	2.35	9	18,000	162,000

4t パッカー車を想定。本調査における積載最大値を使用。

2.3.4 処分費用

一般廃棄物(可燃物、不燃物)は坂井市の清掃センターで処分する。

処理困難物については廃棄物処理業者に委託して処分する。大きな流木の処分方法としては、現状ではチップ化することが最も経済的である。流木の搬出が困難な浜においては、海岸管理者の管理下に置いて浜で焼却処分することも可能である。医療系廃棄物については廃棄物処理業者に処分を委託する。これら、処理困難物、流木、医療系廃棄物の処分費用は約17万円である。

表 2.3-6 回収した漂着ゴミの処分に係る費用

ゴミの種類	重量(kg)	単価(円/kg)	金額
処理困難物	(917)		
鉄屑	352	0	0
タイヤ	303	35	10,621
廃プラ	262	35	9,173
流木	8,500	18	153,000
医療系廃棄物	一式		1,000
計			173,794

(消費税を含まず)

<参考> 可燃物・不燃物を事業系一般廃棄物として清掃センターで処分した場合の費用

ゴミの種類	ゴミの重量(t)	処理単価(円/kg)	金額(円)
可燃物	17	4	68,000
不燃物	3	25	75,000
計			143,000

(消費税を含まず)

2.3.5 回収・処理費用のまとめ

上記の回収・運搬・処分費をまとめると、年間の費用は約64万円と推定された(表 2.3-7)。なお、前提条件として「一般廃棄物の運搬と処分は坂井市が担当する」としたが、実際に坂井市が収集・運搬及び処分(焼却)にかかる単価はそれぞれ10円/kg、16円/kgとなっている。年間の漂着量21tのうち、一般廃棄物として処分される約20tにかかる収集・運搬及び処分費は総額で52万円となり、これが坂井市の負担となっている。

表 2.3-7 回収・運搬・処分費のまとめ

	年2回の定期清掃(円)	処理困難物等の回収時(円)	計
回収費	156,340	276,550	432,890
運搬費	(162,000)	32,400	32,400
処分費	(143,000)	173,794	173,794
計	156,340	482,744	639,084
		(海岸線1km当たりの費用)	約22万円
		(漂着ゴミ1t当たりの費用)	約2万円

事業系一般廃棄物として処理した場合の費用を示す。

ここでの試算は作業員をボランティアと想定しているため、人件費を算出していない。しかし、実際には作業員がボランティアでない場合も想定されるため、当試算における人

件費を算出し、表 2.3-8 に示す。なお、人件費算出の条件は以下のとおりである。人件費単価は、福井県の最低賃金 670 円/h (平成 20 年 10 月 22 日現在) を使用した。

(厚生労働省 HP : <http://www2.mhlw.go.jp/topics/seido/kijunkyoku/minimum/minimum-02.htm>)

表 2.3-8 回収作業に伴う人件費

1回の作業時間	1回当たりに必要な作業員(人)	年間の清掃回数	人件費単価(円/人/日)	1年間の総人件費(円)
2	328	2	670	879,040

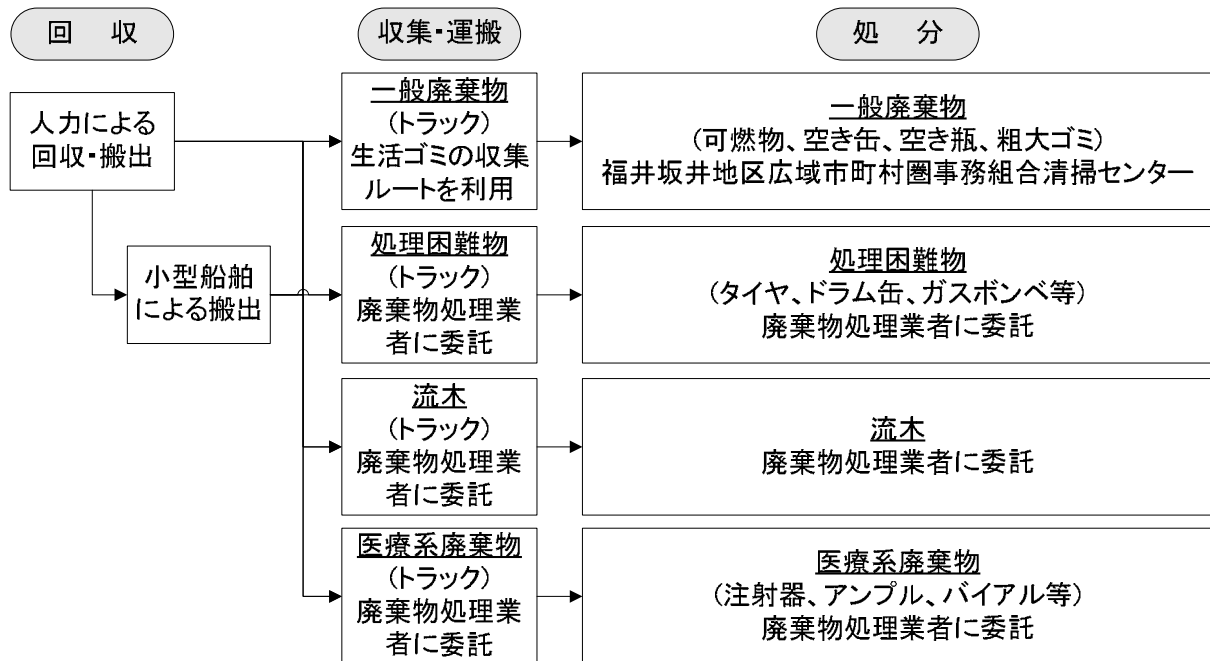


図 2.3-1 漂着ゴミの回収・運搬・処分方法のまとめ

これらの検討に加え、海岸までの道が整備されておらず、人も近づきがたいような海岸において漂着ゴミの清掃活動を行う場合、流木等の重量が大きく搬出が困難な木材に限り、いわゆる「野焼き」という処分方法が考えられる。ただ、この野焼きについては、次項のように原則禁止であるが、やむを得ない場合に限り、地域の保健所に確認を取り、海岸管理者が管理を行うために必要な廃棄物の焼却として実施できる場合がある。ただし、その場合もダイオキシンの発生等を考慮して、流木・灌木のみが対象となる。

表 流木等の野焼きについて

<p>流木の焼却に関する法令は、次のように規定されている。</p> <p>【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)</p> <p>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。</p> <p>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</p>

- 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)

ただし、やむを得ずに流木を野外において焼却する場合には、周辺の生活環境に影響がないように実施するとともに、消防法令などの関連する他法令についても遵守する必要があることは言うまでもない。

この他、流木等の野焼きを行う場合には、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、灰の取扱い等周辺の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。

3. 福井県坂井市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

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、第1回調査(2007年9~10月)と第2~6回調査(2007年11月~2008年9月)の合計値に分けて集計した。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ことに留意する必要がある。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」¹⁾(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(図 3.1-1)、過去の蓄積分も含む第1回調査(2007年9月下旬)の調査結果を見ると、日本の割合が8割を占めていた。2007年9月下旬から2008年9月中旬までの約1年間の合計値では、日本の割合が50%、海外の割合が26%を占めていた。なお、第1回調査の調査結果は、これまでの長年のゴミが蓄積している可能性もあり、第2回調査以降の調査とはゴミの蓄積期間に開きがあると考えられる。

ペットボトルの国別割合の調査回毎に見ると(図 3.1-2)、秋から冬にかけて漂着したペットボトルを回収した第2回調査及び第4回調査(2008年4月)での国別割合は日本と海外が同程度の割合を占めていた。一方、春から夏にかけて漂着したペットボトルを回収した第5回調査(2008年5月)及び第6回調査(2008年9月)での国別割合は日本が最も多く、第6回調査では約8割が日本製であった。三国町で漂着ゴミの調査を行っているエコネイチャー 彩 みくに(私信)によれば、国内のゴミと海外のゴミの割合は夏が6:4、冬が4:6となり、夏季に日本製のゴミが多く、冬季に海外のゴミが多いといわれている。本調査におけるペットボトルの国別割合も、春~夏にかけては日本製:海外製がおよそ5:1となっており、それが秋~冬にかけてはおよそ1:1に変化しており、春~夏に日本製が多く、秋から冬に海外製が増える傾向が示された。

ライターに関しては(図 3.1-3)、第1回調査の調査結果を見ると、日本の割合よりも海外の割合が多くなっていった(不明は除く)。2007年9月下旬から2008年9月中旬までの約1年間の合計値では、日本の割合と海外の割合は同程度であった。

日本近海の表層海流分布模式図(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、沖合い海域に黒潮及び黒潮から派生した流れがあるものの、離岸距離が長いいため他の県に比較してその影響が小さいものと推定される。

日本近海における漂流・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、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 >

- 1) 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.
- 2) 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.

3) 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

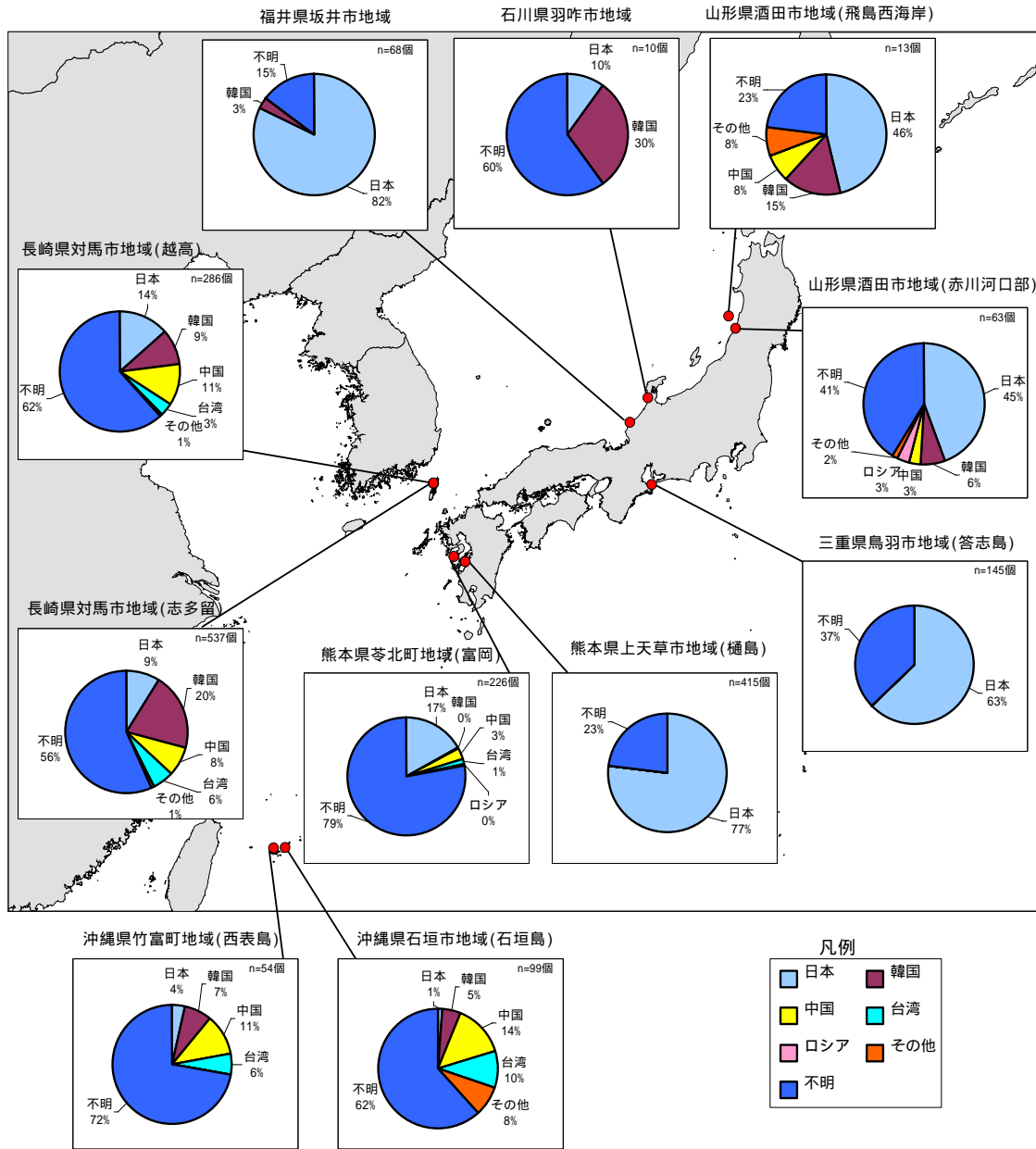


図 3.1-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回調査)

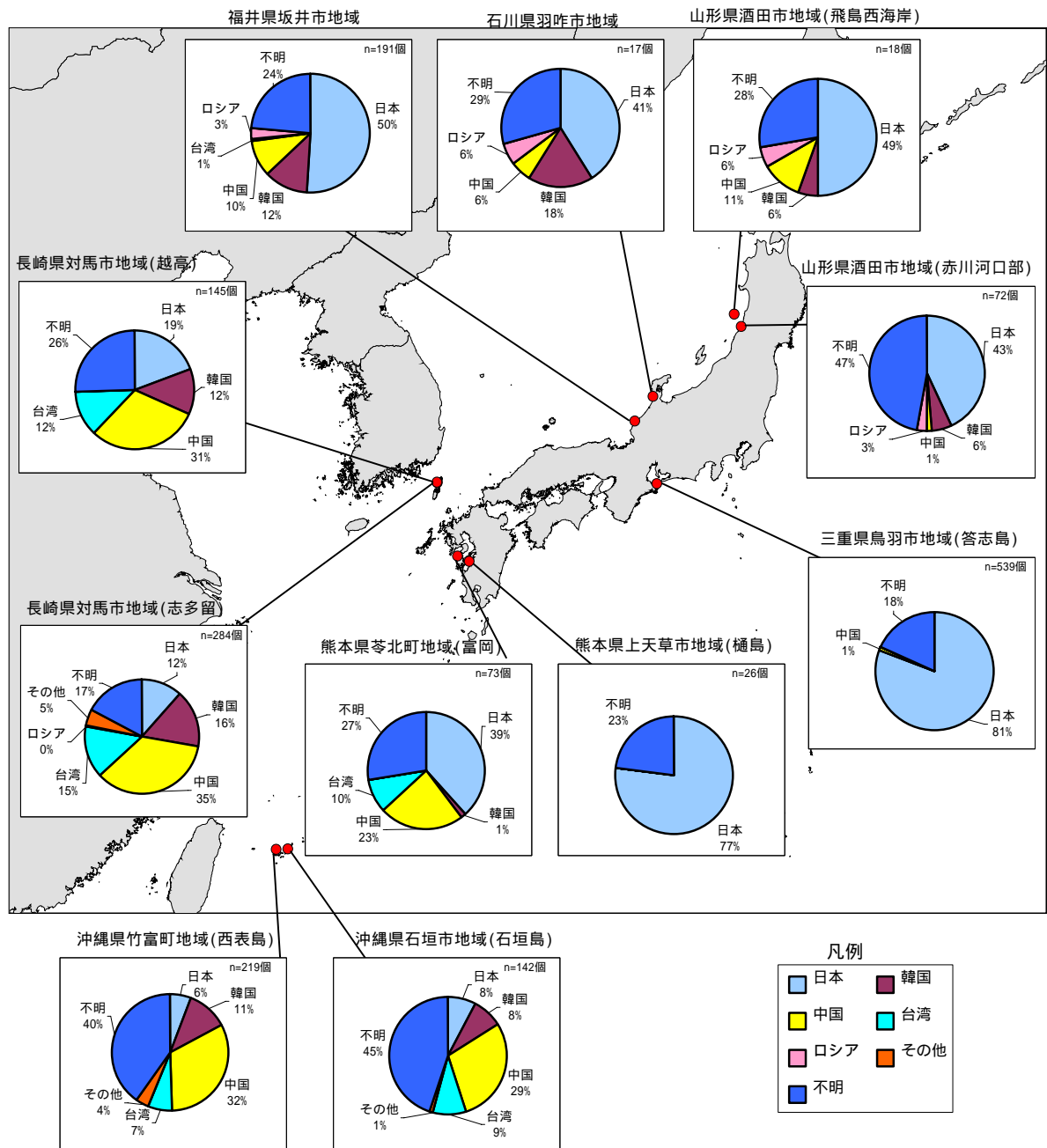


図 3.1-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2~6回調査)

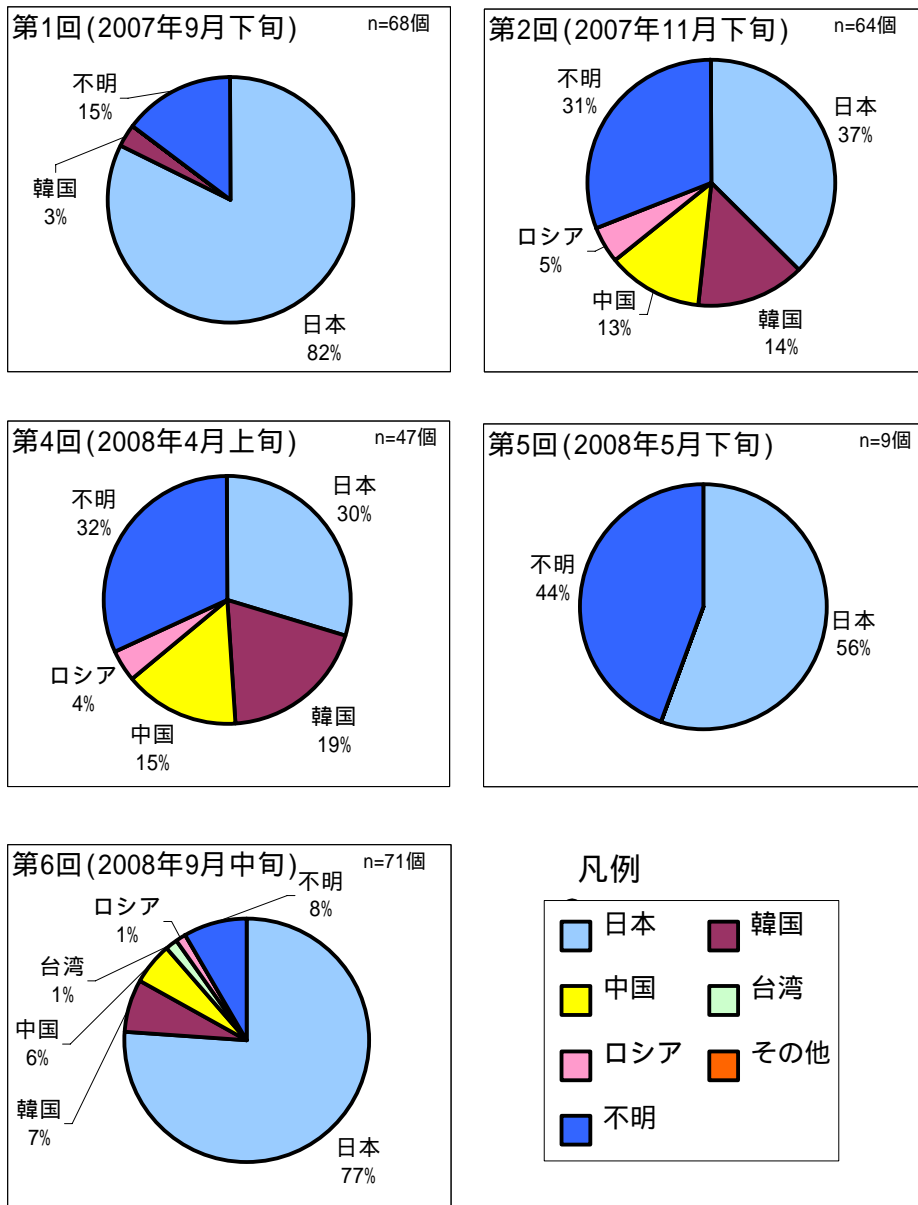


図 3.1-2 ペットボトルの国別・調査回別集計結果

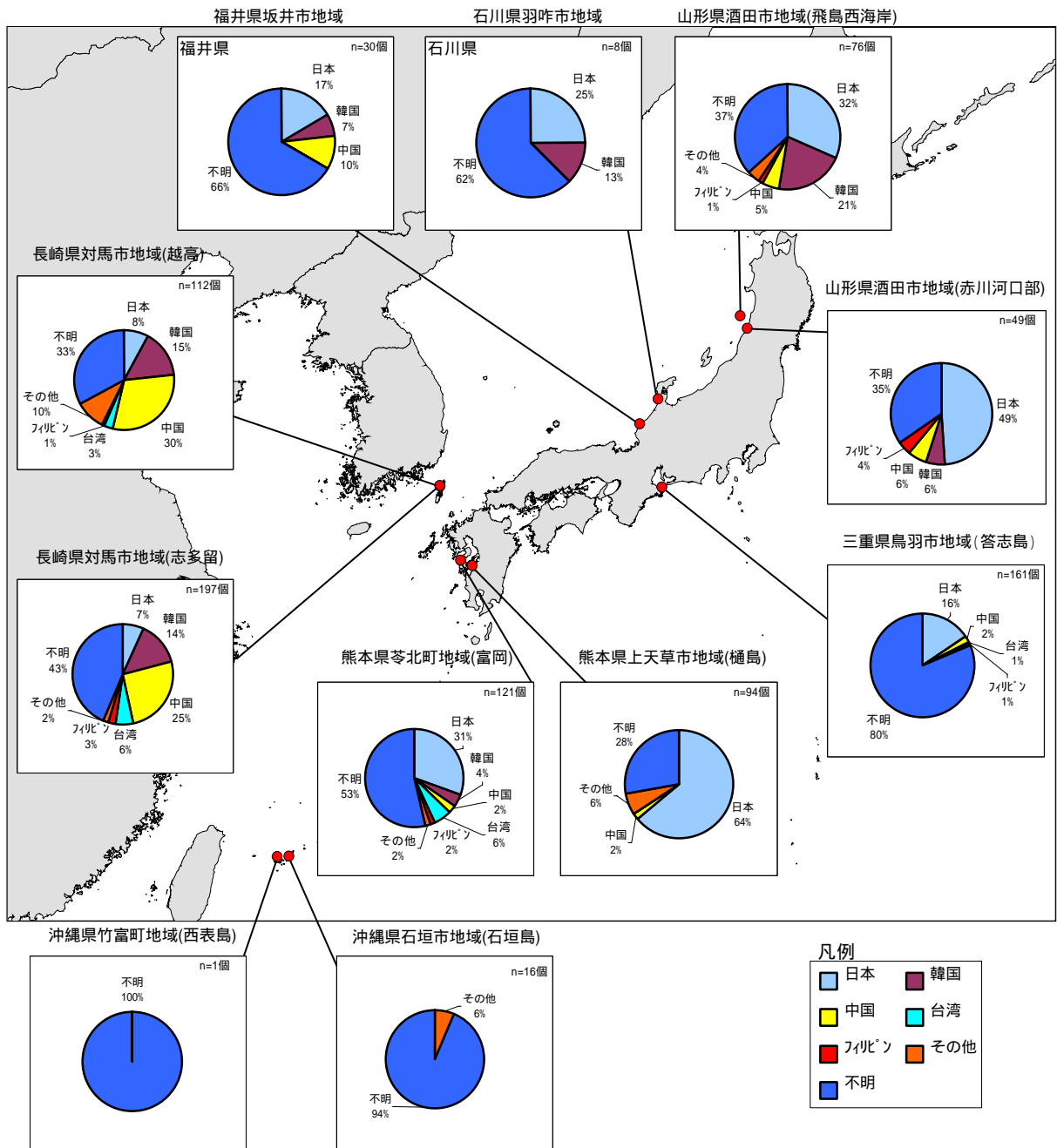


図 3.1-3(1) ライターの国別集計結果 (第1回調査)

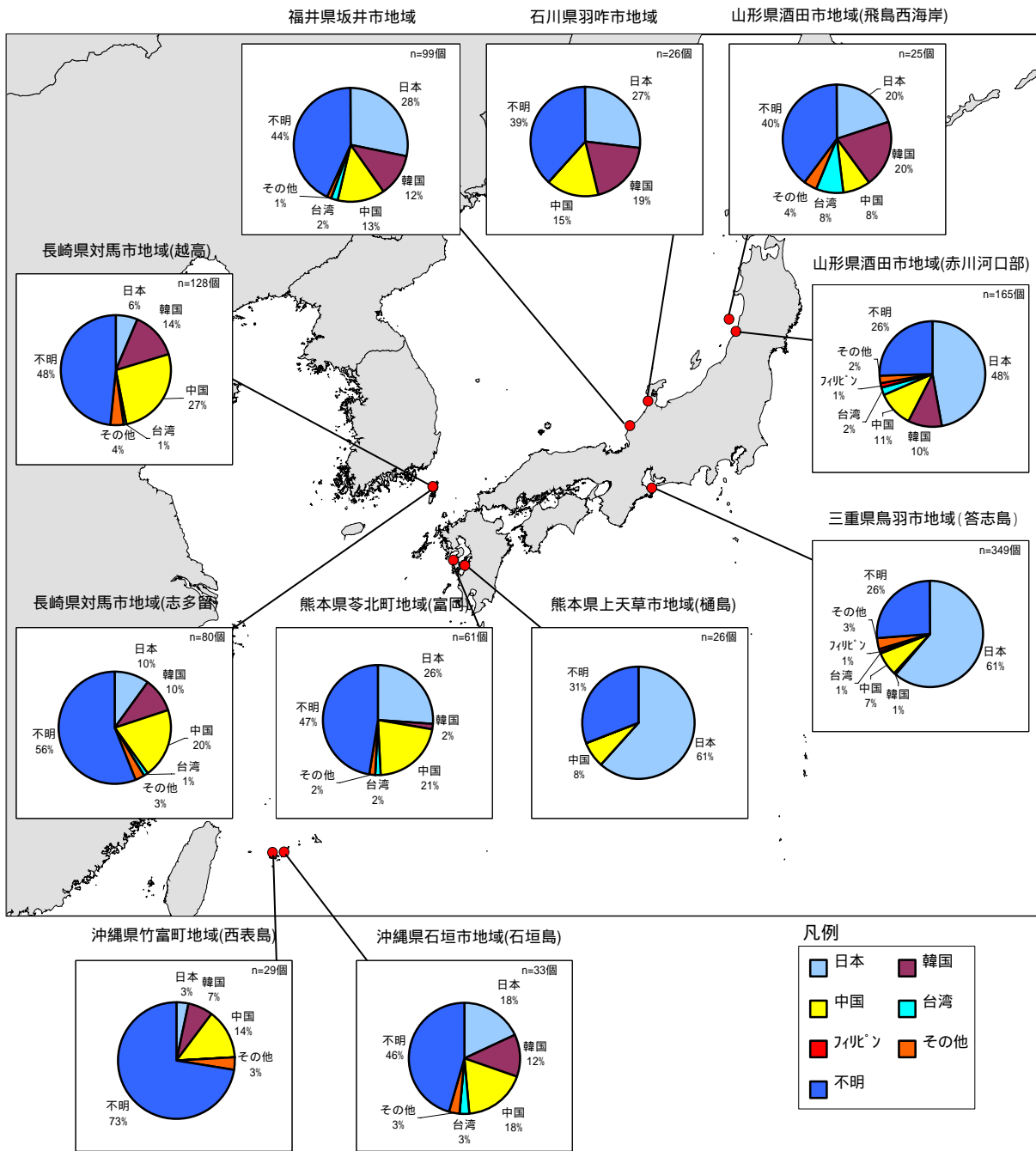


図 3.1-3(2) ライターの国別集計結果 (第2~6回調査)