

3. 漂着ゴミの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定（樋島海岸）

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、1回目の調査結果を見ると、日本の割合が最も多く 77%を占めていた（不明は除く）。2回目～5回目の調査結果の合計値でも、日本の割合が最も多く 77%を占めていた。なお、1回目の調査結果は、これまでの長年のゴミが蓄積している可能性もあり、2回目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。

ライターに関しては、1回目の調査結果を見ると、日本の割合(64%)が最も多くなっていた。2回目～5回目の調査結果の合計値でも、日本の割合(61%)が最も多かった。これらの結果から、ペットボトル及びライターについては、長年のゴミの蓄積を反映した第1回目、また 2007 年 10 月以降の漂着物を反映した第2回以降ともに、日本から排出されたと考えられるものが最も多く見られた。

日本近海の表層海流分布模式図（図 3.1-3）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 3.1-4）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。

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、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

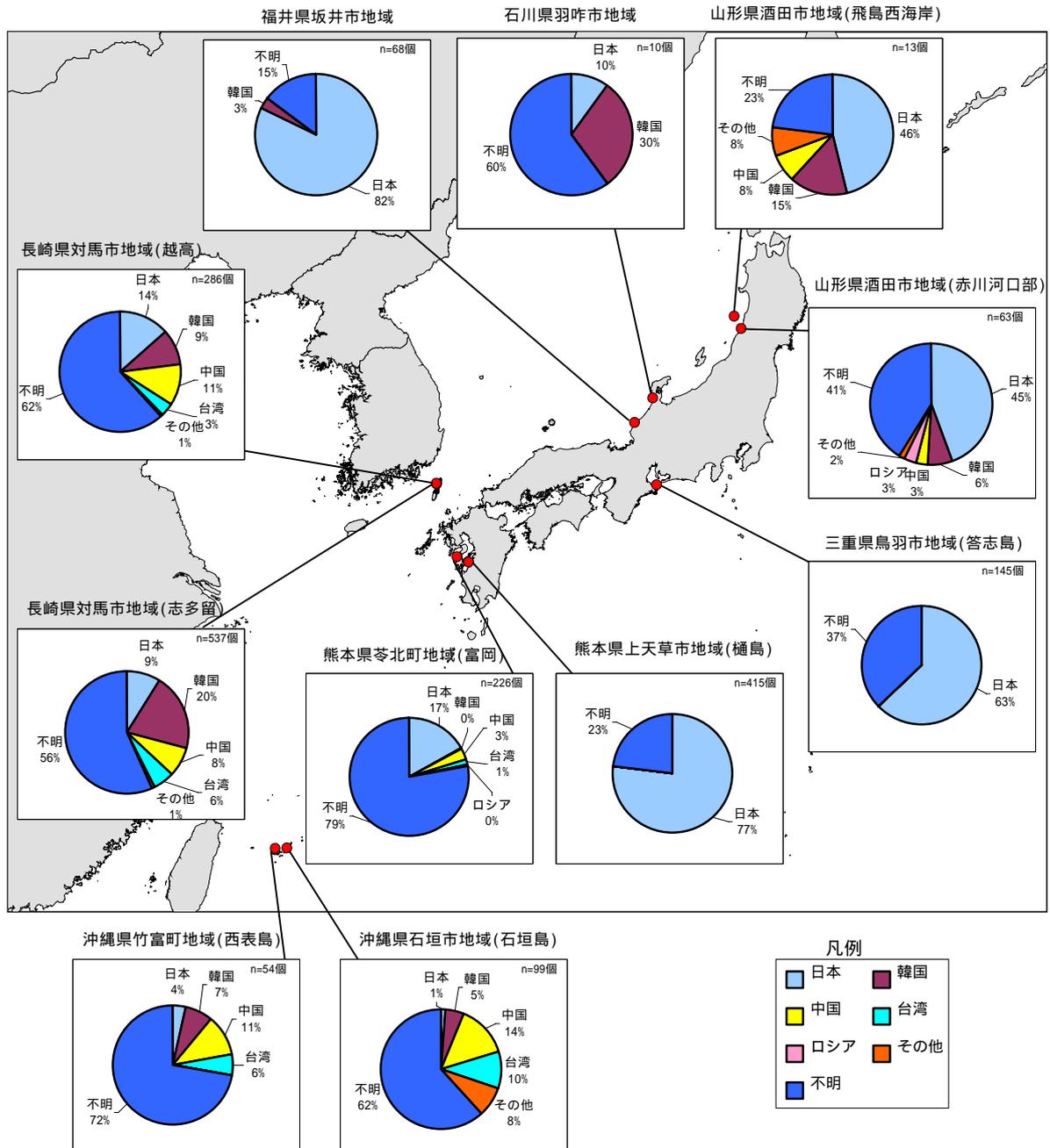


図 3.1-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回)

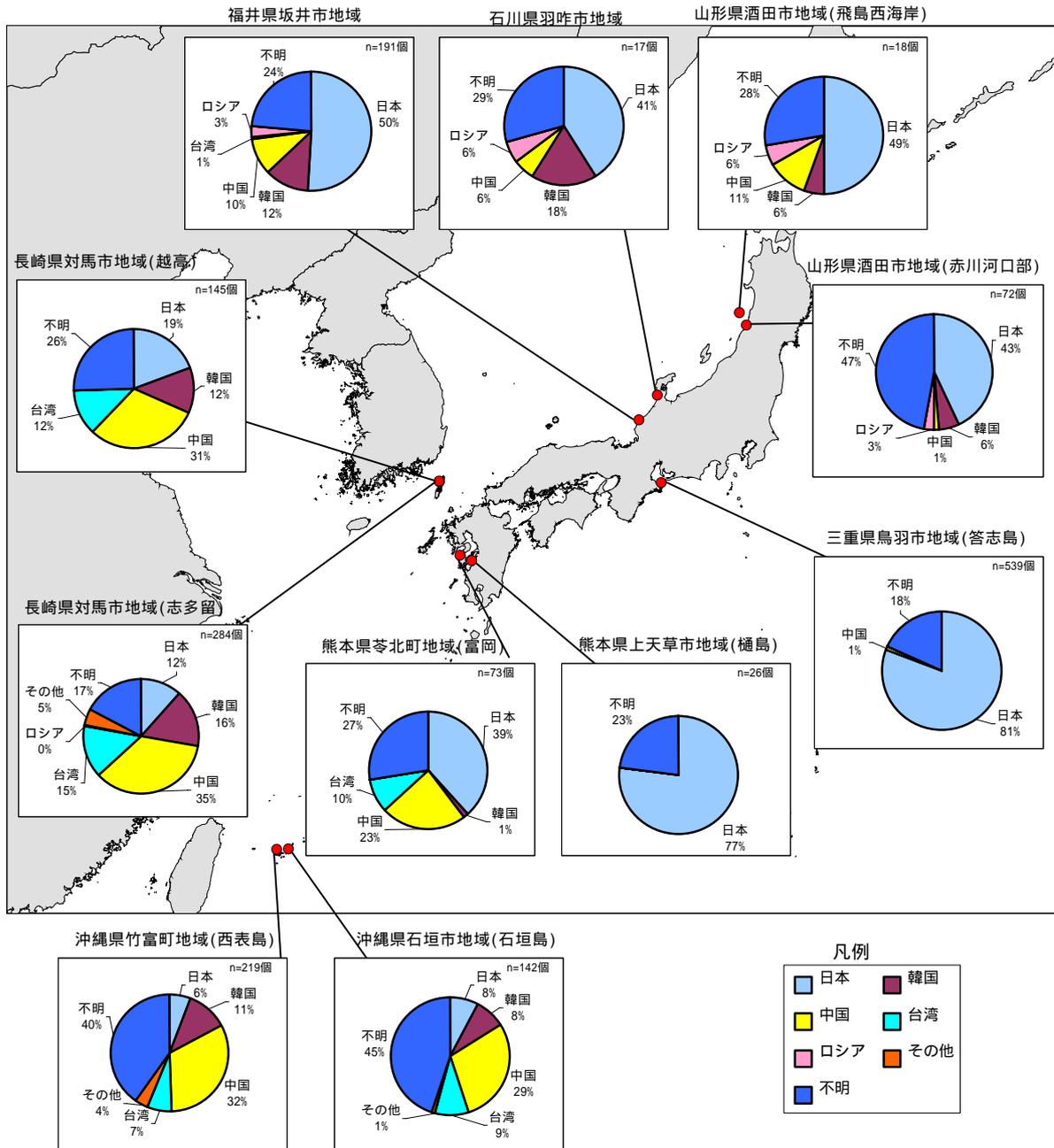


図 3.1-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2回～第6回)

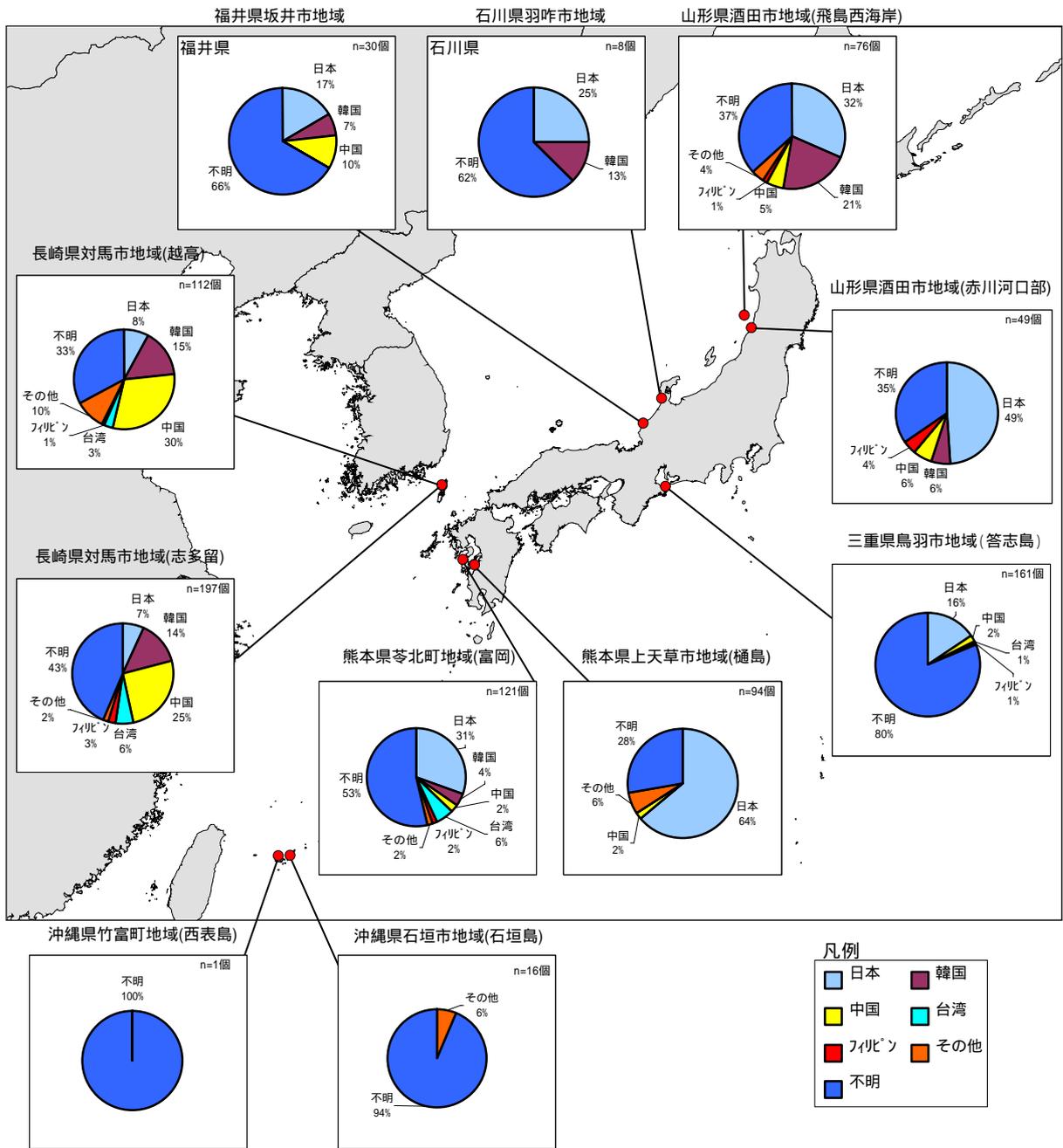


図 3.1-2(1) ライターの国別集計結果 (第1回)

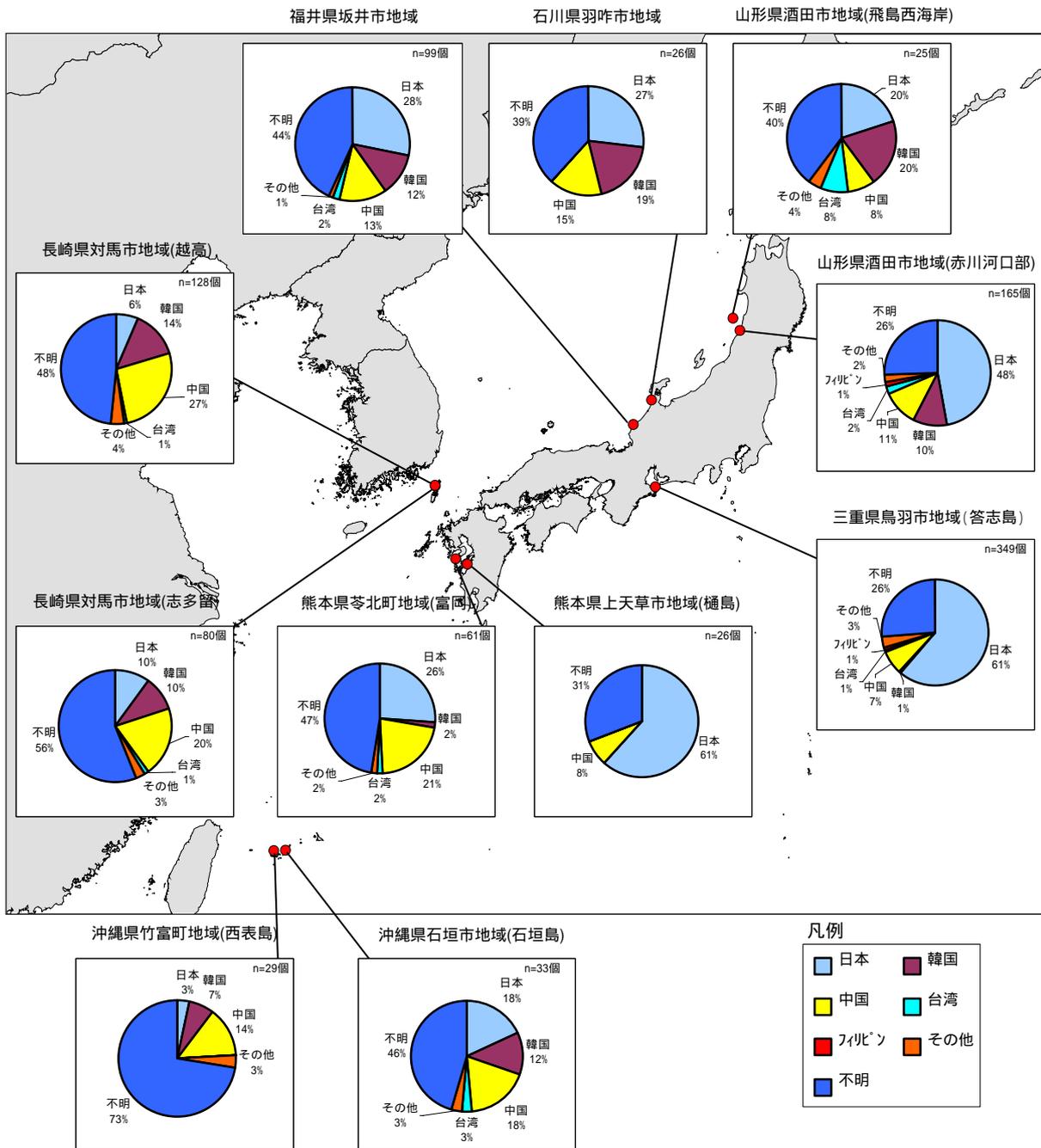
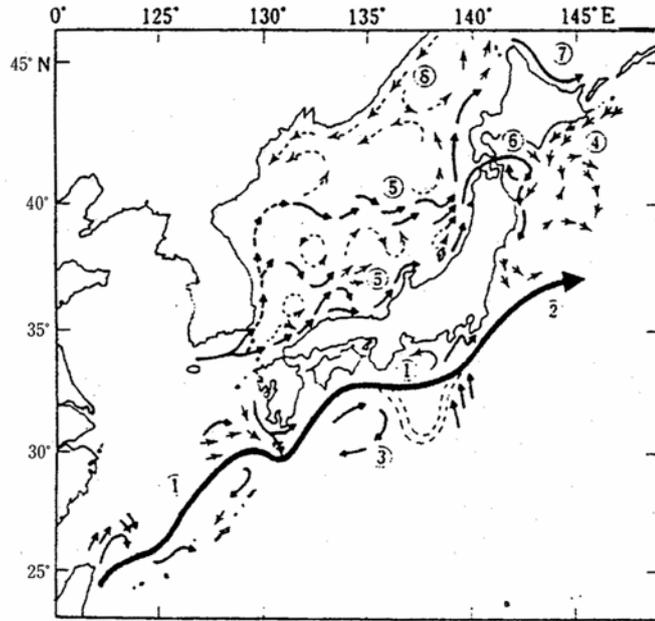
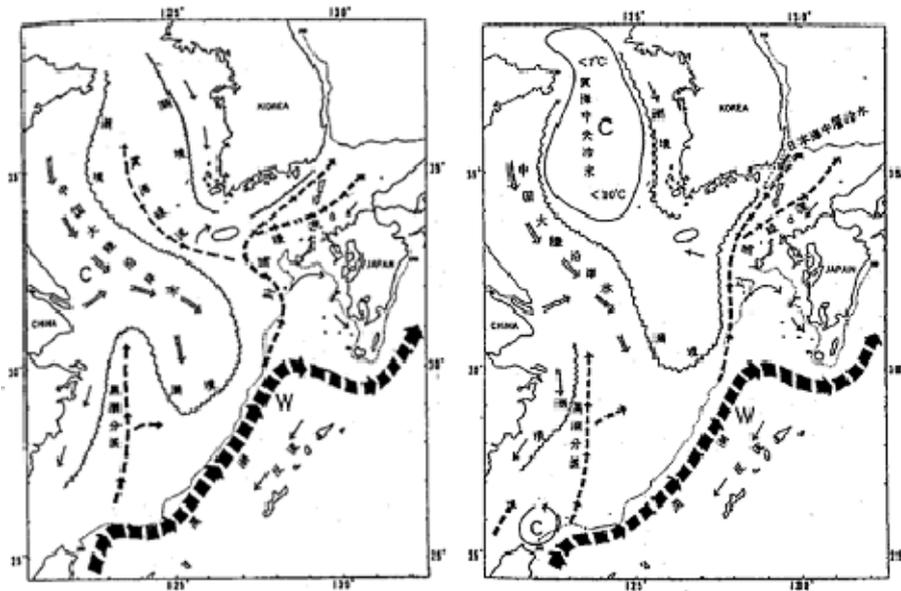


図 3.1-2(2) ライターの国別集計結果 (第2回～第6回)



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黒潮反流 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 3.1-3 日本近海表層海流分布模式図 < 出典 5 >



第8図 東シナ海大陸棚上の海流模式図
 (近藤¹⁹⁾による)

図 3.1-4 東シナ海大陸棚上の海流模式図 < 出典 5 >

3.2ライターを用いた国内発生源の推定

樋島海岸においてクリーンアップ調査(共通調査のみ)で回収されたライターを用いて、住所や電話番号など記載されている情報から発生場所の推定を試みた。あくまでもライターに表記されていた情報に基づく推定であるため、実際の消費地(発生場所)とは一致しない可能性もある。回収個数は120個で、その内情報が得られたのは9個であった。

発生場所の推定結果を、図3.2-1に示す。赤色のプロットは、ライターに表記されていた住所の地点を示す。ピンクのプロットは、ライターの情報から特定できた市町村の場所を示している。

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ることがわかる。詳細にみると、島内を含む八代海周辺地域、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と考えられた。なんらかの原因で陸域から河川等を通じて海に流出し、潮流により漂流した後に海岸に漂着したと推察されるものもある。今回の調査では、サンプル数が十分ではないが、ある程度の個数が集まれば、調査範囲に漂着するライターの発生場所及び漂着ルートの考察に資するものと考えられ、ライターに記載された情報から発生場所を推定する方法は、有効な発生源推定手法であると考えられる。

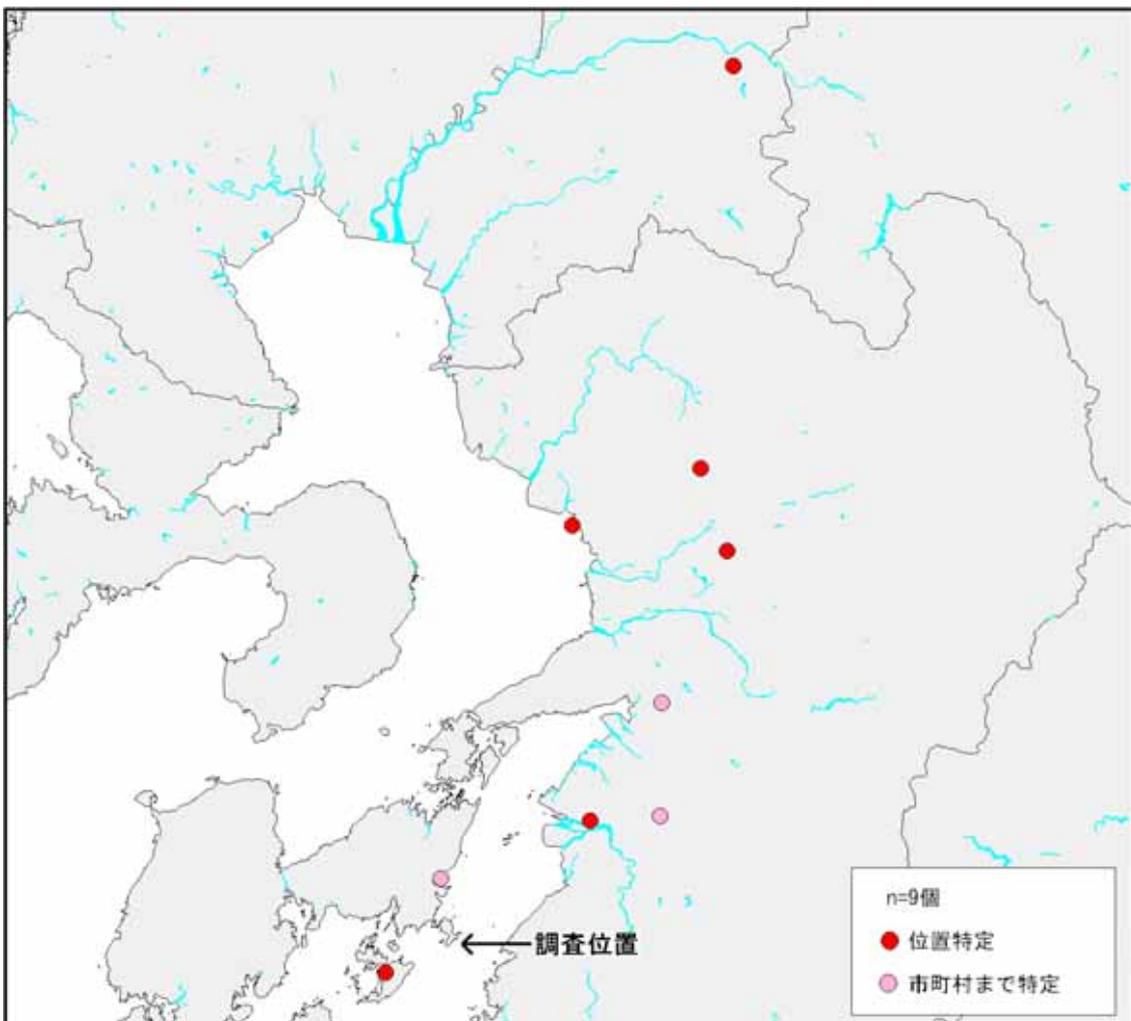


図 3.2-1 ライターの発生場所の推定結果

3.3 発生源（陸起源・海起源）

共通調査(2007年10月～2008年8月)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3.3-1)「破片/かけら類」、「陸起源(日常生活・産業・医療/衛生・物流など)」（海外からのゴミも含む）、「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。各調査の結果を図3.3-2に、第2回(2007年12月)以後の調査を合計したものを図3.3-3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た。

樋島海岸では、個数で見ると、すべての調査において「破片/かけら類」が60%～90%と最も大きな割合を占めていた。次いで「陸起源」が多く、その内訳としては、生活・リクリエーション、食品、飲料に由来するゴミが多くを占めていた。

「破片/かけら類」の発生源としては、「陸起源」及び「海起源」から発生したものが、漂着後に紫外線や波浪・風浪によって微細化したものがあると考えられ、時間の経過と共に割合が増えると考えられる。しかしながら、今回のような定期的なクリーンアップ調査で、長時間経過していない条件下においても毎回多数回収されたことは、破片/かけら化した状態のものが漂着していることを示唆している。この要因を推察すると、前面海域が遠浅の岩盤の海底であることから海岸に近づいた漂流物が海底と接触することにより、破片/かけら化していることが挙げられるほか、破片/かけら化したゴミがその軽さ故に再漂流する可能性が考えられる。

重量及び容量で見ると、破片/かけらよりも重く、容積が大きい「陸起源」のゴミが大きな割合を占めていた。「陸起源」では建築(建築資材等)、生活・リクリエーション、食品、飲料が多くを占めていた。「海起源」は、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た。

●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 飲料用プラスチックボトル	<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"/>
ブルタブ	<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"/>	レジンペレット	<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)

釣り系	<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"/>

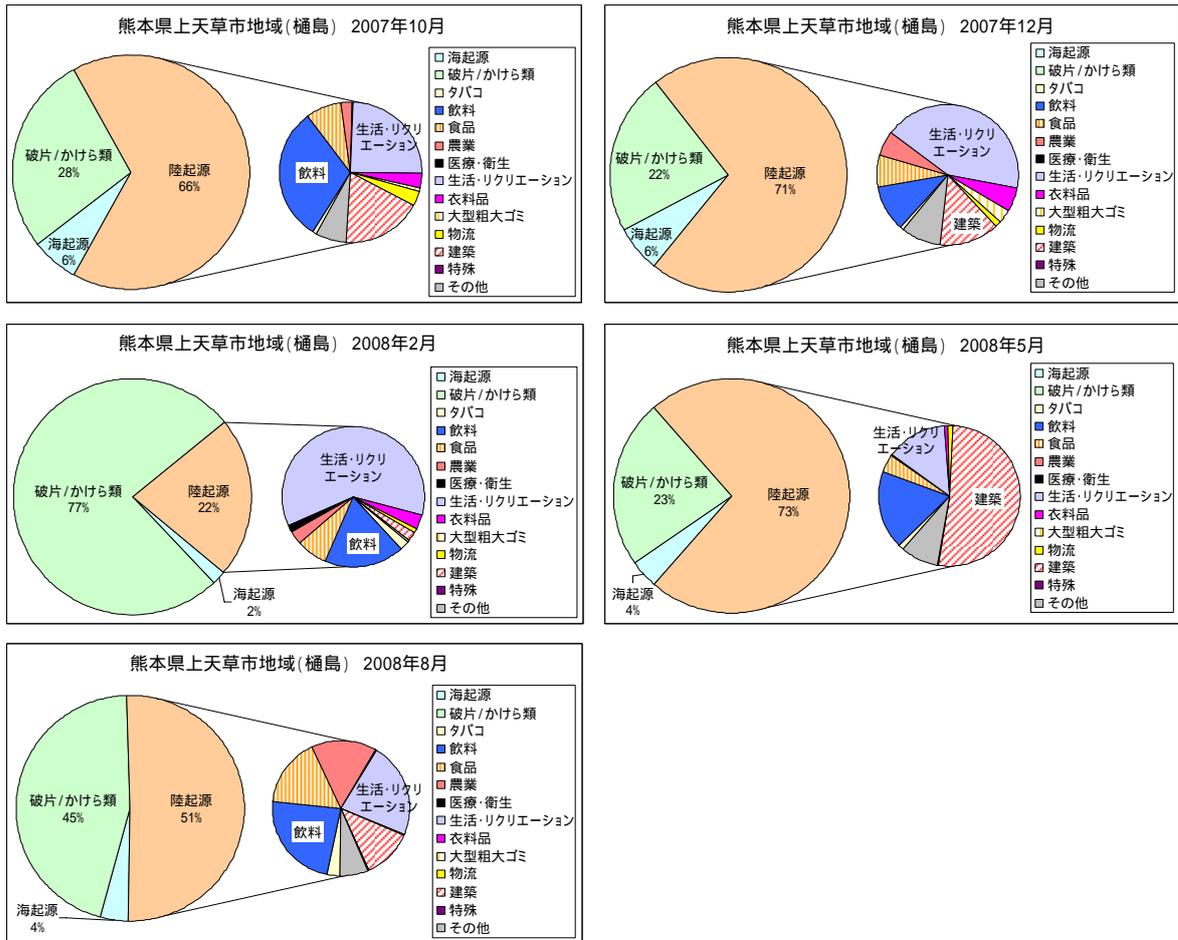
⑥ ▼上記以外で地域で問題とされているもの

<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 <出典2>



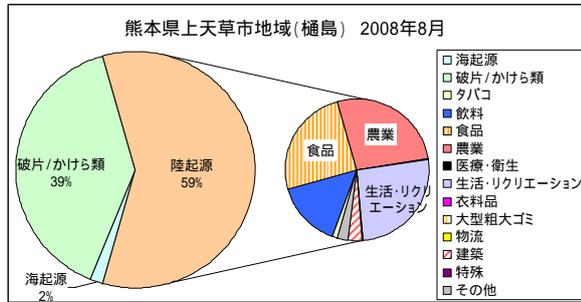
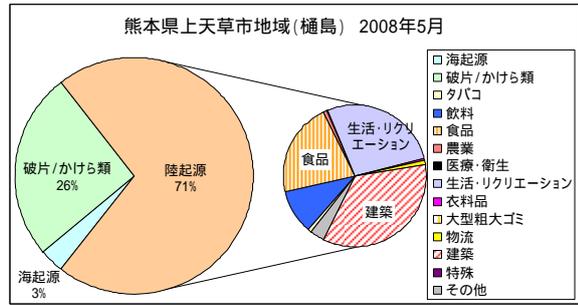
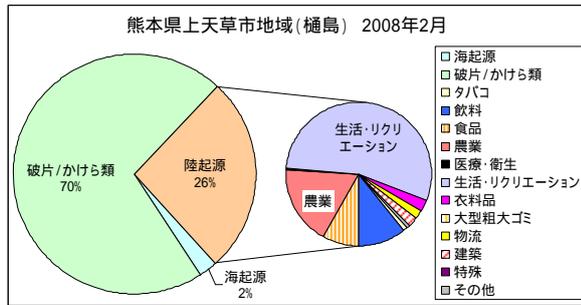
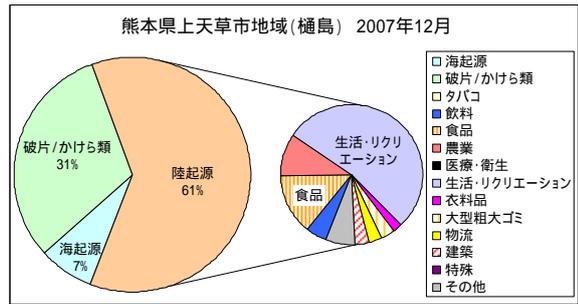
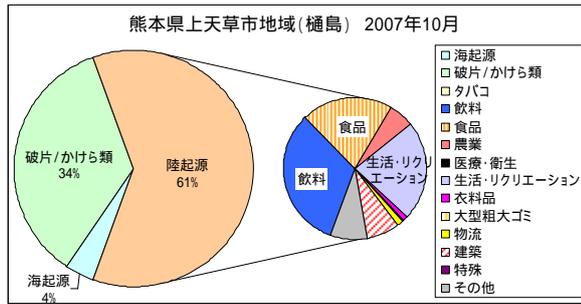
発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年5月		2008年8月	
		重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合
陸起源a	タバコ	0.93	1%	0.11	1%	0.01	0%	0.28	1%	0.06	2%
	飲料	37.27	20%	1.71	8%	0.06	4%	4.23	13%	0.49	12%
	食品	9.89	5%	1.16	5%	0.02	2%	1.00	3%	0.34	8%
	農業	3.04	2%	0.90	4%	0.01	1%	0.04	0%	0.32	8%
	医療・衛生	0.05	0%	0.00	0%	0.01	0%	0.02	0%	0.01	0%
	生活・リクリエーション	29.90	16%	6.80	31%	0.20	13%	3.22	10%	0.48	12%
	衣料品	4.08	2%	0.91	4%	0.01	1%	0.26	1%	0.00	0%
	大型粗大ゴミ	1.20	1%	0.46	2%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	物流	3.88	2%	0.23	1%	0.00	0%	0.24	1%	0.01	0%
	建築	22.30	12%	2.17	10%	0.01	0%	12.15	38%	0.24	6%
	特殊	0.00	0%	0.01	0%	0.00	0%	0.04	0%	0.00	0%
	その他	8.24	5%	1.46	7%	0.00	0%	2.03	6%	0.14	3%
	(小計)	120.78	66%	15.92	72%	0.33	22%	23.52	73%	2.10	51%
	海起源b	11.81	6%	1.39	6%	0.03	2%	1.23	4%	0.16	4%
破片/かけら類c	50.29	27%	4.95	22%	1.16	76%	7.51	23%	1.87	45%	
計	182.88	100%	22.26	100%	1.52	100%	32.25	100%	4.13	100%	
自然系(流木等)	3,731.00	-	172.30	-	3.68	-	138.69	-	93.82	-	
合計	3,913.88	-	194.56	-	5.20	-	170.94	-	97.95	-	

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。

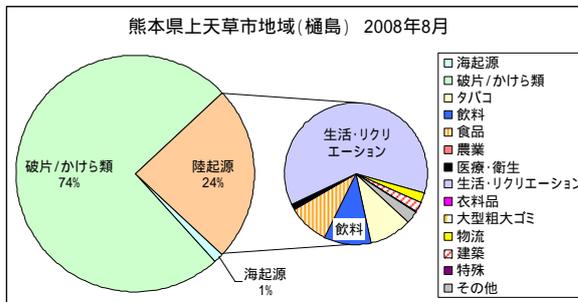
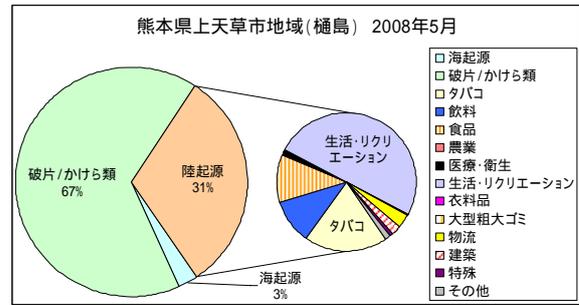
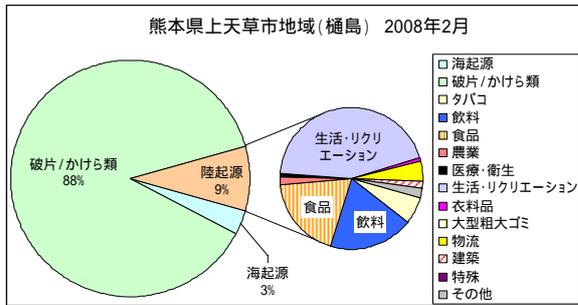
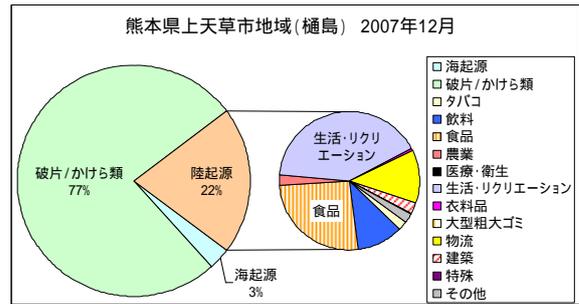
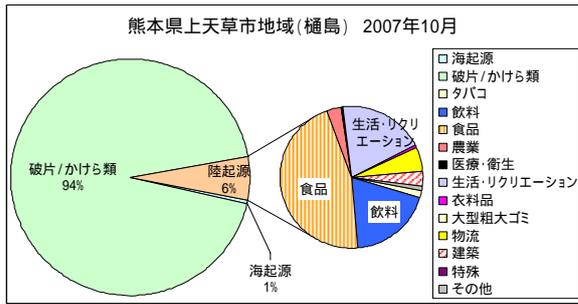
図 3.3-2(1) 発生源別割合(重量)



発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年5月		2008年8月	
		容量 (L)	割合	容量 (L)	割合	容量 (L)	割合	容量 (L)	割合	容量 (L)	割合
陸起源 ^a	タバコ	1.09	0%	0.14	0%	0.01	0%	1.29	1%	0.19	1%
	飲料	416.39	20%	7.43	3%	0.09	3%	17.07	7%	2.21	9%
	食品	273.56	13%	21.55	9%	0.07	2%	36.78	15%	3.72	15%
	農業	70.07	3%	15.06	6%	0.15	5%	1.35	1%	4.00	16%
	医療・衛生	0.06	0%	0.02	0%	0.00	0%	0.18	0%	0.04	0%
	生活・リクリエーション	296.60	14%	82.31	33%	0.46	15%	46.67	19%	3.83	15%
	衣料品	14.24	1%	3.01	1%	0.02	1%	0.45	0%	0.00	0%
	大型粗大ゴミ	4.60	0%	5.00	2%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	物流	18.50	1%	4.65	2%	0.02	1%	2.04	1%	0.04	0%
	建築	97.60	5%	4.70	2%	0.02	1%	59.10	25%	0.45	2%
	特殊	0.01	0%	0.05	0%	0.00	0%	0.13	0%	0.01	0%
	その他	108.07	5%	10.21	4%	0.00	0%	5.61	2%	0.38	1%
	(小計)	1,300.79	61%	154.12	61%	0.84	26%	170.67	71%	14.85	59%
海起源 ^b	85.60	4%	18.61	7%	0.08	2%	8.10	3%	0.42	2%	
破片/かけら類 ^c	742.97	35%	77.89	31%	2.26	71%	60.83	25%	9.95	39%	
計	2,129.36	100%	250.62	100%	3.18	100%	239.60	100%	25.22	100%	
自然系(流木等)	23,331.70	-	830.41	-	19.65	-	1,004.77	-	394.70	-	
合計	25,461.06	-	1,081.02	-	22.83	-	1,244.37	-	419.92	-	

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 3.3-2(2) 発生源別割合 (容量)



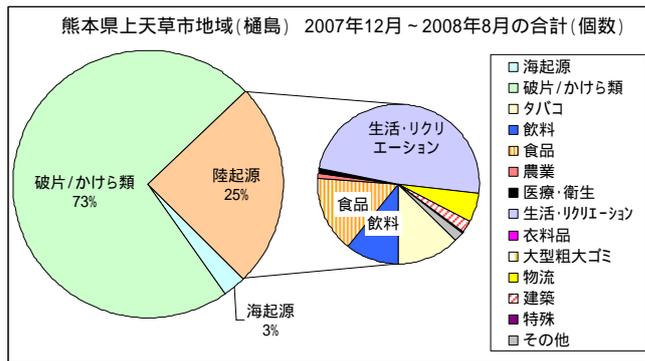
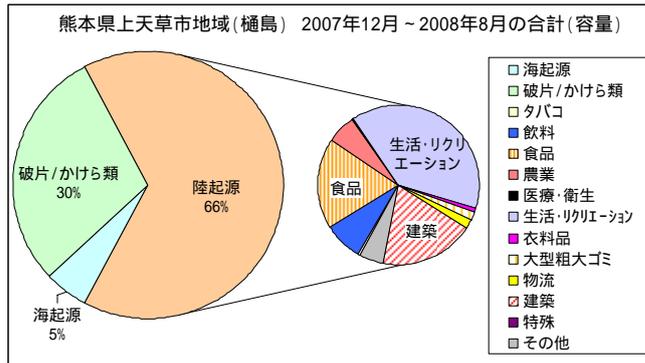
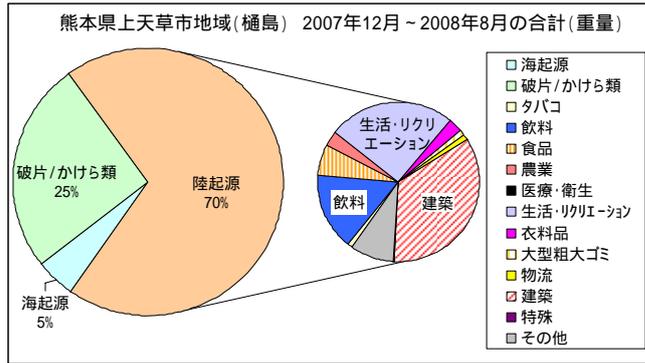
発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年5月		2008年8月	
		個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合
陸起源a	タバコ	157	0%	27	0%	8	1%	504	6%	63	2%
	飲料	1,715	1%	154	2%	25	2%	280	3%	67	3%
	食品	4,192	3%	361	5%	25	2%	293	3%	58	2%
	農業	305	0%	35	1%	2	0%	10	0%	3	0%
	医療・衛生	30	0%	3	0%	1	0%	30	0%	6	0%
	生活・リクリエーション	1,770	1%	574	8%	58	4%	1,321	16%	395	15%
	衣料品	52	0%	6	0%	1	0%	4	0%	0	0%
	大型粗大ゴミ	1	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	物流	509	0%	177	3%	6	0%	78	1%	15	1%
	建築	287	0%	33	0%	2	0%	68	1%	14	1%
	特殊	1	0%	5	0%	0	0%	15	0%	1	0%
	その他	111	0%	31	0%	3	0%	37	0%	18	1%
	(小計)	9,130	6%	1,407	20%	131	9%	2,640	31%	640	24%
	海起源b	816	1%	219	3%	47	3%	224	3%	34	1%
破片/かけら類c	143,971	94%	5,261	76%	1,290	88%	5,560	66%	1,998	75%	
計	153,917	100%	6,887	100%	1,468	100%	8,424	100%	2,672	100%	
自然系(流木等)	262	-	22	-	0	-	0	-	0	-	
合計	154,179	-	6,909	-	1,468	-	8,424	-	2,672	-	

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 3.3-2 (3) 発生源別割合(個数)



発生源	細目	熊本県上天草市地域(樋島) 2007年12月～2008年8月の合計 ^d					
		重量(kg)	重量割合	容量(L)	容量割合	個数(個)	個数割合
陸起源 ^a	タバコ	0.47	1%	1.63	0%	602	3%
	飲料	6.49	11%	26.79	5%	526	3%
	食品	2.53	4%	62.11	12%	737	4%
	農業	1.28	2%	20.56	4%	50	0%
	医療・衛生	0.03	0%	0.25	0%	40	0%
	生活・リクリエーション	10.70	18%	133.27	26%	2348	12%
	衣料品	1.18	2%	3.48	1%	11	0%
	大型粗大ゴミ	0.46	1%	5.00	1%	1	0%
	物流	0.48	1%	6.75	1%	276	1%
	建築	14.57	24%	64.27	12%	117	1%
	特殊	0.06	0%	0.19	0%	21	0%
	その他	3.63	6%	16.19	3%	89	0%
	(小計)	41.87	70%	340.48	66%	4818	25%
海起源 ^b		2.81	5%	27.21	5%	524	3%
破片/かけら類 ^c		15.48	26%	150.93	29%	14109	73%
計		60.17	100%	518.62	100%	19451	100%
自然系(流木等)		408.49	-	2249.53	-	22	-
合計		468.66	-	2768.15	-	19473	-

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 3.3-3 発生源別割合(2007年12月～2008年8月の合計)

3.4 一年間に回収されたゴミの質

調査範囲において回収された漂着ゴミのうち、重量・容量ともに、自然系の流木と灌木が最も多く、次いでプラスチック類、その他の人工物(木材・木片等)が多かった。(図 3.4-1)。木材・木片等はその他の人工物の約 8 割を占めており、その点を考慮すると流木と合わせた木質のゴミの重量比率で全体の約 9 割近く、容積比率で 8 割を占めていた。

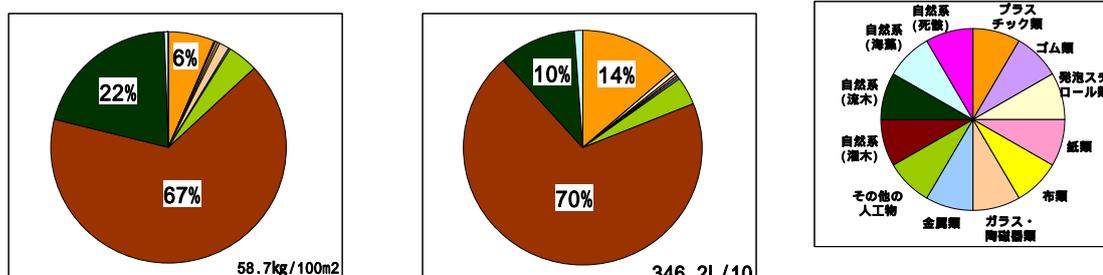


図 3.4-1 全データを用いた重量比率および容量比率

次にゴミの小分類に従い、重量別・容量別・個数別に多かったものの上位 20 品目をまとめた (表 3.4-1~表 3.4-3)。

重量別では木質 (灌木、流木、木材等) のゴミが全体の 90% を占めており、それ以外では、生活雑貨、硬質プラスチック破片、飲料ガラスびんが多かった。容量別では、重量別と同様、木質 (灌木、流木、木材等) のゴミが全体の 83% を占めて最も多く、次いで生活雑貨、プラスチックシートや袋の破片、硬質プラスチック破片が多かった (表 3.4-2)。個数で見ると、プラスチックシートや袋の破片、硬質プラスチック破片、生活雑貨、発泡スチロールの破片で全体の約 8 割を占めた (表 3.4-3)。また用途が判明したゴミとしては、タバコの吸殻・フィルター、ふた・キャップ、ストロー・マドラー、飲料用プラボトル、食品の容器など、いずれも生活系のゴミが多く、それらはほとんどが陸起源のゴミと判断された。

表 3.4-1 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	38.73	66%	66%
2	流木	12.06	21%	87%
3	木材等	1.81	3%	90%
4	生活雑貨	1.22	2%	92%
5	硬質プラスチック破片	1.14	2%	94%
6	飲料ガラスびん	0.47	1%	95%
7	プラスチックシートや袋の破片	0.35	1%	96%
8	ガラスや陶器の破片	0.32	1%	96%
9	ロープ・ひも	0.28	0%	97%
10	飲料用プラボトル	0.17	0%	97%
11	くつ・サンダル	0.15	0%	97%
12	ふた・キャップ	0.14	0%	97%
13	農薬・肥料袋	0.14	0%	98%
14	袋類(農業用以外)	0.13	0%	98%
15	食品の包装・容器	0.11	0%	98%
16	金属破片	0.08	0%	98%
17	スプレー缶・カセットボンベ	0.07	0%	98%
18	食器(わりばし含む)	0.07	0%	98%
19	荷造り用ストラップバンド	0.06	0%	99%
20	潤滑油缶・ボトル	0.06	0%	99%
	その他	0.77	1%	100%

表 3.4-2 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	240.819	70%	70%
2	流木	36.337	11%	81%
3	生活雑貨	16.288	5%	86%
4	プラスチックシートや袋の破片	11.651	3%	89%
5	木材等	8.018	2%	92%
6	硬質プラスチック破片	5.733	2%	93%
7	袋類(農業用以外)	5.552	2%	95%
8	ロープ・ひも	2.494	1%	96%
9	飲料用プラボトル	2.151	1%	96%
10	農薬・肥料袋	2.144	1%	97%
11	食品の包装・容器	1.200	0%	97%
12	発泡スチロール破片	1.082	0%	98%
13	食器(わりばし含む)	0.921	0%	98%
14	荷造り用ストラップバンド	0.843	0%	98%
15	魚箱(ト口箱)	0.750	0%	98%
16	潤滑油缶・ボトル	0.625	0%	98%
17	飲料ガラスびん	0.594	0%	99%
18	くつ・サンダル	0.433	0%	99%
19	苗木ポット	0.426	0%	99%
20	ふた・キャップ	0.359	0%	99%
	その他	3.566	1%	100%

表 3.4-3 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	プラスチックシートや袋の破片	917	38%	38%
2	硬質プラスチック破片	510	21%	59%
3	生活雑貨	292	12%	71%
4	発泡スチロール破片	245	10%	81%
5	ガラスや陶器の破片	74	3%	84%
6	タバコの吸殻・フィルター	72	3%	87%
7	ロープ・ひも	59	2%	89%
8	ふた・キャップ	55	2%	91%
9	袋類(農業用以外)	43	2%	93%
10	荷造り用ストラップバンド	35	1%	94%
11	食品の包装・容器	19	1%	95%
12	ストロー・マドラー	17	1%	96%
13	金属破片	15	1%	96%
14	食器(わりばし含む)	14	1%	97%
15	木材等	14	1%	98%
16	紙片	5	0%	98%
17	飲料用プラボトル	5	0%	98%
18	注射器以外の医療ゴミ	5	0%	98%
19	苗木ポット	5	0%	98%
20	飲料ガラスびん	4	0%	99%
	その他	34	1%	100%

凡例	
	生活系のゴミ
	漁業系のゴミ
	事業系のゴミ
	その他

3.4.1 発生源および発生原因

漂着ゴミは、発生源からなんらかの原因で排出され、さまざまな経路を通して調査海岸に漂着したものと考えることができる。漂着ごみの削減方策を検討する上で発生抑制対策は漂着ゴミの元を断つ意味で重要である。個々の漂着ゴミの発生源、発生原因及び漂着経路を明らかにすることが効果的な発生抑制対策につながるものと考えられる。

そこで、共通調査で得られた漂着ゴミについて、個数が多かったものに注目し、生活系、漁業系、事業系、その他の区分毎に、発生源、発生原因及び漂着経路について地域の関係者への聞き取り等を参考に検討した結果を以下にまとめた。

(1) 生活系

生活雑貨、タバコの吸殻・フィルター、ふた・キャップ、袋類(農業以外)、食品の包装・容器、ストロー・マドラー、食器(割り箸含む)、飲料用プラボトル、飲料ガラスびんが個体数上位 20 品目にあげられた。これらは全て普段の生活上発生するものであり、不特定多数の地域住民もしくは事業者が発生源と考えられる。発生原因もさまざまに考えられるが、主なものとしては下記のもの挙げられる。

個人によるポイ捨てや意図的投棄

個人の不注意による投棄

事業者による意図的投棄

事業者の不注意による投棄

各種施設のゴミ箱からの流出

処理過程(運搬・処分)での管理不徹底による流出

(2) 漁業系

ロープ・ひもが個体数上位 20 品目に挙げられた。これ以外に容量の多いものとして、魚箱があった。

漁業系のほとんどは、漁業者による漁業活動に伴い発生するものと考えられるが、天草地域は釣り場として人気があり、年間多くの釣り人が訪れることから、漁業系の漂着ゴミの中には釣り人が発生源となっているものもあるものと考えられる。

釣り人の場合の発生原因の主なものとしては、ポイ捨てや意図的投棄、不注意による投棄、が挙げられる。

一方、漁業者は、大きく漁船漁業と養殖業とに区分され、さらに養殖業はのり・真珠養殖と魚類養殖とに区分され、それぞれ発生原因が考えられる。

漁船漁業では、操業中、移動中のポイ捨てや意図的投棄、操業中、移動中の不注意による投棄、台風の波浪や風等の自然要因による流出、港湾施設等における廃棄過程での管理不徹底による流出が考えられる。

養殖業では、筏、海苔ひびの管理不徹底による流出、養殖作業中のポイ捨てや意図的投棄、生産過程での管理不徹底による流出、台風の波浪や風等の自然要因による流出、港湾施設等における廃棄過程での管理不徹底による流出が考えられる。

(3) 事業系

荷造り用ストラットバンド、木材等、注射器以外の医療ゴミが個体数上位 20 品目に挙げられた。これ以外に重量・容量の多いものとして、農業・肥料袋、潤滑油缶・ボトルがあった。

事業系としているが、発生源としては、不特定多数の地域住民もしくは事業者が考えられる。発生原因の主なものとしては下記のもの挙げられる。

個人によるポイ捨てや意図的投棄

個人の不注意による投棄

事業者による意図的投棄

事業者の不注意による投棄

各種施設のゴミ箱からの流出

処理過程（運搬・処分）での管理不徹底による流出

(4) その他

a. 灌木、流木

灌木のうち、根のついた竹や低木については、河岸や山が発生源と考えられる。発生原因としては、大雨による出水時に海域に流出し、潮流により漂着するものと考えられるが、植林後、間伐等の管理が放棄された状態の場所が多く、そのような場所では下草が生えず地面がむき出しの所が多いため降雨時に崩壊しやすい。これが流木・灌木の発生原因のひとつとなっているとの指摘もある。

一方、灌木に多く含まれる葦については、河川が発生源であり、主には大雨による出水時に海域に流出し、潮流により漂着するものと考えられる。ただし、葦原は河川保全上、維持管理の対象となっているものであり、漂着する葦の大部分は自然原因による発生であることから「ゴミ」と扱うかどうかを含め、削減方策の検討にあたっては留意する必要がある。

流木については、稀に根のついた大木が流れ着いており、山等からの大雨による流出が考えられるが、多くの場合は間伐材等、山林の管理の際の林地残材（りんちざんさい）が適正処理されないことにより降雨時に流出したものと考えられる。他には貯木場の管理不徹底による流出が考えられる。

b. 硬質プラスチック破片、発泡スチロール破片、プラスチックシートや袋の破片

これらは全て人工物であり、生活系、漁業系、事業系のゴミが破碎されたものであり、不特定多数の地域住民、漁業者もしくは事業者が発生源と考えられる。発生原因は生活系、漁業系、事業系と同様と考えられるが、他のゴミと比べ、発生してからの時間経過は長いものと推察される。陸域の水路で回収されたゴミの中にも破片が混入している事例があることから、投棄されたゴミが陸域で長くとどまり、劣化して破片になったものが海域に流出することが考えられる。それ以外でも、漂流の過程で破碎され海岸に流れついたもの、海岸に漂着後、劣化し破碎したものの波浪等で破碎されたものなどもあると考えられる。

c. ガラスや陶器の破片

これらは全て人工物であり、生活系、漁業系、事業系のゴミが破碎されたものであり、不特定多数の地域住民、漁業者もしくは事業者が発生源と考えられる。比重の重いものであるが、たとえばガラスびんでもふたが閉められた状態で海域に投棄された場合、潮流に乗ってかなりの距離移動することが考えられる。このように漂流後海岸付近の岩礁域で破碎され、波浪等で海岸に漂着する場合や、直接海岸に投棄されたものが波浪等で破碎される場合、あるいは破片の状態でも海岸に直接投棄される場合が考えられる。ガラスや陶器の破片の中にはかなり摩滅して表面が滑らかなものも含まれており、漂着後あるいは直接投棄後、長い期間海岸に留まるものもあると考えられる。

3.4.2 漂着経路

前項で示した原因で投棄・流出したゴミが調査海岸に漂着する経路として考えられるものを以下に示す。

海岸に直接捨てられたもの。

海上に直接捨てられ、風や潮流で漂着したもの。

通常時もしくは災害時に陸域にあったものが、水路等から河川等を通じて海域に流入し、風や潮流で漂着したもの。

通常時もしくは災害時に陸域（海岸を含む）にあったものが、風雨で海域に直接、飛散・流出し、風や潮流で漂着したもの。

3.5 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(図 3.5-1)。

2007年10月(1回目調査)では、それまでに蓄積したペットボトルが回収され、2001年~2008年と幅広い年代のものが回収された。2007年12月(第2回調査)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、2007年12月(第2回調査)では、2007年~2008年の賞味期限であった。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、第2~5回調査の調査結果から、排出から回収までの期間は最大でも2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1年)が一般的な傾向と考えられる。

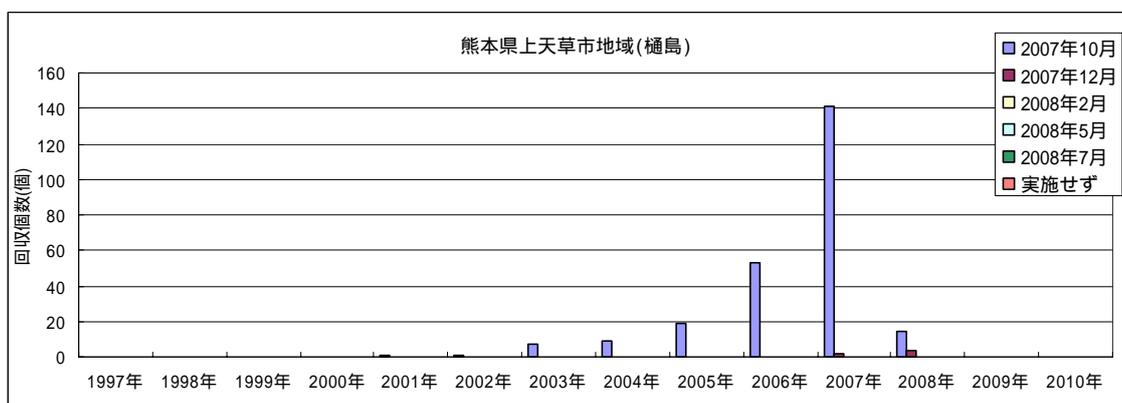


図 3.5-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成

3.6 国際的削減方策調査結果からの検討

環境省が実施した「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」⁶⁾（以下、H19 国際的削減方策調査という）のシミュレーション結果を用いて、発生源及び漂流・漂着メカニズムに関する検討を行った。以降の各シミュレーションケースに共通する流況及び気象に関する計算条件はとして、流況データは RIAMOM（九州大学応用力学研究所海洋モデル）計算結果（日データ）を、気象データは気象庁 GPV の全球モデル日データを使用した。いずれも、2003 年～2006 年の 4 年間平均値を使用した。

また、各シミュレーションケースで沈下率を設定しているが、沈下率は、海面に浮いたゴミの空中部分と海中部分の面積比を表している。なお、沈下率が大きい（小さい）とは、海中部分の比率が大きい（小さい）ことを示している。

< 出典 >

- 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

3.6.1 漂着ライターの調査結果による漂流メカニズムの検討

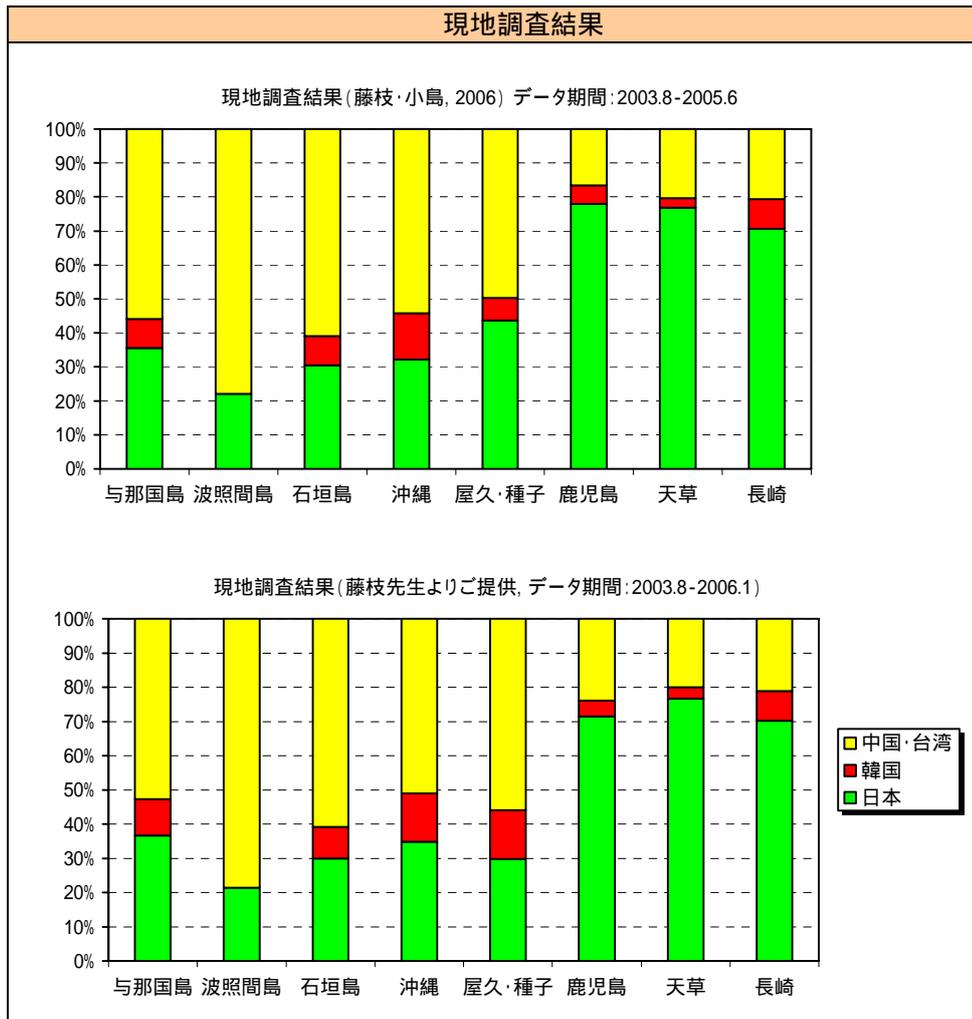
平成 19 年度漂流・漂着ゴミに係る国際的削減方策調査業務（以下、国際的削減方策調査という）から、東シナ沿岸各地における漂着ライターの国別割合と図 3.6-1 に示す。この結果は、藤枝・小島(2003)¹⁾及び藤枝先生ご提供データである。

国際的削減方策調査における現地調査結果によれば、天草地域におけるライターの国別割合は日本、中国、韓国がそれぞれ 76%、20%、4%程度であり、本調査での国別割合の結果と同じ傾向を示している。

< 出典 >

- 1) 藤枝繁・小島あずさ(2006)東アジア圏域における海岸漂着ごみの流出起源の推定、沿岸域学会誌、18、15-22.

現地調査結果



< 出典: H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-1 漂着ライターの国別割合

3.6.2 韓国沿岸域発生ゴミの漂流経路の推定

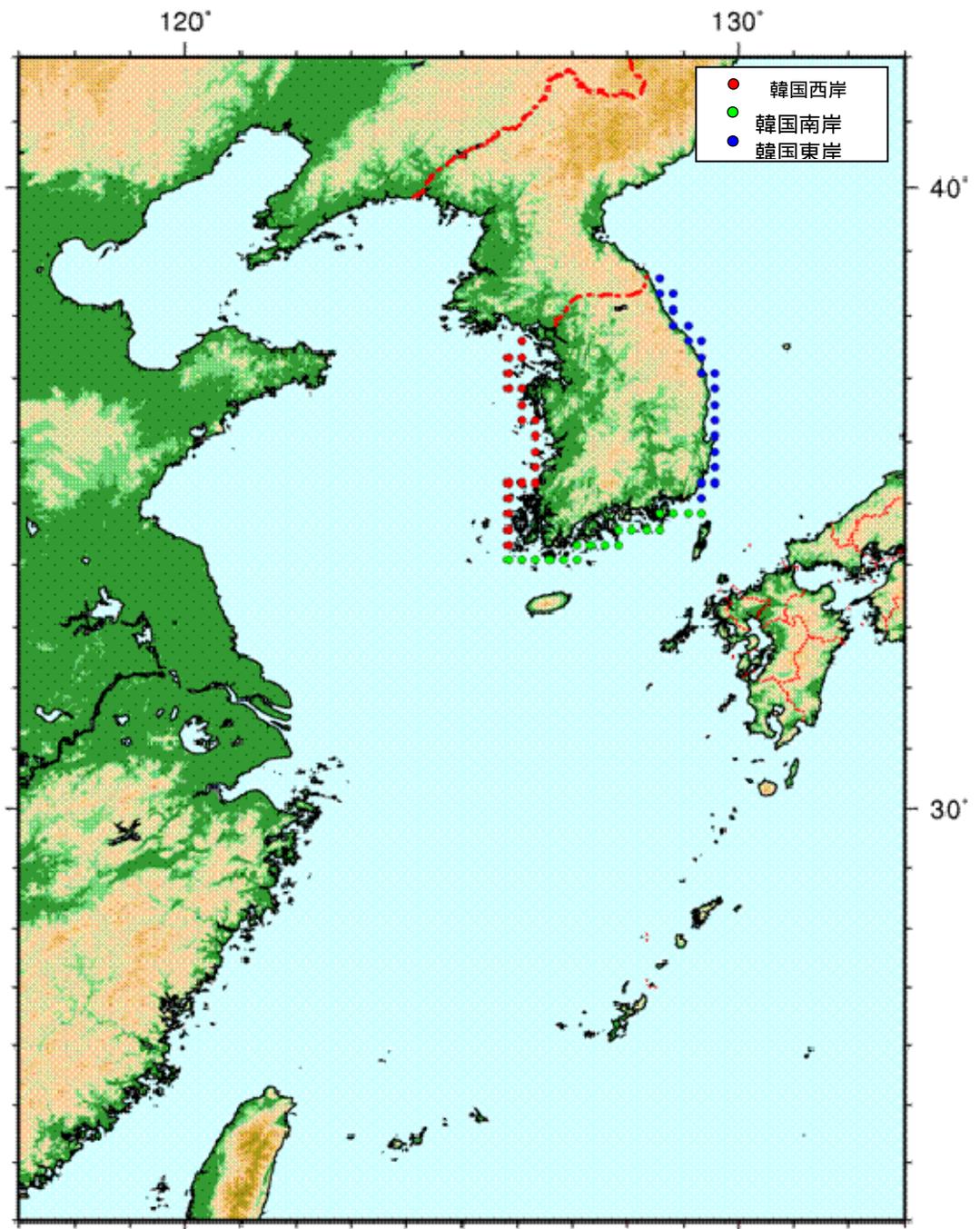
国際的削減方策調査では、韓国沿岸から発生したゴミが、どの季節に、どのような経路で南西諸島に漂流してくるか、その漂流特性を把握するために東シナ海モデルを用いて検討している。投入条件は、1月1日に計算開始とし、月に1回の頻度（毎月の1日）で1年間投入している。計算期間は3年間である。図 3.6-2 に示す初期条件から計算した漂流シミュレーション結果を図 3.6-3 に示す。

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山形県への漂着が認められたが、沈下率 0:1 においては、いつ投下しても漂着が認められた。どの沈下率においても、春（3、4、5月）及び冬（12、1、2月）の投入に関して漂着が多かった。

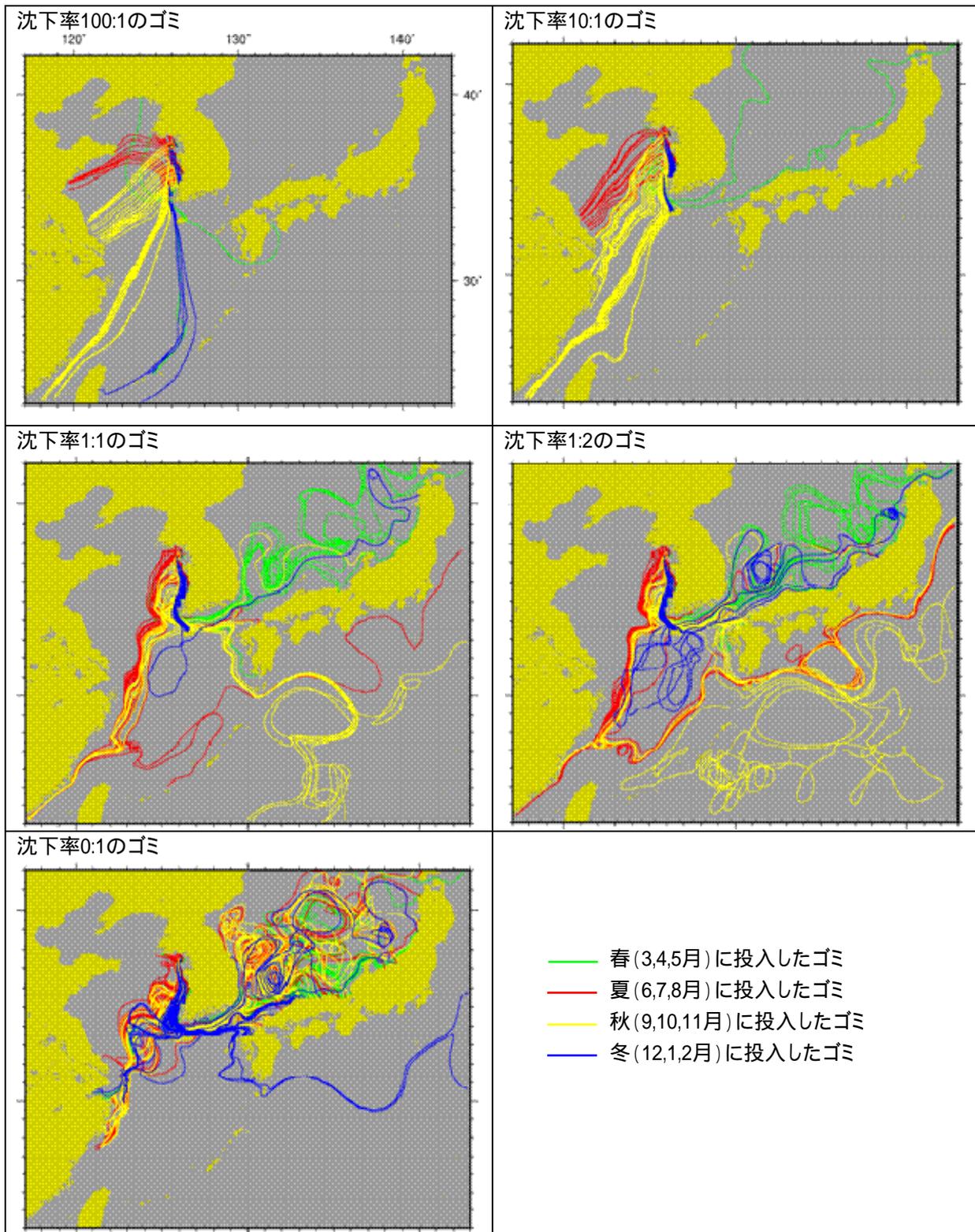
韓国南岸から投入されたゴミは、沈下率 1:2、1:1 及び 0:1 に関して、多くのゴミの日本海へ流入が認められ、その季節は春（3、4、5月）及び夏（6、7、8月）であった。

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及び九州近海へ流入が認められた。



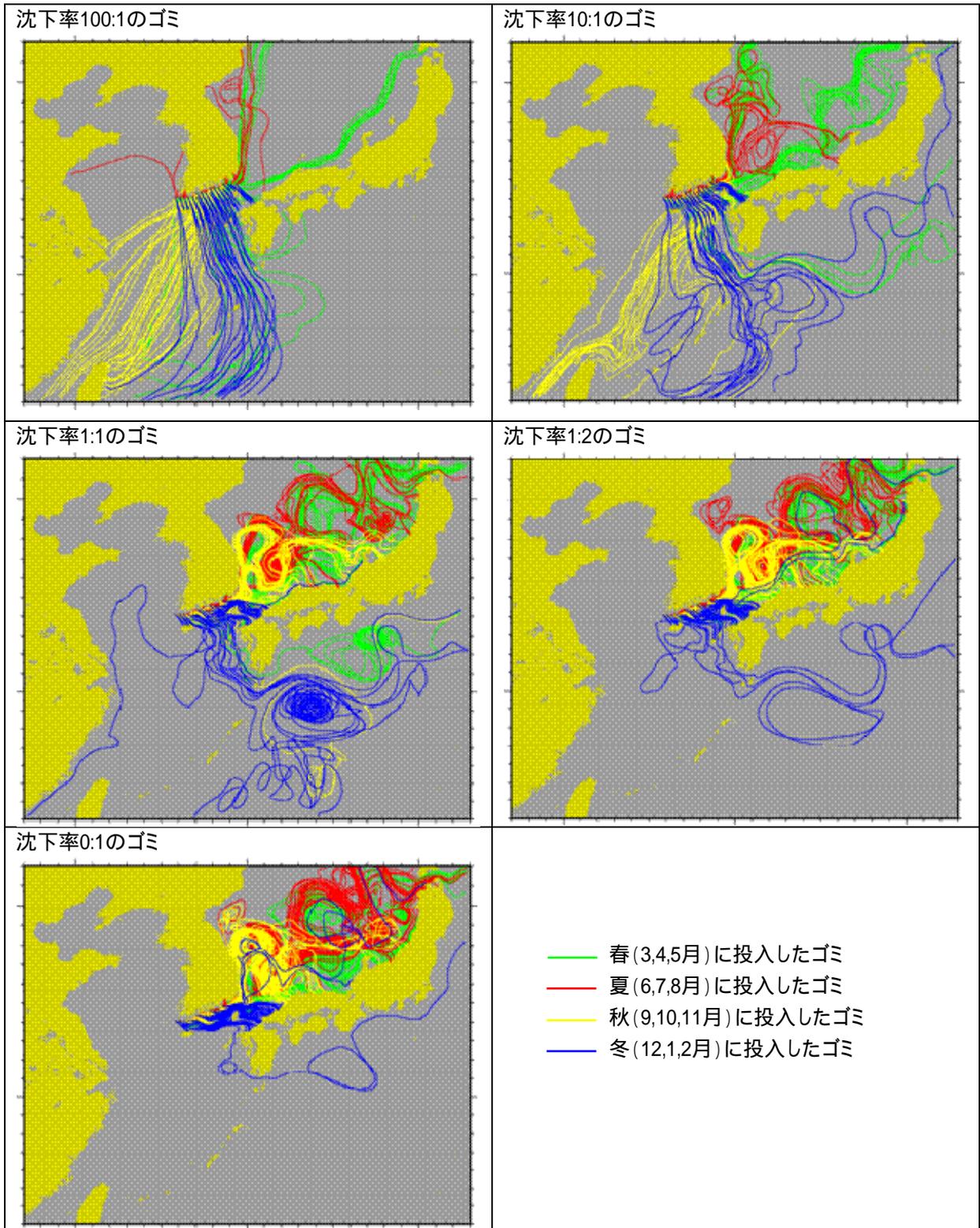
< 出典 : H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-2 韓国沿岸域からのゴミの投入位置



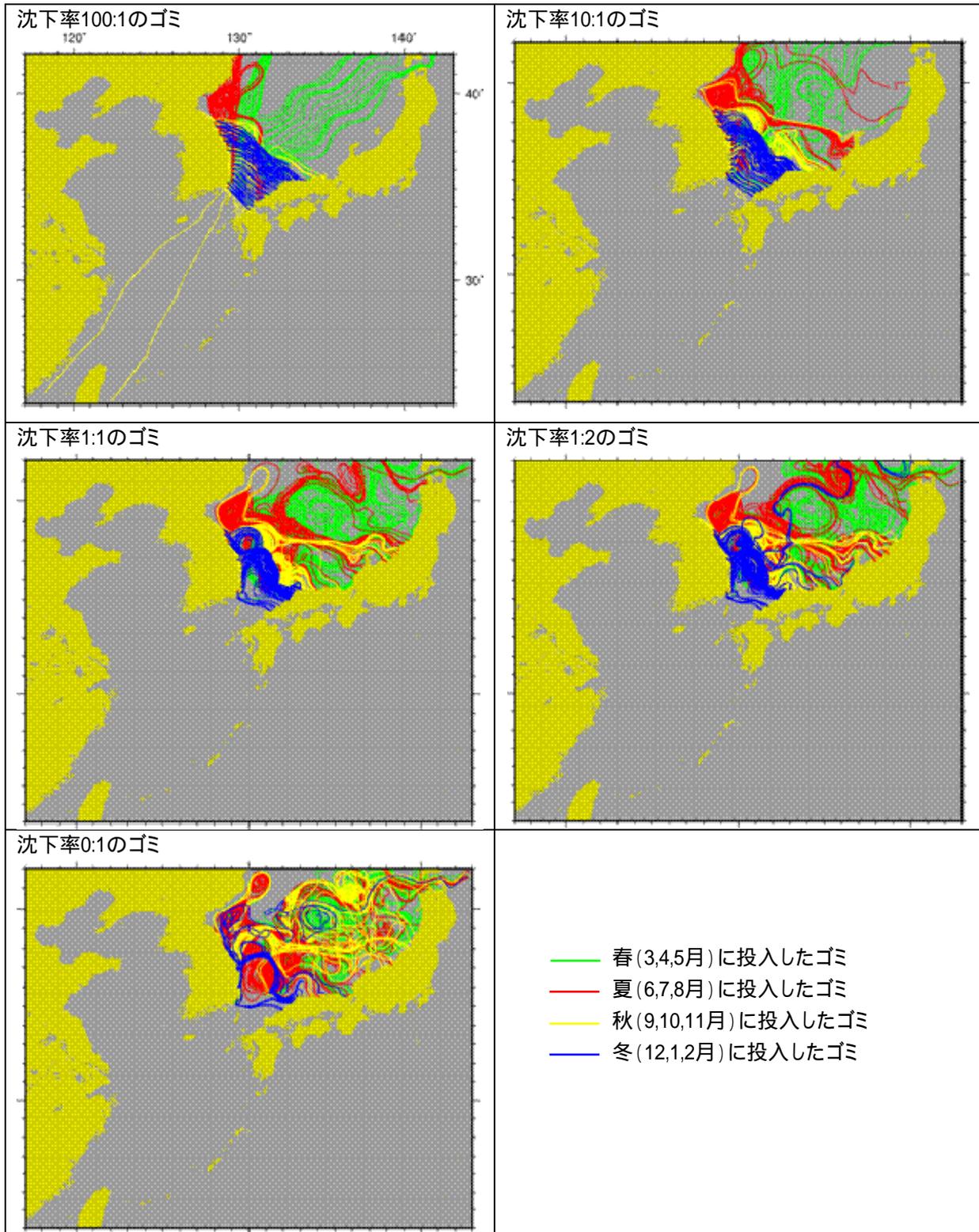
< 出典：H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-3(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 3.6-3(2) 韓国南岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



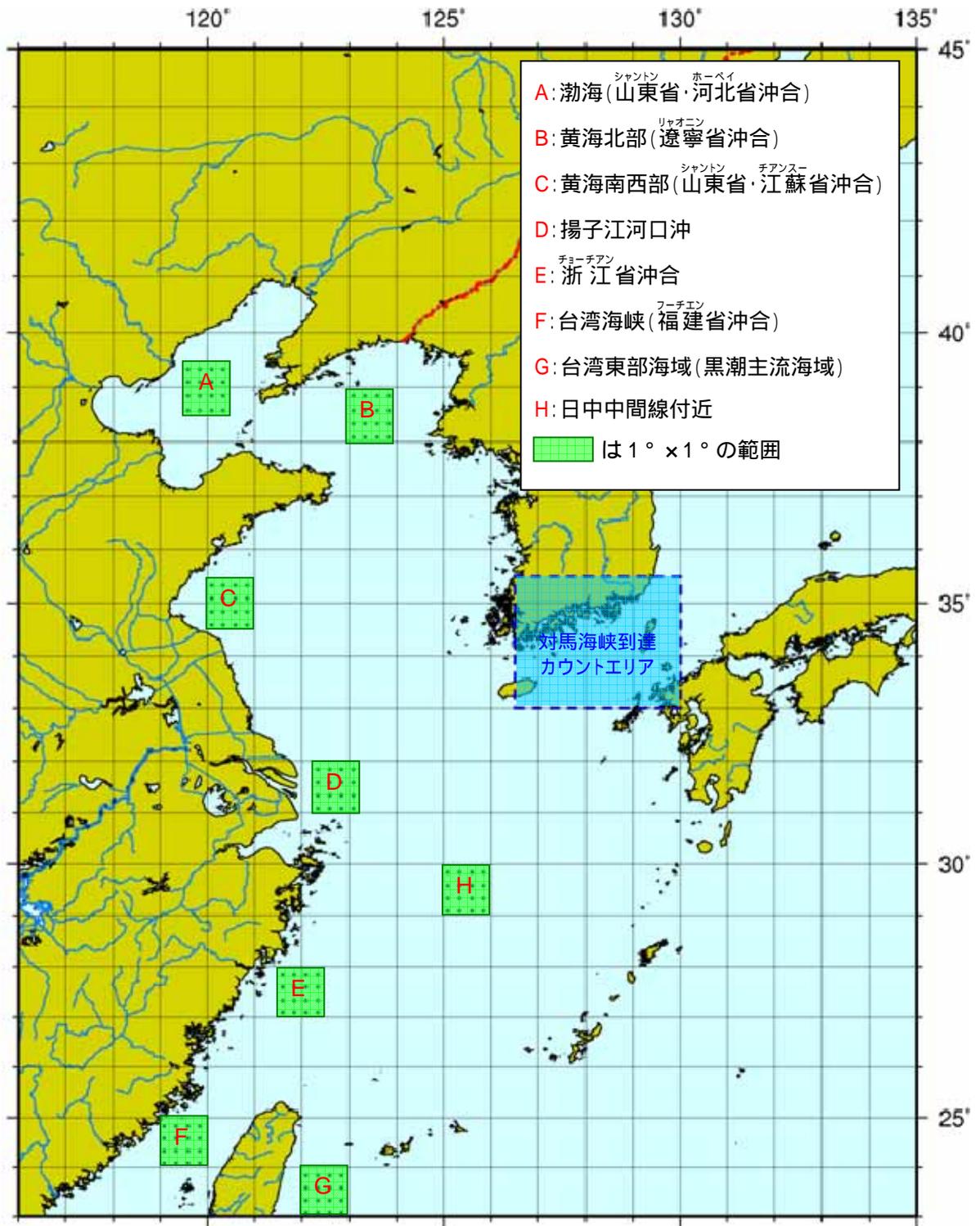
< 出典：H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-3(3) 韓国東岸からの発生を想定したゴミの漂流経路

3.6.3 東シナ海発生ゴミの漂流経路の推定

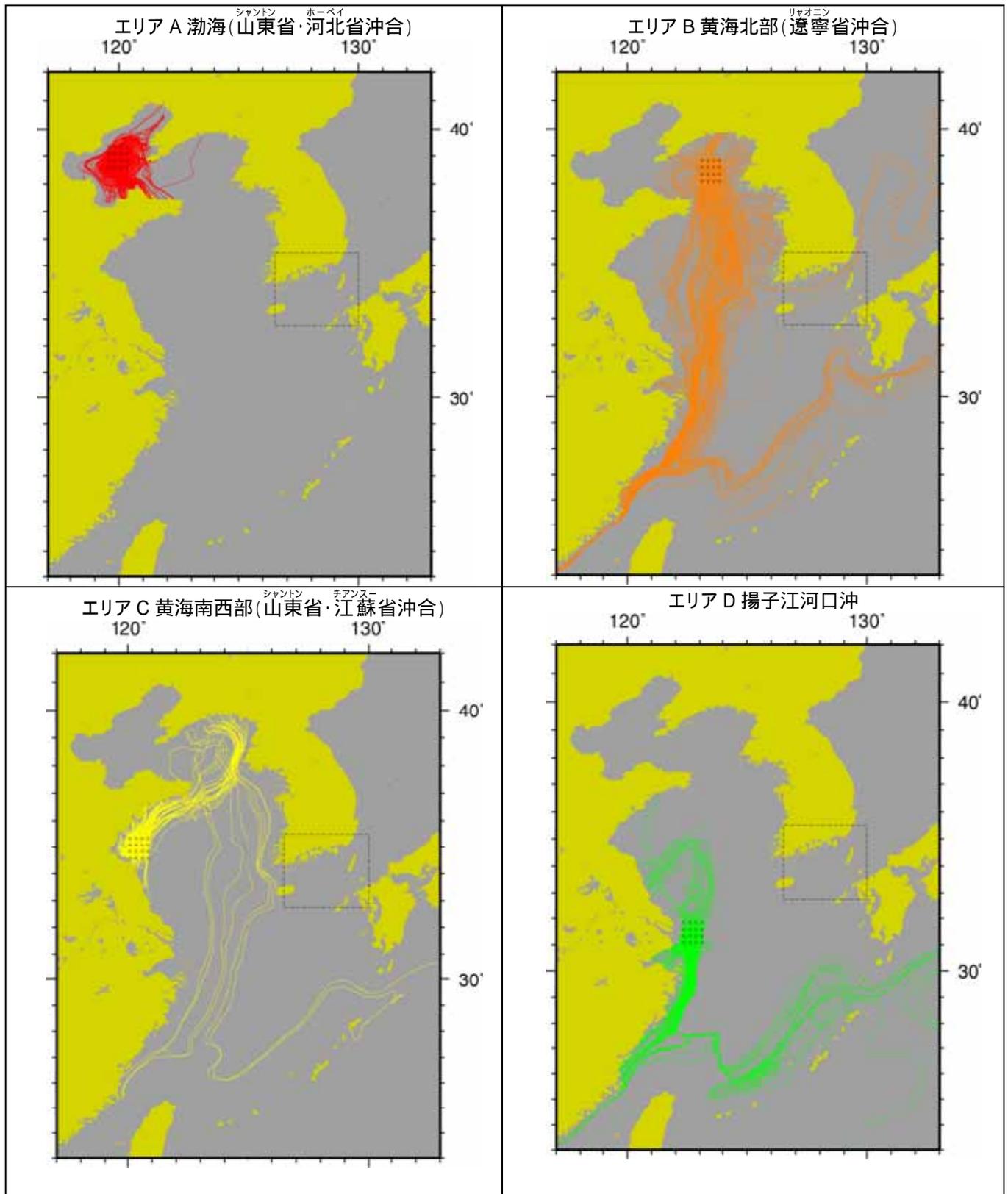
漁業用フロートを想定して、中国沿岸からの漂流経路の予測を行っている(沈下率は、1:1に設定している)。シミュレーションにおける漁業用フロートの投入位置(初期条件)を、図 3.6-4 に示す。投入条件は、1月1日を計算開始とし、月に1回の頻度(毎月の1日)で1年間投入している。計算期間は、投入期間(1年間)終了後、さらに2年間(計3年間)である。

計算結果(図 3.6-5)をみると、投入場所によっては九州方面に到達しないものもあるが、台湾近傍および東シナ海中央部で投入されたものは対馬暖流に乗り九州方面に漂流していく様子が分かる。樺島海岸は内湾方向を向いているため回収されたペットボトルやライターには、海外のものが含まれていないのでこのような海外からの影響はないものと判断される。



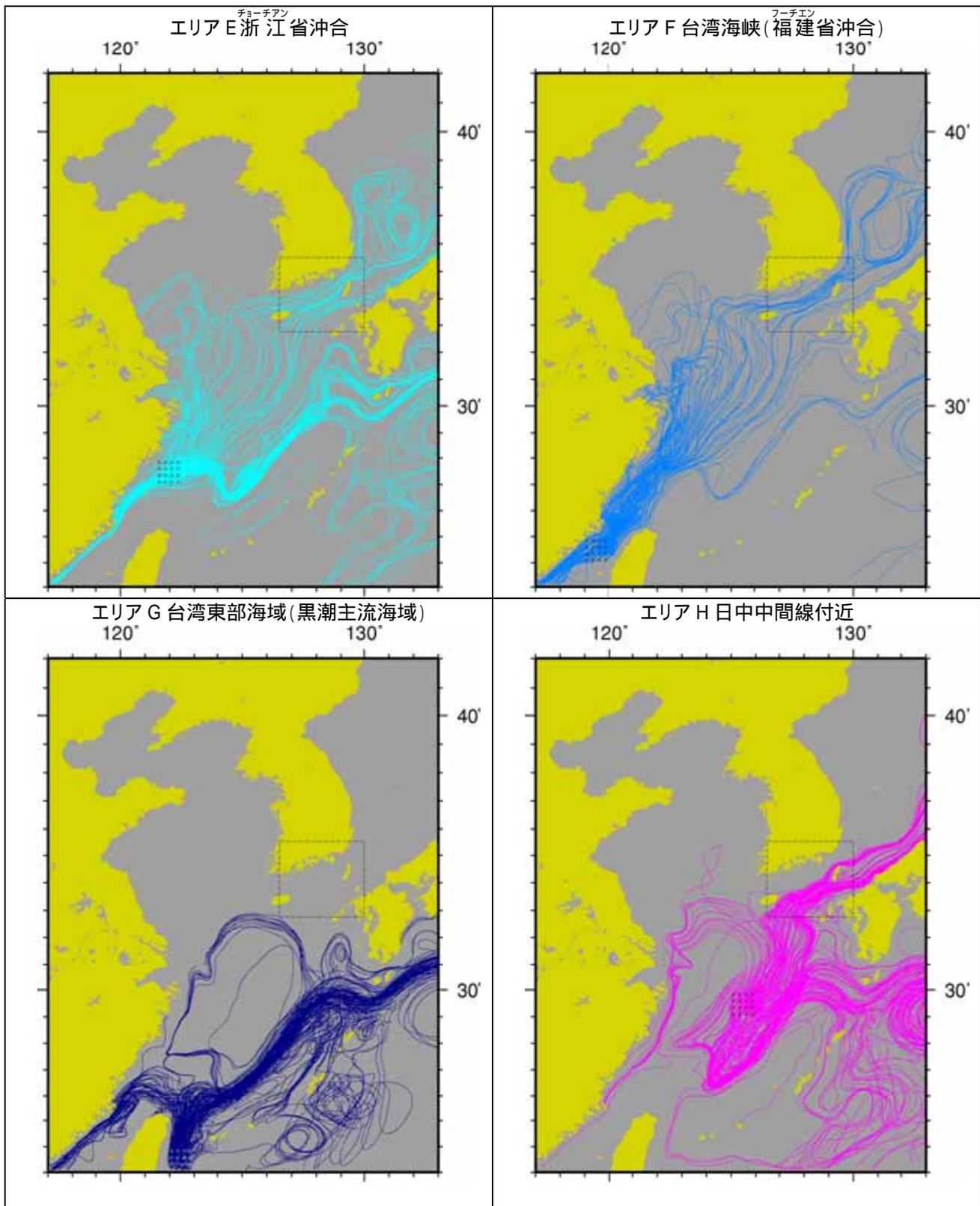
< 出典：H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-4 漁業用フロートの投入位置



< 出典：H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-5(1) 漁業用フロートの投入エリア別漂流経路



< 出典：H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-5(2) 漁業用フロートの投入エリア別漂流経路