

3. 三重県鳥羽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月）と第2～6回調査（2007年10月～2008年9月）の合計とに分けて集計した。ペットボトルを図 3.1-1 に、ライターを図 3.1-2 に示した。

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」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、第1回調査の結果を見ると、三重県では、日本の割合が約6割を占めていた。第2～6回調査の調査結果の合計値では、日本の割合が第1回調査よりも多く約8割に達していた。三重県のペットボトルの漂着量の特徴として、第1回調査の結果では特に特異なデータではないが、第2～6回調査の結果では、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回調査の結果をみると、三重県では、国名が判別されたものの中では、日本の割合が海外の割合よりも多くなっていた。第2～6回調査の結果の合計値でも同様の傾向を示していた。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2～6回調査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 3.1-3）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 3.1-4）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>

- 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

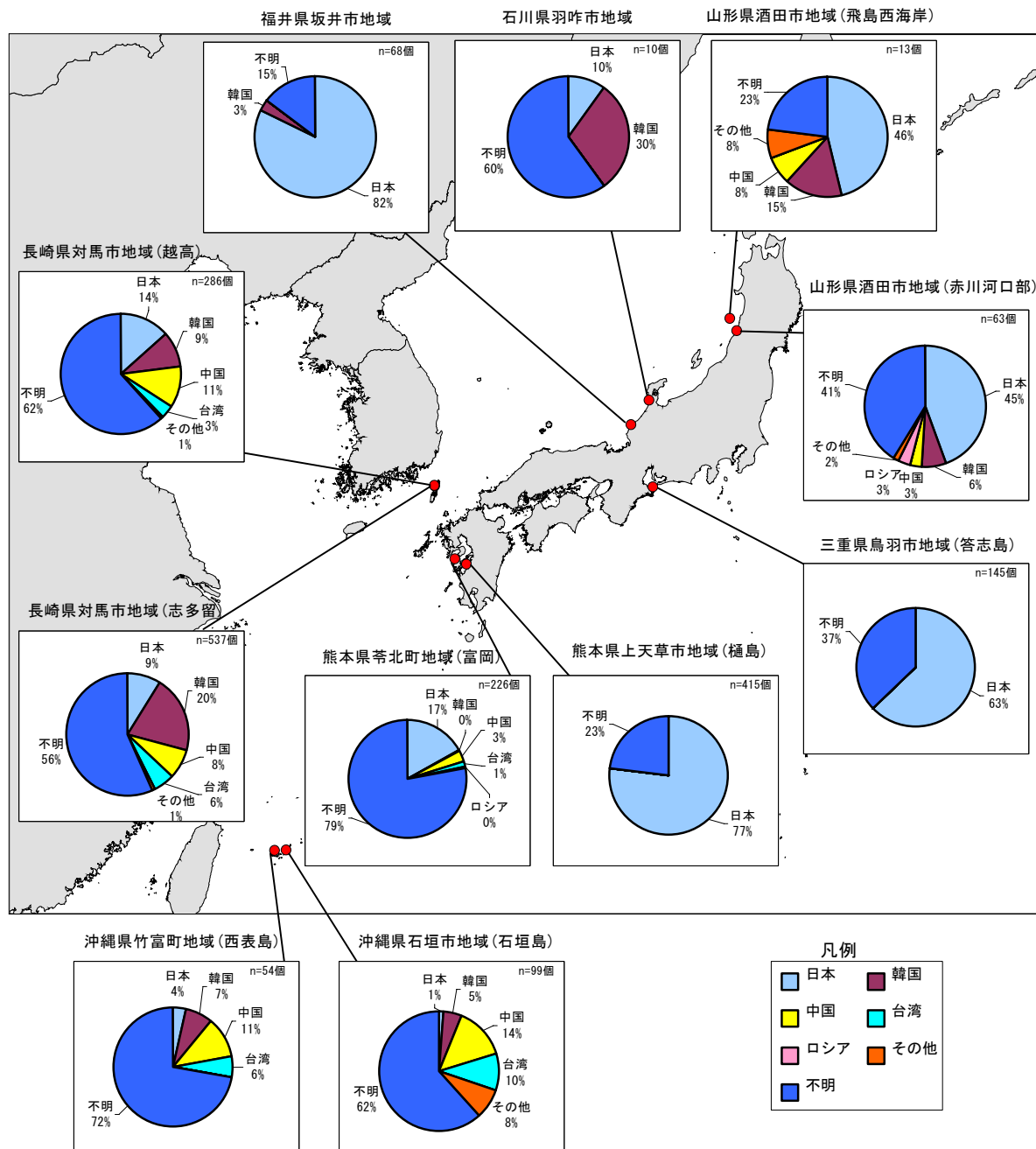


図 3.1-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回)

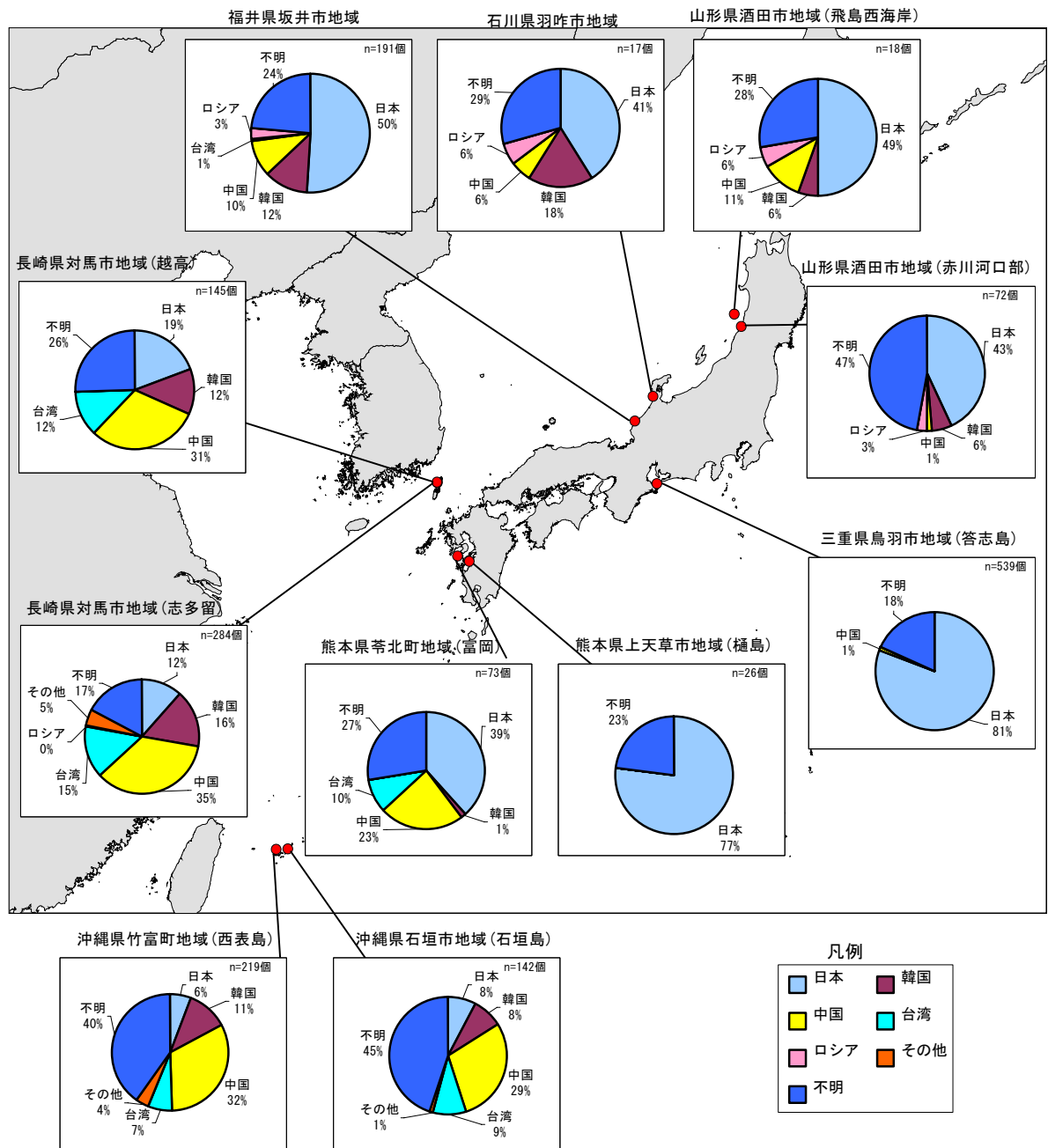


図 3.1-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2回～第6回)

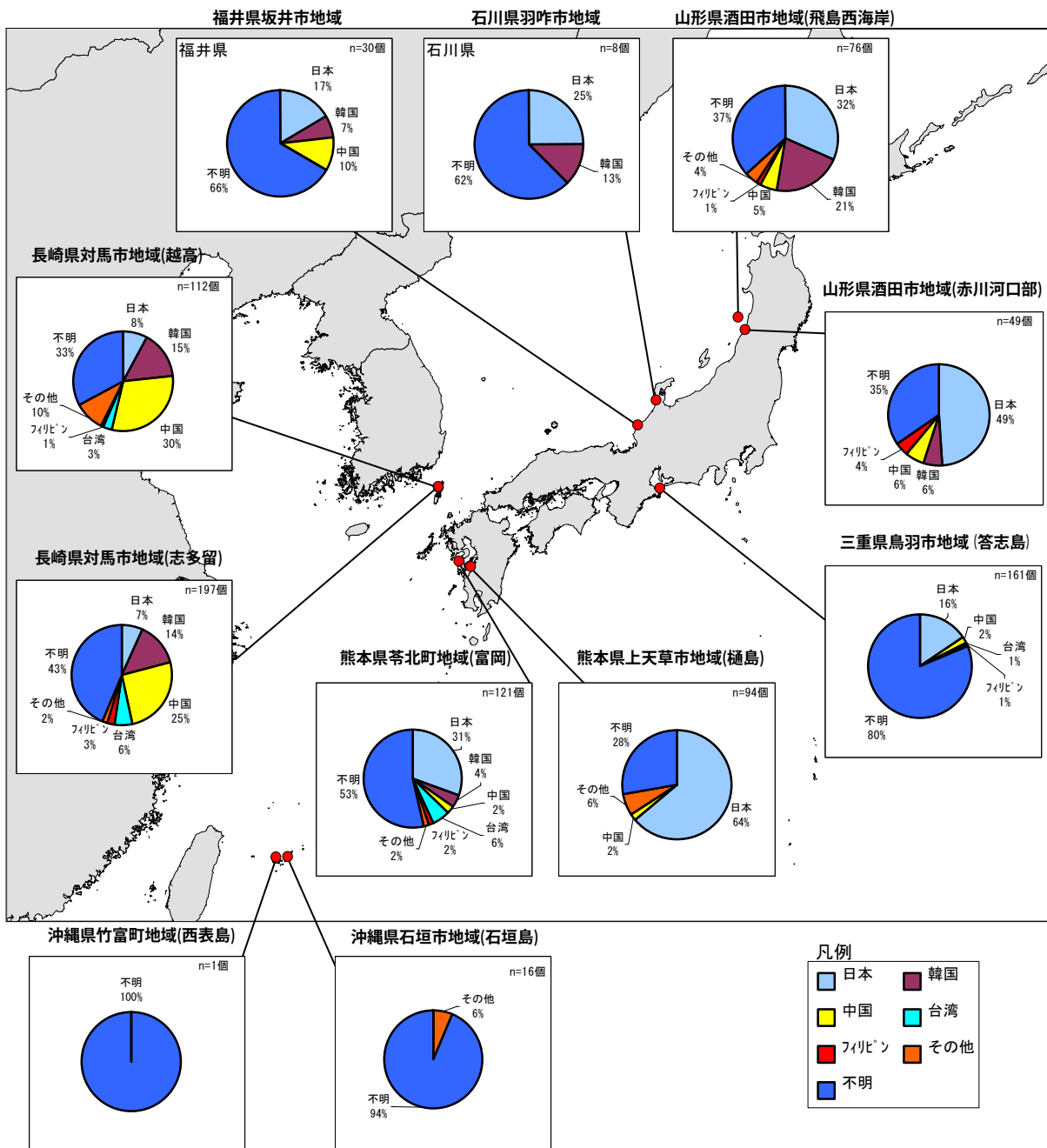


図 3.1-2(1) ライターの国別集計結果 (第1回)

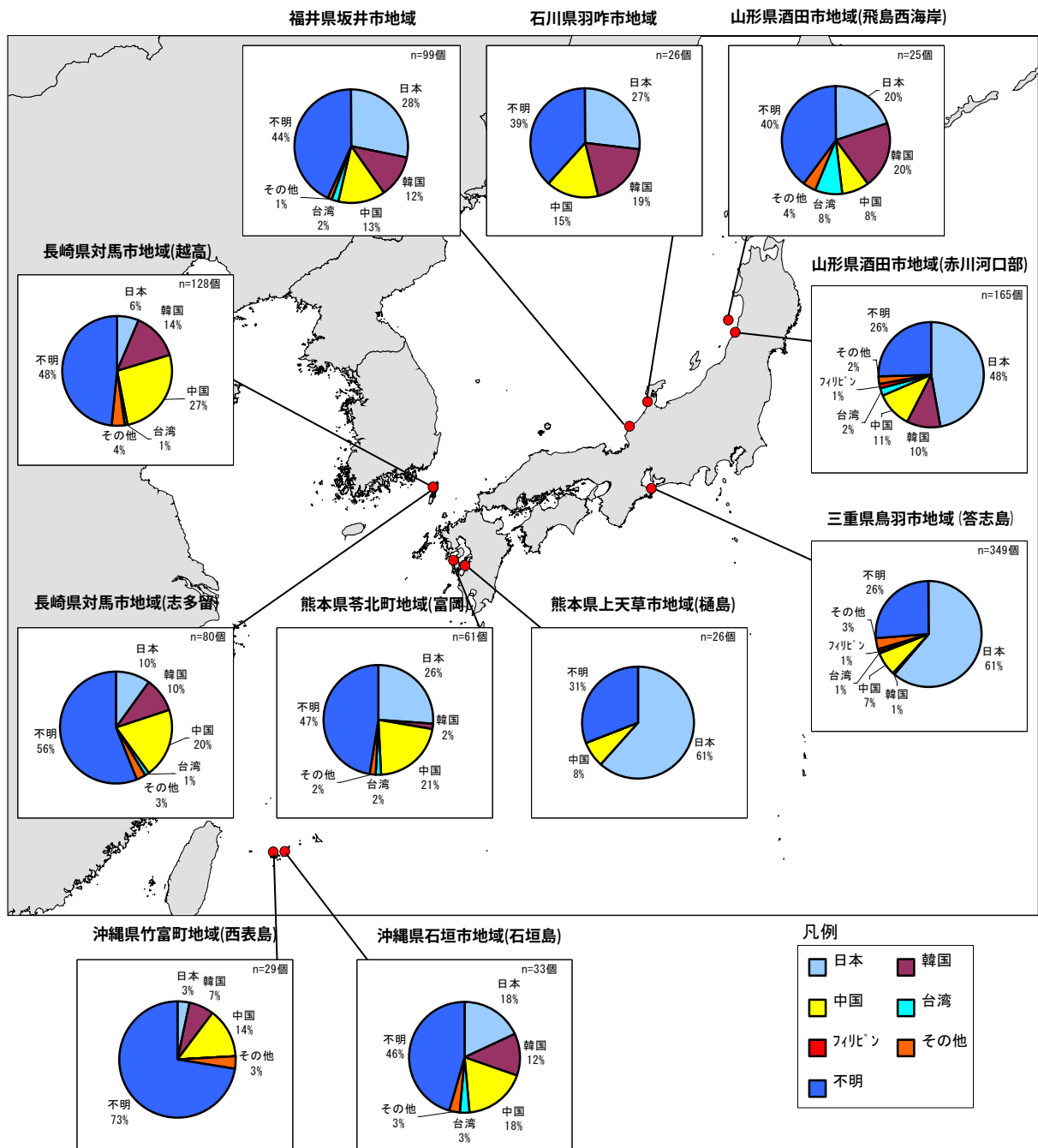
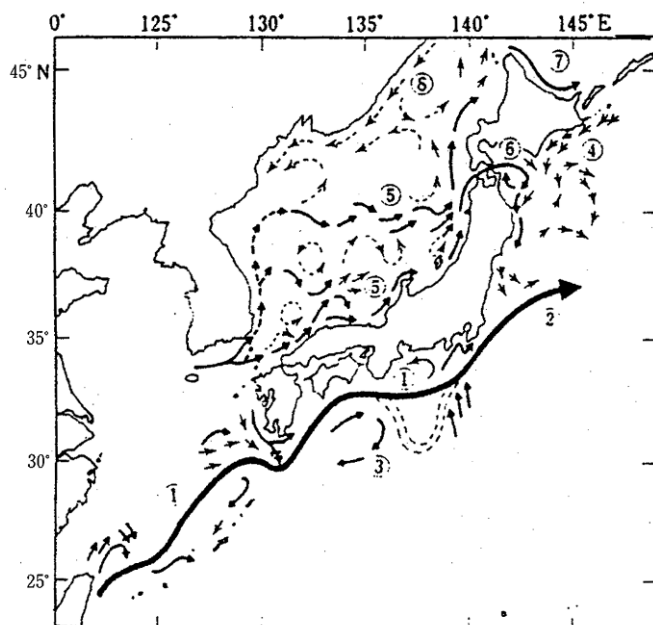


図 3.1-2(2) ライターの国別集計結果 (第2回～第6回)



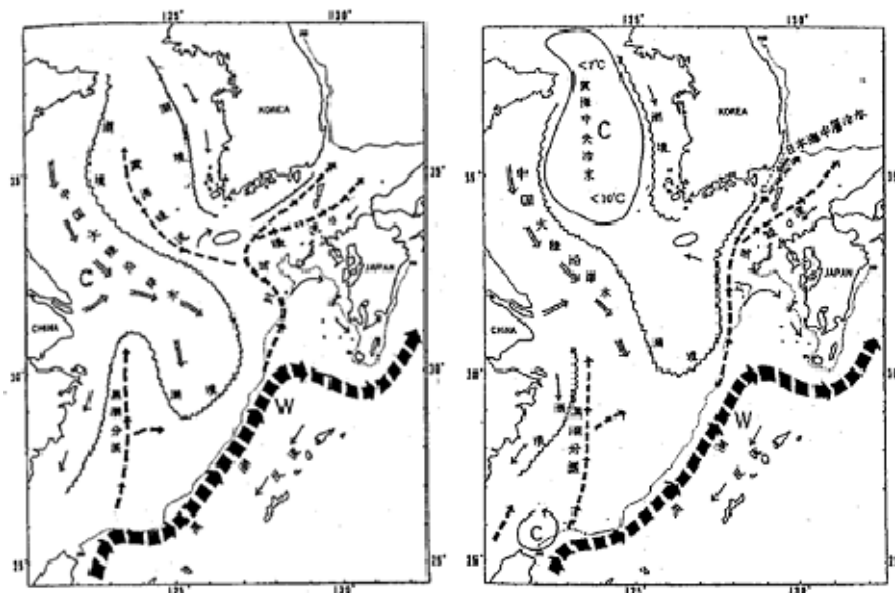
第1図 日本近海表層海流分布模式図

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 2>



第8図 東シナ海大陸棚上の海流模式図
(近藤¹⁰⁾による)

図 3.1-4 東シナ海大陸棚上の海流模式図

<出典 3>

3.2 ライターを用いた国内発生源の推定

三重県答志島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。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。

発生場所の推定結果を、図 3.2-1 に示す。赤色の塗りつぶしのプロットは、ライターに表記されていた住所の地点を示す。薄い赤色の円は、ライターからの情報が市町村名までや電話番号のみであるため、市町村中心部にプロットした。

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ることがわかる。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ることがわかる。東京方面にもプロットがあるが、これらはそこから漂流して答志島へ直接流れ着いたとは考えにくい。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が、これらの結果はライターの発生場所の傾向を示すとともに、発生源推定の手法の有効性を示すものと考えられる。

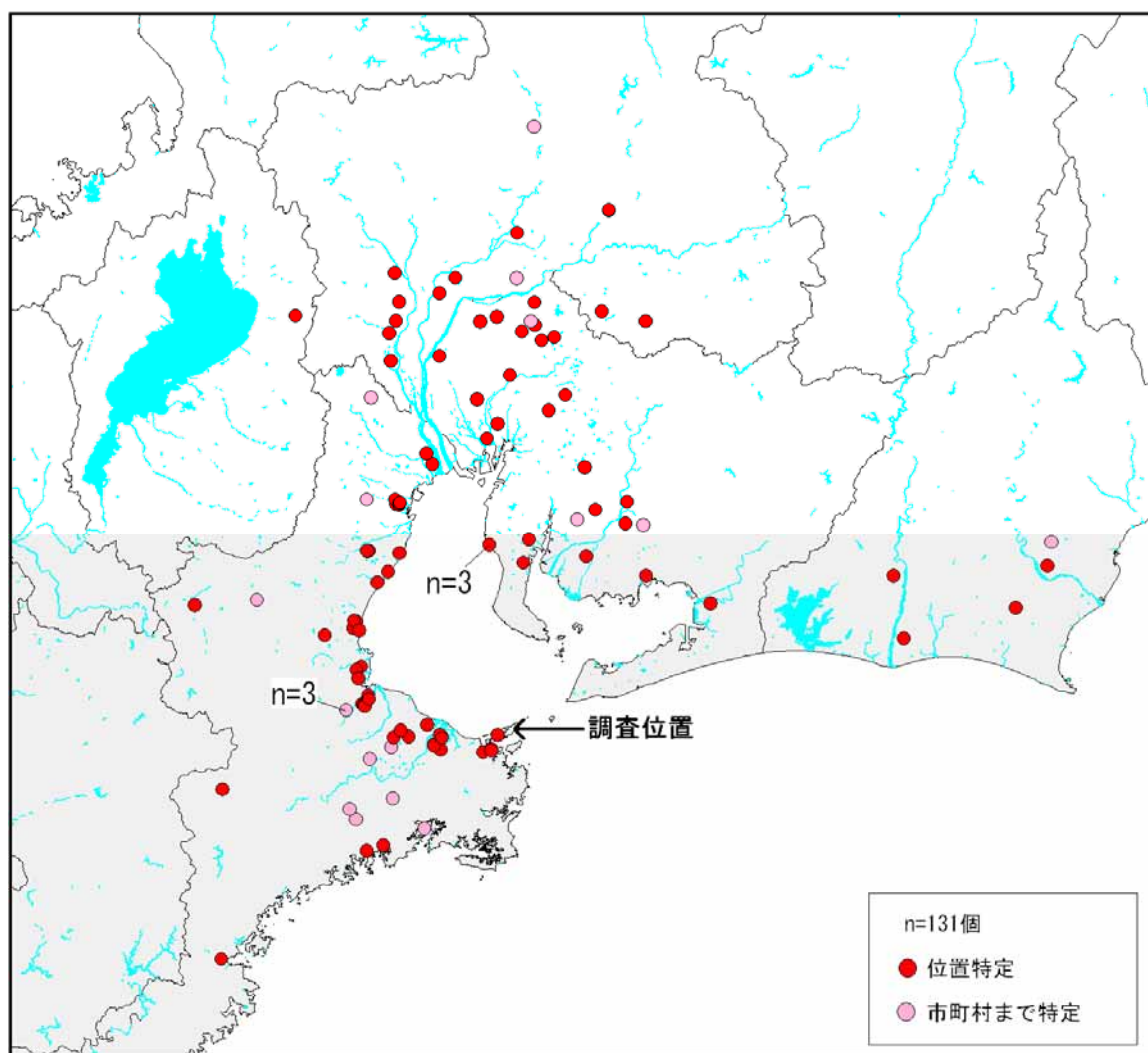


図 3.2-1 ライターの発生場所の推定結果

3.3 発生源（陸起源・海起源）の推定

第1～6回調査（2007年10月～2008年9月）の共通調査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[※]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・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 3.3-2 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。

三重県の結果を重量でみると、いずれの調査実施回も「陸起源」のゴミが最も多く、「破片／かけら」、「海起源」の順であった。ただし、第6回調査（2008年9月）の調査回のみ、「破片／かけら」よりも「海起源」の方がわずかに多く（前者が22%、後者が23%）になっていた。重量の陸起源の内訳をみると、調査回により出現の割合は異なるものの、「建築」、「飲料」、「食品」、「生活・リクリエーション」が多く出現していた。「建築」には、角材が含まれており、奈佐の浜では灌木と角材が多く回収されていたことにより、「建築」の出現割合が多かった。「飲料」や「食品」、「生活・リクリエーション」等のゴミが多くみられるのは、観光地が対岸にあることも要因していると思われる。

容量でみると、重量と同じ傾向がみられ、「陸起源」が最も多く、「破片／かけら」、最も少ないのが「海起源」であった。ただし、第3回調査（2008年2月）は、「破片／かけら」と海起源が逆転していた。容量の「陸起源」の内訳をみると、重量と同様の傾向を示しており「建築」、「飲料」、「食品」、「生活・リクリエーション」の割合が多くみられた。

個数でみると、いずれの調査実施回も「破片／かけら」が最も多く、次いで「陸起源」、「海起源」の順であった。個数でみた場合のみ、重量や容量でみた場合と異なった傾向がみられており、細かなゴミが数多く回収されたことを示しているものと思われる。「破片／かけら」は、漂着後に紫外線や波浪、風などにより破壊が進み、個数として多くなったものと考えられる。ただし、その他調査で実施した漂流ボトルの結果では、4～5日後には湾奥で放流したボトルも答志島周辺まで移動している。冬季の北西の強い時期であったため特に放流から漂着までの時間が短いものと思われるが、答志島の「破片／かけら」については、漂着した段階で小さい破片やかけらとして漂着するものも多いと思われる。また、この調査では、対象とするゴミの大きさが1 cm以上としていたことも「破片／かけら」が多く回収された要因と考えられた。

<出典>

※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

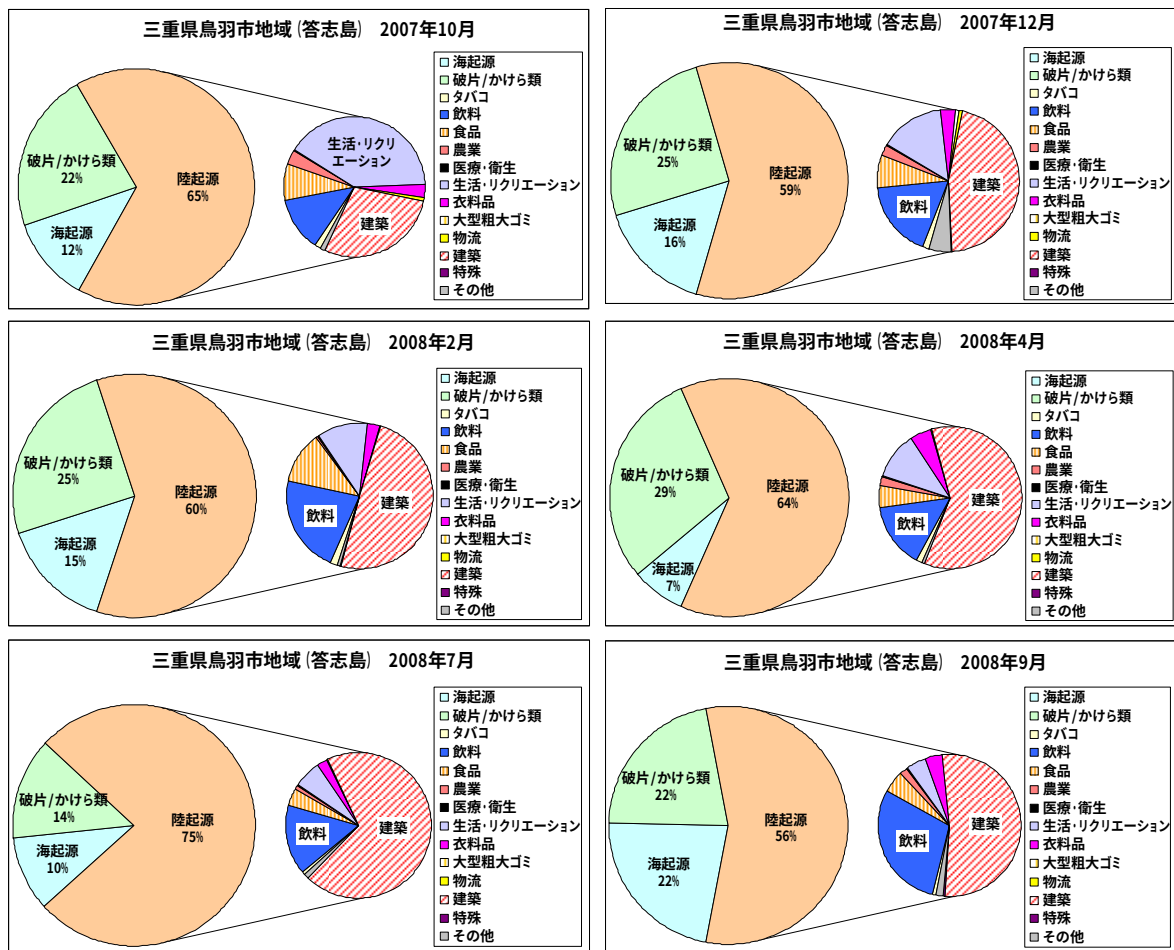
データカードA面

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。			
記入例: タバコの吸殻・フィルター 正正……		合計数 →	156
▼破片／かけら類			
硬質プラスチック破片		ガラスや陶器の破片	
プラスチックシートや袋の破片		紙片	
発泡スチロール破片:小(1cm ² 未満)		金属破片	
発泡スチロール破片:大(1cm ² 以上)			
▼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	■生活・レクリエーション	漂白剤・洗剤類ボトル
	タバコのパッケージ・包装		スプレー缶・カセットボンベ
	葉巻などの吸い口		生活雑貨
	使い捨てライター		おもちゃ
■飲料	飲料用プラスチックボトル		風船
	飲料ガラスびん		花火
	飲料缶	■衣服類	衣服類
	ふた・キャップ		くつ・サンダル
	ブルタブ	■家電製品・家具	家電製品・家具
	6パックホルダー		電池(バッテリーも含む)
■食品	食器(わりばし含む)	■大型粗大ゴミ	タイヤ
	ストロー・マドラー		自動車・部品(タイヤ・バッテリー以外)
	食品の包装・容器		潤滑油缶・ボトル
	袋類(農業用以外)	■物流	梱包用木箱
■農業	農薬・肥料袋		物流用パレット
	シート類(レジャー用など)		荷造り用ストラップバンド
	苗木ポット		ドラム缶
■医療・衛生	注射器	■建築	くぎ・針金
	注射器以外の医療ゴミ		建築資材(くぎ・針金以外)
	コンドーム	■特殊	薬きょう(銃銃の弾丸の殻)
	タンポンのアプリケーター		レジンペレット
	紙おむつ		
▼海・河川・湖沼(水産・釣り・海上投棄など)			
	釣り糸		魚箱(トロ箱)
	ロープ・ひも		釣りえさ袋・容器
	漁網		電球・蛍光灯(家庭用も含む)
	発泡スチロール製フロート		ルアー・蛍光棒(ケミカル)
	ウキ・フロート・ブイ		カキ養殖用パイプ
	かご漁具		廃油ボール
▼上記以外で地域で問題とされているもの			

★ 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

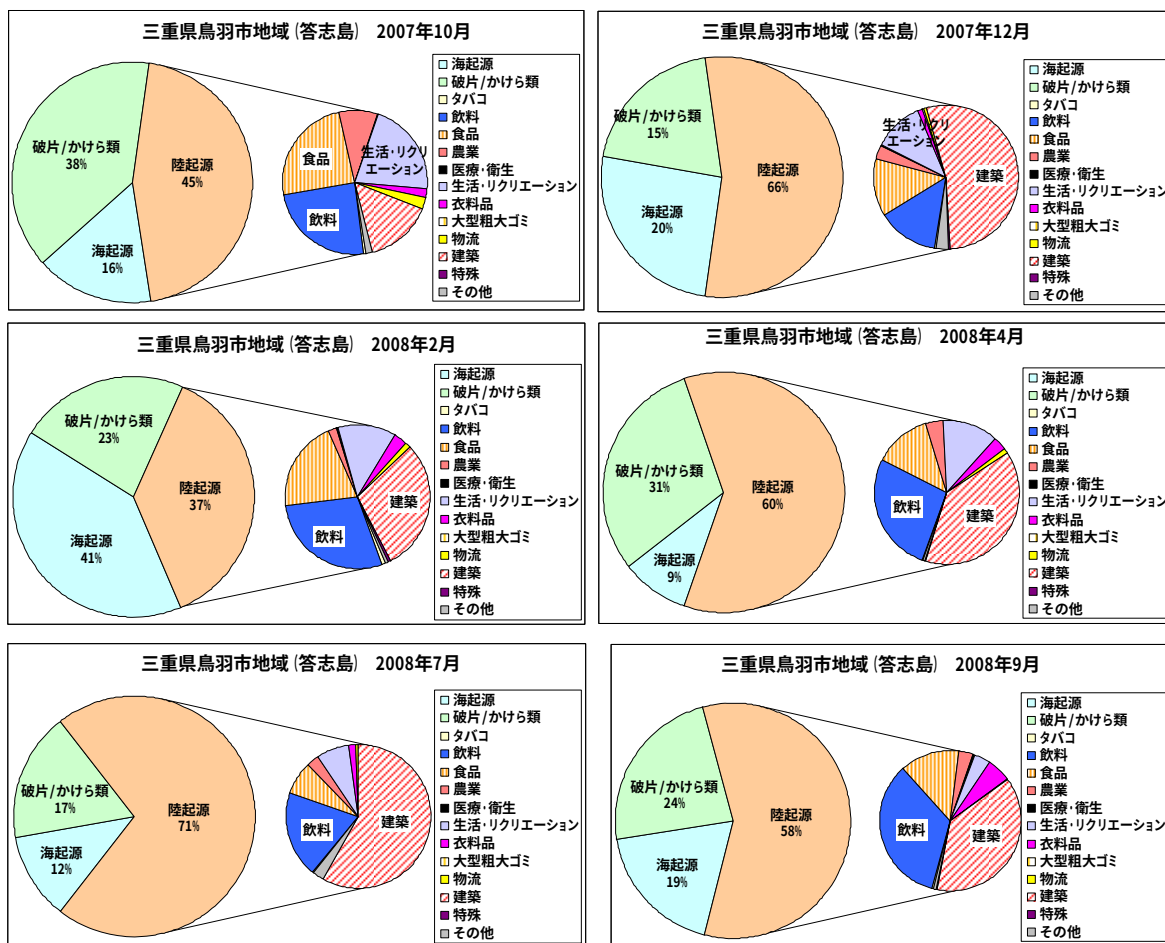
図 3.3-1 JEAN/クリーンアップ全国事務局のデータカード <出典2>



発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年7月		2008年9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	重量 (kg)	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	10%	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。

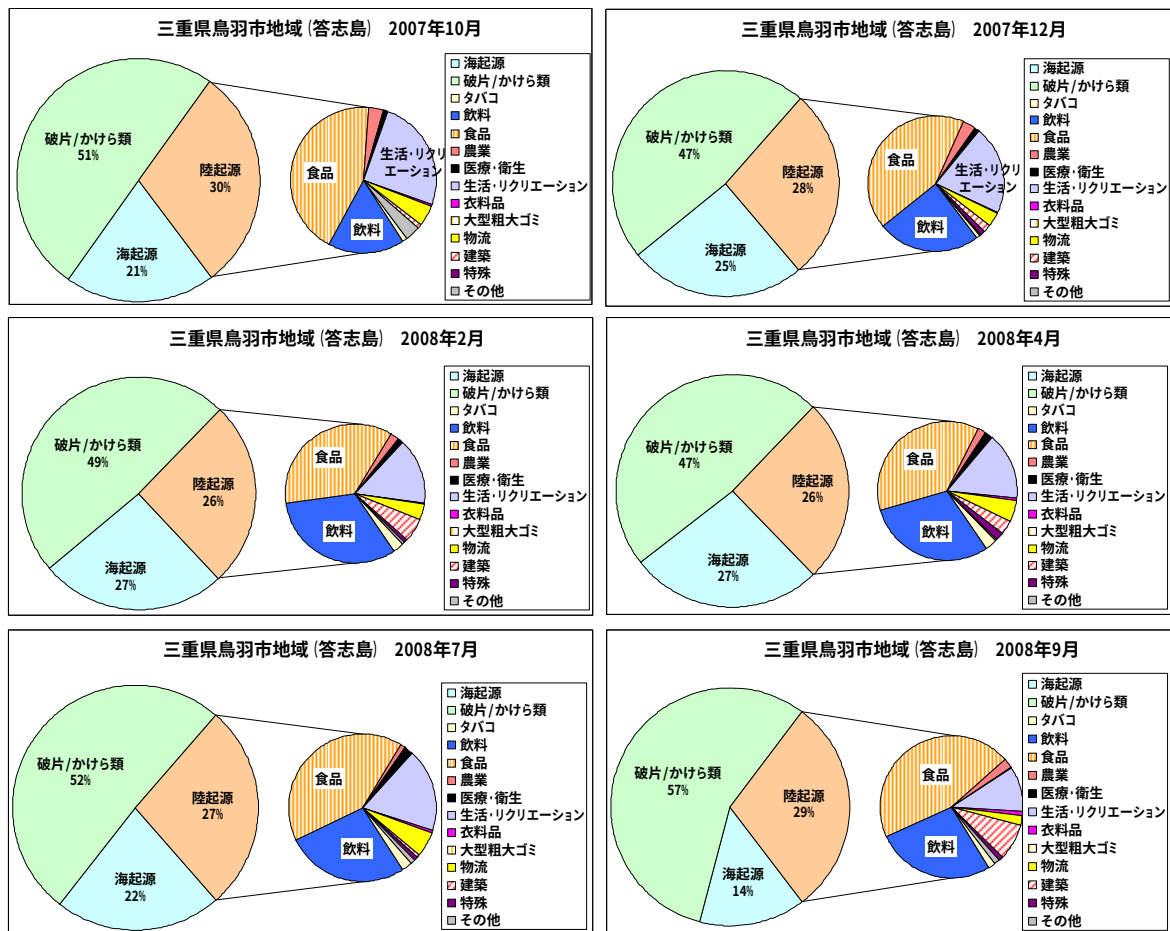
図 3.3-2(1) 発生源別割合 (重量)



発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年7月		2008年9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	容量 (L)	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	58%
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。

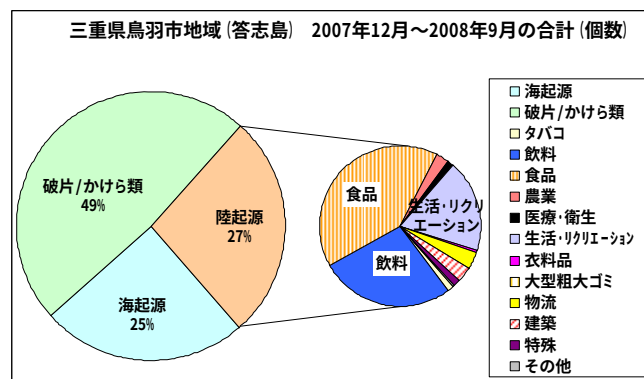
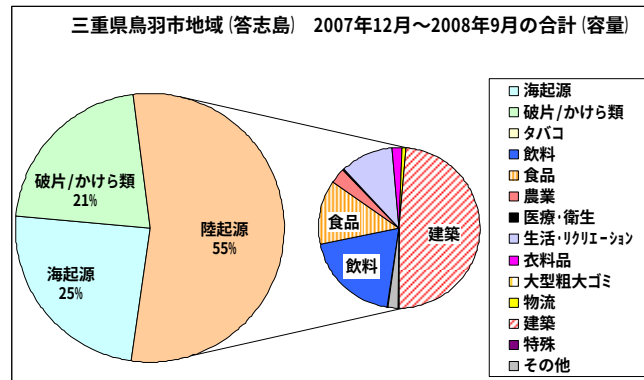
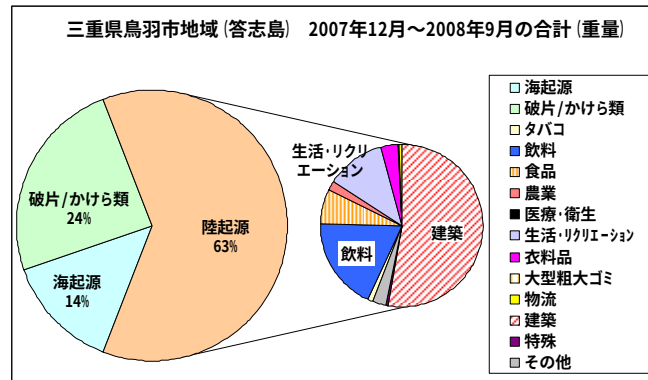
図 3.3-2(2) 発生源別割合 (容量)



発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年7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	189	0%	124	0%	113	1%	86	1%	37	1%
	飲料	2,801	5%	3,748	7%	1,426	8%	977	8%	458	7%
	食品	7,202	13%	6,465	12%	1,596	9%	1,190	9%	697	11%
	農業	536	1%	474	1%	84	0%	67	1%	21	0%
	医療・衛生	178	0%	145	0%	69	0%	56	0%	32	1%
	生活・リクリエーション	4,174	7%	3,227	6%	670	4%	507	4%	313	5%
	衣料品	42	0%	39	0%	14	0%	18	0%	8	0%
	大型粗大ゴミ	0	0%	14	0%	1	0%	0	0%	0	0%
	物流	774	1%	490	1%	164	1%	162	1%	93	1%
	建築	128	0%	311	1%	242	1%	106	1%	12	0%
	特殊	2	0%	189	0%	42	0%	65	1%	12	0%
	その他	570	1%	24	0%	21	0%	11	0%	20	0%
	(小計)	16,596	30%	15,250	28%	4,442	26%	3,245	26%	1,703	27%
海起源b		11,156	20%	14,024	25%	4,426	26%	3,373	27%	1,384	22%
破片/かけら類c		28,110	50%	26,033	47%	8,257	48%	6,049	48%	3,196	51%
計		55,862	100%	55,307	100%	17,125	100%	12,667	100%	6,283	100%
自然系(流木等)		283	—	79	—	57	—	43	—	0	—
合計		56,145	—	55,386	—	17,182	—	12,710	—	6,283	—

a : 国外起源と推測される漂着ゴミも含む。

図 3.3-2(3) 発生源別割合(個数)



発生源	細目	三重県鳥羽市地域(答志島) 2007年12月～2008年9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	4.62	1%	9.02	0%	384	0%
	飲料	69.25	11%	511.75	10%	6983	7%
	食品	26.16	4%	352.14	7%	10584	11%
	農業	7.20	1%	82.33	2%	676	1%
	医療・衛生	0.62	0%	3.46	0%	309	0%
	生活・リクリエーション	43.83	7%	285.89	6%	4860	5%
	衣料品	12.81	2%	50.74	1%	91	0%
	大型粗大ゴミ	1.43	0%	2.85	0%	15	0%
	物流	2.10	0%	18.74	0%	941	1%
	建築	200.32	33%	1306.99	26%	787	1%
	特殊	0.83	0%	5.08	0%	321	0%
	その他	10.58	2%	55.54	1%	94	0%
	(小計)	379.75	62%	2684.52	54%	26045	27%
海起源 ^b		85.95	14%	1196.92	24%	23899	25%
破片/かけら類 ^c		149.57	24%	1062.53	21%	46232	48%
計		615.27	100%	4943.98	100%	96176	100%
自然系(流木等)		2158.16	—	15023.83	—	182	—
合計		2773.42	—	19967.80	—	96358	—

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9月の合計)

3.4 一年間に回収された漂着ゴミの質

第1～6回調査（2007年10月～2008年9月）の共通調査で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品目を表3.4-1～表3.4-3に示した。

重量では、灌木、流木、木材等が上位3位で、これら3品目で全体の81%のゴミの重量を占めていた。上位20品目の中では、生活系のゴミに分類されるものが多く回収されており、一般家庭からのゴミも考えられるが、観光地からのゴミも含まれているものと思われた。

容量では、灌木、木材等、流木の順で多くなっており、重量とは木材等と流木の順位が逆転していた。これら3品目で、80%の容量を占めており、重量の81%とほぼ同じ状況であった。4位には、漁業系のゴミの発泡スチロールフロートが多く、やはり間隙が多い飲料用プラスチック類ボトルが上位を占めていた。このような発泡スチロール系のゴミが上位を占める中、硬質プラスチックは重量で4位、容量でも5位と上位に位置しており、流木や灌木を除いたものの中では、奈佐の浜を代表するゴミと考えられる。上位20品目の中では、生活系のゴミが多くみられ、次いで漁業系のゴミで、この傾向も重量と同様であった。

個数では、硬質プラスチック、カキ養殖用パイプ、プラスチックシートの袋の破片の順で、それぞれが15%以上の割合を占めており、3品目で全体の58%となっていた。上位4品目のうち3品目の何らかの破片を除くと、カキ養殖用パイプが最も多くなっていた。

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/100 m ³)	割合(%)	累積割合(%)
1	灌木	63.7	60%	60%
2	流木	13.0	12%	72%
3	木材等	9.6	9%	81%
4	硬質プラスチック破片	4.9	5%	86%
5	生活雑貨	1.5	1%	87%
6	飲料ガラスびん	1.3	1%	89%
7	ロープ・ひも	1.3	1%	90%
8	プラスチックシートや袋の破片	1.2	1%	91%
9	飲料用プラボトル	1.0	1%	92%
10	カキ養殖用パイプ	0.9	1%	93%
11	食品の包装・容器	0.9	1%	93%
12	ウキ・フロート・ブイ	0.9	1%	94%
13	ふた・キャップ	0.8	1%	95%
14	くつ・サンダル	0.6	1%	96%
15	発泡スチロール製フロート	0.6	1%	96%
16	ガラスや陶器の破片	0.4	0%	97%
17	おもちゃ	0.4	0%	97%
18	発泡スチロール破片	0.4	0%	97%
19	金属破片	0.3	0%	98%
20	袋類(農業用以外)	0.3	0%	98%
	その他	2.4	2%	100%

< 凡例 >

 : 生活系のゴミ、
 : 漁業系のゴミ、
 : 事業系のゴミ、
 : その他

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/100 m ³)	割合(%)	累積割合(%)
1	灌木	574.6	68%	68%
2	木材等	62.3	7%	75%
3	流木	38.2	5%	80%
4	発泡スチロール製フロート	36.9	4%	84%
5	硬質プラスチック破片	28.4	3%	87%
6	飲料用プラボトル	14.9	2%	89%
7	発泡スチロール破片	12.5	1%	90%
8	食品の包装・容器	11.7	1%	92%
9	生活雑貨	11.5	1%	93%
10	プラスチックシートや袋の破片	8.8	1%	94%
11	ロープ・ひも	7.9	1%	95%
12	ウキ・フロート・ブイ	5.4	1%	96%
13	ふた・キャップ	5.2	1%	96%
14	カキ養殖用パイプ	4.5	1%	97%
15	袋類(農業用以外)	4.0	0%	97%
16	飲料缶	2.6	0%	98%
17	くつ・サンダル	2.4	0%	98%
18	苗木ポット	1.8	0%	98%
19	飲料ガラスびん	1.8	0%	98%
20	農薬・肥料袋	1.5	0%	99%
	その他	11.9	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

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/100 m ²)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	硬質プラスチック破片	1045	23%	23%
2	カキ養殖用パイプ	921	20%	43%
3	プラスチックシートや袋の破片	691	15%	58%
4	発泡スチロール破片	416	9%	67%
5	ふた・キャップ	283	6%	73%
6	食品の包装・容器	216	5%	78%
7	生活雑貨	210	5%	82%
8	袋類 (農業用以外)	198	4%	87%
9	ロープ・ひも	142	3%	90%
10	ストロー・マドラー	85	2%	92%
11	荷造り用ストラップバンド	45	1%	93%
12	ガラスや陶器の破片	36	1%	93%
13	木材等	35	1%	94%
14	飲料用プラボトル	27	1%	95%
15	苗木ポット	21	0%	95%
16	使い捨てライター	17	0%	96%
17	おもちゃ	16	0%	96%
18	薬きょう (猟銃の弾丸の殻)	15	0%	96%
19	注射器以外の医療ゴミ	13	0%	97%
20	金属破片	12	0%	97%
	その他	147	3%	100%

< 凡例 >

■: 生活系のゴミ、 ■: 漁業系のゴミ、 ■: 事業系のゴミ、 □: その他

3.5 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）。

第1回（2007年10月）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回調査（2007年12月）では2001年～2009年、第3回調査（2008年2月）が2003年～2009年、第4回調査（2008年4月）が2003年～2010年、第5回調査（2008年7月）が2003年～2009年、第6回調査（2008年9月）が2004年～2010年と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。

ここでは、調査で得られたペットボトルの賞味期限の情報から漂着の期間について推定することとした。ただし、ペットボトルに記載される賞味期限は、内容物によって期限が異なっているが、回収されたペットボトルの平均的な賞味期限として1年間を仮定して検討をおこなった。第1回調査の回収は、過去に奈佐の浜に漂着したものを含む可能性が十分にあるため、浜がリセットされた以後に漂着したと考えられる第2回調査以後の結果を用いて検討した。その結果、第2回調査以後に回収されたものの中で賞味期限の最も古いものが2001年であり、このボトルは先の賞味期限の仮定に基づく2000年に製造されたことになる。実際に回収されたのが、2007年12月であるので、回収されるまでの期間は約8年間であった。

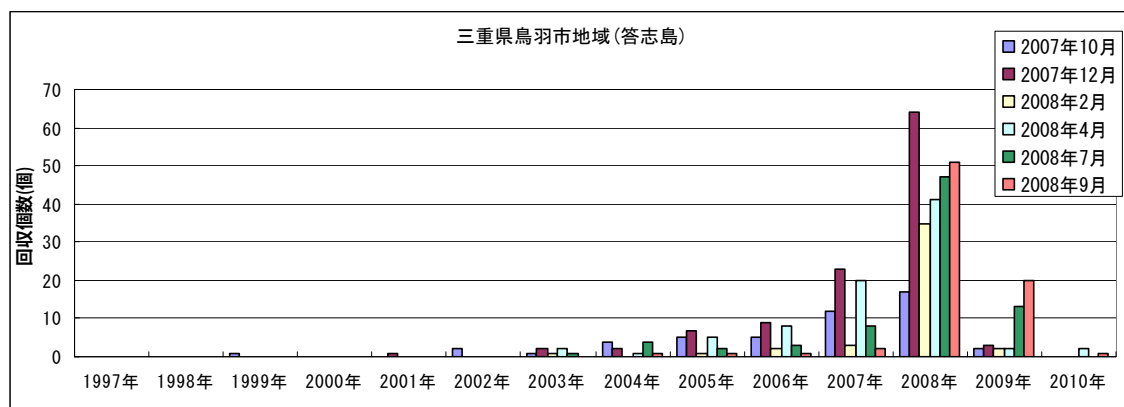


図 3.5-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成

3.6 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

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」※)（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。

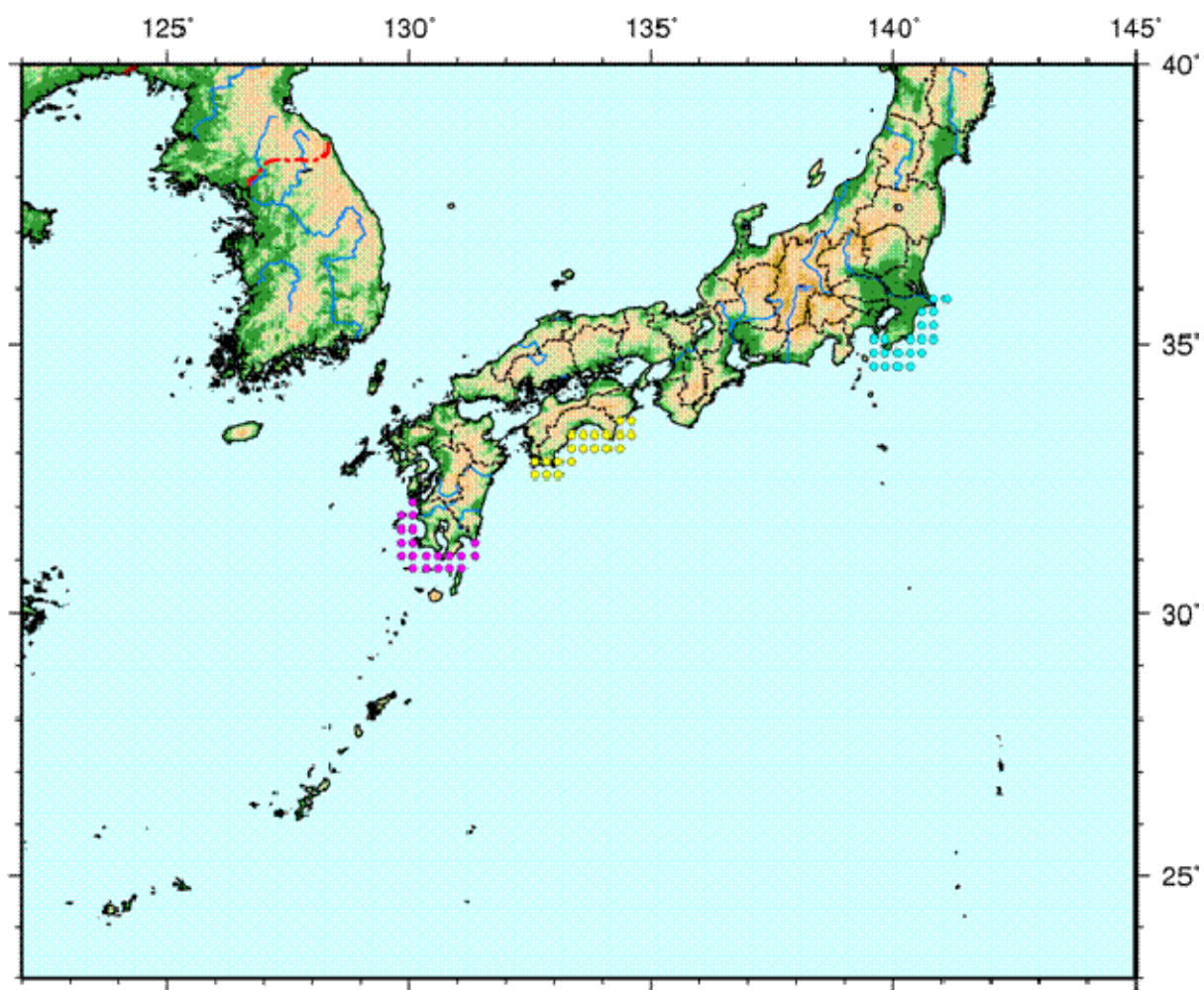
＜出典＞

※) 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 太平洋沿岸域発生ゴミの漂流経路の推定

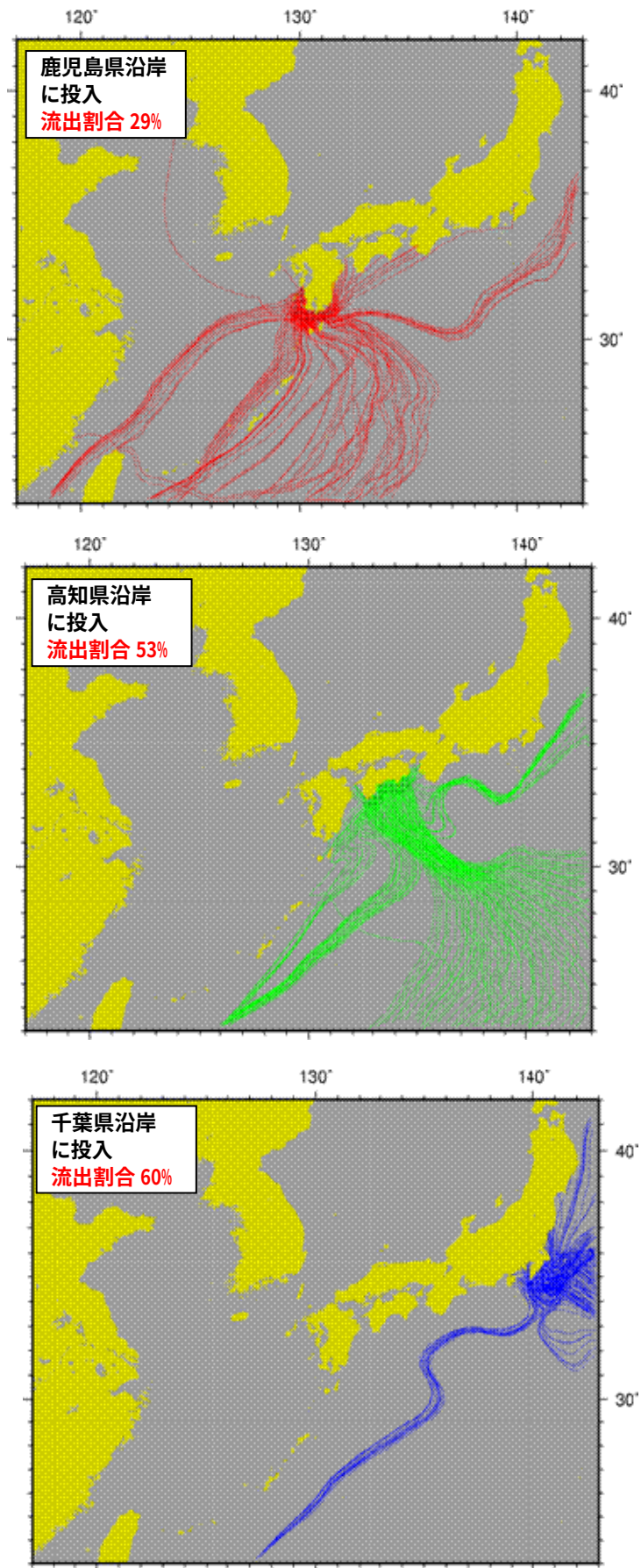
平成 19 年度漂流・漂着ゴミに係る国際的削減方策調査業務（以下、国際的削減方策調査という）では、日本の太平洋沿岸域で発生したゴミが、どのくらいの割合で太平洋（計算領域外）へ流出するかを東シナ海モデルを用いて検討している。図 3.6-1 に示す初期条件から計算した漂流シミュレーション結果を、図 3.6-2 に示す。

漂流シミュレーションの結果、千葉県に投入されたゴミは、伊勢湾に流れ込む可能性はほとんどないと思われる。ただし、三重県からみて黒潮流の上流に位置する高知県や鹿児島県に投入したゴミの挙動では、伊勢湾への流入もあることがうかがえる結果であった。



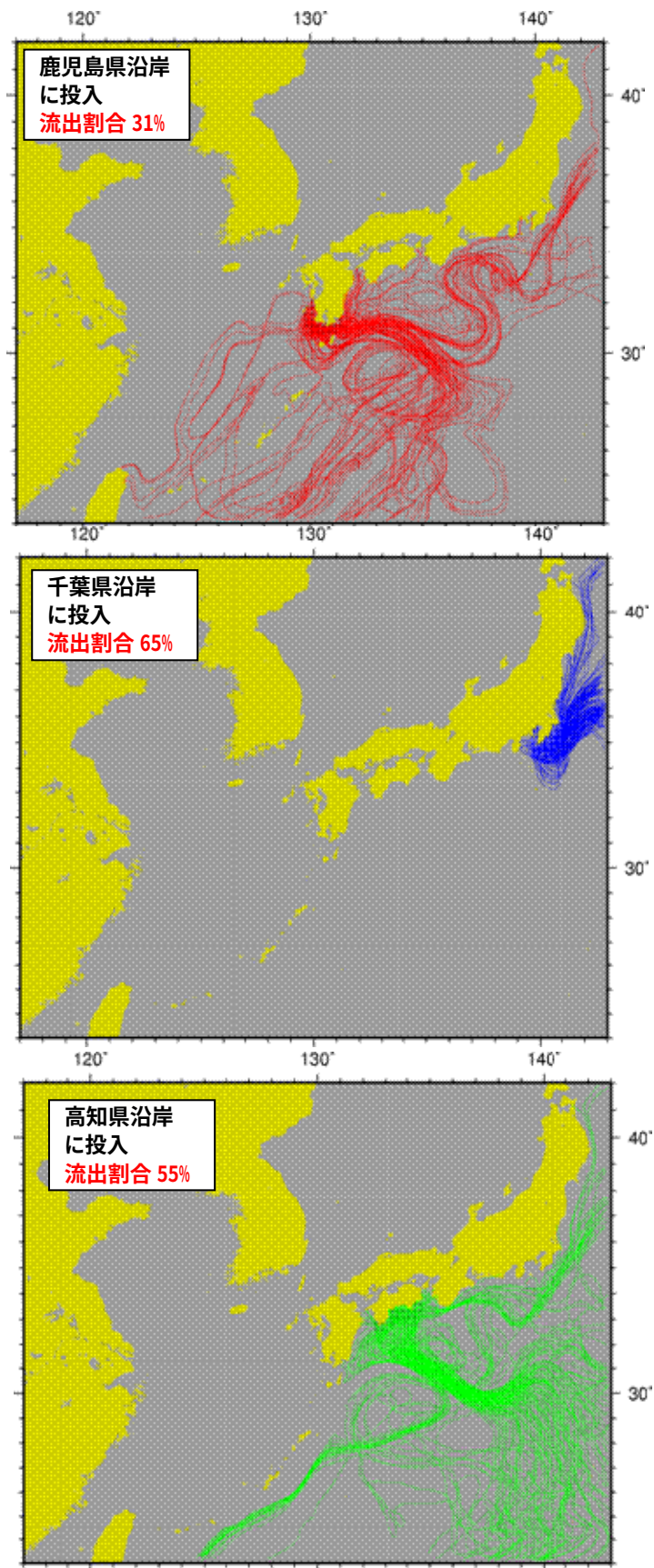
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-1 ゴミの投入位置



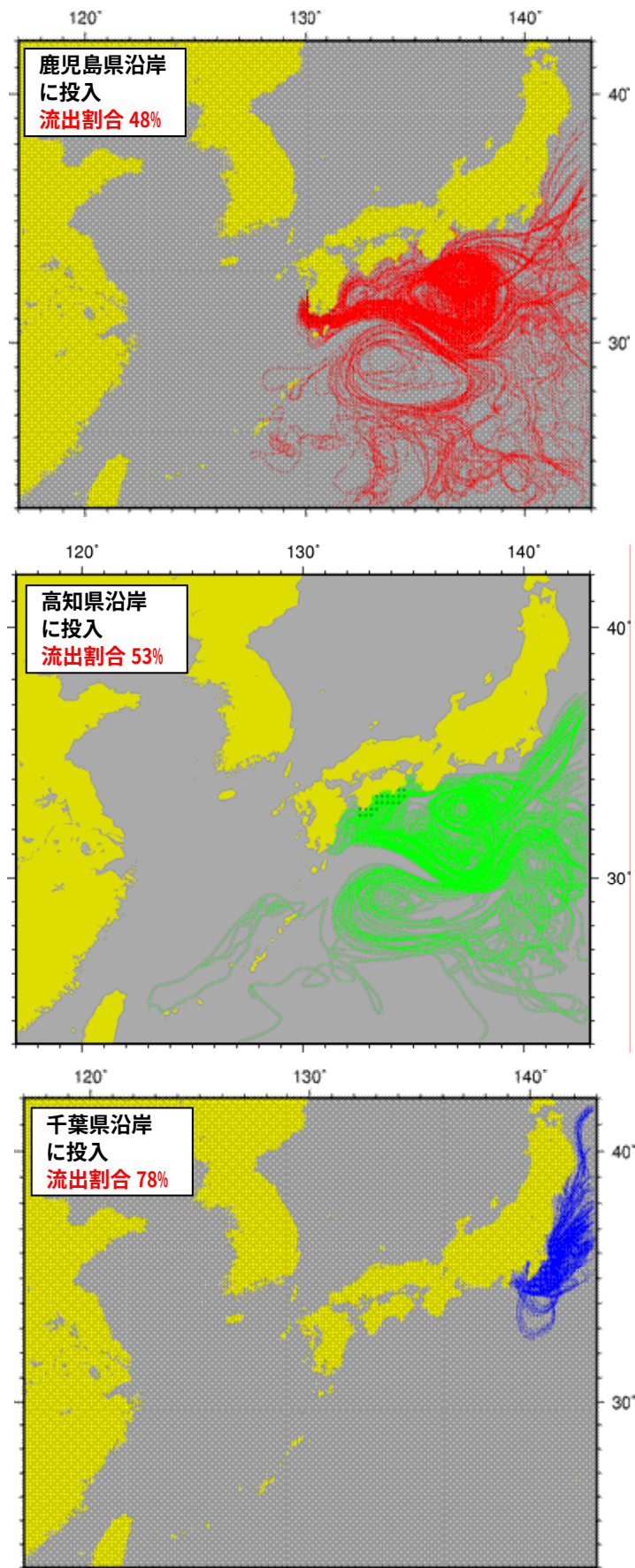
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-2(1) 漂流経路（空中：水中=100：1）



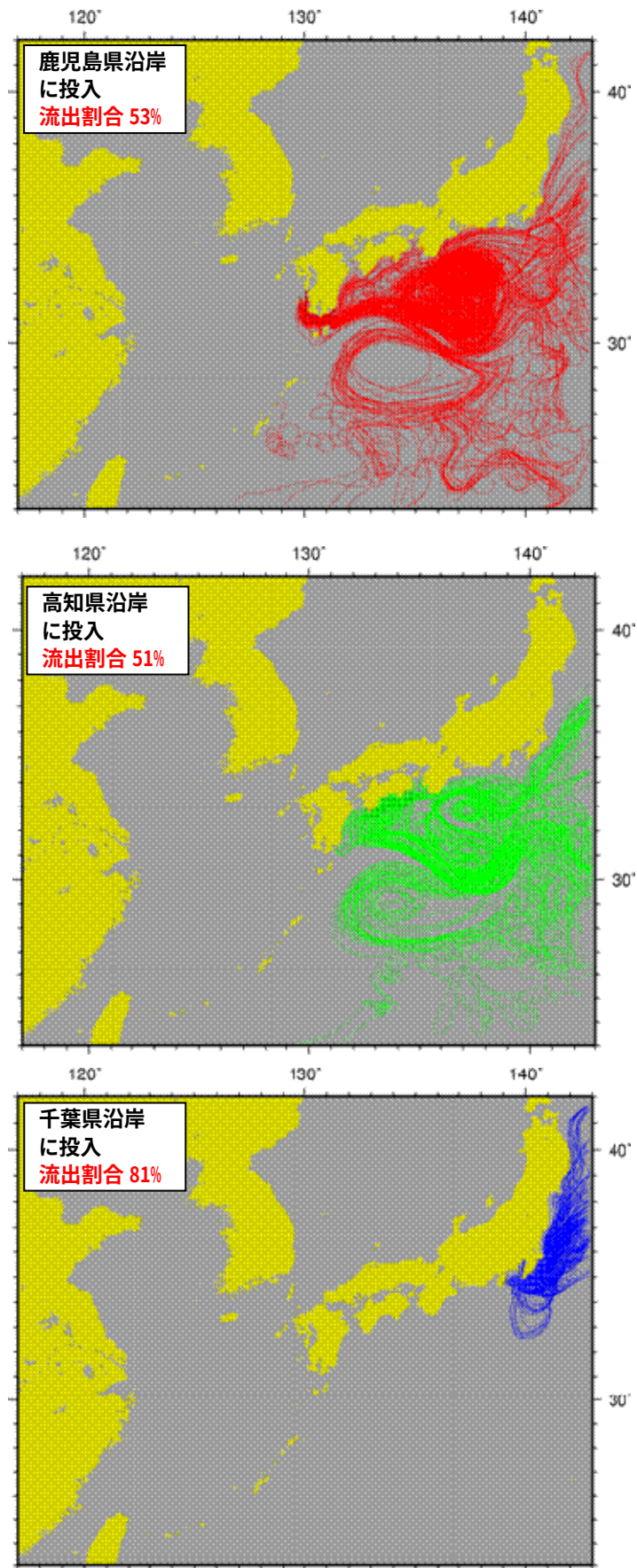
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-2(2) 漂流経路（空中：水中=10：1）



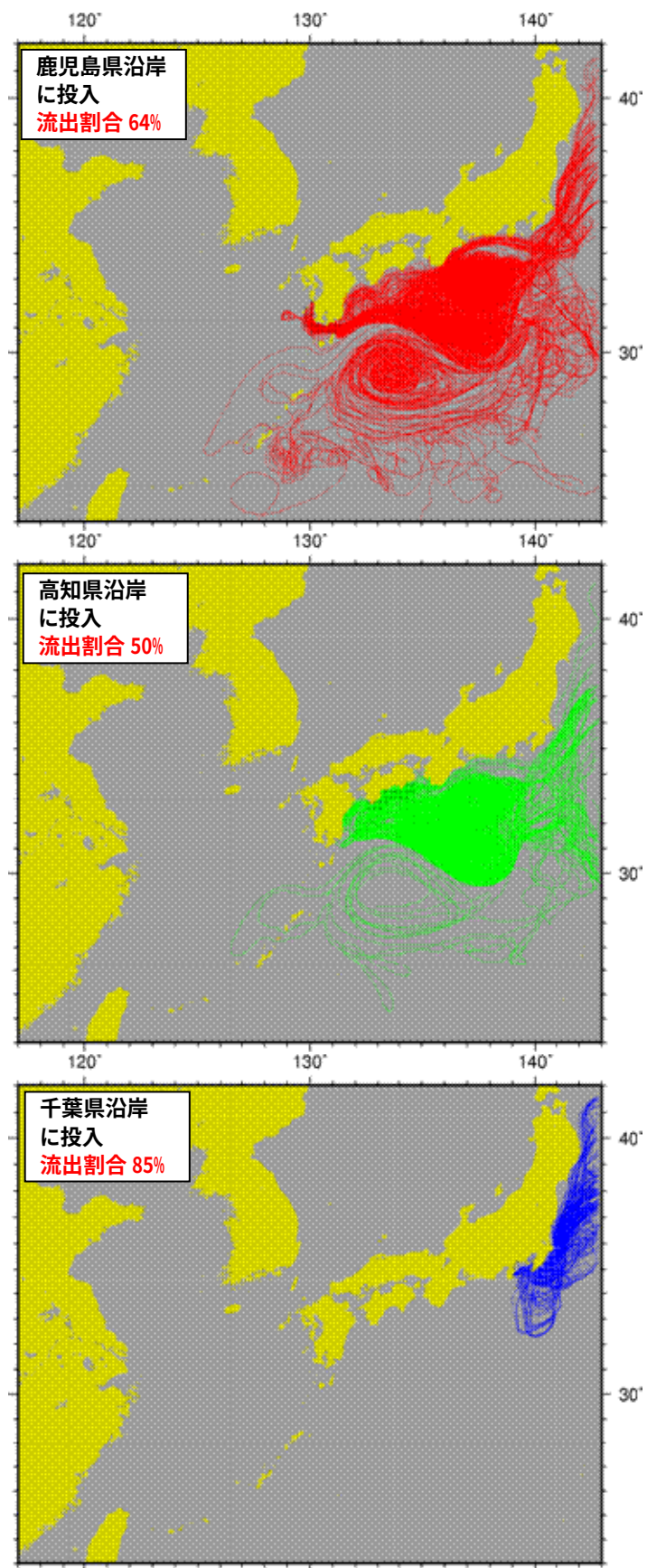
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-2(3) 漂流経路 (空中：水中=1：1)



<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-2(4) 漂流経路（空中：水中=1：2）



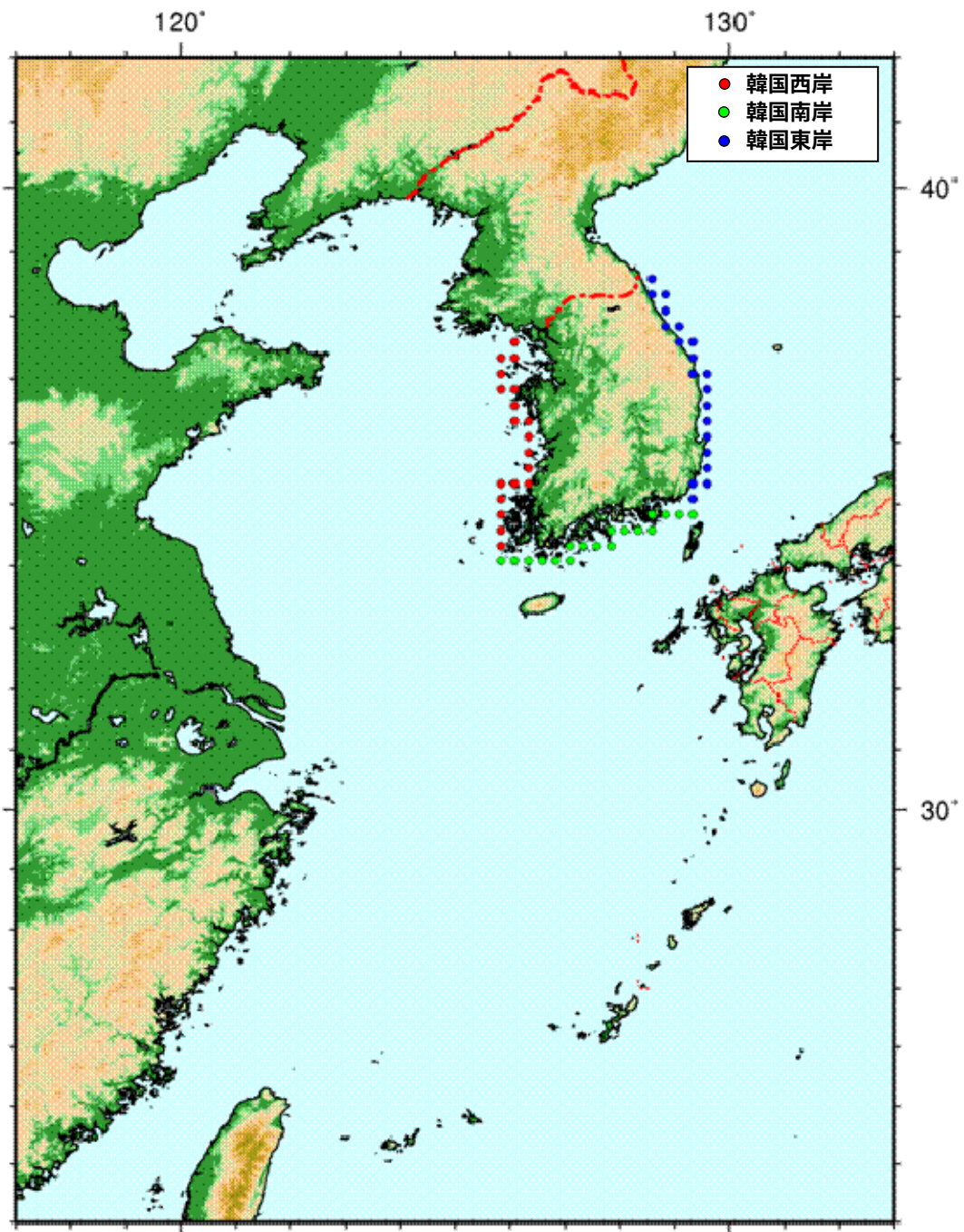
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-2(5) 漂流経路 (空中：水中=0：1)

3.6.2 韓国沿岸域発生ゴミの漂流経路の推定

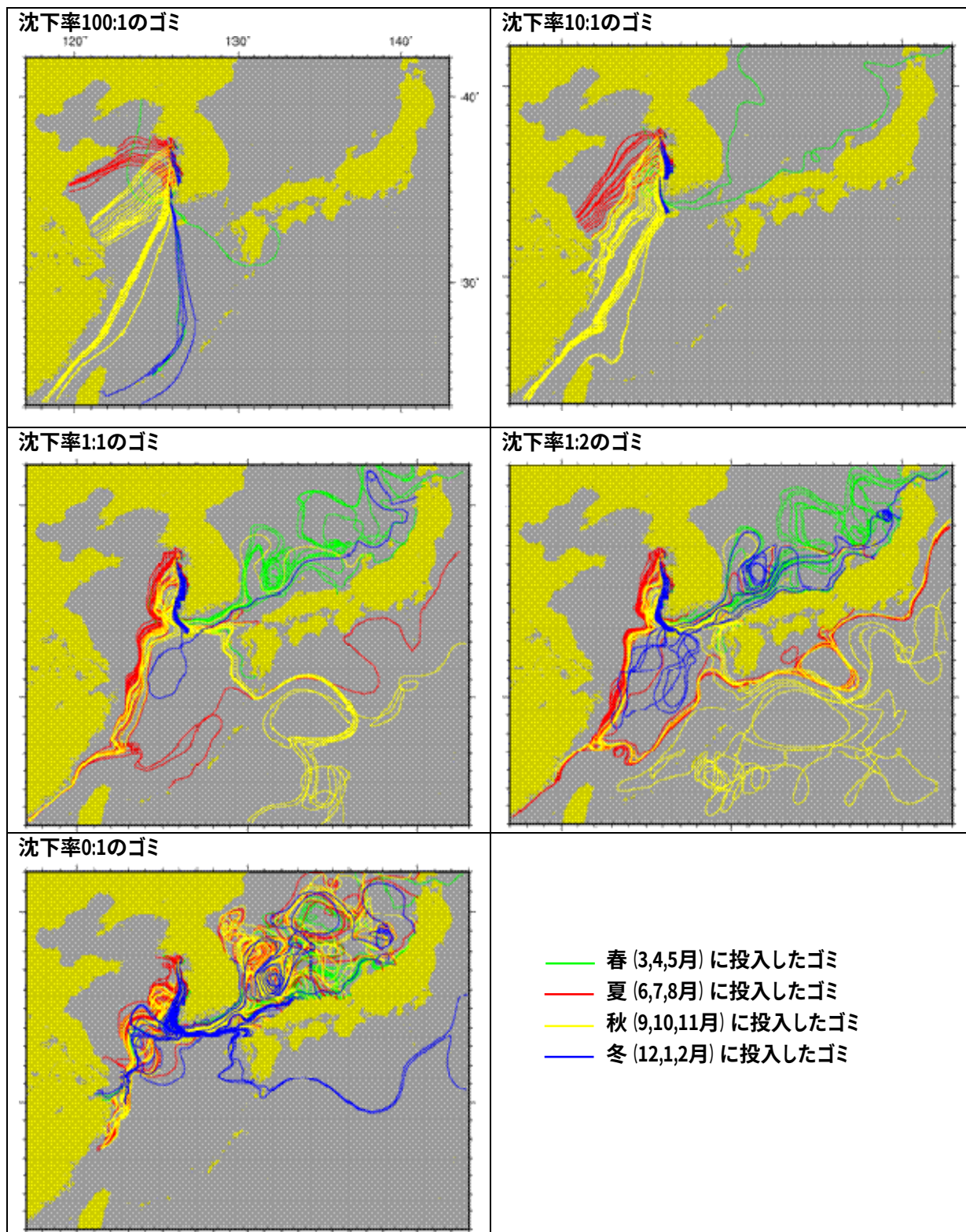
国際的削減方策調査では、韓国沿岸から発生したゴミが、どの季節に、どのような経路で南西諸島に漂流してくるか、その漂流特性を把握するために東シナ海モデルを用いて検討している。図 3.6-3 に示す初期条件から計算した漂流シミュレーション結果を図 3.6-4 に示す。

韓国沿岸から投入されたゴミは、沈下率と投入した位置、季節により違いがみられる。伊勢湾にゴミが流入する可能性が考えられるのは、投入したゴミが太平洋側を通る経路のものを想定した。その結果、韓国西岸に投入したゴミのうち春以外の時期に投入されたゴミ、韓国南岸に投入したゴミのうち夏以外の時期に投入したものは、伊勢湾に流入する可能性が考えられるものであった。韓国の東岸から投入したゴミは、シミュレーション上では、太平洋側を通る経路を示すものはなく、全て日本海側を通過すると予測されている。



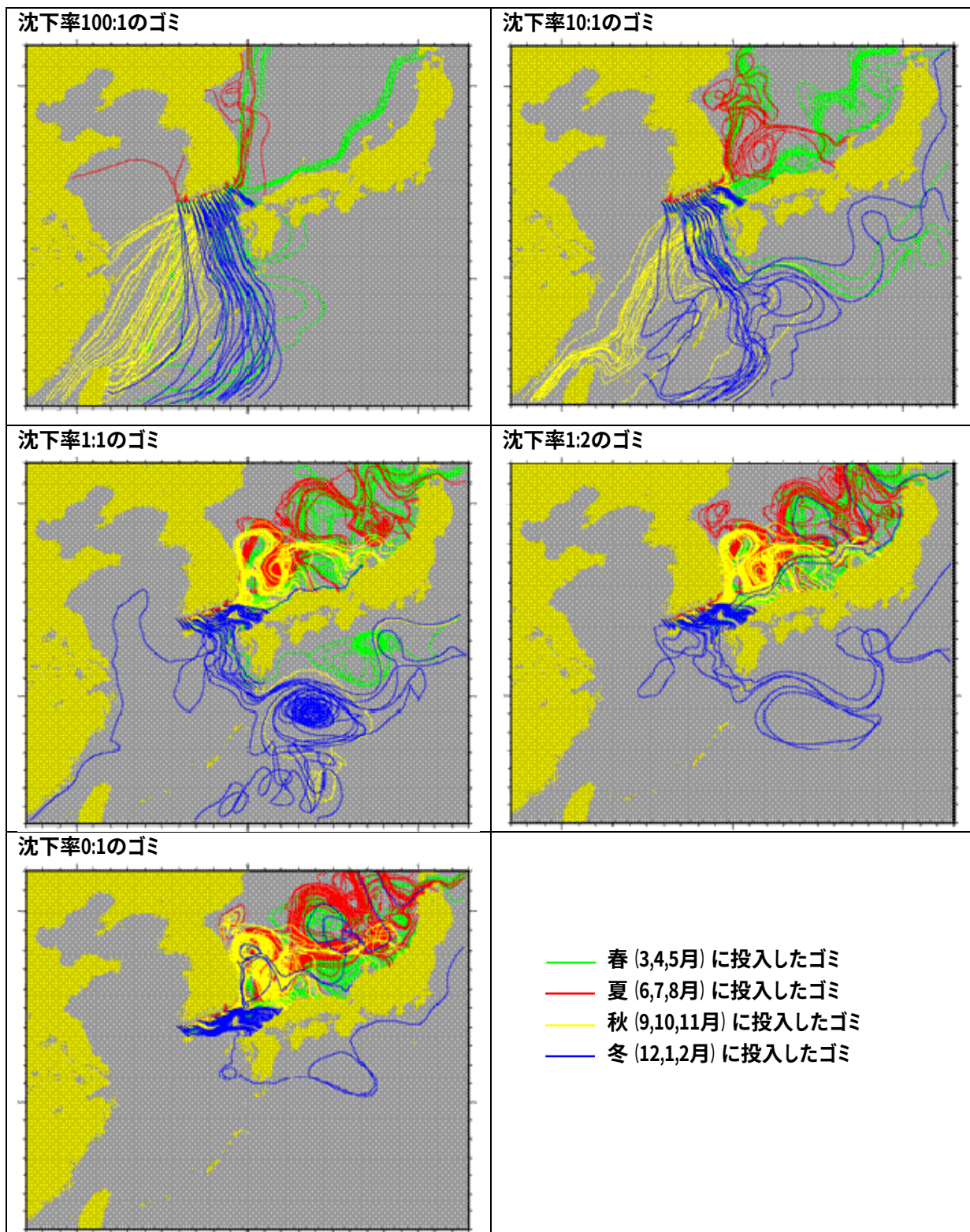
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-3 韓国沿岸域からのゴミの投入位置



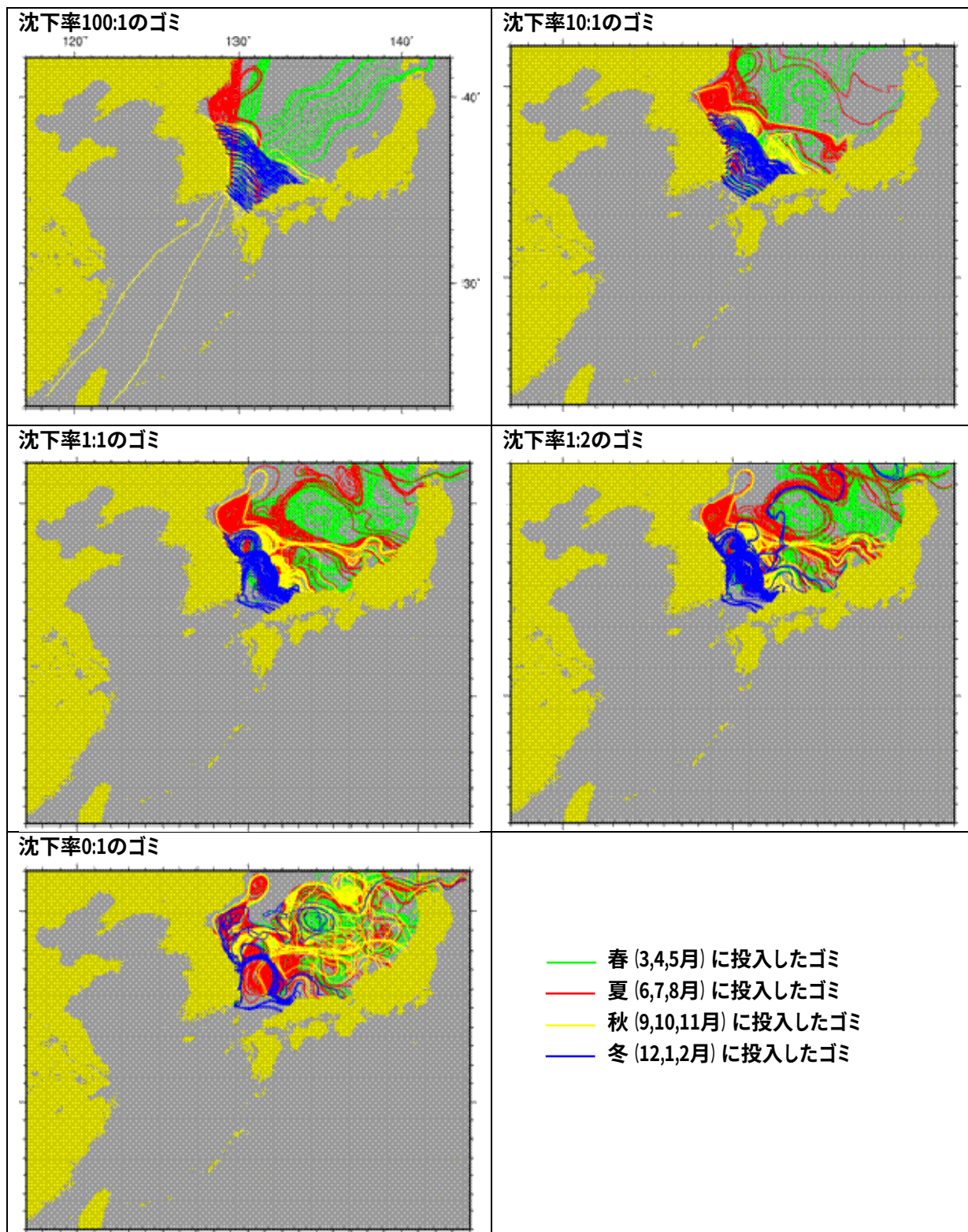
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-4(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 3.6-4(2) 韓国南岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



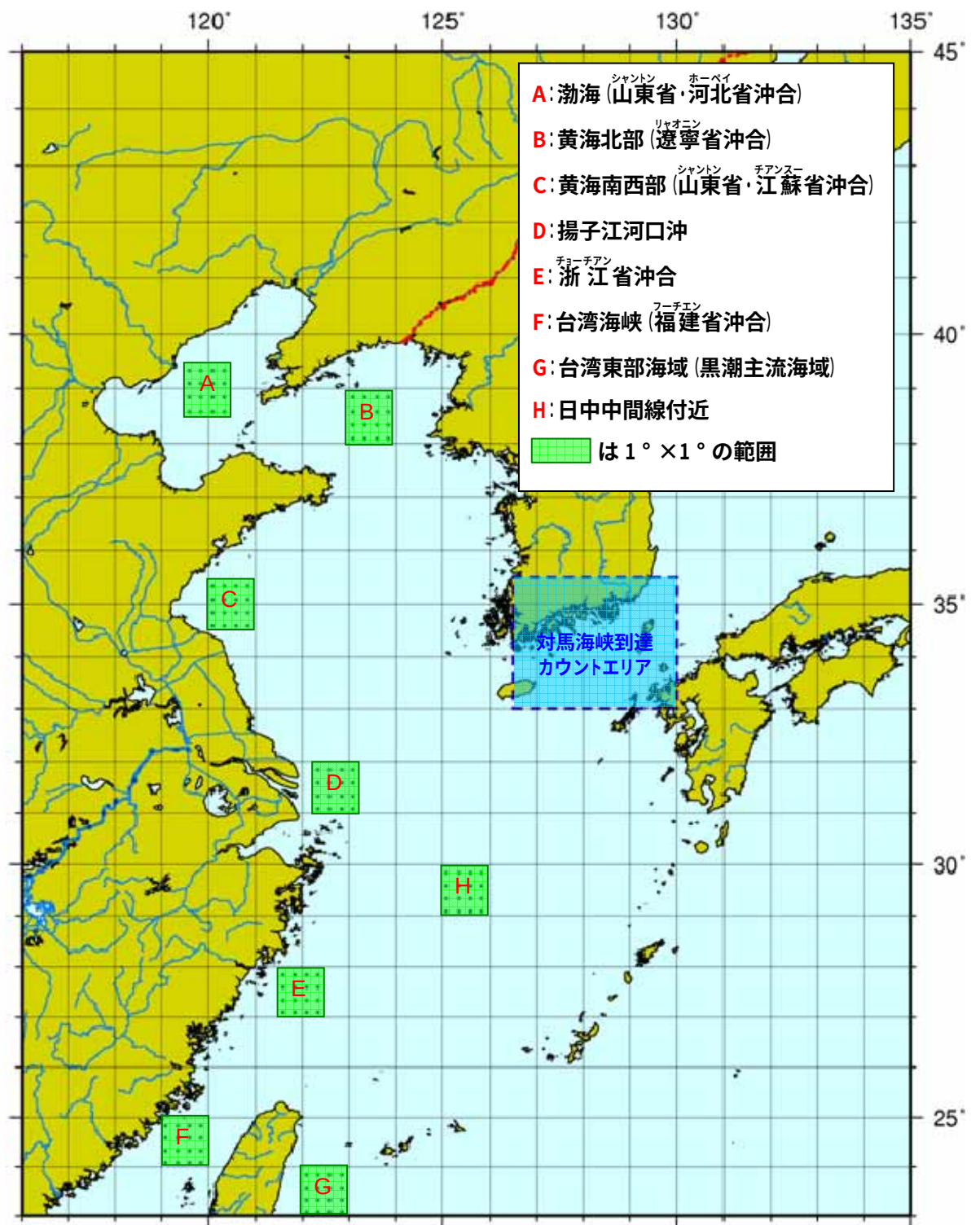
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-4(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

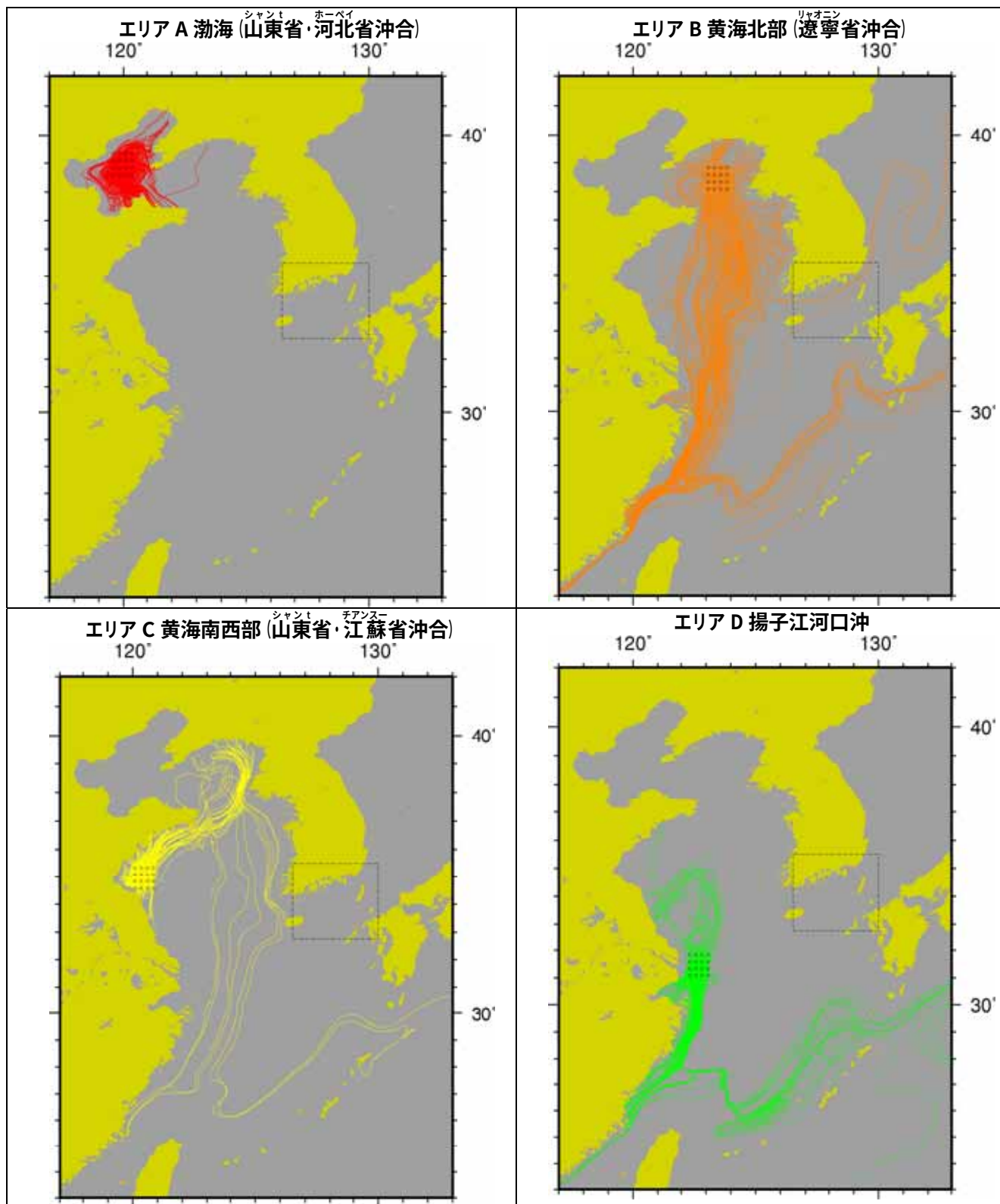
漁業用フロートを想定して、中国沿岸からの漂流経路の予測を行っている（沈下率は、1:1に設定している）。シミュレーションにおける漁業用フロートの投入位置（初期条件）を、図 3.6-5 に示す。投入条件は、1 月 1 日を計算開始とし、月に 1 回の頻度で 1 年間投入している。計算期間は、投入期間（1 年間）終了後、さらに 2 年間（計 3 年間）である。

計算の結果、中国沿岸から投入された漁業用フロートは、渤海のエリア A で投入された場合を除いた全てが、太平洋側を通過する結果となっていた。このため、伊勢湾には、中国の沿岸から投入されたものは、ほとんどが漂着する可能性のあるゴミであると推定された。これらの投入場所でも、南側の方が太平洋側を通る経路をとりやすく、特にエリア G の台湾東部海域で投入されたものは全て、エリア H の日中中間線付近で投入されたものは半分程度が日本の太平洋側を通過していた。このため、共通調査では海外のゴミの割合は極めて少なかったが、シミュレーションの結果では、その経路から伊勢湾にゴミが流入する可能性も考えられた。



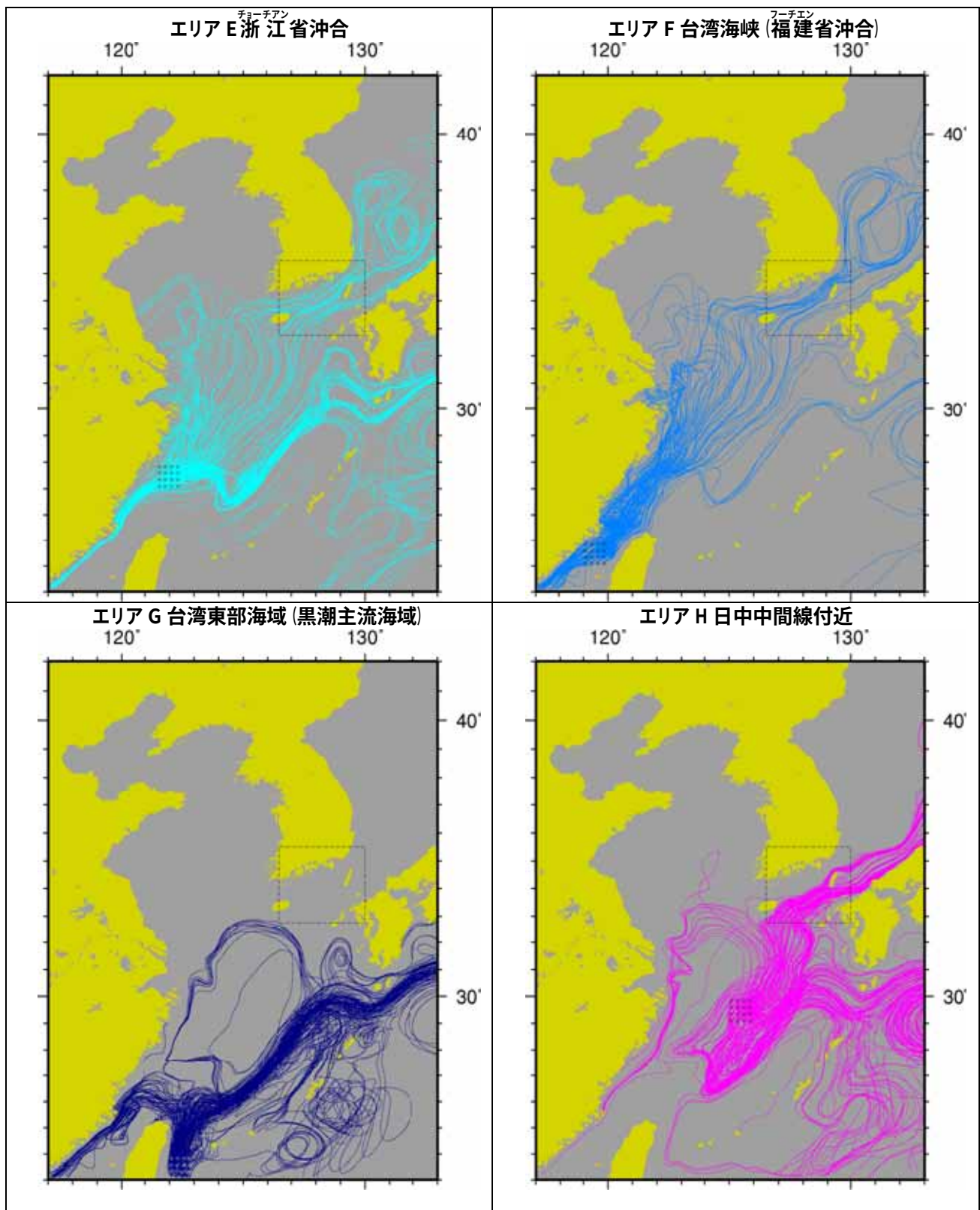
<出典：H19 国際的削減方策調査>

図 3.6-5 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 3.6-6(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 3.6-6(2) 漁業用フロートの投入エリア別漂流経路