

6. 漂着ゴミの発生源及び漂流・漂着メカニズムの推定（西表島地域）

6.1 漂着ゴミの国別割合

(1) 共通調査結果

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（2007年10月）と2回目～6回目（2007年12月～2008年10月）合計値に分けて集計した。ペットボトルを図6.1-1に、ライターを図6.1-2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、西表島では、日本の割合は4%しかなく、中国が11%、台湾が6%、韓国が7%をそれぞれ占めていた。2回目～6回目の調査結果の合計値では、日本の割合は6%、中国が32%、韓国11%、台湾が7%をそれぞれ占めており、日本製よりも海外製のものが多かった。他県の調査結果をみると、長崎県では西表島と同様に中国・台湾・韓国製が多く、日本製は少ない傾向にあるが、長崎県以外では日本製が最も多くなっている。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、西表島では生産国が判明できるものが回収されていないが、2回目～6回目の調査結果の合計値では、日本の割合は7%、中国が3%、韓国が7%、その他が7%を占めており、日本製よりも海外製のものが多かった。他県の調査結果をみると、長崎県と山形県飛島では西表島と同様に中国・台湾・韓国等の海外製が多く、日本製は少ない傾向にあるが、長崎県と山形県飛島以外では日本製が最も多くなっている。

日本近海の表層海流分布模式図（前出、図6.1-3）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（前出、図6.1-4）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、日本の割合が高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.

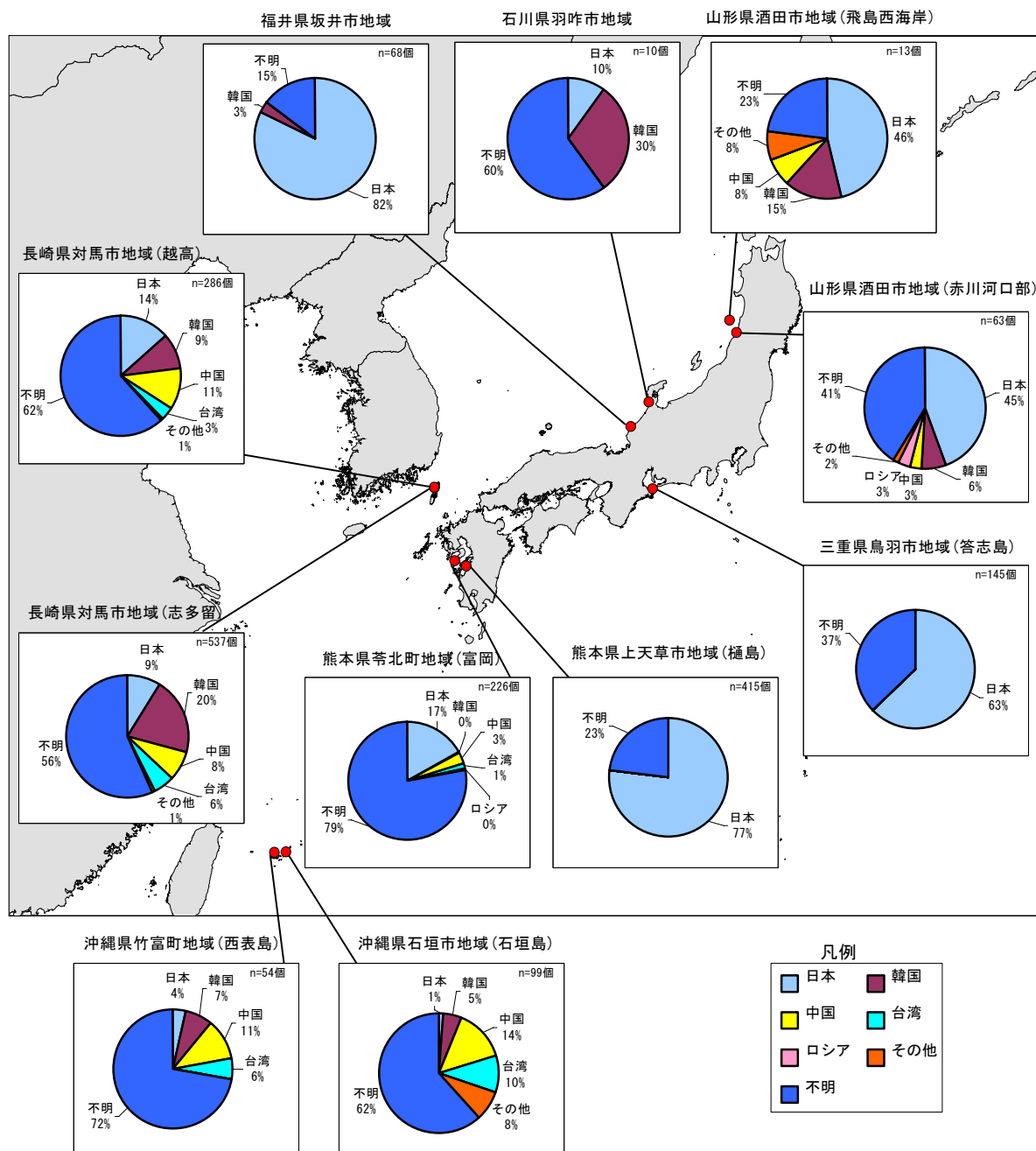


図 6.1-1(1) ペットボトルの国別集計結果 (第1回/2007年10月)

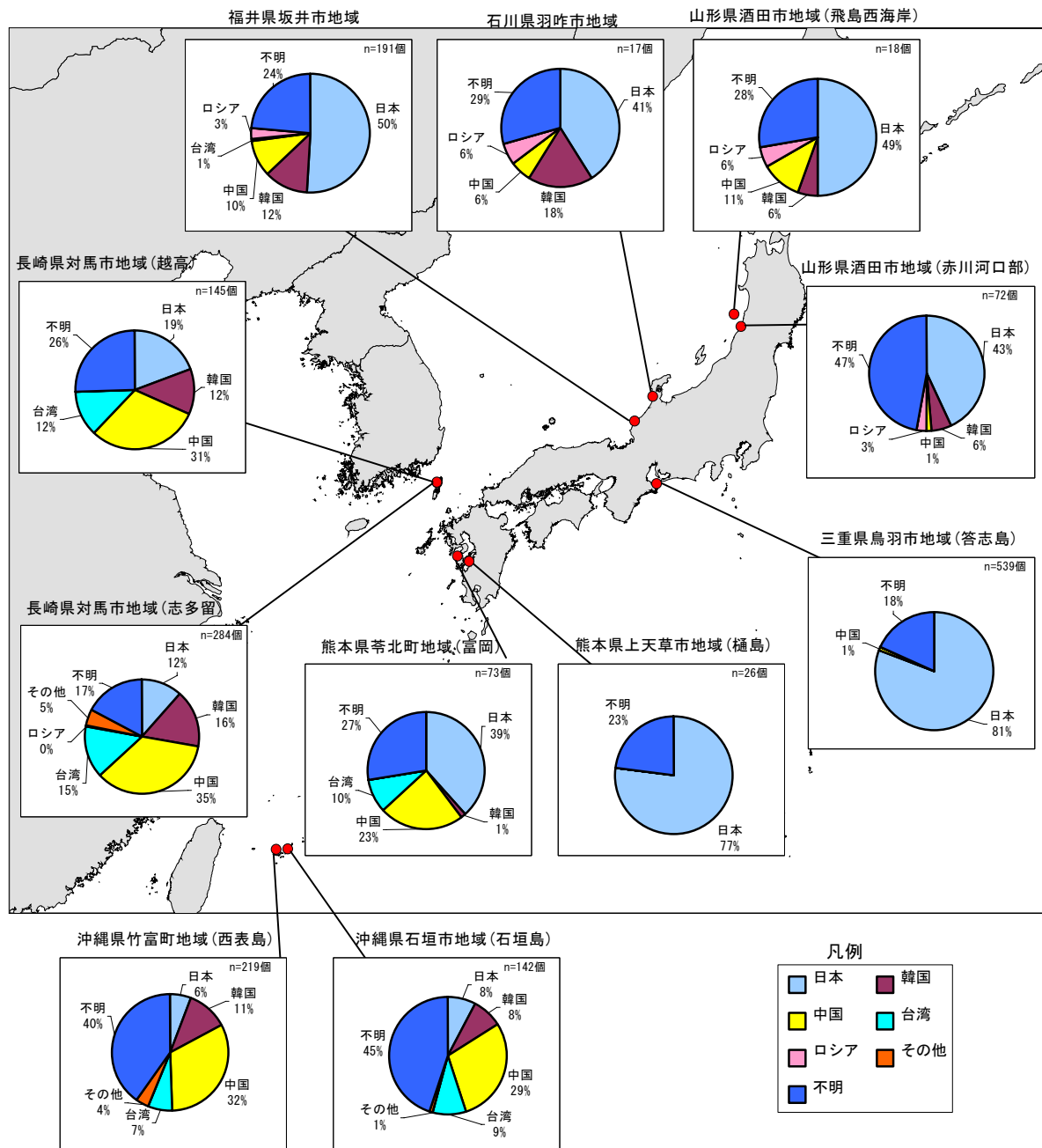


図 6.1-1(2) ペットボトルの国別集計結果 (第2回～第6回/2007年12月～2008年10月)

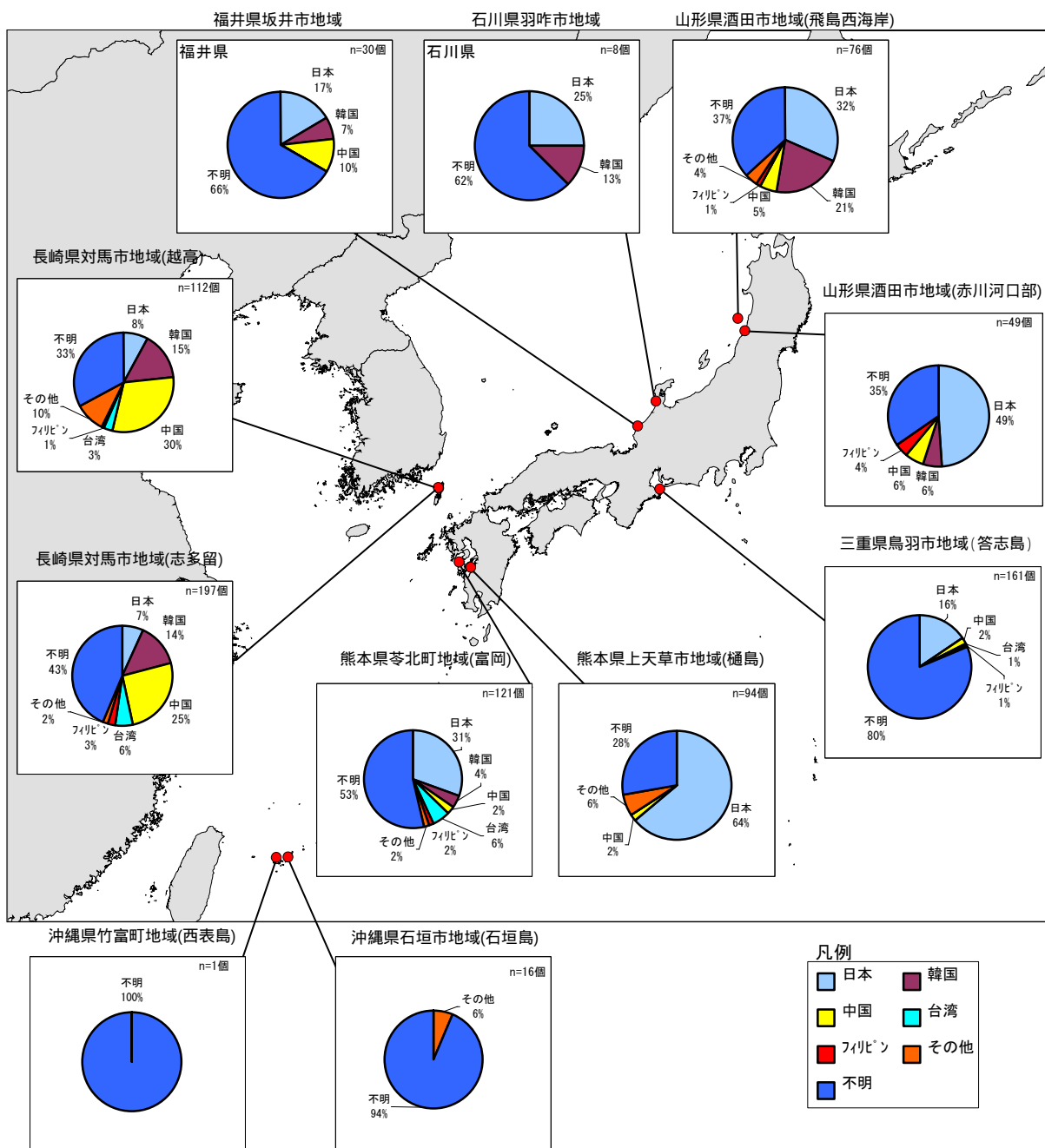


図 6.1-2(1) ライターの国別集計結果 (第1回/2007年10月)

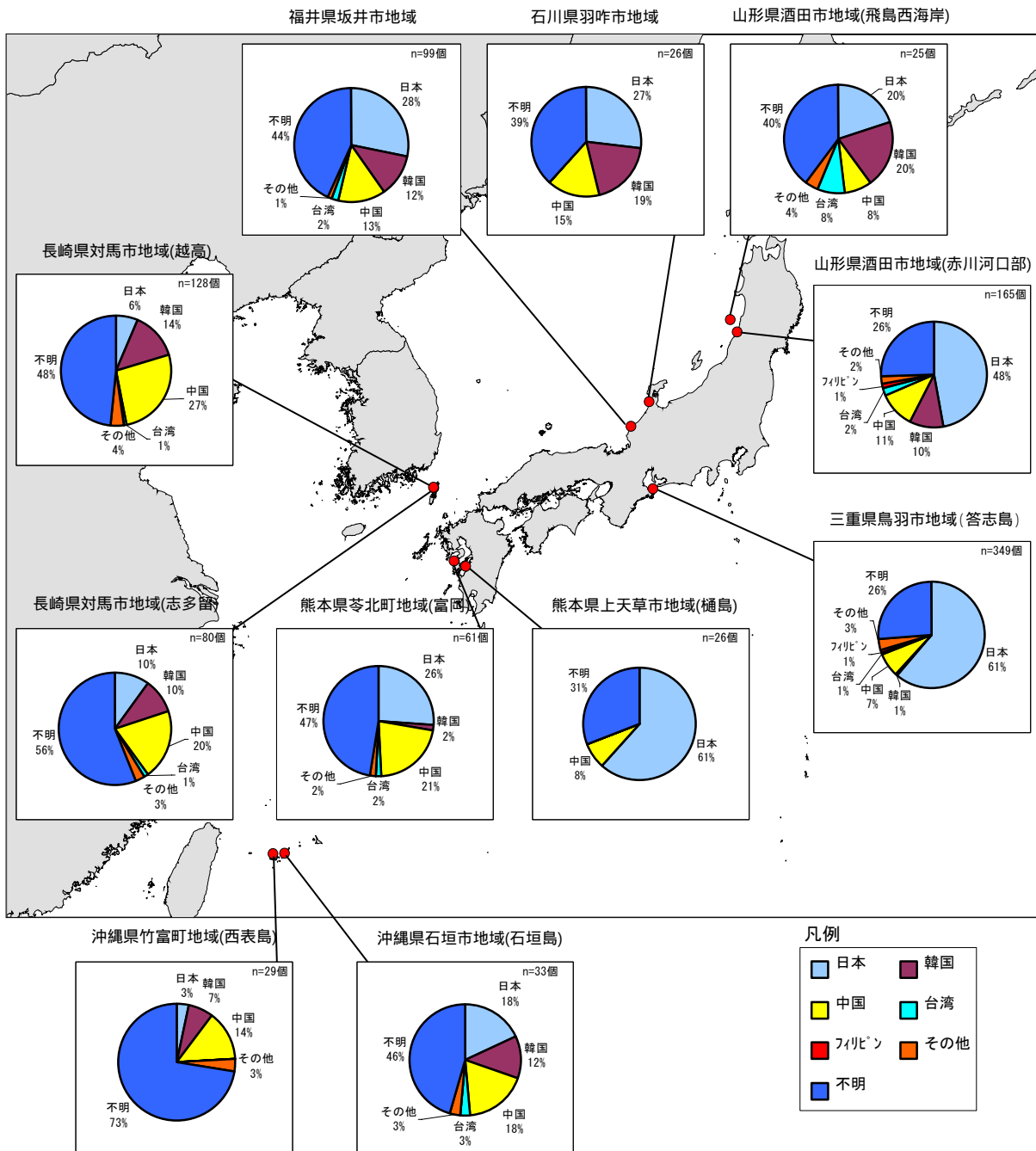
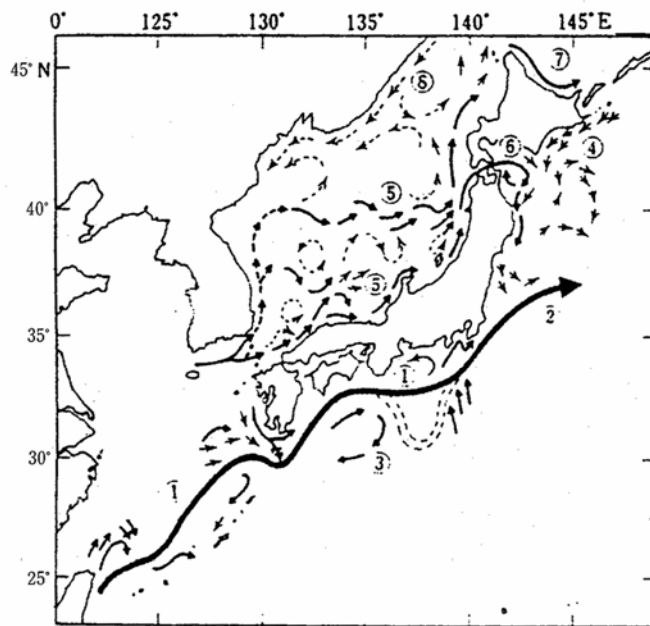
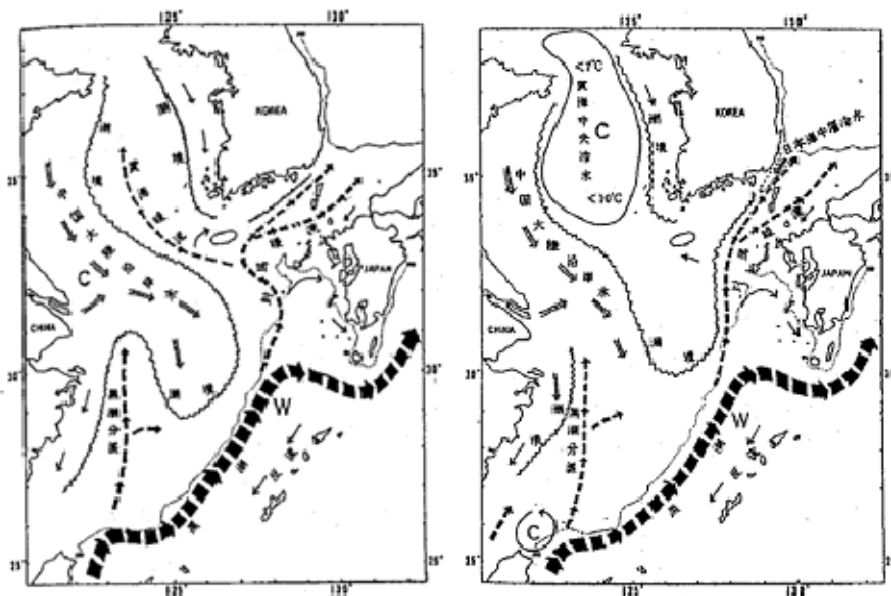


図 6.1-2(2) ライターの国別集計結果 (第2回～第6回/2007年12月～2008年10月)



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 6.1-3 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¹⁹⁾による)

図 6.1-4 東シナ海大陸棚上の海流模式図 <出典 2>

<出典>

- 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.

(2) 国際的削減方策調査結果からの検討

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）³⁾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 6.1-5 に示す。この結果は、藤枝・小島(2003)⁴⁾及び藤枝先生ご提供データである。

石垣島では、中国・台湾製が約 60%、韓国製が約 10%、日本製が約 30%となっている。この結果には国籍不明のものは含まれないので、本調査の結果から国籍不明を除くと、本調査(西表島)の場合は、第 2 回～第 6 回の合計で中国・台湾製が約 8%、韓国製が約 18%、日本製が約 18%となっており、傾向に違いがあるが、中国・韓国製を合わせると日本製よりも多いという傾向は同じであった。また、石垣島の調査結果では国際的削減方策調査と概ね同じ傾向を示し、両調査結果の一致性は良好と考えられている。本調査における西表島と石垣島の調査結果は全体的に概ね同じ傾向を示しているため、今回、西表島のライターの調査結果が国際的削減方策調査の結果と異なっていたのは、西表島で回収されたライターのうち製造国が判別できるサンプルが少なかったことが原因であると考えられる。

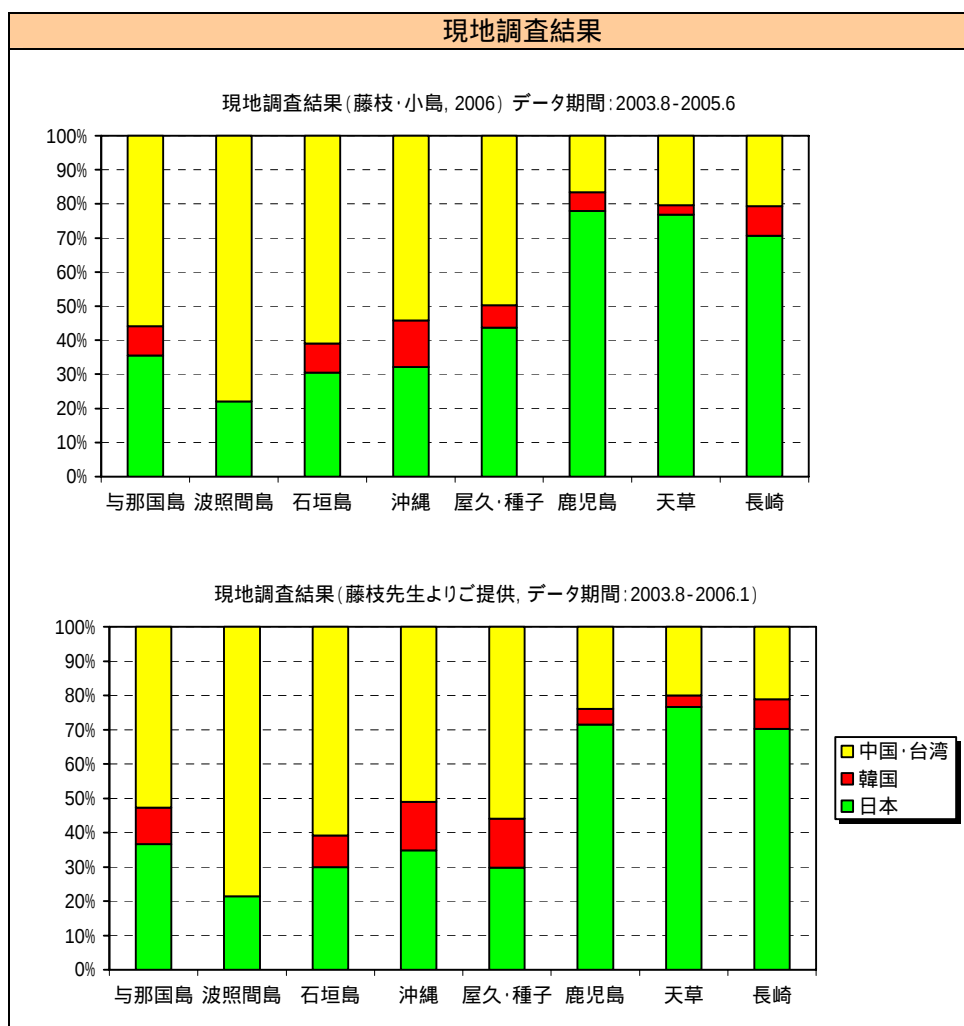


図 6.1-5 ライターの流出地別割合 <出典: H19 国際的削減方策調査>

<出典>

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

4) 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.

(3) ペットボトルと飲料缶の全数調査

西表島の第3回調査（2008年2月）において、一定区間に漂着した全てのペットボトルと飲料缶を対象にラベルとバーコードの読み取り調査を実施した。調査結果を図 6.1-6、図 6.1-7 に示す。ペットボトルでは中国製・台湾製・中国あるいは台湾製と判断されたものが全体の60%を占め、飲料缶では日本製が全体の54%を占めていた。

実施日：平成20年2月22日

場 所：中野海岸（独自調査のナ①、350mの区間）

方 法：ラベルとバーコードの読取り

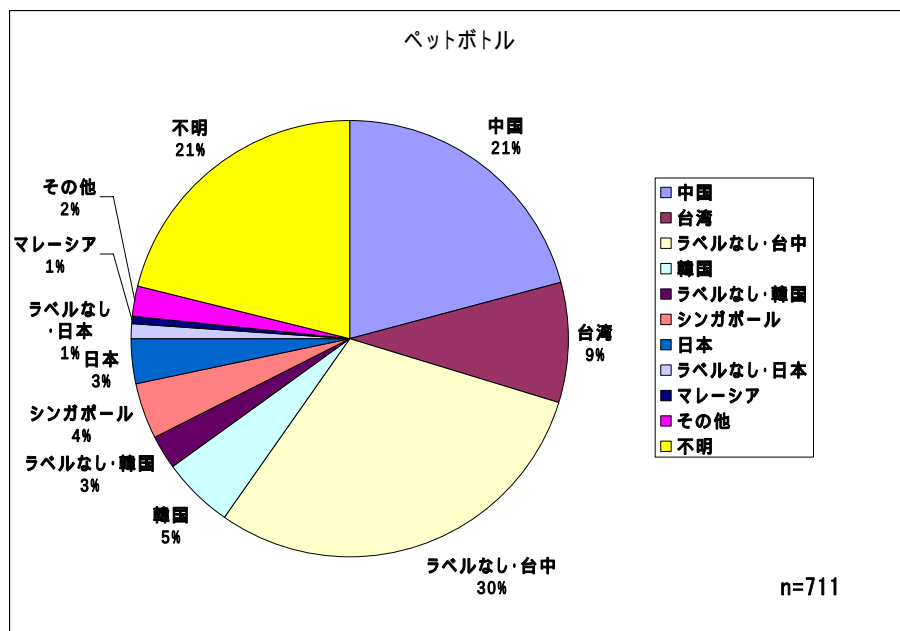


図 6.1-6 ペットボトルの調査結果

注）図中の「ラベルなし」とはラベルが無いか読み取れない状態であったが、蓋や底部分等の印刷や刻印の文字の国言語が読み取れたものを示す。

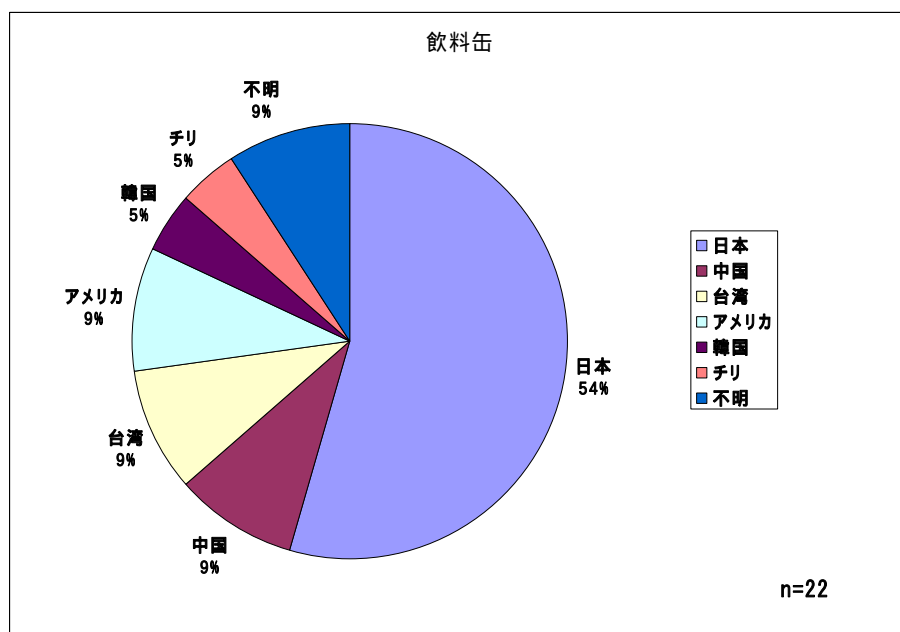


図 6.1-7 飲料缶の調査結果

6.2 発生源（陸起源・海起源）の推定

共通調査(第1回～第5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⁵⁾に従い(図 6.2-1)、「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。結果を図 6.2-2 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。

西表島の調査結果は、以下のとおりであった。

個数による整理では、破片/かけらが最も多く、62～84%を占めていた。

重量による整理では、陸起源が 35～81%を占め、海起源が 6～49%を占めていた。陸起源のものでは建築、次いで飲料に起因するゴミの割合が高かった。

容量による整理では、陸起源が 17～66%を占め、海起源が 5～62%を占めていた。陸起源のものでは飲料、生活・リクリエーション、建築に起因するゴミの割合が高かった。飲料はペットボトルが主体であり、また生活・リクリエーションに起因するゴミにはプラボトルや生活雑貨、おもちゃ、風船等が含まれるが、特徴的なものとして海外製の洗剤ボトルや中国製のイベント用風船等が含まれている。

なお、第5回調査では、陸起源のうち物流の占める割合が重量・容量共に高くなっているが、これは大型の角材が回収されたためである。

<出典>

5) 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		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)			

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

⑤ ▼海・河川・湖沼(水産・釣り・海上投棄など)

釣り系		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	

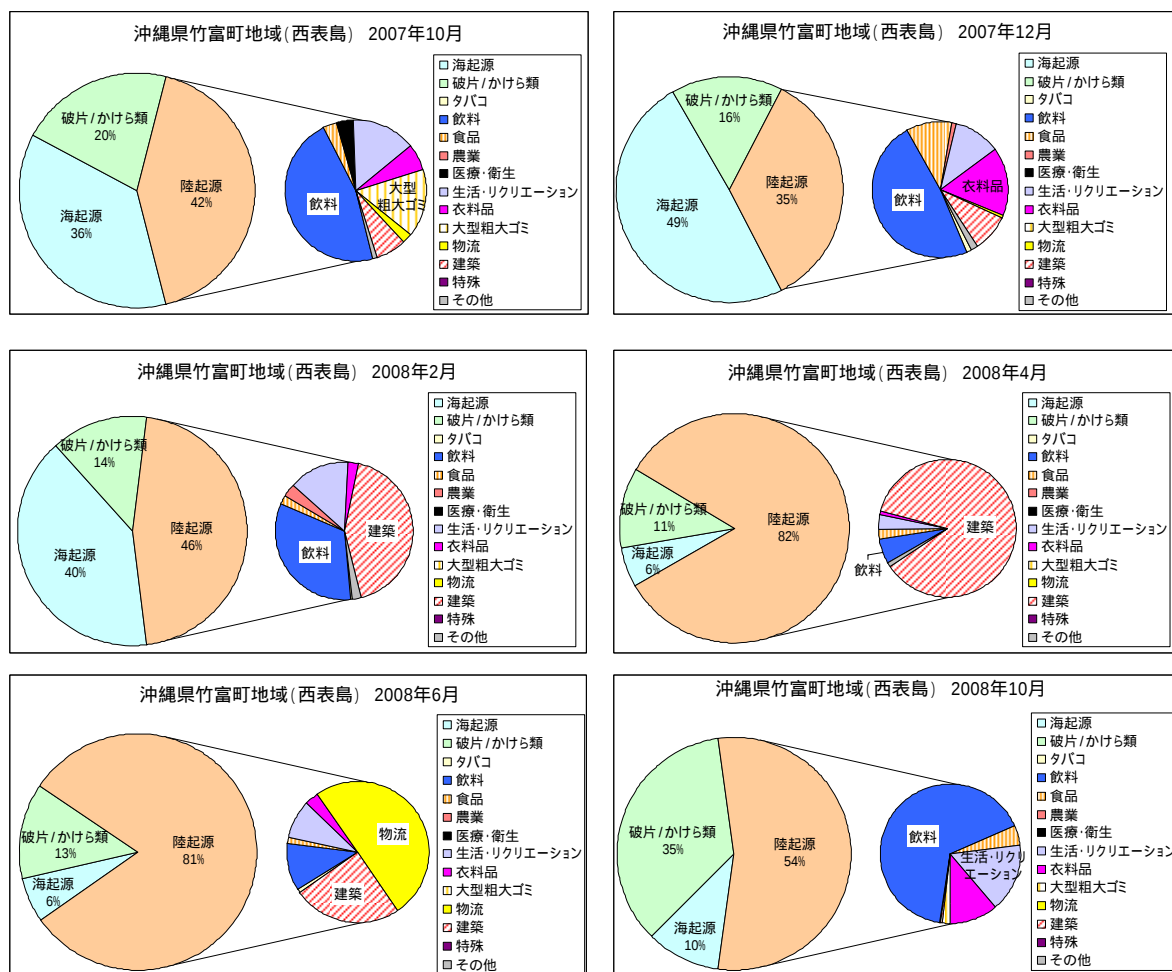
⑥ ▼上記以外で地域で問題とされているもの

★ 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 6.2-1 JEAN/クリーンアップ全国事務局のデータカード

<出典5>



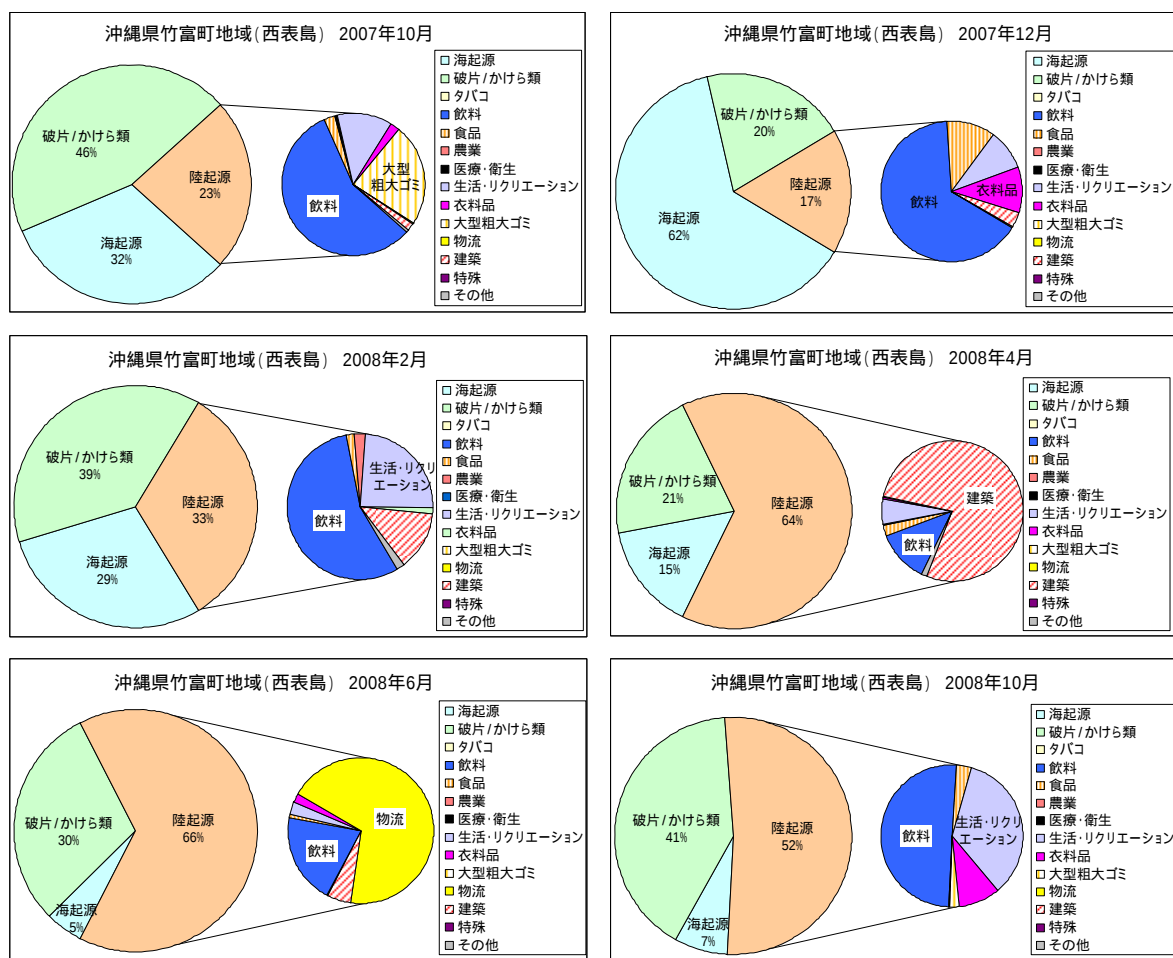
発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年6月		2008年10月	
		重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合	重量 (kg)	割合
陸起源a	タバコ	0.01	0%	0.14	0%	0.10	0%	0.03	0%	0.10	1%	0.01	0%
	飲料	4.48	20%	6.01	17%	7.82	15%	1.33	5%	1.53	9%	2.02	36%
	食品	0.28	1%	1.36	4%	0.56	1%	0.56	2%	0.19	1%	0.15	3%
	農業	0.01	0%	0.12	0%	0.70	1%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	医療・衛生	0.39	2%	0.00	0%	0.00	0%	0.01	0%	0.00	0%	0.00	0%
	生活・リクリエーション	1.42	6%	1.40	4%	3.38	7%	0.84	3%	1.25	7%	0.48	9%
	衣料品	0.60	3%	1.99	6%	0.60	1%	0.20	1%	0.41	2%	0.35	6%
	大型粗大ゴミ	1.50	7%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.06	1%
	物流	0.21	1%	0.11	0%	0.01	0%	0.00	0%	7.07	41%	0.00	0%
	建築	0.65	3%	1.10	3%	10.17	20%	20.38	72%	3.45	20%	0.01	0%
	特殊	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	その他	0.12	1%	0.22	1%	0.48	1%	0.27	1%	0.00	0%	0.00	0%
	(小計)	9.66	42%	12.44	35%	23.82	46%	23.62	83%	14.00	81%	3.08	54%
海起源b		8.35	37%	17.46	49%	20.79	40%	1.60	6%	1.04	6%	0.59	10%
破片/かけら類c		4.81	21%	5.60	16%	7.17	14%	3.22	11%	2.30	13%	1.99	35%
計		22.82	100%	35.51	100%	51.78	100%	28.44	100%	17.34	100%	5.66	100%
自然系(流木等)		34.75	—	42.79	—	59.74	—	80.73	—	35.93	—	20.48	—
合計		57.57	—	78.30	—	111.52	—	109.16	—	53.27	—	26.14	—

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。

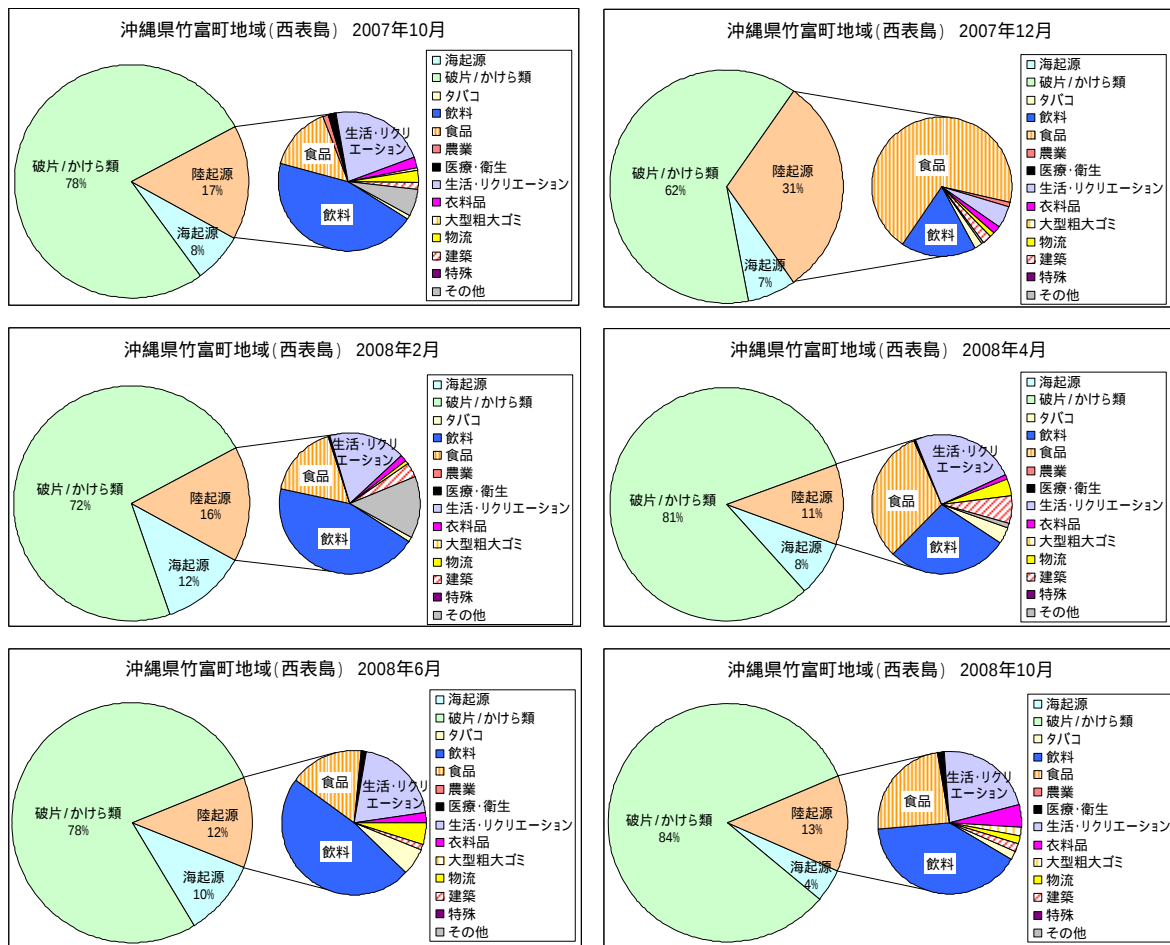
図 6.2-2(1) 発生源別割合 (重量)



発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年6月		2008年10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	0.02	0%	0.07	0%	0.16	0%	0.06	0%	0.17	0%	0.02	0%
	飲料	48.96	13%	67.57	11%	85.38	18%	13.04	8%	15.26	13%	8.61	26%
	食品	2.06	1%	11.33	2%	2.34	0%	2.72	2%	0.47	0%	0.61	2%
	農業	0.02	0%	0.08	0%	4.00	1%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	医療・衛生	0.40	0%	0.00	0%	0.01	0%	0.02	0%	0.01	0%	0.00	0%
	生活・リクリエーション	10.91	3%	9.66	2%	36.95	8%	6.38	4%	2.10	2%	5.92	18%
	衣料品	1.72	0%	10.90	2%	2.08	0%	0.55	0%	1.60	1%	1.60	5%
	大型粗大ゴミ	20.00	5%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.40	1%
	物流	0.36	0%	0.04	0%	0.02	0%	0.03	0%	52.07	45%	0.00	0%
	建築	1.25	0%	3.58	1%	20.20	4%	84.29	50%	4.01	3%	0.05	0%
	特殊	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%	0.00	0%
	その他	0.57	0%	0.22	0%	2.48	1%	1.50	1%	0.00	0%	0.00	0%
	(小計)	86.27	23%	103.45	17%	153.63	33%	108.59	65%	75.67	65%	17.22	52%
海起源b		118.59	32%	375.13	63%	135.49	29%	24.80	15%	5.82	5%	2.43	7%
破片/かけら類c		165.65	45%	118.82	20%	180.72	38%	34.76	21%	35.07	30%	13.55	41%
計		370.50	100%	597.39	100%	469.83	100%	168.14	100%	116.56	100%	33.20	100%
自然系(流木等)		320.12	—	201.20	—	240.98	—	155.30	—	220.85	—	135.46	—
合計		690.62	—	798.60	—	710.81	—	323.44	—	337.41	—	168.66	—

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 6.2-2(2) 発生源別割合 (容量)



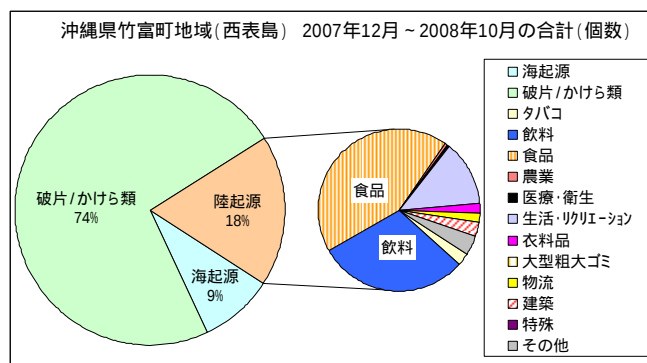
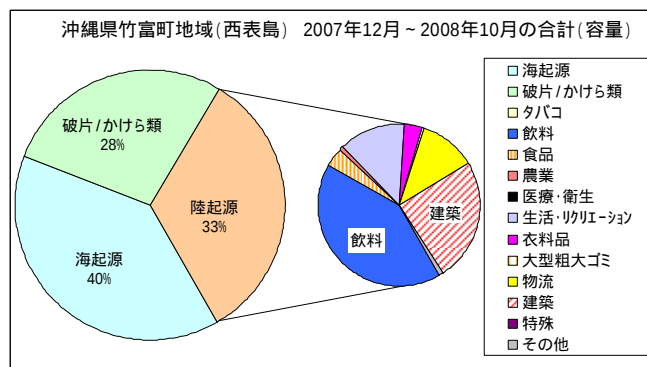
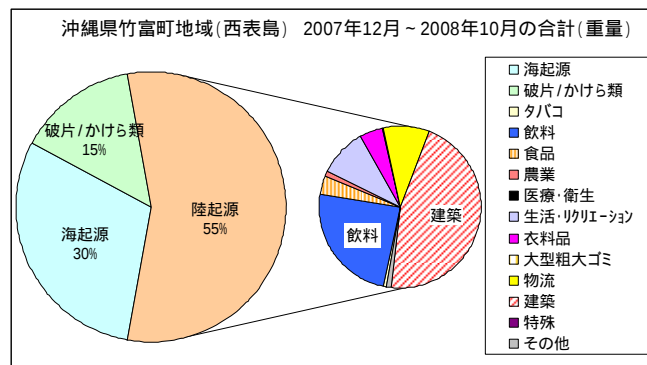
発生源	細目	2007年10月		2007年12月		2008年2月		2008年4月		2008年6月		2008年10月	
		個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合	個数(個)	割合
陸起源a	タバコ	2	0%	13	1%	4	0%	7	0%	11	1%	1	0%
	飲料	82	7%	113	5%	156	7%	52	3%	86	6%	22	5%
	食品	27	2%	457	21%	59	3%	58	4%	30	2%	13	3%
	農業	2	0%	7	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	医療・衛生	4	0%	0	0%	1	0%	1	0%	2	0%	1	0%
	生活・リクリエーション	40	3%	33	2%	61	3%	45	3%	36	2%	12	3%
	衣料品	5	0%	14	1%	6	0%	2	0%	4	0%	3	1%
	大型粗大ゴミ	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
	物流	5	0%	6	0%	3	0%	7	0%	9	1%	1	0%
	建築	3	0%	15	1%	12	1%	12	1%	2	0%	1	0%
	特殊	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
	その他	11	1%	2	0%	50	2%	2	0%	0	0%	0	0%
	(小計)	182	16%	660	31%	353	16%	186	11%	180	12%	55	13%
海起源b		81	7%	142	7%	257	12%	130	8%	154	10%	18	4%
破片/かけら類c		882	77%	1,356	63%	1,606	72%	1,339	81%	1,155	78%	345	83%
計		1,145	100%	2,158	100%	2,216	100%	1,655	100%	1,489	100%	418	100%
自然系(流木等)		4	—	85	—	11	—	8	—	5	—	0	—
合計		1,149	—	2,243	—	2,227	—	1,663	—	1,494	—	418	—

a：国外起源と推測される漂着ゴミも含む。

b：水産物(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 6.2-2(3) 発生源別割合(個数)



発生源	細目	沖縄県竹富町地域(西表島) 2007年12月～2008年10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	0.38	0%	0.47	0%	36	0%
	飲料	18.71	13%	189.87	14%	429	5%
	食品	2.81	2%	17.47	1%	617	8%
	農業	0.82	1%	4.08	0%	8	0%
	医療・衛生	0.02	0%	0.04	0%	5	0%
	生活・リクリエーション	7.34	5%	61.01	4%	187	2%
	衣料品	3.55	3%	16.73	1%	29	0%
	大型粗大ゴミ	0.06	0%	0.40	0%	1	0%
	物流	7.19	5%	52.15	4%	26	0%
	建築	35.11	25%	112.13	8%	42	1%
	特殊	0.00	0%	0.00	0%	0	0%
	その他	0.96	1%	4.20	0%	54	1%
	(小計)	76.96	55%	458.55	33%	1434	18%
	海起源 ^b	41.48	30%	543.66	39%	701	9%
	破片/かけら類 ^c	20.28	15%	382.92	28%	5801	73%
計		138.72	100%	1385.13	100%	7936	100%
自然系(流木等)		239.67	—	953.79	—	109	—
合計		378.39	—	2338.91	—	8045	—

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 6.2-3 発生源別割合(2007年12月～2008年10月の合計)

6.3 一年間に回収されたゴミの質

西表島の調査範囲で回収されたゴミの種類をみると、自然系（流木・灌木）・プラスチック類・発泡スチロール類の3種が多く、人工系ゴミに限るとプラスチック類と発泡スチロール類が殆どを占めていた。独自調査による回収結果も踏まえて人工系のゴミを整理すると、発泡スチロール、漁業用ブイ、ペットボトルが多く、生産国をみると中国・台湾・韓国製が多い傾向にあった。

表 6.3-1～表 6.3-3 に共通調査において重量・容量・個数が大きな割合を占めたゴミの一覧(上位 20 品目)を整理した。

重量では灌木及び流木等が多く、容量では灌木、漁業系ゴミの発泡スチロール製フロート及び発砲スチロール破片等が多く、個数では上位 2 種の硬質プラスチック破片と発泡スチロール破片を除けば生活系ゴミの食品の包装・容器、生活系ゴミの飲料用プラボトル、プラスチックシートや袋の破片、漁業系ゴミのロープ・ひも等が多く回収されている。

なお、第 4 回調査の地点 3 で大型の材木が回収されており、整理結果に大きく影響している。

西表島地域では、漂着ゴミの運搬処分は主に容量ベースで取引されていることから、容量で上位にあった灌木、漁業系ゴミの発泡スチロール製フロート、発砲スチロール破片及び流木等が代表的な漂着ゴミであると判断される。

表 6.3-1 重量が大きな割合を占めたゴミの一覧(上位 20 品目)

順位	名称	重量 (kg/100m ²)	割合 (%)	累積割合 (%)
1	灌木	3.01	33%	33%
2	流木	2.46	27%	60%
3	木材等	0.92	10%	70%
4	ウキ・フロート・ブイ	0.44	5%	75%
5	発泡スチロール製フロート	0.36	4%	79%
6	硬質プラスチック破片	0.25	3%	82%
7	飲料ガラスびん	0.24	3%	84%
8	飲料用プラボトル	0.23	3%	87%
9	発泡スチロール破片	0.21	2%	89%
10	物流用パレット	0.18	2%	91%
11	ロープ・ひも	0.15	2%	93%
12	生活雑貨	0.11	1%	94%
13	くつ・サンダル	0.09	1%	95%
14	漂白剤・洗剤類ボトル	0.06	1%	96%
15	電球・蛍光灯(家庭用も含む)	0.05	1%	97%
16	食品の包装・容器	0.05	1%	97%
17	魚箱(トロ箱)	0.04	0%	97%
18	ガラスや陶器の破片	0.04	0%	98%
19	プラスチックシートや袋の破片	0.03	0%	98%
20	袋類(農業用以外)	0.02	0%	98%
	その他	0.15	2%	100%

表 6.3-2 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	13.025	24%	24%
2	発泡スチロール製フロート	8.746	16%	40%
3	発泡スチロール破片	7.892	14%	54%
4	流木	5.408	10%	64%
5	飲料用プラボトル	4.475	8%	72%
6	木材等	2.924	5%	78%
7	ウキ・フロート・ブイ	2.396	4%	82%
8	魚箱(トロ箱)	2.112	4%	86%
9	硬質プラスチック破片	1.873	3%	90%
10	物流用パレット	1.356	2%	92%
11	生活雑貨	1.021	2%	94%
12	ロープ・ひも	0.559	1%	95%
13	漂白剤・洗剤類ボトル	0.458	1%	96%
14	くつ・サンダル	0.436	1%	97%
15	飲料ガラスびん	0.372	1%	97%
16	食品の包装・容器	0.311	1%	98%
17	電球・蛍光灯(家庭用も含む)	0.230	0%	98%
18	プラスチックシートや袋の破片	0.190	0%	99%
19	袋類(農業用以外)	0.121	0%	99%
20	シート類(レジャー用など)	0.105	0%	99%
	その他	0.540	1%	100%

表 6.3-3 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	発泡スチロール破片	89	43%	43%
2	硬質プラスチック破片	53	25%	68%
3	食品の包装・容器	13	6%	74%
4	飲料用プラボトル	6	3%	77%
5	プラスチックシートや袋の破片	5	3%	80%
6	ロープ・ひも	5	3%	82%
7	発泡スチロール製フロート	4	2%	85%
8	ふた・キャップ	4	2%	87%
9	ガラスや陶器の破片	4	2%	89%
10	生活雑貨	4	2%	90%
11	ウキ・フロート・ブイ	3	1%	92%
12	廃油ボール	2	1%	93%
13	ストロー・マドラー	2	1%	93%
14	袋類(農業用以外)	2	1%	94%
15	カキ養殖用パイプ	1	1%	95%
16	木材等	1	1%	95%
17	電球・蛍光灯(家庭用も含む)	1	0%	96%
18	魚箱(トロ箱)	1	0%	96%
19	使い捨てライター	1	0%	97%
20	飲料ガラスびん	1	0%	97%
	その他	6	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

6.4 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（図 6.4-1）。

西表島の調査では、1997～2010 年と幅広い年代のものが回収された。調査結果をみると、2004 年までの古い年代のものは 2007 年 12 月（第 2 回調査）までに回収され、一方で 2008 年 6 月・10 月（第 5・6 回調査）では 2008～2010 年の新しい年代のものだけが回収されている。また、2007 年 12 月（第 2 回調査）では 1997～2010 年と他の調査回と比べ最も広い年代のものが回収されていた。なお、全ての調査回の結果を年代別にみると、2007～2009 年のものが多く回収されている。

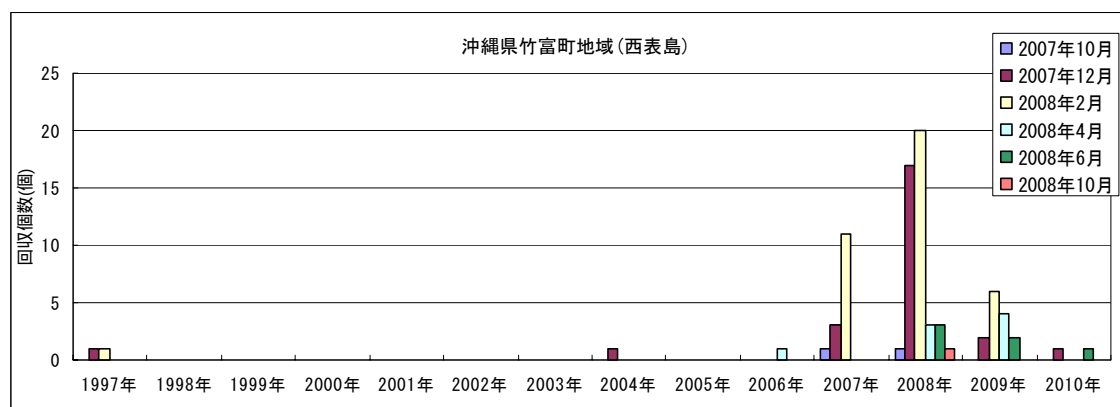


図 6.4-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成

6.5 海流・気象条件との関連性の検討

西表島調査範囲のゴミの漂着状況と気象条件との関連を「4.1 漂着ゴミの量」において、以下のとおり整理した。

この地域では、10月後半から3月頃にかけて、季節風によって北東の風の日が多い。この時期に北東向きの海岸に位置する調査地点でゴミの漂着量が多くなる傾向が認められるため、北東の季節風がゴミの漂着に大きく影響していると考えられる。

3月以降には北東の季節風が弱まり、これにともなって漂着量は減少する。

北東の季節風が毎日連続して観測されていた期間では海岸に漂着するゴミの量が増え続け、一方で断続的に観測されていた期間ではあまり増加しない傾向がみられた。

次に、西表島の位置と日本近海の海流との関係について考えると、西表島は、与那国島付近を発端とする黒潮の影響を強く受けており、また、東シナ海には中国と朝鮮半島の間から中国大陆沿岸水が流れ込んでいる(図 6.1-4)。更に、東シナ海では、10月から春にかけて北東からの季節風の影響で、南～南西方向への波浪が観測されている。

西表島では、主に10月から3月頃にかけて北東の季節風が当たる場所を中心にゴミが漂着し、その製造国をみると中国・台湾・韓国製が多い。この傾向は、上記した気象・海流条件の両方の影響によるものであると考えられる。

6.6 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

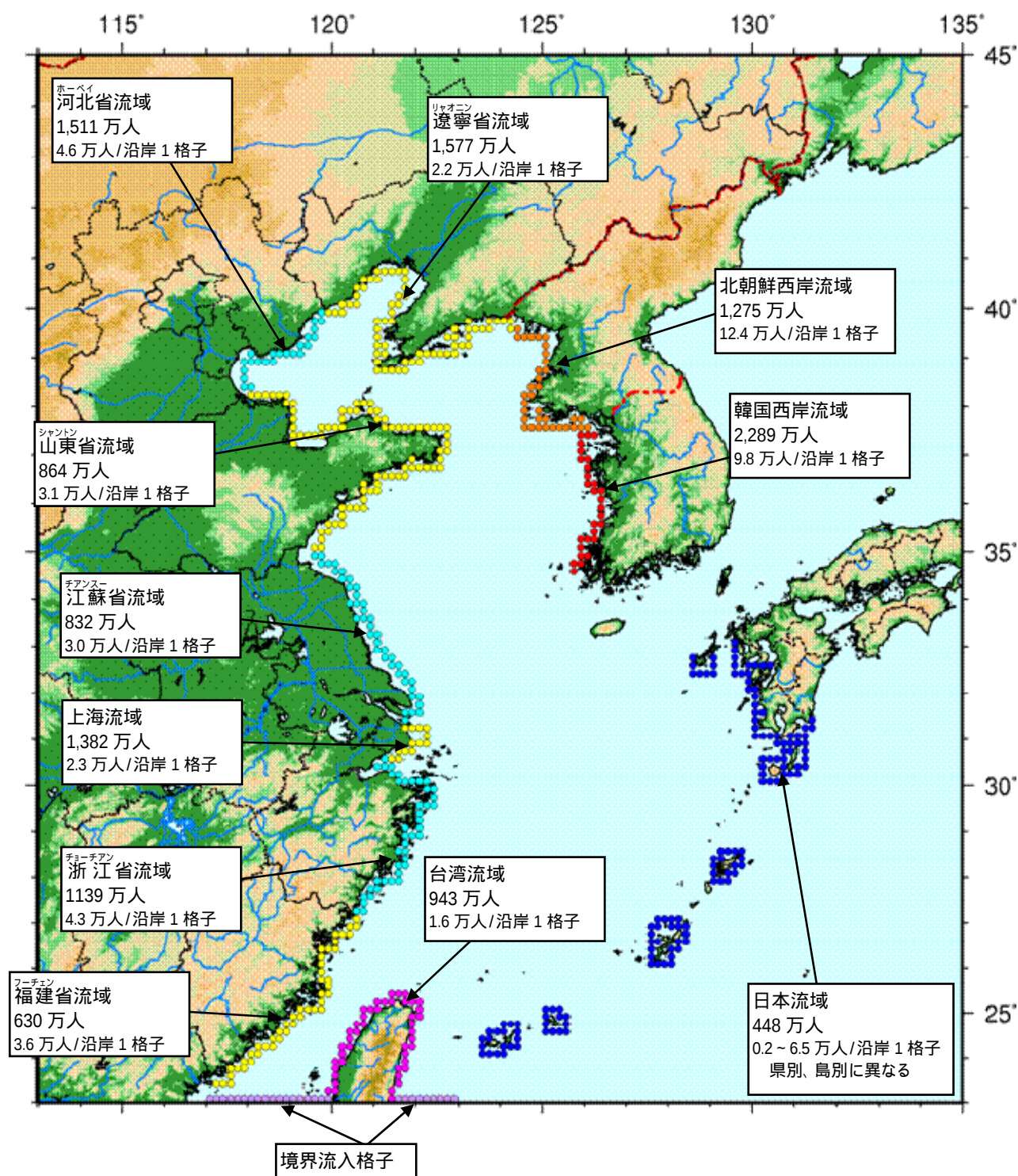
H19 国際的削減方策調査のシミュレーション結果を用いて、発生源及び漂流・漂着メカニズムに関する検討を行った。以降の各シミュレーションケースに共通する流況及び気象に関する計算条件としては、流況データは RIAMOM（九州大学応用力学研究所海洋モデル）計算結果（日データ）を、気象データは気象庁 GPV の全球モデル日データを使用した。いずれも、2003 年～2006 年の 4 年間平均値を使用した。

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。

6.6.1 ライターによる検討

ライターを想定して、東シナ海沿岸からの漂流シミュレーションを実施している。投入条件は、表 6.6-1 を初期条件として計算している。その他の計算条件は、表 6.6-1 に示すとおりである。

シミュレーション結果（図 6.6-2）をみると、夏季には日本起源と中国起源が、秋季には中国起源と台湾起源のライターが西表島北側の近海を漂流する結果となっている。秋季にはゴミ漂着の起因となる北東の季節風が吹き始めるため、このシミュレーションケースでは、秋季の中国起源と台湾起源のライターが西表島に漂着する可能性があると考えられる。



<出典：H19 国際的削減方策調査>

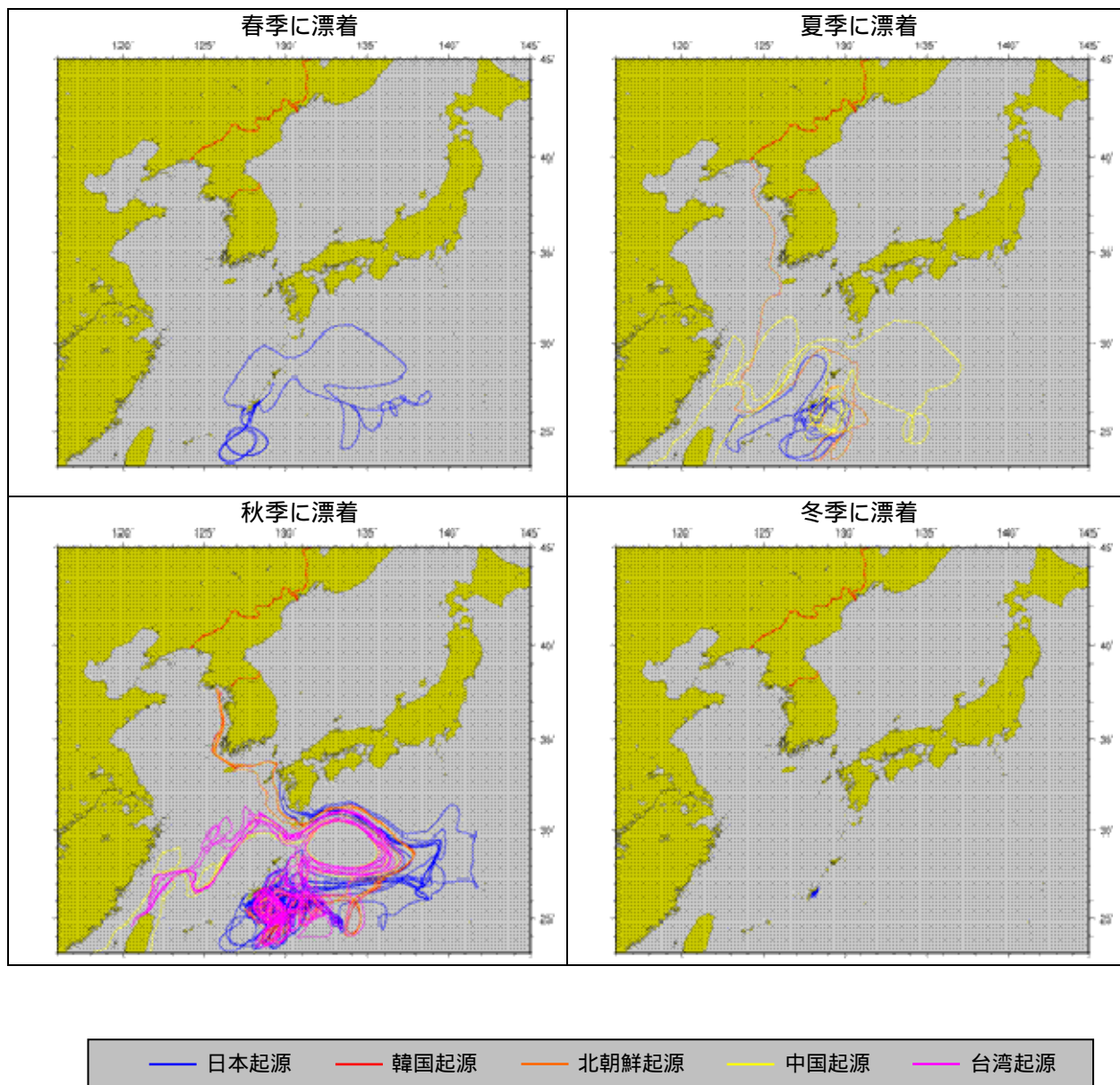
図 6.6-1 ライター投入条件

表 6.6-1 計算条件

対象物及び 沈下率 (空中：水中)	ゴミ粒子投入条件	ゴミ粒子 投入頻度
ライター 沈下率 混合3種 1:2→75% 0:1→15% 1:1→10%	・都市投入 *¹＋流域投入 *² ・中国流域設定（海岸線から100kmまで） ・台湾海峡（中国500万人、台湾75万人） ・台湾東側（中国250万人、台湾75万人）	人口20万人で1日1個

*¹ 都市投入…東シナ海沿岸に面した人口10万人以上の都市から人口の重み付けをして投入

*² 流域投入…都市投入に加えて東シナ海に注ぐ流域人口を沿岸から流域区分別に均等に投入



< 出典: H19 国際的削減方策調査 >

図 6.6-2 沖縄に漂着したゴミの漂流経路

6.6.2 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 6.6-3 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 6.6-4 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た。総じて沈下率の低いゴミ（100:1、10:1）は、冬季の北東からの季節風（冬季を中心に例年10月後半から3月頃まで吹き続ける）の影響を受け八重山諸島に到達し、一方で沈下率の高いゴミは冬季の季節風よりも黒潮及び対馬暖流の影響を強く受けるために八重山諸島まで南下しない結果となっている。以下に投入位置毎の推定結果を示す。

a. 韓国西岸からのゴミ

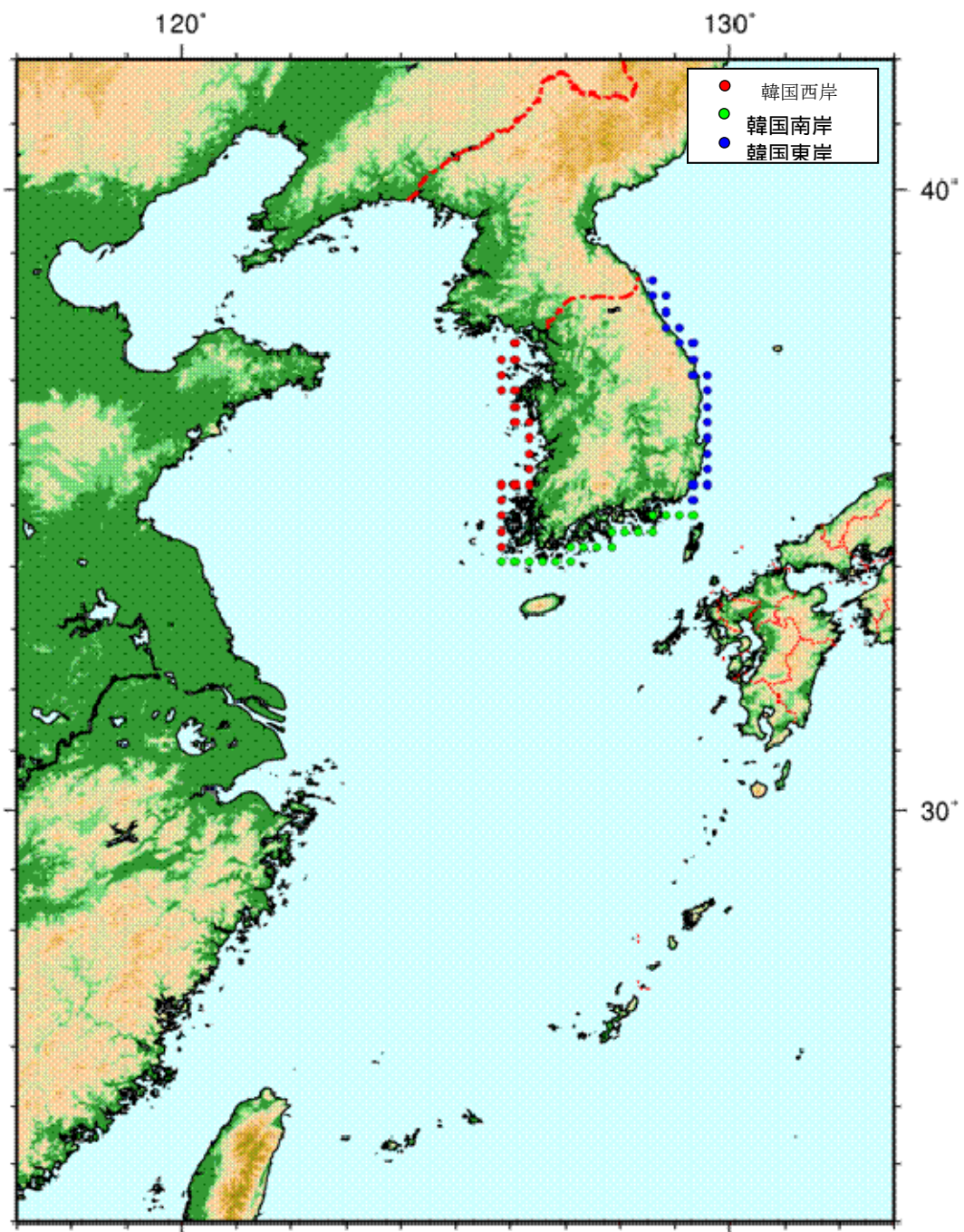
沈下率 100:1 のゴミは、冬季に投入した場合に八重山諸島に到達する。これは北東からの季節風が大きく影響していると考えられる。また、沈下率 10:1 のゴミは秋季に投入した場合に、1:1 及び 1:2 のゴミは夏季及び秋季に投入した場合に八重山諸島近海に達しており、漂着する可能性があると考えられる。一方で沈下率 0:1 のゴミは、いずれの季節に投入されても八重山諸島には到達しない。

b. 韓国南岸からのゴミ

沈下率 100:1 のゴミは、夏季以外の季節に投入した場合に、沈下率 10:1 のゴミは秋季及び冬季に投入した場合に八重山諸島に到達する。これは北東からの季節風が大きく影響していると考えられる。一方で沈下率 1:1、1:2、0:1 のゴミは、いずれの季節に投入されても八重山諸島には到達しない。

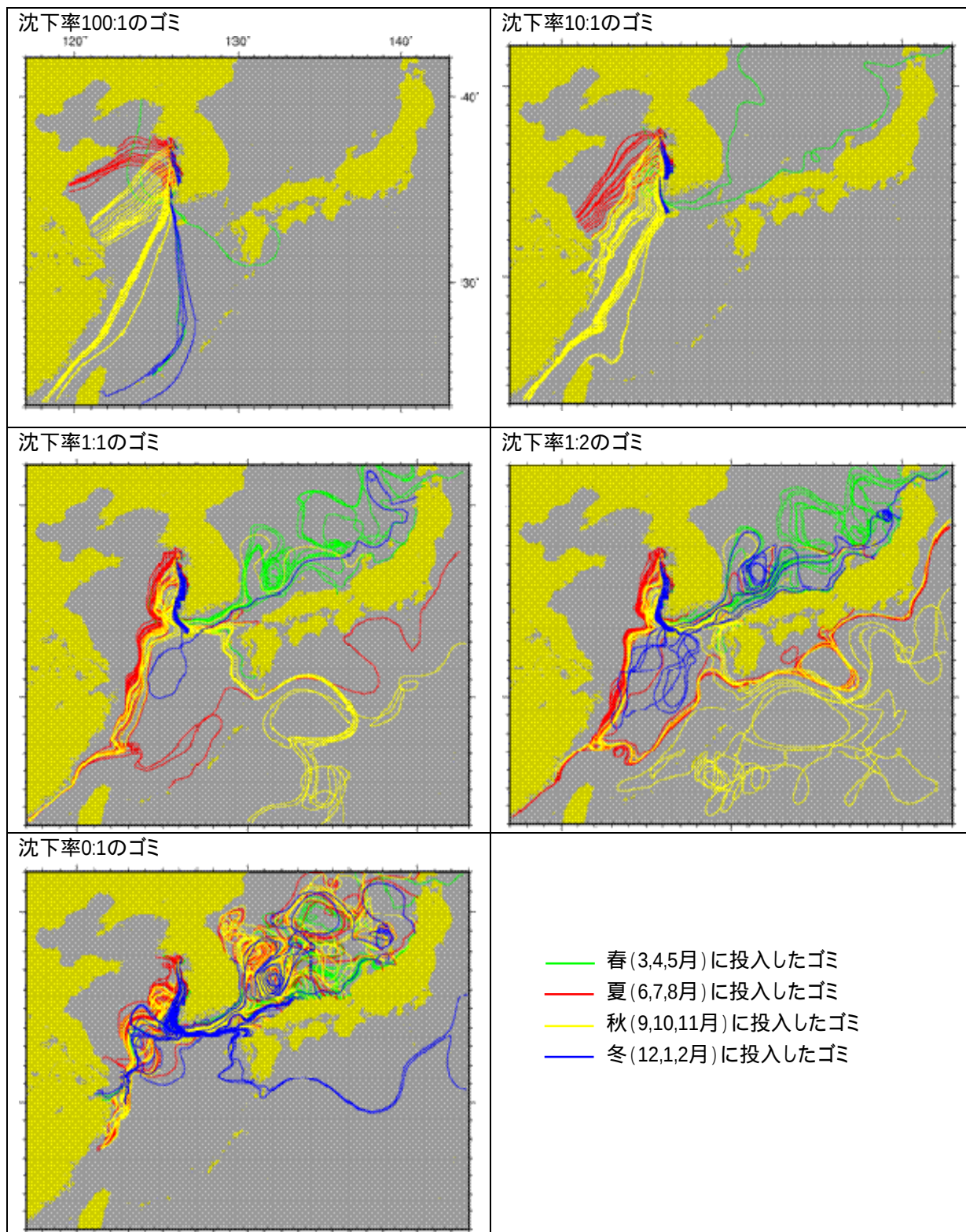
c. 韓国南岸からのゴミ

沈下率 100:1 のゴミは、秋季に投入した場合に八重山諸島に到達するが、これ以外の沈下率・投入する季節の条件では、ゴミはいずれも日本海を漂流する結果となっており、八重山諸島には到達しない。



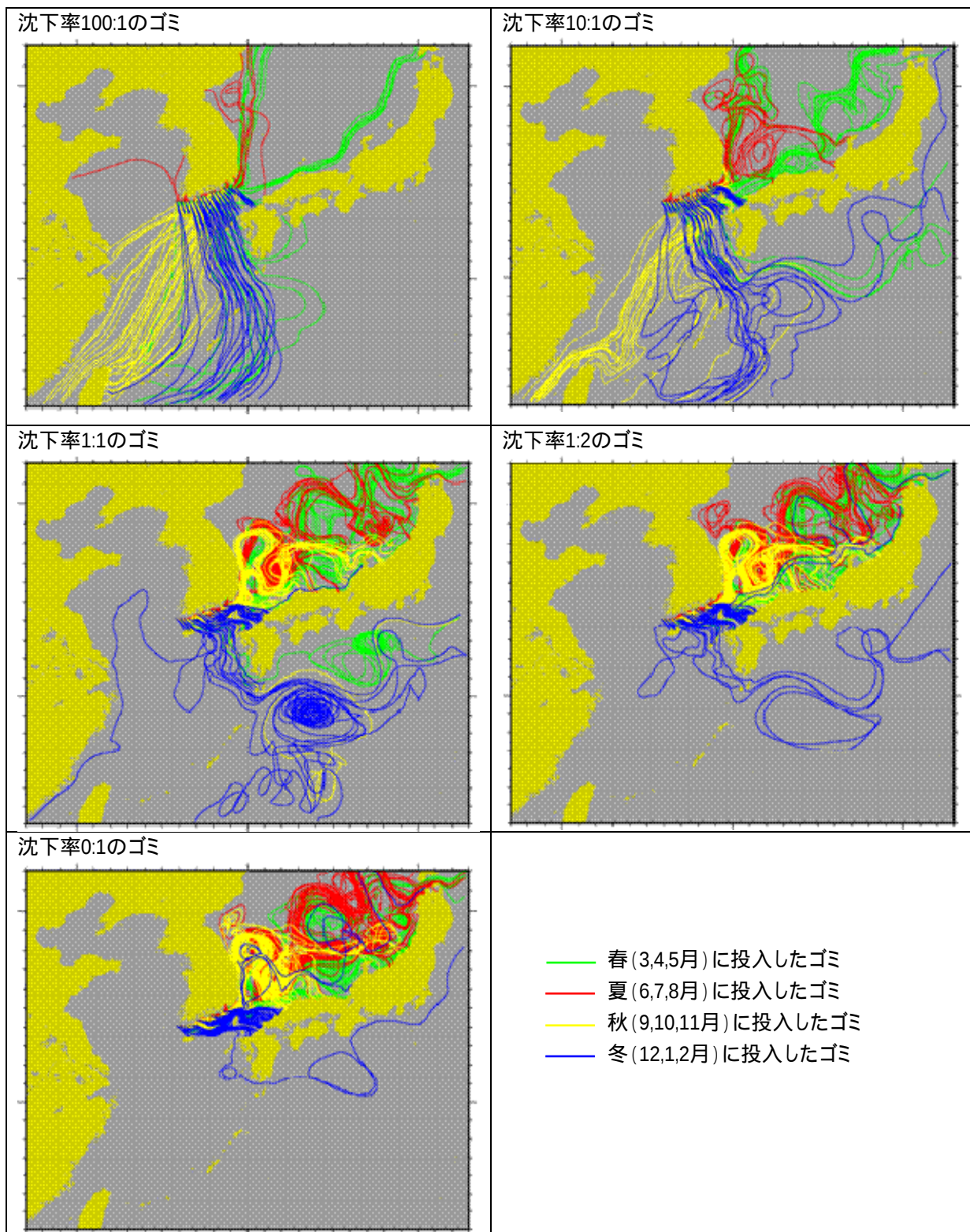
<出典：国際的削減方策調査>

図 6.6-3 韓国沿岸域からのゴミの投入位置



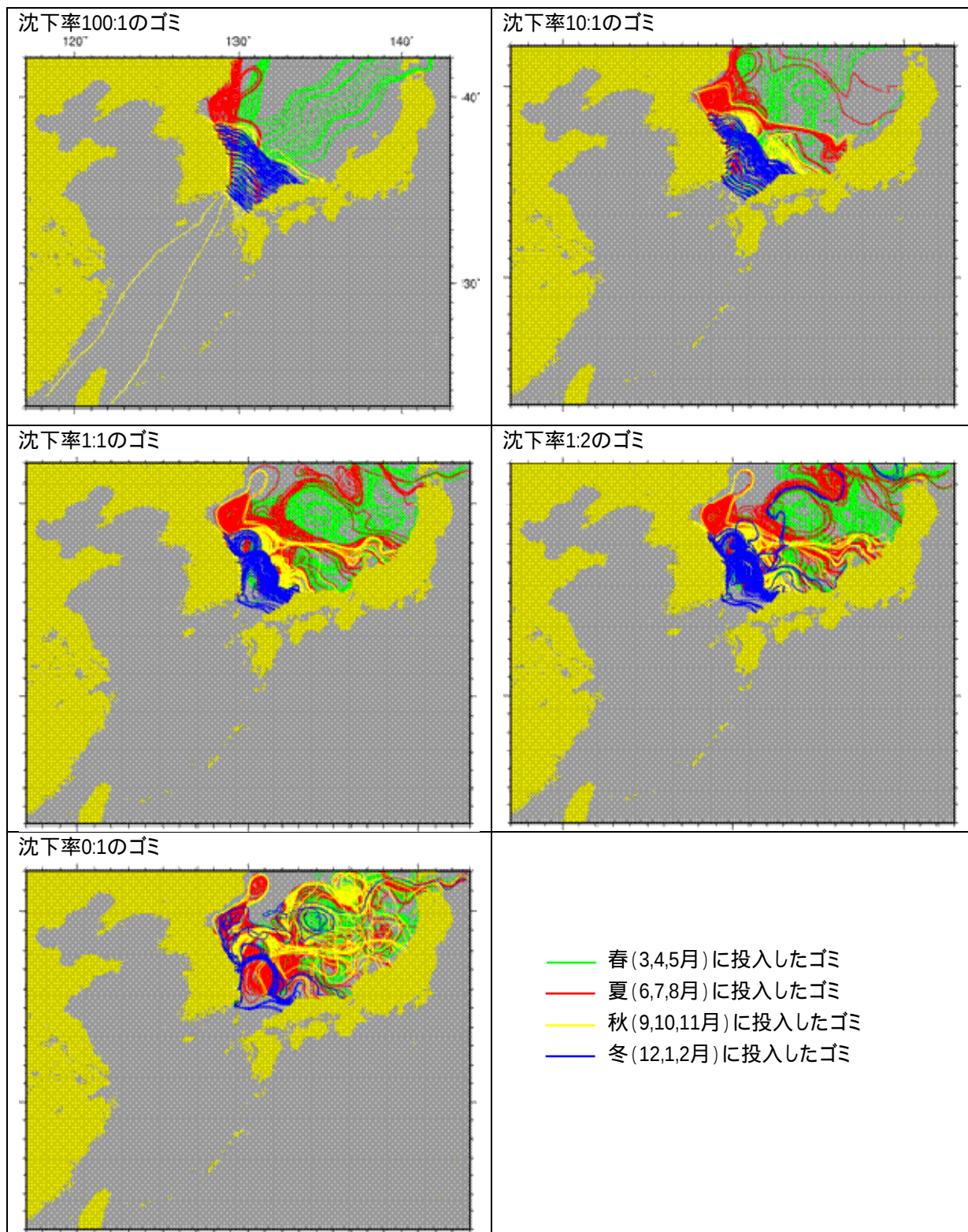
<出典：国際的削減方策調査>

図 6.6-4(1) 韓国西岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



<出典：国際的削減方策調査>

図 6.6-4(2) 韓国南岸からの発生を想定したゴミの漂流経路



<出典：国際的削減方策調査>

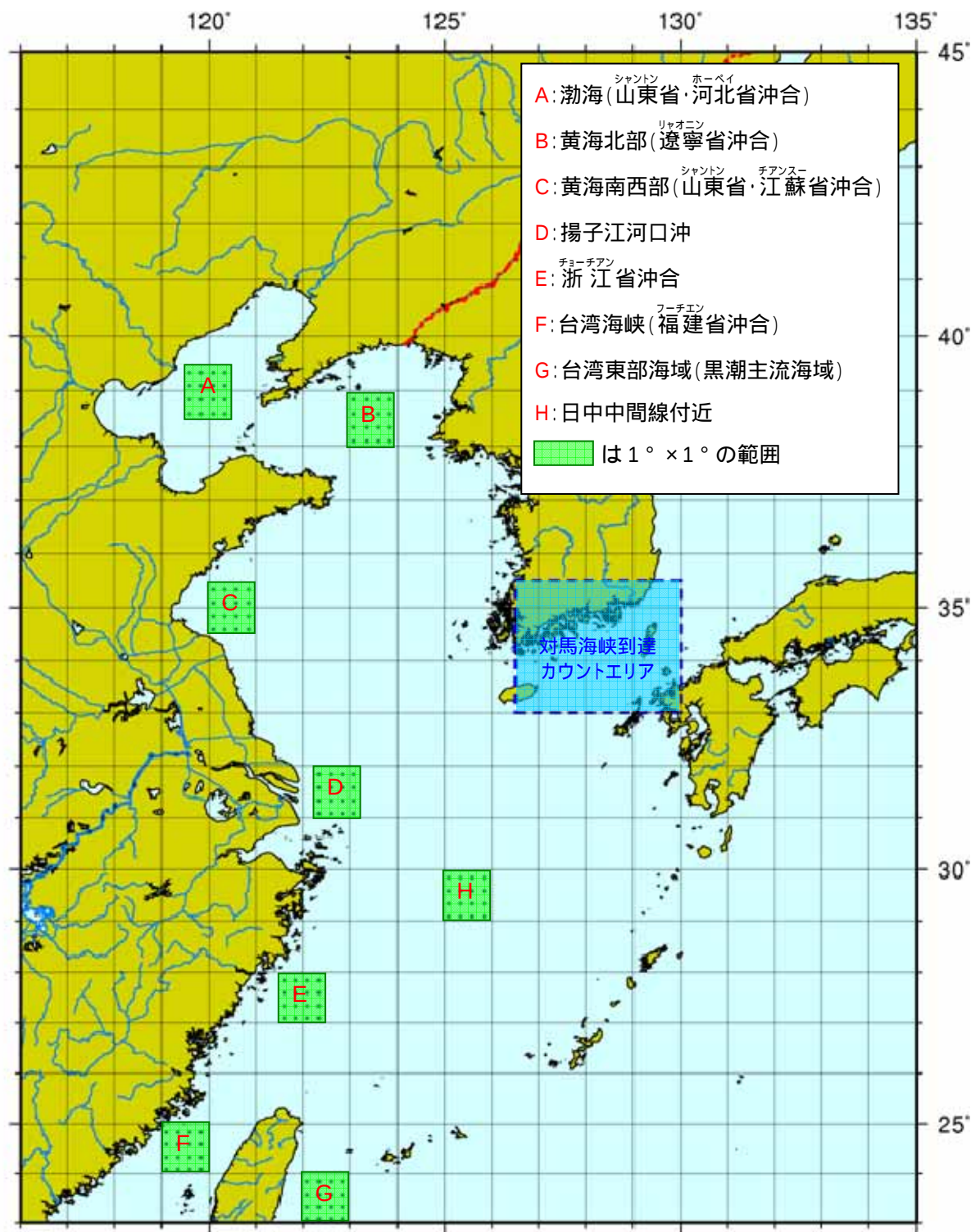
図 6.6-4(3) 韓国東岸からの発生を想定したゴミの漂流経路

6.6.3 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 6.6-5 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（毎月1日）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。

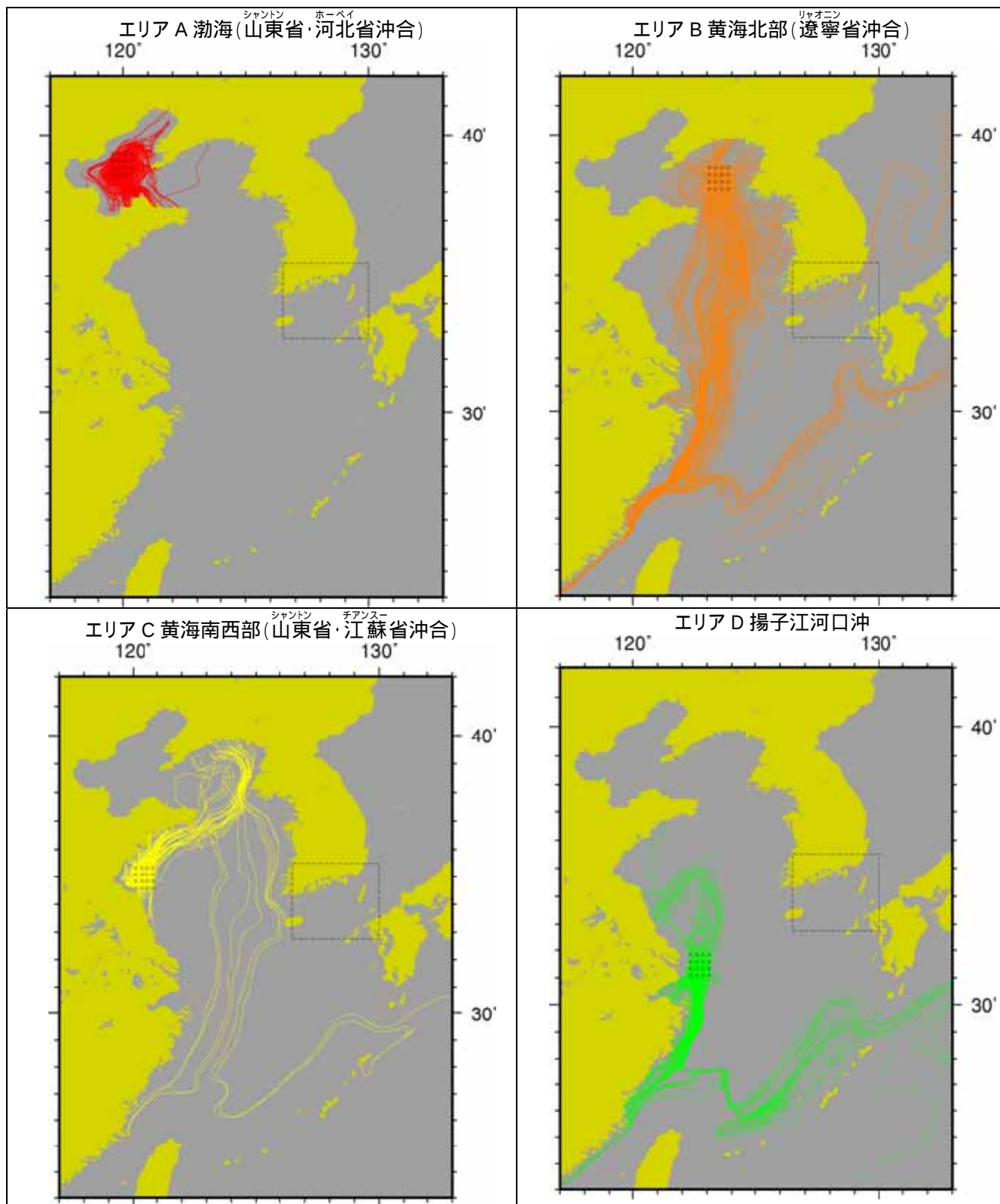
計算結果（図 6.6-6）をみると、エリアB 黄海北部、エリアC 黄海南西部、エリアD 揚子江河口沖、エリアE 浙江（チョーチアン）省沖合、エリアF 台湾海峡、エリアH 日中中間線付近で投入されたフロートは東シナ海に流出した後に西表島北側の近海を漂流し、またエリアG 台湾東部（黒潮主流域）で投入されたフロートは西表島近傍を漂流する結果となっている。

エリアB～E、F、Hで投入されたフロートは、冬季の北東からの季節風の影響で西表島に漂着する可能性があり、また、エリアGで投入されたフロートは、黒潮に乗って西表島に到達する可能性があると考えられる。



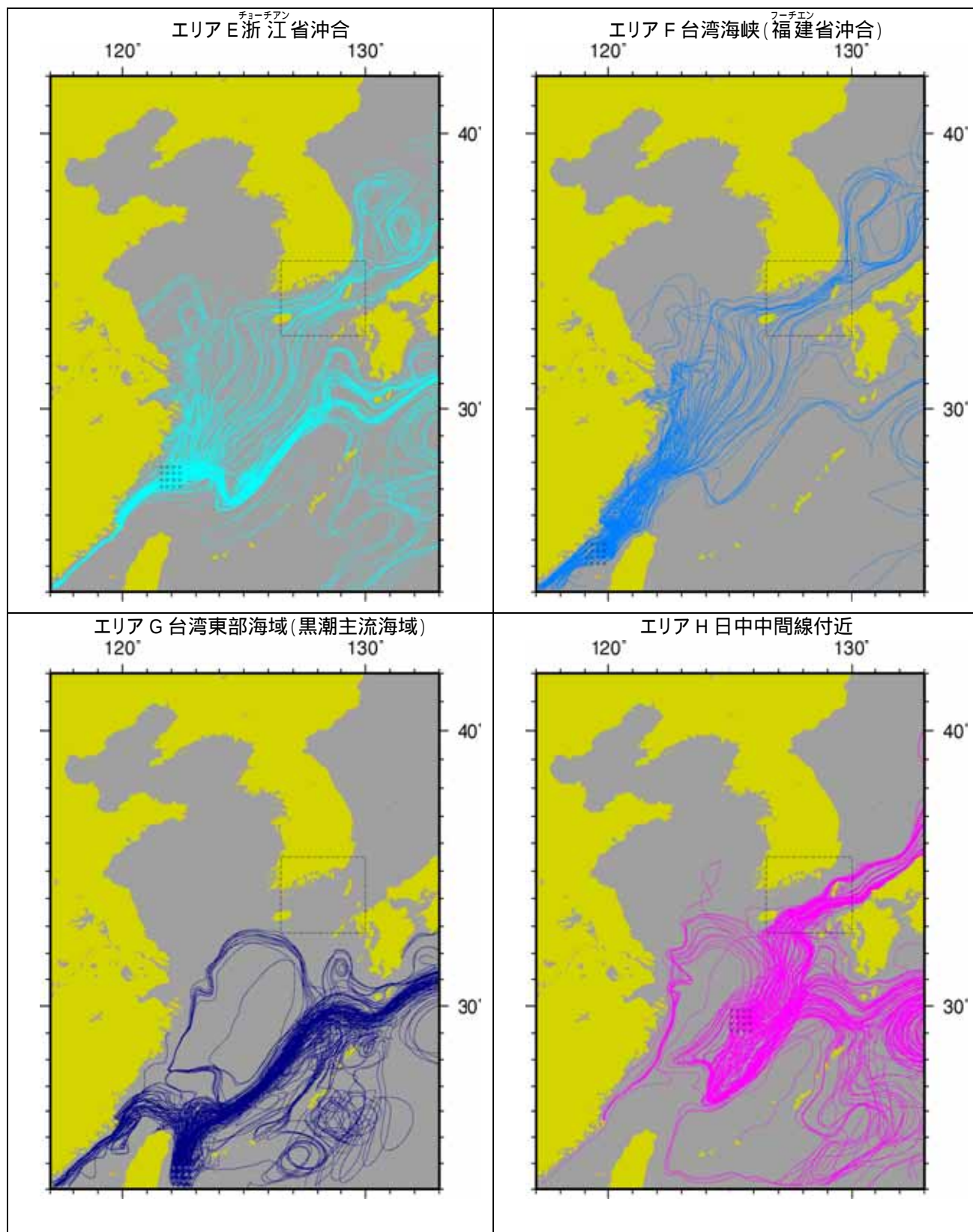
< 出典 : H19 国際的削減方策調査 >

図 6.6-5 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 6.6-6(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 6.6-6(2) 漁業用フロートの投入エリア別漂流経路