

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 <sup>d</sup>					
		重量(kg)	重量割合	容量(L)	容量割合	個数(個)	個数割合
陸起源 <sup>a</sup>	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 <sup>b</sup>	41.48	30%	543.66	39%	701	9%
破片/かけら類 <sup>c</sup>	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 3.2-3 発生源別割合 (2007年12月～2008年10月の合計)

### 3.3 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 3.3-1～表 3.3-3 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 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	名称	重量 (kg/100m <sup>2</sup> )	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 3.3-2 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 <sup>2</sup> )	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 3.3-3 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 <sup>2</sup> )	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

### 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（図 3.4-1）。

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第2回までの調査で回収され、一方で第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、第2回調査時には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。また、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。

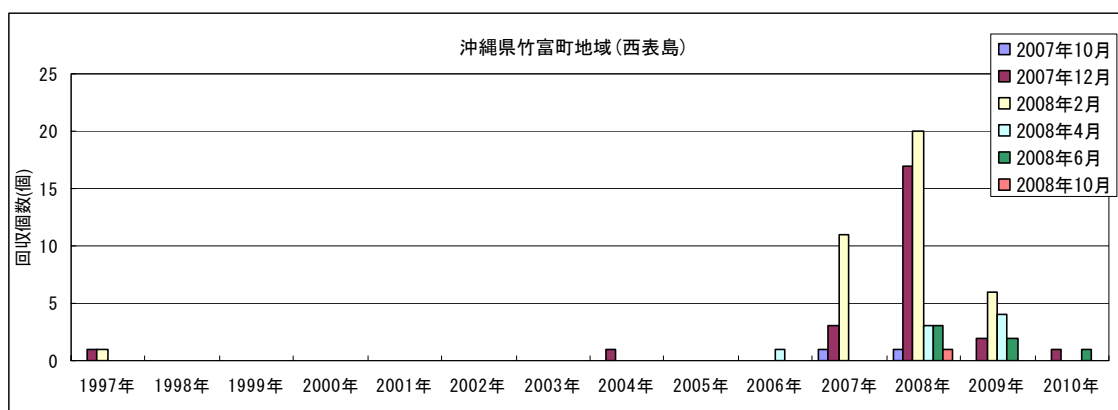


図 3.4-1 ペットボトルの賞味期限による年代組成

### 3.5 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「1.1 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。

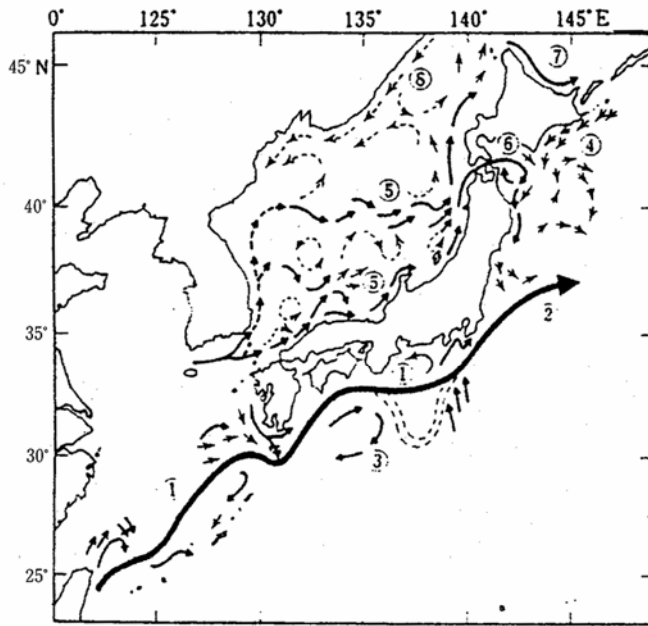
北東の季節風が毎日連続して観測されていた期間では海岸に漂着するゴミの量が増え続け、一方で断続的に観測されていた期間ではあまり増加しない傾向がみられた。

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陸沿岸水が流れ込んでいる<sup>5)</sup>。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。

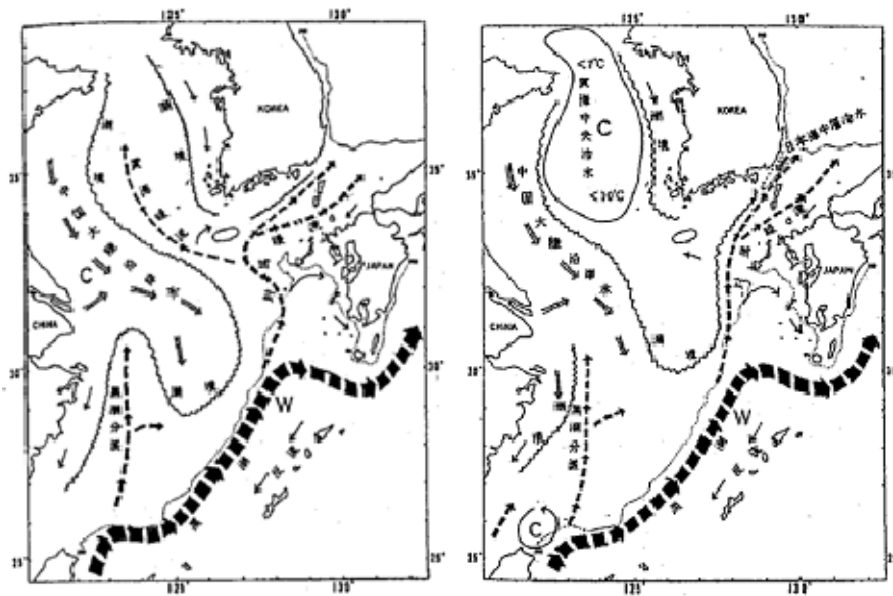
<出典>

- 5) 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.



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 3.5-1 日本近海表層海流分布模式図 <出典 4>



第8図 東シナ海大陸棚上の海流模式図  
 (近藤<sup>19)</sup>による)

図 3.5-2 東シナ海大陸棚上の海流模式図 <出典 4>

### 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」<sup>6)</sup>（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>

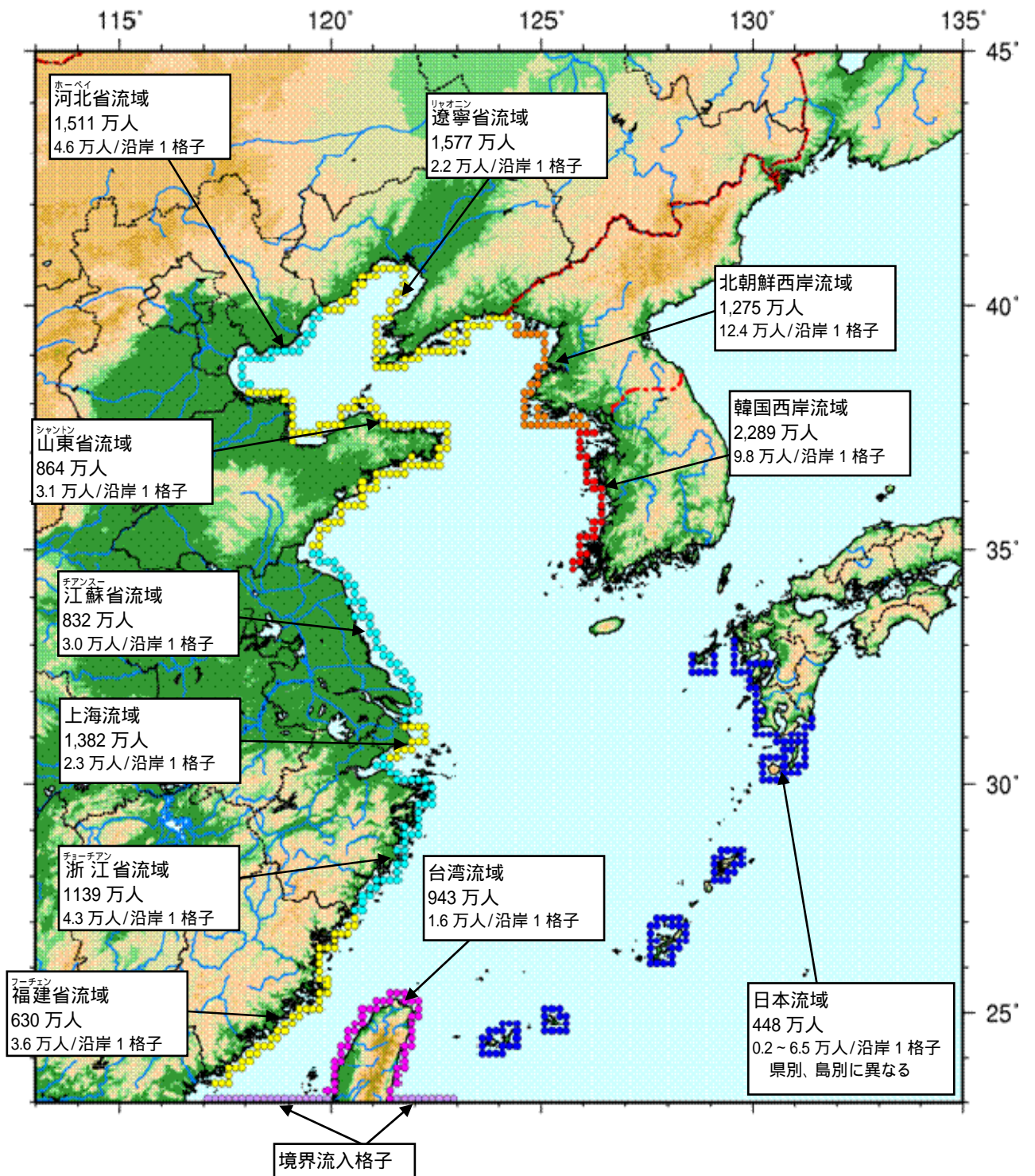
- 6) 環境省(2008)：平成 19 年度漂流・漂着ゴミに係る国際的削減方策調査業務

#### 3.6.1 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 3.6-1 を初期条件として計算している。その他の計算条件は、表 3.6-1 に示すとおりである。

シミュレーション結果（図 3.6-2）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>

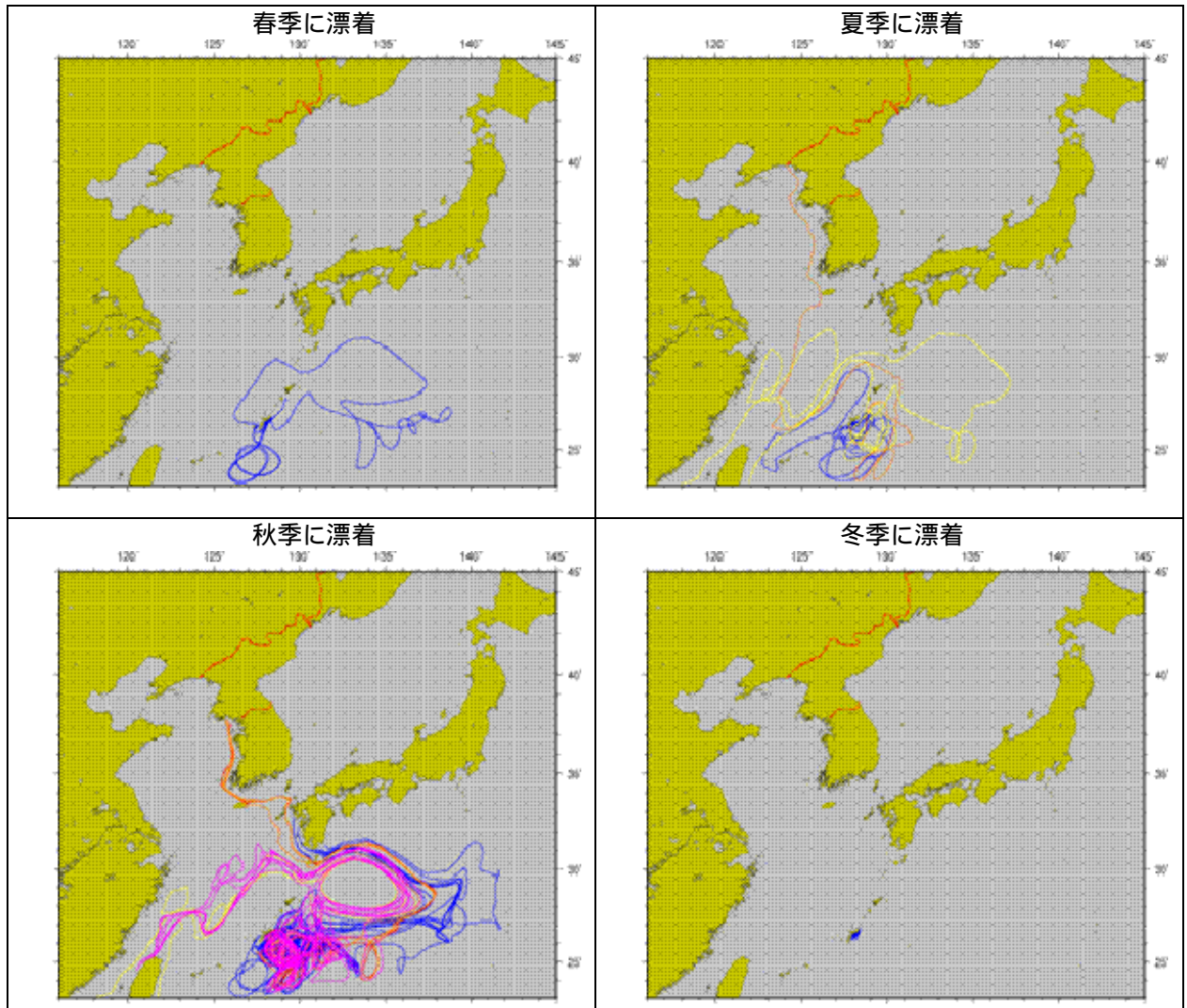
図 3.6-1 ライター投入条件

表 3.6-1 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%	<ul style="list-style-type: none"> <li>・都市投入 *1+流域投入 *2</li> <li>・中国流域設定（海岸線から100kmまで）</li> <li>・台湾海峡（中国500万人、台湾75万人）</li> <li>・台湾東側（中国250万人、台湾75万人）</li> </ul>	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



— 日本起源 — 韓国起源 — 北朝鮮起源 — 中国起源 — 台湾起源

< 出典: H19 国際的削減方策調査 >

図 3.6-2 沖縄に漂着したゴミの漂流経路

### 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。

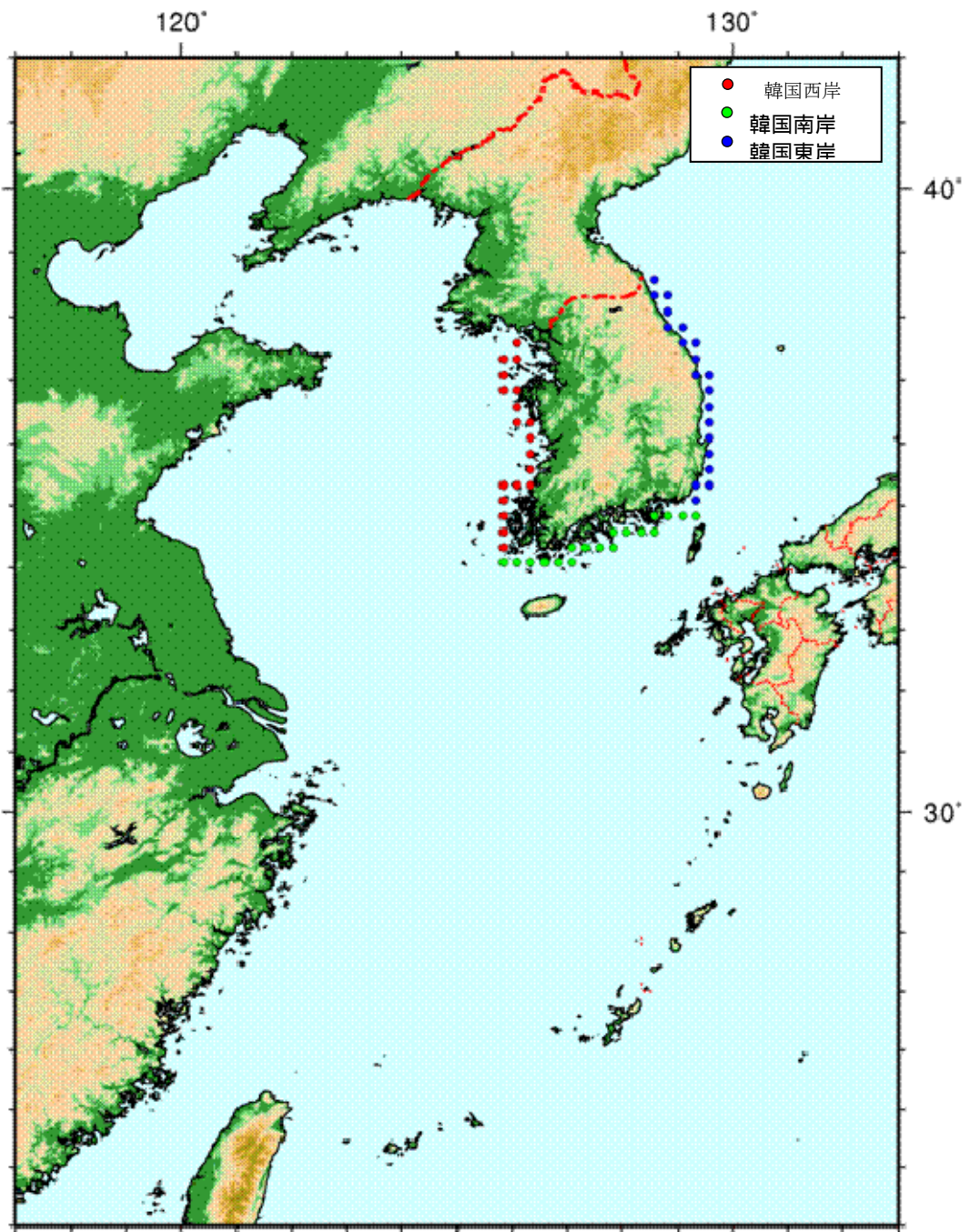
#### b. 韓国南岸からのゴミ

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

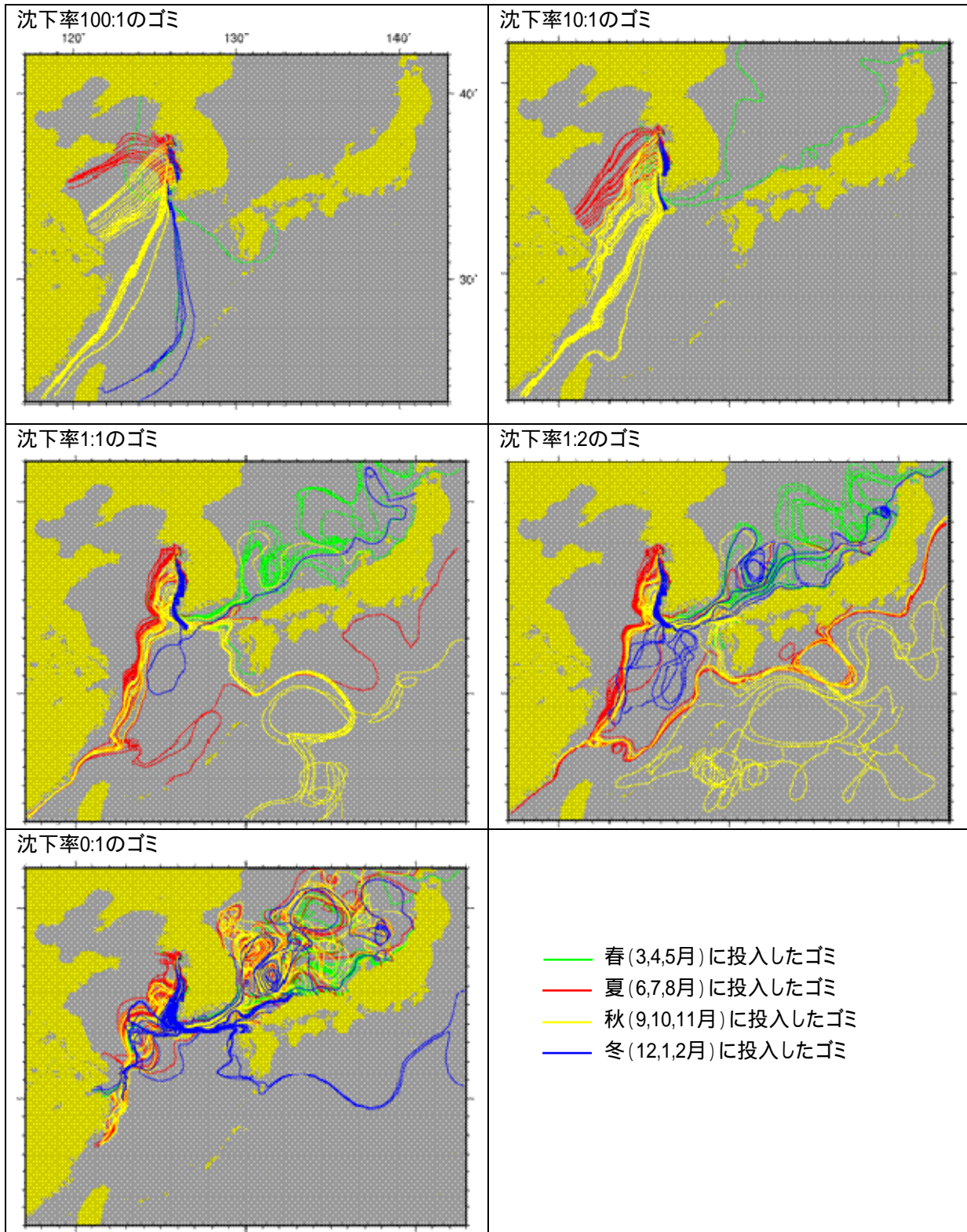
沈下率 100:1 のゴミは、秋季に投入した場合に八重山諸島に到達するが、これ以外の沈下率・投入する季節の条件では、ゴミはいずれも日本海を漂流する結果となっており、八重山諸島には到達しない。





<出典：国際的削減方策調査>

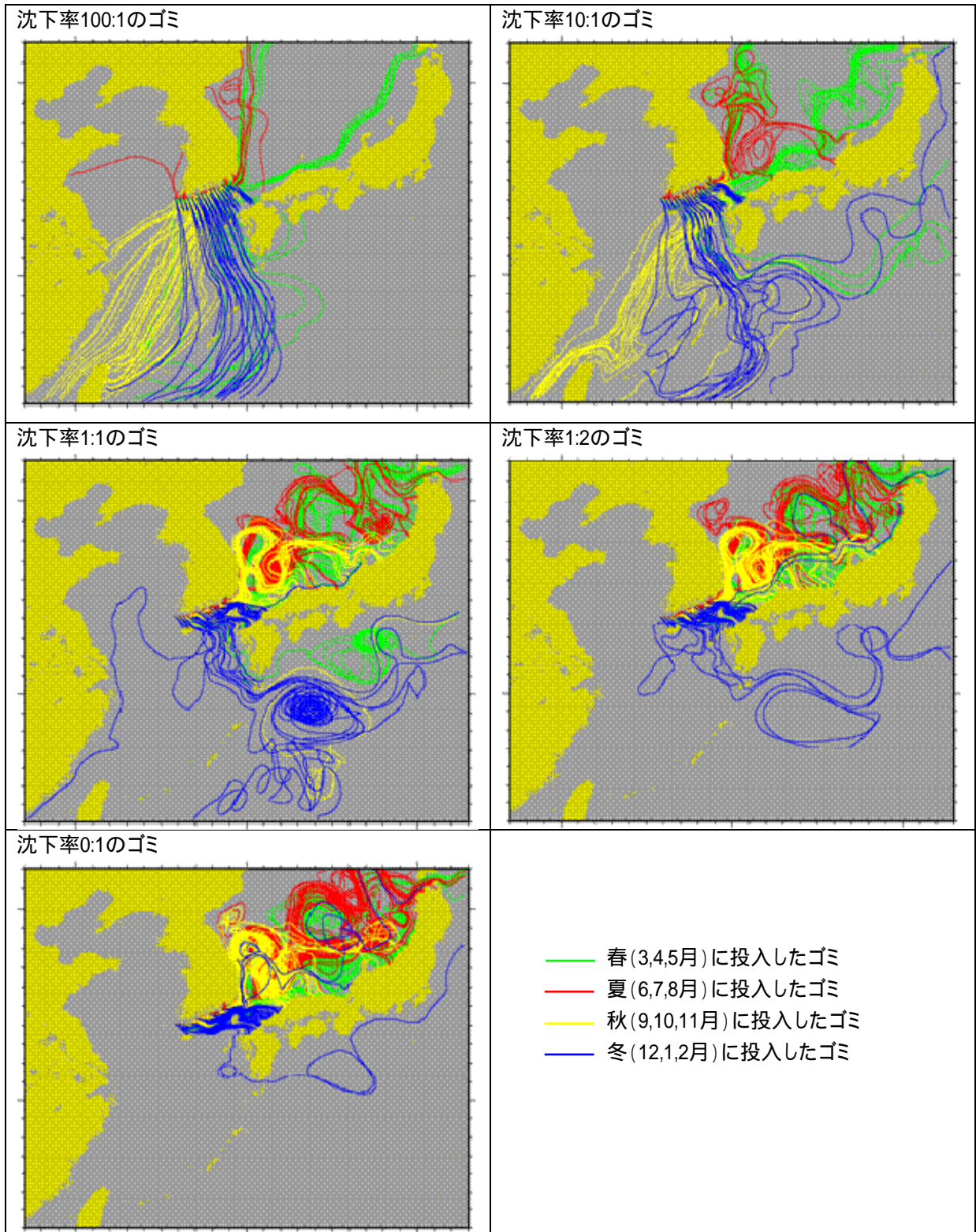
図 3.6-3 韓国沿岸域からのゴミの投入位置



<出典：国際的削減方策調査>

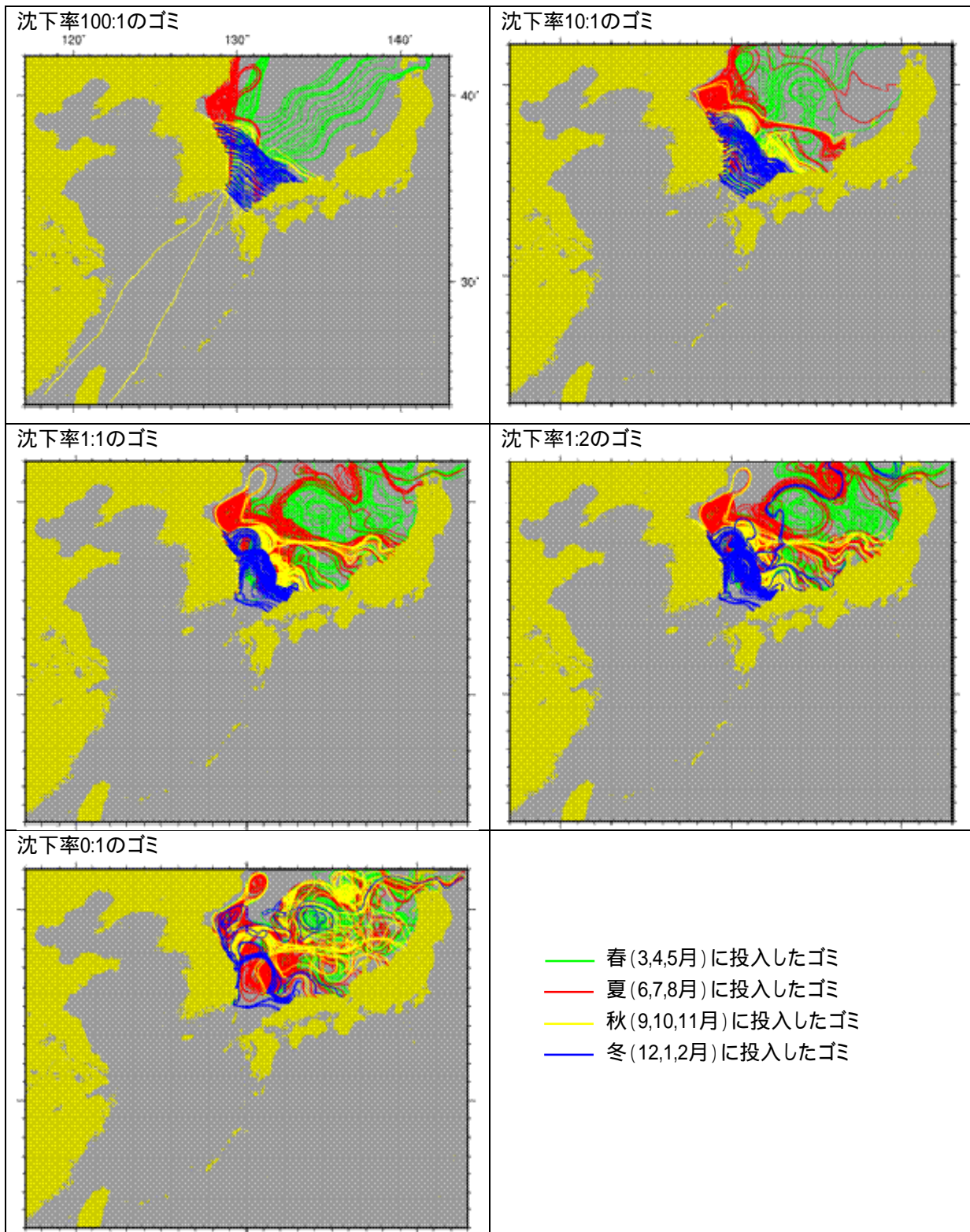
図 3.6-4(1) 韓国西岸からの発生を想定したゴミの漂流経路





<出典：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：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

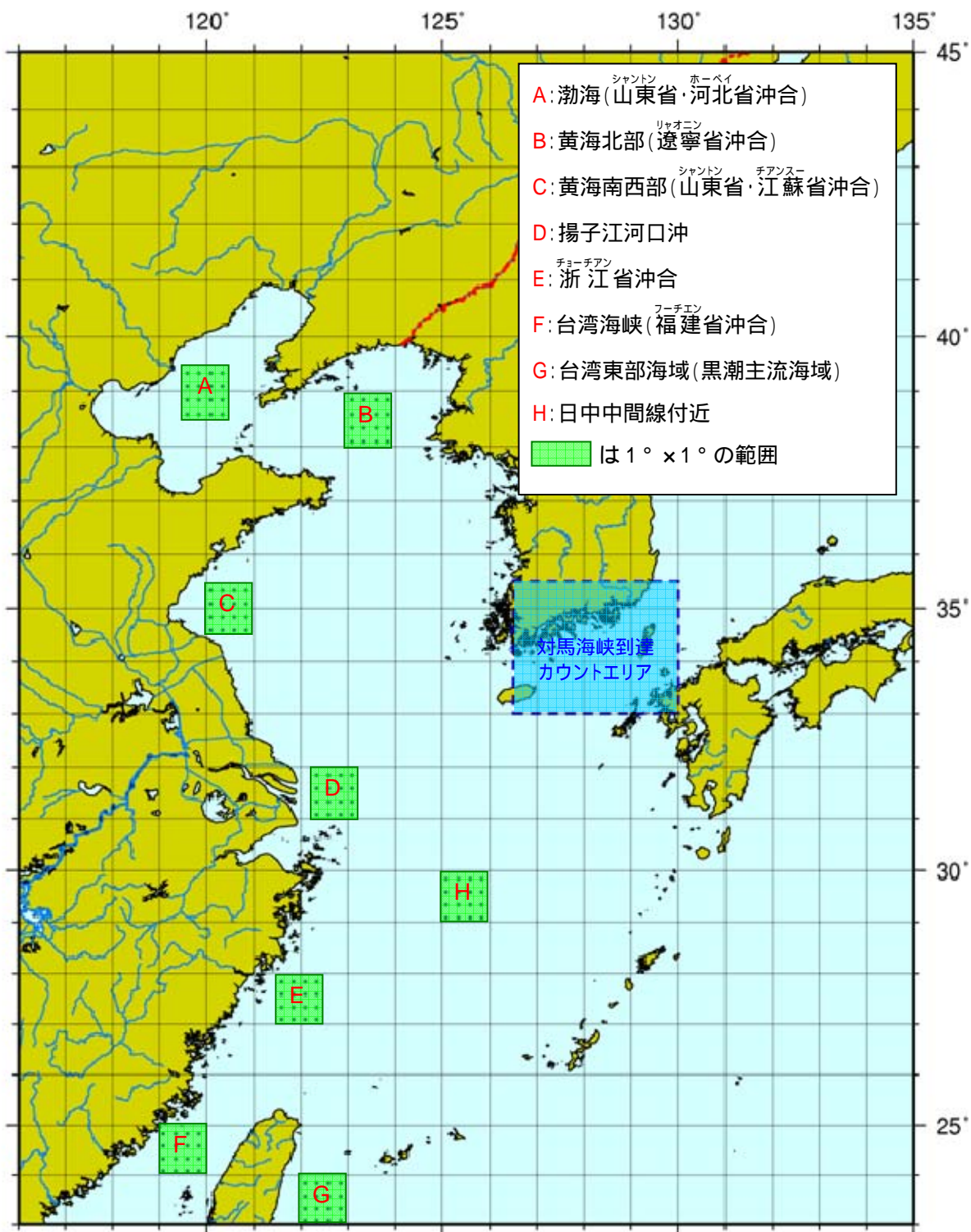


### 3.6.3 東シナ海発生ゴミの漂流経路の推定

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（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。

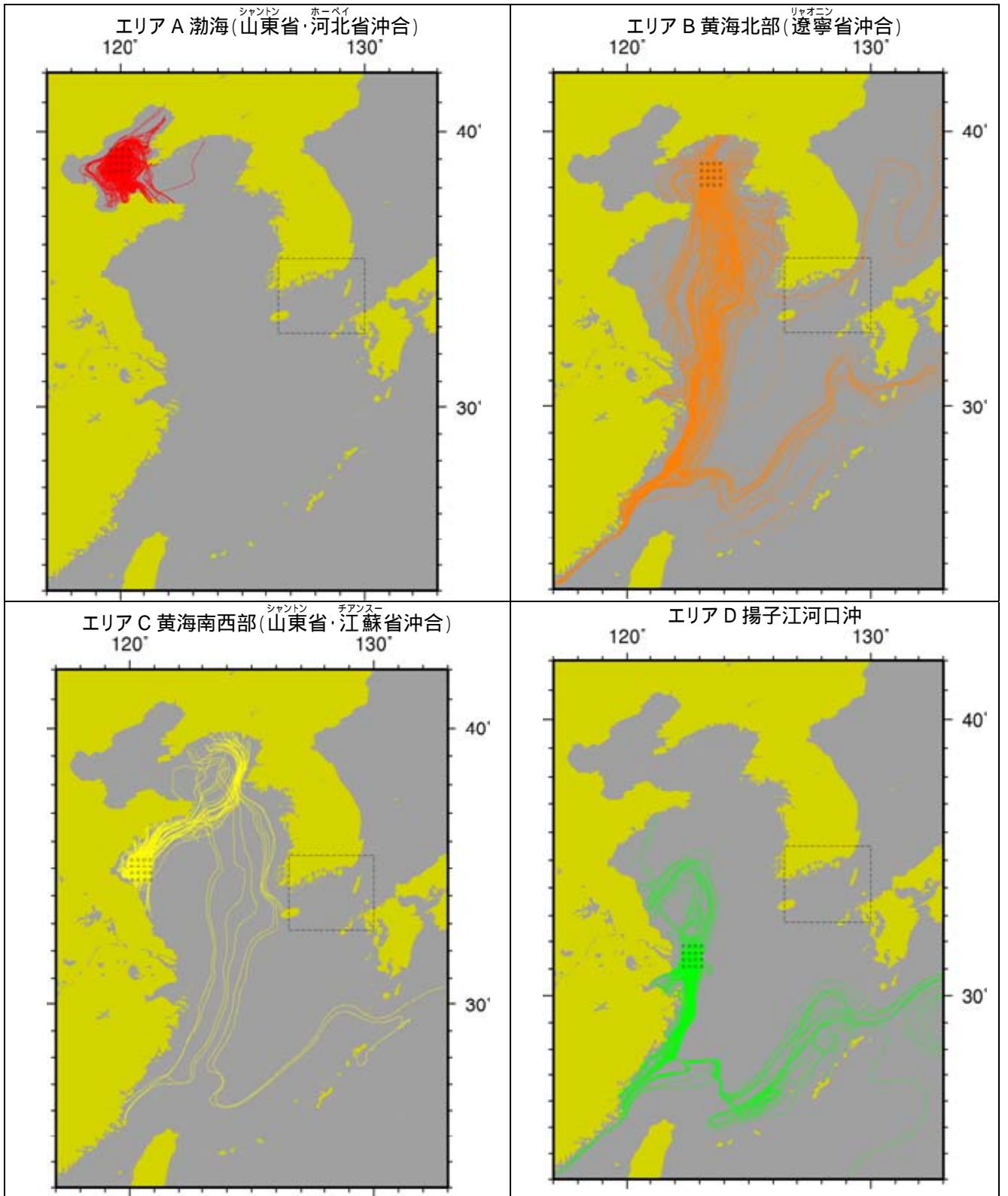
計算結果（図 3.6-6）をみると、エリアB黄海北部、エリアC黄海南西部、エリアD揚子江河口沖、エリアE浙江（チョーチアン）省沖合、エリアF台湾海峡、エリアH日中中間線付近で投入されたフロートは東シナ海に流出した後に西表島北側の近海を漂流し、またエリアG台湾東部（黒潮主流域）で投入されたフロートは西表島近傍を漂流する結果となっている。

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 >

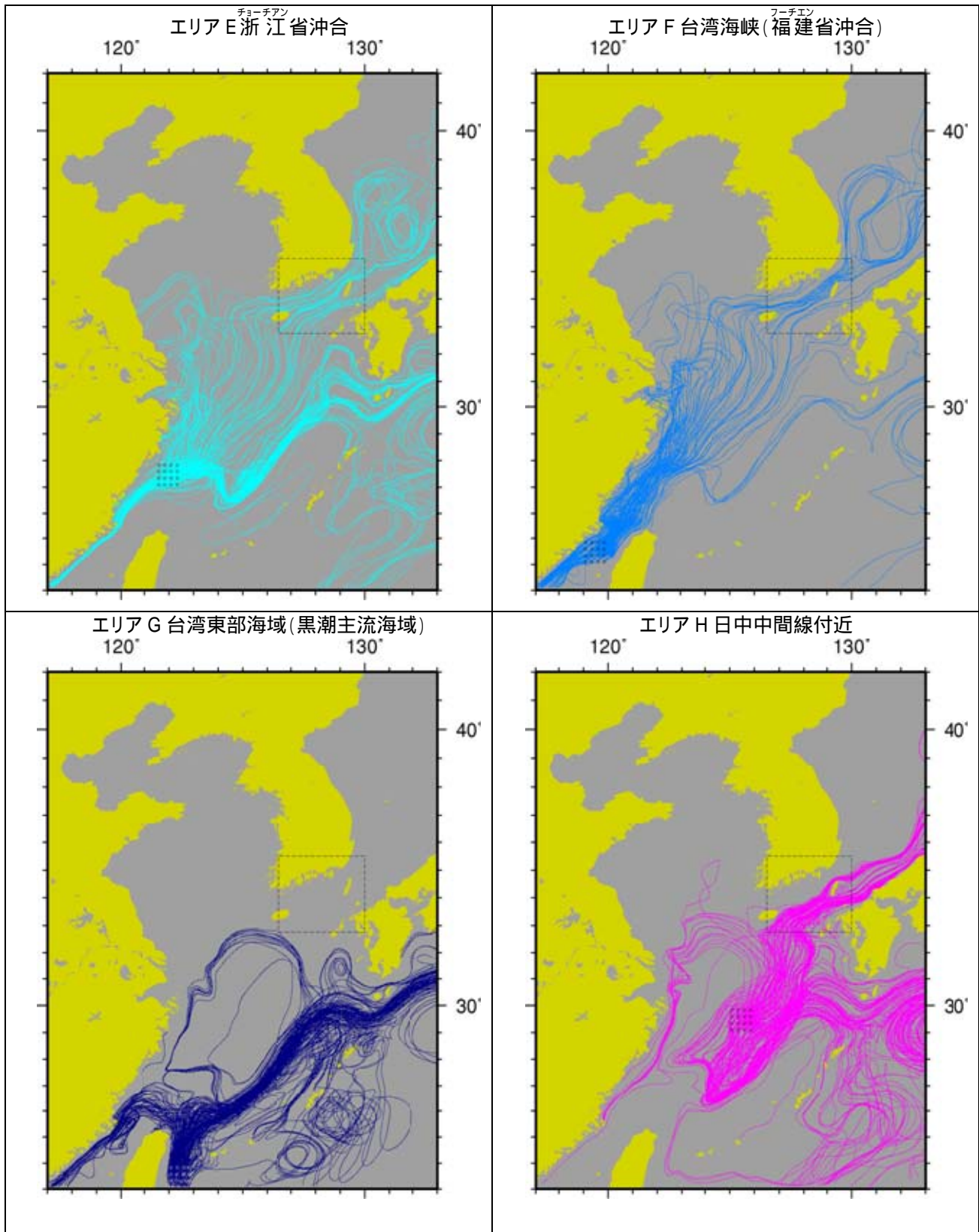
図 3.6-5 漁業用フロートの投入位置



< 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

## 4. 海岸清掃活動に関わる参考資料

### 4.1 漂着ゴミ量の推定資料

本モデル調査における共通調査及び独自調査から得られた情報を基に、実際に漂着ゴミを回収する場合に、その海岸での漂着量を推定するのに役立つための資料を整理し、参考資料とした。

具体的には、長崎県対馬市の越高海岸及び志多留海岸において調査枠内（10m枠）で回収されたゴミの重量（kg）及び容量（L）と、10m枠の写真（漂着ゴミの概観）を並列させ、実際に他の海岸で漂着ゴミを観察した時に、果たしてどれくらいのゴミ量があるのかを把握するための参考とするものである。資料では、この量の多い順に並べて整理した。

これを基に、実際の清掃活動に必要な人員や機材、あるいは環境省の「災害等廃棄物処理事業費補助金」の対象事業たり得るかの判定等に利用できるものとする。