

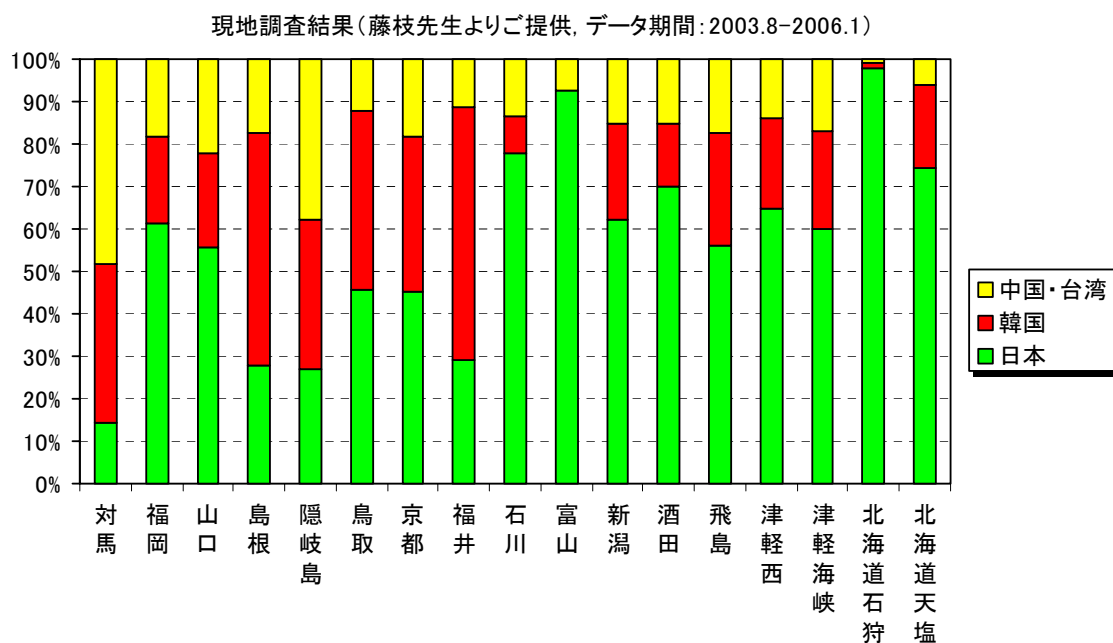
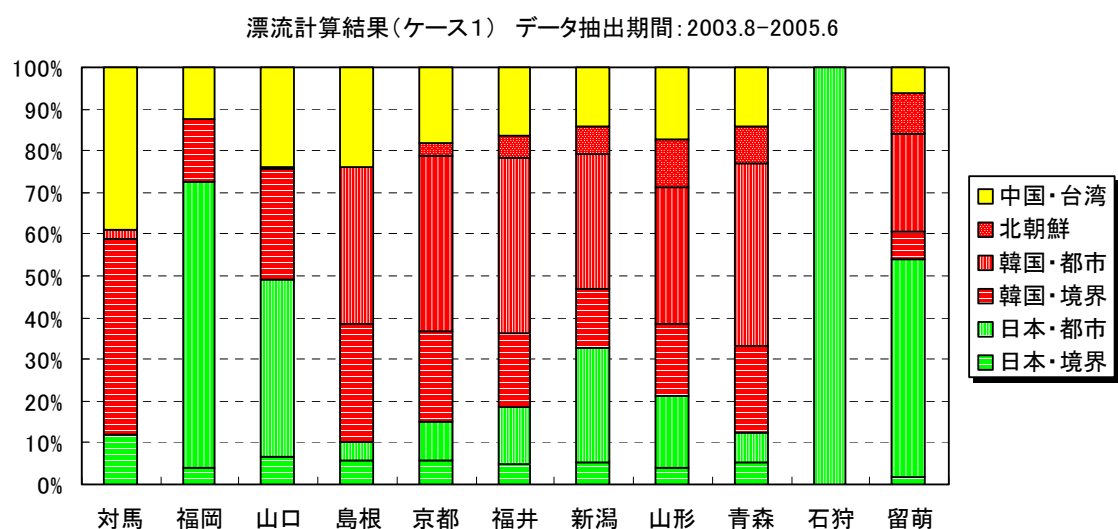
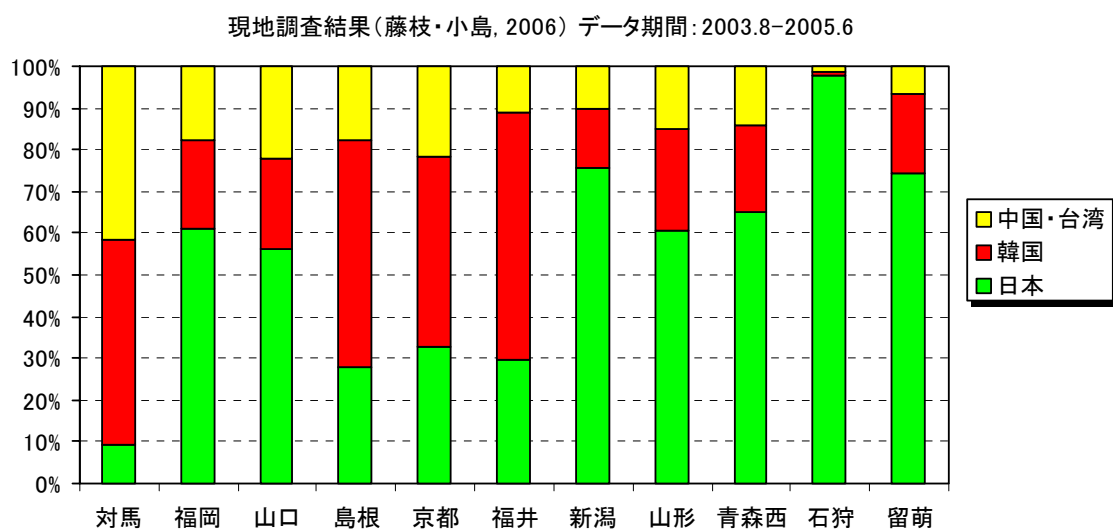


図- 2.17(1) 漂着ライターの国別割合による再現性の比較(計算ケース 1)

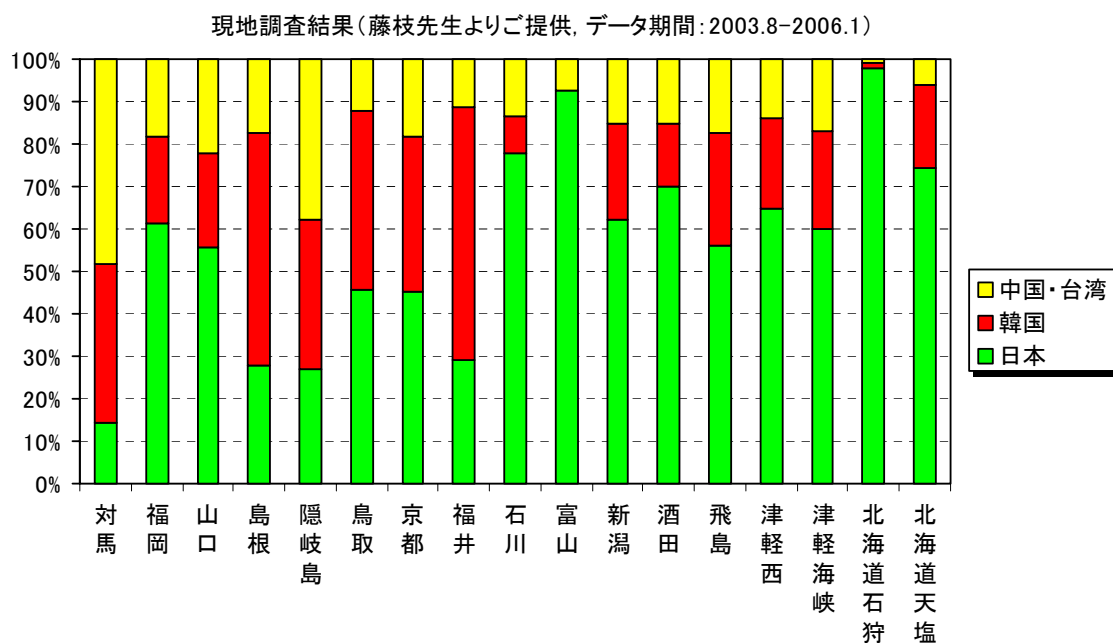
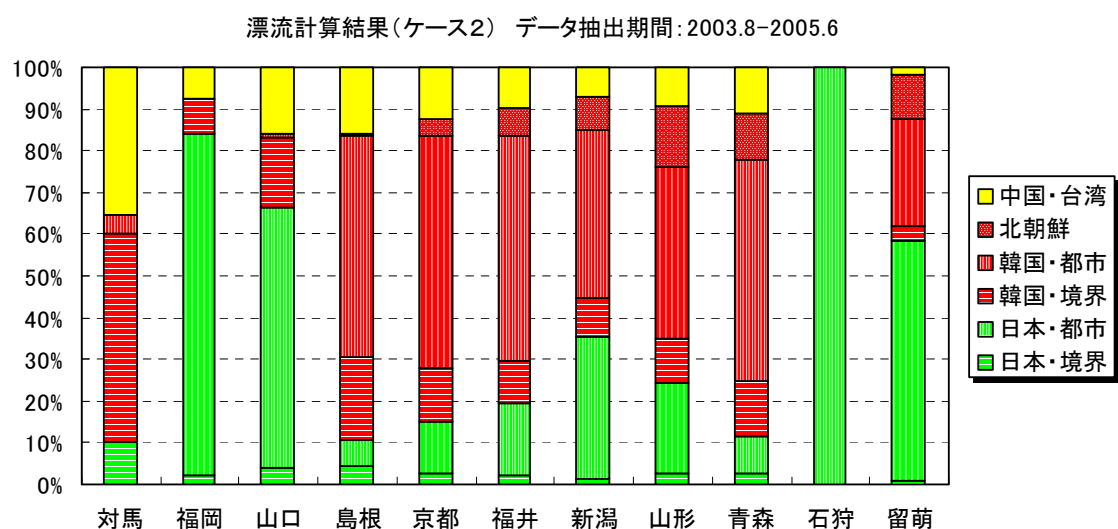
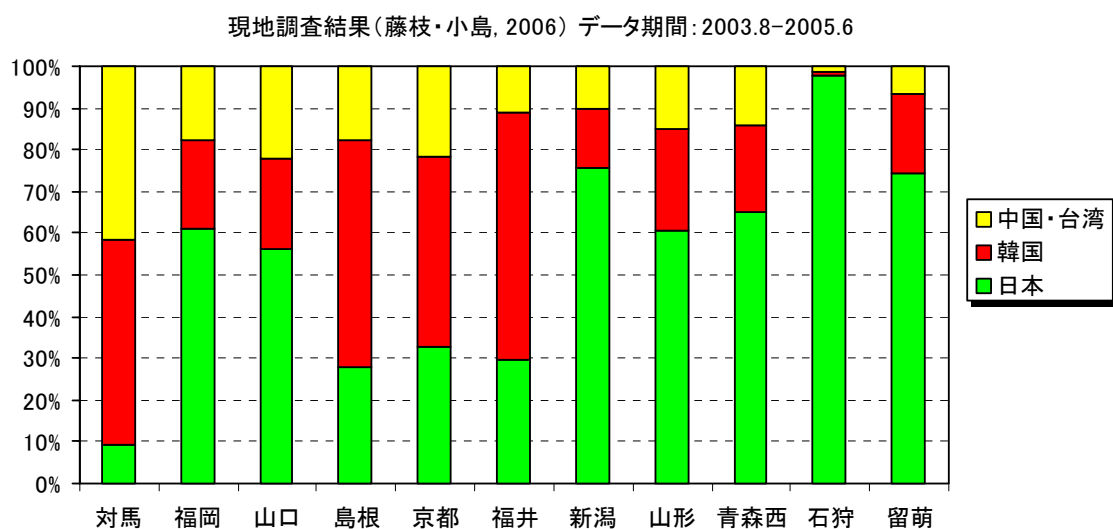


図- 2.17(2) 漂着ライターの国別割合による再現性の比較(計算ケース 2)

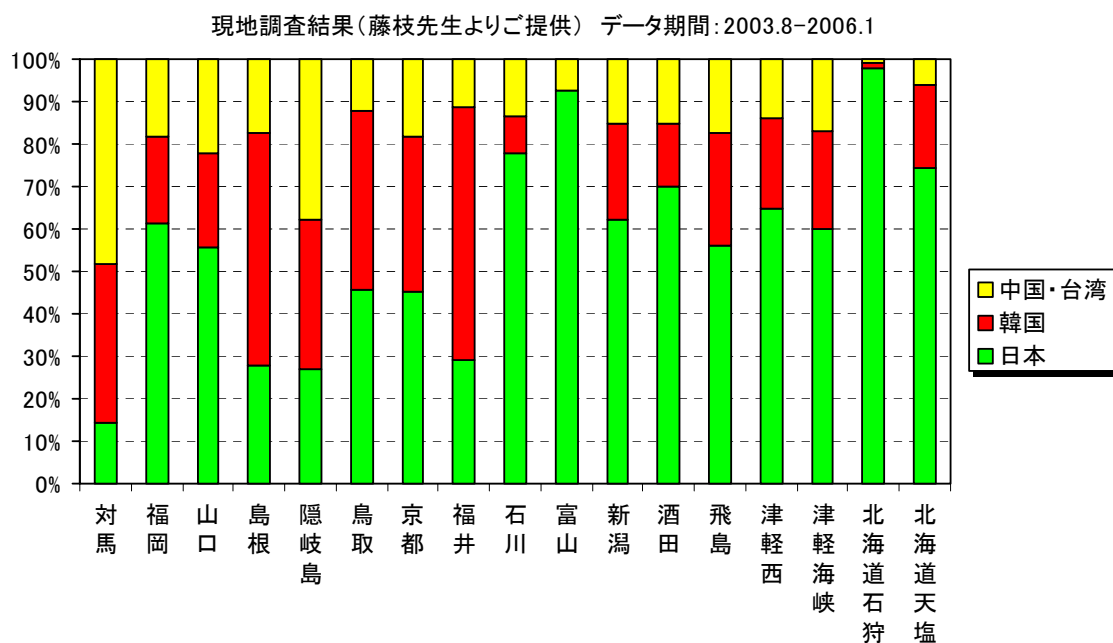
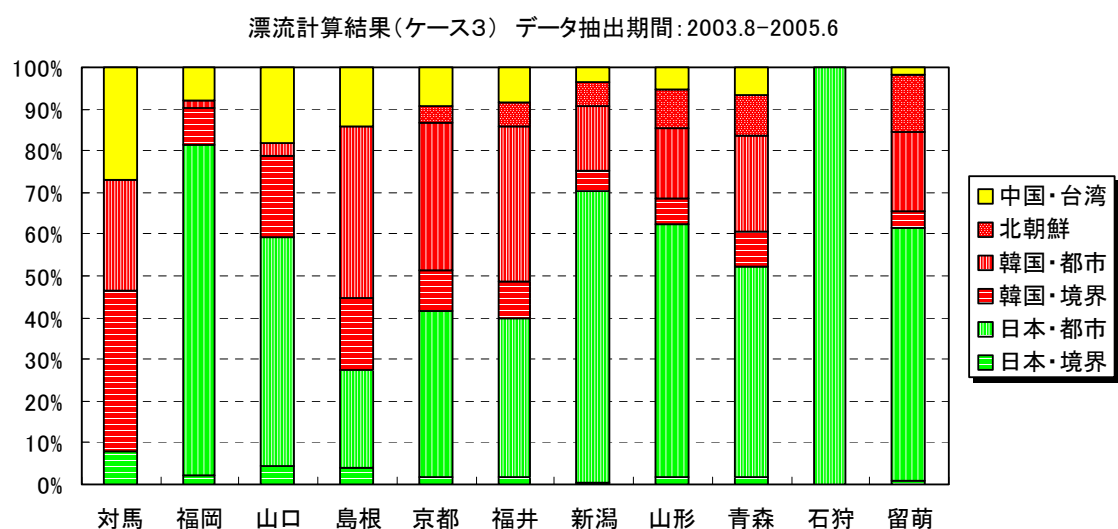
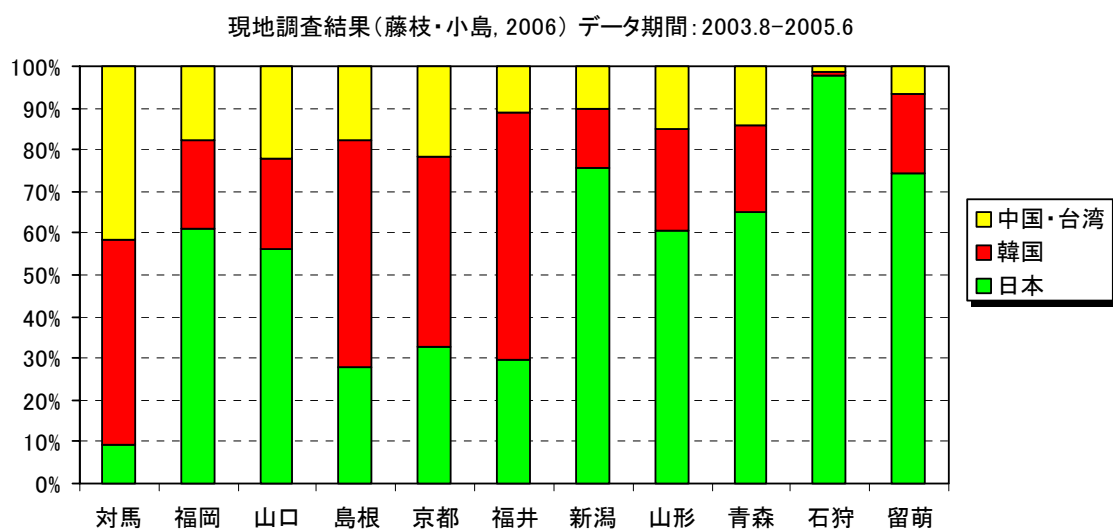


図- 2.17(3) 漂着ライターの国別割合による再現性の比較(計算ケース3)

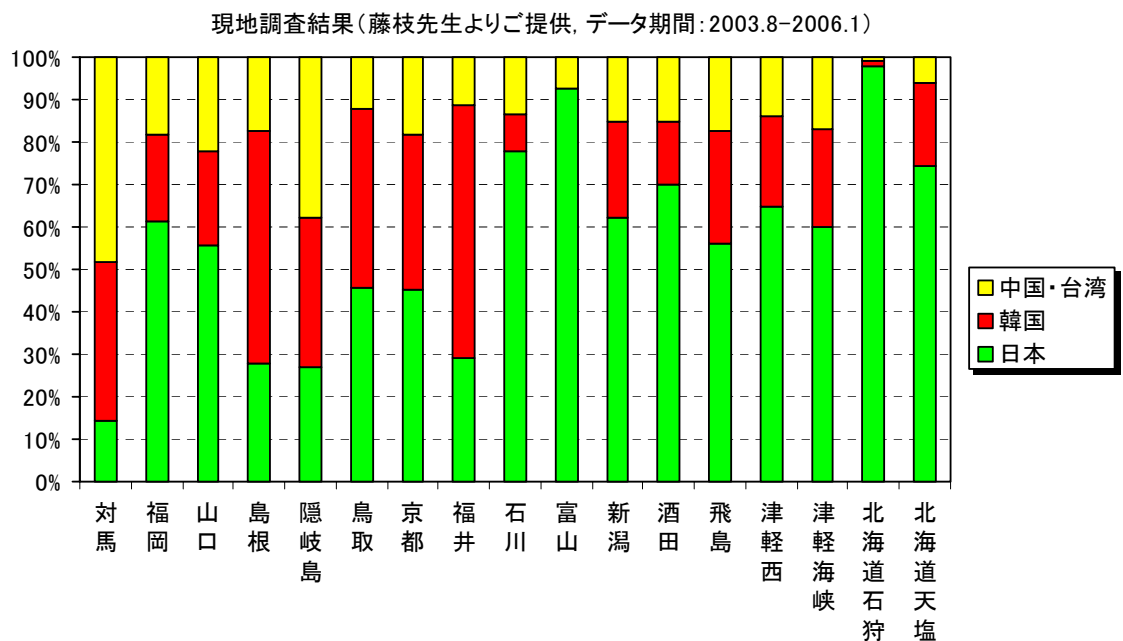
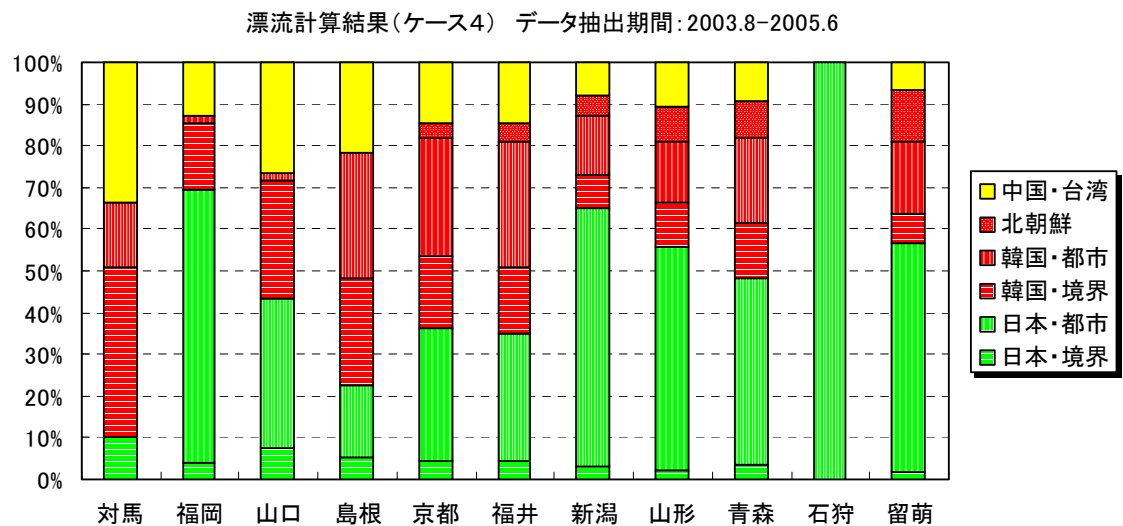
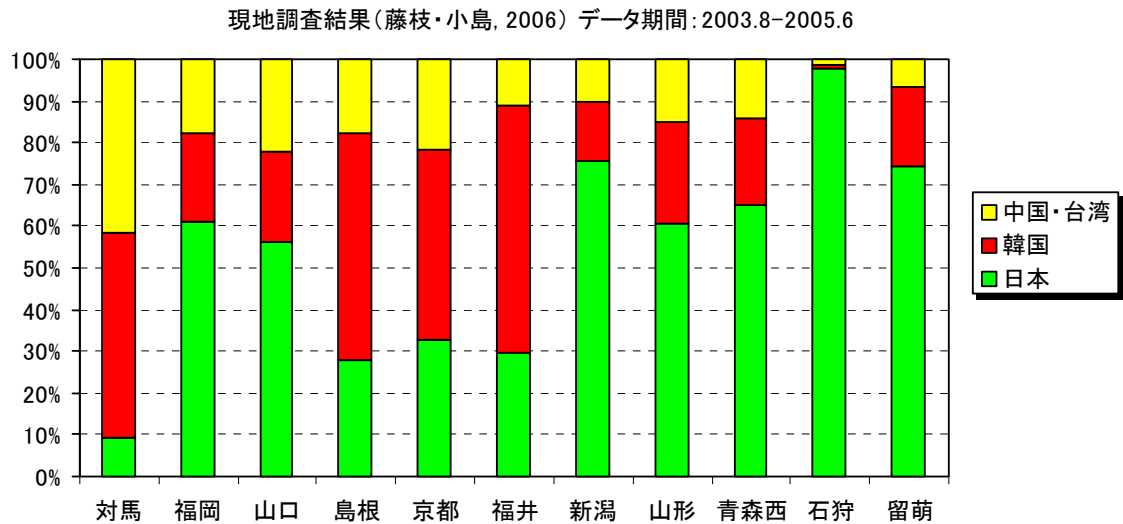


図- 2.17(4) 漂着ライターの国別割合による再現性の比較(計算ケース 4)

2) 漂着ゴミ実態調査結果との比較検証

次に、平成 17、18 年度に環境省実施した漂着ゴミ実態調査結果との照合を行った。調査地点を図- 2.18 に、調査実施日を表- 2.9 に示す。このうち、日本海に面した 5 地区(図中の二重枠線の地区)について計算結果の比較検証を行った。比較アイテムは、ライター、ポリ容器、ペットボトルの 3 種類である。

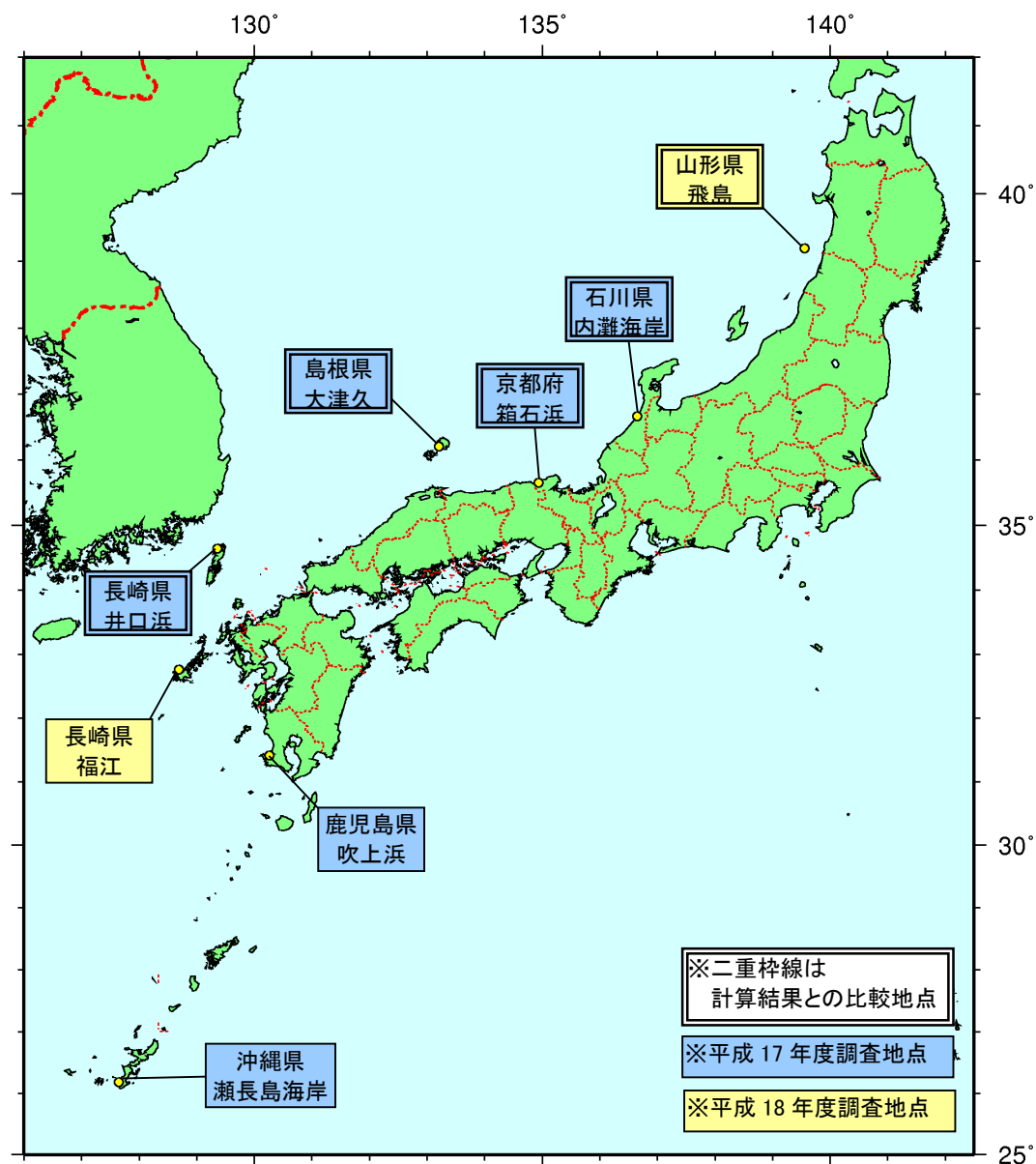


図- 2.18 漂着実態調査地点

表- 2.9 漂着実態調査実施日

年度	調査実施日			
平成 17 年度	石川県内灘海岸	:2006 年 2 月 10 日	長崎県井口浜	:2006 年 2 月 23 日
	京都府箱石浜	:2006 年 2 月 5 日	鹿児島県吹上浜	:2006 年 2 月 20 日
	島根県大津久	:2006 年 2 月 16-17 日	沖縄県瀬長島海岸	:2006 年 2 月 10 日
平成 18 年度	山形県飛島	:2006 年 11 月 15-16 日	長崎県福江	:2006 年 11 月 15-16 日

① ライター

ライターに関する漂着ゴミ実態調査結果と漂流予測計算結果(計算ケース4)について、投入された国別割合を比較した。平成17年度の漂着ゴミ実態調査(対馬、隠岐、京都、石川の4地区)は2006年2月に実施した。ライターの漂着時期は不明であるが、ここでは2005年9月～2006年2月までに漂着したものを抽出した。また、平成18年度の漂着ゴミ実態調査(飛島)は2006年11月に実施し、2006年の5月に海岸のライターが収集された実績があることから、それ以降に漂着したものを表していると考え、2006年5月～2006年11月までに漂着したものを抽出した。

漂着ライターの国別割合を図-2.19に示す。計算結果を実態調査結果と比較すると、石川県を除いて全体的に韓国起源のものの割合が過大になっている傾向はあるものの、日本起源のものの割合が対馬、隠岐で少なく、京都以東で多くなる傾向については実態調査結果と良く一致することが認められた。

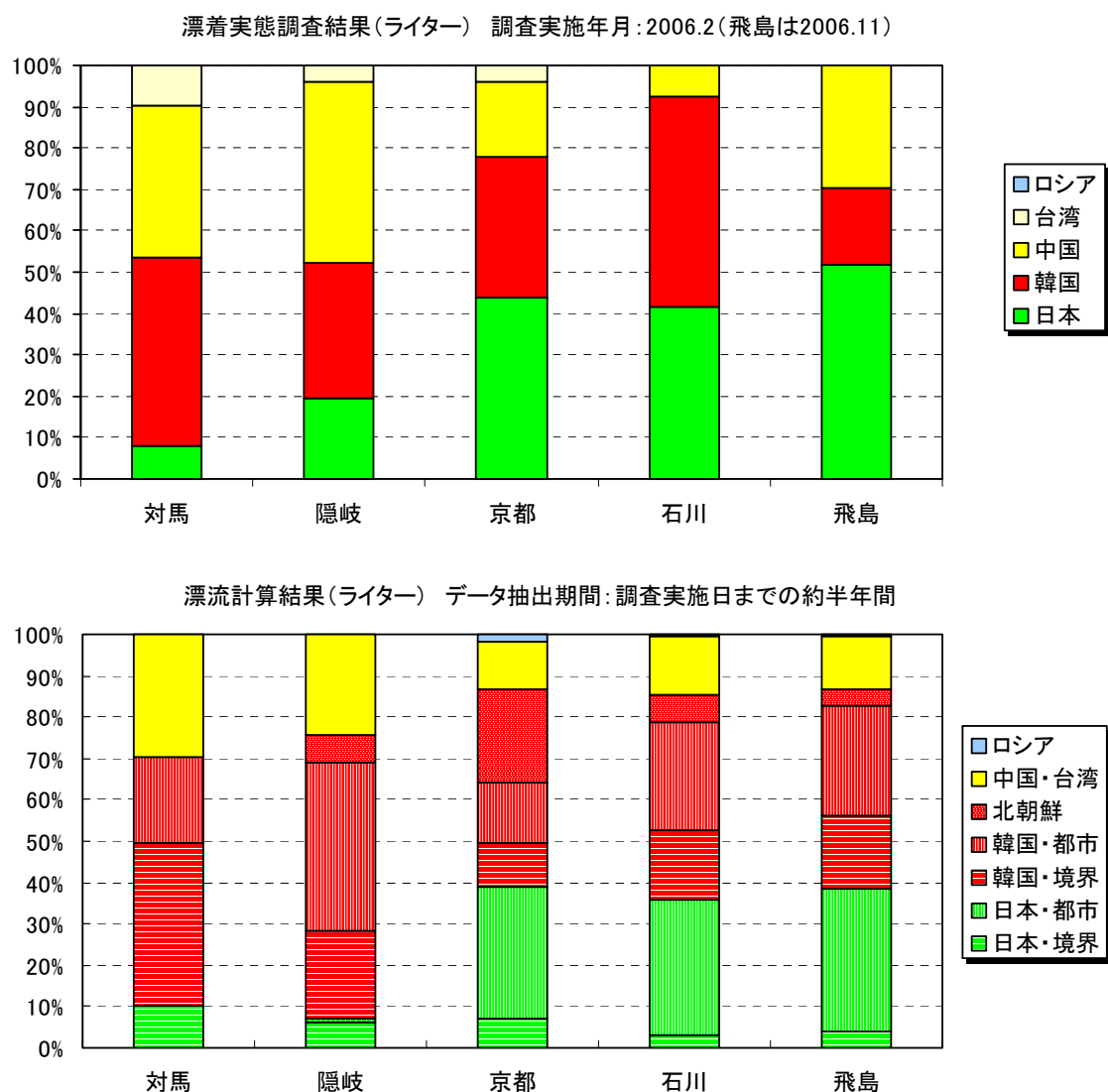


図-2.19 漂着ライターの国別割合による再現性の比較(計算ケース4)

② ポリ容器

次に、ポリ容器の漂着ゴミ実態調査結果と漂流予測計算結果(計算ケース5)について、投入された国別割合を比較した。ポリ容器の漂着実態調査は、平成17、18年度ともに漂着時期が不明であるが、ここでは調査実施日までの半年間に漂着したものを抽出した。

漂着ポリ容器の投入された国別割合を図-2.20に示す。京都以東での日本起源のものの割合が実態調査結果に比べて計算結果では高くなる傾向がみられ、ライターでの結果に比べると実態調査結果との一致は良くない。

この理由として、ポリ容器はライターやペットボトルとは異なり、ある特定の場所(例えば工業が発達している都市など)から流出する可能性が高いことが考えられる。

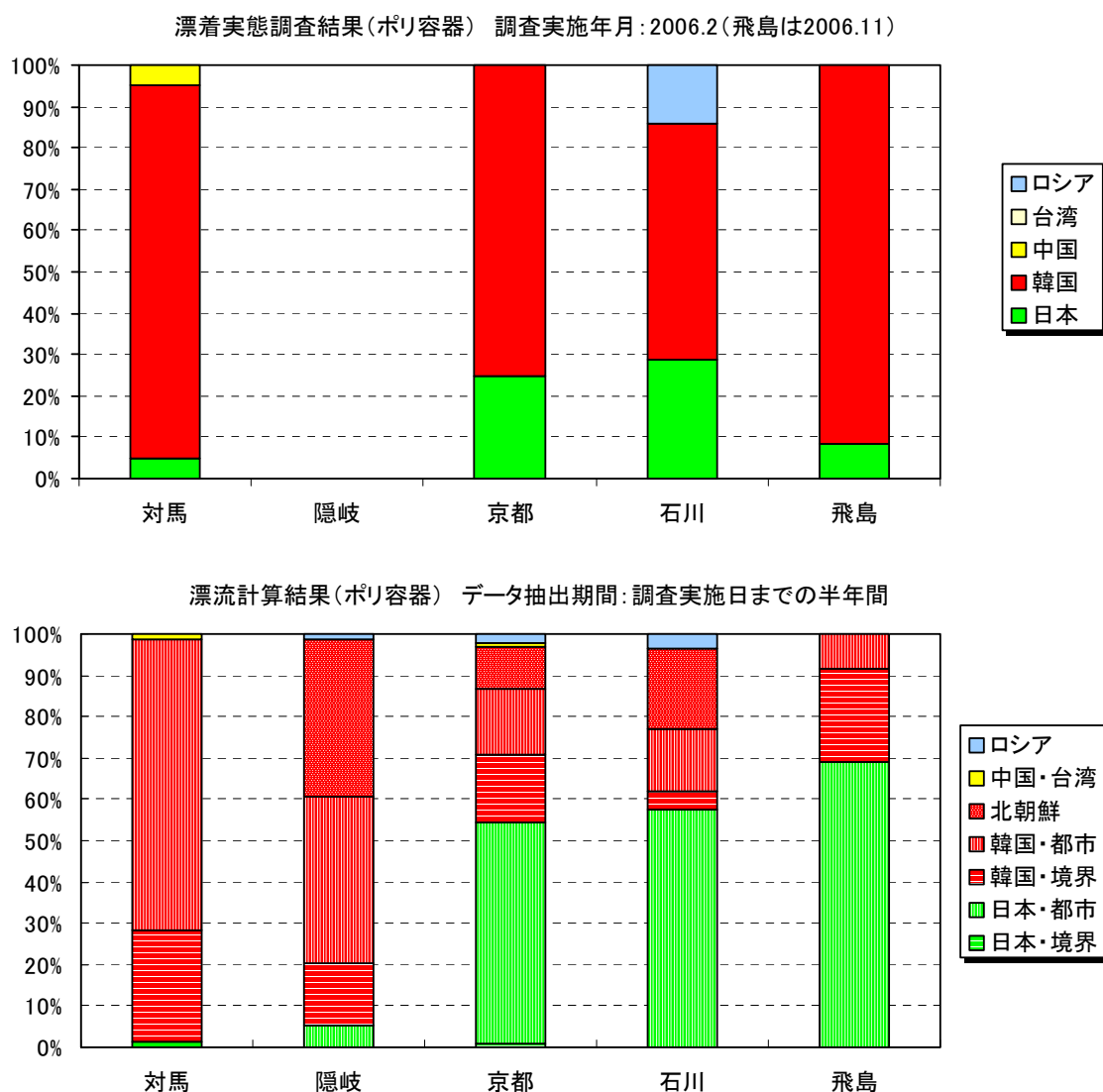


図- 2.20 漂着ポリ容器の国別割合による再現性の比較(計算ケース5)

③ ペットボトル

同様に、ペットボトルの漂着ゴミ実態調査結果と漂流予測計算結果(計算ケース6)について、投入された国別割合を比較した。ポリ容器と同様に漂着ゴミ実態調査は平成 17、18 年度ともに漂着時期が不明なため、それぞれ調査実施日までの半年間に漂着したものを抽出した。

ペットボトルの国別割合を図- 2.21 に示す。ポリ容器と同様に京都以東で日本起源のものの割合が計算結果でより高くなる傾向がみられ、実態調査結果との一致は良くない。

この理由として、沈下率の設定(空中:水中=100:1)が妥当でない可能性が考えられる。ペットボトルの漂着ゴミ実態調査結果はむしろポリ容器に設定した空中:水中比=10:1 での計算結果により類似していることから、沈下率はむしろこの程度(空中:水中比=10:1)と想定することが妥当であるかもしれない。

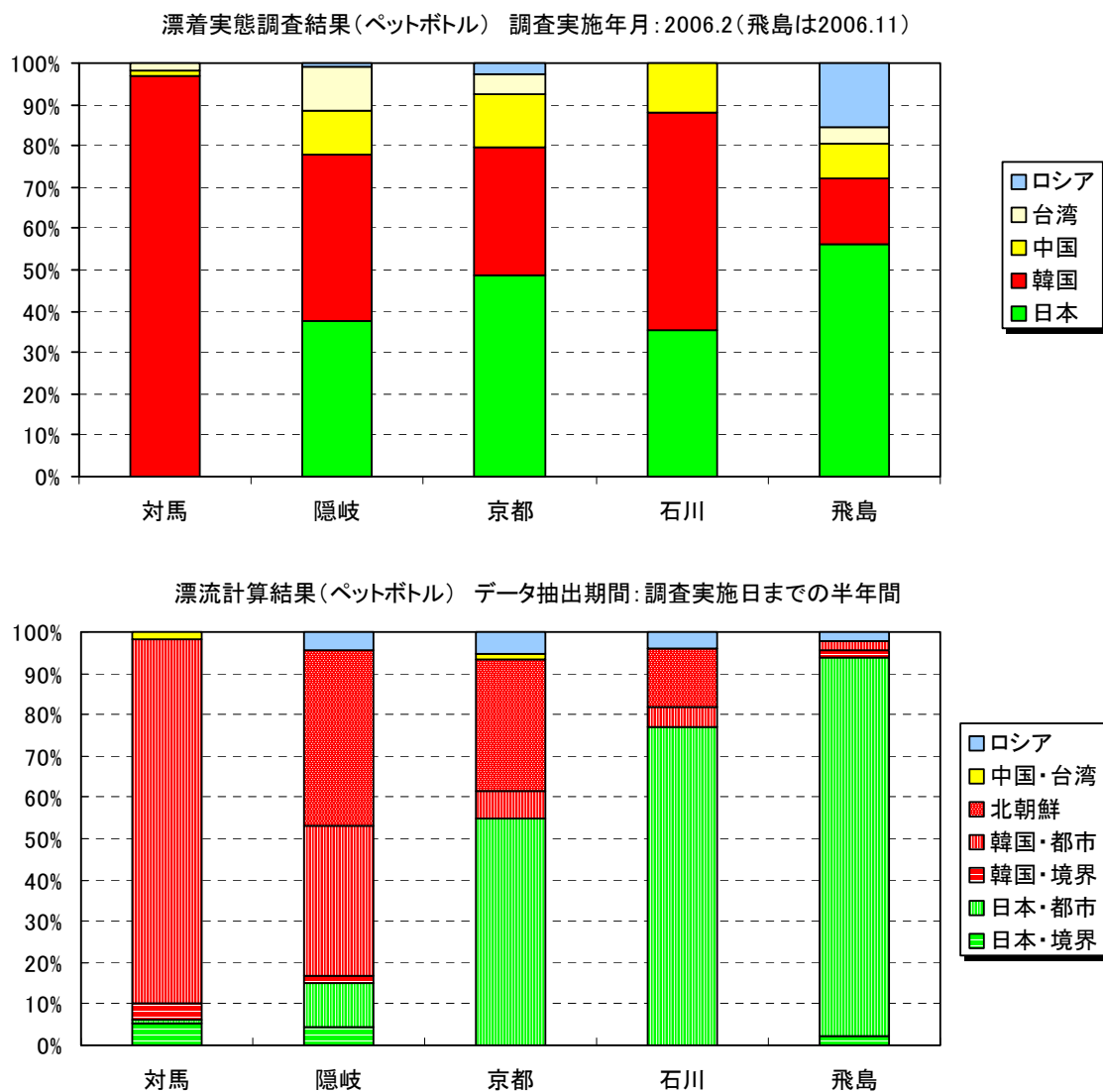


図- 2.21 漂着ペットボトルの国別割合による再現性の比較(計算ケース6)

3) その他のデータとの比較検証

① ポリ容器

平成 17 年度に環境省が集計(都道府県が聞き取り・把握)したポリ容器の漂着状況について、漂流予測計算結果との比較を行った。調査結果が 2006 年 1 月 31 日時点での結果であり、ポリ容器は季節風が卓越する冬季に多く漂着することが知られたため、計算結果で 2005 年 12 月 1 日～2006 年 1 月 31 日の 2 ヶ月間に漂着したものを抽出した。また、調査結果は各府県の集計で他の実態調査結果と比べて海岸線延長に左右されずに比較できることから、投入された国別の割合だけでなく、漂着数についてもあわせて比較した。

比較したグラフを図- 2.22 に示す。投入された国別の割合は、計算では韓国起源のものが実態よりも多くなる傾向がみられ、特に山口、島根でその傾向が強いことが認められた。

漂着数の逐語との状況をみると、山口、秋田で計算結果のほうが多くなり、石川で逆に少なくなるとされたものの、全体には地区ごとの分布状況は比較的良く一致しているものと思われた。また、漂着数は計算結果は実態調査結果の約半数程度であるとされた。

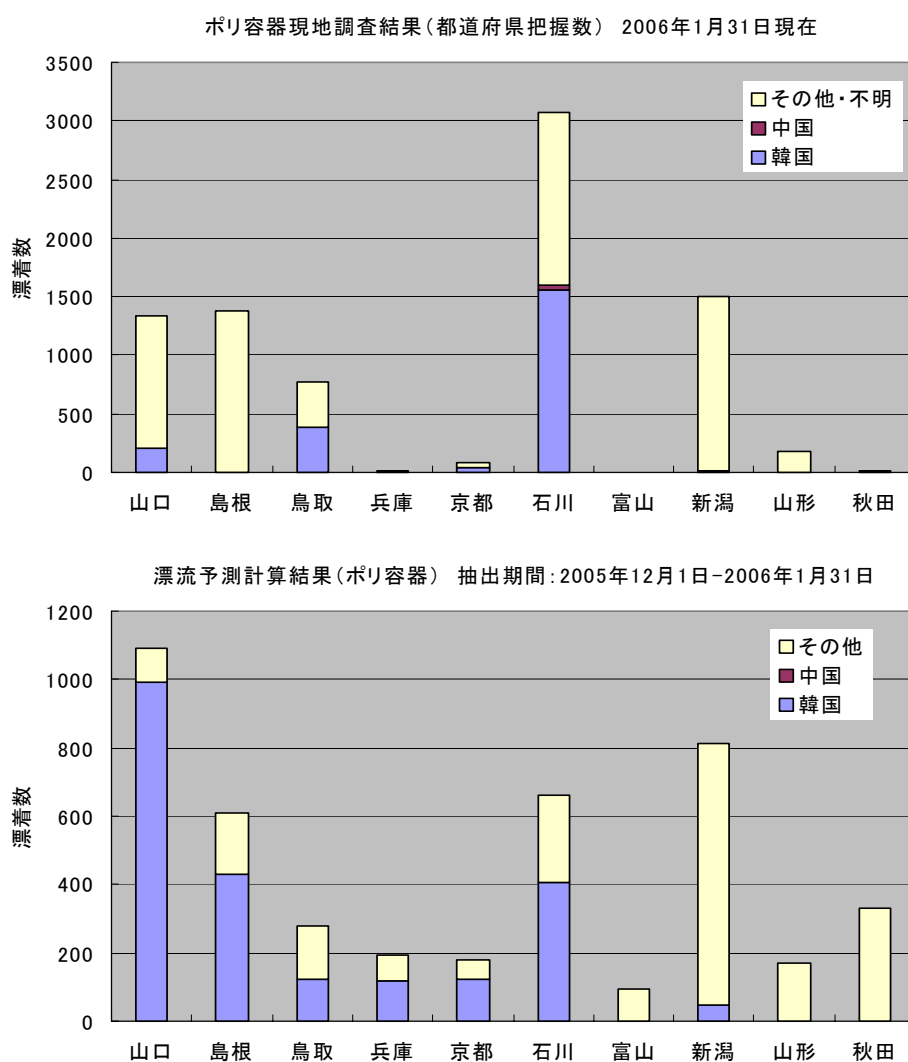


図- 2.22 ポリ容器の漂着数の比較

(2) 漂着ゴミの漂流経路

ケース4(ライターを対象)の計算結果に基づき、各現地調査地点を含む海岸線に漂着したライターの漂流経路を図示した。漂流経路は季節によって変動することから季節別の漂流経路図とした。地点ごと、季節ごとの漂流経路を図-2.23に示す。各地に漂着したライターの漂流経路は以下のように推測された。

① 留萌(北海道)

全ての沿岸国から日本海のほとんどの水域を経由して到達するとされ、特に秋季に多く漂着するとされた。

② 石狩(北海道)

ほとんど全ての漂着物が日本に由来するもので、特に札幌や小樽で派生したものが多いものとされた。

③ 青森西

全ての沿岸国から漂着するものとされ、漂流経路は一部を除いて日本海の中南部を漂流して到達したものとされた。

④ 山形

全ての沿岸国から漂着するとされ、漂流経路は日本海の中南部を漂流して到達したものとされた。

⑤ 新潟

全ての沿岸国から漂着するとされ、特に冬季に多く漂着し、秋季には少ないとされた。漂流経路は日本海の中南部を漂流して到達したものとされた。

⑥ 福井

この地区より西ではロシア起源のライターは漂着しないとされた。また、漂着は冬季に多く、夏季・秋季は少ないとされた。漂流経路は日本海の西部に限られるものとされた。

⑦ 京都

漂着は冬季に多く夏季は少ないとされた。漂流経路は福井と同様に日本海の西部に限られるものとされた。

⑧ 島根・山口・福岡

これらの海岸では、日本海内部を漂流して漂着するものはほとんどなく、対馬海峡から流入してきたもので占められるものとされた。

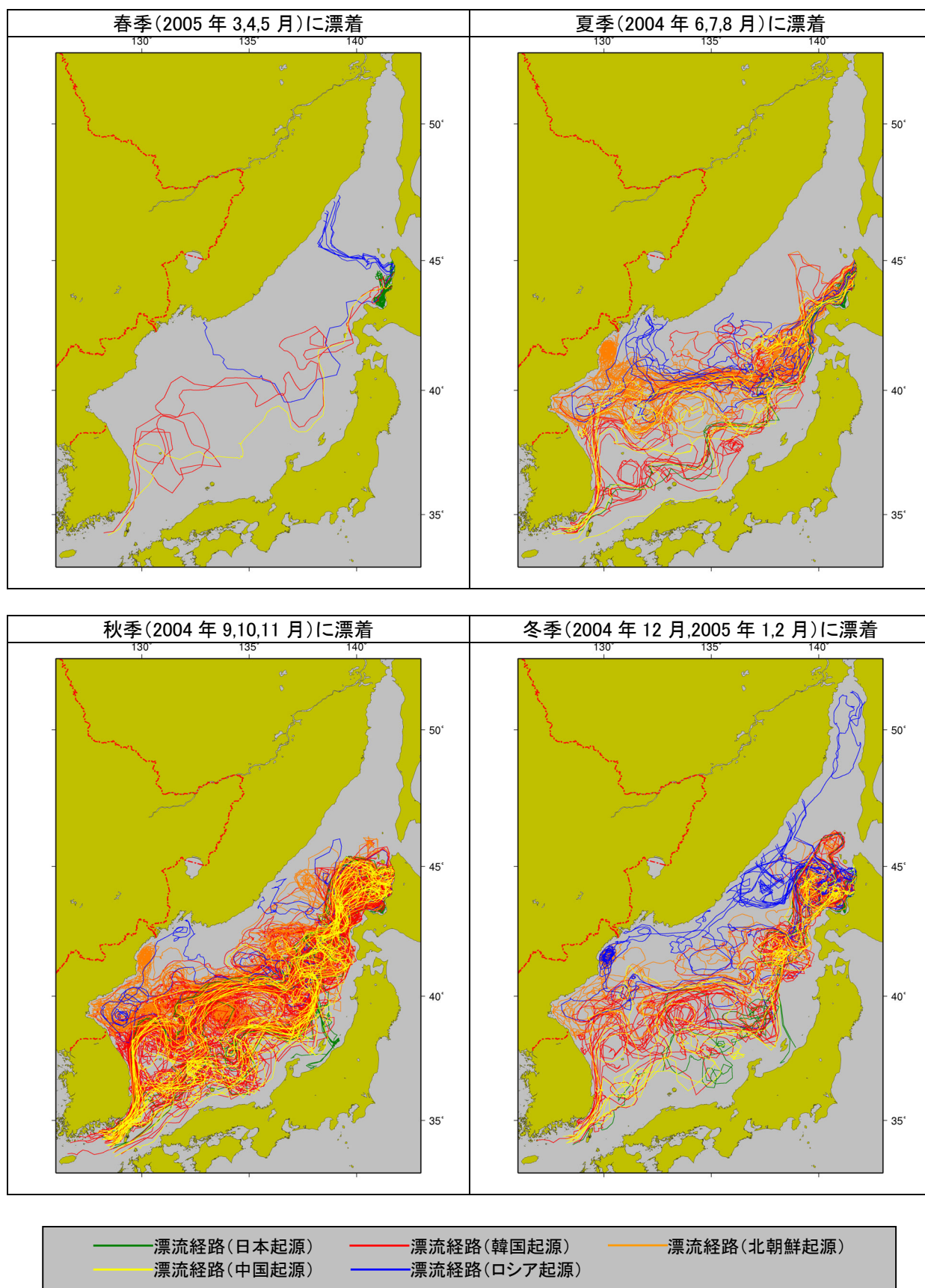


図- 2.23(1) 漂流経路図(北海道留萌漂着物)

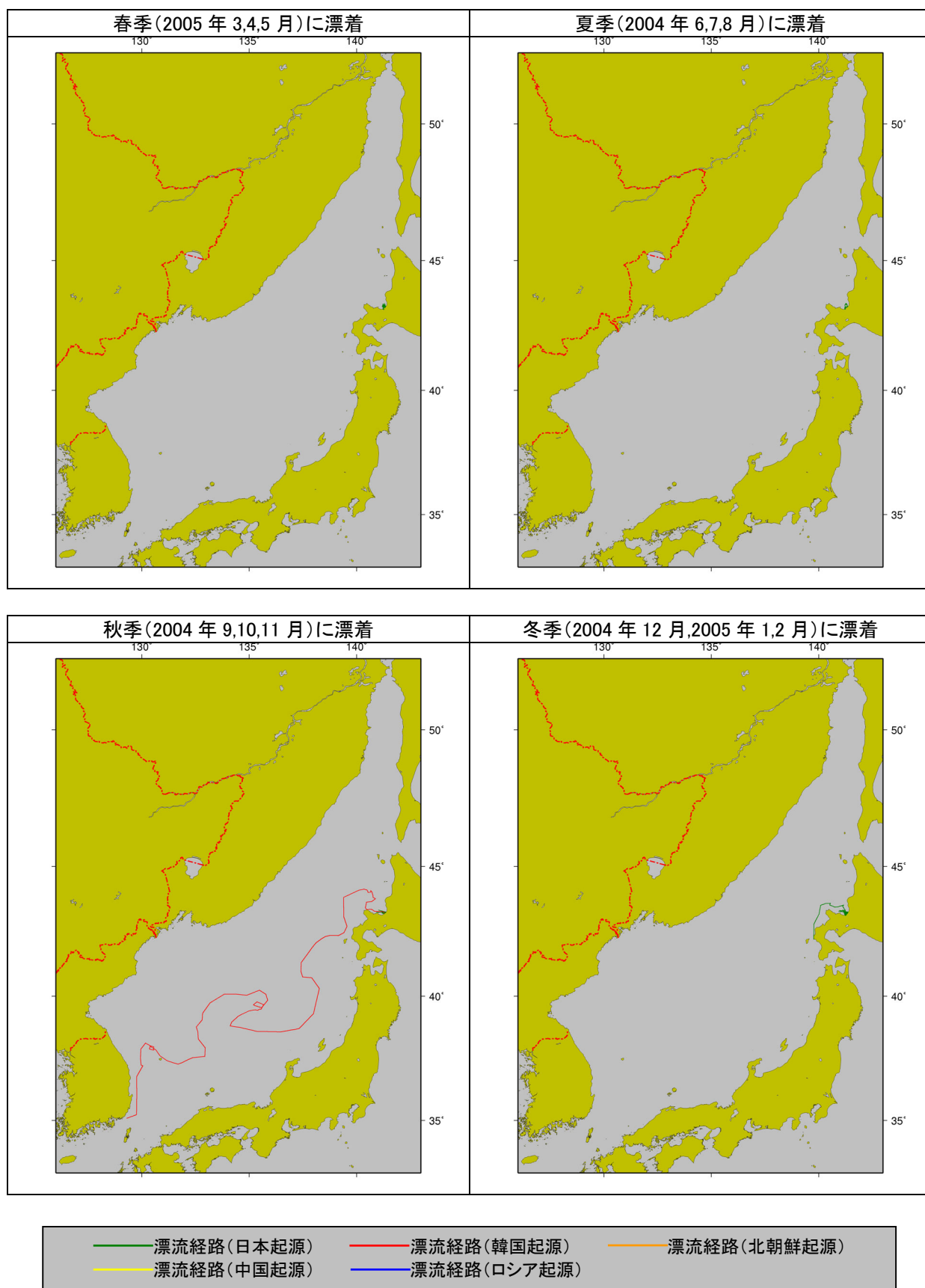


図- 2.23(2) 漂流経路図(北海道石狩漂着物)

表- 2.6 (1) 流域人口の集計一覧(海外)

流域	内容	人口(万人)	韓国東岸流域	10万人以上の沿岸都市	カンヌン	23	
サハリン流域	10万人以上の沿岸都市	なし	0	ポハン	51		
	10万人以上の内陸都市	なし	0	ウルサン広域市	109		
	10万人以下の都市	4都市×5万人想定	20	プサン広域市	380		
	アレクサンドロフスクサハリンスキー	ホルムスク		10万人以上の内陸都市	トンヘ	10	
	トマリ	ゴルノザボーツク		キョンジュ	28		
	流域人口(計)		20	10万人以下の都市	17都市×5万人想定	85	
	流域人口(沿岸都市除く)		20	シンター	テージン		
	沿岸格子数		95	ソクチョウ	ヨントク		
沿岸1格子当たりの人口		0.2	ヤンヤン	ウィチャン			
ロシア流域	10万人以上の沿岸都市	ウラジオストク	61	チュムジン	クリョンボ		
		ナホトカ	17	キョンボテ	カムボ		
		ウスリースク *1	16	サムチョク	バンウォジン		
	10万人以上の内陸都市	なし	0	チュクピョン	ヤンサン		
	10万人以下の都市	16都市×5万人想定	80	ウルチン	トンネー		
	デカストリ	ダリネゴルスク		ピョンヘ			
	シュルクム	ガバレロボ		流域人口(計)		686	
	ソビエトスカヤガパニ	オリガ		流域人口(沿岸都市除く)		123	
	ネリマ	ラゾ		沿岸格子数		64	
	ナフタヘ	バレンティン		沿岸1格子当たりの人口		1.9	
	マクシモフカ	バルティザンスク					
	テルネイ	アルテム					
	ルードナヤ プリースタニ	クラスキ					
	流域人口(計)		174				
流域人口(沿岸都市除く)		80					
沿岸格子数		283					
沿岸1格子当たりの人口		0.3					
北朝鮮流域	10万人以上の沿岸都市	チョンジン	58	韓国南岸流域	10万人以上の沿岸都市	テグ *1	248
		キムチェク	17			チンヘ	15
		ハムフン	71			マサン	43
		ウォンサン	30			ヨス	19
	10万人以上の内陸都市	なし	0			チェジュ	20
	10万人以下の都市	52都市×5万人想定	260	10万人以上の内陸都市	アントン	19	
	ムサン	イーウォン			クミ	31	
	ユスン	チャーホグ			チャンウォン	49	
	ホエリョン	トクソン			チンジュ	34	
	サムボン	プクチョン			スンチョン	26	
	チョンソン	シンチャン		10万人以下の都市	42都市×5万人想定	210	
	ナムヤン	シンボ		テーベク	サムナンジン		
	コソン	ホンウォン		チュンヤン	キムヘ		
	ウンドク	バルジョング		ボンファ	ハムアン		
	ホンウィ	クムヤ		ヨンジュ	コソン		
	ソンボン	スジョング		ヨンヤン	トンヨン		
	ナジン	フンナム		チョンソン	サーチョン		
	クワンヘ	チョンピョン		ムンギョン	インウォル		
	ユムサン	チャンドン		サンジュ	ハンヤン		
	マヤング	シンサン		ウィソン	サンチョン		
	ブルニョン	インフン		ソンサン	ナムヘ		
	ナナム	ヨンフン		クンウィ	ナムウォン		
	チュウル	コウォン		キムチョン	スンチャン		
	キョンソン	チャンドン		ヨンチョン	コクソン		
	サンボ	スドン		ハヤン	クリエ		
	オテージン	ゴサン		ワェクワン	クワンヤン		
	ヨンアン	アンピョン		ソンジュ	ソピョン		
	ペクアム	ハース		キョンサン	コーフン		
	ミョンチョン	トンチョン		コーリョン	ポーソン		
	キルジュ	サンバン		チャンニョン	ファスン		
	ホチョン	チャンジョン		ヒョプチョン	チャンフン		
	タンチョン	コーソン		コーチャン	カンジン		
	流域人口(計)		436	流域人口(計)		713	
	流域人口(沿岸都市除く)		260	流域人口(沿岸都市除く)		368	
	沿岸格子数		103	沿岸格子数		78	
	沿岸1格子当たりの人口		2.5	沿岸1格子当たりの人口		4.7	

*1 ウスリースク(ロシア沿岸)、テグ(韓国南岸流域)は内陸都市であるが、流域の他の都市に比べ著しく人口が多いため、それぞれに流れる河川の河口から流出するものとした。

表- 2.6 (2) 流域人口の集計一覧(日本)

流域	内容	人口(万人)
北海道流域	10万人以上の沿岸都市	札幌 184
		小樽 15
		函館 28
	その他の都市	北海道 99
	流域人口(計)	326
	流域人口(沿岸都市除く)	99
	沿岸格子数	106
	沿岸1格子当たりの人口	0.9
青森県流域	10万人以上の沿岸都市	青森 30
	その他の都市	青森県 55
	流域人口(計)	85
	流域人口(沿岸都市除く)	55
	沿岸格子数	16
	沿岸1格子当たりの人口	3.5
秋田県流域	10万人以上の沿岸都市	秋田 31
	その他の都市	秋田県 87
	流域人口(計)	118
	流域人口(沿岸都市除く)	87
	沿岸格子数	28
	沿岸1格子当たりの人口	3.1
山形県流域	10万人以上の沿岸都市	酒田 10
	その他の都市	山形県 113
		福島県 30
	流域人口(計)	153
	流域人口(沿岸都市除く)	143
	沿岸格子数	11
	沿岸1格子当たりの人口	13.0
新潟県流域	10万人以上の沿岸都市	新潟 52
		上越 13
	その他の都市	新潟県 182
		長野県 142
	流域人口(計)	389
	流域人口(沿岸都市除く)	324
	沿岸格子数	41
	沿岸1格子当たりの人口	7.9
富山県流域	10万人以上の沿岸都市	富山 32
		高岡 17
	その他の都市	富山県 63
		岐阜県 13
	流域人口(計)	125
	流域人口(沿岸都市除く)	76
	沿岸格子数	13
	沿岸1格子当たりの人口	5.8
石川県流域	10万人以上の沿岸都市	金沢 44
		小松 11
	その他の都市	石川県 63
	流域人口(計)	118
	流域人口(沿岸都市除く)	63
	沿岸格子数	42
	沿岸1格子当たりの人口	1.5
福井県流域	10万人以上の沿岸都市	福井 25
	その他の都市	福井県 58
	流域人口(計)	83
	流域人口(沿岸都市除く)	58
	沿岸格子数	20
	沿岸1格子当たりの人口	2.9
京都府流域	10万人以上の沿岸都市	なし 0
	その他の都市	京都府 33
	流域人口(計)	33
	流域人口(沿岸都市除く)	33
	沿岸格子数	12
	沿岸1格子当たりの人口	2.7
兵庫県流域	10万人以上の沿岸都市	なし 0
	その他の都市	兵庫県 17
	流域人口(計)	17
	流域人口(沿岸都市除く)	17
	沿岸格子数	8
	沿岸1格子当たりの人口	2.1
鳥取県流域	10万人以上の沿岸都市	鳥取 15
	その他の都市	鳥取県 47
	流域人口(計)	62
	流域人口(沿岸都市除く)	47
	沿岸格子数	18
	沿岸1格子当たりの人口	2.6
島根県流域	10万人以上の沿岸都市	米子 14
	その他の都市	島根県 62
		広島県 16
	流域人口(計)	91
	流域人口(沿岸都市除く)	77
	沿岸格子数	30
	沿岸1格子当たりの人口	2.6
山口県流域	10万人以上の沿岸都市	下関 25
	その他の都市	山口県 18
	流域人口(計)	43
	流域人口(沿岸都市除く)	18
	沿岸格子数	19
	沿岸1格子当たりの人口	0.9
福岡県流域	10万人以上の沿岸都市	北九州 100
		福岡 132
	その他の都市	福岡県 133
	流域人口(計)	364
	流域人口(沿岸都市除く)	133
	沿岸格子数	15
	沿岸1格子当たりの人口	8.9
佐賀県流域	10万人以上の沿岸都市	なし 0
	その他の都市	佐賀県 20
	流域人口(計)	20
	流域人口(沿岸都市除く)	20
	沿岸格子数	4
	沿岸1格子当たりの人口	5.1
長崎県流域	10万人以上の沿岸都市	なし 0
	その他の都市	長崎県 44
	流域人口(計)	44
	流域人口(沿岸都市除く)	44
	沿岸格子数	10
	沿岸1格子当たりの人口	4.4
日本全流域	10万人以上の沿岸都市	なし 777
	その他の都市	1293
	流域人口(計)	2069
	流域人口(沿岸都市除く)	1293
	沿岸格子数	393
	沿岸1格子当たりの人口	3.3

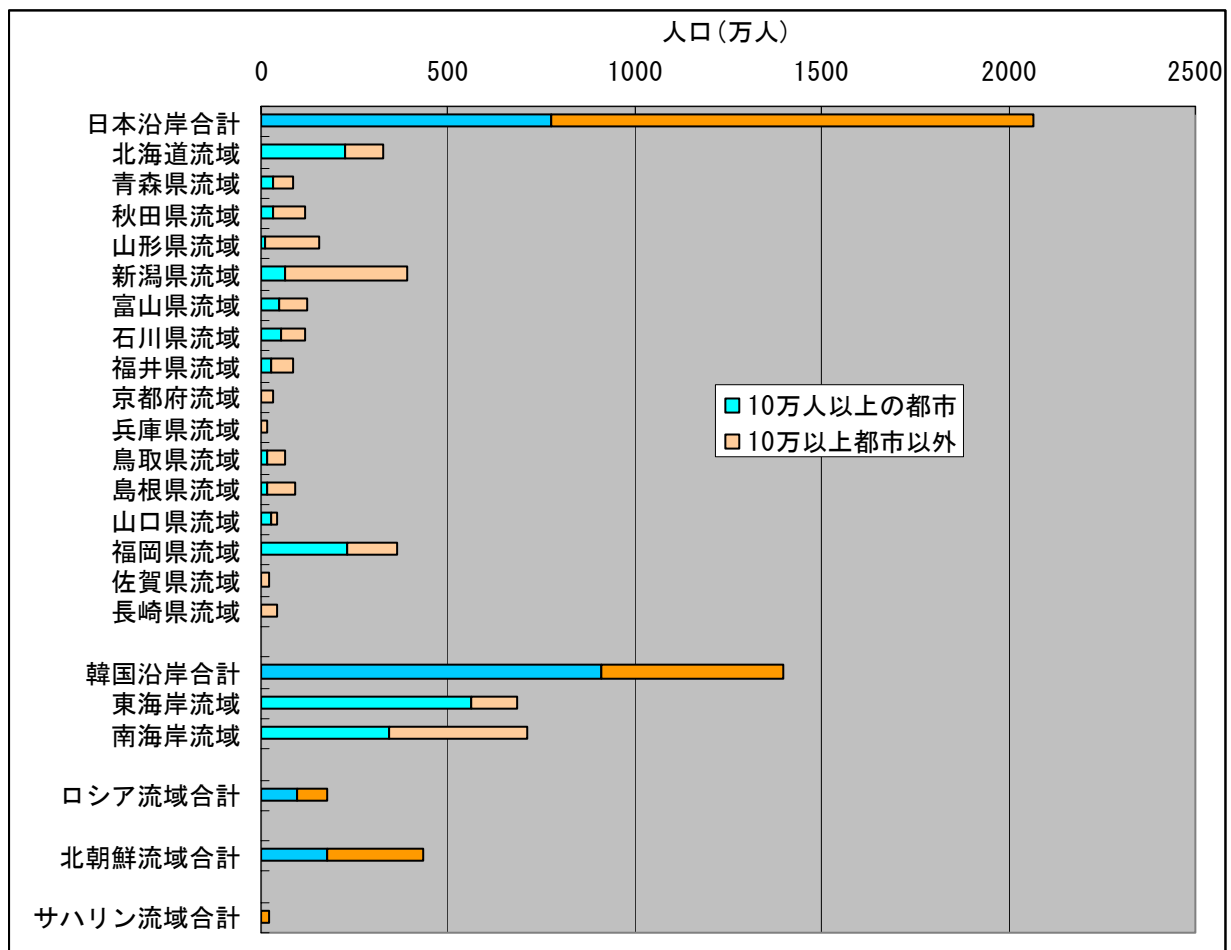


図- 2.15 日本海沿岸の流域人口の様相

3) 海峡からの流入量

日本海沿岸海域以外からの発生ゴミとして、対馬海峡からの流入分を想定した。投入量は、東シナ海側に合計で想定規模人口の都市が存在するものと仮定した。なお、国別の割合は対馬における調査結果(藤枝・小島, 2006)で示されている割合を適用した(表- 2.7)。

表- 2.7 対馬における漂着ライターの国別割合

出 典	中国・台湾	韓 国	日 本
藤枝・小島(2006)* ⁹	41 %	49 %	10 %
[参考値] 上記に最新データが追加されたもの* ¹⁰	48 %	37 %	15 %
[参考値] 平成 17 年度漂着実態調査	46 %	46 %	8 %

出典

*⁹ 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, Vol.18, No.4, pp.15-22.

*¹⁰ 鹿児島大学水産学部 藤枝繁助教授からご提供頂いたデータ

(4) 沈下率

ライターの沈下率は、浮遊状態の実験結果(2.2 章)に合わせて分布を与えた(空中:水中 = 1:2、0:1、1:1 がそれぞれ 75%、15%、10%)。また、ポリ容器の沈下率は空中:水中 = 10:1、ペットボトルの沈下率は空中:水中 = 100:1 とした。

2.4.3 計算結果

(1) 再現性の検証

1) 藤枝・小島(2006)との比較検証

再現性の検証として、計算結果を現地調査結果(藤枝・小島, 2006)と比較した。また、別途鹿児島大学水産学部の藤枝助教授からご提供頂いた類似の調査データとも比較した。モデルの計算期間は 3 年 6 ヶ月であるが、現地調査期間が 2003 年 8 月から 2005 年 6 月であることを勘案し、3 年目の 8 月 1 日から 5 年目の 6 月 30 日の期間に漂着したライターについて投入された国別の割合を求め、現地調査結果と比較した。

漂着ライターの国別割合を図- 2.17 に示す。

① 沿岸都市(10 万人以上)からの流入想定ケース(ケース1, 2)

ケース1の計算結果を日本列島の西から順にみると、福岡と山口で日本起源の割合が多く、島根県で一旦日本起源の割合が少なくなり、東に行くにつれて日本起源の割合が徐々に多くなり、石狩ではほとんど日本起源のゴミで占有されている。これは、現地調査結果の傾向をよく再現している。しかしながら、山口より東では、石狩を除き、現地調査結果に比べて日本から投入されたものの割合が少ない傾向がみられた。

ケース2では、対馬海峡からの流入分を1/2としたことから、ケース1に比べて中国と韓国の割合がやや減少しているものの、やはりケース1と同様に、山口以东での漂着ライターに占める日本のものの割合が少ないという結果になった。

藤枝・小島(2006)ではライターの流出都市の解析も行われており、青森では同一県内を起源とするものも多く存在する事がわかっており、人口10万人以上の沿岸都市のみからの投入だけではこの点を表現できないものと考えられた。

② 流域全体からの排出を加えたケース

沿岸都市からの投入に加えて、日本海に面した流域人口全体を考慮した場合(ケース3)、上記のケース1, 2での問題(山口以东での漂着ライターに占める日本起源のものが少ない点)が解消されており、現地調査結果と良く一致していることが認められた。

ケース3では全体的に中国起源のライターの割合が少ないが、海峡流入量を2倍にしたケース4では、中国起源のライターの割合がやや増加し、さらに現地調査結果によりよく一致することが認められた。

以上のことから、以後でのライターの漂流・漂着特性の解析ではケース4の計算結果を使用するものとした。

表- 2.8 現況再現比較地点

海岸地区名	海岸数
留萌(北海道)	6
石狩(北海道)	2
青森	6
山形	2
新潟	3
福井	2
京都	6
島根	5
山口	1
福岡	6

出典: 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, Vol.18, No.4, pp.15-22.

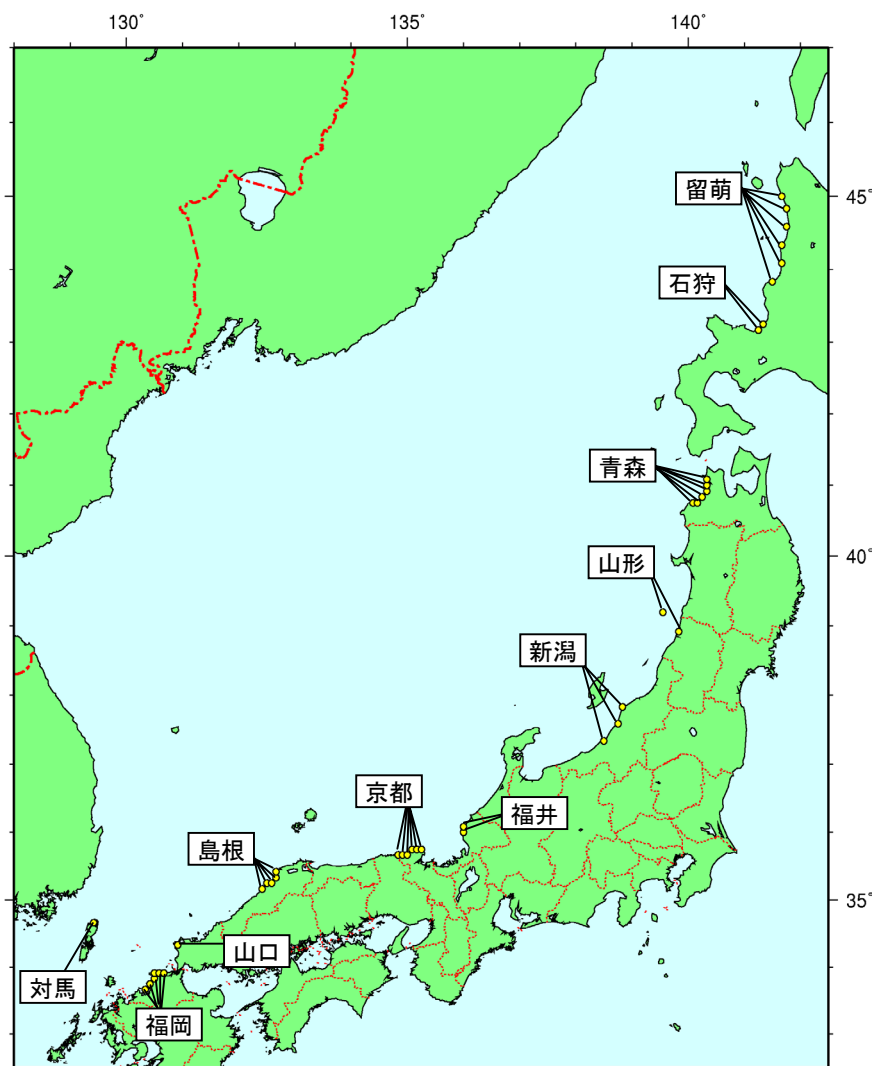


図- 2.16 現況再現比較地点