

表- 2.13 北西季節風時の漂着ゴミの漂流状況(ゴミ投入日:2005/12/1)

計算 ケース	沈下率	日付	概況
ケース 1	空中:水中 = 0:1	—	12/21 対馬に漂着。12/25 隠岐に漂着。1/22 京都に漂着。(いずれも韓国起源) 直接的に風の影響をうけないため、初期の位置からなかなか移動しない。
ケース 2	空中:水中 = 1:2	2005/12/10	対馬、長崎に漂着(韓国起源)。
		12/20	九州北岸～山口・島根に漂着(韓国起源)。
		12/30	鳥取に漂着(韓国起源)。隠岐に漂着(北朝鮮起源)。
		2006/01/10	福井に漂着(韓国起源)。京都に漂着(北朝鮮起源)。佐渡に漂着(ロシア起源)
		01/20	新潟～北海道西岸に漂着(ロシア起源)。
ケース 3	空中:水中 = 1:1	2005/12/10	対馬、長崎に漂着(韓国起源)。
		12/20	九州北岸～山口・島根・鳥取に漂着(韓国起源)。
		12/30	福井に漂着(韓国起源)。京都に漂着(北朝鮮起源)。奥尻島に漂着(ロシア起源)
		2006/01/10	新潟～北海道西岸に漂着(ロシア起源)。
		01/20	新潟～北海道西岸に漂着(ロシア起源)。
ケース 4	空中:水中 = 10:1	2005/12/05	九州北岸～山口に漂着(韓国起源)。4日で100～200kmの移動。
		12/10	島根に漂着(韓国起源)。
		12/15	鳥取に漂着(韓国起源)。隠岐に漂着(北朝鮮起源)。新潟～北海道西岸に漂着(ロシア起源)。韓国起源はほぼ漂着し尽くす。
		12/20	日本側沿岸ほぼ全域に漂着。
		12/25	全ての粒子がほぼ漂着する。
ケース 5	空中:水中 = 100:1	2005/12/02	1日で100～200kmの移動。
		12/04	九州北岸～山口に漂着(韓国起源)。北海道西岸に漂着(ロシア起源)。
		12/06	韓国起源はほぼ漂着。京都に漂着(北朝鮮起源)。
		12/08	北朝鮮起源はほぼ漂着。福井に漂着(ロシア起源)。
		12/10	福井～北海道西岸に漂着(ロシア起源)。

表- 2.14 ケース別ゴミ粒子の移動速度(概算)

計算ケース	沈下率 (空中:水中)	移動距離	速度	
			時速	秒速
ケース 1	0:1	明確でない	—	—
ケース 2	1:2	9日で50～150km	0.2～0.7km/h	5～20cm/s
ケース 3	1:1	9日で100～250km	0.5～1km/h	10～30cm/s
ケース 4	10:1	4日で100～200km	1～2km/h	30～60cm/s
ケース 5	100:1	1日で100～200km	4～8km/h	120～230cm/s

2.6 河口流出ゴミの漂流・漂着特性の検討

2.6.1 検討目的

海域を漂流するゴミや海岸に漂着するゴミは、河川の出水時の流出量が多いと推測されている。そこで、日本海沿岸国における降雨履歴等を調査し、大規模な出水が起こったと考えられる期間を抽出して河口を排出源とした漂流予測計算を行った。

2.6.2 計算準備

(1) 対象河川の選定

日本海に流入する大河川として、信濃川(日本)、洛東江(韓国)、豆満江(ロシア、中国、北朝鮮国境)の3河川を想定した。

(2) 対象期間の選定

出水のあった時期の各種条件(流動や風の条件が)が必要となるため、RIAMOMによる日本海の流動計算結果がある2003～2006年を対象期間とした。

(3) ゴミの海域流出を引き起こしていると考えられる事象の抽出

2003～2006年の間に大規模な出水が起こった豪雨災害を抽出した(表-2.15)。

この資料から、日本海周辺の河川流域に台風の接近・通過があった2003年9月と2006年7月の台風襲来による出水の2回を対象とし、雨域接近から台風通過までの数日間連続的に出水したものと想定した。

表-2.15 近年の豪雨災害(環日本海・東シナ海沿岸)*

時期	地域	原因
2003年6～7月	中国 安徽省、江蘇省、河南省	集中豪雨
2003年9月中旬	韓国 南部・中部	台風14号
2004年9月上旬	中国 長江上流域(重慶市、四川省)	豪雨
2004年7月12～13日	日本 新潟	梅雨前線
2004年7月17～18日	日本 福井	梅雨前線
2005年8月末～9月初旬	中国 浙江省、安徽省、福建省	台風13号
2006年7月中旬	韓国、北朝鮮	豪雨、台風3号

* 国土交通省防災情報(<http://www.mlit.go.jp/bosai/disaster/kaigai>)

牛山素行(2004),2004年7月18日の福井県における豪雨災害の特徴,自然災害科学(日本自然災害学学会誌),Vol.23,No.3,443-452.

デジタル台風(<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/news/2004/index.html.ja>)

(4) 計算条件の設定

出水時に対応した漂流計算を行うために必要な河川流量の時系列データ、河川流域の人口分布、出水から河口までの到達時間等は確認できなかったため、河口から流出したゴミの挙動のおおまかな傾向を把握することを目的に、以下の計算条件を設定した。

2.6.3 計算条件

(1) 計算期間

計算期間は図- 2.31 に示すとおり 6 ヶ月～1 年とした。

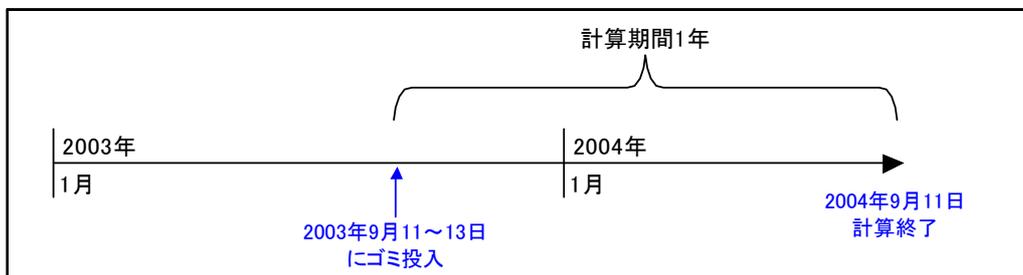


図- 2.31(1) 計算期間(2003 年出水を対象)

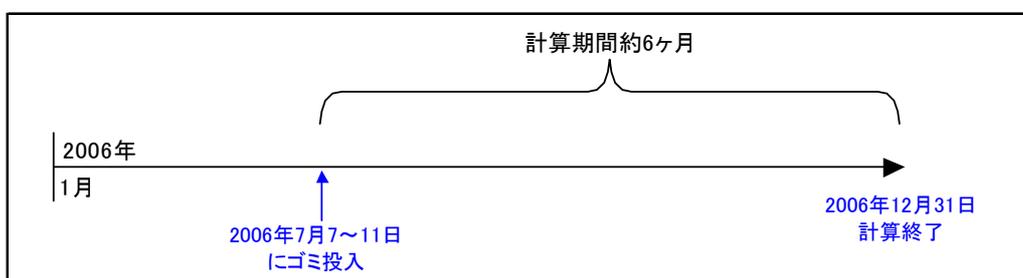


図- 2.31(2) 計算期間(2006 年出水を対象)

(2) ゴミの投入条件と計算ケース

1) 投入日

ゴミの投入日は 2003 年 9 月 11 日～13 日の 3 日間と 2006 年 7 月 7 日～10 日の 4 日間とした。

投入位置は河口の 1 点とし、投入時間間隔は 5 分間隔とした。

2) 沈下率

沈下率は「3. 漂流物の移動・集積特性の検討」と同様に、表- 2.16 に示すとりの 5 ケースとした。

表- 2.16 海面浮遊物体の沈下率

計算ケース	沈下率	対象とするアイテム	備考
ケース 1	空中:水中 = 0:1	ライター(タイプ 1)	全く風の影響を受けない
ケース 2	空中:水中 = 1:2	ライター(タイプ 2)	
ケース 3	空中:水中 = 1:1	ライター(タイプ 3)	
ケース 4	空中:水中 = 10:1	ポリ容器	中身空
ケース 5	空中:水中 = 100:1	ペットボトル	蓋付き、中身空

※10:1 は風圧係数 0.03、風速 10m/s の時、粒子に約 1m/s の移動速度を与えるに等しい。

※100:1 は風圧係数 0.03、風速 10m/s の時、粒子に 3m/s の移動速度を与えるに等しい。

2.6.4 計算結果

ゴミの漂流・漂着分布図を、沈下率により色分けし、河川別に時系列で追跡した。2003 年出水時、2006 年出水時の漂流・漂着分布を、それぞれ図- 2.32、図- 2.33 に、計算開始から 4 日後までの風速場・流動場を、図- 2.34 に示す。また、3 河川を同時にプロットしたものを、図- 2.35、図- 2.36 に示す。

各河川からの発生を想定した漂流・漂着状況は、以下のとおりである。

① 信濃川

信濃川から発生したゴミは、2003 年出水と 2006 年出水ともに日本海海域へはあまり広がらず、比較的沿岸を漂流し、北陸地方～北海道にかけて漂着する。空中:水中比の小さいもの(水中断面積比の大きいもの＝ライター等)がより遠くへ漂流するものとされた。

② 洛東江^{なくとんかん}

洛東江^{なくとんかん}から発生したゴミは 2003 年の出水と 2006 年の出水で漂流経路が異なるとされた。

2003 年出水時では、まず空中:水中比=100:1 のゴミが九州地方に漂着し、空中:水中=10:1 のゴミが韓国東岸に漂着する。その他のゴミは北朝鮮東沖まで北上してその後日本海海域へ広がり、さらに時間が経つと島根県～北海道の海岸までたどり着くとされた。また、計算開始から 1 年経過しても、空中:水中=0:1 のゴミでは漂着しないものもあるとされた。

2006 年出水時では、南風の影響でまず空中:水中比=100:1、空中:水中比=10:1、空中:水中比=1:1 のゴミが河口近傍に漂着するとされた。その他のゴミは東進して日本海海域へ広がり、さらに時間がたつと 2003 年の出水時と同様に島根県～北海道の海岸までたどり着くものとされた。

③ 豆満江^{とまんかん}

豆満江^{とまんかん}からの発生したゴミも 2003 年出水と 2006 年出水で漂流経路が異なる。

2003 年出水時では、空中断面積比の大きなゴミがより遠くへ漂流するとされた。まず、空中:水中=100:1 のゴミが韓国東岸と日本の中国地方の海岸に漂着し、その後空中:水中=10:1 のゴミが新潟～北海道南端あたりに漂着し、その他のゴミは日本海海域へ広がって、北陸～北海道にかけて漂着するとされた。空中:水中=0:1 のゴミは計算開始から 1 年経過しても漂着しないものとされた。

2006 年出水時では、南風の影響により空中:水中=100:1、空中:水中=10:1 のゴミは河口近傍に漂着するとされた。その他のゴミは北朝鮮海岸に沿って南下し、その後日本海海域へ広がっていくものとされた。

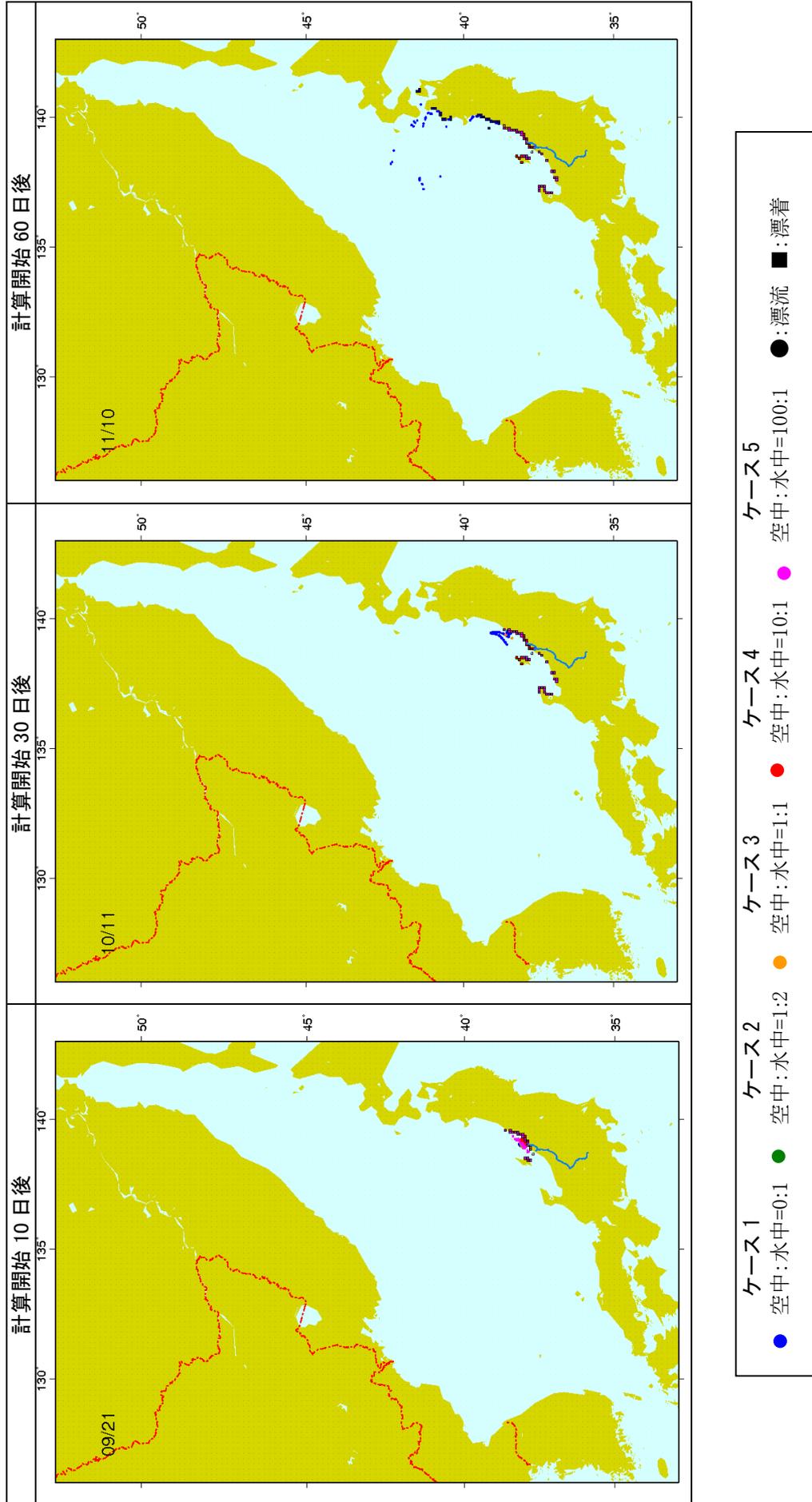


図- 2.32(1) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布 (2003 年出水時、信濃川、計算開始から 10~60 日後)

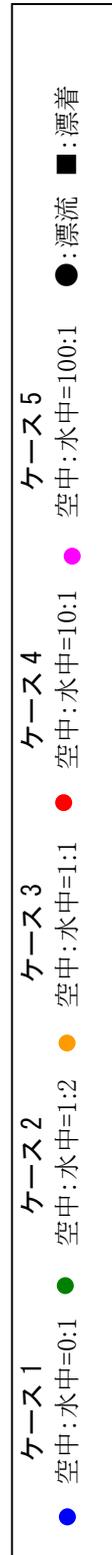
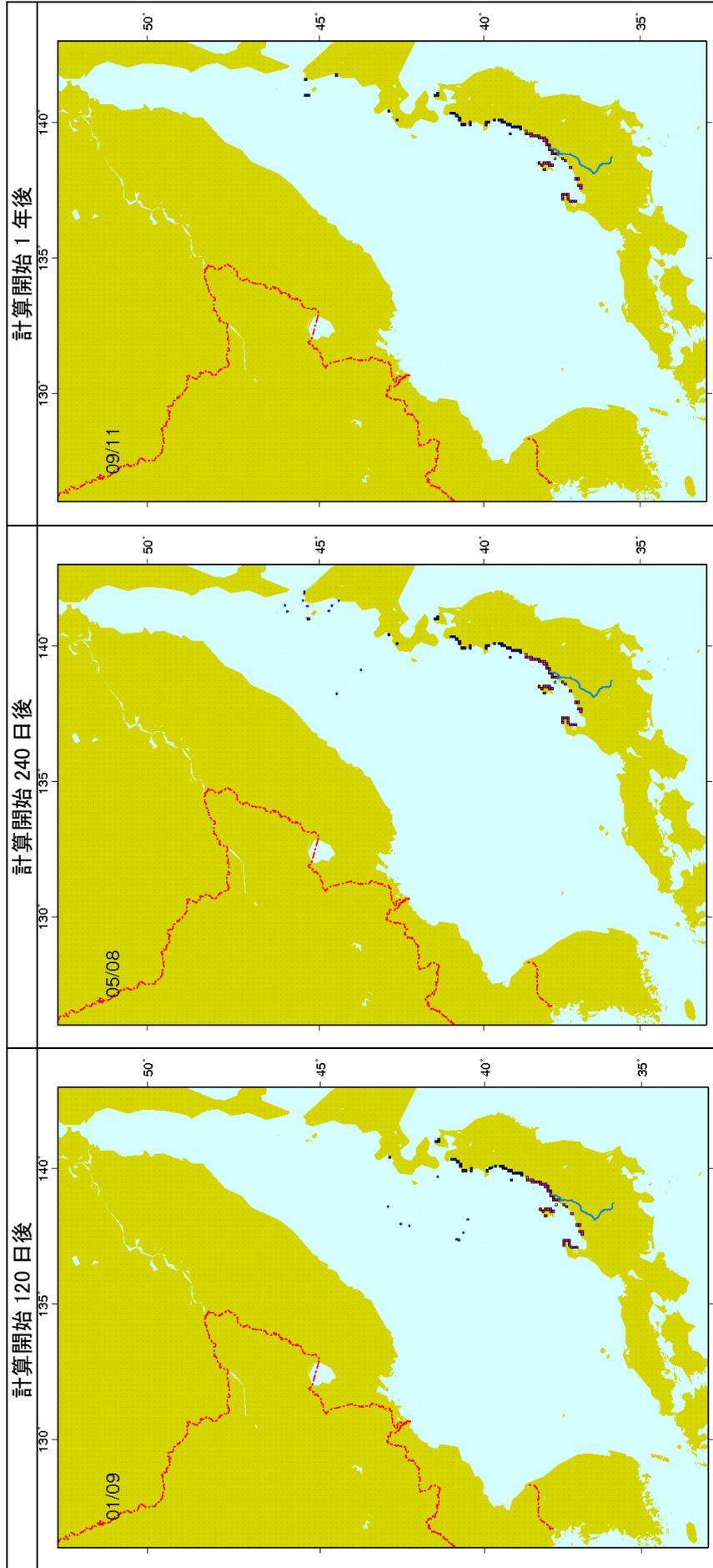


図- 2.32(2) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布 (2003 年出水時、信濃川、計算開始から 120~1 年後)

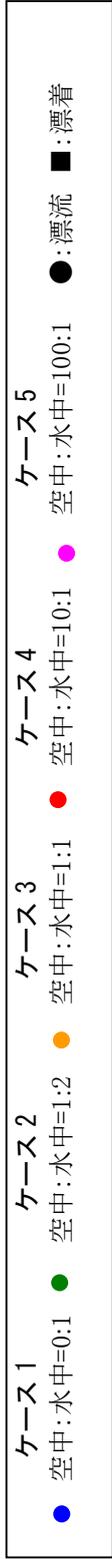
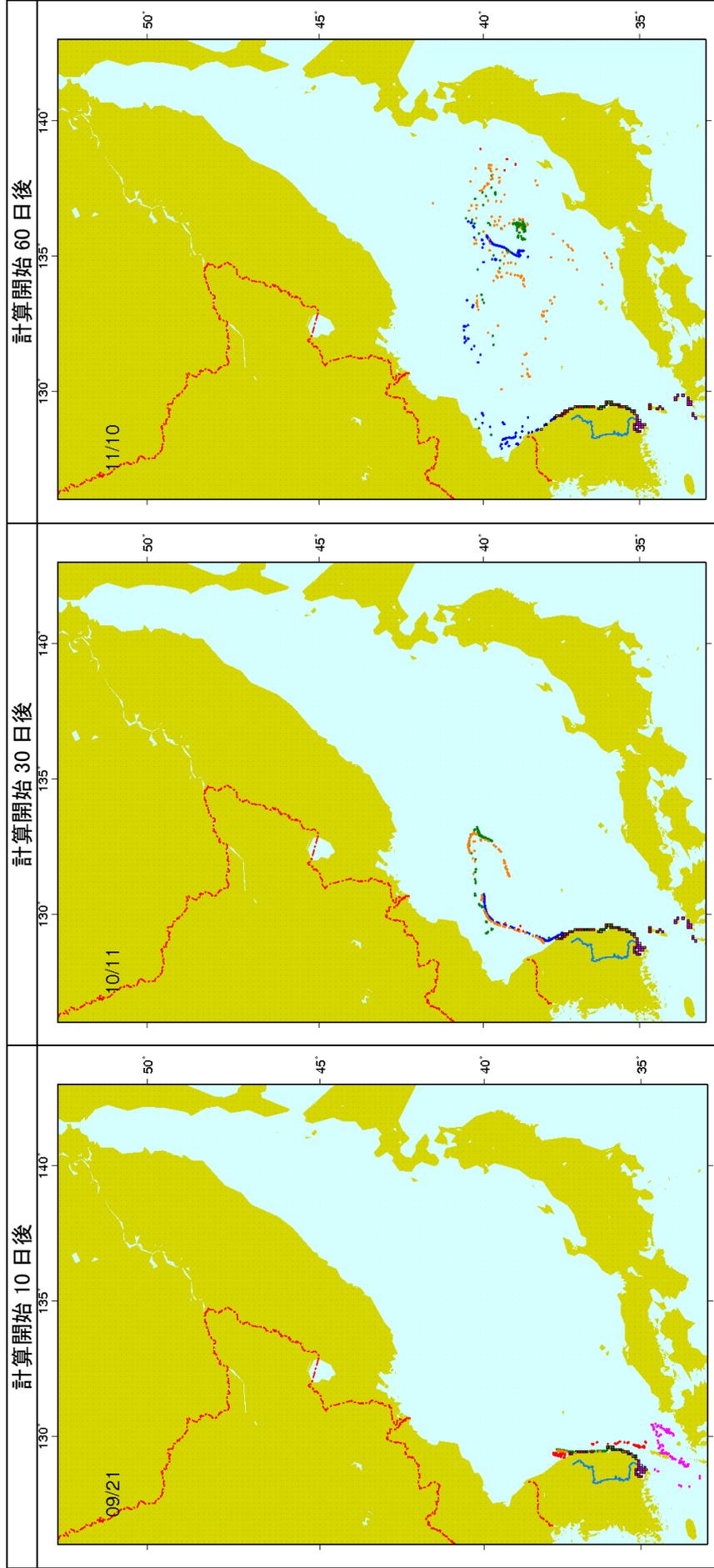


図- 2.32(3) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布(2003年出水時、洛東江、計算開始から10~60日後)

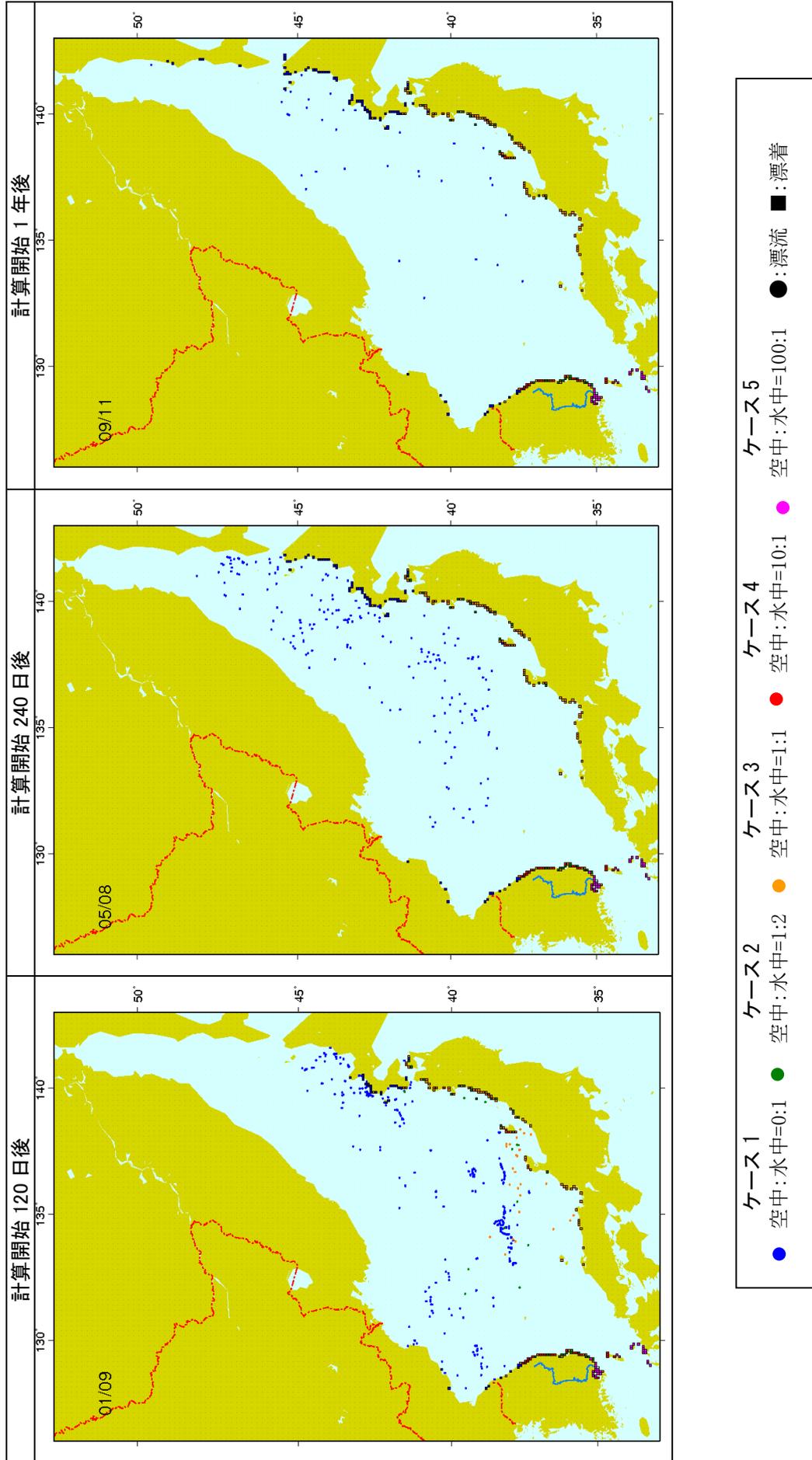


図- 2.32(4) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布(2003 年出水時、洛東江、計算開始から 120~1 年後)

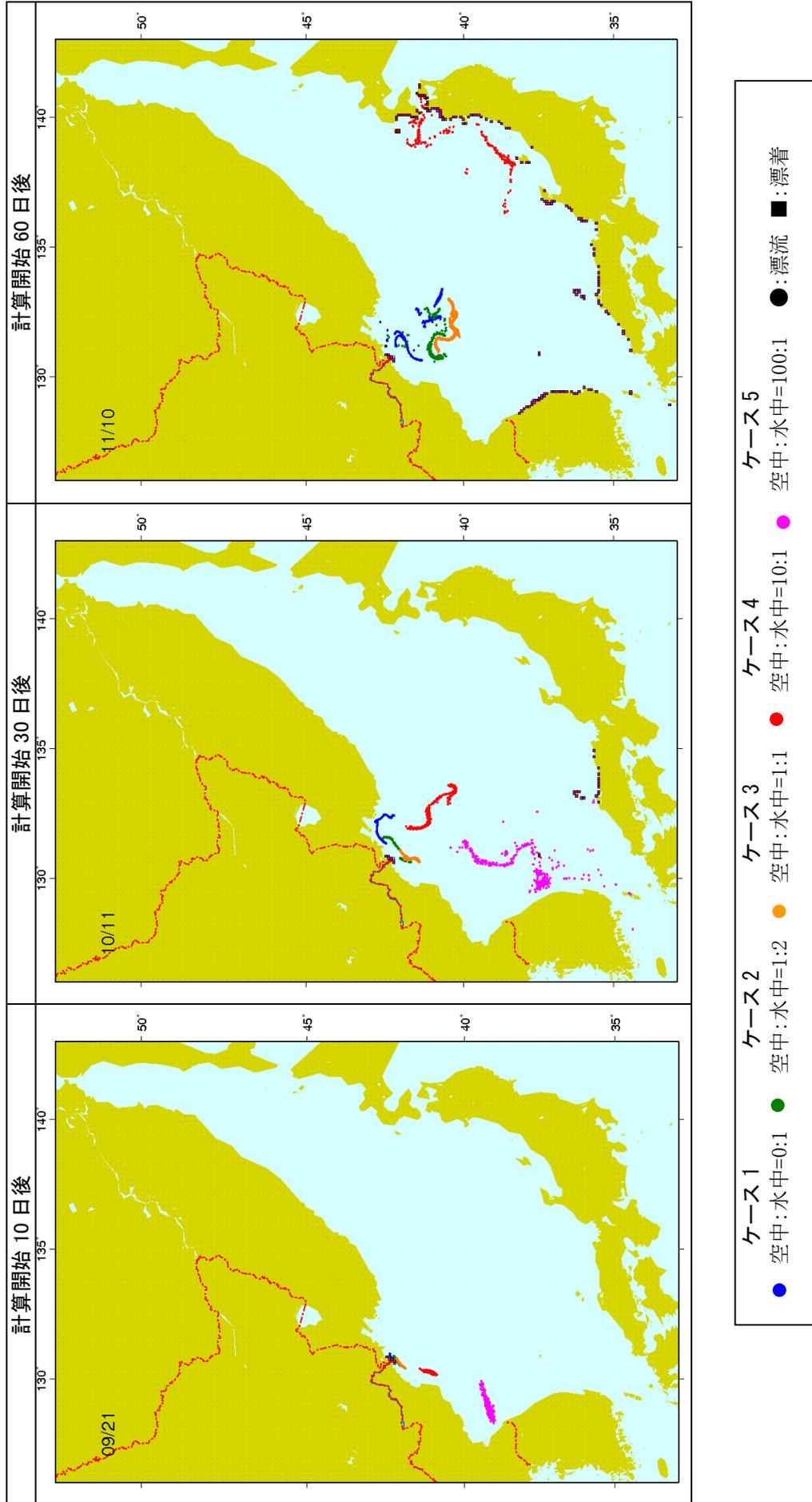


図- 2.32(5) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布(2003 年出水時、豆満江、計算開始から 10~60 日後)

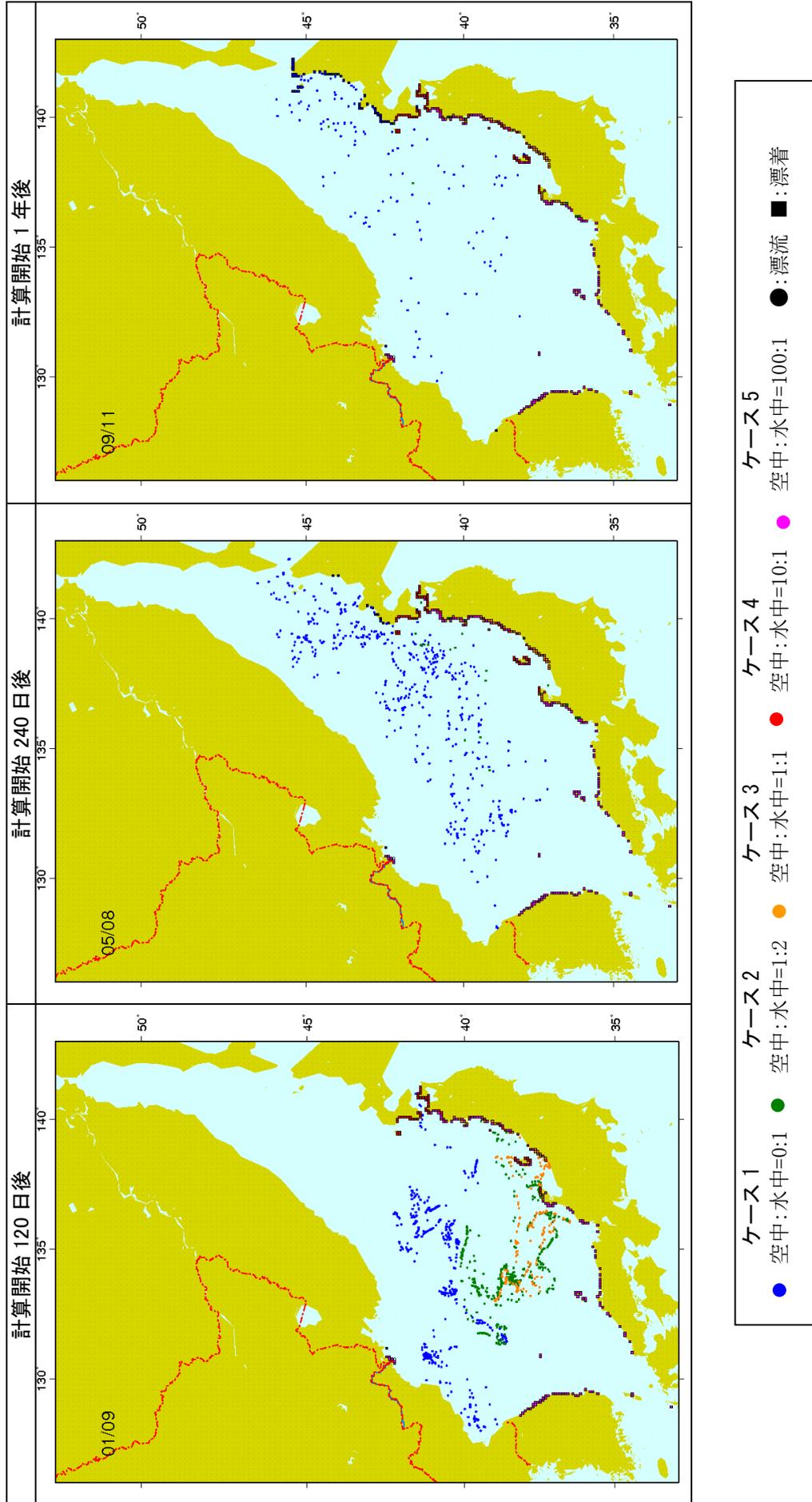


図- 2.32(6) 河口流出を想定したゴミの漂流・漂着分布(2003 年出水時、豆満江、計算開始から 120~1 年後)