

4. 南海トラフ地震における災害廃棄物の質的推計手法の構築

4-1 検討の目的

南海トラフ巨大地震や首都直下地震における災害廃棄物の対応を考えた場合は、量の問題だけでなく質の問題として危険物・有害物の発生ポテンシャルの把握が必要となる。

本検討では、昨年度の検討結果や災害廃棄物対策推進検討会における検討状況等を踏まえ、南海トラフ巨大地震におけるハザードと災害廃棄物の発生状況、PRTR 情報の関係に着目した推計手法を構築し、災害廃棄物の中間処理に影響を与える危険物・有害物と災害廃棄物の混合物（以下、「処理困難混合廃棄物」という。）の発生ポテンシャルの分布の把握を試みる（図 4-1）。

なお、本検討は表 4-1 に示す環境省の地域ブロック別及び都道府県別に整理した。



図 4-1 処理困難混合廃棄物発生ポテンシャル推計のイメージ図

表 4-1 地域ブロックと都道府県

ブロック	都道府県
北海道	北海道
東北	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
関東	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、新潟県、山梨県、静岡県
中部	富山県、石川県、福井県、長野県、岐阜県、愛知県、三重県
近畿	滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県
中国	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
四国	徳島県、香川県、愛媛県、高知県
九州	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県

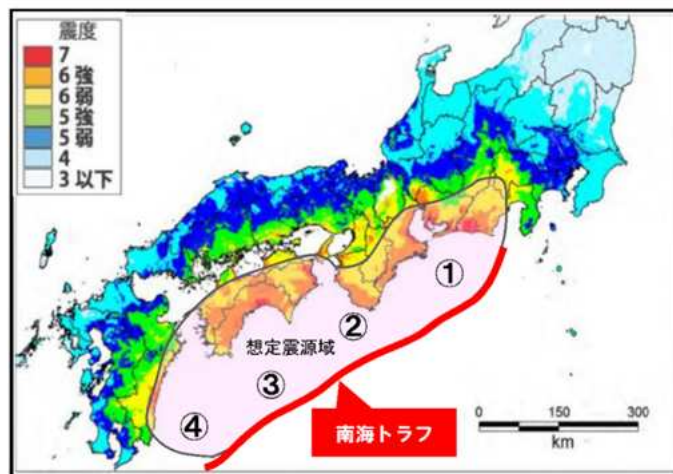
4-2 津波浸水域内外の災害廃棄物発生量の推計

(1) 推計方法

① 対象とする地震及び津波ケース

南海トラフ巨大地震想定ケースを図 4-2 に示す。内閣府の「南海トラフ巨大地震」(2012) では、地震ケースとして「基本ケース」と「陸側ケース」を対象としている。本検討では被害が大きくなる「陸側ケース」を選定した。また、津波ケースについては、事業所が集中している中京工業地帯・阪神工業地帯への影響や、「平成 29 年度災害廃棄物対策推進検討会」において災害廃棄物発生量が最も多いと想定されている四国ブロックへの影響を考慮し、津波エリアを「紀伊半島沖～四国沖」とするケースを選定した。

No	地震動	津波エリア	大きく被災する地域
1	陸側ケース	駿河湾～紀伊半島沖	東海地方
2	陸側ケース	紀伊半島沖～四国沖	近畿地方
3	陸側ケース	四国沖	四国地方
4	陸側ケース	四国沖～九州沖	九州地方



南海トラフ巨大地震の震度分布図 陸側ケース(内閣府、2012)

注) 地震ケース…強い揺れを起こす震源域を2ケース設定

「基本ケース」：基本的な位置に設定したケース

「陸側ケース」：基本ケースより陸に近いところに設定したケース

注) 津波ケース…高い津波を起こす波源域を、駿河湾～紀伊半島沖、紀伊半島沖～四国沖、四国沖、四国沖～九州沖に設定したケース

出典：平成 25 年度巨大地震発生時における災害廃棄物対策検討委員会（第 4 回）資料 2

図 4-2 南海トラフ巨大地震想定ケース

② 被害想定の手法及び推計式

発生量予測に用いるデータ及び手法一覧は表 4-2 の通りである。ハザード情報と被害率曲線及び重複処理は内閣府の「南海トラフ巨大地震」(2012)と同様であり、建物データを更新し発生量を予測した。

災害廃棄物発生量は「2-2 災害廃棄物量推計の目的と推計の基本的考え方」に示した新推計式を用い、一昨年度の検討結果から $b=0.3$ 、 $\alpha=0.4$ として推計した。床面積は「平成 30 年度 固定資産の価格等の概要調書」(総務省)より、自治体ごとの値を用いた。

表 4-2 発生量予測に用いるデータ及び手法一覧

項目	NO	区分	出典	資料	備考
建物データ	①	構造別棟数	平成 28 年度 固定資産の価格等の概要調書	家屋 都道府県別表	左記資料より、都道府県別の木造・非木造構造物棟数を把握
	②	建築年代	平成 25 年度 住宅土地統計調査	第 40 表 住宅の建て方	左記資料より、都道府県別の木造非木造別の年代別棟数を把握。期間での集計は等分布と仮定
	③	階数			左記資料より、都道府県別の木造非木造別の階数別の棟数を把握
	④	メッシュへの分配方法	政府統計の総合窓口	平成 27 年国勢調査-世界測地系(国勢調査-世界測地系 500mメッシュ)	左記データより、メッシュ毎の世帯数を重みとして、県ごとに①のデータを按分
	⑤	市町村境界		平成 27 年国勢調査-世界測地系(小地域)	左記データより、メッシュの中心において、メッシュが属する都道府県を決定
	⑥	DID 地区	国土数値情報	国土数値情報 人口集中地区データ(平成 22 年)	左記データより、メッシュの中心において、DID 地区内外を判定
ハザード情報	⑦	液状化	南海トラフの巨大地震モデル検討会において検討された震度分布・浸水域等に係るデータ提供について	強震断層モデルに関するもの(1)データセット A・液状化沈下量データ	左記データは標準地域メッシュの $1/4 \times 1/4$ の約 250m メッシュであるため、 $1/4$ の 500m メッシュの平均値を使用
	⑧	揺れ		同上 ・計測震度データ	
	⑨	津波		津波断層モデルに関するもの(11)陸域における津波浸水深データ(11パターン)	左記データは、平面直角座標系の 10m メッシュであるため、中心において標準地域メッシュの $1/4$ の 500m メッシュを判定し、津波浸水は面積の重みで算出
被害率関数	⑩	液状化	南海トラフ巨大地震の被害想定について(第一次報告)(平成 24 年 8 月 29 日発表)	南海トラフの巨大地震建物被害・人的被害の被害想定項目及び手法の概要	—
	⑪	揺れ			
	⑫	津波			
重複処理	⑬	全棟被害			液状化⇒揺れ⇒津波の優先順に、メッシュ等に全壊率を用いてベン図考え方で重複部分を処理

(2) 推計結果

津波浸水域内外の災害廃棄物発生量を表 4-3 に示す。全国では、災害廃棄物の 31%が津波浸水域内で発生する。四国ブロック及び九州ブロックでは、災害廃棄物の約 50%が津波浸水域内で発生する。都道府県別では、津波浸水域内の発生量は高知県、和歌山県、徳島県の順に多い。

表 4-3 津波浸水域内外の災害廃棄物発生量

ブロック	都道府県	浸水域内		浸水域外		(発生量単位:千t)					
		発生量	割合	発生量	割合	発生量	割合	発生量	割合	発生量	割合
北海道	北海道	0	-	0	-	近畿	滋賀県	0	0%	3,289	100%
	小計	0	-	0	-		京都府	0	0%	3,660	100%
東北	青森県	0	-	0	-	大阪府	3,420	18%	15,510	82%	
	岩手県	0	-	0	-	兵庫県	3,053	36%	5,349	64%	
	宮城県	0	-	0	-	奈良県	0	0%	6,408	100%	
	秋田県	0	-	0	-	和歌山県	14,968	68%	6,956	32%	
	山形県	0	-	0	-	小計	21,441	34%	41,172	66%	
	福島県	0	-	0	-	中国	鳥取県	0	0%	225	100%
	小計	0	-	0	-		島根県	0	0%	133	100%
関東	茨城県	9	62%	5	38%		岡山県	1,002	16%	5,428	84%
	栃木県	0	0%	0	100%		広島県	3,854	44%	4,957	56%
	群馬県	0	0%	1	100%		山口県	493	40%	749	60%
	埼玉県	2	0%	807	100%	小計	5,349	32%	11,492	68%	
	千葉県	203	60%	137	40%	四国	徳島県	13,626	66%	6,960	34%
	東京都	196	20%	804	80%		香川県	2,541	37%	4,332	63%
	神奈川県	203	30%	469	70%		愛媛県	3,759	23%	12,452	77%
	新潟県	0	-	0	-		高知県	17,166	60%	11,435	40%
	山梨県	0	0%	1,547	100%		小計	37,091	51%	35,178	49%
	静岡県	2,827	7%	38,094	93%	九州	福岡県	182	63%	106	37%
	小計	3,439	8%	41,866	92%		佐賀県	0	0%	11	100%
中部	富山県	0	-	0	-		長崎県	99	91%	10	9%
	石川県	0	0%	43	100%		熊本県	4	0%	1,437	100%
	福井県	0	0%	924	100%		大分県	1,927	59%	1,325	41%
	長野県	0	0%	1,044	100%		宮崎県	7,169	54%	6,017	46%
	岐阜県	11	0%	2,959	100%		鹿児島県	1,295	37%	2,222	63%
	愛知県	9,011	17%	42,676	83%		沖縄県	11	98%	0	2%
	三重県	7,177	30%	16,502	70%		小計	10,688	49%	11,130	51%
	小計	16,200	20%	64,148	80%		全国	94,208	31%	204,986	69%

4-3 津波浸水域内外の PRTR 排出・移動量の整理

(1)整理方法

平成 29 年度 PRTR データを使用し、全国の PRTR 届出事業所の住所から緯度経度を特定し GIS データ化を行い、南海トラフ巨大地震のハザード情報を重ね合わせることで、事業所の被災リスクを評価する。今回は特に、有害物・危険物が災害廃棄物と混合状態になる可能性が高い津波浸水域内の事業所に着目し、排出・移動量や業種等を整理した。また、対象物質は特定第一種指定化学物質（15 物質）とした。

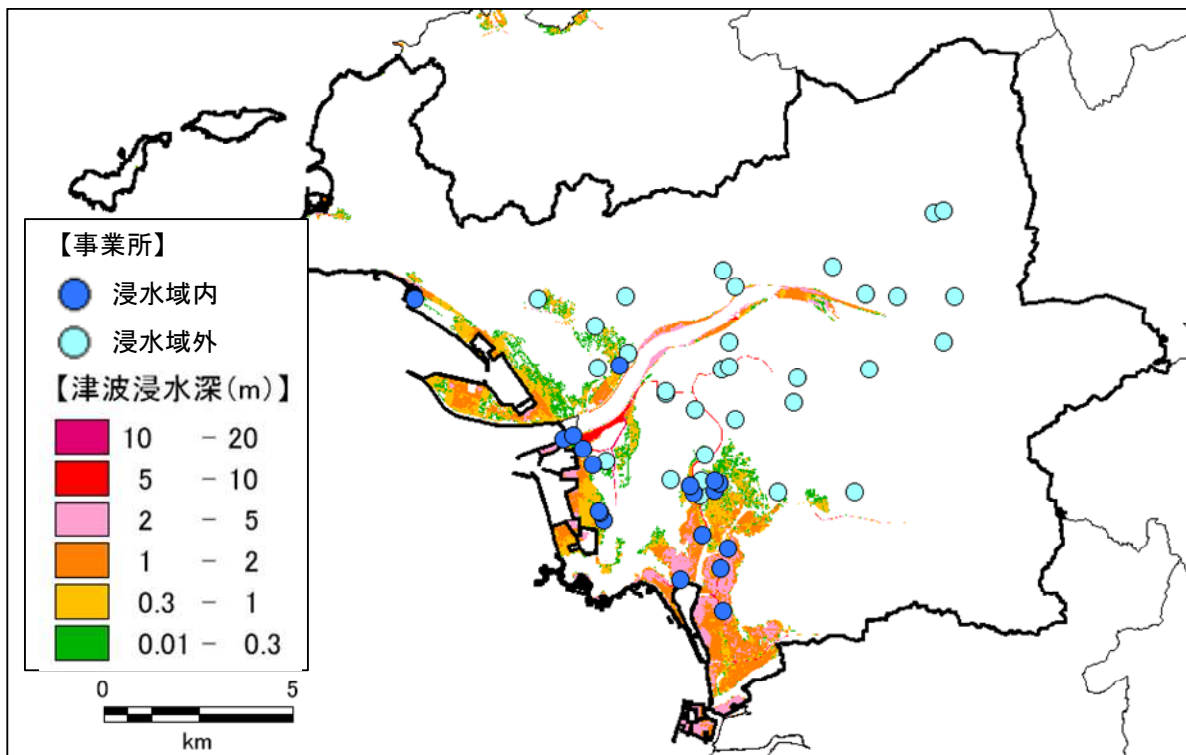


図 4-3 PRTR 届出事業所と津波浸水域の重合せイメージ

(2)整理結果

津波浸水域内外の事業所の PRTR 排出・移動量を表 4-4 に示す。全国では、津波浸水域内にある事業所の排出・移動量は 3%のみであるが、四国ブロックでは津波浸水域内にある事業所の排出・移動量は 59%である。都道府県別では、津波浸水域内の排出・移動量は香川県、徳島県、大阪府の順に多い。なお、北海道及び東北ブロックは津波浸水域内の事業所がないため、以降の検討からは除外した。

表 4-4 津波浸水域内外の PRTR 排出・移動量

(排出・移動量単位:kg)

ブロック	都道府県	浸水域内		浸水域外		ブロック	都道府県	浸水域内		浸水域外		
		排出・移動量	割合	排出・移動量	割合			排出・移動量	割合	排出・移動量	割合	
北海道	北海道	0	0%	161,357	100%	近畿	滋賀県	0	0%	98,894	100%	
	小計	0	0%	161,357	100%		京都府	0	0%	92,042	100%	
東北	青森県	0	0%	104,639	100%		大阪府	70,661	28%	183,279	72%	
	岩手県	0	0%	58,995	100%		兵庫県	13,158	2%	516,569	98%	
	宮城県	0	0%	295,084	100%		奈良県	0	0%	10,911	100%	
	秋田県	0	0%	2,220,614	100%		和歌山県	411	0%	85,659	100%	
	山形県	0	0%	27,381	100%		小計	84,231	8%	987,355	92%	
	福島県	0	0%	173,572	100%		中国	鳥取県	0	0%	40,023	100%
	小計	0	0%	2,880,285	100%			島根県	0	0%	112,052	100%
関東	茨城県	0	0%	638,210	100%			岡山県	16	0%	305,783	100%
	栃木県	0	0%	255,124	100%			広島県	329	0%	1,985,383	100%
	群馬県	0	0%	565,539	100%			山口県	9	0%	966,115	100%
	埼玉県	0	0%	243,986	100%			小計	354	0%	3,409,357	100%
	千葉県	11	0%	757,339	100%		四国	徳島県	86,368	94%	5,384	6%
	東京都	0	0%	97,049	100%			香川県	242,547	95%	12,237	5%
	神奈川県	2,662	1%	307,519	99%			愛媛県	65	0%	215,230	100%
	新潟県	0	0%	245,184	100%			高知県	1,768	56%	1,383	44%
	山梨県	0	0%	28,268	100%			小計	330,747	59%	234,234	41%
	静岡県	2,186	1%	161,434	99%		九州	福岡県	0	0%	265,593	100%
	小計	4,859	0%	3,299,652	100%			佐賀県	0	0%	27,731	100%
中部	富山県	0	0%	201,062	100%	長崎県		31	0%	27,120	100%	
	石川県	0	0%	25,096	100%	熊本県		0	0%	58,099	100%	
	福井県	0	0%	47,027	100%	大分県		18,118	24%	56,873	76%	
	長野県	0	0%	126,409	100%	宮崎県		7,108	9%	71,917	91%	
	岐阜県	0	0%	2,076,245	100%	鹿児島県		24	0%	26,915	100%	
	愛知県	25,437	2%	1,105,980	98%	沖縄県		0	0%	800,075	100%	
	三重県	6,452	3%	188,318	97%	小計	25,280	2%	1,334,324	98%		
	小計	31,889	1%	3,770,137	99%	全国	477,359	3%	16,076,699	97%		

4-4 津波浸水域内の事業所の PRTR 排出・移動量の把握

(1) 有害物質の発生ポテンシャルが高い業種及び物質

昨年度の検討から、排出・移動先別に PRTR 排出・移動量が多い上位 3 業種を整理し、有害物質の発生ポテンシャルが高い業種及び物質を表 4-5 の通り整理した。これらの業種及び物質に着目し、津波浸水域内の事業所の PRTR 排出・移動量を把握した。

表 4-5 有害物質の発生ポテンシャルが高い業種及び物質

業種	大気への排出 (気相 925,196)	水域への排出及び 下水道への移動 (液相 346,225)	土壌及び埋立への排出 (固相 5,527,051)	廃棄物への移動 (液相or固相 7,943,294)
化学工業 (2,173,190)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩化ビニル (153,777) ・ベンゼン (109,298) ・1・3-ブタジエン (57,419) ・ホルムアルデヒド (39,392) ・エチレンオキシド (26,582) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ホルムアルデヒド (164,687) ・エチレンオキシド (36,935) ・塩化ビニル (4,253) ・ニッケル化合物 (1,884) ・1・3-ブタジエン (1,841) ・ベンゼン (1,781) 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンゼン (606,726) ・ニッケル化合物 (503,759) ・ホルムアルデヒド (184,704) ・鉛化合物 (77,622) ・石綿 (64,610)
鉄鋼業 (3,373,014)	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンゼン (115,961) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ニッケル化合物 (18,721) 	<ul style="list-style-type: none"> ・石綿 (1,900) 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛化合物 (2,596,702) ・ニッケル化合物 (585,939)
非鉄金属 製造業 (7,012,967)	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・カドミウム及びその化合物 (4,460,250) ・砒素及びその無機化合物 (999,341) ・ニッケル化合物 (65,560) 	<ul style="list-style-type: none"> ・鉛化合物 (1,032,949) ・ニッケル化合物 (187,477) ・砒素及びその無機化合物 (158,811)
下水道業 (31,399)	—	<ul style="list-style-type: none"> ・砒素及びその無機化合物 (11,991) ・鉛化合物 (9,156) ・六価クロム (8,121) 	—	—
燃料小売業 (162,475)	<ul style="list-style-type: none"> ・ベンゼン (162,463) 	—	—	—

※ 「平成 30 年度災害廃棄物発生量の推計精度向上のための方策検討業務報告書」を基に作成

※ 括弧内：排出・移動量 (kg)

※ 赤字は業種別、排出・移動先別で最も排出・移動量が多い物質

(2) 津波浸水域内の事業所のブロック別 PRTR 排出・移動量の整理

① PRTR 排出・移動量上位 5 業種

ブロック別に、津波浸水域内の排出・移動量が多い上位 5 業種を整理した。整理結果を表 4-6 に示す。鉄鋼業、化学工業、油類を扱う業種（燃料小売業、石油卸売業、石油製品・石炭製品製造業）が上位に位置している。また、一部の事業所が排出・移動量の大部分を占めている（③参照）。

表 4-6 PRTR 排出・移動量上位 5 業種

ブロック	浸水域内 災害廃棄物 発生量 (千t)	排出・ 移動量 (kg)	事業所数	PRTR情報				
				排出・移動量上位5業種				
				上段:業種	中段:排出・移動量(kg)及び割合	下段:事業所数及び割合		
関東	3,439	4,859	12	鉄鋼業	石油卸売業	化学工業	非鉄金属 製造業	燃料小売業
				2,662(55%)	1,502(31%)	456(9%)	220(5%)	20(0%)
				1(8%)	2(17%)	1(8%)	1(8%)	4(33%)
中部	16,200	31,889	40	鉄鋼業	医療用品 製造業	窯業・土石製 品製造業	化学工業	燃料小売業
				20,410(64%)	6,300(20%)	4,001(13%)	671(2%)	256(1%)
				1(3%)	1(3%)	1(3%)	2(5%)	26(65%)
近畿	21,441	84,231	91	鉄鋼業	化学工業	石油製品・石 炭製品製造業	電気機械器具 製造業	金属製品 製造業
				38,010(45%)	35,465(42%)	5,400(6%)	1,400(2%)	1,228(1%)
				5(5%)	16(18%)	1(1%)	1(1%)	5(5%)
中国	5,349	354	7	石油卸売業	燃料小売業	下水道業		
				300(85%)	54(15%)	0(0%)		
				1(14%)	5(71%)	1(14%)		
四国	37,091	330,747	126	化学工業	電気機械器具 製造業	木材・木製品 製造業	石油製品・石 炭製品製造業	倉庫業
				230,094(70%)	77,000(23%)	9,100(3%)	9,000(3%)	1,300(0%)
				3(2%)	1(1%)	5(4%)	1(1%)	1(1%)
九州	10,688	25,280	90	化学工業	石油製品・石 炭製品製造業	医療用品 製造業	石油卸売業	倉庫業
				14,263(56%)	6,500(26%)	2,400(9%)	904(4%)	386(2%)
				7(8%)	1(1%)	1(1%)	4(4%)	2(2%)

② PRTR 排出・移動量上位 5 物質

ブロック別に、津波浸水域内の排出・移動量が多い上位 5 物質を整理した。整理結果を表 4-7 に示す。ニッケル化合物、ベンゼン、ホルムアルデヒド、鉛化合物が上位に位置している。

表 4-7 PRTR 排出・移動量上位 5 物質

ブロック	浸水域内 災害廃棄物 発生量 (千t)	排出・ 移動量 (kg)	事業所数	PRTR情報				
				排出・移動量上位5物質 上段:物質 中段:排出・移動量(kg)及び割合 下段:事業所数及び割合				
関東	3,439	4,859	12	ニッケル化合物	ベンゼン	ホルムアルデヒド		
				2,882(59%)	1,522(31%)	456(9%)		
				2(15%)	8(62%)	1(8%)		
中部	16,200	31,889	40	ニッケル化合物	エチレンオキシド	鉛化合物	ホルムアルデヒド	ベンゼン
				22,510(71%)	6,300(20%)	2,101(7%)	671(2%)	287(1%)
				4(10%)	1(3%)	1(3%)	1(3%)	28(70%)
近畿	21,441	84,231	91	鉛化合物	ベンゼン	ニッケル化合物	ホルムアルデヒド	塩化ビニル
				50,391(60%)	19,917(24%)	8,109(10%)	4,271(5%)	880(1%)
				10(11%)	42(46%)	5(5%)	12(13%)	1(1%)
中国	5,349	354	7	ベンゼン				
				354(100%)				
				7(100%)				
四国	37,091	330,747	126	ニッケル化合物	ベンゼン	ホルムアルデヒド	石綿	六価クロム化合物
				307,172(93%)	11,913(4%)	10,838(3%)	750(0%)	50(0%)
				3(2%)	82(65%)	6(5%)	1(1%)	10(8%)
九州	10,688	25,280	90	ベンゼン	ニッケル化合物	塩化ビニル	エチレンオキシド	1,3-ブタジエン
				14,400(57%)	3,510(14%)	3,300(13%)	2,400(10%)	750(3%)
				64(71%)	2(2%)	1(1%)	1(1%)	2(2%)

③ PRTR 排出・移動量上位 10 事業所

ブロック別に、津波浸水域内の排出・移動量が多い上位 10 事業所を整理した。関東・中部ブロックの結果を表 4-8 に示す。

関東ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）の 95.1% を占めている。1 事業所を除き津波浸水深は 0.5m 未満（床下浸水）である。

中部ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）の 96.3% を占めている。3 事業所を除き津波浸水深は 0.5m 未満（床下浸水）である。

表 4-8 PRTR 排出・移動量上位 10 事業所（上：関東ブロック 下：中部ブロック）

【関東ブロック】 排出・移動量:4,859kg 事業所数:12

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・ 移動先※3	浸水深※4 (m)
1	神奈川県	日本冶金工業(株)	760	鉄鋼業	2,662	54.8%	ニッケル化合物	水域	0.20
2	静岡県	東西オイルターミナル (株)	11	石油卸売業	1,500	30.9%	ベンゼン	大気	0.02
3	静岡県	(株)ユタカケミカル	13	化学工業	456	9.4%	ホルムアルデヒド	大気	0.19
4	静岡県	日広実業(株)	33	非鉄金属製 造業	220	4.5%	ニッケル化合物	水域	0.10
5	静岡県	(株)ENEOSウイング	7	燃料小売業	10	0.2%	ベンゼン	大気	0.11
6	千葉県	丸高石油(株)	6	燃料小売業	6	0.1%	ベンゼン	大気	0.19
7	千葉県	荻崎産業(株)	4	燃料小売業	3	0.1%	ベンゼン	大気	0.33
8	千葉県	丸高石油(株)	6	石油卸売業	2	0.0%	ベンゼン	大気	0.19
9	神奈川県	大洋石油(株)	1	燃料小売業	1	0.0%	ベンゼン	大気	0.02
10	静岡県	下田市	9	下水道業	0	0.0%	カドミウム及び その化合物	-	1.00

【中部ブロック】 排出・移動量:31,889kg 事業所数:40

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・ 移動先※3	浸水深※4 (m)
1	愛知県	大同特殊鋼(株)	979	鉄鋼業	20,410	64.0%	ニッケル化合物	廃棄物	0.33
2	三重県	(株)メディテックジャパン	70	医療用品製 造業	6,300	19.8%	エチレンオキシド	大気	0.32
3	愛知県	日本フリット(株)	268	窯業・土石製 品製造業	4,001	12.5%	鉛化合物	廃棄物	0.07
4	愛知県	日本ペイント・オートモー ティブコーティングス(株)	220	化学工業	671	2.1%	ホルムアルデヒド	大気	0.16
5	愛知県	イソガイ(株)	120	金属製品製 造業	160	0.5%	ニッケル化合物	廃棄物	0.08
6	愛知県	(株)松尾製作所	21	金属製品製 造業	40	0.1%	ニッケル化合物	下水道	0.27
7	三重県	(株)セルテックス	1	燃料小売業	34	0.1%	ベンゼン	大気	1.04
8	三重県	(株)ジェイエイサービス伊 勢	4	燃料小売業	24	0.1%	ベンゼン	大気	0.92
9	愛知県	名古屋市上下水道局	28	下水道業	20	0.1%	砒素及びその無機 化合物	水域	0.09
10	愛知県	山文商事(株)	4	燃料小売業	19	0.1%	ベンゼン	大気	0.80

※1 ブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）に対する割合

※2 排出・移動量が最も多い物質（太字は排出・移動量の 100% を当該の 1 物質で占めているもの）

※3 主な届出物質が最も多く排出（移動）している場所（赤字は水域への排出、もしくは下水道への移動）

※4 赤字は津波浸水深 0.5m 以上（床上浸水）

4. 南海トラフ地震における災害廃棄物の質的推計手法の構築

近畿・中国ブロックの結果を表 4-9 に示す。

近畿ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）の 78.2% を占めている。上位 5 事業所はすべて津波浸水深 0.5m 以上（床上浸水）である。

中国ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）の 93.8% を占めている。1 事業所を除き津波浸水深は 0.5m 未満（床下浸水）である。なお、中国ブロックの津波浸水域内の事業所は 7 事業所のみである。

表 4-9 PRTR 排出・移動量上位 10 事業所（上：近畿ブロック 下：中国ブロック）

【近畿ブロック】 排出・移動量:84,231kg 事業所数:91

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・移動先※3	浸水深※4 (m)
1	大阪府	新関西製鐵(株)	212	鉄鋼業	38,000	45.1%	鉛化合物	廃棄物	0.87
2	大阪府	堺化学工業(株)	335	化学工業	15,670	18.6%	鉛化合物	廃棄物	1.97
3	兵庫県	日東化成(株)	99	化学工業	12,200	14.5%	ベンゼン	廃棄物	0.66
4	大阪府	三井化学(株)	1,111	化学工業	7,101	8.4%	ベンゼン	大気	0.66
5	大阪府	JXTGエネルギー(株)	387	石油製品・石炭製品製造業	5,400	6.4%	ニッケル化合物	廃棄物	0.67
6	大阪府	(株)キョウデン	250	電気機械器具製造業	1,400	1.7%	ホルムアルデヒド	廃棄物	0.10
7	大阪府	ホクシン(株)	166	木材・木製品製造業	1,000	1.2%	ホルムアルデヒド	大気	0.60
8	大阪府	(株)太洋工作所	202	金属製品製造業	707	0.8%	ホルムアルデヒド	廃棄物	0.03
9	兵庫県	アサヒプリテック(株)	75	非鉄金属製造業	430	0.5%	ニッケル化合物	廃棄物	0.33
10	大阪府	JFEコンテナ(株)	56	金属製品製造業	311	0.4%	ホルムアルデヒド	大気	0.05

【中国ブロック】 排出・移動量:354kg 事業所数:7

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・移動先※3	浸水深※4 (m)
1	広島県	昭和シェル石油(株)	5	石油卸売業	300	84.8%	ベンゼン	大気	0.43
2	岡山県	(株)エルジオ	12	燃料小売業	16	4.5%	ベンゼン	大気	0.04
3	広島県	(株)サントーコー	8	燃料小売業	16	4.5%	ベンゼン	大気	0.32
4	広島県	(株)ユーホー	50	燃料小売業	10	2.8%	ベンゼン	大気	0.36
5	山口県	若山石油(株)	6	燃料小売業	9	2.4%	ベンゼン	大気	0.62
6	広島県	(株)オカザキ商店	3	燃料小売業	3	0.9%	ベンゼン	大気	0.10
7	広島県	江田島市	3	下水道業	0	0.0%	カドミウム及びその化合物	-	0.39

※1 ブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）に対する割合

※2 排出・移動量が最も多い物質（太字は排出・移動量の 100%を当該の 1 物質で占めているもの）

※3 主な届出物質が最も多く排出（移動）している場所（赤字は水域への排出、もしくは下水道への移動）

※4 赤字は津波浸水深 0.5m 以上（床上浸水）

4. 南海トラフ地震における災害廃棄物の質的推計手法の構築

四国・九州ブロックの結果を表 4-10 に示す。

四国ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）95.6%を占めている。7 事業所で津波浸水深が 0.5m 以上（床上浸水）であり、うち 3 事業所で 2m 以上である。

九州ブロックでは、上位 3 事業所でブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）67.7%を占めている。6 事業所で津波浸水深が 0.5m 以上（床上浸水）であり、うち 5 事業所で 2m 以上である。

表 4-10 PRTR 排出・移動量上位 10 事業所（上：四国ブロック 下：九州ブロック）

【四国ブロック】 排出・移動量:330,747kg 事業所数:126

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・ 移動先※3	浸水深※4 (m)
1	香川県	泰和(株)	24	化学工業	230,094	69.6%	ニッケル化合物	廃棄物	0.35
2	徳島県	日亜化学工業(株)	3,437	電気機械器具 製造業	77,000	23.3%	ニッケル化合物	廃棄物	0.51
3	香川県	三菱ケミカル(株)	838	石油製品・石 炭製品製造業	9,000	2.7%	ベンゼン	大気	0.09
4	徳島県	エヌ・アンド・イー(株)	78	木材・木製品 製造業	5,900	1.8%	ホルムアルデヒド	大気	2.17
5	香川県	大倉工業(株)	79	木材・木製品 製造業	3,200	1.0%	ホルムアルデヒド	大気	0.52
6	高知県	日本オイルターミナル (株)	10	倉庫業	1,300	0.4%	ベンゼン	大気	2.68
7	徳島県	四国電力(株)	129	電気業	816	0.2%	石綿	廃棄物	3.28
8	徳島県	大鵬薬品工業(株)	488	医薬品製造業	700	0.2%	ホルムアルデヒド	廃棄物	0.56
9	徳島県	倉敷紡績(株)	197	繊維工業	636	0.2%	ホルムアルデヒド	大気	0.28
10	徳島県	阿波製紙(株)	25	パルプ・紙・紙 加工品製造業	330	0.1%	ホルムアルデヒド	廃棄物	0.81

【九州ブロック】 排出・移動量:25,280kg 事業所数:90

No.	都道府県	事業者名	従業員数	業種	排出・移動量 (kg)	割合※1	主な届出物質※2	主な排出・ 移動先※3	浸水深※4 (m)
1	大分県	日油(株)	99	化学工業	7,300	28.9%	ベンゼン	廃棄物	0.43
2	大分県	JXTGエネルギー(株)	323	石油製品・石 炭製品製造業	6,500	25.7%	ニッケル化合物	廃棄物	0.76
3	宮崎県	旭化成(株)	58	化学工業	3,300	13.1%	塩化ビニル	大気	3.34
4	宮崎県	東郷メディキット(株)	470	医療用品製造 業	2,400	9.5%	エチレンオキシド	大気	2.98
5	大分県	大分ケミカル(株)	47	化学工業	1,810	7.2%	ベンゼン	大気	0.43
6	大分県	昭和電工(株)	523	化学工業	1,213	4.8%	ベンゼン	大気	0.43
7	宮崎県	JXTGエネルギー(株)	6	石油卸売業	480	1.9%	ベンゼン	大気	4.44
8	宮崎県	東西オイルターミナル (株)	6	石油卸売業	410	1.6%	ベンゼン	大気	2.15
9	大分県	(株)辰巳商会	10	倉庫業	380	1.5%	ベンゼン	大気	2.75
10	大分県	日本エラストマー(株)	90	化学工業	340	1.3%	1,3-ブタジエン	大気	0.43

※1 ブロック全体の排出・移動量（津波浸水域内）に対する割合

※2 排出・移動量が最も多い物質（太字は排出・移動量の 100%を当該の 1 物質で占めているもの）

※3 主な届出物質が最も多く排出（移動）している場所（赤字は水域への排出、もしくは下水道への移動）

※4 赤字は津波浸水深 0.5m 以上（床上浸水）

(3)整理結果

本項目の整理結果を以下に示す。

- 津波浸水域内にある事業所の PRTR 排出・移動量について、業種別では鉄鋼業・化学工業・油類を扱う業種が上位に位置し、物質別ではニッケル化合物、ベンゼン、ホルムアルデヒド、鉛化合物が上位に位置している。
- ブロックごとの PRTR 排出・移動量は、いずれも上位 3 事業所でブロック全体の 68～96%を占めている。
- 物質の主な排出・移動先は大気及び廃棄物が中心となっている。
- 表 4-8～表 4-10 に示した 57 事業所のうち、床上浸水する事業所は 24 事業所であり、そのうち 19 事業所を近畿・四国・九州ブロックが占めている。

4-5 処理困難混合廃棄物発生ポテンシャルの分布

(1) 検討方法

4-4 の検討結果から、物質の主な排出・移動先は大気及び廃棄物が中心となっているが、常温で気体の物質（塩化ビニル、1・3-ブタジエン、ホルムアルデヒド、エチレンオキシド）は災害廃棄物と混合する可能性が低いと想定し、当該物質の大気への排出分を除外して事業所の排出・移動量を再集計した。

また、津波浸水域内にある事業所のうち、特に有害物質漏洩リスクが高いと考えられる津波浸水深 0.5m 以上（床上浸水）の事業所を抽出し、これまでの検討で得られた災害廃棄物発生量、PRTR 情報を地図上に整理することで、処理困難混合廃棄物発生ポテンシャルの分布を可視化した。

(2) 津波浸水域内の事業所のブロック別 PRTR 排出・移動量の整理（常温気体物質、津波浸水深考慮）

① PRTR 排出・移動量上位 5 業種

ブロック別に、浸水深 0.5m 以上（床上浸水）の事業所のうち、排出・移動量が多い上位 5 業種を整理した。整理結果を表 4-11 に示す。鉄鋼業、化学工業、油類を扱う業種（燃料小売業、石油製品・石炭製品製造業、石油卸売業）が上位に位置している。上記 5 業種以外を「その他」とし、(3)に図示した。

表 4-11 PRTR 排出・移動量上位 5 業種（床上浸水事業所）

ブロック	浸水域内 災害廃棄物 発生量 (千t)	排出・ 移動量 (kg)	事業所数	PRTR情報				
				排出・移動量上位5業種				
				上段:業種	中段:排出・移動量(kg)及び割合	下段:事業所数及び割合		
関東	3,439	0	1	下水道業				
				0(-)				
				1(100%)				
中部	16,200	136	15	燃料小売業	下水道業	産業廃棄物 処分業		
				136(100%)	0(0%)	0(0%)		
				13(87%)	1(7%)	1(7%)		
近畿	21,441	77,991	50	鉄鋼業	化学工業	石油製品・石 炭製品製造業	非鉄金属 製造業	燃料小売業
				38,000(49%)	33,893(43%)	5,400(7%)	263(0%)	213(0%)
				3(6%)	6(12%)	1(2%)	1(2%)	17(34%)
中国	5,349	9	1	燃料小売業				
				9(100%)				
				1(100%)				
四国	37,091	81,408	97	電気機械器具 製造業	倉庫業	電気業	石油卸売業	医薬品製造業
				77,000(95%)	1,300(2%)	816(1%)	780(1%)	700(1%)
				1(1%)	1(1%)	1(1%)	3(3%)	2(2%)
九州	10,688	8,332	64	石油製品・石 炭製品製造業	石油卸売業	倉庫業	鉄鋼業	燃料小売業
				6,500(78%)	904(11%)	386(5%)	210(3%)	185(2%)
				1(2%)	4(6%)	2(3%)	1(2%)	34(53%)

② PRTR 排出・移動量上位 5 物質

ブロック別に、浸水深 0.5m 以上（床上浸水）の事業所のうち、排出・移動量が多い上位 5 物質を整理した。整理結果を表 4-12 に示す。ニッケル化合物、ベンゼン、ホルムアルデヒド、鉛化合物が上位に位置している。上記 4 物質以外を「その他」とし、(3)に図示した。

表 4-12 PRTR 排出・移動量上位 5 物質（床上浸水事業所）

ブロック	浸水域内 災害廃棄物 発生量 (千t)	排出・ 移動量 (kg)	事業所数	PRTR情報				
				排出・移動量上位5物質 上段:物質 中段:排出・移動量(kg)及び割合 下段:事業所数及び割合				
関東	3,439	0	1	カドミウム及び その化合物				
				0(-) 1(100%)				
中部	16,200	136	15	ベンゼン	カドミウム及び その化合物			
				136(100%) 13(87%)	0(0%) 2(14%)			
近畿	21,441	77,991	50	鉛化合物	ベンゼン	ニッケル化合物	ホルムアルデヒド	塩化ビニル
				50,263(64%) 5(10%)	19,528(25%) 25(50%)	7,672(10%) 3(6%)	347(0%) 2(4%)	140(0%) 1(2%)
中国	5,349	9	1	ベンゼン				
				9(100%) 1(100%)				
四国	37,091	81,408	97	ニッケル化合物	ベンゼン	ホルムアルデヒド	石綿	六価クロム化合物
				77,000(95%) 1(1%)	2,689(3%) 62(62%)	895(1%) 3(3%)	750(1%) 1(1%)	50(0%) 10(10%)
九州	10,688	8,332	64	ベンゼン	ニッケル化合物	六価クロム化合物	砒素及びその 無機化合物	鉛化合物
				4,678(56%) 44(69%)	3,510(42%) 2(3%)	93(1.1%) 4(6%)	27(0%) 4(6%)	21(0%) 6(9%)

(3) 処理困難混合廃棄物発生ポテンシャルの分布

① 関東～九州ブロック

関東～九州ブロックの業種別、物質別、排出・移動量別の事業所位置図を図 4-4～図 4-6 に示す。床上浸水する事業所は 228 あり、静岡県から鹿児島県にわたっている。

業種別では燃料小売業等が最も多く 228 事業所中 125 事業所 (55%) である。228 事業所中 129 事業所 (57%) の事業所でベンゼンを最も多く排出・移動している。なお、単にベンゼンを排出している施設は 145 事業所 (64%) ある。排出・移動量が 5,000kg 以上の事業所 (7 事業所) は、大阪府、兵庫県、徳島県、大分県に位置している。

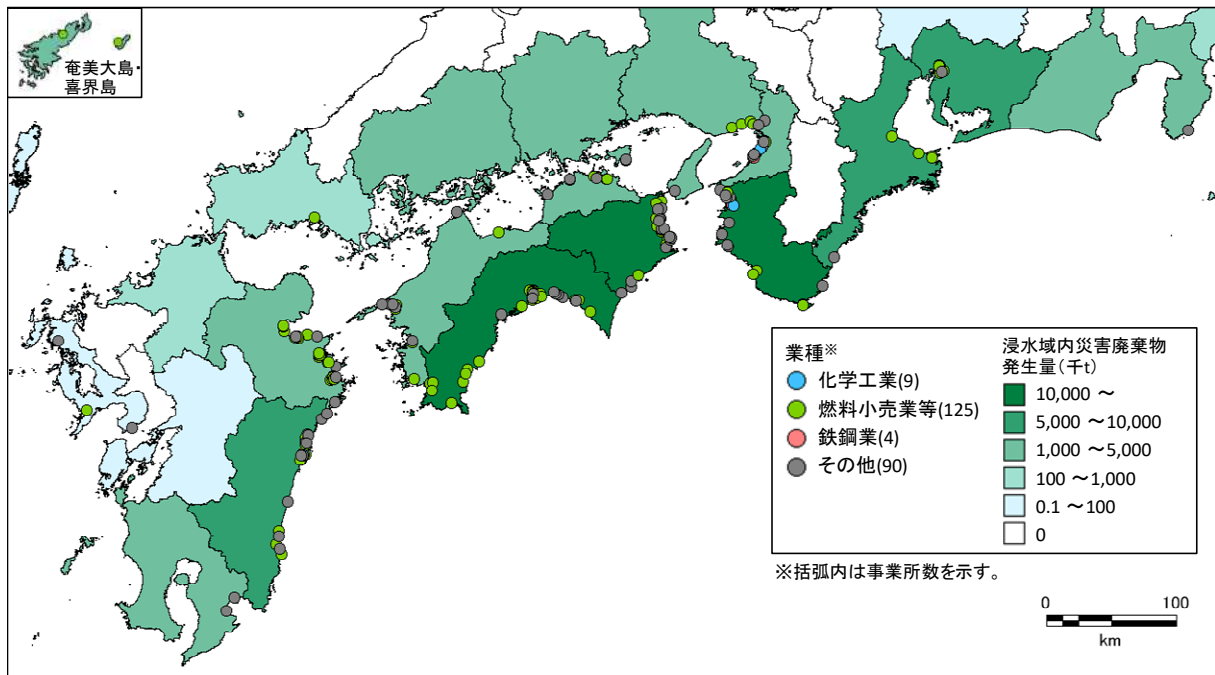


図 4-4 関東～九州ブロック 事業所位置図 (業種別)

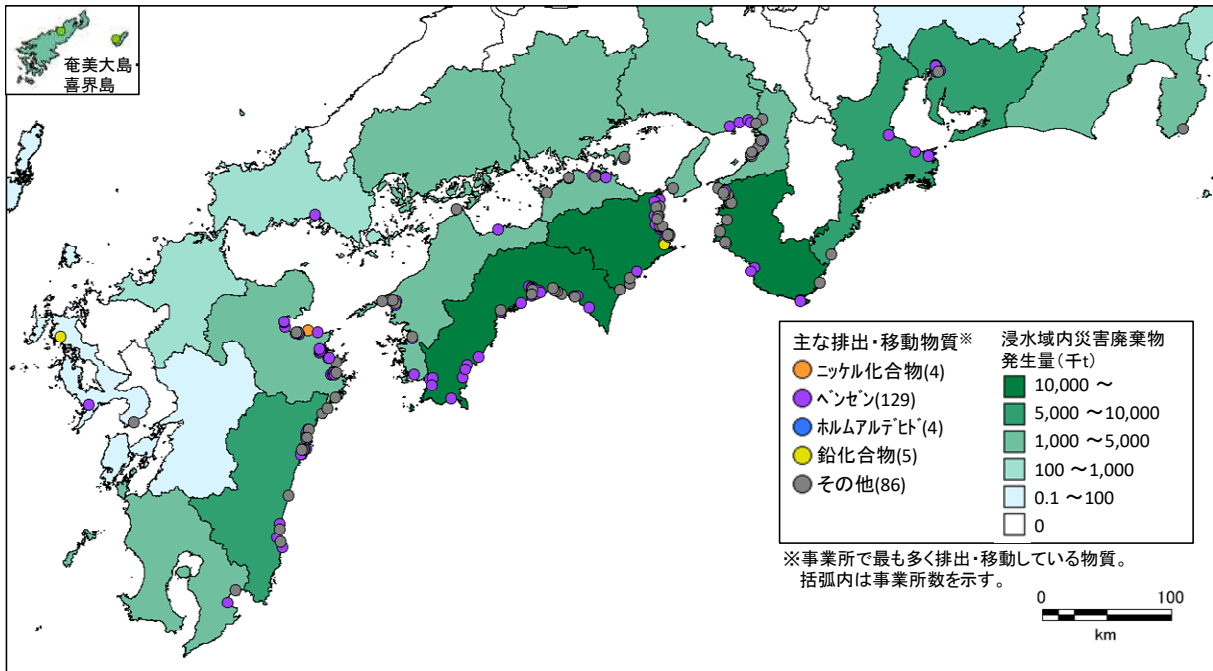


図 4-5 関東～九州ブロック 事業所位置図（物質別）

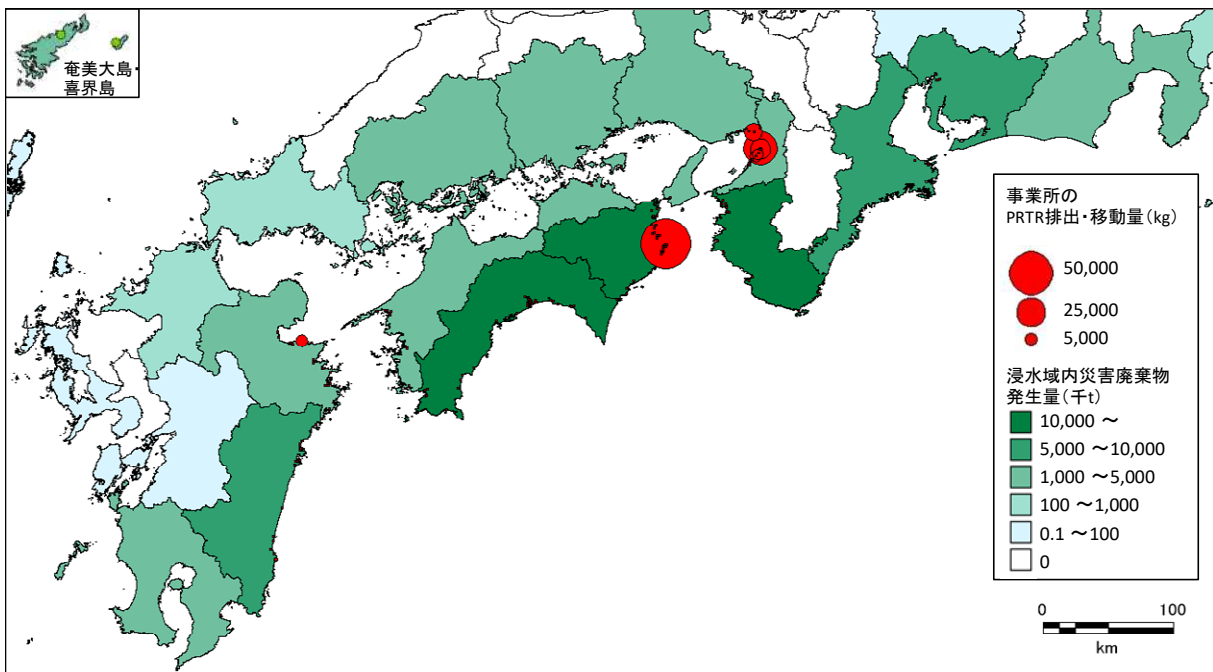


図 4-6 関東～九州ブロック 事業所位置図（排出・移動量別）

② 関東・中部ブロック

関東・中部ブロックの業種別、物質別、排出・移動量別の事業所位置図を図 4-7～図 4-9 に示す。関東ブロックで床上浸水する事業所は静岡県のみである。

主な業種は燃料小売業等（13 事業所）であり、事業所数の約 80%、排出移動量の 100%を占めている。ベンゼンを排出・移動する事業所が 13 事業所と最も多く、事業所数の約 80%、排出・移動量の 100%を占めている。愛知県西部、三重県東部に排出・移動量が多い事業所があるが、最大で 34kg であり、他ブロックと比較すると少量である。

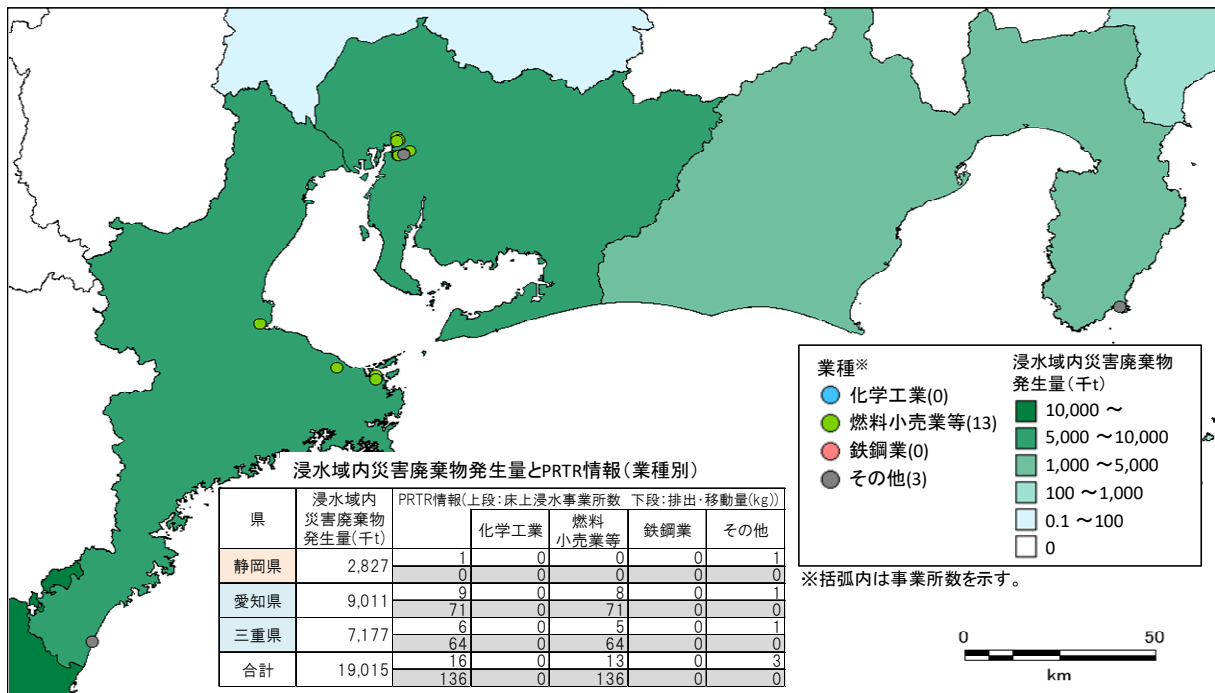


図 4-7 関東・中部ブロック 事業所位置図(業種別)

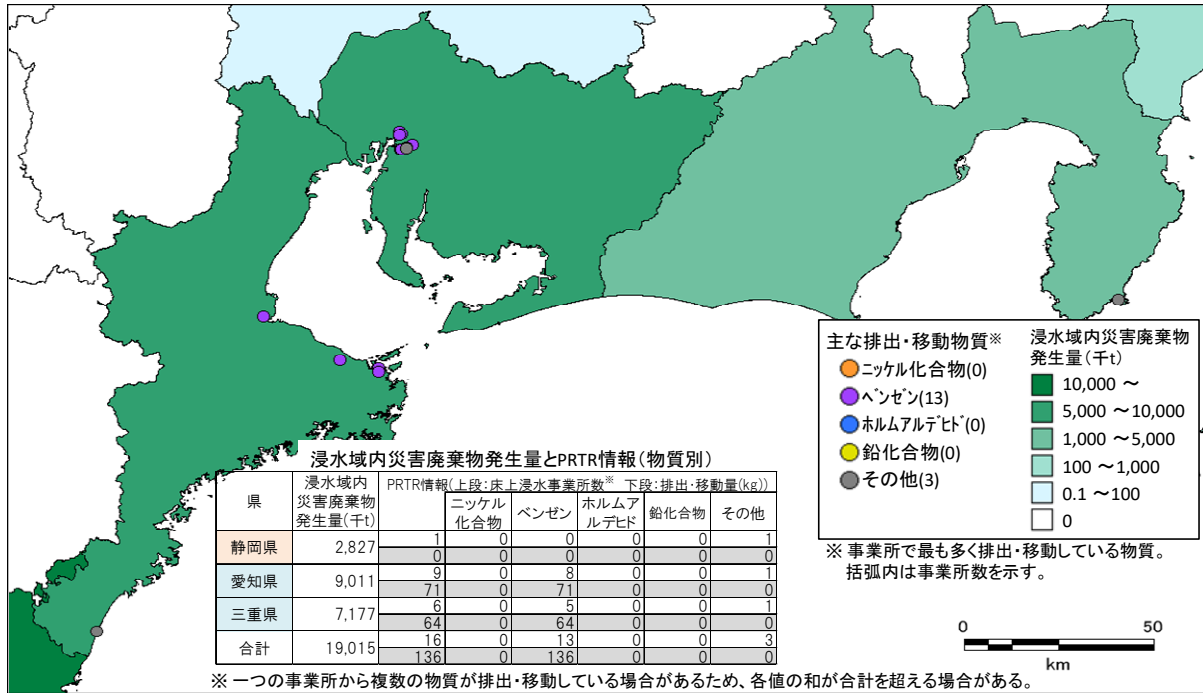


図 4-8 関東・中部ブロック 事業所位置図(物質別)

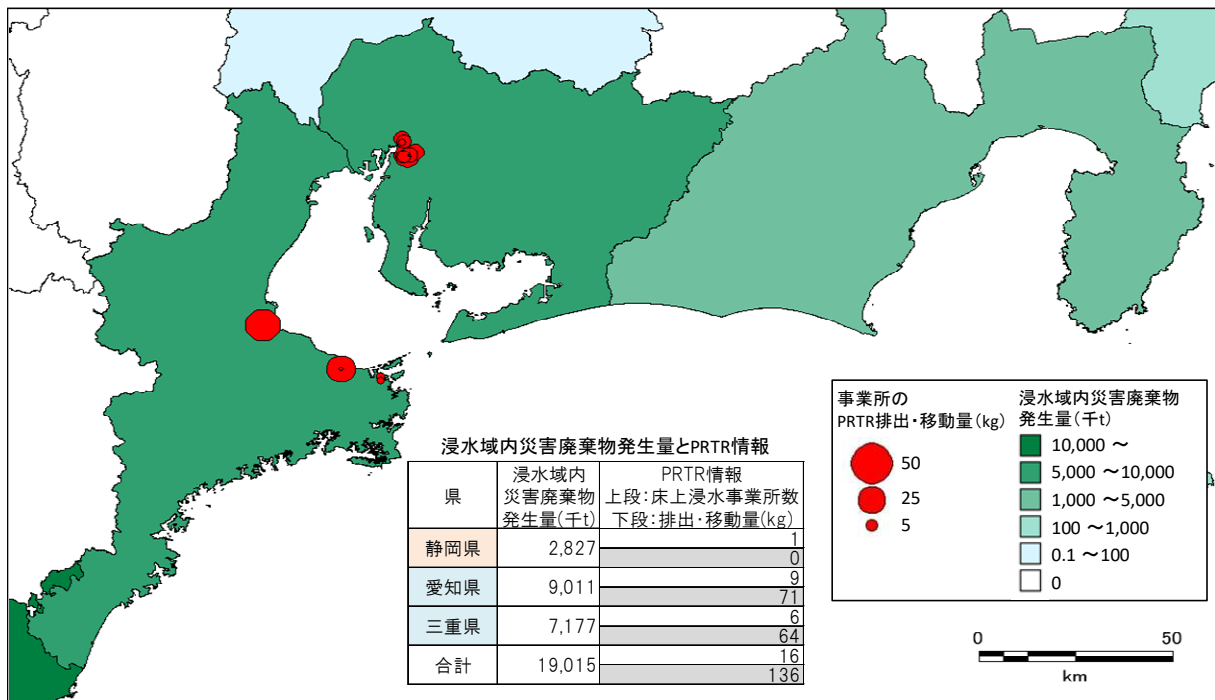


図 4-9 関東・中部ブロック 事業所位置図(排出・移動量別)

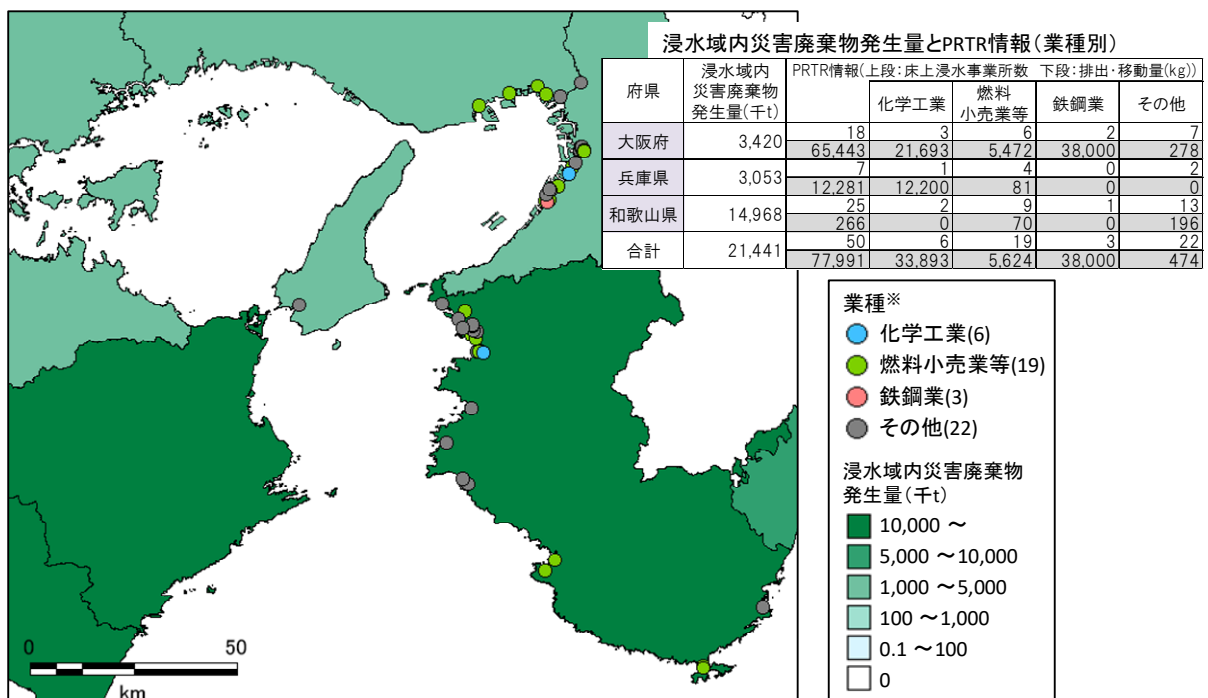
③ 近畿ブロック

近畿ブロックの業種別、物質別、排出・移動量別の事業所位置図を図4-10～図4-12に示す。

業種別では燃料小売業等が最も多く19事業所(全体の38%)あるが、他ブロックと比較して化学工業、鉄鋼業も多く位置している。化学工業、鉄鋼業における排出量が多く、それぞれ約34,000kg(全体の43%)、38,000kg(同49%)である。

物質別ではベンゼンを排出・移動する事業所が最も多く25事業所(全体の50%)である。排出・移動量が最も多いのは鉛化合物であり、約50,000kg(同64%)である。次いでベンゼンが約20,000kg(同25%)となっている。

排出・移動量の多い事業所は大阪府と兵庫県の一部に集中している。前述の通り、これらの事業所の主な業種は化学工業及び鉄鋼業、主な排出・移動物質は鉛化合物、ベンゼンである。和歌山県は事業所数は多いが、排出・移動量が少ない。



※括弧内は事業所数を示す。

図4-10 近畿ブロック 事業所位置図(業種別)

4. 南海トラフ地震における災害廃棄物の質的推計手法の構築

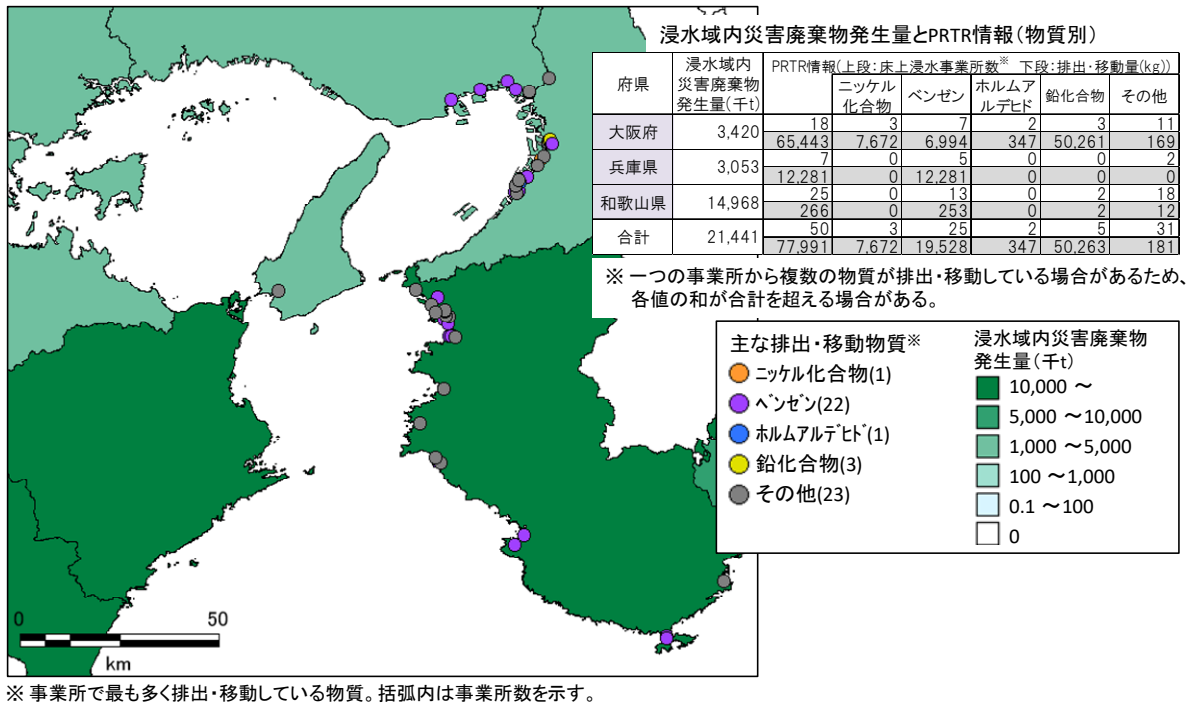


図 4-11 近畿ブロック 事業所位置図(物質別)

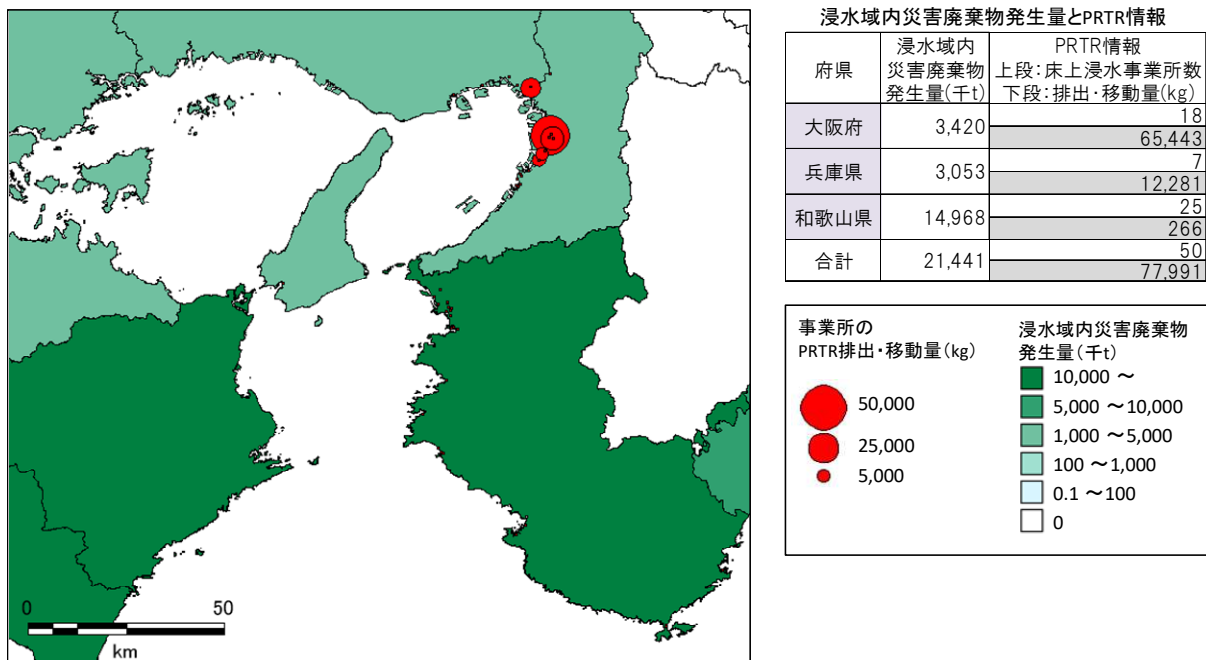


図 4-12 近畿ブロック 事業所位置図(排出・移動量別)

④ 中国・四国ブロック

中国・四国ブロックの業種別、物質別、排出・移動量別の事業所位置図を図 4-13～図 4-15 に示す。

業種別では燃料小売業等が最も多く 54 事業所（全体の 55%）である。排出・移動量は徳島県の 1 事業所（電気機械器具製造業）が 77,000kg（同 95%）と突出している。

物質別ではベンゼンを主に排出・移動する事業所が最も多く 63 事業所（全体の 64%）である。排出・移動量が最も多いのはニッケル化合物であり、77,000kg（同 95%）である。

前述の通り、徳島県の 1 事業所（業種：電気機械器具製造業、主な排出・移動物質：ニッケル化合物）に排出・移動量が集中している。

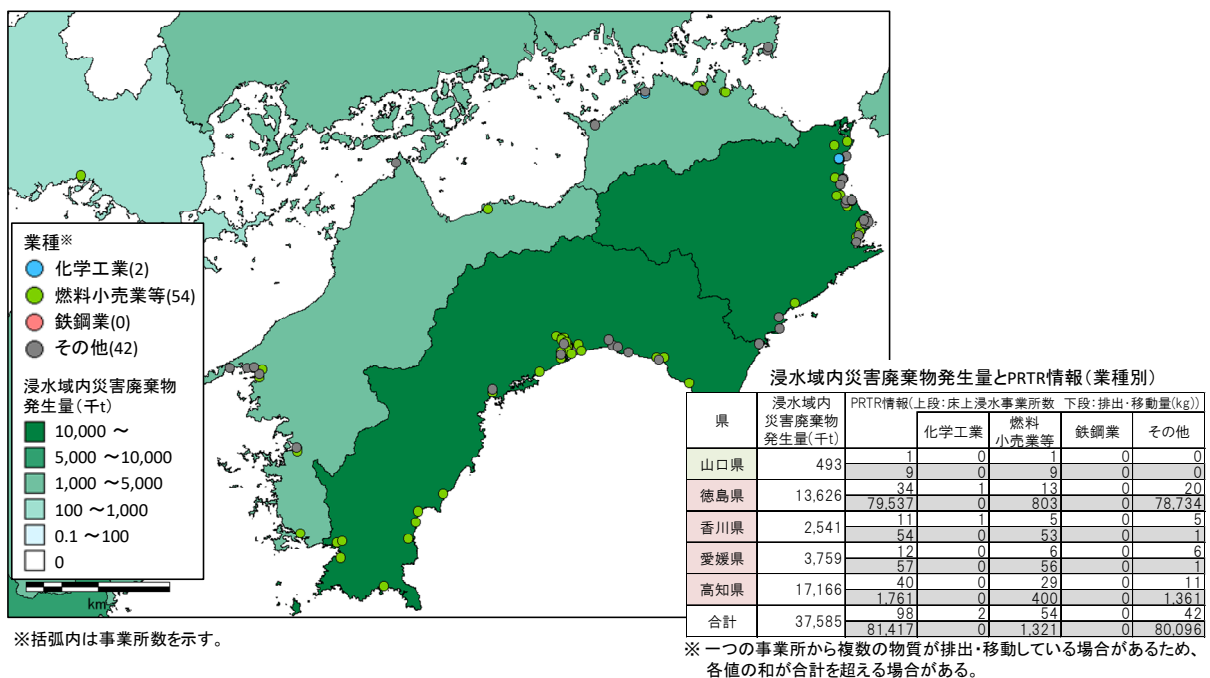


図 4-13 中国・四国ブロック 事業所位置図（業種別）

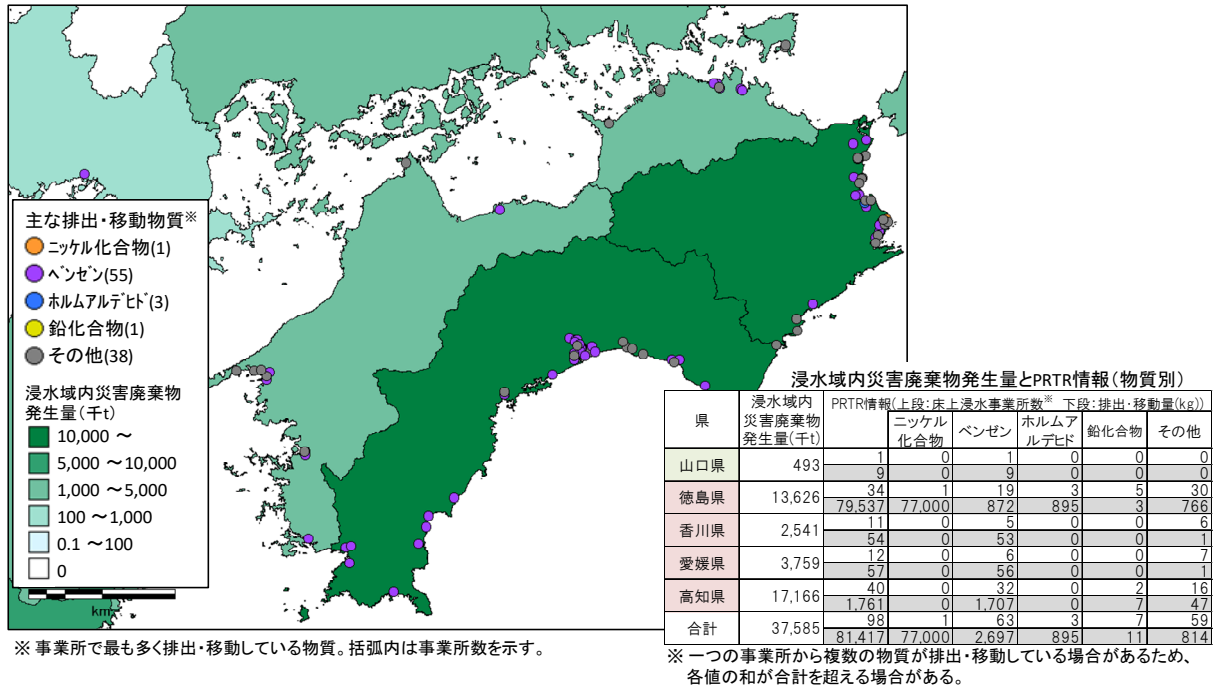


図 4-14 中国・四国ブロック 事業所位置図(物質別)

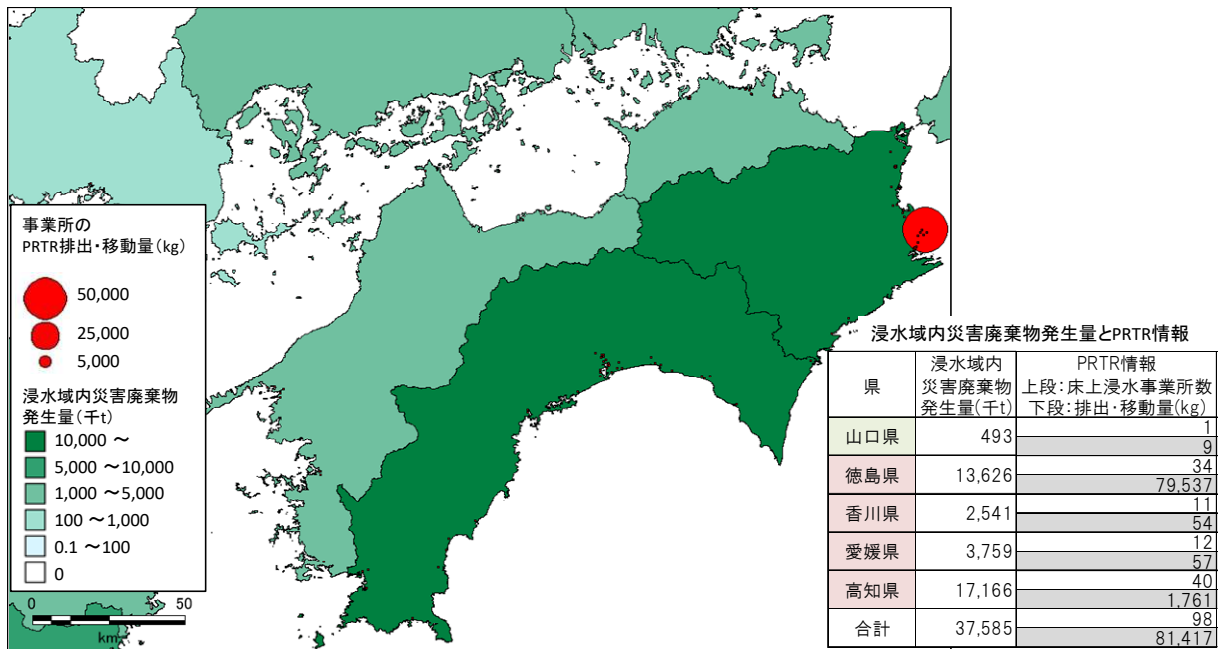


図 4-15 中国・四国ブロック 事業所位置図(排出・移動量別)

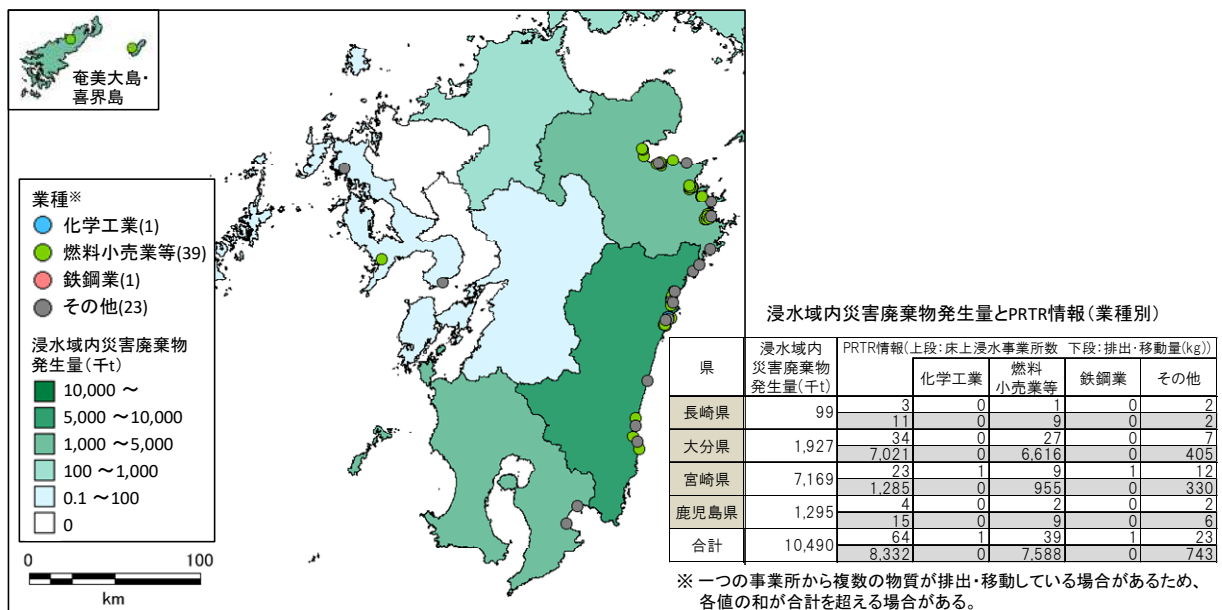
⑤ 九州ブロック

九州ブロックの業種別、物質別、排出・移動量別の事業所位置図を図4-16～図4-18に示す。

業種別では燃料小売業等が最も多く39事業所（全体の61%）である。排出・移動量も燃料小売業等で多く、約7,600kg（同91%）である。

物質別ではベンゼンを主に排出・移動する事業所が最も多く44事業所（全体の69%）である。排出・移動量が最も多いのもベンゼンであり、約4,700kg（同56%）である。次いでニッケル化合物が約3,500kg（同42%）となっている。

大分県の1事業所の排出・移動量が突出している。業種は石油製品・石炭製品製造業であり、ベンゼンとニッケル化合物を約3,000kgずつ排出・移動している。



※括弧内は事業所数を示す。

図4-16 九州ブロック 事業所位置図(業種別)

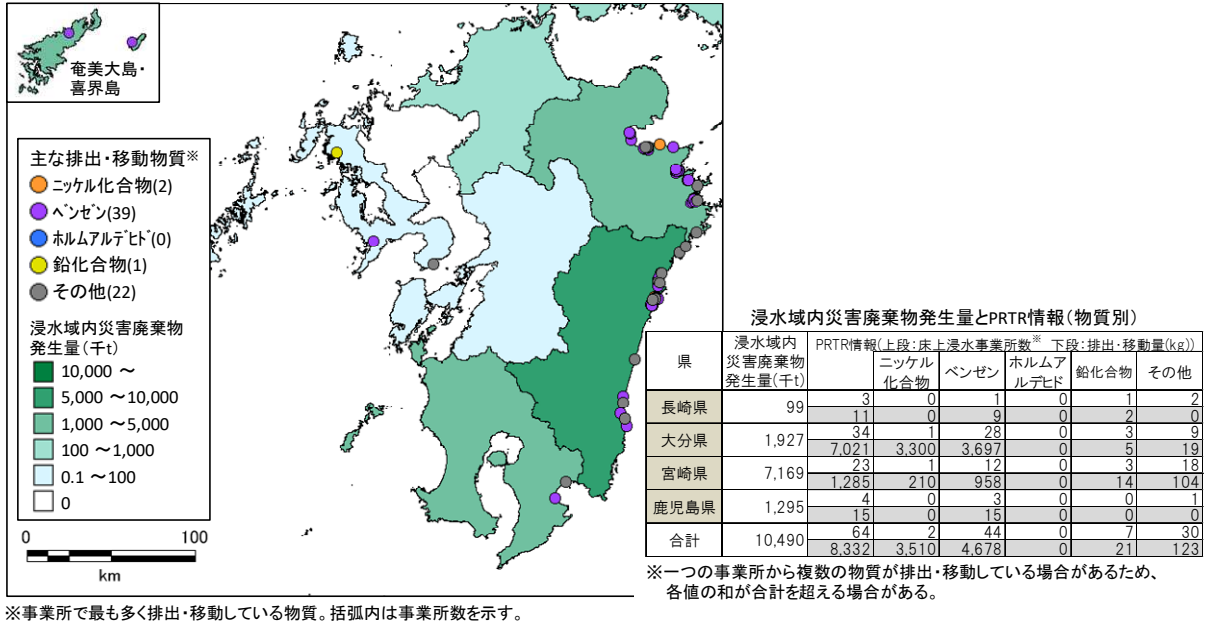


図 4-17 九州ブロック 事業所位置図 (物質別)

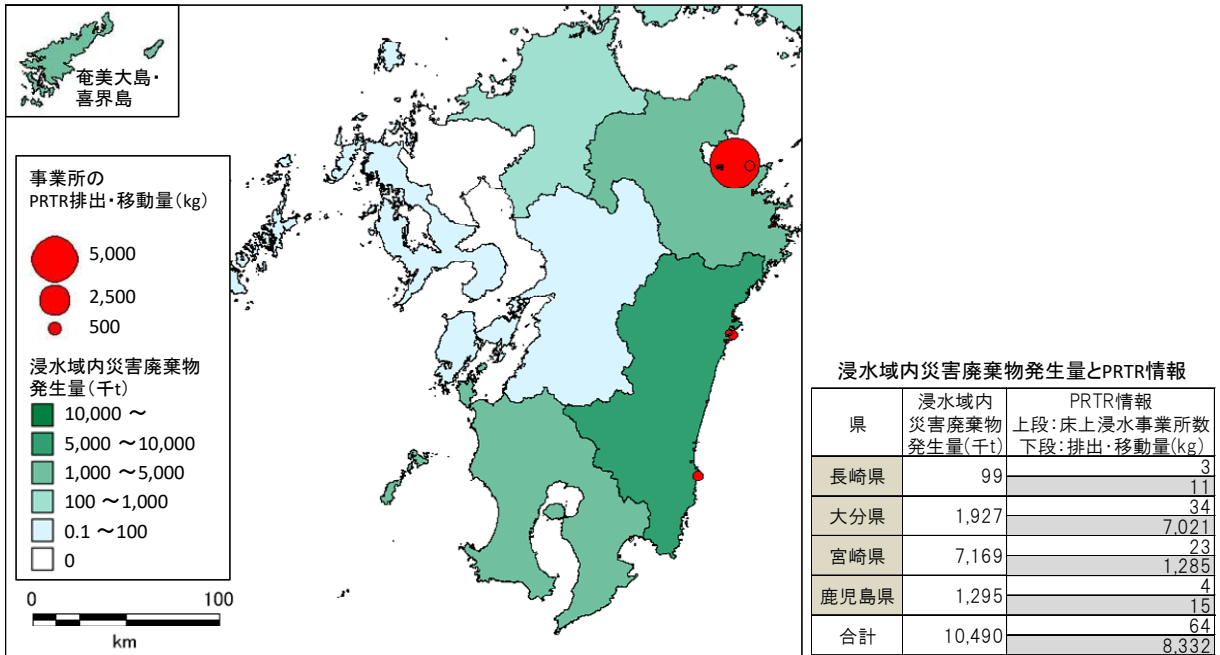


図 4-18 九州ブロック 事業所位置図 (排出・移動量別)

(4)検討結果

本検討の結果を以下に示す。

- ・業種としては燃料小売業等の油類を取り扱う事業所が最も多く、主にベンゼンを排出・移動している。
- ・鉄鋼業、化学工業は燃料小売業等に比べ事業所数は少ないが排出・移動量が多く、ベンゼンの他、主に鉛化合物やニッケル化合物を排出・移動している。
- ・大阪府、兵庫県、徳島県、大分県の特定の事業所の排出・移動量が突出している。
- ・中部ブロックの愛知県及び三重県は、津波浸水域内の災害廃棄物発生量が多いが、事業所の排出・移動量は近畿・四国・九州ブロックと比較すると少ない。