

II.3.3 漂流ごみ現地調査結果

II.3.3.1 現地調査海域

当初、瀬戸内海沿岸 11 府県の中で漂流ごみが多いと想定される 10 調査海域を計画したが、天候障害等のため、7 調査海域で調査を実施することとした。実施状況について表 II.3-15 及び図 II.3-29 に示した。

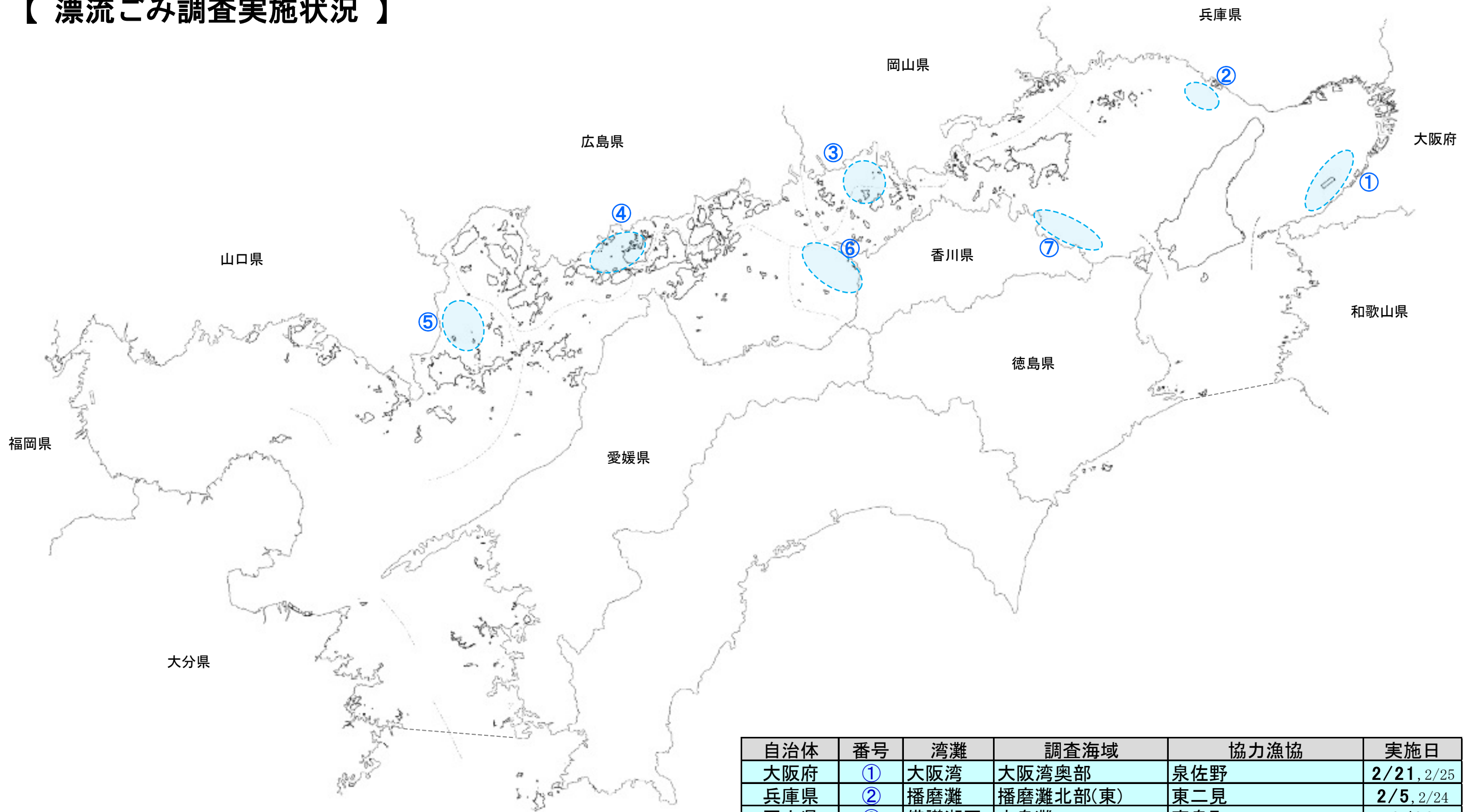
漂流ごみ調査は、当初は 1 隻/2 日で調査を計画したが、天候障害による順延が頻発したため、2 隻/1 日で調査する体制に変更した。

表 II.3-15 漂流ごみ調査実施状況

					平成27年
自治体	番号	湾灘	調査海域	協力漁協	実施日
大阪府	①	大阪湾	大阪湾奥部	泉佐野	2/21, 2/25
兵庫県	②	播磨灘	播磨灘北部(東)	東二見	2/5, 2/24
岡山県	③	備讃瀬戸	水島灘	寄島町	2/28
広島県	④	燧灘	燧灘(北)	安芸津	3/13
山口県	⑤	広島湾	広島湾(南)	由宇	3/12
香川県	⑥	備後灘	備後灘(南)	西詫間	3/16
	⑦	播磨灘	播磨灘南部	東讃	2/26

※太字は、マイクロプラスチック調査の実施日

【 漂流ごみ調査実施状況 】



自治体	番号	湾灘	調査海域	協力漁協	実施日
大阪府	①	大阪湾	大阪湾奥部	泉佐野	2/21, 2/25
兵庫県	②	播磨灘	播磨灘北部(東)	東二見	2/5, 2/24
岡山県	③	備讃瀬戸	水島灘	寄島町	2/28
広島県	④	燧灘	燧灘(北)	安芸津	3/13
山口県	⑤	広島湾	広島湾(南)	由宇	3/12
香川県	⑥	備後灘	備後灘(南)	西詫間	3/16
	⑦	播磨灘	播磨灘南部	東讃	2/26

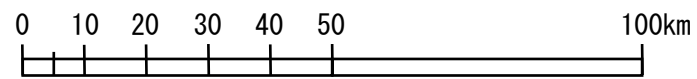


図 II. 3-29 漂流ごみ調査実施状況

II.3.3.2 現地調査手法

各調査海域で2日間、漂流ごみを目視で調査した。その間1回、ニューストンネットを用いてマイクロプラスチックの採集を実施した。現地調査実施状況を図 II.3-30 に示した。

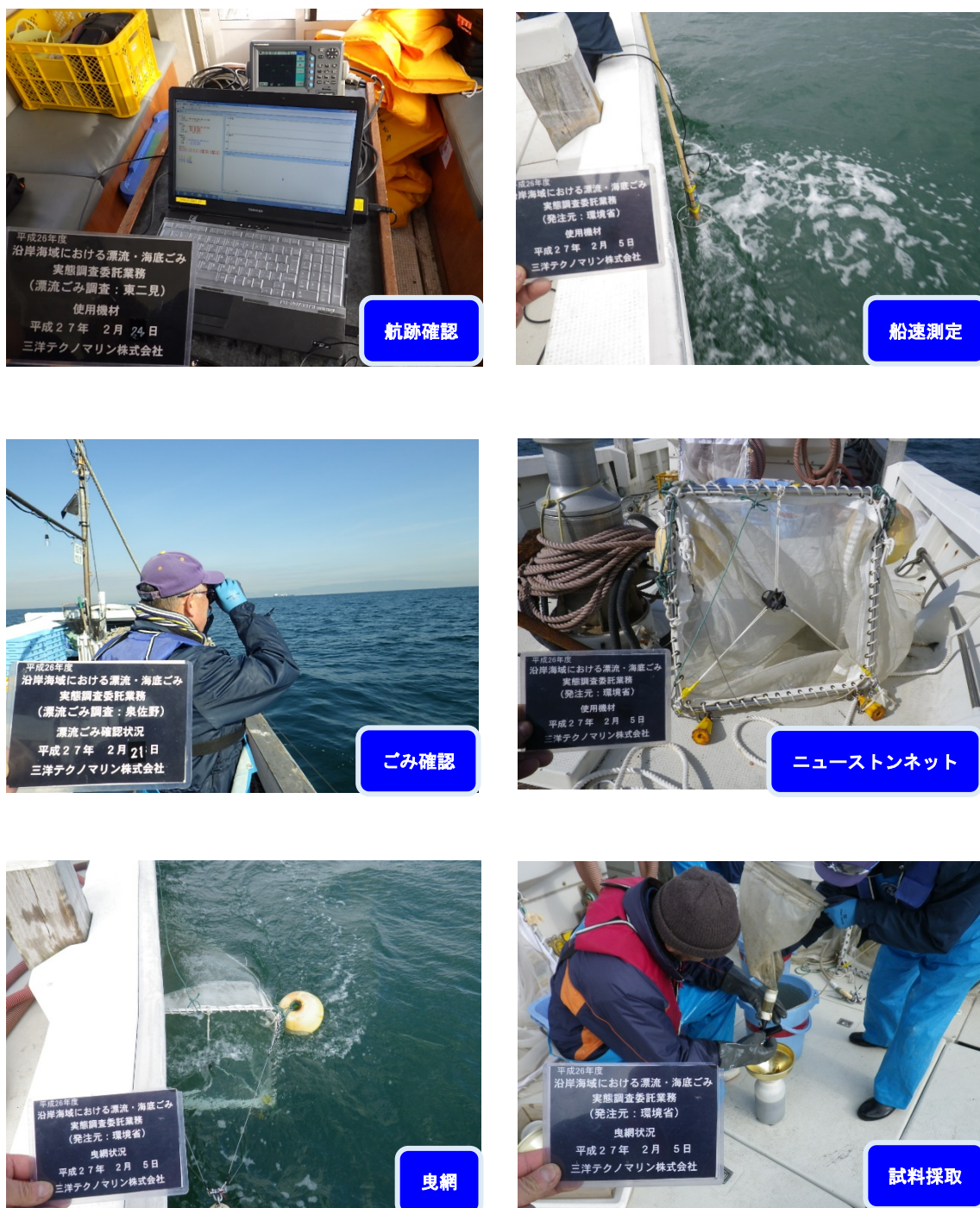


図 II.3-30 漂流ごみ現地調査実施状況

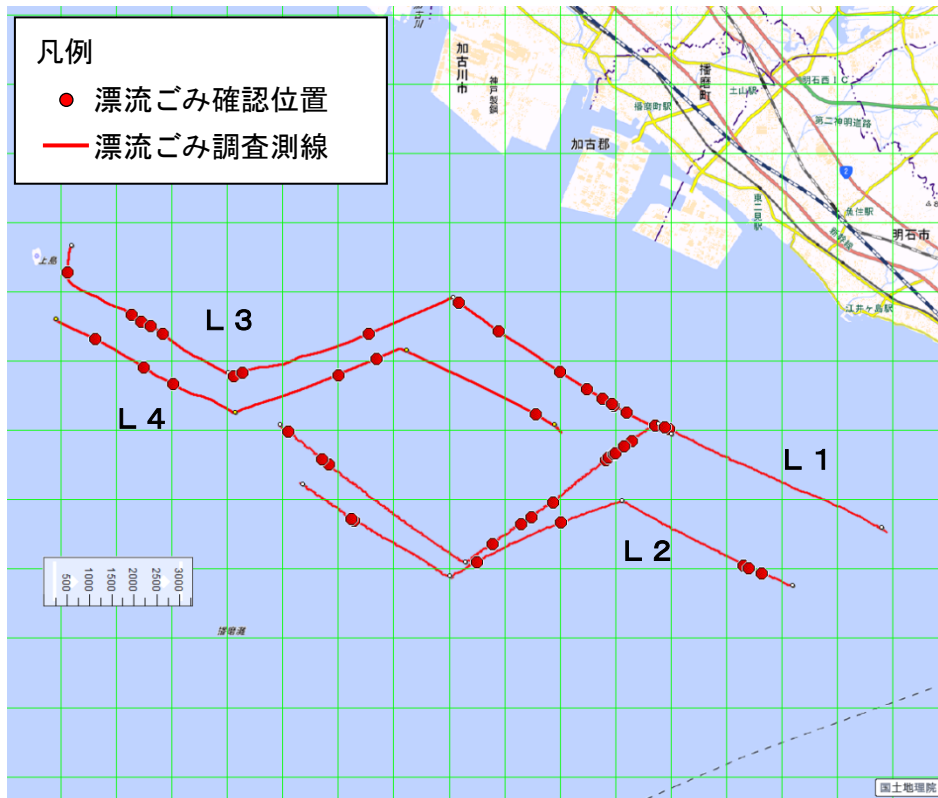


図 II. 3-32 漂流ごみ調査航跡・ごみ確認位置 (播磨灘北部(東))

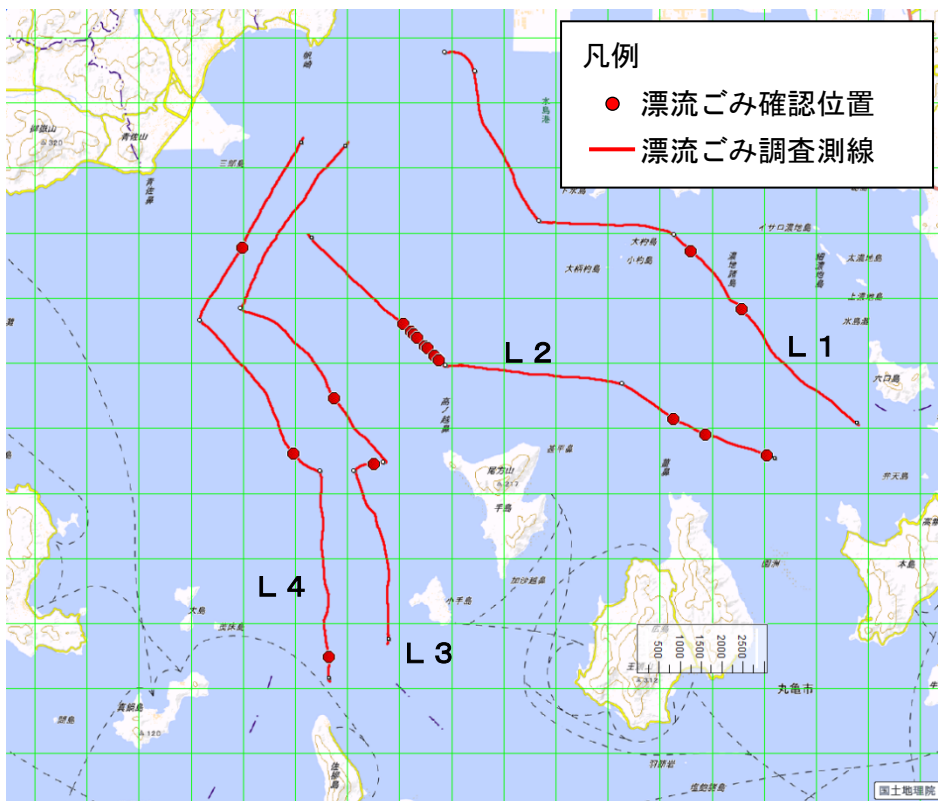


図 II. 3-33 漂流ごみ調査航跡・ごみ確認位置 (水島灘)

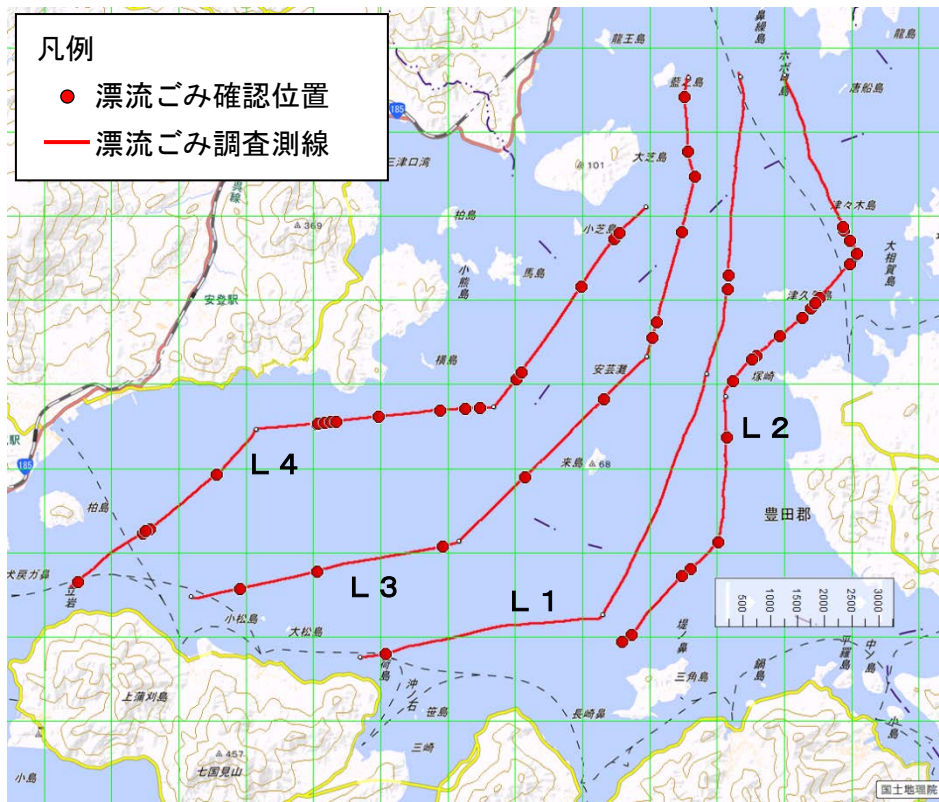


図 II. 3-34 漂流ごみ調査航跡・ごみ確認位置 (燧灘(北))

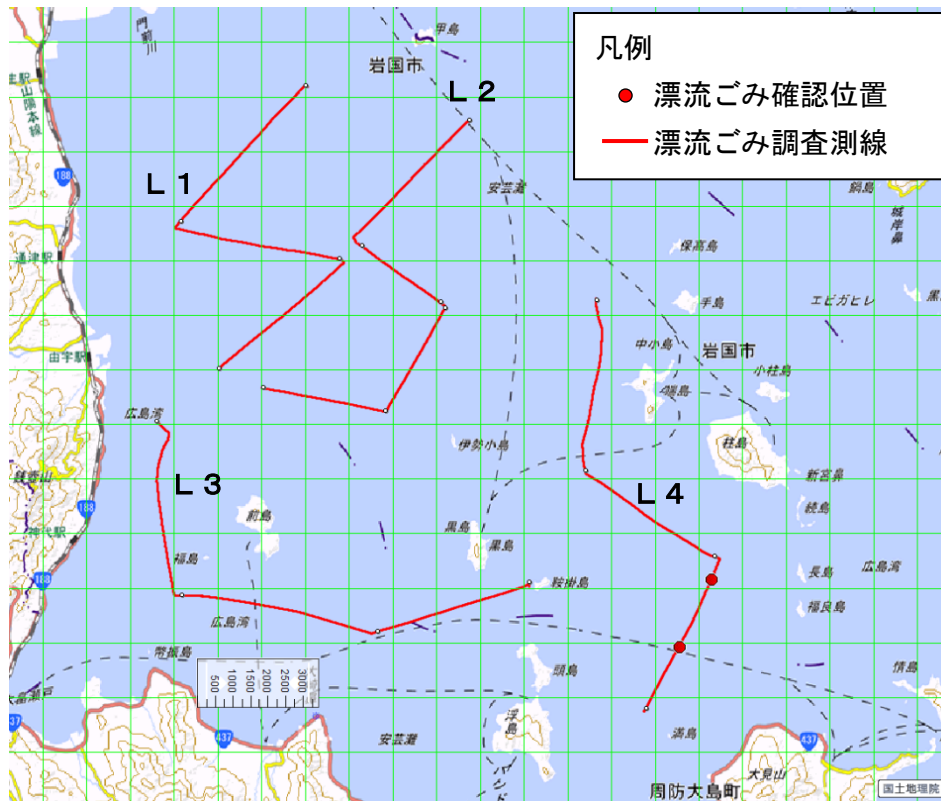


図 II. 3-35 漂流ごみ調査航跡・ごみ確認位置 (広島湾(南))

GPS の調査測線の記録から計算した測線距離を表 II. 3-16 に示した。

表 II. 3-16 漂流ごみ調査の測線距離 (km)

	調査海域	協力漁協	調査日	測線名	開始時刻	終了時刻	測線距離(km)	確認ごみ数
①	大阪湾奥部	泉佐野	2015/2/21	L1	9:29:01	11:00:05	15.182	8
			2015/2/21	L2	12:25:34	13:55:52	15.234	9
			2015/2/25	L3	9:15:52	10:45:05	14.901	23
			2015/2/25	L4	10:51:12	12:30:07	14.975	20
②	播磨灘北部(東)	東二見	2015/2/5	L1	9:02:00	8:57:00	15.616	16
			2015/2/5	L2	10:39:00	12:10:00	12.111	7
			2015/2/24	L3	9:20:06	10:57:26	15.565	15
			2015/2/24	L4	11:04:26	12:44:14	12.056	6
③	水島灘	寄島町	2015/2/28	L1	8:34:28	10:04:44	13.831	2
			2015/2/28	L2	10:12:23	11:46:00	12.459	12
			2015/2/28	L3	8:44:08	10:19:10	13.913	2
			2015/2/28	L4	10:31:27	12:06:59	13.856	3
④	燧灘(北)	安芸津	2015/3/13	L1	10:48:08	12:31:20	14.410	3
			2015/3/13	L2	8:41:54	10:26:34	12.039	18
			2015/3/13	L3	10:33:44	12:04:05	14.764	8
			2015/3/13	L4	8:47:15	10:18:52	13.146	20
⑤	広島湾(南)	由宇	2015/3/12	L1	9:05:03	10:33:22	14.181	0
			2015/3/12	L2	11:00:02	12:33:25	14.495	0
			2015/3/12	L3	9:23:26	8:52:04	15.212	0
			2015/3/12	L4	10:44:22	12:20:16	13.720	2
⑥	備後灘(南)	西詫間	2015/3/16	L1	12:25:19	13:58:49	12.317	5
			2015/3/16	L2	14:05:08	15:36:07	11.934	16
			2015/3/16	L3	12:19:53	13:53:42	13.312	20
			2015/3/16	L4	14:15:48	15:51:41	13.618	24
⑦	播磨灘南部	東讃	2015/2/26	L1	9:00:17	8:57:08	15.040	11
			2015/2/26	L2	11:07:36	12:42:02	13.971	6
			2015/2/26	L3	9:11:29	10:42:05	12.763	5
			2015/2/26	L4	11:27:43	12:58:11	13.554	22

(2) 目視調査結果

漂流ごみ目視調査結果を調査海域別に図 II. 3-38～図 II. 3-41 に整理した。また漂流ごみ調査時の主な現地状況を表 II. 3-17 にまとめた。

◎発見個数（3分類別）

ごみの発見個数を分類別にみると、いずれの調査海域でも人工物が大半を占めた。また、海域別で発見個数をみると、備後灘（南）、次いで大阪湾奥部で多く、広島湾（南）では非常に少なかった。広島湾（南）で極端に発見個数が少なかった要因の一つには、他の調査海域での調査時に比べ風浪が調査中終始強く、漂流物が発見されにくい状況であったことが考えられる、

◎発見個数（人工物のアイテム別）

人工物の発見個数をアイテム別にみると、いずれの調査海域でもプラスチックフィルムが最も多く、発見個数が極端に小さかった広島湾（南）を除けば、各調査海域ともに30～60%がプラスチックフィルムであった。その他の品種では発泡スチロール（大阪湾奥部、燧灘（北）、備後灘（南））、その他石油化学製品¹⁰（大阪湾奥部、燧灘（北））等の比率が高かった。

◎サイズ（全アイテム）

発見されたごみのサイズは、どの調査海域でも小さいものが多く、サイズS S（20cm未満）、サイズS（20cm以上～50cm未満）で80以上を占めていた。また、大きいサイズL（100cm以上～200cm未満）のごみは大阪湾奥部、播磨灘北部（東）、備後灘（南）、播磨灘南部で発見された。

◎発見距離（全アイテム）

ごみの発見距離は、多くの調査海域では10m未満が50～70%を占めていたが、水島灘では調査船から30m以上離れた距離で発見されるごみの割合の方が大きかった。水島灘で遠方の発見距離の比率が高かった要因の一つには、風浪階級が最も低く、他の調査海域での調査時より、静穏であったことが考えられる。

調査海域	協力漁協	調査日	天候	風速	風階	グレア率(平均)
大阪湾奥部	泉佐野	2015/2/21	快晴～晴れ	1～2m/s	1～2	51
		2015/2/25	晴～曇り	1～2m/s	1～2	69
播磨灘北部(東)	東二見	2015/2/5	晴れ	2～4m/s	2～3	26
		2015/2/24	晴れ	1m/s	1	64
水島灘	寄島町	2015/2/28	快晴～晴れ	0～1m/s	0～1	74
燧灘(北)	安芸津	2015/3/13	快晴～晴れ	2～6m/s	1～3	70
広島湾(南)	由宇	2015/3/12	快晴～晴れ	4～6m/s	3	67
播磨灘南部	東讃	2015/2/26	曇り	1m/s	1～2	65
備後灘(南)	西詫間	2015/3/16	曇り	1～1.5m/s	1	67

表 II. 3-17 漂流ごみ調査時の現地状況

¹⁰ 「その他石油化学製品」：漁具、発泡スチロール、プラスチックフィルム、ペットボトル以外の石油化学製品とする。

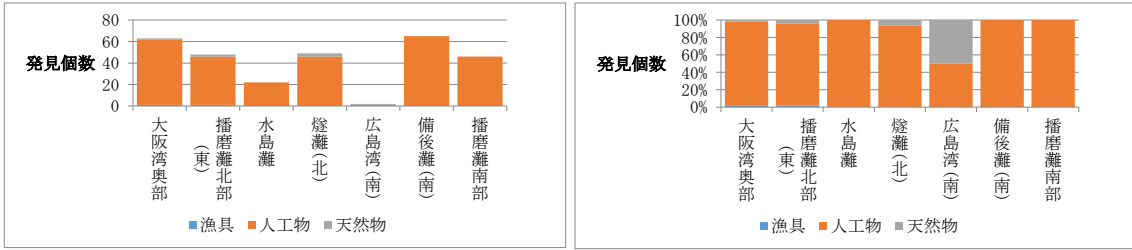


図 II.3-38 漂流ごみ調査 発見個数 (3分類別)

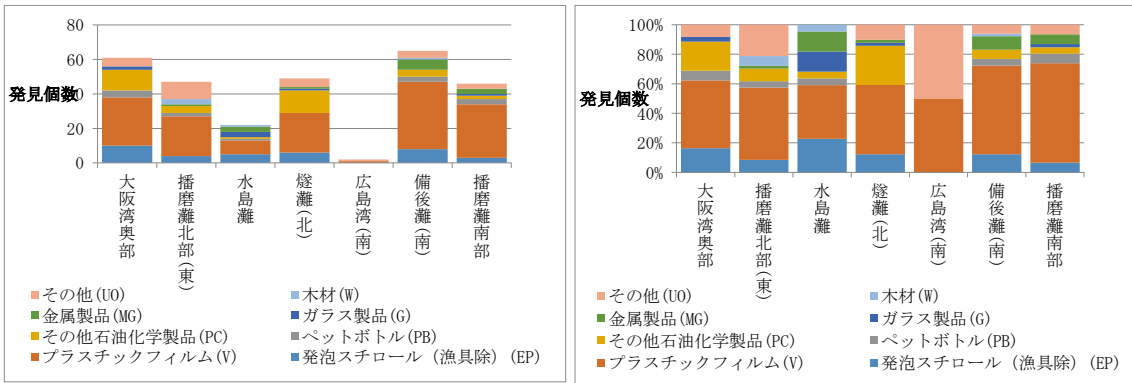
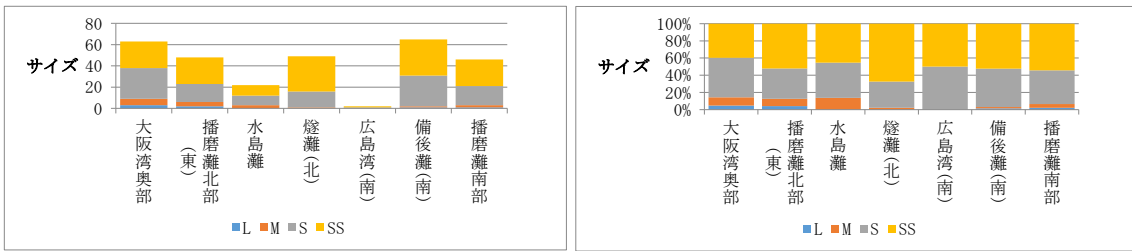


図 II.3-39 漂流ごみ調査 発見個数 (人工物のアイテム別)



L : 200cm>N \geq 100cm、M : 100cm>N \geq 50cm、S : 50cm>N \geq 20cm、S S : 20cm>N

図 II.3-40 漂流ごみ調査 サイズ (全アイテム)

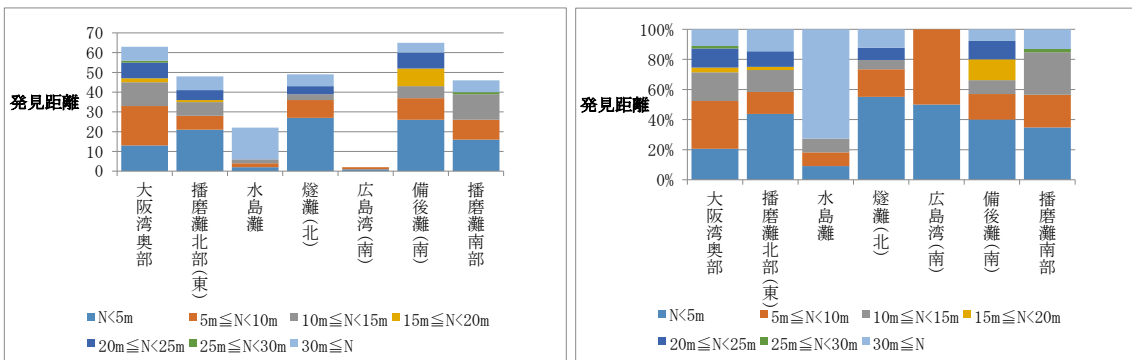


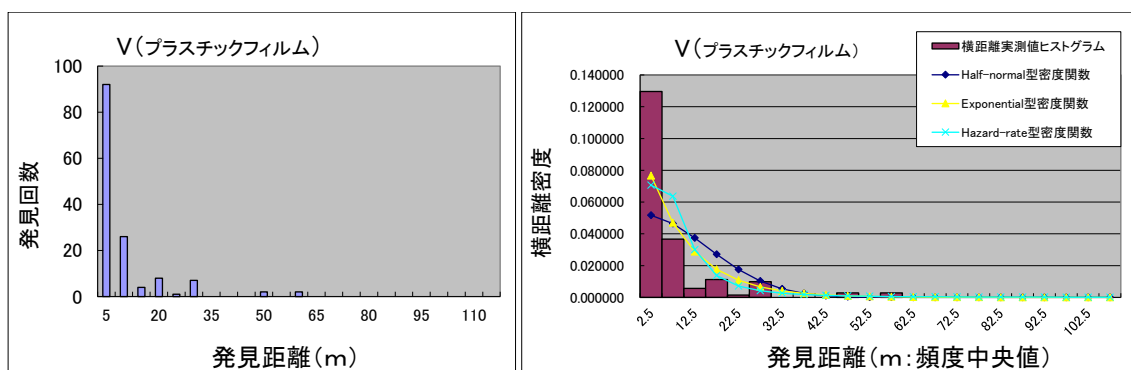
図 II.3-41 漂流ごみ調査 発見距離 (全アイテム)

(3) 半有効探索幅の推定

漂流ごみの目視調査の結果の解析は、第1回検討会で東京海洋大学東海正教授から紹介いただいた半有効探索幅を用いて漂流ごみの密度を推定する方法にしたがった。なお、今回の調査では1調査海域だけの結果ではサンプル数が少ないため、7調査海域すべてのデータをプールして解析した。また7調査海域のデータすべてを使用してもアイテム別にみると、半有効探索幅の推定に使える発見個数が少なかった。そこで今回は、発見個数の比較的多かった上位3種のアイテムであるプラスチックフィルム(V)、発泡スチロール(EP)、その他石油化学製品(PC)についてヒストグラムを作成するとともに、東海教授から提供いただいた、Excelワークシートを用いて発見関数を計算し、半有効探索幅を推定した。

1) プラスチックフィルム(V)

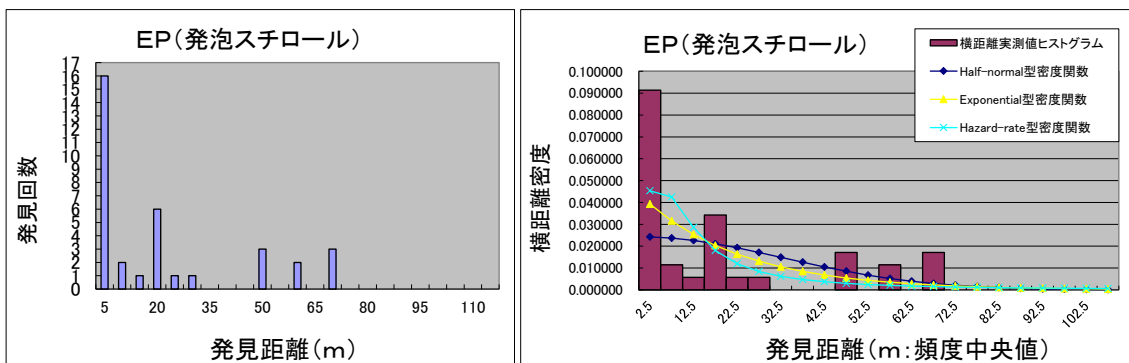
プラスチックフィルムの発見状況と半有効探索幅の推定結果を以下に示す。AIC(赤池情報量規準)の値が最も小さかった発見関数はHazard-rate関数で、半有効探索幅は14mと推定された。



Half-Normal		Exponential		Hazard-rate	
sig	15.213	sig	10.227	sig	10.120
logsig	2.722	logsig	2.325	b	2.799
				logsig	2.315
				log(b-1)	0.587
mu	19.0662336	mu	10.2272727	mu	14.1549871
SUM	-493.052	SUM	-475.483	SUM	-474.862
AIC	988.105	AIC	954.966573	AIC	953.725

2) 発泡スチロール(EP)

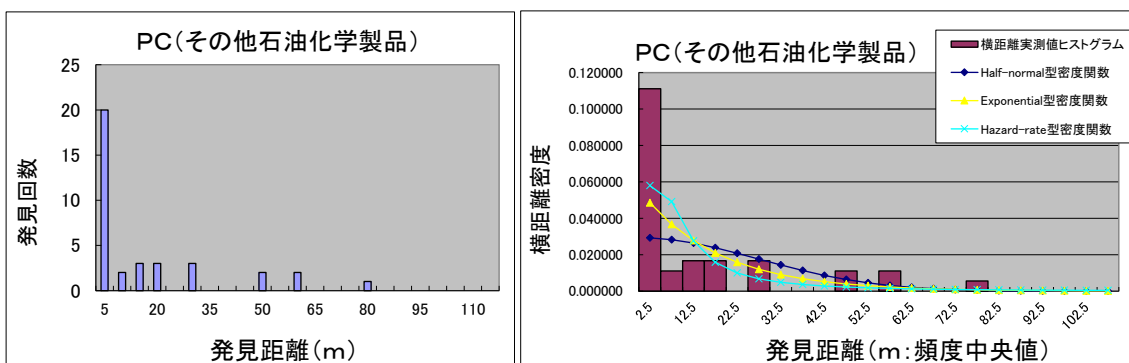
発泡スチロールの発見状況と半有効探索幅の推定結果を以下に示す。AIC(赤池情報量規準)の値が最も小さかった発見関数は Exponential 関数で、半有効探索幅は 23m と推定された。



Half-Normal		Exponential		Hazard-rate	
sig	32.784	sig	22.786	sig	12.475
logsig	3.490	logsig	3.126	b	2.004
				logsig	2.524
				log(b-1)	0.004
mu	41.0892389	mu	22.786	mu	22.0660457
SUM	-147.551	SUM	-144.415	SUM	-147.907
AIC	297.102	AIC	292.829	AIC	299.813

3) その他石油化学製品(PC)

その他化学石油製品の発見状況と半有効探索幅の推定結果を以下に示す。AIC(赤池情報量規準)の値が最も小さかった発見関数は Exponential 関数で、半有効探索幅は 18m と推定された。



Half-Normal		Exponential		Hazard-rate	
sig	27.170	sig	17.917	sig	10.148
logsig	3.302	logsig	2.886	b	2.092
				logsig	2.317
				log(b-1)	0.088
mu	34.0522117	mu	17.9166667	mu	17.2459557
SUM	-145.004	SUM	-139.886	SUM	-140.845
AIC	292.008	AIC	283.773	AIC	285.691

以上、推定された半有効探索幅をまとめたものが表 II. 3-18 である。

表 II. 3-18 漂流ごみの半有効探索幅

アイテム	半有効探索幅 m
プラスチックフィルム(V)	14
発泡スチロール(EP)	23
その他石油化学製品(PC)	18

(4) 漂流ごみの密度

表 II. 3-18 の半有効探索幅、表 II. 3-16 の測線距離、図 II. 3-39 の発見個数から、下記の計算式を用いて調査海域別の漂流ごみの密度を求めた。

$$d = \frac{n}{2 \cdot \mu \cdot L}$$

d : 漂流ごみの密度 n : 発見個数 μ : 半有効探索幅 L : 合計測線距離

計算結果を表 II. 3-19、図 II. 3-42 に示す。

3 アイテムを比較すると全体的にプラスチックフィルムの密度が高かった。

プラスチックフィルムの密度が最も高かったのは備後灘（南）の 27 個/km²で、最も低かったのは広島湾（南）の 0.6 個/km²、次いで水島灘の 5 個/km²であった。

発泡スチロールの密度が最も高かったのは大阪湾奥部の 3.6 個/km²で、最も低かったのは広島湾（南）の 0 個/km²、次いで播磨灘南部の 1 個/km²であり、プラスチックフィルムと比較すると調査海域による差が小さかった。

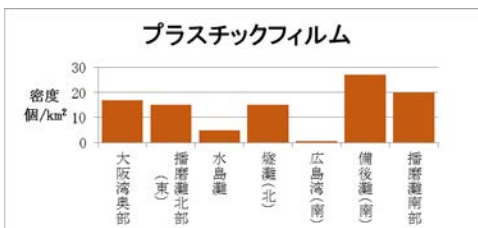
その他石油化学製品の密度が最も高かったのは燧灘（北）の 6.6 個/km²で、最も低かったのは広島湾（南）由宇の 0 個/km²、次いで播磨灘南部の 1 個/km²であった。

表 II.3-19 漂流ごみの密度

■プラスチックフィルム(V)

半有効探索幅 14 m

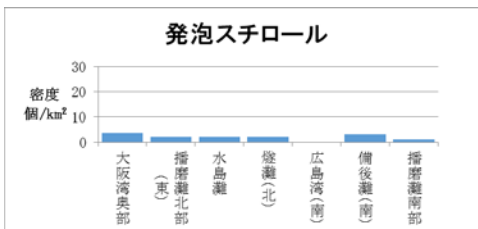
番号	調査地域	協力漁協	合計測線距離 km	発見個数 個	密度 (左が表示用→)	密度 個/km ²
①	大阪湾奥部	泉佐野	60.29	28	17	17
②	播磨灘北部(東)	東二見	55.35	23	15	15
③	水島灘	寄島町	54.06	8	5	5
④	燧灘(北)	安芸津	54.36	23	15	15
⑤	広島湾(南)	由宇	57.61	1	0.6	0.6
⑥	備後灘(南)	西詫間	51.18	39	27	27
⑦	播磨灘南部	東讃	55.33	31	20	20



■発泡スチロール(EP)

半有効探索幅 23 m

番号	調査地域	協力漁協	合計測線距離 km	発見個数 個	密度 (左が表示用→)	密度 個/km ²
①	大阪湾奥部	泉佐野	60.29	10	3.6	3.6
②	播磨灘北部(東)	東二見	55.35	4	2	2
③	水島灘	寄島町	54.06	5	2	2
④	燧灘(北)	安芸津	54.36	6	2	2
⑤	広島湾(南)	由宇	57.61	0	0	0
⑥	備後灘(南)	西詫間	51.18	8	3	3
⑦	播磨灘南部	東讃	55.33	3	1	1



■その他石油化学製品(PC)

半有効探索幅 18 m

番号	調査地域	協力漁協	合計測線距離 km	発見個数 個	密度 (左が表示用→)	密度 個/km ²
①	大阪湾奥部	泉佐野	60.29	12	5.5	5.5
②	播磨灘北部(東)	東二見	55.35	4	2	2
③	水島灘	寄島町	54.06	1	0.5	0.5
④	燧灘(北)	安芸津	54.36	13	6.6	6.6
⑤	広島湾(南)	由宇	57.61	0	0	0
⑥	備後灘(南)	西詫間	51.18	4	2	2
⑦	播磨灘南部	東讃	55.33	2	1	1

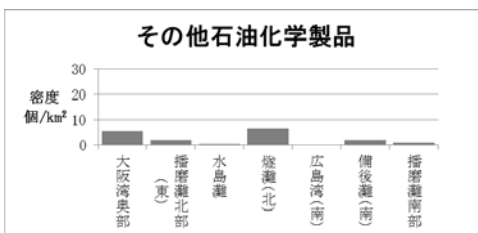


図 II.3-42 漂流ごみの密度

(5) マイクロプラスチック

1) 調査結果

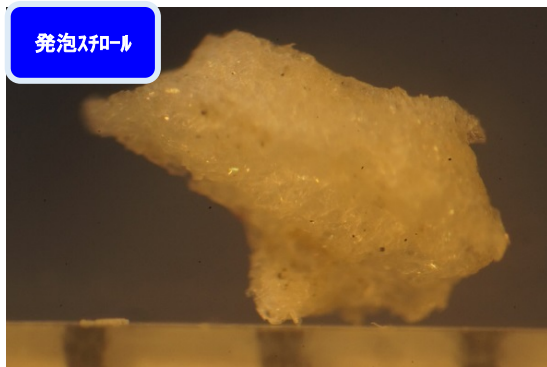
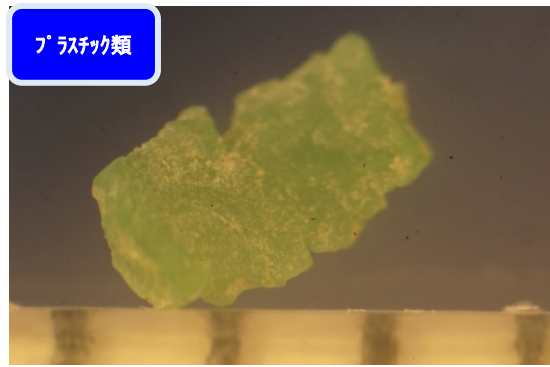
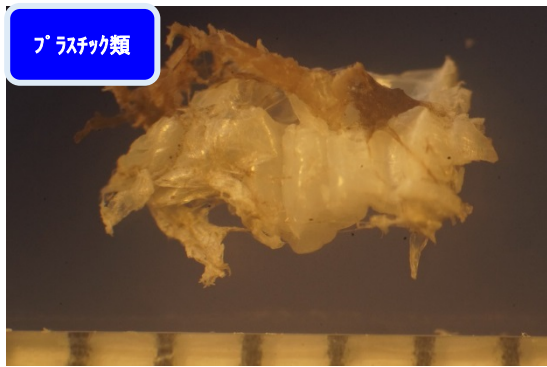
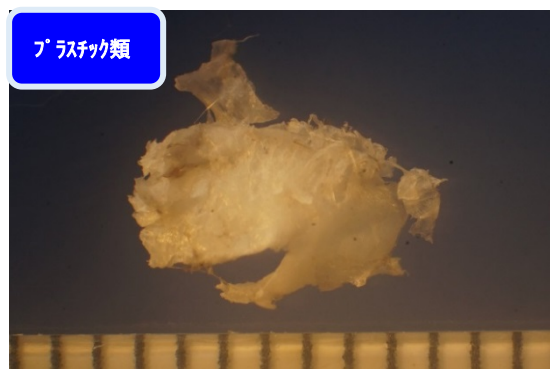
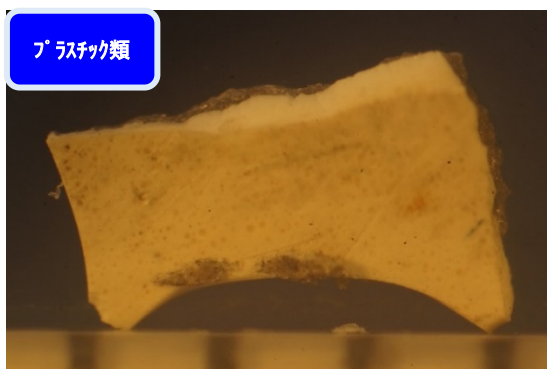
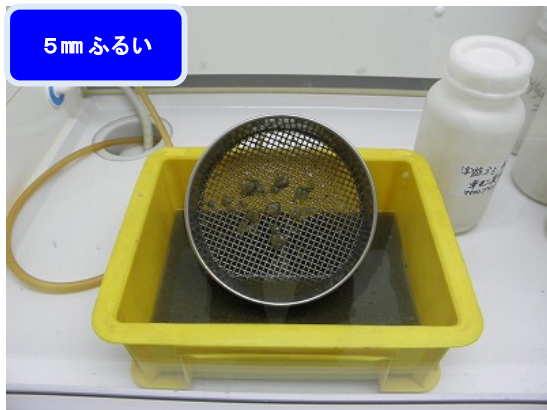
現地調査においてニューストンネットによって採集したサンプルは、5mm の篩で分別し、通過した固体をマイクロプラスチックの可能性ありとして保存した。さらに今回は分析対象を 1mm 以上とし、1mm の篩でふるい、篩上に残った固体(1~5mm)をサンプルとした。サンプルを実体顕微鏡下で検鏡し、プラスチックと判定されたものをソーティングし、個数を記録した。マイクロプラスチックの分析状況を図 II. 3-43 に、分析結果を表 II. 3-20 に示した。

プラスチック類は、調査を行った 7 調査海域のうち 5 調査海域（大阪湾奥部、播磨灘北部(東)、広島湾(南)、備後灘(南)、播磨灘南部)で確認された。形状は粒状が多かったが、膜、シート状、(播磨灘北部(東)、播磨灘南部)、糸状(大阪湾奥部、備後灘(海南))、その他(プラスチック片が混じった浮遊物：大阪湾奥部、スポンジ状の浮遊物：備後灘(南))も確認された。

その他の材料では、発砲スチロール類が 6 調査海域（播磨灘北部(東)、水島灘、燧灘(北)、広島湾(南)、備後灘(南)、播磨灘南部)で、布類及び、繊維類が大阪湾奥部、播磨灘北部(東)、燧灘(北)で、それぞれ確認された。また大阪湾奥部では金属類が確認された。

以上の結果及び、濾水計の回転数から求めた濾水量から、マイクロプラスチック浮遊密度(1m³当たりの個数)を計算した。なお計算では金属類のデータは除外した。結果を表 II. 3-21、図 II. 3-44 に示した。

浮遊密度が最も高かったのは、燧灘(北)の 0.098 個/m³、最も低かったのは水島灘の 0.003 個/m³であった。



スケールの1目は1mm、繊維類の1目のみ5mm

図 II. 3-43 マイクロプラスチック分析状況

表 II. 3-20 漂流ごみ (マイクロプラスチック) 分析結果

〈大阪湾奥部〉 2月21日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	2		1	3
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類				
4.紙類				
5.布類・繊維類			1	
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類	5			
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網
注)1.プラスチック類 その他に分類したものは、プラスチック片が混ざった浮遊物であった。

〈播磨灘北部(東)〉 2月5日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	8	5		
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類	2			
4.紙類				
5.布類・繊維類			1	
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網

〈水島灘〉 2月28日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類				
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類	1			
4.紙類				
5.布類・繊維類				
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網

〈燧灘(北)〉 3月13日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類				
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類	26			
4.紙類				
5.布類・繊維類			1	
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網

〈広島湾(南)〉 3月12日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	2			
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類	1			
4.紙類				
5.布類・繊維類				
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網

〈備後灘(南)〉 3月16日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	4		1	1
2.ゴム類			1	
3.発泡スチロール類	5			
4.紙類				
5.布類・繊維類				
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網
注)1.プラスチック類 その他に分類したものは、スポンジ状の浮遊物であった。
注)2.ゴム類 糸状に分類したものは、伸縮性のある樹脂状の浮遊物で材質は軟らかいものであった。

〈播磨灘南部〉 2月26日

ゴミ分類 \ 形状	粒状	膜シート状	糸状	その他
1.プラスチック類	15	1		
2.ゴム類				
3.発泡スチロール類	3			
4.紙類				
5.布類・繊維類				
6.ガラス・陶磁器類				
7.金属類				
8.その他の人工物				

単位:個/1曳網
注)1.プラスチック類 膜シート状に分類したものは、薄いビニール片の浮遊物であった。

表 II.3-21 マイクロプラスチック浮遊密度(個/m³)

調査海域	協力漁協	採集個数	濾水量	密度
		個	m ³	個/m ³
大阪湾奥部	泉佐野	7	205.313	0.034
播磨灘北部(東)	東二見	16	437.109	0.037
水島灘	寄島町	1	362.813	0.003
燧灘(北)	安芸津	27	276.563	0.098
広島湾(南)	由宇	3	370.313	0.008
備後灘(南)	西詫間	12	338.438	0.035
播磨灘南部	東讃	19	426.094	0.045

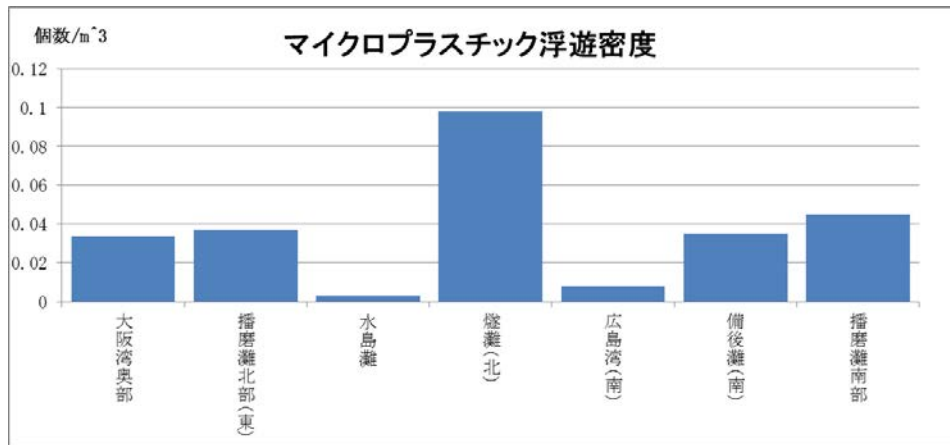


図 II.3-44 マイクロプラスチック浮遊密度(個/m³)

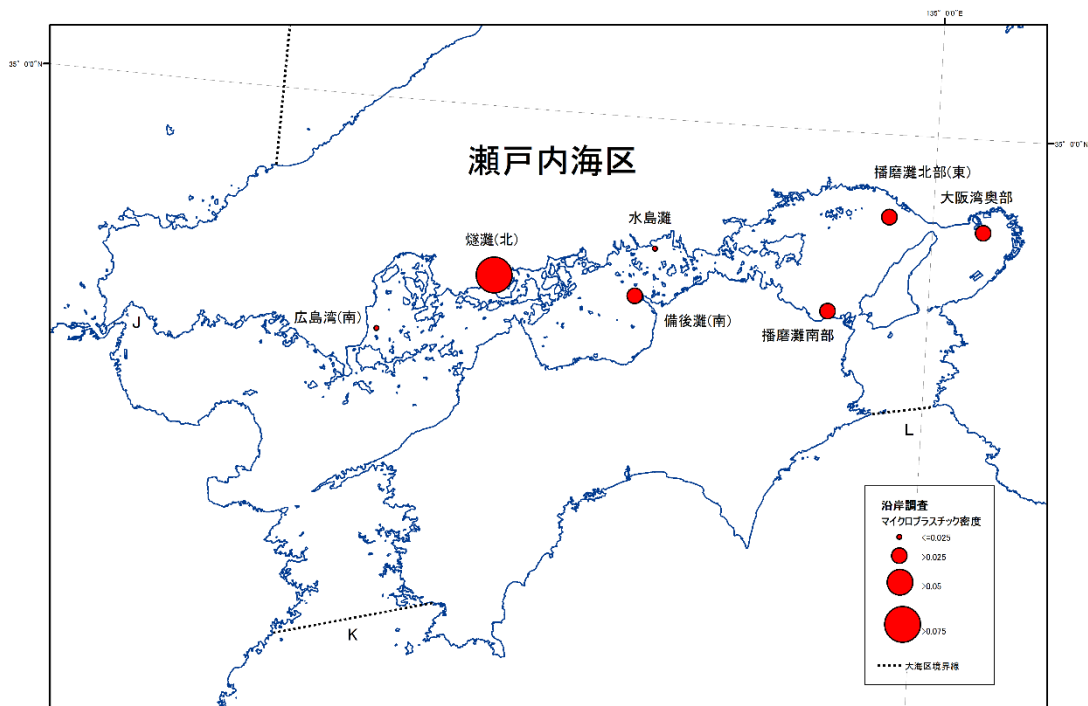


図 II.3-45 マイクロプラスチック浮遊密度の分布

II.3.4 漁業者へのヒアリング結果

漂流・海底ごみ現地調査の際、漁業者へヒアリングした以下について、結果をとりまとめた。

このヒアリングは主に海底ごみ調査の分類作業で漁協を訪問した際に行い(26 漁協で実施)、各漁協 1～2 名の漁業者または漁協関係者から聞き取りしたものである。

① 漂流・海底ごみの持ち帰りの実施状況

◎操業時に混獲されたごみの回収状況の概略は、下記の通りである。

- ・ 国交省、地元自治体がゴミ回収BOX等を設置し、漁協単位で所属の漁業者にごみの回収を奨励している。
- ・ 回収ごみは漁業者が持ち帰り、自主的に廃棄している。その際、回収したごみを分別し、自治体のごみ回収時に廃棄していることが多い。なお、回収ごみの処分を自治体が行っている場合もある。

◎一部の漁協では、ごみ回収に向けて下記の取り組みがなされている。

- ・ 年に 1 回程度、漁協所属の漁業者が共同で、漁場の清掃作業（ごみの回収作業）を実施している。
- ・ 海底ごみを対象にしている漁協（底曳操業してごみを回収）と漂流ごみを回収している漁協の両方ある。
- ・ 漁港の各所にごみ箱を置いて、ごみ収集を奨励している。

② 漂流・海底ごみによる被害の内容

- ・ 沈木（自然由来）、ワイヤー、一斗缶等が底曳網に引っ掛かり、漁網が破損する。
- ・ 沈木（自然由来）、家電製品等重量物が底曳網に引っ掛かり、揚収できず苦労した経験がある。
- ・ 流木（自然由来）にスクリューが接触し、破損することがある。
- ・ 漂流するビニール袋、ロープ類がスクリューに巻き付き（てん絡）、航行の障害になる場合がある。

③ 被害の時期

- ・ 漂流、海底ごみともに春から夏にかけてペットボトル、ビニール袋が増加する。
- ・ 漂流ごみは、台風後や大雨による出水後に増加する。
- ・ 出水時の漂流ごみの種別は、人工のごみ（ビニール袋、ペットボトル類）も増えるが、大半が自然由来の流木、枯枝・枯草である。なお、大河川が近隣にある海域はこの傾向が顕著である。
- ・ 海底ごみは、手繰り第 2 種による底曳漁が解禁となった直後に多く確認され、底曳網漁を休漁している間に、ごみがたまる傾向にある。
- ・ 海底ごみは、出水後にも増えている印象がある。

④ 被害の場所

- ・ 漂流ごみは、潮目の周辺に多く集まって流動し、場所は一定しない。
- ・ 海底ごみは、地形が駆け上がっている場所に溜まっている事が多い。作業時はごみがたまっている場所を避けるようにして行っている、
- ・ ワイヤー等大型のごみは、沖合の本船航路周辺で多く確認される印象がある。
- ・ 過去に海砂利採取が行われていた際は、ワイヤー類が海底ごみとして多く確認されていた。
- ・ 風向き等によっては、出水後浮遊ごみが漁港内に侵入し、漁船が航行できない場合がある（発生頻度は、大半の漁協では数年に1回程度の印象）。

⑤ 緊急性の程度

- ・ 港内に多量に浮遊ごみ（自然由来）が侵入した場合は、自治体（主に県）が港内のごみ回収を実施。
- ・ 港内に侵入したごみの大半が、河川敷の草刈りで発生した枯草であったときには、河川管理者に対応を打診したことがある。