博多湾の海ごみ組成調査

小林斎哉・山﨑亜弓・益尾実希

福岡市保健環境研究所環境科学課

Survey of Marine Litter Composition in Hakata Bay

Masaya KOBAYASHI , Ayumi YAMASAKI and Miki MASUO

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

Summary

There has been some concern about the impact of marine litter on living organisms, and this is considered a wide-ranging issue in the Hakata Bay Environmental Conservation Plan (Phase II). Public interest in ocean plastic debris has also rapidly increased since 2018. Therefore, a composition survey was conducted on seabed litter in Hakata bay, beach litter on the Fukuhama Beach and Ikinomatsubara Beach, and river litter on the Muromi River and Kanakuzu River flowing into the bay, to confirm the origin of marine litter. Plastics were the most abundant by the number ratio, around 70% of seabed litter, around 90% of beach litter, and around 70% of river litter, and no variations in the amount of seabed litter were observed due to differences in survey time. Containers and packaging were the most common among plastics, especially among beach litter. There were many plastic bags among seabed litter. Paper waste from river litter was rare on the beach and seabed. Cigarette butts, the most abundant in rivers, were common in Fukuhama Beach but rare in Ikinomatsubara Beach. Inland origin accounted for over 90% of outflow origin, and there were few instances of water origin. Furthermore, it was thought that there was almost no inflow of marine litter from overseas into Hakata Bay.

Key Words：海ごみ　marine litter,　海岸漂着ごみ　beach litter，海底ごみ　seabed litter,
河川ごみ　river litter，容器包装プラスチック　plastic containers and packaging

1　はじめに

海面や海岸，海底などに浮遊・堆積しているいわゆる海ごみは，漁業活動や景観などへの影響の他，生物への影響も懸念されている．博多湾においても福岡市が策定している「博多湾環境保全計画（第二次）」により広域的な課題とされている．海ごみの回収は，港湾空港局の清掃船による浮遊ごみの回収，市民主体の「ラブアース・クリーンアップ」や行政による海岸清掃，そして漁業者による海底ごみの回収と，様々な取り組みが行われており，さらに平成 30 年以降，海洋プラスチックごみへの関心が急速に高まっている．しかし，博多湾に存在する海ごみの種類や割合は明らかになっていない．また，博多湾内にどこから流入してくるのか，陸域からなのか，湾外からなのか，といった疑問もある．

そこで，博多湾の海ごみについて，ごみの発生起源を確認することで削減のための施策につなげていくため，海底ごみ及び海岸漂着ごみ並びに博多湾流入河川である室見川及び金屑川内の河川ごみについて組成調査を実施し，若干の知見を得たので報告する．

2　調査方法

2.1　試料採取

2.1.1　海底ごみ

博多湾内ではえび漕ぎ網漁業が毎年 4 月中旬から 12 月中旬まで湾央，湾口部の操業区域内で営まれており，漁業者は操業中に回収した海底ごみを港に持ち帰り，コンテナに集積している．そこで福岡市漁業協同組合伊崎支所に依頼し，他のごみと混ざらないように集積されたえび漕ぎ網漁 2 日分の海底ごみについて組成調査を実施した．調査は令和元年 7 月及び 12 月の 2 回実施した．

2.1.2　海岸漂着ごみ

令和元年 6 月 23 日に実施された「ラブアース・クリーンアップ 2019」において，市民，企業，ボランティア団体などが袋に回収したごみの一部を調査した．

調査地点は，回収量の多い福浜海岸及び生の松原海岸の 2 地点（Fig. 1）とした．会場では，可燃ごみ，不燃ごみ，プラスチックごみの 3 種類の袋に分けて回収しており，調査対象とする袋数は回収された 3 種類の袋数の割合と概ね同じ割合になるようにした．

2.1.3　河川ごみ

令和元年 11 月 24 日に実施された「室見川水系一斉清掃」において，市民が袋に回収したごみの一部を調査した．調査地点は室見川の貞島川合流地点付近，金屑川の田隈中学校東側付近の 2 地点（Fig. 1）とした．自然物である草木だけの袋は除き，自然物の混入が比較的少ない可燃ごみと不燃ごみの袋を調査対象とした．

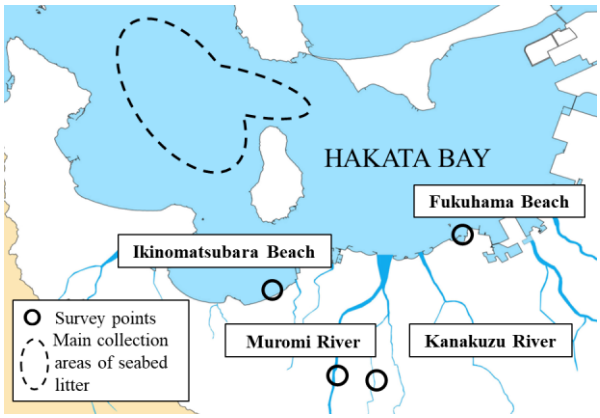

Fig. 1　Seabed, beach and river litter survey map

2.2　分析方法

本市で実施している家庭系ごみ組成別排出量調査の分類[1)]を参考に，紙類，プラスチック類，木片・わら類，繊維類，厨雑芥，不燃物を大分類とし，それぞれ中分類及び小分類項目を設けた．小分類項目は，前述の調査の分類に加えて，海ごみ問題解決に取り組んでいる一般社団法人 JEAN が国際海岸クリーンアップ（International coast cleanup）（以下，「ICC」とする．）で使用しているごみ調査・データカードの分類も参考にし，計 76 項目に分類した（Table 1）．データカードは一般社団法人 JEAN のホームページ（http://jean.jp/activity/participation/）を参照した．

組成分析は，個数，重量，容積について実施した．試料の乾燥は行わず，あらかじめ重量や容積を明らかにした容器に分類した後，容器ごと屋外用上皿天秤で重量を測定し，その後個数を計測した．木片・わら類の草木や海藻などの自然物については，今回の集計対象から除外した．また，破片・かけらについては，個数は計測せず，重量，容積のみ集計に加えた．海底ごみの飲料ガラスビンや PET ボトルについては，ラベルなどの表記により海外製のものがないか確認しながら分析した．

Table 1　Classification for litter composition survey

Large classification	Midium classification	Small classification
Papers	Cardbords	Cardbords
	Wrapping papers	Wrapping papers(Confectionery box, etc.)
		Wrapping papers(Cigarette packaging)
		Wrapping papers
	Parer bags	Parer bags
	Papar cartons	Drink cartons
	Newspapers	Newspapers
	Magazines/leaflets, etc.	Magazines/leaflet, etc.
	Paper cups/plates	Paper cups/plates
	Other papers	Other papers
Plastics	PET bottles	PET bottle bodies
		(PET bottle) caps
	Plastic bags	Plastic bags
	Plastic shopping bags	Plastic shopping bags
	Containners and packaging	(Soft) Food wrappers
		(Soft) 6-pack holders
		(Soft) Agricultural fertilizer bags
		(Soft) Wrappers(Except for food)
		(Hard) Plastic bottles(Liquid detergent, etc.)
		(Hard) Caps(Detergent bottle, etc.)
		(Hard) Food packaging(Trays/Cups)
		(Hard) Other containers and packaging
	Styrofoams	Packing materials
		Food containers(Trays/Plates/Cups)
		Floats/Buoys
		Other styrofoams
	Other Plastics	Packaging material(Plastic/Vinyl string)
		Strapping bands
		Cups/Plates/Forks/Spoons
		Straws/Muddlers
		Floats/Buoys, Fish traps
		Cigarette butts
		Disposable lighters
		Lures
		Syringes
		Livingware(Toothbrushes/Stationerys, etc)
		Toys(Ball/Figure)
		Fireworks
		Other Plastics
	Pieces/Fragment	Hard Plastic pieces
		Plastic bag/seat pieces
		Foaming pieces
Rubbers	Glove/Boots, etc	Gloves/boots, etc.
	Balloon	Balloons
	Tire	Tires
	Rubber ball	Golf balls/Rubber balls, etc.
	Other Rubbers	Other rubbers
Woods/Straws	Woods(Natural)	Driftwoods, etc.
	Woods(Artifact)	Furnitures, etc.
	Woods(Artifact)	Pillars/Lumber
Fibers	Clothing	Clothing
	Bags	Bags
	Fishing nets	Fishing nets
	Rope(Fisheries)	Rope(Fisheries)
	Fishing line	Fishing line
	Other fibers	Other fibers
Wastes		Wastes
Incombustibles	Metals	Beverage cans
		Other cans(Spray can, etc.)
		Nails/Screws
		Forks/Knives/Spoons
		Weight/Fishinghook, etc.
		Other Metals
	Glasses	Beverage glass bottles
		Other glass bottles
		Glass tablewares
		Other glasses
	Ceramics	Tablewares
		Otherceramics
	Machinry/Equipment	Home) Home electric appliances
		Industry) Machinery
		Industry) Fishery instruments
	Building materials	Building materials(Galvanized plate, etc.)
	Sediment/Rubble	Sediment/Rubble
	Other incombustibles	Other incombustibles
	Pieces/Fragment	Glass/Ceramic pieces

3　結果

3.1　組成調査結果（分類全体）

各調査における対象ごみの分析量を Table 2 に，大分類の組成比について，Table 3～5 に示す．いずれも自然物は除外して集計した．また，小分類項目のうち，個数を計測している 71 項目の個数比上位 10 項目を Table 6 に示す．

Table 2　Analyzed amount per survey

Litter Type	Timing/Point	Number (pcs)	Weight (g)	Volume (L)
Seabed	July	359	35211	354
	December	423	19215	444
Beach	Fukuhama Beach	3510	29100	656
	Ikinomatsubara Beach	4981	45395	1042
River	Muromi River	1450	36477	476
	Kanakuzu River	267	3441	47

Table 3　Seabed litter composition proportions

Large classification	July survey			Decembrer survey		
	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)
Papers	1.1	0.2	0.1	0.7	0.5	0.5
Plastics	69.9	31.1	65.2	76.8	42.4	73.0
Rubbers	2.5	3.9	3.3	0.9	4.4	0.7
Woods/Straws	2.2	8.6	5.0	0.2	0.1	0.0
Fibers	12.3	16.5	12.8	13.2	26.6	19.3
Raw Garbage	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Incombustibles	12.0	39.6	13.5	8.0	25.9	6.6

Table 4　Beach litter composition proportions

Large classification	Fukuhama Beach			Ikinomatsubara Beach		
	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)
Papers	5.8	4.7	5.2	2.6	5.2	3.4
Plastics	89.4	62.3	86.4	92.5	42.9	84.9
Rubbers	0.5	3.7	0.8	0.5	19.6	3.4
Woods/Straws	1.1	5.9	1.1	1.0	7.3	1.5
Fibers	1.2	3.8	2.8	1.9	9.4	3.5
Raw Garbage	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Incombustibles	2.0	19.7	3.6	1.6	15.6	3.3

Table 5　River litter composition proportions

Large classification	Muromi River			Kanakuzu River		
	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)	Number (%)	Weight (%)	Volume (%)
Papers	7.5	8.4	4.8	22.5	5.1	10.5
Plastics	78.3	35.6	78.2	65.2	36.8	70.7
Rubbers	1.0	2.0	1.1	0.7	3.3	0.2
Woods/Straws	4.3	10.3	5.2	1.1	1.0	0.1
Fibers	3.8	11.5	4.5	1.5	0.4	1.5
Raw Garbage	0.1	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0
Incombustibles	5.0	29.8	5.4	9.0	53.3	17.1

Table 6　Top 10 items in number ratio of small classification items for each survey

Seabed litter (July survey)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	Plastic shopping bags	73	20.3
2	Plastics	Plastic bags	42	11.7
3	Plastics	PET bottle bodies	41	11.4
4	Plastics	(Soft) Foodwrappers	30	8.4
5	Incombustibles	Beverage cans	25	7.0
6	Plastics	(Hard) Food packaging(Trays/Cups)	21	5.8
7	Plastics	(Soft) Wrappers(Except for food)	17	4.7
8	Fibers	Rope(Fisheries)	15	4.2
9	Fibers	Clothing	12	3.3
10	Plastics	Other plastics	9	2.5

Seabed litter (December survey)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	Plastic shopping bags	80	18.9
2	Plastics	Plastic bags	52	12.3
2	Plastics	(Soft) Foodwrappers	52	12.3
4	Plastics	PET bottle bodies	49	11.6
5	Plastics	(Soft) Wrappers(Except for food)	42	9.9
6	Plastics	(Hard) Food packaging(Trays/Cups)	38	9.0
7	Incombustibles	Beverage cans	25	5.9
8	Fibers	Fishing nets	20	4.7
9	Fibers	Rope(Fisheries)	12	2.8
9	Fibers	Clothing	12	2.8

Beach litter (Fukuhama coast)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	(Soft) Foodwrappers	898	25.6
2	Plastics	(Soft) Wrappers(Except for food)	799	22.8
3	Plastics	Cigarette butts	389	11.1
4	Plastics	(Hard) Food packaging(Trays/Cups)	167	4.8
5	Plastics	(Foam) Food containers(Trays/Plates/Cups)	154	4.4
6	Plastics	Other plastics	104	3.0
7	Plastics	PET bottle bodies	87	2.5
8	Plastics	(Hard) Caps(Detergent bottle, etc.)	81	2.3
9	Plastics	Packig materials	78	2.2
10	Papers	Other Papers	76	2.2

Beach litter (Ikinomatsubara coast)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	(Soft) Foodwrappers	2018	40.5
2	Plastics	(Soft) Wrappers(Except for food)	1005	20.2
3	Plastics	(Foam) Food containers(Trays/Plates/Cups)	280	5.6
4	Plastics	(Hard) Food packaging(Trays/Cups)	206	4.1
5	Plastics	(Foam) Packing materials	140	2.8
6	Plastics	(PET bottle) Caps	127	2.5
7	Plastics	Packing materials(Plastic/Vinyl string)	112	2.2
8	Plastics	PET bottle bodies	110	2.2
9	Plastics	Steraws/Muddlers	108	2.2
10	Plastics	Plastic shopping bags	87	1.7

River litter (Muromi river)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	Cigarette butts	546	37.7
2	Plastics	(Soft) Foodwrappers	260	17.9
3	Woods/Straws	Pllars/Lumber	62	4.3
4	Plastics	Plastic shopping bags	58	4.0
5	Papers	Other papers	56	3.9
6	Plastics	PET bottle bodies	52	3.6
6	Plastics	(Soft) Wrappers(Except for food)	52	3.6
8	Fibers	Clothing	50	3.4
9	Incombustibles	Beverage cans	47	3.2
10	Plastics	Plastic bags	34	2.3

River litter (Kanakuzu river)

Rank	Large classification	Small classification	(pcs)	(%)
1	Plastics	Cigarette butts	61	22.8
2	Plastics	(Soft) Foodwrappers	39	14.6
3	Papers	Other papers	38	14.2
4	Plastics	(Soft) Wrapper(Except for food)	13	4.9
4	Incombustibles	Beverage cans	13	4.9
6	Papers	Wrapping papers(Cigarette packing)	11	4.1
6	Plastics	Packing materials(Plastic/Vinyl string)	11	4.1
8	Plastics	Livingware(Toothbrushes/Stationeries, etc.)	9	3.4
9	Plastics	Plastic shopping bags	7	2.6
10	Papers	Wrapping papers(Confectionery box, etc,)	6	2.2

3.1.1　海底ごみ（分類全体）

1）7月の調査結果

総個数，総重量，総容積はそれぞれ359個，35211 g，354 Lであった．

分類別では個数，容積についてプラスチック類が最も多かった．その割合は個数比で69.9%，容積比で65.2%であった．なお，重量比は不燃物が最も多く，39.6%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「レジ袋」20.3%，「ビニール袋」11.7%，「PETボトル本体」11.4%の順に多かった．プラスチック以外では，不燃物の「飲料缶」7.0%，繊維類の「ロープ・ひも（水産）」4.2%，衣類3.3%であった．

2）12月の調査結果

総個数，総重量，総容積はそれぞれ 423個，19215 g，444 Lであった．

分類別では個数，重量，容積全てでプラスチック類が最も多かった．その割合は，個数比で76.8%，重量比で42.4%，容積比で73.0%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「レジ袋」18.9%，「ビニール袋」12.3%，「（軟質）食品用包装」12.3%の順に多かった．「PETボトル本体」は次に多く11.6%であった．プラスチック以外では，不燃物の「飲料缶」5.9%，繊維類の「漁網」4.7%，「ロープ・ひも（水産）」2.8%，「衣類」2.8%であった．

3.1.2　海岸漂着ごみ（分類全体）

1）福浜海岸

総個数，総重量，総容積はそれぞれ3510個，29100 g，656 Lであった．

分類別では個数，重量，容積全てでプラスチック類が最も多かった．その割合は個数比で89.4%，重量比で62.3%，容積比で86.4%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「（軟質）食品用包装」25.6%，「（軟質）食品以外容器包装」22.8%，「タバコの吸い殻」11.1%の順に多かった．9位までプラスチック類が占め，プラスチック類以外では，紙類の「その他紙類」2.2%であった．

2）生の松原海岸

総個数，総重量，総容積はそれぞれ4981個，45395 g，1042 Lであった．

分類別では個数，重量，容積全てでプラスチック類が最も多かった．その割合は個数比で92.5%，重量比で42.9%，容積比で84.9%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「（軟質）食品用包装」40.5%，「（軟質）食品以外容器包装」20.2%とこの2つで6割以上を占めた．他は「（発泡）食品容器（トレイ・皿・カップ）」5.6%など，10位まですべてプラスチック類であった．

3.1.3　河川ごみ（分類全体）

1）室見川

総個数，総重量，総容積はそれぞれ1450個，36477 g，476 Lであった．

分類別では個数，重量，容積全てでプラスチック類が最も多かった．その割合は個数比で78.3%，重量比で35.6%，容積比で78.2%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「タバコの吸い殻」37.7%，「（軟質）食品用包装」17.9%，木片・わら類の「柱・材木等」4.3%の順に多かった．他には，「レジ袋」4.0%，「その他紙類」3.9%，「PETボトル本体」3.6%などであった．

2）金屑川

総個数，総重量，総容積はそれぞれ267個，3441 g，47 Lであった．

分類別では個数，容積でプラスチック類が最も多かった．その割合は個数比で65.2%，容積比で70.7%であった．なお，重量比は不燃物が最も多く53.3%であった．

小分類個数比ではプラスチック類の「タバコの吸い殻」22.8%，「（軟質）食品用包装」14.6%，紙類の「その他紙類」14.2%の順に多かった．他には，「（軟質）食品以外容器包装」4.9%，「飲料缶」4.9%などであった．

3.2　組成調査結果（プラスチック詳細）

組成（個数）比として最も多かったプラスチックごみについて，中分類の PET ボトル，ビニール袋，レジ袋，容器包装類，発泡スチロール，その他に分類した個数比の結果を Table 7 に示す．また，プラスチックごみの小分類ごとの割合を Table 8 に示す．

Table 7　Number ratio for each medium classification items of plastics

Plastics Medium classification	Seabed litter		Beach litter		River litter	
	July	December	Fukuhama	Ikino matusbara	Muromi	Kanakuzu
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
PET bottles	16.7	15.1	5.0	5.1	5.0	3.4
Plastic bags	16.7	16.0	1.5	1.4	3.0	1.7
Plastic shopping bags	29.1	24.6	1.9	1.9	5.1	4.0
Containers and Packaging	30.3	41.8	63.1	71.9	31.2	35.1
Styrofoams	1.2	0.0	7.4	9.2	3.4	2.9
Other plastics	6.0	2.5	21.1	10.4	52.3	52.9

3.2.1　海底ごみ（プラスチック詳細）

1）7月の調査結果

中分類項目別では，最も多かったのが容器包装類の76個でプラスチック全体の30.3%を占めた．レジ袋が29.1%とほぼ同じ割合で続き，PETボトル，ビニール袋がともに16.7%となった．

Table 8　Number ratio for each small classification items of plastics *

Plastics Medium classification	Plastics Small classification	Seabed litter July (%)	Seabed litter December (%)	Beach litter Fukuhama (%)	Beach litter Ikinomatsubara (%)	River litter Muromi (%)	River litter Kanakuzu (%)
PET bottles	PET bottle bodies	16.3	15.1	2.8	2.4	4.6	3.4
	(PET bottle) Caps	0.4	0.0	2.2	2.8	0.4	0.0
Plastic bags	Plastic bags	16.7	16.0	1.5	1.4	3.0	1.7
Plastic shopping bags	Plastic shopping bags	**29.1**	**24.6**	1.9	1.9	5.1	4.0
Containers and packaging	(Soft) Food wrappers	12.0	16.0	**28.6**	**43.8**	22.9	22.4
	(Soft) 6-pack holders	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	(Soft) Agricultural ferilizer bags	1.2	0.0	0.0	0.1	0.3	0.6
	(Soft) Wrappers(Except for food)	6.8	12.9	25.5	21.8	4.6	7.5
	(Hard) Plastic bottles(Liquid determent, etc.)	1.2	0.9	0.2	0.4	0.2	0.0
	(Hard) Caps(Detergent bottle, etc.)	0.0	0.0	2.6	1.1	0.2	1.1
	(Hard) Food packaging(Trays/Cups)	8.4	11.7	5.3	4.5	2.9	3.4
	(Hard) Other packaging	0.8	0.3	1.0	0.3	0.2	0.0
Styrofoams	Packing materials	0.0	0.0	2.5	3.0	1.8	2.9
	Food containers(Trays/Plates/Cups)	0.4	0.0	4.9	6.1	1.6	0.0
	Floats/Buoys	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Other styrofoams	0.8	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0
Other plastics	Packing materials(Plastic/Vinyl string)	1.2	0.3	1.2	2.4	1.1	6.3
	Strapping bands	0.4	0.0	0.4	1.2	0.1	0.0
	Cups/Plates/Forks/Spoons	0.0	1.2	0.1	0.2	0.3	0.0
	Straws/Muddlers	0.4	0.0	1.9	2.3	0.4	2.9
	Floats/Buoys, Fish traps	0.0	0.6	0.0	0.2	0.0	0.0
	Cigarette butts	0.0	0.0	12.4	0.8	**48.1**	**35.1**
	Disposable lighters	0.0	0.0	0.4	0.4	0.1	0.6
	Lures	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Syringes	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Daily necessities(Toothbrush/Stationery, etc.)	0.4	0.0	0.6	0.7	0.8	5.2
	Toys(Ball/Figure)	0.0	0.3	0.4	0.5	0.1	0.0
	Fireworks	0.0	0.0	0.2	0.6	0.1	0.0
	Other Plasticks	3.6	0.0	3.3	1.0	1.4	2.9

*Shading is within the top 5 and bold is the maximum

小分類個別では，「レジ袋」が 29.1%と最も多く，「ビニール袋」も 16.7%と多かった，次に「PET ボトル本体」が 16.3%と 3 番目に多く，「（軟質）食品用包装」12.0%，「（硬質）食品包装（トレイ・カップ）」8.4%と食品の容器包装類が続いた．

2）12月の調査結果

中分類項目別では，最も多かったのが容器包装類の 136 個でプラスチック類全体の 41.8%を占めた．レジ袋が 24.6%で続き，ビニール袋 16.0%，PET ボトル 15.1%となり，傾向としては 7 月調査とほぼ同様の結果となった．

小分類個別では，「レジ袋」が 24.6%と最も多く，「ビニール袋」と「（軟質）食品用包装」が 16.0%と多かった，次に「PET ボトル本体」が 15.1%と 4 番目に多く，「（軟質）食品以外容器包装」12.9%であった．

3.2.2　海岸漂着ごみ（プラスチック詳細）

1）福浜海岸

中分類項目別では，最も多かったのが容器包装類の 1981 個でプラスチック全体の 63.1%を占めた．その他プラスチックが 21.1%で続き，発泡スチロール 7.4%，PET ボトル 5.0%となった．

小分類個別では，「（軟質）食品用包装」が 28.6%，「（軟質）食品以外容器包装」が 25.5%とこの二つで半数以上を占めた．続いて「タバコの吸い殻」が 12.4%，「（硬質）食品包装（トレイ・カップ）」5.3%，「（発泡）食品包装（トレイ・皿・カップ）」4.9%と食品の容器包装類が続いた．

2）生の松原海岸

中分類項目別では，最も多かったのが容器包装類の 3313 個でプラスチック全体の 71.9%を占めた．その他プラスチックが 10.4%で続き，発泡スチロール 9.2%，PET ボトル 5.1%となった．傾向としては福浜海岸とほぼ同様の結果となった．

小分類個別では，「（軟質）食品用包装」が 43.8%，「（軟質）食品以外容器包装」が 21.8%と軟質の容器包装類で 6 割以上を占めた．続いて「（発泡）食品容器（トレイ・皿・カップ）」6.1%「（硬質）食品包装（トレイ・カップ）」4.5%，と食品の容器包装類が続いた．福浜海岸で多かった「タバコの吸い殻」は 0.8%だった．

3.2.3　河川ごみ（プラスチック詳細）

1）室見川

中分類項目別では，最も多かったのがその他プラスチックの 594 個でプラスチック全体の 52.3%を占めた．容器包装類が 31.2%で続き，レジ袋 5.1%，ほぼ同じ割合で PET ボトル 5.0%となった．

小分類個別では，「タバコの吸い殻」が 48.1%と半数

近くを占め，「（軟質）食品用包装」も 22.9%と多かった，次に「レジ袋」5.1%，「PET ボトル本体」4.6%，「（軟質）食品以外容器包装」4.6%と続いた．

2）金屑川

中分類項目別では，最も多かったのがその他プラスチックの 92 個でプラスチック全体の 52.9%を占めた．容器包装類が 35.1%で続き，レジ袋 4.0%，PET ボトル 3.4%となった．傾向としては，室見川とほぼ同様の結果となった．

小分類個別では，「タバコの吸い殻」が 35.1%と最も多く，「（軟質）食品用包装」も 22.4%と多かった，次に「（軟質）食品以外容器包装」7.5%，「梱包材（プラ・ビニールひも）」6.3%，「生活雑貨（歯ブラシ・文具等）」5.2%と続いた．

3.3　流出起源別構成割合

海底ごみ（12 月調査）と海岸漂着ごみ（福浜海岸）について，流出起源を ICC の分類に準じ，陸域起源（生活，タバコ，食品，大型，物流，建築，医療），水域起源（釣り，水産）といったカテゴリーに分け，個数比で集計した結果を Fig. 2 に示す．

海底ごみでは，陸域起源は 90.1%，水域起源は 9.0%となり，海岸漂着ごみでは，陸域起源は 93.6%，水域起源は 0.5%と，どちらも陸域起源ごみが 9 割以上を占めた．陸域起源ごみのうち，物流や建築などの産業系ごみは海底ごみが 0.9%，海岸漂着ごみが 4.8%と少なく，ほとんどが日常生活で排出すると考えられるごみであった．

また，海底ごみの調査の際，飲料ガラスびんの記載や PET ボトルのラベルを確認しながら分類した．PET ボトルについてはラベルがはがれているものが多かったが，確認できるものについては海外製のものは見られなかった．飲料ガラスびんについては，7 月調査時に飲料ガラスびん 1 本が海外製（生産国 中国）と判明したが，12 月調査時には見られなかった（Fig. 3）．

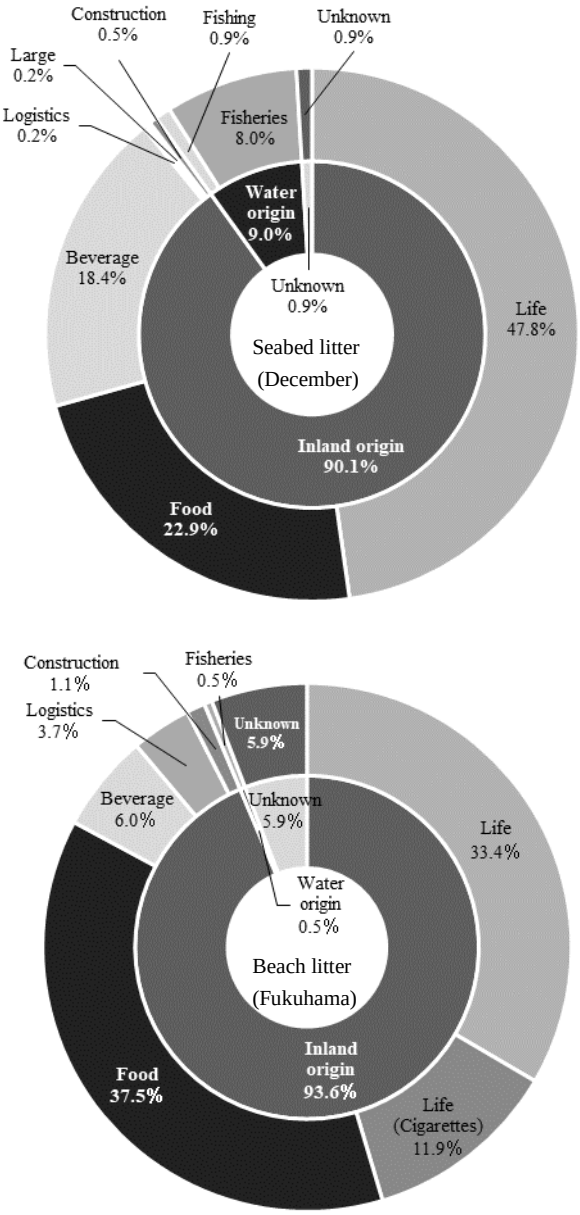

Fig. 2　Composition percentage of seabed litter and beach litter by outflow origin

Fig. 3　Recovered international beverage glass bottle

4　考察

4.1　海底ごみの調査時期による差異

海底ごみのプラスチック類の割合は，7 月調査は個数比 69.9%，重量比 31.1%，容積比 65.2%で，12 月調査は個数比 76.8%，重量比 42.4%，容積比 73.0%となり，時期が違ってもほぼ同様の結果となった．また，平成 30 年度に実施した海底ごみの調査[2)]でのプラスチック類の割合は，6 月調査は個数比で 72.8%，重量比 21.9%，容積比 51.2%，また，12 月調査は，個数比 70.5%，重量比 39.2%，容積比 63.3%であり，個数比で約 7 割程度と同

様の結果となった．以上の結果から，海域に流入したごみは時期に係わらず海底に堆積し続けており，中でも水中で分解されにくいプラスチック類が多数を占めることが示唆された．

4.2　地点間の差異

4.2.1　海岸漂着ごみ

福浜，生の松原両海岸とも，個数比でプラスチックごみが9割前後に達し，中でも容器包装類の「（軟質）食品用包装」や「（軟質）食品以外容器包装」が特に多かった．福浜海岸では，その他プラスチックの「タバコの吸い殻」がプラスチック類で3番目に多かったが，生の松原では0.8%と少なかった．分類仕分け時に観察したところ，劣化した吸い殻が少なかった（Fig. 4）ことから，海岸でのポイ捨てによるものが多いと考えられた．理由として，福浜海岸は周辺に住宅地が多く，アクセスしやすいことから人が集まりやすいためと推察された．なお，ICC2017の品目別総合結果[3)]によると，タバコの吸い殻・フィルターが9.2%の第3位になっており，海ごみの中でも非常に多いものとなっている．

Fig. 4　Cigarette butts recovered from Fukuhama Beach

4.2.2　河川ごみ

室見川，金屑川ともプラスチックごみが7割前後であったことなど，大分類ではあまり差がなかった．また，プラスチック類の内訳もほぼ同様で，「タバコの吸い殻」が最も多かった．これは，河川は道路から近いためポイ捨てしやすいことのほかに，道路側溝に捨てられたタバコの吸い殻が，雨天時に流されて川に到達しているものが多いと推察された．いずれは海域に流出し，海岸へ漂着するものと考えられる．

4.2.3　海底，海岸及び河川の差異

海底ごみ，海岸漂着ごみ及び河川ごみを比較した場合，プラスチック類が多いことは共通していたが，特に海岸漂着ごみはプラスチック類が約9割と圧倒的に多くなっており，他の項目の割合が相対的に低くなっていた．海岸ごみは軟質の容器包装類がプラスチック類の6割以上を占めていたが，食品や日用品などは，個包装されるものが多く，大量にある小さく軽い容器包装類が海岸に漂着することでプラスチック類の比率が上昇するためと推察された．

一方，海底ごみは海岸漂着ごみでは少なかったレジ袋やビニール袋が多かった．レジ袋のような大きなプラスチックの袋は海底に到達した後もあまり流されずに堆積しやすいためと推察された．

河川はプラスチック類以外では紙類が比較的多いが，海岸，海底と河川から離れていくにつれて少なくなっている．これは，紙類は流されていくうちに細かく破砕され，海域，特に海底では残りにくいものと考えられる．

4.3　流出起源

海底ごみは，90.1%が陸域起源，9.0%が水域起源（ここでは主として海起源）となり，海岸漂着ごみでは不明を除くとほとんどが陸域起源であった．また，河川ごみと海底ごみを比較すると，ともにプラスチック類は約7割となるなど組成比は類似していることから，多くの海ごみは陸域から流入しているものと考えられた．

ICC2017の流出別構成割合[3)]では，陸域起源が48.9%，水域起源が17.5%，今回の調査では計数していない破片・かけら類が31.6%となっている．水域起源の割合が多くなっているが，これはカキ養殖用まめ管（プラスチック製パイプ）が多い瀬戸内のデータが入っているためであり，地域性で左右されるものと考えられる．なお，藤枝らが平成16年に博多湾の海底ごみを調査した結果[4)]（以下，「平成16年調査」とする．）によると，陸域起源の日常生活ごみが78.4%，海起源が12.9%であり，今回の結果と概ね一致していた．

次に，海外製の飲料ガラスびんやPETボトルがほとんど見られなかった結果については，博多湾は他の外海に面している地域と違い，閉鎖性水域で湾口が狭く，ごみが湾外から潮流に乗って流入してくることが少ないためではないかと推察される．他に，船舶などによる人為的な持ち込みがあると考えられ，平成16年調査[4)]では，回収した飲料ガラスびん（個数比で全体の15.9%）の3/4が中国製で，博多港に入港する中国船から投棄されていたためとしている．今回の調査でも飲料ガラスびんが回収した海底ごみから見つかったが，個数比で0.9～2.2%と非常に少なく，そのうち海外製は1 本のみであったため，中国船からの飲料ガラスびんの不法投棄は減少しているのではないかと推察された．

また，ガラスびんの生産量は年々減少している一方で

PET ボトルの生産量は年々増えている．環境省環境経済ポータルサイト（http://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/index.html ）の環境経済基礎情報内のデータから作成した PET ボトル，ガラスびんの生産量の推移を Fig. 5 に示す．平成 16 年調査では前述したように，飲料ガラスびんは個数比で全体の 15.9%であり，PET ボトルは「飲料プラスチックボトル」という名称で 7.6%であった．今回の調査では飲料ガラスびんは 0.9～2.2%と大幅に減少し，PET ボトルは 11.2～11.4%と増えており，ガラスびんと PET ボトルの生産量の推移を反映しているものと考えられた．

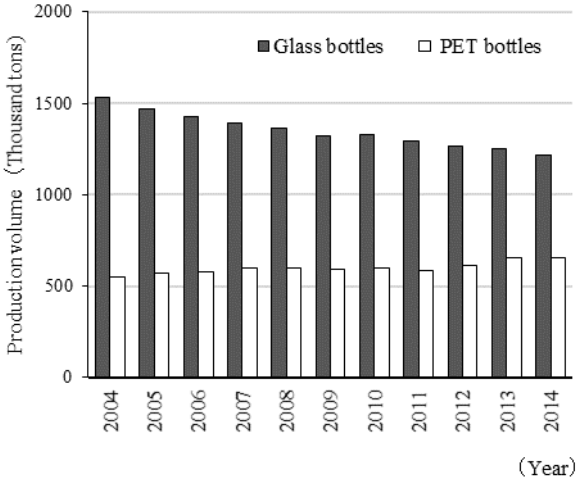

Fig. 5　Changes in the production volume of glass and PET bottles

流出起源が陸域からであれば，ごみを水域に流出させない対策が必要となってくる．今回の調査結果では，海底ごみは容器包装プラスチックが最も多く，次にレジ袋が多いという結果であった．レジ袋については，2020 年 7 月から全国で有料化が義務化され，また，本市も以前からレジ袋削減に取り組む事業者と協力してマイバッグ持参によるレジ袋削減に取り組んできていることから，これらの施策による流出削減が期待できるところである．一方，海岸漂着ごみや河川ごみにおいても最も多かった容器包装類は，使い捨てプラスチックとして日常生活のなかに深く浸透しており，直接的な削減は容易ではないと考えられる．

国も海洋プラスチック問題に対し，3R の取り組みなどを前提に，ポイ捨てや不法投棄撲滅を徹底するとともに，清掃活動を推進することによる海洋流出の防止や，海洋ごみの実態把握及び海岸漂着物等の適切な回収の推進により，海洋汚染を防止することを目指している[5)]．このことから，本市としても，さらなるポイ捨て防止やプラスチックの 3R 推進の啓発，海域や河川における実態把握のための調査を実施していく必要があると考える．

また，啓発の観点では，プラスチックごみがいかに多いのか，市民に知ってもらう必要があると考える．ごみの量は統計では重量で表されることが多いが，本市市民は最大 45 L の決められた容積のごみ袋を使用しており，ごみの容積はわかっても，重量はわからないことがほとんどであると推測される．海底ごみの 7 月調査を例にとると，プラスチックごみの全体に占める割合は Table 2～4 にあるように，個数比で 69.9%，容積比で 65.2%だが，重量比だと 31.1%となっており、プラスチックごみは他のごみに比べ比重が軽いため重量割合が低くなる．このため，家庭からプラスチックごみがどのくらい排出されるのかをデータとして示すには，重量でなく容積で示すほうが市民はより実感できるのではないかと考える．

謝辞

本調査研究を行うにあたり，海底ごみ調査にご協力いただいた福岡市漁業協同組合伊崎支所運営委員会会長半田氏，ごみ分類にご協力いただいた一般社団法人ふくおか FUN の皆様並びに行政，施設関係者の皆様に深くお礼申し上げます．

文献

1) 岡本拓郎，他：家庭系ごみ組成別排出量調査，福岡市保健環境研究所報，41，77～88，2016
2) 環境科学課生物担当：博多湾海底ごみ組成調査，福岡市保健環境研究所報，44，127～130，2019
3) 一般社団法人 JEAN：国際海岸クリーンアップ 2017 結果概要
4) 藤枝繁：博多湾における海底ごみ問題，鹿児島大学水産学部紀要，56，69～74，2007
5) 環境省，他：プラスチック資源循環戦略，令和元年 5 月

要約

海ごみは生物への影響が懸念されており，博多湾環境保全計画（第二次）においても広域的な課題とされている．また，平成 30 年以降は海洋プラスチックごみへの関心が急速に高まっている．そこで，海ごみの発生起源を確認するため，博多湾内の海底ごみ，福浜及び生の松原両海岸におけ

る海岸漂着ごみ並びに湾内に流入する河川である，室見川及び金屑川の河川ごみについて組成調査を実施した．個数比でプラスチック類が最も多く，海底ごみで約 7 割，海岸漂着ごみで約 9 割，河川ごみで約 7 割であり，海底ごみについては調査時期の違いによる差異は見られなかった．プラスチック類のなかでは容器包装類の比率が最も大きく，特に海岸漂着ごみでは顕著であった．海底ごみではレジ袋やビニール袋が多かった．河川ごみで見られた紙類は海岸や海底では少なかった．また河川で最も多かったタバコの吸い殻は，福浜海岸では多かったが，生の松原海岸では少なかった．流出起源については陸域起源が 90%以上を占め，水域起源は少なかった．また，博多湾内への海外からのごみの流入はほとんど無いと考えられた．