

県内河川におけるプラスチックごみの実態調査

【化学衛生室】

有田 雅一、馬場 泰弘*¹

要旨

本研究では、河川におけるプラスチックごみの汚染実態を把握するために、天神川の上流域、中流域、下流域の3地点で河川敷の散乱ごみ調査及び河川中の浮遊プラスチックごみ調査を行った。河川敷の散乱ごみに占めるプラスチックごみの割合は、いずれの地点でも多くの割合を占めていた。なお、散乱ごみ中のプラスチックごみを詳細に分類し個数を集計したところ、上流域の地点では、農業系と思われるプラスチックごみが最多であった一方、中・下流域の地点では、家庭系と思われるプラスチックごみが最多であり、河川周辺の環境の違いによってプラスチックごみの種類に差が見られた。また、全ての調査地点でシート片となったプラスチックごみが最も多くなっており、河川敷に堆積したプラスチックごみが劣化、微細化していることが示唆された。

河川浮遊プラスチックごみの調査については、捕集されたプラスチックの多くは断片化しており、プラスチックごみの由来の推定は困難であった。

1 はじめに

安価で軽量、耐久性の高いプラスチックは様々な用途で使用されており、我々の生活の利便性を向上させるうえで不可欠なものである。一方で、近年ではマイクロプラスチックによる海洋汚染が問題となっており、特に直径5mm以下のマイクロプラスチックは、多様な生物への影響が危惧されることから、プラスチックごみ問題の中でも注目されている。

マイクロプラスチックは、製造段階から5mm以下であったもの(一次マイクロプラスチック)と大きなサイズであったプラスチックが微細化して5mm以下となったもの(二次マイクロプラスチック)とがある。二次マイクロプラスチックは、環境中に流出したプラスチックが紫外線等により徐々に劣化、崩壊して微細化し、水の流れにより陸域から河川を経由して海域に流出していると考えられている。⁽¹⁾

従って、海洋のプラスチックごみ汚染実態を考える上で、5mm以下のマイクロプラスチックだけではなく、二次マイクロプラスチックの起源となりうるマクロプラスチック(>25mm)やメソプラスチック(5~25mm)の実態についても把握することが重要である。しかしながら、プラスチックごみ汚染問題にかかる調査・研究はマイクロプラスチックをターゲットとしたものが多く、マクロプラスチックやメソプラスチックについての調査事例は多くない。

本研究では、河川から海洋へ流出するプラスチックごみの動態を把握するための第一歩として、河川敷に散乱したプラスチックごみ及び河川の浮遊プラスチックごみの実態について調査を行った。

2 調査方法

2.1 調査地点及び調査日

鳥取県中部を流れる一級河川の天神川を調査対象河川とし、当該河川の上流地点(穴鴨、三朝町安水橋付近)、中流地点(大原、倉吉市大原橋付近)、下流地点(小田、倉吉市小田橋付近)の3地点を調査対象地点とした(図1~4)。

河川敷の散乱ごみ調査は各地点1回(2021年12月1日、2日)実施し、河川の浮遊プラスチックごみ調査は2021年に夏季(上流地点:8/30、中流地点:7/29、下流地点:7/30)、秋季(上流地点:11/19、中流地点:11/17、下流地点:11/10)、2022年に冬季(上流地点:1/31、中流地点:2/25、下流地点:2/14)、春季(上流地点:4/21、中流地点:5/16、下流地点:5/18)の各地点4回行った。

なお、河川の浮遊プラスチックごみ調査は、平常時のプラスチックの流出状況を把握するために天候が安定した日に実施した。

2.2 調査方法等

2.2.1 河川敷の散乱ごみ

散乱ごみの採取は、散乱ごみ実態把握調査ガイドライン(環境省、令和3年6月)に準じて実施し⁽²⁾、散乱ごみの集計には表1の調査分類表を用いた。

今回の調査では、プラスチック及び発泡スチロール以外の分類(天然繊維・革やガラス及び陶磁器等)については、品目ごとの分別は行わず、分類ごとに個数及び重量の測定を行った。また、調査範囲区分については、図5に調査範囲区分法を示す。最終的

*1 現 鳥取県生活環境部くらしの安心推進課

な調査地点は調査予定地点付近を徒歩で調査し、植生がなるべく調査の支障にならず、ごみの散乱状況が平均的であると思われる地点を選定した。



図1 調査地点図 (全体)

なお、散乱ごみの収集及び調査分類表による集計は、株式会社環境管理センターに委託して実施した。

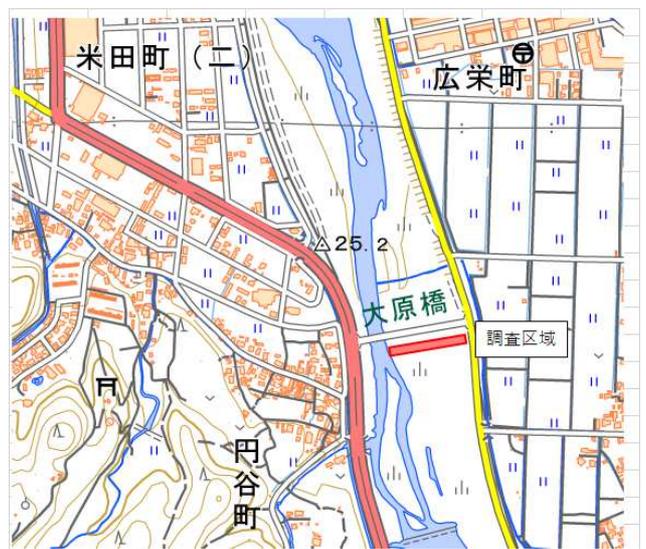


図3 調査地点図 (中流地点：大原)



図2 調査地点図 (上流地点：穴鴨)



図4 調査地点図 (下流地点：小田)

出典 (図1～4) : 地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp>)

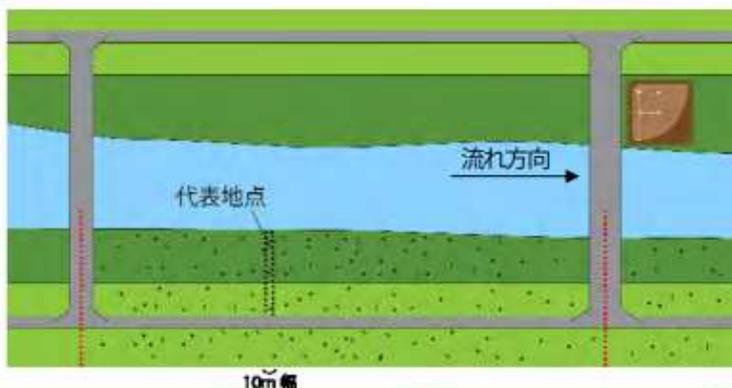


図5 調査範囲区分方法

出典：河川ごみ調査マニュアル (平成 24 年 3 月 国土交通省)

表1 調査分類表⁽²⁾

ごみ質調査データカード

調査実施日： 年 月 日 天気： 記入者： 調査区間： 区分：

分類・品目		個数	分類・品目	個数
素材-プラスチック ↓正の字を記入			素材-天然繊維・革 ↓正の字を記入	
ボトルのキャップ、ふた			ロープ・ひも	
ボトル<1L	飲料用(ペットボトル)<1L		その他天然繊維・革	
	その他のプラスチック<1L		素材-ガラス&陶器	
ボトル、ドラム型、燃料用 &バケツ ≥1L	飲料用(ペットボトル)≥1L		建築資材	
	その他のプラスチック類≥1L		食品容器	
ストロー、フォーク、ス プーン、マドラー、ナイフ	ストロー、マドラー		食品以外容器★	
	フォーク、ナイフ、スプーン等		コップ、食器★	
食品容器(ファーストフ ード、カップ、ランチボックス& それに類するもの)	カップ、食器		電球★	
	食品容器		蛍光管★	
ポリ袋(不透明&透 明)	食品の包装・容器		ガラス又は陶器の破片(2.5cm以上)	
	レジ袋		その他ガラス&陶器	
	レジ袋(内容物入り)★		素材-金属	
	その他プラスチック袋		金属製コップ・食器★	
ライター		フォーク・ナイフ・スプーン等		
たばこ吸殻(フィルター)		ピンのふた、キャップ、フルタブ		
シリンジ、注射器		アルミの飲料缶		
生活雑貨(歯ブラシ等)		スチール製飲料用缶		
ブイ		その他の缶(ガスボンベ、ドラム缶、バケツ等)★		
漁具(ルアー、トラップ &つぼ)	アナゴ筒(フタ、筒)		金属製漁具★	
	カキ養殖用まめ管(長さ1.5cm)		ワイヤー、針金★	
	カキ養殖用パイプ(長さ10-20cm)		金属片(2.5cm以上)★	
	釣りのルアー・浮き		その他金属	
	かご漁具		素材-紙&ダンボール	
	釣り糸		紙製コップ・食器	
その他の漁具		食品包装材		
ロープ・ひも		紙製容器(飲料用紙パック等)★		
漁網		タバコのパッケージ(フィルム、銀紙を含む)		
テープ(荷造りバンド、ビニールテープ)		花火		
苗木ポット★		紙袋		
ウレタン★		紙袋(内容物入り)★		
プラスチック梱包材		紙片(段ボール、新聞紙等を含む)(2.5cm以上)★		
花火		その他紙&ダンボール		
玩具		素材-ゴム		
6パックホルダー		靴(サンダル、靴底含む)★		
シートや袋の破片(2.5cm以上)		タイヤ		
硬質プラスチック破片(2.5cm以上)		玩具・ボール		
その他プラスチック		風船		
素材-発泡プラスチック(発泡スチロール)		ゴムの破片(2.5cm以上)★		
食品容器(発泡スチロール)		その他ゴム		
コップ、食器(発泡スチロール)		素材-木(木材等)		
発泡スチロール製フroot・ブイ		木材(物流用パレット、木炭等含む)★		
発泡スチロール製包装材		その他木		
発泡スチロールの破片(2.5cm以上)		電化製品&電子機器		
その他発泡スチロール		電化製品&電子機器		
備考欄(各素材の「その他」で品目が特定できるものは、品目名と個数を記載。)		自然物		
		灌木(植物片を含む、径10cm未満、長さ1m未満)★		
		流木(径10cm以上、長さ1m以上)★		
		その他(死骸等)★		
		※★ICCデータカード海版にない品目		

(本分類表は「地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン(環境省 第2版)」に準拠)

2.2.2 河川浮遊プラスチックごみ

幅 60cm、高さ 40cm の枠に網目 4mm の農業用防風ネットを取り付けた捕集装置を 2 台自作し、各調査地点の河川中に 5 時間設置し、河川を流下するごみを捕集した。(図 6)

なお、捕集装置の設置場所は、安全に作業するために水深の深い場所や流れの速い場所は避け、各調査地点付近で水深 40~50cm 程度の場所とした。

捕集したごみの中からプラスチックごみ (>5mm) を目視で選別し、その数を集計するとともに、散乱ごみ調査と同様にプラスチックごみの由来の推定を試みた。



図 6 捕集装置の外観及び設置状況

3. 調査結果と考察

3.1 河川敷の散乱ごみ

3.1.1 河川敷の散乱ごみ組成調査結果

各地点で収集した散乱ごみの分類別の組成を表 2~4 に示す。また、収集したプラスチックごみの写真を図 7~9 に示す。

散乱ごみ全体の重量が最大であった地点は、下流地点の小田(倉吉市小田橋付近)で 9.3 kg、容積が最大であった地点は、中流地点の大原(倉吉市大原橋付近)で 59.0 L、個数が最大であった地点は、中

流地点の大原で 219 個であった。

プラスチックごみについては、重量が最大であった地点は下流地点(小田)で 4.6kg、容積が最大であった地点は、中流地点(大原)で 54L、個数が最も多かった地点は、中流地点(大原)で 195 個であった。

また、散乱ごみの組成割合を図 7 に示す。プラスチックごみの散乱ごみ全体に占める割合は、重量割合では、プラスチックの比重が軽いためやや低く 29.3~54.9% であるが、容積割合(43.6~91.9%)及び個数割合(76.0~89.0%)ではいずれも高い割合であった。

表 2 散乱ごみの分類別の組成(上流地点:穴鴨)

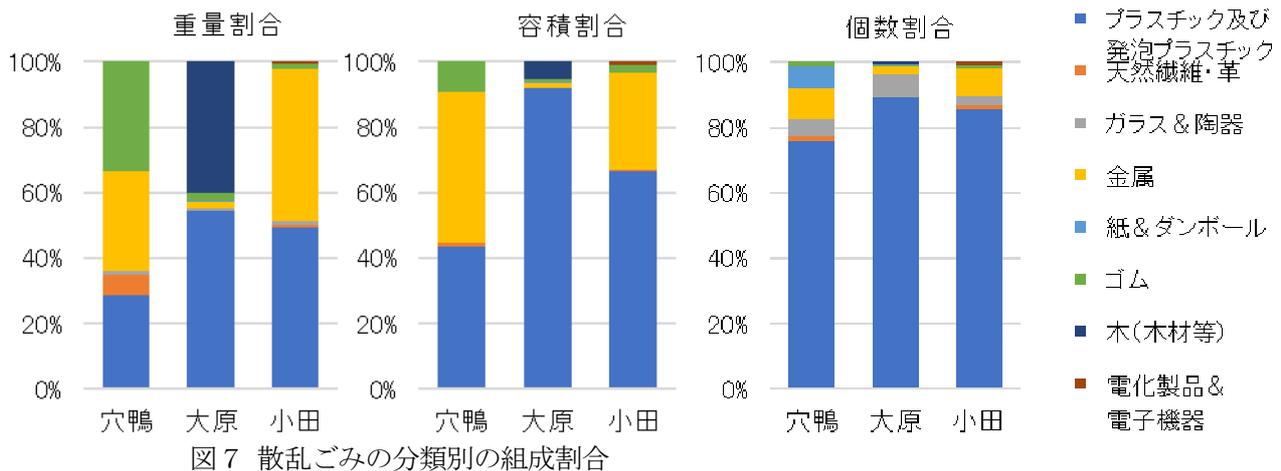
分類	重量(kg)		容量(L)		個数(個)	
プラスチック及び発泡プラスチック	0.94	29.3%	9.5	43.6%	57	76.0%
天然繊維・革	0.21	6.5%	0.20	0.9%	1	1.3%
ガラス&陶器	0.031	0.9%	0.05	0.2%	4	5.3%
金属	1.0	29.9%	10	45.9%	7	9.3%
紙&ダンボール	0.006	0.3%	0.02	0.1%	5	6.7%
ゴム	1.1	33.0%	2	9.2%	1	1.3%
木(木材等)	0	0%	0	0%	0	0%
電化製品&電子機器	0	0%	0	0%	0	0%
合計	3.2	-	21.8	-	75	-

表 3 散乱ごみの分類別の組成(中流地点:大原)

分類	重量(kg)		容量(L)		個数(個)	
プラスチック及び発泡プラスチック	2.4	54.9%	54	91.9%	195	89.0%
天然繊維・革	0	0%	0	0%	0	0%
ガラス&陶器	0.034	0.7%	0.1	0.2%	16	7.3%
金属	0.081	1.8%	1	1.7%	5	2.3%
紙&ダンボール	0.012	0.2%	0.05	0.1%	1	0.5%
ゴム	0.11	2.5%	0.5	0.9%	1	0.5%
木(木材等)	1.8	40.0%	3.2	5.3%	1	0.5%
電化製品&電子機器	0	0%	0	0%	0	0%
合計	4.4	-	59.0	-	219	-

表 4 散乱ごみの分類別の組成(下流地点:小田)

分類	重量(kg)		容量(L)		個数(個)	
プラスチック及び発泡プラスチック	4.6	49.6%	29	66.4%	91	85.9%
天然繊維・革	0.05	0.5%	0.2	0.5%	1	0.9%
ガラス&陶器	0.12	1.3%	0.1	0.2%	3	2.8%
金属	4.3	46.3%	13	29.5%	9	8.4%
紙&ダンボール	0	0%	0	0%	0	0%
ゴム	0.14	1.5%	1	2.3%	1	0.9%
木(木材等)	0	0%	0	0%	0	0%
電化製品&電子機器	0.07	0.8%	0.5	1.1%	1	0.9%
合計	9.3	-	44.0	-	106	-



3.1.2 プラスチックごみの組成調査結果

散乱ごみとして収集したプラスチックごみについて、用途や形状ごとに細分類するとともに、レジ袋や食品等包装などの日常生活で発生するプラスチックごみを家庭系、肥料袋や畔シートなどの農業で使用されていたと思われるプラスチックごみを農業系、PPバンドなどの事業活動で使われていたと思われるプラスチックごみを事業系として分類を行った結果を表5及び表6に示す。

家庭系のプラスチックごみは上流域から下流域の地点に行くに従って個数割合が増えており、ポリ袋がいずれの地点でも最多であった。

農業系のプラスチックごみは上流地点で最も割合が高く(24.6%)、中流地点(8.7%)、下流地点(9.9%)は10%弱で同程度の割合であった。

農業系のプラスチックごみは畔シート片と思われるものが最多であり、次いで肥料袋片が見られた。畔シート片は細長い形状のものが多く見られたことから、長年使用されるうちに劣化し、畔シート上部が割れて流出したものではないかと推測された。

なお、シート片(>2.5cm)の項目のうち不明と分類したプラスチックごみについて、断定はできないものの見た目や色、触感等からレジ袋由来であると思われるシート片が上流地点で3割、中・下流地点で6割程度含まれていた。

これらも家庭系として加味すると、家庭系のプラスチックごみは上流地点で36.8%、中流地点で53.3%、下流地点では62.6%となり、ポリ袋をはじめとした家庭系のプラスチックごみの影響がかなり大きいことが示唆された。

また、シート片(>2.5cm)は全ての調査地点で最多の個数となっており、河川敷に堆積したプラスチックごみが徐々に劣化、微細化していることが示唆される結果であった。

表5 プラスチックごみの組成調査結果(個数)

用途	項目	上流地点 (穴鴨)	中流地点 (大原)	下流地点 (小田)
家庭	ボトルのキャップ			1
	飲料用ペットボトル			3
	その他プラボトル		1	
	食品容器			3
	ポリ袋	7	18	9
	たばこフィルター		1	1
	生活雑貨	1	1	1
	釣り具	1		
	ロープ、ひも			4
	種苗ポット		1	
	玩具		1	
	シート片>2.5cm(家庭系)	1	6	3
	その他プラスチック(家庭系)		1	4
	食品容器(発泡)		1	3
発泡スチロール片		8	1	
農業	シート片>2.5cm(農業系)			
	農業用袋(肥料袋等)	4	1	
	畔シート	9		
	その他プラスチック(農業系)			
	農業用袋(肥料袋等)		2	
事業	テープ類(荷造りバンド等)		11	
	シート片>2.5cm(事業系)			
	ブルーシート片		1	
	その他プラスチック(事業系)			2
不明	シート片>2.5cm(不明)※	31(11)	102(65)	37(24)
	その他プラスチック(不明)	1	21	12
	硬質プラスチック片	1	2	
総数		57	195	91
家庭系		10	39	33
農業系		14	17	9
事業系		0	14	0
不明※		33(11)	125(65)	49(24)

※()の数値はレジ袋由来と思われるシート片の個数

表6 プラスチックごみの組成調査結果(個数割合)

	上流地点 (穴鴨)	中流地点 (大原)	下流地点 (小田)
家庭系	17.5%(36.8%)	20.0%(53.3%)	36.3%(62.6%)
農業系	24.6%	8.7%	9.9%
事業系	0%	7.2%	0%
不明	57.9%(38.6%)	64.1%(30.8%)	53.8%(27.5%)

※()の数値はレジ袋由来と思われるシート片を家庭系として集計した場合の割合

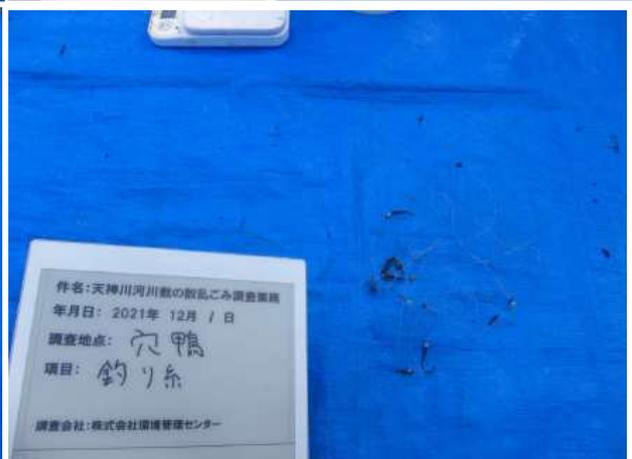


図8 収集したプラスチックごみ (上流地点)

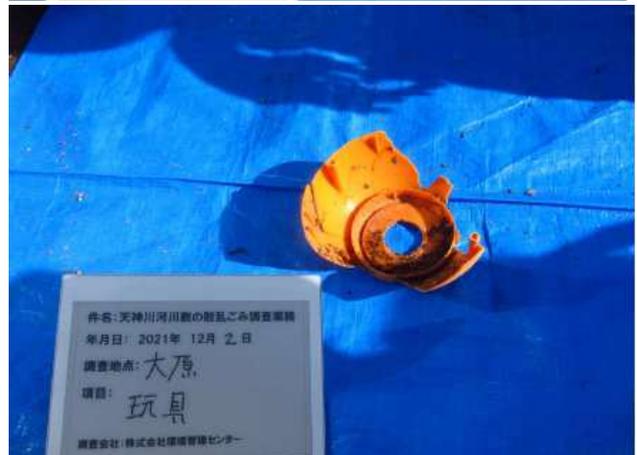
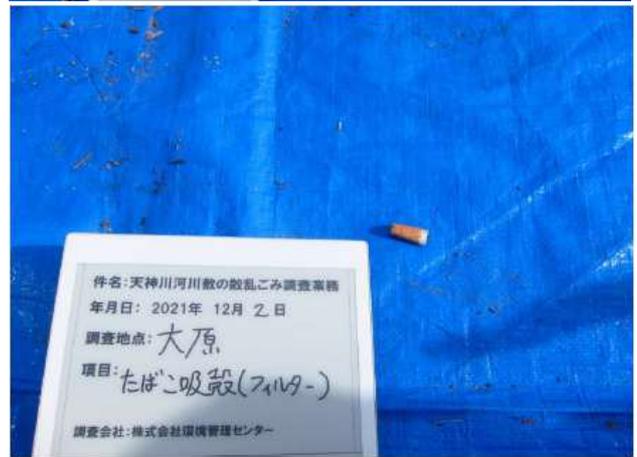


図9 収集したプラスチックごみ(中流地点)

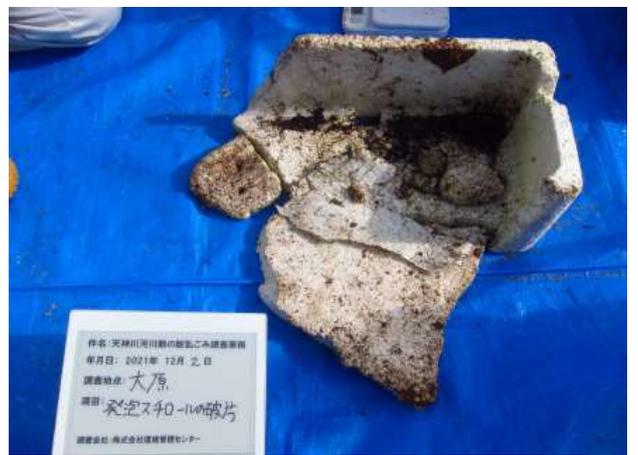


図9 つづき

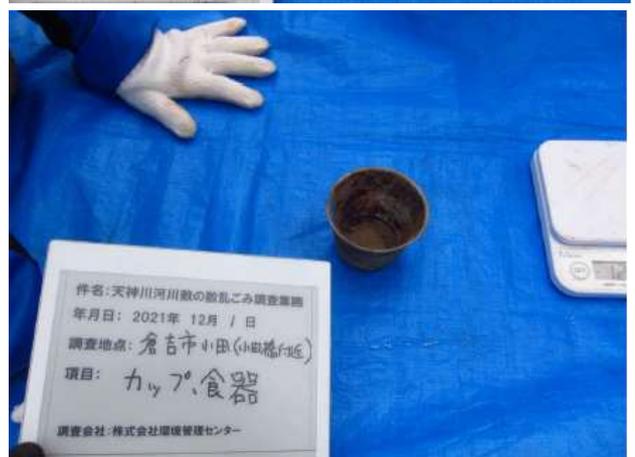
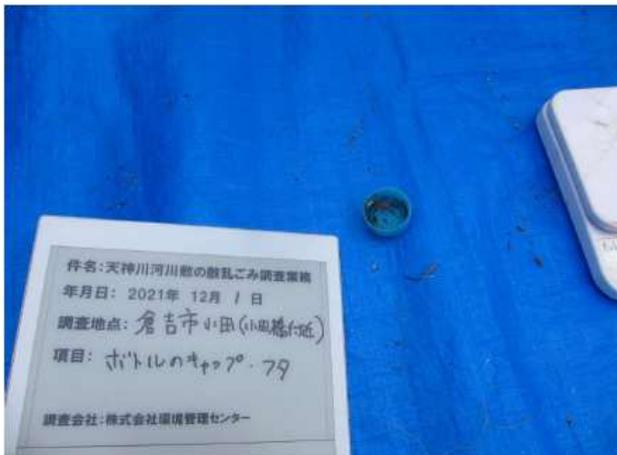


図10 収集したプラスチックごみ(下流地点)



図10 つづき

3.2 河川浮遊プラスチックごみ

捕集した浮遊プラスチックごみ (>5mm) の集計結果を表7に、写真を図11～13に示す。

本調査で捕集した浮遊プラスチックごみは一部、食品容器などの用途が明らかなものがあったものの、断片化したものがほとんどであり、河川の浮遊プラスチックごみの由来の推定は困難であった。

河川敷の散乱ごみ調査において、シート片や破片となったプラスチックごみが多数収集されており、河川敷あるいは川底に堆積したプラスチックごみが劣化して徐々に微細化し、河川へ流出したものが捕集されたのではないかと推測される。

また、下流地点の夏季と秋季の調査では、比較的多くの浮遊プラスチックごみが捕集されているが、その他の地点及び調査日では、捕集したプラスチックごみの個数は一桁であった。捕集したプラスチックごみが最多であった下流地点・秋季の調査(11月)

10日)については、11月8日夜間から11月9日未明にかけて合計30mm程度のみとまった雨が降っており、調査日の11月10日も調査には支障がないものの普段と比べて少し水位が高く流量が多い状態であった。このことから、2日前の雨によって陸域のプラスチックごみが天神川に流入するなどし、他の調査地点、調査日と比べて捕集されたプラスチックごみ量が多くなったものと考えられた。

表7 浮遊プラスチックごみの個数及び重量

	上流地点(穴鴨)		中流地点(大原)		下流地点(小田)	
	個数(個)	重量(g)	個数(個)	重量(g)	個数(個)	重量(g)
夏季	5	0.019	3	0.14	14	4.4
秋季	4	0.074	8	0.060	45	12
冬季	6	0.41	7	0.087	5	0.15
春季	0	0	2	0.16	2	3.9
平均	3.8	0.13	5	0.11	16.5	5.0



図11 浮遊プラスチックごみ(上流地点)

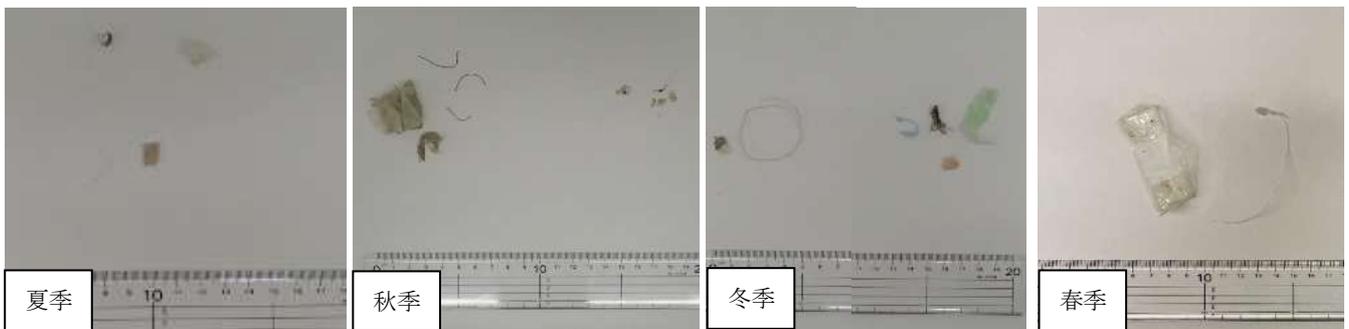


図12 浮遊プラスチックごみ(中流地点)



図13 浮遊プラスチックごみ(下流地点)

4 まとめ

4.1 河川敷の散乱ごみ

河川敷の散乱ごみについて調査したところ、上流地点から下流地点のいずれの調査地点においてもプラスチックごみが多くを占め、特に中流地点、下流地点で高い割合となった。

調査で収集したプラスチックごみを詳細に分類し、調査したところ、上流地点では、農業系のプラスチックごみが最も多く、次いで家庭系のプラスチックごみが多かったが、中流地点、下流地点と周辺人口の多い調査地点では、家庭系のプラスチックごみの割合が多くなる結果となった。

また、シート片となったプラスチックごみがいずれの地点でも最多の個数となっており、河川敷に堆積したプラスチックごみが徐々に劣化、微細化していることが示唆された。

家庭系のプラスチックごみについては、ポイ捨てやごみ集積場からの飛散などが考えられることからポイ捨て防止の普及啓発やごみ集積場所の適切な管理が有効ではないかと考えられる。

また、農業系のプラスチックごみについては、使用中の劣化による飛散が想定されたことから、劣化の兆候が見られたら早めに交換するなど、適切な使用管理が有効と考えられる。

4.2 河川浮遊プラスチックごみ

今回の調査で採取したプラスチックごみは、断片化したものがほとんどで、捕集個数も一桁の地点及び調査回が多く、プラスチックごみの由来の推定は困難であった。

5 参考文献

- (1) 大塚佳臣, 高田秀重, 二瓶泰雄, 亀田豊, 西川可穂子: マイクロプラスチック汚染研究の現状と課題, 水環境学会誌, 第44巻, 第2号, 35-42 (2021)
- (2) 環境省: 散乱ごみ実態把握調査ガイドライン(令和3年6月)

Survey of Plastics on River in the Prefecture

Masakazu ARITA, Yasuhiro BABA

Abstract

In this study, in order to understand the actual situation of plastic debris contamination in rivers, a survey of debris scattered on riverbeds and a survey of floating plastic debris in the river were conducted at three sites in the upper, middle, and lower reaches of the Tenjin River. Plastic debris accounted for a large proportion of the debris scattered along the riverbeds at all sites. When the plastic in the debris was classified in detail and the number of pieces was counted, the upstream area had the largest amount of plastic debris considered to be agricultural, while the middle and downstream areas had the largest amount of plastic debris considered to be household plastic, indicating that the type of plastic debris varies depending on the environment around the river. There were differences in the types of plastic debris depending on the environment surrounding the river. In addition, plastic debris in the form of sheet fragments was the most common type of plastic debris at all survey sites, suggesting that plastic debris accumulated on riverbeds is deteriorating and becoming finer.

Regarding the survey of riverine floating plastic debris, most of the collected plastic was fragmented, making it difficult to estimate the origin of the plastic debris.