

ドローンを活用した河川及び河川敷に散乱するプラスチック ごみ調査

○代田 寧、北岡勇樹、坂本 広美（神奈川県環境科学センター）
北野 武司、夫津木 亮介、林 大貴（株式会社パスコ）

近年、世界的な問題となっているマイクロプラスチック（MP）について、相模湾においては河川（陸域）由来であることがわかってきた。そこで、ドローンを用いて河川及び河川敷に散乱するプラスチックごみの調査を試行的に実施した。その結果、プラスチックをはじめとしたごみの状況を把握でき、ドローンの活用は有用であると考えられた。また、いくつか課題があることもわかった。

1 はじめに

近年、マイクロプラスチック（MP）による環境汚染が世界的な問題となっている。神奈川県環境科学センターでは、海岸漂着MP、河川流下MPなどについて調査研究を行ってきており、その結果、相模湾に漂着するMPは主に河川（陸域）由来であると推測されている¹⁾。また、晴天時と比べて雨天時には河川を流下するMP量が増加することもわかってきた。したがって、MP対策のためには、河川からの流出状況を明らかにしていくことが重要と考えられる。

2 目的

本研究では、現在幅広く活用されているドローンを用いて荒天前後の画像を撮影し、河川及び河川敷に散乱するプラスチックごみをはじめとした人工ごみの状況を試行的に調査し、その実態や荒天時の流出状況などを調べるとともに、ドローン活用の有用性や課題について検討した。

3 調査方法

3.1 調査地点

人口集中地区の範囲外であることや、ごみが散乱しやすい中洲があり、支流との合流地点があることなどから、引地川の大庭大橋（藤沢市稲荷）の上流側 100m の区間を調査地点とした（図 1 の網掛け部分）。

3.2 調査方法

3.2.1 撮影日及び気象条件



引地川;大庭大橋(藤
沢市稲荷 417) 付近
(100mの範囲)

図 1 調査位置図

撮影は、荒天前 1 回及び荒天後 2 回の合計 3 回、降雨のない日に行った。図 2 に、撮影範囲周辺の降水量（気象庁 アメダス：海老名及び辻堂）を示した。台風 14 号の接近・上陸の予報（9/18：関東最接近）に伴い、2021 年 9 月 13 日に荒天前の撮影、台風 14 号上陸後の 9 月 24 日に荒天後 1 の撮影を実施した。台風 14 号による大雨（海老名：190mm/日、辻堂：103mm/日）の影響により、3.3m（氾濫注意水位：3.60m）まで水位の上昇が確認された。その後、大きな出水等は観測されていなかったが、発達した寒冷前線による大雨（海老名：72mm/日、辻堂：107mm/日）が 11 月 9 日に観測され、2.77m までの水位の上昇が確認されたため、この出水後の状況として荒天後 2 の撮影を 11 月 15 日に実施した。

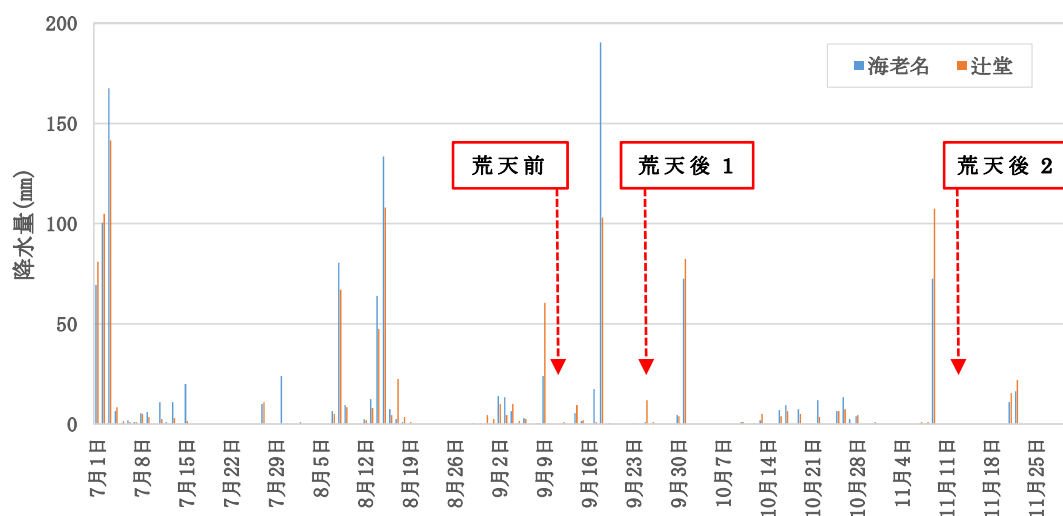


図 2 調査範囲周辺の降水量（気象庁アメダス；海老名、辻堂）

3.2.2 撮影方法

撮影範囲の上流側の橋上から、ドローンの離着陸を行い、撮影を行った。撮影高度別の見え方の違いなどを確認するため、地上高 10m、20m、30m の 3 パターンで撮影を行った。また、河川や河岸・中洲の植生などに引っ掛かるごみ等を確認するために斜め撮影もあわせて行った。

3.2.3 撮影画像からのごみ判読方法

ごみの判読・抽出は、主に撮影高度 10m（荒天前撮影時は 20m）の画像により目視で行い、漂着ごみの分類表（地方公共団体向け漂着ごみ組成調査ガイドライン（令和 2 年 6 月 第 2 版 環境省））に準拠して分類した。

4 結果

4.1 撮影高度による違い

撮影高度別の見え方を比較すると、撮影高度 20m と 30m では見え方の違いは明確ではないが、撮影高度 10m ではごみの輪郭がより明確であった。撮影高度 30m の画像においても、280mL ペットボトル（約 6×13cm）程度の大きさを識別するには充分であるが、より詳細にごみを分類する必要がある場合などは、高度を下げて撮影する必要があると考えられた。しかしな

がら、撮影高度を低くするほど、撮影にかかる時間やデータ量が増え、その後の処理・解析等に時間を要するため、対象とする河川の延長や幅、どのような解析手法で行うかなどを考慮する必要がある。

4.2 河道内におけるごみの状況

河道（河川・河岸・中洲）内において確認されたごみの概要を表1に、分類群ごとのごみの個数と割合を図3に、面積と割合を図4にそれぞれ示した。

荒天前撮影時には計66個のごみが確認され、その合計面積は85,436.8cm²であった。ごみの内訳は「プラスチック」が個数（40個：61%）及び面積（43,189.6cm²：51%）共に一番多く、自転車等の「金属その他」や布片及び毛布等の「天然繊維」が多く確認された。

荒天後1撮影時には計197個のごみが確認され、その合計面積は124,963.1cm²であった。ごみの内訳は「プラスチック」が個数（101個：51%）及び面積（62,861.1cm²：50%）共に一番多かった。その他、陶器片などの「ガラス・陶器」が50個見つかり、全体の25%を占めているが、面積としては全体の3%程度であった。

荒天後2撮影時には計108個のごみが確認され、その合計面積は75,542.4cm²であった。ごみの内訳は「プラスチック」が個数（78個：72%）及び面積（31,369.2cm²：42%）共に一番多く、それ以外のごみは個数及び面積ともに20%以下であった。

荒天前、荒天後共に、ポリ袋・食品包装容器・ペットボトルなどの「プラスチック」が最も多く確認され、その他では自転車・飲料缶等の「金属」・「金属その他」、陶器片等の「ガラス・陶器」が多く確認された。

荒天後1撮影時は荒天前撮影時と比べて、ごみの個数は3倍、面積については1.5倍程度に増加していた。一方、荒天後2撮影時はごみの個数・面積共に荒天後1撮影時と比べて半分程度に減少していた。これは、台風14号の大雨により、多くのごみが河川に流入することにより増加し、その

表1 河道内において確認されたごみの概要

分類	荒天前(9/13)		荒天後1(9/24)		荒天後2(11/15)	
	個数	面積(cm ²)	個数	面積(cm ²)	個数	面積(cm ²)
木	1(2)	1112(1)	2(1)	1308.4(1)	1(1)	752.1(1)
ガラス・陶器	5(8)	541.6(1)	50(25)	3629.4(3)	7(6)	646.2(1)
ゴム	-	-	3(2)	4387.6(4)	1(1)	1117.7(1)
プラスチック	40(61)	43189.6(51)	101(51)	62816.1(50)	78(72)	31369.2(42)
金属	4(6)	1659.7(2)	17(9)	6336.1(5)	5(5)	1827.9(2)
金属その他	5(8)	17298.8(20)	5(3)	14533.5(12)	3(3)	12824.1(17)
紙	3(5)	328.2(0)	3(2)	350(0)	1(1)	24.8(0)
天然繊維	4(6)	16949.5(20)	6(3)	20790.1(17)	1(1)	11451.2(15)
発泡スチロール	-	-	-	-	1(1)	230.5(0)
その他	4(6)	4357.4(5)	10(5)	10811.9(9)	10(9)	15298.7(20)
合計	66	85436.8	197	124963.1	108	75542.4

後の出水によってごみがより下流に流されたために減少したことが要因の一つと考えられる。ただし、荒天後1撮影時が最も河川の濁りのない画像であったため、濁りの状況による判読のしやすさも影響している可能性がある。また、河岸や中洲のごみについては、季節による植生の違いも影響する可能性があることに留意する必要がある。

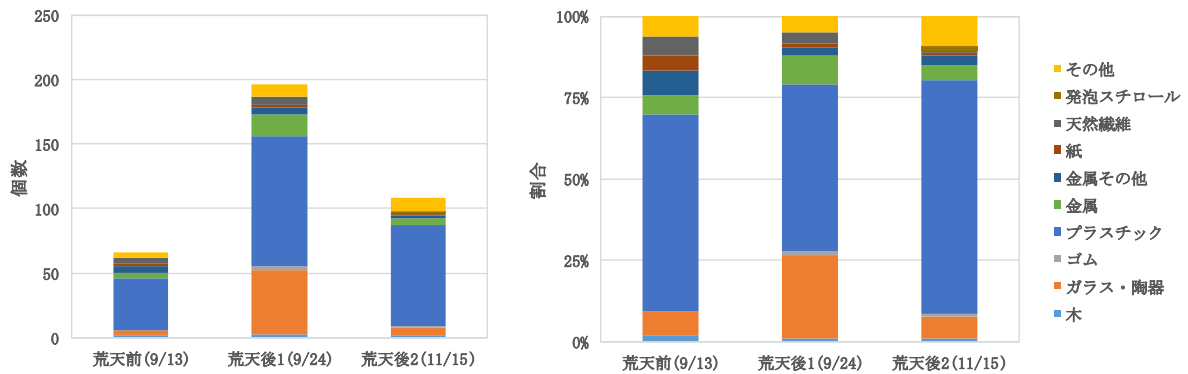


図3 河道内における分類群ごとのごみの個数（左図：個数、右図：割合）

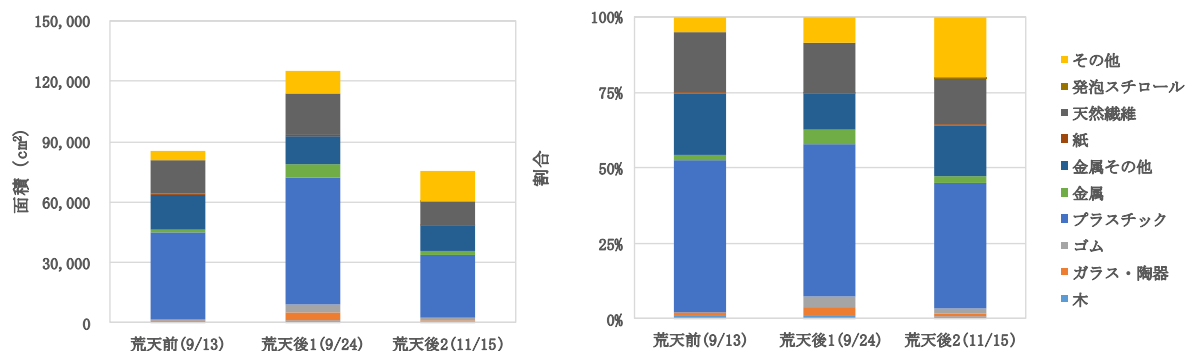


図4 河道内における分類群ごとのごみの面積（左図：面積、右図：割合）

5 おわりに

今回、荒天前後のドローン撮影により、河川内、河岸あるいは中洲などに残っているごみのうち、多くがプラスチックごみであることがわかった。また、荒天（河川の増水）により、プラスチックごみが上流から下流へと流出することも推定された。このように、ドローンの活用が、プラスチックをはじめとしたごみの排出状況を調査する1つの手段として有用であることが確認できた。また、ごみの判読における課題として、河川の濁りや植生が影響する可能性があることに留意する必要があることもわかった。

「引用文献」

- 1) 神奈川県環境科学センター調査研究部 マイクロプラスチック研究チーム；相模湾漂着マイクロプラスチック（MP）の実態とその由来の推定＜中間報告書＞，2019年5月、<https://www.pref.kanagawa.jp/documents/3464/2mprep20190.pdf>