

第Ⅱ部門 大和川における漂着・漂流ゴミの実態調査

大阪大学工学部 学生員 ○岩出 大輔
 大阪大学大学院工学研究科 学生員 吉野 泰司
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 入江 政安

1. 研究の背景と目的

河川を漂流するゴミは、水質や景観の悪化だけでなく、生物の生息環境にも悪影響を与える。二瓶ら¹⁾は、出水の規模と輸送量は比例することを示し、尾ノ井ら²⁾はゴミのモニタリング手法を提案しているが、漂流ゴミが河川のどのような場所にどのようなメカニズムで漂着するかは依然として十分に明らかとなっていない。本研究では、大和川を流下するゴミの実態把握のため、現地調査により高水敷に漂着しているゴミの特徴を把握するとともに、CCTV映像を用いて出水時のゴミ漂流量を推定することとした。

2. 対象領域

本研究の対象領域は大阪府及び奈良県を流れる大和川である。大和川では、以前より取り組まれていたBODなどの水質項目は改善されつつあるが、ゴミは流域各地で依然目立っている。ゴミの漂着場所はゴミの回収回数の整理や地域住民の情報により巨視的には確認されているが、その細かい状況や漂着要因については明らかではない。

3. 現地調査の手法と結果

大和川の河川敷に漂着するゴミの種類や重量を把握するため、現地調査(図-1, 2)を行った。調査実施日と回収区画数を表-1に示す。ゴミを回収した後、重量 W (g)と被覆率 C (%)及び重量 W (g)と個数 N (個)の関係(図-3, 4)を算定した。図-4で示す個数と重量は、後述の映像解析と組み合わせた考察を行うため、破片(長辺が5 cmに満たないゴミ)を差し引いて集計し



図-1 調査地点及び番条地点(Google Earth)

た個数と重量である。被覆率とは、1つのゴミ回収区画(1 m×1 m)面積におけるゴミの占める面積の割合を表す。

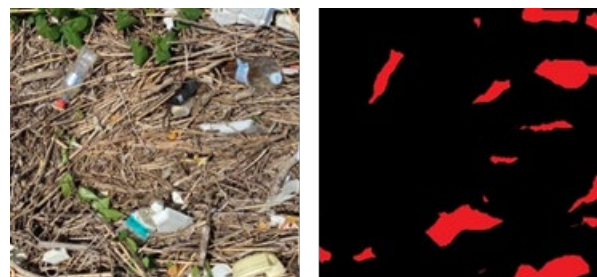


図-2 回収区画(河内橋)と被覆率算定のために作成した画像

表-1 調査実施日とサンプル数

調査地点	調査日(2021年)	サンプル数
住之江	11/14	8
浅香	4/11	4
明治橋	12/14	2
河内橋(下流)	5/18, 6/28, 12/14	6
河内橋(上流)	10/10	5
藤井	4/11	4
泉台	10/10	2

図-3, 4より算出した関係式が式(1), (2)である。式(1)より被覆率1%あたりのゴミの重量は約30 g/m²、式(2)により画像で見えるゴミ1個あたりのゴミの重量は約12 gであることが推定された。

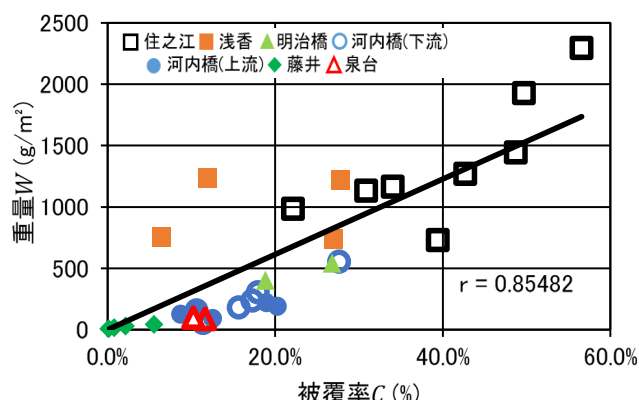


図-3 被覆率と重量の関係

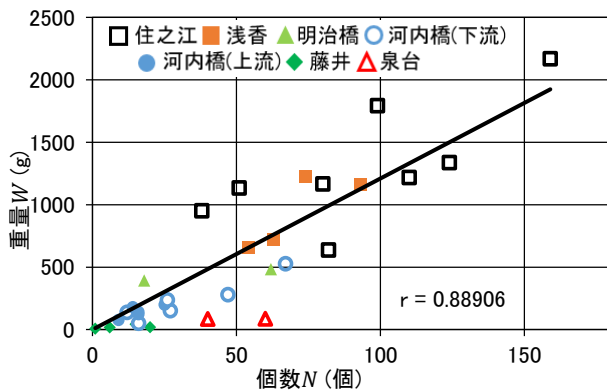


図-4 個数と重量の関係

$$W = 30.673C \quad (1)$$

$$W = 12.104N \quad (2)$$

4. CCTV 映像解析の手法と結果

漂流するゴミの個数やその量を把握するため映像解析を実施した。具体的には、河川監視に用いられている既存の CCTV カメラ（図-5）の映像（2021/7/7 および 8/12）を用いて、番条（図-1）における目視で人工ゴミと推定できるゴミの個数をカウントし、10 分毎に整理した。計測結果と番条の水位を比較したものを図-6, 7 に示す。水位上昇に伴いゴミの量が増加していることや、水位の上昇時刻とゴミの増加時刻に時間差がないことが読みとれる。

また、河川漂流中のゴミと河川敷漂着ゴミの種類や組成が同じであるという仮定のもと、式(2)を用いて出水時に発生するゴミの重量を推定した（表-2）。今回の観測と同規模の出水があったと予想される、日降水量が 20 mm 以上あった日は、2021 年に計 30 日あった。出水ごとに 180 kg のゴミが発生したとすると、概算して少なくとも 5.4 トンのゴミが漂流することになる。これは藤枝ら³⁾の推定である 220 トンより小さくなっているため、今後は番条の位置する佐保川はじめ、大和川における他の支川からのゴミ流出量を精度よく測定することが必要である。



図-5 番条の CCTV 映像(2021/7/7 9:00 と 17:00)

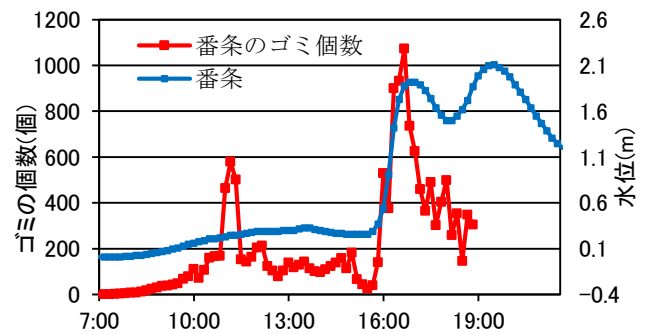


図-6 7月7日のゴミの個数と水位変化

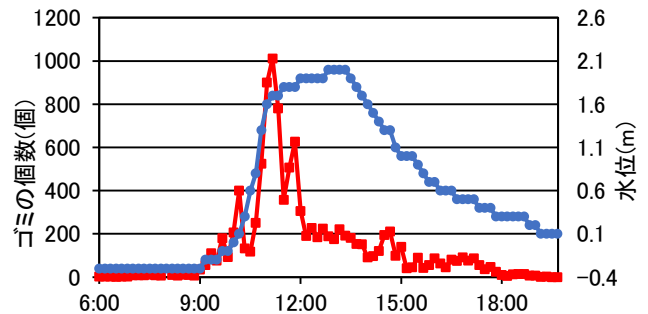


図-7 8月12日のゴミの個数と水位変化

表-2 出水時に発生する漂流ゴミの重量推定値

日付	ゴミ個数(個)	推定値(kg)
7/7	15192	183.8
8/12	10933	132.3

5. まとめ

本研究で得られた知見を以下に示す。

漂着ゴミの性状を現地調査により明らかにし、ゴミの被覆率 1 %あたりのゴミの重量は約 30 g/m²、映像で見える大きさの人工ゴミ 1 個あたりの重量は約 12 g であることが推定された。

漂流ゴミの状況を映像解析により確認し、水位の上昇に伴い、ゴミの個数が増えることが示された。

現地調査と映像解析の結果から、計測したゴミの個数を重量に変換したところ、大和川上流支川にある番条地点において、一度の出水で、漂流ゴミが約 130～180 kg 通過していることが推定された。

参考文献

- 1) 二瓶泰雄, 若月宣人: 洪水時河川における浮遊ゴミ輸送量計測の試み, 土木学会論文集 B, 第 66 巻, 第 1 号, pp.19-24, 2010
- 2) 尾ノ井龍仁, 二瓶泰雄, 片岡智哉, 日向博文: 河川漂流ゴミ輸送量に関する自動モニタリング技術の検討, 土木学会論文集 B1(水工学), 第 69 巻, 第 4 号, pp. I_769-I_774, 2013
- 3) 藤枝繁, 星加章, 橋本英資, 佐々倉諭, 清水孝則, 奥村誠崇: 瀬戸内海における海洋ゴミの収支, 沿岸域学会誌, 第 22 巻, 第 4 号, pp.17-29, 2010