

消波ブロックで囲まれた河口干潟における川ゴミの現地観測と収支解析

東京理科大学	正会員	○片岡	智哉
東京理科大学	非会員	馬場	大樹
東京理科大学	正会員	二瓶	泰雄
東京理科大学	学生会員	工藤	功貴
荒川クリーンエイド・フォーラム	非会員	今村	和志
荒川クリーンエイド・フォーラム	非会員	五十嵐	実

1. 目的

プラスチック製の海洋ゴミによる地球規模の海洋環境汚染が顕在化する中、その主たる発生源である河川に浮遊・堆積するゴミ（以下、川ゴミ）の捕捉技術の開発が求められている (Eerkes-Medrano et al., 2015). そこで本研究では、河道内での川ゴミ捕捉技術を開発するための基礎的検討として、多量の川ゴミが集積する消波ブロックで囲まれた荒川河口干潟（図-1）において現地観測を実施し、河口干潟内の川ゴミ収支を把握することを目的とする。

2. 研究手法

(1) 研究フィールド

河口干潟は、荒川河口から 3km 付近左岸の感潮域に位置する（図-2(a)）。この河口干潟は川側の消波ブロック群と陸側の低水護岸に囲まれ、幅約 30m、流下方向長さ 2.5km である。本研究では、植生群落の無い範囲（図-2(b)の灰色領域）を観測対象とする。

(2) 川ゴミ流入・流出量調査

同サイトにおける川ゴミ流入は、上流部の消波ブロックと低水護岸の隙間（図-2(c)）と、川側の消波ブロック群から考えられる（図-2(d)）。そこで、上流側 1 地点 (Stn.1) と川側の消波ブロックに 10 地点 (Stn. 2-11) に川ゴミ捕捉用のネットを設置し、ネットにかかる川ゴミを 30 分間隔で定期的に回収する 30 分観測を実施した。回収した川ゴミの質量を計測し、干潟内への川ゴミ流入・流出フラックスの時間変化を計測した。調査日は 2016/9/16, 10/13 及び 12/13-14 の 3 回である。3 回目の調査では 1 潮汐間にネットを放置する 1 潮汐観測も実施した。

(3) 川ゴミ堆積量調査

干潟内の任意 10 地点におけるコドラート (50cm 四方) 調査を 2016/10/13 と 2017/1/5 の 2 回実施し、観測対象の干潟内における川ゴミ堆積量を計測した。ここでは、コドラート内の川ゴミを回収して質量を測定し、単位面積あたりのゴミ堆積量を求め、観測対象範囲の面積をかけることで、干潟内の川ゴミ堆積量とした。



図-1 荒川河口干潟における川ゴミ集積状況

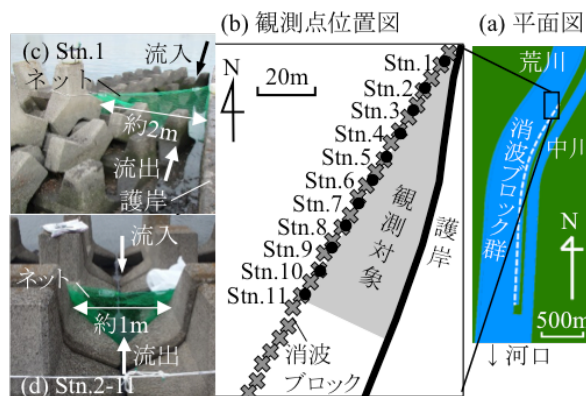


図-2 現地観測サイト

(a)及び(b)は観測サイト詳細図、(c)及び(d)は各観測点におけるネットの設置状況

キーワード 川ゴミ, 消波ブロック, 干潟, 荒川, 収支解析, 捕捉技術

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 東京理科大学理工学部土木工学科 TEL: 04-7124-1501 (4072)

3. 結果

(1) 川ゴミ流入・流出フラックスの時間変化

水位と干潟内の川ゴミ流入・流出量の時間変化を図-3に示す。なお、川側の流入・流出量は、Stn. 2-11の各地点の平均値に川側のブロック数を乗じたものを意味する。30分観測では、川ゴミが上げ潮時には全観測点で干潟内に流入し、下げ潮時にはStn. 2-11では干潟から流出、Stn. 1では干潟内に流入していた。これに対し、12/13 17:00–12/14 7:00に実施した1潮汐観測では、ネットの流出側には川ゴミがほとんど無かったが、流入側には多量の川ゴミが捕捉されていた。従って1潮汐間では干潟内への流入が卓越していることが明らかとなった。

(2) 干潟内への川ゴミの累積流入量と堆積量の比較

現地観測の結果を踏まえて、河口干潟内への川ゴミ流入量の推定モデルを作成し、観測サイトで清掃活動が実施された2016/6/12からコドラート調査を実施した2017/1/5までの河口干潟内への川ゴミの累積流入量と堆積量を比較した。川ゴミ流入量推定モデルを作成するため、30分観測で得られた川ゴミ流入量と水位の関係を図-4に示す。上げ潮時は上流側でT.P. 0.6 m、川側でT.P. 0.7 mで川ゴミ流入量が極大となり、下げ潮時は上流側でT.P. 0.1 mで極大となった。これは水位の時間勾配が大きくなり、流速が最大となる時に相当する。そこで、正規分布にフィッティングさせ、川ゴミ流入

量を目的変数、水位を説明変数にした川ゴミ流入量の推定モデルを作成し、干潟内への川ゴミ堆積量を計算した(図-5)。2回のコドラート調査で実測された川ゴミ堆積量の偏差(1.71 ton)とモデルで計算された偏差(1.98 ton)が同程度であることから本モデルで干潟内への川ゴミ堆積量を説明できることが示唆された。

4. 結論

荒川の河口干潟から一時的に川ゴミが流出するが、1潮汐では干潟内への川ゴミの流入が卓越していることから、本研究で構築した川ゴミ流入量推定モデルで干潟内への川ゴミ堆積量を説明できることが示唆された。

参考文献

・ Eerkes-Medrano, D., Thompson, R. C. and Aldridge, D. C. (2015). Microplastics in freshwater systems: a review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs. *Water research*, 75, 63-82.

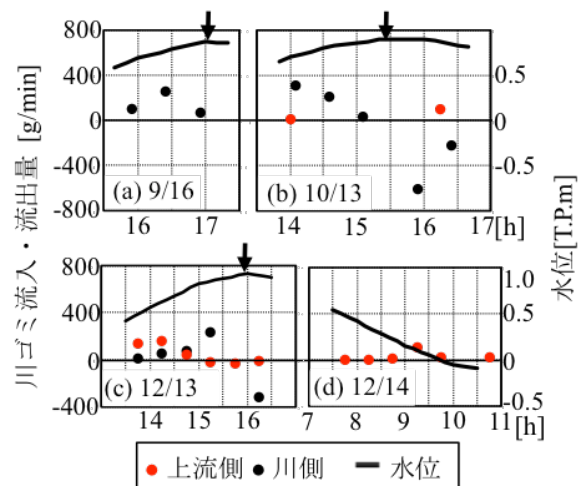


図-3 川ゴミ流入・流出フラックスの時間変化
なお、川ゴミ流入量を正、川ゴミ流出量を負とし、各グラフの矢印は満潮時刻を意味する。

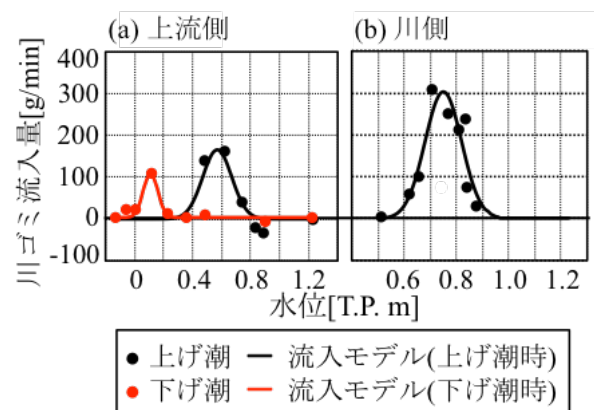


図-4 川ゴミ流入・流出フラックスの時間変化
なお、川ゴミ流入量を正、川ゴミ流出量を負とし、各グラフの矢印は満潮時刻を意味する。

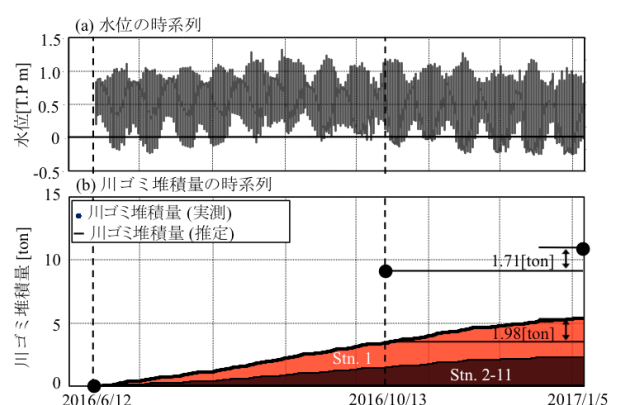


図-5 水位と河口干潟内のゴミ堆積量の時系列の比較
なお、(b)の赤色及び黒色のハッチは、それぞれ上流側及び川側の累積流入量を意味する。