

牛津川河川感潮域におけるヨシを主体とした漂着物の実態調査

佐賀大学理工学部 学○成清嘉隆 佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正 山西博幸
佐賀大学理工学部 学 中村祐介 西村賢人 末長友利 山下周平

1. はじめに 有明海沿岸域では周辺河川から流れ込むヨシ、流木、竹などの自然ゴミのほか、ペットボトルや発泡スチロールといった人間活動に起因した人工ゴミの漂着が問題化している．とくに、近年の集中的、かつ短期的な豪雨による排出負荷としての多量の浮遊性ゴミが有明海湾奥部の沿岸部に漂着する現状にある．本研究では、これらの浮遊性ゴミが対象水域にどのように堆積・分布しているかの現状調査を通して、とくに漂着ヨシがその堆積域に及ぼす影響の基礎情報収集を主目的とする調査を行った．

2. 調査方法

2. 1 漂着ゴミの広域分布調査 調査水域は、六角川水系牛津川感潮域 0～13km とし、1 km 毎に水際の上下流方向各 10m、水際から 20m 陸側の区画内に存在するヨシなどの自然系ゴミとペットボトルなどの人工系ゴミを採集した．調査は、①2012 年 10 月 1～2 日、②11 月 27 日、③12 月 25 日の計 3 回に行われ、いずれも干潮前後 2 時間の 4 時間ほどの間に、上流 13km 地点から下流側に向かって実施した（図-1 参照）．測定項目は、漂着物の種別、質量、体積、および漂着面積である．種別は、自然系（ヨシ、木、竹）と人工系（ビニール、プラスチック、ペットボトル）とした．質量は、台はかり（オハス社製、型式 E B 30 J P）で 1g まで計測した．また、漂着物の体積は、円筒形のプラスチック容器（直径：34.0 cm、容積：13.64 L）に回収した漂着物を入れ、これに水を充填させ、空容の容積からの差し引き量として算出した．水を充填する際に漂着物等に付着した気泡等の空隙は容器を何度か叩くことで除去した．漂着面積は、漂着ゴミの回収前に現場で直接標尺を当ててその占有面積を実施した（写真-1 参照）．なお、いずれの測定項目も調査対象区画 20m×20m あたりの量として表記した．

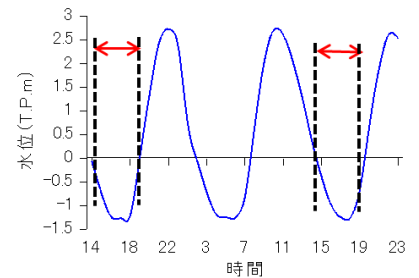


図-1 住ノ江港における水位変化と調査時間（2012.10.1～2.）



写真-1 漂着物面積の実測風景

2. 2 漂着ヨシの堆積域への影響評価のための物性調査 ここでは、河道内から流出したヨシの漂着地ガタ土表層及び地中内部に及ぼす影響や資源回収を評価する上での基礎的物性調査を行った．調査項目は、ヨシ地上茎の密度、T-N、T-P である．またヨシ密度は、2012 年 10 月 23 日に採取したヨシを初期試料（0 日）とし、経日的な変化も測定した．さらに T-N、T-P の測定は次のように行った．まず、ヨシを 5mm 以下に切断した試料 1g を 1L のポリ瓶に蒸留水 500mL とともに投入後、攪拌・振盪機（AS ONE 社製、SR-1）で 200 回/分、振幅 3cm で 2 時間振とうした．その後、孔径 1 μ m のガラスフィルター（GFB）にてろ過、そのろ液を多項目迅速水質分析計（セントラル科学社製、DR-2400）にて測定した．

3. 調査結果及び考察

3. 1 牛津川感潮域における漂着ゴミの広域分布特性 調査水域での漂着ゴミの測定は広域であるため、どうしても一度に測定する範囲が限られてしまう．事前の目視による観測で、大きな外乱がない限り、翌日の測定で同地点の漂着物の変化が大きく変わることはなかった．

図-2～4 は、それぞれ河岸漂着物の質量、体積および漂着面積の広域分布で、図-5 は、これらをもとに算出した漂着ヨシの密度分布である．漂着物の種別は、評価項目によってその割合は変化するが、ここではまず質量分布の結果を取り上げる．図-2 より、漂着物の種別は、自然系漂着物（ヨシ：69.2%、竹：15.8%、木：0%）で全体の 85.1%を占め、人工系漂着物（ビニール系 14.9%、プラスチック系：0%、ペットボトル：0%）

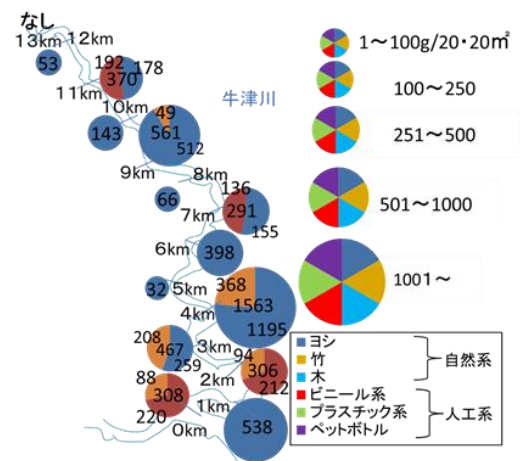


図-2 牛津川感潮域における漂着物分布（質量）（2012. 10. 1～2）

の14.9%と比して、高い値であった。また、単位面積あたりの質量の最大は1,563g/400 m² (4km 左岸), 最少で32g/400 m² (5km 右岸) で、測定14箇所の単純平均は364g/400 m²であった。これより、牛津川感潮域内に堆積する漂着物の多くが自然系由来と言え、これは二瓶ら(2010)が測定したゴミ流下量の測定結果とも合致する。この結果は、一般に海岸付近等で問題となる人工系漂着物が、河川経路で流出するのではなく、むしろ内水被害等で多岐にわたる流路を経由し、人工系ゴミが海域へと排出されるのではないかと推測される。一方、漂着ゴミとしての処理を問題とするならば、図-3の体積分布から自然系のヨシや竹が問題となり、漂着面積が表層生物や底質表層の環境悪化をもたらすことを視点とするならば、図-4からビニール系漂着物が問題となろう。そのほか、これら漂着しやすい箇所は流路の蛇行部の流れが弱まりやすい箇所であることは容易にわかる。さらに、ヨシの密度は、0.64~0.75 g/cm³ (湿潤換算)であった(図-5)。これらは、ヨシ植生密度や後述するヨシ成分評価とも併せて、河道内から排出されるヨシの対象水域へのインパクト評価につながる。

3. 2 漂着ヨシの物性と堆積域への影響について 図-6はヨシ地上茎の湿潤密度と乾燥密度の経日変化である。生ヨシの採取直後の湿潤密度と乾燥密度は、それぞれ0.90, 0.46 g/cm³であった。また、2週間程度でそれらの密度はほぼ一定となり、それぞれ、0.63, 0.32g/cm³となった。図-7はヨシ地上茎単位質量あたりのT-N, T-P量の経日変化である。ヨシの刈り取り直後のT-N, T-Pはそれぞれ0.21, 0.17 mg/gで、その後漸近的に減少すると仮定し、2週間後の値として0.18, 0.13 mg/gと推定した。対象域の高水敷での植生密度の実測値に幅はあるものの、本測定時のヨシの地上茎の平均径が0.5cm, 高さが190cm, およびヨシの湿潤密度を0.63g/cm³とすれば、ヨシ一本あたりの質量は23.5gとなる。また、ヨシ採取時の平均植生密度が26本/0.25 m²であったことから、2,444g/m²となる。これをもとに、ヨシ流出に伴う対象水域への栄養塩流入負荷は、T-Nで0.44g/m²とT-Pで0.32g/m²となる。これによって河道内のヨシ植生面積に応じた負荷存在量が算出できる。なお、本調査はヨシの成長期を過ぎた10月以降の調査であったため、ヨシ地上茎から地下茎への成長移行期でもあったため、ここでの栄養塩含有量からはやや少ないものとなっている可能性が高い。

4. おわりに 本研究では、牛津川河川感潮域における漂着物の広域分布調査を通じて、現状把握に努めた。今後も同様の調査を通じ、河口からの流出する浮遊ゴミとしてのヨシの流出予測やゴミ回収の効率化のための検討、およびこれらのヨシの一連の成果を通して、適切な沿岸域管理のための一環とした提案につなげる予定である。なお、本研究は平成23年度国土交通省河川砂防技術研究開発(地域課題分野)の助成および国土交通省武雄河川事務所の協力のもとで実施された。ここに記して謝意を表す。

【参考文献】二瓶ら：出水時大河川における浮遊ゴミ輸送特性に関する現地観測と湾内DO環境へ及ぼす影響，土木学会論文集B(海岸工学)，Vol.66，No1，pp.1171-1175，2010。

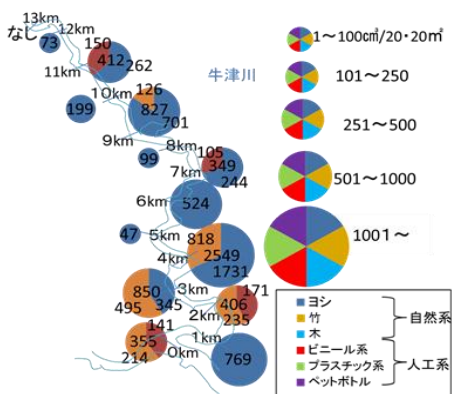


図-3 牛津川感潮域における漂着物分布(体積) (2012. 10. 1~2)

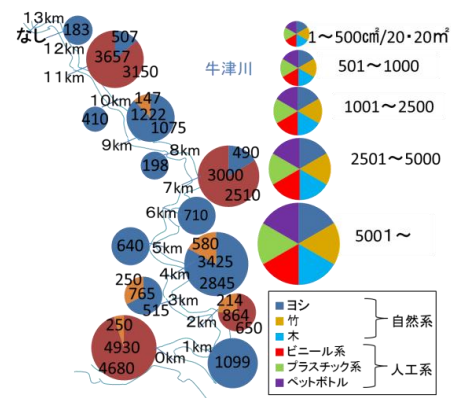


図-4 牛津川感潮域における漂着物分布(漂着面積) (2012. 10. 1~2)

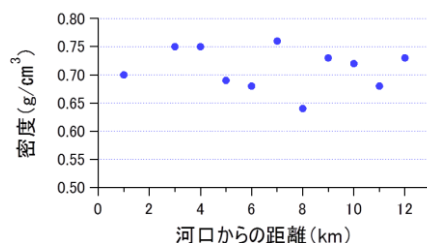


図-5 漂着ヨシの密度分布

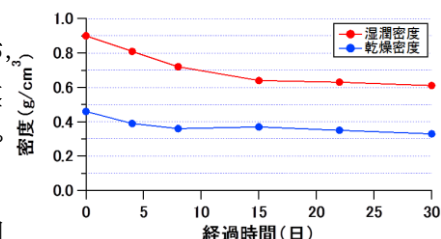


図-6 採取したヨシの経過時間と密度の変化

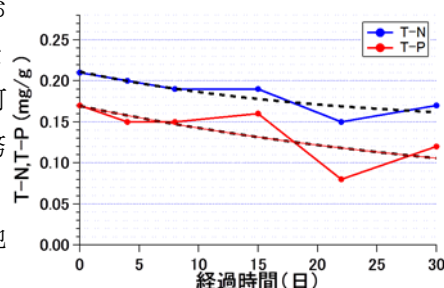


図-7 ヨシのT-NとT-Pの時間変化