



川ごみモニタリングの紹介と今後の課題

八千代エンジニアリング株式会社

○吉田 拓司、山本 菜月、緒方 陸、柴田 充

愛媛大学大学院 理工学研究科
理工学専攻

片岡 智哉

東京理科大学 創域理工学部
社会基盤工学科

二瓶 泰雄

■ **海洋ごみ**は、漁業活動や海洋レクリエーション由来であると考えられていた。しかし、**陸域起源のごみ**が**河川経路で運ばれているものが大部分である**と指摘されている。

■ **出水時には**、プラスチック等の人工系ごみや流木等の自然系ごみが**多く流出している**事が確認できる。



対策を立てるためには、基礎情報として河川からのごみ流出量を把握し、流域単位での対策を実施していく事が望ましい。

人工系ごみ

- ・プラスチック
- ・空き缶
- …etc.

自然系ごみ

- ・流木
- ・植物
- …etc.

出水時にごみが多く流出



プラスチックごみ

<5mm

Micro
plastics
(MicP)

5~25mm

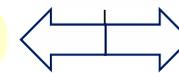
Meso
plastics

<25mm

Macro
plastics
(MacP)

MicP

本研究

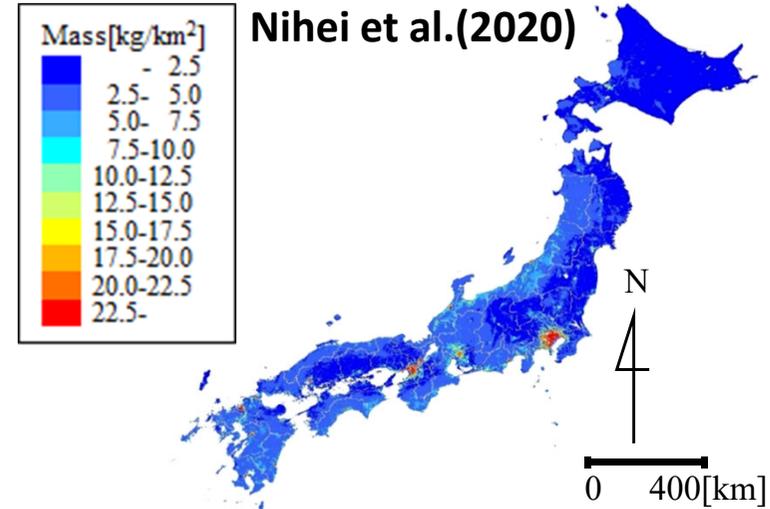


MacP

- ✓殆どのMacPは水表面に浮かぶ
- ✓紫外線等の外力により、マクロサイズのプラスチックごみが劣化され、マイクロのサイズに
- ✓プラスチックはPCBsやDDT等の有害化学物質を吸着し、広域に拡散
- ✓生物が摂取する事による、生態系への影響

既往の研究 プラスチックの排出量

	日本からの排出量[tons/yr]
Jambeck et al. (2015)	$2.1 \times 10^4 \sim 5.7 \times 10^4$
Lebreton et al. (2017)	$1.88 \times 10^2 \sim 1.05 \times 10^3$
Nihei et al. (2020)	$2.10 \times 10^2 \sim 4.78 \times 10^3$
Meijer et al. (2021)	1.84×10^3
Nakayama and Osako(2023)	$1.10 \times 10^2 \sim 3.50 \times 10^3$



Jambeck et al.(2015)

沿岸から50km以内を対象としており、管理されていないプラスチック廃棄物（MPW）に依存

Lebreton et al.(2017)

一部の中小河川等を除く河川を対象としており、**平常時のMicP、MacP観測値**とMPW、人口、水文量等を用いて算定

Nihei et al.(2020)

国内1kmメッシュ単位を対象とし、**平常時のMicP観測値**と簡易水収支解析結果、人口等を用いて算定
MacPについては、海外の文献値を採用

Meijer et al.(2021)、 Nakayama and Osako(2023)

一部の中小河川等を除く河川を対象としており、MPWや人口等を用いて算定。**結果の精度はNihei et al.(2020)にて確認**

課題 平常時のデータを用いてプラスチック排出量を算定しており、出水時は考慮されていない。

➡ **本発表では出水時MacPを対象**

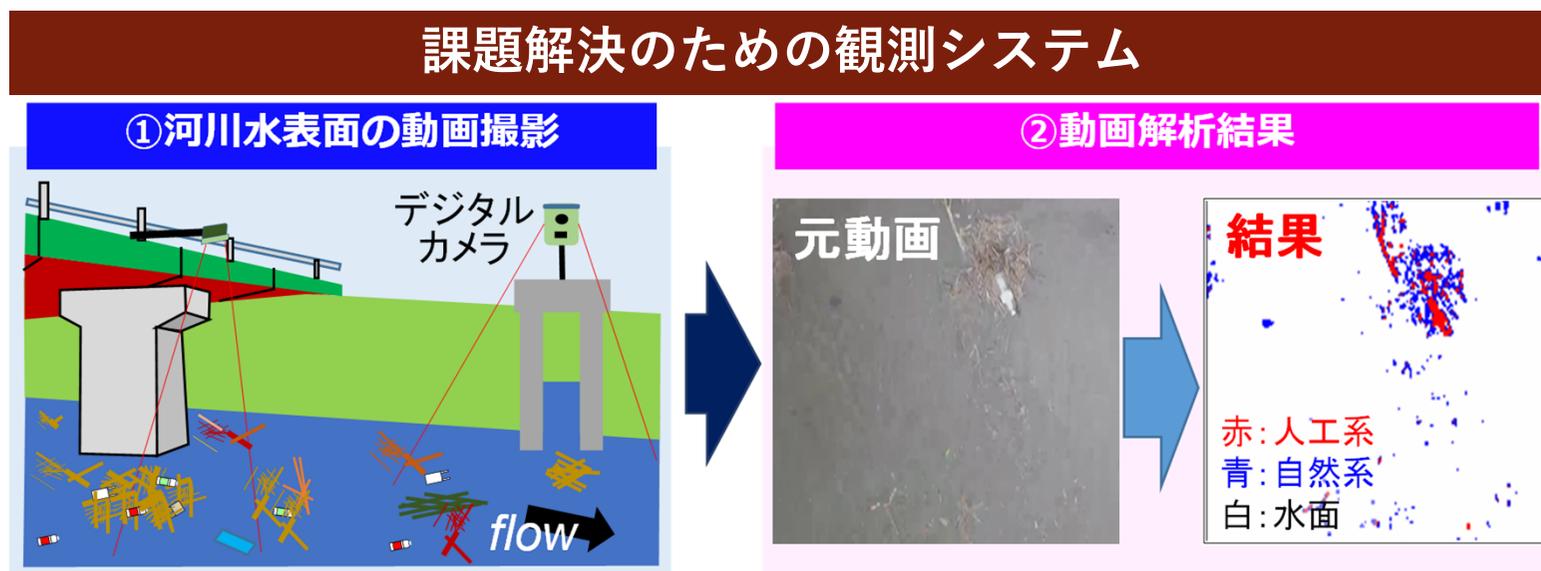
川ごみ輸送量モニタリング（RIAD）について

動画を撮影し，川から流出する自然・人工系ごみの輸送量を把握

（RIAD : *River Image Analysis for Debris transport*） [Kataoka & Nihei (2020)]



直接サンプリング等
安全面，作業負担が課題



「市販のデジタルカメラ等による河川水表面の動画撮影」
「得られた動画データに対する画像解析に基づく川ごみ輸送量の計測」
から構成される川ごみ輸送量観測

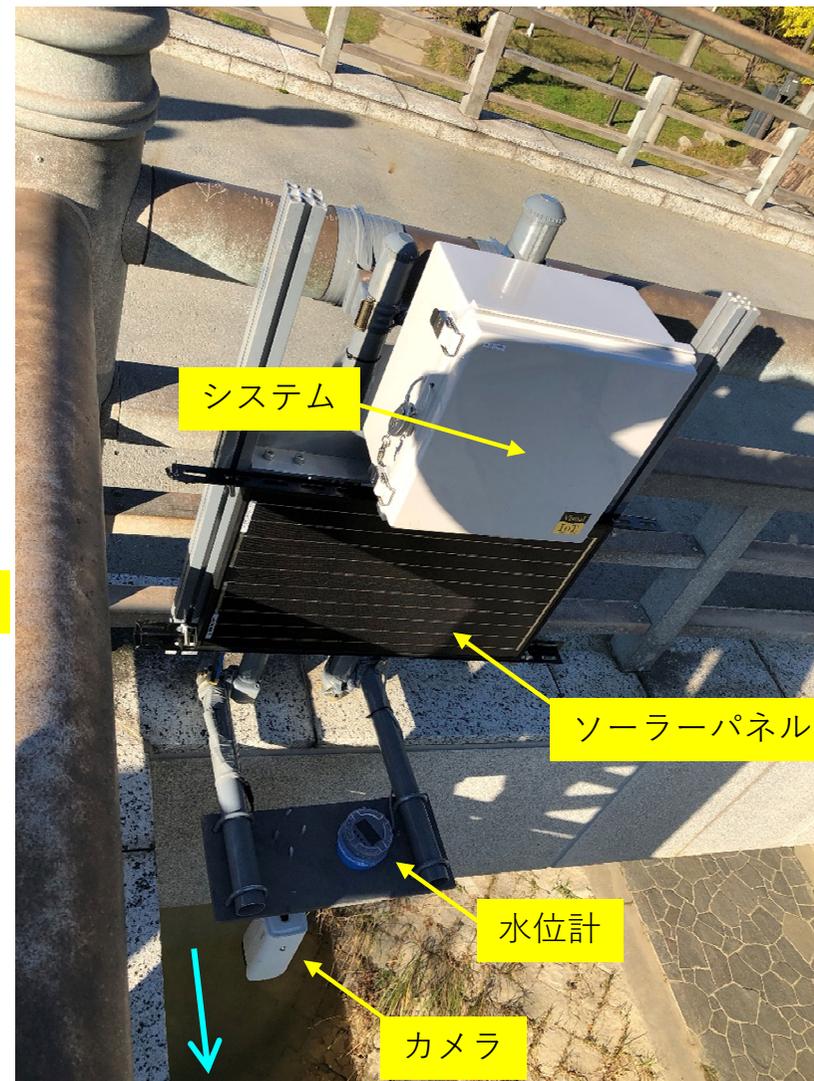
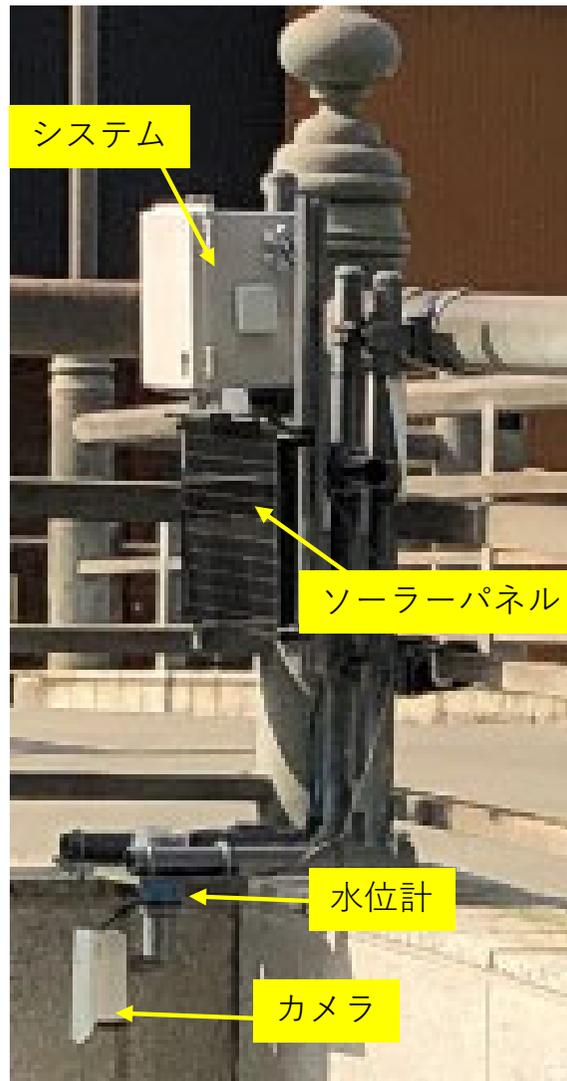
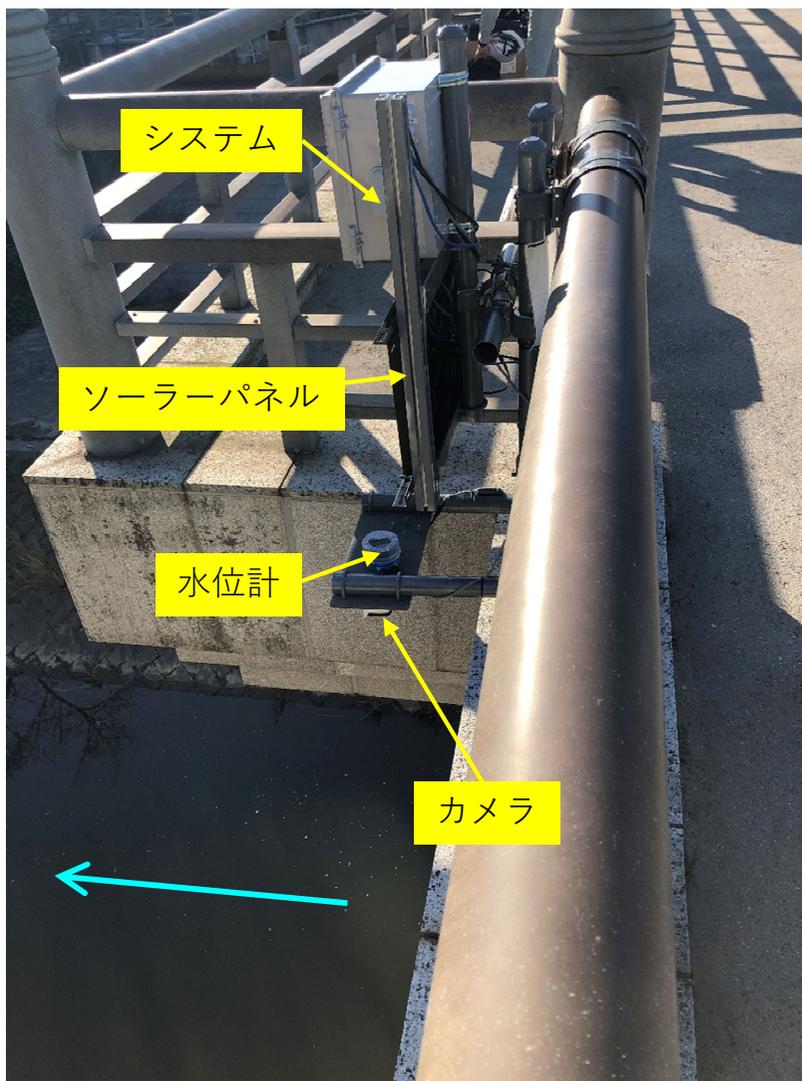
東京理科大学 二瓶教授、愛媛大学大学院 片岡准教授が開発した
RIADを八千代エンジニアリングが製品化（2021年7月販売開始）

RIADの詳細については以下のURL
またはQRコードよりご覧ください

<https://www.yachiyo-eng.co.jp/government/pickup/RIAD/>



ネットワークカメラ設置の様子



- ・任意の水位で，動画撮影開始。
- ・イメージとしては，危機管理水位計（橋梁に設置するタイプ）にカメラがついたシステム

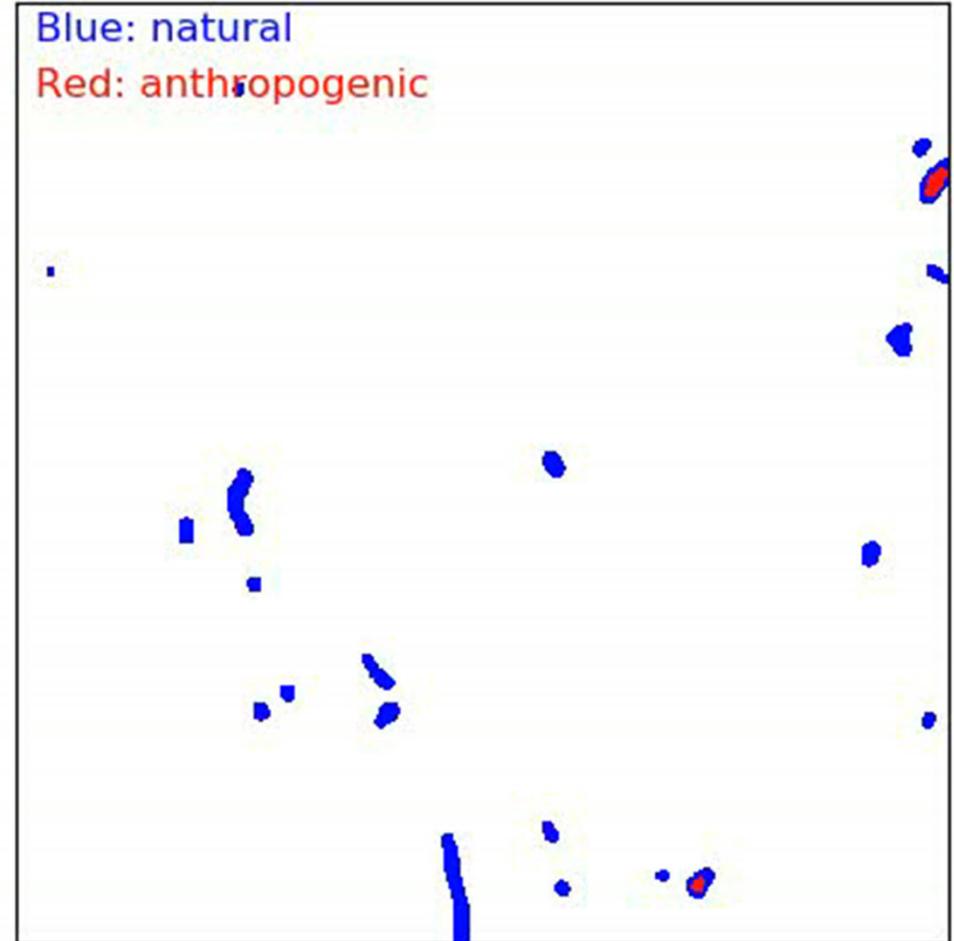
神奈川の河川と対象とした計算結果

青：自然系 赤：人工系

Original



Debris

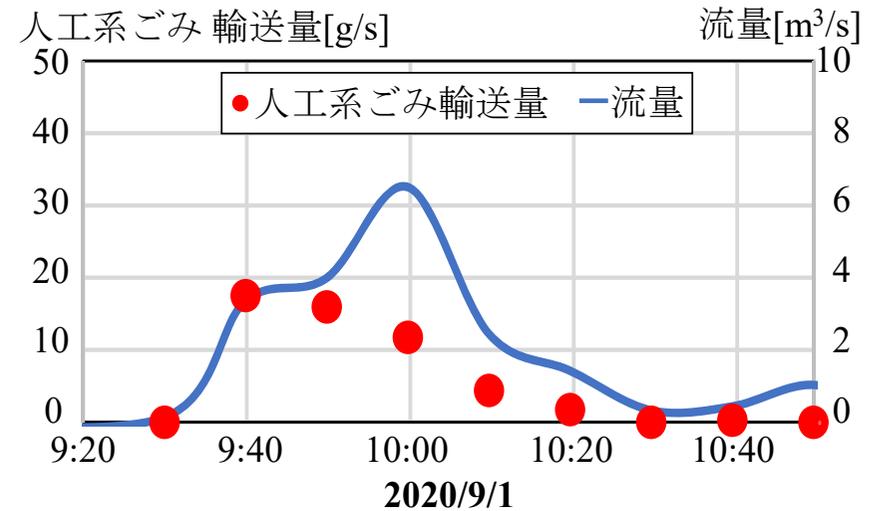
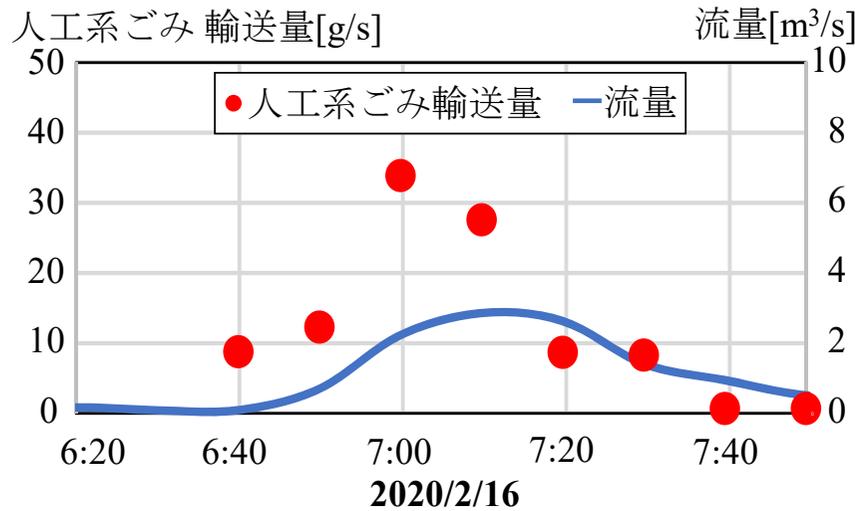


川ごみを連続的に抽出されている。

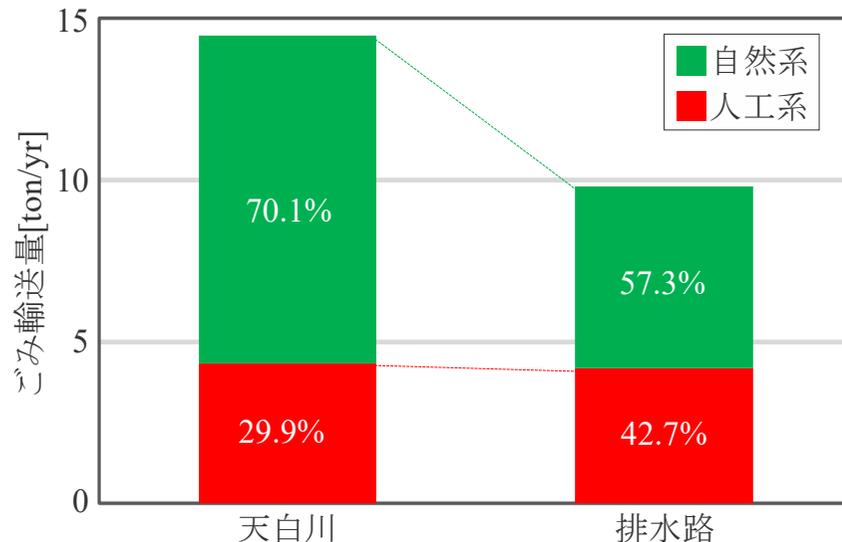
自然系（**流木や草等**）・人工系ごみ（**プラごみ, 空き缶等**）を概ね良好に分類。

出水時の人工系ごみ流出特性結果の一例

■三重県 排水路（天白川の支川）の調査結果例



■年間のごみ輸送量



月別のごみ輸送量も
算定可能
⇒ごみ清掃活動の時期の見直し？

【掲載論文】

■吉田拓司, 藤山朋樹, 片岡智哉, 緒方陸, 二瓶泰雄: IPカメラ連続観測と画像解析手法に基づく複数出水時の河川人工系ごみ輸送特性の比較, 土木学会論文集B1(水工学) Vol.77, No.2, pp.I_1003- I_1008, 2021.

浜松市 段子川4地点でモニタリングを実施

モニタリング地点

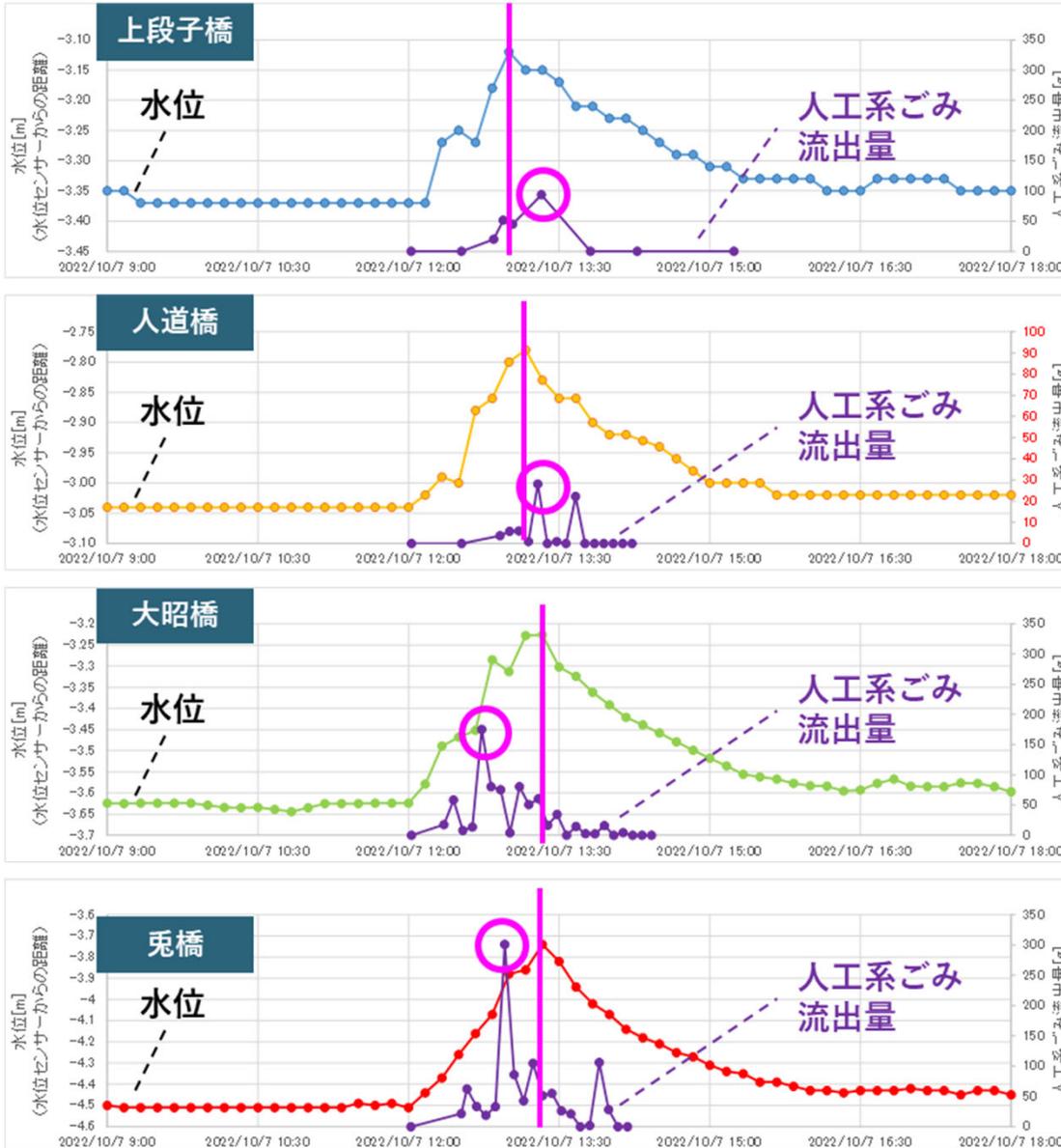


- 同一河川4地点にて、ごみ輸送量が異なることを確認
- 昨年度は人工系ごみ全体の輸送量を把握。今年度は輸送量に加え、人工系ごみの種別判定を実施。
- 人道橋～大昭橋にかけて、人工系ごみが増加していることを確認
- 大昭橋～兎橋では、レジ袋やその他のプラが減少。

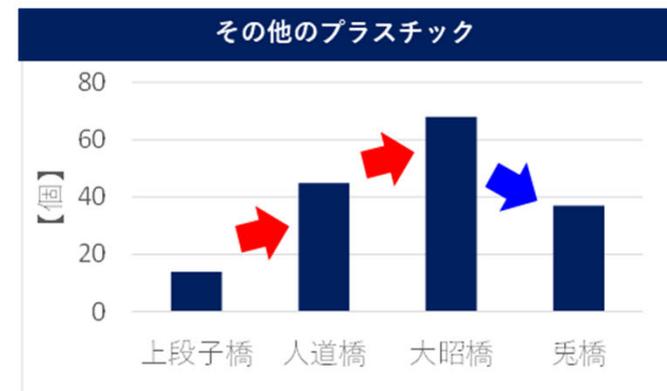
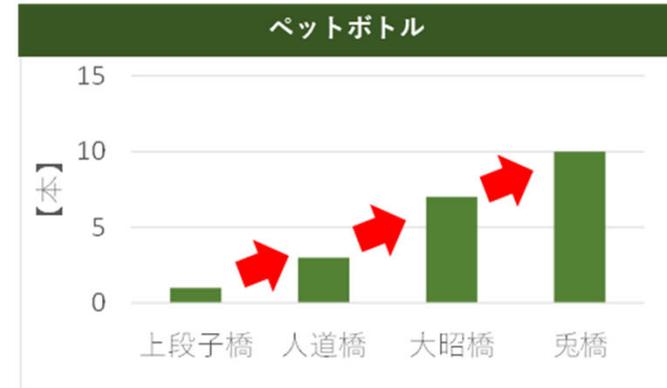


段子川4地点でモニタリングを実施

▼人工系ごみ流出量の時間変化



▼プラスチックごみの種類



地域特性データを活用した、川ごみ輸送量の比較・検討

- ごみ輸送量と地域特性の関連性を検討するため、仮説（パラメータ案）立案
- ごみ輸送量と地域特性の関連性を把握するには、**位置情報付きのデータ整備が不足**
- ごみの散乱の実態については、**現場でのデータ収集が重要**

パラメーター（案）	設定根拠	データ取得方法	デジタル化状況
土地利用状況、人口分布等	これまで多くの文献で、人工系ごみ輸送量との関係性について言及されているため	国土数値情報 浜松市統計情報等	○
河川の清掃活動量	河川沿いや河川中にストックされているごみは、降雨時に流出することが想定され、清掃活動状況の有無が関係する可能性があるため	清掃活動団体に個別ヒアリング	×
流域内の開渠水路の面積	道路側溝等が開水路の場合、大きなサイズの人工系ごみが水路から河川へ流出する可能性があるため（図1参考）	行政の関係部局へヒアリング	△
河川沿いのごみ集積所の個数	河川沿いのごみ集積所から河川等の水域に漏洩する可能性があるため	行政の関係部局へヒアリング	△
歩行者や自転車の通行量	通行量が多いほどごみのポイ捨てが多い可能性があるため	市民へヒアリング 調査結果の購入	×
河川内の植生繁茂状況	植生が繁茂しているほど、ごみが流下中にトラップされる可能性があるため	航空写真	△
陸域でのごみの散乱状況	ごみが散乱している場合、河川等の水域に漏洩している可能性が高いため	現場で取得	×

解析結果	陸域でのごみの散乱状況
人道橋 ↓ 大昭橋 人工系ごみ全体が増加する傾向	 ポイ捨てが多い

解析結果	河川内の植生繁茂状況
大昭橋 ↓ 兎橋 レジ袋、その他のプラは減少する傾向	 植生が繁茂

○ デジタル化されている
△ 紙データのPDF化等、データが編集できない可能性がある
× データの取得方法から検討していく必要がある

- R I A Dを用いて出水時の人工系ごみのモニタリングをすることが可能であるが、プラスチックごみの種別判別は困難であるため、AI等を活用した技術開発が必要である。
- 人工系ごみ輸送量は、流域での清掃活動量や川沿いのごみ集積所の状況、河道内の植生の繁茂状況等と関係する可能性があるものの、このようなデータは整備されていないため、今後蓄積が必要である。
- 出水時のデータを蓄積し、日本における陸域から海域へのプラスチックごみ流出量を評価する必要がある。



YACHIYO
Engineering