



2022年度 JEAS 第18回技術交流会

# 川ごみモニタリングシステム「RIAD」の紹介と実践例

---

八千代エンジニアリング株式会社    ○山本菜月、坂本賢彦、吉田拓司、柴田充  
愛媛大学大学院                    片岡智哉  
東京理科大学                        二瓶泰雄

2022年12月9日

# 川ごみモニタリングの必要性について

■プラスチック汚染については世界共通の環境問題として認識され、**SDGs**においても海洋ごみについて言及しており、**指標として浮遊プラスチックごみの密度**としている。

	<b>ターゲット</b> <b>14.1</b>	2025年までに、 <b>海洋ごみ</b> や富栄養化を含む、特に陸上活動による汚染など、あらゆる種類の海洋汚染を防止し、大幅に削減する。
	<b>指標</b> <b>14.1.1</b>	沿岸富栄養化指数及び <b>浮遊プラスチックごみの密度</b>

■令和元年 G20大阪サミットにて共有された「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」では、**2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロ**までに削減することを目指すとの事。（日本から海外に技術を発信）

**大阪ブルー・オーシャン・ビジョン**

- G20大阪サミットで、共通の世界のビジョンとして、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す、「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」を共有しました。
- 今後、G20以外の国際社会の他のメンバーにも、このビジョンを共有するよう呼びかけていきます。
- G20大阪サミット首脳宣言（[日本語](#) / [英語](#)）（同ビジョンはパラ39にて言及）

**海洋ごみの大部分は、陸域起源のごみが河川経由で運ばれてくる。**

# 川ごみモニタリング実施による実現したい未来

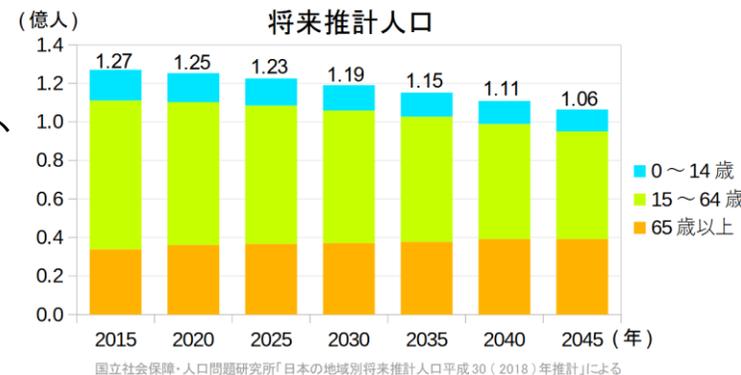
## Environmental

SDGsや「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」にて、海洋プラスチック問題について目標を掲げているが、**海洋プラスチックの大部分を占めている「陸域から河川経由のプラスチック排出量の実態については不明」**である。



## Social

プラスチック流出削減対策として「清掃活動」が挙げられるが、**全ての河川を一律に清掃活動することは非効率であり、さらに「人口減少」「少子高齢化」に伴い活動量の減少やごみ問題以外にも、地域コミュニティの崩壊も懸念される。**



## 河川を流下する人工系ごみ輸送量データに基づくごみ削減対策の具体化

- ✓ 河川から流出するプラスチック輸送量の実態
- ✓ プラスチック輸送量と地域特性の関係性
- ✓ 共助による効果的なごみ削減活動の具体化

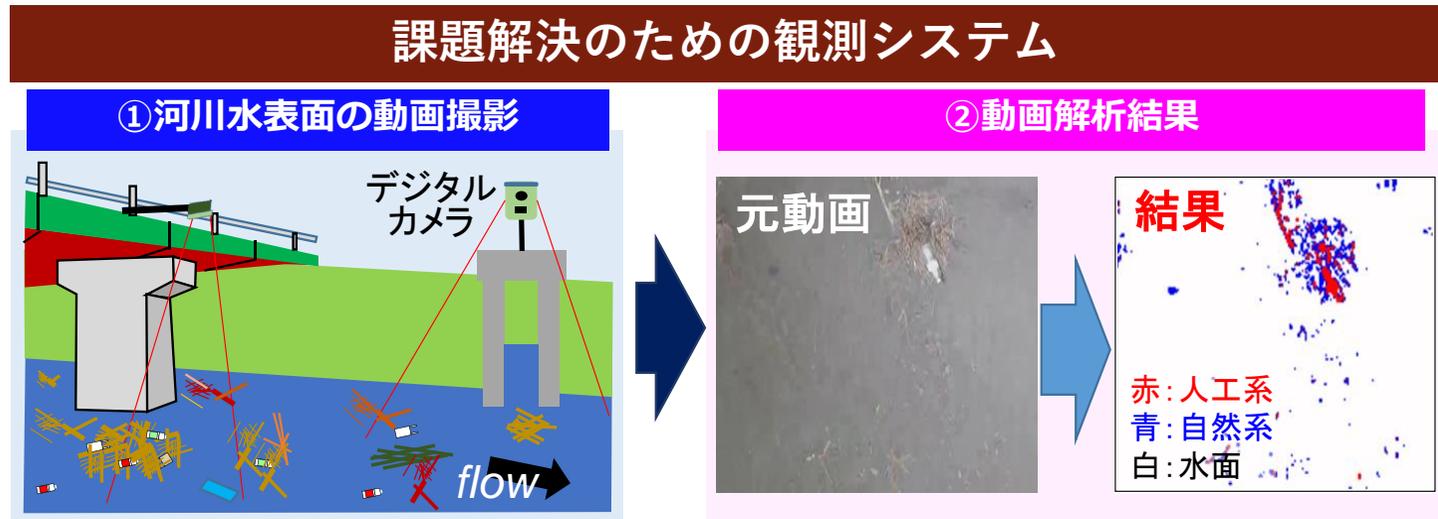
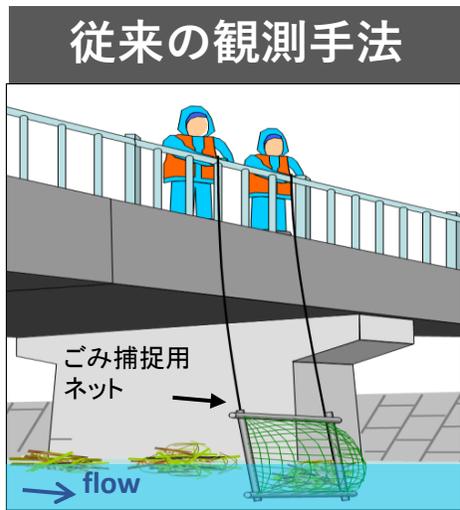
実現したい  
未来

**散乱ごみや不法投棄が無い地域の創出**

# 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）**

2022.12.9時点で、国内12河川、海外3河川でモニタリングを実施



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/>



# G20にて共有されたパンフレット（抜粋）

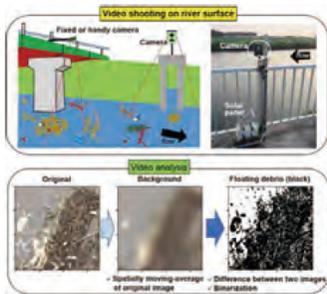
## 「海洋プラスチック官民イノベーション協力体制」 取組事例の紹介

✦ 究める 研究と国際協力

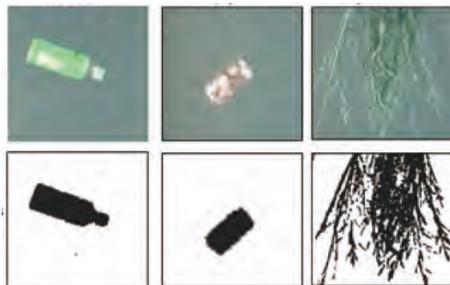
CASE | 9

### 海洋ごみの発生源特定に向けた川ごみモニタリング技術の開発

東京理科大学・二瓶教授、片岡助教



#### 本モニタリング技術の概要



本技術による様々な川ごみの同定結果（室内実験）

海洋ごみの発生源対策を行うために必要な、河川の浮遊ごみ（川ごみ）通過（輸送）量のモニタリング技術を開発しました。本技術は、簡便・安価・安全・自動連続的なモニタリングを実現するために、**デジタルビデオカメラによる河川水表面の動画撮影及び動画解析により、川ごみ輸送量を把握する**ものです。

本技術は様々な自然系ごみ（草や木等）や人工系ごみ（プラスチックや缶等）の判別を一定の精度でできることが確認されています。本技術は市販のカメラも使える安価な手法であり、海洋ごみ問題を抱える発展途上国の技術支援への適用が期待されます。

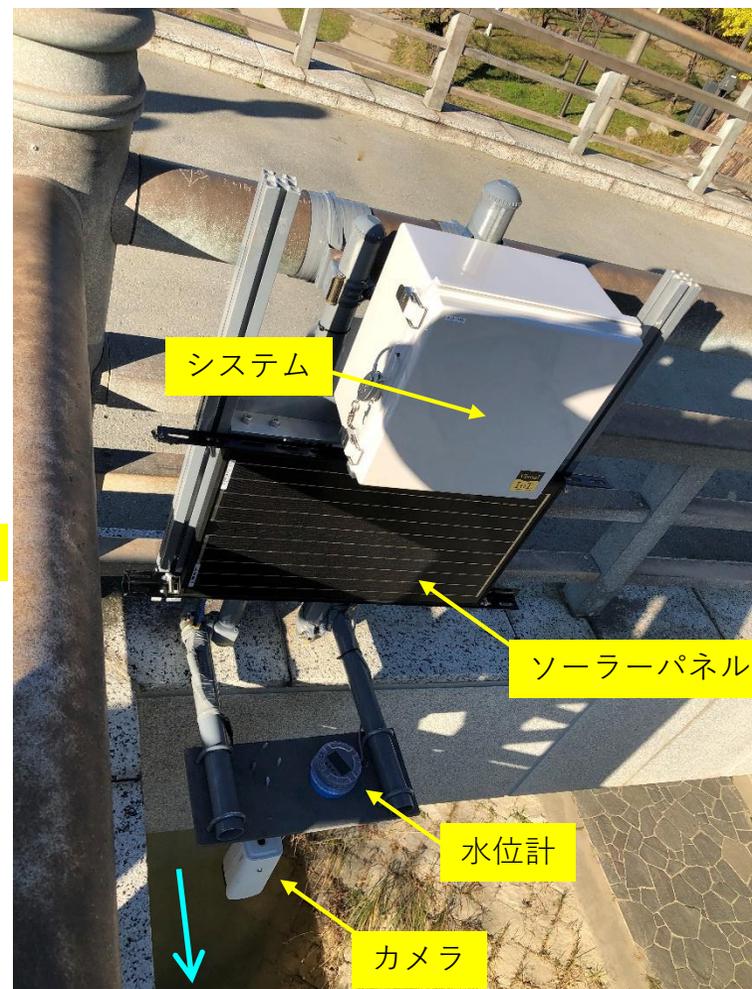
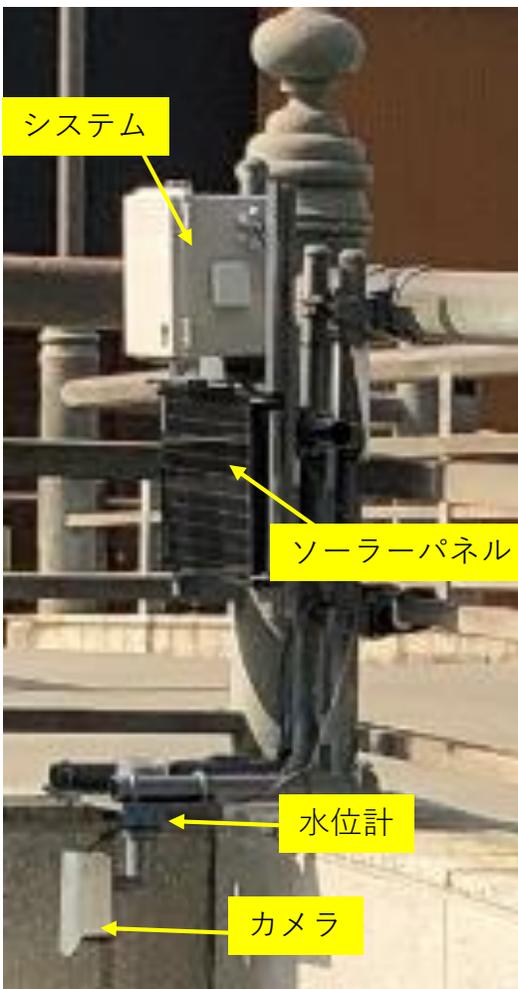
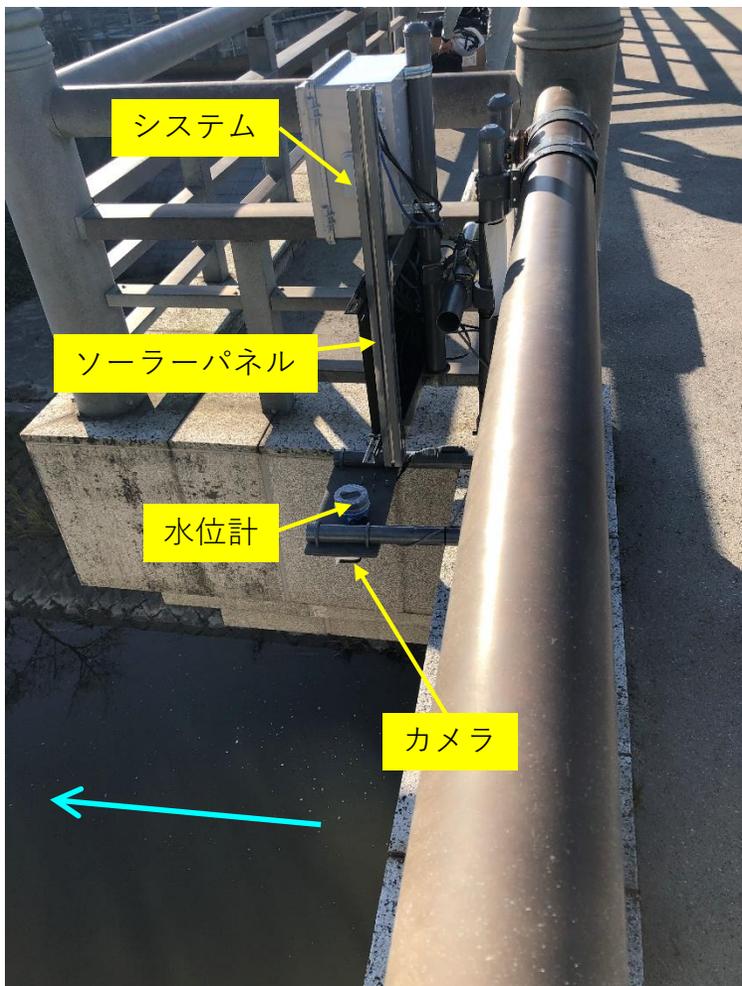
RIAD

連絡先

東京理科大学 理工学部 土木工学科 教授 二瓶 泰雄

メールアドレス ■ nihei@rs.noda.tus.ac.jp

# 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

# 市販のデジタルビデオカメラでの観測



# 晴天時と雨天時のごみ流出の様子

【段子川】

晴天時 (2021/11/8)



雨天時 (2021/11/9)

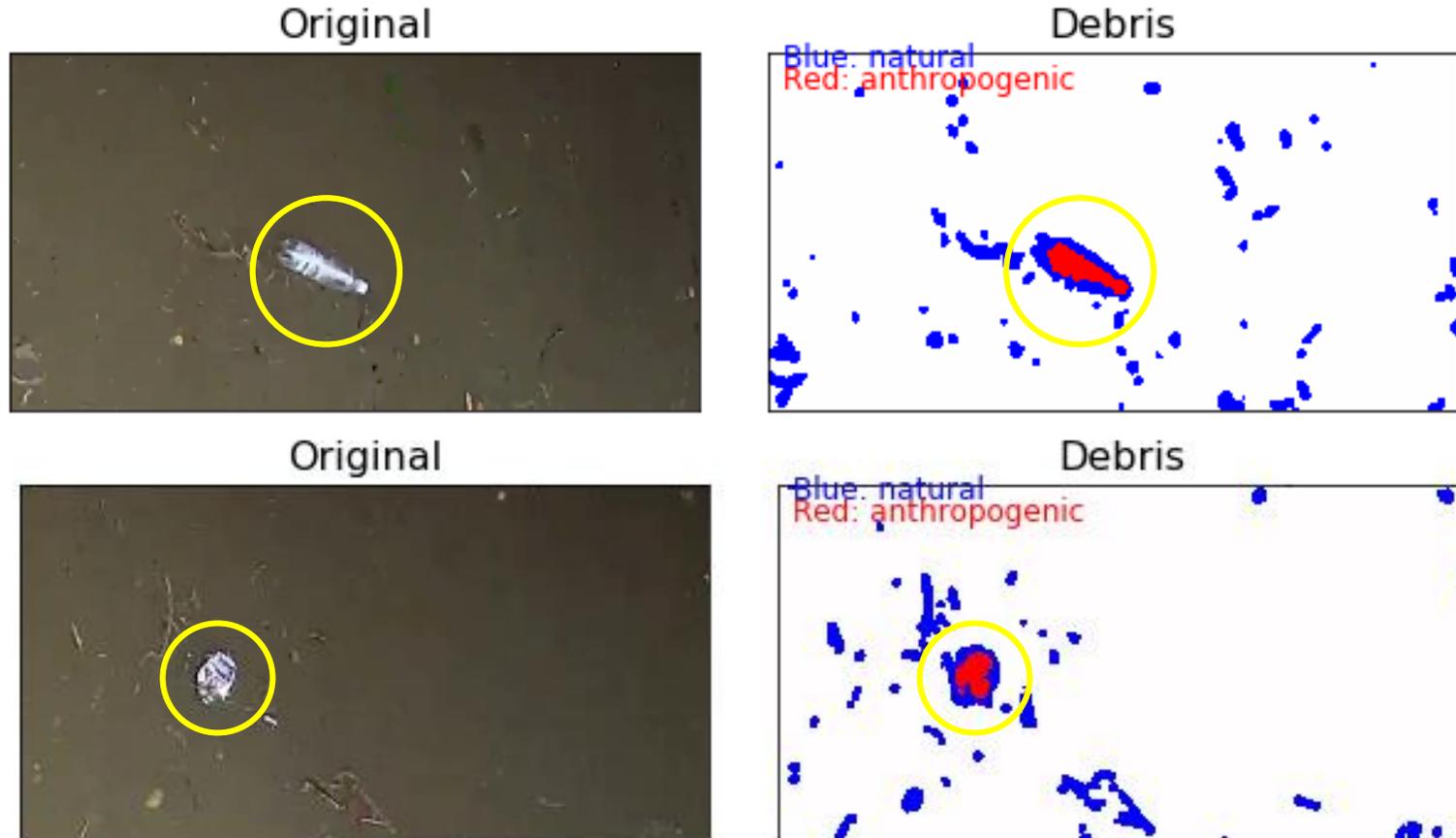


【鴨江排水路】



# 河川を対象とした計算結果

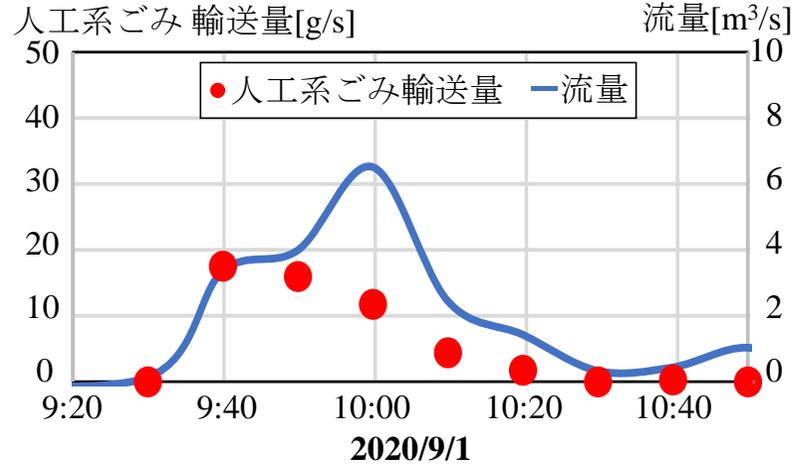
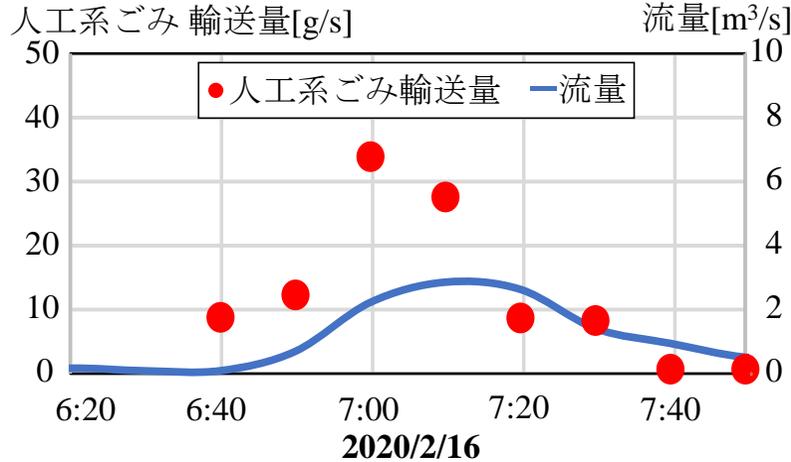
青：自然系 赤：人工系



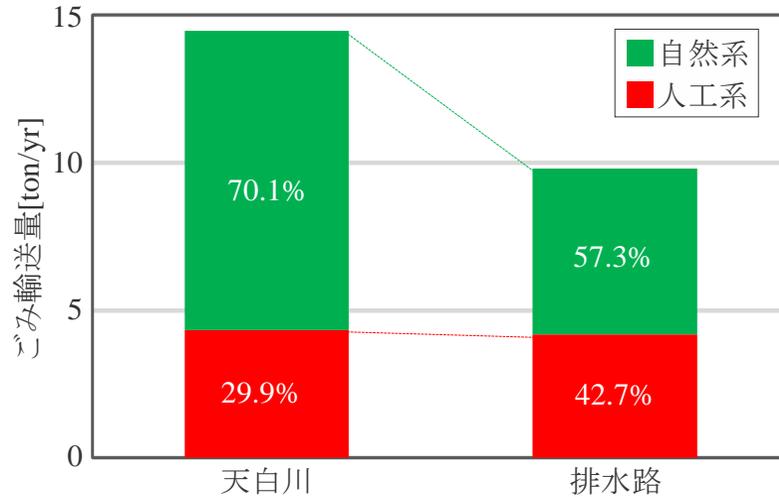
川ごみを連続的に抽出されている。  
自然系（**流木や草等**）・人工系ごみ（**プラごみ, 空き缶等**）を概ね良好に分類。

# 出水時の人工系ごみ流出特性結果の一例

## ■排水路の調査結果例



## ■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.L\_1003-L\_1008, 2021.

# RIADの社会実装に向けて

■八千代エンジニアリング(株)がRIADを製品化し、2021年7月7日より、販売開始。



■テレビ番組でRIADを紹介

▼TOKYO MX「ええじゃない課Biz」 RIADの紹介



<https://www.youtube.com/watch?v=GUAqculF4zU>

■河川ごみ調査参考資料集に「RIAD」が掲載 (R3.6, 環境省・海洋プラスチック汚染対策室)

河川ごみ調査参考資料集

令和3年6月  
環境省水・大気環境局水環境課  
海洋プラスチック汚染対策室

### 3 インターバルカメラによる調査

#### 3.1 調査概要

##### 3.1.1 河川ごみ解析手法について

河川を經由して流出するごみは、出水時に多いと考えられるが、安全確保の観点からオイルフェンス等による人力での調査は困難な場合が多い。

Kataoka & Nihei(2020)は、ビデオによる撮影画像を用いて、河川に浮遊しているマクロごみの輸送量を、画像解析を用いて算定する技術 (RIAD: River Image Analysis for Debris transport) を開発した。この技術により、時系列でのごみ輸送量(自然系+人工系)を把握する事が可能である。図 3-1に示すように、ごみの抽出手法としては、平滑化処理をした背景画像と元画像を対象に CIE<sub>Luv</sub> 色空間により色差を算定する。ごみ輸送量については、動画分割したフレーム画像より、時間  $t$  と  $t + \Delta t$  の画像を比較し、ごみの移動距離を求める事により、面積の輸送量を算定する。ここで、自然系ごみ、人工系ごみの判別については、目視による自然系・人工系ごみの pixel 数と解析後の色差を比較した結果、色差を用いる事により概ね判定可能であることが確認されている。なお、面積から質量に換算する際には、別途面積と質量の関係性を把握する必要がある。

# 浜松市（2022年度）での取り組み

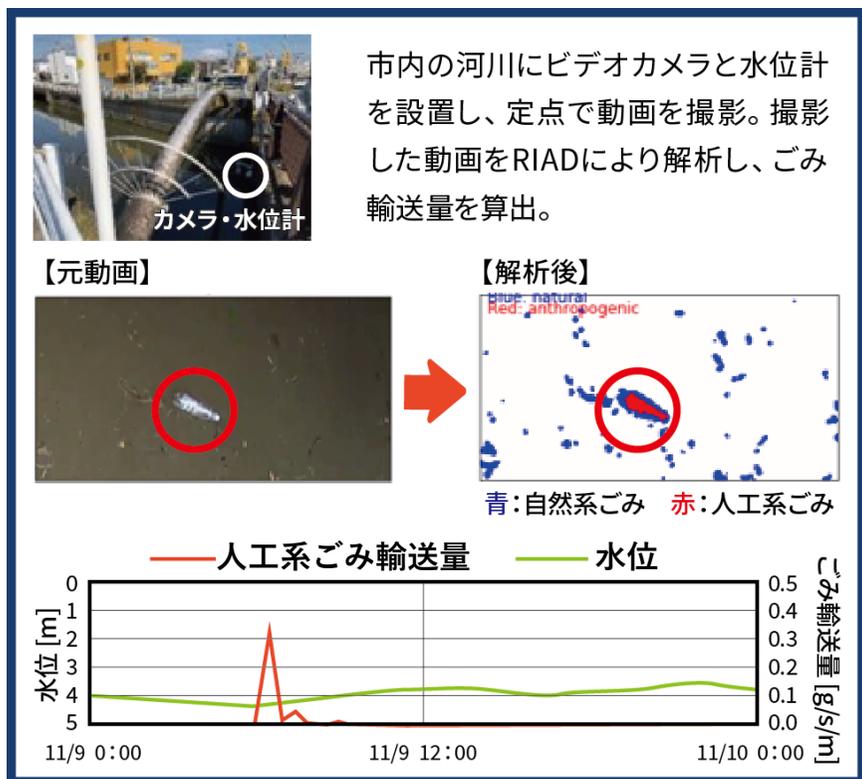
## RIADを用いて当社が解決したい課題

- ・河川から流出するプラスチック輸送量の実態
- ・プラスチック輸送量と地域特性の関係性
- ・共助による効果的なごみ削減活動の具体化

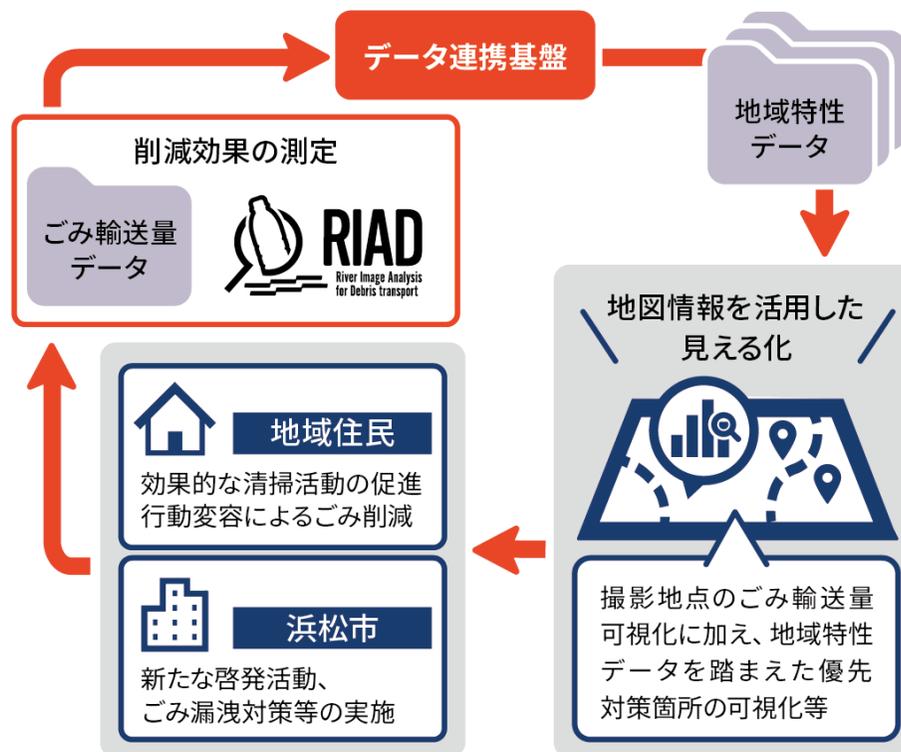
## 実現した未来

散乱ごみや不法投棄が  
無い地域の創出

### 昨年度ORI-Project # 2での実績



### 今年度 デジ田交付金事業





**YACHIYO**  
Engineering