

海洋プラスチックごみ学術シンポジウム
セッションD：代替素材・回収技術
2023年3月5日

砂中に埋没する微小プラスチックの 効率的回収方法の提案 (ビーチクリーンで使えるクリーナー開発)

株式会社 東京久栄
山岸 秀樹

はじめに

- 海洋ゴミ対策では、自然界に排出されるプラスチックゴミ(以下プラゴミ)などの発生源の削減、そして陸域・河川および海洋に流出した比較的大きなプラゴミ回収の取り組みが行われています。
- 一方で、既に破砕や摩耗等により微小化が進んだ微小(メソ・マイクロ)プラスチックゴミ(以下微小プラゴミ)は、その大きさ形状、また分散性から効果的・効率的な回収は困難で、対策が遅れています。
- 解決策の提案(本発表内容)
 - 着眼点：微小プラゴミの分布状況(砂浜の表層に集中)、比重、粒径
 - アプローチ：汎用機材の活用と各種アタッチメント開発により、市民活動レベルでの利用可能な微小プラゴミ回収装置を開発。

発表内容

1.微小プラスチックはどこにある？

2.使えそうな回収方法

3.新たな回収方法

エアーを利用した微小プラスチック回収技術の開発

4.これから

1.微小プラスチックはどこにある？

2.使えそうな回収方法

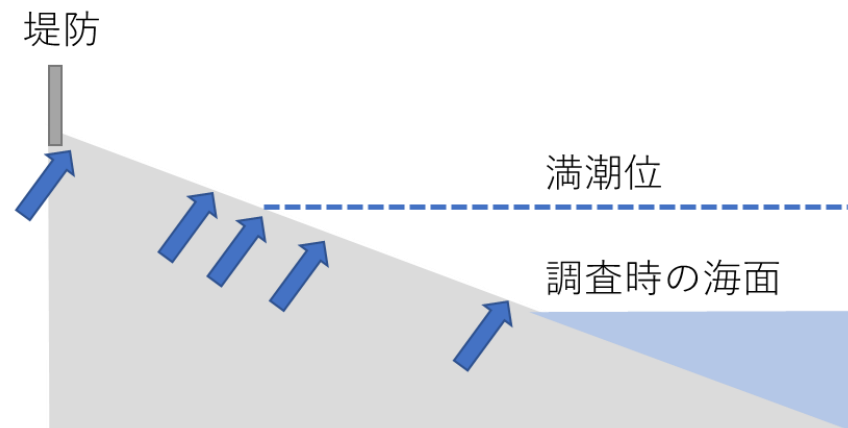
3.新たな回収方法

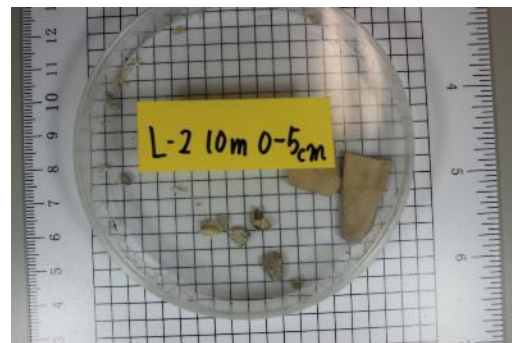
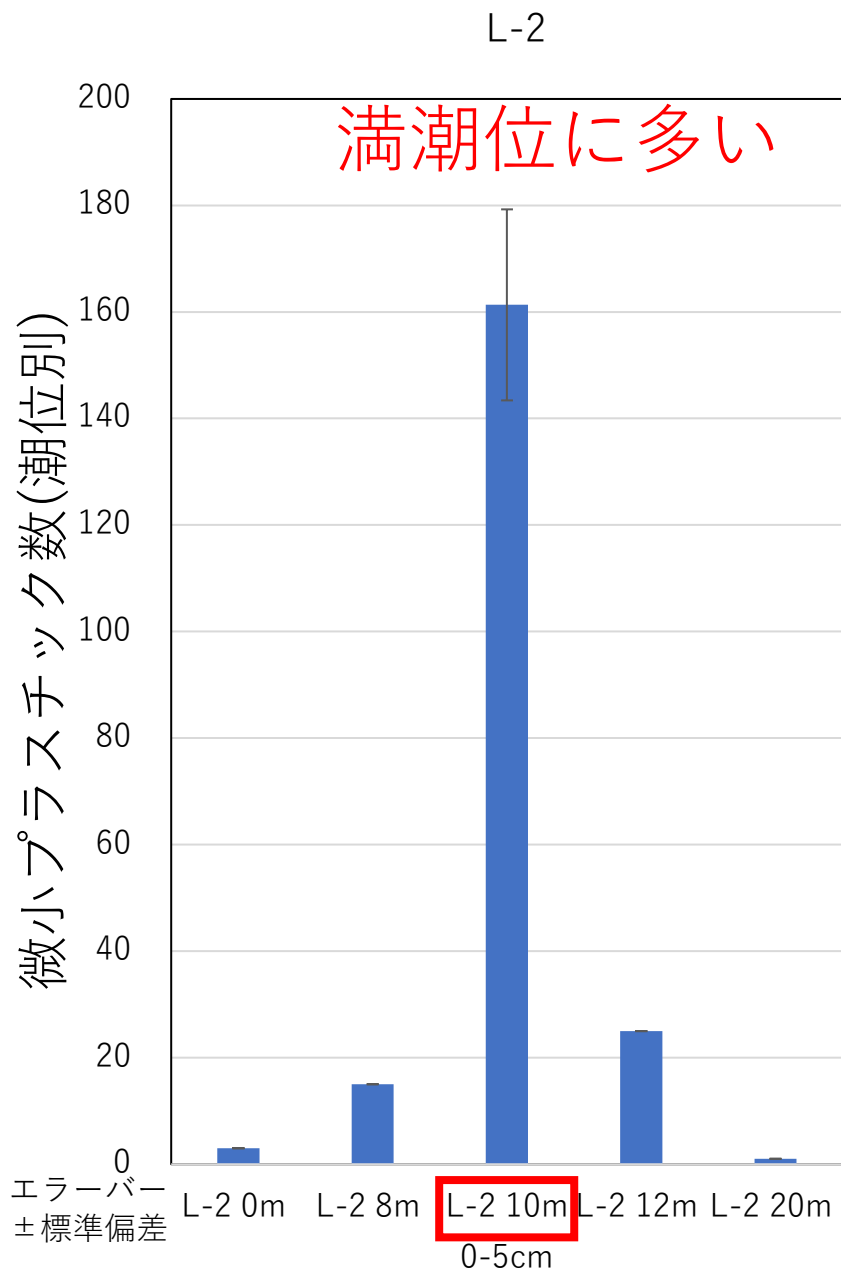
エアーを利用した微小プラスチック回収技術の開発

4.これから

1.微小プラスチックはどこにある？

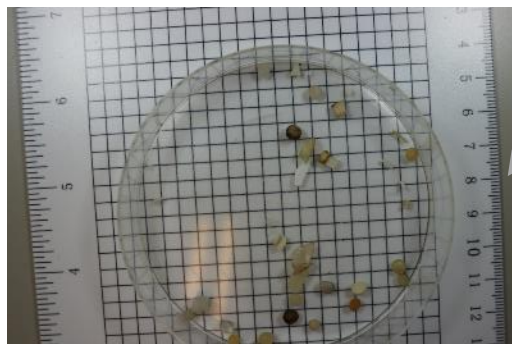
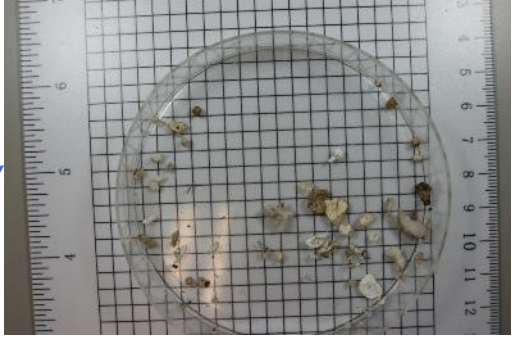
- ・ 2019年よりビーチクリーン活動を実施 (JEANに参加)
- ・ 2019年10月28日に、神奈川県横須賀市の津久井浜でビーチクリーンを行い、その後の砂浜で微小プラスチック分布を調査





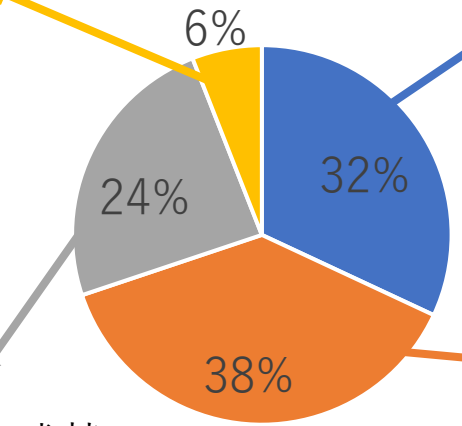
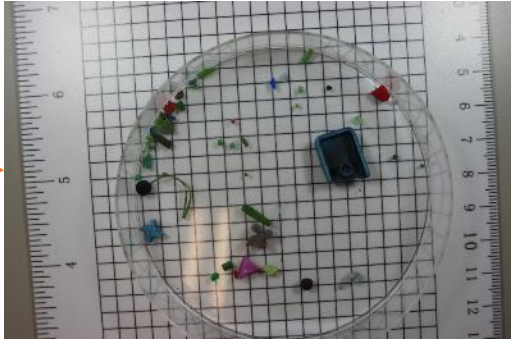
その他

発泡スチロール

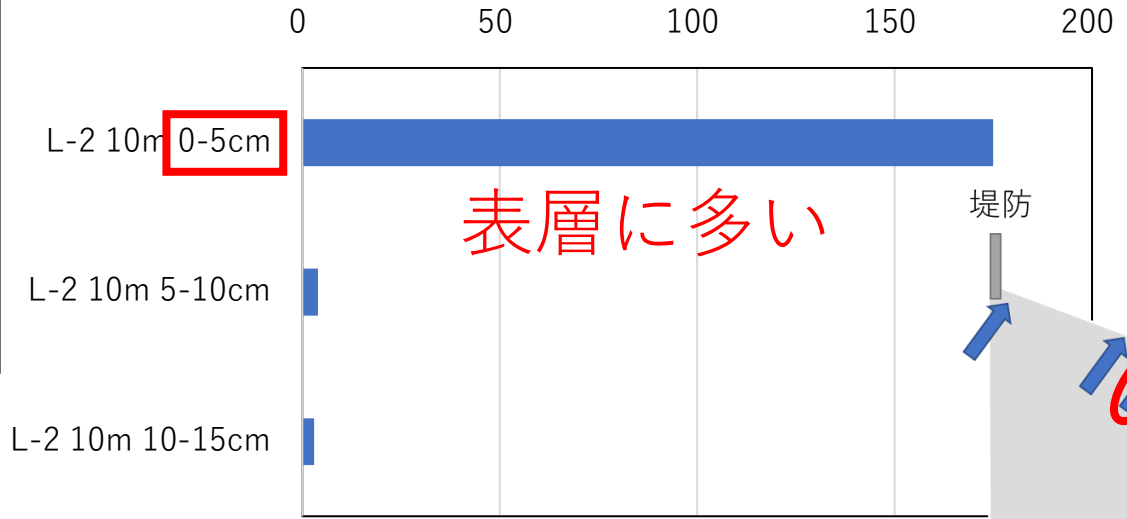


球状・柱状プラ

有色プラ



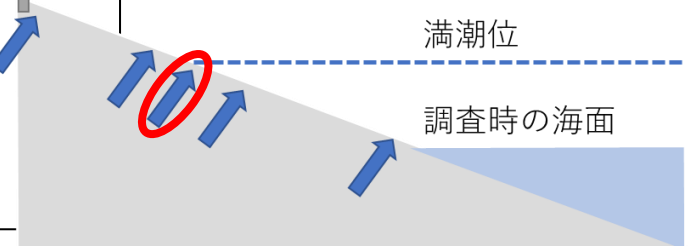
微小プラスチック数 (地盤深さ別)



堤防

満潮位

調査時の海面



1. 微小プラスチックはどこにある？

2. 使えそうな回収方法

3. 新たな回収方法

エアーを利用した微小プラスチック回収技術の開発

4. これから

2.使えそうな回収方法

既存のプラスチック回収機 (HOOLA ONE)

SOLUTIONS TO CLEAN AREAS AFFECTED BY MACRO AND MICROPLASTICS

HO Micro

HO Micro is an innovative **technology that uses a settling principle**. Our technology has earned many recognitions.

It is a four-module machine that **collects plastic from 0.001 to 7.5 cm**. HO Micro works on any type of soil and can also collect plastics in depth.



水でプラゴミを浮かせて分別回収



直接吸引し
HO Microで処理



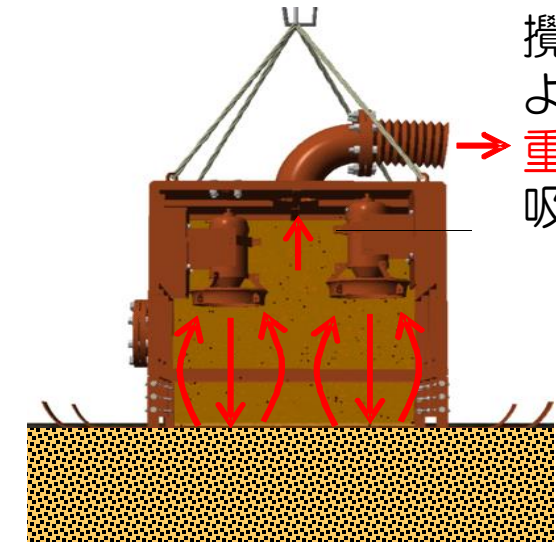
ハンディー機で吸引し
HO Microで処理

<https://hoolaone.com/home/>

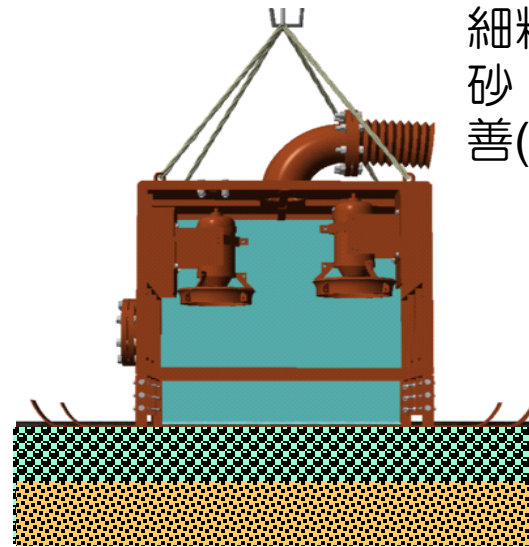
2.使えそうな回収方法

弊社にも現位置分級という技術がある

現位置分級装置の原理



攪拌機による水流により底面を攪乱、比重の軽い濁り成分を吸引除去



細粒分が除去され、砂・礫質の海底に改善(覆砂効果も期待)



運転状況

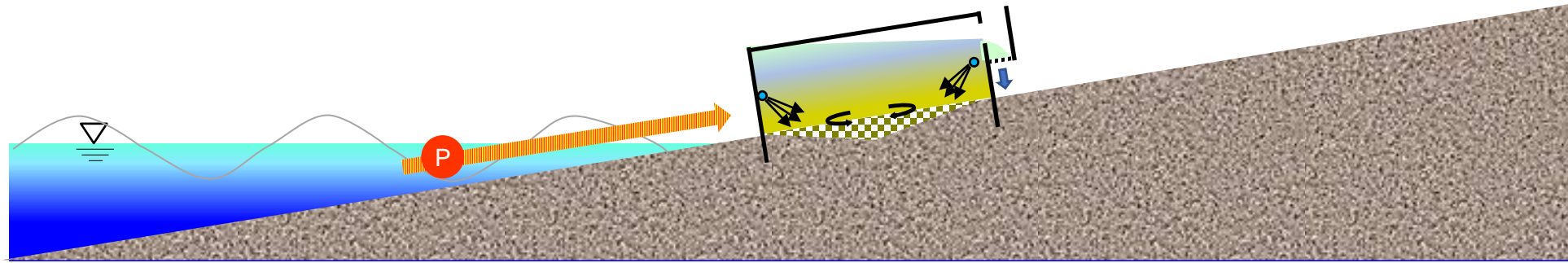


除去後の海底

プラスチックは砂より比重が軽い！
改良して海面上で使えるかも？

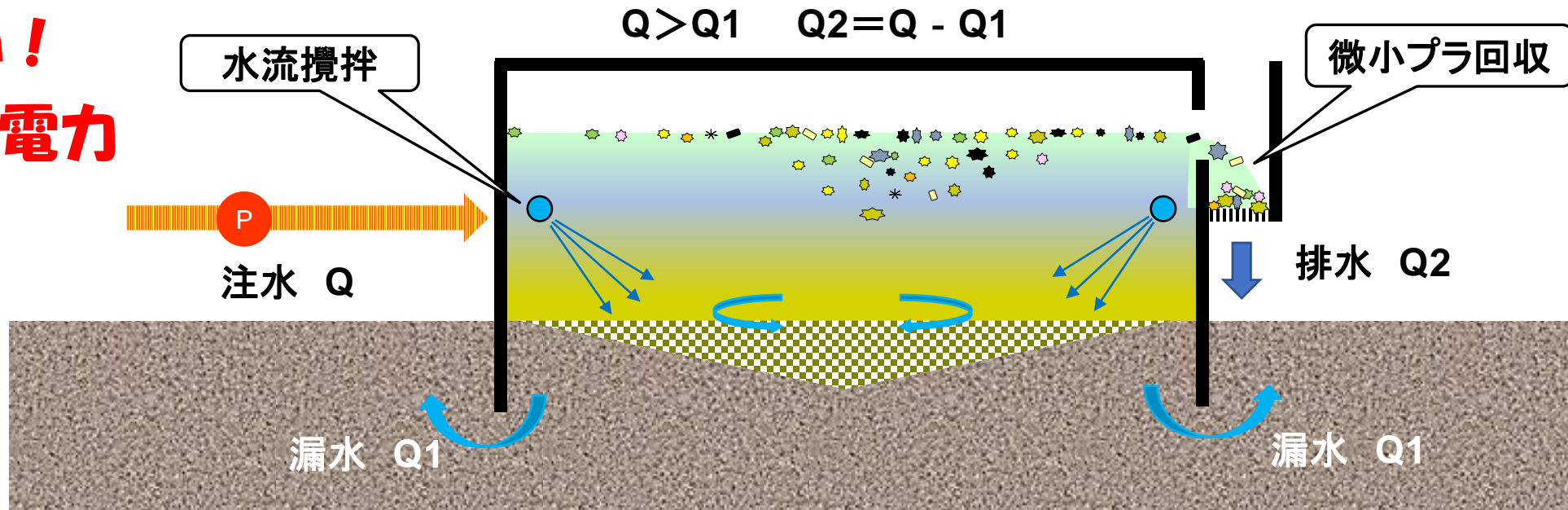
注水型(水流攪拌)現位置分級装置の構想

装置内に海水を注水し、水流攪拌により浮上分離した微小プラを回収！？



しかし

装置が重い！
ポンプ用大電力
も必要…



人力牽引(注水)型現位置分級装置の構想

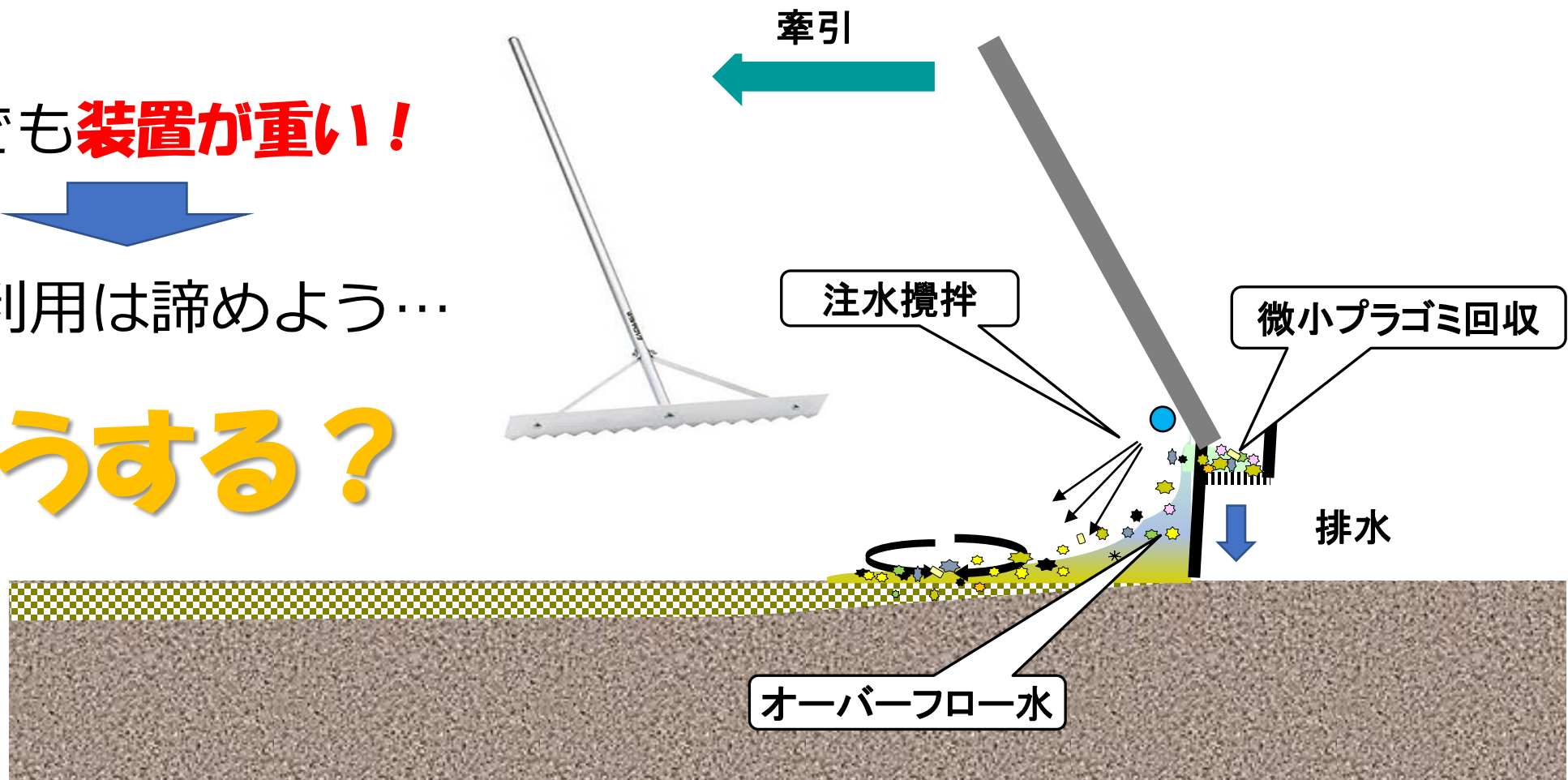
装置内に海水を注水し、牽引により浮上分離した微小プラを回収除去！？

それでも**装置が重い!**



水の利用は諦めよう...

どうする?



1. 微小プラスチックはどこにある？

2. 使えそうな回収方法

3. 新たな回収方法

エアーを利用した微小プラスチック回収技術の開発

4. これから

水と同じように
フラゴミが浮けばよいのでは？



砂中に埋没する微小プラスチックの効率的回収方法の提案
(ビーチクリーンで使えるクリーナー開発)

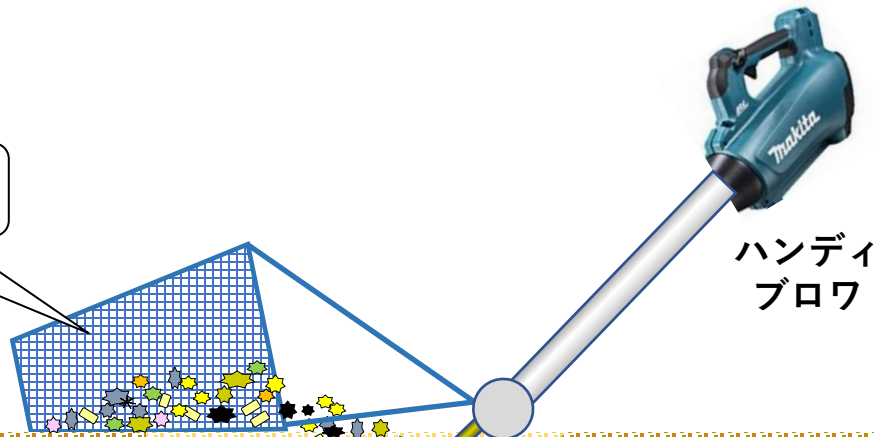
3. 新たな回収方法

TYPE - A 砂の流動(液状)化による微小フラ回収

比重に着目 微小プラの比重(約1) << 砂の比重(約2)

流動(液状)化により砂中の微小プラを浮かせて(分級して)回収！？

微小プラ回収



流動化による分級

エアノズル噴射



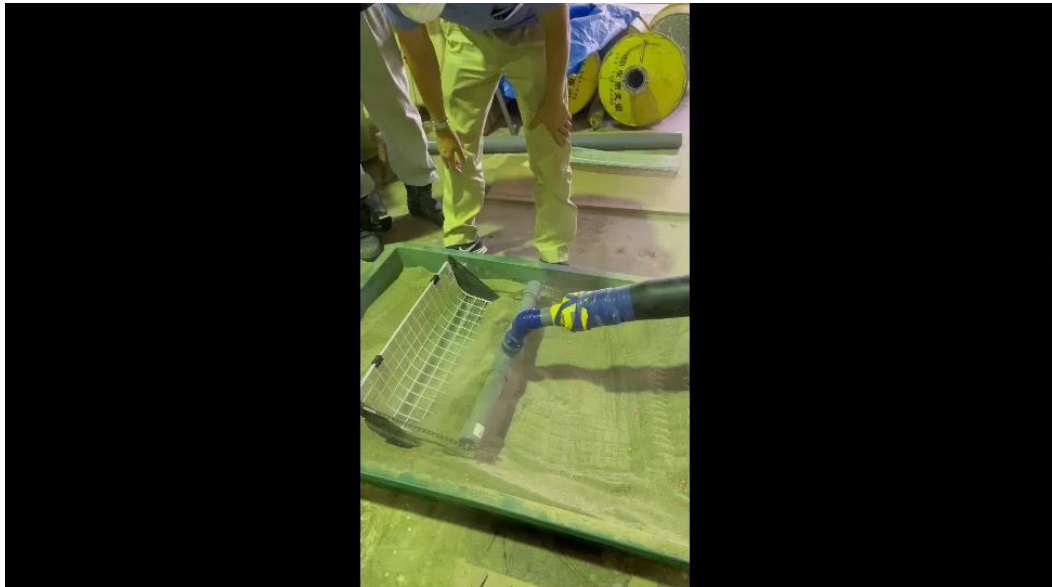
【使用資器材】

- ブロウ本体
マキタ製 MUB001GZ(約3万円)
- アタッチメント、回収用ケージ
塩ビ管、ステンメッシュ等(約5千円)



TYPE-A 砂の流動(液状)化による微小プラ回収

室内試験ではいい感じ！
フィールドでも回収可能！



TYPE-A 砂の流動(液状)化による微小プラ回収

しかし、場所によっては流動(液状)化しにくい場合も・・・

原因は、砂の湿潤度、粒径の粗さ・不均一性



もっとシンプルに
エア어의 **チカラ** を活用できないか？



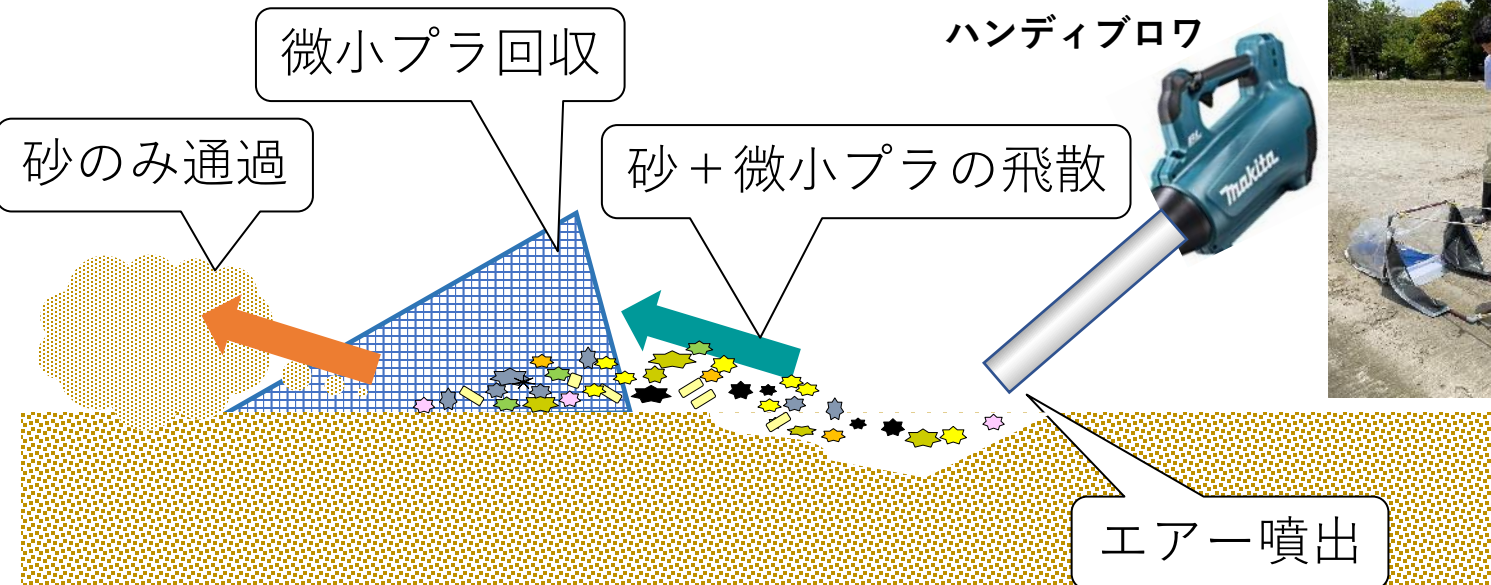
TYPE-B エアー噴出とネットによる微小プラ回収

粒径に着目 微小プラの粒径(約2mm以上) > 砂の粒径(2mm未満)

表層の砂と微小プラを吹き飛ばし、ネットで分級し微小プラを回収！？

【使用資器材】

- ブロア本体
マキタ製 MUB001GZ(約3万円)
- 回収用ネット
ネット、塩ビ管・板等(約3千円)



3. 新たな回収方法

TYPE-B エアー噴出とネットによる微小フラ回収

回収可能！

しかし、ネットで回収できなかった砂や微小プラが周辺に散乱・・・



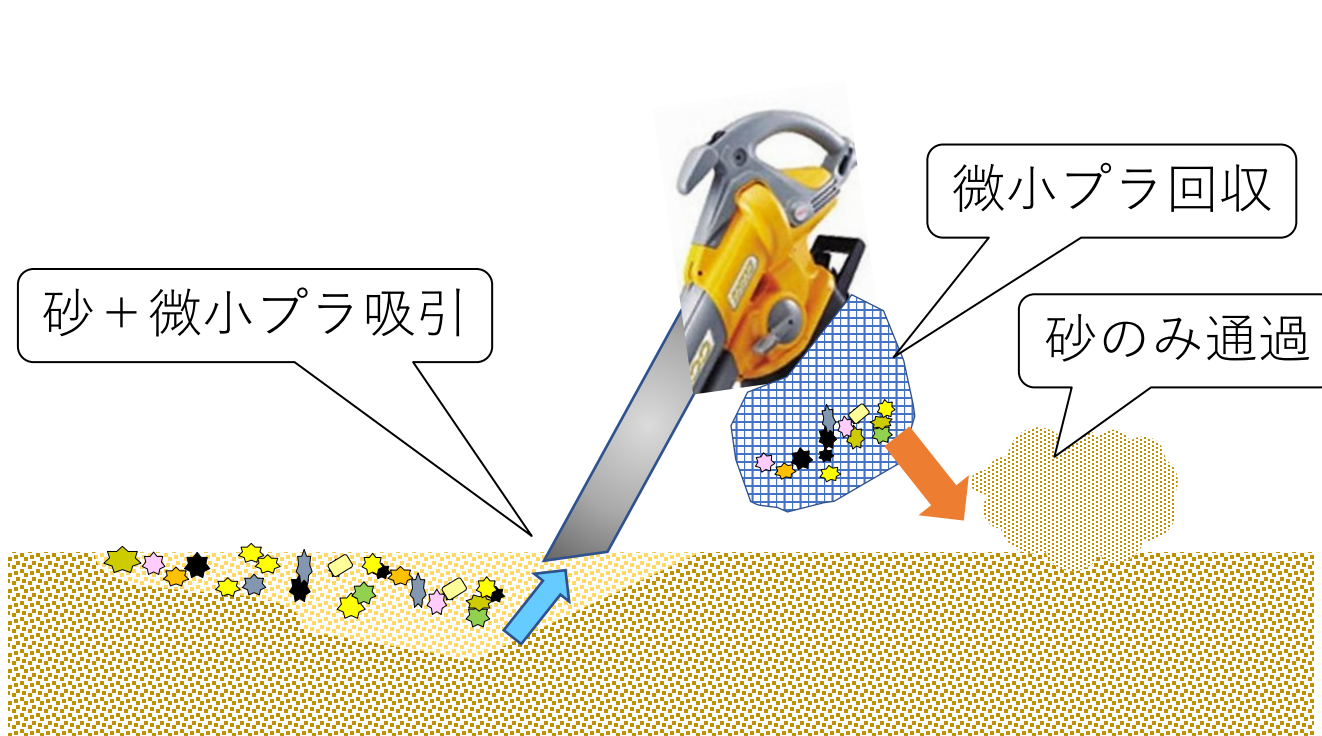
押しでもだめなら
引いてみる!?



TYPE-C エアーによる吸引とネットによる微小フラ回収

粒径に着目 微小プラの粒径(約2mm以上) > 砂の粒径(2mm未満)

表層の砂中の微小プラを吸引しネットで分級して微小プラを回収!?



【使用資器材】

- 集塵機
京セラ製 RESV-1000(約1万円)
- 回収用ネット
ネット等(約1千円)



3. 新たな回収方法

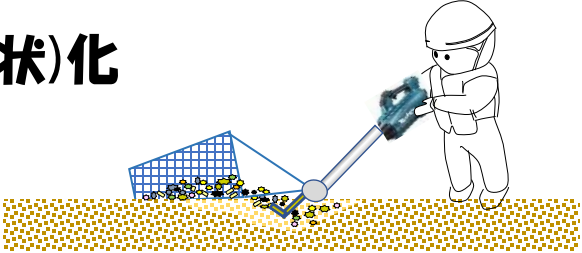

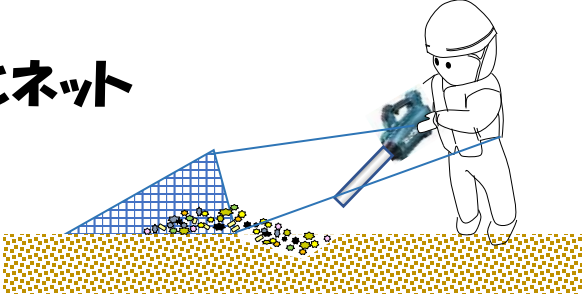



TYPE-C エアーによる吸引とネットによる微小フラ回収

効果的に回収可能！

砂の粒径が大きいと回収ネットが目詰まりしやすい・・・ただし、対策は複数の目合のネットを準備し、砂の粒径に応じて選択するだけでOK



3. 新たな回収方法

プロトタイプ型式	テスト状況	結果
<p>TYPE-A 砂の流動(液状)化</p> 		<p>○ 砂の状態(湿潤性、 粒径)の影響を 受け易い</p>
<p>TYPE-B エア噴出とネット</p> 		<p>△ 散乱が激しい 砂の状態の影響を 受け易い</p>
<p>TYPE-C エアによる吸引とネット</p> 		<p>◎ 砂の状態の影響を 受けにくい 分級ネットの改善 が必要</p>

ま と め

従来の微小プラゴミ回収装置は、規模、費用面等から市民活動レベルでは導入できない。

しかし、本クリーナーは、市民活動でも使用可能であり以下の点で従来の装置とは一線を画す。

- 汎用性のある**市販品**を活用し費用、調達方法の面からも**導入が容易**。
- 装置の規模(回収量)は既存装置よりも小さいものの、従来の市民活動による**手作業による回収よりも効率的**で掃除機感覚で**使用も容易**。
- 市民活動による利用により、プラスチックゴミ問題にも関心を持ってもらうなど**啓蒙活動にも寄与**することが期待。

1. 微小プラスチックはどこにある？

2. 見えそうな回収方法

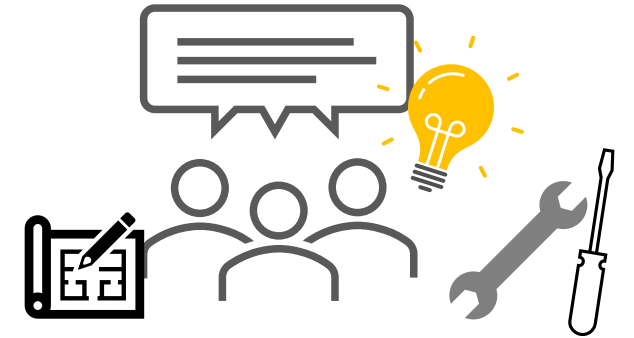
3. 新たな回収方法

エアーを利用した微小プラスチック回収技術の開発

4. これからのこと

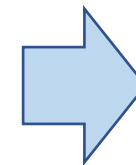
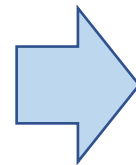
技術の実装化

- ビーチクリーンやマイクロプラスチック問題への関心が高い企業や大学等との連携による技術の実装化を目指す。



多様な主体との協調により、くつろげる親水海浜を取り戻す

- 企業や自治体、市民、NPOなどの多様な主体との協調を進め、海洋中では回収不能に近いマイクロプラスチックとなる前段の微小プラスチックを回収し、安全で安心、皆がくつろげる親水海浜を取り戻す。



海洋プラスチックごみ学術シンポジウム
セッションD：代替素材・回収技術
2023年3月5日

ご清聴ありがとうございました。

砂中に埋没する微小プラスチックの効率的回収方法の提案
(ビーチクリーンで使えるクリーナー開発)

株式会社 東京久栄
山岸 秀樹