

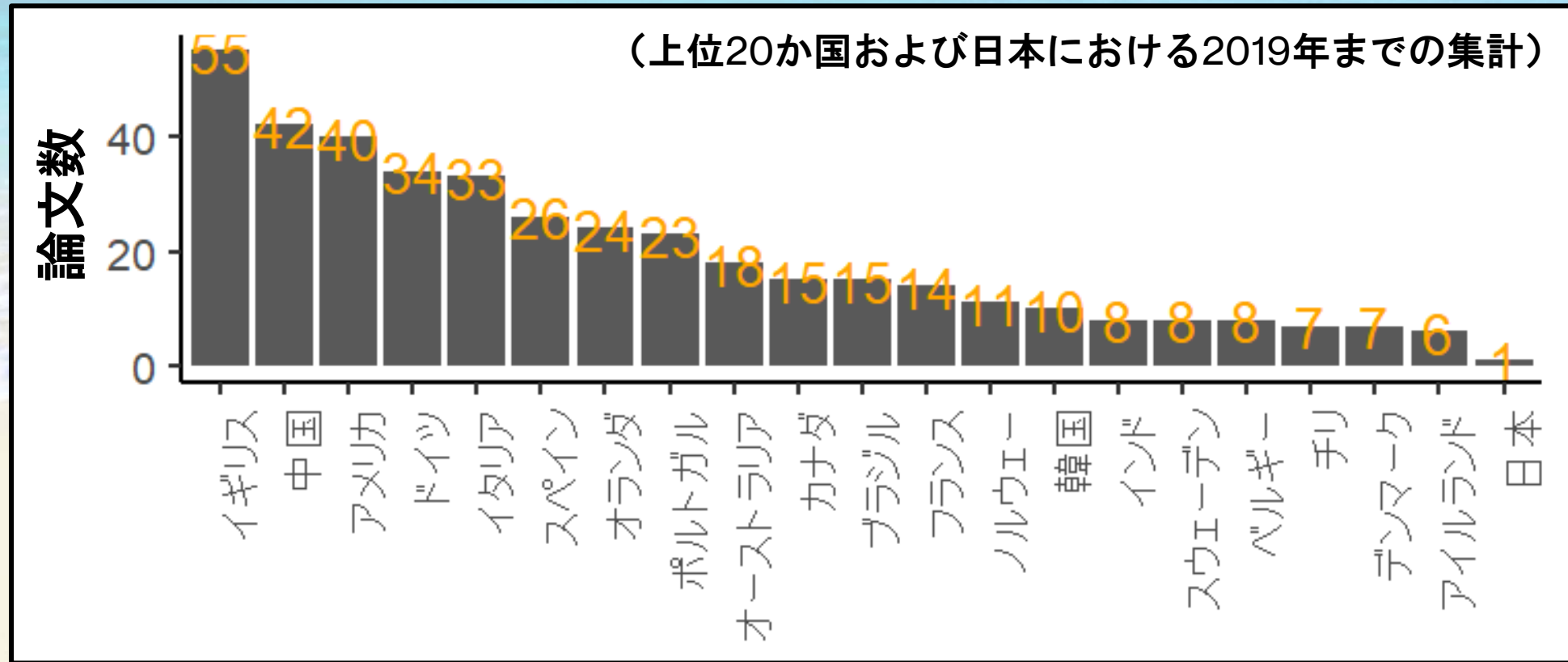
令和4年度 海洋プラスチックごみ学術シンポジウム
セッションC：生物・生態影響

なぜ生物は マイクロプラスチック(MPs)を 食べるのか？：干潟のカニを例に

東京海洋大学大学院 集団生物学研究室
博士後期課程1年 田野入 開（たのいり ひらく）

2023/2/20

生物のMPs摂取に関する国別研究論文数^[1]



国内知見の不足

鶴見川河口生態系のMPs汚染^[2]

論文投稿中の内容でございますため、
資料の公開は当日のみとさせていただきますと存じます

カニにおける最高濃度のMPs摂取

研究背景

タカノケフサイソガニ *Hemigrapsus takanoi*



干潟で最もよく見られる
底生動物^[3]

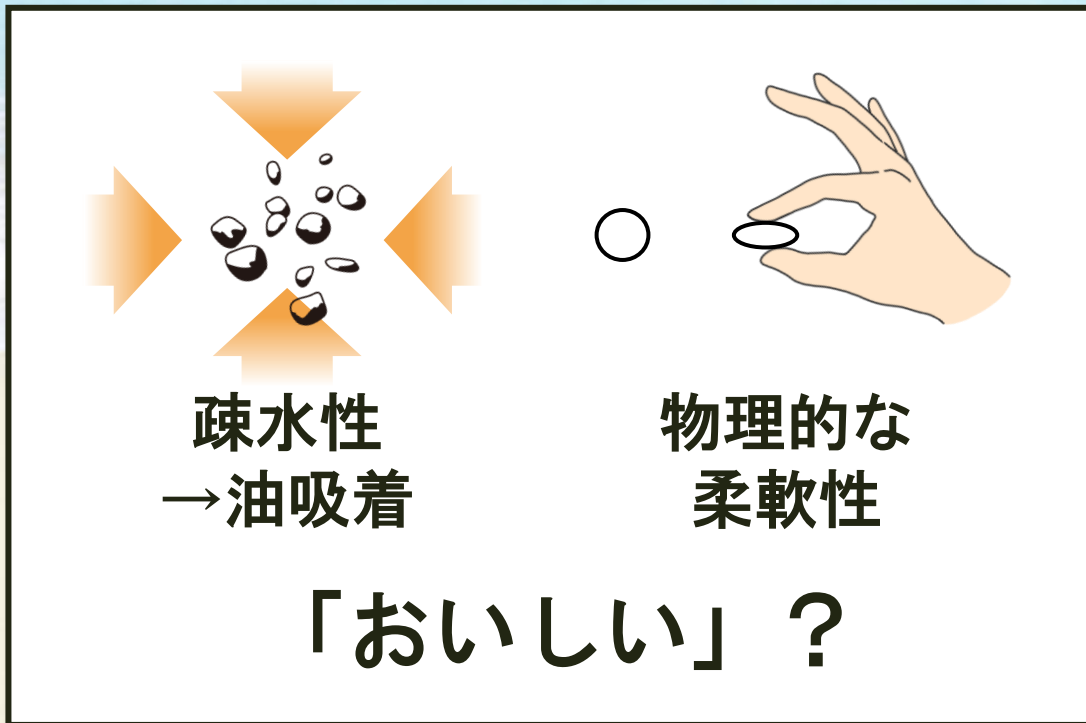
分布: 東アジア・欧米(外来)
食性: 付着藻類・二枚貝

なぜMPsを摂取するのか？

[3] 環境省自然環境局の全国157か所の干潟調査(2007)において確認された種のうち最多の107か所で出現

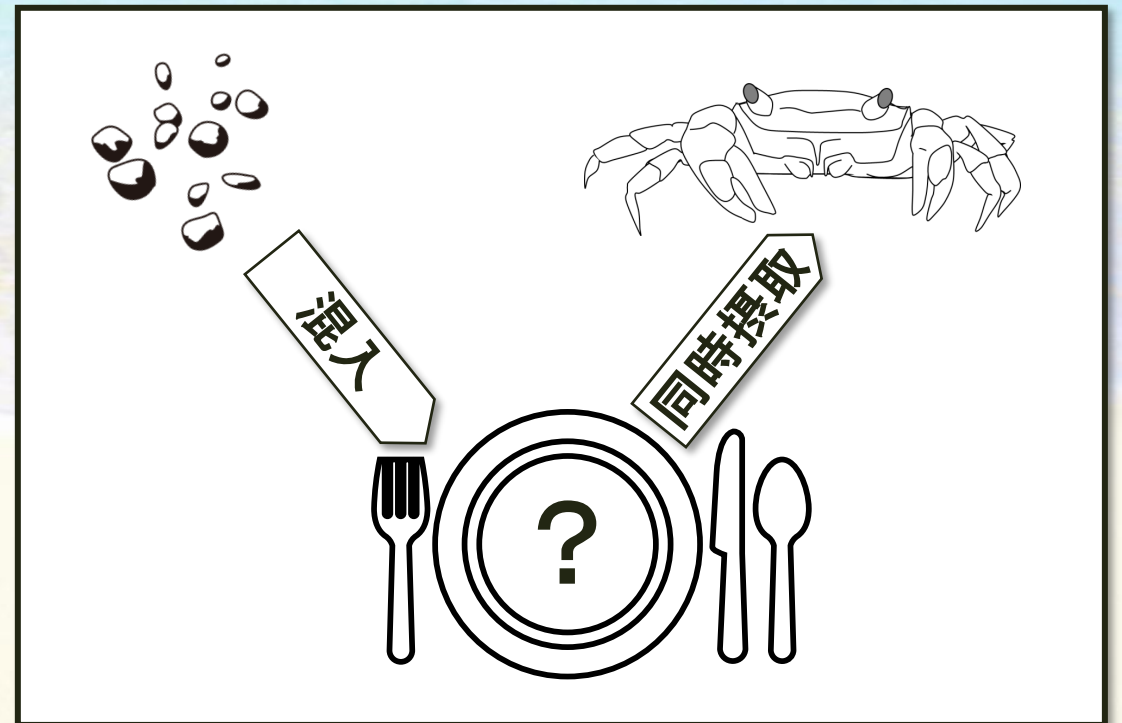
本研究の仮説

MPsの特異性に着目



誤認仮説

カニの餌に着目



ベクター仮説

研究目的

誤認仮説の検証：MPsは美味しいのか？

- ①吸着油分の成分分析（FTIR→GCMS）
- ②柔軟性と取り込み量の差異（摂餌実験）

ベクター仮説の検証：MPsは餌に含まれているか？

- ③餌資源特定（脂肪酸バイオマーカー）
- ④餌資源中MPsの定量・定性（顕微FTIR）

① 吸着油分の成分分析


材料と方法

試料採取
鶴見川河口干潟



5 kg 深さ: 1 cm

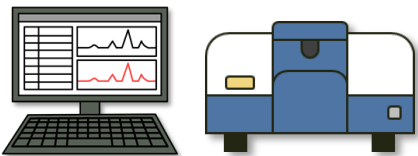
凍結乾燥



ふるい分け: 2-5 mm

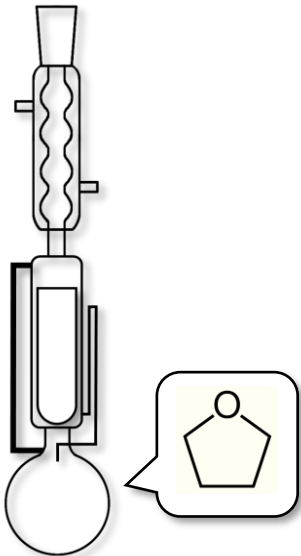
堆積物

MPs成分分析
ATR-FTIR



油分抽出

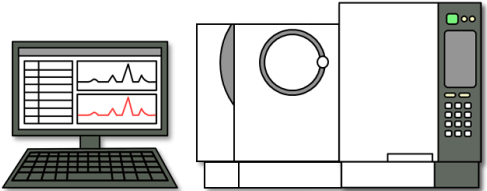
ソックスレー抽出
溶媒: テトラヒドロフラン (THF)



分離・定量
HPTLC



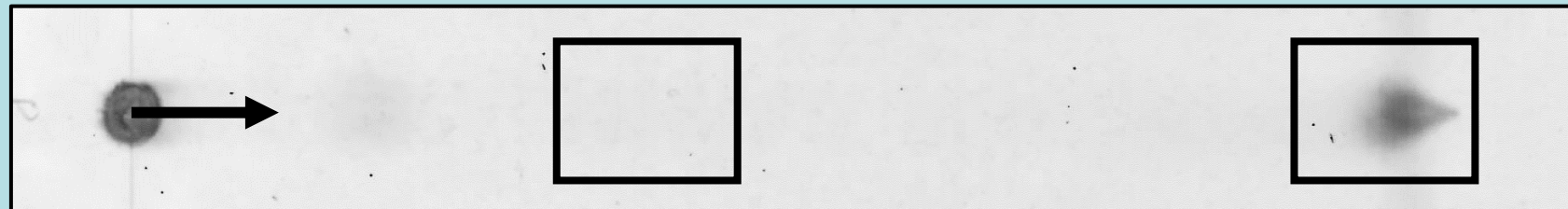
油分成分分析
GCMS



① 吸着油分の成分分析

結果

HPTLC



脂質

鉱物油

GCMS

脂質分(ごく微量)

パルミチン酸(16:0)

ステアリン酸(18:0)

オレイン酸(18:1 ω 9)

鉱物油

鎖式飽和炭化水素

多環芳香族炭化水素(PAHs)

→重油と推定

PAHs はヨコエビにおいて忌避効果が確認^[4]

研究目的

誤認仮説の検証：MPsは美味しいのか？

- ~~①吸着油分の成分分析（FTIR-GCMS）~~
- ②柔軟性と取り込み量の差異（摂餌実験）

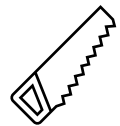
ベクター仮説の検証：MPsは餌に含まれているか？

- ③餌資源特定（脂肪酸バイオマーカー）
- ④餌資源中MPsの定量・定性（顕微FTIR）

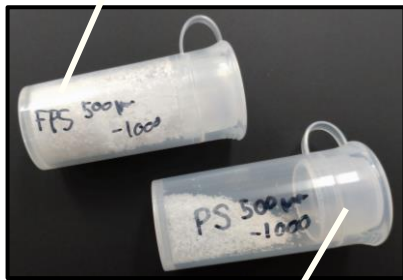
②柔軟性と取り込み量の差異

材料と方法

人工MPsの作成 (ポリスチレン破片)



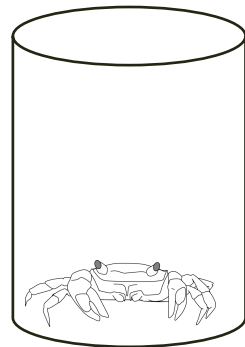
Soft



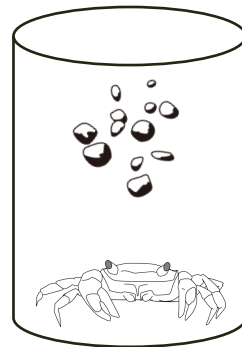
Hard

摂餌実験

Control



Hard
MPs

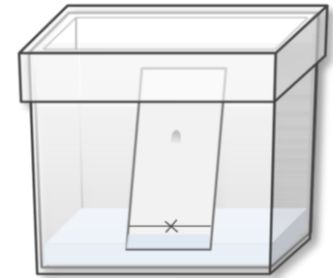


Soft
MPs



5日 / 個体 / 無給餌

MPs 定量 HPTLC



② 柔軟性と取り込み量の差異

結果

論文投稿中の内容でございますため、
資料の公開は当日のみとさせていただきますと存じます

物理的柔軟性によるMPs撮取誘発

② 柔軟性と取り込み量の差異

研究目的

誤認仮説の検証：MPsは美味しいのか？

- ~~①吸着油分の成分分析（FTIR-GCMS）~~
- ②柔らかいとよく食べる

ベクター仮説の検証：MPsは餌に含まれているか？

- ③餌資源特定（脂肪酸バイオマーカー）
- ④餌資源中MPsの定量・定性（顕微FTIR）

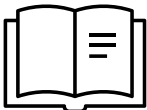
③餌資源特定

材料と方法

試料採取
鶴見川河口干潟

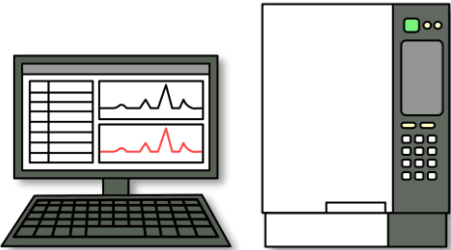


餌候補の決定




脂肪酸組成分析

粗脂肪抽出
脂肪酸
メチルエステル精製
GC分析

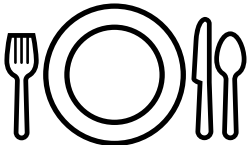


胃内容物抽出物

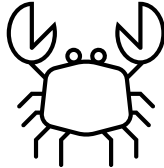
色素分析



**定量的脂肪酸
標識分析^[5]**



バーチャル餌組成



捕食者

カルバック・ライブラリー情報量を
最小とする餌組成の最尤推定

[5] Iverson et al., 2004 “Quantitative Fatty Acids Signature Analysis (QFASA)”

結果

論文投稿中の内容でございますため、
資料の公開は当日のみとさせていただきたいと存じます

主食は藻類

② 柔軟性と取り込み量の差異

研究目的

誤認仮説の検証：MPsは美味しいのか？

- ~~①吸着油分の成分分析（FTIR-GCMS）~~
- ②柔らかいとよく食べる

ベクター仮説の検証：MPsは餌に含まれているか？

- ③主な餌資源は藻類・デトリタス・二枚貝
- ④餌資源中MPsの定量・定性（顕微FTIR）

④ 餌資源中MPsの定量・定性

材料と方法

試料採取
鶴見川河口干潟



前処理

化学処理
密度分離
減圧濾過

MPs抽出法の
開発

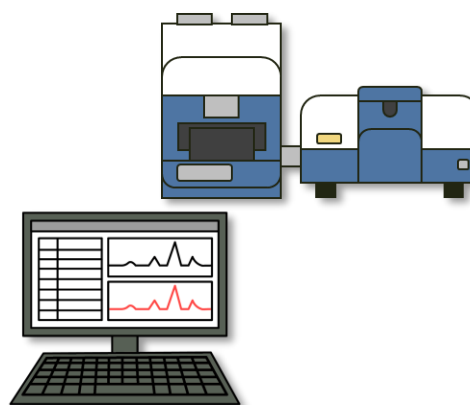


詳細は別の学会で
発表させて
いただきます

特許出願済み
(田野入&横田,
2022-128949)

MPs 成分分析

顕微FTIR



質量推定

画像解析
+
3D モデル式

$$m[\mu\text{g}] = \frac{0.372\pi\Phi_l\Phi_s^2\rho}{6 \times 10^6}$$

東京湾漂着MPsに
校正した
質量推定モデル作成

Tanoiri et al., 2021

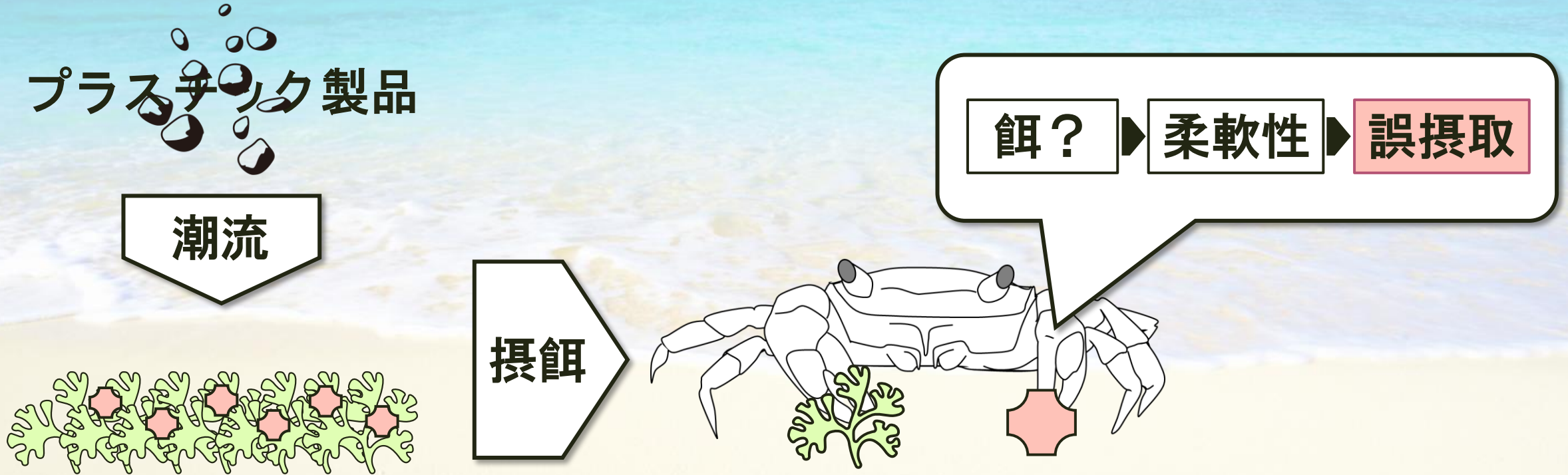
④餌資源中MPsの定量・定性

結果

論文投稿中の内容でございますため、
資料の公開は当日のみとさせていただきたいと存じます

考察

カニがMPs摂取に至る過程



▶ 高次捕食者への拡散

展望

論文投稿中の内容でございますため、
資料の公開は当日のみとさせていただきますと存じます

藻類からのMPs除去 → 効果的な生態影響防止？

厚く御礼申し上げます

東京農工大学 高田秀重 先生

北海道大学 安間洋樹 先生

九州大学 中野知香 先生

東京海洋大学

荒川久幸 先生 内田圭一 先生 壁谷尚樹 先生 小林武志 先生 寺原猛 先生 芳賀穰 先生 任恵峰 先生

研究資金:

- 笹川科学研究助成「ケフサイソガニのマイクロプラスチック摂取要因に係る油脂寄与の解明」
- 河川基金助成一般研究者(一般的助成)「堆積物食性生物におけるマイクロプラスチックの取り込み実態解明」
- 河川基金ジュニア研究助成「河口生態系におけるマイクロプラスチックの取り込み実態及び動態解明」



日本科学協会



河川
基金

A wide-angle photograph of a tropical beach. The foreground is a vast expanse of bright yellow sand. The ocean is a vibrant turquoise color, with gentle waves washing onto the shore, creating white foam. The horizon line is straight and divides the image roughly in half. The sky is a clear, pale blue.

THANK YOU FOR LISTENING