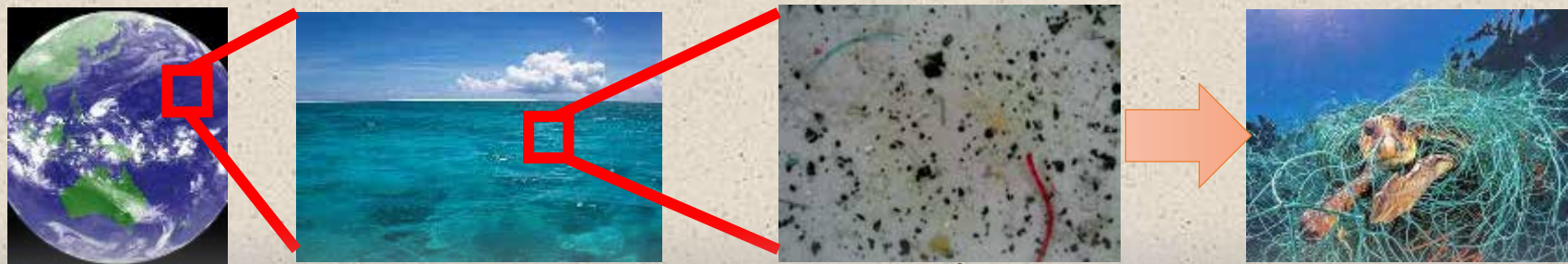




外航船を利用した全球における  
海洋中20 $\mu$ m以上のマイクロプラスチックの  
汚染特性把握及び海のデジタル化プロジェクト



# 海洋中マイクロプラスチック（MPs）の 効果的削減に必要な情報の不足



マイクロプラスチック

## 海洋中のMPsに関する特に重要な未解明点

- 全球レベルの汚染実態の空間的变化
  - ・ < 300 $\mu$ mのMPs？
  - ・ 濃度分布
  - ・ 粒径分布
  - ・ ポリマー組成
  - ・ データの断片化（全球レベル）
- 全球レベルの汚染実態の時間的变化
  - ・ 全球レベルでは未知の排出源と排出量存在
- 海洋中でのポリマー別細粒化特性が不明

各国による削減対策

海域別関係国による共同削減戦略のためのデータベース

海洋への排出量と  
現存量のギャップ  
(Missing Plastics)

排出量削減による  
海洋中濃度変化の  
予測が困難

環境問題の  
グローバル化

# 本プロジェクト組織の誕生（2019～）

## ～プロジェクト組織の特徴～

### 民間企業と研究機関が主体の世界海洋環境質調査組織の構築

最新技術によるモニタリングデータを活用した「自由な研究の促進」と「環境保全と表裏一体の経済活動」の実現のための「仲人」組織

#### （第一弾プロジェクト）海洋中1 $\mu$ m以上のMPsの全球レベル環境挙動調査

全球レベルにおける発生源から海洋への排出特性、移流拡散、細粒化、生物移行までを時空間的に把握し、効果的な削減や代替物質開発に資する。

#### 人材と情報のプラットフォームとデータのビッグデータ構築

海洋環境に関係する様々なデータを蓄積・ビッグデータ化し、全球レベルの環境問題解析の場を提供する。

研究機関と民間企業の交流の場を創出する。



# MPsプロジェクト組織の構成 (2021現在)



企業の不文律?

企業の不文律?

分析機器メーカー



分析機器

分析アプリケーション開発

研究機関  
・千葉工業大学亀田研究室  
・他大学 (募集中)

サンプル提供 (無償レベル)

カシオ科学振興財団

日本郵船株式会社 (NYK)



サンプル

外航船航路とドライバルク船による全球海洋調査

ビッグデータ化  
海のデジタル化

データ

データの利用・公開

参加と萌芽・挑戦的な研究

笹川平和財団

広報

研究機関

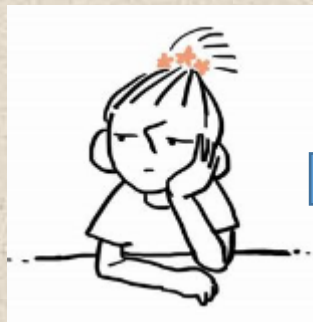
研究機関

研究機関

研究機関

研究機関

研究機関



利用者



- ・調査費用が圧倒的に低コスト
- ・調査手続きほぼ無用
- ・Win-Winによるシンプルな交渉  
自由度の高い調査可能



# NYKと海洋中1 μ m以上のMPsの全球レベル環境挙動調査プロジェクトの紹介



図1 2020年度調査地点(100地点)

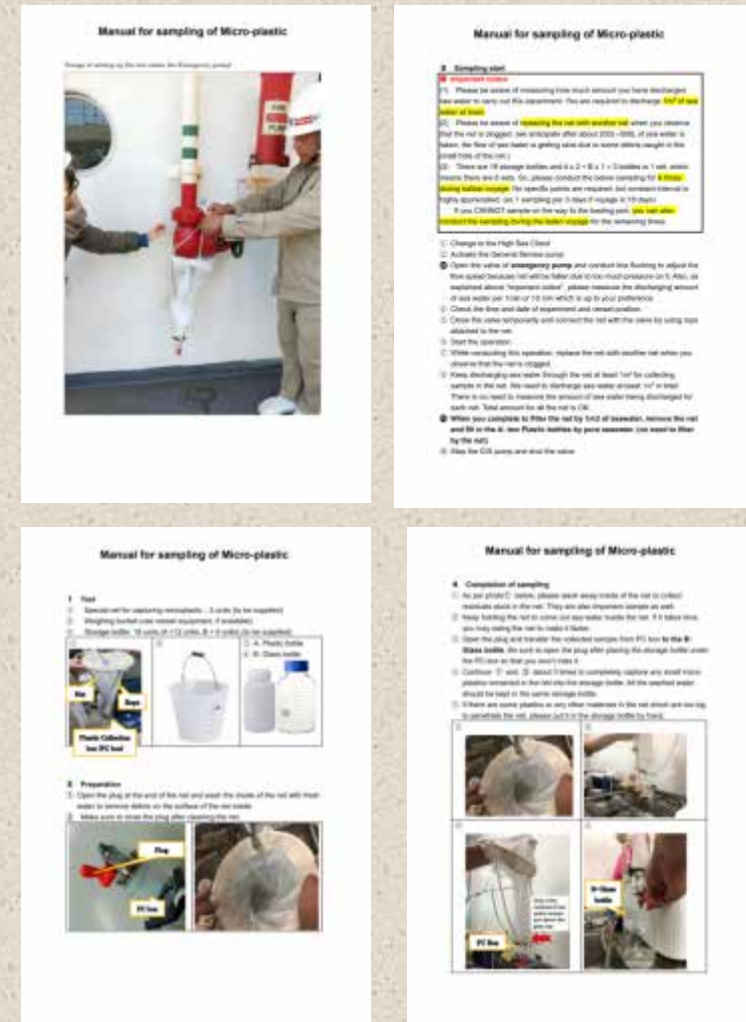


図2 Guideline of sampling methods



# NYKと海洋中1 μ m以上のMPsの全球レベル 環境挙動調査プロジェクトの紹介

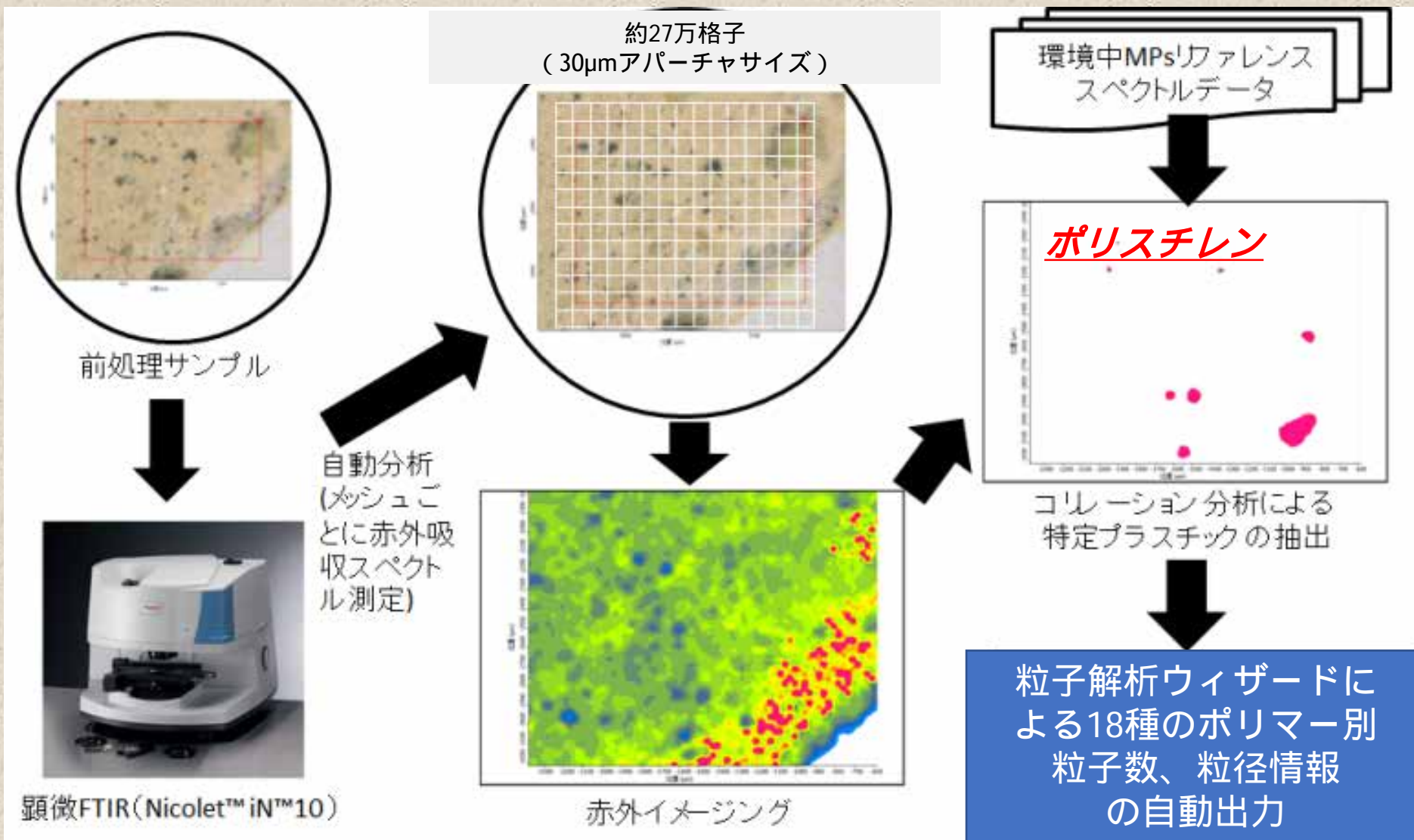
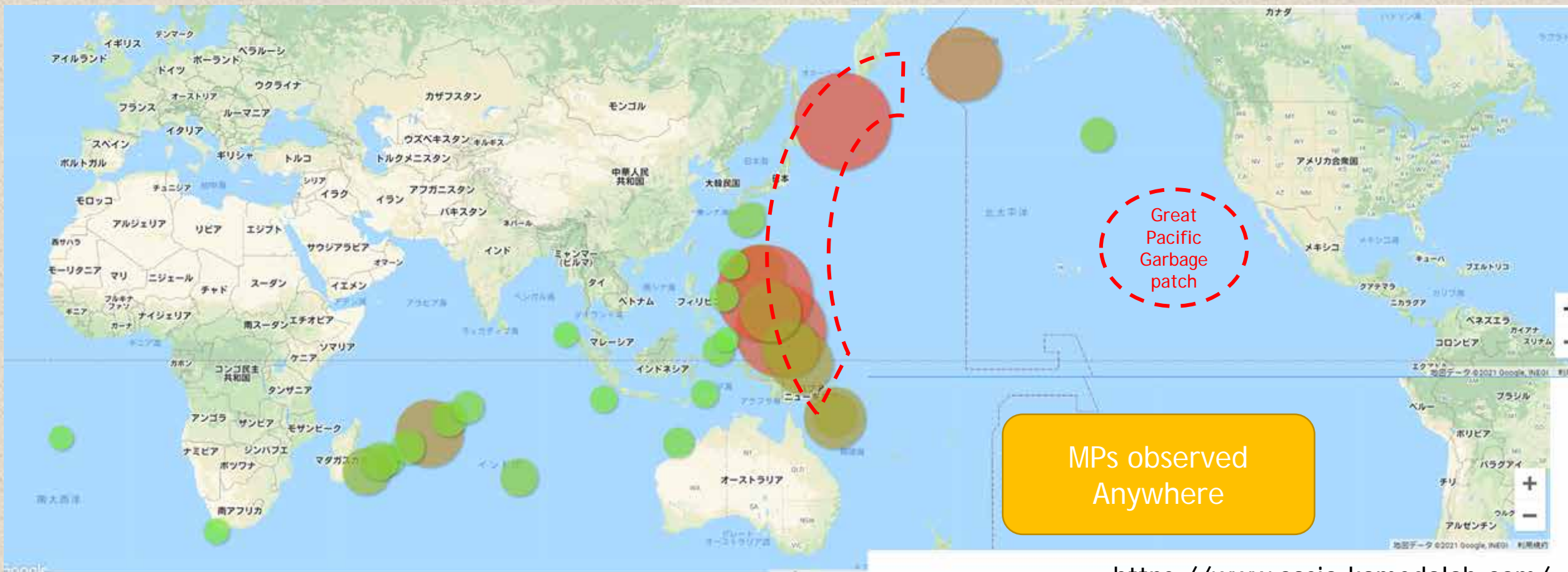


図3 20μm以上の顕微FTIR自動分析手法  
(Kameda et al., under review)

# モニタリング結果

# 汚染分布



<https://www.casio.kamedalab.com/>



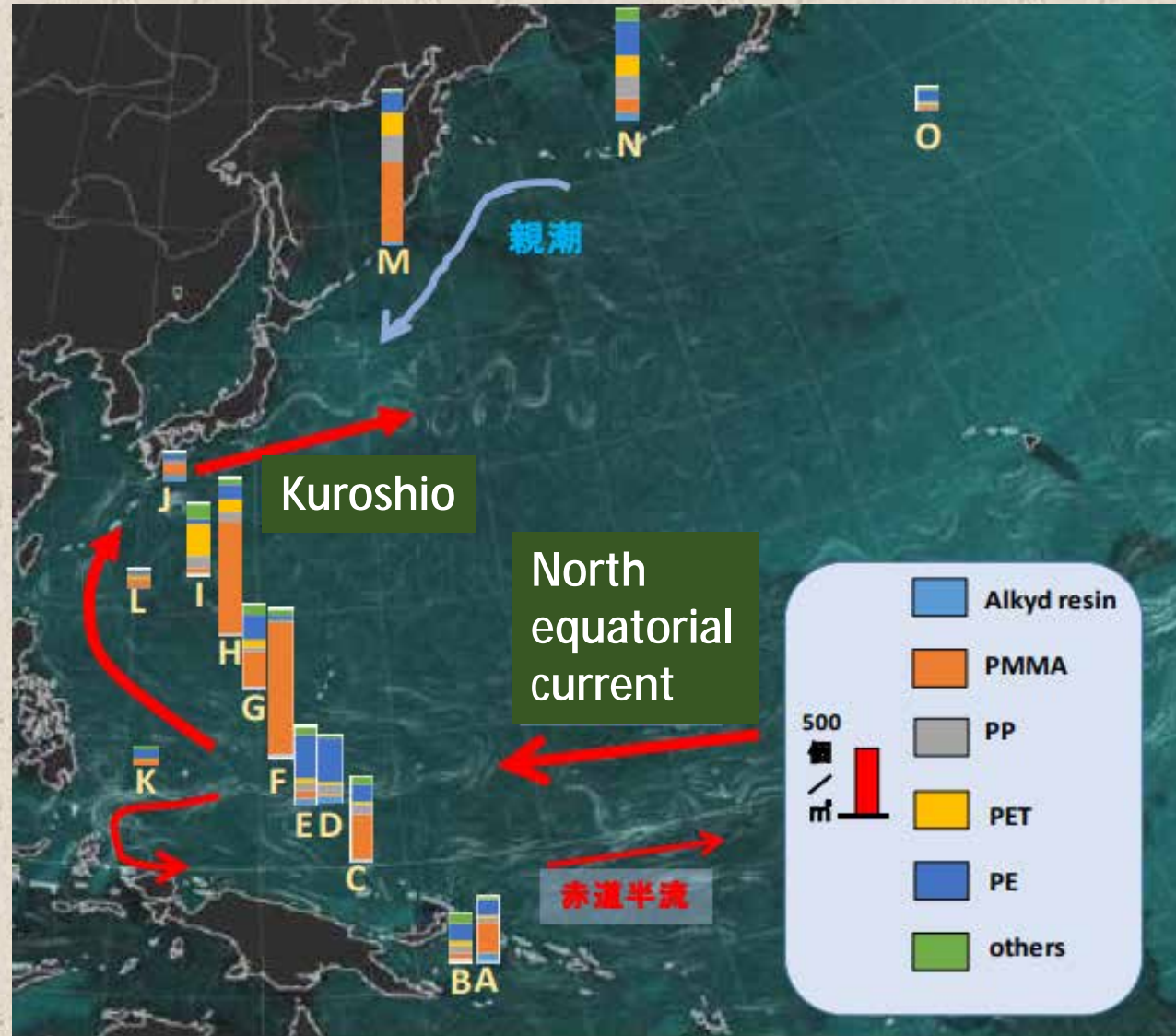
Tsurumi River (1273 p/m<sup>3</sup>)

図4 海水中20μm以上のMPs濃度調査結果



# モニタリング結果

# 東南アジア海域汚染分布



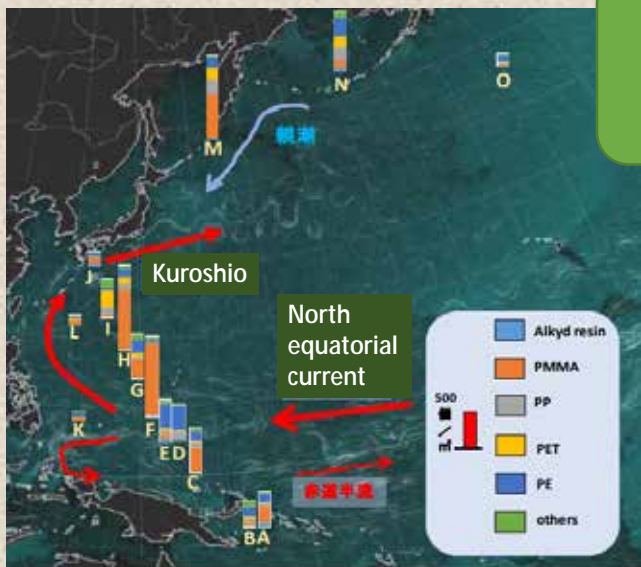
- ・複雑な組成だが、アクリル樹脂、PE、PETの寄与率が著しく高い水域あり。
- ・ポリマーにより分布に偏り。  
発生源の影響？  
海流やポリマー別の挙動特性（微細化、比重）の影響？

図5 東南アジア海域におけるMPs濃度及び組成



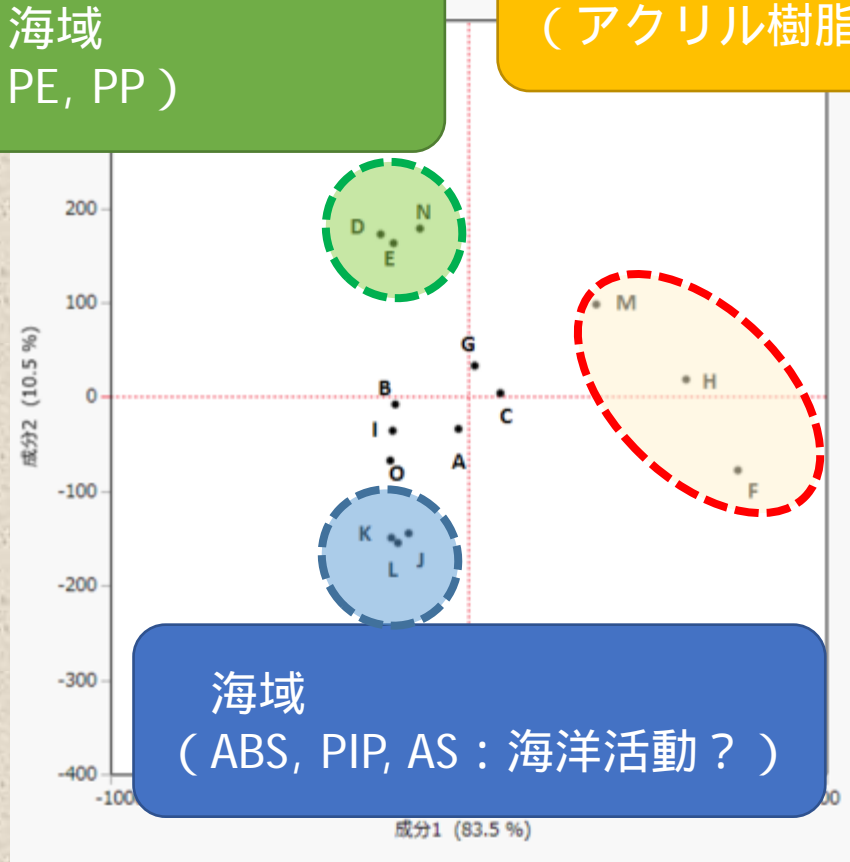
# モニタリング結果

# 主成分解析



海域  
(PE, PP)

海域  
(アクリル樹脂, Epoxy樹脂)



海域  
(ABS, PIP, AS : 海洋活動?)

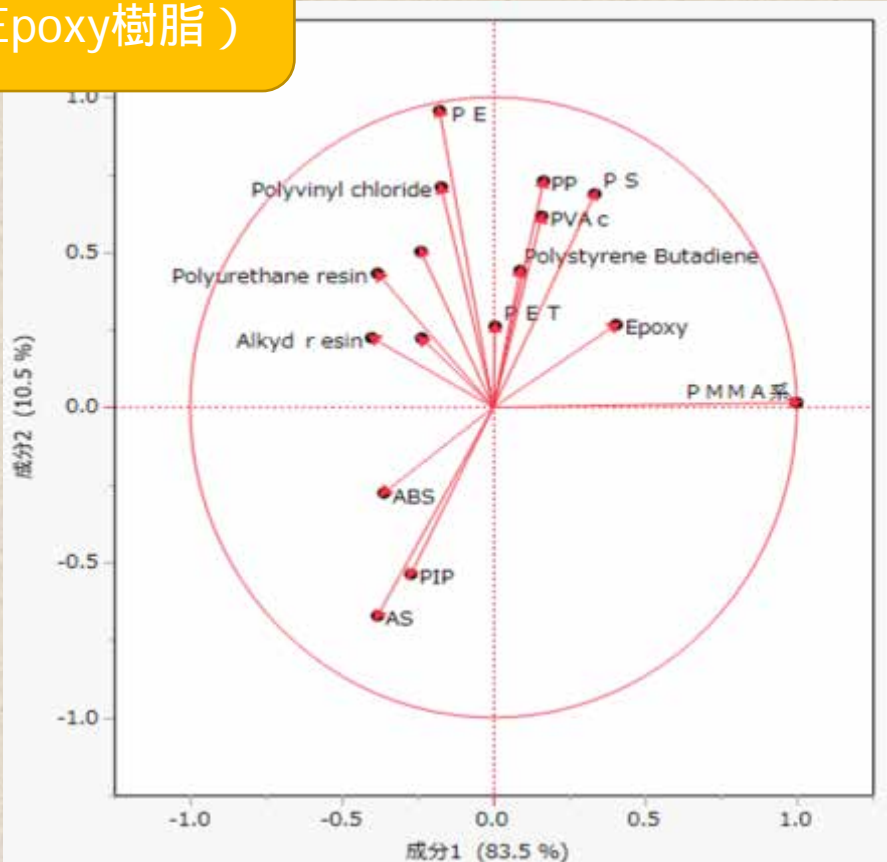


図6 東南アジア海域中MPsの主成分スコア図

図7 東南アジア海域中MPsの因子負荷量図

# モニタリング結果

# 粒径分布

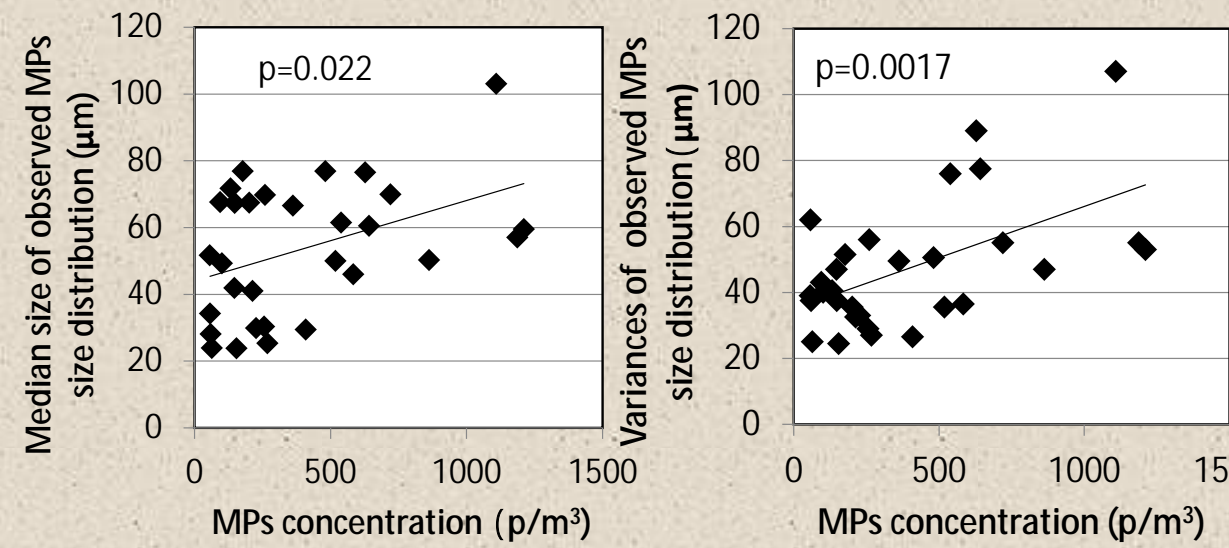
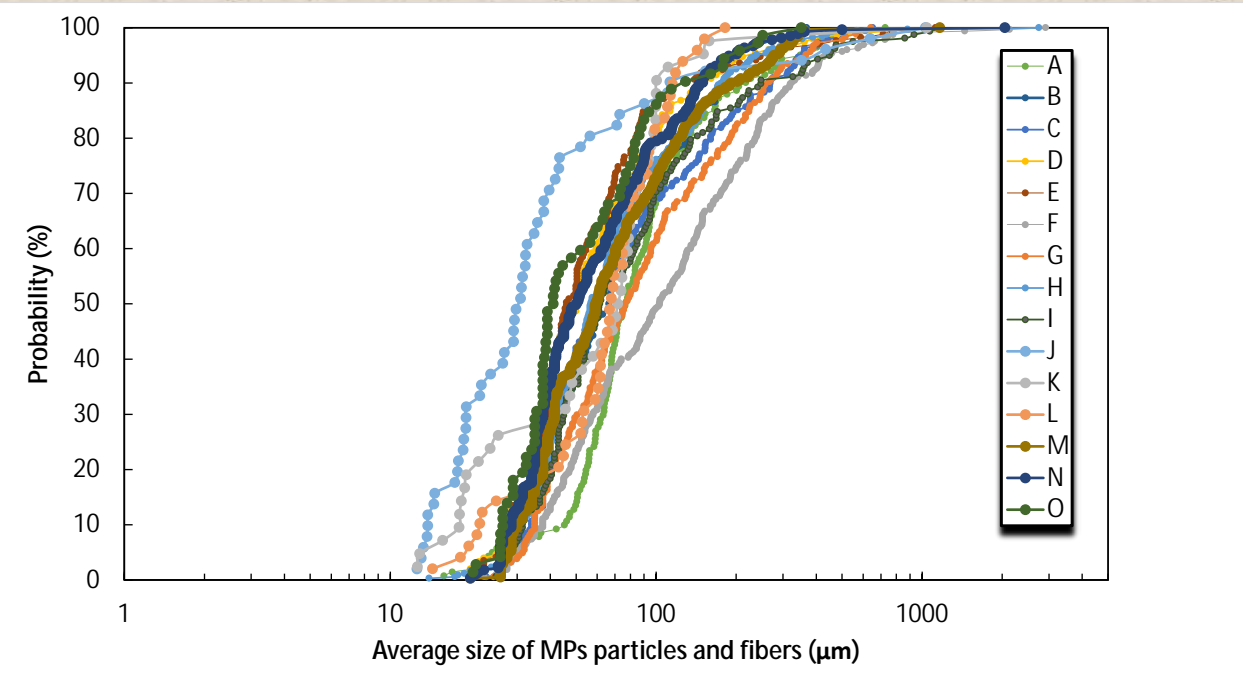


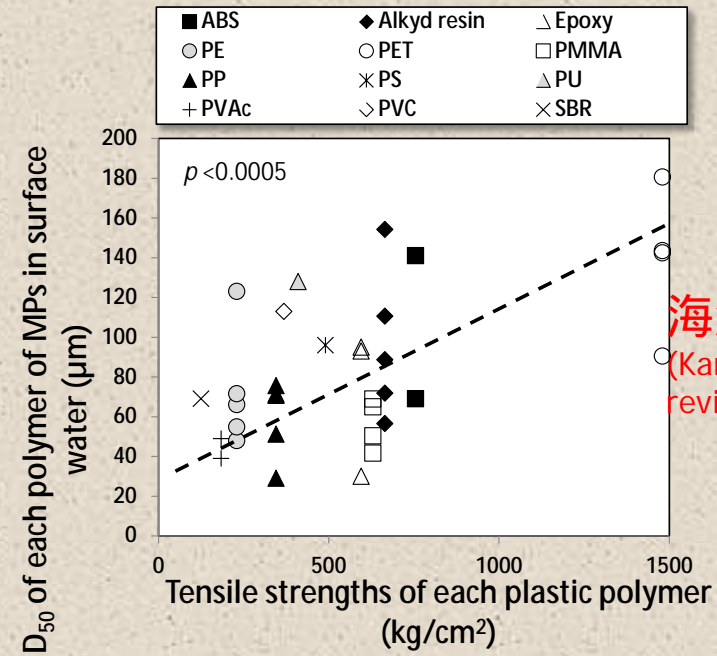
図5 東南アジア海域におけるMPs濃度及び組成



ワイブル関数に回帰

ミディアン径、分散、シェイプパラメータ、サイズパラメータによる評価

MPsの分布特性評価を利用した微細化特性推定



海洋でも？  
(Kameda, under review)



# 今後の予定

ラマン分光光度計による1～20 $\mu\text{m}$ の全球レベル海水中MPs調査

全球レベルの海洋生物体内中微細MPs存在調査

1～10 $\mu\text{m}$ のMPsの器官残留特性と水中濃度との分配関係

全球レベルの大気中MPs存在特性（越境移動）

MPsスペクトルデータを用いたケモメトリクス解析による  
MPsの劣化度合と粒径の関係性評価

本組織の国内外へのアピールと利用