別添：参考資料

海洋プラスチックごみについて



環境省海洋プラスチック汚染対策室

自治体向けの河川におけるマイクロプラスチック調査マニュアルの作成

概要・目的

- **陸域から海域への流出経路の一つと考えられる河川を対象に、河川水中のマイクロプラスチックの分布実態を把握するための調査方法を定めるもの。**
- **地方自治体等が調査により得られた結果を基に、区域内におけるマイクロプラスチックの発生源対策等が推進されることを期待。**

記載内容（案）

・調査設計（地点選定、採取時期等）
・試料採取方法（機材、記録事項、注意事項等）
・前処理方法（篩い、酸化処理、比重分離等）
・プラスチック種別の同定

公開スケジュール

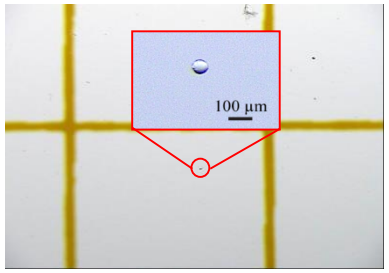
今年度中に環境省ホームページでの公開を検討しているが、詳細は未定。

マイクロプラスチックの分類

マイクロプラスチック
- ５mm未満のプラスチック片（含 繊維くず）

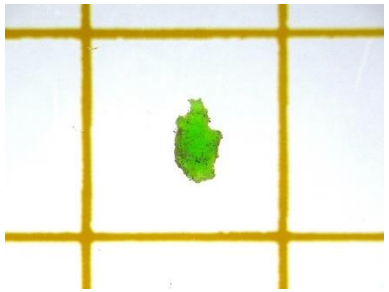
１次マイクロプラスチック
- 生産段階で5mm未満のプラスチック（例：マイクロビーズ、レジンペレット）

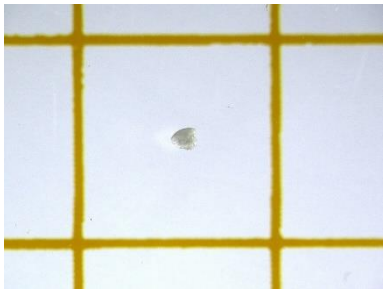
２次マイクロプラスチック
- 環境中に放出（投棄等）されたプラスチック製品が、紫外線、波浪等で5mm未満の大きさに破砕されたもの



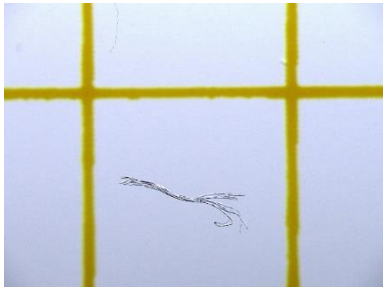
マイクロビーズ


レジンペレット


ポリエチレン


ポリプロピレン


発泡スチロール


ナイロン

「1 次」マイクロプラスチックの用途

材料	用途
アクリル	光拡散剤、化粧品用途、塗料・インク、フィルム用（アンチブロッキング剤）、トナー添加剤
ポリスチレン（PS）	FRP用低収縮剤、光拡散剤、化粧品用途、フィルム用
ポリエチレン（PE）	化粧品用途、塗料（つや消し剤、インキ添加剤）、フィルム用（アンチブロッキング剤）、コーティング・添加剤
超低密度ポリエチレン（L-LDPE）	コーティング・接着剤
低密度ポリエチレン（LDPE）	コーティング・接着剤
超高分子量ポリエチレン（HDPE）	樹脂・ゴム添加剤（自動車部品、ロール、フィルム、ベルト）、摺動材料(歯車）、多孔質材料（フィルター）
プロプロピレン（PP）	コーティング
自己乳化型ポリオレフィン（PO）	接着剤・バインダー・コーティング
ポリエステル（ポリブチレンテレフタレート：PBT）	添加剤（耐熱性向上・強度向上）
ポリエステルエラストマー（TPEE）	コーティング材・粘着剤・接着剤・シール材
ポリアミド（PA）	化粧品用途、塗料・インク
ポリ塩化ビニル（PVC）	自動車内装材
ポリエチレンオキシド（PEO）	バインダ・増粘剤・摺動剤
ポリエーテルスルホン（PES）	CFRP添加剤（航空機用CEPR靭性付与剤）、コーティング材・粘着剤・接着剤・シール材
ポリフェニレンスルフィド（PPS）	PTFEプライマーコーティング、コーティング材・粘着剤・接着剤・シール材、3Dプリンター用材料・添加剤

材料	用途
ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）	耐熱性付与用添加剤
ポリアミドイミド（PAI）	PTFEプライマーコーティング、コーティング材・粘着剤・接着剤・シール材
ポリイミド（PI）	摺動部材
エポキシ（EP）	粘着剤・接着剤・シール材・研磨用粒子
フェノール	耐火煉瓦バインダー、摺動材料（ブレーキ・クラッチ）、電気二重層キャパシタ用電極材
ポリウレタン	自動車内装皮材、化粧品用途、塗料・インキ
ベンゾグアナミン・メラミン	塗料（つや消し）、光拡散剤、トナー添加剤
フッ素樹脂（低分子PTFE）	摺動部材、塗料・インク
フッソ樹脂（粉体塗料ETFE）	塗料・インク（ライニング）
シリコーン（SI）	光拡散剤、化粧品用途
全芳香族ポリエステル	摺動部材
高吸水性樹脂	衛生用品、土壌保水材
ラテックス	診断薬用（イムノアッセイ、純水に分散された状態で製品化）
ラテックス（スチレン・ブタジエン系：SB）	塗工紙用
スチレン・アクリル酸エステル共重合体	ポリマー混和剤（ポリマーセメント向け）
アクリル酸エステル・メタクリル酸エステル共重合体	ポリマー混和剤（ポリマーセメント向け）
スチレン・ブタジエン共重合体中スチレン	セメントモルタル
カルボキシル化変性スチレン・ブタジエン共重合体中スチレン	セメントモルタル
SBRラテックス	道路舗装用

経済産業省　平成２８年度マイクロプラスチック国内排出実態調査報告書　JFE テクノリサーチ株式会社

海洋ごみ問題の現状

1．海岸での漂着ごみ



山形県酒田市飛島



長崎県対馬市

2．漂着物の例





ポリタンク



洗剤容器

3．想定される被害

- 生態系を含めた海洋環境への影響
- 船舶航行への障害
- 観光・漁業への影響
- 沿岸域居住環境への影響

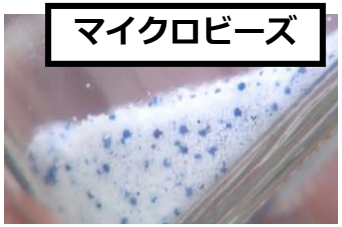
⇒近年、海洋中のマイクロプラスチック（※）生態系に及ぼす影響が懸念されている。

※サイズが５mm未満の微細なプラスチックごみ

海洋生物への影響



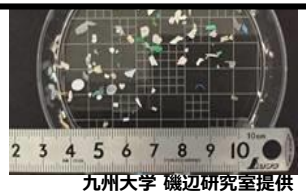
マイクロビーズ



鯨の胃から発見された大量のビニール袋



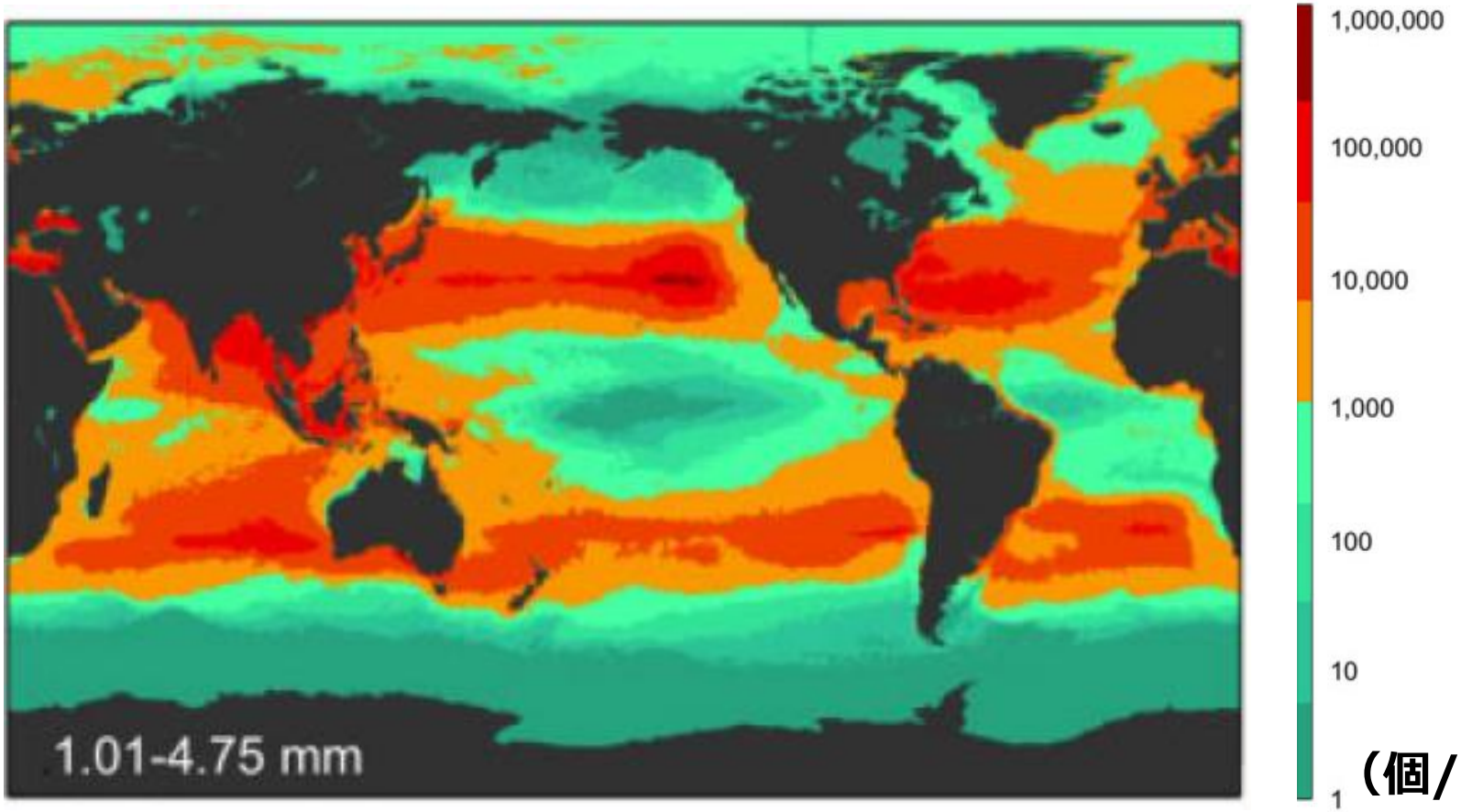
微細なプラスチック片



九州大学 磯辺研究室提供

海洋プラスチック問題の現状（世界の分布）

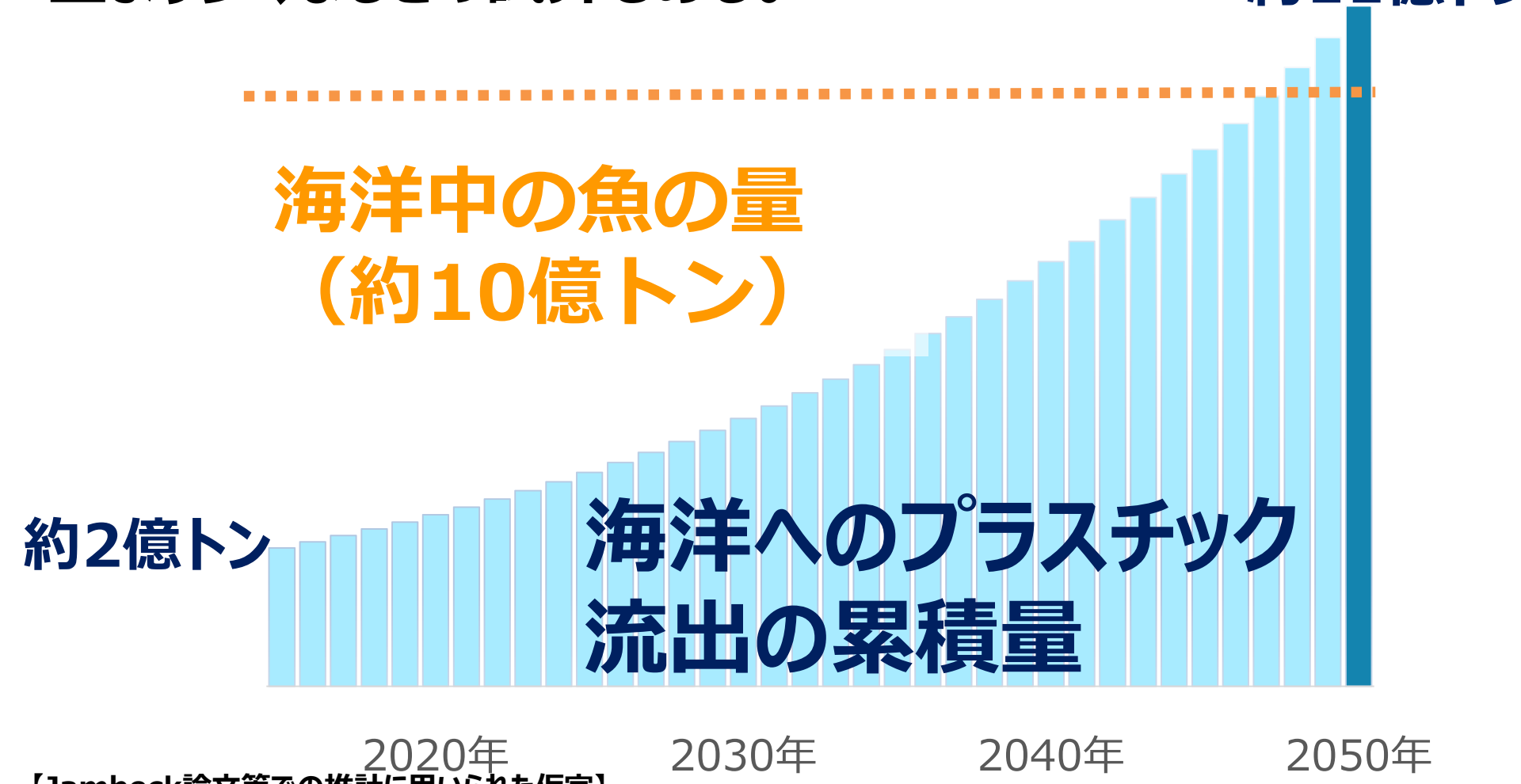
- **海洋プラスチック**による海洋汚染は**地球規模**で広がっている。
- **北極**や**南極**でも**マイクロプラスチックが観測**されたとの報告もある。



マイクロプラスチック（1~4.75mm）の密度分布（モデルによる予測）

（引用）Eriksonら（2014）, “Plastic Pollution in the World’s Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea”, PLoS One 9 (12), doi:10.1371/journal.pone.0111913

このまま海洋へのプラスチックの流出が続くと、2050年には、海洋へのプラスチックの流出の累積量が海洋中の魚の量より多くなるとの試算もある。



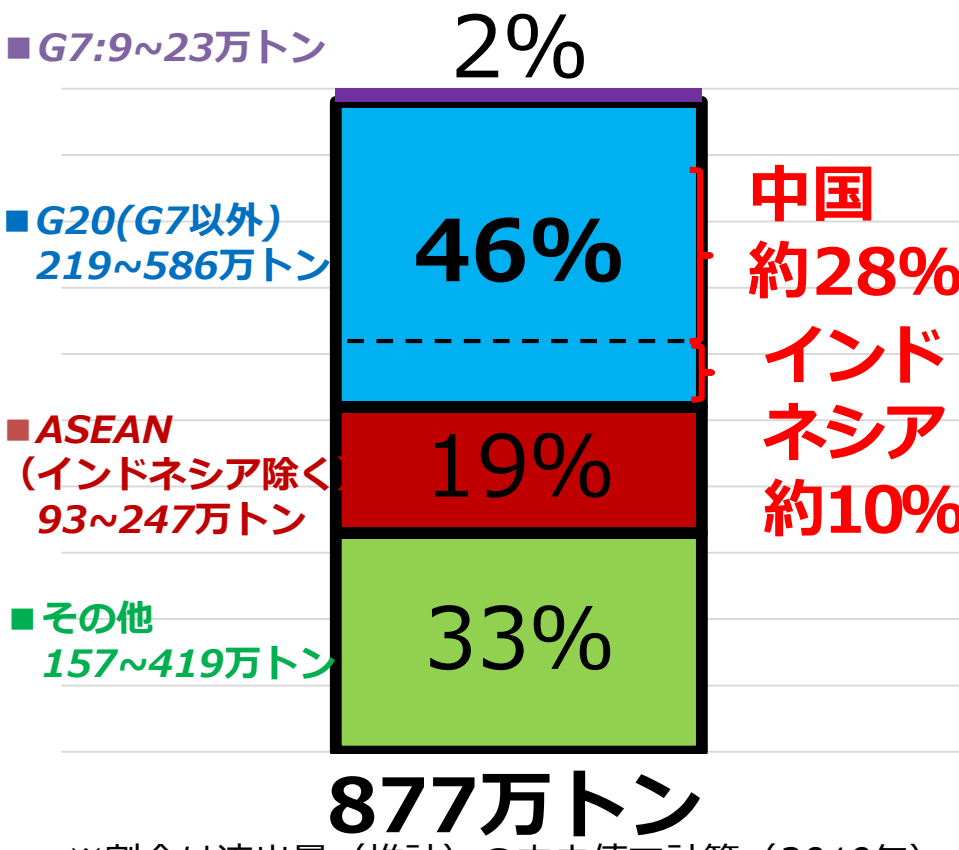
【Jambeck論文等での推計に用いられた仮定】

- プラスチックの生産量が、毎年5%増加すると仮定
- 生産量（2015年は3.22億トン）の約3%が海に流出と仮定

（出典）THE NEW PLASTICS ECONOMY(2016), PlasticsEurope(2015), J. R. Jambeck et al., Plastic waste inputs from land into the ocean (Science, 13 February 2015),

国別の海洋プラスチックごみ流出量（2010年）の推計値

1位	中国	132～353万トン / 年
2位	インドネシア	48～129万トン / 年
3位	フィリピン	28～75万トン / 年
4位	ベトナム	28～73万トン / 年
5位	スリランカ	24～64万トン / 年
6位	タイ	15～41万トン / 年
7位	エジプト	15～39万トン / 年
8位	マレーシア	14～37万トン / 年
9位	ナイジェリア	13～34万トン / 年
10位	バングラデッシュ	12～31万トン / 年
	・・・	
20位	アメリカ	4～11万トン / 年
	・・・	
30位	日本	2～6万トン / 年
	合計	478～1275万トン / 年



※割合は流出量（推計）の中央値で計算（2010年）

（出典） Jambeckら：Plastic waste inputs from land into the ocean, Science (2015)

※年間約５００万～１３００万トン流出との推計
※中国及び東南アジアからの流出が多い。
※一研究者による人口、経済規模等のデータからの推計。温室効果ガスの場合とは異なり、 **国際合意のある統計は、現状では存在せず**、科学的知見の収集が急務。

環境へのプラスチック流出量推計結果（UNEP）

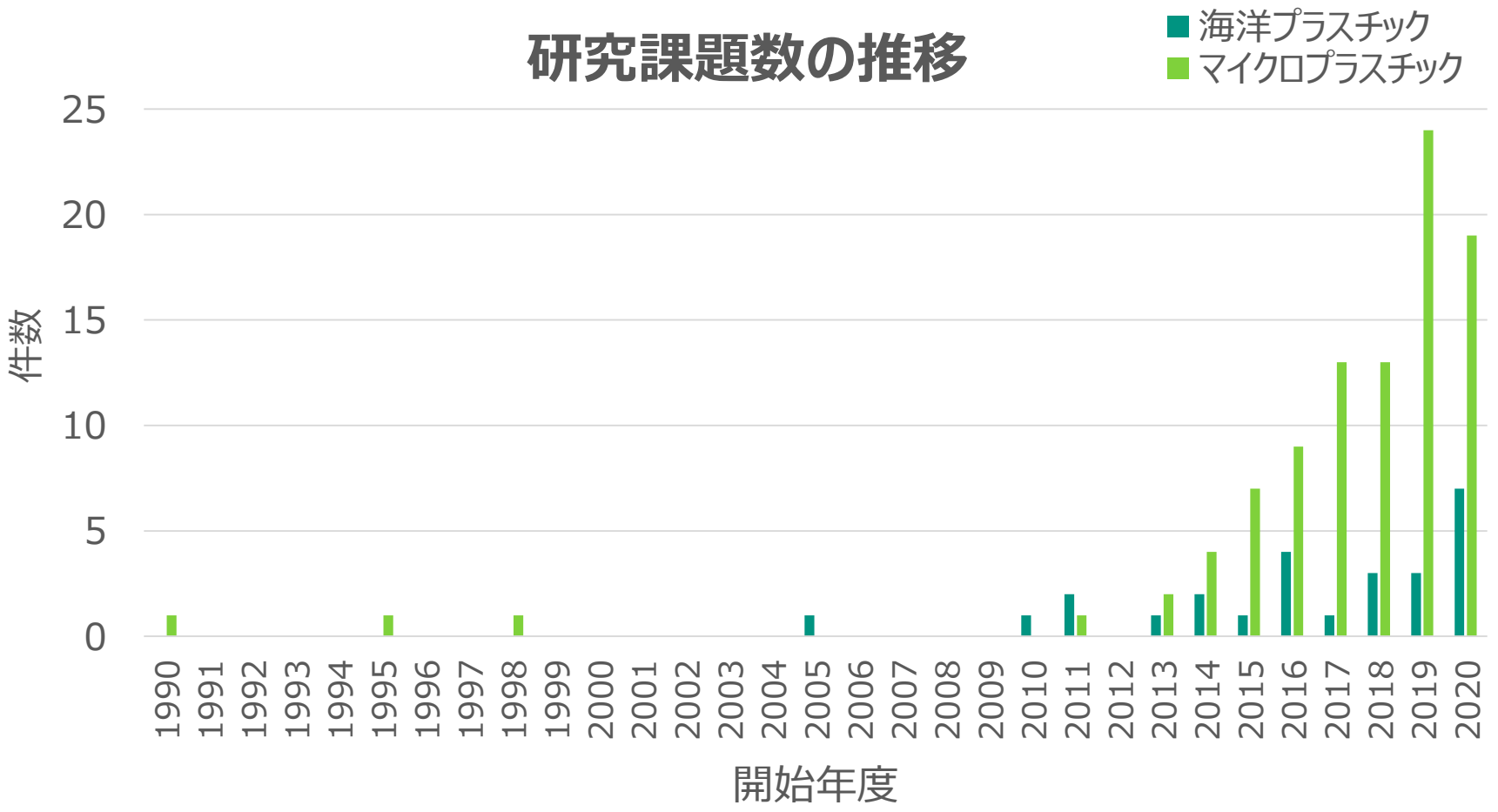
Plastics Smart

”Mapping of global plastics value chain and plastics losses to the environment”では、23種類のプラスチック（マクロ及びマイクロ）を対象に、全世界におけるプラスチックの生産・加工、プラスチックを含む製品の使用及び処分の全過程における環境への排出量（2015年ベース）を、プラスチックのライフサイクルの各過程ごとに推計（2018年発行）。

排出源	量（100万トン）	割合（%）
プラスチックごみ総計	**8.28**	100.0%
マクロプラスチックの流出量合計	5.27	64%
不適正廃棄物管理	3.87	46.7%
投げ捨て	0.80	9.7%
漁具由来	0.60	7.2%
マイクロプラスチックの流出量合計	3.01	36%
化粧品及びパーソナルケア製品	0.01	0.2%
タイヤ摩耗	1.41	17.1%
船舶用塗装	0.05	0.5%
繊維の洗濯	0.26	3.2%
道路マーキング	0.59	7.1%
都市ダスト	0.65	7.9%
ペレット製造	0.03	0.4%

海洋プラスチックに関する研究動向

- 科学研究費助成事業データベースで、“マイクロプラスチック”と“海洋プラスチック”をキーワードに検索すると、それぞれ95件と26件が該当。（重複あり）
- とりわけ2015年以降に当該分野に関係する多くの研究が行われている。



（KAKEN ― 研究課題をさがす: https://kaken.nii.ac.jp/ja/ 最終アクセス確認日2021年１月21日）

G20大阪ブルー・オーシャン・ビジョンと実施枠組

流出の多くが新興国・途上国とも言われていることから、これらの国々を含む世界全体で取り組むことが重要。
→G20での「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」の共有



大阪ブルー・オーシャン・ビジョン

・G20首脳が、**共通のグローバルなビジョンとして共有**
・他国や国際機関等にもビジョンの共有を呼びかけ（2020年9月現在、**86の国と地域**が共有）

「社会にとってのプラスチックの重要な役割を認識しつつ、改善された廃棄物管理及び革新的な解決策によって、管理を誤ったプラスチックごみの流出を減らすことを含む、包括的なライフサイクルアプローチを通じて、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。」

G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組

・G20持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合で採択
(1)G20各国は、以下の**自主的取組を実施**し、**効果的な対策と成果を共有・更新**することを通じた**相互学習を行う**
①適正な廃棄物管理、②海洋プラスチックごみ回収、
③革新的な解決策（イノベーション）の展開、④各国の能力強化のための国際協力など
(2)G20各国は、協調して、①国際協力の推進、②イノベーションの推進、③科学的知見の共有、④多様な関係者の関与と意識向上等を実施するとともに、G20以外にも展開
・上記を、 G20首脳が承認

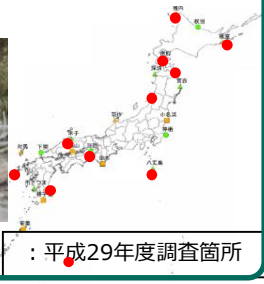
「我々はまた、「G20海洋プラスチックごみ対策実施枠組」を支持する。」

環境省による海洋ごみ調査

漂着ごみ調査

海岸をモニタリング調査し、漂着ごみの量や種類、組成、ペットボトルの言語表記等の情報を収集・整理。





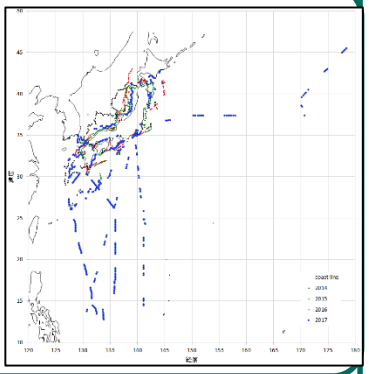
：平成29年度調査箇所

（調査方法）
○平成27年度から5年で全国23地点を調査。うち、年間10地点を選定し、調査を実施。
○海峡を中心に、黒潮、対馬海流、親潮の影響を受ける場所を選定。
○新規に設定する場合には最低２年以上実施。
○清掃頻度の少ない海岸において、50mの調査範囲内にある2.5cm以上の漂着ごみを全て回収、分類。

漂流ごみ調査（目視調査）

沿岸海域及び沖合海域において、船上から海面上のごみを目視で確認し、海域別のごみの密度及び現存量を推定

（調査方法）
○沿岸調査は、これまで調査未実施の海域を選定（今後は既実施海域を含めた定点観測を実施予定）
○沖合調査は、フィリピン東方海域や東経180度付近まで調査
○目視でごみの量（個数）、種類、サイズ等を観測



海底ごみ調査

沿岸海域及び沖合海域において、底びき網により、海底ごみを採取・分類し、海域別のごみの密度を推定

（調査地点選定方法）
○沿岸調査は、平成29年度は内浦湾（噴火湾）及び鹿児島湾において調査を実施。底びき網漁で操業中に回収されたごみを分類。
○沖合調査は、東シナ海、大洗沖、苫小牧沖で調査を実施。底びき網を用いて回収されたごみを分類。



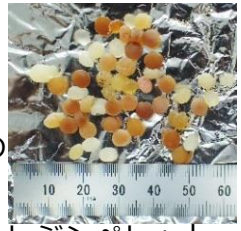
底びき網

採取

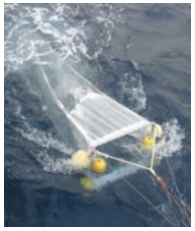


マイクロプラスチック調査

マイクロプラスチックについて、
・日本周辺海域等における分布状況
・マイクロプラスチックに吸着しているPCB等の有害化学物質の量
を把握するための調査を実施

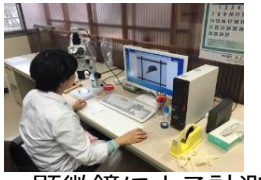


レジンペレット



ネットによる採取

（調査方法）
○漂流ごみ調査（沿岸及び沖合）において、プランクトンネットによる採集、及び漂着ごみ調査における採集を実施
○赤外線を利用した材質判定及び顕微鏡による個数の計測等を実施



顕微鏡による計測

マイクロプラスチックに吸着する有害物質の濃度レベル

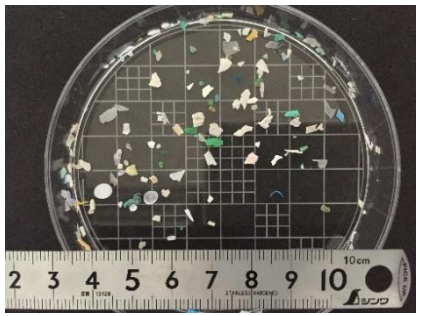
マイクロプラスチックに吸着した濃度は、食品の規制値との比較ではかなり低いレベルである。

漂着・漂流マイクロプラスチック中のPCBs濃度

採取地点	PCB濃度(ng/g)
内湾等	0.7～242.5
離島・沖合	0.4～26.8

ppm換算

採取地点	ppm(mg/kg)
内湾等	0.0007 ～0.2425
離島・沖合	0.0004～0.0268



（九州大学　磯辺研究室提供）

食品中に残留するPCBの規制
昭和47年厚生省環境衛生局長通知

品目	ppm (mg/kg)
魚介類（遠洋沖合）	0.5
魚介類（内海内湾）	3
牛乳	0.1
乳製品	1
育児用粉乳	0.2
肉類	0.5
卵類	0.2

環境研究総合推進費による海洋プラチックごみの研究

戦略的研究開発領域課題（SⅡ-2）（平成30～32年度）

～海洋プラスチックごみに係る動態・環境影響の体系的解明と計測手法の高度化に係る研究～

目標：海洋プラスチック汚染の実態解明と地球規模での将来予測

全球のプラスチック循環モデルを構築し、将来のマイクロプラスチック浮遊量を推算する。マイクロプラスチックによる海洋生態系への影響を評価する。モデルの精度検証や今後のモニタリングの高度化・加速化を可能とする、海洋プラスチックごみをモニタリング・計測する標準的な手法を提示する。

テーマ１　海洋プラスチックごみの沿岸～地球規模での海洋中の分布状況及び動態に関する実態把握及びモデル化　リーダー　磯辺篤彦（九州大学応用力学研究所大気海洋環境研究センター教授）

○地球規模でのプラスチック循環モデルの構築と将来予測
○海洋プラスチックごみの大洋内及び大洋間動態の物理過程のモデル化
○海洋プラスチックごみの沿岸海洋における動態解明とモデル化
○海洋プラスチックごみの循環モデルに要するパラメタリゼーションの研究

○海洋プラスチック及びその含有化学物質の海洋環境における分布と動態
○マイクロプラスチックの生物影響評価
○海洋プラスチック（マクロ及びマイクロプラスチック）の海洋生態系への影響評価

○各種技術等を活用した漂流ごみ等（マイクロプラスチックを含む）のモニタリング・計測手法の高度化
○海底堆積物中のプラスチックごみの計測技術の高度化
○漂着ごみ等のモニタリング・計測手法の高度化

海洋における将来のマイクロプラスチック浮遊量の予測結果

環境省の助成を受けて、九州大学等の共同研究チームが、過去から現在までの観測結果をコンピュータ・シミュレーションで再現し、50年先までの太平洋全域の海洋上層におけるマイクロプラスチック浮遊量を予測した。従前から増加は予想されていたが、今回の研究によって、定量的な予測が科学的に可能となった。

- プラスチック海洋流出傾向が続いた場合、日本周辺や北太平洋中央部では、2030年までに現在の約2倍、2060年までには約4倍となることが示された。
- マイクロプラスチック浮遊量の将来予測は本研究が世界で初。
- この成果をまとめた論文が、Nature Communications誌に掲載。

※　世界第7位の影響力・引用頻度のある学術雑誌



写真　太平洋観測での浮遊マイクロプラスチック採取の様子

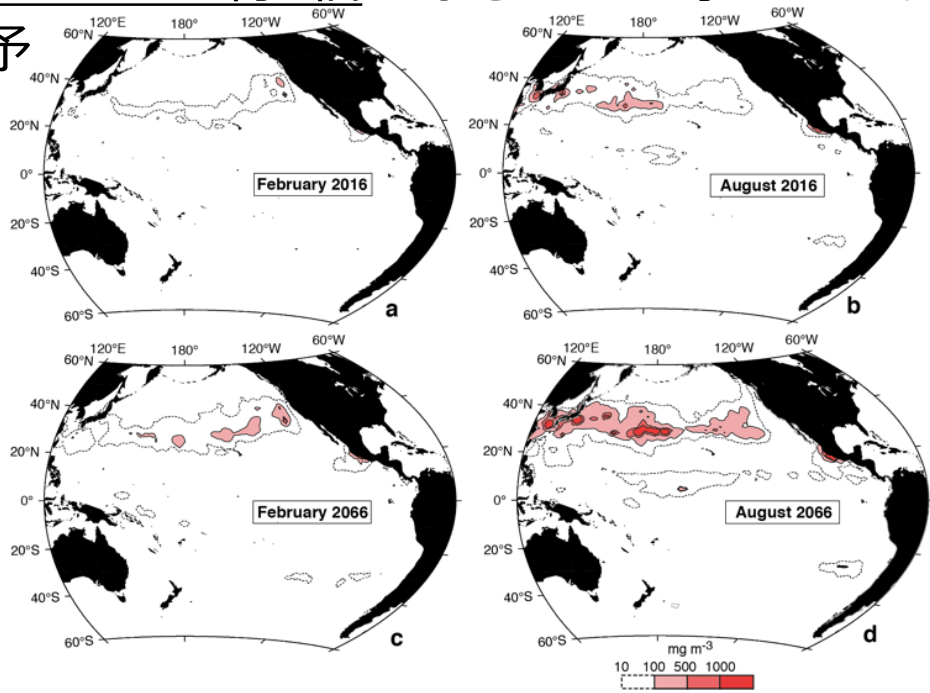


図　2016年現在と50年後の浮遊マイクロプラスチックの重量濃度分布シミュレーション(海水1m^{3}あたりの浮遊重量)
左側は2月で右側は8月の分布を示す。最も濃い赤のトーンは1000 mg/m^{3}以上の重量濃度を示す海域を表している。

マイクロプラスチックに関するモニタリング手法調和のためのガイドライン①

背景

○海洋マイクロプラスチックは実態調査が先進国を中心に行われていたが、調査方法や単位が異なるため結果の比較が困難であり、国際的に強調して対策を講じるための基盤となる科学的知見が不足。

➡各国の調査データを比較可能にする手法の確立（調和）が求められる。

これまでの経緯・取組

2015年:G7エルマウサミットのフォローアップで開催された国際ワークショップにて、日本が海洋表層マイクロプラスチックのモニタリング手法の調和等をリードすることが合意。

2016年:環境省で調和のための検討を開始。論文のレビューを行い、世界中から有識者を招聘して国際専門家会合を開催。

2017年:マイクロプラスチックの分析手法の違いによる誤差を比較するため、10か国から12研究施設が参加する標準試料を用いた室内実験プロジェクトを実施。

2018年:マイクロプラスチックの採集手法の違いによる誤差を比較するため、実海域にて調査船を用いた様々な採集方法を複数回にわたって実施。

2019年:５月にガイドライン「Guidelines for Harmonizing Ocean Surface Microplastic Monitoring Methods」を公開。



外洋と内湾を模した2種類の標準試料を用意。
マイクロプラスチックと自然物の粒子を含む。

○マイクロプラスチック





○自然物





▲調査船



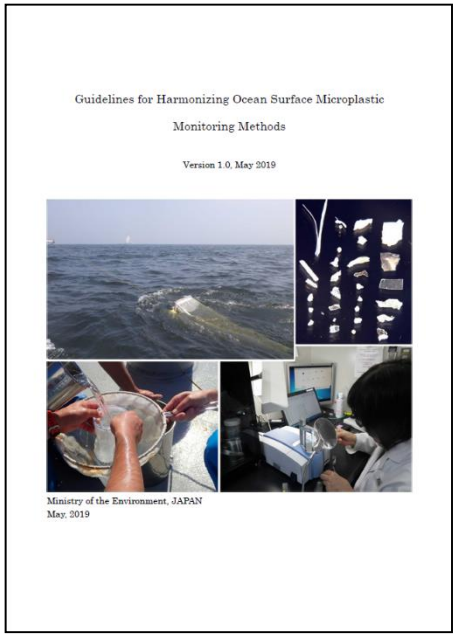




左舷

調査船を用いてネットの種類、網目の大きさ、曳網時間、曳網場所によるサンプリング結果の違いを調査

マイクロプラスチックに関するモニタリング手法調和のためのガイドライン②



ガイドラインの表紙
（2019年5月7日に公開）

○12か国22人の研究者により執筆

○マイクロプラスチックの調査を行う者や調査結果を利用する者を読者として想定

内容の例

・サンプリングは穏やかな海で実施すべき

・流量計を使用すべき
（航行距離から推計すると誤差が大きい）

・1～5mmの粒子と1mm未満の粒子を分けて報告すべき
（1mm以上の粒子は網目の大きさによる影響をあまり受けない）

・有機物を除去する前処理を実施すべき

現在の取組

○小型の調査船や漁船でも利用できるガイドラインとするため、改訂に向けた追加調査を実施。

➡海洋ごみの流出量が多いと言われている**東南アジアでも広く調査が可能**に。

インドネシア・ベトナムをはじめとする国々でのモニタリングに関する能力構築支援にも活用。

○合わせて調和に必要なガイドラインでの推奨事項を報告するためのデータ入力フォームを作成し、関係者に入力の依頼を行う予定。

➡調和されたデータに基づくマイクロプラスチックの**二次元分布マップを作成**し、ガイドラインの有用性を示すとともに更なる普及を目指す。

ガイドライン全体：http://www.env.go.jp/en/water/marine_litter/guidelines/guidelines.pdf

海洋プラスチックごみのモニタリング手法調和とデータ整備に関するG20ワークショップ


Towards
Osaka Blue Ocean Vision
G20 Implementation Framework for Actions on Marine Plastic Litter

G20 Workshop on harmonized monitoring and data compilation of marine plastic litter

7th September 2020, Online , Japan

Background and purpose of the Workshop

Marine plastic litter is a matter requiring urgent action given impacts on marine ecosystems, livelihoods, and industries including fisheries, tourism, and shipping, and potentially on human health. The "Osaka Blue Ocean Vision" was shared at the G20 Osaka summit in 2019, and has been already shared with further countries. The vision aims to reduce additional pollution by marine plastic litter to zero by 2050 through a comprehensive life-cycle approach. In order to reduce marine plastic litter and microplastics on a global scale efficiently, scientific evidence, such as hot spots, predicted amount of marine plastic litter and impacts on ecosystems or so, play a significant role in setting new measures to tackle marine plastic litter. However, due to some barriers, globally compiled monitoring data does not yet exist.

概要

令和２年９月７日（月）に海洋プラスチックごみに関するモニタリング調和とデータ収集に関するG20ワークショップを、ウェブを通じて開催し、31か国から約160名の政府関係者や研究者が参加。

ワークショップでは、海洋プラスチックごみに関するモニタリング手法の調和（比較可能にすること）とデータの世界的な共有の重要性と推進方法について議論。日本からは新たな世界的モニタリングデータ共有システムを提案し歓迎された。

本ワークショップ特設ページ　https://g20mpl.org/archives/893

主な議論

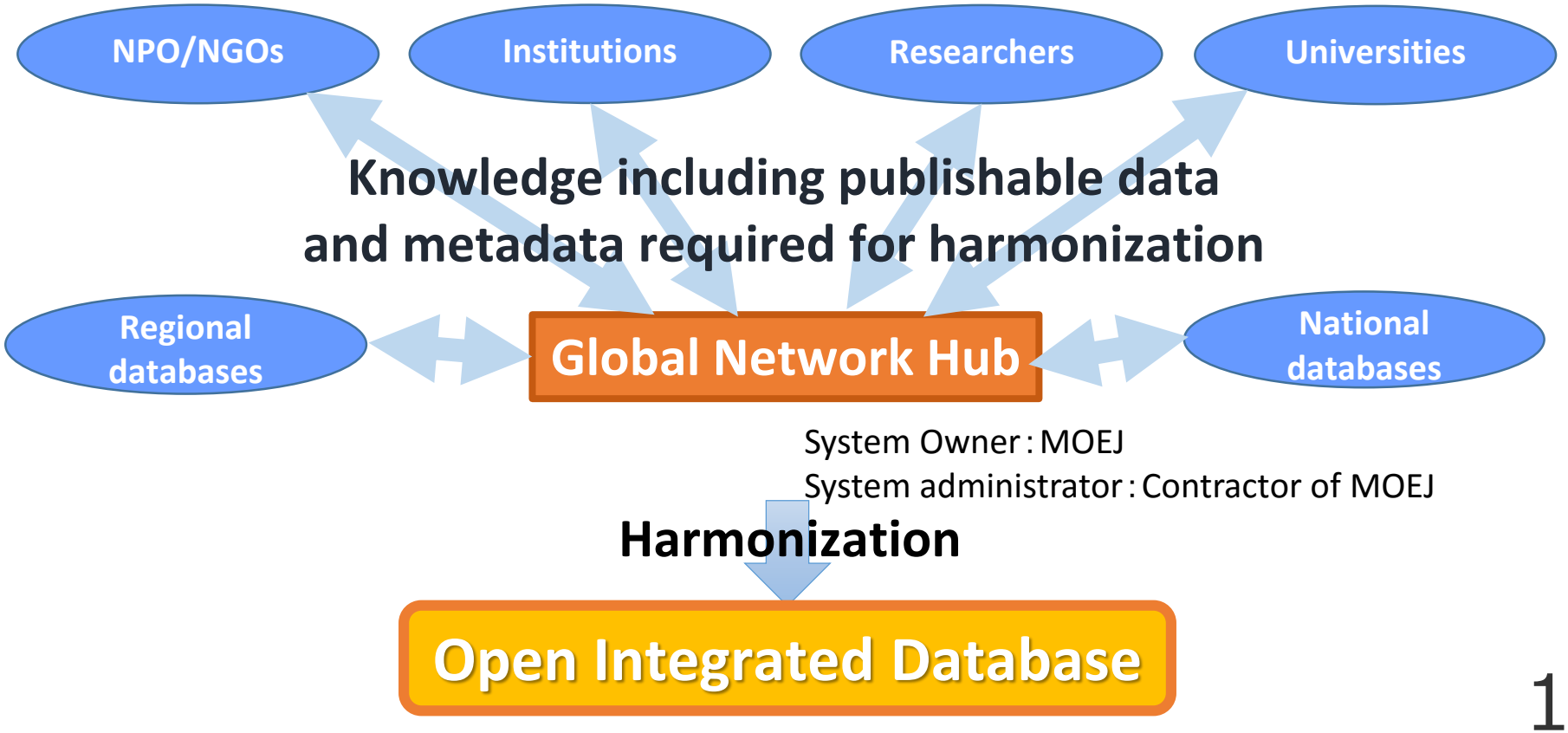
- 海洋プラスチックごみ及びマイクロプラスチックのモニタリングには、様々な目的がある。
- モニタリング手法の調和は、比較可能なデータを作成・共有し、科学的評価を行うために重要である。
- 各国・組織は、これまで行われてきたモニタリング手法の調和のためのイニシアチブの成果を共有し、更なる調和のために互いに協力するべきである。
- 科学コミュニティや政府関係者が世界的なネットワークを構築し、モニタリング手法の調和とデータ共有に関する知識を蓄積することを期待する。
- 世界的なモニタリングデータの共有を促進することを推奨する。
- モニタリングデータ共有のため、国際機関がイニシアチブをとることを期待する。

データシェアリングプロジェクトのコンセプト

本プロジェクトでは

◆既存の他のイニシアチブと協力して、モニタリング活動を収集・共有するためのグローバルネットワークハブを形成する

◆データの調和とビジュアル化によって付加価値を生み出す



ASEAN＋α 海洋ごみモニタリング手法に関する訪日研修

実施取決の概要

・2016年度よりマイクロプラスチックを含む漂流ごみ・海底ごみのモニタリング手法に関する人材育成のため、訪日研修事業を実施。2019年度より参加対象人数を拡大。
・実習期間は2週間程度とし、東京海洋大学等の調査船を用いた実海域実習を実施。2020年はWEBで実施。

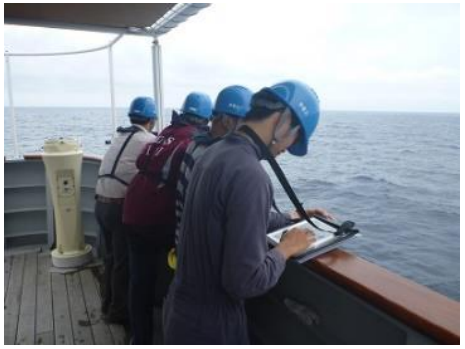
これまでの実績

2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
ロシア　2名	インドネシア　1名	インドネシア　1名	インドネシア　4名	インドネシア　5名
中国　1名	タイ　2名	タイ　1名	ベトナム　3名	ベトナム　4名
	中国　2名		カンボジア　1名	ミャンマー　4名
			タイ　1名	タイ　4名
計　3名	計　5名	計　2名	計　9名	計　17名

研修の様子



ニューストンネットによる漂流マイクロプラスチックの採取



漂流ごみの目視調査



実体顕微鏡下でのマイクロプラスチックのソーティングと撮影



FT-IRを用いた材質判定