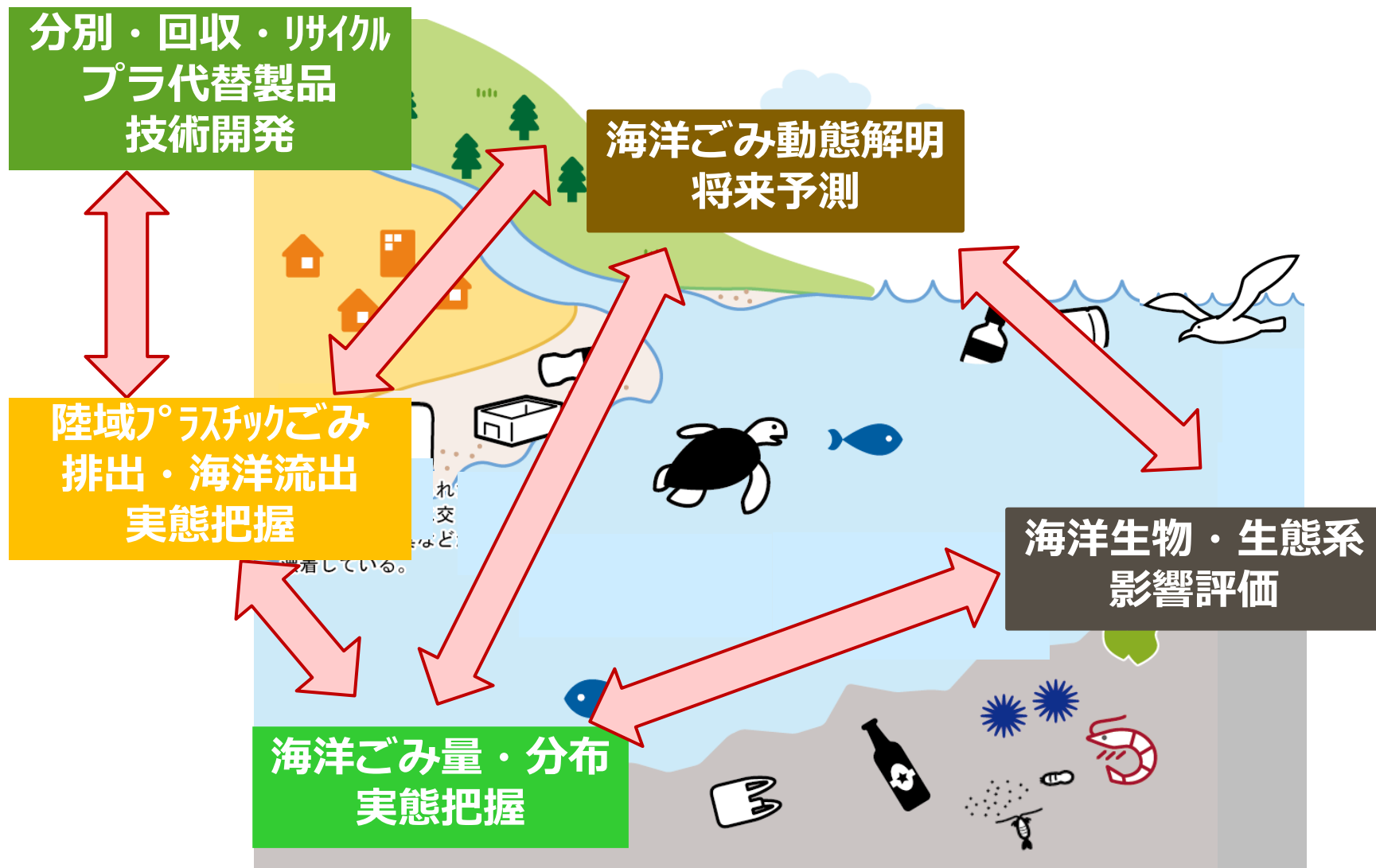


検討事項 3 : 科学的知見の集積・強化について

海洋ごみに関する調査研究・技術開発の推進

学（研究機関・大学等）・産（業界団体・企業等）・官（関係省庁等）が連携協力し、中長期的・包括的・総合的に調査研究・技術開発を推進する必要がある。



- ・効果的な対策・施策を立案するためには、海洋プラスチックごみ量・分布の実態把握、発生源の特定、生物への影響評価などの科学的知見が必要。
- ・海洋プラスチックごみに関する既存の研究を収集・整理した上で、我が国において短中期的に重点的に研究を推進すべき分野を特定するため、「海洋プラスチックごみに関する既往研究と今後の重点研究分野」を取りまとめ中。
- ・とりまとめには、関連する学術分野から幅広く有識者にご意見をいただいているところ。
- ・我が国の多分野の学術界へ発信し一丸となって一体的・効率的な研究を推進。

目次構成案

生物及び生態系への影響	実態
マクロプラスチックごみによる生物影響 絡まりと誤食の現状、影響の定量化と高感受性種・プラスチック性状	マクロプラスチックごみの分布
マイクロプラスチックの生態系での動態 取込経路、消化管以外の組織への移行、食物連鎖による濃縮	マイクロプラスチックの分布 海洋表面、水柱、海底、海岸、河川
マイクロプラスチックが生物に及ぼす毒性の定量化 プラスチックの種類、試験に用いられた分類学的な種	マクロプラスチック及びマイクロプラスチックの動態 シミュレーション、流入特性、微細化、沿岸での動態
海洋プラスチックに添加・吸着した化学物質による影響 化学物質の環境中での濃度、化学物質の移行	

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

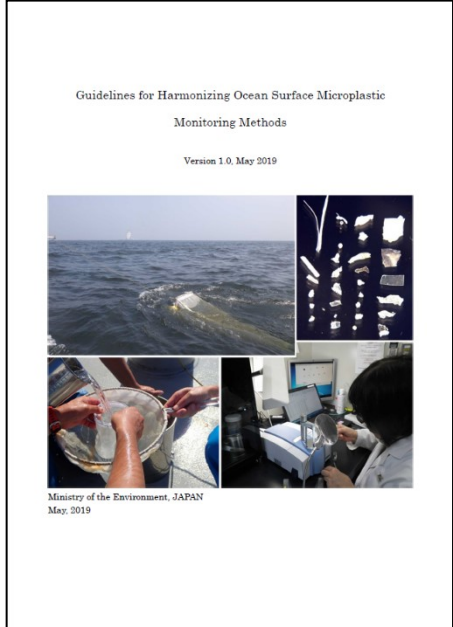
テーマ2 海洋プラスチックごみ及びその含有化学物質による生態影響評価
リーダー 高田秀重（東京農工大学農学部環境資源科学科教授）

- 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

テーマ3 海洋プラスチックごみのモニタリング・計測手法等の高度化
リーダー 東海 正（東京海洋大学副学長/船舶・海洋オペレーションセンター長/教授）

- 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

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。

地球環境の状況把握と変動予測のための研究開発

背景・課題

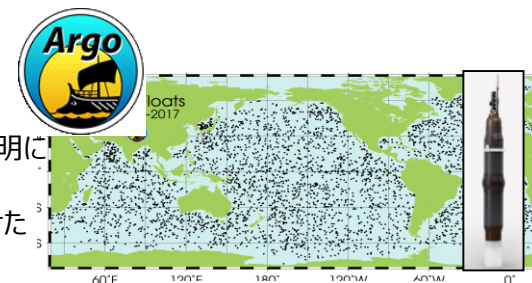
- 統合的な海洋観測やそのデータを活用した気候変動予測は、これまで我が国が国際的に主要な役割を担ってきた分野であり、国連「[持続可能な開発目標 \(SDGs\)](#)」のうち、[SDG14 \(海洋の保全\)](#)、[同13 \(気候変動\)](#)、[同11 \(都市開発\)](#)をはじめとした、多くの目標に貢献することが可能。
- また、「[第3期海洋基本計画](#)」(平成30年5月閣議決定)では、我が国の[海洋環境の維持・保全](#)や[海洋状況把握 \(MDA\)](#)の能力強化が盛り込まれている。
- このような状況において、引き続き、これまでの全球規模の取り組みを推進するとともに、我が国周辺海域に係る取組を強化・拡充することによって、[地球規模の環境保全とSDGsの達成](#)、[我が国の海洋状況把握 \(MDA\)](#)と[安全・安心の確保等に網羅的に貢献](#)するための科学的知見等の提供を目指す。

事業概要

- 国際連携によるグローバルな海洋観測網の構築と海洋環境変動研究の推進
 - 漂流フロート展開：アルゴ計画推進に係る漂流フロートを確保し、戦略的な展開を実施。大深度フロート、生物地球化学観測フロートなどを用いて、[貧酸素化](#)、[海洋酸性化](#)など[海洋環境変化に係るデータを取得](#)。
 - 基盤の船舶観測の実施：海洋地球研究船「みらい」により、熱帯多島海域(海大陸)における大気海洋相互作用の解明に係る国際観測(YMC)を[高精度・多項目で実施](#)。
 - 重点海域(スーパーサイト)における観測：インド洋や赤道域の重点海域における係留観測網を維持しつつ最適化に向けた検討を進めるとともに、そのための、新たな[省力・自動観測技術の実用化を推進](#)。

- EEZの海洋環境把握に係る複合立体海洋観測・監視網の構築と情報創生
 - 我が国EEZにおける海洋状況把握のための観測・監視網と予測技術の確立のため、[ハイパースペクトル計測技術の実用化](#)及び将来的な衛星等への搭載検討を進めるとともに、将来的な現場観測対象を拡大するための新たな[センサー開発等を実施](#)。加えて、ユーザーニーズを把握し、観測データを収集、それらを元に精緻に予測、情報化して提供する持続的なサイクルを実現するため、産業界と協働した能力構築に着手。

- 海洋汚染物質の実態把握と海洋生態系への影響評価に係る手法の開発
 - 日本近海のホットスポットから深海域の分布実態評価：西太平洋側で想定される[プラスチック集積ポイント](#)や[深海域の観測・計測データを蓄積](#)するとともに、[効率的なプラスチックの解析手法を開発](#)し、データを充実。
 - 海洋生態系におけるマイクロプラスチックの汚染実態評価：深海生物へのプラスチック蓄積・生態系内循環モデルの開発に向けた生物種選定や体内解析を実施。



アルゴ計画/アルゴフロート



海洋地球研究船「みらい」

海洋情報把握技術開発

背景・課題

- 海に囲まれている我が国において、海洋状況把握の基礎となる海洋情報の収集・取得に関する取組を強化し、海洋空間を有効利用するための情報資源として活用することが重要であるが、**海洋生態系や海洋環境といった海洋情報については、効率的に観測・計測するための技術開発が必要**。
- また、国際的には、国連の持続可能な開発目標（SDGs）等において、**海洋酸性化、生物多様性、海洋ゴミが今後解決すべき課題**とされており、課題解決に向けて、**科学的データの収集は喫緊の課題**となっている。

事業概要

大学等が有する高度な技術や知見を幅広く活用し、**海洋生態系や海洋環境といった海洋情報をより効率的かつ高精度に把握する観測・計測技術を研究開発**し、民間企業等へ開発された成果の技術移転を行い、海洋のSociety5.0実現に貢献する。

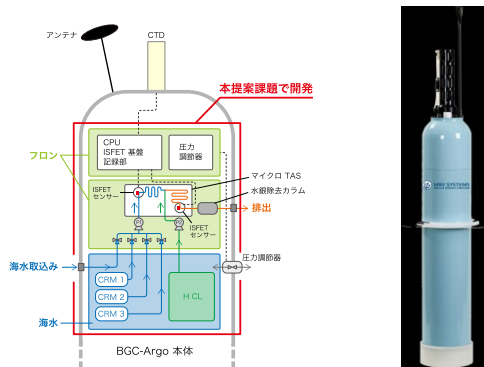
①BGC-Argo 搭載自動連続炭酸系計測システムの開発

■ 中核機関・研究代表者

東京大学大学院理学系研究科 ・ 茅根 創

■ 実施内容

海洋酸性化・地球温暖化の解明に必要な海洋炭酸系の循環を把握するために、フロートへの搭載が可能で、自動連続かつ高精度にアルカリ度を計測できる機器を開発する。



研究開発する計測システムのイメージ



搭載するフロートのイメージ

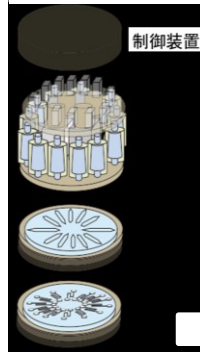
②海洋生物遺伝子情報の自動取得に向けた基盤技術の開発と実用化

■ 中核機関・研究代表者

東京大学大気海洋研究所 ・ 濱崎 恒二

■ 実施内容

船上や実海域において、DNAのサンプル採取からデータ解析までを自動化する機器を開発するとともに、解析等により取得した情報をデータベース化し、誰もが把握できるようにする。



研究開発する自動取得システムのイメージ

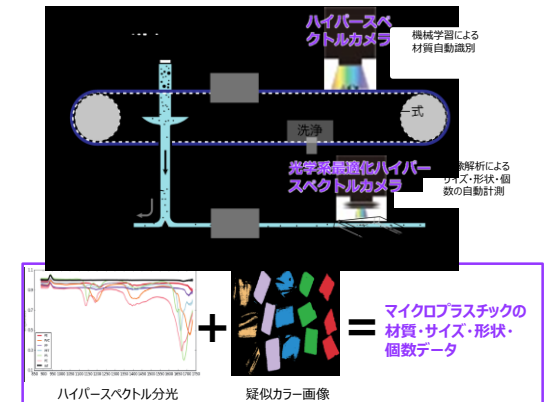
③ハイパースペクトルカメラによるマイクロプラスチック自動分析手法の開発

■ 中核機関・研究代表者

海洋研究開発機構 ・ 藤倉克則

■ 実施内容

船上において、ハイパースペクトルカメラを活用し、マイクロプラスチックの材質・形状・サイズ・個数を、迅速かつ自動で分析できる機器を開発する。



背景・課題

- 自然災害や食料生産等の今後の経済・社会に大きな影響を与える気候変動等の地球規模課題に対し、効果的・効率的に対処することが必要。
- 地球環境ビッグデータ（観測情報・予測情報等）を蓄積・統合解析し、気候変動等の地球規模課題の解決に資する情報システムとして、「**データ統合・解析システム（DIAS）**」を開発。学術研究、国際貢献、産業利用等に活用するための安定的な運用体制を構築する。

【政策文書における記載（抄）】

- ・地球環境ビッグデータの学術及び産業利用を促進するため、DIASにおいて、ニーズに応じたアプリケーションの開発を進めるとともに、データの蓄積や解析環境の増強など利用側に配慮した安定的・長期的な運用環境を2020年度までに整備〈統合イノベーション戦略（令和元年6月閣議決定）〉

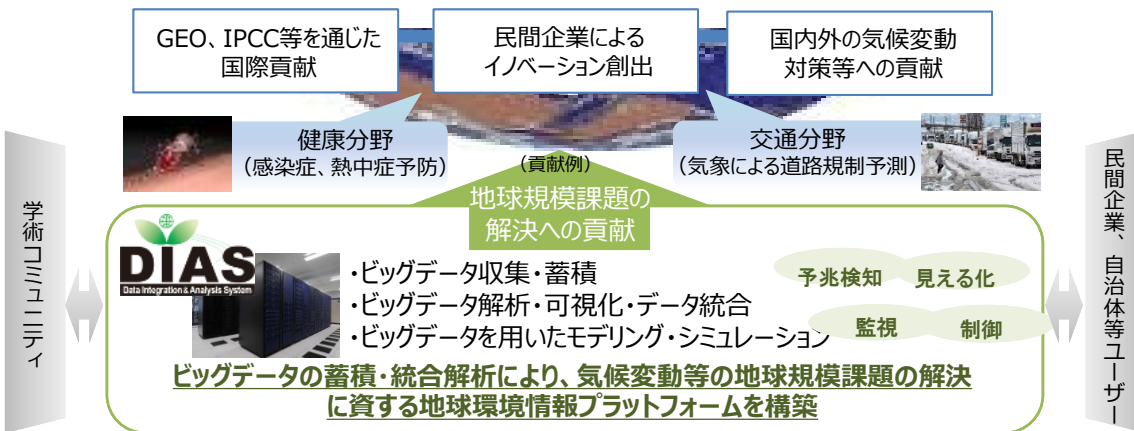
事業概要

【事業の目的・目標】

- 地球環境ビッグデータを用い、気候変動等の地球規模課題の解決に産学官で活用できる「**地球環境情報プラットフォーム**」を構築する。

【事業概要・イメージ】

- 地球環境ビッグデータをDIAS上で蓄積・統合解析。GEO（地球観測に関する政府間会議）やIPCC（気候変動に関する政府間パネル）等への国際貢献を通じて、パリ協定、SDGs、仙台防災枠組の実現に貢献。
- 上記に加え、企業等の活用を推進するため、ニーズを踏まえた運用体制構築や水資源分野等の具体的な課題解決に向けた共同研究等を実施。
- **海洋プラスチックに関する取組を推進。**



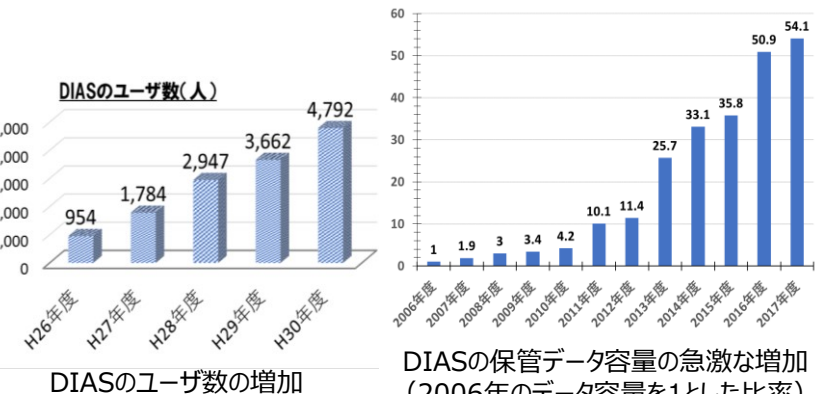
【事業スキーム】

- ✓ 支援対象機関：大学、国立研究開発法人、民間企業等
- ✓ 想定事業規模：28億円／2機関・5年
- ✓ 事業期間：平成28年度～令和2年度



【これまでの成果】

- DIASユーザー数が4年で5倍になるなど、利用者・利用範囲が国内外で拡大。
- スリランカ洪水（平成29年5月）の復旧計画の策定等にDIASを活用するなど国際貢献に寄与。
- 道路や街区などの浸水状況を精緻に予測する手法（S-uiPS）を用いたリアルタイム浸水予測システムをDIASにおいて開発。



理化学研究所環境資源科学研究センターにおける取組

食料等を少ない環境負荷で効率的に生産する革新的技術の研究開発

令和2年度予算(案) 53,549百万円 の内数
(53,109 百万円の内数)

事業の目的・必要性

- 資源枯渇・気候変動・食料不足等の地球規模の課題に対応し、持続可能な社会を実現するためには、食料、バイオマス、医薬品・化学工業原料等を少ない環境負荷で効率的に生産する革新的な技術の開発が必要。
- センターの多様な生物機能と化学機能の理解を礎として、「第5期科学技術基本計画」における目指すべき国の姿としても標榜されている「持続的な成長」及び「地球規模課題への対応と世界の発展への貢献」に資するべく植物科学、微生物学、化学、データ科学等を融合し、環境負荷の少ないバイオ資源や化学資源等の創生と利活用を目指した先導的な研究を推進。

事業概要

- 我が国内外の高まる社会的要請と科学技術の大きな変革を背景に、人類の持続的発展と健康的で豊かな生活に貢献するため、グローバルアジェンダ「持続可能な開発目標 (SDGs)」への貢献を志向した5つのフラッグシッププロジェクトを掲げる
- 植物科学、ケミカルバイオロジー、触媒化学、バイオマス工学等の異分野融合研究に加えて人工知能等の最先端の技術を取り入れた新機軸の研究プロジェクトを推進
- 第一期で培った成果と構築したセンター内外の体制を基に、研究分野間の垣根を越えてセンターで結集し、環境負荷の少ないモノづくりを理念とした課題解決型研究を実施
- 目標達成には国際連携、企業連携、研究機関連携、理研内の横断連携、センター内連携等の様々な連携関係の構築が不可欠
- 植物や微生物の能力や機能を活用し、バイオマス資源からバイオプラスチックを高効率に合成する手法を開発するとともに、プラスチックの分解メカニズム解明等を実施

<研究体制>

環境資源科学研究センター センター長



センター長
篠崎一雄

PL	革新的植物バイオ
PL	代謝ゲノムエンジニアリング
PL	先進触媒機能エンジニアリング
PL	新機能性ポリマー
PL	先端技術プラットフォーム

5つのフラッグシッププロジェクト

1.革新的植物バイオ



食料・バイオマスの安定的な確保に貢献する植物の形質を改良する技術を開発。

2.代謝ゲノムエンジニアリング



従来化学合成では困難な複雑な化合物の合成や、遍在する遺伝資源に依存しない原料を確保する、サステナブルかつ革新的な技術基盤を開発。

3.先進触媒機能エンジニアリング



地球資源を利用する高機能資源化触媒を開発し、各種金属の特徴を活かした機能性分子を創出。

4.新機能性ポリマー



化学産業に革新をもたらす新規な機能性ポリマー素材の分子設計指針を提案。

5.先端技術プラットフォーム

高度解析技術基盤および解析技術を支える横断的な情報基盤を構築し、理研の科学技術ハブ機能形成を牽引。



漂流・漂着物に関連する取組（気象庁）

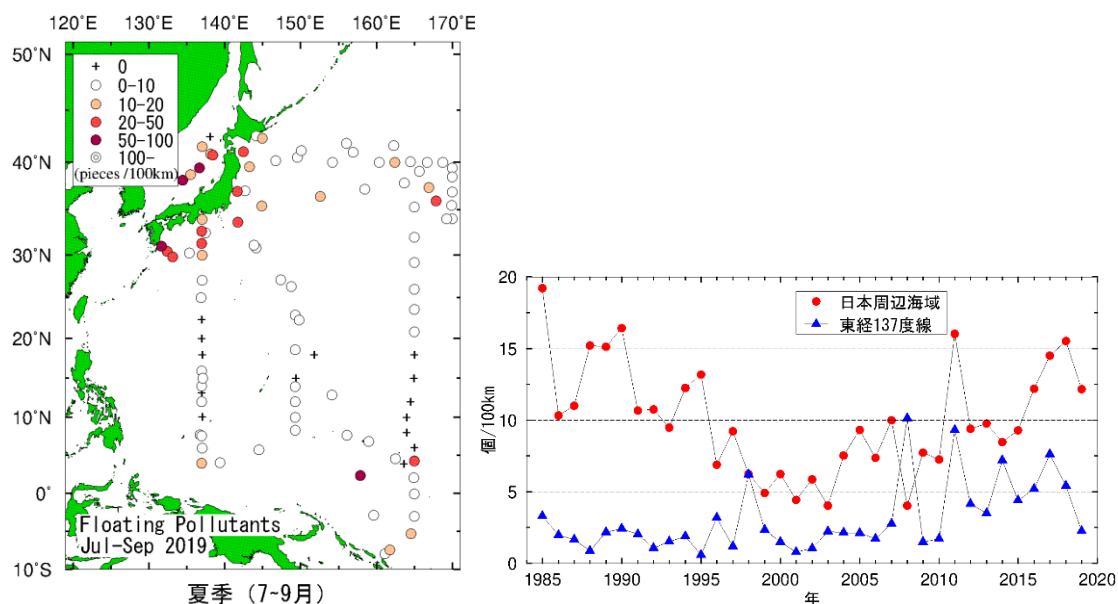
日本周辺海域及び北西太平洋の浮遊プラスチック類の監視

1. 取組の概要

- 日本周辺海域及び北西太平洋の定まった航路上（観測定線）で海洋気象観測船によって、昭和52年（1977年）から、浮遊プラスチック等の海上漂流物の目視観測を実施。
- 観測した浮遊プラスチック等の海上漂流物の分布、種類、浮遊数の経年変化などを、気象庁のホームページなどで公表。

2. 令和2年度の予定

- 令和2年度は、季節ごとに日本周辺及び北西太平洋の観測定線で、浮遊プラスチック等の海上漂流物を目視観測する予定。
- この観測は、海洋汚染防止のため、「海洋バックグラウンド汚染観測」業務の一環として実施。



気象庁ホームページ掲載例

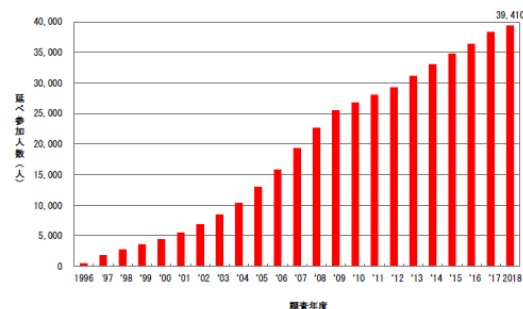
海面浮遊汚染物質（プラスチック類）の航走100kmあたりの観測個数
2019年夏季の分布（左図）と1985年から2019年の経年変化（右図）

海岸におけるマイクロプラスチック調査手法の開発

(公財)環日本海環境協力センター

- 1 目的
 - ・ 1996年度から「海辺の漂着物調査」を実施し、海岸における漂着物等による汚染の実態を継続的に把握
 - ・ 近年注目されているマイクロプラスチックについても、実用的な調査手法を開発し、汚染実態の把握を目指す
- 2 内容
 - ①事前調査 研究機関、地方自治体等で実施されている先行事例の収集・整理
 - ②現地調査 事前調査結果を参考に、海岸で複数の調査手法を比較
 - ③手法検討 実用的な調査手法を検討、ガイドラインの作成・提示
- 3 活用
 - ・ 開発した調査手法を用いて、日本・韓国・ロシアの地方自治体と連携して調査し、環日本海地域の沿岸の実態を把握
 - ・ 調査活動体験等を通じて住民に普及啓発

海辺の漂着物調査の延べ参加者数の推移



2018年度調査海岸

3か国の15自治体
40海岸



2018年度 調査海岸