

「海洋生物多様性および生態系の保全・再生 に資する基盤技術の創出」

研究総括：小池 勲夫(東京大学名誉教授)

研究実施期間：平成23年度～30年度

平成 27年 6月

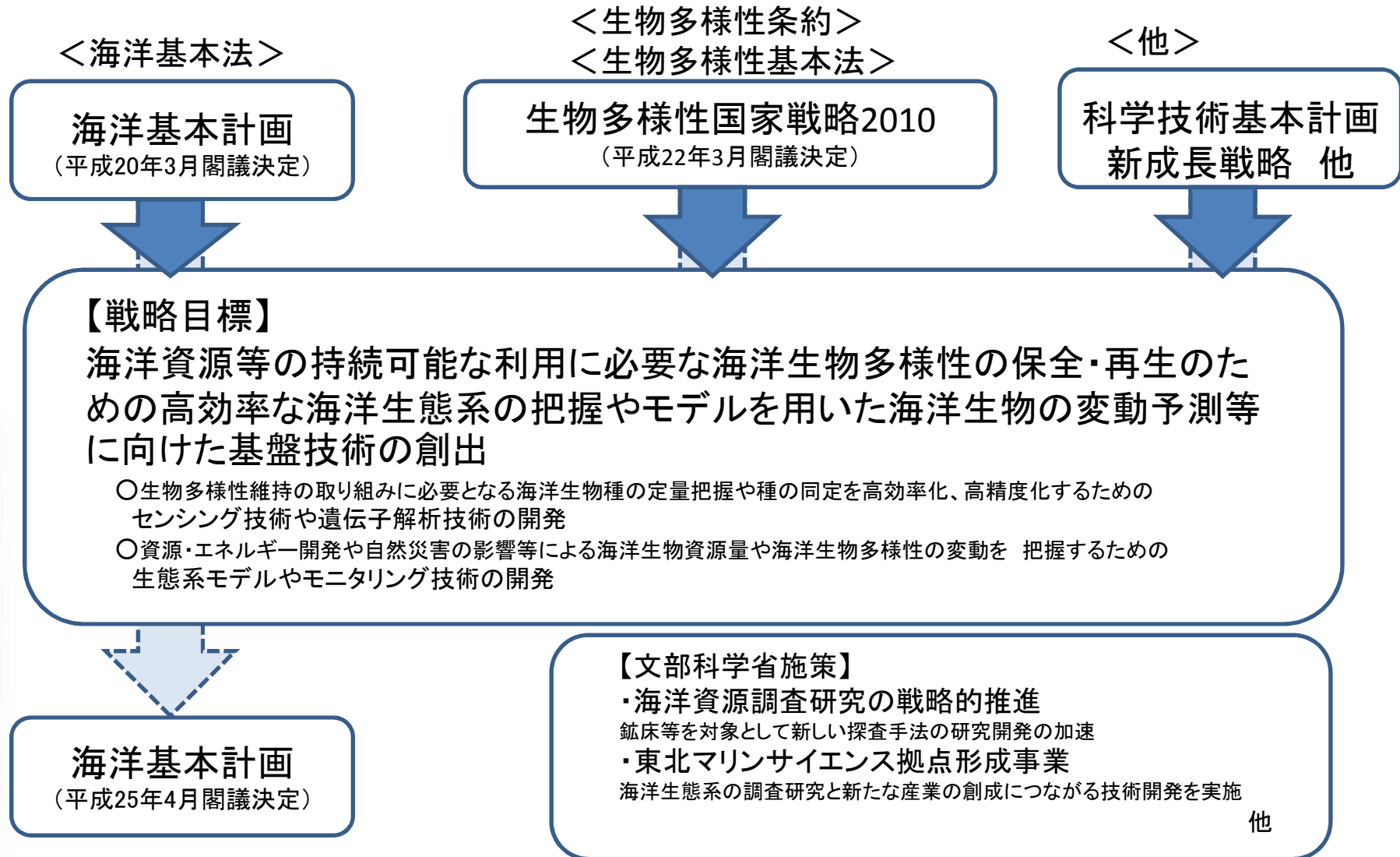
国立研究開発法人科学技術振興機構

戦略研究推進部

戦略目標の概要

戦略目標名	海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出
達成目標	<ul style="list-style-type: none">○生物多様性維持の取り組みに必要な海洋生物種の定量把握や種の同定を高効率化、高精度化するためのセンシング技術や遺伝子解析技術の開発○資源・エネルギー開発や自然災害の影響等による海洋生物資源量や海洋生物多様性の変動を把握するための生態系モデルやモニタリング技術の開発
研究開発課題	<p>(海洋生物種の定量把握や種の同定を高効率化、高精度化するための技術の開発)</p> <ul style="list-style-type: none">・ 各生物種の捕食—被食関係を安定同位体比等から把握する技術の開発・ 海洋生物種データベースを作成するためのDNAバーコーディング技術の開発・ 広域、連続的に海洋生物を把握する計測技術の開発 <p>(海洋生物資源量や海洋生物多様性の変動を把握するための技術開発)</p> <ul style="list-style-type: none">・ 海洋保護区の設定のために必要な生物多様性の現状把握と解析に必要な技術開発・ 生物種の食物連鎖を考慮した生態系変動を把握する数値モデルの開発・ リモートセンシングによる海洋生物多様性モニタリング手法の開発

戦略目標の設定背景

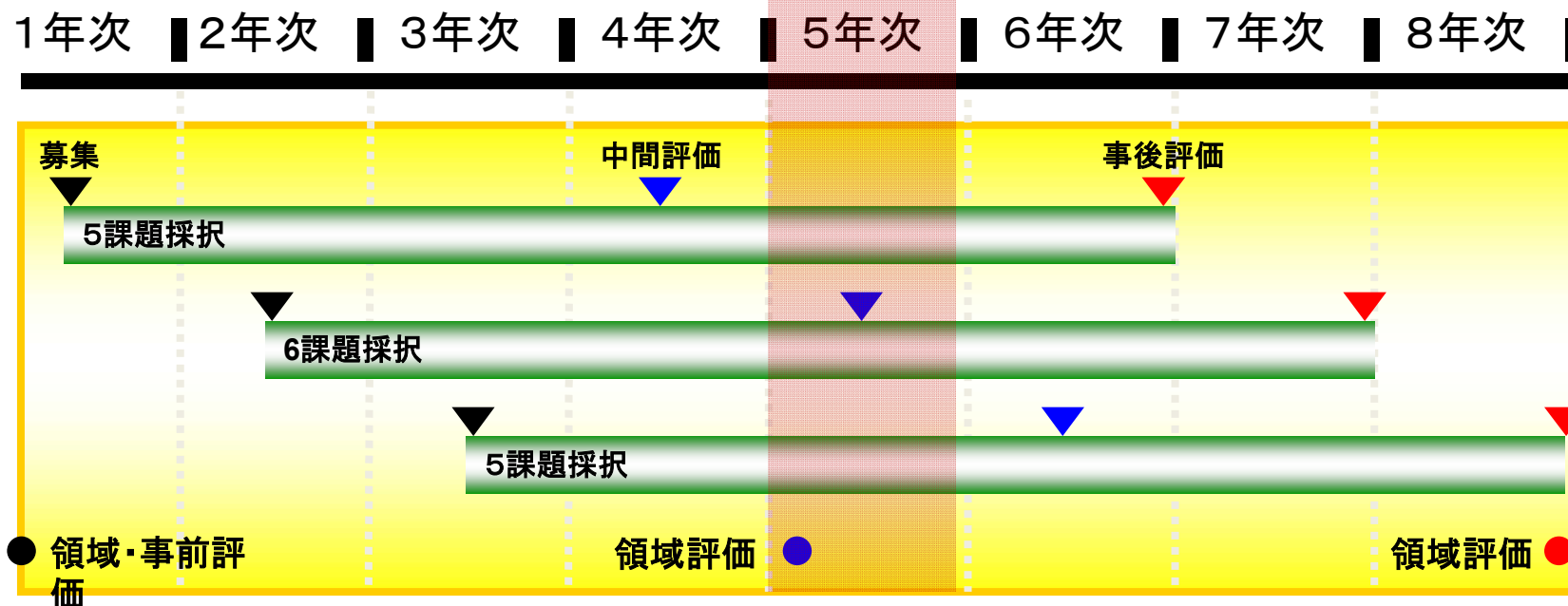


対象とする技術および研究開発

1) 海洋生物やその周辺海域の広域・連続的なセンシング・モニタリング技術、生物種の定量や同定の効率化、および生態系ネットワークの解明等による生物・環境データの集積に資する先進的な技術等の開発

2) 生態系や生物多様性の変動を把握し、生態系の将来予測に貢献する新規モデルの開発・研究

採択課題と研究の推移



○23年度(1年次)採択課題

- ・赤松T (水産総合研究センター)
- ・浦T (九州工業大学)
- ・木暮T (東京大学)
- ・五條堀T (国立遺伝研)
- ・山中T (北海道大学)

○24年度(2年次)採択課題

- ・岡村T (水産総合研究センター)
- ・スミスT (海洋開発研究機構)
- ・小松T (東京大学)
- ・竹山T (早稲田大学)
- ・仲岡T (北海道大学)
- ・山崎T (東京海洋大学)

○25年度(3年次)採択課題

- ・茅根T (東京大学)
- ・近藤T (龍谷大学)
- ・陀安T (総合地球環境学研究所)
- ・永田T (東京大学)
- ・宮下T (北海道大学)

課題のポートフォリオ

	微生物 プランクトン	魚類	食物連鎖 食物網	藻場・干潟 浅海域	サンゴ礁
ゲノム	【木暮】 【五條堀】	【近藤】			【竹山】
観測システム プラットフォーム リモセン			【浦】	【仲岡】 【小松】	
センサ・計測技 術(生物)		【赤松】			
センサ・計測技 術(環境、化学)		【陀安】	【永田】		【茅根】
モデル	【Smith】	【岡村】			
モデル+計測技 術開発	【山中】		【山崎】		

※選考時のJSTの解釈による独自の分類

成果一覧（中間評価結果より）

採択年度	研究代表者	成果概要
23年度	赤松	<ul style="list-style-type: none">音声による鯨類の種判別や個体数計測の基板構築DONETにおける定常的定点観測の鯨類等の回遊や資源量の解析への応用や、洋上風力発電における環境アセスメントへの寄与
23年度	浦	<ul style="list-style-type: none">3台のAUV (Autonomous Underwater Vehicle) の同時展開の成功低・高高度3Dマッピングシステム開発AUVの自動経路生成手法の開発
23年度	木暮	<ul style="list-style-type: none">海洋生態系の未知機能遺伝子として凝集に関わる遺伝子を特定海洋遺伝子アーカイバ開発機の試験運用を行うなど、100個のGSA (Gene Set Analyses) を選定
23年度	五條堀	<ul style="list-style-type: none">海洋メタゲノムデータベースデジタルDNAチップなどの情報基盤整備
23年度	山中	<ul style="list-style-type: none">世界初の全自動海水ろ過装置超高速色素分析法、JAXAの衛星観測への利用

成果一覧（H26報告書より）

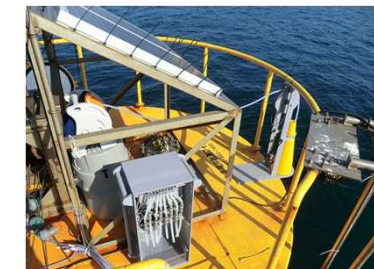
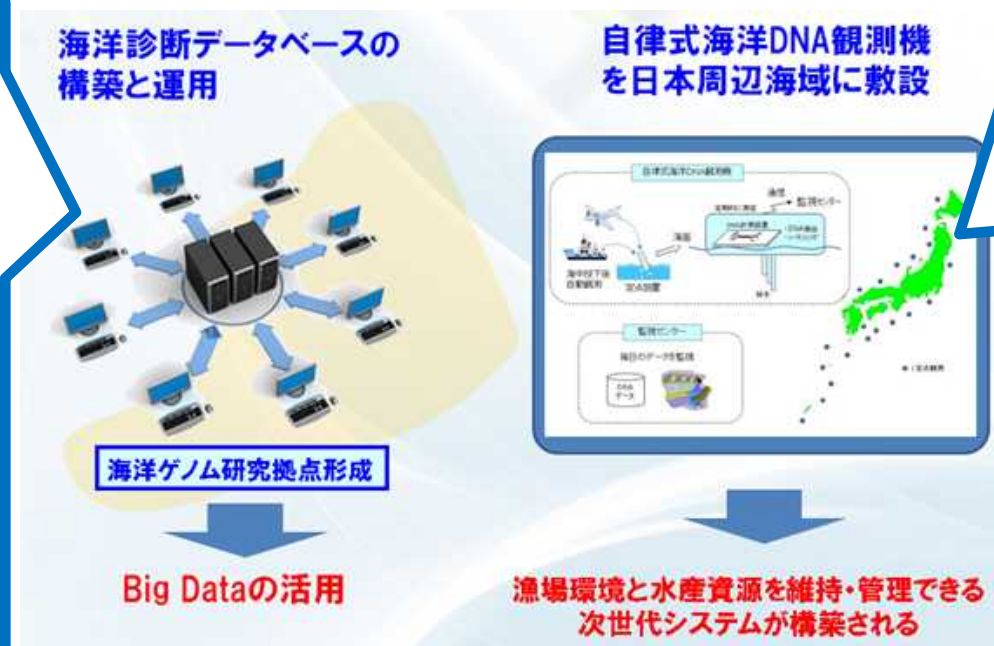
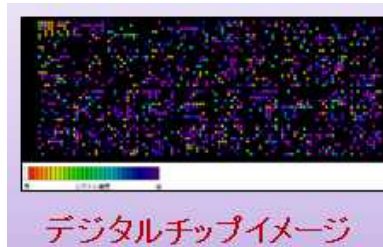
採択年度	研究代表者	成果概要
24年度	岡村	<ul style="list-style-type: none">状態空間モデルを効果的に利用して、休漁が実際に資源状態に正の効果を与えたことを明らかにした
24年度	小松	<ul style="list-style-type: none">無人機搭載用ハイパースペクトルセンサを開発し同プロトタイプセンサシステムの試作
24年度	Smith	<ul style="list-style-type: none">開生理・生態学的なトレード・オフと、植物プランクトンの形質のサイズスケーリングとを組み合わせ、植物プランクトンの栄養塩取込みモデルを開発した
24年度	竹山	<ul style="list-style-type: none">マイクロ流体デバイスを用いて自動連続生成される液滴を用いてシングルセルを分離・評価する手法を開発微小な反応環境内でシングルセルゲノムをノンバイアスに増幅する手法を開発
24年度	仲岡	<ul style="list-style-type: none">アマモ場の二酸化炭素濃度、栄養塩濃度、消費者忌避物質の濃度を現場で同時に増加させることに成功
24年度	山崎	<ul style="list-style-type: none">微細構造観測プロファイラーTurboMAPを開発新しいプランクトン生態系モデルを乱流の研究で用いられているClosure手法を応用して開発

成果一覧（H26報告書より）

採択年度	研究代表者	成果概要
25年度	茅根	<ul style="list-style-type: none">チューブレス構造の『mini-TASシステム』の着想および検討
25年度	近藤	<ul style="list-style-type: none">成魚と幼魚から放出された環境DNA量を比較し、個体あたりの環境DNA放出は幼魚より成魚においてはるかに多く、環境DNA濃度が個体数推定よりもバイオマス推定することを示唆
25年度	陀安	<ul style="list-style-type: none">東北域太平洋岸に注ぎ込む河川について、大規模な多元素同位体をマッピング
25年度	永田	<ul style="list-style-type: none">有機物組成が異なる培地で培養した海洋細菌のアミノ酸別同位体比の変動を調べ、培地のC/N比の違いにより、特にアラニンの同位体比が大きく変動することを解明
25年度	宮下	<ul style="list-style-type: none">小型・大容量、多機能の低価格ロガーの開発マルチプラットフォーム対応のデータ受信システムの開発同試作機の基礎的な実用性を確認

顕著な成果事例（1）

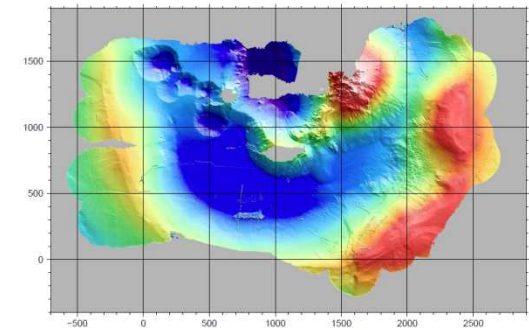
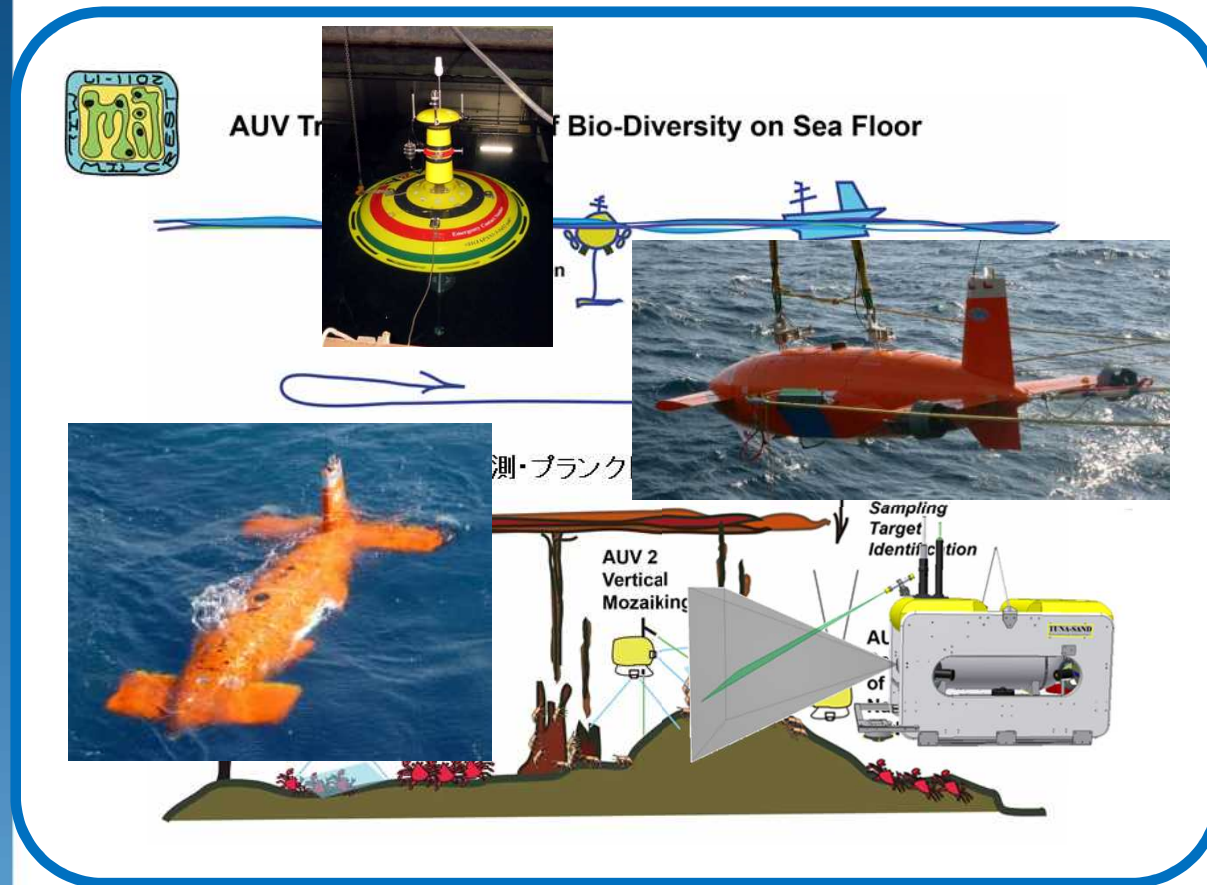
○五條堀チーム：世界にさきがけた海洋遺伝情報の活用
Digital DNA chipによる生物多様性評価と環境予測法の開発



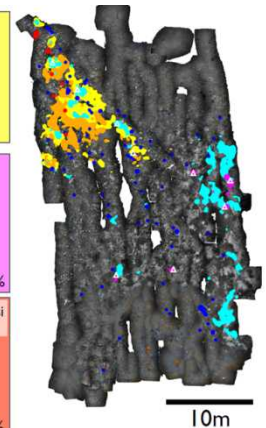
赤潮の発生予測など漁業への展開に期待

顕著な成果事例（2）

○浦チーム：日本で唯一のAUV開発できるチーム
 センチメートル海底地形図と海底モザイク画像を基礎として生物サンプリングをおこなう
 自律型海中ロボット部隊の創出



<p>Bathymodiolus Platfrons</p> <p>>100 m² 41%</p>	<p>Bathymodiolus Japonicus</p> <p>>100 m² 38%</p>
<p>Shinkaia Crosnieri</p> <p>>80 m² 20%</p>	<p>Alvinocaris</p> <p>>40 m² 0.95%</p>
<p>Paralomis</p> <p>>1 m² 0.54%</p>	<p>Eosiphon Desbruyeresi Nipponensis</p> <p>>1 m² 0.067%</p>



SIPなどと連携して、民間operation能力開発などへ展開

顕著な成果事例（3）

○赤松チーム：日本の従来技術の強みを活かした取り組み
海洋生物の遠隔的種判別技術の開発

真値 いろいろな生き物の鳴き声 パッシブ

いろいろな生き物の反射音(水槽) アクティブ

複数種の同時可視化 (イメージ)

真値 いろいろな生き物の鳴き声と反射音

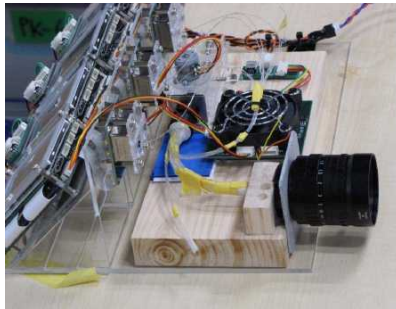
NEDO海上風力発電への貢献

JST-SATREPSでDB化

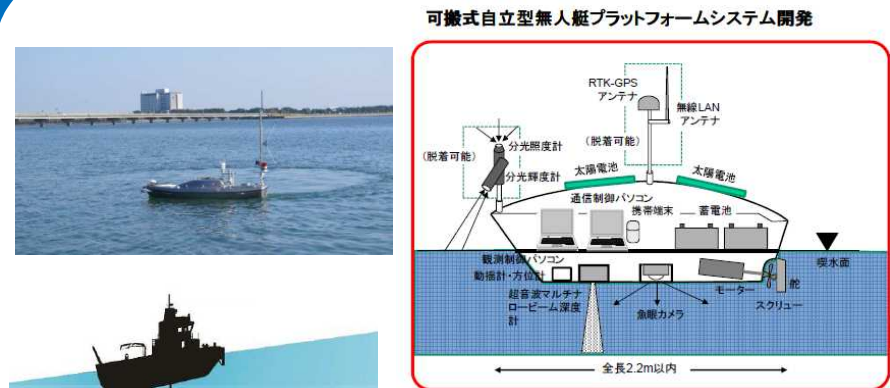
海洋環境アセスメント迅速化などに貢献

顕著な成果事例（４）

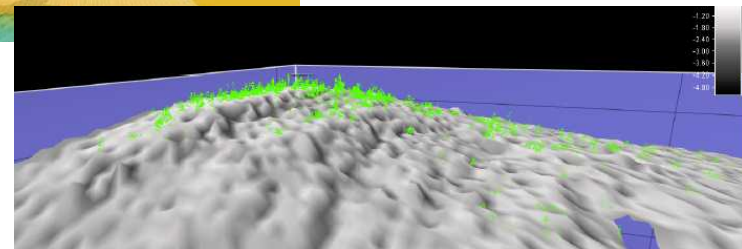
○小松チーム：空と海からの計測の組み合わせによる新手法
ハイパー・マルチスペクトル空海リモートセンシングによる藻場3次元マッピング法の開発



空からのセンシング



海上からのセンシング

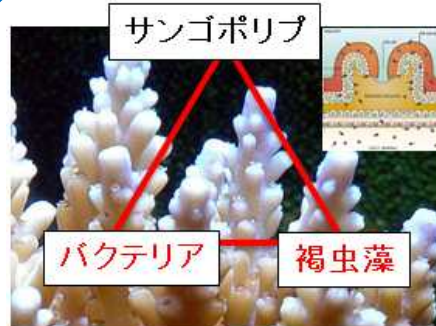
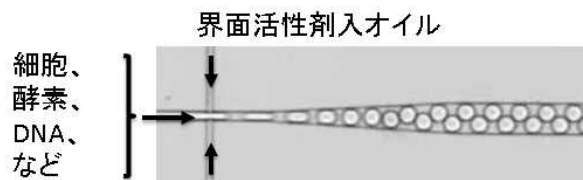


コンブなど有用海藻資源の推定に活用

顕著な成果事例（5）

○竹山チーム：遺伝情報の特性を活かした特殊環境での展開
 シングルセルゲノム情報に基づいた海洋難培養微生物メタオミックス解析による
 環境リスク数理モデルの構築

○マイクロドロプレット法

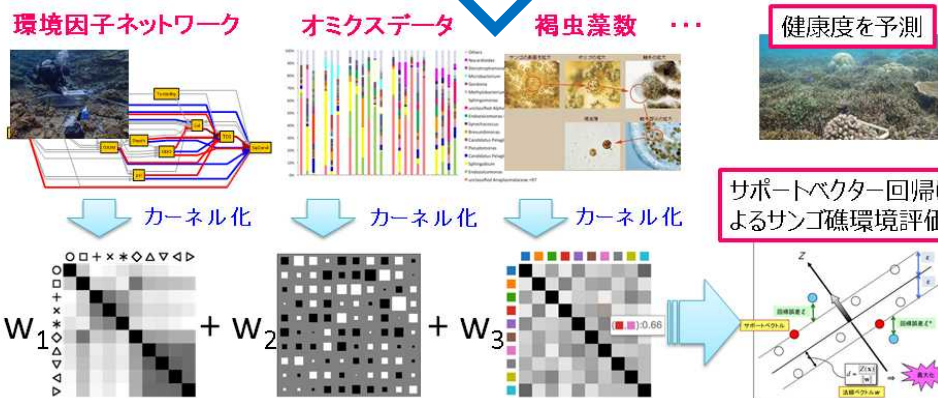


次世代シーケンサー等
 による解析

沖縄
 瀬底島



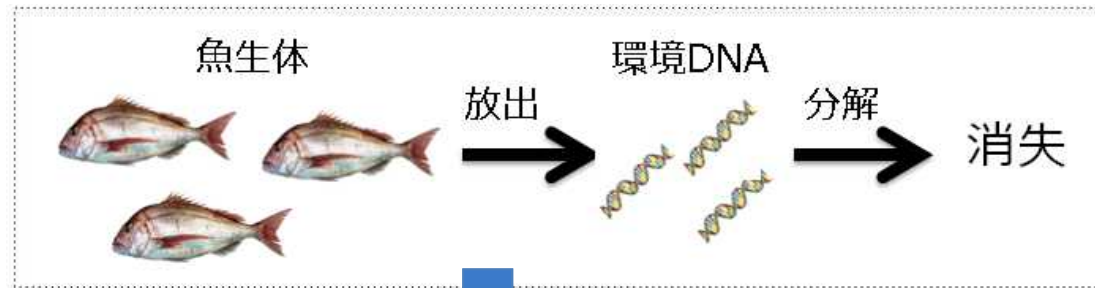
(センサーによる環境計測)



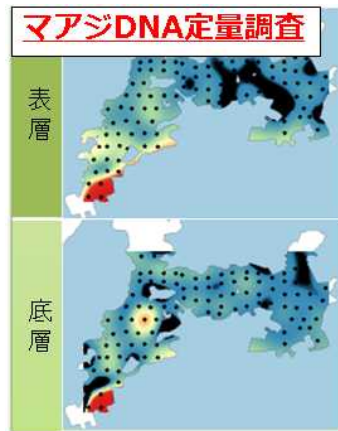
希少なサンゴ礁の健康度、環境評価に活用

顕著な成果事例（6）

○近藤チーム：遺伝情報を使った世界初の新たな手法の取り組み
環境DNA分析に基づく魚類群集の定量モニタリングと生態系評価手法の開発



Royal Society Open Science
にて近日公開予定、
プレス発表検討中



種同定・DNA定量

対象魚種・群集に関する情報

水族館で魚類環境DNAの実証



たとえば、禁猟区や自然保護区など魚の捕獲が難しい場合など
新たな生物定量・群集モニタリング技術の開発そのものが利用可能

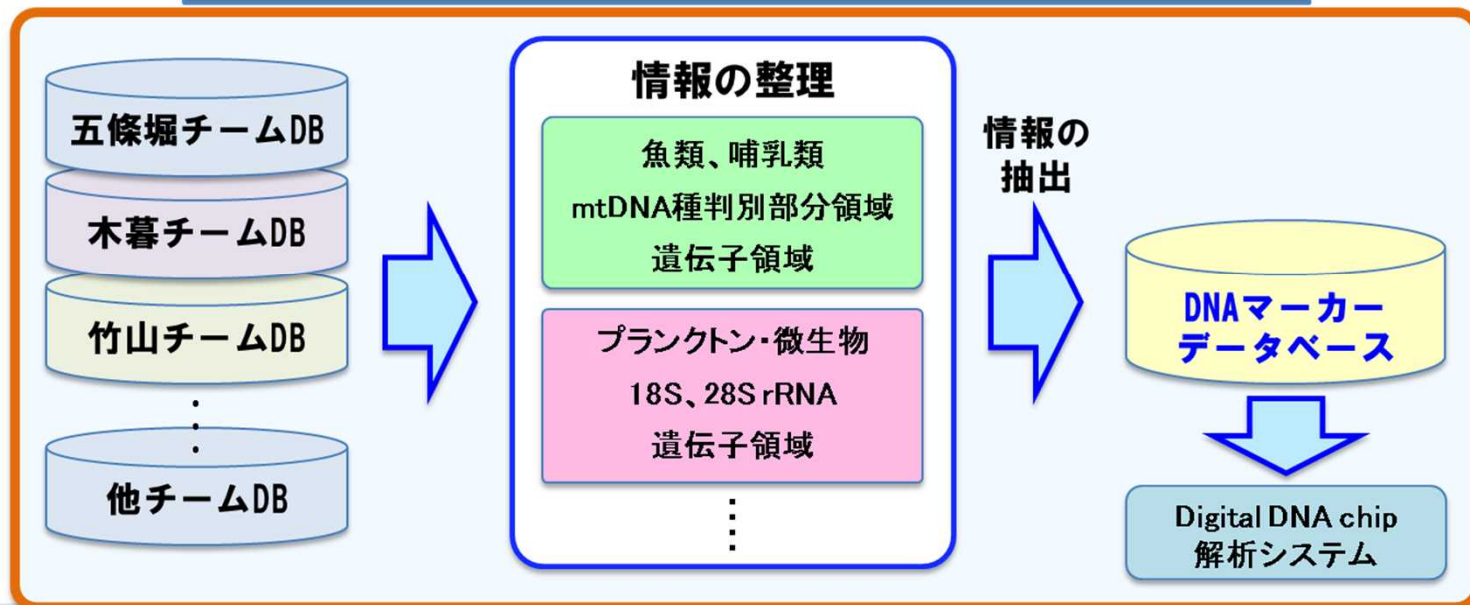
顕著な成果事例（7）

□ 領域内データ解析拠点の整備

領域内チームの連携による遺伝子情報や環境情報等のデータの共有化

□ →データのオープンアクセスや水産業への利用拡大等を今後検討

CREST「海洋生物多様性」領域データベースの拡大案



成果の概要（論文、特許）

○論文発表

H23: 英文1件	和文0件
H24: 英文36件	和文3件
H25: 英文61件	和文10件
H26: 英文118件	和文20件

○特許出願

H23: 0件	外国出願0件
H24: 0件	外国出願0件
H25: 3件	外国出願0件
H26: 1件	外国出願0件