

# 「鯖、復活」養殖効率化プロジェクト

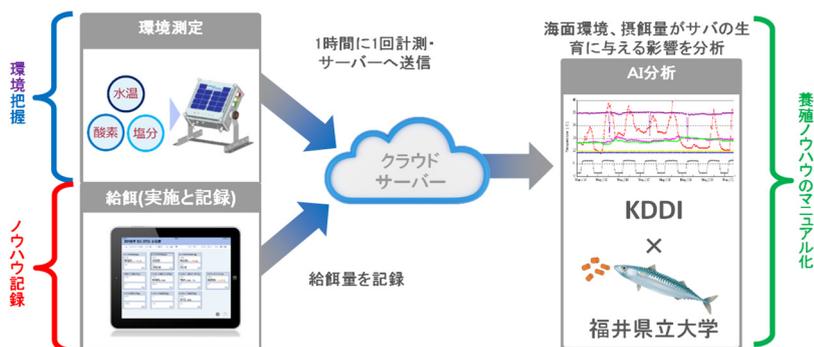


期間：2016年～

機関：小浜市、福井県立大学、田島水産株式会社、KDDI株式会社

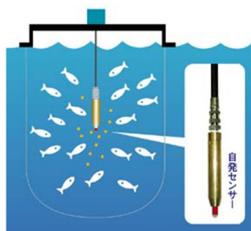
小浜市は、2016年より鯖の食文化の新たな展開を通じた産業振興や誘客促進を目的として、「鯖、復活」プロジェクトを開始しており、福井県立大学、田島水産(株)とKDDI(株)と共同でICT/IoTの利活用による養殖効率化に向けた事業を実施しています。

IoTの活用により、漁業を見える化し、リアルタイムデータに基づく効率的な養殖の実現を目指しています。養殖いけすに、水温、酸素濃度、塩分を測定可能なIoTセンサーを設置し、モバイル回線を経由してデータを送信することで船を出さずに現地状況が把握可能となります。加えて、給餌場所、量、タイミングをタブレットPCから入力し管理する「サバ養殖管理アプリ」を導入して、漁師の経験と勘でなされているノウハウをデータ化します。また、福井県立大学と協働して、自発給餌システムを用いた給餌量管理と、水中カメラによる魚体サイズ推定にも取り組んでいます。今後は、蓄積された外環境データと漁師のノウハウデータの相関を分析し、養殖の効率化を図り、後継者育成課題の解決への貢献を目指していきます。



## 給餌システム（自発給餌・給餌量管理）

自発給餌の仕組み（イメージ）



↑画像提供：福伸電機株式会社

魚が食べたい時に食べただけ

システム外観（福井県立大学海洋生物資源臨海研究センター内）



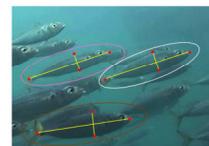
水槽で予備実験を行なっています

摂餌時間や量、摂餌行動のモニタリングが可能

## 水中カメラによる魚体サイズ推定



カメラの投入（古野電気）



↑画像提供：古野電気株式会社

・生葉内サバの魚体長、体高測定  
・魚体サイズに基づく魚体重推定

労務の削減、魚へのストレス軽減、データ精度の向上  
養殖現場への導入により、養殖の効率化が期待される

## 養殖効率化プロジェクト事業の取組み

出典：「事例紹介：福井県小浜市「鯖、復活」養殖効率化プロジェクトの今」

(KDDI株式会社、<https://www.kddi.com/corporate/csr/regional-initiative/case-study/case23/>)

(KDDI株式会社 ニュースリリース、<http://news.kddi.com/kddi/corporate/newsrelease/2017/11/20/2801.html>)

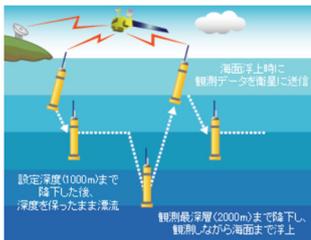
# アルゴ計画

期間：1999年～

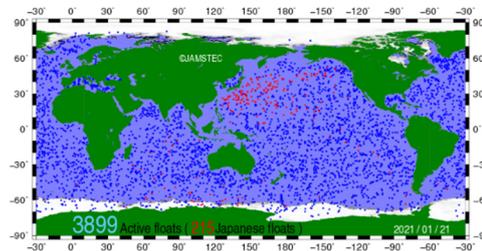
機関：ユネスコ政府間海洋学委員会 (IOC)、世界気象機関 (WMO)、国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)、気象庁 (JMA)、米国海洋大気庁 (NOAA) 他

アルゴ計画は、観測ロボット(アルゴフロート)を用いて、全世界の海洋の状況を常時監視・把握するシステムを構築する国際プロジェクトです。30 を超える国・機関が協力して、アルゴフロートによる全球海洋観測網を展開し、海面から深度 2,000m までの水温・塩分データを即時に品質管理して、無制限で世界に提供しています。

アルゴ計画により収集されたデータは、各国の気象・海洋機関が天気予報や季節予報、海洋の状況の監視・予測に利用するとともに、全世界の科学者が調査・研究に利用しています。現在、2,000m 以深海底までへの観測範囲の拡張と、生物地球化学変数の測定への拡張を進めています。



アルゴフロートの動作サイクル概念図



全世界及び日本のフロート分布状況

出典：「Japan Argo」(JAMSTEC、[http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/index\\_j.html](http://www.jamstec.go.jp/J-ARGO/index_j.html))



予測できる海



健全で回復力のある海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海



夢のある魅力的な海

# 地球環境変動の把握と予測の組み合わせによる課題解決への統合的アプローチ

期間：2020年～

機関：国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

グローバルな地球環境の状況把握と科学に基づく変動予測のための研究開発の推進等により、科学的知見等の提供を通じて、地球規模の環境保全の SDGs の達成に貢献します。また、我が国の海洋状況把握 (MDA) の取組みを進めることにより、安全・安心の確保に努めます。

## 【研究開発課題】

- より精度よく、かつ効率的に海洋環境等の状況を把握するための新たな自動・省力観測技術の開発
- 海洋マイクロプラスチックやエアロゾル、クロロフィルなど無機・有機の様々な微粒子観測が可能なハイパースペクトル計測技術の開発
- 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の開発
- 「ユーザーニーズを把握し、それを踏まえた観測データを収集し、それらを元に精緻な予測を行い、ニーズを充足する情報として提供する」という持続的なサイクルの実現に向けた、産業界等との協働による能力構築



海洋地球研究船「みらい」  
(JAMSTEC 提供)



予測できる海



健全で回復力のある海



万人に開かれた海



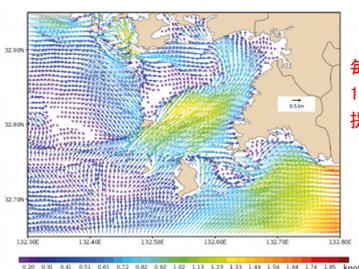
夢のある魅力的な海

# 南・東アジアの縁辺海における持続可能なイニシアチブに向けた研究開発(SIMSEA)

期間: 2014年～

機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、公益財団法人笹川平和財団海洋政策研究所

国際科学会議のアジア太平洋地域委員会が2014年から開始した学際研究プログラム「南・東アジアの縁辺海における持続可能なイニシアチブに向けた研究開発(SIMSEA)」を日本国内で推進するため、2014年から現在まで高知県宿毛湾を対象に、地元関係者と協力して海況予測システムの開発や漁獲量の変動に関する事例研究を行なっています。宿毛湾の海況予測情報は、毎時間1日先までJAMSTECのホームページを通して提供されており、漁業の効率化だけでなく、貨物船の座礁調査などにも利用され、地元関係者から高い支持を得ています。



毎時間  
1日先まで  
提供中



宿毛湾の海況予測システム(分解能 200m)

貨物船の座礁調査(宿毛市立田昌敬氏提供)

出典:「宿毛湾の海を活かしたまちづくりレポート2,3」(JAMSTEC アプリケーションラボ、

<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=2306>、<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/?p=4548>)



予測できる海



きれいな海



安全な海



万人に開かれた海

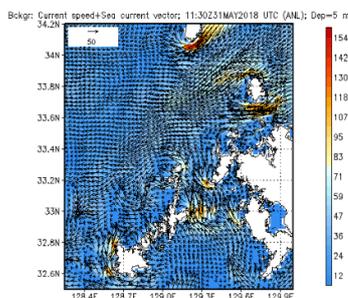
# 九州沿岸の海況予測と漁業支援

期間: 2017年～

機関: 九州大学応用力学研究所、長崎大学、福岡県、佐賀県、長崎県、JFEアドバンテック株式会社、いであ株式会社、一般社団法人漁業情報サービスセンター、古野電気株式会社

日本の小型漁船沿岸漁業は、漁業資源の減少、燃料高騰、後継者不足等の問題を抱えています。沿岸漁業が陥っている閉塞的な状況を好転するため、水産庁委託事業「ICTを利用した漁業技術開発事業」では産官学民が連携し、ICTを利用した沿岸漁業のスマート化に取り組んでいます。

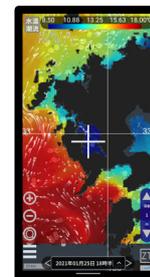
これまで沿岸域は観測の空白地帯となってきましたが、漁業者による観測データを同化することにより、高解像度化した海況予報モデルを開発しました。漁業者は、海況の予測結果をスマートフォン等のアプリで受信し、漁場決定や出漁判断に役立てることができます。漁場を「見える」化することで、燃油や労働時間の削減といった漁業の効率化にも貢献します。



数値モデルで予報された九州北部の対馬海峡の流れ

出典:「DREAMS\_D 海況予報」(九州大学応用力学研究所、

<https://dreams-d.riam.kyushu-u.ac.jp/vwp/>)



開発中の予測結果表示アプリ

水温・塩分・潮流の確認ができる。(いであ(株)提供)



予測できる海



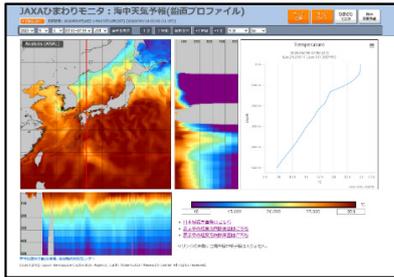
生産的な海

# 衛星データを同化した海中天気予報システム

期間: 2018 年～

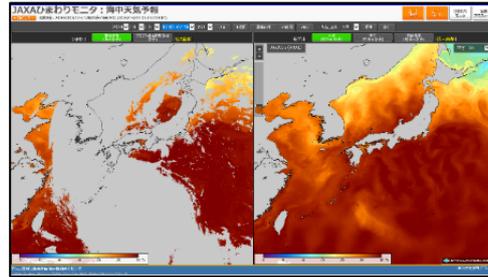
機関: 国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構 (JAXA)、国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC)

JAXA が作成した複数の衛星海面水温データを、JAMSTEC が開発した高時空間解像度 (約 3km、1 時間毎) の日本周辺の領域海洋モデルに融合させ、日本付近の「海中天気予報」を行うシステムを開発しました。約 10 日先までの海洋状況を予測し、Web から定期的に公開しています。欠損がなく且つ、海洋内部も含めたデータセットを提供することにより、水産や運輸、海洋状況監視などの分野に貢献します。



海中天気予報のウェブサイトの例  
左にひまわりの観測、右に同時刻の海洋モデルの出力を表示し、比較や将来予測を見ることが可能。(図は、2020 年 9 月 6 日 7 時 (日本時間) を表示)

出典: 「JAXA ひまわりモニタ: 海中天気予報」  
(JAXA 地球観測研究センター、[https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/ocean\\_model/index\\_j.html](https://www.eorc.jaxa.jp/ptree/ocean_model/index_j.html))



海中天気予報のウェブサイトの例  
海面から深さ 500m までの鉛直プロファイルや、緯度・経度断面を表示可能。(図は 2020 年 9 月 6 日 7 時 (日本時間) を表示)



予測できる海



健全で回復力のある海



生産的な海



安全な海



万人に開かれた海

# 日本沿岸の海況予測「黒潮親潮ウォッチ」

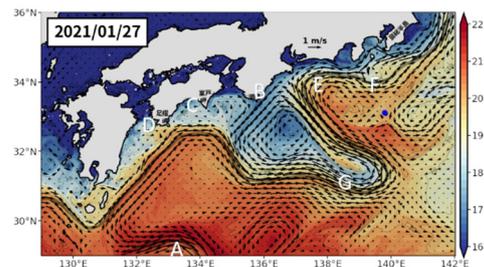
期間: 2015 年～

機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構 (JAMSTEC) アプリケーションラボ

JAMSTEC アプリケーションラボでは、黒潮や親潮の流路変動などの理解を深め、日本沿岸域の海況を予測する海洋変動予測システム (日本沿海予測可能性実験: JCOPE) を開発しています。「黒潮親潮ウォッチ」は、JCOPE に基づく親潮・黒潮の予測結果及び関連する様々な話題について、わかりやすい解説や海況のアニメーションとともに発信するウェブサイトです。10 日先までの海の流れや海水温の分布を予測した「黒潮『短期』予測」は、毎週 1 回の更新を行っています。



海洋予測解説サイト「黒潮親潮ウォッチ」  
<http://www.jamstec.go.jp/aplinfo/kowatch/>



黒潮「短期」予測の例 (2021 年 1 月 27 日の予測値)  
矢印は海面近くの流れの向き、色は海面温度 (°C)、黒太線は日平均海面水位 0.3m の等値線で黒潮流軸の指標。



予測できる海



万人に開かれた海

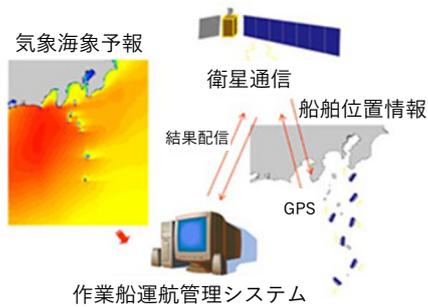
# 気象・海象を考慮した作業船運航管理支援システム



期間: 2018年～  
 機関: 大成建設株式会社

大成建設(株)では、海洋工事の作業船等において、気象・海象予報や船舶ごとの性能、位置情報等を集約し、各船舶に最適な運行ルートを提供する、作業船運航管理支援システムを開発しました。

従来船長の経験的な判断に委ねられてきた、運航ルートの設定や荒天時の運航可否の判断、避難港の利用等につき、気象・海象の時空間情報や船舶の位置、港の混雑状況を考慮したうえで各船舶の状況にあった情報を詳細に提供することで、船長の状況判断を支援し、運航の効率化および安全性の確保を可能としています。また、対象船舶の全ての運航状況や資材積卸予定日を把握可能とすることで、作業の効率化を通じた生産性の向上にも寄与します。



支援システムの概要



ナビ表示画面例(推奨ルート表示)

出典:「気象・海象を考慮した作業船運航管理支援システム『T-i Operation 船ナビ』を開発」  
 (大成建設株式会社、[https://www.taisei.co.jp/about\\_us/wn/2018/180720\\_4396.html](https://www.taisei.co.jp/about_us/wn/2018/180720_4396.html))

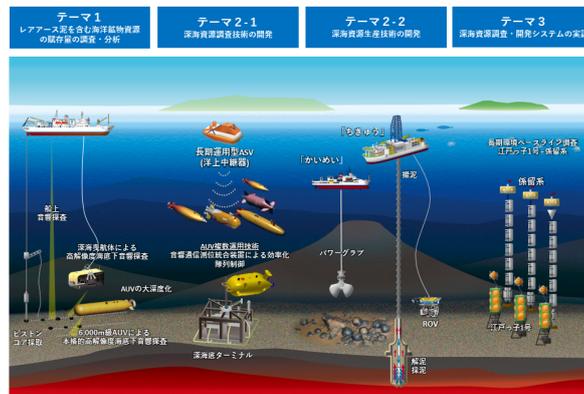
## コラム

### SIP 革新的深海資源調査技術

内閣府による戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)革新的深海資源調査技術は、2018年度から5年間の、省庁の枠を超え、基礎研究から産業化までを一貫通貫で挑戦的な開発目標を達成するという野心的な国家プロジェクトです。2014年度から実施された第1期の成果を受けて、レアアース泥などの鉱物資源に関する調査・生産技術を段階的に確立・実証し、将来を見据えた産業化モデルの構築に道筋をつけることを目指しています。

#### SIP 革新的深海資源調査技術の計画概要

(出典:『海洋白書 2020』)

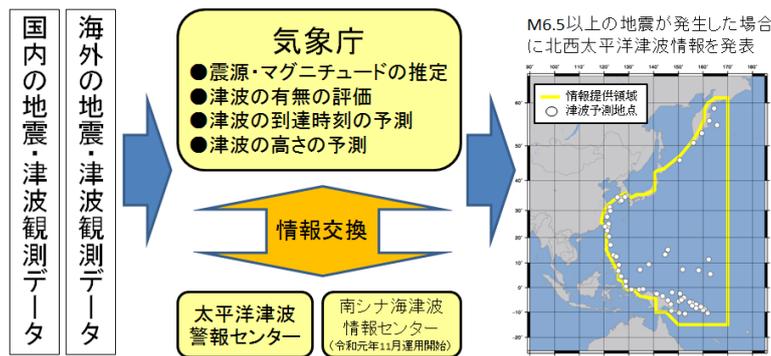


# 北西太平洋津波情報センター



期間: 2005 年～  
機関: 気象庁

1960 年に起きたチリ地震では、巨大地震による津波が太平洋を伝播し、遠く離れたハワイや日本で多くの犠牲者が出ました。当時津波の予警報に利する各国間の情報交換・共有がなかった反省から、1960 年代の半ばから、ユネスコの政府間海洋学委員会 (IOC) のもとで監視体制の整備が進みました。日本の気象庁は、北西太平洋津波情報センターの運営などを通して、国際的な津波監視に貢献しています。



「北西太平洋津波情報」提供までの流れ

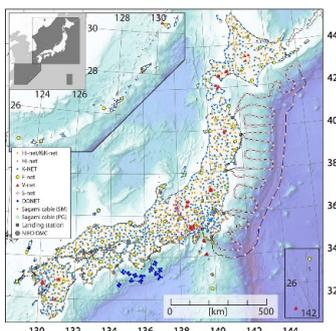
出典: 「国際的な津波監視体制」(気象庁、<https://www.data.jma.go.jp/svd/eqev/data/joho/nwpta.html>)

# 陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)



期間: 2017 年～  
機関: 国立研究開発法人防災科学技術研究所 (NIED)

(国研)防災科学技術研究所は、1995 年の阪神・淡路大震災を契機に構築された陸域の地震観測網と 2011 年の東日本大震災を契機に海域に構築された観測網等を統合し、2017 年 11 月より、陸海統合地震津波火山観測網(MOWLAS: Monitoring of Waves on Land and Seafloor: モウラス)として運用を開始しました。大規模かつ稠密な観測網から得られる高品質なデータは、優れた研究基盤として学術的な研究成果の創出に大きく貢献するとともに、地震活動のモニタリング、地震発生の長期評価、気象庁が発表する緊急地震速報、津波警報に使用されるほか、新幹線の制御など民間事業者とも連携するなどデータの社会実装も確実に進められています。MOWLAS の観測データと近年のリアルタイムデータ処理技術の飛躍的發展により、現在進行中の震災の直接的な軽減が可能になりつつあります。



海統合地震津波火山観測網(MOWLAS)の観測点分布  
2100 あまりの観測点から構成される。

出典: Aoi S. et al., MOWLAS: NIED observation network for earthquake, tsunami and volcano. Earth, Planets and Space, 72, 126 (2020)  
参考: 防災科学技術研究所 地震津波火山ネットワークセンター (<https://www.mowlas.bosai.go.jp/>)

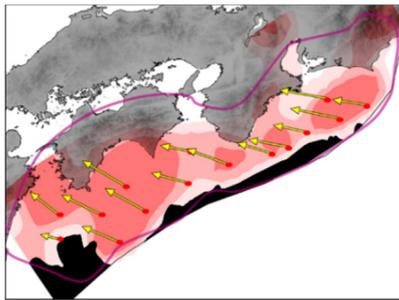
# 大規模海溝型地震の発生メカニズム解明のための海底地殻変動観測



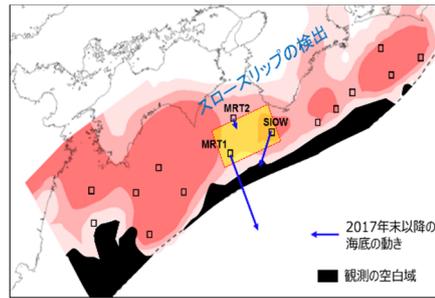
安全な海

期間: 2000年～  
機関: 海上保安庁、東京大学

全球測位衛星システム(GNSS)と海中での音響測距技術を組み合わせた海底地殻変動観測により、プレート境界である日本海溝や南海トラフ沿いの海底に設置した海底基準点の精密な動きを測定し、巨大地震の発生メカニズムの解明等に貢献します。



南海トラフ付近でのひずみの蓄積モデル<sup>1)</sup>



紀伊水道沖におけるスロースリップの検出<sup>2)</sup>

出典: 1) Yokota Y. et al., Seafloor geodetic constraints on interplate coupling of the Nankai Trough megathrust zone. Nature, 534, 374–377 (2016) doi:10.1038/nature17632

2) Yokota Y. and Ishikawa T., Shallow slow slip events along the Nankai Trough detected by GNSS-A. Science Advances, 6, 3 (2020) doi:10.1126/sciadv.aay5786

# 海域で発生する地震及び火山活動に関する研究開発を通じた安全な海の実現



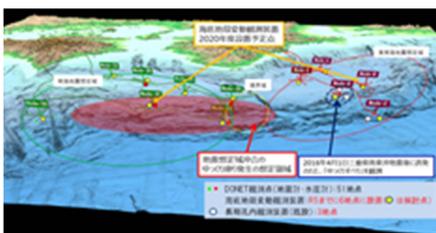
安全な海

期間: 2020年～  
機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

切迫する南海トラフ巨大地震に備え、地殻変動予測を高精度化し、地震発生の長期評価の改善などの成果・データを国等に提供することを通じて防災・減災に貢献します。プレート固着状態の現状評価と時間推移を把握するのに必要な観測データや地殻構造データを取得するため、以下を実施します。

- ・高精度な地殻変動のリアルタイム観測を広域かつ多数地点で実現するため、海底地震変動観測装置の海底展開を進めます。
- ・海底広域研究船「かいめい」の3次元地震探査システムを活用して得た、詳細な海底下構造データを用いた地震発生モデルの構築を進めるとともに、高度な計算手法の開発をします。

また、これまで困難だった海域火山の活動の現状と履歴を把握するために、観測システムの開発、構造調査、試料解析等を進めます。



海底地殻変動観測の展開計画



海底広域研究船「かいめい」(JAMSTEC 提供)

参考: JAMSTEC「海域地震火山部門」(<http://www.jamstec.go.jp/rimg/j/>)



万人に開かれた海

# 東日本大震災巨大津波の学術調査

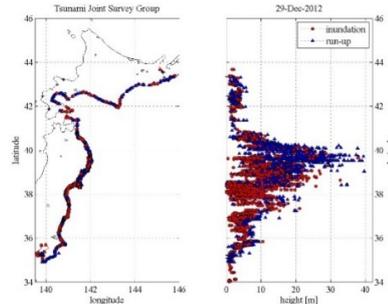
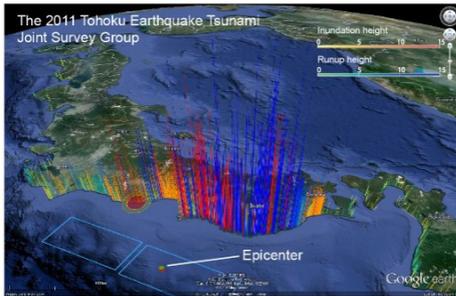


安全な海

期間: 2011年3月～2012年3月

機関: 土木学会を中心として組織された国際合同調査グループ

2011年3月の東北地方太平洋沖地震津波に対して、詳細な科学的調査を実施し、津波の全容を明らかにしました。これにより、学術が進展するとともに、復旧・復興の各種計画に役立てられました。国際的にも、津波防災の重要性が認識され、世界津波の日(11月5日)の設定につながりました。



津波痕跡調査(東日本を太平洋側から見た場合) 緯度方向に投影(青色は遡上高、赤は浸水高)

参考:「東北地方太平洋沖地震津波情報」(東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ、<https://coastal.jp/ttjt/>)

# きめ細かな海流・海水温の情報提供で沿岸防災に貢献



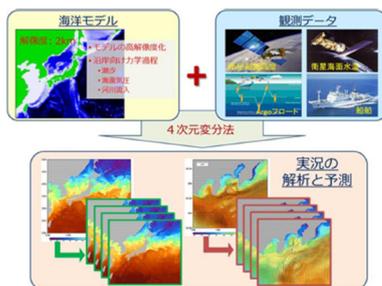
安全な海

期間: 2020年～

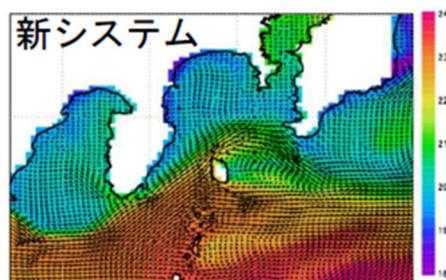
機関: 気象庁

気象庁では、沿岸域におけるより詳細な海流・海水温が把握可能な日本沿岸海況監視予測システム(JPNシステム)を開発しました。JPNシステムは、従来10kmの格子で予測していた海流や海水温を2kmの高解像度で予測します。日本沿岸域の海流や海水温の変動を詳細に予測することで、沿岸の潮位変動の予測が可能となりました。

JPNシステムの運用開始に合わせ、異常潮位に関する情報の改善を行い、さらにきめ細かな海流・海水温データの利活用のため情報提供を行っていきます。



システムの模式図



詳細に再現可能となった海面水温分布

参考:「表層水温・海流実況図」(気象庁、[https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaikyou/kaikyou/tile/jp/index\\_subsant.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaikyou/kaikyou/tile/jp/index_subsant.html))



予測できる海



万人に開かれた海

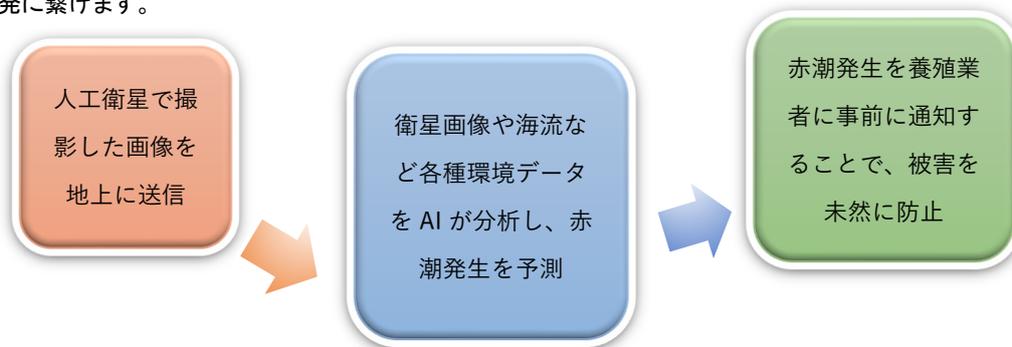
# 衛星画像を活用した赤潮の発生予測

期間: 2020 年～

機関: 東京海上ホールディングス株式会社、広島大学、株式会社アクセルスペース、株式会社ハイドロ総合技術研究所

持続可能性の観点から養殖業の重要性が増すなかで、赤潮発生は養殖業の発展を阻害する可能性があります。赤潮の発生メカニズムは未だ十分には解明されておらず、発生予測は困難です。

そこで、人工衛星等から取得する各種環境データ、最先端の AI、および環境データの将来予測のためのシミュレーターを組み合わせることで、赤潮発生予測を研究・開発を実施しています。また、将来的には、養殖業者に対する赤潮発生の事前通知サービスや、赤潮による損害の未然防止・軽減サービスの開発に繋がります。



人工衛星とAIを使った赤潮予測の流れ

## コラム

### 「国連海洋科学の10年」の実施内容を検討するワークショップが東京で開催

2021年からの「持続可能な開発のための国連海洋科学の10年」の開始に向けた、海域ごとの具体的な活動内容の検討に際して、北太平洋及び北太平洋の縁辺海域については日本がホスト国となり、2019年7月31日～8月2日にワークショップを開催しました。北太平洋及び北太平洋縁辺海に面するユネスコ政府間海洋学委員会（IOC）加盟国を中心に、海洋科学者、政策決定者、産業界、NPO/NGO など約160名が参加し、実施計画がとりまとめられました。



安全な海



生産的な海



予測できる海

# 日本海洋データセンターの運用



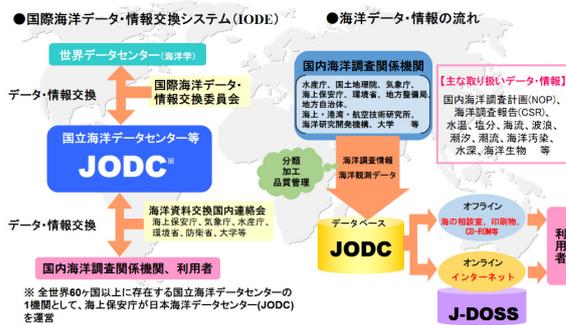
万人に開かれた海

期間: 1965 年～

機関: 海上保安庁、水産庁、国土地理院、気象庁、環境省、地方整備局、地方自治体、  
国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所、国立研究開発法人海洋研究開発機構、大学 他

日本海洋データセンター(Japan Oceanographic Data Center: JODC)は、ユネスコ政府間海洋学委員会(IOC)が推進する国際海洋データ・情報交換システム(IOCDE)における我が国の代表機関です。我が国の総合的な海洋データバンクとして、国内各海洋調査機関によって得られた海洋データを一元的に収集・管理・提供しています。地球温暖化問題を解明しようとする WOCE 等の国際共同研究について、我が国で生産される海洋観測データの管理等を実施することによって、世界的な地球環境研究に貢献してきました。

また、IOC 西太平洋地域小委員会(WESTPAC)のプログラム参加各国における海洋データ管理能力の向上により、IOCDE の発展を促進させるため、地域内の海洋関係機関の職員を対象に、海洋データ管理研修やワークショップの開催等を実施してきました



JODC 運用の流れ

参考:「日本海洋データセンター」(海上保安庁、[https://www.jodc.go.jp/jodcweb/index\\_j.html](https://www.jodc.go.jp/jodcweb/index_j.html))

# 137 度定線観測



万人に開かれた海

期間: 1967 年～

機関: 気象庁

気象庁が 1967 年に開始して以来、50 年以上続く、東経 137 度に沿った定線観測です。これほど長期間にわたって継続された定線観測は、世界的にも類をみません。観測開始からの全データを公開し、すべての研究者が利用可能であることから、国内外の海洋関係機関から高く評価されています。

地球温暖化予測のための地球システムモデルに不可欠な炭素循環の変動を解明するため、二酸化炭素に関連する海水中の炭酸系パラメータ(全炭酸、アルカリ度、水素イオン濃度指数(pH)やフロン類の観測も行っています。



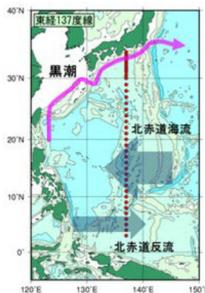
きれいな海



健全で回復力のある海



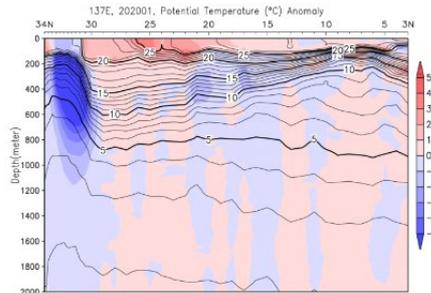
予測できる海



東経 137 度線の測点



海洋気象観測船「凌風丸 II 世」



東経 137 度定線における水温の断面図

出典:「東経 137 度定線の長期解析結果」(気象庁、[https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/mar\\_env/results/OI/137E\\_OI.html](https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/mar_env/results/OI/137E_OI.html))

# 海洋環境の衛星観測と観測データの公開



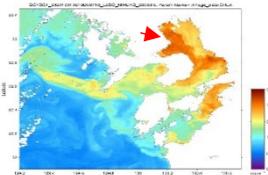
万人に開かれた海

## 気候変動観測衛星「しきさい」(GCOM-C)

期間:2017年12月打上げ～運用中

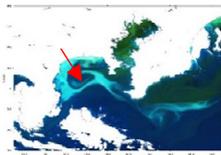
機関:国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

「しきさい」に搭載された多波長光学放射計は、250mの空間解像度と19の観測波長によって、クロロフィル a 濃度、懸濁物質濃度、有色溶存有機物、海面水温、流れ藻等を観測できます。得られた観測データは一般に無償公開され、気候変動による植物プランクトン分布や富栄養化、高水温域分布等の変動監視、数値モデルとの比較や同化を通じた海洋環境予測の高精度化などに貢献します。



「しきさい」搭載の多波長光学放射計 SGLI がとらえた 2020 年 10 月 1 日の九州南西部の 250m 解像度のクロロフィル a 濃度分布

この時期に有明海北西域で赤潮が報告されており(<https://akashiwo.jp/>)、それに対応する海域(赤矢印)でクロロフィル a 濃度が高くなっている様子が確認できる。



「しきさい」搭載の多波長光学放射計 SGLI の大気補正済みの赤・緑・青波長の海面反射率による 2020 年 5 月 17 日の相模湾周辺の RGB 合成画像

白色の領域は陸や雲域に対応。5 月上旬に相模湾に現れた白潮の分布(赤矢印で示した水色の領域)が捉えられていた。画像データは研究者や一般に公開され、新聞等でも取り上げられた。

参考:「しきさいポータル」(宇宙航空研究開発機構 衛星利用運用センター、<https://shikisai.jaxa.jp/>)



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海

## 水循環変動観測衛星「しずく」(GCOM-W) と高性能マイクロ波放射計 (AMSR) シリーズ

期間:2002年6月～運用中

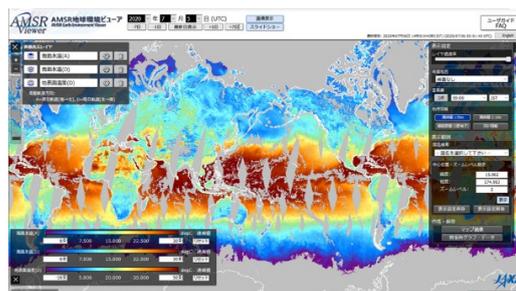
機関:国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)

「しずく」に搭載された高性能マイクロ波放射計 2(AMSR2)は、2002年6月打上げの AMSR-E 以降、AMSR シリーズとして観測を継続しており、マイクロ波放射計としては世界最高の空間解像度と、雲を透過して地表や海面を観測可能なのが特徴であり、海面水温、海水密度、降水量、積算水蒸気量、積雪深、土壌水分量等を観測できます。得られた観測データは一般に無償公開され、世界各国の気象機関で現業利用されている他、気候変動による海水の変動監視、海況監視や漁場把握、数値モデルとの比較や同化を通じた海洋環境予測の高精度化などに貢献しています。現在運用中の AMSR2 の後継となる AMSR3 を 2023 年度打ち上げに向けて開発中です。



「しずく」搭載 AMSR2 が捉えた、2020 年 9 月 13 日の北極の海氷分布

この日に 2020 年の最小面積(355 万平方 km)を記録し、JAXA と国立極地研究所で合同プレスリリースを行った。この年間最小値は、2012 年 9 月に同じく AMSR2 が観測した衛星観測史上最小値に次ぐ 2 番目の小ささだった。極域の海水面積の変動は地球温暖化の重要な指標のひとつであり、雲を透過し、かつ、昼夜を問わず観測可能なマイクロ波放射計は、極域研究にとって必須の観測ツールとなっている。



AMSR シリーズによる観測データを可視化する「AMSR 地球環境ビューア」の表示例

複数の物理量の重量、拡大・縮小・ピクセルのデータ表示・時系列表示などの機能を持つ。

参考:「GCOM-W1 水循環変動観測衛星」  
(宇宙航空研究開発機構 衛星利用運用センター、[https://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM\\_W/index\\_j.html](https://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM_W/index_j.html))

# 海洋状況表示システム(海しる)の効果的な運用・機能強化



期間: 2019年～

機関: 内閣官房、内閣府、文部科学省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省、  
 国立研究開発法人防災科学技術研究所(NIED)、国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA)、  
 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)、国立極地研究所 他

海上安全、自然災害対策、海洋環境保全、海洋産業振興といった様々な分野での利活用を目的として、内閣府の総合調整のもと、関係府省及び政府関係機関が保有する様々な海洋情報を集約し、地図上で重ね合わせて表示できるよう構築した情報サービスです。



日本の周辺海域のみならず、衛星情報を含む広域の情報を掲載するとともに、気象・海象のようなリアルタイムの情報も掲載している。船舶の運航管理や漁業、防災、海洋開発など、様々な用途での利用が期待される。

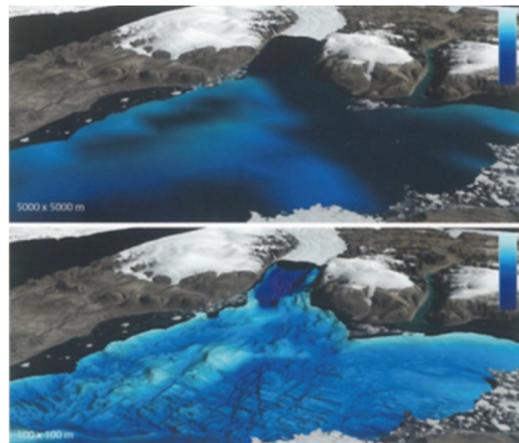
参考:「海洋状況表示システム(海しる)」(<https://www.msil.go.jp/>)

## コラム

### 日本財団-GEBCO Seabed 2030

「日本財団-GEBCO Seabed 2030」は、2030年までに全世界の海底地形図を100%完成することを目指し、日本財団とGEBCO(大洋水深総図)が2017年から共同して進めている国際的なプロジェクトです。

海底地形の把握は、潮汐、海流、津波の予測や海面上昇の予測、さらに船舶の安全航行、海難救助や海洋生物のモニタリングなど、幅広い分野の一助となります。しかし、1903年に世界の海底地形図の作成が着手されてから、本プロジェクトが開始した2017年までに解明された海底地形はわずか6%でした。本プロジェクトでは、世界中から海底地形データを収集するための体制を築き、開始から3年で地図化された海底地形を19%に増やしました。今後も多様なパートナーと連携し、海底地形図の完成を目指します。



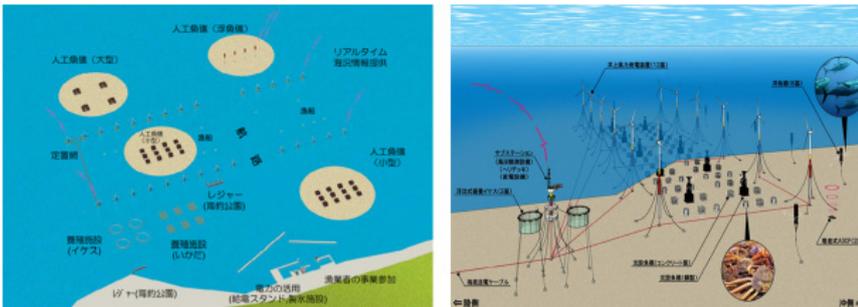
フィヨルド周辺の海底地形  
 (解像度 5,000m × 5,000m(上)と 100 × 100m(下)の比較)

# 分野横断シナジー創出型ウィンドファームの技術開発・推進

期間: 2013年～

機関: 一般社団法人海洋産業研究会 他

SDGsで強調されているネクサスアプローチを海で実現する具体的な取り組みです。洋上風力発電を通じた海洋エネルギー開発事業と、水産資源保全、養殖業振興、温室効果ガス削減・吸収、海洋環境モニタリング、海洋監視、海洋レジャー・海洋教育振興など他セクターの活動とのシナジー創出にむけた技術開発を提案します。アジア太平洋諸国やアフリカ沿岸国など、食文化や雇用構造上水産業が重要な国・地域にとっては非常に有用な技術です。



着床式(左)浮体式(右)洋上ウィンドファームにおける漁業協調メニュー

参考:(一社)海洋産業研究会ウェブサイト(<https://www.rioe.or.jp/>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



夢のある魅力的な海

# 「海の次世代モビリティ」による沿岸・離島地域の海域の利活用・保全

期間: 2020年～

機関: 国土交通省、水産庁、環境省 他

我が国沿岸海域の利活用・保全に係る課題を新技術により解決することを目指し、ASV(小型無人ボート)や、いわゆる海のドローンとして活用が期待される AUV(自律型無人潜水機)、ROV(遠隔操作型無人潜水機)といった「海の次世代モビリティ」の活用促進に向けた取り組みを行っています。

2020年度は、「海の次世代モビリティ」活用に向けた環境整備を促進するため産業官協議会を開催し、技術シーズとニーズのマッチングのための情報交換を実施しました。2021年度からは、協議会での議論を踏まえて、社会実装に向けたパイロット・プロジェクトの実施等、早期の社会実装を実現するための取り組みを進めます。



ASV 小型無人ボート



AUV 自律型無人潜水機



ROV 遠隔操作型無人潜水機

出典:「海の次世代モビリティの活用促進について」

([https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean\\_policy/content/001371247.pdf](https://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/ocean_policy/content/001371247.pdf))



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海



夢のある魅力的な海

# 国際海洋環境情報センター(GODAC)における研究データの集積・発信

期間: 2001 年開所

機関: 国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)

JAMSTEC のさまざまな研究データを集積・発信する情報発信拠点として、また、青少年の人材育成や地域貢献を目的に、海洋科学技術理解増進活動を推進する地域密着拠点として、さまざまな活動を展開しています。また「ALL やんばるまなびのまちプロジェクト」への参画と推進、海洋教室の実施などで地域貢献を行っています。そして GODAC では、JAMSTEC の研究船や潜水調査船・無人探査機により得られたデータを整理・保存し、科学的・教育的に利用いただくためにインターネットを通じて世界に発信しています。



各種データベースにより研究情報を世界に発信

GODAC 施設と活動風景

参考: 「GODAC 国際海洋環境情報センター」(<http://www.godac.jp/index.html>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



予測できる海



安全な海



夢のある魅力的な海

# 日本沿岸の海洋研究施設 — 臨海実験所、水産実験所など —

期間: 1887 年～

機関: 国公立大学

日本の沿岸施設の数は、世界トップクラスです。全国臨海実験所所長会議に 21 の国立大学臨海・臨湖実験所、全国大学水産実験所所長会議に 36 の国公立大学の水産実験所が属しています。海洋生物学、水産学の研究を進める一方で、沿岸海況の観測データを蓄積します。臨海実習、自然観察会などの実施で人材育成、地域貢献を進めています。



佐渡臨海実験所の臨海実習の様子



全国の臨海・臨湖実験所



全国の大学水産実験所

参考: 「全国臨海・臨湖実験所所長会議」(<http://www.research.kobe-u.ac.jp/rcis-kurcis/station/syoty.html>)

「全国大学水産実験所所長会議」(<http://jikkensho.sakura.ne.jp/index.php>)



万人に開かれた海



きれいな海



健全で回復力のある海



夢のある魅力的な海

# 北太平洋 6 国における海の福利の比較研究



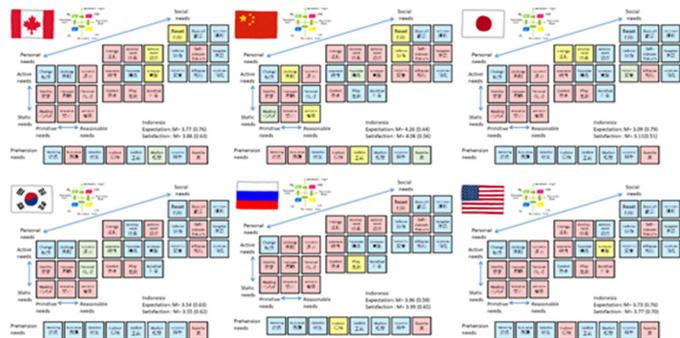
夢のある魅力的な海

期間: 2012~2017 年

機関: 北太平洋海洋科学機構 (PICES)

望ましい海の姿や、その海から得られる幸せの内容は、国や地域、文化によって異なります。それを確かめるため、PICES の 6 国(日・韓・中・露・米・加)の比較分析を行いました。その結果、海から得られる福利(Wellbeing)の基本的構造は 6 国で共通すること、しかしその比重は国により異なることが明らかとなりました。例えばロシアやカナダは安全重視(自然環境が厳しく事故が多いからか?)、ロシアは健康重視(平均寿命が短いからか?)などの特徴も示唆されました。これらの違いは海洋政策目標の違いにも直結するでしょう。

「国連海洋科学の 10 年」においては、このような国による違いを科学的に整理したうえで、その多様性を尊重した取組みを進める必要があります。



国による、海から得られる福利の違い

出典: Makino, M. and Perry, R.I. (Eds.) 2017. Marine

Ecosystems and Human Well-being: The PICES-Japan

Psychological cube by Hori and Makino (2017)

# マリンオープンイノベーションプロジェクト (MaOIプロジェクト)



夢のある魅力的な海

期間:(検討)2018 年度~、(実施)2019 年度~

機関: 静岡県、一般財団法人マリンオープンイノベーション機構

日本一深い「駿河湾」等の特徴ある海洋環境や、そこに生息する多様な海洋生物などの資源を活用し、マリンバイオテクノロジーをはじめとした海洋先端技術を核としたイノベーションを促進します。静岡県に海洋産業の振興と海洋環境の保全の世界的拠点の形成を目指します。

MaOI プロジェクトの一環として、「美しく豊かな静岡の海を未来につなぐ会」を運営しており、海の命を育む藻場の回復を応援する「海の森づくりプロジェクト」等を実施しています。



参考:「MaOI」ウェブサイト  
(<https://maoi-i.jp/>)

## 2 「静岡の海」をテーマにした連携・協働の枠組みづくり

### ○ 取組の方向性

世界に誇るべき美しく豊かな静岡の海を未来に引き継いでいくため、「守り 活かす」「伝える」「交わり 親しむ」「究める」を 4 つの取組の柱として、様々な人々・企業・団体等の連携・協働を推進する枠組みを創設する。



「静岡の海」をテーマに、人々・企業・団体等の取組をつなぐ大きなネットワークを形成

参考:「美しく豊かな静岡の海を未来につなぐ会」ウェブサイト  
(<https://tsunagukai.or.jp>)



きれいな海



健全で回復力のある海



生産的な海



予測できる海



安全な海



万人に開かれた海