

科学技術・学術審議会
海洋開発分科会
海洋科学技術委員会
令和3年11月30日

海洋観測・データ収集・研究基盤 の現状と将来に向けた取組について

国立研究開発法人海洋研究開発機構
理事（研究開発担当）
河野 健

世界の海洋観測の現状

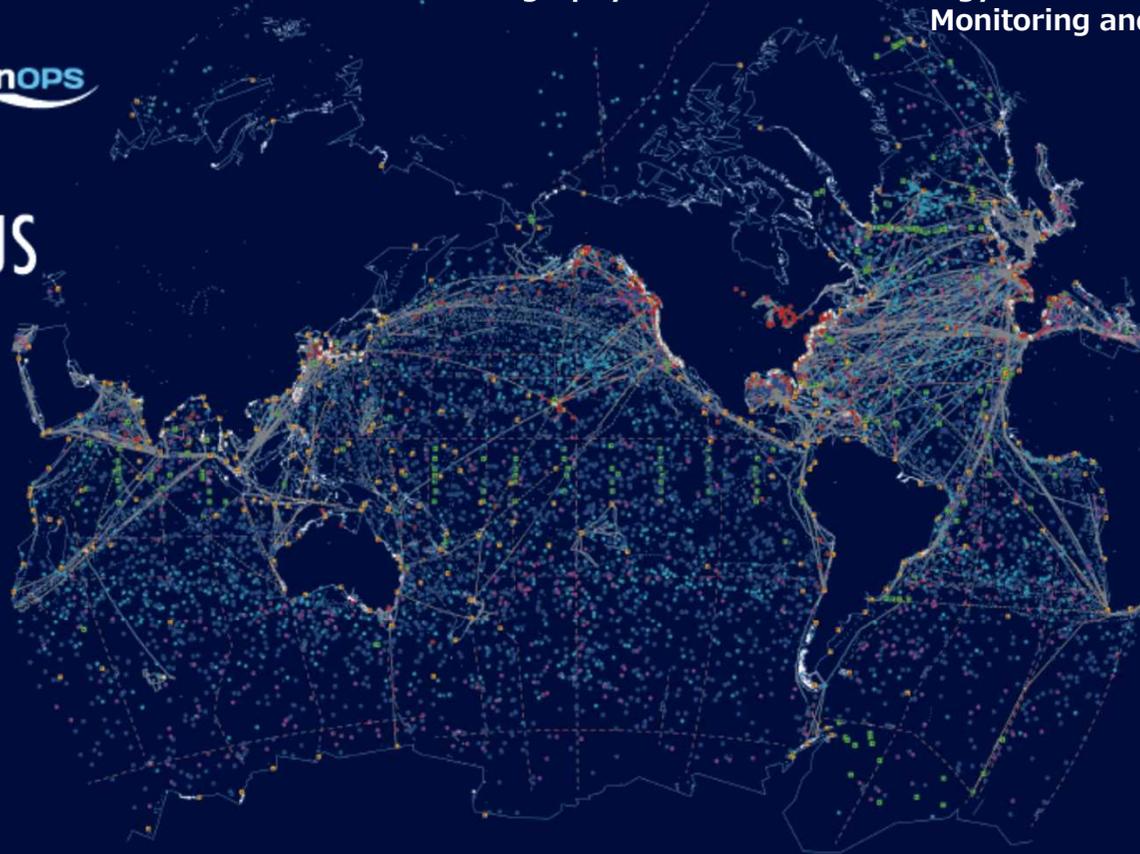
The WMO-IOC Joint Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology in situ Ocean Observing System Monitoring and Coordination Centre.

IN SITU OBSERVING SYSTEM STATUS



Over the last few years, the *in situ* observing system, made up of many thousands of ocean observing platforms, has developed significantly with emerging networks, advances in new technologies, and improved capabilities. This system supplies scientists and marine and weather forecasters with essential global, multidisciplinary, high-quality data, crucial to support safety of life and property at sea, maritime commerce, and the well-being of coastal communities. It also provides observations to monitor the impacts of long-term climate change and information on the increasing stress on the ocean from human activities.

To continue to evolve this system towards an integrated, fit-for-purpose and sustained global network, the **Ocean Observing System Report Card 2021** provides insight into the status of the global ocean observing system, assessing networks' progress, focusing on the challenges needed to keep improving this system, and encouraging collaborations and new partners to join the ocean observing community.



During the last year, Covid-19 has impacted several ocean observing networks with about a 10% decrease in data distribution, and a 15% to 20% decrease in maintenance operations. 14 tropical Pacific moored buoys are currently lost or inoperative as restrictions on research vessel operations hinder the deployment and replacement of measuring equipment. Only 1 repeat hydrographic transect was sampled in 2020 as planned, while all others were cancelled or postponed to later years. Ship-of-Opportunity based measurements of ocean temperature profiles were resumed on 50% of all reference lines thanks to the cooperation with commercial vessels who helped to maintain the array.

One year from the initial impacts, research vessel operations are still unstable due to Covid-19 restrictions. Although the global system showed resilience to these initial impacts due to the diversity of platforms and the increased use of autonomous instruments, as well as strengthened cooperation between operators in maintaining network function under restrictions, the overall impact on the observing system will take a few years to be absorbed. The 2021 deployment planning for most of the global networks is very ambitious and requires strong international collaboration, coordination, and increased support to implement such commitments.

See *in situ* networks table for map legend. OceanOPS data source as of June 2021; operational platforms latest location (Argo, DBCP, AniBOS, VOS, ASAP), fixed platforms location (CLOSS, HF radars, OceanSITES), reference lines (CO-SHIP, SOOP), sampled sites (OceanGliders). Dashed lines for CO-SHIP and SOOP have not been sampled after Covid-19 impact; dots for VOS and ASAP show May 2021 observations. Symbols size is not to scale, in the map they are exaggerated to an order of hundreds kilometers for readability.

GOOS <i>in situ</i> networks ¹	Implementation Status ²	Data & metadata			Best practices ⁶	GOOS delivery areas ⁷		
		Real-time	Archived/delayed mode ⁴	Meta-data ⁵		Operational services	Climate	Ocean health
Ship based meteorological measurements - SOT/VOS	★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Ship based aerological measurements - SOT/ASAP	★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Ship based oceanographic measurements - SOT/SOOP-XBT	★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Sea level gauges - CLOSS	★★★	★★	★★★	★★	★★★	A	A	A
Drifting and polar buoys - DBCP	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Moored buoys - DBCP	★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Long-term time series sites - OceanSITES	★★	Not applicable	★★★	★★★	★★★	A	A	A
Profiling floats - Argo	★★★	★★★	★★★	★★★	★★★	A	A	A

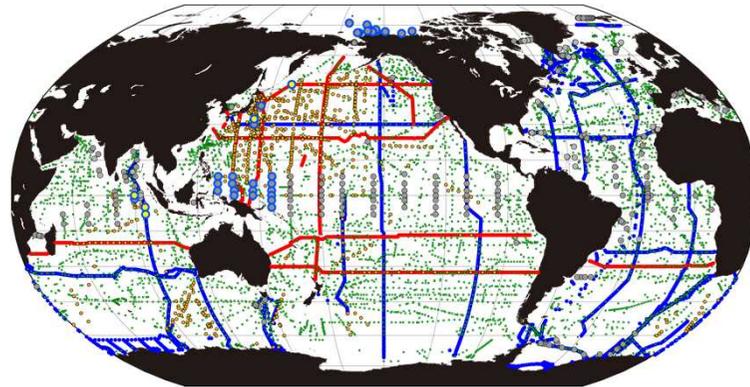
GOOS <i>in situ</i> networks ¹	Implementation Status ²	Data & metadata			Best practices ⁶	GOOS delivery areas ⁷		
		Real-time	Archived/delayed mode ⁴	Meta-data ⁵		Operational services	Climate	Ocean health
Repeated transects - CO-SHIP	★★★	★★	★★★	★★	★★★	A	A	A
OceanGliders	Emerging	★★	★★	★★★	★★	A	A	A
HF radars	Emerging	★★★	★★★	★★	★★★	A	A	A
Biogeochemistry & Deep floats - Argo	Emerging	★★★	★★	★★★	★★	A	A	A
Animal borne ocean sensors - AniBOS	Emerging	★★★	★★	★★	★★	A	A	A

(1) More information at goos.ocean.org (2) Status: status vs target, external target when exists, e.g. CCOS; network self-assessed status when target does not exist. (3) Real-time data available on Global Telecommunication System of WMO or another global internet based data node (GDAC) with a proper quality control mechanism; OceanSITES metocean real-time data is managed by DBCP. (4) Archived high quality, self-assessed status on the availability of delayed mode data, on the web, including all historical data. (5) Metadata: information required by OceanOPS. (6) Best Practices: community reviewed and easily accessible documentation encompassing the observations lifecycle. (7) See Network Specification Sheets: goos.ocean.org > Observations > Network Specification Sheets

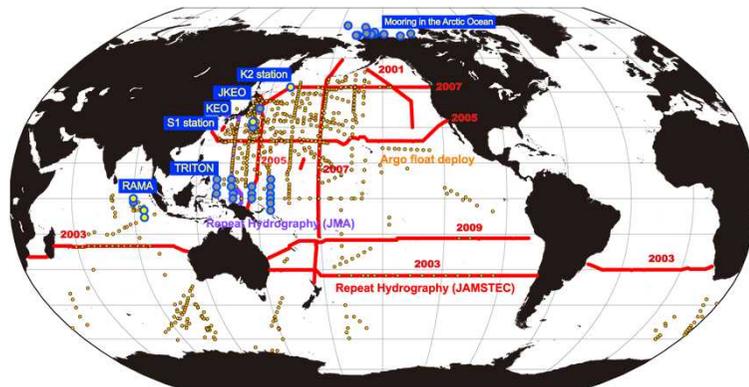
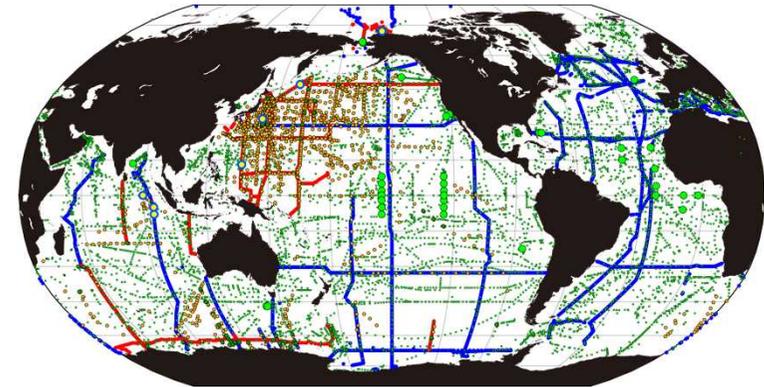
日本の実力： 全球海洋観測への貢献度

2000-2010

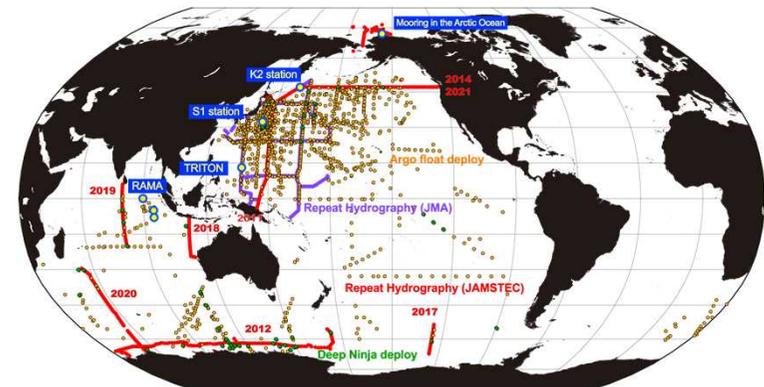
2011-2021



Global



JAPAN



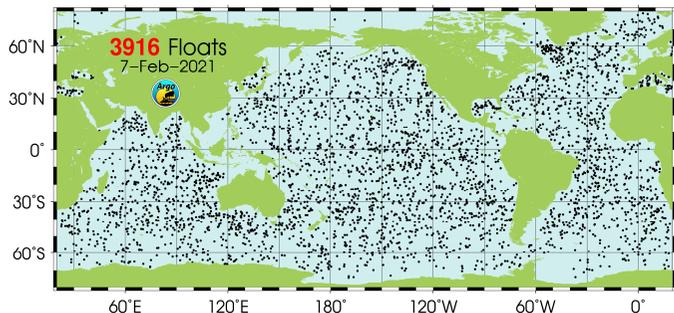
気候変動を観測するための国際観測網Global Ocean Observing Systemから船舶（線）、Argo（点）、係留（○）を抜き出したもの。船舶・Argo・係留が全て等価だと仮定して、現在は概ね10%強が日本の貢献（2000年代は概ね20%弱だった）。

参考：日本のEEZ面積（大陸棚含む）は世界のEEZの約3%（wikipediaから計算）
日本のGDPは世界のGDPの約5.7%

日本が参加する全球海洋観測の現状

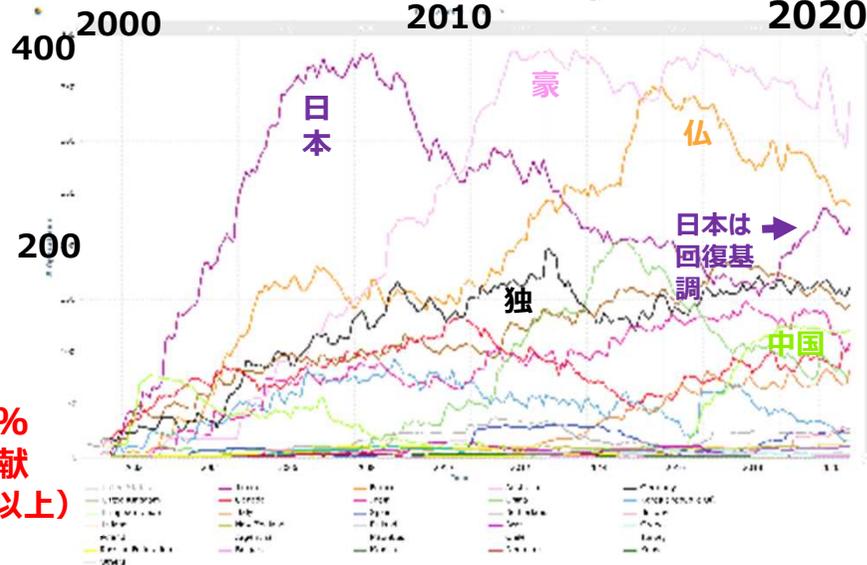
国際アルゴ計画

全世界で約3900基の観測ロボットが稼働中。基盤的な全球海洋観測網として認知されている。



Core Argoの6%程度が日本の貢献
(ピーク時は10%以上)

各国の投入数の推移

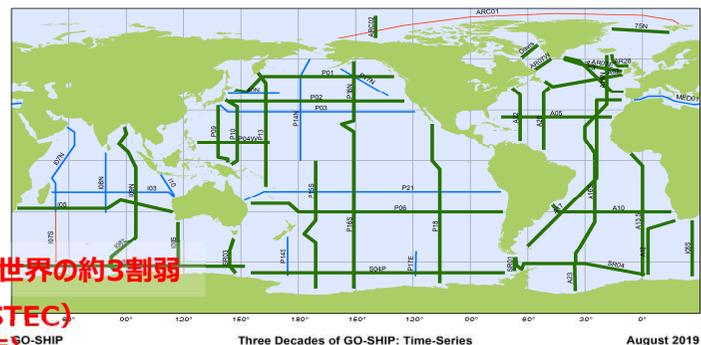


GO-SHIP



船舶観測の国際的なコンソーシアムであるGO-SHIPは**長期の再観測を継続**することで繊細な海洋の変化（特に中・深層）に関する情報を充実。観測手法やデータの標準化など、ここ10年での整備状況は良好。expertの高齢化でデータの品質維持が問題になり始めている。**日本ではJAMSTECで2年に1回程度、GO-SHIP航海を実施。**測点数・測線数ベース**全世界の約3割弱**

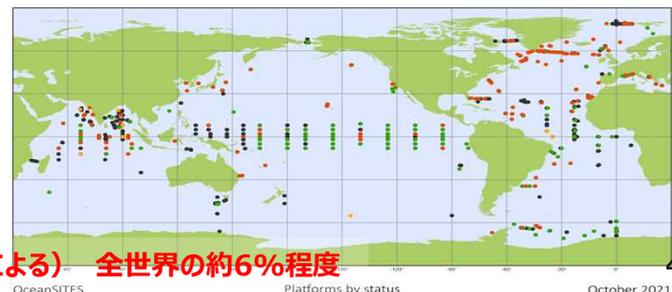
2002-2011 : 約1800測点 (8割がJAMSTEC)
2012-2021 : 約1400測点 (6割が気象庁)



OceanSITES



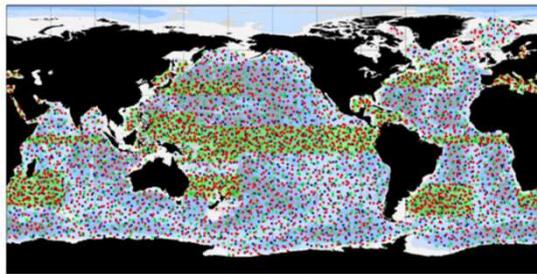
係留ブイ観測の国際コンソーシアム。**運用コストの問題**などから、リソースの集中、研究目的の先鋭化などが進んでいる。中国は新しい係留ブイ観測網を外洋で拡大していく方針。**日本はグライダーなど機動的なツールによる省資源・効率観測に切り替え中。**ピーク時22基から6基へ（主にTRITONの削減による）**全世界の約6%程度**



全球観測の将来（高度化・効率化）

One Argo

Core, Deep, BGCの各種Argoフロートを
含めた効率的かつ統合的なArgo観測ネット
ワークの構築を目指す



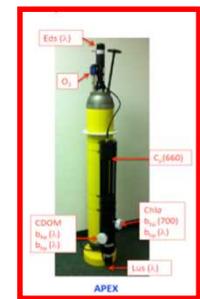
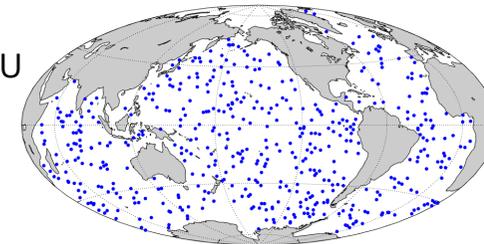
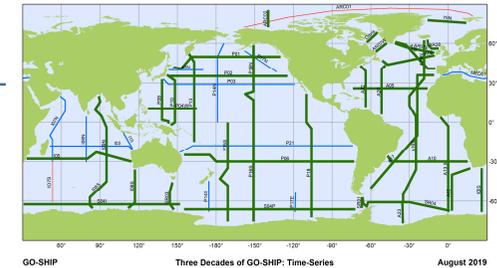
Argo
Argo 2020 Design: 4535 floats
To complete and sustain such array, considering a 150 cycles lifetime,
678 core, 280 deep and 222 BGC floats are required every year

- BGC Floats, 911
- Deep Floats, 1069
- Core Floats, 2555 (including 226 for Marginal Seas, 636 for Equatorial, 922 for WRC)

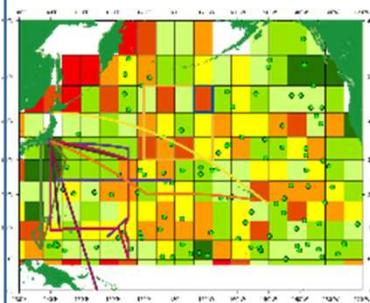
Target density doubled

国際フレームワークの連携 GO-BGC&GO-SHIP

- Biogeochemistry（後方散乱、下向照度、pH、酸素、クロロフィル、硝酸塩）センサーを搭載したBGC全球網構築を目的としたGlobal Ocean (GO-BGC) プロジェクトがGO-SHIPと連携してスタート
- 期間：2021-2025
- 予算：5300万ドル（60億円）
- 主導機関：MBARI, WHOI, SIO, U Washington, Princeton U
- 投入台数：500台



測器配置の最適化



- フロート稼働密度が低いエリア（赤）、かつ5年以上稼働フロートエリア（緑の丸）、かつ航路上（各ライン）
- 40N-50N 175E-160W
- 30N-40N 165E-170W
- 15N-25N 155E-180
- ハワイ付近
- 特化した目的のもと実施する集中観測

衛星活用

- 衛星による表層観測と海洋中の現場観測のデータを統合的に解析できるよう
- 各種アルゴリズム開発による衛星による海洋の表層データの価値を高める（例：海洋酸性化監視、海洋プラスチックなど）

測器の小型化・省力化



無人省力化観測技術への取り組み（米国の大型プロジェクト）

Southern Ocean Carbon and Climate Observations and Modeling project (SOCCOM)

- ・ 米国では、NSFの助成を受けた、南大洋の炭素循環と気候変動の観測とモデリングプロジェクト（SOCCOM）が2014年9月に開始（5年間で約USD21M）。
- ・ これまで南大洋で204台のBGC フロートを投入。
- ・ 2024年度までの延長が決定しており、今後さらに140台程度のBGCフロートを投入予定（SOCCOM2:2019-2021で約USD13M）。

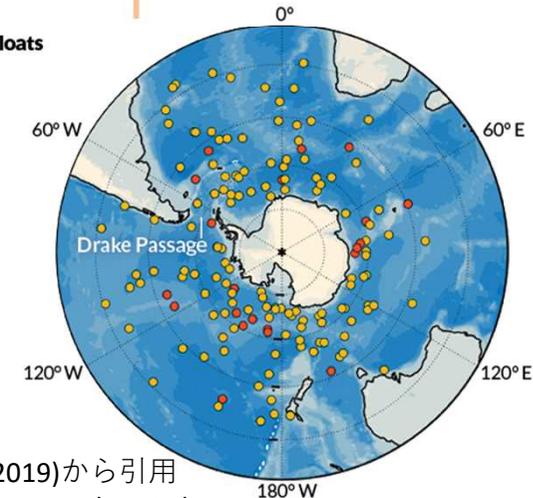


SOCCOM

Unlocking the mysteries of the Southern Ocean

SOCCOM floats

- Active
- Inactive



ScienceNews(JUNE 2, 2019)から引用

<https://www.sciencenews.org/article/southern-ocean-antarctica-absorbs-less-carbon-expected>

Global Ocean Biogeochemistry Array

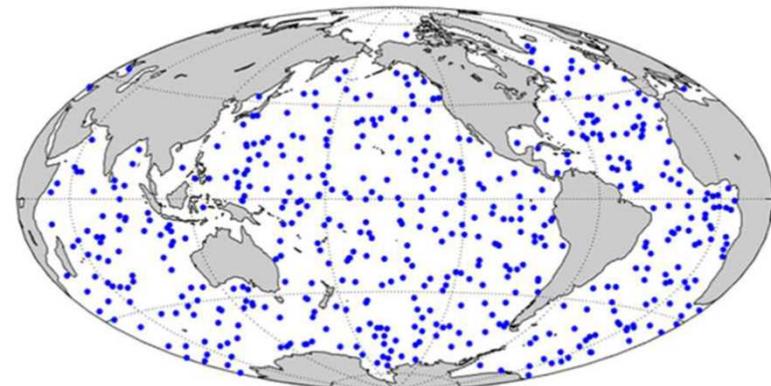
～BGCアルゴの現状・課題と見通し～

- ・ BGC6変数：酸素、硝酸塩、pH、クロロフィルa、懸濁粒子、下方向放射照度
- ・ 2021年6月現在15カ国が419台（目標1000台）を運用中
- ・ 2021年に19か国がBGCフロートを投入予定（計266台、約50台は酸素のみ）
- ・ 米国NSFによるGO-BGCは今後5年間に500台（5～6変数）を投入
- ・ 予算は2021年からの5年間で約USD53M



GO-BGC

Global Ocean Biogeochemistry Array



第32回アルゴ計画推進委員会（2021.7.30）須賀委員資料から引用

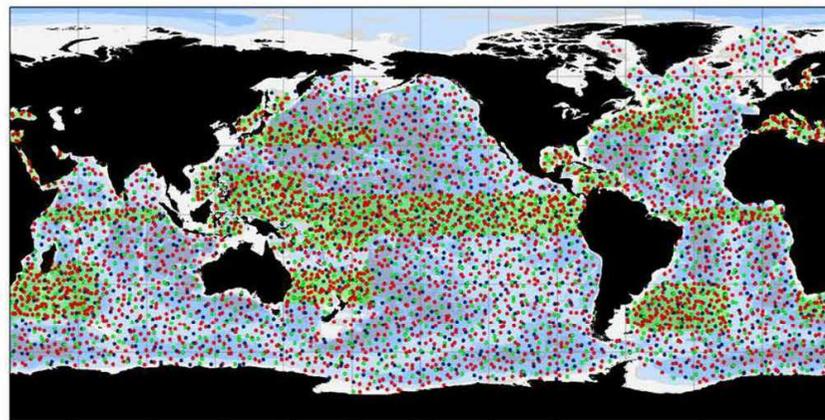
無人省力化観測技術への取り組み（アルゴの現状と将来にむけて）

観測網の現状分析

- 全球的なカバレッジ（3900台以上）の現状は良好
- COVID-19の影響により2020年は投入数が減少
- 観測網の健全性を維持するためには、2021年に1000台以上投入が必要
- AST-22開催時点での投入計画はこの条件を満たしている

OneArgo実現への課題と見通し

- 南大洋・南東太平洋・縁辺海のフロート密度不足が顕著
- BGCミッションはGO-BGCにより大幅に進捗する見込み
- BGC変数ごとの投入計画・カバレッジ把握が必要→OceanOPSが対応
- Deepミッションの進捗は緩やかであり、より大きな貢献が必要



Argo

Argo global, full-depth, multidisciplinary design: 4700 floats

- Core Floats, 2500
- Deep Floats, 1200
- BGC Floats, 1000
- Target density doubled



Argoが目指す観測網 OneArgo

Core: 2555 (3°x3°)
Deep: 1069 (5°x5°)
BGC: 911 (6°x6°)

Generated by www.joamops.org, 19/03/2019

OneArgo integrated	total	deep	bio	core	marginal. seas
Total array	4535	1069	911	2329	226
Intensity (150)	1160	260	222	568	110
Intensity (175)	993	223	190	486	94
Intensity (200)	866	195	166	425	82
Intensity (250)	693	156	133	340	66
2016-2018 avg	884	36	131	717	70

Table 3.: Requirements for Argo2020

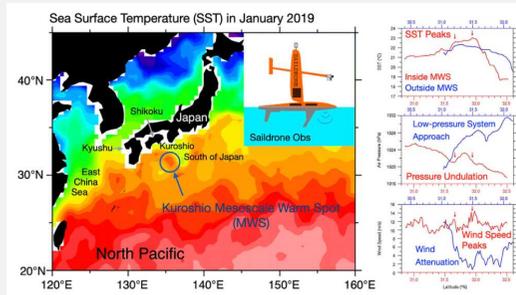
2019/2020 avg	740	56	92	544	48
2021 commitments	1190	86	264	840	

第32回アルゴ計画推進委員会（2021.7.30）須賀委員資料から引用

無人省力化観測技術への取り組み（水上無人機）

セイルドローン

風力を推進力とし、太陽光発電でデータ取得を行い、衛星通信を利用してリアルタイムで地上にデータを伝送する。運用を含めて契約し、データだけを購入するビジネスモデル。

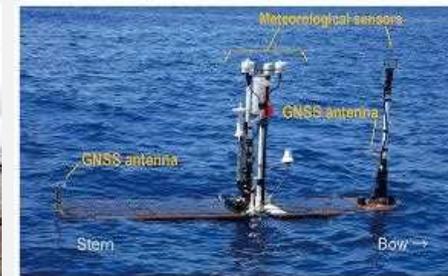


JAMSTECでは2018/19年の冬、セイルドローンを用いて、日本南岸を流れる黒潮を横切り、中規模（メソスケール）またはさらに小規模の大気と海洋の構造を観測した。

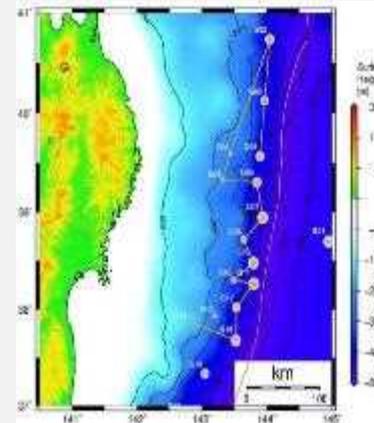
船舶観測の補完や係留観測の代替として期待できる。再生可能エネルギーがによる観測のため、ゼロエミッション政策にも合致する。

ウェーブグライダー

波力を推進力とし、太陽光発電でデータ取得を行い、衛星通信を利用してリアルタイムで地上にデータを伝送する。プラットフォームを購入、カスタマイズして自ら運用。船舶からの運用も可。



2018年7月、西部熱帯太平洋上で約2ヶ月にわたり海上水蒸気量を遠隔観測することに初めて成功した。



2020年11月6日から7日にかけてM5 クラスの地震が続発した際に、プレート間固着・すべりの現状を把握するため、海底地殻変動観測を実施した。

無人省力化観測技術への取り組み

無人探査機 (ROV)



1999年完成・最大潜航深度
4,500m
全長3.0m・幅2.0m・3.8トン



2013年完成・最大潜航深度
7,000m*
全長3m・幅2m・6トン 海底での重
作業が可能

ハイパードルフィン



深海底でのセンサー設置作業 (最大水深: 約4,300 m)

「かいこう」システム



洋上中継器 (ASV)

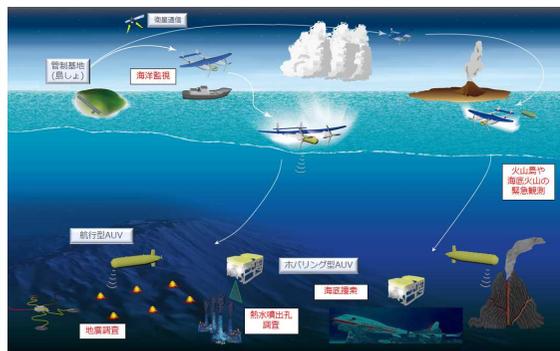


2017年運用開始、速力 3 ノット
全長4.45m・幅1.95m・1.5トン
稼働時間: 48時間



* 現在は最大繰り出し長5,700mとして運用中。

海空無人機による海洋観測・監視・調査システムの構築 (計画段階)



小型軽量化したAUVとそれを自動的に展開・揚収できる無人飛行艇を開発し、船舶に加えて飛行艇によりAUVを運搬・展開できる体制を目指す。

これにより、**広範囲にわたるセンシング能力に優れた効率的かつ機動的な海洋観測・監視・調査システムを実現**する。

北極海域観測の現状

北極域の現状

夏季海氷面積は過去35年で約**3分の2**に縮小。北極の気温上昇は地球全体の**2～3倍**の速さで進む。

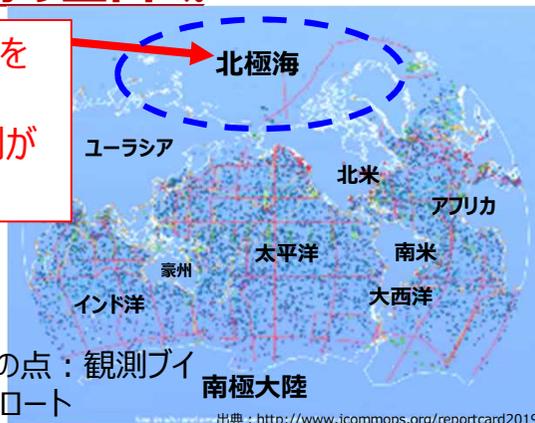
⇒北極海航路・資源開発等の可能性の進展に伴い、世界的に注目

⇒日本を含む中緯度域の異常気象にも影響

○研究推進のため、GRENE(2011-2015), ArCS (2015-2019), ArCS II (2020-2024)など国内プロジェクトが進行中。

北極海は観測の空白域

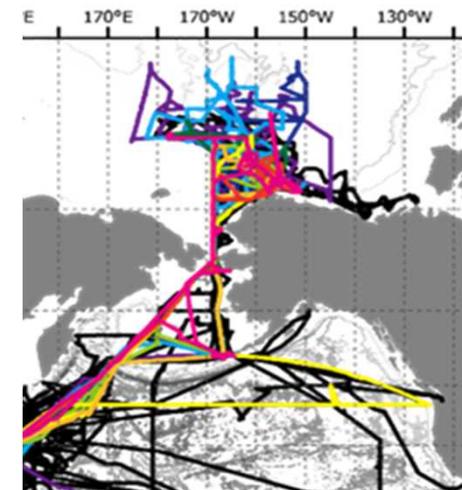
点や線は観測を示す。
北極海は観測がほぼ皆無



- ・水色、赤色、緑色の点：観測ブイ
- ・青色の点：観測フロート
- ・線：船舶による観測線

これまで、北極海で進む低気圧活動の変化や海洋酸性化、二酸化炭素吸収能力など知見は多いが、まだまだ不十分。将来予測精度は他の地域より劣る。その原因の一つは観測が少ないこと。

海洋地球研究船「みらい」
Class IA (PC7) 相当の耐氷船



日本は北極域観測用の砕氷観測船を保有していない。耐氷船の「みらい」が主役。1998年以来、19回の北極観測。ただし、夏期に北緯79度までが観測範囲。

北極域観測の将来

これから必要とされる観測

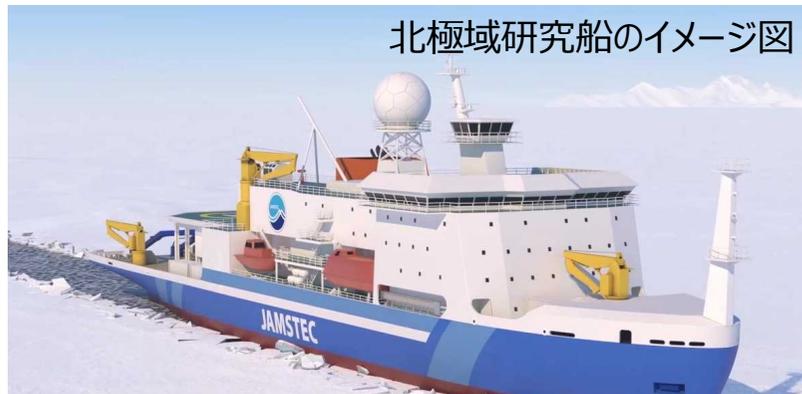
1) 北極域加速研究プロジェクトを始めとする**自然&社会科学を融合した統合的観測研究と人材育成。**

北極域の環境変動と地球全体へ及ぼす影響の実態把握や予測の高度化への取影響を評価し、社会実装を目指すとともに、課題解決のために必要な情報を国内外の利害関係者へ提供

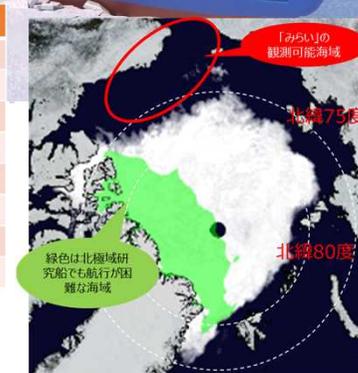
2) 国際的な連携による**北極海全域の物理・化学・生物に関する統合的観測** (2020-2022 : Synoptic Arctic Survey (SAS))

海水を介する相互作用の理解や、気候変動の理解に繋がる高精度の観測データセットの構築を行い、将来予測の不確実性を低減する。

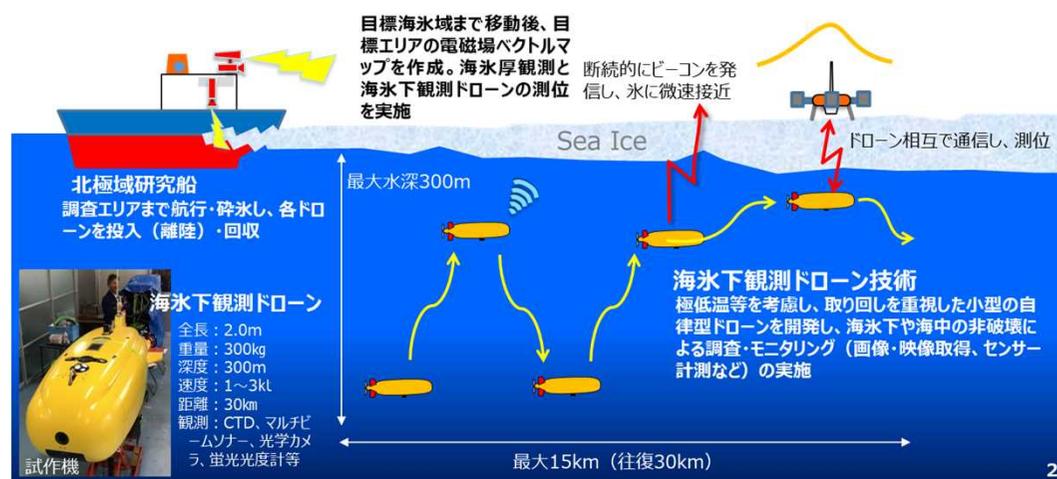
日本の強みは1990年代から継続して実施してきた基本海洋観測の豊富な経験と実績。北極海の統合的観測とデータセットの構築 (SAS-2) をリードする。



全長	128m (128.5m)
幅	23m (19m)
深さ	12.4m (10.5m)
喫水	8m (6.9m)
国際総トン数	13,000トン (8,706トン)
砕氷能力	3.0ktにおいて平坦1年氷 1.2 m (-)
耐氷能力	PC4相当 (PC7相当)
乗員	99名 (80名)



SAS2020-2022の計画案(赤線)と北極域研究船による北極横断航海(黄太線)の計画案

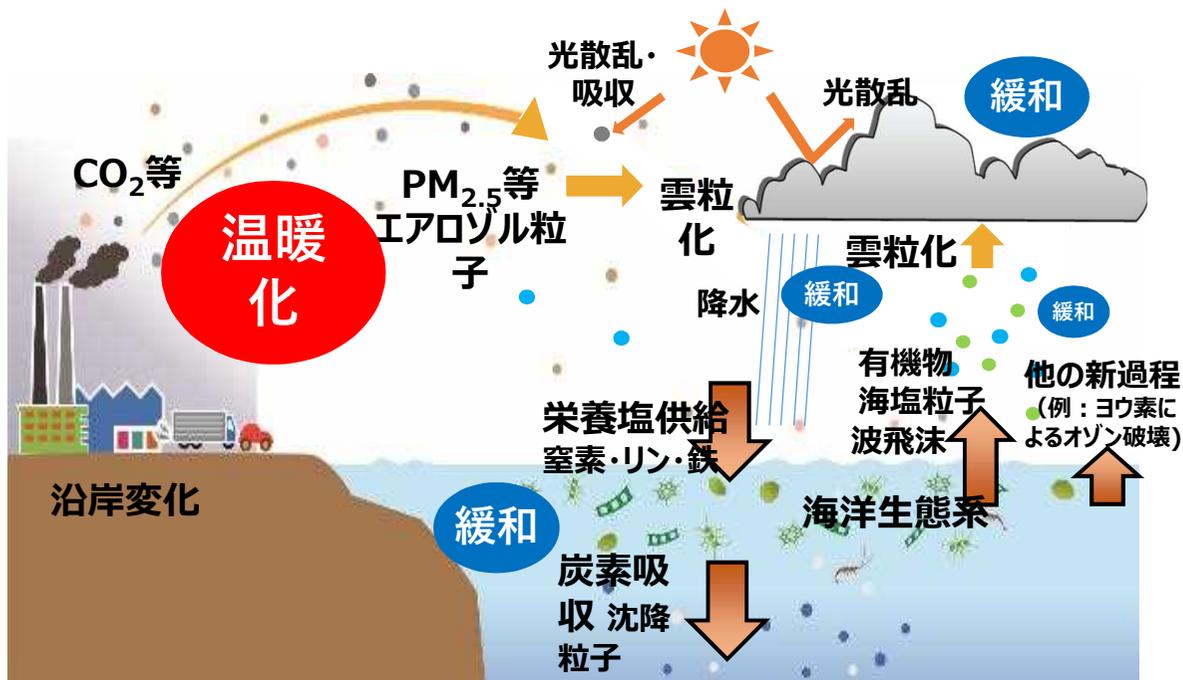


氷海観測ドローン開発 (水中部を開発中)

日本がリードする洋上大気観測の現状と将来

温室効果ガスの観測の現状と将来予測の限界

社会経済活動が大気を経由して海洋生態系にどのような影響を及ぼすか模式的に表した図



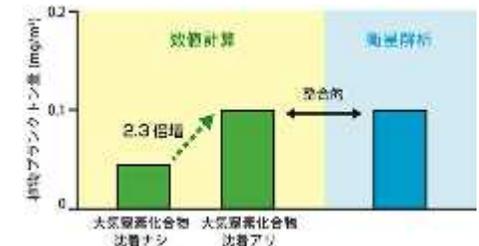
- 温室効果ガスの濃度について、今後温暖化の進行とともに強められるか、弱められるかといった、「フィードバック」を定量的に把握できていない。将来予測の不確実性を高めている理由の1つ。
- 温室効果ガス測定のための国際観測網はMAX-DOAS観測網によって**不確実性を低減させることが目標**。日本、韓国、ロシア、中国。MAX-DOASと少し形式が異なる機材による観測網のタイとインドを入れて6カ国で実施。
- 都市部の高濃度地域から地方の清浄地域までダイナミックレンジで現場測定をしていることが日本の強みで、広いレンジのMAX-DOASデータが欧州や韓国の衛星データの評価の際に大きく貢献。**

これから必要とされる観測



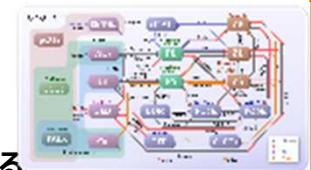
1) 海・陸・大気を含む地球システムの複合的視点での観測

- 衛星による表層観測と洋上大気の現場観測のマッチング
- 地球システムモデルでのクロロフィル量表現向上
- メカニズム解明のためのプロセスモデルの精緻化



2) IPCC AR7等へ知見集約をするための観測

- 地球システムモデルによるフィードバックの定量化 ($W\ m^{-2}/^{\circ}C$ 単位)。
- 例えば、**2°C目標を達成するのにあとどれだけCO₂を排出できるか**といった見積もりが可能になる
- BCについて過去10年蓄積された「みらい」の大気データを使うと**大気中存量や滞在時間の誤差(現状200%)を20%程度まで下げることが可能になる。**



我が国の海域における地震観測システム

日本海溝海底地震津波観測網：S-net



地震計と水圧計が一体となった観測装置を海底ケーブルで接続し、これを日本海溝から千島海溝海域に至る東日本太平洋沖に設置し、リアルタイムに24時間連続で観測データを取得します。観測装置は150カ所に設置し、ケーブル全長は約5,500kmになります。

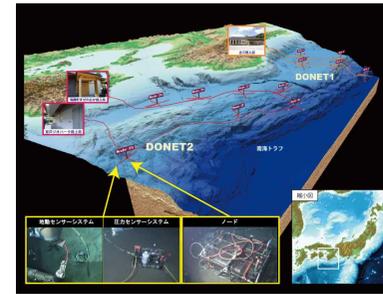
海溝型地震や直後の津波を直接的に検知し、迅速かつ確実な情報伝達により被害の軽減や避難行動などの防災対策に貢献することが期待されます。海域の地震像の解明のためにも海底における観測データは必要不可欠です。平成28年度より①房総沖から⑤釧路・青森沖の5つの海域において運用を開始し、平成29年4月から⑥海溝軸外側（アウターライズ）を含めたすべての海域において運用を行っております。

観測網は次の5つの海域と日本海溝の外側にそれぞれ設置します。

- ① 房総沖
- ② 茨城・福島沖
- ③ 宮城・岩手沖
- ④ 三陸沖北部
- ⑤ 釧路・青森沖
- ⑥ 海溝軸外側（アウターライズ）

（出典：防災科学技術研究所HP）

地震・津波観測監視システム：DONET



巨大地震の破壊開始域である熊野灘と紀伊水道沖に **DONET**

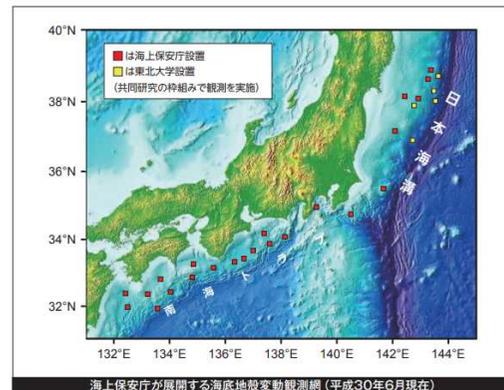
（Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis）と呼ばれる海底観測網が展開されています。熊野灘と紀伊水道沖に展開されている観測網をそれぞれ **DONET1**、**DONET2**と呼んでいます。

DONET1は2011年7月から20点で本格運用を開始、DONET2は2016年3月から本格運用を開始しました。現在、DONET1は2点増強されて、合計51観測点での運用を継続しています。

DONETは国立研究開発法人海洋研究開発機構が開発・設置したもので、現在は当研究所に移管、運用されています。

（出典：防災科学技術研究所HP）

GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測



・海上保安庁では、これまで地殻変動観測の空白域であった海底の動きを直接観測するために、GNSS-音響測距結合方式による海底地殻変動観測を行っています。日本海溝と南海トラフ沿いに海底の動きをセンチメートルレベルで測定しています。

（出典：海上保安庁海洋情報部HP）

南海トラフ海底地震津波観測：N-net（構築中）



南海トラフ海底地震津波観測網 N-net とは？

南海トラフ地震の想定震源域のうち観測網が設置されていない海域（高知県沖～日向灘）に構築するケーブル式の海底地震・津波観測システムで、地震計や津波計（水圧計）等を組み込んだリアルタイム観測可能な海域ネットワークシステムです。

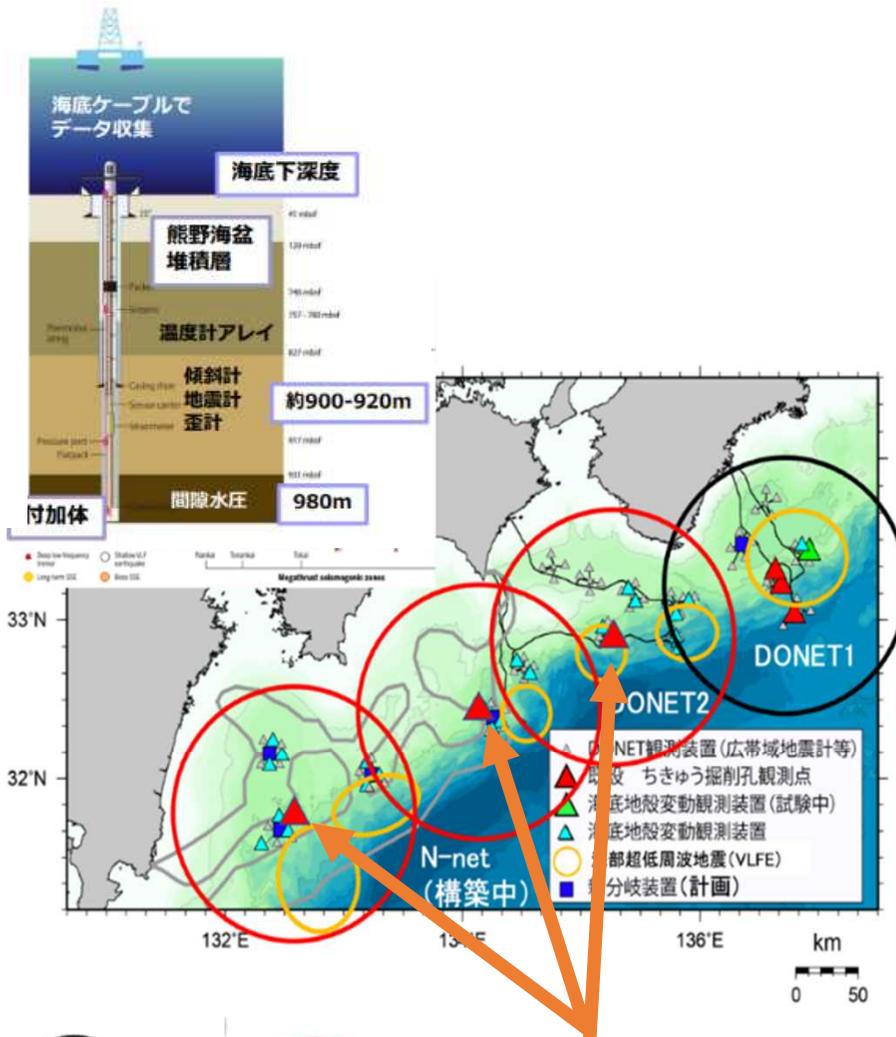


防災科研では、理事長を本部長とする「南海トラフ海底地震津波観測網整備推進本部」を設置し、海洋研究開発機構（JAMSTEC）や気象庁と組織的に連携し、高知県、宮崎県等の地方自治体や関係漁協等のご理解とご協力をいただきながら事業を推進しています。

（出典：防災科学技術研究所HP）

日本がリードする断層観測システムの現状と高度化

地震断層の動きをリアルタイム監視するスロースリップ断層観測監視システム





新たな観測センサーの設置を目指す地点
 既設孔内観測点と半径100kmの領域 孔内観測点候補と半径100kmの領域

現状

紀伊半島東方沖のみに展開

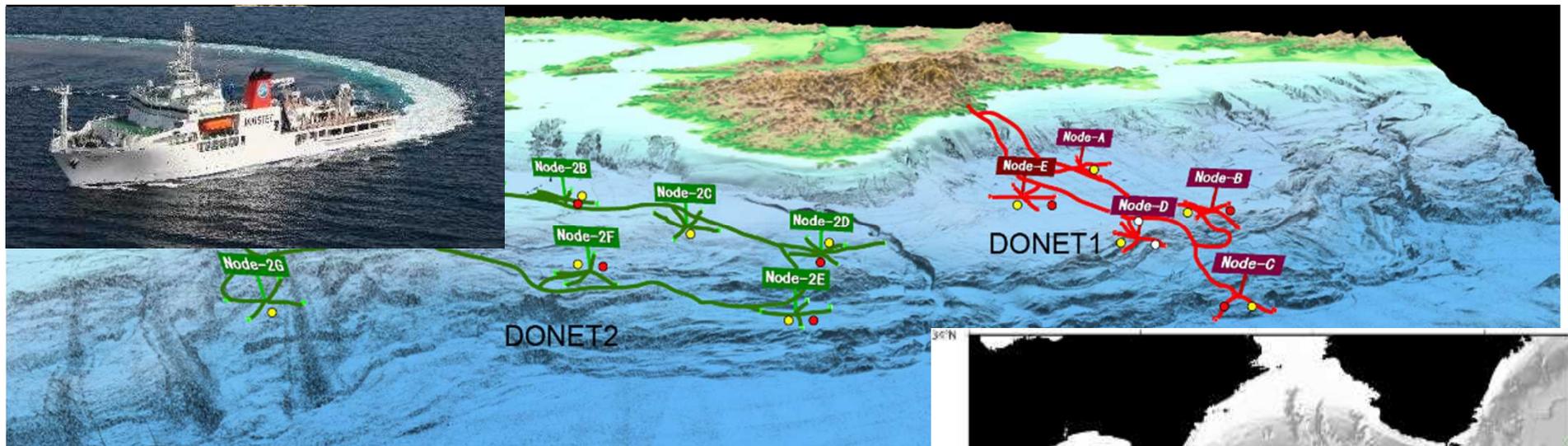
これから必要とされる観測

- 新たに**3か所の観測センサーを設置**し、スロースリップ断層観測監視システムの**高感度・広域化**を目指す。
- 海底傾斜変化**の多点計測についても広域化。

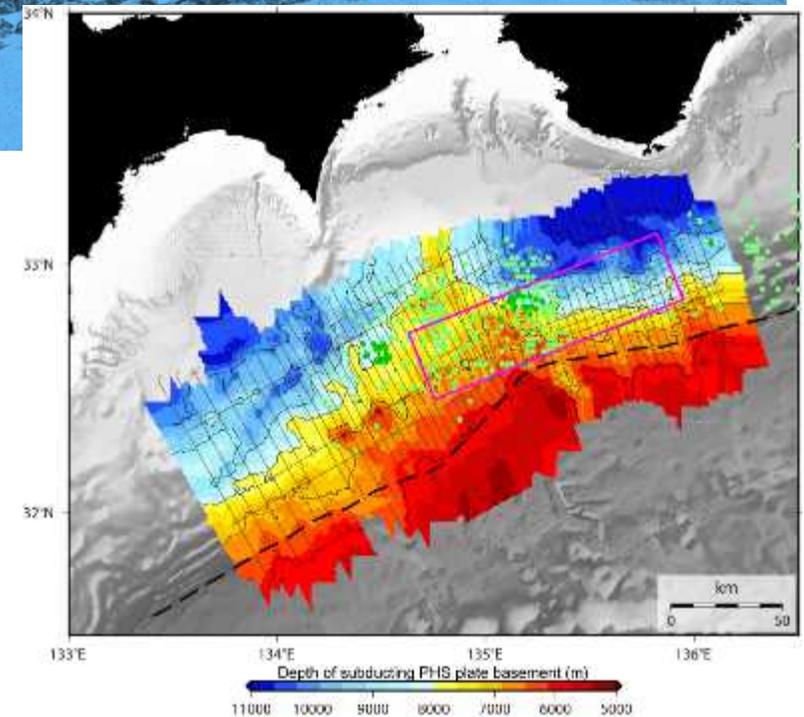


- スロースリップ地震、南海トラフ**の半分の領域で地震が発生（**半割れ**）した後の推移を**高感度にとらえ、情報発信**することが可能になる。

海底変動観測の高度化・効率化



- 「かいめい」による海底下の断層形状を示す地下の地図を作成。地震発生帯モデルを構築し、断層の動きを知る。
- スロースリップ断層観測監視システムは、近い将来、南海トラフ全域、日本海溝、千島海溝へ、展開。

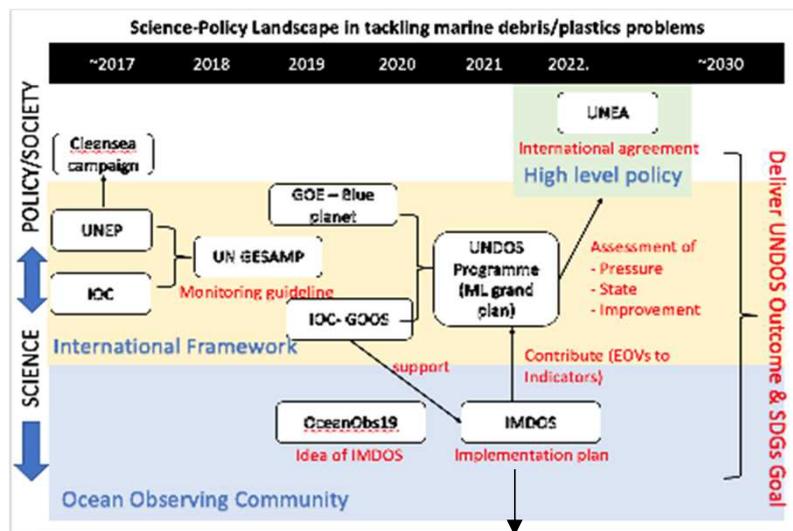


Nakanishi et al. 2018

Emerging Issue: 海洋プラスチック観測プロジェクトの構築

Integrated Marine Debris Observation System (IMDOS)

- Global Ocean Observing System (GOOS)が国連環境計画（UNEP）、専門家グループ、関係コミュニティ等に働きかけながら立ち上げを進めているプロジェクト。
- 海洋ゴミ（プラスチックが多い）の問題解決に向けて、科学的知識を強化するためのデータを提供するグローバルな持続的観測システムのガイダンスと調整を提供する。
- IMDOSで得られたデータはUNEPに提供し、国連海洋科学の10年で目指す「a clean ocean」への活用を想定。



2021 United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development 2030

- OceanObs19でIMDOSの立ち上げ構想。
- 日本は2019年「G20大阪ブルーオーシャン・ビジョン」を提案するとともに、「科学的知見と革新的解決策に関するG20ワークショップ」における合意等のもと海洋プラスチックごみの調査手法の調和及びデータ集約に取り組む事で国際貢献。
- 日本のIMDOSへの参画が期待され、GOOSと日本側（環境省、JAMSTEC、九州大等）で情報交換中。



深海プラごみ：35年前のチキンハンバーグのパッケージ



深海プラごみ：15年前の歯磨き粉パッケージ

Nakajima et al., 2021 16

市民参加型観測：簡易風向風速計の開発（むつ工業高等学校）

むつ研究所
MITSU INSTITUTE for OCEANOGRAPHY (MIO)

海面流の予測に資するため、一般船舶をプラットフォームとした準リアルタイム洋上風データ取得を計画
地元の工業高校との協力による簡易型デバイス開発への取り組みを開始



むつ工業高等学校との協力協定
締結式（2020.5.22）



基板作成



高校生がむつ市内のシンポジウムで進捗を中間
発表。むつ市長も聴講（2020.11.18）



プログラミング

R2年度の卒業研究課題のとして取り上げ、開発を開始
機構職員が月に1度のペースで高校を訪問し、助言指導



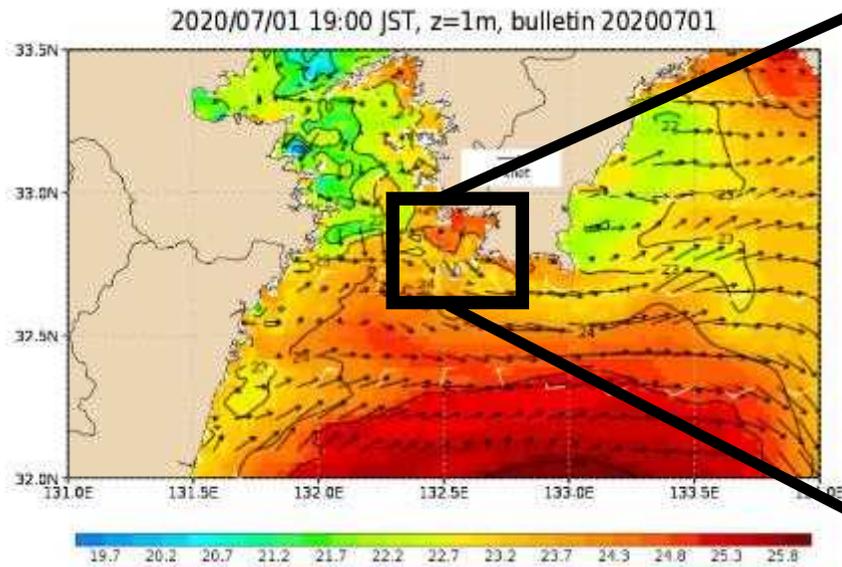
マイクロコンピュータとセンサー類を接
続し、制御することに成功



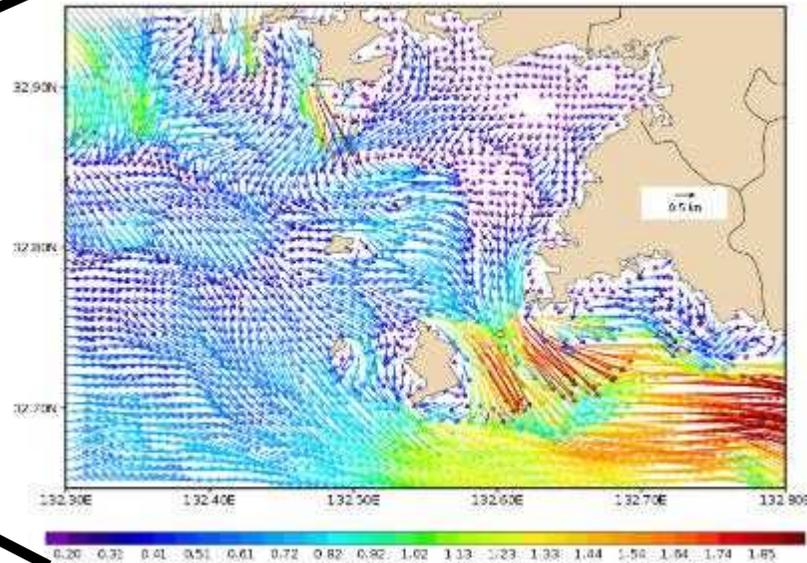
高校生らによる試作機の風洞実験
2021年1月@むつ研究所

市民参加型観測：地元関係者と連携した沿岸域総合管理

豊後水道の海況予測（分解能3km）



宿毛湾の海況予測（分解能200m）



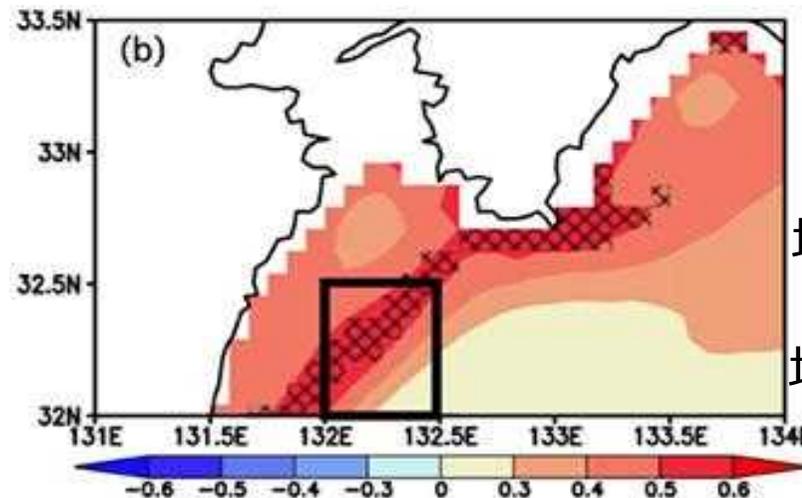
HPで
毎日
更新

美山ら
(2017)

貨物船の座礁（柏島、2016年3月13日）



宿毛湾の漁獲量と海水温の関係



高知県宿毛湾の海況予測を通して、地元関係者と協働で沿岸域を総合管理

森岡ら(2019)

現場観測データ + 付加価値情報の有効利用による社会貢献



まとめ

- 国際枠組・連携のもと、インド洋、北太平洋、北極海等における観測活動を着実に実施。
 - ・コアアルゴの維持、船舶観測（北極航海、GO-SHIPなど）実施、係留観測の維持
 - ・One-Argoへの関与維持
 - ・自動／省力観測システムの実用化へ向けた取り組み推進

- 強化する取り組み
 - ・北極域研究船の国際プラットフォームとしての活用に向けた連携の促進
（共同研究協定拡充、「みらい」への招聘、アジア地区若手研究者の交流事務局機能）
 - ・海底変動観測（東南海・南海）
 - ・海氷観測ドローンの開発、海域試験の実施
 - ・SDG14関連 海洋プラスチック研究、海洋酸性化監視
 - ・市民参加型観測の推進
 - ・データ利活用推進

- 観測・予測、データ利用に関する大型研究資金への取り組み
 - ・ArCS II（FY2020～）：極地研、北大と合同で実施中
 - ・ポスト統合プロジェクト（FY2022～）、DIAS（FY2021～）：積極的に参画
 - ・BIO/Deep-Argoのための大型研究獲得（マスタープランからロードマップへ）
 - ・SIP3や経済安全保障関係研究

- 国際的活動の強化：特に西太平洋、オセアニアなどの地域活動強化
 - ・インド、フランス、北欧諸国など2国間の連携研究強化
 - ・UN Decade of Ocean Science for Sustainable Developmentへの対応

A pair of hands is shown from the bottom, holding several small, transparent globes. The globes contain various images: one shows a globe of the Earth, another shows a globe with a purple and white abstract pattern, one shows a globe with a blue and white abstract pattern, one shows a globe with a blue and white abstract pattern, one shows a globe with a blue and white abstract pattern, and one shows a globe with a blue and white abstract pattern. The background is a textured, blue, wavy surface resembling water ripples. The text "ご清聴ありがとうございました。" is overlaid in the center of the image.

ご清聴ありがとうございました。

以下、参考資料

② 北極域における環境変動の把握と海氷下観測技術開発

北極域研究船による氷海内の統合的な科学的・工学的観測の実現

北極域研究の国際的プラットフォーム

国際枠組みやルール形成への関与

北極海航路の利活用に係る環境整備

我が国の氷海船舶・船用技術の高度化

研究者・技術者・船員等の人材育成

放球装置による
気象・大気観測

気象レーダーによる
降雨（降雪）観測



自律型氷上・氷下
観測ドローンによる
非破壊の海水観測

係留系による定点観測

大深度の採水観測

砕氷による船体構造
の応答モニタリング

堆積物の採取

音波探査による海底
地形や生物資源調査

ROV・AUVによる海底探査

JAMSTECのフリート

広大で多様な海洋環境の調査・観測を可能にする船舶や海洋ロボットを安全かつ効率的に運用する。

深海潜水調査船支援母船 **よこすか**

4,439トン



全長105.2 m・喫水4.7 m・定員60名

深海調査研究船 **かいらい**

4,517トン



令和3年度末
停船

全長106.0 m・喫水4.7 m・定員60名

地球深部探査船 **ちきゅう**

56,752トン



全長210 m・喫水9.2 m・定員200名

海洋地球研究船 **みらい**

8,706トン



全長128 m・喫水6.9 m・定員80名

海底広域研究船 **かいめい**

5,747トン



全長100.5 m・喫水6.0 m・定員65名

学術研究船 **白鳳丸**

3,991トン



全長100.0 m・喫水6.3 m・定員89名

東北海洋生態系調査研究船 **新青丸**

1,635トン



全長66 m・喫水5.0 m・定員41名

JAMSTECの探査機

有人潜水調査船
「しんかい6500」



全長 9.7 m
潜航深度 6,500 m
速度 max 2.7 kt

無人探査機
「かいとうシステム」



全長 5.2 m
潜航深度 7,000 m
速度 max 1.0 kt

無人探査機
「ハイパードルフィン」



全長 3.0 m
潜航深度 4,500 m
速度 max 3 kt

深海巡航探査機
「うらしま」



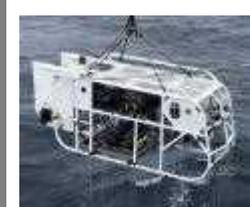
全長 10 m
潜航深度 3,500 m
速度 max 3.0 kt

深海探査船
「じんべい」



全長 4 m
潜航深度 3,000 m
速度 max 3.6 kt

ディープ・トウ



6KカメラDT
6Kソナー-DT
「よこすか」DT

海底設置型掘削装置
BMS



全長 3.2 m
全高 5.6 m
潜航深度 3,000 m

パワーグラブ



全長 3.5m(シェル型)
3.0m(爪型)
潜航深度 6,000 m

無人探査機
KM-ROV



全長 3 m
潜航深度 3,000 m
速度 max 3 kt

ブイシステム



トライトンブイ

深海探査機
「ゆめいるか」



全長 5 m
潜航深度 3,000 m
速度 max 3 kt

研究船の共同利用

日本の海洋科学技術の水準向上と学術研究の発展、JAMSTECの研究開発目標の達成に貢献する。

海洋研究コミュニティ



共同利用公募



「よこすか」



「かいらい」



「新青丸」



「しんかい6500」



「かいこう」



「ハイパードルフィン」

「よこすか」、「かいらい」、「新青丸」共同利用



「白鳳丸」共同利用

JAMSTECの研究者・技術者



所内利用



「よこすか」



「かいらい」



「みらい」



「かいゆい」



「新青丸」



「しんかい6500」
他、各種探査機

我が国の海洋観測船

東京海洋大学

出典：東京海洋大学
船舶・海洋オペレーションセンター
観測部門HPより



海鷹丸



神鷹丸

神戸大学

出典：神戸大学HPより



深江丸



海神丸

北海道大学

出典：北海道大学
水産学部HPより



おしよろ丸



うしお丸

長崎大学

出典：長崎大学
水産学部HPより



長崎丸



鶴洋丸

鹿児島大学

出典：鹿児島大学
水産学部HPより



かごしま丸



南星丸

我が国の海洋観測船

JOGMEC

出典：JOGMEC HPより



資源調査船「たんさ」



新海洋資源調査船「白嶺」

水産庁

出典：水産庁HPより



漁業調査船「開洋丸」

気象庁

出典：気象庁HPより



海洋気象観測船「凌風丸」



海洋気象観測船「啓風丸」

防衛省

出典：防衛省 HPより



海洋観測艦「にちなん」

水産研究・ 教育機構

出典：水産研究・教育機構HPより



北光丸



若鷹丸



蒼鷹丸

他に俊鷹丸、天鷹丸、こたか丸、陽光丸など