WPI
TOHOKU UNIVERSITY &
JAMSTEC
AIMEC

資料２－１

OneArgoの実現に向けて

須賀 利雄（東北大学・海洋研究開発機構　変動海洋エコシステム高等研究所）

- Argoとは？ その背景と実績
- OneArgoの背景と現状
- 海洋科学の10年 と OneArgo

wpi　TOHOKU UNIVERSITY　JAMSTEC

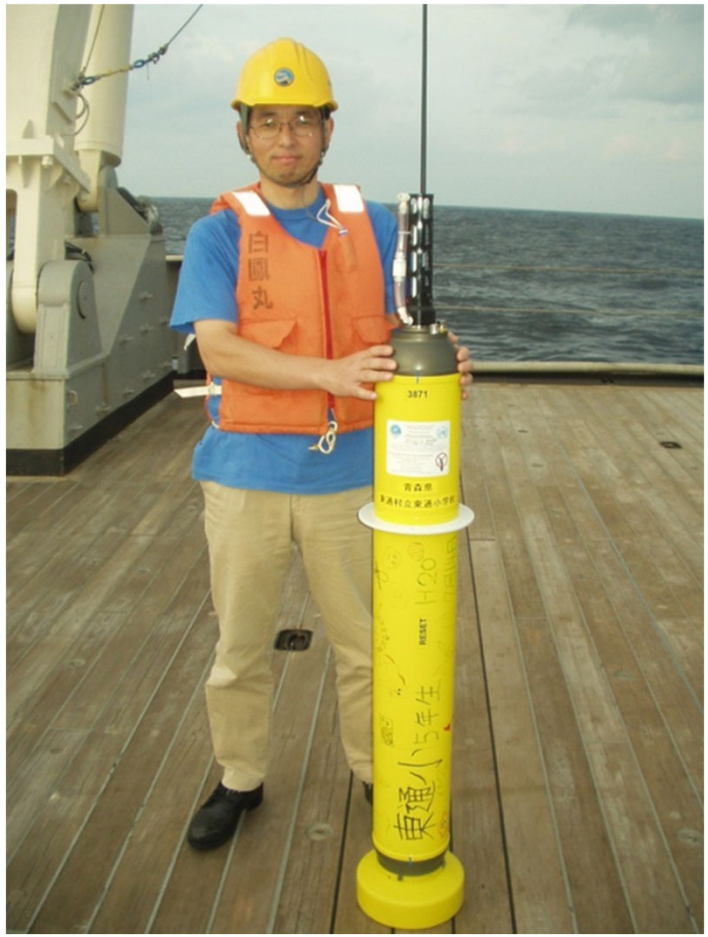
Argoの背景：

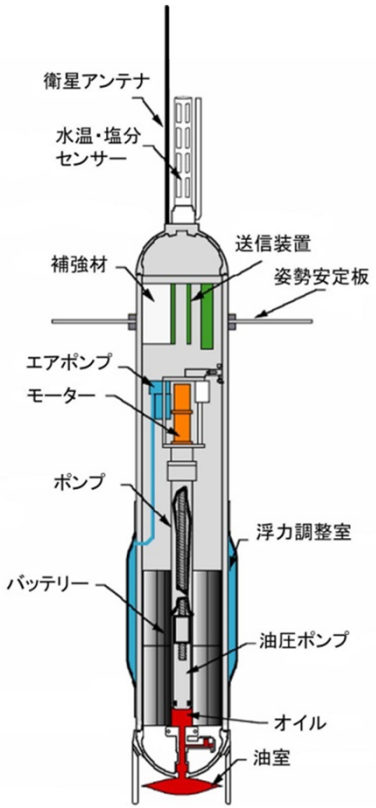
人為起源の温室効果ガスがもたらす放射収支の不均衡に起因する
地球温暖化への、科学的知見に基づく緩和策・適応策の必要性

21世紀はじめの地球のエネルギー収支
（IPCC AR6, 2021）

不均衡分の熱の90%以上を溜めているとされる**海洋の変化の監視と理解**が、温暖化する地球における人類の持続的発展には不可欠

Argoとは―
プロファイリング フロート による全球海洋観測システム





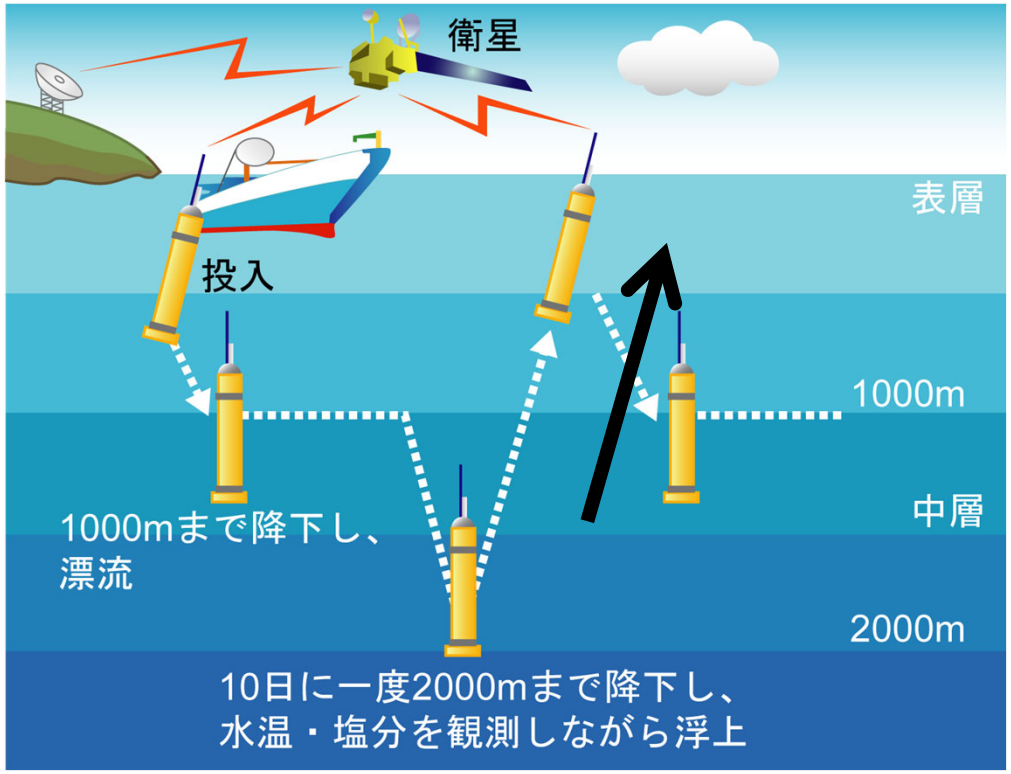
Argoを構成する
プロファイリングフロートを
Argoフロート
と呼んでいる。

Argoフロート投入風景

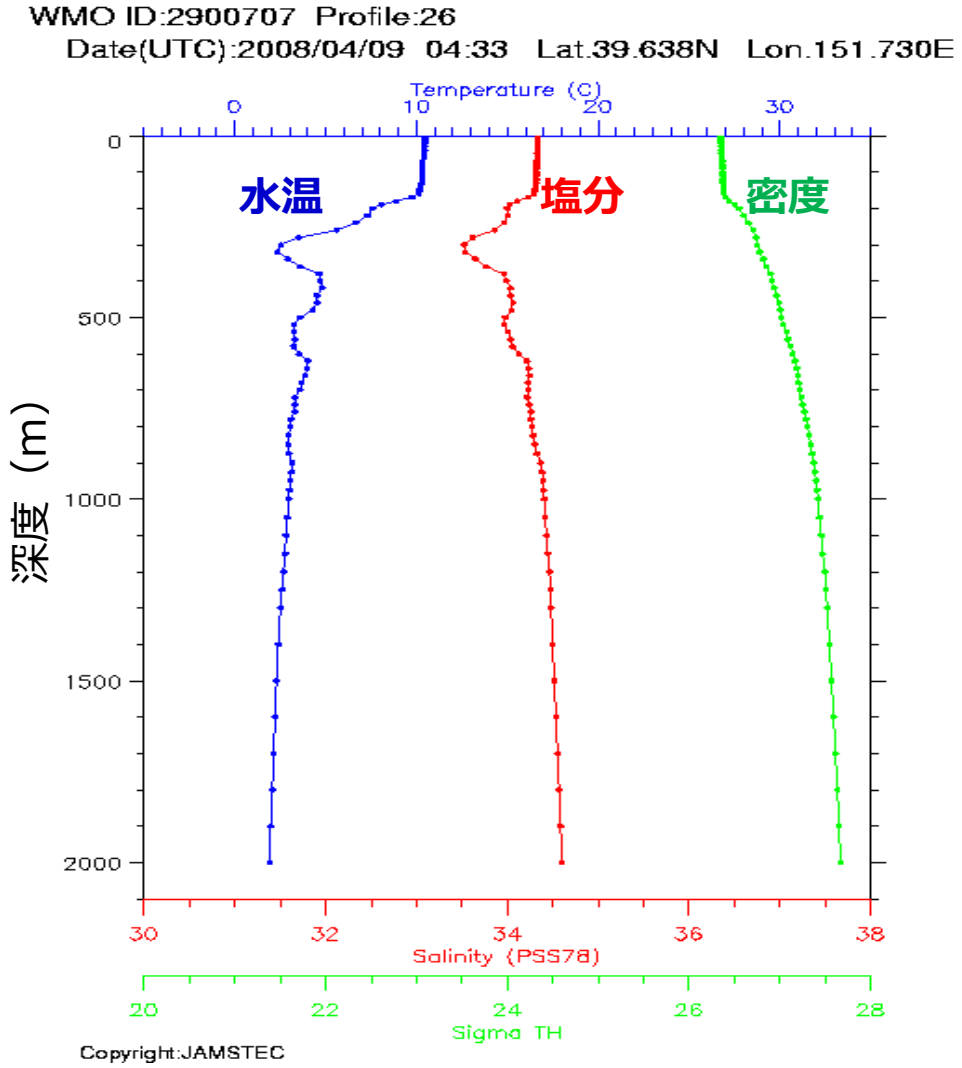
2021年2月22日　　白鳳丸　　30N　145E

©JAMSTEC

Argoフロートの動作

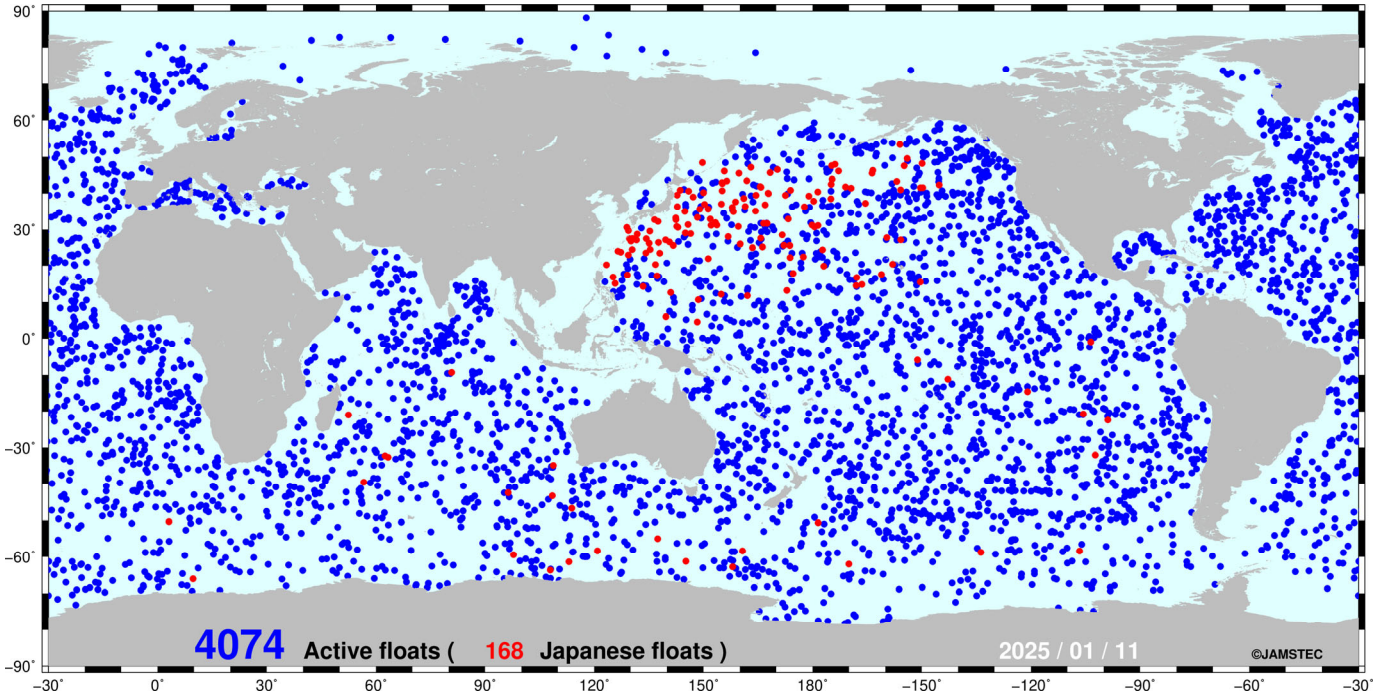


水温・塩分の
鉛直プロファイル観測



Argo構築の経緯

- 国際Argoプログラムにより1999年から構築はじまる。
- 延べ30か国以上が参加し、海面～深度2000mまでの水温・塩分を観測する3000台以上のフロートからなる観測網が2007年に完成し、維持されている。
  ・・・Argoは「有志連合」によって維持されている



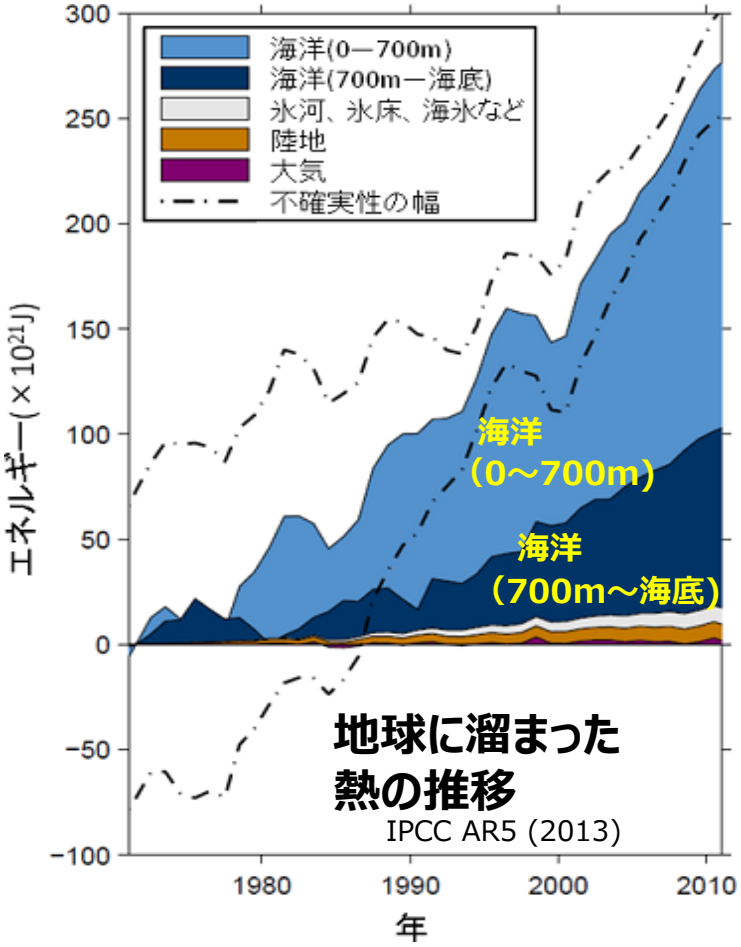
データはすべてほぼ12時間以内に公開され、誰でも自由に利用できる。**オープンデータ！**

気象予報や海況予報にも活用されている。

Argoの実績

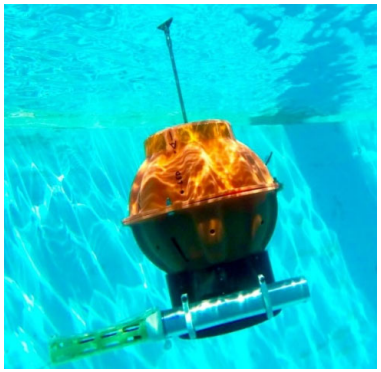
全球海洋を一斉に観測する単一の装置（“**海洋内部を測る人工衛星**”）のように機能

- 地球の熱吸収等の物理過程の理解を刷新し、**「温暖化停滞期」**（2000年代から2010年代前半）にも**海洋に熱が蓄積され続けていた**ことを実証したほか、気候・海況予報の精度向上に貢献
- Argoのデータを利用した**学術論文は約6500編**
  2014年以降、1日に1～2編
- 日本は、開始後数年は全体の20～25%を担い、米国とともにArgo実現を牽引

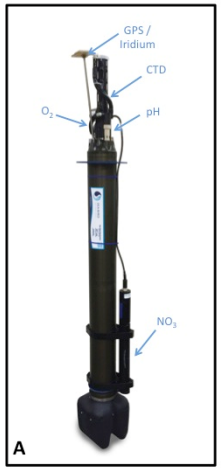


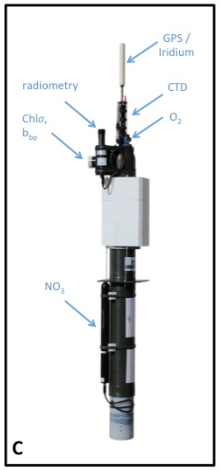
OneArgoの背景

- Argoの成功を受けて、その拡張のニーズと期待が高まった。
- 地球温暖化の把握には、海面から海底までの**全層の観測**が必要
  →**Deep（深海）ミッション**
- 海洋による**二酸化炭素の吸収**や、それに伴う**海洋酸性化**、温暖化に伴う**貧酸素化**などを含む、**生態系への影響**の把握が急務
  →**BGC（生物地球化学）ミッション**



- **深海用フロート**
- **深海用センサー**

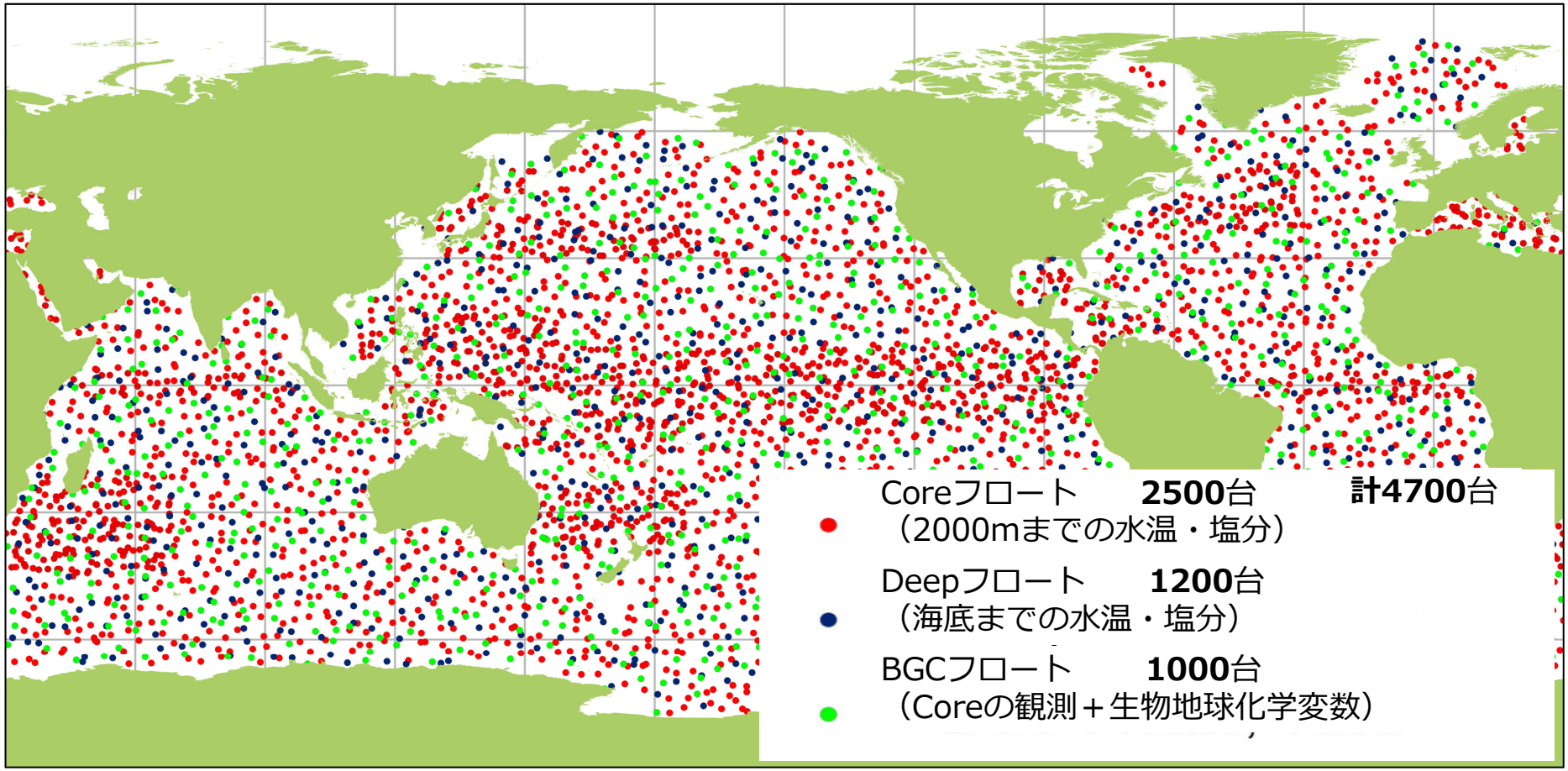




生物地球化学センサー:
酸素, pH, 硝酸塩, クロロフィル, …

OneArgoの観測網デザイン

海洋観測に関する世界的コンセンサス形成を目的とする**国際会議OceanObs'19**における
コミュニティ・ホワイトペーパー（20か国・80名以上の共著者）として計画が立案され、承認された。



2021 持続可能な開発のための
2030 国連海洋科学の10年

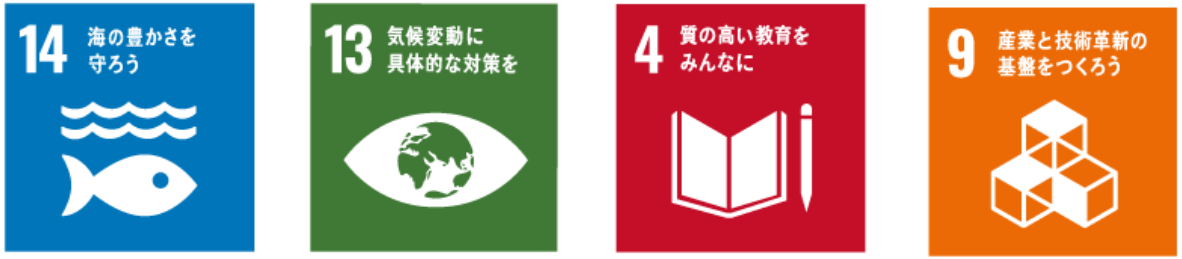
国連海洋科学の10年 プロジェクト：OneArgo

OneArgo: An Integrated Global, Full Depth and Multidisciplinary Ocean Observing Array for Beyond 2022
（全球・全深度・学際的な統合海洋観測アレイ）

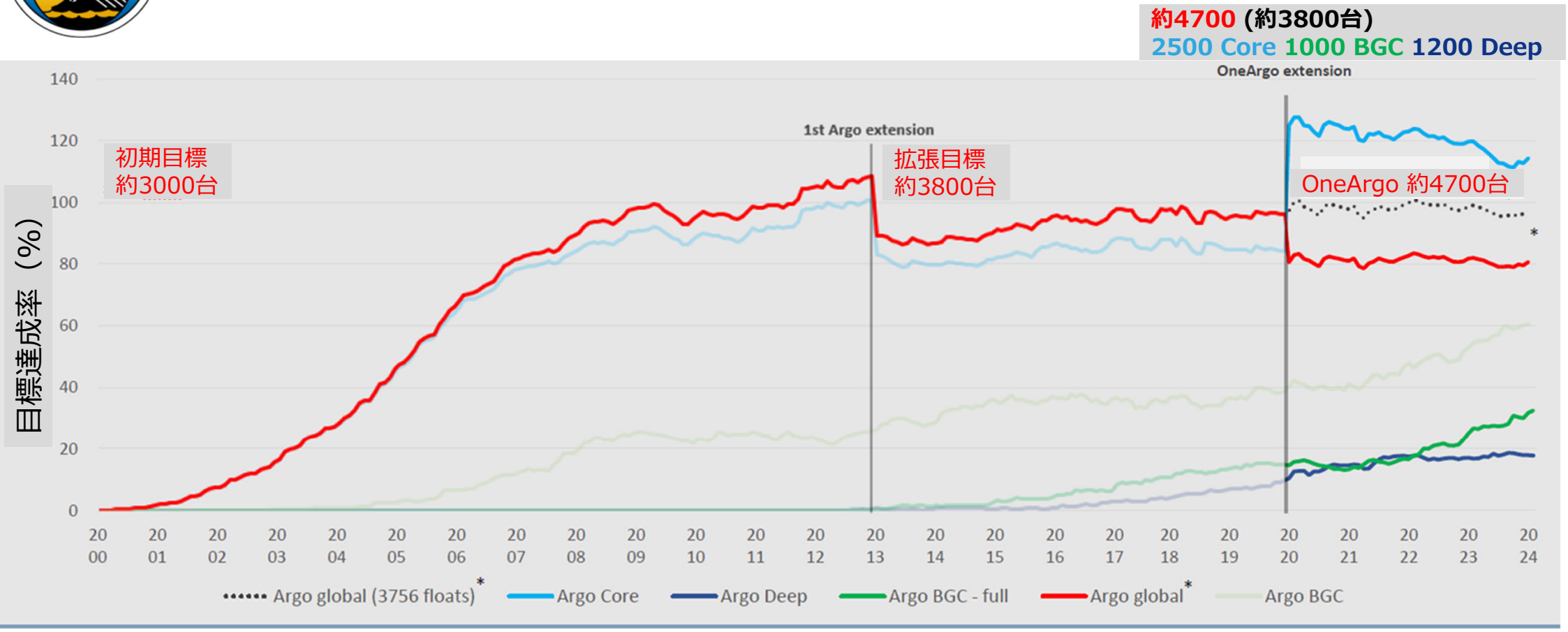
- 「7つの海」（7つの目標）**すべて**の実現に不可欠なデータ・情報を供給

  きれいな海 / 健全かつ回復力の高い海 / 生産的な海 / 予測できる海 / 安全な海 / 開かれた海 / 夢のある魅力的な海

- 「10の課題」のうち「**課題7: 持続的な海洋観測システムを確保しデータ・情報を全てのユーザに提供**」に直接貢献し、他の6つの課題にも貢献
- SDGsの目標14のほか、目標4, 9, 13に貢献



OneArgoの目標達成度は？



フロート総数を増やしつつ、一部をBGC・Deepに入れ替えていく活動・・・停滞（総数は減少！）
→フロート・センサーの長寿命化はもちろん、大幅な予算増（従来の3～4倍以上）が必要だが・・・

日本における動き

学術研究の大型プロジェクト「ロードマップ2023」に掲載

計画名称：統合全球海洋観測システム OneArgo の構築と海洋融合研究の推進

実施主体：東北大学
連携機関：
海洋研究開発機構・気象庁

- 日本海洋学会をはじめとする水産・海洋科学研究連絡協議会参加17学会の支持を得た。
- 国際的なコンセンサスを得た計画だが、実施が停滞しているOneArgoを、現行のArgo構築時のように日本がリードする。
- 同時に、OneArgoのデータを活用した分野融合の海洋研究を推進するための国内体制を構築する。

2021 2030 持続可能な開発のための国連海洋科学の10年

OneArgo の実現へ向けて

- OneArgoは「7つの海」の実現に不可欠なデータ・情報を供給するはず。
- データの活用（データプロダクト作成を含む）がまだ不十分/限定的である。
- 幅広いプロジェクト/プログラムと連携して、課題解決に直接貢献するプロダクトを作成する必要がある。
  →予測、生態系保護、食料供給、安全、技術革新、夢と魅力・・・
- 国連海洋科学の10年は、幅広い連携のプラットフォームを提供
- OneArgo実現のための資金を確保するためにも、**幅広い関係者（ステークホルダー）との共創（co-design, co-creation）**を進める必要がある。

OneArgo の実現へ向けた最新のアクション:UNOC3へ

- OOSCでのOneArgoタウンホール　↑
- OneArgoパースペクティブ・ペーパー　→

科学と社会に貢献するOneArgoを2030年までに共に作ろう

OneArgoは単なる科学的なアップグレードではなく、私たちの海洋と未来のためのグローバルな「備え」

frontiers | Frontiers in Marine Science

TYPE Review
PUBLISHED 02 June 2025
DOI 10.3389/fmars.2025.1593904

Check for updates

OPEN ACCESS

EDITED BY
Ananda Pascual,
Spanish National Research Council (CSIC), Spain

REVIEWED BY
Christoph Waldmann,
University of Bremen, Germany
Eurico D'Sa,
Louisiana State University, United States

*CORRESPONDENCE
Virginie Thierry
vthierry@ifremer.fr

RECEIVED 14 March 2025
ACCEPTED 02 May 2025
PUBLISHED 02 June 2025

CITATION
Thierry V, Claustre H, Pasqueron de Fommervault O, Zilberman N, Johnson KS, King BA, Wijffels SE, Bhaskar UTVS, Balmaseda MA, Belbeoch M, Bollard M, Boutin J, Boyd P, Cancouët R, Chai F, Ciavatta S, Crane R, Cravatte S, Dall'Olmo G, Desbruyères D, Durack PJ, Fassbender AJ, Fennel K, Fujii Y, Gasparin F, González-Santana A, Gourcuff C, Gray A, Hewitt HT, Jayne SR, Johnson GC, Kolodziejczyk N, Le Boyer A, Le Traon P-Y, Llovel W, Lozier MS, Lyman JM, McDonagh EL, Martin AP, Meyssignac B, Mogensen KS, Morris T, Oke PR, Smith WO Jr, Owens B, Poffa N, Post J, Roemmich D, Rykaczewski RR, Sathyendranath S, Scanderbeg M, Scheurle C, Schofield O, von Schuckmann K, Scourse J, Sprintall J, Suga T, Tonani M, van Wijk E, Xing X and Zuo H (2025) Advancing ocean monitoring and knowledge for societal benefit: the urgency to expand Argo to OneArgo by 2030.
Front. Mar. Sci. 12:1593904.
doi: 10.3389/fmars.2025.1593904

Advancing ocean monitoring and knowledge for societal benefit: the urgency to expand Argo to OneArgo by 2030

Virginie Thierry[1*], Hervé Claustre[2], Orens Pasqueron de Fommervault[3], Nathalie Zilberman[4], Kenneth S. Johnson[5], Brian A. King[6], Susan E. Wijffels[7], Udaya T. V. S. Bhaskar[8], Magdalena Alonso Balmaseda[9], Mathieu Belbeoch[10], Marine Bollard[11], Jacqueline Boutin[12], Phillip Boyd[13], Romain Cancouët[11], Fei Chai[14], Stefano Ciavatta[15], Rich Crane[16], Sophie Cravatte[17,18], Giorgio Dall'Olmo[19], Damien Desbruyères[1], Paul J. Durack[20], Andrea J. Fassbender[21], Katja Fennel[22], Yosuke Fujii[23], Florent Gasparin[17], Alberto González-Santana[24], Claire Gourcuff[11], Alison Gray[25], Helene T. Hewitt[26], Steven R. Jayne[7], Gregory C. Johnson[21], Nicolas Kolodziejczyk[1], Arnaud Le Boyer[4], Pierre-Yves Le Traon[15,27], William Llovel[1], M. Susan Lozier[28], John M. Lyman[21,29], Elaine L. McDonagh[30,6], Adrian P. Martin[6], Benoit Meyssignac[17], Kristian S. Mogensen[9], Tamaryn Morris[31], Peter R. Oke[32], Walker O. Smith Jr[33], Breck Owens[7], Noé Poffa[27], Joanna Post[34], Dean Roemmich[4], Ryan R. Rykaczewski[35], Shubha Sathyendranath[36], Megan Scanderbeg[4], Carolyn Scheurle[37], Oscar Schofield[38], Karina von Schuckmann[15], James Scourse[39], Janet Sprintall[4], Toshio Suga[40,41], Marina Tonani[15], Esmee van Wijk[31,42], Xiaogang Xing[43] and Hao Zuo[9]