資料２－２

「Japan Argoの実施状況とOneArgoに向けた課題

細田滋毅（JAMSTEC）

日本のArgoは、本格開始の2000年以降、JAMSTECと気象庁が実施部隊として展開・データ品質管理を実施

- 気象庁：気象業務のための日本近海のフロート展開（常時54台体制）。Data Assembly Center（DAC）、Argo National Focal Point（NFP）を担当。
- JAMSTEC：研究ニーズのための全球Argoフロート展開。Argo運営会議メンバー、DMQCオペレーション、フロート・センサー技術開発を担当。

Japan Argo
（アルゴ計画推進委員会）

JAMSTEC（研究機関）	気象庁（現業機関）

- 大学・研究機関有識者
- 文科省、国土交通省、外務省、水産庁、海上保安庁

日本のデータ品質管理体制

気象庁

簡易自動データ管理（リアルタイムQC）

データ復号
&
リアルタイムQC（フラグ付与）

フロートデータ受信後
24時間以内に公開

JAMSTEC

高精度データ管理（遅延QC）

高精度なデータ補正
&
目視QC（フラグ付与）

フロートデータ受信後
半年~1年で公開

Global Data Assembly Centre (GDAC; フランス・アメリカ)

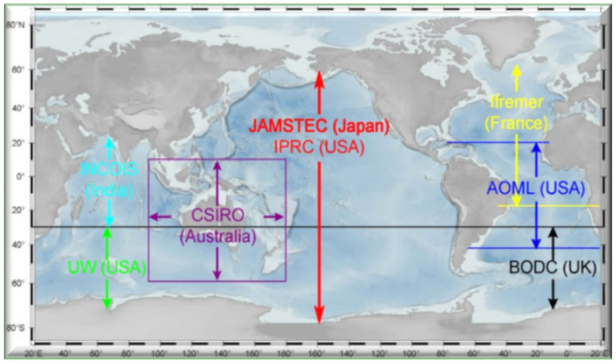
ミレニアムプロジェクト時代に確立した気象庁・JAMSTECの分業体制

⇒データ品質管理が十分機能

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

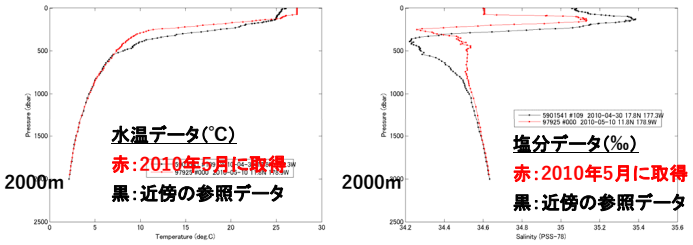
太平洋Argo地域センター（PARC）

JAMSTECは太平洋域のArgoのテータ品質管理を統括するPARCを運用。遅延モードデータ（DMQC）品質管理の高度化、多様なフロートへの対応、PIへの情報提供、データ提供を担う。



全球の6つの地域センター。
南大洋は共同運用。PARCは世界最大の面積を担当。

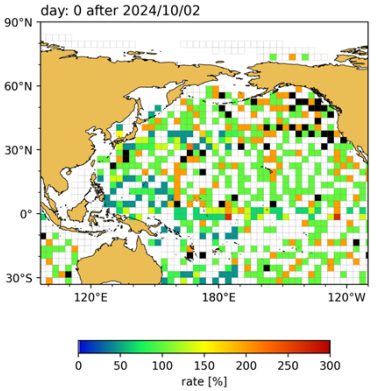
遅延モードデータ品質管理（DMQC）



JAMSTECでは日本国内のアルゴフロートデータのDMQCを実施。

取得データのうち約10%が何らかの補正が必要なデータ、また、全体の約3%のデータが、専門技術者の判断が必要なデータであり、均一な精度を担保するうえで品質管理は欠かせない。

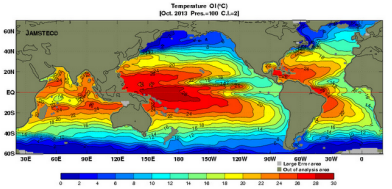
投入計画策定と投入機会調整



フロート寿命を考慮した密度分布
（PARC Webより）

- フロート寿命を配慮した状況分析に基づき、投入計画を作成するとともに、PARC関連各国に情報提供を実施。
- フロートの船舶投入機会とその調整を行う国際太平洋投入調整グループの情報提供にも貢献。

ユーザニーズに対応したデータ・プロダクトの提供



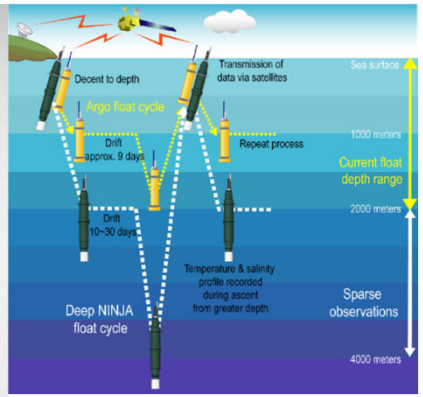
等圧面Argo格子化データ
（JAMSTEC MOAA_GPV）

- 補正済みArgoデータを用いた格子化データセット（水温、塩分）の作成・更新。
- 科学研究に貢献する各種プロダクトの作成と提供（混合層、補正済みリアルタイムデータ、流速データ等）。

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

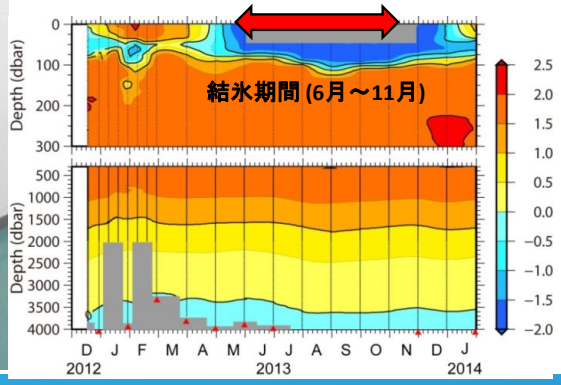
日本のフロート・センサーの技術開発

JAMSTECを中心に、国産のフロートやセンサー開発は継続して推進。Argoの拡張に先駆けて深海用フロート、BGCセンサーの開発も進めてきている。



4000m深計測用フロート Deep NINJA(TSK製)

DeepArgoミッションへ貢献し、これまで太平洋、南大洋に展開。季節海氷域での観測が可能。長寿命化と海外展開が課題。



南極アデリー海岸沖でのDeep NINJAによる初の4000m深年間継続観測と海氷下観測

JFE Advantec社　RINKO ARO-FT/AROD-FT

フロート搭載型溶存酸素センサーとして開発。BGC Argoの正式センサー承認をJAMSTEC,メーカーと連携し目指す。

高速フラッシュ励起蛍光光度計(FRRF)

FRRFは光合成のクロロフィル可変蛍光を測定し、クロロフィルa濃度以上の、植物プランクトンの生理活性や総基礎生産力を見積もることが可能なフロート搭載型小型軽量センサーの開発。

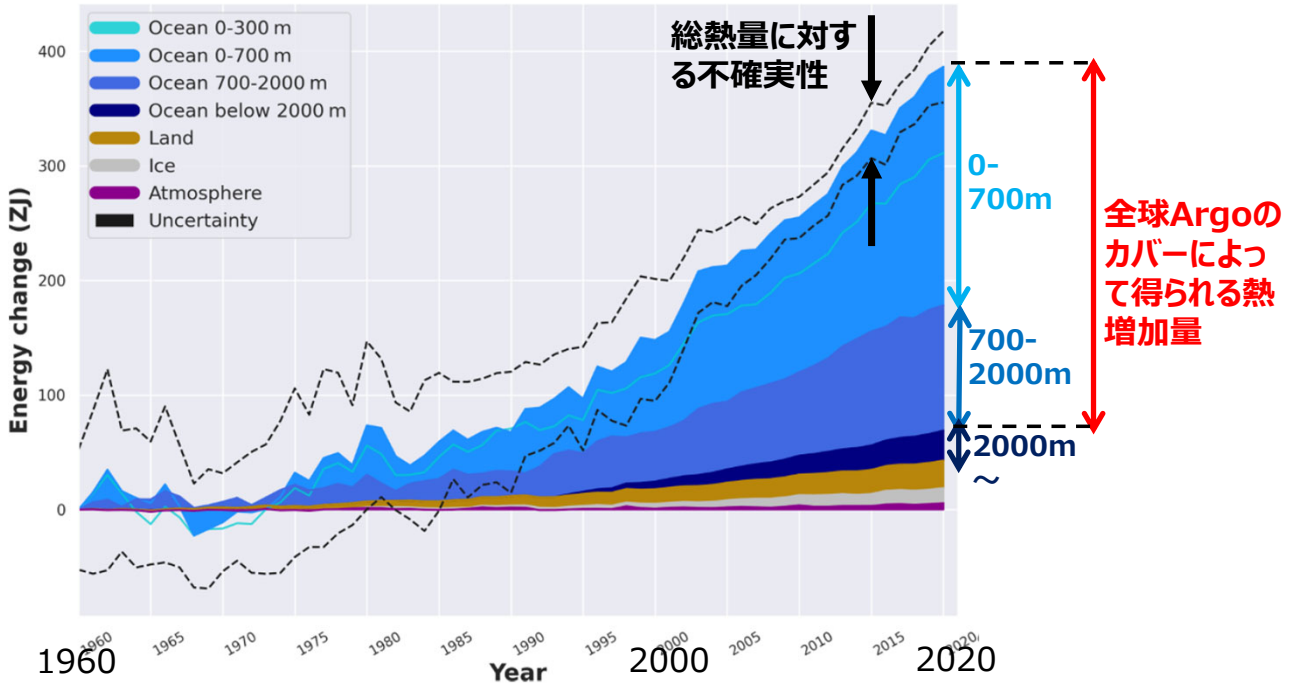
国産小型軽量pHセンサー搭載プロファイリングフロート開発

国産のフロート搭載型pHセンサーを、JAMSTECが開発したMOFに搭載し、プロファイルデータを取得できる小型軽量フロートの開発。（JST CREST「海洋カーボン」の課題）

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

Argoの高密度展開による貯熱量増加の高精度化

累計300万プロファイル以上のArgoデータ（同種の船舶プロファイル数（75万）を凌駕）が提供する科学的成果



1960年を基準とした、1960～2020年までの地球表層システム全体と各コンポーネントの熱増加量（1 ZJ =10^{21} J）
(von Schkmann et al., 2023, ESSD)

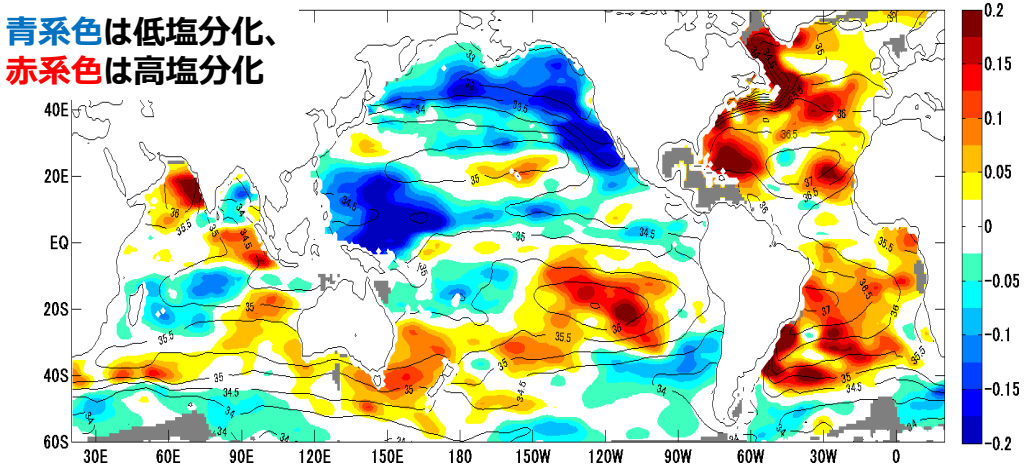
- 地球表層の水の8割を占める海面～水深2000mにおける急速な熱量（貯熱量）の増加がみられる。
- 総熱量に対する不確実性（黒点線）は、Argo展開開始の2000年以降に減少し、熱量増加の確度が向上している。
- 2000m以深の深層海洋も徐々に増加率が増している。

- Argoの膨大な全球海洋観測データにより、地球表層の定量的な熱量増加が高精度化し、より高い確度での情報発信が可能に。
- Deep Argoによる深層海洋観測の拡大にも期待。

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

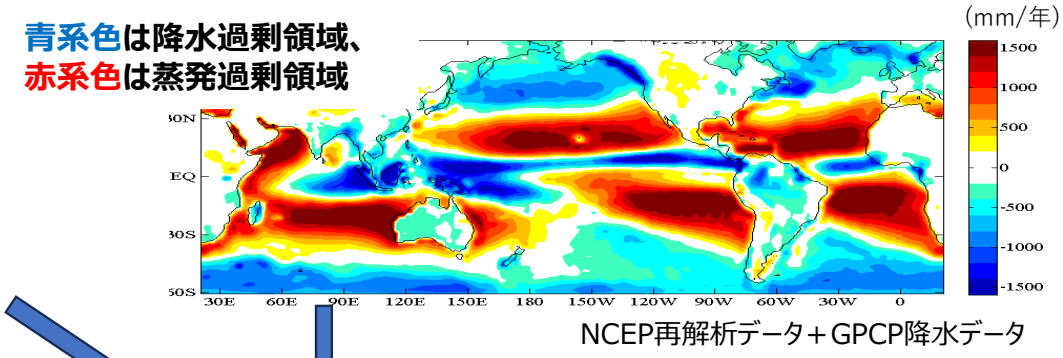
Argoの時空間高密度観測がもたらす全球水循環の変化

近年の海洋表層の塩分差（1980年ベース）　(PSS-78)



1980年からの30年間の表層100m深までの低塩分（青）と高塩分（赤）傾向。
黒のコンターは年平均塩分分布　(Hosoda et al., 2009)

全球年平均蒸発量と降水量との差



NCEP再解析データ＋GPCP降水データ

亜寒帯域、熱帯域で低塩分・降水過剰領域、
亜熱帯域では高塩分、蒸発過剰領域が分布。

- 低（高）塩分域では、より低（高）塩分化が明確化、降水（蒸発）過剰域での降水量（蒸発量）の増加を示し、全球的な水循環強化を示唆している。
- Argoによって、データが不足する海上の降水・蒸発長期変動の理解、全球表層塩分の長期トレンドの分布が明らかに。
- 全球的な水循環強化の提示に貢献、このような成果をベースに、水循環強化の議論が進展中。

今後Deep, BGCも含めたArgoフロート展開と高品質データ提供の継続により、様々な科学的知見が生み出されることが期待される。

JAMSTEC
Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

OneArgo関連の国際動向と米国政権交代の影響

OneArgoに関する最近の国際動向

- G7 ：海洋の未来イニシアティブ（FSOI）ワーキンググループにおいて優先トピックの一つとしてOneArgoが継続採用されており、2024年イタリア科技大臣会合で承認された海洋観測強化に関するアクションエリアの文脈に沿ってOne Argo Science-Policy Briefを作成、その重要性を強調。
- 欧州：OneArgoの研究基盤の強化、全世界のOneArgoのうち25%担当を目標
- カナダ：Deep、BGC Argoの展開強化とCore, BGCセンサー技術開発の加速
- 豪州：統合海洋観測システム(IMOS）をベースに、フロート展開をインド洋、南大洋中心に実施（世界第2位の展開数）
- 中国：自国フロート開発によるCore、Deep Argoフロートの展開およびセンサー開発も加速

米国の政権交代により、自然環境観測・研究予算が削減の懸念

- NOAA/NASAの環境系経費（特に研究関連）の削減要請
- 観測系部門の整理・統合、研究者の引退勧告
- 豪州政府は温暖化対策に重点的に取り組む中、Argoをはじめとした米国との研究協力継続が急激に困難になることを懸念。安全保障や防災の観点からも自国の様々な取り組みを強化し、日本など価値観を共有できる国との連携強化を検討。（トニー・ヘイメット豪州政府主席科学官のコメント：日本経済新聞2025年6月11日電子版より）

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

OneArgoの実施に向けた課題

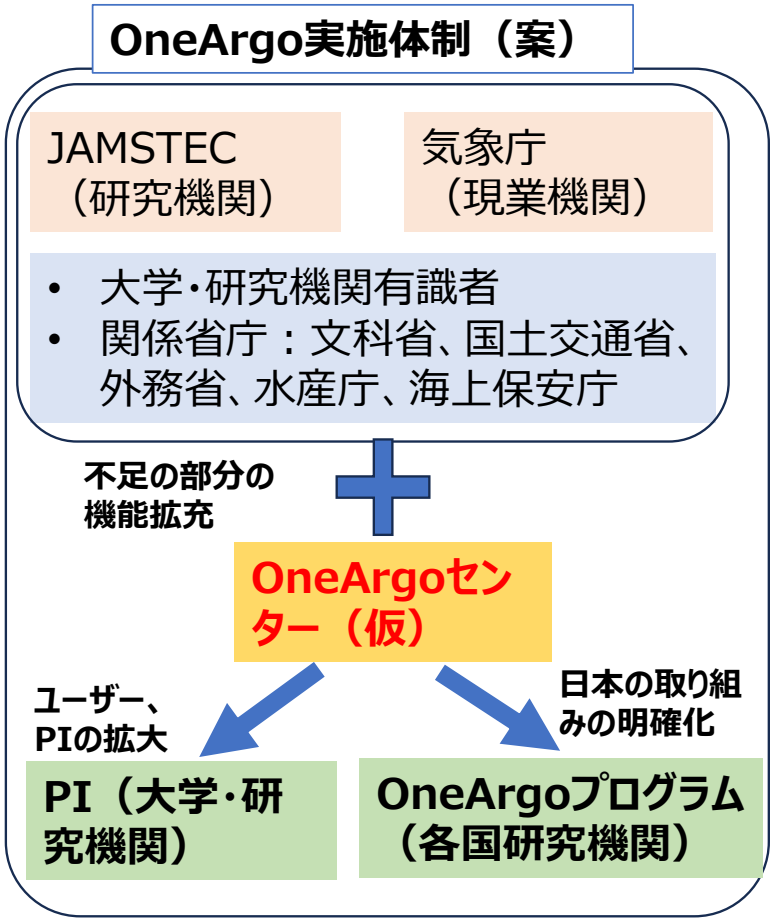
- 研究ニーズ、社会一般の利活用が拡大しているものの、海洋観測が政策の中で必ずしも重要視されておらず、社会・経済・産業の基盤として認識されていない。
- OneArgo実現のための予算獲得は各国で必ずしも順調ではなく、米国が過半数を担うという歪な観測網構築の体制になっている。
- 持続的で効率良い観測網構築のために、フロート自体の性能強化が必要なのにもかかわらず、開発のスピードは速いとは言えない。（フロートやセンサーの選択肢も限られており、やや寡占状態。）
- BGC Argoの普及により品質管理やデータ手続きのコストが大幅に増加しているにも関わらず、対応するリソースが追い付いていない。
- フロート観測を実施する研究者はまだまだ限定されおり、観測機器として現場での活用ハードルが低いとはいえない。

参考：磯野(2025)日本海洋政策学会誌第14号

Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.

日本がすべきOneArgoへの対応

- 長期的に持続するグローバル観測網の構築：研究者・社会一般に増加する受益者のために、OneArgoが絶対不可欠な基盤インフラであることを認識し、その構築・維持を重要度の高い政策として位置づけて明確な形で担保するべき
- フロート展開数の各国分散化：日本のフロート展開を拡充し、欧州・他国と連携した米国一極集中に対するリバランスに対応する必要がある
- イノベーティブな技術開発：フロート・センサーの国産化を部分的にでも加速することで海外製品依存度を低減し、長寿命化などの基本性能向上なども含めた国内産業と連携させた技術開発を促進すべき
- データ管理担当の再構築：フロート投入・整備・データ処理等の運用的な部分を担う「OneArgoセンター」を現状実施機関と独立に設置することが、日本のOneArgoを発展的・効率的にし、国際的にリードするために不可欠



Copyright© 2025 Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology. All Rights Reserved.