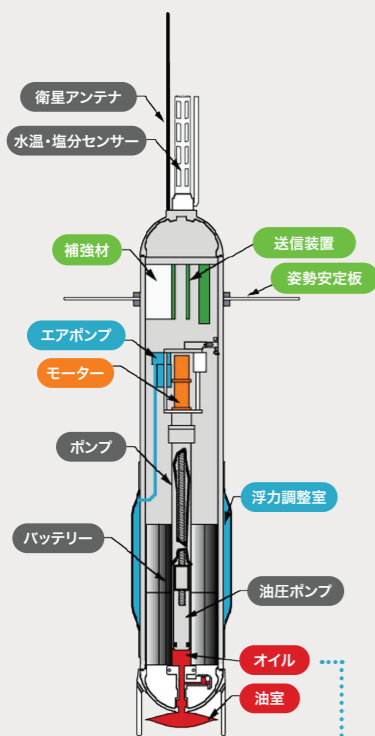
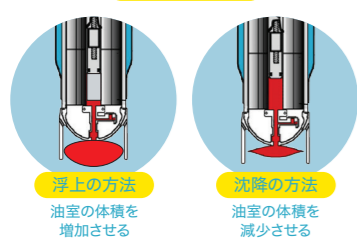


アルゴフロートの内部構造



浮上・沈降のしくみ



アルゴフロートの中身は、実はとてもシンプルです。上部にデータ送受信のアンテナ、水温、塩分、圧力を計測する各センサーが搭載されており、本体内部には、コントロール基盤、データ送信装置、浮き沈み用のポンプ、モーター、電池などが配置されています。

アルゴフロートが浮き沈みする秘密は、内部に蓄えられたオイルにあります。モーターとポンプによってオイルをアルゴフロートの底にある油室に押し出したり、逆に油室から内部に油を引き込んだりすることによって、アルゴフロート全体の密度を変化させ、海面から水深2000mまでの冒険を可能にしています。

Argo Float

アルゴフロート



主な仕様

- 最大観測水深
2000m
- 全長
約140~210cm
- 空中重量
約20~50kg
- 搭載センサー
圧力、水温、塩分、溶存酸素等
- データ送受信方式
リリジウム衛星通信
- 測位
Global Positioning System
- 運用寿命
4年以上（観測設定に依存）

Deep Argo Float

深海用アルゴフロート



主な仕様

- 最大観測水深
4000~6000m
- 全長
約110~210cm
- 空中重量
約50kg
- 搭載センサー
圧力、水温、塩分、溶存酸素等
- データ送受信方式
リリジウム衛星通信
- 測位
Global Positioning System
- 運用寿命
1年以上（観測設定に依存）

※アルゴ計画で利用しているフロートを「アルゴフロート」と呼んでいます。アルゴフロート、深海用アルゴフロートともに国内外のメーカーより同等の機能をもった製品が販売されており、それぞれ仕様が若干異なります。

アルゴフロートより取得されたデータの取り扱いについて

フロート一覧

投入日、投入位置、最新位置などがわかります。各アルゴフロートに付与されているID(WMO ID) をクリックすると、1台ずつの詳細な情報やデータを見ることができます。

http://www.jamstec.go.jp/ARGO/argo_web/ancient/float_inf/floatTable.php



高品質データ

アルゴフロートはデータ取得開始から6ヶ月程度経過した時点で取得されているデータの精度が一定に保たれているかどうかチェックし、必要に応じて修正を行います。研究者からはできるだけ早く精度の高いデータを要求されており、JAMSTECでは独自に高品質のデータを6ヶ月よりも早いタイミングでデータの精度をチェックし、提供しています。

http://www.jamstec.go.jp/ARGO/argo_web/ancient/AQC/index.html



Argo

JAMSTECの
アルゴ計画への取り組み

Argo (アルゴ) 計画

世界中の海を自動かつリアルタイムに水深2000mから海面までを観測し、気象や気候に関する研究や社会活動に役立てる目的で、2000年に国際プロジェクトとしてArgo (アルゴ) 計画がスタートしました。世界各国の研究機関などと協力し、世界中の海を常時3000台以上のアルゴフロートで観測し、取得したデータを誰もが利用できるようにシステムを構築しました。JAMSTECはアルゴ計画開始当初より参加し、アルゴ計画をリードしています。



Argo

地球の今を知り未来につなげるために
世界がひとつになり、海を観測する。

世界の海をくまなく長期間観測する得られたデータから 海の未知の役割を明らかにする

温暖化に伴って生じた熱の90%以上は海に蓄えられています。海のわずかな温度の変化によって、大気との間で膨大な熱が出入りし地球全体の熱バランスに大きな変化をもたらす可能性が高く、地球環境を考える上で無視できない要素です。また、海の生態系などにも影響するさまざまな物質が豊富に溶け込んでいることも、海の特徴のひとつです。海を知らずして、地球の未来を語ることはできないのです。一方、海は直接見る事が出来ないと観測が難しい対象でもあり、まだ分かっていないことが数多く残されています。これまで、海洋内部の状態を知るためには、直接船でその海域まで行く必要があり、十分なデータが得られませんでした。そんな中、世界各国が協力してアルゴ計画を進めることで、広い海をくまなく観測できるようになりました。私たちは海洋観測を実施し続けるとともに、世界中で集められたデータを活用し、研究を進めていきます。

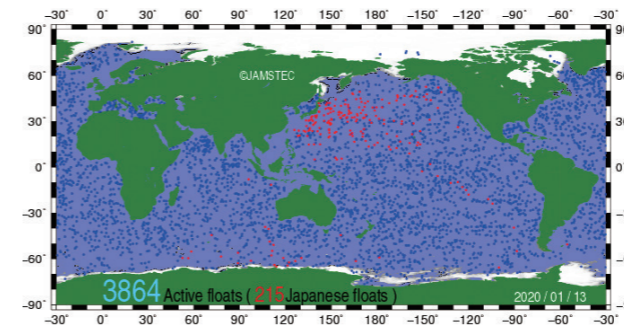


高品質なデータを世界と共有

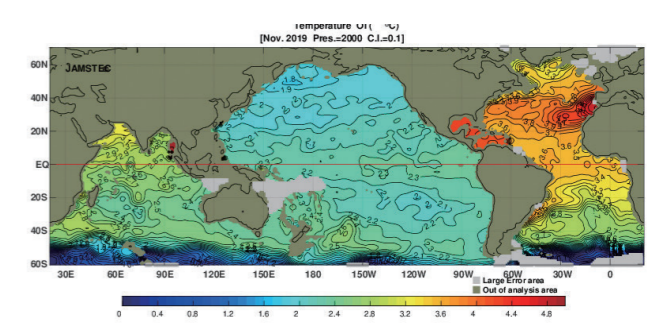
アルゴフロートで得られるデータは、さまざまなエラーが含まれていることがあります。JAMSTECでは研究ニーズにも応えられる高品質なデータを提供しています。データの品質管理は、国際的に定められた方法に従って行われています。また、アルゴフロートのエラーを早期に発見するために、事前にセンサーの検定を実施し、投入後は観測中に送られてくるアルゴデータを目視で検査するなど、きめ細かな作業を行っています。アルゴ計画では全球を5つの海域に分けて管理を行っています。JAMSTECは、世界で最も広い面積を持つ太平洋アルゴ地域センター Pacific Argo Regional Center (PARC) を運営しデータの品質を均一に保つチェックを行っています。

新しい時代の海洋環境研究

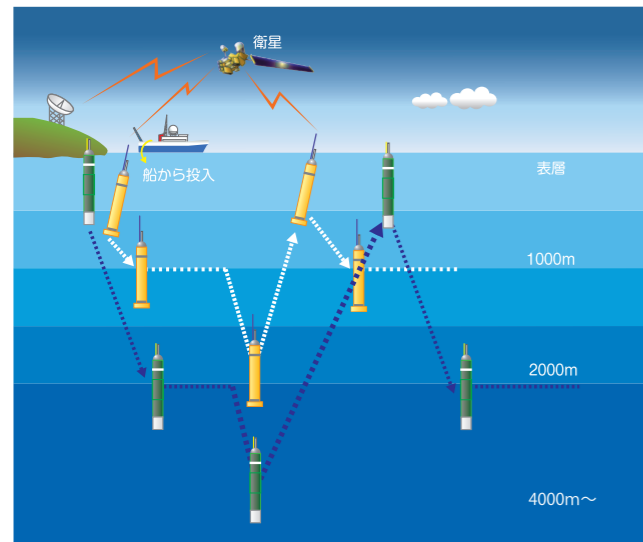
アルゴ計画の開始からおよそ20年経過し、海洋内部の水温、塩分データが常時得られることで、リアルタイムで海の中の状況を把握できるようになりました。さらに、膨大なデータが蓄積され、気候変動と直結する長期間の海洋内部の変化について解析できるようになってきました。これらのデータから、地球温暖化等に伴い増加した大気圏内の熱のうちどの程度が海洋のどの深さに吸収されているか、近年の全球的な水温上昇に伴って海面水位がどの程度上昇しているかなど、より確度の高い科学的知見が得られています。



全球の稼働中アルゴフロート分布図 (2020年1月現在)
赤丸: 日本が投入したフロート 青丸: 他国が投入したフロート



アルゴフロートデータによる 2000m深の
全球水温分布図 (2019年11月)

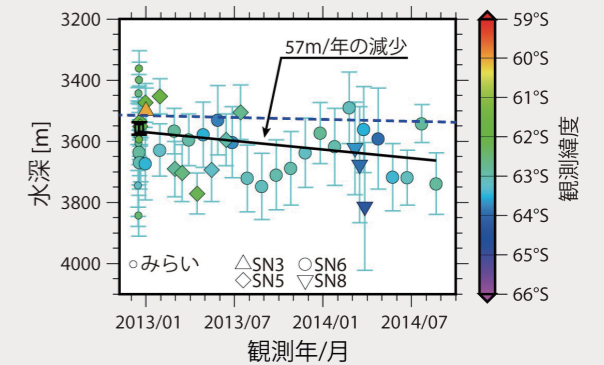


アルゴフロートの観測サイクルとデータ

アルゴフロートは、船から投入された後、一旦水深1000mまで潜り、9日間海流とともに漂います。10日後に2000mまで沈んだのち、水温、塩分、圧力を計測しながらゆっくりした速度で7時間ほどかけて海面に浮上します。海面に到達すると、速やかに通信衛星へ向けてデータを送信し、再び1000mの深さまで潜っていきます。このサイクルは内部のプログラムと電池によって自動で繰り返され、4~8年続けられます。海面浮上時にアルゴフロートから送信されたデータは、衛星経由で最終的にフランスとアメリカにある世界アルゴデータ集積センターに集められ、インターネットを通じて配信されます。このデータは、世界中のだれでもアクセスでき、さまざまな形で研究や各種産業に活用されています。また、全球気象通信システム (Global Telecommunications System) を通じて気象予報等で日常的にも利用されています。

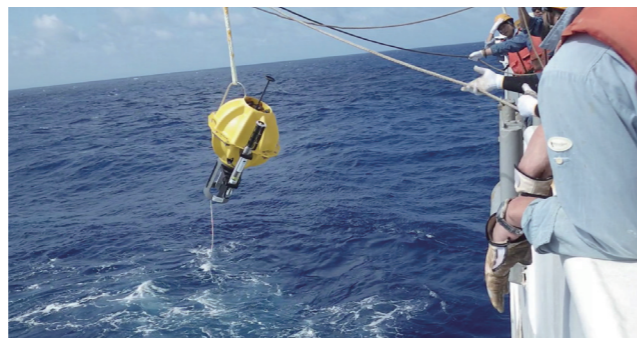
Deep NINJAで観測された 南極周辺の水深3500mにおける 南極底層水の変化

近年、南極周辺に多数展開された深海用アルゴフロート (DeepNINJA) の観測により、南極海に分布する南極底層水が急速に減少していることが初めて明らかになりました。南極底層水は海洋深層循環の起源の水の一つです。フロートデータを用いたこの結果は地球規模で急速な海洋環境変動が起こっている可能性を示す重要な研究成果の一例です。
Kobayashi, T. (2018), *Deep Sea Research I*, 140, 95-117,
doi: 10.1016/j.dsr.2018.07.014.



アルゴフロートの投入協力

JAMSTECのアルゴフロートは、国内外の研究機関、関係省庁、高校・大学、民間企業の協力の下で展開されています。アルゴフロートは比較的簡単な操作で投入できるように設計されているため、専門の研究者だけでなく、学生や船員のみならずの手によってさまざまな海域で投入していただいています。



深海用アルゴフロートの投入

地球の未来のために

海洋環境の現状やその変動を確実に捉え、正確に予測するためには、データが少ない深海や北極・南極海域、さらに、海の酸性度やクロロフィル濃度など生物化学変量を含む地球規模観測の充実が不可欠です。JAMSTECでは、海水下や水深4000mまで観測できる「Deep NINJA」をはじめとし観測機器やセンサーを民間企業と共同開発し観測するなど、地球規模の海洋環境観測を積極的に推進しています。アルゴが、より高精度な船舶観測、海面付近の広範囲のデータが得られる衛星観測等との連携を深化させつつ全世界の海を継続して測ることが実現すれば、海洋環境変動に関する私たちの理解はさらに深まるでしょう。さらにその成果は、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) ・パリ協定など様々な国際フレームワークを通じて、国連持続可能な開発目標 (SDGs)、特に目標13 (気候変動に具体的な政策を) ・14 (海の豊かさを守ろう) の達成に重要な貢献をします。



フロートを軸に各種観測項目が海で観測を行っているイメージ図