

## 第 28 回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：令和元年 7 月 29 日（月） 14:00～17:00

場所：気象庁大会議室

出席者：花輪公雄委員長、久保田雅久委員、道田豊委員、安田一郎委員、小林敏明委員、福井俊英委員、鈴木伸明氏（藤井徹生委員代理）、酢谷真巳氏（米山茂委員代理）、富山新一委員、磯野哲郎委員、須賀利雄委員、増田周平委員、遠山勝也氏（石井雅男委員代理）、小出寛委員

### \*配布資料

1. アルゴ計画推進委員会 名簿
2. 第 28 回アルゴ計画推進委員会 出席者名簿
3. 第 28 回アルゴ計画推進委員会 議事次第
4. 第 27 回アルゴ計画推進委員会 議事録（案）
5. アルゴフロートの展開状況・計画（海洋研究開発機構）
6. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁）
7. 水産庁及び水産研究・教育機構によるアルゴ計画関連観測について（水産庁 水産研究・教育機構）
8. リアルタイムタイムデータベース活動報告（気象庁）
9. 高品質データベース（海洋研究開発機構）
10. アルゴに関する研究成果登録（気象庁）
11. 第 20 回アルゴ運営チーム会合報告（海洋研究開発機構）
12. Deep Argo, BGC Argo に関する動向について（海洋研究開発機構）
13. Argo に関わる国際会議等（海洋研究開発機構）

### 【開会の挨拶】（気象庁 小出委員）

開会に当たりまして、一言ご挨拶申し上げます。

この会議は平成 16 年にミレニアム・プロジェクトが終了した後の国内のジャパンアルゴに対する体制ということで設置され、第 28 回、早 15 年目を迎えました。この間、さまざまな機関の努力によって、アルゴ計画は全世界の海洋の監視する上での非常に重要なインフラともいえる手段として確立し、日本のグローバル・アルゴに対する貢献は非常に大きな位置を占めております。

1 年半前、国連が「持続可能な開発のための海洋科学の 10 年」を 2021 年から 2030 年の 10 年に設定し、今週北太平洋地域のコンサルテーション会合が東京で開かれようとしていますし、アルゴ計画を最初に実施することの大きな原動力の 1 つになった OceanObs 会合も 10 年間隔の 3 回目がこの秋にハワイで開催されるなど、海洋科学全体の大きな節目が到来している感があります。

アルゴ計画は、定常的なプログラムということでやっている中で、より深いところ、あるいはより多様な生物地球化学的な要素を測ることにまで範囲を広げて各研究で活動されており、データの流通や、より効率的効果的な利活用についても取り組んでいこうとしているところと認識しております。この機会に

ぜひ有益な情報共有、意見交換を行って頂き、ジャパンアルゴのさらなる発展がはかられることを期待して、私のご挨拶とさせていただきます。

\*各委員及びオブザーバーが自己紹介を行った。

\*花輪委員長の進行で議事に入る。

#### 【前回議事録確認】

花輪委員長：前回の議事録（案）はメールで委員に配信し、頂いたご意見を反映したものであるが、今週いっぱいを目途にコメントがあれば事務局にご連絡頂きたい。何もなければ、案をとった議事録を来週早々、ウェブサイトに掲載する。

#### 【議題 1：国内アルゴ計画の進捗状況（観測関連）】

##### 1-1. アルゴフロートの展開状況・計画（JAMSTEC 細田氏が説明）

###### 説明の要点：

###### \*フロートの展開状況

- ・2019（令和元）年6月末現在、24カ国・地域がフロートの展開に参加。全球で3,903台が稼働中。日本は189台を投入しており、その数は国別で第4位となっている。G7、伊勢志摩サミット後、フロート展開に関する予算を頂き、日本の投入数を大幅に増やすことができた。
- ・JAMSTECは今年度から第4期中期計画（7か年）に入った。地球環境部門、海洋観測研究センターの全球海洋観測グループでCore Argo、Deep Argoの研究推進、PARC（太平洋アルゴ領域センター）の運営を行っていく。BGC Argoについては、地球表層システム研究センターを中心に推進していく。
- ・Global Argo 観測網の空間充足率分布（令和元年6月末現在）は、南大洋以外はほぼ網羅できている状態であるが、北太平洋中部、南米沖、インド洋南部あたりは相対的に充足率が低い。
- ・令和元年度は20～21航海・66台を投入予定（通常型：40台、BGC：10台（内5台硝酸塩センサー付）、Deep NINJA：1台（酸素センサー付）、Deep APEX：15台）。投入では様々な機関の船舶にご協力頂いており、この場を借りて感謝申し上げます。

###### \*フロート展開の関連事項

- ・外部資金として、新学術領域研究「変わりゆく気候系における中緯度大気海洋相互作用 hotspot」（領域代表者：JAMSTEC 野中 GL）が採択され、その海洋観測のパート「ハイブリッド海洋観測：黒潮続流域の循環変動とその大気・生物地球化学への影響（研究代表：東大岡准教授）」において、酸素センサーとpHセンサー搭載型のフロートを13～14台購入し、北西太平洋亜熱帯域にて、モード水の形成・変質過程を観測する予定。また、昨年度採択のJSPS 科研費基盤研究A「大気海洋系内の熱フローの理解に立脚した地球温暖化の加速・減速の要因解明」（代表：北大谷本教授）では、Argo Equivalent フロートとして通常型フロート3台を購入し北西太平洋に投入する予定。
- ・技術改善対応では、Deep APEX フロート（TWR社、米国）について、浮力調整機能や制御コマンド等に少し不備があり、改善するためにメーカーと協議中。また、BGC-Navis フロート（SBE社、米国）について、pHセンサー搭載フロートが投入後通信途絶になり、それについてもメーカーと協

議、対応中。

- ・AIC への出資金について 2019（令和元）年分として JAMSTEC は 1 万 US ドルを AIC 運用への貢献として拠出する手続きを開始した。

#### 質疑・応答：

花輪委員長：CSIRO（豪州）の Investigator で、Deep Argo を投入するが、これは以前キャンペーンのアナウンスをしたものの一環か？

細田氏：それとは全く別。JAMSTEC はインド洋の観測網も充実するというので、その一環として、インド洋でのフロート投入の機会を探していたところ、HIOE-2 の枠組みで航海情報を得て、急遽投入となった。

安田委員：Deep APEX の不備について、どんなことが問題か。

細田氏：後ほど話もあるが、高圧下でのコントロールというのが通常型の Core Argo とは異なる問題。高圧下でエネルギーを消費し過ぎるという問題が出ている。それと、高機能化で海水検知機能も充実しているが、それに伴うプログラムの改修でも不備が見つかった。現在は比較的安定的に稼働できている。また、センサーの精度の問題があるが、それについては後ほどご紹介したい。

小出委員：次世代フロートと観測機器開発、観測システムの検討で、今の段階でどういうイメージか。

細田氏：まだ具体的にイメージがあるわけではないが、最近では海ごみ問題もあり、エコというキーワードが出てきている。フロートは投入すると回収しにくいので、その解決がある。あとは、コストがかかり過ぎるという点。フロートは他の観測方法と比べて安いとはいえ、コストを下げしていく努力をしなければいけない。いろいろなグループ、メーカーと話をしながら、いいアイデアがないか現在探しているところである。

久保田委員：コストについて、（投入）台数が少なかった頃と比べてコストは下がっているのか。

細田氏：そういう印象はない。理由はわからないが、高機能化や、メーカーからの話では部材人件費の高騰がフロート価格に上乗せされているという説明を受けてはいる。

久保田委員：コストパフォーマンスの問題が大きく、これだけ投入しても下がらない原因を調べる必要がある。例えば（投入数が）4000 台が 4 万台になったら、金額が 10 分の 1 になるようなことがあれば、将来どうするかが変わってくる。コストが下がっていないのはおそらく多くの人には不思議に思っている部分で、それに関して検討されていないというのは、将来のことを考えると、問題があるように思う。

細田氏：それについては、メーカーの内部の話が大きく、もともと開発のコストがそれなりにかかっていたのを安く設定されていた可能性もある。

増田委員：コストについて、いろいろメーカーを回り相談させていたところ、普通の工業製品ではなく、一般に売れるものではないので、値段は下がってこないと言われた。方向性としては、海洋観測以外に汎用性を持たせて、購買層を広げることによって値段を下げっていく方面を考えたほうがよさそう。また、使い捨てにせず回収可能なものとして値段を上げる等、バランスを考える必要もあり、現在調査しているところである。

須賀委員：国際アルゴ的には、（コストが下がらない）一つの原因としてはインフレがある（という認識）。日本はデフレだが、国際的には一定の割合でインフレがあり、それで上がってい

るというのが一つの認識。インフレがあるにもかかわらずアメリカの予算にしてもフラットになっている。予算はフラットだがその分長寿命化することでインフレに対応してきたというのが、国際アルゴ全体で見たときの解釈になっている。

花輪委員長：リコールが多過ぎるのではないか。そのリスク退避（でコストが下がらないの）では。  
細田氏：それも最近ではあるようだ。

## 1-2. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁 村上氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*2019（令和元）年度投入計画と経過

- ・現在 57 台を運用中。この 1 年間で投入したフロートは 36 台で、停止したフロートは 32 台。気象庁として投入してきた合計は 7/17 現在で 319 台になる。
- ・今年度の投入予定数は 27 台。APEX フロートと、年度後半は ARVOR（nke 社、仏国）を投入予定。今年度はこれまでに日本の東方に 8 台、南方に 6 台を投入した。今後 3 月までに、日本の東方に 5 台、南方に 8 台を投入する計画で、常時 54 台前後のフロートが日本近海で展開するよう計画している。
- ・気象庁の船舶による観測は投入時に CTD 観測も行える。JAMSTEC のフロート投入も協力しており、今年度は既に凌風丸 19-04（5-6 月）航海、で Deep Argo2 台、Core Argo3 台を投入、凌風丸 19-05（6-8 月）航海で、Deep、Core Argo それぞれ 2 台ずつ投入した。今後の航海では、啓風丸 19-06（7-9 月）航海で、Core Argo2 台、凌風丸 19-06（8-9 月）で Deep Argo2 台、Core Argo3 台、啓風丸 20-02（2-3 月）で Deep Argo2~3 台、Core Argo5 台を投入予定。

質疑・応答： なし

## 1-3. 水産庁及び水産研究・教育機構によるアルゴ計画関連観測について（中央水産研究所 海洋・生態系研究センター 伊藤氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*水産庁及び水産研究・教育機構における令和元年度のアルゴフロート投入

- ・水産庁及び水産研究・教育機構独自のフロートの購入及び投入はない。
- ・JAMSTEC アルゴフロートの投入協力（3 台）を北洋丸のサンマ資源量推定調査にて実施済み。

#### \*水産研究・教育機構のグライダー観測

- ・東北水研が Seaexplorer グライダーを 1 台所有。Seagliders は東北水研で 2 台、日水研で 1 台所有
- ・Seaexplorer グライダーは 3 月に納入。2020 年 2 月に東北水研でさらに 3 台導入予定。
- ・東北水研の Seagliders については、2 台それぞれが 4 月に親潮域・黒潮域で観測を実施。黒潮続流の強流に入ったが、600~1000m の深いところを動かして離脱、回収できた。Seaexplorer については、動作テストをし、10 月に観測予定。
- ・運用体制を強化。運用が 6 台になることもあり、情報集約し、監視ツールを作成した。Web 上でボタンのみである程度制御可能とした。現在も改良、改善中である。
- ・日水研の Seagliders については前回、制御不能を報告したが、異常が直り観測再開となった。4 月に佐渡沖 SI-Line を 2 往復観測したのち、係留観測点上で定点観測を実施した。定点観測では、ダウンキャストのみサンプリングする等でバッテリー消費を抑えた。

- ・今後、10月下旬から SI-Line に投入予定。6か月の長期連続運用を予定。
- \* FRA-ROMS (海況予測システム) における 2018 (平成 30) 年の Argo データの利用状況
- ・北太平洋モデル  $0.5^{\circ} \times 0.5^{\circ}$  と北西太平洋モデル  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  で構成され、3DVAR を用いてアルゴのデータを含む観測値を導入して、再解析値を求めている。
- ・太平洋をカバーするアルゴから多くのデータを用いているほか、運用しているグライダーからのデータも用いている。
- ・ BURF 報形式のデータが同化に取り込めていないので、早急にデータを取り込めるよう対応中。

#### 質疑・応答：

花輪委員長：グライダーについて、自動的に制御できるものを以前から開発し、前回の委員会で、かなり人手をかけずに済むという話だったが、さらにそれを改良しているという理解でいいか。

伊藤氏：そのとおり。それを引き続き使っていて、問題があれば一斉に情報を共有し、改善していく。

花輪委員長：人が付きっきりという状態からは解放され、1日1回確認する程度でいいということか。

伊藤氏：うまくいっていればそうだが、問題があるとそうはいかない。新規購入に合わせて、専門的に扱える人材を雇うこともしていく。

遠山氏：気象研でもグライダー観測をやっている。今年、4月から6月にかけて、52日の運用をした。我々は Slocum グライダーだが、自動制御システムというのは水研の Seaexplorer と Seaglider どちらの機種でも使えるものなのか。

伊藤氏：Seaexplorer についてはメーカーより提供されているオペレーションシステムの理解を進めている段階である。機種ごとにシステムを開発する必要がある。

増田委員：OceanObs でも話題になると思うが、観測網として見たときに、目的に対してどういうものが最適かという問題があると思うが、グライダーとアルゴと船舶のバランスというのは、最終的にはどういうものになりそうだとお考えか。

伊藤氏：水研は今、船を所有し、船での観測は多くできているが、今後は増えず、もしかしたら減ることが考えられる。冬季で荒れるような海域で、データは欲しいが船で行けないようなところに積極的にグライダーを使っていきたい。今後もグライダー観測を増やして、うまく運用していきたい。また、FRA-ROMS も組み合わせさせて行く。

須賀委員：現状、FRA-ROMS のシステムでは BURF フォーマットで送られているデータは使えていないという理解でよろしいか。

伊藤氏：GTSP から取ってきていたが、BURF 報はそちらに入っていない。GTS から直接取得するのがなかなかできていない。

須賀委員：グライダーの観測で、いろいろな工夫をされて、他のユーザーにも役立つようなものができていると思うが、国際的なグライダーのコミュニティとも連携して活動しているか。

伊藤氏：日水研の和川さんの話では、国際会議においてこのシステムの報告もしているようなので、コミュニケーションはとれていると思う。

須賀委員：グライダー観測は JCOMM の観測ネットワークの1つになってきており、emerging network と位置付けられている。JCOMM の Observation Coordination Group にも、

代表が参加していて、GTS にグライダーデータを入れていく段階に入りつつあるので、ぜひそちらにも積極的に関与して頂きたい。

## 【議題 2：国内アルゴ計画の進捗状況（データ処理関連他）】

### 2-1. リアルタイムデータベース活動報告（気象庁 奥中氏が説明）

#### 説明の要点：

##### \*アルゴデータ管理システムにおけるデータの流れ

- ・海面に浮上したフロートから送信された生データは国別データセンター（DAC）に送られ、DAC では生データのデコードと即時的な品質管理を行った後、BUFR 形式で全球通信システム（GTS）に、netCDF 形式で全球データセンター（GDAC）に 24 時間以内に提供。
- ・日本においては、GTS への TESAC 報を用いたアルゴデータの配信は 2019 年 7 月より廃止。BUFR 報のみの配信となっている。
- ・GDAC に送られたデータは遅延品質管理機関によって高品質な遅延品質管理が行われ、再度 DAC を経由して GDAC に送信。
- ・日本では DAC は気象庁が担当し、遅延品質管理は JAMSTEC が担っている。
- ・GDAC に保管されたデータは FTP 等を利用して各種研究機関等、データ利用者に還元されている。

##### \*国内の中層フロート運用者からのアルゴデータの提供

- ・全体の合計の処理台数は 7/17 現在、1,661 台で、その内 187 台が稼働中。
- ・稼働中フロートの内訳は、JAMSTEC が 126 台、気象庁が 57 台、沖縄科学技術大学院大学が 4 台。

##### \*処理中の中層フロートの種類

- ・処理中のものは APEX、Deep APEX、ARVOR、Deep NINJA、NAVIS、NEMO の 6 種類。昨年度から、Deep APEX が追加された。
- ・溶存酸素センサー搭載のものや深海まで観測するもの等、多様なフロートが運用されている。

##### \*処理を開始できていない中層フロートの種類

- ・第 26 回推進委員会の報告以降、APEX 6 種類、Deep APEX 2 種類、NAVIS 1 種類が追加で処理可能となった。
- ・JAMSTEC の Deep APEX 1 種類、Deep NINJA 3 種類のフロートはまだ処理できていない状況。早期に公開できるよう引き続き努めていく。

##### \*BGC-ADMT の立ち上げについて

- ・7 月に ADMT の BGC-Argo データの管理において中心的役割のメンバーから、各国データセンター宛てにデータ管理効率化のため BGC-ADMT を立ち上げる予定の知らせがあった。
- ・日本からは、DAC の気象庁が BGC-ADMT メンバーを引き受ける予定。
- ・詳細な内容については、今後議論される見込み。

#### 質疑・応答：

道田委員：GTS の配信時間を短くするという話があったが、どうなったか。

奥中氏：第 27 回アルゴ計画推進委員会で議題に上がったが、その後進捗はない。

久保田委員：海面付近の水温を密にするスキームを持つものはどのくらいあるのか。

奥中氏：最近では投入されていないが、以前そういったスキームのものがあった。それについて、

処理を開始する必要があったということ。現在稼働中のものはない。

花輪委員長：BGC-ADMTは、どこの組織下で作られるか。

須賀委員：後のアルゴ運営チームの報告で詳しく紹介するが、ADMTの枠組みの中にBGC-ADMTというサブグループができるイメージ。ただし、実際の作業では、すべてのDACが関わることになるため、ADMTに参加しているDACメンバーには、BGC-ADMTのメンバーにもなってもらいたいということ。

花輪委員長：ADMTから独立してBGC-ADMTが運用される心配があったが、そうではないということと理解した。

## 2-2. 高品質データベース（JAMSTEC 赤澤氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*遅延データ処理実施状況の報告

- ・JAMSTECでは、データを入手してからビットエラー修正やリアルタイムQC処理を行った後、位置QCや目視QC等を行い、180日を過ぎた後、品質管理済プロファイル・ファイルを気象庁（DAC）経由でGDACにて公開。JAMSTECのデータベースでも公開している。
- ・データ処理の工程を見直した。従来は観測終了フロートを優先していたが、観測中のフロートも処理工程に含めることにした。また、いくつかのバグ修正を行った。その結果、データ登録率が61%前後から69%ほどに改善した。
- ・前回の推進委員会で報告した状況（平成30年12月18日）に比べて、令和元年7月24日現在、GDACに公開済の遅延品質管理処理済データは約55,000プロファイル増え、178,413プロファイル。
- ・平成30年5月6日現在、GDACに登録された遅延モードデータのうち日本のデータが占める割合は前回報告時と変わらず9%程度。微増している。

#### \*第20回アルゴデータ管理チーム会合予定

- ・令和元年10月13日～18日に仏国ヴィルフランシュ海洋学研究所において開催予定。

#### \*Argo計画日本公式サイトを更新について

- ・遅延データ処理を行ったデータをJAMSTECのサイトで研究者向けに公開している。今般、サイトは古いシステムのため、更新を予定している。アルゴ計画公式サイトからのリンクがあるので、一部文言を変更させて頂きたい。
- ・文言の変更案については、次回推進委員会で提案させて頂きたい。

### 質疑・応答：

増田委員：コメントだが、（登録率が）約60%から約70%になっているのは大きな発展と思う。今度のADMTでも紹介して各国の登録率も上げるよう努力して頂きたい。

花輪委員長：JAMSTECサイトを更新するということだが、公式サイトの方は更新しないのか。構成を変更することはないか。

赤澤氏：公式サイトは多数の省庁が関わっているので難しい。一部文言の修正に留め、構成変更の予定はない。

## 2-3. アルゴに関する研究成果（事務局 村上氏が説明）

### 説明の要点：

- ・前回の推進委員会以降、平成 30 年 12 月 18 日から令和元年 7 月 21 日までに英文が 4 件、和文が 2 件の研究論文等の登録があった。また、1 件の学位論文の登録があった。

### コメント：

花輪委員長：配布資料裏の論文数推移グラフを見ると英文論文が右肩下がりに見える。頑張ってもらいたい。

## 【議題 3：国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

### 3-1. 第 20 回アルゴ運営チーム会合（AST-20）報告（JAMSTEC 須賀委員が説明）

#### 説明の要点：

##### \*開催概要

- ・平成 31 年 3 月 13 日～15 日に中国、杭州で開催。出席者は 41 名（米、中、仏、日、豪、英、韓、加、独、伊、新、波、南ア、EU）。日本からは須賀・細田・藤木（JAMSTEC）、佐藤（気象庁）が出席。

##### \*今次会合の目的

- ・将来いかにアルゴを発展させるか。
- ・OceanObs'19 White Paper 執筆、および、第 6 回アルゴ科学ワークショップでの議論を通じて提案されてきた Argo の拡張案についてよく吟味し、それを成功させるための道筋を検討する。

##### \*Argo の将来計画

- ・Core、BGC、Deep Argo を統合した観測網をデザインする。真に全球的な観測網、気候だけでなく、オペレーショナルな海洋サービス、海の健全性維持に貢献する統合観測網を目指す。
- ・Deep、BGC Argo のすべてが Core ミッションも担う。
- ・経費は現状の約 3 倍。より説得力のある目標設定が必要で策定中。
- ・将来ビジョンに対し、各国の反応は、資金確保の課題／フロート信頼性向上が必要／研究とミッションの乖離／国際的・国家的な推進役が不可欠、等の議論があったが、結論として Argo 将来計画ビジョンに合意した。
- ・ガバナンスのあり方を検討。従来通り、AST が総括的に監督、各ミッション（Core/BGC/Deep）チームが詳細を検討する。
- ・具体的な全体計画を 2020 年までに策定する。
- ・アルゴ計画としては新たなフェーズに入るが、「Argo」の名称は維持し、キャッチフレーズを更新する。「Argo ~ Part of integrated global, full-depth, and multidisciplinary observation strategy ~」。

##### \*観測実施に関する事項

- ・2019（令和元）年の Core Argo の投入見込み数は目標数 970 台に対して 781 台と下回っている。ただし、Argo Eq.（48 台）と BGC（161 台）も Core に貢献してカバーしている。
- ・BGC の 6 変数（酸素、硝酸塩、Chl、pH、懸濁粒子、放射強度）をアルゴデータに含めること、および新たなパラメータをアルゴデータに含める際の手続きについて IOC の執行理事会（平成 30 年 6 月）で承認された。



・ JCOMMOPS は、Argo Information Centre が発展したもので、各国からの資金拠出により維持されている。IOC・WMO のレビューを受け、高評価を得た。ガバナンスを明確化し、活動を拡充して、近い将来に WMO の正式なセンターとなる可能性もある。

・ 中国アルゴプログラムの紹介。中国は Non-operational funding のみで 100 台稼働している。北西太平洋への BGC フロート展開を重視している。2019 年には 34 台投入し、75 台追加の見込みあり。独自のフロート開発（深海用フロートを含む）を行っている。

\* データ管理に関する事項

・ ADMT-19 からの報告は前回の推進委員会で報告済

・ 塩分データの品質が低下している。SBE CTD センサー (#6000-7100,8000-) の監視強化してほしい。

・ BUFR フォーマット（データ flag 付き）導入にともない、grey list によって GTS への配信をブロックする方式を廃止する。

・ GPS による位置情報が得られないときには、RAFOS、イリジウムによる位置情報を誤差付で軌跡プロファイルに入れることを承認。

・ GTS へのデータ配信の時間短縮化の検討については次回 ADMT に検討。

・ 遅延モードの品質管理に関してメンター制度を導入。日本からは、JAMSTEC 細田氏が登録。

\* 技術的な事項

・ RBR センサーの性能が向上しつつある。パイロット投入への多くの国の参加を推奨。

・ フロート寿命は、プログラム（国・機関）間のばらつきが大きい。目標とすべきプロファイル数は 200~300 であることを確認。長寿命化を実現しているプログラム（国・機関）からの技術指導が有効。

\* アルゴの価値に関する情報発信

・ Argo ウェブサイトの更新を計画中。

・ 2 万プロファイルを昨年達成。ストーリーマップが公開されている。

\* その他

・ 次回 AST-21 は英国サウサンプトン、令和 2 年 3 月 16 日~20 日の週で開催。

・ AST メンバーシップについて、各国からの AST メンバーは各国の Core、BGC、Deep Argo を代表する。ただし、必要に応じて、それぞれの専門家が出席することは妨げない。

質疑・応答：

安田委員 : IOC 執行理事会で承認された BGC Argo の 6 変数は、すでにステージ 3 まで経たとの認識でよいか。今後新たな変数導入には 3 つのステージを経る必要があるということか。

須賀委員 : そのとおり。

3-2. Deep Argo、BGC Argo に関連する動向について（JAMSTEC 細田氏が説明）

説明の要点：

\* BGC Argo の国内外動向

・ 令和元年 6 月末現在の BGC Argo 稼働数は、日本が 5 台で、全体で 371 台。目標の 1000 台に向けて徐々に増えている。

- ・各国でセンサーのパイロット研究向けの展開も継続中。徐々にセンサー種類が増加している。
- ・JAMSTEC の 2019 年投入計画。硝酸センサー付 4 台、pH センサー付 6 台をインド洋、南大洋、北太平洋に展開中。
- ・BGC-AST の報告。
  - ・日本からは JAMSTEC 細田、藤木が参加。
  - ・6 パラメータすべてのセンサーを搭載したフロートは全くないのが課題。1~2 種類（酸素、クロロフィル）のみがほとんど。
  - ・米国 BGC フロートの投入状況。稼働中の半数を担当。US NSF に 500 台の BGC フロートを投入する提案書を申請中（5 年、総額 5850 万ドル）
  - ・アルゴデータセンター(DAC)を通じた品質管理されたデータの公開が遅延している状況。SOCCOM で行っている品質管理を参考に、2019 年 10 月の Argo データ管理チーム会議（仏国）で継続審議。
  - ・2016 年公表の BGC Argo Science Implementation Plan を更新。6 種類の BGC センサーの搭載を推奨。Core Argo ミッションへ貢献する。フロート寿命を 4 年と想定し、年間 250 本の投入を目指す。
  - ・BGC Argo の論文数は着々と増加。

#### \* Deep Argo の国内外動向

- ・JAMSTEC の 2019 年度投入計画では、15 台をインド洋、南大洋、北太平洋に展開中。
- ・第 2 回 Deep Argo Workshop の紹介。
  - ・令和元年 5 月 13 日~15 日、CSIRO（ホバート、豪州）で開催。
  - ・各国研究者、技術者 40 人程度が参加（日本、豪州、米国、英国、フランス、中国。メーカーは、TWR、SBE、nke、TSK、MRV、RBR）。日本からは小林、勝又、細田（JAMSTEC）が出席。
  - ・パイロット観測の結果や実施案の具体的な内容について議論された。小林氏の発表については後ほど紹介。
  - ・フロートについては、高圧下での技術的問題や、バッテリー寿命の問題、着底の問題、メーカーの生産状況についてなど。
  - ・センサーについては、塩分ドリフト、圧力バイアス、酸素センサーの搭載の有効性についてなど。
  - ・データフォーマットについては、水温塩分の下 4 桁までの記載を推奨。
  - ・船舶 CTD データの収集、遅延 QC の方法、センサー係数の設定についての議論があった。
  - ・Deep Argo の標準的ミッションについて。4000m、6000m で目的を変えて共存するハイブリッドの運用をめざす。観測間隔は 10 日を推奨、150 回観測、4 年間が目標。漂流深度は 1000m。上層 2000m（~500m）は CP モード（約 2dbar 間隔）、下層はスポット観測（30dbar 間隔）。投入時に CTD 観測を強く推奨。酸素センサーの付加は有用。
  - ・各国の予算状況、投入計画等について、米国、英国、フランス、豪州、ニュージーランド、中国、日本から報告があった。
  - ・主要メンバーによる Deep Argo の運営チームを形成する。各 AST 開催時に Deep Argo ST meeting を開催する。次回は 2021 年仏国。

#### \* Deep NINJA に見られる低塩バイアスについて（JAMSTEC 小林氏より説明）

- ・JAMSTEC 投入済みの Deep NINJA 全 25 台のうち、投入時に観測船による CTD 観測が実施され

データ精度を検証できる 18 台の全てで低塩バイアスが確認された。

- ・低塩バイアスはオフセットと圧力依存（高圧ほど低塩バイアス）に分けられる。
- ・センサー係数の CPcor が現行より小さければ、バイアスを説明できる。
- ・センサーはパイレックスガラスとポリウレタン保護膜の 2 重構造になっており、両者の相互作用のためパイレックスガラスの高圧下の変形が非等方的であるために CPcor が想定値よりも小さくなっていると想定できる。

質疑・応答：

花輪委員長：時間の都合で質疑は最後とする。

3-3. Argo に関わる国際会議等（JAMSTEC 須賀委員が説明）

説明の要点：

\* 国連 海洋と海洋法に関するオープンエンド非公式協議プロセス第 20 回会合

- ・ 6 月 10 日～15 日に国連本部で行われた。
- ・ 毎年実施される。アウトプットは、国連事務総長へ報告され、国連総会で海洋法と海洋に関する議論をするための材料となる。
- ・ 今年のテーマは「海洋科学と“持続可能な開発のための国連海洋科学の 10 年”」。須賀が文部科学省からの推薦で出席し、GOOS と Argo に関する紹介を行った。

\* GOOS Regional Alliance Forum

- ・ 8 月 5 日～7 日 JAMSTEC 東京事務所で開催。JAMSTEC がローカルホスト。
- ・ GOOS Regional Alliances (GRAs) の代表および GOOS 運営委員会の代表らが参加し、GRAs 間の国際連携や、GOOS の推進のために GRAs に求められる活動などについて議論するために、隔年で開催されている。
- ・ 今回は、前回フォーラム以降の進捗を確認し、GOOS 2030 戦略における GRAs の役割について議論するほか、新たな観測ネットワークの現状や各 GRA の活動状況についての情報共有を行う。また、GOOS に貢献する機構の活動について GRAs 代表らに情報提供をして、フィードバックをもらうとともに、連携の可能性をさぐる。
- ・ JAMSTEC の GOOS に貢献する活動紹介の一環として Argo について紹介する。

\* OceanObs'19

- ・ 9 月 16 日～20 日、ホノルル（米国）で開催。
- ・ Argo Community White Paper のポスター
- ・ Opening Plenary における Argo の将来計画に関する Flash Talk（16 日、須賀）
- ・ Realities and Opportunities Panel へのパネリスト参加（17 日、S. Wijffels）
- ・ JAMSTEC が LEAD を務める特別セッション “How Research Institutions will enable innovation for Global Ocean Observing System (GOOS) over next decade”（18 日）

質疑・応答：

花輪委員長：国連も EEZ 内でのフロート展開に興味を持っており、GRAs フォーラムでも議論されるようだが、どちらの方向に議論を持っていく準備が進められているか。

須賀委員 : 特に準備はない。Argo は海洋法の中でうまく仕組みを作ってきたが、その仕組みを EEZ 内の投入にも含められたらというのがこちらの希望。しかし、それは簡単ではないことは承知している。国際海洋法を十分尊重して、その枠組みの中で議論していく。

道田委員 : 仕組みは大事にしないと、うまくいっているものもいなくなる可能性がある。その上で、お互いに UNCLOS の枠組みの中で合意できる範囲で、科学的、社会科学的な要請を踏まえて慎重に議論していくことに尽きる。

道田委員 : 国際会議の一つ追加がある。7/31 から UN Decade of Ocean Science for Sustainable Development (UN Decade) の北太平洋地域のリージョナルワークショップが東京で開かれる。「国連海洋科学の 10 年」に向けて太平洋ではどういうことが課題なのかを話し合う場。来年中には、各リージョンのワークショップの結果と OceanObs'19 の結果を踏まえて実行計画が作られるという段階に来ているので、サイエンスの要請は、そういうところにインプットしていくべき。また、UN Decade に関しては、リソースの確保が大きな課題。Argo を含めて、日本の海洋関係コミュニティがいかに貢献していくか議論が必要。その一つに Argo グループで今後 10 年何を目指していくか議論が必要ではないか。

花輪委員長 : 2021 年から 2030 年までの海洋科学の 10 年で、我が国がどういう対応をするのか、できるのか、していかなければいけないのかというのをもう少し議論して盛り上げていかなければいけない。その中で、この Argo グループが何らかの役割を果たすことが、素晴らしいこと。

道田委員 : JCOMMOPS はリフォームされ、WMO と IOC のジョイントの仕組みが変わる。WMO と IOC のアドバイザーグループが作られ、JCOMM は発展的解消される。GOOS、IOC、WMO の該当グループおよび JCOMM でやってきたことを吸収、維持する。ここ 2 年ぐらいは動きがあると思われるので、Argo のコミュニティとしても注視する必要がある。

花輪委員長 : JCOMM の話は非常に重要と思う。できればメモで皆さんに共有して頂きたい。

道田委員 : 了解した。

## 【閉会】

\* 次回のアルゴ計画推進委員会は JAMSTEC が事務局を担当し、令和元年 12 月頃に開催する予定。