

## 第 17 回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成 25 年 12 月 13 日（金） 14:00～17:00

場所：海洋研究開発機構東京事務所（富国生命ビル 23F）

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，高橋良明委員（代理出席：鶴川裕美氏），井上諭一委員（代理出席：古河貴裕氏），生田和正委員，村田茂樹委員（代理出席：名取洋晃氏），矢野敏彦委員，寄高博行委員，花田晶公委員，河野健委員，須賀利雄委員

### \* 開会の挨拶（海洋研究開発機構 須賀委員）

今年 9 月に公表された IPCC 第 5 次報告書では、1970 年以降 40 年間で地球が吸収した熱の 93%は海洋に入っていたと見積もっている。このことに代表されるように、地球温暖化や気候変動の把握とメカニズムの理解のため、また、それらを予測し、社会へのサービスに結び付けていくためには、海洋観測が重要であることが再確認されてきた。アルゴ計画は継続的な海洋観測の代表である。我が国においてはこの推進委員会での情報共有、意見交換、議論等を通じて国内関係機関のスムーズな連携の下にアルゴ計画を推進してきた。そのことについて大変ありがたく思っている。本日の報告にあるように、アルゴ計画は機能を強化・拡張する方向に向かって動いている。その中で我が国のアルゴ計画をどのように進めていったらいいかについて幅広い視点から議論して頂ければありがたいと考えている。本日も活発なご議論をお願い申し上げる。

### \* 各委員およびオブザーバーが自己紹介を行った。

### \* 配布資料確認

1. 第 17 回アルゴ計画推進委員会議事次第（海洋研究開発機構）
2. アルゴ計画推進委員会名簿（海洋研究開発機構）
3. 第 17 回アルゴ計画推進委員会出席者名簿（海洋研究開発機構）
4. 第 16 回アルゴ計画推進委員会議事録（案）（気象庁）
5. アルゴフロートの展開状況・計画（海洋研究開発機構）
6. 第 14 回アルゴデータ管理チーム会合報告（海洋研究開発機構）
7. 研究成果登録（海洋研究開発機構）
8. 福井県韓国フロート拾得の報告（海洋研究開発機構）
9. 第 1 回（ビギナーのための）Argo ユーザーミーティング（海洋研究開発機構）
10. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁）
11. 第 14 回アルゴデータ管理チーム会合報告（気象庁）
12. 水産庁及び水産総合研究センターによるアルゴ計画関連観測について（水産庁）

### \* 花輪委員長の進行で議事に入る。

#### 【前回議事録確認】

すでに委員の方々に目を通して頂き修正して頂いた。何かお気づきの点があったら、会議終了後 1 週間程度まで修正を受け付ける。修正点は事務局に連絡してほしい。その後、Japan Argo ホームページに掲載する。

#### 【議題 1：国内アルゴ計画の進捗状況（観測関連）】

##### 1. アルゴフロートの展開状況・計画（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

###### 説明の要点：

###### \*フロートの展開状況

- ・2013 年 9 月末現在、26 か国・地域が Argo 計画に参加。3606 台が稼働中。
- ・国別には、アメリカが 1973 台、オーストラリアが 389 台、フランスが 256 台、日本は 4 番目で 208 台、ドイツが 166 台、イギリスが 132 台となっている。
- ・2013 年 9 月のフロート寿命と空間分布を考慮したフロート密度分布を示す。稼働中フロートの密度がどれだけアルゴの目的台数を到達しているかを示している。若草色が 100%で、それを境に黄色・オレンジ・赤はフロート不足を、濃い緑・ピンクはフロート過剰を示す。前回推進委員会で示した 2013 年 5 月の図と比較すると、北太平洋中部は JAMSTEC も投入してやや改善した。また、南大西洋およびインド洋も増加している。一方、北太平洋東部は 4, 5 年前にアメリカが集中展開したフロートが通信途絶してきており減少し、南大洋も減少している。ただし、南大洋は海氷により通信できないために見かけ上減少しているように見えている可能性もある。
- ・今年度も JAMSTEC のフロート投入に、民間企業では日本郵船が、また、高校の実習船および推進委員の方々の所属される関係機関の船舶にご協力頂いた。この場を借りてお礼を申し上げる。合計 23 航海にて 67 台、アルゴ非該当を含めると 75 台のフロートを投入した。内訳は、次の通り。INBOX プロジェクト（北西太平洋物理・生物地球化学統合海洋観測実験）の一環として溶存酸素計付きフロートを 7 台、深海観測用フロートおよび流速計付きフロートを合計 11 台、熱帯域観測用フロート 3 台。JAMSTEC では北西太平洋および南大洋を中心にフロート展開しており、研究に活用している。

###### \*東京海洋大学「海鷹丸」および国立極地研究所「しらせ」による深海観測用フロート Deep NINJA 展開

- ・昨年度南大洋で Deep NINJA を展開し深海観測用フロートとして初めて南大洋の継続的なデータ取得に成功したが、さらに継続的なデータ取得を行うために今年度もフロート展開を実施する。
- ・東京海洋大学との共同研究の一環として、海鷹丸により東経 110 度付近において外洋域で 2 台、季節海氷域付近で Deep NINJA5 台を投入予定。
- ・国立極地研究所「しらせ」でも Deep NINJA2 台を投入予定。
- ・今年度投入予定の深海観測用フロートのデータは投入後速やかに Argo データとして公開予定。
- ・Deep NINJA は JAMSTEC と (株) 鶴見精機で共同開発したフロート。4000dbar まで観測可能。
- ・投入予定の南大洋は、表層の水が中層に深に沈み込む気候変動や重要な海域である。
- ・昨年 12 月に投入した Deep Ninja のデータから、南大洋において顕著な低塩分化傾向を捉えプレス発表を行った。その後、鶴見精機では本年 4 月から Deep NINJA の販売を開始。結氷により浮上が困難であったと思われるフロートのうち 1 台が 2013 年 11 月下旬に通信再開。

・上記海氷下での深海観測用フロートによる観測は初めてであり、その成果を公表する予定。

\*イリジウム通信型アルゴフロートの購入について

- ・アルゴフロートとしてこれまで ARGOS 通信型フロートに加え新たにイリジウム通信型フロートを導入することを前回の推進委員会で報告した。今年度徐々にイリジウム通信型フロートに移行を開始。
- ・イリジウム通信型フロートの導入理由は次の通り。第 1 に、双方向通信により観測ミッション変更が可能。第 2 に、送信データ量が大きいと、海面漂流時間を短くすることができ、フロートの移動距離を短く出来る。また、観測層や搭載センサーを増やすことが可能。第 3 に、搭載バッテリーがアルカリ電池からリチウム電池になることにより、1 台当たりのプロファイル数が 150 から 300 に倍増、第 4 に、各フロート製造社でイリジウム通信型フロートの製造が主流になりつつあり、性能に比して価格が割安となってきたためである。
- ・H25 年度購入したイリジウム通信型アルゴフロートは、Sea Bird 社製の Navis フロート 20 台である。11 月に納品を開始した。
- ・2013 年 9 月末現在全球で稼働中のアルゴフロートのうち、イリジウム通信型フロートが約 27%。国際的にもイリジウム通信型フロートの投入数が増加している。
- ・JAMSTEC のイリジウム通信型フロートのミッションは、10 日に一度 2000m 深まで観測させることはこれまでと同様であるが、観測層を増やすかどうかは検討中である。最初の一台を来年 1 月に投入予定である。

\*平成 25 年度水中グライダー観測計画

- ・2014 年 2 月白鳳丸 KH14-1 航海にて、亜熱帯モード水の変質過程を捕捉するため、iRobot 社製水中グライダー「Sea Glider」を用い、アメリカが管理する KEO ブイ（東経 142 度、北緯 32 度）と JAMSTEC が管理する生態系観測係留ブイ S1 係留系（東経 145 度、北緯 30 度）の間を数か月かけて繰り返し観測することを計画。
- ・白鳳丸 KH14-1 航海では、亜熱帯モード水の形成過程について、大気海洋双方向作用を高分解能で観測するので、グライダーによる継続的な観測データと合わせて解析することにより、亜熱帯モード水の形成から変質過程を捉えることが期待される。
- ・現在、Sea Glider の製造はアメリカの Kongsberg 社に移っており、日本国内の代理店は未定。

\*その他フロート関連事項

- ・AIC 出資金 2012 年度分 1 万ドルの支払完了。
- ・前回の推進委員会で報告した APEX の短寿命の問題について。2010 年度購入した APEX52 台について、仕様では 150 回程度観測可能だが、通信途絶した 44 台のうち 28 台が観測回数 80 回未満で通信途絶し、12 台が観測回数 100 回未満で通信途絶した。現在稼働中の 8 台のうち 3 台はすでに電圧が低下し 10 ボルトを割っている状況。この問題が現在の日本のフロート稼働数の減少をもたらしている。メーカーである Teledyne Webb Research 社からアルカリ電池が短寿命の原因であると連絡があり、今後はリチウム電池仕様のフロート購入を推奨された。本件の対応についてはメーカーと国内代理店 SEA で協議中。
- ・2009 年度修理・納品されたフランス NKE 社の PROVOR 不具合について。この問題については第 14 回アルゴ計画推進委員会で報告済み。2009 年度に修理・納品されたフロートのうち、20%

の 13 台が観測回数 50 回未満で通信途絶。メーカーと国内代理店の三興通商が、代替機 ARVOR を 5 台補償する予定である。

\*JAMSTEC で投入したフロート数の推移。

- ・ Core Argo とはアルゴ計画への貢献を目的としたフロートであり、Argo equivalent は他のプロジェクト等を目的としデータ提供によりアルゴ計画に貢献しているフロートを指す。
- ・ JAMSTEC はミレニアムプロジェクト終了後、Core Argo と Argo equivalent を合わせて毎年大体 70-90 台を投入している。

#### 質疑・応答：

花輪委員長： Deep NINJA のデータが集まってきているが、前のデータと比較してどうか？

細田氏：海氷下のデータは得られたばかりで現在解析中。

花輪委員長：2014 年 4 月から販売されるが、国内外の反応はどうか？

細田氏：興味を示している研究者は数多くいる。アメリカでは 6000m まで観測できるフロートが開発されており、観測深度ではそれらと比較して Deep NINJA は劣るが、販売が先行すること、既に安定した運用実績があること、フロートの筐体が大きく余剰浮力が大きいので様々なセンサーが搭載可能であることが利点である。追加センサーの搭載に興味を持つ研究者が多い。解決すべき問題が多いが、現在メーカーとも協議中である。

久保田委員：水中グライダー観測は、白鳳丸での投入後も継続する予定なのか？

細田氏：白鳳丸でグライダーを投入し、KEO ブイと S1 の周辺を継続して観測させる。バッテリーの問題はあるが、できるだけ長く観測させる予定。

安田委員：APEX フロート短寿命問題について、アルカリ電池が原因とのことが、アルカリ電池自体が変更されたということか？

細田氏：そのあたりを技術的にきちんと報告してほしいと依頼している。Webb Research 社が Teledyne 社の傘下になるとともにコストダウンを推進した様子で、電池を以前使っていたものから変更したという情報は得ている。この問題は気象庁の APEX フロートにもみられるが、気象庁ではこの問題が発覚した時点でまだ投入していないフロートがあったため、該当フロートをリチウム電池に交換することで補償が完了している。リチウム電池搭載の APEX は非常に安定しているようである。

花輪委員長：不具合が発生するフロートが増えると、何らかのシステムティックなエラーがあると想定され、該当する各国機関が共同でメーカーと交渉することになると思われるが、今回はどのような状況か？また、フロートのユーザーは世界中にいるので、例えば車の場合 5 年で 10 万 km 走行を保証する等、フロート保証の話は出ていないのか？

細田氏：2009 年に起こった PROVOR の問題の場合には、フランスでも同じような問題を抱えていたため Ifremer と共同でメーカーに働きかけることができた。アルカリ電池搭載の APEX フロートを投入しているのは日本だけであったようだ。他国の研究機関は、2002・2003 年に発生したアルカリ電池搭載フロート短寿命問題が起きた時に、リチウム電池に切り替え始めた。したがって、この問題は結果的に日本固有の問題となっている。メーカーからは、リチウム電池への交換が推奨されており、リチウム電池搭載 APEX フロートの実績については問題が少ないようである。保証については、各メーカーで対

応が異なるが、各機関の運用形態に合う保証内容を提示するメーカーが増えることが望ましい。

## 2. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁 谷氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*平成 25 年度投入計画と経過

- ・平成 25 年度 27 台購入。6 台投入済み。これに加えて、今年度中に日本南方に 9 台、日本東方に 5 台合計 14 台を投入予定。気象庁では常時 50 数台稼働を運用方針としている。これを割り込むときには、残り 7 台の中から来年春以降に投入する予定。
- ・フロートの設定は、漂流深度を 1000dbar、プロファイル深度を 2000dbar、5 日サイクル。
- ・現在 41 台運用。常時 50 数台運用を目標にしているのので、50 数台まで持っていきたい。5 日サイクルだと寿命は約 2 年。H22 年度購入分も 13 台が運用中。平成 17～21 年度は年間 15 台、平成 22 年度以降は年間 27 台を投入している。

#### \*運用状況

- ・最近 1 年間の運用状況。気象庁では、黒潮・親潮の観測をターゲットとし、それらの上流域でフロート投入。
- ・現在稼働中のフロートの中には Iridium 通信フロートが含まれる。これらは台風通過前後の観測を目的として、平成 23 年度に投入。夏から秋にかけては（約 3 か月間）、毎日浮上、500dbar までのプロファイルを取得するように設定されており、冬は 5 日サイクルで 2000dbar までのプロファイルを取得するように設定されている。現在 300 サイクルを越えている。バッテリー値から判断すると、もう少し稼働できると予想される。

#### \*フロートバッテリーについて

- ・H22 年度 ARVOR のバッテリー値について。これらのフロートはリチウム電池搭載。アルカリ電池搭載の場合、これまでの経験では、だいたい 150 サイクルで約 2 年の寿命だが、リチウム電池搭載のせいか、サイクルが 200 回を超え、投入台数の約半分が現在も稼働中。
- ・APEX について。平成 23 年度購入した APEX は仕様の半分くらいしか観測できていない。80～100 回で電圧が急激に落ちている。

### 質疑・応答：

花輪委員長：グラフは気象庁フロートすべてか？

谷氏：平成 17 年度はリチウム電池搭載の PROVOR を購入しているので、それ以前を除いている。したがって、グラフは平成 18 年度以降。

花輪委員長：サイクルが少ない状況で 6V にフロートがあるのは何か？

谷氏：バッテリーだけの問題ではなく、フロートの内部的な問題だと思われる。フロートから送信される技術情報からは原因が判断できない状況。

花輪委員長：リチウム電池搭載フロートは期待以上の働きをしてくれているということか。

谷氏：アルカリ電池では平均約 150 回だが、リチウム電池ではその 1.5 から 2 倍の寿命となる。最近では ARVOR フロートは電池パック個数を減らして納品している模様。JAMSTEC は

そのフロートが納入されているようだ。なので、これほど長い寿命にはならないと思われる。

3. 水産庁および水産総合研究センター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 清水氏が説明）

説明の要点：

\*アルゴ計画関連の水産庁・水産総合研究センターの今年度進捗状況

- ・今年度フロートの購入・投入はなし。
- ・JAMSTEC フロートを天皇海山トロール漁場海底環境調査で 6 台，北太平洋海域アカイカ産卵親魚調査で 4 台，北光丸 1 台の合計 11 台投入。

\*東北水研グライダー運営状況

- ・Seaglider2 機，Slocum1 機，IHI との共同開発中の国産グライダー1 台所有。ただし，IHI との共同開発のグライダーは試験機。
- ・国内でグライダーを導入した機関が増えている。国内では現在 Slocum4 機，Seaglider3 機導入済み。グライダー情報交換用メーリングリスト作成。
- ・前回の委員会以降東北水研のグライダー運用ではトラブルが発生。今年 5 月 10 日に投入した Seaglider は圧力計に異常が発生し，7 月 18 日に回収。
- ・Slocum は 200m 潜航中に漏水発生し，即回収。
- ・12/2 に Seaglider を投入。亘理沖定線上の係留系群間を往復観測予定。
- ・Seaglider はクロロフィルセンサー漏水が原因。グライダーの遊泳速度が遅いので，暖水塊などの流れにかなり影響された。

\*水産庁・水研調査船資料の GTS 登録率向上の取り組み。

- ・水産庁・水研調査船資料の GTS 登録率の向上。データ同化を用いた海況予測システム FRA-ROMS に現在はアルゴデータと調査船データを入力している。気象庁 GTS を経由してデータを取得している。アルゴデータは沖合しかないのので，日本付近においては定線観測が重要。しかし，現状，調査船データが GTS には 100%は流していない。もちろん公開できないデータが存在するが，それを除いても GTS 配信データは少ない。その大きな理由の一つは，GTS にデータを配信することに対する理解が少ないこと。
- ・アーマード式 CTD が搭載されていても観測によっては CTD を出せずメモリ式 CTD を利用する場合もある。
- ・魚の調査ではメモリ式 CTD 観測も多く，データはほとんど GTS に配信されていない。
- ・これを改善するため，システムを開発。アーマード式 CTD で観測した場合，自動的にデータを気象庁に配信するシステム。導入した若鷹丸および照洋丸では，通報率がほぼ 100%となった。他の船舶にも導入を検討中。今後，XCTD やメモリ式 CTD についても対応を検討予定。

質疑・応答：

矢野委員：日本近海は水産関係機関が熱心に観測されている。通報率改善に尽力頂いていて感謝する。今後も宜しくお願ひしたい。今年度中に，気象研で Slocum を 2 台導入する予定で

ある。来年度以降、気象庁の凌風丸・啓風丸で運用試験を実施する。投入および回収には技術的な工夫が必要であるため、そのあたりを見極めたい。

花輪委員長：自動通報について、船舶 SMTP サーバはほとんどの船に導入されていて、ソフトを入れるだけなのか？

清水氏：船舶 SMTP サーバが 90 年代の船にはついていないので、それを導入してからソフトを導入。

花輪委員長：搭載率の目標値はあるか？水産庁として予算をつけて実施しているのか？

清水氏：システムティックに導入する方向ではない。サーバがあれば洋上でメール送受信ができるので、各研究所の自助努力で予算を付けて対応している。

花輪委員長：往復していてグライダーがずれていく。7/18 回収。7/7 の異常発生とずれていったことは関係があるのか？

清水氏：ずれていったグライダーは Sea Glider。7/1 の時点で海面漂流に切り替えたと聞いている。

細田氏：東北水研の担当者から聞いた話では、クロロフィルセンサーの接続部分から漏水し、それが圧力センサーに影響し圧力が異常値を示すようになり、グライダーが沈降できず海面漂流する設定にしたとのこと。

## 【議題 2：国内アルゴ計画の進捗状況（データ処理関連）】

### 1. 14<sup>th</sup> Argo Data Management Meeting の報告（気象庁・海洋研究開発機構）

#### (1) 14<sup>th</sup> Argo Data Management Meeting の報告（気象庁 伊藤氏が説明）

##### 説明の要点：

\* 気象庁が担当しているリアルタイム処理について報告

\* 14<sup>th</sup> Argo Data Management Meeting 開催概要

- ・ 10/16-18 に英国リバプールで開催された。
- ・ 参加者は 12 か国 52 名。共同議長 2 名、世界データセンター担当者、各国データセンター担当者、遅延品質管理担当機関、アルゴ運営チームメンバー、アルゴ調整官。日本からは気象庁伊藤および JAMSTEC 佐藤が参加。
- ・ アルゴデータ管理チーム会合は国際アルゴ計画のデータ管理に関する調整を行う年次会合で、秋に開催。今年は第 14 回目。
- ・ 通常の活動はメーリングリストによって意見交換・議論を行っている。
- ・ 各種課題への進捗確認のため、年 2 回の電話会議を実施。

\* 会合の主要議論事項。議事次第のうち、リアルタイム処理に関わる部分を説明。

\* アルゴ計画全体の進捗状況。

- ・ 2007 年に 3000 台を達成してから 3000 台以上を維持。
- ・ 投入されるフロートの約 6 割がイリジウム通信フロート。
- ・ 約 78% が 24 時間以内に GTS に流通。

\* リアルタイムデータ処理

- ・ BUFR 報の即時的流通状況が大きく改善。

- ・ TESAC 報/BUFR 報ともに 9 割近くが 24 時間以内に GTS へ流通.
- ・ 日本においては, BUFR 報が TESAC 報より常に少ない. これについては現在原因を調査中.
- ・ 4 月にイリジウム通信フロートの BUFR 報の 24 時間以内の通報割合が 4 割まで低下. 原因は 6 時間周期で観測する沖縄科学技術大学院大学(OIST)のフロートへの対応が遅れたため.

\*データフォーマット

- ・ ARGOS 通信フロートのプロファイルファイルの Ver.3 への移行を最優先.
- ・ 各 DAC における Ver.3 アップデートの目標時期を設定. ただし, バイオアルゴパラメータ導入に関する議論が会議後もメーリングリストで行われた. これによりフォーマット改訂に係る作業に変更が生じる可能性がある.
- ・ プロファイルファイルのバージョンアップについて DAC と GDAC で分担する案が提示された. 時期や分担については GDAC と調整することとなる.
- ・ バイオアルゴデータの扱いについて議論された.

\*軌跡データ

- ・ 軌跡データの Ver.3 フォーマット・ユーザマニュアルについて最終確認.
- ・ DAC でのデータ処理マニュアルの改訂.
- ・ 各 DAC においては, リアルタイムの軌跡データの Ver.3 へのアップデートを目指す.
- ・ フロートの各サイクルの時刻情報や漂流時の情報の重要性が指摘された. また, その改善が必要. フロート製造者向けの時刻情報収集の改善案を次回 AST に提出予定.

質疑・応答:

花輪委員長: BATHY 報は主に水温である. TESAC 報には塩分も含まれている. BUFR 報とは何か?

伊藤氏 : BATHY と TESAC は ascii 形式でデータが格納されている. 一方, BUFR 報はメタ情報や観測項目が増加したことに伴い, binary 形式で格納する. メタ情報や観測項目について対応表があり, その表に対応した要素を電文の中に格納する.

花輪委員長: TESAC と BUFR を両方送ることになるのか?

伊藤氏 : TESAC から BUFR への切り替えが進められている. 現在の状況では BUFR に移行してきている.

花輪委員長: グラフによると, TESAC も BUFR も大体 90%である. 何をもって 100%になっているのか?

伊藤氏 : 24 時間以内の通報の割合を示している.

花輪委員長: 理解した. 日本は TESAC よりも BUFR が常に少ないことがなぜ問題になるのか?

伊藤氏 : 現在は TESAC から BUFR へ移行されている時期で, 並行配信を行っている. BUFR が TESAC よりも少ないということは, BUFR に漏れがあることを意味する.

花輪委員長: いつまで経っても TESAC よりも BUFR が少ない状況にあるのは何か問題があるためだから原因が何か調べてみるということか. 本来であれば, TESAC 通報数がどんどん少なくなり, BUFR 通報数が増加しなければならないということか.

伊藤氏 : 今は並行配信中. TESAC と BUFR の通報数が同じになることが望ましい.

矢野委員 : BATHY と TESAC はテキスト形式で表現されているため, フォーマットを知って



いれば観測データが分かるが、BUFR は表参照と呼ばれる形式なので、見ただけでは中身が分からない。TESAC と BUFR は現在並行運用中で、いずれは BUFR にすべて切り替えられる。

寄高委員 : 軌跡データの時刻情報とは、何を目的にして集めているのか？

伊藤氏 : フロート種別によって、漂流深度や海面を漂流時に時刻を取得する回数が異なる。そのあたりを改善して軌跡データに生かしたいという意図。

寄高委員 : 漂流時のデータを集めようという動きがあるということか？

佐藤氏 : フロートの軌跡データから流速を計算したいという研究者のニーズがある。それを実現するために時刻データが必要だが、フロートの種別によって、例えば海面に浮上したときの時刻を取得するタイミングが異なるので、ADMT 側から必要事項をメーカーに提案して、メーカーで検討してもらうということが決まった。

須賀委員 : アルゴ計画の目的の一つとして、計画始動当初からフロートの軌跡データから流速を算出することがある。しかし、そのためのデータの整備が遅れており、最近やっと進みつつある状況である。

寄高委員 : 誰が中心で行っているのか？

須賀委員 : フランスの ANDRO プロジェクト。そのプロジェクトが終わり、資金面の問題は解決していないが、AST としてはなるべくその活動を継続する努力を各国に推奨している。

## (2) 14<sup>th</sup> Argo Data Management Meeting の報告 (海洋研究開発機構 佐藤氏が説明)

### 説明の要点:

#### \* 遅延品質管理処理状況の報告

- ・ JAMSTEC では、日本のフロートに対し、9 つの品質管理処理を行って遅延品質管理処理済みのプロファイルデータを作成し、気象庁経由で世界データセンターに送り公開している。
- ・ 細田の発表にあったように APEX フロートの短寿命問題のため、フロートの稼働数が減っている。これに対応して、プロファイル数も年々減っている。
- ・ 日本の遅延品質管理済みプロファイルファイル数は全体の 11% を占める。

#### \* 第 14 回アルゴデータ管理チーム会合報告

- ・ 第 14 回アルゴデータ管理チーム会合に合わせ、第 2 回 Bio-Argo Workshop および第 5 回遅延品質管理 Workshop も開催された。

#### \* 第 14 回アルゴデータ管理チーム会合報告

- ・ データユーザを増やすため、Argo Project Office ホームページに FAQ DATA ページを作成予定。
- ・ 大深度フロートに対するリアルタイム QC 方法が提案された。JAMSTEC の Deep NINJA データに対して提案された方法でチェックを実施する予定。
- ・ Argo データの Citation Index について、snapshot か、連続的に更新するデータセットとしてアクセス日時が citation につくのかのどちらかになる予定。
- ・ 海面圧力値による圧力補正について、CSIRO 実施結果と JAMSTEC のデータにはまだ差異

がある。随時チェックして CSIRO にフィードバックする。

- ・遅延品質管理について、塩分補正ができない場合、塩分補正はできるが補正值の信頼性が低い場合、塩分補正は必要ないが不確実性が増加している場合の3つの場合について、それぞれフラグの付け方およびエラー値の記述方法をはっきりさせることになった。
- ・軌跡データファイル ver.3 から遅延品質管理ファイルを作成する。ファイル名は[WMO 番号]\_Dtraj.nc となり、フロート1台につき1ファイル作成されるので、フロート通信途絶後あるいはサイクルの途中で部分的に遅延品質管理した場合にはこのファイル名となる。近日中に Dtraj ファイルのサンプルが公開される予定。
- ・Argo Regional Center (ARC) の活動報告。North Atlantic ARC, Mediterranean Sea ARC, Indian Ocean ARC, Pacific ARC については活動を増やしているが、South Atlantic ARC は予算の都合で活動できない状況であり、Southern Ocean ARC については報告がなかった。Pacific ARC では、PARC のホームページで提供しているサービスを紹介。プロファイルファイルをテキスト変換したファイルの提供と、リアルタイム品質管理よりも少し高度な自動準リアルタイム品質管理済みのプロファイルデータの提供を予定していることを発表。

#### \*第2回 Bio-Argo Workshop 報告

- ・各国が続々と Bio-Argo フロートを展開予定。
- ・クロロフィル a, 後方散乱, 硝酸塩データの格納方法とリアルタイム品質管理および遅延品質管理の方法について議論された。
- ・データ格納については、溶存酸素データをベースに、センサーの出力値すべておよび各項目の濃度(計算値)を格納。
- ・リアルタイム品質管理については、3項目ともレンジチェックとスパイクチェックを実施。クロロフィル a は、Non-Photochemical Quenching による補正が提案された。後方散乱は、スペクトルチェックの提案があった。
- ・遅延品質管理については、3項目共に、衛星データを含む reference database との比較と、深層・海面での値の時系列解析が提案された。しかし、具体的な手法・閾値はこれから決定される。また、いずれも reference data が少ない状況。

#### \*第5回遅延品質管理 Workshop 報告

- ・遅延品質管理後の塩分値、塩分補正採用率、エラー値を各国データセンターで比較。
- ・塩分補正方法は共通でも各国の遅延品質管理実施者によって塩分補正採用率・採用値やエラー値が異なる。塩分補正に関し、遅延品質管理実施者間での一貫性が必要。
- ・塩分補正值は正負両方に存在し、偏りはない。
- ・南大洋(南緯30度以南)においては、採用値の幅が大きい。また、CSIRO(オーストラリア)とSIO(アメリカ)で採用値の正負が反対。これについて、センサーのパフォーマンスの問題なのか、海域の違いなのか、遅延品質管理過程の問題なのかは不明。
- ・クロスチェックすることで合意。これにより各国データセンターによる結果の違いの原因が、フロートの種別が異なることによるものか、それとも、遅延品質管理過程にシステムティックな問題があるのかがはっきりすると思われる。

#### \*プロファイルファイルフォーマットについて

- ・第 14 回アルゴ運営チーム会合において、Bio-Argo（生物化学項目）データを Argo データフローに載せることが合意されたことを受けて、第 14 回データ管理チーム会合でプロファイルファイルフォーマットを議論し、溶存酸素を含む Bio-Argo フロートのセンサー出力値・濃度（計算値）すべてを圧力・水温・塩分と合わせて 1 つのプロファイルファイルに格納することで合意。
- ・第 14 回アルゴデータ管理チーム会合の後、ドイツ BSH の Jan H. Reißmann 氏からの反対意見が発端となり、ファイルフォーマットが再度議論された。合意事項の問題点として、Bio-Argo センサーが現在開発段階であるため今後項目が増える可能性があり、1 つのプロファイルファイルにすべて格納するとファイルフォーマットが安定しないため各国データセンターの負担が大きく、ユーザーが使いにくい可能性が高いこと、および、生物化学センサー付フロートが他国 EEZ 内を流入して問題になった場合、これまでの Core-Argo 観測にも影響が出る可能性が高いことが挙げられた。
- ・EEZ 問題はアルゴ運営チームで議論することなので、ここでは技術的な観点から議論した。
- ・結論は次の通り。各国データセンターでは、圧力・水温・塩分を格納する C ファイルおよび生物化学項目（センサー出力値および濃度（計算値））と圧力を格納する B ファイルの 2 種類のファイルを作成し、世界データセンターに送付。世界データセンターでは、各国から送られてきた B ファイルに格納された生物化学項目濃度（計算値）を C ファイルに結合した M ファイルを作成する。世界データセンターで公開されるのは、B・C・M ファイルの 3 種類。
- ・フランス Coriolis の担当者が Bio-Argo フォーマット考案担当者と共同で B, C, M ファイルフォーマットを提案。
- ・フランスとイギリスのデータセンターで近日中に Bio-Argo データを新フォーマットで提供予定。他のデータセンターについてもテストを実施。
- ・この結論は来年 3 月に開催される第 15 回アルゴ運営チーム会合で提案され、承認されれば Bio-Argo データが提供される。

#### 質疑・応答：

花輪委員長：プロファイルフォーマットについては総合討論で議論する。それ以前までの報告について質問を受け付ける。

花輪委員長：Argo データの Citation Index とは何か？

佐藤氏：Argo データを用いた研究論文の場合、現状ではデータの引用方法がなく、いつダウンロードしたものかを記載している。それを引用論文と同じような扱いにしたい。

花輪委員長：データそのものも成果であるという考えで、それを引用してもらうことを目的としている。Levitus と同じような感じで考えているのか？

佐藤氏：Levitus はリリース年が決まっているが、Argo データは年々変わっていくものなので、ADMT14 で提案があったように、スナップショットにするか、あるいは日付を記載するかということが提案された。Levitus データとは性質が異なる。

花輪委員長：軌跡データの遅延品質管理済みファイルは、フロートが通信途絶してから公開されるのか？

佐藤氏：軌跡データはリアルタイムで公開されている。1フロート 1 ファイルで、フロート

が浮上するたびに更新される仕組みになっている。そのファイルを遅延品質管理を行うには、通信途中でもアップデートするか、あるいは通信途絶してから全体を遅延品質管理するかになる。

久保田委員：Bio-Argo について、日本では展開予定がないのか？アメリカの計画がないのはなぜか？

須賀委員：前回の推進委員会で報告した通り、アメリカには5年間で200～250台を投入する計画があり、予算が付く寸前まで行ったが、ギリギリになって付かなくなった。それで計画が載っていない。計画を修正して再挑戦すること。日本にも興味を持っている研究者はいて、海洋学会の将来構想ワーキンググループの報告書にもBio-Argoの推進が謳われているが、具体的な計画として予算申請を行っている研究者はまだいない。

道田委員：Bio-Argo について、レンジチェックやスパイクチェックはできるだろうが、それ以上のことを現段階で労力を掛けて実施する意味があるのか？ADMT ではどういう議論だったのか？成熟していないものについてルーチン的なデータ管理を作ること自体問題がある気がする。

佐藤氏：Bio-Argo ワークショップには、Bio-Argo を推進したい研究者やDACの担当者が出席していた。レンジチェックやスパイクチェックは難しいチェックではないので、DACの担当者ができるかできないかの判断はしていたが、Bio-Argo を推進したい方々が先を行っている印象だった。

道田委員：おそらくBio-Argo を推進したい研究者はいい加減な品質管理では満足しないだろう。DACの資源をそこに投入すべきなのかという議論があってしかるべきではないか？

須賀委員：ほとんどの国のDACには水温と塩分のデータ管理のために人や予算が手当てされている。それ以上の仕事は今の枠組みでは義務ではない。フランスでは、Bio-Argoのデータ品質管理のための予算を獲得している。決定したから全員やるようにということにはならないという理解。

花輪委員長：その分も含めて総合討論で議論したい。

## 2. アルゴに関する研究成果（事務局 佐藤氏が説明）

### 説明の要点：

前回の推進委員会から12月10日までにJapan Argo ホームページで登録された論文件数を報告。英文5件、和文2件。

### 質疑・応答：

花輪委員長：アメリカUCSDのリストを見ると成果が大変多い。日本は占有率が落ちている。日本の研究者ももっと使ってほしい。

## 【議題3：国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

## 1. 福井県沖韓国フロート拾得の報告（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*概要

- ・2013年10月11日、福井県沖にて底引網漁船が韓国 KMA のフロートを拾得したことについて、現地漁協、海上保安署、県水産試験場、第8管区海上保安本部を經由して JAMSTEC の Argo 運用担当部署に連絡があった。JAMSTEC では第15回アルゴ計画推進委員会で決議された手続きに従って対処を行った。
- ・福井海上保安署から拾得時の状況について報告を受けた。拾得者は福井県三国港機船底曳網漁業組合所属の底引網漁船。2013年10月10日午後9時半頃、福井県越前岬沖北西約22マイル400m深で、底曳漁船が操業中に揚網中網に捕捉した。

#### \*経緯

- ・拾得者が漁協に連絡し、そこから保安署に連絡が入り、第8管区海上保安本部へ連絡。第8管区海上保安本部から JAMSTEC に連絡があった。この際、拾得報告概要、写真（フロートシリアル番号が写ったもの）と保管場所情報を提供された。それを受けて JAMSTEC から AIC へフロートの拾得情報と所有者の確認を依頼し、第8管区海上保安本部には保管継続を依頼した。また、アルゴ計画推進委員会メンバーにも概要を連絡。
- ・一方、福井県農林水産部からも同件で JAMSTEC に連絡があった。拾得と保管者の連絡、対処方針を確認した。
- ・漁業組合長から JAMSTEC に、エビかご破損の補償依頼があったが、フロート所有者と個別相談を依頼した。
- ・KMA 担当者から JAMSTEC に、日本の業者経由で引き取ると連絡があった。JAMSTEC より保管場所に通知した。
- ・JAMSTEC から第8管区海上保安本部および福井県農林水産部には、所有者との通信の内容を通知した。

### 質疑・応答：

花輪委員長：第8管区海上保安本部と福井県農林水産部の2か所から情報が入った理由は？

細田氏：保安署から第8管区海上保安本部間の連絡はスムーズであり、第8管区の調査の結果アルゴは JAMSTEC が担当していることがわかり、連絡が来たようである。一方、福井県農林水産部のほうは拾得者が所属する漁協から話が上がり、農林水産部の調査で JAMSTEC が担当したとわかったため連絡してきた、と考えられる。

花輪委員長：拾得フロートに関するスキームを決めたことが役立ったか？

細田氏：対処しやすかった。また、今回は PI から引き取りたい旨回答が得られ、想定されたモデルケースに近かった。拾得者から破損に関する保障の問い合わせがあったが、PI との間で問題解決してほしい旨伝えている。

## 2. アルゴユーザーミーティングについて（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

### 説明の要点：

#### \*趣旨概要

- ・前回の推進委員会において、アルゴ計画推進委員会としてアルゴユーザーミーティングを実施することが承認された。その後、具体的な形式と内容を気象庁と議論して決定した。
- ・アルゴに関する全般的な情報（仕組み、技術、データ等）について広く紹介し、国内のユーザーと議論し、ユーザー拡大を図ることを目的とする。Euro Argo でも同様の会議が開かれているため、それも参考にしている。
- ・参加対象としては、フロートを用いた観測あるいはフロートデータを用いて解析を行う研究者、大学院生、メーカー、代理店等を想定している。メーカーおよび代理店には、この機会にユーザーニーズを把握できること、逆にメーカー・代理店から提案してもらう等を狙っている。
- ・JAMSTEC と気象庁が世話人となり、アルゴ計画推進委員会として本ミーティングを後援する形とした。
- ・発表者は JAMSTEC、気象庁、外部機関ユーザー。
- ・1/20（月）10:00-17:10 に JAMSTEC 東京事務所で開催。
- ・この会議の後すぐ概要をアナウンスする予定。アナウンス先は海洋学会、YMNET、地球化学、水産メーリングリストの予定。また、Argo JAMSTEC および Japan Argo ホームページでもアナウンスする予定。
- ・ミーティング参加者を中心としたメーリングリストを作成し、発表資料等は Japan Argo 等のホームページで公開。また、後日 JOS ニュースレター等へ投稿予定。

#### \*内容概要

- ・午前：国内外のアルゴの情勢（アルゴの歴史、国内外の枠組み、EEZ 内観測他）、JAMSTEC・気象庁のフロート展開（それぞれの目的、実施状況等）、フロート技術（フロートの種別・センサーの種類・フロートの設定事項・通信形態等）、データ関連（データフロー、データポリシー、フォーマット等、データセンターに関しては気象庁、遅延品質管理と太平洋アルゴ地域センターに関しては JAMSTEC が担当）
- ・午後：フロート展開実例（フロート購入から投入までの実際の手続き等、アルゴフロートとして展開する場合、イリジウム通信多機能センサー付フロートをデータ非公開で投入する場合、後日データを公開するイリジウム通信深層観測用 CTD フロートを投入する場合の 3 つの事例について具体的な紹介）、フロート観測実施者から研究目的に応じてフロートを活用した例の紹介（台風観測、熱帯大気海洋観測、流速計フロート観測、乱流計フロート、深層観測、溶存酸素・クロロフィルフロート観測、時空間集中観測について、観測目的や使用機材、取得データ等）、フロートデータを利用した 2 次プロダクトの紹介（北太平洋 Argo プロダクト、気象庁プロダクト、格子化データプロダクト、同化プロダクトについて、目的や特徴、使用データと解析手法等の紹介）、最後に相談会として、討論形式で議論する時間を設け、質問等は後日 Q&A 集として公開予定。
- ・今回のミーティングで出された、ユーザーの要望や意見を反映し、次回開催を検討する。

#### 質疑・応答：

花輪委員長：ターゲットが欲張りな印象。データ使用者の拡大を図る目的であれば、大学院生をターゲットでも良いと思う。海洋観測と監視の重要性（GOOS）におけるアルゴの役割を盛り込んでほしい。

細田氏 : 2 つ目については、盛り込む方向で検討する。1 つ目については、最初のユーザーミーティングであり、ニーズを十分把握する目的で、まず我々から情報発信するという位置づけとしたい。

#### 【総合討論】

花輪委員長 : 考えている討論項目は 2 つ。一つは JAMSTEC 佐藤氏から報告があった Bio データの取り扱いについて。もう一つはアルゴの今後。アルゴを今後どうやって発展させていくか。この 2 つについて議論したい。

##### (1) Bio Argo (生物化学項目) データの取り扱いについて

花輪委員長 : 佐藤氏の資料 7 ページ目以降を見てほしい。当初一つのプロファイルファイルに PTS に加え Bio-Argo データを加える方向だったが、異論があり、最終的には 3 つのファイル C-, B-, M-ファイルを作成する方向で議論が進んでいる。この ADMT の結論を AST で承認する必要がある。日本としてはこれでいいのかどうかを議論したい。問題点等々須賀委員から何かあるか？

須賀委員 : 佐藤氏から紹介があった通り、新たなセンサーがこれからも出てくるし、センサーの出力値から海洋パラメータを計算する方法も進歩すると予想されるので、そのたびにフォーマットが変わる可能性がある。一つのプロファイルファイルにすべてを盛り込もうとすると、フォーマットが変わるたびに PTS のみを使用しているユーザーおよび DAC の対応が必要となる。これが最大の問題点。この点を ADMT では再度議論し、このような結論となった。この方法であれば、酸素データを分けるという初期の作業が必要となるが、一度それを実施すれば水温・塩分だけを扱っている DAC に関しては大きな負担にはならない。技術的に妥当な解決策だと思う。GDAC が Bio-Argo のセンサー出力値から算出される意味のある値(酸素濃度等)を C ファイルと marge するというのは、生物化学項目の利用者からみると、使いやすい。各国の DAC の負担を増やさず、一方でユーザーにもフレンドリーなので、妥当な解決策だと我々も考えている。

花輪委員長 : C は"Core"の意味か？

須賀委員 : そうだ。

矢野委員 : 今回紹介いただいた形であれば、気象庁としても対応可能で妥当と考える。アルゴが拡張されても気象庁のマンパワー増強は難しいので、このような形であれば助かるというのが正直なところ。

安田委員 : データ管理側の問題としてこうなったのは理解できるが、ユーザーからすると、データの信頼性が問題。どんどん使われるだろうから、信頼性の担保はどのくらい整っているのが重要だと思う。そのあたりの議論はどうなっているのか？

須賀委員 : ひとまずリアルタイムの品質管理を機械的に実施する。研究に使うデータとしては不十分。遅延モードの品質管理を実施することになるのだろうが、その手法等については、まだまだまとまる感じではないと思う。何を基準に行うのか？TS とは値のダイナミックレンジが桁違いなパラメータもあり、TS と同じようにはいかないし難しいと、少な

くともアルゴデータ管理に関わっている人は考えている。Bio-Argo を推進している人たちはそのあたりを勉強中。Bio-Argo ワークショップは Bio-Argo 推進研究者をデータ管理チームに呼び、議論して教育している段階。誰もが安心して使える状況になるには時間がかかるだろう。ただ、それが全部整うところまで待つのでなく、公開することでデータ信頼性を向上させようという機運を高めることを期待している。データの利用については注意が必要。ユーザーにそれを伝えることが重要で、次回の AST でそのあたりの意見を述べたいと思う。

鵜川氏 : EEZ へ流入して問題になる可能性があるということについて、各国の見解はどうか？  
Bio-Argo での EEZ 流入に対する対応策についてはどうなっているのか？

須賀委員 : Bio-Argo 推進研究者は、EEZ 流入は大きな問題だと認識しており、彼らはまずは限られた領域でフロート展開を始めようとしている。ヨーロッパは共同研究国としてその範囲でフロートを展開予定。アメリカは南大洋で実施予定。南大洋は沿岸国が少ない。少ない沿岸国を説得して EEZ の問題がクリアできる範囲で実施することを考えている。Bio-Argo フロートが EEZ に流入する問題への対応策については、まだ具体的には議論されていない。次の AST で議論されると思う。私の理解では、TS については IOC の決議に従い AIC 経由の方法になっているが、それ以外のセンサーについてはあの枠組みが適用できないので、フロート PI が船舶観測と同様の申請を実施するのが原則。AST では日本の立場を伝えるつもり。その点でご意見等あればご指示頂きたい。

花輪委員長 : 推進委員会としては ADMT の結論を支持する。ただし、フロートの展開については、まだ様々な問題があるので今後スキームを決めていこうという申し入れを AST で行う、ということで宜しいか？

全員承諾

## (2) Argo の発展について

花輪委員長 : アルゴを今後どうやって発展させていくかについての議論。まずプレゼンテーションをお願いします。

須賀委員 : 前回および今回の推進委員会で、いくつかアルゴの拡張の話題があった。それを簡単に紹介する。アルゴの拡張については大きくは 2 つある。一つは Original Argo から Global Argo へ。計画当初は季節海氷域を除く南北 60 度の海域に 3 度四方に 1 台稼働させることも目標にして 3000 台を投入し、2000m 以浅を観測するという計画でやってきた。当時は海氷下の観測が技術的に難しい、着底すると故障する確率が高い等、技術的な問題もあり、このような計画となっていた。それに対して、現在は海氷下でも観測可能で、着底しても故障しない等技術的に改善してきたので、海氷下・縁辺海も含めて真にグローバルに観測すべきで、かつ西岸境界域や赤道域などもう少し密に観測したほうがいとわかってきた海域には 3 度四方に 1 台よりも密にフロートを展開することを前回の AST で決定した。今までにやってきたことをより完全にしようというもの。

これとは別に新たな拡張ということで、Bio-Argo と Deep-Argo が挙がっている。Deep-Argo とは 2000m 以深を測るというもの。Bio-Argo についてはフォーマットが



ADMT では決定し、EEZ の問題がクリアできる海域から展開する。Deep-Argo については、日本、フランス、アメリカでフロートが開発されている。日本は鶴見精機社製 Deep NINJA が商品化された。アメリカもそろそろ発売される。アメリカが南半球の海盆を 2 つ選び、そこにある程度まとまった台数を投入し、グローバルな Deep-Argo 観測網のデザインを考えるための基礎的なデータを取得しようというパイロットプロジェクトを実施する。

これらの拡張は、アルゴ計画そのものがそうであるように、これは良いと思った人がそのための予算を取ってきたり人を手当てして実施するというように、有志で実施している。日本としても、研究ニーズ・社会ニーズから重要なところから実施したほうがいい。これら全部をまんべんなく推進するのは難しいだろう。どんな考え方で、日本としてどのあたりに力を入れたらいいか等ご意見伺えれば有難い。

花輪委員長：国際的なアルゴの考え方を紹介していただいた。この背景の中で日本はどうやっていくのかを議論したい。日本でフロートを展開しているのは JAMSTEC と気象庁。JAMSTEC は来年度から第 3 期に入る。国際的な背景も含めてどう進めていくかということについて議論が進んでいると思うので、紹介できるのであれば紹介して頂きたい。

花田委員：JAMSTEC は今年度で第 2 期最終年度、現在、次期について検討を進めているところ。中期目標は文科省と協議しながら決定する。現在継続中のプロジェクトをどうするかについての検討も機構内で議論を進めている。毎年のことだが、プロジェクトの継続については、予算に依存する。ここ 4、5 年で交付金が約 50 億円下がっている。どういう分野にどれだけ力を入れていくべきかを議論している。具体的な重点プロジェクトについてはまだ議論が進んでいない。今は現在実施しているものをどうやって維持するかを考えているところ。交付金が厳しいので、船舶があるし、新しい船もあるので、重点プロジェクトの議論は本格化する。現在のところ、アルゴについて縮小する話が出ていない。海洋観測研究が大きな柱であることは変わらない。

河野委員：私たちは JAMSTEC が持つ観測網の一つだという位置づけで取り組むように案は作る。

花輪委員長：特に大事なものは、研究にアルゴ計画がどういう風に効くかを明解に JAMSTEC および日本の海洋コミュニティが述べなければならないと思う。今までやってきたから続けてくださいでは済まない。それは我々にも責任がある。

河野委員：正直なところ、現在大体 75 台投入しているが、70 台では駄目なのか、60 台では駄目なのかという議論になると、全くどうしようもない。日本のプレゼンスという言い方にしかならないので弱い。サイエンスベースという観点について言うと、4200 台必要だと言われても 4200 台必要なの？という感じ。新しいという優位なドライバーがないと、少なくとも拡張は難しい。現状維持もそう簡単ではない。

道田委員：Global Argo について、4200 台という目標が明らかで良いと思うが、自分の理解では、同じ仕様のフロートを皆で一斉に流す話ではないのではないかと思う。縁辺海や西岸境界流は現象のスケールが外洋域とは異なるし、仕様の違うものを流さざるを得ない。

今ある現状のアルゴに加えて、何を狙ってどんな仕様のフロートを何台投入するかという議論が必要ではないか。縁辺海はグライダーとの役割分担、それぞれの得意・不得意をどう組み合わせるのか、縁辺海では漁業活動とのバランスが重要だろう。今回報告があった福井県で拾得されたような例が頻繁に起こり得る。狙っている現象とうまくかみ合わせてデザインが大事だと思う。

花輪委員長：何を明らかにすると、日本のための貢献、あるいは世界のために貢献できるのかをリサーチベースで作らないといけない。それに対して、日本が、あるいは JAMSTEC がどういうアプローチで貢献できるのか。道田さんは今までにないタイプのフロートを展開することがそこをクリアすることになるのではないかというコメントだったと思う。例えば、地球の平均気温がここ 10 年くらい伸びが止まってハイエイタスと呼ばれているが、これについて様々な説がある。太陽活動という説、10 年スケール振動がネガティブの時期で見かけ上そう見えているという説、深層が昇温していることから海が熱を吸収しているという説。例えば、最後の説を Deep NINJA で太平洋の深層が持っている熱量を解明するとか、そういうこととやることを結び付けて主張することが必要だろう。気象庁はどうだろうか？

矢野委員：現業官庁の立場からすれば、海洋基本法や海洋基本計画に述べられているように、海洋政策の基盤として海をしっかりと知るという観点から、アルゴは基盤的なインフラであり、今後も継続的にしっかりと維持しなければならないことを我々から主張していく必要があるだろう。同時に、観測船をどうやって使っていくかということも議論している。観測船もアルゴも両方不可欠なものだという認識の上で、予算状況は厳しいが継続を主張していきたいと思っている。

河野委員：日本にとってのファンダメンタルとして、どこにどれくらいの密度で展開すればいいかというのはあるか？

矢野委員：本来あるべきだが、なかなか答えが難しい。

河野委員：それを聞かれて答えられないところが弱い。

花輪委員長：ミレニアムアルゴの時には気象庁・気象研究所等々がやっている。あのときは赤道域まで含めてやらないと、季節予報の確率がスコア 70 を越えないということで実施した。結果的にスコア 70 を越えたと落とすどころを付けた。2, 3 回前の推進委員会でもあったように、気象庁からアルゴのインパクト実験を実施し、報告をしてほしい。

須賀委員：気象研と JAMSTEC の共同研究として実施している。季節予報・エルニーニョ予報にどのくらい効いているかを現在稼働中のアルゴフロートを間引いて感度実験を実施している。このような取り組みは国際的にも進んでいる。西岸境界域を密に測ることについて、細田氏の発表資料にあるフロートの密度分布にあるように日本の近くの西岸境界域については 200%に近い。北西太平洋はグローバルアルゴの目指す状況に達している。これは実は気象庁の貢献である。フロートの展開数も多く、また 5 日周期なのでプロファイル数が多い。日本のこのような取り組みに、他が追いつこうとしてきたと見ることもできる。今にして思えば非常に先進的な取り組みで、もっとアピールすべきだったのかもしれない。リードしてきた点があるし、これからもリードで

きるのではないか。そういうご意見があればぜひ伺いたい。JAMSTEC としてはどんなサイエンスを目指して観測しているかを明確にしていなければならぬ。中国が太平洋にフロートを展開しだしたので、日本のサイエンスをやるために、実は中国のフロートでできるかもしれない。Global Argo では投入海域の担当があるわけではなくフロートの空いたところに展開する。全体を維持することで我々のサイエンスができるという面がある。特定の研究目的と投入海域が必ずしも整合しない場合もあり、そのあたりの理屈が難しい。

花輪委員長：話題を変えたい。2年前の大震災で東電第1原子力発電所から大量の高濃度放射性物質の汚染水が流れた。初めの1か月くらいについて、モデルに入れる初期条件およびその後の境界条件がモデルによって異なり、その広がりや結果が5つのモデルで相当異なる。我々はそのスケールの現象をモニターしていなかった。反省すべきだと思う。沿岸に適用できる沿岸アルゴのようなことも以前は話題にあがった。海洋モニターという観点について、海保庁や水産庁はどう考えているか？

寄高委員：そのスケールのモニターができていなかったのはおっしゃる通り。海難発生時対応などで常時必要としていたにも関わらずできていなかった。もう少し何とかならないかと検討中。アルゴという手段にこだわるかどうかはわからないが、船舶で現状出来ない以上、無人機器を増やさざるを得ないと考えている。

生田委員：国の管轄は少し沖合で、ごく沿岸は地方の行政組織が管轄であり、相互に連絡は取っているが沿岸は手薄である。また、沿岸は陸域の影響を受けて観測しにくく手薄。これは反省材料。最近では無人機器を導入したり、ごく沿岸での漁場調整の研究が始まっている。沿岸はもう少しきっちり見ていかなければならないと思っている。

花輪委員長：国土交通省および文科省でコメントはないか？

花輪委員長：JAMSTEC の守備範囲としては、気候に絡んだ海洋研究と思っているが、ごく沿岸部分はメインターゲットにならないのか？

河野委員：メインがどの程度メインかにもよるが、また、ごく沿岸とはどの程度ごくなのかによるが、例外が東北マリンサイエンス。また、むつ研ではごく沿岸の観測を実施している。

花輪委員長：世界的にはアルゴを沿岸に展開するという発想は全くないのか？

須賀委員：アルゴというより、GOOS だ。GOOS はこれまで外洋域の物理項目を中心に観測してきたが、これからは沿岸と生物化学項目の観測にまで守備範囲をひろげようとしている。観測する手段として沿岸域に特化したようなフロートやグライダーの利用を考えている人たちがいる。

花輪委員長：アルゴはリアルタイムで geostrophic な海を見るために始まったもので沿岸とは少し違うのだろう。全体を通してアルゴの今後について意見はないか。

意見無し。

花輪委員長：今日はいろいろな意見があったと思う。お役に立てれば良かったと思う。これは継続審議とする。

**【閉会】**

\*次回は気象庁が事務局を担当し、5～6月頃に開催する。