

## 第 14 回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成 24 年 7 月 27 日（金） 14:00～17:10

場所：気象庁大会議室（5F）

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）、中山一郎委員、大石英一郎委員（代理出席：名取洋晃氏）、矢野敏彦委員、長屋好治委員、花田晶公委員、河野健委員、須賀利雄委員

\* 開会の挨拶（気象庁 矢野委員）

\* 各委員及びオブザーバーが自己紹介を行った。

\* 配布資料確認

1. アルゴ計画推進委員会名簿
2. 第 14 回アルゴ計画推進委員会出席者名簿
3. 第 14 回アルゴ計画推進委員会議事次第
4. 第 13 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. 水産庁及び水産総合研究センターによるフロート・グライダーの展開状況・計画（水産庁）
8. リアルタイムデータベース（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 13 回アルゴ運営会議報告（海洋研究開発機構）
12. 外国籍拾得フロートの国内対処について（海洋研究開発機構）
13. 日本国内の新規 PI に対する説明について（海洋研究開発機構）
14. アルゴ一般向けシンポジウム開催案（海洋研究開発機構）

\* 花輪委員長の進行で議事に入る。

### 【前回議事録の確認】

花輪委員長：前回の議事録はメールなどで委員の了承は得られているが、さらなる修正点があれば、会議終了までに発言いただきたい。また、会議終了後も 1 週間を目途に事務局へ連絡していただき、その後 web 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. 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について

- ・ 2012 年 5 月現在、30 を超える国と地域によりアルゴ観測網が構築・展開されており、3,516 台のフロートが稼動中。

・稼働台数はアメリカ（1,895 台）が一番多く、次にオーストラリア（382 台）、その次に日本（255 台）で、フランス、ドイツと続いている。

・2011 年度は、大学・水産高校・研究所・関係省庁等の協力により当機構を含め計 22 航海で 95 台のアルゴフロートを投入した。この中には、2011 年度 4 月に福島沖で放射性物質拡散モニタリング用として投入された 9 台も含まれている。

・当機構では今年度、49 台の通常型（水温・塩分測定）フロートおよび、29 台の溶存酸素センサー付または、深海観測用フロートを、北太平洋を中心に展開予定。

・北太平洋のフロート空白域での投入船情報の提供依頼を行ったところ、水産庁の「開洋丸」および八戸水産高校練習船の「青森丸」が新たな投入船となる予定で、北太平洋中部の充足率の低い海域において重点的にフロートを投入予定。

#### \*平成 21 年度購入分 PROVOR フロートの不具合について

・第 10、11 回アルゴ計画推進委員会で経緯を報告したとおり、平成 21 年度に購入したフランス NKE 社 PROVOR フロートに不具合が見つかり、リコールにより平成 22 年度に修理後、平成 23 年度から順次投入を行った。

・投入済みフロート 64 台の内、13 台（20%）が予定の観測回数の半分以下で通信途絶となっており、現在、製造メーカー（日本国内代理店）に原因究明を要請している。

#### \*北西太平洋物理・生物地球化学統合海洋観測実験（INBOX）について

・平成 23 年度から北西太平洋物理・生物地球化学統合海洋観測実験（INBOX：Western North Pacific Integrated Physical-Biogeochemical Ocean Observation Experiment）を実施している。この実験では、平成 23 年度に生物地球化学観測係留系設置点（S1 係留系：北緯 30 度、東経 145 度）付近に 25 台の溶存酸素センサー付フロートを展開した。今年度は当機構の「みらい」による航海で 9 台の溶存酸素センサー付フロートを北海道南東沖に存在する高気圧性中規模渦に集中的に投入し、1 日サイクルで深度 1,000m 以浅の観測を行っている。

・INBOX は、中規模高気圧性渦内の水塊変質や生態系変動について、溶存酸素センサー付きフロートだけでなく、漂流ブイや船舶観測による観測を行い、高気圧性渦の 4 次元的な構造を詳細に把握し、中央モード水形成と関連する物理・化学的変動および、生物学的変動も含めた調査を目的としている。

・今後は、冬季を経て春季に至るまでの水塊構造の変質過程と、それに伴う 1 次生産と物理場の変動との関連性について、複数の船舶観測を利用した断続的な溶存酸素センサー付きフロートの投入や XCTD 等の断面観測によって解析を進める予定。

#### \*深海用フロート（Deep NINJA）の開発について

・現在、当機構と（株）鶴見精機が共同で深海用フロート（Deep NINJA）の開発を行っている。Deep NINJA の仕様は、全長 210cm、重量約 50kg、最大稼働深度 4,000m で、CTD センサーを搭載しており、溶存酸素センサー等が付けられるよう検討している。

・平成 21 年度から技術的検討を開始し、平成 23 年度から浅海実験を続けており、今後は今年 8 月末に日本の東で深度 4,000m の試験を行い、年末には「みらい」を利用して南大洋での観測を計画している。

#### \*海中グライダーの観測試験について

・当機構では平成 23 年度に、i-Robot 社（アメリカ）の海中グライダー（Sea Glider）を購入し、今年 5 月末に技術者のトレーニングを 1 週間受講して、今年 6 月末に東北区水産研究所の「若鷹丸」航海で、半日程度、浅海域での観測試験を実施した。

・海中グライダーの観測試験は、船上で投入と回収を行うフィールド班と陸上で姿勢制御とデータチェックを行うパイロット班に分かれ、フィールド班はボートを利用し海中グライダーを投入・回収する一連の作業を行

い、パイロット班はグライダーの姿勢制御とデータ取得を行った。現在は作業マニュアルを整備中で、今後は今年10月に東京海洋大学の「神鷹丸」航海を利用して深度1,000mの試験観測を行う予定である。

\*海洋研究開発機構で投入されたコアアルゴ、アルゴ equivalent フロートの数の推移について

・ミレニアムプロジェクト以降、当機構では毎年70~90台前後のアルゴフロートを投入しており、平成23年度は95台投入し、今年度は79台の投入を予定している。なお、平成20年度のmicroleak問題や、平成21年度のPROVORフロート不具合に伴うリコールにより平成21~22年度の投入数が減少した。

質疑・応答：

花輪委員長：Deep NINJAは、今年12月から本観測としているが、同時に市販もされるという理解で良いか。

細田氏：12月からの本観測によりデータを取得し、その結果で市販できるかを(株)鶴見精機で検討することになる。

花輪委員長：リコールで修理後、投入されたPROVORフロート64台のうち、予定の観測回数の半分以下で通信途絶となる比率(20%)が高い原因は何か。

細田氏：フランス海洋開発研究所(IFREMER)でもPROVORフロートを投入し、同じような症状が現れており、PROVORフロートのメーカー(フランス)と共同で原因究明に当たっているが、詳細については、まだ報告を受けていない。

久保田委員：不具合により予定の観測回数の半分以下で通信途絶となったフロートは、リコール対応で修理または相当品(ARVORフロート)として納入されたフロートか、通常に市販・使用されているものか、それとも何か特別に用意されたものか。

細田氏：不具合により通信途絶となったフロートはPROVORフロートで、リコールの前とリコールで修理されたものの両方が含まれる。

## 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24年度観測計画について

・今年度、当庁では27台のAPEXフロートを購入し、秋季、冬季および来年春季の3回に分けて、当庁の観測船「凌風丸」および「啓風丸」による航海で、日本近海の観測ライン上で投入を予定している。フロートの設定は、漂流深度1,000dbar、観測深度2,000dbar、観測サイクルは5日毎としている。

\*現在の運用状況について

・当庁は平成17年度からフロートを投入しているが、平成21年度までは毎年15台、平成22年度以降は計27台のフロートを購入しており、現在稼働中のフロートは平成21年度に投入した1台、平成22年度に投入した23台、平成23年度に投入した25台でトータル49台。これまでに停止したフロートは合計80台。

・当庁における最近1年間のフロート運用状況は、投入が27台、運用中がイリジウム通信型フロート3台を含め計49台、停止が11台である。

\*イリジウム通信型フロートについて

・台風接近・通過時の海洋表層データ取得をターゲットにしたフロートの運用試験を行うため、平成23年度に「啓風丸」の航海で、観測ライン東経137度線上の北緯24度、22度、20度に計3台のイリジウム通信型フロートを投入した。将来的にはこれをルーチンに繋げていきたいと考えている。

・イリジウム通信型フロートの特徴である双方向通信により、台風接近・通過時は浮上間隔を1日、観測層を海面から500dbar、観測間隔を2dbarに、それ以外の時期は当庁の通常の設定に切り替えることが可能である。

質疑・応答：

花輪委員長：イリジウム通信型フロートの試験的な運用で、台風時期以外での設定変更は考えているのか。

谷氏：平成 23 年度に投入した当初は、フロートの動作確認のため観測深度や間隔（日数）について、有る程度自由に設定変更を行い、動作不良とならないよう設定方法の確認を行った。それ以降については、台風時期の 7~10 月とそれ以外の時期で設定を切り替えている。

花輪委員長：平成 22 年度以降の毎年 27 台のフロート購入は、国際入札で一括購入としているのか。

谷氏：購入は国際入札で一括購入としているが、納入は投入予定の観測船の航海時期に合わせ、分割して納入している。

花輪委員長：今まで気象庁に納入されたフロートで系統的な障害のフロートがあったか。

谷氏：今まで当庁で購入したフロートは APEX フロートがほとんどで、先程、細田氏より報告のあった PROVOR フロートのように予定の観測回数の半分以下で通信途絶となるような障害報告は、ほとんどないが、最近まで稼働していた APEX フロートのうち、数台がバッテリー消耗により予定の観測回数の半分程度で通信途絶となった。現在、業者にデータを送り、原因を調査中である。

久保田委員：平成 24 年度に投入予定のフロート 27 台の中に、イリジウム通信型フロートがあるのか。

谷氏：先程報告したように、平成 23 年度にイリジウム通信型フロート 3 台を投入したが、それ以降、投入は計画されていない。

### 3. 水産庁及び水産総合研究センターによるフロート・グライダーの展開状況・計画（水産庁 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：

#### \*フロート稼働状況

- ・フロートの投入は 2009 年 3 月に購入したフロート 5 台が最後で、2011 年 5 月で稼働が終了した。
- ・現在は、水産資源の変化解明を目的とする新たなフロート投入のため、文部科学省の科研費等に申請している。

#### \*水中グライダーの導入と今後の計画

- ・フロートに代わる有効な観測機器として水中グライダー（WebbResearch 社（アメリカ）の Slocum）を 2007 年に導入し、トラブル等の対応やセンサー等の改善を行い、2010 年に定点における断面観測を実施した。
- ・2010 年 5 月に東北沖の定点で行った断面観測では、水温・塩分やクロロフィル等について短期間での大きな変化をとらえ、時間解像度の高い観測が実施できた。
- ・2011 年に、新たに i-Robot 社（アメリカ）の水中グライダー（Sea Glider）を購入し、今年 5 月末に技術者のトレーニングを 1 週間受講して、今年 6 月末に東北区水産研究所の「若鷹丸」による航海で、観測試験を実施した。その後は、福島・宮城沖合の定線で断面観測を継続実施中である。
- ・Sea Glider は、最大で 180 日間の観測が可能（Slocum は最大 3 ヶ月）で、防水対策を強化したことにより Slocum より安定した運用が可能となった。また、尾翼制御が無いのでゴミ等が多い海域での運用が可能となった反面、強流帯浅海域での航行能力が低くなった。
- ・今後、Sea Glider は、6 月末からの福島・宮城沖合の定線における断面観測を継続し、「若鷹丸」による 8~9 月航海で回収予定。さらに、2013 年 3 月には、38N-147E に投入後 147E~149E に設置の係留系間で、往復の断面観測を 6 ヶ月間実施する予定である。
- ・水中グライダーはイリジウム通信を使用するが、以前、イリジウム通信の障害等が報告されているので、障害の情報があった場合は、適宜教えてもらいたい。また、当センターの水中グライダーの運用について、今後どのように展開していくか総合的に判断するため、関係機関と運用計画を中心に情報交換を行っていきたい。

質疑・応答：

安田委員：Sea Glider は、尾翼制御なしで、どの様に方向変換を行うのか。

清水氏：Sea Glider を斜めに移動させる。

安田委員：Sea Glider の投入や回収はどのように行っているのか。

清水氏：投入は船上からクレーンで吊るして行き、回収はゴムボートで近くへ行き、ロープに引っ掛け、寄せて引き上げている。

花輪委員長：貴センターで Slocum を購入以降、改良を重ねているが、現在も Slocum として市販されているのか。

清水氏：現在も市販されている。Slocum は浅海用と深海用の 2 種類あり、当センターでは WebbResearch 社から深海用として販売された 2 台目の Slocum を購入し、購入当初、深海まで沈降したところ漏水することが判明した。現在は、Slocum のフレームの改良がなされ大丈夫だと聞いている。

安田委員：その改良された深海用 Slocum を当研究所で購入し、現在まで問題なく運用している。

## 【議題 2：国内アルゴ計画の進捗状況（データ処理関連）】

### 1. リアルタイムデータベース（気象庁 佐々木氏が説明）

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

・フロートから送られてきたデータは国別データセンターDAC（日本は気象庁）で即時に品質管理、データフォーマット変換等の処理がされた後、研究機関や業務的気象・海洋機関向けに TESAC/BUFR 形式で GTS に配信されるとともに、netCDF 形式で世界データセンター（GDAC）に 24 時間以内に提供される。

・GDAC に送付されたデータは、遅延品質管理実施機関（日本は海洋研究開発機構）にて高品質管理が行われた後、再度 DAC 経由で GDAC に送付されアーカイブされる。そのデータはインターネットや FTP を通じて誰でも利用可能である。

#### \*国内のフロート運用者からのアルゴデータの提供

・現在までに、気象庁で処理されたフロート数は 1,129 台で、その内、稼働中のフロート数は 250 台である。なお、30 日以内に通信があったものを稼働中と見なして計算している。

・去年の同じ時期と比べると、処理したフロート数は 78 台、停止したフロート数は 107 台増加したが、稼働中のフロート数は 29 台減少している。

#### \*リアルタイムデータベースでの太平洋月平均表層水温分布図の更新再開について

・2010 年 9 月分を最後に、図の更新を止めていた太平洋月平均表層水温分布図について、アルゴフロートデータ、観測船、ブイ等による表層水温の現場観測値をもとにした新しい客観解析モデルによるルーチン化が完成したことにより今年 3 月 19 日より更新を再開した。

・従来公開していた図の範囲では、太平洋全域をカバーしていなかったが、今回は、太平洋のほぼ全域をカバーしており、従来公開していた図も新しいものに書き換え、2001 年以降から、最新のものまで公開している。なお、更新頻度は一か月に 1 回であり、毎月 10 日に前月分の図を追加している。

質疑・応答：

花輪委員長：新しい太平洋月平均表層水温分布図で、50m、100m、200m、400m 深度の分布図があるが、新しい客観解析モデルの概略はどの様なものか。

佐々木氏：論文「表層水温・塩分の歴史的客観解析システム (Ishii et al, (2009))」で使用された 3 次元変分法を用いた客観解析モデルを現業化したもので、XBT の降下係数の見直し等を行い、より適切な

客観解析が行われるように改良されたものである。当庁の海洋の健康診断表のコンテンツとして、今年 2 月に新しく公開された表層水温の長期変化傾向に使用されているモデルと同じものを使用している。

花輪委員長：客観解析したときの解析誤差は、公表されてはいないと思うが、評価する際には加味されているのか。

石崎氏（気象庁）：公表する予定はないが、解析の過程では出力され評価する際には加味されることになる。

久保田委員：この表層水温分布と全球の海面水温解析（MGDSST）とはどのような関係にあるのか。

石崎氏（気象庁）：もともとの解析方法および使用している元データが違うので、基本的には別個のものである。もし、相関があるのであれば、物理的なメカニズム等があると考えていただければよい。表層水温解析については、海面水温の観測データとして、MGDSST ではなくて、現場の観測のみから客観解析された COBE-SST が取り込まれている。

## 2. 高品質データベース（海洋研究開発機構 佐藤氏が説明）

説明の要点：

### \*遅延データ処理実施状況の報告

- ・海洋研究開発機構ではフロートからのデータについて 8 項目の品質管理を行い、チェック終了後は遅延モード netCDF ファイルを作成し DAC（気象庁）経由で GDAC に提出している。これらの処理は半年から 1 年かけて行う。
- ・2011 年 12 月現在で GDAC への遅延モードデータ登録率は 64%であったが、今年 7 月現在では 62%となっており、今回は、当機構のデータ処理システムの障害および更新に伴い遅延データ処理が順調に進んでいなかったが、今後は、順調に処理されると思われる。
- ・GDAC に登録された遅延モードデータのうち日本のデータの占める割合は、2011 年 12 月現在で 12%、今年 7 月現在では 11%となっている。

### \*microleak 問題関連事項の進捗状況

- ・microleak 問題とは、Druck 社製圧力センサーに見られる不具合で、圧力センサーのチェンバー内部から微小な裂け目を通じてオイルが漏れる現象のこと。この現象が発生すると、圧力データに大きな負のオフセットが現れる。これについて CTD メーカーの Sea Bird 社から 2009 年 5 月にリコールがあった。
- ・リコール前に投入されたフロートのうち、microleak により負の圧力オフセットが 4dbar 以上になったものが補償対象となり、日本のフロートは 8 台が該当し、そのうち 7 台は当機構、1 台は東北区水産研究所のフロートである。
- ・リコール後、改修あるいは交換された圧力センサーで、Druck 社製センサーはほとんど問題ないが、Kistler 社製センサーについては、気象庁の ARVOR フロートで Cycle116 の時点で+3.1dbar ドリフトしており、当機構の NEMO フロートでは最大で-6.1dbar のスパイクが発生している。
- ・第 13 回アルゴ計画推進委員会で当機構より報告した当機構の PROVOR フロートにおいて大きくマイナス側へドリフトする原因については、ファームウェアのバグにより圧力オフセットの積算を二重に行っていたためと判明した。PROVOR フロートの海面圧力値が、その表現範囲である-51.2dbar~51.2dbar 内の場合には正しい海面圧力値を再計算することが可能であるが、表現範囲を超えた場合には再計算が不可能となり、これに伴い圧力補正も実行できない。すでにこのような事例が発生しており、WMO 番号 2901040（所有者：JAMSTEC）は Cycle233 より海面圧力値の表現範囲を超えたためグレーリストに追加している。

質疑・応答：

花輪委員長：GDAC への遅延モードデータの登録は、今後、順調に行われるという理解でよいか。

佐藤氏：順調に処理を行うよう努力する。

### 3. アルゴに関する研究成果（事務局 谷氏が説明）

第13回アルゴ計画推進委員会以降、2012年7月26日までに Japan Argo のホームページに登録されたアルゴのデータを使った論文等の研究成果は、英文で12件あった。

質疑・応答：

花輪委員長：JAPAN Argo の web サイトに掲載済みということか。

谷氏：そのとおりである。

### 【議題3：国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

#### 1. 第13回アルゴ運営チーム会合（AST-13）報告（海洋研究開発機構 須賀氏が説明）

説明の要点：

##### \*概要・目的

- ・2012年3月19日～22日にかけて、ユネスコと EURO-Argo の主催により AST-13 がフランス（パリ）のユネスコ本部で開催され、日本からは当機構から3名、気象庁から1名参加した。
- ・アルゴ計画開始からの15年間を振り返って、優先事項の見直しが必要ないか、アルゴのコアプログラムの維持・改良とアルゴの拡張を両立させるよう我々は進んでいるだろうかという二つのテーマについて議論することが目的。

##### \*コアミッションの定義見直し

- ・従来のコアアルゴとは、季節海氷域、北・南緯60度から高緯度および縁辺海を除く水深2,000m以上の海域に緯・経度3度、10日毎に気候品質（Climate quality）の水温・塩分（水温：±0.005℃・塩分：±0.01psu）のプロファイルを取得するため、約3,000台のフロートを展開するとしている。しかし、これはもともとのアルゴのアイデアが出たときのデザインではなく、海氷域や縁辺海等の観測におけるフロートの技術的な制約に妥協したものである。
- ・現在、技術が進み、フロートの技術的な問題が解決され、もともとのアルゴのデザインである季節海氷域や縁辺海も含め水深2,000m以上の全海域を対象とし、緯・経度3度に1台以上の場合も1台と数えて、約3,300台のフロートを展開するミッションを新たに「global Argo mission」と定義する。
- ・global Argo mission を定義した上で、特定の目的のため適切かつ明確に定義されたミッション（例：Bio-Argo ミッション、縁辺海ミッション）を追加し、アルゴの拡張を進めていく方針を打ち出した。

##### \*アルゴ成功の要因

- ・費用効率が高く、物事を変革するような技術があった。
- ・合理的かつ必要最小限なプログラム設計がなされていた。
- ・科学・実用・政策・教育利用者グループがアルゴの有用性について共通の認識を持っていた。
- ・世界各国の政府機関が支援し、科学的にも国際的な協力が進んだ。
- ・IOCを中心に EEZ 問題等の政府間の調整がうまくなされた。
- ・企業がアルゴというプログラムをよく理解し、フロートやセンサーの適切な開発を効果的に行ってくれた。
- ・何よりも、我々は絶対やり遂げるんだという強い決意を、アルゴに関わっている人たちが持っていたというのが一番重要だった。今後10年もさらにアルゴの持続と拡張が進んでいくことを期待している。

- ・以上について本会合の中で共通認識を持った。

#### \*観測実施関連

- ・Euro Argo は、2012年に新たな法的枠組みとして、欧州研究インフラ・コンソーシアム (ERIC) として実施することになりつつある。さらに、ヨーロッパの地球モニタリングの能力を高めていこうという枠組である GMES (Global Monitoring for Environment and Security) の中に、EURO-Argo を位置づけて実施していく EURO-Argo Improvements for the GMES Marine Service (E-AIMS) という計画を申請中である。

- ・Euro-Argo は2014~2020年に、年間200台から250台の投入を目指し、200台は global Argo mission のために、残りの50台はヨーロッパで関心のある場所 (縁辺海等) に集中的に入れる計画である。

- ・生物アルゴ (Bio-Argo) の構築を目指す2つの大きな国際集会 (Ocean Carbon and Biogeochemistry グループのワークショップ (2011年)、Ocean Science Meeting (2012年)) が開かれ、Bio-Argo 構築の機運が高まっており、2012年11月にインドで開かれるアルゴデータマネジメントチーム会合 (ADMT) で、生物パラメータの品質管理手法の開発について議論されることが、本会合で決定された。

- ・アメリカのワシントン大学等のプロジェクトで、南大洋 (南緯30度以南) の生物地球化学観測システムの構築を担う Science and Technology Center の創設をアメリカ国立科学財団 (National Science Foundation) に申請中で、2014年から5年間で250~300台の生物地球化学センサー付フロートの投入を計画している。

- ・生物地球化学センサー付フロートとしてイリジウム通信型 APEX フロートに、溶存酸素、硝酸塩センサーおよびクロロフィル等の光学センサーを全て取り付け、1台約6万ドルで、一部の経費については、米国の global Argo mission と協力して行う。

- ・縁辺海でのフロートによる観測網 (縁辺海観測スキーム) としてイタリアからは地中海について、韓国からは日本海についての事例報告があった。縁辺海では緯・経度3度に1台よりも密な観測が行われている一方、着底等によりフロートの寿命が外洋での運用に比べて短いという問題があるが、イリジウム通信型フロートの特徴である双方向通信により漂流深度を通常の1,000dbar よりも浅い深度に切り換えることで改善できるという議論があった。その他、EEZによるフロートの投入・観測海域の制約についての議論や遅延モードの品質管理に必要な CTD データが不足しているとの報告があった。

- ・Argo Information Centre (AIC) の予算について、パレスチナがユネスコに加盟したことにより、アメリカがユネスコへの資金拠出を中止し、AIC の予算が大きな影響を受けたが、オーストラリアが単年度の資金支援を行った。今後もこのような状況とならないように、各国が運用するフロートに応じた支援が望ましいとの議論となり、支援の受け口としては、IOC だけでなく WMO あるいは CLS (フランス) を通じたものでも可能とのことである。

- ・各国のナショナルレポートから提起された問題についての議論があり、その中で、地中海のアルゴを実施している MedArgo (イタリア) が、アルゴ領域センターとして認めてほしいという提案があり、地中海アルゴ領域センター (MedArgo ARC) として正式に承認された。

- ・日本からは、各国の Argo Focal Point をもう少し明確にしてほしいとの提案を行った。Argo Focal Point がはっきりしている国に対しては、投入したフロートが相手国 EEZ 内への漂流が予想される前に、事前に相手国 Argo Focal Point へフロート情報を通報することにより、事前の外交ルートでの EEZ 申請に替えることができるもので、これに対して IOC と協力してなるべく早く対応したいとの回答があった。

#### \*技術関連

- ・現在の APEX フロートの心臓部にあたるコントローラーのバージョン APF9 は、在庫 (電子部品) がなくなるため、その後継として APF11 を開発中であるが、経験上、数年は動作不良が予想され、APEX フロートの信用性がかなり低下するという懸念がある。

- ・MRV Systems 社 (アメリカ) が、スクリプス海洋研究所が開発した SOLO-II (アンテナを除き全長66cm、



重量 18.6kg) の製造・販売を開始した。

- ・Seabird 社 (アメリカ) が Navis (全長 159cm、重量 18.5kg) の製造・販売を開始した。Seabird 社は CTD センサーをほぼ独占製造・販売しており、今後の適正なフロート販売会社間の競争において不安材料であると AST では捉えている。

- ・NOAA が US-Argo として深海用フロート Deep SOLO (6,000dbar まで) を正式に開発することを決め、2012 年末までにプロトタイプを製作予定である。

- ・溶存酸素センサーの品質管理について、標準化を目指す動きがあり、生物化学系の研究者たちを中心として、これを議論するため Scientific Committee on Oceanic Research (SCOR) のワーキンググループの申請がなされた。

- ・海面付近の水温データについて、Group for High Resolution Sea Surface Temperature (GHRSSST) グループから、アルゴで海面付近のデータを取得し提供してほしいという依頼があった。これまでのアルゴのスペックでは、海面付近の異物を取り込むことによる塩分のセンサーの劣化を防ぐため、海面から 5m 以浅でポンプのスイッチを切っている。イリジウム型で双方向通信によるミッションの切替が可能なフロートについては、推奨するサンプリング例として、10~2,000dbar では 2dbar 毎のサンプリング、1~10dbar では 1dbar 毎のサンプリングが示された。ただし、これは強制ではなくあくまでも推奨である。

#### \*アルゴの有用性を示す方策

- ・第 4 回アルゴ科学ワークショップが今年 9 月にベニスで開催され、アルゴについてこれまでの成果のレビューと、今後の新しいフェーズ (維持と拡張) へ向けた議論を行う予定。

- ・アルゴの成果出版物として 1998 年以降 1,000 を超える論文等が出されている。

- ・国際アルゴリーフレットについて、5~6 年前に作成したものはあるが、紙の媒体は、すぐ古くなってしまっているので更新はせず、電子媒体を活用する。また、一般の人の活用が想定されるウィキペディアの記述が、不正確なので、各国版ともより正確なものにするよう努力する。

- ・アルゴの観測が今年中に累計 100 万プロファイルに達すると予想され、これをターゲットにして、「Nature」あるいは「Science」等のニュース欄に記事を投稿することとなった。

- ・元アルゴディレクターの John Gould 氏からアルゴの拡張とコアミッションの両立を考えた場合、資金の問題や、AST や ADMT が今までのコアミッションの時のようにうまく機能するか指摘があった。また、最も重要なこととして、アルゴを担う人材がきちんと育成できているのか、次の世代を引っ張れる人材を育成しなければいけないとのコメントがあった。

#### \*OceanObs'09 以降のアルゴ運営委員会 (AST) の姿勢に関するコメント

- ・OceanObs'09 以前では、Climate quality のデータを持続的に取得することが最優先で、アルゴの拡張が前面に出ると、コアミッションの持続の不安定要因になり、コアミッションの維持が難しくなるという懸念から、Bio-Argo や Oxygen-Argo 等に対しては、協力はするが、あまり積極的ではないというスタンスだった。

- ・OceanObs'09 以降は、AST のスタンスは、コアミッションの維持だけではなく、生物地球化学、生態系への拡張も含めたいろいろなグローバルな海洋観測システムを構築するという方針に変化してきた。

- ・コアミッションの持続の重要性や、アルゴ拡張の難しさに関する理解も広がり、ヨーロッパの EURO-Argo やオーストラリアの IMOS (Integrated Marine Observing System) のように持続的枠組みの構築も進んできた。

- ・以上を踏まえ、日本におけるアルゴの持続と Bio-Argo や縁辺海のアルゴ等への拡張 (今のアルゴに収まらない) についての幅広い議論、展望、あるいは具体化が望まれる。

質疑・応答：

中山委員：ワシントン大学等のプロジェクトの生物地球化学フロートは、既にどこかで運用されたものがあるのか、また、アメリカが南大洋を対象にしたというのは、何か戦略的な意味があるのか。

須賀委員：生物地球化学センサーとして硝酸塩センサー、溶存酸素センサー、クロロフィル等他、pH センサーも実用化し、かなりの部分で市販品としてカタログに載っており、だれでも買える状態になっていて、運用実績もある。また、南大洋というのは、亜南極モード水が形成され数百メートルの深さに沈み込み、この水が全球のかなりの部分に栄養塩を供給しているという認識がある。もう一つは、南大洋における観測船による観測と生物地球化学観測システムとを組み合わせることで、WOCE型の再観測を維持するという意味もある。

鶴川氏：観測実施関連の縁辺海観測スキームの中で、韓国のフロートが日本海に投入された例について報告したとあるが、これはアルゴの枠組みでなされたものか、それとも韓国が独自にやっているものか。また、この縁辺海観測スキームというのは何らかの決まった枠組みとして、実際にもう運用されて成立しているのか。どのようにアルゴと関連づけようという議論がなされたのか。

須賀委員：韓国は、アルゴの枠組みで、アルゴのデータを全面的に公開するという形でフロートを日本海に投入している。また、ここでいう縁辺海観測スキームというのは、例えば緯・経度3度に1台ではなくて、100km四方に1台ずつで3日ごとのサンプリングをするというような観測網のデザインとしての観測スキームという意味である。

道田委員：global Argo mission について、季節海水域を含むということは理解できるが、ここに縁辺海を含むという論理がよく分からない。何か議論があったのか。縁辺海のミッションは、縁辺海のミッションで別途解像度を上げてとか、縁辺海ならではの目的のためにやればよいと思うが、global Argo mission の中に縁辺海を入れるというのはどういう理由なのか。

須賀委員：global Argo mission に縁辺海を含むというのは、「縁辺海ミッション」とは別物で、縁辺海も含めて緯・経度3度に1台の解像度でフロートを展開しようということである。具体例として挙げたのが、南シナ海の大陸の付近にアルゴを入れないとグローバルな熱収支のモニタリングにも支障あるということである。縁辺海といえども、グローバルなモニタリングには必要なので、緯・経度3度に1台としてカウントしようという意味である。また、緯・経度3度に1台とした場合、日本海には1台入れればよいが、日本海に入れるのも確かにglobal Argo mission に貢献しており、縁辺海でやろうとしている人たちを応援するという意味もある。

道田委員：縁辺海に1台とすると、それは代表性の問題があり、本当にそれでいいのか気になる。

久保田委員：OceanObs'09 より前は、フロートが3,000台に達して、いかにその状況を維持し、拡張するかということは相当難しいという感触だったが、OceanObs'09以降、状況が変わったのは何か原因があるのか。つまり、OceanObs'09で現在の状況がしっかりと認識された結果として、維持と拡張の方向に展開されたのか。それとも、もっとほかの要因があるのか。

須賀委員：アルゴを維持することがどれぐらい大変かということも分かった上で、なおかつ Bio-Argo や Oxygen-Argo 等をやりたいという人達がいて、技術的にも難しく、資金も自分たちで確保しなければいけなが、それでも進めようという人達がいたということだと思う。また、海洋観測を維持するためには資金が必要で、社会に役に立つというものがなくて観測は維持できないという認識がOceanObs'09で議論の一番大もとにあって、そのためにも、global Argo mission の維持以外に、Bio-Argo や縁辺海のアルゴ等への拡張を目指していくということだと思う。

## 2. 外国籍拾得フロートの国内対処方針について、日本のフロートを拾得した場合の対処方法について

(海洋研究開発機構 細田氏が説明)

説明の要点：

### \*経緯

・第 13 回アルゴ計画推進委員会において、例えば韓国のフロートが日本国内で拾得されるという事例が多くなってきたことについて、国内での連絡経路や体制を整理する必要があり、具体的にどのような国内対処のフロー、あるいは連絡経路が考えられるのかを海洋研究開発機構、気象庁、水産庁および海上保安庁の 4 機関で協議し、第 14 回アルゴ計画推進委員会で提案するよう求められていた。

・第 13 回アルゴ計画推進委員会以降、当機構を含めた 4 機関で協議を行い、対処方針案を作成したので、当機構が代表して発表する。

・第 13 回アルゴ計画推進委員会で報告があった韓国フロートに日本語のステッカーを貼ってもらうよう韓国のフロート投入機関へ依頼した件の報告と、日本国籍のフロートを拾得した場合の対処についての提案を合わせて行う。

### \*韓国フロートに貼付するステッカー（報告）

・第 13 回アルゴ計画推進委員会で、韓国から日本海に投入されるフロートのほとんどは、日本の沿岸を漂流または海岸に漂着し、日本の漁業関係者が拾うので、拾得されたフロートへの対処ができるように最初から韓国のフロートに日本語のステッカーを貼ってもらうよう、韓国のフロート投入機関へ依頼ができないかという意見があった。

・今年 3 月にフランスで開催された AST-13 で韓国の担当者との協議する機会があり、日本語のステッカーを貼ってもらうよう依頼した。

・韓国のフロート投入機関の韓国海洋研究所（KORDI、韓国海洋科学技術院（KIOST）に 7 月 1 日付名称変更）と韓国気象庁（KMA）が協議し、提案された日本語案のステッカーを元に、KMA の負担でステッカーを作成し、フロートに貼付してもらうこととなった。

・こちらから提案したステッカーへの記述の日本語案は、このフロートが安全な海洋観測機器であること、このフロートを海上で拾得した場合はそのまま海に戻してほしいこと、海岸に漂着したフロートを発見した場合の連絡先と所有者を明記したもので、今年 7 月以降、韓国のフロートに提案された日本語のステッカーが貼付され、日本海に投入されているとのことである。

### \*外国籍拾得フロートの国内対処方針について

・外国籍フロートを拾得した場合の対処として、第 13 回アルゴ計画推進委員会で報告したように、通常は、フロート拾得者が、AIC 経由（仲介）でフロート運用者（PI）に連絡し、その後、フロート拾得者とフロート PI 間で返送等の対処方法について協議をするというフローが、アルゴの拾得フロートに関するスキームとしてある程度決められている。

・しかし、日本の場合は、実際には、外国籍拾得フロートに貼付されているステッカーに明記されている連絡先等が英語で記述されているため、今までほとんどのフロート拾得者が、近隣の海上保安庁の保安部・保安署や水産試験場または当機構へ連絡をして、最終的にはフロート拾得者に代わり当機構から AIC に情報提供し、AIC からフロート PI に連絡されるというフローになっている。

・外国籍拾得フロート対処方法を明確にし、その負担を軽減するため、海洋研究開発機構、気象庁、水産庁および海上保安庁の 4 機関で協議した結果、アルゴ計画推進委員会の事務局を担う気象庁と当機構が半年ごとに持ち回りで、フロート拾得者の情報を AIC へ提供することを提案したい。

・ただし、以前から指摘されていたとおり、様々な状況が考えられ、フロートが漁具などに損害を与えた等、補償問題等の特殊な事情が生じた場合は、もともと我々の所有物ではなく、補償に対する責任もないので、一

切関与しないという選択肢しかない。補償問題等の特殊な事情が生じた場合は、例外として、提案のフローからは除くこととしたい。

- ・過去に韓国のフロートが拾得された際に、フロート拾得者から韓国のフロート投入機関へ、宅配業者を經由して、フロートを着払いで返送した事例があった。日本と韓国の宅配業者は提携関係にあり、その時はフロート拾得者と韓国の投入機関との間の情報交換は、その宅配業者を經由して行われた。日本国内でフロートを廃棄する場合、処分費等の経費が発生するので、基本的には、拾得されたフロートは、着払いでフロート PI に引き取ってもらうことが原則である。

- ・提案のスキームにおいて実際に想定される作業としては、フロート拾得者（仲介者含む）から事務局に連絡がきた場合、フロートを拾得した場所、フロートの状況およびフロート拾得者の情報を確認し、国外 PI のフロートであった場合に、AIC へ情報提供を行う。これと同時にフロート拾得者へ、拾得したフロートを保管する場所・期間およびフロート返送方法等についての情報提供を行う。実際には、過去の事例を参考にしながら、作業担当者間で確認しながら行うことになる。

- ・なお、フロート拾得者の情報を AIC へ提供する事例が発生した場合は、状況の周知のためにアルゴ計画推進委員会のメンバーへ通知し、一連の作業が終了した際には、その経緯、経過および結果をアルゴ計画推進委員会等で報告する。

\*日本のフロートを拾得した場合の対処方法について

- ・今年7月に小笠原沖合で遊漁船により漂流中のフロートが拾得された件について、小笠原海上保安署から海上保安庁担当者を経由し当機構に連絡があり、フロートに記載された断片的な情報を頼りに当機構で検索した結果、沖縄科学技術大学院大学（OIST）の NEMO フロートと判明し、最終的には OIST のフロート PI と海上保安庁担当者が連絡を取り合い、着払いでフロート PI に引き取ってもらったという事例があった。

- ・実際にフロート PI を検索する際には、フロートの WMO 番号や Argos-Id 等の情報により、AIC のホームページで検索を行うと、簡単にフロート PI が分かるので、フロート担当者向けに検索手順の紹介を JAPAN Argo の web サイトに掲載したいと考えている。

- ・さらに、今回拾得された OIST の NEMO フロートについては、拾得された場合の連絡先や所有者の明記がなく、Argos-Id も不完全な記述により、当機構での検索に手間取ってしまったので、OIST 等の新規フロート PI 向けに、フロートを投入する際には連絡先、所有者および Argos-Id 等の情報を明記したステッカー等を貼付するよう JAPAN Argo の web サイトで紹介することを提案したい。

質疑・応答：

花輪委員長：今の報告・提案には3つのポイントがあり、1番目は、韓国のフロートに貼りつけるステッカーの日本語の記述内容が決まり、既に運用されているという報告。

2番目は、外国籍フロートを拾得した場合に、アルゴ計画推進委員会事務局の気象庁と海洋研究開発機構が半年交代でフロート拾得者の情報を AIC へ提供するという提案があり、アルゴの拾得フロートに対する本来のスキームがうまく機能するように、アルゴ計画推進委員会がお手伝いをする。あくまでもお手伝いをする。そういう役割を担いたい。実際には事務局を担っている気象庁と海洋研究開発機構が半年交代でこのお手伝いをするという提案。

3番目は、現在、海洋研究開発機構と気象庁しかフロートは展開していないが、今後新たにアルゴのスキームの中でフロートを展開するグループ、人も出てくるかもしれないが、その人たちにできるだけ情報が自分達で分かるように、あるいは拾得されたフロートが自分達で調べられるようにしておけばよいのではないかと提案である。

特に2番目の外国籍フロートを拾得した場合の対処については、第13回アルゴ計画推進委員会

以前からいろいろと議論してきており、今回は4機関の間でこのような合意が得られ提案してもらった。この報告・提案について質問、意見はあるか。

細田氏 : 日本人が外国籍フロートを取得した場合、本来のスキームのようにAICに直接連絡をして、フロートPIと直接やりとりすることは当然あり得るが、過去の事例にはなく、必ず当機構に連絡がきているので、現実には、フロート拾得者から事務局に連絡がきてAICへ情報提供を行うことになる。

久保田委員 : アルゴ計画推進委員会事務局が、AICへの情報提供の結果を受け、海外のフロートPIと連絡をする経路はないのか。

細田氏 : 今回の提案にはその経路は示していないが、AICはフロートPIに対して拾得されたフロートおよびフロート拾得者の情報を提供するだけなので、結果的にはフロートPIから事務局へ連絡が来るとも想定される。

矢野委員 : 外国籍拾得フロートへの対処が本来のスキームで処理されれば何の問題も起こらないが、実際には、うまくいかないと想定される。本来のスキームを補完するために事務局がAICへの情報提供のお手伝いをせざるを得ないであろうという現実を踏まえて、共同事務局である気象庁の立場として、この委員会での共通の認識としていただけるよう、提案を行った。実際問題として、フロートPIから事務局へ連絡が来るとも想定されるが、そのときは適宜対処してやっていきたいと考えている。

花輪委員長 : それでは、この議題、提案について承認されたこととする。

### 3. 日本国内の新規PIに対する説明について (海洋研究開発機構 佐藤氏が説明)

説明の要点 :

- ・2011年4月にOISTが新規にフロートを購入し、OISTの研究者がアルゴ計画へデータを提供するため、AICへ直接問い合わせを行い、AICから須賀委員への連絡により、海洋研究開発機構と気象庁からOISTの研究者に対し、アルゴ計画の概略、日本におけるアルゴフロートのデータの流れおよび、フロート投入に関わる具体的な作業内容について説明を行った。

- ・このようなことが起こったのは、新規にフロートを購入した研究者が、アルゴ計画にデータを提供する際の具体的な作業や流れを説明した資料等が、どこにも公表されていないことが原因である。

- ・今までのフロート購入者は、アルゴ計画推進委員会の関係者および我々が知っている人だったので、このようなことは起こらなかったが、今後Bio-Argo等で、我々が知らない人が購入し、なおかつデータの提供依頼をすることも想定されるので、新規のフロートPI向けに、アルゴ計画にデータを提供する際の窓口を、JAPAN Arggoのwebサイトに掲載することを提案したい。

- ・日本のフロートを拾得した場合の対処方法について、細田氏から説明があった、フロートを投入するには連絡先、所有者およびArgos-Id等の情報を明記したステッカー等を貼付するようJAPAN Arggoのwebサイトで紹介したいと提案されたことへの対応については、新規のフロートPIから連絡をもらってから個別に対応したいと考えている。

- ・JAPAN Arggoのwebサイトへの掲載案としてトップページの一番下に「フロートを購入されアルゴ計画にデータを提供して頂ける方へ」として、アルゴ計画に基づくアルゴフロートデータの即時公開であるリアルタイムデータ(気象庁担当)と研究目的で使用できる高度な品質管理を施した遅延品質管理データ(当機構担当)の概要説明および、フロートのプロファイルデータ、種別、投入位置・日時などのメタ情報、さらにデータのフォーマット等をアルゴ計画に供与していただきたいということで気象庁と当機構の連絡先を記載した。

質疑・応答：

花輪委員長：これは大変結構だと思う。フロート業者からフロートを買った人に、もしアルゴ計画に参画されるのであれば、こういうことがありますよと言ってもらえるのも一つの手かなと思う。2点目は、もしアルゴ計画に登録し、最終的にデータ等を提供していただければ、品質管理をやっている日本のデータセンターで、後日、品質管理されたデータを特典として使うことができる等、この2点について強調されたらどうかと思う。

須賀委員：特典の部分は、どの様に記述するか少し工夫する必要がある。フロート業者については、当機構で取引のある業者に、かなり説明はしているが、なかなか理解してもらえないところがある。現在、アルゴフロートとして投入する場合には、アルゴのステッカーを貼ることになっており、業者は受注の際に、アルゴフロートかどうかを発注者に確認することになっている。この点をもっと徹底しなければいけないと思っている。

花輪委員長：それでは、JAPAN Argo の web サイトに掲載する等、ここで承認されたこととする。

#### 4. アルゴシンポジウムの開催について（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

説明の要点：

- ・この件については、第13回アルゴ計画推進委員会で、共同事務局の気象庁と当機構で、アルゴの成果や有益性をアピールする一般向けのシンポジウムを企画できないかという提案があり、気象庁と当機構で検討し、ある程度具体的な形になってきたものを提案するので、承認していただきたい。

- ・シンポジウムの目的としては、一般の人に海洋観測の重要性を知ってもらい、アルゴ計画の概要および海洋観測におけるアルゴの位置づけについて紹介することである。

- ・実際、アルゴ計画のことを全然知らない一般の人に紹介するのは、大変いい機会だと思う。さらに、我々の活動や科学的成果、あるいはアルゴによって社会や産業にどのように役に立っているかということを紹介し、なおかつ我々はこれから何を目指していくのか、海洋観測と共にアルゴの将来について議論をする場を設けたいと考えている。

- ・シンポジウムの内容として、アルゴ計画のももとの趣旨である、地球温暖化や気候変動のメカニズムの解明における最前線の説明、あるいは、アルゴが身近な天気予報や気候予測とどのように関係し、アルゴや海洋観測がどう重要なのかということをお話し合うこと。また、アルゴというのは、例えば他国 EEZ 内でのアルゴ観測のように、ある程度 IOC の実施者の中で認められ、非常に国際連携が進んでおり、国際的に協力をしながらやっているという特徴があること。

- ・パンフレット案として、荒波のところからアルゴフロートが深いところから浅いところまで浮いたり沈んだりして観測を行い、それが全球にたくさん展開されて、気候変動や気象観測にも役に立っているというイメージが盛り込まれている図を当機構の広報とともに作成した。

- ・シンポジウムのタイトルは、「気候予測のための海洋観測の最前線～小型自動観測ロボット「アルゴフロート」が伝える（語る）現在（いま）と未来（これから）～」という案で考えている。

- ・シンポジウム開催の概要は、平成24年12月2日の日曜日の午後、一橋大学一橋講堂で、高校生、大学生以上で、可能であれば若い人を対象に聞いてもらいたいと思っているので、日曜日の開催を計画したが、協力をお願いしたい。

- ・総合司会（ファシリテーター）の候補としては、当機構でも何回かお願いしている、ニッポン放送のアナウンサーの上柳氏をお願いすることを検討している。

- ・このシンポジウムの主催は、当機構が務めさせていただき、共催として気象庁、後援としてアルゴ計画推進委員会をお願いしたい。また、後援または協力という形で、アルゴ計画推進委員会のメンバーの水産庁、海上保安

庁、外務省、文部科学省、国土交通省にお願いしたい。

・シンポジウムのこれらの案内は、いろいろなところに配布をしていくとともに、ファシリテーターの上柳氏は、ラジオ番組を通じていろいろアナウンスしていただけるようなので、それをお願いしたいと思っている。

質疑・応答：

花輪委員長：この提案について、気象庁では共催について検討することだが、水産庁、海上保安庁、外務省、文部科学省、国土交通省もできれば後援等いただきたいということで、それぞれ持ち帰ってご検討をお願いしたい。その際に、シンポジウムの詳細が必要な場合は、海洋研究開発機構へ問い合わせいただきたい。なお、アルゴ計画推進委員会の後援について、この場で決めることができるが、アルゴ計画推進委員会として承認してよいか。

花輪委員長：それでは、アルゴ計画推進委員会のシンポジウムの後援について、ここで承認されたこととする。そのほかの関係機関は、決まり次第、事務局へ報告していただくということにする。なお、シンポジウムのタイトルについては広報が得意な、海洋研究開発機構や気象庁で、もう少し検討してもらい、今から変えても良いこととする。

#### 【総合討論】

花輪委員長：先程、須賀委員から AST-13 の報告をいただいた。久保田委員からも OceanObs'09 前後でアルゴのコアミッションの維持から維持と拡張の方向に展開されたのはなぜかという質問があったように、私なりに外から見てみると、アルゴ計画を進めてきた人達が、この 10 年以上やってきて相当自信がついたのだと思う。そして OceanObs'09 のときも極めて評価が高かった。AST の共同議長の D. Roemmich 氏も、アルゴ成功の秘訣や要因を分析し、今度は積極的に打って出よう、打って出られる時期になったのではないかというふうにも思える。しかし、それは国際アルゴという枠組みでの話であり、日本において、同じようにアルゴの持続と拡張が当てはまるのか、その時期にあるのか、そのために何が必要か、といった分析、あるいは議論が必要ではないかと思う。そういうところで議論を進めていきたいと思う。

それでは、須賀委員から、問題提起をお願いしたい。

須賀委員：国際的には、ユーロとオーストラリアがフロートの投入数を伸ばし、特にオーストラリアは、日本を抜いて、IMOS (Integrated Marine Observing System) の一環としてハイペースでフロートを投入しており、年間に数十億円相当の資金をかけ、アルゴだけではなくブイやグライダー等を組織的に展開することを進めている。オーストラリアは海洋観測システム構築に関しては世界をリードしており、国の政策としてこういうものを進めている。

ユーロもヨーロッパ全体でアルゴを研究インフラと位置づけて、アルゴを持続し、なおかつ自分たちの興味のあるところには集中投入し、global Argo mission 以外のミッションも積極的に行っている。

アメリカでは、現在 NOAA が、研究部門の予算でアルゴを行っている。現業部門の予算での実施に切り替わると、過去に熱帯のブイであったように、経費は上昇したのにデータの取得率が下がるという事態に陥ってしまうのではないかと懸念があるが、その方向に動きつつある。しかし、NOAA 自体が資金を止めることは当面考えていないようである。なおかつ生物地球化学観測網の展開もかなり大がかりに進めようとしているということで、global Argo mission の持続は、それなりにだんだん固まってきていると思われる。

主な国は足場を固めて、次の展開に向けかなり組織的に動き出している。先程、久保田委員から



の質問に答える中でも触れたが、GOOS (Global Ocean Observing System : 全球海洋観測システム)はこれまで気候モデリングのための物理観測を行ってきたが、GOOS を物理観測だけではなく、生物地球化学や生態系観測にまで広げることによって、より社会に直接役に立つような情報提供、サービスにまで持っていこうという機運に OceanObs'09 以降なっている。

日本ではそういう動きに対して、必ずしも対応がうまくできていない。例えば、個別に生物地球化学フロートに興味を持っていてやりたいと思っている研究者はいるが、必ずしも組織的には動いていないので、具体的な動きに結び付きにくい。アルゴ計画推進委員会の枠組みで、そのような動きを推進することができるかなど、こういう問題について議論できる場としては非常に限られていると思う。これまでのコアミッションを推進してきたアルゴ計画推進委員会の立場から、日本として、global mission の維持からアルゴの拡張までをどのように進めればよいかについて議論していただきたい。

花輪委員長 : コアミッションの拡大について、どのように納得し、これに対する資金をどのようにして得いくのかというところが問題である。

須賀委員 : コアミッションは、global Argo mission という形に修正されたが、緯・経度3度毎に展開・維持するという意味ではそれほど変わっていない。日本の場合は、必ずしも政策としてやっているわけではなくて、研究費を繋いでやっているという状況にあるが、オーストラリアやヨーロッパは政策としてやっている。コアミッションを持続するために、日本で政策として動いていけるのかという点が1つ。それとは別に、拡張するためにはコアミッションとは別予算で、あるいは、別の人がやるかもしれないが、発展させていくことが果たして可能なのか。また、日本として、やったほうがよいのであれば、どのように進めたらよいのか。生物地球化学や生態系観測の研究者は、GOOS のような全球の観測システムに馴染んでいないということが、国際的にも問題だと思う。1つ言えることは、日本は、昔から水産庁や気象庁が、いろいろなところで生物地球化学や生態系観測を、かなり組織的に行ってきたという実績があり、そういうものをうまく組織化できれば、実は日本はかなりこの分野をリードできるポテンシャルがあると思うので、そういうところから議論ができればと思っている。

矢野委員 : 現業として海洋観測を行っている気象庁の立場からすれば、アルゴのコアミッションの維持、拡充というのは、我が国としてしっかり進めていくべきだと思う。ただ、現実の問題として、現在、当庁の場合は観測船を使った観測もあり、フロートも投入し、海を知ることは本当に重要であると説明しつつ一所懸命やっけても、予算当局の理解がなかなか得づらく、予算面で厳しいものがある。ただ、現在の状況としては、海洋基本計画が改定されるという機運もあり、そういう議論の過程で何か前向きな意見を出していけないかと考えている。

最初のアルゴ計画導入のときには、おそらく海洋コミュニティーや、サイエンスのコミュニティーが主導的な立場を果たしていただいていたと思うが、生物地球化学や生態系観測についても、海洋コミュニティーの中で議論を集約していただき、そういう方面からの働きかけてもらうことが、まず必要ではないか。

花輪委員長 : 日本のアルゴ計画は、もともと振興調整費で発足させようというのが最初の意図で、実際にはミレニアムプロジェクトになり、海洋研究開発機構、気象庁、海上保安庁および水産庁が計画に加わり予算化された。基本的には研究費モードであるが、それが現業になると削減の対象になってしまう。そのことについて、日本のアルゴ計画の1期から2期のときにも少し議論があり、やはりまだ研究費モードで進めることが良いという主張で継続してきている。今度は2期から3期へというところで、どのようにすべきかということだろうと思う。



一つの動きとして、日本のサイエンティスト（80万人ぐらい）が、日本学術会議という純粋に学術研究としてどうあるべきかを議論する場があり、そこで大型計画のまとめを行っている。2010年に最初に出された43課題の中で、2011年3月に地球惑星科学関係の小改訂版というものが出され、その中に海洋が取り上げられている。3年毎の大改訂版として、今年の秋以降2013年に出るので、アルゴは非常に大事ということで盛り込んでいくことが非常に重要である。2011年の小改訂版には、アルゴも入っているので、引き続き大事だということで出していくのが、1つの手ではないか。

2つ目は、アルゴというのは、大型だけではなく、分散型の測器であるという1つの特徴から小型のプロジェクトにも馴染むので、大型研究でなければいけないではなく、Bio-Argoのような多少小さなプロジェクトで、成果を出すことで、全体に展開できるのではないかと考えている。

道田委員：研究プロジェクトだからこそ資金を確保しやすいという面があると思う。NOAAでさえインフラだと言った途端に切り捨てようという状況があり、研究プロジェクトが続いているという位置づけで継続していくのも1つの選択肢だと思う。しかし、現時点でアルゴは、最近流行りのオペレーショナルオーシャングラフィックに対して、強力な基本ツールであることは間違いないので、継続する方向に議論を持っていく必要がある。

また、学術会議や海洋基本計画にアルゴを盛り込み、それを実際にやる場合、船舶観測とアルゴが全体の中でどう位置づけられるのかということを繰り返し議論していくことが必要だと思う。

もう1点は、10年前に構想としてあったグライダーが、現実のものになっており、これから10年経つと、全然違う測器が出てくる可能性が十分あるので、そういうことも含めて、もう少し広く議論していく必要があると思う。これに関連して、1つの情報として、8月2~3日に、柏の気象海洋研究所で岡氏がコンビーナーで、アルゴ時代における船舶観測の役割という趣旨のシンポジウムがあり、今ここでしようとしていることに近い議論が、若手の研究者を中心に行われるので、関心のある方は参加して頂きたい。

花輪委員長：一方で研究船との関係で、研究船を主に使っている人達からは、アルゴをどういう位置づけにするとよいのかというのが、また議論の対象になっていることも確かだろうと思う。

道田委員：海洋観測のインフラという意味で、アルゴが優れているのは、データが完全フリーということで、非常に優れた、進んだデータポリシーを持っていることを、もう少しうまく宣伝するのも、1つの手かなと思う。しかし、完全フリーだと参加しないという国が出てくる可能性があるのも、そこが難しいところではあるが、これだけうまく成功すると、アルゴのデータポリシーが、他のデータも含めたデータポリシーの突破口になるのではないかとと思うので、そういう観点を頭に据えて議論するとよいと思う。

須賀委員：OceanObs'09のConference Statementに海洋観測システムのデータポリシーとして、可能な限りリアルタイムに全面公開しようということが書かれており、アルゴの成功により盛り込まれたともいえる。アルゴに携わっている者として、このデータポリシーは非常に優れているということを確認した上で議論していく必要があると思う。

久保田委員：須賀委員に質問で、AST-13の報告で、Euro-Argoの新たな法的枠組みというのは、具体的にはどのような法的なことなのか。

須賀委員：ユーロの中で、11カ国ぐらいの閣僚がサインして、国ごとに台数等を決めてEuro-Argoをやるという意味である。

久保田委員：それは観測台数だけなのか。例えば、領海等についてどうか。

須賀委員：global Argon missionの枠組みでは、EEZ問題等への対応はIOCの決議に基づくものが適用されるはずで、アルゴを推進する立場にある国は、通常、他国のアルゴが自国のEEZに入ってきて、

問題ないと宣言しており、その枠組みで進むということだと思う。

久保田委員：ヨーロッパの地球モニタリングの能力を高めていこうという枠組の GMES (Global Monitoring for Environment and Security) の Security とは、どういう意味のセキュリティーなのか。

須賀委員：自分達に影響があるところに関しては、自分達はその手段を持って、自分達で測れるようにしておかなければいけないという意味のセキュリティーだそうである。

道田委員：我々がここでイメージしているオペレーショナルオーシャングラフィックとして、海洋観測をしっかりとしたものにするために、条約や法的な枠組みを作ったらよいのではないかというような議論が前回の IOC 執行理事会であり、その後、議論は進んでいないが、IOC の場でも取り上げられているように、我が国の海洋コミュニティがどういう態度を取るべきかを、しっかりと議論して、IOC に臨む必要が出てきているのではないかという気がしている。

須賀委員：関連して、アルゴは水温・塩分だけのルーチン観測だという主張で、他国の EEZ 内でも観測可能となっているが、Bio-Argo や資源に関係するパラメータの観測となると、多分認められなくなる。GOOS を生物地球化学や生態系観測にまで広げていこうという動きが出てくると、必然的に法的な枠組みをしっかりとさせないとできないというような議論が出てくるということだと思う。

花輪委員長：海洋研究開発機構で、アルゴの次期目標・計画をどのようにするというような議論はされているのか。

河野委員：仲間内の話ではあるが、アルゴのない世界は、もうあり得ないので、当機構として、これをどの様に維持していくのか、拡張と合わせて維持していくことを考えている。しかし、一方でデータをオープンにすることは重要だが、自由に手に入るデータに出資する気にならないというのが大きな問題であるとの議論があり、当機構の中でも同様な議論が起こっていて、その対応が難しいところである。

花輪委員長：これは結論が出るような話ではなく、今後も議論しつつ、一つ一つ手を打っていかねばいけないようなものだと思う。いろいろなやり方があり、1つだけやればいいということではなく、興味を持った研究者が研究費を取るような努力をするというのが一方であって、もう一方では、やはり国として承認してもらい、大型計画の中に入れてもらう。それは海洋基本計画の中でもアルゴという言葉が入らないかもしれないが、それを示唆するような文言が入ることが望ましいということに入れる努力をする等々やっていかないとだめなのだろうと思う。結論が出ない話ではあるが、引き続き時間があつたら、アルゴ計画推進委員会で議論していきたいと思う。

花輪委員長：ここで1つ、海洋研究開発機構の北沢氏より、前回議事録 11 頁の議題「AIC による沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービス」について、どのようになったのかという質問があり、その後の状況について教えて頂きたい。

鵜川氏：第 13 回アルゴ計画推進委員会では結論が出せなかったもので、海洋研究開発機構と外務省の担当者で細かい話を詰めた上で、外務省内で確認するという結論になっていたかと思う。その後、細田氏と調整し、外務省内の関係課室に確認を取り、問題ないという結論になった (外務省から平成 24 年 2 月 1 日付で、当該通知サービスの我が国対応方針に関する気象庁・海洋研究開発機構から出された提案を了承する旨、回答があった)。

花輪委員長：それでは、外務省内での確認が取れているということで、第 13 回アルゴ計画推進委員会で提案された AIC による沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービスにおける我が国の対応について承認されたこととする。

## 【閉会】

司会：次回は JAMSTEC が事務局を担当し、12 月頃に開催する。