

第7回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成20年12月2日（金） 14:00～17:10

場所：海洋研究開発機構東京事務所6階会議室

出席者：花輪公雄委員長，道田豊委員，松山優治委員，
柳淳委員（代理出席：落合裕貴氏），生川浩史委員（代理出席：山本治氏），
飯田貴次委員，鈴木昭久委員（代理出席：片桐康孝氏），
北村佳照委員，佐藤敏委員，大嶋真司委員（代理出席：加藤氏），
水野恵介委員，須賀利雄委員

- * 開会の挨拶（海洋研究開発機構 四竈氏）
- * 各委員およびオブザーバーの自己紹介を行った。
- * 配布資料確認
 1. 第7回アルゴ計画推進委員会議事次第（海洋研究開発機構）
 2. 第6回アルゴ計画推進委員会議事録（案）（気象庁）

【前回議事録の確認】

四竈氏：前回の議事録は委員会に出席された方にはすでにお送りしており，修正すべきところは修正している．更なる修正点があれば今週中に連絡して頂きたい．

- * 花輪委員長により，議事に入る．

【議題1：国内・国際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（海洋研究開発機構 四竈氏が説明）

説明の要点：

- * フロートの展開状況について
 - ・ 現在3,200台を超えるフロートが稼働中．
 - ・ 日本はアメリカに次いで2番手の展開数を維持している．
 - ・ 北半球に比べて南半球で，特に，南インド洋と南大西洋でフロートが不足している．
- * 極域のフロートについて
 - ・ 北極では，海洋研究開発機構の北極グループでPOPSを2台投入した．氷に気象用の基地を設け，そこから海中に伸びた1000mのケーブルに沿ってフロートが上下に動いて観測する．このシステムは氷と共に移動．
 - ・ 南極の氷の下でも観測可能なフロートが展開．氷の下では，音源を用いて位置を特定するレイフォスシステムを利用．ドイツのアルフレッドウェゲナー研究所が多数投入．
- * 様々なセンサーをつけたフロートについて
 - ・ 溶存酸素，濁度，有機物，散乱光，クロロフィル，下向き照度等を測るセンサーがフロートに付いてきている．フランスで盛んに行われている．フランスが開発したPROVORにいろ

いろなセンサーをつけて試験的に展開している。

- ・ゾウアザラシのような動物に小型の CTD センサーをつける marine mammal も AIC (国際アルゴ情報センター) から公開されている (データの信頼度にはまだ問題がある)。イギリスが盛んに実施。
- ・生物系のセンサーがフロートに付いてきているのは研究を進める上で武器になるが、一方で生物資源を推定する上で有効なので、排他的経済水域における沿岸国の権益を侵すことになりかねない。アルゼンチンが強硬な態度に出ている。アルゴの今後の発展を考える上で、解決すべき問題である。

* 2008 年度 JAMSTEC フロート展開について

- ・ JAMSTEC, 気象庁, 水産庁, 海上保安庁, 水産総合研究センター、大学、高校等の航海に加え、水産大学の耕洋丸および水産総合研究センターの開発調査センターがチャーターする第八白嶺丸に今年度から新たにフロート展開に協力して頂く。
- ・今年度は 24 航海で 80 台投入予定。現在まで 38 台投入済み。
- ・ JAMSTEC むつ研究所が地元の小学校に出向き、アルゴ計画について宣伝し、フロートに寄せ書きしてもらった。このフロートは白鳳丸 KH-08-3 航海で投入した。
- ・寄せ書きフロートの位置や観測結果は Argo JAMSTEC のホームページで見られるようになっていく。

* 漂着フロートについて

- ・今年 5 月に四竈氏がフィリピンのネグロス島に出向き、現地の沿岸警備隊からフロートを 1 台引き取った。
- ・今年 11 月には 1 台のフロートがフィリピン・ミンダナオ島沖で漁船に捕獲された模様である。捕獲されたフロートはそのまま船上にあるようだ。ミンダナオ島ジェネラル・サントス市の沿岸警備隊司令官に協力を要請しているが、まだ船舶の特定ができていない。
- ・フィリピンには各国のフロートが漂着している。漂着フロート問題を解決する上で、公式なルートあるいは仕掛けが必要だと考える。

* Final GODAE シンポジウム (11/12-11/15 フランス・ニースで開催) について

- ・11/13 に開催された Argo Round Table に四竈も参加した。JAMSTEC は今後 5 年間はアルゴ計画を推進すること、深層まで測れるフロートを開発しつつあることを話した。
- ・GODAE に入力する観測データシステムとして、アルゴと高解像度衛星水温データが非常に有効で成功していることが評価された。いずれも持続的なシステムとなるよう要望があった。
- ・GODAE は今後 biogeochemical process や ecosystem を積極的に取り込む。また、現在の basin scale から shelf, coastal region に対象を広げる予定。特に、coastal region は例えば流出した原油漂流予測、波浪・高潮等の operation や application の範囲が広い。
- ・coastal region は観測データの空白域であることをどう解決するのが問題と考える。
- ・local process を観測する上で、グライダーが活用されている。例えば、ヨーロッパグライダーセンターによるフランス・リヨン湾沖合いの沈みこみや US Navy による台湾付近の観測が挙げられる。
- ・今後の GODAE は GODAE Ocean View (Science) と ET-OOFS (Operation) に分かれる。
- ・GODAE Ocean View には 4 つのタスクチームを置く (Intercomparison and Validation, Observing System Evaluation, Coastal Ocean and Shelf Seas, Marine Ecosystem

Analysis and Prediction).

- ET-OOFS (Expert Team-Operational Ocean Forecast Systems) は JCOMM に置かれ、その任務は海洋予測の科学的・技術的な面に対してレビューと助言をしていくことである。

質疑・応答：

水野委員 :最後のスライドにある GODAE の結論について、アルゴに対応する結論はあったのか？

四竈氏 :この場では出なかった。今後の一つの目標は来年 9 月に開催される Ocean Obs'09 で Argo がどんな目標を掲げるかである。そのために来年 3 月までにアルゴの white paper を作る。この中で今後 10 年間にわたるいいスローガンが出ればいいと思っている。今日の総合討論で皆さんで議論できることを期待する。

松山委員 :日本ではアルゴフロートに生物系のセンサーをつけた実験はやっているのか？

四竈氏 :溶存酸素とクロロフィルセンサー付きのフロートがある。電力中央研究所の北島さんが開発した pH センサーをつけられれば、二酸化炭素の観測ができる。そのためには、センサーのドリフトをどう解決するかが問題と考える。解決策の一つとしては、2000m より深層まで観測するフロートの開発が挙げられる。例えば 3000m ではナチュラルな変動幅が小さいので、そこで気候値を使ってキャリブレーションができる。スクリプスでは深層まで観測するグライダーを開発。このグライダーの浮力調整装置をうまく利用したフロートを近いうちにフィールドに持っていくと聞いている。

水野委員 :フィリピンでのフロートの回収について、以前フロートが漂着した際、現地で爆弾じゃないかとコーストガードに届けがあった。今回も騒ぎになっては困ると考え、以前作ったコネクションを利用して緊急的に対処した。日本とフィリピンとの関係なので、外務省の方と連絡を取り合って対応するのが正式であろうが、これについて外務省から何かコメントがあれば頂きたい。

落合氏 :在フィリピン大使館を通じて、フィリピン政府関係者に概要を説明し、必要に応じ、対応を依頼することは可能であると考えられる。

花輪委員長 :marine mammal については、初期の目的はアルゴではなく、marine mammal の生態系を調べるためにつけたのか？サイエンスの興味からやっているのか？

四竈氏 :そのとおりである。

2. 「海洋の健康診断表」のための中層フロートによる観測（気象庁 林氏が説明）

説明の要点：

- * 平成 20 年度フロート観測計画
 - APEX フロート 15 台を日本近海へ来年冬季春季航海で投入予定。プロフィール深度は 2025dbar, 観測サイクルは 5 日。
- * 現在までのフロート運用状況
 - 17 年度から開始し、購入台数は合計 45 台。現在運用中のフロートは 28 台で、停止したものが 15 台。未投入が 2 台。達成率（フロートが投入から 2 年間順調に観測を続けると仮定した場合に期待される観測数に対する、実際の観測数の割合）は 93%。
- * 海況解析現業モデル解析値へのアルゴデータのインパクト実験結果

(1) システム

- 使用したシステム：北西太平洋海況予測システム (MOVE/MRI.COM-WNP) .
水温・塩分結合鉛直 EOF モードを用いた 3 次元変分法を利用.
- 解析期間：2000-2007 年.
- 同化サイクル：5 日毎
- 外力 (大気) データ：JRA25/JCDAS (気象庁長期再解析/気候データ同化)
- 同化 (海洋観測) データ：MGDSST (全球日別海面水温解析), 海面高度計軌道直下データ (TOPEX/Poseidon, ERS-1/2, Jason-1, ENVISAT), 0-1500m の現場観測水温・塩分プロファイル (WOD02, GTSP, GTS).
現場観測がない場合には, 水温・塩分結合 EOF モードによる海面高度データからの推定値となる.

(2) アルゴデータを解析に利用する/しないの 2 つの同化結果の比較

- 観測データ個数：アルゴ以外の観測データは日本近海で非常に多い。一方, 外洋域では近年アルゴフロートが満遍なく分布し, ほとんどがアルゴフロートによる観測データ.
- 2007 年水温平均値の比較：アルゴなし解析値は, 黒潮続流南方において, 100m 深で高温・400m 深で低温のバイアスが見られる。海面高度データから成層を強く推定する可能性を示唆.
- 2007 年水温標準偏差の比較:アルゴなし解析値は 100m 深黒潮続流域南方で変動幅が小さい.
- 2007 年 3 月混合層厚の比較:アルゴなし解析値は黒潮続流域南方で混合層厚を過大評価.
- 2007 年 24N 北向き輸送量の比較：年平均輸送量はほとんど変わらないが, アルゴなし解析値は年変動幅が過小評価.
- アルゴデータにより, 解析値 (初期値) が補正され予報精度向上が期待される。現在, 異なる初期値で予報実験を実施中.

質疑・応答：

花輪委員長：混合層厚の定義は何か？

林氏：10dbar の密度から 0.03kg/m^3 密度が大きくなったところを混合層深とした。

花輪委員長：輸送量の定義は何か？

高槻氏：南北速度 (V) に 0-2000m の厚みをかけて計算。

花輪委員長：インパクト実験について, アルゴなし実験では海面高度データから経験的に見積もった水温・塩分プロファイルが主に与えられる。実際には推定された T/S 変動と違う変動も起こるので, アルゴデータを入れるとより変動の幅が大きくなる。

水野委員：アルゴあるなしで実験しているのか？アルゴなしは船の観測で, 水温・塩分データ両方か？それともほとんどのデータが水温か？

林氏：データの数は水温が多い。

水野委員：アルゴデータを入れることによって結果に差が出たのは塩分データが増えたからなのか？海面高度データから経験的に水温・塩分を推定するアルゴリズムをアルゴあるなしに関わらず使用しているのに, どうして差が出るのか？

花輪委員長：観測データはないけれども水温も塩分も衛星高度計データのフットポイントには与え

ている。アルゴデータを入れないと観測値の水温は残っているけれども、水温・塩分は依然として海面高度データから推定したものも入っているからではないか。

水野委員：しかし、系統的な結果の違いが見られている。これはなぜ起きるのか？

北村委員：リアルタイムに入ってくる海面高度データを水温・塩分鉛直構造に統計的に変換している。解析海域の中で領域をいくつかに分け、その領域毎に過去の観測データに EOF 解析を施し、第 12 モードまで使用して水温・塩分構造を統計的に推定。したがって、MOVE システムは海域分けで水温・塩分構造がかなり決まっている。一方、アルゴはその場所の観測値であるので、このような海域分けで特性を与えているところがどの程度ノイズになるかを議論しなければならない。これを変えてショックが減ってくるかどうかを検証できると思う。

水野委員：観測データの時空間的な均一性がない状態で、それがゆがみを生んでいるのではないかと思う。

花輪委員長：推定された水温・塩分変動とずれた変動をしたときには変動を拾えない。

北村委員：過去の観測データも時空間的に均一ではないが、アルゴも観測データは 1 ヶ月に 1 グリッド 1 個程度。同化システムは 5 日に 1 回のサイクルで解析をしているので、入れる同化のデータが何日くらい系の中に残るかというような時間スケールがいくつかある。現状のアルゴのような 1 ヶ月に 1 グリッド 1 個のデータによりうまく合うような最適化をする必要がおそらくあると考える。

花輪委員長：続けて解析して頂きたい。

松山委員：このデータを使うことはかなり平滑化していることを意味しているのではないか？

高槻氏：EOF モードに分けているけれども高さと海域に分けて入れているので、中がすべて同じになっているわけではない。ある程度均一と考えられる海域として決めている。

松山委員：400m までの観測データの数は XBT が非常に効いているのか？500m 以下のデータはアルゴがなければ急激に減るといったことはないのか？

高槻氏：観測データ数は 1000m くらいまではそんなに大きな差がない。XBT ラインが減ってきていることが効いている。気象庁と水産庁の hydrography がかなり多いので、塩分が少ないというわけではない。Argo 以外のデータでは、緯度経度がきれいなラインになっているところは塩分データもある。

花輪委員長：斜めのラインは XBT でしょう。

高槻氏：その中には東北大学の観測も含まれている。

花輪委員長：XBT 観測は最盛期全世界で一年に約 50,000 点だったが、22,000~23,000 点に減っている。

高槻氏：XBT 観測がアルゴに取って代わっていると考えてもいい。

3. 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・水産総合研究センター 渡辺氏が説明）

説明の要点：

* 平成 20 年度アルゴフロート稼働状況／予定

- ・ 現在稼働中のフロート 9 台（すべて等密度面追従型フロート）

内訳：北海道区水産研究所 5 台（2005 年 7 月 12 日投入）

東北区水産研究所 4 台（2008 年 3 月 5 日投入）

- ・ 稼動終了 1 台. 2003 年 9 月 17 日に投入し, 2 月 3 日以降通信途絶.
- ・ 待機中 1 台 (クロロフィルセンサー付 APEX)
- ・ JAMSTEC からの投入依頼. 今年度 9 台を予定.
- * これまでのフロート展開状況
 - ・ 2001 年から現在まで, 合計 15 台の等密度追従型フロートを親潮域で投入. すべて Argo 計画の一環としてデータ登録済み.
 - ・ これまでの研究成果
 - ① 北太平洋中層水の形成過程.
 - ② 親潮から混合域への大型カイアシ類輸送
- * 「複数トレーサー解析による混合水域中層の起源水成分の分布と変動の解明」(科研費：東北水研・清水)
 - ・ 目的：2 つの親潮起源水が簡単には超えられない風成循環境界をどのように横切って混合域形成に寄与するか？
 - ・ 東北区水産研究所でオプトード付き等密度型追従型フロートを 4 台購入し 2008 年 3 月 5 日に投入 (26.3kg/m³に設定). 若鷹丸航海で A ラインに投下し, 順調に観測継続中.
 - ・ 4 台中 1 台は 6 月下旬に回収したが, その後 9 月に再投入した.
 - ・ 今後の予定: オホーツク海水, 東カムチャツカ海流水の混合過程を詳しく調べる. 水温・塩分だけで両者の判別は難しく, オプトードの溶存酸素データを用いて区別する.
- * 水中グライダーの導入【続報】(東北水研・伊藤・清水・寛)
 - ・ 東北沖合の海洋表層の混合層の変動機構を明らかにすることを目的として, 混合層厚や環境パラメータの広域自動観測可能なスローカム水中グライダーを導入.
 - ・ 水中グライダー観測テスト経緯.
 - 2007 年 7 月：購入.
 - 2007 年 9 月：初回テスト.
 - 海底探知センサーの異常, CTD・DO・Chl-a データの転送オーバーフロー, 伝導度センサーのドリフト.
 - 2008 年 3 月：調査. 伝導度センサードリフト改善, DO センサーコネクタが電蝕, 漏水頻繁発生.
 - 2008 年 9 月：調査. 海底探知センサー改善, DO センサーコネクタ部強化, フレームをカーボンからアルミに変更. リチウム電池に変更し寿命を 1 ヶ月から 3 ヶ月に延長.
 - ・ 水中グライダーの現状
 - (1) アルミフレーム, リチウム電池への変更により全体のバランス制御にかなりの時間を要したが, 運用の見込みはついた.
 - (2) 2008 年 9 月航海で約 5 日の観測を実施し, 漏水の発生が無いことを確認
 - (3) 現在 CTD センサーに小さなノイズが発生するが, この点をクリアにして 3 月航海で 3 ヶ月連続観測を実施したい.
 - (4) Rutgers 大学で GUI 環境でのグライダーオペレーションソフトの紹介をうけた. このソフトの導入を検討中.

- ・ 将来は主に親潮・黒潮観測をグライダーで行いたいと考えている。
- * FRA-JCOPE への利用（中央水研・海洋データ解析センター）
 - ・ JADE：日本海が対象。2008年5月から開始。1/12度格子。九州大学との共同研究。
 - ・ FRA-JCOPE：2007年4月から開始。1/12度格子。JAMSTECとの共同研究。
 - 海面水温・海面高度（衛星観測）、現場水温・塩分プロファイル（各調査機関・大学・アルゴフロート等、水産試験研究機関の定線調査）を同化する。
 - ・ アルゴデータのインパクト実験。亜熱帯モード水の水温・塩分再現値と観測値を経年的に比較。アルゴデータが入ると、変動が観測値に近くなる。このモデルも気象庁と同様に海面高度で規定されている。現場データが無い場合には、亜熱帯モード水が低温・低塩分になるが、観測値を入れることによって観測に近づいている。現場データが必要、また、モデルの改良も必要である。
- * QC用CTDデータ提供について
 - ・ 海洋データ解析センターがデータの流通を担う。QC用CTDデータは従来通り提供できるようにしたいと考えている。
 - ・ 水試データは内部でQCしている最中である。JODCにも2001年までのデータを提供できる予定である。

質疑・応答：

- 水野委員：グライダーの将来的なオペレーションの図を見ると、日本海側でのグライダーの運用は無いが、それはなぜか？
- 渡辺氏：特に意味はない。日本海側は観測が沖までであるように見える。手薄なのは特に黒潮域で、そこを埋めるように考えている。
- 水野委員：日本海側の観測はしばらくは続くのか？
- 渡辺氏：いつ崩壊するかはわからない。危機感是非常にある。沿岸の観測は水産系がかなり担うと考えられるので、崩壊させていけないと考えている。
- 四竈氏：何台のグライダーでカバーするのか？
- 渡辺氏：太平洋の北側と南側でそれぞれにひとつずつで2台。
- 北村委員：グライダーの位置はGPSかジャイロを利用して精度良く取れ、強流帯でもこのような観測がコントロールできるということか？
- 渡辺氏：海中では推測航法で動き、海面に出たときに位置確認をして位置補正する。
- 花輪委員長：伊藤さんに話を聞いたところ、このようなオペレーションをどうやればいいのかは今のところわからないという答えだった。グライダーとアルゴで満遍なく観測するのは夢だが、こういうオペレーションの実現は難しいかもしれない。
- 松山委員：グライダー観測は時化で影響されないのか？
- 渡辺氏：オペレートしているときは問題ないと考えられる。
- 松山委員：時化が問題にならないのであれば、むしろ日本海で使用したほうがいいのではないかと？
- 道田委員：グライダーの将来的なオペレーションの図の緑のハッチは何を表しているのか？
- 渡辺氏：沿岸観測でカバーしている範囲ではないかと考えられる。このあたりが産卵場や漁場になっている。ここでは漁業があるので、オペレーションでは難しいところを表している。

【議題 2：国内・国際アルゴ計画の進捗状況（データ処理管理）】

1. 9th Argo Data Management Meeting の報告（気象庁・JAMSTEC）

リアルタイム QC（気象庁 菅野氏が説明）

説明の要点：

* 9th Argo Data Management Meeting について

- ・ ハワイ大学で開催
- ・ 各国（米，印，韓，英，独，仏，中，豪）のアルゴデータ管理関係者が出席

* 主要課題：アルゴのシステムティックエラーへの取り組み

- (1) 各種データファイルの充実
- (2) システムティックエラー問題
- (3) 遅延モード処理の遅れによる問題発覚の遅れ
- (4) 南半球の新しい CTD データの必要性

ここでは、(1) と (2) について述べる。

(1) 各種データファイルの充実

<現状>

- ・ プロファイルデータ以外は記録が不完全で、利用が限定的。
- ・ フォーマット制定当時に比べ、現在は記述すべき内容が変化し必要な情報が入らない。
- ・ アルゴトラジェクトリデータが不十分で利活用に障害が多い。

<対応>

- ・ テクニカルデータ：フォーマット変更案が承認され、各 DAC が新フォーマットで全てのファイルの再作成を開始する。
- ・ メタデータ：可変ミッション型フロートへの対応案が提示された。
- ・ トラジェクトリデータ：フォーマット追加案と遅延モードファイルの追加が提唱された。さらに検討が必要。

(2) システムティックエラー問題（特に圧力センサーエラー）

- ・ GDAC の多くのデータが圧力補正していない。
- ・ リアルタイムデータでも補正值を入力すべき。2009 年 1 月までに全 APEX フロートに対して実施。
- ・ 遅延モード QC ではリアルタイム QC よりも高度な補正を実施。
- ・ アルチメトリ QC は一部では有効であるが、問題ないデータを異常と判断する事例もある。

[補正方法および問題点]

- ・ 10 日前の海面圧力を利用して、圧力補正。
- ・ APEX の海面圧力はフロートのタイプによって異なっており、取り扱いを間違えている DAC がある（日本は正しく取り扱っている）。
- ・ リアルタイムの圧力補正の実施状況が DAC によって異なる（日本は実施プロファイルと実施していないプロファイルが混在）。
- ・ 補正量の参照とする海面圧力値の良否を判断する国際基準がなかったが、新基準が制定された。

- ・ アルチメトリ QC とは、アルゴプロファイルから算出した海面高度と海面高度計データを比較することによって、圧力エラーを起こしているフロートを検出すること。
- ・ アルチメトリ QC は IFREMER において定期的な実施が決定。各 DAC・遅延 QC オペレータはこの結果を参照して疑わしいフロートを調べ、必要な補正等を行う。

質疑・応答：

花輪委員長：アルチメトリ QC について、具体的にはどうやっているのか？

菅野氏：海面高度計データとアルゴプロファイルから算出した力学高度データとの比較する。はずれているものはスパイク、継続的にずれているものはオフセットと判断。時系列でもチェックし、ドリフトの有無をチェックする。

花輪委員長：これで海面圧力をチェックできるのか？

菅野氏：補正はプロファイル全体に効く。補正によってプロファイルが上下する。

花輪委員長：そのくらいも検出できるのか？

菅野氏：その可能性がある。

Delayed QC (海洋研究開発機構 中村氏が説明)

説明の要点：

* 遅延データ処理の状況

- ・ GDAC 登録率は 2008 年 5 月時点での 42%から 12 月 1 日時点で 55%にまで上昇。
- ・ 1 年以上経過したデータでは 67%が遅延モードデータにできている。
- ・ 新規フロート投入数を上回る遅延モードデータを出している。
- ・ 中国・オーストラリアは展開フロート数が増え、達成率が下がっている。
- ・ 9 月末時点でバックログ（観測から 1 年以上経過した未公開遅延データファイル）消化率は全体で 59%であり、「バックログを 20%まで減少する」という目標は達成できなかった（このような状況でも、日本は処理量が増えたので評価された）。
- ・ 技術的課題は確実にクリアされつつあるにも関わらず、達成できなかった大きな理由の一つとして人材が定常的に不足していることが挙げられる。
- ・ 日本では、年間では処理データの収支がほぼ釣り合っているが、その約半数は観測後 1 年以上経過したデータなので観測後 1 年以内のデータの処理量を更に増やさなければバックログの消化は進まない。

* アルゴのシステムティックエラー

- ・ 遅延モード QC ではどのように補正するかはまだ議論中。
- ・ 既知のシステムティックエラー
 - (1) Paine, Ametec 社製圧力センサーの異常：菅野さんが話した方法で補正可能。
 - (2) Druck 社製圧力センサー異常：snowflake (圧力センサー内のショート) は補正不可能。microleak (圧力センサー内でのオイルのわずかな漏れによりマイナス側にシフトする現象) は APEX apf8 コントローラ欠陥と重なった場合、補正不可能。
 - (3) Cell thermal mass エラー：補正可能。ただし、正確な浮上速度データが必要。
 - (4) TBTO 汚染：塩分補正対象
 - (5) Salty hook：塩分補正対象

- (6) 原因不明の高塩ドリフト：原因不明. 1年以上稼動したフロートを回収して調べる必要がある.
- ・ アルチメトリ QC は、変動が大きい海域ではバイアスが検出できず、また、変動が小さい海域では 2-3cm 程度のバイアスは検出できない. microleak の検出が難しい.
- * QC 用参照 CTD データについて
- ・ 利用方法 1 : reference data set に組み込み, 塩分補正ツールによる補正塩分の計算に利用. 9th Argo Data Management Meeting で OW 法の公式運用が承認された. OW 法に利用するデータを Coriolis が年 4 回ペースで更新することが決定.
 - ・ 利用方法 2 : 補正ツールに利用せず, ツールの補正值の検証に用いる (目視判断).

質疑・応答 : なし

【議題 3 : その他】

1. Japan Argo ホームページの研究成果欄の扱い (海洋研究開発機構 中村氏が説明)

説明の要点 :

- * Japan Argo ホームページの研究成果欄の現状 : Argo JAMSTEC の成果欄のコピー. JAMSTEC 以外の成果はほとんど反映されていない.
- * 下記を議論して頂きたい.
 - ・ 掲載の継続は必要か?
 - ・ 掲載の対象はどうするか? 学会発表は含めるのか?
 - ・ 誰がどこから情報収集するのか?
 - ・ JAMSTEC 版や Project Office の HP に掲載される Bibliography との関係はどうするか?

質疑・応答 :

花輪委員長 : JAMSTEC の中では完全に行われているのか?

中村氏 : 研究者側から申告を受けてホームページを更新する形を取っている. 研究者から挙がってこないと情報がない. JAMSTEC 内でももう少し徹底すべきではないかと考えている.

花輪委員長 : 一般に、競争的資金等をもたらしたプロジェクトではこれを行うのは当たり前. しかし、ファンドが別々の状況で、網掛けていかに情報を集められるかが問題になっている. どの程度集めるのかがポイントである. UCSD のスクリプスのアルゴのホームページも biogeography があるが、完璧ではない. Argo Project Office ホームページにも論文リストがあるが、全部を網羅しているようではない.

中村氏 : 詳しい情報収集方法は分からない. AST メンバーからのインプットと文書検索を使って、「アルゴ」や「プロファイルフロート」というキーワードでひっかかったものの中を見て判断し、リストに追加しているようだ.

花輪委員長 : アルゴフロートのデータを使った英文・和文論文 (口頭発表は省く) をできるだけ情報を収集する程度でいいと思う.

松山委員 : アルゴデータを使った人に情報を送ってもらうことをどこかでアナウンスしてはどう

か？

水野委員 : ミレニアムのようなファンディングエージェンシーからお金を取ってきたプロジェクトでは研究成果リスト公開は当然である。Japan Argo は統一的なファンディングがない連合体であるが、ゆるいプロジェクトと考えて、できるだけ出したほうが良いと思う。どこかの事務局で苦勞して集めるやり方では負担になるので、参加グループから定期的に情報を送っていただくような協力がほしい。英文論文はできるだけ情報が欲しい。口頭発表は無くてもいいと考える。

須賀委員 : Japan Argo に載せる研究成果は、Japan Argo に関わっているかどうかにかかわらず日本人がアルゴデータを利用して出した結果を掲載するという位置づけでいいのか？

水野委員 : アルゴプロットを使って観測していても全くアルゴの観測データを出さない人もいる。一応、Japan Argo である以上はアルゴデータを出しているというゆるいくくりがあると思う。

須賀委員 : アルゴデータだけを利用している人もいる。Japan Argo に関わってなくてもデータを利用して成果を出すことはこれから増えるであろう。そのような成果も載せたほうが、「日本人もアルゴデータをたくさん利用し成果を上げている」というアピールになり、宣伝としての利用価値もあると考える。

水野委員 : そうだとすると、Japan Argo 研究成果欄の作成・更新を誰がやるのか？という問題がある。AIC 等の国際機関に任せればいだろう。日本でまとめる意味は何か？誰が情報更新の面倒を見るのか？も問題である。

花輪委員長 : お二人の意見はそう違わない。JAMSTEC が労力を使わずに情報を収集できる方法があればいいということだと思う。例えば、今回の 5 月推進委員会までに各省庁が絡んだ英文・和文論文リストを送るようになる等の具体的なアクションプランがあればいいと思う。学会等で宣伝してもすべてを網羅するのは難しいだろう。完璧じゃなくても JAMSTEC に過大な負担にならないような仕組みを作ればいいのではないかと。

水野委員 : 了解した。

北村委員 : 「アルゴデータを利用した成果を半期に一回 Japan Argo に連絡いただきたい」と幾つかの学会のメーリングリスト等でアナウンスしたらいいのではないかと JAMSTEC には Japan Argo のホームページの維持・更新をお願いする。事務局が情報を集める。論文だけでなく総説はあってもいいのではないかと？

花輪委員長 : 6, 11 月の推進委員会に向けて、幾つかの学会にメーリングリスト等でアナウンスし、成果リストを集める。Japan Argo ホームページでも情報提供をアナウンスする。収集した情報を年に 2 度程度で更新する。ひとまずそこから始めたらどうか？

中村氏 : Japan Argo ホームページでも登録できるフォームを作成したらどうかと考えている。

松山委員 : 賛成。

花輪委員長 : フォームの作成を宜しく願います。

中村氏 : 了解した。

【総合討論 (アルゴの将来像について)】

1. UNESCO IOC 政府間海洋学委員会執行理事会の報告

花輪委員長 : 上記について、特にアルゴ関係について道田委員から報告願います。

道田委員 : GOOS の議題の中で、フィリピンで回収したフロートについて、フィリピンの協力を感謝すると発言した。このような活動をエンカレッジするような発言が他国からあった。議事録には残っていないが、このような活動の重要性が認識された。残念なことに、この発言時にはフィリピンの代表者が退席していた。

花輪委員長 : 反映していただいたことに感謝する。

2. アルゴの将来像について

花輪委員長 : 海洋関係で近々の会議は来年 9 月 21 日から 25 日に開催される Ocean Obs '09 (オーナイン) である。1999 年フランスのサンラファエロで最初の会議が開かれた。Abstract は査読ありの本として出版された。これがその後数年から 5 年の海洋観測の指針となった。次の会合が Ocean Obs '09 である。須賀さんは実行委員会に入っているのか？

須賀委員 : 組織委員会には入っていない。私もメンバーになっている OOPC(Ocean Observation Panel for Climate)の議長エド・ハリスンが共同委員長をしており、OOPC でもこの議論をしてきた。

花輪委員長 : 日本は 372 台を展開していて世界第二位である。いろんなセンサーつけて世界をリードしている。アルゴ関係で何か新しい提案をしたい。わが国のアルゴとしてどういう方向に持っていったらいいのかを議論したい。議題が漠然としているので、須賀さんのほうから何か提案があればお願いします。

須賀委員 : 3rd Argo Science Workshop と Ocean Obs'09 の説明。

説明の要点 :

* OceanObs'09 'Ocean information for society: sustaining the benefits, realizing the potential' について

- ・ 2009 年 9 月 21-25 日にイタリア・ベニスで開催。
- ・ 目的 :
 - ① OceanObs'99 で立てた観測計画に基づいて実現した観測システムを評価し、その社会的利益を確認して、そのポテンシャルを浮き彫りにすること。
 - ② 今後 10 年の観測システムの発展に関する国際的なコンセンサスおよび計画を作る。
- ・ OceanObs'99 では気候をターゲットにした観測システム構築が目標であったが、今回はこれに加え、エコシステム・炭素・化学が入ってきている。
- ・ 主要な観測手段・項目ごとにグループで 1 つの Community Whitepaper を提出 (アウトラインは 11 月 15 日までに提出。本提出は 2009 年 3 月末まで)。これに加え、個人あるいは小グループから Additional Contribution を提出 (2009 年 3 月末が提出期限)。これらを基に、Plenary talk は 2009 年 5 月末、meeting draft は 2009 年 8 月末までに作成される。

* 3rd Argo Science Workshop について

- ・ 2009 年 3 月 25~27 日に中国杭州で開催。
- ・ 目的 : アルゴの有用性の評価、将来の方向性の検討。OceanObs'09 に投稿する Argo White Paper へのインプット。
- ・ アルゴデータのメリット、アルゴ計画にどのような修正を加えたら研究がさらにプラスになるか等のコメントがそれぞれの研究発表中に述べられることを期待。

* AST の Ocean Obs'09 への対応スケジュール

2008 年 11 月 15 日 : OceanObs'09 の Call for Whitepapers に応じて”Argo Community Whitepaper”のアウトラインを提出

2009 年 3 月初旬 : AST メンバーによる分担執筆

2009 年 3 月 21-23 日 : AST-Exec.MTG および AST-10 で検討

2009 年 3 月 25-27 日 : ASW-3

2009 年 3 月 27-28 日 : ASW-3 からのインプットを Whitepaper に盛り込む

2009 年 3 月末 : Argo Community Whitepaper 投稿

・Community Whitepaper 以外にもアルゴに関連した多くの Contribution がなされることを期待 (締め切りは 2009 年 3 月末まで).

* Argo Community White Paper の Outline

- ① アルゴのオリジナルな目標に向かってどのように計画を進めてきたか (プログラムのデザインのレビューも含める).
- ② 他の global observing system とどのように統合されて使われてきたか, あるいは関係してきたか.
- ③ global な気候変化のシグナル (貯熱量, steric sea level, 水循環) の検出について
- ④ アルゴプログラムを活用した③以外の研究成果について
- ⑤ アルゴデータを用いたオペレーショナルな再解析および同化モデル等のインパクト
- ⑥ 将来の展望 (新しい技術, 新センサー, サンプリング海域等).

花輪委員長 : 前回の OceanObs'99 では, 20-30 の community white paper が出ている。それぞれの community 代表者だけが行って議論すればいいであろうということになるが, そうではなくて, コミュニティ全体に知らせたい。個人の観点からの研究等を Additional contribution を提出してもらい, 多数の方が出席してもらって構成になる。Argo Community White Paper のアウトラインを見て, 感じるのとは 2 つ。一つは, アルゴは成功したプロジェクトであること。それに比べて⑥が弱い。これはしょうがない。アルゴが成人したということ。今から⑥を我々が膨らませるかが問題。

須賀委員 : AST でも⑥が弱いという指摘があった。①から⑤までのことをもっときちんとやるために, やらなければならないことがたくさんある。例えば, システムティックエラーへの対応など。これらをきちんとやるのが一番大事なことで, それによってはじめて当初の目的を遂行することができる。しかし, それだけではやはり不十分で, アルゴの発展のためには, より多くの他のコミュニティを巻き込んで, 貢献していくことが重要で, ⑥が重要。夢のある提案をどんどんして, 少しでもアイデアを出していくべき。

花輪委員長 : 気象庁ですでに議論されていることがあるか?

北村委員 : 個人的に話す。省内では議論をしているが, まだここには出せるレベルではない。測ることだけでは駄目である。アウトカムまでのセットの議論をしなければならない。目的に応じてもっともプラクティカルな観測はどういうものかという議論をしなければならない。Surface のデータの供給源はアルゴであろう。気象庁としてどれだけ寄与できるかはわからないが, アルゴをベースにしたインフラの中で, このデータをど

のように同化で利用するか。ASTの中に、データ同化や予測モデルの専門家が十分に入っていない。White Paperを作る際にこれらの専門家を招待して、もう少しアルゴを核にしたシステムの部分の議論を深めたほうがいい。

花輪委員長：⑤に絡めてか？⑤をきちんとやるために⑥にインプットするということか？

北村委員：⑤は現状ということだと思うが、それをどのように decadal あるいは中緯度域の予測に広げるためには何が足りなくて、そのためにアルゴに何が求められるかという議論を専門家を入れて行ったほうがいいのではないかな。もう一つは、物質循環やエコシステムの中でどのようにアルゴを利用するかだろう。

花輪委員長：海上保安庁ではどうか？

佐藤委員：アルゴで話できることはあまりない。海上保安庁では、ミレミアムプロジェクトで短波レーダーを設置した。アメリカ東西岸で短波レーダーが設置されているが、新設は止まっている。その理由は、電波免許が国際的にすべて実験局という形で割り当てられ、恒久的施設に電波が割り当てられない状況であること。国際的な動きとして、短波レーダーに電波を割り当ててほしいという要望がある。日本でも港湾局を中心として国内の対応帯が作られている。Communityの一覧に current meters があったが、短波レーダーの電波の割り当ての件はそこに持っていく話があるのだろうかと考えている。

花輪委員長：水産庁ではどうか？

飯田委員：水試の定点観測点があったが、予算の問題があり観測を維持するのが難しい状況である。今までのデータを無に帰さないように何とか続けたいと考えている。それを踏まえてアルゴをどのように活用していくのかを本庁で議論し始めているところである。実際にそれを担うのは水研センターになるかと思う。アルゴをどのようにうまく取り込んでいくのかについては解析センターに非常に期待している。漁業で利用するにはいろんなセンサーがほしくなる。少なくともクロロフィルセンサーはほしい。溶存酸素センサーも入れたい、他も入れたい、あれもこれもということになる。アルゴデータは実際 FRA-JCOPE やいろいろなところで利用させてもらっている。アルゴの利用をどうやって膨らましていくのかはこれからだろう。アルゴは非常に重要なプロダクトであると考えている。

渡辺氏：グローバルな視点と沿岸に近い狭い視点と両方持っていないといけない。グローバルな視点はまさにアルゴと重なる。広域に生息するまぐろや鯨への対応環境を考えると、利用できると考えている。一方で、漁業者も含めてニーズという点では沿岸が大きい。アルゴの推進という点では、貢献が難しいかもしれない。両面見なければならないが、現場で研究等やっている側から言うと、沿岸の要望が大きい。

花輪委員長：今日は議論第一回目としてブレインストーミングをするのが私の意図である。

松山委員：ミレミアムするときには日本の長期予報精度を 75%まで挙げることであった。そういう意味では、気象庁の貢献は大きい。船舶観測データの少ない冬季荒天海域や極域にアルゴデータがあることが非常に重要。それが今後の海洋学全体を発展させるのではないかなという期待が大きい。さらにこれを継続が大事。現在問題になっている温暖化に対してもモニタリングとして重要なデータを提供してくれる。業務という意味でも貢献している。海鷹丸で毎年南極海に航海しているが、その航海で空白域にアルゴフロー

トを展開することに積極的に協力している。

道田委員 : アルゴの最初のアイデアから 10 年、3000 個の目標を達成して非常に成功した。来年の Ocean Obs に向けて、ポストアルゴが問題になっている。アルゴが非常に成功した理由の一つは、最初のデザインが絞られていたことだろう。無人で荒れた海でもグローバルに展開すればほぼ均一に観測できる。この特徴をフルに生かすターゲットが非常に明快だった。ポストアルゴをやるには次の絞られたターゲットは何か？ということをお Ocean Obs やそれが終わった直後に議論する必要があるだろう。自分のアイデアは整理されていないが、明確なターゲットを絞ることが重要だろう。

水野委員 : モデル等で外洋での重要性がわかっているならば、regional model を作成して沿岸にも恩恵があるだろう。遍く皆さんの役に立っているはず。自分はアルゴはまだ 1 歳だと考えている。3000 個の目標を達成したのは昨年 11 月。また、今日の発表でもデータ等にも混乱があり、これまで試行錯誤を繰り返して現在に至っている。これからは混乱はあるであろう。オペレーションに簡単に移行できるとは思えず、次の 10 年も技術的には苦勞するだろう。信用できるグローバルな偏りのないデータがアルゴによって観測できて、それが 10 年 20 年と続いてはじめて decadal 変動等がわかってくる。これは科学的にもオペレーショナルにも非常に重要である。コアな部分はオリジナルなアイデアを大事にし、1 歳を 5 歳、10 歳にできるようにしたい。そして、他の機関でももっとやって頂きたい。さらに、「この海域は密に入れたらどうだろうか？」等の研究の提案や、センサーの開発など、科学の多様性に対しアルゴが貢献する可能性を秘めているので、研究者の方々の知恵を出して頂いて、発展性を探りたい。ただし、コアの部分は守ってやり続けなければならないと信じている。

花輪委員長 : このアルゴ計画をプロトタイプアルゴだとすれば、新しいアルゴは冠をつけたアルゴであるべきと考える。Biogeochemical プロセスにするなら例えば Bio アルゴにするなど。炭素は C-アルゴがだいぶ前から提案されているがまだ発車していない。プロトタイプアルゴと発展系のアルゴは明確に区別して、スタンダードを作る。今だんだん混乱しつつある状態で、そうしないとさらに混乱するだろう。次回も議論を継続したい。

【閉会】

四竈氏 : 次回は 5,6 月に気象庁の事務局で開催する。