

第 13 回アルゴ計画推進委員会 議事次第

日時：平成 23 年 12 月 12 日（月） 14:00～17:00

場所：海洋研究開発機構 東京事務所

14:00～14:10 開会、自己紹介、前回議事録確認

国内アルゴ計画の進捗状況（観測関連）

14:10～14:25 アルゴフロートの展開状況・計画（海洋研究開発機構）

14:25～14:40 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁）

14:40～14:45 水産庁及び水産総合研究センターによるフロートの展開状況・計画
（水産庁）

国内アルゴ計画の進捗状況（データ処理関連）

14:45～15:15 第 12 回アルゴデータ管理会合報告（気象庁・海洋研究開発機構）

15:15～15:20 アルゴに関する研究成果（事務局）

15:20～15:30 休憩

国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢

15:30～15:40 国際アルゴ計画に関連する国外の情勢（海洋研究開発機構）

15:40～16:05 AIC による沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービス（海洋研究開発機構）

16:05～16:30 拾得されたフロートの事例・拾得フロートの扱いの対処方針について（海
上保安庁・水産庁・気象庁・海洋研究開発機構）

16:30～17:00 総合討論

17:00 閉会

第 13 回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成 23 年 12 月 12 日（月） 14:00～17:10

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、菅宮真樹委員（代理出席：鶴川裕美氏）、井上諭一委員（代理出席：福山幸生氏）、中山一郎委員（代理出席：一井太郎氏）、安藤正委員、長屋好治委員、河野健委員、須賀利雄委員
（大石英一郎委員、大嶋真司委員欠席）

* 開会の挨拶（海洋研究開発機構 須賀委員）

アルゴ計画は順調に進展している。気候変化の検出に資するデータを供給するということにとどまらず、そのデータは、科学及びオペレーションの様々な分野で活用されており、10 月に開催された WCRP 公開科学会議でも重要性が認識されるなど、国際的にも高く評価されている。この委員会は日本のアルゴ計画を推進するための重要な委員会であり、幅広い視野からのご議論、ご助言を今回の会合でも宜しく願います。

* 各委員およびオブザーバーが自己紹介を行った。

* 長屋委員より海洋情報部が築地から青海に移転した旨の紹介がなされた。

* 配布資料確認

1. 第 13 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 13 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 12 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 12 回アルゴデータ管理会合報告（海洋研究開発機構）
7. 研究成果登録（海洋研究開発機構）
8. 国際アルゴ計画に関連する国外の情勢（海洋研究開発機構）
9. 「AIC による沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービス」への対応（付録 AIC からの通知例）
（海洋研究開発機構）
10. 漂着・漂流中のフロートが拾得された場合の流れ（海洋研究開発機構）
11. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁）
12. 第 12 回アルゴデータ管理会合報告（気象庁）
13. 水産庁及び水産総合研究センターによるフロートの展開状況・計画（水産庁）
14. アルゴフロートの拾得について（海上保安庁）

* 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意見を伺い、それを反映したものであるが、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週間を目途に意見を事務局で受け付け、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について

- ・29の国と地域がアルゴ観測網の展開に参加、2011年10月末時点で3472台が稼働中。新たな参加国（南米・アフリカ諸国）も展開している。
- ・JAMSTECは、平成23年度は70台の通常型フロート、25台の酸素センサー付きフロートを展開済みまたは予定である。「北西太平洋重点観測についての表明」に基づき、北太平洋を中心としてフロートを展開した。不具合のあった一昨年度購入分の PROVOR フロートについては、既に投入済み49台のうち9台が通信途絶となっている。
- ・平成23年度は官公庁や高校の練習船、民間の船舶を用いて22航海で95台を投入予定であり、既に79台が投入済みである。
- ・INBOX 計画においては25台の酸素センサー付きフロートを展開した。現在、酸素センサーの品質管理方法等について検証中であり、それが終わり次第 GDAC にデータを提供予定。当該フロートは投入から約1カ月間は投入点付近を漂流していたが、その後は観測網が崩れて西方に移動していった。現在、生態系変動観測チーム、モデリングチーム等と連携してデータの解析を進めている。
- ・その他の事項として、POPS（氷上ブイ観測）を今年4月に設置したが、8月に通信途絶。民間船（日本郵船（株））でも投入がなされた（3月に5台、11～12月に7台）。文部科学省気候変動適応研究推進プログラム課題「気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実利用化」において、アカイカの漁場解析・予測に資する大気・海洋・低次生態系結合データ同化システムへのデータ提供のため、青森県水産試験総合研究所の開運丸により12月に溶存酸素及びクロロフィルセンサー搭載生態系変動観測用イリジウムフロート1台を三陸沖に投入予定。
- ・平成24年度は、アルゴフロートについては北太平洋を中心として平成23年度とほぼ同程度の規模の展開を予定しており、民間船の活用も継続予定。アルゴ相当フロート展開として、溶存酸素センサー付フロートを20台程度投入予定。平成24年4月に北極チームのPOPSを設置予定。熱帯チームのニューギニア沖にイリジウム通信フロートを1台投入予定。
- ・2年後のフロート分布予測図から、北太平洋のうち中部太平洋に空白域が生じる可能性がある。アルゴ観測網の密度を十分に維持するため、この海域に重点的に投入しなければならないが、把握できている航行船舶が少ないため、この海域を航行する船舶の情報があれば提供いただきたい。

*AIC（Argo Information Centre：アルゴ情報センター）による投入計画に対するスコア情報の提供について

- ・AICによる投入計画に対するスコア情報では、JAMSTECが投入したフロートのスコアはハワイ沖に展開したスコアは高く、アルゴ計画への貢献が高くなっている。一方で日本近海ではスコアが低い。このスコアには拘束力は無いが、このスコアを参考として投入計画を策定するようにしている。

*イリジウム通信障害の報告

- ・平成 23 年 10 月から 11 月にイリジウム通信障害が生じた。イリジウム通信のダイヤルアップ方式・ショートバースト方式の両方に障害が発生した。
- ・ダイヤルアップ方式は障害期間が長く、1 カ月程度の通信途絶期間が生じた。ショートバースト方式は 1 日のみ通信途絶。
- ・イリジウム通信フロートはデータ記録機能があり、ダイヤルアップ方式ではデータを取得できたが、ショートバースト方式ではタイミングの問題でデータは一部取得できなかった。
- ・イリジウム通信フロートは双方向通信が可能であるため、フロートの挙動をコントロールできるというメリットがあるが、このような長期にわたる通信障害が生じるとコントロール不可能になるリスクがある。特に、グライダーなど常時挙動を監視する必要がある観測機器では致命的な問題になる恐れがあるため、メーカーや代理店に対して今回の障害について情報提供と注意喚起を行った。

＊混合層格子化データの提供開始について

- ・Argo JAMSTEC 及び Pacific ARC (太平洋アルゴ地域センター) から、混合層格子化データの提供開始。全球のアルゴフロートデータを用いて、2 度格子で 10 日及び 1 カ月毎の混合層深度、及び混合層内の水の特性の全球マップとデータセットを提供。今後も様々なデータセットを一般・研究者向けに提供する予定。

＊JAMSTEC で投入した Core Argo と Argo equivalent フロートの数の推移

- ・JAMSTEC で投入されたフロート数の推移は前回委員会から特に変化していない。

質疑・応答：

花輪委員長：スコアの付け方であるが、機関毎あるいは国毎に付けられるのか。

細田氏：投入したフロートの所有者毎・機関毎にスコアが付けられる。AIC に予め登録した投入計画に対し、その時点のフロート分布状況・空間密度や寿命を考慮して算出される。結果は AIC のホームページ上で誰でも閲覧可能であり、投入予定のフロートに関するアルゴ計画への貢献度を確認できる。

久保田委員：イリジウム通信の障害は扱っている会社が違うからダイヤルアップ方式とショートバースト方式で通信障害発生期間の違いが生じているのか。この問題はアルゴ以外のイリジウム通信機器にも影響しているのか。

細田氏：扱っている会社は同じであるが通信方式が違う。ダイヤルアップ方式は途中で他の通信会社が介在している。ダイヤルアップ方式の障害は原因が報告されたが、ショートバースト方式はまだ報告されていない。

久保田委員：両方式の障害の原因が同じかどうか分からないのか。

細田氏：ダイヤルアップ方式とショートバースト方式では仕組みが違うので、問題の原因が同じかどうか分からない。

久保田委員：この問題はアルゴフロート特有の問題なのか？一般的なものであれば、フロートデータ通信以外で問題が起きてもおかしくない。

細田氏：ダイヤルアップ方式については、国際電話会社と一般電話回線との間で障害が起こり、国際電話会社を変更したことで解決したとイリジウム通信会社の代理店から報告を受けた。海外の研究者が扱うフロートに関して通信障害が起きたという話は聞いたことがなく、おそらく日本国内独自の問題と思われる。また、アルゴフロート以外の観測機器や電話で障害が起きたという報告も聞

いていない。

久保田委員：我々が知らないだけで他に起きている可能性はないのか？

細田氏：それを含めて代理店に問い合わせているが、まだ回答はなく不明である。

花輪委員長：イリジウム通信も一般の通信回線と同じなので安全かと思っていたが、そうでもないのか。

細田氏：一般の電話とデータ送信は違うのかもしれない。今回代理店と障害について情報交換した際、データ送信で利用しているユーザーが非常に少ないために、代理店側でデータ通信サービスがあまり重視されていない印象を受けた。このため、障害が起こった際ユーザー側の環境の問題と判断して問い合わせを行っていなかったユーザーにも、ユーザー側の環境の問題ではないことが判明した時点で代理店に積極的に問い合わせしてほしい。多くのデータ通信ユーザーがいることを代理店に理解してもらうことで、扱いが良くなる可能性がある。

久保田委員：これをフロートだけの特殊事例ではなく、イリジウム通信全体の障害であるとして対処してもらうことはできないのか。

細田氏：一般に使用されている電話にまで影響を及ぼしているのであれば、もっと騒ぎになっていると思われるが、そうはなっていないので、データ送信特有の問題なのかもしれない。

道田委員：AIC から提供される投入計画に対するスコアは、計画毎のスコアではなく、スコアの全球マップが公表されているべきではないかと思うが、そうなのではないのか。

細田氏：全球マップとして公表されているのは 3 度格子内に稼働しているフロートの台数と、稼働フロートの寿命を考慮した密度分布図である。

道田委員：スコアの評価の仕方の考え方だと思うが、PI が提供する投入計画に対してスコアを計算するのではなく、現時点でのスコアが分布図として出され、それが定期的に更新されていけば、投入計画が立てやすくなるだろう。

細田氏：現時点で AIC から提供されているのは 6 度格子内に存在するフロート数と寿命を考慮してどのくらい貢献度があるかを示す図である。スコア分布図については AIC へリクエストしてみることも可能かもしれない。

2. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁 上原氏が説明）

説明の要点：

＊平成 23 年度観測計画について

- ・ 34 台を投入予定。このうち 18 台（日本東方 12 台、日本南方 6 台）は投入済み。

＊フロートの運用状況

- ・ 気象庁では平成 22 年度から年間 27 台を購入している。現在運用中のものは 39 台、最近 1 年間に投入したフロートは 31 台、最近 1 年間に運用停止したフロートは 19 台。

＊イリジウム通信型中層フロート

- ・ イリジウム通信型中層フロートは台風接近・通過時における海洋表層の水温・塩分データ取得をターゲットにしている。現在は運用試験段階である。
- ・ 運用試験では双方向通信により台風が通過・発達する時にその海域の海洋表層を集中的に観測するように設定する。具体的には海面から 500dbar までを 2dbar 毎に観測し、これを 1 日毎に行う。
- ・ 気象研究所と連携して台風予測モデルへの利用が可能か検討する。

- ・平成 23 年 6 月にイリジウム通信フロート（APEX）を 3 台投入した。台風接近時（7～9 月は 1 日毎の観測）と通常時（10 月以降は 10 日毎の観測）とで観測ミッションの変更を実施した。
- ・台風第 6 号がフロート稼働域を通過した。この時の台風の中心気圧は 935hPa と低い。台風通過時、全てのフロートで海面水温の低下（最大で 5.3℃）を観測した。海面塩分については 2 台で上昇、1 台で低下を観測した。海面塩分の変化に違いが見られたのは台風との位置関係によるものと考えられ、具体的には塩分の上昇は台風の接近に伴い鉛直混合が発達したこと、塩分の低下は台風接近に伴う強雨による塩分希釈及び低塩分水の水平移流等が原因であると考えられる。混合層は台風通過前に 20m 程度であったが、通過後 60～80m まで発達した。
- ・台風第 12 号は日本に上陸し大きな被害を与えた台風であるが、フロート付近を通過した時の中心気圧は 980hPa と高い。同台風の接近に伴い海面水温の低下及び混合層発達が観測されたが、台風第 6 号及び第 9 号と比較して水温や塩分について顕著な変化は観測されなかった。

＊イリジウム通信障害について

- ・10 月上旬に通信障害が発生し、11 月上旬まで続いた。現在は正常にデータを受信している。
- ・イリジウム通信社代理店からの報告によると、原因は米国イリジウム社と日本国内を結ぶ長距離電話回線の不具合によるものとのことであった。
- ・通信障害が発生している間、プロファイルデータを受信できず、気象庁で運用しているリアルタイムデータベースでの提供が出来なくなったことが問題。しかし、フロートはプロファイルデータを内部で保存しており、通信障害期間に観測したデータは通信復旧後に全て受信している。
- ・復旧まで 1 カ月以上かかった。代理店を通じて米国イリジウム社にサービス改善を求める。

＊イリジウム通信フロートの今後の予定

- ・長期的な展望としては、今後も引き続き気象研究所と連携してイリジウム通信フロートデータの台風予測へのインパクトを調査する予定。
- ・今年度投入したイリジウム通信フロートによる観測は来年度も実施予定。台風発生時期の 7～9 月に海面から 500dbar までを毎日観測する予定。

質疑・応答：

花輪委員長：気象研究所との連携はどのようになされるのか。

安藤委員：気象研究所と共同で行う研究と位置付けている。最終的には現業の台風予測モデルに海洋表層の観測データを入れることを考えているが、現在の運用試験はそこにつなげるためのベーシックな研究と考えている。

花輪委員長：ぜひ進めてほしい。

長屋委員：運用状況について、運用停止したフロートは洋上を漂流しているのか？それとも気象庁で保管しているのか？

上原氏：運用停止したフロートは海面あるいは海中を漂流している。

3. 水産庁及び水産総合研究センターによるフロートの展開状況・計画

（独）水産総合研究センター 中央水産研究所海洋・生態系研究センター 渡邊氏が説明）

説明の要点：

*アルゴフロートデータの利用報告

- ・ 亜熱帯循環系の輸送の時間スケールを確認することを目的として利用している。これにより、伊勢海老等の水産資源の卵・幼生・仔稚魚の輸送の解明、また、放射性物質の亜熱帯水系への影響の解明につながると考えている。
- ・ 2003 年 12 月に投入した表層漂流型フロート（40dbar を漂流）が、投入後亜熱帯循環を一巡して黒潮続流を漂流した。このフロートに着目する。
- ・ 黒潮続流の南に投入後、2004 年夏頃には小笠原辺りまで南下、北緯 16 度まで南下し、その後 1 年くらいかけて北緯 20 度～25 度の間を西に運ばれ、その後黒潮に乗って投入海域付近まで戻った。亜熱帯循環西側の一巡にかかる時間は 2 年から 2 年半。
- ・ 表層ブイの軌跡と比較し、1980 年代から最近まで表層ブイの中で、亜熱帯循環を一巡したブイは 3 件。一巡にかかる時間は 1 年半から 2 年半。
- ・ 黒潮の沖に流されたときに続流により滞留するブイも存在。
- ・ 放射性物質も希釈されながら 1 年半から 2 年半で広がっていることを示している。
- ・ 北緯 20 度以南まで南下する場合もある。もう少し南にはウナギの産卵場がある。ウナギの幼生もこのような循環に乗って移動していることも考えられる。

*グライダーの運用について

- ・ 次回の推進委員会で紹介できると思う。

質疑・応答：

安田委員：フロートが南下するルートは特定のルートが存在するのか。

渡邊氏：フロートは 1 例しかなく、この場合は伊豆海嶺辺りをうろうろして、その東側を南下した。表層フロートの場合は、もう少し西側に入って南下するものもある。何によるものかは分からない。

久保田委員：黒潮続流域での動きと南下とは関係があるのか。

渡邊氏：黒潮の蛇行から発生した冷水渦に入り込んでしまうとなかなか抜け出せない、ということである。それと南下することとの関連性はまだ分からない。

久保田委員：2つのメカニズムは違うのかもしれない。

【議題 2：国内アルゴ計画の進捗状況（データ処理関連）】

1. 第 12 回アルゴデータ管理チーム会合報告（気象庁・海洋研究開発機構）

第 12 回アルゴデータ管理チーム会合報告（気象庁 星本氏が説明）

説明の要点：

*第 12 回アルゴデータ管理チーム会合報告

- ・ アルゴデータ管理チームとは、国際アルゴ計画のデータ管理に関する調整を行うチームのこと。構成メンバーは、アルゴデータセンター（DAC）を務める各国機関、世界データセンター（GDAC）、全球アーカイブ機関、遅延品質管理担当機関、アルゴ運営チームのメンバー、アルゴ情報センター技術調整官等。
- ・ 通常の活動は電子メールによる意見交換及び議論を行う。
- ・ 年次会合を秋に開催。
- ・ 第 12 回アルゴデータ管理チーム会合は 11 月 16 日から 18 日まで韓国・ソウルで開催され、事務局は KMA

(Korea Meteorological Agency) であった。今回は、15 日に第 3 回トラジェクトリワークショップが開催された。

- ・参加者は関係機関 11 カ国から 42 名。日本からは、気象庁と JAMSTEC が参加。

*第 12 回アルゴデータ管理チーム会合の主要議論事項

(1) アルゴ計画全体の進捗状況

- ・アルゴ計画全体の進捗状況としては、3044 台が稼働中で目標の 90%を達成。フロートの寿命が延びている。
- ・フロートの投入数は米国、豪州に次いで日本は 3 位。南アフリカ、ギリシャ、サウジアラビア、チリ、エクアドル、ケニア、フィンランド、ノルウェーなどが新たに参加している。
- ・JCOMMOPS は船舶をチャーターしてフロート投入を実施している。

(2) メタ情報ファイルの新しい記述方法

- ・メタ情報ファイルとはフロートの所有者・センサーの型番等のフロートの基本情報、漂流深度・観測周期等の観測設定、投入位置・時刻等の投入時の情報等を記述するファイルのこと。
- ・イリジウム通信等の双方向通信が可能となりフロート投入後に観測設定を変更できるようになったが、現行では複数の観測設定を記述できないため、新しい記述方法が必要となった。
- ・観測設定の種類に応じて、数セットの `Configuration_Parameter` をメタファイルに記述することに決定。

(3) トラジェクトリファイルの品質向上

- ・ARGOS 通信フロートのトラジェクトリファイルの位置情報の品質管理に、JAMSTEC の位置 QC 方法が採用されることになった。移動速度と ARGOS 衛星による位置の信頼度情報から判別する方法である。
- ・イリジウム通信フロートにおいて、GPS の位置情報が取得できない場合、鉛直プロファイルの位置としてイリジウム衛星により取得した位置情報を使用することに決定。これは JAMSTEC の提案。
- ・フロート種別により、沈降・浮上時刻（海面からの沈降開始時刻、漂流深度漂流開始時刻、漂流深度漂流終了時刻、プロファイル深度到達時刻、プロファイル深度から上昇開始時刻、海面到達時刻等）が特定できるもの、推定できるもの、不明なものがある。その認識を DAC 間で統一した。

(4) その他

- ・DAC の作業手順をまとめた cook book/instruction の作成が開始された。
- ・中国では国家海洋データ情報サービス (NMDIS) が新たに DAC となり、国家海洋局第二研究所とあわせて 2 つの DAC となった。
- ・アルゴデータ管理チームの共同議長の一、Mark Ignaszewski 氏 (FNMOC) が今会合で退任。後任はオーストラリア連邦科学産業機構 (CSIRO) 海洋研究所の Ann Gronell 氏となった。

第 12 回アルゴデータ管理チーム会合報告（海洋研究開発機構 佐藤氏）

*遅延データ処理実施状況の報告

- ・今年 7 月時点では GDAC への遅延モードデータの登録率は 64%であったが、12 月 8 日現在、66%と上昇している。しかし、参加国全体では日本は 13%から 12%と減少した。

*microleak 問題関連事項の進捗報告

- ・microleak 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。2009 年 5 月 5 日にリコールされた。
- ・リコール前に投入したフロートで、かつ、圧力ドリフトが検出可能なフロートでは、日本では 8 台のフロートに microleak 現象が発生している。
- ・リコール後、圧力センサーは改修あるいは交換した Druck 製センサー、または Kistler 社製センサーとなった。これらは JAMSTEC の PROVOR を除き、大きなドリフトは見られない。PROVOR の大きなドリフトについては現在調査中。

*第 12 回アルゴデータ管理チーム会合報告

(1) GPS が取得できない場合の位置情報推定方法の提案。

- ・トラジェクトリワークショップにおいて、イリジウム通信フロートで GPS の位置情報が取得できない場合の位置情報推定方法を JAMSTEC が提案。
- ・イリジウム通信 NEMO フロートは GPS 取得率が低い。プロファイルデータは正常なので、位置情報を推定したいというのが目的。
- ・イリジウム通信 NEMO フロートはショートバースト方式でデータはメールで受信する。1 プロファイルを約 20 のバイナリファイルに分割し、1 ファイルを 1 メールに添付して送付。メールにはイリジウム衛星により取得した位置・時刻・CEPradius が記載。つまり、1 プロファイルあたり約 20 の位置情報が取得できる。これを利用して位置情報を推定する方法を提案し、採用された。
- ・GPS が取得できない場合には、CEPradius が 5km 以内の位置情報を CEPradius で重みづけした平均位置を使用することに決定。

(2) クロロフィルデータの格納の提案

- ・クロロフィルデータの格納及びリアルタイム・遅延品質管理方法がフランスから提案された。
- ・決定には至っていない。

(3) Unpumped Sea Surface Temperature (SST) データ解析結果報告

- ・弱風下における海面付近の水温変化を捉えることが目的。
- ・10m 深と海面との間で、62 プロファイルで明らかな日中の加熱が見られた。そのときの 10m 深と海面の間の水温差は 0.5℃以上で、最大は 2.4℃。日中加熱によって成層したことにより、混合層が 0.1m~8m 程度となった。

(4) アルゴ地域センターの活動について

- ・各アルゴ地域センター (ARC) より活動状況の報告がなされた。ARC の重要な活動内容の一つに、対象海域の船舶 CTD データを集め、対象海域のアルゴデータの一貫性をチェックし、それをフロート所有者にフィードバックする項目がある。JAMSTEC が担当している Pacific ARC ではすでに行っているが、South Atlantic ARC でもそれを始めた。North Atlantic ARC では、Euro-Argo の一環として活動している。Pacific ARC では JAMSTEC と IPRC においてアルゴデータを用いたプロダクトの維持と改良を実施したことを説明した。Southern Ocean ARC 及び Indian ARC では、遅延品質管理が主な活動。

質疑・応答：

久保田委員：unpumped SST について、海面の SST はどのように計測するのか。

須賀委員 : フロートによって計測されている。通常フロートは 5dbar で CTD センサーのポンプを停止するが、CTD センサーのポンプを止めてから計測している。今回は、CTD センサーのポンプを停止してから計測しているデータを集めて解析した。最も浅くて海面下数 cm 程度。

久保田委員 : 表層については衛星データもあるが、アルゴフロートで計測したデータはどのくらい精度よく計測できているのか。

須賀委員 : 現在、より高精度の衛星 SST データを作る活動が GHR SST (Group for High Resolution Sea Surface Temperature) によって進められており、海面付近を精密にモデル化しようとしている。その際に使うデータという位置づけのようである。このデータを衛星観測のキャリブレーションに利用するというのではなく、海面付近の水温鉛直分布を精密に知る一つの手段として利用している。精度の検証も今後行われると思う。

久保田委員 : 衛星の分野では、今までバルク水温に合わせて衛星データのアルゴリズムを作成してきたが、衛星が実際に計測しているのは海面付近であるので、アルゴリズムを作り直さなければならないのではないかという議論になっている。実際に、マイクロ波放射計の海面水温データには、表皮水温のプロダクトが出始めている。海面付近での水温観測を広範囲に行うのは難しいので、最終的にはモデルを利用して表面付近の水温プロダクトを作成することになるが、良いモデルを作るための現場観測データを集め整備しなければならない。そこで、最近は船から放射計で SST を計測するプロジェクトが動きつつあると聞いている。アルゴの最浅の観測水深が 0.1m でも十分意味があると考えられるが、そこでの水温として、どのくらいの精度があるかを知る必要があるかもしれない。フロートが浮上することによって、場をかき混ぜてしまうと、水温は変わってしまうことは無いのだろうか。海面付近の水温を精度良く計測するためには、観測方法についても何か考えなければならないのかもしれない。

須賀委員 : 今回の解析は unpumped SST を活用できないかという GHR SST の要請で行ったもの。アルゴコミュニティが積極的に実施したものではない。この結果では不十分という結論になれば、今後新たなプロジェクトを実施する必要がある。現在のアルゴ計画の枠内で使えるものがあれば利用して欲しいというスタンス。

久保田委員 : 現在稼働しているアルゴフロートでも日中の加熱が検出できたというのは有用な情報である。

道田委員 : microleak については、プラスの方向にも出ているデータがあるが、それは何か。

佐藤氏 : PROVOR にのみプラスのドリフトも見えているが、原因は良く分かっていない。APEX と PROVOR ではフロートから送信してくる海面圧力の定義が異なっている。PROVOR は海面浮上時に圧力センサーをリセットする。そのため、スライドでは最初をゼロ点として合わせた図を示している。PROVOR のメーカーの NKE に、今回の結果を送り、計算方法が合っているかどうかを確認したところ合っていると回答があった。Druck 社製センサーと Kistler 社製センサーの PROVOR の圧力センサーのドリフトが同様であることから、計算方法を間違えている可能性を疑っている。

細田氏 : PROVOR の圧力センサードリフトが microleak 問題のようにも見えるが、センサーメーカーの問題なのかフロートメーカーのファームウェアの問題なのかはまだ分からないので、メーカーに問い合わせしているところである。

安田委員 : クロロフィルデータのデータの品質管理方法は具体的にはどのようなものか。

佐藤氏 : 理解できていない。

花輪委員長：トラジェクトリファイルの JAMSTEC の品質管理方法についてもう少し詳しく説明いただきたい。これは採択されたのか。

佐藤氏：ARGOS データに対する位置品質管理方法と GPS が取得できないときの位置推定方法の両方が採択された。ARGOS データに対する位置品質管理は各 DAC で実施することになった。リアルタイム品質管理に組み込まれることになり、ワシントン大の Annie Wong がリアルタイム品質管理のドラフトを作成し、現在アルゴデータ管理チームメンバーにメールで送り、確認してもらっているところである。

花輪委員長：とてもいい貢献ができています。

2. アルゴに関する研究成果（15:15～15:20）（事務局 佐藤氏が説明）

説明の要点：

第12回アルゴ計画推進委員会以降、2011年12月12日までに登録された研究成果を報告した。英文で13件、和文で2件の登録があった。

質疑・応答：

花輪委員長：登録数は順調に増えている。

【議題3：国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

1. 国際アルゴ計画に関連する国外の情勢（海洋研究開発機構 須賀委員が説明）

説明の要点：

*Joint Argo and Altimetry Workshop

- ・2011年10月18日に米国サンディエゴにおいて Joint Argo and Altimetry Workshop が開催され、日本からは気象研究所より小川氏、JAMSTEC より須賀氏・細田氏が参加。
- ・アルゴの研究者と衛星海面高度計測の研究者の合同ワークショップで、セッションは海面水位変動・熱淡水貯蔵、海洋循環、中規模渦力学過程の3つ。海面高度とその全球的变化の理解に必要なアルゴデータの品質についての議論、深層アルゴ（Deep Argo）のサンプリング仕様等について議論がなされた。海面水位上昇に対して、2000dbar よりも深層の影響は無視できない。2000dbar 以深を精度よく計測することで海面高度変動が捕らえられる。
- ・次回は2012年9月中旬に3日間の合同ワークショップをイタリア・ベニスで開催予定。

*WCRP Open Science Conference

- ・2011年10月24日～28日に米国デンバーにおいて WCRP 公開科学会議が開催され、Climate Research in Service to Society をテーマとして86カ国から1900名以上が参加した。
- ・社会で利用可能なサイエンス（Actionable science）の重要性が強調されたが、具体的にどのようなアクションを取るべきかが課題となっている。NCAR の Kevin Trenberth は Observation and Analysis of the Climate System セッションで「我々は計れないものはマネージできない。観測することが重要である」と発言した。
- ・Ocean Obs'09 の報告が Susan Wijffels からあり、アルゴ計画は過去10年間の主要な成果であり、他の観測コンポーネントとともに持続することが最重要課題であるとされた。

質疑・応答：

花輪委員長：来年の日本海洋学会秋季大会は9月13日からで日程が重なる可能性がある。

須賀委員：合同ワークショップは9月中旬というところまでで、具体的な日程は決まっていない。

2. AICによる沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービス（海洋研究開発機構 須賀委員が説明）

説明の要点：

＊AICによる沿岸国 EEZ 近接フロート通知サービスの概要

- ・1999 年第 20 回 IOC 総会決議において、アルゴ計画は国連海洋法に則ったものでなければならないこと、フロート漂流の際は事前に適切な方法で当該沿岸国に情報提供が必要であることが決定された。しかし、その具体的な方法については議論が進んでいなかった。
- ・2008 年 IOC 第 41 回執行理事会において、公海でのフロート投入の際フロート運用者（PI）はアルゴ情報センター（AIC）を通じて事前に IOC 加盟国フォーカスポイント（FP）に情報提供すること、EEZ 内への流入が予想されるアルゴフロートについては PI が情報提供を希望する国の FP に対して情報提供すること、沿岸国は EEZ 内データのデータ配信停止を要請できることが決議された（IOC/EC-XLI.4）。
- ・具体的な方法は次の通り。PI は投入前に AIC を通じて IOC 加盟国へフロートの詳細情報を連絡する。これとは別に、自国 EEZ へ流入可能性があるフロートの情報提供を希望する国は、IOC 事務局長に情報提供希望を表明する。IOC から IOC 加盟国に対して情報提供希望国が通知される。PI は自分のフロートの位置を監視し、情報提供希望国の EEZ に漂流する可能性が出た場合、PI が情報提供希望国の FP に対してフロートの情報を提供する。
- ・今回の AIC のサービスとは、AIC が PI に代わって AIC がフロートの漂流状況を監視し、情報提供希望国の EEZ に近づいているフロートがあった場合には、そのフロートの運用国に通知するというもの。具体的には、事前通知を希望する沿岸国の「EEZ+100 海里」に入ったフロートを毎日リストアップし、当該フロートの運用国にフロートの情報及び相手国の FP の情報を通知する。これをオートマチックに実施する。
- ・2011 年 7 月に AIC から、サービス提供希望の有無について Argo 参加国のアルゴ運営チームメンバーに照会があった。日本のメンバーは須賀委員である。
- ・2011 年 8 月よりサービス運用開始。

＊我が国の対応について

- ・2011 年 8 月より当該サービスが開始されることとなり、AIC から AST 日本メンバーである須賀委員に対して日本の通知窓口を連絡するよう依頼がなされた。日本としては、サービスを希望するが日本の体制が整っていないためメールの受け取り口については保留にしたいと AIC に依頼。しかし、8 月より暫定的に須賀委員に情報が届いており、すでに 8 件の連絡があった。今回の推進委員会において日本における対応を提案したい。
- ・日本としては、当該サービスの提供を受けることとし、AIC からの通知窓口は日本の FP である気象庁が担当し、気象庁は通知を受けたフロートの PI に転送し、相手国 FP に対する通知、相手国が何らかの処置を求めてきた場合の対応は当該フロートの PI が担当することとしたい。
- ・これらの対応は、事前の情報提供希望の表明国（アルゼンチン、ブラジル、チリ、中国、エクアドル、ギ

リシャ、インド、ペルー、チュニジア、トルコ) に対するものであり、その他の IOC 加盟国はフロートが EEZ に漂入することについて事前情報提供を希望していないため、特段通知をすることは行わない。なお、IOC 非加盟国 (ミクロネシア連邦等の島嶼国) に対しては、従来通り投入前に外交ルートによる通知を行うことが必要である。

質疑・応答：

花輪委員長：AIC からの連絡は PI ではなく各国で決定した窓口ということか。

須賀委員：AIC からは、このサービスを受けるのであれば日本における窓口を 1 つ決定し連絡するよう依頼が AST のメンバーである私のところにあった。AST のメンバーから、IOC 第 41 回執行政事会の議決内容と違うことについての確認と、AIC から情報を受けた後どうしたらいいのかという質問があった。これに対し AIC から、AIC のサービスを受けた後どうするかは各国で考えて欲しいとの回答があった。

花輪委員長：今回の提案は最後のスライドにまとめてある。AIC からの通知を受ける窓口は気象庁。情報を受け取った気象庁は PI に転送する。それ以降はすべて PI が対応する。

鵜川氏：スライド 3 の背景について、AIC のサービスを入れる前はここに書かれたものと同じか。

須賀委員：同じである。PI から情報提供を希望する IOC 加盟国に通知するのが現在のやり方である。

鵜川氏：AIC の通知サービスというのは、情報源として利用できるものであって、今までの通知方法や外交ルートでの申し入れには影響を与えないと考えてよいのか。

須賀委員：その通りである。

長屋委員：AIC の通知サービスを受けるということは、日本のフロートが他国の EEZ に流入する情報とともに他国のフロートが日本の EEZ に流入するときに日本の FP に情報が来るという理解でよいのか？

須賀委員：日本は情報提供希望を表明していないので他国のフロートが日本の EEZ に流入するときには連絡が来ない。情報提供希望国は現在のところ 10 カ国のみである。

鵜川氏：AIC の通知サービスの対象となる国は 10 カ国に限られているが、その 10 カ国以外は引き続き監視するということか。

須賀委員：10 カ国以外は、アルゴに関しては EEZ に流入しても良いという理解であるため、監視の必要はなくなった。IOC 加盟国以外は外交ルートでの連絡が必要となる。

鵜川氏：IOC 非加盟国や情報提供希望国 10 カ国以外の IOC 加盟国に対しては、引き続き監視し、EEZ に流入する可能性がある場合には外交ルートで申し入れるということか。

須賀委員：IOC 総会決議 XX-6 を認めていない国に対しては外交ルートで行う。IOC 総会決議 XX-6 を認めている国でかつ情報提供希望国でない国に対しては監視の必要はない。情報提供希望国に対しては監視をする必要がある。情報提供希望国に対する監視を AIC が PI の代わりに実施する。

花輪委員長：スライド 3 の「外航申請を行う」というのは何か。

須賀委員：スライドの間違い (外交ルートによる申請)。EEZ に入る可能性がある場合には、PI から相手国 FP に対して通知を行う。

花輪委員長：通知しなければならない国はどのくらいあるのか。

須賀委員：10 カ国である。

花輪委員長：例外はないのか。

須賀委員 : IOC 非加盟国は例外。

鵜川氏 : フロートを外国の EEZ 内で投入する場合には、船舶と別に外交ルートで申し入れている。

細田氏 : 投入という行為に対しては外交ルートでの申し入れが必要であるが、漂流に関しては IOC/EC-XLI.4 に則るという認識。

河野委員 : 沿岸国で IOC 非加盟国はあるのか。

佐藤氏 : ミクロネシアや多島国にいくつかある。

須賀委員 : 太平洋熱帯域の国は IOC 非加盟国が多いが、これらの国に対し AIC が IOC 総会決議 XX-6 を認めるかどうかを確認中である。認めてもらえれば、IOC 加盟国と同様の扱い方となると認識している。

花輪委員長 : この案を承認していただけるか？

鵜川氏 : 念のため当省関係課に照会する。

花輪委員長 : できるだけ早いほうがいいと思うが。

須賀委員 : 国際法上問題なければこの方法でいいと認めていただければありがたい。説明が必要な場合には関係省庁に説明に伺う。

2. 拾得されたフロートの事例・拾得フロートの扱いの対処方針について

(海上保安庁・水産庁・気象庁・海洋研究開発機構)

説明の要点：

＊漂着・漂流中のフロートが拾得された場合の流れ（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

- ・前回会合から今回会合までの間に海上保安庁の対応事例が 1 件あったため、今回会合では事例の情報共有と今後の対処について意見交換したい。
- ・日本近海では日中韓米のフロートが展開されており、日本沿岸に漂着することがあり得る。
- ・フロートには国際アルゴ運営会議で決定したステッカーが貼られている。ここには AIC の電話・FAX 番号、メールアドレスが記載されているが、英語で記載されている。フロート拾得者が AIC に連絡し、AIC から PI に連絡が行き、その後の対応について協議する流れが国際的に認められているが、日本ではステッカーが英語で記載されているため対応が難しい。
- ・第 10 回アルゴ計画推進委員会において、一般的な漂流物拾得に関する国内法の適用について、水産庁・海上保安庁より報告があった。結論としては、海外に所有者がいる場合の漂流物を拾得した場合に該当する法律はないということであった。同様の事態が起こる可能性の低さを考慮し、今後同様の事態が起こった場合に引き続き審議するという結論に至った。
- ・日本海に多くのフロートが展開されており、拾得する機会が増えているので、現場としては何らかの対応方針を決めて頂きたい。
- ・現状では、フロート拾得者から何らかの経路でアルゴ計画推進委員会メンバーに連絡があり、連絡を受けた推進委員会メンバーが AIC に連絡し、PI とフロート拾得者間の連絡の仲介をしている。
- ・国内でのフロート拾得に係る伝達経路としては、フロート拾得者から市町村、警察、漁協、県水試、海保など様々ある。JAMSTEC に直接連絡が来るケースもある。情報伝達経路は様々であり、ケース毎に対応が異なる。しかし、連絡の経路や補償を求められた時の対処等は、対応機関間で齟齬が生じないように対処方針を決めたいと思う。十分な議論が必要であるが、拾得される機会が増えており議論中に起こ

る可能性も高い。早めに対処方針を決めたい。

＊アルゴフロートの拾得について（海上保安庁 及川氏が説明）

- ・8月3日に青森県岩崎漁港西方沖合約150mの定置網にフロートが引っかかり揚収され、深浦町役場に保管された。深浦町役場→青森海上保安部→本庁海洋情報部という経路で連絡があった。
- ・その後 JAMSTEC に連絡し、シリアル番号より当該フロートの所有者は韓国気象庁であることが判明した。本庁海洋情報部と JAMSTEC とで相談の上、深浦沖合への再投入を行うこととした。本庁海洋情報部より深浦町役場に再投入を依頼した。
- ・8月6日に青森県北金ヶ沢漁港沖にて再投入したことを、深浦町役場担当者より連絡を受けた。8月9日に当該フロートから通信があったことを JAMSTEC で確認し、本庁海洋情報部に連絡があった。
- ・問題点として、漁船法の適用を受ける船舶ではフロート投入はできないこととなっているため、拾得者に再投入を依頼する際には留意が必要である。
- ・フロート発見者から海上保安部署に連絡があった場合、これまでの経緯から、保安部署が直接アルゴフロート所有者に連絡することなく、保管まで対応している。保安部署から海洋情報部に連絡があっても、どのように対応したら良いのか判断できず苦慮している。
- ・海洋情報部としては、所有者への連絡先を把握しているアルゴ計画推進委員会の事務局である気象庁や JAMSTEC に連絡することが最善であると考えている。
- ・第10回アルゴ計画推進委員会にて、拾得したフロートに対し海上保安庁が対応する規則がないことを報告した。
- ・漂流あるいは拾得したフロートについて拾得者の所属に関係なく、漁協・警察・役場・漁業者等を経て多くの情報が全国の海上保安部署に寄せられている。海上保安庁としては保管までは行うがその後の処理は事務局に対応いただきたいと考えている。

質疑・応答：

花輪委員長：再投入については JAMSTEC の判断か、PI まで確認を取っているのか。

細田氏：取っていないと思われる。観測中のフロートを拾得したため、再投入することとした。

花輪委員長：前回の議論でもあったように、拾得せずにそのままにしておいていただくことが最も良い。問題は外国籍の外国で投入されたフロートが日本沿岸に漂着し、それに対してどう対応するか。海上保安庁や JAMSTEC が対応するケースが多い。これに対する対処として何か良い方法はあるか。

安藤委員：今回の事例はモデルケースとして基本方針を決める上でも非常に参考になる。稼働中のフロートであれば再投入することもあり得るし、海上保安庁のご提案のように保管までは海上保安庁で行うこととし、PI または AIC への連絡は事務局で行うこともあり得ると考える。今回の事例をもとに具体的な対応を検討してはどうか。漂着フロートにより漁具等に被害を生じたときに補償問題が生じることが想定されるが、補償問題は別扱いとし、まずはフロートが拾得された場合の対応の基本方針を検討してはどうか。

花輪委員長：フロートが稼働中かどうかはすぐに分かるのか。

細田氏：基本的にはシリアル番号が分かれば稼働中かどうか判明する。ただし、稼働中かどうかの判断が難しい場合もある。例えば、着底して暫く浮上せず数サイクル後に海面浮上する例もある。アルゴ計画では半年間データの受信がなければ稼働していないと判断している。半年という期間が基

準となるかもしれない。

花輪委員長：仮に事務局（気象庁及びJAMSTEC 共同）が対応することとした場合、PI に連絡するのか、それとも AIC に連絡するのか。

細田氏：AIC に連絡するほうがよいと考える。JAMSTEC のフロートが外国で拾得されたことがあったが、その時はAIC 経由で連絡があった。

花輪委員長：フロートが拾得されたと連絡があった場合、PI に連絡しその後の対応を要請することはAIC の所掌事項になっているのか。

細田氏：AIC の所掌事項である。

花輪委員長：これまでの議論で最も問題になるのは、被害が出て補償問題が絡んだ時の対応である。安藤委員が提案するように拾得した場合の流れと補償問題への対応とを分けて検討することは良いと思うが、現実として補償を求められたときに各機関はどのように対応すべきか、拾得者に対してどのように主張できるのか、何か意見があるか。

河野委員：現時点では補償問題について具体的な対処方針があるわけではないが、補償問題に対する対応と一緒に考えると対処方針案ができないと想像される。対処方針案を検討するにあたっては、ひとまず補償問題を検討の俎上からは外したい。補償問題以外にも問題はある。例えば、拾得されたフロートの PI から廃棄を依頼された場合の対応や、回収する意思はあるがすぐには回収できないのでしばらく保管を依頼された場合の対応等。この程度であれば対応を検討できるかもしれない。

及川氏：今回の青森の事例では、再投入を実施するにあたって、怪我等があった場合等の安全管理についても考慮すべきだと思われる。

道田委員：再投入を原則とすることも難しい気がする。EEZ ならまだしも領海の中に再投入するというとはいかがなものか。さらに、再投入を一般の方に頼んで良いものかどうか疑問がある。例えば日本の研究船や民間船舶により正式にアルゴフロートを投入する際に一緒に投入することも一案ではないか。

細田氏：水産庁の事例やご意見はいかがか。

一井氏：水産庁では第10回推進委員会で報告した事例1例以外には新たな事例は無い。また、これまで漁業者がアルゴフロートを拾得して困っているという事例は聞いていない。水産庁からの提案としては、①「アルゴフロートを拾得したらどうするか」ということをJapan Argo のホームページに記載して周知することはいかがか。また、②我が国におけるアルゴフロート漂着の事例は、日本海沿岸の事例が主たるものであるので、例えば韓国フロートに日本語を記載したラベルを貼ることを求めたらどうか。

花輪委員長：①の対応は、拾得フロートの対応方針が決まれば対応可能であろう。②はどうか。KORDI と KMA に対して依頼できそうか。

須賀委員：「観測中につき拾わないで下さい」等日本語で書かれたラベルを韓国フロートに貼るということ提案することは可能である。ラベルの費用の問題はあるが、考慮してもらえないというほどではないと思う。

久保田委員：フロートのラベルに「科学計測機器なので拾わないでください」と書いていないのか。拾わせないことを徹底したほうがいいのか。

細田氏：「拾わないでください」とは書いていない。「開けないでください」とは書いている。

須賀委員：ステッカーは危険防止が目的。ステッカーには観測機器であることは記載されている。ステッカーに書かれたことの意味が分かれば、そのままにしてくれることを期待する。

久保田委員：好奇心で拾ってしまうことは大いに考えられる。拾わせないことを徹底したほうがいい。

花輪委員長：今回会場だけでは全ての意見を踏まえて対処方針を作成することは困難であるので、気象庁、JAMSTEC、水産庁、海上保安庁の4機関でWGを作って原案を検討いただきたい。

河野委員：WGとするかは別として、事務局で原案を作成したい。次回に提案することを目指す。

花輪委員長：拾得されないようにする対策も考えて頂きたい。日本海沿岸には多くのフロートが展開されていて、いつ漂着してもおかしくない状況である。可能であれば次回会場までに原案を作成いただきたい。

【総合討論】

花輪委員長：これまでは2年または3年に1回程度、日本海洋学会でシンポジウムを開催してアルゴの成果や有益性をアピールしている。2012年にシンポジウムを開催してみたいかがか。

道田委員：前回会合はいつか。

須賀委員：2010年日本海洋学会春季大会シンポジウムである。

河野委員：学会シンポジウムとして開催するのか。

花輪委員長：それも一つの案である。気象庁とJAMSTECとの共催またはこの委員会が主催で、一般向けのシンポジウムを開催してアピールすることも考えられる。

須賀委員：海洋学会だけでなくそれ以外の研究者・一般向けのアウトリーチとして検討し、提案したい。

【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。