

第12回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成23年7月29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、道田豊委員、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、米田浩委員（代理出席：大森正雄氏）、安藤正委員、長屋好治委員、大嶋真司委員、河野健委員、須賀利雄委員

* 開会の挨拶（気象庁 安藤委員）

* 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12回アルゴ計画推進委員会出席者名簿
3. 第12回アルゴ計画推進委員会議事次第
4. 第11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12回アルゴ運営チーム会合（AST-12）報告（海洋研究開発機構）
12. AIC Trust fund の対処（海洋研究開発機構）
13. 北太平洋重点観測についての表明（海洋研究開発機構）
14. Argo-oxygen meeting（海洋研究開発機構）
15. 日本海で拾得された韓国フロート（海洋研究開発機構）
16. 第10回アルゴ計画推進委員会議事概要（抜粋）（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週間を目途に意見を受け付け、その後（案）を取って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

- ・2011年5月現在、全球で3,308台のフロートが稼動中。
- ・31の国と地域がアルゴ観測網の展開に参加している。
- ・2009年から2010年にかけて世界的に発生したフロートセンサーのトラブル（microleak問題）により稼動フロート数が減少していたが、現在はその状況から回復しつつある状況。
- ・稼動台数は米国が最も多く、その次はオーストラリア。日本は三番目に稼動台数が多い。
- ・海洋研究開発機構（JAMSTEC）では平成23年度、70台の通常型フロート（コアアルゴ）と25台のBioセンサー付フロート（溶存酸素センサー付24台、クロロフィル・溶存酸素センサー付1台）を、北太平洋を中心に展開予定。
- ・平成23年度は特に北西太平洋物理・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。この実験は、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）を中心とする150km四方の範囲に約25台の酸素センサー付フロートを展開し、物理・生物地球化学の変動過程について観測を行うもの。フロートによる観測とともに観測船「みらい」による観測や係留系による連続観測等も行われる。
- ・INBOXのターゲットとしては、メソスケールの物理・生物地球化学の変動過程を捕捉すること、領域的な生態系観測システムのモデル的な観測網を提示すること、溶存酸素センサーデータの品質管理方法を確立すること等が挙げられる。
- ・平成23年度は、関係省庁・研究所・大学・水産高校等の協力により計21航海で95台のアルゴフロートの投入を予定しており、そのうち55台は投入済み。これには3月から4月にかけて放射性物質拡散モニタリング用として「みらい」により福島県沖に投入された9台（1日周期、深度100m）及びINBOXプロジェクトで投入された酸素センサー付フロートも含まれる（7月23日、24日に15台を投入済み）。
- ・JAMSTECではNPEO（North Pole Environmental Observation）に参加する形で極域における氷上ブイ観測を実施している。平成23年度も北極点付近（北緯89.36度、東経140.93度）にPOPS（Polar Ocean Profiling System）を1基設置した。
- ・現在稼動中のPOPSは1基で、平成24年度も北極点付近に設置予定（POPSに酸素センサーを取り付ける）。

*日本郵船（株）によるJAMSTECのフロート投入について

- ・経緯は第10、11回アルゴ計画推進委員会で報告済み。
- ・日本郵船（株）により、2011年3月5日～21日の期間に5台のJAMSTECのフロートが投入された。投入海域はフロート密度の比較的薄い北太平洋の中部から北東部。
- ・これは民間企業による初めてのフロート投入事例となる。日本郵船（株）には、平成23年度も5台程度のフロート投入を依頼する予定。
- ・日本郵船（株）によるフロート投入についてはArgo JAMSTEC ホームページで紹介している。

*平成21年度購入分PROVORフロートの不具合について

- ・経緯は第10、11回アルゴ計画推進委員会でも報告。
- ・平成21年度に購入したPROVORフロートについて以下の4つの問題が生じ、購入したすべてのフロートをリコールする事態となった。

1. CTDセンサー汚濁、電気伝導度（塩分）センサーのバイアス
2. フロート管体の傷
3. ブラッダー（油だめ）の動作不良
4. プロファイルデータの欠損・エラー

このうち1の原因について、第11回アルゴ計画推進委員会の後フロート及びセンサーメーカーから、センサ

メーカーにおいて電気伝導度センサーの電極を製造した際の表面加工が不十分であったことに加え、出荷時にフロートメーカーによりセンサー部の過度な水圧による洗浄が施されたことによって電導度センサー表面加工が破損するという問題が複合的に起こり不具合を生じた可能性があることが示された。

- ・上記の問題はすでに解決済みとの報告を受けているが、この不具合に対するデータの監視は今後も必要。CTDセンサー及びフロート本体の修理は2011年1月までにすべて完了し、現在これらのフロートを順次投入中。
- ・すでに投入したフロート5台についても代理店が瑕疵を認め、代替品が9月頃に納入される予定。
- ・第12回アルゴ運営チーム会議 (AST-12) において、ワシントン大 (UW) の Riser 氏から同様の症状が PMEL のフロートでも見つかったことが報告された。現在、Riser 氏が詳細を調査しているところで、次回 AST に向けた Action Item となっている。

*APEX フロートのエアブラッダー不具合について

- ・同会議において、Riser 氏から APEX フロートのエアブラッダーの不具合についても報告があった。本不具合はエアブラッダーが十分な浮力を得るほど膨らまないという症状で、JAMSTEC においても平成 22 年度購入分の APEX フロート 5 台に確認され、修理を依頼した。当該フロートはすでに納品されている。
- ・Riser 氏によると、本不具合はエアをコントロールするバルブの不具合に起因するものであり、構造上の問題だと推定されるとのこと。Riser 氏らはこの問題を回避するための回路を独自に開発しフロートに組み込んでいる。
- ・しかしながらフロートメーカー (Webb 社) は現時点でこの回路を組み込む考えはなく、フロート納品後の動作確認で不具合が確認された場合は部品交換により対応するとしている。

*microleak 問題に対する CTD 補償方針について

- ・経緯は第 10、11 回アルゴ計画推進委員会で報告済み。
- ・microleak 問題とは、圧力センサー内に小さな穴があき、そこから油が漏れだすことにより圧力値に徐々に異常が発生するというもの。
- ・ある期間に製造された Sea Bird 社製センサーについて、投入前のフロートに対しては当該センサーの交換で対処してきたところだが、2011 年 3 月、投入済みフロートに対する補償方針が明らかになった。投入されたフロートから出力されたデータにより Sea Bird 社が当該フロートのセンサーに microleak の症状が認められると判断した場合は補償を行うという内容になっている。
- ・JAMSTEC で国内のフロートを調査し、疑いのあるフロートのデータを Sea Bird 社に提供したところ、Sea Bird 社は JAMSTEC 購入分 7 台、東北区水産研究所 1 台が該当すると判断した。
- ・microleak の症状が認められるセンサーについては、Sea Bird 社から CTD のシリアル番号を付記した補償証明書が発行され、次回フロート購入時に同数の CTD の無償提供を受けることができる。

*JAMSTEC 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、JAMSTEC では毎年ほぼ 70~80 台前後のフロートを投入してきているが、平成 20 年度、平成 21 年度は microleak 問題や PROVOR フロート不具合により投入数が減少。
- ・現在までに JAMSTEC により投入されたフロートの合計数は 932 台。

質疑・応答：

花輪委員長：microleak 問題に対する補償について、次回購入分に無償提供を受けることができるのはフロート本体ではなく CTD センサーか。

細田氏：そうである。

花輪委員長：センサーが故障した場合に無償で交換する、という補償内容なのか。

細田氏 : 投入前のフロートについては、センサーメーカー (Sea Bird 社) から提示された期間に購入したものについて無償で点検し、問題のない状態を確認したうえで返却される。投入後のフロートについては、投入されたフロートから出力されたデータにより当該フロートのセンサーに microleak の症状が現れているとセンサーメーカーが認めた場合に、センサーメーカーが当該センサー部分についてのみ補償を行うという内容。

須賀委員 : 補足する。次回フロートを購入する際、センサー部分が無償で提供されるということである。

花輪委員長 : 了解した。

花輪委員長 : APEX フロートのエアブラッダーの不具合に関して、Riser 氏は回路を組み込むことで問題を解消したとのことだが、これは構造上の問題ではなかったのか。構造上の問題が回路を組み込むことによつて解消されるのか。

細田氏 : Riser 氏はそのように言っている。詳細は知らないが、回路を組み込むことによつてエアブラッダーを膨らませるバルブをうまく作動させることができるようになり問題を解消できるとのこと。

安藤委員 : 酸素センサー付フロートはどのように運用しているのか。

細田氏 : すべてのフロートについて 2,000m までの観測で、周期は 2 日。

安藤委員 : 酸素センサー付フロートの寿命はどれくらいか。

細田氏 : 仕様書によると 150 サイクル。これを考慮して、JAMSTEC では 1 年程度の観測期間を期待しているが、この観測条件での運用経験がないのでどうなるかはわからない。

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 23 年度観測計画について

- ・平成 23 年度、気象庁では日本近海に 36 台のフロート投入を計画している。平成 23 年度購入したのは 24 台 (APEX : Webb 社) で、残りの 12 台 (ARVOR : NKE 社) は平成 22 年度購入したもの。
- ・平成 23 年度投入予定の 36 台のうち、3 台は双方向通信が可能なイリジウム通信型フロート (APEX)。
- ・気象庁におけるフロートの設定は、漂流深度が 1,000dbar、観測深度が 2,000dbar、サイクルが 5 日。
- ・平成 23 年度投入予定の 36 台のうち、9 台は投入済み。そのうち 3 台が「凌風丸」によつて日本東方に、6 台が「啓風丸」によつて日本南方に投入された。
- ・「啓風丸」によつて投入された 6 台のうち 3 台はイリジウム通信型フロートで、東経 137 度線上の北緯 24 度、22 度、20 度にそれぞれ投入された。
- ・今後は日本東方に 13 台 (2011 年秋季に 6 台、2012 年冬季に 7 台)、日本南方に 14 台 (2011 年夏季に 3 台、2011 年秋季に 3 台、2012 年冬季に 8 台) のフロートを投入する予定。

*現在の運用状況について

- ・気象庁は平成 17 年度からフロートを投入しているが、現在稼働中のフロートは平成 19 年度以降に投入したもので合計 35 台、これまでに停止したフロートは合計 67 台。平成 22 年度の未投入 3 台は、2011 年夏季に日本南方に投入予定。
- ・気象庁における最近 1 年間のフロート運用状況は、投入が 28 台、運用中が 35 台、停止が 18 台。

*イリジウム通信型フロートについて

- ・イリジウム通信型フロートは双方向通信が可能であり、状況に応じて設定を変更することができる。
- ・イリジウム通信型フロートを用いた台風接近・通過時の海洋表層の水温及び塩分データの取得をターゲットに、運用試験を兼ねた投入・観測を実施した。

- ・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、それ以外の時期は気象庁の通常の設定に切り替えられるのが特徴。
- ・2011年6月22日から23日にかけて、「啓風丸」により東経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。
- ・台風第6号が7月16日から17日にかけてイリジウム通信型フロートに接近し、同時期にこの台風の最低気圧(935hPa)を記録した。
- ・衛星による海上風分布等によると、7月17日のNo.6429フロートは台風の中心にかなり近い位置にあったと考えられる。
- ・3台のフロートにより取得されたデータから、台風接近・通過に伴う表層混合層の深まりや海面水温の低下が確認された。特に、台風中心に一番近かったNo.6429フロートのデータからは、混合層が80m程度まで成長したこと及び海面水温が29℃から25℃程度に低下したことが確認できた。
- ・台風第8号が今週末から来週はじめにかけてフロート付近を通過する可能性がある。

質疑・応答：

花輪委員長：イリジウム通信型フロートによる短い周期での観測には台風の進路予報等に反映させたいという意図があるものと思うが、今回の台風第6号の場合、これらのフロートから得られたデータは台風の進路予報のモデル等に反映されたのか。

谷氏：これらのフロートにより取得されたデータはGTSに配信されている。気象庁の海洋データ同化システムでは利用しているが、気象の予報モデルに反映させることは今のところできていない。

安藤委員：残念ながら、現在の気象庁の台風予想モデルは海洋混合層を考慮しておらず、今回の観測データは直接的には気象庁の台風予報には反映されていない。台風予報への活用はこれからの課題と考えている。

須賀委員：海洋混合層をフロート等により調べ、台風予報に結び付けられる情報を取得しようとする取り組みは世界各国で行われており、例えば米国やフランスでは通常のアルゴフロートとは異なる小型のフロートを飛行機から落とし台風予報のためのデータを収集する動きがある。フロート観測のこれからの応用として、国際的にも非常に重視されてくると思う。

花輪委員長：海洋観測の分野では小回りが効かないことが多いが、こうした観測は海洋の機動的な観測方法のひとつになり得るのではないかと。

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：

*2011年7月のフロート稼働状況

- ・2010年12月に4台のフロートを投入（北海道区水産研究所3、東北区水産研究所1）。
- ・2011年5月までに3台が停止し、現在は1台（北海道区水産研究所）が稼働中。

*水産物の放射能調査へのフロートデータの活用について

・水産庁では水産物の放射能調査として、各県や漁協から提供された試料について、ゲルマニウム半導体検出器でガンマ線強度を計測することで放射性セシウム濃度を測定し、関係機関に報告している。その結果は水産庁のホームページで確認することができ、現在、約1,200サンプルのデータが蓄積されている。測定結果を見ると、福島県沿岸のコウナゴや陸水の淡水魚等から暫定規制値を超える放射性物質が検出されたことがわかる。

- ・水産総合研究センターでは特に5月以降、カツオ等の漁期に合わせてカツオやビンナガマグロ等、沖合で漁獲される魚のモニタリングを開始しており、カツオについては30件程度のデータが蓄積している。
- ・カツオから検出された放射性セシウム濃度は検出限界未満もしくは数ベクレル程度と微量(暫定規制値は500ベクレル/kg生)であるが、漁獲された位置と検出された放射性セシウム濃度との関係を見ると、東経150度より沖合側で漁獲されたものから検出限界を超える数値が出ていることがわかった。この結果について次のように考察した。
- ・JAMSTECにより2011年4月上旬に福島県沖に投入された7台のフロートの漂流経路と、カツオから検出された放射性セシウム濃度の分布との比較を行った。6月から7月にかけて東経150度付近の漁場で漁獲されたカツオから微量の放射性セシウムが検出されているが、このカツオは沖合を北上してきたものと考えられる。一方、JAMSTECにより投入されたフロートは放射性物質濃度の高い海水を追跡する形で漂流した可能性があり、その中には黒潮に流され東経150度付近に停滞するような漂流経路をとったものがあつた。これらのことから、今回のモニタリング結果はカツオの沖合での北上と放射性物質の東への輸送が東経150度付近で重なった可能性を示唆しているものと思われる。
- ・放射性物質を含んだ海水の指標として、フロートデータは有効な情報を提供すると考えられる。
- ・海産生物の濃縮係数(5~100)を考慮すると、海水中の放射性セシウム濃度の評価にはミリベクレルのオーダーが必要で、水産庁としては、フロートデータや現場観測データを活用した海洋モデルによる広域の放射性物質分布の評価・予測の今後の進展に期待している。

質疑・応答：

- 花輪委員長：投入されたフロートの軌跡と今回のカツオの調査データがうまくマッチし合理的に解釈できることがよくわかった。サンプルのカツオは水産庁の船舶により漁獲されたものか。それとも提供されたものか。
- 渡邊氏：サンプルは提供していただいたもの。測定終了後、提供元に返す。
- 花輪委員長：そこの海水試料はないということか。
- 渡邊氏：残念ながら海水試料はない。
- 花輪委員長：先日の日本海洋学会のワーキンググループでは、海水に含まれる放射性物質についてミリベクレルオーダーまで測定することが重要ではないかという提言を文部科学省に提出したところである。
- 道田委員：これまでの発表全体に関して、国際的なアルゴ計画の中で世界における日本のアルゴフロートのシェアの推移はどうなっているのか、台数ベースでもカバレッジベースでもよいので資料があれば教えてほしい。
- 細田氏：具体的な数値ではないが、数年前は台数ベースで10%を超えていたものが最近では10%を切るくらいになっている(2011年5月末のAICの情報では約8.6%)。
- 道田氏：台数ベースなら簡単であるが、本当はカバレッジの観点からの評価をしたほうがよい。
- 細田氏：指摘のとおりである。実際アルゴ運営チーム(AST)でも議論となり、AICのWebやレポートではコアアルゴへの貢献という観点からの評価を公開し始めている。投入計画や投入済みフロートについて、それがコアアルゴの観測網に対してどの程度貢献しているかをパーセンテージで示している。ただし、評価が低くてもフロート投入そのものを否定するわけではない。
- 須賀委員：オーストラリアがここ数年投入実績を伸ばしていることに関連して、オーストラリアでは2008年頃からIMOS(Integrated Marine Observing System)と呼ばれる国家プロジェクトが動き始めている。その中で物理環境だけではなく生物・化学を含めた統合的な観測システムをオーストラリ

ア周辺の海域（インド洋、太平洋、南大洋）に構築する試みがあり、それによりオーストラリアのアルゴフロートが強化されてきた経緯がある。

【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 星本氏が説明）

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 DAC（気象庁）で即時処理された後、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）に送付される。

・GDAC に送付されたデータは、遅延品質管理実施機関（JAMSTEC）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等で誰でも利用可能。

*AIC によるフロート稼働状況モニター

・アルゴ情報センター（AIC）はフロートの稼働状況をモニターしている。

・現在、アルゴフロートには主に 2 種類の通信システム（アルゴス通信及びイリジウム通信）が用いられている。アルゴス通信の場合、データはフランスのアルゴス社（CLS）に集められ、PI はそこからデータを取得する。この場合、AIC は CLS からデータを取得することでフロートの稼働状況をモニターすることができる。一方、イリジウム通信の場合、各 PI が直接データを取得するため AIC はフロートの稼働状況を直接モニターすることができず、現在、各 PI に対してデータの提供を求めているところである。

・日本では、イリジウム通信型フロートは JAMSTEC、気象庁に加えて東北大学、沖縄科学技術研究基盤整備機構（OIST）により投入されており、これらのデータは DAC である気象庁が一括して AIC に提出している。

・AIC におけるイリジウム通信型フロートのモニターはまだ試験段階だが、今後世界中のデータが集まるにつれて具体的なモニターの方法が決まってくるものと思われる。

*国内のフロート運用者からのアルゴデータの提供

・現在、気象庁で処理されている稼働中のフロート数は 279 台で、昨年より減少した。これは投入したフロートより停止したフロートの方が多かったため。

*沖縄科学技術研究基盤整備機構（OIST）

・2011 年 7 月から OIST が新たに PI に加わった。

・OIST が 7 月 12 日に投入したフロートはイリジウム通信型の NEMO で、漂流深度と最深深度はともに 1,000dbar。観測周期は現在 2 週間、8 月以降は 1 週間に変更するとのこと。

*フランス海洋開発研究所による客観解析

・フランス海洋開発研究所（IFREMER）では客観解析による準リアルタイムの QC を開始しており、おおむね週 2 回、客観解析に基づく QC の結果をメールで DAC に通知している。これを受け、気象庁では月に一度 QC フラグを変更し GDAC にプロファイルのファイルを再送付している。

*まとめ

・アルゴデータ管理システムはオペレーショナルに運用されており、アルゴ観測網から供給されるデータは多種多様なユーザーに利用されている。双方向通信による観測等、技術革新による新たなユーザーも現れてきた。

・その中で、データの品質をさらに高めるために各国・各機関が互いにチェックし合う体制が構築されつつある。例えばカナダの ISDM（Integrated Science Data Management）では GTS 電文のチェック、IFREMER では客観解析や Altimeter QC を行っている。テクニカルファイルやトラジェクトリーファイルについても複

数の機関によりチェックが行われているところである。

質疑・応答：

花輪委員長：OIST がアルゴフロートを投入した背景を知っていれば教えてほしい。

星本氏：今回の投入については、沖縄のサンゴ礁の環境調査のためだと聞いている。

中山委員：OIST の説明に使用した図の赤い点と青い点は何を示しているのか。

星本氏：気象庁が運営している「アルゴ計画・リアルタイムデータベース」から引用した図で、赤い点が日本のフロート、青い点が他国のフロートを示している。

須賀委員：ISDM による GTS 電文のチェックや IFREMER による客観解析及び Altimeter QC は気象庁におけるリアルタイムデータ処理の手順として組み込まれているという理解でよいか。

星本氏：GTS 電文チェックの結果についてはリアルタイムでの情報は入ってきていない。客観解析や Altimeter QC の結果は少し遅れて入ってくるが気象庁が担当するリアルタイムのデータ処理として行う。

須賀委員：こういった処理を組み込むことは国際的に合意されていることか。

星本氏：合意されている。

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

・JAMSTEC ではフロートからのデータについて計 8 項目のチェックを約 6 か月かけて行い、チェック終了後は遅延モード netCDF ファイルを作成し DAC 経由で GDAC に提出している。また、Argo JAMSTEC ホームページでもデータを公開している。

・2010 年 11 月における GDAC への遅延モードデータ登録率は 71%であったが、2011 年 7 月現在では 64%となっている。

・2010 年 10 月に開催された第 11 回アルゴデータ管理チーム会合において、圧力センサーの microleak 問題に伴う netCDF ファイルへのフラグ、コメント等のデータ記述方法が確定した。これを受け、すでに公開されている netCDF ファイルのうち microleak 問題に該当するものについて再提出する対応を行っていたため遅延 QC の作業が遅れ、結果として登録率が減少した。

・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、2010 年 11 月では 14%、2011 年 7 月現在では 13%となっている。

*microleak 問題関連事項の進捗状況

・microleak 現象とは、Druck 社製圧力センサーに見られる不具合で、圧力センサーチェンバー内部から小さな裂け目を通じてオイルが漏れる現象のこと。オイルが漏れると、チタン膜がセンサーチェンバー側に反り、その結果、圧力データに大きな負のオフセットが現れる。症状が現れるまで数か月から数年かかる。

・2010 年 5 月に Sea Bird 社から microleak 問題に対するリコールがあった。リコール前に投入されたフロートのうち、出力データから microleak が認められるものは補償対象となり、日本のフロートは 8 台が該当した。そのうち 7 台は JAMSTEC、1 台は東北区水産研究所のフロートである。リコール前に投入されたフロートについては今後も JAMSTEC でモニターしていく。

・一方、出力データからは microleak 現象を検出できないフロートも存在し、第 11 回アルゴデータ管理チーム会合ではそのようなフロートから得られるプロファイルデータにどう対処するかが問題となった。会合では

microleak の発生が疑わしい期間を海面圧力値が 6 か月以上連続して 0 値をとった期間と定め、これに対するフラグの付け方及びコメントの記述方法等が決定された。現在、JAMSTEC はその対応を進めているところである。

質疑・応答：

花輪委員長：昨年 microleak 問題に伴うファイルの修正フォーマットが確定し、過去のファイルをそのフォーマットに修正していたために遅延 QC の作業が遅れたとのことだったが、ファイル修正の作業はすでに終了していて今後は遅延 QC の作業を進めていくという理解でよいか。

佐藤氏：ファイル修正はおおむね終了した状況であるが、microleak 自体が検出されるまでに時間のかかる現象であるため、現在稼動中でかつリコール前に投入したフロートの中には今後 microleak が発生する可能性のあるものが含まれている。microleak 問題に対してモニターを継続するとともに、遅延 QC の作業を進めていく。

3. アルゴに関する研究成果（事務局 谷氏が説明）

・第 11 回アルゴ計画推進委員会以降、2011 年 7 月 28 日までに登録された研究成果を報告した。英文で 6 件の登録があった。

質疑・応答：

花輪委員長：JAPAN Argo ホームページに掲載済みということか。

谷氏：そのとおりである。

花輪委員長：この項目はアルゴ計画推進委員会の開催前に情報を収集する目的で毎回実施しているものである。

【議題 3：国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

1. 第 12 回アルゴ運営会議報告（海洋研究開発機構 細田氏が説明）

説明の要点：

*概要・目的

・2011 年 3 月 15 日から 17 日にかけて、アルゼンチンのブエノスアイレスで開催された。出席者は合計で 29 名、日本からは 2 名。

・OceanObs'09 を踏まえたアルゴの持続・拡張をより強力に推進していくためにはどうすればよいかを議論することが目的。

・主な議題はアルゴ計画実施に関わる問題、データ管理に関わる問題、技術的な問題、アウトリーチ活動。

・期間中には科学ミニシンポジウムが催され、インド洋における海面高度の長期トレンド、南半球における海面高度の変化と steric change との関係、南米沖の Zapiola Rise に発生する高気圧性渦に関する発表があった。

*アルゴ計画実施に関わる問題

・OceanObs'09 を受けた動き（WG からの Recommendation）として、コアアルゴミッションの維持（全球外洋域に約 3,200 台のフロートを稼動）、生態系観測センサー等を搭載したフロートや大深度フロートの展開（コアアルゴとの連携あるいはコアアルゴに組み入れることの検討）、他の観測システム・グループとの連携（Bio 関係、Satellite 観測、SST、NST 等）の重要性が指摘されていたが、それらに対する最近の動きが報告された。

・Euro Argo (IFREMER) からは、Euro-Argo ERIC (Euro Research Infrastructure) への 2012 年からの

本格移行（年間のフロート投入台数をこれまでの150台から250台に増加させる等）、地中海・黒海等の縁辺海や氷海域における観測の強化、Bio-Argoに関する報告があった。

・ Bio-Argo WG について：

・ 2008年、国際海色研究グループ（IOCCP）によって、衛星では計測できない表層下のOptical sensorフロートを用いた生態系変動観測の実施に向けた準備を行う目的で設立された。

・ 2011年初めに2回の会合の結果がIOCCPに提出され、Val-Float（衛星海色データの検証用フロート：クロロフィル、濁度計、照度計等、観測深度300~400m）、Carbon Explorer Float（炭素フラックス計測用フロート：PIC/POCセンサー、pHセンサー等）、Bio Argo Float（POC観測用フロート：クロロフィル・濁度、硝酸塩等、観測深度2,000m）を展開しつつ海洋内部の生態系変動をフロートにより計測していくべきであるとの提言がなされた。

・ この提言に対してAST Co-chairのRoemmich氏からは、アルゴとしてBio-Argoと協調していくことは非常に重要であるが、データ品質管理、マンパワー、EEZ問題の取り扱いについては引き続き議論が必要であるとのコメントがあった。

・ OceanObs'09の動きに連動した他プロジェクトの紹介：

・ ブラジルでは南大西洋（ブラジル沖）における炭素や化学物質の生成過程及びその輸送の解明を目的としてCARBOM-OCEANSと呼ばれるプロジェクトが立ち上がったとの報告があった。アルゴフロートを中心にグライダー、船舶観測、衛星、ADCP等の観測システムと連携した観測を行うという内容。現在予算獲得中であり、長期的な予算を獲得したいが不透明な状況とのこと。

・ JAMSTECからは日本における計画としてINBOXを紹介した。酸素センサー以外のセンサーも付けられないかといったコメントがあったほか、2012年も海域を変えて（混乱水域）実施予定ということで関心を持たれたようであった。

・ AICからの報告：

・ 各国の資金状況について、EUやオーストラリアでは増加しているものの、アジアは現状維持、米国等は減少しており、より多くの国の貢献が必要な状況。

・ AICに対するJAMSTECの貢献について謝意が表明された。

・ 近年イリジウム通信型フロートの投入数が増加しており、2010年は全体の18%を占めた。

・ 全球アルゴ観測網を維持しその隙間を埋めるためには投入機会が十分にある必要があるが、現状では不十分である。これを受けJCOMMOPSでは専用のメーリングリストを設け、投入機会に関する情報交換の場を準備している。また、AICでは船舶をチャーターし投入機会を有償で提供する試みも行われている（投入機会の売買等）。これについてLady Amber（帆船）による投入事例が紹介された。

・ EEZ warning system について：

・ 2008年のIOC第41回執行理事会において、①公海でのフロート投入の際フロート運用者（PI）はAICを通じて加盟国フォーカルポイント（FP）に情報提供する、②EEZ内に漂流が予想されるアルゴフロートについては通報を希望する加盟国のFPにPIが情報を提供する、③沿岸国はEEZ内データの配布中止を要請できること、が決議された。

・ EEZ warning system とは、AICが漂流状況のモニターを開始した全世界のアルゴフロートについて、通報を希望する国（2011年7月現在：アルゼンチン、ペルー、トルコ、ブラジル、ギリシャ、中国、インド）のEEZの100海里以内に接近したものをリストアップし、国毎に作成された通報用レターを希望する実施者に対して提供するもので、通報用レターは各PIから各国FPに提出される。

・ JAMSTECから拾得フロートに関する日本の経験や取り組みについて紹介し、各国の状況について議論を行

った。海上保安庁と共同で作成したリーフレットを紹介したところ一般人への周知の方法として高い評価が得られたが、拾得フロート自体が各国ではあまり問題視されておらず事例も少ないということであった。結論として、ASTとして世界全体で統一された対応をとるよりも各国あるいは各PIがそれぞれの状況に応じた対応をとることが基本であるとの姿勢が示された。

・拾得フロートをリセットして再投入する場合、新しいWMOのIDによって手続きを実施することが決議された。

*データ管理に関わる問題

・ADMT-11からのフィードバック：

・ArgoDM (Argo Data Management) は安定的だが、モニタリングツールと人的資源が必要。

・即時QCの24時間以内の達成率は91%、遅延QCは韓国を除き70~80%。

・負の海面圧力値が0に丸められてしまうためにmicroleakが検出できないフロートへの対応はかなり進んだがまだ不十分。

・ARC (Argo Regional Centre) について、各国とも人的・金銭的に苦しい状況ではあるが、北大西洋に関してはEuroArgoの枠組みで様々なツールの開発が促進されている。

・トラジェクトリーデータの取り扱い：

・フォーマットを再編成したトラジェクトリーファイルへの移行が提案された。

・新たなトラジェクトリーデータセットANDRO (Argo New Displacements Rannou and Ollitrault) の作成と評価について議論された。

・小規模なDAC、DM (delayed mode) オペレーターに対する配慮：

・韓国はオーストラリアに対し、南大洋の遅延QCに関するアドバイスを求めた。

・新しいARGOS位置決め方法への移行：

・CLSサービスとして行われていたARGOS位置決めの方法を変更することにより、位置精度が10%程度向上する。アルゴとしては、各国に周知したうえで一斉に新しい変更への移行を実施する。

・全てのフロートがアルゴでないことを周知すべきであるとの議論が行われた。例えばBioセンサー付フロートからのデータには漁業等に直結するものが含まれるためそのようなデータを即時的に公開されると困るといふ国や地域が当然ある。しかしながらメーカーやバイヤーにそのことが徹底されていないために、アルゴとは直接関係のない研究者がフロートを購入しアルゴフロートとして投入してしまうことがある。その結果、アルゴのスキームとは異なったデータの取り方がなされ問題を生じる可能性がある。この問題が大きくならないうちにアルゴとそうでないフロートの区別をしっかりとしておくべきであるとの議論がなされた。

*技術に関する問題

・PROVOR/ARVORに関する技術開発の報告 (IFREMER)：

・硝酸塩及び密度センサー、大深度型ARVORの開発を進めている。

・イリジウム通信型、ARGOS3通信型ARVORの開発を進めている。

・APEXに関する技術的問題と開発に関する報告 (UW)：

・エアブラッダー、Sea Bird社製センサーの不具合に関する報告があった。

・ARGOS3搭載型APEXの開発を進めている。

・SOLO-IIに関する技術開発の報告 (SIO)：

・鉛直により細かい(2dbar)データサンプリング及び表層水温及び塩分観測の技術開発を進めている。

・Oxygen Sensor WSの開催に関する報告 (IFREMER)：

・NST (Near Surface Temperature) に関する報告 (UK)：

- ・ GHRSSST (Group for High Resolution Sea Surface Temperature) から、3m 以浅で 10cm 間隔での測定を行ってほしい旨要請があった。衛星データと海洋内部のデータを結びつけることが目的。
- ・海面付近でポンプを止めた状態で圧力及び水温を測定できるフロートが APEX から出ている。これについて、イギリスの担当者が AST メンバーに対し各国にこのようなデータがどのくらいあるかを照会しているところ。
- ・氷海域観測用フロートに関する報告 (AWI、CSIRO) :
 - ・海氷検知型フロートや RAFOS (音響システム) を用いた観測が徐々に進みつつある。北極海で 300 台、南極周辺で 360 台の展開が必要。

*アウトリーチ活動

- ・南アフリカでの活動紹介 :
 - ・アルゴと海洋モニタリング活動を通じて海洋科学を教育基盤として取り込むことを目的として、フォーラム、WS を通じた教育者の育成・充実や観測乗船体験によるサイエンスキャンプ等が実施されている。
- ・Global Marine Argo Atlas (SIO) :
 - ・SIO においてグリッド化された月別の準リアルタイムの水温・塩分データをビジュアル化できる Windows のソフトウェアを開発した。一般に無料で利用されている。
- ・Google Ocean について :
 - ・日本から提供したアルゴコンテンツを Google Ocean の標準プラットフォームにする活動は現在交渉中。
 - ・SIO と共同で Global Marine Argo Atlas のマップを Google フォーマットとして提供することを準備中。
- ・BBC World News interview :
 - ・IOC/GOOS 主導で、アルゴを中心とした海洋観測の 30 分動画を作成 (S.Wiffels、M.Belbeoch、他。AST-12 でも収録が行われた)。

2. AIC Trust fund の対処 (海洋研究開発機構 細田氏が説明)

*経緯

- ・2010 年 3 月の AST-11 において、アルゴ計画参加各国に対して AIC Trust fund 分担金の負担が要請された。
- ・第 10 回アルゴ計画推進委員会で、JAMSTEC は Trust fund の支払い可能性について検討を行うよう依頼された。
- ・第 11 回アルゴ計画推進委員会で、JAMSTEC は 1 万ドルの Trust fund を支払う方針であることを表明した。
- ・2011 年 3 月、IOC から正式な支払要請レターが JAMSTEC に届き、JAMSTEC は IOC 事務局経由で支払いを完了。
- ・2011 年 3 月の AST-12 において、AIC Trust fund の支払いに対して AST や AIC から謝意が表明された。

*AST-12 で議論された内容

- ・現状では米国による支払いが過半数を占めている。国際プログラムの運営としては非常に不均衡であるとの懸念が米国内にもあり、米国の今後の分担の見通しが不透明。AIC の安定運営のためには、多数の国による広く薄い分担が不可欠である。

(参考 : 2011 年現在、AIC への Trust fund を支払っている国) 米、英、仏、加、豪、日、中、印、韓、独。

3. 北太平洋重点観測についての表明 (海洋研究開発機構 細田氏が説明)

*経緯

- ・2010 年 3 月の海洋学会シンポジウム「Argo の進むべき方向性 —Argo による研究成果と今後の展望—」に

で行われた Japan Argo の現状と今後についての議論を受け、アルゴ計画推進委員会の了承のもと 2010 年 7 月に第 1 回、11 月に第 2 回の検討会が開催された。その中で、日本はコアアルゴを継続するための貢献を、日本に関わりの深い北太平洋を中心として続けていくべきであり、次世代観測網としてのフロート展開についてもっと考えるべきであるとの結論が得られた。

- ・アルゴ計画推進委員会において、アルゴ存続のために中・長期的には Japan Argo あるいはアルゴ実施者から次のステップに向けた活動指針を出しコミュニティーを巻き込んだ議論をすべきではないかということ、また短期的には必要に応じて何らかの提言・要請を出すことも有効なのではないか、とのコメントが得られた。
- ・これを受け、アルゴ計画推進委員会から「北太平洋アルゴ観測網の高度化について」の表明を行い、Japan Argo ホームページでより広く一般に公開することになった。また、AST-12 でもこの表明について報告を行った。

*北太平洋アルゴ観測網の高度化について（表明）

- ・平成 23 年 2 月 18 日 アルゴ計画推進委員会
(抜粋)

さまざまな社会的ニーズやさらに高度な学術研究のニーズに応えるため、将来にわたり国内の連携体制を維持しつつ、既存のアルゴ観測網を基盤として、船舶・多機能フロート・グライダー等を含む、より高密度で、生物、化学等の多様な観測要素を含む高度な統合海洋観測システムを構築していくべきである。国際的にも、アルゴ観測網を含む全球海洋観測システムを、生態系や沿岸域の観測なども含む統合した観測システムへと発展させ、気候の変動や変化の監視や学術研究のニーズだけでなく、社会生活に密着した海洋情報を提供していくことが重要であると認識されている。

アルゴ計画推進委員会は、わが国が北太平洋において世界に先駆けてこのような高度な統合海洋観測システムを構築し、気候の変動や変化の監視と学術研究を推進するとともに、社会に貢献する海洋情報の提供を充実させるよう、世界のモデルケースとなる観測システムの確立が重要であると認識していることを表明する。

- ・本委員会の花輪委員長をはじめ、各委員の多大な協力によって今回の表明が具体的な形になった。ここに感謝申し上げる。

質疑・応答：

鶴川氏 : Bio-Argo において議論が必要とされた EEZ 問題とは具体的にどういったことか。

細田氏 : アルゴ計画は海洋の水温及び塩分を全世界的に観測し即時的にそのデータを公開するものであり、気候変動の解明等に寄与する目的において各国の利害が一致するため、ほぼすべての国のコンセンサスが得られている。一方、溶存酸素センサーやクロロフィルセンサー等の Bio センサーを搭載したフロートによるデータには水産業等に結びつく生態系に関する情報が含まれており、そのようなデータもアルゴ計画の枠組みで即時的に公開するとなると、国益に関わるという理由からアルゴ計画に賛同できないという国が出てくる可能性がある。このような背景から、Bio センサー付フロートのデータに関する取り扱いについては今後も議論が必要とされた。

須賀委員 : 補足する。アルゴフロートによる観測については他国 EEZ 内における海洋観測に関する通常の手続きを簡略化できることが IOC 第 41 回執行理事会で決議された。ただしこれはあくまでも水温及び塩分のみを観測するフロートに対し適用されるものであって、Bio センサー付フロートには適用されない。そうしこともあり Bio センサー付フロートをアルゴフロートの一部とするには国際的な整理ができていない状況。アルゴフロートとそうでないフロートをしっかり区別すべきという議論もこれに関わってくる。なお、Bio センサー付フロートを海洋観測の目的で投入する場合、船舶

による海洋観測と同様の手続きを踏まなければならないというのが国際法上の扱いになると考えられる。

中山委員 : 全てのフロートがアルゴではないことを周知すべきとのことだったが、これについて問題を生じた事例はあるのか。

細田氏 : 問題を生じた具体例は知らないが、国内においても、アルゴ関係者を除きフロートはすべてアルゴであると誤解している人が多く、Bio-Argoに関するEEZ問題にいたっては知らない人がほとんど。それにもかかわらずBioセンサー付フロートをアルゴフロートとして投入しデータを公開しているケースがある。また、科研費の提案書等にBioセンサー付フロートを多機能型アルゴフロートと記述するといったケースもある。AST-12では、周知に関わる問題は非常に重要なもので、予防的な意味でもこれからも注意が必要とされた。

中山委員 : 研究者に対して周知すべきということか。

細田氏 : 研究者のみならず、メーカーも含めフロートに携わるすべての人に対する周知が必要。

福山氏 : アルゴフロートのトレンドとして、今後はイリジウム通信型フロートが増加していくのか。

細田氏 : メーカー、ユーザーともにイリジウム通信型フロートが主流になりつつあるようだ。このタイプのフロートには長寿命のリチウムバッテリーが用いられているため投入機会を少なくすることができる。投入機会に恵まれていない現状において、長寿命バッテリーを使用していることはひとつのアドバンテージになり台数の増加につながる可能性がある。

須賀委員 : 補足する。通信容量が大きいため海面を漂流する時間を短くできることもイリジウム通信型フロートの台数が増加した理由のひとつであると考えられる。アルゴス通信型フロートの場合はデータを送信するために半日程度海面を漂流する必要があるが、イリジウム通信型フロートの場合は原理的には電話をかける時間だけ海面を漂流すればよいため1時間以内でデータを送信することが可能。また、双方向通信によりミッションを切り替えることが可能なことも理由のひとつ。

福山氏 : 了解した。Google Oceanについて、どのようなデータ提供形式なのか教えてほしい。

細田氏 : 標準プラットフォームについては、フロートの位置情報のほか、PIや投入日時、得られたデータ等の情報がポップアップするような形で誰にでも閲覧できるようにすることが考えられている。また、様々な情報をGoogle Oceanに掲載できるコンテンツを開発する動きもある。例えば、ある月の1,000mにおける水温分布図をGoogle Oceanに貼り付けるフォーマットデータを作成すれば、それをユーザーが取得しGoogle Oceanに組み入れることによって1,000m深の水温分布図を月毎に見ることができるようになる。

福山氏 : Argo JAMSTEC ホームページにフロートのメタ情報をGoogle マップ上に掲載し閲覧できるようにしたものがあると思うが、前者はそれに近いイメージか。

細田氏 : そうである。

福山氏 : 後者はデータをグリッド化して面的に見られるようにしたようなものか。

細田氏 : そうである。そこまで大々的ではないがJAMSTECにおいても同様のグリッドデータを作成しており、Google Oceanに掲載するようなコンテンツを一般公開等の際に紹介している。ASTにおいても一般向けコンテンツの作成を推進していくべきという議論がなされている。

道田氏 : 韓国の遅延QCが進まない理由は、

細田氏 : 聞いた話によるとマンパワーの問題。ただし、韓国ではデータ品質管理の事情が複雑であり、それも影響している可能性がある。

道田氏 : 解決策は見出されているのか。

細田氏 : 直接的な解決策は見出されていない。各国からの技術支援を得て遅延 QC を進めていくことになるのではないかと考えられる。

花輪委員長 : AIC Trust fund の対処についてはアルゴ計画推進委員会から JAMSTEC に対する謝意を表明したところであるが、このたび Trust fund の支払いが完了し AST や AIC から謝意が表明されたところであるので、このことについてアルゴ計画推進委員会として改めて謝意を表明することを議決したいがよろしいか。

全員一致で議決。

4. 日本海で拾得された韓国フロート (海洋研究開発機構 細田氏が説明)

*概要及び経緯

・概要 :

・2011年5月11日、底引き網漁船が操業中にフロートを拾得したとの連絡が、漁船の所属である石川県漁協を経由し、石川県水産総合研究センターから JAMSTEC に寄せられた。JAMSTEC で所有者を調査した結果、韓国 (KORDI) のフロートであることが判明したため、センター側へその旨伝えた。

・経緯 :

・2011年5月11日

・石川県漁協所属の底引き網漁船がガスボンベのようなもの (フロート) を拾得。石川県水産総合センターに連絡。

・石川県水産総合センターから JAMSTEC 本部に連絡。その際、魚網の補償問題になる可能性を示唆。

・JAMSTEC アルゴ担当者に連絡が入る。フロートに記載された情報から、韓国 (KORDI) のフロートであることを特定。

・5月12日

・石川県水産総合センターへ、JAMSTEC (日本) のフロートではないことを連絡。

*国外に所有者が存在するフロート拾得が問題になる事例 (JAMSTEC 関連)

・2005年5月: 青森県沖にて漁船が韓国フロートを拾得した。JAMSTEC が PI を調査し、日本海区水産研究所から PI に通知し、PI が引き取った。

・2007年11月: 沖縄県沖にて海上保安庁が漂着した NAVOCEAN フロートを拾得した (第5回アルゴ計画推進委員会で報告)。JAMSTEC が PI に通知し、海上保安庁が再放流した。

・2009年10月: 輪島沖にて漁船が韓国フロートを拾得した (第10回アルゴ計画推進委員会で報告)。JAMSTEC が AIC 及び PI に通知し、PI が引き取った。

・2011年1月: 沖縄県本部町役場にて中国漂着フロートを拾得した。JAMSTEC が AIC に通知し、代理店経由で PI が引き取った。

*一般的な漂流物拾得に関する国内法の適用について (第10回アルゴ計画推進委員会における報告)

・所有者が国内の場合、拾得者が所有者に連絡し、被害があった場合には当事者同士で話し合う。

・所有者不明の場合、管轄が市町村に移り、市町村が対処する。

・所有者が国外の場合、該当法がなく対処が困難 (事例もほとんどない)。

・第10回アルゴ計画推進委員会では、同様の事態の起こる可能性の低さを考慮し、次回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が、その後2件の事例があった。

*アルゴフロートのステッカーと拾得した場合の連絡経路

・アルゴフロートにはアルゴ運営会議で決められたステッカー (AIC の電話番号、Fax、E-mail アドレスが記

載されている)が貼付されており、フロートを拾得した場合の対応がある程度決まっている。

- ・PIの連絡先がわかる場合、フロート拾得者がPIに連絡をとり拾得フロートの処置について話し合うことが可能。
- ・PIの連絡先が不明な場合、フロート拾得者はステッカーに記載されたAICの連絡先に対しフロートを拾得した事実と所有者を特定する手がかりになる情報を通知する。これを受けAICはフロート拾得者とPIの間を仲介し、最終的にはPIからフロート拾得者に対しフロートの取り扱いについて連絡する。
- ・しかし、ステッカーには英語による記述しかなく、フロート拾得者が英語を読めない場合、JAMSTECに拾得の連絡が入ることがありそれが問題となっている。ちなみに、JAMSTECにおいては日本近海に投入するフロートについては別途日本語で連絡先を記載している。
- ・外国製フロート拾得に関わる問題について、何か有効な手立てがないか相談したい。

質疑・応答：

花輪委員長：拾得フロートに関わる問題については第10回アルゴ計画推進委員会において水産庁及び海上保安庁から関連法規に基づく報告がなされ議論を重ねたところであるが、具体的な対応フローチャートの作成等には至らなかった。アルゴといえばJAMSTECという漠然としたイメージを抱いている人が多く、日本近海におけるフロート拾得の連絡はほとんどJAMSTECに入ってくる現状となっている。なかなか難しい問題ではあるが、何か意見や提案はないか。

安藤委員：フロートは漂着物のごく一部を占めるのみであり、誰にどのような形で拾得されるか想定できない。そのため、あらかじめフローチャート等を作成するのは困難であると感じている。本来であればフロートに貼付されたステッカーのとおりPIと拾得者との間で直接連絡を取り合うべきであるが、ほとんどJAMSTECに対応していただいているのが現状。そこで、日本近海で拾得されたフロートに関してはJAMSTECだけではなく本委員会全体が窓口となることを提案したい。対応そのものはフロート拾得の連絡を受けた本委員会の機関が行うが、本委員会の構成員全体でその情報を共有しつつ事例毎に具体的な対応方法を決定していくべきではないかと考える。そのためには、本委員会を構成する機関が各出先機関に対して改めて拾得フロートに関する周知を行い、出先機関においてフロート拾得の連絡を受けた際は、その出先機関がその機関の系列で本委員会構成機関に連絡し、さらにその情報を本委員会内で共有するようしておく必要があると考える。AICに対してどのようなメールを出したか等、これまでに取った対応も併せて共有しておくことでスムーズな対応が可能となってくるのではないかと。

細田氏：フロート拾得の事例はここ最近増えている。韓国が日本海にかなりの数のフロートを投入しており、これから確実に拾得の事例が増えてくると思われる。そのため、早目に対処を検討する必要がある。

花輪委員長：安藤委員からの提案について、海上保安庁からの意見はないか。

及川氏：海上保安庁は先ほど細田氏から紹介のあったリーフレットを各管区の海洋情報部を通じて保安部に周知したところであり、提案の「周知」の部分についてはすでに対応している。

花輪委員長：水産庁はどうか。

水益氏：水産庁は出先機関が少ない。また、漂着物については都道府県が主に対応している。そのため、水産庁としてはこれまで特に対応していないのが現状。

花輪委員長：ここで議論を整理したい。安藤委員からの提案の主旨は、フロート拾得者がはじめに誰に連絡してくるかはケースバイケースだが、もし本委員会を構成する機関の出先機関に連絡があった場合、出先機関はその旨を所属機関に報告し、報告を受けた機関は本委員会に情報を共有しつつAICに通報

し、その後はフロートに貼付されているステッカーの手順に則り PI とその機関において対応を実施するというもの。この提案について意見をいただきたい。

水益氏 : 例えば漁師が漁業中にフロートを拾得した場合であっても、その連絡が水産庁あるいはその出先機関に寄せられる可能性は非常に低いと思われる。また、都道府県の水産試験場は国の機関ではないので水産庁から直接指示はできない。しかし提案の主旨は十分に理解できるので、もしそういったケースが出てくるのであれば対応方法を検討したいと考える。

北沢氏 : フロートが拾得されてしまった場合の対応として、安藤委員からの提案は妥当だと思う。しかしその前段階として、例えば EEZ warning system を利用して、フロートが日本の EEZ の 100km 以内に流入してきたという AIC からの通知を日本の FP で受け、その段階で漂着が想定される沿岸地域の各出先機関にあらかじめ連絡するなどすれば予防措置として効果的なのではないか。このような事前通知のシステムを活用していくべきだと考える。

花輪委員長 : 確かに事前通知のシステムは活用すべきであるし、一定の効果も得られると思う。しかし、事前通知とは無関係にたまたまフロートを拾得してしまうというケースが相当数あると思われる。韓国が積極的にフロートを投入しはじめたこともあり今後このような事例が増えてくる可能性があるが、きちんとした対応フローチャートは作りにくいというのが現状。安藤委員からの提案が有力な方法のひとつだと思う。おそらく 1~2 件の事例を経験すればあとはスムーズにいくのでは。

中山委員 : 確認したい。拾得されたフロートは稼動中のものなのか、停止したものなのか。停止したフロートの場合、EEZ 流入等の情報は得られないものと思うが。それから、停止したフロートは浮いた状態なのか、沈んだ状態なのか。

細田氏 : 稼動中のものも停止済みのものもある。稼動中、海面に浮上してきた際にたまたま拾得されるケースもある。停止済みのフロートには浮いた状態のものも沈んだ状態のものもある。

花輪委員長 : フロートを拾得した場合は再投入するのが前提となっているが、英語で書かれたステッカーが読めないために拾得してしまうケースがある。そのときの対応をどうするかが焦点。

須賀委員 : 先程の AIC による EEZ へのフロート接近情報を活用する話について、EEZ にフロートが接近しているという AIC からの通知を受け取ることを日本は表明していない。EEZ へのフロート接近情報を受け取るかどうかは、フロート拾得の問題とは別の次元の問題として扱う必要があると思われる。

北沢氏 : AIC からの通知の希望を表明しないことについて、何か理由があるのか。外国船に拾得された日本のフロートは稼動中のものが多いと認識している。停止済みのフロートへの対処は別として、AIC からの通知を受け取るようにすれば稼動中のフロートが日本に接近してくるかどうかは事前にモニターできるのではないか。

細田氏 : はっきりとしたことは言えないが、拾得されたフロートが稼動中か停止済みかは状況による。

花輪委員長 : 賛同の得られた機関もあるので、ここでもう一度提案についてまとめておきたい。提案の内容は、本委員会に所属する機関がフロート拾得の連絡を受けた場合、その機関は速やかに本委員会に情報を共有するとともに対応の仕方について情報交換を行ったうえで AIC に通報し、PI とともに対応にあたるというもの。JAMSTEC はこれまでの対応から AIC に対する通報の仕方等のノウハウを持っている部分があると思うので提供していただきたいと思う。まとめると、可能な限り連絡を受けた機関が対応するが情報は本委員会で共有していく、ということになると思うが、いかがか。

河野委員 : これまでの事例では、フロートを拾得した漁業者が自分の知っている水産関係の公的機関に相談し、その公的機関が JAMSTEC に対して連絡してくるのが通例。提案のとおり本委員会に情報を共有しつつ AIC に通報し、PI を紹介してもらったうえで拾得者に対して PI と直接やり取りを行うよう伝

えたとしても、官庁からであれば指導や指示になるのかもしれないが、我々の場合はただのお願いになってしまう。これでは拾得者と PI の間で板挟みになって苦勞するだけではないか。

花輪委員長：今のスキームだとそうなる。

河野委員：これでは現状と全く変わらない。我々がただ苦勞するだけ。

花輪委員長：今回の提案は、フロート拾得の連絡を受けた機関が対応の努力をすることを前提にしているものと思う。つまり、ある機関がフロート拾得の連絡を受けた場合、その後の対応を別の機関に依頼することはしない、と宣言したものと理解しているが。

河野委員：フロート拾得の連絡はほぼすべて JAMSTEC にくるのが現状。

花輪委員長：JAMSTEC としては提案には賛同しかねるということか。提案されたスキームで現状が変わらないということであれば、代わりの案を出していただきたい。建設的な意見がほしい。

河野委員：JAMSTEC としては官庁に窓口を作ってほしい。官庁からの指導ということであれば我々としては動きやすい。

花輪委員長：立場により考えることは様々だと思うが、他に何か意見は。

中山委員：補償問題等に発展する可能性もあることで官庁として対応することは慎重にならざるを得ないと感じる。

河野委員：それは我々も全く同じ。むしろ官庁よりも立場的に弱いと考える。

中山委員：例えば日本のフロートを米国が拾得した例はないのか。

細田氏：フロートを拾得した漁業者が Fishery Agency に相談し、AIC 経由で JAMSTEC に連絡のあった事例がある。

安藤委員：フロートではないが、NOAA の漂流ブイが拾得され気象庁の出先機関である気象台に連絡が来たことがあった。この事例については気象庁から NOAA に連絡し対処した。気象庁としては、フロートについて連絡があった場合も同様に対応したいと考える。

花輪委員長：様々な意見が出たが、今回の提案については合意が得られなかったということではどうか。難しい問題ではあるがどこかに妥協点を見出す必要があると感じる。今回は、前回の委員会に引き続き意見交換を行ったということにしたい。

5. Argo-oxygen meeting 報告（海洋研究開発機構 須賀氏が説明）

説明の要点：

*概要及び目的

- ・2011年5月25日から27日にかけて、フランス・プレストの IFREMER で開催された。日本は JAMSTEC から4名が参加。
- ・主催者は Virginie Thierry (IFREMER、仏)、Denis Gilbert (DFO-MPO、加)、Steve Riser (UW、米)。
- ・酸素センサー付フロートがすでに200台以上全球で稼動しており、フロートの酸素データの管理手続きの統一が図られつつある。多くのチームが観測を実施しているが、投入前のキャリブレーション、ドリフトの評価、動的誤差 (dynamic errors) の補正、酸素データの品質管理、酸素データの科学的解析等の共通の問題に直面している。
- ・上記の問題に関する初期の結果を持ち寄り、フロートによる酸素データ (利用方法、品質管理、キャリブレーション、センサー等) について議論し、酸素データのより有効な利用法を学ぶのが目的。
- ・4つのセッションがあり (Calibration、Dynamic errors、QC and data processing、Scientific analysis)、9月までに会議報告がまとめられる。アジェンダ、発表資料、会議報告等は以下の web サイトに掲載される。

- ・ <http://wwz.ifremer.fr/lpo/SO-Argo-France/Argo-oxygen-meeting>

* Calibration (キャリブレーション)

- ・ 投入前の実験室でのセンサーのキャリブレーションについての発表と議論。
- ・ フロートに用いられている主要な酸素センサーには大別して光学センサー (Aanderaa 社製 Optode 3830 等) と電気化学センサー (Sea Bird 社製 SBE43 等) とがあるが、センサー特性の長期安定性に優れた Optode が有利であるとの認識が共有された。
- ・ しかしながら、メーカーによる Optode の検定には測定条件が少ない、負のバイアスが系統的に生じるといった問題がある。
- ・ これを受け、酸素データ算出に用いる多項式はメーカーのもの (係数が 20 個) よりもセンサーの物理的な特性に基づいた Uchida et al. (2008) が提案したものを用いたほうがよいこと、投入前に実験室でキャリブレーションを行いその結果の機関間比較を実施すること、メーカーにも Uchida et al. の式を用いるように働きかけることが合意された。

* Dynamic errors (動的誤差)

- ・ プロファイリング時に生じる誤差についての発表と議論。
- ・ Optode は応答時間が遅いため、プロファイリング時に酸素の鉛直勾配に依存する誤差が生じる。
- ・ 誤差の性質、補正の可能性についての事例が紹介された。

* QC and data processing (品質管理)

- ・ 投入後のデータ品質管理についての発表と議論。
- ・ センサーが計測する多数の変数やメタ情報の DAC への保存フォーマットを整備。
- ・ センサーが計測する変数から酸素データを算出する手続きの統一。
- ・ フロートの酸素データと採水データ (に基づく酸素) との比較と補正可能性に関する事例の紹介。
- ・ バイアスに係る QC については今後の課題。

* Scientific analysis (科学的解析)

- ・ フロート酸素センサーデータを用いた研究発表。
- ・ 南太平洋の酸素極小層、亜熱帯域表層の基礎生産、硝酸塩センサーとの組み合わせによる解析、海面の酸素過飽和度と大気海洋交換の見積もり等についての発表。
- ・ 米国で計画中の研究プログラム (GLOBE : US Committee for a Global Ocean Biogeochemical Experiment) の紹介。海洋の酸素のバランスや植物プランクトンによる基礎生産等の把握のため、酸素センサーのほか様々なセンサーを搭載したフロートによる全球的な観測網の構築を目指すというもの。

* まとめ

- ・ アルゴフロートによる酸素観測を実施している研究者が初めて一堂に会して情報を交換し重要課題を共有することによって、キャリブレーションやデータ補正等を今後進めるための国際的な協力体制を整備できた。
- ・ 投入前のキャリブレーションに関して基本的な考え方を確認し、手法の標準化に向けて動き始めた。

質疑・応答：

花輪委員長：GLOBE は今後、既存のプログラムの枠内に収まっていくのか。

須賀委員：GLOBE はあくまで米国内のプログラムであり、既存のプログラムからの参加者も見られるが、今後既存のプログラムとどう結び付くのかは不明。

花輪委員長：残念ながら時間がなくなってしまった。今回の総合討論は割愛したい。

【閉会】

*次回はJAMSTECが事務局を担当し、12月頃を開催する。