

## 第 23 回アルゴ計画推進委員会 議事録

日時：平成 28 年 12 月 9 日（金） 14:00～17:00

場所：海洋研究開発機構（以下 JAMSTEC） 東京事務所共用会議室 AB

出席者：花輪公雄委員長、久保田雅久委員、道田豊委員、大高準一郎委員、井須小羊子氏（板倉茂委員代理）、當眞亮氏（英浩道委員代理）、吉田隆委員、佐々木勇一氏（楠勝浩委員代理）、河野健委員、新井嘉人委員、増田周平委員

### \*配布資料確認

1. 第 23 回アルゴ計画推進委員会議事次第
2. アルゴ計画推進委員会名簿
3. 第 23 回アルゴ計画推進委員会出席者名簿
4. 第 22 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（JAMSTEC）
6. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁）
7. 水産庁及び水産研究・教育機構によるアルゴ計画関連観測について（水産庁）
8. 第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告（気象庁）
9. 第 17 回アルゴデータ管理チーム会合及び第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告（JAMSTEC）
10. アルゴに関する研究成果登録（事務局）
11. 全球気候観測システム（GCOS）実施計画 2016（JAMSTEC）
12. 関連国内外プログラム・セッション等の動向（JAMSTEC）
13. G7 海洋の未来ワークショップ報告（JAMSTEC）
14. 日本海事新聞 2016 年 10 月 26 日（東北大学）

### 【開会の挨拶】（JAMSTEC 河野委員）

本日はお忙しい中お集まり頂き感謝申し上げます。本委員会は平成 12 年から始まり、今回で 23 回目となる。Argo フロートは皆様ご承知のとおり、概ね 3,800 台の目標を達成し、長く稼働している。若い海洋学者の中には、Argo フロートはあって当然のものと認識され、まさに社会基盤の一つとなっている。社会基盤になることには 2 つの側面がある。1 つ目は、まれに見る大成功ということで、これと同じフレームワークで新しいことをしたいという研究者が今後増えてくること。2 つ目は、基盤の維持のための予算の投資に積極的ではなくなってしまうことである。こうした重要なものは今後も続けていかなければならない、また新しい取組も導入していかなければならないという認識は世界的にも強くなってきている。そのため G7 において海洋観測の強化が比較的容易に合意された。平成 28 年 11 月 29 日から 12 月 1 日まで、つくばコミュニケのフォローアップとして英国で会合が行われたが、その際も Argo フロート、特に Biogeochemical-Argo 及び Deep-Argo については大変高いプライオリティーがあり、各国ともに興味を示している。同じように日本でも強いコミットメントが望まれている。Argo に関して現在日本にプレゼンスがあるのは、本委員会のおかげであることは言うまでも

ない。今後日本のプレゼンスを下げず、かつ科学コミュニティに貢献することを続けていくために、ぜひ本日も忌憚のない意見をいただきたい。

\*各委員及びオブザーバーが自己紹介を行った。

\*花輪委員長の進行で議事に入る。

#### 【前回議事録確認】

花輪委員長：前回の議事録（案）は委員にはすでに確認いただいているが、何かお気付きの点があればご発言いただきたい。また、コメント・ご意見等があれば来週末までを目途に事務局にご連絡いただきたい。

#### 【議題 1：国内アルゴ計画の進捗状況（観測関連）】

##### 1-1. アルゴフロートの展開状況・計画（JAMSTEC 細田氏が説明）

###### 説明の要点：

###### \*フロートの展開状況

- ・平成 28 年 10 月末現在、29 か国・地域がフロート展開に参加。全球で 3,887 台が稼働中。
- ・国別の稼働状況は、多い順に米国 2,137 台、豪国 367 台、仏国 334 台、日本 189 台、中国 141 台、独国 141 台、印国 132 台となっている。
- ・平成 28 年 10 月末現在の Global Argo 観測網の空間充足率の分布について、前回報告した 6 月末の状況と比べて、西・熱帯太平洋、南大西洋、南インド洋中部は微増したが、インド洋南大洋域、南東・北部太平洋が微減している。なるべく黄色や赤色で示した密度の低い海域にフロートを投入し観測網を充足するよう計画を立てている。
- ・平成 28 年度は南・北太平洋を中心に展開予定。計 10 航海で 23 台を投入（予定含む）。投入では様々な機関の船舶にご協力いただいております、この場を借りて感謝申し上げます。

###### \*Argo フロート戦略的観測（アレイ観測）による成果

- ・平成 26 年度から中央モード水形成域周辺での Argo フロートを同期させたアレイ的観測により、大気擾乱によって生じる鉛直拡散の季節・経年変化に伴う海洋亜表層の水塊変質の実態を捉えた。これは既存の Argo フロートの活用とは異なる新たな戦略的活用法である。

###### \*機関間連携による科研費フロートの投入

- ・機関間連携による科研費フロートの投入として、次のとおり実施している。

基盤研究 (B)「熱帯太平洋観測システム効率化への成長擾乱・時空間変動特性の利用に関する研究」(平成 27～30 年、研究代表者：藤井陽介 (気象研究所))。TAO/TRITON ブイ網の維持が問題視されている状況において、熱帯海洋観測網の効率的なデザインを検討するという目的。気象研究所データ同化システムを活用し、トライトンブイと Argo フロートのデータを併せて解析し、エルニーニョ等のシグナルをいかに効率的に調べるかを実験しており、将来の熱帯観測システムの維持・発展に貢献するものである。平成 27 年に 3 台投入し、うち 2 台が現在も 2 日周期で観測中である。データは Argo データフローを通じて公開されている。

\*フロート展開の関連事項

- ・Argo Information Center（アルゴ情報センター）への出資金について、平成27年度分として1万USドルの支払い手続きを完了した。
- ・平成25～27年度に納品された Navis フロート（米国 SBE 社製）のうち17台に異常が確認された（第19回、22回アルゴ計画推進委員会にて報告済み）。バルブの問題、オイルへの空気泡混入などにより設定水深の保持が困難となったもの。プロファイル補償契約により、順次補償フロートを納品中。現在11台を受け取り、6台の受け取り時期を調整中。
- ・平成27年度に修理を受けた ARVOR（仏国 nke 社製）について、メーカー及び代理店の保管状況が悪かったことが原因でCTDセンサーの不具合が発生。Argoの精度を満たさない5台について、nke社が無償で交換・修理中。

\*JAMSTECで投入した Core Argo・Argo equivalent フロート数の推移

- ・今年度は、Core Argo フロート（アルゴ計画への貢献を目的としたフロート）として15台、Argo equivalent フロート（他プロジェクト等を目的とし、データ提供によりアルゴ計画に貢献するフロート）として8台を投入し、合計6,600プロファイルを取得（今年度中の予定を含む）。

質疑・応答：

花輪委員長：今年度は25台の投入を予定しており、23台を投入済みということか。

細田氏：24台を予定していたが、1台は海況不良により来年度以降に延期したものがあり、23台の投入を予定している。

花輪委員長：不具合のあった補償フロートの投入は来年度以降の予定か。

細田氏：そのとおり。

花輪委員長：豪州観測船による Deep NINJA 投入は諸事情により中止とあるが、差し支えなければ理由を教えてください。

細田氏：これも含めると25台投入を予定していたところ、現在23台投入予定となっている。1台はJAMSTECの「よこすか」航海にて Biogeochemical Argo フロートを亜寒帯の係留点 K2 に投入予定だったが、海況不良により見送った。豪州観測船による Deep NINJA 投入中止は、フロート輸出入の手続きに時間がかかることになり断念したもの。本観測船による投入は各国の Deep フロートを持ち寄り投入する予定だったが今年度は他国も投入できず、来年度に持ち越されたため、本 Deep NINJA も来年度投入に回すことでコンペをより充実させられると考える。

増田委員：補足だが、輸出入手続きについては、豪州観測船の観測実施が決定されたのが直前だったために手続きが間に合わなかったという事情もある。

1-2. 気象庁によるフロートの展開状況・計画（気象庁 村上氏が説明）

説明の要点：

\*平成28年度投入計画と経過

- ・気象庁による投入済みフロートは日本東方海域で6台、日本南方海域で10台。今後の投入予定としては、日本東方海域で7台、日本南方海域で4台、計27台の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、観測周期 5 日。
- \*気象庁フロートの運用状況（平成 28 年 11 月 28 日現在）
  - ・55 台が稼働中、平成 17 年度から投入してきた分の停止が 171 台、未投入分が 38 台。平成 25 年度購入分の大半がまだ稼働中のため、今年度購入分はまだ未投入となっている。
  - \*最近 1 年間の運用状況（平成 28 年 11 月 28 日現在）
    - ・展開図のとおり 55 台が運用中、21 台を投入、17 台が停止となった。
  - \*気象研究所の水中グライダーによる海洋観測
    - ・亜熱帯域をターゲット海域としている。本観測の意義は、この海域が大気から海洋内部への強い CO<sub>2</sub> 吸収域であり冬の海況が広域の海洋酸性化に影響する海域であること（冬の観測が重要）、春から初夏にかけて表層で栄養塩が枯渇するにも関わらず、一次生産による CO<sub>2</sub> 減少が起きる海域であること（春から夏の観測が重要）、海洋の中規模渦や台風が通過する海域であり、それらの影響を観測することで、台風の数値シミュレーション向上にも役立つことである。
    - ・実践上の利点としては、気象庁の定期海洋観測線があり、観測船からのグライダー投入・回収や CTD 等の現場観測データによるセンサー検定を行うことができること。また、船で回収できなかった場合においても父島をベースとして回収作業ができることで、安定的に水中グライダーを運用できることである。
    - ・気象研究所が使用している水中グライダーは Slocum で、仕様としては水深 1,000m までの観測をし、GPS・圧力計・高度計によるナビゲーション、Free Wave・Iridium・ARGOS 通信を備えている。センサーは、CTD41cp、RINKO II、ECO FLBBCD を搭載。
- \*H28 年度 水中グライダーによる海洋観測（気象研究所）
  - ・平成 28 年 5 月 2 日に「凌風丸」航海にて小笠原東側海域で投入し、同 6 月 20 日に「啓風丸」航海にて小笠原西側海域で回収した。観測期間は約 50 日、総航行距離は 1,000km、1,000m ダイブ層数は約 200 回であった。
  - ・酸性化の影響評価等はこれからであるが、気象研究所における水中グライダーによる初めての長期連続観測に成功した。また、海流の影響は受けたものの概ね直線的な断面観測に成功した。

#### 質疑・応答：

- 久保田委員：将来的に水中グライダーをオペレーショナルにする予定はあるか。
- 村上氏：現時点でオペレーショナルな運用は考えておらず、研究目的で使用している段階である。
- 久保田委員：研究目的での使用の結果が良ければ将来的にオペレーショナルに使用する可能性があるか。
- 村上氏：現時点では可能性程度でしかない。
- 河野委員：JAMSTEC に対しても言えることだが、水中グライダーの使用可能性の検討段階にあるのは日本だけであり、他国はすでにオペレーショナルに運用している。水中グライダーの使用可能性についてはそうした他国の使用状況調査をした方が早いと思う。例えばサンプトン海洋研究所では、海面観測用や水中観測用のものなど計 45 台くらいを運用している。
- 道田委員：従来型の Argo フロートについて、定常的に何台の運用を想定しているのか。

村上氏 : 常時 54 台の運用を想定している。現在は平成 25 年度投入分の電池の持ちがよかったため一時的に未投入のものが増えている。

花輪委員長 : 未投入のものは他のポリシーで運用することを検討してはどうか。

吉田委員 : 通信運搬費の制約もあり、想定台数以上に運用することは難しい。

花輪委員長 : グライダーに対してどれほどのコマンドを送っているか。どれほどのマンパワーが必要か。

村上氏 : コマンド数は把握していないが、予定測線を観測するために流れを考慮して都度コマンドを送っている。

清水氏 : マンパワーとしては一人が常時モニタリングする必要がある。

### 1-3. 水産庁及び水産研究・教育機構によるアルゴ計画関連観測について（水産研究・教育機構 清水氏が説明）

#### 説明の要点：

#### \*今年度の Argo フロート投入について

- ・ 独自のフロートの購入及び投入はない。
- ・ JAMSTEC の Argo フロートを「北鳳丸」サンマ調査航海で 4 台投入した。

#### \*東北区水産研究所（東北水研）のグライダー観測

- ・ 東北水研では Seaglider を 2 台、Slocum を 1 台の計 3 台を所有している。
- ・ 平成 28 年 3 月 2 日から 6 月 27 日の期間で、水温、塩分に加えて溶存酸素、クロロフィル、濁度等の計測センサーを搭載したフルスペックの Seaglider SG-572 を三陸沖に投入し、春季ブルーム観測、親潮フロントのモニタリングを目的とした観測を実施した。
- ・ 当初予定としては、投入地点から南北に往復させる予定だったが、暖水塊の影響を受けてコントロールが困難であったため、襟裳沖で準定点保持して観測を行った。回収は漁船を傭船して行った。
- ・ 平成 28 年 7 月 12 日から 7 月 24 日の期間では、MicroRider（乱流計）及び ADCP（流速計）を搭載した Slocum による三陸沖暖水塊の乱流観測を行った。制御・挙動は完璧であったが、乱流計/ADCP のソフト面で不調がありデータを記憶装置から回収できない状況となっている。

#### \*日本海区水産研究所（日水研）のグライダー観測

- ・ 東北水研所有の Seaglider #sg552 (TS センサーのみ) を使用して、平成 28 年 4 月 20 日から 6 月 22 日の期間、佐渡北西定線における観測を実施した。目的はスルメイカ幼魚調査への水温情報提供、佐渡沖冷水モニタリングであった。
- ・ 海面高度、水温断面、塩分断面、高気圧性渦・低気圧性渦（暖水塊・冷水塊）の混合過程それぞれの 4 断面観測に成功した。今後これらの水塊の形成過程、役割について調査することとしており、グライダーの観測能力を生かしたサブメソスケール研究を実施する。
- ・ 水中グライダー観測データを海況モデル JADE2 へデータ同化することのインパクトについても研究を進めており、流速振幅の差では、グライダーなし流速振幅に対して最大約 8% の同化インパクトが生じる結果が得られた。

#### 質疑・応答：

増田委員 : 東北水研の Seaglider 観測について、生物地球化学項目の観測水深が 200m だが、そのポリシーや国際基準があれば教えてほしい。

清水氏 : 国際基準はないが水深 200m 以深にはクロロフィルがないことから、節電のためにこのように設定している。

須賀氏 : 東北水研の Seaglider がコントロール困難だったことについて、センサーを多く搭載したこととの因果関係はあるのか。

清水氏 : 現時点では原因はわかっておらず、近々グライダーを米国のメーカーに送付して調査予定である。なお、重心を操作するシステムが作動しなかったのではないかと、というのがメーカーの推測である。

花輪委員長 : 表面流速を比較する図があると思うが、グライダーにおける位置情報から算出した流速と、もう一つは地衡流から算出したものか。

清水氏 : 海面高度に関する図である。

## 【議題 2 : 国内アルゴ計画の進捗状況 (データ処理関連)】

### 2-1. 第 17 回アルゴデータ管理チーム会合 (17<sup>th</sup> Argo Data Management Team Meeting) 報告 (気象庁 小林氏が説明)

#### 説明の要点 :

##### \*開催概要

- ・平成 28 年 9 月 28 日～30 日 (9 月 26 日～27 日に第 5 回バイオアルゴデータ管理会合) において、中国・天津にて開催された。参加者は 11 か国から 41 名が参加、日本からは佐藤 (JAMSTEC) と小林 (気象庁) が参加した。

##### \*アルゴデータ管理チーム

- ・国際アルゴ計画のデータ管理に関する調整を行う年次会合を秋に実施している。
- ・構成メンバーは、アルゴデータセンター (Data Assembly Center (DAC)) を務める各国機関、世界データセンター (Global Data Assembly Center (GDAC))、全球アーカイブ機関 (National Oceanographic Data Center (NODC))、遅延品質管理担当機関 (Delayed Mode (DM))、アルゴ運営チーム (Argo Steering Team (AST))、アルゴ技術調整官 (Argo Technical Coordinator (ATC)) である。政府間組織としての位置付けはない。
- ・通常の活動はメーリングリストによる意見交換、議論を行っている。

##### \*議事次第

- ・本会合の議事次第のうち、第 17 回 AST 会議からの報告、リアルタイムデータ処理、GDAC の運用状況、データフォーマットの項目について紹介する。

##### \*Argo フロートの要件と未承認センサー搭載のフロートのデータ格納について (AST からの報告を受けて)

- ・Argo フロートの要件については次のとおりとした。新規開発センサーは遅延品質管理方法が確立するまではアルゴとしては認めない。承認を行うのは AST とする。
- ・未承認センサー搭載のフロートのデータ格納については次のとおりとした。未承認のセンサー値をフロート運用者 (PI) が公開したい場合、デコードは PI が行う。readme ファイルも PI が作成する

必要がある。データの格納先は GDAC の各フロートのディレクトリの Auxiliary ディレクトリとする。ファイル名の規則を別途定めた。メタ情報ファイルの SPECIAL\_FEATURES 項目に Auxiliary データがあることを記載する。

#### \*リアルタイムデータ処理

- TESAC 報と BUFR 報の流通数は同程度で正常。
- TESAC 報、BUFR 報とも約 9 割が 24 時間以内に GTS に流通している。
- KMA (韓) で BUFR 報、CSIO (中)、CLS (仏) では TESAC 報の通報なし。これを受けて、KMA (韓) では BUFR 報再開を予定、CSIO (中)、CLS (仏) では TESAC 報の再開を検討している。
- 昨年度までのアルゴデータ管理チーム会合において、日本を含む複数の国で BUFR 報の流通数が TESAC 報の流通数に比べて少ないことが指摘されていたが、最新のモニタリングでは改善されて同程度となっていることが確認された。

#### \*GDAC の運用状況

- 2015 年 3 月に DAC から GDAC へ送信される NetCDF ファイルをチェックするフォーマットチェッカーが導入されており、導入以降もチェック項目の増加や機能の拡充を行っている。
- フォーマットチェック及びデータの一貫性のチェックを実施しており、データファイルの品質維持に大いに役立っている。
- 軌跡データファイルについても、ファイルの一貫性のチェックを導入予定で導入前にはテストを行っている。
- 米国・仏国両 GDAC の同期やファイル受付タイミング等の GDAC の運営に係る情報、フォーマットチェッカーの情報、グレーリストや NetCDF ファイルの削除方法等の GDAC に関する情報をまとめた Cookbook のドラフト版が 9 月に公開された。

#### \*データフォーマット

- メタ情報ファイルや技術情報ファイルへの記載項目について議論があり、必須項目を定め、その他の情報については DAC の裁量で記載すること、海中漂流中の深度とプロファイル深度はメタ情報ファイルへの記載が必須であることとされた。なお、この結論に至る過程では技術情報を全て記載すべきとする国と一部とすべきとする国で議論になり、全ての技術情報を登録するメリットとして、将来的に必要なデータに変更があった場合にも修正不要で対応可能であることが挙げられ、一方デメリットとして、データ容量が大きすぎて作業が困難となることが挙げられた。
- フロートの沈降中などに計測される浮力調整値の記載についても議論があり、現状の技術情報ファイルのフォーマットでは細かなタイミングでの記載ができないこと、当面は記載を行いたい場合は Auxiliary ディレクトリに格納することとなった。
- 観測層の計測時刻は生物化学項目を格納した B (Bio) ファイルへ記載することとなった。

#### \*各刻のバージョンアップ状況 (平成 28 年 9 月 14 日現在)

- AOML (米国) のバージョンアップ完了率が高まったことを受け、全体の完了率も高まった。
- 日本においては、メタ情報ファイル、プロファイル、技術情報は昨年時点からすでに高い完了率であったが、軌跡データ (リアルタイム) が昨年は 0%だったところ、現在は 29.8%まで上昇した。
- 軌跡データファイルのバージョンアップが各国進んでいないことが優先的な課題であるとされた。

### 質疑・応答：

久保田委員：韓国のバージョンアップ状況について、KMA も KORDI とともに 0%であることの理由は何か。

小林氏：まだ取り組めていないということと思う。なお、遅延のプロファイルファイルについてはどこが担当するかが問題になっており、そうした要因もあると思われる。

花輪委員長：データフォーマットのうち、観測層の計測時刻は生物化学項目を格納した B ファイルへ記載することについて、生物活動は日周変化があるためより詳しく記載しよう、という考えによるものか。

小林氏：観測層の計測時刻をどこに入れるべきかについては従来議論されてきており、Bio の項目に関する重要なものとして格納先が決定された、ということ。

花輪委員長：海中漂流中の深度のプロファイル深度はメタ情報ファイルへの記載が必須とされたことについて、今までは記載されていなかったのか。

小林氏：全く記載されていないことはないが、一部記載が不十分なものがあつたことを受けて必須とされたもの。

佐藤氏：観測層の計測時刻を B ファイルへ記載することとなったことの補足だが、B ファイルの項目（クロロフィル等）を研究するにあたり計測時刻を求める意見があり、QC のしやすさも考慮して B ファイルへ記載することとされた。

## 2-2. 第 17 回アルゴデータ管理チーム会合及び第 5 回 Bio-Argo データ管理会合（5<sup>th</sup> Bio Argo Data Management Meeting）報告（JAMSTEC 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、日本のフロートのデータについて約半年から 1 年かけて 8 項目の遅延品質管理を実施している。品質管理完了後は遅延モード NetCDF ファイルを作成し、日本の DAC である気象庁を経由して GDAC に提供している。
- ・遅延品質管理済ファイルの提出が滞っていたが再開し、平成 28 年 12 月 5 日現在、約 10 万プロファイルが遅延 QC 完了し、GDAC 登録済みとなっている。
- ・平成 28 年 12 月 6 日現在、GDAC に登録された遅延モードデータのうち日本のデータが占める割合は 9.6%で、前回報告時の 9.7%からは微減。遅延品質管理済ファイルの提出数は増えているので、他国の提出数がより増えているためと思われる。

#### \*第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告 - 会議日程・場所・参加者

- ・平成 28 年 9 月 26 日～27 日にかけて、第 17 回アルゴデータ管理チーム会合と同じ天津において開催。参加者はほぼ第 17 回アルゴデータ管理チーム会合同様で、11 か国から 36 名が参加。日本から小林（気象庁）と佐藤（JAMSTEC）が参加。

#### \*第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告 - 生物地球化学フロート（Biogeochemical）-Argo 展開状況

- ・Biogeochemical-Argo フロートは、平成 28 年 10 月時点で 298 台展開され、累計投入台数は 789 台。最も多いのは溶存酸素センサー搭載フロート。

#### \*第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告 - 議事次第（概要）



・会合の議事次第は、大きく分けて、「各国の Biogeochemical-Argo フロートのデータ品質管理状況の報告」「Biogeochemical-Argo 観測項目のリアルタイム及び遅延品質管理処理方法」であった。「各国の Biogeochemical-Argo フロートのデータ品質管理状況の報告」では、溶存酸素以外の Biogeochemical データを B ファイルに格納して GDAC に提出し始めたこと、溶存酸素以外の Biogeochemical 項目に対するリアルタイム QC は米国と仏国以外ではまだ導入されていないこと、その他の Biogeochemical 項目については、品質管理手法開発を米国と仏国が主導している状況が報告された。

＊第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告 - Biogeochemical-Argo 計算処理及びリアルタイム QC

・「Biogeochemical-Argo 観測項目のリアルタイム及び遅延品質管理処理方法」では、各項目の計算処理手法、リアルタイム品質管理手法、遅延品質管理について議論された。提案された方法の資料はアルゴデータ管理チームホームページにて公開されている。

＊第 5 回 Bio Argo データ管理会合報告 - 特記事項

・全体的な決定事項として次のことが決定された。Biogeochemical-Argo フロートのグレーリストを作成すること。Biogeochemical-Argo フロートやデータに関する FAQ 資料を作成すること。Biogeochemical-Argo フロートの漂流深度での漂流中に観測された Biogeochemical データの軌跡ファイルへの記載方法の資料を作成すること。各項目の計算処理手法サブルーチンを提供すること。遅延品質管理ツールをシェアすること。

・Biogeochemical 項目のうち溶存酸素については次のとおり議論された。溶存酸素値算出式の一部である塩分補正及び圧力補正を修正すること。大気中計測酸素値を用いた補正方法を開発すること。酸素センサーは光学式センサーであるため、大気中酸素値計測は夕方～朝の実施を推奨すること。リアルタイム品質管理がきちんとできていない DAC が存在すること。遅延品質管理ツールを仏国で作成中であること。

・クロロフィルについては次のとおり議論された。センサーメーカー検定のバイアスを調査した結果、フロートによる計測値が精度の高い高速液体クロマトグラフ法による計測値に比べて平均で 2 倍大きいこと。倍率は海域による違いがあること。深層の値のドリフトの監視及び衛星の海色データとの比較から遅延品質管理手法の開発を目指すこと。なお、高速液体クロマトグラフ法との差異の対策は検討中である。

・後方散乱については次のとおり議論された。係数・位相の補正方法を開発すること。クロロフィル同様深層の値のドリフトの監視及び衛星の海色データとの比較から遅延品質管理手法の開発を目指すこと。

＊第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告

・議事次第のうち、小林氏から報告のあった 4 項目以外の「Argo データベースとユーザー利用」「軌跡データ」「遅延品質管理処理」「各領域データセンター (ARC) の活動」「その他」での議論について報告する。

＊第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告 - Argo データベースとユーザー利用

・Argo データの DOI の付与方法が、GDAC のデータセットとして DOI を付け、月別スナップショットはその下の派生番号で管理するよう変更された。

＊第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告 - 軌跡データ

・軌跡データも遅延品質管理済みのデータを作成することとなっているが、まだまだ進んでいない現状にある。仏国の ANDRO プロジェクトのメンバーが 2009 年まで稼働したフロートの軌跡データの遅延品質管理済ファイルを試作した。各国 PI または DAC は採用するかどうかを決定する。なお、JAMSTEC が日本のフロートの軌跡データの ANDRO 試作遅延品質管理済ファイルをチェックしたところ、ANDRO 試作ファイルはデコード結果に誤りがあることが判明したため、ANDRO 試作ファイルを採用しないこととした。

・軌跡データの遅延品質管理の推進に向けた検討を目的として、ワークショップを次回のアルゴデータ管理チーム会合において開催予定。

＊第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告 - 遅延品質管理処理 (DMQC)

・GDAC で公開されている Core プロファイル (圧力、水温、塩分) の 70% が遅延品質管理済み。しかし、新フォーマットへの変換が進んでいないことから遅延品質管理済みプロファイルの割合は年々減少している。

・遅延品質管理済プロファイルの提出期限が議論された。現在は、遅延品質管理済プロファイルの提出期限はプロファイル取得後 1 年となっているところ、主に次の 3 つの意見があった。意見 1: 塩分センサードリフト検出には少なくとも 2 年必要である。意見 2: 準リアルタイムツール (CLS による衛星海面高度データを用いた塩分値エラーの検出) により、早期のエラー検出及びフラグ変更が可能になったため、遅延品質管理済ファイルの提出期限を緩和してもいいのではないか。意見 3: 科学研究のためには遅延品質管理済ファイルが必要なので、できるだけ早く処理するべき。これらの意見を踏まえた結論は出ず、遅延品質管理担当者で議論を継続することとなった。

・遅延品質管理についてもう 1 点問題となっていた米国海軍フロートの遅延品質管理担当者が決まっていなかったことについて、大半の海域の担当者は決まったが米国西海岸のフロート担当者が未だ決まっていなかったため、担当者を募ることとなった。

＊第 17 回アルゴデータ管理チーム会合報告 - 各アルゴ地域センターの活動報告及びその他

・各アルゴ地域センターの活動報告としては、各アルゴ地域センターともに、担当海域のフロートデータの可視化、品質管理状況の表示、リファレンスデータの収集に努めているとの報告があった。

・その他としては、南極周辺の海氷下で取得したプロファイルの位置推定方法を検討するワーキンググループが立ち上がった。JAMSTEC も参加する。次回は仏国または独国で開催予定。

質疑・応答:

道田委員 : Biogeochemical-Argo について、海色データを用いて QC するという話があったが、衛星の海色データは様々なアルゴリズムを経て得られているデータのため、どのようなやり方をするか論点が多いと考える。思いつくのはピンポイントだとうまくいかず、例えば多数点集めて統計的に海色と比較して妥当かどうか判断することは可能と思われるが、そうした議論はあったか。

佐藤氏 : そこまでの議論はなかった。今後進めていくものと思われる。

花輪委員長 : Biogeochemical-Argo の資料作成、公開状況については作成中となっているもの、やるべきことが多く大変な印象を持つが、進み具合はいかがか。

佐藤氏 : 各項目について明確に担当が決まっているわけではないが、Biogeochemical-Argo デー

タ管理会合には研究者も参加しており、各研究者がそれぞれ進めているという状況。それぞれの DAC がどこまでできるかも確認しつつ進めている。

須賀氏 : Biogeochemical センサーについてはまだ研究段階だが、米国と仏国が積極的に進めている状況。米国では SOCCOM という南大洋に 250 台の Biogeochemical フロートを展開するというプログラムの下、データ管理者を雇って進めている。また、仏国は Euro Argo が進めている Biogeochemical-Argo のプログラムの主要実施機関を担っており、その枠組みでも予算を取って進めている。よって、この 2 国が中心となって進めているという状況。ともに時限のプログラムのため期限までにきちんとしたデータを提出する必要があり、完成させたいと思って進めている。

### 2-3. アルゴに関する研究成果登録 (JAMSTEC 佐藤氏が説明)

#### 説明の要点 :

- ・前回の推進委員会以降、平成 28 年 7 月 22 日から 12 月 5 日までに英文で 10 件の登録があった。和文、学位論文は 0 件であった。論文数累計は (1) 英文論文及び和文論文、(2) 学位論文でそれぞれ図のとおり。

#### 質疑・応答 :

花輪委員長 : 和文論文数が最近減少したこと、または以前まで多かったことの理由は何か。

佐藤氏 : 把握できていない。

須賀氏 : 和文論文には月刊海洋等の紹介記事も含まれるため、アルゴ計画スタート時にはそうしたプロジェクト紹介記事が多かったことによると思われる。

### 【議題 3 : 国際アルゴ計画に関わる国内外の情勢】

#### 3-1. 全球気候観測システム (GCOS) 実施計画 2016 (JAMSTEC 須賀氏が説明)

#### 説明の要点 :

\* 全球気候観測システム (Global Climate Observing System (GCOS)) の概要

- ・ GCOS は WMO (World Meteorological Organization)、IOC (Intergovernmental Oceanographic Commission)、UNEP (United Nations Environment Programme)、ICSU (International Council for Science) をスポンサーとする気候観測システムの構築・調整・推進を目的とするプログラム。実施計画 2016 が最近公表された。GCOS という名称はプログラムを指すのか、観測システムそのものを指すのか、紛らわしいため、実施計画では観測システムを The Global Observing System for Climate と表現した。
- ・ GCOS は観測システムの構築・維持を担い、WCRP (World Climate Research Programme) は GCOS が構築した観測システムのデータ等をもとに研究を行う、その研究成果に基づく評価・提言を IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) が行う、という三位一体の体制となっている。
- ・ GOOS (Global Ocean Observing System) は IOC が主導するプログラムであり、GCOS の海洋コンポーネントを担うこととなっている。実施計画 2016 の海洋コンポーネントについては GOOS の

コミュニティがインプットをしている。

- ・実施計画 2016 は平成 28 年 10 月に GCOS 運営委員会で承認され、UNFCCC（気候変動枠組条約：United Nations Framework Convention on Climate Change）に提出された。海洋の全球規模の観測に関する最もハイレベルなプランと位置づけられるといえる。

\* 全球気候観測システム（GCOS）実施計画 2016 の内容

- ・内容としては、Part1 では幅広い視点から、UNFCCC、適応策、気候サービス、気候研究の要請に応えるための観測システムについて記述し、Part2 は詳細な実施計画として、「大気・海洋・陸面にわたる包括的・横断的なアクション」、「大気気候観測システム」、「海洋気候観測システム」、「陸面気候観測システム」、「アクションのリスト」から構成されている。なお、「海洋気候観測システム」については、海洋化学・生物の ECV（Essential Climate Variable（必須気候変数））の大幅改訂がなされた。詳しくは Web をご確認ください。Argo に関する主なアクションを 6 つ紹介する。先の 3 つは海洋観測全般に関するもの。

- ・Action O5 : Sustained support for ocean observations では、Action : Strength funding of the ocean observing system to move towards (資料中の wards から修正) a more sustained long term funding structure とされており、今までとは違う funding structure の構築することによる利益 (Benefit)、いつまでにやるか (Timeframe)、誰がやるか (Who)、業績評価指標は何か (Performance Indicator)、どれくらいの費用がかかるか (Annual Cost) が記載されている。全ての Action が同様の構成で記載されている。

- ・Action O9 : Upper ocean temperature observing system では、海洋上層 (upper ocean) を 2,000m までとした上で、上層海の貯熱量を正確にモニタリングするための観測システムを維持しようというアクションが記載されている。

- ・Action O11 : Ocean salinity observing system では、塩分観測の維持と発展のためのアクションが記載されている。

- ・次の 3 つは直接的に Argo に関するアクションである。

Action O37 : Argo Array では、Sustain and expand the Argo profiling float network of at least 1 float every 3x3 degrees とされ、このためには 3,800 台が必要とされている。2000 年に作成した計画では北緯 60 度以北、南緯 60 度以南の季節海氷域は入れていなかったが、現在は入れている。また、縁辺海についても当初は着底によるトラブル防止のために対象外としていたが、現在はフロートが丈夫になったことにより対象としており、それらの海域を含めると 3800 台になると算出された。現在まさにこれくらいの数ではあるが均等に展開されてはいないため、まだ目標が達成されていない状況にあるとして、アクションが記載されている。

- ・Action O38 : Development of a Bio Argo Array について、Bio Argo は Biogeochemical-Argo とする方が適当と思われるが、このようなアクションはすべて Argo の AST や Bio Argo の運営委員会 (Steering Committee) などからのインプットをもとに作られている。pH、酸素、硝酸塩、クロロフィル、後方錯乱、下向き放射量のセンサーを搭載した 1,000 台のフロートを緯度経度 6 度 6 度ごとに 1 台展開しようというアクションになっている。

- ・Action O39 : Development of a Deep Argo Array については、水深 2,000m 以上の全海洋に、緯度経度 5 度 5 度ごとに 1 台、計 1,230 台のフロートを展開しようというアクションになっている。

#### 質疑・応答：

花輪委員長：これらのアクションを実行するためには、各国でのファンディングが必要と思うが、そこに対する次のステップは GCOS でのコミュニティで議論しているか。

須賀氏：GCOS ではそこまでやることはできない。大気関係の観測については WMO が主導しているプログラムのため気象機関に下りて実施つながることが多いが、海洋についてはその仕組みがない。幅広い議論の結果やるべきこととして定められた実施計画という位置づけであり、各国がこれをもとに実現させる努力をするしかない。

花輪委員長：2,000m より深いことの表現が below 2,000m などとなっているが、例えば 4,000m まで、または海底まで、のようにターゲットに関する議論はあったか。

須賀氏：海底までを意識している。海の深さは場所によって異なるため、最適なフロートを組み合わせ使用すればよいと思われる。

### 3-2. 関連国内外プログラム・セッション等の動向（JAMSTEC 細田氏が説明）

#### 説明の要点：

#### \*（Ⅰ）Biogeochemical-Argo の国際的動向

- ・平成 28 年 1 月に仏国で開催された Biogeochemical Argo ワークショップで議論された内容を土台として専門家のコメントも踏まえて、Biogeochemical-Argo Implementation Plan として平成 28 年 10 月に公開された。Biogeochemical-Argo の呼称については、従来 Bio-Argo や BGC-Argo などと呼ばれてきたが、今回 Biogeochemical-Argo が正式名称とされた。ロゴについても図のとおり作成された。

- ・Biogeochemical-Argo Implementation Plan の内容としては次の通り。「Biogeochemical-Argo の科学的な目的とアウトライン」、「現在までに各国で実施されているパイロット研究や現状の技術的な課題」、「Biogeochemical-Argo 観測網デザイン」、「観測網構築と計画、AST や他の国際プログラム間の連携」、「Biogeochemical-Argo の運用（Steering Committee の設立とデータ管理）」

#### ・Biogeochemical-Argo HP の開設

Biogeochemical-Argo に関する情報発信・交換の場として設立された。参加国リストや運営委員会メンバーも記載されている。世界中の各大陸から参加しており、アジアからはインド、中国、日本が参加し、日本は設立メンバーに名を連ねている。JAMSTEC から藤木氏がメンバーになっている。

#### \*（Ⅱ）Deep Argo・Biogeochemical-Argo に関連するとりくみ

- ・Deep Argo・Biogeochemical-Argo に関連する JAMSTEC の取組を紹介する。

(1) Biogeochemical-Argo フロートの展開について、Biogeochemical-Argo パイロット研究の一環として、溶存酸素、クロロフィル a、後方散乱を計測可能な Biogeochemical-Argo フロート 1 台を、平成 29 年度 7 月「みらい」航海にて投入、長期観測試験を実施予定。実物、スペックは写真、図のとおり。北西太平洋亜寒帯域の K2 時系列定点観測点（47N、160E）にて投入し、係留系や高精度船舶観測との同時観測によるセンサーの評価、海域変動特性の把握を実施する。なお、取得データは Argo データフローを通じてデータの即時公開予定。

- ・(2) Biogeochemical/Deep Argo フロートの投入について、Deep Argo パイロット研究の一環として、

6000m 深まで観測可能な溶存酸素センサー付き Deep Argo フロート (DO-Deep APEX) 1 台及び Deep NINJA1 台を、「みらい」MR16-09 航海にて南大洋太平洋セクターに投入、長期観測試験を実施する。実物、スペックは写真、図のとおり。平成 29 年 1 月～2 月にかけて観測予定。Biogeochemical-Argo フロートのデータについては即時公開予定。DO-Deep APEX については掲載 CTD センサーデータ品質管理手法が確立されていないため Argo データフローを通じてデータ即時公開はしないが、JAMSTEC HP から公開予定。

- ・(3) Deep Argo フロートの展開について、Deep Argo パイロット研究の一環として、国際共同プロジェクト「南大洋 Deep Argo Pilot Study (平成 30 年 1 月及び平成 31 年 1 月に実施予定)」にて、各国が開発した Deep Argo フロートを投入。日本からは、4,000dbar 深までの水温・塩分を観測可能な Deep NINJA を 1 台または 2 台投入し、国際的に連携して多種多様な Deep Argo の相互比較による性能評価や当該海域の観測データの収集を行うこととしている。実物、スペックは写真、図のとおり。具体的な投入については、豪州海洋用観測船により SR3 ラインを中心に実施予定。Deep NINJA のデータは即時公開予定。
- ・(4) 新規 Biogeochemical/Deep Argo フロート・センサー開発について、Deep NINJA をベースとして、新規開発中の 深海観測用溶存酸素センサー RINKO (RINKO-DeepFT) を搭載したフロート「RINKO-Deep NINJA」を、鶴見精機 (株)、JFE アドバンテック (株) と連携し共同開発中。観測パラメータは水温、塩分、圧力、溶存酸素、観測水深は 4,000m。今後のスケジュールは平成 29 年 3 月に完成予定、実海域の試験後、前述の Biogeochemical-Argo 投入と同航海、同地点にて 1 台投入予定。また、前述の豪州観測船による航海において、南極周辺の SR3 ライン上で 1 台投入の予定。同時に投入される Deep Argo との相互比較が可能となり、より幅の広いデータが得られる見込み。

#### 質疑・応答：

河野委員 : スライド P7 に記載の西暦が 1 年多い。2018 年とあるものは正しくは 2017 年。同様にスライド P5 に記載の 2018 年は正しくは 2017 年。(議事録上述内容はこれを訂正したもの)

花輪委員長 : RINKO とは日本のどこのメーカーのものか。

細田氏 : JFE アドバンテック社のもの。特徴としては、既存の Aanderaa 社の Optode センサーと同じ仕組みの光学式センサーだが、Optode センサーに比べて応答速度が速いことが挙げられる。2,000m 級のフロート搭載用のものはすでに製品化され販売されている。

久保田委員 : JAMSTEC では Biogeochemical-Argo や Deep Argo など対応しているが、今後グローバル Argo 同様に他の機関も将来的に関与していくことはあるのか。データも含めて。

細田氏 : 私が答えてよいかわからないが、我々は研究機関なのでこうした新しいことに取り組んでいるが、グローバルに展開する場合は水産業等への貢献も大きいと思われるため、そうした機関も参画、主導いただくのも望ましい形と思う。

久保田委員 : このように既存の部分ができてきている状況において、Global Argo 同様の捉え方をするのであれば、日本全体としての対応を考慮していく必要があると考える。

河野委員 : 私も一機関の身分なので答える立場にはないが、最初の Argo はミレニアムプロジェクト

トとして関連官庁すべてが参加できる枠組みがあり現在の形になっているが、Bio Argo は残念ながらその形にない。現時点で JAMSTEC においても運営費交付金を割いて行っており、次年度以降もその形に変わりはない。今回もしも、多くの官庁の参加を求めるのであれば、何らかの形、昔の振興調整費のような枠組みができるか、みなさんで外部資金の獲得を目指す必要がある。Biogeochemical-Argo は受け皿が必要で、今のまま JAMSTEC だけで行うには限界がある。

花輪委員長：何らかの形とは官庁、大学も含めた多く機関がジョイントできるようなプロジェクトベースのものがあれば展開は違うだろう、ということか。

河野委員：その認識。ただし、1基の値段が高く、例えばフロート10台を投入するにも億近い予算が必要となるため、その規模の外部資金があるかと考えると簡単ではない。また日本海洋学会も Deep Argo に関する大型研究を実施しており、できる範囲で小さいグループでの共同研究はありえるが、多くの機関で基盤を支えていくことは、ハードルがまだあるように思う。

花輪委員長：Biogeochemical-Argo からのベネフィットとすると一次生産くらいまでが考えられるかもしれないとのことであれば、水産庁ではどう考えるか。

河野委員：Biogeochemical-Argo に付いているセンサーは一次生産を計るものと酸性度を計るものに限られている。その範疇でできることとなるため水産庁に興味を持っていただけるとありがたい。

井須氏：持ち帰らせていただく。

河野委員：これも私が答えることではないが、一次生産は研究ベースのため、水産庁の業務として行政に直接結びつけるにはワンランク入る。水研センターが行っている研究ベースのところからのお付き合いが第一段階かと思われる。

久保田委員：外国ではどうしているのか。

河野委員：全て知っているわけではないが、Biogeochemical-Argo も Deep Argo も研究ベース。Core アルゴについて、日本は気象庁のおかげでかなりいっているものの、オペレーショナルフェーズへの移行に必ずしも成功しているとは言えないが、成功している国もある。例えば EU では全体で投入台数を決めて配分しているが、Biogeochemical-Argo と Deep Argo についてはまだまだという状況。

### 3-3. G7 海洋の未来ワークショップ報告 (JAMSTEC 河野委員が説明)

#### 説明の要点：

##### \*G7 海洋の未来ワークショップ報告

- ・G7 の科学技術担当大臣会合で、海洋の未来ということで海洋観測の強化が話題になった。それに先立ち平成 28 年 3 月に、英国が音頭を取り、専門家として大臣会合にどういったことをインプットしていくのが議論された。それを踏まえて 5 月にはつくばコミュニケが合意された。それを踏まえて G7 のワーキンググループ (WG) が政府を代表しているのか専門家の集団に過ぎないのかは微妙なところだが、各国政府に対してどのような具体的なプロポーザルを出すかがフォローアップ会合の課題であった。それが行われたのが今回の G7 海洋の未来ワークショップであった。平成

28年11月29日～12月1日に英国のサザンプトン海洋学センターで行われた。代表団は日本からは5名（内閣府参事官、海洋地球課国際担当2名、JAMSTEC2名、私と華房（地球情報業務部））、英国4名、加国2名、EU1名、独国4名、仏国4名、伊国4名、米国3名。原則4名であった。そのほかに我々の提案に対して意見をいただくために国際機関 IPCC、IOC、POGO、SCOR、UN WoA、Global Innovation Challenge、NERC、OOPC-GOOS からそれぞれ1名、またオーガナイザーと書記役として計10名が参加した。主目的は述べた通りだが、つくばコミュニケは5つのレコメンデーションに分かれており、それぞれサブワーキンググループ（SWG）1から5に分かれて議論し、結果をプレナリーで発表という形式で進めていくというアジェンダであった。

\*G7 海洋の未来ワークショップ概要・結果概要

- SWG1（海洋観測強化）については、リード国（議論のためのワーキングドキュメントを作る国）は英・米・伊。取りまとめられた内容としては、High Priority には、Biogeochemical-Argo、船舶観測、極域観測がとりあげられた。G7 GOOS Implementation（G7内のWG）の設置、研究によって構築された観測網を持続可能なものにするための新たなファンディングシステムの必要性の検討、優先順位の高い観測についてはロードマップを作ることの検討など、5月までに議論していく予定となった。
- SWG2（海洋アセスメント）については、リード国は米。最終的には WOA（World Ocean Assessment）に集中することとなった。各国とも G7 WOA ワーキンググループ、フォーカスポイントの確実な設置を指示。WOA が抱えている一番の問題は予算であり、そのため G7 WOA ワーキンググループで任意拠出金問題や、WOA の活性化に向けた広報活動、コミュニケーション活発化に向けた議論を進めていく予定となった。
- SWG3（データ共有）については、リード国は日・仏。データセンター間の相互運用性の向上に特化して議論が進行し、構造や実施標準の異なるデータベース間の横断検索機能の開発が提案された。今後開発概要について議論がなされる予定。当初 WOA の方から漁獲データの流通希望もあったが、本 SWG での議論はなかった。
- SWG4（キャパシティービルディング（能力開発））については、リード国は伊。ワーキングドキュメントにおいては、地中海などをパイロットとした沿岸観測を高めるための技術開発、指導、援助についての提案がなされていたが、特化しすぎとの懸念があり、最終的には、沿岸域での取組事例、GOOS の沿岸域のパネルの PICO での長期プランの分析などの整理から着手することで合意した。これは日本が望んでいたとおりの内容である。6月に POGO の総会のめどに提案をまとめる方向。
- SWG5（政策協力）については、アジェンダが変更され SWG1 から4の各グループの中で議論されたため、本 SWG の proposal の内容については、プレナリーにおいて全く議論されなかった。
- 特記事項としては、アジェンダが変更され、SWG1 から4についての draft proposal についてはプレナリーで確認する時間はなかった。各 SWG の draft proposal は1月中旬を目途に回付される予定。また、その前段階として summary が今週中に各国に送付される予定だが、現時点では送付されていない。本 WS については6月の IOC 総会でも話題になる可能性があり、その場合対応が必要となる可能性がある。引き続き英国が本 WG をサポートする見込みであり、また伊国も本 WG を支持する旨、日本でいう CSTI の常任議員の方が表明していた。次の G7 開催国は伊国だが、伊国の代表の方が現状 WG の活動については支持しているため、希望があれば WG 開催のサポートをする旨話



が合った。

\*G7 海洋の未来ワークショップ概要-観測強化支援

- Argo に関する観測強化についてより詳しく説明する。ワーキングドキュメントは、Argo、GO-SHIP、OceanSite、TPOS、深海観測など 16 分野（国際プロジェクトが中心）の事務局等にレターを送り、インプットを集めた。
- それを、主に調整機能強化、新たな観測、技術開発の 3 つの High Level Objective にまとめた。さらに次のように細分化した。
- 調整機能強化については、(1) 既存の観測プロジェクト管理者間のネットワーク強化 (2) 持続可能なものとするためのファンディングシステム (3) ロードマップ作成
- 新たな観測については、(1) 調査不十分な海域での観測 (2) ルーティン観測の完遂 (3) 生物地球化学観測の拡充 (4) 氷海下、及び深海観測への拡充 (5) 既存インフラ (GLOSS など) の能力向上
- 技術開発については、(1) テレメトリ活用によるリアルタイムデータ取得法 (2) 生物化学センサー開発 (3) データ統合システム (4) センサーとプラットフォームのインターフェースの国際標準化
- 各国とも Argo、船舶観測、センサー開発などを重視している傾向。EC はネットワークが大事であると主張していた。
- 以上を踏まえ、優先順位付けのため、biogeo/biology、sustained observation、undersampled area という 3 つのサブグループに分かれて impact/policy relevance (SDGs、災害) はあるか、risk/feasible はどうか、なぜ G7 はやらないのか (Need for G7 Action) という 3 つの観点から再整理することとなった。
- 厳密には政府を代表して合意できる者はいないため、次のことを各国にプロポーズすることについて合意した。
- 優先順位の高い次の観測について、既存のものを元にロードマップを作成することとなった。必ずしも優先順位の高い順ではないが、発言された順のため自ずと優先順位に近いものと思われる。
  - (1) Bio-Argo (米・仏がロードマップ作成を担当)
  - (2) Deep-Argo (日・米が担当)
  - (3) Glider (氷の下、生物・化学計測) (英が担当)
  - (4) GLOSS (海面水位計測ネットワーク) 能力向上 (米が担当)
  - (5) UNDERWAY (篤志船による CO2 観測) (英が担当のため、リーボックス、パッケージで船に載せることで海洋観測ができる、ということが記載されるものと推察)
  - (6) センサー開発 (英が担当 (日本も参加))
  - (7) 沿岸域の生物 (ゲノム) 観測を行うための Observatory をあまり近くない将来に設置
- 既存観測プロジェクト間のネットワークが非常に重要であることを認識し、GOOS を積極的に支持していくことが G7 の使命であるという話になり、どのような支援が可能であるか G7 内で議論するための G7 GOOS Implementation として WG のようなものを作ることとなった。これについては、GOOS の承認も受け、IOC のエンドースメントも受けるような形とする方向で合意した。
- 観測を持続可能なものとするための、例えば研究フェーズからオペレーショナルへの移行時などに、新たな Funding Mechanism の必要性について、この WG で議論を継続することになった。ただし、新たな Funding Mechanism のアイデアはない状況。

質疑・応答：

吉田委員 : 7 つの優先順位高いものについて、GLOSS は他のものとコミュニティも異なり違和感があるが、選ばれた経緯は何か。

河野委員 : G7 の国々の中でも何を重要とするかは国によって異なり、海面水位上昇を非常に重要と考えている国があり、実現可能なものを検討した結果、GLOSS の能力向上、検潮所を設置することができない島嶼国などへの能力開発をしていくべきではないか、との議論を踏まえたもの。

久保田委員 : 16 の分野からこの 7 つが選ばれたということか。

河野委員 : 投票して選ぶという厳密なプロセスがあったわけではないが、議論の流れでこの 7 つが選ばれた。

久保田委員 : センサー開発とは、抽象的な印象を受ける。

河野委員 : 何のセンサー開発をすべきか具体的に議論すると絞るのが難しいため、Argo や AUV などのマルチプラットフォームに搭載可能で、現状計測できていない生物化学センサーなどについて、というもの。

道田委員 : 各 SWG での議論した結果は相互に関係することが多々あると思うが、それらを整理したのも IOC への提案に記載されるのか。それともそうした検討は今後の話なのか。

河野委員 : SWG ごとに短いプロポーザルができ、それを統合した非常に短いステートメントができるはずである。それが伊国での G7 に対するアピールになる。

花輪委員長 : 能力開発などは G7 以外の多くの国も関与して行われるものだが、G7 という冠が被った本 WS はどのような立ち位置にあるのか。

河野委員 : 私も同様に懸念している。例えば能力開発について、G7 が十分にやってくれていると考えている発展途上国はなく、独りよがりになりかねない。観測強化についても同様。ただし、先進国のエゴイズムになりうるという懸念をもっているのはおそらく日本だけである。G7 がなぜやるのかという議論の中にそれが多少込められている。例えば GOOS は IOC の事業の一つだが、G7 は全て IOC の加盟国であり、伊国を除いて執行理事国である。また、WOA についても同様で、特に米国がリードしており、観測のキャパシティがある国は全て G7 である。よって、自ら積極的に協力することが全体のためになると考えている

花輪委員長 : 積極的にコミットしていかなければならないことを認識したうえで、こうした計画を立て、情報発信していきたいということか。

河野委員 : 全てについてはできないため G7 の各国の事情に応じて必要なところへコミットしていくというもの。英文のコミュニケにおいてもそのように書かれている。

道田委員 : 今年の IOC 執行理事会で G7 の話題になった際、G7 がやってくれるならウェルカムという雰囲気であった。執行理事国は海洋をリードしている国々であるからかもしれないが、総会ではもう一度原点に立ち返った発言をしないといけない気がする。G7 コミュニティからのインプットは留意するべきと思う。

河野委員 : 前は日本が議長国だったので私が演台に立ったが、次回総会では日本が前面に立つことはないと思われる。SWG4 の能力開発について一番懸念していたところで、上から目

線にならないよう今やっていることを整理し、先進国がそれなりにやっていることを示せるようなものを作りたい、ということとなった。なお、同じことは WOA でも BBNJ でも議論されている。

花輪委員長：ロードマップを作りたいとの議論がなされているが、ある程度ファンディングが見えないと絵に描いた餅になってしまう。その点についてはいかがか。

河野委員：全てについて把握できてはいないが、SWG3、4 ではおそらくファンディングについては議論されてない。SWG2 では拠出金が深刻な問題であるとされており、今後も議論されるものと思われる。本 WS 参加前の日本政府のイントロダクションとしては新たな拠出金の支出は不可能とのことであった。他の国がどうするかはわからない。トラストファンドに対して拠出することを求められているが、どのような形になるかはわからない。SWG1 については巨額過ぎてファンドをどうするか具体的な話はできてない。WS 中の話ではないが、各国ともに文書をもとに政府にファンドを求めていくことになるだろう、という話があった。

花輪委員長：G7 のフォローアップはなされるのか。

河野委員：恒常的に行われているのかはわからないが、例えばオープンサイエンスについては日本で WS 開催することとされているので何らかのドキュメントが出されると思う。海洋の未来については、フォローアップとしてではないが、内閣府において次期開催国の英国への引継ぎペーパーを今月中にまとめたいとおっしゃっていた。

花輪委員長：今回の議論の結果、進捗を報告するようなドキュメントが作られるということか。

三谷氏：そのとおりで、つくばコミュニケで提言されたことについては項目ごとにフォローアップすることとなり、内閣府においてフォローしていく。

花輪委員長：河野委員からこの他何かないか。

河野委員：Biogeochemical にせよ Deep にせよ日本は議長国として強いリーダーシップで提言をまとめて、Argo という文言も記載された。発言したことに国として責任をもって実施できるように、というのが感想。Biogeochemical-Argo の体制をどうするかは懸念であり、国内では唯一の Argo のコミュニティである本委員会には引き続き助言をいただきたい。Deep-Argo は何とか今の枠組みでやっていけそうな見込みがある。グライダーは完全に日本は乗り遅れているため、導入するのであれば他国との協調のもと実施した方が良いと思われる。センサー開発はまずまず良い状況にある。RINKO が最有力。

須賀委員：グライダーについては海氷下の生物項目計測がメインのようだが、最近グライダー運営委員会 (Steering Committee) ができ、日本からも水研機構や気象研からオブザーバーが参加された。国際グライダー運営委員会が目指しているものは、沿岸域の観測網を作ることだが、その点についての議論はなかったか。

河野委員：優先順位が高い 7 つの観測の背景に隠れて出てこない言葉があり、それが沿岸観測と船舶観測である。英国がグライダーについて強く主張する理由は、Argo ネットワークでの全球観測網構築では沿岸域の拡張に限界があるだろうというもの。そこをグライダーで補完し一体運用すべきだというもの。Biogeochemical-Argo、Deep Argo、既存の Argo にグライダー観測網も一体のものとして含まれるべきだという認識を皆がもっている。

また、船舶観測も同様で、現在船舶でしか計測できないことや、船舶観測が Argo フロートのバリデーションデータになっているものもある。全球観測網において Argo と GO-SHIP は同じカテゴリとして扱われるべきもので、Argo フロートの数が増えたからと言って船舶観測は不要という認識ではない。最終的なまとめの文書には何らかの形で記載がなされると思われる。

久保田委員：Ocean Site や TPOS2020 などのブイ観測については議論にならなかったか。

河野委員：大事であるという認識はみな持っているが、あまり大きな議論にはならなかった。最後のオブザバトリーはフィクストポイントオブオブザベーションであり、広義のフィクストポイントオブオブザベーションには TPOS2020 も含まれるため、次回伊国が興味を持っては入ってくる可能性もある。また、衛星についても話題に上がり、衛星データ利用の能力開発こそ G7 がやるべきではないか、という議論があった。

### 【総合討論】

花輪委員長：本委員会は関連官庁もすべて参画して 2000 年のミレニアムアルゴから始まり、2005 年以降は主に気象庁、JAMASTEC が担当されてきた。今年で 17 年目になるすばらしい委員会であり、今後も大事にしていきたいと思う。既存の Argo だけでなく、グライダー、Biogeochemical-Argo や Deep-Argo についても議論する場であって良いと考える。学会との関係も良好であり、様々なタイアップも行われている。ここを活用し、世論を作る情報発信ができていけば良いと思う。河野委員はこの場をどう考えるか。

河野委員：この委員会があるおかげで、何ができて何ができないか、また同意が得られそうか否かも把握することができて、発言に重みができる。非常に良いこと、また心強くもあり、今後もこの形で続けていければと思う。

須賀委員：花輪委員長のご発言は非常にありがたいもの。Deep-Argo は Core Argo の深さの拡張であるが、Biogeochemical-Argo には違和感があるかもしれない。Biogeochemical-Argo はデータシステムを Core Argo とは別に単独で進めていくことの検討もなされたが、それは困難であるとして、AST において、現状の Argo のデータシステムを拡張していく中で一緒に進めていこう、と 5 年ほど前に決定された。日本においては、本委員会において Bio-Argo についても議論するというのが最も現実的であり、また必要であると思われるメンバーもこの委員会にはそろっている。あとは、Biogeochemical の専門家を加えることができれば対応可能だと思う。そのように進めていただければありがたい。

花輪委員長：今後 G7 海洋の未来ワークショップのドキュメントが作成されていく過程で、本委員会として何らかのレスポンスをする機会はあるか。

河野委員：プロポーザルがあがってきた段階で相談させていただくことがあるかもしれない。

花輪委員長：総合討論ということで、本委員会の立ち位置も確認できた。以上で終了とする。

### 【閉会】

\* 次回アルゴ計画推進委員会は気象庁が事務局を担当し、平成 29 年 6 月頃に開催する予定。