

第8回フロンティアPT 議事録

(平成21年3月16日)

○赤星参事官 それでは、定刻となりましたので、ただいまからフロンティアプロジェクトチーム第8回会合を開催いたします。

まだお三方、御到着が遅れていらっしゃる先生方がいらっしゃいますが、特に事前に御連絡いただいておりますので、恐らく少し遅れて御到着じゃなかろうかと思えます。

それでは、冒頭に、本プロジェクトチーム座長である総合科学技術会議の相澤議員から御挨拶をお願いいたします。

○相澤座長 年度末で大変お忙しいところをお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

このPTでは、今第3期の基本計画の分野別推進戦略の中間フォローアップをしていただいているわけでありまして。このPTで御議論いただいている内容と、それから各府省から上がってきているここまでの進捗状況に対する纏め、これらをもとにさらに全体の議論も進めていただくということでございます。

大変お忙しい中ではございますけれども、最終取り纏めに向けてどうぞ御議論いただければというふうに思えます。

議事に入らせていただきますが、議事運営については、今回も座長補佐の久保田先生をお願いしたいと思いますので、よろしくをお願いいたします。

久保田座長補佐 おはようございます。久保田でございます。

今、相澤座長からお話がありましたように、このフロンティアPTの取り纏めをすることになっておりまして、そういう意味できょう第8回の会合では、前回までの議論を総括することとし、事務局が作成しております取り纏め案、これがございますので、これをもとに議論いただくことを予定しております。

そこで、まず、議事に先立ちまして、事務局から、出席者の紹介とお手元にお配りいたしました配付資料の確認をさせていただきたいと思っておりますので、よろしくをお願いしたいと思います。

○赤星参事官 それでは、まず、本日の御出席の皆様につきましては、座席表のとおりでございますが、これまで、今回の議論に関連いたしまして、プレゼンテーション、ご説明いただきました専門家の先生方にも、本日引き続き御出席をいただいております。また、本日は関連する政府部局からの御出席ということで、宇宙開発戦略本部事務局のほうから、横田内閣参事官、また、総合海洋政策本部事務局から、眞先内閣参事官及び岩本内閣参事官に御出席をいただいておりますので御紹介いたします。

続きまして、配付資料の確認をいたします。

まず、表紙が議事次第で1枚物、それから皆様の座席表及び出席者のリストがございます。

次に、本日の資料は、資料1と書いてある1つでございます。そのほか、参考資

料の1といたしまして、今後のフロンティアPT会合スケジュールの案というものと、あと本日、資料への取り込みが間に合わなかったということで、茂原委員から御提出いただいております「「フロンティア分野の現状分析と今後の方針」についてのコメント」という机上配付資料をお配りさせていただいております。なお事前にその他の先生方からいただきましたコメントにつきましては、本日の資料に基本的に反映させていただいております。

資料につきましては以上でございます。

○久保田座長補佐 それではよろしいでしょうか。資料は抜け等ございませんでしょうか。

それでは議事に入らせていただきたいと思います。

きょうの議題は、先ほど申しましたように、フロンティア分野の中間フォローアップについてでございます。内容は3点でございます。

1つは宇宙関連、2つ目が海洋関連、3つ目が人材育成ということでございます。この3つをバランスよく議論しようと思っておりますと、説明と議論を含めまして、1つの項目に30分程度、30分、30分、30分で1時間半ですか、それで幾つか補足的なことがあるとすると大体2時間の会合でおさまるかなと思っておりますので、よろしくご協力をいただければと思います。

そういうことで、まず宇宙関連の議論から入りたいと思います。まず事務局からご説明をお願いしたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

○赤星参事官 それでは、資料1のご説明に入ります前に、簡単に全体の状況を、参考資料の1と打ってございます1枚物の資料で状況をあわせてご説明させていただきたいと思います。

前回まで3回にわたりまして、特に衛星の利活用、資源探査、人材の問題に対する対応方針について取り纏めの作業を行っていただいております。その部分が今回、本日の資料1の中にも入っているわけですが、今後の予定といたしましては、本日この資料1を御議論いただきました後、この参考資料の1の裏を少しごらんいただきたいのですけれども、ポンチ絵がついているところでございますが、現在、各省庁から個別のそれぞれの研究施策につきまして、研究実施省庁からの進捗状況の提出をいただいております、これが先日大体一通りそろいましたところでございます。この各施策ごとの進捗状況の取り纏めの資料を今事務局で別途作成中でありまして、これと本日御議論いただきます資料1とあわせて、これで全体のフロンティア分野の最終取り纏め（案）という形で、次回は第9回を4月ごろ開催して御議論いただきまして、その結果を、今予定では5月の下旬に予定されておりますが、分野別の総合PTなどに報告して、最終的には本会議の場で報告をするという予定を今考えてございます。

それでは資料1のほうをごらんいただけますでしょうか。前回まで御議論いただ

きました中間取り纏めの部分がこの資料1で参りますと14から17ページ及びページ21から最後というあたりがこれまでの議論でございまして、今回はこれに加えてそれぞれの深掘りの議論につきまして、現状の課題と問題点を追記するとともに、また冒頭の部分では、フロンティア研究の中で特に戦略重点技術など、比較的大規模な研究開発を中心に、現在の第3期に入ってからこれまでの状況を簡潔に書いてございます。なお、詳細な網羅的なものはまた次回以降ご報告させていただきます。

それでは、資料1から簡単にかいつまんで御説明いたします。

資料1の冒頭では、フロンティア分野の研究開発が既に産業の国際競争力の強化や利用の拡大といった国民生活の質の向上に展開する時代に移ってきているということ冒頭書いた上で、最近の状況の変化といたしまして、平成19年4月の海洋基本法の成立、その後の海洋基本計画の閣議決定並びに平成19年5月の地理空間情報活用推進基本法の成立と、昨年4月の地理空間情報活用推進基本計画の閣議決定、さらには20年5月の宇宙基本法の成立と、現在進行中の宇宙基本計画の作成について触れております。

以下、第3期のスタート以降の個々の具体的な状況でございますが、宇宙輸送系に関しましては、H-II Aロケット及び、1ページの下の部分でございますが、H-II Bロケット、宇宙ステーション補給機の研究開発の状況、また、その次の2ページに移りますが、ここでは固体ロケット及びGXロケットをめぐる現在の状況につきまして触れてございます。

それから、その次の衛星系に関する記述でございますが、ここでは、平成18年に打ち上げられた陸域観測技術衛星「だいち」の活用、また技術試験衛星「きく8号」による実験、また去年2月に打ち上げられました超高速インターネット衛星「きずな」及び今年の1月に打ち上げられました温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」について触れてございます。

また、2ページから3ページに移る部分でございますが、ここでは、本日若田宇宙飛行士が日本人初のISS長期滞在を目指して宇宙に旅立ちましたけれども、日本実験棟「きぼう」を活用した有人活動に関する現状について触れてございます。

また、3ページでは、宇宙科学の分野といたしまして、小惑星探査機「はやぶさ」及び月周回衛星「かぐや」による観測の実施、またLUNAR-Aプロジェクト、こちらにつきましては計画の変更、またそのほか、天文観測衛星である「すざく」「あかり」「ひので」などについての記述を入れてございます。

次に、海洋関係でございますが、3ページの下部分でございますが、地球深部探査船「ちきゅう」による南海トラフ地震発生帯掘削計画の状況について触れておりますほか、その次のページでは、これまでの成果について概括するとともに、「ちきゅう」が修理を完了し、またいよいよことしの5月から科学掘削を再開するといったことについて触れております。

また、深海探査という分野につきましては、次世代型深海探査技術の開発におけるAUV、ROVの開発の現状について触れておりますほか、現在パブリックコメントを終えて最終の取り纏め段階になっておりますが、今年度中に作成する予定の海洋エネルギー・鉱物資源開発計画について触れるとともに、こうした深海資源の開発・探査を促進するための検討が科学技術・学術審議会海洋開発分科会で行われているといったことなどについて触れてございます。

また、戦略重点科学の1つである外洋上プラットフォームにつきましても、現在の進捗状況を書いております。

6ページでございますが、ここでは、これまで深掘りの議論を3つのテーマに沿って行っていただいておりますけれども、その経緯について6ページに簡単に触れてございます。

次が、宇宙に関する具体的な部分でございますが、現状における課題や問題点ということで、前半に人工衛星の利用と資源探査を中心に纏めてございます。

まず、7ページでございますが、全体といたしまして、我が国はいわゆる宇宙利用の先進国とされてはいるものの、ビジネスに用いられている測位衛星や地球観測衛星の保有・運用が海外の政府や企業にほぼ依存しているといった現状、またこうした原因として、日本の衛星開発がこれまで技術試験衛星などの先端技術開発や技術実証に重点を置いてきたことや、国際競争入札による海外企業との競合などについて触れてございます。

一方で、明るいニュースといたしまして、技術試験衛星「きく8号」をベースとした国産標準バスを採用した衛星が国際競争入札で受注されたといった明るいニュースについてこの中で触れてございます。

以下、それぞれの衛星の類型ごとに記述してございます。

まず、通信・放送衛星につきましては、現在世界の状況といたしまして、赤道上の静止軌道において約240機の通信・放送衛星が配置され、これらの位置と周波数についての確保が国家の重要な権益となっているということ、また、その次のページになりますけれども、そのほかに周回型の低軌道衛星群を用いた衛星電話サービスの事業化といったことに触れてございます。

また、国内外における研究開発の動向といたしまして、日本における最先端の技術の実証と標準バスのさらなる効率化・軽量化や、大電力化などに向けた継続的な研究開発の予定について触れてございますほか、一方で、こうした国の研究開発に対する民間からの御意見として、国が先端技術や標準バスを優先的かつ継続的に使用し、軌道上実績をふやしてほしいといった期待があるということに触れてございます。

次が測位衛星の分野でございますが、ここでは、現在米国のGPSは、広く公共の用に供するとの米政府方針の明確化と、これを踏まえた世界中での幅広い民間利

用について触れておりますほか、GPSによる測位精度を補強するための方式として、他の衛星システムとの併用、日本でありますとMTSAT、気象衛星「ひまわり」といったものとの併用や地上システムとの併用、また地上の慣性計測装置などの他のセンサーとの併用などについての現状について触れてございます。

また、次、9ページでございますが、衛星測位システムの国際的な動向ということで、米国によるGPSの近代化計画による今後の測位精度の改善や受信可能環境の改善が期待されていること、また、ロシアのGLONASS計画の24機フルオペレーション体制に向けた復活を目指す動き、また、欧州におけるGALILEO計画、また、中国やインドなどにおける独自の衛星ナビゲーションシステムの開発の動きについて9ページで触れております。

また、こうした星の数が今後どんどんふえていくわけでございますが、一方でこれらに対応したアンテナや受信機の使用ということで、衛星の増加によるアベイラビリティの大幅な向上といったことについて書いてございます。

また、9ページの一番下の部分からでございますが、我が国における準天頂衛星プロジェクト、GPSの補完・補強のためのシステムにつきまして現状を書いております。

それから、10ページでは、他の測位技術の動向ということで、カーナビにおける地図上のマッピング技術及び慣性計測装置などとの併用、また、内外のシームレスな測位を実現するための手段として注目を浴びておりますGPS信号と互換性のある信号を室内で送信する装置IMES及び位置情報を発信する電子タグや、最近では無線LANの各アクセスポイントからの電波強度を利用した測位装置、こういったものについて技術の動向を触れております。

それから、10ページの中段からは地球観測衛星について書いてございますが、海外での衛星のデュアルユース化の進展、また長年におけるデータの蓄積に触れておりますほか、技術面では光学衛星における解像度の向上、また地球観測センサーのハイパースペクトル化による高波長分解能データに対する関係ユーザーの期待の高まりといったことについて触れてございます。

また一方、レーダー衛星につきましては、レーダー衛星の差分干渉管理などのそういった特徴を踏まえたアプリケーション開発の進展といったことに触れております。

また、海外の動向でございますが、ここでは米のLANDSATやフランス国立宇宙センターにおける連続的な地球観測衛星の打ち上げによるアーカイブの蓄積といったことについて触れておりますほか、ドイツ、イタリア、カナダなどにおけるそれぞれのSAR衛星に向けた独自の取り組みについて記述してございます。

一方で、日本国内における動向といたしまして、これまでの「ふよう」「みどり」「みどりⅡ」また「だいち」といった系統的なこれまでの取り組みのほか、セ

センサー開発としてはA S T E Rが資源開発等の面で利用されているといったことなどについて触れてございます、

その次、12ページに移りますと、こうした現状でございますが、技術的にはいろんな開発が進んでいるのですが、日本では商業利用サービスという面では、まだ海外の衛星画像の輸入が中心となっている現状について触れておりますほか、マーケットの規模が、見積もりましてたかだか100億円程度ということで、なかなか民間独自で国産衛星の保有を行うことが難しいといった状況について簡単に触れてございます。

それから(4)番の気象衛星その他の環境観測衛星の部分でございますが、ここでは日本の「ひまわり」、現在は運輸多目的衛星として打ち上げられております「ひまわり」の状況について触れておりますほか、今後の次期気象衛星の製造の着手などについて書いてございます。

また、その次の13ページでございますが、その他の環境観測衛星といたしまして、海外における水循環や海面温度などの観測衛星の利活用の状況などについて触れておりますほか、日本が開発した降雨レーダーP Rというものが、アメリカのT R M Mと呼ばれる衛星に搭載されて現在観測を続けているといったことなど、日本のセンサー開発、日本で開発したセンサーの利用状況について触れてございます。

また、最近打ち上げられた「いぶき」、また今後の開発予定でございますG C O M、またP Rの発展型である二周波降水レーダー、雲プロファイリングレーダー開発などについて触れてございます。

それから、少し長くなって恐縮ですが、宇宙関係はもう少しでございます。

14ページの部分でございますが、ここは前回まで御議論いただきました部分に、先生方からご意見をいただき少し修正を加えている部分がございますので、どこを直したのかということだけ御紹介いたします。

まず、14ページの(1)の①、1つ目の■の部分でございますが、ここは主に「しかし、」以降、研究開発衛星と実利用衛星の間を埋める対策の必要性ということで、この部分を追記してございます。また2つ目の■の部分では、センサーや通信性能を最大限発揮できる衛星システムというところを少し加筆してございます。

それから、②の1つ目の■でございますが、この部分も「そのためには、」という部分以下、長期間にわたって使い続けられるような衛星共通バスの開発、また世界的なトレンドへの対応のための定期的な開発による性能向上及びバージョンアップの必要性について、委員からのコメントを踏まえて追記してございます。

それから③番のところでは、1つ目の■で、いわば宇宙観測インフラとして海外が提供しているところを少し強調して書いてございます。これも委員からの御指摘です。2つ目の■も、これも委員からの御指摘でございますが、やはり国として長期的データの提供を担保し、利用ユーザーへの定着を図る必要があるといったこと

を追記してございます。

それから、④番のところでございますが、ここも委員からの御指摘を踏まえて、マーケットニーズの変化への対応といったところを少し強調して書いてございます。

次のページの⑤番目でございますが、ここは以前、民生部品の軌道上実証と書いておったのですが、これに加えて新規開発機器のというところを追加して、本文中にもその趣旨を書いてございます。

それから、15ページの(2)は大きな変更はございません。それから(3)も大きな変更はございません。

(4)の部分でございますが、①の2つ目の■の部分で、データの送信方式についても重要であるということで、それを追記してございます。

それから(4)の②の部分で、■の3つ目の部分でございますが、ただし書き以降の部分で、委員からの御指摘を踏まえて、ただし書きのまま追加でございます。それから、その次の■の4つ目の部分も、適切なセキュリティを確保した上でというところを委員からの御指摘を踏まえて追加してございます。

それから、その次の(5)番、衛星測位と地上技術との融合でございますが、この部分も、1つ目の■の「また、」以降の部分がほぼ追加でございます。それから17ページ一番最後の■の部分でございますが、国民生活における利便性向上のため、着実に進める必要があるというところを強調してございます。

宇宙に関しては以上でございます。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

取り纏めの全体に関する事及び宇宙関連についての記述についての説明をしてもらいました。今の御説明について御質問、御意見がございましたらお願いしたいと思いますが。

○赤星参事官 すみません、久保田座長補佐、本日こちらの資料にちょっと時間的に間に合わず入れられなかった御意見ということで、茂原先生から御意見をちょうだいしておりますので、もしよろしければ茂原委員のほうから内容を御紹介いただければ。

○久保田座長補佐 そうしてもらいましょう。

最初に申しましたように、この宇宙関連とこれからの議論を大体20分ぐらいで終息させようかと思っておりますので、それも含めましてお願いしたいと思います。

○茂原委員 では5分ぐらいでよろしいですか。

○久保田座長補佐 はい。よろしくお願いたします。

○茂原委員 では、別配付されておりますけれども、私のほうからコメントを出しておりますので説明させていただきます。

御存じのとおり、宇宙計画のあり方は、戦略本部や航空工業会やいろいろなところで並行して議論が進んでおります。戦略本部からは、画像データについては、単

にそれをアーカイブするだけでなく、利用者が1カ所に行けば使えるようにして、最新の状態にした国土が見えるようなサービスデータにする立案がされています。これは従来入り口論にとどまっていたのを、出口まで考えて、一言で言えば画像データを国のインフラとして整備しようという、大変適切な御提案だと私は思っております。それから工業会でもいろいろ出ております。せっかく纏まりかけたところに新しいことを言って申しわけありませんが、大事な点だけ申し上げたいと思います。

対応方針で、大きく分けて3つの追加を提案しております。

1) は、これは読んでいただくとおりです。

それから、2) で、プライオリティを明確にしろ、つまりもう少し踏み込んでほしいというのが周りの共通したコメントです。例えばアメリカのOCOが失敗して、日本の「いぶき」が成功しています。環境立国というのは日本の大事な国策です。

「いぶき」がせっかく上がっていますから、例えばこの「いぶき」をもっときちんと積極的に活用せよとか、何か後押しがあってもいいのではないかというのが提案です。

それから、3) は、先ほど共通バスとありましたけれども、共通バスが最初に取りじゃなくて、当然ながらバスは、将来のニーズを分析して決めるべきです。同時に、バスは大型も中型も小型も、これはすべて可能性があると思いますから、「コンセプトをしっかりと」という抽象的文言じゃなくて、「ニーズを踏まえた」というような文言にしたい。

それから、4) は、衛星の利用で、これはたしか平成16年度の総合開発会議のレポートに出ていると思うのですがけれども、国の衛星をミッションが終わった後、民間に移して活用する、という既に提言が出ていますから、これが生きているのなら、これを踏まえたらいかがですか。

それから、5) 番が、これは私の申し上げたいもう1つの点ですけれども、部品の話。これも従来からいろいろ議論があるのだけれども、一言で言うとなかなか具体的な解決になってない。工業会でもいろいろ部品やJAXAの方と意見交換をしたのですが、結果として、進まない理由は結局お金の問題であって、民生部品を使って安くすると言っても、JAXA基準でやると、試験だ何だかんだ、ものすごく手間暇がかかって結局ものすごく高いものになってしまう。「別に国の予算が出ないから解決してない」のだ、一言で言うとそういう袋小路に入っています。

工業会の提言としては、部品プログラムを必ずしもそれだけの独立一律プログラムでなくて、むしろ衛星側といいますか、開発主体者のほうでフレキシブルにコントロールできるようにすべきということです。衛星には多様なミッション要求があります。実験衛星のように信頼性よりは、安く、簡便にというミッションもあります。ミッションに応じて部品プログラムが柔軟に適用されるような、開発主体者が

コストとレベルを含めてコントロールできるようにしたいというのが提案です。さらにJAXAが部品のプログラムを、新しい、そういうフレキシビリティのある部品計画に対してもサービスができるような形にしていくというのが解決策になります。

それから、7)で、これは先ほど、戦略本部が画像データを国のインフラということで、新しい視点で取り上げております。それをもうちょっと拡大しますと、地球観測というのは、国や人やモノの姿を知るミッションとすれば、そこに測位だとかDRTSを加えると安全安心の国の基幹インフラになります。衛星を測位衛星だとかデータ中継衛星とか、独立のプログラムとして扱うのではなくて、国のインフラという位置づけの中で必要な要素だ、そういうとらえ方をするとまた進め方が変わってきます。衛星に対する視点を変える点で大事なコメントじゃないかと思っています。

今よそで議論していても、例えば準天頂がなぜ要るかという議論がまだ出てくるわけです。ヨーロッパ、アメリカ、ロシア、中国が保有しているのだから衛星の数は十分でないではないかの意見です。しかし国の姿を知るというのは、国の成り立ちを支える根幹であり、そういうインフラととらえれば、重要度が大きく変わります。

今は日本の姿を知るインフラを考えていますが、私は将来としては、当然これは地球全体の姿を知るインフラとすべきであり、日本としても提案していくべきだと思います。そこが新しい視点としてすごく大事です。

あと、語句のところは省略いたしまして、以上でございます。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。3番目は人材育成ですから、これはまた後で。わかりました。

今の茂原委員の資料も含めまして議論していただければと思いますが、茂原委員のご意見は、さらに踏み込んだ対応を提示していくことが必要ではないかということで、それに対しての具体的にこうしたらどうかというのを下を書いていただいた、そういうことですね。

○茂原委員 そういうことです。

○久保田座長補佐 非常に具体的に提案していただいているので、議論しやすいと思います。これも踏まえまして、どうでしょうか。ご意見ございましたらお願いしたいと思います。

○赤星参事官 すみません、事務局からでございますが、非常にわかりやすい御提案をいただきまして、ありがとうございます。

この中で、基本的にはこちらで本日御議論いただきまして、御異論等がなければ取り込む形だと思っております。少しだけ、本日宇宙開発戦略本部のほうからもおいでいただいておりますが、特に宇宙開発戦略の中でのプライオリティづけの

御議論といたしますか、例えば環境分野を特に積極推進すべきだとか、あと準天頂衛星、それからデータリレー衛星といったところはまさに基幹インフラとして取り組むべきだという、先生のお考えはよくわかるのですけれども、まさにこの辺を今基本計画の議論の中で、政府全体で議論しているちょうど真っ最中ということもございまして、この辺の書きぶりにつきましてはこれまでも、ここでは主に技術的などころを中心にとということでもかなり配慮して書いている意味もございまして、少しその部分を御配慮いただきまして、最終的な確認につきましては戦略本部との関係にも配慮して纏めさせていただきたいというふうに思っております。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

その辺に関しまして、横田参事官においでいただいておりますので、もし差し支えなければ、現状、宇宙開発戦略本部でどのように進んでいるかというのは、ちょっと言いにくいかもしれませんが、いかがですか。コメントございませんでしょうか。

○横田参事官 今、茂原委員のほうからのお話につきましては、どうもいろいろと戦略本部のほうでの検討も見ていただいております。特に、戦略本部のほうで3月6日に第5回の委員会をやったのですけれども、そちらのほうにはぜひ先生方にも目を通していただければと思うのですが、資料4というのが実はありまして、資料4のところでは今後の衛星のニーズは、社会的ニーズはどういうニーズがあって、それに基づいてどういうふうな衛星をつくっていくべきであるかということのための1つの考え方みたいなものを少し示しておりますし、茂原委員のほうからもお話がありました衛星データの利活用の促進についてというところでも、今まさに引用していただいたような、データを継続的にアーカイブして、それをユーザーに対して使いやすい形で提供するというようなことをインフラとして考えていくということを書かせていただいております。

そういう形で今戦略本部のほうでは議論を進めているところでございまして、次は4月3日に第6回目の委員会をやりまして、このスケジュールで行きますと4月の下旬には基本計画の1つの案を出して、皆様方にパブリックコメントの形で聞きたいというふうに思っております。

そういう過程の中で、こればかりはどのような方向になるかは、まだ議論している最中ではございますので、なかなか今御紹介がありましたインフラについて、どれを重視するかということをお私この場で申し上げることはなかなか難しいのですけれども、ただ利用という観点で考えていくということについては1つの流れになっているかと思っておりますので、それは御承知いただければと思います。できるだけ我々のほうの資料は、委員会が行われたときには、その後には必ずすぐ配付するようにいたしておりますので、御必要、御関心のある方はぜひうちのほうにもアクセスいただければ資料を配付いたしますので、よろしく願いいたします。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。利用のプライオリティを考えた場合、環境を重視すべきという提言があったのですが、その辺の議論はどうなっているのでしょうか。

○横田参事官 実は先般の委員会の中でも、エネルギーと環境と安全・安心ですか、この3つを重視すべきではないかという御意見の委員の方はいらっしゃいました。だからやはりそういう形での問題意識として、環境を含めた幾つかのところに焦点を絞って議論すべきじゃないかという御議論はございますので、それ自身は1つの、今決まっているわけじゃございませんけれども、問題意識としてはあるということでは事実でございます。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

それでは、どういたしましょうか。ほかの委員の方、はい、立川委員お願いします。

○立川委員 この宇宙戦略本部でいろいろ議論されているので大変結構だと思うのですが、CSTPはそれとは違って、今回のテーマは技術的課題ですよね。技術的課題ということは利用戦略は含まれないのでしょうか。だからどの分野がいいかという問題よりは、むしろこの分野をやるときに技術的課題としては何かをもっと議論しないといけないかなという気がするのですね。

それでちょっと困っているのは、データアーカイブの件でも、技術的に何かいい、いわゆるアーカイブをつくるための技術的課題があって、それをやるべきなのやってないのか、あるいは新しい技術がまだできてこないからだめなのか、その辺が明快でなくて、単にアーカイブをつくろうというのは、これは政策的問題であって技術的課題ではないのじゃないかという気がするのですが、そういう点でこれは、トーンとしては一応技術的課題に的を絞るのでしょうか、ここは。と思うのですが、いかがですか。

○久保田座長補佐 これは事務局の方針としては。

○赤星参事官 基本的には立川委員のおっしゃられたとおりで、技術的な課題を中心に纏めてございます。例えばセキュリティの確保でございますとか、データ標準化でありますとか規格化でございますとか、そういった観点から基本的に記述した内容となっております。確かに、それそのものがデータアーカイブの整備じゃないかと読めるところも一部あるかもしれませんが、我々としては解析ツールの開発ですとかアプリケーションのオープンソース化ですとか、技術的なところを主題に視点を置いて纏めたものとなっております。

○立川委員 それなら結構です。

○久保田座長補佐 この辺、大林委員は昔から苦勞されているところですが、今立川委員がおっしゃられたような観点からいかがでしょうか。

○大林委員 データアーカイブについてはもう随分昔から議論されておまして、

もちろんレベルの問題がありまして、どのレベルでどうするかというようなことがいろいろ議論されているのですが、今お話になっているつくるかつくらないか、戦略の問題と、それからそれをどう使っていくのかというのはやはり表裏一体の問題で、必ずしも切り離して行われまいだろうと思うのですが、逆に言うと、それを一緒にやると混乱を起こしてしまっただけに進まないだろう。今までのことが混同されてというか、一緒に俎上で議論されていたものですからなかなか解が得られなかったという苦しさはあったのじゃないかというように思うのです。

私、今個人的には、もうそろそろそのあたりをきちっと区別して、どういうふうを利用していったらいいのか、利用者はだれなのか、どういうふうにするのかということに焦点を合わせて、そのためにどうすべきかということを経験していく時代に来ているのじゃないかというふうに思っております。

○久保田座長補佐 ということは、事務局が考えていることと同じと考えてよろしいのですか。

○大林委員 進む方向としては現在は私はそういうふうな感じを持っております。

ちょっとつけ加えますと、つくるかつくらないかという議論からすると、私はもうここまで技術が進んできていろいろ輻輳してくると、国の1つの情報財産という言い方を私はしているのですけれども、情報の国有財産としてのデータアーカイブはつくるべきであるというふうな、そういうスタンスを持っておるものですからそういう発想になるのかもしれないのですが、もうそういう時期に来ているのじゃないかと思っております。

○久保田座長補佐 それは技術的な困難性を考えた上でということですね。

○大林委員 もちろんそうだと思います。

○久保田座長補佐 立川委員のご質問、今のようないやり取りでよろしいでしょうかね。

○立川委員 だから、毎回同じ議論をされているのだけれども、こういうふうにして書いてありますね。だからこれで行けるのかなということと、どの分野をやるのかというのは、いつも衛星の画像データだと、こう書かれているわけですが、いろんな種類の画像データもありますよね。それを全部ひっくるめて国としてつくれという提言なのか、それとも利用ユーズに合わせということになると必ずしも一本化ではないですよ。だからどっち向きにデータアーカイブをつくっていくのかというのが明快でなくて、じゃ、そのための技術課題は何かというのはさらに明快ではないのですが、それぞれでは今やっていますよね。うちと海洋と東大でやっているアーカイブもあるわけですよ。その方向はいいのか悪いのかとかいう話が具体的にないと、こういうふうにして提言するとしてもどうするのかなというのがよくわかりませんがね。

○久保田座長補佐 それは、今おっしゃったのを具体的に言いますと、国家基幹技

術の中のあれですね。衛星で観測した技術を……。

○立川委員 衛星と海洋のやつを。

○久保田座長補佐 海洋と組み合わせてデータセンターをつくってやっている。

○立川委員 だからそれはそれでいいのでしょうかということになると、ほかに何をここではやろうということになるのかという。そこでのやり方がうまく行っていないという認識もあるのじゃないでしょうか。

○茂原委員 よろしいでしょうか。先ほど大林先生もおっしゃいましたが、技術のそういう仕組みというのは結局表裏一体なんですよね。それを明確に仕切りをつくって、ここだけは技術で、ここだけが政策の問題という、そういう切り分けは私はできないと思うのですね。

それから、これは人材のところでは出ますけれども、今一番不可欠なのは、そういう仕組みをつくるということはみんなおっしゃるのだけれども、具体的にできない。なぜできないかということは、それを言ってみれば俯瞰的に統合的に纏め上げる技術もないわけですね、横通しでね。それも1つの非常に大きな欠陥だったと思うのです。統合するリーダーエンジニアが要る。これは人材育成のところでは出してありますけれども。これはやはりそういう意味の技術も当然絡んでくると思うのですね。

ですから、技術はここだけあるから単発でやれるのだけれどもやればよいという話は、私はこれからのやり方としておかしいと思うのです。統合技術というのはやはり非常に大きな技術だと思います。

○久保田座長補佐 立川委員。

○立川委員 ちょっと茂原さんに聞きたいのですが、統合したいのですか、それとももっとユーザーの使い勝手のいいようにしたいということなのか、どっちの問題意識なのかというのがよくわからない。統合化したいというのは、そういう衛星と海洋の統合だけではなくて、もっとあらゆるものを統合しろという意味の統合をおっしゃっているのかどうか、その辺も明快でないわけで、そんなに全部統合した巨大なデータアーカイブをつくっても困りますよね、利用者のほうも。だからそういうことではないのじゃないかなという気はしていて、むしろ今データアーカイブをつくる上で何が課題かと言ったら、多分ある程度技術はあるのでしょうか。だれがつくるかじゃないのですか。そういう気がしてしょうがないので、それは政策的・戦略的問題であって技術的問題ではないのじゃないかなというふうに感じているのですが、先生どうですか。

○大林委員 私に振られても困るのですけれども、今立川委員がおっしゃったこと、私は非常に強く関心を持っております。だれがどういうふうにするのかということ、それを明確にした上で今ある技術を使わざるを得ない。今から技術開発をしてアーカイブを使っていくなんというのは私はもうナンセンスだというふうに思っております。

要するに宇宙産業を隆盛にするためにはどうするのかという大前提でやるのであれば、やはり使う人をできるだけふやさなきゃいけない、分野をふやさなきゃいけない。そのために、もし必要であれば、先ほど茂原委員が言ったように統合化というのは必要なんでしょうけれども、今その前にやるべきことが私はかなりたくさんあるんじゃないかというように思っております。

例えば、私の一番の専門分野である空間情報との統合の問題なんかは、また違った問題がいっぱい出てきております。それからもっと言うと、先ほど横田参事官がおっしゃったエネルギーとか環境とか安全とか安心とかいうようなキーワードも、それぞれがやはり私は使う方法が違うのじゃないか、使う人も違うのじゃないかと思っております。

私がもう1つつけ加えさせていただくと、今までずっと関係させていただいた観測衛星についても、例えば国際対応のアーカイブと、国内で使う場合のアーカイブと、それも国レベルが使うアーカイブと市町村が毎日業務で使うアーカイブデータとは、私はおのずから違ってこないと、これは使う人が困ってしまうのじゃないかというふうに、ちょっとレベルの低い事例になりましたですが、思っております。

以上です。

○久保田座長補佐 大体大林委員が纏めていただいたことかと思うのですが、関連でしょうか。はい。

○平委員 先ほど立川委員のほうから御指摘になった、国家基幹技術データ統合・解析システムですけれども、これは衛星のデータと海洋のデータ、それからさまざま、まあ地上のほかのデータ等も統合して、ユーザーとしては省庁、それから会社、それからほかの分野の方々も含めて使いやすいような形にして、それをいろいろニーズをくみ上げつつやっつけていこう、僕は衛星のことはよくわかりませんが、衛星をつくる段階から全部末端の人まで見越した一連の仕組みをつくって、それを当初の計画から全部盛り込んだ計画にするというのは多分不可能に近いのだろうというふうに思います。それはいろんな形でデータの見方も変わってくるし、その間の技術開発もありますので、データが出てきたそういう段階でだれかがこれを統合する努力を真剣にやらなきゃならない。そういうメカニズムは今幾つか走っていますが、まだ日本全体として見れば、そういうようなデータをユーザーに的確に提供する、それをユーザーにフレンドリーの形で提供するというメカニズムが、頑張っているけれどもまだまだ不十分なのではないかということがあろうというふうに思いますので、その点は書かれているとは思いますが、技術開発も含めてそこら辺のデータ拠点というのが必要だという、私はそういうふうに思っています。

○茂原委員 一言いいですか。

立川委員に対する回答でもあるのですけれども、ここで統合化というのは、それは必ずしも形式機械的、行政的にデータを積み上げることを言っているのではあり

ません。どこかのビルに大型コンピュータを買って、全部そこにデータを集めるという形じゃなくて、利用者から見てほしいデータが、ワンストップでアクセスでき、検索できる姿です。

一番いい例は、インターネットでグーグルによる情報検索です。利用者の目から見れば仮想的に世界中のデータが集積されていて、キーワードで利用者の欲しいデータに編集されて出てきます。例えば、住民台帳のようにフォーマットを統一してデータを行政的に一元化する話を大きく超えて、1) インターネットを利用して世界中に分散しているデータを仮想的な統合、2) 利用者の希望に応じてそれを抽出できる検索エンジンの革新的な技術がそれを支えています。地球データの統合化も、単に行政措置ですむ話ならとくに現実している話で、一番欠落しているのは、利用の視点から見たシステム設計、建築技術だと思います。地上では、縦割りの個別技術の提供ではなく、それを横に組み合わせて顧客の欲しいサービスにして提供する事業が拡大しています。技術の仕切りをいうのなら、ニーズ側の利用システムの設計を行ってから、どのような区分で構築したら全体ができるかを最初に考えるべきです。最初シーズ側から技術の仕切りを決めてしまっただけでは、利用の開発はできないと思います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

具体的にやっていくところで技術的な問題もあるので、それを解決するようにしましょうという意図が入ればいいということですよね。ありがとうございます。

宇宙領域の時間がそろそろなくなってきました。これだけはおっしゃることがございましょうか。あと、細かい語句等は後で事務局に申し出ていただければできますかね。

○赤星参事官 ただいまの御議論を踏まえて、茂原委員から御提出いただいた資料の趣旨についても、ただいまの御説明で大分理解いたしましたし、先ほど大林委員のほうからの御発言、立川委員からの御発言などを踏まえて、基本的には今書いてあるラインと近いといいますか、現行の事務局の案はいろんなアーカイブデータベースがあるけれども、その連携といいますか、使いやすくしていこうというところで、一元的にこれを纏めるということまで書いてないのです、今の案では。それに対する茂原委員はもう少し突っ込んでということかなとちょっと当初は思ったのですが、きょうの御議論で大分クリアになりましたので、きょうの意見交換を踏まえて、また少し書きぶりについては検討したいと思います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

それでは、次の海洋関連の議論に移りたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。これもまず事務局から説明をいただいて、それから議論をしたいと思います。大体全体で30分ぐらい取りたいと思います。

○赤星参事官 今度は時間をオーバーしないように。

それでは、お手元の資料の18ページから御説明させていただきます。

18ページから19、20ページまではほとんどこれは新規で、今回深掘りの議論をいたします海底資源開発に関する現状と課題を追記した部分でございます。

まず、18ページの冒頭の部分では、日本が海外に石油、石炭、天然ガス、金属資源を非常に頼っており、近年の資源高騰、資源ナショナリズムの台頭といった中で厳しい状況に置かれているということを書いております。

一方で、日本近海における石炭層を根源岩とする在来型資源の存在の可能性が今調査が進んでいるといったことや、非在来型の資源であるメタンハイドレート、海底熱水鉱床、コバルト・リッチ・クラストといった鉱物資源に注目が集まっているということを書いております。

また、特にメタンハイドレート及び海底熱水鉱床につきましては、現在経済産業省を中心に取り纏められております海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の中で具体的な今後の進め方が今纏められている状況であるということに触れてございます。

こうした中で、具体的なそれぞれの分野における課題につきまして、18ページの①以降、分野別に書いております。

まず、大水深海域における石油や天然ガスといった在来型資源の探査・開発につきましては、海外と日本の能力、この掘削の能力について触れてございます。

それから、その次のメタンハイドレートにつきましては、これまでの資源エネルギー庁による調査の結果、日本近海、特に東部南海トラフ海域のエリアでございますが、ここにおける原始資源量ということで、日本の石油、天然ガス消費量の約14年分の原始資源量があるということが確認されている。一方でメタンハイドレートの開発は石油や天然ガスと違いまして、井戸を掘っても自噴しないという採取上の難しさがあり、これに対する現在技術開発が進められているという状況に触れてございます。

今後の課題として、より長期にわたり安定的な生産量を確保するための陸上産出試験、また周辺海域での産出試験、また、よりエネルギー収支を改善するための対策、また総合的な経済性の評価などの課題に触れてございます。

それから、19ページの③の海底熱水鉱床の部分でございますが、これは冒頭海底熱水鉱床の起源について簡単に触れておりますほか、日本近海における有望な鉱床が確認されている。しかしながら、鉱量を推定する上で不可欠な厚さ方向の情報がまだ十分でないという現状、また開発に当たっての課題といたしまして、独自の製錬法が必要であるといったことや、採掘法、鉱物を揚げてくる方法など、確立しなければいけない技術がまだあるといったこと、あと海洋環境の保護といったことについて触れてございます。

それから、20ページの④のコバルト・リッチ・クラスト及びマンガン団塊につきましては、他の賦存形態として有力な鉱床であるこの2つにつきまして、その賦存

の状況、また開発に当たっての技術課題といったことについて簡単に記述してございます。

それから、21ページからの対応方針、この部分は前回からの主な変更点を中心に御紹介いたします。

21ページの国が担うべき役割といったところでは、特に大きな変更はございません。それから②番の資源賦存状況に見合ったシステムづくりということでは、やはりそれぞれの賦存状況に見合った技術開発課題を明確化した上で、適したシステムを構築するところを少し強調して書いてございます。

それから、21ページの③の海外との連携と独自技術という点では、特に冒頭の部分で海外における大水深での海底資源開発技術の伸長といったことを少し追記してございます。

それから、その次の22ページ④の部分は、これは先生方の御意見で前回以降追記した部分でございまして、我が国周辺の大水深海域における資源探査の加速ということで、三次元物理探査船や「ちきゅう」を活用した調査の加速などについて記述してございます。

それから、次の海底熱水鉱床の部分でございしますが、①の2つ目と3つ目の■の部分につきましては、これは追加でございまして、これも先生方の御意見も踏まえて追記した部分でございまして。

それから、②の調査技術、リモートセンシング技術、コア取得技術などにつきましては、1つ目の■では、熱水活動域特有の生物への環境影響を小さくするといったところを少し加筆してございます。

それから、2つ目の■では、新たなリモートセンシング技術の開発などといった部分を追記してございます。

それから23ページに移りますが、23ページの③の2つ目の■の一番最後の部分でございしますが、最適な生産規模を選択し、採鉱法や選鉱・製錬技術の研究開発推進の必要性といったことを追記してございます。

それから、④の2つ目の■でございしますが、ここは海洋科学や生物科学などの関係機関も含めるところを少し強調して追記してございます。

それから、23ページの、次のメタンハイドレートの部分でございしますが、ここは少し項目を整理して4項目、項目を立て直してございまして、1つ目が回収技術の確立とより長期にわたる産出試験の実施ということで、特に2つ目の■の最後の部分を以前のものより補強してございます。

それから、②の海域における産出試験の実施といったことも、これも全く新規で追記してございます。

それから、最後の24ページ、④の省庁間連携の推進、この部分も前回から追記した部分、2つ項目を書いてございます。

簡単ではございますが、以上です。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

いかがでしょうか。さっき宇宙開発戦略本部の横田参事官にもちょっとコメントいただいたのですが、海洋のほうは岩本参事官、眞先参事官、どちらか何かコメントございますか。特に問題が出てからでよろしいですか。

○岩本参事官 海洋政策本部の岩本でございます。

この中で、現在策定しております海洋エネルギー・鉱物資源開発計画の大まかな概要とかいろんな問題点をここに掲出していただいております、どうもありがとうございます。

今パブリックコメントはもう既に終わりました、あと海洋基本計画では今年度中にこの開発計画をつくるというふうになっておりますので、今その手続きを進めているところでございます。

以上です。

○久保田座長補佐 それでは、20分ぐらい時間を取りまして、この対応方針も含めて取り纏めの議論をしたいと思います。御質問、御意見を。湯原委員どうぞ。

○湯原委員 湯原です。

少しコメントと質問をしてみたいのですけれども、まず全体のトーンとして基本的なことは、海洋基本法で海底資源開発を行うということが非常に明確に決まっています、例えば熱水鉱床や海底資源開発でも海洋基本計画では10年後をめどに産業化するということが明記されている。ではそのためにどういう課題があって、それを基本的な科学技術でどういうふうにするか、これが基本だと思います。そういう観点から少しコメントをさせていただきたいと思います。

まず、ここで書かれていることと言いますと、1つは、必要なのはエンジニアリング力だということを再三ここでも議論したと思います。テクノロジー個々の技術と、それからエンジニアリング力というのがあって、海洋の場合にはやはり実際のフォールドで実際の試験プロジェクトをやって、エンジニアリング力をつけるということが非常に重要だ、そういうことをもっと明確に書いていただきたいというのが第1点であります。

それから、またこの中にあるのは、多少引っかかるのは、我が国独自の技術を開発・保持すべきだという意見もあると。これは意見ではなくて、今何を言っているかという、21ページの下の方に書いてあるのですが、海洋資源調査の基盤となる技術については、我が国独自の技術を開発・保有すべきであるとの意見もあると。これは、意見もあるというのは非常に何を言いたいのかという感じであって、これは我が国の科学技術基本計画なんですから、第3期でもそうであったように当然独自の技術開発を保有すべきだ、そういう努力をするのだと。意見もあるを消していただきたいと思います。

それから、その次のページぐらいからなんでありましてけれども、全体を通して官主体であって、先ほど言いましたように10年後の産業化ということ考えた場合に、やはり官民の役割の分担、これは前回も前々回もその前も私資料で御説明したとおりでありますけれども、官民の役割分担ということをやはりここでしっかり書いていただきたい。簡単に言いますと、資源の探索でありますとか、そういうポテンシャルマップをつくったり、あるいは開発に伴う環境影響と環境規制については官が主体的に行いますけれども、官民のプロジェクトといえども産業技術にかかわるところについてはやはり産業界、民間の主体性ということをお官がバックアップする形で進めるのだ、そういう基本的なことをきっちりここに書いていただいて、それで次に科学技術基本計画の課題と今できていること、できてないことについて書いていただきたいと思っております。でありますから、各省庁間、各省庁間とたくさん書いてありますけれども、各省庁間よりも、産官及び学という連携というふうに書いていただきたいと思っております。

以上であります。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

今最後におっしゃった産官学共同というのは全体にかかることですね。ですからそれぞれに書くのじゃなくて、最初の推進方策の最初に書いてほしいということですね。

湯原委員 あちこちに省庁連携とありますけれども、そうじゃなくて、連携というのは産官学の連携なんだということをぜひ書いていただきたい。

○久保田座長補佐 事務局は。

○赤星参事官 それでは、ただいまの湯原委員からの御指摘につきましては、多少事務局でも纏める途中でちょっと議論がありましたところを少し御紹介させていただきます。

まず、湯原委員のおっしゃられるように、まさに産官学の連携が重要だということは、何回もこれまで御指摘いただいておりますので、ここだけでちょっと弱いということで、少し書きぶりはまた検討させていただきますが、21ページの対応方針・推進方策の①の3つ目の■の中で、ここは省庁連携に加えて関連する技術・ノウハウを有する民間企業との積極的な連携ということを少し記述してございます。

それから、特に日本独自の技術を持つべきではないかという御指摘、同じく21ページの③の部分で、我が国独自の技術を開発・保有すべきとの意見もあるという、こういう書き方が非常に消極的であるという御指摘でございまして、これは前々回、浦委員から、この部分について非常に強い御意見を賜っておりまして、ちょっとここをどう書くか、悩ましいところであったのですが、一方で、やはりすべてを日本の技術というわけにもいかないのも現状でございまして、現実には資源探査の、先生によっては、必ずしも日本の技術でなくても、とにかく外国から導入して、早く資

源を探查すること、それ自体が重要なんだという御指摘も、両論ございまして、ちょっとこの③の部分につきましては歯切れが悪いのですが、両論併記のような形に今纏めさせていただいてございます。

それから、湯原委員から必要なのはエンジニアリング力であるという御指摘は、何回もここで御意見を提示されて、我々も理解してございまして、単に探查のみならず、これを採掘して、引き揚げてくる、そういったエンジニアリングの必要性については何カ所かで記述させていただいているところでございます。

以上です。

○久保田座長補佐　じゃ、浦委員どうぞ。

○浦委員　私の名前が出たのでコメントさせていただきますが、何も私はすべての技術を日本でカバーすると言っているわけではないわけです。海洋に関してはいろんな技術がございますから。それを、とにかくここで書いてあるのは基盤となる技術については押さえるべきところは押さえる、必要なものは必要なことをやればよろしいので、買ってくるものは買ってくればいいので、すべてのものはカバーできません。

ですからここに書いてあるセンスとして、湯原委員のおっしゃったように、我が国独自の技術を開発・保有すべきであって、それはすべてにおいてそういうわけではないというわけです。基幹的なものは押さえなくては、これは国として対応できないと思います。

それがコメントであります、引き続き意見をちょっと申し上げてよろしいでしょうか。

まず1つ、私は初めのほうのこの会合に参加してないので全体的な深掘り議論についてよくわからないところがあるのですが、宇宙の一番のユーザーから見た衛星技術という議論を見ていきますと、ロケット技術、衛星技術というのが基本的な根幹技術でございますので、かなりの部分の技術的なことを宇宙開発に関するものがカバーされているように見受けられます。それに対しまして海洋に関しては資源開発の観点から見たというただし書きがついているので、これでフロンティアとしての海洋技術、海洋研究に関しての重要なところが抜けてしまっているのではないかと気が非常にいたします。その部分はもう少し前置きに書いていただかないと、フロンティアとして非常に欠如しているのじゃないか。

特に、前も申し上げたと思いますが、日本が強いところである深海のケーブルネットワークを利用したオブザーバトリーの技術だとか、それから今環境問題で重要なCO₂の問題、その海洋におけるCO₂を一体どういうふうにか、観測していくかということの扱いの問題、それから生物資源の問題、こういった重要な海洋フロンティアに関するものが、今の重点的に議論すべき事項ということに限ったために、そこがどこにも出てこない。これはちょっと片手落ちと言っては申し

わけないかもしれませんが、その前の衛星のほうは広くカバーできているというスタンスに立ったところを読むと、非常に海洋に対しての意見が偏り過ぎているというふうに思いますので、そのことをぜひ前文に、現状における課題や問題点の基本方針と書かれたところにぜひ書きくわえておいて、抜けることがないようにしていただきたいというふうに思います。

それが深掘りの議論ですが、それからもう1つ重要なのは、衛星技術を見てみますと、比較して議論いたしますと、衛星技術は非常に広い面をカバーいたしまして、汎用性が高いということがございます。観測領域も広いのですが、ところが海の、深海あるいは海中技術というのは非常にポイントワイズでございます。例えば地球というドリリング装置があっても、それは1年間に何カ所か、ポイントで掘れるだけです。実際に例えば、また別な問題だと、遠隔操縦機のROVを使っても、日本ではJAMSTECさんが持っているハイパードルフィンというのがたった1台活躍しているだけで、そこがカバーするのは全く狭い領域だけしかカバーしていません。つまり、海の中で知られないことがたくさんあるにもかかわらず、それがここで読んでいる感じだと、もう海のことはずべてわかっている、探索すればいいのだとかいうような調子にしか読めないのですね。広い海をカバーするためにはもう少しマスが必要です。例えばJAMSTECさんのROVの公募に関しても非常に高い競争率になっていきたいところがたくさんある。それに対して十分にこたえてないのではないか。ですからコバルト・リッチ・クラストの観測調査、あるいは熱水鉱床の調査に関しても十分に行き届かないわけです。そのマスをもう少しふやさなくてはいけないという観点が、広い海洋をこれからやっていく上に必要じゃないか。そういうニュアンスがここの中には欠けている、そういうふうに思います。

それで、AUVの導入だとか、無人機の導入だとかいうのはそれを補うものなんですけれども、実際にとにかく必要なROVが足りません。そのことを強く主張し、そしてそれをふやすことによって新たなフロンティアがさらに開けてくるというような視点が必要なのではないかとこのように思います。

それからもう1つ、第3番目といたしまして、この現状における課題や問題点の中にはコバルト・リッチ・クラストが書かれているのですが、海洋方針についてはそれが書かれておりません。コバルト・リッチ・クラストはすぐにどうということではないのですが、例えば東京都よりも広いような海山が、拓洋第5海山というのが非常に有望なコバルト・リッチ・クラストで、1,000メートルぐらいの深さのところはかなり量の量があるというのは、しかしそこにも先ほど申した理由でほとんど調査がされていません。そういう十分な調査がされないような状況で議論をしていくというのは、これもまた非常にまずいことでありまして、我が国としてコバルト・リッチ・クラストに対してどういうふうに取り組んでいくのかというふうな対応が、調査機器を拡充し、あるいは新たな調査機器を開発してやっていかなくちゃ

ならない、そういう必要性がここには見えてこないのですね。それで何となく、そう言うっては失礼かもしれませんが、当面の対応をとっているということで、将来計画、日本の海洋立国としてやっていこうという意気込みが感じられないのが非常に残念だと。そこのところを、コバルト・リッチ・クラストや何かでカバーしていただきたいというふうに思います。

以上でございます。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

どうでしょうか。事務局から答えていただくこともあるのでしょうか、まず3つお話になった、最初の、意見もあるということは、これはもう海洋資源調査の基盤ということに関して言えば、我が国独自の技術を開発・保有すべきだということは、もう皆さん考えられていることなので、この意見もあるというのを取ってしまおうという、これでよろしいということですね。

2つ目、前文で思想をちゃんと述べろということですよ。これはどうでしょうか、具体的な提案があればお示しいただいてもよろしいですし、事務局で纏める手もありますが。

○赤星参事官 現在各省庁の施策は幅広く網羅的に調査をしたものが我々ございますので、それを踏まえて、全体のフロンティアの深掘り以外の全体の動向につきましてもう少し補足するような方向で検討させていただきたいと思います。重要なところが落ちないように少し検討させていただきたいと思います。

○浦委員 総合海洋政策本部でもいろいろ検討されていらっしゃるのですけれども、ここでフロンティアPTとしての扱い、つまりフロンティアとは一体何なのかということがあるかと思うのです。それで、海洋政策本部は私も参与として参加しているのですけれども、それは非常に幅広く日本が海洋国家としてやっていかなきゃならないことを検討されているわけですが、フロンティアPT、つまりフロンティアとして何をしていくのかということは若干スタンスが違うと思います。もちろんそれは海洋基本計画や何かにインクルーズされるべきものですが、重点的にここで考えるべきものはフロンティアそのものじゃないかというので、総花的な提案をしていただいても困るというふうに私は思います。

○湯原委員 今のに関連した意見ですが、各省庁から意見を聞いて、それを束ねているという今の参事官の話でしたけれども、やはりこれはもう第3期科学技術基本計画のこのフロンティアのときからなんですけれども、やはりそうではなくて、フロンティアというのは非常に幅広くて、各省庁のいろんな役割分担で覆えないところがあるわけで、ですからもっと横断的・統合的にこのPTで総合的に取り纏めていくというのが非常に必要なので、赤星参事官の言われるように、各省庁の意見を聞いてこれを束ねるのだというのは、それだけでは不十分だということをよく認識していただきたいと思うのです。

○久保田座長補佐 平委員。

○平委員 今2番目の浦先生あるいは湯原先生の言われた、その全体の海洋のフロンティアという意味での取り組みというものをこれにどのように反映させるのかということだと思いますけれども、初めに資源というキーワードが強く出ていたために、私も資源という分野にかなり限った分野でこれを纏めてきたという、そういう意識がありました。確かに例えばドウネットで代表されるような地震のネットワークとか、海底のさまざまな地殻変動の研究とか、あるいは津波の研究とか、そういうことに関しては入っていませんし、観測を使った海の環境変動のブイを使ったフロンティア技術、そういうところも入っていません。

それをコンパクトに纏めて入れるというのは、私は悪いことではないと思いますので、事務局等々、皆さんこの場でそれも入れるということであれば、共同してコンパクトに、ほかの全体の海洋理工学のフロンティアをコンパクトに纏めて入れるということはやりたいというふうに思っております。それは浦さんとも共同して、やらしていただければと思います。それでよろしいでしょうか。例えばその分野まで広げるかということについて議論をちょっといただければと思うのです。

○久保田座長補佐 どうでしょうかね。

○赤星参事官 深掘りの議論はちょっと置いておきまして、ただやはりフロンティア全体を俯瞰して重要な部分が欠落しているという委員の方からの御指摘については、我々もその部分を少し見落としがないように、先生方の御指摘を踏まえてここに書き込むということはさせていただきたいと思います。

○久保田座長補佐 それでよろしいですか。

○平委員 最後のコバルト・リッチ・クラストに関連もしてなんですけれども、21ページの対応方針の中で「国が担うべき役割」というのがありますけれども、資源に関しては一番大事なのは、探査技術の開発をやっているだけではなくて、できるだけ早く賦存量を、どれだけ日本近海に資源があるのかということ、広いだけじゃなくて、賦存している状況の典型的なモデルになるような場所、こういう場所にはこういう形でこれだけの量が存在していますよというところをできるだけ早く明らかにする必要があります。それがないと次の民間の参入とか、その次の技術開発とか、そういうのに入っていくことができない。ですから、1番目のところですが、■の「我が国の領海・排他的」云々とありますけれども、「国として探査技術の開発を行うことが重要である。」というふうに書いてありますけれども、ここを国として探査技術の開発を加速してできるだけ早く実地においてモデル鉱床あるいは典型的な賦存状態の存在する場所に関して探査を実施するという形で、できるだけ早く具体的なデータを典型的な場所を出していく、それは今の探査技術でも行うことができるというふうに思いますので、そういうような明瞭な方針にして、その後の開発等々を加速させる、民間の先ほど言った産官学の参入も加速させると

いことが大事だというふうに思いますので、■のところを、より積極的に探査を実施していくのだという方針が必要だというふうに思っています。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

今の件、その次の■のところに、「海洋エネルギー・鉱物資源開発計画（仮称）」というのがございますね。ここではかなり具体的に規定されているわけではないのですか。

○平委員 基本的にはそのやり方では少し遅いなという部分があるので、また明瞭にモデル地域のような形について、必ずしも全部の領域で規定されているわけではない。特に在来型の天然ガスや石油資源に関しては非常に方針が不明瞭だということがありますので、その部分を加速してほしいということだというふうに思います。

○久保田座長補佐 これ以上ということ、ここで計画で出している以上ということですね。その辺はいかがですかね。

○岩本参事官 この海洋エネルギー・鉱物資源開発計画は非常に骨格だけを書いている計画でございまして、その下にそれぞれ、熱水鉱床とかメタンハイドレートの具体的な計画がそれぞれ実務委員会レベルでつくられているのですけれども、熱水鉱床はたしか伊是名海穴とか明神海丘をモデル鉱床にするような方向だったような気もするのですけれども、いかがでしたでしょうか。

○平委員 モデル鉱床自体はそれで結構だと思うのですけれども、その中での賦存量調査というものはできるだけ早くやるべきだ、あるいはその鉱床をそれなりに大量に取ってきて、それをいろんな製錬技術に委ねるということは、もう委員会でも話し合っていますけれども、さらにここでもそういうことを明瞭に述べるべきだというふうに思っています。

○久保田座長補佐 事務局としては、海洋基本計画にのっとってやっているのですが、そこを頼りにしているという言い方だったのですが、今、平委員からは、C S T Pはそれとは別だから、もっと積極的な姿勢を書いたらどうか、こういう言い方だったと思うのですけれども、事務局はその辺いかがですか。

○赤星参事官 今まさに総合海洋政策本部にも報告といたしますか、意見を聞きながらといたしますか、検討なされている真っ最中だと思いますので、そういった動きもにらみながら、ただ余りそればかりにとらわれてもいけないという御指摘だったと思いますので、このフロンティアP Tとしての御意見をということだと御発言の趣旨は理解いたしましたので、ここに書くようには考えてよろしいと思います。

○湯原委員 ちょっと今のに関連して。海洋基本計画のこういう資源開発のところに、できるだけ早くということが明記されています。ですから、そういう観点から見ても、今のこの計画、鉱物資源開発計画がやほりのろいなと、タイミングを失するなという感じは、私たちはそういうふうに考えております。ですから平委員が言うように、開発の加速、それからできるだけ早くという海洋基本計画の文言そのも

ののっとして取り纏めていただきたいと思います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

よろしいですかね。そういう御意見があるということ承っておくということだと思うのですが、よろしいですか。

そうしたら、どうしましょう。これもまだいろいろ修正等があるかもしれませんが、それは後で申し上げますように事務局に出していただくことにしまして、大体の議論をここで終わらせていただいて、3つ目の人材育成に入りたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

それでは事務局からまたご説明をお願いします。

○赤星参事官 それでは、資料の25ページをごらんください。こちらの変更点を中心に御説明させていただきます。

まず、技術人材育成の現状における課題や問題点の部分でございますが、④の理解増進というものを追記してございます。フロンティア分野における研究者・技術者を将来にわたって確保していくためのアウトリーチ活動の重要性ということについて追記してございます。

それから、その次の26ページでございますが、対応方針でございますが、まず1つ目の(1)フロンティア分野特有技術の習得機会の向上ということの1つ目の■でございますが、この中で冒頭の部分で、全体を俯瞰的に見渡せる人材を育てる必要性ということについて追記してございます。また、若手技術者への経験の付与ということを追記いたしました。また、1つ目の■の最後の部分でございますが、「また、」以下の部分を追記してございまして、巨大複雑系システムを対象としたプロジェクトマネジメントやシステムエンジニアリング等の認定制度の導入といったことを書いてございます。

それから、2つ目の■でございますが、■の中の2つ目の「また、」以下の部分が、ほぼこれは前回と比べて追記になってございます。やはり失敗の経験というものを、学生の時代にいろいろ失敗も含めて経験させることが重要であるものの、学生の在籍期間は非常に限られているので、そういった短い期間の中で実験ができるような機会づくりと申しますか、そういったものが重要であるということを追記いたしました。

それから、3つ目の■は、これは全く今回、委員からの御意見を踏まえて追記した部分でございます。非常に幅広い関心と基礎的なレベルの知識を満遍なく持った学生の育成の必要性、また理学・工学に加えて人文社会科学等も含めた、より幅広い総合人材教育の必要性ということでございます。

それから、4つ目の■、これも追記の部分でございまして、単にプロジェクト物だけではなく、さまざまなデータの利活用技術の高度化を担う人材の育成など、実学的な人材育成の促進も重要であるということを追記いたしました。

それから、具体的な対策の、これはアイデアということに少し文言を直してございますが、提案をしてほしいというのが総合PTからの宿題になっておりまして、その提案に該当する部分でございます。

まず①といたしまして追記いたしましたのが、深海で動く観測機器や探査ロボットを、学生など、研究室も含めて開発し、フィールド実証を行う機会の確保のための継続的なシップタイムの提供、これは追記でございます。

それから、27ページの一番上の③の、これは先ほどの課題の部分に対応する形で、研究機関などが実施する体験学習プログラム等のアウトリーチ活動の取り組み推進ということを追記してございます。

それから、(2)の、これも2行目以下がほぼ追記の部分でございますが、技術承継の観点から、国としての長期にわたる事業計画の策定が求められる。また最終的には産業規模が拡大し、国だけによるわけではなく、産業界みずからが実施する事業において技術承継が達成される姿が最終的な目標であり、そのための基盤技術の移管、産業振興の促進といったことを書いてございます。

それから、少し下のほうに参りまして、(2)の3つ目の■、これも新規に追加の部分でございます。具体的な対策のアイデア、これも①、②が今回追記した内容です。

(3)の1つ目の■の前半の部分、フロンティア分野では工学・理学に限らず、生命医学など、技術の幅が広いということを追記してございます。

それから、その次のページ、最後の28ページでございますが、具体的な対策のアイデアというものを、中段に①、②で書いてございますが、この部分は今回追記いたしました。

また、(4)の業務の特徴に応じた任期設定というところで、2つ目の■の前半の部分でございますが、工学系技術職については、学生側では長期雇用を就職の条件とする傾向が強くといったところを、ヒアリングの結果も踏まえて追記してございます。

以上でございます。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

それでは、これにつきまして御意見をいただければと思いますが。茂原委員からは、先ほど文書で意見を出しておられるので、これの提案をお願いします。

○茂原委員 これも短時間で。

2ページ目になりますけれども、周りの人たちの意見も聞いたのですけれども、どのような人材がどれだけ必要なのかというようなプロファイルが見えないという声が結構ありました。表現にキーワードとしては全部入っているのですけれども、どうもそれが具体的に見えてこないという、そういう感想じゃないかと思います。

だから記述がちょっと独立になりますけれども、ちょっと私なりに整理といいま

すか、今基本法で新たに特に対処しなきゃいけない部分、そういう点でちょっと纏めてございます。

まず必要な分野としては、開発は計画段階、これはミッション、アイデアと計画設計、いわゆるフィージビリティスタディです、それから実開発と、3番目の事業と利用と大別できますが、一言で言いますと、基本法では今までは技術主力だったものを、横幅も広げて、それから仕事も頭から尻尾まできちんとやらなきゃいかぬと。要するに点から面で展開しなければいかぬということで、人材にも空白部分が生まれます。

それをどう埋めるかということ、1つは計画段階で、ミッションは、例えば宇宙科学の分野では、ボトムアップでモチベーションを持った人たちが出てきて、うまく行っているんで、それをもっと育てる仕組みがあればいい、むしろ大事なのは、2)の計画設計の部分じゃないか。

日本の宇宙開発は、海外でフィージビリティ、F Sの済んだものを持ってきて、それを国産化する形で実行してきたので、F Sの部分が非常に弱いんじゃないか。どういう人が要るかといいますと、技術に加えて経済的・社会的な可能性も含めて、論理的にバランスよく判断できる人が必要じゃないかと思う。先ほど言いましたようにシステムエンジニアリングの質が非常に必要な分野だと思います。

単に技術の専門家じゃなくて、一言で言えば実務経験を通じて育つので、そういう実務経験を多数回経験できるような育成プログラムをつくらなければいけないと思います。これはちょっとまた後で触れます。

それから、2)のもう1つの部分ですが、2と3をつなぐ部分です。これは一言で言うと例の死の谷です。技術とそれから最後の利用の間をつなぐ部分で、これが多分今一番問題じゃないかと思っています。

先ほども仕組みの話が出ましたけれども、この分野というのは、技術からもモチベーションを持った人が出てこない、それから事業という面でも見えないから、そちらからも人材が出てこないということで、死の谷になります。ある程度トップダウンで仕組みをつくらなきゃいけないんじゃないかなと思います。

どんな人が要るかといいますと、プロジェクト経験に加えて、いろんな違った分野を含めて横断的にそのニーズを発掘して、粘り強くそれを商品化できるような人が必要だと思います。トップダウンとすれば、まずリーダーが必要ですから、一本釣りとか公募で持ってきて、それをコアにして、人、金をつけて強制的に組織をつくって、実証ミッションなどで、その具体的な経験を積み上げていく、そういう基本的な育て方が必要です。

それから最後に、その他の共通的な対応ということでちょっと意見を纏めてございますけれども、1つは、結局、人というのは資源ですから、当然リミットがあります。特に日本はこれから少子化で人材が減少しますから、今言ったような上流工

程に人をあてるということは、そちらの方向に人材のフローを変えていかないと
いけないと思うのです。これは大きな国の大戦略の方向性がある、それに対して人
材リバランスを起こす、何かそういう仕掛けが必要じゃないか。

例えば、大きく言えば、科学技術創造立国という大方針、それから宇宙で言えば、
利用・産業化を推進するという戦略と同期して、人材のリバランスも考えていく、
それも総合科学技術会議の非常に大きな役割だと思っています。

また、人材というのは実学で育ちますから、OJTの機会をふやすことが必要で
す。実証衛星とか小型衛星という案が出ていますけれども、その役割の中に、例え
ばシステムエンジニアリング力を実証するとか、それからFSをやった結果を早く
検証するとか、そういう目的も加えた実証衛星をつくるのが1つのやり方じゃな
いかなと思います。

それから最後ですけれども、限られた人材を活用するには、1人が専門に特化す
るのではなくて、多様な能力を持たなければならない。人材の流動性、人材を多様
化して効率化するという仕組みが必要、これは国と企業双方とも、できるだけ多く
の実務経験を積ませる、官と産が双方向に交流できるような流動性が、日本では非
常に欠けていると思いますので、ぜひ力を入れていただきたいと思っております。

真のエンジニア力というのは、狭い技術だけじゃなくて、経済とか社会を含めて
俯瞰的に全体を洞察できる力です。総合会議もそういう視点でぜひバックアップし
ていただきたいと思います。

以上です。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

今の茂原委員の御提案も含めて議論をお願いしたいと思っております。この人材育
成につきましてはいろいろ御意見もおありだと思っております。はい、湯原委員。

○湯原委員 前回、海洋分野における人材育成計画で、日本版シーグラント計画と
いうのを御紹介、これは第3期のときからの議論ですので、この席では何回も言っ
ているわけでありましてけれども、ああいうシステムについて何も触れられていな
いわけなんですけれども、ぜひそれを入れていただきたいと思っております。

すなわち、理学・工学、それに水産学も加えて、融合的な研究開発、教育、そう
いうものの実践と、今話があったようなエンジニア力ですね、地域におけるパイロ
ットプロジェクトというものを複数実行することによって幅広い人材を育てていく。
そのために決められた予算と目的の明確なシステムをつくっていく。そういうシー
グラント計画、海外の各国ではやっているわけなんですけれども、日本にもフロン
ティアの分野こそ、そういうふうな特定されて保護された枠内で積極的な人材育成
を図る、そういうことをぜひ入れていただきたいと思っております。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。それはここにジュニア・リサーチ・
アソシエイトという制度が具体的にあるのですけれども。

○湯原委員 ちょっと違うと思いますし、それから……。

○久保田座長補佐 この辺に関連して、ここのところかなと思ったのですがね。

○湯原委員 それと、何でしょうか、認定制度を導入するとか言って、これもほんのアイデアの段階で言われているような気がするのですね。どこまで積み上げられた議論の中でシステムエンジニアリングの認定制度を導入すると言っているのか、私は非常に疑問に思って、システムエンジニアの認定制度導入も一案であるという書き方は、非常に生煮えの議論をそのまま出すような気がいたします。26ページの一番上であります。

それから、ジュニア・リサーチ・アソシエイト、これは理研がやっているのを持ってきているわけですが、そういうものが宇宙・海洋というフロンティアな分野で本当に適切なかどうかということは、やはりそれも十分議論されてないままここに入れられているような気がいたします。何か全体が非常にアイデアと思いつきのものが随分入っているような気がいたしますので、私はずっと何年も同じ議論をきっちりしてきているはずですので、そちらを入れて……。

○久保田座長補佐 この三本立てだったのですけれども、宇宙・海洋とこの人材育成のところは書きぶりはかなり変わっていることをお気づきだと思うのですが、さっき赤星参事官も申しとおりましたけれども、具体的に総合P Tで提案をしなきゃいけないということもあって、それでこの具体的な対策のアイデアという、いわば取ってつけたような項目が幾つか出ているわけです。だからそういう意味ではまだ十分に練れてないという認識ではあるのですが、そういう意味で具体的にいろいろ御意見をいただければ、これは修正していくという、こういうスタンスでよろしいのですね。はい、どうぞ。

○平委員 今の28ページのところですけれども、ジュニア・リサーチ・アソシエイトというのはちょっと個別過ぎるプログラムの名前、まあ方法は要する研究開発独立行政法人に大学から大学院生を雇用者としてお金を出して実際にプロジェクトに参加してもらうという制度だというふうに思いますけれども、これは物材研とかでもやっている方法ですし、1つそういう方法があるということは、先ほどこで言っている理工学の若手の研究者が実際の大型プロジェクト等々に参加していただける1つの方式としてはいいのだろうというふうに思いますので、要するにもうちょっと一般性を持った制度の書き方として、理研の「ジュニア・リサーチ・アソシエイト」のような」と書いてありますけれども、ちょっと一般性を持った書き方で今のようなことを書いていただければいいのかなというふうに思います。

その下に、何か世界のトップレベルの研究拠点をつくると。これが残るのでしたら、せつかく「宇宙科学等」と書いてあるので、宇宙科学、海洋、地球科学等というふうにでもちょっと入れてもらわないと我々としても困るなど。

それから、科学となるとあれですので、ここにも理工学を優遇したというような

形で宇宙科学、海洋、地球化学でも、理工学も入っているのだというような、そういうエンジニアリングの部分の具体案の重要性を述べていただきたいというふうに思います。

同様に、下の②にも「宇宙科学等」になっていますので、これも同様に訂正というか、追加いただければありがたいというふうに思います。よろしく願います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。そういう具合に具体的な注文をどんどん出していただければと思いますが、おっしゃるように、このアイデアというところは国の長期的な事業計画を明確にするという包括的なことから、今のようにリサーチ・アソシエイトのような具体的なものが混在しておりますので、その辺も御指摘いただければと思います。はい、では立川委員。

○立川委員 この問題は、湯原さんがおっしゃるようになかなか具体化するのが難しく、国家レベルとしては方向づけをしていただいて、あとは実行部門で考えざるを得ないなというふうに思っています。

だから、例えば独法、私のところで言えば、結構いろいろ挙げていただいているものをみんな試みているわけですが、それですぐ成果が見えるかどうかというのなかなか難しいわけですから、じっくりやっていくよりしようがないかなというので、あらゆる部門を、私の提案したのも全部入れていただいたような格好になっているので、これをどう実行していくかが重要かなというふうに思います。

したがって、フロンティアとしてどういうふうに全体会議に提案されるかというのはなかなか難しいと思いますが、具体的なアイデアの中で、例えばさっきあったCOE的なトップレベル拠点の話はもう既に文科省は一応スタートしている。海洋には、入ってないですか。

○平委員 グローバルCOEとか、そういうのには入っていませんけれども、トップレベル拠点組織というのが、単にグローバルCOEとか、そういうのに入るとか、そういうような文科省の決めたプログラムそのものを指しているのか、全体として評価としてどうなのかは別問題ですから。

○立川委員 だから拠点組織もあることはあるわけですね、施策としては。それを踏まえながら、もっとそういうのを活用するということかなという気はします。

それで、私が言いたいのは、やはりこの問題は個々にもう実行しなきゃいけないので、フロンティア部門からの提案としてはこういうことで結構ですけども、それぞれ実行していかざるを得ないかなというふうな印象であります。

○久保田座長補佐 ここでも言われていますけれども、私も総合PTに行きますと、例えばバイオとかエネルギー、情報ということで話をしていますと、やはりフロンティアの特質というのは、先ほどから言っているシステム理学とかシステム工学、要するに総合理学、総合工学というところが非常に特異性もあるし利点でもあると思うのですね。そういうところで人材を育成できるというのは幸せだなという感じ

もしないでもないのですけれども、そういう意味で、さっきからここでOJTとか、実際に実務もやりながらやっていくという利点があると思うので、そういうところも実際、例えばJAXAとかJAMSTEC、そういうところでもやっていって、教育をしていただければいいなと思います。

○立川委員 だからやっているつもりで、プロジェクトマネジメントとかシステムエンジニアリングを大きく取り上げていただいて大変結構だと思っていまして、これは宇宙とか海洋はその対象になる分野だろうと思いますので、そこでこういうことをやっているという紹介をぜひしていただくというのがいいかなというふうに思います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。

ほかに御意見ございますでしょうか。

○葛岡技師長 オブザーバーの立場ですけれども、よろしゅうございましょうか。

○久保田座長補佐 はい。

○葛岡技師長 民間の技術をやっている者として、今回この議論に初めて参加させていただいて、なるほどなと思っていたと同時に、1つちょっと気になる場所がございます。

実は私は宇宙のほうなんですけれども、海洋のほうもきょう産官連携とかいうお話が出ていてびっくりしていたのですが、宇宙も同じような話。そんなときに、民の技術屋を育てようとしたときに、やはり官と民との分担がどういうふうな最終的な分け方になるかということがなかなかはっきりしないと、民のエンジニアを、特にシステムエンジニアを育てようといったときに、どこをターゲットにすればいいのなかなかわかりにくい。個別の設計は幾らでもできます。だから今言っているようなところのシステムエンジニアリングはできるのだけれども、MOTまで考えた、社会経済的なことまで考えたのは、そこは民間として、エンジニアとしてやる話なのか、国のほうのエンジニアがやるような話なのか。先ほどの話も全部そこら辺に絡んでくるので、ちょっとこれは技術的な話をするという場としてですから提案はあえて控えていたのですけれども、絡むということになると、官民の分担を議論する場というのはこの技術の場とはちょっと別なところで、一回どこかで考える必要があるのじゃないかな。その中に宇宙・海洋の具体的なプロジェクトの仕分けの話も出てくるだろうし、人材の育成の話も、官民どうやって分担していくかという話も出てくるのじゃないか。

宇宙・海洋という巨大技術をやればやるほど、官民の分担を明確にしておかないと、特に民としてはなかなか手が出ない、見えないところがあるなど、ちょっとそういう感じを受けましたので、今回の技術の話とはちょっと違うかもしれませんがけれども、コメントさせていただきました。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。民の立場からそういういろいろな御意

見をいただけるというのは、非常に期待していたところなんです。

どうですか、特に……。

○赤星参事官 少し国の技術者の育成と民間の方の技術エンジニアの育成と、あいまってちょっとわかりにくいところもあるので、今葛岡委員のほうから御指摘のございましたところを踏まえて、すこし加筆するような形で修正を考えさせていただきます。

○相澤座長 ただいまの産と学、というよりは民間と国との役割分担とか、そのようなことは、この技術を議論するだけではなく、科学技術の基本計画の中の重要なパートはシステム改革という部分があるわけです。個々の研究プログラムをどう動かしていくかという問題に関連して、常にそのシステム改革が出てくるわけでありまして、そここのところに役割を明確に分担するという考え以上に、むしろ民間と国とがいかに効率よく研究開発機能を発揮するかという考え方でいろんなプログラムを実施しているわけなんです。ですから、今のようなお考え方はそういうようなところに具体的に反映させていただきます。

そこでこのPTの中での議論は、ただいまは人材育成ですが、人材育成も具体的にどういう施策をつくったらいいのかというレベルの御提案をいただきたい。ですから、その施策づくりにどう今度是对応するかということが総合科学技術会議としての大きな問題になります。ですから、先ほど立川委員が言われたように、いろいろともう既にかかなり努力されているよと。そういう部分というのは大いに、こういうことがあるよということで、先ほどのようにわかるような形で提議していただいて、ただしそれを進めるのに当たってこういう制度上の問題があるとか、こういう施策ができたらいいなということがあったらそれに加えていただくということであるかと思えます。そんなようなことで議論を続けて、ちょっと具体的に言いますと、茂原委員が先ほど来出していただいたことが、基本的な考え方というかコンセプトというか、そういうことで非常に明快に提示していただいて、そこで例えばこの中で、国が大戦略の方向を示して、人材シフトをこうすべき、これは具体的にどういう施策を打っていくかという観点から考えますと、これは日本のこの仕組みの中では大変難しい部分を衝いておられる、だからそれだけに本質的な問題だと思うのですが、どういうことをやっていったらいいのかというところをもう一步出していたら、この問題がどういう実現の方向に進んでいくのかということの示唆になるのではないかと思います。

○茂原委員 これは多分人材という個別の問題ではなく、非常に大きな国としての大規模実現の一つの方策として捕らえるべきと考えます。科学技術創造立国というのは一言で言えば、技術を国の基幹にしようということですね。ということは、国の予算と同じように、限られた全体のパイの中で技術者、特に上流工程の技術者をふやそうということになります。そうするとやはりそこへ他の分野から人材シフト、

つまり国として人材リバランスが必要になります。その実現には、技術分野だけでなく広く国民全体のコンセンサスが必要で、それを得るのも総合科学技術会議の役割だと思います。

○久保田座長補佐 第3期科学技術基本計画でも人材育成を言っているのですね。だからそれをいかに実現していくかということかと思いますが。

○相澤座長 つまり、茂原委員が言われているのは、既に総合科学技術会議が高度科学技術人材の育成の重要性、活用の重要性、活躍の場の重要性、これを大方針で出しているわけです。それで、私が察するに、今茂原委員が言われたのは、その中のさらにもっと分野を特定してそちらに誘導するべきだということをおっしゃっているのか、今だから総合科学技術会議が出している大方針のところにはまだ手ぬるいよ、そこをもう少し強化するべきではないかと。であるとすればそのところにもう少し具体性がいただければという、そういう……・

○茂原委員 宇宙開発に特定の課題がありますが、本質的に重要なのは、先に述べましたように、人材のリバランスを大戦略に沿って遂行していくことです。

○相澤座長 それで、そういう議論になりますと、これは国は軽々にちょっと言えないところが非常にありまして、やはり人材の民間におけるニーズ、そのほか、結局はその分野の産業発展、それからアカデミックなどところ言えば、そのところが本当に研究人材としてどのくらいのニーズが予測されるか等々を相当慎重に分析した上でないと、シフトをかけるというのは大変難しいことなんですね。

今まで国が主導で、ある分野に特定にというのは、非常なリスクを抱えておりますし、往々にしてロングレンジの計画というのは大体かなり外れていくのではないかというふうに思うのですね。そこで総合科学技術会議の基本的な視点は、イノベーションを創出していかなければいけないと。そのイノベーションというのは、ある特定の分野に起こるということを想定するというよりは、どんな分野がイノベーションが起こってくるかはむしろわからないわけです。そういう意味で、そのイノベーションを起こし得るような創造的な能力の豊かな人材をと、か、そういうようなある意味では一般論ということになってまいりますので、この辺のところは国が打つべき施策というところとのなかなか難しいところがありますので、そういうようなことをご考慮いただいてということなのです。

○久保田座長補佐 基本的な議論になっているのですけれども、それをここに書き込むとすると、茂原委員の言われるようなことじゃないかなと。

○相澤座長 現段階でそういうような方向性でこういうことをということで、こういう形で書いていただければ、それで。

○久保田座長補佐 精神をわかっていただいて。

○茂原委員 私の趣旨を生かしていただければ。予算の配分と同じに全体が動くような、何かそういう雰囲気が必要だということだと思います。

○久保田座長補佐 はい、浦先生。

○浦委員 あと1つ、若者のというか、子どもたちの教育のアウトリーチですが、海洋は宇宙と違って水産高校という高校を県立も含めてたくさん持っています。それが現在は海洋科学高校、例えば京都府の場合ですかね。昨年の表彰、湯原先生も表彰された総合海洋政策本部の表彰にも表彰されておりますし、そこは宇宙と違って、今のところはそれは水産というところが重点なんですけれども、海のことの特化してやっております。彼らは高校生なわけなんですけれども、そういう現状あるシステムをもう少しというか、それは存在しているわけで、それを単に水産だけではなく、海洋の科学、工学に向けて人を育てていくようなというか、あるいはそこを基点にして地域の海洋に関する興味を広げていくということが必要じゃないかなと思っているわけなんです。それはできる素地があって、そのためには、そういうところに船を動かすなり機械を導入するなりという必要なファンディングが必要です。そのファンディングを先ほど湯原先生がおっしゃっていたシーグラントのようなファンディングシステムの中に組み入れていって、海洋の基礎というか基盤の人材を広げていくような努力が必要じゃないかなと思います。

宇宙と対照していきますと、宇宙はいろいろ高校や何かに宇宙の好きな子たちが集まるグループがるのですが、海洋はなかなかそれが、出かけていかなきゃいけないので、フィールドとしてできません。それをやれる基盤というのは、今申しました水産高校あるいは海洋科学高校というものではないかなと思うので、ぜひそれが組み込まれるようなプログラムづくりをつくっていただきたいと思います。

○久保田座長補佐 ありがとうございます。非常に具体的な提案、ありがとうございます。

あとどうでしょうか、そろそろ時間になりましたので、この辺でこの議論も終わりにしたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

そうしましたら、きょう出されました取り纏めについての御意見、たくさんありましたけれども、これを踏まえまして事務局で修正してもらいます。この取り纏めにつきましてはメールで御意見を紹介させていただきます。つまり、これを議論する会議はきょうでおしまいなんです。ですので、あと取り纏めはメール等で照会させていただいて、それで完成版をつくっていただく。最終的には相澤座長に一任ということにさせていただきたいと思うのですけれども、それでよろしいでしょうか。

特に御異存ございませんでしたら、相澤座長にお願いしたいと思いますが、よろしくお願いしたいと思います。ではお返ししてよろしいですか。

○相澤座長 どうも熱心な御議論をありがとうございました。

きょう重要な御指摘は、後半部分に書かれている現状における課題や問題点という部分についての書きっぷりといいたいまいしょうか、その問題が随分出されておしま

した。

そこで、もう一度今回の取り纏めの全体像を改めてお話し申し上げておくと、資料の1の6ページまでのところが、今回のこの主目的である第3期の基本計画におけるフォローアップの部分に相当されるわけですね。これはだから第3期基本計画に書き込まれた内容の進捗状況がむしろ中心になってくるわけでありませう。

そのところからさらに起こってくる問題点、それからこの間の状況変化、そういうようなところから、第3期基本計画を策定したところから新たに出てくる問題点は何だろうかという、こういうとらえ方が1つなんですね。それから、これはやはり第4期の基本計画策定の重要な資料となるということもありますので、そこでこのところを深く検討する部分というのが6ページに出されておりますフロンティア分野において重点的に議論すべき事項ということで三本柱が建って、それをそれぞれこの6ページ以降のところ記されている。

ですから、先ほど来の海洋のところは、少し資源関係に余りにも重点が行っているんじゃないかというのは、ここら辺の背景からもあります。ただしこのところに、海洋・地球観測探査システムということも当然あるわけですから、そこで広くあれなんです、そのところでは、だから、おのずと海洋基本計画の中にあるような海洋立国をどうするかというところまで広げて出されてないという部分はあるかと思えます。ただし、ここで先ほど来出てきた問題はすべて指摘してあげている、それは大変に結構なことだと思いますので、十分に入れ込んでおいていただければというふうに思えます。ただこういうようなことで進んできたための構成だということでご理解いただければと思います。

そういうようなこともございますので、これがここに書き込まれたから、これは第4期でもまだありませんので、ここに書き込まれたから次のところに優先度を持って進むのだという、そういう保証でももちろんない、そういうことを一応前提としてご理解をしていただければというふうに思えます。

それでは先ほどのように最終纏めに向かいたいと思いますので、まだ十分盛り込める時間がございますので、御意見ございましたらば寄せていただければと思います。

○久保田座長補佐 私ちょっと間違ったことを言ったんじゃないかと思えます。この会議は今日で最後ですと言ったのですが、そうじゃなかったんですね。それで事務局から予定を。

○相澤座長 私のほうからむしろ。

私が冒頭申しましたように、今各府省からの進捗状況の纏めが出ております。これは第3期の基本計画のところに掲げた目標に向かってどれだけの進展が見られているか、達成状況のまとめが各府省から上がってまいります。その纏めと、それからここでの纏め、これを両方合わせて、全体の俯瞰したまとめを出していただければ

ばということで、その議論をこの次にもう一回予定されているこのP Tで行っていただければというふうに思います。

○久保田座長補佐 失礼いたしました。

○相澤座長 それではどうも。

○赤星参事官 それでは、今後の進め方は今座長、座長補佐から御説明ございましたが、1点だけ。

一応本日いただいた御意見のほかに、特段の御意見等ございましたら、恐縮ですが来週の月曜、ちょうど1週間ということで、メールなどで事務局まで提出いただければ大変幸いです。どうぞよろしく願いいたします。

以上です。

○相澤座長 それでは、久保田先生どうもありがとうございました。

それでは本日のP Tをこれで終了させていただきます。どうもありがとうございました。