

総合科学技術会議

第45回評価専門調査会議事概要（案）

日 時：平成17年5月19日（木）14：00～17：00

場 所：中央合同庁舎4号館 第1特別会議室（11階）

出席者：柘植会長、阿部議員、薬師寺議員、岸本議員

伊澤委員、大石委員、大見委員、笠見委員、川合委員、

小館委員、小林委員、土居委員、中西（準）委員、

中西（友）委員、西尾委員、原山委員、平澤委員、

平野委員、畚野委員、虫明委員

欠席者：黒田議員、松本議員、吉野議員、黒川議員

垣添委員、北里委員

事務局：林統括官、清水審議官、川口参事官他

議 事：1．開 会

2．評価専門調査会（第44回）議事録について

3．大規模新規研究開発の評価のフォローアップについて（議題1）

4．閉 会

（配布資料）

資料1 評価専門調査会（第44回）議事録（案）

資料2 - 1 平成15年度に実施した「ゲノムネットワーク研究」の評価結論について

資料2 - 2 ゲノムネットワーク研究の戦略的推進の概要（文部科学省）

資料2 - 3 ゲノムネットワーク研究指摘事項への対応状況について

資料3 - 1 平成15年度に実施した「南極地域観測事業」の評価結論について

資料3 - 2 南極地域観測事業の概要（文部科学省）

資料3 - 3 南極地域観測事業指摘事項への対応（文部科学省）

資料4 - 1 平成15年度に実施した「アルマ計画」の評価結論について

資料4 - 2 ALMA（アルマ）計画の概要（文部科学省）

資料 4 - 3 指摘事項への対応（文部科学省）

参考資料 1 総合科学技術会議評価専門調査会運営規則

（平成 13 年 4 月 13 日、評価専門調査会決定）

参考資料 2 大規模新規研究開発の評価のフォローアップについて

（机上資料）

国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成 13 年 11 月 28 日）

科学技術基本計画（平成 13 年 3 月 30 日）

総合科学技術会議が実施する国家的に重要な研究開発の評価

（平成 15 年 11 月 25 日）

- ・ 「ゲノムネットワーク研究」について
- ・ 「南極地域観測事業」について
- ・ 「アルマ計画」について

議事概要：

【柘植会長】ただいまから評価専門調査会（第45回）を開催いたします。

議事に入る前に、本日の専門調査会では、最後の30分程度を非公開で行いたいと思います。これについて説明させていただきたいと思います。

参考資料1をご覧ください。評価専門調査会運営規則第5条第1項では、「会議は原則として公開とする。ただし、会長が議事を公開しないことが適当であるとしたときは、この限りでない」という規定がございます。本日の議題1は個別の研究開発課題に係る検討で公開の場でのヒアリングの後、討議を非公開にすることにより自由闊達な議論をお願いしたいという趣旨で、今回も昨年の議事と同様に、ヒアリングを行った後の討議については非公開としたいと思います。併せて委員の方々にも、評価の過程で知り得た事柄について守秘をお願いいたします。

また、議事録については、昨年度と同様に発言者の校正後に、この非公開の討議の部分のみ発言者名を伏して公開したいと思いますが、ご賛同いただけますか。

ありがとうございます。傍聴者並びに説明者の皆さん方にもご理解をお願いいたします。

本日の議事は、議事次第に示されていますように、大規模新規研究開発の評価のフォローアップにかかわります3つの研究開発についてヒアリングを行います。

評価専門調査会（第44回）の議事録について

平成17年4月19日開催の評価専門調査会（第44回）の議事録について、確認が行われた。

【柘植会長】それでは、前回評価専門調査会（第44回）の議事録についてです。

既に書面にて事前にお送りしておりまして、ご確認いただけたと思いますが、ご承認いただけるでしょうか。

ありがとうございます。ご承認いただけたということにいたします。

議題1：大規模新規研究開発の評価のフォローアップについて

平成15年度に事前評価を行った大規模新規研究開発の5課題のうち、ゲノムネットワーク研究、南極地域観測事業、アルマ計画の3課題についてヒアリングを行った。

【柘植会長】それでは、本日の議題でございます大規模新規研究開発の評価のフォローアップについて、に移ります。

本日は、平成15年度に評価を実施しました大規模新規研究開発のうち、ゲノムネットワーク研究、それから南極地域観測事業、アルマ計画、この3つの研究開発につきまして、担当省であります文部科学省からヒアリングを行います。

ヒアリングの進め方について、事務局から説明をいただきます。

<事務局から参考資料2他により説明が行われた。>

【柘植会長】今日の時間で足りない場合は、各テーマごとに文書によるコメントいただいて、7月の中旬から8月に全体のフォローアップの結果をまとめるという、スケジュールで進めていきます。

それでは、最初のゲノムネットワーク研究につきまして、事務局から15年度に実施しました事前評価時の指摘事項について説明をお願いします。

<事務局から資料2-1により説明が行われた>

【柘植会長】引き続きまして、文部科学省から指摘事項に対する対応状況について説明を受けます。説明は20分をお願いいたします。

【文部科学省】文部科学省ライフサイエンス課の佐伯ですが、私からご説明申し上げて、引き続きましてプロジェクトを実際に現場で担当いただいております理化学研究所の榊先生から、中身を含めてご説明を申し上げたいと思います。

このゲノムネットワークプロジェクトにつきましては、遺伝子の発現調節機能やタンパク質等の生体分子間の相互作用の網羅的な解析に基づき、生命活動を成立させているネットワークを明らかにするという目的ですが、特にご指摘をいただきました転写領域等に絞り込む形で研究を進めているところです。また、その対象もヒトに絞るということを入れています。

その点につきましては、次のページ、2枚目にありますが、研究開発の目標に示していますように、特にヒトゲノムの機能の基本的な情報の創出、こういったものを進めていくということ強くうたっています。その手法といたしましては、我が国の強みを生かすという観点から、ヒトのcDNAライブラリーを中心とし

ながらも、それを補足する形で、我が国のもう一つの強みであるマウスのライブラリー、こういったものを必要に応じて活用しながら進めていくということに留意しているところです。

また、この研究自体が非常に多くのデータをもとにしながら、個別の生命現象に深く切り込んでいくという特徴のある形式をとりますので、そのための体制を整備し、特に情報を集めて広く公開していくプラットフォームを整備するというところに力を注いでいるところです。

具体的な推進体制ですが、ご指摘をいただきました中央での推進組織の問題、こちらにつきまして、私ども、いろいろ工夫を凝らさせていただいております。大きく2つの組織に結果として分けることとしました。1つはゲノムネットワーク推進委員会、いま一つは実施会議です。この推進委員会につきましては、3番目にありますが、基本の方針、基本計画を策定し、それに基づいて実施会議が実際の進め方、現場での調整も含めて柔軟な対応を図りながらスムーズな研究の推進を図る。こちらが実施会議の役割です。ただ、この実施会議が行います実施計画の承認といったことを、この推進委員会で担当することによりまして、基本的な方針を立て、それをきちんとチェックしていくという体制をつくることとしました。こちらにつきましては、後ほど指摘事項への対応の中でご説明申し上げますが、中核機関の研究者は入っておりますが、外部の研究者を民間を含めて入れることによりまして、オールジャパンとしての方針がきちんと立てられるようにと意を配っています。その上で、実施会議につきましては、実際にプロジェクトを担当している研究者の方々が入り、現場での緊密な連絡調整を行うことによりまして、情報を提供する側、そのデータを使って研究をする側がスムーズに実施できるというような配慮を図っているところです。

また、ご指摘をいただきました知的財産権の問題、広く公開していくことと知財を確保していくということ、これにつきましては、最適なあり方を検討するために、特にワーキンググループを設けまして精力的な検討を行いました。この場合には弁護士さんなどにも入っていただきまして、民間企業の方々のご意見を含めながら、その取り扱いについて検討いたしました。その点、コンソーシアム形式という形をとっておりますが、それについては、後ほど榊先生からご紹介をいただきます。

公募の課題につきましては、選考委員会を独立した形で設けて、そちらで選んでいただいております。評価につきましては、現時点では、公募で選ばれた課題

を含めて、ようやく研究が軌道に乗り始めた段階ですので、まだ立ち上げていません。ただ今年度中に設置をし、評価を独立した視点からいただく予定です。

一応全体のスキームはこういう形でございまして、特に実施会議の議長をお願いしております榊先生から、具体の研究の進め方などについてご紹介をお願いしたいと思います。

【実施会議（理化学研究所）】実施会議の議長をしております、理化学研究所の榊です。ここにあります実施会議、実際研究を行う者の集まりであります。その世話役をしている会議であります。これの責任者として私が担当しております。

このゲノムネットワークプロジェクトの最も大きい特色は、これは提案の時点からお話し申し上げておりますが、こういったことを進めるための非常に大規模なデータが必要でありますので、その基盤になるデータを生産する、ゲノム機能の集中的な解析、あるいは私どもは横軸と申しますが、こういったデータを生産して整理するグループと、おのにおに個別の生命現象について深く切り込んで、これを活用して生命現象をさらに大きく理解していくと、こういった個別の研究と、この2つから成っていて、こういったものをさらに全体としてプラットフォームと呼ぶ情報グループによって、これが統合してまとめられて、これが広く公開されると、こういう形をとっていることです。

具体的に、その次のページですが、こういった研究にかかわるグループとして、いわゆる横軸研究、ゲノム機能の集中的研究は、理化学研究所を中核機関としてここで行っております。これに加えまして、さらに推進委員会の中で、理化学研究所だけではカバーできない領域につきましては、日立製作所等に対して指定して、この研究に協力するよとということ指定課題として入っております。それから、そのほかに研究に必要な大事なリソースを開発するということで、東京大学の2つのグループに、これも推進委員会の指定のもとに、指定されてここに加わって行っております。それから、さらに広く日本の中の有力な研究者を集めるために、公募によりまして東京工業大学と慶応大学のグループから参画をいただいているところであります。これは全体の理化学研究所を中心にして、ゲノム機能情報の解析ということで、いわゆる横軸研究、あるいはそれに必要なリソースを開発するということを行っております。

このような中核的なデータやリソースを使いながら、個別生命機能の解析と言われている公募で10課題、京都大学等、選ばれた10課題の研究グループが、

これを活用しながら研究をするということ。この課題につきましては課題選考委員会を通じて選ばれましたが、実際に公募しました結果、図の下の方でございますが、個別機能解析だけでも全部で142件の公募がありまして、そのうちで予算の制約上、採択できたのはわずか10件ということで、非常に多くの期待があるんですが、現在これを全部受け入れている状況にはないというのが現在の状況です。

それから、こういった全体のプロジェクトを進めるに当たって必要な次世代のゲノム解析技術の開発も必要だということで、これも公募で行いまして、その中から、特に我が国としてすぐれていると思われる2件、東京大学と東京工業大学の件を採択しております。

こういった研究成果データは、全体として国立遺伝学研究所に設けられたヒトゲノムネットワークプラットフォームにおきましてまとめられて、これは個別研究者、あるいは集中的に行う研究者、相互が乗り入れて、ここで全体としてデータを共有しながら全体の形をまとめ上げていく。そして完成されたものは一般に公開されると、こういうスキームをとって研究を推進しております。

その次の表は、これは具体的に採択された課題でございますが、特に上から申しますと、ゲノムの機能解析のところですが、この中には、我が国のいろいろな新しい技術や将来に向けての技術も取り入れており、例えば慶応大学の柳川教授のもとでは、*in vitro virus*という我が国独自の世界に誇る方法がタンパク質の相互作用に関して開発されており、柳川教授にはゲノムの機能解析に入っているだけであります。

それから、個別生命機能の解析のところにおきましては、さまざまな優れた研究があったわけではありますが、わずか10件しか採択できませんでしたので、例えば生物時計に関係するもの、それから細胞の分化に関係するもの、あるいはホルモンの作用に関係するもの、あるいは疾患との関係で分子に関係するもの、アポトーシスとか、そういうものを含めて、そういったさまざまな個別の生命現象について、我が国を代表する研究者の方々のグループがここには参加しておりますが、こういった方々と、この包括的な大規模なデータ等を発布することによって、これまでにはない深い、そして広い形のゲノムの情報の相関関係が明らかになると期待しておりますし、現実そのように進めつつあります。具体的には、この両者の間で定期的に会合を持ちまして、全体での会合、それから個別同士での会合を持って進捗を図って、これは実施会議の議長が取り仕切っているところです。

このゲノムネットワークプロジェクトが、いわゆる科研費等の研究と、あるいは一般の公募とどう違うかと申しますと、先ほど申しました横軸と縦軸と申しますか、いわゆる大規模なフレームワークデータを出すグループと、それから個別の生命現象をやっているグループとが非常に密接に連携をとりながら進めるというところに、今までにない特色がありまして、両者が密接に関係するところが、この研究を多く発展させる、また特色を出すポイントであるというふうに、それに向けて実施会議としても鋭意努力しているところです。全体としてこのネットワークを統合し、プラットフォームを構築して、こういったものを最終的に広く多くの研究者に公開するという、こういう形をとっております。

それから、研究自身も個別の研究が主に勝手に進むのではなくて、実施会議を中心にして、おのおのに参加者の間でデータを交換しながら、全体がスムーズにいくように、実施会議が非常に強い力を持ってコーディネートしているところです。

それから、もう一つは、わずか10課題では個別研究の領域をカバーはほとんどできません。そのため、研究資金を持たないけれども、この我々の出したフレームの大きなデータを活用して、それをおのおのの研究の発展に活用したいという方々を広く受け入れるような、そういった体制をつくるということで、公募の規則等を検討しながら、現在準備を進めているところです。これによって広く、この横軸データ、あるいはここに集まったデータは、日本のコミュニティーに活用していただけるというふうになると思います。

これを図示したのがその次のものでございまして、具体的には理化学研究所が中心になって、個別の公募した機関と共同研究契約を結びながら、密接な関係をとというような研究で進め方をしております。それから一方、国立遺伝学研究所も、そのもとに国立遺伝学研究所のもとで開発するプラットフォームに必要な再委託機関について契約を結んで、ここでプラットフォームの整備をしております。こういったことで、全体はコンソーシアム規約、それからおのおのに結ぶ共同研究契約のもとで、しっかりした契約のもとで行われているというのが特色であります。その下の方に拡張と書いてあるのは、ここで生産されるデータ等を、ある一定の約束のもとに、外部から使いたいという方については公開する、あるいは広く門戸を開くようにと、現在準備をしているところです。

ちょっとその次は少し細かくなりますが、実際のゲノムネットワークプロジェクトにおけるデータの流れであります。大きく申しますと、この左側に書かれま

したゲノム機能情報の解析、いわばプラットフォームデータですが、ここにつきまして、生産されたデータについては、コンピューターの人たち、それからバイオロジの人たちが集まって、このデータをある程度整備して使いやすい形にして、これをゲノムネットワーク機能アノテーションワーキンググループという、こういうところに出しまして、これを各縦軸や横軸の研究者が、さらにバイオロジカルに深く意味付けして、そしてこれを個別基盤データベースというわかりやすい形で出して、これをプラットフォームに登録して公開する。こういったデータは、このコンソーシアム内でぐるぐる活用されながら、さらに成長していくということでありまして、全体がまとまってから何かやるというのではなく、絶えずあるステップ、ステップで、ある単位のデータが出ますと、それをみんなで集まって機能化してアノテーションして、ワーキンググループ内に公開する。それを活用して、さらに次の研究を進めると、こういうようなサイクルを描きながら成長していくと、こういうスタイルをとっております。

もう一つ、先ほどから指摘された知財、あるいは国益を守るという点ですが、これにつきましては、東大医科学研究所の山本雅所長をワーキンググループの長として、どのように知財を守ったらいいかということで検討しておりますが、その中で、コンソーシアムで得られたデータの中でも、特に中核機関等で出された大量なデータをもとにして、各大学等がバイオロジや医学の研究を行って、その上で知財が生まれてくる形式になっています。そういった知財は、基本的には大学等が取得するということになるわけでありまして、そういったものにつきましては、ただ中核になる機関にもたくさんのグループが参加しておりますので、最終的には理化学研究所と、この知財を獲得した機関との間で共同で、知財をとりまして、これを分け合った上で、さらに理化学研究所が横軸データ生産を担当した課題担当者に知財をある一定の割合で配分すると、こういうことで、利益が出てきたときには、その貢献を報いられると、こういう形になっております。

今現在、プロジェクトは1年ちょっとになったわけでありまして、公募の方々から言えば半年になろうとするところです。実際に中核になるような機関では、既に大量なデータが生産され始めておりまして、ここに細かくリストアップしておりますが、その次に一覧表がございまして、例えば発現のデータ、これはどの遺伝子がいつ、どれぐらいの量を出すかということにつきましては、CAGEという、この中核機関独自に開発した技法を使って、現在1,300万近いタグデータを取得しています。タグといいますのは、どこかで1個発現したという

ことを1と数えて、そうしますと、2万の遺伝子があったと仮定しますと、おのおのにつきまして6,000ぐらいの情報が得られているということです。

以上で、報告を終わります。

【文部科学省】指摘事項への対応状況について、もう一度整理してご説明申し上げたいと思います。

お手元の資料の2-3をご覧くださいませでしょうか。これとあわせてご説明申し上げます。

特に、まず最初にございましたヒトを対象とするということ。それと、転写領域に絞るということにつきましては、まさにこのヒトのcDNAを整備して、これを中心に進めていく。また、理化学研究所を中心とする、この中核機関での解析を、そこにご指摘いただいた点に絞りながら進めていくという体制を組んでいます。

中核機関の集中的解析と公募研究の関係につきましては、先ほど榊先生からお話がありましたように、中核機関とあわせて次世代の技術の開発を行う。あるいは、既存の技術ではなくて、やや進んだものでも取り入れられるものは取り入れて、この中で進めていくということを進めています。

さらに、公募の割合をふやすという点につきましては、残念ながら当初、80億の予定で研究していたものが30億に縮減された形の中で、どうしてもこの中心は、まずデータをそろえていかないと、このネットワークの解析につながりませんので、最初はまずこの部分をデータを収集する、提供していくというところに今のところはまず集中しておりますが、やや公募の割合を大きくということは難しゅうございました。ただし、その中でもできる限り、この公募課題に向けて経費の確保を図ったところでして、また、17年度にこういったリソースの整備が一段落するものもありますので、そういったものを使いながら、18年度に追加公募を行うなどして、できる限り公募の確保を進めていきたいと思っております。

中核機関の運営につきましては、先ほど申し上げましたとおり、中央組織の運営につきましては、推進委員会と実施会議という2つの組織をつくりましたが、笹月先生に推進委員会の委員長として、この基本計画を含めて全体の方向性について責任をお持ちいただく。実際の実施に関しては榊先生に責任をお持ちいただくという形をとってございます。

研究成果の社会還元につきましては、先ほど最後にご説明申し上げましたとお

り、基本的にはプラットフォームに蓄積し、それを一般公開していくことによって広く公開していく。ただし、この一般公開までの間を若干期間を設けることによりまして、このコンソーシアムに参加しているそれぞれの研究者が知財を確保する。そういうことが可能になるような体制を整えてきつつあるところです。

以上、簡単ですが、いただきました指摘につきまして、もう一度整理をさせていただきます。

【柘植会長】それでは、約20分間のご質問を承りたいと思います。冒頭に事務局からの説明がございましたように、討議に属するものにつきましては最後に非公開の場で行うということをお含みおきいただきまして、ご質問を承りたいと思います。

【小林委員】実施体制のところでは質問させていただきますが、ゲノムネットワーク推進委員会と実施会議と、ここでは大きな組織としてはその2つがあって、ご説明によれば、推進委員会の方は基本計画、基本方針を策定するという事で承っております。実施会議の方はプロジェクトの実施計画を策定して、それを実施していくということですが、そのリンクージュですね。実施体制としての組織開発としては、やはり計画の策定の部分と、それからプロジェクトのマネジメントコントロールの部分とタスクコントロールの部分があると思いますが、そのリンクージュがこの2つの機関で十分に行われるのかどうかということをお伺いします。

もうちょっと細かい質問をいたしますと、ゲノムネットワーク推進委員会の方で下部委員会。一番下のボツのところ「必要に応じて下部委員会（WG等）を組織する」と書いておられますけれども、この下部委員会というのは、具体的にどういうファンクションになっているものかということをお伺いしたい。下の方の実施会議の目的別のワーキンググループはイメージしやすいが、この部分がちょっとよくわからなかったということです。

それから、もう一つ最後に、評価委員会と推進委員会はリンクージュしておりますけれども、評価委員会、推進委員会で、推進委員会から実施会議の方にそれがフィードバックされるという流れで考えてよろしいかという、その点についてもお願いします。

【文部科学省】まず、推進委員会と実施会議のリンクージュのところですが、まず、実施会議の議長たる、例えば榊先生にこの推進委員会に入らせていただきまして、その場でさまざまな指示を受ける、あるいは報告をするというような調整があります。さらに、ある程度、このプログラムが非常に複雑なものですから、事務局

機能を設けてありまして、ここを通じてさまざまな推進委員会での議論が実施会議の場などに適切に反映されるようなシステムといったものづくりにも配慮しているところです。

それから、下部委員会ですが、今のところ推進委員会のもとで明確に動いておりますのが、このデータ・知的財産権に関するワーキンググループです。これにつきましては、例えば先ほどのご指摘にありましたような、データを公開しながら知財を守るという原則を推進委員会としてきちんと立てて、それをどう実現するかという検討を、このワーキンググループにゆだねています。そのワーキンググループでもって、先ほど契約関係というのがありましたが、その契約でコンソーシアム規約というものを用意してありまして、その実際のドラフトをこのワーキンググループで行っております。そのコンソーシアム規約の中で、知財が発生したときにどこが所有する形にするか。また、そこで利益が生じたときにどう配分をするかというような原則的な考え方を文書の形にまとめていくという作業をこちらでやりまして、それをまた反映をするという形です。

評価委員会の実際の運営について、これはまだ立ち上がっておりませんので、具体的な流れはこの後になりますが、基本的には、まず大きな基本方針などを含めた評価という意味では、推進委員会にフィードバックをお願いします。実施部分につきましては、推進委員会を通じて実施会議にフィードバックをすることになります。ただ、タイミングを失しないようにするためには、プロジェクト事務局を通じて実施会議の方にフィードバックをかけるという形式もあるかと思っています。

【柘植会長】ご了解いただけましたでしょうか。

【大見委員】今も一部ご説明のあった、特許、知的財産のことをお伺いします。今ワーキンググループでいろいろお決めになっているということですから、一切公開は今まではしていないということが前提ですね。

【文部科学省】はい。プログラムの公募が終わったのが去年の夏でして、実際のデータの生産が、ようやく去年度の末ぐらいからデータがどんどん出始めたところで、まだ特許までは至っておりませんので、その意味では出ていないということです。

【大見委員】データを一切公開していないということですね。

【文部科学省】データについては、今後、ある一定のグレースピリオドを置いて、その後公開することを考えてありまして、その期間について最終的な詰めを行っ

ております。現在6カ月を軸にして議論しております。実際にデータが今入ってきたのが年度末ですから、まだ一、二カ月といったところですので、まだ公開にはなっておりません。

【大見委員】今の説明を聞いていますと、6カ月たつと公開しますと私には聞かされたんですけども、全部知的財産を少なくとも出願を終わってから公開するか、論文発表との関係とか、どういうことになっているのかよくわからないんですけども。アメリカの例で言いますと、ベーシック・リサーチ・フォー・ナショナル・プロフィットですよね。すべて国の金で行うことは、基礎研究といえどもアメリカの国益のためにということが明快だと思うんですけども。

【文部科学省】ちょっと言葉が足りなかったので失礼いたしました。資料2-3の、研究成果の社会還元等についてのところですが、その第2段落、知的財産の保護・活用についての基本的な考え方としまして、データベースに取り込むデータに関しては、プロジェクト参加機関による知的財産権の確保や論文発表がなされ次第、速やかにウェブシステムを用いて一般公開するということにございます。先ほど申し上げた6カ月というのは、これらにかからない部分という形になります。

【大見委員】大変しつこくて悪いのですけれども、言葉で「知的財産権の確保」というのは何を意味するのでしょうか。

【文部科学省】今のところ出願を考えております。

【大見委員】これがパテントになる、ならないというのは、どなたが判断なさるのでしょうか。そこにプロジェクトリーダーの役割がすごく重いと思うのですけれども。

【文部科学省】ただ、出願自体は、特許の形式にもよります。このプログラムの場合は……。

【大見委員】いろいろなことのオーバーオールがわかっている人でないと、これがパテントになるか、ならないかという判断はできないと思うのですけれどもね。どなたがなさるのでしょうか。

【文部科学省】まず、パテントのベースとなります材料とかデータは中核機関から提供されます。それを用いて、実際にその生命現象、疾患なりを研究している人たちが使う。特許の出願をするのは、基本的にはこの部分が出願することになります。その出願に関しまして、ただ、ここの貢献もありますので、中核機関の代表たる理研と発明に至る研究者との共同者になりますが、その判断は、この

両者が相談をする形になります。ただ、一義的にまず出したいということは、発明者側から提案が出てくるという形を考えています。

【大見委員】日本の多くの場合、基礎研究をやっている人たちというのは、これがパテントになるという、そういう能力を持っていない人がほとんどじゃないでしょうか。黙って全部公開、論文に書いてしまうとかというのがほとんどだと思うのですけれどもね。結果として、全部をわかっているプロジェクトリーダーの役割が非常に重いのだと思うのですけれどもね。どういうことになっているのでしょうか。プロジェクトリーダーは榊先生でしょうか。

【実施会議（理化学研究所）】私は実施会議議長ですから、もちろん全体を掌握しているはずですが、ただ、これはパテントになるかどうかというのは、ある意味で目利きの方がいるわけで、これはどこの大学、ほかの機関を含めても全部同じ問題を抱えているかというふうには思いますが、各大学にはそういう方々がいらっしゃるということを我々としては期待をしていますし、研究者自身にパテントになるかどうかという判断を直接我々が行うわけではなくて、そういう大学機関等において十分な検討をなされた上で、そこから出てくるということで、理化学研究所もそういうプロがおりますので、そういう方々がこの中には入っております。

【文部科学省】それから、今のお話につきましては、コンソーシアム、先ほどの規約がありまして、その中で、このプロジェクトの機密情報を用いて成果を発表する場合の時期及び方法については、その提供側の参加者と協議または実施会議の判断によって、研究成果の発表の時期と方法について議論をするということになっています。ただ、そこはすべて実施会議ではなくて、データを提供した、今のビジョンがあった理研側が、これがいいということになると、確かにそれはそれで済むということにはなりますが、理研サイドにもそういった特許の専門家などを入れていますので、できる限り不用意な発表がないようなシステムに留意しているところです。

【大見委員】不慣れな人が多いと思いますので、手ぬかりはあると思うのですけれども、なるべくそうならないように体制をつくられた方がいいのではないのでしょうか。世界中が、国の税金を使ったものは、基礎研究といえどもナショナル・プロフィットのためにというようになっているのですね。日本だけが能天気なことをやっていたはいけないのだと思うのですね。論文発表と特許の出願との関係とか、そういうのも明確にされた方がいいと思いますね。

【実施会議（理化学研究所）】特に最初の審査のとき問題になった、アメリカのエンコード計画という我々と似た計画がございますが、今ご指摘の点とはちょっと違って、アメリカではエンコード計画は、基本的なデータは公開するという方針で来ていまして、我々が非公開の体制をとっていることは、国際的にも逆のプレッシャーがあるということも事実でございます。アメリカのNIHは、少なくともそういうように、データについてできるだけ早い段階で公開するというふうにアメリカの方では動いております。

【大見委員】でも、すべてはアメリカのナショナル・プロフィットということが行われた上での公開ですので、そこはぜひご理解になった方がいいと思います。

【実施会議（理化学研究所）】調べてみます。

【柘植会長】今の大見委員からのご指摘の点、カバーされたところと、多分まだカバーされていない、あるいはきちんとそういうITについての話の管理がされているかどうかのエビデンスも含めて、これは後ほどの討議の中に入るかもしれません。それによって、また必要に応じて実施状況のヒアリングを追加させていただく範疇の方に入るかと考えますけれども、大見委員、そんな取り扱いでよろしいでしょうか。

【文部科学省】一言だけ追加でよろしいですか。今の特許の発表との関係につきまして、そこも実はコンソーシアム規約に入っております。知的財産権の取得への配慮という1項がございます。各機関は発表にかかわる権利を持つ。ただし、プロジェクトの成果の最大化、知的財産の観点から、成果の発表に先立ち、細則に定める手続に従い、発表の内容を実施会議に通知し、他の参加機関ないし参加者から協議の申し出がなされた場合には、これに誠実に対応するという、制度としては組み込まれております。とりあえず……。

【笠見委員】新しい分野なので本当に難しいのですけれども、資料2 - 2の4ページに縦軸と横軸がありますよね。だから、横軸のデータベースがすごく重要であると同時に、縦軸の効果が出ないと、実際には社会的なインパクトにつながらないわけですよね。だから、縦軸と横軸をうまく見ながら、特許というか知的財産というのをどう考えていくのか。だから、横のところは先に進んじゃうわけですから、それをある程度どこまでオープンにするのか。そうじゃないと縦の意味がなくなってしまうケースだってあるわけですよ。だから、そこを組織的に責任者がきちんとマネジメントすることが必要ではないかというのが第1点で、これはコメントです。

それから質問は、いずれにしても、とにかく国際的に勝たないとしようがないわけですね。ところが、それは競争だけではなくて協調の部分もないと、日本だけで本当に大丈夫かと。金も少ない、それから、やっている人も少ない。その競争と協調というところ、あるいは世界的な競争の中で今の位置付けがどうなのかとか、そこが一番重要ではないかと思うのです。それについて何も説明がないのですけれども、どうでしょう。

【実施会議（理化学研究所）】国際協調・競争のところですが、確かに知財をとるということについて、国際競争という面は……

【笠見委員】知財だけではなくて、研究も。

【実施会議（理化学研究所）】研究ですね。それで、これにつきましては、全体として私どもは今、拡張というところを図っておりますが、拡張の部分は別に国内に限らず、国外の研究者も含めて受け入れるということで行うようにしております。検討中ですけれども、間もなくできると思います。そういう意味では、既に各国からのこれに参加したいという非公式の希望も寄せられておりますので、そういう意味では、これを中心にして一つの国際的な動きができると思います。

それから、アメリカのエンコード計画とは、先ほど申しましたようにデータ公開の方針が全く違いますので、アメリカは彼らの方針に従って入れと言いますが、それは我々としては受けることはできません。我々は我々の方針に従って、向こうが入ってこいと言いたいところですが、両者の間で、まだそういう意味では必要があればトップ会談をして、両方でどうやってコンプリメンタリーに行うかという協議が必要かと思えます。お互いで定めているルール、あるいは原則が違うところがありまして、先ほどの大見先生のお話もありますが、少なくともNIHのものについては、データを即時公開するのに近い形の要求がございましたので、それは我々の方針としてはできないという状態です。現在はそういうことに対するNIH側の呼びかけに対して、我々はその条件では難しいということでペンディングをした状態です。

【笠見委員】1年ちょっと経ったわけですが、アメリカのように日本はできないと思うのですけれども、でも、限られたフィールドで、やはり世界のフラッグになりたいという目的のために、ヒトというところに絞り込んでやるわけですね。だから、そういう絞り込まれた領域の中では、日本は十分に戦える体制になっている。絶対そこでは負けないのだと、こうなるのか。そういうのは今どういうステージにあるのかというのが、よく知りたいのですが。

【実施会議（理化学研究所）】アメリカのエンコード計画というのが、ゲノムの1%の領域を取り上げて、そこに集中して、いわば技術開発ということにかなりウエートを置きながらプロジェクトを進めております。これに対して、我が国のプロジェクトはゲノム全体にわたって、そのかわり転写制御という、いわばダイナミックなゲノムの情報の動きということを行っておりますので、ある意味で両者はコンプリメンタリーでありますし、それから、転写制御ということに関しては、これはアメリカよりはるかに我々のグループの方が進んでいるという状況です。そういう意味で、今、国際的にも開こうとしたときに、各国から参加したいというグループが多数あるというのが現状です。

【畚野委員】これを見て一番最初にひっかかったのは、競争的資金の競争率が物すごく高いですね。これは問題意識を持っておられるという説明があったのですけれども、具体的に、全体の予算に対して、今公募研究の予算はどのくらい、何%くらいでしょうか。

【文部科学省】16年度で言いますと、30億のうち5億が公募研究に回っています。

【中西（友）委員】2つ伺いたいと思います。1つは笠見委員が聞かれたように、このプロジェクトの世界におけるベンチマークが今ひとつはっきりと具体的によく伝わってこなかったことです。この部分の研究は優位性があるという今のご説明で少しわかってはきましたが。それからもう一つは、ゲノム研究をネットワーク化した件です。それぞれの個々の研究にはモチベーションがあって、ネットワーク化しなくても十分研究は進んでいくと思われれます。それをあえてネットワーク化して、いろいろなデータの共通化を図りながらということですが、1年たった今、そのネットワーク化のメリットが具体的にどういう形で出てきているのか、つまりプロジェクト化の効果を知りたいと思います。

それから、先ほどのベンチマークについてもお願いします。ダイナミックにとらえらるか、全体をターゲットにするとかいわれるのですけれども、世界中で熾烈な研究下で研究が行われていることもあり、この部分は本プロジェクトが非常に優位だということをはっきり、具体的に示していただけたらと思います。

【実施会議（理化学研究所）】まず、国際的なベンチマークって、もちろんこういったことを組織的にやろうというプロジェクトは、世界じゅうを見渡してもここしかございませんので、そういう意味では非常にユニークなポジションにあると思います。それから、さらに今、縦軸側の研究と言ったものについて、おのお

この研究者は非常に大量なデータ、あるいは自分の解析をしたいというものがありますが、ほとんどのグループがそういった大きな解析装置を持ったり、解析のパワーを持っているというわけではありませんので、これはいわば我々の理化学研究所、あるいは横軸のグループを活用するというので、いわばおのこの縦軸研究者が、自分に必要な、そういった大方のセンターというか支援施設を持っている。そういうような形でこの研究が進められるということで、具体的に現在いろいろな研究グループが既に理化学研究所で共同、あるいは理化学研究所の出したデータを彼らのデータとマージして、そして非常に新しい研究結果を出すと、そういう研究を進めておりますので、そういう意味では、今までにない形の研究スタイルであると思っております。

日本が優れているというところは、先ほども申しましたが、まずこのいろいろな研究のリソースになるcDNAがほとんどそろっているのは我が国しかございません。そういう意味ではアメリカも非常にやりにくい状況にあると思えますし、世界を見渡して、これだけ転写因子を含めてタンパク質を実際つくらせて相互作用を解析できるというところは、我が国が世界の中で断然すぐれていると、そういうふうに考えられます。

【柘植会長】それでは、小館委員を最後の質問にさせていただきます。追加がありましたら、後ほど文書でお願いいたします。

【小館委員】資料2 - 1の5ページに「若手研究者の登用に留意する必要がある」と明確に書かれておまして、これは今日のご説明では、時間の関係もあって、あえてお触れにならなかったのかと思うのですが、プロジェクトの中には当然若手研究者は参加した形で、この研究の大きなプロジェクトの一翼を担っているとは思っています。その若手研究者が自ら提案をして行うような可能性は、この中でお考えいただいていますでしょうか。先ほど畚野先生の方からもお話があったように、非常に競争率が激しい中で、若手の研究者をどのように登用していかれるのかというようなことを、簡単にお話しいただければと思います。

【実施会議（理化学研究所）】あえて若手枠とか、そういうものを設けるだけの余裕も全くございませんけれども、結果的にはございますけれども、若い方々にも提案いただいて、個別生命現象の中で30代の方々が数名、プロジェクト責任者として入っております。具体的には、例えばこの間、学術振興会から若手として表彰された高柳先生とか、同年代層の方々が数名入っております。

【柘植会長】まだいろいろご質問があるでしょうが、ちょっと時間がオーバーを

しつづいていきますので、質問等は後ほど文書で出させていただきたいと思います。

それでは、次のテーマに移らせていただきます。南極地域観測事業、事務局の方から15年度に行った指摘事項の説明をお願いします。

<事務局から資料3 - 1により説明が行われた>

【柘植会長】それでは、文部科学省から指摘事項に対する対応状況の説明をお願いします。

【文部科学省】担当しております海洋地球課長の佐藤です。それでは、資料に基づきまして説明させていただきたいと思います。

対応状況の説明に入る前に、南極基地観測事業の概要について、まず資料3 - 2ということで、ごく簡単に説明させていただいて、その後の対応状況の参考になるようにご説明したいと思います。

めくっていただきまして、南極地域の観測の推進ですけれども、ご存じの方もある程度あると思いますので、目新しい点について中心にご説明します。

概要のところは第4回国際極年への参加というのがありますが、ちょうど節目節目に国際極年ということで、こういうような極域の観測を強化する、そういうイベントが設けられていますけれども、去年の当初に正式に2007年3月から2009年3月ということに決まりました。したがって、この時期については、やはり国際協力なり連携などして観測研究をちゃんとやっていきたいというふうに思います。現在は、日本の場合は第6期の5カ年計画の3年次目がちょうど終了したところでございますので、今、4年次目の越冬隊が現地にいるところです。

これまでの成果のところ、オゾンホールとかオーロラと書いてありますけれども、今一番大きな仕事のうちの一つは、4つあるうちの右上にある氷床深層コアの採取・掘削ということで、この間の隊で、約3,000メートル掘るうちの1,850メートルまで掘りましたので、来年の夏には予定どおりの3,000メートルまで掘って研究を進めたいというふうに思っております。

次のページにいきまして、南極条約体制の概要ということで、南極地域の平和利用というのは言うまでもないところなんです、領土権を主張している国もありまして、やはり科学的調査の自由と国際協力の促進ということをしていくことがポイントだと思っております。

次に、南極地域観測事業の実施体制ということで、定常観測は情報通信研究機

構などの諸官庁が、研究観測は国立極地研究所なり大学が中心に、設営は国立極地研究所が受け持って、輸送は防衛庁が担当しているというような中で、各省連携で南極地域統合推進本部というところの組織のもとで観測事業を進めているところ です。

46次の南極地域観測隊が、今年の4月13日に無事帰国しました。こういうようなスケジュールで帰ってまいりました。今年は大きな事故等もなく、よかった年であると思っております。

5ページは省略させていただいて、南極観測事業の置かれている現状の中で、やはり一番大きな課題は、「しらせ」の後継船をどうつくっていくかというか、この後、南極観測を続けていくために、どういう輸送体制なりを敷いていくかということでございました。そのための事前評価ということで、大規模事業の評価を15年に実施していただいたわけです。16年度予算は、この背景の上にありますように、後継船の設計に着手するということが認められましたが、平成22年度、6年間以内での建造ということで、このときにはまだ「しらせ」が完全に退役するかどうかというのはわかっていなかったということもあるんですけども、そういうような決定になりまして、予算要求どおりというふうにはいかなかったわけです。その後、防衛庁が実施した老齢船舶調査によりまして、「しらせ」は平成20年4月までの除籍が適当ということが平成16年度に正式に判明いたしまして、いろいろオペレーション等を考えたわけですけども、なかなかいい手法がない。何とか船を早くつくれるものかということで、4年につくれるかということで17年度概算要求をしたんですけども、結論は真ん中の方にありますように、5年間で作るとということが認められました。1年間は「しらせ」がないというか、船がない状況の中で代替輸送を検討しなければならないという結論になりました。

やはり厳しい財政事情の中で、我慢できるものは我慢してほしいというような中で、2年間分の物資を運ぶというのは非常に難しいんですけども、そういう中で、1年間であれば何とかなるというような中で、こういうような結論になっております。しかし、代替輸送手段というのは正式に決まっているわけではございませんので、今、この後も説明しますけれども、輸送問題調査会議といったところでまた検討している最中です。

17年度予算は、そういうことで建造費が認められて、5年国債の1年目として35億円のお金がつきました。ヘリコプターの後継機につきましては、1号機

につきましては初年度に25億円ということで認められまして、4年目の国債2年目が5億円についております。1号機の補用品というか、ヘリコプターは機体そのものと部品がなければ 実際は故障とか整備とかがありますので、そういうものがが必要です。本当はセットになっているべきものなんですけれども、その製造も認められまして、これで1号機は完全に動くという状態です。こういう厳しい南極地域ですので、2機体制でいかないといかんですが、2号機については、17年度要求もしたんですけれども、認められておりませんという状況です。

その後の予算はどういうふうに考えているのかといったのがこの表です。次期南極観測船経費4億円、後継船建造費35億円と申しましたけれども、6年間の建造分すべて合わせて380億円で船をつくるという枠組みです。この辺のところは16年度に査定を受けたときからの考え方です。ヘリコプターについては、1号機は今のような形でつくっている。2号機については認められておりませんが、これもつくるとなると60億円ほどかかるというような形です。いろいろ財政事情が厳しい中で、南極地域観測事業もできる限りのことを工夫をなささいと言われていた中で、観測事業費は16年度の26億8,000万ぐらいから24億9,000万ということで、少し絞り込まれている状況になっております。また、20年度の代替輸送法については、またこれとは別途考えざるを得ないと思っている次第です。これが今置かれている南極地域観測事業の状況です。

そういう中で、指摘事項、先ほどありましたけれども、どのように対応しているかということでご説明させていただきます。資料の3-3を見ていただきたいと思います。

指摘事項は4つの観点があったかと思っておりますので、それぞれに整理してあります。文部科学省の方の取り組みと、国立極地研究所の方の取り組みということで分けてありますので、国立極地研究所の方につきましては、後でまた極地研の方から説明させていただきます。

文部科学省の方ですが、まず観測計画の立案の視点と、その公開性・国際性についてということで指摘がありましたように、検討委員会なり外部評価委員会なりを置きなさいというお話もございました。この後少し説明しますけれども、基本問題委員会の意見の取りまとめ等も行いまして、その結果として最終的に、観測事業計画検討委員会というものと外部評価委員会についてというのを置いて、それぞれ第1回目の会議を4月に行いまして、第2回目の会議をそれぞれまた行うこととしております。どういふことをするかとか、どういふような議論があっ

たかについては、資料をめくった後で、後ほど説明させていただきます。

2つ目は、推進・支援体制の改革や整備についてということで、これも基本問題調査会で整理をしたときに、そのうちのひとつとして環境保全対策というものを挙げられています。これが4カ年計画で昭和基地にある廃棄物を持ち帰るという計画にしておるわけですがけれども、その初年度目のところがちょうど215トンほど、今年持ち帰って整理を始めたところです。

続きまして、将来に向けた輸送体制についてということですがけれども、もちろん中長期的な問題もあるかもしれませんが、まずは南極観測事業を途切れさせないために、代替輸送というか、50次隊を送り込むときの方法について検討する必要性がありますので、それについて今検討中です。

次をめくっていただきまして、情報発信については、後で説明しますが極地研中心にやっていますけれども、先ほど話しましたように、南極観測をちょうど国際極年に合わせて始めたという経緯の中で50周年を迎えるというようなことでもございまして、その記念事業の中で、文部科学省というか、本部としても情報発信に努めていきたいと考えております。

それで、4ページ、いろいろ指摘があった中で、観測事業計画検討委員会なり外部評価委員会というような中できちんと置いて、観測計画をちゃんと公開性、あるいは国際性に配慮してつくっていきなさいといったようなところをどういう経緯で整理してきたかということが整理してあります。

平成15年に総合科学技術会議の方で事前評価をいただいた後、16年に入りまして、南極地域観測統合推進本部といたしましても、やはり基本的な問題をおさらいというか、整理する必要があるだろうということで、基本問題委員会を置きまして整理をしました。その結果として評価委員会を置いているわけですが、基本問題委員会の統合推進本部で整理したものではありません。南極地域観測事業計画の今後の基本的あり方ということで、委員会を設置して幅広い識者から意見をいただいて、ちゃんとつくりなさい。あるいは外部評価についても同じように行って、事業計画にも反映させていきなさいと、こういうような指摘を受けております。

推進・支援体制の改革では、先ほど環境保全対策の推進についてご説明しましたけれども、効率的な観測機器の設営・運営、あるいは環境保全対策の推進、選考プロセスの透明性、公募の拡大、産業界が研究開発等に参入しやすい環境整備などについて指摘を受けているところでございまして、順次取り組んでいきたい

と思っております。また、積極的な情報発信についても、総合科学技術会議の方でも項目が設けられて指摘されておりますけれども、それをどうしていくかということで、さらに具体的に整理して、それに基づいて進めているところです。

1枚めくっていただきまして、今までご説明したような体制を整えるために、本部は今、こういうような組織にしております。（新）というか、二重括弧にしてあるところは、実は年が明けてからつくったものです。まず輸送問題調査会議の中に、船舶分科会の下にワーキンググループというのを置いて、「しらせ」後継船の建造に当たっての基本仕様などの問題を検討するワーキンググループをつくっております。また、輸送問題計画分科会ということで、平成20年度の代替輸送法の検討をするための分科会をつくっております。それから、先ほどから説明しておりますように、外部評価委員会なり事業計画の検討委員会なども設置しております。外部評価委員会は、本部の下というよりは横という形なんだろうということで、少し位置づけ上は別にするような形で、こういう体制で今は臨んでおるところです。

最後に、新しく加えた会議ではどんなことが検討されているのかということについて、少し説明をさせていただきたいと思っております。

観測事業計画検討委員会では、第1回目の会議をそういうような議事次第で行いまして、決めたこととしましては、次回に次期計画の案を審議することを決めました。それから、中期計画の枠組みについて。これは第 期の南極地域観測計画のあり方についてということの議論の中で、いろいろなところで指摘されているんですが、極地研の中期計画と整合性をとった年次計画がいいんじゃないかというような話、あるいはまた、第 期の計画については、先ほど来話していますように「しらせ」が行けない。代替輸送の問題もあるので、そこについては、今までは5年計画でつくってきたんですけれども、そういう年次を合わせるということの中で、4年計画で弾力的につくったらいいのではないかというご指摘をいただいているところで、その方向でさらに詰めていきたいと思っております。

次期計画のつくり方というのは、そのほかにもう一つの指摘として、いろいろ指摘を受けているんですが、2年前から検討を始めるというような形になっているんですけれども、本委員会との関係を含め、効率的に今後とも検討するというようなこともございまして、中期計画の枠組みなり、この辺の問題については秋以降までに整理したいと思っております。

外部評価委員会の関係につきましては、こういうような議題で行われまして、

46次、47次隊の前年度実績の評価を次回の会議ですることにしております。それから、中期計画の事後評価をするということを決めましたけれども、これはまだやっている最中ですので、来年度以降に事後評価を行うこととなります。それから、テーマ別の評価というか、少しやはり問題を絞り込んで、それぞれ集中的にいろいろな評価も行うべきではないかという中で、いろいろ情報発信の問題が取り上げられておりますので、そのことについて少し、秋までに整理していきたいと思っております。

輸送問題計画分科会は、代替輸送の手法についていろいろ検討しているところで、第3回の会議を5月16日に既に終えているところです。物資輸送と人の輸送の問題があるんですが、物資輸送につきましては、「しらせ」による事前輸送、2回航海を含めましてほぼできるのではないかという見通しを立てているところです。人員輸送については、傭船などの手法について引き続き検討中です。

【国立極地研究所】続きまして、国立極地研究所の方の取り組みを、時間の関係がありますので概略お話ししたいと思います。

1ページでは、文部科学省南極観測統合推進本部の動きに連携するような形で、極地研究所の中に委員会を設立いたしまして、観測計画の公募、あるいは観測内容の公募といったような計画策定のプロセス、それから極地研究所の事後評価をする体制というものを整えてきております。それから、1ページの最後の右下にあります、日中韓での極地研究の連携を強める仕組みというのを作りまして、具体的に動き出しております。

推進・支援体制の整備等ですが、隊員の公募につきましては昨年に実施いたしました。観測隊員の11名の公募、設営隊員6名の公募というものを、ホームページを通じて初めて行いました。プロジェクトの公募につきましては、船の問題が不透明性が高いものですから、その推移を見ながら公募については考えたいということで準備しております。それから、設営シンポジウム等を開きまして、産学連携のプログラムの可能性を探るような試みを行っております。

それから、将来に向けた輸送体制という意味では、研究所の中に飛行機を使つての将来の輸送を考える委員会、それから後継船に対応する委員会等をつくっていると同時に、現地では雪上滑走路の作成実験というのを現在越冬中の46次観測隊が行うことになっております。それから、11カ国が連携しての国際共同運航、ドローニングモードランド航空機ネットワークというのがありますが、ここにも参加いたしまして、その航空機を利用するの隊員の派遣というのを一部始め

ております。

次のページ、情報発信ですが、昨年の2月にインテルサット回線というのを使い始めることによりまして、テレビ会議を使っての小・中・高向けの南極教室の20回にわたる開催など、それから、中・高生を対象にしました南極、北極の研究提案の公募というのを第1回目を行いまして、最優秀提案3件につきましては、南極観測隊に託して現地で研究を隊員が行う。その結果につきましては、小・中・高にテレビ会議電話システムを使ってのフィードバックをかけるというような取り組みも行っております。あと「講演と映画の会」、日米ライブフォーラム、ロサンゼルスと南極と東京を3次元で生で結びましてのフォーラムの開催等にも積極的に参加しております。一番下に子供向けのホームページの開設というのがありますが、昨年9月に開設して以来、半年で4万件を超えるアクセスがありました。

【柘植会長】ありがとうございます。15分ほど質疑に移りたいと思います。

【西尾委員】指摘事項の方で、「我が国が優位であり、かつ国際的貢献が大きい観測項目をトップダウンで選定し」ということが指摘されているわけですが、今のご説明の中で、それらの優先項目というのが明確に示されなかったので、教えていただきたいのですが。

【国立極地研究所】我が国がトップダウンというんでしょうか、極地研究所のイニシアチブで、傘テーマというプログラムに当たりますが、幾つか選定をいたしまして、その傘テーマに基づきましての実施と、これは次の中期計画の公募にそれを反映する予定です。

具体的に申しますと、一つは宙空圏、昭和基地がオーロラ帯の真下にあるという立地条件、それと地磁気の子午線があって、昭和基地とアイスランドが結ばれているという非常に有利な立地でありまして、その分野の研究というのはすぐれたものがございます。それから、氷床コア、氷を掘削しての過去の気候変動解析というのを我々は非常に得意としておりまして、その分野を中心とした地球環境の変動にかかわる総合計画といったようなテーマを極地研究所のイニシアチブでもって立案して、これからその公募をかける予定ですが、公募する期間も、今、船の状況が非常に不安定ですので、そちらの動きを見ながら公募をかけていきたいと考えております。

【西尾委員】今のご説明があった中に、オゾンホールの問題がありませんでしたけれども。

【国立極地研究所】今、2例申し上げました。大気と海洋も含みます物質の絡む大気環境変化というんでしょうか、それについても大きな傘テーマを設定しております。

【西尾委員】指摘事項の中で、もう一つ求められているのが、国民への積極的な広報ということがあるのかと思うのです。そのときに、例えばオゾンホールの問題ですと、UNEPですと、モントリオール議定書が施行されてから、もうオゾン層破壊の問題はあらかた落ち着いたと。それに対して日本の方だけが、オゾンホールは決して落ち着いていない、これからまだ深刻だと言っている。そういうのはまさにここの指摘事項の中にあつた、日本として独自の成果に基づいて主張をしている部分じゃないかなと思うのですが、そういう部分を積極的にPRすることが大切で、何か国民のための理解促進、易しい解説というだけではない、もっと日本が極地観測でやった記録に基づいて解析した結果、日本は世界に比べてこういうユニークな研究成果を出しているんですよという、もうちょっと難しくてもいいから高度な主張をしてほしいのですが。

【国立極地研究所】それは、文科省というよりも我々極地研究所の問題だと、反省するところ大です。先生のご指摘にありますように、一つオゾンホールをとりましても、日本の南極観測が発見した現象です。現在、さまざまなオゾンホール関連の研究が行われています。例えば特定フロンというのは、もう既に排出規制の効果というのが出てきておりまして、成層圏におきましてもフロンは頭打ちになっている。しかしオゾンホールはさらに拡大している。ですから、単純なメカニズムではない、別のメカニズムが働いているんだという、今そういうオゾン研究の局面には来ております。いかに我々の方からうまくそういう情報発信をしていくかというのは、非常に腐心しているところですが、極地研究所としましては、マスコミの方を3人入れました広報委員会というのを所長のもとにつくりました。マスコミの方のいろいろなアドバイスを受けて 極地研究所ははっきり言っていいコンテンツをたくさん持っているのに、下手であるということ。それで、いろいろ今アドバイスを受けながら、そういう国民に向けての情報発信に積極的に取り組んでいきたいと思っております。

【柘植会長】ほかのご質問、ございませんでしょうか。

【小林委員】輸送コストのことで、指摘事項の中に、この7割以上というのを砕氷船 それはこちらの問題で、資本的支出も含めて7割以上と言っているのでもうちょっと問題かと思うのですけれども。輸送コストの低減方策についてはご説明

があったと思うのです。例えば航空機利用検討委員会があったと思うのですが、成果を達成するための資源配分バランスの検討ということについてはいかがでしょうか。その点だけ確認したいと思います。

【柘植会長】もし不明ならば、また追ってきちんと調べてからでも結構ですが。

【文部科学省】資源配分バランスというのがどういうものなのか、ちょっと私もよくわからない部分があるんですが、コストの低減方策につきましては、実は「しらせ」と同等の船をつくりたいといったときに、予算要求は最初は400億だったんですけれども、それがいろいろな事情から380億円という枠にされてしまいました。その結果として、本来ならばかなりエコシップということで、環境に優しい船をつくりたいということで考えておったわけなんですけれども、その辺のところは特に今、装備で言えば二重船殻というのと、あとSUSクラッド鋼を使用する。ちょうど氷とぶつかる場所ですね。塗料を塗らなくていいというような、そういうかたい鋼があるんですけれども、そういうようなものを装備するといったことが、すべてなかなかできがなくなったような面がございます。

先ほど、ちょうど輸送問題調査会議でワーキンググループというのを設置したと書いてありましたけれども、そこを検討して、製造する船会社が予算の中でできるものであれば、それはちゃんと入れてくれるといったところまである程度詰めましたので、これはちょっとどこが落札されるかという問題もあるんですけれども、恐らく環境に配慮した船ができ上がるのだというふうに考えている次第です。そういう意味で、お金の問題とコスト低減みたいな問題はよく考えているつもりでおるんですけれども、ここでいう資源配分バランスがどこを指しているのか、また後ほどご回答させていただきたいと思います。

【柘植会長】今の関連で追加質問がありましたら。

【小林委員】ご説明はよくわかるのですが、輸送コストの中に設備投資のインベストメントの部分が入っていて、「しらせ」の部分の部分がそうだと思うのですが、でも、「しらせ」の部分は除いても構わない。経常費用の部分で構わないと思うのです。その建造費用ではなくて、その他の経常費用の部分、輸送コストにかかわる部分で、多分資源バランス努力が求められているのではないかと思います。これについて、お答えは結構です。

【中西（友）委員】船のことが出ましたので少し伺いたいと思います。南極でしかできないプロジェクトを、大局的に幾つか絞られたと思います。そうすると、その個々のプロジェクトに一番機能的で機動的な研究方法があると思われるので

すが、例えばそこに行って、アンテナを張って戻ってくるとか、リモートコントロールするなど色々な方法が考えられます。越冬隊を組んで毎年毎年行くということが何十年も行われているのですが、この方法が本当に学術的効果を上げるために有効か疑問に思われます。

もう一つ質問があるのですが、学術的成果が非常に見えづらいと思います。なぜかというと、学会に対しての成果発表、つまり、学会での評価を得る努力をもっとされるべきだと思います。成果発表にはたとえ南極にいても、世界中どこからでも参加できるわけですし、マスコミ関連ではなく、学術的なアピールがもう少しなされると、もっと若い人に魅力が出てくると思います。

【柘植会長】若干討議の部分に入りましたが、質問としてお答えができたなら願いいいたします。

【文部科学省】研究の部分は極地研からお答えしますけれども、梓組みの部分として、何か南極昭和基地で活動しようとする、例えば夏だけ行って帰ってくるみたいなことだったら、そういうちょっとしたことしかできなくて、要は一旦何か機器を置いて、後で使えばいいと言って次の年の夏に行っても、ああいう物すごくマイナス40度、50度とか、ブリザードが吹くような地域ですから、それは全部壊れてしまいますので、ある程度そこに機材とか、ちゃんとした基地をつくって観測するための物みたいなものは必要だというような、基本的なベースの話がまずあります。

そういう中で、どういう研究が重要かというのは極地研の方から。

【国立極地研究所】南極ならではの研究というのは、先ほど少し言いましたけれども、私たちももちろんそれを強く意識しております。南極のリージョナルな、あるいはローカルな研究という視点ではなくて、地球のサブシステムとしての極域という位置づけ、それから宇宙の窓としての極域の位置づけ。それも宇宙の窓という意味での極域、低緯度、赤道域なんかよりもはるかに有利な場所です。そういう観点を全面的に打ち出しまして、特色のあるめりはりをつけた研究を進めているつもりです。

先生方にはなかなかお見えになりにくいかなと思うんですが、極地研究所は大学共同利用機関ということで、現在約500人の共同研究者がおります。その人たちが皆さん南極へ行くわけではなくて、データサンプル等を使っての研究を行っています。先ほどのアウトリーチ、あるいは情報発信の仕方というのは、我々、講演会を開いたり、子供向けのホームページも含めたり、さまざまな努力をして

いるところですが、先ほどちょっと言いましたけれども、我々からの積極的な情報発信をマスコミを通じて行うというところを今制度化しようということを考えております。

【柘植会長】ありがとうございます。本件、この場での最後の質問を承りたいと思います。

【川合委員】全体像が、実はまだちゃんとつかめておりませんので教えていただきたいのですが、今回は文科省の中の研究を中心にお話をいただき、そして、それに付随して輸送船の話とか隊員派遣の話が出ているわけですが、ピンぼけだったら申しわけありません。

資料の3 - 2の事業の概要というところの3ページを拝見いたしますと、これは一省庁が統括はしていますが、いろいろな省庁が絡んで、全体で動かししているプロジェクトととらえるのがきっと正しいとらえ方で、そうすると、今、極地研で文科省が中心になってやっている研究以外に、ほかの省庁の研究や観測とかいった、また別の観点からの重要性も絡んで派遣の話等を議論すべきだと考えるのですが、そのところはどのようなスキームで、ここで評価しているような、もっと省庁を超えたようなスキームの意見が取りまとめられているのかということ。

【柘植会長】これは文科省の方から、この推進体制が総務省も含めて横断的になっていますから、今のご質問に何か答えられますか。

【国立極地研究所】定常は海上保安庁、国土地理院、気象庁と、私たちは定常観測部門と呼んでおります。それから、極地研究所が担っている観測は研究観測部門。定常観測部門と研究観測が連携して行うものというのももちろん多々あります。例えば、先ほどのオゾンホール観測のときには、気象庁で行っているオゾンホール観測と連携して、集中的にオゾンホールが起きる南極の春先に集中して観測をやるとか、それから国土地理院、測地関係の定常観測を担当していただくわけですが、地学系の研究者とプロジェクトを組んで参加するというような形で、定常観測と研究観測の非常に有機的な連合というのが行われております。規模としましては、定常観測として大体越冬で五、六名、夏で三、四名です。研究観測、極地研の方では越冬で20名、夏隊の方では約10名といったような規模で毎年観測を実施しております。

【柘植会長】確認ですが、この今日のフォローアップの範囲は、今の両方にまたがっているのか、定常観測の方だけの部分なのか、ちょっと確認をしたい

のですが。

【国立極地研究所】今日は全体ですよ。

【文部科学省】南極統合推進本部は、昭和30年に決めたときから政府一丸となつてこういう問題に取り組む。また、仮に例えば国土地理院さんが幾ら 気象庁さんと言う方がいいかな。気象庁さんが、ある気象の問題を南極で観測したいと言っても、そこだけができるかといったら、そういう問題でもないだろうということで、こういう一丸となつてやるという体制を最初から立てまして、こういう形でやっている。それで、そのときには統合推進本部ということで、政府全体でやるという中で、その事務局が文部科学省にあるというようなことなわけですけども、その中で一番最も中核となる研究だとか研究者がいるということになった場合に、極地研究所なものですから、ここに研究観測と書かれてありますけれども、最初のころは極地研究所も、定常観測と同じように一定的な観測をするような部分もあったわけですけども、さらにどんどん発展して行って、単なるデータとりだけではなくて、そういう部分でもどんどん膨らんでいったという面はあろうかというふうには思います。

【柘植会長】ということは、文部科学省として、今日のこの観測事業というものについては、ご質問の全部、各省庁全部のものをカバーしての上での評価を我々がすればいいと。

【文部科学省】そういうことでお願いしたいというふうに思っています。

【柘植会長】時間が参りました。まだご質問ある場合は、後ほど文書により出していただきたいとします。

3点目、本日最後のアルマ計画に移りたいと思います。事務局から指摘事項のサマリーをお願いします。

<事務局から資料4 - 1により説明が行われた>

【柘植会長】引き続き、文部科学省から指摘事項に対する対応状況の説明をお願いいたします。

【文部科学省】私は、天文学を担当しております文部科学省の研究開発局参事官の須田です。本日は、このような機会を与えていただきましてありがとうございます。

一昨年、大規模研究開発の評価をしていただきまして、このアルマ計画につい

ては推進すべきだというご評価をいただきました。それを踏まえまして、16年度に予算措置をいたしまして、日本は、アメリカ、ヨーロッパに並ぶ3極の一つとして、天文学では初めての大型の国際共同研究計画を推進しているところです。

本日、海部台長が来ておりますので、詳しくは海部台長の方からご説明をいただきますが、ポイントだけ若干口頭でご説明をいたしますと、指摘事項の主な3点につきましては、当初ご心配していただきました参加の遅れの克服というものについては、我が国の技術を生かしまして、欧米と対等の立場で現在取り組んでいるところです。また、我が国の特徴を活かした研究につきましては、そうしたサブミリ波を中心に準備を進めておりまして、特に中国や台湾、韓国など東アジアのリーダーとしての協力というのを依頼をされておりまして、まさにこの分野では東アジアの中心ということで現在進めております。また、国民への説明については、天文台は非常に従来から積極的にやっておるわけですけれども、さらに一層こうした取り組みをしておりまして、マスコミ等でも頻繁に取り上げられるところです。

それでは、台長の方から計画の概要と、それから指摘事項の対応につきまして、資料等に沿ってご説明をいたします。

【国立天文台】それでは、国立天文台長の海部です。今日は皆さん、お忙しいところありがとうございます。

ただいま、参事官の方からご説明がありましたけれども、アルマ計画につきましては平成16年度からお認めいただいて、まだ1年ちょっとということで、ご報告できることがたくさんあるわけではございませんが、まず全体の概要についてご説明をいたします。

このアルマ計画ですけれども、目的といいますのは、チリのアタカマ、これはアンデス高原であります。標高5,000メートルという、我々がすばる望遠鏡を持っているハワイのマウナケアよりさらに高い、非常に乾燥した高地です。ここに大きな電波望遠鏡を展開できる。我々、随分探し回って、ほとんど唯一の場所ではないかと思われるのがここですが、そこにサブミリ波の大きな望遠鏡を展開して、銀河、宇宙、特に太陽系外の惑星系の誕生を研究しようというのが今、非常に大きな天文学のテーマです。21世紀の非常に大きな天文学のテーマは、太陽系外の星々を回る惑星系をとらえまして、その上に生命があるかどうか、そういうことまで探っていくことになると思っております。

特徴としましては、国際共同である。日本と、それから米国・カナダも含めた

北米、欧州 11 カ国プラス 1 で、12 カ国。日本が参加して實際上 3 極共同で望遠鏡を建設するというのは、天文学でも初めてです。恐らく科学の中でも非常に珍しいケースであります。日本は、後で申し上げますが、日本独自だけではなく、東アジアの幾つかの国と協力していく方向を現在探っております。

スケジュールは平成 16 年度にスタートし、8 年計画、23 年度までです。途中で部分運用、できたアンテナを一部使っているいろいろなテストをしながら観測をしていくということを始めたいと思います。23 年度から本格的な運用をいたします。

資金計画は、そこに書いてございますとおり、全部で 256 億円。平成 17 年度に関しましては 28 億円ということです。

目標ですけれども、もちろんこの種の大きな望遠鏡は、宇宙の森羅万象を観測できるわけですが、その一番重要なのは、先ほど申しました太陽系外の惑星とその形成を、今までのあらゆる望遠鏡、例えばすばる望遠鏡、それからハッブル望遠鏡の分解能を 10 倍上回る分解能で、しかも光では見えないサブミリ波の世界でさまざまな物質の進化まで追っていくということがあるわけであります。同時に、そういう星の形成ということは、天体一般、たとえば銀河そのものです。恒星が 1,000 億集まった銀河というものが、この 137 億年の宇宙膨張の歴史の中で非常に早くから生まれたわけです。それがどうやって、いつ、どのように生まれ、どう進化してきたかということをとらえようと、これが膨張宇宙史と宇宙物質進化の解明ということになります。

そして、アルマ全体の体制であります。これも後でお話をいたしますが、日米欧 3 極で構成するアルマ評議会というものが全体の指揮をとります。そして、観測所自体はチリに設置されますけれども、これも 3 極にそれぞれ観測をするセンターが設けられます。日本では国立天文台がコミュニティー等の支援を得て、台湾など東アジア諸国とも協力しながらアルマ東アジア地域センターをつくって、そこで観測を展開していくと、こういう構成になっております。

次の絵は、よくご質問があるんですが、こういう電波望遠鏡とすばるとはどういう関係なんだ、それから、宇宙に上げるいろいろなエックス線望遠鏡とはどういう関係なんだということですが、この絵のように、宇宙というのは要するにブラックホールから、さまざまな分子、あるいはガスとか、それからさらに星が生まれ、星が進化し、惑星が誕生し、その上でいずれは生命が生まれていくという、そういう森羅万象、非常に広いわけですね。それを観測するためには、電磁波の

一つの波長だけでは到底無理でありまして、そのために電波天文学が戦後非常に大きな発達をして、現在では光と電波というのは天文学を支える2大観測分野となっています。さらに、スペースに打ち上げるエックス線というのは、非常にエネルギーの高い現象はエックス線でなければわからない。そういうそれぞれの受け持ちがございます。サブミリ波というのが、電波からだんだん短波長に攻めてきて、赤外線に少し入りかけなんです、やはり光、エックス線ではどうしても見えない、例えば惑星がどう形成されるかというようなことは、これはやはりサブミリ波で徹底的に調べる必要があります。そういう分担を示した絵です。

さらに、具体的にどのような分担で日米欧がつくるのかというのが、その次の絵であります。まず、日本はACAシステムを担当します。後でまたお話しするわけですが、当初は一緒に計画して一緒にスタートするつもりでありましたが、残念ながら米欧が2年間先行しましたので、これは話し合いをしまして、米欧がまず12メートル、64台というシステムをつくる。日本はさらにデータを絵にするためにどうしても重要になるACAシステムというものをつくって、全体としてアルマという我々の最終目標を達成するわけです。

まず、アンテナについては米欧が12メートルアンテナを32台ずつ、米欧それぞれつくりまします。日本はACA用のアンテナ。これは先ほど申しました絵をかいたための、やや難しい言葉で言うとフーリエ成分ですね。どうしても欠かせない短い基線に相当するフーリエ成分をとるためのものです。それが7メートルアンテナが12台、それから較正用12メートル4台を合わせて16台を日本がつくりまします。アンテナでは、日本は数は少ない。精度の高いものは必要なんですけれども、数はやや少ないんですが、受信機では逆でありまして、米欧がそれぞれ2つずつのバンドを分担　バンドというのは受信機の周波数帯ですが、全部で7つの周波数帯をつくるうち、米欧がそれぞれ2つずつを分担する。日本は3つの周波数帯を分担します。しかもそれを米欧が現在先行してつくる。実際には我々もほとんど今パラレルに進めていますが、12メートル64台にも受信機を分配いたしますので、日本がつくる受信機は合計304台。米欧が合わせて256台と、日本の方が米欧を合わせたよりもたくさんの受信機をつくる。これは特にサブミリ波という、日本が非常に得意とする技術にかなり重点がございます。日本はそういう意味で、先端技術でも大いに貢献をいたします。

さらに、この受信機の後には、信号を伝送したり変換したり相関をとる。相関というのは、これは干渉計という形式ですから、たくさんのアンテナから持ち寄っ

たデータを掛け合わせて、いわばフーリエ成分を得る。それをフーリエ逆変換するという形で天体のイメージに変換するわけです。掛け算を司るのが、この相関器で、さらにたくさんの電波の周波数ごと、波長ごとにこれを行って、細かい分光データをとります。実は日本はこれもお家芸であります、それについて我々は性能の高いものを用意していくと、こういうことになるわけです。

さて、国際的な共同研究と国内的な体制とはどういう関係にあるかというのが次の図でございまして、国立天文台は、右にありますように、国内及び、現在東アジア天文コミュニティーとの間の関係を構築中ですが、それをもとにした天文台と、それから米欧はそれぞれのコミュニティーがあり、一緒に現在建設のために、一番下にあるアルマ事務局を構成しております。これは既にサンチアゴにオフィスがあり、ここで全体の建設の指揮をしてもらいます。ただし、その全体を統括するのは一番上にあるアルマ評議会であり、これは我々も代表を出しておりますが、それから、アルマ科学諮問委員会。これはサイエンスは非常に重要でありますので、これも日米欧からそれぞれ委員を出したアルマ科学諮問委員会というものが科学的な面でのアドバイス、あるいは注文をつけていくということです。

次のページが観測運用体制ですが、真ん中にありますアルマ観測所本部。これは、ここで観測運用とか保守をするわけですね。それに対して日米欧3極は、それぞれ地域センターというものをつくりまして、実際上はここで観測をすることになる。つまり、天文学者はチリへは基本的には参りません。それぞれの地域センターで観測し、データを解析をいたします。我々の場合は、上にありますように、東アジア、特に台湾、中国とは既にさまざまな協定のレベルにまで達しつつありますけれども、韓国も含め、あるいはオーストラリアも含め、東アジア地域でのセンターを構成するという方向で動いているわけです。観測オペレーションはアルマ観測所で統括いたします。当然我々日本からも派遣スタッフを出しますが、大部分は現地雇用であります。データ解析は、それぞれのセンターで行う。

運用経費、観測時間、これはそれぞれが、それぞれの現在の建設費にほぼ比例する形で運用経費も出し、観測時間もとるということです。

共同利用ですね。これは、先ほど言いました、天文学者はチリには出向きませんで国内でやる。ですから、東アジアの国の天文学者も、基本的に三鷹の天文台本部の方に来ていただいて、そこで一緒にいろいろやるという形をとることになります。

建設の状況について、1年前からスタートいたしまして、現状をご報告します。まず正式参加をいたしました。三者の正式の協定を結びました。署名は、自然科学研究機構ですね。国立天文台が現在属している大学共同利用機関法人です。アルマ評議会、科学諮問委員会にも代表を送っています。チリ国内での法的地位の確保も現在進んでおりまして、現在、チリの中での法的な手続が最終的な段階に来ています。

さらに現地工事ですが、既に現地ではいろいろな工事が進んでいるんですが、5,000メートルのサイトでの工事は、まだ始まっておりません。現在、3,000メートルのところをOSFというのはオペレーション・サポート・ファシリティです。つまり5,000メートルの高地では、人はふだんいない。メンテで必要なときだけです。ふだんは3,000メートルのOSFから観測をいたします。完全リモート観測です。そのために、ここには相当数の人間が詰めます。そのための取り付け道路や貯水タンクができ、キャンプができ、道路を現在5,000メートル高地までの半分以上まで通したところです。現在盛んに工事を行っているという状況です。これはヨーロッパが中心になって進めております。

アンテナです。これは日本の進んでいる状況の一つで、12メートルアンテナを既に着手いたしまして契約を済ませました。ここにあるのがその絵ですが、これはプロトタイプをつくりまして、日米欧それぞれが測定をしました。日本は重量がちょっとオーバーしたんですが、アルマ仕様を基本的にすべてクリアいたしましたので、あとは重量に工夫を凝らして、このアンテナの製造が始まっております。特にこのような仕様というのは、これは数字としては専門家向きの仕様ですが、従来の電波望遠鏡にはない、非常に高いアンテナの仕様が達成できる見込みであります。この点については、我々は米欧に全く引けをとらない状況になっております。

受信機フロントエンドの開発、これも我々は非常に今、先行しております。バンド8といいますサブミリ波の一番波長の短いのはバンド10なんですけれども、それはまだこれからやりますが、まずバンド8では、非常にすぐれた性能のものができまして、アルマの仕様は完全にクリア。右にあります絵のうち、赤い線がアルマの感度仕様でありまして、この横軸は周波数帯。この周波数帯の中で、雑音温度がこの赤い線より下に来なきゃいけない。この青い線が測定値です。完全にそれをクリアしたところか、一部では仕様値のなんと半分ぐらいというこ

とであります。ちょっと時間がないようですから急がなきゃいけません。バンド 10でも仕様を満たす見込みであります。

あと、相関器、あるいはコンピューティングのソフトウェアですね。これについても、相関器はもう既に発注を済ませましたし、仕様性能についても達成できる見込みです。コンピューティングは、もう日米欧、完全に一体の開発を進めております。

東アジア諸国、これは前にもご報告しているところでありますが、台湾が既に日本との協力をほぼ決めております。現在、協定書の議論をしているところです。中国でも何とか参加したいということで、現在議論中です。アルマについての東アジア協力体制のワーキンググループというのができ上がりましたということで、これも着々進んでいるところです。

さて、指摘事項です。まず2年遅れて参加するので不利ではないかということですが、日本が主導してきたサブミリ波については、日本が入ることで、アルマ計画は、それまでの「アタカマ大型ミリ波干渉計」から、正式名称が「アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計」になりました。これは日本のコントリビューションで、はっきりサブミリということが定義づけられたというふうにお考えいただきたいと思えます。

建設については2年遅れですが、この表で見ただけのように、2年遅れでも、もう既にほぼ同期、あるいは一部では日本の方が若干先行しているところもあるぐらいでありまして、最終的には全く同期した形で完成が迎えられると思います。そして、完成後は、右にあります表のように、今お話しした3つのセンターが対等に運用を行いますので、運用においても日本が不利ということはありません。

ただ、経費負担が日本は22%ですので、それに見合って日本はそれなりの望遠鏡時間を獲得するわけですが、これも現在の協議では、日本が現在考えているものがすべて達成できると、最終的にはここにありますように、望遠鏡使用時間は22%ですが、実は地元チリに10%配分しますから、経費負担でいいますと米欧それぞれ39%、日本22%、それに対してテレスコープタイムは今のところ米欧37.7%、日本24.7%という、25%まで頑張っているという状況です。そういうわけで、2年の参加遅れによる不利は既に克服されているというふうにお考えしております。

次に、我が国の特徴を生かした研究の推進についてですが、アルマの目標は、既に申し上げました。我が国の特徴はいろいろございますが、まずすばるがある。

すばるは非常にすぐれた観測成果を出している。それに野辺山の宇宙電波観測所のミリ波、サブミリ波の先進的な成果があります。それから、技術については非常に高い評価を受けている。最後に、東アジアにおける位置づけということが大変大事であるというふうに考えております。それぞれについても、既にほとんどご説明いたしましたけれども、技術的優位にあるアンテナとか受信機については、もう既に非常に高い成果が上がっていますし、野辺山の成果を生かし、あるいはすばると結んで、あるいはI S A Sが打ち上げる衛星とも結んでいくということで、非常に広い天文学の研究グループが組織され、ワークショップが盛んに行われております。東アジアとの連携は、もう既に申しあげましたので、広範囲にわたって積極的な取り組みも進め、効果もかなり上がっているというのが私どもの自己評価です。

3番目、国民への説明責任ですが、これは私どもの場合は、自慢じゃありませんがというか自慢をするんですが、非常に前からこういう課題に取り組んでおりまして、そういう成果がいろいろあらわれていると思っております。アルマちゃん塗り絵とか、皆さんのところに実はお配りされているものがありまして、アルマのアンテナのペーパークラフトというのが、才人がアルマのグループにありまして、こういうものをデザインをしてつくります。これがホームページからもとれますし、実はそれを、もし皆さんがちゃんと組み立てられると、こういうすばらしいアンテナになりますのでお試しいただければと思います。子供に大人気であります。そういう工夫もいろいろしている。

それから、一般講演会は既に70回開催。非常に好評です。大勢の方に来ていただいております。新聞・雑誌等にも既に非常にたくさん出ておりますし、研究者が協力して本を1冊、一般向けに出しましたということで、この辺は天文学が非常に一般にも受けがよろしいということもございしますが、工夫をしているところでもあります。4次元シアターでの立体画像は既につくりました。これをどう公開するかというプログラムを、今考えているところです。それで、国民への科学的な関心を高めたり、若い方々の教育のため等々、これからも頑張っていきたいと思っております。

最後であります。他の装置の運用体制の合理化等の自助努力はどうなっているのか。これも既に始めに縷々ご説明申しあげましたが、法人化後のことをちょっと申し上げますと、法人化後は、台長のリーダーシップによる全台の効率的な資源配分を、大事なものは高い透明性のもとで、台長が勝手にやるんじゃござい

せんできっちりした委員会を開き、公開のヒアリングを行い、説明を行いながら、全体で効率的な資源配分をするということ、これも我々はかなり先進的に進めていると思っております。

野辺山の45メートル電波望遠鏡は、これはいまだに世界最大のミリ波望遠鏡ですから、今後とも大変価値がございますので今後も最先端の研究を続けますが、野辺山の10メートルミリ波干渉計は、アルマの完成に合わせて運用が終わります。それから、電波ヘリオグラフという野辺山にある太陽電波の干渉計も同様に考えております。それからあと、実は自助努力の中で非常に重要なのは、これだけではもちろん足りませんで、全体として特に計算機システムを最近のネットワークの向上に合わせて統合化し、効率化するというを中心にし、さまざまな観測所の運営を合理化しまして、相当額を天文台の中で努力することで、初めてアルマができ上がるという、そもそもそういう構成になっております。天文台としては、大変と思いつつも頑張っておりまして、基本的に我々が考えてきた構想に沿って、さまざまな努力を実際に重ね、その効果も 本当に効果が大きくあらわれるのは、もうちょっと二、三年たってからなんですけれども、既に実際的にさまざまな人の工夫でありますとか経費の工夫をしているところであります。

【柘植会長】どうもありがとうございます。15分ほど質疑をしたいと思います。

【平野委員】私は、技術的には大変な努力をされてきていると理解します。一つ、こういう大切なデータを世界レベルでとらえたときに、プロジェクトに直接関係はしていないけれども専門家がたくさんいるあれなんです。その方々にどのようにデータを出し、その方々が自分の解析能力で解析するということについては、どういう対応をされるのですか。

【国立天文台】では私が基本的にお答えしますが、プロジェクトディレクターである石黒の方から、補足は順次していただきたいと思っております。

今の件は、これは天文学ではデータのアーカイブという、一般にデータベースに移して公開していくというのは、今や完全な流れです。アルマの場合は、データ取得後1年で公開しなければいけないという、そういう約束をしております。これは全アルマでの約束です。最初の1年の間に、観測した人が一生懸命解析して論文にしなきゃいけないんですね。そうでないと、あとアーカイブのシステムを使いまして、全世界に公開されますのでだれでも使える。ただ、最初のうちは、解析のシステムというのは必ずしもどこにでも転がっているわけではありません。それは我々の三鷹につくる本部の地域センターで提供をいたします、サポートも

いたしますという形で、できる限りそれが広く有効に使われるようにすることで、1年間というのは実は大変短い期間ですね。研究者にとってはプレッシャーですが、それぐらいをやる必要があるとみんなで合意したところです。

【柘植会長】他にいかがですか。

【土居委員】直接この指摘事項に書いてあるわけではないのですが、今のところに関連したことでお聞かせいただきたいんですが。このパンフレットを拝見しますと、先ほどのセンターまでの間は、これは専用回線を引っ張りになられるのですか。

【国立天文台】チリの5,000メートルのサイトは、まだなかなかそういう回線というレベルでは遅れておりまして、チリのサンチアゴまでは国際的にいろいろつなげますが、そこから望遠鏡サイトまで大規模な光ファイバーのネットワークを引いていくのは、かなりこれから時間がかかると思いますけれども、それはやっていこうということで進めております。したがって、最初の段階での観測データは、若干旧式ではありますが、磁気テープ等の媒体を観測者に郵便で送る。ただ、クイックルック的に、現在観測の状況がどうなっているかというのは、通常のインターネット等でリアルタイムで見られるように配慮しております。

【土居委員】それは、センターに蓄積されたものを使われるとき、あるいはそこで蓄積されたものを見るのにインターネットでということですよ。

【国立天文台】私が説明しましたのは、実際に観測した直後の状態ですけれども、1年たってデータベースができていきますと、それはもう北米と、それからヨーロッパ、日本ですと東京ですから、十分速いネットワークでアクセスが可能になります。

【土居委員】何を心配したかと申しますと、これはみんなが使っておりますインターネットをお使いになってしまいますと、これで全部占有されてしまいまして、一般的に他の人間が使いなくなるという可能性が多分にあるわけですので、そういう点をご配慮されていると思いますが、そういった関係でちょっと伺ったということです。

【柘植会長】他にいかがなものでしょうか。

【大見委員】このプロジェクトの目的はよくわかります。少し技術的なことでお伺いをさせていただきたいのですけれども。日本の1ミリ以下の波長の技術は非常にすぐれているよというキャッチフレーズになっていると思うのですが、まずアンテナで、最初にもらった資料で、鏡面の精度が25ミクロンのrmsですと

書いてあるんですね。今日いただいたのは20ミクロンと書いてあるんですよ。これは将来的にはどこまで鏡面にすることが必要なのかと天文台はお考えですか。

お聞きしたいのは、300ギガヘルツだ、950ギガヘルツだという周波数になると、アルミの表面を流れる電流は、表皮深さが0.1ミクロンないですよ。こんなでこぼこな表面で、非常に反射率のいいアンテナになるとはなかなか思いがたいし、これが日本が世界に誇る技術だと言われても、こんなことしか準備していなかったのかと私には映るんです。もっともっと真っ平らにしなければならないのではないのでしょうか。

【国立天文台】よろしいでしょうか。お答えします。

資料で25ミクロンを用意しましたのは、これはアルマとしての米欧とともに議論して了解した仕様です。20ミクロンといたしますのは、プロトタイプアンテナでどこまでいくかということで、ねらったターゲットで、実際は20ミクロン近くまでいっております。それで、今、委員からのご質問がありました、アルミで大丈夫かという……

【大見委員】スキndeプスが0.1ミクロンしかありません。20ミクロンのrmsだと、多分ピークトゥーバレーはこの5倍ぐらいあるんだと思うんですよ、100ミクロンだとか。本当にこれは高性能なアンテナになるのでしょうか。その努力はどれぐらいなされたんですか。

【国立天文台】従来、電波望遠鏡も光の望遠鏡もそうですが、鏡面の精度は、観測する波長の大体20分の1ぐらいが達成されますと、ゲインのロスというのは4割程度に抑えられます。そういうことで、要するに技術的な目標としては、観測する波長の20分の1ぐらいに抑えましょうということになっています。アルマでは一番高い周波数の波長は300ミクロンぐらいとか、350ミクロンとかですね。その20分の1というと、約20ミクロンオーダーになってくるわけですね。

【大見委員】それはピークトゥーバレーですよ。細かいことで申しわけありませんが。

【国立天文台】ピークトゥーバレーではなくてrmsです。rmsというのはルーツのセオリー　ちょっと専門的になりますけれども、そういう統計的なでこぼこさは、波長の20分の1程度に抑えなさいというのが従来ですね。

【国立天文台】ここで余り技術的な議論はできませんので、またもう一回先生に改めてご説明するというのも考えたいと思いますが、ただ、ちょっと申し上げ

ておきたいのは、実際に、既に850ギガヘルツとかいうレベルの観測は我々もしておりまして、経験的にも精度的にもここまでやればよいということはわかっているつもりです。富士山の頂上で既に650ギガヘルツの観測をしておりますし、日本としてはサブミリの実際の観測の経験も、アタカマでは実は850ギガヘルツも、もう試しにテストをしております。それだけはちょっと申し上げさせていただきます。

【大見委員】理論的にちゃんと、こういうターゲットをやらなきゃいけないよねということで仕事が進んでいるということは、非常に大事だと思うのです。

【国立天文台】そのとおりです。そういうふうにしております。

【大見委員】もう一つ確認させていただきたいのは、相関器も非常にすぐれている。フーリエ変換型デジタル分光相関器を作るよと書いてあると思うのですが、これは具体的にはどういうものをお作りになるんでしょうか。フーリエ変換をやるためのハードのLSIのチップや何かの開発まで全部入っているのでしょうか。

【国立天文台】おっしゃるとおりです。このフーリエ変換型デジタル分光相関器は、今から20年ぐらい前に野辺山の宇宙電波観測所のために最初に、世界で初めて開発されまして、そのときはCMOSゲートアレイを5,000個ぐらいを専用計算機としてつくったものですが、それがこの20年間に非常に大きく発展しまして、私たちが今計画していますのはデジタルのリアルタイムのフーリエ変換、100万点ぐらいのフーリエ変換をリアルタイムにやってしまう。それで、スペクトルを計算するとき、まずフーリエ変換をして、それから各アンテナから来る信号を後で掛け算をする。それをFXというフーリエ変換アンドマルチプライヤーという方式をチップ、ボードから開発しています。そういう意味では、この技術は世界最高の技術です。

【大見委員】それは全部ハードウェアでリアルタイムでやれますよということ。わかりました。

【国立天文台】そうです。フーリエ変換がちょうどそういうことで、パイプライン処理に非常にフィットしている。分担作業をするわけですね。

【大見委員】どうもありがとうございました。大変すばらしい仕事だと思います。

【柘植会長】関連質問ですけれども、今のチップは国産でアベラブルですか。

【国立天文台】はい。国産で……。

【柘植会長】他にいかがなものでしょうか。もうあと1つぐらいで時間になってしまうのですけれども、いかがでしょうか。せっかくの機会ですので。

【中西（友）委員】私は、専門外なのですが今までにない性能を持ったものを作ると伺い、とびっきりの成果、つまりほかの手法では得られないものというのは何だと考えれば良いのですか。物質進化の解明ということですか。

【国立天文台】我々がサブミリ波ということを中心に考えていることの一つは、やはり多様な化学物質のスペクトルがとれる。これはほかの周波数ではなかなかないことなんです。日本ではこれまで野辺山等で、ミリ波でそういうことをやってきましたが、サブミリ波にいきますと、もっともっと非常に豊富なスペクトルがとれます。特に、例えば銀河が生まれる、星が生まれる、惑星が生まれるというときには、これはホット　ホットといっても、うんと高温じゃございません。温かいという領域でそういう進化が進むところをとらえるのは、これはサブミリしか本当にできないわけです。例えばほかの星の周りに惑星が生まれる円盤がございます。太陽系は、そういう円盤から昔生まれたと考えられておりますが、それを分解して見せられる初めての　今、すばるがかりうじて分解を始めて構造が見え始めているんですが、アルマはそれを10倍のシャープさで見ることができますので、実際にどこでどんなふうな惑星が生まれてきているのかとか、あるいは、そこではどんな　特に注目すべきは、有機物がたくさん実はございます。宇宙で既に有機物が生まれているというのは、これは私どもも野辺山でたくさんの発見をしてまいりましたが、それを大きく発展させて、宇宙の生命の起源にだんだんつながるような、そういうデータが生まれてくるということを期待しているわけです。

【柘植会長】時間が参りました。今の件も含めて、追加の質問がもしございましたら、お送りいたしますので、よろしくお願いしたいと思います。

どうもありがとうございました。

ただいまから討議に移りたいと思います。まず、ゲノムネットワークについてご意見を承りたいと思います。

以下は、非公開で実施されたため、発言者名を伏す。

【委員】ゲノムネットワークは、事前評価のときの16年度要求額は80億だったけれど、実は30億円しかついていないらしいですね、それで5年間で総額400億というのは、これは一体先どうするのだろうというのがあって、本当に予定どおりいくのか。予定どおりいこうとして、今まだ先に予算が増えるという皮

算用をしておられるのかどうかわかりませんが、全体のこのプロジェクト自身の妥当性というか、これからのフェージビリティみたいなものが問題になるのではないかなという気がするのです。

【会長】今の件につきましては、18年度から第3期の科学技術計画に入っていくわけですが、それに向けて本件が、今ご質問の点でどのように重点化されていくかということにかかるとおもいます。今の件でご意見がございましたら承りたいと思います。

【委員】恐らくアメリカでは相当莫大なお金をかけて、こういった研究がやられていると思うのです。そのときに、日本としてアメリカのプロジェクトに全面的に勝つてないにしろ、どういう局面で勝とうとしているか。先ほどもちょっと議論がありましたけれども、何か戦略みたいなものが見えなくて、とにかく頑張りますとしか見えません。今後、第3次計画に絡んで変えられる余地があるのであれば、国として得るものは何であるかということをもうちょっと明確にして、アメリカにどうやって勝てるんだということを示さないと、国民になかなか説明しにくいのではないかとというのが私の感想です。

【会長】大変重要なご指摘だと思います。この件は総合科学技術会議の第3期についての話の中でもイシューとして残したいと思います。

【委員】理研との関係で、いろいろな情報を聞いているのですが、いつまでも遅れている生物学ではないみたいで、コンプリメンタリーにかなり食い込んでいるところが出てきているように聞いています。ですから、アメリカに勝つ、負けるという論議以外に、どうやって上手にお互いの持ち札、切り札を取り合いながら、出し合いながら構築していくかという協調性のところと、それから取り分を取るというバランスがとても大事になってきているはずです。例えばこういうのは先例として半導体のところで、よくご存じだと思うのですが、やはり孤立したら発展しなくなる部分がありますので、そのやりとりをしながらバランスを取り、これからこれらの計画を通じて少し練っていただくということも大事なことでないかと感じます。

【会長】非常に大事な話だと思います。絡む話、あるいは別の案でも結構でございますが。

【委員】先ほど提案しましたが、横の軸の研究と縦の軸の研究は、ある程度データベースと、それをちゃんとした効果につなげていく。それ自身はいいと思うけれども、その間の連携、それから知的財産をどうその中でキープするのかという

トータルマネジメントは結構重要と思うのです。それで、榊先生は理研の所長だが、この中では実施何とかの議長。議長というのはどういう役割をするのか、私はわかりませんが、やはりそういう責任を持って、その辺をきちんと日本の国益につなげていくというのが、ちょっと弱いと思うのですけれども。

【会長】先ほどの指摘のところですね。リサーチ・フォー・ナショナル・プロフィットという面で、先ほどの答えだけで我々は安心していいのかどうかということだと思いますね。

【委員】関連ですけれども、やはり2つの軸があって、縦と横の横の方はどちらかという基盤的な、公共財的な要素を持ったものであって、縦になってくると、さらにアプリケーションという個々のプロジェクトになっています。その辺のところのいわゆる公共財としての知財の取り扱い方、それから、個別のベースのスペシフィックな話での、実は固めなくてはいけない戦略ですけれども、その辺の総合的なところの戦略というのが欠けているところに問題があると思います。すべてを固めるのではなくて、どこまでを公共として、それをいかに活用していく枠組みをつくっていくかということが大事なことで、先ほどの質問だと、その議論というのが余りなされていないような感じを受けました。その辺が一つのポイントだと思います。

【会長】今のイシューのところは今のまとめぐらいでよろしいでしょうか。

【委員】先ほど来の知財プラスアルファのことです。先ほどのお話ですと、やはり横方向のプライオリティーの確保はされているようですが、縦方向のプライオリティー確保が一切配慮されていないのではないかという気がするのですね。従いまして、全体としてアメリカ合衆国などは、有名なホワイトハウス文書でやっても、クリントン、ゴアというのはサイエンス・イズ・ア・ナショナル・インタレストとやって、国益のための科学ということで、すべて国益に結びつけるようなことをやっているわけです。そのようなところと、やはりある程度の分野的な習慣というのがあるのかも知れませんが、やはり今のトータルマネジメントの中の一環として、縦方向のプライオリティーの確保もちょっとお考えになった方がいいのではないかという気がします。

だから、アルマの場合ですと1年とおっしゃって、分野によって違うと思うのですが、こちらは半年だというようなことがございましたが、プライオリティー確保をもうちょっとしてもいいような気がしますね。

【会長】重要な指摘でございます。

【委員】これは我々もよく犯す間違いですが、いろいろな開発をやっていて、パテントのとり方が非常にプアーになりがちなんです。アメリカの場合には弁理士を相当大量に抱えて、専門に特許を書くということをよくやっているのですが、特にこういった国家プロジェクトで特許を書く努力をどのぐらい準備されているか。先ほども理研にある程度人がいると言われましたけれども、想像するに、アメリカに比べたら何十分の1ではないかと思うのですが、それを相当配慮しないと、結果的には知財の確保というのが、研究者だけに任せたらほとんどできないのではないかなということをおそれます。

【委員】NIHのポリシーというのは非常におもしろいポリシーであって、基盤的なところは本当にオープンにするということを中心に強いているところがあります。特にバウの話なんて、本当に分野別によってストラテジーを差別化しなくてはいけない。これは完全にバウの分野であって、その基盤的なところをオープンにしない限りは次のところに続かないという認識のもとで、そういうポリシーをとっているんです。その辺のところを日本はどうするべきかというのは大きな議論もあって、また具体的に、このケースでどうするかという議論がなければならぬ。それが欠けていたのですね。

【会長】今のところ、非常に重要でございます。今の話で、既にあるご発言も含め、少しイシューのクラリフィケーションが必要じゃないかと思えます。もし重複してもいいですから文書によりご意見をいただけたらと思えます。時間の関係で、次は南極観測の方に移らせていただきます。

【委員】これを実施することは、領土問題みたいなものがあって、50年も前に日本の存在感をアピールするというような、基本的にはそのようなところから実は始まっているのです。そうすると、今まで観測してきたのは、基本的に地球の歴史みたいな博物学のデータをためていくことに一つの意義があるわけです。だから、そういう意味で言うと、続けていくというのは必要なのかも知れないのですけれども、問題は、もう昔みたいに探検ではないんですよ。輸送の問題が一番の問題。これは1年半か2年前にこの問題をやったときに、私はまず最初に聞いたのは、とにかく何で大きな船をつくらないとだめなのか。そうしたら、もう全然、まず船をつくることありきなんです。飛行機の話は全然考えていない。だめですと門前払いの話しか出ない。だけれども、今は50年前当時と事情が違っているので、今になって、20年度か何かに緊急のことをやらなければならないから飛行場の滑走路をつくるのを検討を始めたとか、ちょっとその辺がお

かしいと思うのですね。

長期的に見ても、運営費も含めて考えると、輸送は多分今は、夏の南極あたりだと、民間の輸送機でどんどん運べるような状況だと思うのです。僕は具体的にはわかりませんが、ある程度きちんと整備されていれば、費用的にも物すごく安くなるような気がするのです。昔は自衛隊が砕氷艦が欲しいからだとかという話もあったけれども、今はそんな感じでもないし、本当にその辺のところから考え直さなければいけないかと僕は思っていたのです。走り出した今の時点になって、予算がつき始めてからそういうことも言えないかなと気がするのです。これはどうしたらいいんですかね。観測や研究自身は必要だと思うのですけれども、輸送費が7割も占めているというのは、我々はかなりそのところを中心にして、本当はもっと考え直さないといけなかったかなと私は思います。

【会長】関連で、先にちょっと説明します。

先ほど笠見委員からのご指摘で、今日のこの資料3 - 1で、このテーマの評価の目的のところを、私はもう一回ここを反すうしたいと思います。ここを読んでもいただきますと、後継船の建造及び現有ヘリコプターの後継機の調達に新たに予算要求されたのに対し云々と、評価においては後継機建造、後継機調達に関する計画はもとより等々と、今のまさにご指摘をされたところが我々の評価のミッションであるということ、私、ちょっとあいまいなままで先ほど済ませてしまったのを反省しております。

【委員】その点ゆえに、先ほどちょっと聞いたのですが、これは研究だけの目的ではないんですよね。だから、この資料の3 - 2の事業の概要というところの3ページ目を見ると、確かに取りまとめ役は文部科学省なんですけれども、例えば国土交通省であるとか総務省であるとか、そこで行われているものがさっきの説明のウエートになるのかどうかは私はちょっと理解できなくて、それも全部含めて、輸送の手段について全部の7割を占めているのかと。だから、本当に南極に行っているいろいろなことを展開されている事業全体の総額の一体どのぐらいが輸送費の話だというのはオールジャパンの話なので、それで取りまとめを全部カバーされているのかということがお聞きしたかった。だから、むしろこれは総合科学技術会議が全体的に考える最もいい題材の一つのように思ったので、その辺のポジションが、もしもうここにあらわれているだけであるとすれば、この中の資料だけですべて判断すればいいのだと思うのです。そこがちょっと見えなかったんで、お聞きしたんですけれども。

【会長】そのあたりは、まさに今日の討議の我々の評価のポイントに盛り込むべきだと思います。今の話、まさに評価の目的のそのものでございます。さらに何か関連の討議がありませんでしょうか。

【委員】これは国際的な条約とか国際的協力のベースが何かあるんだろうと思うのですけれども、何がゴールなのかですね。何か続けていければいいという感じで、しかも、そのやっているのが国立極地研究所、そこが何かローカルにやるように思うし、文科省の事務局が、そういう戦略をきちんと説明できるようにも今聞いていて思えなかった。だから、今ごろこういうことを言うのはおかしいのかも知れないけれども、1年前に本当はやらないとだめなのかも知れないけれども、本当にこれで国民に説明ができるのという感じはします。

【会長】そうですね。ちょうど評価を超えているかも知れませんが、会長としてもそういう素朴な質問を持っておりました。宇宙とかでは、やはりある宇宙条約の時点において、上に住める国なのか、下で、地上でしか暮らせないのかと、そういう非常に戦略的な開発。じゃ、南極はそういうのかというようなことは進んでいるのでしょうか。逆に会長が質問してはいけないんでしょうけれども。

【委員】研究もいろいろなものがありまして、こういう地球物理というのはターゲットをどうするというのではなくて、先ほど私が言いましたように、地球の環境のヒストリーを残していくというようなことに意義があるわけです。ほかのゲノムだとかと違ってターゲットがどうこうということではない。ターゲットで言えば、ずっと無限大のターゲットという感じにならざるを得ないですね。こういう何十億年の歴史で、これから先どうなっていくかというのはデータを積み重ねていかなければしょうがないし、地球環境の問題もそうですね。先ほど話が出ましたオゾン層の減少の問題も、そういう観測の中から見つけれられてきたわけです。ですから、そういう意味では、ターゲットが何かないとだめだよという最近のはやりの研究ばかりではないと思うのです。そういう意味では意義はあると思います。ただ、今みたいなむだ使いと言ったらおかしいですけども、輸送にまでこれだけの金をかけて大きな船をつくってやるのか。

定常観測でも、先ほどありましたように、これは物を置いておいたら傷むのはわかっています。だけれども、定常観測なんていうのは、5,000メートルの山でもそうですし、我々も昔、私がいた研究所なんかでもアラスカなどでやっていますけれども、これは全部無人観測ですよ。日本からみんな遠隔操作してやるんですよ。だから、そういうことをやらないで、50年間今までこうやっていま

したからそのままいこうという感じのところが残っている、そういうカルチャーの問題が一番だと思いますね。

【委員】先ほどの資料3 - 2の3ページですけれども、ここで明白にしていただかなくてはいけないのは、このいろいろな省が入っているところでもって、一つの共通した目的に向かって進んでいるというスキームなのか、あるいは個々の省庁の目的があって、それを組み合わせたところがこのプロジェクトなのか、どちらなのかというのがきちんと答えていただけていなかったんですね。

【委員】これは、ほかの省庁は協力しているだけなんです。総務省も定常観測に協力しているだけなんです。運輸省も気象の観測に協力しているわけです。だから、基本的には文科省がちゃんと全部責任を持ってやらないといかん問題です。

【委員】それが本当に実現されているかどうかという話ですよ。

【委員】そこまではよくわからない。

【会長】今のポイントに包含されると思いますが、やはり今日の評価目的の、この8行の部分については、どうも今日の説明では十分にカバーできていなかったというのが、多分この評価の総括じゃないかなと思います。しかし、ぜひまた今日の記録を見ていただいて、もう一回ご意見をリフレッシュしたいと思います。

次に進みます。アルマ計画でございます。

【委員】1ミリよりも短い波長の何百マイクロンというような波長帯の電波というのは、技術がなかなか貧困で、今までデータがほとんど取れていない領域ですね。長い方の波長の電波の領域とか光の領域というのは、もうたくさんデータがあるので、やっとならそれができるような体制ができて、アメリカとヨーロッパがつくるのにうまく日本が乗って、そのデータを一番最初に1年間握れるというのは非常に大きいと私は思いますね。

先ほど、どれだけの技術の準備がされているのかというのをわからなかったものですから、大変細かい議論をさせてもらって申しわけなかったんですけども、これはよく準備されていると思います。相当なものだと思いますね。

【委員】そういう意味で、天文台というのは30年前から、ああいう超低温の低雑音増幅器の開発から始めて、アンテナも随分いろいろな方式も、時間をかけて全部やってきているわけですね。だから、技術的にはものすごい。今、世界的には、天文台は自慢されてもしようがないぐらいの実力はあると思います。ですから、今日聞いた中では一番安心して、確実に目的を達成できるプロジェクトかなと私自身も非常に関連のある技術をやってきていましたのでよくわかるんですけ

れども、そう思っています。

【委員】私も非常に感心して聞いて、他の2つが余りよくなかったせいもあるけれども、これは原因というか、国立天文台という一つの組織だけが絡んでいるからということと同時に、今までの成功体験が多分あるんだろうと思うんですね。やはり日本のプロジェクトの中で、今後どうやったら成功するかを分析する一つのいい例ではないかと非常に感じました。

【委員】かつてフーリエ変換の装置というのは3,000万円だ、5,000万円だという装置だったんです。今や100万円以下で使えるんですね。それは何故かということ、国立天文台の諸君も絡んで、フーリエ変換をLSI集積回路のチップにインプリメントしたんですね。1つの簡単なチップで処理ができるようになったものですから、世界中が誰でも使えるようになった。今度は、それをさらに3次的にリアルタイムで処理しますよというところまで俯瞰されておられるようなので、産業界へのインパクトも相当あると思います。このフーリエ変換は、本当に産業界にインパクトがあったと私は思います。

【委員】いわゆるビッグサイエンスと言われている分野のすべての要素を含んでいるような気がいたしました。もちろん技術的な面もそうなんですけれども、社会に対するインパクトという意味でも、かなり気を配ったアプローチをしているところが特徴だったなと思います。

【会長】全体でまだ言い足りなかった部分の意見を承りたいと思います。

【委員】皆さんの議論をお聞きして、もっともだということもあるんですけども、私、実はこのゲノムネットワークの審査の委員長で、このプロジェクトをスタートしてかなり内情をよく知っている。やはり一番の問題は2つありまして、1つは、アメリカがエンコード計画というのを打ち出してきて、それも相当な予算。ちょっと正確なあれを私は覚えていませんけれども、それに日本はやはり何らかの形で対応しなければならない。ご承知のように、アメリカのNIHの予算は年間約3兆円なんですね。3兆円というのは、もう日本の国家予算でいうとけた違いなので、それにどう対応していくかということ。しかも最初は80億の予算を要求したけれども、実際はそれが30億ちょっとになってしまった。そういう事情もあったけれども、実は榊さんがいるときに聞こうと思ったのは、やはり最初のプロジェクトは、80億でやったプロジェクトを30億、半分以下に減った場合でも、やはりそこに何らかの知恵があったのかということ私を思いました。

ですから、場合によってはもうちょっと切るとか、我々がいろいろ要求して、公募の部分を増やさないとかいろいろ言ったのを、予算がそれだけ減らされたために、やはりこちらのリコメンデーションどおりに全体として小さく縮小してしまったということは非常に残念なんですけれども、私としては、非常によくそれなりにやっている。擁護するわけじゃないですけれども、この分野としてはよくやっているし、日本のこの分野のオリジナリティーというのは、小さいながらも出ているというのが私の感想です。私は内部と外部と両方に関係しているので、なかなかあれなんですけれども、幾らかの問題はあるにしろ、私はかなりきちんとやっていると思います。

ただ問題は、これは一般論になるけれども、ここはもう既に、今の段階で1年後に評価というのはどういうことなのか。例えば南極の問題でも、これはゴーが出たわけですね、はっきり言って。これについても榊さんのゲノムについてもゴーが出ているときに、ここで本質的な、やめなさいということまで言っているのか。その辺が全然なくて、ただああだこうだコメントするのでしたら、もっと最初の段階できちんと、これはやめるべきだとかやるべきだという議論があってもよかったと思いますね。だから、僕はアメリカに長くいたものですから、向こうのシステムはよく知っていますけれども、日本の評価一般というのは、始まったらもうすぐ何かごちゃごちゃ言っていく。もうやったんだから任せたらどうですか。それでだめだったらその人に責任をとってもらおう。今度のことも言いますと、これは非常に大きなプロジェクトで、もうスタートさせたのだから、させた段階で、またどうしてここで今言ったように南極の問題は確かにありますよね。それだったらどうして最初の段階で南極をストップさせなかったのか。もうスタートして予算も出ている。それから、榊さんの場合も30億と削られたけれども毎年出ているわけですから、やらせたらどうですかというのが私の個人的な意見です。

ちょっと本質的なことというか、前から考えたことがあったので、そのことについて申しました。

【会長】今の件は後ほどまとめますけれども、前回の中でいろいろ議論が出てきて、カテゴライズしてもう一回、6月、7月で議論するという、その中に含めていきたいと思います。

それから、この3つのテーマの15年度の評価結果をフォローするという、今回の位置付けですね。まだスタートして1年ではないかと、これに対して事務局

から説明が欲しいのですけれども。

【事務局】このヒアリングが始まる前に、フォローアップの進め方をご説明させていただいたときにもお話をしましたけれども、15年度に大規模新規研究開発の評価を行いましたときに、さっきポイントをご説明した指摘をしたわけでございます。それぞれの課題についての評価結果の中で、意見具申をして指摘したものににつきましては、推進体制の改善であるとか、あるいは資源配分への反映を求めるということを求めますよということをおっしゃっております。さらに、その反映を求めたことに対する実施状況については評価専門調査会でフォローをするというように、事前評価を行ったときに、いわばレールを敷いたわけでございます。従いまして、皆様方に今日もお願いいたしましたフォローアップというものは、前回、事前評価を行い指摘したことについて、どのようにそれが反映されたのかということをお確かめ確認をする。さらにまだ指摘を反映していないところ、あるいは、もっとここはこうやった方がいいというようなところがあれば、そこは改めて指摘を行うということをしていただくために行っているものでございます。

従いまして、それぞれの省庁は、事前評価を行い、例えば3年経過するところで中間時の評価を行い、終了時に評価を行うという時系列的な評価をやっているわけでございますけれども、総合科学技術会議で事前評価を行ったものについて、改めてまた中間評価をやるということではないと、こういうものでございます。

【委員】評価の枠組み全体に関連して、指摘事項で指摘されている項目というのは、いずれも研究者の側からの指摘事項であったと思います。例えば、今、指摘事項の最後の項目に相当するのは、それぞれ研究成果の社会還元等について、情報の発信について、そして国民への説明責任についてと表題がつけられているわけですね。

私が前から気になっているのは、何をやるかという課題そのものに関して国民の側から要請をする、そういうメカニズムが伴っていないということなんです。

【委員】次回にと言われていたもので、今日は申し上げるのをやめようと思っていたんですけれども、先ほどおっしゃったことに私は非常に同感の部分があります。指摘事項に対してどう改善されたかというチェックは、本来スタートする前にできているはずの話で、ここで何か1年後にチェックするのはすごく変だなと思っています。実際に走り出したところで、皆さん順調に走っているということを見極めるために、わざわざここでやるほどのことはないかなと思っています。実際に3年後に見て、だめなものはそこで切り捨てる。それから、とてもだめな

ものをやったときには、そのときに選んだ人たちも責任があるわけですから一緒にやめちゃうとか、そういう対処もあるのではないかなと内々思っていたので、今回は一応このミッションに従って、評価するだけはしないとイケないとは思ったんですけれども、次に向けて考えていただくべきことではないかと思えます。

【委員】今日のフォローアップの評価の目的は、資料2 - 1などに書いてある評価目的とは違うと私は思うんですよ。これはもう最初に評価をやったときに、この目的に沿った評価をしてあって、そして今日は指摘されたことがうまくシステムとして進んでいるかだけの評価しなければいけないのに、どうしても私たちはもとに戻っちゃうんですね、そもそもよかったかという最初のところに。そのために混乱が起きているということ、一言言わせていただきました。

【会長】そうですね。事務局も今日の冒頭で、本日の評価の目的というのは、前回、15年度に評価されたものの、しなさいよと言われたこと、官僚的に言うと、その範囲だけで今日は結構なんですと言っていた。さっきからのご指摘は、事務局がいみじくもルールにのっとしてと言っていますけれども、そのルールを変えようではないかというのは、この評価委員会の我々の責任で決めてもいいと思うのです。

【委員】それはいいんですけれども、今日はルールにのっとなった評価をしていないで、それに対する批判が出ているということ、私は申し上げたかったんです。

【会長】そうですか。事務局、そこら辺はどうですか。

【事務局】ルールという言い方がちょっとまずかったかも知れませんが、今後、今日やっているようなフォローアップが本当に必要かどうかということは、もちろん議論はしていただくべきことだと思います。ただ、既に総合科学技術会議というクレジットで出しております前回の評価の中で、フォローアップをするということはしっかりやらなければいけないとされておりますので、少なくとも今までやった5課題についてはフォローアップをしなければならないと、こういうこととございます。今後新たに行う大規模新規研究開発の評価すべてについてフォローアップをやらなければいけないということではございませんので、ご理解いただきたいと思います。

【柘植会長】やはりちょっとすれ違いがあるようですが、最終的には冒頭言いましたように、7月以降の専門調査会でこれをまとめていきたいと思えます。

以上で、今日の議事はすべて終了させていただきます。配付資料は公開といた

します。

その他：次回の日程について

事務局から次回の日程について連絡があった。

【柘植会長】最後に、次回の日程について事務局から説明してください。

【川口参事官】次回は6月1日水曜日2時から5時で、この建物の第4特別会議室において開催を予定しております。

議事は、本日に引き続きまして、残る2つの課題についてのフォローアップのヒアリングをお願いするほか、前回の専門調査会でご検討いただきました、国家的に重要な研究開発の評価の枠組みの見直しに関してのご検討をお願いする予定にしております。

【柘植会長】本日はこれをもって閉会します。

以上