

総合科学技術・イノベーション会議 第145回評価専門調査会
議事概要

日 時：令和5年2月24日（金）16：00～18：01

場 所：オンライン

出席者：上山会長、梶原議員、佐藤議員、篠原議員、菅議員、波多野議員、
江崎委員、大隅委員、川原委員、角南委員、田中委員、野田委員、
長谷山委員、林委員、渡邊委員

欠席者：藤井議員、梶田議員

事務局：奈須野統括官、覺道審議官、樋本参事官、赤池参事官、萩原企画官

文部科学省：林室長、工藤参事官、佐野戦略官、河原参事官、谷本参事官、
中野参事官、中井参事官

経済産業省：羽田課長、荻野室長、笹山課長補佐、桑原係長、萩係長、
齋藤課長補佐、小林課長補佐、金地技術評価調整官、亀山課長補
佐

N E D O：森嶋部長、上原部長、在間統括調査員、櫻井主査、林部長、
三代川統括研究員、豊田主査、栗原専門調査官

M R I：高谷主席研究員

議 事：（1）令和5年度事業に係る国家的に重要な研究開発について

（2）大規模研究開発評価原案（事後評価）について

①「フラッグシップ2020プロジェクト」（ポスト「京」の
開発）」文部科学省

②「高効率ガスタービン技術実証事業」経済産業省

③「超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム技術開発」
経済産業省

（3）科学技術・イノベーション基本計画の進捗状況の評価

新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動
型研究等の推進）について

（配布資料）

資料1 令和5年度事業に係る国家的に重要な研究開発について

資料2 評価原案 フラッグシップ2020プロジェクト（ポスト
「京」の開発）

資料3 評価原案 高効率ガスタービン技術実証事業

- 資料 4 評価原案 超低消費電力型光エレクトロニクス実装システム
技術開発
- 資料 5 オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進について
- 資料 6 「新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ
駆動型研究等の推進）」の深掘分析について（概要版）
- 資料 7 オープンサイエンスに係る評価専門調査会での論点

（参考資料）

- 参考資料 1 総合科学技術・イノベーション会議が実施する国家的に重要な
研究開発の評価について
- 参考資料 2 オープンアクセスに係る海外動向調査
- 参考資料 3 「新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ
駆動型研究等の推進）」の深掘分析について（データ集）

議事概要：

- 【萩原企画官】本日はお忙しい中御参集を賜りありがとうございます。開催に先立ちまして、本日の出席状況と資料の確認をさせていただきます。本日は、藤井先生、梶田先生が御欠席で、16名御出席で過半数を超え開催要件を満たしていることを御報告申し上げます。なお、大隅先生は途中から御参加、角南先生におかれては途中で御退席と承っております。資料の確認をさせていただきます。議事次第にありますとおり資料は1から7まで7種類、それから参考資料が1から3までで3種類用意してございます。では、上山先生、議事の進行の方をお願いをいたします。
- 【上山会長】ありがとうございます。では、ただいまから第145回の評価専門調査会を開催いたします。また、本会議は全て公開になりますので、よろしく願いいたします。今回は前半で国家的重要な研究開発として大規模研究開発の評価につきまして、後半では基本計画の進捗状況の評価としてオープンサイエンス等について評価を実施したいと思います。このため大規模研究開発の評価では、フラッグシップ2020プロジェクト（ポスト「京」の開発）、文部科学省研究振興局参事官の工藤様、同じく計算科学技術推進室長の川原様、科政局の科学技術・学術戦略官の佐野様にお越しいただいております。次のトピックは高効率ガスタービン技術実証事業で、これは経産省の石炭課長の羽田様、続きまして超低消費電力型光エレクトロニクスの実装に向けた技術開発事業、これは経産省の情報産業課デバイス・半導体戦略室の萩野様に来ていただいております。また、後半のオープンサイエンスにつきましては、研究振興

局参事官、情報担当の工藤様、同じく科政局のデータ解析政策研究室長の林様、三菱総合研究所の主席研究員高谷様にも御参加を頂いております。では、まずは令和5年度事業に関わる国家的重要な研究開発の評価について事務局から説明をお願いします。

【萩原企画官】 萩原です。よろしくお願いします。まず、資料1を御覧ください。こちらが令和5年度事業に係る国家的に重要な研究開発、大規模研究開発の評価について取りまとめた資料です。この資料1にありますとおり、事務局の方で各省さんにお伺いをして、該当の可能性のあるものはありませんかとお伺いして、その調査の結果2の(2)のところに書いてありますけれども、我々広めに網を掛けておりまして、国費の総額は200億円以上、又は令和5年度の政府予算案で20億円以上のものということで二つ引っかかっているということです。どちらも経済産業省ですが、このうち本当に大規模研究開発評価として対象になるのは総額300億円以上という仕切りでございますので、上の方に書いてある競争的な水素サプライチェーン構築に向けた技術開発事業、こちらが令和5年度政府予算案上80億円計上されておりまして、これがそのまま5年間続くとすると400億円ということになりますので、恐らくこれが該当するだろうということで、今回はこちらを事前評価の対象とさせていただきたいと思っております。こちらは事前評価ということなので、経済産業省さんで評価された上で予算要求されておりますけれども、プロジェクト開始当初年度、来年度になってから経済産業省さんが事前評価で指摘されたコメント等々をきちんと踏まえた上で、プロジェクトが開始されているかどうかというのをこちらの方でメタ評価として確認させていただくということにさせていただきたいと思っております。資料1の説明は以上になります。

【上山会長】 御報告にありましたとおり、経済産業省の競争的な水素サプライチェーンの構築に向けた技術開発事業につきましては、大規模研究開発の評価の対象に該当するとのことで、来年度実施したいと思います。続きまして、1月27日に開催しました大規模研究開発ワーキングで策定しました評価原案、自己評価について事務局からの説明をお願いします。

【萩原企画官】 今年度実施をいたしました大規模研究開発の評価についてです。こちらは今御紹介ありましたけれども、1月27日に上山先生、篠原先生、梶原先生、林先生、長谷山先生の5名の方に参加を頂きまして、ヒアリングをした上で評価原案を取りまとめているものです。対象については、上山先生から御紹介ありましたけれども、ポスト「京」、「富岳」、それから高効率ガスタービン、超低消費電力型光エ

レトロニクスということです。それぞれ資料2の方に評価原案をまとめさせていただいているところです。こちらを順を追って御説明させていただきます。

まず、最初のプロジェクト、ポスト「京」です。こちらは文科省がやってきたスパコンのプロジェクトの4世代目です。こちらは今「富岳」という名前でやっていますが、このときは最初のプロジェクトに関してはポスト「京」ということでして、こちらについてはかなり有名なものなので、プロジェクトの概要は御承知だと思いますが、こちらについての事後評価の評価原案が通しページの13ページ目に書かれています。

12ページ目、13ページ目、こちらについて御紹介をさせていただきますと、基本的には文科省さんで行われた評価は適切に評価がなされているだろうと、それからその評価方法についてですが、適切な評価は行われているんだけど、これは書面で評価をしているだけということをお伺いしてまして、もう少し実態の分析をするなど、更なる工夫が求められるというコメントを頂いているところです。

評価項目の設定方法とかその設定根拠というところですが、正否の判断やその要因の分析に必要な効果や影響についての効果測定の方法については、より一層工夫が要するということです。こちらについては、スパコンは昔からそうなんですけれども、利用者数でありますとか、そういったところのデータは取れているんですが、利用した結果どのように研究の中身が変わったか、成果が優れたものになったかというのはなかなか評価できないので、そういうところについて指摘があったということなんです。

評価項目を踏まえた評価の実施のところですが、評価は何度も申し上げますが、適切に実施されているんですけれども、科学技術・イノベーション基本計画との関係について言うと、単純に対応する記述の有無を確認するだけではなくて、基本計画全体が目指しているアウトカム、例えばSociety 5.0のような世界、そういうものとももう少し関連づけて分析をされるとなおよいかというコメントを頂いています。

こちらの総合科学技術・イノベーション会議の行った事前評価であるとか中間評価への指摘事項への対応というところですが、中間評価における指摘事項については適切に対応がなされていると。

またコロナ禍における即時的な対応、こちらはニュース等でも話題になりましたウイルスの飛沫の拡散シミュレーションなどですね。こうい

ったものについては、情勢の変化に対して的確に対応できているということです。

評価結果を踏まえた研究開発の成果の活用のところですが、スパコンの研究開発の成果活用に向けて適切な対応が取られているもののポスト「富岳」という観点については、ただ単にスパコンということではなくて、量子コンピュータとの連携も視野に入れるなど、より幅広い視点を持って検討を行ってほしいというコメントを頂いています。

最後その他のところですが、国際連携への貢献といった観点の追加など、有効性の評価基準については更なる工夫が望まれるということです。こちらがスパコンになります。

【上山会長】まずはポスト「京」の研究評価に関してですが、今後の対応につきまして、文科省、よろしくお願ひします。文科省さん、どうぞ。

【文部科学省（河原）】 ありがとうございます。文科省計算室長の河原です。C S T I の評価原案における指摘事項への対応につきまして、大きく3点御指摘を頂きましたので、それぞれに対します文科省の取組の状況と今後の対応について御説明をしたいと思います。

まず、1点目の「富岳」利用に関する定量的な効果、影響の分析、検討に関してですが、1ポツ目にありますとおり2021年の3月に「富岳」の供用開始がされましたけれども、それ以降課題の参加者の着実な増加、それから利用する企業についても、「京」と比較して増加しているという状況でございます。ここで約180社と書いておりますけれども、これはスパコン「京」のときの供用開始の5年目、それから6年目の数字と同じぐらいですので、今「富岳」の供用開始後2年ということで、それなりに順調に進んでいるのではないかと考えております。

2点目の特に産業利用に関しましては、様々な利用体系ですとか、あるいは利用手続の簡素化、それから産業界などから特にニーズの高いソフトウェアの整備、こういったものを順次実施をしております。また、クラウドとの連携を図るといった観点も含めて、利用のニーズの多様化に対応するために制度の不断の改善を図っていきたいと考えております。

また、3ポツ目にありますけれども、「富岳」の供用開始によりまして、我が国の研究機関全体の提供可能となる計算資源量、これが大幅に増加してございまして、約6倍に増えております。具体的にはこれまで「京」のときに100PFLOPSという単位だったんですけれども、これが「富岳」になって全体で650ぐらいまでいってございまして、このうち「富岳」が全体の7割から8割を占めるという状況です。これに

よりまして、国際競争力の観点やあるいは国内利用者のニーズに応えられる環境を整備しているということでもあります。

国際的な競争力の観点で言いますと、アメリカが計算資源全体では常にトップなわけですが、それでも、「富岳」の登場によりまして、日本が中国を抜いて2位の資源量を確保をしているということで、各国が必要な計算資源量を確保する中で我が国の産業界、アカデミアにおいて競争力の確保であるとか資源の提供につながっているという状況であります。

また、4ポツ目の供用開始直後から速やかに活用してもらおうということで、開発段階からシステムとアプリの協調設計というのをやっております。ターゲットアプリケーションというのを定めております。その中で例えば製造プロセスの流体解析であるとか地震動のシミュレーション、あるいは気象予測などの研究成果につきましては、「富岳」の試行段階のタイミングでゴードン・ベル賞というスパコン分野での最も権威ある賞でありますけれども、そういったものに出選され国際的にも高く評価されると、同時に産業界や防災、減災の分野で早期の成果創出、あるいは社会実装に貢献しているという状況でございます。

「富岳」の利用に関して得られた知見につきましては、制度的な話であるとかアプリケーション、ソフトウェアのそれぞれの利用の観点もあると思いますけれども、今後のポスト「富岳」の開発、あるいは利用形態の検討にも反映していきたいと考えております。

続いて②番目ですけれども、ポスト「富岳」について量子コンピュータとの連携についても検討してほしいということではありますが、これについては文部科学省におきまして昨年の夏から開始しておりますけれども、ポスト「富岳」に向けた次世代計算基盤に関する調査研究事業を行っております。従来のシステムチームに加えまして新計算原理チームということで、この中で量子コンピュータとの連携を検討しております。具体的には慶應大学を中心としまして、理研の計算センター、それから量子センター、東北大学、民間からもNECと富士通にも参画をしております。

こうした量子コンピュータとの連携については、スパコンを用いた量子コンピュータのシミュレーションであるとか、あるいは量子アルゴリズムとスパコンとの融合、こういった検討が必要なわけですが、調査、研究の中で引き続き検討を進めていきたいと考えております。

最後3点目の技術開発や利用における国際連携の観点ということですが、まず「富岳」の基本設計が開始されました2014年のタイミングで文部科学省とアメリカDOEとの間で覚書を締結しております。

て、この中でシステムソフトウェアを中心とした協力関係というのを構築しております。こうした取組の中で、開発段階での技術課題の共有であるとかユーザーの拡大にもつながっていると考えております。

また、先ほど御説明した調査、研究におきましても、国内の企業に加えましてアメリカのベンダー企業、例えばインテル、AMD、NVIDIAといった企業ですけれども、こういった企業にも参画する体制で調査、研究を進めておりまして、日米連携の要素も含めた形で検討を進めていきたいと考えております。

さらに欧州との関係では、去年の5月に「富岳」と欧州のスパコンLUMI、このLUMIというのが計算速度で世界で3位のスパコンですけれども、ここで覚書を結んでおりまして、また同時期に日EUデジタルパートナーシップという首脳間で合意されたものを受けて、「富岳」とEUのスパコンとの相互利用であるとかアプリケーション分野での情報交換、人材の交流、こういったものに取り組んでおります。また、アプリ分野も日EUの連携公募というものも今年から始まっておりまして、特に材料、医療、気象といった分野で新しく取組を進めていくという段階でございます。

最後に理研とアメリカ、それからフランスの研究機関が連携した国際共同研究チーム、これも国際的に高く評価されているということで、「富岳」を活用した国際連携というのも研究機関レベルでは着実に進展しているという状況でございます。

こういった技術開発、あるいは利用フェーズでの国際協調や連携といった観点でも引き続き対応を進めていきたいと考えております。説明は以上です。

【上山会長】ありがとうございました。これまでの事前評価並びに中間評価等を反映したような取組の御説明をしていただきました。皆様方からのコメントを改めてここで頂きたいと思いますが、いかがでいらっしゃいますでしょうか。どなたでも結構ですからお手をお上げいただければと思います。これまでの指摘に対する対応策をある程度反映して御回答いただいたとは思っておりますが、いかがですか。よろしいですか。何度も繰り返し評価を行ってきておりますので、ある程度御説明いただけているような気はいたしますけれども、これが最後の評価になりますので、もし何か付け足しでございましたと思いましたが。田中委員、どうぞよろしくお願い致します。

【田中委員】田中でございます。御説明ありがとうございました。キヤノンはスーパーコンピュータの産業利用を進めておりまして、この国家プロジ

ェクトには大変恩恵を受けております。評価結果のご説明にございますように「京」の段階ではアプリケーションが限られていましたが、「富岳」ではアプリケーションの拡充を目指したということはそのとおりであると理解しておりますが、実際に具体的な利用企業へのヒアリングを行った上で評価をされているのでしょうか。

【上山会長】 御質問に対して文科省からいかがですか。

【文部科学省（河原）】 御指摘ありがとうございます。文部科学省における評価では、ヒアリングとしまして理化学研究所からの聴取は行っておりますが、具体の企業という形でのヒアリングは行っておりません。

【田中委員】 ありがとうございます。実際にスーパーコンピュータの国家プロジェクトに関しましては、「産業競争力の強化に資する」ということが目的に含まれておりますので、今後、このような評価の機会がございましたら、ユーザー企業からの要望に関しまして、定性的な評価ポイント、又はエピソードベースになるかもしれませんが、是非ユーザー企業の声の聞いていただき、次世代のスーパーコンピュータ開発の国家プロジェクトに活かしていただきたいと考えます。

【文部科学省（河原）】 ありがとうございます。

【上山会長】 この点文科省の方で引き取っていただければと思います。よろしいでしょうか。

【田中委員】 ありがとうございます。

【上山会長】 ほかの委員の方はいかがですか。基本的にとりわけ基本計画の関係について、かなり詳細にリファアーしていただいていると思っております。これはこれまでも繰り返し言ってきたことだと思っておりますが、それについての評価がある程度なされてきて、また国際連携の方も多分ここでもかなり出たと思っておりますが、それも反映してくださっていると思っております。よろしいでしょうか。では、今の評価案の原案はおおむね了承していただいたというふうに考えまして、総合科学技術・イノベーション会議にこれを送りたいと思っております。それでは、続きまして経産省の高効率ガスタービン技術実証事業について、事務局からの御説明をお願いします。

【萩原企画官】 では、資料3になります。通しページで申し上げますと17ページ目からです。こちらは高効率ガスタービン技術実証事業という名称ですけれども、二つの要素がございます、一つは1700℃級のガスタービンの開発、それで出口温度が高いガスタービンを実現し、熱効率を上げるものを作ることです。それから、もう一つが高湿分空気利用ガスタービンで、こちらは燃焼を行うときに水分と一緒にやって、水蒸気の方も得してタービンを回すというもの、より効率が高いものに

なると、これはA H A Tと呼ばれているものです。この二つなんですが、通しページ19ページの予算を見ていただくと分かりますが、このうち後者のA H A Tについては予算額を徐々に減らした上で途中で終了する形になっていまして、一応こちらはシステムとしていきなり実装するのがなかなか厳しそうなので、しっかり要素技術をつくり上げるというところでプロジェクトを終わらせたという御説明を頂いているところでして、こちらに対して、評価原案を取りまとめておりますのが通しページの33ページ目です。

頂いた御意見ですけれども、まず最初実施府省の評価の状況ですけれども、N E D Oとしての評価は適切に行われているんだけれども、経済産業省における政策の中での位置づけというのがより明確にできないかという御意見を頂いております。実施府省の行っている評価方法、こちらは適切な評価がなされています。目標等々の設定方法については妥当であるということです。評価項目を踏まえて評価の実施状況のところ、ちょっと御意見を頂いていまして、近年のエネルギー事情を踏まえて実用化、事業化に向けた戦略等を補足して評価目標や評価基準を設定するなど、着実な社会実装に向けた工夫がなされている。事業の評価は適切に行われていると。一方でということで、こちらは三菱重工さんの取組を支援するという形のプロジェクトですけれども、特定企業の取組に対する公的補助による効果が明確に確認されておらず、また公益という観点での投資効果も明確にされていないことが評価の中でも指摘されているところであり、改めて当初計画の立案プロセスの妥当性について振り返りを行うことが求められるということです。それから、先ほどA H A Tについては途中で終わったということを申し上げましたが、これについては事業期間の途中で開発期間の短縮や予算の減額など大幅な見直しが行われているが、その妥当性や適切性についての説明が不足しているので、この点についてより透明度を高めることが求められるというコメントを頂いています。

5番目、総合科学技術・イノベーション会議が実施した事前評価等々の指摘への対応状況ということですが、指摘事項には適切に対応しているが、我が国のエネルギー政策の中での位置づけや情勢の変化に対しての対応については、なお改善の余地があるとの指摘もあることから、よりフレキシブルなマネジメントの在り方について検討が求められるというコメントを頂いています。評価結果を踏まえた研究開発の成果の活用のところですが、技術開発成果が実際に商用のシステムの能力向上に活用されている点は評価できるというコメントを頂いています。最

後その他のところですが、温室効果ガス削減に対する貢献度が定量的に分かりにくいいため、今後の事業の拡大可能性を評価することなどについても検討が求められるというコメントを頂いているところです。説明は以上になります。

【上山会長】ありがとうございます。ただいまの経産省での評価も割と幾つかの問題点が指摘されておりまして、そのメタ評価をここで行うという形になります。ただいまの評価原案を受けまして、経済産業省から改めて御説明を頂きたいと思っております。よろしくお願ひします。

【経済産業省（羽田）】御紹介ありがとうございます。御紹介にあずかりました経済産業省石炭課の羽田でございます。こちら回答を御説明いたしたいと思ひます。この中で最初にこのプロジェクトの概要をささっとまず御説明をさせていただきたいと思ひますけれども、プロジェクトとして二つございます。一つ目が1, 700℃級のガスタービン、高効率化をしていくに当たって部材が高温に耐えるように設計、製作していくことが非常に大事になってまいります。もう一つはA H A Tと読みますけれども、高湿分ガスタービンというこの二つの事業を行ってまいりました。概要にございますように、どちらも火力発電の高効率化を図るということで、化石燃料の使用量を減らすことでエネルギーセキュリティの確保、環境問題双方に対応するといったことを目的としておりました。事業実施者、補助率などは表のとおりでございます。次のページは概要図としてこの二つの技術がどの辺りに位置しているのかということを示してございます。超高温ガスタービン、これは1, 700℃級タービンというものですけれども、このL N G火力、緑の線、だんだんと発電効率を年がたつごとに上げていくと、更にそれがC O₂の1割減といったところにも貢献していくということで開発をしてまいりました。一方このA H A Tというところ、四角の部分、ちょっと不思議な場所にあると思ひますけれども、こちらはガイドラインが引かれていない、要は緑の線と青の線の間中小型のガスタービンの開発の在り方、あるいは発電効率の経年変化として、間にもう一つ線があると思ひていただくと分かりやすいかと思ひます。一般的に発電機というのは、規模が小さくなるとそれほど発電効率は上がらないということがございまして、2016年度時点ではこの緑と青の間ぐらいいったもの、これの高効率化を図るために比較的小さなガスタービンについて高効率化を図るという趣旨で中小ガスタービン、自家発といったところを目的として開発をいたしました。

こういったことが全体としての背景でございますけれども、御指摘への対応を一つずつ御説明をしたいと思います。まず、1点目、事業実施主体のNEDOとしての評価は適切に行われているが、経産省における政策の中での位置づけについてより明確にすることが求められると、産業構造審議会で評価が行われなかったのかということでございますけれども、政策評価担当の部署とも確認を行いました。当省において行政機関が行う政策の評価に関する法律に関して、政策評価に関する基本方針というものを踏まえて評価の基本計画を定めてございます。こういったところで必要に応じて外部有識者の意見も踏まえて政策評価を実施しておりますが、産業構造審議会など、このプロジェクトに関し特定の会議体というのは設定されておられません。

エネルギー政策の基本方針などですけれども、エネルギー基本計画として取りまとめておりますが、こちら自体は総合エネルギー調査会における審議を経て閣議決定をされているものです。直近のものは2021年末に取りまとめ公表をされておりますが、再生可能エネルギーをかなりできる限り導入を拡大していくという中で、化石の電源というのは調整電源としての役割が非常に高まっている中でして、高効率化とともに調整力をしっかりと発揮するべきということで天然ガス火力を位置づけてきております。活用していくけれども、しっかりと効率を向上していかないとネットゼロに資していかないとということで、一貫して重要性を明記してきていることでございます。

次のポイントでございます。特定企業の取組に関する公的補助について御指摘ございました。これに関して、まず市場の構造というのを御説明させていただければと思います。まず、国内に複数社あれば複数社のいろいろなものを補助していくというやり方があるかと思っておりますけれども、大型ガスタービンのメーカーというのは非常に寡占市場でして、世界で言いますとGE、シーメンス、それからイタリアのアンサートというメーカーと三菱重工の実質4社で9割の市場を取っている市場でございます。主要メーカーは政府の支援を受けながら、各国国がかりで技術開発に取り進んできているところで、我が国としても高効率化という課題を解決していくべく、国産の技術をもって国際競争力を維持していく必要がありました。また、プロジェクトの組成の段階から高い発電効率目標を掲げていまして、効率が上がるということは発電当たりの化石燃料使用量が減るわけですので、CO₂削減に直接貢献するということも明確化しておりました。

具体的には従来のガスタービンに比べますと1キロワットアワー当たり0.04キログラムCO₂の削減効果、ちょっと分かりにくいので、もう少し大きな数字で考えますと、仮に国内の既存火力発電半分を高効率なガスタービンを使ったコンバインドサイクルに置き換えてまいりますと、年当たり6,700万トンのCO₂の削減分といったところに相当するということは、事後評価でも議論はされてございます。こういったところで、実質4社といった市場の中でしっかりと競争力を確保していくということは、我が国のインフラ輸出など産業競争力を高めること、それから輸出をしっかりと増やしていくことにもつながることであって、国全体に裨益するものであると考えております。

次のページでございます。AHAT、中小の小型のタービンの方ですけれども、事業期間の途中で期間の短縮、予算の減額など大幅な見直しが行われているが、説明が不足しているように思われるという御指摘でございました。ワーキングで御指摘いただいた評価内容、平成27年度に開催しました産業構造審議会研究開発評価小委員会評価ワーキンググループで中間評価を行っております。こういったところの記録を見てまいりますと、厳しい予算事情と開発後の世界シェアの獲得見通しなどを踏まえて、AHATの期間短縮と予算額の大幅減を決定したということであると。他方で24年度から実施してきたAHATに係る研究開発の成果の一部というのは、ほかの技術開発にも応用できる可能性があるので、信頼性の担保といったところで商用機よりも厳しい条件下で実証試験を実施して、一定のめどをつけることにしております。

こういったこと、当時の記録から見てまいりますけれども、今回御指摘の学びとしましては、計画変更などに際しましては、こういった変更理由、背景、厳しい予算事情であるとか世界シェアの獲得見通しといったところもしっかりと説明をしまして、御意見を踏まえて適切に対応してまいりたいと考えております。

続きまして、我が国のエネルギー政策の中での位置づけ、情勢の変化に対してのマネジメントの在り方についての御指摘を頂いております。こちらはAHATに関して申し上げますと、平成27年度の中間評価で早期終了を含めて事業計画の変更を実施しております。この移管後もNEDOが年1回程度外部有識者による検討会を開催して管理をしてまいりましたが、カーボンニュートラルの対応から、技術開発の早期社会実装が求められているということもありますと、現在実施中のほかのプロジェクトにおいても外部有識者による検討を行うこととしております。また、こういったところの学びの反映でございますけれども、実際に学

術界の有識者のみならず、金融、経済、コンサルタント関係者といった実際に実装していく観点からの御意見を賜るように関係者も加えてきているところでございます。今後ともこういったところを技術のみならずどう実装していくか、市場動向はどう変わっていくかというところをしっかりと把握に努めて、プロジェクトマネジメントをフレキシブルにしていきたいと考えております。

最後でございます。産学連携というのを念頭に次の時代を担う若手研究者、技術者の育成といったところで大学との連携について御指摘ございました。こちらは1,700℃級のガスタービン事業などについては、評価対象事業の前身まで含めると2004年から要素技術、実用化技術、実証技術と段階を踏んできておりまして、こういった中で大学との共同研究を実施してきておりました。ただし評価対象となっております直近の事業に関しましては、確立した要素技術について実機適用に向けて設計、製造、試運転、設置といったところの実用的な技術を確立することを目的としておりまして、結果として三菱重工のみの体制となっているところでございます。ただ、実機の設計、製造、試運転に近いから企業1社というわけでも、アプリオリに決まるわけではないと思っております。今後とも技術開発のフェーズ、それから分野に応じては、こういったところに強い学術関係者がいらっしゃる場合もありますので、体制をその都度検討して構築していきたいと考えております。以上でございます。

【上山会長】 ありがとうございます。今の御説明いろいろな点があると思えますけれども、各委員からの御意見、コメントを頂きたいと思えます。いかがでしょうか。既に評価についての指摘に適切に対応されているかどうかということを中心にコメント、あるいは御意見いただきたいと思えますが、いかがですかね。御疑問とかございませんか。では、篠原議員。

【篠原議員】 今大変非常に誠実にお答えいただいて、我々の評価結果に対する考え方とか、これからの方針について非常に誠実にお答えいただいたので、安心しました。正直申し上げますと、一番最初のヒアリングのときと、それからその後で書面で返ってきた答えというのが違ったんですね。だから、さっきもおっしゃったようにありのままに答えるということが多分一番大事だと思います。私も技術開発、研究開発を行ってきた立場で言うと、難しいものにチャレンジするときって数年間の間に環境が変わったりとか、あとは見込みが変わったりして、思ったとおりにいかないことというのは必ずあるはずなんです。僕はあつて当たり前だと思うので、あつたとしてもそれぞれ目標を達していれば総合科学技術・イノベ

ーション会議には、これは良好なものとしてというふうなコメントを書きますので、途中段階の評価ではもっとありのままに貢献度だけじゃないんですけども、ありのままにいろいろ議論できるような形で作っていただければと思います。今日の御回答に私は満足です。

【上山会長】ありがとうございます。今の篠原議員からのコメントに関して、経産省の方から何かありますか。

【経済産業省（羽田）】ありがとうございます。私どもとしましてもしっかりとやってまいりたいと思います。

【上山会長】ありがとうございます。ほかの委員の方いかがですか。どうぞ、よろしくをお願いします。

【野田委員】恐らく既に意見が出されたことに対するご返答を中心にして、説明をしていただいたと思います。過去に議論済みなのかも知れませんが、もともと脱炭素や低炭素に資する技術ということで本事業を始めたのであれば、高効率の技術により従来技術と比べて、どれぐらい日本国内のCO₂の削減に寄与したのか、あるいはそれをアジア等々に輸出することにより、どのくらいアジアのCO₂の削減に貢献したのかとかを定量的に評価できる事業であると思います。今回のご説明でそこが全く示されていないというのは、もともとこの事業を始めるときに、このようなCO₂の削減を目標に置いていらっしやらなかったからなのかどうかを教えていただければと思います。

【上山会長】今のは評価の指摘の7に当たるところに関係すると思いますが、経産省の方いかがですか。

【経済産業省（羽田）】とても重要な御指摘ありがとうございます。今回のプレゼンテーションで申し上げますと、先ほどの1キロワット当たり何キログラムという数値がございまして、7ページ目、こちらですね。0.04キログラムの削減効果ということで考えております。こういったところを確かに当初から分かりやすく見せていくということも非常に大切であると思っております。私どもも最初のページの方の政策のざっとした絵においても、効率が向上するということというのは化石燃料の使用の減につながるとともに、CO₂排出もちろん単位発電当たり下がってくるということでありますので、分かりやすくプレゼンテーションしていきたいと思います。大事な御指摘ありがとうございます。

【野田委員】ありがとうございます。本事業は基本的には化石燃料をまだベースにして、それでも排出量を下げるといった技術開発であると理解します。低炭素というよりは脱炭素に向けて世界が大きく動く中で、そもそも化石燃料をベースとした技術開発が妥当なのかどうかということも問われ

と思います。従いまして、それに対してこれだけのCO₂排出の削減ができるのだという数値がないと、少し説得性に欠けるという印象がございましたので、申し上げた次第です。

【上山会長】よろしいですか、定量的にもう少し見える化してほしいという、そういう御指摘だと思いますけれども、経産省の方ではまたそれについてのおいおいの試みなどもお考えいただければと思いますけれども、よろしいでしょうか。

【経済産業省（羽田）】御指摘ありがとうございます。

【上山会長】ほかの委員の方はいかがですか。それでは、このテーマに関して既に総合科学技術・イノベーション会議で評価してきたことに対する御指摘の回答ということを踏まえて、ある程度我々としても受け止められるかなというふうに皆さん考えておられると理解いたしました。それでは、評価原案を了承として総合科学技術・イノベーション会議の本会議に送りたいと思います。ありがとうございました。経産省の方、どうもありがとうございました。

【経済産業省（羽田）】ありがとうございました。

【上山会長】それでは、次は超低消費電力型光エレクトロニクス実証システム技術開発について、これは萩原さんから。

【萩原企画官】次は資料4です。今日最後の三つ目の事後評価の課題です。通しページで申しますと37ページ目です。こちらについては、電気配線を光配線に変えるというもので、電気配線しているとどうしても熱ロスが出てきますので、熱が出て基盤がとろけるという話とそもそも熱ロスの分だけエネルギーを無駄にしているということなので、そこを光に変えることで超低消費電力型のデバイスを実現するというプロジェクトです。こちらの評価原案ですけれども、通しページ53ページです。まず、実施府省等における評価の状況ですけれども、こちらは先ほどのガスタービンと同じでNEDOの評価は適切に行われているんだけど、本省の方の政策の中での位置づけをより明確にした方がいいんじゃないかというコメントを頂いています。評価方法とか評価項目の設定については、基本的には適切に行われているということです。評価項目を踏まえた評価の実施状況のところですが、基本計画における政策目標やプロジェクトの特性を踏まえ実用化、事業化の考え方等を補足して評価目標や評価基準が設定されているなどの具体的な実施事項が明確に示される工夫をされています。評価項目を踏まえた適切な評価が実施されていますということで、こちらについてはベストプラクティスに近い評価が行われているんじゃないかというコメントを頂いているところです。

総合科学技術・イノベーション会議が実施した事前評価等への対応状況のところですが、中間評価における指摘事項に適切に対応するとともに、情勢変化を踏まえて事業途中に技術研究組合から新設分社化して事業化を推進するなど、効果的な目標の達成策を見いだして対応しており、適切な対応が取られているというところで、これもかなりうまく回していただいたんじゃないかというコメントを頂いているところです。

評価結果を踏まえた研究開発の成果の活用のところですが、プロジェクト期間の終了を待たずに実用化、事業化を進めるなど状況に合った戦略修正を適切に行えており、研究開発成果の社会実装に向けた適切な対応が取られている。

また前向きな視点で当初計画を見直し、社会実装を加速、実現させた体制やマネジメント方法や関係者間での情報共有の方法など、成功ノウハウの獲得は貴重な成果である。今後優良事例として成功要因を取りまとめた上で関係者間の参考にすることが望まれるということで、こちらでも非常にうまくマネジメントが行われていたプロジェクトではないかというコメントを頂いています。

最後その他のところですが、いわゆる技術組合の組合員企業の事業化戦略でありますとか、事業化計画立案が加速され、各事業者の事業化の取組につながった点は評価されるんだけど、逆に言うところの組合に入っていない企業、ユーザー企業を巻き込む活動については成果が得られているのかどうか、改めて振り返りをしてみてはどうかというコメントを頂いているところです。説明は以上になります。

【上山会長】ありがとうございます。全体として評価については非常に高い、ベストプラクティス的なところがあるという御報告でございました。若干最後のところ、組合企業以外への巻き込み方については、少しだけ注文がついていますが、恐らくはその辺御説明いただけると思います。経産省の方、今後の対応についての経産省の説明を頂けるんですね。

【萩原企画官】萩野さん、デバイス・半導体戦略室長。

【経済産業省（萩野）】経済産業省の萩野でございます。

【上山会長】よろしくお願いいたします。

【経済産業省（萩野）】よろしくお願いいたします。コンテンツを共有しながらでございますけれども、よろしくお願いいたします。今回行いましたプロジェクトでございますけれども、光と電気の変換回路、光と電気が融合したような形で使えるような半導体、そういったものを作っていくためのプロジェクトでございます。2012年から始めまして、参加機関は

ここに書いていますとおり、主要な日本企業ですとかといったものでございませうけれども、P E T R Aというものが技術研究組合でございまして、技術研究組合として内々に集中的に集まりながら研究をしていくという体制から始めるというものでございませう。

さらにその特徴なんですけれども、この事業を実施している中でP E T R Aというのは技術研究組合から一部を分割をいたしまして、新会社として事業化をしたというところでございませう。アイオーコアという会社ですけれども、2017年にプロジェクトの途中で新会社を設立をいたしまして、この新会社が実際の研究を行っていたテーマについて事業化をしていくというふうに引き継いでいったというところでございませう。さらにアイオーコア以外にも組合が参加をいたしました各企業というのがそれぞれ技術を持ち帰って事業化をしていくというふうな取組に取り組んでいるというところでございませう。

このように事業期間中にも目標等を変えながら、体制を変えながら、事業化を推し進めるというところが評価を頂いているポイントかと思っております。

今回御指摘いただいている大きな三つのポイントについて御説明させていただきます。経済産業省の政策の中の位置づけというものでございませうけれども、本件が始まった2012年、この4年ほど前にグリーンITプロジェクトというところで、今後CO₂削減というものをやっつけようと思えばITを使わなきゃいけないと、他方でITを使おうとすればそれだけITにより電気使用量が増えていくと、これにどう対応していくかというふうなことがございまして、これをグリーンITとして経済産業省から打ち出したところでございませう。

その後2011年、ここに書いていますとおり研究開発小委員会の方で研究開発の在り方というふうなものを議論をいたしまして、未来開拓研究プロジェクト制度というものを提言をいたしました。その中に光エレクトロニクスというのを位置づけまして、かつ翌年度にはこのプロジェクト自身も制度の中に位置づけられまして、2012年度以降から実際プロジェクトが始まったというふうな関係でございませう。以降も現在光関係、低消費関係は経済産業省でも重要な位置づけにしてございまして、現在経産省が主導しています半導体・デジタル産業戦略におきましても先端光電融合技術ということを将来技術として推進をしているというところでございませう。

2点目、評価をいただいております優良事例として成功要因を取りまとめた上でというところでございまして、今この時点でこれまでに考

えています成功要因は、一つは長年の技術の積み上げがあったということと、他方で技術的に優位だったところだけではなくて、世界の潮流とニーズというものをしっかりとタイミングよく技術的に進化をさせることができたということ、これが一つの理由だったと思います。また、もう一つは技術研究組合という形で一つの事業体へと至れるような体制で始めて、実際新会社を設立したといったような責任を持って社会実装していく担い手というものを作ったということだと思います。あとマネジメント関係では、求心力がある信頼の高い研究者のリーダーというものを置きまして、そのマネジメントを实践されたというところがございます。こういったものを経産省内、またNEDO内でも共有をしていますし、これからも供給をしてまいりまして、成功要因を生かした政策とかプロジェクトのスキームというものを構築してまいりたいと思っています。

また、3点目、組合員以外というところがございますけれども、今回のプロジェクトを技術研究組合で集中的にやって、一つの会社を作っていた一つの成果のアイオーコアというものと、またそれぞれの会社が行いまして、それぞれ持ち帰って事業化している大きく二つのプロジェクトがございます。それぞれにつきまして、標準化活動ですとか、又は展示会といったようなところで再編というものを進めているところがございます。現在も引き続きユーザー企業の引合いというのが来ているところがございます。これから事業を本格的に目指していくためには、更にユーザーへの呼び込みというのが必要となりますので、こういったものは現在各所において精力的に行っているというところがございます。NEDOは、この地域の方々との情報交換というものを行いまして、その中で実用化、事業化といったものも評価をすることにしてございますので、改めて振り返りを行う所存でございます。私からの説明は以上になります。

【上山会長】 ありがとうございます。では、ただいまの御説明につきまして委員の方々からの御質問、あるいはコメントを受け付けたいと思います。いかがでいらっしゃいますか。比較的御説明の中では丁寧なポジティブな反応だったと思いますけれども、いかがでございましょう。よろしいですか。評価自体についての疑問点は見つかりそうにないんですけれども、もし。川原委員、どうぞよろしくお願いします。

【川原委員】 御説明ありがとうございます。高い評価があったようなんですけども、実用化への道筋がついていて、技術組合での活用の方針が決

まっているというところがポイントになるのでしょうか、まだ実際に市販の製品に組み込まれるようなものではまだないですね。

【経済産業省（萩野）】一部市販製品に組み込まれつつあるものもございませけれども、アイオーコアといった例に挙げました会社は、今サンプルを出荷しながら本格的な事業化というのはこれからというところでございます。ポイントはもともと国内に優れた技術があったということでありませけれども、それを一つの体制の中で実際に製品にできていくようにインテグレーションをして、かつ技術が優れているかではなくて、世界でちょうど必要になってくるタイミングにうまく製品を出せたというところがポイントだったかと思っております。

【川原委員】了解いたしました。

【上山会長】ありがとうございます。ほかの委員の方、いかがですか。

【篠原議員】この評価とは直接関係ないんですけれども、1週間前に光技術産業協会のシンポジウムがあって、そこでP E T R Aの話とかアイオーコアの話が出ていましたけれども、非常にみんな注目していて熱心に議論されていまして、またこれから期待できるんじゃないかなと思っております。

【上山会長】林委員。

【林委員】ありがとうございます。事業として高い評価が取られているというのは非常によく分かって、私もワーキングの方で聞かせていただいて非常によくできていると思えました。この件もそうですし、前の件もそうですし、もしかしたら富岳もそうかもしれないけれども、幾つか論点となるのは、例えば基本計画との関係であるとか、今回御説明いただいたのを初めてというか、説明資料の中にはなかったんですけれども、経産省の方で未来開拓プロジェクトの未来開拓研究の中の一つとして位置付けていたというお話を頂きました。

今いろいろとホームページとか見ても、未来開拓研究は未来開拓研究でそのときに経産省において認識していた課題があって、これまでのやり方とはちょっと違ってリスクの高いものをドリームチームでやろうということらしいですけれども、そうするとそういう一個上の枠組みに対してこれがうまくできたのかというのは、個別の事業がうまくいったという話とはまた別の話ですので、今後経産省さんはほかの事業もこういう評価に当たると思いますがけれども、経産省の中の上の政策、施策であるとか、あるいは基本計画との関係をもう少し明瞭にさせていただきますと、事業としてはうまくいったけれども、上との関係でどうかという議

論がしやすくなると思いますので、是非その辺りをまたよろしく願いいたします。以上です。

【上山会長】ありがとうございます。今の御指摘、経産省さんの方では何かありますか、より高次の基本計画みたいなどころとの関係で、これがだんだん浸透しつつあると思うんですけれども、経産省さん。

【経済産業省（萩野）】経産省でございます。未来開拓研究開発プロジェクト、またそれ以外にもより高次の計画というものはそれぞれ対象領域ごとにその都度立ち上げたり、またチェックをしたりというふうに行っているところがございます。正しく今現在半導体戦略というものを進捗を進めてございますけれども、そういった戦略の中でまだ光電融合技術も非常に重要な技術としてやっておりますけれども、それをどう位置づけて、どういうふうな役割を持っているのかというのは、是非しっかりとチェックをしながら進めていきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。

【上山会長】いいですか、林さん。

【林委員】結構です。

【上山会長】ありがとうございます。では、これも比較的高い評価を頂いているということと、我々の方向性から見てもそれほど御異存はないということで、委員の方々の御了解を頂けたんだと判断をさせていただきます。これも原案を了承として総合科学技術・イノベーション会議の本会議に送りたいと思います。経産省の方、どうもありがとうございました。それでは、次の議題に入ります。

科学技術・イノベーション基本計画の進捗状況の評価についてでございます。これは我々のやってきた政策に対する評価ということになります。議題は新たな研究システムの構築（オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進について）になります。新たなテーマになりますので、導入といたしまして、まずはオープンサイエンスについて事務局からの説明をお願いします。

【赤池参事官】赤池でございます。私の方から資料を共有させていただきます。まず、私の方から施策の説明をしまして、萩原さんの方から今日の論点を説明させていただきます。

まず、オープンサイエンス、データ駆動型研究の推進ということで、これは基本計画の一つの柱としてなっているものでございます。今日私から御説明するのは、まず今の基本計画に書いてある部分とそもそも書いていないので、しっかり取り組まなきゃいけないという二つのことについて御説明をさせていただきます。一つ目ですけれども、今基本計画

に書いてありますのが、この章には広い意味では研究DXという概念なんですけれども、まずは信頼性のある研究データの管理、利活用をしっかりと進めましょう。そして、そこから高付加価値な研究を加速しましょう。さらに、それによって研究のコミュニティやさらに社会を変えていきましょうと、こういう段階で一応書いてあります。これを非常に広い概念でありまして、特に今回は研究データの管理、利活用というのを非常に重視しておりまして、今ここでこれは文科省が描いている図なんですけれども、NIIなどクラウドがNIIリサーチデータクラウドがございましてけれども、検索システムではCinii、それかネットワークとしてのSINETございましてけれども、こういうものを活用しながら、様々なデータを共有しながら研究を変えていきましょうということになっております。

それで、多様な施策があるんですけど、まず一番最初に研究データの管理、利活用をしましょうというところの施策につきましては、こんな形になっております。今ちょっと5ページをお示ししますが、非常に研究データといっても広い概念でして、研究のプロセスで生まれるデータにつきましては、全て研究データ、それはノートから何から何まで全部研究データという概念と一応なっているんです。けれども、まず私どもとしてしっかりと管理、利活用しなきゃいけないというのは、まずは公的資金による研究データです。公的資金の研究費でできた研究データについてはしっかりとやりましょうということ、それからもう一つは、これは大切な概念なんですけれども、いろいろな研究データがございまして。

例えばそれこそノートから何からありますので、その中でしっかりと研究者が、あるいは研究を受託した機関がそのデータポリシーや資金配分機関からの要請に基づいて管理対象データを定めていただき、そこにメタデータという概要データを付けてもらうということになっていて、その概要データをNIIデータリサーチクラウドや、そのほか例えば機関ごとのリポジトリ上で検索できるような状態にしてくれということが第6期基本計画の目標となっています。ここで大事なポイントは、まずメタデータに着目してその流通を確保しようというところが非常に大事なところがございます。これにつきましては、当然のことながら様々な分野ごとのプラットフォームやe-CSTI、e-RadのようなEBPMのためのシステムや、あと非常に大事なものは、ヨーロッパ・オープンサイエンス・クラウドというカウンターパートとなるようなシステムがありますので、このような国際連携を進めていきましょうということになっています。

この真ん中のところの仕組みそのものは、まだメタデータを中心とした仕組みなんですけれども、それぞれにぶら下がっているシステムの中には観測データとか実験データのいわゆる生データに対してもアクセスができるようになっていきます。何を言いたいかというと、誰がどこで持っているか、そこから先はいろいろな方法がありますねという考え方でやっています。これを順次しっかりこの5年間でやっていきたいと思います。

メタデータ、メタデータと申し上げていますが、非常にシンプルで、とにかく識別子を付けてください。誰が管理しているか明確にしてください。それから、すごく大事なこととして公開、共有、非公開・非共有というこれを明確にしてくださいということをお伝えしています。特に公開、共有はしてくださいと言っていますけれども、それがいい、悪いとも言っていない。とにかくしっかり戦略を持ってクローズドにすることも含めて是とするという考え方に転換をしております、それを「オープン&クローズ戦略に基づくデータ管理」という言い方で表現をしております。よく誤解を招かれるのは、オープンにすること自体が目的で、クローズにすること自体がよくないと、そういう単純なものではなくて、しっかり戦略性を持って管理をしてくださいという考え方の下でやっているということでございます。

とは言うものの、このメタデータだけでも非常に大変なこととして、大学や研究機関に対しては、機関からのアプローチとしてデータポリシーをしっかり作ってください。それから、公募型の研究資金ではそこでいろいろな要件として入れてください。それから、分野ごとでそれぞれ努力してくださいということでもいろいろなアプローチをやっています。特に真ん中の公募型の研究資金では、ムーンショットから始めて次期S I P、それから全ての公募型研究費に広げていくということで今順次やっているという状況でございます。これはムーンショットで、仕組みですけど、先ほど言いましたようにPMの先生方にメタデータを付けていただいて、機関リポジトリ上で掲載していただいて検索できますと、これを一生懸命今やっていただいておまして、各FA、PMの努力もありまして、順次集まってきているという現状にあります。この現状をどういう形で把握するかというのは非常に難しくあります。

まず、難しさの一つは、まずプラットフォームとか入り口側が割と測定しやすいんですけど、も、出口側、社会がどういうふうに変ったか、研究がどう変わってきたかと非常に把握するのが難しいところがありまして、そこはまだN I S T E P等で指標化そのものの調査、研究を

しているという段階にあります。ここにありますとおり、いわゆるイン
プット指標、機関リポジトリの上に、日本には機関リポジトリは800
以上ありますけど、それにデータが乗っていないことが非常に問題
です。そういうことが問題であるとか、それからDMPやメタデータ
を作るための仕組みがどこまでできていますかみたいなことは一応把握
しております、これについては着々と進んでいるというのが私どもの
認識ですけれども、それより川下指標というのが正に研究開発の段階に
ございます。これはNISTEPでは、データ解析政策研究室というこ
とで専門にオープンサイエンスを調査する部署を2021年から立ち上
げております、ここでは研究データの管理、利活用に関するモニタリ
ングとして、例えば公開だとかマネジメントの状況などもあって今報告
しております。ただ、これ自身も非常に発展途上ということございま
す。

それで、特にこの中でも今論文だけじゃなくて、様々な指標をもって
活動、DXを捉えようということも行われております。今ちょうどペー
ジを出していますけれども、論文の前にプレプリントという形を出す
というもの、今特に物理や数学や情報科学などは非常に進展しております。
ですので、この辺りの実態も把握しましょうということをやっています。
特に今申し上げた物理、数学とか情報と言ったんですけれども、特にコ
ロナの影響でバイオ関係のプレプリントが非常に大きくなってきて、
この辺りの実態把握もDXの進展を図る上で極めて重要ということで、
NISTEPを中心とした調査が行われているところでございます。これ
はいわゆるサイエンスマップと、論文の地図というのは御覧になったこ
とありますが、こんなプレプリントの地図みたいなものを描いてみたり
だとか、いろいろ発展途上をさせていただいています。また、さらに社
会の変化を見ようということで、オルトメトリクスだとかということで、
SMSだとか社会インパクトの指標をどういうふうに測るかというよう
なことも調査、研究をしております。ここまでが非常に雑駁ですが、
基本計画に書いてあること、それからその発展としての部分でござ
います。

もう一つの論点がオープンアクセスと言われるものでございます。こ
れは古くて新しい問題です。非常に似た言葉なんですけれども、オー
プンサイエンスの方が広い言葉で、オープンアクセスはいわゆる論文のこ
とですね。もう一つの成果が研究データで、研究データの方は先ほど御
説明しましたけど、もう一つの柱になります。こちらの方につきましては、
ここにも書いてありますとおり基本計画においてほとんど取り上げ

られていないということをございます。なぜ取り上げられていなかったかというのはまた事情を御説明いたします。

これは背景ですけれども、これも御承知の方も多いと思うんですけれども、世界的な学術出版社、ここでは社名は申し上げませんが、大手3社で学術ジャーナルの購読者の50%を占める状況でありますし、また特定の出版社の下に様々な研究プロセスの管理ツールなんかも買収されておりまして、そういう意味では論文とか研究データの市場支配というのは非常に進みつつある現状にあります。また、これの結果としてですけれども、要は例えば論文を読むためのデータベースの購読料だとか、あとは出版するための公開料というものもどんどん値上がりしてきていまして、非常に財政を圧迫しているという大きな問題となっております。もう一つの問題としては、今欧米の会社ではあるんですけれども、これとはちょっと違ういろいろなそれ以外の新興国もこういうデータや論文の囲い込みというのがどんどん進んでおりまして、地政学的な観点からも価値観を共有する国、国際機関での連携というのが非常に求められている状況にあるというところをございます。ここにありましており購読料の方も1.6倍で掲載料の方も5.6倍ということになります。

何で今まで余り書いていなかったかということなんですけれども、実は日本は比較的欧米に関してはやや追従する立場にあったということをございます。アカデミアとして特にヨーロッパでは、先ほどの出版社と契約しないぞとか、またこれは一つの対抗手段として、論文そのものをオープンにしていきますというのが一つの対抗手段なんですけれども、論文をオープンにするための若干の支援を行いますだとか、いろいろなツールがやっています。特にアメリカがどういう形でやってきたかというと、2013年にOSTPが各フェデラルエージェンシーズに対して、1年以内のオープンアクセス方針への対応というものをを出していまして、これも結構大きなショックをもって受けられています。アメリカの場合ちょっとウエートが違っていまして、NIHですとPubMedといういわゆるリポジトリの上に掲載をしろということで、出版社との対抗というわけじゃないですけど、やっていくようなスタイルを取っています。そういうようなやり方でやってきています。

まとめますと、一つはどんどん出版社以外の公的なプラットフォームに著者最終稿を載せましょうというのが一つの柱、もう一つはオープンにするために研究者に対して補助をしましょうと、この二つが大きな柱になっていまして、グリーンと言われるプラットフォーム整備、それか

ら研究者に対するゴールドというものと組み合わせてやるというのがそれです。

ここまでが各国の動向なんですけれども、今回G7の科学技術大臣会合が本年5月仙台で開催されることもございますし、ヨーロッパ、それからアメリカの諸情勢を考えますと、日本としてもきちっと対応しなきゃいけない。ちょっと申し遅れましたけれども、さらにアメリカでは昨年8月に全ての機関を対象に即時オープンアクセス、先ほど2013年は1年以内ということだったんですけれども、即時ということを出していきまして、これは更に強いインパクトを与えております。日本としてもオープンアクセスに対する明確な方針を策定すべきじゃないかという声は様々なところから挙がってきています。

ということもございまして、今CSTIの木曜会合では価値観を共有する国との連携、それから国レベルのオープンアクセスに関する方針を策定ということで今鋭意審議をしております。具体的にはまだこれは各方面調整中なんですけれども、2025年新規公募分から学術論文の即時オープンアクセスを行うという方針でどのような問題が発生し得るかというのを今関係機関と詰めております。

先ほど申し上げましたとおりプラットフォームを作りましょう。あと若干の支援をしましょうということ、それから本当に大事、より本質的なのは、対出版社への交渉力の強化として、国としての交渉体制の構築をしっかりとやっていくべきじゃないかというようなことも取り組む予定でございます。

あとは更により長期的な課題でありますけど、今日本には1,000のジャーナルのうち大体10以下の雑誌しか世界のトップジャーナルの中に載ってないんですけれども、そもそも日本の学会の発信力やプロモーション力の強化ということですか、先ほど申し上げた国際連携というようなこともございます。

また、環境整備として学術出版市場のいわゆる競争政策的な意味での開放性だとか、それからこれはむしろアカデミアにしっかりお考えになっていただくべきことなのかもしれませんけれども、研究コミュニティの自立性やインパクトファクターや論文などで、そういう定量的評価に寄り過ぎた評価体制がこういう出版社を利するような形になっているんじゃないかという議論もございます。

ということで、もちろん学術会議でもこれまで検討はされてきております。

それで、あとは先ほど申し上げたとおりG7各国でもオープンアクセスの状況そのものをモニタリングしましょうという動きもありますけど、まだちょっといろいろな標準化もされてないところもあり、こういったこともG7の会合では提案していきたいというふうに考えております。

これも結構いろいろなところで議論が行われています。特に特記すべきなのは、文科省で2年ほど前にまとめました新しい時代を見据えた研究開発評価の論点、より良い研究活動の推進のためにということで、オープンサイエンスの新しい時代を見いだした提言なども出されています。

あとは研究評価に関するサンフランシスコ宣言、CoARAとか、非常に要約をしますと、インパクトファクターなどに基づく定量評価に寄り過ぎていて評価システムを歪めているんじゃないか、あるいは様々な指標の誤用により真のアカデミアの価値ということが評価されていないんじゃないかということが問題視されているところでございます。そこでということでございます。これはちょっと戻りまして、オープンサイエンスのデータと、あと論文の双方に共通する課題として研究DXの定量的指標による把握の難しさ、非常にプレプリントとか社会インパクト等の評価も重要となっているということ、それから標準的な手法による比較の困難さだとか、あとオープンアクセスに関する欧米各国へのキャッチアップの必要性だとか、インパクトファクター等の定量的評価の誤用、査読システムの在り方、これは最後のところは特にアカデミアに対して是非更なる深い検討をお願いしたいところでもありますけれども、そういうところが今課題になっているという認識でございます。私からは以上でございます。

【上山会長】 続きまして、オープンサイエンスとデータ駆動型研究等の推進に関わる基本計画の観点からロジックチャートと指標分析について、MRIの高谷様からお願いをします。

【MRI（高谷）】 こちらから説明をしたいと思います。資料では通しページの99ページから説明します。通しページの102ページのところに基本計画の構成というのがあります。今オープンサイエンスの話がありましたけれども、こちらで説明しているのは基本計画の内容について右の青のところですね。11のテーマに整理をしまして、去年多様で卓越した研究を生み出す環境の再構築というところについて去年、今年とやっていますけれども、今回はこの新たな研究システムの構築というところについて同じ表でやってみたというところを説明したいと思います。

やり方について、こちらについては復習になりますけれども、この後A-1とかA-3といったような言葉が出てきますが、深掘り分析のや

り方としてA-1というのは、基本計画に示されている目標というのが達成されているかどうかというところを基本計画に設定された指標を見ることによって分析をしようというものです。A-2については、基本計画に具体的な取組として書かれている施策について確実に実施されているかどうかという側を見ています。A-3というのは、このA1とA2を比較して取組としてやっているのか、目標が達成されているのか、それぞれ例えば達成されている。達成されていない。やっている。やってないみたいなどころを関係づけて分析をするということをA-3としてやっております。

さて、今回の11テーマのうちの一つの基本計画の記載についてのロジックチャートを今示しております。大体右上の方から左下に見ていただければというふうに思いますけれども、大きく分けて分析項目1、分析項目2とこの一つのテーマの中で分割して見ています。まず、分析項目1のところについて言えば、先ほど来ありました研究データの活用、利活用の環境を作るとか、あるいはデータ駆動、AI駆動の研究を進めるとか、そういう中でデータ駆動型研究の推進をしていこうというところが上の方にあります。また、インフラについてネットワークとか、あるいはコアファシリティみたいなものを整備をしていこうというところで、研究活動自体を変えていこうというものがあります。

あとは分析項目2のところ、市民等の多様な主体が参画した研究活動の推進ということで、最終的には市民等の多様な主体が参画した研究活動が行われるというところを目指しているということです。また、これは11テーマのうちの一つのテーマなんですけれども、上位の目標としては研究力を取り戻すというところがあるということになっています。この中で楯円で書かれているところは、いわゆる基本計画に記された指標というところになっていますので、それを見ていくのがA-1ということになっています。詳細については参考資料3にまとめていますので、ここでは結論、全体像のところだけを説明いたします。

まず、先ほどのロジックチャートで上部にあったと分析項目1というところ、A-1のところを見ると、リポジトリの構築等は着実に進んでいるということがあります。また、ただデータポリシーについては国研、国立研究開発法人で進んでいるんだけど、大学というのはまだこれからであるというところであるとか、研究者のデータ公開経験、プレプリント公開経験というのは、全体としてやっている。やってないというのがありますけれども、いわゆる学術分野の差が非常に大きいという状況にあります。

その他の研究基盤等について、マネジメント人材については足りないという話がありますとか、あるいはリモート化、データの公開とか、新しい研究のやり方については、研究者自身は意識調査によると十分だと認識しているんですけど、マネジメント層はそうではないと考えているようにギャップがあるということです。また、研究の変革自体について言えば、研究者でもまだそういうところまではいってないというふうに認識されているということがあります。右側のA-2というところ、施策のところについては、先ほどのようにメタデータを付与するルールができたりとか、マテリアル分野でプラットフォームが進んだりとか、コアファシリティ化というのが進んでいるということになります。

これらを見てA-3としてこの分析項目1のまとめとしては、いわゆる管理、利活用のところについて、リサーチデータクラウドとか、そういったようなインフラの整備というのは進められているんですけども、その次の段階に進んでいくためには、大学に対する支援体制というところがボトルネックになっていて、まだポリシーのところも含めて進めていく必要がありますし、あとまたオープンサイエンスと一言で言った場合も、分野とか大学のグループによってかなり状況が異なっているので、画一的に進めるということではなくて、かつ格差が過度に拡大しないように進めていく必要があるということです。

あとデータ駆動型の研究と推進については、好事例の横展開をしていくということが必要だったりしますということです。ただ、この部分まだ施策自体が開始されたばかりなので、結果が出てきているというところではないので、もう少し時間を置いて見ていく必要があるのではないかなというふうに思っております。また、研究プロセスが変わっているのかということについては、あくまでも間接的な支援しかできないので、どういうふうに変わっているのかということを見ていくことが必要であるということ、あと研究専念時間というのはやはり重要ですねということを書いております。

最後107ページのところ、これは先ほどのロジックツリーで分析項目2として示していた下の方のところですか。この部分、基本計画のロジックチャートの中でもこの部分は指標が特に命じられていない、位置づけられていないのですけれども、まだ市民、国民の理解増進とか多様な主体と共創した研究活動等は、研究者から見ると十分だというふうに見られているのですけれども、マネジメント層とか企業とか、俯瞰的な視点を持つ方からは不十分という認識があって、これもギャップがあるのかなという感じですか。

施策については、J S Tにおける取組が継続されている状況ということで、下のA-3のところを見ますと、総合知等を念頭に入れた形の活動が期待されるということで、J S Tの取組というのを進めていくだけではなくて総合知という考え方を加えていくということで、状況の把握をする必要があるのではないかとということ、シチズンサイエンスについては、幅広いステークホルダーに理解を深めてもらうようにすることが大事であるというような分析をしております。以上です。

【上山会長】ありがとうございました。では、これから討議に入りますけれども、オープンサイエンスは非常に広範囲にわたることから、事務局の萩原さんから論点についての説明をお願いします。

【萩原企画官】資料7、通しページ107です。ただいま赤池さんと高谷さんから御説明いただきましたが、幾つかオープンサイエンスの課題がありまして、特にこの専門調査会で御議論いただきたい点という形で事務局としてまとめさせていただいたものです。まず、一つ目です。いわゆるオープンサイエンスにおける評価の指標についてということです。

そのうちの一つ目のオープンサイエンスに即した評価の在り方ということですがけれども、何度か御説明ありましたがけれども、今入り口側の指標は設定されていまして、オープンサイエンスの環境整備はできつつあるというのは追えるんですけれども、環境が整備された後にどのように変わるのかといったところが見えないと、ここについては定量的に把握するというのは厳しいだろうということなんですけれども、定性的に何らかの形で研究D Xが起ると何が変わるのかというのが見られないかということで、このどういうアプローチでそれに対して評価をしていくのがよろしいのかということを一いつ御議論いただければなということです。

二つ目が進捗のモニタリングという観点でありまして、先ほど赤池さんの説明資料の中で比較表なんかもありましたがけれども、言葉上は同じような概念に見えていているが、実は中身がかなり変わっていて、単純比較ができないほど各国でモニタリングのやり方が違うというような状況で単純比較できません。

一方でG7の中でこれをテーマとして取り上げて、国際協働で今後何か新しいことをやっていこうとなったときには、言葉が共通していないと取組ができないということで、共通的なモニタリングの進捗を図れるような指標というのが作れないかということがもう一つの論点です。

それから、大きな二つ目については、これらのオープンアクセスの方の事項ですがけれども、先ほど来何度も御説明がありましたけれども、G

7の科学技術大臣会合で扱われるときに、我が国として明確なオープンアクセスの方針というのを示していく必要があると、こちらについては木曜会合の中で御議論いただいています。木曜会合での御議論に資するという観点なんですけれども、我々評価専門調査会の中で基本計画のフォローアップを通じて、これまでなかなか作れなかったような新たな評価手法の開発であるとか指標の設定みたいな話をさせていただいていますが、その知見を生かしながらということですから、例えばオープンアクセスについてはどういう評価の仕方があり得るかということをお議論いただけないか。

ただ、その際考慮しなければいけないのは、先ほども御説明ありましたけれども、現在はインパクトファクターなんかを使って論文数、あるいは補正をかけた論文の量というのを定量的にやっているんですけれども、これはもともとは粗製濫造して論文の数を稼いだりしてはいけないので、ちゃんと査読付きでそれなりの雑誌に載ったものを優遇して、そうでないものは低く扱うといったところでやってきたんですが、今はこれが逆に使われていて、自分の成果を上げようとするので少しでも高いジャーナルに載らせなきゃいけないということで、足元を見られてこれは購読料が高くなったりとか、先ほどの公開料が高くなったりしているところの要因にもなっていますので、ここをあまりにも偏重して考慮するような評価システムというのはよろしくないのだろうと、こういったところとも連動いたしますので、そういったところを踏まえながらオープンアクセスというのはどういったところが変わっていくと我々としての方針が進んでいるとみなせるのかといった評価の在り方について御議論いただければなということです。説明は以上になります。

【上山会長】ありがとうございます。オープンサイエンス、オープンアクセスの両方ですが、G7に向けてのかなり急速な意見集約を行っているところですが、同時にまた方向性を決めるということをやっている最中ですので、それほど時間は残されておりませんが、特にオープンアクセスに対しましてはとにかくG7までにきちんとした方向性が出せるようにという形で、提案を事務局においては動いております。文科省とも一緒にこの点については、これまでも議論をしているところでございます。それに向けてのある程度のコメントなりを頂ければ大変有り難いと思っております。

それでは、これから討議に入ります。自由な形で御意見いただきたいと思っておりますので、今、佐藤委員が挙がりましたかね。どうぞよろしくお願い致します。

【佐藤議員】 ありがとうございます。本件は今年の5月に開催されるG7の科学技術大臣会合でも議論されると思います。オープンサイエンスに対する評価の手法については、欧米を含めてG7の各国において、それぞれ評価手法というのが既に存在しているんだろうと思いますが、それとの比較において日本で同様な手法を構築するのに困難になっている要素というのが基本的な構造の中に入っているのでしょうか。例えばインテグリティの問題とか、そういうような観点で欧米の手法を活用しにくい日本的な要素というのが何かあるのでしょうか、それを教えていただきたいんですが。

【上山会長】 難しい御質問ですけれども、赤池参事官、大丈夫ですか。

【赤池参事官】 赤池でございます。今の点、もちろんインテグリティというか多様な視点というのはありますけれども、すごくちょっとテクニカルな面から説明しますと、まず一つはデータソースの違いとして、どうやってやっていますかというのは、論文から見たときにそこがまずオープンの雑誌かオープンじゃない雑誌か、オープンの雑誌はどんな手法でオープンになっていますかというのを論文からひもづけていきます。そのときに当然のことながら論文のデータベースというのが幾つか主なものでも三つぐらいあります。そういうものの出どころの違いというのが一つすごくテクニカルな面があります。アメリカなんかはギブニュースというもので、e-CSTIなんかでも使っているものなんですが、すごく分かりやすく出るような形になっています。

ただ、そういう意味で見ますと、日本はまだその指標で見るとまだオープンにできる機会が足りないとかクローズが多いとか、そういうのはいろいろ出てきますし、それから変化なんかも一応出てきますが、ただこれもいろいろ問題があります、ほかのデータベースなので。

あともう一つ非常に大きな問題として、制度の違いというのがございます。例えば日本が競争的資金と、それから大学運営費交付金の基盤的経費と両方で流していて、それぞれから当然のことながら成果物が求められるわけですけれども、アメリカはそもそも運営費交付金という制度そのものが全然違うわけですよ。ですので、そこでアメリカだってフェデラリーファンデットというのは、日本で言えば競争的資金に当たるようなものだけを言っているとか、そういう基本的な制度的な違いみたいなところが形式的に比較の中ではすごく埋もれてしまうんじゃないかという一番危ないところもありまして、ですので、大きなトレンドとして今オープンの方に向かっていきますとか、出版社の購読料がすごい上がっていますとか、みんな問題認識を共有できるレベルでは指標は共

通していますけど、少し一緒にこれからこういうアクションをしましょうとか、こういう目標を立てましょうというところはもうちょっと議論が要るかなと、そんな段階だというふうに思っております。

【佐藤議員】恐らくG7の会合では、この問題が解決されないただ一緒にデータアクセスしましょうねというだけの議論にしかならないことになってしまうので、カバレッジの違いはあるけれども評価のロジックだけは合わせていこう、というようなことで提案していかないと成果が生まれないような気がするんですけども、そんな方向感でしょうか。

【赤池参事官】おっしゃるとおりです。ロジックを合わせてモニタリングは継続していきましょう。いつでも連携してアクションを起こせるようにしましょうという成果になる方向で調整をしております。

【佐藤議員】分かりました。ありがとうございます。

【上山会長】それから、各国におけるモニタリングの方法が異なっているというか、それぞれの国が特にEUなんかもすごくオープンサイエンスに進んできたんですけども、そこにほかの国がどういう形でアプローチできるかに関して若干違いがあるということです。

【萩原企画官】端的に言うとまぢまぢに皆さん評価しているので、頭合わせしなきゃいけないというところと、先ほど来話題になっていますインプットのところはかなり明確に定量的な指標で、どこまでオープンになっているとか、どれぐらいの論文がオープンにユビキタスにアクセスできるかというのは分かるんですが、公開されているデータの質ですとか、そのデータを使ったときにどれだけ研究活動に変化があったかというところは、なかなか今評価をする手段がなくて、そういったところは概念上でしっかりすり合わせをした上で、こういうのはいい変化だよねとか、こういう変化の方向を目指したいよねというところをしっかりと共通認識とした上でということじゃないと、恐らくモニタリングなり評価していけないのだろうということです。そういったところを正に首脳レベルで握っていただくと、今後各国で一緒に何かやるときにやりやすいんじゃないかということです。

【上山会長】あるいは出てきたもののインパクトに関して、きちんとした評価の体制に持っていくためには、土台をインフラストラクチャーをそろえましょうというそのレベルなんだと思います。ただ、非常にとても難しいので、まずはどこかで大きく宣言しないと、従来からもやっていますけれども、なかなか意識合わせをすることが難しいテーマなので、G7みたいなところではっきり宣言してもらおうということが特にこの中で日

本がリーダーシップをある程度表明してもらおうということは重要だと、
こういう状態なんだと思います。

よろしいでしょうか、佐藤議員。ほかの方の御意見も伺いたいとは思
いますが。これに関してどなたか。

【萩原企画官】林隆之先生が国際的な評価指標の開発みたいな話に参加されて
いるので、できればお話しいただければと。

【上山会長】林委員。

【林委員】今のお話に絡めるとで、それは2ポツとか、あるいは1ポツの(2)
のところだと思いますが、G7のオープンサイエンスのワーキングの下
に評価のサブワーキングがあって、そこで様々な議論はされています。
そのところでもオープンサイエンスを進めるために例えばどういう評価
指標をすれば研究者がオープンサイエンスを進めていくかみたいな、そ
ういう議論もあったんですが、ただその後様々な議論があって、オープ
ンサイエンスの取組というのは、まずそもそも思想として商業出版社の
データを使ってオープンサイエンスの指標を作るというのはナンセンス
だということで、データ自体がオープンになっているものをしっかり使
ってオープンサイエンスの進捗状況を見ようであるとか、あるいはお話
の中でもほかの国のDORAとかCORAとか呼ばれるような研究評
価の在り方変化の議論があって、それとの連携をちゃんと強めていこう
という議論がありました。

今日の議論の中では、そんなにCORAと呼ばれるようなEUのア
グリーメントの御説明はありませんでしたけれども、今ヨーロッパで定
量的な評価から一斉に皆が離脱して、より質を重視するような評価へ乗
り換えようということで、既にヨーロッパの400の資金配分機関であ
るとか研究機関が署名をしていて、かなりそういうインパクトファクタ
ーに代表されるような指標ではないもので評価をしていくようにみんな
がそちらに転換しようと、そうでないとインパクトファクターの評価が
重視されているところで、一部の組織や機関だけがそうじゃないものに
変わろうとすると、そうするとインパクトファクターをいつまでも重
視しているところがメリットがあるという形になってしまいますので、
一斉に変えようという、そういう流れなんですけれども、そういうとこ
ろとオープンサイエンスの議論が今連動しているような状態になってい
ます。

その会もそうですし、G7の方にまた別に研究評価のワーキングもあ
るんですけれども、その議論をしても、ヨーロッパの状況という
のはそういうふうに見えるんですが、日本が今どういう状態にあっ

て、それで日本が何を考えているかというのは、国際的に余り外から見えにくいという状態になっています。今回G7が日本の中で行われるということですので、日本の中でのオープンサイエンスの枠組みの中での研究評価の考え方は、是非積極的に明瞭な形を出していくということが重要だと思いますし、この評価専門調査会はそういう国の全体の研究評価の在り方を議論して大綱的指針も作っていますので、そういうことを検討していく場ですので、そこでも考えていく必要があるんじゃないかというふうに思っております。これが1点目なんですけど、ちょっと話をしたので、別の議論もよろしいですか。

【上山会長】全く違う話ですか。

【林委員】1ポツの(1)のところなどです。

【赤池参事官】オープンサイエンスですね。よろしくお願いします。

【林委員】今までずっとお話を聞いて、まず定義が雑多というか、いろいろな話が入っていて、その意識合わせをG7の中でもすべきだし、恐らくCSTIの中でモニタリングするときもすべきだと思って聞いていました。

例えば研究DXといったって、オープンデータの話もあれば恐らくスマートラボの話とか、いろいろな話が入り得るところで、この研究DXを進めるというのは一体どこの範疇を指しているのか、そしてより付加価値の高い研究成果の創出というように書いてあって、その測定が難しいというお話でしたが、オープンデータをすることによって、もちろんAI等を使った付加価値の高い研究がされるということのも一つあると思いますが、ただ一方で実際には今まで自分では研究データを入手できない人がほかの人がやったものを入手することによって研究ができるようになるような、もっと研究者の裾野が広がるといった別の効果もあったり、ですので、付加価値の高いというように限定せず、様々な研究発展のタイプやカテゴリーがあるはずだと思っています。そういうものが一体何があるのかをきつといろいろな事例を調査しながら整理していかないと、どんな効果が出ているかというのは見えてこないだろうと思っています。

また、先ほど赤池さんの方からもインプットのところは測定しやすいんだけど、アウトプットが分かりにくいという、測定しづらいというお話あったんですけど、ただ実際はまずその中間ですよ。例えばプラットフォームは作ったけれども、研究者は研究データを公開することにインセンティブがないであるとか、あるいは企業側は正にさっきクロージドの話もありましたけれども、オープンにしないでクロージドにして

おいた方がいいとか、一体どういうメカニズムが働けば研究者はデータをオープンにして、どういう理由で研究者はそのデータを使っていくのかというそのメカニズムがなかなかまだきつとそんなに整理されていないだろうと思って聞いていました。

ですので、こういうところで定性的な情報など書いてありますので、そういうところを少しケースから整理するとともに、どういう形でG7で議論されるか分かりませんが、G7の議論される中である程度日本がイニシアチブを取ろうと思うと、幾つかの日本の中でオープンデータが有効に働いているような事例を提示して、そこでこういう枠組みで動いているので、例えばほかの国もそれに連携してできるところはないかなど、何か日本の中でよく動いているケースを調査して外にも示せるような形にしていくというのがこの1ポツ(1)のところで重要なことではないかなと思います。以上になります。

【上山会長】今の御指摘は本当に重要なことだと思っていて、特に研究の評価に関してインパクトファクター以外にある種の方向性みたいなものを考えるべきということは、研究者がオープンサイエンスのフレームワークの中に入ってくるインセンティブに関わってくるので、ここはなかなか難しいところではあります。僕も今いいケースをG7に出せるかどうか、ちょっと頭の中ですぐ浮かびませんが、当初からムーンショットみたいなものを使ってやろうとしたということはあります。

それで、実際に一つのケースとして動いていることは動いています。NIIでやっていることは全くそのとおりで、それは一つの日本のやり方として新たなファンディングのシステムを作って、そこでこの問題を動かそうとしているという、そういう提案はできるかもしれない。赤池さん、どうぞ。

【赤池参事官】ちょっと補足させていただければと思います。私たちも、まず定量的な指標とロジックの間にあるものとして、ケースを積み重ねることが非常に大事だと考えておまして、本日御用意した資料、通しページ83ページからムーンショット、各FAの事例を幾つか示させていただいております。特にJSTの合原先生などは更にこの臓器ごとの数理的アプローチということで、そこでデータのフォーマットを合わせて、非常に分かりやすいですけど、臓器間のネットワークを解明していこうとか、あとはそれぞれテーマでさせていただいているところもございます。

それから、もう一つは先ほど申し上げた中でも特に難しいのが組織からの支援です。特に大学の支援体制が非常に弱いというところがありま

して、これは松木参事官のところで行っている研究に専念する時間の確保の中にも研究D Xや研究データの管理・利活用という項目を入れて、地域パッケージと連動させながら支援体制を整えていくということにも力を入れたいというふうに考えております。私からは補足は以上になります。

【上山会長】ありがとうございます。この問題はややこしいんですけども、ほかの方も例えば評価の軸として、いわゆる研究者の論文だけで研究を評価していいのかという、ざっくり言うとそういう方向性が出てきているんですけど、これについての御意見なりコメントなり頂ければいいと思います。いかがですか、どなたか。江崎委員、よろしくお願いします。

【江崎委員】論文以外というところでいくと、正に社会実装をやったものが論文以外のところでどう評価されるかということがありますし、私自身は国際標準化というところは、これは論文じゃないけれども、論文よりも実は激しい査読にさらされているところなんですけど、それは大体評価が入る部分です。あとは非常に大きなところだというふうには思いますね。

【上山会長】ありがとうございます。菅委員、どうぞ。

【菅委員】ありがとうございます。菅ですけども、確かに論文以外の評価で評価していただくというのはすばらしいことだと思うんですけど、それが難しいのは国際的なスタンダードというのが特にないというところが一番難しいところだろうなと思っています。そこを例えばG 7で話し合うとか、何かそういうことをしっかりと国際標準で決めていただけると、論文以外の評価というのも取り入れることができるんじゃないかなと思います。以上です。

【上山会長】ありがとうございます。ほかにはいらっしゃいますか。大隅委員、どうぞ。

【大隅委員】大隅でございます。本日は途中からの参画になっておりますので、今回今話題になっているところのみですけども、まず評価の指標にDORAとかCoARAとかのそういったものが既にあって、国際的にもこういったものを遵守しましょうというような協調を促すこの試みがあって、多分日本では研究機関若しくは学協会というような単位でそちらに同意しているというところはあるとは思いますが、実際のところはそれがまだ全然徹底はしてないところですので、もしG 7の会合等々も踏まえてということであるとすれば、そこで日本の国内がきちんとそこについていけるような体制を整えていくということが必要だと思います。

あと実際に現場の感覚で言いますと、多分文科省さん辺りに調べていただくといいんだと思うんですけども、地方の大学になればなるほど実質的にあるポジションの公募が出ます。募集要項にいろいろどんな書類を出せというのがダーツと書いてあるんですけども、そこに細かいものになりますと、その論文が出されたときのインパクトファクターの数字を挙げてくださいとか、どれどれのスコーパスとか指定されて、それで引用数を出してくださいとか、そういったすごい細かいことを要求している募集要項というのがたくさんあるんですね。ですので、それは本当に国としてもそういう方向を決めるのだとしたらば、ちゃんと文科省等々から通達なり何なりで出していただいて、そういうものを用いないようにということを徹底していただく必要があるのではないかなというふうに思います。

2点目ですけども、いわゆる文献、あるいは学際的な研究の評価というのが非常に難しいので、その部分はどうのようにするかということに関して世界的にどうしていくのがよいかということについては、議論をきちんと行って決めていくということが必要だというふうに思います。

そして、3点目ですけども、オープン化のメリットということですけども、グリーンに関しては現場の感覚で言うと、研究者にとってのメリットがあまりにも感じられない。分野によって違いますけれども、分野によってはグリーンのメリットが余り今のところ感じられないというようなことがありますので、その辺りをどのように簡単にグリーン化できるのかということに関しましては、もう少し出版社と大きな単位でちゃんと交渉して、そこに出ているものは、こういった形でP u b M e dとかを想定して言っているんですけども、要するに著作権等々の問題をクリアにさせていただくということをしていただかないと、個別の大学なり個別に案件を一々出版社の方にぶつけて、それでその回答を待つというようなことが本当に研究者のエフォートを下げると、本当の研究時間を下げってしまうことになりますので、大きな仕組みが必要かなというふうに思います。以上でございます。

【上山会長】ありがとうございます。どの点も前から受け止めさせていただいていることですが、一気にというのはかなり難しいなと思いながら文科省とも議論をしている最中です。またちょっと戻ります。林さん。

【林委員】今までの先生方の御議論を踏まえて、もう少しG7の研究評価のワーキング等々での議論を少し御紹介したいんですが、先ほども論文以外の評価の在り方について、国際的に標準化するようなものはないのかという議論がありましたが、今国際的には幾つか提案みたいなものがあっ

て、例えば典型的なにはナラティブCVとあって、CVを特にヨーロッパはそうですが、一部のところで論文リスト等を付ける。そして、最悪なのはそこにインパクトファクターを書かせるというパターンですけれども、そういうものからナラティブに学術研究であればその意義も書きますし、例えば企業や地域との連携をして貢献をしているのだったら、その説明も書くようなナラティブな形のCVに切り替えようということ、それは雇用のときもそうですし、ファンディングのときにこれまでの実績を書くというときもナラティブCVというものを求めるような国が出てきています。それ以外にもオランダでもほかにも研究以外の教育であったり、あるいは学内の管理運営だったり、いろいろなものを総合的に評価しようとか、幾つかの提案はなされています。

それに対して日本はどうかということで、今日は紹介ありませんでしたけれども、文科省の方でどのくらい例えば雇用であるとか、あるいは年次のパフォーマンス評価のところ、インパクトファクターのような数字が使われているかという調査は昨年度しました。結論から言うと、ヨーロッパほど悪くないというのが日本の状態だと思っています。一部ライフサイエンスの方はインパクトファクター等を使っている事例が多く見られるんですが、ただそれでも様々な論文そのものもそうですし、論文以外の成果も含めて、いろいろな指標の中でインパクトファクターを使っているというケースになっているかと思えます。

それから、先ほどのCVも恐らく参加の先生方もそうだとお感じになると思いますが、日本でそんなにリストや数字だけでCVを求めて採用するなんてそんなないケースだと思っていて、そういう意味では日本はヨーロッパほどそんな指標ガリガリをやっていないという状況だと調査の結果からは何となく見えてきています。

ただ、一方で難しいのは、先ほども大隅先生からDORAに加盟している機関が恐らく今日本で機関として加盟しているのは10あるかないかぐらいの形で、先ほど申し上げたように外から見ると日本はDORAにも加盟していないという、そういう状態に見えてしまっていると、日本の感覚からすると、何でわざわざそんな悪くもないのにDORAに加盟しなければいけないんだというのがこれまでの状況だったのかもしれないんですが、ただ外から見ているとなかなかそれが見えにくいという、そういうのが今の日本の状況なのかなというふうに思っています。以上です。

【上山会長】 補足説明ありがとうございます。赤池さん、ありますか。

【赤池参事官】簡単に補足説明させていただきます。まず、大隅先生の御指摘のとおり、国としての交渉をしっかりとしていくことはすごく大事だというふうに考えています。大学ごと、あるいは研究者ごとの交渉単位が非常に小さくなっていることによって、いろいろな意味で不利益を生じているということですので、もちろん単一アカウント、いろいろなアカウントの組み方っていろいろあると思いますけど、とにかく国としてしっかりと方針を示してというのは非常に大事なことだというふうに考えています。これが認識の一つです。

それと、もう一つは国としてやることとともに、アカデミアとしてしっかりと考えていただく必要があるようなこともありまして、例えば研究コミュニティごとの査読の在り方だとか、例えば研究者の採用の在り方だとか、これは国として一般的には定量評価に寄り過ぎないでくださいねとか、適切な評価で考えてくださいねというところはあるんですが、国とアカデミアの適切な分担関係が非常に大事になってくるのかなという印象を持っております。

あともう一つの点ですね。確かにゴールドってそれぞれの研究者から見るとすごく分かりやすく、切実な問題というのは理解されます。恐らく国全体のナショナルとしての交渉としては、当然ずっと出版社を補助するわけにもいきませんので、将来的にはグリーンプラットフォーム整備というのは論理的には合っていると思うんですけども、それに向けてどんな形で時間軸を設定して将来に向かっていくか、それを国際連携していくかというより長いスコープ、広いスコープでの対処方針というのは非常に大事になってくのかなという印象を持っております。私からは以上でございます。

【上山会長】ありがとうございます。ほかの委員の方は。田中委員、どうぞ。

【田中委員】キャノンの田中でございます。ハウリングが強くて、途中の議論には余りついていけてはいないのですが、企業側の立場として、この議論全体に対して感じている戸惑いをお伝えしたいと思います。

オープンサイエンスにつきましては、評価の指標、オープンサイエンスの効果、またオープンサイエンスのメリットを含め、いろいろなことが議論されており、なかなか分かりにくい議論であるというのが正直な感想でございます。

一方で「オープン」という言葉をキーワードにいたしますと、企業側としてこのオープンに関して一番大きなメリットがあるのは、計算科学の分野、つまりAIの分野で大量のデータが集まればそれだけ研究がしやすくなるという点だと考えます。NIMSの評価の際にも御説明いた

いただきましたが、マテリアルデータベースのような形で皆さんがデータを持ち寄ってデータベースを強化することによって研究を効率的、効果的に行っていくことが可能になるといった事例が出てくれば、日本における成功事例としてお示しすることによって、欧米各国にも具体的な事例のモニタリングを求める姿勢などを示すというのがよいのではないかと考えます。

企業においては、アカデミアとは異なり社会実装を行う、また製品に仕上げるために、関連特許を取得するということがすごく大きな目標になっております。その関連でインパクトのある論文に広くアクセスできる、又はオープンで大量のデータがデータベースとして整備された形になっているということが非常に大きな価値があると考えております。少し的外れなコメントかもしれませんが、この議論に関する戸惑いと企業側としてオープンであることが望ましい点についてコメントさせていただきました。

【上山会長】 大変とても重要な御指摘だと思います。最終的にはアカデミアの研究データの問題というのは、実装化を通じて産業界との関わりというのが非常に強く出てくると思いますので、今のお話は大変有り難いと思います。

【萩原企画官】 せっかくなので、先ほど林先生から御紹介のあったアンケート調査をもう少し詳しく御説明いただければ、説明していただいてもよろしいですか。大学が新規の方を雇用するときの評価の軸に余りインパクトファクターを使っていないといったデータ。

【文部科学省（佐野）】 昨年度文部科学省の方では、各大学と文科省の関係の機関にアンケート調査を行いました。その中でインパクトファクターというのがどれぐらい使われているのかというところを見たんですが、今手元にすぐデータがないのですが、私たちが思っていたよりもインパクトファクターというのを余り使われていないと、それから欧州のデータと比べてみたんですが、欧州のデータと比べてみても日本のインパクトファクターを実際に使っているという、そういうものに関しては実は少なかったということが分かって、思っていたよりもインパクトファクターは適正に使われているということが分かって、ちょっと安堵したところはございました。すみません、突然なので、これぐらいでさせていただきます。ありがとうございます。

【上山会長】 ありがとうございます。

【赤池参事官】 少しだけ補足させてください。インパクトファクター問題につきましても、押しなべてはいいんですけども、分野ごとの違いがすご

くありまして、特にライフサイエンスとか臨床医学の分野では結構クリティカルな問題だということをよく聞きます。CSTIもこれからの健康医療本部と連携して議論をしたりだとか、あとファンディングエージェンシーとしてもAMEDなどともこれから議論していきますので、基本的にはそれぞれの分野はそれぞれの分野の先生方が自立性を持ってお考えになることだと思いますけれども、そういう中で政府として標準的何ができるかということは、是非他機関とも連携してやっていきたいと考えています。

【上山会長】ありがとうございます。もう時間になってしまいましたので、いろいろな論点出ましたけれども、論点整理としてはオープンサイエンス、オープンアクセスにしてもG7というフレームワークをできるだけ使っていきたいということ、それでただG7みたいなところは各国の協調点みたいな合意できる点みたいなことを擦り合わせしていく場になりますので、そこで突出した日本のリーダーみたいなことがどこまで出せるかは、ちょっと正直分からないなと思っています。

少なくともオープン化についてのインフラストラクチャーをどうするのかという話は出てくると思いますし、それからオープンアクセスにつきましても、少し遅ればせながらですけれども、G7までに日本の立ち位置ということを示していくことを、これは大隅先生もちょっとおっしゃっていましたが、国として何をやるべきかということを出してほしいということが出てきていますので、それはかなりきちんと対応していくことになるのだらうと思います。

それから、いろいろな議論がありましたけれども、評価について軸がまだ定まっていないというのは、これはどの国でもみんな同じだと思いますので、その評価軸に関して、日本としては国際的な比較を通じてどの立ち位置、どのポジションでやっていくかに関して、もう少し明確にしてほしいということもあったと思います。それから、インパクトファクターについても、これは多分この委員の方も関わってくださるような地域振興パッケージみたいなところでは、あの話は実は結構直結していくことになると思うんですね。当然評価についても、あるいはそこについての議論も。

そこで、地域に対する貢献度をどういう形で測るかとか、研究者の研究活動というものが大きなどれぐらいの社会的なインパクトを持っているかみたいなことは、これからも議論が行われると思いますので、そこについてもそれに資する形で今の御意見を生かしていきたいというふうに思います。

それでは、今のような形の論点を確認した上で、次回の3月1日は本件から議論をもう少し再開させていただいて、評価専門調査会としてG7をどう使うかということについて、それについてある種の意識合わせを次回はさせていただきたいと思っております。では、本日はこれで議論を終わりますけれども、最後に事務局からのお知らせでございます。

【萩原企画官】次回の予告ですけれども、中2日空きまして、3月1日午後1時からの開催となりますので、よろしく願いをいたします。今年度の専門調査会はそちらで最終回を予定しております。以上です。

【上山会長】ありがとうございました。長時間にわたりまして御協力をありがとうございました。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。