

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会〔公開議題〕

議事概要

- 日 時 令和6年11月14日（木）9：59～11：01
- 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室
- 出席者 上山議員、伊藤議員、梶原議員、佐藤議員、篠原議員、光石議員、
波多野議員（Web）
(事務局)
濱野事務局長、柿田統括官、塩崎事務局長補、徳増審議官、川上審議官、
藤吉審議官、岩淵参事官、服部参事官、黒羽参事官、
松本外務大臣科学技術顧問、大野経済産業大臣科学技術顧問、
坂本サイバーセキュリティ・政策立案総括審議官、
秋永産業技術総合研究所総括研究主幹
- 議題
 - ・革新的研究開発推進プログラム（IMPACT）追跡評価について
 - ・生命倫理専門調査会におけるヒト胚モデルの報告書の取りまとめについて

○ 議事概要

午前9時59分 開会

○岩淵参事官 それでは、お時間ですので、始めさせていただきます。

○上山議員 皆さん、おはようございます。

今日の公開議題、革新的研究開発プログラム（IMPACT）の追跡評価についてでございます。革新的研究開発プログラム（IMPACT）は平成26年度から30年度までの5年間で、全部で16個のプログラムが実施されました。現在実施終了後5年が経過したことから、追跡の評価を実施しております。本日は追跡評価の作業状況について聴取を致します。

それでは、服部参事官の方から御説明をお願い致します。

○服部参事官 ありがとうございます。この資料に基づきまして、IMPACTの追跡評価の作業状況について御報告申し上げたいと思います。

本日、この外部評価委員の委員長を務めていただいております産総研の秋永先生にも御同席を頂いております。後ほどコメントも頂戴したいと思っておりますので、よろしくお願ひ致し

ます。

1 ページ目を御覧ください。

こちらの I m P A C T の追跡評価、5 年間が経過し、今実施をしているところでございまして、外部評価委員に秋永委員長、上野様、C S T I 議員の菅先生、須藤先生に参画いただきまして作業を進めているところでございます。現在1 回目が終了したところでございまして、合計3 回目で取りまとめていこうというように考えているところでございます。

1 ページおめくりいただきまして、2 ページ目でございます。

先ほど上山先生の方から御案内がありましたとおり、5 年間で5 5 0 億円の基金を積んで、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を推進したといったのが I m P A C T の概要でございます。

3 ページ目、御覧いただきまして、1 6 個のプロジェクトが実施をされたところでございます。本日は時間の都合上、追跡評価上動きが見られたような点を中心にかいつまんで御説明を差し上げたいというように思っております。

4 ページ目、御覧ください。

まず、一つ目が伊藤先生のしなやかなタフポリマーの実現というプロジェクトでございます。こちらのプロジェクトは、軽量で強靱なポリマーを開発して様々な製品・サービスに適用し、省エネルギー性・耐久性を飛躍的に高めるということを目標に進められたプロジェクトでございます。

下に表がございしますが、左端に終了時の成果について取りまとめております。3 点目を御覧いただきますと、実際に伊藤先生のプロジェクトでございますが、このポリマー率9 0 % というような形でコンセプトカーをお作りになって、この技術の実証をなさったといったところが主要な成果でございました。

2 列目のところに終了後以降のファクトについて取りまとめておりますが、その2 点目を御覧いただきますと、このポリマーの自動車への採用といったことはコストがネックであるので、モジュール化等コストの低減に取り組むといったことが東レへのインタビュー等でも確認ができておりまして、民間企業での継続的な研究開発が進んでいるというように承知をしているところでございます。

また、一番下のところに伊藤先生は第3 期のS I P、ムーンショットにおいてプラスチックの資源循環、海洋分解性プラスチックといったようなところでテーマを変えて研究開発が継続をされているという事実も確認できております。

外部評価委員会の1回目でいただいたコメントでございますが、2点目のところにまとめておりますが、コンセプトカーといったことは終了時には分かりやすいということで評価をしたといったところでございますが、その中で問題としてはマテリアルといったところがあるだろうと。マテリアルとしての発展がどうあったのかということは今後深掘りしていこうというような御示唆を頂いているところでございます。

引き続きまして、5ページ目でございます。

合田PMでございます。こちらのプロジェクトは1細胞レベルで高速かつ高精度に検出・識別できるようなシステムを開発して、ハイテク産業にイノベーションを起こしていこうというようなことを目指されたプロジェクトでございます。実際に終了時には、この細胞検索エンジンの開発・実証に成功されたといったところが主要な成果でございます。

終了後以降、1ポツ目でございますが、株式会社CYBOというようなスタートアップをこの合田PM御自身が創業者となって立ち上げられて、4.6億円分の資金調達をされて実際に細胞スキャンといったような受注の開始といったようなところを実現されて、事業は継続しているということが確認できておりますし、また、スタートアップ、このプロジェクトに関わった方が事業を継続されているというふうな状況も確認できたところでございます。

コメントといたしましては、更に売上げなどの企業経営面の状況を確認して、深掘りして最終評価をしていこうということ、CYBOが国の資金なしに事業継続をしている点は評価しているのではないのかというようなコメントを頂いております。

引き続きまして、飛ばさせていただいて7ページ目を御覧ください。

佐橋先生の無充電で長時間使用できる究極のエコIT機器の実現でございます。こちらはスピントロニクス技術を用いた磁気メモリ(MRAM)によって、超低消費電力化をして究極のエコIT機器を実現しようということを目指したプロジェクトでございました。終了時には屋内光の電池でも駆動する超低消費電力のマイコンの開発に世界で初めて成功されたというような成果を収められました。

終了後以降、このプロジェクトに関わられました東北大の遠藤先生が創業者となられまして、このパワースピンというスタートアップを立ち上げられました。そこでJAXAのはやぶさ3に搭載するようなプロセッサの開発を行ったり、24年、今年2月には黒字転嫁、25億円の資金調達をされてビジネスを発展させておられるということ、また、様々な国のプロジェクトで発展を進めているというような状況が確認できております。

コメントといたしましては、このパワースピンというのが非常に発展しているといったこと

はずばらしいことなのだが、I m P A C Tの技術というのがどこまで貢献しているのかといったことをもう少し深掘りして見てほしいというふうな御示唆を頂いております。また、M R A MがJ A X A以外の他分野への波及効果がどのようにあるのかといったことについても確認をしてほしいというようなコメントを頂いているところでございます。

引き続きまして、8ページ目、山海先生のプロジェクトでございます。

重介護ゼロ社会を実現する革新的サイバニックシステムということで、要介護者の脳神経情報に基づいて介護支援等を行うロボットシステムを開発するというようなことが目標でございました。実際に終了時には小児用の下肢装着型のサイボーグといったところの製作をされて、以下の下の方に書いてございますが、幾つかのサービスロボット関連での規格を取られたというような成果を収められているところでございます。

終了後以降、このC Y B E R D Y N Eというスタートアップによって、実際にこの医療用H A Lという機器が保険適用までいったというようなところの成果を上げられているというようなことが確認できております。

いただいたコメントといたしましては、日本ではこういった分野での無理と思われたような医療機器の承認取得ができたといったことは評価できる。医療機関への更なる広がりということを確認して最終評価を進めていこうというようなことのコメントを頂きました。また、ロボティクスとしての電池技術の確認をするということ、また、C Y B E R D Y N Eは上場企業でもあるので、国の支援なしに更に成長していくとなお結構ではないだろうかというようなコメントもいただいております。

9ページ目でございます。

鈴木先生の超高機能構造たんぱく質による素材革命でございます。こちらは人工で構造たんぱく質の設計をして、加工して、衛星だとか航空機用だとかといったような新素材を提供していこうというようなことを目標にされたプロジェクトでございます。終了時には、実際に2ポツ目に書いてございますが、人工での構造たんぱく質を用いた複合材の開発に成功をされております。

終了後以降、このスタートアップのS p i b e r、このプロジェクトにも関わったスタートアップでございますが、事業拡大を進めておられて、この人工たんぱく質の製造に必要な原料をタイの量産プラントを作っていくというような動きを見せておられたり、資金調達を合計444億円程度されながら、ファッションブランド等の共同のアパレル製品の上市といったようなところで、環境に優しい製品を世の中に提供していくというようなターゲット設定でビジネ

スを展開されているということが確認できました。また、このコンソーシアムですね、構造たんぱく質、素材、産業推進協会、SPIAといったところも継続的に研究開発等の角を進められたりライセンス事業の展開をされたりというふうな事業は確認ができているところでございます。

コメントといたしましては、Spiberがここまで立ち上がってきたということはIMPACTの成果なのではないかと。現在のビジネス状況を深掘りして最終評価を進めていこうということ、また、100%合成たんぱく質のみで製品化できるような可能性といったことについても深掘りをしてほしいというようなコメントを頂いております。

続きまして、ページを飛ばさせていただきまして、13ページ目を御覧ください。

八木PMの(10)でございます。イノベティブな可視化技術による新産業の創出といった部分でございます。こちらのプロジェクトは血管等の生体情報を非侵襲・非破壊で可視化するというところにチャレンジをされました。実際に主要な成果といたしましては、ヒトのリンパ液の流れを動画で撮影するといったことが世界で初めて成功したというような成果を収められました。

それ以降、実際に光超音波イメージング装置といったものが医療機器の承認を取得され、スタートアップのLuxonusといったところがこういったことを担ったわけですが、数億円程度の資金調達をされて、事業を発展させておられると。このLuxonusには八木PM自身がCTOとなって参画をされているような状況でございます。

外部評価委員会のコメントといたしましては、医療機器承認取得は評価をする。実際に資金調達や売上げの状況だとか更に深掘りをして、最終的な評価を進めていこうというようなコメントを頂いております。

次が14ページ目、山川先生のプロジェクトでございます。脳情報の可視化というようなところでございます。

こちらのプロジェクトでございますが、終了時には実際に認知機能の低下防止の可能性を実証され、一番下のところにありますが、脳の健康管理に関する標準規格といったものを整備されたというようなところが主要な成果でございました。

終了後から現在までの主要ファクトでございますが、実際にパナソニックが脳の情報を可視化するようなツールといったようなBHQというのを可視化するというようなものの開発をされて、その開発をされた機器を用いながら一般社団法人ブレインインパクトというような山川先生が立ち上げられた法人によって、地方自治体と連携をしながらプロジェクトを継続されて

いるというような事実が確認できております。

コメントといたしましては、体温や血圧などの測定と同様に脳の健康情報といったものが日常生活に生かす社会となれば、社会変革の兆しをつくったと言えるのではないのか。4点目に書いてございますが、いまだサービスは小さいが、パナソニックといった大手と組んでビジネス化している点は評価できるのではないのかなというようなコメントを頂いております。

15ページ目でございます。

山本PMの光ネットワーク型量子コンピュータのプロジェクトでございます。終了時には2000ビットでのコヒーレントイジングマシンといったものの開発に実際に成功されました。終了後からの事実でございますが、実際にNTT等々、様々なところで研究開発が進展をしているというようなことが確認できているところでございます。

コメントといたしましては、世の中がまだまだ量子コンピュータと言っていない段階で、それに先駆けて研究開発を開始したといった点は評価できるのではないのか。肝となるようなコヒーレントイジングマシンの研究を継続して進んでいることは評価できるのではないかといったようなコメントを頂いているところでございます。

引き続きまして、16ページ目でございます。

白坂先生のオンデマンド即時観測が可能な小型合成開口レーダ衛星システムでございます。自然災害等の緊急時に即時にこういった状況を把握して、防災・減災対応に貢献をしていくといったことを目標に行われたプロジェクトでございました。

終了時には、実際にこの衛星の小型化・軽量化を実現され、製造コストも20分の1にするというようなところを実現されたというような成果でございました。終了後、実際に能登半島地震の被災地にこの衛星で観測したデータが無償提供されて、その実際の主体を担われたのが白坂先生も関わられた株式会社Synspectiveというスタートアップが累計で281.9億円の資金調達を進めながら、ビジネスを継続されているというようなことが確認できました。

委員会のコメントといたしまして、衛星画像の提供で防災・減災に貢献をしている、よい成果が確実に出ているということ。また、社会実装を見据えたときに高解像度を目指すといったような当初の目標から早く打ち上げる技術への方向に大きくかじを切られたといった、それが現状に見られる成果につながっているというような点を評価すべきではないだろうかとのコメントを頂いております。

引き続きまして、17ページ目、野地先生でございます。

野地先生のバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタのプロジェクトでございます。こちらはDNAを人工合成して、様々なイノベーションを創出していこうということが目的でございました。終了時には、実際にこういったDNAの製造に必要な測る技術を確立され、2点目にありますが、生物細胞を用いずに長鎖DNAを10倍高速に増殖させる新たなDNA合成法を確立されたというような成果を上げられました。

それらの成果を基に、終了後にこのプロジェクトに関わられた研究者の方がオリシロジェノミクスというようなスタートアップを立ち上げられ、当初はこの2点目の矢羽根にありますが、研究用の長鎖のDNA構築ツールといったような研究用の試薬でビジネスを始められました。それ以降、この技術をモデルナという製薬会社を買収すると、約8,500万ドル、約110億円程度でございましょうか、買収をするというような選択をされて、社会実装を加速化するというような選択をされたということが確認できました。また、様々な国のプロジェクトで引き続きこういった分野の研究開発を継続するといったことも確認できております。

コメントといたしましては、モデルナ社による買収といったものをIMPACTの成果とするかどうかは評価軸、見方によって異なるといったようなコメントを頂いているところでございます。

飛ばさせていただきます、最後のまとめの20ページ目でございます。

現在までに見えてきていることでございますが、このIMPACTで支援したスタートアップを合計致しますと、予算額を超えるような額の資金調達額、成長している事例というのが複数見られております。ハイリスク研究成果の社会実装手段の一つとしてスタートアップは有効だったのではないのかなというようなことが見えてきているかなと思っております。

また、標準化策定を実現して社会実装を成功させる事例も見られておりますし、時勢に応じてテーマを修正するなどして、他事業によって支援を得て研究を継続されているというような事例も確認できております。

今後、人の面として、このプロジェクトは、PMのプロジェクトマネジャーの業務は専任とすることを原則としておりました。アカデミア出身の方には、元の職場との兼職20%程度を認めて、産業界出身のプロジェクトマネジャーは認めないというような運用をいたしました。そういったことが成果の発展に加えて、PM御自身の研究キャリア、人生設計にどのような影響があったのかといったことも確認をして、最終的な取りまとめをしていくということ。また、国際連携がどのように影響したかといったことについても確認していくということを検討しているところでございます。

今はこのような状況でございまして、本日この最終取りまとめに当たる御示唆を賜ればというふうに考えているところでございます。

説明の最後に、秋永委員長の方からコメントをお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○秋永委員長 秋永でございます。

私は、I m P A C Tの前身でありました最先端研究支援プロジェクト、F I R S Tにおいて数物・情報領域の評価主査を務めさせていただいたものですから、このI m P A C Tにおいても、そのときは波多野先生に随分お世話になりました。久間先生、原山先生に声掛けを頂いて、レビュー会のアドバイザーであったり制度検証、その後の終了時のまとめ等も務めさせていただきまして、今回この場にいるという次第でございます。

I m P A C Tという話が出ますと、必ずハイリスク・ハイインパクトであるとか、それから、D A R P A方式とかそういうキーワードが出てくると思うんですが、上山先生も覚えていらっしゃると思うんですが、久間先生から16のプロジェクトがあるが、これはS I Pと違って非常に挑戦的な課題をセットしているから、二つ、三つ当たればいいんだと。その代わり、産業界と本当の意味で連携を取るようになっていく、そこを目指してほしい、そういったことを私としては覚えております。

さらに、そういったものは私の立場からすると、もしかしたらツールであって、本来I m P A C Tが目指したところは我が国、日本を最もイノベティブな国にしたい、あるいは、企業精神とか創業精神を持った研究者がどんどん出てくる、そういった国にしたいという究極の目標をセットしておりました。その結果として、そういった成果が社会実装されれば、変革の兆しという表現を使っていたと思うんですが、それが見えてくるに違いないだろうと、そういったことでしたので、今回3人の先生方と委員を務めさせていただいて、評価をしていきたいと思うんですが、単純に事業が製品化したとかそういうところだけではなくて、I m P A C Tが目指した大いなる知見が社会の変革の兆しを生み出したのかと。さらに、制度検証のときにはそういった結果を次につながる、内閣府の事業に常につなげていきたいということで幾つか答申を出させていただきまして、それがしっかりと受け入れていただけたものになったのか、そういったところもしっかりと見ていきたいというように考えております。どうぞ御審議をよろしくお願い致します。

○上山議員 ありがとうございます。

私も2016年にここへ来て、このI m P A C Tのほとんどのレビューに参加をしたことが

あって、いろんなことを学ばせていただきながら、今おっしゃったようなことをずっと秋永さんと議論したのを覚えております。今改めて5年たって振り返りの御報告を頂きましたが、先生方から何か御質問等あるいはコメント等ありましたら、是非ここでいただきたいと思います。

では、篠原議員、どうぞ。

○篠原議員 ありがとうございます。

今、秋永委員長がおっしゃったこととも絡むんですが、やはり非常に挑戦的なテーマに取り組むときというのはいいことばかりじゃなくて、よくないことも出てくるわけですね。ただ、ここに書くかどうかは別にして、今日の評価結果というのはどちらかというといいことを抜粋して書いていますよね。私の持論なんですが、いいことから学べるということのはほとんどなくて、よくなかったことから学べることの方が多はずなんです。だから、それを全部オープンにするかどうかは別にして、やはりlessons learnedというのをしっかりまとめる必要があると思っています。lessons learnedについては、これはテーマを選定するときの選定方法に関するlessons learnedとか、あとは途中過程でいろいろ評価、多分これはピア評価をいろいろしていたと思うんですが、その評価に対するlessons learned、それからあと、実施者にとってのlessons learnedというのは多分あるはずなので、できれば次につなげるという意味ではアバウトな言い方だけではなくて、どちらかという個別にどんなことがあったからよかった、悪かったみたいな話を取りまとめていただけるとうれしいかなというように思いました。

ただ、前回のこの場かどうか忘れましたが、議論があったとおりにやはり挑戦的な研究開発をするときには100%成功することではなくて、途中でテーマを変えざるを得なかったりとか、あとは失敗するようなことがあるわけですね。それがやはり当たり前と言う言い過ぎなんです、言えはできるみたいな風潮はなくしていかないとみんながやりづらいですね。

○上山議員 今言った失敗の例も議論は必要だと思います。何か秋永さんからありますか。

○秋永委員長 ここは内閣府さんと打合せしていないので、どこまでしゃべっていいのか若干分かりづらいんですが、今いただいた御意見は確かに私もそう思っておりまして、どの事業だというのはなかなか言えないんだと思うんですが、余りにも挑戦し過ぎて、あるいはビッグプロジェクト過ぎて、5年間では成果が出なかったというのがあるんですね。FIRSTのときもそういうのがあったんです。そういったものが採択のときに本当にIMPACTとして適切だったのかというのは、その当時から議論をさせていただきました。

それから、今正に篠原先生からいただいたように途中で向きを変えた結果としてうまくいっ

たというのは、多分言えると思うのは二つで、例えば先ほど話があったたんぱく質のことも上山先生と一緒にレビューしていたときにはクモの糸をつかうというふうにお話をしていたんですね。それはすごいチャレンジングだなと。私もクモを見るたびに I m P A C T を思い出していたんですが、最終的には合成たんぱくに絞ったんですね。それでビジネスが成り立った。これはやはり PM の先生のデシジョンが途中で入ったからというふうに思うんですね。

白坂先生の案件も初めはかなりディテールにこだわった技術を仕上げていらっしゃる、すごい御苦労されていたんですね。どれだけ早く人工衛星を上げて太陽電池を広げるかとかいうのをすごく一生懸命やられていたんですが、最終的にはとにかく早く現場に生かすことの方が大事なんだということを強くおっしゃっていて、それが I m P A C T の事業の最終ぐらいのときに分かってから、それで思い切り目指すところを変えられたというようにおっしゃっていました。その結果として今非常に大きな成果が出ていらっしゃるの、そういったことも忘れずに、今いただいた言葉を忘れずにしっかりとどこまで盛り込むかも考えて最終評価の資料を作っていくしたいと思います。御指摘どうもありがとうございました。

○上山議員 光石先生から大野先生。

○光石議員 ありがとうございます。

個別の質問を 2 個と全体的な質問を 2 個したいと思います。伊藤耕三先生のところで産学連携マトリクス運営というのがあります。これがどういうものなのかというのを簡単に教えていただけませんか。また、山海先生、八木先生の箇所について、医療機器を認可されたとありますが、これは個人の PM の努力によるものなのかサポートがしっかりあったからなのかということをお教えください。

全体的な質問として、先ほどの質問と多少重なるところはありますが、それぞれの周りで大きく進んだということは分かるのですが、当該分野でどれだけのインパクトを与えたのかということについて、例えば、マクロ的に見たときの評価がどうであったのかということが一つ、それから、専従したことによるメリット・デメリットがあると思いますが、デメリットの方を知りたいと思います。以上です。

○服部参事官 まず、私から答えられることは答えさせていただきます。

まず、産学連携マトリクス運営の部分でございますが、こちらにつきましては、正にこういった国プロだとかをやるときにどこが協調領域でどこが競争領域なのかというのをはっきり分かるような形で、プロジェクト全体の方々が全体像が分かるような形を目指されたような運営手法でございます、行に協調領域のアカデミアの先生のプロジェクトの名前を連ねて、列の

方には産業界の方々の会社名が書かれて、おのこの先生方、協調領域の先生方はどこの民間企業とコラボしてやっているのかといったことが目に見えるようにしていくというようなプロジェクトの運営手法を開発されました。

実際にこのプロジェクトはS I Pでもムーンショットでも同じような形の運営、正にこのI m P A C Tで生み出されたマネジメント手法が生かされているというように私どもも評価で来ているところで今のところはございます。

あと、山海先生のサポートの部分でございますが、ここの終了後のファクトにもあるんですが、AMED事業とかも活用されて相当なサポートが、まだそこまで深掘りはしていないんですが、あったらろうということが何となく想像できるようなところでございます。私どもの今分かっている時点では、そういったところでございます。マクロな視点でどうかといったところは、外部評価委員の先生方ともう少し詰めながら言葉を作っていかなきゃいけないかなというように考えておりますので、この場でお答えすることは私として難しい状況であるかなと思っております。

補足があれば秋永先生からお願いします。

○秋永委員長 これは制度検証チームの資料でして公開されているんですが、正に今先生から御指摘いただいたようにマクロスコピックで見たときに本当にそれがカッティングエッジのテーマ設定であったのか、成果が出ているのかということは、その当時から必ずしも全てがそうではなかったということも制度検証チームとしても出しておまして、それは公開資料として皆様も見えるようになっております。御指摘は正にそのとおりでございますが、それも結局はやってみた結果としてそうだったということであって、先ほどお話をしたとおり、余りにも目指すところが大き過ぎて、途中で向きを少しずつ変えたことによってということもありましたから、その辺りはまだなかなかクリアにお話しできませんが、最終評価のときまでには何がしかの形でお答えできるようにしていきたいというふうに考えています。御指摘どうもありがとうございました。

○上山議員 ありがとうございます。

私はこの伊藤先生のものを最初に見たとき、アカデミアのテーマと産業界のそれぞれの企業と全部マトリクスを作って一つ一つ埋めていこうとされている。全体を埋めていって、まさに典型的なオープンイノベーションで、こんなことができる人が日本の研究者にいたんだという強い印象を受けた記憶があります。すごかったなと。

それでは、大野先生、どうぞ。

○大野経産大臣科技顧問 御説明ありがとうございました。

それぞれのプログラムがどういう成果を出したかということを中心に今日は御説明いただきました。I m P A C Tという制度がどうだったのかということ、もちろん対象とする分野によって様々な評価が分かれるところではありますが、これからこの場でプロジェクトそのものをどのような形で組成していくのかということへの示唆として重要です。例えばF I R S Tが今回何回か出てきましたが、あれは研究者が支援機関を選ぶというプロセスで非常に画期的だったと思うんですが、その後それは実施されていません。それはやはり否定的な面があったのか、それとも別な理由で実施されていないのか。そして、I m P A C Tのやり方が、これからのプロジェクトの体制に反映されるべきなのかということ、これをP r o sとC o n sとして是非御指摘いただけると有り難いなと思います。

もう一つ、非常にインパクトのあることをやるんだといったときに、5年ないしは10年で出てくるものもあると思いますが、継続的に投資しないといけない部分のものもあるんだろうと思います。そういう意味で、今回のまとめは社会的なインパクトとして標準化は当然としても、スタートアップが非常に前面に出てきていると。それだけが社会的なインパクトの出口だということの理解でいいのかどうかということも併せて御検証いただければと思います。どうぞよろしく申し上げます。ありがとうございました。

○服部参事官 御指摘ありがとうございました。

いただいた2点、気を付けながら最終的な評価を委員の先生方と相談して取りまとめていきたいというように、また、御報告させていただきたいというように思います。ありがとうございます。

○上山議員 公開出来ない部分が含まれるものについてはクローズドにするにしても、F I R S T、I m P A C T、ムーンショット、それから、次にひょっとして何かみたいなそれぞれの全体像や制度設計の在り方に関してやはり議論すべきだなと思います。全部とにかくうまくいかなかったことも持ち出して、ではアカデミアと産業界にとって一体どんなプログラムが一番いいのかといった点について、大野先生の御指摘は本当にそのとおりだと思います。ありがとうございます。

○上山議員 ありがとうございます。佐藤議員。

○佐藤議員 I m P A C Tそのものの問題について確認というか問題提起もしたいんですが、政府の資金が150億入ってということ、これをベースにすると、3点ほど気になる点があります。まず一つはこうしたプロジェクトから生み出される知財あるいはも戦略的な標準化という問題

をこのプロジェクトの中でどう捉えていくのか、あるいはどう追及しろということになっているのか、この点は必ずしも今の個別の説明の中では出てこないんですが、どう捉えるべきか、です。

それから、二つ目は昨今の情勢からすると、こういう先端技術というのは恐らくかなりのレベルで経済安全保障に関わってくる問題で、どこで経済安全保障という軸が入ってくるのか、この I m P A C T の推進に当たって。これが実は余りよく見えない。

それから、三つ目はそれに関連するんですが、このオリシロのモデルナ買収の資料で見て、政府のお金が入って研究の進んだものが丸ごとアメリカに持っていかれているみたいなイメージでもあるので、さっきの2番目の経済安全保障の問題と同じですが、どこで国益というものを守るといふ形のチェックが入るのか、この辺が I m P A C T という制度そのものについて、考えなきゃいけない段階に来ているんじゃないかというように感じています。やっておられて、その点についてどのような印象を持っておられるのか、もしお聞かせいただければ有り難いです。

○秋永委員長 秋永でございます。

今、佐藤先生からいただいた御質問と多分大野先生からいただいた御質問が混ざると思うんですが、少しだけまず知財の扱いについて。知財はたしかバイドールだったと思うんですが、同じくレビュアーであった小川先生からいろいろと御指導があって、プール化をしたプロジェクトもあるんですね。そういった中で特にレビュー会と、それから、更に I m P A C T の事業が始まる前のつくり込みのときにどういった知財の扱い方にするのかというのはかなり議論をして、それぞれの事業で PM が考える最適化かつ有識者議員の先生方が考える最適化というのがなされてきましたという話をさせてください。

それから、標準化に関しましては、当初それほど重要視されていなかったんですが、私が標準化にそれなりにこだわりを持っていたこともあって、幾つかの事業にいろいろと進めていただいた結果、その結果として標準化されているがゆえにその技術に信頼性を与えることができ、社会実装につながった事例があるということをお伝えさせていただきます。

最後に制度全体で見たときなんですが、多分今回は全部 J S T が面倒を見ていると。でも、それはこの I m P A C T に関しては国際的なファンディングを可能とするために、正確に表現できているかどうか分かりませんが、50%の権利を J S T に渡すというルールを守ってくれるのであれば、外国の機関にファンディングができると、これ制度上はかなりチャレンジングだったと思うんですが、それを I m P A C T は採用しているはずなんですね。結果として残念

ながら民間企業は来なかったんですが、今確認できているだけで2大学にはファンディングできているんです。そういったこともこのI m P A C Tの中で挑戦させていただきました。そのときに支援機関がJ S Tだけであったということがプラスに働いたのかマイナスに働いたのかということはまだ検証できておりませんので、今日いただいた御質問、コメントを十分に反映させて最終評価に入れていければというように考えております。

経済安保に関しては少しこちらでもう一回しっかりと検討してからお返事させていただくのがいいかなというように思いました。

以上でございます。

○上山議員 あの当時、経済安全保障というフレームワークが全くなかったんです。議論にもなかったですし、標準化と知財の話も全部を横串でやるような話は秋永さんにおっしゃっていただいたんですが、個別プロジェクトごとというのがまだありましたよね。まだまだそういう段階だったと何か記憶をしております。

伊藤先生。

○伊藤議員 まずコメントで、先ほど二つ柔軟に途中で方向性を変えたと。やはりあれはスタートアップとしてしっかりと成長しようという強い意思を持った二つのS p i b e rと白坂先生。やはりそこはもう必死だったと思うので、そういうところはやはり違うんじゃないかなと思うんですが、今度は質問なんですが、これは大野先生と同じようなコメントなんですが、結局は何のためにこの評価をするのか。例えば途中で確認をしてほしいというような委員によるコメントが幾つかあるんですが、それは例えばPMだった方に確認をして、そのPMだった方が確認をされて答えるんでしょうが、だからといって実際に何かそれを基に行動することではないんじゃないかなと私は思っているんですね、評価ですから。そういうふうには全部確認をしていった結果、最終的にはこの制度がどうだったかということの全体像を見ることが大切であって、どうしても一つ一つのプロジェクトにこれは成功、これは失敗というふうには集中していくと、やはり制度的な次の設計に生かされないと思うので、皆さんと全く同じ意見なんですが、余り細かいところのサイロで落ち込むことなく、全体像として次に向けた評価を頂ければというふうに思いました。

以上です。

○服部参事官 事務局として努力したいなと思っているのは、まず全体のマクロの評価をするときにやはり事実をしっかりと把握しなきゃいけないということで、やはりファクトと評価というのは違うものであって、渾然一体となつてはいけないと思っていますので、まずはしっかりと

ファクトを押さえていくという観点で、何のファクトを今後押さえていくのかといったところで委員の先生の皆さんにコメントいただいたというところで、ファクトに基づいて委員の先生方にフィードバックをし、それをどう見るのかといったことについて御議論いただきたいというふうに頑張っていきたいと思っております。ありがとうございます。

○上山議員 松本先生。

○松本外務大臣科技顧問 人材の流動性という観点で、今後の日本の中でもアカデミア、産業界、官も含めて人が自由に動いていける環境を作っていくと、一つのサイロに入ったらずっといるのが正しいみたいなことになるかと極めてまずいわけです。そういう観点で言うと、PMの運用とここに書いておられますが、キャリアパスがどうなっていったかということを含めて、退職金の制度とか、社会保障の制度設計も含めてどうだったのかというのを細かく分析していただくことが重要なのではないかと思います。

そういう意味で言うと、例えばいろんなプロジェクトが今世の中で動いていますよね。そのときにPLと言ってみたりPMと言ってみたりPDと言ってみたり、いろんな名前がありますが、その人がどういうようにコミットしていけるのかという全体のキャリアパスを考えながら今後の制度設計に落とし込んでいっていただくと、反省も込めて制度設計をやっていただければ有り難いと思います。

それから、今随分話題になっている経済安全保障の観点でも、どういう運用をしていくのかというのは今後極めて重要になってきていますし、更に国際連携の在り方、国際共同研究の在り方というのは正に経済安全保障のプログラムを動かす上で大きな隘路になるのか推進になるのか、やり方に関わりますが、そういうときの考え方みたいなものはここからどう出てきているのか、それがどういうように変わって、今の経済安全保障的な考え方につながっているのか、整理しておいていただくと、実際にコミットしている方が安心してできるんじゃないかと思えますし、それを管理していく協議会の考え方にも反映できると思いますので、よろしくお願ひします。

○服部参事官 非常に難しい御指摘を頂いたかなと、重たい御指摘を頂いたなと思っておりますので、可能な限り、できる限り努力をしたいと思っております。ありがとうございます。

○上山議員 梶原議員。

○梶原議員 ありがとうございます。

私も実はキャリアパスのところ非常に気になりました。この制度によって人がどのように育成されたりキャリアパスを踏んでいるのか、魅力ある制度として、人がそこで活躍できるの

かはやはり重要だと思います。篠原議員のおっしゃるとおり、何がよくなかったかを明らかにするとともに、一方ではこの制度のよいところ、キャリアパスの視点というのは本当に注力していただきたいと思ったのが1点です。

あと、国際連携についてどのように影響したかという点、今の御説明の中では一部の外国企業に買収されたというような話がありました。ディープテックの分野でスタートアップをつくるとなると、知財は非常に重要だと思います。今これらのスタートアップの方々のパテントの登録状況がどうなのかは一度見ておくといいと思います。PCT出願で外国のパテントも取れているようなものだったりすると、その技術でスタートアップを起しているということは、将来的にも価値があるという形になると思います。国際という視点で見たときの知財の持ち方、特許を本当に持っているのかどうかというところを知りたいです。ファクトとしてという意味になりますが、そんな観点で見ていただくというのもあると思いました。

○秋永委員長 松本先生、それから、梶原先生からいただいたキャリアパスに関しましては、制度検証チームでも随分議論いたしました。その当時は余りにもこのIMPACTではPMにすごいフリーハンドを渡してしまったがゆえに、途中でもうアップアップになってしまった事例が幾つかありまして、関係資料を調べれば追えると思いますが、サブPMというか、若い方がついていたプロジェクトがあるんですね。それを最後に検証してみると、そういった若い方々が続くようなことがやはり必要なだろうと。そういった人たちが育つ、そのときに表現としては日本にPM人材が少ないから育てていく必要があるといった表現を使ったはずなんですが、そういったことを制度設計の上に反映させるといいですよということは答申させていただきました。

ただ一方で、正に御指摘いただいたように御本人がその後どういったキャリアパスを描けるのかというのは若干難しいところがあって、伊藤先生がおっしゃったように、ある意味必死だったのはそういったところもあるかもしれないので、そこは落ち着いて検証できるようにさせていただきたいというふうに考えております。御指摘どうもありがとうございました。

ファクトに関しましては、実はテクノバという会社の方が手伝ってくださっているんですが、毎年行われてきた中間評価というのがありまして、そのときにもずっとファクトを追いかけてくださいましたから、この単発の1年というよりは時系列に沿って追いかけてくださっていますので、それを今の委員4名が受け取って、しっかりとコメントを出させていただいたりまとめていきたいというふうに考えております。御指摘どうもありがとうございました。

○上山議員 よろしいでしょうか。 それでは、一応ほぼ全員の方から御意見いただいたと思

います。ありがとうございました。本日の議論とアドバイスを参考に I m P A C T の追跡評価として今後取りまとめていただきたいと思います。

本議題については以上となります。どうもありがとうございました。

○上山議員 それでは、議題の二つ目です。生命倫理専門調査会におけるヒト胚モデルの報告書の取りまとめについてでございます。

生命倫理調査会において取りまとめられました報告書の内容について、黒羽参事官からの御報告でございます。よろしくお願い致します。

○黒羽参事官 よろしくお願ひ致します。科学技術・イノベーション推進事務局人・くらし担当、黒羽と申します。よろしくお願い致します。

当担当が事務局を務めております生命倫理専門調査会におきまして、ヒト胚モデルの取扱いに関する報告書が取りまとめられましたので、御報告するものでございます。

お手元の資料、2 ページ目を御覧ください。

左下の図をまず御覧いただければと思います。本調査会は平成 13 年に総合科学技術・イノベーション会議に設置された専門調査会で、生命科学の進展に対応するため、生命倫理に関する調査・検討を行うこととされているものでございます。

上の○のところに移りまして、具体的にはヒト胚に関するクローン技術等の規制に関する法律に基づく特定胚の取扱いに関する指針の作成等、生命倫理に関する調査・検討を行っております。

二つ目の○でございますが、本調査会におきましては、これまでのところ、例えば動物胚とヒト体細胞の集合胚、これは特定胚の一種でございますが、この動物性集合胚を用いた研究の取扱いについて、その当時に我が国は動物への移植等は認められていなかったのですが、諸外国の状況や科学的な知見を踏まえまして、それを認めるような報告書を作成し、関係省庁の指針の見直しを促す等、研究目的のヒト胚の作成・利用を中心として、生命全般を視野に入れながら研究の進展に伴う新たな生命倫理の個別課題について検討をしております。

3 ページ目を御覧ください。今回のヒト胚モデルの報告書の概要でございます。

まず、ヒト胚というのは精子と卵子が受精してできるヒト受精卵が細胞分裂をしてできるものでございます。近年、ヒト受精胚を用いることなく、ヒト胚に類似した構造、これをヒト胚モデルと言いますが、これを作成する研究が世界的に行われております。

ヒト胚モデルの作成方法でございますが、下にイメージ図がございまして、ヒト i P S 細胞やヒト E S 細胞などの万能細胞を培養して、それを攪拌、分化すると、自己集合によりまして

ヒト胚に類似したような構造を作るといようなものでございます。このヒト胚モデルは動物を用いた実験では行うことのできないヒトの遺伝子の発現状況が分かること、また、様々な研究手法が利用できるということから、着床不全や早期流産、先天性の疾患のメカニズムの解明に役に立つと考えられております。

二つ目の○でございますが、ヒト胚を用いた研究につきましては、倫理指針により明確なルールがあるのに対しまして、ヒト胚モデルについては関係省庁におきましても明確な指針がなく、研究者側から安心して研究ができるように取扱いルールの明確化について要望されてきたところでございます。

なお、国際的には令和3年5月に国際幹細胞学会におきましてヒト胚モデルの取扱いについてガイドラインに盛り込むなど、各国においてもルールの策定の議論が行われているところでございます。

このようなことを踏まえまして、本調査会では令和4年6月から検討を重ねまして、11月7日の調査会におきましてヒト胚モデルのルールを提案する報告書が了承されたものでございます。

4ページ目を御覧ください。

その報告書の内容でございます。下に模式図を掲載しておりますので、御覧いただければと思います。ヒト胚とヒト胚モデルの違いを簡単に図示したものでございます。ヒト胚は先ほど説明したとおり生殖細胞である精子と卵子を受精させて生じる受精卵を培養して生じるものということで、母体にあれば胎児となり、人として誕生し得る存在ということから、生命の萌芽として研究用に用いる場合には、研究目的の制限や受精後14日までの培養期間の上限などのルールが倫理指針により定められているところでございます。

一方でヒト胚モデルでございますが、生殖細胞を用いておらず、起源が異なるということ、また、マウス等の動物においても個体産生、子供が産まれていないということから、ヒト胚と異なり生命の萌芽とは言えないということから、ヒト受精胚と同じ規制は不要という結論でございます。

5ページ目を御覧ください。

一方で、将来的にヒト受精胚との類似性が高まる可能性があること、現在ヒト胚モデルは細胞の塊でございますが、将来的に手足があるようなヒトの体系を模したようなヒト胚の出現があれば、社会不安を惹起する可能性があること、人又は動物の体内への移植など不適切な研究が行われる可能性があることから、下の囲みでございますが、この囲みのように倫理審査の手

続や国への届出、人や動物への移植の禁止など、一定のルールに従うことが必要とされてございます。このため、関係省庁が既存の倫理指針を改定いたしまして、ヒト胚モデルのルールを規定することが妥当と結論されたものでございます。

今後の予定ですが、関係省庁がヒト胚モデルのルールに対応できるように既存の倫理指針、次の6ページ目に既存の倫理指針の一覧がございまして、こちらの倫理指針を改定してヒト胚モデルのルールに対応できるようにする、という予定となっております。

なお、生命倫理専門調査会は、最近の新たな技術に対応するための検討も引き続き続けるという予定でございまして、i P S細胞とかE S細胞から作られる生殖細胞に関する取扱いについて、今後検討する予定としてございます。

この資料の説明は以上でございます。

○上山議員 ありがとうございます。

この専門調査会は非常に大切ではあるものの、最近では出席することが叶わず、藤吉審議官がずっと見てくださっていると理解をしております。今回の改定に関して、指針については御報告を受けまして、この方向ということで理解をしております。

ほかの先生方から御意見はありますか。

○篠原議員 今、5ページ目の御説明なされたときに、例えば手足が生えたヒト胚ができてしまうことの可能性に触れていらっしゃいましたが、それはいわゆる体内に戻すのではなくて、培養の期間を例えば長くするとそういうことが起こり得るといことなんですか。

○黒羽参事官 今のところ、i n v i t r oの条件下で培養期間を長くしようとしても、長くは培養できないのですが、例えば人工的な胎盤みたいなものが、もしできれば長期の培養ができて、そのときは胎児用のものができる可能性というのも否定できない、という議論がございました。

○篠原議員 ただ、そうは言っても今回のルールでは体内へ移植することは駄目ですよというように言っておりますが、長期の培養については駄目ですよとは書かないんでしょうか。

○黒羽参事官 その辺りも生命倫理専門調査会でかなり議論がございました。ただ、結論としては、現状の科学技術ではそういう手足ができるような長期間の培養をi n v i t r oの状況で、試験管内ではできないだろうと。ただ、5ページ目の囲みの③にございまして、研究計画書には研究目的を達成するために必要な範囲で、最小限の培養期間を設定するという縛りを設定して、むやみに長期間の培養はしないようにというルールが必要、というように結論づけられております。

○篠原議員 分かりました。

○上山議員 倫理審査会でのチェックをかけるということですか。

○黒羽参事官 おっしゃるとおりです。

○梶原議員 事前に確認させていただいたので恐縮ですが、こういったルールがグローバルでどういう状況かをもう一度確認させていただきたいと思います。

○黒羽参事官 まず、国際幹細胞学会においては、2021年5月のガイドラインの改定のとときにヒト胚モデルについてのルールというのを提案されてございます。そのほかの国でございしますが、オーストラリアにおいては、ヒト胚モデルはヒト胚と同様の取扱いをすべきという見解が出ております。フランスにおきましては、2021年に国への申請が必要というような仕組みになっております。そのほかの国につきましては、特にヒト胚モデルのルールというのは政府として策定されておりませんが、イギリスにおいては本年7月に研究者が中心となった組織において行動規範が作成されておりますが、政府の規制というのはこれから検討すると承知しております。

○光石議員 全体的な考え方として、目的で縛ることになるのでしょうか、それとも期間で縛ることになるのでしょうか。

○黒羽参事官 ヒト胚モデルのルールについてということでしょうか。まず、ヒト胚モデルの定義がございします。ヒト胚モデルというのはヒトの胚の代わりに作るもので、例えばオルガノイドみたいな組織、器官を作るような研究というのは当たりません。そういうヒト胚の研究を行うためにつくるもという目的でヒト胚モデルかどうかというのを判断するという仕組みになってございます。

○光石議員 特にその際に何か培養期間で縛るといようなことではないということと理解してよろしいでしょうか。

○黒羽参事官 そのとおりです。培養期間はその研究に合わせた最小限の培養期間とするといようなルールがいいのではないかという提案でございしますので、どのような研究目的でその培養期間が必要だと、そういう科学的な説明が必要ということになるかと思ひます。

○光石議員 ありがとうございます。

○上山議員 いかがでいらっしゃいますか。よろしいでしょうか。

どうぞ。

○松本外務大臣科技顧問 こういった技術は国際的に言えば、それぞれの国でルールがありますから、そちらでもう進行してしまっていて、どうキャッチアップしなきゃいけないのか、ハ

一モノイズしなきゃいけないのか必ず出てきますよね。そういうところもきちっと議論しておいていただかないと、何か日本だけ変に規制されているというようなことにもなりかねないと思いますので、そこは生命倫理をきちっと統一したものが世界的にあればいいんですが、多分直ぐにはそういう方向には行かないのではないかというおそれはあると思いますので、よろしくをお願いします。

○黒羽参事官 ありがとうございます。

先ほど説明した国際幹細胞学会、これは政府の組織ではございませんが、世界中の研究者の方が集まってガイドライン等を作成していると承知しておりますので、日本としてもそういうガイドラインの改定に目を光らせて適切な改定等を行っていきたいと思います。

○松本外務大臣科技顧問 例えば日本学術会議の世界的なカウンターパートである国際学術会議（ISC）なんかでそういう議論がちゃんとできる場が設定されているのかどうか、そういう専門家の集団の意見がどのように表出されて、日本の国内に反映されてくるのかというそのネットワークを持っていることが今後極めて重要になると思います。

○黒羽参事官 御意見ありがとうございます。

○上山議員 大野先生、どうぞ。

○大野経産大臣科技顧問 どうもありがとうございました。

今のお話に関連するんですが、直接人・くらしの御担当とはならないと思いますが、日本学術会議でもやはり議論は進めていただいて、タイムリーに意見交換ができるとすばらしいなと思いますので、どうぞよろしくをお願いします。

○光石議員 ありがとうございます。G7なのかG20なのか、それよりもっと広い範囲かでかなり議論は異なるかもしれないと思います。

○上山議員 よろしいですか。

ただいまの報告につきまして、本議題は以上の御質問を頂いたというように考えております。黒羽参事官、どうもありがとうございました。

では、これで公開議題の二つ目を終わります。

○岩渕参事官 以上で議題は終了となります。ありがとうございました。

午前11時01分 閉会