

## 第26回革新的研究開発推進会議 議事概要

- 日 時 平成29年1月26日(木) 9:30～10:18
- 場 所 中央合同庁舎8号館 6階623会議室
- 出席者 久間議員、原山議員、上山議員、小谷議員、内山田議員、大西議員、  
十倉議員、橋本議員
- 事務局 武川府審、山脇統括官、生川審議官、進藤審議官、松本審議官、柳審議官、  
佐藤参事官、福嶋参事官
- P M 伊藤PM、野地PM

### ○ 議事概要

午前9時30分 開会

- 久間議員 ただいまから、第26回革新的研究開発推進会議を開催させていただきます。

鶴保大臣、石原副大臣、豊田政務官は御欠席です。

なお、議論は公開で行いたいと思います。よろしいでしょうか。

では、プレスの方を入れてください。

(プレス入室)

- 久間議員 本日の議題は、PMによる研究開発プログラムの見直しについて、及びPMによる研究開発機関の見直しについてです。

まず、議題1ですが、I m P A C Tの研究開発プログラムの進捗管理は、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取扱要領に定めるとおり行うことになっています。

全16名のPMに関する平成28年度の研究開発プログラムの進捗管理について、PMからヒヤリングを実施し、PMからの報告内容を踏まえたPMの研究費総額の見直し方針案を1月19日の第21回有識者会議で御確認していただきました。

本日は、伊藤PMと野地PMの研究費総額及び研究開発プログラムの見直し案について、事務局及びPMから説明してもらいます。

まずは、事務局から説明をお願いします。

- 福嶋参事官 それでは、御説明を申し上げます。

資料の1-1を御覧いただきたいのですが、PMによる研究開発プログラムの見直しについて、という2枚紙の資料でございます。

頭のポイントのところに記載のとおり、来年度以降の各PMの研究費総額の見直しを含む研究開発プログラムの見直しの必要性を検討するため、昨年10月から12月にかけて、下の開催状況のところに記載してございますが、計6回の集中レビュー会を開催いたしまして、有識者議員と、参考1でリストを配付させていただいておりますが、外部有識者、I m P A C Tアドバイザーの方々に御出席していただきまして集中レビュー会を計6回開催いたしまして、PMからプログラムの実施状況、研究費総額の増額要望などについて報告を受け、プログラムの見直しの必要性について議論を行いました。

その後の検討を踏まえまして、先週の有識者会議にまず7名のPMにつきまして推進会議においてPMから御説明していただき、御審議していただくという方針につきまして御確認していただいたところございまして、資料1-1の2ページ目を御覧いただきたいのですが、本日は伊藤PMと野地PMのお二人についてPMからの御報告を踏まえ、御審議していただき、残りの5名のPMの見直し案につきましては、来月の推進会議において御審議をお願いしたいと考えているところでございます。

また、この7名以外にも増額を検討しているPMがあり、現在調整中のところ方針案が固まり次第、今後御審議をお願いしたいと考えております。

また、机上配付のみの資料として、机上配付資料1といたしまして、今回のPMへの研究費増額の関連で、現行のI m P A C T基金の状況と加速資金としての内訳の現時点での見積りの資料をお配りさせていただいております。

また、資料1-2を御覧いただきたいのですが、これから御報告していただく伊藤PM、野地PMに関する研究開発プログラムの見直しの主なポイントを整理したものでございます。伊藤PMにおかれては、「しなやかなタフポリマー」の実現に取り組んでおられますが、主な見直し内容といたしまして、タフポリマーを用いたコンセプトカー政策の次のステップに進むとともに、新たに産業全体への波及の加速、市場規模の拡大を狙われまして、タフポリマー化プロトールの適用拡大、並びにこれまでにない高分子材料の信頼性確立に取り組むことを計画されております。

具体的な説明は、伊藤PMから行っていただきますが、一番右の欄にございますように、10億5,000万円の増額を計画しております。

また、野地PMにおかれては、「豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタ」の実現に取り組んでおられますが、100万個の分子を一度にスクリーニングできる独自のマイクロデバイスをコア技術とされておりまして、そのデバイスを用いてウイルス等の超高感度分析を実現しようとする「はかる」プロジェクトにおきまして、現在はインフルエンザ等の感染症の診断を対象にされていますが、その他の疾病にも対象を広げ、出口市場の拡大に取り組むことを計画されており、また人工的に合成したゲノムを持ち、自己増殖機能を有する人工細胞の実現を目指した「ふえる」プロジェクトにおいて、その研究開発及び市場形成の加速に取り組むことを計画されており、1億3,000万円の増額を計画しております。

私からの説明は以上でございます。

○久間議員 ありがとうございます。

それでは、ただいま説明がありました研究開発プログラムの見直し案について、伊藤PMと野地PMから、説明をお願いしたいと思います。

説明時間はお一人15分間、時間厳守でお願いします。終了2分前と終了時間にそれぞれ鈴を鳴らします。

お手元の資料1-3を御参照ください。

それでは、伊藤PM、よろしく申し上げます。

○伊藤PM PMの伊藤です。おはようございます。

それでは、ただいまから本プログラムの概要と研究開発プログラムの進捗状況、それから今後の開発計画と予算について御説明させていただきます。

ポリマーというのは、金属やセラミックと並ぶ3大材料といわれており、プラスチックやゴム、繊維やジェルなどが代表例として挙げられます。

ポリマーの特徴というのは、薄くて軽くて柔軟、特に軽いという点が特徴です。例えば航空機ボーイング787なども、ジュラルミンからポリマーを含む複合材料に機体が置き換わっているということなどもございます。

この動きは、だんだん自動車の方にも及びつつあります。自動車の方でもこういうポリマー化、複合材料化によりまして、例えば車重が半分になる、燃費が2倍になるという大きなメリットが期待されております。

しかし、課題として高生産性とかコストの問題、それから特にポリマーの技術的な問題と

してはタフネスの問題がございます。硬さとしなやかさがポリマーの場合、なかなか両立できないという問題点がございます。

そこで私のプログラムでは、一言で言えば、薄くても破れない、硬くてももろくない、そういうポリマーを新たにつくり出そうということで、現在進めております。

例えば亀裂が入っても進展しない、力を分散してかわしてしまう、自己修復性で自然に直ってしまうという、そういう特徴をしなやか、タフネスという言葉で呼んでいます。こういう新しいポリマーをつくり出そうというのが本プログラムの趣旨になっております。そのために最先端の化学と放射光施設、それからスーパーコンピュータを駆使しまして、現在研究に取り組んでおります。

ちなみに日本のポリマー基盤技術は世界のトップレベルでございまして、これが実現すれば産業用として自動車だけでなく、いろいろな分野の課題を一挙に解決できるのではないかと期待されております。

私のプログラムの中では、特に自動車の部材に焦点を当てていまして、例えば、東レと住友化学では、自動車の構造部材の強靱化を進めていただいております。

それから、タイヤに関しては薄くする、半分にするというので、ブリジストンで研究開発を進めております。

それから、燃料電池、リチウムイオン電池のセパレータ、これも薄くなると出力が上がったり、容量が上がったり、それから小型化できるなど非常にメリットがあるわけです。これについては、旭硝子と三菱樹脂で現在研究開発を進めているということでございます。

これが研究のマネジメント体制です。アドバイザーの方には、アドバイザー会議で研究機関の評価やアドバイスを頂いています。発明説明会ですが、これはアカデミア独自の発明というのが出ておりますので、これをなるべく早く実用化するべく説明会を開いています。また若手研究会というのを開いて若手の育成にも努めております。

本プログラムの特徴ですけれども、マトリックス運営という形で進めております。各プロジェクトに関しましては、企業1社が中心になってプロジェクトリーダーを務め、そこに我が国最高のアカデミアが横軸に入っている、そういうスタイルで進めております。

ですので、企業からすると一つの企業が複数のアカデミアと同時に共同研究をしているという形になっています。そういう非常にクローズした研究開発と同時に、例えば横断的な共通課題、亀裂の進展がどうして起こるのか、破壊がどうして起こるのか、そういう問題

にしましては、こちらに切り出してアカデミア中心でオープンな議論を行って集中的に取り組んでいます。こういうクローズの部分とオープンな取組を両方同時に進めているという点が特徴になっております。

実は、このチームの体制というのも、インパクトを始める約2年前というのは、ほとんど白紙の状態だったのですが、その後マッチングをいろいろ図りまして、今現在の体制になっているということです。

この体制も企業のプロジェクトの進捗に応じて、日々というか数カ月単位でどんどん置き換わっています。

現在のプロジェクトの進捗状況ですが、アカデミア連携とともにプロジェクト体制を各社で強化していただきまして、各プロジェクトに顕著な進捗が見られております。

進捗は全体として順調に推移していきまして、各プロジェクトとも最初に掲げた非常に高い目標値に近づいております。その結果、いずれも継続すべき状況にあると判断しております。

各社のプロジェクトの概要に関してはここにまとめてございます。

この中から代表的な二つの成果について御紹介したいと思います。

一つは、東レの成果ですけれども、こちらのグラフは横軸が硬さを表し、縦軸が伸び、すなわち、しなやかさを表します。通常の今までの技術ですと、この硬さとしなやかさというのはトレードオフの関係にありまして、硬くすると柔らかくなるというのがポリマーの通常の研究開発でした。

ところが今回、この環動ポリマーという構造を導入することによりまして、世界で初めて、硬いままで伸びるというポリアミド樹脂をつくることに成功いたしました。それができるとどういうメリットがあるかということなのですが、例えばこれを使って落下試験を行い、衝撃吸収のテストをしてみました。今までの樹脂ですとこなごなに砕け散るわけですが、今回のタフポリマーは5%程度新しい分子を入れるだけで衝撃を受け止めて壊れないということで、今までに無いような材料を実現できております。

これは樹脂の例ですが、複合材料におきましても顕著な特徴が表れております。通常の樹脂は、ガラス繊維を入れるとより硬くなりますが、同時により柔らかくなります。ところがこれについても、タフポリマーでは逐次的に壊れていって衝撃を吸収し、全体が壊れないという今までに無いような材料というのが今回開発できております。去年9月に内閣府で

プレス発表を行いまして、新聞やテレビなどたくさんのメディアに取り上げていただきました。

もう一つ、ブリジストンの成果を御紹介したいと思います。

ブリジストンの方はタイヤの膜厚を半分にするという高い目標値を掲げています。通常、膜厚を半分にしますと、タイヤというのはバーストを起こしたり、パンクをしたり非常に危険なのですが、そこにアカデミアの実験・理論、シミュレーションによる指針とブリジストンの固有技術を導入することによりまして、引裂きエネルギーを430%向上することに成功いたしました。

これを用いまして、実際に実証試験としてキャタピラをつくり、実際にコンクリートの上を走らせてみました。すると、磨耗特性が60%程度と大幅に改善して耐久性が非常に高い、そういう新しいゴム材料を、今回のIMPACTを通じて新しくつくることができました。これにつきましても、去年9月にプレス発表を行いまして、多くのメディアで紹介していただきました。

こういう進捗が部材の方でいろいろと出てきたことから、当初は電池や車体構造のプロトタイプをつくることを最終目標に掲げていたのですが、昨年の推進会議でコンセプトカーのプロトタイプをつくるという追加事項を提案して承認いただきました。そこで去年7月から、コンセプトカープロジェクトに着手して、現在こういう体制で進めております。

このプロジェクトリーダーは東レ・カーボンマジックにお願いしました。各社がタフな材料をつくり、その材料を持ち寄ってこういった車をつくろうとしております。

現在、その車に関する基本設計が完了しております。当初は、このしなやかトカゲをモチーフにこういった車をつくろうと考えていたのですが、この車だと前が良く見えないという問題点があることが分かりました。きちんと前が見えて運転ができるような構造と、それから実際に車として用いたときに十分な剛性が保てるデザインをもう一度設計し直しまして、現在、基本設計が完了したという状況になっています。

また、車以外の応用分野ということに関しても、現在ブレードをつくって、これを実際にテストしているところがございます。ブレードというのは、パラリンピックで競技者が使う義足でして、これを実際につくって、この物性について検証しているところがございます。今後は、ドローンなどもつくっていきたいと考えています。

今回の新しい提案ですが、コンセプトカーの基本設計が終わったということで、これを本

格的につくる、そういう予算について要望を出させていただいております。

また、もう一つの追加事項としまして、タフポリマーの分子設計、材料設計の指針の汎用性を検証するというのを御提案しています。

まず最初に、コンセプトカーについて説明させていただきます。

タフポリマーの可能性を単なる部材としてではなくて、車という形で示し、社会実装したいという提案でございます。実用性、安全性を備えた未来車のプロトタイプを提示したいということです。コンセプトカーをつくることによりまして、非連続イノベーションの具現化、新しい価値の想像を提示したいと考えています。

そういう大きな車をつくるときには、そこでいろいろな課題が顕在化してまいります。それを更に産学の知恵を結集して解決することで実用化への道筋が見えてくる、プロセスや工法などについても同時に開発する必要がありますので、実用化への道が早まるということがございます。一言で言いますと、コンセプトカーの製作により研究開発のプログラムが加速するという効果が期待できます。

もう一つの今回の提案は、タフポリマーの普及を加速することにより、イノベーションにつなげたいということでございます。実は、今回のプロジェクトを通じて、ポリマーをタフ化するためのいろいろな分子設計や材料設計の指針が明らかになってまいりました。ここで明らかになってきたポリマーというのは、現在プロジェクトに関わっているこういうポリマーですが、これを更に違う樹脂にも広げてその汎用性を検証することによって、市場規模の拡大が期待されるということでございます。

また、アカデミアと企業の密接な連携によって、破壊に関する独自データというのを集積しておりますので、この集積した独自データを整理することで、データベースのプロトタイプに関しても自然に作成できると考えております。それによりまして、本研究のプログラムの成果の波及を加速することができるのではないかと期待しています。

これは、検査分析の効率化、疲労・劣化の予測等につながりますので、高分子材料の信頼性の確立に貢献できるのではないかと考えております。ひいてはビッグデータやSociety 5.0の推進にも貢献したいと考えております。

この提案によって新しく参画する機関と今回お認めいただく機関については、横断的共通課題、オープンな議論のところに加わっていただきます。確立した分子設計や材料設計の指針がどれくらい汎用的であるか、他の樹脂とかポリマーに使えるのかということをし

い企業様に実際にデータをとって検証いただきます。それから既に入っている企業の中でも新しいテーマを提案していただいて、テーマ、樹脂の種類、領域を広げるということを考えております。

これが今後の開発計画と予算です。当初、本プログラムは自動車の部材をつくるということで、35億でスタートいたしました。去年の推進会議で新たにコンセプトカーを製作するという追加課題が認められまして、予算を追加していただいて基本設計を進めてきたということでございます。

今回、お願いしておりますのはコンセプトカーの本格的な製作に関する予算と、それから先ほどお話ししたタフポリマー化の汎用性の検証という予算です。合計で10.5億円ですけれども、これをお認めいただきたいというお願いでございます。

最後にまとめますと、研究開発状況の総括としましては、アカデミアと企業プロジェクトが非常に連携を強め、また企業の方でも体制を強化していただいた効果で、各プロジェクトに顕著な進捗が見られています。

また、各プロジェクトの目標達成についても、最終目標にかなり近いところまで近づいております。いずれも継続するべき状況にあると考えています。

また、日産自動車協力してございまして、各プロジェクトで実証実験にこぎつけているということで、実際の実用化に向けた展開もかなり進んできているというふうに考えています。

目標の見直しとしましては、コンセプトカーの本格的な製作をお願いしたいということをご提案させていただきました。

もう一つは、対象樹脂を拡大してタフポリマー化の設計指針、これがどれぐらい汎用的で普遍的であるかということを検証すること、更に高分子破壊標準データのプロトコルタイプを構築したいということをご提案させていただきます。最終的には、高分子材料の信頼性の確立と成果の普及を加速したいと希望しております。

その他の展開としては、特にパラリンピックではそういう部材、高分子材料がよく使われますので、そこにタフポリマーを実際に提供して使っていただくことを考えています。先のブレードに関しましては、実際に今年4月ぐらいから選手に履いていただくということを考えています。

それから、マスターブランド「しなやかポリマー」の普及についても努めていきたいと考

えております。

以上で、発表を終わります。御清聴ありがとうございました。

○久間議員 ありがとうございました。それでは、ただいま説明のあった伊藤PMの研究開発プログラムについて、御意見を頂きたいと思います。

○橋本議員 研究は予定どおりというか予想以上に進捗しているようで、素晴らしいと思います。産業界との連携も更に深まっていて大変素晴らしいと思います。

そういうものができたので、コンセプトカーをつくるということは、是非やっていただきたいと思います。しかし、どこまで国費でやるのかということを考えないといけないのではないかと思います。これだけの成果が出ていて、産業界もかなり真剣だということですが、そうするともちろん国費が必要な部分はあるとは思いますが、産業界もやはり負担すべきなのではないかと思います。

コンセプトカーに対する国費が10.5億円とありましたけれど、産業界からの貢献はどの程度期待しているのでしょうか。

○伊藤PM 実は、各プロジェクトに関しましても、もうかなりマッチングの状況になっています。多分産業界からの負担というのは、こちらから出している予算の2倍から3倍に既になっています。

コンセプトカーに関しても実際に素材からつくるところまで含めると、多分15億円ぐらいかかるというふうに考えていまして、そういう意味ではこれ自身についてもマッチングになっています。かなり産業界から出していただいているので、この予算でコンセプトカーができるというふうに考えています。

○橋本議員 であれば、その中身はある程度この場で示す必要があるのではないかと思います。中身というのは国費がどういうところに使われていて、産業界はどれぐらい出しているということです。これは多分IMPACT全体の評価にも関わってくる、あるいは今後こういう事案をどのようにするかということにも関わってくる話だと思います。伊藤先生はある意味で大変うまくいっている事例だと思います。しかもこのプロジェクトによってサイエンティフィックにも進み、産業界も興味を持っている。大変良い事例であるだけに、費用の分担についてもしっかりと透明性を出し、他のモデルにしていく必要があるのだと思います。

そういう意味では、今のお話だと約10億円の国費の追加要求がありましたけれども、全

体でかかるのが15億円ぐらいで、その3分の2ぐらいが国費で、3分の1ぐらいが民間から出ていると思ってよいでしょうか。

○伊藤PM そんなイメージだと思います。

○久間議員 伊藤PMの答えでよろしいでしょうか。

○橋本議員 それがどうなのかというのはまた少し考えないといけないと思います。

○久間議員 マッチングファンドに関しては、伊藤PMからエビデンスを出していただくという事で、この件に関してはとりあえず承認していただけますか。

○橋本議員 はい。承認というか、今の話は承りました。

○久間議員 予算のマッチングファンドに関してですね。

ほかに御意見等ありましたら、お願いします。

よろしいでしょうか。

このプログラムはIMPACTの趣旨に合った研究テーマで、着実に研究開発も進んでいます。成果としてはコンセプトカーを作ることによって、より大きなインパクトを与えると思います。橋本議員がおっしゃったように、産業界がどこまでマッチングファンドとして予算を出すかも重要な視点です。コンセプトカーの構想以前から、伊藤プログラムに関しては産業界がかなりマッチングファンドで資金や研究者を出しています。そういったことも含めて資料を提出していただけますか。

○伊藤PM はい、了解しました。

○久間議員 どうもありがとうございました。

資料を提出する条件で、全体計画について推進会議として承認してもよろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

次に、お手元の資料1-4を御参照ください。野地PM、よろしくをお願いします。

○野地PM おはようございます。

私の方からは、「豊かで安全な社会と新しいバイオものづくりを実現する人工細胞リアクタ」のプログラムについて御説明させていただきます。

基本構想なのですけれども、今現在、社会において豊かで安全な社会を実現するための様々なバイオ技術イノベーションが求められています。

例えば、バイオ分析の世界では、とにかく感度が足りない、若しくはそういったところで使われたりいろいろなバイオ産業で使われる分子、タンパク質分子なのですけれども、そ

これらの開発におけるスループット性、若しくはそれらのバイオテクノロジーは基本的に天然の細胞に立脚しております。それによるケミカルな限界、制限というのがあります。

例えば、これらの問題を克服することができれば、超高感度センシングによって極めて早い段階で疾病を検出し、対処することによる予防医学が実現し、健康な長寿社会が達成されるというふうに考えられますし、またたくさんの非常に高性能なバイオ分子をつくることによって、様々なバイオ産業における革新が行われます。さらに人間が人工的に設計した細胞をつくることができれば、現在の天然細胞にほぼ立脚しているバイオテクノロジーを革新することができると考えられます。

これらを達成するために我々はキーとなる考え方は、人工細胞リアクタだと提案させていただいております。この人工細胞リアクタというのは、人工的にトップダウン技術でつくったマイクロデバイス技術、日本が得意とする微細加工技術に立脚したテクノロジーです。こちらにプラス、こちら日本が得意としている生成されたコンポーネント、タンパク分子とを組み合わせ人工的にその機能を一部再現する人工細胞技術、この二つを融合した人工細胞デバイス技術、こちらがキーになると考えております。

これによって例えばバイオセンシングの世界では、今までの方法と全く異なり、検出したいターゲット、こちらは分子、粒々です。この粒々を0.1、0.1で検出する、我々はデジタル分析と呼んでいますけれども、このデジタル分析革命で臨床診断市場のゲームチェンジを狙います。

また、リアクタを今度はスクリーニングにしまして、その一つ一つの小さなリアクタの中で異なる酵素をつくらせて評価することによってスーパー酵素を効率的に開発する技術をつくりまして、多角的に酵素新産業を創出したいと考えております。

また、これらの技術を統合して、小さなリアクタで人工的に設計した人工ゲノムで起動する人工細胞というのを我々はつくりたいと考えております。これによって、あらゆるバイオ産業の基盤となる基幹技術を確立したいと考えております。こちらの三本柱が我々のプロジェクトの柱になっております。

それぞれを我々はバイオ分析をはかる、酵素をつくるという意味でつくるプロジェクト、そして人工細胞を増やすということで、これは自立的増えますので、ふえるプロジェクト、この三つの名前でもプログラムを進めております。

ちょっとビジーなのですけれども、プロジェクト体制はこのようになっておりまして、バ

イオ分析のプロジェクト、そして酵素をスクリーニングするプロジェクト、つくるプロジェクト、そして人工細胞をつくるふえるプロジェクト、この三つの中に産業界とアカデミアによって構成されたグループを形成しております。さらにこれらの三つのプロジェクトを支えるための基幹技術を提供する、デバイスを提供する、若しくは測定装置を供給するという四つ目のグループ、この四つのドメインによって形成されております。

また、我々のこのプログラムというのは、アカデミアのメンバーが比較的多いので、しかもウォッチしなければならない産業が多岐にわたっておりますので、ほかのプログラムとちょっと異なりまして、補佐グループが比較的多くなっております。また、アドバイザリーボードも外側につくっております、年に数回様々なコメントを頂いております。このような体制をとらせていただいております。

次に目標、出口、戦略、目標達成に関してです。

はかるプロジェクト、つくるプロジェクト、ふえるプロジェクト、それぞれにおいて我々はイノベーションを創出したいと考えております。まず、はかるにおいては先ほど申し上げましたけれども、分析のデジタル革命を起こします。こちらがその具体的な項目ですけれども、臨床、皆さんが健康診断で使われている臨床診断、血液診断等を全てこちらのデジタルフォーマットに変えたいというふうに考えております。

また、つくる技術に関しては、こちらに実際に数値目標を書いておりますけれども、天然には存在しない酵素を開発して、それをを用いたバイオ産業のイノベーションを考えております。

ふえるに関しては、人工細胞という言葉はいろいろな定義があるんですけれども、我々の定義は人工的に設計したゲノムによって自立的な複製をする細胞のことを称します。そのためには人工的にゲノムをつくる技術が必要であります。その技術の確立を目指します。

また、外からつくったゲノムで今度は起動させる、ゲノム、DNAそのものは単なるケミカルな分子でありまして、それ自身は機能を持っておりません。これをプログラムとして読み込んで、システムを動かすためにはそのためのデバイスというのが必要になります。そういった起動技術を確立します。

こちらのこの三つの大きな目標を達成することを目標にしておりまして、成功判断基準はこちらの方に記載させていただいております。

タイムスケジュールですけれども、我々は3年間のプロジェクトなのですが、今年おおよ

そ1年間が終了しました。はかる、つくる、ふえるにおきまして、おおよそ1年目、2年目で基本的な技術を確認し、3年目で実用化研究に突入します。このプロジェクトが終了後、速やかに実際に物として販売する形に持っていきたいと考えております。

特に、3番目の増えるに関しては、非常に基礎的な要素が大きくて、皆さんが忘れてしまわないうちに実際に社会実装したいと考えておきまして、今日、後半に御提案する内容はその一部に関わってきます。

マイルストーンはこちらの方にいろいろ数字が書いてありますので、こちらの方も御覧ください。

まず、簡単に今年どうだったのかという話なのですけれども、それぞれのドメイン、はかるプロジェクト、つくるプロジェクト、ふえるプロジェクト、構成されているメンバーはたくさんおきまして、実際の進捗状況は若干デコボコしておりますが、基本的には目標を点線で示していますけれども、それに対してほぼ達成していると考えております。唯一、難しく、少し遅れているのはゲノムを起動する技術、これに関してはある程度予想されている範疇であるのですけれども、一部遅れが見られておりますが、全体としては計画どおり進んでいると考えております。

幾つか具体的な成果の例を御紹介いたします。

まず一つは、アボットジャパン、デジタル革命を実際に社会実装するのを担っている企業グループです。こちらの成果です。通常皆さんが使われている様々な血液診断等々では、抗原抗体反応を使っているイムノアッセイというのが多いのですけれども、その簡易性と感度について今使われている技術をプロットしたものがこちらの図になります。

例えば、こちらは今流行っているインフルエンザの鼻の奥に綿棒を入れて検出する方法ですけれども、非常に簡易ですけれども感度は非常に悪いということで、若干自覚症状が出てももう一回来てくださいと言われることがたまにあるかと思えます。

一方、健康診断で使われている血清からの診断というのは、こちらのE I A法とか化学発光法というのがあります。こちらにあるのがそれぞれの今の市場規模になっておきまして、世界的には掛ける10、10倍ぐらいだとお考えください。

こちらの方に現在の感度を示しておりますが、右側にはアボットジャパンの使っている最高感度を有する装置のデータになります。縦軸が信号、シグナルです。横軸がそのターゲットの濃度になります。これに対して我々の提案しているデジタルのフォーマットを用い

ますと、一気に感度が300倍上昇しているのが確認されておりまして、現在、これを社会実装するためには非常に簡単なプロトコルで安いデバイスでしかも再現性のいいシステムをつくる必要があります。そのために我々のグループでは、自動的に測定するプロトタイプの方を作成しております。

すみません、こちらの方は公開だということなので一部白塗りにしておりますけれども、プロトタイプの方は順調に今作成中です。

ということで、実際に我々のコンセプトが正しいということが実証されて圧倒的感度上昇を達成しました。今度はこれを実際に社会実装するのを強く推進しなくてはなりません。そのために後ほどこの新市場開拓のためのプロジェクト化を提案させていただければと思います。

もう一つ、3番目の増える、人工細胞をつくるための基幹技術である人工ゲノムをつくる技術なのですが、この技術に関してはこのグループ、クレーグ・ベンター、アメリカのグループの話をしなくてはなりません。既に幾つかの新聞で取り上げられておりますけれども、実際に彼らは人工的にゲノムをつくってつなげて、それを細胞に入れて起動することに成功しております。

こちらがそのスキームですけれども、PC上で作成して、ケミカルに合成して組み合わせる、ここは酵素を使います。その後毎回ものすごくたくさんの工程のステップで毎回細胞を使ったプロセスをつくります。それによって一番最初の実験では40億円かけて14年間かけて1個の細胞をつくりました。

ボトルネックはこのDNAの組立てのプロセス、短いDNAをつなげてさらにそれを複製させるというプロセスです。我々のグループでは、人工細胞技術を使って全部試験管の中でやるということを目指しております。既に断片からつなぎ合わせる、そしてできたDNAを指数増幅させる。全て細胞を使わない無細胞の試験管の中で行うことに成功しております。

これを社会実装することができれば、一気に人工ゲノムをつくる技術、非常に短時間で安く行うことができると考えておりまして、こちらの技術というのは、今後の様々な人工細胞技術の基幹技術になると思いますので、そちらを様々な研究者が使えるようにすることと、この技術そのものを社会実装するというので、早急にこれを事業化したい、インフラを確立したいというふうに考えております。

ということで、追加プロジェクト案としては、二つありまして、一つはデジタル革命をより強く推進したいと考えています。現在、このImPACTの現状のプログラムでは感染症をターゲットにしたデジタル計測をやっておりますが、このままですとそれ自身によるイノベーションが及ぶ範囲というのは限定的であります。

また、こういった技術は様々なところに呼ばれて発表しているんですけども、一部の方からは、本当に効果があるんですか、というような懐疑的な意見も稀なんですけども頂きます。そういったところを打破するために、新しい、感染症ではなくてそれ以外のターゲットを開拓したいと考えて提案させていただきます。

こちらは現状のイムノアッセイ、抗原抗体を使った臨床診断の市場の分布ですけども、我々がターゲットとしているのは一番大きいドメインの感染症の部分ですが、それ以外にもたくさんあります。

まず最初に我々がターゲットとするのは、既知のマーカー、特に血清タンパク質、詳細をここでは申し上げにくいところがありますが、これに関して感度を上げることによって、例えば脳梗塞を非常に早い段階で検知することができると考えております。

また、こういった方法は新しいマーカー、今検査ができていない疾病に対してのマーカーの探索にもつながると考えておまして、我々としては追加予算は6,300万、アボットジャパンの負担分はそれと同等のマッチングファンドを提案させていただきたいと思っております。

もう一つ、先ほど御説明させていただいた人工的に試験管の中でゲノムをつくるプロジェクト、これは技術開発はもう基本的にできております。あと我々プログラスマネージャーのグループによってその特許戦略を緻密にやっておりますし、それを実際に社会実装するために様々な企業にインタビューをしてきました。

その結果、あぶり出されてきた問題としては、これは非常にたくさんの種類のタンパク質によって構成されるために、今までバイオ試薬を売っているメーカーがつくったことのない複雑なキットになるということで、少し躊躇しているところがありましたので、それが実際にキットとしてつくれるかどうかということで、大量スケールで、大スケールで生産してキット化するというのをやります。

さらにもう一つ、それを実際にユーザーになるであろう方々に配って、様々なコメントをもらいながら、どのぐらい市場性があるのか、どういう使い方をされるのか、そういった

ことを探索したいというふうに考えております。

希望予算額としては6,700万、プラスで我々がそもそも頂いている予算の一部を流用して、このプロジェクトを推進したいと考えております。

スケジュールとしては、時間の関係で割愛しますけれども、基本的にはデジタル革命を幅広く推進する。そして人工ゲノム、これは非常に基本的なものでしたが、速やかに社会実装するというを行います。

こちらが予算計画の変更になりまして、赤が増額、ブルーが減額になっております。先ほど御説明した内容はこちらとこちらになっておりまして、資金配分の変更理由はこちらの方になっております。御覧いただきたいと思っております。

すみません、よろしく申し上げます。

○久間議員 ありがとうございます。

それでは、ただいま説明がありました野地PMの研究開発プログラムについて、御意見、御質問等がありましたらお願いします。

○橋本議員 野地さんも大変素晴らしい。アイデアも素晴らしいし、最初聞いたときはできるのかなと思いましたが、かなり実現に近くなって素晴らしいと思います。

さきほどの伊藤さんとある意味では同じなのですが、3番目は非常に挑戦的であり、産業界も拒否すると思いますので、かなり国費で引っ張っていかないといけないと思います。だから、ここの部分に国費を使うというのは全く納得できます。一方、一番目の話はかなり事業にも近いところで、技術的にほぼ確立しています。その対象を広げていくという話なのですが、もう既にアボットジャパンにかなり国費が入っています。それを更に事業に近いところまでやるのにもっと国費を入れるということに対してはプログラムの性質から考えてどうかという気がします。アボットジャパンはたしか優良会社で利益を出している会社です。そこに我が国の厳しい財政状況から更に投入することに対して少し納得がいきませんが、どうお考えですか。

○野地PM 実は、私が提唱している分析をもう全部デジタル化するという提案そのものに関して、まだアボットジャパンも含めて様々な会社がまだヘジテートしている段階であります。

つまりどの程度、使えるものか、臨床診断の世界では実は感度に加えてその測定の再現性とか人間の例えば血清というのは千差万別です。例えば、1,000人に1人、若しくは

2, 000人に1という割合でかなり特殊な組成の方がいらっしやいまして、そういった方に関してもしっかりと再現性よく定量的に測定できるという装置が求められております。

私は今のところ達成したのは、単に感度が高いということだけでありまして、再現性とか人によってどの程度変わってくるのかということは一切検討されておられません。実は、今回検討したいと思ったのはその部分になります。そのために、今までマニュアルで手作業でやっていた測定を全部自動化して、非常に再現性のいいものにする。それでたくさんの方々のサンプルを使わせていただいて、どの程度有効なのかを検証する、そこまではこのプロジェクトでプッシュしてあげないと、アボットも含めてほかの企業もあるんですけども、なかなか進められないのかなというふうに思っております。そのために実際の予算のほとんどは、実は装置をつくる場所に使おうかというふうに考えております。

アボットの方は医療機関に配る際のそういったところにかかる費用を分担するとともに、実際に作業する人材、人件費をかなり実は割いています。

○久間議員 よろしいでしょうか。

ほかに御質問等がありましたらお願いします。

○大西議員 成果の抜粋ということで御説明を頂いて、はかる、ふえるについて幾つかの例が示されたと思います。真ん中のところで、つくるというのは、ここはどんな感じですか。

○野地PM ここはたくさん語りたいところがあるんですけども、100万個のリアクタの中にそれぞれ個別の酵素をつくらせてスクリーニングする。それによって実際に酵素を開発してみせる。それを実際に社会実装する、これがプロジェクトになっておまして、簡単に申し上げますとつくれております。スーパー酵素が一つきっちりつくれております。これがどこまでスーパーになるのかというのを検証中であります。こちらに関してももし時間があれば、是非次の機会に御説明させていただければと思います。

○久間議員 どうもありがとうございました。

野地PMは1年遅れでスタートしましたが、スピーディに研究成果が出ています。事業も一部見えるところまで来たので、良いと思います。野地PMの研究費総額の見直し及び開発プログラムの全体計画について、推進会議として承認してよろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

続きまして、二つ目の議題ですけれども、16名のPMに関しましては、研究開発プログラムの進捗に応じて、研究機関の追加及び資金配分の変更が随時生じておりますが、その

うちPMに関係する機関につきましては、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取扱要領に基づいて、推進会議に承認を求めることとしております。

それでは、事務局より、PMによる研究開発機関の資金配分の変更について報告してもらいます。

○福嶋参事官 資料2を御覧ください。

ただいま御承認していただきました伊藤PM及び野地PMの研究開発プログラム見直しに関連いたしまして、PM関係機関に対する増額を計画している件について推進会議で御承認をお諮りするものでございまして、資料2の上の表にございますが、伊藤PMにおかれては4機関、野地PMにおかれては4機関への追加配分を計画されておりました、内訳、内容につきましては、先ほどのPMからの説明にあったとおり、趣旨はそれぞれプログラムの加速に向けての追加配分ということで、内訳については伊藤PMにおかれては1ページ目の下の表にある4機関にそれぞれカッコの中の追加配分を計画されており、野地PMにおかれては2枚目の表にございます4機関に対する一番右のカッコ内の額の増額を計画されておりました、財源といたしましては今回の増額に伴うもの及び野地PMの4機関のうちの下3機関については、PMが留保していた研究費から追加で配分するという事になってございます。

よろしく御審議のほどお願い申し上げます。

○久間議員 ありがとうございます。

それでは、御意見等がありましたらお願いします。

よろしいですか。

ありがとうございました。

以上で、第26回革新的研究開発推進会議を終了させていただきます。

次の議題は非公開で行いますので、プレスの方は、速やかに御退席ください。