

第22回革新的研究開発推進会議 議事概要

- 日 時 平成28年8月18日(木) 10:25～11:25
- 場 所 中央合同庁舎8号館 6階623会議室
- 出席者 鶴保大臣、石原副大臣、久間議員、上山議員、小谷議員、十倉議員、橋本議員、大西議員
- 事務局 山脇統括官、生川審議官、松本審議官、柳審議官、佐藤参事官、福嶋参事官
- P M 藤田PM、宮田PM、山川PM

○ 議事概要

午前10時25分 開会

- 久間議員 改めまして、おはようございます。次の議題は、革新的研究開発推進会議になります。

この会議は、公開で行いたいと思いますが、よろしいでしょうか。

では、プレスの方に入ってください。

それでは、第22回革新的研究開発推進会議を開催させていただきます。

本日は豊田政務官、原山議員、内山田議員が御欠席です。鶴保大臣は所用により11時ごろから出席される予定です。

議事に入る前に、石原副大臣から一言御挨拶をいただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

- 石原副大臣 おはようございます。8月5日に内閣府の副大臣を拝命いたしました衆議院議員の石原宏高でございます。今回、副大臣就任後初めて、この革新的研究開発推進プログラム(I m P A C T)の推進会議に出席させていただきます。I m P A C Tでは、失敗を恐れず、プログラム・マネージャー(PM)の果敢な挑戦によって、産業や社会を変革する革新的なイノベーションを生み出し、我が国の産業競争力の強化に資することが期待されています。今回は、3名のPMの皆様からプログラムの進捗について報告いただきます。プログラム開始より約2年が経過し、PMのチャレンジングなマネジメントにより、どのような研究成果が得られているのかお伺いできるのを楽しみにしております。

本日はよろしくお願いいたします。

○久間議員 どうもありがとうございました。

それでは議事に移ります。本日の議題は、PMによる研究開発機関の追加及び資金配分の変更について、及びImPACT研究開発プログラムの進捗報告についてです。まず、議題1ですが、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研究機関への資金配分の変更が随時生じております。そのうち、PMに係る機関及び日本国外研究機関の追加、及びPMに係る機関の資金配分変更については、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、推進会議で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追加及び資金配分の変更について、報告してください。

○福嶋参事官 ImPACT担当参事官の福嶋でございます。本議題の関係資料といたしましては、お手元に配布してございます資料1並びに参考資料1と2、及びメインテーブルの皆様の上のみに配布させていただいております机上配布資料の1と2がございます。資料1をベースに御説明させていただきます。

資料1を御覧ください。1ページ目の冒頭に記載のとおり、ImPACTではプログラム・マネージャー（PM）の研究開発プログラムに参画する研究機関の選定及び研究資金の配分につきましては、一義的にはPMの権限で行えることになっておりますが、PMと関係のある機関、または日本国外の機関を選定する場合、あるいは選定済みのPMと関係のある機関への研究資金の配分を増額する場合は、推進会議による承認が必要となっております。

今回の案件でございますが、「1. PMによる研究機関の追加について」でございますけれども、真ん中の表でございますように、今回3名のPMが研究機関の追加を計画しておりますが、このうち、田所PMが日本国外である米国の機関の追加を行いたいということで、推進会議にお諮りするものです。佐野PM及び八木PMにつきましては、それぞれPMとの利害関係のない国内の研究機関を指名により追加する計画となっているもので、PM関係機関には該当しませんので、御確認だけのものがございます。田所PMの案件につきましては、資料1の1ページの真ん中のあたりに説明を記載してございますが、災害対策のためのタフなロボットの開発に取り組んでいるPMでございますが、開発中の各種ロボットを安全に運用するための操縦インターフェース、この開発に際しまして、ヒューマン

エラーの減少等を目的に、本分野に知見と実績を有する米国のテキサスA&M大学を指名により追加したいという計画になっているものでございます。

また、この資料1の裏の2ページ目を御覧いただきたいのですが、2ページ目の真ん中にございます「2. PMによる研究機関の資金配分の変更について」でございますけれども、表にございますように、今回、合田PM及び山本PMから、以前推進会議で御承認いただいたPM関係機関に対する資金配分の見直し、増額の計画が上がっておりまして、推進会議にお諮りするものでございます。なお、今回の研究機関に対する資金配分の見直しは、各PMの研究費総額の範囲内で行うものでございます。合田PMについてでございますが、優れた性能を有する細胞を探索できる細胞検索エンジン「セレンディピター」の開発に取り組んでおられますが、昨年度、中間評価に基づきまして、ステージゲートを行って研究機関の絞り込みを行ったところでございまして、引き続き参加する研究機関に対して一定の研究資金の再配分を行って、研究開発の一層の推進を図るという取組の中で、その一環で表にございますように、合田PMが所属する東大の研究機関に対して、1,500万円の再配分を計画されているというものになってございます。

また、山本PMでございますけれども、2ページ目から3ページ目に説明を記載してございますが、量子人工脳、いわゆる量子コンピュータの研究開発に取り組んでおられますが、研究体制の見直しを行った上で、当初計画していたスペックよりも大規模なマシンの開発を進める計画でございまして、当該マシンの開発に際しまして、3ページ目の表をちょっと御覧いただきたいのですが、PMが以前、所属されていたスタンフォード大学に今回5,600万円の再配分を計画されているものになっております。

本件の補足の説明といたしまして、机上の皆様のみ配布されている資料、机上配布2を御覧いただけますでしょうか。こちらの机上配布2、表題が「日本国外機関の追加及び、PM関係機関の資金配分変更に関する補足説明資料」という資料でございますが、この1枚目の下側の図を御覧いただきたいのですが、今回の田所PMの研究機関、米国の機関の追加につきましては、この下側の図の研究開発体制の全体図の中の赤枠で囲った部分が、今回追加を計画している米国テキサスA&M大学に該当する部分になります。

また、裏側のページを御覧いただきたいのですが、先ほど御説明いたしました合田PMの関係で、上の図でございますが、先ほど申したように、合田PMは、研究機関をステージゲート方式、研究開発の節目節目で評価を行って絞り込みを行うマネジメントを進

められておりますが、昨年度中間評価に基づくステージゲートを行って、研究機関の絞り込みが行われたところをごさしまして、引き続き参画される研究機関に対しまして、この下の図にごさいますけれども、各プロジェクトに対する予算の配分以外に、PM裁量費という一番下のところにあるPMが留保されている資金が2億5,000万円計上されておりますが、ここから引き続き参加する研究機関に対して追加配分を行う計画をされておまして、その一環でPMが所属する東大の研究機関に対して、1,500万円の再配分を計画されているという内容になってごさいます。

また、次の2枚目の山本PMに関する資料を御覧いただきたいのですが、上の図を御覧いただきたいのですが、山本PMが進められている三つのプロジェクト、左から量子セキュアネットワーク、量子人工脳、及び量子シミュレーション、この三つのプロジェクトにつきまして、見直しを進められておまして、左側の量子セキュアネットワーク及び、右側の量子シミュレーションから、それぞれこの真ん中の量子人工脳の取組を強化するために量子セキュアネットワークからは1億4,600万、量子シミュレーションからは2億7,000万円のプロジェクト間での研究費の再配分を、研究体制・内容の見直しを行うことで配分を見直すという計画を進められております。下側の図を御覧いただきたいのですが、山本PMのプロジェクト全体としては30億円の予算計画になっているのですが、それぞれ見直し後の変更がどのようになるかというのを、棒グラフで示しております。量子人工脳プロジェクトにつきまして、約4億円増額する計画を持たれておまして、そのうち、ハードウェア開発に約2億円を配分する計画になっており、その一環としてPMが以前所属されていたスタンフォード大学に5,600万円の増額を計画されているという内容になっており、いずれも問題はないものと考えております。

説明は以上でごさいます。よろしく御審議の程、お願いいたします。

○久間議員 どうもありがとうございました。

それでは、田所PMによる日本国外の機関の追加、及び合田PM、山本PMのPM関係機関に該当する2件の研究開発資金の配分変更に対する承認について、御意見などありましたら御発言ください。

各PMの裁量の範囲内で、配分の割合を変える話ですから、特に問題ないと思います。よろしいですか。

どうもありがとうございました。それでは、ただいまの議論を踏まえ、日本国外の研究機

関の追加及び、2件の研究資金の配分変更については、推進会議として承認することといたします。どうもありがとうございました。よろしくお願いいたします。

続きまして、議題2ですが、I m P A C Tの研究開発プログラムについて、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針に基づき、概ね半年ごとにPMから進捗状況について報告することになっております。

本日は、16名のPMのうち、藤田、宮田、山川PMの3名から研究開発プログラムの進捗状況について報告してもらいます。説明時間12分、その後の質疑応答3分の合計15分で、時間厳守でお願いします。説明の終了2分前と説明終了及び質疑終了時間にそれぞれ鈴を鳴らします。お手元の資料2-1を御参照ください。

それでは、藤田PM、報告をお願いします。

○藤田PM それでは、「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」につきまして、藤田から進捗状況を御報告いたします。

まず、原子力発電所を運転しますと、必ず高レベル放射性廃棄物が出てまいります。高レベル放射性廃棄物の課題といたしましては、これまで深地層という300メートル以下の地層に処分するということが決められてきておりますが、これは一応300年管理保管するというので、我々世代で高レベル放射性廃棄物を処分するということが難しいという課題がございます。そこで、このプログラムでは、我々世代で高レベル放射性廃棄物を少しでも低減して、資源化できるようなシナリオはないかということで、このプログラムを進めてきております。

高レベル放射性廃棄物の中に含まれます半減期の長い核種としましては、マイナーアクチニドといいますウランが核分裂してできます核種と、長寿命核分裂生成物、LLFPと呼んでおりますが、こちらの二つがございます。いずれも核変換しますと、放射能のレベルが大幅に低減しまして、1000年ぐらいで十分管理保管が問題なくなります。このうち、マイナーアクチニドにつきましては、もう既に日本原子力研究開発機構のADSプロジェクトで核変換の研究開発がされておりますが、LLFPについてはそういう研究はされておらず、これがガラス固化体、高レベル廃棄物の処分でネックになるというふうに考えておりますので、こちらにいわゆる解決策を提示したいというふうに考えております。

一方、このLLFPの中には、レアメタルなど有用核種が含まれております。こちらは分離回収しますと、金属等で回収できるんですが、放射能が含まれているために再利用が困

難だということがございました。このようなために核変換の研究開発が1980年代から日本ではオメガプロジェクトというプロジェクトで研究開発されてきましたが、対象がLLFPではなくて、主にマイナーアクチニド、そして核変換するのは原子炉で核変換するという定義で開発してまいりましたので、LLFPを核変換するということになりますと、元素の中に質量数の異なる同位体が含まれている同位体分離をしないと原子炉では核変換できませんでした。そこで、本プログラムでは、同位体分離をしないで新しい核変換の経路を提案するという事で、原子炉ではなくて、加速器を使って核変換するという研究開発を進めることにいたしました。

なぜこれが可能になったかということですが、ここに後ほどプログラム全体で御紹介しますが、理研に2007年から運転しておりますRIビームファクトリーというような世界最先端の加速器を使って、新しい核変換のデータをとることが可能になりましたので、原子炉だけでなく加速器の新しい核変換パスを提案できるようになりました。本プログラムの全体構成ですが、プロジェクト1、2、3、4、5から構成しております。プロジェクト1で高レベル廃棄物からLLFPを回収するプロセス、プロジェクト2で、新しい核反応のデータを取得して、かつ制御するという事を開発すると考えておりますが、核反応のデータを取得しただけでは、核反応の経路に持つていくということは難しいということで、ここにありますようなプロジェクト3でシミュレーションと組み合わせて、新しい核反応を提案することを考えています。

この核反応を新しく提案したものをプロジェクト4の加速器開発、その要素技術開発で新しい加速器の形で実現して、最終的にはプロジェクト5でこの全体ですね、分離回収から核変換して再利用する。このプロセス概念を提示することを考えております。プログラムの全体目標といたしましては、高レベル放射性廃棄液、ガラス固化体から半減期の長い核種を取り出して、各変換により半減期の短い核種、あるいは安定核種に変換する合理的なプロセス概念を提案することを目標としております。

達成目標とインパクトですが、今申し上げたプロジェクト1から4、これに対しては中間評価、今年度末に評価しまして、有望なプロセスを絞り込む予定でございますが、先ほど御紹介しました核反応のデータ取得、今日の進捗状況のメインの結果ですが、ここで新しい核変換データを取得できましたので、これを確認する実証試験を新たに計画しております。一方、ここでいろいろな新しい核反応制御のプロセスを公募いたしましたが、

そちらの制御については、プロジェクト4に持っていきまして、加速器の開発と同様に進めたいというふうに考えております。

このプログラムというのは、高レベル廃棄物、世界の流れの高レベル廃棄物の処分を変えるということですので、日本一国でやるというのは非常に難しい。そこで実は今年の6月にIAEAに行きまして、Nuclear Fuel Cycle & Waste Technology Divisionと組みまして、高レベル廃棄物を中低レベルの廃棄物にする、あるいは有用核種はリサイクルするという概念を、IAEAと共に「TECDOC」というレポートにして出版しまして、世界で高レベル廃棄物の流れを変えようということを考えてまいりました。実際にはこの会議には世界のFuel Cycleの有名な研究者が集まり、世界としてもこういう方向に進めたいというふうに合意をとってきております。

一方、このようなコンセプトは、日本から発信していますので、このイニシアチブをとるためにも外国出願が必要ということで、通常の製品の知財戦略とは違った知財戦略を考えたいと思っています。といいますのは、例えばフランスのように原子力先進国では、いいアイデアはすぐ自分のところに取り入れて、自分のところが主導権をとろうということがありますので、これは日本で初めてこういうシナリオをつくる。しかもこれをある程度実証する核変換のデータもとって、加速器の開発もするということなので、こういう知財戦略を考えたいと思っています。後ほど御紹介しますが、このプログラム、元々理学と工学の間のデスバレーを克服するというので、このために実証試験を予定しております。

全体のロードマップにつきましては、先ほど御紹介しましたように、プロジェクト2に核変換の新しい実証試験を追加してございます。

プロジェクト2の成果について御紹介したいと思います。プロジェクト2では、核反応データの取得、新しい核反応データをとることによって、核変換のプロセスを提示することを考えておりまして、今回、対象としておりますこの4核種について、既に理研のRIビームファクトリーでデータは取得しております。しかしながら、データを取得しましたらそのまま核反応断面積が出るのではなくて、逆運動学法というような手法を使って、各断面積等を出しております。このデータについて、実はそろそろ論文がアクセプトされますが、ここにありますように、パラジウム107が106、105、104というふうに核変換で変換される。この量を核反応断面積という形の割合で示すというものでございませ

て、今回は陽子ビームを使った核変換のデータを世界で初めて取得することに成功してきております。

この核変換の実証試験の位置づけですけれども、先ほど御紹介しておりますように、理学と工学の間のデスバレー、理学のメンバーにとりますと、今のデータ取得、もちろんシミュレーションが入っているんですが、これはとればもう既にすぐに加速器の開発につながるということなんです、実際にはそれだけの計算で示した核反応断面積が実際に核変換率、達成しているかどうかというのを確認する必要があります、これを実証試験で実施したいと思っています。詳細を申し上げますと、RIBF、ニューファクトリーでは、ウランのビームをつくって、これを分離してビームでLLFPをつくります。これを例えば陽子、あるいは重陽子のターゲットに照射しまして、それにPHITSというようなシミュレーションコードを組み合わせて、核反応断面積を算出するというものです。これは通常の核変換と逆運動学と申しているように逆でして、通常はこういう重陽子とか、陽子のビームを核変換のターゲットに当てて、核変換の割合を調べるというのが本来の純運動学の測定ですが、逆ですので、やはりこの純運動学でどのくらい核変換しているかということを見る必要がございます。そこで今回はパラジウムの107を使って、このような試験をするということを計画しております。

これまでの成果ですけれども、基礎研究がかなり多いということもありまして、査読付きの論文14報、それから国際会議、国内会議含めて129件既に発表しております。中にはこのように学会賞をとっているものもございます。

今後、高レベル廃棄物を資源化とか中低レベル化ということをしなすと、一般の人たちの反応がどうかというコンセンサスを得ることが重要ですので、今年の秋から来年の春にかけて、公開シンポジウムをしまして、一般の方たちの御意見を伺いたいと考えております。ここには入っていないんですけれども、先ほどのパラジウム107のデータにつきましては、近々アクセプト予定ですが、アクセプトされたところでプレスリリースしたいと考えてございます。

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、藤田PMの進捗状況に関して、御意見、御質問をお願いします。橋本議員、どうぞ。

○橋本議員 新しい反応系を見つけたとか、出てきたということは大変素晴らしいことな

のですが、ちょっとおっしゃっていましたが、これは反応断面積がないと駄目だと思います。これはまだ分かっていないのでしょうか。これから測定することになるのでしょうか。

○藤田PM 実は先ほどのRIBFでもうデータ自身はとっているんですが、解析に時間がかかって、今回、今年の多分ここ一、二か月で先ほどのパラジウム107については論文がアクセプトされる予定ですので、そうしますと核反応断面積というのをきちんとビームのエネルギーにもよりますけれども、それがフィックスするというもので、今まではこういう半減期の長いものに対する核反応断面積ってほとんどとられていなくて、さっき申し上げたように、ターゲットを溶離しなくてはいけない。通常ですと高レベル放射性廃棄物からターゲットを回収してつくらなくてはいけないんですけども、その必要がないということ。

○橋本議員 いや、質問の趣旨は、正確な断面積の値が分からなくても、よく私たちもオーダーエスティメーションがどのレベルのところにあるのかといった、要するに工学的なところに引っ掛かるレベルにあるのか、それとも全然違うのかといったオーダーエスティメーションも今の段階ではできないのでしょうか。

○藤田PM 特にこういう半減期の長い核種、特殊ですので、なかなか難しいです。ですから、割と一般的に使われているような核種ですと、オーダーエスティメーションは可能なんですけれども、元々こういう考え方がありませんので、データはないと言って間違いないと思います。

○橋本議員 でもそれが出ないと、進めないですよ。

○藤田PM そうなんです。

○橋本議員 理学として、論文としてはいいんですけども、目的としてそこはキーポイントだと思います。

○藤田PM はい。キーポイントです。ですからRIBFとJ-PARCを使って、とにかく新しいデータを量産するというのが一つで、一応とっておけば解析は多少時間がかかっても次に使えますので、RIBFを動かすにはそれなりの資金と尽力も必要ですので、なるべく多くのデータをとっておくというのはもう一つのポイントでございます。

○久間議員 よろしいですか。

小谷議員、どうぞ。

○小谷議員 橋本先生と大体同じ趣旨の質問です。サイエンスとしては大変面白い結果が出ています。それが本当に工学的なものにつながるかに関しては、ちょっと距離がある印象です。五つのプロジェクトの中でどこにどのように資源を投資するか、I m P A C Tの期間内の実現可能性をどのように考えられているかをお聞きします。

○藤田PM 今回、ちょっと時間が短いので、先ほどの核変換のデータをとって、それを実証試験するということをメインにお話ししましたが、プロジェクトが5項目ありまして、今のお話のこれを実現する加速器の開発も並行して始めております。ここにありますような、ちょっと特殊なんですけれども、エネルギーを回収できるような加速器の実験も既に並行して始めておりまして、これをうまく使って先ほどのビームの核反応断面積の結果とですね、それとうまく組み合わせて、2019年の終わりには、こういう加速器を使ってこのような核変換率でどのぐらいの時間をかければ核変換できますよということは、具体的に申し上げたいというふうに考えております。

○久間議員 橋本議員、どうぞ。

○橋本議員 今の話ですと、この加速器は、今の見つけた反応専用の加速器になるんですか。

○藤田PM そこまではちょっとこの中ではできないので、改造して……

○橋本議員 いや、私の質問は、要するに反応断面積は今全然分からないと。非常に低くて全く使えないレベルかも分からないですよ、工学的には。そのときに平行に加速器をつくったときに、その加速器はどうなるんですか。ほかにも転用のきくものなんですか。それともそれ専用なんですかと、こういう意味なんです。

○藤田PM 転用のきくものです。

○橋本議員 分かりました。

○久間議員 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。藤田PMのプログラムは放射性廃棄物の処分に関するもので、実現すればインパクトがあるのですが、なかなか経済的にも難しい。しかし、そこをクリアするのがI m P A C Tですので、そのことを忘れずに取り組んでいただくようお願いいたします。

どうもありがとうございました。

次に、お手元の資料2-2を御参照ください。宮田PM、報告をお願いします。

○宮田PM それでは、「進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」につ

いて、報告いたします宮田です。よろしくお願いいたします。

まず、これをやる場合の問題意識として、身の回りには、有害危険物質が取り巻いていて、これを簡便・迅速に測定する必要があると考えています。従来の測定機器は大型であり、感度が不十分で、長時間の測定時間がかかるということで、我々はここに示すような超小型、超高感度、超迅速、定性・定量同時計測といったような出口をしっかりと見定めて、このようなインセクトデバイスの研究開発を進めております。このインセクトという意味は、昆虫が進化を越えて非常に獲得してきた精細な人工触覚と、それから脳で処理するシンプルなシステムを、この人工的なデバイスに落とし込もうということで、我々はナノスケールの触覚、人工触覚と、それからAIの一種の機械学習を使いまして、人工知覚をこの中に落とし込むというコンセプトでやっております。というところがディスプレイ的な部分かと思えます。

このようなインセクトデバイスができますと、量産化へ向かいまして、そしてここに示しますようなシーンでそれぞれ予報で予防ができ、国民が豊かさと安全・安心を実感できる社会が実現すると考えています。

次はその微粒子のターゲットでございますが、大きさはこのようにナノのレベルにほとんど入っております。大きさ順に説明しますと、プロジェクトーPM2.5ですが、これはまず課題として健康に影響を与えるパラメーターということで、その大きさ、数、成分の計測をしております。計測対象は、今、2.5と言われておりますが、1.0が健康に害するということが言われておりますので、それ以下を中心にまずは数とサイズの分析をしております。

それからプロジェクトー細菌・ウイルスですが、これは形状・表面分子の情報から細菌・ウイルスを同定するというものです。目標はここに示したとおりですが、まずファーストターゲットとしては、ウイルスはインフルエンザウイルス、それから細菌は病原性細菌を進めております。

それから一番小さな分子、有害低分子ですが、この課題は有害低分子の特異的・高感度計測でございます。ここに目標を定めておりますが、ファーストターゲットは、ストレスマーカー、それから爆薬マーカーで現在このような目標に向かい進めております。

これはプログラムの全体構成ですが、まず先ほど言いました三つのプロジェクトに共通なセンシングフローがここに示してあります。それはまずサンプリングをして、ものを捕捉、

それから分離・濃縮して、それからイオン電流ですが、それを検出してこちらの先ほど言いました人工知能の一種の機械学習によるパターン認識で解析するというものです。

このように、センシングフローは共通ですが、それぞれの出口の製品に向かい、要素技術が違いますので、課題としてはこのように大ぐくり化して五つに分けて、まずアカデミアが中心で検討をしまいいりました。今回は特に分子認識材料をどこのデバイスに付けるかというところが今期の目標になっておりますが、あとは液相、気相というそういう分け方になっておりますので、それに適した要素技術を各プロジェクトがしっかり取り込んでいくということで進めています。

それから、製品化とか事業化に向けては、参画企業が集積化・モジュール化・製品試作等を進めるということで既に進めておりますし、市場を席卷する、または出口のスペックの確かさを実証評価でしていくということで、並行して進めております。

次は、研究進捗の概要について御説明しますが、その前にロードマップですが、現在、この時点でちょっと色が灰色の濃いところまで来ております。昨年度末には、一応プロトタイプとして、基本コンセプトをそれぞれ実証したという段階で、しっかりプロトタイプ1で動作は実証をしておりますので、今回は分子認識機能で選択率を上げるというところを注力しております。実際、センサ基本原理の実証は昨年度末で完了しておりますので、計画どおりプロトタイプ2試作に向けて今最適化を進めております。なお、ここに文字で書いてありますが、後でこの詳細を説明しますので、これは文字として御覧いただければと思いますが、特許出願、または論文、学会発表等のアウトリーチ及び特許を押さえるというところは、このような状況でございます。

細菌・ウイルスとPM2.5の進捗、成果の概要をまとめたものがこれですが、この二つのプロジェクトは同じプラットフォームを使いますので、この1枚にまとめております。まず、サンプリングですが、サンプリングはマイクロポア流路を使って、大気中からの微粒子を取り込むことを実証しております。それから捕捉・分離につきましては、分離用のマイクロ・ピラーのこの立て方がみそですが、それにより微粒子のサイズの分離を実証します。これは後で詳細説明いたします。

また、イオン電流の検出ですが、一つはナノポアを設計して、その動作を実証し、またナノポアの周りに分子認識材料を固定して、それで細菌識別、ウイルス識別の成功は行っております。これをその行ったところの解析については、機械学習を繰り返し、2種類の細

菌識別を実証できることが証明されておりますので、今後分子認識をつけたものについても進めてまいります。そして、今回は補足分離と検出をインテグレートした集積ということで、半導体プロセスによりナノポア検出とマイクロ流路を集積したデバイスを試作し、その微粒子のモデル粒子ですが、検出原理を確認しております。これは参画企業がしっかり行っております。

実際、このナノポア・センサとは何かということをご説明させていただきます。このように、ナノのレベルの小さな穴をあけて、この直径とこの高さが非常にみそなんです、アスペクト比といいます、それを低アスペクト比にすることによって、これは純粋な大腸菌ですが、このように形状がはかれるということをご確認して動作を実証しております。

次に、性質が全く違うといいますが、膜の性質が全く違いますが、大きさはほぼ同じ、グラム陰性菌の大腸菌と、グラム陽性菌の枯草菌を同時に流しますと、一見似たようなパルスが出てくるんですが、これをパターン認識で非常に繰り返し計算していきますと、ほかの要素を入れることによってこのように実際に流した数と推定値が90%以上の割合で一致してくるということで、今、機械学習で更にその精度を上げております。

次に、もう一方の選択性を上げる方法としましては、これは細菌の例ですが、細菌の認識分子をここに付けます。そして、この電流がどうなるかですが、先ほど言いましたように、一見この二つを流しますと同じように見えますが、一応パターン認識ではかなりの精度で認識もできておりますが、更に選択性を100%近く上げるために、このように表面分子を認識するものを立てております。そうしますと、実際、大腸菌はこのようなパターンですが、枯草菌はこのようにパターンが変わってくるということで、このペプチドを何を選ぶかが重要ですが、このように波形が変わってくることから、これを更にパターン認識でより精度を上げていく計算をするという段取りになっております。

そして、PM2.5におきましては、微粒子の分離・検出ということで、実際、北京の大気の分散液ですけれども、これをこのようなピラー、この立て方が重要ですが、分離デバイスによって高効率の粒子分離をこのようにすることができました。そしてこの中のPM2.5以下の粒子をサイズ別に個数分布の計測をしますと、このようにサイズ別に分布が計測できたという状況になっております。

ナノポア、フィルタ、コレクタピラーを一体化した流路デバイスチップを東芝の方でつく

っております。物の流れは、こちらから来ましてこのように流れていきますが、このような写真の状況になります。実際、このシールドボックスをつくりまして、1.0マイクロモデル粒子を集積したデバイスをアプライ、イオン電流を計測したところ、このような程度の粒子が検出できましたので、今後はもっと検出頻度を上げていくということを今やっております。

次、有害低分子ですが、進捗・成果の概要ですが、同様にこれに関しましても濃縮機能を備えたサンプリングデバイスを試作し、補足・分離の濃縮ワイヤもつくられております。それからトランスデューサ、基盤ですけれども、FETのパナソニックでの量産ラインでの試作が終わっております、そこに付けます分子材料は、複数このような手法で捉えております。これをまずプライマリーなデータですが基盤に付けましてみますと、アルゴリズムから物質が特定、濃度が推定できるということを確認しております。特にこの濃縮のワイヤと基盤を一体化したプロトタイプを試作し、これについて後で説明しますけれども、動作を検証しております。そして多チャンネル計測基本回路も作成しており、一応5チャンネルのASICの特性も並行して検討しているところでございます。

それでは、分子認識材料ですが、これは爆薬の認識ペプチドの取得で、高TNT抗体酸性からそれを認識する、爆薬を認識するアミノ酸配列を独自に解析しまして、そのペプチドを複数取得し、そのペプチドは実際基盤に付けないと分かりませんが、スクリーニング計ではこのように結合評価も良好になっております。

また、もう一つの方法であります分子認識吸着マテリアルは、248種のマテリアルをスクリーニングしまして、ケモレジスタンス・センサによるガス応答性を見ております。このような実験でも、そこそこの感度でモデルガスの検出を確認しておりますので、今後パナソニックのつくった流路、基盤において、これを試していく所存です。

パナソニックがつくっているものですがけれども、検出チップと濃縮チップを一体化したものでして、ノナナールというストレスマーカール一種を実際モデルとして流しております。ということから、一応この動作を実証しました。

最後に、プログラムマネジメントですが、今期、特にプロジェクトの中に課題をいかに取り込んでいくかということが重要ですので、事業化検討会というもので企業を巻き込んで何度もやっております。それからアドバイザリーボードによりまして、このような専門家からのアドバイス、出口についてもアドバイスを受けておりまして、ここでも出てきた課題、

またはPMが非常に早く解決したい課題を、課題別分科会ということで起こして、それでPDC Aを回しております。

以上です。

○久間議員 ありがとうございます。それでは、宮田PMのプログラムに関する御質問をお願いします。

3種類のセンサがありますが、実用化する際の形態などはどういうイメージですか。

○宮田PM そうですね。超小型としか書いていなかったものであれですけれども、今は特に、一番ファーストターゲットのインフルエンザなどは、一つは医療向けの医院で、でもそれでもコンパクトにそこで置けるという据え置き型ですが、家庭ではかるということも考えておまして、それは妊娠検査薬ぐらいのレベルの大きさのものに落とし込めたらと思っています。

それからストレスマーカートかは、車載を想定しておりますので、車に付けられて非常にそこに邪魔しないというレベルですので、そこそ小さいものになると思います。

○久間議員 ほかに御質問はありませんでしょうか。

橋本議員、どうぞ。

○橋本議員 よく中身が分からなかったというのは、あるレベルまでできたという御説明があったのですが、一番のポイントはセンシティブリティだと思います。このセンシティブリティが格段に優れているということがポイントだと思うのですが、それに対して今どのレベルにあるのでしょうか。

○宮田PM 感度と選択性があると思うんですけれども。

○橋本議員 センシティブリティですけれども。

○宮田PM それで感度の方は今の製品と比べてということになりますと。

○橋本議員 というか、目標に対してどのレベルに達しているのか。それに対する目標まで到達できる可能性を持っているのかどうか、そういうことです。

○宮田PM 分かりました。今、センシティブリティは恐らくざっくりですけれども、85%ぐらいまでということからすると、あと98%ぐらいを狙っている……

○橋本議員 すみません、85%と言われても、これはリニアの話をしているのか、logスケールの話をしているのか分からないので、どう見ればいいのでしょうか。こういうディテクションの話って、リニアスケールで言っていますか、logスケールで言っています

か。

○宮田PM リニア。

○橋本議員 リニアスケールで85%と言っているのであればかなり達成している。全部ですか、3課題とも。

○宮田PM 特に有害低分子がそうですが、ナノポアの方のそれぐらいのレベルになっています。

○橋本議員 少し定量的に言っていただく必要があるのではないかと思います。というのは、これはキーポイントです。もう少しサイエンティフィックに説明してもらえますか。

○宮田PM ちゃんとまとめます。解決の方法としては、もう検出頻度を上げるというのはさっき申し上げましたけれども、そういうところでその辺を上げて、マルチポア化とか、インカをどうするかとか、そういう細かいところを今検討しておりますので。

○橋本議員 でも、リニアで85%だったら、既存のものに比べて圧倒的にいいところに行っていると、そういうことですか。

○宮田PM と解釈しています。

○橋本議員 だから、その辺も定量的にちょっと議論をやはりしたいですね。

○宮田PM そうですね。今回、ちょっと資料を用意しておりませんが、そこをまとめたいと思います。

○久間議員 橋本議員の御指摘は、センサの本質的な話です。感度85%とは、例えば対象とするウイルスが100個あったときに、85個は正しく認識するということでしょうか。それと共に別のウイルスが混在するときには、選択性が重要ですよね。そのとき、どのぐらい選別できるか、現在の性能と目標値を、次回は定量的に報告してください。

○宮田PM 分かりました。

○久間議員 どうぞ、大西議員。

○大西議員 素朴な疑問ですけれども、今、お話を伺って、例えば大きさとか表面分子について識別をするということについて伺ったんですけれども、しかし同じ大きさで、でも例えばウイルスによって起こる病気というか、感染症なんか全然違うわけですよね。そうすると、特定、どういうウイルスなのか、病原菌なのかを特定しなければいけないと思うんですよね。そことこの研究の関係というのはどういうふうになるんですか。

○宮田PM それは先ほどから分子認識という言葉を出しておりますけれども、細胞表面の一

対一が理想ですけれども、固有の細胞表面に細胞が多分くっつく、そういうリガンドをしっかりと選定して、それを今のナノポアに付けるということをやっております、実際、今回インフルエンザを説明しておりませんが、インフルエンザについては98%以上の選択性でそれはくっついておりますので、それでインフルエンザだということを認識します。

○大西議員 インフルエンザでも型がありますよね。そこまで同定できるということですか。

○宮田PM これはタミフルとか、抗ウイルス薬が効くという一番要のところを選定して、糖鎖なんですけれども、その糖のリガンドを選定しておりますので、そのようにまず感染で薬が効くか効かないかという観点で一つ。それからペプチドの方でAかBということも選定するという、そういう二段構えで考えております。

○久間議員 よろしいですか。

宮田PMのプログラムは、細菌・ウイルス、PM2.5、及び有害低分子、それぞれの研究開発は進捗しているように思います。ただ、このプログラムは実用化をしないといけないと思います。ですから、橋本議員の御指摘の感度、選択性、それから生産性やコスト、こういったところも含めて検討して頂き、早期実用化を目指してください。お願いします。では最後にお手元の資料2-3を御参照ください。山川PM、報告をお願いします。

○山川PM ありがとうございます。「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」ということで、進捗を御報告させていただきます。プログラム・マネージャーを仰せつかっている山川でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

まず最初に、全体構想から御紹介をさせていただければと思います。何しろ私どもの狙いといたしましては、脳と心の社会的な問題、ここにオレンジにあるところですが、日本が非常に世界的にも強い脳情報とか、ロボット研究によって解決しようというのが主な狙いでございます。ただそのときに、どうしてもアメリカ、ヨーロッパを中心に医療分野での脳の研究って非常に進んでございますので、それとは違った道として、非医療分野での民生分野での脳情報産業の創出というところを進めていこうというのが、今回の一番大きな目標というふうになっているところでございます。

実際に、脳の可視化と制御するための目標の社会的な課題、もう少し具体的に言いますと、ここに書いてございますとおり、最終的には何が起きるかという、いわゆる社会的・経済的な損失ということに関しましては、国内では1,000万人以上、更には20兆円ぐ

らい、グローバルに見ると、5億人、400兆円ぐらいの非常に社会的な問題が起きているということになっております。その中で先ほど少し申し上げましたように、アメリカ・ヨーロッパは何しろ治療をしましょう、こういう病気を治しましょうというのが主に動いています。

一方で、最近AIとか、IoTという技術がありますけれども、彼らが一番主眼に置いているのは、もう失われた脳の機能はしようがないと。だからこそ、AIとかIoTによってほかの技術で代替していこうというのが大きな動きというふうに私どもは捉えていると。その中で、私どもとしては、何としても個々人の脳の健康、一人一人がいつまでも健康でいられるようなところというのを主眼にして研究開発を進めようというのが、今回の目的になっております。

実際にどんな研究開発を進めているかというのと、大きく三つの研究開発、これは3人の研究者の先生に統括責任者として進めていただいておりますけれども、何しろいつも自分の脳が見えるようにするような、いわゆる携帯型のブレイン・マシン・インターフェースというものを開発すると。更に実際にその脳をよりいい状態にセルフコントロールできるようにするための脳とロボティクスをつなぐようなところ、最後に、自分のかわりにある種難しいことを助けてくれるようなブレインロイドの研究、この三つを大きな研究の柱として動いているところでございます。

一方で、それぞれの研究をもちろん進めていただくんですけども、私自身としてはそれらをまずしっかりと評価できるような評価基準であったり、更に言えば、世の中にうまく展開するための国際的な脳の指標化みたいなものを進めるような動きをしていて、実際には私、PMとしての活動としては、何しろ脳科学の各先生方をいかにより価値の高いものに持っていくかというディレクションと、それだけではなくて、非医療分野で脳情報をどんどん使っていただくような、いわゆる新産業、新事業みたいなものをつくっていくというところを進めていこうということで、大きく二つのディレクションを持っている次第でございます。

最初に、まず一番シンプルなのといいますか、では世の中にどうやって出していくかというところから、今日はIMPACTということもございますので、出口の方から御紹介したいというふうに思います。

一番は今回新しくある種開発したといいますか、非常にシンプルな話ではございますけれ

ども、脳健康指標、いわゆるBrain Healthcare Quotients、いわゆるBHQというものを今回新しく設定しているものでございます。実際には、いわゆる大脳皮質、これはMRIの画像ですけれども、この横の部分にあるいわゆる灰白質と呼ばれるような、いわゆる少し灰色の部分があるんですけれども、ここにはニューロン、いわゆる神経細胞が非常に多く存在していて、ここから出ているこの樹状突起というものがいかに張り出しているかによって、いわゆるその情報処理をいろいろ可塑的に変化させる。もう少し分かりやすい言い方をすると、学習が進みやすい、いわゆるやわらかい頭を持っているかどうかみたいなものを表現できるようなものなんですけれども、それをいわゆる脳情報の皮質の厚さということで、GM-BHQという名前をつけました。

一方で、その中に入っている線維の部分について、ここは逆に言うと白いところですので、白質と呼ばれるんですけれども、そこは神経細胞からこういうふうにネットワークが張っていて、その部分にグリア細胞が入ってミエリン化、こういう細かいことはあれですけれども、いわゆる脳のある部分とある部分をうまくつないで、効率的に情報伝達をするような場所ということで、いわゆるFA-BHQ、神経線維の太さを示すようなインデックスという、二つをつくらせていただいたのがこれまででございます。

実際に、ではそれらのインデックスを使ったときに、縦軸にそれぞれのインデックス、横軸に年齢というのを置くと、これは非常に悲しいことではあるんですけれども、もう年と共に着実に下がって行ってしまいます。同じように、実は線維の方もどんどん下がっていくということもございますので、何しろ私どもの今回の最大の眼目は、この下がっていくものというのをいかに上げるかというところに尽きるというふうに思っております。私どものターゲットではございませんけれども、一度、一つ参考にいわれる認知症みたいなものですと、例えばこのGM-BHQ、試しに測ったんですが、大体80を落ちたあたりから認知症ではなからうかなというのが見えますので、何しろこれをいかに上の状態に保てるかというのがポイントです。

一方で、ちょっと面白い、これはまだ分析がこれからなんですけれども、どうもGM-BHQの方を見るといわゆる分散が年齢で変わらないので、人によってどうも個人差がありそうだなというのが。これも遺伝的な要因かもしれないですけれども、一方で、FA-BHQの方は年齢と共にどんどん広がっていく。これはもしかしたら生活要因というのですかね。どんな生活をしたらいいのか、どんな食生活をしたらいいのかということにも

ある種意味合いがあるというふうにも思いますので、そういったところも調べられないかなど。その意味では、何しろ脳の情報をどんどん集めてシェアリングして進めていくという必要がございますので、今、国際標準化団体であるITUのジュネーブでいわゆる標準化活動みたいなもの、これはWHOも一緒に入っているんですけども、進めていこうというような取組をしているところでございます。

一方で、これをすぐに研究開発につなげるというのはもちろんできればいいんですけども、研究の方はやはり時間がかかるものですので、その前にでは世の中にある脳の健康に資するような製品とかサービスがあったら、民間企業さんがどんどん出してくださいというようなことをしたのが、この「Brain Healthcareチャレンジ」というものでございます。おかげさまで去年50件ほどの応募を頂いて、その中で面白いものを12件採択して、実際にその中から5件についてはMRIを30名プレ・ポストで延べ150人掛ける2、300名ぐらい測らせていただいて、実際にGM-BHQとかFA-BHQがどうなったか。これは非常にラフな解析で恐縮ですけども、何しろ人数30名のうち、何人ぐらいが良くなったか、いわゆる下がらずに済んだかというのを見た結果ですけども、非常に良かったのは、いわゆるオフィスのストレッチ、これはコクヨさんが御提案されたものですけども、FA-BHQがちょうど有意に上がってきたというのが見られたので。一方でこのFA-BHQの値に関しては、例えばカラーレンズが良かったりという話がありますけれども、一方で脳の厚さの方でGM-BHQの方ですと、その臨床美術とかパブリカとかビールの苦みとかがいいよなというふうには、どうも脳にいい効果があるものというのは違うというのも分かりつつございますので、更に私どもとしてはこれは継続して続けることによって、今ちょうど第2回の「Brain Healthcareチャレンジ」をやっている最中ですけども、そういったところも進められないかなどというのでいっているところでございます。

一方で、では研究開発そのものはどういうことを進めているかということですけども、まずは何と言っても、携帯型ブレイン・マシン・インターフェース、これはATRの川人所長に見ていただいていますけれども、御存じない方がいらっしゃるかと思いますので、ATRについては世界でも有数の研究機関で、120社ぐらいが共同出資をしてつくった組織ではあるんですけども、そういったところに関して、今、脳の情報をいかにどこでも見えるようにするか、こういう簡易型の計測機をつくろうということをしていきますけれ

ども、そのためにまず認知機能が脳の中でどういうネットワークでなっているのか、それをどうやったら向上できるのかというところで、今、MRIの情報の中で認知機能はこういうのに関係があるよというところまでは完成していますと。それをいかにこの簡易計測するところ、実は今、3か月、4か月ぐらいたっていますけれども、残念ながら今のところきれいに簡易計測では測れないという現状がありますけれども、何しろそれをこの1年ぐらいいはめどを立てて、いわゆる簡易計測がしっかりとできて、更にはその認知機能が上がるようなことというのを進められるようにしたいなというのが、今、動いているところでございます。

同様に、その創造性の誘発みたいなことも、違ったアプローチで進めているところでございます。

一方で、今申し上げた簡易に測れるというところだけではなくて、効率的に脳の状態を良くするというようなことも進めているものでございます。実際には、いわゆる運動をうまく支援するようなこととか、ストレスを調整するようなこと、いわゆるマルチタスクを強化するようなことという形で、いわゆるロボット技術をいかに脳を良くするようにするかということを眼目に進めていると。こういった取組というのは、恐らく今までのロボット技術というのは、いわゆる体かわりにロボットが動くというのが主なものだったかと思っておりますけれども、何しろ私どもとしては脳の情報をうまく捕捉しながら、体を動かしてあげて脳を良くするとか、心を落ち着かせるというようなことを主眼に今進めていますけれども、実はここでもやはり一番難しいのは、脳の情報をきれいにとれているか、再現性良くとれているかというところが、今一つのハードルにもなっていますので、そういうところを目下進めているところでございます。

最後になりますけれども、これは京大の神谷先生に統括をお願いしていますけれども、通称これはブレインロイド、アンドロイドをいわゆるかえたといいますか、言いかえたようなものですが、何しろ自分を助けてくれるようないわゆる多様な知性をつくり出すというのが基本的な主眼でございました。今も人工知能によって、いわゆるその中での特徴を抽出してみたいなものをやっていますけれども、それを脳情報を付加することによって、その特徴量をチューニングしてあげて、いわゆるいろいろな個性を持ったいわゆるブレインロイドをつくらうというのが、ここでの目的でございます。一般的に人工知能研究といいますと、アメリカ中心に今動いていて、日本も進めていますけれども、何しろ

大正解をつくるというんですか、一番唯一正しい解をもたらすのを進めるということですが、私どもとしては、それよりはもうちょっと個性的なというんですか、個性を持った人工知能を創れるのではなかろうかなということで、実際に画像を見ているときに、それぞれのいろいろな人がどういう脳状態を持っていて、それが人によってどういうふうを感じるのかみたいなものを創っているというのが現状でございます。その結果として、デザインのサポートであったり、意思決定の支援みたいなこともできるのではなかろうかなと言うので、これまだ出口はこれからですがけれども、進めているところでございます。

最後になりますけれども、少し早い話とは思いますがけれども、やはり私どもとしてはポスト I m P A C T を見据えた組織の発展イメージというのを非常に考えているところでございます。今研究開発、モデルケースづくり、今お示した三つのような研究開発については、ステージ1からステージ2になる中で、今回選定したようなものに選抜しているところですがけれども、それを何としても各先生方には、例えばいろいろなニューロベンチャーになっていただくような動きというのを進めていただこうというような取組をしているところでございます。

一方で、インフラサイド、いわゆるエコシステムサイドの研究としては、異業種のコンソーシアムをつくり、非営利団体としてのブレインインパクト、これによって脳の情報をみんなでシェアする、グローバルにもシェアしようというような動きをしていく中で、実際にこれは内閣府のC S T I の取組であることもあって、もう各省庁さん、非常にスピーディに協力してくださっているので、おかげさまで非常に標準化も含めて進んでいるんですけれども、そういったところを私としては何しろポスト I m P A C T ではもう自分たちで自主運営、国のお世話にならずやっていくということを非常に見据えて頑張りたいと思っていますし、一方で研究開発型のベンチャーだけではなくて、市場開拓型のベンチャーというのもつくって、一連のエコシステムをつくりたいなというふうに思っているところでございます。そういう意味では、少し大それた言い方になるかもしれませんが、このインフラ周りのところをインターネットになぞらえると、ちょうどウェブみたいな位置づけになり、市場開拓型ベンチャーと言うのは、例えば携帯とか、i P a d みたいなものになるかと思えますし、研究開発型ベンチャーはアマゾンとかグーグルみたいなアプリケーションになると思えますので、日本からこういった脳情報産業というものを何としても生み出したいというふうな思いで進めているところでございます。

一応、御参考までですけれども、実際に今研究開発としてはこの50研究拠点ほどの先生方に御参加いただいているので、何しろこの中からしっかりとサイエンスだけではなくて、出口を見据えてニューロベンチャーになるような方というのをどんどんプッシュしていきたいというふうに思っているのが一つでございます。

一方で、最後になりますけれども、異業種のコンソーシアムに関しては、おかげさまでいろいろな企業様に入らせていただいていると。ただ、飽くまでも今のところはモニタリングに近い形で入っている企業さんも多ございますので、彼らが新規事業として脳をやるというふうにディビジョンするようなことを、このIMPACTを通じてできればなというふうに思っている次第でございます。

以上、発表を終わります。ありがとうございました。

○久間議員 ありがとうございます。

それでは、山川プログラムの進捗に関して、御意見を頂きたいと思います。よろしく願います。

○橋本議員 狙いが大変面白いし、説明もよく分かりやすいので、非常にあるイメージを持っておられるということは分かったんですが、その分、非常に難しいことを言っているという気もしました。各研究は、大変面白いし、それからPMとしてやっている活動も大変面白いのですが、それがお話としては面白いのだけれども、脳産業全体でという話にするときに、それをどうやって持っていくか、そのメカニズムのところはやはりできていないと思います。今のお話しはアイデアもないと思います。だからポストIMPACTで、どれかプッシュする、誰か引っ張ってくれるような人をプッシュするようなことを一生懸命やる、これからやるということだと思のですが、でも大分まだ遠い話だと思います。最初のお話、PM自身がやっておられるいろいろな製品なり何なり、サービスなりによって測定してという、ああいう話は具体的だからまあ良いと思うのですが、それ以外の技術開発の部分は、まだ大分技術が遠いと思います。話がばらばらなのでそれをどういうふうに結びつけていくのかというのを、あと2年半で行うのでしょうか。

○山川PM 2年半ですね。

○橋本議員 そのシナリオが何か見えない。お話としてはきれいなんだけど、どう考えていますか。非常に心配するのは終わった段階で、それぞれが研究を、いろいろな予算を取って続けていくことはあると思うけれども、ただやっぱりこのIMPACTのお金がある

うちはそれをぐっと固める、そのインセンティブが皆さんには働いていると思います。でも、それが終わったときにそのインセンティブがなくなってしまうわけですが、そのときどうするのかということだと思います。難しいことを聞いているのは分かっているのですが。

○山川PM 常々、それは悩み苦しんでいるところなんですけれども、まず一義的にはこの下側の今御指摘いただきましたように、いわゆるBHQを使って一般の企業様が使って試しにというあたりはまずは進むと思うので、そこのある程度のある種キャッシュフローを回すというのを、少なくともこの1年、2年のうちには見据えようというのが一つでございます。そうこうしているうちに、恐らくユーザーの方からも期待もありますし、既に実際に携帯型BMIはできれば買うし、できれば使うしという話は頂いているので、そこをいかに早くやっていただくためには、私が一番できるのは、実際のアルゴリズム開発とかはやはり先生にやっていただくもの、研究者にやっていただくものですが、何しろマーケットサイドでもっと例えば資金投入であったりというのを、私としてはつくっていくというのが一番の使命だと思ってやっていると。一方で、実際の中のマネジメントとしては、前回、橋本先生にも言われましたけれども、いっぱいあり過ぎてフォローアップできないのではないかとこのところに関しては、実は前回12領域22グループあったのを、8領域14グループに落としているので、そういった中でより淘汰の仕組みというのを早い段階で、逆にIMPACT期間中につくって道筋をつくりたいというのが今のところでございます。

○上山議員 この研究は、技術の先端と社会が交わっているところ、特にベンチャーみたいなものを見据えているということだと思います。この手の話を聞くときにいつも思うのですが、プロジェクトの出口の戦略が社会科学的な試みとどれぐらい連動しているのかということがいつも気になっています。例えば経済学でいうと今もう神経経済学みたいなものが出てきて、御存じのように、脳データをとって経済活動や取引活動が一体どれぐらいその人の幸福度に関与するかということの研究しているんですね。そこからどういう市場化に向けての戦略があるかということが、社会科学者の関心の一つなんですよね。という意味では、こういう試みを補完するものとして、経済学なんかの分野で起こっている研究の成果みたいなものとも連動することができるんじゃないかと思います。特に、京大、阪大あたりの神経経済学の学者たちの世界でやっているものとコラボレーションできるのじゃ

ないでしょうか。そのような活動と、恐らくさっき言った産業化とか、出口のところに関わってくるのではないかと思うので、そのことを少し伺いたいのですが。

○山川PM そういう意味では、実は私自身が半分は経営学が専門でもございますので、半分脳科学なんですけれども、ニューロサイエンスやっているので、そういう意味では阪大の先生であったり、京大の先生方で、特に経済の先生方とは実はこの中にも入っていただいていたと思いますので、そういった中で逆に言うともう一段マーケットが見えてきてというふうになると、いよいよその先生方ももう一段、本気の研究のフィールドになるとまずは思っていると。その中では、実はいわゆるこういう新しい産業創出をするような講座というんですか、みたいなものを大学内に設置しようというような動きを今しているので、実際に本当にできるようになったら、是非ともまたたいていただければなというふうに思っているところでございます。

○久間議員 大きく分けて四つのテーマがありますが、テーマごとに出口の近さは違いますよね。ですから今回は、このテーマは実用化が近いとか、こちらは少し時間がかかるといった説明をしていただくと、皆さん納得すると思いますので、お願いします。

○山川PM ありがとうございます。そのようにさせていただきます。

○久間議員 それでは、よろしいでしょうか。

山川PMには、是非皆さんを驚かせる事業をつくっていただきたいと思います。よろしくお願いします。

○山川PM ありがとうございます。

○久間議員 それでは、最後に、鶴保大臣から一言いただきたいと思います。

よろしくお願いします。

○鶴保大臣 皆さん、こんにちは。このたびの内閣改造によりまして、科学技術政策の担当大臣を拝命いたしました鶴保庸介と申します。本日はこの会議を楽しみに寄せていただいたんですが、ちょっと所用で遅れてしまいました。最後の部分しか聞かせていただいておりますが、本当に野心的で、私も何か政治家ではなくて、そっちの方に行きたかったなというぐらい胸がわくわくするような、夢があって大変すばらしい計画をしていただいているなと思います。

私が大臣を拝命いたしましたときに、安倍総理に直接言われたことは、科学技術が大切ですから頑張ってくださいと。総理の頭の中に科学技術があったんだということを、皆さん

是非御理解を頂きたいと思えます。私どももそのことをしっかり胸に受けて、アベノミクスという成長戦略を担うものの一つとして、安倍総理がそれを特に関心を持ち、そこに力を入れていきたいと考えておられるということ、我々科学技術を担当する者としては意を強くする部分であると思えます。

大臣就任のときから私は申し上げてまいりましたが、ともすると、科学技術の分野が象牙の塔になってしまって、どうやら実践の部分とかけ離れているのではないかという話をしましたら、いやいやそんなことはありませんと。こういう I m P A C T の皆さんが現実で大変な汗をかいていただいているという話を聞きました。私も意を強くしたところであり、今日、本日、こうして皆さんの御説明を受けながら、ますますこれを強く頑張っていかなければならないというふうに思えます。

石原副大臣ともども、政治の部分で頑張っていかなければいけませんので、先生方にも是非またこういうところをこういうふうに変えていったらいいのではないか、こういうふうな組織にもっと変えていかなければならないのではないかというところを、是非風通し良く先生方とお話をさせていただければと考えております。

皆さんと一緒に、これからこの事業、この会議がますます発展することを、私もまだまだ勉強不足ではありますが、一刻も早くキャッチアップをさせていただきながら、頑張らせていただくことをここにお誓い申し上げ、皆さんへの激励の御挨拶にかえさせていただきたいと思えます。

本日はどうもありがとうございました。

○久間議員 どうもありがとうございました。

以上で、第22回革新的研究開発推進会議を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。

午前11時25分 閉会