

総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会

議事概要

- 日時 令和3年1月28日(木) 10:00～11:06
- 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、梶原議員(We b)、小谷議員(We b)、小林議員(We b)、
篠原議員(We b)、橋本議員(We b)、松尾議員(We b)、
梶田議員(We b)
- (事務局)
- 別府内閣府審議官、赤石イノベーション総括官(We b)、柳統括官、
佐藤審議官、覺道審議官、千原審議官、井上審議官、高原審議官、
清浦参事官、河合参事官、須藤プログラム統括(We b)
- (文部科学省)
- 仙波研究開発基盤課長
- (科学技術振興機構)
- 古賀挑戦的研究開発プログラム部長
- (科学技術振興機構研究開発研究センター)
- 永野ユニットリーダー(We b)
- 島津ユニットリーダー(We b)
- 議題 ムーンショット新目標検討チームの公募状況について
- 科学技術振興機構研究開発戦略センターにおける最新の研究成果について

議事概要

午前10時00分 開会

上山議員 皆様、おはようございます。定刻になりましたので、只今より総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会を始めます。

公開の議題です。一つ目の議題は、ムーンショット新目標検討チームの公募状況について、です。

本日は、文部科学省から仙波研究開発基盤課長とJSTの古賀部長にお越しをいただいております。

それではまず河合参事官から、説明をお願いします。

河合参事官 おはようございます。

内閣府未来革新研究推進担当の河合です。よろしくお願いいたします。

私からはまず資料1に基づきまして全体の流れを御紹介させていただきたいと思います。

ムーンショットについては、既に七つの目標が立てられておりまして、このうち目標の1から6については研究が開始されております。

目標7についてもPMの公募が終了いたしまして、今、正式な採択に向けての процедуруしているところです。

本日、御紹介いたしますのは真ん中のカラムにあります新たな目標の検討というところです。これは何かと申しますと、新型コロナウイルス感染症による大きな社会の変化に対応して、ムーンショットについても新しい目標を検討するべきではないか。しかもその目標についてはできるだけ若い方のアイデアや熱意というものをくみ取ったものにするべきではないかということで、2020年9月から11月にかけて、この目標を検討する若手のチームを公募してまいりました。本日はそのチームの採択の結果について、JSTから御報告をさせていただきます。

なお、今後の流れですが、下の段にありますとおり、今後の予定としてこのチームが6か月間をかけて調査研究をいたしまして、その結果を基に8月から9月にかけてこのCSTIの場で目標に関する御議論をいただき、秋口に目標を決定するというところで進めてまいりたいと思います。

それでは、JSTから資料2に基づいて御報告をさせていただきます。

古賀部長 JSTでムーンショット担当をしております古賀です。

御説明いたします。

まず1枚目のスライドです。

今、進めている活動の位置付けです。先ほど、河合参事官が申しましたように、左側の絵で示すように、新たなムーンショット目標設定に資する目標案の検討を若手チームで半年間掛けて検討いたします。

次のページ、お願いします。

129件のアイデアの提案がありまして、このたび、21件を採択いたしました。

ここに示している4人のビジョナリーリーダーが先行いたしまして、今後のチーム活動のフォローと半年後の最終審査を行う予定です。

次以降が各チームの状況です。後ほど、21件、全件御説明をいたしますが、大きく括ると、ここにありますように災害を乗り越える都市という形で5件、健康長寿少子化という形で4件、

分断の解消 2 件、心の健康 2 件、地方分散 2 件等々、様々な分野に分かれての御提案がございました。

次、今後の調査研究についてです。

まず、アウトプットは調査研究報告書です。既存の目標を設定するときにも作成しましたイニシアティブ・レポートというのがございます。社会像の明確化、必要な科学技術、ボトルネック、研究開発シナリオ、それから E L S I 問題等が調査されて、それが反映されたレポートになる予定です。そのために国内外のステークホルダーを巻き込んだワークショップ等を開催する予定です。

次のページ、お願いします。

活動のイメージですが、半年間、調査研究をやります。ただ単に各チームが特別にやるということではなくて、当然各チームは国際ワークショップ等々とやりますが、全体会合、チーム間の連携等を促進するための全体会合なども開催する予定です。

上のところに、緑の帯が書いてあります。調査研究の下にあります。要所、要所で、C S T I の議員様、それから各部署、ファンディングエージェンシー、それぞれ分野に近いところもあると思いますので、その御助言等をいただきたく、意見交換も行う予定です。

それでは、21 件の説明をざっとやっていきたいと思います。机上配布資料となります。画面共有をいたします。なお、お手元の iPad にも入っておりますので御覧ください。

この構成は 1 チーム当たり社会像のスライド 1 枚と調査の進め方のスライド 1 枚、計 2 枚がセットになっております。キーワード程度となりますが、少し御容赦お願いいたします。

まず、1 番目です。これは都市のカテゴリーです。今までは人類が地球環境に影響を与える人間中心社会でしたが、将来全ての生命がサステナブルに生きられる生命中心社会になるべきとの社会像が提案されています。

次のページに調査という形で、調査では閉鎖系で生態系が維持されるための条件は何かということが中心になるようです。少し右に書いてありますようにロードマップ的なビジョン、2030 年はまず試験管レベル、2050 年は海中、2120 年では宇宙で、とのビジョンが示されているところです。

2 番目です。

これも都市のカテゴリーです。激甚化する災害もいなすデジタルと融合した安全な都市ということで、多様なセンサによる都市内の計測、それからそのデータを基にした仮想空間での予測。その予測から環境や都市空間や人の行動の制御をするというのがぐるぐる回るような社会

をイメージされております。調査では、センサですとかA Iですとか都市空間等にかかる技術的な検討などが進められる予定です。

3番目、これも都市のカテゴリーです。2050年の社会像として土地のインフラに縛られない社会、そのためのインフラをパッケージ化して輸送、展開、機能させるという手段を考えられているようです。調査では、ここの資料では例えば輸送手段を考えた場合の例が挙げられておりまして、実社会に必要なものの定量化とそれに必要な技術要求などを色々検討することになるようです。

4番目、台風です。

これは台風の勢いを弱めてまたそのエネルギーを発電しようとするものです。調査では、次のページにいきまして、予測ですとか制御ですとか発電システム等の検討が挙げられております。

5番目、これも同じように台風です。台風の進路の制御、あるいは豪雨が発生する場所の制御、というものです。これはカオス理論というものを逆手にとって、逆に小さな介入を行うことで大きく、その後の進路ですとか、豪雨の場所とかを変えろという考えです。調査では、カオス理論を制御として利用できるのかの可能性の検討やそれから当然のことながらE L S I問題等が挙げられております。

6番目、感染症にレジリエントな社会ということで、家畜や野生動物にはまだまだ未知のウイルスがおりまして、どんなものがどこにいて、それから伝播経路などが分かっておりません。それらを解明して安心な社会をということです。調査では科学技術的課題としてサンプル収集ですとかデータベース化などが挙げられております。

7番目、これは健康のカテゴリーです。これは分かれています、左側、これは今までの医療という形で、学問的には生理学とか病理学とか、それに合致するような薬物療法とか外科療法などが今の医療の範疇ですが、今後はもっと幅を広げて、多様な学問とか手段を駆使して都市で生活しながらあらゆる人が健康的に生活できるという社会を目指すというものです。非常にプリミティブな言い方なのですが、例えば階段を上がる方が楽しくなるような絵を階段に描くとか、そうすると皆さん階段を上がって健康になるとか、あとは目が不自由な人でも安心して町中が歩けるような都市設計ですとか、それは近々の話ですが、そうしたものが例として挙げられます。調査では、このような様々な方々がいらっしゃいます。実現の壁というのがあって、理想の姿というのが下に層がありまして、その間のギャップで研究開発課題を抽出しながら都市設計とかにデザインしていくという御提案でございました。

8番目、これも健康のカテゴリーですが、自宅で診断、投薬、治療が可能になるという社会で、その手段としてはIntelligent Living Cellというものを作る。これは細胞を人工的に細胞化するというをおっしゃっていましたが、細胞を改変したりして、人体のセンシングと治療をこのILCELLが可能にするということです。体に張り付けると人体のセンサにして、それに有効な分子がその人工細胞から出てくるというものらしいです。

調査では、次のページをお願いします。

当然、生物学的な検討ですとか、物理学的な検討を行う予定です。

次のページです。9番目、誰でも望めば安心して子供を産み、育てる社会ということで、二つの大きな柱がありまして、誰でもどんなタイミングでも子供が持てる。もう一つはそれとゆとりを持った育児ができる社会というものです。調査では、この二つを成立させるためのボトルネックの抽出や当然のことながら、ELSIについての調査も行うということです。

10番目、これは分断のカテゴリーです。サイバー空間で最適な関係を維持しながら、誰もが孤独を感じないコミュニケーションができる社会ということで、次のページ、お願いします。調査では、サイバー空間上での最適なコミュニケーションのために何が重要かというのを調査する、ここでやはり心理を計測するという案がございます。

次、11番目、これも分断のカテゴリーです。お互いに真に理解し合えるようになるために、あるいはまた小さな主張であっても、集団の中で緩やかにコーディネートされる、合意形成のところ、されるようなことができる社会。その次のページで、調査の概要なのですが、ここでも社会像を達成するための科学技術的な課題などを抽出するというので、ここはITですとか、心理とか、AIですとか、そうしたところの分野になるかと思えます。

12番目、これは心のカテゴリーに少ししているのですが、サイバー空間、フィジカル空間に更にマインド空間が融合された社会ということで、皆さんが安心、安寧な生活ができる。次のページです。調査においては、これもやはり心理状態の把握をすること。それから、AI、コンピューターと心の問題とか、そうしたところの検討を行っていくということです。

13番目、これも心のカテゴリーに入れました。新音楽産業の創出として感動、幸福、健康持続社会の実現というものです。個人のレベルのところを書いてありますように、五感の境界を超越するといっておられます。音楽というのは聴覚を通して感動をいたしますが、聴覚によらずそれが五感で可能になるという世界。調査では、次のページにいきまして、音楽の感動と五感の関係を調査しつつ、将来の発展性を吟味するというです。

14番目、これは分散社会のカテゴリーです。住宅レベル、パーソナルレベルとおっしゃっていますが、水、炭素、エネルギーが循環できる社会。要素技術としては電解技術とか燃料電池とか、そのようなものを駆使するということです。調査では、技術的な課題、それから社会的な課題の抽出とその解決する技術を調査するということになります。

15番目、これも分散社会のカテゴリーです。地域社会、地域、地域の風土に合ったエネルギーの持続可能な社会ということで、調査では、次のページにいきまして、ここも技術的社会的な課題の抽出とその解決する技術を調査するということです。

16番目、緑の革命2.0、誰でもいつでもどこでも何でも、農作物が栽培できる社会という形で、次のページに行きますと、その中核となる技術が植物版ドラッグデリバリーシステムというもの、それを中心に検討するということです。

17番目、地域海洋資源が支える新海洋国家日本です。この社会像は日本をモデルとして世界に展開できるということのようです。調査では、不安定なデータである海洋資源の把握、データ化、それから地域の産業クラスター化等様々な要因が検討されております。

18番目、生態系と社会システムが共存する社会です。両者とも複雑で大きなシステムで、それが共存することによってサステナブルな地球が実現していくのではないかとということです。次のページにいきまして、調査では、生態系と社会システムがどのようにしたらうまく接続できるのかということを検討して、その中でも生態系の把握方法などの検討が挙げられております。

19番目、これはサイボーグ技術です。積極的に体内にデバイスを埋め込んで、健康を維持するなどの技術です。調査では異物反応がない材料ですとか、科学技術的課題のほか、社会課題、E L S I 問題も検討されるようです。

それから、20番目、宇宙空間の利用です。現在は目的別に多種多様な衛星は個々に打ち上げられています。将来は打ち上げた後にソフトウェアで利用目的に応じて変更できるという汎用化を目指したものです。調査では、ソフトウェア、それからハードウェア、両面から検討していくということです。

最後21番目です。これはものづくりのカテゴリーです。全ての生物情報をデジタル化すると、それを利用して有用なものですとか、生物を作成しようとするものです。次のページにいきまして、調査では、ゲノム編集技術ですとか、分子メモリーなどの科学技術課題やE L S I 課題について検討するということになっています。

ざっと御説明しました。以上です。

上山議員 ありがとうございます。

それでは、只今の御説明について御意見、御質問がございましたら、どなたでもお手を挙げていただければと思いますが、いかがでいらっしゃいますか。

篠原議員、どうぞ。

篠原議員 感想になってしまうのですが、幾つかの課題については既存のムーンショット、既に選ばれているムーンショットとの関係も深いようなものも8番とか14番とか15番とか19番とかございましたよね。そうした観点からは先ほどCSTIのメンバーとの議論の場という話もあったのですが、関連する既存のムーンショットのメンバーともお互い刺激し合うようなことというのは考えていらっしゃるのでしょうか。

古賀部長 お答えします。

既存のPD、目標のPDとか、意見交換をこれから始めるというところもございます。途中、途中で、PD等と意見交換したりしていきたいと思っております。

上山議員 よろしいでしょうか。

では、梶原議員、どうぞ。

梶原議員 ありがとうございます。

21件のテーマが10領域カテゴリーに分けられているという状況なのですが、これが最終的に1から2件ぐらいに集約されてまとまっていくという形だと思うのですが、そういった中で、議論を通じながら実は同じようなこと、それから先ほどの篠原議員のように、既存のものとの関係性とかということもあったりするので、21件がそれなりに展開していけるような道が出てくるのではないかと思います。

お話を聞いていて、チームリーダーの方が、もしかすると、自然科学系の人よりも人文社会系の人たちの方が割と出てきているような案件も多いのかなというところが、今までの割と人社系の方々とE L S I等含めて一緒に考えるところからリードする人がもしかすると反対になっているケースもあるのかもしれないなと思って、面白い傾向かもしれないと思って見ていました。

そういった意味では、今回の21件の方々がメンターの方と一緒にこのテーマを宣伝していくという過程が、ある意味で多様な人との共同研究のきっかけの場だったりということも含めて、このプロセスそのものが若い人にとっての、ミレニアルの人たちにとっての一つのネットワークづくりだったり、新しい気付きだとかということもできるので、いわゆる多様性の多様な検討、研究機会を得られているという観点で、最終的に採択されるされないとは別の意味

合いでも、とても面白いプログラムになっていると思っているので、是非その過程をうまく使っていただきたいと思いました。

上山議員 ありがとうございます。

松尾議員、どうぞ。

松尾議員 感想と質問を一つ、言いたいのですが、まず感想ですが、今、梶原議員もおっしゃったように、私はこの課題をざーっと見て、既存のものと重なっているようなものもあるのですが、全体としては人社系といいますか、人類の未来をどうしていくのかみたいな、そういった提案が結構多いのかと思うのですね。それで、ただ提案の内容は結構多様にわたっているのですが、これを絞り込んでいくときには、一つ、そうした人類の未来社会の在り方、人社会的な観点から考えるみたいな、そういった絞り方もあるのかと思って、これを拝見しておりました。

それから質問は、色々提案が出ているのですが、今後どういった方針で絞り込んでいくのかというのは極めて重要だと思うのですね。統合や融合やあるいは既存のものへの統合も含めて、その辺りのところを、今、分かる範囲で教えていただければ大変有り難いです。

以上です。

古賀部長 今、6か月間、これは色々なチームの活動をJSTとしましては、サポート部隊を任じてチームとの情報を吸い上げつつ、全体を俯瞰（ふかん）しながら、ビジョナリーリーダーの方とも相談して、合従連衡といいますか、この事務とこの事務は一緒になった方がいいというものもありますでしょうし、それから色々なチームの活動を把握する中で、本当にクレディブルな調査ができていくのか、その辺りもチェックしながらサジェスチョンしながらやっていって、最終的な評価はやはりインスパイアブル、それからイマジナブル、クレディブル、これの三位一体だと思っていますので、そこはきちんとアウトプットとして出るような進め方をしていって、それを把握しながらビジョナリーリーダーと相談しつつ、少し調整していくということになると思います。

上山議員 ほかに、いかがですか。

もしなければここで、時間も来ていますので終わりたいと思います。

我々の方でも、この代表者の人たちとも話ができる機会を期待しています。また、よろしくをお願いします。

それでは、1件目の議題をこれで終了させていただきます。

（説明者 入替え）

上山議員 二つ目は、科学技術振興機構研究開発戦略センターにおける最新の研究成果について、と題して、ポスト/w i t hコロナ時代、これからの研究開発に向けたリサーチトランスフォーメーションに関わる調査、もう一つは感染症研究プラットフォームの構築に関する提言、2件についてCRDSから御報告していただきます。

本日は、CRDSから永野企画運営室総括ユニットリーダーと島津ライフサイエンス・臨床医学ユニットリーダーに御参加をいただいております。

お二方から2件についてまとめて御報告いただいた後に、有識者議員の皆さんから御意見、御質問をいただきたいと思っております。

では、早速ですが、CRDSの永野総括ユニットリーダーからの御説明、よろしくお願いたします。

永野ユニットリーダー J S Tの永野です。

本日はこのような機会をありがとうございます。

まず、私、永野から、続いてその後に島津から10分ずつ御紹介させていただきます。

私ども今回、研究スタイルの変革、これをリサーチトランスフォーメーションと名付けてみて、そういったレポートを調査の下、発行させていただきまして、このエッセンスを御紹介いたします。

このレポートはこれからの研究開発の姿、既に、様々な場でC S T Iの皆様を通しましても研究開発のDXでありますとか、コロナ以降も研究開発を強靱な姿にということの議論や施策が打たれていることは承知しておりますが、これをより全体、統合的な形に持っていくにはどうしたらいいかという観点で調査をしてみました。

私ども様々な現場の声を聞いたのですが、やはり今、特に大学は入校制限が長期化しているといったこともありまして、特に実験系やフィールド関係の調査研究といったものが大きく停滞している状況にあることは御案内かと思っております。

その中で、実データが創出されてこないということで、今、データを使ったり、計算機を使ったりという研究にシフトする研究者も多い中ですが、やはり中々リアルなデータが不足してきているということから、これが今後大きく影響してくるだろうということがあります。

一方で、感染症に関する直接的な研究でありますとか、システム、情報関係の研究というのは大いに活性化されている状況ですが、ここのアンバランスがやや今後気になってくるかなということが浮かび上がってきてまいります。

そういった中で、いわゆるDX、これは御案内のように、手段であって目的ではございませ

んということで、DXを駆動力として研究開発全体をトランスフォーメーションする、そのためには一つ一つの施策がどれだけかみ合うのか、全体整合的にかみ合うようなシナジーを利かせた取組が重要であろうということです。

それを整理してみましたのが、この表です。これからの研究開発活動のオペレーティングシステムを大きな意味では変えていくのではないのでしょうか。その中では、研究者や技術者にあっても、様々な組織においてよりフレキシブルで多様な働き方であったり、雇用形態というのがもっと増えてくるでしょう。そういった中で、活躍してくる研究者、技術者の姿ももっと変わっていくのではないかと。あるいは、今回のような何か大きな事象が起きたときに、研究資材等のサプライチェーンの急変が起きた、そういったことに対応するにはより組織、あるいは組織をまたいだ協力体制、協調体制みたいなものを作っていくことが必要ではないか。

そういった中で、都市部と地域部でやはり起きていることが違うということで、この都市部や地域部の研究教育環境上の隔たりを越えた広域な連携、そういったことを考えていきたい。

そして、データに関してはノウハウ等も含めまして、無形資産のより組織的なマネジメント、こうした取組も応援していくことが大事ではないかということを考えております。

デジタルの世界をより充実させていく、活用させていくことによって研究開発そのものの底上げをしていきたい、この方向は既に政府をはじめ各省の取組で置いておられるということは承知しておりますが、そうなってくるとリアルな部分でこそ、どう差別化を生み出すのか、リアルの付加価値を再考するといったことが研究においてはオリジナリティ等々の部分で非常に重要になってくるのではないかと見えてきております。

今、例えば文部科学省の施策等でも遠隔システムの研究現場への実装に関する施策等が様々な下で動いておりますが、こうしたものと更に今後例えば研究室の中で研究者とロボットが競争する空間をどうデザインするのか。これは一つ一つの機器の整備というよりもそもそも研究機関や研究ラボ全体をデザインする、そうした方向性になってくると。

例えば、これは海外の例ですが、IBMの事例ですが、クラウド上のAIに遠隔から有機合成を依頼してロボットがそれを合成するといったようなサービスも海外では始まりつつある。まだまだこうしたものはプリミティブなものですが、遠隔から欲しい物質を頼むことで、その結果できるのかどうかということまで含めて、AIとロボットがクラウドを介して返してくれるというものが始まっています。

今、遠隔の様々な実験の取組というのが、各地の大学や国研で始まっておりますが、研究の実験室の現場にはプロの技術者や実験家がそれを担って、そしてスマートグラスなどを通して

遠隔で同じ手元や画面を共有する。さらに今後は、それをクラウド上のデータ解析とリアルでつないで、リアルにフィードバックを掛けながら実験を進める。そんな取組になっていくでしょうと。

そうなってくると、より高度なレベルでの実験責任者と研究責任者の分業といったものが成立していく場面も増えてくると考えておりますが、ただ非常に若い世代におきましては、研究開発の初期の段階ではこの両方を経験したり、教育する中で育成していくということも大事になってくるので、この辺りの設計は非常に大事です。

また、機器の自動化や知能化に関しましても、一つ一つの機器をどう自動化するかということが盛んに議論されていますが、今後は機器の間をコネクต์していく、こうしたものが進んでいくと考えられる訳ですが、これが中々難しい状況も見えてきました。

例えば、私どもJSTの未来事業の中でも生命科学実験をロボティクスでつないでいくという課題が走っているのですが、やはりまだまだ機器と機器との間をつなぐ役割から人間は解放されない。そういったことがボトルネックになっていたり、相互に機器間を連携させるシステムやプロトコルなどが整備されていない訳でして、こうしたことはやはり人間がやらなくては始まらないということで、非常に難しい問題でもあります。

また、アメリカの例ですが、アメリカにはマテリアルのイニシアチブで、マテリアルゲノムというのがありましたが、この後継でNISTでは異なる研究機関間で物質の物理オブジェクトとメタデータのレコードをひも付けて、これに永久コードを付与するといったことをやることによって、離れた機関間でも同じ対象物の研究開発を実現しよう。こうした取組が動いております。

こうしたことを見てきますと、やはり非常に技術的な高度で集約が重要となってくるような共用の研究インフラの重要性というのは今後より一層高まってくるのではないかと考えております。

また、今、動物実験などでは維持することが非常に難しい、これは人手がうまく中に入れないうとか、実験実習が減っている、関連する企業からの受注が減って、事業そのものが停滞していく。こうした難しい問題も今起こっている中で、どれだけこうしたものを省人化した環境においても実現できるかというところのシステム改革、共通的なインフラ整備というのが重要になってくるということでもあります。

また、多様な組織、雇用環境の実現に向けてということで、既にクロスアポイント等で様々な取組が始まっておりますが、これからはよりフレキシブルに複数の機関に所属を持ちながら、

あるいは使い分けながら活躍する、その複数機関に所属することがより研究開発に関してシナジーを生み出すような、そういった方向に向かっていくことが大事であろうということを考えておりますが、国内の大学、大学間、あるいは大学、企業間、更に国内と海外の機関間での多様な活躍の仕方ということが、特に若手に関してはこうしたものが魅力的になってくるということでもあります。

また、研究所のコミュニケーションに関しても、既に多くの学会ではオンラインで開催されるようになっておりますが、今、発表に関してはこうしたアバター等を使って、やり取りができるようになってきている訳ですが、それでもやはりその場の出会いを設計するとか、より深い共同研究におけるセレンディピティのようなものを生み出していく、こうしたものをオンラインツールで今後実現できるのかどうか。こんなところも取組ポイントの一つであろうということなんです。

これは私からの最後のスライドですが、今後リサーチのトランスフォーメーションは先に遂げていく人たちと、そうでない組織とに二極化するおそれがありますということを危惧しております。どんどんこうしたことを進めていくところはいい訳ですが、どうしても取り残されてしまうところが生まれてくる、そういったときにはやはり新しい形を基本的には目指していくべきであろうと思っております、元に戻そうというよりはこれから新しい形は何なのかという方向にいくのでしょうと。

また、こうしたものを実現する、体現する人たちが増えていくと考えられる訳ですが、やはりもともとある訳ではないので、そういったものを実現するエキスパートを育成したり、支援、推進する、そういったことが重要だということが見えてまいりました。

そのときは通常の研究ファンドだけではなくて、例えば基盤的な事業と拠点的な事業、そして人材関係の事業、あるいは学生のサポート事業等々の全体整合的な組合せ、そこでもって進めていく、つまりかみ合うように設計しないと現場ではどうしてもバラバラに動いてしまうところがありますので、その辺りがポイントであろうと。

そして、こうした取組を今後どんどん、どんどん標準化が進んでまいりますが、やはり研究開発という意味ではどれだけオリジナリティとかコンセプチュアルなところを発揮できるかということに掛かってきますので、そこではリアルの部分での差別化を設計するとか、そういった観点が非常に重要になってくるのではないかということで、今回私どもこうしたレポートを取りまとめさせていただいた次第であります。

以上です。

続けて、島津の方から御紹介させていただきます。

島津ユニットリーダー CRDSの島津と申します。

今日は感染症に強い国づくりに向けた感染症研究プラットフォームの構築に関する提言というものを10月に出させていただきましたので、その内容を中心に御説明させていただきます。

CRDSでは、7月に2回のワークショップを行いました。30名を超える非常に多様な分野の有識者に御参画いただきまして、下記にあるような提案三つをまとめましたので、今日はこの内容を御説明差し上げたいと思います。

参画いただきました方々ですが、コーディネーターに感染研の立川先生、またアドバイザーにAMEDの岩本先生になっていただきまして、分科会1では、医化学、生命科学の研究者を中心に議論を行いました。

2回目のワークショップにおきましては、自治体、お医者さん、あるいは保健所、公衆衛生・疫学の研究者、あるいは情報学、経済学といった多様な研究者の方々にお集まりいただきまして議論を行いました。本日はその内容を御説明したいと思います。

まず、初めに背景、問題意識を共有させていただくことが非常に重要だと思しますので、まず一つ目、COVID-19の発生後の世界の論文の状況です。これは日本の論文数は、今、世界で16番目ということで、発生以降、大体日本は16番目のポジションにいるということで、当初は国内での患者さんが少ない等、研究サンプルがなくて研究がやりにくいといったような声もありましたが、今では31万人の患者さんがあるというところで、日本が本当にこの位置でいいのかというところが一つ問題意識としてございます。

二つ目ですが、今般のCOVID-19で表出した新しい科学技術の潮流、幾つかピックアップさせていただきました。皆様、御承知のとおり、ウイルスの感染拡大の様子を系統樹とか世界地図を用いて可視化するということができるようになってございますし、RNAワクチンという従来にない新しいモダリティのワクチンが世界で初めて実用化するといったようなことがございました。

また、AIやスマホを活用して感染動向の予測ですとか、人の位置情報・移動の把握といったようなことができるようになりました。AIを用いて既存の抗ウイルス薬などを転用するというドラッグリポジショニングの研究もたくさん出てきました。

ということで、これらはいずれも10年前に感染症が発生していたら難しかったであろうことができているということで、いずれも一つのラボ、一つの分野で完結しないような異分野連携による研究の進展であるということでもますますここに書いてあるような、研究の連携と

いうものを促進するようなプラットフォームが重要になってくるのではないかと。

さらに、個人情報の活用ですとか個人の権利の抑制とかいったようなことが考えなければいけない時代になってきているということであると思います。

三つ目としまして、表中の赤字にあるように世界でいち早く実装したワクチンというのは、大学と大企業、あるいは国研とベンチャー企業、ベンチャー企業と大企業の組合せであったということに示唆されるように、大企業だけでももはやこのワクチンを早く社会に実装することは難しいですし、当然アカデミアだけでも難しいということで、こうしたことをどうしていくかということです。

それから、背景の四つ目としまして、今回、CRDS、ライフユニットとして主張していきたいと思っておりますが、コロナ禍に限らず多くの社会的課題というのは膨大な数の要因の複雑な相互作用から生じるということで、こうしたものは多様な情報収集を分析して、研究を進めていかなければいけないということで、従来、生化学とか分子生物学、あるいは物性物理でも材料でもそうなのですが、必然性の追及としてのメカニズム探求というのはアカデミアでは非常に中心を占めていたのですが、今後偶然性の制御、すなわち統計・数理とかAIといったものとバランスを考えて研究を進めていかなければいけないタイミングに来ているのではないかとということであります。

メカニズムの解明から社会の実装、この循環をたくさん速く回していくためには、やはりデジタルトランスフォーメーションによるデータの活用とELSI、市民、社会の理解ということが非常に重要になるだろうと。そのために、研究途上の改革、そうしたことを踏まえた大学等の改革が必要になるだろうということであります。

今の説明の裏付けといいますか、一つの根拠ですが、戦後の分子生物学の勃興まではやはり生化学、分子生物学が非常に日本でも盛んに行われてきた訳ですが、80年代以降のコホートを中心とした集団統計学とか疫学からシステムバイオロジーとか合成生物学とか個別医療とか、そういったもの、データ駆動型の研究が増えてきている訳ですが、中々研究のマスとしてまだまだ足りていないのではないかとということです。

こうした問題意識を踏まえまして、ワークショップを開催しました。ワークショップでは今回のCOVID-19にどう対応するかというよりも、更に次、こうした感染症が起きたときを見据えて、我が国で研究開発の枠組みでできることは何かということで議論をさせていただきました。

30名を超える研究者の方から色々な課題をいただきまして、ここに書いてあるような、大

体15個ぐらいのことが出てきたと思いますが、それを上位概念でまとめたものがここにある重点項目ということで5個ぐらいの項目にまとめさせていただきました。さらに、それから先ほど述べたような問題意識を踏まえまして、従来との違いを出していくといいますが、今後の牽引力となるような研究として、この三つの項目にまとめさせていただいたということであり

ます。

一つ目が、宿主と病原体双方からの感染症研究の推進ということで、従来どうしてもウイルス学と免疫学と別々に進められてきたところがありますが、そこがやはり両方一緒にやっていくことで、より理解が早くなっていくだろうということですか、また免疫が日本は強いと言われておりますが、どうしてもマウス等を用いた免疫でヒトの免疫というのは必ずしも研究が進んでいる訳ではないということ、そうしたところが必要である。

あるいは、この分野もデータサイエンスの力なしに進みませんので、そういったところをどうやって取り入れていくかということですか、臨床検体をどうやって研究に届けるかという話。更にはPhysician Scientistの育成といったようなことが必要であるという形でまとめさせていただいております。

二つ目としましては、微生物ゲノム情報を中心としたデータプラットフォームの構築・共有体制の整備ということで、今般も自治体、保健所さんにサンプルが集まる訳ですが、例えばそのゲノムデータは感染研がまとめて解析するといったことは、今、行われておりますが、もっと早く色々な大学、研究者がそういった情報をアクセスして使えるようにするための仕組みといったようなものが重要ではないかといったようなことですか、当然そういったことには倫理的課題の検討が必要になりますし、今後当然クラウドとかそういったデータプラットフォームの運用に必要な人材というのが必要になってくるということ。

さらに、三つ目としましては感染症対策に資する人社連携、自然科学と人文・社会科学との協働の推進ということで、日本は感染症疫学、公衆衛生含めて研究者層が非常に薄いということですか、レギュラトリーサイエンスもそうですが、そうした側面がございます。どうしても研究が評価されにくい環境にあるということで、そういった少し中長期で研究の成果が出ていくところの研究評価軸の再考ですか、人材育成をどう考えていくかといったようなことを提案させていただいております。

今、申し上げたような提案は一つずつ独立にやるよりも、やはり三つが何らかの形で連携して進めるべき体制ができるといいのではないかとということで、これをプラットフォームという言い方をさせていただきました。

もう一つ大事なものは、従来どうしてもアカデミアで真理の探究ということが中心にある訳ですが、もう一つの側面としてやはり社会・市民にどう還元していくか。あるいは国民・市民の皆様が自律的に自分で判断できるような材料をどのように与えていくかという視点での研究の推進というものが今後ますます重要になってくるであろうということです。

最後のスライドですが、社会科学との連携テーマ事例ということで、科学技術を人や社会に望ましい形で実装していくために、こうしたような研究が必要になりますねということで、現時点ではどうしても中々これらの研究を進めるために、公開されたリアルタイムのデータがないということ。あるいはデータにアクセスできるものが限定的であるということがありますので、そういった問題を解決していかなければなりませんし、社会科学と自然科学の研究者両者が研究の設計段階から共同できるという環境が中々できていないということで、今後、そういった共同で提案するようなファンディングスキームがあるといいのではないかとということですとか、あるいは拠点事業を起こす際に、そうした人社に予算の数パーセントを割くとか、人社の方が入っていることを必須とするとか、そういったようなスキームが必要となるのではないかとということをご提案させていただいております。

駆け足でしたが、以上になります。

上山議員 ありがとうございます。

今日のお話を聞いていて、一般的な話ばかりで、むしろ常識といいますかみんな知っていることですよ。調査の肝みたいなものがあまり見えないのですが、例えばR Xにしても、事例研究なら事例研究できちんとプラクティスが本当にどうなっているかということ調べて、そこから我々にとって違うパースペクティブを出していただきたい。そうでないと中々議論しにくいところがあって、そのパースペクティブが本当に正しいのかどうかについては議論できると思うのですが、お話ししていることは大体みんなそう思っていることだと思うのですよね。それはそもそもの調査のリサーチクエスチョンができてない。

つまりクエスチョンを立てるといことはそのクエスチョンに対して、それをきちんと証明していくというケーススタディのきちんとした調査が必要なのですが、ここはほとんどネット上でも分かるような話で、中で行われている実際のプラクティスがどうなっていて、そのプラクティスにどんな問題が起こって、したがって法的にも色々な問題が出てくるのだということをご提言として出してもらわないと、中々議論ができないなという感想をまず私は抱きました。

ほかの先生方からの御意見はいかがでいらっしゃいますか。どなたでも結構ですが。

松尾議員、まずどうぞ。

松尾議員 今の上山議員のお話にもあったのですが、私にとっては、これは一般的な話としては非常に勉強になりました。その上で、今後の課題として特に前半の話のところでは今、我が国では大学も含めて色々な施設が老朽化をされていて、これからやはり再整理をしっかりとやらないといけないというフェーズに入りますよね。そのときに、今日のような話、具体的にやはり実現するような方向性を持った再整理といいますか、これが必要になるので、これをいかに具体的に計画に落とすかということが一つ重要かと思います。

それから、こうしたシステムが仮にできたとして、動かしていく人材としては、この間、色々話が出ていますが、一つのポイントとしては、技術職員、エンジニア、こうしたものはキーポイントになるかと思います。

その上で、エンジニアの未来に向けた教育計画とかどういうスキルを付けてもらうのかというところはこれも計画的にやっていく必要があるかと思います。

後半の方の感染症なのですが、これは前も少し言いましたが、前の新型インフルエンザが流行ったときも、やはり生物統計学者が少ないとか、疫学者が少ないとか、専門家が少ないと言われました。我が国の大学でも感染症の教室が結構、免疫学とか分子生物学の方に転換をされて、非常に少なくなっているのですが、今回の提案としては総括的には非常にいい提案だと思いますが、大事なことは、これはコロナが終わったらまたしぼんでしまうということではなくて、国として総括的に例えば研究費の付け方等も含めて、持続的に育てていくという観点でやらないと喉元過ぎればなんとやら、ということになりますので、これは是非国の政策として持続して、どれぐらいリソースを割いてやっていくのかというのを考えながらやっていく必要があるのではないかと思います。

上山議員 ありがとうございます。

それについてのどう具体的にやればいいのかという提言が欲しいなと思います。今の松尾議員の御意見をお聞きして。

松尾議員 おっしゃるとおりです。

上山議員 次は、梶原議員、どうぞ。

梶原議員 御説明、ありがとうございました。

第6期基本計画の中で、研究のDXとかスマートラボラトリーに言及しているので、ある意味はこうしたことが具体的なイメージになって示されているのかと思ってはいるのですが、DXといったときに企業で何が起きているかと少しお話ししようと思います。JEITAがまとめているレポートなどだと、米国企業のDXの目的というのは新規事業だったり、新製品と

か新サービス、そうしたものの取組になっていることに対して、日本の中ではまだまだ業務のオペレーションの改善だったりという形になっていて、まだ日本の中での現場での状態というのはIT化の延長というところが実態としてあります。

その中で、最後のRXの要諦のところでも、DXの本質は標準化という表現をされているのですが、私はこの表現は少し違うと思っていて、先ほどのように標準ではなくて新しいことを生み出すためのトランスフォーメーションするためのツールという形になる訳ですから、必ずしも標準ではないと思っているのですが、そこは捉え方でどちらでも、というところもあるのですが、新しい領域ということなので、この中で示されていますように新たな研究ですとかアプローチ、研究領域の開拓、そういったところを目指すという形で進めていることが重要だと思います。

その上で、企業側の参考といいますと、やはりDXを進める上では、トップのコミットメントが非常に重要です。その部門、その機関が何を目指すのかというビジョンがあって、そのビジョンに基づいて、だからこれをやっていくというところがあるので、そういった意味では、そうした何をやるかというところのビジョンの設定も必要だと思います。

その上で、これを掲げる中で政策的に何かここは取り組むべきと感じられるところがあるのであれば、少しそこをコメントいただければと思いました。

上山議員 永野さん、よろしいですか。

永野ユニットリーダー 大変ありがとうございます。正しくおっしゃるとおりのことばかりだとお聞きしました。

特にポイントとして挙げられるだろうことは、やはり今おっしゃっていただいた中で、こうした取組を現場で実装していく人材というのは、中々その仕事が見えにくい部分があるのです。つまりこうしたことをやろうと思っているのだけだと、実際に手を動かしている人たちとか、苦勞している方々がその組織であったり、その業界の中ではどうしてもその人たちを応援してくれる設計に中々なっていないというところがあって、色々な方々からインタビューをした結果、そうしたところが見えてきましたので、そうしたことをもう少し応援してあげる、つまりそういった人材はとても少ないのです、今のところ。

なので、これが面として応援されるような施策というのが大事ではないかということを考えております。

上山議員 では、その次は小林議員、どうぞよろしくお願いいいたします。

小林議員 上山議員が言われたこととほとんど同じ感想を持っているのですが、JST、C

R D Sを真ん中に置いて、そもそもどういうことを具体的にやれば、この前、濱口理事長も日経新聞に、論文数も16位とか大分その辺りをコンプレインしていますが、一方では日本のワクチンがこんなに開発が相対的に遅れている。それで毎年薬価改定で製薬会社はほとんどそうした体力がない。ワクチンそのものはほとんどペイしない。

かなりプライベートなことなのですが、当社、田辺三菱製薬というのは日本でのワクチン事業というのはかなり縮小しながら、結局カナダのベンチャーとたばこ産業との合併でウイルスライクパーティクル、鳥、あるいはそうした動物を使っていると、6か月も掛かるのでパンデミックに間に合わない。たばこの葉っぱを使えば1か月で何とか立ち上げるとか。

そうしたもとの、7年前からインフルエンザのワクチンなどもカナダなりアメリカとずっと共同でやってきて、今回もRNAという新しいモダリティ含め、我々もウイルスライクパーティクルで、今、まだフェーズ2から3に入るところですが、これが日本でできてなくて、カナダ政府とやっている。いずれ日本にも持ってくるつもりな訳ですが、そうした非常に日本の医療行政、医に関してはまだまだ報酬は数パーセントずつ上げているのに、薬に対してあまりにも毎年薬価改定で、各社何百億も収入が減っていくというところを直さないと、そもそもがもうますます比較劣位になるという中で、それとの関連性において、C S T IなりJ S Tなり、C R D Sがどうしていくかというのがないと、絵に描いた餅といいますか、単なるコンプレインで終わってしまうだろうという気がします。

上山議員 ありがとうございます。

橋本議員、どうぞ。

橋本議員 私も分析に関しては上山議員の言った意見と全く同じでして、今、小林議員が言われたことと全く同じです。具体的な事例で小林議員が言われましたが、私たちが今ここで必要なのは競争的な分析ではなくて、そこから一步入った分析、例えば、小林議員が言われたワクチンがなぜできないのかということ。これもあちこちで議論されて、私も、色々なところから聞いていますが、色々な要因があって、それをではどうすればよいのかというところを考えないといけないと思います。

それをやるのが、私たちがもしかしたら少し貢献できるかも分からない。医療行政というのはものすごく難しいところだから私たちが叫んだくらいではそんな簡単に変わらないことは分かっています。しかし私たちの使命として直接総理まで持っていかたり、あるいは財務省なり何なりとの交渉をするというツールも私たちは持っているので、そうした具体的なことのアクションを起こすための情報が欲しいです。

そうした情報を基に政策提言を作るのは私たちですから、そのための競争的な情報は私たち自身で得られるので、やはり分析をしっかりして一歩中に入った分析を持ってきていただいて、それを基に我々ができることを、今度は我々の責任として考えさせていただきたいと思います。

なので、是非そうした意味では分析機関なので、一歩踏み込んだ分析、どういう分析が必要なのかということは、我々とディスカッションしていただく必要があると思うのです。例えば、こうしたものがあると我々は政策まで落とし込めるとか落とし込めないとか、こうしたような議論もできますので、その上でやはりレポートをまとめてもらって、こうしたところで報告していただきたいなと強く思いました。希望です。

上山議員 ありがとうございます。

梶田議員、どうぞ。

梶田議員 既に言われた意見とほとんど同じなのですが、COVID-19の論文の状況をお示しいただきましたが、論文ということに関して言ったときに、これは確かに承知しておりますが、本当の意味で研究力ということを言ったときに、これがなぜ16位なのだろうかというのをもう少し掘り下げて、具体的に日本の何が原因でこのくらいの論文数にしかならないということをもっと掘り下げてお示ししていただくと非常に有り難いと思いました。

上山議員 ありがとうございます。

色々な御要望が出ましたが、例えば、RXでやっていくと二極化していく、何パーセントの人がそうなるか。具体的にどの領域で起こっているか、どういう研究の主体だったら起こらないのか。複雑な構造が確実に存在していて、それから例えば我が国だったらそのような知見を基にして、どんな政策を変えていくかということだと思うのですが、水平化とか標準化が起こっていくような気はしますが、実際どこでその兆しがあるのか、全然見えていない。要するにリサーチのクエスチョンが僕には見えません。

そこまでやってもらわないと、我々がそこから知見を得て、政策論議にいけないような気がします。CRDSはとてもたくさんのリソースを持っておられて、活動も立派なことをやっておられると思いますので、個人的にはやはりきちんとリサーチ、調査してほしいというのが個人的な意見です。

松尾議員、どうぞ。

松尾議員 すみません、短く。

たしかこの感染症の研究については、前にNISTEPからももう少し詳しいレポートが出たと思うのですが、調査研究機関なので是非連携してやっていただければと思います。よろし

くお願いします。

上山議員 ありがとうございました。

それでは、ここでこの話題を引き取らせていただいて、公開の議題を終えたいと思います。

科学技術振興機構研究開発戦略センターにおける最新の研究成果についてのセクションをこれで終わりたいと思います。

プレスの方はここで御退室をお願いします。

午前 11 時 06 分 閉会