

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 (案)

- 日 時 令和5年11月16日(木) 9:59～11:38
- 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、佐藤議員、篠原議員、菅議員、波多野議員(We b)、藤井議員(We b)、光石議員  
(事務局)  
松尾事務局長、坂本事務局長補、渡邊統括官、徳増審議官、藤吉審議官、川上審議官、武田参事官、中川参事官、赤池参事官、森総理補佐官(We b)、須藤政策参与、松本外務大臣科学技術顧問、小安文部科学大臣科学技術顧問  
(経済産業省)  
笠井エネルギー・環境イノベーション戦略室長  
(文部科学省)  
嶋崎研究振興局参事官  
(目標4)  
山地PD、NEDO新領域・ムーンショット部 吉田室長  
  
(オブザーバ)  
(外務省) 松本外務大臣科学技術顧問  
(文部科学省) 小安文部科学大臣科学技術顧問、長野サイバーセキュリティ・政策立案総括審議官、
- 議題
  - ・ムーンショット型研究開発制度 PD報告(目標4)
  - ・「公的資金による学術論文等のオープンアクセスの実現に向けた基本的な考え方」の公表について
  - ・研究データの管理・利活用に関する取組の進捗について
- 議事概要

午前9時59分 開会

○上山議員 皆様、おはようございます。定刻になったということですので、始めさせていただきます。公開で有識者懇談会という形で進めさせていただきますが、公開の議題の一つはムーンショット型研究開発PD報告（目標4）です。

本日は目標4の山地PDにお越しを頂いております。山地PDより目標4の取組状況について御説明を頂いて、御議論をお願いしたいと思っております。

早速ですが、山地PDから御説明をお願いいたします。

○山地PD ムーンショット目標4のプログラムディレクターを務めております地球環境産業技術研究機構（RITE）の山地です。

ムーンショット目標4はここに書いてありますように、「2050年までに地球環境再生に向けた持続可能な資源循環を実現」というものであります。2020年に最初の採択審査に入りまして、13件採択、それから、昨年追加公募をしまして5件採択、結局18件ですが、最初に採択した13件については昨年度見直しをいたしました。これらについてはこれから説明いたします。

資料はお手元にあるのだと思いますが、19枚目までが本論でして、あと、参考1、参考2、参考3とありますが、参考1が最初の13件、参考2が追加公募した5件、それから、参考3が先ほど少し見直しをしたと言いましたが、そのポートフォリオの見直し結果を説明したものです。19枚目までのスライドで20分頂いておりますので、説明させていただきたいと思っております。

まず、目標設定の背景です。ビジョンを検討するところから、完全資源循環というテーマを頂いたのですが、それ全部をカバーする訳にもいかないということで、このキーワードとしてはクールアース、クリーンアースというキーワードを二つ設けました。クールアースの方は地球温暖化問題です。また、もう一つはプラネタリーバウンダリーというのが知られておりますが、中でもここに示されていますが、窒素化合物がプラネタリーバウンダリーを一番超えている。この窒素化合物問題を扱う。窒素は $N_2O$ という温室効果ガスもありますので、クールアースの方にも入っている。クリーンアースはこのところ非常に注目を浴びている海洋プラスチックごみ、これを扱おうということで、領域としては三つ、キーワードとしてはクールアース、クリーンアースということです。

それで、まず先ほど申し上げたように2050年までに地球環境再生に向けた持続可能な資源循環実現ですが、ムーンショットの趣旨からしてチャレンジングなものをするということで、

資源循環といっても、この右側の絵にある従来のリサイクルというものではなくて、むしろ環境の中に入ってしまったもの、それを対象にして分解・無害化もございますが、回収して資源に転換していく、こうしたコンセプトを実現していくということが目標です。

それで、先ほど申し上げたことと多少重なりますが、クールアース、クリーンアースで取り上げる温暖化問題、窒素化合物問題、マリンプラスチック問題を今言ったように広く環境に拡散された物質、低濃度な状態で環境へ放出される物質を対象にやるということで、チャレンジするというので、ここの右下の方に表を書いています、縦軸はラボ規模からベンチ、パイロット、商用と行くのですが、まずはラボぐらいから始まっているもの。それから、横軸は先ほど言ったチャレンジということで、高濃度である、回収可能というよりも左側の方の低濃度で回収困難な資源、この左下の領域を扱おうということで、その中でも温暖化問題であるCCU、大気中のCO<sub>2</sub>を回収する、後で話しますが、それから、スイッチ機能を有する生分解性プラスチック、これはマリンプラスチックで、使うときは丈夫だが、海洋環境に入ったときにスイッチが入って分解する、それから、先ほどプラネタリーバウンダリーをたくさん超えている窒素について無害化するあるいは有用物質に転換して利用する、そうしたことを考えております。

これも今まで説明したことを更に絵に描いたものです。今まで説明したことと重なっておりますので、これについてはそれほど説明しませんが、右側の下に書いてある「新たに実現する資源循環」ということを念頭に置いております。

それで、目標は2050年ということであり、この右の図にありますように、広い普及を2050年、それも世界全体に広く。現在は2020年から始まりましたが、研究開発は10年間ということで2030年、そこまでにクールアースとクリーンアースで少し違いますが、クールアースの方はパイロット規模での確認をする、それから、商用プラント、広い普及に展開していく。また、クリーンアースの方はプラスチックとか機器というよりはもの場合がありますから、パイロット規模又は試作品レベルで有効であることを2030年までに確認することを目指す。また、途中でベンチプラントで実証する。それから、クールアースの方は大気からCO<sub>2</sub>を取って利用するなりする訳ですが、その間にもエネルギー投入があって、CO<sub>2</sub>が出る可能性がある。ライフサイクル全体を通して有効であるというLCAの視点ということを確認することを特に念頭に置いて進めております。

そこで、今言ったラボとかベンチとかはどういうものかということ、ラボスケールというのはピーカースケールで要素技術を単位ごとに検証していく。ベンチプラントというのは、要素技

術を組み合わせた一連のシステムとして試験ができるもの、例えば複数の装置をつなげて所要の目標物が実際に生成できることを確認するとか、海洋プラスチック問題の場合は、初期のサンプルを製造してきちんとスイッチが入ることを確認する。パイロットプラントと言っているのは、実環境下で商用プラントの設計に必要な情報を取得できるスケールで試験する。商用設備に向けた原単位とかマスバランスとかエネルギーバランスあるいは設備の耐久性などの情報を得ることが目的。海洋プラスチック問題の場合には、プラスチックの試作品をユーザーに提供して評価していただく、そうしたことです。商用プラントは文字どおり商用プラントの稼働、製品を市場に展開するということです。

それで、まず2020年開始時点、2020年に公募をしまして、先ほど申し上げたように13件の採択ですが、まず数の多い方からいきますと、右上、Direct Air Capture、エアキャプチャーは何をキャプチャーするかというとCO<sub>2</sub>をキャプチャーする訳ですが、これをDACと呼んでいますが、7件採択いたしました。これを更にこのムーンショット目標4では、回収したCO<sub>2</sub>を有用物に転換していくということを考えております。

それから、少し下へいきましたところですが、ごく低濃度な窒素化合物を無害化するあるいはそれをアンモニアのような有用物に変えて利用する。それから、一番左側が海洋プラスチック問題で、これに関しては海洋プラスチックを回収して利用というよりも、先ほど来少し申し上げていますが、生分解性のプラスチックで海洋に入ったところできちんとスイッチが入って無害化できることを目指す。循環という意味では、バイオプラスチックで作って、更に海の中で分解してCO<sub>2</sub>に戻ってもう一循環というイメージも出すことはできます。

それで、追加公募ですが、昨年度追加公募をいたしました。これはパリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略が閣議決定されて、2050年カーボンニュートラルということで、特にDACですね。大気中に出てしまっている400ppm少しのCO<sub>2</sub>を回収していくということにチャレンジしていくという機運が高まりましたので、既に7件チャレンジしていた訳ですが、自然界でも大気中のCO<sub>2</sub>を回収して自然界で利用する光合成あるいは岩石が風化するところがありますので、この自然界のプロセスを人工的に促進していくと、そうしたもの。これはベンチ試験レベルで検証するFS的な位置付けで公募して、結局5件採択になっております。具体的なことは後で説明いたします。

そうしたことで先ほどの絵と同じですが、7件、3件、3件だったものが、7件のところにプラス5件となったということがこの図です。

したがって、13件プラス5件で18件ですが、一番多いクールアースの大気からCO<sub>2</sub>を

回収するところが一番右側、1から13まで番号をつけています。色が変わっている13番目のものは、実はN<sub>2</sub>Oなのです。少しキャラクターが違っているということで、N<sub>2</sub>Oで実はメタンも入っていたのですが、昨年の整理の中でN<sub>2</sub>Oにフォーカスすることにしましたが、窒素ということで窒素の色をつけているというふうにお考えください。

それから、左上がマリンプラスチック問題3件ということです。

全部詳しく20分の中で説明するのは難しいので、概要を説明してまいります、その前に分類です。その18件、最初に採択した13件の方と追加して採択した5件、追加して採択したのが一番右側のインパクト見極め型、炭素5件とありますが、これがそれです。

それから、一番領域が大きい競争型、これがメインのステージと考えておりますが、5年目又は3年目で絞り込みをしますが、ここのメインのところに入ったのが炭素の初期の第一次で採択された4件と窒素3件とプラスチック3件、それから、最初に採択されたDAC案件7件のうち4件はこの競争型に位置付けたのですが、幾つか特殊なものがある、少しタイプが違々と。

まず、左側へいきまして、左側の下の特定条件型、これは実はLNGという低温を使うと。極低温を使った特性、つまりは全部が全部カバーできる訳ではないのだが、その低温を使うという特定条件でこれを見極めていきたいなど。有望な商用展開の可能性があるので、これが1件。

それから、技術見極め型、これは逆にとてもチャレンジング、具体的には電気を入力して光合成と同じようなプロセスで大気中のCO<sub>2</sub>を固定して有用物に変えるというのですが、これはスモールスタートで技術の見極め。もう一つは、一番上の右側にいくと社会実装見極め型、これは技術的にはできそうなのだが、社会実装のところにはチャレンジがある。これを見極めてやろうと。具体的には廃コンクリートを砕いて、そこに大気中のCO<sub>2</sub>を回収させて、更にコンクリートとして使っていこうというものであります。こうしたタイプを分けました。

その説明ですね。ここは今と重なりますが、特に読んでみましても、大体今申し上げたことが書いてあるというふうに思います。一番下の新しく採択したものの名前のつけ方はいろいろ迷ったのですが、取りあえず自然界のプロセスを増進させて大気からのCO<sub>2</sub>を回収して利用するところというのは、インパクトを見てみようということで、このインパクト見極め型というふうなネーミングにしております。

さて、今18件になりました部分をマネージしていくということで、ムーンショットマネジメント会議の構成として私の下で五つの分科会を作りました。実は当初、昨年の追加採択以前

は四番目の分科会まででございました。第五分科会というのは炭酸塩化、つまり岩石を風化するということとコンクリート廃材で大気を吸収するのは技術的には共通する部分があるので、このコンクリートの部分を第一分科会のところから取って、この第五分科会のところの追加募集の風化促進と合わせた。あとは、第二分科会は生物プロセス、第三分科会は窒素化合物、第四分科会は海洋プラスチック、それぞれにサブPDを置きまして、専門家によって進捗を管理していくという体制を取っております。

ここから少し簡単にそれぞれのプロジェクトの現状を御説明いたします。

まず、Direct Air Captureの部分で工学プロセスを適用するものという意味で、一つは児玉プロジェクト、これは固体吸収材というものを開発しております。今はベンチプラントの段階に達しております。ただ、回収したものを利用するという部分については昨年のレビューの結果、一部中止するということになりました。その下側の則永プロジェクト、これは先ほど申し上げました冷熱を使うというものです。これは見通しがある程度立っておりますので、加速して早期実用化というところに持っていきたいというふうに考えています。

真ん中のところへいきまして、杉山プロジェクト、これはビルぐらいの単位で空調のところからCO<sub>2</sub>を回収していく。それを電気化学プロセスで濃縮し、かつ有用物質に変える、エチレン等、この部分についてはビルの空調のところから取ってということで物理吸着というのがあったのですが、その部分はチャレンジ性も余りないということで、一部中止ですが、それで進めています。

それから、その下の藤川プロジェクト、これは分離ナノ膜というもので、これも分散型でやる。例えば家庭も考えているということです。ただ、一段で濃縮度を上げることは難しいので、数段やって、それも100%にできなくもないのですが、40%ぐらいのところでも有効利用できないかということで進めております。有効利用の方は電気化学といわゆる熱化学と両方追いかけております。ここの部分でいわゆる商用展開していくところにどこまで持っていけるか、今苦労しているところです。

それから、一番右側、これが今回追加応募の風化促進と一緒にした野口プロジェクトで、コンクリート廃材を炭酸塩化して、再生してコンクリートでまた回していくというものです。粉碎プロセスのようなところは絞り込んで中止にしましたが、実用化をめざして努力しているところです。

その下の福島プロジェクト、この特徴はCO<sub>2</sub>を吸収するのと、それを利用して化学品にするのを一体でやろうというので、そのチャレンジを買ったのですが、一部エチレン尿素ぐらい

しか見通しがたっておらず効果は限定的だということで、これは今年度末まででスピニングアウトしていくということで対応を取っております。

それから、生物プロセスと自然プロセス、自然プロセスと申し上げているのは先ほど申し上げた追加プロセスのところ、そこから先に説明しますと、真ん中のところに光田、矢野と2人並んでいます。これはいわゆる光合成を利用するものです。光田プロジェクトの方は樹木なども対象にする訳ですが、今まで生物の発展からいってかなり縁が遠いものをうまく融合して面白い植物を作っていこうというのが入っている。それから、矢野プロジェクトの方はDAC農業というのがキャッチフレーズでありまして、農業の中でCO<sub>2</sub>を回収していく。CO<sub>2</sub>回収能力の高い植物を開発する。

それから、下側へいきまして、これが風化促進プロジェクトで、中垣プロジェクトは先進的な岩石の風化促進を図り利用する。これは、実は鉱山跡地の有害物質のクリーン化などコベネフィットが相当あるということで、短期間ですが、かなり成果を上げています。隣の森本プロジェクトは、風化促進となりますと、なかなかデータ管理が難しい。きちんとライフサイクルで評価しなきゃいけない。そうしたアカウンティングを主としたもので、対象としては中垣プロジェクトとかなり重なっているところがあります。

それから、上の二つは、まず上の中でも右側の植田プロジェクトの方ですが、これは追加採択のいわゆる光合成の方なのですが、これはいわゆるブルーカーボン、海です。藻類なのですが、大型藻類をやっていて、それをまた有用物質に変えて利用しよう。それから、最後になりましたが、左側の一番上の加藤プロジェクト、これは先ほど言った技術のチャレンジを見ようということで、電気を使って光合成と同じように大気からCO<sub>2</sub>を回収して有用物質に固定するという事だったのですが、なかなかこれは見極めということで、見極めが昨年度までだったのですが、KPIを達成するところまで行きませんでしたので、昨年度で終了ということになりました。

それから、窒素化合物、これは先ほど言った南澤先生のプロジェクトは土壌微生物を使ってN<sub>2</sub>Oの排出削減を目指しています。一部中止というのは稲のメタン発生を抑制するのを中止したのですが、N<sub>2</sub>Oについては非常に基礎的なところからベンチのところまで行きつつあります。特に特徴的なのは市民科学で、土壌をいろいろ取ってくるのですが、市民の協力を得て日本各地のいろんな土壌を採取して、その中から有用なものを見つけていくというところが特徴です。

隣の川本プロジェクト、脇原プロジェクトはいずれも窒素化合物関係で、これは気相と液相

とあるのですね。気相の方は今までの排ガス処理みたいなところがあるのですが、液相は相当チャレンジング、そのところでお二人ともベンチまで行く部分がある。川本プロジェクトは触媒、脇原プロジェクトはゼオライトに特に特化した研究ですが、一部やはり従来の排ガスの脱窒素のところから転換してムーンショットと少し外れていく可能性はありますが、非常にチャレンジングであって意義がある。

それから、下側がいわゆるマリンプラスチック問題でありまして、伊藤プロジェクト、粕谷プロジェクト、いずれも順調に進んでいます。伊藤プロジェクトの方は産業界とも非常にリンクが強く、実用につながるような研究がもう既に出ています。粕谷プロジェクトは産業界とのリンクが最近つき始めたところですが、基礎はしっかりしていて非常に有望。中山プロジェクトは、実はプロジェクトマネジャーが変わったのですが、光スイッチなのですが、肥料のコーティングぐらいしか展開先が見えなくて、この部分は今年度末でスピナウトしていくという対応です。

あと、今申し上げたところを文書にしたのがこれですので、少し時間の関係もあって最後のスライドに移ります。

これが全体のムーンショット目標の2050年までどういうふうに関わっていくか。ラボから今ベンチに入っているものもあります。2025年の大阪・関西万博で少し展示できるものも出てきそうです。それから、2030年でパイロット規模あるいは試作品、商用開発、社会実装、企業と大学の関係は下に書いてあるとおりです。

私からの説明は以上です。

○上山議員 ありがとうございます。ちょうど20分で御説明いただきまして、ありがとうございます。

それでは、ただ今の御説明について御意見、御質問等頂きたいと思いますが、どなたでも結構ですが、お手をお挙げいただけますでしょうか。よろしく願いをいたします。

じゃあ、光石議員、どうぞ。

○光石議員 ありがとうございます。

ラボからベンチ、それから、パイロットプラントということですが、これを量と言ってよいか分かりませんが、10の何乗というレベルでどれくらい違って、それが違うとどれくらい困難になるのかというところを教えてくださいませんか。

○山地PD プロジェクトの数がいろいろあって、その対象とするものによっていろいろとございますが、実用化という意味で企業と連携していくというプロセスに入ってきたところで問

題がより明確になってくる。そここのところで初期に頂いた構想と少しずつ展開が変わってくるということは幾つかのプロジェクトで見られております。少し個別に御説明するまでの時間がないのですが、何か吉田さんの方でいい例があれば。

○吉田室長 NEDOの吉田です。

規模が大きくなってきますと、例えば、膜の場合であれば、膜の耐久性ですね。膜のサイズを大きくしていけば破れにくくする対策をしなければいけない。そのためにもう一步踏み込んだ研究が必要になるとか、あと、固体吸収材を使う場合でもメンテナンス性をどうよくしていくかとか、やはり規模が大きくなってくるとまた新たな課題も発生してくるというところがあります。

○光石議員 新たな課題が発生してくるであろうとは思いますが、それがどれくらい挑戦的になるのかというところについての質問です。

○山地PD ありがとうございます。

○吉田室長 どれくらい挑戦的になるかというところですよ。そこは何とも回答が難しい。というのは、実用に向けて課題を解決しながら技術が進歩していきます。ですので、新たに発生した課題が必ずしも更に難しくなるという訳ではないというところがありますので、新たに発生する課題がどれくらい挑戦的かというところについては、なかなか回答が難しいかなと思います。

○光石議員 ありがとうございます。

○上山議員 また後でもコミュニケーションしていただければと思います。

藤井議員、どうぞ。

○藤井議員 御説明ありがとうございました。

全体の考え方について、今の光石議員の質問にも関係しますが、例えばこのDACは非常に多数の方式を平行に動かしている訳ですが、最終的に社会実装と言っている2040年にどれぐらいのインパクトを期待するのかについて教えていただきたいと思っています。単独のプラントとしてのスケールアップは別にしても、例えばDirect Air Captureではカーボンのキャプチャーについて、仮に全世界に普及したとした場合はどれぐらいのインパクトを期待するのでしょうか。もう一つはマリンプラスチックの方に関して、生分解のものを作るのは素晴らしい技術だと思います。一方で、海に流れていくプラスチックのほとんどは、違う材料のプラスチックも含めて陸上で使われているので、このマリンプラスチックを普及させたときに、どれぐらいの普及度合いやインパクトを期待するということを考えればいいのか、

その辺りのストーリーをお示しいただきたいと思えます。いかがでしょうか。

○山地PD 御質問どうもありがとうございます。

インパクトということで、特にDirect Air Captureのインパクトですが、このプロジェクトの中でそれを評価するというよりも、やはりDirect Air Captureに世界がどれくらい期待しているかということで申し上げますと、2050年カーボンニュートラルを目指していくという国が多い中で、やはり年間億トンCO<sub>2</sub>単位でDirect Air Captureで大気からCO<sub>2</sub>を取る、そうしたシナリオを持っている国、実はRITEもそちらの方の分析をしています。2050年には年間数億トンぐらい大気からCO<sub>2</sub>を取る。ただ、ムーンショットの場合は取ったものを利用するという前提の研究開発を進めていますが、世界的な動向から言うと、取ったものをストレージする、地下に貯留するというふうなものも含めてその規模で考えているということです。

そうした意味では、このプロジェクトのマネジメントの中でもその規模のものが実現できるようなプロジェクトを絞り込んでいく、そうしたことを考えております。

マリンプラスチックの方はこれからというところだと思うのですが、今生分解性プラスチックというのが非常に増えてきているところです。ただ、それが地上であれば生物相もたくさんあるのですが、海洋環境はなかなか生物相が弱くて、そうした分解しにくい海洋の中できちんとスイッチが入る、そうしたところを念頭にプロジェクトとしては進めております。どの程度の規模になるのか、それはまだ十分評価しておりませんが、実用的なものを目指して研究開発を進めておりますので、成功すれば多くの企業が関心を示していることから考えてもかなりの市場規模を持つのではないかと期待しております。

○藤井議員 ありがとうございます。

前半の方ですが、例えば化石燃料を燃やす量を減らすという部分と、Direct Air CaptureでCO<sub>2</sub>濃度をダイレクトにキャプチャーして減らすという部分がある中で、どれぐらいの割合でDirect Air Captureが寄与できればいいのか、というような議論はおありでしょうか。

○山地PD 温暖化対策のカーボンニュートラルを目指すいろんなシナリオ分析の中では、そうしたのはいくらもありがとうございます。つまり出す方で完全にゼロにするというのは、非常に最終的にとてもコストがかかる訳です。Direct Air Captureもコストはかかる訳ですが、Direct Air Captureというネガティブエミッションの技術があると、一方を出していても大気から取るので、カーボンニュートラル、いわゆるプラスマイナス

が相殺してゼロが達成できるということで、非常に高いゼロエミッションにするよりもむしろ大気から取るという上限設定ができるというところに私はDirect Air Captureの意義があるというふうに考えています。

○藤井議員 ありがとうございます。

そのためにDirect Air Captureをどれぐらい用意しておかなきゃいけないかということは総量として恐らく見えてくる、という理解でよろしいのでしょうか。

○山地PD はい。もう既にアメリカでいわゆるベンチャー、スタートアップがかなりの規模のものを作ろうと。作っている部分は作ろうとしていまして、そのお客さんたちはやはり排出抑制が困難な航空業界とか、そうしたところがクレジットとしてそれを購入する。それを期待して事業を進めているというところもございます。

○上山議員 小安先生にいて、それから、松本先生。

○小安科学技術顧問 2点質問です。一つ目は今日18人のPMについてご紹介いただいたのですが、全体で関わっている研究室の数が幾つぐらいあるかを教えてください。二つ目は、このDACの部分ですが、これだけ色々な方式を試されているのですが、何年にこの中からベストシナリオを選ぶことにしているのか、その二つを教えてください。

○山地PD それは多分、吉田室長の方から。

○吉田室長 研究室の数ですが、研究室単位ではカウントが難しいので、委託先、再委託先を含めて、その契約数になりますと、大体160前後あります。その160前後の中で研究者としては1,100名ほどの研究者がこのムーンショット目標4の中で動いているという状況です。

○小安科学技術顧問 研究者の中には学生が含まれているのですか。

○吉田室長 学生も含まれていますが、基本的にドクター。

○小安科学技術顧問 いつ頃、具体的に何年にベストシナリオをつくることを設定しているのかが最も大切なことだと思うので、お答えいただきたい。

○吉田室長 基本的にはこれから。2025年度以降、このムーンショット目標4が続くかどうかということもありますが、まずは、このベンチプラントで一連のシステムとして動くかどうか。これと同時に、現在、NEDOで、Direct Air Captureの社会実装に向けた条件や、どういうドライビングフォースがあるのか。これと同様に窒素とか海プラも、そうしたシナリオのファクト調査を併せて行っていますので、ベンチ試験の結果とシナリオの結果を合わせて大体2024年度末から2025年度辺りには大筋のシナリオは作ってい

きたいなと考えております。

○小安科学技術顧問 本当は、もっと先の2050年に向けて、どこで絞るかを考えておくべきだと思います。

○上山議員 松本先生。

○松本科学技術顧問 ありがとうございます。

簡単に的は絞れないと思うのですが、日本という環境でこうしたことを考えるのと、例えばオーストラリアで考える、水力がいっぱいある北欧で考える、アイスランドで考えるのと随分環境によって違ってきますよね。そうしたときに、今後日本としてこうしたところで寄与しようと思うと、国際共同研究といいますか、向こうに出張って行って、研究をして一緒に解を求めていくということが極めて重要になってくると思うのですが、世界の必ずしも全部が太陽光ではないと思いますし、水力でもないと思うし、風力でもないと思うのですが、そういったものを含めて全地球的にどういうシナリオが可能なのか、そこに先生のプロジェクトがどう寄与していけるのかというシナリオを見せていただくと我々としても有り難いなと思ってお聞きする次第です。

○山地PD ありがとうございます。

ムーンショット目標4の2050年目標というのは、開発した技術・製品を世界に普及させるということですから、当然日本国内だけではなくて世界を考えている。そのためにやはり研究開発の段階からある意味国際的にリンクを持っていくということは非常に大事なことと考えております。しかし、実際に研究相手として外国が入っているかということ、現状それほどではございません。もちろんゼロではないのですが、ただ、最近になりましてブルーカーボンの話とかに米国のアルパイヤーが非常に関心を持たれて、一緒に研究していく準備段階に入っているというところはございます。

なかなかムーンショット目標のマネジメントの難しいところは、チャレンジが高いということ、それから、大きなインパクトを社会的に持つという両方を追いかけているのですが、研究開発でいわゆる社会実装を余り前面に出すと、チャレンジの方に少しブレーキがかかってしまうので、そこら辺りの加減を持ってマネジメントしていくところが課題だと私は認識してやっております。

○上山議員 でも、もともと4年前にこのムーンショットを始めたときから国際化を前提にやってきたのですから、それはプロジェクトごとの重要なキーエレメントだとは思っていますが。

菅議員、どうぞ。

○菅議員 御説明ありがとうございました。

少し私の簡単な印象から最初に申し上げますと、結構ばらまいているなという気がいたします。それが第一印象です。実は藤川先生のお仕事というのを私はアメリカの大学にレクチャーシップで呼ばれたときに、面会した教授から聞いたことがあります。それはどういうプロジェクトかといいますと、DARPAのプロジェクトで食料をトラック1台で作り出すというプロジェクトでした。それはバクテリアを物とても効率よく育てて、食料の基を作ってイーストで味をつけて、最後プロダクトに成形するというのをトラック1台でやると。要は災害が起きたところとか、多分DARPAなので軍も考えていると思いますが、そうした食料の輸送が難しいところにトラック1台を持って行って、それで生産していくというストーリーを進めています。アメリカ国内で三つぐらいプロジェクトを採択して競争させているという話をお聞きしました。

そのときに実は藤川先生の技術が最初のCO<sub>2</sub>を濃縮するのに世界で一番だと。この技術を使って、濃縮されたCO<sub>2</sub>の濃度は高いのですが、90%とかのレベルでCO<sub>2</sub>だけにははならないらしいのですが、実はきれいにならないのがむしろバクテリアにはいいということが研究で分かって、藤川先生の技術を採用しているとおっしゃっていました。

僕がここで申し上げたいのは、DARPAのプロジェクトでは全然違う分野の人たちが関わって藤川先生の技術を最大に利用し、その目標を達成しようという感じなのです。重要なことは、決して研究費のばらまきではない、完全に一つがつながっていて、それぞれが連携するというのを前提にしています。ここでお願いしたいのは、この中で例えばクールアースにしても三つぐらいの人たちが連携したりとか、また、横で連携したりとかするようなことは試みているのでしょうか。このプログラムオフィサーとして、これとこれはつなげた方がいいとか、そうしたことはやっけていらっしゃいますか。

○山地PD ありがとうございます。

正におっしゃっていることを今からやろうとしているところです。つまりDACのところでは言いますと、もっと正確に言うと、このムーンショット目標4でやろうとしているのはDACプラスユースなのです。だから、回収する方のプロセスとユースする方、両方やるということで公募をしました。だが、回収の方はうまくいっているが、ユースの方はうまくいっていないなど。ユースの方は割と魅力があるのだが、回収の方がうまくいっていない。少しそうしたのプロジェクト間で差があります。そうすると、組合せを変えていくとか、あるいは回収も先生おっしゃったようにもうほぼ100%近いCO<sub>2</sub>は回収できるケースと、さっき少し膜のと

ころで言いましたが、40%ぐらいでとどまって、それよりやるとチャレンジが多いので、40%で使えるような利用法がないかとか、そうした要求が出てきていますので、それを今から組み合わせていくということを正に考えているところです。

○上山議員 ありがとうございます。

では、佐藤議員、どうぞ。

○佐藤議員 御承知のとおりのことだとは思いますが、確認のために10ページの考え方について、ムーンショットそのものに関わってくる問題なのですが、これだけのいろいろなディメンションで研究が進み、また、社会実装化に向けて進んでいるということになると、ムーンショットの目標としては2050年とか40年という形で絵としては描く訳ですが、プロジェクトによってはもっとずっと早い段階で企業が絡んで社会実装化に進んでいくという技術も当然ある訳だと思います。且つ、その技術に関わる国際的な動きということによっても進行が違ってくるといことで、実はこの下の絵というのは、実態的にはそれぞれの線でかなりばらけたタイムフレームになってくるのだらうと思っています。PDとしてそういったものの前提を見極めながら適宜適切に社会実装化を目指していく、あるいは企業を巻き込んでいくということが必要になってくるのだらうと思うのですが、その辺について御認識と申しますか、考え方があれば教えていただければと思います。

○山地PD ありがとうございます。

現状は2020年から始まってコロナもあって、まだ実は始まったばかりというのが私の意識で、先生のおっしゃったことはやはりこれからやっていかなきゃいけない重要な課題だという認識がございますが、具体的には例えば19枚目のスライドに書いてあるのがイメージで、特に下側の企業、大学との関連、そうしたものをだんだん強めていくということは常に意識していて、プロジェクトマネジャーの先生方にも言っているところでもありますので、今後その方面での成果が出て御報告できる機会が来るのではないかと考えております。

○佐藤議員 企業によっても、今日御紹介いただいた技術も一部手をつけている企業も当然ありますので、その技術、技術によって企業が入ってくるタイミングも違ってきますので、全体像をつかむのはなかなか難しいことなのですが、このプロジェクト全体の成功のためには重要だと思しますので、是非お力を尽くしていただきたいと思います。

○山地PD ありがとうございます。

○上山議員 よろしいですか。時間もそろそろ来ますので、このムーンショット型研究開発PD報告をここで終わりたいと思いますが、須藤さん、何かありますか。ずっと御覧になって。

大丈夫ですか。

○須藤政策参与 いや、S I Pとバランスを取りながらやっていますので、今の佐藤議員のお話も早めのもはS I P側でできるようになっています。

○上山議員 では、本日の内容、関係省庁、それから、研究開発法人にお伝えいただいて、今後の研究を更に進めていただいて、またどこかでステージゲートの審査というのはありますので、そのときにまた今日のいろんな議論も踏まえて御報告いただければいいと思います。どうもありがとうございました。

○山地PD ありがとうございました。

(説明者 入替え)

○上山議員 それでは、議題2「公的資金による学術論文等のオープンアクセスの実現に向けた基本的な考え方」の公表についてです。

このオープンアクセスはやっと予算も確保できまして、文部科学省の嶋崎さん、それから、赤池さん等にとっても頑張っていたいただいて、あと、坂本審議官が音頭を取ってやっところまで来たかなと感慨深いものがあります。それについての御報告です。どうぞよろしくお願ひします。

○赤池参事官 まず、二つ目の議題です「公的資金による学術論文等のオープンアクセスの実現に向けた基本的な考え方」です。

先回の木曜会合で先生方に御審議いただきまして、座長預かりとなっていたところですが、文言の修正をしまして、10月30日にホームページ上に公開をさせていただきました。という事で、以上についての御報告ということです。

以上です。

○上山議員 嶋崎さんの方から何かありますか。大丈夫ですか。

前回やったときに東北大の大隅先生とかいろんな方々から少しずつ文言の修正の注文が出まして、それについて修正をして、最終的に今日お配りしている「基本的な考え方」という形で報告させていただきました。

どうぞ。

○小安科学技術顧問 前回の議論の際に、大学だけではなくて民間や公的研究機関に関しても触れてほしいという意見があったと記憶しています。しかし、文書では、1ページの下の方に大学等としか記載されていません。

大学だけではなくて、民間や公的研究機関もこの大きな範囲に入れるべきではないかという議論については、お示しいただいた公開される書類では、即時オープンアクセスの理念のどこ

ろに「大学等においてAPCの経済負担を適正化することや、大学を中心にいろいろ検討する」ことのみで、どのぐらい民間や公的研究機関が含まれるのかが明確になっておらず、どのような考え方となっているかをあらためて確認したいと思います。

○赤池参事官 まず、大学等というのは、ここで言っているのは大学と大学共同利用機関などのコストということなのですが、これについては、当然のことながら民間企業、それからあと、研究開発法人も非常に大きな問題であるということは認識しております。ただ、これの少し前の段階、統合イノベーション戦略2023で議論したときには、まず、例えば JUSTICE、それから、いろんなどころで今取り組んでいます、まず大学等について今非常に大きな課題になっていますので、まずそこから取り組んでいく。それ以外のところについても実はまだ数字も議論の素材がなかなか整っていないところもございまして、統合イノベーション戦略では、まず大学等というところから始めるということです。

ですので、次のステップとして研究開発法人やさらには民間企業も、当然御負担をされている訳ですので、少しこのペーパーの前の段階で一応そうした形で整理しておりますので、今のところは大学等として整理させていただいて、ただ、非常に重要な問題としては認識しております、例えば国研協とか、それからあと、経済関係、産業界とも今後十分議論をしていきたいというふうに考えております。

○小安科学技術顧問 よろしく申し上げます。大学に限らず、研究機関、民間企業を含めて日本全体として交渉しないと難しい問題だと感じています。

○篠原議員 すみません、これは確認なのですが、競争的資金のものについてはオープンアクセスにしなきゃいけないというふうな議論がこの第一に書いてあって、第二に書いてある話は経済的負担を軽減すること。第二の方は大学及び大学共同機関だが、第一の方は産業界とか研究開発法人も含んでいる。

○赤池参事官 第一の方については、資金を研究費といいますか、公的資金をもらっている民間企業さんも当然入ってきます。そうした整理です。

○篠原議員 だから、今回のもので義務はみんなにあると。それで、この経済的な援助を受けられるのは、権利はあるまず大学とか共同研究機関にしましょうということですよ。

○赤池参事官 そうですね。明示的に顕在化してカウンタブルになっている部分が今大学や大学共同利用機関の部分ですね。ですので、そこから始めるということです。もちろん問題は認識していますので、ただ、そもそもどのぐらい負担されているのかという数字そのものが今ないところもございまして、やはりこれからそうしたところも整備していく必要があるかなと思

いまして、少しステップが段階的になっているというふうに御理解いただければというふうに考えております。

○上山議員 やはりまず数字、カウンタブルなところから始めて交渉するしかないということなので、決して無視している訳ではないです。

よろしいでしょうか。一応これで公表させていただきたいと思っておりますので、よろしいですか。では、御報告ありがとうございました。

続きまして、これと関係しますが、研究データ、オープンサイエンスの方の管理・利活用に関する取組の進捗についてです。

引き続き文部科学省の嶋崎参事官に同席いただいておりますが、まずは赤池さんの方から御説明いただきまして、あと、御質問というふうにしたいと思っております。どうぞよろしくお願ひします。

○赤池参事官 統合戦略担当参事官の赤池です。

それでは、研究データの管理・利活用に関する取組の進捗について御報告をさせていただきます。

資料3を用いてです。

これは縷々はる申し上げているとおり、先ほどの議論でありますオープンアクセス、研究論文をオープンにという話とそれ以外、より広く研究データをオープンにというオープン研究データ、これは日本のオープンサイエンスの柱でして、後者の方の進捗です。

木曜会合でもこれまで議論してきたとおり、基本計画あるいはその前の統合戦略の段階からこの件については取り組んできておりまして、その後、学術会議からも内閣府からの審議依頼の御回答として御提言を頂いたりだとか、あと、それから、ムーンショット研究開発等における進捗、それから、S I P第2期におけるいろんな議論等ございましたので、そこを少し整理したものというふうに考えております。また、これも論文等のオープンアクセスについても密接に関連するものですので、少しここで進捗について御報告をさせていただくという趣旨です。

まず、これ今3ページをお示ししているとおり、まず研究データというのは広く、要するに電磁的な形態により管理可能なものということで、ありとあらゆるものを対象としているのですが、ここについては、2021年4月に「公的資金による研究データの管理・利活用に関する基本的な考え方」ということで、一応政府としての決定として進めているところです。このうち一種の特別法にあたるものということで、論文及び根拠データについてはよりしっかり義務づけていくことや、よりきちっとフォローアップしていくということになるのですが、そう

した意味では一般法と特別法みたいな感じになると思います。もちろん研究データは広く捉えています。この中で管理対象データとしてきちっと管理すべきデータというものを特定していただいて、そこにメタデータをつけるというのが基本計画の5年間でしっかりやっつけようということを決めていたということです。

これも何回も復習になって恐縮なのですが、公的資金による研究データの管理・利活用ということで4ページですが、先ほどの基本計画、基本的な考え方に従って、まず研究データ基盤システム、N I I R e s e a r c h D a t a C l o u dを中核的システムと位置付けておきまして、そこでアカデミア、産業界、それから、世界の方々が検索可能な状態にしますということを目指しております。

それで、先ほども申し上げましたとおり、研究データというのは非常に広く捉えているのですが、その中で例えば組織としてのデータポリシーあるいは公募型研究費ですと、そこでの様々なリクワイアメントを基に管理対象データが決まり、そこにメタデータをつけて収載していくということです。もちろんそれぞれのバイオだとかマテリアルだとか、そこで深掘りして観測データ、実験データも含めてマネージされるということは歓迎なのですが、少なくともオールジャパンとしては、ここは少なくとも押さえておこうということでここまで来ております。ただ、これ自身も簡単な話ではなくて、ムーンショットの研究開発推進制度だとかS I Pなどでの様々な知見をトライアルしながら進めてきたということです。

それで、これについても少し今口で申し上げましたので、省略をさせていただきます。

そこで、メタデータ、メタデータと申し上げていますが、メタデータそのものはもっと広い概念で、分野ごとにそれぞれの領域があるのですが、6ページですが、メタデータの共通項目としては「少なくともこのぐらひは押さえておいてください」ということでお示ししています。これはいわゆるN I Iのスキーマあるいは国際的な流通性を基に一応定めているもので、端的に言えば、きちんと識別子をつけてくださいとか、きちんと識別できるような番号をつけてくださいとか名前をつけてくださいとか、誰が管理しているかということを確認にしてくださいということ最低限しっかりやっつけてくださいということです。

7ページですが、これはムーンショット研究開発推進制度におきましては、これも各PMの先生方に特にお願いしていますのは、プロジェクトの中で出てくる管理対象データについて、メタデータをつけて収載していくということを是非お願いしていたところです。もちろんこれはミニマムですので、それぞれのプロジェクトの特性に応じて様々な個性的な工夫をされたマネジメントをしていただくということで、各F A、P D、P Mの先生方にお願いしてきており

ます。また、これについては、しっかり管理していただいていること自体をプラスの評価としていくという仕組みを導入させていただいております。

そこで、少しここからは口頭で御説明させていただきますが、どのぐらいのここの仕組みが浸透しているかというお話ですと、2022年4月の段階ですと、750件ぐらいのメタデータがムーンショットのプログラム内で一応登録されている状況でございます。そのうち公開が80件程度、そのうち共有が500件程度ということで、750のうち580程度公開又は共有ということで進んでいっちゃったというのがあります。更に1年たって、今年の3月の段階ですと1,000を超えまして、1,100ぐらいのメタデータがたまってきておりまして、それで、公開が130、共有が750ぐらいですから、880ぐらい、1,100のうち880ぐらい公開・共有ということまで来ているという状況です。

そうした意味では、私どもも、始めた段階は非常に心配していたのですが、各FA、PD、PM、御参加の研究者の方に御協力を頂いて、そうした意味ではメタデータをつけて管理していただくということについては一定の成果があったのかなというふうに考えております。

ここから、少し8ページから14ページまでは各FAからお伺いしています代表的なデータのマネジメントの事例ということですが。少し詳しく説明する時間はございませんが、例えば外部のクラウドをうまく使いながらというプロジェクトだとか、あと、JSTの合原先生のプロジェクトですと、NIIとがつつり組んで単に公開するということではなくて、アクセス権も管理して、どの範囲の領域ということで未病に関するデータを管理されているという、かなり先駆的なことをやっておられるというふうに承知しております。

それで、今日は特に全体についての御報告ということですので、少し先に進みますが、15ページです。15ページに基本計画で定めた指標の進捗です。これは数字だけ見ても無味乾燥なのですが、まず一つはインセンティブの与え方について組織からのアプローチと競争的研究費からのアプローチと両方あるのですが、組織からのアプローチとしては、しっかり各機関にデータポリシーを作っていただくということをまずスタートポイントとして考えておりまして、2025年までに100%国立大学、国立大学共同利用機関、国立研究開発法人には作っていただくということでお願いをしている次第です。

国立研究開発研開法人については、ほぼといいますか完全に100%おつくりいただいているのですが、まだ少し国立大学については策定の途上ということですが。代表的なものとしては京都大学とか、あと、名古屋大学などは先行して作っておられて、あと、大学間のコンソーシアムでたたき台のようなものも作っておられて、鋭意進めているところですが、今現状として

16機関ということですので、これが2025年までに100%になるように更に働きかけを続けていきたいというふうに考えております。

あと、参考指標のところにありますように、機関リポジトリです。これはオープンアクセスの話にも出てきましたが、844ということではほとんど全ての大学研究機関にある状況ですが、むしろこれをどうやって使っていくか、このコンテンツをどういうふうに充実させていくかというところが引き続きの課題です。そのほかもございますということです。

それで、今これは特にムーンショットの経験なども踏まえまして、少し今課題として考えていることが16ページです。最初は一般論としてのルールを先に決めるということも考えたのですが、非常にこれは難しゅうございまして、まずケースをしっかりと集めようということをお願いしていたところでは、ムーンショットの方からも上がってきていますが、関係法人、研究開発研開法人などからも上がっておりまして、これは一応まとめて毎年研究データ2023、22ということを出しておりますので、こうしたことを引き続き続けていくということは考えております。特にこれも先ほど言及しましたが、日本学術会議の研究DXに関する審議依頼の回答に多様な分野ごとのケースというのを集めていただいております、これは政策的にも非常に参考になるということで、大変感謝をしているところです。

それから、二つ目です。知見のSIPや横展開です。これも少し後ほど詳しく御説明をさせていただきます。

あと、誰もが検索できる体制を目指すシステム間連携、このポイントはやはり組織間の連携が非常に大事だということです。これも少し次のページで詳しく説明をさせていただきます。

あと、研究データ管理・利活用への取組の評価体系の導入、これはムーンショットについては明示的に入れておりまして、これを横展開していくということです。例えば文部科学省ですと、文部科学省の研究データの評価の指針の中に研究データを意識した記述だとか、あとは、それから関係の委託調査などもやっておられると承知しておりまして、こうしたことの経験をオールジャパンとしての展開に広げていくということもございます。また、実務上の必要から研究データの管理・利活用に関する取組や評価体系への導入について、一種のガイドラインも一応つくりまして、浸透をしているところです。

それからあと、これはFAの実務者から非常に出てきているところですが、プロジェクトの終了後を念頭に入れた研究データの管理の徹底ということです。これはムーンショットでは明示的に終了前に必ず考えておいてくださいということで入れておりますが、ほかのプログラムにおきましても是非というふうに考えています。あとは、例えば実務的には今10年ルール、

研究データに関しては10年ルールというのがございますが、それはどちらかというとアカデミックな論文としては10年ルールというのがございますが、例えば終了後の保存期間だとか、まだ少しここら辺も十分、様々な多様なプログラムがございますので、その実証系のプログラムと多分アカデミックなプログラムとは違うところもございますので、こうしたところの整理というのも今後必要になってくるかなというふうに考えております。

それから、研究データ管理・利活用に関する支援体制の強化ということで、これは研究に専念できる時間の確保だとか、あと、地域中核・特色ある大学総合振興パッケージで議論させていただいておまして、これも非常に大きな課題となっております。一応それぞれの地域中核大学の事業の中のメニューとして研究データの管理・利活用というのも入れていただいたりしていますので、これも浸透させていくということで考えています。

また、ここには少し明示していませんが、先ほどの一つ目の議題にありましたオープンアクセスの体制とこれは多く重なるところもございますし、また、整合的にやっていかなければいけないところもございますので、その辺りが当然のことながら今後の課題というふうに考えてございます。

少しこの17ページはビジーな図になっておりますが、ムーンショット、それから、SIPでの経験を少し整理した図です。17ページ、先ほどから縷々申し上げるとおりNIIの研究データ基盤システムと機関リポジトリというのがメインストリームということは、これはもう基本計画でも書いておりますし、今までやってきたことです。そこにメタデータをつけてくださいということをやってきたのですが、この経験の中で機関リポジトリがある、端的に言うと大学の先生についてなのですが、そもそも例えば左側にありますように企業だとか病院だとか、そもそも機関リポジトリの呼び方だとか機関リポジトリの発想がそもそもないところもございましてというところが課題でありました。

これは一つの方向性としては、この真ん中のシステムを例えば企業さんにも使っていただくなんていうことも考えたのですが、これはなかなかハードルの高いところもございます。例えば、左側の方の話をしますと、このFA等のデータカタログと書いてありますが、例えば経済産業省、NEDOでは委託先の企業等に管理対象データ、メタデータをつけていただいて、それを引き上げてデータカタログを作ってホームページ上に公開するという仕組みを作っております。

また、一番左にありますますが、これもJSTとか科研費科研などはFAの研究課題、プロジェクトの成果としての情報を引き上げるような仕組みがございます。また、これの一部はe-R

a dに提供されているような仕組みがございます。ですので、少し別のパスであるのですが、いわゆる別の見方をすればメタデータというものが左側の方に改めてきているということです。ですので、先ほど1, 100幾つのムーンショットでありましたが、この真ん中のメインストリーム、それから、FA等にたまっているものなどを含めた上での線ですので、これを統合的にオールジャパンとして検索可能にしていくかということが次の課題となってきています。

ムーンショットの担当者とも相談しているのですが、やはりムーンショットの世界だけで閉じるものではありませんので、例えばFAとNIIあるいはJSTさんとの組織間の連携としてどう解決していくかということが今後の課題となっていくというふうに考えています。もちろんe-Rad、e-CSTIも内閣府でマネージしていますので、この辺りとの統合的な運用ということも課題になってくるというふうに考えてございます。

この右側の方ですが、こちらは少し全然違っておりまして、識別子をつけて、それで検索可能にしていくと。これはむしろアカデミックな世界で発展してきたやり方です。こちらは研究者にとっては非常に身近で、例えばDOIをつけてここにありますとおりの分野別のリポジトリのところに載せてという分野もございます。ただ、こうしたところはDOIをつけていただければ、いずれにしろNIIも含めて世界的に検索可能というところになってくるのですが、ということもあるので、例えばこっちの右側のパスも非常に並行したパスとして大事にしていくということも大事かというふうに考えています。

いずれにせよ、こちらの方はむしろNIIのシステムの収録データをどれだけ広げていくかというアプローチです。ドメスティックな話だけをしましたが、先日5月にやりましたG7の枠組みでもヨーロッパのカウンターパートとなるヨーロッパ・オープンサイエンスクラウドと連携して、これをG7の枠組みまで広げていきたいと思いますという取組もございますので、こうしたことで世界的なネットワークの中で国内のシステムをしっかりと連動させていくということが課題になってございます。

少し一番右側は、最後にSIPとの関係です。SIPについては、第2期SIPでDATA-EXという仕組みを基盤的な分野間連携の枠組みとして構築しております。これは少し左側の世界とは違って、それぞれの分野ごとをAPIでネットワーク的に分散型でつなぎましょうという発想です。ここにはSIP2期の頃からNII、RDC、アカデミアの方の中核システムがこのデータEXのファミリーの一つとして入って連携していきましょうという取組が続けてきております。ですので、この辺りも強化をして、次期SIPの議論で進んでいきますが、こ

ちらの方はむしろ分散、それぞれの分野の中でのシステムを作っていて、分散型でつながりという発想ですが、この中にしっかり位置付けられていくということも非常に大事だというふうに考えています。

いずれにせよ、少し今説明がビジーになりましたが、中核的なメインストリームは大事にしつつ、様々なパスを連携させていく。そのためにはやはり非常に機関間、組織間の連携というのが非常に大事になってくるということで考えているところです。まだ取組の途中でして、ちょうど基本計画の真ん中まで来たところですので、基本計画期間の後半は是非今申し上げたことを中心に取り組んでいきたいというふうに考えております。

また、これはデータの話ですが、オープンアクセスの話についても、これの上、基本システムの構成というのは同じことでして、課題も一緒ですね。だから、機関リポジトリというメインのところはどうやって乗せていくか、それ以外のところはどういう対応をしていくか、機関間の連携をどうしていくかというところ、機関間、システム間の連携をどうしていくかという課題は引き続きございますので、オープンアクセスのための仕組みというのも今これから正に議論していくというところです。

私からは以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

これはムーンショットが始まったときから、ムーンショットを契機としてデータのオープン化ということをやっているという議論になりました。その方式を全ての公的資金由来の研究に関して広げていくということをやってきた訳ですが、その中の中心としてN I Iにレポジトリを作って、全部そこにメタデータを入れるということで、あと、それについての各大学のレポジトリに関するポリシーみたいなものを作って広げている最中だということですが、問題はそのデータがどれぐらい広く使われるようになっているかということによって、まだ少しよく分からないというのがこの間の話でした。また、それはまだこれからこの考え方を各機関に広げていくことによって、あるいはまた、企業も含めたところに使ってもらえるような状態を作っていくということが後半の計画だというふうに御理解いただければいいと思います。

どうぞ、小安先生。

○小安科学技術顧問 G7の議論の中でメタデータが一番重要なポイントになるはずなので、そこがどういう議論になっていて、統一されていくのかどうかということが大事だと思います。これは分野によってもさっきおっしゃったように非常に違っています。私自身はライフサイエンスが専門ですが、最近ネイチャー系の雑誌への投稿では非常に多くの情報を求められます。

抗体などのロット番号や使った動物に関しても、個別の性別は当然かもしれないが、週齢などの情報も全て提出することを求められる。そのために、論文を書くのと同じかそれ以上のエフォートを割く必要が生じております。もちろんこれからは、当然のこととして最初から情報を整理して準備をすべきということになるのだと思いますがかなり過剰な要求になっているように感じます。とても詳細な情報、メタデータを求められるようになって現在の、G7では今後統一的にどのような方向に進むのか、あるいはある程度までの範囲となるのか、研究者の負担が大きく変わってくると思いますが、どういう見通しなのか教えていただけますか。

○赤池参事官 まず、研究者の負担の方からお話ししますと、この国内のシステムですら非常に多分どちらかに、多分研究者にとって一番嫌なのは幾つも登録させられるというのは非常に嫌で、詳細なことも嫌なのですが、というものについて先ほど申し上げたようにシステム間の連携というのが非常に大事で、なるべくそちらの方で解決していきたいというふうに考えています。あと、N I Iでもそもそも自動入力していただくか、例えば少し細かいのですが、このN I Iとe-R a dの間を細かく連携していきまして、e-R a dから少しデータを引き出して、このN I Iに入力していただくときにもう番号だとかというのがプルダウンで入れられるようになっているだとか、こうした工夫というのは是非やっていきたいというのがございます。

あと、先生のお話は少しあれですが、特にライフサイエンスの分野では、論文の出版の過程でバックデータが求められていて、これはどんどん広がっていて、研究公正との関係においても必要になってきているということで、過重な負担と。まず一義的にはアカデミアの中でも解決していただく問題ではあるのですが、そこについて、これはオープンアクセスとも連動しますが、このバックデータを体系的に管理する置き場所と多分D O Iもそうですが、識別子をどう管理していくか、そして、どこに置くかということ正直これから議論していきたいと思っています。それはまず国内的にしっかりやっていくと。

G7との関係でいいますと、ここまで細かい話は当然していませんが、まずヨーロッパ・オープンサイエンスクラウドという日本と似たような仕組みがございますので、こうしたプラットフォーム間でメタデータの共通項目だとか最低限の管理項目みたいなことを統一していきましようということはやっております。それともう一つ、アクセス権の管理がございまして、どんどん細くなって恐縮ですが、論文はみんな読んでほしいからいいのですが、研究データの方になってきますと、アクセス権の管理で誰に読んでもらって誰に読んでもらえないかとても大事になってきますので、このアクセス権に関する統一仕様みたいなことまで踏み込めるといいなということで、G7の間で議論をしています。

ただ、これはまずヨーロッパのEOSCとの間でやって、その仕様を広げていく。ただ、アメリカなどは非常に分散型でもありますので、こうしたところにどんな形でアプローチしていくかというのは正直課題かなと、そんな現状です。

○上山議員 e-Radは内閣府に持ってきましたので、しかも、どんどん拡大して機能的になるだけ研究者の負担がe-Radを通してやればできるのではないかということは考えてやっていますところでは。

ほかにいかがですか。どなたか御質問。

○梶原議員 ありがとうございます。

非常に複雑な状況になっているということ、そして情報基盤を整える上でのベースラインを揃えるのは非常に重要にもかかわらず、時間も要して大変だということがよく分かりました。

研究者の負担を軽減するという点が強調されています、管理されているデータがあるということが研究者のインセンティブにつながるということも伝わるとよいのではないのでしょうか。ムーンショットプログラムで進めているからというよりも、研究データの共有や公開によって、データの利活用が進むことが見えると、研究者にとって一層のインセンティブになると思います。そうした利活用の事例が可視化されてくることを期待したいです。また、データポリシーの策定に関して、コメントがあります。私がCSTIに参加し始めた頃はデータポリシーがなかなか設定されないことに対して、ひな形を作れば簡単に共有や活用ができるのではないかと考えていたのですが、実際に進めようとするとう課題が多いということも分かりました。先ほどの話題にもあったように地域中核・特色ある研究大学総合支援パッケージの事業に申請するの大学は、データポリシーを作っていることが重要ですし、きちんと策定するようエンカレッジする工夫を通じて進めていく必要があると思いました。

○上山議員 光石議員。

○光石議員 幾つかのスライドの下の方には書いてありまあるのですが、非公開にするかどうか、そのデータは誰の持ち物なのかというところが重要になってくると思います。例えば、AIで考えますと、データそのものが財産であると思いますが、ある意味では学術なので全世界共通という考え方もあれば、一方、安全保障という考え方もあり、今どういう方向性あるいは議論になっていますでしょうか。

○赤池参事官 まず、梶原議員の御質問の利活用については、これからというのが正直なところでは。是非この基本計画の後半ではそこに力を入れていきたいなど。場合によっては、次の基本計画に行くかもしれませんが、まず今は閾値に届くまでのデータをためておくというところ

ろを一生懸命やっていますが、どんどん事例を。ただ、これは研究開発法人での事例ですが、例えばJAMSTECですと、業者と協力してデータを取ってもらうことと、そこを使ってもらうことでいいエコシステムみたいなものを作ってやっているというケースもお伺いしていますし、今日御紹介した中でも合原プロジェクトなどについて、これは当然臨床への利用ということも想定に入れて、この研究チームの中にも臨床系の方にも入っていただいていますので、この基礎研究から実際の診療というところまで未病という切り口で臓器ごとのデータを整理して利活用に進むというところまではかなりこれは進んでいるのかなというふうに考えております。

もちろんNEDOさん、BRAINさん、AMEDさんのプロジェクトもございますが、例えばこんなものがあります。こうしたものをどんどん事例としてやっていって、少なくともこの基本計画の5年が終わったところで代表的な事例はこうですよというものを御説明できる段階まで来られるといいかなというふうには考えてございます。

それから、データポリシーについては、やはり大学の中ではデータは誰のもの、研究者のものなのか組織としての大学のものなのか、あるいは研究の自由との関係性だとか、そういったいわゆるフィロソフィカルな議論も非常に大事といたしますか、丁寧にやっておられると聞いております、ということで少しなかなか研発研法人のようなスピード感では進まないのですが、この辺りも是非しっかり強化していきたいと思っております。

あと、光石議員から頂いた、すみません、もう一度今おっしゃっていた……。

○光石議員 学術データなので。

○赤池参事官 失礼しました。オープンクローズドの件ですね。

オープンクローズドの件なのですが、ここについては、特にこの中で共有というところが大事だと考えていまして、要するにアクセス権を持って管理していくことで多分いろんな価値が生まれるということがございます。ただ、この辺りについては、まずナショナルガイドラインとしては今ここで言っているような産業競争力とか学術論の優位性とか、ここに書いてあるレベルの一般論としてでしか決めるのが難しいので、この後、今様々なケースから集めて、そこからももう少しブレークダウンした決め方みたいなことができるかなというところを今アプローチしてございます。

ただ、この中の安全保障のプログラムにおけるオープンクローズドだとか、例えばゲノムにおけるオープンクローズドだとか、あと、NEDOなどがやっていますが、産業利用におけるオープンクローズドというのはそれぞれ違いますので、そこはプログラムごとに例えばNED

○などは非常にオープンクローズドの階層性を深く作っておられますし、AMEDなども例えば個人情報との関係において深いもう少しブレークダウンした階層性を作って実務上運用したりしています。

ただ、研究者からするとややビジーで評判の悪いところもあるのですが、そうした経験を積み重ねながら、経験からむしろ言語化していくというアプローチになっているのかなというふうに理解しています。そんな現状です。

○上山議員 どうぞ。

○松本科学技術顧問 今お話になった個人情報保護との関係で、たまたま合原先生のプロジェクトが出ていますのでお聞きしたいのですが、例えば臨床研究をやるときに、コホート研究でもいいですが、個人にひもづくようなデータがオープンになってしまうと、それをどう管理していくのかというところに難しい部分が出てくるのではないのでしょうか。もともと生データを出せと言われたのは、研究不正があって一体どうすればいいのか、研究ノートもないのかと言われるところから議論は進化していったと思うのですが、それに付随してやはりこうしたメタデータの管理を誰の責任で本当にやるべきなのか、研究者の責任がやはり極めて重要だと思うのですが、それを組織として、又は国として、世界としてどうまとめていくのかというところまで考えておかないと、錯綜した議論で解がなくなってしまう会がなくなっちゃうのではないかと心配なところもあってお聞きしたという次第です。

○赤池参事官 ありがとうございます。

先生が御指摘のとおりでして、今のオールジャパンのレベルでは研究者に管理していただいて、組織管理、FA、プロジェクトが終わると終わってしまうので、そこは組織管理の方になるべく、機関管理という方向に持っていくのが一般論として。それぞれの例えば今申し上げた個人情報があるようなテーマだとか、それぞれの少し個別、場合によっては多分材料などは全然違う世界だと思いますし、少しそのローカルなルールのところはどういう形で整合的なアプローチができるかというのは先生の御指摘のとおり課題だというふうに考えていまして、もう少しまた勉強させていただければと思います。

○上山議員 藤井議員、どうぞ。

○藤井議員 ありがとうございます。

メタデータつきで管理データに登録してもらおう例がムーンショットなどで増えていて、800件とおっしゃいましたが、それがナチュラルに進んでいるのであれば、非常によい方向だなと思います。一方で、研究者に管理してもらおうという話ですが、そうすると、データの量がか

なり増えてきて、メタデータの入力、その後のトラッキングと進み、実際の活用が起こったときに、その活用した人と元のデータを取った研究者あるいは機関間の関係をどのようにするのかといったようなことも含めて、データの管理に関わるある種の専門的な業務部分が今後かなり膨らんでいくと予想されます。

研究者の負担が増えるという議論もあるかもしれないのですが、研究者が自ら管理するということをどこまで前提にするのか、あるいはデータをハンドリングするある種の専門職を作るのか、さらにはデータを活用してもらう方向まで専門職が担うのか。私たちとしてこの場で今後議論しておくべき方向性として、そういった観点が必要になってくるのではないかと思うのですが、その辺りについて現状はいかがでしょうか。

○赤池参事官 御指摘のところは問題意識として認識しておりますが、やはりどういう施策というのはこれからブレークダウンが必要かと思っています。おっしゃるとおり、まず組織システム側の連携だけではなくて、支援体制ですね。特にキュレーターのような人材をどういうふうに、これも議論を深めていくとN I Iのような統一的なところに置くのがいいのか、あるいは分散的に置くのがいいのか、あるいは両方がどういうふうに必要なかどうか、すぐシステムの議論というのは先行してしまうのですが、むしろ業務フローと人の配置みたいなところにも少し議論を深めていきたいと思っています。まだ検討の課題、途中ですが、そんな状況です。

○藤井議員 キュレーションも分野ごとに大分違ってくると思いますので、是非今後の議論をお願いしたいと思います。

○嶋崎参事官 文部科学省の嶋崎です。

研究データエコシステム事業の担当もしております観点から、今御議論いただいた中で現場でいろいろな先生方と話しているときの感想をここでシェアさせていただければと思います。

一つはデータの利活用ですが、最終的にどの場で活用していくのかというのは今後よくよく考えていかないといけないかと思っています。今、N I Iのシステムに入ればC i N i iで検索できるというのはあるのですが、C i N i iで研究データを見ようという人はなかなか、そこは取っかかりにはなりますが、やはり見ようとしていくとファンディングエージェンシーの成果報告書で見たいだとか、リサーチマップに入っていればいいのか、どんな形で最終的に使うかというところとの連携を考えた上で、元データはやはりリポジトリ、各機関に置いておいた方がいいという戦略もあるので、そこからギャップを埋めていくという戦略はあるのではないかというふうに感じました。

やはり研究データ、現場でもいろいろ聞いておられますと、ポリシーを考えるときに機関の方

でとても悩んでいるのは、データは管理するのだが、中身の説明は自分たちでできないと。担当の先生しか説明できないのだが、異動してしまったらどうしようとか、結構細かいことですが、現場ではいろんなことを実は考えないとポリシーというのは策定できないということがあるのですが、やはり登録をしたデータごとに管理責任者というのは誰か研究者を決めて、誰に聞けばこのデータの中身が分かるかというのを組織が管理するみたいなのが必要になってくるのかなと。そのときに公開すべきか共有すべきかクローズにするかというのは研究ごとに多分判断されるのだと思うのですが、先ほど松本先生から御指摘があったように個人情報の関係とか、少なくとも最低限守らないといけないガイドラインを満たしているかのチェック、これはなかなか大変で、研究者に任せていて本当に担保できるかというときどきしますし、機関が全部やるのかというときよっとするというのもあって、ここは少しミニマムのリクワイアメントをどうするかというところをクリアした上で、あとは研究ごとに判断をしていくというのが基本路線だろうと思いますが、そこをやるにはもう少しリソースを組織的・構造的に配置していかないと、今いるリソースだけだとなかなかできないと。

経済安全保障の観点からデータを全部オープンにするのかという話もあります。例えば今、私どもは別のプロジェクトでやっている生成AIの原理解明のプロジェクトを今度打ち上げる予定ですが、あれなどは戦略として全部オープンでやるのだという戦略でやるのでオープンでやるのですが、そのほかのAIの研究などは、データは全部オープンにして中身まで全てつまびらかにするのが賢いとはだれも思わないので、そこは基本的にプロジェクトごと、研究ごとに政府とも連携をしながら決めていくというのが基本ではないかと思いますが、それと管理システムでどういうふうにシステムを作っていくのかというのは、一応パラレルの課題なのではないかと。現場で感じたことを共有させていただきました。

以上です。

○上山議員 結局これオープンアクセスの話と重なるのですが、リポジトリとか図書館システムとか、現場のところにどういう支援をしていかなければいけないかという話にもなってくるのですよね。それはそのための予算をどうするかという話もあって、文部科学省との間で今回のことに関してはある程度のお金が取れたので、それをどうやっていくかという話になっているということが一つと、僕は意外にこの地域中核特色ある研究大学の審査でこの話があまり聞こえてこないのですよ。利活用に関してこれは結構やってきた訳だし、それから、研究時間の話も結構やってきたのですが、実際の審査のところで文部科学省側がこれをどう受け止めているのかなというのは手触り感が余りないなということだけ申し上げておきますが。

この研究データの管理・利活用に関する取組の進捗、ある程度進んできておりますので、また今後とも逐次御報告をさせていただいて、御意見を頂きたいと思っております。どうもありがとうございました。

それでは、以上で公開議題は終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

じゃあ、次は武田さんに返せばいいのですかね。

○武田参事官 どうも上山議員、ありがとうございました。

公開議題は以上となりますので、プレスの方は御退室をお願いします。

午前11時38分 閉会