

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2年11月26日(木) 10:00～12:00
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、小谷議員(We b)、小林議員(We b)、 篠原議員(We b)、橋本議員、松尾議員(We b)、梶田議員、 (政策研究大学院大学) 七丈客員教授 (科学技術・学術政策研究所) 菱山所長、伊神科学技術・学術基盤調査研究室長 (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、千原審議官、柿田審議官、高原審議官、 清浦参事官、永井参事官、赤池参事官、宮本参事官、 中澤企画官
議題	基本計画について(戦略的な研究開発分野の推進) 研究資金配分と論文アウトプットの関係性に係る分析結果について(追加分 析) その他

議事概要

午前10時00分 開会

上山議員 定刻になりましたので、総合科学技術・イノベーション会議有識者議員懇談会を開催いたします。

議題は2つありますが、公開で行います。

最初の議題は、「基本計画について(戦略的な研究開発分野の推進)」です。

科学技術・学術政策研究所(N I S T E P)からは菱山所長と伊神室長、政策研究大学院大学客員教授の七丈教授に来ていただいております。

では、千原審議官から説明をお願いします。

千原審議官 おはようございます。千原です。

私から冒頭簡単に、資料1に基づきまして御説明をさせていただきたいと思います。

AI戦略等政府として戦略を作って進めておりますが、今回のポイントは、これについてエビデンスに基づいた戦略の見直し、あるいは、新しい戦略を作っていくということを考えてはどうかということです。

1ページ、御覧ください。

まず、現状と課題のところですが、御案内のとおり、諸外国においてコロナ等の緊急対応のみならず、それを超えて科学技術・イノベーション政策の覇権争いということで色々な未来産業創出等々のために研究開発戦略を作ったり、あるいは、大規模投資というのを打ち出しているという状況でございます。

我が国は、申し上げたとおり、AI戦略、バイオ戦略、量子技術イノベーション戦略、革新的環境イノベーション戦略等々分野別の戦略を作って推進してきてございますが、最近においては2050年、カーボンニュートラルの実現といったことが打ち出されて、こうした研究開発戦略等を必要に応じて見直していく状況にあるのではないかと考えます。

また、我が国において強みを有するマテリアル分野について、今、戦略を策定しつつございますが、あるいは半導体、そういった分野については新しく戦略の策定が求められている状況です。

こうした戦略の策定、あるいは、見直しに当たって、単に諸外国の後追いではなく、国の持つ強み、弱み、あるいは、地政学的な状況、そういったことを的確に分析してスピード感を持って重要な科学技術領域を抽出して、そして、戦略的に推進する分野を特定していく、そうした能力を持つことが必要なのではないかと、そして、政府としてその機能を強化していくことが重要だということです。

それに対して、あるべき姿ですが、最新の研究開発状況、経済状況等、そういった情報等の収集、分析を行ってその社会の変化に的確に対応して科学技術・イノベーション政策として世界に先手を打つ体制を実現していくということ、具体的には論文、あるいはファンディング等の情報、定量分析、そして、専門家の知見、目利きによる判断、そうしたエビデンスに基づいて重要となる科学技術領域を抽出する機能が確立されていること、そして、さらに、全体的には各省を超えて俯瞰（ふかん）的な視点をCSTIが持っていただいて、その総合的な研究開発戦略を立案することを可能とする体制が整備される、そして、策定された戦略に基づいて各ステークホルダーがそれぞれの役割を担って連携しつつ研究開発制度等、予算、それぞれの制

度等が実行されて研究開発が加速され、イノベーションが創出されていくと、そうしたことがあるべき姿ではないかということです。

それに対して、下の具体的方向性ですが、基本計画を基に統合イノベーション戦略、あるいは各分野別の戦略に基づいて着実に戦略的に、体系的にこれを推進していく訳ですが、この戦略については、やはり、エビデンスに基づいて色々機動的かつ柔軟に見直してはどうかということですが、

1つは、(1)、(2)は、(1)については気候変動とか環境エネルギー、安全・安心、そういった社会課題解決を目指す研究開発というのは分野別戦略に基づいて推進しますし、また、(2)、AI、量子、そういった我が国の基盤となる科学技術分野をやる基盤的分野のところについても分野別戦略に基づいて推進してまいります、ポイントとして(3)ということで、エビデンスに基づく戦略分野の分析・検討の体制・プロセスを確立してはどうかということですが、

後でまた御紹介いたしますが、内閣府が関係機関から協力をいただきながら論文等の定量分析を行って、また、その結果を専門家の知見によるエキスパートジャッジで見させていただきまして、重要な科学技術領域を策定する、そして、それに基づいて統合イノベ戦略等分野の戦略のアップデート、あるいは、具体化の政策検討等に活用してはどうかということですが、

右の主要指標等のところではこうしたことについて次の基本計画のフォローアップにおいてやるということ、プロセスを明確化してはどうか、それから、そうした各戦略が関係省庁の研究開発制度としっかり明確にひも付いて実施状況を把握してはどうか、そして、そのことについて来年度の統合イノベ戦略提示までにそうしたエビデンスベースの重要科学技術領域を策定してはどうかということですが、

2ページ目、3ページ目が今申し上げました(3)のところを少し具体化したポンチ絵等ですが、上の方は基本計画等に掲げられる大きな理念、方向感、目指すべき社会の姿、Society 5.0というのがあって、その下には統合イノベーション戦略という年次戦略があり、また、各分野別、社会課題の分野、それから、基盤的分野の戦略、そういったことがあります、一番下の方から書いてありますように、色々な論文、そういったこと等に基づく定量分析を行い、それに基づいて、またエキスパートジャッジで重点科学技術領域というものを定めてはどうか、そういったエビデンスに基づいて各般の戦略分野、総合戦略、各分野のアップデート、具体化、あるいは、今ない戦略Xのようなものを作っていくと、そして、右側にあります予算とか色々な制度とそこがきちんとひも付いて連動しながらこうした我が国の戦略を推進していくという、

そういった概念図です。

3 ページ目ですが、その定量分析、エキスパートジャッジの模式図ですが、論文等のデータベースから研究開発課題の抽出、そういったマッピングをする、また、e - C S T I で整えられた研究者のグラント、そういったところとのマッチングをしながら定量分析をしていくと、こここのところは後ほど宮本参事官から御説明させていただきますし、サイエンスマップがその一つのツールだと思っております、これは菱山所長から後ほど御紹介がございます。

そういった論文等の定量分析による可視化をするとともに、そこで出てくる研究開発領域というのは、今回のサイエンスマップ2018では900に上ると聞いておりますが、そういったものを見ていただきながら各分野を俯瞰（ふかん）できる目利きの専門家の方でエキスパートジャッジをやっていただいて、そのデータ、定量分析の解釈、評価、洞察をしていただいて研究開発の整理・統合をして重要科学技術領域というものを定めていってはどうかと、そうしたものをエビデンスに基づいて統合戦略等々見直していく、あるいは、作っていくという基にしてはどうかということです。

4 ページ目は参考ですが、これは後ほど宮本参事官から御紹介がありますので割愛させていただきます。

あと、赤池参事官の方から補足がございます。

赤池参事官 赤池です。少しだけ補足をさせていただきます。

まず、参考1の参考資料です。こちらには世界の各国の研究開発分野に関する戦略と、それから、あと各省の関係審議会等の戦略を載せております。また、産業界から提案ということで、経団連、COCNの提言を補足として載せています。

また、今回の分析については論文を中心とした分析ですが、やはり、戦略を作るためには論文だけではなくて様々な特許、様々な商標関係、それから、社会・経済状況などを見ながら総合的に戦略を作るということですので、今回はまず一つの取っかかりと考えております。

もう一つは、論文は、今回サイエンスマップは2013年から2018年までのデータですので、少し前の科学技術の動向から重要なものを見つけてくるということですので、いずれこれが長い期間蓄積されてきますと、例えば、ファンディングとの因果性だとか、そうしたことも議論ができると思っております。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

それでは、エビデンスベースの重要科学技術領域の分析として2つ、まず一つは、サイエン

スマップ2018はNISTEPからの説明ということです。よろしくお願いします。

菱山科学技術・学術政策研究所長 では、御説明させていただきたいと思います。科学技術・学術政策研究所長の菱山です。

資料2のサイエンスマップ2018というものであります。

まず、2ページ目を開いていただきますとサイエンスマップとはと書いてありまして、これはもう皆さん御存じかと思しますので簡単に紹介だけさせていただきます。

論文データベースを分析して国際的に注目されている研究領域を抽出していくということで、今回のサイエンスマップ2018では、今、赤池参事官から説明があったように、2013年から18年の近い過去の論文を分析して、被引用数が世界で上位1%の論文を、共引用関係と言っていますが、共に引用するという関係を用いてグループ化をしているということです。このサイエンスマップは2002年から、2002年から始めておりまして今回9時点目です。

3ページ目ですが、ここでは902領域が抽出されたというもので、このように、ヒートマップのように可視化をしているというものです。

4ページ目を見ていただくと、2002年から2018年にかけては5割増しでありまして、598領域が観測されたのが今回は902領域であります。

ちなみに、サイエンスマップ2016のときには895領域でしたので、ここの伸びが鈍化している可能性はあります。今後も観測をしていく必要があるだろうということでもあります。

5ページ目ですが、実は、AIが、前回のサイエンスマップ2016ではAIというのは見えなかったのですが、今回可視化できたというものであります。

7ページ目を見ていただくと、AIというのがどうなっているかというのですが、先ほどのヒートマップ、左側の図はヒートマップをAIだけにしてみたものであります。AIというのは左下の方に、右下といいますが真ん中の下にAIの領域が出てきていますが、それ以外にもインフラとかIoT関係に出ているというのは赤いところなのですが、上の方は青い丸が、青い丸もAI関係であります。

例えば、循環器疾患とかがんとか、そういった医療の領域にも出てきたり、あるいは、左側の方の環境とか、そういったところにも出てきているということで、非常に広がりが出てきて、103研究領域が該当するというものであります。

8ページ、9ページ目はAIがどのようなところに使われているかを見たものであります。8ページ目の一番上は画像、衛星画像解析というのがあったり、あるいは、脳活動の分析、9

ページ目の真ん中に、少しこれは面白いのが量刑の推定ですね、刑事罰がどのぐらいかといったことにもAIを使った研究が行われているといったことが観測されたということでもあります。

それから、10ページ目、社会科学も見えてきておりまして、全部で109研究領域が観測されたというものであります。

赤がいわゆる社会科学・一般と分類されているもの、それから、ブルーは経済・経営学に分類されているものであります。こうした社会科学も近年目立ってきているということが分かります。

11ページ目、12ページ目、13ページに具体的にどのような研究分野かということですが、これは後で御覧になっていただければと思います。

それから、14ページ目、日本の参画領域として902領域が観測されたということですが、日本から発出した論文がどんなところ、どういう領域かというのを計測したところ、サイエンスマップ2016のときから比べると25領域減っている。299だったのが274になってしまったということでありまして、下のグラフを見ていただきますと、日本はかなり減ってきている訳であります。右側の中国を見ると常に右肩上がりというものであります。

ただ、サイエンスマップ2016とサイエンスマップ2018を比べるとアメリカもイギリスもドイツも減っていると観測されますので、これは次のサイエンスマップ2020も引き続き注視していく必要があるだろうということでもあります。

15ページから3ページは日本のシェアが高い10領域ということでありまして、15ページが大規模な研究領域、それから、16ページは中、17ページは小ということで、これはコアペーパーの数で分類しておりますが、見て分かりますように、比較的生物系とか医学系、そういったものが上位に観測されていますが、従来強かった分野というのが、化学はまだ観測されていますが、ほかの分野が観測されていないというのが分かります。

それから、18ページ目、これは中国であります。中国が伸びているということですが、中国のコアペーパー、50%を占める研究領域というのが148もあるということで、具体的にはナノサイエンスとかAI関係、そういったところはかなり、この図でいう下と右の方が多くなっているということで、具体的には参考資料のところにも29ページ以降に具体的な研究領域が書かれております。

19ページ目ですが、アメリカや中国が先導する研究領域において引用しているペーパーがどうなっているかということで、アメリカ発の論文がアメリカ発の論文に引用されているのが41%に比べて中国が65%ということで、中国の中で引用している傾向が高いというのが観測

されているというものであります。

それから、20ページ目は、これはNISTEP独自のチャートなのですが、Sci-Geoチャートというのを作っています。左側にあるようにコンチネント型、大陸型、それからスモールアイランド型というのが出ていますが、他の研究領域と関与が強いというのが縦軸で、横軸が時間的に継続性があるかないかという分類を試みたものであります。

21ページを見ていただくと、日本はいわゆるスモールアイランド型が少なくコンチネント型が多いという傾向があります。これは全体と比べるとそうした傾向があるということでありまして、いわゆる新しくてすぐ消えてしまったりするようなもの、新しいものについて日本の論文は少ないのではないかということが見られるということでもあります。

それで、今、申し上げたようなことが22ページ、23ページに書いてあって、24ページ、これはまとめであります。特徴としては、先ほど赤池参事官からも御指摘があったことと少し重なりますが、サイエスマップとしては既存の学問分野には捉われなくて、論文の統計から出てくる俯瞰(ふかん)的な分析が可能であるということでもあります。

それから、継続的な観測が可能ということで、ここに我々の強みがあって、この分析に強みがあると思っております。変化を見る、過去の変化を見ることができるということでもあります。ただし、過去ということで現在とか未来のことは分からないということに留意しなければならないということと、それから、論文がある程度の規模に達しないと見えてこないということでもあります。

それから、会議録とか特許、プログラムなどはここに含まれていないということで、こうした会議録に強みがあるようなところはまた別途分析をしないと分からないということでもあります。あと、特許や商標については先般、9月に科学技術指標2020で分析した結果を御紹介したところでありまして、今回サイエスマップについても御紹介しましたが、こうしたサイエスマップはエビデンスの一つとして考えていただければと思っております。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

では、続きまして、宮本参事官からe-CSTIの現状について御報告をお願いします。

宮本参事官 はい、それでは、資料3を見ていただきたいと思います。

今、NISTEPの菱山所長から説明いただきましたが、世界的にどういった分野でどういう論文が活発に出ているかといったことを可視化していただいている訳ですが、我々のe-CSTIではその研究分野ごとに、あるいは、研究者ごとにどういった人がどのような種類のフ

ファンディングをどの程度獲得しているかということ、2018年度の予算について把握しておりますので、それと組み合わせて見る事ができれば、分野によっては既に相当の金額が投入されていて、世界の中での競争状態がどうなっているかということ、あるいは、投入金額が少ない中で結構頑張れているとか、そういったことも見えてくると考えています。そのようなものを見る化することができれば、より政策的な議論もしやすくなるだろうと考えて、その辺りを重ね合わせて分析してみるという試みをいたしました。

今、菱山所長から説明いただいた、2ページ目を見ていただきますと、サイエスマップ2018は昨日NISTEPから公表された訳ですが、公表前から実際にはデータを共用させていただくような協力体制を築かせていただきまして、公表前の公表前のデータを活用させていただいて今回の資料を作る作業を行ってまいりました。

右側の図が先ほどの菱山所長の資料にあったものと同じものです。このデータを我々の可視化ツールを使って描写したのが左側の図であります。若干描写の仕方が違うのですが、NISTEPの方は論文の密度が高いところは色を赤くしていくという表現をしておられる訳ですが、我々はヒートマップの描写ができなかったため円の半径の大きさと表現することで密度の高いところを表現する形にしたということで、そうしますと、右側の図が同じデータを使って描写したのが左側の図になるということになります。

そうした前提の下で左側の図の描写の仕方での分析したのがこのページ以降になります。

3ページ目を見ていただきますと、世界のコアペーパーの数、これは先ほどの絵そのものが左側に描いてありますが、このうち日本人の著者が含まれている論文を引っ張り出して描写したものが右側になります。右側のうち、色が7色付いております。この色の説明をさせていただきますと、それぞれのコアペーパーの論文集団の中で、主要7か国の中で日本がトップシェアを占めているのか、2番目なのか3番目なのか、ということで色分けして表現しています。濃い赤色が、日本が1位を取っているものでして、そこから色が薄くなるにしたがって順位が下がっていった濃い緑、これが7か国中7位という形で色分けをして描写をしたものになっております。

世界のコアペーパーの密度が高いところにおいて、同じようなところに日本の論文も出ているということが見てとれると思います。

次に、4ページ目を見ていただきますと、ほかの国はどうかのだろうかとということで、特にアメリカと中国の存在感が大きいので、それを描写したのが4ページ目になりますが、左側、特にアメリカも中国も赤い色系が非常に多いということで1位、2位の順位を取っている

領域が非常に多いということが表現されておりますが、それぞれが強い分野が米国と中国では大きく異なるということが分かります。

医療の辺りは、アメリカが圧倒的に強いのですが、下の方に位置しているA I、情報等の分野は中国の方が強い、そうしたことが見えてくるかと思えます。

後ろの方になりますが、13ページ、14ページにはそれ以外のイギリス、ドイツ、フランス、韓国についても載せていますのでお時間のあるときに見ていただければと思います。

それから、これはN I S T E Pのデータを基に論文の出方のマッピングを我々の方式でやったというものになりますが、そこにファンディングのデータをつないでいこうということをやったものが5ページ目以降になります。

5ページ目、国立大学、研究開発法人、共同利用機関で研究者として活躍しておられる方々のファンディング情報を全て収集しまして、そのうち、金額で言うと44.9%、人数で言うと28.5%の人たちがサイエンスマップ2018のコアペーパー、それから、それを引用しているサイティングペーパーの著者として描写することができるということが分かりましたので、そのデータを使って描写するということをやったのが6ページ目になります。

6ページ目を見ていただきますと、この色分けは先ほどと同じ7か国の順位のものと同じ色分けのルールを採用していますが、円の大きさは、国からの研究費の執行額の大きさを描写しています。したがって、円が大きいところは国からのお金がたくさん落ちている、これは2018年度ですが、そういったことになります。

それを先ほどの論文の分布との関係を見やすくするために並べてみたのが7ページです。左側が、先ほどのサイエンスマップ2018のコアペーパーの中、日本人著者がいるところの分布を論文の数を面積に反映する形で描いたものです。右側は、国からの研究費の執行額によって円を描写したものですので、円の大きさは比べられないのですが、こういった分布をしているかということを見比べることはできるかと思えます。同じような位置に分布をしているということが分かるかと思えます。

一方、8ページを見ていきますと、我々のファンディングデータは、国から配分されている資金の情報もございますが、民間の企業から、例えば、共同研究費、寄附金、治験のような形で民間の資金が研究費として国内の大学・国研に流れてきている分がございますので、その金額の対比関係を示したのが左側と真ん中となります。左側が国からの研究費、それから、真ん中が民間からの資金ということになっていまして、この関係がどうなっているか、例えば、国が投資したところにその後、民間資金がどの程度投入されているかというのを、どの程度の誘

発効果があるかという観点から割り算を、「民間」割る「国」としたものが8ページになっております。均一に民間資金を誘発できているというよりは、例えば、医療の中でも左上の辺りは円が大きくなりますし、あるいは、AIや情報に係る分野においても関する民間の資金が国の資金に比較すると結構大きく入ってきているということがわかり、分野によって誘発効果が違うということが見えます。

それから、9ページ目を見ていただきますと、国からの研究費と、それからそこに実際にこのコアペーパー、サイティングペーパーを書いた研究者の人数の分布を比べたものですが、円で見ますとほとんど同じような分布になっている訳ですが、1人当たりの執行額では若干違いがあるというのが分かるかと思えます。

医療系の分野においては国からの資金も、一番多く資金投下されていますが、研究者人数も非常に多いということで、1人当たりになるとほかの分野よりも円が小さい形になる。一方でAIは資金量も少ないがそれ以上に人が少ないので、1人当たりになると資金額は少し大きめになる。こうしたように分野間の特徴も見えると考えて考えています。

このように色々なデータを見る化する仕組みを作ってきており、今、パワーポイントでお示ししているものは紙上のものになりますが、この後こうしたものも使ってエキスパートジャッジ等に掛けていくということになりますと、もう少し細かく分野ごとにどういうことが起きているのかとか、そういったことも分析できるようにしなければいけないということでもありますので、こうしたものをITのシステム上に構築をしております。今、そこを画面で実演できるものを用意させていただきましたので、政策研究大学院大学（GRIPS）の七丈教授から説明していただこうと思えます。

七丈政策研究大学院大学客員教授 では、これから今回作成いたしました見える化ツールを実際に操作しながら、重要科学技術領域の特定という課題に対しまして貢献するであろう機能を幾つか実装しておりますのでこれを御説明したいと思えます。

最初に、今、こちらを御覧いただいておりますが、これは先ほど宮本参事官から説明がありました図でありまして、902のサイエスマップで定義されました科学技術領域が表示されており、各円がサイエスマップの領域ごとのコアペーパーの数となっております。

マウスオーバーいたしますとその分野が具体的にどのような分野であるのか、ぱっと出てきますが、主要7か国のコアペーパーシェアが例えば出たりとか、こうした形になっております。

さらに、こちらは拡大・縮小等もできますので、領域を拡大しながら具体的にどのような状況になっているのかというのを探索的に見るができるようになっております。

右側は、これは日本の図でして、色は先ほど説明がありましたように各国順位の中で、各国の中で日本が占める順位を示しております。

続きまして、こうした形で、今の、先ほどのスライドにあったものと同じ図ですが、各国ごとの順位が中に入っておりますので、例えば、このような形で各国ごとに選択をし、アメリカと中国の順位の差等をより探索的に調べていくことができるようになっております。

こちら、サイエンスマップのデータを基にしているものですが、サイエンスマップは、これはデータとしましては基本的には論文単位で、論文の情報を基に構築されたものです。ですので、これを深掘りいたしますと個々の分野を構成している論文まで行き着きます。

今、左側に出ていますのは、サイエンスマップの中で日本の研究者が出版したコアペーパーの分布を示したものです。例えば、この辺り、図では少し小さいかもしれませんが赤く光っております。これは日本がトップを占めている領域です。これを見ますと、ナノサイエンス、化学であると書いていまして、これは恐らく人工光合成に近い分野かと思われれます。こちらをクリックして選択をしますと、右上の方に文献情報、この分野のコアペーパーの中で日本研究者が出版した論文の一覧が出てまいります。

これは、字が小さくて申し訳ありませんが、被引用数の順に相当しております。例えば、一番上をクリックいたします。そうしますと、下にこの具体的な論文が出てまいります。当然、これはオープンアクセスジャーナルであれば本文まで見られますが、その見る方がどこからアクセスしているのか、論文購読していればその本文が見られますし、そうでなければこうした主要な情報のみしか分からない訳ですが、こうしたものを見ながら具体的な個々のサイエンスマップ領域がどのような領域であるのか、そこがどれだけの世界的なプレステージを持っているのかということを探索的に見るようになるようになっております。

ここまではN I S T E Pのサイエンスマップの方法を内閣府でより探索的な分析が可能になるように見える化を行ったものでした。

続きまして、これらのサイエンスマップに対して内閣府が収集した予算執行データを重ね合わせたものを御紹介いたします。

こちら、今、この表示しておりますものが、これは特に国からの研究費についてサイエンスマップで定義された研究領域ごとに総数を表示したものです。

先ほどの図では円の面積はコアペーパーの数でしたが、こちらは予算執行額の総額を示しています。このようにマウスオーバーいたしますと、例えば、この領域は、遺伝子関連、ゲノム関連の研究でして、そうしますと予算執行額の総額が幾らであるのか、これが円の面積ですが、

それ以外に中に財源ごと、予算の種別ごとの内訳が出てまいります。

こちらは、今、国からの額を示しておりますが、財源ごとに可視化することができますので、例えば、民間からの額もこのようにして出すことができますし、あるいは、国からの額、民間からの額、更に細かな財源ごとの額も表示することができます。

では、最後の図ですが、特に我々はこうした予算のデータの収集はプログラム単位でも収集ができております。今、お示ししていますのは国の予算の中でも運営費交付金等を除いた競争的研究費に関するもの、その予算執行額の総額をサイエンスマップの上にオーバーレイしたものです。

右側を御覧ください。こちら、非常に細かな字でたくさん文言が書かれておりますが、これはプログラムの名称を示しています。ですので、例えば、今、全て選んでいますが、プログラムの名称としてS I Pを選びまして適用いたしますと、S I Pを財源とする予算執行額の総額をマッピングすることができるということです。

同様に、例えば、科研費を見ますと、より満遍なく分布しているでありますとか、あるいは、こちらのE R A T、C R E S T、さきがけ等を適用いたしますと、そういったような財源ごとにどんな分野に出ているのかというのが見てとれるようになっております。

更にマウスオーバーいたしますと、その分野に投下されている財源の具体的な課題名等まで見えるようになっております。

以上のようなツールを専門家による議論の場で使っていきたいと考えておりました、今、こちらの方には今回のデモンストレーションのために限定的な機能のみを表示していますが、専門家の方々のニーズに基づいて機能を実装しながら議論に貢献していきたいと考えています。

以上です。

宮本参事官 ありがとうございます。

最後に、資料3の11ページを見ていただければと思いますが、こうした仕組みを今作ってきた訳ですが、こうしたものをそれぞれの分野の専門家の方々も見ていただく際に、細かい専門的などところを見たいということであれば、例えば、論文まで見ることができるというところまで用意してございますが、今後、これをエキスパートジャッジに掛けていくとするとどういう形でそうしたエキスパートの人たちを選んで議論をしていただければいいかについても、今後次のステップに移るためには必要になってございますので、そういったことも含めて御議論いただけたら有り難いと考えております。

私からは以上です。

上山議員 ありがとうございます。

結構長い時間掛かりましたが、このファンディング情報を載せるということを経年をわたってやってきました。問題は、やはり、民間独自でやっているファンド、つまり、共同研究ではない、国と関わっていないところというのはさすがに見られない訳ですが、トリガーとしての役割は少し見られるかなということと、重要なことは、エキスパートジャッジに掛けないといけないということなのですが、本来は、第6期基本計画の中でこれを相当書こうと思いましたが少し間に合いそうにないと、ただ、来年度からの統合イノベーション戦略ではこうしたものを更にブラッシュアップをして使っていけるようになるのではないかと、そのときには、やはり、エキスパート、分野の専門家の研究者の目を通してそれをどのように解釈するかということを入れて書いていかなければいけないかとは思っておりますが、こうした分析に基づく方向性について御意見をいただければと思います。

どなたでも結構ですがお手をお挙げください。よろしくお願いします。

では、小谷議員、どうぞ。

小谷議員 どうもありがとうございました。大変勉強になりました。色々なことが見えてくることを感じました。

一つお聞きしたいのですが、時間軸を入れるのは、やはり難しいのでしょうか。例えば、ある分野の論文に関しても時間軸で見ると、仮にたくさん論文が出ていてもだんだん減っている場合と、少なくとも急激に増加している場合というのが簡単に見てとれて、時間軸が入っていることでこれから伸びる分野とそろそろ落ち着いている分野というのがよく見えてくるということがあります。

国の投資から民間誘発という場合においてもどれぐらいの時間的なギャップがあって投資が行われているのかとか、そうしたところも知れるとより分かりやすいと思いますが、技術的にそれは難しいのかどうか一つお聞きしたいと思います。

もう一つ、エキスパートの選定に関してですが、デリケートなこともあると思いますが、日本人だけではなく海外の方も選定対象として行うのかについても議論していただければと思います。

例えば、アメリカやヨーロッパからは私自身も大きなグラントに関してはコメントを求められたり、グラントの審査等も関わる場合があります。利益誘導ということとエキスパートの意見を聞くということの両立は非常に大切ですが、利益誘導ということを防げるためには海外からの利益に関わらない方の意見を聞くことは有益です。

上山議員 ありがとうございます。

時間軸について、宮本参事官、大丈夫ですよ。少し中々難しそうだと、それから、エキスパートについても、N I S T E Pから回答しますか。

菱山科学技術・学術政策研究所長 論文の時間軸については可能であります。今、小谷議員がおっしゃったような、この分野の論文がその後どうなっているかというのは計測することは可能であります。

上山議員 財源、ファンディングの話はいかがでしょうか。

宮本参事官 ファンディングについては、今、2018年度のみですが、2019年度が間もなく入ってきますので、1年、2年と今後分析できるようになっていくと思いますが、現時点においてはファンディングの時間軸はまだ難しい状況です。

ただ、2018年度の中で金額が、例えば、同じ分野の中で民間と国とそれぞれ幾らでどう違ってという辺りは、先ほど七丈教授から説明があったあのシステムの中において詳しく見る事ができる、そうした状況です。

上山議員 エキスパートについては、海外の方も含めてやはり考えていくべきだとは思ってはいますが、利益相反のこともあります。多分、ファンディングでこうやってぶつけている国はまだないので、これは、やがて海外に紹介して一緒にやろうという声が出てきたときには海外エキスパートの話も出てくるのではないかと個人的には思っております。

次は、小林議員、どうぞ。

小林議員 まず一つは、エキスパートジャッジについてです。C S T Iが判断のベースになるのか、あるいは統合イノベーション戦略が上位概念になるのかはともかくとして、結局、これらの領域の中でどこに資源を張っていくのか、そしてどういう全体最適を作るのかというのが最終目標といえますか、国としてのアウトカムだと思うので、やはりそこに至るまでのスコアは示して欲しいなと思います。

それから、これだけすばらしいデータの解析がある訳だから、例えば、運営費交付金を相対的に効率よく使っているのが国立大学の3類型の中で地方大学なのか、研究大学なのか、専門大学なのか、これは国研も含めて、かなり大学の類型と個性の関係性があぶり出されてくると思うので、だからこそ、大学も3類型ごとにガバナンスの在り方そのものが違って来るべきだというような議論にも持っていけるのではないかと考えます。

また、前回か前々回にN I S T E Pから出てきた、国境を越えた商標登録数と特許出願数の国際比較のデータに僕は非常にショックを感じたのですが、他の主要国が特許出願から商標登

録に大きくシフトしているのに対して、日本だけが15年間、人口比で140ppmの特許を出しているのに商標登録は20ppmしか出ていないというトレンドが全く変わらない。こうした実態を見ますと、サイエンスマップがここまで充実している中で、仮に、創発的な研究や基盤的研究が特許出願数や論文数に平行で、環境エネだとかレジリエンスだとかヘルスケアだとか、そうしたどちらかという社会実装、ビジネスに近い部分からは商標登録が多くなるのだとすれば、その辺りも重層的にこうした形でデータをまとめると、最終的なアウトカムを産出する国家としての力といったものも出てくるのではないかと思うのですが、いかがでしょうか。

最後に、2050年カーボンニュートラルにせよパンデミック対応にせよデジタル国家構築にせよ、そういったものを志向するならば、国民のサイエンスリテラシーそのものを上げることが基本的に不可欠だと思います。ですから、以前ももっと世間に知らしめるべきだと言った覚えがあるのですが、せっかくここまでNISTEPを中心にデータがまとまり、e-CSTIも出来上がったので、是非、こうしたものをきれいに整理して、国民によく分かってもらうことにも大いにエネルギーを使うべきかと思います。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

多分、エキスパートジャッジをどういう人を選ぶのかということはまたここで議論していただきたいと思いますが、それはある程度の専門家ですが、そこから出てきたジャッジをこの議員の先生方にもう一度もんでもらうという、そうしたプロセスなのか、それで、全体最適な方向、つまり、我が国の科学技術政策全体の方向からデータとエキスパートジャッジを振り返って、ここで先生方に議論していただくという方向で全体最適の方に行くのかと個人的には思います。

運営費交付金の話は次のセクションでかなり詳しいデータが見られますので、そのときにまた御意見いただければいいと思うので、商標の話は、私もとても衝撃を受けた新しいタイプの情報で、こうしたことが出ると、やはり、NISTEPも含めて我々の方ではきちんとそうしたことを追いかけて行って、国家としての戦略のところこうした議論をきちんと結び付けるようなエビデンスを作らないといけないと、そうした話をしております。

4番目のサイエンスリテラシーについては、このe-CSTIはできる限り公開をしようと思っておりますので、しかもまた、それも自分で動かせるようになればいいなというふうに思っていますので、それを通してパブリシティーを高めていくという方向が、やはり、きち

んとやらなきやいけないなと思っっているところであります。

その次は、松尾議員、どうぞ。

松尾議員 ありがとうございます。

最初に、今日このデータを見せていただいて、本当に素晴らしいと思いました。特に最後の  
実演のところですね、ここで相当細かいことまで分かっていくということで、素晴らしいもの  
を作っていたことにまず感謝します。

その上で、2点あるのですが、一つは、非常に面白いと思ったのが、さっきの宮本参事官の  
資料の4ページ目で、アメリカと中国のコアペーパーの数が国によって随分違いますよね。米国  
はどちらかというとバイオ系とかその辺りなのですが、物理とか化学のところは一緒なのです  
が、中国は圧倒的にIoT、あるいはエネルギー関係、この辺りに集中投資しているというの  
が非常によく分かって、国の戦略がどのようになっているのかわかりませんが、恐らく戦略的  
に進めているのだろうということで大変興味深かったです。

その上で、日本は昔から環境等の研究技術に力を入れているのですが、このサイエンスマッ  
プといいますかコアペーパーの数を見た限りでは、それから、資金投入もそこまで大きくない  
というのがこれで分かるので、今後日本が、菅総理も2050年までにCO<sub>2</sub>排出ゼロを高らかに  
掲げた訳で、そうするとこうしたところにしっかり投資が必要だと、研究者を増やすのも必  
要だというのがこうしたのでよく分かるので、非常にアピーリングだなと思っしたので、是  
非、これはそういった政策と本当に結び付くのだなと思っします。

それから、ファンディングのところ次出てくるのですが、単にファンディングの金額だけ  
ではなくて、ファンディングはそれぞれ目的がありますよね。社会実装を目的としたファン  
ディングもあれば、結構基礎研究から社会実装のところまで自由にやっていいという科研費み  
たいなものがあると、そうすると、恐らくアウトカムとして出てくるものが、先ほど特許や商標  
出願の話もありましたが、違うので、恐らくそういったこともこうしたツールを使えばファン  
ディングの目的と、その目的どおりにアウトカムが出ているのかということが、次のところ  
でも多分議論されると思うので、その辺りに留意する必要がある。

それから、3つ目なのですが、小谷議員がおっしゃいましたように時系列は非常に重要だ  
と思っします。さっきのAIが最初コアペーパーだったものの、それがだんだん応用にど  
んどん広がっていくという状況がよく分かりますので、それで、恐らく最先端の情報は、  
今、結構論文になるのが早いのですが、学会情報ですね、これは先取りしてやっ  
ていくので、今後の検討課題としてはこうした最先端の研究動向、こうした情報も  
もし入るようなことができれば非常にいい

いと思います。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

中国とアメリカの話で何かありますか。

宮本参事官 特許、商標についてコメントを幾つかいただきましたので、コメントさせていただきます。

今、論文の情報とファンディングはつなげることができています。それで、次は特許の情報もつなげていきたいと考えています。

特許の場合は、発明者という情報が取れますので、発明者のところで実際の研究をしている研究者の名前が一致すればファンディングと特許と論文、これが全部つながりますので、このマップ上に特許情報も載せることができると考えています。

商標がどこまでそれが個人単位でつなげられるのかというのがまだ私のところできちんと勉強ができていませんが、もしできれば商標も載せられるように頑張っていきたいと思います。今後の課題としてそこは勉強させていただきたいと思います。

上山議員 あと、宮本参事官、プロシーディングとプレプリントの話はいかがでしょうか。

宮本参事官 今、論文だけではなくて学会等の、もう少し論文になる前の情報もということで、プロシーディングとか幾つか情報が書誌データベース会社でも整理されてきているものがありますので、そうしたのも例えば取り込んで見える化できるようにするというのも次の課題として考えておりますので、その辺り順次取りかかって改善していきたいと考えています。

松尾議員 ありがとうございます。

赤池参事官 プロシーディングに関しては2016年にNISTEPでAIの会議録に関する分析をやっておりまして、少しずつ手法を磨いてやっているところです。そこではまだプロシーディングの世界で更にまだアメリカが強い状況ですが、やはり、中国が追いついてきているということです。ただ、論文の状況に比べるとまだまだアメリカが強いという状況です。またそのフォローアップはさせていただきます。

上山議員 ほかにいかがでしょうか。

では、橋本議員。

橋本議員 皆さんおっしゃるように大変すごい、素晴らしいものができたので、その上で少し気になった点もあります。まず、素晴らしいのはまず間違いない。その上で、だからこそ気になった点なのですが、これは何度も論文という一つの切り口だということを強調なさって

ましたが、すぐ忘れてしまうと思うので、しっかりとそれは入れておかないといけないと思うのです。

かつ、1%論文の中において決めているものだということなので、それも実は非常にフィルターが掛かっているのです、御存じのように。このように分野を議論するときに1%論文ということは非常にフィルターの掛かったデータとして出てきているのだということを、これはしっかりと常に覚えておかないとミスリードするということです。

それから、特許とか商標に結び付けることも大変重要なことだと思うので、是非、それはやっていただきたいのですが、今度、そちらの方は重要度をどのように入れていくのかという問題ありますよね。ただつなげるだけだったらつなげられるでしょうが、商標とか特許というのは素晴らしいのもたくさんある一方で論文以上に評価が難しいものもたくさんある訳で、それを単に結び付けただけで、やはり、一旦こうした素晴らしいものができてしまうとそれが真実を表していると誤解してしまうのです、すばらしければすばらしいほど。それを、私は気になっているので、そこは常に繰り返し言っていただくことが必要かなと思っています。私たちもそうする必要があると思っています。

次は、これが私が一番気になったことなのですが、すばらしいものを作って、七丈先生がすばらしいものを作ってくれたために、非常に細かいところまで分かるようになっていきますよね。粒度がありますよね、これ。どのレベルで使うのか、どの粒度で使うのかというのは、何の目的で使うかによって全く変わりますよね。C S T Iで議論するようなときは、先ほど七丈先生が見せたようなあの様なものを見たら、ミスリードしますよね。C S T Iでの議論の時には、もっと大きく見なくてははいけない。だけど、例えば、研究室でやろうと思ったときに、研究室で使おうと思ったら非常に粒度の細かいのが、またそれはそれで役に立つのですが、我々がここで政策に結び付けると考えるときに、このエキスパートにどういう人を選ぶのかという話と非常に関連してくるのです。

私は、政策的に使うにはかなり粒度を上げた状態で、粗い状態でやらないといけないと思うのです。そのときにエキスパートはどのような人でやらなければいけないのかというのはかなり考えないと、これもミスリードするなとつくづく思いながら、繰り返しますが、すばらしいものができただけに、こうしたものでやったら何かこれが正しいのだと思い込んでしまう可能性があるので、解釈は粒度の取り方とエキスパートの選び方で変わってくると思うのです。

なので、私は、今、全然アイデアはないです、とても難しいなと、ここまでできてしまうと今後そこが本質的に重要だなと、かなりみんなで頭を絞ってやらないといけないところだなと

思いました。

最後ですが、結局、今、しつこく、しつこく言ったのはこうした情報が独り歩きしてしまうことを恐れているのです。だから、これだけのデータが、このように解析できますと言うと、それが真実であればいいのですが真実でないところに行く可能性も十分今の段階ではあるような気がするのです。

でも、それは、繰り返しますが、使っているうちに忘れてしまう可能性があると思うのです。なので、そうならないように常に我々としてリマインドしなければいけないと思いました。

とにかく我々としては政策的に使うのにはどの粒度でどのような形で使うのかということとをかなり議論しないといけないのではないのでしょうか。

上山議員 これはもう全く同意見で、内部で議論しています。やはり、まず、データが先行した議論にならないこと、したがって、そこにはエキスパートの判断が入らなければいけないこと、それから、そのエキスパートの判断と政策にいくときのルートはまた違う段階であるということ、このことを何度も強調していかなければいけないということは本当によく思っております。

ですから、具体的に言うと、エキスパートとしてどういう人を選ぶのかは、是非、ここで議論していただきたいと思えます。橋本議員などよく御存じだから、実際こうなっているけど違うよねというのがあるに違いないですよ。

橋本議員 どう、何のために使うのかと、まず明確にすることですから。

上山議員 そうですね。我々とする、文字どおり、ここで、今日は公開でやっていますが、これを見てそれぞれのお立場からこれをどのように解釈をし、使えばいいかということとをここでできるという、そのある種の道具をそろえてきたということなので、ここから先のことは、やはり、このところのグリップの仕方なのだとは思っています。

宮本参事官、補足はありますか。

宮本参事官 今、データの限界の話にも触れていただきましたので、私からも少し補足させていただきます。例えば、データの粒度に関してですが、一つ一つ、個人個人で論文データと、それから、e-Radのデータ、各機関に存在する人事データ、財務データを集約して名寄せをしています。したがって、本当にミクロに一人一人見ていったら間違っただけの名寄せされているものももちろん存在すると考えています。本当のミクロの1個の点を指してこれがどうだという議論を行おうとするなど詳細なミクロの議論をする上では、そもそもデータとしての限界があることを認識する必要があります。

やはり、これは一定のマクロの状態で、一定の誤差が色々なところに入っているが全体の傾向としてはこうだという議論を実施する中ではそこそこ使えるかと思いますが、本当にミクロの議論するには限界がそもそもあるというところは言うておかなければいけないと思いました。

それから、それ以外の点として、色々な分野がサイエンスマップ上、マッピングできているように見えているのですが、もともとはウェブサイエンスのデータを使っていますので、例えば、日本語論文、人文社会系の分野で日本語論文が主たる論文アウトプットとなっているような分野においては、そのアクティビティというのはほとんど見えないということにもなっています。

こういった状況を鑑みますと、例えば、データの独り歩きということも注意しなければいけないというのもそのとおりですし、あともう一つは、国民に分かるようにするために全部見えるようにしていくべきということも議論としては非常に重要ではあるのですが、データの性質から言いますとウェブサイエンスのデータを我々が一定の使用目的に応じて許可を受けて使っていますので、そうしたデータソースとの関係において直ちに公表できるものではないということもございます。

このように様々な制約がある中でデータの使い道を考えていかなければいけないという点について少し補足をさせていただきました。

赤池参事官 少し補足させていただいてよろしいでしょうか。

先生のおっしゃるとおり、意思決定には階層性がありまして、やはり、それぞれに階層に応じて適切なツールというのがございます。

例えば、JSTで濱口理事長が主導しておられるものと、このサイエンスマップよりも一桁から二桁細かいリサーチフロントというデータベースを使ってもっと細かく見えています。

ですので、この粒度だと戦略基礎の領域を決めるとか、プログラムを設計するというときには粗いという状態になります。

ただ、もちろん、階層性がそれぞれ連動しながら効果的なシステムを作るというのが大事ですので、その連携は非常に大事だということになります。

もう一つは、データ提供者と関係性で言うと、フェアネスといいますか、公正性があります。全体の戦略を作るからといって情報を集めておりますので、そこで個々の研究者の評価をしたということは非常に信頼関係を損ないますし、逆に、個々の研究者の評価のためにデータを集めているとなるとデータを提供していただいた方にその旨をきちんと伝えた上で、逆にマクロ

では参考として扱ってもいいですが使えませんという、だから、そのデータ提供者との関係性というのも非常に大事かと考えております。

上山議員 今日、プレスの方も来ておられますが、記事を書くときにはかなり注意をさせていただいて、多分、1回では分からないので、宮本参事官なり事務局に相当丁寧に聞いていただければと思います。そして、我々の方でも文章をチェックさせていただいて、ということまではできませんが、きちんと丁寧にやってください。

篠原議員、いかがですか。

篠原議員 私が話ししようと思ったことをほとんど橋本議員がおっしゃったので言うことはないのですが、やはり、ここまで素晴らしいものができたら、次には一旦大きな目で立ち返って、まず戦略的な意思をどう持つかというところが多分大事だと思っています。

先ほども御紹介の中で、例えば、参画領域が今減ってきているという話がありましたが、では、この参画領域が減ってきているということが、これはゆゆしき事態なのか、若しくは、そうではなくてある程度の戦略的な意思を持って選択と集中をやっていくべきなのか、その辺りに話を持っていかないと、単にデータがどうだからどうしようみたいな話だけではまずいと思っています。

そうした観点からも、先ほどおっしゃったとおり、ミクロに見るべきものは何なのか、マクロに見るべきものは何なのかというところの整理をまずはしなければいけないのではないかと考えていましたので、今の橋本議員の御意見のとおりだと思っています。

唯一、別件なのですが、先ほどプロシーディングスの話が出たのですが、やはり、プロシーディングスで見べき領域というのと、論文で見ても十分な領域というのが多分あると思っています。私の知っている中で言うと、暗号研究というのは一般の論文で見ると世界トップ国際会議というのが4つありますので、間違いなくその中でどう貢献しているかというところを見るべきですし、機械学習なども多分論文よりもいわゆる国際会議の方がよりいいものが出ています。だから、トップ何%というよりもその国際会議に通ること自体がトップ何%になっているので、このプロシーディングスについてこれから広げていくというときにあまねくやっていくというよりも領域によって、ここはプロシーディングスで見た方がいいという領域について集中的に取り組んでいただけたらいいと思っています。

私からは以上です。

上山議員 ありがとうございます。

今の御指摘、我々の方で受け止めさせていただき、また、分野ごとに考えたいと思います。

梶原議員、どうぞ。

梶原議員 重要科学技術領域を設定するときに、どういった粒度で考えていくのかということが重要だと思います。先ほど902領域ということが出ていましたが、今、AIや量子、宇宙という形で領域を定めていますが、その中でどのくらいの粒度で考えていくのかというイメージを持っていけるといいと思います。

それから、2年前のサイエスマップ2016の議論の中で、日本はコンチネント型が多く、いわゆる従来型の研究が特に非常に進んでいる一方、新たな領域や融合領域が手がけられていないという話があったことが非常に印象的に記憶に残っています。2年たってもサイエスマップ上はあまり変わっていないのですが、2年前に課題として認識したものの、実際にうまく政策に反映されていなかったということなのだろうとだろうと思います。そういった意味では、こうした論文のデータやファンディングの情報を関連づけ、政策として考えていくことが重要なのだと思います。

データの扱いについて、今の姿ではなく過去の姿であるということ、あるいは、様々な制約や限定があるということも皆さん分かっているということですので、エビデンスに基づく政策を進める中で、エビデンスに表れていないようなこと、先を見ていくとか、新興分野に対する目利きといったところをどう捉えていくかという意味で、小谷議員がおっしゃったように、日本人ばかりではなくグローバルな人材や、異なった観点の人を入れていくということも必要なのではないかと考えています。

なお、小谷議員がおっしゃった、時間軸というところで、海外と日本で投資のタイミングがどうだったのか、AIや量子もそうなのですが、どういう時間軸の中でタイミングに差があって今に至っているのかということも見えるとよいと思います。

また、AIや情報分野について言うと、日本が遅れているのはソフト分野だと思います。ハードとソフトという切り分けができるのであれば、ソフト分野の状況を見ていくということもできるのではないのでしょうか。もしかするとソフト分野のところは篠原議員がおっしゃったように、論文ではなく学会発表が重要というところかもしれません。

上山議員 ありがとうございます。

NISTEPからは融合のところの御質問に対してはいかがですか。

菱山科学技術・学術政策研究所長 ありがとうございます。

融合については、2年前の、少し統計上といいますかデータベース上の問題があって、今年のサイエスマップ2018は正に2年前の論文データを扱っています。だから、先生がおっ

しゃったときのデータは反映がまだできなくて、むしろ、それは予算額とか投入額を見た方が分かるかと思っております。

梶原議員 2年前にも同じような議論があり、今もまた同じ議論をしていることはやはり問題があると思います。

菱山科学技術・学術政策研究所長 そのときのがまだ慣性力で続いているのだと思います。

上山議員 少し時間がありませんが、小谷議員、ありますか、最後に短くお願いします。

小谷議員 冒頭に言ったことの繰り返しで大変恐縮ですが、政策に活かしていくのであれば時間的な変化を見ることは非常に重要だと思っています。スナップショットで栄えている分野を見ていくということでは周回遅れになります。これからぐっと伸びるところを見いだすということこそ政策投資では重要ですので、そこは、是非、可視化していただければと思います。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

全く同意ですので努力していきたいと思えます。

ほかにいかがですか。よろしければこのセッションは閉じさせていただきます。

次のセッションは、少し似ていますが、研究資金配分と論文アウトプットの関係性なので、ここもあらかじめ申し上げますが、やはり、それだけで見られないところがいっぱいある。運営費交付金の問題もそうなのですが、運営費交付金というもののそもそもの定義、考え方についても議論しなければいけないところがいっぱいあるデータだということで、それについて、今、やっとある程度出てきたものがありますので、これは宮本参事官からまずは説明をお願いします。

宮本参事官 それでは、資料として分厚めのパワーポイントを1種類用意していますので、それを使って説明をしたいと思います。

これは10月22日の木曜会合で御説明させていただいた内容を踏まえて、そのときにもう少し細かく追加で分析をしますと申し上げていた内容、それをもう少しやってきた部分について、今回まとめさせていただいたというものです。最初の方のページは、10月22日の木曜会合の資料とほとんど変わっておりません。

3ページ目を見ていただきます。この資料に基づくデータは何を使っているかといいますと、2018年度の国大、国研、共同利用機関、全119機関のうち、データ提供をいただいている117機関の研究者のファンディングデータ、それから、2018年のアウトプット アウトプットというのは論文被引用数とかそういったものです を使って分析をしたものにな

ります。したがって、通常、予算の投入（インプット）があり、そこから研究活動というのがあって、その後、アウトプットが出てくるというタイムラグが出るのですが、今回はデータの都合上、そのタイムラグを見るということができていませんので、少し乱暴な見方になっておりますが、取りあえず2018年度のインプットと2018年のアウトプットの関係性を分析してみたという内容になってございます。それから、論文のデータというのはスコープスのデータを使っております。

4 ページ目を見ていただきますと、全体でこの117機関の研究者のデータとして今回分析に使っているのが8万1,703名、それから、研究資金としては6,047億円ということになっております。

5 ページ目に、それをどういった研究資金の投入がどういった論文のアウトプット等につながっているか、相関性があるかということを見るために、色々な研究資金をもらう研究者がおられる訳ですが、主たる財源が運営費交付金 主たるというのは年間の研究費のうち50%以上 が運営費交付金になっている人、それから、50%以上が科研費になっている人、科研費以外のその他競争的資金になっている人、このように主たる研究費の財源を何に依存しているかといった形で集団を分けていきまして、それぞれの集団ごとに論文数なり被引用数を平均あるいは中央値を出したりしながら見比べるということをやっております。

その分類に基づく集団の偏りがどうなっているかというのが、5 ページ目です。

5 ページ目を見ていただきますと、一番左上のグラフですが、人数でいいますと運営費交付金の財源が50%以上を占めている人たちというのが8万人のうち約3万人強と一番人数が多い集団になってございまして、科研費はその半分ぐらい、それから、その他競争的資金に依存している人というのは相当人数が少なくなっています。

このような分布ですが、資金の獲得の状況というのはそれとはまた大分異なっておりまして、真ん中のグラフですが、運営費交付金に依存している人たちよりも科研費が少し高く、その他競争的資金は非常に大きいと、こうした状況になってございます。この辺りは前回ご説明させていただいた傾向と同じです。

そのまとめが7 ページ目、8 ページ目で、これもおさらいですが、今回の入り口ですのでもう一回説明させていただきますと、7 ページ目の左側のグラフで、実際に運営費交付金に依存している人たちの集団で、1人当たりの年間の論文数をカウントしますと1本少々です。それから、科研費ですと、これが2本と3本の間。それで、その他競争的資金ですと4本ぐらいと、やはり大型の資金をもらっている人は論文も多く書いているというところが出る訳ですが、そ

れ以上に資金をもらっているということになりますので、1,000万円当たりの論文数として金額当たりで割ってみますと、科研費が一番論文の輩出に係る資金当たりの生産性が高く、運営費交付金が少しそれより少ない、その他競争的資金は、その下にいるという結果となっています。

ただ、トップ1%論文の輩出に関して同じような計算をしますと、8ページ目の左側のグラフですが、順位は先ほどと変わりませんが、運営費交付金の生産性が意外と科研費に近いところまで上がっているということが分かった訳です。

なぜこうしたことが起こっているのかということを探るために、今回追加の分析をしたものが9ページ目以降にございます。

最初に、機関別の分析というのをやったものが9ページ目以降から始まりますが、機関別というのは、国立大学の第1類型、第2類型、第3類型、それから研究開発法人というグループに、研究者がどのグループの機関に所属するかということでグループ分けをし、それぞれの、例えば運営費交付金に依存している人というのも4種類分けるということにより、それぞれ資金獲得額がどうなっているかを分析しました。最初の1ページを見ていただきますと、見やすいように赤線とか緑とかオレンジを書いた訳ですが、運営費交付金の金額、全体で額は少ないですが、第1類型よりは第2類型の方がもらっていて、第3類型がもう少しもらっていて、研究開発法人は4つの中では一番もらっているということになります。

科研費については、どの類型も1人当たりにもらっている額はそれほど変わらない。その他競争的資金については、第1類型より第2類型、第2類型よりは第3類型、第3類型と研究開発法人は額が同じくらいもらっている。研究費の投入としてはこうしたことになるということになります。

これらの研究費の投入を念頭に置いた上で、それぞれの類型ごとにどの程度の論文を総論文の数でいえばどう輩出されている、トップ1%論文でいえばどう輩出されているかということ进行分析したのが12ページ目、13ページ目ですが、これに先ほどの赤色、緑色、オレンジ色の補助線を入れたのが14ページ以降になります。

したがって、運営費交付金について見ていただくには、14ページ、15ページを見ていただくと分かりやすい訳ですが、14ページを見ていただきますと、運営費交付金に依存している人たちの類型ごとの違いを赤線で比べていますが、1,000万円当たりの論文数という観点で見ますと、第1類型が一番投入資金当たりの論文数が高い、第2類型はそこより下がってくる、第3類型は更に下がってくる、研究開発法人はもっと低い、こうした傾向がある訳です

が、15ページ目、このトップ1%論文のみに限定して見てみたところ、この順位に先ほどとは違う傾向が見られるということが分かりました。すなわちトップ1%論文で見ますと、第1類型よりも第2類型、第2類型よりも第3類型の方が、投入資金当たりの論文数が高くなるという、そうした逆転現象が起こっているということが見えてきた次第です。

科研費についてはどうかといいますと、これは類型にかかわらず論文数の輩出は資金当たり変わらないという傾向が見えており、それが16ページに示されています。

それから、17ページを見ていただきますと、トップ1%論文に関しては、第1類型は科研費の投入当たりの論文数は低く出るのでありますが、まず、第2、第3、研発法人はそこそこの水準を維持しているということです。科研費以外のその他競争的資金についてどうなっているかといいますと、18ページ、19ページを見ていただいたら分かりますように、どの類型も低い水準となっており、類型間の差はあまりないということが見えてまいりました。

それから、21ページ目以降に、これは先ほど運営費交付金なり資金を所属機関の類型によって分割して分析した訳ですが、同じ運営費交付金をもらっている人でも、大きな金額をもらっている人と小さな金額をもらっている人というのは、同じ機関の中にも色々な分布でもって存在しています。したがって、今度は類型ではなくて資金の獲得額で集団を分けて、どういう傾向があるかというのを見ていったものです。

22ページ、23ページが、運営費交付金のもらっている額に応じて類型を分けたもので、一番小さい額の類型、年間30万円以下の運営費交付金で、これが主たる財源として研究活動をしている人、これが人数が一番多い訳ですが、その右側にはどんどん大きな金額をもらっている人、これは人数が減りますが、真ん中の段、投入資金当たりの論文数を見ていきますと、もらう額が大きくなると投入資金当たりの論文輩出量というのはどんどん減っており、被引用数も減っていく傾向が見られます。

23ページですが、トップ1%論文で見てもどんどん減っていくという傾向が見られます。

一方で、24、25ページは、今度は科研費について見たものですが、科研費は運営費交付金よりももう少しメッシュが大きくなりますが、これは総論文の論文数については資金投入金額が大きくなると生産性が減っていく傾向が見えるのですが、被引用数に関してはあまり減ってこない傾向が見られます。

それから、25ページ。トップ1%論文に関して計算をしますと、大体一定をそれなりに保ちながら、大きな金額をもらっても資金投入当たりの論文数、被引用数は下がってこないという傾向が見られました。

また、26ページ目、27ページ目は、その他競争的資金で、こちらをもらっている人は額が結構大きくなるものですから、想像していただいて分かるように、やはりもらっている額に応じてどんどん成果を出していくということはやはり難しいので、これはもらっている額が大きくなるとどんどん生産性が下がってくる傾向が見られます。これはトップ1%で見てもそうであるということが分かってきました。

これだけ見ますと、科研費は、大きめの金額をもらっている人はいますが、資金配分規模とアウトプットがそこそに見合う形で配分されていると感じたところです。

29ページ目以降は、こうした研究者の人たちを任期付、任期なしという、任期の有無の違いによってどういう論文の輩出の傾向の違いがあるかということ整理いたしました。

まず、任期つき、任期なしの人が年齢ごとにどれくらいいるのかというのが、過去から見てどのように変遷しているかを、e-Radのデータを使って、これは日本全体の研究者を対象に、私立大学とかも全部入れて分析したのが30ページ目です。見ていただいて分かりますように、2008年など今から10年少し前は、若い人もシニアの人も全体に占める任期付の人たちの数は少なかったということだったのですが、これが年を経るごとに若い人のところに任期付がどんどん増えてくる一方、シニアのところはそれほど変わっていないということが見えます。

過去から直近ぐらいに至るまでの研究者の、年ごとにどの程度の論文を出しているかということ、任期の有無に着目してみたのが31ページです。見ていただきますと、オレンジ色の部分がこれは任期ありですが、2008年頃は、特にシニアの研究者において、任期なしよりも任期ありの人たちの論文輩出が非常に高い水準を示している訳ですが、それが、年を追うごとにどんどん縮小してきて、2018年頃になると、あまり違いがないところまで下がってきているということが分かります。任期なしが研究者に占める割合は、この10年でほぼ変わっていないのですが、そのような傾向が見られました。

あと、被引用数について33ページ、34ページに筆頭著者に着目した場合のデータを載せましたが、被引用数については、年数がたつとどんどん引用が蓄積されるという傾向があつて、したがって、昔の論文の方が当然のように引用数が多くなるということがございます。この部分は、論文数と同じような議論を行うことは不適切ですので、一応データとしては載せていますが、データの解釈は控えさせていただければと思います。

それから、37ページ目以降です。こうした任期のありなしの人たちが、2018年度に研究資金をもらっている額は大きく違うのか変わらないのかということ进行分析したのが38ページ

ですが、55歳ぐらいまでは任期付であっても任期なしであっても、若干任期なしの方が年間の研究費は少し高めに出ますが、そこまで大きな違いはないことがわかります。55歳以降になってから、任期付の人たちの獲得研究費が大きくなるという傾向が見えてくるかと思えます。

それから、39ページ目ですが、この年代ごとに任期の有無に着目して、1人当たりの論文数がどうなっているかというのを国大、国研、共同利用機関に関して分析したものになります。左上のグラフは、これは1人当たりの論文数を論文を書いた人のみで集計して計算したものになります。これを見ていただきますと、論文を書いている人に着目すると、年齢が上がると、これは整数カウントですので、年齢が上がると指導者の立場になってくると論文をラストオーサーなり色々な形で出せますので、自然と上がってくる訳ですが、若干任期ありの方が上昇する傾きが大きいものの、任期ありなしそれぞれについて上昇傾向が見られることがわかります。

一方で、それぞれの年代で研究費は受け取っているものの論文を輩出していない研究者も含めた状況で、研究費獲得研究者全体で平均値を出してみますと右側のグラフになります。任期付はずっと年齢が上がると従って整数カウントの論文数というのはどんどん増える傾向が見られるのですが、任期なしのところはあるところから横ばいになってしまうという傾向となっています。書いている人は年齢の上昇とともに輩出論文数が上昇しているはずですが、全体では横ばいになってしまう。なぜだろうかということで、論文を輩出した研究者の比率を、任期ありとなしで区分して、下のグラフになりますが見てみますと、年齢が上昇するに伴って、特に任期なし研究者において論文を輩出している者の割合が減少しているということが起こっているからだということが見えてきました。

これは日本全体の国大、国研、共同利用機関に属する研究者に係る分析ですが、これを先ほどの大学の類型ごとに例えば分けて、どういう傾向があるかを見てみたのが、例えば40ページ目になります。39ページ目にあったような、任期付と任期なしで論文を輩出していないような研究者も全部含めた上での計算をしますと、先ほどのような乖離現象が見られるのが、実は第1類型と第3類型であるということが見えてまいりました。

それから、あと、第2類型と第3類型で丸で困ったところですが、若手の人たちにおいては、任期なしの人たちの方が論文を出している数が、任期ありの人よりも大きくなっているなというところも見えています。

実際に、どの程度の人たちが論文を輩出しているかの割合について41ページに類型ごとに出してみますと、やはり想像どおり、第1類型と第3類型でギャップの現象が起こってしまっていて、特に、第1類型ではその水準が4割のところをどんどん下回っている現象が起こっている

ということが見えてまいりました。

こうした類型ごとの分析、あるいは、金額ごとの分析、そういったことをさせていただいたものをまとめさせていただきました。最後、まとめとして45ページ、46ページに、こうしたものを踏まえてまとめますとこうした論点があるのではないかとということを書かせていただきました。

1つは、45ページですが、研究力を評価するときの指標というのは論文数に着目するのか、あるいは、被引用の度合いを反映した被引用数であったり、あるいは、トップ何%論文であると、このように色々な指標がある訳ですが、機関によって論文数を出すのは得意ですが、被引用の高いものを出すということではまた別の機関が得意であるということがわかってまいりました。

したがって、我々が国の目標としてこうしたものを掲げるときに、それがどういうメッセージを与え、どのような行動変容を期待しているといったことをそれぞれの機関にメッセージとして出していくのかという辺りは、しっかり考えていく必要があると考えます。

あと、研究開発法人については、運営費交付金が比較的多く配分されている状況が見えましたが、国からの特定のミッションを負託されている場合が多くございますので、そういったミッションと論文アウトプットとのバランス、これをどういうふうに考えていくべきかという論点もあると思います。

それから、46ページ目を見ていただきますと、先ほどありましたように運営費交付金、科研費、その他競争的資金、それぞれ論文アウトプットに対する影響というのは、マクロでいうと違うように見えますので、日本としてどういうベストミックスのようなものを目指していくべきかということ。

それから、2番目の論点ですが、第2類型、第3類型は被引用度の高いものの輩出が得意である一方、第1類型は総論文数に関してはコストパフォーマンスがいいというところが見えてきているのですが、少し気になるのは、第1類型でコストパフォーマンスが高いのは、例えば年間30万円以下の非常に少額の研究費をもらっている人たちの論文輩出に係る生産性は非常に高いという結果として、出ているということも出てきていますので、そうしたところも含めて、どう変えていけばいいのかということも議論になるかと思えます。

また、若手の研究者に任期なしのポスト、腰を据えて研究できる環境を作るということは、これまで政策でも色々出てきていますが、シニアの研究者についての議論があまりなかったのですが、今回のデータだけを見ますと、近年、任期あり研究者の論文の輩出が年ごとに減って

きている、あるいは、任期なしの研究者においても年齢が上昇するにつれ論文の輩出割合がどんどん低下するということが起こっていますが、こうしたところをどう変えていく必要があるのかといった議論もあると思います。

それから、その他競争的資金については、投入資金に対する論文の輩出の生産性が非常に悪いというところがございますが、これは研究の内容から見て研究の規模等に応じて必要なものというはあるかと思いますが、多く配り過ぎているが故に生産性が低くなっているということがもしあるのであれば、そういったところの改善も考えていく必要があるかと思いました。その辺り、御議論いただくと有り難いと思ひまして、論点として提出させていただきました。私からは以上です。

上山議員 ありがとうございます。

言うまでもなく運営費交付金の役割については、運営費交付金がこの十数年の間、ずっと減少してきているという状況の下を考えないといけない、勘案しなければいけないということと、少額にどんどんなっているのですから、額であれば、それはそのところの生産性は上がるのは当然だろうということです。

一方で、運営費交付金のような何でもいいのですが、裁量的な資金が現場にとっては非常に大きな役割をするということと言えるかなというふうには思っています。

あと、このデータの中で少し分からないなというのが結構幾つかあって、これは例えば2008年ぐらいから今まで、年齢によって任期なしの方が非常に高い……年齢の高い人でも高いものがあるのです。これは、一体何を意味しているのか、個票を追わないと分からないという気はします。そうした意味で、まだまだ、解釈の余地は色々あるということではありますが、個々の研究者の、これも粗々ですが、ファンディングの状況も踏まえた上でのデータをこうやって作ってきて、これは中々初めての試みなので、御批判でも、あるいはコメントでも、あるいはサジェスションでも何でも結構ですのでいただきたいと思います。

では、橋本議員からどうぞ。

橋本議員 たくさんあるのですが、3点だけ今言っておきます。

まず、何よりも重要なのは、分かっていると思うのですが、多分違う言い方をしていたので私は明確に申し上げますが、研究費には全部ミッションが付いていて全部違いますので、それを論文生産性で議論するのは非常に乱暴な話です。まずそれは明確にしてください。はっきり言うと、科研費はやはり論文でアウトプットを出すというのが現実的に目的なのです。だから、科研費の論文生産性が高いというのは当然ですし、そうあるべきだと思うのです。

運営費交付金というのは、その次ぐらいにそういったものです。しかし、必ずしも論文ではなくてもいいのですが、新しいことをやるということにも使えるでしょうから、それから、減っていているとかそうした要因があるのです。それから、運営費交付金でも大学の運営費交付金と国研の運営費交付金は、ミッションが全く違うのです。全然違うので、それを同じような議論をするというのは全然乱暴です。論文で議論するというのは乱暴な話です。それは間違っています。

あと、その他の資金というのは、明らかに多くの場合は論文でないもので評価されるものです。アウトプットとして期待されているものもです。なので、非常に重要なことは、今回、論文という切り口の中でやったのだということを明確に持った上でやらないとミスリードしますので、そこは是非強調させていただきたいと思います。

その観点で、2番目のですが、この全体をもう一回改めて見直しましたが、上山議員は理解できないところがあると言いましたが、私は全部肌感覚として理解しています。これは、私はまだ現場感覚を持っていると思っているのですが、現場感覚で見たときに、実はうんうんと納得するものばかりです。

1点だけ、実は納得しないものが最初の質問のとき受けて、それは上山議員が言ったことなのですが、でも、あれも実は考えてみたらすぐ納得する説明ができます。というふうに自分で思っています。正しいかどうか分かりませんよ。ただ、私は現場感覚を持っていると思ってるんだが、その人間から見ると、とてもみんな納得感があるので、それで、じゃどうすべきかという意見は個々について議論したいと思います。今日ここでそれを個々について言う時間もないですので、そうしたふうに思っている人間がいるんだということは、是非メンションを整えていただきたいと思います。

3番目は、これは自分が今、国研にいるので改めて申し上げますが、この最後から2ページ目のところ、研究開発法人は運営費交付金が多くなっているが論文は低い。だから、このバランスをどうかというのは、これは、さっき言ったように、運営費交付金は大学の運営費交付金と国研の運営費交付金って全くミッションが違うので、そこを理解してもらわないと、私たちは、運営費交付金は論文を書くことなど全然ミッションにしていません。文部科学省からそうしてもらっていないので。そうやって言って文部科学省からもらうと、単純にごそっと削られるだけです。だから全然違うので、それはもちろん国研によっても違うかも分かりませんが。

私が言っているのは、別に私のところを言いたいのではなくて、やはり意味が違うので、そこまで見た上で、しかも今言っているのはこれはあくまでも論文という切り口だけで見ている

ので、そこは是非理解した上で次の議論をやっていただきたいという、そのようにして参加したいと思います。

以上です。

上山議員 今、橋本議員がおっしゃった2つの点は、全く同意です。ですから、これはあくまで前提としてきちんとメンションしながら、色々なところには出していきたいと思います。

ただ、ファンディングのところに入ろうとしたということは一つの切り口で、それも大学の類型ごとにきちんと見て、丁寧な議論をここでこれをどう解釈をして、今後の政策をどうしていくのかについての資料を出したいということだと考えております。

橋本議員 でも、私は、今聞いていてやはりとても危険だ思いました。これについて数日前に宮本参事官から説明を受けたときはそうした印象を受けなかったのですが、今の説明を聞いていると、議論が独り歩きすると思いました。分かっている宮本参事官でさえそうした説明をするのだと思って、少しショックを受けたのですが、だから、何かというと、分かっているもやはり話をするとこうした議論が独り歩きしてしまうのです。だから、そこは十分注意しないといけないというのは強く思いました。

上山議員 宮本参事官、何かありますか。

宮本参事官 私は、そこは非常に注意して説明したつもりだったのですが、例えば45ページを見ていただいても、研究法人の運営費交付金が比較的多く配分され、国から特定のミッションの達成を負託されているが、そのミッションと論文アウトプットのバランスをどう認識すればいいかと書いていますが、もし私の気付かないところで少し何かそれが出たのだとしたら、私も更に気を付けてそこは説明するようにしていきたいと思います。

橋本議員 私は個々のことを言っているのではなくて、やはり独り歩きすることに対する危険性をあえて強くメンションさせていただきたいということです。

上山議員 それはいいですね。こうした公開の場でそうしたメンションがあると、より際立ってこれについての取扱いについて気を付けないといけないということが明確になるので、今後もそうしていきたいと思います。

梶田議員、どうぞ。

梶田議員 御説明、どうもありがとうございます。

私も上山議員、橋本議員と同じで、少なくともこのデータを見て、納得感は非常にあります。

その上で、最後のページに、任期なし研究者において年齢が上昇するにつれて論文輩出割合が低下する傾向とありますが、これも非常に納得感があります。特に、任期なしのシニアの研

究者はやはり授業や学内会議などが多くなっていますので、その意味では、既に議論もありますが、やはりUR Aとかその他のサポータースタッフの配置というのが極めて重要ではないかと思います。

それから、先日の会議でありましたが、50代、60代の科研費の採択率が20%強しかないというデータを示していただきました。そうしたところもこの辺りの数字と関係があるのではないかと思いました。

あと、38ページに、年齢とともにどのぐらいの研究資金があるかというデータを見て少し驚いたのですが、基本的に全くフラットだということでした。一方で、科研費のイメージ図を見せていただいたとき、若いときは割と小さい科研費で、年齢とともに研究費も上がるというイメージでしたが、実際は全く違うというのを知りました。この点についてイメージと現実が全く違うということをきちんと把握して、色々なことを考えていかなければいけないのではないかということを思いました。

それから、最後に、最初の方のセッションで議論のあったサイエスマップで、日本は参画研究領域数が増えていないとか、少ないとか、あるいは、スモールアイランド型の研究領域の論文が少ないということがありました。これも恐らく研究資金の制度と、あるいは、ここにありましたように運営費交付金と競争的資金のベストミックスとか、そうしたところとも恐らく関係があると思います。基礎的な部分について言えば日本の研究領域数が少ないということについて、これはどうにかしないといけない課題の一つなのではないかと思うので、その辺りも併せて考えていく必要があるのではないかと思いました。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

全く今おっしゃっていただいたことと、私の個人的な感情と非常に一致しています。

それから、やはり研究資金の制度は橋本議員が相当御関心を持ってやっていると同ったのですが、それが融合型とか先端の新しいところにどう入っていくかということは、正しくこうしたデータの中から議論していただきたいと思います。それは競争的資金の改革のようなところにもつながるのではないかと考えております。

宮本参事官 38ページのデータについて補足させていただきますと、全然年齢が上がっても上がっていかないというのは、これは少し横にとても長く引っ張ったものですからそう見えているのですが、実は、10月下旬にプレゼンさせていただいたときに、棒グラフで示したものがあまして、それで見ますと、若いときは平均値として年間500万円ぐらいの研究費を

獲得していますが、年齢が上がると徐々に上がって800万円か900万円ぐらい、900万円弱まで徐々に上昇しています。

梶田議員 ありがとうございます。

橋本議員 もらっている人の平均値が幾らかで出すとはっきりします。これはもらっていない人がたくさんいるはずですよ。これはもらっている人だけではないですよ。

宮本参事官 もらっている人です。

橋本議員 もらっている人だけでやっているのですか。

宮本参事官 そうです。実際には、我々人事データで入っているのは、国大、国研、研発の10万人捕捉されていますが、そのうち研究費をもらっていない人が大体2万人弱ぐらいいます。それ人たちは除いています。

橋本議員 違う、違う。だから、例えば科研費だったら、科研費をもらっている人で1人当たり幾らというのが年齢で出ているのですか。

宮本参事官 資金毎に見るともらっている人、もらっていない人双方がいます。運営費交付金ですと、大体9割以上の方がもらっていて、科研費をもらっている人は4割ぐらいしかもらっていないとというようにもらっている人の割合は資金毎に異なります。人によっては、ある資金をもらっているが別の資金はもらっていないといった中で、どの種類の資金だろうが総額としてもらっている資金を足し上げて年齢ごとに平均金額を算出しています。

橋本議員 だから、もらっている人の科研費1件当たりは年齢とともに上がっているのです。ただ、もらわない人の割合が増えているから。そういったことなのです。

上山議員 それでは、松尾議員、どうぞ。

松尾議員 ありがとうございます。

このデータも非常に苦労されて、まだまだ私も色々不十分な点はあるとは思いますが、こうした分野にこうしたデータできちんと取っていくということ、切り込む上ではまだ途上だと思うのですが、非常に貴重なデータだと思います。

それで、私は、ほかの先生がもう色々言われましたので、例えばここの5ページに少し興味を持ったのですが、例えば主に運営費交付金に依存している人、それから、科研費に依存している人、その他競争的資金に依存している人が、3つ類型として示されていますが、私はこの中で特に、この50%が一つもない、要するに、これは結構マルチな財源で賄っている人だと思うのです。

その人はどこに多いかというと、この5ページの右のグラフで見ると、圧倒的に第3類型の

研究者が多いのかなと思った訳です。科研費もそれなりに多いのですが、50%超の財源なしと、要するに、非常に多様な財源を取っている人が多いとされていて、実は、この人たちが結構研究の主力を担っている可能性もあると思うのです。

ですから、今日はこのデータは出なかったのですが、是非見せていただきたいと思うのが1点目。

それから、私もこれを解釈するのに例えば、さっきの任期付、任期なしで、若い人は任期付の人が多く、かつ、生産性が高いと。だから、若手をどんどん任期付にしるということには直ちにはならないと。要するに、この人たちが任期なしになったら安心してこれが横ばいになってしまうと非常に困る訳で、ですから、若いときは任期なしになるように頑張るのですが、その後もしっかり頑張るような、そうしたシステムをしっかり作っておかないと、このデータが本当に正しいかどうか分かりませんが、そうしたことにもなりかねないので、私は解釈の方法は色々あるとされていて、これはかなり慎重に議論をする必要があると思っています。

それから、大学の中で60歳以上の教員には、結構、任期付の教員が多いのです。これは、最近、産学連携など盛んなので企業から来る人はほとんど任期付で、そういったミッションを持って来ている。そうすると、当然、論文の生産力という点では低いので、この辺りのところも先ほど上山議員がおっしゃいましたが、どんな人が大学に残っているか。65歳以上で任期付で残っている人は、我々の大学でいうともう明らかに、研究力が非常に高く外部資金を取ってこられる人しか残っていないです。ですから、そうした中身の分析も必要なのかなと思いました。

あとは、先ほどのファンディングは今日の最初のセッションで申しあげましたように、橋本議員と一緒にそれぞれのファンディングの目的というのがあるので、論文を書くファンドなのか、産学連携を目指すファンドなのか、社会実装を目指すファンドなのかで違うので、この辺りも多分丁寧に見ていく必要があると思います。

以上です。

上山議員 ありがとうございます。

おっしゃるとおりだと思っています。中々ミクロにいけばいくほど難しい問題が出てくるのですが、やはり疑問が出てくるとミクロまでいって個票のレベルで見て、やはりこれは違うなとか、そうした議論もやっていくべきかと思いますが、粗々ここまでやってきましたので一応御紹介ということで御理解ください。

小谷議員が挙がっていますかね。

小谷議員 私も橋本議員や松尾議員が言われたこととほぼ同じことを申し上げたかったので。本日はご紹介いただいた内容については我々大学で研究している者から見れば背景にある事情は大体推察ができる、それをエビデンスベースにするためには何を深掘すればよいか、どのような指標を足すべきかが分かります。粒度をどこで上げていくかというところを考えるに当たっては、個票を見て検討するというのも良いかもしれませんが、現場の大学の研究者の意見を聞いていただくとアイデアもありますので、是非議論させていただければと思います。

1つお聞きしたいのが論文の著者にはコレスポンディングオーサーとそうでない著者の役割に非常に大きな違いがあります。コレスポンディングオーサーだけで見た場合と、著者全体を見た場合にどれくらい差があるかということは、分析いただくのがよいと思っています。

コレスポンディングオーサーの年齢や研究費と論文の質との相関は知りたいですね。

上山議員 理屈ではできると思います。

七丈先生、今の御質問に対してどうぞ。

七丈政策研究大学院大学客員教授 コレスポンディングオーサーも元データが入っていますので、当然そういった分析はできますし、あるいは、オーサー順当を使った分析も可能です。

上山議員 ミクロにやろうと思ったら幾らでもできるのですが、やはり個別の疑問に応じて見ていくということなのかなとは思っています。

小谷議員 ミクロにするときにどういう切り口があるかについては現場の人の声を聞いていただくと、どこの精度を上げたらいいかということは、ある程度示唆ができると思っています。

上山議員 そうした意味では、ここもやはり同じようなエキスパートジャッジの話になっていくのかなとは思っております。

ほかにいかがでしょうか。篠原議員、どうぞ。

篠原議員 ありがとうございます。

前半の方で、金額1,000万円当たりの論文生産性という話があったのですが、これは分野の違いみたいなことというのはあまり見ていないのでしょうか。私も研究者をマネージしているときに、例えば暗号みたいな分野はほとんどお金が掛からずに論文を出せるのですが、例えば生物系の実験をやっているような分野は、やはりかなりお金がないと研究ができないという部分があって、分野による違いというのは大きいのではないかというのを思ったのが1点です。

あともう一つは、私の事例でお話ししますと、私、2,500人の研究者をマネージしているときに、全員の論文生産性を問うことはしませんでした。やはり時間が掛かってもいいから

光ったものを出してもらいたい人間に対しては、年間何本出したかということよりも、やはりどれだけ大きいインパクトの論文を出したかということをお求めますし、そうではない分野については、コンスタントの論文生産性ということをお求めてきました。何を言いたいかということ、論文生産性が高いことを目指し過ぎると、短期的なテーマに人が寄ってしまうのではないかということです。論文生産性が低いということは、場合によっては長期的なテーマに取り組んでいるということもあり得ますので、この論文生産性が高いか低いかということだけで、一律に見ることというのは少し危険ではないかという感想を持ったのですが、いかがでしょうか。

上山議員 本当にそれはおっしゃるとおりだと思います。これをもって、特に一番危険なのは、このデータで要するにファンディングのアロケーションに影響を強く及ぼしてしまうということが危険だとは、強く思っています。

ただ、こうしたところで議論するときには、粗々な大きな流れを念頭に置いた議論のある種の資料ということは思っていて、例えば規模が大きくなって数万人、10万人単位のところできますので、分野ごとの違いなどということも、きちんと、しかも、経年で見られるようになるということになってくると、やはり将来的に我が国としてどういう分野をどう育てるかというところには使えると思っています。

したがって、何も個別の研究者を評価するとか、それに応じて資金のアロケーションということは難しいのだと思っております。そのようなことを考えているところです。

篠原議員 ですから、逆にいうと、この間も某大学の先生から伺ったのですが、やはり論文の生産性、生産性と個人が言われてしまうと、なんちゃって論文をたくさん書こうという話にもなりかねないので、やはりこのメッセージとして、今、上山議員がおっしゃったことは本当に分かるのですが、論文生産性ということを目指していく部分と、よりインパクトの大きいものを目指していくということの両面を狙っているのだということをお、何らかの格好で、今日マスコミの方もいらっしゃるので、そう言っていないとまずいのではないかと思っています。

上山議員 それを本当に強調していただいて有り難いと思います。

宮本参事官、どうぞ。

宮本参事官 今2つ御指摘をいただきました。まず、分野による違いを更に見えればということの御指摘については、先ほどこの同じデータを使ってサイエンスマップの上にかぶせることもできていますので、やっていこうと思えばできます。

ただ、解析手法とか色々どんどん複雑になってきますので色々整理しますが、今後できればその辺りも少しやればとは思っています。

それから、もう一つは、論文生産性については我々今回トライアルでやってみたらこうした結果ということでお示したのですが、私自身、この分析を実施している中で何が分かったかというと、年間にもらっている金額が小さい研究者、例えば10万円とか20万円とか30万円の人が一番生産性が高く出てしまうのです。こうした中、論文生産性をとにかく上げるのだというロジックでそのまま組み立てると、とにかく研究費を減らせば生産性が上がるのだという議論にもなってしまいますのですが、それは明らかにおかしい話ということになります。

したがって、分析をして数値が示されれば数値が何らかの結論を導き出すという単純なことにはならないということも分かったのかなと私は感じました。

以上です。

篠原議員 ありがとうございます。

特に、分野の違いを感じたのは、例えば2類型の大学と3類型の大学、多分、単科大学と総合大学を比べてしまうと、単科大学って例えば特定の分野しかやっていない場合などあるではないですか。だから、それで2類型と3類型の外殻を比べるときに、少し誤った方向に行ってしまうと困ると思ったのが、申し上げた一番の大きな理由です。

上山議員 今、篠原議員がおっしゃった、とがったものが出てくるということと言うと、実は、運営費交付金のような比較的自由裁量のあるお金というのは何が出るか分からないところに張れるということがあります。財務省からすると、運営費交付金は競争的でないから減らした方がいいという圧力がずっと掛かってきたことを考えてみると、運営費交付金の役割もここの中ではある程度幅広に見えるかもしれない。そうした意味もあって、初めて運営費交付金のファンディングのところまで分析を進めてきたということで、それは財務省的な説明とすると、論文はどうなるのだとかということになりますので、一つの例として挙げているということです。

ただ、これは苗床を作るという、これから論文が書けるかどうか分からないところに対しても張れるお金という意味を持っているという解釈としてやっていけるかと思っているところです。

篠原議員 よく分かりました。

上山議員 梶原議員、どうぞ。

梶原議員 先日、国立大学が自律的契約に向かうという議論がありました。1類型、2類型、3類型でそれぞれどこが強いかが異なるということですが、被引用数や論文数を見ていくと、各大学の個性に応じて自分はどの分野を頑張るのだという、大学からのボトムアップ的な要素

も考えられるのではないのでしょうか。

上山議員 これをもう少し詳しくやっていると、それぞれのミッションの違いということをやはり性格として……例えばさつき橋本議員が言っていたみたいに、国研には国研のミッションがある。そうすると、大学ごとのパターンによってミッションの違いがあつて、必ずしも論文を書かないといけないということでもない。そうすると、そのミッションをどう書くのか、どういうミッションかということをごれぐらい丁寧を書いていけるかによって、それぞれの大学がそのミッションを自分たちはこのミッションだと引き受けて、決して論文だけでは判断できないような資金の配分の仕方を考えていくことができるという意味では、多分、今後国立大学の改革の中で自律的契約が出てきて、やはりそれはミッションをきちんと書きなさいということになると思うのですが、私のところに上がってきている文部科学省のミッションは、非常に曖昧です。

そうだとすると、そのミッション性をもう少しはっきりして、それぞれの大学に対してやはりポジティブに見てあげるといふ、そうしたことを言えるかもしれないとは考えています。

いかがでしょうか。もし、これはまだまだ発展途上ですので、こうした今日いただいたたくさんの方の御意見を更に反映して、今後の統合イノベーション戦略にもきちんと入っていけるようなものにしていきたいなは、エビデンスグループとしては考えていると思いますので、今後ともまたよろしくお願いをいたします。

このセッションはこれにて閉じさせていただきます。

ありがとうございました。

午後12時00分 閉会