

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

- 日 時 令和3年11月11日(木) 10:00～11:34
- 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、梶田議員(W e b)、梶原議員(W e b)、小谷議員、  
佐藤議員(W e b)、篠原議員(W e b)、橋本議員(W e b)、  
藤井議員(W e b)  
(事務局)  
米田統括官、松尾事務局長、井上事務局長補、阿蘇審議官、覺道審議官、  
高原審議官、橋爪参事官、樋本参事官、辻原参事官  
(文部科学省研究振興局振興企画課学術企画室)  
河村室長  
(文部科学省科学技術・学術政策局研究開発戦略課)  
塩田課長  
(慶應義塾大学)  
南澤教授  
(東京工業大学)  
梶川教授
- 議題 戦略知を戦略的に推進する方策(総合知戦略)の検討について

○ 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、有識者議員懇談会を公開で開かせていただきます。

まず最初の議題は、総合知を戦略的に推進する方策(総合知戦略)の検討についてです。本日は、第6期基本計画でも記載しました総合知の推進について議論をさせていただきたいと考えております。前回の第2回の検討会は9月30日に行いましたが、今回第3回目ということになります。

本日の会合では、ムーンショットのプロジェクトマネージャーを務めておられる慶應義塾大学メディアデザイン研究科の南澤先生と、それから東工大の環境・社会理工学院の教授で東大未来ビジョン研究センターのメンバーでもいらっしゃいます梶川先生のお二人から御説明をいただき、具体的な方策についてここで議論をさせていただきたいというふうに考えております。文部科学省からは研究振興局振興企画課学術企画室の河村室長、科学技術・学術政策局の石川企画官にも起こしいただいていると聞いております。

まずは、事務方の樋本参事官からの御説明をいただきます。よろしく申し上げます。

○樋本参事官 ありがとうございます。樋本です。

本日、9月30日に引き続きまして、総合知に関する基本的な考え方及び戦略的に推進する方策についての御議論をお願いしたく存じます。先ほど上山議員からも御紹介ありましたが、本日の議論公開という形で行わせていただきます。

まず、お手元の資料、4ページであります。今回はこの4ページにありますように、9月30日の木曜会合の御議論で特に多くの御意見をいただいた総合知を活用する人材の育成と、育成された人材の活用・キャリアパス、それとそこに生かす評価の話、また融合・交流あるいは育成を促進する場の構築といったこの三つの柱を中心に御議論いただきたいと考えております。

そこで、上山議員から御紹介がありましたとおり、慶應義塾大学の南澤先生からは、「学術・産業・市民の共創による未来の社会の創造に向けて」と題して御説明をお願いし、東京工業大学の梶川先生からは、「総合知の形成と活用に何が必要か？」と題して、正にこのお二人からこれまでの取組とこれまで積み上げられた御経験からの問題意識や課題も含めてお話を伺いまして、これらの提案を中心にこの総合知の基本的な考え方や戦略的推進方策についてより具体的なものを目指した形での御議論をいただきたいと考えております。

両先生の御説明の後、また私の方からこれまでの木曜会合での議論を基にしました論点パーについて簡潔ではありますが、御説明をさせていただき、お二人の先生も交えながら検討を進めさせていただきたいと考えております。

では、南澤先生にお願いできればと思います。よろしくお願ひいたします。

○南澤教授 はい、よろしくお願ひいたします。初めまして、慶應義塾大学の南澤と申します。それでは、10分程度お時間いただきまして、南澤より御説明させていただきます。

一人の若手研究者の視点からお願ひしますということでもいただいております、私38で、1983年生まれです。中堅かなと思いつつも、いわゆる予算的などころでの規定だと若手に入

るような年代になります。現在、先ほど御紹介いただいたとおり、ムーンショットのプロジェクトマネージャーを務めたりとか、あとはサイエンスアゴラというこうした科学コミュニケーションのところの委員を務めさせていただいたりしております。

私のまず研究そのものなのですが、身体性メディアという研究をしています。これはデジタルテクノロジーで我々人間の身体的な感覚とか行動というのをつないでいくということを目指しております、このオンラインツールなどもそうですが、近年話題のバーチャルリアリティーだったりとか拡張現実だったりとか、あるいはこうしたロボットを使ったアバター技術、そういったことによって人が肉体だけではなくて、デジタル空間を越えて行動できる、そういった人間の行動を拡張する、そういったことを研究しております。

こうした研究をする中で今回御縁をいただきまして、このムーンショットのプロジェクトマネージャーとして、この目標1ですね、身体、空間、時間を越えて活動すると、脳の限界を超えて活動するというところにおいて、この身体的共創を生み出すサイバネティック・アバター技術と社会基盤の開発というところに取り組んでいて、こちらはこうしたアバターという新しい体ということを持つことによって、色々な方が、多様な方が自分の身体の制約を超えて経験とか技能をお互いに共有したり流通したり拡張しながら、より豊かな人生を送れる未来社会を創造するということを目指しております。

こうした中で総合知というのがどういうふうに我々が活用しているかといいますと、実際メンバー見ていただくと、私と同じような情報系の研究者もいるのですが、ほかにも脳科学の研究者だったりとか、あとは法律ですね、を扱っている赤坂さんだったり、あと未来ビジョン研究センターの江間さんだったりとか、こうした法律とか倫理の観点、あるいはSF作家協会の理事も務めている大澤さんなども入っていて、こうした様々な形での視点からこうしたプロジェクトに取り組むということを行っていますし、またいわゆる大学のメンバーだけではなくて、スタートアップを实际やっているようなavatarinさんだったりオリィ研究所さん、それからいわゆる大企業という観点からパナソニックさんとか、そういった産学の垣根を越えたチームでこうした研究に取り組んでおります。

またもう一つ、少し具体的な事例として、今年から始まった新しい学術変革領域にも取り組んでいまして、こちらはデジタル身体性経済学といまして、いわゆるこうした経済学の議論をこうしたデジタル社会において行うにはどうすればいいだろうかということで、インターネットを越えて人々が感覚とか経験を共有する時代の行動経済学ということを目指しています。行動経済学と名を付けていますので、行動経済学者の明治大学院大学の犬飼さんだったりとか、

あと脳と教育をやっている細田さん、あとは東工大の中でもいわゆる人文学の担当をされている伊藤亜紗さんとか、こうしたメンバーと情報とかいわゆる工学をやっているメンバーとが共創しながら、こうした新しい形の人文社会学というところに対する新しいアプローチというのを目指しております。

こうしたプロジェクトを実際に我々がやっていく中で、それぞれがどういうモチベーションを实际持っているのかというところを少し御紹介したいと思います。私もこちらの情報工学の人間ですが、我々のモチベーションとしては、実際に僕らが作っている技術というものがやはり生活や社会に影響していくタイムスパンというのが極めて短くなっているということがあります。恐らくこれまで数十年前までは自身が作った技術というものが社会に本当に入っていくのは次の世代、あるいは二つ先の世代という感覚だったのではないかと思っているのですが、現在は恐らく開発して発明してから10年ぐらいで実際に人々の生活に入っていきます。ということは、私が現役のうちにこうしたことを3周経験すると、もしかしたらもっと多いかもしれないというのが我々の実感です。そうすると、必然的に新しい発明をした時点で、それはどういうふうに社会に届くのだろう、つまりどういうふうにそれがビジネスになって製品になって、最終的にユーザーに届いてユーザーの生活を変えていくのだろうということまで含めて考えることがもはや必然になっていて、そうすると今まで人文社会学というふうに切り離されていたいわゆるLC的な問題だったりとか、あるいはスタートアップだったり事業創出みたいなのところも自分の研究活動の範疇に必然的に入っています。

一方、人文社会科学研究者の感覚からすると、实际彼らの研究対象である人や社会そのものというのが科学技術によってどんどん変化していくと。今までだと恐らく何か理論を構築したら、その理論というもので数十年通用したかもしれないのですが、現在だとインターネットからSNSからシェアリングエコノミー、そしてAI、アバター/VR、医療やバイオテクノロジーもどんどん進化しておりますので、10年もたったらもう完全に世の中が変わっているというのが現在です。そうすると、人や社会を研究対象として何か理論を構築するというところを行いたいときに、今起きている現象の分析から理論を構築しても、理論が構築できたときにはもう変わっていると。なので、次の変化を予測する、つまりこうした科学技術がどういうふうに世の中に進展をしていくかというのを10年前から一緒に予測しながら新しい理論を構築して、これができたときには世の中に实际それが展開しているという少し先、前倒しでこうしたことを考えていくというのが必然になっています。これが私たちが一緒にやっているような、我々の世代ですね、おおむね30代から40代前半ぐらいの研究者と一緒に動くことが多いのです。

が、こういったあたりの研究者の感覚、肌感としてこういったものがあります。

さらに、いわゆる学術の中での連携だけでなく、産学官民共創ということも進んでいます。ムーンショットについては産学コンソーシアムを作り、行政とか地域コミュニティとの関係性を作り、あと障害を持っている方とか高齢者の方とか当事者のコミュニティとの連携を行いながら、さらにデザイナーさんとか開発者さんとのコミュニティとの連携を行いながらこうした研究活動を行っているのですが、これは私自身のこれまでの研究での経験というのに基づいています。私自身が修士課程だった頃、こうしたロボットとかVRの技術というのは写真にあるとおりかなりコテコテのいわゆるメカニカルなものでした。でも、私が当時学生として感じたのは、このままだと面白いんだけど、いつまでたっても誰も使えないなど。なので、もっとシンプルにしようということでシンプルなものを作って、そうするとみんなに使ってもらいたいなという感覚になって作ったのがこの右上にあるTECHTILE toolkitという、これは触覚を誰でも気軽に扱えるような装置なのですが、これを実際に使ってもらおうということで、様々な方を対象にワークショップを100回ぐらいはワークショップをやっているのですが、そういった中で実際企業で所属している方とか、デザイナーとして活動している方々なども参加された方の中から、これを自分の本業で使いたいというアイデアが生まれてきて、そこから実際会社との連携をさせていただいたり、富士通さんとかとも御一緒させていただいたりして、こうした触覚を使った新しいビジネスサービスのコンセプトというのを具現化することができました。

そういった社会実装を進めていく中で、さらにじゃあこの触覚という分野において新しい人材が必要になってくるということで、そういった人材育成のプロジェクトも始めて、ようやく最近様々なDM機器にもこうした触覚が入り始めていますし、様々なメタバースと呼ばれるような新しい産業界において触覚というものが一つの立ち位置を確立し、産業化まで何とか我々も貢献することができたかなと思っています。

こうした経験から、私がおととしまで手掛けていたJSTのACCELのプロジェクトにおいては、研究開発と社会実装の間に共創コミュニティというのをはさんでいます。ただ単に技術を作るだけではなくて、それを社会実装につなげるときに、間にコミュニティというものが実際入ることによって開発する人、使う人、様々なステークホルダーを巻き込みながらこうした新しい技術に対する理解と可能性というのを深めていくということを行いました。

この共創コミュニティというのがこの学術研究と社会実装をつなぐ架け橋となるということを非常に肌感としても実感しておりまして、いかに多様なコミュニティと連携できるかという

のが実はこれからの研究の一つのキーポイントになるのかなと思っています。これは、やはり今各大学でもとても急速に進んでいると思うのですが、学術研究と社会との関係性のパラダイムシフトというのが起こっていると感じます。研究は大学の中のものという、それから外に対する説明をアウトリーチ、このアウトリーチという言葉も実は僕気になっているのですが、アウトという言葉をもっと使うべきなのかと。そうではなくて、これからは研究の現場というのは実社会にあって、そこ社会の色々な方と伴走しながら研究を進めていく、その未来社会に向けて一緒に進んでいく、そうすると分野間で越境することなどというのは当然必然ですし、実際市民にとっても一緒に作っている未来という形になってきます。なので、アウトリーチではなくて、インサイドとして市民の方も巻き込んでいく。

そのときに研究者として求められることというのは、何か知識を持っていてそれを引き出せるというものではなくて、どちらかという新しいファンクションであると。新しい課題の中に飛び込んだときに、様々なインプットをもらったときに、そこにどういうアウトプットを返せるかという一つの関数であると捉えています。

こうした創造的な、関数的な研究者をどういうふうに人材育成するかというところにおいて、少し私が所属しているKMDと呼ばれているメディアデザイン研究科の事例を御紹介させていただきますと、我々は十数年前に立った新しい大学院なのですが、創造社会におけるイノベーション人材の育成ということをミッションにしています。実際留学生比率も6割を超えていて、出身学部などもデザインとか社会人とか文系、理系、本当に様々な多様なメンバーがそろっています。教員も本当に多様なメンバーがそろっていて、何か学部的なものではなくて、もう少し実際イノベーションというところにフォーカスした人材構成になっています。その中で研究室ではなくてプロジェクトをする、リアルプロジェクトと呼んでいます。実際に資金とか協業先と人材を集めながら、プロジェクト型で研究を回していくというのと、作るだけではなくて、それをDeploy、社会実装して、Impact、社会に対して貢献するというのをゴールとしていて、その教育方針としてDTMPというのを掲げています。これはデザインとテクノロジーとマネジメントあるいはアントレプレナーシップ、それからポリシー、制度設計、社会制度設計まで一貫通貫で行うことで実際未来社会を作っていくということを目指しています。

またもう一個の事例ですが、今度は産業側でもこうした事例起きていまして、渋谷QWSという施設があります。これは藤井議員とか梶田議員にも色々お世話になっているのですが、渋谷スクランブルスクエアという渋谷駅の上に建っているビルの中に大学と産業界と行政と市民

が連携するプラットフォームを作っていて、私もこれ企画段階から関わらせていただいています。都内の6大学とパートナーシップを連携して、研究者が日常的に足を運びながら、そこで様々な地域の方とか産業の方とかスタートアップを立てようとしている方々と共創する、こうしたことで様々な研究自体も、我々大学人としても新しい研究というのがここでたくさん起こっています。

こうした新しい総合知の時代に必要な研究人材というのは、恐らくこの専門性そのものだけではなくて、多様な点と点を結合するのりしろのようなものを持った人材であろう。そういった人材をどう育てて、どう生かすかが課題で、またこの生かす方も非常に今重要になってくると思います。プロジェクトマネジメントというのがともすると今の日本のこうした研究プロジェクトでは管理と訳されてしまって、どうしても管理統制をする、つまり枠から外れないようにするということを目指してしまいがちなのですが、その結果として中々爆発的なインパクトというのを生み出しにくい、共創しにくいということが起きているかなというのがあります。こうした研究プロジェクトにおいても恐らくデザイン経営とかアジャイルとか呼ばれているようなこの未完成の段階で社会と対話したり共創したりしながら方向性を模索しながらやっていく、つまり5年のプロジェクトを5年前からゴールを予測はできないということを前提にプロジェクトを組む、その中で私も務めているPMのような人間は、恐らく管理をすることよりもクリエイティブディレクターとして社会と研究者との間をつないでいく、それでビジョンを示していくことが、それによってプロジェクトを推進することが重要かなと考えております。

すみません、少し超過しましたが、以上になります。ありがとうございました。

○樋本参事官 ありがとうございました。

では続いて、梶川先生、お願いできますでしょうか。

○梶川教授 只今御紹介いただきました梶川です。

私、本日事務局からいただいたお題が、総合知を活用していくにはどのような場を作ればいいのか、それがしっかり動くようにするためのポイントは何かということで、今日これに対する答えを提示するのは残念ながらできないのですが、それも総合知とは何かというところの議論を深めることなしに、どのような場を作ればいいのかというのが見えてこないのではないかと考えているからです。総合知とは何かということを検討していただくための論点を幾つか提示させていただいて、質疑の中でこのお題に答えていきたいと考えています。

結局のところ私が申し上げたいのは、私自身、自己紹介のスライドは持って来ていないのですが、2012年から東工大のイノベーションマネジメント研究科、組織再編によって現在環

境・社会理工学院に所属しておりますが、イノベーションマネジメントということで、企業の方とずっと一緒にやってきました。南澤先生がおっしゃったように、イノベーションの観点からは非常に総合知が重要で、今はリビングラボだとか共創だとかそうしたところにいってると。以前、イノベーションマネジメント研究科というのは何かということをお問われたときに、私も同じようにマネジメントというのは管理ではないと、むしろマネージトゥという、何とかしてやり遂げるということであって、そのためには何でも使うということで、イノベーションのマネジメントという観点からは総合知というのが必須で、何とかしてやっていきたいと思いますという訳なのですが、今日はイノベーション以外においても、総合知というのがあらゆる分野で必要だという話をしたいと思っています。

まず、課題認識なのですが、この部分がずれていると私の認識と議論がかみ合わないかもしれませんので、私はこういうふうに思っていますということで説明させていただきます。

今なぜ総合知が必要になっているのかというと、四つの背景があるのではないかと。課題の複雑化、ステークホルダーの多様性と意思決定という社会的な側面、それから知識、特に大学での研究などにおいては情報爆発と変化のスピードということで、南澤先生の方からも5年先を見通すのは難しいと、ムービングターゲットでどんどん対象は動いているしという話がありました。一方、通常の専門の研究者は論文を書くのが仕事なところがありますので、この情報の量に対応するためには、この例えば生命学とかで勝負していると当然勝負になりませんので、がんとか、がんの中でも何か特定のがん種だとか、RNAの修飾とかというふうに自分の専門性を限定していかないと、そもそも今世界で何が起きているかというのを把握して、その先に新しいものを付け足していくというのが難しくなっているという状況があります。こうした知の状況の変化、社会的な要請、こうした背景によって総合知に対する期待というのが内閣府の中で高まっているのではないかと想像します。

総合知といったときに皆さんどういうことを想定されるのか。当然多面的な知識が必要な訳だから、政府の委員会であったり審議会であったりで色々な有識者であったりステークホルダーを巻き込んで論点整理を行ったり、ある種の総合知を作っているはずですし、組織においてもジョブローテーションを行って総合知を獲得すると、そうしたことが行われている訳で、それでよしとするのであれば私の話は特に付加価値もないかと思うのですが、恐らくそういうことではないところで困っているのではないかと。要は何かというと、社会の部分と知を結び付ける部分、ここがないのではないかと。特に委員会形式でありがちなのが、吉川先生がおっしゃっているように、課題を検討する委員が当該分野の専門家のみで構成されている場合、

自らの専門の擁護者として論陣を張る場合があるということで、大体委員会などでの先生方の話というのは、自分のプロジェクトのアピールで、予算をくださいという話しかしないという話ですね。一方で、専門家を含まない場合は、検討される内容は素人の考えとなって価値を失うということで、どこでも議論されているような内容になってしまうということです。

こうしたことを踏まえて、サイエンスをここの社会と結び付ける、単なる意見やオピニオンではなくというようなところで、ここを結び付けるための総合知、専門性、主体性を備えた個人であり、育み、能力を発揮できる場の構築というのがやはり検討されていると私は認識しています。

総合知はイノベーションであったりサステナビリティであったりウェルビーイングであったり、以外のところでも必要だよということなのですが、これは私自身の古い、20年ぐらい前の研究なのですが、当時私は半導体の材料プロセスの研究者で、バリアメタルといって半導体と金属の間に金属の配線が半導体に入り込まないように保護する膜の研究をしていました。そのバリアメタルで配向性、結晶がどの向きを向いているかというのが重要なのですが、研究者によって言っていることがバラバラなのです。同じような窒素化合物の研究であっても、AlNの研究者は配向性というのは *adsorption* と *surface diffusion* など决定着っていると述べている。幾つかのモデルというのは共有されているのですが、似たような別の材料を研究している人は全く違うモデルを採用しているということで、本来同じバリアメタルで似たような窒素化合物なのだけど、それでも材料が違くと材料研究者間で知が共有されていないというのが分かったということです。なので、非常にウェルビーイングなどの総合知を明らかに必要とする分野以外においても総合知というのが非常に重要ではないかと。

ちなみに、このAlNの配向性とTiNの配向性の論文の引用のネットワークを書くというふうになっていまして、参考文献をたどりながら関連する知を探索するということはよくあると思うのですが、この辺りで仕事をしている人がたまたま見かけた論文をたどってここにたどりつくというのは非常に困難な訳で、こうしたレベルで知の分断が既に20年前に起きていたという経験を申し上げたいと思います。

総合知ということで、明らかに総合知が必要だろう、イノベーション、サステナビリティ、ウェルビーイングについての世界の論文数を持ってきました。イノベーション、日本は全体で年間で今20万本ぐらい出ています。イノベーションについてももちろん色々な人が色々なことを言っている訳なのですが、どのぐらいこうした先端的な、世界での最先端の議論についてい

ってるかという非常に怪しいのではないかと考えています。論文数のシェアでいくと、日本は12位ですね。サステナビリティは10位、ウェルビーイングにいたっては20位となっています。内閣府の方から事前にいただいた資料では、ウェルビーイングの研究は2020年後半から30年頃立ち上がってくるのではないかという話だったのですが、実は90年頃から既にかなり立ち上がっていています。かなりこうしたこの三つのテーマの中では比較的古い研究分野ということですね。サステナビリティは中程度、恐らくは2000年のMillennium Development Goals以降かなりサイエンスとしての研究量が蓄積が増えていったということです。イノベーションの研究は、この中でいくと立ち上がりは比較的最近でして、実はここに変曲点があるのですが、この変曲点は一体何かというのを議論していると時間が足りませんので、もし質問があれば答えるとして。

こういうようなことであって、例えば二次電池の研究だとか、日本が5番以内に入っている、例えば理工系の研究であればそういったものが多いと思うのですが、総合知が必要とされているテーマについては日本の研究というのはあまり活発ではありません。総合的な知というのが何を指しているかということの議論についての私の理解が不十分なのですが、私の認識だと総合知に当たるものにシステマティックレビューというものがあります。結局たくさん研究があるのですが、今何が分かっている、何が分かっているのかというのを体系的にまとめた論文のことですが、全ての分野でのシステマティックレビューの論文の数というのは2000年以降急増しています。そのぐらいあらゆる分野において総合知が必要となっているということです。

総合知について、システマティックレビューの日本の論文の数というのは全ての期間で3,400本で20位と、アメリカなどに比べると20分の1ということで、人口比であったりGDP比だったりで比べると何かおかしいのではないかとというぐらい、あまりこうしたことに取り組む研究者というのは日本に多くないということですね。

よく日本の学術の停滞として論文の数が停滞していますということもあると思うのですが、論文の数よりも重要なのは、世界にインパクトを与える研究が減っているということだと思います。例えば大学ランキングの指標、それほど指標を重要視するのめどうかというところはあるかと思うのですが、やはり留学生から見るとそれを見て日本の大学を選ぶかどうかというのを判断しているところもありますので。その大学ランキングで日本がなぜ弱いかというと、国際化比率と、それから被引用なのですね。要は日本は論文の数停滞しているかもしれないのですが、そこそこ出ているのですが、世界の研究者からあまり見向きされていないと、引用され

ていないと。その要因は、分野を切り開くようなブレークスルーの論文が少ない、これはまず当然一つある訳ですが、もう一つの要因は、システマティックレビューが少ない、総合知的な論文が出せていないというところではないかと思えます。実際、通常の論文に比べると、システマティックレビューの一形態でありますメタアナリシスというのは非常に高い被引用を誇っているということが分かっています。これは、論文であつたり情報量が爆発する中で体系的な総合知が必要とされている世界的な潮流を反映しているのではないかと感じています。私はずっと大学におりますのでこうした総合知と聞くとこういったような課題認識であつたり現状認識を持っています。

それで、本日のお題の部分なのですが、どうすればいいかということで、これをそもそも検討するためには、この三つの観点が重要ではないかと。何に向けて、総合知ということで総合していく訳ですが、その総合の目的は何なのか、何に向けて総合するのか。総合知といったときに、そもそもこの知というのは何を指すのかによって場に必要なものというのは変わってきます。それから、その知をどういうふうを活用していくのかと、こういうことです。

総合知の目的なのですが、当然様々な分野の個別知というのがあって、これをリソースとして活用しながら総合化を行っていくと、総合化というアクティビティを経て総合知としてのアウトプットが生まれる。このアウトプットがアウトカム、イノベーションであつたりサステナビリティであつたりウェルビーイングにつながるということだと思えますが、そもそもアウトカムとして何を設定して、どこまでを総合知という枠組みの中で達成しようとするのか。具体的な総合知のアウトプットとして何を想定するのか。これによって場に含まれるべき人であつたりコミュニティであつたり組織、セクター、地域というのは変わってくると思います。この目的の設定によってどういった場を形成するかというのは異なりますし、ここに参画しようとする人もどういったビジョンに共鳴しているとか、どういった思いを持って、何を具体的に活動して、どういう計画でと、こうしたのも変わってくるということで、どういった場を形成すればいいのかというのは当然アウトカムに依存するということになります。

あらゆる分野で総合知が必要だと申しましたが、やはりそのアウトカムの性格として、ディスプリンなのかマルチディスプリンなのかインターディスプリンなのか、それとも南澤先生が御説明いただいたようなトランスディスプリンなのか、ということも場の設定において重要な観点となります。

それから、総合知ですね、これはよく情報学の分野で知識とは何かというときに説明するときには用いられるピラミッド状の絵ですが、データがあつて、その上に情報があつて、その上に

知識が乗っかっていて、その上に知性がある知恵があると。知といったときにどこのレイヤーのものを対象にしているのかということによって、総合知を形成しようとしたときに当然それを支えるバックグラウンドのものが必要になる訳ですね。あらゆる様々な情報を集めてきて、何か検討資料を作りましょうとなると、やはりデータが必要ですし、個人を育成しようとするとうどういった情報源にアクセス可能かとかということが変わってきますし、総合知を生み出していこうとなると、それをつかさどる知性の部分が非常に重要になってくるでしょうし。経験値ですとか身体値だとか、中々言語化するのが難しいような思いであったりビジョンであったり、そういったところを共有するところを総合知と呼んでいるということであれば、この知恵に当たるような部分、これは様々なステークホルダーを巻き込んでどう形成していくかというのが変わってくるでしょうと、こういうことです。

当然前提として、総合知を形成していく、活用していく組織であったり、ポジションであったり、予算であったり、評価、というのも重要な観点ではありますが、何か組織を作ったり評価の実行を提案していこうということなのか、現状はこうだと思っておりますが、総合知に対する感度を有している、サバイブできる個人に何とか頑張ってもらおうというのが現状かと思いますが、そういった方向性でいくのかということによっても、というものがどういったものであるべきかというのが変わってくると思います。

総合知、色々な観点があろうかと思いますが、南澤さんがおっしゃっているように、共創というのは非常に重要でして、実は共創についての研究、共創の場が何を備えるべきかということについてもたくさん研究があります。そういった総合知といいますからには、是非総合知についての知を総合していただきたいと思っておりますが、例えばブリスキンの有名な研究では、共創というのはこの六つの要素が必要であるということで、ディープリスニング、他者と対峙する。本当に何を、少し時間もないので飛ばしますが、こうしたようなことが今現状ということですね。

それから、総合知の形成に加えて活用ということで、総合知しばしば活用されないと、これも幾つかの研究がありまして、Intelligent Circle、総合知が必要だということですが、それが具体的なリクワイアメントとして意思決定者から下りてくる必要があるということです。そうではないと、いくら担当者が総合知を作っても、それが組織的な意思決定に反映されませんよということですね。それから、Absorptive Capacityということで、仮に何か総合知的な知見があったとしても、それを受け取って自分たちの活動に反映していく側の吸収能力がないと難しいよと、そうしたことで。そういった知のある種の

バリューチェーンということも設計していく必要があると。場があればということであるかもしれませんが。

まとめますと、私自身の課題認識としては、社会側の課題、それからアカデミックサイドの課題というのがあって、これを結び付けるところができていないということで、この総合知を担う個人と場が必要であると。結局のところ、総合知にとって必要なのは、知のサイドでは知識の構造化でありますし、社会のサイドでは行動の構造化ということで、ウェルビーイングであったりイノベーションであったり、今はもう非常に多くの研究がなされていますので、それらを目的に合わせて組み合わせてそれを構造化していく、それで必要なシステムを設計すると、これをステークホルダーの集合的行動、コレクティブアクションに結び付けていくと、行動の構造を行っていくと。これによってアウトカムの最大化を図っていくというのが総合知の役割であり、果たすべき役割であり、活動すべき項目ではないかと思います。

必要なことは何かということで、どのような場が必要かということ、目的であったり、知というものはどういった階層のものを想定しているのかということ、それからどういうところで使っていこうとするのか、そういったことによってどのような場が必要かというのは変わってくると思います。抽象的に言うと、知識の構造化と行動の構造化だということにはなりますが。

ありきたりな結論ではありますが、どのような場が必要かというお題をいただいているのですが、やはり場より人だということで、人とネットワークが場を機能させると。ただし、場が人を育てる、ネットワークを作るといったことがありますので、場が先立つというのが自然なことかなとは思っています。

是非ここでの検討ですとか、実際の施策を通じて、総合知を作る専門性を持った人材の育成、専門性だけではなくて、南澤先生のように共創に主体的に参画していけるような研究者であったり組織、それからネットワークの構築といったところにこういったような検討が繋がればと思いますし。少々抽象的な話ではありましたが、私の話もここに向けて何がしかの貢献ができればと思っております。

長くなりましたすみません。御清聴いただき、ありがとうございました。

○上山議員 ありがとうございました。

それでは、次は樋本参事官の方から用意した資料ですね、お願いします。

○樋本参事官 ありがとうございます。

お二人の先生、プレゼンテーションの御用意も含めてありがとうございます。また、恐らく有識者の先生方も今御質問されたくてうずうずされてらっしゃるのかと思いますが、少しだけ

もう少しお時間いただければと思います。

かいつまんでいきたいと思います。お手元の資料の7ページを御覧ください。こちらですが、まず本日総合知の活用のための環境整備について議論を進めていただくということに当たりまして、まずは総合知の活用の概念について、ここにありますように、複雑な課題に対して属する組織の矩を躰えて、専門領域の枠にとらわれず、多様な知を持ち寄って、ビジョンを形成して、バックキャストしながら課題を整理し、連携を取りながら専門知の組合せにより解決することで目指す未来を実現するといった形で、一旦これを、中々これ総合知の活用をどう捉えるかというのは非常に深い複雑な議論も必要かと思っております、まずは一旦これを仮定した上で、これからの基本的な考え方とか、推進方策の検討を進めていただいて、またその進展を踏まえてこの概念についての必要な修正を加えていくと。また、本日いただいた両先生、あとこれまでもいただいている様々な先生方からのプレゼンテーションなどを踏まえながら修正を加えていくといった形で議論を進めていただくというのが議論を行いやすいのかなと考えておりました、本日こうした形で一つ事務方として提示をさせていただいたところでもあります。

その上で、先ほどの3点について、これまでにいただいた御意見あるいはスピーカーの方々の交えた御議論などを踏まえて、これまでの基本的な考え方あるいは検討に当たっての留意点、また推進方策の検討に向けて議論を進めていただくに当たってのポイントを整理させていただいたものを用意してございます。

例えば10ページであります、10ページでは総合知を活用する人材育成に関する論点として、一番上の箱にありますように、時代の変化にも対応しながら、一人ひとりのウェルビーイングや社会の持続可能性などに真正面から向き合うために、勝ち筋、すなわち産業や企業の競争力でありますとか大学の研究機関の研究力の向上だけでなく、人々の生活の豊かさとか向上とか、持続可能な社会の実現とか、こうしたことのために必要な人材育成とは何かということになるかなと存じます。

これを検討いただく際に留意いただく点として、これは正に表面的な総合知にならないということにも留意しなくてはならないというこれまでもる御意見いただいているところではあると思っております、こうしたことも踏まえつつ、人材育成に関する方策として、例えば総合知の活用に関する経験の知としての体系化の促進でありますとか、成果発表の機会などを活用した意識の醸成の促進、あるいはURAなどの再教育を通じた総合知支援人材の育成と、これも三つほど、例示ではあります、これらの例もこの(1)から(3)にあるような観点から取り上げさせていただいているところでもあります、こうした検討していくべき観点、ある

いはそれを踏まえた上での具体的な方策としては、この例示させていただいている部分についての適否も含めて、あるいは過不足も含めて御議論いただければと考えております。

また、これまでの御議論からも、我が国の現状などを踏まえると、いきなり来年から何か用意ドンという形で方向性を検討するというよりは、少し10年程度の時間軸をもって段階的な方策といった形での検討をしていくことが適切ではないかという視点も大事だという御意見もいただいているかと認識をしているところです。

方策の具体的な、これはイメージ、あくまでもたたき台で、何もフィックスするという訳ではありませんが、一つ今日の議論を進めやすくさせていただくような観点から、11ページのものもこういうふうさせていただいているというところです。

続いて、15ページに移っていただいて、こちらではこれまでもまたいただいた意見を基に、人材の活用とキャリアパスについても同じように、論点と留意点と推進方策、三つほどまたこれも例示させていただきつつ検討していくような観点も三つほど、1から3という形で例示をさせていただいております。こちらも今の我が国の現状などを踏まえると、正に評価手法も、今いきなり何かというよりは、まずは人を育てていくところからスタートして、そこで生まれてくる成果でありますとか、そこで出てくる実際の人々の活動に対する様々な評価といったところを踏まえつつ、様々な組織内、あるいはプロジェクトに対する評価といった形のもので作り出されていくといった手順があり得べき姿ではないかといったところもこれまでの御議論を踏まえると一つのポイントになろうかとも考えておりまして、こうした形で整理をさせていただいているところであります。

16ページの方については、またこれも先ほどと同じように、本日の一つの議論のたたき台ということで、正に適否も含めて御議論いただければ有り難いなと思ってございます。

同じく19ページも、先ほど両先生からも色々な形で取り上げていただいておりますが、場の構築の部分であります。こちらでも実際事務方で推進方策もイメージしながら、どうしても育成と正に人をどう活用していくかといったところともどうしても重なる、つながる部分多うございまして、中々整理としては難しいところもあるところではありますが、あえてこの場の構築という視点からも論点と、それを作っていく上での留意点と、推進方策の検討に向けた、またこれも同じような形で少し例を取り上げつつ、検討していく上での視点も取り上げさせていただいているというところです。

20ページにも、こちらも一つの今日の御議論をしていくための一つのたたき台として御活用いただければという形で事務方案として提示させていただいているものです。

あと21ページ、こちらは前回の御議論いただいたときに、正に人を育てる、育てた人をどう活用していくのか、さらにはその育成していく、あるいは知も知も融合していくため、交流していくための場の構築という視点が大事だというお話いただいておりますが、またそれを通じてやはり総合知を活用するといったところの一つの大事なポイントは、どういかに課題を設定して、すなわちどう問いを立てていくのかと。例えば前回の御議論の中でも少し目標とかビジョンの基に皆さん集まって1年ぐらい議論していくと、色々な新しいものが生まれていくといった視点もいただいております、そうしたことも踏まえて、23ページのような形で論点、留意点も示させていただいているところであります。

あとは、推進方策、これも先ほどの20ページとかそれぞれの柱ごとに書かせていただいております、青いページと同じところですが、例えばこの一つの推進方策の考え方も、既に事前に皆様方に御説明させていただいている中では、そもそもが新しいムーンショットの目標の設定、あるいはSIPの今のこれから取組といったところ、それ自体が正に総合知の活用、先ほどの7ページのような絵姿をある意味既に具現化しているようなところでもあって、むしろ何か今のここにあるような表現だと、かえって何か新しい総合知をやるための別枠を作るような表現にもなっているようにも見えて、それはある意味誤解を生むのでよくないのではないかとこの御指摘もいただいております、正に先ほど来示させていただいているような部分も含めて、そうした観点からも正に適否あるいは過不足含めて御議論いただくとこれからの検討に更に進められて有り難いなと考えているところです。

最後に、24ページですが、これはどうしても推進方策の方に頭がいくと、そもそもやはり総合知の基本的な考え方を検討していくときに常に念頭に置いておかななくてはいけない視点とは何だろうかということのある意味事務方的にも常に問いかけ直さないといけないのかなと考えております、あえてこうした形でもう一度整理をさせていただいております。ここにも今日いただいた両先生、あるいはこれから御議論いただく点も踏まえて整理をさせていただきながら、またこの御議論の結果をうまく生かしながら、先生方の御議論を進めていただければと考えてございます。

では、すみません、上山議員にバトンをタッチさせていただいて、御議論をお願いできればと思います。よろしく申し上げます。

○上山議員 ありがとうございます。

今日のお二人の先生をお呼びして、総合知についてのインプットをしましたが、当然ながら我々有識者議員の中にも総合知についてのイメージは大分、それぞれ恐らくパースペクティブ

があると思います。最初の南澤先生はA Iとかロボティクスとかアバターとか、割と人間とか社会と近いところの技術なので、そのところの接点のところに総合知というのを考えておられるし、梶川さんの場合はシステマティックレビューとして捉えているということは、すなわち様々な研究を横断的にレビュー、調査をして、研究の在り方についてのヒューリスティックな見方を構造的に発見していくということをもって総合知と考えておられるということなので、それはある種のメタ知識論からのレビュー、総合知というアプローチだと思います。それぞれ様々なアプローチがあると思いますが、一応二つの異なるタイプの総合知という考え方をインプットさせていただきましたので、是非とも御質問なり議論をさせていただければと思っております。どなたでも結構ですが、どうぞ、お手をお挙げください。

まずは篠原議員、よろしくお願いします。

○篠原議員 今日南澤先生、梶川先生、本当にありがとうございました。違うタイプの総合知の考え方が理解できて非常に良かったです。

入口で少し我々が気を付けなければいけないのは、今回第6期科学技術・イノベーション基本計画で人文社会科学を含めたということで、総合知をときどき狭く捉えすぎている。人文社会科学と自然科学との間をどう取り持てばいいかというところにフォーカスしすぎている部分があると思います。人材育成のところでも、例えば自然科学系の人間が人文社会科学を学ぶべきだというのは少し狭く捉えすぎているので、人文社会科学が入っているのが当たり前ということで、その人文社会科学に焦点を絞るのは少しやめた方がいいというのがまず1点です。

2点目は、非常に乱暴な意見かもしれませんが、今日も人材育成という話がありましたが、私はこの総合知、例えば先ほどの南澤先生みたいなことができる人材というのは育成できないと思っています。大人になってから育成することは難しいと思っています。私は、先ほどの南澤先生や梶川先生のお話とも似ているのですが、総合知ができる人間というのは、ビジョンを持っている、若しくはビジョンを他人と共創できる、そうしたことができる人間であること。それから、必要な人とのネットワークを作れること。それから、これは大事なのですが、専門外の人と話す力を持っていること。それから、対等な関係を作れること。自分の方がより難しいことをやっているから偉いといったことを言わず、対等な関係を作れること。それから、5番目が今日のお話になかったのですが、目標を見直せること。自分の持っている研究分野でこういう目標を持っていたからといってそれを押し通そうとすると、総合知になった場合に余計だったりとか足りなかったりする場合があります。ですから、そうやって目標を見直せること。特に大学の場合には研究室の中にいると、そのサイロの中での目標、自分の専門知識の中で

の目標になってしまいますので、その世界ではいいのかもしれませんが、総合知の観点から見ると役に立たないとかトゥーマッチだったりしますので、目標を見直せること。それから、外部条件の変化に応じて目標を見直せること。こういうことができる人間が総合知には必要だと思っています。

今の6点をよくよく考えると、どこかで事業をやったりとかどこかで育成したりするような話ではなく、そうしたことができるように働き掛けるとかサポートするとか邪魔をしないということが一番大事だと思っています。

そのような意味からは私は環境が一番大事だと思っており、先ほどの南澤先生の科研費のリストの中に弊社の渡邊淳司君がおりましたが、とにかく変わっています。お坊さんと共同研究をしたり、ダンサーと共同研究をしたり、色々あります。そうすると、我々管理する側から見ると、自分たちが理解できないとか、例えば弊社の場合ですと、会社のそもそもの目標と合っていないとか、例えば大学の研究室でいうと自分たちの研究室のテーマと合っていないということで潰すことは簡単なのですが、それを潰さないということ、それから邪魔をしないということ、が私は場としては一番大事なのではないかと思っております。

交流の場の形成と言ったときに、過去を振り返ると、つくば、幕張、けいはんなというのは、実は交流の場を目指して作ったのですが、どこの場も全く交流が進んでおりません。シリコンバレーをまねしてああやって産業集積すれば色々な新しいものが生まれるだろうとなったのですが、皆さん研究が終わると研究所から家に真っすぐ帰って寝てしまうということで、実際のそうしたコラボレーションというのは起こっていないということを考えると、固定的な場を作るよりも、先ほど南澤先生から御紹介のあった渋谷QWSみたいなフレキシブルな場をテナティブに作っていくことの方が私は大事だと思っております。

また、コラボレーションについても、本当に組織対組織でコラボレーションする場合は大事なことで、それからもっと個人間のコラボレーションが大事な場合。もちろん個人個人の周りには人がおりますが、何かすぐ組織とか言わずに、まず個人が自由にコラボレーションできるような環境を作っておくことの方が、今日2種類御紹介いただいたうちの特に社会性に近いような部分については大事なのではないかと思っております。

以上です。

○上山議員 ありがとうございます。後で全部書き起こして頭に入れさせていただきます。大変すばらしいです。

それでは、梶原議員、どうぞよろしく申し上げます。

○梶原議員 ありがとうございます。南澤先生、梶川先生、篠原議員がおっしゃったようにそれぞれの総合知という意味合いや考え方がいろいろとあると思いますし、やり方や捉え方も様々ですので、あまり固定的に定義するよりも、総合知の実績や実例を社会に出して行って理解を進めていくような形が必要だと思います。

南澤先生に質問です。南澤先生の説明あるいは資料の中に、論文という言葉はなかったのですが、大学と企業が共創しましょうとか共同研究しましょうと言う中で、企業側が躊躇するのは、論文を非常に意識している研究職の方と一緒に取組むのが難しいということが多いのですが、南澤先生のプロジェクトの中では、研究者の評価の考え方や観点をどうされているのか、お伺いしたいと思いました。

それから、梶川先生にもお伺いしたいと思ったのが、日本が海外に比べて劣っているというグラフがありましたが、主にどういったことが不足しているからそのような状態になっているのか、どのように見ていらっしゃるのでしょうか。私はそこにも評価というポイントがあるのではないかと考えております。論文という画一的な評価では、総合的な取組をすることへの奨励がされず、中々進んでいかないのではと思います。どういう総合知を求めるのかというビジョンを作っていくときにも、それをどう評価するかというところに評価する人たちの総合知や多様性がなければ、若い研究者の取組が増えていかないのではないかと思います。その辺りでコメントいただければと思います。

私は場が人を育てると思っておりまして、梶川先生のご指摘された、総合知の形成を促すために必要な6点の中で、イノベーションに向かう最初のグランドデザインづくりのところで、コミュニケーション活動を経験し、傾聴する姿勢を持つとか、まずは相手を肯定するといった新たな気付きを得て変わっていける人も実際にいますので、まずは場が重要だと思います。

○上山議員 質問は後で。まず、藤井議員と佐藤議員が今手が挙がっていますので、梶田議員も挙がりましたね、ではまず藤井議員、どうぞ。

○藤井議員 南澤先生、梶川先生、御説明ありがとうございました。

今日のお話を伺っていて、総合知とっているものが何かということに関して、一つは新分野の形成みたいなことがあるかなと思いました。

もう一つは、先ほど篠原議員もおっしゃったことで、具体的な社会課題を考える上では色々な要素を考えてしっかりプロジェクトを作っていく必要が出てきます。その意味での課題対応に対しての総合知ということなのですが、新分野形成について考えると、研究におけるプレコンペティティブなところをどうやって作っていくかに対応しているのかなと思います。南澤先

生に御質問なのですが、このムーンショットのチームはかなり多くのプレイヤーの方をまとめておられていて、研究としてはもう実装段階に入っているとのことですが、その手前側、つまりプレコンペティティブフェーズでどういう場を作って、ムーンショットの具体的なプロジェクトに作り上げるところでどういうアイデアで人を集めてこの形にされてきたのでしょうか。また、そのときに何か役に立ったような仕組みがあったのかどうかを是非お聞かせいただきたいなと思います。

それから、関連して梶川先生にも御質問です。論文引用の分析などもしておられると伺いました。例えばシステムティックレビューが行われたとき、諸外国では戦略的にシステムティックレビューをやって、このレビューそのものの引用がとて大きくなることもあるのですが、それとは別に、それをきっかけの一つ分野を形成していくという活動があると思います。実際に論文引用の分析でそうしたことが読み取れるような例があるのか、もし御存じでしたら教えていただけないでしょうか。

それから、少し長くなって申し訳ないのですが、場について、渋谷QWSの例も挙げていただきました。正に共創コミュニティが大事だと南澤先生がおっしゃったのですが、渋谷QWSもいわゆる起業家的な活動だけではなくて、社会事業や社会貢献など、例えばNPO的な動きも含めて、具体的にそれぞれ持っているアイデアと具体的な課題をつなぐような場であり、非常に良い形で機能していると思っています。諸外国にもそうした新分野、新しい活動を作り出していくような場で幾つか代表的なものはあると思いますので、またどこかでそうしたことをレビューしてみてもいいのではないかと思いました。

最後に一言だけ。対話が大事だという話を梶川先生にお示いただき、南澤先生がアウトリーチではないよねとおっしゃっていましたが、アウトリーチというよりはこれは対話なのではないかと思っています。未知なるものに色々な種類の人が一緒に向き合う状態そのものが対話だと思っていて、東京大学の中でも大事にしようと言っているところです。こうした対話を促すような場をどう作っていくかということが一つ大事になってくるかなと思います。

私からは以上です。

○上山議員 ありがとうございます。質問に対するお答えは後でということ。

次は佐藤議員にコメントなり御質問いただいた後、一旦そこで切ってお答えいただくということにさせていただきたいと思います。佐藤議員、どうぞよろしくお願いします。

○佐藤議員 ありがとうございます。

南澤先生、梶川先生、ありがとうございます。非常にインプレッシブなプレゼンテーショ

ンでした。南澤先生のプレゼンの中で、研究の現場は実社会にあるという言葉があり、それから、環境認識として梶川先生からは社会課題が非常に複雑化しているということをポイントアウトしていただいています。これらとステークホルダーの多様性ということを融合したところに総合知のポイントがあるのではないかと考えています。誤解を恐れずに言えば、総合知というものは科学技術の社会実装化のための知識体系というふうにも位置付けられるのではないかと考えています。複雑化した社会の中で社会実装を考える場合には、当然のことながら社会の受容性、これは国民の理解といってもいいのですが、あるいは環境の受容性、あるいはエコノミクス・経済効果、あるいは持続可能性、あるいは社会倫理と、こうした様々な分野での検討がなければ進まない訳ですので、そうしたことから考えると、この総合知という学問あるいは知識は、科学技術の社会実装化のための知識体系であるという考え方もできるのではないかと思います。

頂いた資料の中で若手研究員のアンケートの中にも、具体的なプロジェクトを通じて人文系に興味を持ち必要性に気付いたというお言葉もあった訳ですので、そのように位置付けた場合に、この総合知というものがどのようなものであって、どのような人材が必要で、どのような場が必要であるかということは、やはり個別の具体的プロジェクトの展開の中で検証していくというプロセスがどうしても必要になるだろうと思います。

事務局から提供されている資料の中にも、例えばムーンショットあるいはS I Pなどの具体的なプロジェクトの中で総合知の発現の仕方あるいは必要性を見極めていくということを考えていたらどうかという話がありますし、私も前回それを申し上げたのですが、そうしたプロセスをやることによって初めてどのような人材が必要か、あるいはどのような人材の集合が必要か、あるいはどのような場が必要か、そしてまたどのように評価すべきなのかということが全て出てくる訳ですので、そうした具体的なプロジェクトの中で今課題となっている総合知の人材、評価といったものについて少し時間を掛けて検証していくということが必要ではないかと思えます。

我々の世界でもマルチステークホルダーキャピタリズムということで、資本主義そのものが大きく変動しておりますし、会社の存在価値も単に株主に対してより多くの配当をすることだけではないということで大きく価値観が動いている訳ですが、そうした実業界に於ける変化を踏まえても、総合知に関する考え方を今申し上げたようなプロセスで整理検証していくべきかなと思います。

それから、もう一つ、これは御質問なのですが、場の問題について、よくあるように一つの

プロジェクトを前提に置いたときに、不特定多数の人材を集める形というのはSNSの世界ではたくさんある訳ですが、こうしたかなり専門性の高い知識を集めたプロジェクトの中でも、オープンイノベーション、あるいはオープンオピニオンということで広く集めるというやり方が成立するかどうかを伺いたいです。といいますのは、総合知を持っている人材というのは実は大学だけではなくて、産学界だけでもなくて、あるいは政治家、あるいは官といったところにも実は、言葉を恐れずに言えば、専門知識を発揮したい人がたくさんいて、その人たちは自分の存在意義を示したいという方々だと思いますので、そうしたオープンイノベーション的な発想で人を集めて場を作るということが成り立ち得るのかどうかをお聞きしたいと思います。

私からは以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

一旦ここで切らせていただいて、今幾つか御質問出ましたが、共通するものもあると思います。論文というものがある種の障害になっているのではないかということもありましたし、それから何よりもなぜ日本ではできないのかという質問もありました。それは今佐藤議員もおっしゃいましたが、どういうふうに人をここに巻き込んでいくかについて、不特定多数の人も含めてどうやっていくべきなのか、これは藤井議員の御質問にもありました。同じように梶川先生への質問についても同じような場の問題が上がっておりますので、少し時間もありませんから、お二方から今の御質問に対してレスポンス、コメントバックいただければと思います。では、南澤先生からどうぞ。

○南澤教授 ありがとうございます。なるべく手短かにいきたいと思います。

まず、梶原議員からの御質問なのですが、論文に関しましては実は特に情報系に関してはSMCHIなどがトップカンファレンスと呼ばれているのですが、ここに行ってみると、世の中のほとんどはもう共創研究になっています。日本だけがまだガジェットを作っている、システムを作ってそれを発表している状態になっていて、実は既にEU、アメリカはかなり変わっています。当事者と一緒にやりましたとか、例えばフィンテックとか自動運転だと、ああいった企業と一緒にやってそれを検証していますとか、もう既に実社会に入っています。ここが今一番盛り上がっているポイントで、ここをやれてないというのをかなり危機感を持って僕も今こういう活動をしています。

なので、実は共創して論文を書く、その結果を論文にするというのは、世界で我々が戦うためのむしろもう必要要件になり始めていると思っていいと思います。特にCHIでいうと、行くと本当に歩いている方の半分女性なのです。アメリカもヨーロッパも半分か、下手すると

半分以上女性だと思います。CHIの会長とかシーグラフの会長も今全部女性になっておりまして、日本だけ1割切っているかなという状態です。韓国、中国も3割ぐらいに増えています。やはり共創研究やるときに、特に女性の方がやはり活躍しやすいということもあるのだと思うのですが、いわゆるよく言われている男性オンリーの日本の現状というのが一つもしかしたら壁になっているのかなという感じで、むしろ共創して論文を書くことは学術の、特に情報系の学術と世界においてのむしろ我々が勝つための要件だと思っています。なので、必然ですね、どちらかというところ。

藤井議員からコメントいただいた人集めなのですが、もともとムーンショットの話があったときに、僕らの世代で出しているのかなみたいなところは正直ありました。ただ、2050年をターゲットとする上で、自分が2050年にまだ60代だと思ったときに、じゃあ僕らがやらなきゃいけないのだなということをやっています。なので、比較的同世代あるいは僕よりもっと下の人間と何人か会話をして、大きな目標を、要はプロセスというよりは大きな目標としての世界観を一緒に作っていき、そこに対して一緒に取り組んでいける人を集めています。なので、分野では集まっていなくて、今持っているもやもやとか課題意識とか、こうであったらいいのになという未来像のところではやはり集めて、未来像から議論して、その未来像を実際に研究に落とし込むところでそれぞれの専門性が初めて出てくるという感じの作り方をしました。

佐藤様からいただいた質問で、実社会と現場でのオープンイノベーションというところをどういうふうに詰められるかというところだと思うのですが、二つ多分今やるべきことがあると思っています。一つは、研究者側の心のバリアみたいなものを取っ払うことだと思っています。これは実はやればできるし、実はやりたいと思っているのですが、何かやっちはいけなさそうな付度をしてやらないというケースが結構多い気が肌感としてしています。なので、ムーンショットでもやろうよと言ったら結構みんなやるのですが、やろうよと言わなければやらないみたいなケースもやはりあったりして、なのでもうどんどんやろうよというメッセージを出すということをしています。QWSなどもそうしたための場としてやはり活用できると思っています、あそこでやろうよと言う人が何人か実際活躍して成功して楽しそうにやっていると、ほかのやろうよと思って少し足踏みしている研究者たちも来てくれる。その足踏み段階の人たちをまず引き出すというところが結構すぐやれることかなと思っています。これはメッセージだと思います。

もう一つは、制度の方だと思います。これも多分すぐやれるので、是非むしろこうした政策

のところやっていたきたいのは、先ほど何人かの先生からもお話ありましたとおり、かなり多くの部分は縛ってしまうことによって足かせを付けてしまうことによってやれなくなっている部分があると思います。実は教育するまでもなく、既にやれるスキルといいますかやれるビジョンを持っている人は少なくはないと思うのですが、今の制度の中で何となくそうしたことをやろうとすると、それは計画にないではないだろうかと言われてしまうみたいなところを取っ払って、きちんと自由に動けるようにするというところ。それがまず多分最初にやった上で、よりそうした研究者を増やしていくための教育とかモデルとか、そういった話は10年スパンでやっていくべきなのかなと感じました。

取りあえず多分これで一旦お答えになっているとよいのですが、いかがでしょうか。

○上山議員 多分SNSのような、要するに不特定多数の人間の思いがここに関わっていたときに、それをどういうふうにオーガナイズするのかみたいな話を佐藤議員は聞かれていたと思いますが、それについては南澤さん、どうですか。

○南澤教授 はい、ありがとうございます。そこに関しても、基本的にはコールアンドレスポンスだと思っていて、やはり全て完成してから出すのではなくて、先ほどの資料だとアジャイルとかデザイン経営という書き方をさせていただいたのですが、色々な形で色々なステークホルダーとか色々な方々に発信して、そのレスポンスを見ながら目標のチューニングをするというところというのは極めて重要だと思っています。それをする事で初めて要は5年間頑張っただけで作り出したというものをもしも、もう世の中が変わっているというのが今だし、そのときに声が届かない方々もいるのは確かなので、もう本当に小出しに、早めにビジョンとプロトタイプというのをを出していきながら、そこに対するレスポンスを持ってやっていくべきかなと思います。

○上山議員 ありがとうございます。

それでは、梶川さんの方から、少し本当に時間なくて申し訳ないのですが、恐らく場の形成の話とか、あるいはなぜ日本がうまくいかないのだろうみたいな話がありましたから、少し次の質問の方もいますので、よろしくお願いします。

○梶川教授 梶原議員からいただいた評価のところなのですが、実は評価はそれほど問題はないのではないかと感じております。特に若手研究者の評価というのは研究、論文と社会原型、これはもう外部資金の獲得額ということですが、国際会議が既に南澤先生の方から共創の方に移っているという話もありましたし、システムティックレビューは非常にインパクトがある論文にもつながるので、今の枠組みの中で戦略的に仮に振る舞えば、当然こちらの共創であった

り総合知の方に行くのではないかというふうに思っているのですが、ただそういったことが世界の潮流がこうだとか、こうした研究だとかこうした活動が論文になるということはそもそも知らないということではないかと。適切にやれば実は評価につながるのですが、かなり視野が狭くなっていて、というところがあるのかなと思っています。

ただ、評価で課題になるとすると、個々の評価の場面ではなくて、ポストの話かなど。今外部資金のところていくと、COI STREAMもあるしムーンショットもあるし、かなり総合知、共創的なプロジェクトが増えてきたのですが、やはり外部資金なので任期付きになるということで、そういった総合知、共創を志す研究者が生きていくロールモデルであったりキャリアパスを少し見だしづらくなっているのかなど。ただ、これも必ずそうではないといけないうところもないのかなと思っていまして、プロジェクトベースで次々に新しいことに挑戦するという研究者の在り方があっていいのではないかと私は思っているのですが、そういったのも悪くないと思うのですが、例えばムーンショットが学振のように恒久的なプログラムであるのだとすると、そういった行き方も見だしやすいと思うのですが、5年10年たったらもうそうしたプログラムなくなって、今までどおりになるかもしれませんよとなるとやはり不安感はあるのかなと思いますので、そういったポストの話は問題としてあると思うのですが、そういったポストであったり場があれば、評価はそれほど心配する必要もないのではないかと思います。

ただ、知らないということと、あと心のバリアということもありまして、その知らないということだとか心のバリアを取り払うのはやはり場であるのかなど。私自身材料の研究者で、実は博士取った後は今でいうところのマテリアルズインフォマティクスやろうと、博士の途中から情報系の研究を始めたので、思っていたのですが、指導教員に相談したところ、いや、そうではないと、ここの研究室に行けと言われて行ったのが、プライスウォーターでコンサルタントをやっていた人の研究室で、材料の研究から一気に経営学になったのですよね。そこに博士取ったばかりのサカタ先生という、今東大で大学債とか検討されたサカタ先生がその研究室で博士取ったばかりでいらっしやったり、それで一緒にくっついて産業クラスター政策研究というので、中小企業80社私足運んで訪問して、こうした立派な方がいるのだなということに気付いたり。あと、産業政策、科学技術政策ということで、NEDOでロードマップを作り始めたヤスナガさんというのが、またこれも社会人の学生でいて、私本当に助手で何十歳も年上の人を指導しなきゃいけないという非常に負荷が高い教育に携わらせていただいたり。あと、オリパラの事務局室長だった平田さんという方がいて、そうしたところで本当に場に放り込まれ

てストレッチワーク、武者修行の経験をさせていただいたところが心のバリアであったり色々なことを知るきっかけになったかなと思いますので、評価は評価として今のやり方であるとは思いますが、ポストの話であったり、そういったバリアを取り払う場というのもやはり重要かなと思います。

それから、藤井議員の方から海外での戦略的な事例ということで、サステナビリティサイエンス、私専門分野の一つなのですが、それが正にそうで、きっかけになったのが、2000年にMDGsが出てということなのですが、2003年にピーナスに非常にインパクトのあるサステナビリティサイエンスのコンセプトペーパーが出ています。それを踏まえてピーナスがサステナビリティサイエンスのセクションを設けると、新しい分野を作っていくのだというのを宣言した訳で、東大もその後2006年にサステナビリティサイエンスという学術雑誌を作ってやったのですが、そういったシステムティックレビューというよりはシステムティックレビューを踏まえた……

○上山議員 梶川先生、少し時間がないので、ごめんなさい。

○梶川教授 分かりました。

○上山議員 次は、橋本議員は11時半に出るということですから、橋本議員にいったら梶田議員にいったら、それから小谷議員にいきます。橋本議員、どうぞ。

○橋本議員 すみません、少し。私はCSTIとしてどうすべきかという観点に絞って私のコメントを述べさせていただきたいと思います。

総合知の重要性については第6期で掲げた訳で、世の中に対してCSTIがそうしたことを言っているということはかなり分かってきた訳で、ここから先何が重要かという、それを具体的に引っ張ることなんだと思うのですね。具体的な引っ張るためには事例を出すことだと思っています。その事例を出すためには、正に事務局で作ってくれた7ページにあったように、複雑な課題を解きほぐして、専門家の集合体にして、それでその複雑な課題に対して取り組んでもらうということを内閣府の主導のプロジェクトの中でやるということだと思うのですね。その一つが今日も出ているように、ムーンショットは正にそうしたことをやっている訳です。それから、SIPこれからですが、SIPもそうしたことを意識してテーマを選び、それから実際のチーム構成を作ってもらう。そのときに、今までの議論だったら篠原議員が言われたように、人文社会系を入れろみたいなことに何か話が矮小化しているので、そうではなくて、今言ったように、複雑な問題を解決するために色々な知識、色々な分野の人が必要だよということでチームを作ってもらうということに非常にそうした誘導をすること。かつ、そのマネジメ

ント上、先ほどお話ありましたが、それやる中において、マネジメント上の自由度、こうしたことをやるためのですね、そうしたものを高めたことを認めると、この内閣府のプロジェクトにおいてね。これは色々な制約があるから限界ありますが、でも、そこは我々が戦っていかなければいけなくて、できるだけそうした自由度を上げて、それで色々な形で、梶川さんが言われたのかな、課題の設定をどんどん変えていく、ムービングターゲットみたいなことにもある程度認めるとか、そうしたフレキシブルな運用をするということが重要なのかなと思いました。

なので、我々がこれからやるべきことは、ムーンショットの運営と、それからS I Pのこれからのテーマ設定の中においてそれをとても意識してやるということだと思います。

あわせて、大変重要なのが、16ページに書いてあるキャリアパスの構築ということで、さっきの梶川さんではないですね、南澤さんが言ったことですね。こちらの方が梶川さんが言ったことです。キャリアパスの話、これは正におっしゃるとおりだと思うのですね。これは、ただムーンショットみたいなのをずっととかというのはこれは難しくてできないですよ、本来しなければいけないけどできない。なので、だけど、少し引いてみると、日本全体で見るとこうしたプロジェクトって色々あるのですね。JSTだったりNEDOだったり色々なところ、内閣府もやったり、そういう中で今のようなPMのようなそういう職が常にあるような状況を作る、いや、作っていくのだということを我々が内閣府が宣言し、そうしたことを実行できる範囲内で実行するということが重要なのではないのでしょうか。ファンディングエージェンシーとも協力しながらそういうものを作っていくということだと思います。

そこで最後に、そういう中において私が強く思うことは、そういう人材というのはえてするとフワッとした人だけになってしまう可能性がある。どういうことかということ、自分の専門分野というのが分からない人がになってしまう可能性がある。三流、五流の知識を色々な分野に持っているという人がそういう人材になってしまうということは避けるべきだと私は思うのですね。やはりある分野において非常に突き抜けた人が、その人がその知識をベースにさらに、そういう知識がありながら更にほかの分野にも知識を広げていくという、いわゆるT型ですね、T型の人材を育てていくという発想を持つことが大変重要なのではないかと考えています。なので、みんながT型になる必要はなくて、やはりI型の間人も必要です、学問ってね。だけど、I型の間人ばかり育てるような状況がこの前に問題なので、T型の間人をどんどん活躍してもらいましょうということをこの我々はこれから内閣府でやるプロジェクトにおいては宣言し、かつそうした人たちを実際に育てていくようなことに対してもC S T Iとして色々な形でサポートしていくといいますかな、そうしたことを目標として掲げておく、掲げて、かつそれを世

の中に対して宣言するということが重要なのではないかと思います。

以上です。

○上山議員 ありがとうございます。

それでは、梶田議員。

○梶田議員 ありがとうございます。

まず、南澤先生、梶川先生、御説明どうもありがとうございました。感想になってしまうのですが、特に南澤先生は素晴らしい活動をされていると感激いたしました。恐らくこのような活動が実現できたのは、個人の資質は大きいと思いますが、梶川先生のお話にありました場が人を育てるという観点から、慶應大学大学院メディアデザイン研究科という多様な人材が集まる場の存在が大きいのかと感じました。これは恐らく様々な大学などに横展開できるのかなとも感じました。

梶川先生のシステマティックレビュー関係のお話をお聞きしまして、以前この会議で日本の産業がそれぞれの素材では世界でトップをいっているけど、製品、商品という点で世界に太刀打ちできていないという点と、何か構造的に日本の研究と日本の産業の共通の課題があるのかと思いました。日本として様々なレベルで総合知の推進をしていくという重要性を認識させていただきました。

それで、これから少し今日の話とは直接関係ないのですが、少し思いを言わせてください。総合知を戦略的に推進するというときに、やはり長い目で見れば人材の問題が極めて重要ではないかと思います。そう考えたときに、大学院生の数が気になります。非常に特徴的なのは、例えばN I S T E Pの科学技術指標によれば、人文社会科学系の大学院学生が韓国などを含めた世界の先進国と比べて圧倒的、人口100万人当たりで数倍以上少ないという特徴があります。これは博士課程のみならず、修士課程学生についてもそうです。総合知といったときに、全てではないにしても、理工系と人文社会科学系の教育を受けた人が何らかの形でチームを組むようなイメージがあると思いますが、日本の大学院教育では圧倒的に人文社会科学系の人が少ないということが長い目で見て日本の弱点になるのではないかと心配します。もちろんそうはいっても、社会が人文社会科学系の高等教育を受けた人を欲していないのであれば、大学院学生だけを増やしてもいびつな構造を作ってしまうので避ける必要がありますが、今後総合知的な視点を伸ばすというときには、やはり広く社会が人文社会科学の高等教育を受けた人を必要とすると強く認識してもらい、それと同時に大学院教育を抜本的に強化していく、そうした必要があるのではないかと思います。

私は分かっていないのですが、先進諸外国ではなぜ人文社会科学系の教育を受けた人がそれだけたくさんいるのだろう、どういうところで活躍しているのだろうということを日本として学ぶ必要があるのではないかと感じます。

最後に、一言。南澤先生からのりしろを持つ創造的人材というお言葉がありました。前に別のトピックスの議題で言ったかと思うのですが、総合知の推進といいながら、現在、標準的に高校1年で理系か文系かを選択させる日本の高校教育が本当に総合知の推進に適しているのかということについて、これは高校教育を総合知という観点だけで決めてはいけないので、総合的、あるいは慎重な検討が必要かと思うのですが、この辺りも考えなければいけないことかと思えます。

以上です。

○上山議員 ありがとうございます。コメントをいただきました。

小谷議員、お手が挙がっていますね。小谷議員、どうぞ。

○小谷議員 今日は南澤先生、梶川先生、どうもありがとうございました。

我々、今日南澤先生と梶川先生見てもすばらしい活動をされていると思いますし、ミレニアムのムーンショットでも若手研究者がすばらしい考え方や発想をされているということを認識しました。ただ実は、もちろん南澤先生、梶川先生すばらしいですが、今の若手の研究者って全然もう変わってるのですね。彼らが特別というよりは、科学と社会の在り方とか、科学はどういうものかということの考え方も違いますし、ネットワークづくりもSNSを使ったりしてどんどんやっていて、新しい考え方を持っている若手の研究者ってとても育っていると思います。大学の中で30代、40代の研究者とかなりたくさん話しましたが、トレンド変わっていると思います。

論文の評価に関しても、先ほど南澤先生が言われたか梶川先生が言われたか忘れましたが、実際論文指標とか見ると、そうしたインターディシプリナリーだったりトランスディシプリナリーな研究をしている人の方が全然高いので、大学の執行部や評価に当たるものはそのことをよく理解しています。プロジェクトも最近こうした社会課題とかトランスディシプリナリーのものが多いので、プロジェクトにも参加していて、競争的資金も取っていたり、もっと若手はそうしたところで雇用されていて、そうしたプロジェクトの中で育っている人も多いです。

問題は、その人たちが教授になるということが少なくとも日本では大きな壁になっていて、大学の執行部はこうしたものは非常に高いというのを知っているし必要だと思っていますが、パーマネントポスト、特に教授というところへのポストがないのですね。考え方として、先ほ

ど南澤先生でしたか言われたように、梶川先生か、プロジェクトベースでもうずっとやっているとくんだという考え方もあると思いますが、そのときにはそれなりに報酬は高くないといけなくて、そうしたものに対して高い報酬を払えるのか、大学なり企業でそうしたのを払うのか、それともプロジェクトの中でP Iが自分で自分を雇うことってまだまだ限定的なので、そうしたことを考えられるのかということが一つで、もう一つは、大学の中にそうしたポストを作るのであれば、大学の評価にそうした観点を強く出していかないと中々執行部は必要だと分かっているけれども変えられないのかなというふうに。

もう本当に評価の、若い人の評価や若い人の処遇に関してはかなり解決していると思いますが、安定的にその人がそれでやっていこうと思ったときの教授若しくはパーマネントのポジションというところが一つ日本ではバリアになっていると思います。

○上山議員 どうもありがとうございました。

私の進行の下手際もあって、20分ほど時間が過ぎてしましまして、大変申し訳ございません。

今回はS I Pでしたっけ。多分、我々としてこの総合知というパースペクティブを具体的なプロジェクトとか、あるいは具体的な大学改革とかと結び付けていくという提言をやはりしていかなければいけないのかなというふうに今の色々な議論をお聞きしまして思いました。事務局の方では改めて色々な論点を取りまとめまして、今後の具体的なC S T Iに関わるような、あるいはC S T Iがリードするようなプロジェクトベースの方向性に生かしていくという、そうした形でまた改めて議論をさせていただきたいと思っております。

梶田先生がおっしゃられました、教育、高等教育以前の教育の話も関わってくると思います。それはC S T Iで今、藤井先生がずっとリードしておられるような論点とも関わってくるというふうに思っております。

少し時間が20分ほど過ぎてしまいました。今日は南澤先生と梶川先生にお越しいただきました。今日はどうもありがとうございました。活発な議論を感謝申し上げます。どうもありがとうございました。

では、これでこのセッションは終わらせていただきます。

午前11時34分 閉会