

2016年度よりSciREX事業では、9つの重点課題を設け、9つの研究プロジェクトを実施しています。本号では、重点課題の1つである「少子高齢化と科学技術イノベーション政策」に関する研究プロジェクトをご紹介します。

## 自治体の持つ学校健診情報の可視化とその利用に向けての基盤構築

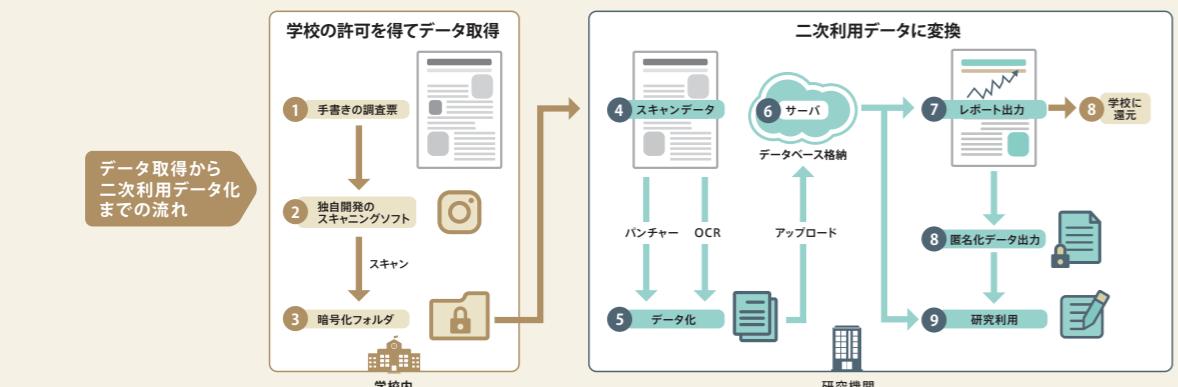
### 医療データを活用できる基盤構築に向けて

このプロジェクトでは、現実世界(リアルワールド)に存在する健康情報を活用した予防医療の推進や健康増進を目指しています。これから病気の治療、予防には、人が生まれてから死を迎えるまでの年代記である健康ライフコースデータの構築が欠かせません。ITを活用することで、自治体の持つ学校健診情報の可視化し、可視化されたデータを適正に利用できる基盤を作り上げていくことは、今後の健康・医療政策に資するものと考えています。



### なぜ学校健診情報なのか

日本では、診療報酬請求(レセプト)情報の解析は端緒についたものの、学校健診情報や母子保健情報といった健診情報の活用に関しては手付かずでした。学校健診情報や母子保健情報は、各自治体でちゃんと記録がとられているにも関わらず、紙で保管されるなど電子化されていませんでした。まずは学校健診情報を皮切りに、社会に存在する健康情報を電子化し、収集・活用することのできる基盤をつくることが、持続可能な健康・医療政策の実現への第一歩だと考えました。超高齢社会を迎え、健康・医療政策における財政的懸念が高まっている今だからこそ、経年的な健康情報の蓄積と活用、取り組みの精緻化に向けて、いち早く取り組みを開始することが大切だと考えます。



### プロジェクトメンバー

**川上浩司** かわかみ こうじ  
京都大学大学院医学研究科教授

**森田朗** もりた あきら  
政策研究大学院大学客員教授、  
SciREXセンターPM、津田塾大学教授

**柴山創太郎** しばやま そうたろう  
東京大学工学系研究科  
技術経営戦略学専攻特任准教授

**平川秀幸** ひらかわ ひでゆき  
大阪大学COデザインセンター教授

**吉田都美** よしだ さとみ  
京都大学大学院医学研究科助教、  
京都大学学際融合  
教育研究推進センター助教

**井出和希** いで かづき  
京都大学大学院医学研究科助教、  
京都大学学際融合  
教育研究推進センター助教

# SciREX Quarterly

~政策と科学を考える~

vol. 05 June, 2017

### 巻頭対談

**島尻安伊子** 島尻安伊子  
前科学技術政策担当大臣  
内閣府大臣補佐官  
対談  
**角南篤** 角南篤  
政策研究大学院大学副学長・教授  
SciREXセンター副センター長

# 政策×科学の フロンティア

### Special Interview

**科学者は時代と  
どう向き合うのか?**  
**野依良治**

国立研究開発法人 科学技術振興機構  
研究開発戦略センター センター長

**科学的助言とは何か**  
**有本建男・佐藤靖・松尾敬子**

**論文データにもとづく研究活動の把握**  
**伊神正貴** NISTEP科学技術・学術基盤調査研究室長

**SciREXと研究者**  
**梶川裕矢** 東京工業大学環境・社会理工学院准教授

### 拠点間連携プロジェクト

## 自治体の持つ学校健診情報の可視化

川上浩司 京都大学大学院医学研究科教授

# FRONTIER OF POLICY AND SCIENCE

島尻安伊子

Aiko Shimajiri

前科学技術政策担当大臣  
(内閣府大臣補佐官)

PROFILE

参議院議員、自由民主党沖縄県連会長などを歴任。内閣府特命担当大臣として、沖縄及び北方対策、科学技術政策・宇宙政策、海洋政策・領土問題、情報通信技術(IT)政策、クールジャパン戦略、知的財産戦略を担当。



角南篤

Atsushi Sunami

政策研究大学院大学副学長・教授、  
SciREXセンター副センター長

PROFILE

Ph.D(政治学/コロンビア大学)。専門は、科学・産業技術政策論、公共政策論、科学技術と外交。内閣府参与(科学技術・イノベーション政策担当)。

## 政策×科学のフロンティア

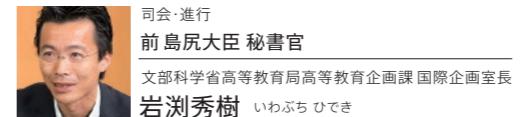
わが国の「エビデンス・ベースド・ポリシー」はいまだ過渡期にある。

日本の科学技術によって実現すべき社会像「Society5.0」を打ち出した「第5期科学技術基本計画」策定に関わり、

「G7茨城・つくば科学技術大臣会合」を主宰された島尻安伊子前科学技術政策担当大臣。

そして内閣府参与として島尻大臣を支えた角南篤氏。

お二人に多くのステークホルダーを意識しながら課題解決を図る政策決定の最前線で  
どのようなことが起きているのか、どのようなエビデンスが求められているかなどについて率直に語ってもらった。



司会・進行  
前 島尻大臣 秘書官

文部科学省高等教育局高等教育企画課国際企画室長  
岩渕秀樹 いわぶち ひでき

### 科学技術は人々の生活をより良いものにするためのツール

科学技術政策担当大臣在任中を振り返ると、大臣として判断を求められる数々の重要な決定があったかと思います。

島尻 はい、専門性が高い科学技術分野の政策決定において、専門家ではない私が何を根拠に課題を考え、政策決定するのかは、正直申し訳ないなと悩ましさの連続でした。大臣在任当時、角南先生に内閣府参与に就任頂きご助言をいただきましたが、その中で、SciREX事業を取り組んでいる「エビデンス・ベースド・ポリシー」という考え方も角南先生から教えていただきました。政治に身を置いていた私はその時に思ったのは、政治家が創りあげるあらゆる政策は、しっかりした客観的根拠=エビデンスを国民に示すことができる広義の「科学」であるべきではないかということでした。

角南 ええ、科学技術政策に限らず、しっかりしたエビデンスに基づく政策決定が成されることが理想です。

島尻 私は大いにその考え方と共感いたしました。現状ではなかなかそうなっていませんが、本来の政策決定とはそうであるべきものです。

政策決定といっても、大臣によっては政策のディティールまで踏み込んで決められる方もいらっしゃいますし、ビジョナリーな部分での方向付けに集中される方もいらっしゃいます。島尻補佐官は大臣時代には後者のタイプだったとお見受けしたのですが?

島尻 その通りです。そもそも科学技術政策というのは、人々の生活を良くしていくための「ツール」であるべきだというのが私の基本姿勢です。昨年ぐらいから人工知能=AIがさまざまな場面で話題にのぼっていますが、技術そのものと言うより、社会にどのように寄与できるかという視点を私は大切にしています。そこがブレると科学技術の負の側面を見過ごしたまま政策が作られてしまう危険性があります。当時、私は政治家として正しい政策判断ができるように、専門的な知識を集約したうえで多くの方々と協議できる場をつくらせてもらいました。そのことは覚えています。

科学技術政策は専門性が高いこともあり、政策決定を行う大臣との間の、いわばインターフェースの役割が重要になるかと思います。

島尻 はい、そこは悩ましい点です。その意味から、科学技術政策の専門家である角南先生に参与に就任して頂きました。科学と政治の間のインターフェイスの役割をお願いいたしましたが、角南先生の存在はとてもありがたいものでした。

角南 「科学技術政策担当の内閣府参与」というポストは常設ではありません。島尻大臣との信頼関係をもとに、就任後はまず、大臣の問題意識、政策ビジョンを頭に入れ、そのうえで目に触れるさまざまな政策的な課題と材料を、次々に「大臣の視点」というフィルターにかけていくという作業を行いました。大臣の担当する範囲は広範で、科学技術分野のみを担当するわけではありません。そのため、こうした「フィルタリング」作業をやらないと、大臣の負担は膨大なものになってしまいます。大臣が限られた時間の中で、適切な判断をおこなっていただくためポリシー アドバイスを行うことが参与の仕事と理解しています。

島尻 そこはまさに「信頼関係」でしたね。角南先生のことは、私が新米議員だった頃より存じ上げていました。国際的にも豊富な人脈を持ち、活躍されている、この分野でもっとも信頼できる有識者の人だったのです。

## 現場体験と専門家の知見が政治的な説得力を強固にする

文系ご出身にもかかわらず、大臣として科学技術政策の取りまとめを任せたことに戸惑いはありませんでしたか？

島尻 もちろん大ありがとうございました（笑）。科学技術政策の重要性は認識していましたが、それまで理工系と言えば自分とは別世界の白衣を着た人々（笑）というイメージがありましたから……。しかし就任後に秘書官の岩渕さんとさまざまな科学技術の現場に足を運んで、自分なりに日本の科学技術の課題を具体的に把握することができたと思います。いわゆるエビデンスとは違いますが、政治家にとって「現場」を知る

ことは、政策を考えたり、決定する際の大きな根拠となりうる体験なのです。

大臣の視察先に関しては、角南先生からもかなりアドバイスをいただきました。

角南 大臣の政策ビジョンは承知していたので、どのような現場をご覧になりたいかは理解していましたつもりです。視察先は大企業ではなく、あえてベンチャー系企業に絞り、若い技術者たちが多様な視点と問題意識で世の中に貢献しようとしている姿を見ていたらうと思いました。島尻大臣と直接話すことで、若いベン

チャーの人たちも大いにエンカレッジされたようでした。そしてそれも島尻大臣が望まれていたことでもあったはずです。

島尻 おっしゃるとおりです。日本の未来を創造しようとしている若い人たちに元気を与えること、働きやすい環境を作ることこそ、それが私のやるべきことと決意を新たにしました。

角南 多忙な大臣と仕事をするためには、大臣の日程を管理している秘書官との信頼関係を築くことも重要です。今日は司会をしていた岩渕さんとは、大臣任期中、まさに阿吽の呼吸でお仕事をさせていただきました。

政策決定の局面において、具体的な「エビデンス」が活かされたという実例はまだ多くないのでしょうか？

島尻 現状はそうかもしれません。ただ「エビデンス」が必要となる場面は確実にあります。たとえば「第5期科学技術基本計画」においても、政府が投じる研究開発投資の具体的な目標数値を記すかどうかで大いに議論がありました。

角南 そう、最終的に島尻大臣のリーダーシップで「国内総生産（GDP）比1%、5年間の総額約26兆円」とすることを盛り込みましたね。

島尻 その際に内閣府の行政官から、日本の

研究論文数や大学のランク付けが低下していることなど、いくつものデータをエビデンスとして準備していただいていました。しかし、さらに説得力をもたせることができるように強力なエビデンスがほしかったというのも本音でした。角南あの時は財務省からはカウンター・エビデンスも出てきましたし、そうなるとどちらが正しいのかというのはなかなか決着が付かない。最終的に島尻大臣が麻生副総理・財務大臣と直談判され、大臣ご自身の信念に基づく政治的判断として決定されました。まず政治的な意思決定があり、それをしっかりと支えられるエビデンスを適宜提示できるようにならなくてはいけない。SciREX事業は、まさにそのためにはなりません。

存在しているわけですが、今は2つの課題があると思っています。

島尻 2つの課題？

角南 はい。第一に、政策決定に役立つエビデンスがまだ確立したものができるていない。科学技術の現状を評価する指標や将来予測に関するエビデンスについては、研究者側の努力が一層必要でしょう。第二に、大臣に意思決定をしていただく局面があまり作れていないことです。これは大臣の意思を国民や国会に伝える行政側の努力が必要かもしれません。大臣の問題意識や意思決定がどのように世の中にプラスになるか、国民に説明する機会は決して多くはありません。



## 政治家の意思決定を支えるエビデンスとは何か？

G7茨城・つくば科学技術大臣会合で前面に掲げた「Society5.0」のビジョンを提示したことでも島尻大臣任期中の重要な政策判断でした。

島尻 はい。先ほど申し上げましたとおり、私はより現場の考え方や声を尊重したいと考えてきました。「Society5.0」の政策決定は現場と政策形成のマッチングが上手くいった例として思い出します。というのも「Society5.0」の考え方の中には日本らしさも上手く取り入れられていると感じ、自信を

ものだったからです。総合科学技術イノベーション会議で日立製作所の中西宏明会長に産業界の意見を集約していただいたのですが、そこには「第4次産業革命」の考え方は不十分であり、産業のためのイノベーションではなく、社会のイノベーションを目指すべきという「Society5.0」のコンセプトが明確に記されていました。たいへん感銘を受けました。私は「Society5.0」の考え方の中には日本らしさも上手く取り入れられていると感じ、自信を

持って政策判断することができました。

角南 アカデミアからの情報や提言はどのくらい参考にされていましたか？

島尻 日本学術会議の大西隆会長との意見交換などを通して、アカデミアにおける議論の推移・動向には気を配っていました。G7科学技術大臣会合においては、アカデミアからの提言をたいへん参考にさせていただいた覚えがあります。ただ、ダイレクトに政策決定につながるエビデンスの提示はあまりなかったかもしれません。

## G7 Science & Technology Ministers' Meeting in Tsukuba, Ibaraki



記念シンポジウムでの開会挨拶



プレスカンファレンスで発言する島尻大臣



つくば市内研究機関視察での記念撮影

G7茨城・つくば科学技術大臣会合

## 国民に開かれた「エビデンス」とSciREXへの期待

島尻 国民に理解していただくことが、政治の第一歩。政治家としては、さまざまな政治課題に関して多彩なエビデンスの蓄積を充実させていただけるとありがたい。そしてエビデンスのユーザーは、決して霞ヶ関や永田町、そしてアカデミアだけではありません。国民の誰もがアクセスでき、理解できるものではないと意味がありません。今後、科学技術イノベーション政策を含め、国民に開かれたエビデンスのあり方が問われるのではないかでしょうか？

角南 お考えはよくわかります。島尻大臣は

「Society5.0」をもっと国民にわかりやすく表現できないかということにこだわっていらっしゃった。そこでサイエンスライターを集めて「Society5.0」が示す未来のシナリオをつくったうえで、イラスト化まで行いました。多くの先進国では、高度な政策課題の議論は「国家戦略」として片付けてしまい、一般国民にもわかりやすくイラスト化するなんていう発想はまず出てこない。その点、日本の政治家は、丁寧に

民主主義のプロセスを実行しているということを大臣のお手伝いを通して実感しました。

SciREXのプロジェクトが、今後、もっと大臣などの政策決定者の政策判断に資するようになるためにどうすべきでしょうか？

島尻 SciREXには、科学と政策をつなぐプラットフォーム的なプレゼンスを発揮していくべき、私たち政治家との連携・コミュニケーションを強化していくことが必要かと思います。

角南 わが国の科学技術政策決定のプロセスでは、政治判断を行う科学技術政策担当大臣と政策立案を行う総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）の関係の整理が十分ではないように思います。そのこともありCSTI事務局内の議論と大臣の政策ビジョンとの連携も大いに期待しています。また、そうした研究者の方々が自由に研究できる環境を作っていくことも自分の仕事だと思います。

島尻 SciREXの研究者には、「エビデンス・ベースド・ポリシー」をめざす一人の政治家として大いに期待しています。また、そうした研究者の方々が自由に研究できる環境を作っています。

# 科学者は時代と どう向き合うのか？



日本の科学技術の国際的な地位低下が懸念される中、大学や科学者はどのように時代に向き合っていくのか？  
研究開発戦略センター(CRDS)センター長を務める野依良治さんに、  
科学技術イノベーション政策と高等教育政策を担う気鋭の政策担当者2名がお話をうかがった。



文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
科学技術予測センターセンター長 赤池伸一 あかいけ しんいち

文部科学省 高等教育局 国立大学法人支援課  
国立大学戦略室長 石橋晶 いしばし あき

## 「競争」から「協調」「共創」の時代へ

まず野依先生のこれまでのキャリアを振り返りつつ、いまわが国の科学技術を取り巻く環境がどのように変化しているかについてご意見をお聞かせください。

今日は、まず一科学者としての立場からの思いを述べさせて下さい。私は第二次世界大戦終戦の年に神戸の小学校に入学しました。焼け野原となった街の光景が幼き日の記憶の原点で、我々の世代の教育は焦土と貧困の中から始まりました。そんな私たちに勇気を与えてくれた出来事のひとつが、1949年の湯川秀樹博士のノーベル物理学賞受賞でした。「國破れて科学あり！」。当時、私のような子どもを含む多くの日本人はそんな強烈なメッセージを、湯川先生から受け取ったように思います。

それから10数年経ち、決して恵まれているとはいえない環境でしたが、私は我流で化学研究に取り組み始め、同僚や学生たちの協力を得て、2001年には自分がノーベル化学賞をいただくことになりました。その道程を思い返すたびに、自分が幸運に恵まれたことに感謝しています。また急速に国際化が進んだ時代であり、私自身も海外の研究者と積極的に交流して、多様な人たちと切磋琢磨しながら、自分の研究を広げていきました。同時に、この流れの中で、日本の科学研究の水準は格段に飛躍し、欧州、米国と並ぶ世界の3極の一つを担うようになった、そんな実感がありました。

私たち世代を動かしたのは「貧困からの脱却」への社会の強い意志でした。

しかしこれはもう「過去」の話です。20世紀末をピークに日本の科学技術の国際的な地位が目に見えて低下しつつあり、代わりに中国をはじめ新興国がその存在感を大きくしている中、大きな危機感を抱いています。

なぜ科学技術分野で日本の地位低下を招いたとお考えですか？

端的に言えば、行政と教育・研究現場が互いにもたれ合って、必要な環境の改革を怠ってきたからでしょう。21世紀の「グローバル化」の波はわが国の社会環境全体の刷新を促しましたが、大学は旧態依然でほとんど変わっていないというのが私の実感です。特に頼みとする人材養成が不十分です。一方で、科学技術分野では、人類の存続をかけて取り組むべき重要課題が山積しています。たとえば、CO<sub>2</sub>排出削減目標(COP21)や持続可能な開発目標(SDGs)といったグローバルな課題に対して、科学者の貢献が期待されています。私たちの時代は世界に追いつけ追い越せと、先進国との「競争」に集中しましたが、もはや新たな課題は一国だけでは解決できません。現在では多様な文化と専門的背景を持つ人々が「協調」しながら新しいものを生み出していく、つまり「独創」だけでなく、「共創」の時代を迎えました。

# 野 依 良 治

Ryoji Noyori

国立研究開発法人  
科学技術振興機構 研究開発戦略センター  
センター長

PROFILE

1963年京都大学大学院工学研究科工業化学専攻修士課程修了。工学博士。「キラル触媒による不斉反応の研究」が評価され2001年にノーベル化学賞を受賞。



日本の科学研究も一刻も早く、従来の均一集団型活動から、異文化・異分野の人との共創を目指す態勢へと転換を図るべきです。そして、そのリーダーは新時代の空気を敏感に感じ、受容しているミレニアル世代であることは言うまでもありません。教育・研究機関、そしてその指揮をとる行政機関は、思い切って若手支援へ大きくシフトすべきです。若い研究者が、グローバルな社会的課題を解決するために研究を行いたい、そう思える十分な教育とインセンティブ設計が重要です。研究社会、行政ともに価値観のイノベーションが急務です。



赤池伸一さん

「競争」から「協調」への転換によって科学技術がめざすべきものとは何でしょう？

まず「人類社会の存続」を第一に考えよ！ということです。私は「想像力を働かせて、まだ生まれていない孫や曾孫と真剣に話し合ってみなさい」と言っています。彼らが求めることをやる、嫌がることは絶対やらない、ということです。全人類にとって最も重要な仕事は、生き物としてDNAを継承すること、そして社会的には文化・文明を次代につないでいくことです。未来世代のために自分に何ができるかを真剣に考えている科学技術関係者が、いまどれだけいるのでしょうか？あまりに近視眼的、自己中心的で、倫理觀が欠如しています。これでは、「終わりの始まり」です。

## 大学・大学院制度の抜本改革を実行しよう

価値観のイノベーションや「共創」を踏まえた、これからわが国の科学技術における教育・研究の課題はどこにあるとお考えでしょうか？

科学技術は文明の礎であるにもかかわらず、わが国では中長期のグランドデザインが描けていないことが大きな問題です。日本の科学界は高度な専門性を偏重し、社会への視点や、人間としての普遍的な価値観をおざなりにしてきたのではないか？……私はそんな疑問を抱いています。まずは将来の科学技術研究に関わる骨太の設計が必要です。それを実行し、支えていく世界水準の行政執行能力と大学のマネージメント力、そして研究者個人の活力を育んでいかなければなりません。このまま成り行き任せでは日本の将来は危うい……。しかしこの危機こそが改革のチャンスでもあります。科学技術研究の本質に立ち返って、「延命策」ではなく、ゼロベースからの「抜本改革」を目指してほしい。教育・研究への国費の投入は、未来に向けた「投資」であって、「コスト」に止まつてはならないです。科学は必ず進歩します。ですから、成熟した研究分野への配分を多少減らしても、未踏の分野に挑む若者たちの可能性と柔軟な思考に投資すべきです。

教育・研究機関としての大学が制度疲労を来しているということでしょうか？

ええ、一言でいえば将来を見据えた学術・科学技術研究と、それを担う人材育成の整合性がまったくとれていません。特に大学院における伝統的な研究分野による縦割り教育・研究の弊害は深刻です。最近ではようやく改善され始めたようですが、教授が手がける研究テーマを、准教授、助教、大学院生が下請けして継いでいく……特定研究分野に後継者を囲い込む徒弟制度的な大学院教育の構図では、グローバル化に適応しイノベーションを望む社会の要請に、全く応えられません。未踏の科

学技術に夢を抱く若者を不幸にするだけです。近年、ゲノム編集研究や人工知能、量子コンピュータなどの台頭する分野で、日本が遅れをとったのは、この制度欠陥に原因があると考えています。国際的にみると「異形」と言わざるを得ないこうした大学院制度の抜本的改革なくしては、科学技術研究のみならず、国力の国際的地位の凋落は避けがたいでしょう。

行政官のみなさんには、大学執行部と協力して若い研究者が自由な研究に取り組める世界水準の教育環境への抜本改革に、気概を持って取り組んでいただきたい。それが日本の科学技術を再生させる唯一の方法です。



石橋晶さん

野依先生は抜本的改革の先に、どのような大学像をイメージされていますか？

憲法23条が謳う「学問の自由」に則り、真の「自立」と「自律」を旨とする活力あふれる教育・研究機関です。各国立大学がその先鞭を付けるために必要なのは、学長の自己決定権限です。個々の研究者の「学問の自由」を尊重しながらも、大学としての教育・研究目標を10～15年のスパンで内外に提示して、広く一般社会の理解を得られるような、開かれた大学を目指してほしい……。ここで学長は目標に応じた組織編制権、人事権や予算配分権行使すべきです。そのためには健全な経営基盤が不可欠で、学術責任者＝学長と経営責任者＝理事長を分けたほうがいい

かもしれません。大学はその個性に応じて最適な学長、理事長を国内外から招聘することも考えるべきでしょう。このような発言をすると国内ではまだ抵抗が多いのですが、文部科学省のみなさんはご存じの通り海外では全く珍しいことではありません。さらに国際社会の存在感を増す中国などと比べても、日本の国公立大学の学長に海外学位取得者の割合が低いことを大いに懸念しています。グローバル社会での協調を目指す大学のマネージメントに海外経験と国際的な人脈は不可欠だと思うからです。

先ほど「共創」という言葉を使いましたが、高い目標を掲げる世界トップレベルの研究の多くは、同質の人間を集めた「グループ」ではなく、異文化・異分野の人たちを集めた多様性豊かな「チーム」から生まれます。行政のみなさんはよく「All Japan」という言葉を使われますが、はっきりいってその言葉はもう古い（笑）。日本人だけでできることはごく限られる。これから研究者は世界中に学びに出かけて「異」と出会い、また世界中の才能との共同作業といった「多様性」の中で成長していくのです。大学の中にこのような国際的な「頭脳循環」の流れを創り出すためには、リーダーに豊富な海外経験と幅広い人脈がなければ難しいことは当然です。

大学院生の待遇は早急に改善しなければなりません。「大学院生無くして、科学論文なし」です。彼らが自立して教育・研究に従事できる

よう、少なくとも月額20万円の給付金制度を整備していただきたい。加えて、博士号取得者のキャリアも真剣に開拓しなければなりません。そのためには、大学はアカデミアだけではなく、産業界、非営利、政府機関はじめ、様々なセクターにリーダーを供給すべく教育すべきです。また、外国で武者修行してきた「優れた」博士研究員たちが、直ちに独立して研究できる環境も用意しなければなりません。

海外から学長を招聘する国立大学法人はまだありませんが、京都大学などで講座制を廃止するなど、教育・研究環境には世界標準を意識した新しい動きも出てきています。

まったく不十分です。大切なことなのでもう一度言いますが、大学改革はゼロベースで考え直す、「生まれ変わる」ことが重要で、老体の延命策ではダメなのです。科学技術イノベーション政策や大学改革に関わっていらっしゃる文部科学省の方々は、個人としては見識も高く、極めて優秀な人材が多い。しかし、その知恵が全体のシステムとして政策としてうまく活かされていない。財源不足とともに部局による縦割りの弊害があるかもしれないが、もう20年も続く言い訳は通用しません。科学技術イノベーション政策に限れば、米国やドイツはもちろん、中国にも意志力で負けています。どうか自らの政策の実効性に責任を持って、30歳代の若者

たちにバトンを渡せるような世界水準の科学技術行政を実施していただきたい。

SciReX（政策のための科学）は、エビデンスに基づく政策形成を目指して、政策形成のあり方を変革しようとするプログラムです。最後に若手の行政官や研究者に向けたメッセージをいただけますでしょうか？

私自身もJST・CRDSのセンター長としてエビデンスベースの政策形成の一翼を担っています。ここで言う「エビデンス」とは何か？政策とは未来社会を創り出すためのものです。狭義の「エビデンス」は、あくまでも過去の事象に過ぎません。もちろんビッグデータ解析などによる未来予測は、広義の「エビデンス」として、大きな期待が持てます。しかし、不確実な未来を他に先駆けて見通すためには、さらに「インテリジェンス」も必要です。先見の明ある人材を養成するためにも、異分野や海外など「異との出会い」は欠かせません。

私自身、長年にわたり文部科学省の科学技術イノベーション政策に関わりながら力及ばず、悔しさと責任を強く感じています。どうか若い世代の行政官の方々には、科学技術の未来を託すために思い切った施策を実行していただきたい。今日は厳しいことも申し上げましたが、志あるみなさんの活躍を大いに期待しています。

### インタビューを終えて —

縦割りの弊害を指摘されてきた行政も、近年は徐々に変わりつつあります。私たちは科学技術の未来を担う気概ある若き研究者たちがカギを握っていると思います。野依先生の危機感あふれるご提言を活かし、エビデンスとインテリジェンスを踏まえた政策を打ち出していきたいと思います。

赤池伸一

まもなく世界最高水準の教育・研究活動を推進する「指定国立大学法人」制度がスタートし、各大学が10～15年スパンの構想を打ち出していくことになります。今回、野依先生のお話をうかがい、今後も大学や研究者との対話を大切にしながら「自己決定権」をもつ大学としての改革を思い切って前に進めていかなければという決意を新たにしました。

石橋晶



# 科学的助言とは 何か

有本建男・佐藤靖・松尾敬子

## SCIENTIFIC ADVICE FOR POLICY MAKING

### 科学的助言のコンセプト

科学的助言とは、政府が特定の課題について妥当な政策形成や意思決定をできるよう、学者(技術者、医師、人文社会科学分野の科学者等を含む)やその集団が専門的な知見に基づく助言を提供することである。現代においては、あらゆる政策分野で科学的助言が重要な役割を果たしている。医療や環境といった分野では自然科学の知見が不可欠であり、財政や外交といった分野では人文社会科学からの寄与が大きくなるが、いずれにしても幅広い学問分野の知見をベースに政策形成がなされる。

我が国では、各府省が組織レベル・個人レベルの双方において様々な形で科学的助言を得ている。フォーマルな科学的助言の主なメカニズムとして挙げられるのは、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)や、各府省に置かれている数多くの審議会、そして日本学術会議などである。CSTIは主に科学技術イノベーション政策分野における助言、いわゆるPolicy for Scienceの助言を行うのに対し、各府省の審議会や日本学術会議はある政策分野に対する助言(Science for Policy)を行っている。

### 歴史とともに広がりを見せる科学的助言

科学的助言という概念が一般的に普及するようになったのは、1990年代以降である。それ以前は、医薬品規制・環境規制のリスク評価のあり方等、個別の政策分野について議論されてきた。例えば1980年代の米国では、発がん性物質などによる健康や環境に対するリスクが社会問題になり、1983年には全米研究評議会(NRC)がリスク評価とリスク管理の関係を定立している。

ところが1990年代以降、そうした枠組みは科学と政治・行政とのインターフェースを論じるうえで十分でなくなってきた。BSE問題など広く社会的関心を喚起する出来事が相次ぎ、多くの政策分野でエビデンスに基づく政策形成が求められるようになったためである。加えて、気候変動問題をはじめとする地球規模課題が急増し、分野や国境の壁を越えてより一般的・包括的に科学と政治・行政との関係を論じるために、科学的助言という概念的枠組みの有用性が高まってきた。

特に2010年代に入ってからは、世界的に科学的助言の重要性が強く認識されるようになってきた。2013年には国連事務総長の科学諮問委員会が設けられている。2015年にはOECDが科学的助言に関する報告書「Scientific Advice for Policy Making: The Role and Responsibility of Expert Bodies and Individual Scientists」を公表した。国際科学会議(ICSU)及びEUの支援のもと2016年9月にブリュッセルで開催された「政府に対する科学的助言に関する国際ネットワーク(INGSA)」会議には、70カ国から430名が参加した。こうした中、我が国でも、東日本大震災を契機に科学的助言に対する関心が高まっている。2013年に日本学術会議が「科学者の行動規範 改訂版」を公表し、2015年に外務大臣の科学技術顧問がわが国で初めて任命された。こうした動きを反映して2016年に閣議決定された第5期科学技術基本計画において科学的助言の重要性に関する記述が盛り込まれた。

### Science for Policyとしての科学的助言 —リスク評価とベネフィット評価—

では、個別の政策分野における科学的助言とはどのようなものか。医薬品規制・環境規制・食品安全といった個別の政策分野の政策形成の場面では、従来、「リスク評価」と「ベネフィット(便益)評価」といった形で、Science for Policyの科学的助言が行われてきた。いずれの評価に重きが置かれるかは政策分野や助言の目的によって異なる。

例えば食品安全分野では、食品安全委員会が科学的な見地から食品のリスク評価を行い、その結果を厚生労働省等に伝える。厚生労働省等では、そのリスク評価の結果を踏まえ、費用対効果等の総合的な観点から必要な行政措置、すなわちリスク管理を行う。一方で、医薬品審査においては、医薬品の副作用

のリスクはその効能とのトレードオフにより評価され、リスク評価とベネフィット評価の双方が必要である。また、政策分野によっては、リスク評価よりもベネフィット評価がより重要になるケースもある。例えば科学技術政策分野では、政府による科学技術への投資がどのようなインパクトをもたらすか、どう投資を行えば最も望ましい効果を期待できるかの評価が中心的な課題になる。こう考えると科学的助言には大きく二つの要素があり、一方はリスク評価をベースに規制を行うためのもの、もう一方はベネフィット評価をもとに戦略策定を行うためのものであると捉えることが可能といえるだろう(下図参照)。



### 個別分野の議論との融合

前述したように、個別分野の政策では從来からリスク評価やベネフィット評価といった形で科学的助言が実践されており、科学と政治・行政との関係についての具体的な知見が蓄積されている。一方で、近年拡大してきた科学的助言という概念と方法は、科学と政策形成に関する分野横断的な一般論を提供できる。いま求められているのは、これら両者の間の意思疎通や情報・知見の共有であるといえるのではないか。特に、リスク評価を行う科学的助言者とリスク管理を担う政策立案・決定者との間の役割分担のあり方や、ビッグデータ分析の台頭を含む科学的助言の形態の変化への対応などについて、各政策分野を比較すると興味深い示唆が得られるのではないかと考えられる。

本稿の内容に関するより詳細な議論については、小著『科学的助言—21世紀の科学技術と政策形成』(東京大学出版会、2016年)を参考されたい。



有本建男 ありもと たてお

政策研究大学院大学教授、SciREXセンター副センター長  
科学技術振興機構 研究開発戦略センター 上席フェロー

京都大学大学院理学研究科修士課程修了。科学技術庁政策課長、内閣府大臣官房審議官、文部科学省科学技術・学術政策局長などを経て現職。OECD科学的助言プロジェクト共同議長を務める。



佐藤 靖 さとう やすし

新潟大学 人文社会・教育科学系教授

専門は、科学技術史・科学技術政策。東京大学工学部卒業後、科学技術庁(現文部科学省)を経てベンシルバニア大学科学史・科学社会学科博士課程修了。PhD。



松尾敬子 まつお けいこ

科学技術振興機構 研究開発戦略センター フェロー

東京大学大学院理学研究科博士後期課程修了。博士(理学)。東京大学ERATO研究員、消費者庁を経て現職。主な関心事は、科学技術政策、リスクコミュニケーションなど。

# 論文データにもとづく研究活動の把握

## 分析結果を読む際の最低限の注意点

本講座では、科学技術イノベーション政策を考える基礎として、重要テーマごとに、どのようなデータがあるか、そのデータから何がいえるのか、どのような限界があるのかについて、専門家が解説する。第3回目は、「研究開発のアウトプット」としての論文データを取り上げる。

伊神正貴 いがみ まさつら

科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室長

専門は科学計量学。科学技術システムの定点観測、科学における知識創出プロセスの分析、科学研究のマッピングなどに従事。SciREXのデータ・情報基盤構築にもかかわっている。博士(工学)。



論文データは、科学研究における我が国の位置づけの把握、説明責任にかかる公的投資の成果の把握、大学や公的研究機関のランキング等で、研究活動のアウトプットを計測する手段として、活用されている。SciREX事業においても、論文データを活用した調査研究が実施されている。このように色々な場面において活用されている論文データであるが、調査研究の実施やその結果の活用に際しては、最低限の背景を理解していないと、誤った活用につながる可能性がある。そこで、本講座では、論文データにもとづく分析結果を読む際の最低限の注意点を示したい。

## メタデータの重要性

論文分析といつても、分析に用いたデータベースや手法によって、結果の見え方は異なる。既存の分析データを活用する際は、データの出典や分析がどのような条件で行われているかの確認は最低限必要である。出典や分析の条件が明確でないデータの活用は説明責任という観点からも避けるべきだろう。どの範囲まで確認するかは分析結果の利用シーンに依存するが、例えば、分析に用いたデータベース(Web of Science, Scopus, Google Scholarなど)、データ抽出を行った時点、論文のカウント方法(整数カウント/分数カウント)、分析対象の分野やドキュメントの種類(Article, Review, Letter, Proceedingsなど)については、日ごろから意識して確認することが必要である。

## 分数カウントと整数カウント

图表1は科学技術指標2016<sup>[1]</sup>に掲載している論文数のデータである。图表1(A)が整数カウントによる順位、图表1(B)が分数カウントによる順位を示している。科学技術指標では、分析にWeb of ScienceのScience Citation Index Expanded(自然科学系)を用いているが、同じデータベースを用いてもカウントの仕方によって結果が異なることがわかる。

整数カウントとは、ある論文の著者の所属機関にA、B、Cという3カ国が含まれている場

合、それぞれの国について1件と数える方法である。一方、分数カウントとは、それぞれの国について1/3件と数える方法である<sup>\*</sup>。科学技術指標では、整数カウントによる結果を論文生産への関与、分数カウントによる結果を論文生産への貢献として解釈を行っている。どちらのカウント方法による測定が好ましいかは、分析の目的や分析結果を利用するコンテキストに依存する。

\* 分数カウントの分母については、国単位、機関単位、著者単位など異なる単位で計算できる。ここでは、機関単位で計算した場合の例を示した。

图表1 国・地域別論文数: 上位15か国・地域

### (A) 整数カウント

全分野	2012 – 2014年(PY)(平均) 論文数		
	整数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	338,635	25.8	1
中国	217,793	16.6	2
ドイツ	95,439	7.3	3
英国	92,347	7.0	4
日本	77,460	5.9	5
フランス	67,646	5.2	6
イタリア	59,136	4.5	7
カナダ	56,978	4.3	8
インド	53,238	4.1	9
スペイン	50,803	3.9	10
韓国	50,594	3.9	11
オーストラリア	46,606	3.5	12
ブラジル	37,987	2.9	13
オランダ	33,229	2.5	14
ロシア	28,941	2.2	15

### (B) 分数カウント

全分野	2012 – 2014年(PY)(平均) 論文数		
	分数カウント		
国・地域名	論文数	シェア	順位
米国	269,016	20.5	1
中国	191,043	14.5	2
日本	64,730	4.9	3
ドイツ	64,072	4.9	4
英国	58,208	4.4	5
インド	46,426	3.5	6
フランス	44,973	3.4	7
韓国	42,747	3.3	8
イタリア	42,513	3.2	9
カナダ	38,852	3.0	10
スペイン	35,705	2.7	11
オーストラリア	31,567	2.4	12
ブラジル	31,502	2.4	13
イラン	23,095	1.8	14
ロシア	22,898	1.7	15

出典：科学技術指標2016、科学技術・学術政策研究所、調査資料-251、2016年8月

注：分析対象は、Article, Reviewである。年の集計は出版年(Publication year, PY)を用いた。

資料：トムソン・ロイター Web of Science XML (SCIE, 2015年末バージョン)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計。

## 分析対象の分野やドキュメントの種類

研究活動のアウトプットの形態は分野に大きく依存する。したがって、分析対象となっている分野やドキュメントの種類についても確認が必要である。前出の科学技術指標の場合、分野としては自然科学系、ドキュメントの種類としてはArticle, Reviewを対象としている。

人文・社会科学系については、論文ではなく図書としても成果が公表される、日本語によって論文が記述される等の状況もあり、科学技術指標の論文分析では対象とはしていない。しかしながら、説明責任にかかる公的投資の成果の把握が求められることは自然科学系と同じであろうから、今後は人文・社会科学系の研究活動のアウトプットの把握も進めていく必要がある。

また、情報通信にかかる研究については、会議録(Proceedings)が重視される。人工知能等の動向把握については会議録の分析も有効と考えられる<sup>[2]</sup>。

## 研究計量による評価の危うさ

論文の被引用数等の計量データは、適切に利用されれば専門家による評定をより妥当、公正にするための補完となり得る。しかし、データに主導された評価や、指標の意味・性質の不十分な理解による誤用がしばしば見られる。このような状況に対して、研究評価における計量データの利用についてのベストプラクティスを示した「研究計量に関するライデン声明」("The Leiden Manifesto for research metrics")が、2015年にNature誌上で公表された<sup>[3]</sup>。このマニフェストは、研究者、管理者、評議者の全てにとって、計量データに立脚した研究評価のガイドラインとなるものと考えられるので、10の原則を以下に紹介する。ライデン声明自体のホームページ<sup>[4]</sup>から、Nature記事、各國語への翻訳記事やビデオへのリンクが張られているので、それらの原則の詳細については、そちらを参照願いたい。

## THE LEIDEN MANIFESTO FOR RESEARCH METRICS

- 定量的評価は、専門家による定性的評定の支援に用いるべきである。
- 機関、グループ又は研究者の研究目的に照らして業績を測定せよ。
- 優れた地域的研究を保護せよ。
- データ収集と分析のプロセスをオープン、透明、かつ単純に保て。
- 被評議者がデータと分析過程を確認できるようにすべきである。
- 分野により発表と引用の慣行は異なることに留意せよ。
- 個々の研究者の評定は、そのポートフォリオの定性的判定に基づくべきである。
- 不適切な具体性や誤った精緻性を避けよ。
- 評定と指標のシステム全体への効果を認識せよ。
- 指標を定期的に吟味し、改善せよ。

## 参考文献

- 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査研究室、科学技術指標2016、科学技術・学術政策研究所 調査資料-251、2016年8月
- 小柴 等、国際・国内会議録の簡易分析に基づく我が国の人工知能研究動向把握の試み、科学技術・学術政策研究所 調査資料-253、2016年8月
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S. and Rafols, I. The Leiden Manifesto for research metrics. Nature, 2015, 520 (7548), 429–431. Leiden manifesto for research Metrics.
- <http://www.leidenmanifesto.org/> (2016年12月閲覧)
- OECD Patent Statistics Manual, OECD, OECD Paris, 2009
- 元橋一之、池内健太、党建偉、意匠権及び商標権に関するデータベースの構築、科学技術・学術政策研究所 調査資料-249、2016年4月

## 目指すべき到達地点は政策の科学とすべきであって、政策のための科学ではない

### まず、梶川さんのご専門、ご关心事についてお伺いします。

私の現在の専門分野は、技術経営・イノベーション科学です。以前の専門が化学工学ということもあり、エネルギーや材料分野を研究対象とすることが比較的多いですが、大学院で様々な産業領域・職種・職階の社会人に技術経営やイノベーション科学を教えていたり、本務である東京工業大学および兼業先の名古屋大学で研究・産学連携戦略立案業務に携わっていることなどもあり、その時々の要請によって、IoTやAI、医薬品や健康医療情報、持続可能性や社会イノベーションといった幅広い領域を対象に研究しています。

### 梶川さんが現在、SciREX事業を通して行っている研究について聞かせてください。

今回の研究プロジェクト<sup>[1]</sup>では、政策過程において、どのようなエビデンスが、収集・作成・活用されているか、また、組織内で政策立案時の文脈やエビデンスがどのように継承されているのかを調査し、政策におけるエビデンスのあるべき姿を提案していきたいと考えています。

私は、これまでSciREXに関わる中で、データ分析やシミュレーション等のエビデンスを作る科学に比べて、エビデンスとして活用する知見や仕組み、科学が不足しているのではないかと感じてきました。エビデンスというと数値化されたデータのことを思い浮かべるかもしれません、実際の政策の現場では、客観的事実やデータだけでなく、上位の政策や他国の政策および動向、ステークホルダーの判断等が政策実施のための工

ビデンスとして参照されています。また、エビデンスは政策を推進する根拠として使われるため、政策や組織と無関係には存在しません。政策や組織を取り巻く環境や条件、文脈に大きく影響されます。エビデンスに意図やバイアスが入り込み、政策を大きく歪めてしまう、政策が望ましい効果を生まない場合もあるでしょう。担当者が異動になり、当初の目的や文脈、エビデンスが十分に組織内で共有されず、舵取りが難しくなるといったことも生じていると思われます。

本プロジェクトでは、そのような政策とエビデンスの複雑な関係性を明らかにすることに取り組みます。ポイントは、現状の政策過程に対する記述的分析と、理論研究による規範的研究の両面から研究することで、これにより、現状を単に追認するのではなく、あるべきエビデンスやその活用の姿を提示していきたいと考えています。

### 政策研究の難しさはどういったところにあるのでしょうか。また、楽しさはあるのでしょうか。

難しさですが、様々な人や組織、それらが埋め込まれた社会を対象とすること、事象の発生時期も過去から現在、想定する未来、かつ、それら異時点の間の行為の連鎖や、継承しつつ変化する文脈や文化を対象とするという社会科学にしばしば共通する難しさを挙げられると思います。政策研究に特有の難しさとしては、政策の曖昧性、特に政策目標の多義性と多層性を挙げることが出来るのではないでしょうか。

政策目標の多義性ですが、これが企業研究であれ

ば、企業の持続可能性や収益性、それへの貢献を経営の良し悪しの評価指標として用いることが可能でしょう。いさか単純に過ぎるかもしれません、視点を一つに定めることで、個々の研究成果や知見を統合しやすいし、目的も明確となります。しかし、政策研究ではその政策目標が必ず多義的ですし、複数の政策や施策、プログラムやプロジェクトが多層に積み重なり互いの関係性がみえづらい。また、政策や施策の建前と本音が違う場合もあり、公開情報だけで分析するのは困難な場合があります。

しかし、そのような難しさの裏返しが楽しさとなる面もあると思います。異なる立場や価値観が複雑に錯綜する中で、多面的に物事を捉える、それ自体が研究者としての自分自身のこれまでの認識やその枠組みを刷新していくという知的営みとしての科学の楽しさが一つある。もう一つ、政策は当然、実社会と関わる。影響範囲も広範です。それ故の複雑さから生じる困難さはあるとしても、よりよい社会を築いていくことに直接的・間接的に関わっていくという行動する科学としての楽しさ、やりがいがあると思います。

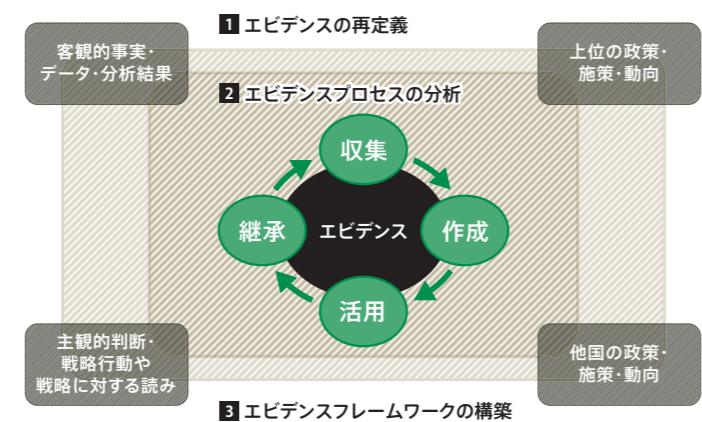
### 梶川さんの考える「政策のための科学」とは?

政策の科学を、政策の「ため」の科学とすることについてまず考える必要があると思います。ジョゼフ＝ナイガが指摘している<sup>[2]</sup>ように、科学と政策の間には離れ過ぎず近すぎない、一定程度の距離感が必要です。以前、杉山昌広さん(現:東京大学政策ビジョン研究センター准教授)と一緒に書いた解説<sup>[3]</sup>を引用すると、「科学はその

時の世相や政治的なタイミングに合わせ意見を歪めることなく、中立的な立場で信頼に足る理論やデータ、言説を提示するよう努めるべきである。他方、政治や行政に携わる者は、「政策の科学」が進展するにつれ、より多くの客観的な評価にさらされ、政策を立案し実施するためにより多くのエビデンスの提示を求められるようになるであろう。科学の側も単に知的好奇心を満足させるための研究ではなく、学術的に卓越し、かつ、政策に実質的に貢献し得る研究と成果が求められるであろう。そのような緊張関係を伴った連携こそが、「政策の科学」の進展と活用、ならびに優れた政策や施策の実現を後押しすると考えられる」<sup>[3]</sup>。この考えは今でも変わっていません。

もちろん、現在のSciREXの状況を鑑みると、政策の「ため」の科学を強調することが必要であるということに私は同意します。そう思うからこそ、上述の政策過程におけるエビデンス記述・解釈に関する調査研究を実施しているわけです。しかし、目指すべき到達地点は政策の科学とすべきであって、政策のための科学ではないと私は考えています。

これは、政策の科学を、政策やその現場と無関係に存在させるべきとか、政策を非難するのがミッションであるということではありません。依って立つ基盤は他の科学がそうであるように弁証法の正反合という考え方です。つまり政策の正しさを擁護するのではなく、徹底的に批判的に考える、それにより、正しい部分とそうでない部分がより明確になるし、新たな政策やその実施に繋がるのだと思います。



[1] 本研究プロジェクト「政策過程におけるエビデンス記述・解釈に関する調査研究」は、2016年度JST-RISTEX「科学技術イノベーション政策のための科学・研究開発プログラム」で採択されています。  
<https://ristex.jst.go.jp/stipolicy/project/project22.html>



梶川裕矢 かじかわ ゆうや

東京工業大学環境・社会理工学院准教授

東京大学工学部化学システム工学科卒業、同大学院修士課程及び博士課程修了。博士(工学)。日本学術振興会特別研究员、東京大学大学院工学系研究科助手、助教、特任講師を経て2012年より現職。

[2] J.S. Nye Jr., Bridging the Gap between Theory and Policy, Political Psychology, 29(4), 593-693 (2008)

[3] 杉山昌広、梶川裕矢、「国会に対する科学的助言の必要性—政策の科学の実質的な活用のために—」、研究技術計画、27, 226-240 (2012)