

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	カレン・アカロフほか「議会への科学助言に関して共同して導き出された国際研究アジェンダ」(翻訳)(資料)
他言語論題 Title in other language	A Collaboratively Derived International Research Agenda on Legislative Science Advice
著者 / 所属 Author(s)	永野 博 (NAGANO Hiroshi) / 政策研究大学院大学客員研究員 相原 信也 (AIHARA Nobuya) / 国立国会図書館調査及び立法考査局主幹 総合調査室
雑誌名 Journal	レファレンス (The Reference)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
通号 Number	834
刊行日 Issue Date	2020-07-20
ページ Pages	97-127
ISSN	0034-2912
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
摘要 Abstract	「議会への科学助言」に関する研究に際し、研究課題を特定することを目的として、2018年に50か国183人の専門家を対象として実施された調査の結果と考察をまとめた。

* この記事は、調査及び立法考査局内において、国政審議に係る有用性、記述の中立性、客観性及び正確性、論旨の明晰(めいせき)性等の観点からの審査を経たものです。

* 本文中の意見にわたる部分は、筆者の個人的見解です。

カレン・アカロフほか「議会への科学助言に関して 共同して導き出された国際研究アジェンダ」(翻訳)

永野 博

(本稿の翻訳は、文教科学技術調査室が寄稿を受けたものである。)

国立国会図書館 調査及び立法考査局
主幹 総合調査室 相原 信也

目 次

- I 解説 相原 信也
- II 議会への科学助言に関して共同して導き出された国際研究アジェンダ (翻訳)
Karen Akerlof ほか著 永野 博訳

要約

はじめに

- 議会への科学助言の特徴
- 議会は科学情報をどのように利用するか
- 世界における議会への科学助言システム
- 国際的な研究アジェンダの必要性

方法

- 研究課題の収集とコーディング
- ワークショップ
- 研究記述のランキング

結果

- 議会への科学助言を文脈化する：政策課題及び機関
- LSA についての研究課題に関連する学問分野と理論的構成要素
- 議会への科学助言に関する 50 の研究課題
- 助言システムにおいて関心の集中した領域
- 研究課題における議会への科学助言に関するアクターとダイナミクスの共起
- アクターとシステムダイナミクスの頻度
- 最も関心のある研究情報の種類についての専門家によるランキング

考察

- 研究の限界

結論

キーワード：議会への科学助言、科学技術と社会、科学技術と政治

要 旨

「議会への科学助言」の方法に関する知見は国際的に見てもいまだ十分であるとは言いがたい。今後この分野の研究を国際的に協力して進める上で、研究課題を特定することを目的として、2018年に学者、科学顧問、政策立案者など50か国183人の専門家に対するオンライン調査が行われた。調査で得られたデータを基に分析が行われ、研究課題に係る専門家の関心領域の傾向、優先すべき研究課題、一連の研究課題のリストなどが得られた。本稿は当該調査の方法、結果及び考察をまとめた論文の翻訳である。

I 解説

相原 信也

本稿は、カレン・アカロフ (Karen Akerlof) ほか著 “A collaboratively derived international research agenda on legislative science advice” (2019年9月刊行) の日本語訳である。原論文の著者の一人でもある政策研究大学院大学客員研究員、公益社団法人日本工学アカデミー顧問の永野博氏に翻訳を寄稿いただいた。

「議会への科学助言」(legislative science advice) とは、科学や技術に関する専門的な知見に基づく情報提供と助言を議会に対して行い、議会の立法、行政監視機能を支援することをいう。

筆頭著者のアカロフ氏は、米国のジョージ・メイソン大学 (George Mason University) 環境科学・政策学部の助教授であり、環境分野を中心に科学技術ガバナンスの研究を行っている研究者である。米国の連邦議会における科学情報の利用に関する研究もある。共著者は原論文末尾の共同著者リストに挙がっているが、各国の大学の研究者に加えて、科学技術に係る学術団体、政府機関、非政府組織などの関係者も散見される。

原論文では、議会への科学助言に関して喫緊に研究すべき課題(研究課題)を特定することを試みている。まず、学者、科学顧問、政策立案者など50か国183人の専門家に対してオンライン調査を行い、研究課題と補足的な情報を収集した。収集された研究課題などには、統計的な分析に必要なコード化やカテゴリ分け、ワークショップ参加者や調査チームによる整理・編集、優先課題へのマーキングなどが行われた。このようにして整理されたデータ、研究課題を基に、統計的な分析を実施した。また、オンライン調査の回答者の中から選んだ専門家90人に研究課題のランク付けを依頼し、そのうち31か国の64人からフィードバックを得た。その結果、回答者が重要と考える政策分野、研究課題に関連する学問分野と理論、整理された研究課題のリスト(原論文ではそのうち50の研究課題を掲載している。)、研究課題に見られる回答者の関心領域の傾向、関心がある研究課題のランキングが得られ、これらを踏まえた考察を行っている。

著者は「はじめに」の中で、この研究の前提として、議会への科学助言を行う組織、制度に

* 本稿におけるインターネット情報への最終アクセス日は、2020年6月18日である。

ついて概観している。また、「考察」「研究の限界」では、科学助言それ自体と本研究における困難について言及している。これらの点に関連して、以下に若干補足する。

一つには、議会への科学助言、情報提供を行う組織、制度についてである。議会に対して科学情報を提供する機関として、多くの国では議会図書館や議会内の調査部門が一般的なものであるが、より深い包括的な情報を提供する組織として欧米の先進国などに見られるテクノロジーアセスメント機関がある。1960年頃から米国において、科学技術がもたらす負の側面(環境汚染、公害、巨大科学に対する財政支出の拡大など)が注目されるようになり、科学技術が社会に与える影響を包括的に評価する活動であるテクノロジーアセスメントを行う組織が議会に設置されることになった。この設置の背景には、科学技術関連の立法活動の増加、行政府と立法府の情報格差拡大に対する議会の危機感から立法補佐機関を拡充する目的もあった。1972年に議会の立法補佐機関として米国連邦議会技術評価局(OTA)が設置され、1995年に財政上の理由で活動を停止したが、その後、2002年からの試行を経て会計検査院(GAO)がかつてのOTAの機能の一部を担うようになった⁽¹⁾。1980年代に入ると、欧州各国にも同様の機関を設置する動きが広がった⁽²⁾。これらの機関は、各国の法制度、政治環境、学術界と政治との関係等の違いから、その組織形態、運営形態は国により異なっている。原論文でも、科学技術評価(テクノロジーアセスメントも含む。)を議会への助言機能に組み込む方法として、議会委員会モデル、議会事務局モデル、独立機関モデルの3類型を紹介しているが、財源、運営監督機関、調査実施者、調査結果の報告先(サービス対象)などの制度面に加え、独立性、調査方法、教育・人事、品質管理などの運営面の観点も考慮に入れると、その在り方は千差万別である⁽³⁾。この種の機関が存在しない多くの国々のことも考え合わせると、議会への科学助言が置かれている状況は更に複雑であり容易に見通せないものとなる。このことは、著者が「考察」「研究の限界」で言及しているこの研究の困難さにつながる。

二つには、科学助言をめぐる取組の世界的な広がりである。1999年に開催された世界科学会議(ユネスコと国際科学会議(ICSU)⁽⁴⁾の共催)では、「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言」(ブダペスト宣言)⁽⁵⁾が採択された。科学技術の進歩が豊かさや経済的発展をもたらした一方で環境問題などの負の影響ももたらし、それがよりグローバルな課題となっている状況下であった。宣言は「社会における科学、社会のための科学」といった概念を打ち出し、同時に国際的な協力の必要性を訴えた。その後、2014年には、ICSUによる支援の下、「政府への科学助言に関するネットワーク」(INGSA)が発足し、世界各国の科学助言組織、国家機関間の政策

(1) 田中久徳「米国における議会テクノロジー・アセスメント—議会技術評価局(OTA)の果たした役割とその後の展開—」『レファレンス』675号, 2007.4, pp.99-115. <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_999752_po_067506.pdf?contentNo=1>

(2) 遠藤真弘「欧州における議会向け科学技術調査—EPTAの活動を中心に—」『調査と情報—ISSUE BRIEF—』975号, 2017.9.7. <https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10953005_po_0975.pdf?contentNo=1>

(3) 欧州の議会TA機関については以下を参照。Michael Nentwich, *Parliamentary Technology Assessment Institutions and Practices: A Systematic Comparison of 15 Members of the EPTA Network*, Vienna: Institute of Technology Assessment, 2016. Österreichische Akademie der Wissenschaften website <http://epub.oew.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_16_02.pdf> 以下の論文ではTA制度化の類型が簡潔に整理されている。H. Shiroyama et al., “Institutional options and operational issues in technology assessment: Lessons from experiences in the United States and Europe,” *2009 Atlanta Conference on Science and Innovation Policy*, Atlanta, GA: IEEE, 2009.

(4) 世界各国の主要学術機関、各学問分野の国際的な連合機関が参加する組織。2018年に国際社会科学評議会(ISSC)と合併して国際学術会議(ISC)に改称した。

(5) 「科学と科学的知識の利用に関する世界宣言(ブダペスト宣言)—世界科学会議1999年7月1日採択—」『学術の動向』24(1), 2019.1, pp.62-67.

対話、能力開発、研究活動のためのプラットフォームを提供している⁽⁶⁾。2014年の第1回会議以降、2年に1回国際会議を開催しており、2018年の第3回会議は東京で行われた⁽⁷⁾。INGSAは「政府への」科学助言をプロモートしている組織であるが、2018年には議会への科学助言に関する部会(Special Interest Division)も設置された⁽⁸⁾。原論文はこの部会の今後の活動のインプットとして位置付けられている。また、前述のテクノロジーアセスメント機関については、1990年に欧州の議会テクノロジーアセスメント機関を中心メンバーとする「欧州議会テクノロジーアセスメント(EPTA)」が創設された⁽⁹⁾。2020年6月現在、正会員12機関、準会員11機関である。準会員のうち6機関は欧州以外の機関であり(日本の国立国会図書館⁽¹⁰⁾、米国のGAOほか、ロシア、メキシコ、チリ、韓国の各1機関)⁽¹¹⁾、実質的にテクノロジーアセスメント分野のグローバルな議論の場として機能していると言える。著者は「研究の限界」において、議会への科学助言に関わる世界的な専門家のコミュニティを確定できなかったことを問題として挙げている。INGSAにおける議会への科学助言に関する部会の活動が、テクノロジーアセスメント機関などの制度を有する諸国にとどまらない、開発途上国をも包含する多様で世界的な専門家コミュニティの形成につながることを期待される。

(あいはら のぶや)

(6) “About.” International Network for Government Science Advice website <<https://www.ingsa.org/about/>>

(7) 前述のワークショップは、2018年の第3回会議の際に開催されており、国立国会図書館も参加した。

(8) “Parliamentary Science Advice.” International Network for Government Science Advice website <<https://www.ingsa.org/divisions/parliamentary/>> 原論文の筆頭著者のアカロフ氏、共著者の一人であるクリス・タイラー(Chris Tyler)氏が議長である(2020年6月現在)。

(9) 遠藤 前掲注(2)

(10) 2010年度以降毎年度、外部の専門家の協力の下、「科学技術に関する調査プロジェクト」を実施し、調査報告書を取りまとめる活動を行っている。2016年に加盟が承認された。

(11) “Members.” European Parliamentary Technology Assessment website <<https://eptanetwork.org/members>>

Ⅱ 議会への科学助言に関して共同して導き出された国際研究アジェンダ(翻訳)

Karen Akerlof ほか⁽¹⁾ 著

永野 博 訳

要約

政策立案者に提供される科学技術情報の量と複雑さは、数十年にわたって増加している。科学情報は多くの政策分野での意思決定に有益であると広く認められているにもかかわらず、議会に科学助言を提供する方法についてはほとんど知られていない。先進国と開発途上国の双方の学者、科学顧問及び政策立案者に、議会への科学助言(LSA [legislative science advice])に関して喫緊に研究すべき課題〔research questions. 以下「研究課題」と訳す〕を特定し、精査、精選して、その後、重要性を評価して回答するよう依頼した。専門家は全体として、特に開発途上国及び低中所得国において、政策判断を裏付けるエビデンスの状態が貧弱であることに賛同している。科学助言のプロセスに関する多くの基本的な疑問にはまだ答えが出されていないが、非常に興味深いものである。すなわち、議会における科学的エビデンスの利用が社会プログラム及び政策の実施と結果を改善するかどうか、議員とスタッフはどのような条件下で科学情報を探し出し、提示されたものを使用するか、様々なコミュニケーションチャンネルが情報の信頼と利用にどのように影響するか、という疑問についてである。環境と健康は、この分野にとって最も優先度の高い政策領域である。提示された課題の多くは文脈に依存する性格を持っており、政策課題、機関、場所にかかわらず、LSAの実践状況に関する一般化可能なエビデンスを集約することが重要な課題の1つであることを示唆している。これらの研究ニーズを理解することが、世界的課題としてのLSAについての研究を深めていく最初の一步となる。

はじめに

大統領制、議院内閣制いずれの政治体制であろうとも、議会は、その権限と影響力に程度の違いこそあれ、国家政策を定めるのに重要な役割を果たすことができる(Shugart, 2006)。議会での政策立案者は、その任務を遂行する際に、複雑な助言システム(議会内及び外部両方からの専門知識についての公式及び非公式のネットワーク)から情報を受け取ることを頼りにしている(Halligan, 1995)。サイバーセキュリティ、気候変動、原子力、食料安全保障、医療、デジタルプライバシーなど、議員が直面する多くの重要な問題には、科学、技術が関係している。

* 本稿は、Karen Akerlof et al., "A collaboratively derived international research agenda on legislative science advice," *Palgrave Communications*, 5:108, 2019. <<https://doi.org/10.1057/s41599-019-0318-6>> の日本語訳である。原著はクリエイティブ・コモンズ・ライセンス「表示4.0国際(CC BY 4.0)」によって広く公開されている。原著の注は「原注」として文末に掲載し、訳注は各ページの脚注とした。参考文献は、原著と同様に本文中において著者及び刊行年を示し、末尾に文献リスト(著者のアルファベット順)に掲載した。〔 〕内の字句は、訳者が補ったものである。また、図表は翻訳と掲載の都合により再作成しており、原著と体裁が異なる。インターネット情報への最終アクセス日は2020年6月18日である。

(1) 共著者及び所属は、末尾の共同著者リストを参照。

議員は、政策決定に関連する技術情報の量が増え (Bornmann and Mutz, 2015)、技術の変化が加速し (Kurzweil, 2004)、経済成長を促進するためにイノベーションが求められている (Broughel and Thierer, 2019) ので、情報の氾濫に対処する手助けを必要としている。どのような科学技術政策の問題についてもインターネット検索が可能となったが、インターネット情報はレビューと質の基準が多様であり、吟味された助言の役割が従前よりも一層重要になった (Lewandowsky et al., 2017)。

科学及び技術についての専門知識を政策立案に統合する様々な方法が国際的に明らかになっており、異なった文化や意思決定の伝統を反映したものとなっている。これらの方法は、公式又は非公式、組織内又は組織外、永続的又はアドホックなもの、いずれもあり得る。また、政府の様々な部局やレベルで影響を及ぼす可能性がある (Gual Soler et al., 2017)。一般に、政策助言システムに関する学術研究は、主に欧米の民主主義国に焦点を当てて、専ら定性的な事例研究に基づいており (Craft and Wilder, 2017)、一般化が難しいか、異なる状況で実践することが困難である。Craft and Howlett (2013) が述べたように、「ケーススタディが増えつつあるにもかかわらず、……助言システムの行われ方の多くの重要な側面についてはほとんど知られていない」(p.188)。その一分野である科学助言に関する研究も同様の欠如に見舞われ (Desmarais and Hird, 2014)、行政府における規制に関わる政策決定への関心と比べ、議会への関心は低い (Akerlof, 2018; Tyler, 2013)。

1748年の『法の精神』においてモンテスキューは、立法、行政、司法で構成される統治の三権分立について説明した (Baron de Montesquieu, 2011)。本論文では、立法に焦点を当てる。立法とは統治機構の一部であり、法律を作る責務を担い、通常は議会 [parliaments or congresses] を意味する (McLean and McMillan, 2009)。法律を可決することに加えて、議会はその時点の課題を議論し、行政の活動を監視する。本論文では、行政とは議会によって可決された法律の執行を担当する統治機構の部門を意味する (Bradbury, 2009)。行政府は通常、政府の省庁で構成されている。

議会への科学助言システムに関する理解を国際的に向上させるために、3段階の研究アプローチによって、議会への科学助言の実践を改善し、その理論的及び経験的基盤を強化するための喫緊の研究ニーズを、世界中の学者、科学顧問⁽²⁾、政策立案者^{原注1}に特定するよう求めた。回答者には、最も重要なものであると考える研究ニーズを特定し、精査、精選し、その後、重要性をランク付けするよう依頼した。同様の方法で、生態学及び科学政策において最も重要な課題を引き出すように設計された専門家に対する調査は、政府の戦略に情報を提供する上で効果的であった (Sutherland et al., 2011)。本論文では、このプロセスから得られた知見について報告し、科学政策のうち新たな分野であり科学助言システムの研究では相対的に軽視されてきた議会への科学助言 (LSA) に関して、共同して導き出された国際研究アジェンダを提示する。科学情報の生産者、提供者、利用者にとって最も重要な研究ニーズを特定する。最も優先度の高い課題領域を指摘する。研究者及び実務家のグローバルコミュニティにとって最も注目すべき関係するアクター⁽³⁾とダイナミクス⁽⁴⁾を明確にする。これらのシステムを研究するために必要な学問分野の範囲を提案する。そのようにすることで、議会への科学助言について、科学助

(2) 科学界を代表して政府省庁に対して助言や政策立案を行う科学者として制度化され、任命を受けた者。

(3) 議会への科学助言における、議員等政策立案者、科学者などといった活動主体を指している。

(4) 議会への科学助言における、科学情報の生産、伝達、提供、利用などといった活動、作用などを指している。

言の具現化と利用を世界的に促進するための包括的であり、実務者のニーズを支援し、十分に理論化された学術研究の成長に貢献することとしたい。

議会への科学助言の特徴

議会は、機能と形式の両方で行政部門とは異なる(Kenny, Washbourne et al., 2017; Tyler, 2013)。行政機関の場合、政治任用者に対するスタッフの比率は高く、数千人ではないにしても数百人の公務員が職務に携わっている。対照的に、ほとんどの議会では、選出された議員がほんの一握り程度のスタッフの専門知識にアクセスできるだけである。これにより、両者の科学助言システムに2つの主な違いが生じる。まず、スタッフの数が少ないということは、議会は通常、専門家ではなくジェネラリストを雇い、必要に応じてより深い専門知識を外部に委託することを意味する(Nentwich, 2016, p.15)^{原注2}。行政機関のほとんどのスタッフは、議会と同様、政治的な任用ではなく、キャリアの役人である。第二に、議会への科学助言は、あらゆる政治的傾向を持って選出される議員のニーズを満たし、行政よりも幅広いイデオロギー的視点と関心に役立つものでなければならない。「議会への科学助言」(LSA)という用語は新しく、「政府への科学助言」(Gluckman, 2016)についての議論が発展する中で生まれた。LSAは、議会調査研究サービス、委員会支援システム、テクノロジーアセスメント⁽⁵⁾機関、ロビイスト及び支援団体連合(これらに限定されないが)を含む、科学技術情報を議会に提供する広範なシステムを指す。

議会は科学情報をどのように利用するか

政策における調査研究の活用は、議会に特有なものを含め、多くの形態をとることができる(Oh and Rich, 1996; Weiss, 1979; Whiteman, 1985)。テクノロジーアセスメントでは、そのインパクトは知識の増加、意見形成の促進、行動の初期化、例えば政策のアウトカムに影響を与えることであると説明されてきた(Decker and Ladikas, 2004, p.61)。Weiss(1979)は調査研究の活用についての基礎的な論考で、調査研究は政策立案に情報を与えるという典型的な見解を、その政治的、戦術的利用と対比している。後者では、調査研究は修辞学的攻撃手段の一形態として、又は行動を遅らせる、若しくは批判をそらす言い訳として使われる。実際に、Whiteman(1985)は、米国議会の委員会での調査研究の主な利用は、政策立案者が課題への対応を選択した後に起こるもので、事前にはないということを見出した。

議会では、科学技術情報は、次に挙げるカテゴリに含まれる多くの目的に使用されている(Kenny, Rose et al., 2017; Kenny, Washbourne et al., 2017)。例えば、議会の委員会が行政機関を監視することを支援する際に、結論又は勧告においてエビデンスとして利用可能である。これは、2016年の英国のマイクロプラスチックに関する議会の調査(Environmental Audit Committee, 2016a)にその事例を見ることができる。議会の勧告により、政府は化粧品におけるマイクロビーズの使用禁止を実施した(Environmental Audit Committee, 2016b)。科学技術はまた、政策決定に情報を提供したり(Hennen and Nierling, 2015b)、新しい活動を促したりする可能性がある。フランスの法律により、科学技術選択評価委員会(OPECST)は3年ごとに放射性物質及び放射性廃棄物の管理に関する国家計画を評価し、その機能を改善し、将来の管理上の懸念を予

(5) 科学技術が及ぼす様々な影響を包括的、多面的に評価する活動。

測するための勧告を行っている (OPECST, 2014)。立法過程全体を通して、科学技術情報は、政策立案者、課題ごとの関係者のグループその他によって、新しい法律を起草する、古い法律を改正する、提案された不適切な法律の成立を阻止する際に活用されている。カナダでは、利益団体が議会委員会におけるタバコ規制法案の審議に影響を与えるために科学的エビデンスを使用した (Hastie and Kothari, 2009)。アルゼンチンでは、妊娠中絶の非犯罪化に関する議会の議論に情報を伝えるため、専門家が胚発生生物学に関する証言をした (Kornblihtt, 2018)。2018年のスペイン議会のイベント(「議会における科学 [Ciencia en el Parlamento]」)では、75人の議員が科学的エビデンスに基づいて12の政策課題に関する議論に参加した (Domínguez, 2018)。

世界における議会への科学助言システム

議会内の図書館及び調査研究サービスは、科学技術情報の最も一般的な提供者の1つである。米国の議会調査局 (CRS)⁽⁶⁾の資源・科学及び産業部門、日本の国立国会図書館調査及び立法考査局 (RLRB)内の科学技術室 (STRO) (Hirose, 2014)がこれに該当する。CRSとRLRBはどちらも独自の報告書を通じて情報と分析を提供し、要求に応じて対外秘の調査サービスを提供する。世界的には、より詳細な科学技術評価を議会の内部助言能力に直接組み込むための様々なモデルがある (Nentwich, 2016)。議会委員会モデルでは、専属ユニットを指揮する委員会を有する。議会事務局モデルでは、議会内部に専用の事務局を有する。独立機関モデルでは、議会の外で運営されている機関が助言機能を実行するが、議会は主要なクライアントの1つである (Hennen and Nierling, 2015b; Kenny, Washbourne et al., 2017; Nentwich, 2016)。専門の議会委員会を有する1番目のモデルの例は、フランスのOPECSTである。2番目の例は、英国議会の科学技術局 (POST)である。

3番目のモデルである独立機関は、様々な方法で運用され、議会だけのために機能するわけではなく、行政をサポートし、一般市民とも関わる (Nentwich, 2016)。ウガンダ国立科学アカデミー (UNAS) (INASP, 2016)やオランダ王立芸術科学アカデミー (KNAW)の独立した部署であるラテナウ研究所など、多くのナショナルアカデミーがLSAを提供している。ただし、全ての外部LSAメカニズムがアカデミーを基盤としているわけではない。メキシコ政府のシンクタンクである科学技術助言フォーラムの一部である科学技術情報局 (INCyTU)など、特定の独立機関は、時には行政によって設立され、サービスを提供する。したがって、LSAの制度化には大きなばらつきがある。

科学助言は、専属ユニット以外のチャンネルを通じても議会に提供される。選挙区民、ロビイスト、支援組織などによって非公式に提供されたり、議会による審理、又はエビデンスについての公聴会などの手続を通じて正式に提供されたりする場合がある。知見は、米国科学振興協会 (AAAS)の議会科学技術フェロシップやスイス財団科学政策フェロシップのようなプログラムにより議会に派遣された科学者やエンジニアによって共有される場合もある。その他のイニシアチブでは、英国の王立協会ペアリングスキームや欧州議会による議員—科学者ペアリングスキームなど、科学者を政策立案者と直接結び付ける。ヨーロッパとオーストラリアで毎年開催されるイベント「科学が議会に会う [Science Meets Parliament(s)]」では、研究者と国会議員が科学と政策課題に関する議論に参加している (European Commission, 2019; Science and

(6) 米国議会図書館 (Library of Congress: LC) に設置されている組織。

Technology Australia, 2019)。

境界組織〔boundary organization〕は、研究と政策プロセスの橋渡しを更に促進することができる。アフリカ開発政策研究所 (AFIDEP) のようなアフリカの幾つかの非政府組織は、関係者が重要な研究データを科学技術の政策と実践につなげる必要性に対処しようとしている (AFIDEP, 2019)。

国際的な研究アジェンダの必要性

幅広い社会政治的及び国家運営の文脈において LSA が語られることで、LSA は豊かな研究分野になる。さらに、議会と行政への科学助言の性質の明確な違いは、政府への科学助言の派生的分野である議会への科学助言に特に対処する研究基盤を構築する必要性を示している。さらに、経験的、理論的、応用的な進歩をもたらすに違いないこの立ち上がりつつある国際的な研究実践コミュニティを支援するために、私たちは専門家に対する調査を行い、この分野の主要な研究課題を特定した。私たちは、この分野の専門家が考える研究課題のうち、どれが私たちの研究課題として LSA の分野で追求すべき価値が最も高いと思うかを質問している。同様の調査の成果はこれまで科学ジャーナルで最も多くダウンロードされ、政府の科学戦略に情報を与えた (Sutherland et al., 2011)。私たちが行ったプロセスと結果は次のとおりである。

方法

研究は5つの段階で構成されている。ステップ1では、世界中の学者、科学顧問、政策立案者から研究課題を収集するために、最初にオンライン調査を行った。ステップ2では、2018年11月8日に東京で開催された政府への科学助言に関する国際ネットワーク⁽⁷⁾会議でのワークショップで、参加者は一連の研究課題を再検討・整理した。ステップ3では、当初提示された研究課題がコード化⁽⁸⁾され、重複の整理と必要な改訂が行われた。その結果の100の研究課題はそれぞれ1つのカテゴリにコード化された。ステップ4で、調査チームが、自らの評価とワークショップ参加者からのフィードバックに基づいて各カテゴリから最も代表的な質問を特定し、研究ニーズのセットを50までにランク付けし絞り込んだ。最後に、ステップ5で、当初の調査参加者の一部が、彼らが最も関心を持つ調査結果をランク付けした。より小さなグループの場合で行われているように (Sutherland et al., 2012)、リストをテーマ別に分類するプロセスに全ての研究参加者を含めることはできなかったため、評価者間の信頼性⁽⁹⁾を確保して、コード化担当者が行うことを選択した。調査では、科学を「個人又は組織によって厳密かつ体系的な方法で実施され、ピアレビューを利用した研究。技術に関する研究もこの広い定義に該当する」と定義した。政府を「コミュニティ、州又は国の統治体」と定義した。

(7) International Network for Government Science Advice (INGSA). 2014年に発足。2年に1回国際会議を開催している。INGSA website <<https://www.ingsa.org/>>

(8) コード化 (コーディング) とは、社会調査などで得られたインタビュー内容や自由記述を記号・数値や概念に置き換えること。置き換えによって集計と分析が容易になる。ただし、担当者間でコード化の基準の共通化が図られていない場合、コード化で得られたデータが担当者によって違ったものになってしまう。

(9) 2人以上の評価者が同じ対象を評価した場合の一致度。

研究課題の収集とコーディング

私たちは科学技術助言、特に LSA の専門家を次の 3 つの方法により特定した。(1) 学術文献のレビューと、関連組織の会員リスト、(2) 調査の他の参加者による紹介 (スノーボールサンプリング)、(3) 科学助言に関連する組織により広報されている情報を見て本研究への参加を希望してきた者。私たちは次のグループの代表者と会員にも参加してもらった。政府への科学助言に関する国際ネットワーク (INGSA)、欧州議会テクノロジーアセスメント (EPTA) のメンバー及び準加盟国、テクノロジーアセスメントにおける議会と市民社会に関する欧州プロジェクト (PACITA)、ユネスコの支援の下にある南南協力のための国際科学技術イノベーションセンター (ISTIC)、欧州委員会の共同研究センター (JRC) 政策のための実務家・エビデンスコミュニティ、Results for All (エビデンスに基づく政策に取り組むグローバルな組織)、米国科学振興協会の科学外交ネットワーク。本研究の研究プロトコルは、デシジョンリサーチ [Decision Research]⁽¹⁰⁾ の機関審査委員会 [Institutional Review Board] によって承認された [FWA#00010288, 277 Science Advice]。

専門家の参加者

2018 年 9 月から 11 月にかけて、50 か国 (表 1) の 183 人の回答者が 254 の研究課題を提出した。この成果に対して公に謝意を受ける意思がある参加者は、補足資料に記載されている (SI 表 1)⁽¹¹⁾。そのうちの一部は本研究の著者でもある。私たちの依頼に対して研究課題を提出した回答者の約半分は、国連によって開発途上国と分類された国 (n = 91) であり、半分は先進国とみなされた国 (n = 92) であった (United Nations Statistics Division, 2019)。全員が政策への科学技術助言に関する専門知識を有していたが、ほぼ 4 分の 3 (74%) が議会と関わる具体的な経験もあると述べた。

表 1 研究課題は 50 か国の専門家から提出された

先進国			開発途上国			
オーストラリア	アイルランド	スペイン	アルゼンチン	中国	マラウイ	ルワンダ
オーストリア	イタリア	スイス	バングラデシュ	エチオピア	モーリシャス	セネガル
ベルギー	日本	英国	ブラジル	ガンビア	メキシコ	南アフリカ
カナダ	マルタ	米国	ブルキナファソ	ガーナ	モロッコ	ウガンダ
デンマーク	オランダ		カメルーン	ガイアナ	ネパール	ザンビア
ドイツ	ニュージーランド		チャド	インド	ニジェール	ジンバブエ
ギリシャ	セルビア		チリ	ヨルダン	ナイジェリア	
ハンガリー	スロバキア		ケニア	レバノン	オマーン	

(10) 人間の判断、意思決定、リスクに関わる研究を行っている研究機関。Decision Research website <<http://www.decisionresearch.org/>>

(11) “SI Table 1: Research question contributors (those who gave permission to be recognized),” *Supplementary information (SI) tables and figures: A collaboratively-derived international research agenda on legislative science advice*, pp.2-12. <https://static-content.springer.com/esm/art%3A10.1057%2Fs41599-019-0318-6/MediaObjects/41599_2019_318_MOESM1_ESM.pdf> 補足資料 (SI) 図表の標題訳一覧を文末に掲載する。

科学技術助言システムにおけるこれらの専門家の役割は、科学情報の生産者、提供者、利用者及びこれらに関連するか、これらを組み合わせた立場のどれであるのかで大きく異なった(表2)(本論文の全ての表のように、丸め誤差のために総計が100%にならない場合がある)。自由回答のコメントを見ると、回答者は「政府への科学助言に関する調査研究」を、LSAのプロセスを研究している、又は政府からの質問に関連する調査研究を実施している、という両方を含んで解釈したことを示していた。「その他」と記載した回答者の5分の1は、自分の役割はこれらのカテゴリの組合せであるか、又は他の方法で役割を記述した。

表2 研究課題を提出した専門家の仕事の特性：科学情報の生産、提供、又は利用

	開発途上国	先進国	全体
政府への科学助言に関する調査研究	25%	24%	25%
政府への科学情報の提供	38%	51%	45%
政府内での科学情報の利用	16%	4%	10%
その他	20%	20%	20%
* 回答なし n = 2	n = 91	n = 90	n = 181

研究課題の収集に使用された調査手段

オンライン調査の開始時に、私たちは、議会への科学技術助言システムの全体を対象とする研究課題に関心があると回答者に伝えた。私たちはシステムを次のように説明した。(1) 科学技術情報を生産及び提供する人々に影響を与える過程と要因、(2) 科学技術情報を利用する者に影響を与える過程と要因、(3) 情報自体の性質、(4) 利用者と生産者間の又は仲介者を介したコミュニケーション。学术界に属さない参加者は研究課題を書くことに習熟していない可能性があることと想定したため、形式が整った研究課題の提出につながるように、以下の回答記述式の質問を行った。あなたの研究課題を喚起する議会での科学情報の利用に関して、私たちの知らないことは何か。あなたに関心を持つこの研究の成果は何か。成果に潜在的に関係する過程、要因は何か。誰を又は何を調査すべきか。どのような状況、文脈か。どのように研究課題を正式に記述するつもりか教えてほしい。また、提出された各研究課題を考える際に最も適用可能な学問分野と理論は何か、ある政策課題の分野がほかよりも研究する上でより重要かどうかを評価するため、一連のフォローアップ質問を行った(SI表2参照⁽¹²⁾)。

研究課題のコーディング

研究課題を対象とするコード化のカテゴリは、出現頻度に基づいて設定した(コード化規則と信頼性統計、補足資料、SI表3⁽¹³⁾)。各カテゴリに対する評価者間の信頼性は、2名又は3名のコード化担当者により確かめられた。私たちは、助言システムのダイナミクス(エビデンスの利用、エビデンスの開発、コミュニケーション、倫理、システム設計)に加えて、LSAアクター(政策立案者、科学者、ブローカー、機関、公衆)をコード化した。コード化は、最初に

(12) “SI Table 2: Research question collection follow-up measures,” *ibid.*, p.13. 例えば、「この研究課題に答える上で最もふさわしい学問領域はどれか(選択肢: 政治学、公共政策…)」といった質問。

(13) “SI Table 3: Research question variable coding and reliability statistics,” *ibid.*, p.14. カテゴリを表すコード(例えば、政策立案者に対してコード「POL」)、当該コードを付与する際の指示、評価者間の信頼性を一覧表にまとめている。

「生の」研究課題が提出された際に言及されたもの全てを対象に行われ、研究課題の提出につながる上記の一連の6つの質問を構成するテキストに複数のコードを割り当てることもできた。分かりやすくするための編集と重複する研究課題を整理した後、最終リストを作成する目的で各研究課題の属する主要なカテゴリを決定した。 $\alpha > 0.8$ という信頼性⁽¹⁴⁾は、本研究全体で一貫した解釈可能性を示している (Krippendorff, 2004)。24 の変数コード (当初に提出された研究課題と最終的な編集を経た研究課題の両方) のうち 19 は、評価者間の信頼性をこのレベルで達成した⁽¹⁵⁾。別の4つは0.7のレベルで、暫定的な結論を得るには適切であり、残りの1つは0.6であった (最終的に編集された研究課題においては完全な信頼性でコード化されている)。この最後の変数は、大学の科学者、仲介機関による科学レビュー、議会内での調査研究スタッフによる政策の選択肢を裏付けるか反証となる情報の収集のいずれかにかかわらず、助言システム全体でエビデンスの開発が起こっている可能性があるため、特にコード化することが困難だった。

分析

クラスター分析⁽¹⁶⁾を使用して、非常に類似したデータのグループを特定できる (Aldenderfer and Blashfield, 1984)。研究課題で最も頻繁に提示されたコード化された変数の多様な組合せを特徴付けるために、私たちは、システムアクターとダイナミクス⁽¹⁷⁾の両方で統計ソフトウェア SPSSv25⁽¹⁷⁾を使用して、2段階の変数に対応できる2ステップのクラスター分析を行った。

ワークショップ

2018年11月の政府への科学助言に関する国際ネットワーク会議では、著者チーム (KA, CT, EH, MGS, AA) のメンバーによって LSA に関するワークショップが実施された。LSA に関する研究と実践に関するプレゼンテーションの後、参加者は研究課題のサブセットについて小グループで作業して、類似のものをまとめたり、最も優先するものをハイライトしたりするなど研究課題を吟味した。開発途上国からの6人の参加者を含む17か国から36人がこの活動に参加した。ワークショップ参加者は任意に3~8人の7つのテーブルに分かれた。研究課題はこの段階で重要とフラグ付けされ、編集され、幾つかは追加されたが、削除されたものはなかった。

研究記述のランキング

ワークショップの後に、専門性、LSA における役割と地理的分布に基づいて選んだ当初の調査に参加した90人に、学習することに最も関心のある情報をランク付けするよう依頼した。31か国から64人が回答した。1人を除く全員が議会との関係を有していた。33人は開発途上

(14) この α は、クリッペンドルフの α 係数 (Krippendorff's alpha coefficient) のこと。一致率の指標であり、-1 (完全不一致) ~ 1 (完全一致) の間の値をとる。Krippendorff (2004) の論文では、 $\alpha > 0.8$ を「一致とする」としている。

(15) “SI Table 3: Research question variable coding and reliability statistics,” *op.cit.*(13), p.14. 補足資料 (SI) 表3の説明である。

(16) 多数の対象を少数のグループに分類する統計的手法の1つ。

(17) SPSSv25 とは、統計ソフト SPSS のバージョン 25 のこと。最新版はバージョン 26 である。バージョンが上がると従って、様々な機能が付加されている。クラスター分析などが容易にできる。

国から (52%)、31 人は先進国から (48%) だった。この割合は、研究課題における割合 (50%) 及び当初の課題収集への回答の割合 (50%) に非常に似ている。

多くの専門家が科学助言プロセスで複数の役割を担っているため、役割の組合せを特定するよう依頼した(表 3)。多くの専門家は、彼らの役割は、科学情報の生産者 (21%)、提供者 (33%)、利用者 (8%) ということであるとしたが、3 分の 1 以上が自らの仕事はこれらの境界を越えていると述べた (38%)。ある参加者は、自らの役割は利用者、提供者、生産者のいずれでもなく、これら 3 つのグループ全てのつながりを促進することだと述べた。この例は、知識の仲介は知識の普及を含むことができる一方で (Lemos et al., 2014; Lomas, 2007)、ネットワークの成長と人材養成に主な焦点を当てることができることを示している (Cvitanovic et al., 2017)。

表 3 研究記述 (研究課題) をランク付けした専門家の仕事の特性：科学情報の生産、提供、利用、その組合せ

	開発途上国	先進国	全体
科学情報の生産者	15%	27%	21%
政府への科学情報の提供者	42%	23%	33%
政府内での科学情報の利用者	3%	13%	8%
生産者かつ提供者	12%	7%	10%
提供者かつ利用者	6%	10%	8%
生産者、提供者、利用者いずれも	21%	20%	21%
* 回答なし n = 1	n = 33	n = 30	n = 63

ランキングは、Q 方法論⁽¹⁸⁾を使用して実施された。これは、同様の視点と見解を持つ人々のグループを識別するために使用される手法である (Stephenson, 1965; Watts and Stenner, 2012) (追加の調査結果は別の出版物に掲載されている)。回答者は、正規分布曲線を反映する頻度によって記述を整理し、9 つのラベル付けされたカテゴリに従い 1 から 9 までの番号を付けた。「極めて関心がある」が高位 (9)、「極めて関心がない」を低位 (1) とした。この方法論で時々発生することであるが、回答者はコメントの中で、研究課題に関心のある順番に並べたものの、ほとんどの研究課題にある程度関心があると考えていたため、カテゴリに付けたラベルは常に感情と一致するとは限らなかったと述べた。したがって、私たちはランキング自体により重点を置いた。私たちはまた、一連の関連する質問を回答者に提示した。調査の開始時に次のように尋ねた。議会への科学助言システムの設計と運用に関する現在のエビデンスの状態をどう評価するか [選択肢：貧弱、適切、良好、非常に良い]。ランキング作業の最後に、回答者が最も学びたいと思う上位 4 つの調査結果について追加質問をした。私たちは、このような情報を生成する実現可能性、その一般化可能性、LSA の研究と実践に貢献する可能性についての彼らの認識を評価した (SI 表 4⁽¹⁹⁾の手法を参照)。

(18) Q 方法論は、心理学や経営学で利用される分析法であり、「個人が重視するものを分析する」手法である。

(19) “SI Table 4: Evaluation measures for respondents’ top four ranked statements,” *Supplementary information (SI) tables and figures: A collaboratively-derived international research agenda on legislative science advice*, op.cit.(11), p.15. 例えば、「あなたの意見として、研究チームがこの情報を提供するための研究を設計、実施することの実現可能性はどの程度か」といった質問。

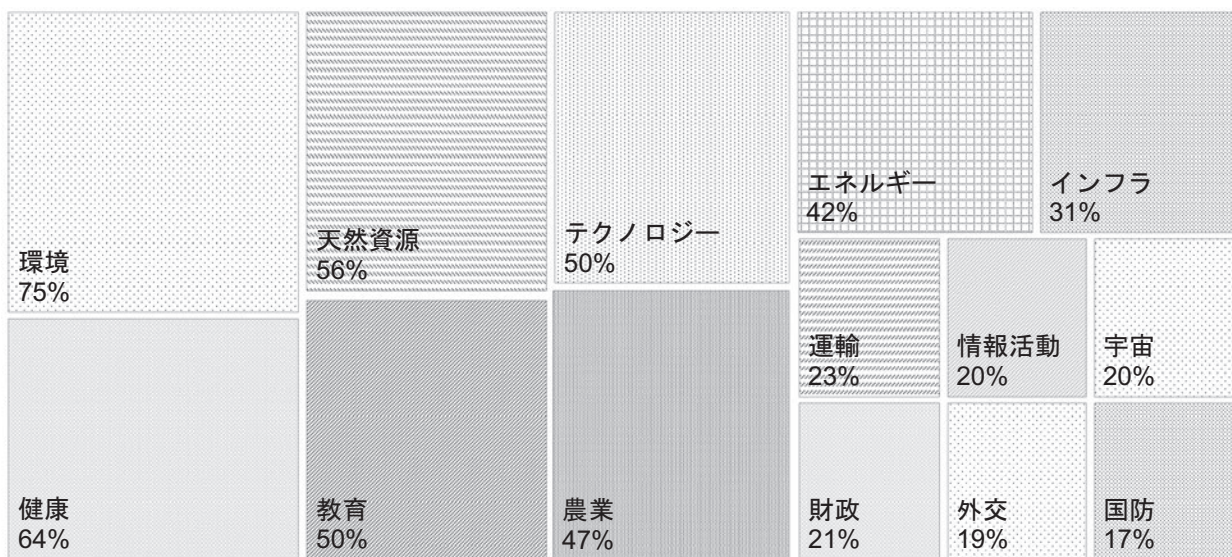
結果

研究課題をランク付けしたほとんどの専門家(68%; n = 63)によると、LSAに関するエビデンスの状態は「貧弱」である。別の20%は「適切」、12%は「良好」と評価した。回答選択式の質問の後に記されたコメントで、多くの回答者は、情報の質が国や科学技術の分野間で大きく異なり、開発途上国又は低中所得国に適用できるエビデンスは相対的に少ないと答えた。

議会への科学助言を文脈化する：政策課題及び機関

世界中の議会は、直面する多くの案件と同様に多様である。提出された研究課題の4分の1以上(26%)が気候変動や農業などの1つ以上の特定の政策分野に言及し、54%がジンバブエや米国議会などの特定の場所又は機関に言及している(コード化されたデータ)。直接尋ねられたとき、専門家の半数以上(51%)は、一部の政策案件に関わる分野は他のものよりも焦点を当てることが重要であると答えた(34% いいえ、15% わからない)(質問文言、SI表2⁽²⁰⁾を参照)。一部の政策分野を優先すべきとした回答者(n = 86)の大多数は、環境(78%)⁽²¹⁾、健康(64%)、天然資源^{原注3}(56%)を多くのオプションの中で優先すべきであると述べている(図1)^{原注4}。回答者の半数は教育(50%)とテクノロジー(50%)を挙げている。回答選択式の質問に対するフォローアップにおいて、福祉、移住、都市化、人口動態の変化、人口増加、持続可能性などのその他の社会的問題が優先事項ではないかという自発的な回答もあった(例：国連持続可能な開発目標〔SDGs〕)。

図1 LSAにとってある政策課題が他の課題より重要とした回答者は次の選択式質問への回答を求められた。「議会への科学助言を発展させるために焦点を当てるべき最も重要な政策課題分野はどれか」複数回答可(n = 85)



(20) “SI Table 2: Research question collection follow-up measures,” *op.cit.*(12), p.13. 「議会への科学助言を発展させるために、他のものに比べて焦点を当てるべき重要な政策課題に関わる分野はあるか」という追加質問。

(21) 図1では75%となっている。

LSA についての研究課題に関連する学問分野と理論的構成要素

LSA の研究は、学際的な〔transdisciplinary〕 追究である。もともと提出された 254 の研究課題のうち、1つの学問分野だけで答えを出すのが適切であると回答があったのは 20% だけであった。ほとんどの回答者(60%)が2つから4つの学問分野を指定した。回答の選択肢の中で最も多く取り上げられたのは政治学と公共政策であった(それぞれ 65% と 64%)。これに続いたのが科学技術研究(52%)、コミュニケーション(46%)、社会学(35%)、心理学(25%)、人類学(15%)である。回答者が自発的に挙げたその他の専門分野には、経済学、認知・意思決定科学、コンピューター科学、設計学、倫理学、評価学、ジェンダー学、歴史学、情報技術、国際開発学、法学、哲学、統計学、公衆衛生、農学、教育学などの分野が含まれる。

回答者の約 3 分の 1 は、理論又は理論的構成要素が研究課題に関連すると答えた(SI 表 5⁽²²⁾)。モード 2 知識生産〔Mode 2 production of knowledge〕(Gibbons et al., 1994) やポスト・ノーマル・サイエンス〔Post-normal science〕(Funtowicz and Ravetz, 1993) のような一部の概念は、政策のための科学の発展と利用に伝統的に関連付けられてきたが、例えばビジネス及び経営学(人材資源論)や開発(失敗国家理論)に関係するような他の概念は、あまり一般的ではないアプローチとされた。

議会への科学助言に関する 50 の研究課題

最初のオンライン調査による収集で提出され、ワークショップがプロセスを点検し、調査チームが入力した 254 の課題に基づいて、私たちは LSA に関する 2 つの最終的な研究課題のセットを作成した。ここに提示された 50 の要約セットと補足資料(SI 表 6⁽²³⁾)に含まれる 100 の完全セットである。全てが主要なカテゴリーの見出しの下にグループ化され、その後完全なコードによる説明の付いた斜体字のテキストが続く⁽²⁴⁾。50 の研究課題の要約セットは、各カテゴリーの最も代表的な質問を示している。各カテゴリーから半分が選択された。これらはワークショップでの推薦と著者による評価に基づいて選択された。カテゴリーは、次のような様々なテーマを反映している。エビデンスの利用と開発、システムにおけるアクターの特性及び/又は能力、システムの設計と実装、倫理。以下の 50 の研究課題のリストを提示した後、私たちは、(1) 提出された課題の特性と、これらの課題がコミュニティの優先順位について意味するもの、(2) 回答者の一部のグループ(n=64)がこれらの課題のうち、学習するのに最も関心があるものとしてどのように 50 の記述をランク付けしたのかを検討する。

情報／エビデンスの利用(政策における科学情報・科学助言の影響、利用又は取り込み、そのインパクト又は障壁、それらの測定及び評価)

1. 議会ではどのような種類の科学情報が利用されているか。
2. 議会における公式及び非公式の慣行は、科学情報の検討及び利用にどのように影響するか。

⁽²²⁾ “SI Table 5: A wide array of theories and theoretical concepts may be applicable to the study of legislative science advice,” *Supplementary information (SI) tables and figures: A collaboratively-derived international research agenda on legislative science advice, op.cit.*(11), pp.17-18. 150 の理論及び概念の名称が列挙されている。

⁽²³⁾ “SI Table 6: 100 research questions on legislative science advice,” *ibid.*, pp.19-20. 研究課題の内訳は次のとおり。情報／エビデンスの利用:14、エビデンスの開発:6、政策立案者:17、科学者:5、ブローカー:3、機関:8、公衆:6、コミュニケーション:14、システム設計:13、倫理:3(合計は 100 にならない。)

⁽²⁴⁾ コード化作業のマニュアルの記述を指すと思われる。

3. 科学情報が議会で「利用」される方法は何であるか。
4. 様々な立法状況における科学的情報の利用を評価するためにどのような指標を使用できるか。
5. 議会が科学情報を利用する、又は議会に利用を強いるインセンティブは何か。
6. 科学情報の利用は、どのような条件があれば議会の政策論議の枠組みを変更するか。
7. 議会におけるエビデンスの利用は、社会的プログラムと政策の実施と結果を改善するか。

エビデンスの開発 (エビデンスを目的とした科学情報の創成)

8. 公衆及び政策立案者に最も関連性のある科学トピックを研究に伝えるべきものとして特定するにはどうすればよいか。
9. 学術研究の実施において、社会的妥当性はどのように評価されるか。
10. 政策立案者と研究者は、エビデンスを生成するために問題とプロセスを特定する際にどのように協力するか。

政策立案者 (政策立案者、議員、意思決定者)

11. 議員とスタッフは、科学によるエビデンスに、他のものとは対照的にどのような価値を置いているか。
12. 科学によるエビデンスに対する議員とスタッフの選好は、各国間でどのように比較されるか。
13. 議員とそのスタッフは、科学情報の信頼性をどのように評価するか。
14. 議員とそのスタッフが最も好ましいとみなす科学情報の生産者の特徴は何であるか (例: 生産者は党派的であるか、政策提言をするか)。
15. インターネットとソーシャルメディアは、議員とスタッフの情報探索行動にどのように影響するか。
16. 議員とスタッフはどのような条件下で科学情報を探し出し、提示されたものを使用するか。
17. 科学に基づく勧告を受け入れるか拒否するかを決定する際に、議員が重視する要因は何であるか。
18. 議員及び/又はスタッフのトレーニングは、特に低中所得国 (LMICs) で科学情報の使用を増やすことができるか。

科学者 (科学者、科学顧問、科学研究者)

19. 科学者が議員及びそのスタッフと協力するために必要な情報、能力、訓練はどのようなものか。
20. 科学者が議員やスタッフと研究活動を共有する動機付けとなる個人的及び制度的な要因は何か。
21. 科学者と問題提唱者は、議会で利用される科学情報と専門知識の質をどのように管理しようとしているか。
22. 科学者及びその他のアドバイザーのどのような行動がエビデンスの利用の可能性を高めるか。

ブローカー (仲介者、ブローカー)

23. 科学情報を入手する際に仲介者や研究仲介者は、議員とそのスタッフに対してどのような役割を果たすのか (例: 研究課題の作成、研究についての情報伝達及び/又は関係構築の促進役としての支援)。
24. 科学情報を仲介する効果はどのような形で評価することができるか。

機関 (組織、議会、政府、委員会)

25. 議会への科学助言を提供する機関はどのように特徴付けられるか。^{原注5}
26. 文化や政治的及び経済的背景は議会への科学助言機関の発展にどのように影響するか (例: 新興民主主義 [国]、より権威主義的なシステム、経済発展のレベル)。
27. 議会への科学助言に対する異なった制度によるアプローチは、科学助言の性質、品質及び妥当性にどのように影響するか。
28. 議会への科学助言に対するどの制度的アプローチが、他の国々にとって参考になるか。
29. 議会の調査部局は、議員のための科学情報をどのように統合及び翻訳しているか。
30. 立法過程に対する議会の科学助言機関の影響を、指標を使用して、どのように測定することができるか。
31. 委員会のスタッフ、予算及び政治的能力は、議会で科学情報を利用する能力にどのように影響しているか。
32. 議会内外の組織は、詳細な分析を求める議会のニーズをどのように評価し、満たしているか。

公衆 (市民、公共)

33. 腐敗を減らす可能性を含め、市民参加は科学情報が考慮される可能性のある立法過程にどのような影響を及ぼすか。
34. 議会への科学助言における現在の市民イニシアチブのインパクトはどのように測定できるか。
35. 議会で利用されている科学情報を公衆はどの程度認識し、その価値を認めているか。

コミュニケーション (関係構築による科学についてのコミュニケーション、情報へのアクセス、効果的な情報・知識の伝達、様々な関係)

36. 議会スタッフと政府内外の科学者との間のコミュニケーションの頻度はどの程度か。
37. 政治的二極化は、議員とそのスタッフへの情報の流れにどのように影響するか。
38. 研究者、議員及びスタッフ間の反復的な関係性構築は、エビデンスの利用を改善するか。
39. 様々なコミュニケーションチャネル (ヒアリング、対面ミーティング、電子メール、ソーシャルメディアなど) は、情報の信頼と利用にどのように影響するか。
40. 議員とスタッフに対してリスクと不確実性をどのように包括的に伝えることができるか。
41. 科学トピックに関する議会における意思決定者との連携を促進するコミュニケーションツールは何か。
42. 科学情報はどのように政策論争のレトリックに組み込まれているか。

システム設計 (先進国と開発途上国の両方における LSA システム／プロセス／モデルの構造、設計及び実装)

43. 政策立案のための科学助言システムの要件とニーズは国によってどのように異なるか。
44. 新しい構造、過程及びシステムの設計は、科学を利用する議会の能力をどのように高めることができるか。
45. 議会への科学助言を扱う方法について、システムズアプローチ [systems approach]⁽²⁵⁾の観点からどのような教訓を学ぶことができるか。
46. 人種的及びジェンダーのバイアスは、研究者及び実務家の活動及び政策提言システムにどのような影響を及ぼすか。
47. 確立された科学助言システムのない社会では、議会は科学情報をどのように利用しているか。
48. 資源に非常に制約のある国においては、議会への科学助言システムに関してどのような改善例があるか。

倫理 (政策における科学利用の倫理、政策における科学者／科学情報提供者の適切な役割)

49. 議会への科学助言の提供に関してどのような倫理原則を導き出すことができるか。
50. 科学助言を提供する上で、どのように価値を透明化することができるか。

助言システムにおいて関心の集中した領域

ほとんどの研究課題は、助言システムの複数の側面に言及していた。それを構成する人々、組織、機関及びその機能を支援するダイナミクス (例: エビデンスの利用と作成、コミュニケーション、システム設計、倫理など)。私たちに提出された研究課題に現れたこれらの要素の相互関係を把握するために、変数のサブセットに対して2つのクラスター分析を実施した。(1) 政策立案者、科学者、ブローカー、公衆及び機関、(2) エビデンスの利用、エビデンスの開発、コミュニケーション、倫理及びシステム設計。私たちはベイズ情報量規準 [Bayesian Information Criterion] (BIC) (Norusis, 2011) に基づいた自動クラスター選択を使用した。私たちは赤池情報量規準 [Akaike Information Criterion] (AIC) と BIC の両方で分析を実行し、提案されたクラスターについて同等又はそれ以下の数であったことと合理的な説明を根拠に BIC を選択した⁽²⁶⁾。助言システムにおけるアクターについてのクラスター分析では9つのカテゴリが生成され、システムダイナミクスについての分析では5つのカテゴリが生成された (SI 図1及び2⁽²⁷⁾)。次に、変数セットを組み合わせて、コード化された変数がクラスター内に出現する相対頻度を示した (図2及び3)。

(25) 対象をシステム (相互に関係を持つ多数の要素から構成されたまとまりであり、目的、入力、出力及び出力から入力へのフィードバック機構を有するもの) とみなして問題を取り扱う方法。

(26) ベイズ情報量規準、赤池情報量規準は、いずれも統計モデルの良さの評価指標。

(27) "SI Figure 1: System actors were combined in 9 different ways among the 254 research questions," *Supplementary information (SI) tables and figures: A collaboratively-derived international research agenda on legislative science advice*, op.cit.(11), p.25; "SI Figure 2: System dynamics were combined in 5 different ways among the 254 research questions," *ibid.*, p.26.

図2 254の提出された研究課題におけるアクターの出現頻度は、助言システムにおけるこれらのアクターの役割についての専門家の関心の頻度を示している。棒グラフ内の分類は、これらのアクターが研究課題において、どのシステムダイナミクスとの関連で出現しているかの頻度を示す。

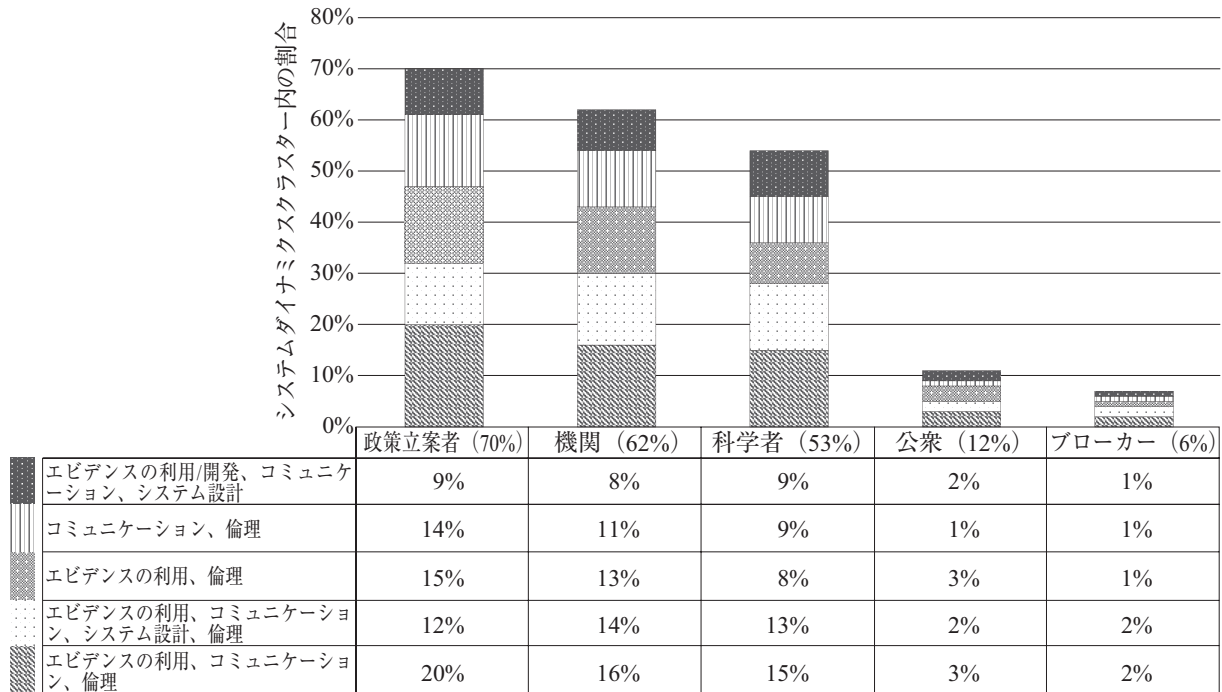
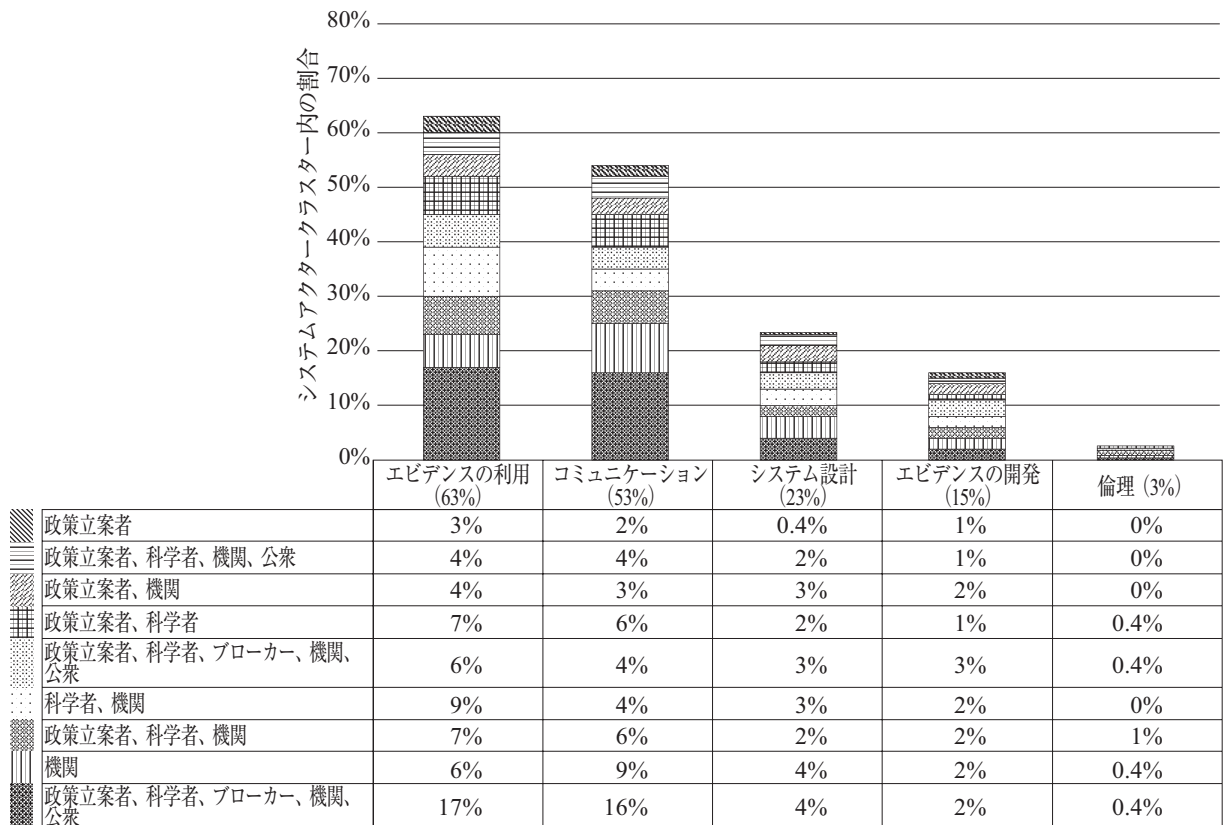


図3 254の提出された研究課題における助言システムダイナミクスの出現頻度は、これらの過程に対する関心の高さを示している。棒グラフ内の分類は、このダイナミクスが研究課題においてどのアクターとの関連で出現しているかの頻度を示す。



クラスター分析結果の「良さ」[goodness]を評価するために、クラスター内の類似度とクラスター間の非類似度を比較した(Norusis, 2011)。シルエット係数⁽²⁸⁾はそのような尺度の1つである(Rousseeuw, 1987)。範囲は-1から+1である。この範囲の上限値(+1)は、高度に分化したクラスターであり、かつ同じクラスター内の値同士の類似度が高いことを示す。双方のシルエット測定値は、良好な適合状況を反映している(9クラスターの平均シルエット=0.8、5クラスターの平均シルエット=0.6)。

研究課題における議会への科学助言に関するアクターとダイナミクスの共起

専門家が提出した研究課題で示した人、組織、問題の組合せの在り様は、研究する価値がある助言システムの要素とそれらの要素間に認められた関係の概念化に光を当てている。システムアクターのクラスター分析は、254の提出された研究課題の中での9通りのアクターの組合せを明らかにした。研究課題の最大のクラスター(クラスター1、20%)は、政策立案者、科学者及び機関の3つのアクター全てに言及していた(SI図1⁽²⁹⁾)。政策立案者と機関は個別の質間で単独のアクターとして言及されているが(クラスター6及び8)、科学者、ブローカー及び公衆は常に他の関係者との組合せで言及されている。

システムダイナミクスについてのクラスター分析は、254の提出された研究課題において、5通りのダイナミクスの組合せを明らかにした。研究課題の最大のクラスター〔複数〕では、コミュニケーションが、コミュニケーションだけ(クラスター2、23%)、又はエビデンスの利用との組合せ(クラスター1、22%)で目立った(SI図2⁽³⁰⁾)。エビデンスの開発は、エビデンスの利用、コミュニケーション、システム設計との組合せでのみ現れる。同様に、システム設計は、エビデンスの利用とコミュニケーションとの組合せでのみ登場する。

アクターとシステムダイナミクスの頻度

私たちは次に、提出された研究課題全体におけるシステムダイナミクスとアクターのコードの出現頻度と、この2つのクラスターにおいてコードが同時に出現する頻度を評価した(例: 図2、システムダイナミクスクラスターにおける各アクターの出現率; 図3、アクタークラスターにおける各システムダイナミクスの出現率)。頻度は、全ての研究課題を通して、どのコードが最も共通して現れるかを示している。ダイナミクスとアクターのクラスター全体での分布は、これらの変数セットの相互関係を示している。システムアクターについて研究課題は、政策立案者(70%)、機関(62%)、科学者(53%)に最も頻繁に言及している(図2)。これら3者は、エビデンスの利用、コミュニケーション、倫理を表すクラスターと最も共通して現れていた(それぞれ20%、16%、15%)。公衆(12%)及び知識のブローカー(6%)は議会への科学助言に関する質問ではアクターとしての出現頻度が低く、システムダイナミクスの全てのクラスターとの共起率は低かった(コード化された記述の1~3%)。

システムダイナミクスに関して、回答者は主にエビデンスの利用(63%)とコミュニケーション

(28) シルエット係数(分析)は、クラスタリングの結果を評価する手法。+1は、クラスタリングの分離が良い(隣接のクラスターから遠く離れている)を示す。9クラスターの平均シルエット係数は0.8、5クラスターの平均シルエット係数0.6と記述しているので、本論文のクラスター分析は良好にグループ化しているといえる。

(29) “SI Figure 1: System actors were combined in 9 different ways among the 254 research questions,” *op.cit.*(27), p.25.

(30) “SI Figure 2: System dynamics were combined in 5 different ways among the 254 research questions,” *op.cit.*(27), p.26.

ン(53%)について質問した(図3)。エビデンスの利用とコミュニケーションはどちらも、政策立案者、科学者、ブローカー、機関、公衆という幅広いアクターを伴うクラスターへの言及を含む課題において最も頻繁に現れる(それぞれ17%、16%)。エビデンス開発(15%)、システム設計(23%)、倫理(3%)はあまり人気のないトピックだった。それらがシステムアクターのクラスターと同時に現れる割合は少ない(コード化された記述の0~4%)。なお、私たちは「システム設計」コード内で、開発途上国又は低中所得国でのベストプラクティスとモデルの必要性に言及した研究課題も特定した。「システム設計」としてコード化された最初に提出された質問のおおよそ4分の1は、世界のこれらの地域に対処する必要性を述べていた(254の提出された質問内で6%の頻度)。

最も関心のある研究情報の種類についての専門家によるランキング

私たちは、研究課題の提出に貢献した一部の専門家(n=64人の参加者)に、彼らの研究ニーズ、例えばLSAについて学ぶ可能性があるかもしれない最も関心のあるものをランク付けすることを依頼した。50の研究課題の短いリストからこれらの専門家が最も知りたいとした上位10の研究情報の分野は、5つのシステムダイナミクスのうち4つを対象に挙げた。それらはエビデンスの利用、コミュニケーション、システム設計、エビデンスの開発である(表4)。残りのダイナミクスである倫理は、下位にランク付けされ、50の課題のうち42番目と45番目である(ランキングの全リストはSI表7⁽³¹⁾を参照)。専門家が学習することに関心を有する研究情報の上位10の領域には、システムアクターでは政策立案者と仲介者に関する情報が入っているだけであるが、5つのタイプのシステムアクター(政策立案者、科学者、ブローカー、機関・組織、公衆)全てが上位20のランク付けされた記述に現れている。上位10の研究分野は全て非常に高くランク付けされたが、専門家は次のことを学習することに最も関心があった。(1)議会における科学的エビデンスの利用が社会プログラムと政策の実施と結果を改善するかどうか、(2)議員とスタッフはどのような条件下で科学情報を探し出し、提示されたものを使用するか、(3)様々なコミュニケーションチャンネル(ヒアリング、対面ミーティング、電子メール、ソーシャルメディアなど)は情報の信頼と利用にどのように影響するか。LSAに関するこれら上位10の見込みがありそうな研究分野は全て、これらを高く評価した回答者により、中程度ではないにしても、少なくともわずかではあっても実現可能であるとみなされ、LSAの実践と研究の双方に貢献する一般化可能な知見をもたらす可能性が高いとみなされた(SI図3⁽³²⁾)。

(31) “SI Table 7: Ranking of statements of potential information that could be learned through legislative science advice research,” *Supplementary information (SI) tables and figures: A collaboratively-derived international research agenda on legislative science advice*, op.cit.(11), pp.27-31.

(32) “SI Figure 3: All of the top 10 potential research areas for legislative science advice are considered at least slightly, if not moderately, feasible and likely to result in generalizable findings that would both contribute to the practice and study of legislative science advice. Between 4-10 respondents of the ranking exercise (n = 64) ranked the top 10 research information statements as among the four they would be most interested in learning and provided an evaluation of study feasibility, likelihood for broad information applicability to multiple contexts, likelihood to improve the practice of science advice, and likelihood to improve the academic knowledge foundation,” *ibid.*, p.32.

表4 専門家が学習することに最も関心を示す LSA についての情報のトップ 10

カテゴリ	回答者が学習することに最も関心を示したもの
エビデンスの利用	議会における科学的エビデンスの利用が社会プログラムと政策の実施と結果を改善するかどうか
政策立案者	議員とスタッフはどのような条件下で科学情報を探し出し、提示されたものを使用するか
コミュニケーション	様々なコミュニケーションチャンネル（ヒアリング、対面ミーティング、電子メール、ソーシャルメディアなど）は情報の信頼と利用にどのように影響するか
政策立案者	議員とそのスタッフは、科学情報の信頼性をどのように評価するか
エビデンスの利用	科学情報の利用は、どのような条件があれば議会の政策論議の枠組みを変更するか
仲介者とブローカー	科学情報を入手する際に仲介者や研究仲介者は、議員とそのスタッフに対してどのような役割を果たすのか
政策立案者	科学に基づく勧告を受け入れるか拒否するかを決定する際に、議員が重視する要因は何であるか
システム設計	新しい構造、過程及びシステムの設計は、科学を利用する議会の能力をどのように高めることができるか
エビデンスの利用	議会における公式及び非公式の慣行は、科学情報の検討及び利用にどのように影響するか
エビデンスの開発	政策立案者と研究者は、エビデンスを生成するために問題とプロセスを決める際にどのように協力するか
専門家の一部 (n = 64) が、記述をランク付けすることによって、「どの情報が学習することに関心がある、関心がない、どちらでもないか」の質問に回答した	

考察

世界のいかなる場所においても、意思決定プロセスで科学技術情報にアクセスし利用できるよう議会の能力を支援することは、社会的、技術的及び環境の大規模な変化に直面する時期における議会の統治能力にとって極めて重要である。本研究のより詳細な結果の背景には、2つの幅広い知見がある。第一に、専門家は全体として、LSA の理解状況が、特に開発途上国及び低中所得国において不十分であることに賛同している。私たちの立法科学〔legislative science〕の専門家の2回目の回答(68%、n = 63)の3分の2以上は、エビデンスの状態を貧弱と評価した。第二に、議会への科学助言システムの機能と設計に関する多くの基本的な疑問は回答が出されていないままである。議員とそのスタッフは科学情報の信頼性をどのように評価するかというような、助言システムのプロセスに関する核心的な疑問は、専門家の中で最も優先度が高くなっている。実際、バイアスと情報源の信頼性との関係は、特に議会などの高度に政治的な状況に適用する場合、社会科学における理論的に不透明な領域のままである(Akerlof et al., 2018)。専門家の優先リストの一番下には、科学助言を提供する上で価値をどのように透明化することができるか、議会への科学助言の提供に関してどのような倫理原則を導き出すことができるかなど、倫理に関する質問があった。研究課題としては、政策立案者(70%)、エビデンスの利用(63%)、機関(62%)、コミュニケーション(53%)、科学者(53%)が最も頻繁に取り上げられた。研究課題において、単独のアクターとして政策立案者と機関が最もよく言及され、単独のダイナミクスとしてはコミュニケーションであった。このことから、研究参加者(ごく少数が政府内の意思決定者である。)の関心が、科学者や情報生成、又は両者をつなぐ情報仲介者ではなく、システムの制度、政策立案者側に集中していることが分かる。しかし、科学の

有用性と科学的知識の共同生産に関する豊富な文献は、システム全体にわたるアクター、相互作用、ダイナミクス的重要性を強調している (Lemos et al., 2012)。提出された研究課題の4分の1以上が1つ以上の特定の政策分野(26%)に言及し、半数以上(54%)が特定の場所又は機関に言及していることに見られるように、多くの研究課題が非常に具体的であるという性質は、LSAの実践に関する一般化可能なエビデンスを集約する際の重要な課題を示唆している。特定の政策問題、文化、国家機関内で設定されるという、本質的に文脈に依存する科学技術助言の性格は、この分野を成熟させ成功に導く上で非常に困難な問題となり得る。環境と健康は、LSAの研究で優先すべきとして最も頻繁に言及される領域である。これらは、国連持続可能な開発目標〔SDGs〕における中心的課題であり、米国 (Jones, 2019) やヨーロッパ (European Commission, 2018) における一般市民の間での最優先課題で、政府によって規制されることが多い分野である。

また、本研究は、特定分野の専門家と協力して行われる分野横断的な研究〔transdisciplinary research〕に対する世界的なLSAコミュニティの願望を捉えている。調査参加者の大部分(60%)は、自らの研究課題を答える際に2つから4つの分野を重要なものとして選択した。政治学(65%)と公共政策(64%)がリストの最上位にあったが、参加者は科学技術研究(52%)、コミュニケーション(46%)、社会学(35%)、心理学(25%)、人類学(15%)などの分野も選択した。ただし、分野の横断性と課題領域の多様性は、「エビデンス」、「政策」、「政策立案者」、「利用」などの共通の用語を定義する際に歴史的な困難をもたらしてきたことに注意する価値があるかもしれない (Cairney, 2016; National Research Council, 2012)。これは、この分野の新しい研究が取り組む必要がある課題である。

調査研究が政策において果たすことができる役割は強く文脈に依存するというその特性ゆえに、そのインパクトを測定することは歴史的に困難であった (Decker and Ladikas, 2004; National Research Council, 2012)。幾つかの研究課題が、次のような測定、評価、評価基準を取り上げている。様々な立法状況における科学情報の利用を評価するためにどのような評価基準を用いることができるか。また、立法過程に議会への科学助言機関が与えるインパクトを指標を用いてどのように測定できるか。政策論証〔policy argumentation〕 (Decker and Ladikas, 2004; National Research Council, 2012) のような調査研究の特定の役割に焦点を当てること (Decker and Ladikas, 2004) は、ますます利用可能となってきたデジタルデータの活用 (van Hilten, 2018) や、個人レベルからシステムレベルのスケールに応じた理論と方法を採用するというような形で、困難に対処するための1つの戦略となる。

一部の論者は、科学的な知識を交換するプロセス自体が特定の文脈に依存しているため、幅広く理論面又は応用面で妥当性のある結果を生み出す可能性は低いと示唆している (Contandriopoulos et al., 2010)。一方、私たちは、これらの困難に立ち向かおうと立ち上がりつつある多くの活動に元気づけられている。例えば、欧州委員会の共同研究センター (JRC) が実施した科学レビューは、心理学や神経科学などの個人レベルの要因を研究する分野から公共政策、経営学、社会学のようなハイレベルの分析に焦点を当てるものまで、政策上の意思決定におけるエビデンスの利用について取りまとめを行った (Mair et al., 2019)。

欧米の先進国では、議会への科学技術助言の提供に関する議論の多くは、テクノロジーアセスメントのための制度的構造の評価と改善に焦点を合わせている (Guston et al., 1997; Hennen and Nierling, 2015a; Vig and Paschen, 2000)。助言システムの設計と実装について考えるための

研究課題で示された関心は、多くの国にそのような制度はなく、LSA は必然的により広範な公式及び非公式のプロセスを含むことを認識した上で幅広い議論が必要であることを示している。研究課題のほぼ4分の1(23%)は、新しい構造、過程、システムの設計が科学を利用する議会の能力をどのように高めることができるかというような、システムの設計についてのものだった。これらのうち4分の1は具体的に開発途上国又は低中所得国についての研究課題だった(全ての研究課題の6%)。

研究の限界

比較的幅広く全世界の専門家の協力が得られ、私たちの努力はこのタイプの他の多くのイニシアチブに匹敵するが(Sutherland et al., 2011)、本研究には次のような限界がある。(1)LSA に関わる世界的な専門家コミュニティを確定することができなかったこと、(2)言語及び文化的障壁の可能性、(3)全ての地域をカバーすることができなかったこと(例えば、東南アジア)、(4)研究の3つの段階全てにおける回答のバイアスの可能性、(5)収集されたデータの特性に与える手法(インタビューとは対照的なオンライン調査)の影響。これまで述べてきたように、科学助言システムには多様な専門家の役割がある。専門家をつなぐネットワークは常に十分に確立されているわけではないため、どこにどのような専門家がいるのかを全て把握することは困難である。オンライン調査とワークショップは英語で実施された(ただし、少数の個人が翻訳された調査回答を提出した)。私たちはほとんどの専門家が専門職的な地位のために英語の実用的な知識を持っていると予想していたが、そのように考えたことで間違いなく潜在的な回答者を失った。さらに、一連の研究への参加に最も関心がある人々に、効果的にパラメータ化できない偏りがある可能性がある。

最後に、私たちは、調査の開始時に回答者に、質問の範囲を理解してもらうため、政策立案者のみならず、科学者、科学情報、グループ間の相互作用にも触れてLSA システムの定義を示した。このことは、回答者がそれではなければ考えつかなかった質問について考えるように促したかもしれない。

結論

LSA について立ち上がりつつある研究実践コミュニティと協力して国際的な研究アジェンダを定義することにより、私たちは、このプロジェクトが議会に情報を提供するための科学技術助言に関する新しいイニシアチブを全世界的に促進することを願っている。前節で論じたように、本研究中に遭遇した言語及び概念上の課題は、一連の概念を共有しそれらを地域ごとの文脈に関連付ける能力を有する実務家と研究者のコミュニティを育成する必要性を強調している。私たちは、本研究の成果とそれをもたらした協力の過程の両方がこの方向への重要なステップであると信じている。本研究の結果は、この新興分野に明確な目標を示している。議会への科学助言(LSA)の分野において、将来の目標のために強固な基礎を築いておくことは、以前は達成し得なかった、科学者、議会及び公衆の間の世界的なコミュニケーションの新しいチャネルを開くのに役立つであろう。研究の優先順位付けを共有しておくことは、個々の国の制度の特性に対処する将来の共同研究の基礎となり、相互学習と優れた実践の開発と共有を可能にする。これは、議会という環境における科学的専門知識の特性について理論的な一般化を行う

ための経験的基礎を提供することもできるであろう。

データの入手可能性

本研究のために生成されたデータセットは、<https://osf.io/qu8t7/>にある「議会への科学助言に関して共同して導き出された国際研究アジェンダ」のプロジェクトファイルの下で OSF⁽³³⁾を介して利用できる。

受付：2019年4月9日 受理：2019年8月28日

オンラインでの刊行：2019年9月17日

原注

- 1 政策立案者とは、スタッフであろうと選挙で選ばれた代表であろうと、科学を利用して政策決定を行う政府の担当者を意味する。
- 2 Sanni et al. (2016) は、専門知識の不足が認識されているため、ナイジェリアの議員へのサービスにおけるスタッフの能力の向上を求めている。米国では、議会スタッフとして働くことは、特定の専門知識を必要とする「専門職」とみなされるかどうかについて疑問が投げかけられている (Romzek and Utter, 1997)。スタッフの平均年齢は31歳(下院)及び32歳(上院) (Legistorm, 2019) であるのに対し、連邦公務員は一般にほぼ48歳 (OPM, 2017) である。下院及び上院の個人事務所及び委員会のスタッフは、平均で1.1年から3.9年在職し、年長者の方が長い (Petersen and Eckman, 2016a, 2016b, 2016c, 2016d)。連邦公務員の場合は平均14年である (OPM, 2017)。
- 3 環境と天然資源という用語は概念的に区別される。環境は「生命体又は生態学的コミュニティに作用し、最終的にその形態と生存を決定する、物理的、化学的、生物に関する要因の複合するもの」である。一方、天然資源は「自然から供給される工業材料及び(鉱床や水力のような)資源」である (Merriam-Webster, n.d., n.d.)。
- 4 回答者は複数のトピック領域を選択できる。
- 5 例には次のものが含まれる。研究実施機関の類型、資金供給源、需要又は供給主導、立法機関又は他の関係者による組織化、立法機関の関与のレベル、情報への一般市民によるアクセス、利害関係者の参加手段、政治システム、政府のレベル(国際レベル—地方自治体レベル)、制度化された又はプロジェクトベースのイニシアチブ。

参考文献⁽³⁴⁾

- AFIDEP (2019) AFIDEP. <https://www.afidep.org/about-us/>. Accessed 1 Apr 2019
- Akerlof K (2018) *Congress's use of science: Considerations for science organizations in promoting the use of evidence in policy*. American Association for the Advancement of Science: Washington, DC
- Akerlof K, Lemos MC, Cloyd ET et al. (2018) *Who isn't biased?: perceived bias as a dimension of trust and credibility in communication of science with policymakers* [Proceedings]. In: Iowa State University Summer Symposium on Science Communication, Ames, IA
- Aldenderfer MS, Blashfield RK (1984) *Cluster Analysis*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA
- Baron de Montesquieu C-L de S (2011) *The Spirit of Laws*. Cosimo Classics: New York, NY
- Bornmann L, Mutz R (2015) Growth rates of modern science: a bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. *J Assoc Inf Sci Technol* 66(11):2215-2222. <https://doi.org/10.1002/asi.23329>
- Bradbury J (2009) Executive. In: McMillan A and McLean I (eds) *The Concise Oxford Dictionary of Politics*. 4th ed. Oxford University Press: Oxford
- Broughel J, Thierer AD (2019) *Technological innovation and economic growth: A brief report on the evidence*. Mercatus Center,

⁽³³⁾ Open Science Framework. 研究プロジェクトの管理、研究データの共有・公開等を行うことができるプラットフォーム。OSF website <<https://osf.io/>>

⁽³⁴⁾ URL についてはアクセス可能であることを確認し、誤記と思われるものは修正した(末尾に*印があるもの)。

- George Mason University: Arlington, VA
- Cairney P (2016) *The Politics of Evidence-Based Policy Making*. Springer Nature: London
- Contandriopoulos D, Lemire M, Denis J-L et al. (2010) Knowledge exchange processes in organizations and policy arenas: a narrative systematic review of the literature. *Milbank Q* 88(4):444-483. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0009.2010.00608.x>
- Craft J, Howlett M (2013) The dual dynamics of policy advisory systems: the impact of externalization and politicization on policy advice. *Policy Soc* 32 (3):187-197. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2013.07.001>
- Craft J, Wilder M (2017) Catching a second wave: context and compatibility in advisory system dynamics. *Policy Stud J* 45(1): 215-239. <https://doi.org/10.1111/psj.12133>
- Cvitanovic C, Cunningham R, Dowd A-M et al. (2017) Using social network analysis to monitor and assess the effectiveness of knowledge brokers at connecting scientists and decision-makers: an Australian case study. *Environ Policy Gov* 27(3):256-269. <https://doi.org/10.1002/eet.1752>
- Decker M, Ladikas M (eds) (2004) *Bridges between Science, Society and Policy: Technology Assessment-Methods and Impacts*. Wissenschaftsethik und Technikfolgenbeurteilung; Bd. 22. Springer: Berlin
- Desmarais BA, Hird JA (2014) Public policy's bibliography: the use of research in US regulatory impact analyses. *Regul Gov* 8 (4):497-510. <https://doi.org/10.1111/rego.12041>
- Domínguez N (2018) The day that scientists entered Parliament and did not ask for money. *El País*, 7 November. Madrid, Spain. https://elpais.com/elpais/2018/11/06/ciencia/1541531335_450449.html. Accessed 3 Mar 2019
- Environmental Audit Committee (2016a) *Environmental impact of microplastics*. Fourth Report of Session 2016-17 HC 179, 24 August. House of Commons: London. <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmenvaud/179/179.pdf>
- Environmental Audit Committee (2016b) *Environmental impact of microplastics: Government Response to the Committee's Fourth Report of Session 2016-2017*. Fifth Special Report of Session 2016-17 HC 802, 14 November. House of Commons: London. <https://publications.parliament.uk/pa/cm201617/cmselect/cmenvaud/802/802.pdf>
- European Commission (2019) Science meets Parliaments: what role for science in 21st century policy-making. <https://ec.europa.eu/jrc/en/event/conference/science-meets-parliaments-2019>
- European Commission (2018) Public opinion. Available at: <http://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/index.cfm/Chart/getChart/themeKy/42/groupKy/208>. Accessed 21 Feb 2019
- Funtowicz SO, Ravetz JR (1993) Science for the post-normal age. *Futures* 25 (7):739-755. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(93\)90022-L](https://doi.org/10.1016/0016-3287(93)90022-L)
- Gibbons M, Limoges C, Nowotny H et al. (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage Publications: London, UK
- Gluckman P (2016) Science advice to governments: an emerging dimension of science diplomacy. *Sci Dipl* 5(2):9
- Gual Soler M, Robinson CR, Wang TC (2017) *Connecting scientists to policy around the world: Landscape analysis of mechanisms around the world engaging scientists and engineers in policy*. American Association for the Advancement of Science: Washington, DC
- Guston DH, Jones M, Branscomb LM (1997) Technology assessment in the U.S. state legislatures. *Technol Forecast Soc Change* 54(2):233-250. [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(96\)00146-1](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(96)00146-1)
- Halligan J (1995) Policy advice and the public service. In: Peters BG, Savoie DJ (eds) *Governance in a Changing Environment*. Canadian Centre for Management Development. McGill-Queen's Press: Montreal & Kingston, pp.138-172
- Hastie RE, Kothari AR (2009) Tobacco control interest groups and their influence on parliamentary committees in Canada. *Can J Public Health* 100 (5):370-375. <https://doi.org/10.1007/BF03405273>
- Hennen L, Nierling L (2015a) A next wave of Technology Assessment? Barriers and opportunities for establishing TA in seven European countries. *Sci Public Policy (SPP)* 42(1):44-58
- Hennen L, Nierling L (2015b) *TA as an institutionalized practice-Recent national development and challenges*. Parliaments and Civil Society in Technology Assessment (PACITA). http://www.pacitaproject.eu/wp-content/uploads/2015/03/Communication_package_def_2.pdf. Accessed 20 Feb 2019
- Hirose J (2014) Enhancing our role as the "brains of the legislature": Comprehensive and interdisciplinary research at the National Diet Library, Japan. In: *IFLA Library and Research Services for Parliaments Section Preconference*. <https://www.ifla.org>

- la.org/files/assets/services-for-parliaments/preconference/2014/hirose_japan_paper.pdf
- INASP (2016) *Approaches to developing capacity for the use of evidence in policy making*. INASP, Oxford: UK
- Jones B (2019) Republicans and Democrats have grown further apart on what the nation's top priorities should be. In: Pew Research Center. Available at: <https://www.pewresearch.org/fact-tank/2019/02/05/republicans-and-democrats-have-grown-further-apart-on-what-the-nations-top-priorities-should-be/>. Accessed 21 Feb 2019*
- Kenny C, Washbourne C-L, Tyler C et al. (2017) Legislative science advice in Europe: the case for international comparative research. *Pal Commun* 3:17030
- Kenny C, Rose DC, Hobbs A et al. (2017) *The role of research in the UK Parliament, Vol. 1*. Houses of Parliament: London
- Kornbliht A (2018) Why I testified in the Argentina abortion debate. *Nature* 559:303. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-05746-1>
- Krippendorff K (2004) *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology, 2nd edn*. Sage Publications: Thousand Oaks, CA
- Kurzweil R (2004) The law of accelerating returns. In: Teuscher C (ed) *Alan Turing: Life and Legacy of a Great Thinker*. Springer: Berlin, Heidelberg, pp.381-416. https://doi.org/10.1007/978-3-662-05642-4_16
- Legistorm (2019) The 115th Congress by the numbers. https://www.legistorm.com/congress_by_numbers. Accessed 19 Mar 2019
- Lemos MC, Kirchhoff CJ, Ramprasad V (2012) Narrowing the climate information usability gap. *Nat Clim Change* 2(11):789-794
- Lemos MC, Lo Y-J, Kirchhoff C et al. (2014) Crop advisors as climate information brokers: building the capacity of US farmers to adapt to climate change. *Clim Risk Manag* 4-5:32-42. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2014.08.001>
- Lewandowsky S, Ecker UKH, Cook J (2017) Beyond misinformation: understanding and coping with the “post-truth” era. *J Appl Res Mem Cognition* 6 (4):353-369. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2017.07.008>
- Lomas J (2007) The in-between world of knowledge brokering. *BMJ* 334 (7585):129-132. <https://doi.org/10.1136/bmj.39038.593380.AE>
- Mair D, Smillie L, La Placa G et al. (2019) *Understanding our political nature: How to put knowledge and reason at the heart of political decision-making*. European Commission, Joint Research Centre EUR 29783 EN. Publications Office of the European Union: Luxembourg
- McLean I, McMillan A (2009) Legislature. In: *The Concise Oxford Dictionary of Politics*. Oxford University Press: Oxford. Available at: <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199207800.001.0001/acref-9780199207800-e-732>. Accessed 2 July 2019
- National Research Council (2012) *Using Science as Evidence in Public Policy*. The National Academies Press: Washington, DC
- Nentwich M (2016) *Parliamentary Technology Assessment institutions and practices. A systematic comparison of 15 members of the EPTA network*. Institut für Technikfolgen-Abschätzung. <https://doi.org/10.1553/ITA-ms-16-02>⁽³⁵⁾
- Norusis M (2011) Cluster analysis. In: *IBM SPSS Statistics 19 Statistical Procedures Companion*. Addison Wesley, Upper Saddle River, pp.375-404
- Oh CH, Rich RF (1996) Explaining use of information in public policymaking. *Knowl Policy* 9(1):3. <https://doi.org/10.1007/BF02832231>
- OPECST (2014) *Evaluation of the National Plan for Radioactive Materials and Waste Management, 2013-2015*. Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques of the French Parliament (OPECST), Paris. http://www.senat.fr/fileadmin/Fichiers/Images/opecest/quatre_pages/4_pages_PNGMDR_ENG_nov14.pdf. Accessed 2 Apr 2019
- OPM (2017) Profile of federal civilian non-postal employees. <https://www.opm.gov/policy-data-oversight/data-analysis-documentation/federal-employment-reports/reports-publications/profile-of-federal-civilian-non-postal-employees/>. Accessed 31 Mar 2019
- Petersen RE, Eckman SJ (2016a) *Staff tenure in selected positions in House committees, 2006-2016*. 9 November. Congressional Research Service: Washington, DC. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44683.pdf>
- Petersen RE and Eckman SJ (2016b) *Staff tenure in selected positions in House member offices, 2006-2016*. 9 November.

(35) この DOI からアクセスできない。次の URL からアクセス可。 http://epub.oeaw.ac.at/ita/ita-manuscript/ita_16_02.pdf

- Congressional Research Service: Washington, DC. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44682.pdf>
- Petersen RE, Eckman SJ (2016c) *Staff tenure in selected positions in Senate committees, 2006-2016*. 9 November. Congressional Research Service: Washington, DC. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44685.pdf>
- Petersen RE, Eckman SJ (2016d) *Staff tenure in selected positions in Senators' offices, 2006-2016*. 9 November. Congressional Research Service: Washington, DC. <https://fas.org/sgp/crs/misc/R44684.pdf>
- Romzek BS, Utter JA (1997) Congressional legislative staff: political professionals or clerks? *Am J Political Sci* 41(4):1251-1279
- Rousseeuw PJ (1987) Silhouettes: a graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *J Comput Appl Math* 20: 53-65. [https://doi.org/10.1016/0377-0427\(87\)90125-7](https://doi.org/10.1016/0377-0427(87)90125-7)
- Sanni M, Oluwatope O, Adeyeye A et al. (2016) Evaluation of the quality of science, technology and innovation advice available to lawmakers in Nigeria. *Pal Commun* 2:16095. <https://doi.org/10.1057/palcomms.2016.95>
- Science and Technology Australia (2019) Science meets Parliament. <https://scienceandtechnologyaustralia.org.au/what-we-do/science-meets-parliament/>. Accessed 2 Apr 2019
- Shugart MS (2006) Comparative executive-legislative relations. In: Rhodes RAW, Binder SA, Rockman BA (eds) *The Oxford Handbook of Political Institutions*. Oxford University Press: Oxford, pp.344-365
- Stephenson W (1965) Perspectives in psychology: XXIII Definition of opinion, attitude and belief. *Psychol Rec* 15(2):281-288. <https://doi.org/10.1007/BF03393596>
- Sutherland WJ, Fleishman E, Mascia MB et al. (2011) Methods for collaboratively identifying research priorities and emerging issues in science and policy. *Methods Ecol Evolution* 2(3):238-247. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00083.x>
- Sutherland WJ, Bellingan L, Bellingham JR et al. (2012) A collaboratively-derived science-policy research agenda. *PLOS ONE* 7(3):e31824. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0031824>
- Tyler C (2013) Scientific advice in Parliament. In: Doubleday R, Wilsdon J (eds) *Future Directions for Scientific Advice in Whitehall*. University of Cambridge's Centre for Science and Policy; Science Policy Research Unit (SPRU) and ESRC STEPS Centre at the University of Sussex; Alliance for Useful Evidence; Institute for Government; Sciencewise-ERC: London
- United Nations Statistics Division (2019) Methodology: Standard country or area codes for statistical use (M49). <https://unstats.un.org/unsd/methodology/m49/>. Accessed 28 July 2019
- van Hilten LG (2018) How does your research influence legislation? Text mining may reveal the answer. <https://www.eelsevier.com/connect/how-does-your-research-influence-legislation-text-mining-may-reveal-the-answer>. Accessed 1 Apr 2019
- Vig NJ, Paschen H (2000) *Parliaments and technology: the development of technology assessment in Europe*. The State University of New York Press: Albany, NY
- Watts S, Stenner P (2012) *Doing Q Methodological Research: Theory, Method and Interpretation*. Sage Publications: London
- Weiss CH (1979) The many meanings of research utilization. *Public Adm Rev* 39 (5):426-431. <https://doi.org/10.2307/3109916>
- Whiteman D (1985) The fate of policy analysis in congressional decision making: three types of use in committees. *West Political Q* 38(2):294-311

謝辞

この資料は、助成金番号 1842117 の下で全米科学財団によって支援されている作業に基づいている。

著者の寄与

全ての著者は、自らがジャーナルの著者としての基準を満たしていると確認する。

追加情報 [抄]

本論文のオンライン版 (<https://doi.org/10.1057/s41599-019-0318-6>) は、承認されたユーザーが利用できる補足資料を含んでいる。

利益相反：著者は、利益相反のないことを宣言する。

オープンアクセス

本論文は、Creative Commons Attribution 4.0 International License の下でライセンスされており、原著者と出典元に適切な敬意を表し、Creative Commons license へのリンクを提供し、何らかの変更が行われたかどうかを示す限りにおいて、どのようなメディアや形式における利用、共有、状況に応じた変更、配信、複写も許可される。この記事の画像又はその他の第三者の資料は、当該資料のクレジットライン〔提供者の名前〕で別途指定されていない限り、本論文の Creative Commons license に含まれている。もし、その資料が本論文の Creative Commons license に含まれておらず、意図している使用が法令上、許可されていないか、許可された利用限度を超えている場合、著作権者から直接許可を得る必要がある。本ライセンスは、<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> でアクセスできる。

©The Author(s) 2019

〔共同著者リスト〕⁽³⁶⁾

Karen Akerlof	George Mason University, Fairfax, Virginia, USA.
Chris Tyler	UCL, London, UK.
Sarah Elizabeth Foxen	UCL, London, UK.
Erin Heath	American Association for the Advancement of Science (AAAS), Washington, DC, USA.
Marga Gual Soler	American Association for the Advancement of Science (AAAS), Washington, DC, USA.
Alessandro Allegra	UCL, London, UK.
Emily T. Cloyd	American Association for the Advancement of Science (AAAS), Washington, DC, USA.
John A. Hird	University of Massachusetts Amherst, Amherst, Massachusetts, USA.
Selena M. Nelson	George Mason University, Fairfax, Virginia, USA.
Christina T. Nguyen	George Mason University, Fairfax, Virginia, USA.
Cameryn J. Gonnella	Herndon, Virginia, USA.
Liam A. Berigan	Kansas State University, Manhattan, Kansas, USA.
Carlos R. Abeledo	Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
Tamara Adel Al-Yakoub	Yarmouk University, Irbid, Jordan.
Harris Francis Andoh	Tshwane University of Technology, Pretoria, South Africa; CSIR-STEPRI, Accra, Ghana.*
Laura dos Santos Boeira	Veredas Institute, Brasilia/DF, Brazil.
Pieter van Boheemen	Rathenau Instituut, The Hague, Netherlands.
Paul Cairney	University of Stirling, Stirling, Scotland, UK.
Robert Cook-Deegan	Arizona State University, Tempe, Arizona, USA.
Gavin Costigan	Foundation for Science and Technology, London, UK.
Meghnath Dhimal	Nepal Health Research Council, Government of Nepal, Kathmandu, Nepal.
Martín Hernán Di Marco	Gino Germani Research Institute, Buenos Aires, Argentina.
Donatus Dube	National University of Science and Technology, Bulawayo, Zimbabwe.
Abiodun Egbetokun	National Centre for Technology Management, Ile-Ife, Nigeria.
Jauad El Kharraz	Middle East Desalination Research Center (MEDRC), Muscat, Oman.
Liliana Estrada Galindo	INCyTU-Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Mexico City, Mexico.
Mark W.J. Ferguson	Science Foundation Ireland, Dublin, Ireland.
José Franco	Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico City, Mexico.
Zach Graves	Lincoln Network, San Francisco, California, USA.
Emily Hayter	International Network for the Availability of Scientific Publications (INASP), London, UK.
Alma Cristal Hernández-Mondragón	

(36) 原著では所属は注で別記されているが、名前に併記してリストとした。なお、誤記と思われる場合は、所属先のウェブサイト等を確認した上で修正した（所属末尾に*印があるもの）。

	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV-IPN), Mexico City, Mexico.
Abbi D. Hobbs	UCL, London, UK.
Kerry L. Holden	Queen Mary, University of London, London, UK.
Carel Ijsselmuiden	Council on Health Research for Development (COHRED), Geneva, Switzerland; University of KwaZulu-Natal, Pietermaritzburg, South Africa.*
Ayodele Samuel Jegede	University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.
Snezana B. Krstic	Independent researcher and consultant, Belgrade, Serbia.
Jean-Marie Mboniyintwali	IntraHealth International; Seconded to RPRPD-Parliament of Rwanda, Kigali, Rwanda.
Sisay Derso Mengesha	Ethiopian Public Health Institute, Addis Ababa, Ethiopia.
Tomas Michalek	Comenius University in Bratislava, Bratislava, Slovakia.
Hiroshi Nagano	National Graduate Institute for Policy Studies, Tokyo, Japan.
Michael Nentwich	Institute of Technology Assessment (ITA) of the Austrian Academy of Sciences (OAW), Vienna, Austria.
Ali Nouri	Federation of American Scientists, Washington, DC, USA.
Peter Dithan Ntale	Makerere University Business School, Kampala, Uganda.
Olusegun M. Ogundele	Nigeria (Science Policy) Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Ibadan, Nigeria.
Jude Tochukwu Omenma	University of Johannesburg, Johannesburg, South Africa; University of Nigeria, Nsukka, Enugu State, Nigeria.*
Louis-François Pau	Copenhagen Business School, Frederiksberg, Denmark.
Jon M. Peha	Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA, USA.
Elizabeth M. Prescott	Georgetown University, Washington, DC, USA.
Irene Ramos-Vielba	CFA, Aarhus University, Aarhus, Denmark; Ingenio, CSIC-Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain.*
Raimundo Roberts	National Library of Congress, Chile, Santiago, Chile.
Paul A. Sandifer	College of Charleston, Charleston, South Carolina, USA.
Marc Albert Saner	University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada.
Edmond Sanganyado	Shantou University, Shantou, Guangdong, China.
Maruf Sanni	National Centre for Technology Management, Ile-Ife, Nigeria.
Orlando Santillán	INCyTU-Foro Consultivo Científico y Tecnológico, Mexico City, Mexico.
Deborah D. Stine	Science, Technology, and Innovation Policy Analysis and Education, LLC, Pittsburgh, PA, USA.
Miron L. Straf	Virginia Tech School of Public and International Affairs, Arlington, Virginia, USA.
Peter Tangney	Flinders University Adelaide, Adelaide, Australia.
Carla-Leanne Washbourne	UCL, London, UK.
Wim Winderickx	Government of Flanders, Brussels, Belgium.
Masaru Yarime	Hong Kong University of Science and Technology, Hong Kong, SAR, China.

(付) 補足資料 (SI) 図表 標題訳一覧

紙幅の都合により、以下に図表の標題訳のみ掲載する。図表本体は次の URL で参照できる。

https://static-content.springer.com/esm/art%3A10.1057%2Fs41599-019-0318-6/MediaObjects/41599_2019_318_MOESM1_ESM.pdf

- SI 表 1 研究課題提出者リスト (公表承諾者)
- SI 表 2 研究課題提出者に対する追加質問
- SI 表 3 研究課題コーディング変数と信頼性
- SI 表 4 回答者が上位 4 に位置付けた記述に対する評価手法
- SI 表 5 幅広い理論と概念が LSA 研究に適用できる
- SI 表 6 LSA についての 100 の研究課題
- SI 図 1 254 の研究課題において、アクターの組合せは 9 通りとなった
- SI 図 2 254 の研究課題において、ダイナミクスの組合せは 5 通りとなった
- SI 表 7 LSA 研究を通して学べる可能性のある 50 の記述のランキング
- SI 図 3 LSA に関する上位 10 の実現しそうな研究分野は全て、中程度ではないとしても、わずかではあるが実行可能であるとみなされ、LSA の実践と研究の双方に貢献する一般的な知見をもたらす可能性が高いとみなされている。ランク付けへの参加者 (64 名) のうち 4 名から 10 名は、上位 10 の研究記述を最も関心のある 4 つの記述の中に位置付けるとともに、研究として取り上げることのできる可能性、多様な文脈への適用可能性、科学助言活動の改善可能性、基盤となる学問的知見の改善可能性についての評価を提出した。

(ながの ひろし)

政策研究大学院大学客員研究員、公益社団法人日本工学アカデミー顧問)

