

# オープンサイエンスの社会課題解決に対する貢献 ーマルチステークホルダー・ワークショップによる予測ー

2018 年 11 月

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

近藤 康久      林 和弘

本 DISCUSSION PAPER は、所内での討論に用いるとともに、関係の方々からの御意見を頂くことを目的に作成したものである。

また、本 DISCUSSION PAPER の内容は、執筆者の見解に基づいてまとめられたものであり、必ずしも機関の公式の見解を示すものではないことに留意されたい。

The DISCUSSION PAPER series are published for discussion within the National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) as well as receiving comments from the community.

It should be noticed that the opinions in this DISCUSSION PAPER are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the official views of NISTEP.

【執筆者】

近藤康久

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 客員研究官

林 和弘

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 上席研究官

【Author】

Yasuhisa Kondo

Affiliated Fellow  
Science and Technology Foresight Center  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP),  
MEXT

Kazuhiro Hayashi

Senior Research Fellow  
Science and Technology Foresight Center  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP),  
MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出展を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this paper.

近藤康久・林 和弘 (2018) 「オープンサイエンスの社会課題解決に対する貢献ーマルチステークホルダー・ワークショップによる予測ー」, NISTEP DISCUSSION PAPER, No.163, 文部科学省科学技術・学術政策研究所.

DOI: <https://doi.org/10.15108/dp163>

Yasuhisa Kondo and Kazuhiro Hayashi (2018) “Contribution of Open Science to Social Issue Solution– Foresight from a Multi-stakeholder Workshop –,” NISTEP DISCUSSION PAPER, No.163, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo.

DOI: <https://doi.org/10.15108/dp163>

# オープンサイエンスの社会課題解決に対する貢献 ーマルチステークホルダー・ワークショップによる予測ー

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

近藤 康久      林 和弘

## 要旨

研究データのオープン化とシチズンサイエンスを結びつけ、社会の多様な主体との協働をより強く意識したオープンサイエンスを実現するための政策的課題を多角的に検討することを目的として、2017年1月に、大学・研究機関、行政機関、図書館、企業等からの参加者37名による対話型のマルチステークホルダー・ワークショップを実施した。グループ対話を通して、(1)オープンサイエンスの取り組みは、各研究分野の慣習を尊重して定める必要があること、(2)シチズンサイエンスにはデータ基盤の共同構築と社会転換のためのアクションという2つの役割があること、(3)研究者コミュニティと社会の知識体系を双方向的に連環する橋渡し人材を魅力的な仕事として確立する必要があること、などの知見を得た。

## Contribution of Open Science to Social Issue Solution – Foresight from a Multi-stakeholder Workshop –

Yasuhisa KONDO and Kazuhiro HAYASHI

Science and Technology Foresight Center

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

## ABSTRACT

In order to overview current issues in bridging open scientific research data to citizen science, activated through collaborations with diverse societal actors, we held a multi-stakeholder workshop in January 2017 with 37 participants, representing academia, library, central and local governments, industries, and non-profit organizations. One of the group dialogues during the workshop revealed the necessity to conventionalize open research data policies in the context of each domain of research. Another group shed light on two functions of citizen science—the co-development of data infrastructure and the actions for social transformation. Another group pointed out the importance of capacity building of bridging agents who facilitate the bidirectional interaction of knowledge systems between research communities and other societal sectors.

## 目次

概要 .....	1
本編 .....	3
1. はじめに.....	3
2. 経緯 .....	4
3. ワークショップの方法 .....	5
4. グループ対話の結果 .....	8
4.1. データをどう公開するか.....	9
4.2. 社会をどう巻き込むか .....	9
4.3. インセンティブと抑止効果 .....	11
5. 考察 .....	11
5.1. オープンサイエンスと TD 研究の概念的関係性 .....	11
5.2. オープンサイエンスにおける学术界と社会の橋渡し人材像 .....	12
5.3. 政策的意義 .....	13
6. むすびにかえて .....	14
謝辞 .....	14
参考文献.....	15
付録 ラップアップ発言録 .....	18

## 概要

オープンサイエンスは多義的である。政策としてのオープンサイエンスが学術論文のオープンアクセスに始まり、現在研究データのオープン化(オープンリサーチデータ)も対象とするのに対し、研究の現場ではシチズンサイエンス(市民科学)やクラウドファンディングへの期待が高まっている。一見異なるこれらのアクションには、学术界と社会の協働を意識するという共通点がある。

社会との協働を意識した学術研究の方法論として、トランスディシプリナリー(TD; 超学際)研究というアプローチが普及しつつある。これは、地球環境問題や少子高齢化など、科学のみでは解決困難な社会課題の解決を目的として、複数分野の研究者と政府・自治体、企業、NPO、地域住民など社会の多様な主体がチームを構成して知識経験を持ち寄り、立場を超えた対話と熟議を通して研究計画の共同立案、知識の共同生産、成果の共同展開をおこない、課題解決に向けた意思決定を導くという研究方法論である。

近年、情報通信技術やソーシャルデザインなどの知識・技能を持つ市民エンジニアがオープンデータを活用して、社会課題の解決に取り組むシビックテックの動きが活発になっている。今後、研究者と市民エンジニアが、社会の多様な主体と協働することにより、研究データのオープン化とシチズンサイエンスが結びつき、課題解決が促進されるとともに、イノベーティブな課題解決に資するオープンサイエンスの実現が期待される。しかし、その具体的方法や問題点についてはまだ事例の蓄積が少ない。

そこで、2017 年 1 月に京都で、大学・研究機関、文部科学省などの中央省庁、地方自治体、図書館、企業等からの参加者 37 名によるマルチステークホルダー・ワークショップを開催し、社会との協働による課題解決を進めるにあたってのオープンサイエンスの意義と政策上の課題を多角的に検討した。ワークショップの方法として、オープンリサーチデータと科学コミュニケーション、シチズンサイエンスに関するインプットセミナーの後、グループ対話のテーマと時間割を参加者が自分たちで決めるアンカンファレンスを採用した。

グループ対話のテーマは「データをどう公開するか」・「社会をどう巻き込むか」・「インセンティブと抑止効果」に大別された。

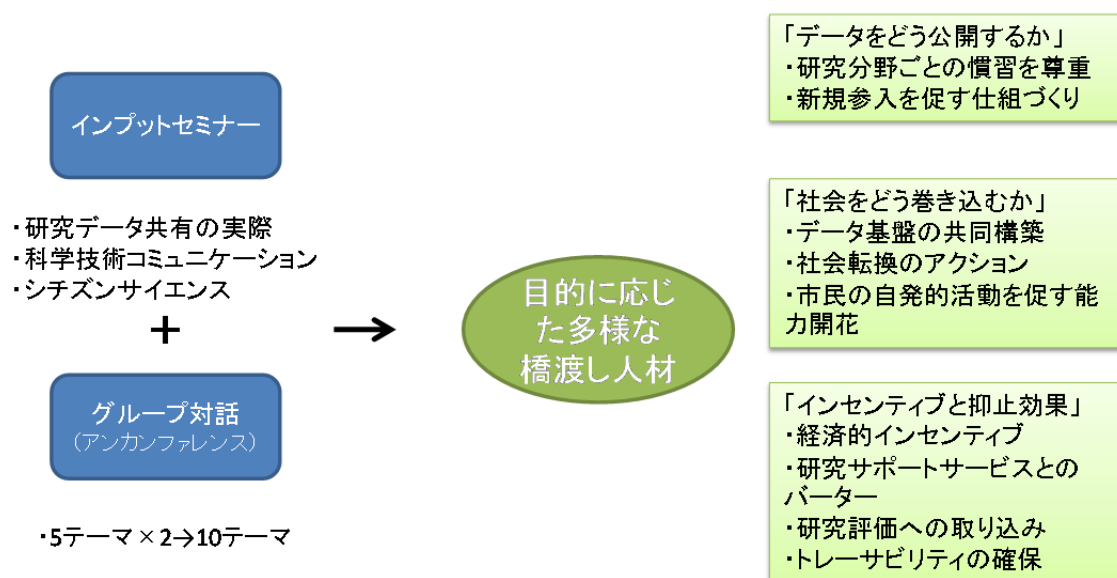
まず「データをどう公開するか」というテーマに関しては、オープンデータがすでに慣習化されている分野と、オープンデータ化にあたって人権や個人情報保護への配慮が必要な分野では、データのオープン化の意味合いが全く異なるため、研究分野ごとの慣習を尊重しつつ、オープンデータに新規に参入したくなる仕組みを作ることの重要性が指摘された。

次に「社会をどう巻き込むか」というテーマに関しては、シチズンサイエンスにはデータ基盤の共同構築と社会転換のためのアクションという 2 つの役割があるという指摘がなされた。ここでいうデータ基盤とは、第一義的には研究者と市民が協働するためのプラットフォームを意味するが、結果的に公開データを保存する場としての使用例も想定される。社会転換のためのアクションについて、市民との協働に際しては、研究者が一方的に研究を主導して市民からデータの提供や分析への協力を得るのではなく、市民の自発的活動を促す権限付与(エンパワメント)が重要であるという指摘もなされた。市民ないし社会を巻き込むには、人気のある分野や、食や健康のように誰もが関わりをもつ分野から始めて、生物多様性や環境保護といった研究に関連づけていくアプローチをとるのが望ましい。また、研究データを扱う人材も含めて、学术界と社会の知識体系の双方向的な橋

渡しを担う人材はオープンサイエンスの推進にとって重要なので、これを魅力的な仕事として確立する必要があるが、橋渡し人材の役割は目的によって異なるので、橋渡し役は必ずしも1人でなく、多様な人材が橋渡し役となりうるという予察を得た。

さらに「インセンティブと抑止効果」というテーマに関しては、経済的インセンティブとして、データをオープン化することにより機器やデータリポジトリの利用料が減免される仕組みや、助成金が切れた後もデータの保存・管理を継続する仕組みなど、研究者が抱える困難を解決する代わりにデータ公開をうながす仕組みが提案された。評価システムに関しては、データのダウンロード件数などを業績として評価し顕彰する仕組み作りが必要である。また、データの不正利用の防止に関しては、データの盗用や不適切引用を取り締まる仕組みや、データの追跡可能性(トレーサビリティ)が課題となる。

今回のワークショップは、オープンサイエンスの政策担当者と、シチズンサイエンスに取り組む研究者、およびオープンサイエンスに関心のある多様な主体が一堂に会する機会となった。ワークショップを通じて、オープンサイエンスの実現には、学術研究を通じて生産される専門的知識と、社会の多様な主体に備わっている実践的知識を橋渡しする人材が必要である、という認識が共有された。このことは、社会課題解決型のチームサイエンスであるTD研究と共通しており、オープンサイエンスとTD研究の理論が互いに取り入れる部分が大いにあるという予察が得られた。さらに、シビックテックの手法をオープンサイエンスに採り入れることにより、オープンデータをイノベータティブな課題解決につなげることができるという見通しも得られた。今後は、理論と実践の両面において、オープンサイエンスとTD研究の融合を図っていく必要がある。



概要図表 1 ワークショップで行われたグループ対話の総括

## 本編

### 1. はじめに

オープンサイエンスは多義的である。政策としてのオープンサイエンスは、2013 年の G8 科学大臣共同声明 (Foreign & Commonwealth Office 2013) において、科学研究データのオープン化 (open scientific research data) が提唱されたことを嚆矢とする。2015 年に経済開発協力機構 (OECD) が発表した『オープンサイエンスを実現する』と題するレポート (OECD 2015) において、オープンサイエンスは「公的資金による研究成果を社会に開放すること」と定義された。日本では、内閣府 (2016) の検討会において政策の形成がなされ (林 2016)、2016 年 4 月から 5 年間の第 5 期科学技術基本計画に、オープンサイエンスの推進が盛り込まれた。この基本計画において、オープンサイエンスは学術論文のオープンアクセス化と研究データのオープン化を含む概念と定義された。同基本計画では、オープンサイエンスの実現により、研究成果を学界、産業界、市民等のあらゆるユーザーが利用できるようになることで、新たな協働による価値の創出、すなわちオープンイノベーションが加速していくことが期待されている。これらの政府方針を受けて、科学研究費助成事業などの公的研究資金による研究成果をオープンアクセスにすることが推奨されるようになった。なお、ここでいう「オープン」とは、Open Definition 2.1 (2015) において定義される通り、作品に誰もが自由にアクセスでき、作品を自由に再利用、改変、再頒布できることを意味する。

第 5 期科学技術基本計画はまた、研究の基礎データを市民が提供したり、観察者ないし分析者として研究プロジェクトに参加したりするシチズンサイエンス (市民科学 citizen science; Irwin 1995, 平川他 2003, Dickinson and Bonney 2015) にも言及している。日本におけるデータ提供型シチズンサイエンスの実例としては外来種ナメクジの目撃情報を収集する「ナメクジ捜査網」プロジェクト (宇高 2016) などがある。また、データ分析型シチズンサイエンスの実例としては、古文書のくずし字を解読して歴史災害記録を収集する「みんなで翻刻」プロジェクト (京都大学古地震研究会 2017) などがある。これらの市民参加型研究プロジェクトの情報を交換する若手研究者のコミュニティーも形成されつつある (Ono et al. 2018)。

また、大学・研究機関において研究者個人に配分される基盤的研究費が削減され、外部競争的資金獲得への圧力が強まる中、市民から研究資金を調達するクラウドファンディングは特に若手研究者にとって魅力的な資金源となっており、これもオープンサイエンスの範疇に含められて論じられることもある。日本におけるクラウドファンディングによる研究の先行事例としては、国立科学博物館の「3 万年前の航海 徹底再現プロジェクト」 (国立科学博物館 2016) などがあり、アカデミスト株式会社のように学術研究への資金提供に特化したクラウドファンディングエージェンシーも登場した。

このように、オープンサイエンスは、研究データのオープン化 (オープンリサーチデータ)、学術論文のオープンアクセス、シチズンサイエンス、クラウドファンディングなど、さまざまなアクションを含む。しかし、一見異なるこれらのアクションには、実は学术界と社会の協働を意識するという共通点がある。

社会との協働に基づく学術研究の方法論として今、トランスディシプリナリー研究 (transdisciplinary research; TD) というアプローチが普及の兆しを見せている (森 2014a, 2014b,

2014c, 佐藤・菊地編 2018)。日本では超学際研究、超域研究あるいは社会協働研究とも呼ばれるこのアプローチは、学术界に閉じていた従来型の研究(モード I サイエンス)とは異なり、現実社会の課題解決を志向するモード II サイエンス(Gibbons et al. 1994, サトウ 2012, 勝屋 2017)の流れを汲む。モード II サイエンスの思想は、地球環境問題や少子高齢化など、科学によって答えを求めることができるが、科学のみでは解決できない問題の解決を志向するトランス・サイエンス(小林 2007)の思想とも通底する。

科学のみでは解決困難な現実問題(wicked problem)にアプローチする際には、複数分野の研究者と政府・自治体、企業、NPO、地域住民など社会の多様な主体がチームを形成して知識経験を持ち寄り、立場を超えた対話と熟議を通して研究計画の共同立案(co-design)、知識の共同生産(co-production)、成果の共同展開(co-dissemination あるいは co-delivery)をおこない、課題解決に向けた意思決定を共同主導すること(co-leadership)が重要である(Mauser et al. 2013)。その際、研究者は社会の主体に科学的・専門的知識を一方的に提供するだけでなく、社会に備わるさまざまな実践的知識から学びを得て、互いに学び合う姿勢(mutual learning)が重要である(Lang et al. 2012)。すなわち、社会の多様な主体との相互理解に根ざしたチームサイエンスによる社会課題の解決が、TD 研究の基本構成要素である。

近年、情報通信技術(ICT)やソーシャルデザインなどの知識・技能を持つ市民エンジニアが政府・自治体のオープンデータ(オープンガバメントデータ)を活用して、社会課題の解決に取り組むシビックテックの動きが活発になっている(松崎 2017, 稲継編 2018)。今後、研究者と市民エンジニアが、社会の多様な主体と協働することにより、シビックテックとシチズンサイエンスが結びつくのではないかと予想される。とはいえ、オープンサイエンスの動きが進んで、研究者のもつ知識が社会に開放され、研究への市民参加がいまよりも進むと、このような TD のあり方に、具体的にどのような変化がもたらされるのだろうか。そもそも、そのような変化は起きるのだろうか。あるいは、そのような変化を起こすには、どのような仕掛けが必要なのだろうか。

私たちはまだ、オープンサイエンスと TD 研究のはざまにあるこれらの問題に対する答えを持ち合わせていなかった。そこで、社会の様々な識者との対話と熟議を通じて科学技術の未来を予測する科学技術予測(科学技術動向研究センター 2015)の方法を用いて、オープンサイエンス時代の新しい社会課題解決型研究のかたちについての予察を得るためのワークショップを催した。本稿では、ワークショップの方法と顛末を報告するとともに、その成果を踏まえて社会との協働に基づくオープンサイエンスの推進に必要な方策を提示する。

## 2. 経緯

ワークショップは、2016 年度に国立情報学研究所(NII)の共同研究助成を受けて、科学技術の未来予測研究を推進する文部科学省科学技術・学術政策研究所(NISTEP)と、TD アプローチに基づく地球環境問題の研究を推進する総合地球環境学研究所(地球研)、およびビッグデータやオープンサイエンスなど次世代情報基盤の総合的研究を通して「未来価値の創造」を目指す国立情報学研究所の研究者が共同して計画・実施した。

試行を兼ねた第 1 回ワークショップは、「オープンサイエンスでフィールドサイエンスの新時代を拓く～異分野データの融合で、どんなイノベーションを起こせるか～」をテーマとした。地域研究・地



理学・生態学などフィールドワークを方法論の礎とする学術領域すなわち「フィールドサイエンス」は、地球環境問題や食料・エネルギー問題などの社会課題を実地で解決する方策を提示しうる点において重要であるが、フィールドワークを通して得られるデータは一般に、空間上もボリューム上も小規模で断片的である。また、データフォーマットが独自仕様であったり、メタデータが付与されていないかたりして、たとえデータが公開されても他の研究者が再利用することが困難である場合が多い。そのため、学知を社会に広く公開する「オープンサイエンス」の潮流が到来したいまでも、フィールドでの実証に重きを置く研究者から見ると、データを公開して他者の利用に供することでイノベーションが起きたり、他者のデータを再利用してイノベーションを起こしたりする研究が実現することを肯定し難く、そのことがオープンサイエンスを推進するモチベーションを低迷させてしまうことが危惧される。そこで、オープンサイエンスとフィールドサイエンスのうち特に地球環境問題に関わる学識経験を持ち寄り、その場でグループ対話のテーマを決めるアンカンファレンス形式による熟議をおこなった。

試行ワークショップは2016年9月3・4日に、NII 軽井沢国際高等セミナーハウスにて開催した。上記3機関を中心とする研究者11名が参加した。初日はまず、情報学、考古学、生態学(大澤2017)の立場から、フィールドサイエンスにおけるデータ共有の実例と課題についてのインプットセミナーをおこなった。参加者はそれを聴講しながら疑問点をワークシートに書き出し、それを壁面に掲示して、類似のテーマをまとめていき、最終的に「プレイヤー」「データとシステム」「障壁」「成功例・インパクト」という4つのテーマを設定した。その後、2グループに分かれて2回のグループ対話セッションをおこない、その成果を翌朝のラップアップで報告した。話し合いは夕方の意見交換会でも尽きることがなく、深夜まで及んだ。その結果、研究データ公開の最大の障壁は研究者の抱える不安感であることや、オープンサイエンスの実現には科学的知識を異なる分野の研究者や社会の多様な主体に双方向的に伝達する橋渡し人材が必要であることなどが気づきとして得られ、参加者に共有された。

### 3. ワークショップの方法

試行ワークショップの成果をふまえて、NISTEP・地球研・NIIの研究者が協議を重ね、前節に記した問題意識のもと、社会との協働がオープンサイエンスにもたらす変化について多角的に検討するために、「社会との協働が切り拓くオープンサイエンスの未来」をテーマとする拡大(第2回)ワークショップを計画した。

拡大ワークショップは、2017年1月27・28日に京都市において開催した。ワークショップには研究者・大学関係者だけでなく、文部科学省などの行政機関や自治体、企業からも参加者を招待し、総勢37名が参加した。参加者の内訳は、業種別にみると大学・研究機関21名、行政8名、企業4名、その他4名、男女別にみると男性27名、女性10名であった。

ワークショップの方法として、第1回と同様にアンカンファレンスを採用した。ワークショップではまず、研究データ共有の実態調査、科学技術コミュニケーション、シチズンサイエンスの立場からインプットセミナーをおこなった(表1)。参加者は、インプットセミナーを聴講して疑問に感じたことや、オープンサイエンスと社会協働について日頃から疑問に感じていることを質問カードに書き出して掲示した。次に、掲示した質問カードを類似のテーマごとに整理し、グループ対話の時間割(表2)

を編成した(図 1)。

表 1 拡大ワークショップのタイムテーブル

1 月 27 日(金)	
10:00	インプットセミナー1「オープンサイエンスの実現に向けた研究データ共有の実態調査」池内有為(筑波大学大学院図書館情報メディア研究科)
12:00	昼食休憩・所内見学(オブション)
13:30	開会挨拶 谷口真人地球研副所長、斎藤尚樹 NISTEP 総務研究官
13:40	趣旨説明 近藤康久(地球研)
13:50	インプットセミナー1「オープンサイエンスの実現に向けた研究データ共有の実態調査(概要)」池内有為
14:10	インプットセミナー2「社会のニーズと科学技術のコミュニケーション」 加納 圭(滋賀大学)
14:30	インプットセミナー3「ナメクジ捜査網ー市民と探す外来種ー」 宇高寛子(京都大学)
14:50	質問づくり(適宜休憩)
15:00	時間割編成(表 2)
15:40	グループ対話セッション 1
16:20	休憩
16:35	グループ対話セッション 2
17:15	中締め
17:30	情報交換会
1 月 28 日(土)	
10:00	対話セッションのラップアップ(まとめ) 司会:林 和弘(NISTEP)
12:10	閉会挨拶 NISTEP 総務研究官 斎藤尚樹
12:15	閉会



図 1 時間割編成の様子

表 2 グループ対話の時間割

セッション 1 15:40～16:20				
1-1 データ公開 (ルール・ポリシー)	1-2 データ公開 (市民)	1-3 社会の巻き込み (人材・研究者)	1-4 インセンティブ	1-5 ナメクジとシチズンサイエンス
セッション 2 16:35～17:15				
2-1 データ公開 (研究者)	2-2 科学コミュニケーション	2-3 社会の巻き込み (仕組み)	2-4 不正利用の防止	2-5 社会の巻き込み (人材・一般)

グループでの話し合いは、5つのグループに分かれて2回実施した(表1)。参加者は原則として参加したいグループに参加するものとし、1グループあたり6～8人で話し合いをおこなった(図2)。企画幹事がファシリテーターとして加わり、話し合いが合意形成や勝敗の決着を付けるための議論(discussion)ではなく、出席者が対等な立場で互いの意見に耳を傾ける対話(dialogue; ボーム2007)を重んじるものとなるように配慮した。対話の内容は模造紙と付箋を用いて記録し、各回の終了時にファシリテーターが翌日のラップアップ(まとめの会; 図3)で対話の内容を報告するリポーターを指名した。



図 2 グループ対話の様子



図 3 ラップアップの様子

#### 4. グループ対話の結果

各グループの話し合いの結果は、以下のように要約される(図 4)。詳細は付録「ラップアップ発言録」を参照されたい。

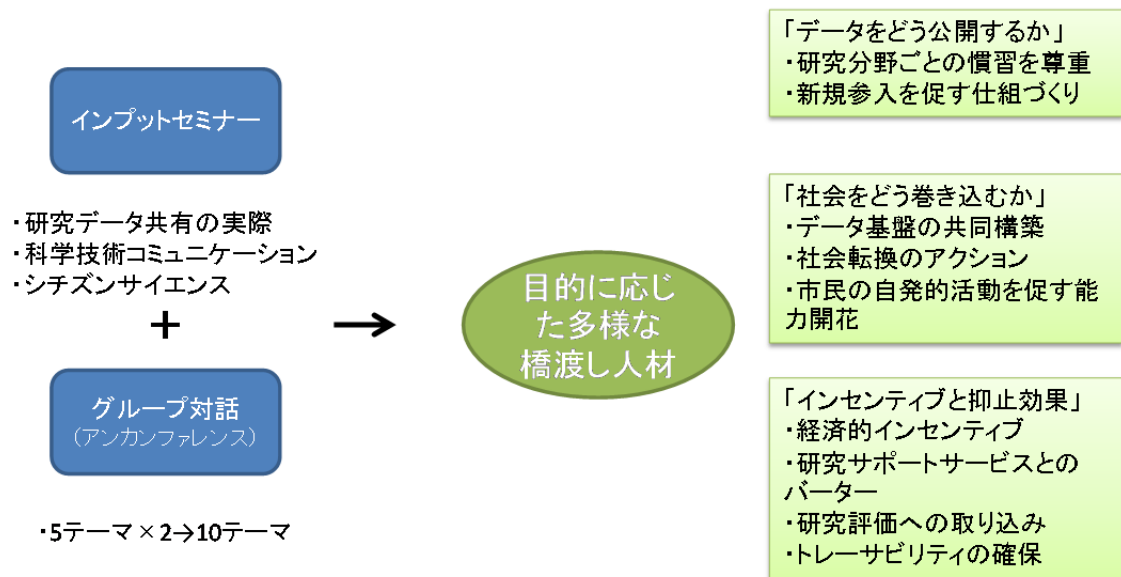


図4 グループ対話の総括

#### 4.1. データをどう公開するか

研究データの公開について、ルールとポリシー(グループ 1-1)、市民との関係づくり(1-2)、研究者の立場から見たデータ公開のメリットとデメリット(2-1)という3つの対話グループが設けられた。このうち、市民との関係づくりについては、シチズンサイエンスが話題の中心となったため、次節「社会をどう巻き込むか」で述べることにする。

まず、**データ公開のルールとポリシー(1-1)**については、公開するデータと条件付公開データ、非公開データの区別、商用利用の可否、倫理審査の必要性、公開猶予期間(エンバゴ)などのルールを定める必要があるが、研究分野ごとにデータの取り扱いや研究評価の慣習が異なるため、国からのトップダウンではなく、各分野の慣習としてルールを積み上げていく必要があるという意見が出された。

次に、**研究者の立場から見たデータ公開のメリットとデメリット(2-1)**については、主にデメリットについての話し合いがなされた。例えば遺伝子情報のように、あらかじめ共有データベースにデータを預託する仕組みができている状態でオープン化を議論している分野と、人類生態学のようにフィールドワークで取得したデータをオープンにすることが人権や個人情報保護の規範に抵触する恐れがある分野では、オープンにすることの意味がまったく異なる。このような両極端な意見がある中で、両者の中間に位置する人たちが参入したくなる仕組みを作ることの重要性が指摘された。また、公開に問題のあるデータも、データの解像度を下げたりフェイクのデータを混ぜたりすることによって、技術的に問題を解決することができるというアイデアも示された。

#### 4.2. 社会をどう巻き込むか

社会の多様な主体をどのように研究に巻き込むか、という論点については、研究者側の人材(1-3)、市民側の人材(2-5)、仕組み(2-3)というグループが設定された。また、前節に記した市民と

の関係づくり(1-2)と科学技術コミュニケーション(2-2)、ナメクジとシチズンサイエンス(1-5)もこの論点に関連する話題であった。

まず**市民との関係づくり(1-2)**については、シチズンサイエンスが、専門的知識をもつ研究者が市民に対して優越し、市民を労働力として用いるという「上流-下流構造」になっているのではないかという指摘がなされた。また、シチズンサイエンスにはデータ基盤の共同構築と社会転換のためのアクションという2つの役割があるという指摘もなされた。ここでいうデータ基盤とは、第一義的には研究者と市民が協働するためのプラットフォームを意味するが、公開データを保存する場としての使用例も想定される。

**シチズンサイエンス**の具体例(1-5)については、インプットセミナーで紹介された「ナメクジ捜査網」を題材にした話し合いが持たれた(1-5)。その中で、シチズンサイエンスが発展するためには、研究者側にも市民側にもリテラシーが必要であるという指摘がなされた。また、研究者が一方的にイニシアチブを取って市民からデータの提供や分析への協力を得るのではなく、ファシリテーターとして市民の自発的活動を促すというエンパワメント(能力開化)が重要であるという指摘もなされた。

**科学コミュニケーション(2-2)**では、子どもが楽しみながら知識を深められるエンターテインメント科学が重要である一方で、アクティブシニアはドローン農業など、リアルな科学を求めている。市民にあまり人気のない分野を売り込むためには、いわゆるデパ地下効果で、人気のある分野で人をひきつけた上で、他の分野にも回ってもらう工夫が必要である。これをシチズンサイエンスや研究データのオープン化に重ねると、市民が魅力やメリットを感じられる分野から始めて、そこから難しいところにチャレンジしていくというアプローチが望ましいという考えが提起された。

**研究データを扱う人材(1-3)**に関する話し合いは、そもそも非研究者、すなわち研究者ではない人はどんな人か、という論点から始まり、実際に研究をしていなくても、データを扱う業者や補助員も含めて人材を構想するべきだという意見が出された。データを扱える人材は不足しているので、データサイエンティストを魅力的な仕事として確立する必要性が提起された。

この論点をさらに敷衍して、**サイエンスと社会の橋渡しを担う人材の役割(2-5)**について考えると、社会はサイエンスに対して、社会で活用できるもの、社会をよくするものを期待している。この文脈でオープンサイエンスの意義を考えると、市民が参加することで発展するサイエンスや、市民の知りたいに答えるサイエンス、研究者が異分野との交流を通じて新たなアイデアを創出するサイエンス、そして地域の意思決定に資するサイエンスなどが想定され、それらに社会を巻き込むためには、サイエンスと社会の橋渡しを担う人材が重要だということに論点が絞り込まれた。橋渡し役の役割は目的によって異なるので、橋渡し役は必ずしも1人ではないし、研究者だけでなく、資金提供機関をはじめとする研究に関与する様々な人材が橋渡し役となりうるという予察が得られた。

さらに、**社会を巻き込む仕組み(2-3)**については、食や健康のような、誰もが関わりをもつ事柄から入って、例えば安心な食べ物というテーマに、生物多様性や環境保護といったサイエンスを関連づけていくアプローチが良いのではないかというアイデアが提起された。誰もが興味をもつテーマにはデマや偽の科学が入り込むリスクがあるが、「間口」を広げることで科学に対する議論の「総和」が増えるメリットをむしろ評価するべきである。そして「間口」を広げるためには、研究者が社会に親しみやすいコミュニケーションをとることが重要である、という気づきが得られた。例えば、芸術家が地域に住み込むアーティスト・イン・レジデンスのように、研究者が近くに住んでいて、カフェなどで

気軽に話ができたりすると、住民との間に相乗効果が生まれるのではないかというアイデアが出された。

#### 4.3. インセンティブと抑止効果

オープンリサーチデータのインセンティブ(1-4)とデータ不正利用の防止(2-4)についても話し合いが持たれた。

オープンリサーチデータのインセンティブ(1-4)には、経済的報酬と、データを公開したことを評価するシステムという2つの軸がある。まず経済的インセンティブについては、データをオープンにすると機器やデータリポジトリの利用料が減免される仕組みや、助成金が切れた後もデータが保存・管理される仕組みなどのアイデアが出た。これは、研究者の弱みをバーターにして公開をうながす仕組みといえる。他方、評価システムに関しては、オルトメトリクスを導入して、ダウンロード件数などのランキングで評価し、それを業績として評価する仕組みづくりのアイデアが出た。業績評価には、例えば学会による顕彰制度が利用可能である。

また、インセンティブに関連して、インプットセミナーおよびラップアップで、オープンリサーチデータの推進にあたっては「オープン」よりも、「フェアユース」や、あるいは発見可能(Findable)・アクセス可能(Accessible)・相互運用可能(Interoperable)・再利用可能(Reusable)からなる「FAIR データ原則」(The FAIR Data Principle; Wilkinson et al. 2016)の方が現実的で、同意ないし実行しやすい、という見解が示された。今後、「オープン」という接頭辞は「公正であること」を意味する「フェア(fair)」に置き換えられていく可能性がある。

最後に、データ不正利用の防止(2-4)については、データを盗用した者あるいは適切に引用しない者を取り締まる仕組みは作れるのか、引用されたデータをどうトレースするかといった話題が出た。誤用や悪用のリスクは、グループ1-2(市民との関係づくり)でも話題になった。罰則については、研究費の不正利用に対して罰則規定ができたように、研究データの不正利用にも罰則を設けるべきであるという意見が出された。また、ウィキペディアの記事パトロールと同じように、データの不正利用のパトロールも必要だが、その担い手としては、研究者だけでなく市民も加わることが期待される。

### 5. 考察

#### 5.1. オープンサイエンスとTD研究の概念的関係性

ワークショップでのグループ対話を通じて、オープンサイエンスという概念が、オープンリサーチデータ、オープンアクセス、および研究不正の防止という「学術的知識の開放」に関わる諸要素と、シチズンサイエンス、オープンイノベーション、およびクラウドファンディングという「学術界と社会の接合」に関わる諸要素から成り立っていることが明らかになった。現状では、「学術的知識の開放」と「学術界と社会の接合」の間と、「学術界」と「社会」の間に実現可能性上の隔絶(ギャップ)があるように見受けられる。



## オープンサイエンス = 学術的知識の開放 + 学界と社会の接合

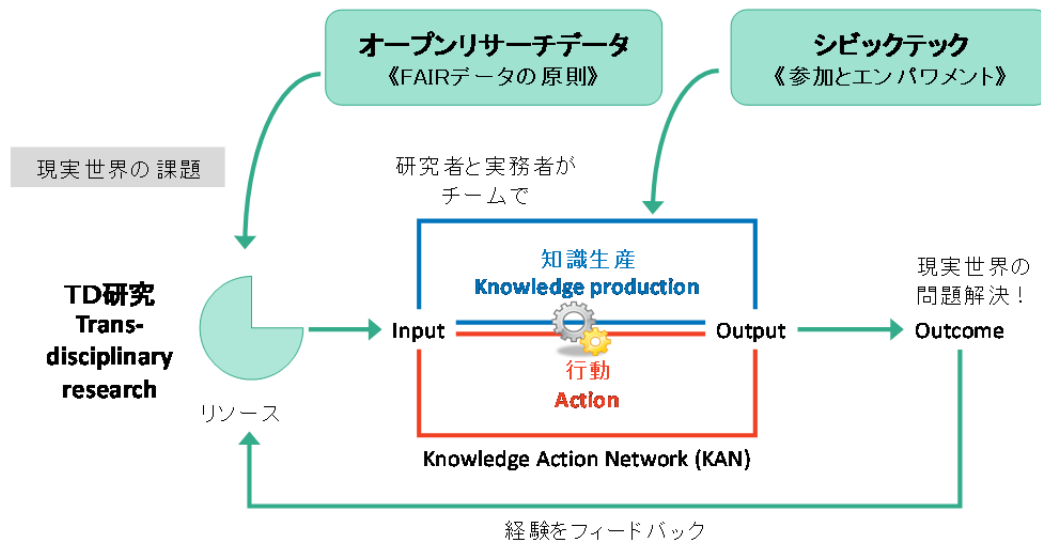


図5 ワークショップを通じて見いだされたオープンサイエンスとTD研究の概念的関係性

これらのギャップを乗り越えるための鍵概念（キーコンセプト）として、学術的知識を開放するにあたっては、FAIR データ原則に基づいて公正性（fairness）を担保すること（グループ 1-4）、学界と社会の多様な主体の協働を実現するためには、特に声の小さい主体の参加とエンパワメントを図ること（グループ 1-5、2-2）の重要性が明らかになった（図5）。

いっぽう、学界と社会を接合する方法論であるTD研究は、現実世界の具体的な問題を、研究者と、問題に直面している社会の多様な主体（実務者）がチームを構成して、知識生産と行動を共にすることにより、問題の解決を図るプロセスを特徴とする（図5）。このプロセスにおいて、オープンサイエンスの政策ないし運動によって開放される学術的知識は「リソース」、学界と社会の接合は「知識生産と行動」に対応する。知識生産と行動にあたってのインプットとアウトプットで伝達される情報は、異なる知識体系をもつ主体の理解を促すために可視化してわかりやすく伝える必要、すなわちトランスレーション（翻訳）をおこなう必要がある。このとき、対話と情報の可視化を通じて知識の双方向トランスレーション（佐藤 2016）を担うのが「橋渡し人材」である。

### 5.2. オープンサイエンスにおける学界と社会の橋渡し人材像

学界と社会の橋渡しをする人材像としては、データの保管と提供をルーチンワークとしておこなうデータライブラリアンや、データの品質管理や成形を担うデータキュレーターのように、データと利用者をつなぐ職業も想定されるが、今回の話し合いからは、ICT ビジネスでいうところのエヴァンジェリスト（伝道師）のように、理想の研究像を見せながら、予算と人的リソースを獲得して、人や組織をオープンサイエンスにどんどん巻き込んでいく役割の重要性が明らかになった。エヴァンジェリストはいふなれば牽引型のオープンサイエンス人材であるが、これとルーチンワークの間には、異なる分野の研究者や、研究者と社会の多様な主体、あるいはデータの提供者と利用者を橋渡しして、科学技術イノベーション（原山・新田 2011）を誘発させるような、触媒型の橋渡し人材もありうる。



さらにいえば、触媒型の橋渡し人材には、双方が持っているデータを付き合わせて、新しい価値を見せるデータ・エンジニア型と、対話の土俵を作って双方の知識を翻訳してつなげるオピニオン・コーディネーター型の 2 種類がありうる。このように、橋渡し人材の役割と職能は多様であるから、解決すべき課題の状況に応じて複数人の、異なる職能を持った橋渡し人材が協力して橋渡しを進めるということも大いにありうるであろう。

それでは、このような人材は、どのようにしたら養成することができるのだろうか。ワークショップの話し合いの中からは、橋渡し人材を魅力的な仕事として確立する必要性が見えてきた。トップダウンでオープンサイエンスの必要性やメリットを訴えるのではなく、「オープンサイエンスを実践している人はこんなにおもしろいんだ、楽しそうなんだ」と思わせるような人材が必要である。すると、データライブラリアンやデータキュレーターを、サイエンスを支援する職能者という従属的なポジションにしてしまうのは、あまりに勿体無い。研究者や市民とともにサイエンスを楽しみながら、オープンサイエンスの新しい世界を切り拓いていく仕事とするのが望ましい。

「楽しみながらサイエンスをする」姿勢は、シチズンサイエンスにも通底する。政策としてトップダウンで「下りてくる」オープンサイエンスは、公的資金を用いた研究成果のオープン化に目が向けられるくらいがある。しかし、サイエンスの原義である「人間の知的欲求、知的好奇心を満たす」にのっとると、研究の面白さに市民が共感し、また、素朴な疑問が本質を突くことがあるように、市民のリアクションが研究に刺激を与えるという相互作用が期待される。この相互作用環こそが、研究の現場レベルでオープンサイエンスを加速させる原動力となるのではないか。とすればそれは、TD 研究でいうところの「学び合い」に他ならない。

### 5.3. 政策的意義

いま、市民が行政と協働して、地域の課題を主体的に解決するオープンガバナンスの動きが広がりを見せている(宇野他 2017, 奥村 2017)。市民エンジニアがオープンガバメントデータと ICT を活用して地域の課題を解決するシビックテックは、その実現手段の一つと位置づけることができる。シビックテックでは、多様なバックグラウンドをもつ参加者の自由で斬新な発想から、思いもよらない解決策が生まれることがあり、イノベーティブな社会課題の解決法として今後の発展が期待される。

いっぽう、政策としてのオープンサイエンスは、オープンリサーチデータをオープンイノベーションにつなげることをねらいとしており、TD 研究はその経路の一つとしてイノベーティブな社会課題の解決を指向している。しかし、オープンリサーチデータと TD 研究の間には現状ではギャップがある。したがって、オープンデータをイノベーションに結びつけるシビックテックの射程をオープンサイエンスに採り入れることにより、オープンリサーチデータと TD 研究の橋渡しが可能になる(図 6)。この橋渡しを担う役割が、研究者と市民エンジニアに期待されよう。

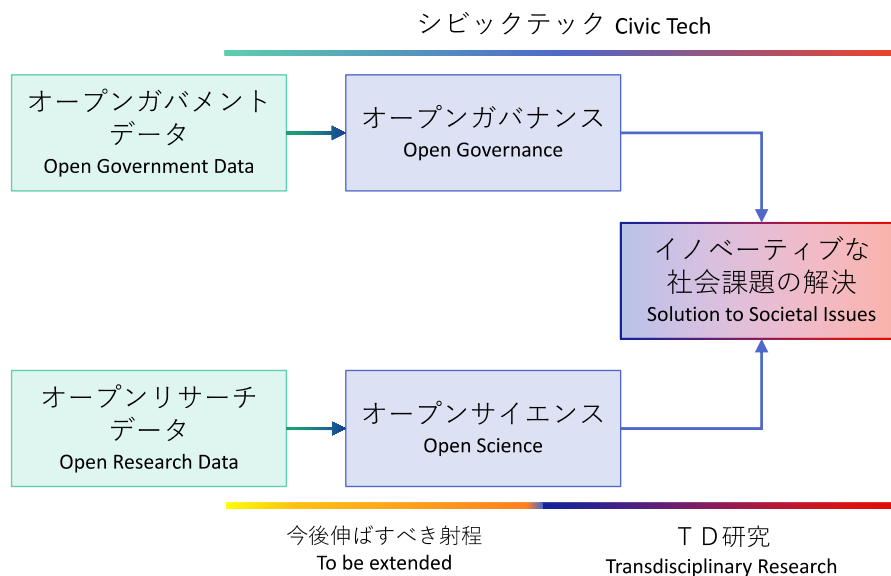


図 6 イノベーティブな社会課題の解決に至る二つの経路

## 6. むすびにかえて

今回のワークショップは、オープンサイエンスの政策担当者と、シチズンサイエンスに取り組む研究者、およびオープンサイエンスに関心のある多様な主体が一堂に会するマルチステークホルダー・ワークショップとなった。グループ対話とそのラップアップというプロセスを経ることによって、参加者個々人の社会経済的地位がかき消され、個人の自由な発想に基づく予測の「足し算」による集合知が形成された。その結果、オープンサイエンスの実現には、学術研究によって生産される専門的知識と、社会の多様な主体に備わっている実践的知識を橋渡しする人材が必要である、という認識が共有された。学术界と社会を橋渡しする人材が必要であるという構造は、社会課題解決型のチームサイエンスである TD 研究と通底しており、オープンサイエンスと TD 研究の理論が互いに取り入れるべき部分が大いにあるという予察が得られた。

実のところ、ワークショップのテーマは、当初案では「オープンサイエンスが切り拓く社会協働の未来」だったのを、「社会との協働が切り拓くオープンサイエンスの未来」にひっくり返したという経緯がある。それは、社会との協働を意識し、実践することによって、オープンサイエンスの取り組みがより良いものとなるという意味を込めたものであったが、ワークショップを通じて、そうなるはずだという確信がより強まった。

また、ワークショップから見出された「公正であること」や「参加とエンパワメント」といったオープンサイエンスの新たな鍵概念に関する思想的基盤をどのように構築し、社会と学术界に普及させることや、情報の可視化と翻訳という橋渡し人材の仕事の効果を測定する方法の開発(図 5)が今後の課題として見いだされた。これらの探究を通じて、オープンサイエンスと TD 研究のさらなる融合を図っていきたい。

## 謝辞

本研究は、2016 年度国立情報学研究所公募型共同研究(会合 9)「オープンサイエンスでフィー

ルドサイエンスの新時代を拓く～異分野データの融合で、どんなイノベーションを起こせるか～」および総合地球環境学研究所コアプロジェクトフュージビリティースタディ（14200075）「社会課題解決型研究のアクター間における知識情報ギャップの可視化と克服」による成果である。ワークショップの企画・運営にあたっては、国立情報学研究所北本朝展准教授ならびに NISTEP 科学技術予測センター栗林美紀主任研究官、矢野幸子特別研究員（当時）、池内有為客員研究官の協力を賜った。TD 研究については、科学技術振興機構社会技術研究開発センター王 戈氏から文献のご教示を賜った。また、ワークショップ当日は、以下に記す参加者各氏から貴重な意見を賜った。記して感謝申し上げる。

浅野悟史、一方井祐子、宇高寛子、宇藤健一、榎戸輝揚、奥田 昇、小野英理、加納 圭、川崎竹志、窪田順平、熊澤輝一、込山悠介、斎藤尚樹、佐々木雄希、芝池玲奈、田中奈保子、谷口真人、陀安一郎、中大路 悠、西 真如、野田真里、橋爪 淳、橋本俊幸、花田文子、林 洋介、藤澤栄一、布施哲人、船守美穂、坊農秀雅、南山泰之、村山泰啓、安原通代（以上 50 音順、敬称略）

原稿の校閲にあたっては、総合地球環境学研究所岩本葉子研究推進員の協力を得た。

なお、本稿は地球研ニュース第 67 号（近藤他 2017）に寄稿した報文を基にしている。また、2018 年 10 月に実施した第 3 回ワークショップの成果を含めた短報を、第 7 回先端応用情報学国際会議のプロシーディングス（Kondo et al. 2018）に投稿したので、そちらも合わせて参照いただきたい。なお、ワークショップで提示された諸問題については、地球研のコアプロジェクトフルリサーチ（14200075）「環境社会課題のオープンチームサイエンスにおける情報非対称性の軽減」（2018～2020 年度、通称オープンチームサイエンスプロジェクト）において継続的に考察を深めている。

## 参考文献

- Dickinson, Janis L., Rick Bonney (2015) *Citizen Science: Public Participation in Environmental Research*. Comstock Publishing Associates.
- Foreign & Commonwealth Office (2013) G8 Science Ministers Statement. <https://www.gov.uk/government/news/g8-science-ministers-statement> (2017 年 8 月 12 日アクセス)
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott, Martin Trow (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Irwin, Alan (1995) *Citizen Science: A Study of People, Expertise, and Sustainable Development*. Routledge.
- Kondo, Yasuhisa, Kazuhiro Hayashi, Asanobu Kitamoto (2018) Multifaceted workshop to envision the future of open science with society. Proceedings of 2018 7th International Congress on Advanced Applied Informatics, pp. 466-469.
- Lang, Daniel J., Arnim Wiek, Matthias Bergmann, Michael Stauffacher, Pim Martens, Peter Moll, Mark Swilling, Christopher J. Thomas (2012) Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science* 7 Supplement 1: 25-43.

- <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Mauser, Wolfram, Gernot Klepper, Martin Rice, Bettina Susanne Schmalzbauer, Heide Hackmann, Rik Leemans, Howard Moore (2013) Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5: 420-431. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.07.001>
- OECD (2015) *Making Open Science a Reality*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers 25. doi: <https://doi.org/10.1787/5jrs2f963zsl-en>
- Ono, Eiri, Yuko Ikkatai, Teruaki Enoto (2018) Increasing crowd science projects in Japan: Case study of online citizen participation. *International Journal of Institutional Research and Management* 2/1: 19-34.
- Open Definition (2015) The Open Definition. <http://opendefinition.org> (2017年8月14日アクセス)
- Wilkinson, Mark D., Mark D. Wilkinson, Michel Dumontier, IJsbrand Jan Aalbersberg, Gabrielle Appleton, Myles Axton, Arie Baak, Niklas Blomberg, Jan-Willem Boiten, Luiz Bonino da Silva Santos, Philip E. Bourne, Jildau Bouwman, Anthony J. Brookes, Tim Clark, Mercè Crosas, Ingrid Dillo, Olivier Dumon, Scott Edmunds, Chris T. Evelo, Richard Finkers, Alejandra Gonzalez-Beltran, Alasdair J.G. Gray, Paul Groth, Carole Goble, Jeffrey S. Grethe, Jaap Heringa, Peter A.C. 't Hoen, Rob Hooft, Tobias Kuhn, Ruben Kok, Joost Kok, Scott J. Lusher, Maryann E. Martone, Albert Mons, Abel L. Packer, Bengt Persson, Philippe Rocca-Serra, Marco Roos, Rene van Schaik, Susanna-Assunta Sansone, Erik Schultes, Thierry Sengstag, Ted Slater, George Strawn, Morris A. Swertz, Mark Thompson, Johan van der Lei, Erik van Mulligen, Jan Velterop, Andra Waagmeester, Peter Wittenburg, Katherine Wolstencroft, Jun Zhao, Barend Mons (2016) The FAIR Guiding Principles for scientific data management and stewardship. *Scientific Data*. 2016/3: 160018. <https://doi.org/10.1038/sdata.2016.18>
- 稲継裕昭編(2018)『シビックテック ICTを使って地域課題を自分たちで解決する』勁草書房
- 宇高寛子(2016)「ナメクジ捜査網」  
<https://sites.google.com/site/udakawebiste/madarakouranamekuji-limax-maximus> (2017年8月12日アクセス)
- 宇野重規・奥村裕一・犬童周作・関 治之・熊谷俊人・久保田后子(2017)「オープンガバナンスの時代へ：現代民主主義にとって大きなチャレンジ」『Voice』471: 154-161.
- 大澤剛士(2017)「オープンデータがもつ『データ開放』の意味を再考する：自由な利用と再利用の担保に向けて」『情報管理』60(1): 1-19. <https://doi.org/10.1241/johokanri.60.11>
- 奥村裕一(2018)「市民参加型のオープンガバナンスに向けて」『ガバナンス』200: 41-43.
- 科学技術動向予測センター(2015)「第10回科学技術予測調査 国際的視点からのシナリオプランニング」NISTEP REPORT 164. <http://hdl.handle.net/11035/3079> (2018年9月10日アクセス)
- 勝屋信昭(2017)「モード論の再検討」『科学技術社会論研究』13: 98-112.
- 京都大学古地震研究会(2017)「みんなで翻刻」<https://honkoku.org> (2017年8月12日アクセス)
- 国立科学博物館(2016)「3万年前の航海 徹底再現プロジェクト」  
<https://www.kahaku.go.jp/research/activities/special/koukai/> (2017年8月12日アクセス)

- 小林傳司(2007)『トランス・サイエンスの時代:科学技術と社会をつなぐ』NTT 出版ライブラリーレゾナント, NTT 出版
- 近藤康久・林 和弘・宇高寛子(2017)「二つのオープンサイエンス、その合流点にある地球研」『地球研ニュース』67: 7-11.  
[http://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/newsletter/img/newsletter\\_67\\_2.pdf](http://www.chikyu.ac.jp/publicity/publications/newsletter/img/newsletter_67_2.pdf) (2018年9月11日アクセス)
- サトウタツヤ(2012)『学融とモード論の心理学:人文社会科学における学問融合をめざして』新曜社
- 佐藤 哲(2016)『フィールドサイエンティスト:地域環境学という発想』東京大学出版会
- 佐藤 哲・菊地直樹編(2018)『地域環境学:トランスディシプリナリー・サイエンスへの挑戦』東京大学出版会
- 内閣府(2017)「科学技術基本計画」<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/index5.html> (2017年8月12日アクセス)
- 林 和弘(2016)「オープンサイエンスが目指すもの:出版・共有プラットフォームから研究プラットフォームへ」『情報管理』58: 737-744. <https://doi.org/10.1241/johokanri.58.737>
- 原山優子・新田容子(2011)「社会的課題解決に資する科学技術イノベーション政策」『科学技術社会論研究』8: 82-95.
- 平川秀幸・水野玲子・新居照和(2003)「科学的市民権と市民科学の現在」『科学技術社会論研究』2: 95-107.
- ボーム デヴィッド(金井真弓訳)(2007)『ダイアログ』英治出版
- 松崎太亮(2017)『シビックテックイノベーション 行動する市民エンジニアが社会を変える』インプレス R&D
- 森 壮一(2014a)「文理連携による統合研究に関する調査研究(自然科学と人文社会科学の学際的協働について):科学コミュニティとステークホルダーの関係性を考える 第一報告書」『文部科学省科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PAPER』105-1.  
<http://hdl.handle.net/11035/2913>
- 森 壮一(2014b)「トランスディシプリナリティに関する調査研究(科学者とステークホルダーの超学際協働について):科学コミュニティとステークホルダーの関係性を考える 第二報告書」『文部科学省科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PAPER』105-2.  
<http://hdl.handle.net/11035/2914>
- 森 壮一(2014c)「フューチャー・アースに関する調査研究(ステークホルダーとの協働による統合研究計画について):科学コミュニティとステークホルダーの関係性を考える 第三報告書」『文部科学省科学技術・学術政策研究所 DISCUSSION PAPER』105-3.  
<http://hdl.handle.net/11035/2915>

## 付録 ラップアップ発言録

### 例言

- この発言録は、2017 年 1 月 27・28 日に実施されたワークショップ「社会との協働が切り拓くオープンサイエンスの未来」のラップアップ(まとめの会)における参加者からの報告および発言を文字起こした原稿を、著者の責任において編集したものである。
- 総録音時間は 156 分である。
- 編集にあたっては、発言内容を尊重しつつ、表現を平易に改め、補った。また、発言を要約する小見出しを付した。
- NISTEP 関係者の発言は実名、それ以外の参加者の発言は匿名で掲載した。

### データ公開ポリシーを各研究分野の慣習に

林●これからラップアップと、全体的な議論をします。まずはセッション 1、セッション 2、の順番で報告をお願いします。トップバッターは、1-1「データ公開のルールとポリシー」のグループですね。よろしくお願いします。

A●このグループは、データ公開、ルール、ポリシーの議論を進めました。オープンサイエンスの取り組みは、おそらくさまざまな分野の研究者の行動を変えていくことになると思っています。

ルールについては、例えば公開の猶予期間について、データを取って何年で公開するとか、あるいはそもそも公開して意味のあるデータとは何なのかとか、あるいは公開はするけれども制限をかけるとか、あとはそもそも公開できないものもあるのではないかと、ということを議論しました。データの公開にあたっては、権利関係、商用利用が可能であるかどうかの明示の仕方や、倫理審査の必要性を決める必要があります。それらは、国がトップダウンで決めるのではなく、研究分野の慣習として積み上げていく必要があります。ただし、慣習で積み上げるといっても、積み上げる場がないと、なかなか積み上がっていかないという問題があります。

この問題に対するソリューションとして、今から B 先生に、国立情報学研究所(NII)で開発をしている研究データ管理基盤を紹介してもらいます。研究公正という観点から、10 年間の保存がデータに求められているという状況において、10 年保存と一口に言っても、増え続けるデータを保存するストレージの量はどうするんだとか、保存はしたけど何がどこに入っていてどういうものなのかがわからないとかいうことになってはいけないので、そのような問題を簡便に解決するという目的で、構築を進めています。

B●私たちのグループでは、研究データの公開のルールとポリシーについて話しましたが、特に私が研究データの基盤システムを開発する立場だったので、システム開発者の立場から議論に加わりました。いま NII で作っていて、これから各大学や研究機関に導入をお願いする基盤システムは、研究データを Dropbox のように共有するものです。ログイン時に NII が提供している学認を使って認証するので、誰がどここの大学からログインしたかということがわかる仕組みになっています。使用画面では、データファイルを入れると、プレビュー画面で見ることができたり、バージョン管理をおこなったりすることができます。日本のアカデミア、各機関の事情に合わせて作り込んでいて、いろんな商用のサービスやクラウドストレージにつながるような仕組みになっています。また、NII では、ストレージや機関リポジトリのサービスも提供していますが、そこに簡単にデータを渡せる仕組みも開発中です。

林●補足しますと、今のような新しい研究データの共有を使った研究の慣行ができるにしたがって、

それにし上がったボトムアップのポリシー作りがなされるべきです。

### 研究データ公開に向けた市民との関係づくりを

林●続きまして、1-2 の「市民からみたデータ公開」のセッションについてご報告いただきます。よろしくお願いします。

C●私たちは、市民向けのデータ公開をどのように進めていくべきか、ということについて議論しました。はじめに、どのようなスタンスでデータを公開するかということポイントとなりました。というのも、Galaxy Zoo が一番良い例だと思うのですが、データを市民に向けて公開する場合、科学者のほうが専門家で偉いというような構造となっています。つまり、専門的な知識を市民に提供し、市民の、いなければ労働力を使って、右向きの渦なのか左向きの渦なのかといった判定をしてもらうようになっていて、上流-下流みたいな構造ができています。私からグループに対して問題提起したのですが、そのようなものではないのではないかと思います。最近では社会に大卒・院卒の人も多く、仕事で Excel を使ってグラフを作ったり分析したりする人も多いので、大学＝研究者側のほうが偉くて、市民は無知の人たちという関係ではないのではないかと、ということが議論になりました。それに対して、市民参加で合意形成をするまちづくりといった例も挙がり、市民とパートナーシップを組んで推進するかたちのシチズンサイエンスもある、という意見も出ました。また、やはり事実を知らない市民に対する啓蒙的な意味も含めて、無関心層を引き込むというようなことも必要なのではないかと意見もありました。

続いて、シチズンサイエンスが、基盤とアクションに分かれるのではないかとという視点から、基盤について議論しました。基盤とは、ファシリテーションのプラットフォームのことで、みんなが協働できるような場を指します。いっぽうで、データを保存するというような場、つまり使う、使わないは別として、とにかく何でも保存しておく場として基盤を整備する重要性も指摘されました。

それから、今後はデータ公開の影響も考えなくてはいけないのではないかと、という議論もありました。というのも、データの誤用やミスインタプリテーションぐらいであればいいのですが、悪用されることとなった場合に、その責任が、データ提供側にあるのか、データを使う側にあるのか、ということが問題になります。シビックテックの場合、データをオープンにすることが前提で、データ提供側の方に、それがどのように使われるかというところには責任がないという話でしたが、パートナーシップを組むと場合、責任を共有する仕組みも必要なのではないかと指摘がありました。

### 橋渡し人材を人気の仕事に

林●次は 1-3「社会の巻き込み、人材の巻き込み」で、研究者がどう社会を巻き込んでいくかという視点の発表です。

D●このグループでは、人材の話題を扱ったのですが、まず非研究者って何でしょう、という話からはじまって、研究者ではない人ってどんな人だろうという話になって、実際の研究をしていなくても、業者さんや研究補助員も研究者に含めるべきではないか、という議論になりました。データを扱える人材が必要ということは、皆さんが思っているとおりで、データライブラリアンなどの状況を考えると、人材は不足しています。それではどうしたらいいかという話になりまして、今は研究だけにとどまっている人の中から、データを扱えるとか、データをうまく普及できる人にもっとなってもらいたい。ただ、そういうのはかっこ悪いとか、あまりやりたくないという人が多いので、どうすればそうならもらえるかと考えたところ、かっこいい職名を作ったらいいのではないかとアイデアが出ました。データのキ



キュレーションをするのですけれども、最近はキュレーションという言葉の印象が悪いので、キュレーターではなくて、スーパーユーザーとかスーパーデータライブラリアンというような名前をつけます。また、給与体系も、研究所の規定に定められた額しか出ないのでは、優秀な人が応募してくれないので、その辺から考え直したほうがいいのではないかという意見も出ました。「あれ何て言うんでしたっけ？データ使える最近はやりの仕事の(笑)、ああ、データサイエンティストね」という感じの流行の仕事にしていって、みんながそれに喜んでなりたがるあこがれの仕事で、しかも研究者コミュニティーの一部になっていくといいのではないかということになりました。

林●名前付けに関しては、それだけのアイデアソンやりたいですね。

D●データサイエンティストというのは結構はやりになったから、その辺とか AI と絡めていい名前できないかなと。愛のある何か、データサイエンティストとか...AI はどうでもいいですけど、アイデアソンがいいですね。

林●近藤さんが、昨日午後の趣旨説明でちょっと見せていたんですけど、エヴァンジェリストにいろんなパターンがあるっていうのが、軽井沢ワークショップの成果で、ここはもっと掘り下げる必要があります。

## 研究データ公開に経済的視点を

林●続いて、1-4「インセンティブ」について報告いただきたいと思います。

斎藤●われわれのグループはインセンティブというわかりやすいテーマだったのですが、京都大学や JAXA などでの経験や海外経験を含めたアイデアや取り組みの可能性についての紹介がありました。インセンティブは大きく分けて、経済的な仕組みと、それから、データを出したことを評価するシステム、この二つの軸があるだろうという話になりました。特に評価システムに関しては、オルトメトリクスを導入して、ダウンロード件数をカウントするとか、リポジトリのランキングのような、メリット、デメリットともにありますけれども、ランキングのようなものできちんと評価をして、しかもそれが業績として認められるという仕組みを作るのです。もうちょっと世間受けするように考えると、顕彰制度ですね。例えば、今年のベストデータパフォーマンスのような催しをすとか、学会のような中立的なところが表彰制度を作るとか、あるいは技能認定、データの出し手としてのスキル・技能を認定する仕組みがあってもよいのではないのでしょうか。『ケータイ大喜利』みたいに、いいデータとしてたくさん使われると、一段、二段と昇格していって、

一同●(笑)

斎藤●データプロバイドレジェンドとかいって、社会的に認知されるとか、そういう人にはいろんなまた注文がくるとか、そういう仕組みもありうるという意見もありました。

いっぽう、経済的な側面に関しては、公的な共用設備・機器を使う際に、データをオープンにすると料金が減免される仕組みを作るとか、あるいはデータを公開すれば、研究後のデータ管理、保存もやってもらえとか、さらには、ファンドが切れたあとでも管理費がフォローアップされるとか、そういう仕組みを作る必要があるという意見が出ました。ただ、そうすると、今度は裏返しの問題として、ファンディング機関の役割・責務というのが出てきます。例えば、JST のプロジェクトで生み出されたデータを全部 JST が管理するとなると、JST の予算もそちらに費やされて、研究費が減ることになります。そこは仕組みを考える必要がある。それから、JAXA では宇宙データベースということで、組織として管理をする仕組みができているということですが、これは JAXA の規模が大きいからできるのかもしれない。



エジンバラ大学では、すべてのデータを同等の条件とか環境で保存するのではなく、利用度によって、よく使われるアクティブなものとかあまり使われないものを分けて保存しているそうです。そのような仕組みであってもいいと思います。クラウドストレージのように、アクセスの多いデータと、アクセスが少ないので低速でもいいデータ、あるいは書庫の奥にしまっておくデータを分けて、それによって管理料金も変えるような仕組みもありうるという議論がありました。ただし、それを実現するには考慮すべき点が色々あります。データ生産者の専有期間をどのくらい取るのかとか、インセンティブとトレードオフの問題についても考えていかないといけないなということで、アイデアはいろいろ出ましたが、実際にどれをやるかとなると、さらなる議論が必要だと思います。

林●誰が誰にインセンティブを与えるかというブレイクダウンがそろそろ必要だという感じがしてまいりました。

斎藤●昨日のグループ討議はあまり時間がなくて、その点はあまり議論できなかったのですが、仲間が増えるとか弟子が増えるみたいなことも、本当の意味ではインセンティブではないでしょうか。例えば、くずし字を解読する人が少ないとしたら、データを出した人のところには新たに弟子が入門してくるとか、何かそういうマンパワーが増えるようなことも、現場のニーズとしてはあるのではないかなと。それをどう支えるか、あるいはポストをどうするかという問題はありますが。

池内●今回の議論で、経済という軸が出てきたところが面白くて。どうしてもインセンティブの話はこれまで評価とか業績の議論が多かったかと思います。経済というと何かお金を出すみたいなイメージではあるのですけれども、データ公開にあたって皆さんが困っていることがだいぶ挙がってきました。その中で、意外とストレージに困っている人が多いということがわかってきました。それならば、ストレージを公開する人にはちょっと安く提供するという、弱みとバーターにして公開を促すというやり方がいいのではないかというのが目新しい視点だったと思います。

林●それって、裏で情報産業が進行するっていう文脈も含めて、経済効果が見込まれますよね？

池内●はい。

林●論文が公開されると、裏で経済活動が活発化するというのは重要なインセンティブで、データでも同じような仕組みが必要だって話につながったと思います。

斎藤●先ほどの補足ですが、オープンがただではないというのは重要な点です。経済的波及効果の裏で、必要なコストをやっぱ回収するという発想は必要で、オープンイコール無料で使えるという話では必ずしもなくて、利用者からダウンロード料金をとるとか、提供者から管理のためのマネジメントコストをとるという発想も要るだろうという議論もありました。

林●「オープン」という言葉に語弊があって、もっと適切な言葉に置き換えたほうがいいのかという感じがします。

近藤●昨日、池内さんがインプットセミナーで紹介してくれた「フェアユース」や「FAIR データ原則」の考え方が、オープンよりもより現実的で、同意しやすいし、実際に実行しやすいなと思いました。

林●イギリスで同じ話を聞きました。フェアラブル (FAIRABLE) と、全部大文字で書いて、より現実的に、研究者に寄り添うかたちへと、オープンという言葉置き換えていくという流れが、既成事実になってきた感じがしています。

E●私は市民と直接つながる場所がたくさんありますので、感謝をしてもらえることが結構あります。私にとってのインセンティブは、基本的にほめてもらうとか喜んでもらうということです。研究者の皆さんの中にそういうものはあるのでしょうか。

林●どなたか代表してお答えいただける方はいませんか。

斎藤●論文の謝辞というのもありますけどね。それは一応確立した作法ですけど。

北本●直接ほめてもらうということではないのですが、データベースを公開していますと、この機能を直してくれってコメントが来ることがあります。そうすると、優先度が上がります。やらなければという、モチベーションが上がります。ただしそれは短期的には重要ですが、長期的に続くかどうかは別問題です。

斎藤●感謝してもらっただけではなくて、自分の仕事にもプラスとして跳ね返ってくるのが重要です。いまおっしゃったシステムの改良というのもそうですが、例えば共同研究のパートナーが増えるということも考えられますよね。自分のデータを使って研究してくれるだけじゃなくて、今度は自分と共同研究がスタートして、それによって、今まで1のリソースでやっていたのが2とか3のリソースでやれるようになる。それによって外部資金獲得のチャンスが上がるとか、そういう波及効果が生まれると、インセンティブになるのかなという気はします。

### シチズンサイエンスのリテラシーとエンパワーメント

林●だんだんなれてきたところで、次はナメクジ。これ、大トリでもよかった気がします、前半のトリということで、ナメクジをシチズンサイエンスとして見るという発表をお願いします。

F●はい、ナメクジとシチズンサイエンスということで、「チームナメ市民」でございます。

一同●(笑)

F●最初に論点を5つに整理しました。1つ目はシチズンサイエンスという観点でみた場合に、市民の皆さんから(といっても私たち一人一人も市民でもあるのですが)データをいただく際の方法論の話。2つ目は、そのことによって、市民にどういうメリットとかインセンティブがあるかという議論。3つ目が、いただいたデータの精度とか品質保証の話。4つ目は、そのいただいたデータをいかに市民の皆さんに還元するかということ。5つ目は、社会全体を見たときに、政策的にどういった意味を持つのかという議論です。議論は多岐にわたりましたが、特に2つ目の、いただいたデータがいかに市民の方々にとって役に立つかというところに議論が集中したので、そこを紹介させていただきます。

私は参加者の中で少数派の社会科学の研究者で、経済学で特に国際開発学を専門にしているのですが、私たちの分野だと、それはもう普通にされていることでして、Participatory Learning Action (PLA)と呼ばれています。要するに、住民の皆さんと一緒に参加しながらワークショップをやって、社会なりコミュニティの情報をいただいて、それを実際のプロジェクトや政策に役立てるという手法です。市民の皆さんにとってのメリットは、研究者と一緒に議論して、自分たちの声が政策に反映されることが喜びであることが一つと、一緒に議論することによって、今まで自分たちが気づかなかったことや課題に気がついて、生活が変化することが一つです。これらを、僕たちの用語でエンパワーメントというのですが、それが大きいです。これを自然科学に当てはめると、市民の皆さんがたくさん参加していただけるということは、非常にいいことです。

先ほどのメリットっていうことを考えるときに、市民の皆さんにとっては、参加すること自体が楽しいというのが一番のメリットじゃないかということです。それで、科学者の目線というよりは、市民のニーズとかウォントの視点からやったほうがいいというアイデアが出まして、「じゃあゲームでやったらいいんじゃないの?」ということになり、いま人気のポケモンGOになぞらえて、「ナメクジGO」を作ったらいいのではないかと話になりました。

一同●(笑)

F●それで、いっぱいナメクジをゲットするとポイントがたまるという仕組みにして、年に一回「聖地」茨

城でナメクジ GO 選手権っていうのをやって、みんなでおそろいのジャンパーを着て、背中にナメクジなめんなよとか何かロゴを入れて、

一同●(笑)

F●そうすると、茨城県がナメクジの聖地としてまた盛り上がる。これ別に茨城県だけじゃなくて、いろんなところでこのモデルが通用できるのではないかという話になりました。最後に、それをやるとどういふことがあるかということなのですけれども、皆さん、オワンクラゲのことを考えてもらえばわかるんですけど、基礎科学というのはそもそも何が役に立つかわかんないわけですね。したがって、将来ナメクジがノーベル賞取る可能性があるわけですよ。そうすると、あのときに、俺たちナメクジ GO やったよね、ノーベル賞に貢献したよねということになって、市民の科学リテラシーも上がりますし満足度も上がります。そうすると、わが国の世論がさらに高まって、市民参加型のオープンサイエンスも広まりますし、何より文部科学省さんへのサポートがぐっと上がって、文教予算が増えて、

一同●(笑)

F●ひいてはわが国立大学の運営費、研究予算も増えるのではないかと、かすかな期待を考えつつ、全体として科学リテラシーを上げてオープンサイエンス盛り上げればいいのではないかと、そういう話になります。

一同●(拍手)

林●今の楽しいご提案について、何か質問ございませんでしょうか。

近藤●今の報告を、地球研で環境問題は社会のいろんな人と一緒に研究しましょうってなって重ね合わせると、ナメクジが基礎研究から始まっているのに、みんながそこにフォーカスされている地域の資源、聖地茨城の宝みたいな感じのバウンダリーオブジェクトになっているのが面白くて、その楽しさっていうのは、やっぱりみんなを、異なる立場の人たちをひきつけるインセンティブですよ。そういうのがどうやって長続きするかという議論はありましたか。

G●科学者がやりたいと思うことと市民が楽しいと思うことは違うことがあります。だから、科学者がやりたいことを全面に最初に出すのではなくて、市民がどうしたら楽しいと思えるかっていうことをまず考えて、そこに科学者のほうが寄せていくっていうことが大事だという意見がありました。そういうことを意識しつつ、戦略的に長期を見すえて、飽きられないように、例えば定期的に何かをすることが必要じゃないかと思います。

村山●経済学の分野で市民参加型のワークショップをされるという話があったのですが、シチズンサイエンスを進めるときにどうするかということにはまだ課題が多いと思います。先ほどの話にもあったんですが、研究者が上で市民は下々の者でという意識があって、啓蒙してあげるみたいな意識になるっていうのは、必ずしもよくないんじゃないかと思います。いっぽうで、何かツールが使えるたり一定のスキルを持っていたりするからすぐ最先端の科学ができるかというわけにもいなくて、それなりの苦労してきたからこそその専門家だと思うのです。もし仮に私がナメクジプロジェクトに参加したら、私は生態学の素人ですから、それは教えを乞いながらやらなきゃいけないと思います。いっぽうで、研究者を含めた市民が対等にそれぞれの責任や持ち分を尊重し合いながら、お互いの意見を尊重し合いながらともに活動できる、その中でたまたまその課題についての専門家がこの人だったということで、対等な意見交換ができるというのが本当は理想なのだろうと思います。日本は必ずしも、そこまで成熟した市民社会になっていない部分があります。そこでお尋ねしますが、経済学でそうやって市民といつも協働しておられると、経済学的に見て何をそんなばかなことを、というような意見が市民から出たり、専門家の中で軋轢が生じたりすることはないのでしょうか。

F●おっしゃるとおりだと思います。科学的リテラシーと同じで、社会科学にもリテラシーがあります。例えばデータには読み方というものがあるわけですね。だから、それを知らない人から見ると「何だこれは？」という話になりますけども、私たち専門家が、いや、それはそうではないとちゃんと言えるので、解釈が食い違うことは多々あります。他方、例えば経済学の経済モデルが演繹的にすべての社会に当てはまるかという、それは自然科学とは違って、それぞれの社会とか歴史の文脈において有効性があったりなかったりします。そのような現実に対して、僕たち社会学者はやはり謙虚になったほうがいいと思いますので、参加型の調査研究をすることは良いことだと申し上げたのは、私たちがデータをいただくことでだけでなく、市民一人一人が課題に気がついて、リテラシーを高めるというエンパワーメントの効果と、両方あるのではないかと思います。

林●学術リテラシーの双方向性、つまり研究者側も市民側もリテラシーが必要ということですね。

H●私たちのグループでも市民と専門家が何を協働するのかという話題が出ました。本当は、昔は結構あったのではないかと思います。むしろ自然科学が確立することによって、かえって市民とのチャンネルが減ってきたのではないかというような気がします。例えば、山梨県では日本住血吸虫症の問題がありました。あれは奇病としてずっと原因がわからなくて、研究者が原因を究明するにあたって、患者さんとお医者さんと、さらに行政を巻き込んでいきました。そうすると、日本住血吸虫を媒介するミヤイリガイという生物がいて、これをどう減らしていくかということになり、そのために例えば水路を改修することによって、ミヤイリガイの個体数を減らしていく。まさに、研究者が社会と一体となって課題を解決したという事例です。今、そのやり方が、世界にまた広がっているらしいですね。このような、過去の好例はあるはずだけれども、それがあまり知られてないのではないのでしょうか。自然科学にしても社会科学にしても、そういう過去のいい事例を学んでいくのが一つの方法ではないかと思います。

I●今の住血吸虫の例に関連しますが、研究のスタート時点でナメクジが研究者側から提案されているところで、双方向のリテラシーが欠落しているのではないかと思います。昨日の議論からの上積みなので、研究そのものを否定する気はないのですが、住血吸虫の事例が、現地で困っていることがありますというところからスタートしましたよね。私たちのプロジェクトでは今、「地域の環境ものさし」というものを作っています。先ほど、「ナメクジの聖地茨城」とおっしゃっていましたが、むしろ茨城のほうにまず注目して、茨城で何が注目すべきものかということ、市民との会話から掘り出していくところからスタートして、地域に入って予想もしないものを見つけ出すところから、リテラシーの双方向性につなげていけるのかなと思います。ちょっと自分のプロジェクトの研究の紹介というか宣伝をさせていただきました。

一同●(笑)

G●茨城は、最初、市民の人が見たことがない生き物がいると言って、博物館に持っていき、博物館の人が「何だこれ？」となって、同定ができる人に頼んだ、というのが始まりで。茨城県では博物館の人が中心になって、こういう生き物がいます、見つけたら教えてくださいという取り組みを、市民と近いところでやっています。何年か前には、年に1回か2回ぐらい、市民が集まってナメクジを探すというイベントもやっていました。

F●補足すると、ナメクジは一つのモデルケースで、それがほかの生物であってもいいと思います。それから、開発経済学でもそうなのですが、外から言われてわかることは結構あります。中のコミュニティとか地域社会にいと、そこの視点しかないのも、外から実はこういうことも大事なんじゃないですかと言われたときに、気づきがあることがあるので、ナメクジもそうなんじゃないかなと思います。

近藤●先ほど、インセンティブの話で、楽しさをいかにして持続できるかという話が出ましたが、研究者の方々が市民感覚に近い方ばかりだと何とかなるのかもしれないですけども、そうじゃない方も結構いると思います。持続的にやるには、市民感覚に近い人をどうやって作っていくかというのも課題かなと思ったのですが、そういう感覚の違いを擦り合わせるようなファシリテーターのような人材に関するお考えがあれば教えてください。

矢野●加納さんがそのような役割を目指して活動しているというような話をしていました。加納さんはもともと研究者で、今は教育学部で色々な研究を行っています。その中でタテワリゲームを作るなどして、参加者にまず面白さを感じてもらって、面白いからどんどんやろうというのがきっかけで、それを広げていけるようなファシリテーターを継続して育てていくというのも大事なのではないかという議論がありました。

F●ファシリテーションや住民参加のメソッドやスキル自体は、すでに研究対象として確立した一分野になっています。僕も翻訳にかかわったのですが、イギリスのサセックス大学のロバート・チェンバース先生あたりがその辺の課題を整理しています。あとは、大学で最近言われていることですが、いわゆるアクティブラーニングというのは、教員が一方通行で教えるというよりは、むしろファシリテーターとして学生をエンパワーするかたちになります。

J●私は仕事でまちづくりのファシリテーションをやっています。東京の臨海副都心エリアで、20 年前に埋め立てて土地ができて、その企業は土地を買って社屋を構えているので、この臨海副都心エリアをどうしていくかということをいろいろ考えながら、まちづくり協議会を作って活動されています。

林●有明とか東雲ですか。

J●そうですね。そのあたりへお台場のエリアです。そこであった面白い例なのですが、皆さんどうコミュニティーになって、一緒に活動していくかということに関心を持っていらっしゃる。そこに、海辺作り研究会みたいな、環境活動をやっていらっしゃる方がいらっしゃって、その方を基点にしながら、みんなで臨海副都心の周りにある海について学ぼうよ、という環境活動を、企業が一緒参画することによって、そこからコミュニティーが形成され、つながりがある程度生まれているみたいな話をお伺いしたことがあります。まちづくりとかの観点で考えても、コミュニティーを作りたいというニーズがあって、何を基点にしてつながればいいのかという課題があったとき、ナメクジみたいなものが、地域の新しいつながりを作るきっかけとして働くのではないかなと思いました。シチズンサイエンスとして発展していくという可能性もあると思いますが、それをうまくコンテンツとして使っていくと、企業をつなげたりまちのステークホルダーをつなげたりとか、そういう交流もあるのかな、と感じました。

林●その事例はサステナビリティと密接すると思います。ナメクジの科学のためにやるのではなくて、地域づくりという大きなフレームワークの中で、シチズンサイエンスでナメクジのこともわかるようになるというように仕掛けると、サステナビリティが意識されやすくなりそうですね。

K●役所の視点からコメントをします。今いただいたアイディアは、役人から見るとすばらしいと思います。例えば農業被害ですとか、外来種対策という視点から見ると、もし僕が自然環境保全の担当であれば、すぐにでも来年事業化したい。市民協働で情報集めて、将来の被害防止につなげていけるとすごくいいアイディアだなと思いました。

## 研究者の立場からみたデータ公開

林●それでは、後半戦に入りたいと思います。セッション 2-1「データ公開、研究者の立場から」で

す。

L●このグループは、研究者の立場でオープンデータがどのように有効活用されるかということを議論しました。最初に、データをオープンにする是非を考えることからスタートしました。例えば遺伝子の情報のように最初からそういう仕組みを組み込んで、オープン化を議論している分野と、現場で地道に一つ一つのデータを取っているような分野では、オープンにしたことによるメリットが違うということが出発点です。データをオープンにすることで困ることがいろいろあるという人から、オープンにすることでものすごく進むという人まで、両極端な意見があります。両者の中間に位置する人たちが参入したくなる仕組みをどうやって作っていくかが重要です。

公開するには問題のあるデータも、技術的に問題を解決する方法があります。例えば、ゲノムの情報に、人種が特定されるようなものがある場合には、データをぼかすような仕組みもできるし、希少種がここにいるという情報やある村の悉皆調査の情報は、データを出すことで非常に困ることがあり、そういった場合にはいろんなフェイクのデータを混ぜるという技術があるので、そのようなデータも有効に利用できる可能性があるということが議論されました。公開の副作用をカバーすることが、公開に有効な手段となるということがある程度担保されれば、データ公開に疑問がある人も、ひょっとしたら使えるかもしれないと考えるようになるはずです。そういった新しい広がりみたいなのが出るかもしれないと思います。

村山●研究者コミュニティの中でのデータ公開ということで、気になっているのは、自分たちの研究グループの中では共有するのは前提になっていて、共有しないと研究が進まないというときに、どれぐらい広いコミュニティを想定するかで、オープンのしやすさも変わってくるような気がしています。

L●先ほどのようにコミュニティの中では、情報が有効であるかどうかある程度わかっているので、情報を共有する意味もわかります。しかし、データをオープンにして、違った分野に使われることが、オープンにすることの隠されたメリットであるという意見と、逆に、そんな人たちに生データだけで議論がちゃんと伝わるかどうか、データの性質を全然知らない人にメリットを与えられるかはわからないという議論もありました。

村山●コミュニティの取り方を発言した意図は、例えば地球科学という分野をコミュニティと考える以外にも、地球科学と、ほかにもそのデータを使えるかもしれない分野を併せてコミュニティとして考えられるんじゃないかということです。近い分野のところもあわせてコミュニティにすることで分野融合的なデータ公開はより進んでいくのではないのかな、と思います。

M●国でも第5期の科学技術基本計画で、イノベーションに資するためにオープンサイエンスをやろうという話があります。理想論もちろん必要で、そういうふうに進められればいいなとは思いますが、ある講演会で聞いた言葉なのですが、イノベーションに資するというものが何かわかっているのであれば、それはイノベーションではない。おそらく、学際的な貢献ができるデータというものも、同じようなイメージなのかなとは思いますが。

進め方の問題だとは思いますが、まず研究データを共有している枠から一つ外へ、例えば隣の研究室と共有できるのかとか、そういったことを徐々に進めていって、結果として学際的な使い方やイノベーションに資する使い方につなげていくというかたちじゃないと、研究データを出す研究者にとっても、インセンティブが感じられないのかなと思います。結局のところ、研究者は、コミュニティで頑張ろうとは言っても、研究者同士で競争して研究が進んでいくので、研究データを出すということが、自分の研究にどれだけつながるかということが大切です。自分の欲しいデータをもらうために人が欲しいデータを出すみたいな取引が呼び水になりえます。

先ほどのシチズンサイエンスの話と同じで、研究者がやりたいことと市民の方が興味関心を持つことが違います。その状況で、市民が興味関心を持っていることにどう自分のやりたいことをつなげていくかということと同じで、自分のやりたい研究で欲しいデータを取ることと、相手が欲しがってるデータを取ることには隔たりがあります。じゃあ、どこで引き寄せていくかっていうのが取っかかりとしてはいいのかなと。だから、オープンサイエンスといっても、最初からイノベーションに資するデータとは何かとか、あるいは学際的に共有できるデータとは何かということを考えると、立ち行かなくなるではないかと思います。去年からこの仕事を担当していて、いろんな方のお話を聞いている限りで感じているところです。

林●研究者を一企業、研究データを資源と見なせば、オープンイノベーションの考え方を当てはめることができます。今よりオープンにして仲間増やしてマーケットを拡大するという構図で進めていくという方向性をとらざるをえないと考えると、理解しやすいと思います。

村山●今の話には共感します。ただ、オープンデータといっても、論文の根拠データとしてオープン化するという話と、研究素材としての生データをオープン化するという話は、随分違いますよね。この辺の区別について、現状を知りたいです。

L●先ほど言いましたように、ゲノムデータであれば、生データを1年後に公開を前提として登録しないといけないというルールがあります。そのルールがあるために、データを使った論文を急いで書かなければいけないということになり、うまく回っているという意見がありました。一方で、現地に入って足で取ったようなデータは、それ自体が研究者の資産になるということもあります。そのような場合に、いきなり生データをオープンにするのは、やっぱりなじまないと考えられています。

北本●やはりデータとリサーチクエスチョンの関係ですね。論文というのは、結果もそうなのですが、そもそものリサーチクエスチョンやアイデアが鍵なんです。ですから、生データというのは、リサーチクエスチョンなしデータみたいな感じですよ。だから、いろんな使い方ができるし、それを公開したからといって、クエスチョンはばれないので、それによって先取権が失われることもないわけですよ。ただ、リサーチクエスチョンを立てたあとのデータは、クエスチョンそのものが入っているので、アイデアを盗まれるってことはあり得ると思います。社会科学とか人文科学の場合は、そもそもデータは取りに行くものであって、取りに行く行為自体がクエスチョンそのものであるという話がありました。だから、データを公開することはクエスチョンをばらすことになってしまうから、公開しづらいという面があるかもしれません。そこは非常に重要な違いです。測定も実はクエスチョン込みではありますが、比較的それが薄い。じゃあ、クエスチョンがばれるから公開しない方がいいのかというと、そのクエスチョンは確かにそのデータセットの目的であるし、成果なのだけれども、ほかの人が別の視点で分析するか、ほかのデータと組み合わせて分析するっていう可能性は開かれています。ですから、クエスチョン込みだから公開しないというのではなく、やっぱり公開したほうが別の視点からも分析できるというメリットがあります。

村山●リサーチクエスチョン込みなデータも、データだから著作権がありません。データベースは編集すると、著作権が生じますが、データを取るときに、例えば僕たちの分野ですと、ヘリウム気球に温度計をつけて飛ばして高高度の気象データをとるなどは、昔からある手法なのでたいていは新たな工夫はないので、データを取ったら公開すればいいという人が多数派だと思います。ところが、通常よりも2桁ぐらい高精度の水蒸気を測りたいといって、自分でセンサーを作って測定する場合は、それでどういう気温変動現象を狙って、どういう精度で、バイアスはどの程度で、と設計して考えて測定をする、つまり汗をかいて取ったデータなので、データ収集作業それ自体がリサーチクエスチョン

をもつ高度な研究過程の一部です。そういうものも含めて研究データとなるので、何を公開して何を公開できないかということが、研究者あるいは研究をよく理解した者が研究プロセスの中で自ら検討する、そういうところからやっていかないと現実の研究プロセスに即さない。現時点で明確にいえることは、研究データ共有が本当に科学の発展に役立つには、こういうデータも取り扱えるような体制である必要があります。

N●実験系ですと、電子ラボノートのようなツールの開発がエジンバラ大学などで検討されているようです。チームの中で、作業データをどんどん共有することで、「そこ間違っているよ」と気づいてもらえたり、やり方とかを後輩に簡単に伝えられたりと効率化が進んで、無駄な作業が要らなくなるというメリットがあります。そういうツールが実験系でどんどん進むといいなと思うのですが、日本ではどうなのでしょうね。

B●以前に電子ラボノートとか、病院で使う標準作業手順書を登録していくプロセスのツールを研究していたことがあります。医療分野だと電子カルテは既にパッケージ製品になっていて、一定数の機関で使われていますが、そもそも実験系の人が使っている紙の実験ノートって、それ自体がつづられていることで、特許とかの申請の証明とかになっていると聞いています。以前は、それを1000冊ぐらいPDF化してくれみたいな話とか、電子化してほしいとか、そこにラベルをつけたいとか、そういう先生方がいらっしゃいました。実験の現場の人は、電子ラボノートに移行していくこと自体には、僕らシステム作る人間が思っていたほどは抵抗がないようなのですが、でも、実際に裁判でどちらが先にそのものを開発したかという証拠に日づけが挙げられることがあります。また、改ざん防止のために、実験ノートは基本的に紙に隙間がないように書かなければいけない、遡って記述してはいけない、と教育されています。それと匹敵する電子的なシステムを作ろうと思うと、いつどこにそのフォームに入力したかとかっていうことを、事細かに記録して、そのログも全部取らないといけないとか、入力記録も全部裏でログを取るというシステムが必要になります。そのくらいやらないと、なかなか拘束力が発生しないんじゃないだろうかという気がしています。

N●研究者って、勝手に自分のやりたいようにやりたいっていうのがあるんですけど、それと共通のルールを作るっていうことの整合が難しそうだと思いました。

## 夢を与え続ける科学コミュニケーションを

林●次は2-2、「科学コミュニケーション」についてご発表お願いしたいと思います。

I●科学コミュニケーションについてまとめました。議論の時間軸で整理したいので、ホワイトボードを使わせていただきます。まず、加納さんが科学コミュニケーションについての問題提起をしました。子どもが重要なキーワードになりました。子どもが楽しんでやっていけるのは、エンタメ科学ではないかということで、最近ですと『シン・ゴジラ』とか『君の名は。』といったキーワードが出ました。子どもに伝えることのメリットっていうのは、子どもが成長するだけじゃなくて、子どもを通じて家族や大人に情報が伝達されていくだろうという期待があります。

一方で、アクティブシニアといわれるような方は、リアルな科学を求めているので、実際にドローンを使った農業などに、接点があるのではないかということになります。そうすると、ここはエンタメ科学とリアルな科学が二項対立になると思いきや、そうじゃないだろうということになりました。エンタメ科学が実は30年前、『スタートレック』とか『バック・トゥ・ザ・フューチャー』があつて、それらが今のリアル科学につながっている。つまり当時のアイデアが今、VR(バーチャルリアリティ)とか3Dプリンタになって実現しています。そうすると、これは対立軸じゃなくて、時間軸です。それは、子どもが大人に



成長するという時間軸と平行していて、その真ん中にあるのは、子どもに対して夢を与えることなので、今のアクティブシニアにリアルな科学が与えるキーワードとして夢っていうのが出てくるのではないかというまとめになりました。

斎藤●補足しますと、科学の分野にはいろいろな魅力度の違いがあって、子どもを引きつけやすいのは、よくセクシーサイエンスといわれる恐竜とか天文学ですが、それに対して化学とか地味なところをどう売りこんでいくかというのは、一種のデパ地下効果、または噴水効果で、わかりやすい分野で人を引きつけたうえで、そちらにも回ってもらおうという、そういうアプローチが有効ではないかという議論がありました。

そこでお台場を考えると、日本科学未来館は、子どもを連れていくというコンセプトで作りましたが、展示物の設計が高校生向けです。高校生を連れた親子連れがお台場、未来館に行くことはあんまりなくて、高校生はダイバーシティ行ってガンダムを見ると。親は親で買い物に行くから、見せたいものと来る客層のミスマッチ担っているの、そこをどううまくつなげるかが課題です。とはいえ、導入がないと話が進まないよ、という議論をしました。

後半すごく盛り上がったのは、ドローン農業の話ですね。やっぱりアクティブシニアの可能性が今、どんどん広がっていて、しかも定年後の時間は長いですから、そういう人たちの、例えば共同でドローンを作って、ドローン米みたいなものが商品化され流通というように、いろんな可能性が広がっていく。しかも、それはセカンドライフの新しい人生として成立している。かつての自分のたちの夢があれば実現する話にもなるっていう、そういう議論が大変盛り上がりまして、これぜひやってみようという話になったわけです。こさらに、さっきのナメクジ科学と重ねると、やはり魅力度のあるところ、あるいはデータのオープン化とか市民の参画によって非常にメリットがあるような、研究者の側にも市民の側にもメリットが見やすいような分野からまず入って、そこからやや難しいところにだんだん広がっていくとかチャレンジしていく、そういうアプローチも一考じゃないかなという感じがします。

## 社会を巻き込む仕組みづくり

林●続いて 2-3 組「社会の巻き込み」を仕組みから考えるということで、

○●われわれは、社会の巻き込み、仕組みを考えるということで、まず誰にでも間口を開く、興味を持ってもらうにはどうすればいいかというところで、食や健康のような、誰もがかわりのあるようなテーマから入って、安心な食べ物というテーマに、生物多様性や環境保護のようなサイエンスの部分を関係付けていくのがいいのではないかという話をしました。そうすると、みんなが興味を持ちやすい半面、デマや怪しい情報とかも入ってきやすくなる。そういう偽の科学にも注意する必要がある。でも、科学に対する議論の総和が増えるので、それはそれでいいことかもしれないし、とにかく間口を広く取るのも大事にしていこうという話になりました。その間口を広げるために、行政、企業、研究者がそれぞれ何をやっていけばいいかということを考えました。研究者はやっぱりコミュニケーション、URA ができる人を育てます。あとは親しみやすいウェブアプリ、ナメクジ GO みたいな話もありました。また、研究者が近くに住んでいるのが結構、大事じゃないかと。例えば、カフェに研究者がいて、気軽に話ができたりするとか。芸術系でいうアーティスト・イン・レジデンスというのは、美術家がただそこに住んでいるだけなんですけど、ただ住んでいるだけでいろんな発見があったりして、気づくことがすごく多いんですね。今朝も Gさんと、途中で一緒になったんですけど、道端のカラーコーンを、引っ繰り返したりして、何かないかなって探していた。

一同●(笑)

O●そういうのって、僕は普段生活していて考えたことがなかったんで、だから、そういうところにシチズンサイエンスのちょっとした芽というか、そういうのがあるんだなっていう、気づきが得られるんで、そういう機会っていうのがもっと発生するような仕組みができるといいんじゃないかなという話をしていました。企業だったら、そういう環境問題に取り組んでいる会社に投資するとか、社員がそういうプロモーション活動をするのに対して、インセンティブを与える、その後のキャリアにつながるような制度を作っていくっていうのがいいのではないかなという話をしました。行政ができることはというと、オープンサイエンスに取り組んでいくには、お金は絶対に必要なんで、企業に対して、環境税みたいなのをかけるとか、あるいはそういうマスターにもっとお金を用意する。あとは、オルトメトリクスとか、そういう今までのお金の配分の仕方をまた変えて、幅広く企業に対してサポートをしていくような制度を作る必要があるんじゃないかっていう話になりました。近藤●その模造紙に書いてある、アウトドアブランドのパタゴニアの例というのを説明してもらえますか。

O●パタゴニアはもともと環境に負荷をかけない物作りをすることをポリシーにしているのですが、彼らは投資会社を作って、行政からは支援を受けにくいような、ちょっととがったNPOに優先的に投資しているんですね。それが結構いい成果を出していて、そうしていくと投資家にとって、普通にそれもうかるじゃんってことで、投資案件として魅力的なものになるので、そういうNPOに投資をするようになる。そういうNPOや企業を育てていきたいと、日本法人の社長がおっしゃっていました。そういう方向もあると思います。

斎藤●その横長の紙に、ナメクジのような科学的好奇心をそそるテーマではない、深刻な課題にどうアプローチするか、と書いてありますね。セクシーサイエンスといって、夢のあるところ、エンタメから入るというアプローチがありましたが、反対に、身近でかつリアルな課題、社会の課題を解決するのに、ローカルな知識だけでなく幅広い科学者、技術者、あるいはオープンデータの活用が考えられます。NHKの『ご近所の底力』という番組が、大変好きでよく見ていたのですが、地域で悩んでいる課題があって、そのベストソリューションを全国で探して、それをやってみてうまくいったら拍手、という番組です。そこでは多くのソリューションは、制度作りとか仕掛け作りが多かったですけど、『科学技術版ご近所の底力』のような企画をNHKに持ち込んだらいいのではないかなと思います。あと、最近で言うと、ハトの糞害で悩んでいる団地がありました。その解決は意外なアプローチでした。鷹匠を連れてきて、タカを放したら、タカの威嚇効果でハトが来なくなりました。それもやっぱりちゃんと生物学的な、生態学的な説明とか解が与えられるはずですよ。それを通じて今度は科学的な知識を深める。問題解決とすばらしい知見の発見を、メディアとかインターネットうまく使えばやれるのではないかなって気もするんですよ。ですから、実際の切実な問題解決に寄与するとなれば、行政も公的な予算がつけやすいと思いますので、やっぱり楽しさと同時に問題解決を意識する必要を感じました。

## 不正利用対策～おてんとう様は見てござる～

林●次は2-4「不正利用」お願いします。

D●「不正利用」のグループでは、データを盗んだ人に罰を科するような仕組みを作れるのかとか、あとはオープンデータを適切に引用しないで使う人をどう取り締まりますかとか、引用されたデータをどう評価してそれをトレースしますかということについて話し合いました。

最近流行っているAIをうまく使って、画像認識で、これは前にあった図と同じではないかというのが即座に判定できるようになるとよいという話がありました。いっぽうで、判定はすぐできるようになっ

でも、データ盗用の裁判になるとすごく時間がかかります。研究費の不正利用に関しては罰則規定が出来ましたが、それと同じように、研究データの不正利用にも罰則を設けるべきじゃないかという話も出ました。Wikipediaには、ウィキペディアンといって、ルール違反をパトロールしている人がいますけど、そういうパトロールを、データでは誰がやるのかという課題もあります。これは市民も巻き込むことになるかもしれません。研究データが CC-BY などのクリエイティブ・コモンズ・ライセンスで公開されているのに、それを使う際にライセンスを明記しない人はどう罰すればいいのかという問題提起もありました。今は、論文の図ごとに DOI が振られる雑誌もありますので、この図はこのデータから作りましたっていうのを DOI できちんとトレースできる仕組みを作って、トレーサビリティを確保して、引用をしやすくする。そのような発見の仕組みを作るといいんじゃないかなと思いました。

林●私もこのグループに参加しましたが、オープンサイエンスの議論をしているのに、警察みたいな話になりましたよね。オープンサイエンス基盤の信頼性をどう担保するかという視点から考えるのが健全だよねと言って話始めたのですが、結局サイバーパトロールみたいな人が必要だね、オープンを守るためにそういう警察みたいな人必要だねっていう、星新一のショートショートのようなシニカルなオチがついてしまったわけですけども、これすごく大事なポイントで、やっぱり公開のインセンティブと非常に密接につながる話ですので、皆さんに何か言いたいことがあるんじゃないでしょうか。

B●パトロールという話がありましたが、研究データ基盤を今後公開・運用していく中で、入れてもらったデータを運営側がどこまで見ていいのか。私が管理者だとして、研究者がまだ公開してけれどシステムの中に入っているデータを、不正利用を防ぐためにチェックしますが、中身を見てしまうのは、やはりまずいのではないかと考えています。

林●街中の監視カメラの画像を誰が見ていいかという話と同じですね。

B●そういうスペシャル監視チームみたいなものは当然、運用が始まれば、作ることになるはずですが、NII だけで担当するわけにはいかないとは思っていて、公正な第三者機関の関与が必要だと思います。

N●「おてんとう様は見てござる」ですよ。正々堂々とやってさえいれば、いくら監視されても平気、そんな成熟した世の中になっていけばいいと思います。

H●堂々と他の人のデータを利用して、論文にデータの出典も書く人がメインストリームになれば、悪いことをする人がそういう世界に入ってこれなくなるんじゃないかという期待があります。監視カメラも、設置当時は監視社会だと騒がれましたが、今や監視カメラがあることによって、犯罪も未然に防止されていますよね。

この手の不正にどう対処するかとなると、政府、国がちゃんと見るべきだとか監視者を置くべきだっていう議論は必ず出ますが、膨大なコストと手間がかかります。そうすると、どこまでモニターするのか、ということになります。間違った、あるいは誇張された情報がインターネットに出回ったときに、どうやってそれをチェックするか、あるいは防ぐのかと考えますと、例えば Facebook は通報制度を作っていますよね。ですから、データ利用に関してはいずれ不正利用を通報する仕組みを作ることが考えられます。じゃあ、誰に通報するのかというと、データ管理者なのか、データの提供元なのか。そもそも誰が提供元かわからないこともあります。通報する仕組みがあると、不正はやめとこうね、という抑止力になりますが、通報先をちゃんと明らかにすることが必要です。例えば、それぞれの組織に専門職を置いて、そこに通報するという仕組みが要るのかなと思います。監視社会を強める仕組みを作っておいて、しかしそれは発動しなくて済むようにみんなでしょうねというやり方が一番合理的だと思います。

林●抑止力の仕組みの原則はそうであるべきだと思います。悩ましいのは、サイエンスって誰もジャッジできない部分があることです。この議論は論文を扱っていた頃からずっとやっていて、何か不正があったときに、誰が警察役になるのか。コストかけたくない出版社は、やりたくないわけですね。だから出版社は、学会や大学に通報して、そっちの倫理にお任せしたいと考えているという現実があります。これも今後の検討課題で、H さんがおっしゃったような新しいパラダイムがあるとすれば今は過渡期というか、まだ遷移状態に入りかけたぐらいの段階なので、悩ましくもあり、面白くもありという、大事なテーマだと思います。

P●論文の付属データと、通常のデータは切り分けて考えるべきだという議論もありましたけれども、トレースすべきデータと、トレースしないでいいデータを切り分けた上で不正利用についても考えてかなきゃいけないのかなということが、今のお話を聞いた感想です。

村山●今の話を最近考えているのですが、データには著作権がないから、裁判になっても片がつかない。だから、パトロールの仕組みは必要だけど、処罰機構がないといけないのです。企業が参入したときに、詐取したり漏洩したりしたものの責任を取る法体系が今の日本にない。ヨーロッパでは著作権法の改定をしたのでしたっけ？

林●はい、しつつあります。

村山●弁護士の人に聞くと、「データ」と「所有権」という言葉を組み合わせて「データの所有権」と言うのはおかしいって言われたことがあります。データが漏れたら、漏れた人の泣き寝入りになるらしいと理解しています。それなら、データファイルに量子透かしみたいなものを加えて、少しでもいじたらわかるようにするのかと。テキストは今、オンラインで剽窃（ひょうせつ）をチェックするソフトがありますが、数値データの適合性なんて意味ないですね。データまで疑わなければいけないのかと言う話は、どこまで視野に入れるのかということも含めて、今後の課題です。

P●今のを聞いてもう一言コメントさせてください。元のデータとそこから取られたデータが同じものであることを認証する必要が出てくると思います。方法としてはシステムのハッシュを取って、同じハッシュ値があったので、元のデータとこっちデータが同じデータでした、という検証はできないことはないのですが、それを本当にどこまでやりますか。多分、小保方事件のような重大な問題ならば、きちんと検証するまでやと思うのですが、コミュニティがそこまで担保していけるのかどうかということも不正利用に入ってくるのかなと思いました。

Q●例えば、元のデータの中に全く意味のないデータを混ぜておいて、そこまでコピーされたらそれはおかしいとわかるようにして、剽窃を防ぐという仕組みはあり得ますか。

P●手法としては恐らくあり得るかな。

北本●地図データだと、ぱっと見ではわからないエラー情報を混ぜておく。そのデータを丸ごとコピーすると、例えば実在しない施設などが出現するので、そこから元データのコピーがわかるといった手法も使っているようです。

林●ブロガーの自衛手段で、わざと文書を間違える、誤字脱字を入れて公開しておいて、それで、コピペすると同じところを間違えているからわかる、という話を聞いたことがあります。

P●研究はもともと、楽しく伝えたいものだと思いますので、多分できるだけそういう方法を取らないような方向で考えていくことだと思います。

林●みんな顔が下向いている議論になっちゃいましたけど（笑）、これは避けて通れない話だと思います。どうもありがとうございました。

## 社会を巻き込むための人材像

林●最後は 2-5「社会の巻き込み」、橋渡し人材がどう社会を巻き込んでいくかという議論について報告をお願いします。

R●このグループは、社会の巻き込み、主に人材という観点で話をしました。皆さん、バックグラウンドが違うメンバーだったので、まずは定義をはっきりさせることから始めました。まずサイエンス、社会、そして、社会を巻き込むために必要なのは橋渡しで、この三つのキーワードから考えていきたいと思いますということになりました。ここでいうサイエンスは、生活の中に溶け込んでいるものではなく、まだ社会に取り込まれていないものを想定します。社会はサイエンスに対して、何か活用できるものがないか、何かあるとよくなるものはないか、と期待しているように思います。この文脈でオープンサイエンスの意義を考えると、市民が参加することで発展するサイエンスや、市民の知りたいことがわかるようになるサイエンス、研究者が異分野交流を通じて新たなアイデアを創出するようなサイエンス、そして地域の意思決定に資するサイエンスなどが想定されて、それらに社会を巻き込むことを考えましょうという話になりました。社会を巻き込むには橋渡しが重要だということに論点が絞り込まれました。このグループで J さんが市民との橋渡しを担うファシリテーターをなさっています。私は、企業に長く勤めていましたので、どうやったら新たな営利活動を発展させるかということ意識してものを考えます。結局、目的によって役割が全然違うので、橋渡し役の役割は一意には決まらない、という共通認識に至りました。橋渡し役は必ずしも 1 人ではないし、研究者がなってもいいし、ファンディングエージェントの人だって、橋渡し役であるし、要は、橋渡しの橋渡し、橋渡しの累乗のような感じで、社会の巻き込みに橋渡し役が重要な役割を果たすという話の流れでありました。具体的には、研究者の視点かもしれないですけど、もともと研究で活躍していた方が活躍する部分が大きいのではないかという意見もありました。システムの橋渡しをするためのプラットフォームが絶対に必要ですねといったところで、われわれの話は終わりました。

C●質問ですが、まだ社会に取り込まれていないサイエンスを対象とすべきというのは、具体的には何をイメージすれば良いのでしょうか。

G●ここで対象にするのは、研究者はわかっているけど、一般市民の理解が不足しているものです。あとは、具体的な技術のように、市民に直接利益を与えるかたちにはまだなっていないものです。

C●市民側にはニーズがない状態ということでしょうか。

G●ニーズがあるかないかはどうでしょう。

C●ニーズがあるかないかという意識もない状態ですか。

G●そうですね。市民がその存在自体を考えたことがないとか、その概念を知っていないようなことも対象に含まれます。でも、研究者は研究している？

C●「ナメクジ」が該当すると思うのですが、世界に 70 億人の人口がいて、研究者がやっていることを、社会の誰も知らないということはわりと少ないのではないかと思います。

G●ゼロではないでしょうけど、どれくらい一般に知られているかということですね。ごく近場の人は知っているけど、それ以外の人知らないことの認知を広めたいということも、サイエンスにはありますね。

C●では、Galaxy Zoo のように市民に天体を探してもらう活動や、住民参加型の地域づくりや問題解決は対象外でしょうか。

G●Galaxy Zoo はプラットフォームとして確立していますが、地域のまちづくりには、一つの論理がすべてに使えるわけではないですね。例えば、新しいところでまちづくりしたいとなったときには、別

の方法とか、別の橋渡しする人が必要となると思います。こちらでできてもあちらでできないものをどうしたらいいか、という問題です。

C●その場合、橋渡しの方は相当いろいろな知見を持っていないといけませんね。科学者側でこんなニッチなことをやっている人がいるとことを知っていて、かつ、社会のこともよく知っていて、社会ではきっとこのようなものが使えるのではないかという、いわゆる目利きができることが求められる。

G●そうですね。だから、橋渡しは1人がオールマイティーに仕事をこなす必要はありません。複数人の橋渡し役で、どの案件はどの橋渡し役に聞いたらいいのかという、橋渡しを口利きしてくれている橋渡しが必要になるということになりました。つまり、新しく橋渡しができる人の多様性も重要だろうということです。

林●この議論、先鋭化してきましたね。エヴァンジェリスト型橋渡し役とか、科学コミュニケーション型橋渡し役とかの類型が考えられて、いろんな連携ができるようになります。ポケモンのカードみたいに、技みたいな感じで、どこに自分の強みがあるのかっていうレーダーチャートがあって、この方面に強い橋渡し役ですということが言えるようになる。こういう議論がよく盛り上がりますが、そろそろ本当に取りかからないといけないようなところまで議論は煮詰まってきたように思います。

村山●サイエンスの橋渡しというのは、要するに社会とサイエンスの間にいるということですよ。違和感があるのは、研究者＝サイエンティストと社会を対立項で捉えがちですけども、例えば、オープンサイエンスのカウンターパーソンとなるEUの人は、行政官で、科学のトレーニングも受けています。EUのオープンサイエンスを主導する立場になってポリシーメイキングをして、またどこかの研究職か、会社の社長か何かに移っていくでしょう。そういうふうな、科学的なリテラシーを持って、一定の問題解決する能力のある人材が、あるときは研究をすることで収入を得るし、あるときは株式会社を立ち上げて成功させることで収入を得る。またあるときは、市民社会の中で橋渡しをしたり概念を広めたりすることで収入を得る立場になるというような、労働人材の流動性が必要です。これは、日本にとっては社会的な課題であろうと思います。

S●橋渡しが要るということは、何かがあるから離れているということを意味します。つまり、橋渡し人材という言葉自体が、サイエンスと社会が離れているということを意味しています。しかし、私たちの話し合いでは、サイエンスと社会が離れているということを前提としてサイエンスとは何かを定義しようとした結果、市民との交わりがなかったり、こういうサイエンスについて考えようというふうな前提を作らざるを得なかったりしたのだと思います。

斎藤●問題提起として申し上げます。人材の必要性は、もう疑うべくもないことですが、科学コミュニケーター型の橋渡し人材が必要と言っても、現状では、科学コミュニケーターを養成したり、あるいは人材の活躍の場を提供したりできる日本国内の組織があまりにも少ないと思います。現在、科学コミュニケーションのスクールは大阪大学と北海道大学に限られます。卒業生もなかなか苦労をしています。それだけで飯が食えるポストがなかなかないのです。東日本大震災のあとには、リスクコミュニケーションの動きが起こって、一時的にニーズが高まっていましたが、それもだいぶ落ち着いてしまった。そうすると、あとは日本科学未来館が科学コミュニケーターを育成していますけれども、彼らの進路を見ると、市の科学館とか、そういうところしかありません。

最近では、自治体で雇用されるケースでも、専門性なり、コミュニケーション能力なりが求められる傾向にあります。また、企業にとっては、技術者倫理の観点から、何かトラブルが起こったときにちゃんと説明をする機能が重要なのですが、企業の中でそれを担う、いわば、技術者倫理をちゃんと体現して、表現できる人が要となれば、技術士という資格があります。これは国家資格ですし、終身資

格ですが、継続的なスキルアップも必要なので、技術の進歩と、それによる潜在的な影響やインパクトを理解したうえで、企業側の製品開発に取り組んでいき、問題が起きたらちゃんと説明します。そのような技術者たちに対する研修を組むとか、いわゆるリスクコミュニケーションの知見を提供できる科学コミュニケーターのリストみたいなものを、JST の科学コミュニケーション部門などで持って、自治体や企業から紹介があったら適材を推薦するとか、そういう仕組みがないとなかなか科学コミュニケーターだけで飯を食うのは難しいのかなという議論をしました。ただ、これから市民社会でいろいろ課題が出たときに誰がファシリテートするかというのは大変重要な問題で、ある程度の中立性や客観性が求められると思います。育成は難しいのですが、必要性は間違いなくあるので、それをうまくサポートする仕組みが要ると思います。

I●社会とサイエンスを対立させて考えているから、橋渡しや学際研究が重要だという議論を聞いて思ったのですが、私は、2000 年頃に創設された文理融合型の大学院で修士課程から学んだのですが、50 人くらいいた同級生のほとんどは、修士課程から入って、修士修了で社会に出ていく。今、同級生に話を聞くと、行政などに入って、橋渡しの仕事を実際に担っている人が多いです。海外に行く時も、現地に卒業生がいるので、連絡を取ることがあります。NGO と行政をつなぐ仕事をしている人材が、これまでのトータルで「50 人」×「17 年」ぶんくらいいるというのはありますので、その経験に照らすと、橋渡し役というのは恐らく教育をすれば、何かしら育っていくのではないかと思います。私が 2008 年に大学院に入ったときに、環境コミュニケーションリテラシーの向上プログラムというのをやっていて、それを 2 年間受講して、いろいろ、文理融合な分野の勉強をしました。そういう経験が生かせるかもしれません。

林●橋渡しの意義が明確になったら、橋を「渡った」人材をいかにつかめるかということが意識されるようになるはずですね。それが最高の橋渡し人材効果ですね。地球環境学ではそのような意識が確立されようとする中で、ほかのドメインで、シチズンサイエンスを含めて、オープンサイエンスの仕組みで橋を渡った人材っていうのをうまくつかまえていくことも、長い目で見れば重要ですが、今は橋渡しが必要だけど、将来はそれで橋を渡った人が橋渡し人材になり得るという考え方もあるのかなと思いました。

C●言葉の印象としてですが、橋渡し人材や科学コミュニケーターを、とても薄っぺらなものに感じます。そういう人たちが生計を立てていくためのインセンティブは、どのようにすれば良いのでしょうか。かたや橋渡しがうまくいったとしても、科学者は科学者で自分の研究があり、社会は社会で自分たちの生活があり、たまたま何か、地域の問題解決みたいなところで一緒に研究はできるけれど、それが終わったら、また分かれてなくなってしまう感じで、サステナビリティがないわけです。これがサステナブルな私たちで、地域課題解決が回っていくためには、多分この橋渡しをした人がプロジェクトリーダーになり、自分が主体となってその問題解決をやる。みんなを巻き込み、NPO を作るなり、会社を作るなり、という中でやっていくような、もう橋渡し程度のもではなく、この人たちこそが実際にものを推進していく人たちになり、周りを巻き込むような方向で、構造転換していかないと、いつまでもたってもぺらぺらしていて、プロジェクト終わったら、いつの間にか「そんなのあったっけ？」みたいな話になってしまうような印象を受けました。

林●橋渡す人材というと、もうちょっと主体的になりますけど、もう一声欲しいですね。ワーディングの話で、エヴァンジェリスト(伝道師)はどうだという意見もありますが、それをうさん臭がる人もいるし、この議論は尽きないですね。でも、これ絶対解決しなきゃいけない課題ですね。

近藤●私は C さんと反対の感覚です。ぺらぺらでいいのです、橋渡し人材は。プロジェクト終わった

ら、なくなっちゃうじゃないかって、それはそれでいいのです。その人が次のところへ移って、前のところではこうやったという経験を伝えていく、そっちのほうの方が大事だと思います。今はプロジェクトのスピードがどんどんはやくなっていて、どんどん新しい課題が出てきています。もちろん、ずっと一つのところに留まり続ける人はいると思うんですよ。例えば、地域の人でもうその問題に一生かかわっていく人や、好きでずっと続けていく人、あるいは、これが自分の生きる道という感じでつながっていく人がいる一方で、そうではないけれども外からぴょんと来て、ちょっと助けてくれて、また次のところへ移っていくという人もいていいと思うんですね。だから、橋渡しする人が多様であるということが大事で、いろんな人がいろんなかたちでかかわることで全体として物事が進む、そんなかたちがあるのかなと私は考えています。

林●近藤さんが言っているのは触媒型で、反応を促進させていくというもの。Cさんののは主体型というか、もう自分がドメインの中で橋を渡しちゃうっていうような感じで捉えると、類型化できそうだなって。何か分類がだいぶで始めましたね。

斉藤●オープンサイエンスの話からだんだん、学際分野のプロジェクトをどう進めるかという議論に移ってきたと思います。私が RISTEX に勤めていたときの経験として、特に学際プロジェクトが多かったです。3 年から 5 年のいう時限付きで、人社・自然科学、両方の人が集まってプロジェクトをやると。そうすると、みんな、いや、すばらしい成果出たねって、今まで全く見向きしたこともなかったアプローチとか方法論にふれたとって、みんな満足しました。そういう異分野から集まってくる人を一歩踏み出す研究者、専門家という部分で、そういう意欲のある人を増やそうねという議論はありました。でも、そういうプロジェクトが終わると元に戻ってしまうのですよ。みんなそれぞれのオリジナルの畑に戻ってしまう。触媒だけでやっていける人が相当数いればいいんですけど、そんなにいませんので。地球研もやはり任期が終わると次のポストを探していくと。そうすると、一歩踏み出す研究者だけではなくて、そこで得られた知見とか、学際研究の意義とか重要性みたいなものをちゃんと、親元のコミュニティに帰って持ち帰る人材が必要である。わかりやすく言うと、それぞれやっぱり皆さん所属している学会があると思うんですが、そこで伝統的な分科会ばかりをするんじゃないくて、いわば、異分野融合のセッションをやるとか、それで仲間を増やしていくみたいな、そういう活動をしてくれるといいなと感じています。ですから、オープンサイエンスを強調すれば、学会のような伝統的な組織の中でも共鳴を増やしていく必要があり、実際に経験した人自身が橋渡しの重要性を説いて、新しいムーブメントを起こしていく必要があります。

林●触媒は、すぐ失効してしまいますよね。環境が変わるとすぐ失効して、反応が起きなくなる。触媒は少量でいいのです。

一同●(笑)

N●触媒型と主体型という分類で、すっきりしました。大きな金が絡むのが主体型で、公益的なのが触媒型なのかなという印象を受けました。つまり、主体型のほうは、例えば製薬会社にメディカルリエゾンという役職がありますけど、それは医師、大学の研究者との学術コミュニケーションとか、あるいは、患者さんとのコミュニケーションとか、そういうことが職務です。社会とかかわるサイエンティストが「スターデータサイエンティスト」として、社会のデータリテラシーを高めていってもらえると、エヴァンジェリストも増えていくのではないかと思います。ただし、触媒型は長続きするものではないかもしれないので、主体型のほうがもっと増えて、層が厚くなっていくべきだと思います。

R●私、長いこと企業におりまして、あるきっかけで、学术界にきています。今のお話を聞いていると、「官民交流」という、橋渡しと軽く言うてはいけないのでしょうか、私は触媒にならずになるべく主体



的にいきたいとは思っています。このワークショップに参加して初めて気づいたことがあります。企業は、本当に営利活動に徹しています。データなんて絶対に出せないみたいな考え方が最初の一步です。学术界に来て初めて、あ、こういう考え方があるのだなと、本当に純粋に勉強にもなりました。これをどう活かそうかなっていうのはちょっと答えがないのですけれども、何らかのかたちで主体的に持ち帰りたいとは思っております。

林●実は、オープンサイエンスの一つの本質は融合、マージして違うものにしようというもので、そのためにみんな努力していると理解しています。究極は、橋渡しという言葉がなくなることだと思っています。

村山●両岸が接したら橋は要らない。

林●そうそう。オープンサイエンス活動の本質ってそういうことだと思います。オープンサイエンスと言っているうちはだめですね。というあたりで、この議論は終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。

一同●(拍手)

## 最後にひとこと

林●活発な議論をありがとうございます。本当はここから、今後に向けた総括議論をしたいところではありますが、もう時間も過ぎておりまして・・・皆さんいかがでしょうか、これだけは言っておきたい、これは言わずには帰れないっていう方はいらっしゃるでしょうか。

北本●昨日、紹介してくださったのは、私がアイディアソンに参加してほかの人とディスカッションして、このアイディアいいねとなったのを、1年かけて実現してこのあいだ発表した例です。ですから、この場でアイディアを終わらせないで、ぜひ継続していただきたいと思います。

林●ありがとうございます。今回のワークショップの最大の面白さは、行政官のかたに参加いただいたことです。最後に、オープンサイエンス政策担当のMさんから一言、コメントをいただきたいと思います。

M●まずこういう機会を作っていただきました地球研・NISTEP・NIIに感謝を申し上げたいと思います。楽しかったなということに尽きます。昨今、政府で「イノベーション」という言葉がよく使われるようになりましたが、こうやっていろんな方々が集まって、議論をするとどんどん出てくるじゃないかと思い、改めて日本の力の源がいっぱいあるのだなと感じた次第です。個人的に、今回勉強になったのは、オープンサイエンスの議論にはかなりの広がりがあるということです。私も橋を渡ったほうの人材になりたいなと思っています。いろんな方がおられて、それぞれが主役なのだろうと思います。どちらかが一方的に何か渡すということではなくて、みんながそれぞれの役割というか、やりたいことをどんどんやっていける場というのが、まさにオープンサイエンスなのだろうなということで、その広がりを大切にしていかなければいけないということを改めて感じております。そういう意味では、オープンサイエンスというのは、データを公開しなければならないというような受け取り方ではなくて、楽しい、面白い、ロマンを感じさせる研究にもっと支援を、という話が昨日出ましたが、オープンサイエンスでこういうことがよかった、こういうことをやれるのだというようなところを、もっと多くの方々と共有していくことが重要だと思います。そこで、行政のほうもいろいろお手伝いをできる場所があるのではないかとということと、オープンサイエンスは期間としては非常に長い動き、ムーブメントになると思っておりますので、ぜひこういう機会を、いろんな場で立ち上げていただいて、できたら、われわれもまた参加させていただいて、広げていきたいと思っています。われわれも持ち帰ってまた、役所の中で広げていき

いと思います。今日は本当にありがとうございました。  
一同●(拍手)

(了)

DISCUSSION PAPER No.163

オープンサイエンスの社会課題解決に対する貢献  
—マルチステークホルダー・ワークショップによる予測—

2018 年 11 月

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  
近藤 康久, 林 和弘  
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階  
TEL: 03-3581-0605 FAX: 03-3503-3996

Contribution of Open Science to Social Issue Solution- Foresight from a Multi-stakeholder Workshop -

Nov 2018

Yasuhisa Kondo and Kazuhiro Hayashi

Science and Technology Foresight Center  
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)  
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<https://doi.org/10.15108/dp163>



<http://www.nistep.go.jp>