http://doi.org/10.6084/m9.figshare.7258073

２Ｇ１７

シチズンサイエンスの進展による共創型研究と参加型イノベーション

○林　和弘（文部科学省　科学技術・学術政策研究所），古屋　美和（国立研究開発法人科学技術振興機構），住本　研一（国立研究開発法人科学技術振興機構）
khayashi@nistep.go.jp

１．はじめに

近年、デジタル・ネットワーク時代の新しい可能性と、公的資金による研究成果のより広い社会還元のあり方を踏まえ、研究論文や研究データ等へのアクセスを容易にし、また、その利活用を促進する「オープンサイエンス」に対する関心が高まっており、日本でも第５期科学技術基本計画[1]をはじめとする政策文書に明記された。さらに、2018 年に閣議決定された統合イノベーション戦略においては、イノベーションを生み出す「知の源泉」の柱の一つとしてオープンサイエンスが位置づけられた[2]。また、政策に連動する、あるいは自発的な関連の活動が、学術情報流通の関連機関や団体を中心に行われている[3~5]。

オープンサイエンスおよびその政策は科学のあり方そのものを変容し、科学と社会のあり方も変えることを予見しており、市民がデータ収集などで科学研究に参加する「シチズンサイエンス」と称される活動も新しい展開を見せている。多様な参加者と進めるシチズンサイエンスが様々な形で試みられることで、これまでにない価値やインパクトを生み出す新たな「共創型研究」としてフレーミングできる可能性がある[6]。また、その実態を把握し分析することでオープンサイエンス政策や今後の研究プログラム開発のあり方に重要な示唆を得ることができる。この目的のため、Japan Open Science Summit 2018[7]（以下「JOSS」という）において、科学技術振興機構（JST）と科学技術・学術政策研究所（NISTEP）の共催でシチズンサイエンスのセッションを行った。本稿ではこの報告[8]も踏まえ、オープンサイエンスの背景と狙いがシチズンサイエンスをどのように変容させ、また、シチズンサイエンスの発展系としての共創型研究について、どのプロセスに参加者が関わり、その結果として何が生み出されているかなど、参加型イノベーションの一つの方向性とも言える新たな共創型研究が発展するための要素と構造に関して考察する。

２．オープンサイエンスの文脈で変わる科学と社会の関わりとシチズンサイエンスの変容

シチズンサイエンス（市民科学）は、Oxford English Dictionary にも掲載されている一般的な用語であり、「一般の人々によって行われる科学であり、職業的な科学者や研究機関と協調して行われることが多い。」と定義されている[9]。この定義の通り、本来シチズンサイエンスは web の情報流通基盤やオープンサイエンスに依拠するものではなく、天文学における彗星発見や鳥類学における鳥類観察活動に象徴される、アマチュアの専門家による科学研究が長く続いてきた。また、日本では、特に「市民科学」という術語においては、研究者と市民が持つ情報が非対称で、また、一方向であった中で、科学と社会の信頼性を担保する活動を指していた面が強かった[10]。この非対称性と一方向性は情報に限らず、他にも市民から研究者への研究資金の提供が主に税金の形で研究助成団体を通じて行われているという意味においても一方向であり、また、科学研究のアウトリーチやパブリックエンゲージメントという観点においても、研究者から市民への一方通行性が高く、一般的に研究成果が出た後に行われることにおいても非対称であった。（図 1）

これがオープンサイエンスの時代において、ICT とオープン化を軸に大きな変化を迎えつつある。Web の情報基盤が浸透し、研究情報のオープン化が進むと、原理的には研究者と市民が持つ情報の格差がなくなる。必ずしも大学等の研究機関に属していなくても研究に必要な情報が入手できるようになると、それに呼応する形で研究者も多様化する傾向にある。さらにクラウドファンディングの形で市民からの資金を得る新たなルートも生まれてもいる。クラウドファンディングは、研究の着想段階から資金提供の形で市民が関与する透明性の高い究極のパブリックエンゲージメントとも言え、研究者と市民のあり方が多様になりつつある。（図2）

http://doi.org/10.6084/m9.figshare.7258073

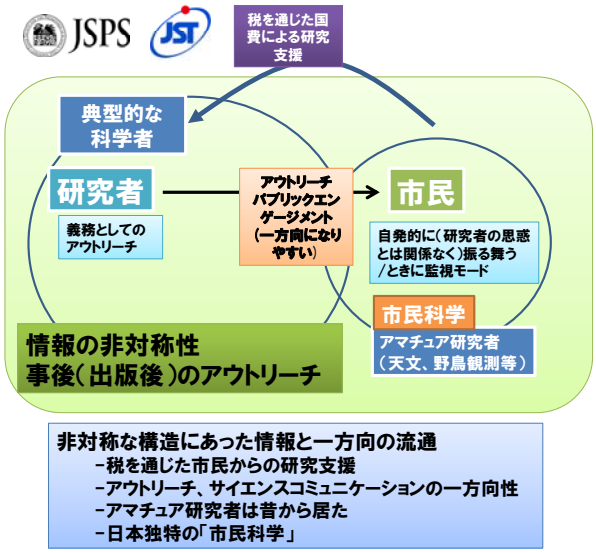


図1　情報の非対称性と一方向性

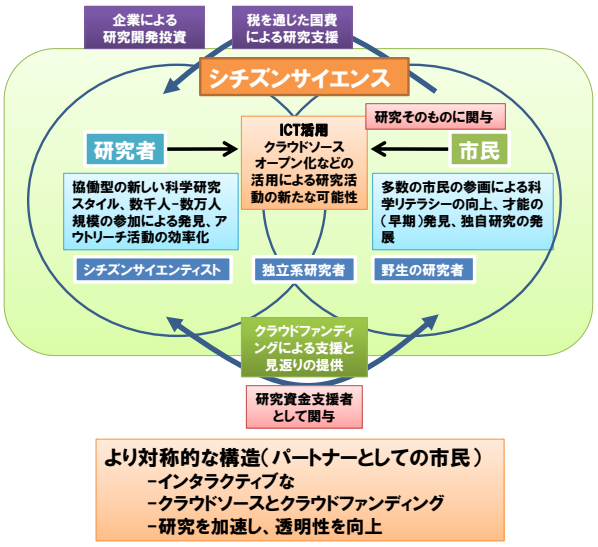


図2　非対称性の緩和と研究の多様化

３．JOSS のシチズンサイエンスセッションと「共創型研究」を指向した 3 つの事例

JOSS[7]は、オープンサイエンスを推進している 6 機関の主催で 2018 年 6 月 18 日・19 日に開催され、研究者や図書館、URA 等の研究支援組織関係者、政策決定者や情報基盤提供者、出版関係者など、オープンサイエンスの推進に関係する全てのステークホルダーが一堂に会する日本で初めてのイベントである。実参加者 535 名を数え、文字通り日本で最大規模のオープンサイエンスに関するカンファレンスとなり、2 つの基調講演とパネルディスカッションに加えて 19 を数える各セッションで活発な意見交換がなされた。

この JOSS において、「シチズンサイエンスから共創型イノベーションへの Next Step 」というタイトルで、オープンサイエンスの便益としての共創型研究の姿を議論するために、国立天文台 臼田-佐藤功美子氏、首都大学東京 大澤剛士氏、産業技術総合研究所（産総研） 江渡浩一郎氏を招いてセッションを開催した。

セッションの企画に当たっては、シチズンサイエンスの概念をどのように置くかということから検討し、従来多かった「市民がデータを収集する活動」や「科学の監視役」という活動にとどまらず、「一般人が研究者とともに行う科学的活動」に広げた。そのため、実際のセッションの中では「共創型研究」という言葉で議論を行い、その多様性や可能性を探った。また、日本にどのような共創型研究があるのか、参加している研究企画者はどのような考えで取り組んでいるのかを明らかにすることが必要と考えられたため、共創型研究に取り組んでいると思われる研究者を中心としたアンケートも実施し、計42名から得た回答とその内容も企画や当日の進行に生かした[8]。3 名の登壇者による話題提供の内容とポイントを表1に示す。また、その後に行われた、登壇者間での意見交換と、会場との質疑応答では、下記の点が議論された。

- シチズンサイエンスの発展は従来型のサイエンスに取って代わるものでなく、従来のサイエンスに付加的に加わるものである。
- 集合知形成においてはリーダシップのあり方が問われやすいが、合議制を廃して、信頼できる人に任せる方式がある。
- 上記に関連して、中学校の生物部に任せたら、研究者が想定していなかった活動を主体的に実施し賞を獲得した例もあり、結果的に意図しない成果が生まれている点は注目に値する。
- 研究の質の管理については、論文等の既存の学術成果メディアを目標にするなら制度設計等で研究者が責任をもって考える。特に論文を出口とする場合は、解析手法等を工夫し、得られたデータから科学的に議論できる質の高い結果を出すのが研究者の仕事である。
- シチズンサイエンスといっても多様なパターン、分類、考え方などがある。これは、オープンサイエンスの時代になって、論文や研究データに容易にアクセスでき、市民も科学に参加できるようになったことによるもので、これまでの紙メディアをルーツとする論文を中心とした確立されたゲームのフレームを超えて、原理的には興味がある誰もが ICT を活用してオリジナルの研究スタイルを試し、確立できうる時代になった。

http://doi.org/10.6084/m9.figshare.7258073

表１　JOSSシチズンサイエンスセッション登壇者とその内容

講演者	概要	トピック、課題や論点
臼田-佐藤功美子氏 （国立天文台）	国立天文台で計画している銀河の形の分類を市民参加で実施する活動について内容と課題について紹介	・中高生の参加も促したいが、教育と研究の質が両立できるかが不明である。 ・市民が科学に関わる段階（レベル）として、レベル1はデータの収集、レベル2はデータの分類、レベル3は議論への参加、レベル4は共同研究と分類したときに、レベル3以上の段階に専門教育を受けていない市民が関わるのは困難である。 ・一方で、市民の関わりはレベル1と2だけで良いのかという制度設計上の課題を提示。
大澤剛士氏 （首都大学東京）	氏の研究データのオープン化に関する活動に基づき「今のシチズンサイエンスはオープンなのか」という問題を提起	・現状のシチズンサイエンスは研究者がトップで市民はその下でデータを集める形式が多いが、この場合研究を考える頭脳は従来型の研究と同じく研究者であり、新たなイノベーションは生まれない。 ・新しい可能性を求めるならば、市民と研究者が同じ立場で知を出し合うかたちや、むしろ市民が主導する、よりオープンなかたちを模索すべきである。
江渡浩一郎氏 （技術総合研究所）	ニコニコ学会β等の運営経験をもとにした、共創型プラットフォームのあり方と構築方法について紹介	・共創プラットフォームの困難さは多くの人の力をまとめて一つにすることである。その際には“モチベーションの設計”が鍵になる。 ・サービス提供者とユーザーが協力することでイノベーションを起こす共創型イノベーションを考案した。 ・協業と共創は異なる。協業は利益を分け合うことに主眼が置かれるが、共創は利益が未確定でその場合は共通善（共通な大きな目的）が必要になる。

４．共創型研究の可能性と要素

今回のセッションと事前アンケート、及び、その後のフィードバックから得られる考察は以下の通りである。

1) 今までの、“市民科学”、“シチズンサイエンス”とされてきたものの定義を越えて、近年の Web やオープンな情報環境を活用して市民が科学に参加する、従来見られなかったかたちでの共創型の研究活動が日本でも着実に現れている。オープンサイエンスの便益として、データ駆動科学の進展が挙げられるが、科学と社会のあり方を変え、参加型イノベーションにもつながるこの流れも、オープンサイエンスの便益と呼ぶべきものである。
2) 今回提示した共創型研究の便益として、新しい科学研究スタイルによる新規発見がなされること以外に、科学リテラシーの向上、また科学的才能の発見が挙げられる[11]。この点について、科学に関する市民参加プロジェクトの可能性を広げるためのプラットフォームを構築するドイツ連邦教育研究省（BMBF）は、実践者向けのガイドブック[12] で、科学への利益、参加者への利益、社会への利益を挙げている
3) 共創型の研究は、目的や分野特性に応じて様々なスタイルがあり、そこに優劣はない。また、従来型科学に取って代わるわけではなく、課題解決のための新たな選択肢が増えたと考えることが適当である。さらには興味とニーズに従い新しい研究手法を作ることも可能な時代になっている。
4) 今回の JOSS セッションで紹介された“共創型研究”を、従来型の研究と比較したものが表2である。ヒエラルキー型で非対称な情報伝達が崩れ、参加型や共創のフレームがより強くなり、成果としては社会インパクトをより指向している。
5) 活版印刷の普及以来築かれ長年続いてきた論文を中心とした従来の研究成果と評価のスタイルは、デジタル・ネットワーク時代において変革期にある。現在は従前の枠組みを越え、新しい研究と評価のスタイルが生まれうる、科学研究のリフレーミングの時期であり、オープンサイエンス政策が志向する科学の変革を共創型研究が駆動することが示唆される。
6) オープンサイエンスが駆動し、科学と社会のあり方も変えうる共創型研究の将来に対しては、従来のシチズンサイエンスと区別するための違う新たな呼び名が必要となることが予見される。
7) 今後の政策検討においては、このような自発的な新しい共創型研究の枠組みを中長期的に把握し、研究者や参加者の主体性を損ねることなく支援していく必要がある。

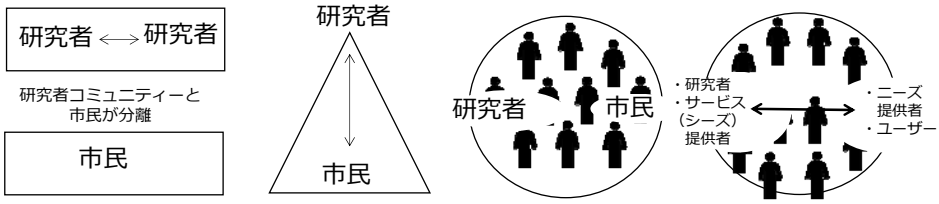
５．最後に

今回議論した共創型研究は、市民を含む多様な参加者が研究の初期段階から社会実装まで様々な段階で参画することで、より透明性の高い研究活動を行うことを志向しているとも考えられる。今回の事例はその一

http://doi.org/10.6084/m9.figshare.7258073

端であり、科学研究を変え、科学の信頼性の担保を含む科学と社会の関わりを捉え直す、シチズンサイエンスを超えた共創型研究の発展が今後期待される。また、オープンサイエンス政策の中の重要な課題[13]として今後検討されるべきものであろう。

表2　シチズンサイエンスを起点とした多様な研究の形



分類	従来型科学	典型的なシチズンサイエンスの場合	「集合知の活用」を目指した場合	「共創の場を構築」を目指した場合
構造		アウトリーチ型	フラットな関係	フラットな関係（共創）
主体	研究者	研究者	市民、研究者	参加者＝研究者
アウトプット	論文	論文（対科学者） 学び・楽しみ（対参加者）	論文、楽しみの共有 新しい行動	社会変革 （新サービスの創出、コミュニティ形成、場づくり、共通善の達成）
アウトプットが目指すインパクト	科学的インパクト	科学的インパクトが中心になりやすい	科学的、社会的インパクトどちらも中心になりうる	社会的インパクトが中心になりやすい
顕在化する分野	既存のすべての科学分野	科学者以外にファン、セミプロのいる分野 参加しやすく、特殊技能が不要な、広範のデータ収集が必要な分野	社会的関心が高い／生活に密着する分野 （まちづくり、環境科学、人文社会学、等）	情報科学、芸術、建築を中心としつつ多様な分野

参考文献

1)　第 5 期科学技術基本計画. 平成 28 年 1 月 22 日（閣議決定）
http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf

2)　林和弘.　統合イノベーション戦略に組み込まれたオープンサイエンス政策とその課題. 第 33 回研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨.33(1A02).

3)　林和弘. 動向レビュー：世界のオープンアクセス, オープンサイエンス政策の動向と図書館の役割. カレントアウェアネス. 2015, No. 324, p. 15-18.

4)　内閣府. “「国際的動向を踏まえたオープンサイエンスに関する検討会」報告書：我が国におけるオープンサイエンス推進のあり方について～サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開け～”
http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/

5)　林 和弘.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. 2016,58(10), P.737-744.　https://doi.org/10.1241/johokanri.58.737

6)　Christopher Kullenberg. ;Dick Kasperowski.　What Is Citizen Science? - A Scientometric Meta-Analysis. PLoS ONE. :2016,11,1, e0147152, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147152

7)　“Japan Open Science Summit 2018（JOSS2018）”. http://joss.rcos.nii.ac.jp/

8)　古屋美和, 住本研一, 林 和弘. シチズンサイエンスを超えた共創型研究の兆しと可能性－Japan Open Science Summit のシチズンサイエンスセッションと事前アンケートの報告－STI Horizon. Vol.4, No.3, p.37-41.
http://doi.org/10.15108/stih.00144

9)　″Oxford English Dictionary″. Oxford English Dictionary. http://www.oed.com/view/Entry/33513

10)　高木任三郎. 市民科学者として生きる. 岩波書店.（1999） ISBN-13: 978-4004306313

11)　林 和弘. オープンサイエンスをめぐる新しい潮流（その 5） オープンな情報流通が促進する シチズンサイエンス（市民科学）の可能性. 科学技術動向研究.2015,vol150,p.21-25.
http://data.nistep.go.jp/dspace/handle/11035/3097

12)　German Ministry for Education and Research (BMBF). “citizen science for all. A guide for citizen science practitioners”. Bürger schaffen Wissen.
https://www.buergerschaffenwissen.de/sites/default/files/assets/dokumente/handreichunga5_engl_web.pdf

13)　横尾淑子. 欧米における市民科学（シチズンサイエンス）支援の動き. KIDSASHI.
https://stfc.nistep.go.jp/horizon2030/index.php/ja/weekly-weakly-signals/228