

ほらいずん

# シチズンサイエンスの社会実装 — B&C スタイルへの拡大 —

データ解析政策研究室 客員研究官 高瀬 堅吉  
自治医科大学大学院医学研究科 講師 渡部 麻衣子  
データ解析政策研究室長 林 和弘

## 【概要】

シチズンサイエンスは科学の専門家ではない人々によって行われる科学研究を指し、その活動は世界的に拡大しつつある。我が国の動向としても、シチズンサイエンスの世界的な拡大の兆しを受けて、「第5期科学技術基本計画」及び「第6期科学技術・イノベーション基本計画」の中で、シチズンサイエンスの推進を図ることが述べられている。しかしながら、現状ではシチズンサイエンスの社会実装は十分とは言い難い。これまでのシチズンサイエンスは、アカデミア (academia) とシチズン (citizen) が行う A&C スタイルと、科学リテラシーの高いシチズン (citizen) が、そうではないシチズン (citizen) とともに行う C&C スタイルが主流であった。一方で、今後は企業や官公庁がシチズンサイエンスの仕組みを活用して、事業展開 (business) をシチズン (citizen) とともに行う B&C スタイルのシチズンサイエンスの萌芽<sup>ほらいずん</sup>が見られつつある。B&C スタイルの拡大は、シチズンサイエンスを事業戦略に組み込むことで、その担い手を幅広い層へと拡大することが予想される。本稿では、A&C スタイルと C&C スタイルを中心に展開されてきた、これまでのシチズンサイエンスを振り返るとともに、B&C スタイルのシチズンサイエンスを紹介し、その展望と課題についてまとめる。

キーワード：シチズンサイエンス, オープンサイエンス, イノベーション新潮流, 潜在プロフェッショナル

## 1. はじめに

シチズンサイエンスは科学の専門家ではない人々によって行われる科学研究を指し、その活動は世界的に拡大しつつある。2015年9月に発出された「ホルドレン覚書」では、①シチズンサイエンスの生み出す経済的価値が年間25億ドルに相当すること、②シチズンサイエンスが科学を推進・加速するとともに、社会的ニーズへの取り組みを促進し、その解決に貢献すること、③シチズンサイエンスへの参加は、市民に Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) 領域における実践的な学習の機会をもたらす、市民と科学の距離を近づけることなどが述べられていた<sup>1)</sup>。今後、シチズンサイエンスは共創型研究を駆動し、未来共創を促す重要な取り組みとなる。現在、シチズンサイエンスを活用した研究は日本でも活発化する兆しがあり<sup>2)</sup>、特に、フィールドワーク等では、サンプル数をできるだけ多く採りたい

場合や、ある情報の地域分布を効率良く見るために、市民の協力を得ることが既に行われている。先の日本学術会議主催学術フォーラム「COVID-19とオープンサイエンス」では、山極壽一日本学術会議前会長・京都大学前総長は、ICTを活用したクラウドソーシングの形で進展している共創型研究としてのシチズンサイエンスに言及し、その重要性を指摘した。

共創型研究としてのシチズンサイエンスのもたらす便益としては、フィールドで大量のデータを迅速に取れることと、非専門家の視座で専門家の見落とす事柄がすくいとれることの他に、参加する非専門家の科学リテラシーを向上することがある<sup>3)</sup>。さらに、社会に眠る科学的才能を持った人材を発見する新たな手段としても注目されている<sup>4)</sup>。共創型研究では目的や分野特性に応じて様々なスタイルが生まれ、社会課題解決のための新たな手法も提供しうるものが、後述するこれまでの取り組みからも示されている。そのため、そうした社会課題解決型のシチズンサイエンスの

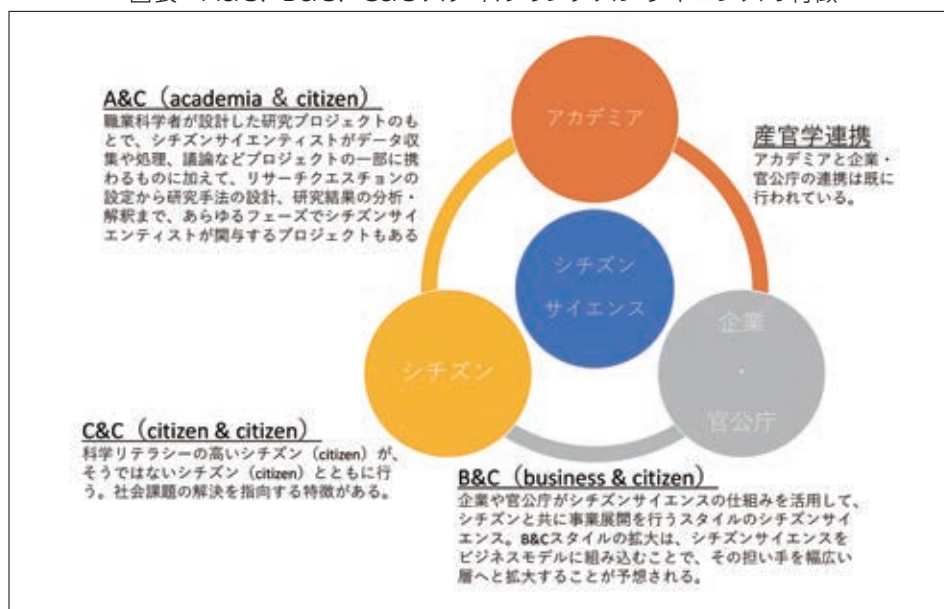
参加者は、市民に限らず、企業や NPO も含む複合的なものとなる。

我が国の動向としては、第 5 期科学技術基本計画の中で、シチズンサイエンスが世界的に拡大する兆しがあることを受けて、今後、シチズンサイエンスの推進を図るとともに、研究者が国民や政策形成者等とともに研究計画を策定し、研究実施や成果普及を進めるような方法論の創出と環境整備を促進することなどが述べられている。この流れを受けて、日本学術会議若手アカデミーは、従来の競争型サイエンスから共創型サイエンスへのシフトチェンジを目指し、シチズンサイエンスの推進に向けた活動を行ってきた。2018 年 7 月には、シチズンサイエンスの紹介、そしてシチズンサイエンスが馴染む学術分野の検討をテーマとしたシンポジウムを開催し<sup>注 1</sup>、同年 12 月、2019 年 3 月にはシチズンサイエンスの普及について考えるワークショップを開催した<sup>注 2, 3</sup>。さらに、2019 年 10 月には、先端・次世代のシチズンサイエンスの世界的動向を掴むため、若手中心の国際会議である筑波会議にて、「G7 若手科学者会合：SDGs 時代の「科学」をアップデートするシチズンサイエンス」と題するセッションを行った<sup>注 4</sup>。これらの取り組みを通じて、海外と比較した際のシチズンサイエンスの国内の

現況を分析し、その実践に当たり解決すべき課題を提言として発出するに至った<sup>注 5</sup>。また、この提言の発出を受けて第 6 期科学技術・イノベーション基本計画には、シチズンサイエンスを活性化するための環境整備や、2022 年度までの着手を想定した 1 万人規模のシチズンサイエンスの研究プロジェクトを立ち上げることが明記された<sup>注 6</sup>。

しかしながら、現状ではシチズンサイエンスの社会実装は十分とは言い難い。この理由の一つに、現行のシチズンサイエンスの担い手（シチズンサイエンティスト）が、一部の科学愛好家や、社会課題へ高い関心を持つ人々に限られることが挙げられる。これまでのシチズンサイエンスは、アカデミア（academia）とシチズン（citizen）が行う A&C スタイルと、科学リテラシーの高いシチズン（citizen）が、そうではないシチズン（citizen）とともに C&C スタイルが主流であった。しかし、後述する理由により、今後は企業や官公庁がシチズンサイエンスの仕組みを活用して、シチズンとともに事業展開を行う B&C（business & citizen）スタイルのシチズンサイエンスが重要になると考えられ、既にその萌芽は見られつつある（図表）。産学官及び市民からなる多様なアクターにより展開される共創型研究としてのシチズン

図表 A&C、B&C、C&C スタイルのシチズンサイエンスの特徴



注 1 <https://globalyoungacademy.net/young-academy-of-japan-hosted-symposium-on-citizen-science/>

注 2 <http://www.scj.go.jp/ja/scj/wakate/pdf/181201.pdf>

注 3 <http://www.scj.go.jp/ja/scj/wakate/pdf/190302.pdf>

注 4 <https://tsukuba-conference.com/2019/sessions/e18s>

注 5 <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-t297-2.pdf>

注 6 <https://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/6honbun.pdf>

サイエンスのインセンティブを持続可能なものにするためには、各アクターそれぞれにとっての便益を生み出すことで関心が持続する研究をデザインすることが重要であろう。そして、それこそがイノベーション新潮流の素地を提供することにつながる。B&Cスタイルの拡大は、シチズンサイエンスを事業戦略に取り入れることで、シチズンサイエンスに参画する人々の関心が持続する研究デザインを可能にし、その担い手を産業界にも広げることが予想される。本稿では、A&CスタイルとC&Cスタイルを中心に展開されてきたこれまでのシチズンサイエンスを振り返るとともに、日本心理学会でのB&Cスタイルのシチズンサイエンスの事例を紹介し、その展望と課題についてまとめる。

## 2. A&C・C&Cスタイルのシチズンサイエンスの現状とこれまで

A&Cスタイルは、多くの事例で学術への貢献が認められたことでシチズンサイエンスの定型として世界的に広がっている<sup>5)</sup>。例えばベルギーでは、アントワープ大学の生物地理化学者 Flip Meysman の率いる研究チームが、国内の大気汚染状況を調査するために市民の参加を募り、大規模なデータを収集することに成功している<sup>7)</sup>。また、英国のオックスフォード大学と米国のアドラー・プラネタリウムを拠点とする Zooniverse は、市民が銀河の観測画像を分類、整理する Galaxy Zoo と名付けた Web サイトを運営している<sup>8)</sup>。この Web サイトでは、アップロードされた7万点余りの銀河の画像をシチズンサイエンティストが観察し、銀河が楕円形なのか、渦巻が時計回りなのか、反時計回りなのかというコンピューターには難しい判定を行い分類している。この作業の過程で新規の銀河の画像が発見され、これはのちに、参加したシチズンサイエンティストを共著者とする研究論文出版へと至った<sup>6)</sup>。また、コーネル大学鳥類学研究室は、市民が渡り鳥などの鳥の生態を観察した結果を Web サイト上で共有できる eBird を運営し

ている<sup>9)</sup>。2002年以來、これまでに50万人以上のシチズンサイエンティストが参加し、提供されるデータ量は毎年40パーセント程度増加している。参加者によりアップロードされたデータは、研究用データとしてダウンロードすることが可能で、鳥類の研究はもとより、自然環境や生物多様性の保全など、様々な方面で利用されている。他にも、ケンブリッジ大学の数学者 Timothy Gowers の呼びかけから始まった Polymath Project<sup>7)</sup>、<sup>10)</sup>、カリフォルニア大学バークレー校宇宙科学研究所の運営する SETI@home<sup>11)</sup> などがある。日本でも、京都大学の宇高寛子助教によるナメクジ分布状況の調査<sup>12)</sup> や、山形大学の横山潤教授と東北大学の野野ゆかり研究員によるマルハナバチの分布状況調査<sup>13)</sup> で、A&Cスタイルのシチズンサイエンスが実践されている。

市民が運営母体となるC&Cスタイルのシチズンサイエンスとしては、主に環境保全運動や公害問題に関する市民運動が行われてきた。この代表例としては、例えば、1963年に静岡県東駿河湾地域で石油コンビナートの誘致計画が発表されたことをきっかけに展開された住民運動がある。この住民運動では、コンビナートから排出される大気汚染物質が沼津地区に与える影響を評価するため、地元の工業高校の理科教員が主導し、生徒たちが協力して大気の流れが調べられた<sup>8)</sup>。さらに、NPO法人市民科学研究室(市民研)<sup>14)</sup>の活動も、C&Cスタイルのシチズンサイエンスである。市民研では、1992年の設立以来、食品安全や電磁器具の安全性、生殖医療から母乳の科学まで、市民の関心に即した科学を实践、教育、普及する活動に取り組んできた。

## 3. B&Cスタイルのシチズンサイエンスの特徴と課題

一方、日本よりもシチズンサイエンスが盛んな国では、A&CスタイルやC&Cスタイルのシチズンサイエンスが行政機関の承認を受け、また、その業務を支援する活動としても認識されている<sup>9)</sup>。米国では、環

注7 <https://curieuzeneuzen.be/>

注8 <https://www.zooniverse.org/projects/zookeeper/galaxy-zoo/>

注9 <https://ebird.org/home>

注10 <https://polymathprojects.org/>

注11 <https://setiathome.ssl.berkeley.edu/>

注12 <https://sites.google.com/site/udakawebbsite/home>

注13 <https://academist-cf.com/journal/?p=6012>

注14 <https://www.shiminkagaku.org/>

環境保護局がシチズンサイエンスを業務の一環として運営し、市民に調査への参加を呼びかけている<sup>注15</sup>。また、連邦政府では、Crowdsourcing and Citizen Science Act 2016 (クラウドソーシング及びシチズンサイエンス法 2016)<sup>注16</sup>に基づき、あらゆる行政機関が運営するシチズンサイエンスを Web サイトで紹介し、参加を呼びかける [citizenscience.gov](http://citizenscience.gov)<sup>注15</sup> を運営している。欧州では、欧州委員会がシチズンサイエンスのための助成金プログラムを提供している。さらに国連の環境保護プログラムでも、シチズンサイエンスが活用されている。

こうした、諸外国のシチズンサイエンスの隆盛は、シチズンサイエンスを運営する機関・団体の参加者を集めるためのネットワークが組織化されていることにも表れている。現在、欧州では European Citizen Science Association<sup>注17</sup>、米国では The Citizen Science Association<sup>注18</sup> が組織され、団体間の情報交換とシチズンサイエンスの普及推進に取り組んでいる。さらに、国際団体として国連 (国際連合) の科学・政策・ビジネスフォーラムにおいて、2017 年に、Citizen Science Global Partnership<sup>注19</sup> も組織された。

これらの動きには、シチズンサイエンスを公益事業として制度的に認知することで、その活動を社会制度的、経済的に持続可能な形で社会実装させる B&C スタイルのシチズンサイエンスの萌芽を見ることができ、科学への関心の高い市民の自主的な活動に依存する側面も大きかった A&C スタイルや C&C スタイルのシチズンサイエンスとは対照的に、B&C スタイルのシチズンサイエンスは、シチズンサイエンスの担い手が、一部の人々に限られてきたことで進展しなかった「シチズンサイエンスの社会実装」を急速に進めうるポテンシャルを持つ。

この可能性を知らしめたのが、福島第一原発事故後、個人がガイガーカウンターで測定した放射線量データを収集し、公開するネットワークを構築した Safecast である<sup>注20</sup>。Safecast は事故後の日本の状況を、インターネットを通じて海外に発信するため

に、米国オレゴン州に拠点を置く Web デザイン会社 Uncorked Studios の経営者、マルセリーノ・アルバレスが立ち上げたサイト、RDTN.org を前身とする。この運動に IT 技術者等がボランティアとして参加し、放射線量測定キットの開発に至った。その後、IT 企業を拠点とする技術者等の取り組みに、マサチューセッツ工科大学の伊藤穰一所長 (当時) をはじめとするアカデミアも参加し、市民による科学的なデータ収集活動へと発展してきた。これは、IT 企業の企業家精神と市民の参加が放射線被害の科学的解明に生かされた事例として評価されている<sup>10)</sup>。

同様に、企業力と市民参加を橋渡し、市民とともに事業展開を行う取組を、現在、日本心理学会が行っているため、以下に紹介する。当該学会では「日本心理学会認定心理士 (以下、認定心理士)」と呼ばれる資格を持った市民が参画する「シチズン・サイエンスプロジェクト」を 2018 年に開始した<sup>注21</sup>。認定心理士資格は、大学における心理学関係の学科名が学際性を帯びてきて、必ずしも心理学という直接的名称が使われていない場合が多いことから、心理学の専門家として仕事をするために必要な、最小限の標準的基礎学力と技能を修得していると日本心理学会が認定した個人に与えられる資格である<sup>注22</sup>。認定心理士の多くは研究教育機関に属していない。

認定心理士の資格審査は、日本心理学会の資格認定委員会が行い、同委員会は、申請者が提出した心理学関係科目修得単位表に記載された内容を中心とする書類審査によって認定の可否を決定する。心理学関係科目修得単位表は、申請者が学会所定の様式で記載したものであり、その内容が、資格認定委員会では厳しく検討される。認定業務の現況は、資格認定委員会から日本心理学会理事長、日本心理学会理事会、及び総会に定期的に報告される。多くのシチズンサイエンスでは、参加者に科学リテラシーを求めることはなく、また、参加者の科学リテラシーを高めるシステムも整備されていない。そのような文脈で日本心理学会が実施する認定心理士資格制度を見たとき、当該システムはシチズンサイエンティストを養成するシステムと

注15 <https://www.epa.gov/citizen-science>

注16 <https://www.congress.gov/bill/114th-congress/house-bill/6414/text>

注17 <https://ecsa.citizen-science.net/>

注18 <http://www.citizenscience.org/>

注19 <http://citizenscienceglobal.org/>

注20 <https://safecast.jp/>

注21 <https://psych.or.jp/authorization/citizen/>

注22 <https://psych.or.jp/qualification/>

言える。現在、日本心理学会で行っているシチズン・サイエンスプロジェクトは、認定心理士が持つすばらしい能力、具体的には、人間（個人・集団）を測る技能としての能動的対人測定法や問題発見と調査立案力を社会に広め、認定心理士の新たなキャリアパスを切り拓くことを目的として、学会独自の取り組みとして行われてきた。そして、このプロジェクトを株式会社電通（以下、電通）や神奈川県庁、さらに、株式会社三菱総合研究所（以下、三菱総合研究所）との共同事業へ拡大する計画が進められている。電通との共同事業では、認定心理士を社会的テーマの調査への自発的なアドバイザーと位置づけ、認定心理士が持つ学術的知見を経済活動に還元する。認定心理士に、官公庁事業公示案件や企業のマーケティングフェーズでの意見抽出・専門的評価などの調査にアドバイザーという形で参加してもらい、認定心理士の特性である極めて質の高い内省報告、すなわち「個人がどのように感じ、考えたかの客観的な報告」を事業に採り入れることを目指している。神奈川県庁との共同事業では、シチズン・サイエンスプロジェクトを活用した未病指標の調査について行い、未病指標を測定するアプリケーションの操作性等について、調査票（Web アンケート）により確認し、得られた結果を、今後の未病指標の改修機能に役立てた。このプロジェクトでも、神奈川県庁が認定心理士の持つ質の高い内省報告能力を評価し、共同事業に至っている。三菱総合研究所との共同事業では、自治体におけるIoT等を活用した、シニアの社会参画がもたらす心理的好影響に関する研究プロジェクトに認定心理士が参画し、認定心理士各々が持つ、独自の人的ネットワークを活用することで、これまでプロジェクトに巻き込めていないサイレントマジョリティーの層の開拓に成功し、幅広い層への調査を展開した。認定心理士の職種は様々である。そのため、各自が所属するコミュニティの中で独自のネットワークを持っており、この事業では、認定心理士の持つそのようなネットワークが、サイレントマジョリティーの層へのアクセスを可能にすると考え、共同事業に至った。いずれの事業でも事前に了承を得た人を対象に事業に参加してもらい、これらのプロジェクトを通じて、これまで以上に社会に対して認定心理士の存在を認知させ、認定心理士資格の取得が

取得者の新たなキャリアパスを構築することに貢献したいと、日本心理学会は考えている。

しかし、B&C スタイルのシチズンサイエンスにはデータ管理の側面で見ると倫理的課題もある。それは、B&C スタイルのシチズンサイエンスにおいては、市民の採取するデータや、場合によっては市民自身の身体情報が、経済的インセンティブを持つ企業によって搾取されるのではないかという課題である。搾取の可能性については、これまで、A&C スタイルのシチズンサイエンスでも、アカデミアによる市民の労働力搾取の可能性として、プロジェクト進行中の課題だったが、市場原理に基づく B&C スタイルではより一層浮き彫りになる。この課題を解決するためには、参加する市民から、研究参加に関する十分な説明に基づく自発的な同意を取得することはもとより、研究に参加する市民にとっての経済以外の多様なインセンティブを認めることが重要である。市民がシチズンサイエンスに参加する動機は、社会参加や承認欲求の充足、社交や自己実現、さらには生命安全、環境保全、高齢者介護、子育て環境の充実という社会課題の解決等、多様にあり得る。それら多岐に亘るインセンティブに応える研究をデザインすることで、B&C スタイルが、市民の労働力を搾取する構造に陥ることを防ぐことができるだろう。

#### 4. おわりに

本稿では、シチズンサイエンスの社会実装における A&C スタイル、C&C スタイルの現状とこれまでを振り返り、日本心理学会で取り組んでいる B&C の特徴と課題をまとめた。シチズンサイエンスが今後社会実装されるためには、事業戦略に取り入れた形での展開が効果的であり、B&C スタイルの拡大は「社会に眠る専門的能力を持った市民」、すなわち潜在プロフェッショナルへの注目を高めることにつながる。シチズンサイエンティストは社会にとっての知的な共同財産である。彼らを今後どのように育成し、また活躍の場を提供できるかは、革新がその成長に必須であるはずのポストコロナにおける学術界、各企業の生存戦略に影響することも間違いない。

## 参考文献・資料

- 1) Holdren, J.P. Addressing Societal and Scientific Challenges through Citizen Science and Crowdsourcing. 2015. [https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/holdren\\_citizen\\_science\\_memo\\_092915\\_0.pdf](https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/holdren_citizen_science_memo_092915_0.pdf)
- 2) 中村征樹 . シチズンサイエンスの普及にむけて . 学術の動向 . 25(4):38-41. 2020. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/25/4/25\\_4\\_38/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/25/4/25_4_38/_pdf/-char/ja)
- 3) Mitchell, N., Triska, M., Liberatore, A., Ashcroft, L., Weatherill, R., Longnecker, N. Benefits and challenges of incorporating citizen science into university education. *PLoS One*. 12(11):e0186285. 2017. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0186285>
- 4) 林和弘 . オープンサイエンスの進展とシチズンサイエンスから共創型研究への発展 . 学術の動向 . 23 (11):12-29. 2018. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/23/11/23\\_11\\_12/\\_pdf/-char/ja](https://www.jstage.jst.go.jp/article/tits/23/11/23_11_12/_pdf/-char/ja)
- 5) Irwin, A. No PhDs needed: how citizen science is transforming research. *Nature*. 562:480-2. 2018. <https://www.nature.com/articles/d41586-018-07106-5>
- 6) Cardamone, C.N., Schawinski, K., Sarzi, M., Bamford, S.P., Bennert, N., Urry, C.M., Lintott, C., Keel, W.C., Parejko, J., Nichol, R.C., Thomas, D., Andreescu, D., Murray, P., Raddick, M.J., Slosar, A., Szalay, A., VandenBerg, J. Galaxy Zoo Green Peas: Discovery of A Class of Compact Extremely Star-Forming Galaxies. arXiv:0907.4155. 2009. <https://arxiv.org/abs/0907.4155>
- 7) Polymath, D.H.J. A new proof of the density Hales-Jewett theorem. arXiv:0910.3926. 2009. <https://arxiv.org/abs/0910.3926>
- 8) 宮本憲一 (編). 沼津住民運動の歩み. 日本放送出版協会. 1979.
- 9) Cavalier, D. and Kennedy, E.B. eds. *The Rightful Place of Science: Citizen Science, Consortium for Science, Policy & Outcomes*. 2016.
- 10) Brown, A., Franken, P., Bonner, S., Dolezal, N., Moross, J. Safecast: successful citizen-science for radiation measurement and communication after Fukushima. *J Radiol Prot*. 36(2):S82-S101. 2016. <https://doi.org/10.1088/0952-4746/36/2/S82>