

レポート

国際連合の取組からみた 「オープンサイエンス」とパラダイムシフト — 第2回オープンサイエンス国際会議とその背景 —

データ解析政策研究室 客員研究官 村山 泰啓*、室長 林 和弘

概要

オープンサイエンスは、インターネット基盤や計算機技術の飛躍的な発展を背景として、科学研究エコシステム自体の変革をもたらし、今後の社会変容において重要と考えられている。本稿では、オープンサイエンスにより期待されるパラダイムシフトについてと、国際連合で行われた国際会議と周辺の議論を紹介する。国際連合では、グローバル社会の多様なセクター、コミュニティにおける社会問題解決の重要な要素としてオープンサイエンスが検討され、会合を2回開催した。特に、第2回会議においては、オープンサイエンスはSDGsを実現するための重要な要素として捉えられ、科学と社会の相互信頼のもとでそれぞれが相互に改善されていくためのオープンサイエンスの重要性が議論された。

キーワード：オープンサイエンス、オープンデータ、社会変容、国際連合、SDGs

1. はじめに

オープンサイエンスは、インターネット基盤や情報科学をもとに形成される広義のICT基盤の飛躍的発展を背景として、科学研究における研究情報の取扱いについての新たな展開をもたらすものであるとともに、科学研究エコシステム自体の変革をもたらし、社会を変えるものと考えられている¹⁾。

オープンサイエンスの議論は、学術論文や研究データ等の科学情報のオープン化が中心的に議論されることが多く、またそれらは重要ではあるものの、結果的により幅広い科学と社会の在り方の議論につながる。すなわち、オープンサイエンスの議論の本質には、デジタルトランスフォーメーション(DX)が叫ばれる現在の社会情勢において、科学、市民生活、経済活動、国際関係など非常に多岐にわたる社会活動全般の変化の議論がふくまれている。本稿では、国際連合(UN)で行われた国際会議と周辺の議論をもと

に、オープンサイエンスを通じて期待されるパラダイムシフトについて議論する。

2. 「オープンサイエンス」パラダイムと社会の在り方

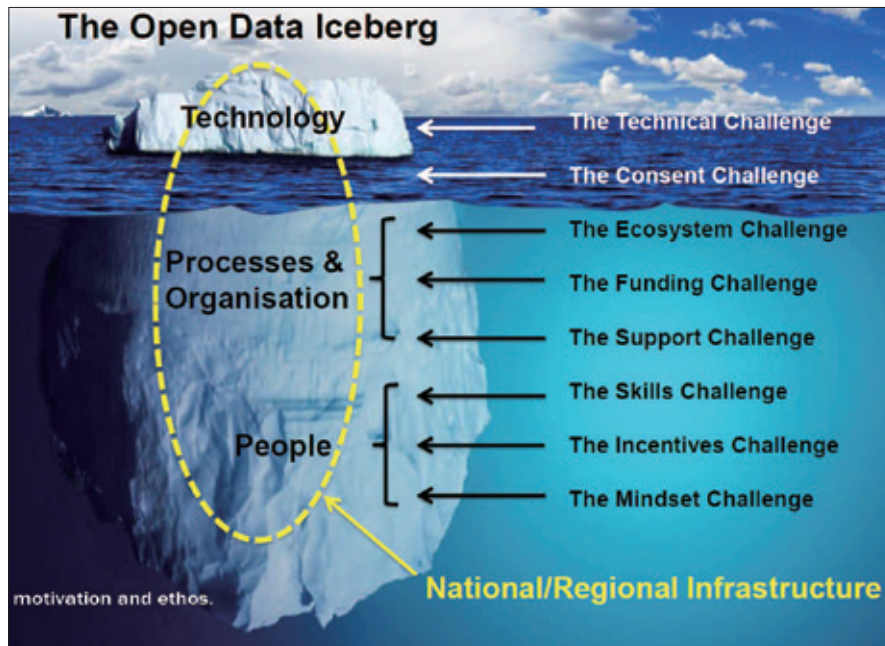
オープンサイエンスはしばしばパラダイムシフトとして議論されている。この「パラダイム」という用語の科学史的な意義は、個別科学分野の理解枠組みの変容にあったが、近年はしばしば「幅広い社会事象を理解するための規範的思考方、認識枠組み」等の用法を目にする。例えばDXについては、社会の「パラダイムシフト」を伴い、デジタル情報の関わる広範囲の社会事象の捉え方、考え方が変わることであり、ICT基盤が真の意味で社会基盤となる。

図表1は、国際学術会議(ISC)理事を務める、ジェフリー・ボルトン氏(エジンバラ大学元副総長^注、同^{きんてい}欽定名誉教授)が国際連合第2回STIフォー

*情報通信研究機構 NICT ナレッジハブ研究統括・ナレッジハブ長

注 余談になるが、英エジンバラ大学の総長は名誉職で、現在は英国王室アン王女が着任されている。通常の総長が行う大学業務の指揮・統括は、副総長が行う仕組みだそうである。

図表1 オープンデータの冰山



出典：第2回 STI フォーラムでのジェフリー・ボルトン氏講演スライドより²⁾
一部文字表記を村山・林が修正。

ラム (Multi-stakeholder Forum on Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals, May 2017) での講演で用いたスライドの1枚である²⁾。このスライドは「オープンデータの冰山」と題されている一方、そこで指摘されている科学技術及び社会の課題は、本稿で論ずる、オープンサイエンスやこれを可能とする ICT 基盤の発展・DX の実現を通じた科学と社会の変容と共通した問題意識を指摘していると考えられる。この図中の、氷山の水面から上の部分は、テクノロジーの問題のように、重要かつ、人々の視野に入りやすい問題である。一方、データが実際にオープンに利用され社会の共有財産として社会の発展に貢献していくためには、水面下に多くの課題がある、という認識が示されている。「水面下」の課題として、データ利用のエコシステム構築、資金、支援機構、データ利用等のスキル、インセンティブ（ここではステークホルダーのモチベーション、「やる気」）、マインドセット（個人や集団の経験や訓練、知識にもとづく思考パターン、物事の見方）等の問題が示されている。そして、これらすべてが広い意味の「インフラストラクチャ（基盤）」の構成要素であり、基盤の機能を実現するために必要と理解される。そのためには、科学技術及び関連する社会的課題の総合的問題解決としてのオープンデータ、あるいは ICT 基盤の成立、という捉え方が必要である。そこでは社会や人々の意識の変化に「パラダイムシフト」すなわち社会事象への新たな認識枠組みが生まれるのではないかと推察される。

歴史を振り返ると、人類文明が発展してきた大きな要因として、言語・文字の発明から始まる「情報」の利用、及びそこで用いられる情報メディアの変化は重要なテーマであろう³⁾。

グーテンベルグが15世紀に発明した活版印刷という技術的テクノロジーにより、人類は新たな情報メディアを手に入れた。それから2世紀の時間を要したが、1665年に世界で最初に成功したとされる学術ジャーナルが発刊された。以来350年以上にわたり、科学技術・学術情報はジャーナルを活用しながら発展し、かつ関連産業（印刷、出版、運送等の経済エコシステム）、著作権など法整備、保存機構（図書館、文書館等）、図書館間の書籍貸出しの国際枠組みに至る、技術・社会連携システムが整備されてきた。現代の社会基盤を支えるテクノロジー、イノベーションは、例えば鉄道、電話、テレビ、インターネット等はほとんど、こうした印刷された科学技術情報に基づいて実現されてきた。

同時に、印刷メディアは人々に、より手軽に文学作品や最新ニュースを提供し、世界の理解の在り方を変え、新たな希望や夢を与える等、世代を超え時代を超えた印刷物と人の暮らしや新たな文化が生まれ、相互信頼と共存関係が成立してきた。

一方、電子情報に関するテクノロジーは、世界最初の電子計算機 ENIAC の発明（1946年）などを皮切りに WWW（1991年）、ブロードバンドインターネットの普及や深層学習に基づく AI 利用の発展など（21世紀）と急ピッチで進化を遂げた。この新しいテ

クノロジーは生まれてまだ 100 年を経ていないが、情報伝達のコスト低減、速度向上、アクセスしやすさの大きな変化は、極めて大きなインパクトを社会にもたらした。

印刷テクノロジー基盤は、何百年にわたる社会の変革と発展を実現し、同時に時代を超えて築かれた社会との信頼関係に基づき人々の暮らしを支え改善する共存システムを構築してきた。電子情報テクノロジー基盤（本稿でいう ICT 基盤）が同様な社会基盤として機能を実現していくとき、今後のどのような社会変容が必要となるか、は見直してよい視点と思われる。人々が自らの市民生活や経済活動、科学技術情報などの基盤として信頼してまかせられる段階に達しているか、という点、これはまだまだ様々な課題があるのが現実である。ICT 基盤及びこれに伴うオープンサイエンスが社会的存在としての基盤となるために、図表 1 のボルトン氏の図版でいえば、水面の上と下にある様々な課題に対応する必要がある。

現代の科学技術文明においては、科学は社会の統治原理の一部として機能する。将来の社会変容のためには、狭義の ICT による情報流通手段の変容だけでなく、科学の変容（オープンサイエンスによる科学のパラダイムシフト）は今後のグローバル社会の変容にとって不可欠な要素と考えられる。そこでは、現状の社会に基づく ICT 基盤、科学やデータの捉え方とは異なる、新たな認識枠組みに移行した状態、すなわちパラダイムシフトを伴う社会の変化が必要と考える。

国際的な「オープンサイエンス」の概念は、日本語の文脈では「サイエンス」、つまり学術界の問題というイメージに制約を受けがちな印象がある。しかしこの概念は、上述してきたように、社会と科学（広くは科学技術一般、また社会科学・人文学もふくめた学問分野全体）が健全に共存し、共創する市民生活、社会活動の基礎・基盤の問題へと移行していくことが考えられる。ICT 基盤の将来像という視点でいえば、そうした社会的考察をもふくめた調査検討や論考がますます重要となる可能性は否定できない。すなわち、電磁的な情報通信の基盤が、本当の意味で社会の基盤として成立する将来像のためには、従来の理工学的 ICT 研究開発と、将来社会の在り方等をみすえた社会科学的 ICT 調査研究の両方、またその境界領域の開拓が重要となる。さらには、これらは統合・融合して、その全体が社会において実践的に利活用されるための新知見、ノウハウが生み出され、実践現場で実装、洗練されていかねばならない。この考え方は第 6 期科学技術・イノベーション基本計画で述べられている「総合知」とほぼ同じであると思われる。

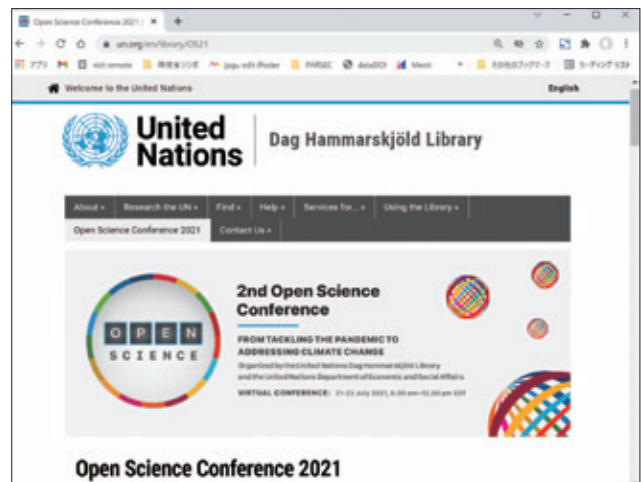
なお、本稿で議論してきた「オープンサイエンス」の概念は、上記のような社会的展望に立つとき、将来的にこの名前でなくなる・この名前でもなくともよい可能性もあると思われる。その意味で、本節タイトル中でもカギかっこつきの「オープンサイエンス」とした。

3. 国際連合におけるオープンサイエンス国際会議

前節で議論したオープンサイエンスは、今後、どのように社会で実装・実践され、又は社会の枠組みを変え、パラダイムシフト・社会変容を起こしていくのであろうか。本節では、数多くの国家が加盟する国際連合におけるオープンサイエンスパラダイムの受容と共有の視点を理解する一助として、国際連合におけるオープンサイエンス国際会議の状況について述べる。

国際連合が開催するオープンサイエンス国際会議は、第 1 回（2019 年）では、国連ダグ・ハマースホルド図書館が会議運営を行った。日本からは引原隆士教授（京都大学）が参加された。図書館情報学（ライブラリ・サイエンス）やアーカイブ学分野の専門家が中心となりながらも、国際連合本部が本テーマを主題にしたことは国際的に重要な動きであり、その運営の主力部隊として国連図書館の専門家がこのテーマの会議を主導したこと自体は自然な成り行きと思われる。そして、第 2 回では、ライブラリ・サイエンスと SDGs の部署が共同運営し、2021 年 7 月 21～23 日にオンラインで開催された（図表 2 に Web サイトの一部をしめす）。村山は国際連合ダグ・ハマースホルド図書館長からの依頼を受け、参加・登壇することとなった⁴⁾。

図表 2 国際連合開催第 2 回オープンサイエンス国際会議



出典：国際連合第 2 回オープンサイエンス国際会議 Web サイト (<https://www.un.org/en/library/OS21>)

この会議の特徴の一つは、学术界やアカデミックな機関やグループが中心ではなく、国際連合という政府間枠組みとなる機関が、自らオープンサイエンスを議論する場を設けたことにある。特に今回、会議の組織委員会が、国連ダグ・ハマーショルド図書館を擁する国連グローバル・コミュニケーション局 (Department of Global Communications) と、SDGs (持続可能な開発目標) 部門を擁する国連経済社会局 (Department of Economic and Social Affairs) により共同で運営されたことは注目に値する。

一方、SDGs (持続可能な開発目標; Sustainable Development Goals) は、よく知られており、近年は特に日本国内でもマスメディアを始め様々な機会に重要視されている。SDGs は「国連持続可能な開発サミット」(2015年)にて決議されたいわゆる「アジェンダ2030」(「我々の世界を変革する: 持続可能な開発のための2030アジェンダ」⁵⁾)に記載されたものであり、17の目標と169のターゲットからなる。

実際にはSDGsにおいては、社会制度や文化的課題、経済問題、社会システムの改善、科学研究、技術開発や実践など、多様なアプローチによる社会問題の解決が目指され(「ゴール」とされ)ている[例えば、参考文献6)の解説等]。SDGsの目標⁷⁾の多様性をしめす例を幾つか紹介すると(番号はSDGsの目標の番号)、

- 1) 「あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる」、
- 5) 「ジェンダー平等を達成し、すべての女性及び女児の能力強化を行う」、
- 6) 「すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する」、
- 9) 「強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る」

などであり、その課題とする分野の多様性の一端がみてとれる。

SDGsにおける科学技術との関わりについては、国連も「STI for SDGs」として検討している。日本政府もロードマップを作製するなど提案をしており⁸⁾、SDGsの17課題の中で日本が遅れているとされる課題への貢献を加速すべく、関連する科学技術の研究開発を推進している。ただ、繰り返しになるが、SDGsそのものが目指す問題解決は、社会における生き方や自然資源の問題、制度的改善、多国間協力体制構築、科学技術など、多様な側面のアプローチとグローバル社会の問題解決に狙いがある。その問題解決に科学、学問は極めて重要な役割をもつであろうが、同時に最

終ゴールへ向けてのアプローチは科学技術セクターだけの問題ではなく、社会の市民セクター、経済セクター、政策セクターなど、多様なコミュニティが関与して解決に努めるべき目標設定といえよう。

このようなSDGsの社会的位置づけを念頭におくと、本件の国際連合による会議の意図に、オープンサイエンスと、グローバル社会の多様なセクター、コミュニティにおける社会問題解決とが、実は深く関わっている、あるいは今後深い関わりが生まれてくる、という視点が伺える。本会議の議論に伴ってまとめられた文書「Open Science for Climate Action」⁹⁾のイントロダクションを、メリッサ・フレミング国連グローバル・コミュニケーション局長が執筆しており、ここでは「SDGs(中略)に貢献する基盤事業では、科学的成果や研究プロセスのオープン化を世界的な標準とすること、また研究評価及び研究業績に関わる文化の再評価が重要となるだろう」と述べ、これらは「グローバルな危機管理に不可欠な貢献となるだろう」と述べている。すなわち、前節にも書いたような「オープンサイエンスは科学と社会の問題」という筆者や関連する国内外の論者の視点に調和するような会議が設計されたといえよう。

この会議の議論をまとめた「In Praise of the “Great Open Conversation of Science”」¹⁰⁾では、この会議のサブテーマに「From Tackling the Pandemic to Addressing Climate Change」(感染症の世界的流行から気候変動の対応へ)がとりあげられたことを踏まえて、できるだけ会議全体のサマリーとなるようまとめられている。例えばオープンサイエンスと気候変動問題の議論が国連本部へインプットされたこと、またコロナ禍の中で国際連合教育科学文化機関(UNESCO)、世界保健機関(WHO)、欧州原子核研究機構(CERN)等のオープンサイエンスに関する合同声明が発表されたこと、オープンサイエンスがSDGs達成への加速に貢献する、等の多方面の議論に言及している。各国の科学政策立案の立場からは、科学コミュニティにおけるオープンサイエンスのための文化変容の重要性、また各国の政策方向性が世界の科学における文化変容に貢献していると述べている。同時に、CERNにおいてWebの発明者・開発者がこれを特許化しなかったことで、世界全体へ大きな利益をもたらした例などを紹介するなど、国際連合としては研究論文をふくむ研究成果のオープン化、透明性といった点も重視していることが伺えた。

なお、この文書の最終章は「結論:SDGsのためのオープンサイエンス」と題され、国連のアジェンダ2030の推進とSDGsとして定めた17のゴールの実現において、科学(学術)、技術、イノベーション

が重要であり、またオープンサイエンスとSDGsの関係性が会議中で何度も話題になったことにも触れている。全体を通したメッセージは様々ありうるが、やはり特筆すべきことは、科学と社会の相互信頼のもとで科学と社会の変容・改善のプロセスを視野に入れている点がオープンサイエンスの重要性であろう。新型コロナウイルス感染症拡大、気候変動問題、さらに、将来のまだ予測しえない未知の危機に対して、科学は、人類が備え、戦う手段としてもつもっても有効な手段であるといえよう。将来的には、科学と社会

による知の共創が、ICT 基盤と科学の織り成すオープンサイエンスのパラダイムによって、より容易に実現していくと期待される。そこでは、我々の子孫が新時代を生き抜いていくために、知的情報資源である科学知について、競争ではなく協調、占有ではなく共有、といった視点が更に科学と社会に有益なものとなるのではないか。こうしたオープンサイエンスの議論の展開が、国際連合においても重要視された結果としての2回の会合であったと考えられる。

参考文献・資料

- 1) 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. 2018, Vol.23, No.11, pp.12-29. https://doi.org/10.5363/tits.23.11_12,
- 2) Geoffrey Bouton, The Digital Revolution: Scientific Infrastructure for SDGs, Multi-stakeholder Forum on Science, Technology and Innovation for the Sustainable Development Goals (2nd STI Forum), 2017, https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/26001Session_5_Geoffrey_S._BOULTON.pdf (accessed 2022-06-28)
- 3) 林和弘, 統合イノベーション戦略におけるオープンサイエンス—研究データの戦略的開放による「知の源泉」を担う基盤づくりに向けて—, STI Horizon, Vol.4, No.3, 2018, <https://doi.org/10.15108/stih.00145>
- 4) United Nations, 2nd Open Science Conference 2021, <https://www.un.org/en/library/OS21> (accessed 2022-06-28)
- 5) United Nations, Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015 "70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development", 2015, https://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (accessed 2022-06-28)
- 6) 公益財団法人日本ユニセフ協会, SDGs CLUB, <https://www.unicef.or.jp/kodomo/sdgs/about/> (accessed 2022-06-28)
- 7) 国際連合広報センター, 我々の世界を変革する: 持続可能な開発のための 2030 アジェンダ, https://www.unic.or.jp/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/, <https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101402.pdf> (accessed 2022-06-28)
- 8) 内閣府, 日本の STI for SDGs ロードマップ, 2020, https://www8.cao.go.jp/cstp/kokusaiteki/sti_for_sdgs/roadmap_j.html (accessed 2022-06-28)
- 9) United Nations 2nd Open Science Conference, Open Science for Climate Action, 2021, https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/open_science_for_climate_action_final.pdf (accessed 2022-06-28)
- 10) United Nations 2nd Open Science Conference, In Praise of the "Great Open Conversation of Science" --A summary of key messages from the 2nd United Nations Open Science Conference 21-23 July 2021--, 2021, <https://www.un.org/en/library/OS21> (accessed 2022-06-28)