



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	生物多様性情報をとりまくオープンサイエンスの状況と課題
Author(s)	古川, 泰人
Citation	日本生態学会誌, 66(1), 229-236 https://doi.org/10.18960/seitai.66.1_229
Issue Date	2016-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61467
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/
Type	journal article
File Information	Current situation and challenges of open science in biodiversity information fields_furukawa.pdf





学術情報特集 2 情報化時代の生態学— GBIF と生物多様性情報学—

生物多様性情報をとりまくオープンサイエンスの状況と課題

古川 泰人^{1,2*}

¹北海道大学大学院農学研究院・²OSGeo 財団日本支部

Current situation and challenges of open science in biodiversity information fields

Yasuto Furukawa^{1,2*}

¹Graduate School of Agriculture, Hokkaido University

²The Open Source Geospatial Foundation Japan Local Chapter

キーワード：生物多様性情報、オープンサイエンス、オープンデータ、Creative Commons、エンバーク

はじめに

近年、国内外の様々な行政機関や科学技術分野などを中心に、科学が社会から十分な信頼を得ることなどを目的とした「オープンサイエンス」に対する機運が高まっている (Reichman et al. 2011)。

しかし、日本の生物多様性情報を含む生態学研究分野においては、地球規模生物多様性情報機構 (Global Biodiversity Information Facility: GBIF) などを軸とした情報発信は動き出しつつあるものの (大澤ほか 2014)、オープンサイエンス化に関する状況は十分に周知されているとはいいがたく、世界的動向をふまえ、これらへの対応が急増することが見込まれる。そこで本稿では、2015 年 3 月に開催された日本生態学会第 62 回全国大会自由集会「オープンデータと生態学」での情報交換や議論をもとに、本稿執筆時の状況をふまえ、オープンサイエンスに関する課題の抽出と、今後の指針になりうる参考情報について集積と整理を行う。

近年のオープンサイエンスの動き

オープンサイエンスとは、「科学の民主化と発展を目指して、あらゆる科学的知見を可能な限り共有し、効果的

な科学技術研究の推進やイノベーションを創出するために、公的研究資金を用いた研究成果について、科学界はもとより産業界及び社会一般から広く容易なアクセス・利用を可能とする新たなサイエンスの進め方」とされている (Kraker et al. 2011; Nelsen 2012)。また、「誰もが自由に使え、再利用、再配布できる」という定義に基づき、オープンサイエンスは、研究データを公開する「Open Data」、自由なライセンスのソフトウェアツールを活用する「Open Source」、論文を広く公開する「Open Access」、詳細な研究手順を公開する「Open Methodology」、教育に活用できる情報を公開する「Open Education」、そして査読を公開化する「Open Peer review」という 6 つの原則で成り立つとされる (例えば Watson 2015、図 1)。

オープンサイエンスをめぐる世界的な動きは近年急速に活発化している。例えば、日本も加盟している OECD (経済協力開発機構) は、オープンサイエンスに関する国際的取り組みを強く推進しており、2004 年には加盟国すべての科学担当大臣が、公的資金によるアーカイブデータを公的に利用可能とすべきという宣言 (Science, Technology and Innovation for the 21st Century. Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy) を発表し (<http://www.oecd.org/science/sci-tech/sciencetechnologyandinnovationforthe21stcenturymmeetingoftheoecdcommittee forscientificandtechnologicalpolicyatministeriallevel29-30january2004-finalcommunique.htm> 2015 年 10 月 26 日確

*e-mail: y-furu@for.agr.hokudai.ac.jp

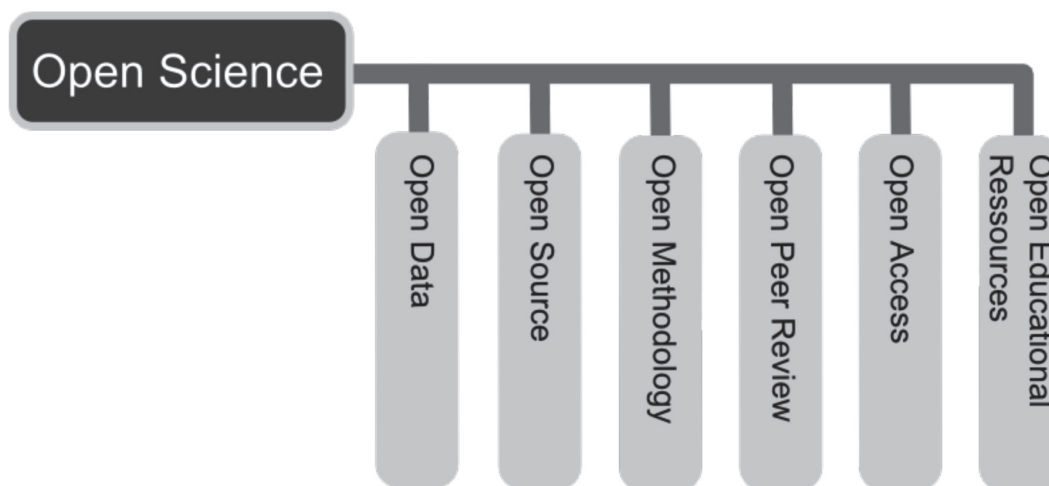


図1. "The six principles of open science" by Andreas E. Neuhold - Own work. Licensed under CC BY 3.0 via Commons - https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Open_Science_-_Prinzipien.png#/media/File:Open_Science_-_Prinzipien.png

認)、2007年には「公的資金による研究データへのアクセスに関する原則及びガイドライン (Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding OECD 2007)」を発表した (<http://www.oecd.org/sti/scitech/38500813.pdf> 2015年10月26日確認)。この原則及びガイドラインでは、加盟各国における国内事情に配慮しつつも、研究者や様々な組織の間でデータ共有を促進するための指針が示された。

さらに、2015年10月にはOECD加盟各国におけるオープンサイエンスの現状に関する報告書「Making Open Science a Reality」を発表し、加盟各国のオープンサイエンス化は進行しつつあること、科学技術分野だけではなく、世界各国の地域社会や市民活動でも情報共有がなされ、オープンサイエンスの活動が包括的に進展していることを示した (https://www.innovationpolicyplatform.org/sites/default/files/DSTI-STP-TIP%282014%299-REV2_0_0_0_0.pdf 2015年10月26日確認)。

また、2013年にはG8（主要8か国首脳会議）科学大臣会合において「科学的研究のオープンデータ、オープンアクセスに関する協力と合意に関する共同声明」(G8 Science Ministers Statement London UK 12 June 2013) が発表された (<https://www.gov.uk/government/publications/g8-science-ministers-statement-london-12-june-2013> 2015年10月26日確認)。このほかにも、2015年3月には科学技術データ委員会 (Committee on Data for Science and Technology; CODATA) と国際科学会議世界科学データシステム (International Council for Science World Data System;

ICSU-WDS) および、研究データ同盟 (Resource Description and Access; RDA) といった科学データやオープンアクセスに深く関わる国際的組織が、研究データのオープン化に関する提携 (CODATA, RDA, & WDS Announce Partnership to Increase the Benefit of Research Data for Society) を行った (https://www.icsu-wds.org/files/PressReleaseCODATA_RDA_WDS.pdf 2015年10月26日確認)。

このように政府中枢レベルや研究機関連合の動きだけでなく、研究資金を提供する公的機関でもオープンサイエンスに関係した新たな方針が示されている。例えば、アメリカ国立科学財団 (National Science Foundation; NSF) では、2014年以降財団が運営する研究助成金申請者に対して、データ、モデル、サンプルなどの研究成果のオープン化を義務付けるという通達を発表した (<http://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/dmp.jsp> 2015年10月26日確認)。

オープンサイエンスにむけた取り組みは、欧米諸国だけではなく、アジア諸国にも拡大している。インド (<http://ogpl.gov.in/NDSAP/NDSAP-30Jan2012.pdf> 2015年10月26日確認)、中国、韓国など (<http://www.innovationpolicyplatform.org/content/open-science-country-notes> 2015年10月26日確認) でもオープンサイエンスを強く推進中である。

日本国内でもオープンサイエンスに対する機運が高まりつつある。内閣府は2014年度から「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」を発足させ、2015年3月に取りまとめた報告書で、日本のオープンサ

イエンスに関する基本姿勢と基本方針について示した (<http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience> 2015 年 10 月 26 日確認)。この報告書では、公的資金によって生み出されたデータや論文などを含む「研究成果」は、今後共有を進めていくべきだと述べ、政府としても今後オープンサイエンスを推進していくことが明確に示された。また、この報告書の提出後も内閣府は「オープンサイエンス推進に関するフォローアップ検討会」を開催し、世界的な最新動向を注視しつつ、今後の課題やフォローアップのあり方について検討を進めている。

これらをふまえ 2016 年度から 2020 年度における科学技術イノベーション政策の基本的な方向性を定める第 5 期科学技術基本計画の素案 (<http://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon5/12kai/siryo2.pdf> 2015 年 10 月 26 日確認)においても、オープンサイエンスの推進を目指した環境や情報基盤の整備を進めていく方向性が示されている。

また、国内の研究関連機関では科学技術振興機構 (JST) がオープンサイエンス化を見据えて、研究データ互換システムに関する取り組みを 2015 年度より開始した (http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/036/shiryo/_icsFiles/afiefieldfile/2015/05/20/1357994_03.pdf 2015 年 10 月 26 日確認)。このほかにも産業技術総合研究所 (AIST)、国立情報学研究所 (NII)、情報・システム研究機構、科学技術・学術政策研究所 (NISTEP)、国会図書館などの研究関係機関ではオープンサイエンスに対する検討が始まっている (<http://www.mri-jma.go.jp/Project/cons/taikai/2015/9.pdf> 2015 年 10 月 26 日確認)。

大学においても、名古屋工業大学 (<http://www.lib.nitech.ac.jp/search/use-on/repo> 2015 年 10 月 26 日確認)、岡山大学 (http://www.lib.okayama-u.ac.jp/news/news_id1373.html 2015 年 10 月 26 日確認)、京都大学 (http://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/modules/content0/index.php?content_id=92 2015 年 10 月 26 日確認) などでは、組織内の博士論文や研究成果について「原則的」にリポジトリに登録し開示する方針が示された。

そして、多くの研究者が関わる科学研究費助成事業 (科研費) でも、オープンサイエンスの方向性が示されている。文部科学省は 2015 年 10 月に科研費に関わる抜本的な改革方針を定めた「科研費改革の実施方針」(http://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afiefieldfile/2015/10/14/1362786_01.pdf 2015 年 10 月 26 日確認) 内で、「オープンサイエンスの動向に適切に対応し、研究成果及びそれに係る評価結果を積極的に発信し、その可視化を進める。併せて、他の公的研究費制度との適切な

連携に留意する」とオープンサイエンスに関して明確に言及している。

このようにオープンサイエンスに関連する動きが、近年国内外で急速に拡大している。しかし、国外のオープンサイエンスに対するスピードと比較すると、日本国内での動きは未だ準備段階にあり、研究に関わる国内の科学コミュニティ全体の理解が進んでいない状況という指摘もある (有田 2015; 林 2014)。

生物多様性情報におけるオープンサイエンス

では、生物多様性情報関連分野でのオープンサイエンスの状況はどうなっているだろうか。ここでは前項のオープンサイエンスの 6 つ原則 (Open Data、Open Source、Open Access、Open Methodology、Open Education、Open Peer review、図 1) のうち、生物多様性情報における Open Data (オープンデータ) とオープンアクセス (Open Access) という原則を中心に整理をすすめる。

前述の G8 によるガイドライン Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding OECD 2007 (<http://www.oecd.org/sti/sci-tech/38500813.pdf> 2015 年 10 月 26 日確認) によると、オープンサイエンスにおけるオープンデータとは、誰でも自由に利用することが可能で探索・アクセス・理解・管理が容易なデータを指す。

生物多様性情報に関わるオープンデータとして、重要かつ近年顕著な成長と更新が進んでいるデータは、種の確認情報である。例えば世界で最大級の自然史博物館組織であるカリフォルニア科学アカデミーによって運営されている iNaturalist (<http://www.inaturalist.org/> 2015 年 10 月 26 日確認) プロジェクトでは、スマートフォンのアプリケーションを活用し、世界中の研究者や自然愛好家と連携協力して約 40 万種に関する 190 万件の生物確認情報や個体写真を集積している。また、鳥類の確認記録を集積する ebird (<http://ebird.org/> 2015 年 10 月 26 日確認) では、約 1 万種の鳥類に関する 280 万箇所の確認データが登録されている (<http://ebird.org/content/ebird/news/mobileglobal0815/> 2015 年 10 月 26 日確認)。これらのデータは地球規模生物多様性情報機構 (Global Biodiversity Information Facility: GBIF) のデータベースとも連携している。この GBIF のポータルサイト (<http://www.gbif.org/> 2015 年 10 月 26 日確認) では 160 万を越える生物種の 5 億件以上のレコードが登録されており、この GBIF に収集されたデータセットを用いた論文も 750 本を越えるなど、利活用が進んでいる。また、分布情報だけでなく、

テレメトリデータを集積し、共有化を行っている Movebank (<https://www.movebank.org/> 2015 年 10 月 26 日確認) といったデータベースの活用も進みつつある。

このように、オープンサイエンスの原則のもと、様々なデータがオープン化されているなかで、インターネットから無料で入手でき、技術的、法的に制約なく自由にアクセスできる学術論文情報（オープンアクセス）の重要性も高まっている（林 2014）。例えば Trends in Ecology & Evolution, Ecology Letters、日本生態学会誌などといった国内外における生物多様性情報に関わる主要な学会誌においてオープンアクセス化が導入され、そのジャーナル数も年々増加している。

いっぽう、オープンデータとオープンアクセスの両方の原則を持ち合わせているデータペーパーの果たす役割も重要性を増している。データペーパーとは研究データ自体を論文として受け付けることで、研究データそのものに学術的価値を認め、優れた研究データを整備し公表することを学術的業績として評価する制度を指す（真板 2014）。データペーパーの掲載を行う生態学関連雑誌は増加しており、Ecology 誌では論文で用いられた研究データを公開するデータペーパーを 1999 年より開始し、2014 年には 18 本のデータペーパーが掲載されている (<http://www.esajournals.org/loi/ecol> 2015 年 10 月 26 日確認)。また、日本生態学会の英文機関誌 Ecological Research は、2011 年よりデータペーパーの掲載を開始し、これまで 11 本のデータペーパーが掲載されている (http://db.cger.nies.go.jp/JaLTER/ER_DataPapers/ 2015 年 10 月 26 日確認)。

また、近年ではデータジャーナルというデータペーパーのみを収録した雑誌の刊行も活発になってきており、Nature Publishing Group は Scientific Data という査読付きデータジャーナルを 2014 年 5 月に刊行した (<http://www.nature.com/sdata> 2015 年 10 月 26 日確認)。このデータジャーナルはインターネット上に展開されており、登録できるデータサイズの制限がなく、各データセットに対し、収集目的や有用性などに関する詳細な情報（メタデータ）を付与することで、アクセスした利用者がデータを再利用しやすい構成が採用されている。また、Pensoft 社が Biodiversity Data Journal (<http://biodiversitydatajournal.com/> 2015 年 10 月 26 日確認) を、Wiley 社が Geoscience Data Journal (<http://www.geosciencedata.com/> 2015 年 10 月 26 日確認) を刊行し、このほかにも新興オープンアクセス誌や学会出版によってデータジャーナルが次々と創刊されている（林・村山 2015）。

オープンデータやオープンアクセスだけでなく、オー

ブンサイエンスに関わるツールとして Github (<https://github.com/> 2015 年 10 月 26 日確認) の活用も増えつつある。Github とは、インターネット上のサービスで、ソフトウェア開発を円滑に進行させるために、プログラムのソースコードを作者が公開し、外部ユーザーからの提案を募集して、マスターのプログラムに受け入れ、改善を素早く進めることができる。Github はソフトウェア開発組織だけでなく、国内外の大学や公的機関でも急速に導入が進んでおり、1100 万人のユーザーが利用し、2900 万件を超えるプロジェクトで活用されている (<https://github.com/about> 2015 年 10 月 26 日確認)。

生態学分野では統計モデリングのために、研究者自らがオープンソースの統計ソフトウェア R を用いて、モデリングに関するコードを R 言語で作成してデータ解析を行うことがスタンダードになっているが、このコードやデータを Github で共有し、閲覧者とともに共有や改良を進めていく事例がある（例えば Rollins et al. 2014 ; Scott et al. 2014 など）。このような試みは上記で述べたオープンサイエンスに関する 6 つの原則すべてに関連する活動であり、将来的なオープンサイエンスの動向を見据える上でも注目に値する。

このように、様々な科学技術分野におけるオープンサイエンスの状況と同様に、生物多様性情報関連分野においても、透明性と迅速さを担保したインターネットを活用した研究成果物の共有や、それらを可能にするプラットフォームの整備が急激に進行している。

オープンサイエンスに対する課題

上記に述べたように、オープンサイエンスが世界的な規模で進みつつある状況の中で、様々な課題が浮き彫りとなってきている。

その一つは、研究成果のオープン化にはコストや手間がかかるという点だ。オープンアクセスで研究論文を共有するためには、出版社や機関リポジトリなど関係組織との調整や連絡が必要となり、掲載料の状況も流動的であるため（有田 2015）、これらのコストを見越した研究計画を策定しなくてはならない。また、データペーパーとして投稿を行い、機関リポジトリに研究データを公開するためには、膨大な研究データのフォーマットを均一に揃え、使用目的やライセンスなどに関するメタデータを作成する工程が必要である（真板 2014）。そのため、各研究者は自らが取得したデータを用いて研究を行うタスクだけでなく、オープン化に伴って発生するデータの

整理や維持管理に関わるタスクも負うことによって、フィールドワークや論文執筆といった基幹的な研究活動に影響が出るのは望ましくないであろう。

そこで、研究者個人でオープン化に関するすべてのタスクを負うのではなく、URA (University Research Administrator) や、図書館の専門職員 (Subject Librarian) と連携を行うことが提案されている (真板 2014)。URA はデータベース登録や、研究費獲得などをサポートする専門職員で、京都大学などで多くの実績を上げている (天野ほか 2015)。また、海外の大学図書館では「研究データマネジメント (Research Data Management : RDM)」という支援サービスを推進しており、研究データ共有の実施計画を立てる・長期保存と公開を支援する・研究者への研修を行う、といった3つのテーマに基づき様々な研究支援活動を広げている (池内 2014)。このように、URA などの研究支援専門スタッフや、大学図書館のサポートを受けてオープン化に関わる研究者の負担を低減することが可能であろう。

このほかにも、研究者はオープン化したデータの数や質ではなく、発表論文の数や質によって評価されるという長年の慣習があるため、オープンサイエンス活動に対するインセンティブが不透明であることや、オープンにした情報の引用経路が把握しづらく、不適切な利用が掴めないといった危惧 (例えば 高祖 2013、ヒリナスキエヴィッチ・新谷 2014) がある。

これらの対応策としては、近年データペーパーにも研究論文と同様に DOI (Digital Object Identifier ; デジタルオブジェクト識別子) を付与して、一般的な研究論文と同様に研究データそのものの引用数も可視化することが可能になっている。また、大手出版社の Thomson Reuters 社や Wiley 社は研究データ引用に特化した Data Citation Index (http://wokinfo.com/products_tools/multidisciplinary/dci/ 2015 年 10 月 26 日確認) による指標などを行い、インセンティブを可視化するための連携を強化している (<http://as.wiley.com/WileyCDA/PressRelease/pressReleaseId-119082.html> 2015 年 10 月 26 日確認)。

また、2013 年より米国科学財団 (National Science Foundation NSF) の助成金では、論文のほかに研究データの公開の成果に関しても研究業績としてカウントされることとなり (http://nsf.gov/pubs/policydocs/pappguide/nsf13001/gpg_sigchanges.jsp 2015 年 10 月 26 日確認)、オープン化にかかわる活動も評価されつつある。

いっぽう、希少種情報のオープン化に対しても対応

が必要である。例えば、欧州連合 (EU) における鳥類の生息情報のオープンデータに関しては希少種の位置データを除いて公開するといった対応がとられている (<https://open-data.europa.eu/en/data/dataset/ywT9rKWYeNJ4lVVbBwohw> 2015 年 10 月 26 日確認)。また、日本でも環境省が 2014 年に示した「絶滅のおそれのある野生生物種の保全戦略」 (<http://www.env.go.jp/press/files/jp/24365.pdf> 2015 年 10 月 26 日確認) では「社会的な理解の促進と絶滅危惧種の保全に有益と考えられる情報については、公開によって絶滅危惧種の保全上の悪影響を生じさせることの無いよう、適切な方法により公開する。」と定めている。希少種情報の公開化は、オープンサイエンスの方向性を踏まえ、関係機関と十分な協議が必要であろう。慎重な取り扱いが必要な研究データのオープン化に関しては、医療分野でのプライバシー情報を含む研究データの公開に関する議論 (例えば 村上 2014) などとも類似しており、分野を超えた比較検討も必要であろう。

また、オープンサイエンスに関係するライセンスの状況についても注目したい。科学的な情報をオープンにし、円滑な再利用を促進するためには、単に web サイトやリポジトリにアップロードするだけではなく、適切なライセンスを明示しなくてはならない。クリエイティブ・コモンズ (Creative Commons; CC <http://creativecommons.org/> 2015 年 10 月 26 日確認) は、欧米諸国のオープンサイエンスに関わる手引において主流的なライセンスの明示手法になっている。林・桑原 (2014) によると研究者におけるクリエイティブ・コモンズの明示とは「自身の論文あるいは研究成果物の著作権を保持しつつ、それを第三者に再利用してもらうときの条件を整理したオプションをあらかじめ用意して、それぞれをロゴの形で提供することによって再利用を簡便化し、学術研究活動をサポート活動」と定義しており、データや論文といった研究成果に CC BY のライセンスを表記する方針は多くの研究機関や出版社で支持されている。例えば論文上で CC BY ライセンスを著者が宣言すると、著者は論文の著作権を保持することができ、その一方で、世界中の誰でも著作権者の表示を行えば論文を再配布・改変などといった再利用が可能になる。

しかし CC BY と出版社との関係についても課題が存在する。2015 年 4 月には大手出版社のエルゼビア社が、論文の公開保留期間を 4 年とし、リポジトリ登録時には CC BY-NC-ND (表示・非営利・改変禁止) を著者に強く求めるという比較的自由度が低いオープンアクセス方

針を新たに示した。これに対して国際学術流通基盤整備事業 (Scholarly Publishing and Academic Resources Coalition; SPARC) や、オープンアクセスリポジトリ連合 (Confederation of Open Access Repositories; COAR) が、このようなライセンスでは論文や研究における再利用の価値を著しく阻害していると声明を出し、さらにエルゼビア社が再反論するなどの論争も起きている (<https://www.coar-repositories.org/news-media/new-policy-from-elsevier-impedes-open-access-and-sharing/> 2015年10月26日確認)。

いっぽう日本国内の研究コミュニティ周辺においては、著作権に関する認識や定義が未整備という課題がある。学協会著作権データベース (<http://scpj.tulips.tsukuba.ac.jp/info/stat> 2015年10月26日確認) によると、日本国内の51.8%の学会が機関リポジトリへの著作権登録ポリシーを明記していないため、研究情報の共有化に関する判断が困難な状況になっており、各学会で早急な対応が求められる。また、研究者自身のライセンスや著作権に関するリテラシーは低く、今後向上させていくことが重要である。ここ数年国内外で関心を集め、2015年10月5日に大筋合意に至った TPP (Trans-Pacific Strategic Economic Partnership Agreement: 環太平洋戦略的経済連携協定) の個別交渉項目の中には、収益性に影響を与える場合、著作権者以外でも著作権侵害者の告訴が可能になるという「著作権侵害事件の非親告罪化」が含まれる (http://www.cas.go.jp/jp/tpp/pdf/2015/10/151005_tpp_gaiyou.pdf 2015年10月26日確認) など、著作権を取り巻く状況に変化が起きつつある。例えば、利用規約内で二次使用や複製が禁止されているインターネット上の地図データや衛星データ画像を元にトレースや加工を行って研究成果のデータや論文に流用する不適切なケースは、ライセンスや著作権の面からもより注意が必要である。

このように、国際的な動向を踏まえ、研究成果を公開、共有する際のライセンスだけではなく、研究に利用する様々なデータソースのライセンスについての重要性も高まっているため、教育機関における次世代育成や、学会運営においてもライセンスや著作権の取り扱いに関する十分な認識が必要である。

いっぽう、研究者のフィールドデータのオープン化に対する認識の変革も重要な課題であろう。生物多様性分野に関わる研究者は長期間にわたるフィールドワークによってデータを集積することが多く、その膨大なデータを解析し、成果として発表されるまで他の分野よりも時間がかかるという指摘がある (大場 2013)。また、ミネソタ大学では自然環境科学分野の中で魚類学、野生動物

学、保全学、森林資源学分野ではデータ共有数が低いという調査結果 (Herold 2015) も報告されている。2015年3月に開かれた日本生態学会第62回全国大会自由集会「オープンデータと生態学」 (<http://www.esj.ne.jp/meeting/abst/62/W21.html> 2015年10月26日確認) において、生態学分野の研究者は苦勞して集積したフィールドデータに対する「愛着」があるため、データをオープンすることで新しい発見が横取りされるのではないかという危惧を持ったり、重要なフィールドデータを死蔵したまま研究者が逝去してしまい、重要なデータがそのまま行方不明になってしまったという「二重の死蔵」事例についての報告がなされた。また、しかし、論文などの成果物として出版できたとしても、経年的に記載データは価値が失われていくという指摘 (Vines et al. 2014) もあり、フィールドデータの公開化には様々な障壁が絡まっている状況である。

これらフィールドデータ公開化の障壁に対する解決策として、取得データに対してもエンバーゴ (公開猶予期間) 規定を設けて対応している研究機関がある。たとえば、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) では、「データ・サンプルの取り扱いに関する基本方針 (データポリシー)」 (http://www.jamstec.go.jp/j/database/data_policy.html 2015年10月26日確認) の中で、「知的財産と指定されないデータ・サンプルの公開については、自らの研究成果 (論文等) を作成するため、一定期間、優先的に使用できる権利が与えられ、その公開猶予期間終了後、機構はすみやかにそれらを公開する」という方針が示されている。これに伴い、JAMSTEC では多くの観測値データや生物データが公開されている。同様の対応はイギリスの王立協会 (Royal society) などでも採用されている (<https://royalsociety.org/journals/ethics-policies/data-sharing-mining/> 2015年10月26日確認)。これらの背景には、客観的事実情報である自然科学データそのものには創作性はなく、著作物としては保護されないという共通の観点がある (新谷・菊本 2014)。

エンバーゴ規定や前述の DOI などを用いたデータ引用に関する仕組みを組み合わせることによって、データを取得した研究者の優先権を担保しつつ、データ公開に関するインセンティブも確保することが可能になる。もちろん、データのエンバーゴ期間をどの程度に設定するかなどは、各分野での議論が必要であるが (Brase・恒松 2015)、埋没していくデータを救済する手がかりになるのではないだろうか。

まとめ

このように、世界的な規模でオープンサイエンスの状況は日々目まぐるしく動き、その潮流はとどまらないであろう。しかしながら多数の課題があり、今後も噴出し続けることは想像に難くない。前述の通り、日本国内においても、2014年度末に公表された内閣府「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(<http://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience> 2015年10月26日確認)を受けて、2015年度からは日本学術会議の「オープンサイエンスの取組に関する検討委員会」(<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/openscience/openscience.html> 2015年10月26日確認)で検討がなされているが、委員会では「オープncローズ戦略」の提唱や、データの所有権に関する様々な懸念が提起され(<http://www.scj.go.jp/ja/member/iinkai/openscience/pdf23/opsience-youshi2305.pdf> 2015年10月26日確認)、議論が継続中である。

では、オープンサイエンスの潮流に対して異を唱え、従来の研究フローを維持しつづけることが、一般社会を含めた科学技術全般の発展となるのであろうか。Nelson (2009) は「もし環境データが公開されるのを5年間じっと待てば、環境条件が激変してしまう」と述べて、利害関係者による迅速な意思決定のためにもオープンサイエンスの推進を行うことを強く訴えている。また、17世紀から続く研究者を中心とした仮説検証型研究フローは、今後オープンな情報をキーに研究者コミュニティや一般社会にも再現性や再利用を広くもたらしていくという指摘(村山・林 2014)があることから、科学研究活動は新しい段階に差し掛かっている。

前述のとおり2016年度に発表される第5期科学技術基本計画ではオープンサイエンスについての具体的な方針が示され、多くの研究機関や研究助成を行う組織などでは、公的研究に関わる成果物の公開や活用に関する動きは急速に増加すると予想され、生物多様性に関わる生態学などの分野が例外的に免除される可能性は低いものと考えられる。もちろん、課題の中でも示したように、権利や利益を担保しながら、さまざまな問題に関する議論や認識も継続的に必要であろう。

しかし、フィールドノートやハードディスクに埋もれた様々な発見を共有させることで、専門科学者だけでなく市民科学者や地域社会といった多様な主体者とともにさらなるアイデアやイノベーションが生み出されていく「新しい科学」はすぐ目の前にやってきている。これは科

学にかかわる多くの人々が今後注目すべき動向であり、「これから何ができるのか」を頭の片隅にでも置いていただくと幸いである。

本稿の内容についてクリエイティブ・コモンズ・ライセンス 表示 - 継承 4.0 国際 (CC BY-SA 4.0) で公開し、ライセンスに従う限り、商用を含む全ての利用・再配布を認めることをここに明示する。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、数多くの方々からの協力を得た。特に農業環境技術研究所の大澤剛士氏、岩崎亘典氏には本稿に関する議論に参加していただき、多くの助言を得た。また、北海道大学附属図書館の山形知実氏には情報面で多くサポートをいただき、北海道大学農学部森林生態系管理学研究室のメンバーには貴重なコメントをいただいた。ここにあつく御礼申し上げる。

引用文献

- 天野 絵里子, 岡野 恵子, 稲石 奈津子, 今井 敬吾 (2015) 京都大学URAネットワークにおける研究資金獲得支援 情報の収集・提供・分析. 情報管理, 58(2):83-91
- 新谷 由紀子, 菊本 虔 (2014) 自然科学系の学術論文は著作物となり得るか—自然科学系の学術論文と著作権の関係について—. 知財管理, 64(2):175-189
- 有田 正規 (2015) 科学はどこまでオープンにできるか. 情報管理, 58(5):353-360
- Brase J, 恒松 直幸 (2015) 研究データの共有と活用の基盤整備をめざして DataCite Executive Officer に聞く. 情報管理, 57(12):871-881
- 林 和弘 (2014) 新しい局面を迎えたオープンアクセスと日本のオープンアクセス義務化に向けて. 科学技術動向, 142:25-31
- 林 和弘, 桑原 真人 (2014) クリエイティブ・コモンズとは何か: オープンアクセス時代の著作権と科学者 (話題). 日本物理学会誌, 69(2):102-105
- 林 和弘, 村山 泰啓 (2015) 科学技術動向研究 オープンサイエンスをめぐる新しい潮流 (その3) 研究データ出版の動向と論文の根拠データの公開促進に向けて. 科学技術動向, 148:4-9
- Herold P (2015) Data Sharing Among Ecology, Evolution, and Natural Resources Scientists: An Analysis of Selected Publications. Journal of Librarianship and Scholarly Communication, 3(2):1-23
- 池内 有為 (2014) 研究データ共有時代における図書館の新たな役割: 研究データマネジメントとデータキュレーション. カレントアウェアネス, 319:21-26
- ヒリナスキエヴィッチ イアン, 新谷 洋子 (2014) Scientific

- Data データの再利用を促進するオープンアクセス・オープンデータジャーナル. 情報管理, 57(9):629-640
- 高祖 歩美 (2013) 生命科学分野におけるデータの共有の現状と課題. 情報管理, 56(5):294-301
- Kraker P, Leony D, Reinhardt W, Beham G (2011) The case for an open science in technology enhanced learning. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 3(6):643-654
- Nelson B (2009) Data sharing: Empty archives. *Nature*, 461:160-163
- Nielsen M (2012) *Reinventing discovery: the new era of networked science*. Princeton University Press, Princeton
- 真板 英一 (2014) 「研究データ公開」における人材と体制の問題:研究図書館の可能性 (学術情報). 日本生態学会誌, 64(1):81-86
- 大場 真 (2013) 生態系研究におけるビッグデータの動向と学際研究の可能性. 人工知能学会誌, 28(4):559-566
- 村上 聡 (2014) ビッグデータの利活用とプライバシー保護について. *IEICE Communications Society Magazine*, 8(1):52-58
- 村山 泰啓, 林 和弘 (2014) 科学技術動向研究 オープンサイエンスをめぐる新しい潮流 (その1) 科学技術・学術情報共有の枠組みの国際動向と研究のオープンデータ. 科学技術動向, 146:12-17
- 大澤 剛士, 神保 宇嗣, 岩崎 亘典 (2014) 「オープンデータ」という考え方と, 生物多様性分野への適用に向けた課題 (学術情報). 日本生態学会誌, 64:153-162
- Reichman OJ, Jones MB, Schildhauer MP (2011) Challenges and opportunities of open data in ecology. *Science*, 331:703-705
- Rollins ND, Barton CM, Bergin S, Janssen MA, Lee A (2014) A Computational Model Library for publishing model documentation and code. *Environmental Modelling and Software*, 61:59-64
- Scott F, Blanchard JL, Andersen KH (2014) mizer: an R package for multispecies, trait-based and community size spectrum ecological modelling. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(10):1121-1125
- Vines TH, Albert AYK, Andrew RL, Débarre F, Bock DG, Franklin MT, Gilbert KJ, Moore JS, Renaut S, Rennison DJ (2014) The Availability of Research Data Declines Rapidly with Article Age. *Current Biology*, 24(1):94-97
- Watson M (2015) When will 'open science' become simply 'science'? *Genome biology*, 16(1):101