

オープンサイエンスと IR

船守美穂（国立情報学研究所）

1. はじめに

世界的にオープンサイエンスに向けての動きが活発化し、日本の大学においてもオープンサイエンスという言葉を目にする機会が増えた。一方で、「オープンサイエンス」の意味が定義されておらず、その意味することが不明確であることから、大学としてはこれをどのように捉え、どのように対応すべきかが分からない曖昧模稜とした状態となっている。大学の意志決定を支援する IR にとっても、どのように対応すれば良いのかわからない。

ここでは、オープンサイエンスにまつわる動向を紹介し、大学等学術機関がこれをどのように捉えると良いのかを整理する。その上で IR 担当が、オープンサイエンスという文脈で、大学をどのように支援すれば良いのかを論考をする。

2. オープンサイエンスとは

オープンサイエンスには、正式な定義はないとされる[1]。欧州委員会（EC）によればオープンサイエンスは、オープンコード（オープンソース）、オープンアノテーション、オープンラボブック、オープンワークフロー、プレプリント、サイエンスブログなど、学術研究の様々な側面をオープンにする活動の総称であるが[2]、これもどこまでがオープンサイエンスの範囲なのか、その行き着く先がどこにあるのか、判断しかねる説明である。学術は本来的にオープンなものであるという理解が一般にはあるため、2010年代半ばから頻繁に聞かれるようになった「オープンサイエンス」という用語が尚更、理解しにくい。なお、学術雑誌を媒体として、他の研究者の研究実績の上に新たな知見を積み上げるという「オープンな学術」の淵源は、1665年に初の学術雑誌として英国王立協会より創刊された“Philosophical Transaction”にあり[3]、それまでの学術交流が書簡や暗号でなされていたことを考えると、学術は必ずしも「本来的に」オープンなわけではない。

一方で、オープンサイエンスに関わる複数の政策文書に共通する認識を抜き出すと、オープンサイエンスが、①ICT技術により可能となったこと、②学術研究活動がデジタルに移行することにより、新たな学術研究のスタイルが可能となったこと、③それが伝統的な学術界の価値を変えうるものであることが浮かび上がる[4]。つまり、「オープンサイエンス」とは、デジタル時代において追求する、可能な限りオープンな学術の形態なのである。

2. オープンサイエンスの駆動力

オープンサイエンスが、「デジタル時代において追求する、可能な限りオープンな学術の形態」と言われても、これが行き着く先は判然としない。オープンサイエンスの実体を理解するためには、これを成り立たせようとしている様々な社会の駆動力を理解する必要がある。ここでは、政策文書にある背景説明や、関連の国際会議等でしばしば言及される事象から、オープンサイエンスの駆動力と、それと派生した動きを表1のように整理した。

オープンサイエンスの具体的な施策は、1) 学術論文のオープンアクセス化（OA化）、2) 研究データのオープン化、3) 学術活動のオープン化に大きくは分類される[5]。学術論文のOA化については、1990年代から取り組みがなされており、研究データのオープン

表1：オープンサイエンスの駆動力と、派生して生まれた動き

各種駆動力 (外部環境)	派生して生まれた動き
I. 学術論文のオープンアクセスへの要求	
アカデミアによるOAへの要求	<ul style="list-style-type: none"> ・機関リポジトリ、プレプリントサーバー、OAジャーナル ・大学としてのOAポリシー採択、APC負担、機関リポジトリ整備 ・不買運動、OA2020
社会からの要求への対応 (説明責任)	<ul style="list-style-type: none"> ・助成機関によるOA義務化・推奨、APC負担
II. オープンな研究データへの要求	
社会からの要求への対応 (説明責任・重複投資の排除)	<ul style="list-style-type: none"> ・助成機関による研究データ管理計画 (DMP) 義務化・推奨 ・助成機関による研究データ公開の推奨 ・クラウド上のデータリポジトリ
データ再利用への要求への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・データ共有方法の検討 (技術面、人材・体制面、ポリシー面の検討) ・データ共有環境の整備 (メタデータ付与、ストレージ確保、研究者の研究データ管理支援 (ツール、URA)、データポリシーの整備、学内体制の確保) ・データの再利用可能性拡大 (ID付与、データ連携、機械可読性等) ・研究の加速、学際領域研究、社会的課題解決、イノベーションの実現
データ保護等への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・要保護データ、アクセスレベル等の定義 ・データ保護のための体制整備 (倫理委員会、匿名化処理、機密室) ・産学連携上のデータや知財の権利関係明確化
研究者へのインセンティブ付与	<ul style="list-style-type: none"> ・データジャーナルの整備 ・データの評価、データ引用数
III. データ氾濫への対応	
データ集中科学への対応 (データ利用環境の整備)	<ul style="list-style-type: none"> ・ストレージ、解析ツール、e-研究インフラの整備 ・データサイエンティスト等養成講座の整備 ・教職員、学生のデータ利用スキル向上のための教育プログラム整備 ・データ解析等支援組織、支援プロジェクト等の整備
IV. 研究の透明性・再現性への要求	
社会からの要求への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・研究公正の手続き確立 (不正防止教育、調査委員会等の設置) ・研究データ10年保存 (学内規則、インフラ・体制整備)
学術雑誌における対応	<ul style="list-style-type: none"> ・論文のエビデンスデータの要求、サブメンツの用意
アカデミアによる対応	<ul style="list-style-type: none"> ・根拠データ込みの査読実施 ・研究再現性確保のためのインフラ整備 (OSF, Jupyter Notebook) ・研究再現性の確認 (Reproducibility test) ・研究再現性向上のための教育プログラム、取り組み助成 (BITSS)
査読における透明性確保 (査読負担軽減含む)	<ul style="list-style-type: none"> ・オープン査読 (Peer Reviewers' Openness Initiative等)、出版後査読、カスケード査読、Altmetrics
V. 社会からアカデミアへの要求	
社会との協働	<ul style="list-style-type: none"> ・市民科学、社会的課題解決、社会と学術の協働
社会へのインパクト評価	<ul style="list-style-type: none"> ・助成金申請等における社会的インパクトの評価 ・研究評価における社会的インパクト指標 (Altmetrics)
VI. 学術情報流通関係者のデジタル時代のミッション再定義の必要性	
出版社のミッション再定義 (デジタル時代のビジネスモデル模索)	<ul style="list-style-type: none"> ・OAジャーナル、APC導入 ・研究評価指標、ツール整備、コンサルティング ・研究支援ツール、研究支援プラットフォーム・プロバイダへ
図書館のミッション再定義	<ul style="list-style-type: none"> ・文献資料に次ぐ学術資料として「研究データ」の管理への役割 ・データライブラリアン、データキュレータ

化は 2013 年の G8 共同宣言から特に脚光が当たっている動きである[6]。学術雑誌の OA 化の動きは主に、学術雑誌価格高騰への対抗としてのアカデミアの運動と、公的資金を得た学術成果は公開されなければならないという説明責任の流れから成り立っている。一方、研究データのオープン化には、表 1 の II-VI の、様々な背景要因がある。

研究データのオープン化の背景は、一つには学術論文の OA 化と同じ、説明責任への要求高まりがある。しかし同時に、経済合理性の観点から、研究データの再利用を積極的に推進しようとする動きがある。研究助成における重複投資の排除や研究の加速、学際領域研究の推進、社会的課題解決やイノベーションの創出が期待されている。これに加えて、デジタル時代のデータ氾濫への対応としての「データ集中科学」への流れと、研究公正や学術論文の「再現性の危機」による学術への信頼の揺ぎからくる、研究の透明性と再現性への要求が加わる。さらに、デジタル時代における商用出版社や大学図書館等の学術情報流通関係者のミッション再定義の必要性が、オープンサイエンスにまつわる様々な動きの具体化に大きく寄与していると考えられる。

3. 学術機関におけるオープンサイエンスへの対応

学術機関におけるオープンサイエンスの対応を、その対応の必要度の三段階に分けて、表 2 のように検討した。

まず第一段階としては、学術機関としての必要最低限の対応がある。一つには、度重なる研究不正により、2014 年から研究活動の不正防止において機関が責任を持つこととなった[7]。また、日本学術会議の提言により「研究データ 10 年保存ルール」が生まれ[8]、機関として研究公正の対応を図ることが必須となっている。他方、研究助成機関からは公的資金を得た学術成果の公開の観点から、学術論文の OA 化が推奨され[9]、また科学技術振興機構 (JST) は研究データについて、研究データ管理計画 (DMP) を求め、またデータの共有を推奨している[10]。日本学術振興会 (JSPS) および JST の要求は現段階では、研究助成申請をする研究者に向けられているが、説明責任の観点からの要求であるため、今後、機関にも一定の責任が生じることが想定される。実際、英国工学・物理科学研究会議 (EPSRC) は、研究者ではなく、機関に研究データ管理の責任があるとした[11]。なお、こうした義務的対応とは別に、機関としては学術雑誌の価格高騰に対応を図ることも必要となっている。学術雑誌が閲覧できない環境下では研究活動が妨げられる。対出版社への交渉力を高めるために、他大学とのコンソーシアム形成や、世界の OA 運動への追随などの対応がありえる。

第二段階としては、近未来の学術への対応がある。近未来の学術としては、①データが氾濫していることと、②研究データ管理や再利用可能性の担保と③研究の透明性・再現性の担保が、より強く求められるようになることが想定される。データの氾濫については、データを効率的・効果的に利用できる環境の整備が大学の研究力の要となると想定されることから、そのための環境整備を機関としてすることが望ましい。研究データ管理や再利用可能性の担保については、全般に強く求められるようになるものの、世界においてもほぼ未着手な領域であるため、ベースラインからの環境整備が求められている。研究の透明性・再現性の担保については、機関として対応すべき範囲を検討し、それに合わせたポリシーの策定、環境の整備が必要となる。

表2：学術機関のオープンサイエンスへの対応のあり方

対応の方向性	具体的施策等
第1段階：機関としての必要最低限の対応	
研究公正への対応	<ul style="list-style-type: none"> 研究公正の手続き確立（不正防止教育、調査委員会の設置等） 研究データ10年保存（学内規則、インフラ・体制整備）
助成機関からの義務化・推奨への対応	<ul style="list-style-type: none"> 学術論文のOA義務化への対応（OAポリシー策定、理解促進、機関リポジトリ整備、大学図書館の役割明確化、APC負担） 研究データ管理計画(DMP)義務化への対応（理解促進、DMP作成支援、各種情報提供、担当部署の明確化）
学術雑誌価格高騰への対応	<ul style="list-style-type: none"> 学内論文のOA拡大（OAポリシー策定、理解促進、機関リポジトリ整備、大学図書館の役割明確化、APC負担） 出版社に対する交渉力強化（コンソーシアム形成、交渉戦略確認、海外の交渉動向の確認） 次世代学術情報流通モデルの模索と推進（OA2020、SCOAP3、大手出版社との契約交渉（Projekt-DEAL等））
第2段階：近未来の学術のあり方への対応	
データ氾濫、データ集中科学への対応	<ul style="list-style-type: none"> ストレージ、解析ツール、e-研究インフラの整備 データサイエンティスト等養成講座の整備 教職員、学生のデータ利用スキル向上のための教育プログラム整備 データ解析等支援組織、支援プロジェクト等の整備
研究データ管理、再利用可能性への対応	<ul style="list-style-type: none"> データ共有方法の検討（技術面、人材・体制面、ポリシー面の検討） データ共有環境の整備（メタデータ付与、ストレージ確保、研究者の研究データ管理支援（ツール、URA）、データポリシーの整備、学内体制の確保） データの再利用可能性拡大（ID付与、データ連携、機械可読性等） 要保護データ、アクセスレベル等の定義 データ保護のための体制整備（倫理委員会、匿名化処理、機密室） 産学連携上のデータや知財の権利関係明確化
研究の透明性・再現性の担保	<ul style="list-style-type: none"> 研究の透明性・再現性の担保方法の検討（体制・手続き面、インフラ面、技術面、ポリシー面） 研究の透明性・再現性の担保のための体制、インフラ、ポリシー等確立
第3段階：先手を打った未来の学術への対応	
新たな研究評価体系への移行	<ul style="list-style-type: none"> 新たな研究評価指標の検討・導入（Altmetrics、データ評価等） 新たな研究評価体系に通じる活動の推進、助成等
データを最大限利用可能な研究環境の整備	<ul style="list-style-type: none"> 学内の共有可能なデータの確認、学内向けデータ共有環境の整備 学外のデータの確認、学内周知、有料版は購入等 データ解析環境整備（解析ツール導入、研究支援・助言体制の確立、学外のe-研究インフラとの連携） データ保存・管理環境の整備（ストレージ、アクセス管理、バージョン管理、データポリシー等の整備） 学内データの利用促進（広報、利用窓口、権利関係処理、機微なデータの取扱い、関連の解析ツール等紹介・助言、学内啓蒙啓発）
社会とともに歩む学術の形成	<ul style="list-style-type: none"> 社会との協働プロジェクト推進（プロジェクト公募、助成、社会からの提案受付） 社会とのプロジェクトと関連の教育プログラム整備 社会とのプロジェクトとのコミュニティ形成 学内の啓蒙啓発、社会との協働の評価 社会とのプロジェクトとのエクジットの検討

第三段階としては、先手を打った未来の学術への対応がある。学術はこの先、益々豊富なデータを基盤とするようになり、また社会とともに歩むようになると想定される。前者については、機関内の研究者があらゆるデータに自在にアクセスし、他のデータとも連携しながら自在に解析を行い、研究成果を輩出し、その成果もまたスムーズに公開・共有・再利用される環境を、機関として提供することが望まれる。第二段階で着手した研究データ管理と再利用可能性の担保に関わる環境整備を、より戦略的に格上げすると良い。後者については、社会と学術による協働の研究プロジェクトや教育プログラムが拡大し、社会と学術の境界が曖昧になり、社会と学術界が融合したかたちで学術や高等教育が進展していくと想定される。社会に学位取得者が多い、高等教育マス化時代の学術のあり方である。こうしたヴィジョンを持った上で、それを機関として形成する方向で、社会や学内に呼びかけを行っていくことが機関として望まれる。

4. IR 担当としてのオープンサイエンスへの対応

大学 IR とは、機関の計画立案、政策形成、意志決定を支援するための情報を提供することを目的として、高等教育機関の内部で行われる調査・研究活動のことである[12]。また、IR はそのなかでも、1) 大学経営 IR、2) 教学 IR、研究 IR に分かれる[13]。オープンサイエンスに関わる様々な動きに、教育や学生を対象としたものは現段階では見られないため、教学 IR はオープンサイエンスへの対応の検討から外しても良いが、大学経営 IR と研究 IR は、オープンサイエンスに関係する可能性がある(表3)。

前節まで見てきたように、オープンサイエンスあるいは研究データ管理は、世界においても 2010 年代に入ってから特に脚光を浴びている政策動向で、十分な対応ができていない国はない。しかしこれが学術における未来のかたちとなることを想定して、学術機関だけでなく政府や助成機関、商用出版社、大学図書館など多様なステークホルダーが動きを活発にしている。翻って日本の現状をみると、「オープンサイエンス」という用語が認知されたのもここ数年で、またそれが具体的に何を意味するかのイメージも十分に持たれていない。第一段階の必要最低限の対応においても、研究不正防止についてはある程度の対応がなされているものの、他の2つの観点については、対応の必要性が認識されていないことも多い。第二、第三段階にいたっては、十分に全体像や問題の所在が理解されていないと想定される。

学術機関として、第二、第三段階も含めて対応するか否かは、大学ごとの判断となるが、近未来の学術の方向性とそれに伴う検討課題について大学執行部の認識を高めることは、大学経営 IR の務めである。オープンサイエンスや研究データ管理は、大学執行部や研究推進部、URA 等研究支援部門、大学図書館、情報基盤センターなど多様な部署に関係するため、これらの部署の連携を取り持つことも、IR に期待されている。同時に、オープンサイエンスは研究評価にも関わってくる。学内で輩出された学術成果の捕捉可能性が高まるとともに、評価軸もよりデータや社会との関係性を含むようになる可能性があり、それに基づいて策定される研究戦略も大きく変わる可能性がある。森(2017)は、研究 IR における組織運営や環境整備が、機関から輩出される研究成果にインパクトを与え、オープンサイエンスへの期待を述べた[14]。研究 IR においても、研究環境整備も含めた、オープンサイエンスへの対応が期待されている。

表3：オープンサイエンスの動向に関連した、IR担当の役割

	対応の方向性	具体的なアクション
経営 IR	執行部への注意喚起、対応提案	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな動きに対する注意喚起 ・学外の動きの情報収集、報告 ・当該動きの大学にとっての意味を精査 ・大学としての対応の範囲検討、対応提案
	学内調整	<ul style="list-style-type: none"> ・関係する可能性の部署のリストアップ ・複数部署との検討の場の設定、担当副学長の明確化 ・議題の検討、連絡会・体制整備
	新たな研究評価指標への対応	<ul style="list-style-type: none"> ・新たな研究指標の確認、学外における利用状況の把握 ・学内導入の検討、執行部への注意喚起 ・新たな研究指標を用いた学内の仮評価 ・学内における啓蒙啓発、(学内導入)
研究 IR	研究評価における学術情報利用可能性の整備	<ul style="list-style-type: none"> ・各種学術情報DB、データウェアハウス整備(研究者情報、学術成果DB(論文、データ)、研究助成情報、共同研究者情報等) ・各種学術情報へのID付与、ID連携の推進 ・各種学術情報の可視化、解析ツールの整備 ・学内呼びかけ、データ登録等の呼びかけ
	研究評価、研究戦略	<ul style="list-style-type: none"> ・研究評価の実施、大学の強み、弱みの把握 ・研究戦略策定、アクション(研究者獲得、共同研究実施、学内研究助成他)

【参考文献】

- [1] OECD, “Making Open Science a Reality,” 2015.
- [2] European Commission, “Open Innovation, Open Science, Open to the World—a vision for Europe,” 2016.
- [3] Jean-Claude Guédon, “In Oldenburg’s Long Shadow,” 2001.
- [4] 船守美穂「第3部 I.学術研究の在り方の変革触媒としての「オープンサイエンス」」, 国立国会図書館『データ活用社会を支えるインフラ：科学技術に関する調査プロジェクト報告書』2018.
- [5] European Commission, “Open Science Monitor,” 2018.
- [6] “G8 Science Ministers Statement” London UK, 2013.
- [7] 文部科学大臣決定「研究活動における不正行為への対応等に関するガイドライン」2014.
- [8] 日本学術会議「(回答) 科学研究における健全性の向上について」2015.
- [9] 日本学術振興会「独立行政法人日本学術振興会の事業における論文のオープンアクセス化に関する実施方針」2017.
- [10] 科学技術振興機構「オープンサイエンス促進に向けた研究成果の取扱いに関する JST の基本方針」2017.
- [11] Engineering and Physical Sciences Research Council, “EPSRC policy framework on research data,” 2011.
- [12] Saupe, J.L., “The Function of Institutional Research,” 2nd Edition, Association for Institutional Research, 1990.
- [13] 森雅生ほか「大学評価と IR」情報処理学会研究報告, 2015.
- [14] 森雅生「IR の視点からのオープンサイエンスへの期待」2017.