

オープンサイエンスの推進について（一次まとめ）

令和5年12月11日
科学技術・学術審議会
情報委員会

1. はじめに

オープンサイエンスは、論文のオープンアクセス（OA）と研究データのオープン化であるオープンデータを含め、研究成果の共有・公開を進め、研究の加速化や新たな知識の創造などを促す取組である¹。新型コロナウイルス感染症の世界的な流行も背景に、研究成果を国民や社会に対して早期に利用可能とすることの効果が見えるようになり、その観点での関心も急速に高まっている。

オープンサイエンスの推進については、米国や欧州などにおいてオープンデータの積極的な活用に向けた取組が進められているとともに、G7やUNESCO、OECDでも議論されてきており、本年5月に開催されたG7科学技術大臣会合において、「科学的知識並びに研究データ及び学術出版物を含む公的資金による研究成果の公平な普及による、オープン・サイエンスを推進する」ことが合意された。

我が国においても、この動きに合わせ、総合科学技術・イノベーション会議を中心に、公的資金による学術論文等の即時オープンアクセス化など、我が国としてのオープンサイエンスに関する方針が検討されている。

一方、文部科学省におけるオープンサイエンスは、これまで科学技術・学術審議会等で議論し、その推進のための取組が進められてきているが、上述のように新たに現出したオープンサイエンスを巡る議論を踏まえ、本委員会では、オープンサイエンスの実現に向けた現状の整理と課題の抽出が必要との認識に至った。今般、これらの背景の下、オープンサイエンスの推進のために取り組むべき事項について検討したところである。

本一次まとめに基づき、具体的な取組の検討と実践を進め、我が国の方針に沿ったオープンサイエンスの推進を加速させることが必要であり、それにより、科学技術及び学術の更なる発展と、その成果を国民が享受することを期待する。

2. オープンサイエンスの意義

オープンサイエンスは、先に述べた論文や研究データの更なる利活用を通じた「研究活動そのものの変容」と「社会に対する貢献・使命」の大きく二つの意義を持つ概念であり、その両面を認識した上でオープンサイエンスの推進に取り組むことが重要である。

まず、「研究活動そのものの変容」の観点では、オープンサイエンスの実現により、国際的な商業誌等の価格が高騰する中でも研究者が必要な知識や研究資源に効果的にアクセスすることが可能となり、大学等研究機関、専門分野、国境を越えた新たな協働による知の創出やデー

¹「論文のオープンアクセスについて（国立大学協会からのヒアリング）」（出典：令和5年3月2日 内閣府 科学技術・イノベーション推進事務局）

タ駆動型研究等の高付加価値な研究を加速させ、新たな価値を生み出していくことにつながる。

また、「社会に対する貢献・使命」の観点では、公的な研究資金による成果に、国民が経済的な追加負担をすることなくアクセスできるようにすることで、研究プロセスの透明化が進み当該研究への信頼性が確保されるとともに、社会に対する研究成果の早期の還元など、研究者が求められる使命を果たし、社会に貢献することが可能となる。さらに、データサイエンスの技術・ツールが普及しつつあり、誰でもオープンな論文や研究データを活用できる環境を構築することで、シチズンサイエンスとしての市民の研究参加など、多様な主体が研究活動に参画し、研究者とそれ以外の者が知の共有と融合を進め、新たな形での価値創造を実現する環境の整備にもつながるものである。

3. オープンサイエンスのプロセスの明確化

オープンサイエンスを実現する主な手段としては、「論文のオープンアクセス化」と「研究データの共有・公開」の二つが挙げられる。これまでの科学技術・学術審議会等における議論では、その達成までの具体的なプロセスを記述しているものは見られないが、これを明確化することがオープンサイエンスの推進に資すると考えられるため、ここで記述する。

3. 1. 論文のオープンアクセス化

ここでは、論文を学術雑誌に投稿する場合を想定して、「論文のオープンアクセス化」に係る主なプロセスについて記述する。

まず、研究活動の中で得られた知見を論文の形式でまとめ、学術雑誌に投稿し、投稿した学術雑誌での論文掲載が決定した場合、その学術雑誌がフル OA 誌²であれば論文処理費用 (APC) を支払うなどしてオープンアクセスが達成される (ゴールド OA³)。フル OA 誌でない場合は、APC を支払い論文単位でオープンにする (ゴールド OA) か、エンバーゴ⁴の期間が経過した後に著者最終稿を所属機関の機関リポジトリ等に掲載する (グリーン OA⁵) ことで、オープンアクセスが達成される。他方、査読を受けることと並行して、プレプリントサーバへのアップロー

² ここでは、著者による APC (Article Processing Charge) 負担を前提に掲載された全ての論文をオープンアクセスにする論文誌を言う。

³ 主に著者が APC を負担すること等により、オープンアクセスジャーナルや購読型のジャーナルにおいてオープンアクセスを選択する方法。(出典：「我が国の学術情報流通における課題への対応について (審議まとめ)」(令和 3 年 2 月 12 日 科学技術・学術審議会情報委員会ジャーナル問題検討部会))

⁴ ジャーナルが刊行されてから、掲載論文の全文がリポジトリやアグリゲータ (複数の出版社の電子ジャーナルや電子書籍を分野別等にまとめて提供する サービス事業者の総称) で利用可能になるまでの一定の期間のこと。(出典：「我が国の学術情報流通における課題への対応について (審議まとめ)」(令和 3 年 2 月 12 日 科学技術・学術審議会情報委員会ジャーナル問題検討部会))

⁵ 査読付き論文について出版社版または出版社版に至る前の著者最終原稿を大学等が構築・運用する機関リポジトリ等に登載し、公開する方法。(出典：「学術情報のオープン化の推進について (審議まとめ)」(平成 28 年 2 月 26 日 科学技術・学術審議会学術分科会学術情報委員会))

ド等によるプレプリント⁶の公開を検討する（グリーン OA）⁷。プレプリントの公開については後述する。

3. 2. 研究データの管理と共有・公開

ここでは、研究データとして実験・計測により得られたデータやそれを加工した二次データを想定し、その管理と共有・公開に係る主なプロセスについて記述する。

研究データを一定期間保存し、適切に管理等することにより、研究成果の検証可能性を確保することは、研究者が万一不正行為の疑いを受けた場合にその自己防衛に資することのみならず、研究成果を広く科学コミュニティの間で共有する上でも有益であるため、まずは、研究活動において得られた研究データの保管場所を検討する。この時、サーバ等の利用に係る費用、手間などのコスト面や、システムのセキュリティなどの安全面の観点で検討することが必要である。保管場所としては、大学等研究機関として管理方法が整備されたサーバ、研究室が保有・管理するサーバ、大手 IT 企業の提供する商用ストレージ、国立情報学研究所（NII）の整備する NII Research Data Cloud（NII RDC）においてデータ管理基盤（GakuNin RDM）経由で管理するストレージ領域などが考えられる。

次に、保管した研究データを用いて論文を執筆した場合は、「3. 1. 論文のオープンアクセス化」に記載のとおり、当該学術雑誌の要求するデータの範囲において必要なデータ提供がなされ、研究データの公開が達成される。

一方、論文には記載されなかった研究データのその後の取扱いについては、大学等研究機関における研究データに関するポリシー（後述）とオープン・アンド・クローズ戦略を踏まえ、安全性や効率性、倫理、金銭的対価、科学全体への貢献等の観点で検討することが必要である。

上述のとおり、科学全体への貢献や社会への還元等のために公開すると判断した場合は、分野別のデータリポジトリや機関リポジトリ等に掲載することで研究データの公開が達成される。

また、他機関の共同研究や機関の利用希望に応じて大学等研究機関が利用可と判断する場合は、その共同研究者または機関に対して研究データを提供することになる。研究データを他者または他機関が利用可能とする場合には、データ提供・貸与等の方式、作成者の同意、利用後の二次データの扱い等を明確にする利用規定等の整備が必要である。

研究者および所属機関の後続研究や研究公正のために必要と判断する場合は、非公開としたまま適切に研究データを管理、共有することとなる。

⁶ ジャーナル側での査読を受けていないステータスで、著者による投稿と同時に近いタイミングで公開される論文原稿。（出典：「プレプリントをめぐる近年の動向及び今後の科学技術行政への示唆」（令和2年10月27日 科学技術・学術審議会 情報委員会 ジャーナル問題検討部会（第7回））

⁷ 研究成果のプライオリティ確保の観点も一要素として検証し得る。一方、プレプリントを公開しようとする際には、投稿前にプレプリントの公開を制限する学術雑誌もあること、内容に応じてプレプリントを先に公開しないほうが良い場合もあることに留意することが必要である。また、プレプリントの利用についても、利用者の立場に応じた慎重な姿勢が求められる。

4. オープンサイエンスの実装のための取組

オープンサイエンスを研究の現場に実装するためには、大学等研究機関等、各機関がポリシーを策定し、所属する研究者等の認識の共通化並びに運用体制の整備を図るとともに、研究成果のプラットフォームの整備を進めて共通的な事項に係る負担を削減するなど、大学等研究機関はオープンサイエンスを支える体制を整備することが必要である。

4. 1. 研究機関のポリシーの策定

「3. オープンサイエンスのプロセスの明確化」において記述したとおり、研究成果の共有・公開のためには、論文をいつ、どの手段により公開するべきか、研究データをどこに保管し、どのように管理するか、といった検討が求められる。これらについて、例外はあるものの、大学等研究機関としての基本的な考え方が示されることで、研究者自身による検討の手間を軽減するとともに、機関内での論文の公開プロセスやデータの管理方法等の共通化を進め、支援を充実させることができる。そのため、「3. オープンサイエンスのプロセスの明確化」で記述したプロセスを踏まえ、オープンアクセスに関する考え方を示すオープンアクセスポリシー⁸と、研究データの管理・運用に関する考え方を示すデータポリシー⁹を定め、大学等研究機関としての基本的な考え方を示すことが必要である。このポリシーの策定は、論文や研究データに対し平等な環境で研究を推進するためのみならず、国内外の研究機関との共同研究や研究助成を受けるためにも重要である。

4. 2. 研究成果のプラットフォームの整備

これまで、研究成果の共有・公開における共通的な事項を支援するため、NII や科学技術振興機構 (JST) において研究成果プラットフォームを整備してきた。NII が整備している NII RDC は、機関リポジトリ構築・運用や研究データの管理・公開、そこに登載される論文、データの検索を支援する機能を有している。大学が所有する既存のストレージ、ファイルシステムとのシステム連携、大学の共有実験装置から生成される実験データの収集、学内での一元的な研究データ管理を可能とする機能を有している。また、JST が整備している J-STAGE (J-STAGE Data を含む) は学協会による電子ジャーナル発行・運用や掲載論文のエビデンスデータ公開を支援する機能、Jxiv は日本語によるプレプリントの公開を支援する機能、J-GLOBAL は J-STAGE を始めとする国内外の論文等を検索する機能をそれぞれ有している。

これらのプラットフォームは既に運用を始めているが、顕在化する課題に対応するため、国際的な基準への準拠や、著者最終稿を容易に作成・公開する機能など、研究者や研究を支援する者の観点から利便性や有効性を向上させるための支援を拡充させるとともに、役割分担や利

⁸ 「論文のオープンアクセスについての取組」【大学等に期待される取組】オープンアクセスに係る方針を定め公表する。(出典:「学術情報のオープン化の推進について」平成 28 年 2 月 26 日 科学技術・学術審議会学術分科会学術情報委員会)

⁹ 「データポリシーの策定」研究開発を行う機関は、研究データマネジメントに関するガバナンスのあり方について定めたデータポリシーを策定する。(出典:「公的資金による研究データの管理・利活用に関する基本的な考え方」令和 3 年 4 月 27 日 統合イノベーション戦略推進会議)

用者へのアプローチの方法を再確認し、相互に補完するよう整備を進めることが必要である。

4. 3. オープンサイエンスを支える体制の整備

オープンサイエンスの実現には、何よりも研究者自身がその必要性を認識し、具体的な取組を進めることが前提ではあるが、研究者による取組のみで実現できるものではなく、大学等研究機関におけるオープンサイエンスに関係する部署¹⁰間の認識の共通化や役割分担による支援の下で実現されるものである。特に、大学図書館は、これまでも機関リポジトリの構築・運用を通じて学術論文等のオープン化に積極的に関与するなど、学術研究活動全般を支える重要な学術情報基盤としての機能・役割を担っている。第 11 期に本委員会に設置した「オープンサイエンス時代における大学図書館の在り方検討部会」の審議のまとめでも、学術情報の更なるデジタル化やオープン化を促進するという方向性が示されているところであり、この検討結果も踏まえ、各大学図書館が属する大学の戦略に基づき、優先的に担うべき機能を検討し、実践していくことが重要である。

加えて、オープンサイエンスが実現されるまでの移行期間においては、購読型の学術雑誌に掲載される論文として出版された研究成果へのアクセスの提供が研究を遂行する上で不可欠であることから、これまでこの機能を果たしてきた大学図書館の役割が引き続き重要になる。総合科学技術・イノベーション会議における議論では、大規模研究大学が連合して学術出版社との交渉を進めることも検討されているが、このような取組等を通じて、各大学がそれぞれにとって合理的な学術情報提供環境を構築することが肝要である。大学等研究機関の規模等によっては、その戦略に基づき購読する学術雑誌の厳選を更に進める結果となることもあり得るが、それにより、これまで科学技術・学術審議会でも指摘されているように、機関の購読するタイトル群と当該大学等研究機関に所属する個々の研究者の閲覧需要のミスマッチを拡大し、今後の我が国の学術研究の発展に多大な影響を与える可能性もある。そのようなミスマッチのギャップを埋める取組も必要である。これは、将来の大学図書館において「デジタル・ライブラリー」¹¹が実現した場合に解消しておくべき事象の一つとして位置付けられるものであり、まずは研究現場における実態を把握するための調査を行った上で、このような利用環境を整備する方策の在り方について検討することが必要である。

5. プレプリントの利活用

ここまでプラットフォームの整備やグリーン OA 等について触れてきたが、本委員会における検討では、これに加え、プレプリント公開の意義についても指摘があった。プレプリントとして査読を待たずに研究成果を広く公開することにより、投稿日等タイムスタンプが明確となり、そのプライオリティの確保につながるとともに、当該研究成果をコミュニティ内外に迅速

¹⁰ 研究推進、ネットワーク基盤系、学術情報基盤系（大学図書館）など。

¹¹ 1990 年代に盛んに議論された「電子図書館」構想を更に進めたものであり、コンテンツのデジタル化を経た結果として意識される、運営やサービス、職員の知識やスキルの変革などを内包する形で自身の DX を推進する大学図書館のこと。（出典：「オープンサイエンス時代における大学図書館の在り方について（審議のまとめ）」（令和 5 年 1 月 25 日科学技術・学術審議会情報委員会オープンサイエンス時代における大学図書館の在り方検討部会））

に流通させ幅広いフィードバックを受けることにより、短期間での更なる研究の積み重ねが期待できる。さらには、米国 OSTP (米国大統領府科学技術政策局) の示した方針でも言及されているように、研究成果の即時公開が社会に対する大きな影響を持つことも見え始めている中で、プレプリントにより更に早期に研究成果の公開が可能となる。

我が国においても、JST が Jxiv の整備を始めたところであり、プレプリントにかかる世界的な潮流を念頭に機能の拡充を進めていくことが必要である。同時に、機関リポジトリを中心とするプラットフォームとの間の位置付けや学術雑誌との関係性などの改善点も指摘されているところでもあり、機関リポジトリを中心とするオープンアクセス推進の観点から、プレプリントをどのように位置付けるのか戦略を持ち、その基盤がどのような機能を有すべきかの検討が今後の課題である。

6. オープンサイエンス推進に当たっての留意点

オープンサイエンスは、「研究活動そのものの変容」や「社会に対する貢献・使命」という意識を持つが、構造的に既存の研究活動に新たな活動が付加する、あるいは並走する局面になりやすい。これは、研究現場にとって、従来の論文投稿手続きに加えて、論文執筆に利用した研究データのアップロードや、査読前論文のプレプリントサーバへの登録等の負担感を伴う活動である。同時に、大学図書館による機関リポジトリの運用面においても、論文や研究データ収載の拡大はそれにかかる負担の増加を意味することから、オープンサイエンスの実現に向けてそれらの負担感の解消及びそのための支援が必要である。

最後に、「2. オープンサイエンスの意義」で示した意義を共有していくこと、及び「4. オープンサイエンスの実装のための取組」により得られる成功事例を周知していくことが、オープンサイエンス実現のためには重要と考えられるが、これらに加え、研究者による論文や研究データ等の研究成果の共有、公開が、適切に評価される仕組みを構築し、オープンサイエンスに対する研究者の意欲を高めることが重要である点を指摘する。