

オープンサイエンスってなに？

「オープンサイエンス」とは、広義にはインターネット技術を使って科学活動の大衆化と効率化等を目指す様々なオンライン科学活動の総称であり、その推進のために掲げられている標語と言えます。ここでいう「オープン」とは「再利用や効率化の観点による研究成果の公開」と「研究不正防止等の観点による研究過程の公開」を主に意味します。1990年代に始まったオープンアクセス運動を源流として発展した多様なオンライン科学活動（図1）を含みますが、関連する機関によって定義は様々です。海外のある機関ではオープンデータを含む6つの要素をオープンサイエンスの主要素と定義(図2)しています。

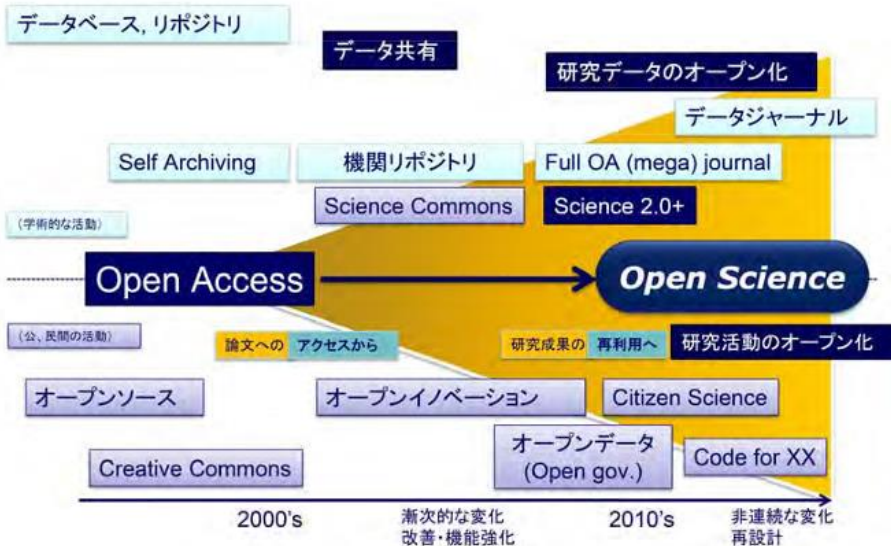


図1 オープンアクセスからオープンサイエンスへ

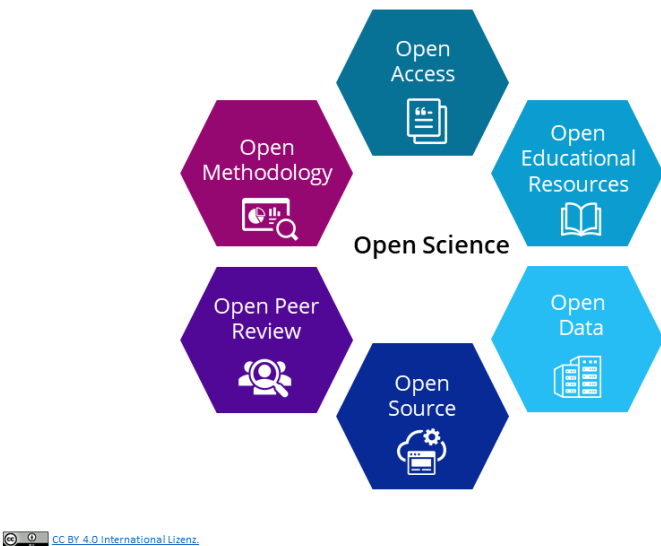


図2 The Six Principles of Open Science

- Open Scienceの6つの主要素
- ・ Open Access：論文の無料公開
 - ・ Open Educational Resources：公開講座や無料教材
 - ・ Open Data：研究データの公開
 - ・ Open Source：ソースコードの公開
 - ・ Open Peer Review：査読者・査読過程の公開
 - ・ Open Methodology：方法論の公開

国際的に推進されているのは論文の無料公開化を目指す「オープンアクセス」と研究データのオンライン公開を促進する「オープンデータ」の2つ（下表）で、この2種のみを指してオープンサイエンスとする考え方もあります。特にオープンデータの機運が国内外で高まっており、我が国でも一部の科研費ではエビデンスデータの公開や計画的な保存が義務づけられました。データ公開のための環境整備が進む一方で、公開するデータの種類や研究者へのインセンティブなどに関する議論が続いています。

	オープンアクセス	オープンデータ
意味	学術雑誌の価格高騰に対する策として始まった論文の無料公開を目指す活動。1990年代に提唱され、今では新しく公開される論文の30-40%がオープンアクセス論文であるという報告 ¹⁾ もあります。	通信速度の向上やクラウド技術の発展に伴い、多様なデータの公開や共有が可能となりました。これを主な背景に新たな研究資源として研究データが注目され、各国の政策として近年強力に推進されています。
理念的推進理由	科学者はもちろん、一般市民を含めたあらゆる人々が学術情報(≒論文)にアクセスできるようにするため推進されています。	あらゆる人が研究データを再利用できる環境を作ること、市民参加型の新たなイノベーション創出に繋がると考えられています。
政策的推進理由	研究費で生産された論文を読むために、さらに研究費を必要としている実情があります。この研究費の二重支出を、オープンアクセス化により削減できると期待されています。	研究不正の抑止や再現性の向上が期待できます。また研究データの再利用によって研究費の節約や研究の効率化が見込まれています。

図1：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第6回配布資料。 <https://www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/index.html>
図2：open access network。 <https://open-access.network/en/information/open-access-primers/what-does-open-access-mean#c8619>
1)：Piwowar H, Priem J, Larivière V, Alperin JP, Matthias L, Norlander B, Farley A, West J, Haustein S. 2018. The state of OA: a large-scale analysis of the prevalence and impact of Open Access articles. PeerJ 6:e4375 <https://doi.org/10.7717/peerj.4375>

オープンアクセス：動向と種類

オープンアクセスの動向

オープンアクセス（Open Access：OA）とは、学術論文等をウェブ上に無料で公開することにより、誰もが障壁なくアクセスできるようにする仕組みのことです。

1980年代後半から欧米の学術出版社の寡占化などにより学術雑誌の高騰が進んだ結果、図書館が学術雑誌の契約を維持できなくなり研究者が必要な論文を入手できなくなる、シリアルズ・クライシス（雑誌の危機）と呼ばれる状況に陥りました。

この状況を打開するための方策としてOA運動が盛り上がり、1998年には世界初のOA出版社「BioMed Central（BMC）」が設立されました。BMCは、出版経費を読者の購読料ではなく、著者が論文をOAにするための費用である論文処理費用（Article Processing Charge：APC）で賄うことにより、OAジャーナルの刊行を可能としました。その後、OAに懐疑的な立場を取ってきた大手商業出版社も続々とOAジャーナルを刊行するようになり、Springer社がBMCを買収するなど、OAジャーナルはビジネスモデルとしても定着しています。

また、公的資金（税金）によって行われた研究の成果は、広く社会に無償で公開すべきとの考え方にに基づき、欧州では研究助成機関から助成を得た研究の成果を論文公表後直ちにOA化するよう義務づける「Plan S」といった動きが活発化しています。日本では、研究助成機関（日本学術振興会、科学技術振興機構）が、研究成果としての論文を原則としてOAとするよう推奨しています。

オープンアクセスの種類

論文をOA化するには、主に以下の5種類の方法があります¹⁾。

名称	掲載先	説明
ゴールド	OAジャーナル	著者が出版社にAPCを支払うことで無料公開された、OAジャーナルに掲載された論文です。
グリーン	機関リポジトリ等	著者自身が機関リポジトリ等で公開した論文です。公開される論文は、ジャーナルに掲載された論文と同一の版が一定の期間を経て公開される場合や、査読済みの著者最終稿の場合など様々です。
ハイブリッド	購読型ジャーナル （ハイブリッド・ジャーナル）	著者が出版社にAPCを支払うことで無料公開された、購読型ジャーナルに掲載された論文です。
ブロンズ	購読型ジャーナル	出版社の裁量によって一時的に無料公開された、購読型ジャーナルに掲載された論文です。
遅延型	購読型ジャーナル	一定の保留期間（6か月～1年等）を経て無料公開された、購読型ジャーナルに掲載された論文です。

1)：オープンアクセス論文を探す・公開する。慶應義塾大学メディアセンター。 <https://libguides.lib.keio.ac.jp/oa/what>

オープンアクセス：APC, 転換契約

APC(Article Processing Charge)

APC(Article Processing Charge)とは

購読型ジャーナルは、通常、購読料金を支払うことで購読契約した人だけが読むことが出来ますが、OAジャーナルやハイブリッド・ジャーナルでは、著者がAPCを支払うことによって、誰もが論文を読むことが出来るようになります。

購読型ジャーナル



OAジャーナル



図1 著者負担型オープンアクセスジャーナルのコスト回収の概念図

APC割引情報

メディアセンターが購読している雑誌には、APCが割引されるものがあります。最新情報は随時ウェブページにアップしています。また、著者が学会の会員である場合などに、APC割引が適用されることもあります。詳しくは各ジャーナルの投稿規程をご確認ください。

メディアセンターオープンアクセスAPC割引情報



APCの課題

OAジャーナルは定着したものの、OA化を選択した場合に支払うAPCの価格は上昇傾向にあり、購読型ジャーナルにかかる支出額も増加の一途を辿っています。また、学術雑誌の多くが採用しているハイブリッド・ジャーナルにおける、APCと購読料の出版社による二重取り（ダブルディッピング）についての不安が図書館コミュニティを中心に広まっており、二重取りを明確な形で回避することが喫緊の課題となっています。これらの課題の打開策として、欧州を中心に「転換契約」が広がりを見せています¹⁾。

転換契約

転換契約とは、ジャーナル購読料を段階的にAPCへ移行させることにより、OA出版の拡大を目指すもので、大別するとRead and Publish (RAP) とPublish and Read (PAR) という2つのモデルがあります。RAPは、読むための料金とOA出版するための料金をひとつの契約としてまとめて出版社に支払うモデルです。PARは、出版社に対してOA出版のための料金のみを支払い、追加料金無しに、OAではない論文も読むことができるという契約です。

転換契約は、購読のための支払いから出版のための支払いへの移行をめざすという点で過渡的な契約で、最終的には購読のための支払いをなくすることが目標とされています。

日本では東北大学、東京工業大学、総合研究大学院大学、東京理科大学の4大学と海外の商業出版社であるWiley社が、2022年4月から2024年12月までの2年9か月にわたるRAP型転換契約を締結し、話題となりました²⁾。

図1：尾城 孝一他. オープンアクセスハンドブック 第2版. <http://hdl.handle.net/2261/72694>

1)：尾城孝一. CA1977 - 動向レビュー：学術雑誌の転換契約をめぐる動向. カレントアウェアネス. 2020;344. <https://current.ndl.go.jp/ca1977>

2)：小陳左和子. E2505 - 国内4大学とWiley社との電子ジャーナル転換契約の締結. カレントアウェアネス-E. 2022;437. <https://current.ndl.go.jp/e2505>

オープンデータの動向と必要性

オープンデータの動向

論文同様の研究成果である研究データは、古くから同じ領域の研究者間で共有されてきました。19世紀末には論文の数量的なデータを公開するハンドブックなども出版されています。特に地球科学、天文学、生命科学などデータの採取コストが高い分野では世界規模でのデータ共有が行われるようになりました。情報通信技術（ICT）の発達とインフラが普及したことで、データの共有や公開がさらに容易になり、2000年ごろからはデータを中心とした科学研究の潮流も高まり多くの分野のデータがインターネット上で公開されるようになりました¹⁾。

それと同時に、公的資金を用いた研究における説明責任の観点から、研究計画書とともに研究データ管理計画（Data Management Plan : DMP）を制定することが欧米諸国を中心として広まりました。日本においても、JST、AMED、日本学術振興会の科学技術研究費についてDMPの提出が求められるようになっていきます。これには、研究不正の防止だけでなく、研究プロジェクト終了などの理由により研究成果が失われるのを防ぐ目的もあります。そのため研究データが長期にわたって利用できるよう、FAIR原則²⁾を満たす公開方法が求められています。

近年では、研究者に研究データ管理（Research Data Management : RDM）が求められようになりつつあり、研究者の負担を減らすためGakuNin RDMなどのツールも開発されています。また、機関の成果物を公開する「機関リポジトリ」を所有する機関は、2025年度までに研究データの取り扱いを定めた「研究データポリシー」を策定するよう求められています。

「FAIR原則」とは、国際イニシアティブのFORCE11によって提唱された、データが長期にわたって再利用できるように公開するための原則のことです。日本ではバイオサイエンスデータベースセンター（NBDC）による解説が公開されています。FAIRは、以下4単語の頭文字を表しています。



Findable : 見つけれられる
Accessible : アクセスできる
Interoperable : 相互運用できる
Reusable : 再利用できる

オープンデータの必要性

オープンデータの必要性として、以下の理由が挙げられます^{3),4)}。

1. 研究公正のため

研究に用いたデータを公開することで、研究の透明性と再現性を確保し、不正を防止することができるようになります。研究助成機関や投稿ジャーナルから研究データの公開を求められることもあります。

2. 生産性向上のため

研究に用いるデータを収集、管理し、分析に使用できるよう精査して加工するのはとても労力がかかります。その労力を削減するために、公開済み研究データの再利用が有効となります。複数の分野にまたがる学際領域研究の促進や、産業応用の新たなイノベーションにもつながると期待されています。世界的に感染が拡大した新型コロナウイルス問題に対して、ゲノム解析結果などの研究データが即時に公開・共有され対策が進められたことは、大きな成果と言えるでしょう。

研究データの公開は、研究者個人への注目度や評価の上昇につながるというメリットがあると言われています。研究者にとって研究データの公開がただの負担になってしまわないよう、どのようにインセンティブを持たせ、評価していくか議論されています。

1) : 池内 有為. 日本の研究者によるデータ公開の実践状況と認識. 2019.

2) : FAIR原則（「THE FAIR DATA PRINCIPLES」和訳）. <https://biosciencedbc.jp/about-us/report/fair-data-principle/>

3) : 国立大学図書館協会オープンアクセス委員会. 研究データのオープン化とそのメリット 2020(令和2年)4月. 2020.

https://www.janul.jp/sites/default/files/OA_reportA_202004.pdf

4) : 青木 学聡. オープンサイエンスを支える研究データ基盤：解説論文：1. オープンサイエンスと研究データ管理の動向. 2021;62:none.

<https://www.ipsj.or.jp/dp/contents/publication/46/S1202A-S01.html>

NII Research Data Cloud

データを公開して流通させるには、データを保存・公開する場所の確保だけでなく、流通しているデータを検索するための手段が必要になります。また、研究データを、いつ・誰が・何に・どのように操作したかわかるような仕組みを用意することで、データ管理の省力化が期待できます。これを実現するため、国内では国立情報学研究所（NII）が、NII研究データ基盤（NII Research Data Cloud : NII RDC）という環境を開発しています。NII RDCは、GakuNin RDM（研究データの管理基盤）、WEKO3（公開基盤）、CiNii Research（検索基盤）で構成され、2021年から本格的に運用されています。

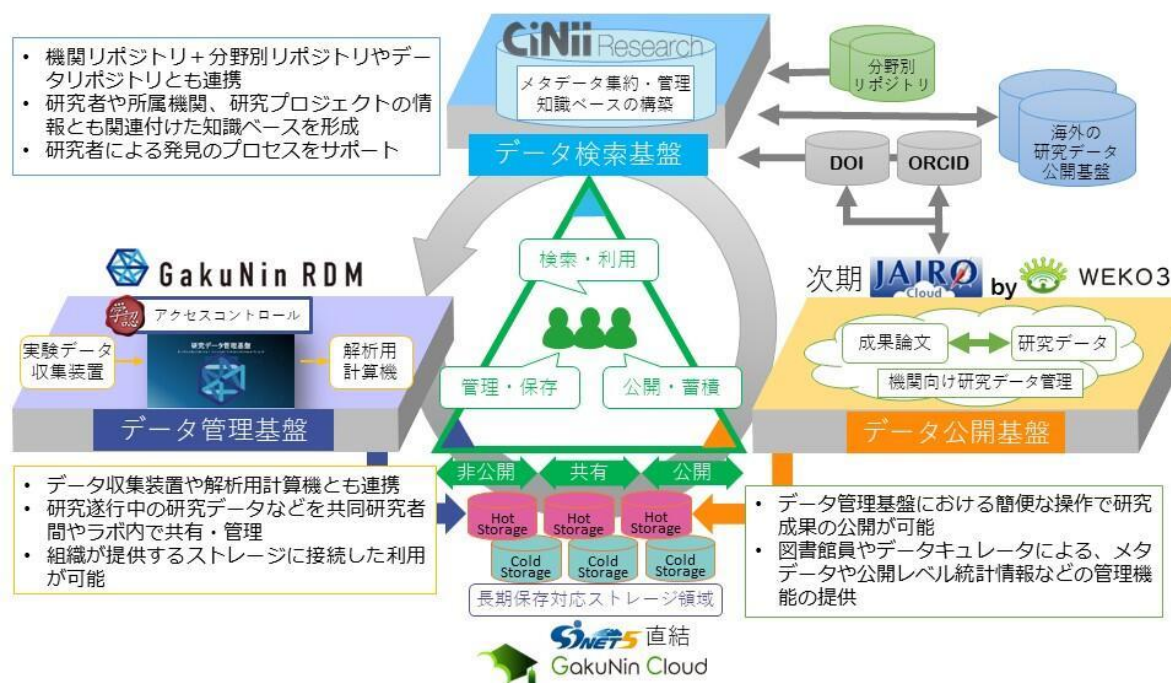


図1 NII研究データ基盤（NII Research Data Cloud）の概要

GakuNin RDM (管理基盤)



GakuNin RDMは、研究者個人またはグループで、研究データや関連資料を管理するためのサービスです。関係者以外閲覧できないクローズドな環境で、研究プロジェクトに関連するファイルのバージョンを管理したり、メンバーのアクセス権限をコントロールすることができます。

クラウドストレージ（Google Drive, Dropboxなど）や他のサービス、ソフトウェア（Rstudio, Mendeleyなど）と連携が可能です。

国立大学を中心に導入が進んでおり、本学でも説明会を行いました。10月31日（月）まで講演動画とスライドを公開しています。詳細はこちらをご覧ください→
(※学内限定公開です)



WEKO3 (公開基盤)



WEKO3は、研究論文や研究データ、関連資料を公開するための公開基盤です。国内で機関リポジトリを持つ研究機関の約7割が、WEKO3をもとに提供される機関リポジトリサービス「JAIRO Cloud」に参加しています。近年、研究データ公開の機能を強化するため、段階的なリニューアルを行っています。

GakuNin RDMと連携させて使うと、所属機関のリポジトリに論文やデータを搭載し、インターネット上に公開しやすくなります。

なお、本学では別の方法で機関リポジトリを構築しているため、JAIRO Cloudには参加していません。

CiNii Research (検索基盤)



CiNii Researchは、日本最大規模の学術情報検索サービスです。以前提供されていた「CiNii」は、図書・雑誌や博士論文などの学術資料を検索できるサービスでしたが、「CiNii Research」へと変わり検索対象が広がりました。研究者や研究プロジェクトの情報（KAKENデータベース）、国内研究機関のリポジトリが持つ論文や研究データの情報（学術機関リポジトリデータベース：IRDB）、国立国会図書館がもつデジタル資料なども含めて、学術資源を包括的に検索できます。

インターネット上で無料公開されているため、誰でも自由に利用できます。

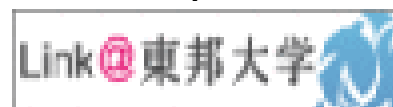
オープンアクセス・オープンデータの利用

オープンアクセスを利用する

		
名前 (種類)	unpaywall (ブラウザ拡張機能)	DOAJ:Directory of Open Access Journals (データベース)
説明	ウェブブラウザの拡張機能としてインストールすることで、Google ScholarやPubMedの検索結果に鍵マークが表示され、オープンアクセスの利用可否を視覚的にすぐ判断できます。	OAジャーナルと、それらのジャーナルに掲載されている論文を調べることができるデータベースです。DOAJの審査を通過したジャーナルのみが掲載されており、ハゲタカジャーナル※の確認に使用されることもあります。※とともに査読をせずに論文を掲載してAPCを請求する雑誌

本学で利用できるナビゲーションツール「Link@東邦大学」

PubMed[東邦版]や医中誌Webを使用時に文献情報に付随して表示されるアイコンで、本文へのアクセス方法を表示します。本学の電子ジャーナル契約や冊子体の所蔵を示し、もし学内に入手方法がなければオープンアクセスジャーナルへの誘導を行います。



オープンデータを利用する

			
名前 (種類)	figshare (データリポジトリ)	J-STAGE Data (データリポジトリ)	Google Dataset Search (データ検索サービス)
説明	figshareは世界的に有名なデータリポジトリの1つです。世界中の研究者が投稿した研究データが公開されており、それらを検索しダウンロードできます。	J-Stageに掲載されている論文のデータ投稿先として開発された国内データリポジトリです。figshareのシステムを使用しています。投稿されたデータは世界中のデータ検索サービスで検索されるようになります。	Web上のデータを横断的に検索できるGoogleのサービスです。厳密な検索範囲は分かりませんが、figshareやJ-STAGE Dataを含む様々なデータリポジトリを横断検索できます。政府統計などのデータも発見することができます。

その他のデータリポジトリ

OpenAIREの運営する「Zenodo」、Center for Open Scienceの運営する「OSF: Open Science Framework」、Dryadの運営する「Dryad」などが主要なデータリポジトリです。それぞれ検索機能や掲載されているデータの種類が異なります。各ウェブサイトアクセスすることでデータの検索やダウンロードができます。

本展示では現在のオープンサイエンスの主軸であるオープンアクセスとオープンデータについて紹介しました。このほかにもオープンサイエンスの名のもとに様々な活動が進展しています。研究がオープンになる中で研究評価や研究者のインセンティブに関する議論も進んでおり、10年後、20年後の科学活動は今とは違った姿になっているかもしれません。今後の動向に注目です。

