

Ⅲ. オープンサイエンスに関する国際動向への対応について

1. 国としての基本姿勢、基本方針の明確化

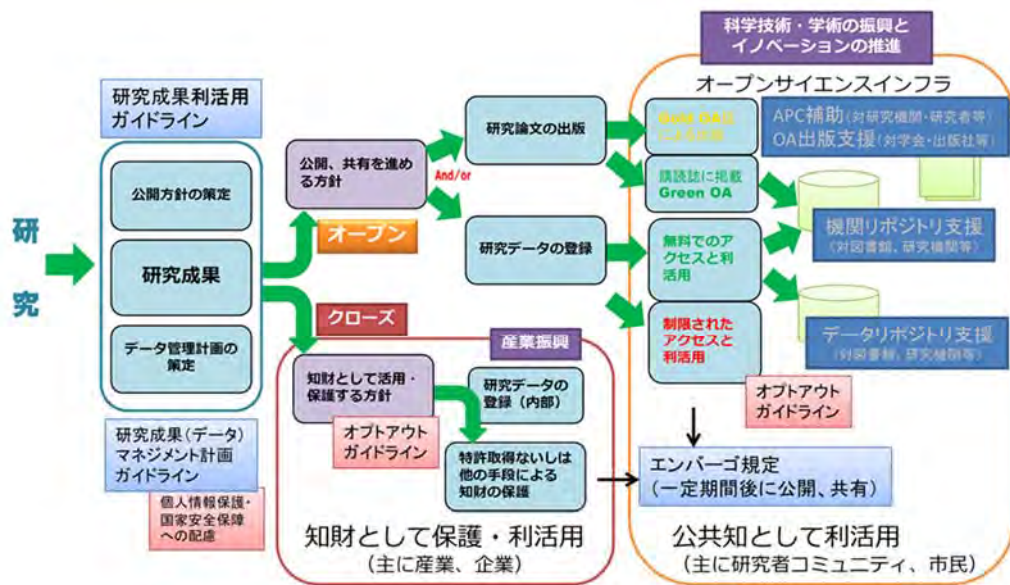
公的研究資金による研究成果（論文、研究データ等）の利活用促進を拡大することを我が国のオープンサイエンス推進の基本姿勢とする。

その上で、各省庁、資金配分機関、大学・研究機関等のステークホルダーがオープンサイエンスの実施の責任を果たし、オープンサイエンスの実施方針及びオープンサイエンスの実施計画を策定するものとし、それに当たって、参照すべき共通事項や留意点等をオープンサイエンスに関する基本方針として明示する。

各省庁等のステークホルダーは、オープンサイエンスを推進すべき領域、プロジェクトを選定し、科学研究活動上の便益・損失や研究途上の取扱い及び機微の判断など各分野の専門家・研究者、技術者の意見を十分に取り入れ、その分野の活動・研究成果が最大化されることを旨として、オープンサイエンス実施方針等を定める。

オープンサイエンスの推進に当たっては、内閣府及び総合科学技術・イノベーション会議が政府全体を通じた旗振り役として中核的な役割を担い、各ステークホルダーにおける進捗状況をフォローする。

図 研究成果の利活用、オープンサイエンスの推進に係る概念図



下記図表を参考に和訳、改変
 Guidelines on Open Access to Scientific Publications and Research Data in Horizon 2020 Version 1.0 11 December 2013 p.4
http://ec.europa.eu/research/participants/data/ref/h2020/grants_manual/hi/oa_pilot/h2020-hi-oa-pilot-guide_en.pdf

2. オープンサイエンス推進の基本的考え方

(1) オープンサイエンス推進の目的・意義

公的研究資金による研究は、新たな発見や洞察を提示し、それにより、健康、エネルギー、環境、農業といったあらゆる分野の進歩を強力に牽引してきた。このため、そうした公的研究資金による研究成果として得られた論文や研究データへのアクセスを可能とすることで、研究成果の理解促進と同時に、成果の再利用による新たな発見や、新たな研究概念の創出とイノベーションを加速し、新たな産業の創出、競争力の強化、地球規模での研究の促進、経済成長等に貢献するものである。

(2) オープンサイエンス推進に係る公開の範囲

公的研究資金による研究成果のうち、論文及び論文のエビデンスとしての研究データについては、原則公開とし、その他研究開発成果としての研究データについても可能な範囲で公開することが望ましい。これにより、国内外の研究者、大学・研究機関等の中でデータアクセスとデータ共有を促進し、あらゆるユーザーが研究成果を自由に活用・再利用することを可能とし、新たな知見や価値を生み出すことを可能とするものである。

なお、ここでいう研究成果のうち、機密保持、企業秘密、国益及び国家安全保障に関わるもの、研究成果の商用化・産業化を目的として収集されたデータ、又は民間企業が保有するデータ並びに共同研究契約などで研究成果の公開に制限がある場合などは、公開適用対象外として考えるべきである。

そのほか、データへのアクセスやデータの利用には、個人のプライバシー保護、財産的価値のある成果物の保護の観点から制限事項を設ける必要がある。

(3) 「公的研究資金を用いた研究」の定義及び研究データの範囲

① 「公的研究資金を用いた研究」の定義

競争的研究資金及び公募型の研究資金に該当するものとする。また、国費が投入されている独立行政法人及び国立大学法人等の運営費交付金等を100%活用した研究活動等も対象とすべきである。

② オープン化の対象となる研究データの範囲

研究データは原著論文と同等又はそれ以上の研究開発成果として位置づけられ、公開適用の対象となる研究データは、メタデータ、数値データ、テキストレコード、イメージ、ビジュアルデータなど多様なデータが含まれる。これには原則として以下のものは含まれない。研究ノート、予備的分析、科学論文の草稿、将来の研究計画、同僚との私信、物理的対象物（研究室の試料、バクテリアの菌株、実験動物など）等及び所属機関との契約により公開に条件が付されているもの。

(4) 公的研究資金を用いた研究を実施する機関の責務

公的研究資金を用いた研究を行うための設備、ルール、人材等を具備している機関にお

いては、論文、研究データ等の研究成果の管理に係る規則を定め、特に、研究成果の散逸、消滅、損壊を防止するための具体的施策を講ずる必要がある。

具体的には、保存すべき研究成果及び研究資源の全てに永続性のあるデジタル識別子（Persistent Object Identifier）を付与し、管理する仕組みを確立する必要がある。

（参考） データ共有の利点と問題点

データ共有の利点	データ共有の問題点
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 誤りと不正の減少 ✓ 研究投資への費用対効果を増大 ✓ 助成機関及びジャーナル規定の遵守 ✓ 重複とバイアスの減少 ✓ 研究の再現／検証を促進 ✓ さらなる仮説の検証 ✓ 教育目的での利用 ✓ 他のデータセットとの統合 ✓ 引用の増加 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 不適切な再利用に関する懸念 ✓ 限られた時間と人的資源 ✓ データの賞味期限やデータ共有に伴う費用 ✓ 医療関連データなど、プライバシーに関する懸念 ✓ データの所有権／データ公開権限の所在が不明確 ✓ 学問上のインセンティブ／認識の不足 ✓ リポジトリ不足またはリポジトリの認知不足 ✓ 企業の秘密情報の保護

3. 関係機関におけるオープンサイエンス実施方針等のあり方

(1) 総論

関係省庁、研究資金配分機関及び大学・研究機関は、あらゆるユーザーからのアクセス拡大を促進するため、必要に応じ、機関同士が協同して計画を策定するなど実効性を高めることが望ましい。

関係機関が定めるオープンサイエンスに関する実施方針及び実施計画には、次の要素が含まれていることが必要であると考えられる。

- イノベーションや競争力を強化する取組
- ステークホルダーにとって透明なプロセスの形成
- 公的研究資金による研究成果に係るデジタル研究データの所在を特定しアクセスできる方法
- 研究成果の長期的管理を保証した上で、アクセスのし易さや相互運用奨励するような検索、保管及び普及を最適化するためのアプローチ方法
- 公的研究資金を受けている研究者に対して義務を周知するためのガイドラインの策定、関連する規則の改正等
- 機関の計画遵守に関する評価とともに、必要に応じて、計画等の実行徹底を図るための戦略
- 計画等を実行するための運用経費等の確保
- 計画等を実行するための優先度を考慮したロードマップ策定
- データインフラ（リポジトリ等）の整備計画

(2) 科学論文へのアクセスのためのポリシー

科学論文のオープンアクセス化については、2002年4月のブダペスト・オープンアクセスイニシアチブに基づいて、オープンアクセスを推進する。

したがって、公的研究資金から発生した科学論文（出版物等）については、あらゆるユーザーがアクセス、検索、読み出し、分析できるよう長期間にわたって保存しなければならない。

- 各関係機関の計画は、以下の点を明確にしたものでなければならない。
 - 実行可能な範囲において、学術出版物が不正に大量配布されることを防ぐための手順を示すこと。
 - デジタル形式での公開、検索、ダウンロード、分析、アクセス性の向上の促進。
 - 科学論文を利用可能とするためのガイドラインとして、即時のオープンアクセスが難しい場合は、適切な期間のエンバーゴを設けることが望ましい。その際、各機関においては、各分野及び固有の研究課題や国益等に配慮するため、独自の取組とすることができ。また、特定分野においては、計画と整合がとれない場合においては、利害関係者がエンバーゴの変更を求めることができる仕組みを用意するものとする。
 - エンバーゴ終了後は、論文全体を提供すること。論旨を示すデータとともに、関連する補足資料へのアクセスも提供することが望ましい。
 - 著者、ジャーナル及び出版元に対する権利の帰属が維持されるようにすること。
- 出版物及びメタデータが以下の観点から確実に保存される必要がある。
 - コンテンツの長期保存と無料アクセスを提供すること。
 - テキスト及び付随コンテンツ（画像、映像、補足データ等）について、広く普及している標準的な保存フォーマットを使用すること。
- オープンアクセスを可能とするためのリポジトリによるグリーンオープンアクセス（グリーン OA）、ゴールドオープンアクセス（ゴールド OA）への対応を示しておく必要がある。
- 特に研究論文のグリーン OA 化を前提とするオープンアクセス義務化に関しては、グローバルな関係者間のコンセンサスが得られつつあることを念頭にした方針の策定が必要である。

(3) デジタル化された研究データへのアクセス

科学技術全体と研究分野によって研究データの保存と共有の作法に違いがあることを認識し、特性に応じた計画等を策定する必要がある。

その上で、公的研究資金による研究の結果、生成されたデジタル形式の研究データについては、公開するデータとなった場合、あらゆるユーザーがアクセス、検索、読み出し、分析等再利用できるよう保存しなければならない。

- デジタル形式での研究データへのあらゆるユーザーからの無料アクセスを最大化する

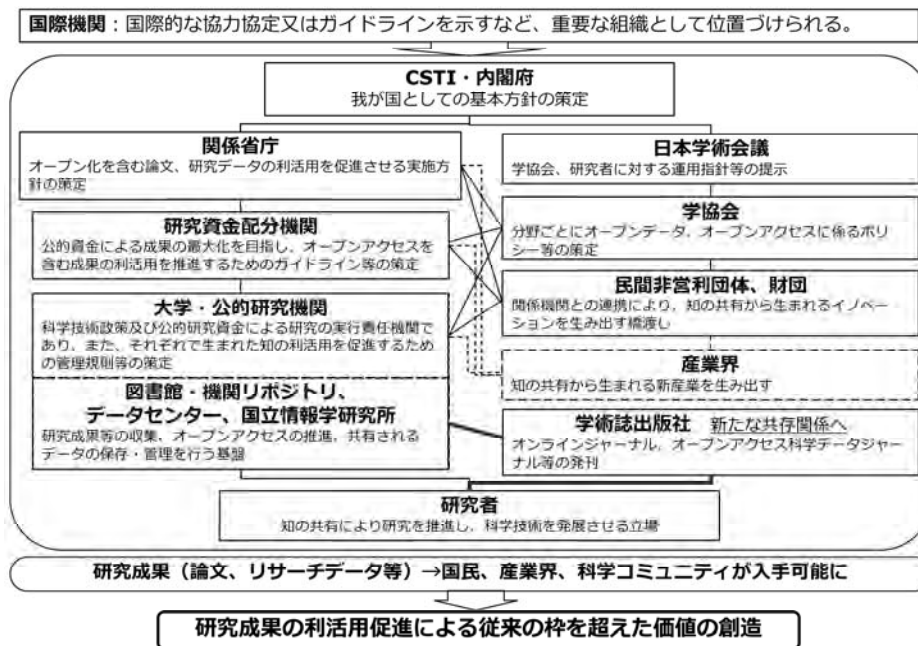
必要がある。ただし、

- 機密性及び個人のプライバシーを保護すること。
- 財産的価値のある成果物を保護すること。
- 長期間保存が可能となるようデータインフラのロードマップを作成すること。
- 提供するデータを自由に利用できることを示す利用ルールを付す必要がある。
 - 研究データは著作物ではないため、CC0 を採用することが望ましい。また、データの集積・整理や品質管理などの点で専門的研究者の労力や高度なノウハウが入ったデータベースなど、知的生産物として著作権が発生する場合には CC-BY を採用することが望ましい。
- 公的研究資金による支援を受ける研究者が、必要に応じ、データ管理計画を作成するようにすること。同計画は、データの長期保存及びアクセスが困難な場合において理由を説明することにも活用される。
- 研究者から提出されたデータ管理計画が適切に評価されるようにすること。
- 研究者自ら提出したデータ管理計画に従っていることを確実にするための仕組みを盛り込むこと。
- 適当な場合には、ユーザーがアクセス可能なデータベースにデータを預けることを奨励すること。
- 計画の下で利用可能となる研究データセットに対し、適切な属性を特定し、提供するための基盤を開発すること。
- 研究データ管理、分析、保管、保存及び共有技術等に関する訓練、教育及び人材養成を支援すること。

(4) オープンサイエンス計画の実施とフォローアップ

- 各機関は計画が確定した場合は、ホームページ等に掲載するなど広く周知できるよう努力しなければならない。
- 内閣府及び総合科学技術・イノベーション会議は、各機関における計画等の実施状況を定期的に確認する。
 - データマネジメントの構築、進捗状況の確認等を行う。
 - データの利活用の促進に向けて、プラットフォームの構築、保存・共有技術、人材育成等の進捗状況等についてフォローアップを行う。

(参考) 政策立案及び実施における相関図 (イメージ)



4. オープンサイエンスを推進する際の留意点

オープンサイエンスを推進していくためには、指摘されている課題についても十分に留意しておく必要がある。このため、各関係機関においては、以下の留意点を踏まえた実施方針及び実施計画が策定されることを期待する。

(1) 「無料」と「自由」の定義問題

オープンアクセスに関して、「無料」と「自由」の定義について、関係者間で混乱があることが指摘されており、定義の明確化による共通認識の醸成に努める必要がある。

(2) 著作権ポリシー

研究成果の利活用促進の上で避けては通れない著作権の課題について取り組む必要がある。

例えば、学協会著作権ポリシーデータベース (SCPJ : Society Copyright Policies in Japan) によると、登録学協会 2,609 件のうち、著作権ポリシーを有していない (非公開、無回答を含む) 学協会が 1,355 件となっている (2015 年 3 月 20 現在)。

(3) 大規模データセットの所有権の定義

コンピュータ又はソフトウェアプロバイダーが収集する可能性がある大規模データセットの所有権の定義、とりわけ医療記録や生体記録など特定クラスのデータに関連するプライバシー、機密性又はセキュリティの問題に対応しておく必要がある。

(4) 学術誌出版界との共存関係の構築

オープンアクセスのための新たなビジネスモデルの開発や新しいデータキュレーションと保存サービスの提供に取り組んでいる学術誌出版界への対応（出版社や第三者機関に預けるのか、自前（日本）で管理するのかという公的な知的財産の保有ルール）についても整理しておく必要がある。

(5) 科学コミュニティに対するインセンティブ

研究者自身の研究成果への世界からのアクセスは、個々の成果の価値の敷衍、深化、発展を促進し、科学自体の進歩にととまらず、社会的意義も高めることが期待される。一方、特定の研究者が全ての情報を優先的に利用するような方針とならないよう計画を策定する必要がある。研究界の秘密主義や一方的な公表に対する競争環境が研究者の協力を阻み、研究者が研究データやアイデアの共有やアクセス拡大を行う際の妨げになる可能性がある。これまでデータを作成し、他の研究者に提供・利用できるようにする活動は、論文投稿に比して、十分に評価されてこなかった分野も多い。このため、政策誘導として研究者に対するインセンティブを高め、オープン化に対する努力に対し、昇任などの評価に組み入れることについて検討することが重要である。

(6) 研究分野の特性に対する配慮

科学技術全体と研究分野（物理、化学、材料科学、地球科学、バイオサイエンス、人文・社会科学等）に研究データの保存と共有の作法に違いがあることを認識し、特性に応じたルールづくりが必要である。研究分野でのデータ共有やオープン化を理解する関係者の多寡、データ生成や整理に対する研究当事者の労力の大小や特殊なスキル・研究能力の必要性の関係、個々のデータセットの取り扱いに対する技術的容易さ、困難さなど、様々な固有の事情が各分野にありうることを認識しておく必要がある。また、高度な研究データであっても、人工衛星観測、地震・気象分野など、大学・研究機関等が新規性のある実験や装置で取得する研究開発目的のデータと、行政データとして整理・公開が行われる可能性のあるデータが混在する分野もあることも認識が必要である。

(7) オープンサイエンスのためのスキル

研究者が論文又はデータをオンラインでオープンに共有するために必要なスキルが偏在している。一部の研究分野においては、大規模な研究データを蓄積する慣例を有する場合もあるが、大部分の研究者にはオープンサイエンスを実現するために必要なスキルを開発するための訓練、教育が必要である。

(8) 技術的インフラ・人材育成

オープンサイエンスには、研究データを記述するメタデータ、データを処理するアルゴリズム、オンラインインフラ等の整備が不可欠である。異なるインフラの相互運用性もデータ共有の障壁になり得る。さらにはデータを有効に再利用できるようにするために、デ

ータの品質管理とともにメタデータとも関連づける必要がある。大学・研究機関等においては、技術職員、URA (University Research Administrator)、大学図書館職員等を中心としたデータ管理体制を整備できるように、データサイエンティストやデータキュレーターなどを研究支援人材として位置づけられるよう、包括的な育成システムを検討し、推進することが必要である。

(9) 適切かつ持続可能な資金提供モデル

オープンアクセスを着実に実施するためには、大学・研究機関等の研究者がオープン化の義務を果たし、マネジメント及びモニタリングが行えるよう資金を確保する必要がある、公的研究資金の中に含めるのか、オープンアクセス維持費として別途の支援スキームを用意するのか、制度設計が必要である。

5. 今後の検討課題等

オープンサイエンスの推進に当たっては、長期的視点から取り組むべき課題が多く存在しており、特に下記事項については、継続的に検討を行う必要がある。

内閣府及び総合科学技術・イノベーション会議においては、関係機関の取組状況等に応じ、戦略的かつ継続的に検討することが求められる。

(1) 論文、研究データの公開・共有化に係る検討

- 科学技術の進展を妨げない工夫が不可欠
- 企業のイノベーションを促進する観点も重要
- 共有すべきデータは、知的財産戦略を含め、総合的に検討を行う必要
- 学協会等における著作権ポリシーの公開に向けた取組
- 運営・促進するのに必要な資金の制度化

(2) 研究データの保存に係る検討

- 研究終了後も研究データの保存・整備が必要
- データ保存・整備のしくみ（データリポジトリ等）が必要
- 論文や研究データの永続的、長期的保存を担保するためには、国立国会図書館、大学図書館、情報基盤センターをはじめ、科学技術・学術文書・書籍を扱える図書館や情報基盤センター等の協力を得ることが有効
- 公開されたデータや情報の権利関係（ライセンス）を明確にし、また永続的保存や提供サービスに関しての制度づくり・責任体制の議論が必要
- 保存に関わる経費は、コンピュータなどの経費だけではなく、データを管理・維持するための人的コスト等が重要であることを考慮すべき。計算機資源としてはクラウドを活用するなど、コストの圧縮を考えておくことが必要

- 将来に向けて持続的なオープンサイエンス制度として自立できるよう、組織的なデータ利用をライセンス化するなどのビジネスモデルの創出（著作権制度などのイメージ）

(3) 保存すべきデータ及び保存期間等

- すべてのデータを保存することは現実的ではないことに留意
- 世界のルールづくりに参画していく姿勢が重要
- 「データ出版」の考え方についても配慮が必要

(4) 研究データの技術的な品質の評価等

- 研究データの技術的な品質の評価、またそれぞれの研究分野の固有の基準に沿った評価について合意しておく必要がある。論文のピアレビューに相当するような評価の仕組みが必要

(5) 研究者に対するインセンティブ等

- 研究者に対するインセンティブが必要。例えば、高品質なデータを提供した研究者に適切な報酬（助成金や昇進機会）を与えるなど、成果に見合う処遇の仕組みを設けるための検討

(6) データ駆動型の研究をサポートするサービスを企画、開発、運用する人材の確保

- 現状の IT 技術の進化による爆発的な研究データの増大と保存技術の変化
- データサイエンティスト等の育成と活用
- 科学技術分野ごとに異なるデータの属性、管理手法、利用者（特定のスキルの有無）、利用局面等を理解できる人材の確保（データサイエンティスト、データキュレーター）

おわりに

本報告書は、世界的な潮流となっているオープンサイエンスにおいて、我が国のステークホルダーがオープンサイエンスのメリットを最大限に享受することを可能にする一方、オープン化に伴う不安や課題を着実に解消するための基本方針を示したものである。

今後、この基本方針に基づき、オープンサイエンスを着実に実行し、我が国としての科学技術イノベーションにおけるパフォーマンスを高め、諸外国と積極的に連携し、国際競争力を維持していくためにも、ステークホルダーとなる関係者が共通認識の下、オープンサイエンス推進のための実施方針及び実施計画を策定するなど、実行可能な体制を形成していくことを期待する。

このため、内閣府及び総合科学技術・イノベーション会議に対しては、オープンサイエンスは一朝一夕で実現し得るものではないことを十分に理解した上で、第5期科学技術基本計画に確実に反映するとともに、各ステークホルダーがオープンサイエンスを推進するに当たり、今後、検討すべき長期的課題等について継続的に議論を行い、各機関における計画の実施状況等の定期的なフォローアップを行うことを求めたい。

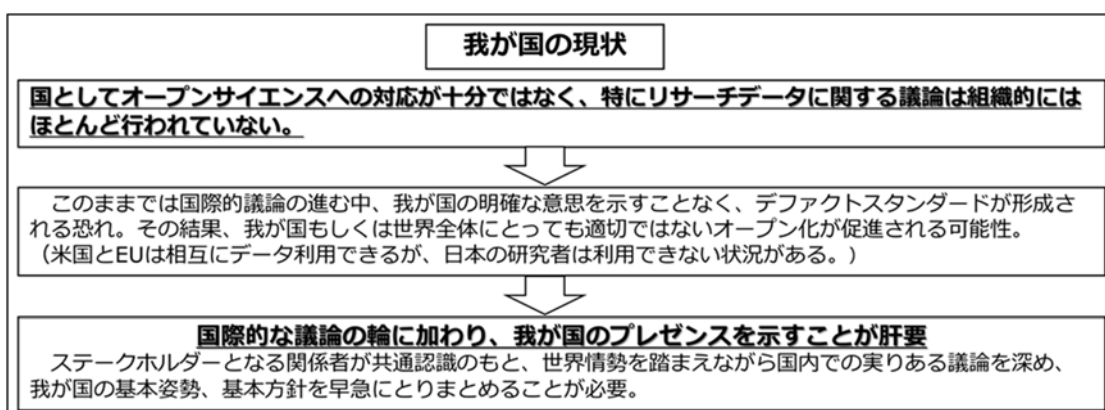
最後に、この報告書が契機となり、新たなサイエンスの手法の普及・定着により、分野融合や国際協働が進展し、従来の枠を超えた価値が生み出されるサイエンスの新たな飛躍の時代の幕開けが訪れることを期待するとともに、このオープンサイエンスの推進が我が国に明るい未来もたらすことを願うものである。

参考資料

1. 我が国におけるオープンサイエンスの現状

「はじめに」において示したように、国際的なオープン化の潮流は留まることを知らず、論文の次は研究データのオープン化が加速度的に議論・推進されている。このため、我が国におけるこれまでの取組状況等についても把握を行い、既に世界規模でデータ共有などが着実に進められている分野等を認識しつつ、世界規模で国際的な議論の輪に加わり、我が国としてのプレゼンスを示すことが必要である。

さらには、国際的な潮流に乗り遅れることにより、多くのデメリットが生じる可能性が指摘されていることを認識しておく必要がある。



(1) 我が国における取組状況等

① オープンアクセス（論文・ジャーナル）と機関リポジトリ

我が国では、第4期科学技術基本計画（2011年8月閣議決定）や文部科学省の科学技術・学術審議会の学術情報基盤作業部会審議まとめ（2012年7月）において、機関リポジトリの構築やオープンアクセスジャーナルの育成により、オープンアクセスを推進することを求めている。

第4期科学技術基本計画における推進方策

4. 国際水準の研究環境及び基盤の形成

(3) 研究情報基盤の整備

【推進方策】

- 国は、大学や公的研究機関における機関リポジトリ*の構築を推進し、論文、観測、実験データ等の教育研究機関の電子化による体系的収集、保存やオープンアクセスを促進する。また、学協会が刊行する論文誌の電子化、国立国会図書館や大学図書館が保有する人文社会科学も含めた文献、資料の電子化及びオープンアクセスを推進する。

※論文等のデータを機関毎に保存・公開する電子アーカイブシステム

- 国は、デジタル情報資源のネットワーク化、データの標準化、コンテンツの所在を示す基本的な情報整備、更に情報を関連付ける機能の強化を進め、領域横断的な統合検索、構造化、知識抽出の自動化を推進する。また、研究情報全体を統合して検索、抽出することが可能な「知識インフラ」としてのシステムを構築し、展開する。

- 国は、大学や公的研究機関が、電子ジャーナルの効率的、安定的な購読が可能となるような、有効な方策を検討することを期待する。また、国はこれらの取組を支援する。