

学術成果は誰のものか？

ーオープンサイエンスの意味するもの

豊橋技術科学大学
特別講演会

2018年11月6日

国立情報学研究所
船守美穂

Outline

1. 学術雑誌高騰問題に対する世界のアカデミアの動き
2. オープンサイエンスの動向
— 研究データ管理に向けて
3. 学術成果は誰のものか？
— オープンサイエンスの意味するもの

1. 学術雑誌高騰問題に対する 世界のアカデミアの動き

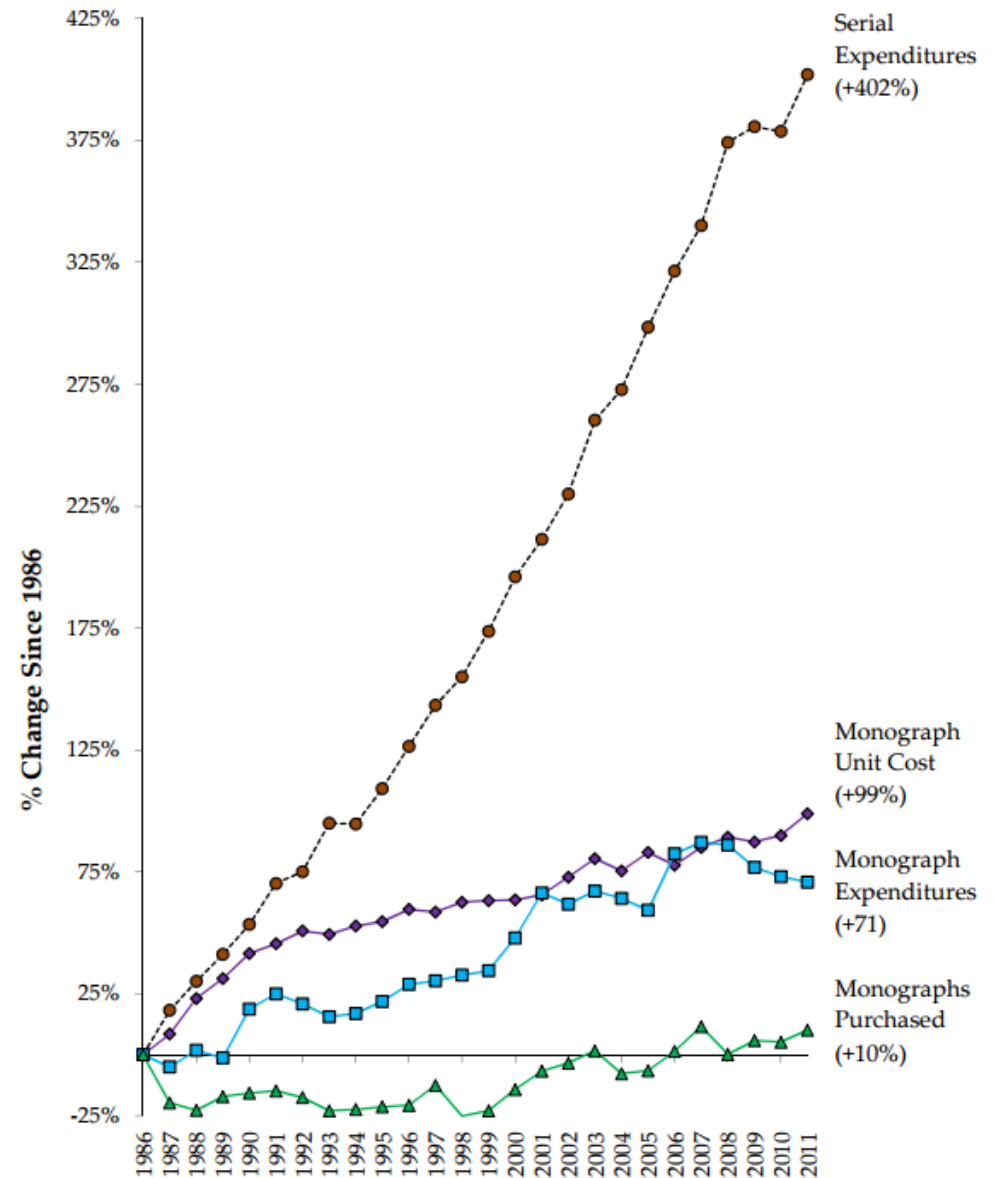
シリアルズ・クライシス Serials Crisis

□ 学術雑誌価格の高騰

- 1986-2011年にかけて4倍に！
- 日本ではこの間、1985年のプラザ合意以後、円高が進行し、円が2倍以上に強くなったため、この痛みをさほど感じず、世界のオープンアクセスの世論に乗り遅れる結果となった。

Source: ARL Statistics 2010-11 Association of Research Libraries, Washington, D.C.
*Includes electronic resources from 1999-2011.
<http://www.arl.org/storage/documents/monograph=serial=costs.pdf>

Monograph & Serial Costs in ARL Libraries, 1986-2011*



NOTE: Data for monograph and serials expenditures was not collected in 2011-12.

収益率40%前後の エルゼビア社



出版社に
儲けさせるために
論文を書いている
のではない！

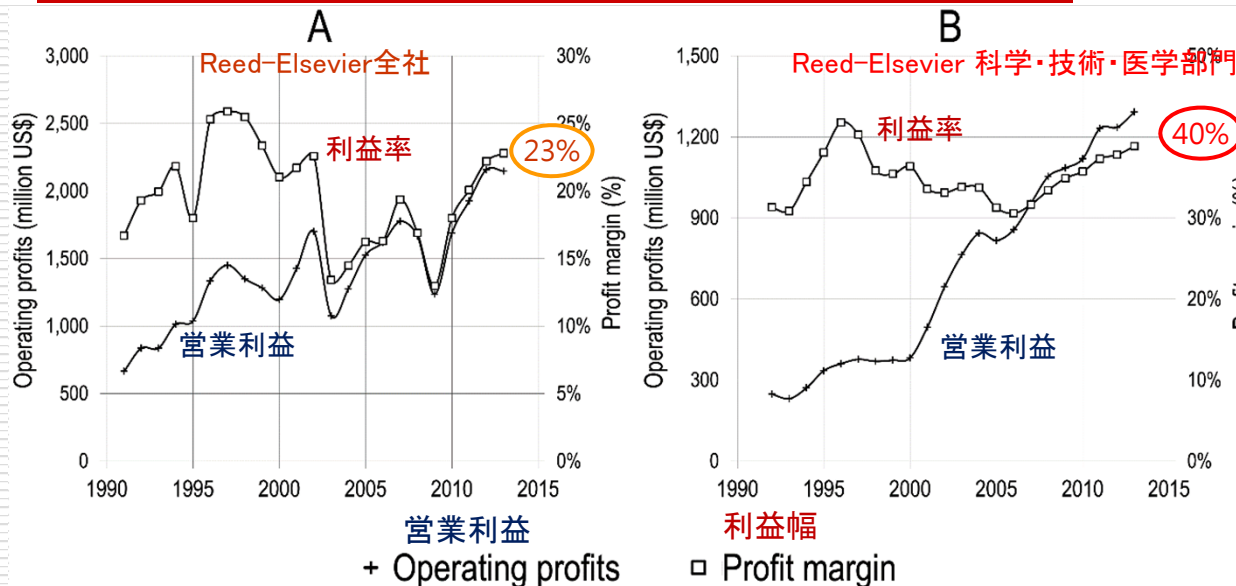


Fig 7. Operating profits (million USD) and profit margin of Reed-Elsevier as a whole (A) and of its Scientific, Technical & Medical division (B), 1991-2013.

- Springer Science+Business Media (2012): **35%**
- John Wiley & Sons' Scientific, Technical, Medical and Scholarly division (2013): **28.3%**
- Taylor and Francis (2013): **35.7%**

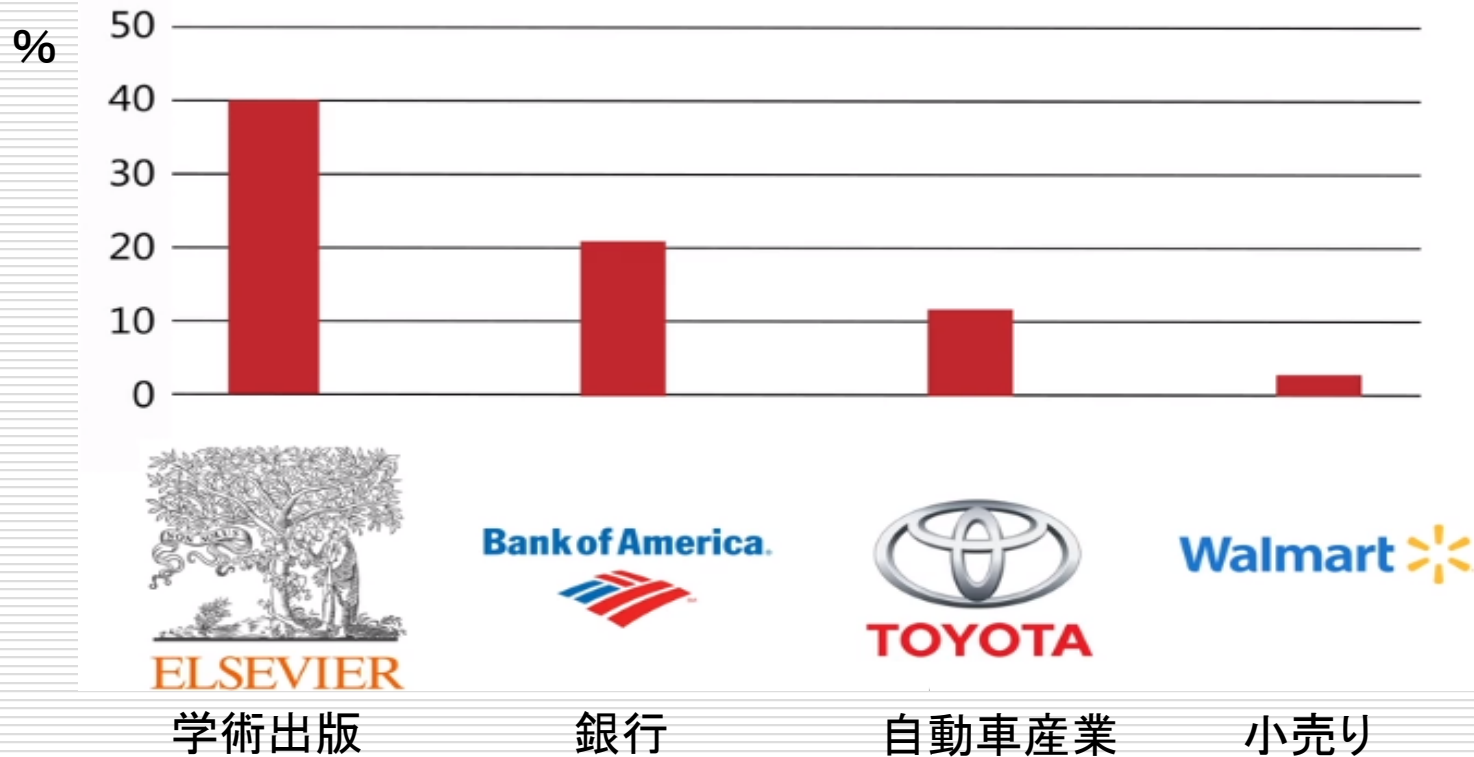


Reed-Elsevier
37%の収益率！
(2017年度)



業態によって異なる収益率

CORPORATE PROFIT MARGINS



アカデミアからの反発（1）

論文は研究仲間が読むために書いているのに、相手が論文を読めないというのはどういうこと?!

査読や体裁を整える作業はほぼ研究者がしているのに、商用出版社が40%以上の利益率で収益を得るのはおかしい！しかも研究者は無償で作業をし、原稿料ももらっていない！

学術雑誌が高すぎて、図書館で購読契約してくれない！



Behind the Paywall

アカデミアからの反発(2)

□ “転覆計画”

- Stevan Harnad (1994)
- 学術論文を印刷し、出版社に収益をもたらす代わりに、インターネット上でオープンに学術論文を公開することで、現行の学術出版システムの転覆を提案した。

□ “学術出版社への公開質問状”

- 世界の3.4万名の研究者が署名 (2001)
- オープンアクセスを担保しない伝統的な学術雑誌をやめ、オンライン上の公的図書館の設立を呼びかける。
⇒学術雑誌PLOS(Public Library of Science)の創刊

エルゼビア社ボイコットの署名運動 — Cost of Knowledge (知識の代償)



17091 Researchers Taking a Stand. [See the list](#)

Academics have protested against Elsevier's business practices for years with little effect. These are some of their objections:

1. They charge exorbitantly high prices for subscriptions to individual journals.
2. In the light of these high prices, the only realistic option for many libraries is to agree to buy very large "bundles", which will include many journals that those libraries do not actually want. Elsevier thus makes huge profits by exploiting the fact that some of their journals are essential.
3. They support measures such as the Digital Millennium Copyright Act, that aim to restrict the free exchange of information.

The key to all these issues is the right of authors to achieve easily-accessible distribution of their work. If you would like to declare publicly that you will not support any Elsevier journal unless they radically change how they operate, then you can do so by filling in your details on this page.

More information:

- [Statement of Purpose](#)
- [Why Math journal publishing reform page](#)

[Read our blog](#), and follow the boycott on Twitter [here](#).

17091 people from have signed.

1. 学術雑誌購読料が高すぎ
2. パッケージ販売の上、収益率が高すぎ
3. 自由な情報の交換に制限をかける

Add your name to the list.

First and Last Name

Affiliation

Email

only used once to verify your identity; never displayed, never shared

Subject

(optional)

Link

(optional) such as a link to a blog post of yours explaining your reasons

I plan to refrain from:

publishing refereeing editorial work

Please [email me](#) if you have any questions about this page, or if you would like to remove your name from the list.

[about us](#)

- 数学者Timothy Gowersがにエルゼビアのボイコットを呼びかけ。(2012.1.21)
- エルゼビア社の雑誌への論文の発表、査読、編集業務の提供などによってエルゼビア社を支援しないと表明。
 - 34名の著名な数学者が「知識の代償」に署名。(2012.2.8)
 - 以後、特設サイトに1.7万人を超える署名が集まる(2018.7現在)。



アカデミアからの反発 (3)

□ ブダペスト・オープンアクセス・イニシアティブ(BOAI), (2002)

- OAの定義を与える。
- OA実現の2つの方法:

1. セルフ・アーカイビング (グリーンOA)

- 著者最終稿、もしくはエンバーゴ期間後の印刷版の論文が、インターネット上の機関リポジトリ等にオープンに置かれる。

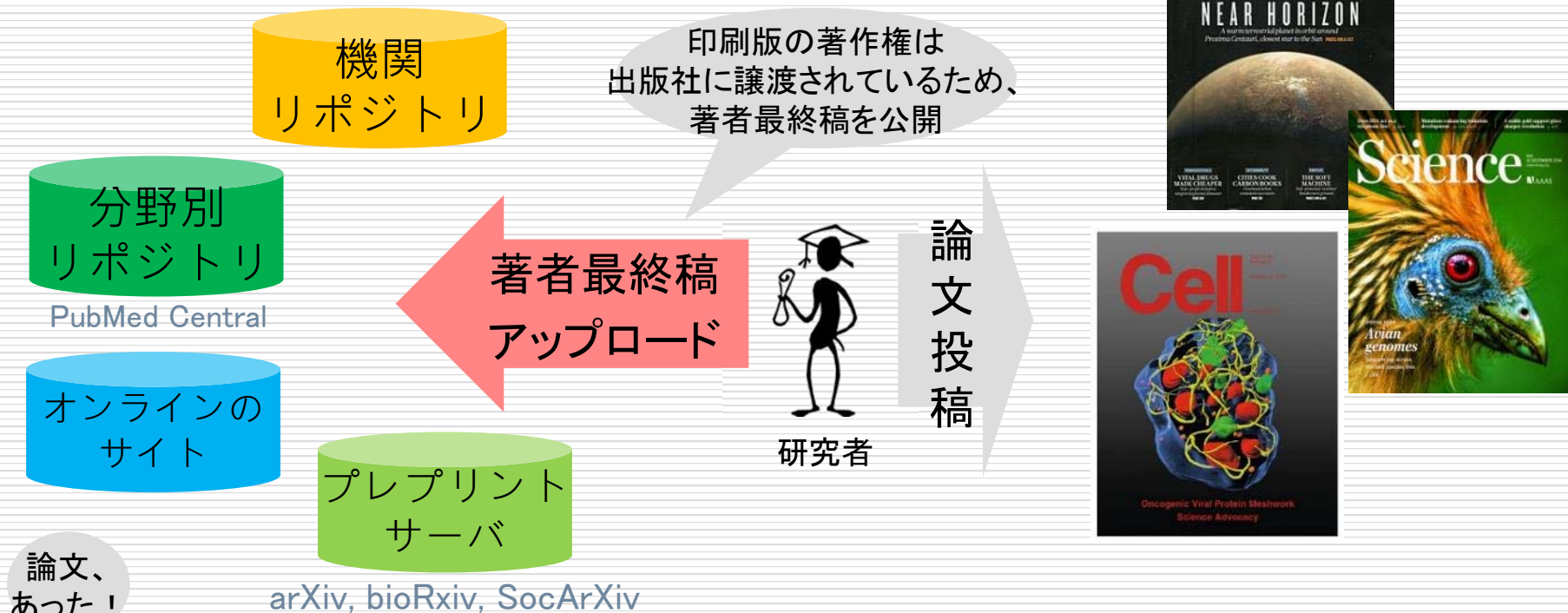
2. オープンアクセス・ジャーナル (ゴールドOA)

- 購読料をやめ、代わりに論文出版料(APC, article processing charge)と呼ばれる費用を著者が負担する

1-2. グリーンOAの動き

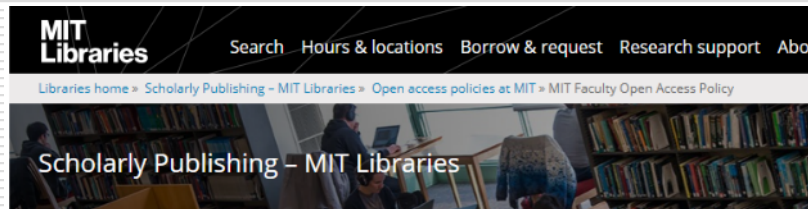
セルフ・アーカイビング ーグリーンOA

ネット上に、オープンアクセスで流通



- 図書館員が書誌情報を入力してくれる場合もある。
- CiNiiなどの文献検索サービスで検索ヒットする。
- 多くの学術雑誌は、エンバーゴ期間後、印刷版のアップロードも許諾

大学が著者最終稿を流通できるように、 教員が大学に権利譲渡するOAポリシー



OAポリシー、 MIT教員の満場一致で採択

Policy adopted by unanimous vote of the faculty on 3/18/2009

The Faculty of the Massachusetts Institute of Technology is committed to disseminating the fruits of its research and scholarship as widely as possible. In keeping with that commitment, the Faculty adopts the following policy: Each Faculty member grants to the Massachusetts Institute of Technology nonexclusive permission to make available his or her scholarly articles and to exercise the copyright in those articles for the purpose of open dissemination. In legal terms, each Faculty member grants to MIT a nonexclusive, irrevocable, paid-up, worldwide license to exercise any and all rights under copyright relating to each of his or her scholarly articles, in any medium, provided that the articles are not sold for a profit, and to authorize others to do the same. The policy will apply to all scholarly articles written while the person is a member of the Faculty except for any articles completed before the adoption of this policy and any articles for which the Faculty member entered into an incompatible licensing or assignment agreement before the adoption of this policy. The Provost or Provost's designate will waive application of the policy for a particular article upon written notification by the author, who informs MIT of the reason.

To assist the Institute in distributing the scholarly articles, as of the date of publication, each Faculty member will make available an electronic copy of his or her final version of the article at no charge to a designated representative of the Provost's Office in appropriate formats (such as PDF) specified by the Provost's Office.

The Provost's Office will make the scholarly article available to the public in an open-access repository. The Office of the Provost, in consultation with the Faculty Committee on the Library System, will be responsible for interpreting this policy, resolving disputes concerning its interpretation and application, and recommending changes to the Faculty. The policy is to take effect immediately; it will be reviewed after five years by the Faculty Policy Committee, with a report presented to the Faculty.

The faculty calls upon the Faculty Committee on the Library System to develop and monitor a plan for a service or mechanism that would render compliance with the policy as convenient for the faculty as possible.

Source: MIT Faculty Open Access Policy

<https://libraries.mit.edu/scholarly/mit-open-access/open-access-policy/>

- ハーバード大学文理学部を皮切りに、全米の多くの大学が、グリーンOA実現のために、OAポリシーを採択。
- MITは全学でOAポリシーを採択した、初の大学。(2009.3.18採択)

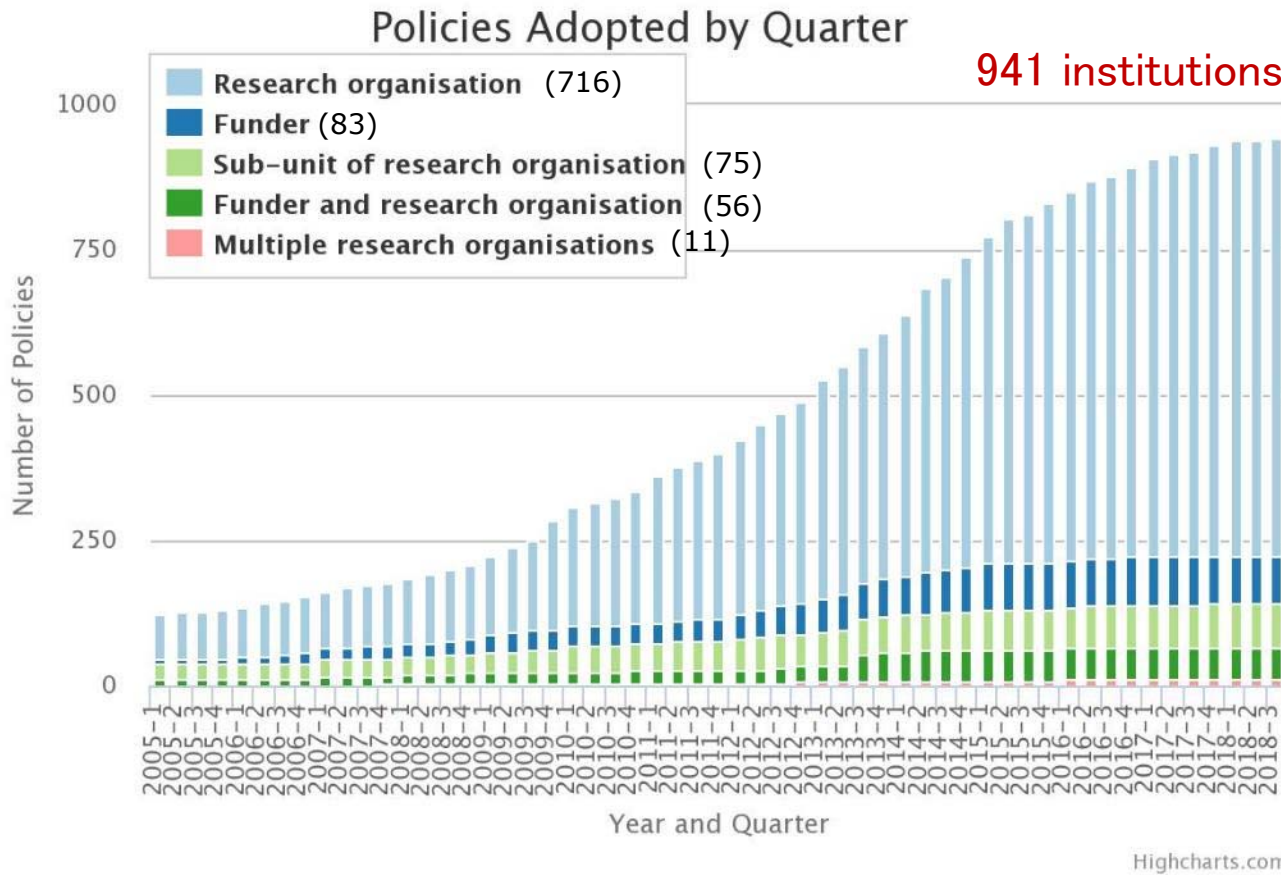
【大学のOAポリシーのポイント】

1. 教員が大学に自身の学術論文を流通させる権利を与える
(非独占的かつ非営利的で譲渡可能なライセンスを大学に付与)
2. 論文単位の、著者の自由裁量の方針
3. 教員が、論文を出版と同時に機関レポジトリにデポジット
4. 大学が機関レポジトリを通してオープンアクセスを提供

OAポリシー採択機関 (ROARMAPより, 2018.7現在)



ポリシーの内容は、
必ずしも同一とは
限らない



日本のOAポリシー採択機関 (24機関)

- ✓ 北海道大学
- ✓ 北陸先端科学技術大学院大学
- ✓ 東北大学
- ✓ 筑波大学
- ✓ 東京外国語大学
- ✓ 東京歯科大学
- ✓ 一橋大学
- ✓ 横浜国立大学
- ✓ 千葉大学
- ✓ 名古屋工業大学
- ✓ 名古屋大学
- ✓ 金沢大学
- ✓ 京都大学
- ✓ 大阪市立大学
- ✓ 大阪府立大学
- ✓ 神戸大学
- ✓ 徳島大学
- ✓ 岡山大学
- ✓ 広島大学
- ✓ 島根大学
- ✓ 九州大学
- ✓ 沖縄科学技術大学院大学
- ✓ 国立極地研究所
- ✓ 国際日本文化研究センター

Source: Registry of Open Access Repository Mandates and Policies (ROARMAP)
<http://roarmap.eprints.org/>

Source: JPCOARオープンアクセス方針・実施要領 リンク集 13
https://jpcoar.repo.nii.ac.jp/?page_id=53

京都大学オープンアクセス方針

(趣旨)

1. 京都大学は、本学に在籍する教員(以下「教員」という。)によって得られた研究成果に対する学内外からの自由な閲覧を保証することにより、学術研究のさらなる発展に寄与するとともに、情報公開の推進と社会に対する説明責任を果たすために、オープンアクセスに関する方針を以下のように定めるものとする。

(研究成果公開の権限)

2. 京都大学は、出版社、学会、学内部局等が発行した学術雑誌(図書等を除く)に掲載された教員の研究成果(以下「研究成果」という。)を、京都大学学術情報リポジトリ(以下「リポジトリ」という。)によって公開する。ただし、研究成果の著作権は京都大学には移転しない。

(適用の例外)

3. 著作権等の理由でリポジトリによる公開が不適切であるとの申し出が教員からあった場合、京都大学は当該研究成果を公開しない。

(適用の不遡及)

4. 本方針施行以前に出版された研究成果や、本方針施行以前に本方針と相反する契約を締結した研究成果には、本方針は適用されない。

(電子データの提出とリポジトリへの登録)

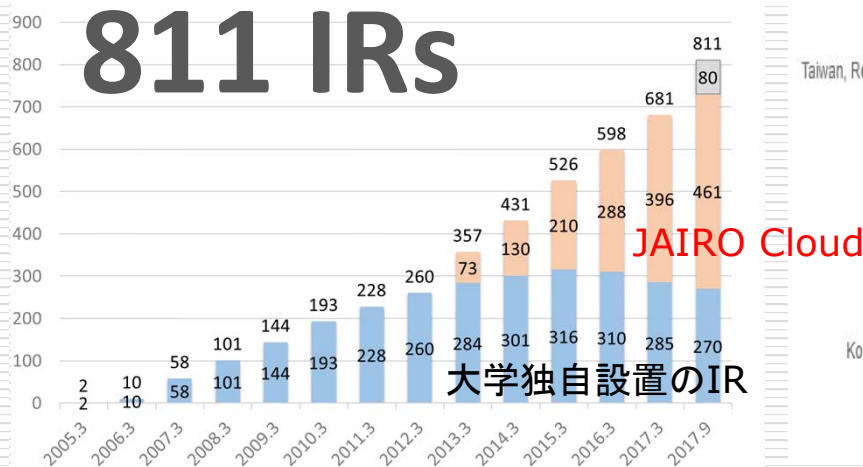
5. 研究成果の発行版がリポジトリでも公開可能である場合、京都大学は当該発行版をリポジトリに登録することができる。発行版の公開は禁じているが著者版の公開を許している場合、研究成果の公開に同意した教員は、著者最終稿等を、できるだけすみやかに京都大学へ提出する。リポジトリへの登録・公開、公開後のデータ利用等、リポジトリに関わる事項は、「京都大学学術情報リポジトリ運用指針」に基づき取り扱う。

世界で最多の機関リポジトリ数を誇る日本

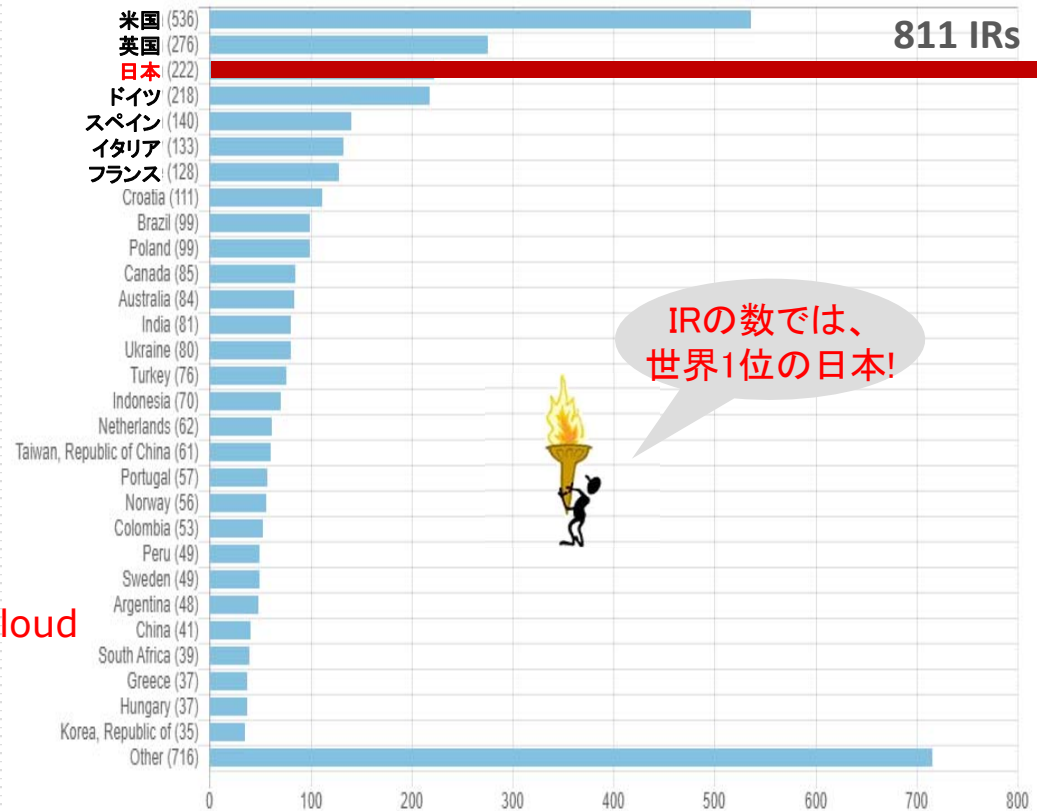
クラウド型機関リポジトリ環境提供サービス - JAIRO Cloud



- 各大学の機関リポジトリ(IR)のホスティングサービス(2012年度開始)
 - 各大学はあたかも自分で機関リポジトリを持っているように見える。
- 近年は、機関リポジトリを独自に運営していた大規模大学も、移行。



Repositories by Country



博士学位のインターネット公開義務化により、急速に拡大した国内IR数

学位規則

(下線部は今回の改正箇所)

(論文要旨等の公表)

第8条 大学及び独立行政法人大学評価・学位授与機構は、博士の学位を授与したときは、当該博士の学位を授与した日から三月以内に、当該博士の学位の授与に係る論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨をインターネットの利用により公表するものとする。

第9条 博士の学位を授与された者は、当該博士の学位を授与された日から一年以内に、当該博士の学位の授与に係る論文の全文を公表するものとする。ただし、当該博士の学位を授与される前に既に公表したときは、この限りでない。

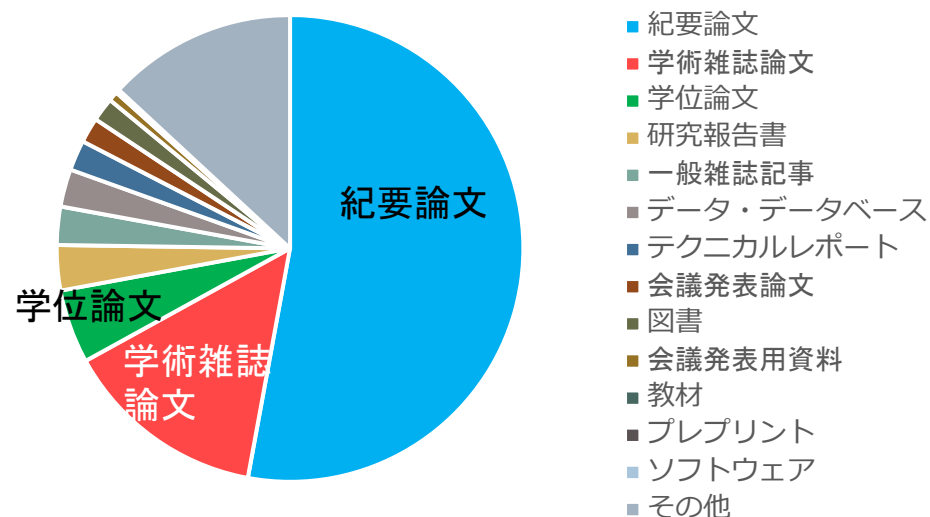
2 前項の規定にかかわらず、博士の学位を授与された者は、やむを得ない事由がある場合には、当該博士の学位を授与した大学又は独立行政法人大学評価・学位授与機構に申請して、当該博士の学位の授与に係る論文の全文に代えてその要旨を公表することができる。この場合において、当該大学又は独立行政法人大学評価・学位授与機構は、その論文の全文を求めに応じて閲覧に供するものとする。

「インターネット公表」は、各大学の機関リポジトリによる公表を基本とする。

3 博士の学位を授与された者が行う前二項の規定による公表は、当該博士の学位を授与した大学又は独立行政法人大学評価・学位授与機構の協力を得て、インターネットの利用により行うものとする。

機関リポジトリのコンテンツと 設置目的の達成状況

資源タイプ別コンテンツ（日本全体） 総数：206万件



NII_IRDBコンテンツ分析 2017.10 <http://irdb.nii.ac.jp/analysis/index.php>

[設置目的の体制状況]

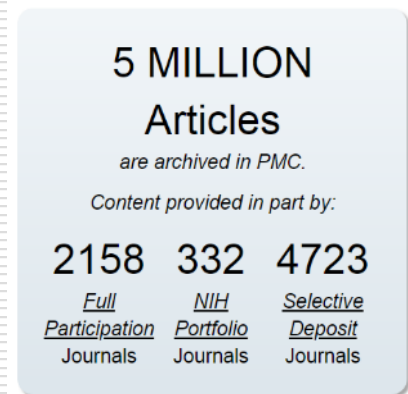
1. 査読済み学術論文を著者が自主的に保存・公開する(セルフアーカイブ)ことにより、オープンアクセスに寄与すること
→学術誌掲載論文
2. これまであまり流通してこなかった学内の学術資料を保存・公開していくこと
→紀要論文、学位論文、研究報告、教材等



グリーンOA推進の
観点から言ったら、
学術雑誌論文が
もっと搭載されない！

助成機関のOA義務化の受け皿となった分野別リポジトリの代表格ーPubMed Central (PMC)

- 米・NIHの運営する生物医学・生命科学のオンライン論文アーカイブ
- 2007年、NIHから資金を得てなされた研究成果は、学術雑誌で発表後一年以内に、論文全文を公衆が無料でアクセスできる状態にしなければならないことが義務化された。
 - ✓ 具体的には、NIHの研究成果である論文の著者最終稿をPMCに登録することとなった。
- 2018年7月現在、計500万本の論文アーカイブを収容・提供する。
- なおPubMed Centralは、2012年にPMCへと名称変更された。



米国における学術論文のオープンアクセスポリシーにつながった働きかけ



日本の助成機関のOA方針

日本学術振興会

- 「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」(2017.3.9)
 - ✓ JSPS助成による論文については、原則OA
 - ✓ 研究成果報告において、OAの有無をチェック

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」(2017.4.1)
 - ✓ JST助成による論文については、原則OA
 - ✓ 論文のエビデンスデータは公開することを推奨
 - ✓ 研究採択後のデータマネジメントプランの提出を義務付け

グリーンOAの限界と効用

微力ではあるけど、
出版社にももの申す
力にはなるから、
努力し続ける！



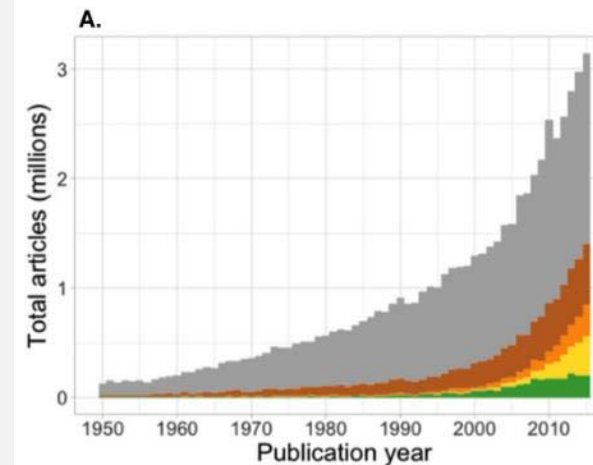
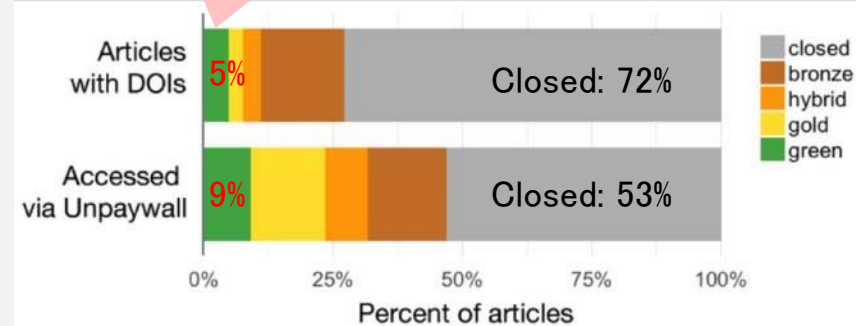
□グリーンOAの限界

- 論文投稿/査読/出版後に、**著者最終稿を再度、機関リポジトリでOAにするのは面倒。**
 - ✓ 研究者の協力がなかなか得られない。

□グリーンOAの効用

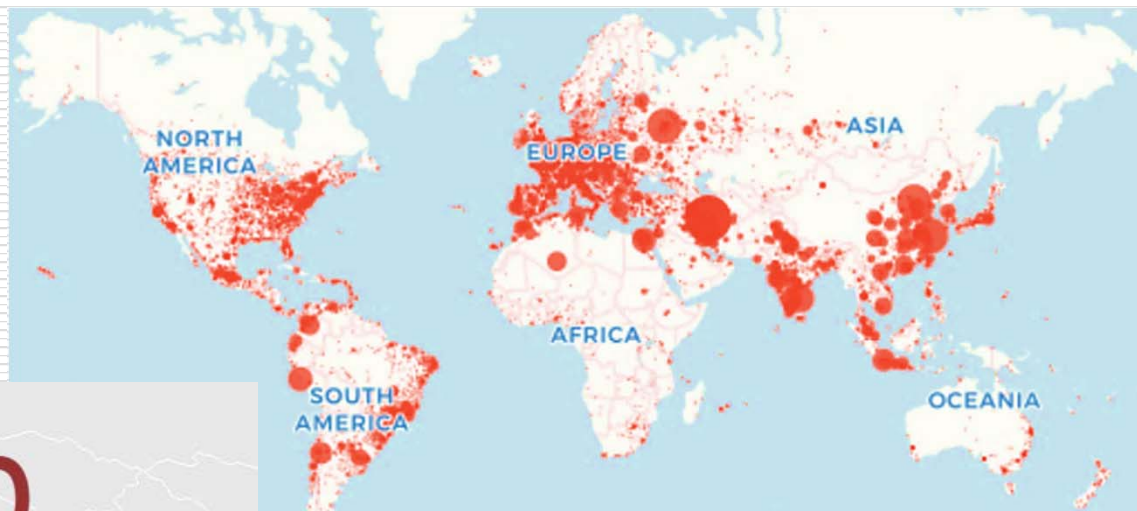
- 全体の1割程度でも、**商用出版社の手が出ないところに、OA論文があるということは、バーゲニング・パワーを生む。**

グリーンOAは、
全体の1割に
満たない！



しかも
グリーンOAは
近年頭打ち！

学術論文ダウンロード のための違法サイト



Sci-Hub

the first pirate website in the world to provide mass and public access to tens of millions of research papers

A research paper is a special publication written by scientists to be read by other researchers. Papers are *primary sources* necessary for research – for example, they contain detailed description of new results and experiments.

papers in Sci-Hub library:
more than **70,000,000** and growing



Who's downloading pirated papers? **EVERYONE**

In rich and poor countries, researchers turn to the Sci-Hub website.

Science, "Who's downloading pirated papers? Everyone" (2016.4.28)
<https://www.sciencemag.org/news/2016/04/whos-downloading-pirated-papers-everyone>

OA論文を発見するためのツール ...Unpaywall

unpaywall Install FAQ

Read paywalled research papers for free.

Click the green tab and skip the paywall. It's fast, free, and legal, powered by our database of millions of author-uploaded PDFs.

Free for Chrome and Firefox

+ Add Unpaywall to Chrome

Email Twitter GitHub FAQ Made with by Impactstory.

PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY A
MATHEMATICAL, PHYSICAL AND ENGINEERING SCIENCES

Home Content Information for About us Sign up Submit

Information-theoretic approach to quantum error correction and reversible measurement
M. A. Nielsen, Carlton M. Caves, Benjamin Schumacher, Howard Barnum
Published 8 January 1998. DOI: 10.1098/rspa.1998.0190

Article **Info & Metrics** eLetters PDF Previous Next

Abstract
Quantum operations provide a general description of the state changes allowed by quantum mechanics. The reversal of quantum operations is important for quantum error-correcting codes, teleportation and reversing quantum measurements. We derive information-theoretic conditions and equivalent algebraic conditions that are necessary and sufficient for a general quantum operation to be reversible. We analyse the thermodynamic

8 January 1998
Volume 454, Issue 1969
Table of Contents
Index by author

free!

研究者のSNS ...論文を(違法に)共有

- ResearchGate
- Academia.edu

自分が書いた論文！
どこに載せようが
自由なはず！



物理学、数学、計算機科学、量的生物学等の プレプリントサーバーarXiv.org

Cornell University Library

We gratefully acknowledge support from the Simons Foundation and member institutions

arXiv.org

Search or Article ID All fields

Open access to 1,418,887 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Quantitative Biology, Quantitative Finance, Statistics, Electrical Engineering and Systems Science, and Economics

Subject search and browse: Search Form Interface Catchup

18 Jul 2018: Search interface updated to version 0.4
25 Jun 2018: Our holiday schedule has been updated for September 2018
14 May 2018: Search interface updated to version 0.3
See cumulative "What's New" pages. Read robots beware before attempting any automated download

Physics

- Astrophysics ([astro-ph new](#), [recent](#), [search](#))
includes: Astrophysics of Galaxies; Cosmology and Nongalactic Astrophysics; Earth and Planetary Astrophysics; High Energy Astrophysical Phenomena; Instrumentation and Methods for Astrophysics; Solar and Stellar Astrophysics
- Condensed Matter ([cond-mat new](#), [recent](#), [search](#))
includes: Disordered Systems and Neural Networks; Materials Science; Mesoscale and Nanoscale Physics; Other Condensed Matter; Quantum Gases; Soft Condensed Matter; Statistical Mechanics; Strongly Correlated Electrons; Superconductivity
- General Relativity and Quantum Cosmology ([gr-qc new](#), [recent](#), [search](#))
- High Energy Physics - Experiment ([hep-ex new](#), [recent](#), [search](#))
- High Energy Physics - Lattice ([hep-lat new](#), [recent](#), [search](#))
- High Energy Physics - Phenomenology ([hep-ph new](#), [recent](#), [search](#))
- High Energy Physics - Theory ([hep-th new](#), [recent](#), [search](#))
- Mathematical Physics ([math-ph new](#), [recent](#), [search](#))
- Nonlinear Sciences ([nlin new](#), [recent](#), [search](#))
includes: Adaptation and Self-Organizing Systems; Cellular Automata and Lattice Gases; Chaotic Dynamics; Formation and Solitons
- Nuclear Experiment ([nucl-ex new](#), [recent](#), [search](#))
- Nuclear Theory ([nucl-th new](#), [recent](#), [search](#))
- Physics ([physics new](#), [recent](#), [search](#))
includes: Accelerator Physics; Applied Physics; Atmospheric and Oceanic Physics; Atomic Physics; Atomic and Molecular Physics; Classical Physics; Computational Physics; Data Analysis, Statistics and Probability; Fluid Dynamics; Instrumentation and Detectors; Medical Physics; Optics; Physics Education; Physics and Astronomy; Quantum Physics
- Quantum Physics ([quant-ph new](#), [recent](#), [search](#))

- 1990年代初頭に開始
- 現在は、ホストのコーネル大学が毎年17.5万ドルの運営費拠出
- サイモン財団が10万ドル
- 世界各国の大学図書館が利用度に応じたメンバーシップフィーを負担
- 日本からも貢献
 - 東京大学、京都大学、東北大学、名古屋大学、大阪大学、高エネ研、早稲田大学、国立天文台、東京工業大学、北海道大学、九州大学、広島大学、東京理科大学、筑波大学

利用度別大学ランク	年間費
Tier 1: 1-25	\$4,400
Tier 2: 26-50	\$3,800
Tier 3: 51-100	\$3,200
Tier 4: 101-150	\$2,500
Tier 5: 151-200	\$1,800
Tier 6: 201+	\$1,000

高エネ物理学で
利用されていたが、
近年、複数の分野に
導入

でも査読は
含まない！



プレプリントサーバの隆盛

研究者にとっては
スピーディーに
情報交換できるのが
嬉しい！



arXiv.org

RePEc

Cryptology ePrint Archive

PhilSci ARCHIVE

米国化学会

bioRxiv

ChemRxiv™

PeerJ Preprint

SSRN ※ 2016年に Elsevierが買収

AgriXiv

LIS Scholarship Archive

MarXiv

MindRxiv

NutriXiv

engrxiv

FocUS ARCHIVE

Frenxiv

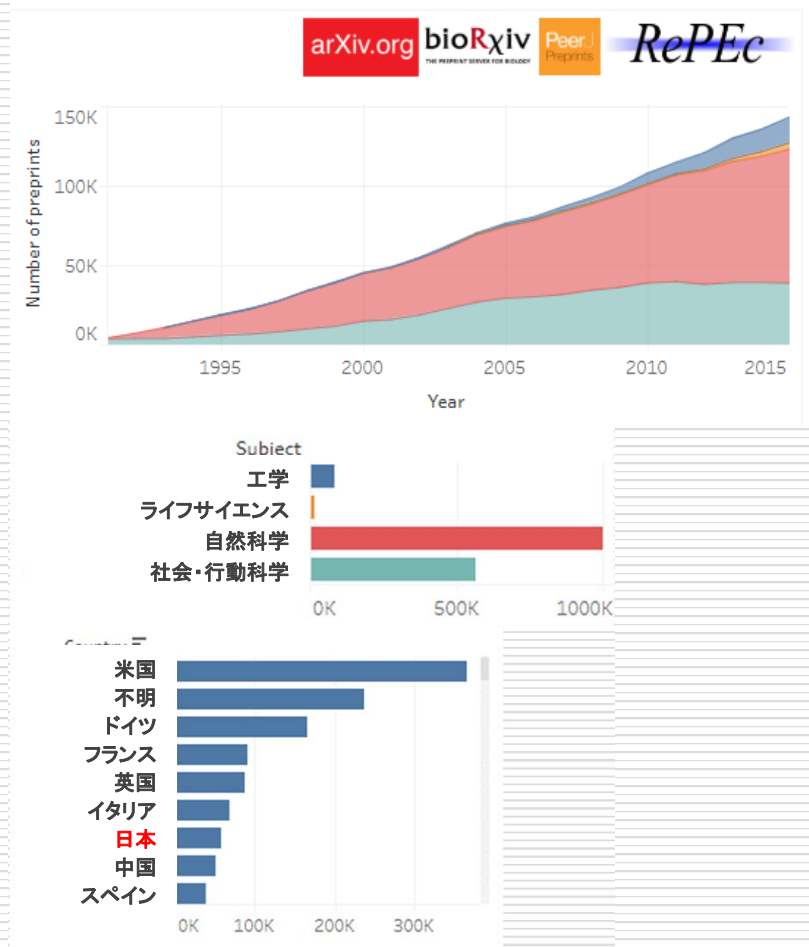
INA-Rxiv

SportRxiv

LawArXiv

THEISIS COMMONS

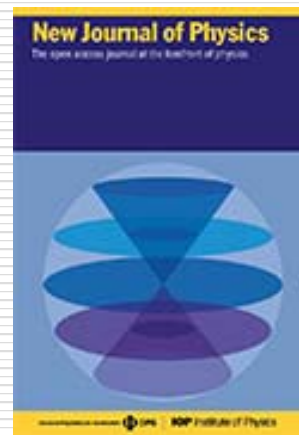
COSのOSFがホストするサーバ



1-3. ゴールドOAの動き

日本は
日本発のOA誌への
投稿が多い。

オープンアクセス・ジャーナル



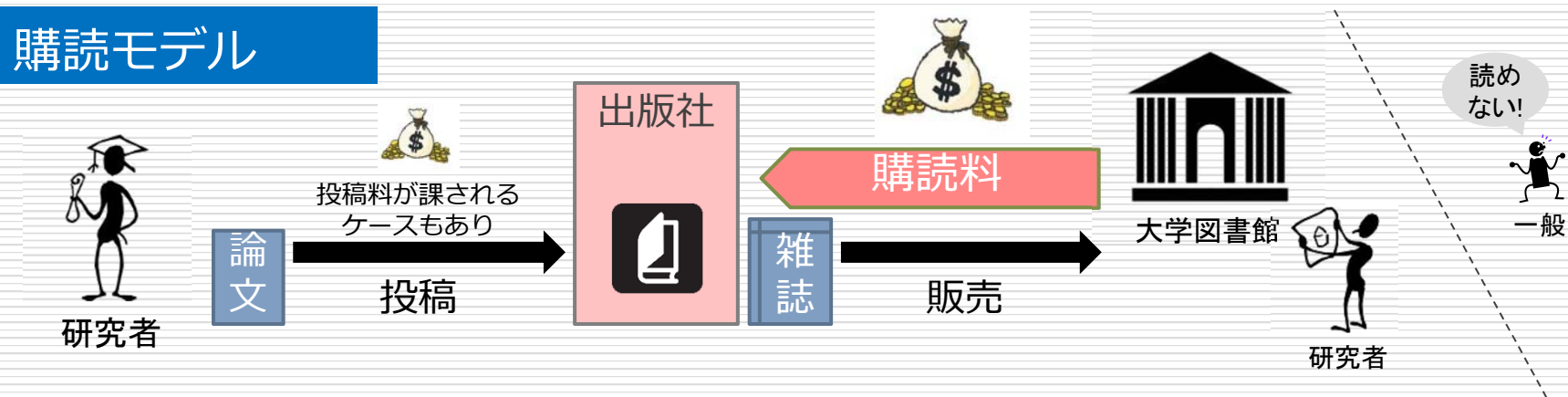
日本からのOA雑誌への投稿上位20誌

No.	学術雑誌名 (日本からの論文投稿数)
1	BULLETIN OF THE CHEMICAL SOCIETY OF JAPAN (15,146)
2	PLOS ONE (11,615)
3	BIOSCIENCE BIOTECHNOLOGY AND BIOCHEMISTRY (10,147)
4	JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY (10,130)
5	THE JOURNAL OF BIOLOGICAL CHEMISTRY (10,124)
6	PROGRESS OF THEORETICAL PHYSICS (9,516)
7	AGRICULTURAL AND BIOLOGICAL CHEMISTRY (9,199)
8	INTERNAL MEDICINE (9,121)
9	INTERNAL MEDICINE TOKYO JAPAN (9,096)
10	CHEMISTRY LETTERS (8,655)
11	NIPPON KAGAKU KAISHI (7,902)
12	INTERNAL MEDICINE TOKYO (7,619)
13	SCIENTIFIC REPORTS (7,316)
14	YAKUGAKU ZASSHI JOURNAL OF THE PHARMACEUTICAL SOCIETY OF JAPAN (6,869)
15	JOURNAL OF THE JAPAN INSTITUTE OF METALS (6,785)
16	FEBS LETTERS (6,357)
17	PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA (6,210)
18	JOURNAL OF PHYSICS CONFERENCE SERIES (6,170)
19	JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE (6,066)
20	THE JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE (6,046)

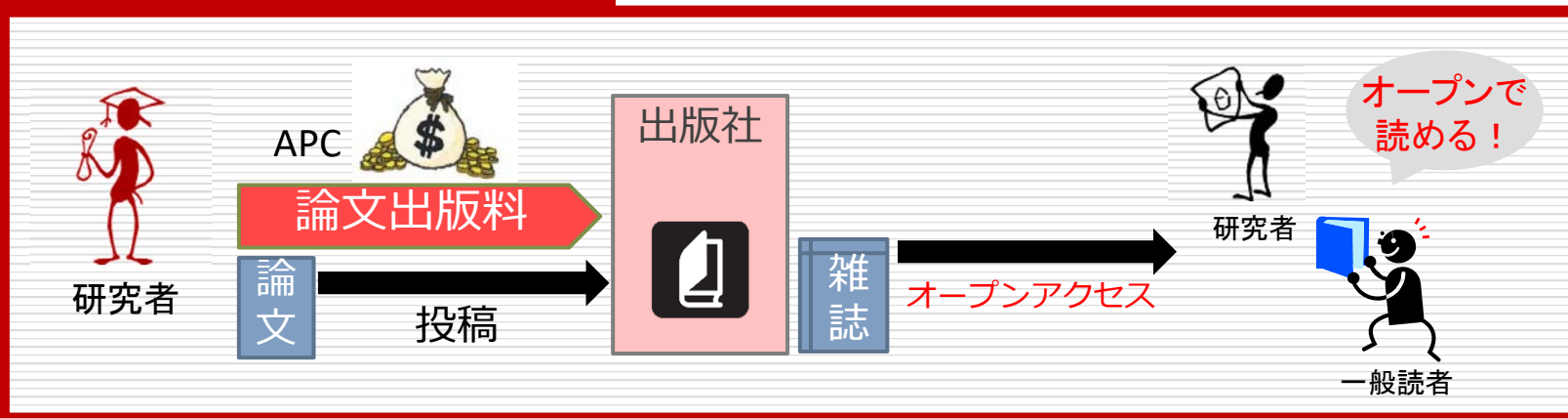
※Web of Scienceにて2018.9.4検索

OA出版は、読者ではなく論文著者に、 学術情報流通コストの負担を求める

購読モデル

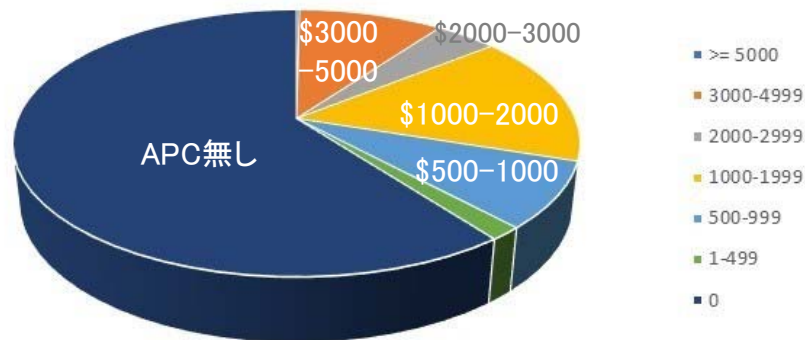


オープンアクセスモデル

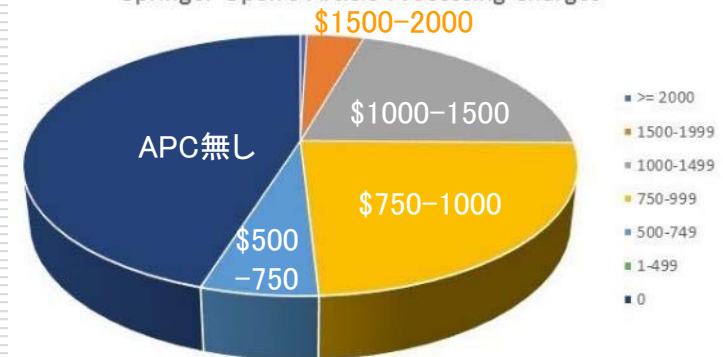


論文出版料(APC)は、1000-2000ドル! 年間の研究費で、何本論文が書ける?

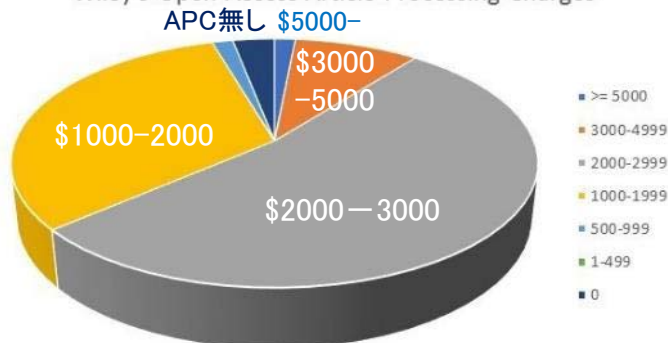
Elsevier's Open Access Article Processing Charges



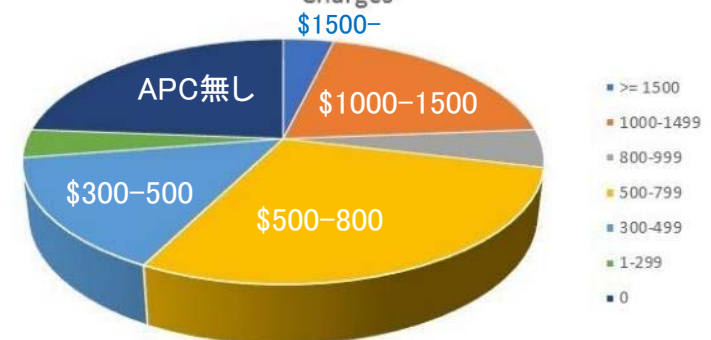
Springer Open's Article Processing Charges



Wiley's Open Access Article Processing Charges

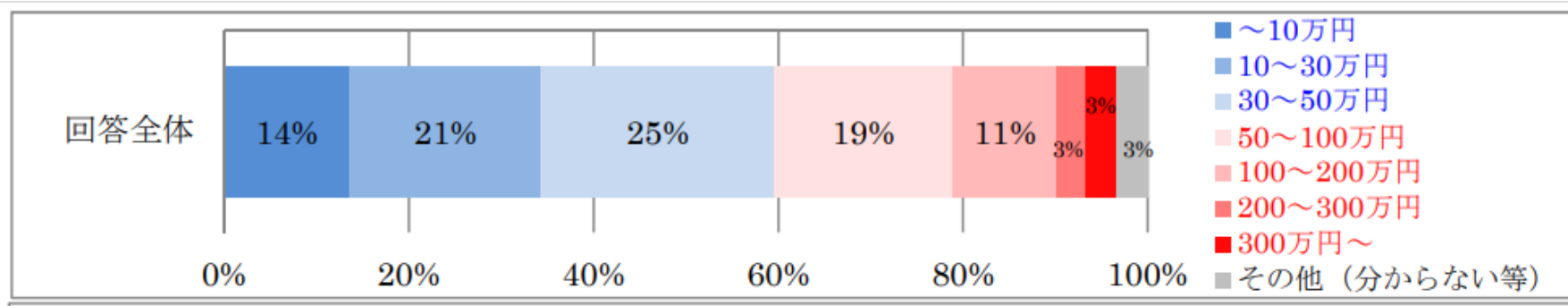


Taylor & Francis' Open Access Article Processing Charges



日本の研究者の個人研究費の規模

個人研究費の現在の規模(平成27年度)



- 国内研究者の6割が、年間の個人研究費が50万円未満という調査があるなか、APC10-20万円が足かせとなって、論文投稿が阻まれている可能性がある。

オープンアクセス出版支援協定(COPE) — 大学がAPCを負担することを表明

Compact for Open-Access Publishing Equity

THE COMPACT FOR OPEN-ACCESS PUBLISHING EQUITY

We the undersigned universities recognize the crucial value of the services provided by scholarly publishers, the desirability of open access to the scholarly literature, and the need for a stable source of funding for publishers who choose to provide open access to their journals' contents. Those universities and funding agencies receiving the benefits of publisher services should recognize their collective and individual responsibility for that funding, and this recognition should be ongoing and public so that publishers can rely on it as a condition for their continuing operation.

Therefore, each of the undersigned universities commits to the timely establishment of durable mechanisms for underwriting reasonable publication charges for articles written by its faculty and published in fee-based open-access journals and for which other institutions would not be expected to provide funds. We encourage other universities and research funding agencies to join us in this commitment, to provide a sufficient and sustainable funding basis for open-access publication of the scholarly literature.

2014年以降、
署名が
増えていない。

Source: Compact for Open-Access Publishing Equity
<http://www.oacompact.org/>

COPE署名大学	OA出版助成を行う大学 (COPE署名なし)
ハーバード大学	カーネギー・メロン大学
MIT	ジョンズ・ホプキンス大学
カリフォルニア大学バークレー校	ブランダイス大学
コーネル大学	タフツ大学
デューク大学	ジョージ・メーソン大学
エモリー大学	カリフォルニア大学デービス校
ダーツマス大学	カリフォルニア大学アーバイン校
コロンビア大学	カリフォルニア大学マーセッド校
ミシガン大学	カリフォルニア大学サンフランシスコ校
サイモンフレイザー大学	カリフォルニア大学サンタバーバラ校
ユタ大学	カリフォルニア大学サンタクルーズ校
オタワ大学	ウィスコンシン大学マジソン校
ピッツバーグ大学	ミネソタ大学
テネシー大学ノックスヴィル校	インディアナ大学-パデュー大学インディアナポリス校
テキサスA&M大学	ルンド大学(スウェーデン)
メモリアル・スローン・ケタリング癌センター	北イリノイ大学
カルガリー大学(加)	南イリノイ大学カーボンデル校
カールスルーエ工科大学(独)	コロラド大学
パルセロナ大学(西)	フロリダ大学
ロードアイランド大学	イリノイ大学シカゴ校
CERN(国際機関)	アイオワ大学
	カンザス大学
	北カロライナ大学チャペルヒル校
	オクラホマ大学
	オレゴン大学
	ウェーク・フォレスト大学
	マニトバ大学(加)
	スイス連邦工科大学チューリヒ(スイス)
	ビーレフェルト大学(独)
	トロムソ大学(ルウェー)

助成機関が補助するAPC

□ RCUK OA包括的補助金 (2012.9.7発表)



The screenshot shows the GOV.UK website header with a search bar and navigation links. Below the header, there is a news story titled "Government invests £10 million to help universities move to open access". The text of the story states that the investment will enable research-intensive UK institutions to kick-start the process of developing policies and setting up funds to meet the costs of article processing charges (APCs). This is in line with the recommendations of the Finch report on open access, published in June.

ゴールドOAの限界と効用

□ゴールドOAの限界

- OA雑誌を創刊しても、なかなか権威ある伝統的な学術雑誌に対抗できない。
- APCを負担しきれない研究者もいる。
 - ✓ 研究者の協力がなかなか得られない。

□ゴールドOAの効用

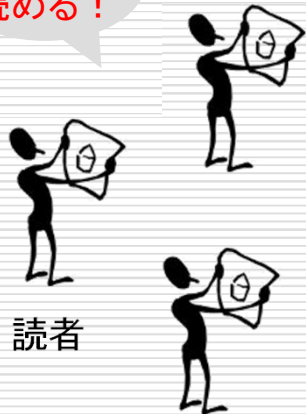
- 独自でも論文のOA率向上に貢献し、またハイブリッド雑誌など多様なOA方法が生まれる要因となった。
- 結果として、全論文3-5割がOAとなり、論文はOAであるものであるという認識を生むようになった。
 - ✓ 今からでも、完全OAの世界が実現するかも？

高エネルギー物理学の伝統的雑誌を、機関が費用負担することで、OAとAPC無償化実現—SCOAP³

SCOAP³ 対象雑誌

- Acta Physica Polonica B (APPB)
- Advances in High Energy Physics (AHEP)
- Chinese Physics C (CPC)
- The European Physical Journal C (EPJC)
- The Journal of High Energy Physics (JHEP)
- Nuclear Physics B (NPB)
- Physics Letters B (PLB)
- Physical Review C (PRC)
- Physical Review D (PRD)
- Physical Review Letters (PRL)
- Progress of Theoretical and Experimental Physics (PTEP)

オープンで
読める！



読者

アクセス

論文投稿

研究費の制約なく、
論文を必要なだけ
投稿できる！



研究者

メンバー料



SCOAP³ – Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics

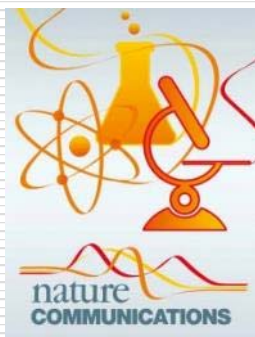
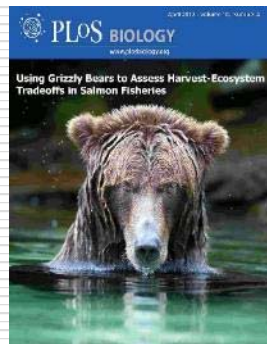
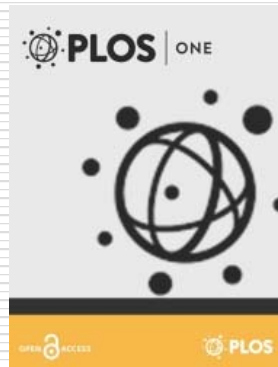
Source: SCOAP³, “Journals, 2017–2019”
<https://scoap3.org/phase2-journals/>

Source: SCOAP³日本からの参加機関
<https://www.nii.ac.jp/sparc/scoap3/#4>

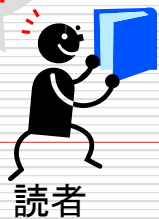
- ✓ CERNがとりまとめ
- ✓ 44カ国3000機関以上が参加
- ✓ 日本からは67機関が参加(2018年)

オープンアクセス・ジャーナル ーゴールドOA

初めからオープンアクセスで
出版される学術雑誌



オープンで
読める！



OA出版すると、
引用数も増大する
可能性！

OA出版

論文投稿



研究者

論文投稿

ハイブリッド・ジャーナル

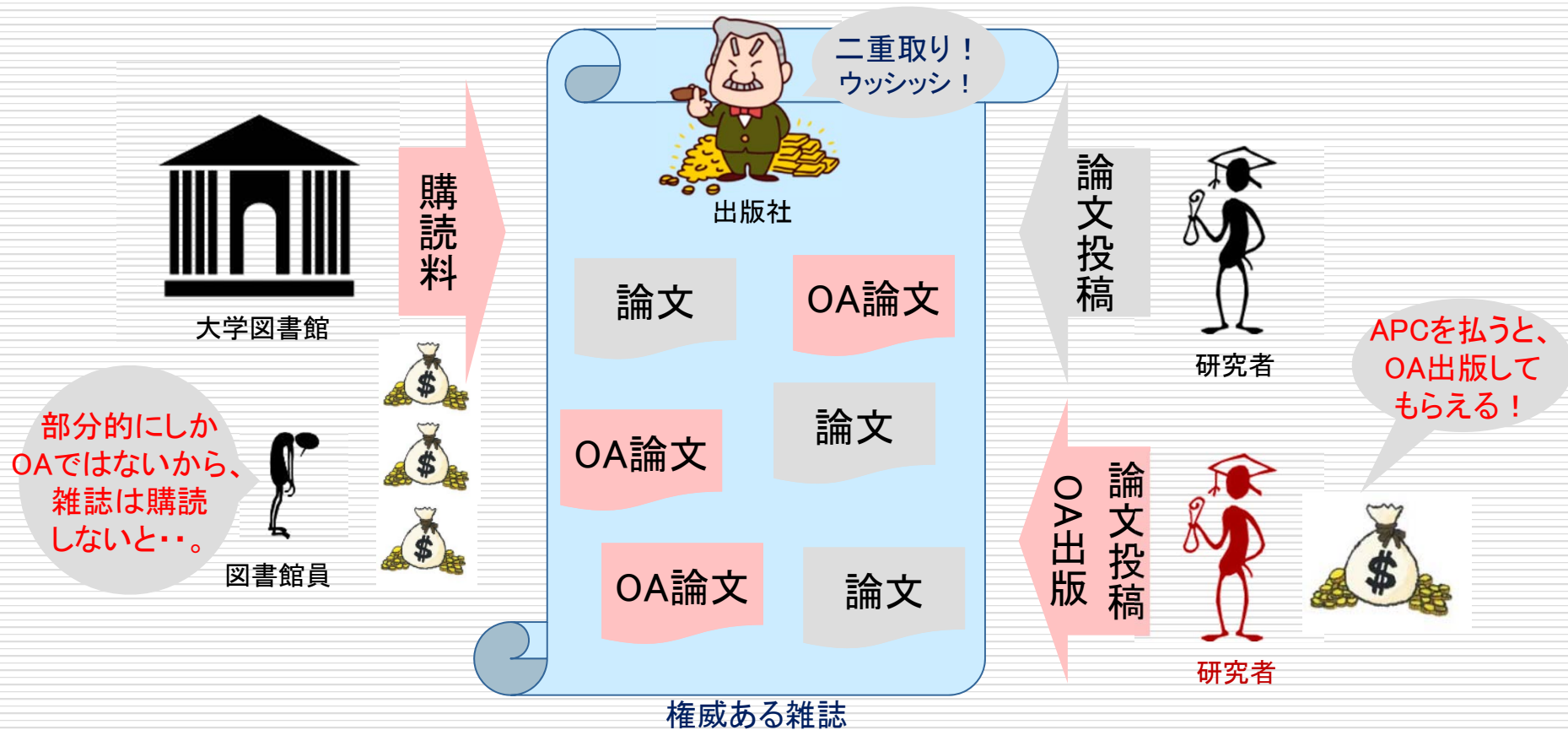


論文単位で、
OA出版可能



ハイブリッドジャーナルとダブルディッピング 一枚上手な商用出版社

ハイブリッド・ジャーナル



裏目に出たAPC補助と対応策

1. OA促進を目的として、APCを助成機関が補助
 - ✓ ハイブリッドジャーナルも対象とする。
 - ✓ 著者を自動判別し、APCを適用。
2. APCがOA雑誌ではなく、ハイブリッド・ジャーナルへのAPCに、主に利用される！
3. 助成機関が、ハイブリッド・ジャーナルへのAPCを禁じる。
 - ✓ Horizon Europeなど



そりゃあ、
OAJよりハイブリッド
ジャーナルの方が
一般には権威が
あるからね。

徐々にではなく、一気に
購読型から
APC負担型のOAへと
転換したらどうか？

Max Planck研究所提案：現在の購読料を APCに振り替えるーOA2020

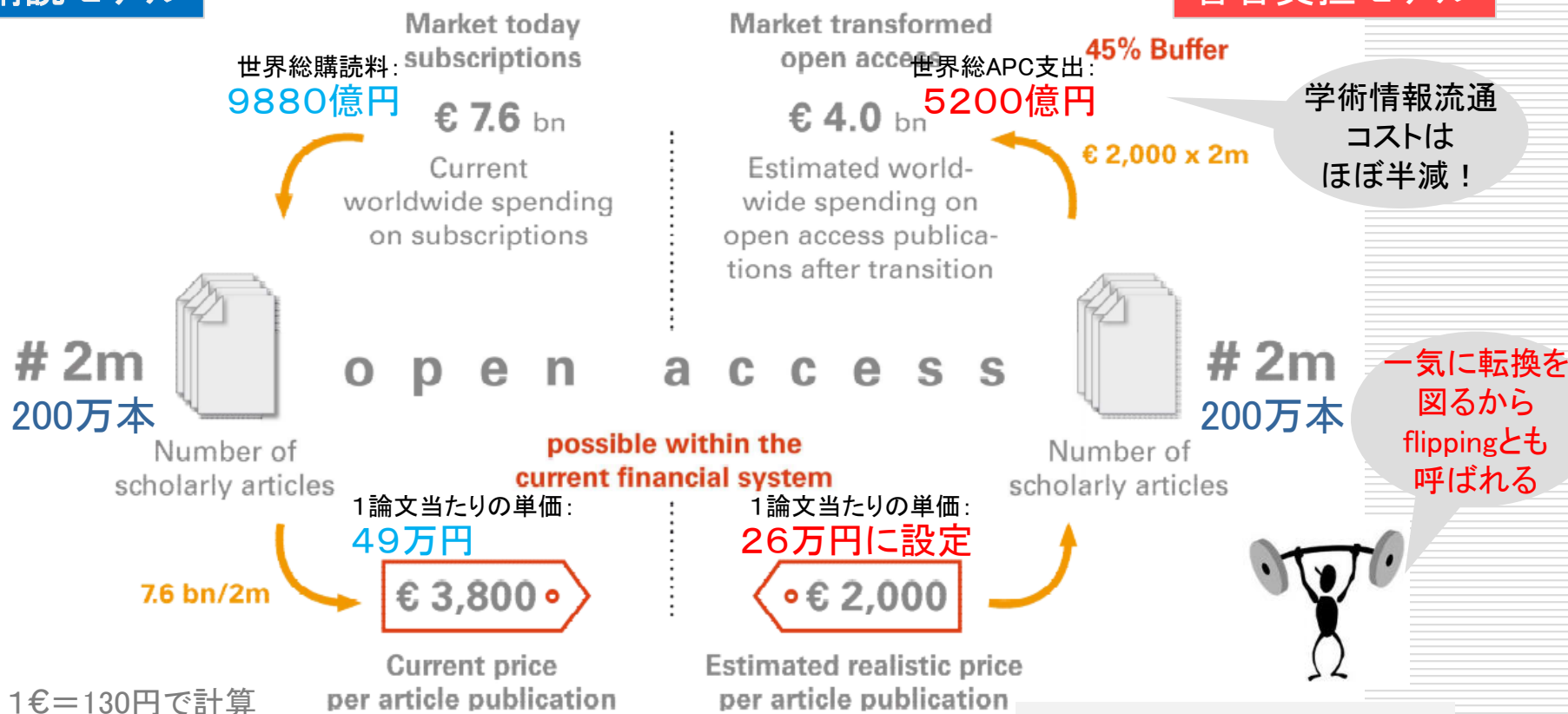
before

購読モデル

Worldwide Publishing Market

after

著者負担モデル

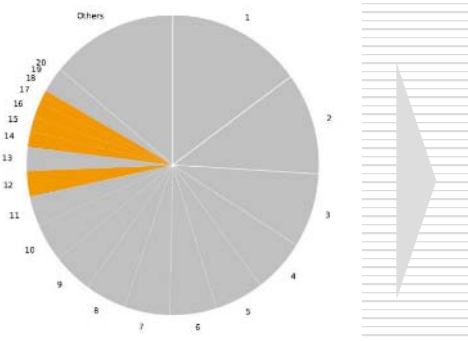


- ✓ 35カ国109機関が参加表明
- ✓ 日本からは2機関が参加表明
 - JUSTICE、物性グループ・物性委員会

OA移行契約で、上位20誌のOA化を図る マックスプランク協会

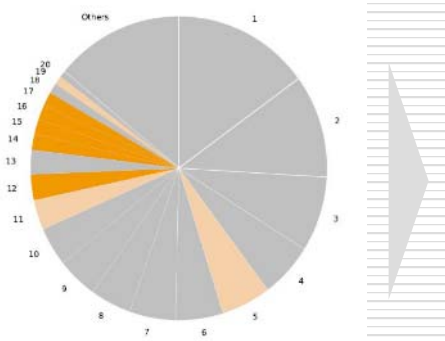
MPG投稿論文の内訳(学術雑誌別)

2015実績



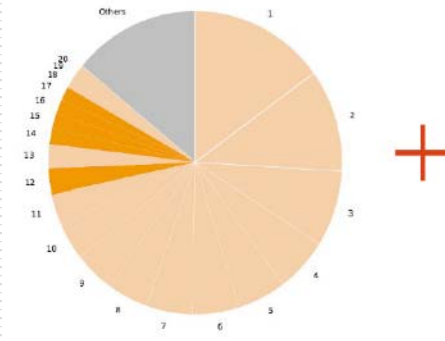
- MPG投稿論文の上位20誌で8割を占める
- うち5誌は、OA雑誌

2017契約



- 2017年に3誌と、OA移行契約を締結
- 残りの雑誌についても、契約更新期ごとにOA移行契約を締結予定

2020目標

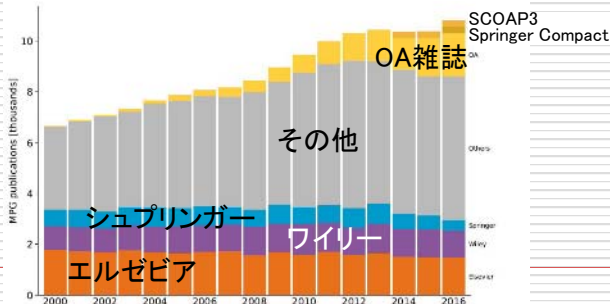


- 2020年には、上位20誌における「購読料」支払いはなくなる予定。

OA2020署名機関累積数(国別)

# of institutions	Cumulative
United States	15
China	25
Great Britain	32
Germany	39
Japan	45
South Korea	50
Italy	55
France	60
Canada	65
Australia	70
Spain	75
Brazil	79
Russian Federation	83
Netherlands	86
Poland	89
Switzerland	91
Sweden	93
Belgium	95
Denmark	97
Austria	99

MPGからの投稿論文の推移



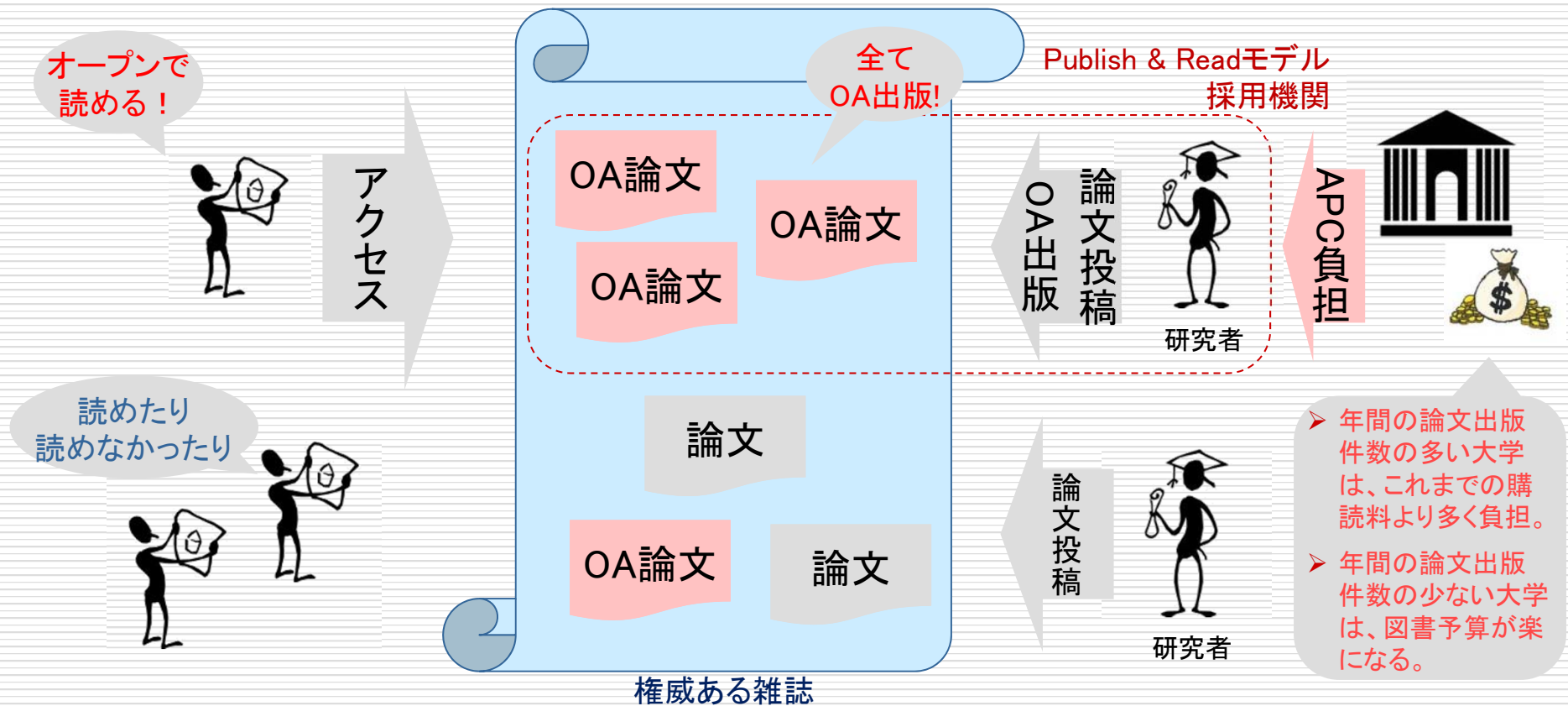
世界の主要国が同様にOA移行契約を上位20誌にすれば、OA化の後戻りできない点に達する。
Point of no return!

Source: MPDL, "What will it take to secure open access to today's scholarly journals?"

https://www.knowledge.services/app/download/15426878896/9%202017-11-20_Campbell_OA2020_OpenScienceDays_Vienna.pptx.pdf?t=1529915786

OA2020の理念で各国が追求する Publish & Readモデル

ハイブリッド・ジャーナル



エルゼビア社と正面对決するドイツ: Projekt-DEAL

- エルゼビア社にPublish&Readモデルのナショナルライセンス契約を求めて、ドイツがドイツ学長協会主導で、2017年度分からの契約について、交渉。
- 合意に至らないまま、2018.11現在も硬直状態。

(経過) 2018.11現在

- 2017年1月: ドイツの60機関契約切れ & アクセス失う
- 2017年2月: エルゼビア社が、交渉中はアクセス復旧を約束
- 2018年1月: ドイツの計127機関が契約切れ
- 2018年7月: ドイツ側が交渉打ち切りを宣言
→エルゼビア社、契約失効機関のアクセスを打ち切り

その他の国の 大手出版社との契約交渉状況

□ オランダ

- ✓ オランダの政策目標の「2018年までに60%、2020年までに100%のOA実現」に基づき、2016年から3年間につき、エルゼビア社と Publish & Read 契約を合意。
- ✓ しかし、契約に含まれる雑誌をエルゼビア社から指定を受けるなど、骨抜きOA化となっている。

□ スウェーデン

- ✓ エルゼビア社との2018年7月以降の契約打ち切り。

□ ペルー、台湾

- ✓ エルゼビア社との2017年1月以降の契約打ち切り。

□ フランス

- ✓ シュプリンガー・ネイチャー社との2018年4月以降の契約打ち切り。

OA2020は本当に、
解決となるのか?!

次はAPCで値上げされて、
結局元の本阿弥では？

欧州の11研究助成機関による、即座OA義務化...cOAlition S

□ 公的資金を得て発表された論文全てについて、2020年以降の即座OA義務化を宣言。

- 発表媒体を、「OA雑誌および、然るべきOAプラットフォーム」に限定し、「ハイブリッド雑誌」は明示的に禁止。
- これにより、「ハイブリッド雑誌」および「購読誌」を「OA雑誌」に移行させることが狙い。

□ 賛同した助成機関

- オーストリア、フランス、アイルランド、イタリア、ルクセンブルグ、オランダ、ノルウェー、ポーランド、スロベニア、スウェーデン、イギリス
- ✓ 残り18の欧州研究助成機関の賛同も待たれている。



伝統ある
学術雑誌が皆
潰れる?!



助成財団等が、研究成果の迅速の公開を求める

F1000Research
Open for Science

オープン査読で論文を迅速公開



Article Submission

論文投稿

Publication & Data Deposition

出版・データ登録
投稿後1週間で論文
と付随するデータを
出版公開

Open Peer Review & User Commenting

オープンピアレビュー
・ユーザコメント

Article Revision

論文改訂
レビュー後の改訂
論文を登録
主要な文献データベースに採録



英・ウェルカム・トラスト
医学研究支援等を目的
とする公益信託団体

BILL & MELINDA
GATES foundation

ゲイツ財団



アイルランドの
医学系助成機関

cOAlitionSの「プランSの10原則」

- 論文著者は、無制限の著作権を留保する。全ての出版物はcc-byなどのオープンライセンスで出版されなければならない。
- 助成機関は、OA雑誌およびOAプラットフォームの満たすべき条件を確立する。
- 適切なOA雑誌やプラットフォームが存在しない場合、助成機関はその構築に向けて支援をする。
- 論文のOA出版のための費用は、研究者個人ではなく、助成機関もしくは学術機関が負担する。
- OA出版費用に関する助成額は標準化され、上限が設けられる。
- 透明性を確保するため、助成機関は大学、研究機関、図書館に対して、そのポリシーと戦略をこの原則に合わせることを要求する。
- この原則は、全ての学術出版に適用されるが、モノグラフや著書については、履行開始が2020年1月1日に間に合わない可能性があることは理解されている。
- 長期保存およびエディトリアル革新の可能性から、オープンアーカイブやリポジトリにおける研究成果の登録は認められる。
- ハイブリッドモデルの学術雑誌は、本原則に適合しない。
- 研究助成機関はこの原則の履行状況をモニターし、違反していた場合は、制裁措置を取る。

「プランS」のインパクトは如何に？

- 英仏を含む11カ国が2020/1/1から、OA雑誌にしか投稿しなくなると予想される。
- 現在、cOAlition Sは、残り欧州18カ国および米国や日本、中国などにも賛同を呼びかけている。
 - ドイツ、米国、中国などが賛同するとインパクト大。
- 権威あるハイブリッド雑誌は、全面OA雑誌に移行する可能性が生じる。
 - 逆に、e-インフラを有さない中小規模の雑誌が淘汰、もしくは大手商用出版社に買収される危険性あり。

◆ 日本の対応：

- 主要な雑誌がOAに移行するということは、大多数の研究者が論文投稿にAPCが必要となる。
- APCを機関補助できる仕組みが必要となる。

日本は2020年までに
APC機関補助の
予算と仕組みを
構築できるのか？



デジタル時代に完全OAになったら
購読料ビジネスモデルは
成り立たない。

死に物狂いで活路を求める
出版社相手に
勝てるのか？

オープンサイエンス・ポジションペーパー

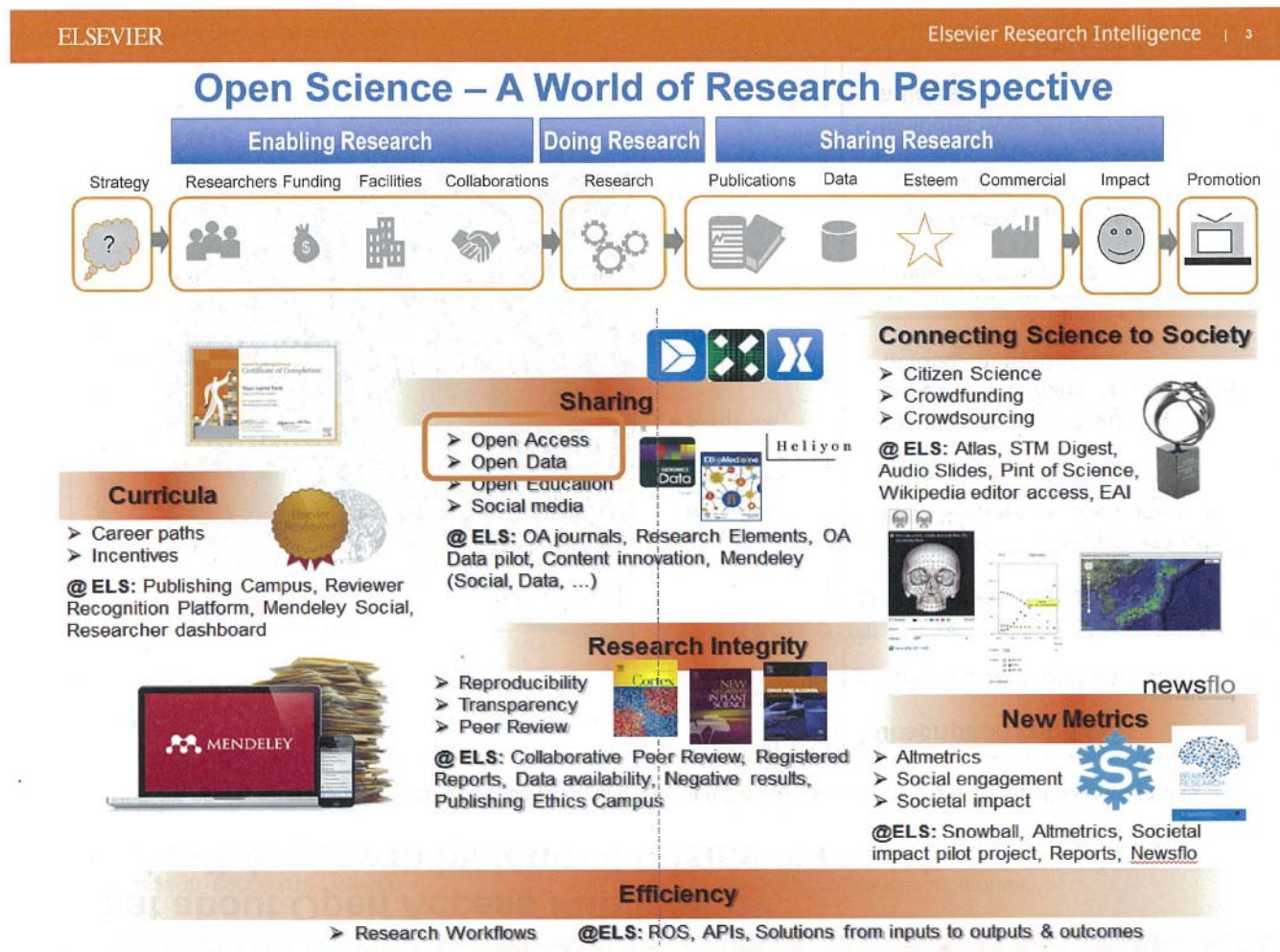
- 全般的には、オープンサイエンスを支持し、推進。
- ただし、以下に留意を促す。

- 著作権法は、新しいサービスの開発やイノベーションを生み出す源泉である。このため、著作権法はオープンサイエンスの枠組みにおいても、保護されなければならない。ライセンスのオプションは強くSTMにより推奨される。デジタル出版物を進展する方法だからです。
- 著者は、自身のキャリアに最も有利な出版物に論文投稿する自由を持つべきであるとSTMは考える。短すぎるエンバーゴ期間や、ゴールドOAへの助成の欠如などの、助成機関や政府による強すぎる規則はこれに反する。特にEUのHORIZON2020が学術論文のOAを推奨することに、STMは懸念を示す。(後略)

完全OAに
なったら
出版社は商売
あがったり



学術出版業から、研究支援プラットフォームプロバイダへの転換を図る！



コンテンツから
コンテキストへの
ビジネス
チェンジ！



エルゼビア社のM&A



エルゼビア社からもう逃れられない!



研究者

研究の方向性は、出版社が支配!



(出版社) プラットフォーマー

皆さまに快適な研究環境を提供します!

2. オープンサイエンスの動向 — 研究データ管理に向けて

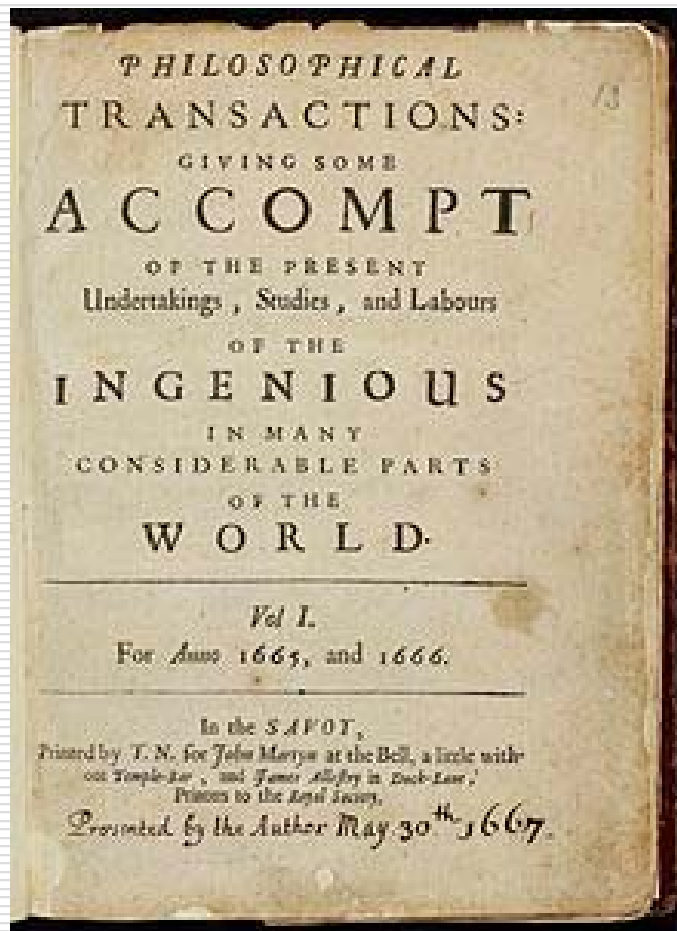
2-1 オープンサイエンスとは

オープンサイエンスとは？



学術は本来的にオープンなのでは・・・？

英国王立協会 Philosophical Transactions ...オープンな学術活動の淵源



- 英国王立協会より1665年創刊
- 現在の学術雑誌の基本機能が創刊号から盛り込まれる。
 - 登録(日付、出所)
 - 認定(査読)
 - 伝承・保存
- それまで書簡や暗号でやりとりされていたことによる、学術発展の阻害要因を解消。
 - 誰の新規研究であるのかの判定
 - 他研究者の知見を土台とした、学術の積み重ね

多様なオープンな学術活動の総称としての オープンサイエンス



政策文書にみる 「オープンサイエンス」の定義

- 明確な定義なし*
- 一般的理解



「徐々にあり方が
変化していく」
というのが
ポイント!

1. 学術研究および学術を整理するための新しい方法
2. デジタル技術により可能となる
3. アカデミアにおける価値基準を変える

Open Science...European Commission (2014)

...Public Consultation 'Science 2.0': Science in Transition



EUROPEAN COMMISSION

DIRECTORATES-GENERAL FOR RESEARCH AND INNOVATION (RTD) AND
COMMUNICATIONS NETWORKS, CONTENT AND TECHNOLOGY (CONNECT)

BACKGROUND DOCUMENT

PUBLIC CONSULTATION

'SCIENCE 2.0': SCIENCE IN TRANSITION

'Science 2.0' describes the **on-going evolution in the modus operandi of doing research and organising science**. These changes in the dynamics of science and research are enabled by **digital technologies** and driven by the **globalisation of the scientific community**, as well as the increasing societal demand to address the **Grand Challenges** of our times. They have an **impact on the entire research cycle**, from the inception of research to its publication, as well as on the way in which this cycle is organised.

EU: Open Science Monitor

I. 学術論文のオープンアクセス

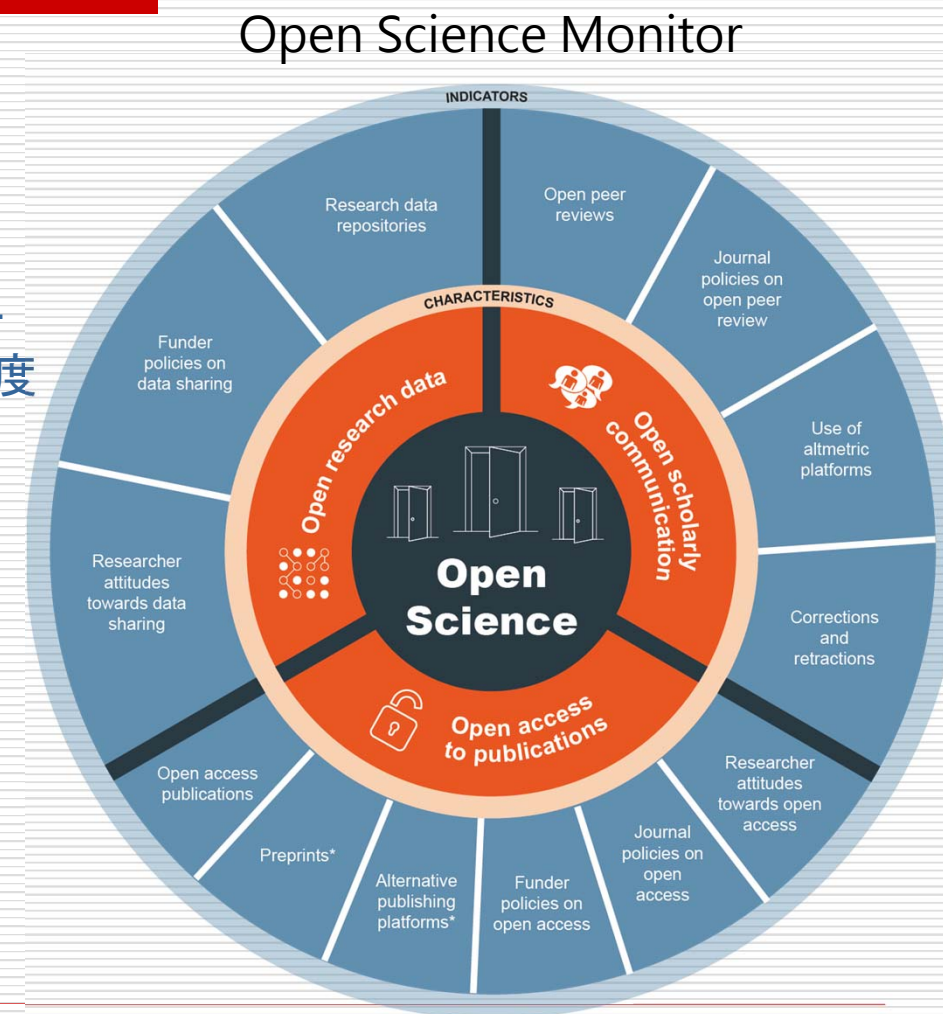
- ✓ 学術論文のオープンアクセス
- ✓ プレプリント
- ✓ 異なる学術出版プラットフォーム
- ✓ 助成機関のオープンアクセス・ポリシー
- ✓ オープンアクセスに対する研究者の態度

II. オープンな研究データ

- ✓ 研究データ用リポジトリ
- ✓ 助成機関のデータ共有ポリシー
- ✓ 研究データ共有に対する研究者意識

III. オープンな学術コミュニケーション

- ✓ オープン査読
- ✓ 学術雑誌のオープン査読ポリシー
- ✓ Altmetricの利用
- ✓ 論文の修正・リトラクション



日本における オープンサイエンス関連政策の展開

- 2013年6月
 - G8科学大臣会合における研究データのオープン化を確約する共同声明
- 2015年3月
 - 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
- 2016年1月
 - 第5期科学技術基本計画 ⇒ 知の基盤の強化に向けてオープンサイエンスを推進
- 2016年2月
 - 科学技術・学術審議会 学術分科会 学術情報委員会「学術情報のオープン化の推進について(審議まとめ)」
- 2016年7月
 - 日本学術会議 オープンサイエンスの取組に関する検討委員会「オープンイノベーションに資するオープンサイエンスのあり方に関する提言」
- 2017年6月
 - 科学技術イノベーション総合戦略2017 「オープンサイエンスの推進」
- 2018年6月
 - 内閣府「統合イノベーション戦略」
- 2018年6月
 - 日本経済再生本部「未来投資戦略2018 -『Society5.0』『データ駆動型社会』への変革₆₂」

内閣府のオープンサイエンス報告書における定義:

オープンサイエンスは、オープンアクセスとオープンデータを含む概念であり、オープン化の対象として、研究成果や新たな知見、データを包含し、イノベーション創出につながる概念として捉えられている。

新たなイノベーションの源泉となる成果やその基となったデータに関し、近年、諸外国においては、急速に進展してきたデジタル化と高度ネットワークを伴う情報通信技術(ICT)を背景に、科学を研究者に留まらず幅広い関係者に公開し、特に、公的研究資金で得られた研究成果の共有、相互利用を促すオープンサイエンスとして動きが顕著となっている。

国立研究開発法人におけるデータポリシー策定のためのガイドライン

□ データポリシーで定めるべき項目

1. 機関におけるポリシー策定の目的
2. 管理する研究データの定義、制限事項
3. 研究データの保存・管理・運用・セキュリティ
4. 研究データに対するメタデータ、識別子の付与、フォーマット
5. 研究データの帰属、知的財産の取り扱い
6. 研究データの公開、非公開および猶予期間ならびに引用

2-2 オープンサイエンスの背景

2-2-1 データ氾濫への対応

The Fourth Paradigm Data-Intensive Scientific Discovery

Tony Hey

Corporate Vice President

Microsoft External Research



ata collection

研究活動におけるデジタルデータの氾濫

Sensor networks, satellite surveys, high throughput laboratory instruments, observation devices, supercomputers, LHC ...

データ収集時



SensorMap

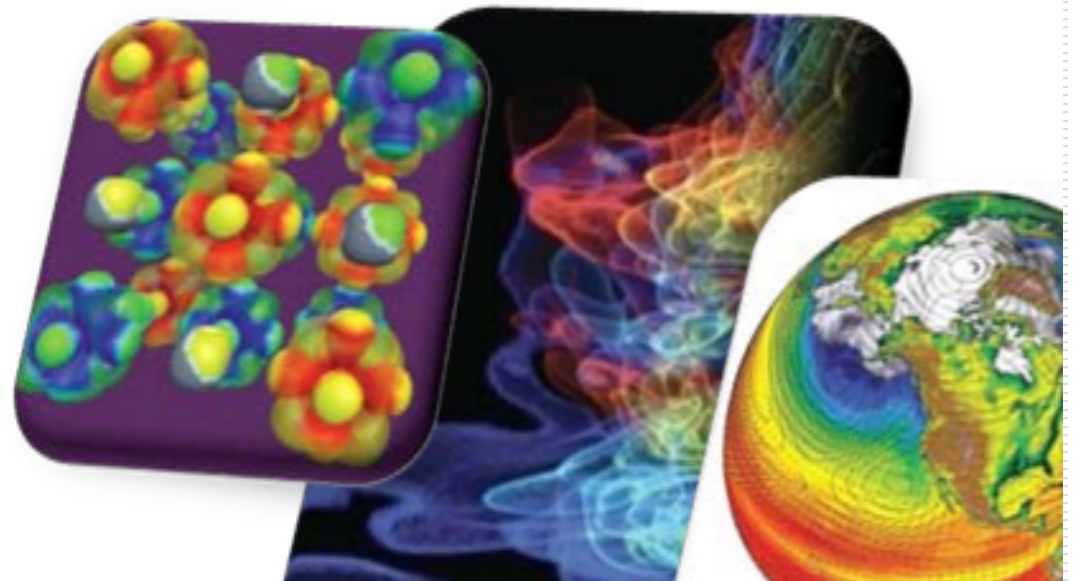
Functionality: Map navigation
Data: sensor-generated temperature, v camera feed, traffic feeds, etc.

ata processing, analysis, visualization

データ加工・解析
・可視化

Legacy codes, workflows, data mining, indexing, searching, graphics ...

データ保存時



chiving

Digital repositories,
...

Description of natural phenomena



Last few hundred years – **Theoretical Science**

Newton's Laws, Maxwell's Equations... 経験科学

Last few decades – **Computational Science** 理論科学

Simulation of complex phenomena

計算機科学

Today – **Data-Intensive Science** データ集中科学

Scientists overwhelmed with data sets
from many different sources

- Data captured by instruments
- Data generated by simulations
- Data generated by sensor networks

eScience is the set of tools and technologies
to support data federation and collaboration

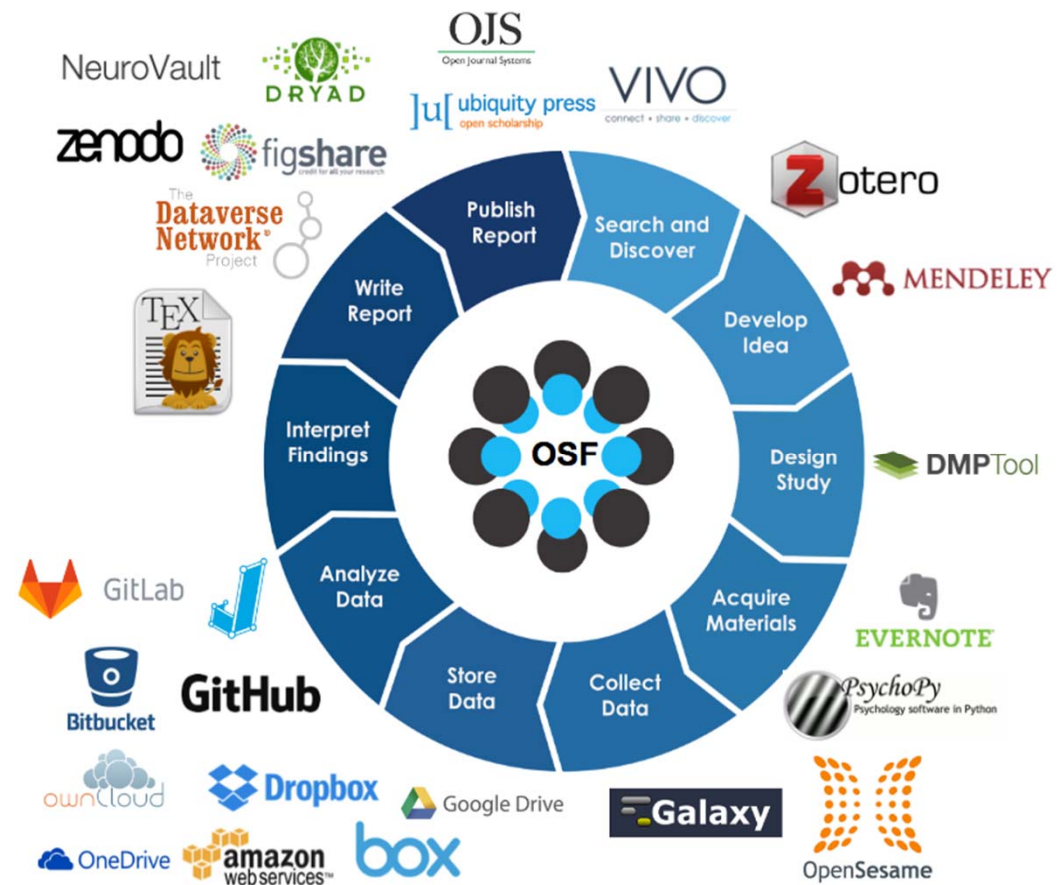
- For analysis and data mining
- For data visualization and exploration
- For scholarly communication and dissemination



information to knowledge

グローバル化と協働作業

- インターネットの出現により、国際共同研究の機会が拡大
- 情報の共有・保存のためのプラットフォーム
- オンライン・コラボレーションのプラットフォーム



2-2-2 研究の透明性への要求

Retraction Watch

Tracking retractions as a window into the scientific process

The Retraction Watch Leaderboard

with 21 comments

Who has the most retractions? Here's our unofficial list (see notes on methodology), which we'll update as more information comes to light:

1. [Yoshitaka Fujii](#) (total retractions: 183) Sources: [Final report of investigating committee](#), [our reporting](#)
2. [Joachim Boldt](#) (96) Sources: [Editors in chief statement](#), [additional coverage](#)
3. [Diederik Stapel](#) (58) Source: [Our cataloging](#)
4. [Adrian Maxim](#) (48) Source: [IEEE database](#)
5. [Peter Chen](#) (Chen-Yuan Chen) (43) Source: [SAGE](#), [our cataloging](#)
6. [Hua Zhong](#) (41) Source: [Journal](#)
7. [Shigeaki Kato](#) (39) Source: [Our cataloging](#)
8. [James Hunton](#) (37) Source: [Our cataloging](#)
9. [Hendrik Schön](#) (36) Sources: PubMed and Thomson Scientific
10. [Hyung-In Moon](#) (35) Source: [Our cataloging](#)
11. [Naoki Mori](#) (32) Source: PubMed, [our cataloging](#)
12. [Tao Liu](#) (29) Source: [Journal](#)
13. [Cheng-Wu Chen](#) (28) Source: [our cataloging](#)
14. [Gideon Goldstein](#) (26)
15. [Scott Reuben](#) (25)
16. [Gilson Khang](#) (22) Sources: [WebCitation.org](#), [WebCitation.org](#), [journal](#)
17. [Friedhelm Herrmann](#) (21)
18. [Noel Chia](#) (21)

Subscribe to Blog via Email

Join 13,442 other subscribers

Pages

[Help us: Here's some of what we're working on](#)

[How you can support Retraction Watch](#)

[Meet the Retraction Watch staff](#)

[About Adam Marcus](#)

[About Ivan Oransky](#)

[The Center For Scientific Integrity](#)

[Board of Directors](#)

[The Retraction Watch FAQ, including comments policy](#)

[The Retraction Watch Transparency Index](#)

[The Retraction Watch Leaderboard](#)

1/2

Source: The Retraction Watch Leaderboard

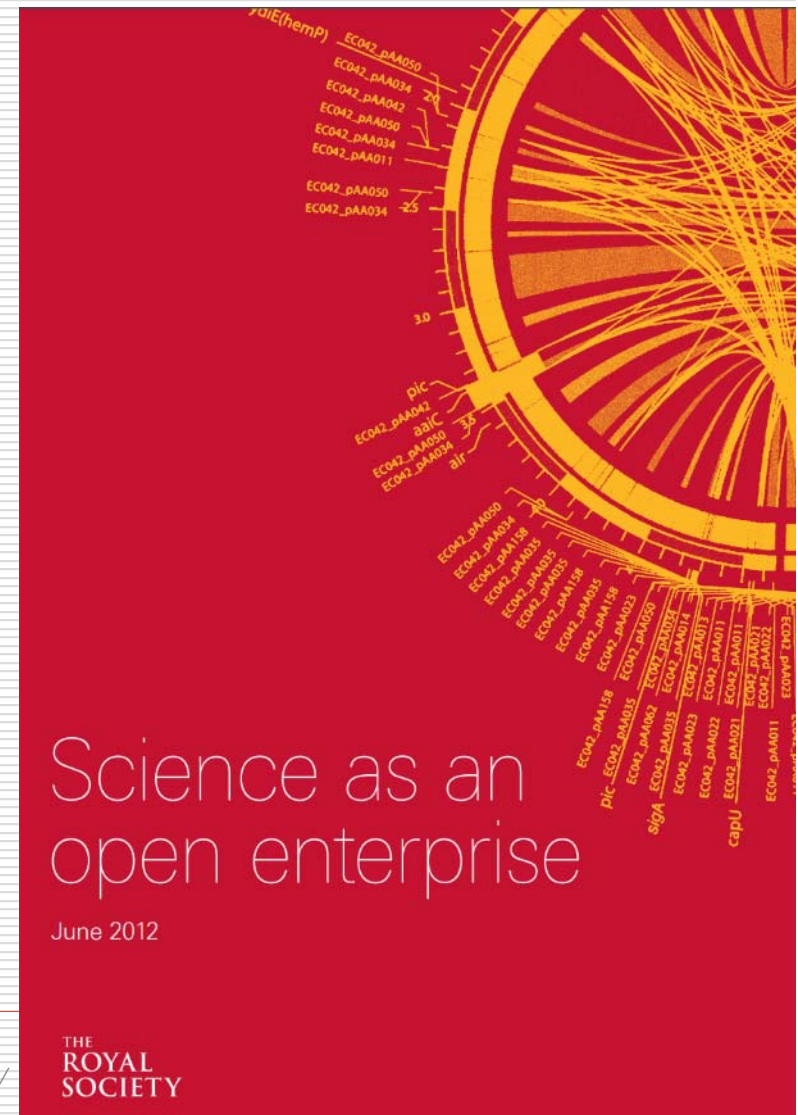
<http://retractionwatch.com/the-retraction-watch-leaderboard/> (Accessed 2017/03/19)

The Royal Society: Science as an open enterprise (2012)

AREAS FOR ACTION

- ❑ **Scientists need to be more open** among themselves and with the public and media
- ❑ **Greater recognition** needs to be given to the value of data gathering, analysis and communication
- ❑ **Common standards** for sharing information are required to make it widely usable
- ❑ **Publishing data in a reusable form** to support findings must be mandatory
- ❑ **More experts in managing and supporting** the use of digital data are required
- ❑ **New software tools** need to be developed to analyse the growing amount of data being gathered

Source: Royal Society: Final report – Science as an open enterprise
<https://royalsociety.org/topics-policy/projects/science-public-enterprise/report/>





CODATA

International Council for Science : Committee on Data for Science and

HOME | CODATA BLOG | EVENTS | NEWS

ABOUT ▾ EVENTS ▾ MEMBERSHIP ▾ INITIATIVES ▾ TASK GROUPS ▾ WORKING GROUPS

Message from President Geoffrey Boulton

- Recent decades have seen an unprecedented explosion in the human capacity to acquire, store and manipulate data and information and to instantaneously communicate them globally, irrespective of location...
- ...**Effective exploitation of Big Data** depends fundamentally upon an international **culture of 'Open Data'** that involves **sharing of data and their availability for re-use and re-purposing.**



ClimateGate Scandal



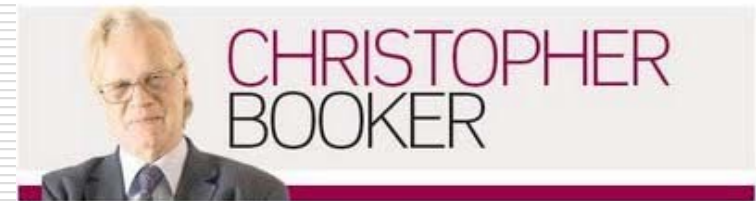
FOX NEWS Fair & Balanced
What's Hot On the Job Hur
Watch Live STRATEGY RO

HOME U.S. WORLD BUSINESS POLITI

Do E-Mails Reveal Scientist Claims On Climate Change are... BUNK?

NASA

Hackers break into servers of a major British climate change research facility and purportedly uncover e-mails urging scientists to 'hide the decline' of temperatures, manipulate data and silence skeptics.



This is the worst scientific scandal of our generation

Telegraph



<http://blog.heartland.org/2011/11/heartland-institute-mentioned-in-climategate-emails-rounds-1-and-2-part-1/>

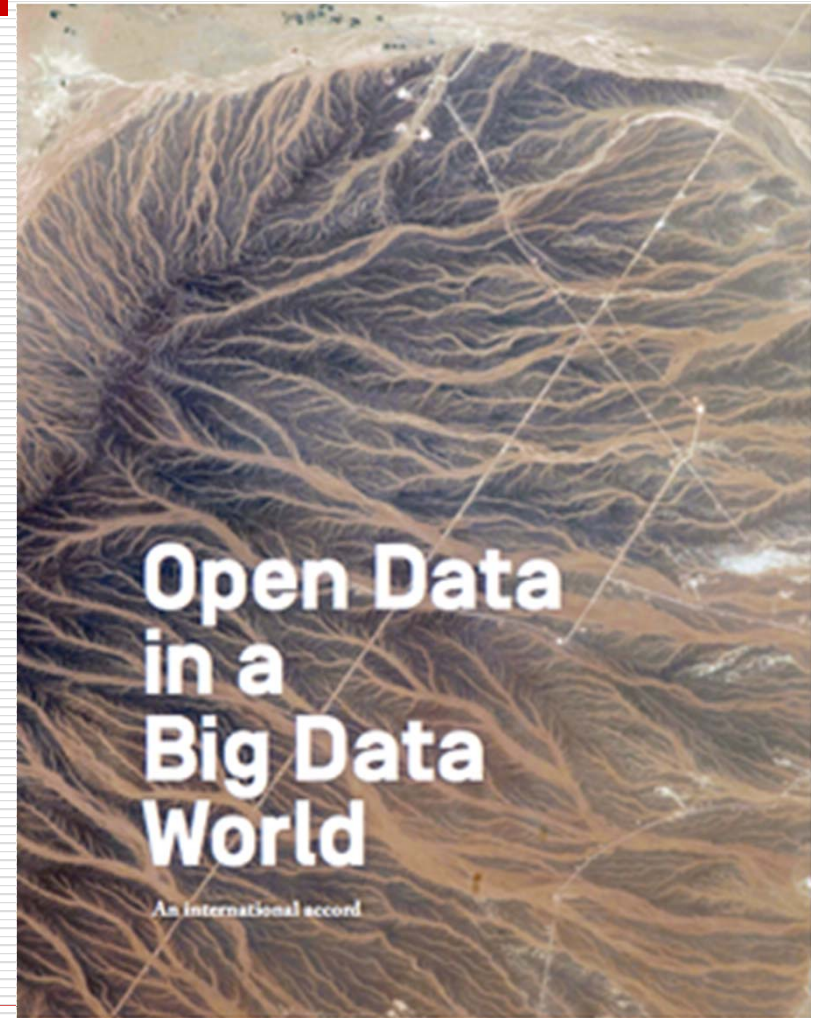
<https://wattsupwiththat.com/2009/11/28/telegraphs-booker-on-the-climategate-scandal/>

<https://thinkprogress.org/climategate-hacked-emails-reveal-global-warming-deniers-are-crazed-conspiracy-theorists-ea8dfeb792b3#ke1ie5d3v>

Science International: Open Data in a Big Data World

- The accord identifies the opportunities and challenges of the **data revolution** as today's predominant issue for global science policy. It proposes fundamental principles that should be adopted in responding to them. It adds the distinctive voice of the scientific community to those of governments and inter-governmental bodies that have made the case for **open data as a fundamental pre-requisite** in **maintaining the rigour of scientific inquiry** and **maximising public benefit** from the data revolution in both developed and developing countries.

Source: Science International: Open Data in a Big Data World
<http://www.icsu.org/science-international/accord>



2-2-3 「研究の再現性」担保の必要性

研究再現性の危機

...科学者1500名へのアンケート (2016)

研究再現性の危機はあるか？

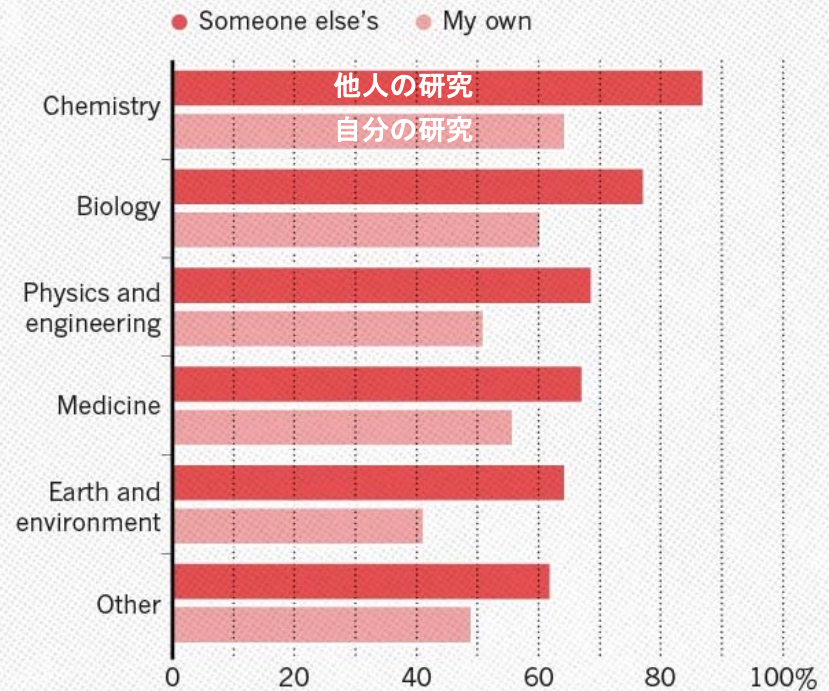
IS THERE A REPRODUCIBILITY CRISIS?



研究を再現できなかったことはあるか？

HAVE YOU FAILED TO REPRODUCE AN EXPERIMENT?

Most scientists have experienced failure to reproduce results.



Source: Nature, "1,500 scientists lift the lid on reproducibility" (2016.7.26)

<https://www.nature.com/news/1-500-scientists-lift-the-lid-on-reproducibility-1.19970>

研究再現性の危機...科学者1500名へのアンケート ...研究が再現されない理由と対処方法

研究の再現性が低い要因

WHAT FACTORS CONTRIBUTE TO IRREPRODUCIBLE RESEARCH?

Many top-rated factors relate to intense competition and time pressure.

● Always/often contribute ● Sometimes contribute

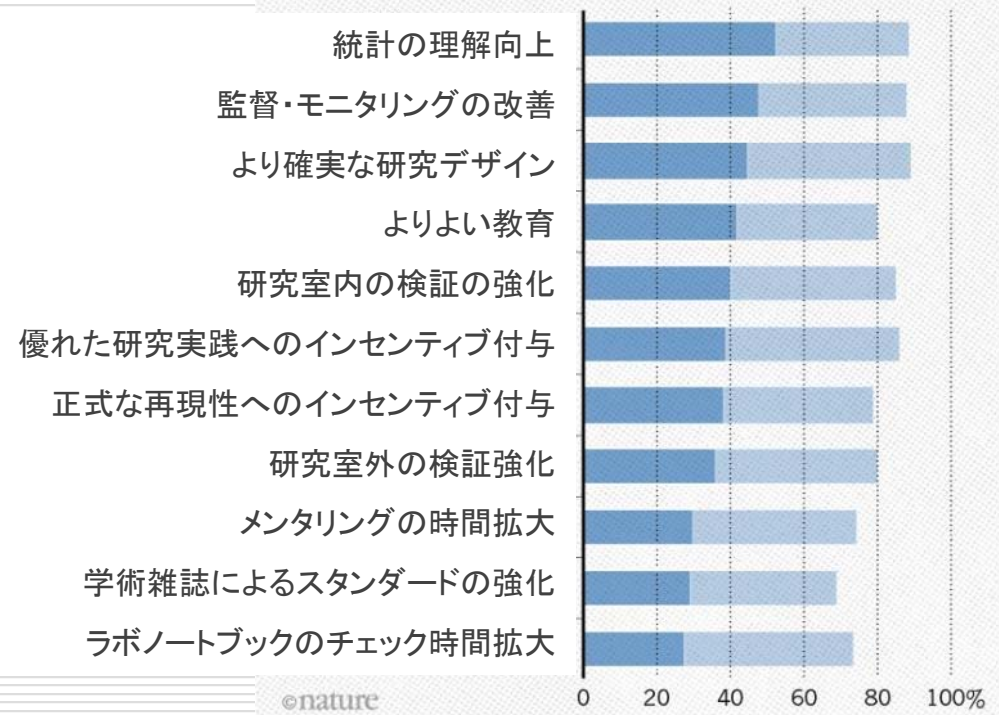


研究再現性を高める方策

WHAT FACTORS COULD BOOST REPRODUCIBILITY?

Respondents were positive about most proposed improvements but emphasized training in particular.

● Very likely ● Likely



Source: Nature, "1,500 scientists lift the lid on reproducibility" (2016.7.26)

<https://www.nature.com/news/1-500-scientists-lift-the-lid-on-reproducibility-1.19970>

研究再現性の危機(医学) ...出版バイアス等の指摘

- スタンフォード大学John Ioannidis教授(医学)は、[医学における研究再現性の問題を提起する、キーパーソン](#)である。
- 2005年に統計的手法で、「[なぜ発表された研究成果のほとんどは偽であるのか](#)」を論文発表している。2016年に、これを医療研究に限定した論文を発表している。
 - “Why Most Published Research Findings Are False” PLOS Medicine, 2005.
 - “Why Most Clinical Research Is Not Useful” PLOS Medicine, 2016.
- また2005年に別の論文で、高く評価されている45の医学研究論文を対象に、その結果がより大きなサンプルサイズをもつ後続研究にサポートされているか、検証した。
 - “Contradicted and Initially Stronger Effects in Highly Cited Clinical Research” JAMA, 2005.
 - 45の研究の内、7つ(16%)は否定され、7つ(16%)は当初の結果よりも有効性が小さく、20(44%)は再現され、残りの11(24%)はほぼ検証されていない、とされた。

研究再現性の危機(医療)

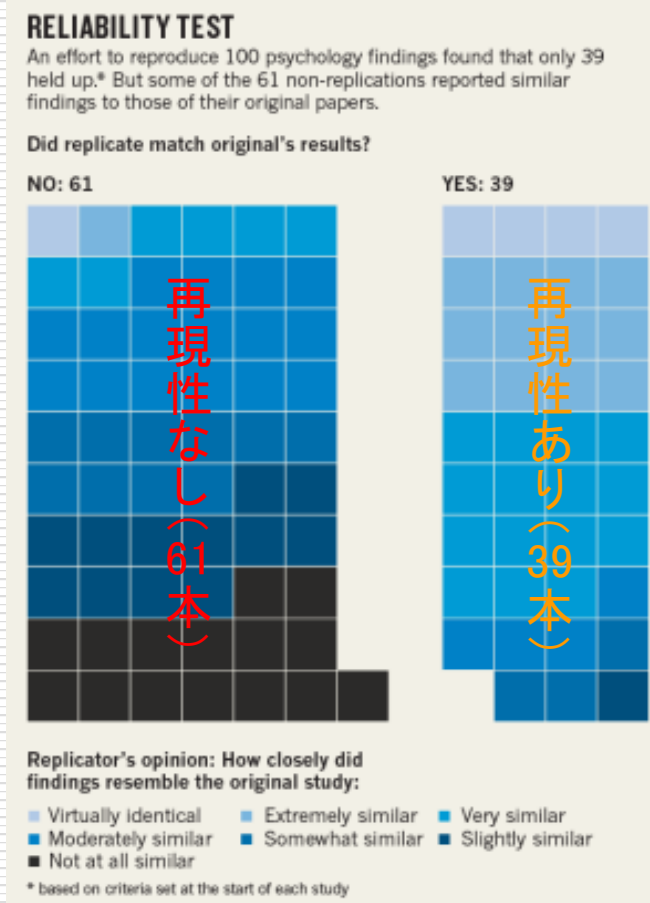
...臨床試験のデータ公開に向けて

- 根拠に基づく医療(EBM)では、論文発表等されている臨床試験等の事実に基づき、最善の治療を特定するが、論文発表に出版バイアス(否定的結果が公表されない傾向)がかかっていると、適切な治療ができない。
 - このため米国では1997年に臨床試験を登録するClinicalTrials.govができたが、登録は思うように進まなかった。
 - 2004年の抗うつ薬パキシルに関するデータの隠ぺいが裁判となり、2005年にWHOによる臨床試験の登録制度ICTRPが設立された。
 - また複数の有力医療系学術雑誌が2004年、(研究開始時からの結果が公的DBにない限り)製薬企業が支援する薬物研究の結果の公表は拒否すると発表した。
 - 2009年のインフルエンザの流行の際、ロシュ社は未公表の試験に基づいて、タミフルの効果を主張し、各国多額の投資につながったが、情報公開法より得られた臨床試験データの追試により、効果は十分には認められないことが判明した。

研究再現性の危機(心理学)

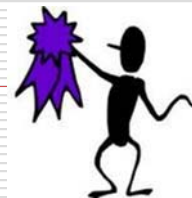
...Reproducibility Project: Psychology

- 心理学分野の学術論文100本について、その再現性を検証したもの。
- 同じ方向性の結果を得たのは39本に留まり、残りの6割強は再現性が低かった。
- 心理学の分野では、著名研究者の論文も再現できないという指摘が相次ぎ、このような検証実験がなされた。
- リーダーのBrian Nosekは、COS(Center for Open Science)を立ち上げ、OSF(Open Science Framework)の開発を指揮している。



「正しい学術のあり方 (Good Science Practice)」 を実現するための研究データの公開

- 「学術 (科学)」とは、他者が再現可能な、証拠を伴う知識。
 - 科学者は、自身の研究成果をオープンに伝達しなければならない。
 - 科学者は、その証拠も提示しなければならない。
- **印刷体の時代**は、学術論文しか、提唱した説の根拠として提示することができなかった。
- **デジタル時代**には、研究データも、根拠として提示ができる。

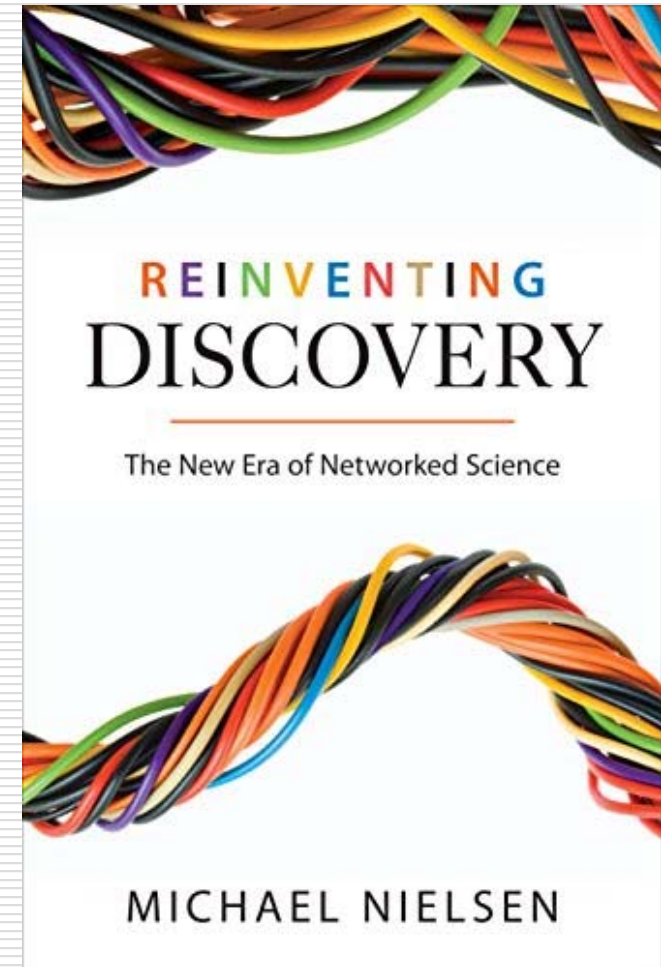


研究データが提供されれば、研究の再現性も担保されるよ！

2-2-4 社会からアカデミアへの要求

マイケル・ニールセン 「オープンサイエンス革命」

- SPARC honors Michael Nielsen as **innovator for bringing Open Science into the mainstream** (2012)
- Reinventing Discovery tells the exciting story of an unprecedented **new era of networked science**.
- It demonstrated various cases with strong emphasis on **citizen science**.



市民科学の事例

□ Galaxy Zoo

- 星雲分類をクラウドソースする天文プロジェクト

□ Foldit

- タンパク質折りたたみに関するオンラインビデオのパズル

□ eBird

- 鳥類観察のオンラインDB

アカデミアに対する 社会からの圧力

□ 説明責任

- 納税者からの、説明責任への要求。

□ 経済合理性

- 研究の重複の排除。研究データの再利用

□ 社会にとって意味のある研究への要求

- 同じ税金を投入するのなら、社会に裨益する研究をして欲しい。

※ 人文学や基礎科学を必ずしも否定するものではない。これら人類を豊かにする。ただし、誰のために、どのように意味あるのか分からない研究は、避けて欲しいという意味。

社会が主導する研究



最近、
社会の方が問題を
よく分かっているし、
解決能力が
あることが多い。

- 社会において**分析・解析力を有する層**が**拡大**している。
- **社会の課題解決**や**企業における研究開発**など、**大学等に頼らずに行われている研究**も多い。
- また、**社会の方が、問題の現場に近いだけ、意味のある研究**が出来ている可能性もある。

2-2-5 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

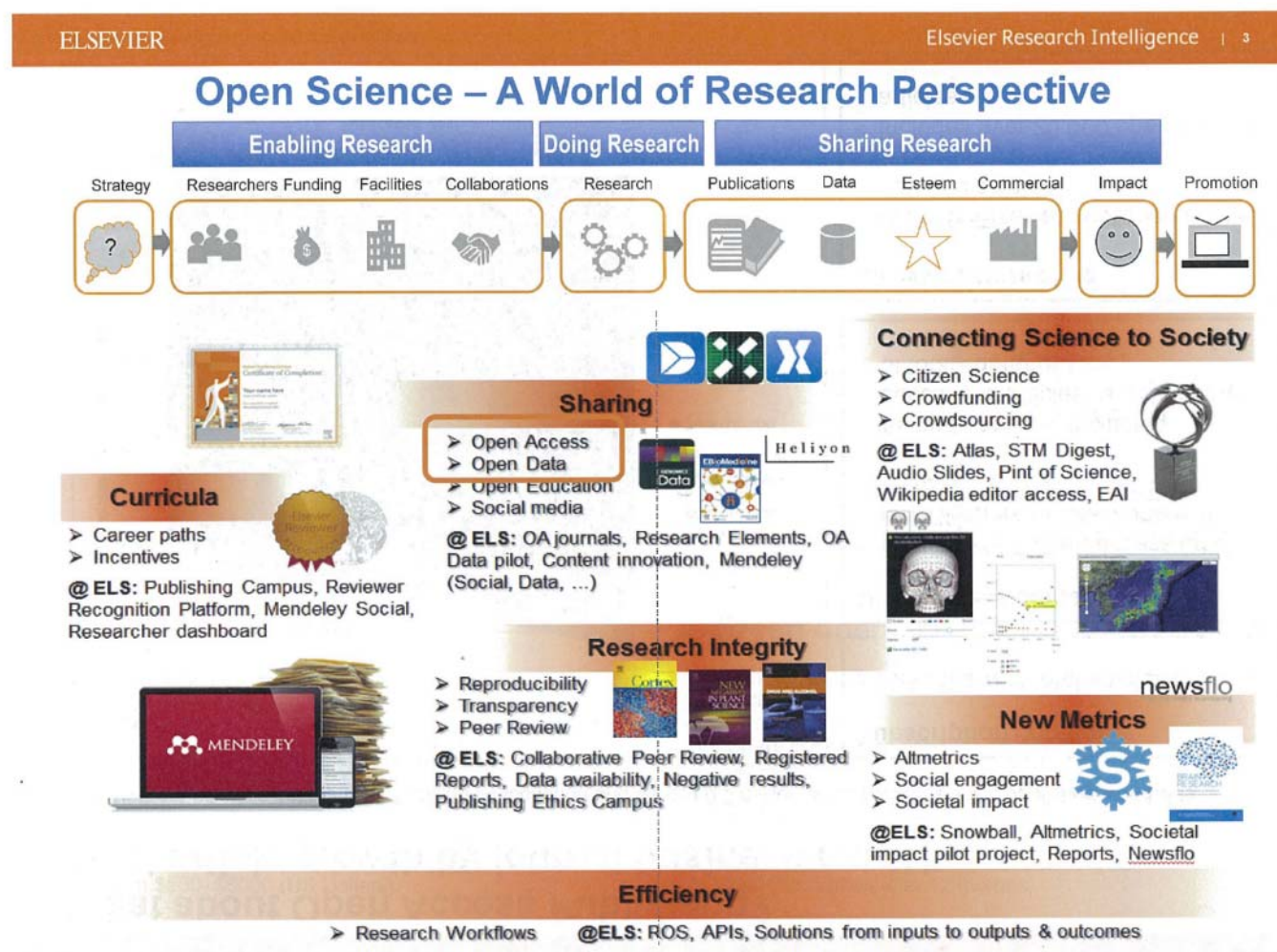
国際STM出版協会 オープンサイエンス・ポジションペーパー

- 全般的には、オープンサイエンスを支持し、推進。
- ただし、以下に留意を促す。

意訳

- 著作権法は、新しいサービスの開発やイノベーションを生み出す源泉である。このため、著作権法はオープンサイエンスの枠組みにおいても、保護されなければならない。ライセンスのオプションは強くSTMにより推奨される。デジタル出版物を進展する方法だからです。
- 著者は、自身のキャリアに最も有利な出版物に論文投稿する自由を持つべきであるとSTMは考える。短すぎるエンバーゴ期間や、ゴールドOAへの助成の欠如などの、助成機関や政府による強すぎる規則はこれに反する。特にEUのHORIZON2020が学術論文のOAを推奨することに、STMは懸念を示す。(後略)

学術出版業から 研究支援プラットフォームプロバイダへ



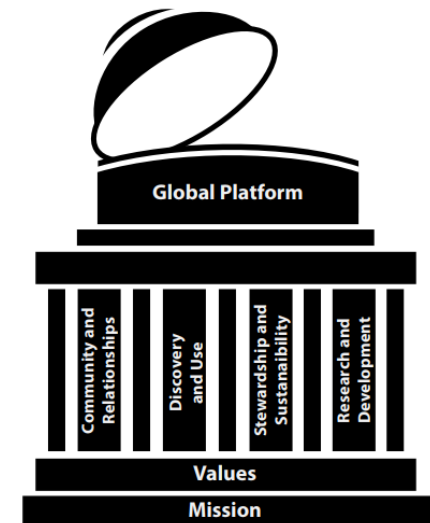
コンテンツから
コンテキストへ

「MIT図書館の未来」初期報告 ...The Future of MIT Libraries

- MIT図書館の未来は、我々が創る**グローバルなオープンプラットフォーム**にある。MITは、これを世界のクリエイターや探索者、キュレーターに供し、他の図書館や学者に、この上に新たなツールを構築することを許容する。

MIT図書館のビジョン

- 図書館がサービスを提供するコミュニティと、関係性やパートナーシップの範囲の、**拡大化された定義**
- **情報の発見・アクセス・利用を革新的高めることへのコミットメント**
- **学術成果に関わる長期保存と持続性**に関するリーダーシップへの義務感
- **学際研究の促進**と、情報科学と学術コミュニケーションの開発に関する新しいイニシアティブ



A Vision for MIT Libraries

2-3 研究データの共有・公開 に対する強制力

2-3-1 研究助成機関による要求

学術論文の公開から、 研究データの公開へ

公的資金
による
研究成果

研究
データ



学術論文



研究データから最大効用を得る

- 経済的効用
 - 重複研究投資の排除
- 学術的効用
 - 研究の加速
 - 学際領域研究の促進
- 社会的効用
 - 社会的課題の解決
 - イノベーションの創出



研究データ管理(RDM) ...研究助成機関による要求

- しばしば、RDMを促進させるための「アメとムチ」の**ムチ**と評せられる。
 - ✓ 目下、最も強制力をもったRDMの推進力である。

- 「公的資金を得た研究成果はオープンにされべき」という論理で、施策を展開する
 - 1. データ管理計画(DMP)の導入
 - 2. 研究データ公開の推奨

研究データ共有に関わる政策展開

- 2003, NIH, Data Sharing Policy
- 2004, OECD Declaration on Access to Research Data from Public Funding
- 2007, OECD Principles and Guidelines for Access to Research Data from Public Funding
- 2007, Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC-UK), Data Sharing Policy
- 2011, Research Councils UK, Data Sharing Policy
- 2011, NSF, Data Sharing Policy
- 2013, OSTP-US, Increasing Access to the Results of Federally Funded Scientific Research
- 2014-20, Horizon 2020, Open Research Data Pilot
- 2016, RCUK, Concordat on Open Research Data

日本の助成機関のOA/OS方針

日本学術振興会

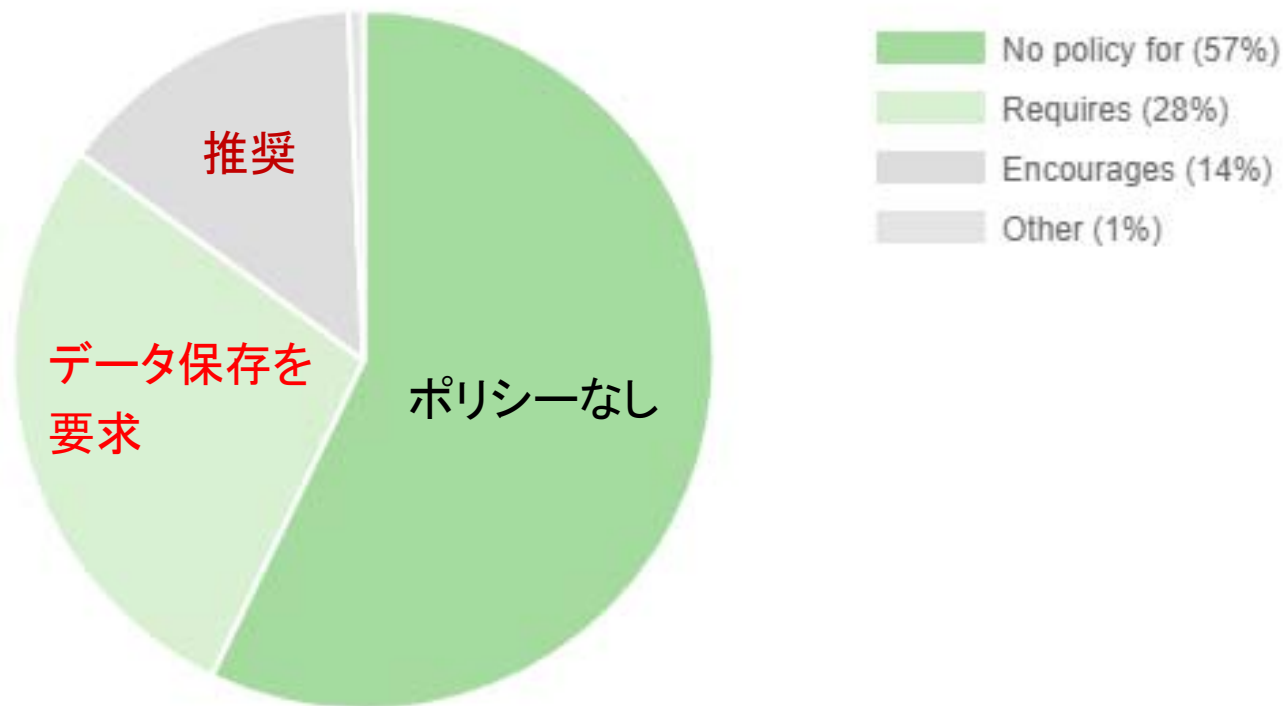
- 「日本学術振興会の事業における論文のオープンアクセス化に関する実施方針」(2017.3.9)
 - ✓ JSPS助成による論文については、原則OA
 - ✓ 研究成果報告において、OAの有無をチェック

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」(2017.4.1)
 - ✓ JST助成による論文については、原則OA
 - ✓ 論文のエビデンスデータは公開することを推奨
 - ✓ 研究採択後のデータマネジメントプランの提出を義務付け

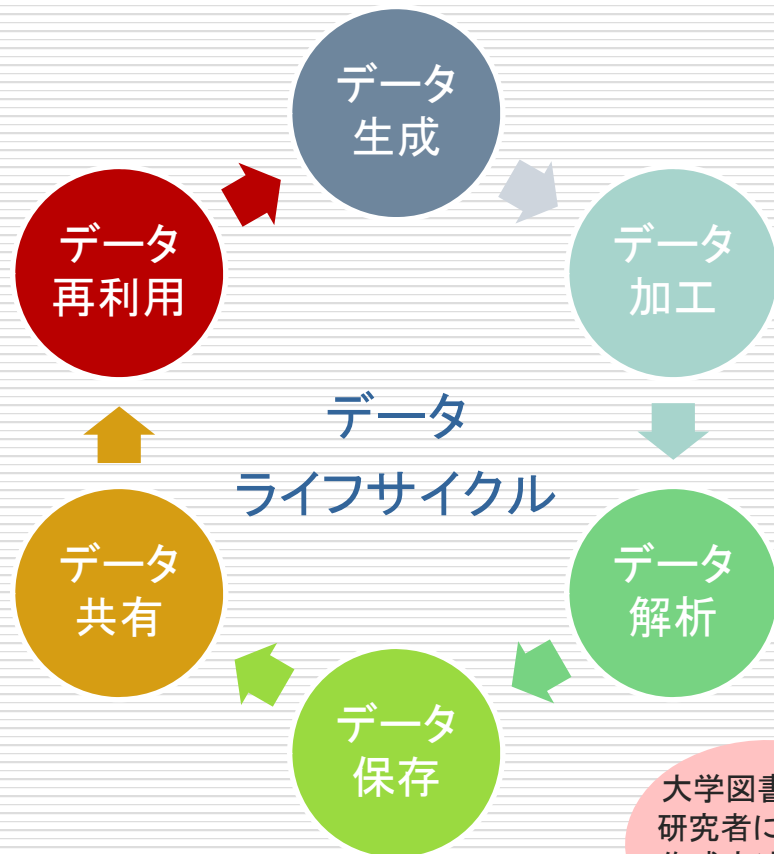
世界の研究助成機関における データ保存ポリシーの有無

Data Archiving Policies



研究データ管理計画

Data Management Plan (DMP)



大学図書館が、研究者にDMPの作成方法を助言しているよ！

- 研究者が、研究プロジェクト期間中に取得する研究データについて、その管理・保存方法や公開の有無、共有の方法を記すもの。
- 近年、研究助成機関から、競争的資金申請時あるいは採択時に、求められるようになった。
- 日本ではJSTが、2018年度より作成を求めている。



2-3-2 国際学術雑誌等による要求



学術雑誌における根拠データの要求 ...Joint Data Archiving Policy (JDAP)

- JDAPは、「**学術論文の根拠データが公開されていることを要求する、学術雑誌の方針**」である。
 - この方針を打ち出している学術雑誌に投稿する場合は、論文の根拠データをどこかのリポジトリにて公開する必要がある。
- JDAPは2011年、進化論の分野の学術雑誌がとりまとめ、公開リポジトリの一つであるDRYADにポリシーを掲載している。
- 他の分野の学術雑誌も「**Supplements**」という形で、論文の根拠データを要求するようになっている。

論文の根拠データを求める査読



...Peer Reviewers' Openness Initiative

- 「論文に以下が備わっていない場合、査読をしない。また出版を勧めない」というイニシアティブ。
- 2017年1月より開始し、すでに493名が賛同している。(2018.8現在)

【論文に求められる要件】

1. 論文の評価および再実施に必要なデータは全て、公開(publicly available)されていなくてはならない。
2. 関連の資料・試料も公開されていなくてはならない。
3. データまたは資料の一部が公開されていない場合は、明確な理由(法的、倫理的、現実的に無理等)が提示される必要がある。
4. 提示された資料の解釈に資する文書や、プログラムをコンパイルし実行させる方法なども、ともに公開されなくてはならない。
5. これら資料の所在は論文原稿に記載され、信頼できる第三者に預けられていなくてはならない。

研究前査読の試み

...Registered Reports

- 研究を実施する前段階において、リサーチクエスチョンと研究手法について、査読を行う。
- これにより、(論文の査読を通るための)自分に都合の良い結果のみを投稿するといった、問題ある研究実践が軽減されることを期待している。
- 既に125の学術雑誌が、この方法に取り組み始めている。



学術評価方法の改革 ...査読システム

□ オープン査読 (Open Peer Review)

- 査読内容が公開される。査読者の名前は、公開/非公開、共にあり
- 査読の透明性確保。



論文は、投稿されてから出版されるまで、時間がかかりすぎる！

□ 出版後査読 (Post Publication Peer Review)

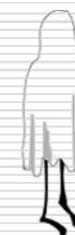
- 論文が採択・出版されてから、査読される。
- 出版までの時間短縮。かつ、論文のインパクトが時間をおいて形成されることにも対応。

査読すべき論文が山積み！



□ カスケード査読 (Cascading Peer Review)

- 論文が棄却された際、そのときの査読内容を、次に投稿する雑誌に引き継ぎ。
- 査読のコスト削減と、効率性の確保。



この査読者は、私の研究を本当に理解しているのか?!

2-3-3. 日本の研究不正防止への対応と研究データ10年保存ルール

日本における研究不正防止に関わる 政策動向...研究データに関連して

- 科学技術・学術審議会 研究活動の不正行為に関する特別委員会「研究活動の不正行為への対応のガイドラインについて」(2006.8.8)



- 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」(2014.8.26)
 - 研究不正防止に関わる「**機関の責任**」の明確化
 - 一定期間の「**研究データの保存・開示**」の明確化

- 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」(2015.3.6)
 - 「**研究データ10年保存ルール**」の提示

研究データの保存及び必要に応じた開示の義務付けに関わる規定の整備状況(平成27年度)

図4①-1: 研究データの保存及び必要に応じた開示の義務付けに係る規定の整備状況

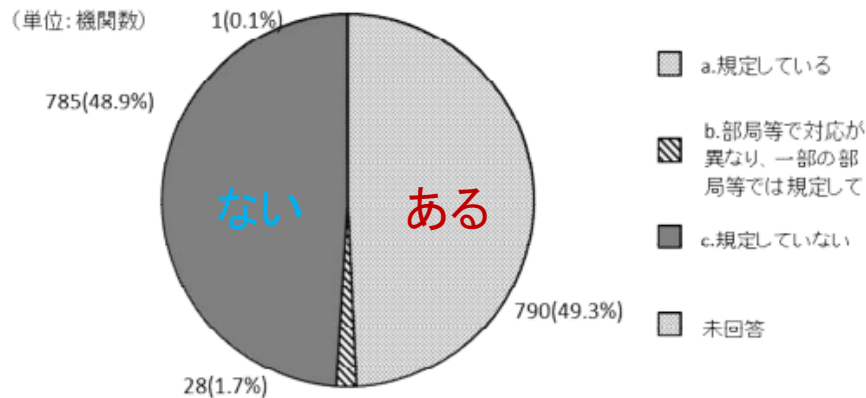
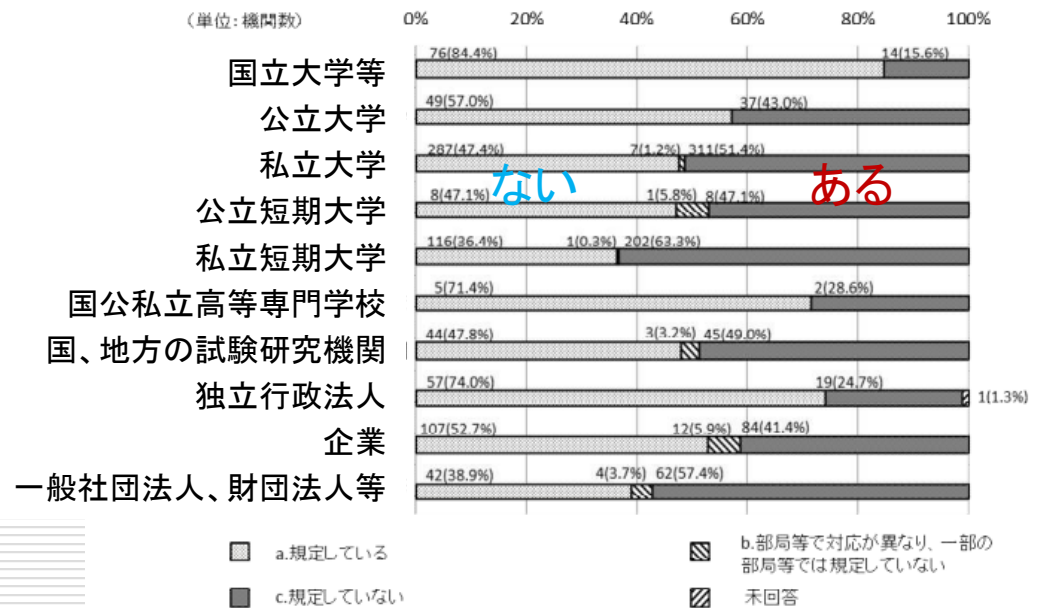


図4①-2: 研究機関種別の研究データの保存及び必要に応じた開示の義務付けに係る規定の整備状況



研究データの保存・開示に関わる特徴的な取り組み(平成28年度)

一定期間の研究データの保存・開示(特徴的な取組)

- 研究データ等がどこでどのように保存しているか等を記載する**研究データ管理簿**により、研究データの「見える化」を実施。(九州工業大学 P.68)
- 臨床研究を対象とした「人対象研究データ管理簿等」、及び臨床研究以外の「**データ管理簿**」、研究データの保存・管理状況を確認するチェックシートによる作成義務。(和歌山県立医科大学 P.78)
- 研究データを**リポジトリに登録**し、開示していくことを検討。(神戸松蔭女子学院大学 P.125)
- 研究者個人の自らの研究進捗を記す実験ノートと研究室ミーティング時のラボノートを併用した研究室の取組。(久留米大学 P.133)

九州工業大学 研究データ引継ぎ等証明書

(異動又は退職時の研究データの取扱い)

第42条 研究者等が他機関へ異動又は定年退職等により本学を離れる場合(以下「学外への異動者」という。), **学外への異動者が管理する研究データについて、別記様式第1号の研究データ引継ぎ等証明書(以下「証明書」という。)**を作成の上、**原則本学が継続して保管するものとする。**

「研究データ引継ぎ等証明書」における選択肢

- A) 全ての研究データを九州工業大学に残していく。
- B) 一部又は全ての研究データの持ち出しを行う。

別記様式第1号

研究データ引継ぎ等証明書

<申請者記入欄> 記入日 年 月 日

部局
学科等
氏名(自署) 印

下記のいずれかにチェックを入れ、必要なリストの添付、研究データの引継ぎ等を行ってください。

全ての研究データを九州工業大学に残していく。
→別記様式第2号「研究データ保管管理簿」をもとに、部局責任者が指名する確認者に研究データの引き継ぎを行い、引き継ぎ完了の確認を受けてください。

一部又は全ての研究データの持ち出しを行う。
→別記様式第2号「研究データ保管管理簿」をもとに、学外に持ち出す研究データとそうでないものが分かるリストを作成し、部局責任者が指名する確認者に研究データの引き継ぎを行い、引き継ぎ完了の確認を受けてください。

<確認者記入欄> 記入日 年 月 日

申請者の申請内容に基づき、研究データの現物確認、引継ぎ等を完了したことを証明いたします。

部局
学科等
氏名(自署) 印

<決裁欄> 最終決裁日 年 月 日

総括責任者	研究協力課	部局長

(出典)九州工業大学「国立大学法人九州工業大学における研究活動に係る不正行為の防止及び対応に関する規程」(2014)

「添付ファイル2: 18_03_29_別記様式第1号.docx」

<https://db.jimu.kyutech.ac.jp/cgi-bin/cbdb/db.cgi?page=DBRecord&did=206&vid=24&rid=236&text=%8C%A4%8B%86%83%66%81%5B%83%5E%95%DB%8A%C7&Head=&hid=&sid=6&rev=1&ssid=3-41-11688-g162>

研究データの保存・開示に関わる特徴的な取り組み(平成29年度)

一定期間の研究データの保存・開示(特徴的な取組)

□ 研究データの保存等に関する取組

- 大学において研究データの保存等に関するガイドラインを定めている。(九州大学、P88)
- 研究データについて、啓発パンフレットに「実験データの保存・開示等の必要性」を明記し誓約書の徴取、Web及び全学メールで注意喚起に努めている。(電気通信大学、P.41)

□ 分野の特性をふまえた研究データ保存等の取組等

- エイズ学研究センター及び生命資源研究支援センターでは電子データについて一括管理を行っており、大学院生命科学部(保健学系)では電子データは外部と接続しないPCに蓄積している。(熊本大学、P.95)
- データ保存について、芸術分野では、芸術作品そのものが研究成果とされ、不正防止にデータ保存が他分野に比べて重要とされない場合について分野の特性をふまえて整理している。(東京藝術大学、P.34)
- 学部の研究室が廃止される等の際、研究資料を大学博物館に受け入れている。(琉球大学、P.102)

□ 研究データ管理の指針

- 研究の電子データの管理の方法について学生向け及び教員向けの指針を設けている。(名古屋工業大学、P.69)

□ 研究データ保存とレポジトリサービス

- 電子データの保存について、大学のガイドラインにおいて、外部にある研究分野のレポジトリサービスを示し利用を推奨している。(沖縄科学技術大学院大学、P.110)

第II章 データの保管方法を決める

第1節 保管場所の特定

教員が定年退職などで大学を去った後にデータの検証が必要になる場合も考えられる。そのため、まずデータの保管場所を特定できるようにする。

(1)データは個人ごとの管理ではなく、研究グループとして一括管理し、次の二つのいずれかの方法で保管する。

A 研究室ごとに設置した、データ保存用のハードディスク
(原則、一つの装置に保存)



B 学生ごとのデータを集めたCD、DVD
(この場合、それらディスクは必ず一か所にまとめて保管する)



(2)データは分散させず、一か所にまとめる。すなわち、ある一つのハードディスク、あるいは一つのキャビネットに集中させる。

第2節 オンラインストレージでの保管

オンラインストレージを利用する場合は、全学情報システム総括責任者(CIO)が指定したものを利用する。オンラインストレージを利用している場合も、教員や学生が本学を離れることを考慮し、後日に第三者が利用できるようにするため、上記の方法でデータを保管することが望ましい。なお、学生がオンラインストレージを利用する場合は、学生の研究データの保管には教員が最終責任をもち、適切な指導を行う。

第3節 バックアップについて

バックアップの取り方、装置の更新についてルールは定めないが、各研究グループで適切に行う。

(この指針は、平成29年4月1日より実施する。)



名古屋工業大学における 研究データ管理の指針

はじめに 指針の目的

平成28年に「国立大学法人名古屋工業大学における研究情報・データの適正な取扱いに関する要項」が定められた。そこでは、「研究資料(文書、実験ノート、数値データ、画像等)を、後日の利用・検証に堪えるよう適正な形で保存しなければならない」とうたわれている。

これら研究資料は、ほとんどの場合、電子ファイルである。電子データの利用・検証を可能にするためには、必要なファイルを容易に判別、取得できるような形で、メディアへの保存がなされていなければならない。そこで、大学として、電子データ管理の方法について指針を設け、研究データの適切な管理のための模範例を示す。指針に沿ってデータが保存されていれば、第三者であっても必要なファイルを探し出すことができる。

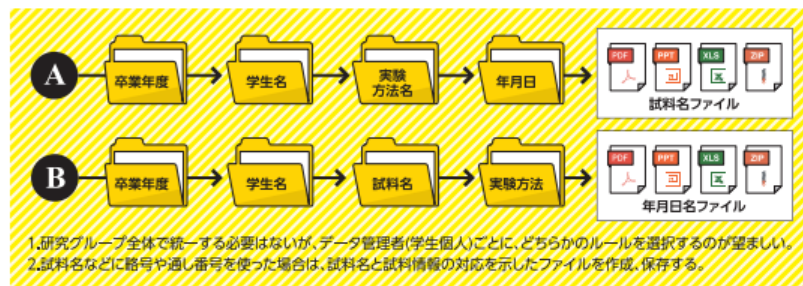
このように大学として指針を設けることは、研究不正を未然に防ぐ意志を社会に対して明確に示すという意味を持つ。同時に、研究グループ内での情報交換がしやすくなる、研究者個人が後日にデータを利用しやすくなるといったメリットもある。また、学生への倫理教育としても重要である。各教員は、研究グループに属する学生に対して適切な指導をすることが求められる。

第I章 フォルダ・ファイルの分け方ルールを決める

第1節 実験・解析データなどの元データ

研究活動の記録であり、研究結果の証拠である元データを保存する。

- (1) 研究グループ内で、一定のルールに従って、データのフォルダ、ファイルを作成する。
- (2) 次の二つを、そのルールの基本形とする。



- (3) フォルダ、ファイルの名前から、「データ取得者」「実験方法」「試料名」「データ取得年月日」の4点が、第三者にもわかるようにする。(順番は問わない)

① これにより、「実験ノート」すなわち研究活動記録に書くべき最低限の内容が、フォルダ・ファイル名として残される。

② この趣旨に沿っていれば、研究の実態に合わせ、以下に例示するように、柔軟にやり方を変えることができる。

③ 必要に応じ、フォルダに分ける階層を増やすことができる。
例えば、(2)のAで、試料を研究グループに分け、以下のようなフォルダを作る。



④ 理論解析の場合は、(2)のAの「実験方法」を「解析方法」、「試料名」を「設定条件」などに読み替える。



- ⑤ 質問紙調査(アンケート等を含む)結果のデータの場合は、(2)のAの「実験方法」を「質問紙調査方法」等読み替える。



- ⑥ 研究グループ全体、あるいは研究グループ内のサブグループで共通のデータを管理する場合は、(2)のAの「学生名」を「(サブ)グループ名」と読み替える。



- (4)これとは異なるルールでデータを保存する場合は、フォルダ、ファイル名のつけ方のルールを示したテキストファイルを作成し、「ファイル名ルール」という名前で、学生名フォルダに保存する。



第2節 論文発表、口頭発表、ポスター発表のデータ

発表された研究結果に対して疑義が生じ、その結果データの検証が必要になるケースがある。そのため、発表に用いたデータは、直ちに参照できるように保存しておく。

- (1) 研究グループ全体で、論文・口頭発表ごとに、以下のようにフォルダを作成し、論文原稿や発表スライド・ポスターと、原則すべての元データファイルを保存する。



1.元データのサイズが非常に大きい場合は、元データの保存場所を記したファイルを、元データの代わりに保存する。

第3節 修論・卒論、ミーティング資料など

各グループでルールを定めることとし、大学としてのルールは定めない。

2-4 オープンサイエンスへの対応

2-4-1 研究データ管理のための 環境整備

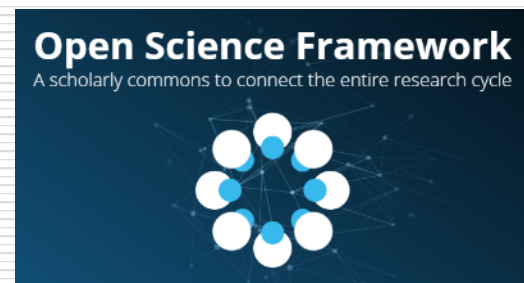
European Open Science Cloud (EOSC)

- EOSC aims to accelerate and support the current **transition to more effective Open Science and Open Innovation** in the Digital Single Market.
- KEY FACTORS:
 - New modes of scholarly communication
 - **Modern reward and recognition practices** need to support data sharing and re-use.
 - **Core data experts** need to be trained and their career perspective significantly improved.
 - A real stimulus of **multi-disciplinary collaboration** requires specific measures in terms of review, funding and infrastructure.
 - The transition **from scientific insights towards innovation needs** a dedicated support policy.



データリポジトリ

□ 一般的データリポジトリ



□ 分野別データリポジトリ

➤ 多数あり

データ共有の基準としてのFAIR原則

FAIR Data Principles

□ To be Findable: (見つけられるために)

- F1. (メタ)データが、グローバルに一意で永続的な識別子(ID)を有すること。
- F2. データがメタデータによって十分に記述されていること。
- F3. (メタ)データが検索可能なリソースとして、登録もしくはインデックス化されていること。
- F4. メタデータが、データの識別子(ID)を明記していること。

□ To be Accessible: (アクセスできるために)

- A1. 標準化された通信プロトコルを使って、(メタ)データを識別子(ID)により入手できること。
- A1.1 そのプロトコルは公開されており、無料で、実装に制限が無いこと。
- A1.2 そのプロトコルは必要な場合は、認証や権限付与の方法を提供できること。
- A2. データが利用不可能となったとしても、メタデータにはアクセスできること。

□ To be Interoperable: (相互運用できるために)

- I1. (メタ)データの知識表現のため、形式が定まっています、到達可能であり、共有されていて、広く適用可能な記述言語を使うこと。
- I2. (メタ)データがFAIR原則に従う語彙を使っていること。
- I3. (メタ)データは、他の(メタ)データへの特定可能な参照情報を含んでいること。

□ To be Re-usable: (再利用できるために)

- R1. メタ(データ)が、正確な関連属性を豊富に持つこと。
- R1.1 (メタ)データが、明確でアクセス可能なデータ利用ライセンスと共に公開されていること。
- R1.2 (メタ)データが、その来歴と繋がっていること。
- R1.3 (メタ)データが、分野ごとのコミュニティの標準を満たすこと。

データジャーナルとサプplメンツ

□ データジャーナル (2014-)

■ Nature: Scientific Data

SCIENTIFIC DATA

- *Scientific Data is an open-access, online-only journal for descriptions of scientifically valuable datasets.*



■ Elsevier: Data in Brief

- *Data in Brief provides a way for researchers to easily share and reuse each other's datasets by publishing data articles.*

□ サプplメンタル・データ

- 学術論文に掲載はされないが、読者の役に立つ、学術論文を補足する研究データ

学術評価基準の改革 ...研究データと社会的インパクト

□ 論文だけでなく、**研究データを評価する。**

➤ データジャーナル

SCIENTIFIC DATA

➤ データ引用

DataCite



□ **社会的インパクトを評価する。**

➤ Altmetrics



ReaderMeter

オンラインの研究データ管理機能 OSF

...Open Science Framework (OSF)

- 米・COS (Center for Open Science) が、スローン財団等からの支援を得て開発する、オンラインの研究データ管理機能。
- オープンに提供されている。また日本では、NIIがOSFと学認(学術認証フェデレーション)と連携したサービスを2020年以降提供予定。

OSFの機能

- クラウド上のファイルやデータ等の**保存機能**
- 共同研究者等とのファイル**共有機能**と、**アクセスコントロール機能**
- 自動の**バージョンコントロール機能**、DOIなどの**識別子の付与**、外部サービスからの**リンク機能**
- **50年間保証のリポジトリ機能**

2-4-2 大学における研究データ管理 の支援体制

研究データ管理における 研究機関による支援と管理の必要性

□ 機関による研究データ管理の支援

- データ管理計画の作成支援
- データのストレージ提供
- データへのメタデータ付与
- データの公開・出版
- データと研究活動の広報
- データの外部提供手続き(機微なデータ) 等

□ 機関による研究データ管理

- 「研究データ10年保存」への対応
- 研究者の異動・退職後の対応
- 研究不正発生時の対応 等

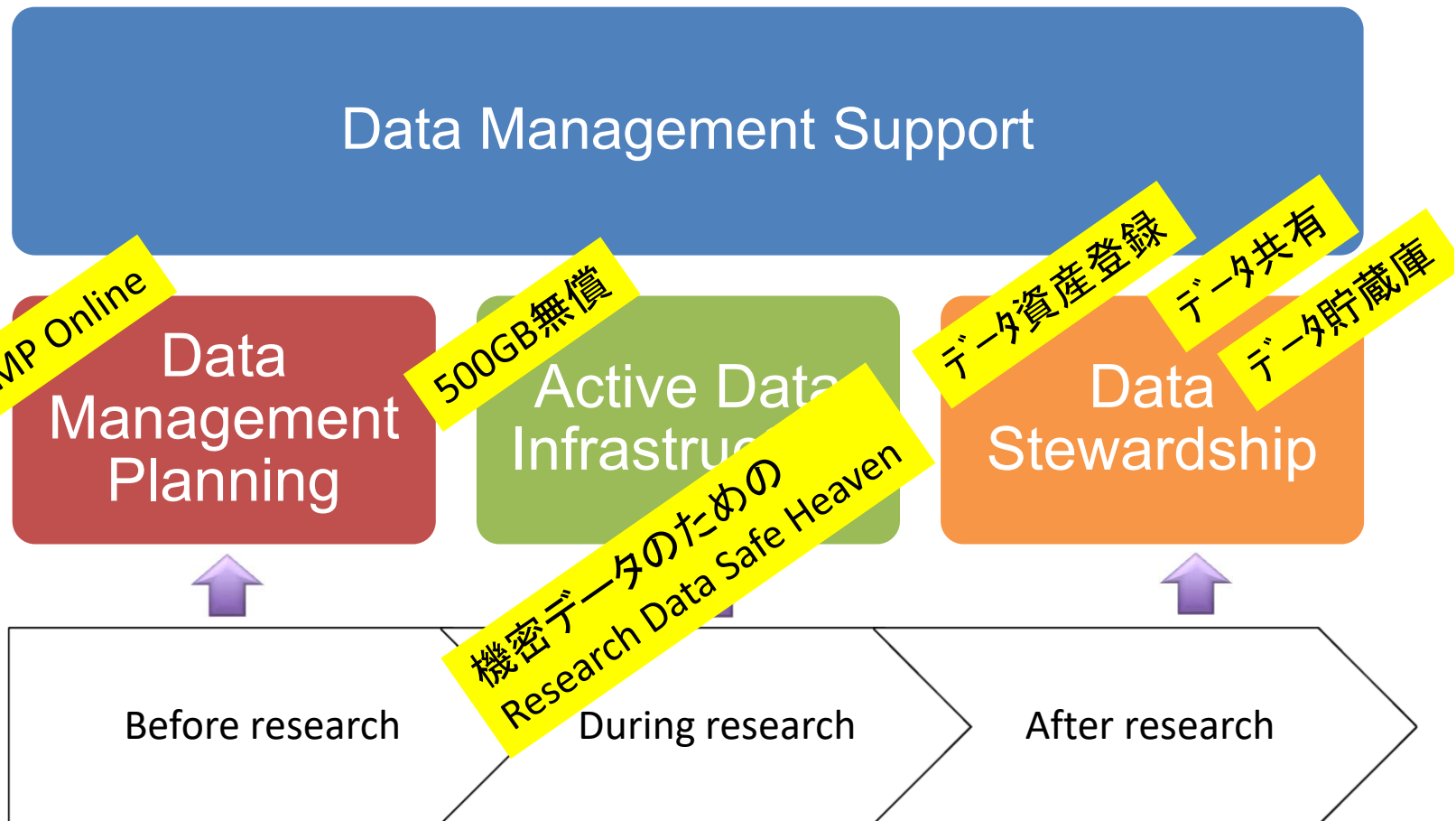
国内大学では、
どこの部署が担当
するのが適当？



研究推進部
研究支援部門(URA)
大学図書館
情報基盤センター
広報、アウトリーチ
産学連携室
大学執行部



How we classify our tools and services



PURR

PURDUE UNIVERSITY RESEARCH REPOSITORY

FACT:

MANY FUNDING AGENCIES
REQUIRE
DATA MANAGEMENT PLANS
WITH GRANT PROPOSALS.

purrr.purdue.edu

2,542 grant proposals

パデュー大学

PURDUE
UNIVERSITY

PURR IS YOUR SOLUTION FOR:

データ管理計画 (DMP)

DATA MANAGEMENT PLANS

READY-MADE BOILERPLATE TEXT TO PUT IN YOUR PROPOSALS, TUTORIALS AND BEST PRACTICES. SUPPORT FOR DEVELOPING A GOOD DATA MANAGEMENT PLAN

共同研究者と利用できるクラウドドライブ

COLLABORATION

PURR PROVIDES A FREE HUBZERO™ PROJECT SPACE FOR PURDUE RESEARCHERS AND THEIR COLLABORATORS TO WORK TOGETHER ON RESEARCH AND SHARE DATA AND

データ出版・公開 (DOI)

PUBLISHING YOUR DATA

PUBLISH YOUR RESEARCH DATA WITH DIGITAL OBJECT IDENTIFIERS THAT OTHER SCHOLARS CAN USE TO EASILY FIND AND CITE YOUR DATASETS

データ・アーカイブ

ARCHIVING YOUR DATA

YOUR DATA WILL BE PRESERVED AND MADE ACCESSIBLE FOR LONG-TERM ACCESS IN A SECURE, TRUSTWORTHY DIGITAL REPOSITORY

2542の研究助成申請書のDMP作成支援

OVER 2,542 GRANT PROPOSALS FROM PURDUE HAVE INCLUDED DATA MANAGEMENT PLANS SINCE 2011

PURR IS A PURDUE RESEARCH CORE FACILITY DEVELOPED BY THE OFFICE OF THE VICE PRESIDENT FOR RESEARCH, PURDUE LIBRARIES, AND INFORMATION TECHNOLOGY AT PURDUE

To learn more, visit
PURR at purrr.purdue.edu
or contact Courtney Earl Matthews
purrr@purdue.edu
765-496-2770

研究担当副学長室、図書館、
ITセンターの協力により実現。

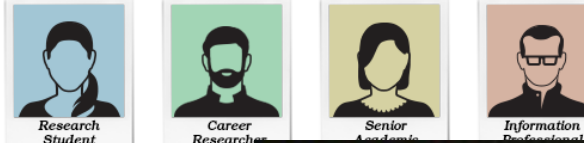
大学における 研究データ管理の支援体制

- 欧米の先駆的な大学においては、**大学図書館が中心となり、ICTセンターや研究協力部などと協力してサービスを提供している**場合が多い。
 - ✓ 国内の大学図書館も意識はあるが、学内で任せるとい流れになるかは不明。
 - ✓ いずれにしても、**複数部署の連携体制(Multi-stakeholder approach)の構築が必要**となる。
- 一方、サービスの内容が現状では概ね、①研究データ管理計画(DMP)のテンプレートに基づく作成支援、②ストレージの提供であり、**実際のデータ管理(データの整理、フォーマット、解説の付与等)には至っていない**という課題がある。

大学図書館コミュニティによる 研究データ管理トレーニングコース

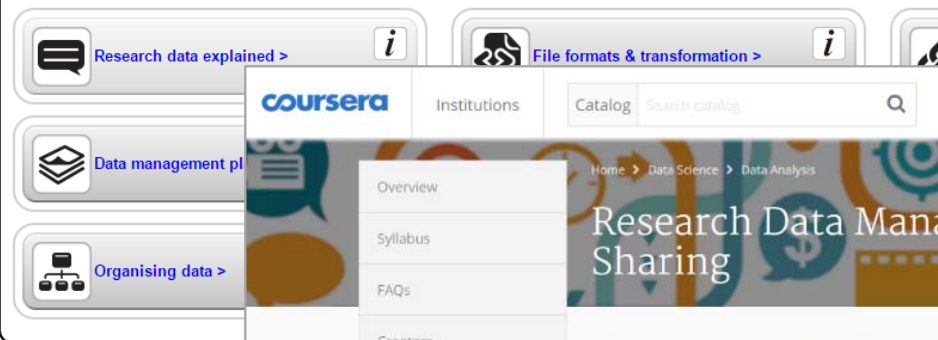


MANTRA is a free online course for those who manage digital data as part of their research project.



Home About Acknowledgements DIY Training Kit for Librarians Feedback

Learning Units: Select one to start



<http://datalib.e>
<https://www.coursera.org/learn/data-management>



研究データ管理のトレーニングコース

- 「データ集中科学」や「研究データ管理」への注目は近年のことのため、これに関わる人材育成が重要と捉えられている。
- ①**研究者**だけでなく、②**研究支援者**によるデータ管理が期待されている。
- ②**研究支援者**としては、a)研究実施に密接に関わる「**助教や技術職員、URA**」などのほか、b)学内で生産された学術成果を管理する「**大学図書館員**」などが想定されている。
- 日本医療研究開発機構(AMED)は、2018年度から「データマネジメントプラン」の提出を義務化するに伴い、「基本的なデータ管理を進める上で必須となるデータサイエンティスト等を記載する」ようにした。
 - ただし、一般的には研究支援の立場からのデータ管理者は「データキュレータ」と呼ばれ、「データサイエンティスト」はデータを駆使して研究そのものを行う研究者をさす場合が多い。(AMEDの用語の使用方法には注意が必要)

UCバークレーにおける研究透明性・再現性等に関わるプロジェクト

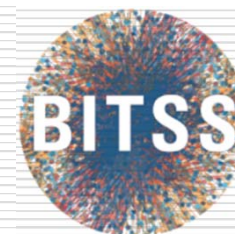
I. Reproducibility and Open Science

- Berkeley Institute for Data Science
- 研究透明性と再現性を、各種のツールや実践により促進する。
- ワシントン大学、ニューヨーク大学と連携。



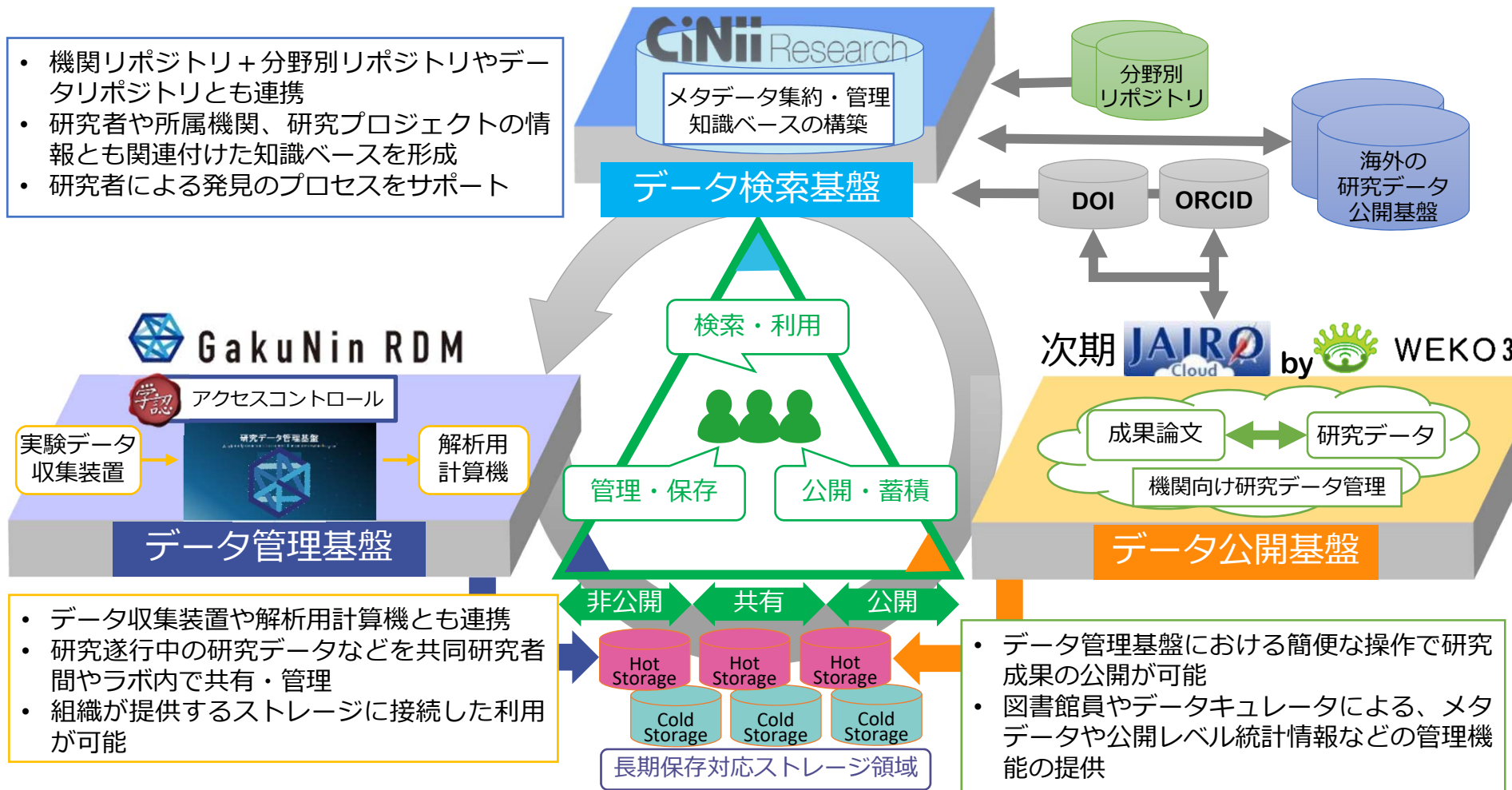
II. Berkeley Initiative for Transparency in the Social Sciences

- Center for Effective Global Action (CEGA), UC Berkeley
- 社会科学分野における研究の透明性を促進する。
- 大学としてではなく、問題意識を有する教員のプロジェクト。
- スローン財団等から資金を得ている。
- 主に大学院生を対象に、①研究の再現性を確保できる研究実施方法に関する研修や、②研究再現性を高める取り組みへの助成などを行っている。

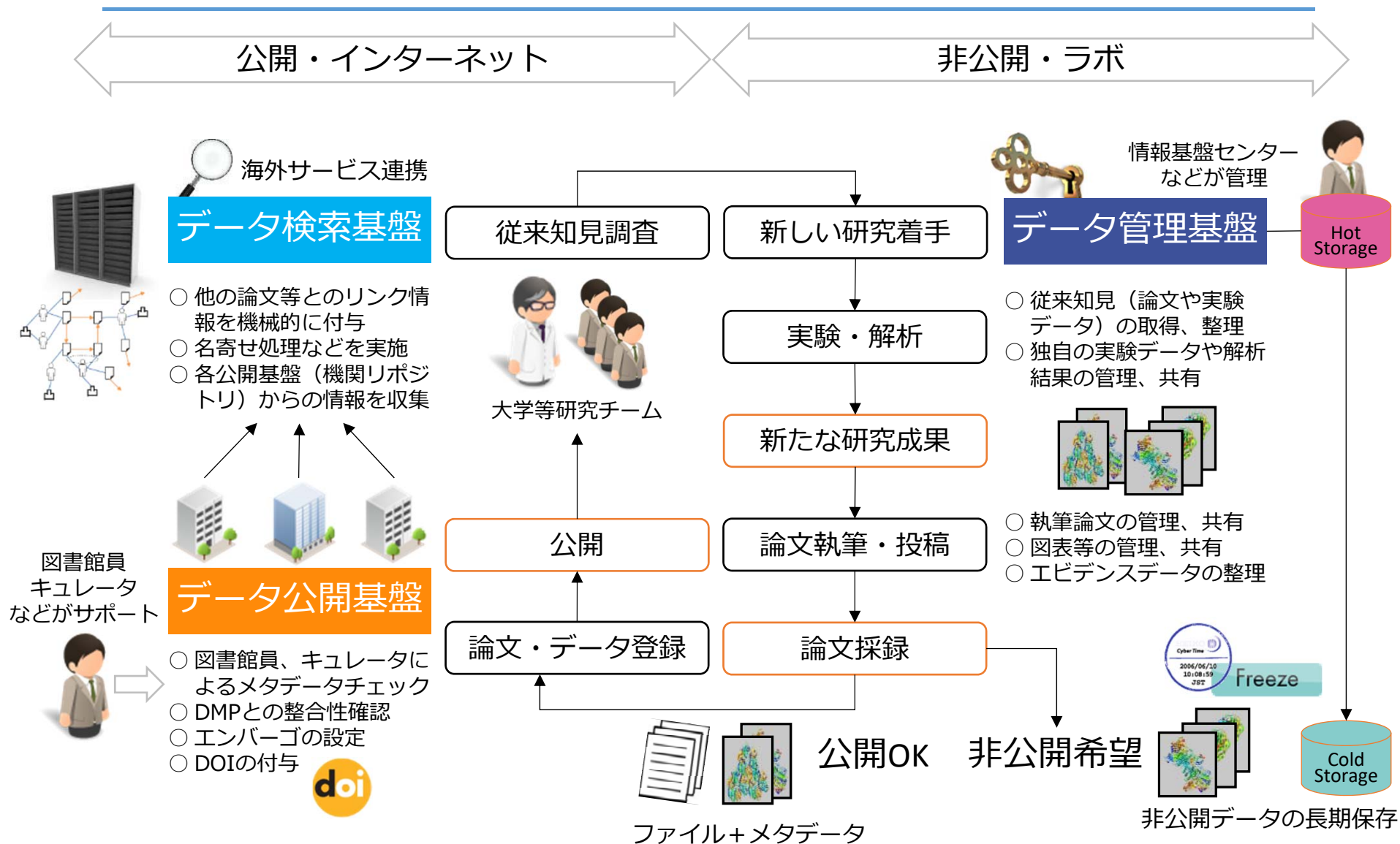


2-4-3 日本における 研究データ管理への対応

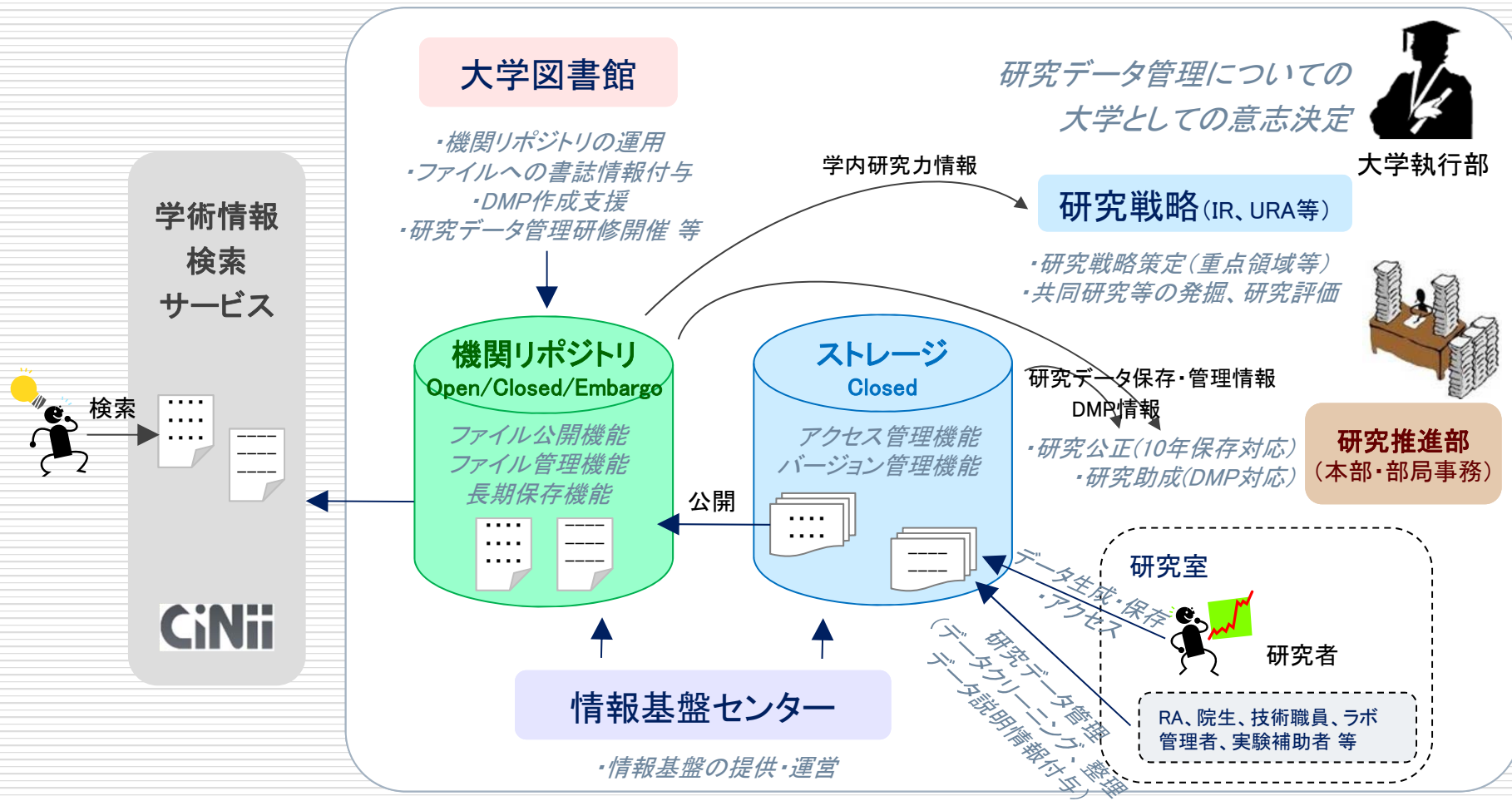
オープンサイエンス対応 – 研究データ基盤



研究活動における研究データ基盤の役割



学内研究データ管理体制(イメージ)



学内研究データ管理体制整備に 何が必要か？

□ 学内における、研究データ管理の位置づけ

- ✓ 研究データ管理規定(ポリシー) **大学執行部** **研究推進部**
- ✓ 機関リポジトリ運用規則(利用規程、データのエンバーゴ/破棄期間の設定等) **大学図書館** **研究推進部**

□ 情報基盤

- ✓ ストレージ、機関リポジトリ、認証、セキュリティ **情報基盤センター**
- ✓ 各手続きのためのシステム構築・運用 **情報基盤センター**
(10年保存(研究者転出等への対応含む)、公開・長期保存、研究評価等向けヴィジュアル化)

□ 研究データ管理体制

- ✓ 研究データ管理の事務体制(DMP, 研究データ10年保存) **研究推進部**
- ✓ 研究過程における研究データ管理(データ構造化、管理、説明資料等付加) **研究者、研究室スタッフ** **URA**
- ✓ 研究データ登録・申請手続き(根拠データ、公開データ、長期保存データ) **研究者、研究室スタッフ**
- ✓ 研究データ保存・公開手続き(保存・公開前の内容確認、データ管理情報等の付与) **大学図書館**

□ 啓蒙啓発、研修体制

- ✓ データ管理計画(DMP)作成支援 **大学図書館** **研究推進部**
- ✓ 研究データ管理研修(院生・研究者向け、研究支援者向け) **大学図書館** **研究推進部**

□ 研究データ利用体制

- ✓ 研究評価、研究戦略策定のための利用体制と手続き **URA、IR**
- ✓ 共同研究、産学連携等のための連携体制と利用 **URA、産学連携・社会連携室**

研究データ管理規定（ポリシー） 策定上の留意事項



最低限の対応に
済ませず、時流を
見越したポリシーに
したい！

- 現在、国内大学の多くは、研究不正防止の観点から、「研究資料等の保存規定」が策定済みである。
- これを単に「**保存**」だけでなく、「**管理**」「**公開**」「**長期保存**」「**利用**」の視点も盛り込む必要がある。
- また、多くの場合、研究データ管理のための「**運用体制**」への言及が欠けているため、これについても付則等で定める必要がある。
- データ集中科学や研究再現性への対応等、時代の先を行く研究データ管理体制を整備する場合は、その思想も盛り込む。

□ データポリシーの項目（案）

1. 機関におけるポリシー策定の目的
2. 管理する研究データの定義、制限事項
3. 研究データの保存・管理・運用・セキュリティ
4. 研究データに対するメタデータ、識別子の付与、フォーマット
5. 研究データの帰属、知的財産の取り扱い
6. 研究データの公開、非公開および猶予期間ならびに引用

研究データ管理における 研究推進部(事務)の役割



ルーチン化したら
以下のような対応だけど、
その前に、学内に
このような流れを形成するべく、
議論の流れを率先して
作る必要がある！

□ 研究データ10年保存対応

- ✓ 研究データの保存先となるインフラと関連のシステム整備
- ✓ 学内における研究成果の根拠データを登録する手続き整備
- ✓ 研究成果発表と根拠データ登録状況のモニタリング
- ✓ 研究者の転出・退職時の対応手続きの確立、運用
- ✓ 研究不正発覚時の対応

□ 研究助成事務対応

- ✓ 研究助成プログラムにおける研究データ管理計画(DMP)要求の有無の確認。一覧を学内周知。(2018年度においては、JSTとAMEDが要求)
- ✓ 助成申請書のDMPの記入漏れがないかの確認。

□ 研究推進の方策

- ✓ 学内の研究データの登録・公開状況のモニタリング。
- ✓ 学内の研究データの登録促進、研究力把握、外部との連携支援。

オープンサイエンスの動向に関連した、 IR担当の役割...具体的なアクション

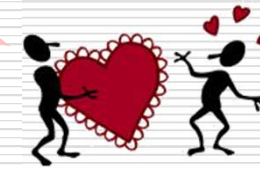
経営
IR

対応の方向性	具体的なアクション
<p>□ 執行部への注意喚起、対応提案</p>	<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
<p>□ 学内調整</p>	<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
<p>□ 新たな研究評価指標への対応</p>	<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)
<p>□ 研究評価における学術情報利用可能性の整備</p>	<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
<p>□ 研究評価、研究戦略</p>	<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)

研究
IR

研究データ管理における 大学図書館員への期待

図書館員に
期待
している！



- データライフサイクルの段階ごとに、多様な処理や手続きが必要となっている。
- これらは実は、カタログングをスキルとして有する図書館員が得意と目されている。
- 文献資料の次の学術資料として、ぜひ研究データの管理も業務の対象に。
- また学内複数部署との連携もとりもって欲しい。

研究データ管理における URAへの期待



URAには特に、
研究の現場で
RDM支援をしてもらいたい。
でも、全研究室の対応は
難しい・・・？

(1) 研究戦略推進支援業務

[①政策情報等の調査分析、②研究力の調査分析、③研究戦略策定]

- 研究成果発表と紐付いた研究データ等を用いた、**研究力の分析、戦略策定等**

(2) プレアワード業務

[①研究Proj企画立案支援、②外部資金情報収集、③研究Proj企画のための内部折衝活動、④研究Proj実施のための対外折衝・調整、⑤申請資料作成支援]

- **研究データ管理計画(DMP)作成支援**
(データ量見積もり、保存先特定、データ共有・再現環境保存方法等含む)

(3) ポストアワード業務

[①研究Proj実施のための対外折衝・調整、②Projの進捗管理、③Projの予算管理、④Proj評価対応関連、⑤報告書作成]

- **研究データ管理支援**(データ構造化・管理、説明資料、データ管理情報、アクセス管理、バージョン管理、セキュリティ、機密情報・個人情報対応等)

(4) 関連専門業務

[①教育Proj支援、②国際連携支援、③産学連携支援、④知財関連、⑤研究機関としての発信力強化推進、⑥研究広報関連、⑦イベント開催関連、⑧安全管理関連、⑨倫理・コンプライアンス関連]

- 研究データを用いた、**外部との連携支援**
- 研究データの**知財、セキュリティ、倫理・コンプライアンス対応**

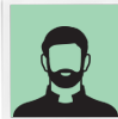
大学図書館コミュニティによる 研究データ管理トレーニングコース



MANTRA is a free online course for those who manage digital data as part of their research project.



Research Student



Career Researcher



Senior Academic



Information Professional

Home About Acknowledgements DIY Training Kit for Librarians Feedback

Learning Units: Select one to start

A navigation menu for the course. It includes links for "Research data explained", "File formats & transformation", "Data management plan", and "Organising data". There is also a search bar and a "Catalog" link.

The logo for EDINA, which stands for the European Digital Infrastructure Network for Academic Research. It includes the text "EDINA" and "The University of Edinburgh is a..."

<http://datalib.e>
<https://www.coursera.org/learn/data-management>

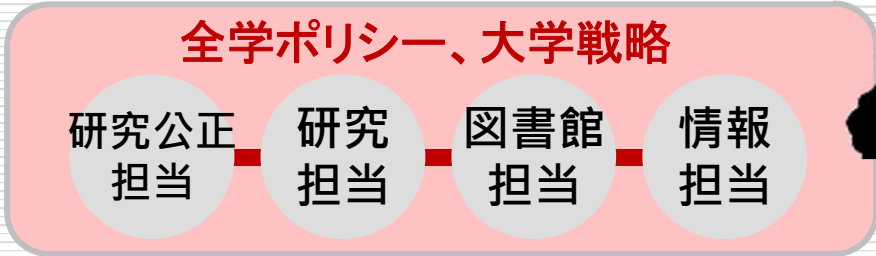


研究データ管理において 大学で必要とされる体制(案)

どうせデータ管理するなら、大学の研究力強化につなげたい!

Multi Stakeholder Approach

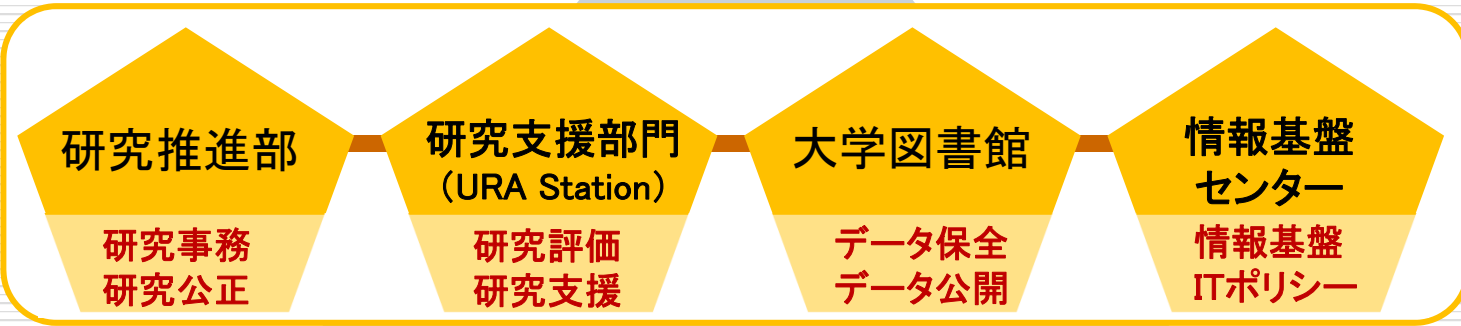
執行部



学長

業界団体、ネットワーク

全学サービス



データ保護

キュレーション

分野別学会

ポリシー策定
専門的助言

研究現場



2-4-4 ドイツにおける 戦略的な研究データ管理への対応

ドイツ学術機関アライアンス

- 正式名称: Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen
- 設置年: 2008年
- 活動:
 - 随時、学術に関連する政治的テーマについて、立場を表明
 - 2008年から現在に至るまで、“デジタル情報”イニシアティブを推進
- メンバー機関:
 - ドイツ学術会議 (Wissenschaftsrat)
 - ドイツ学長会議 (HRK)
 - マックス・プランク研究所
 - フラウンホーファー協会
 - ドイツ研究センターヘルムホルツ協会
 - ライプニッツ協会
 - ドイツ研究振興協会 (DFG)
 - ドイツ学術交流会 (DAAD)
 - アレクサンダー・フォン・フンボルト財団
 - 国立科学アカデミー・レオポルディーナ

ドイツ学術機関アライアンス ...研究データWG

(研究データWG作成文書)

□ **研究データの取扱いの原則** (2010.6)

- Principles for the Handling of Research Data

□ **指先の研究データ** (2015.2)

- Research Data at Your Fingertips—A Position Paper

□ **研究データビジョン2025—一歩近づいて** (2018.2)

- 'Research Data Vision 2025' – ein Schritt näher" —A Discussion Paper

□ **研究データ管理—研究者ガイド** (2018.3)

- Research Data Management. A Guide for Researchers

ドイツ学術機関アライアンス

...指先の研究データ(ポジションペーパー)(2015.2)

□ ビジョン2025: Research data at your fingertips

- あらゆる分野の研究者が、簡単・迅速に全ての研究データにアクセスがあり、最大の研究成果を得られる環境にある。協働ができ、研究成果を確実に保存できる。研究データは、学術研究、学際領域研究、国際的研究に利用可能なかたちで提供される。
- 研究データとソフトウェアの公開は、学術的な名声を高める。研究者は、データの収集・生成・管理において、支援を受ける。
- 全研究ライフサイクルにおいて、デジタルインフラと情報の専門家が支援を提供する。

□ 提言

1. ドイツ全域の学問分野別調整機関が必要(例: RatSWD)
2. 信頼できる研究データのための組織の設立(既存のデータセンターの再編成等)
3. 長期的な開発・投資・運営コストをカバーするためのファイナンスモデルの構築
4. 学術出版および研究データの利用に関する法的条件整備の調査
5. 国際的研究を可能とするための、技術領域における標準化(メタデータ標準等)
6. 研究者のデータスキルの向上と、情報系専門職の人材育成

ドイツ学長協会

...研究データ管理...主要文書

□ 政策文書

- デジタル時代の高等教育: 情報コンピテンシーの新しい理解 (2012.11.20)
 - Hochschule im digitalen Zeitalter: Informationskompetenz neu begreifen - Prozesse anders steuern
- 研究データ管理: 大学執行部にとっての主要な戦略課題 (2014.5.13)
 - Management von Forschungsdaten - eine zentrale strategische Herausforderung für Hochschulleitungen
- 大学執行部が研究データ管理の発展を促進する方法: オリエンテーション、オプション、シナリオ (2015.11.10)
 - Wie Hochschulleitungen die Entwicklung des Forschungsdatenmanagements steuern können. Orientierungspfade, Handlungsoptionen, Szenarien
- 研究データ管理: ドイツはキャッチアップをしなければならない—連邦および州政府からの支援が必要不可欠 (2016.12.19)
 - Forschungsdatenmanagement: Deutschland muss aufholen – Impulse von Bund und Ländern unverzichtbar

ドイツ学長協会...研究データ管理

...大学執行部にとっての主要な戦略課題 (2014.5.13)

□ 概要

- デジタル研究データの利用量と複雑性の増大は研究プロセスに大きな影響を及ぼしつつあり、より適切で新しいインフラが必要とされている。
- 研究データは、研究者にとってなくてはならないものであり、新しい学術的な発見への手がかりでもある。
- **研究データを効率的に取り扱うことができ、アクセスがある大学は魅力的である。このため、大学執行部は研究データ管理を大学の主要な戦略課題として捉え、これに対応していかなければならない。**

□ 大学への提言

1. デジタル研究データの取扱についての方針策定
2. 高等教育を超えた協力の構築
3. 情報コンピテンシーの強化
4. 研究データ管理のための機関インフラ構築

学術機関におけるオープンサイエンスへの対応...概略

□ 第0段階:「オープンサイエンス」トレンドの認識

□ 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
- 助成機関からの義務化・推奨への対応
- 学術雑誌価格高騰への対応

□ 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
- 研究データ管理、再利用可能性への対応
- 研究の透明性・再現性の担保

□ 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
- データを最大限利用可能な研究環境の整備
- 社会とともに歩む学術の形成

質の高いデータがある大学には優れた研究者が集まり研究拠点を形成する！



3. 学術成果は誰のものか？ — アカデミアのこれからの対応

3-1 オープンサイエンスの 意味するもの

オープンサイエンスへの 駆動力と現存維持の力



オープンサイエンスの ステークホルダー

助成機関

大学管理運営

大学図書館



研究者

伝統を保つことで、
我々はバランスを
取ってきたのだ

出版社

政府

市民

情報基盤センター

...研究者はもはや、学術研究活動の唯一のプレイヤーではない。¹⁵⁴

高等教育のマス化、ユニバーサル化

- マーチン・トロウ1973年提唱
- 大学進学率による高等教育の性格の変容をモデル化した。

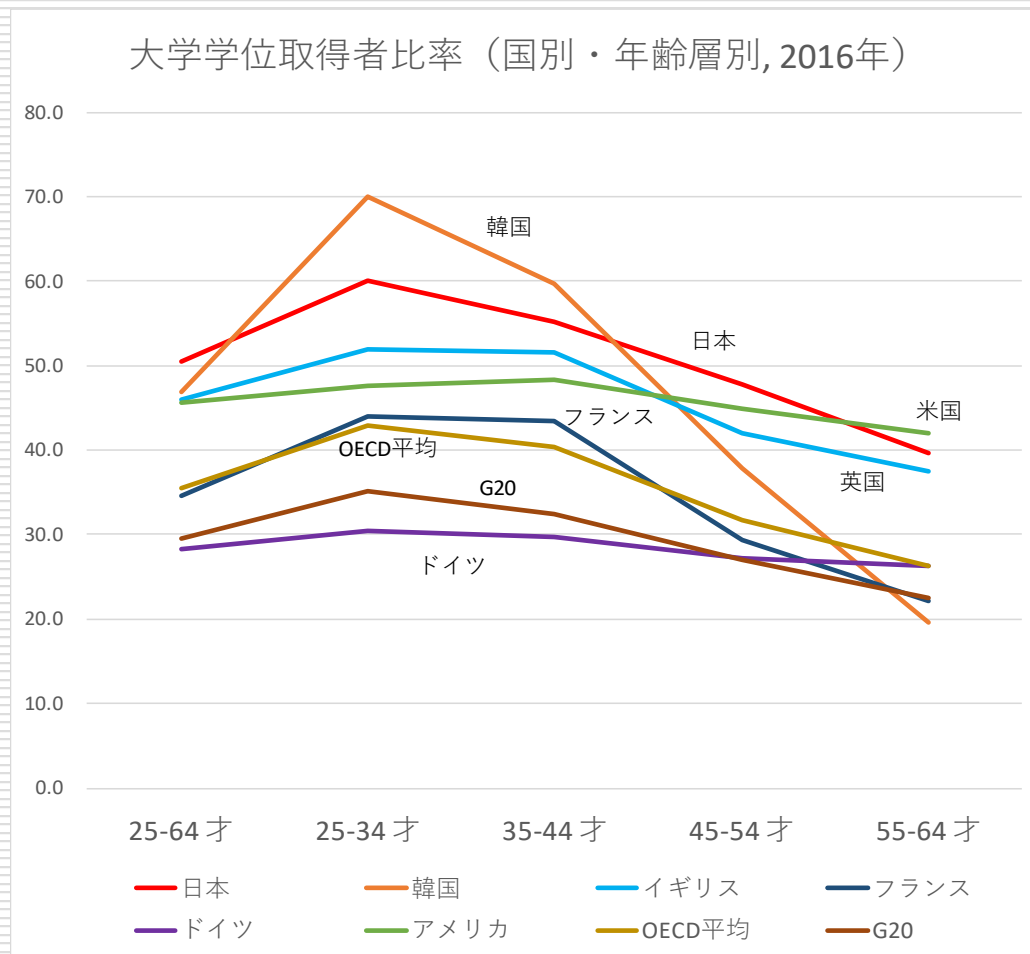
高等教育段階	エリート	マス	ユニバーサル
大学進学率	-15%	15% - 50%	50% -
高等教育へのアクセス	特権	権利	義務
学生	均質	多様	極度に多様
ガバナンス	アカデミアによる合議制	プロフェッショナル職員 & 事務機構	執行部

20-21世紀にかけての高等教育の変化

高等教育の対象層と教育内容の変化



高学歴化する社会



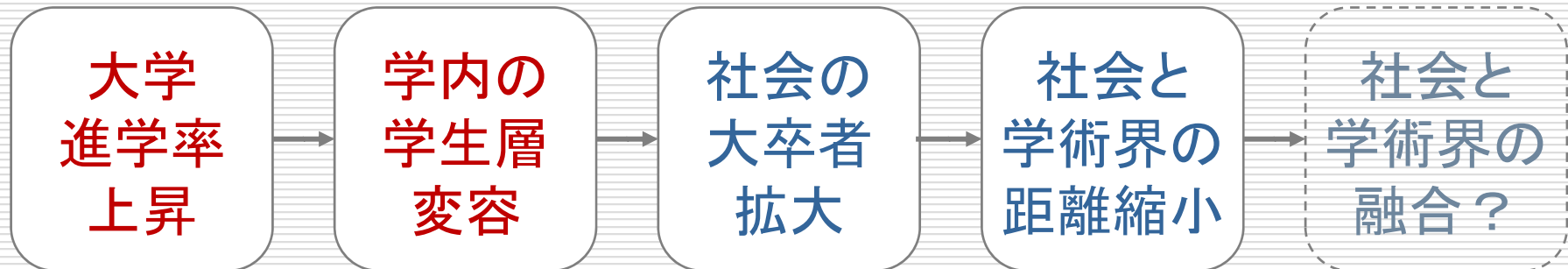
- 成人の大学学位取得率が拡大している。
- それだけ、社会においても、分析・解析スキルを有する人材が拡大。
- 社会と大学の研究力の差が縮まっている。

時間差で起きる教育面と研究面の、 高等教育のマス化

教育面

学生に合わせた
大学教育体制
初年次教育
大学経営・執行部 等

社会において必要
とされる大学教育
コンピテンシー教育
専門職業人育成 等



研究面

社会からの学術への
要求顕在化
公的資金を得た
研究成果の公開等

社会のための学術
社会と共に進む学術
社会的課題解決
市民科学、インパクト等

オープンサイエンスと 高等教育のマス化のアナロジー

□ 社会における大卒者上昇

⇒ 学術を理解する人材が社会に拡大

⇒ 社会からの学術への要求顕在化

✓ 学術成果の公開、産学連携、研究の透明性・再現性、学術コミュニケーションのオープン化

⇒ 社会と学術界の距離縮小

⇒ 社会と共に歩む学術

✓ 市民科学、社会的課題解決、イノベーション…

3-2 アカデミアはこれからの時代 どうすれば良いか？

アカデミアはどうすれば良いか？

...学術雑誌価格高騰問題への対応 (1)

□ 商用出版社の言いなりになるべきではない！
と思うのであれば、

➤ 学術論文のOA化に向けて協力をする。

- 機関リポジトリを通じた著者最終稿の公開とOAジャーナルへの論文投稿
✓ ハイブリッドジャーナル、つまり自身の論文のみAPCでOAとすることは、控える。

➤ 自身の態度を明確にし、また周りに賛同を呼びかける。

- Cost of Knowledgeへの署名など

➤ 商用出版社を可能な限りボイコットする。

- 商用出版社の発刊する雑誌への論文投稿、査読、編集を控える。
- 学術雑誌のIFや被引用数に捕らわれず、論文をその内容で評価する。
- 商用出版社から自身のコミュニティの学術雑誌の発刊を控える。

➤ 商用出版社を迂回する方法を模索し、世界や図書館に提案、実践する。

アカデミアはどうすれば良いか？

...学術雑誌価格高騰問題への対応 (2)

- 世界の学術雑誌において、OAジャーナルが主流となり、論文投稿において必ず数十万円の論文投稿料(APC)が必要となることが予見される。

- APCが負担となり、論文投稿が制限されると思う場合は、
 - 「APCが足りない!」と大学執行部や学内関係者に訴える。
 - 政府や研究助成機関に対して切実さを訴える。
 - 学会や発刊する学術雑誌の運営委員会などで、解決策を模索する。
 - 学会によるAPCの補助
 - APCを極力抑えた学術雑誌発刊のビジネスモデル模索(学会費からの補填、J-Stageの利用など)
 - 学会ごと、もしくは学会間連携により、日本の声を国際学術雑誌に届ける 等

アカデミアはどうすれば良いか？ ...研究データの共有・公開への対応

- 研究データを共有・公開し、再利用することが世界的な流れであると想定される。
- これからの学術において研究データが重要な役割を果たすと思う場合は、
 - 自身の研究データを積極的に共有・公開し、再利用に供する。
 - DOIを付与することを忘れない。
 - 国際学術雑誌からの求めに応じてSupplementとして研究データを公開する場合は、可能な限り商用出版社のプラットフォームを避け、機関リポジトリや分野ごとに形成された非営利のプラットフォームを利用する。
 - 可能な限り、国内にデータが残るようにする。
 - データジャーナルへの投稿を積極的に行う。
 - 他者のデータを利用した研究を行う。
 - データ引用や、データ生成者に対する謝辞を忘れない。
 - 自身の分野におけるデータプラットフォームの形成に向けて働きかける。

アカデミアはどうすれば良いか？ ...オープンサイエンスへの対応

- 世界のオープンサイエンスの流れは、以下の2つに源流があると理解される。
 - ① デジタル化の進展により、研究の方法や学術情報の伝搬・保存のあり方が変わってきたこと。
 - ② 社会における高学歴化が進み、社会からアカデミアへの要求が強くなってきたこと。

- これからの学術がデジタルを介して社会とともに歩むと思う場合は、
 - 社会にとって意味のある研究テーマに取り組む。
 - 社会と対話・協力しながら、研究を推進する。
 - 「社会と共にある学術」を、社会とともに模索する。