

学術情報は誰のもの？ —オープンサイエンスを通じて、 皆で創る未来社会！

国立情報学研究所 市民講座

2022年2月

船守美穂

学術情報 とは？

学術に関わる情報

□ テキスト情報

- 論文、文献、紀要、書籍・・・
- 学会ポスター、プロシーディングス、プレプリント・・・

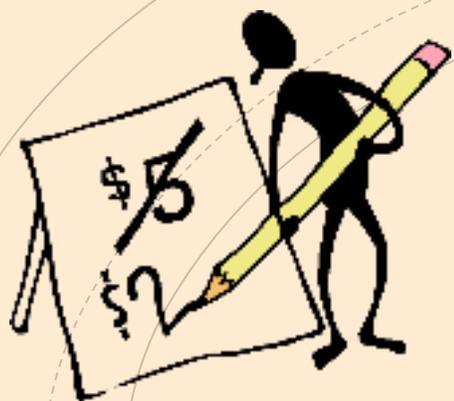
□ その他デジタル情報

- 研究データ、プログラムコード・・・

□ コミュニケーション

- 学会発表、研究室ゼミ、共同研究、研究交流・・・





インターネット前の時代の 学術情報流通

I



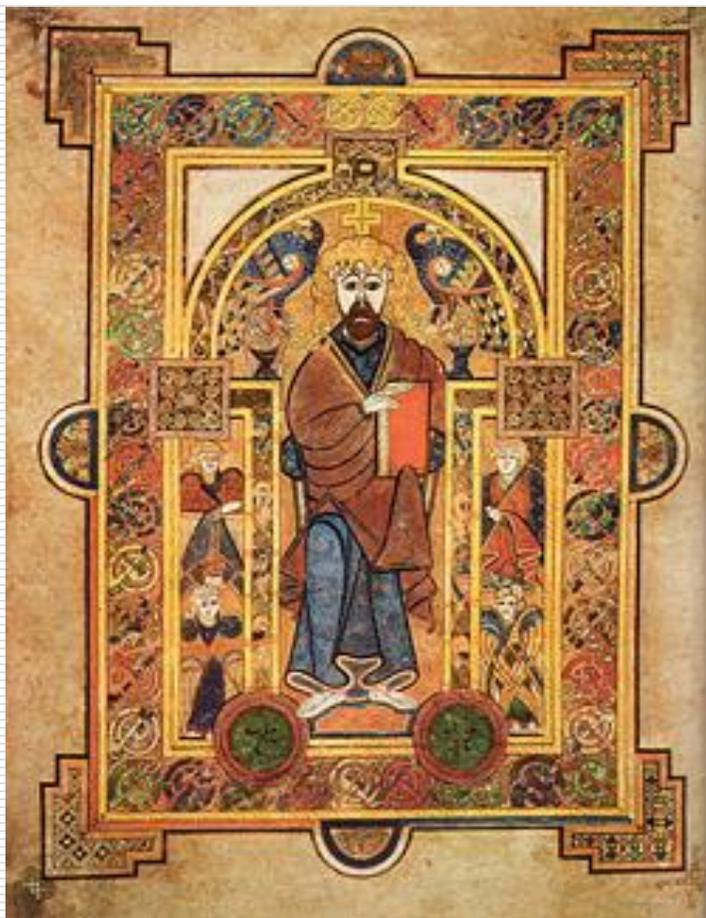
口頭の議論に始まった学術

...ラファエロ作「アテナイの学堂」1509-1511

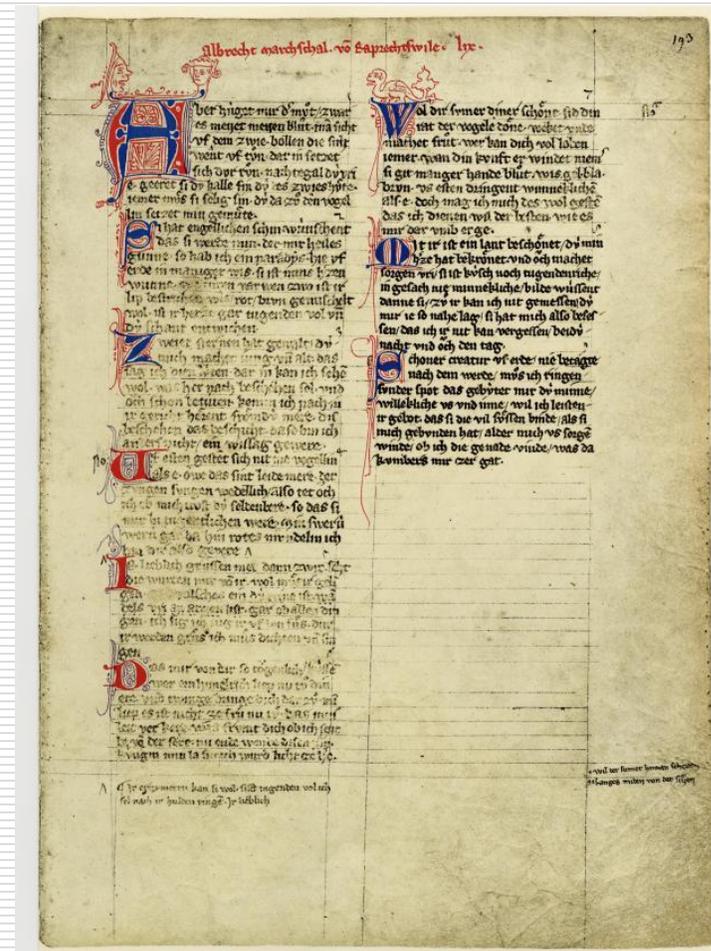
- ラファエロの最高作の一つとされる。
- ソクラテス、プラトン、アリストテレスなどの古代ギリシャの哲学者が20名余り描かれているとされる。



写本により語り継がれる学術



- ケルズの書(8世紀)
- ラテン語の装飾写本の福音書
- 「世界で最も美しい本」とも呼ばれる。



インターネット前 の 学術情報流通 (1)

会話



- その場にいないと情報を共有できない
- 記録に残らない

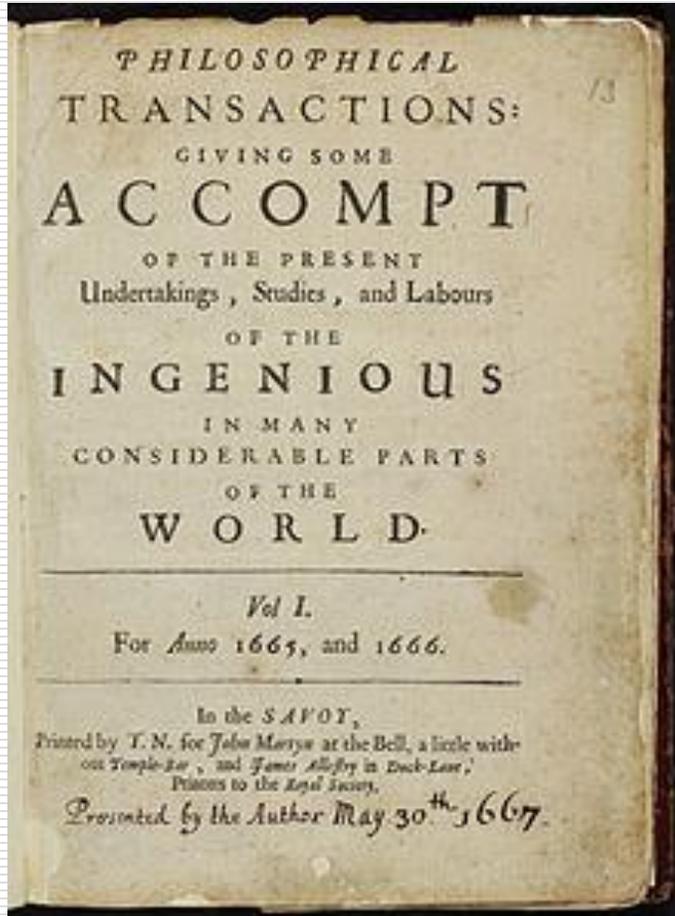
- 写本に時間と労力が膨大にかかる
- 少数にしか共有できない
- 途中でミスが起る
- 一方向の情報の流れ



写本

オープンな学術活動の淵源

...英国王立協会 Philosophical Transactions



- 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

先人の成果の上に成り立つ学術成果

「私がかなたを見渡せたのだとしたら、それはひとえに**巨人の肩の上に**乗っていたからです」

“If I have seen further it is by standing on the shoulders of Giants.”

—アイザック・ニュートン(1675)



アカデミアと出版社

- 出版社は、研究成果を印刷し、読者に届ける。
 - 紙の時代において出版社は、研究者が研究成果を発信し、世の中に残す上で、唯一無二の存在であった。
- ⇒ **アカデミアと出版社の共存共栄。**



人類の英知を集結した図書館

...Trinity College Old Library 'Long Room' — Dublin



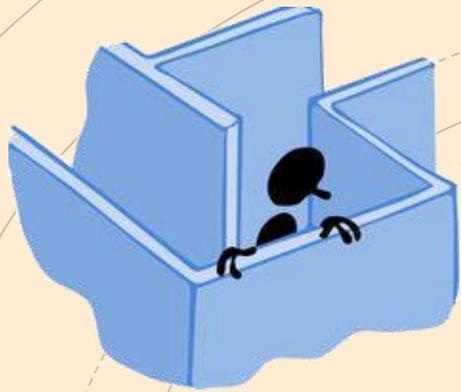
- アイルランドのトリニティ・カレッジ図書館
- 現在最古の図書館として知られる。
- 梯子で本棚上部の本を取るようになっている。
- 当初一階建てであったが、蔵書の拡大に伴い、二階建てになった。

インターネット前 の 学術情報流通 (2)

印刷物

- 印刷物を入手できないと読めない
- 本棚の場所を食う。
- 郵送に時間とお金がかかる。
- 一方向の情報の流れ





インターネット時代の 学術情報流通の 弊害と打破の試み

Ⅱ

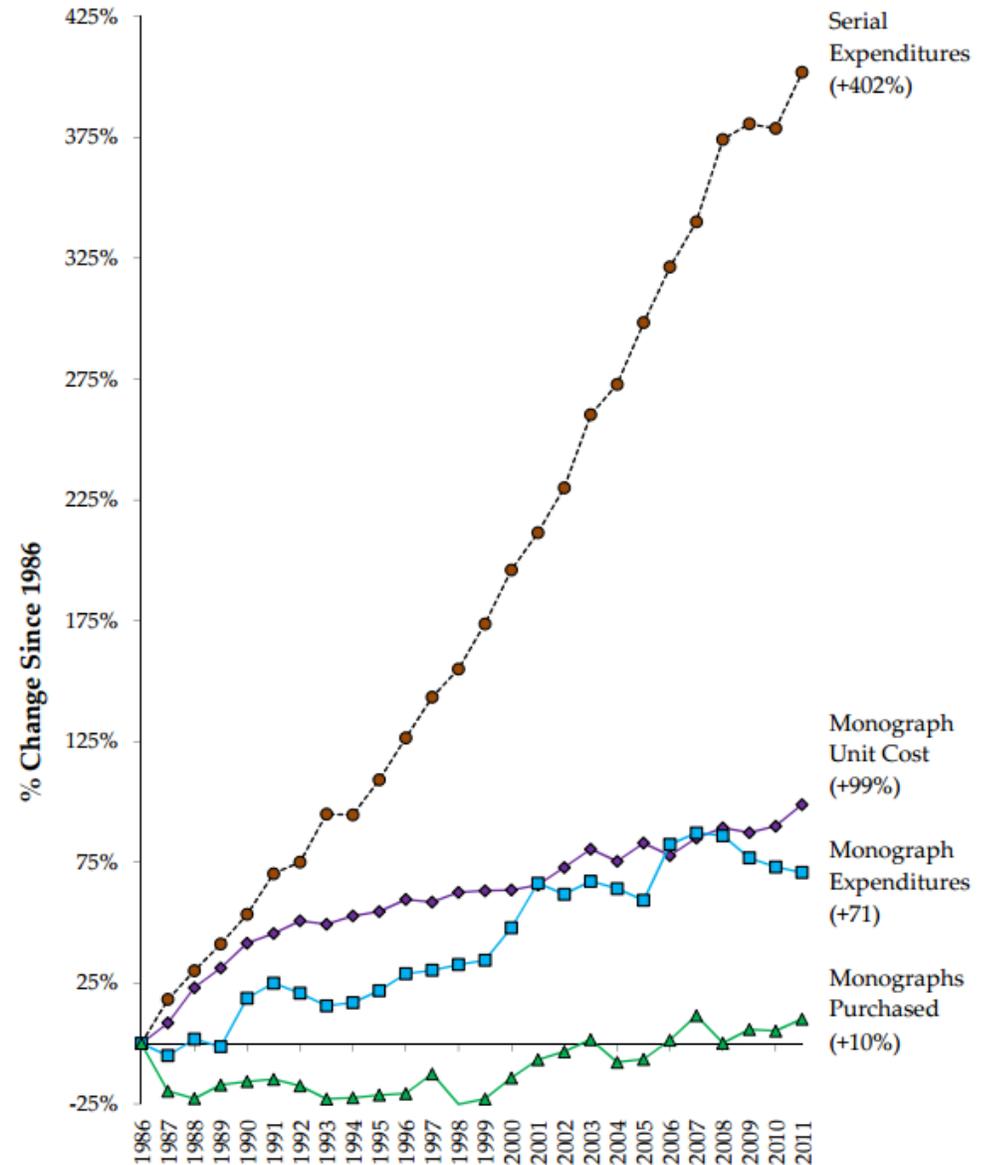


シリアルズ・クライシス Serials Crisis

□ 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。

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



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

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>

収益率40%前後の エルゼビア社

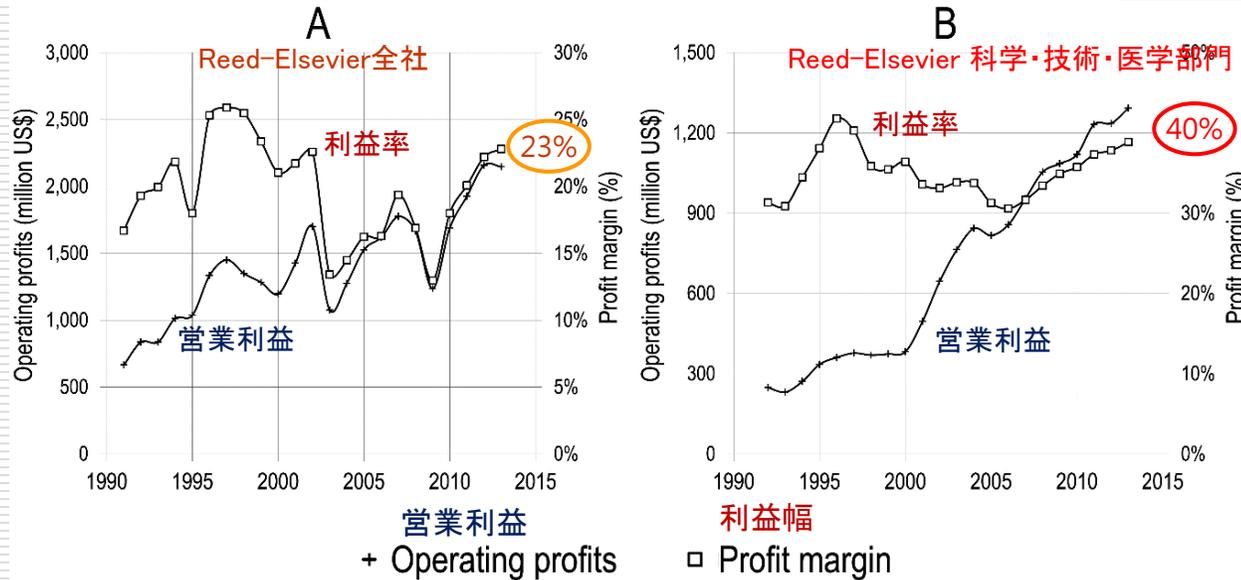
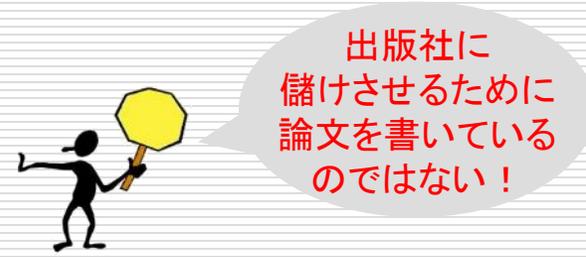


Fig 7. Operating profits (million USD) and profit margin of Reed-Elsevier as a whole (A) and of its Scientific, Technical & Medical division (B), 1991-2013.

- 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)

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

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



オープンアクセス

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



政府レベルにおける オープンアクセスに向けての動き

□ 重病医療患者からの抗議

- 「学術研究は主に税金で賄われているのに、その成果を見るのに更にお金を払わなければいけないのは、納得がいかない！」

□ 助成機関による公的研究資金を得た研究成果の公開義務化(主に学術論文)

- NIH(US)-2008-“NIH Public Access Policy”
- RCUK(UK)-2013-provides grant to universities for APC

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—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。

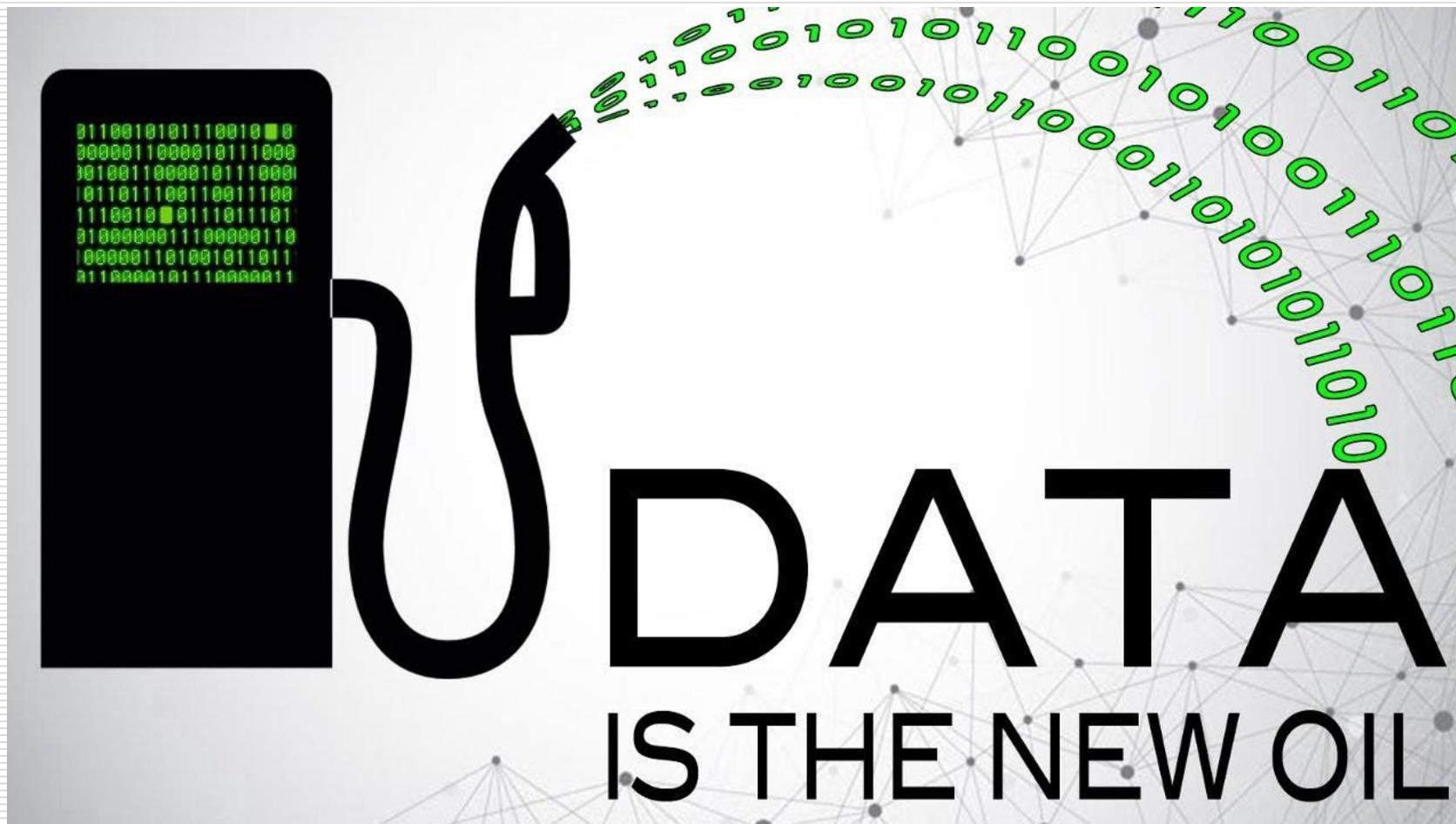


インターネット時代の
学術情報流通の
可能性

Ⅲ



データは次世代の石油！



(参考)DATA IS THE NEW OIL (2018.11.14)

<https://medium.com/@adeolaadesina/data-is-the-new-oil-2947ed8804f6>

第四のパラダイム: データ集中科学

The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery

Tony Hey

Corporate Vice President

Microsoft External Research



研究活動におけるデジタルデータの氾濫

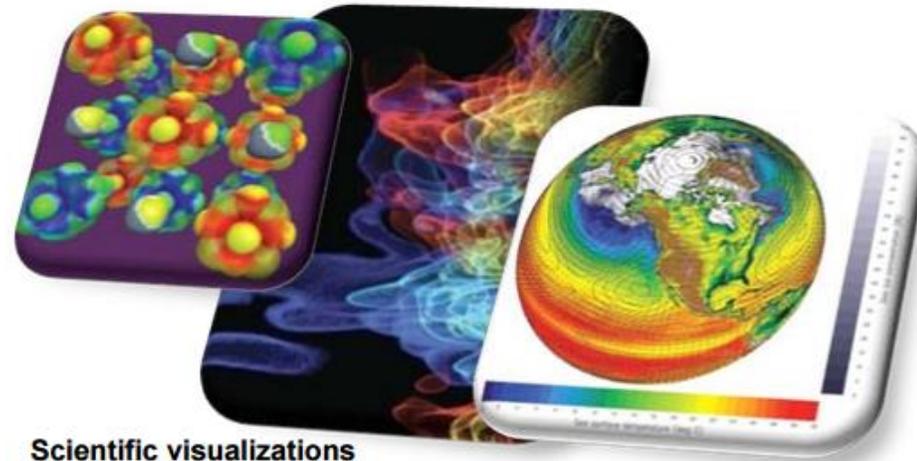
A Digital Data Deluge in Research

- Data collection **データ収集時**
 - Sensor networks, satellite surveys, high throughput laboratory instruments, observation devices, supercomputers, LHC ...
- Data processing, **データ加工・解析**
analysis, visualization **・可視化**
 - Legacy codes, workflows, data mining, indexing, searching, graphics ...
- Archiving **データ保存時**
 - Digital repositories, libraries, preservation, ...



SensorMap

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



Scientific visualizations

NSF Cyberinfrastructure report, March 2007

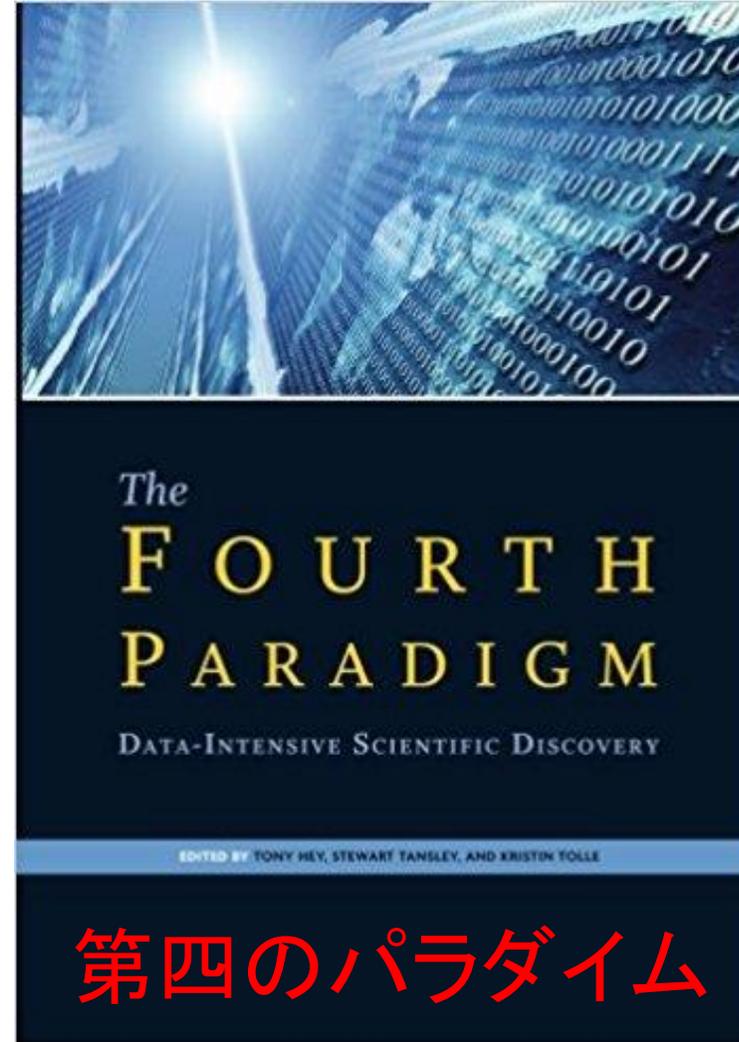


This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 United States License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).



Emergence of a Fourth Research Paradigm

1. Thousand years ago – **Experimental Science**
 - Description of natural phenomena **実験科学**
2. Last few hundred years – **Theoretical Science**
 - Newton's Laws, Maxwell's Equations... **理論科学**
3. Last few decades – **Computational Science**
 - Simulation of complex phenomena **計算機科学**
4. 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



With thanks to Jim Gray



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 3.0 United States License](https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/).



EUオープンサイエンス政策の概要

...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

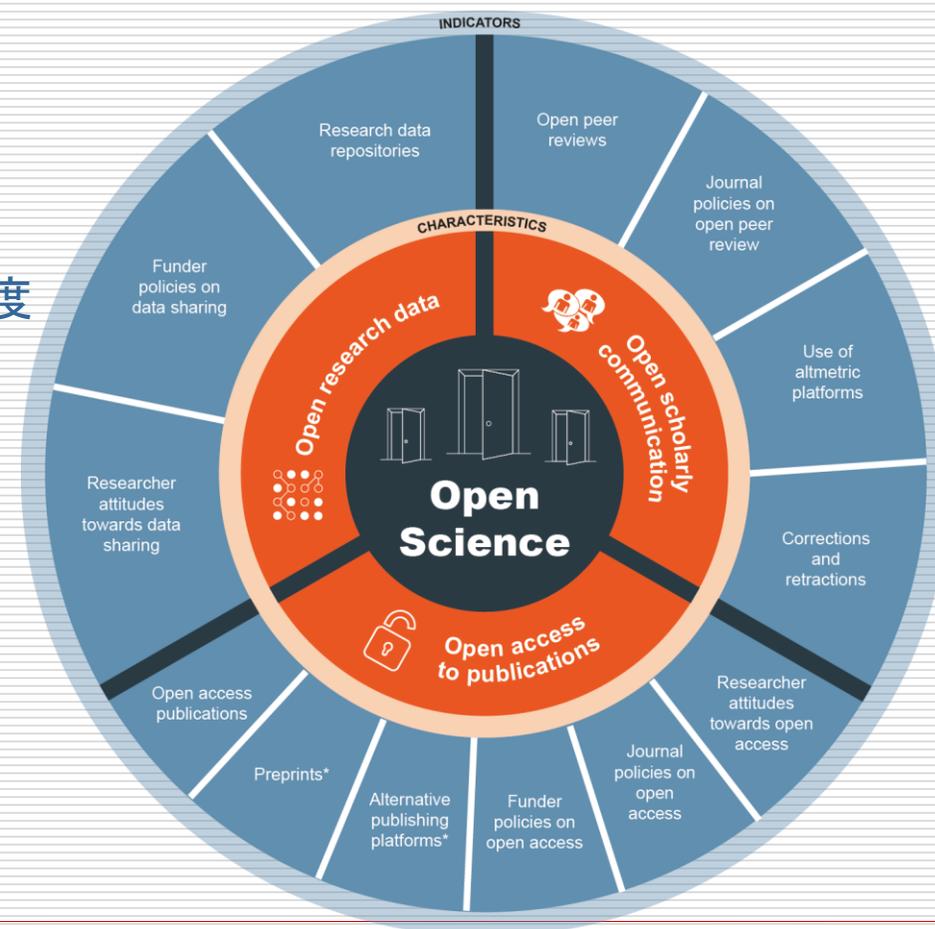
II. オープンな研究データ

- ✓ 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

Open Science Monitor



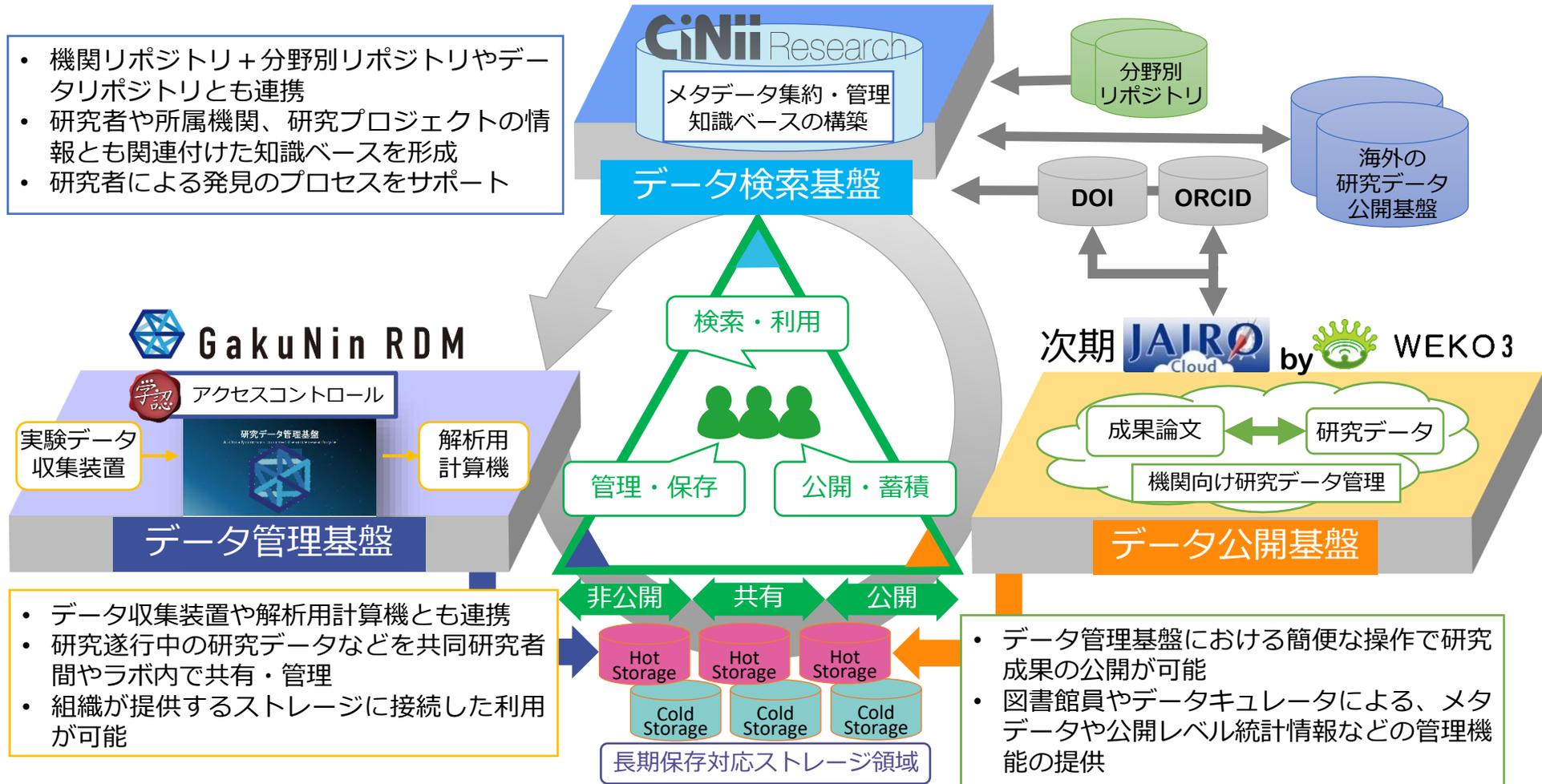
欧州のオープンサイエンス・クラウド ...European Open Science Cloud (EOSC)

- 2016年10月発表のEUの構想
- インターネット上のデジタルプラットフォームを相互に連携し、あらゆるデータに自由にアクセスできるインターネット上の空間を実現する。
- EUの掲げる「デジタル単一市場構想」に向けて効果的なオープンサイエンスとオープンイノベーションをEOSCで加速、サポートする。



オープンサイエンス対応 – 研究データ基盤

... NII Research Data Cloud (NII RDC)



- 機関リポジトリ + 分野別リポジトリやデータリポジトリとも連携
- 研究者や所属機関、研究プロジェクトの情報とも関連付けた知識ベースを形成
- 研究者による発見のプロセスをサポート

- データ収集装置や解析用計算機とも連携
- 研究遂行中の研究データなどを共同研究者間やラボ内で共有・管理
- 組織が提供するストレージに接続した利用が可能

- データ管理基盤における簡便な操作で研究成果の公開が可能
- 図書館員やデータキュレータによる、メタデータや公開レベル統計情報などの管理機能の提供

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

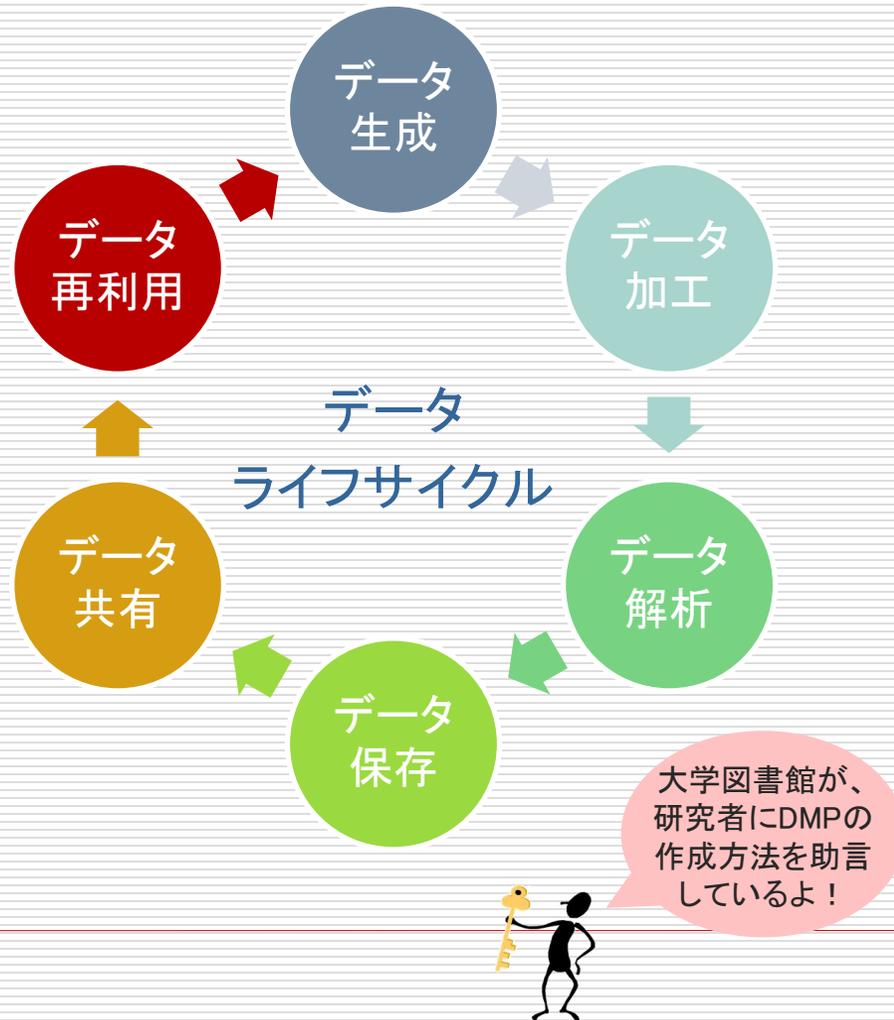
研究
データ

学術論文



研究データ管理計画

Data Management Plan (DMP)



- 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。

グローバル化と協働作業

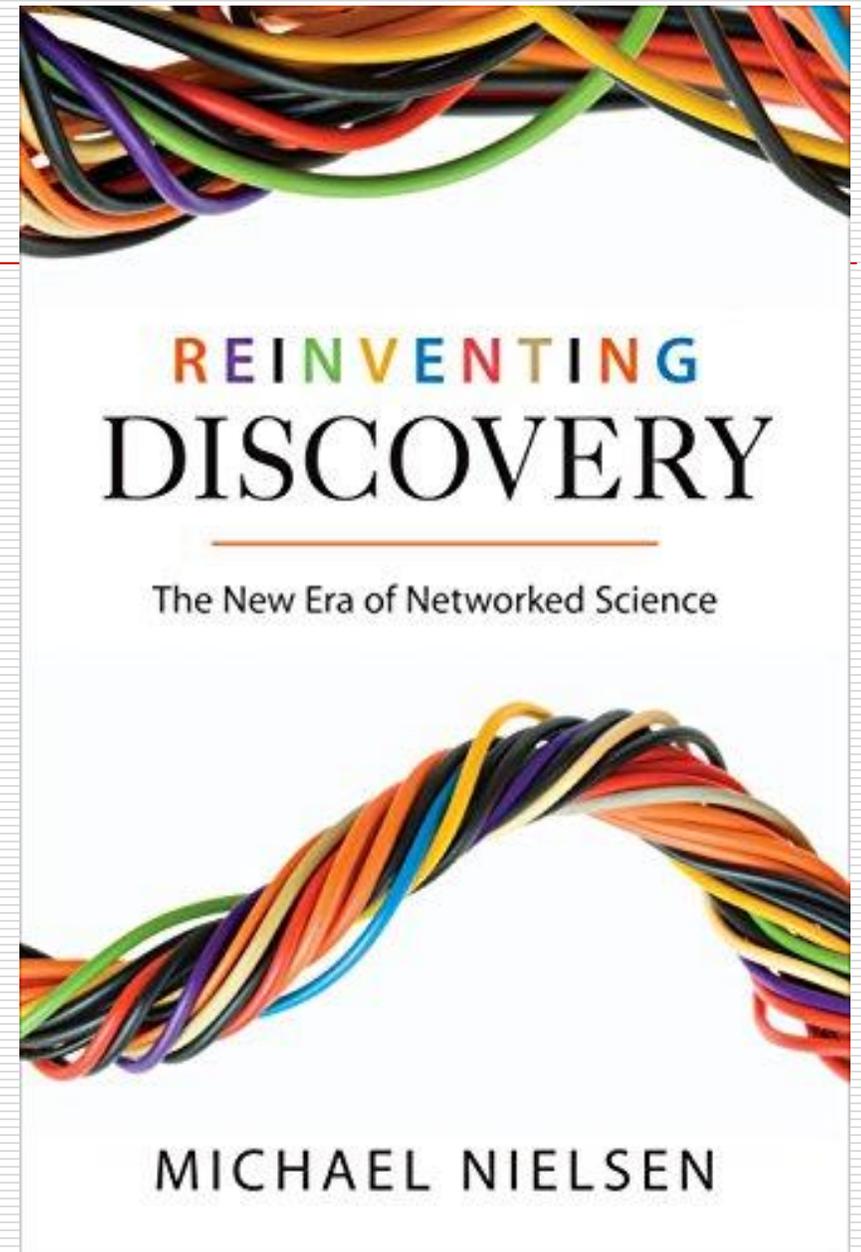
□ インターネットの出現により、
国際共同研究の機会が拡大

- 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



マイケル・ニールセン 「オープンサイエンス革命」

- マイケル・ニールセン、**オープンサイエンスの立役者**として学術情報流通団体SPARCから受賞される (2012)
- 「オープンサイエンス革命」は、**ネットワーク型学術**の幕開けを描く。
- **市民科学**の例が多数紹介されている。



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。

社会とアカデミアの コラボの時代

IV



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。

高等教育のマス化、ユニバーサル化

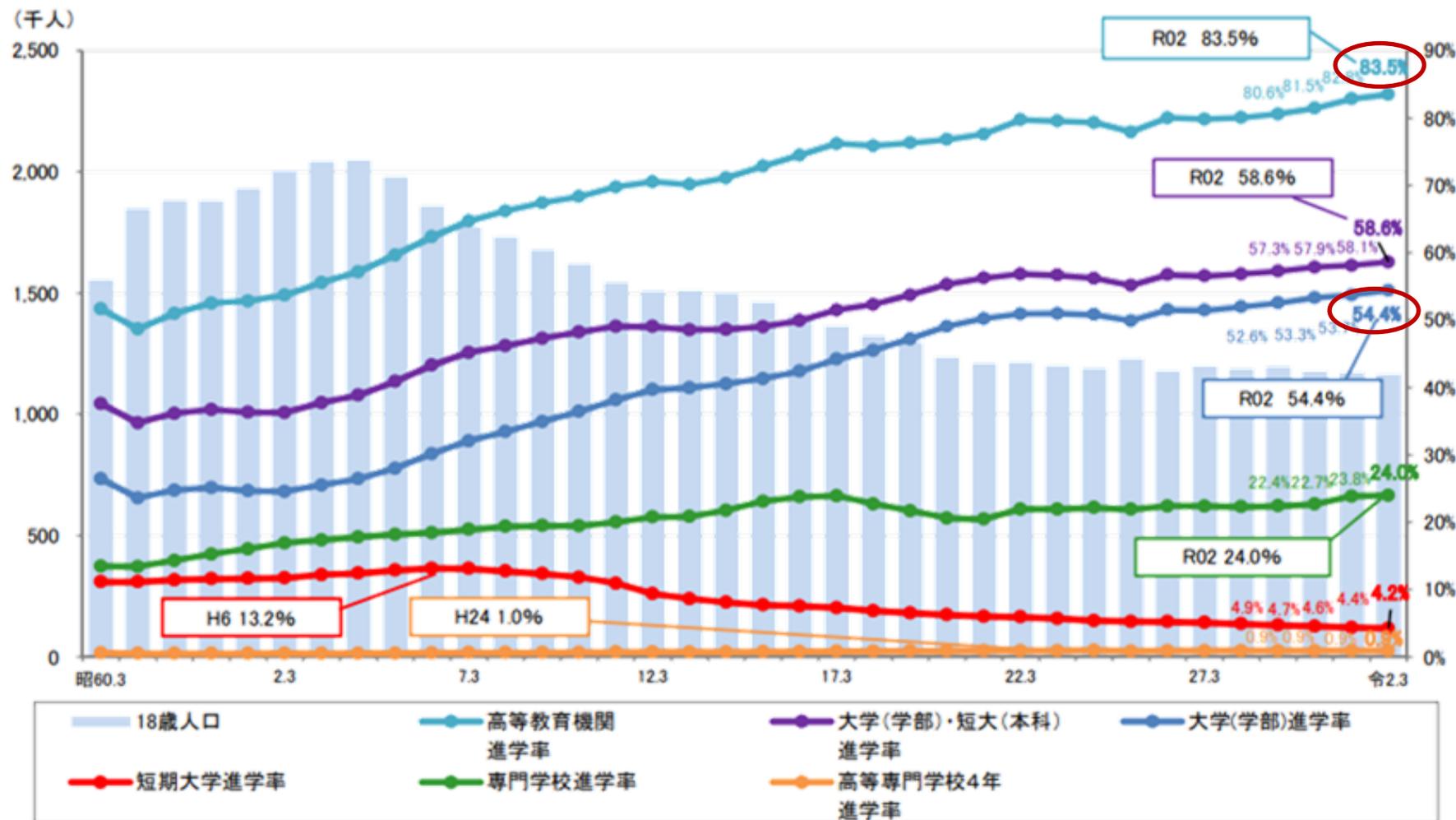
- マーチン・トロウ1973年提唱
- 大学進学率による高等教育の性格の変容をモデル化した。

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

国内の大学進学率50%超、専門学校含めると80%超

(令和2年3月現在)

図3 高等教育機関への進学率



(出典)文部科学省「令和2年度学校基本調査(確定値)の公表について」 令和2年12月25日
https://www.mext.go.jp/content/20200825-mxt_chousa01-1419591_8.pdf

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

社会が主導する研究

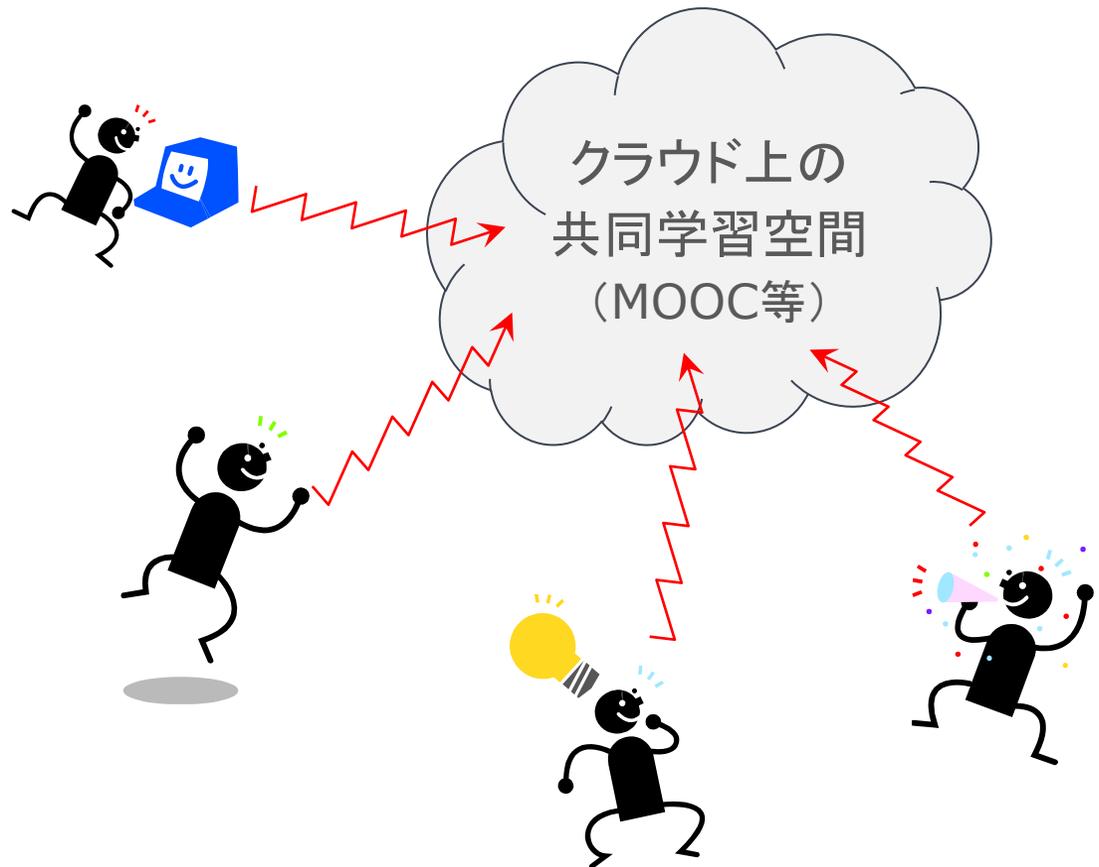


最近は、
社会の方が問題を
よく分かっているし、
解決能力が
あることが多い。

- 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。

専門職人材によるオープンな学習コミュニティ

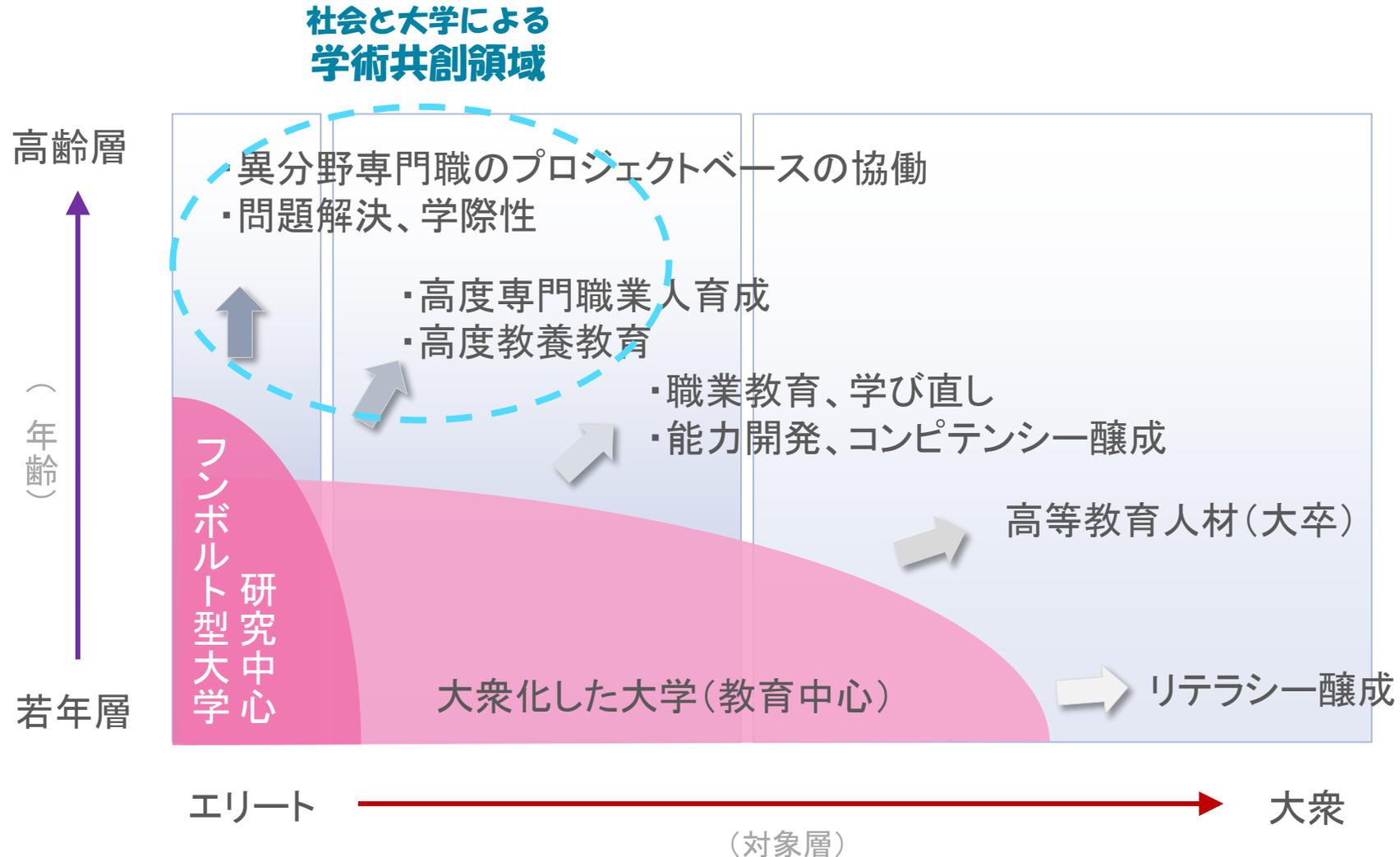
- 世界各国、異分野の専門職人材がMOOC等のクラウド上の学習機会が集い、新たな知見を生み出す動きがある。



(事例)

- ✓ 仏・École Centrale de Lilleの「プロジェクト・マネジメント」に関するMOOC
- ✓ 初めのプロマネ基礎(全6回)を修了した者を対象に、有志でプロジェクト・グループを立ち上げ、実際にネット上でプロジェクトを完成させる。
- ✓ 例えば、「**仏における食糧配給システム**」「**大学へのMOOCの導入方法**」など。
- ✓ その他別のMOOCで、新任教員が科目や教室マネジメントを学びながら、お互いの悩みを相談するMOOCなどもある。

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



インターネット 時代の 学術のあり方



アカデミア、企業、社会など
分け隔てなく協力し、
より素晴らしい世界を実現する！

海外大学事情 mihoチャンネル 配信中

<https://rcos.nii.ac.jp/miho/>

国立情報学研究所
オープンサイエンス基盤研究センター
Research Center for Open Science and Data Platform

ENHANCED BY Google

日本語 English

TOP RCOSについて プロジェクト オープンサイエンスとは 各種資料 RCOS日記

TOP > RCOS日記 - mihoチャンネル

mihoチャンネル

RSS

世界の高等教育や学術情報流通に関わる最新の動きについて、各種のネット上の情報源や自身で取材してきた内容をもとにご紹介します。あくまでも研究者としての情報発信で、RCOSあるいはNIIの公式見解ではありません。情報の出典は可能な限り明示してありますので、内容の正確性についてはそちらをご確認ください。

(船守美穂)

2020.05.29	大学の管理・運営	コロナ下の米国大学 (3) : オンライン授業続行を宣伝する大学
2020.05.28	大学の管理・運営	コロナ下の米国大学 (2) : 「9月は授業をキャンパスで実施」の発表相次ぐ
2020.05.27	大学の管理・運営	コロナ下の米国大学 (1) : 米国の2020年度大学進学者数、2割減か?
2020.04.22	学術情報流通	ネイチャー誌、プランSに含まれる見込み
2020.03.13	研究評価	中国、研究評価におけるSCI論文と関連指標の使用を規制
2019.12.21	国内政治と学術界	復旦大学、大学憲章から「思想の自由」の文言を削除

カテゴリ別

- OER
- オンライン教育
- オープンアクセス
- オープンサイエンス
- ジェンダー
- データサイエンス

連絡先

国立情報学研究所 オープンサイエンス基盤研究センター
船守美穂 (funamori@nii.ac.jp)

45