



オープンサイエンス政策の 背景と現状

研究データ共有の可能性を議論するために

林 和弘
文部科学省 科学技術・学術政策研究所
(NISTEP)
科学技術予測センター
2017年6月21日(水)
第9期学術情報委員会第3回委員会
khayashi@nistep.go.jp



学術情報流通を俯瞰し学術情報流通の将来と研究 活動基盤自体の変革に興味を持つ

- **1990年代: デジタル化とweb化**
 - 東京大学・理学部(有機合成化学))で研究しながら、学術情報流通の変革に実地で参画(化学者&ITオタクとして)
 - 試業管理DB、ジャーナル査読DBから電子ジャーナル開発へ
- **2000年代: web活用の本格化とオープン化**
 - 日本化学会にて、電子投稿査読開発、電子ジャーナル化、世界最速レベルの出版体制構築、ビジネスモデルの確立、オープンアクセス対応などをこなす(出版者として)
- **2010年代: 研究成果の拡張(論文からデータ)と研究インパクト計量の新展開**
 - 科学技術・学術政策研究所で、科学技術予測調査の傍ら、altmetrics等インパクトアセスメント手法の調査、オープンアクセス、オープンサイエンス政策などの調査研究と実装に取り組む(内閣府、RDA、OECD、G7)



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 (内閣府)

| 種別 | 主要な活動 | 実施主体 | 進捗状況 |
|--------------|-------------------|-------|------|
| 調査 (研究データ共有) | 研究データの共有に関する調査の実施 | 文部科学省 | 完了 |
| 調査 (学術情報流通) | 学術情報流通に関する調査の実施 | 文部科学省 | 完了 |
| 調査 (学術情報流通) | 学術情報流通に関する調査の実施 | 文部科学省 | 完了 |
| 調査 (学術情報流通) | 学術情報流通に関する調査の実施 | 文部科学省 | 完了 |

我が国におけるオープンサイエンス 推進のあり方について

～サイエンスの新たな飛躍の時代の幕開け～

2015年 3月 30日

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



From top to bottom

G7 Science and Technology Ministers' Meeting
in Tsukuba, Ibaraki
May 15-17, 2016

茨城県立小学校 PTA 連合会総会議

オープンサイエンスマラソン

文科省オープンサイエンス委託調査検討委員会委員長として「オープンサイエンスシャワー」を浴びる

2016年11月 訪米

- ・ NIH→NIST→NSF→OSTP→Johns Hopkins Univ.→Coloumbia Univ.→COS

2017年1月 訪欧、訪英

- ・ EC DG-Connect→EC DG-RTD→JISC→Welcome Trust→RCUK

本日のメッセージ

- ・ オープンサイエンスは研究のありかたそのものを変えうるものであり、それに応じて、より健全な研究評価体制を生み出し、産業振興にも繋がるものである。
- ・ 当面の具体策は研究データの共有とに関わるものであり、「相対的に(今より)」オープン化することによって、研究の効率化、および加速と、社会への迅速な波及効果を狙うものである。(必ずしもフルオープン化ではない)
- ・ また、研究データや研究者に識別子を付与し、研究の着想から成果の波及までをモニターすることによって、研究活動の流れや効果(貢献)をより測定しやすくするものである。

6

本日のメッセージ

- ・ 研究領域、研究機関と研究者コミュニティの特性を踏まえて、また、「研究が発展し、研究者の貢献がより健全に見える化」することを前提に、大まかに、1)新しいサイエンスを生み出すために積極的に推し進める、2)今のサイエンスをより効率化するために推し進める、3)あえて現状の体制を維持する、の3つ施策を議論する必要がある。
- ・ 各施策は研究者の手間を増やし、意欲をそぐものであってはならない。むしろ、将来の研究社会像を切り拓くための前向きなものでなければならず、研究者が主体的に取り組むものである。
- ・ 研究データを研究者が安心して安全に共有できる基盤作り(インフラ)と文化作り(評価と報酬)が必要である。

7

主な研究助成機関の動き

- ・ JST
 - オープンアクセス方針(2013)
 - データマネジメントプランの要求(一部)(2016)
 - オープンサイエンス方針(2017)
- ・ JSPS
 - オープンアクセスページの開設と啓発
- ・ AMED
 - データマネジメントプランの要求(2016)

8

日本の大学等のオープンアクセス方針

1. 北海道大学：北海道大学学術成果コレクション運営方針 [2007/11/22]
2. 北陸先端科学技術大学院大学：JAIST学術研究成果リポジトリ運用指針 [2007/5/29]
3. 岡山大学：岡山大学学術成果リポジトリ登録要項 [2006/4/24]
4. 名古屋工業大学：名古屋工業大学学術機関リポジトリ運用指針 [2007/3/9]
5. 京都大学：京都大学オープンアクセス方針・実施要領 [2015/4/28]
6. 筑波大学：筑波大学オープンアクセス方針 [2015/11/19]
7. 国際日本文化研究センター：国際日本文化研究センターオープンアクセス方針 [2015/12/17]
8. 徳島大学：徳島大学におけるオープンアクセスに関する方針 [2016/1/19]
9. 九州大学：九州大学オープンアクセス方針 [2016/1/19]
10. 千葉大学：千葉大学オープンアクセス方針 [2016/3/10]
11. 東京歯科大学：東京歯科大学オープンアクセス方針 [2016/4/12]
12. 名古屋大学：名古屋大学オープンアクセスポリシー [2016/4/19]
13. 神戸大学：神戸大学オープンアクセス方針 [2017/1/10]
14. 東京外語大学：オープンアクセス宣言・オープンアクセス方針 [2017/2/7]
15. 大阪府立大学：大阪府立大学オープンアクセス方針 [2017/4/1]

9

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu22/siryu/___icsFiles/afiedfile/2016/12/08/1380241_04.pdf

資料3
科学技術・学術審議会
総合政策特別委員会
(第15回) H28.11.24

オープンサイエンスの推進について

文部科学省
研究振興局 参事官(情報担当)付
科学技術・学術政策局 科学技術・学術戦略官
(制度改革・調査担当)付



10

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu22/siryu/___icsFiles/afiedfile/2016/12/08/1380241_04.pdf

資料3
科学技術・学術審議会
総合政策特別委員会
(第15回) H28.11.24

オープンサイエンスの推進について

- 1) 競争的研究費への導入検討(データ共有方針、DMP)
- 2-1) 研究データの保管に係る基盤整備(データインフラ)
- 2-2) 研究データの散逸等の防止や利活用について(識別子)
- 2-3) データ共有/公開に対する評価の取組について(評価指針)
- 3) 分野の特性に応じたデータの公開/非公開のあり方の検討(オープンクローズ戦略)
- 4) 人材の育成及び確保(専門家育成)



11

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu22/siryu/___icsFiles/afiedfile/2016/12/08/1380241_04.pdf

資料3
科学技術・学術審議会
総合政策特別委員会
(第15回) H28.11.24

文部科学省としての基本方針は示されている

- 内閣府の方針の再確認
- 研究成果の利活用促進を前提としたオープン化
 - ・すでにオープンサイエンスの文脈を含んだ施策、活動の整理
 - ・既存の施策とのひも付けとマッピング
- オープンサイエンスの文脈で拡充、改善
 - ・研究データ基盤の整備など新しい試みもある
- 人材等不透明な課題も残ってはいる



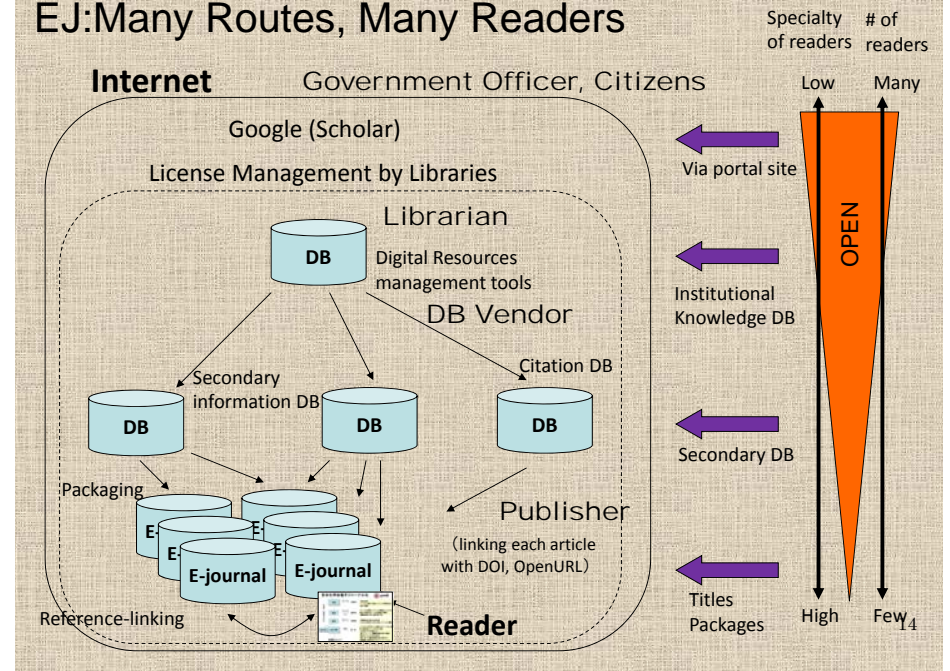
12

背景とひずみ

- 研究者と論文数の増大
- 学術商業出版社の台頭、寡占と価格高騰化
- 研究の多様性と質の担保の相克
 - Peer Reviewの限界
- 定量的な研究評価のニーズの高まり
 - 論文、特許、被引用数に(結果的に)偏重しやすい
 - IFの功罪
- 公的資金で行われた研究に対する社会説明責任

WebインフラとICT技術の進展による打開を模索

EJ: Many Routes, Many Readers

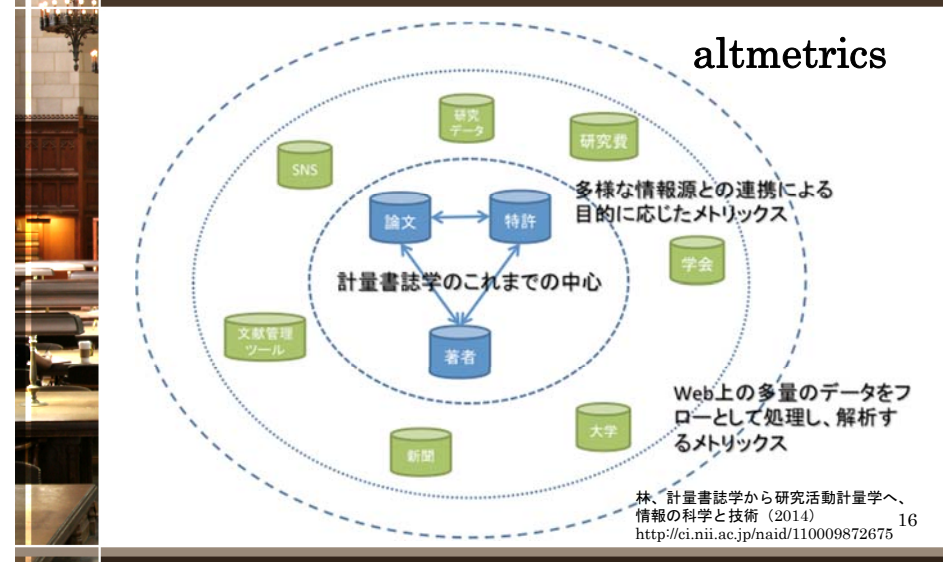


ネットワーク化

One is only micrometers wide. The other is billions of light-years across. One shows neurons in a mouse brain. The other is a simulated image of the universe. Together they suggest the surprisingly similar patterns found in vastly different natural phenomena. — DAVID CONSTANTINE

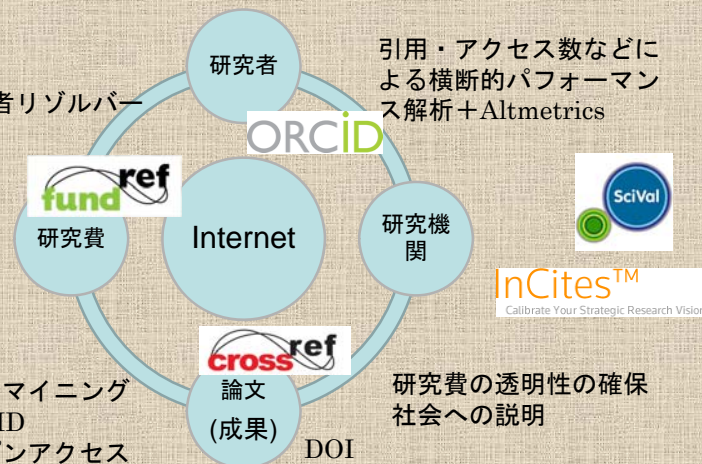
Source by Mark Miller, Brandeis University; Virgo Consortium for Cosmological Supercomputer Simulations; www.visualcomplexity.com.

多面性、多次元性



**ID (識別子) の浸透により、
どの研究機関の誰がどの研究費を使ってどんな研究をし、
その成果とインパクトはどうだったかがわかる時代へ**

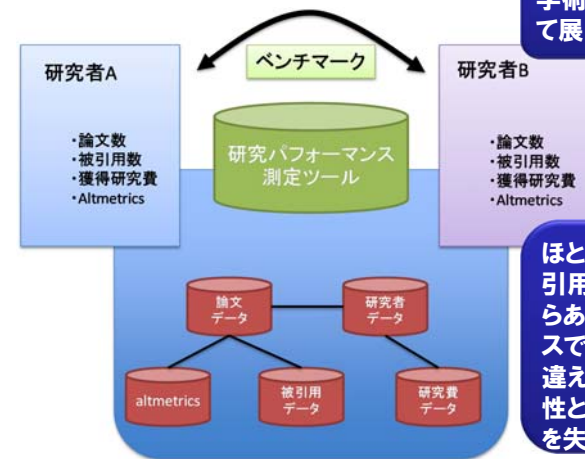
ORCID
E-Rad
KAKEN-研究者リゾルバー
READ



論文誌の電子ジャーナルをめぐる最近の動き, 科学技術動向, 2009/7, 100, 10-18.
(改変)

研究パフォーマンス測定ツール

・研究パフォーマンスベンチマーク



電子ジャーナルの次の
学術情報サービスとし
て展開

ほとんどが論文、被
引用数(web以前から
あるインフラ)ベー
スであり、使い方を問
違えると研究の多様
性と研究力そのもの
を失いかねない

ネットワーク化、オープン化が問い直す

- ・「雑誌」の意義
- ・「査読」の意義
- ・「評価」の在り方
- ・「研究成果」の在り方
- ・「成果の再利用」の在り方
- ・「研究」の在り方

→紙と物流による情報伝達から離れることで始まった動き

→ゲームのルールを根底から変えるポテンシャル

歴史に習う

- ・ポストグーテンベルグ時代の再フレームの可能性

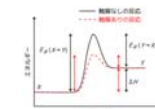
大量印刷ベース



Web ベース



遷移状態



Letter based dissemination

Past Design



Future Design



学術情報流通の再発明

ゲームチェンジ



SNS上で論文を(勝手に)シェアすることが議論を呼んでいる

この月刊誌、週刊誌双方の雑誌の2etaマイナスは、出版状況がもはや臨界点にまで至ったことを告げている。

返品率は書籍が40.5%、雑誌は42.9%で、こちらも同様だといっている。

本クロニクルなどで繰り返し記してきたように、近代出版流通システムは雑誌をベースとして構築され、それに書籍が相乗りするようなかたちで営まれてきた。そのビジネスモデルがついに崩壊しようとしている。

<http://jp.wsj.com/articles/SB10519349150193173538704581499900801192030>

<http://d.hatena.ne.jp/OdaMitsuo/20151201/1448895608>

21

拡がるプレプリントサーバー

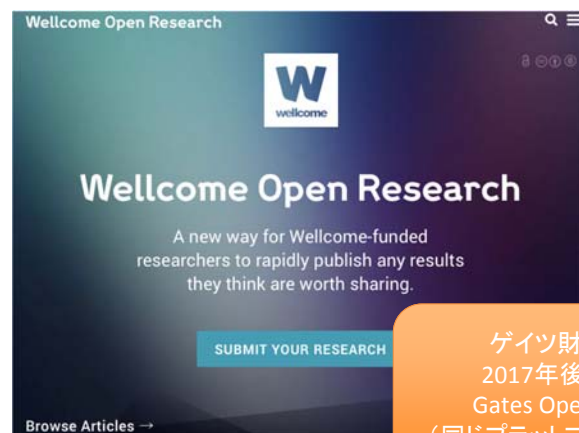


- arXiv内で拡がる分野
 - 高エネルギー物理から数学、経済、統計へ
 - デープラーニング研究の主戦場
- arXiv外で拡がり試されるプレプリント文化
 - COS: 社会科学、工学、心理学、農業のプレプリント
 - アメリカ化学会のような保守派も検討の時代に
 - bioRxiv, PsyArXiv, SocArXiv, engrXiv
- 既存の仕組の活用による先取権の確保とマシンリーダブルな情報共有の実現
 - プレプリント版にもDOIを付与する動き(Crossref)

22

Welcome Trust(英国助成機関)の挑戦

Open Research Publication Platform



Wellcome Open Research

Wellcome Open Research

A new way for Wellcome-funded researchers to rapidly publish any results they think are worth sharing.

[SUBMIT YOUR RESEARCH](#)

[Browse Articles →](#)

ゲイツ財団も追随
2017年後半(予定)
Gates Open Research
(同じプラットフォームを援用)

<https://wellcomeopenresearch.org/>

23

Welcome Trust(英国助成機関)の挑戦

- 研究助成機関が出版プラットフォームを用意し成果の登載を義務化
- 論文、データ等あらゆる成果を登録可
 - プレプリントサーバーと同等の機能(先取権の確保)
- オープンピアレビューの実施
 - 論文の場合はピアレビューを指名
 - 2名の査読が通れば、PubMed等のDBヘインデックスされる(通常の出版論文と同じ扱いに)
 - (査読者の貢献も見える化)
- 出版者よりコスト効率良く事業を展開(としている)1論文\$750程度
- 出版者を介さない論文OA出版とデータ共有

24

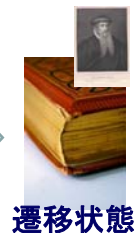
歴史は繰り返す

・ グーテンベルグによるある種のオープン革命

手紙、写本
手書きベース



Past Design



遷移状態

ジャーナル
大量印刷ベース

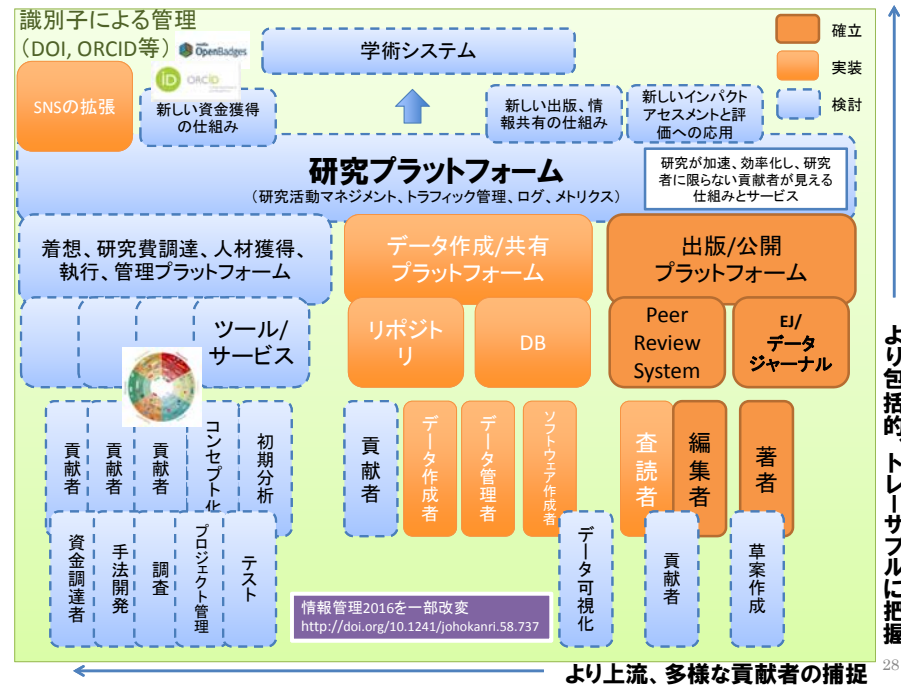
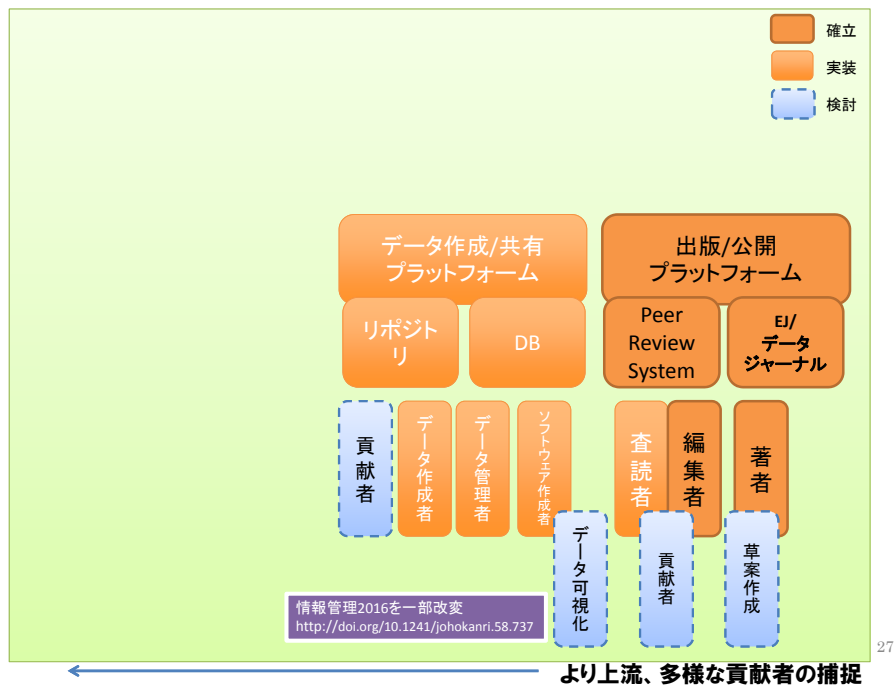


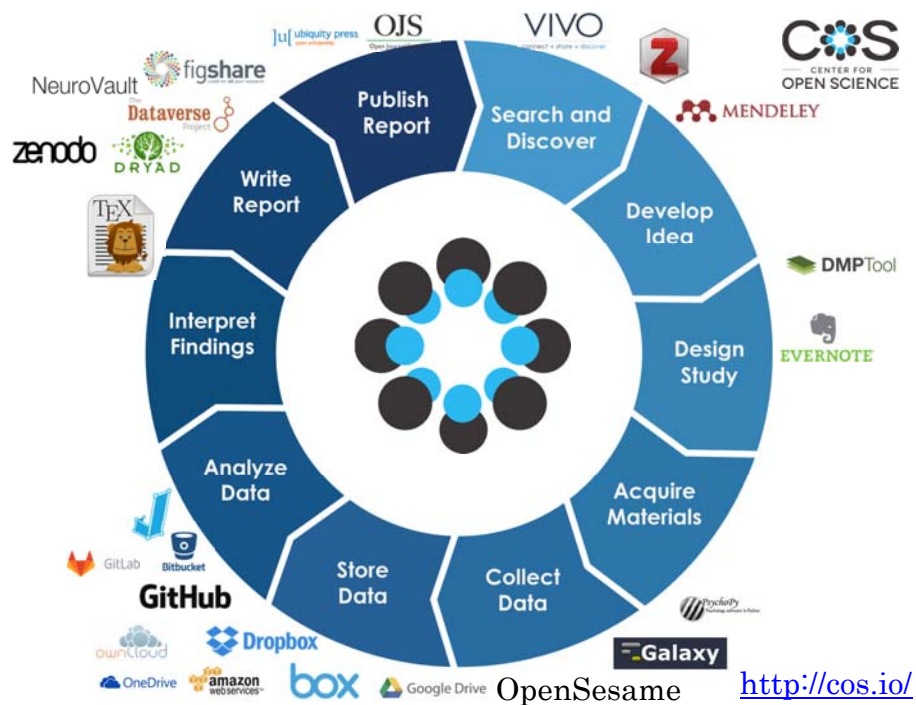
Future Design

より
Openな
基盤

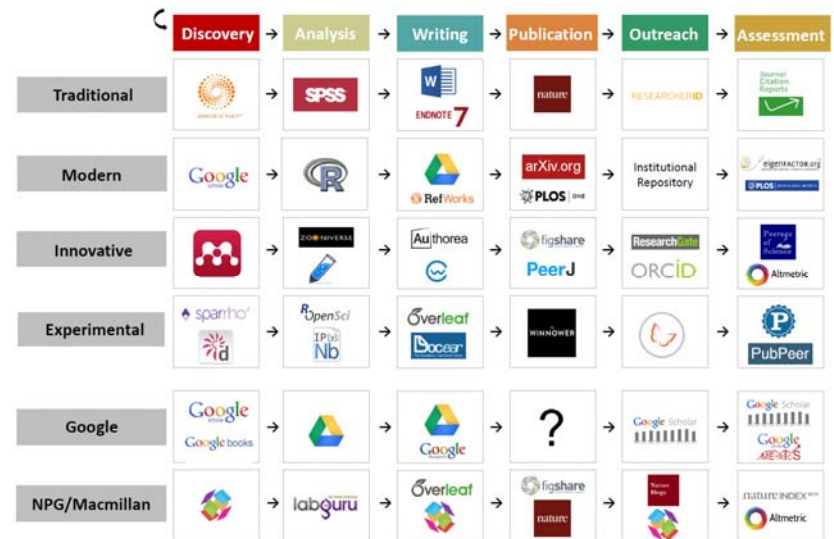
研究者にとってのオープンサイエンス

- ・ 研究データの「より」オープン化(Data Sharing)
- ・ 研究活動の「より」オープン化(Collaboration)
 - Inter-disciplinary with researchers
 - Trans-disciplinary with citizens
 - これまでの研究スタイルが悪いのではなく、新たなスタイルの「付加」
- ・ 新しい研究活動によるゲームチェンジ
 - 研究成果公開の新展開
 - 研究貢献者のより広い認識
 - 研究評価の新展開
- ・ すべての施策は科学技術・学術、産業、文化が発展し、研究者の貢献が認められることが前提





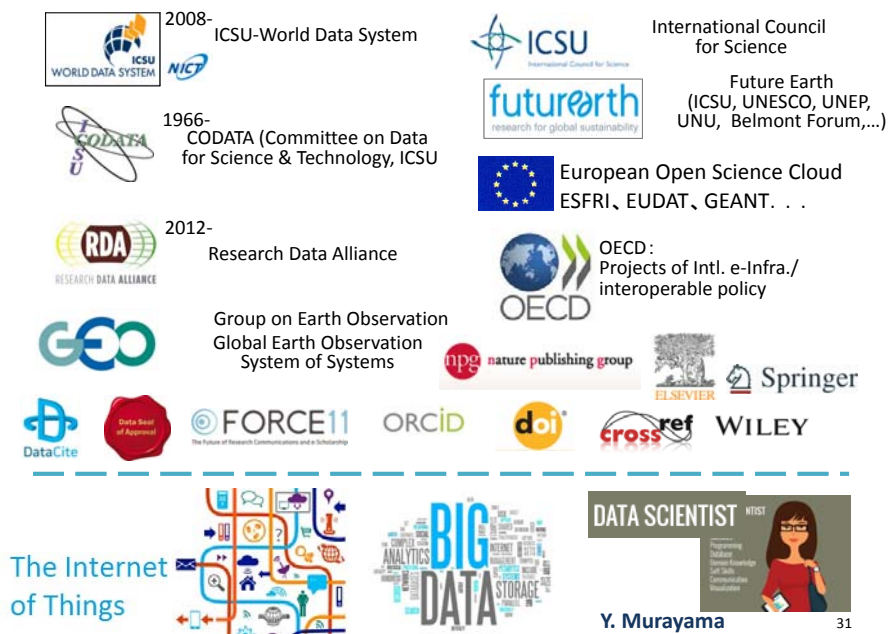
Typical Workflow Examples



BY: Bianca Kramer/Jeroen Bosman,
101 Innovations in Scholarly Communication - the Changing Research Workflow
<http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1286826>

30

Landscape of Open Science/Research Data Sharing



31

欧州単一市場(DSM)と 欧州オープンサイエンスクラウド(EOSC)

- 2015年5月 Digital Single Market Strategy (デジタル単一市場戦略: DSM)
- デジタル技術に基づく情報利用・サービス、ネットワークや経済の向上を実現(5億人、50兆円)
- データ・情報通信の標準化および相互運用性(interoperability)の確保が優先事項
- EUの試算によれば European Open Science Cloud (EOSC) 構築に67億ユーロ、うち20億ユーロはホライゾン2020予算、残り47億ユーロは他の公的・民間資金を併用して投資するとしている

32

欧州サイエンスクラウド(EOSC)

- 既存の研究データ基盤構築の施策との連携調整: EUDAT(HPCI)、GÉANT[NW]、LIBER[Library]、OpenAIRE[Repository]、EGI[Data Center]等
 - 分野的・地理的・施策上別箇に整備されたシステムを結合
 - 欧州全体の研究データ利活用基盤→世界的な共通基盤(“Global Open Science Cloud”)へ?
 - NIIのOpenAIRE連携

村山、林、欧州オープンサイエンスクラウドに見るオープンサイエンス及び研究データ基盤政策の展望
STI Horizon, Vol. 2, No. 3, p. 49-54.
<http://doi.org/10.15108/stih.00044> 33

欧州サイエンスクラウド(EOSC)



National Research Infrastructure Roadmap terms of reference released

- の施策との連携調整: LIBER[Library]、Open Science and Research in Finland Data Center]等
- 分野に整備されたシステム

Open Science and Research in Finland Data Center]等

- Science and innovation in Finland
- National infrastructure strategy and roadmap 2014-2020
- Open science and research approach in Finland

Ministry of Education and Culture
Ministère de l'Éducation et de la culture

欧州全体の研究データ利活用基盤



GERMAN COUNCIL FOR SCIENTIFIC INFORMATION INFRASTRUCTURES
OPENING DECLARATION

JUNE 2015

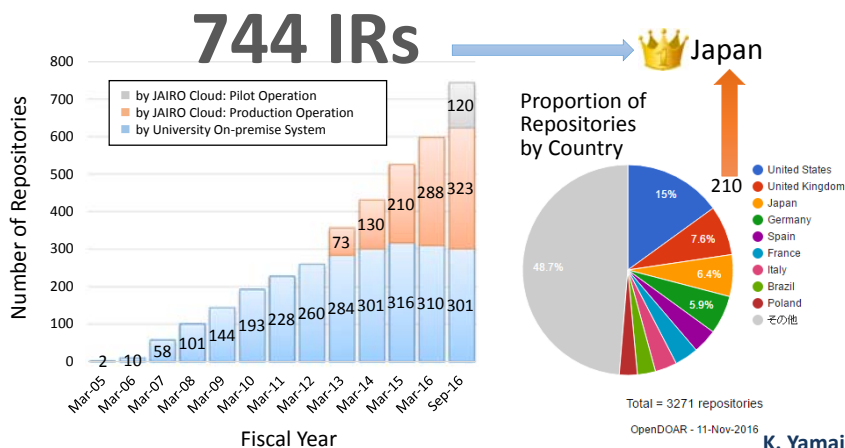


<http://doi.org/10.15108/stih.00044> 34

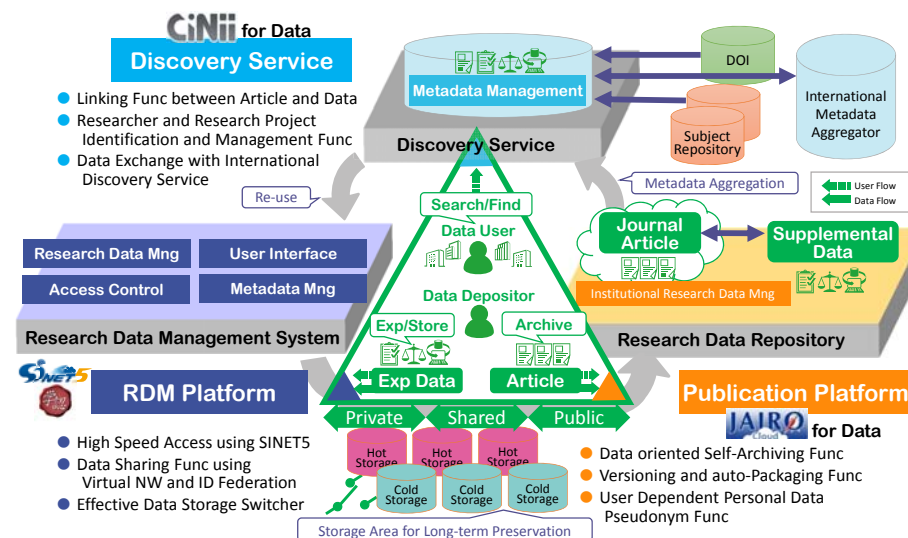
Institutional Repository in Japan

University-based institutional repository is a set of services that a university offers to the members of its community for the management and dissemination of digital materials created by the institution and its community members.

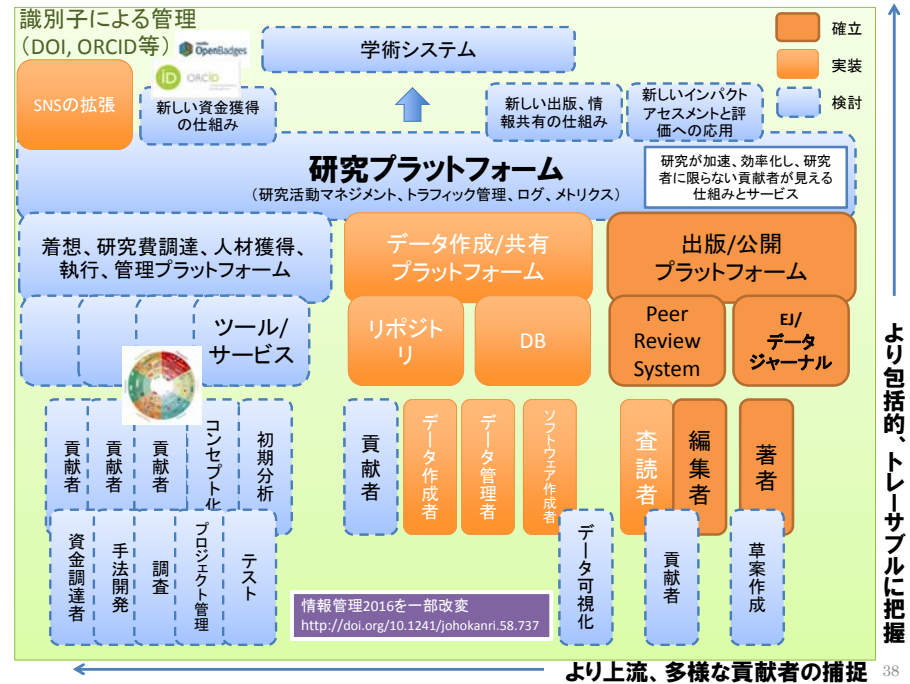
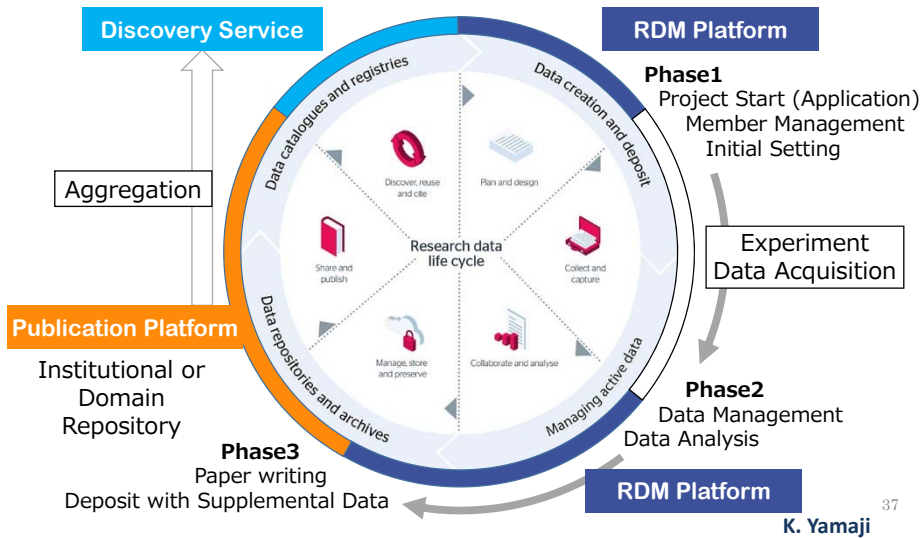
by Clifford A. Lynch, 2003



Research Data Infrastructure for Open Science



Relationship between Research Data Infrastructure and Research Workflow



Data sharing、Open dataの意義の例

- ① 共同解析・・・大量の実験データをグループでは解析しきれない
 - ✓ LHC-ATLAS実験：約1000回/秒の陽子・反陽子衝突の即時解析のためには100万台のCPUが必要 ⇒ 170研究機関を通信ソフトで結び共同解析 = ヒッグス粒子を数十事象/110億衝突事象を発見
- ② 共同観測・・・観測する対象が大きすぎて1機関では扱えない
 - ✓ GEOS(全球地球観測システム)：世界全域を対象とした人工衛星や地上観測など多様な観測システムが連携した、包括的なシステムを構築
- ③ ユニークデータの共有・・・他の研究者は再現できない
 - ✓ ヒトゲノム計画：ヒトのゲノムの全塩基配列(約30億塩基対)を解析するプロジェクトの実施
- ④ 失敗データの再活用・・・ダメも多くと集まれば、成功が見える
 - ✓ マテリアル・インフォマティクス：調べられた化合物データの解析により新たな物質を探索 物性を予測して合成が可能な時代へ
- ⑤ ボランティアの活躍・・・趣味が役に立つ
 - ✓ Galaxy Zoo：ハッブル望遠鏡がとらえた何百万の銀河系の画像を20万人以上の市民ボランティアが分類・整理 新たな銀河発見にも繋がる

シチズンサイエンス-市民も関わるサイエンス

シチズンサイエンス

研究者

ICT活用
クラウドソース
オープン化などによる新たな可能性

市民

新しい科学
研究スタイルによる発見

多数の市民の参画による科学リテラシーの向上、才能の発見

研究成果の利活用を促進する施策
(イノベーション促進、社会への説明責任、アウトリーチ等)

科学リテラシーを向上させ、潜在的な研究者を見だし導く施策

Citizen Scientists

eBird
1.5 million reports

Water testing
1.5 million monitors

SETI@home
5 million volunteers

市民科学 (シチズンサイエンス) は天文学の彗星発見など、昔から存在していたが、ICTを活用してこれまでに無い規模とスピードで研究活動が進むようになった。

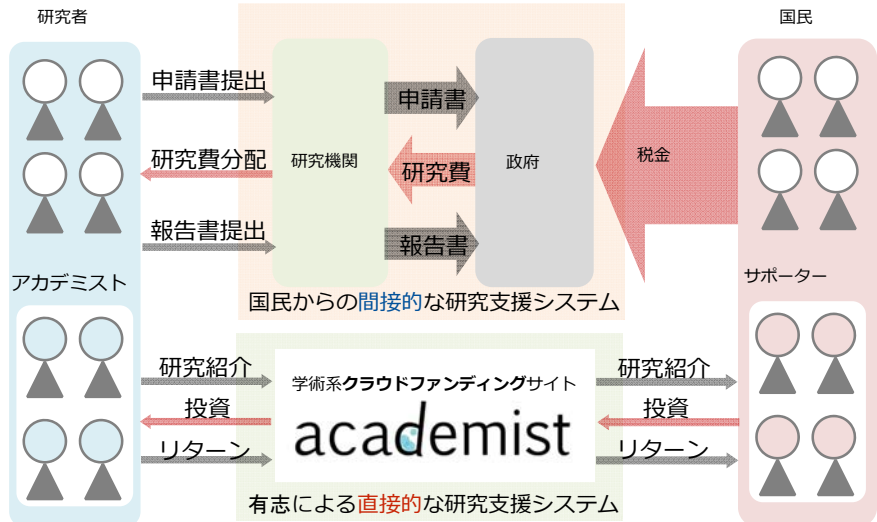
←100万の銀河を多数の市民で調査中、グリーンピース銀河を発見
<https://www.galaxyzoo.org/>

研究活動のクラウドソース化のみならず、その過程で、新しい発見、価値の創出があり、論文発表に至るケースも。

Darlene Cavalier www.scistarter.com

林 和弘、オープンサイエンスをめぐる新しい潮流(その5) オープンな情報流通が促進するシチズンサイエンス(市民科学)の可能性、科学技術動向、150、2015、p21.

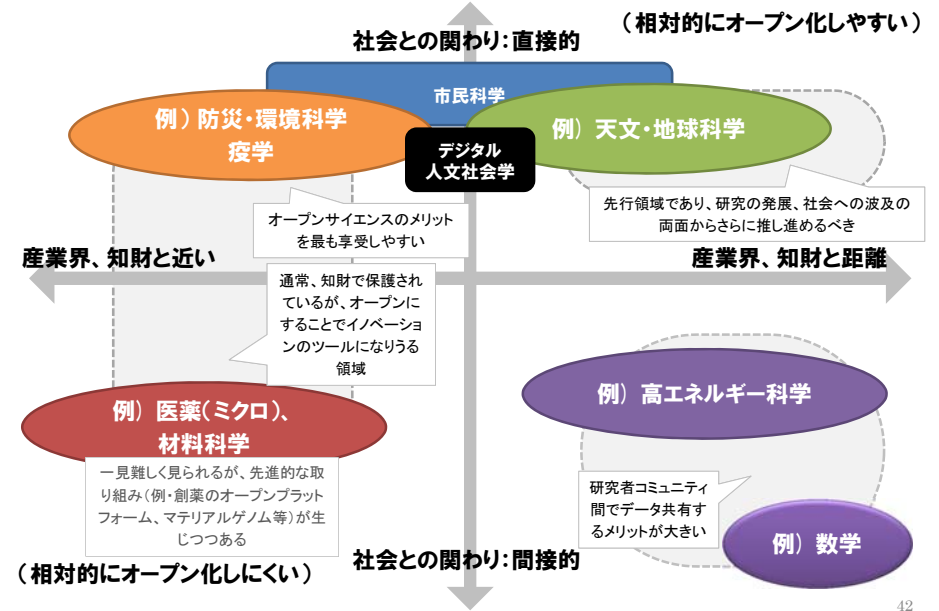
市民が直接支援するサイエンス(クラウドファンディング)



<https://academist-cf.com/>

41

オープンサイエンスに係る分野別マッピング例



42

変わり続ける図書館員の役割

- 電子ジャーナルのゲートキーパー (GK)
 - 購読誌の目利き
 - OAジャーナルの目利き (APC)
- 研究成果のGKから研究のパートナーへ
 - リポジトリを通じた情報発信、共有、保存
 - 研究データを扱うスペシャリストへ(汎用型、ドメイン型)
 - 研究のデザインから参画は可能か
- 研究開発のために必要な情報基盤の整備
 - 蔵書構築→データベース構築→プラットフォーム共創
 - 「新しい価値を伴ったサービス」の提供 例:「終了研究整理サービス」
- 経営に不可欠な存在へ
 - アレクサンドリア図書館とヘレニズム文化
 - 船舶版が存在した背景=情報を集めることの重要性

43

安心・安全なデータ共有文化作り

- 簡便な蓄積
 - 研究データ基盤整備
- 簡便な利用とユースケース作り
 - サービスデザイン(これがないと研究ができない)
 - 利用に関するライセンス(例えオープンでも)
 - マシンリーダブル
- 健全な評価と報酬 (Reward)
 - 当面はデータ引用文化の醸成と評価への展開
- 文化醸成のためのステークホルダーの対話の繰り返し
 - EOSCパイロットプロジェクト
 - 英国Concordat

44

本日のメッセージ

- ・ オープンサイエンスは研究のありかたそのものを変えうるものであり、それに応じて、より健全な研究評価体制を生み出し、産業振興にも繋がるものである。
- ・ 当面の具体策は研究データの共有とに関わるものであり、「相対的に(今より)」オープン化することによって、研究の効率化、および加速と、社会への迅速な波及効果を狙うものである。(必ずしもフルオープン化ではない)
- ・ また、研究データや研究者に識別子を付与し、研究の着想から成果の波及までをモニターすることによって、研究活動の流れや効果(貢献)をより測定しやすくするものである。

45

本日のメッセージ

- ・ 研究領域、研究機関と研究者コミュニティの特性を踏まえ、また、「研究が発展し、研究者の貢献がより健全に見える化」することを前提に、大まかに、1)新しいサイエンスを生み出すために積極的に推し進める、2)今のサイエンスをより効率化するために推し進める、3)あえて現状の体制を維持する、の3つ施策を議論する必要がある。
- ・ 各施策は研究者の手間を増やし、意欲をそぐものであってはならない。むしろ、将来の研究社会像を切り拓くための前向きなものでなければならず、研究者が主体的に取り組むものである。
- ・ 研究データを研究者が安心して安全に共有できる基盤作り(インフラ)と文化作り(評価と報酬)が必要である。

46



ご清聴ありがとうございました

Twitter : hayashi_kaz

Facebook, LinkedIn, Mendeley

Kazuhiro Hayashi (with a picture)

47