The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	オープンサイエンスとは何か ： 政策の狙いと課題
Author(s)	林, 和弘
Citation	
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/71305
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

オープンサイエンスとは何か：政策の狙いと課題

林　和弘
文部科学省 科学技術・学術政策研究所

「オープンサイエンスの基礎知識：大学と研究データ」

2019年2月19日（火）

オープンサイエンスとは何か：政策の狙いと展望

林　和弘
文部科学省 科学技術・学術政策研究所

「オープンサイエンスの基礎知識：大学と研究データ」

2019年2月19日（火）

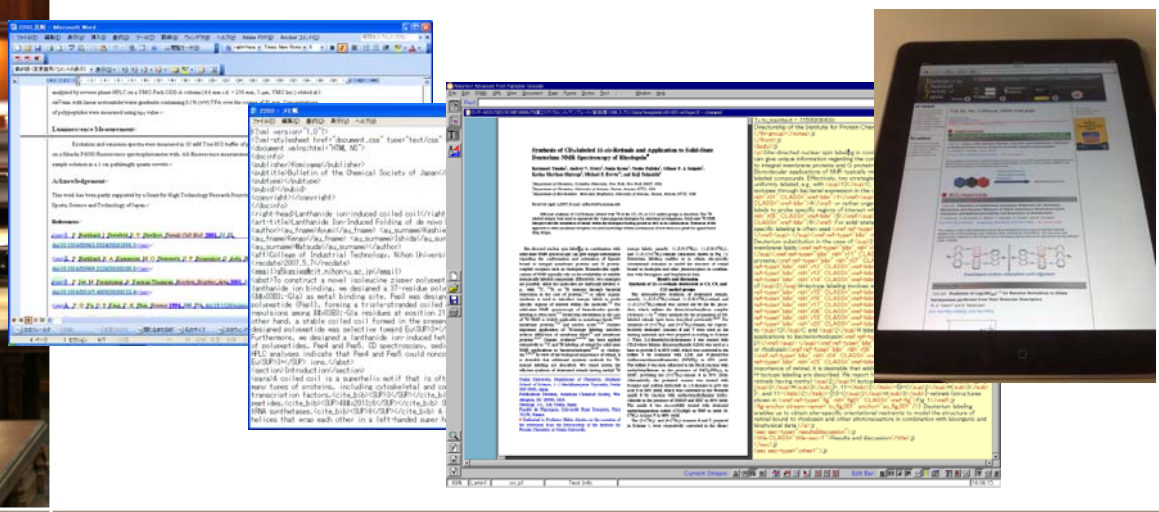
1. Webがもたらした変革
（with 自己紹介）

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）
  - 試薬管理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）

構造化文書を用いた学術出版（2001-）

・任意の著者Wordから国際標準のフォーマット（NLM-DTD準拠）のXMLを作成し、電子ジャーナルを先に作成し、冊子を後に刷るシステム



学術情報リテラシー教育担当者研修（2005年、14年ぶり）

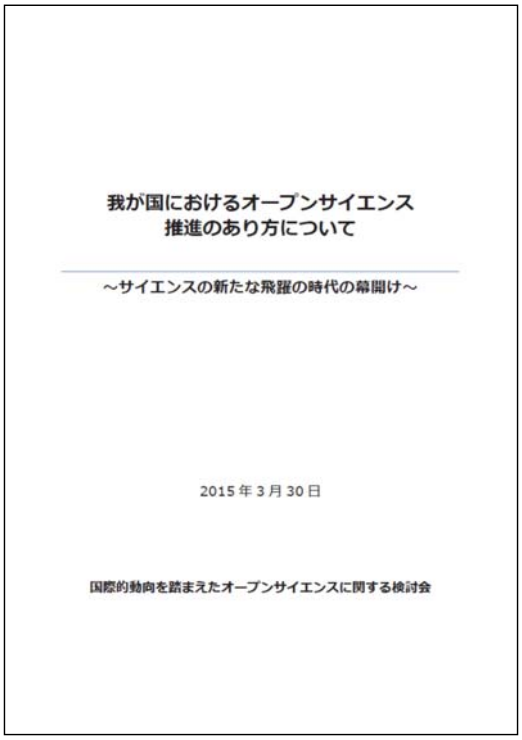
平成16年度学術情報リテラシー教育担当者研修　カリキュラム及び講師

関西会場 大阪大学	時間		内容	講師	
平成17年	第1日：理論を学び、実例を知る				
1月19日(水)	9:30-9:40	10分	開講式	国立情報学研究所開発・事業部次長	小西 和信
	9:40-11:10	90分	学術情報リテラシー教育の理論と動向	青山学院大学文学部助教授	野末 俊比古
		15分	（休憩）		
	11:25-12:10	45分	大学図書館における学術情報リテラシー教育の現状 事例報告(1) 東北大学附属図書館	（関西）東北大学情報シナジーセンター学術情報支援係	菅原 透
		80分	（昼食）		
	13:30-14:15	45分	大学図書館における学術情報リテラシー教育の現状 事例報告(2) 東京農工大学附属図書館	東京農工大学図書館小金井図書館情報管理係長	沖 愛子
	14:15-15:00	45分	大学図書館における学術情報リテラシー教育の現状 事例報告(3) 慶應義塾大学日吉メディアセンター	慶應義塾大学日吉メディアセンター課長	市古 みどり
		15分	（休憩）		
	15:15-16:15	60分	共同討議（全体） 事例報告に対する質疑応答・意見交換		コーディネータ：野末 俊比古 オブザーバ：菅原 透 沖 愛子 市古 みどり
		10分	（部屋移動）		
	16:25-17:30	65分	共同討議（班別） 検討課題の洗い出し（6班×8～9人）		
		90分	（懇親会）		
1月20日(木)	第2日：知識を得る				
	9:00-10:15	75分	大学等における学術情報データベース・電子ジャーナルサービスの利用	東京大学附属図書館情報管理課資料契約係長	市村 櫻子
		15分	（休憩）		
	10:30-12:00	90分	学術情報検索サービスの動向と利用	トムソンサイエンティフィック	宮人 暢子
		75分	（昼食）		
	13:15-14:30	75分	国内学協会における電子ジャーナル化の動向	(社)日本化学会	林 和弘
		15分	（休憩）		
			国立情報学研究所の学術コンテンツ・サービス紹介		

国内学協会における電子ジャーナル化の動向　(社)日本化学会

林 和弘

オープンサイエンス政策づくりにおける触媒役



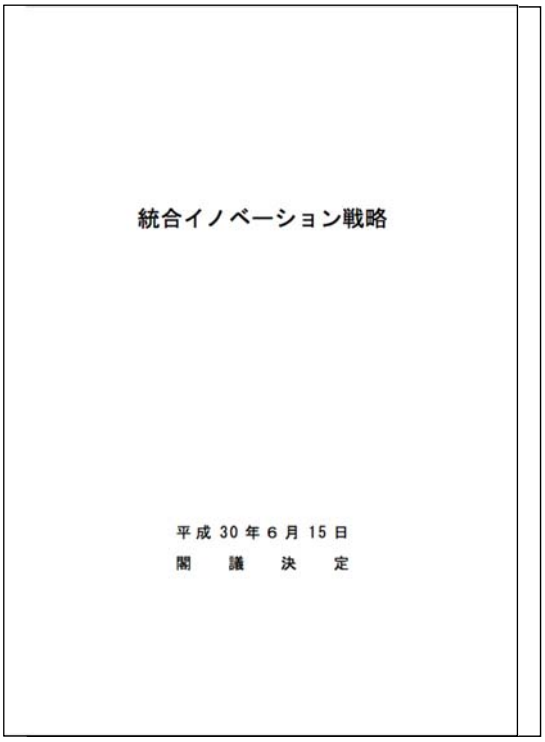
我が国におけるオープンサイエンス
推進のあり方について

～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

オープンサイエンス政策づくりにおける触媒役



統合イノベーション戦略

平成 30 年 6 月 15 日
閣　議　決　定

「学術の社会」の課題を解決するために 多様な“帽子”を被って将来を見通し動かす

- [学術出版界、産業界]
  - ALPSP理事（2011）
  - J-STAGE & JaLC（2001- ）
- [図書館とオープンアクセス]
  - SPARC Japan Steering Committee（2007-）
  - Open Access Week International Adviser Meeting（2014-）
- [科学コミュニティ]
  - 日本学術会議特任連携会員（2010-2014, 2019-）
  - IUPAC 国際純粋応用化学連合　会員（2012-
- [政策と行政]
  - NISTEP, 文部科学省、内閣府、G7科学技術大臣会合（2006- ）

特性＆ただし書き

講演トピック例

- オープンサイエンス政策
- 研究データ利活用（FAIR Data）
- シチズンサイエンスの可能性
- 学術情報流通のゲームチェンジ（論文バージョン）
- 学術情報流通のゲームチェンジ（研究プラットフォームバージョン）
- オープンアクセスの進展と気をつけるべきこと（最近だとハゲタカとか）
- 定量的研究評価の現実と研究者、研究機関の戦略
- 科学技術予測とフォーサイト

- 学術雑誌と論文を用いたコミュニケーションや評価
  - ・有機合成化学専攻だったので化合物データにはそれなりの知見

本日のメッセージ

「オープンサイエンスは、ICTを活用して研究情報を開放することにより科学、社会および、科学と社会を変えるものである。

オープンサイエンスは研究データの共有に着目しているが、より身近な学術論文と雑誌のゲームチェンジも既に起きている。

大学(含む図書館)および学会(研究者コミュニティ)は、その存在意義を再構成し、新しいパラダイムに適応していく時代にすでに入っている。当面は研究データの利活用による変革に対応することになる。

既存の仕組みの本質は堅持しつつ、新しい科学および新しい科学と社会のあり方をめざし、柔軟かつ主体的な取り組みが求められる。」

2. 歴史を繰り返しているだけのオープンサイエンス

歴史から紐解く科学や社会のオープン化

- グーテンベルグによるオープン革命

手紙、写本
手書きベース

情報爆発

本、ジャーナル
大量印刷ベース

より
Openな
基盤

学術ジャーナルの発明と
科学の発展も

「印刷という革命」 白水社　原題『THE BOOK IN THE RENAISSANCE』
ヨーロッパで、15世紀半ばに印刷本が生まれた後、200年ほどかけて社会はどう変わっていったのか。
ルネサンス期から科学革命に至る初期近代について，活版印刷のビジネスと技術，科学・宗教・文化・教育等への影響について総合的に論じるメディア文化史である。 https://doi.org/10.1241/johokanri.58.643

17世紀のオープンサイエンス

- 「17世紀のオープンサイエンスは活版による大量印刷技術と郵送インフラを活用した情報基盤およびその基盤が開放する多量で多様な情報を様々に活用して科学研究を変容させる活動であり、産業を含む社会を変え、科学と社会の関係も変える活動」

ポストグーテンベルグ時代の社会制度とポリシー・マネジメントの再デザイン

- 科学・知財を取り巻く（人の行動原理を中心とした）本質は同じだが、インフラの変革に応じた再デザインが必要

大量印刷と物流が支えてきた科学と社会

Web が支える科学と社会

Human Readable

slideshare figshare ResearchGate MENDELEY ？ researchmap

Machine Readable

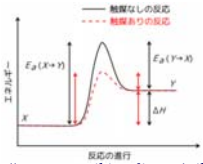
遷移状態

Past Design

Open
Close
Secret

Chubin(1985)

過去から引き続く社会制度に応じた対応方針、運用



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activation_energy_ja.svg

Future Design

触媒

これからの社会制度に応じた対応方針、運用

Open
Close
Secret

EC, OECD の狙い

ICTは進展したが、著作権や知財を含む法律、社会制度の骨格は旧来のまま

新オープン・クローズ戦略

ネットワーク化と双方向性

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

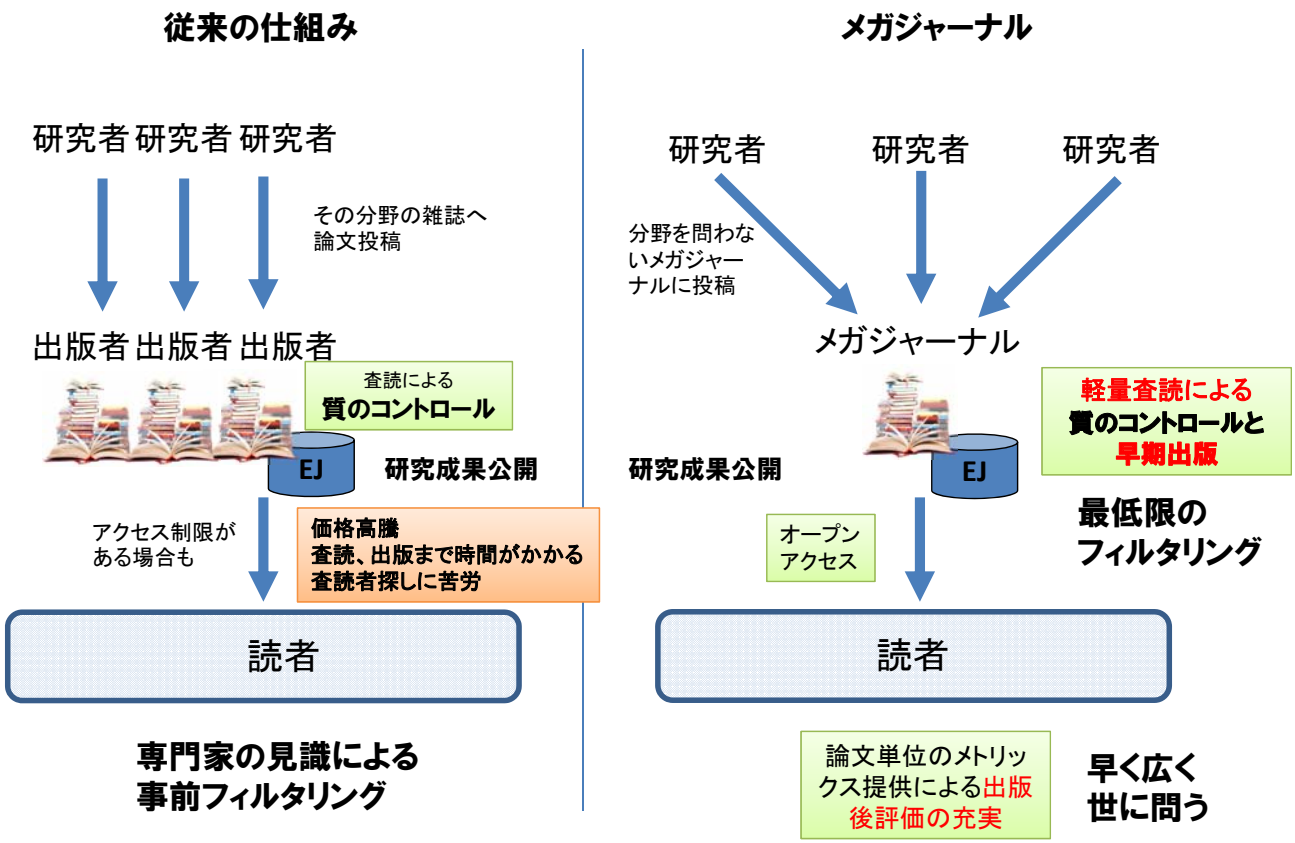
オープンサイエンスとは（私案）

・「オープンサイエンスはICTによるデジタル化とネットワーク化された情報基盤およびその基盤が開放する多量で多様な情報を様々に活用して科学研究を変容させる活動であり、産業を含む社会を変え、科学と社会の関係も変える活動」

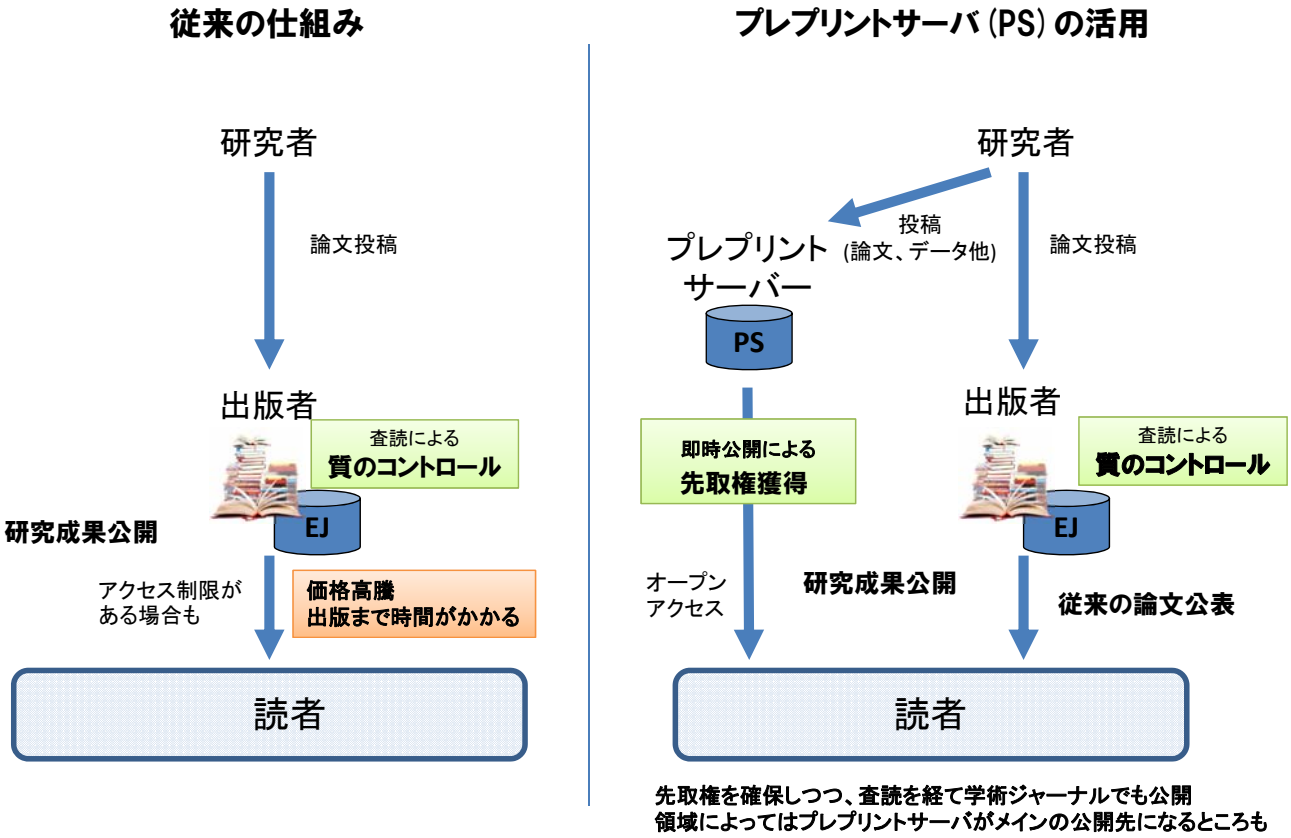
・学術の動向2018, 23 (11): 12-29. 配布物

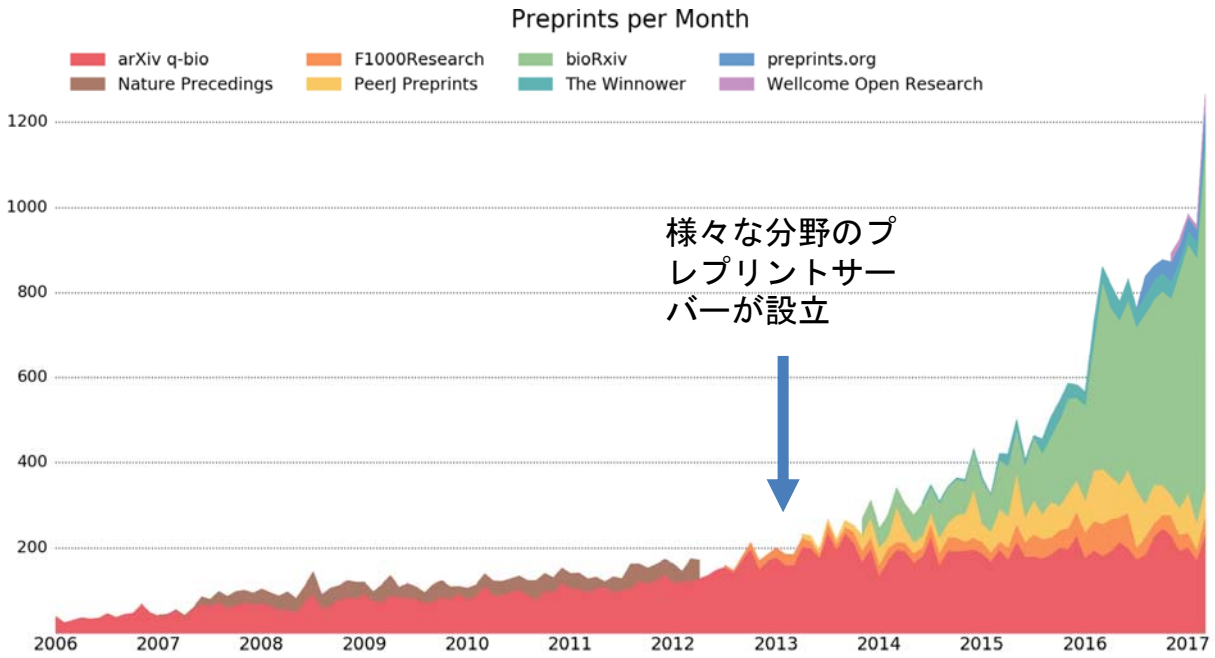
3. オープンサイエンスは学術情報流通をすでに変えている

オープンアクセスメガジャーナル



プレプリントサーバーの進展

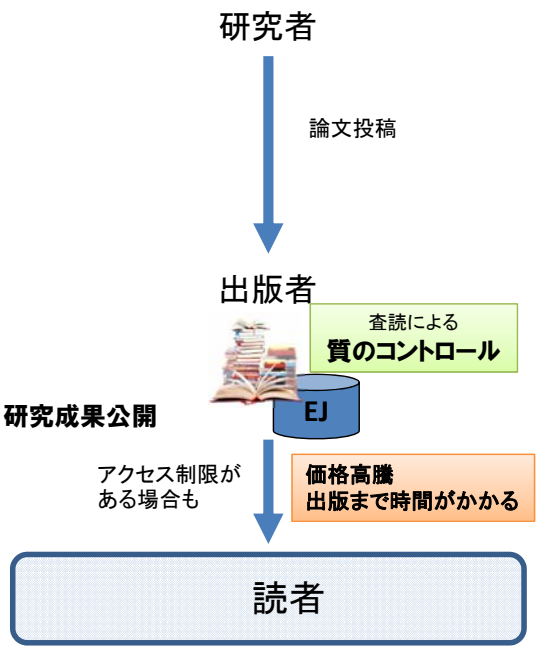




arXive（高エネルギー物理→統計、数学）→生物→AI

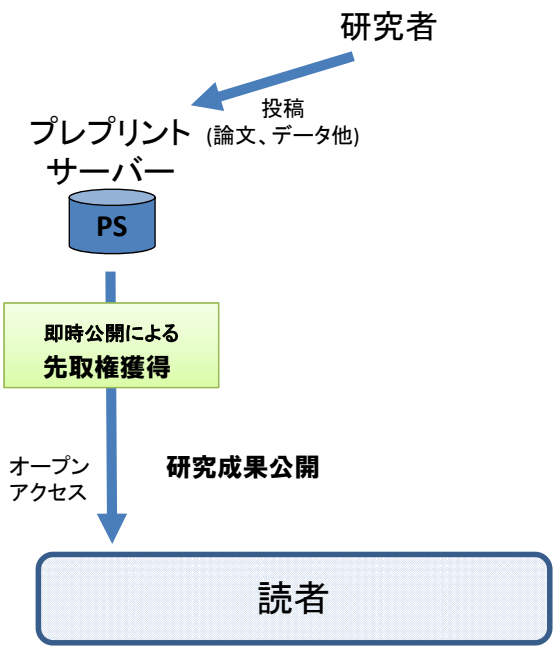
プレプリントサーバーの進展

従来の仕組み



http://doi.org/10.15108/stih.00092

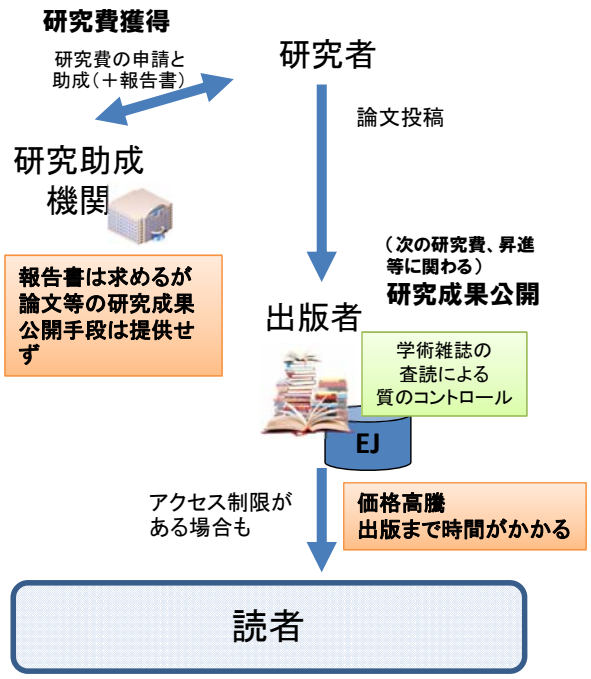
プレプリントサーバ（PS）の活用



査読を待っていられない（研究サイクルが短いDeep Learning等）
質の保証はどうするか？

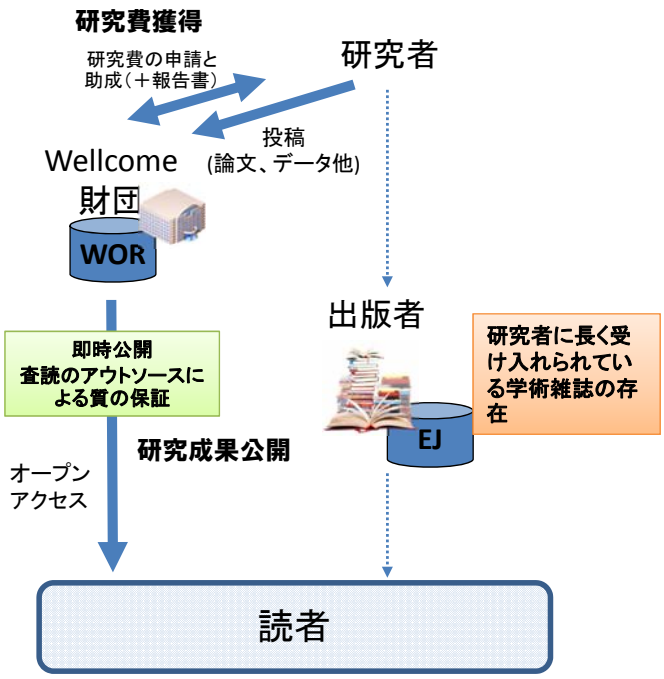
非政府系研究助成団体が進める出版プラットフォーム

従来の仕組み



研究助成団体から研究費を獲得し
出版者の学術雑誌から論文を出版

Wellcome財団の試み
(Wellcome Open Research: WOR)



研究助成団体から研究費を獲得し
研究助成団体のプラットフォームから
論文、データ等をオープンに出版

雑誌(Journal)は今後不必要
Rebecca Lawrence, F1000 Research

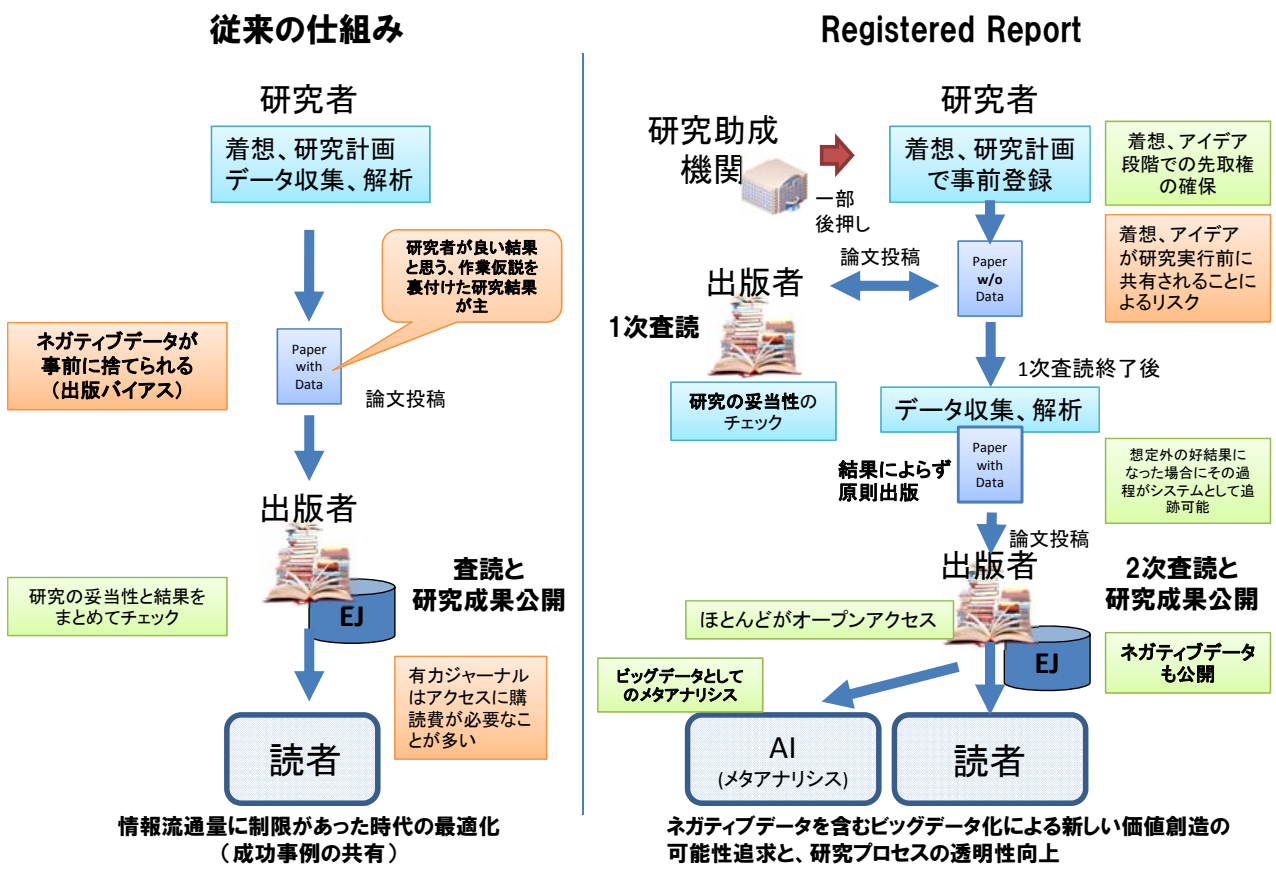
Which journal do you wish to submit with your best results?

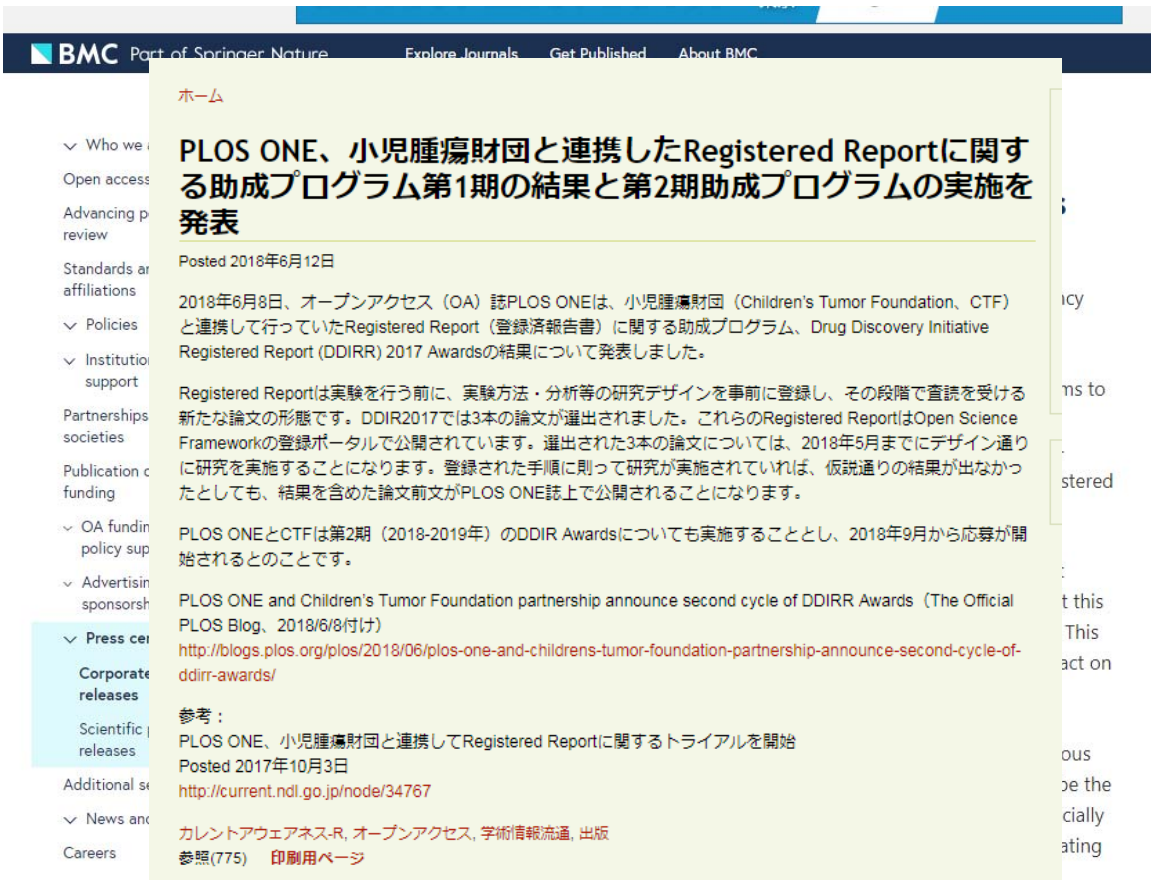
	宇宙、天文	回答数	生物	回答数	化学	回答数	地球、環境	回答数	
1	SCIENCE	44	NATURE	1162	J AM CHEM SOC	264	SCIENCE	149	1
2	ASTROPHYS J	43	SCIENCE	1124	ANGEW CHEM INT EDIT	230	NATURE	146	2
3	ASTRON ASTROPHYS	41	P NATL ACAD SCI USA	868	SCIENCE	221	NAT GEOSCI	125	3
4	NATURE	40	CELL	734	NAT CHEM	215	GEOPHYS RES LETT	87	4
5	ASTRON J	35	PLOS BIOL	497	NATURE	197	EARTH PLANET SC LETT	77	5
6	MON NOT R ASTRON SOC	35	NAT CELL BIOL	331	CHEM COMMUN	148	GEOLOGY	73	6
7	ICARUS	19	EMBO J	319	J ORG CHEM	116	J GEOPHYS RES	67	7
8	J GEOPHYS RES	13	J BIOL CHEM	315	CHEM-EUR J	109	P NATL ACAD SCI USA	61	8
9	GEOPHYS RES LETT	12	NAT MED	309	ORG LETT	107	J CLIMATE	33	9
10	NAT PHYS	10	NAT GENET	264	P NATL ACAD SCI USA	85	GEOCHIM COSMOCHIM AC	31	10
	総回答数	375	総回答数	12075	総回答数	2901	総回答数	1588	
	回答者数	54	回答者数	1521	回答者数	380	回答者数	216	

	工学	回答数	材料科学	回答数	医学	回答数	物理	回答数	
1	SCIENCE	93	NAT MATER	142	NEW ENGL J MED	719	PHYS REV LETT	257	1
2	NATURE	87	ADV MATER	112	LANCET	638	SCIENCE	201	2
3	PHYS REV LETT	40	NATURE	110	JAMA-J AM MED ASSOC	445	NAT PHYS	201	3
4	P NATL ACAD SCI USA	40	SCIENCE	106	BRIT MED J	299	NATURE	192	4
5	error_2（複数候補があり特定できず）	38	NANO LETT	83	PLOS MED	256	PHYS REV B	110	5
6	APPL PHYS LETT	36	NAT NANOTECHNOL	74	CIRCULATION	187	APPL PHYS LETT	94	6
7	NAT NANOTECHNOL	31	PHYS REV LETT	62	J CLIN ONCOL	167	P NATL ACAD SCI USA	71	7
8	NANO LETT	31	ADV FUNCT MATER	60	LANCET ONCOL	145	NAT MATER	70	8
9	NAT MATER	30	APPL PHYS LETT	55	ANN INTERN MED	143	NAT PHOTONICS	62	9
10	NAT PHYS	24	J AM CHEM SOC	50	BLOOD	121	NEW J PHYS	60	10
	総回答数	1188	総回答数	1521	PEDIATRICS	121	総回答数	2236	
	回答者数	169	回答者数	195	総回答数	7509	回答者数	301	
					回答者数	1065			

林、白川　研究・技術計画学会　第２８回年次学術大会　(2013)　2I12

Registered Reportによる出版バイアスの低減





BMC Part of Springer Nature　Explore Journals　Get Published　About BMC

ホーム

PLOS ONE、小児腫瘍財団と連携したRegistered Reportに関する助成プログラム第1期の結果と第2期助成プログラムの実施を発表

Posted 2018年6月12日

2018年6月8日、オープンアクセス（OA）誌PLOS ONEは、小児腫瘍財団（Children's Tumor Foundation、CTF）と連携して行っていたRegistered Report（登録済報告書）に関する助成プログラム、Drug Discovery Initiative Registered Report (DDIRR) 2017 Awardsの結果について発表しました。

Registered Reportは実験を行う前に、実験方法・分析等の研究デザインを事前に登録し、その段階で査読を受ける新たな論文の形態です。DDIR2017では3本の論文が選出されました。これらのRegistered ReportはOpen Science Frameworkの登録ポータルで公開されています。選出された3本の論文については、2018年5月までにデザイン通りに研究を実施することになります。登録された手順に則って研究が実施されていれば、仮説通りの結果が出なかったとしても、結果を含めた論文前文がPLOS ONE誌上で公開されることになります。

PLOS ONEとCTFは第2期（2018-2019年）のDDIR Awardsについても実施することとし、2018年9月から応募が開始されるとのことです。

PLOS ONE and Children's Tumor Foundation partnership announce second cycle of DDIRR Awards（The Official PLOS Blog、2018/6/8付け）
http://blogs.plos.org/plos/2018/06/plos-one-and-childrens-tumor-foundation-partnership-announce-second-cycle-of-ddirr-awards/

参考：
PLOS ONE、小児腫瘍財団と連携してRegistered Reportに関するトライアルを開始
Posted 2017年10月3日
http://current.ndl.go.jp/node/34767

カレントアウェアネス-R, オープンアクセス, 学術情報流通, 出版
参照(775)　印刷用ページ

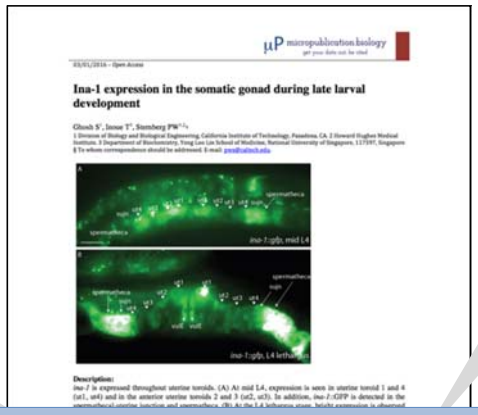
https://www.biomedcentral.com/about/press-centre/business-press-releases/24-08-17
http://current.ndl.go.jp/node/36148

NEUROPSYCHOPHARMACOLOGY REPORTS　Open Access

“Micro Report “で小さなデータも発表！

第28回日本臨床精神神経薬理学会・第48回日本神経精神薬理学会　合同年会

http://www.micropublication.org/



micropublication.biology

Ina-1 expression in the somatic gonad during late larval development

Introduction
Discussion
なし！

Description
(再現が可能な
レベルでの
Methods, Results)
のみ！

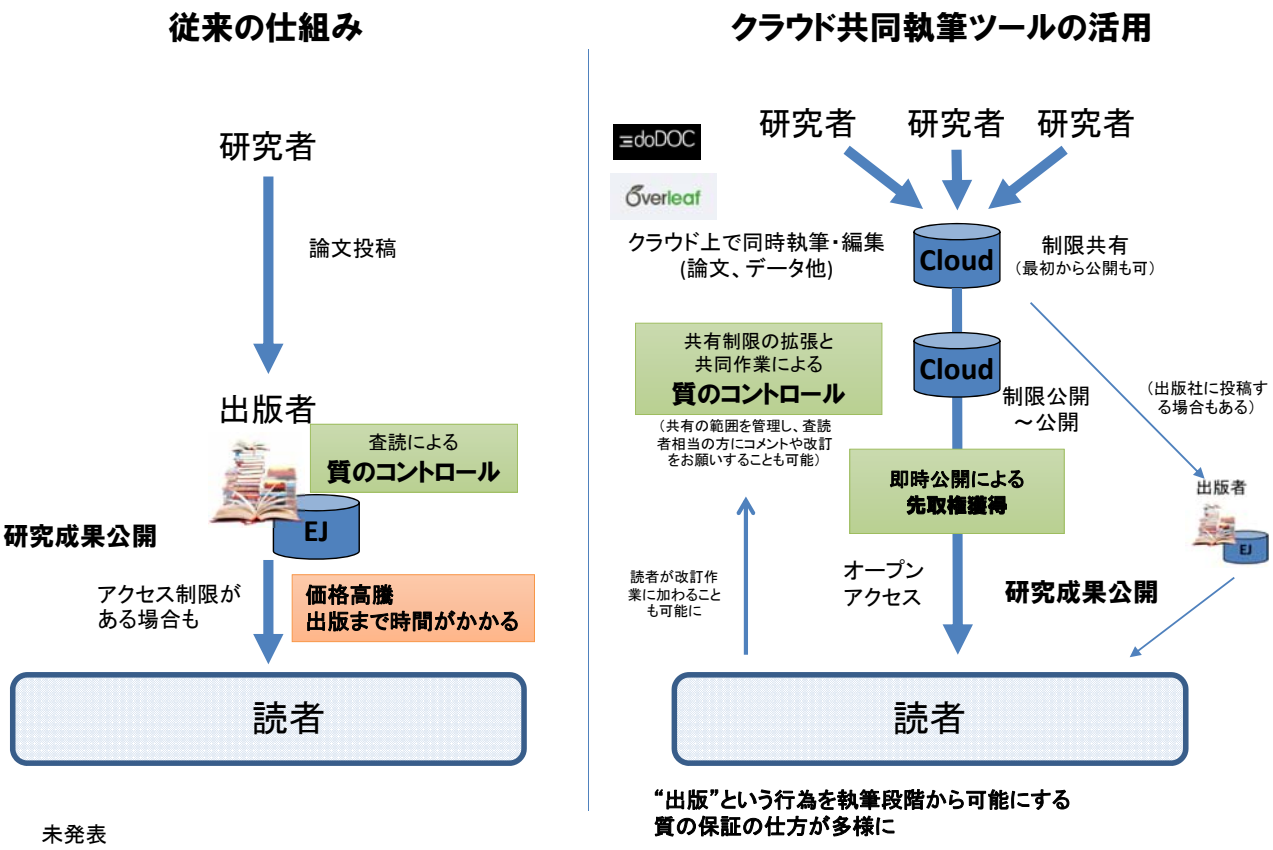
Full Paper誌からLetter誌が生まれた歴史を繰り返す可能性

- **簡単に出せる（研究者のメリット）**
- **Letter誌の方がIFが高い傾向あり（編集側のメリット）**

↓

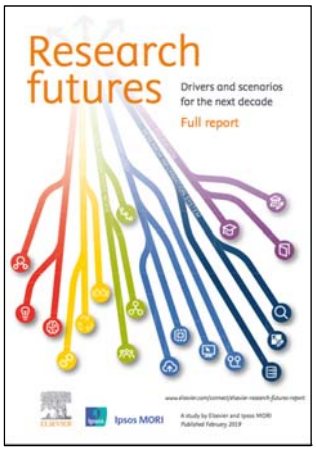
健全な手法でIFが上がる可能性（雑誌の性格、方針と合えば）

クラウド共同執筆による即時出版と査読の変革



未発表

The report *Research Futures: drivers and scenarios for the next decade*



CC BY NC

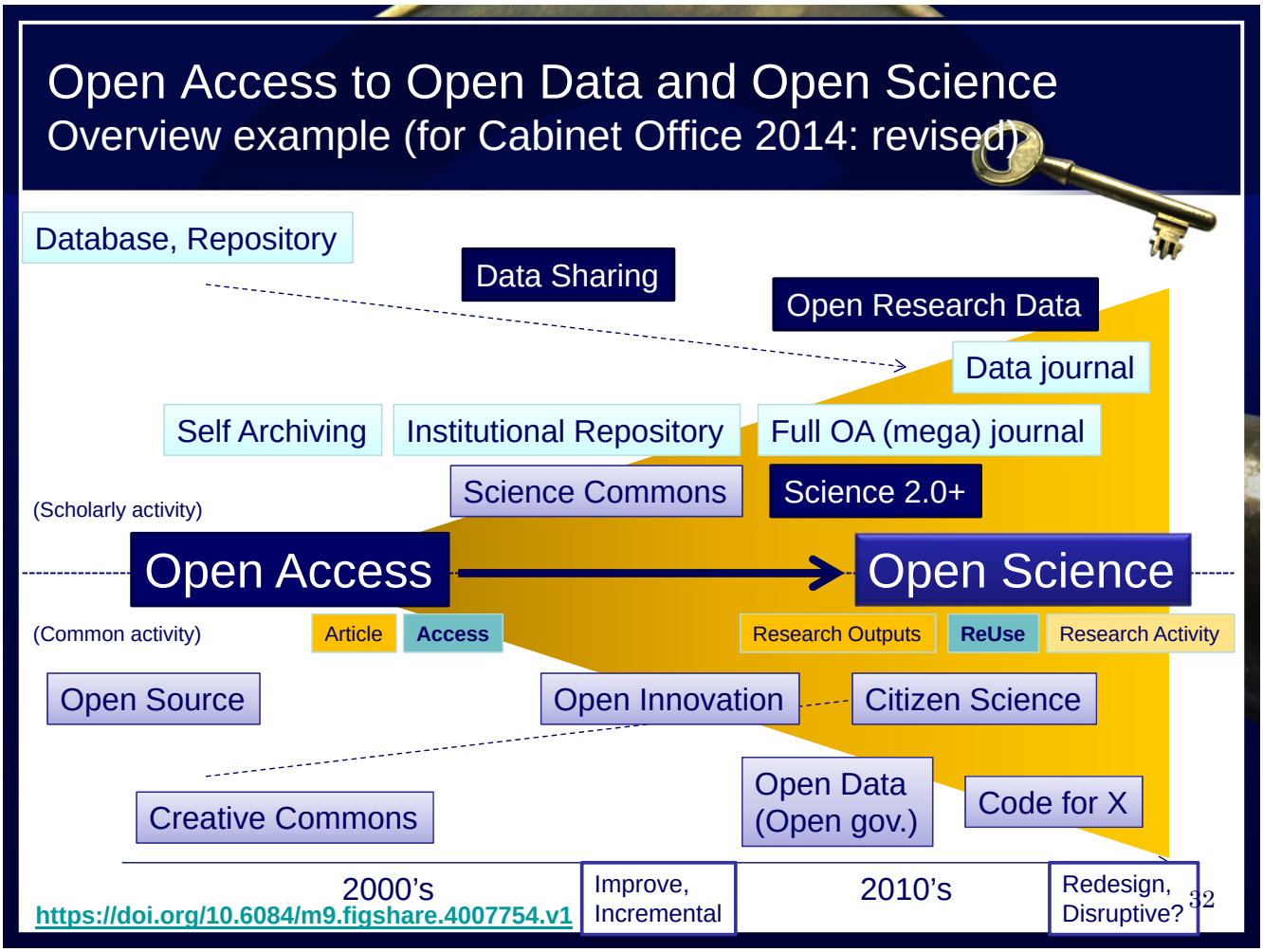
2019.02

“If we could have a tool like Overleaf on a preprint server, then we would start to get a joined-up workflow solution: results could be instantly published online, even at their drafted stage, and quality control could be done more collaboratively with broader stakeholders. … This would improve the speed of publication and change the process of publication (or quality control) itself eventually.”

Kazuhiro Hayashi, Senior Research Fellow, Science and Technology Foresight Center, NISTEP, Japan, interviewee

https://www.elsevier.com/connect/elsevier-research-futures-report

4.　オープンサイエンスは科学のあり方をすでに変えており、政策は新しい研究パラダイムにおける先行者利益獲得を狙っている



すでに進行しているオープンサイエンス

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

- ✓ GEOSS（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データ駆動型科学・・・失敗（作業仮説に反する）データも立派なデータ

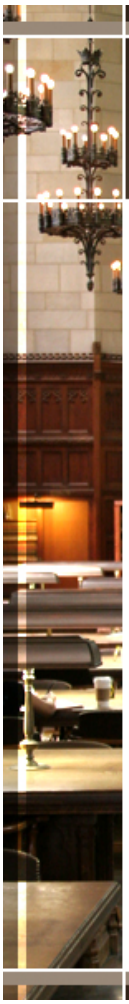
- ✓ マテリアル・インフォマティクス：調べられた化合物データの解析により新たな物質を探索　物性を予測して合成が可能な時代へ
- ✓ AIがデータに基づき科学研究の新たな作業仮説を立てる時代へ

⑤市民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　新たなタイプの銀河発見にも繋がる
- ✓ クラウドファンディングやスマートフォンの活用によって、市民の参画の仕方が多様になる

配布物　学術の動向

©NISTEP 2018. All Rights Reserved



政策の現在の主眼は研究データ基盤整備による科学研究の変容と産業育成および標準化の先行者利益獲得にある

G7科学技術大臣会合
（つくば　2016.5→トリノ 2017.9）

・オープンサイエンスは、ICT等の活用によって知識がよりオープンになる（開放される）ことによって、研究活動の変容（Transform）を促すものである。

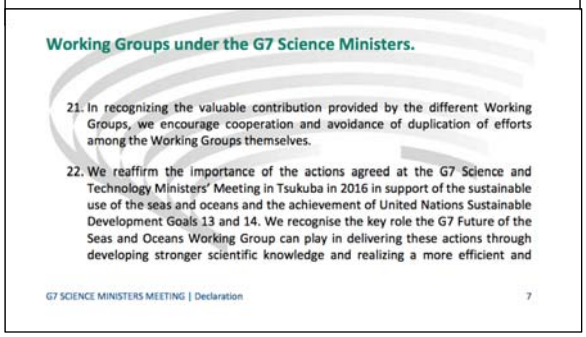
- 知識生産活動のパラダイムシフトを見越し、<u>標準化に向けた取組と先行者利益</u>を獲得する狙い

G7 2017 ITALIA

G7 SCIENCE MINISTERS' COMMUNIQUÉ

Turin, 27 – 28 September

28th September 2017


Working Groups under the G7 Science Ministers.

21. In recognizing the valuable contribution provided by the different Working Groups, we encourage cooperation and avoidance of duplication of efforts among the Working Groups themselves.

22. We reaffirm the importance of the actions agreed at the G7 Science and Technology Ministers' Meeting in Tsukuba in 2016 in support of the sustainable use of the seas and oceans and the achievement of United Nations Sustainable Development Goals 13 and 14. We recognise the key role the G7 Future of the Seas and Oceans Working Group can play in delivering these actions through developing stronger scientific knowledge and realizing a more efficient and

G7 SCIENCE MINISTERS MEETING | Declaration 7

戦略的開放とFAIR Data Science

・Open ≒　戦略的開放　≠　誰でも自由に

- <u>我が国の研究、産業、文化振興と社会が発展する戦略・方針（シークレット→クローズ→オープン）を持った上で</u>
  - ・研究者（関連分野、非関連分野）への開放
  - ・ステークホルダー（研究助成団体等）への開放
  - ・広く産業・社会への開放
  - ・（その中の単なる1オプションとしてフルオープンも含まれる）

戦略的開放とFAIR Data Science

- **FAIR Data Science**
  beyond paper-driven Science
  to enhance Science and Innovation
  In different ways

FAIR 原則
Findable
Accessible
Interoperable
Reusable

"Publish or Perish" to "Share or Perish"?

トップダウンとボトムアップによる知識基盤構築

Top Down

- 基本方針
- ガイドライン
- 外部インセンティブ

G7科学技術大臣会合
EU(DSM), OECD(Going Digital)
第5期科学技術基本計画(Society 5.0)
内閣府オープンサイエンス検討会
文部科学省、他府省庁　研究助成団体

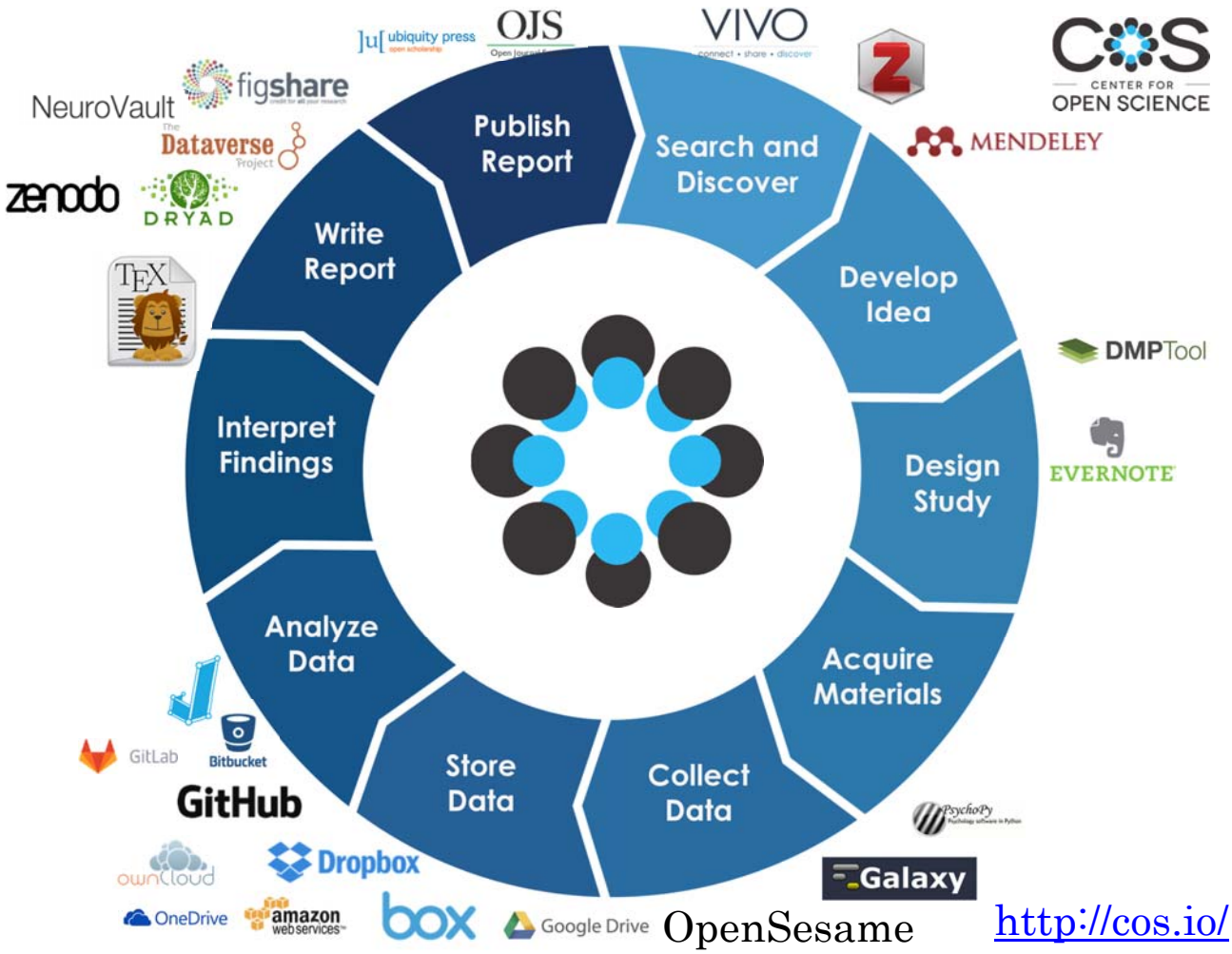
統合イノベーション戦略
「知の源泉」を構築

研究者の自発的活動を促す仕掛け作りも

- データアセスメント
- 運用方針策定
- データ基盤整備
- 内部インセンティブ

Bottom Up

研究機関、大学等研究実施組織
既存の学協会、新しい組織(RDA等)
草の根活動、個人活動

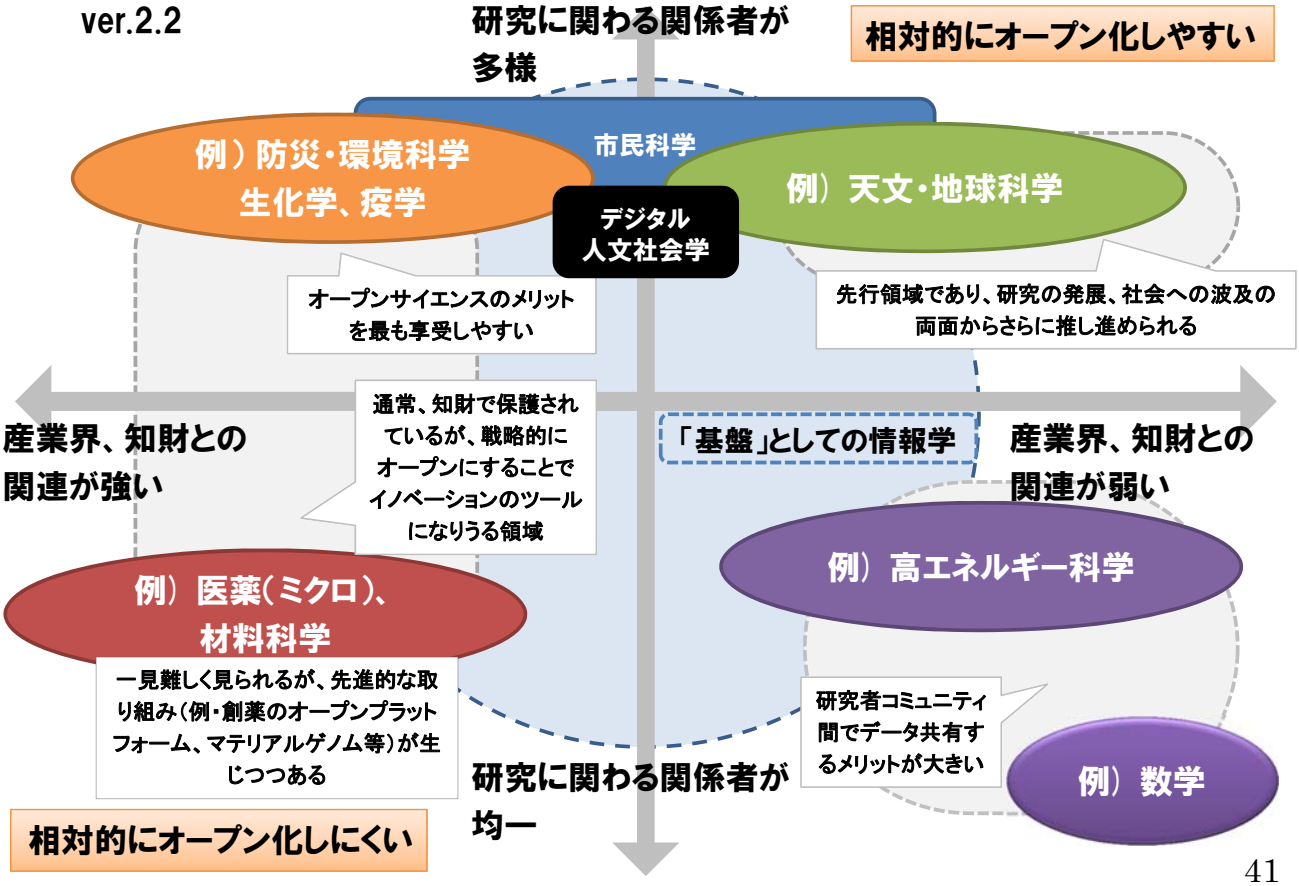


Typical Workflow Examples

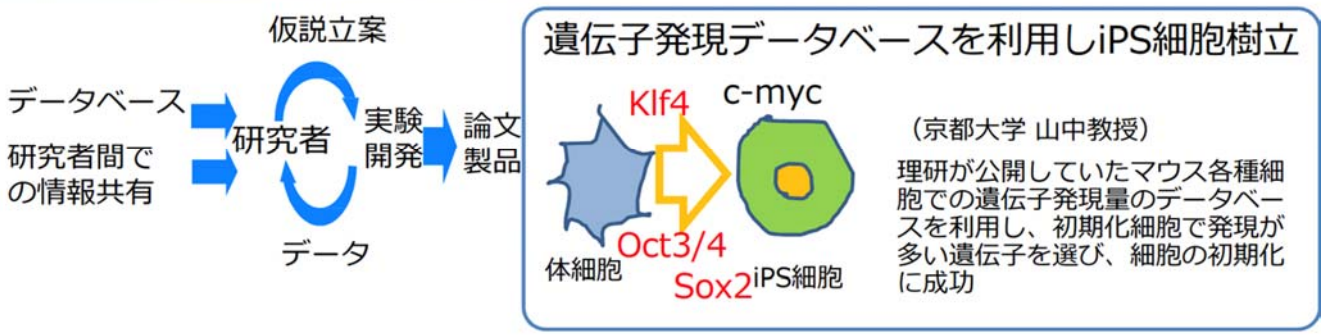
BY:Bianca KramerJeroen Bosman,
101 Innovations in Scholarly Communication - the Changing Research Workflow
http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.1286826

オープンサイエンスに係る分野別相対マッピング例

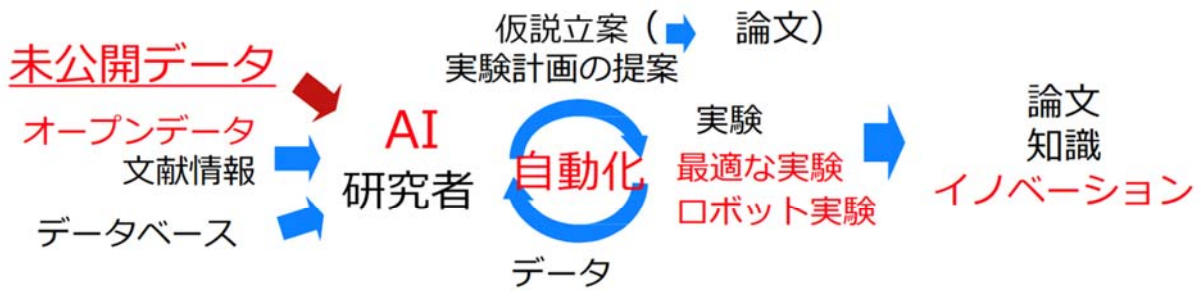
ver.2.2



オープンサイエンス基盤推進の意義



データ利用研究の展望



- AIは、インプットデータが多いほど精度が向上し、分野横断分野融合の新しい発見をもたらすことが期待される。

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/040/shiryo/__icsFiles/afieldfile/2018/10/29/1410214_001_1_1.pdf

MaDIS 材料データプラットフォームセンターの取り組み

NIMS

つくる データ創出
- 実験
- 文献マイニング
- シミュレーション
- ラボノート

つかう データ活用
DPFで
- インテグレーション
- インフォマティクス
- 研究者による分析

みる・引用 データ公開
- データ、データセット
- データシート出版
- 他機関・分野リポジトリとの相互連携

データリポジトリ

ためる データ蓄積・保持
- **利活用データとして**
  - MatNavi(機構内外の利用)
  - 計測データ
  - 計算データ
  - 標準データ
  - MIで生み出したデータ
- **機関アセットデータとして**
  - 論文・補足・エビデンスデータ
  - 報告書データ
  - 受託事業で得られたデータ
  - 検証データ
  - 事故調査記録データ
  - 人プロフィールデータ

出典：平成30年度全国研究集会 > 専門図書館291号（2018年9月）特集に本文掲載
https://jsla.or.jp/publication/bulletin/no291/no291-1/#7

研究者が市民に寄り添うシチズンサイエンスの事例

びわ湖の水草異常繁茂問題に対処するコミュニティーの形成

（これからの）
オープン
チームサイエンス

＝

オープンサイエンス
知識生産システムの開放

＋

超学際研究
Transdisiplinary research
へだたりをこえてつながる

びわ湖アンケート《FAIRデータ》
Findable, Accessible, Interoperable, Reusable

水草アイディアソン《シビックテック》

水草の異常繁茂《現実世界の問題》

研究者と市民エンジニア、
地域住民が一緒に

びわ湖の環境情報
ポータルをつくる

リソース

知識生産
Knowledge production

Input → Output → Outcome

行動
Action

水草のもつ価値の転換

コミュニティーの形成

経験をフィードバック

総合地球環境学研究所

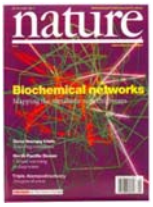
オープンチームサイエンス
Open Team Science Project

近藤康久氏提供（地球研、NISTEP客員）

クラウドファンディング＋シチズンサイエンス→ハイインパクト論文

雷の中の核反応を市民からの資金と市民と協働で証明

academist



科研費 KAKENHI

科研費も取得し、Nature誌に掲載されて物理学界にインパクトを与える

統合イノベーション戦略（2018年6月15日閣議決定）

第５期科学技術基本計画（Plan）・総合科学技術イノベーション戦略2017（Do）の取組を評価（Check）し、今後とるべき取組（Action）を提示

(概要資料より抜粋)

統合イノベーション戦略

平成 30 年 6 月 15 日
閣　議　決　定

第２章 知の源泉

（１）Society 5.0 実現に向けたデータ連携基盤の整備

（２）オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備

（３）エビデンスに基づく政策立案／大学等法人運営の推進

http://www8.cao.go.jp/cstp/tougosenryaku/index.html

統合イノベーション戦略（概要）

- 世界で破壊的イノベーションが進展し、ゲームの構造が一変、過去の延長線上の政策では世界に勝てず
- 第５期基本計画（Plan）・総合戦略2017（Do）の取組を評価（Check）し、今後とるべき取組（Action）を提示
- 硬直的な経済社会構造から脱却、我が国の強みを生かしつつ、Society 5.0の実現に向けて「全体最適な経済社会構造」を柔軟かつ自律的に見出す社会を創造
- そのため「グローバル目標」「論理的道筋」「時間軸」を示し、基礎研究から社会実装・国際展開までを「一気通貫」で実行するべく「政策を統合」
- イノベーション関連の司令塔機能強化を図る観点から「統合イノベーション戦略推進会議」を2018年夏を目途に設置し、横断的かつ実質的な調整・推進機能を構築

－ 世界の潮流・我が国の課題と強み －

「知」の融合

【世界の潮流】
- 知的資産（データや人材など）が国力の鍵に
- 情報空間（ｻｲﾊﾞｰ）／現実空間（ﾌｨｼﾞｶﾙ）／心理空間（ﾌﾞﾚｲﾝ等）の際限ない融合

【我が国の課題】
- 社会ｲﾝﾌﾗとしての分野間ﾃﾞｰﾀ連携基盤の未整備
- IT人材の質・量の絶対的不足

【我が国の強み】
- 製造、医療、農業等の質の高い現場から得られる豊富なデータ

「破壊的イノベーション」と「創業カンブリア紀」

【世界の潮流】
- 基礎から社会実装に至るまでの時間が大幅に短縮
- 研究開発型ﾍﾞﾝﾁｬｰの誕生・急速な成長
- 各国独自の多様なｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ・ｴｺｼｽﾃﾑの登場
- ICTｻｰﾋﾞｽ中心に発展してきたﾋﾞｼﾞﾈｽﾌﾟﾗｯﾄﾌｫｰﾑの現実空間（流通、自動車、医療、農業、ｴﾈﾙｷﾞｰ等）への拡大

【我が国の課題】
- 相対的に不十分な大学改革と低い研究生産性
- 研究開発型ﾍﾞﾝﾁｬｰの数・規模等世界に大きく劣後

【我が国の強み】
- 大学・研究機関のいまだ高い研究開発力
- 産業界の優れた技術と潤沢な資金

国際的な対応　～浮かび上がる光と影～

【世界の潮流】
- 各国とも研究開発投資、教育改革、安全保障政策、貿易投資政策等を総動員した大胆な政策の展開
- SDGs達成への期待
- イノベーションの影としての格差拡大、覇権争い

【我が国の課題】
- 硬直的な経済社会構造／国際化の極端な遅れ

【我が国の強み】
- 環境先進国となった実績、課題先進国としての世界のﾓﾃﾞﾙとなる好機
- 東南ｱｼﾞｱの発展等を支えた実績／ｱｼﾞｱ・中東・欧米等における安定的な経済社会関係

－ 統合イノベーション戦略の基本的な考え方 －

- **政策の統合により、知・制度・財政の基盤三本柱を改革・強化しつつ、我が国の制度・慣習を柔軟に「全体最適化」**
- **「世界で最もイノベーションに適した国」を実現、各国が直面する課題の解決モデルを我が国が世界に先駆けて提示**

知の源泉

- 世界に先駆け、包括的官民データ連携基盤を整 … 携）
- オープンサイエンス（研究ﾃﾞｰﾀの管理・利活用）… EBPM・関連データの収集・蓄積・利活用）

知の源泉

知の創造

大学改革等によるｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ・ｴｺｼｽﾃﾑの創出
- 経営環境の改善（大学連携・再編の推進、大学ｶﾞﾊﾞﾅﾝｽｺｰﾄﾞの策定、民間資金獲得等に応じて運営費交付金の配分のﾒﾘﾊﾘ付け等によるｲﾝｾﾝﾃｨﾌﾞの仕組みの導入等）
- 人材流動性 … 出（新規採用教 … ど、国立大学の教員につい … ﾄ制度の積極的な活用等）
- 研究生産性の向上（競争的研究費の一体的な見直し（科研費等の若手への重点化、挑戦的な研究の促進等）等）
- ボーダレスな挑戦（国際化、大型産学連携）（外国企業との連携に係るｶﾞｲﾄﾞﾗｲﾝの策定等）

戦略的な研究開発の推進
- 非連続的なｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝを生み出す研究開発を継続的・安定的に推進

知の創造

知の社会実装

世界水準の創業環境の実現
- 日本型の研究開発型ﾍﾞﾝﾁｬｰ・ｴｺｼｽﾃﾑの構築（人材流動化促進の方策の検討等）
- 起業家育成から起業、事業化、成長段階までスピード感のある一貫した支援環境の構築（産業 … 化等）
- ム … （表 …

政府事業・制度等におけるイノベーション化の推進
- 新技術の積極的活用（ｲﾉﾍﾞ転換）、制度整備、規制改革等、政府事業・制度等におけるｲﾉﾍﾞｰｼｮﾝ化が恒常的に行われる仕組みの構築
- CSTIの情報集約・分析機能の強化

知の社会実装

知の国際展開

SDGs達成のための科学技術イノベーションの推進（STI for SDGs）
- 国内ﾛｰﾄﾞﾏｯﾌﾟを2019年央までに策定（国内実行計画として活用、世界へ発信）
- … ｽﾞ

我が国の課題解決モデルを世界へ
- 知の源泉から国際展開までの取組を通じた課題解決モデルの提示
- 国際標準化、ｵｰﾌﾟﾝ・ｱﾝﾄﾞ・ｸﾛｰｽﾞ戦略等を考慮した取組の推進

知の国際展開

強化すべき分野での展開

各分野における取組の推進

○AI技術
- 全ﾚﾍﾞﾙでの桁違いの規模での人材育成
- 自前主義から脱却した戦略的研究開発（農業／健康・医療・介護／建設／防災・減災／製造等）
- 人間中心のAI社会原則の策定

○バイオテクノロジー
- 2019年夏を目指し新たなバイオ戦略を策定（「ﾃﾞｰﾀ駆動型」技術開発等に先行的に着手）

○環境エネルギー
- ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙな視点での目標の達成に向けた道筋の構築（ｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ、創ｴﾈﾙｷﾞｰ・蓄ｴﾈﾙｷﾞｰ、水素を重点的に実施）

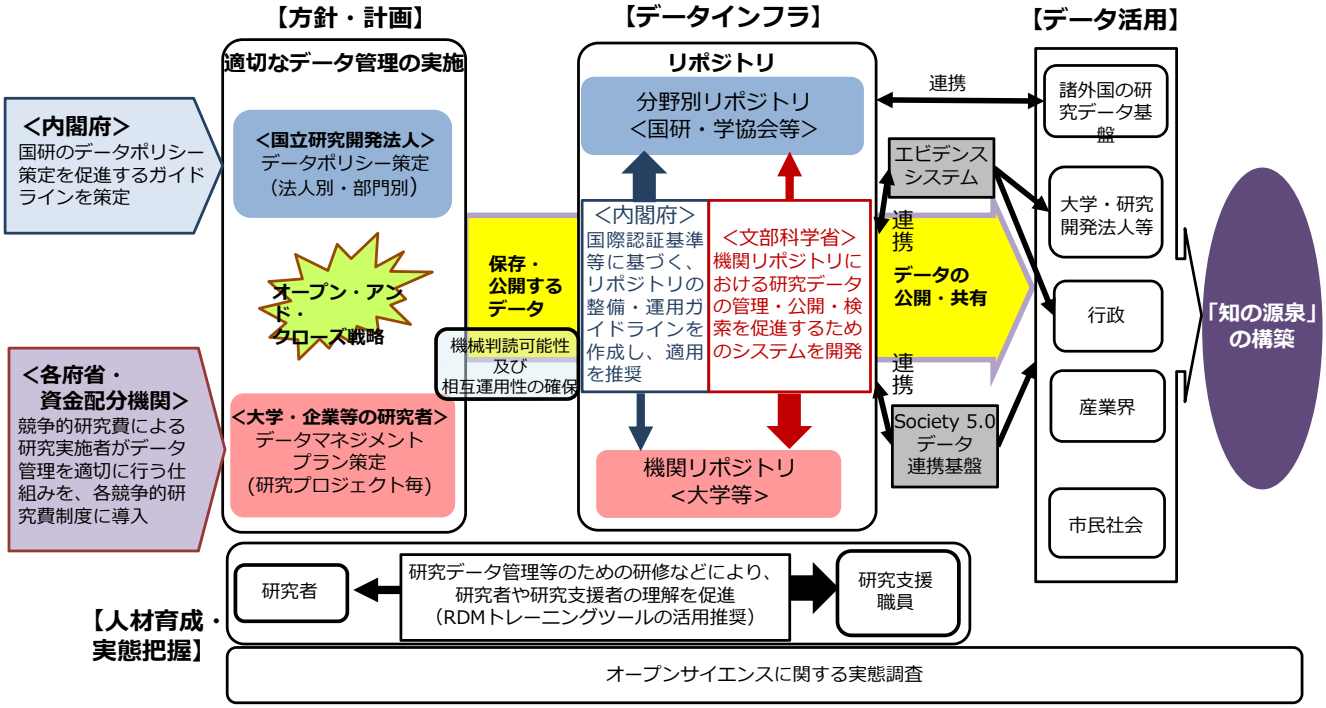
○安全・安心
- 我が国の優れた科学技術を幅広く活用し、様々な脅威に対する総合的な安全保障を実現

○農業
- ｽﾏｰﾄ農業技術、ｽﾏｰﾄﾌｰﾄﾞﾁｪｰﾝｼｽﾃﾑの国内外への展開（ﾀｰｹﾞｯﾄを明確化し国際展開を見据え実施）

○その他の重要な分野
- 光・量子／健康・医療／海洋／宇宙等の分野の取組をSIP等を活用し着実に推進

オープンサイエンスのためのデータ基盤の整備

- 国益や研究分野の特性等を踏まえて、オープン・アンド・クローズ戦略 を考慮し、サイバー空間上での研究データ の保存・管理に取り組み、諸外国の研究データ基盤とも連携して巨大な「知の源泉」を構築し、あらゆる者が研究成果を幅広く活用
- その結果、所属機関、専門分野、国境を越えた新たな協働による知の創出が加速

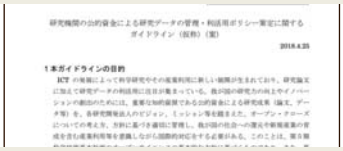


JAPAN OPEN SCIENCE SUMMIT

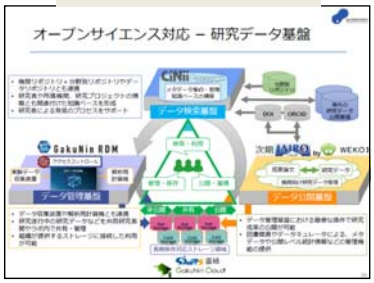
出典：https://doi.org/10.11502/joss2018_c5_04

Toward FAIR Data Science

研発法人向け
データポリシーガイドライン



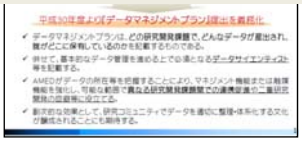
データインフラ
（管理・公開・検索）
NII



データリポジトリガイドライン
（ドメイン別）

作成中
（内閣府）

データマネジメントプラン
（DMP）
JST, AMED, NEDO



電子ジャーナルとの連携
（データ出版）
JST

研究データを研究成果
公開の主要メディアに

Findable **A**ccessible **I**nteroperable **R**eusable

モニタリング
（NISTEP）

http://www.codata.org/working-groups/fair-data-expert-group

オープンサイエンス政策立案及び実施における相関図

国際機関：国際的な協力協定又はガイドラインを示すなど、重要な組織として位置づけられる。

CSTI・内閣府
我が国としての基本方針の策定

関係省庁
オープン化を含む論文、研究データの利活用を促進させる実施方針の策定

研究資金配分機関
公的資金による成果の最大化を目指し、オープンアクセスを含む成果の利活用を推進するためのガイドライン等の策定

大学・公的研究機関
科学技術政策及び公的研究資金による研究の実行責任機関であり、また、それぞれで生まれた知の利活用を促進するための管理規則等の策定

図書館・機関リポジトリ、データセンター、国立情報学研究所
研究成果等の収集、オープンアクセスの推進、共有されるデータの保存・管理を行う基盤

日本学術会議
学協会、研究者に対する運用指針等の提示

学協会
分野ごとにオープンデータ、オープンアクセスに係るポリシー等の策定

民間非営利団体、財団
関係機関との連携により、知の共有から生まれるイノベーションを生み出す橋渡し

産業界
知の共有から生まれる新産業を生み出す

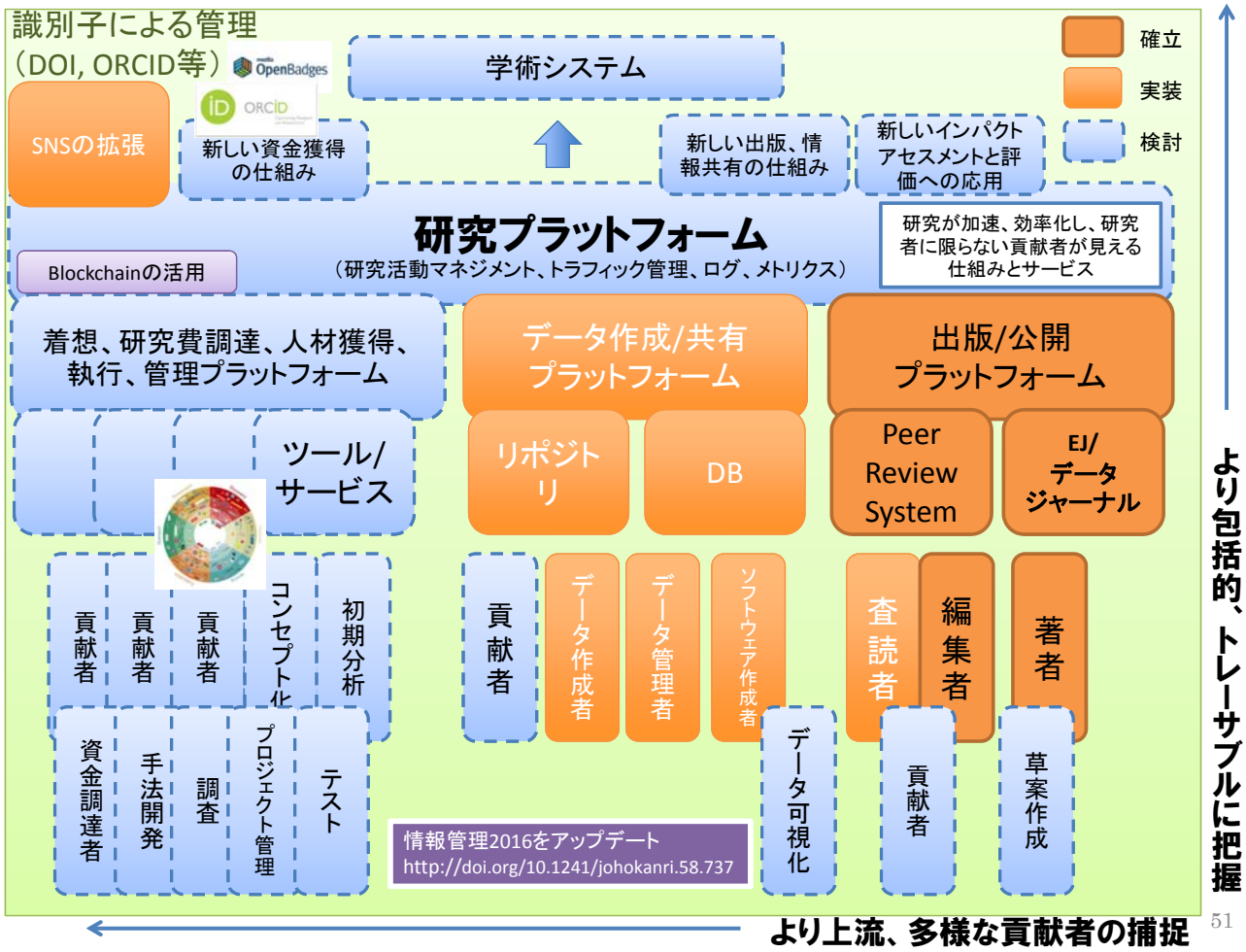
学術誌出版社　新たな共存関係へ
オンラインジャーナル、オープンアクセス科学データジャーナル等の発刊

研究者
知の共有により研究を推進し、科学技術を発展させる立場

研究成果（論文、リサーチデータ等）→国民、産業界、科学コミュニティが入手可能に

研究成果の利活用促進による従来の枠を超えた価値の創造

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 - 内閣府
www8.cao.go.jp/cstp/sonota/openscience/150330_openscience_1.pdf

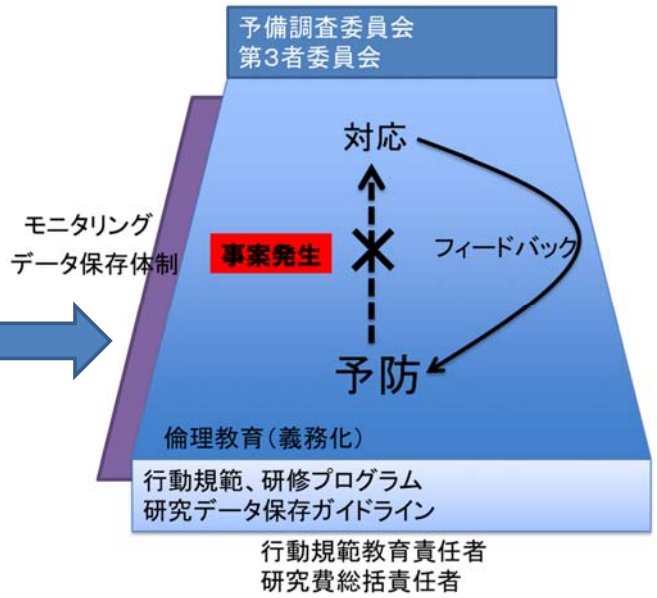


オープンサイエンスと研究公正の親和性

平時

平時は研究の発展がメインミッションで
ログは貢献を認めるために利用

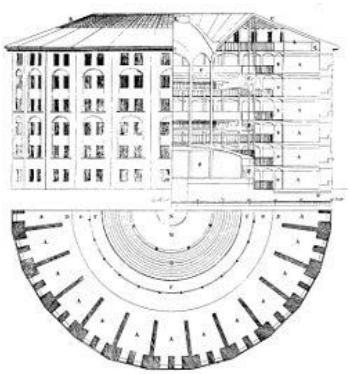
有事

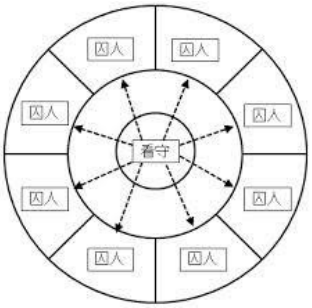


有事には研究プラットフォームが
ツールとしてバックエンドに入りログを分析

林　情報の科学と技術　2015

パノプティコン（ベンサム）



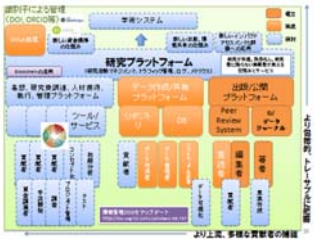


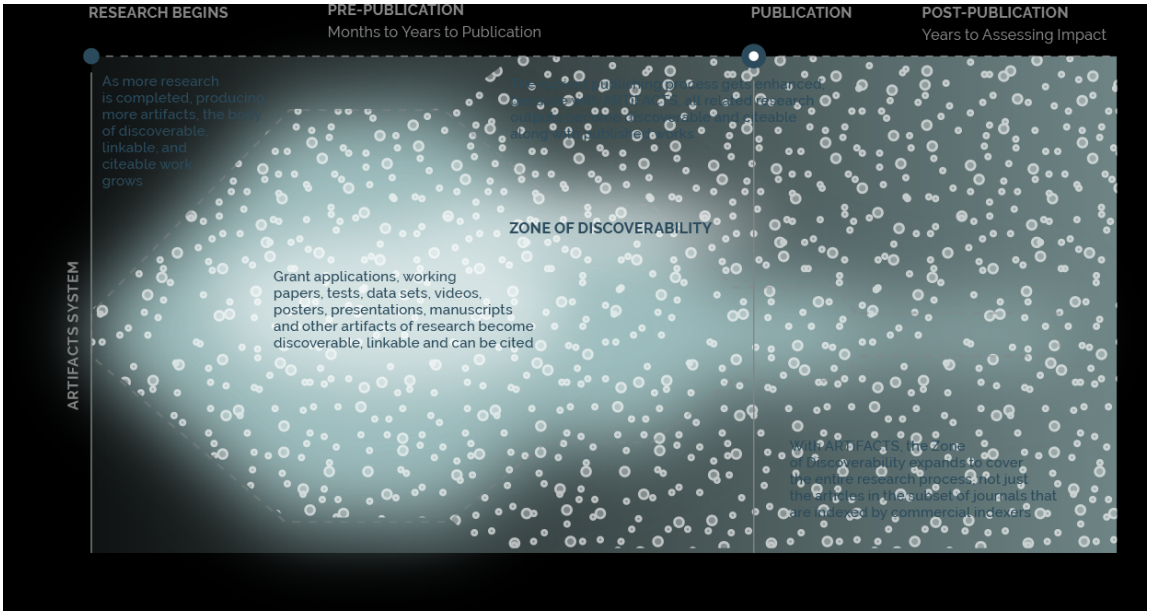
抄録・引用文献データベース
電子ラボノート
プレプリントサーバ
研究者SNS・文献管理ツール
ジャーナルパッケージ
研究分析ツール
CRIS（業績データベース）

全展望監視システムの完成

ブロックチェーンの活用による学術システムの再構成

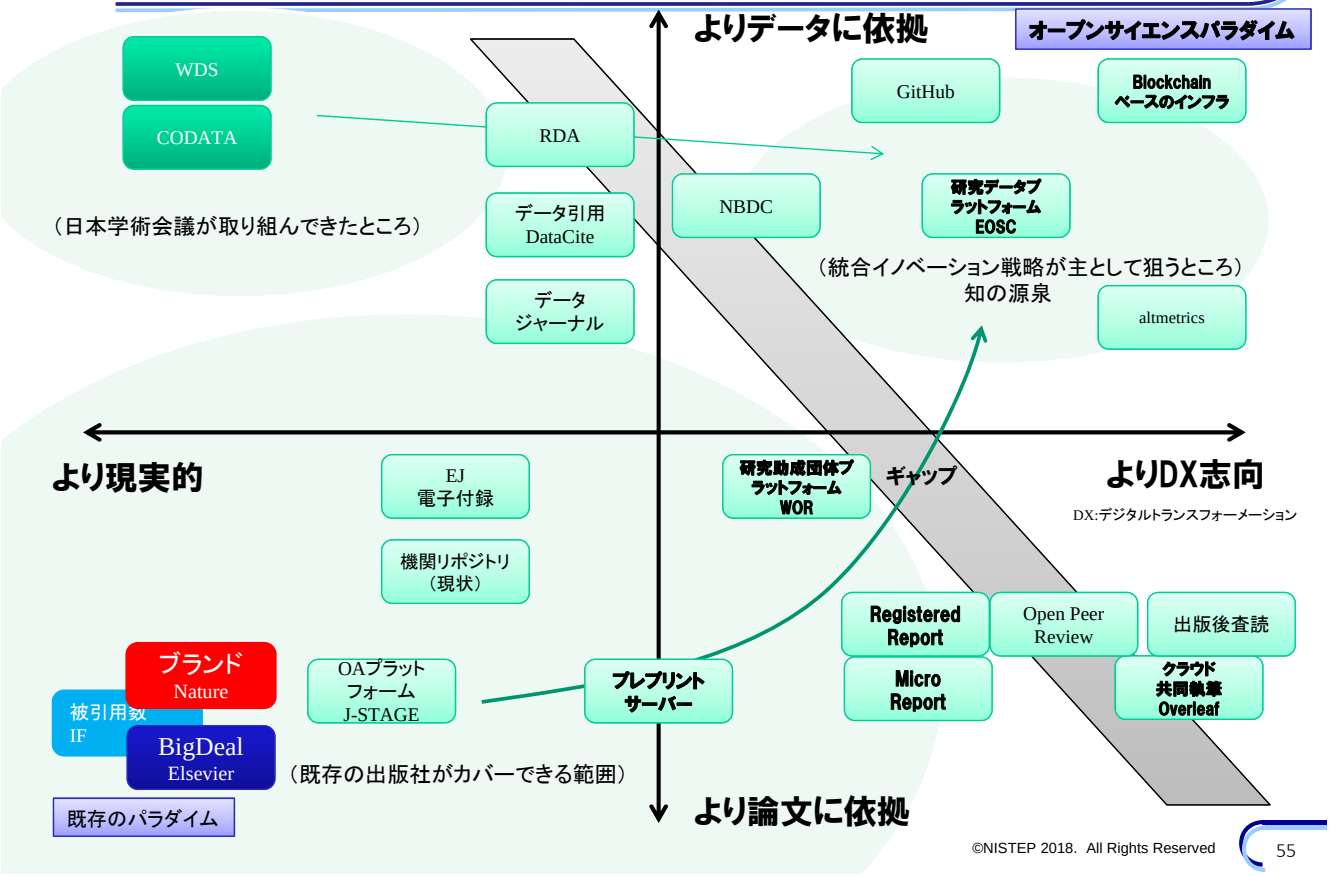
academic and scientific research that leverages blockchain technology.



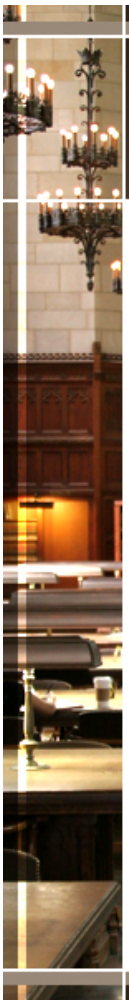


https://artifacts.ai/

俯瞰図（私見）



©NISTEP 2018. All Rights Reserved



5. オープンサイエンスは始まったばかりでこれから切り開いていくものである

現状は付加的(additive)なオープンサイエンス

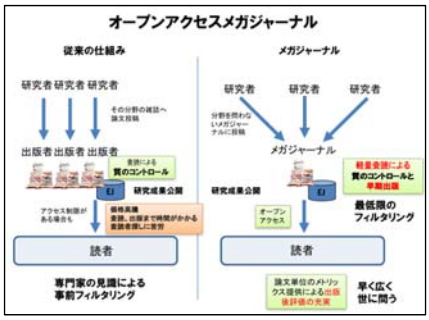
- 種々の問題は抱えるが、手堅い現行の仕組み
  - 評判(Reputation)
  - 研究費獲得(Reward)
  - 昇進(Promotion)
  - 350年あまりをかけて培われた論文、学術雑誌ベースのエコサイクル
- オープンサイエンスは既存の科学研究を代替するもの(alternative)ではなく、付加的(additive)

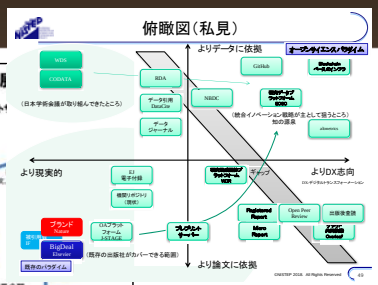
学術システムのひずみ

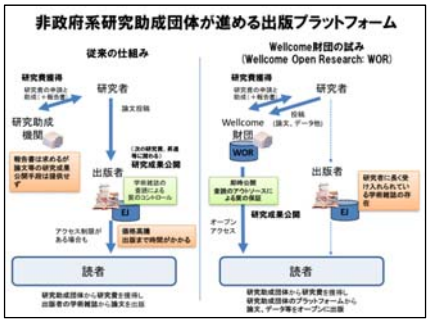
- 研究者と論文数の増大
- 学術商業出版社の台頭、寡占と価格高騰化
- 研究の多様性と質の担保の相克
  - Peer Reviewの限界
- 定量的な研究評価のニーズの高まり
  - 論文、特許、被引用数に(結果的に)偏重しやすい
  - IFの功罪
- 公的資金で行われた研究に対する社会説明責任
- 研究公正と研究の透明性(生物、心理)

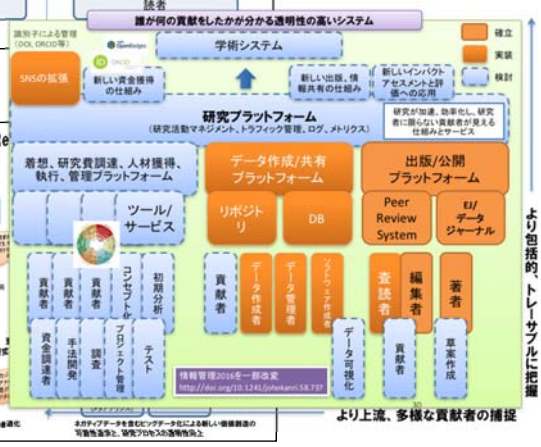
→WebインフラとICT技術の進展による打開を模索

喫緊の対応と長期展望の必要性









研究者の方々へおすすめしたいこと

- 論文の投稿先を再考してみる
  - ハゲタカジャーナルにひっかからないのは当然
  - オープンアクセスジャーナル
  - プレプリントサーバの活用
  - 査読の見える化にも準備が必要
- 研究データの管理について取り組んでみる
  - DMPの提出は時間の問題
- 研究データの引用と評価を意識する
  - 論文以外の研究成果が認められるために
- 学会、雑誌のあり方を問い直す
- 社会との関わりを再考してみる

大学の経営者、URAにおすすめしたいこと（中長期）

既存の喫緊の課題対応に加えて

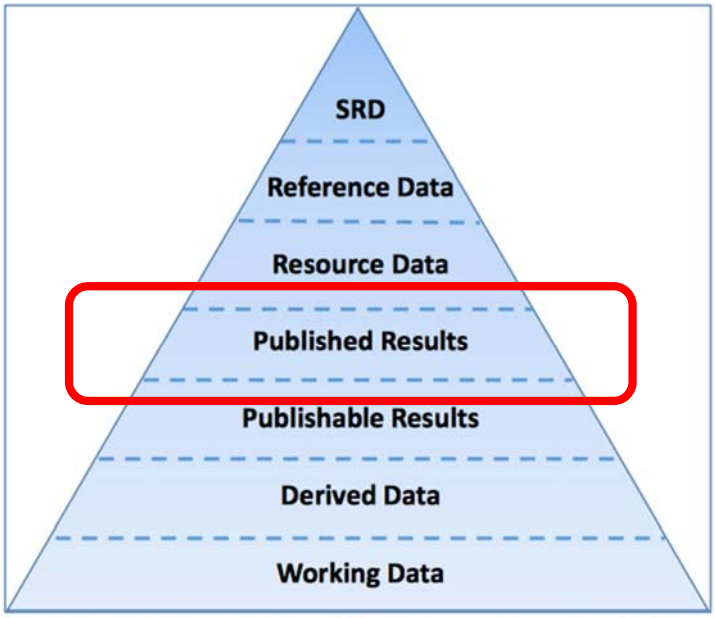
- 論文ベースの評価のアップデート（できた土俵）
  - “論文と被引用数の世界”の中で負けないために
  - オープンアクセスジャーナルを通じたブランド戦略
  - 学術の多様性を確保しつつ大学の強みを出す
- 研究データ管理に機関として取り組む（新しい土俵）
  - 研究校正の対応からイノベーションの創出のために研究データ管理へ
  - データポリシーの作成（notオープンデータポリシー）
- 大学、高等教育のあり方を問い直す
  - Open Educationは今回は割愛

図書館の関係者におすすめしたいこと

- 電子ジャーナルのゲートキーパー（GK）は死守
  - 購読誌の目利き
  - OAジャーナルの目利き（APC）＋ハゲタカ啓発活動
- 研究のために役立つデータ基盤の整備→研究成果のGKへ
  - 蔵書構築→研究データベース構築→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
  - （長期的には）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（社会科学系なら可能？）
- 経営に不可欠な存在へ＝RAとの協働
  - 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
  - 「図書館機能」の再考性（紙の良さは堅持しつつ）

配布の大学図書館研究記事を参照

データピラミッドとライブラリアン



Post Publication

Pre Publication

Figure 1. Data pyramid describing the categories of NIST data, ranging from "Working Data" to "Standard Reference Data (SRD)"

https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/data/Final-O-5701_0.pdf

ポストグーテンベルグ時代の社会制度とポリシー・マネジメントの再デザイン

- 科学・知財を取り巻く（人の行動原理を中心とした）本質は同じだが、インフラの変革に応じた再デザインが必要

大量印刷と物流が支えてきた科学と社会

Web が支える科学と社会

Human Readable

slideshare figshare ResearchGate MENDELEY ? researchmap

Machine Readable

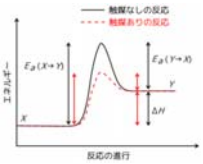
Past Design

Open
Close
Secret

Chubin(1985)

過去から引き続く社会制度に応じた対応方針、運用

遷移状態



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activation_energy_ja.svg

Future Design

触媒

これからの社会制度に応じた対応方針、運用

Open
Close
Secret

EC, OECD の狙い

ICTは進展したが、著作権や知財を含む法律、社会制度の骨格は旧来のまま

新オープン・クローズ戦略

本日のメッセージ

「オープンサイエンスは、ICTを活用して研究情報を開放することにより科学、社会および、科学と社会を変えるものである。

オープンサイエンスは研究データの共有に着目しているが、より身近な学術論文と雑誌のゲームチェンジも既に起きている。

大学(含む図書館)および学会(研究者コミュニティ)は、その存在意義を再構成し、新しいパラダイムに適応していく時代にすでに入っている。当面は研究データの利活用による変革に対応することになる。

既存の仕組みの本質は堅持しつつ、新しい科学および新しい科学と社会のあり方をめざし、柔軟かつ主体的な取り組みが求められる。」

Thank you for your attention

Twitter : hayashi_kaz

Facebook, LinkedIn, Mendeley

Kazuhiro Hayashi (with a picture)