

オープンサイエンスの潮流が もたらす科学と社会の変容

林 和弘

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

データ解析政策研究室長

AMED科学技術調査員

日本学術会議特任連携会員

オープンサイエンスを推進するデータ基盤とその利活用に関する
検討委員会 副委員長

2022年5月11日(木)

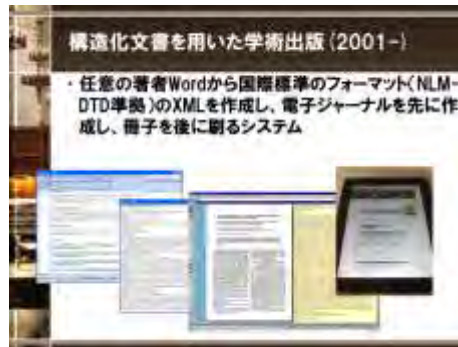
少子化時代のサステナブルな学術環境・エコシステムに関する分科会



CONTRIBUTION

- 1990 • Organic Syntheses
- 1995 • Digital Peer-Review Tracking System
- 2000 • Online journals
- XML Publishing
- DOI and CrossRef
- EJ-business
- 2005 • Open Access 2005
- Advocacy for policy makers
- 2010 • ORCID
- altmetrics
- 2015 • RDA Tokyo 2016
- G7 OSWG
- OECD
- 2020 • Citizen Science
- Blockchain
- Virtual Learned Society
- DeSci

科学研究をしながら、紙からデジタル、デジタルからweb(インターネット)へのメディア変容について実際に手を動かす



SGM, XML scholarly publishing

Advocacy for Science Council of Japan



DX for PTA



Citizen Science (NHK)

オープン化の潮流、論文からデータへの拡張



International Contribution For Open Science Policy



Japan Open Science Summit



Scholarly communication on Metaverse



Blockchain taskforce for Chemistry



DX for Learned Society

科学のボーダーレス化(シチズンサイエンス) DeSciやバーチャル学会の立ち上げをサポート



Decentralized Science blockchain

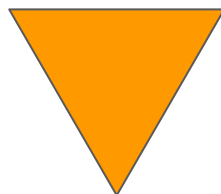
自己紹介

1990年代よりICTを活用した”科学の社会”問題解決を志向&試行し, 多様なステークホルダーに自ら飛び込んでオープンサイエンスパラダイムへの変容(DX)を促す触媒型研究者

政策

専門委員他として
ガイドライン・ポリシー
作成等に関わる

- G7科技大臣会合
- OECD
- 内閣府
- 文科省
- AIST



アカデミア

分野を超えた対話の繰り返しと啓発

- 日本学術会議特任連携会員(オープンサイエンス他)
- 千葉大学非常勤講師(学術情報論)
- 京都大学アカデミックデータ・イノベーションユニットメンバー
- 複数の学会・学術雑誌の編集委員, アドバイザー等

現場

セクターを超え, 実践に基づく対話の繰り返しと啓発

- 有機合成化学専攻(東大:DC1を取ったが途中で方針変更)
- 黎明期の電子ジャーナル開発と学会運営(日本化学会, J-STAGE)
- 大学図書館との未来洞察(SPARC Japan)
- 学術情報流通の啓発(OA, altmetrics, プレプリント, ORCID, PID→定量的研究評価の理想と現実)
- 研究データ利活用の実践と啓発(RDA, 研究データ利活用協議会)



知見を転用して
PTAの電子化も
無理なくサクッと



なぜ日本にはフラッグシップ
ジャーナルが生まれないか

林 和弘
文部科学省 科学技術・学術政策研究所
第4回第三部理工系学会の活動と
学術情報に関する分科会
日本学術会議
2020年2月14日(金)

プレプリントサーバーの台頭と
学術情報流通のゲームチェンジ

林 和弘
文部科学省 科学技術・学術政策研究所
(日本学術会議特任連携会員)
第5回第三部理工系学会の活動と
学術情報に関する分科会
日本学術会議
2020年3月23日(月)



報告
学術情報流通の大変革時代に向けた
学術情報環境の再構築と国際競争力強化



令和2年(2020年)9月28日
日本学術会議
第三部理工系学会の活動と学術情報に関する分科会

報告
オープンサイエンスの深化と推進に向けて



令和2年(2020年)9月28日
日本学術会議
オープンサイエンスの深化と推進に関する検討委員会

報告
研究DXの推進一特にオープンサイエンス、
データ活用推進の視点から一に関する審議
について



令和4年(2022年)12月23日
日本学術会議

報告
シナズンサイエンスを推進する
社会システムの構築を目指して



令和2年(2020年)9月18日
日本学術会議
資料ア9子2-1

概要

1. **オープンサイエンスは歴史的にみれば必然である**
 - ✓ インターネット基盤の変革による進展とCOVID-19による加速
2. **学術情報流通は電子化からデジタルトランスフォーメーションする時代へ**
 - ✓ 電子化, オープンアクセス化を経て, 論文というメディアを変容させ, 査読という機能を見直し, 取り扱うアクターも変化しつつある
3. **研究成果と研究インパクトの多様化と多次元化**
 - ✓ 研究成果が論文から研究データに拡張し, 新しい流通基盤とルール作りが生まれようとしている
 - ✓ 研究活動に関するあらゆるアイテムにIDが付き, ネットワーク分析される時代
4. **COVID-19で加速するオープンサイエンスの潮流を踏まえて、科学と社会の変容に対応していく必要がある。**



1. オープンサイエンスの歴史的必然性

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



口伝

情報爆発
による知の開放



印刷本、ジャーナル
大量印刷ベース



より
Openな
基盤

・著作権、知財等現在の法、社会制度の基盤
・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

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。

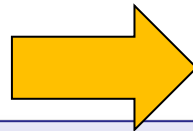
原題『THE BOOK IN THE RENAISSANCE』

新たなオープン化（知の開放）に基づく社会制度と、方針と運用の再デザイン（新しい秩序）

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



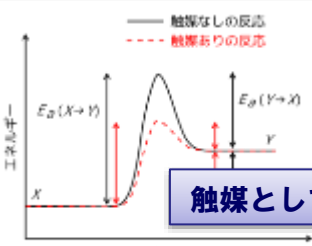
Machine Readable

Past Design

情報爆発
による知の開放

Future Design

Open
Close
Secret



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

これからの
社会制度に応じた
対応方針、運用

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

- 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、情報基盤の変革に応じた再デザインと新しい秩序形成

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.

https://doi.org/10.5363/tits.23.11_12

(比較)「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た活動」

ネットワーク化と双方向性がもたらす新しい価値

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

Mark Miller, a doctoral student at Brandeis University, is remembering how particular types of neurons in the brain are connected to one another. By staring into slices of a mouse's brain, he can identify the connections visually. The image above shows three neuron cells on the left (two red and one yellow) and their connections.

An international group of astrophysicists used a computer simulation last year to recreate how the universe grew and evolved. The simulation image above is a snapshot of the present universe that features a large cluster of galaxies (bright yellow) surrounded by thousands of dark, galaxies and dark matter (red).

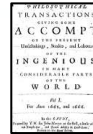
Source: Mark Miller, Brandeis University; Virgo Consortium for Cosmological Supercomputer Simulations; www.visualcomplexity.com.

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

17世紀に起きた変革と現在

・ 学術ジャーナルの誕生 (1665)

- Philosophical Transaction
- Journal des Savants



・ 学会の誕生(1660)

- イギリス王立学会



・ 数学と物理の融合

- 微積分の発明
- ニュートン (1643-1727)
- ライプニッツ (1646-1716)

ロンドンで
腺ペスト
1665-66



・ ジャーナルと査読の歪みの顕在化

- 研究データの可能性
- プレプリントによる迅速公開

・ 学術ソーシャルメディアの台頭

- 旧来の学会の硬直化

・ 新たな融合の可能性

- AI×○○ (AI Ready)
- 文理融合
- セクター融合

・ 大学の再硬直化

成果公開メディア、研究者コミュニティ、
研究機関の非連続な変容を示唆

- 『大学とは何か』吉見俊哉
- 18-19世紀に再生

COVID-19で顕在化した新旧両フレームの課題

- COVID-19によって社会が大きな影響を受け、100年に一度のレベルの歴史的な転換点を迎えている中、学術情報流通の世界でもこれまでのICTを活用した変革をさらに加速する出来事が相次いでいる。

	従来の研究スタイル	新たな研究スタイル
研究の進め方	仮説・実証型	データ主導型
成果の公開方法	査読付き論文	プレプリント・研究データ
成果の価格	高価格化（ジャーナル購読料の高騰）	無料・低価格
成果公開までのスピード	査読～公開までの長いタイムラグ	速やかに公開（査読が無いため）
生まれる成果の量	少数の成果	大量の成果
公開される成果の信頼性	査読に基づく高い信頼性	質や信頼性のバラツキ増大（誤った事実やフェイクの拡散の恐れ）
スタイルの持続性	高い持続性（確立されたビジネスモデル）	不確定（未確立のビジネスモデル）
主要国	欧米日等の先進国中心	中国や新興国の躍進
研究者のインセンティブ	ハイインパクトジャーナルでの発表による高い評価	研究実績の先取権確保
有効なシーンや分野	平常時に有効	非常時（今回のコロナ対応等）に有効、技術進化の速い分野や査読に時間を有する分野に有効

内閣府研究データ基盤整備と国際展開WG（第13回）資料より抜粋

データからの気づきによる分野横断研究の進展

- システム創成学（チャンス発見学、データ市場創成）の研究者によるCOVID-19分析

社会ネットワークシミュレーションからの結論
「会う人を減らす」だけが解ではない
 ←感染しているスタッフがありますので、減行により感染が広がる可能性があります→

	1	2	4	8	16
The loss of AI-10000	32	4.1	44.6	374.3	152.8
OTライン	1.5	4.4	57.5	46.1	7.4
IP	5	2.5	38.2	43.9	7.3
OTライン	4	1.3	11.3	1.7	1.2
IP	2	0.7	0.6	0.7	0.6
OTライン	1	0.4	0.2	0.4	0.2
IP	1	0.4	0.2	0.4	0.2

①感染拡大
②感染の
③コミュニティの構造を変えないようにしましょう

Q: ウィズコロナ時代の人の付き合い方（礼節、マナー、ネットワーキング・・・）を、あなたはどのように作りますか？

Stay with Your Community: Bridges between Clusters Trigger Expansion of COVID-19

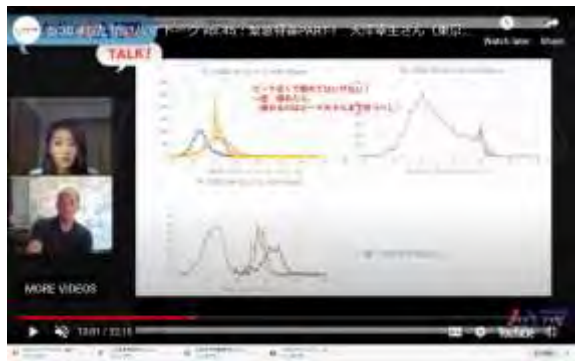
Abstract: The primary of this study is to investigate the effect of public behavior on the network... (text truncated)

Modeling Stochastic-centric Value Chain of Data to Understand Data Exchange Ecosystem

Detecting and explaining changes in various assets relationships in financial markets



医学、経営系情報学者等と国際コラボ*



市民の啓蒙、生活への導入**

科学
インパクト

社会
インパクト

プレプリントの活用
+
SNSの活用

（自発的な）COVID-19に関するモデル駆動（シミュレーションベース）の解析：自分の専門的学理を転用

普段の研究の投稿先とは違うarXiv（プレプリントサーバー）に論文を投稿して即時公開し、SNSも活用して幅広い意見やパートナーを募る

データの再利用が進むことで興味関心を持った研究者が分野を超えて自由に研究を進めて様々な価値を発見する。←オープンサイエンスの予察が現実に

この事例では、出版者、図書館、学会が、ほぼ関与していない

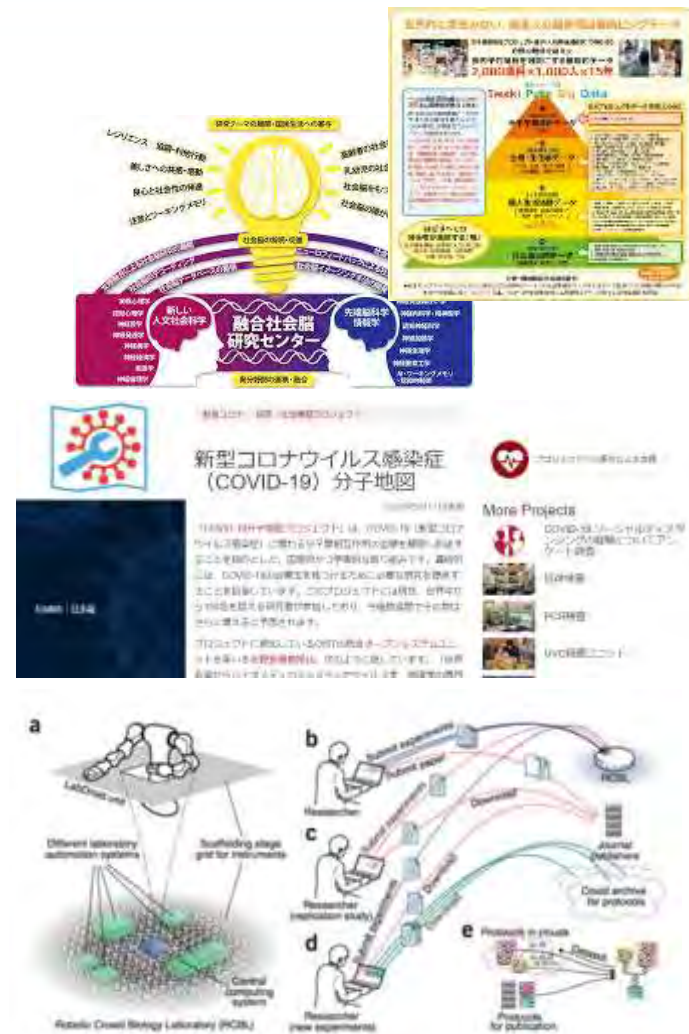
* 1) U...
 2) An urgent international interdisciplinary project "Conquer Pandemics on Constrained Social Network Models" <http://www.panda.sys.t.u-tokyo.ac.jp/covid19challengers.html>

** 1) ハマトーク緊急特番：<https://otagaihana.localgood.yokohama/topics/1756/>

2) 横浜市共創ラボ「Stay Home からStay with your communityへ」<https://www.facebook.com/LOCALGOODYOKOHAMA/videos/21277736728528>

科学研究の変容は多次元で多発

- MI (マテリアルインフォマティクス), COI健康・医療データ連携推進機構: ビッグデータと仮説探索型研究
- 脳科学, 社会課題解決型研究: 文理融合を前提とした研究
- COVID-19分子地図: 課題発生からの迅速な国際協働
- ロボットクラウドサイエンス: ロボットによる実験の再現性確保と科学の“コード化”の可能性



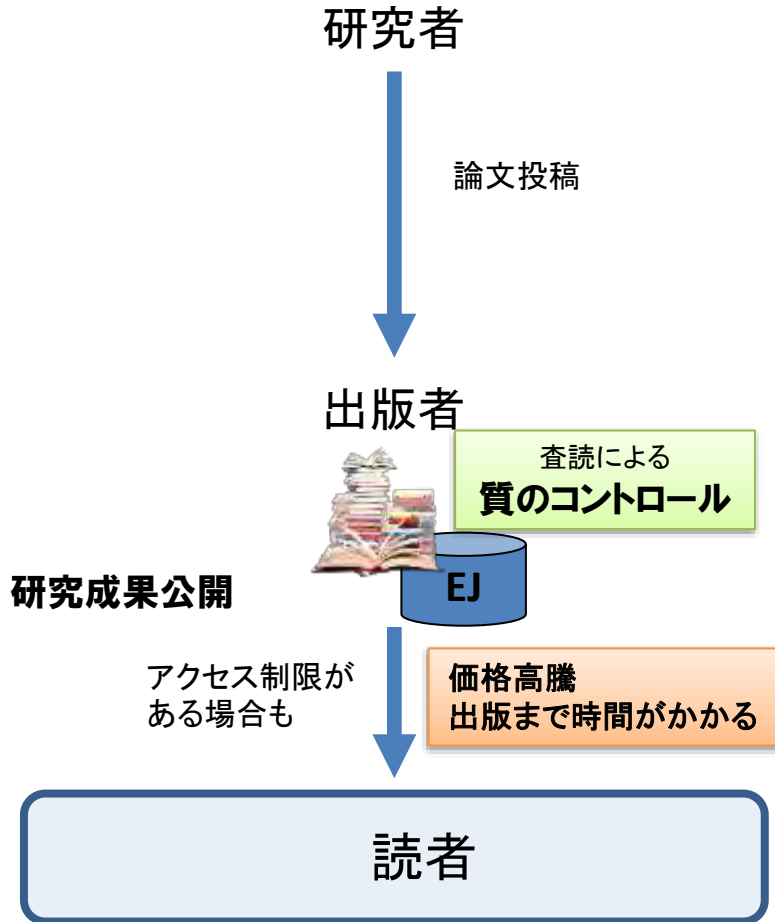
http://coi.hirosaki-u.ac.jp/web/outline_d.html
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t249-6.pdf>
<https://www.oist.jp/ja/covid-19/community-projects/involvement-covid-19-disease-map-project>
<https://www.nature.com/articles/nbt.3758>



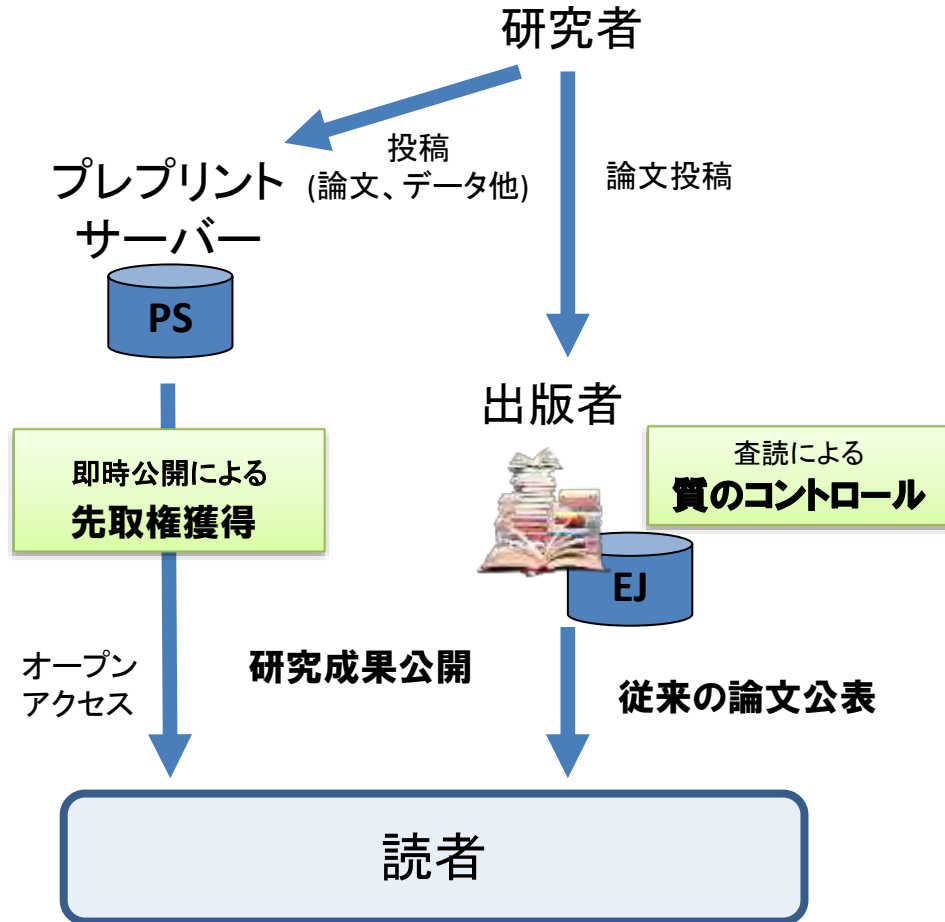
2. 電子化からデジタルトランスフォーメーションする学術情報流通

プレプリントサーバーの進展

従来の仕組み



プレプリントサーバ (PS) の活用

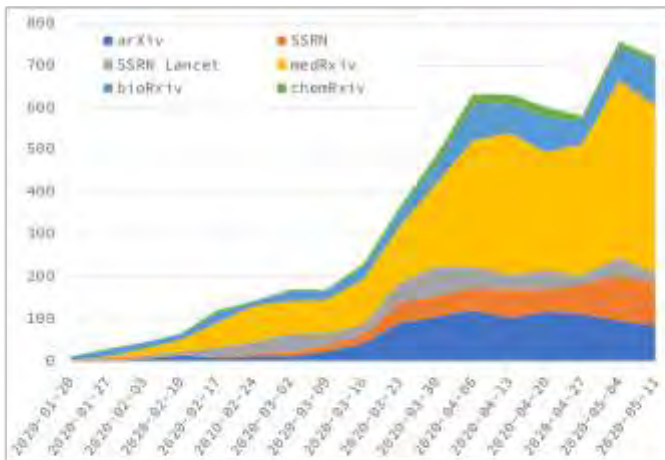


先取権を確保しつつ、査読を経て学術ジャーナルでも公開
領域によってはプレプリントサーバがメインの公開先になるところも

■ 原著論文, 被引用数を使わずに研究動向の把握(ネットワーク分析)が可能に

■ 多くの PPS が COVID-19 関連論文リストを作成

◆ これらのリストを対象として, COVID-19関連の動向を調査



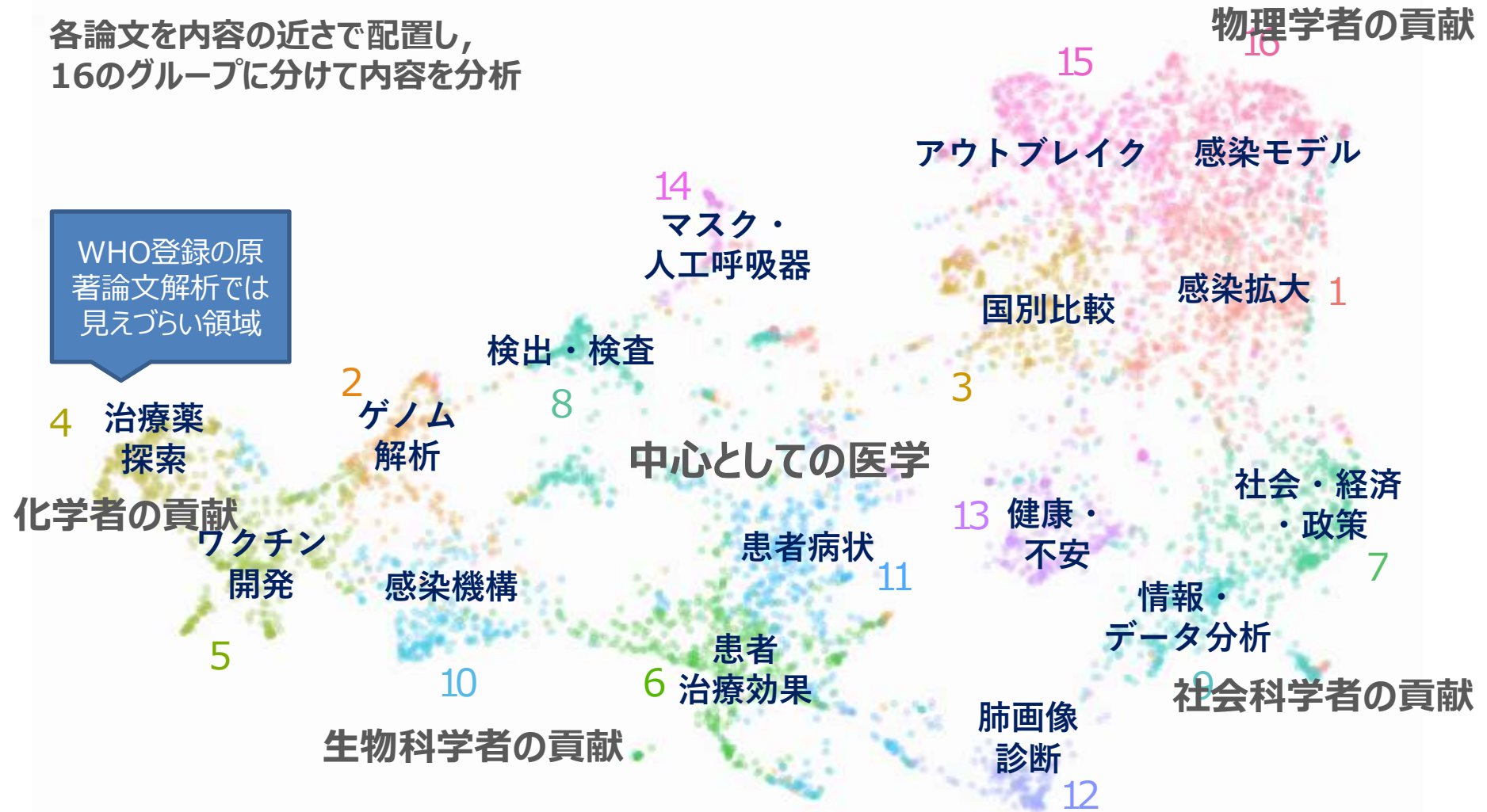
Week	arXiv	SSRN	Lancet	medRxiv	bioRxiv	chemRxiv
2020-01-20 (04)	0	1	0	0	9	1
2020-01-27 (05)	2	5	1	3	16	1
2020-02-03 (06)	4	5	5	16	13	1
2020-02-10 (07)	13	2	8	27	11	5
2020-02-17 (08)	7	4	20	59	24	6
2020-02-24 (09)	10	6	28	84	9	3
2020-03-02 (10)	10	10	45	76	24	5
2020-03-09 (11)	24	13	27	81	22	2
2020-03-16 (12)	42	20	26	106	27	10
2020-03-23 (13)	91	46	49	133	31	13
2020-03-30 (14)	105	50	68	198	47	19
2020-04-06 (15)	120	51	51	300	85	25
2020-04-13 (16)	102	68	35	334	70	21
2020-04-20 (17)	116	52	45	280	84	24
2020-04-27 (18)	111	69	23	309	54	13
2020-05-04 (19)	95	107	43	420	76	14
2020-05-11 (20)	84	103	22	394	104	12

コロナ禍にあって, 医学・生物・化学系だけでなく, 情報, 人社系など多くの分野でプレプリントが活発に投稿されている

2020.05.18にデータを収集し, 2020年第20週 05/17 までのデータを取得
(各PPSともに記事のPosted Dateを基準として採用)

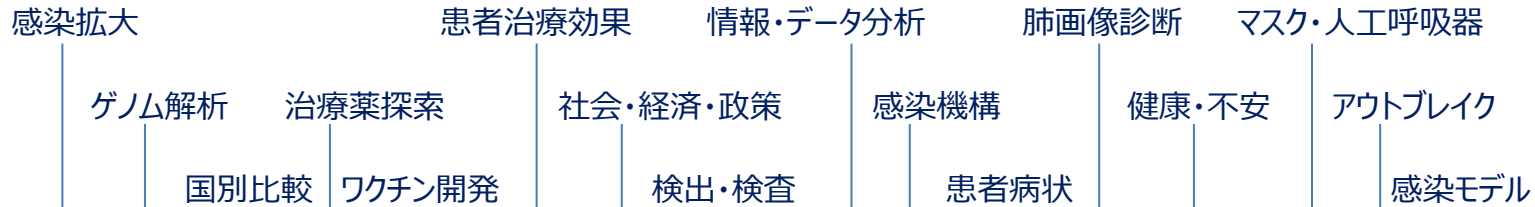
各論文を内容の近さで配置し、
16のグループに分けて内容を分析

WHO登録の原著論文解析では見えない領域



注)原著論文、被引用数による解析を代替するものではなく、付加的なものとして使い分ける

プレプリントサーバの種類とCOVID-19トピック



Kind	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
arXiv	936	16.5%	1.3%	3.3%	2.8%	3.0%	0.0%	5.0%	1.6%	19.0%	1.6%	0.0%	10.5%	0.7%	1.8%	7.9%	25.0%
bioRxiv	716	0.1%	19.6%	0.0%	8.9%	40.2%	0.0%	0.0%	9.8%	2.1%	17.5%	0.0%	0.3%	0.1%	0.4%	1.0%	0.0%
chemRxiv	175	0.0%	1.1%	0.6%	75.4%	17.1%	0.0%	0.0%	1.1%	1.1%	1.7%	0.6%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	0.0%
medRxiv	2837	15.2%	2.3%	11.3%	0.7%	0.5%	13.5%	0.6%	7.8%	3.3%	2.9%	6.6%	2.7%	6.7%	2.7%	13.6%	9.8%
SSRN	612	10.3%	2.5%	7.7%	2.0%	1.5%	2.0%	49.3%	0.8%	7.4%	2.1%	1.8%	0.0%	2.0%	1.3%	6.0%	3.4%
SSRN Lancet	496	2.6%	0.2%	1.6%	0.6%	0.0%	12.9%	1.2%	2.0%	1.4%	2.0%	48.4%	0.0%	12.1%	0.0%	13.9%	1.0%

■ 他分野のプレプリントによる迅速な研究成果共有と社会課題解決

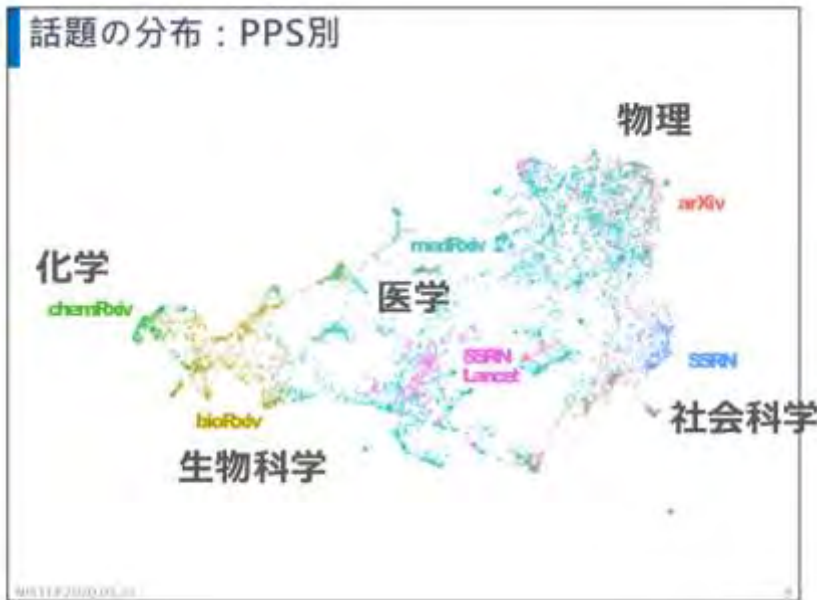
◆ 研究データも共有

■ プレプリントによる先取権の確保

→“プレプリント文化の進展の可能性”

■ ただし、質保証の仕組みが必要（既存の時間がかかる査読形式ではない形で）

* NISTEP, Discussion Paper <http://doi.org/10.15108/dp186>



- New England Journal of Medicine(NEJM)、Lancetという2大臨床医学誌でCOVID-19に関する論文が撤回
 - ◆ NEJMの方は、新型コロナと心血管疾患や薬剤との関係を検討した臨床研究
 - ◆ Lancetの方はクロロキン、ヒドロキシクロロキンという新型コロナに対する治療薬に関する観察研究
- これら2つの論文はいずれの論文もサージスフィア（Surgisphere）という社員わずか数名のデータ分析会社のデータによるもの。
- 両論文の疑義を明らかにするためにデータの開示を求められたところ、サージスフィア社はデータ開示を拒否
- 再検証は困難であるということで論文撤回

<https://news.yahoo.co.jp/byline/kutsunasatoshi/20200606-00182086/>



COVID-19の論文撤回を踏まえて

- 論文の査読者の専門知識の基準を厳格化（データサイエンティストの導入）
- すべての著者がデータの妥当性を保証
- データ共有計画を詳細に記述させる

• [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31958-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31958-9/fulltext)

◆ 情報系で定性的に言われていたことをある程度定量的に裏打ち

- 原著論文ではなく，国際会議のプロシーディングスを重要視
- プレプリントを参考に研究を進展させ，プレプリントを引用してプレプリントを共有（Deep Learning）

◆ COVID-19の前より，査読ジャーナルの問題は顕在化しており，分野依存ながら代替手段も存在していた（研究サイクルの速さにジャーナル査読が追いつかない）

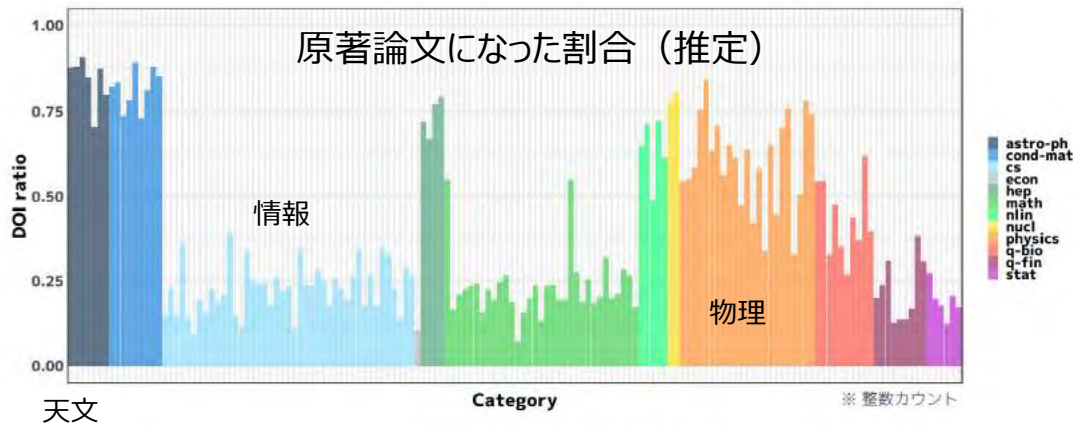


図5 分野毎のDOI付与率

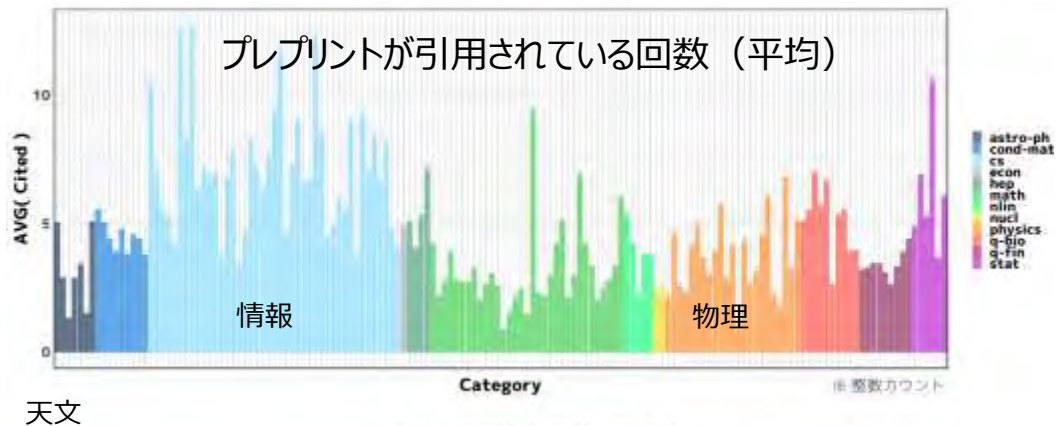


図7 分野と被引用の関係性

astro-ph	天文
cond-mat	材料
cs	情報
econ	計量経済
hep	高エネルギー物理
math	数学
nlin	システム科学
nucl	核
physics	物理
q-bio	生物
q-fin	金融
stat	統計

arXivが設定した153の小分野を独自に12分類

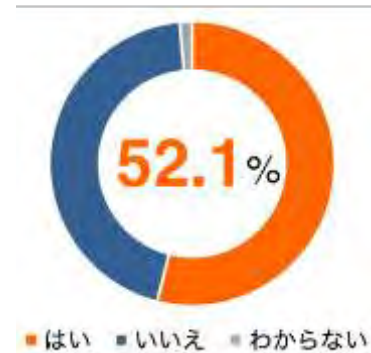
■ 調査対象

- 科学技術専門家ネットワーク：1,914名
- 有効回答：1,448名（回答率75.7%）

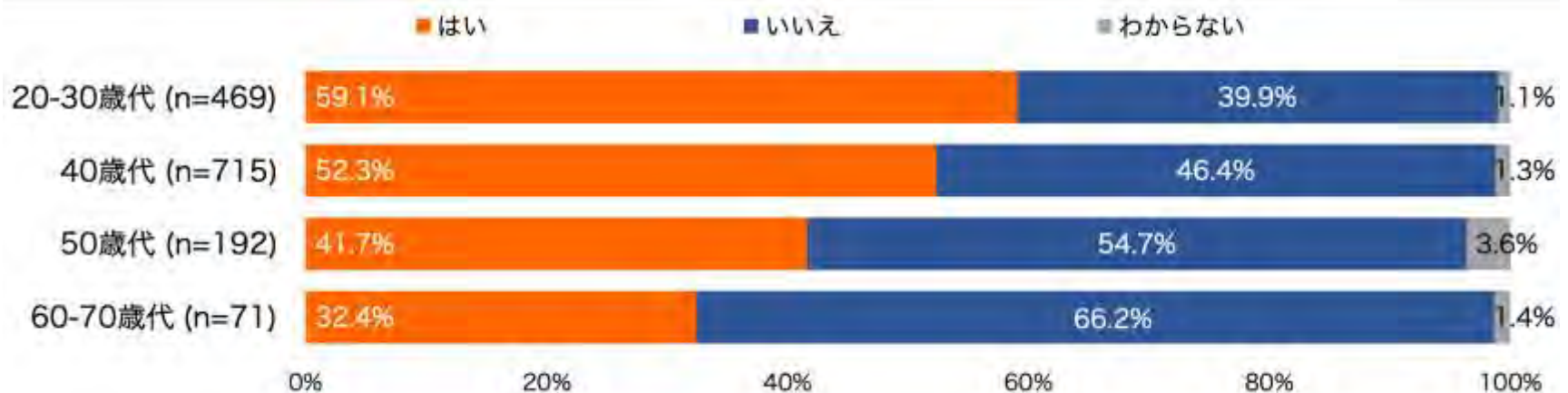
■ 調査期間

- 2020年8月17日～8月31日（9月6日まで）

プレプリントの入手経験（全体）



年齢層別プレプリントの入手経験

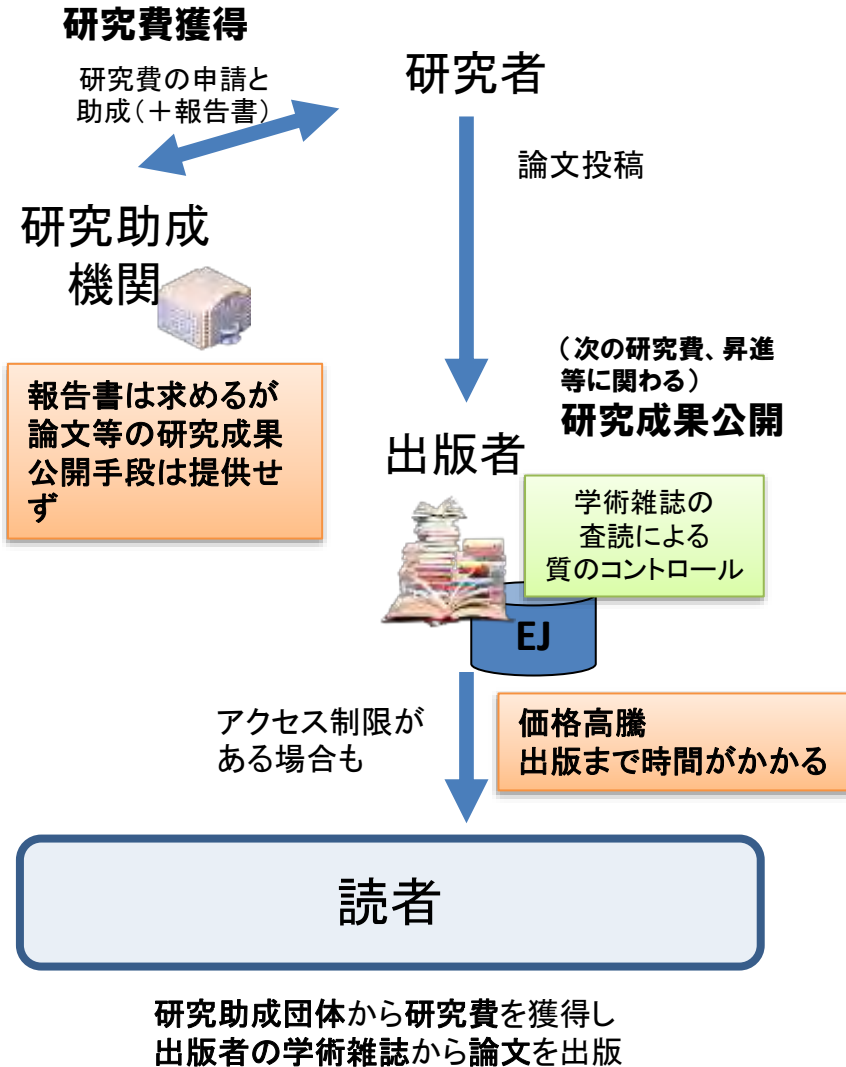


世代交代による変容を示唆

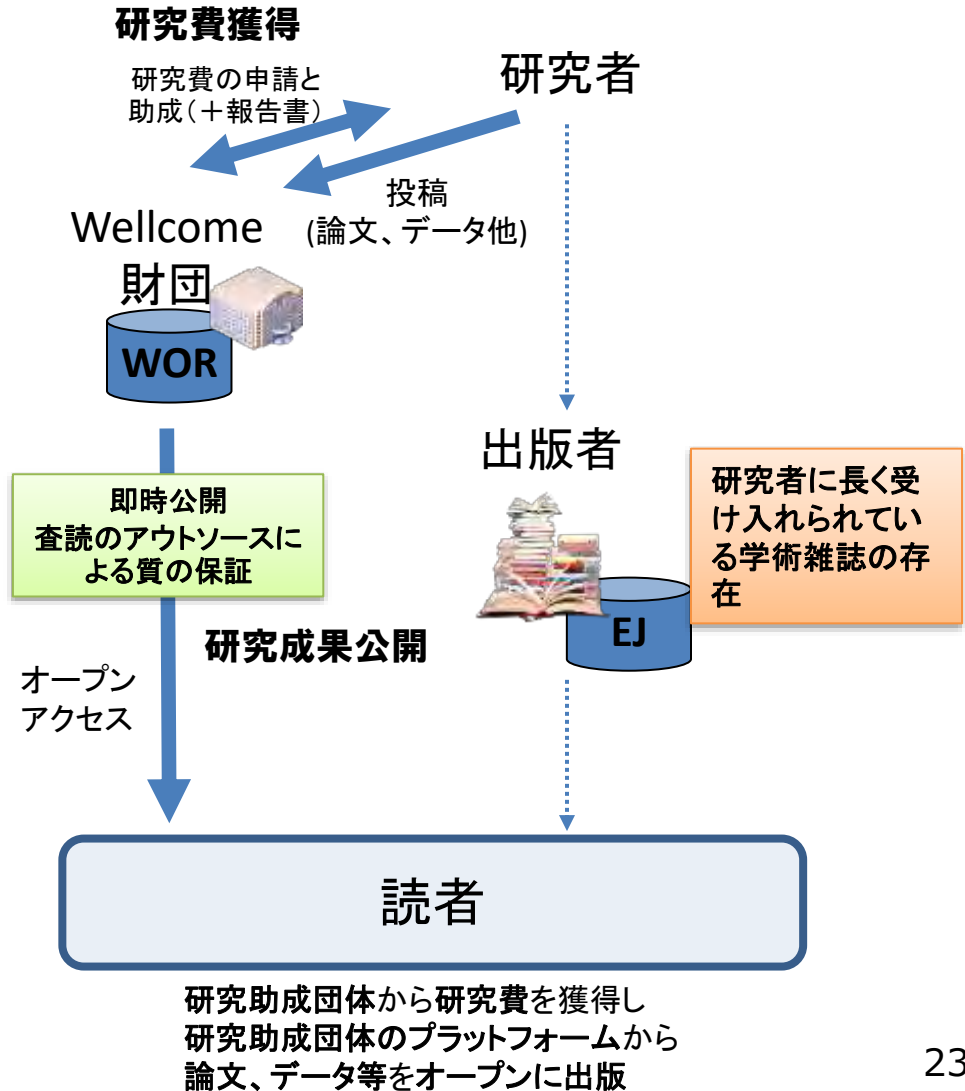
(n=1,447) ※不明(1名)を除く 22

※近日報告書発行予定

従来の仕組み



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



The Publishing Model

Article Submission

Submission is via a single-page submission system. The in-house editorial team carries out a comprehensive set of prepublication checks to ensure that all policies and ethical guidelines are adhered to.

Rapid Publication
in as few
as 14 days

Publication & Data Deposition

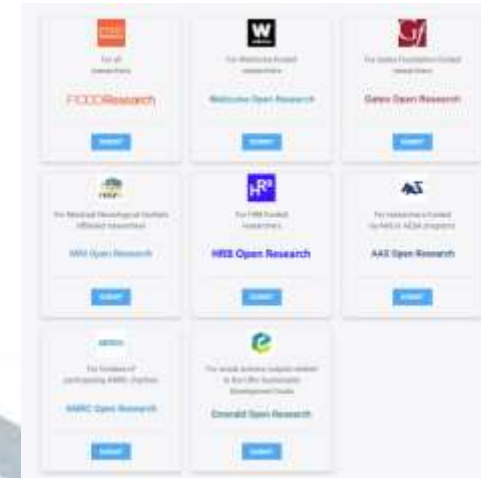
Once the authors have finalised the manuscript, the article is published rapidly, enabling immediate viewing and citation

Open Peer Review & User Commenting

Expert peer reviewers are selected and invited, and their reports and names are published alongside the article, together with the authors' responses and comments from registered users

Article Revision

Authors are encouraged to publish revised versions of their article. All versions of an article are linked and independently citable



- F1000Research (筑波大学)
- ウェルカムトラスト
- ゲイツ財団
- EUで導入検討の動きも

- 論文を書いたら、データと共にまずは公開（出版）
- 透明性の高い査読と、ユーザーコメント
- 改訂を加えてブラッシュアップ

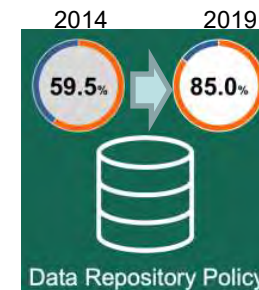


3. 研究成果と研究インパクトの多様化 と多次元化

研究データの世界的潮流

1. 求められる研究論文の根拠データ

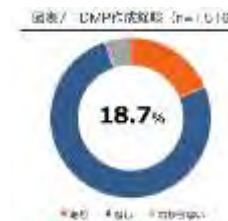
- 相次ぐ論文にまつわる不正，再現性問題
 - 論文を投稿する際に根拠となるデータの提出を求めるジャーナルが増加中
 - データを登録するリポジトリサービスやデータジャーナルによるデータ出版の進展
 - データ引用の推奨と識別子(DOI)の浸透による，研究データを基準による研究貢献の把握
- 論文の補助データからメインメディアへ



22分野におけるハイインパクト
ジャーナルのデータリポジトリポリシーの変化
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.10025330.v1>

2. 進む研究データポリシー策定とデータマネジメントプラン作成

- 大学等研究機関において，研究データを管理するための基本方針，運用規定が策定中
 - 日本を含む多くの国の研究助成団体において，研究データの管理計画(データマネジメントプラン，DMP)の提出を求める動き
- アセット管理としての研究データ



日本の研究者の2割弱がすでに
DMPを作成しているというデータも
<https://doi.org/10.15108/rm289>

- ✓ 研究論文から研究データへのパワーシフト
- ✓ 研究データに基づくルール作りの先導争いと先行者利益の確保
- ✓ 求められるインフラとインセンティブ (G7オープンサイエンスWG)

研究データ基盤整備とオープン&クローズ戦略

• 各国・地域による研究データ基盤整備が進んでいる

米国:

- 米国国立標準技術研究所(NIST)は研究データフレームワークの設立を検討中。
- OSTPはデータのアクセスや共有の在り方についてパブコメを実施。NIHが2020年中にデータマネジメント&シェアリングポリシー策定予定。

EU:

- ヨーロピアン・オープン・サイエンス・クラウドが2018年に設立。
- Horizon Europeの枠組みでは研究データはFAIR原則に基づき、「できるだけオープンに、必要に応じてクローズド」にし、また研究データマネジメントを必須とする。

豪州:

- オーストラリア・リサーチ・データ・コモンズ(ARDC)を立ち上げ、研究データを中心とした情報基盤を構築中
→研究データの流通促進により、科学・技術の発展やイノベーションを加速させ、産業を興し、雇用を生み出して社会を発展させる

COVID-19の影響と波及効果

- 国際社会問題解決のために研究データをはじめとする研究成果の迅速かつオープンな共有が、各ステークホルダーの協力によって進められている。

資源としての研究データ

- AI研究進め、知財を確保する上では資源としてのデータ利活用戦略の重要性や、セキュリティの確保、倫理対応などが一層高まっている。

研究データ利活用の新しい局面に向けた国際機関の対応

- OECDが研究データのアクセスガイドライン、UNESCOがオープンサイエンスに関する勧告を準備中 (2021年度公開予定)

(日本の) オープンサイエンス政策

2018

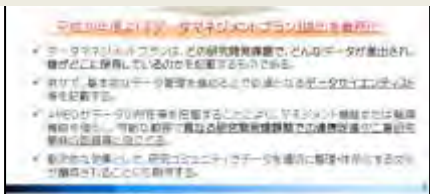
1 開発法人向け
データポリシーガイドライン



2017-

2 データマネジメントプラン
(DMP)

JST, AMED, NEDO



2019

6 パイロット
プログラム
(内閣府)

Ongoing
(2020)

3 データインフラ
(管理・公開・検索)

NII



研究データマネジメント基盤
研究成果公開の主要メディア
(プラットフォーム)

統合・イノベーション戦略

インセンティブの問題
(評判, 昇進, 研究費獲得)

2019

4 データリポジトリガイドライン
(ドメイン別)



2020

5 電子ジャーナルとの連携
(データ出版)

JST



7 モニタリング
(NISTEP)

2019

オープンサイエンスがもたらす科学と社会の変容を政策と実践の両面から促し、モニタリングする調査研究



国際的な活動への貢献
調査、ガイドライン作りへの協力

専門家派遣



内閣府
Cabinet Office

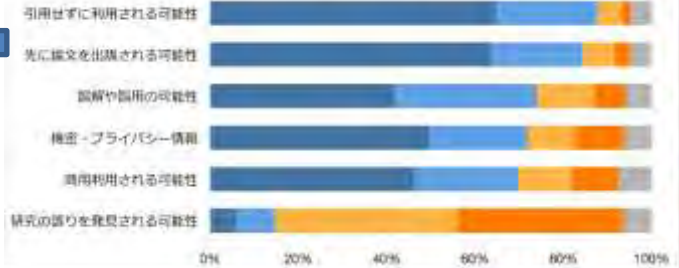
文部科学省

国内政策作りのサポート
エビデンス提供

科学技術基本計画および統合イノベーション戦略策定への協力

データを公開する場合の懸念の強さ
(n=1,396,2016調査)

※ 判読である ※ やや問題である ※ あまり問題ではない ※ 問題ではない ※ わからない



研究データ公開と論文のオープンアクセスに関する実態調査
<https://doi.org/10.15108/rm268>



G7 オープンサイエンスWGワークショップ (2019.6)

共同議長国の専門家としてとして
企画運営をサポート

啓発
ルールづくり



研究者、
実践者向け

実践
事例づくり



RDA (研究データ連盟) の
当該IGの共同
議長

国際的なデータ共有の
共通質問紙の検討



多様な分野やセク
ターとの対話



学術関連コミュニティとの対話
政策への橋渡し



NISTEP共催イベントの開催等

国内啓発活動
シチズンサイエンス



研究データリポ
ジトリに関する
小委員会ガイド
ラインを内閣府
版の草案に

草の根活動への参画と
政策への橋渡し

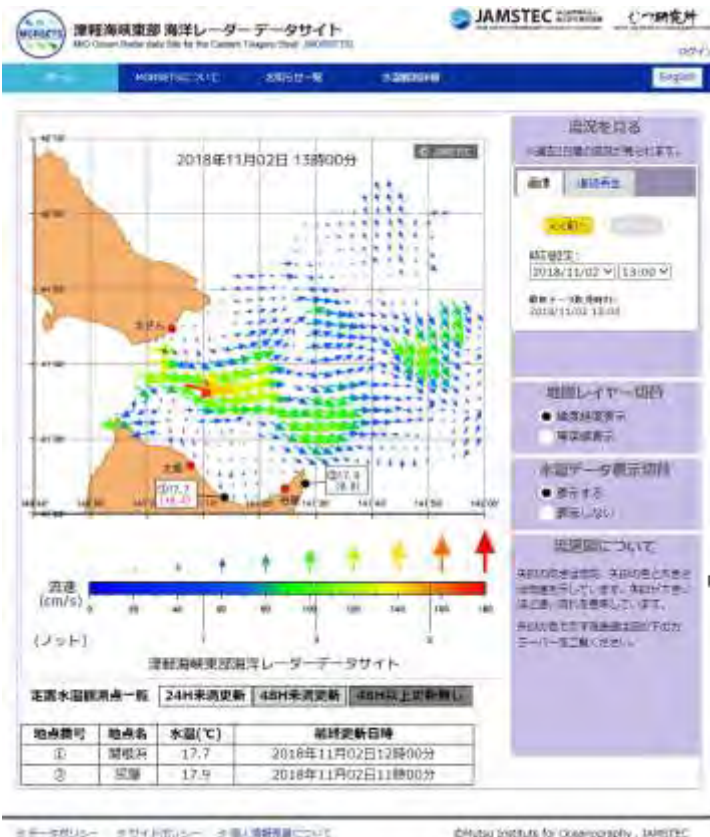
最先端の研究者によるデータマネジメント JAMSTEC



津軽海峡東部海洋レーダーデータサイト

MIO Ocean Radar data Site for the Eastern Tsugaru Strait (MORSETS)

<http://www.godac.jamstec.go.jp/morsets/j/top/>



表面流マップは、研究データという位置づけのみならず、おそらく**漁師**や**現場を航行する船舶**などにとっても**有用な情報**。



Webでのデータ公開

(衛星水温表示機能を追加予定)



他のデータセットと組み合わせた解析により、漁業者向けの海況情報発信にも貢献

1. Web上のオープンデータ(統計、GISデータ等)を利活用

e-Stat
政府統計の総合窓口



水害の発生頻度(水害統計)

国土数値情報 ダウンロードサービス



土地被覆、地形(国土数値、基盤地図)

水害を抑制できる
立地条件を検討

No Field work
No facility
Only internet

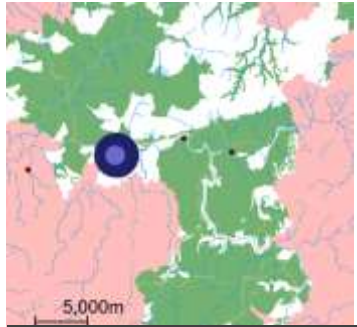
Osawa, Nishida, Oka (2020) High tolerance land use against flood disasters: How paddy fields as previously natural wetland inhibit the occurrence of floods. *Ecological Indicators*.

2. 市民科学データ(アマチュア収集)、GISデータを利活用



SNSでアマチュアによって
収集された駅のツバメ営巣データ

国土数値情報 ダウンロードサービス



土地被覆(国土数値)

駅周辺の土地利用から
ツバメの営巣条件を検討

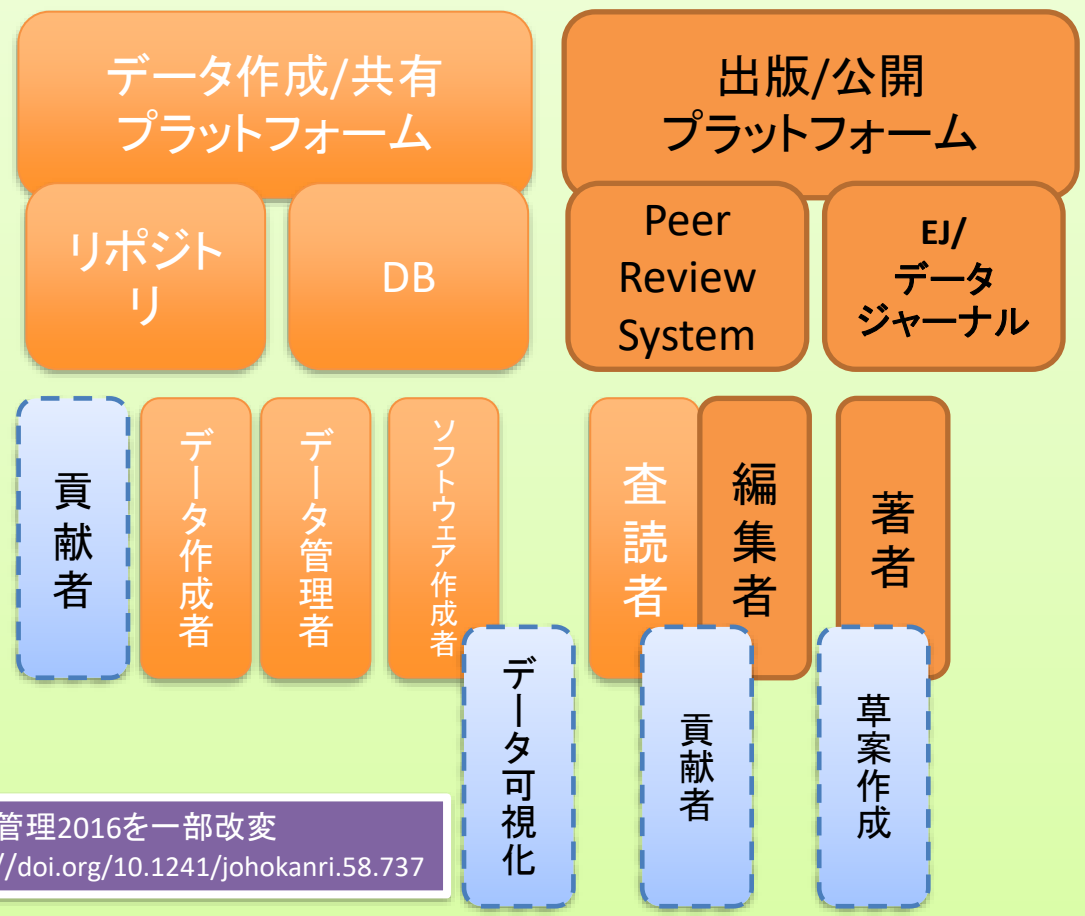


Osawa (2015) Importance of farmland in urbanized areas as a landscape component for barn swallows (*Hirundo rustica*) nesting on concrete buildings. *Environmental Management* 55(5):1160-1167

2015年以降の原著論文(国際誌発表、責任著者のみ)13本中
・再利用データのみ利用(フィールドワーク等オリジナルデータなし)8本・オリジナルデータと再利用データを組み合わせたもの3本
2015年以降発表のデータペーパー(責任著者)・国際誌4本・和文誌1本



- 確立
- 実装
- 検討



情報管理2016を一部改変
<http://doi.org/10.1241/johokanri.58.737>

← より上流、多様な貢献者の捕捉

識別子による管理

(DOI, ORCID等)



新しい資金獲得の仕組み

学術システム

新しい出版、情報共有の仕組み

新しいインパクトアセスメントと評価への応用

- 確立
- 実装
- 検討

研究プラットフォーム

(研究活動マネジメント、トラフィック管理、ログ、メトリクス)

研究が加速、効率化し、研究者に限らない貢献者が見える仕組みとサービス

Blockchainの活用

着想、研究費調達、人材獲得、執行、管理プラットフォーム

データ作成/共有プラットフォーム

出版/公開プラットフォーム

ツール/サービス



リポジトリ

DB

Peer Review System

EJ/データジャーナル

著者 (Author) から貢献者 (Contributor) へ

貢献者

貢献者

貢献者

コンセプト化

初期分析

貢献者

データ作成者

データ管理者

ソフトウェア作成者

査読者

編集者

著者

資金調達者

手法開発

調査

プロジェクト管理

テスト

情報管理2016をアップデート

<http://doi.org/10.1241/johokanri.58.737>

データ可視化

貢献者

草案作成

より包括的、トレーサブルに把握

より上流プロセスへ、多様な貢献者の捕捉

OCTOPUS

<https://current.ndl.go.jp/node/41710>

- 英・ケンブリッジ大学のAlex Freeman氏←英・Jisc等が助成するReproducibility Networkの支援
- 研究成果の出版のプロセスを**Problems、Hypotheses、Methods/Protocols、Data/Results、Analyses、Interpretations、Applications、Reviews**の8個の要素に分解して公開
 - 失敗を含めた全ての研究プロセスを、研究成果の一部として公開することが可能になる。
 - 研究成果は即座に公開され、誰でもレビューと評価を与えることができる。このことによって、研究が加速する。
 - 研究者の個々の貢献を評価することが可能となる。
 - 再現性の危機に対する解決策となる。
 - 研究者間でのコラボレーションの機会を創出する。例えば、データの収集を得意とする研究者とデータの分析が得意な研究者のコラボレーションが生まれる。研究の各要素の専門化が進むことによって、研究の品質が管理される。



Cambridge scientist 'breaks up the old-fashioned academic paper'

<https://www.researchinformation.info/analysis-opinion/cambridge-scientist-breaks-old-fashioned-academic-paper>
2020年6月23日

研究インパクトの多様化, 多次元化

- 投稿, 査読, 出版等の活動が識別子(ID)と共に今まで以上にまた, 瞬時に見える化される時代
 - 評価する側も多様に
- 研究者個人, ジャーナル, 研究機関, それぞれのブランディングが結果的に必要

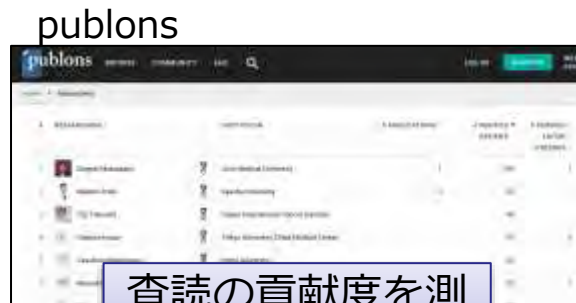


機械による
クローリング



Dimensions

オープンデータを中心に、研究費、研究者、研究機関、論文、特許、政策文書などをつなげて多角的に分析



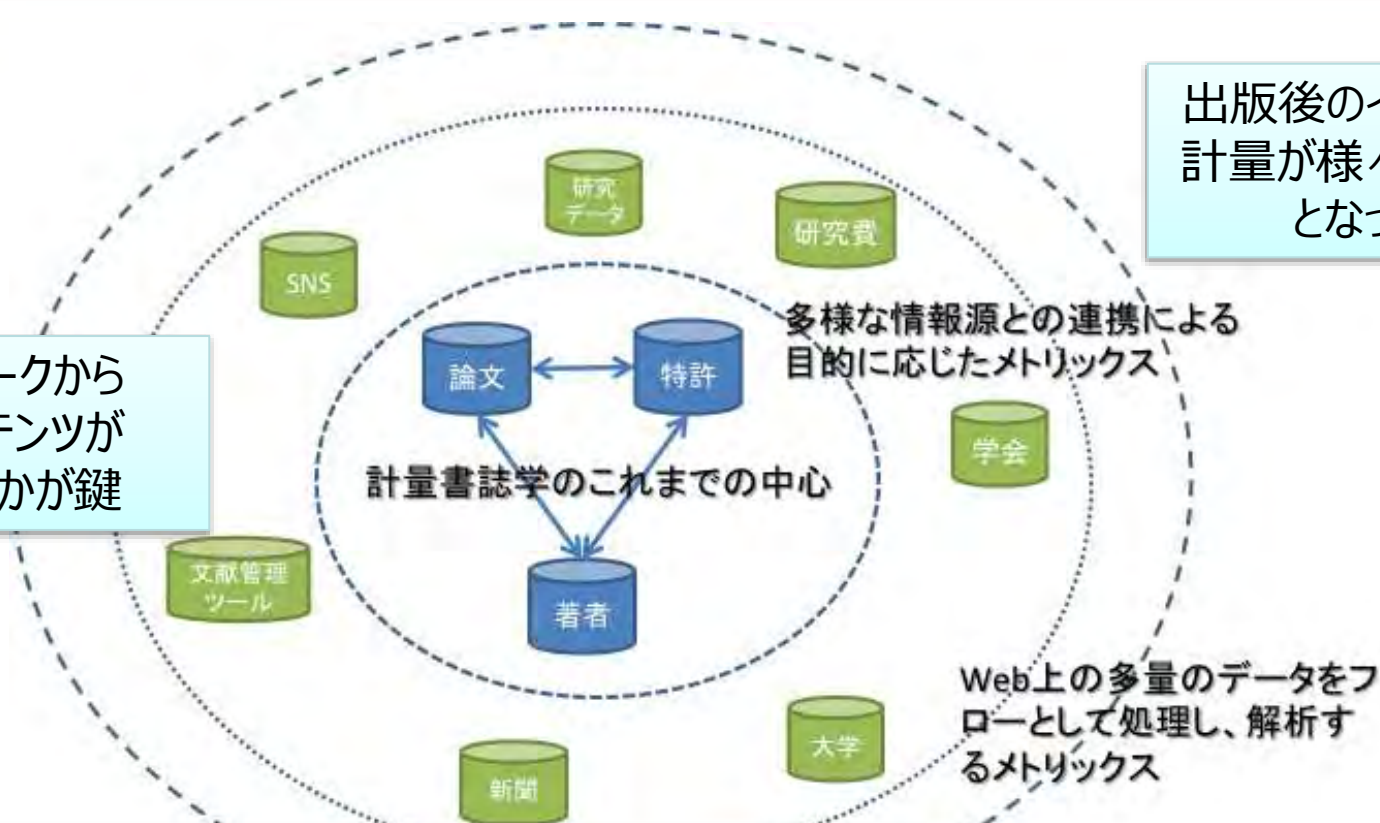
査読の貢献度を測
るツールも

多面性、多次元性

計量書誌学から
研究活動計量学へ

出版後のインパクト
計量が様々に可能
となった

このネットワークから
自身のコンテンツが
見えるかどうかは鍵



ポイント：テクノロジーはすでに様々に用意されている。研究活動がどのようにネットワーク化、可視化され、機械（AI）に理解できるようになるかがaltmetricsの発展のために不可欠

分散型科学(DeSci)：ブロックチェーンを活用して分散型のガバナンスを基盤とした民主的なサイエンスシステムを形成することをいいます。科学者やITエンジニアによってブロックチェーン上に作られた「**分散型自律組織 (DAO)**」が、助成機関や出版社としての役割を果たします。

<https://www.cryptact.com/blog/desci-nft-dao>



DECENTRALIZED SCIENCE LANDSCAPE

Distributed Fundraising • On-chain Publishing • IP-NFTs • Quadratic funding • Retroactive public goods funding

DECENTRALIZED BIOTECH

- Cloud Labs (STRATEGOS, EMERALD)
- DeBio
- Fleming Protocol
- Framework Bio
- Innovative Bioresearch
- Molecule
- OpenNMN
- Open Therapeutics
- Perlara PBC
- Phage Directory
- Recerca
- Vibe Bio

DECENTRALIZED FUNDING OF SCIENCE

- Antidote DAO
- Crowd Funded Cures
- DeSci Foundation
- Experiment
- Gitcoin
- Giveth.io
- Gridcoin
- Impact Finance
- Moon Rabbit
- Science Fund
- SCINET

SCIENCE DAOS

- Bio DAO
- Cherubs DAO
- CRISPRDAO
- CureDAO
- DeNature DAO
- Frontier DAO
- GenomesDAO
- HairDAO
- LabDAO
- NeuraDAO
- OpScientia (OPEN SCIENCE DAO)
- PsyDAO
- Research Collective
- Research Hub DAO
- ValleyDAO
- VitaDAO

FOUNDATIONS & INSTITUTES

- Arc Institute
- Arcadia Institute
- Astera Institute
- Convergent Research
- Foresight Institute
- New Science

PROTOCOLS & DATA

- Ocean Protocol
- Protocol Labs

SCIENTIFIC PUBLISHING

- Agora Labs
- Ants Review
- Atoms
- Braid Science
- Flashpub
- Planck
- Seeds of Science
- TalentDAO

SCIENCE NFTS

- Atomic Heart NFT
- DNAVERSE
- Existential Hope
- GENEnft
- PLANT GANG
- SameYou
- SpinalCordNFT
- UltraRare Bio

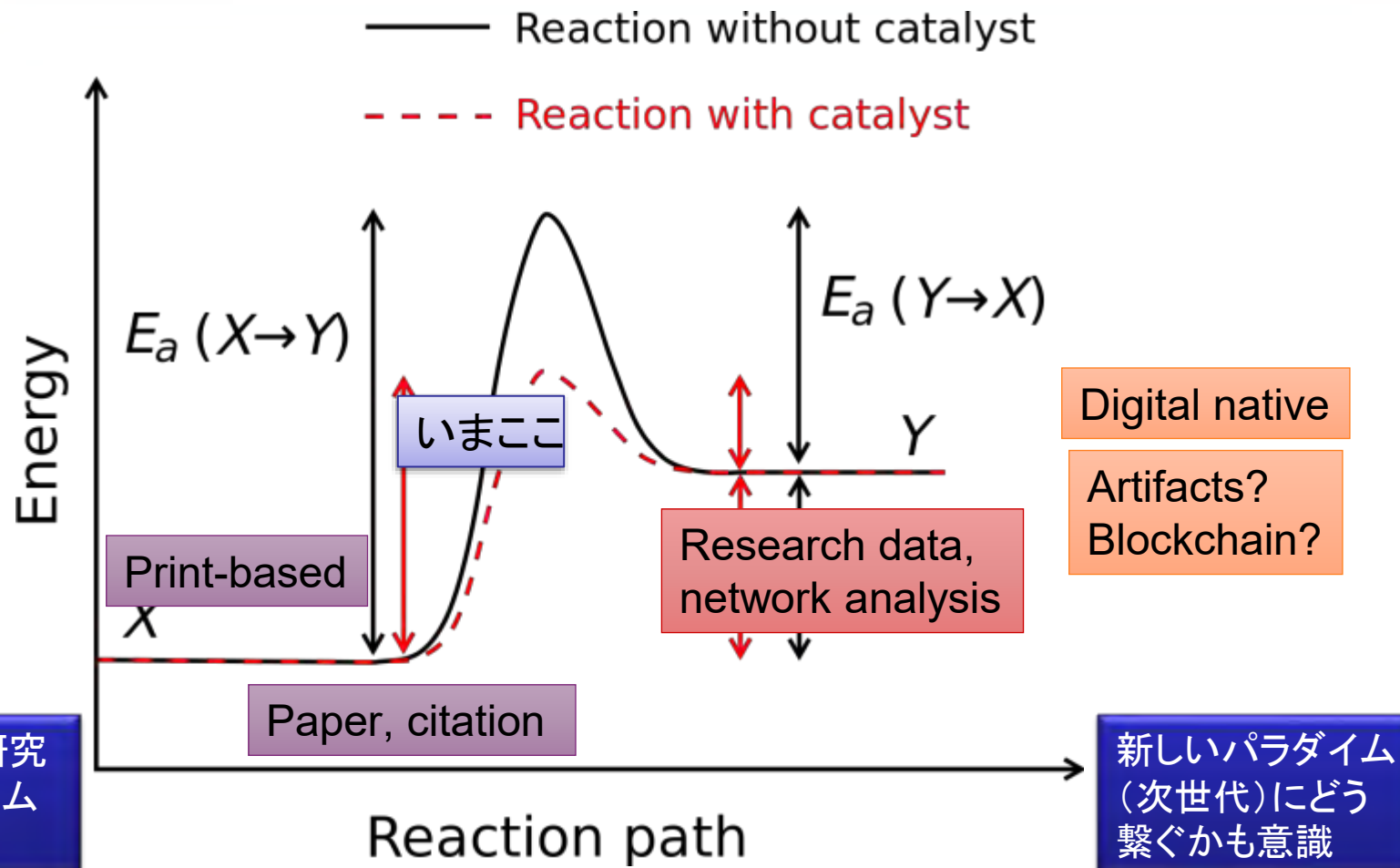
COMMUNITIES & CHATS

- Blockchain for Science
- DeSci Nerdery Discord
- DeSci World
- Friendzymes
- JustOneGiantLab
- Nucleate Dojo
- Smart Contract Research Forum
- Web3 Women in Science

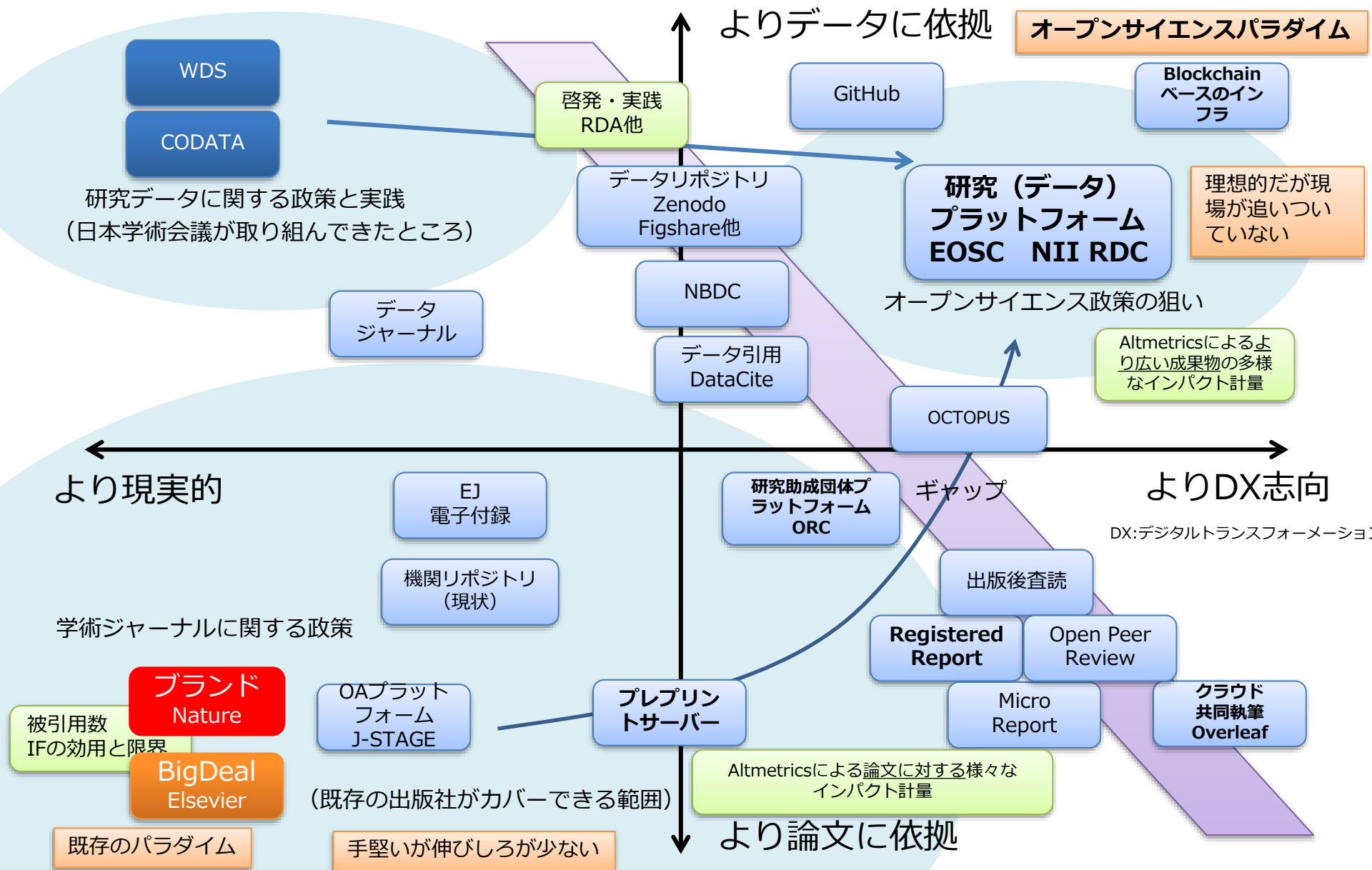
CURATED BY:
 @UltraRareBio @JoogYenpearl @danielysw
 Designed by @katie_koczani

<https://twitter.com/MessariCrypto/status/1633127885539274752?s=20>

遷移状態をどう切り抜けるか(楽しめるか)



学術情報流通のDXに向けた俯瞰の例



留意点

- **デジタルトランスフォーメーションの過渡期(の端緒)においては、ニューノーマルは信頼あるノーマルに付加するもの**
 - ノーマルの慣性を踏まえ変容のリードタイムを正しく見積もる
 - 例:原著論文があつてのプレプリントの活用
- **デジタルトランスフォーメーションを支える科学技術の多くは、COVID-19の前に生まれ、一部では使われてきたもの**
 - COVID-19(有事)によって顕在化ないしは関係者のマインドチェンジによる認識の変化によって加速
 - 平時の冗長性ある科学技術研究への投資の重要性
- **セクターの変容、ボーダーチェンジを受け入れられるか**

(今回は割愛)

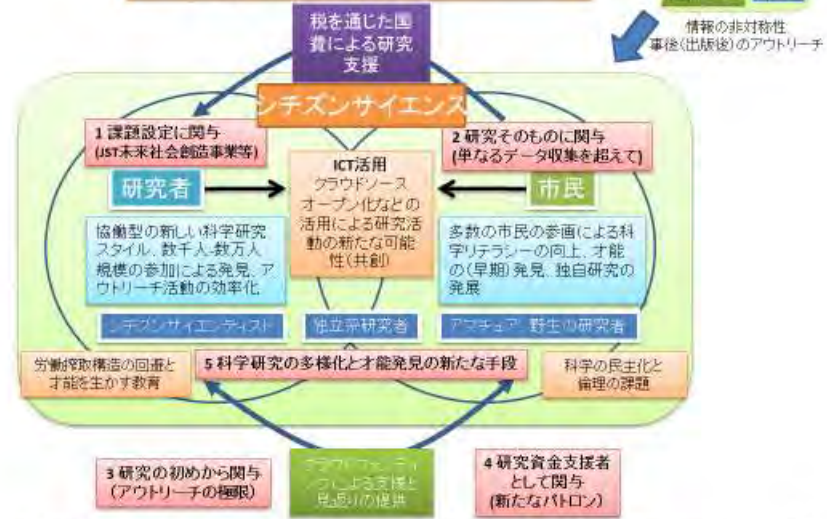
非対称な構造にあった情報と一方向の流通
 税を通じた市民からの研究支援
 アウトリーチ、サイエンスコミュニケーションの一方向性
 いわゆる野生の研究者は昔から居た



知識の民主化により科学と社会が 変容し始めた

知識の解放による情報の非対称性緩和とシチズンサイエンスの発展

より対称的な構造へ(パートナーとしての市民)
 -インタラクティブ
 -クラウドソースとクラウドファンディング
 -研究を加速し、透明性を向上



シチズンサイエンスを起点とした多様な研究の形

形態	従来の科学	典型的なシチズンサイエンスの単位	「集合知の活用」を目指した単位	「共有知の活用」を目指した単位
構造	研究者	研究者	研究者	研究者
アウトプット	論文	論文(科学者) 学び-楽しみ(非参加者)	論文、画、音声共有 楽しい作業	社会貢献 (サービス創出、コミュニティ形成、気づき、共創産物の生成)
アウトプットが目指すインパクト	科学的インパクト	科学的インパクトが中心になりやすい	科学的、社会的インパクトどちらも中心になりうる	社会的インパクトが中心になりやすい
存在する分野	高知のすべての科学分野	科学者以外にコモン、セブプロのいる分野	社会的関心が強い、分野に依存する分野 (まちづくり、環境科学、人文社会学、等)	健康科学、芸術、建築を中心とした多様な分野

http://doi.org/10.15108/stn.00144

林 和弘(2018)「オープンサイエンスの進展とシチズンサイエンスから共創型研究への発展」『学術の動向』23(11): 12-29.

まとめ

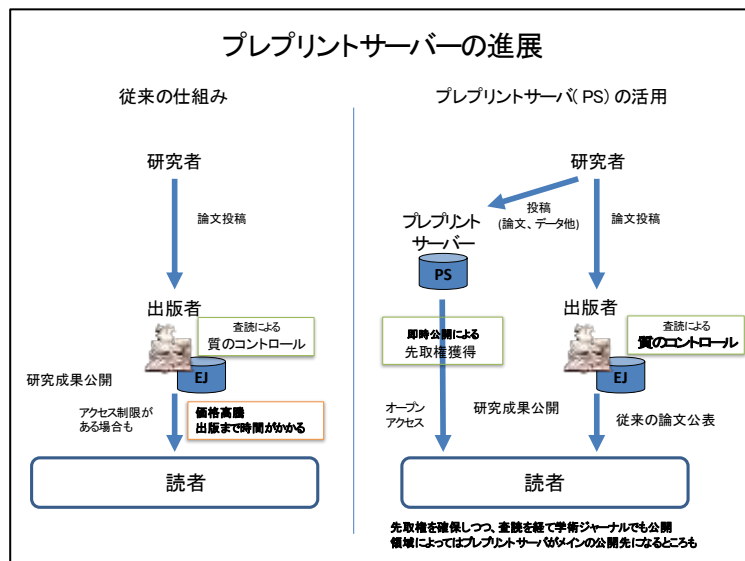
1. **オープンサイエンスは歴史的にみれば必然である**
 - ✓ インターネット基盤の変革による進展とCOVID-19による加速
2. **学術情報流通は電子化からデジタルトランスフォーメーションする時代へ**
 - ✓ 電子化, オープンアクセス化を経て, 論文というメディアを変容させ, 査読という機能を見直し, 取り扱うアクターも変化しつつある
3. **研究成果と研究インパクトの多様化と多次元化**
 - ✓ 研究成果が論文から研究データに拡張し, 新しい流通基盤とルール作りが生まれようとしている
 - ✓ 研究活動に関するあらゆるアイテムにIDが付き, ネットワーク分析される時代
4. **COVID-19で加速するオープンサイエンスの潮流を踏まえて、科学と社会の変容に対応していく必要がある。**



**参考：変化の兆しに具体的に対応する
には**

研究者として当面気をつけるべきこと 1

- 学術ジャーナルへの投稿の前か同時に、論文の草稿(プレプリント)をプレプリントサーバに掲載する是非について考慮する(研究内容によってその戦略が変わる)
 - ✓ 先取権を得たい場合
 - ✓ 早く広くフィードバックを得たい場合
 - ✓ 投稿予定先のジャーナルの規定を必ず確認



化学系のプレプリントでは、トップジャーナルのプレプリントが登録される傾向(査読で出し抜かれないように?)

研究者として当面気をつけるべきこと2

- 論文の投稿先に対するより一層のチェック(いわゆるハゲタカジャーナルの回避:共著,編集委員になるの際のチェック)



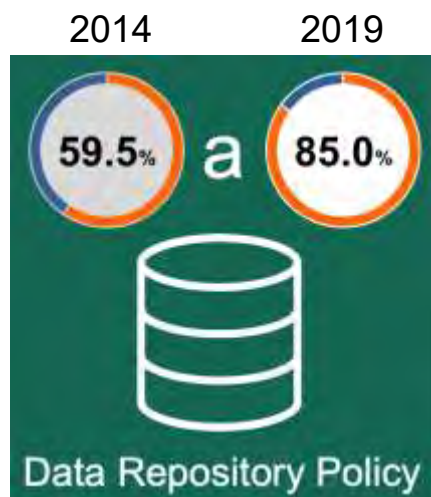
<https://www.kulib.kyoto-u.ac.jp/bulletin/1386959>



<https://predatoryjournals.com/>

研究者として当面気をつけるべきこと 3

- 投稿論文の主張を裏付ける研究データの準備は必須
(提出義務はジャーナルによるが、いつでも出せるようにしておく)
- 研究プロセス全体における研究データマネジメントをより適切に行うこと



22分野におけるハイインパクト
ジャーナルのデータリポジトリ
ポリシーの変化



- [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(20\)31958-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(20)31958-9/fulltext)

COVID-19の論文撤回を踏まえて

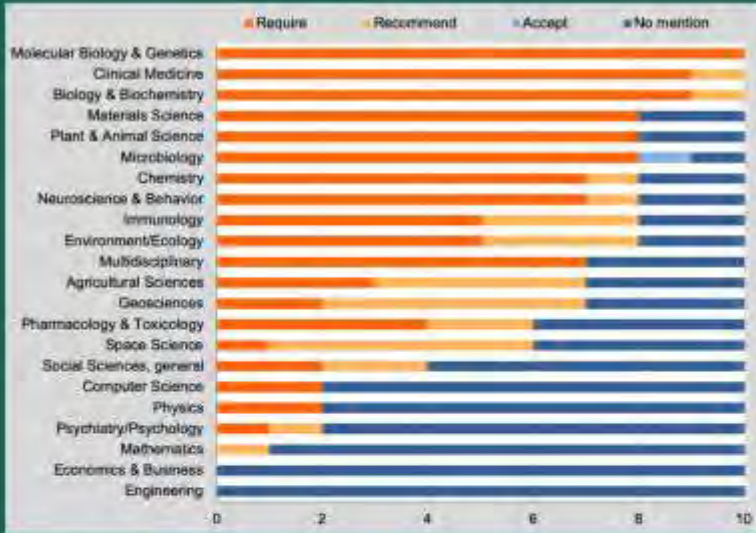
- 論文の査読者の専門知識の基準を厳格化
(データサイエンティストの導入)
- すべての著者がデータの妥当性を保証
- データ共有計画を詳細に記述させる

直ぐに役立つ研究データ管理

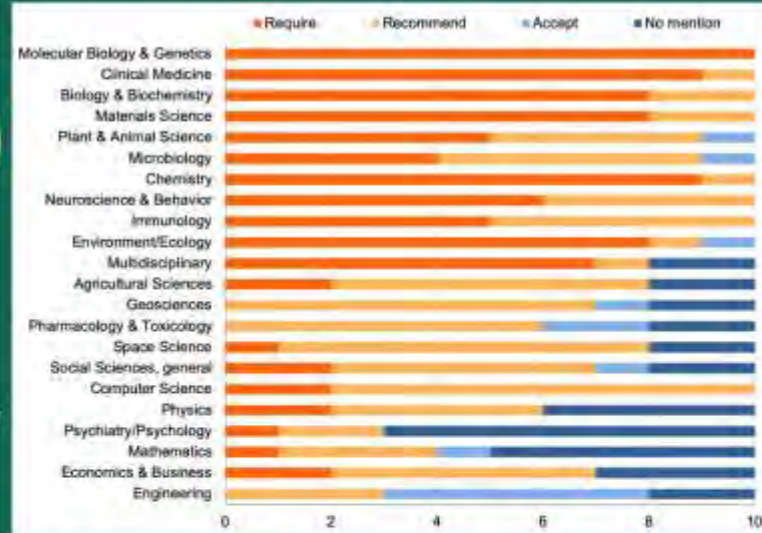
2014



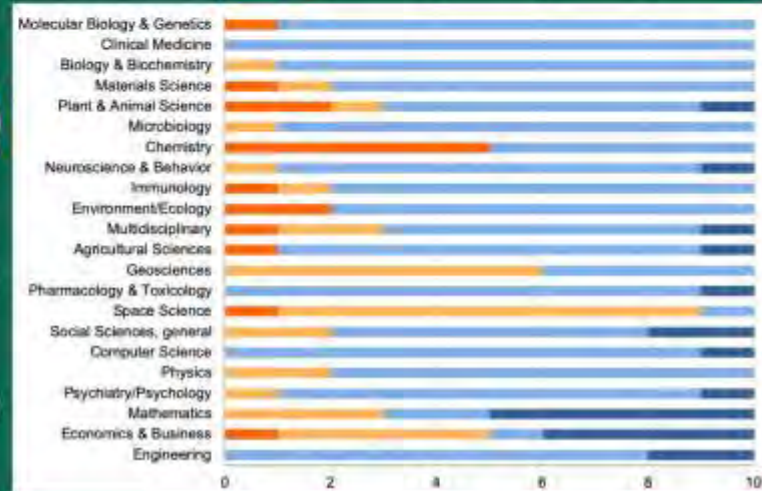
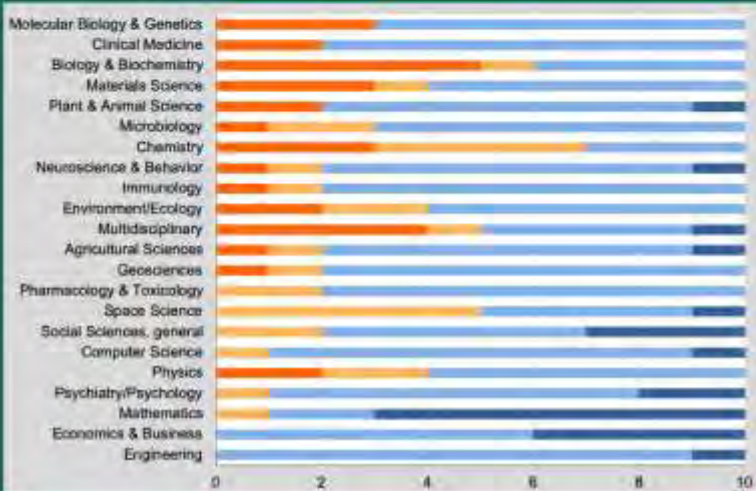
2019



Data Repository Policy



Suppl. Materials Policy



論文投稿に研究データ登録が求められる時代へ ほぼ磨かれた原石

学協会および、学術ジャーナルの編集者向け

1. **投稿規定の見直し(プレプリント対応, 研究データ対応)**
2. **オープンアクセスモデルへの転換の検討**
3. **機械可読性, 可用性への対応(XML化, 他サービスとの接続性の確保)**
4. **データジャーナルや動画活用など, 新しいメディアの活用や新しいサービスの開発**
5. **プレプリントサーバを前提とする査読の意義の再考および学術ジャーナルと学協会のあり方の再構成**

“デジタルトランスフォーメーションのポイントは技術にはあらず, 人の行動変容と組織の変容にあり”