



オープンサイエンス、生成AI、データ サイエンスで研究公正はどう変わるのか

林 和弘

文部科学省科学技術・学術政策研究所（NISTEP）

上席フェロー/データ解析政策研究室長

（日本学術会議連携会員）

（日本医学雑誌編集者会議（JAMJE）組織委員）

2025年11月21日

令和7（2025）年度研究公正シンポジウム

トレンドと貢献

- 1990
 - (有機合成化学)
 - (論文誌校正)
- 1995
 - 査読システムの電子化
- 2000
 - 電子出版
 - XML Publishing
 - DOI and CrossRef (論文の識別子)
- 2005
 - 電子ジャーナルビジネスモデル構築
 - Open Access 2005
- 2010
 - 政策関係者への啓発
 - ORCID (研究者の識別子)
- 2015
 - altmetrics
 - RDA Tokyo 2016
 - G7 OSWG
 - OECD
- 2020
 - Citizen Science
 - Blockchain
 - バーチャル学会
 - DeSci

年間1000投稿のレター誌と500投稿の本論文誌の査読システムと電子ジャーナルを開発・運用

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

SGM, XML scholarly publishing

Advocacy for Science Council of Japan

日本学術会議
SCIENCE COUNCIL OF JAPAN

シブシブサイエンスを推進する
社会システムの開発を目的して

オープン化の潮流、論文からデータへの拡張

G7 Science and Technology Ministers' Meeting
Tsukuba, Ibaraki

OECD

International Contribution For Open Science Policy

UNESCO

IUPAC

Blockchain taskforce for Chemistry

JAPAN OPEN SCIENCE SUMMIT 2018

2018. 6. 18-19 東京

Japan Open Science Summit

DX for Learned Society

科学の再オープン化(シブシブサイエンス) DeSciやバーチャル学会の立ち上げをサポート

論文誌を電子化したら面白い!

論文、論文誌のDXをしたい!

研究成果の共有・公開のDXをしたい!



DX for PTA



Citizen Science (NHK)

研究活動、コミュニティのDXをしたい!



Decentralized Science blockchain



Scholarly communication on Metaverse

科学と社会はどう変わるか知りたい!

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



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
企画運営をサポート



多様な分野や
セクターとの対話



JPCOAR
オープンアクセスリポジトリ推進協会

学術関連コミュニティとの対話
政策への橋渡し



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

政策立案者
向け

啓発
ルールづくり

実践
事例づくり



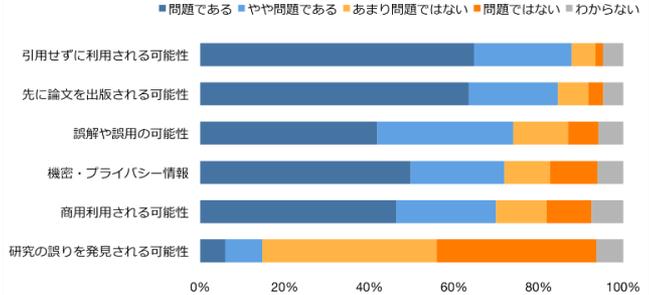
研究者、
実践者向け



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

データを公開する場合の懸念の強さ
(n=1,396, 2016調査)



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>



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

研究データ活用協議会



Research Data Utilization Forum

研究データポジトリに関
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



<https://www.jsps.go.jp/j-kousei/rinri.html>

- これまでの研究公正が前提としてきた学術情報流通、研究活動のゲームチェンジが起き始めている。
- 2つの方向性
 - ◆ これまでの研究公正をより効率化、より健全化する動き
 - ◆ 新しい研究活動に応じた研究公正のあり方の模索

Behave yourself (as ever)
お行儀よく（これまで通り）

- オープンサイエンスの潮流
- 学術情報流通のデジタル化、ネットワーク化と研究活動の見える化
- 研究評価と研究公正の変容
- 学術出版社他の対応
- 今後の展望

■ グーテンベルグによるオープン革命



「印刷という革命」白水社

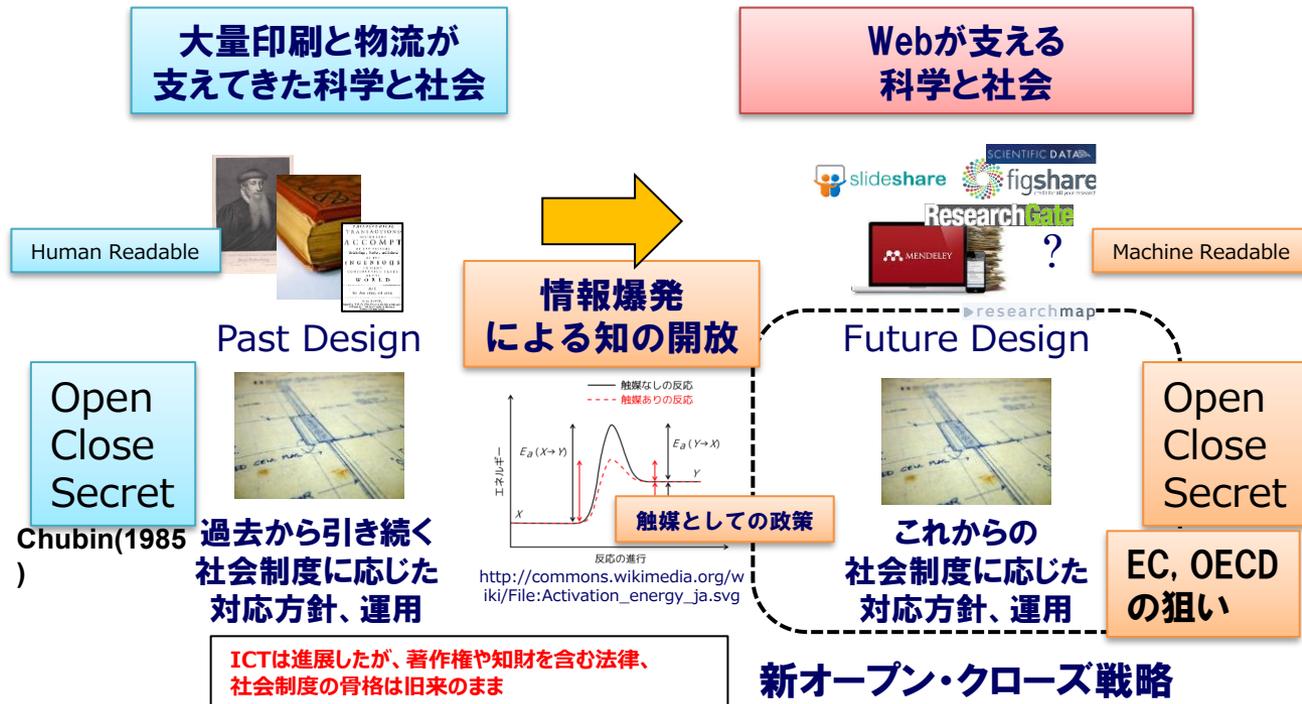
ヨーロッパで、15世紀半ばに印刷本が生まれた後、200年ほどかけて社会はどう変わっていったのか。

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』

<https://doi.org/10.1241/johokanri.58.643>

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）



- 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 8

ネットワーク化と双方向性を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

Brain Cell

MENDELEY

SciVal, SciVerse, WOS, InCites

amazon

Google Apple Windows

日本化学会電子ジャーナル化

EJ Many Routes, Many Readers

インターネット Government Officer MEXT, SCJ

ステークホルダー図

科学者

大学・図書館

学会

研究所

出版者

研究助成団体

ORCID DBベンダー

政府系団体

実際のNIIの登録と運用の必要性 (研究者、機関) 不正防止

データマイニング Open ID オープンアーク

論文誌の電子ジャーナル

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

E-Read KAKEN-研究者リゾルバー READ

研究者 利用・アクセスなどによる機能的パフォーマンス

Mark Miller, a doctoral student at Brandeis University, is researching how particular types of neurons in the brain are connected to one another. By staining thin 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 retrace 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 stars, galaxies and dark matter (web).

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

総合科学技術・イノベーション会議
第6回 基本計画専門調査会（2020）発表より

■ 学術ジャーナルの誕生(1665)

- ◆ Philosophical Transactions
- ◆ Journal des Savants

■ 学会の誕生(1660)

- ◆ 王立学会



■ 数学と物理の融合

- ◆ ガリレオ(1623)
微積分の発明

ロンドンで腺ペ
スト
1665-66

- ◆ ニュートン (1643-1727)
ライプニッツ (1646-1716)

■ 中世-近代の大学の死

- ◆ 『大学とは何か』吉見俊哉
- ◆ 18-19世紀に再生



■ 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×OO (AI Ready)
- ◆ 文理融合
- ◆ セクター融合

COVID-19
2019-2023

■ 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**



<https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/6kai/6kai.html>
(一部アップデート)

- 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

COVID-19が加速した例

■ 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
 <乱数化しているステップがありますので、試行により結果が変わることがあります>

The case of $N=10000$

	1	2	4	8	16
m_0	32	6.1	64.6	104.8	152.6
R	1.6	4.4	57.3	84.7	92.8
W	8	2.5	59.2	43.9	4
OT ライン② $W=2m_0$	4	1.7	21.2	1.2	1.2
OT ライン① $W=m_0$	2	0.4	0.6	0.7	0.6
m_0	1	0.4	0.3	0.4	0.3

①感染拡大
②馴染みの
③コミュニケーションの場を減らす

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

（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

普通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

1. arXiv:2005.14047 [pdf] [html] [abstract] **Stay with Your Community: Bridges between Clusters Trigger Expansion of COVID-19**
 Authors: Yuki Ohnaka, Masaharu Tsukagawa
 Abstract: The spreading of virus infection is here simulated over artificial human networks. The role played within life of people is modeled as a modified scale-free network with constraints. A scale-free network has been adopted in general studies for modeling on-line communities so far. But it is modified here for the aim to represent peoples' social behaviors when the generated communities are restricted net...
 Submitted: 19 July 2020, v1; revised: 26 Jun 2020, originally announced June 2020.
 Comments: 22 pages, 10 figures, 17 tables, arXiv:2005.14047v1 [cs.LG]

2. arXiv:2005.11005 [pdf] [html] [abstract] **Modeling Stakeholder-centric Value Chain of Data to Understand Data Exchange Ecosystem**
 Authors: Masahiro Harada, Tetsuaki Hayashi, Yuki Ohnaka, Takashi Kohtoku, Toshiaki Sugie, Akiya
 Submitted: 22 May 2020, originally announced May 2020.

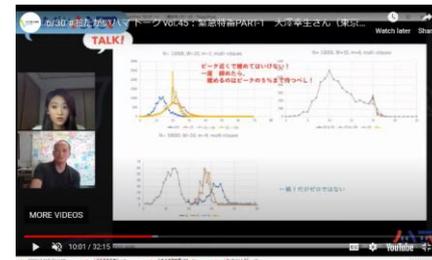
プレプリントの活用

SNSの活用

科学インパクト
 社会インパクト



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**

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

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) UTokyo joins COVID-19 data exchangeA new platform for data collaboration aims to help those tackling COVID-19 https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/en/pres/z0508_00118.html

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://otagaihama.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/212777736728528>

大澤幸生先生提供

- 投稿, 査読, 出版等の活動が、研究者、研究費、研究機関等、関連の識別子 (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

From Idea to Impact — The Next Evolution in Linked Scholarly Information

ACCESS FOR FREE

Pre-publication Post-publication

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

機械によるクローリング

publons

RESEARCHER	INSTITUTION	PUBLICATIONS	# CITATIONS	AVERAGE CITATION RECORD
Shigehi Matsuda	Jichi Medical University	1	203	1
Makoto Otsu	Kyushu University	3	57	
Yoji Takahashi	Osaka International Cancer Institute	-	47	
Osamu Inoue	Tokyo University Chiba Medical Center	-	27	3
Yoshitaka Yamashita	Keio University	-	26	
Shinji Matsuda	Keio University	-	13	1

査読の貢献度を測るツールも

e-CSTI

ID (識別子) の活用により、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
KAKEN 研究者リソルバー
READ

研究者
研究費
研究機関
論文
特許
政策文書

引用・アクセス数などによる機関的パフォーマンス指標の算出

データのマイニング
Open ID
オープンアクセス

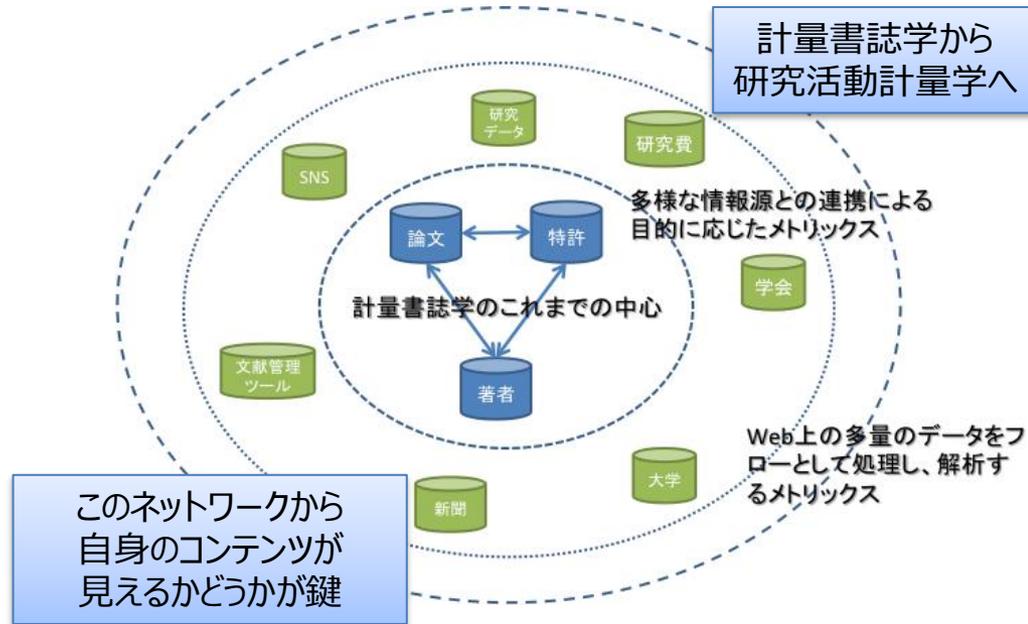
研究費の透明性の確保
社会への説明

DOI

論文誌の電子ジャーナルをめぐる最近の動き、科学技術振興局、2009/7/10, 10-18 (改定) <http://hdl.handle.net/11035/2056>

2009年にその兆候をレポート

<http://hdl.handle.net/11035/2056>



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

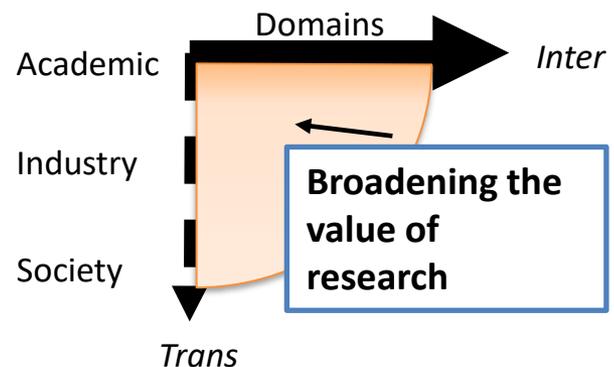
計量書誌学から研究活動計量学へ<特集>計量書誌学を超えて
 情報の科学と技術 2014
https://doi.org/10.18919/jkg.64.12_496

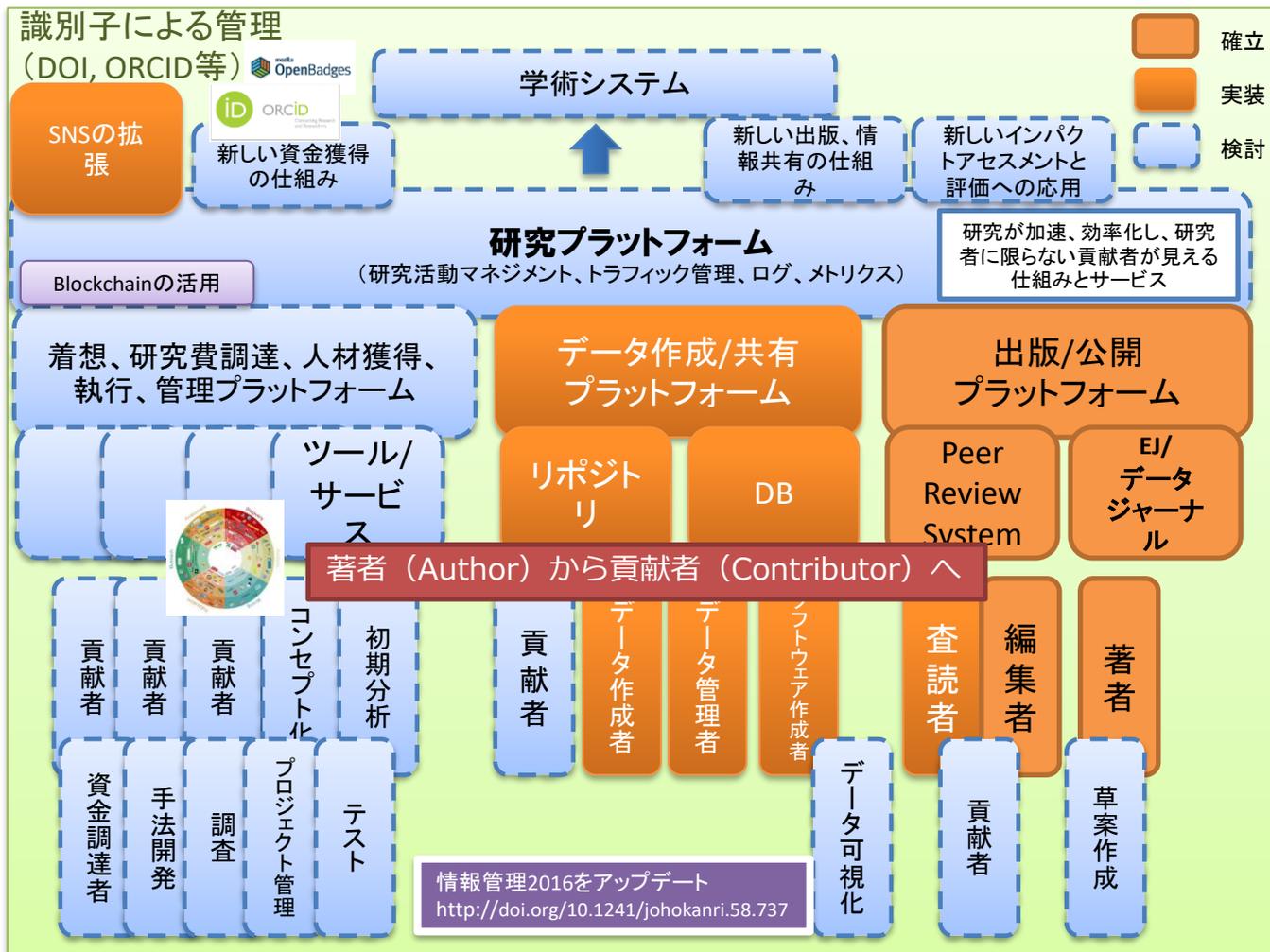
従来の研究インパクト計量の解像度が上がり、拡張する

- ジャーナルレベルのメトリクス (ISSN, IF)
- 論文レベルのメトリクス (DOI, CrossRef)
- 著者レベルのメトリクス (ORCID)
 - ◆ 機関レベルのメトリクス (RoR)
 - ◆ 国レベルのメトリクス OECD, NISTEP

科学技術・学術的なインパクト以外への可能性の模索

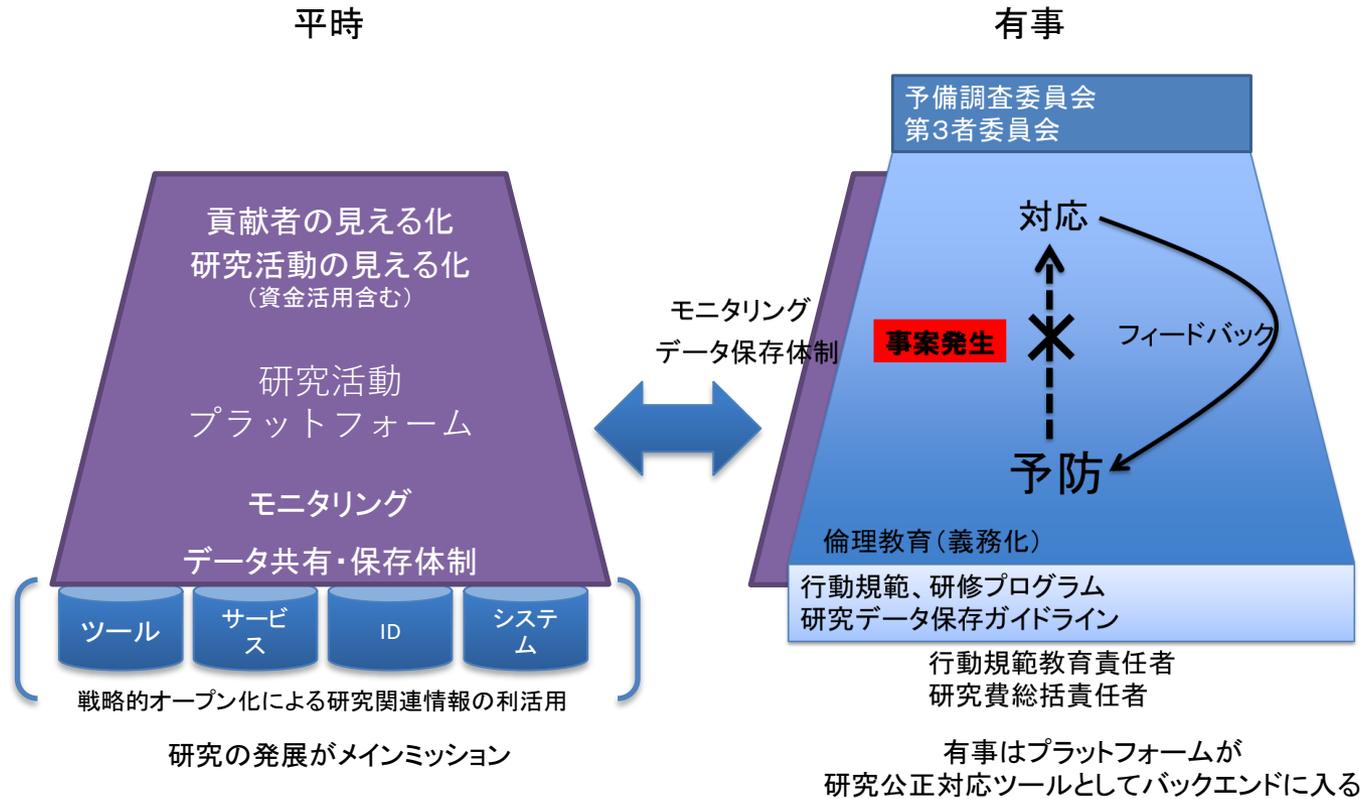
- 社会的インパクト
 - ◆ 経済的インパクト
 - ◆ 教育的インパクト
 - ◆ Etc..
- ROI (Return of Investment)





より包括的、トレーサブルに把握

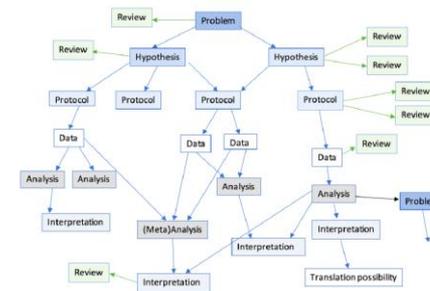
より上流プロセスへ、多様な貢献者の捕捉



林 和弘. オープンサイエンス時代の研究公正, 情報の科学と技術, 2016, 66 巻, 3 号, p. 98-102, https://doi.org/10.18919/jkg.66.3_98,

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。



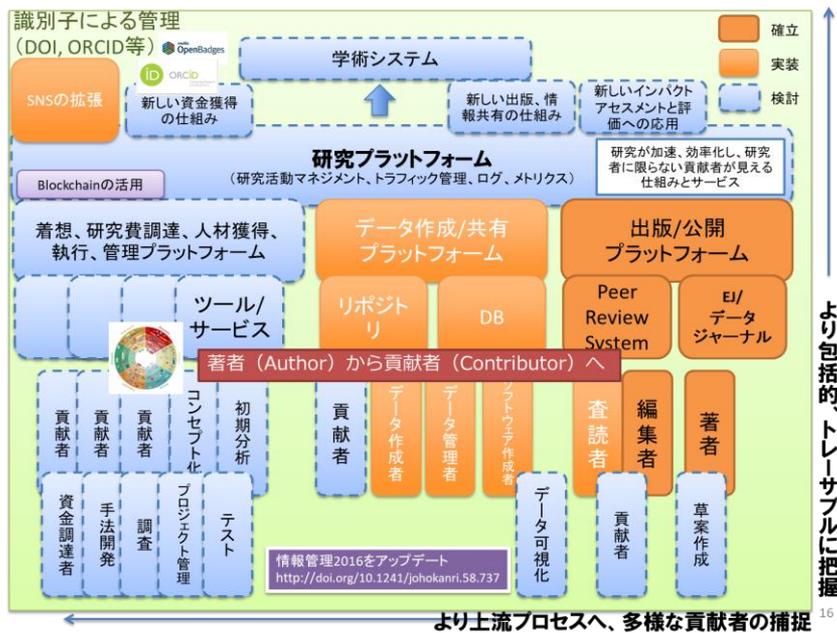
Cambridge scientist 'breaks up the old-fashioned academic paper'

2020年6月23日

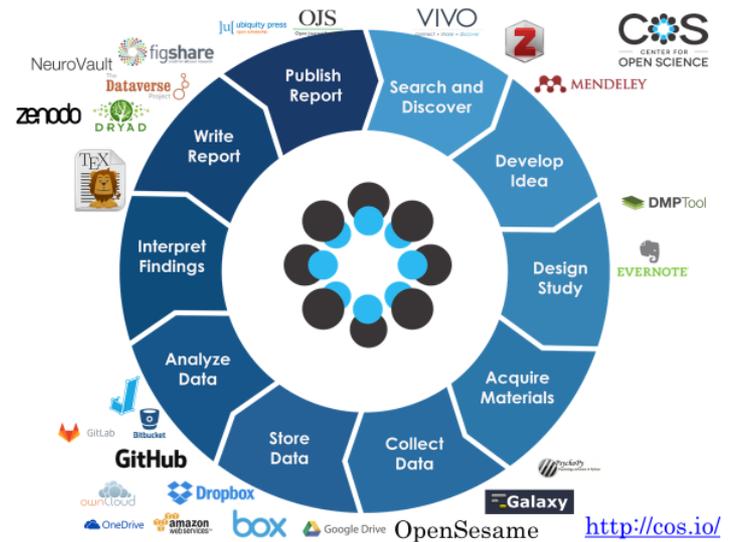
<https://www.researchinformation.info/analysis-opinion/cambridge-scientist-breaks-old-fashioned-academic-paper>

2025年1月16日付で、Jisc のニュース記事として「Octopus is now delivering records via Publications Router」という報告があり、Octopus に投稿された全文（PDF）とそのメタデータが、英国の機関リポジトリ等に自動配信されるサービス（Publications Router）を通じて連携されていることが確認できる

(研究の) ゆりかごから墓場まで

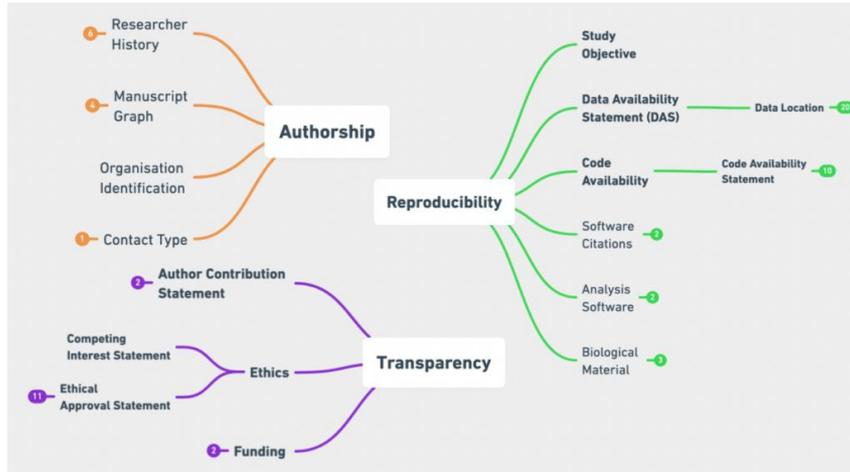


研究サイクルを支えるツール群



- 研究者は研究費獲得から研究執行、そして出版までの研究生活において、より健全な活動が求められる (Behave yourself, someone(AI) is watching you)

Ripeta Trust marker



<https://ripeta.com/>



Forensic Scientometrics

Investigative science is all about strengthening trust in science. Follow us to explore the philosophy and practices of...

[Subscribe](#)

<https://fosci.substack.com/>

ORCID Trust Marker

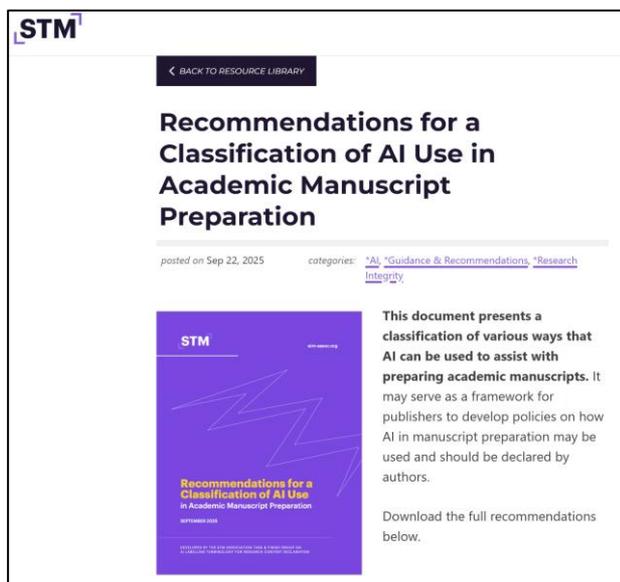
The screenshot shows an ORCID blog post titled "Trust Markers: Interpreting the trustworthiness of an ORCID record" dated August 11, 2021, by Chris Shillum, Tom Demeranville, and Julie Petro. The post discusses the five-year anniversary of the ORCID Trust Program and introduces the concept of "trust markers" in an ORCID record. A sidebar on the right offers a sign-up for blog updates and a search function.

<https://info.orcid.org/interpreting-the-trustworthiness-of-an-orcid-record/>

The screenshot shows the STM Integrity Hub website. The header includes the STM logo and navigation links: Home, What We Do, Strategic Areas, Research Integrity, and STM Integrity Hub. The main content area features a large banner with the STM Integrity Hub logo and the title "The STM Integrity Hub: A unified approach to safeguard research integrity". The text below describes the hub as a robust response to safeguard the integrity of science, offering services to detect research-integrity-offending manuscripts.

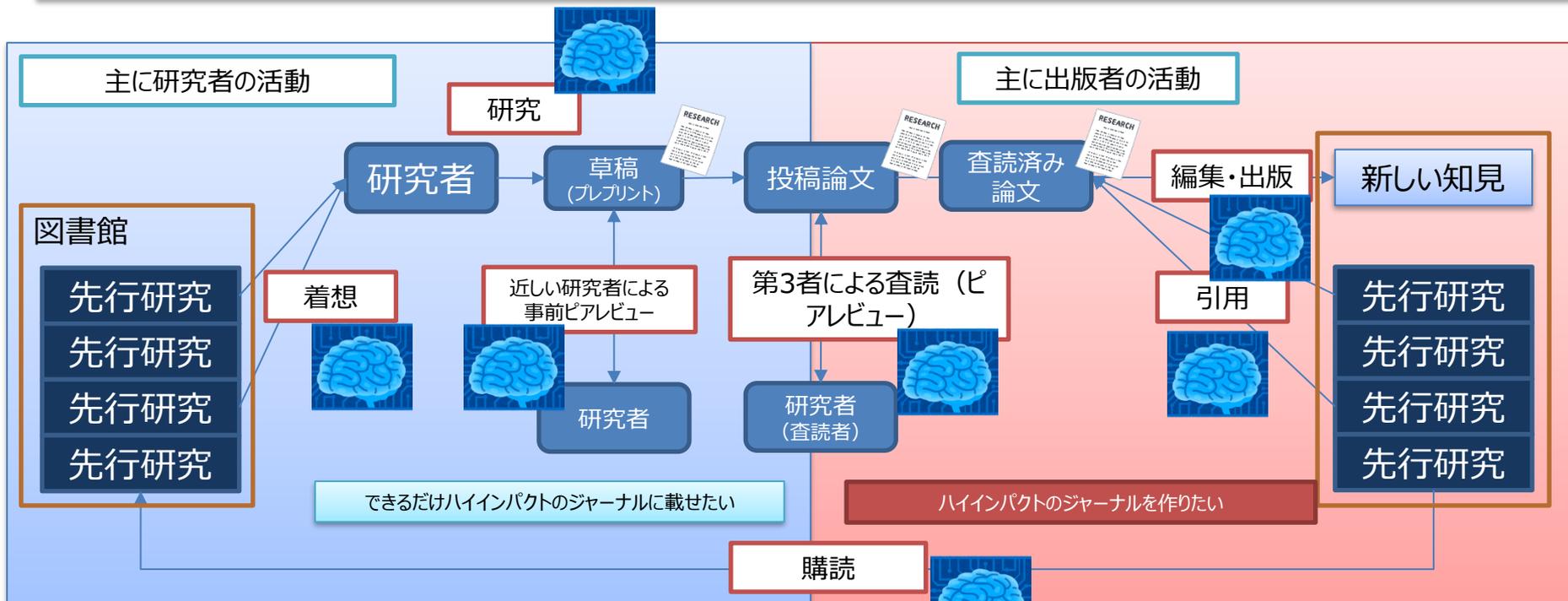
<https://stm-assoc.org/what-we-do/strategic-areas/research-integrity/integrity-hub/>

- AI利用の透明性確保と研究公正維持のため、論文原稿準備におけるAI利用を分類・整理する枠組みを提示
- 出版社が独自ポリシーを策定・開示判断できるよう支援



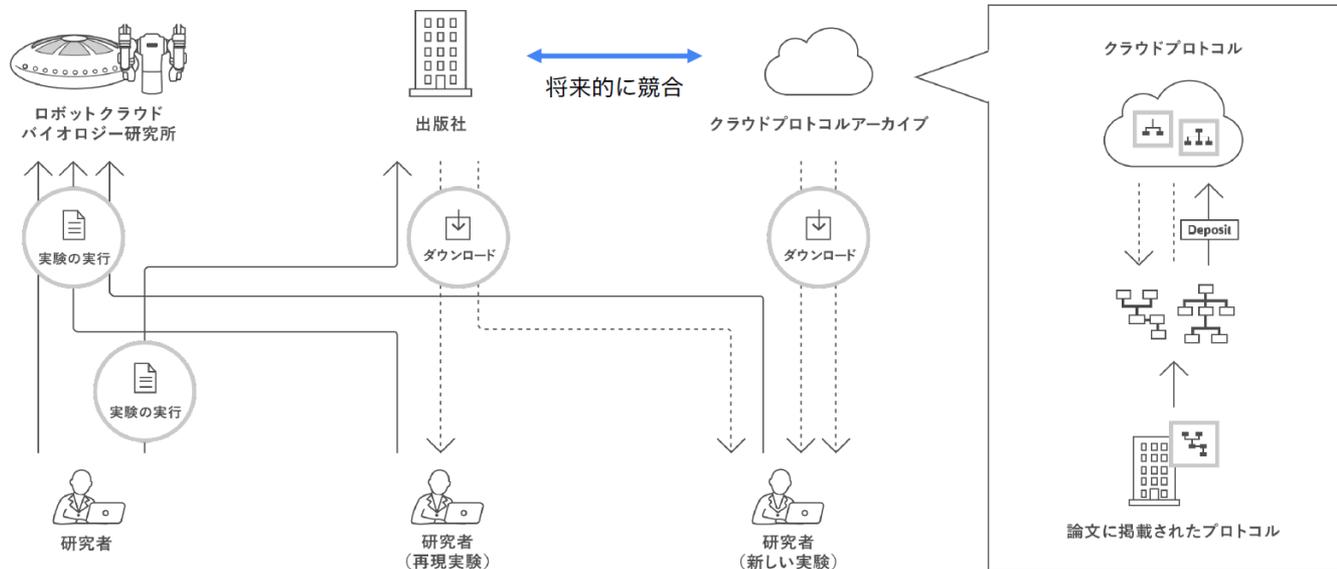
No	活動内容	例
1	言語の改善・編集・整形	文法修正、明瞭化（通常のスペルチェック除く）
2	翻訳支援	AI翻訳で原稿言語を変換
3	データ表示形式の整形	図表・補足資料データのフォーマット
4	説明用画像・図の生成	挿絵や概念図の生成（実データ可視化は除く）
5	研究データの可視化	実データからグラフ等を生成・整形
6	コード整形	コード可読性の向上（機能変更なし）
7	参考文献提案	関連文献の検索支援（架空文献生成は禁止）
8	テキスト生成	原稿の一部／全体の自動生成
9	AI生成内容を研究成果として提示	禁止（倫理上のリスク）

- 査読付き論文の蓄積は、知を積み上げ科学を発展させてきた(on the shoulders of giants)
- 査読付き論文は研究者コミュニティにおける“通貨”の役割を果たしている
- 良い論文（通貨）をどれだけ持っているかが、評判、昇進、研究費獲得と密接につながっている



- ほぼあらゆるプロセスにAIは適用されつつある
- 編集・出版の周縁にも活用されている

実験のロボット化・ネットワーク化が実験科学のあり方を変える？



実験のクラウド化の将来的な意味

- ・ 実験プロトコルと結果がセットで即座に公開され、実験家・理論家のクレジットの明確化とより効率的な協業が可能になる
- ・ 実験科学における研究インパクト評価が雑誌の平均引用数からより客観的な個別成果の影響解析に移行する可能性
- ・ 国外の大手情報企業が握る研究評価システム（IF算定など）にゲームチェンジをもたらす可能性

科学研究の姿を変えるだけでなく、研究成果共有メディアの在り方を変える可能性も

1. **これまでの個人、組織を取り巻く社会フレーム、ゲームをどちらかという固定させる立場(短中期的)**
 - 論文、特許情報の電子化、ネットワーク化、複合分析化
 - 多量で多様なデータを短時間で処理する
 - AIによる見えない領域の相対的可視化
 - ✓ ゲームの最適化、判断までの時定数を短縮(大学ランキング対応)
2. **新しい組織のあり方の模索を含むゲームチェンジを積極的に取る立場(中長期的)**
 - 研究データ流通のあり方(デファクト形成に主体的に関わる)
 - AI,ロボット等を活用した新しい研究スタイルから生まれる研究者・組織のあり方(同上)
 - 研究活動のログを初期段階から取る(より健全な研究評価、知財としては先発主義に戻る?)
 - ✓ ゲームを作る、仕掛ける(アカデミアの矜持を保つ?)

研究公正においても同様の対応が求められる

1. 研究プロセスの透明化とトレーサビリティの強化

- オープンサイエンスの理念（FAIR原則、CARE原則、責任あるデータ共有など）が、AI時代における再現可能性と説明責任の基盤となる。
- 研究データ・分析コード・生成AIのプロンプト・バージョン履歴までを含めた完全な研究プロセス記録（Provenance）が必須化の流れに。（そしてコストとの兼ね合いが課題に）
- 研究公正 = 「研究内容の正しさ」から、「研究プロセスの説明可能性」へと重点が移行。

2. AI支援下の「創造性」と「責任」の境界設定

- AIが論文執筆・画像生成・データ分析に関与することが常態化。
- 著者・貢献者・AIの役割分担に関する透明な開示（AI Disclosure）が国際的にも求められる。
- 「AIの助けを借りた正直な創造」と「AIによる誤導・ねつ造」の線引きを明示する行動規範（Code of Conduct）の策定が急務。（ただし、作った瞬間から改訂が必要な状況）

3. 研究倫理教育のアップデート

- 従来の「剽窃・改ざん・ねつ造（FFP）」中心から、アルゴリズムバイアス・データ権利・生成物の真正性などを含むAI時代の倫理教育へ。
- 各大学・研究機関は“Responsible AI for Research”教育を制度化し、AIリテラシーと倫理判断を両立できる人材育成が進む。

4. 新たな監査・検証のインフラ形成

- 出版社・リポジトリ・研究資金機関が連携し、AI検出・データ検証・画像フォレンジック（Forensic Scientometrics）の標準化が進展。
- RDAやCOARなどの国際コミュニティを通じたデータ品質と公正性の相互認証が普及。

1. 「研究者」の定義が拡張される

- AIが独自に仮説を立て、実験設計を行い、論文を執筆するようになる。
- 人間は「真理の発見者」ではなく、「科学的価値判断者（Ethical Curator）」としての役割を担う。
- 研究公正とは、AIが生み出す知の意味・影響・価値を社会的に判断する責任へと拡張。

2. 倫理とアルゴリズムの融合

- 研究公正の原理がアルゴリズム設計・自動評価システムに組み込まれ、倫理判断が「人間とAIの共同作業」になる。
- 研究不正の検出もAIが自律的に行い、倫理エージェントAIが研究支援環境の常備機能に。

3. 科学の「社会契約」の再構築

- 公開・共有・再利用が（局所的にしろ）完全に自動化される社会では、「オープンであること」自体が科学の信頼性を保証する基盤に。
- 研究者は社会との「信頼契約者」として、知の公共性と倫理的説明責任を同時に担う存在へ。
- 研究成果は、論文ではなくトレーサブルな知識グラフやAIシステムそのものとして評価される。（“出版”からの脱却）

4. 「倫理的進化」を評価する科学文化へ

- 研究者の業績評価も、論文数ではなく「倫理的透明性スコア」「AI倫理遵守度」「社会への説明可能性」などの指標で測られる可能性も
- 科学コミュニティは、倫理的・文化的多様性を内包する存在へ進化する。（学会のDX）

「AIを含めた知の生成全体を倫理的に制御する社会システムを構築する時代へ」

- オープンサイエンスの潮流は、長期的には科学と社会を再構成するものである
- 学術情報流通のデジタル化とネットワーク化が進み、研究活動の見える化が進む
- 研究評価と研究公正のありかたが変わりつつある
- 学術出版社はそのポテンシャルを活かしつつある一方で、研究成果の流通の信頼性をどの様に確保するかが新たな課題となっている
- 研究者は研究費獲得から研究執行、そして出版までの研究生活において、今まで通り、健全な活動が求められる (Behave yourself as ever, someone(AI) is watching you)
- 当面は短期と中長期のハイブリッドな取り組みが求められる
- 研究公正は研究者を守り、研究の健全な発展のためにある