

# 生成AI時代の オープンサイエンスの最前線2025 ハッキングされる学術エコシステム

林 和弘

文部科学省 科学技術・学術政策研究所  
上席フェロー/データ解析政策研究室長

日本医学雑誌編集者会議（JAMJE）組織委員

日本学術会議連携会員

2025年12月22日（月）

JEPAオンラインセミナー



# 概要

1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス: 知的創造活動のゲーム  
チェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望



# 概要

1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス: 知的創造活動のゲーム  
チェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望

# 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

## 現場

### セクターを超える, 実践に基づく対話の繰り返しと啓発

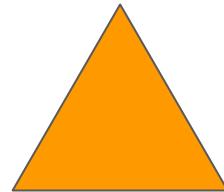
- 有機合成化学専攻(東大:DC1を取ったが途中で方針変更)
- 黎明期の電子ジャーナル開発と学会運営(日本化学会, J-STAGE)
- 大学図書館との未来洞察(SPARC Japan)
- 学術情報流流通の啓発(OA, altmetrics, プレプリント, ORCID, PID→定量的研究評価の理想と現実)
- 研究データ利活用の実践と啓発(RDA, 研究データ利活用協議会)



## 政策

### 専門委員会として ガイドライン・ポリシー 作成等に関わる

- UNESCO
- G7科技大臣会合
- OECD
- 内閣府・文科省
- JST, NII, AIST, AMED



## 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・イン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



知見を転用して  
PTAの電子化も  
無理なくサクッと

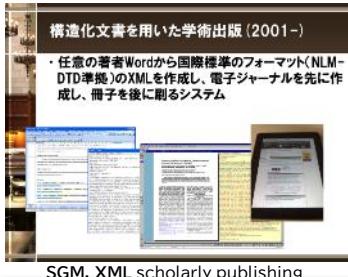


シチズンサイエンスの啓発にも  
取り組んでいます(NHK) 4

# 学術情報流通の変遷とオープンサイエンスへの流れ



## 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



Advocacy for  
Science Council of  
Japan



## オープン化の潮流、論文からデータへの拡張



Japan Open  
Science Summit



DX for Learned  
Society

## 科学の再オープン化(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

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！

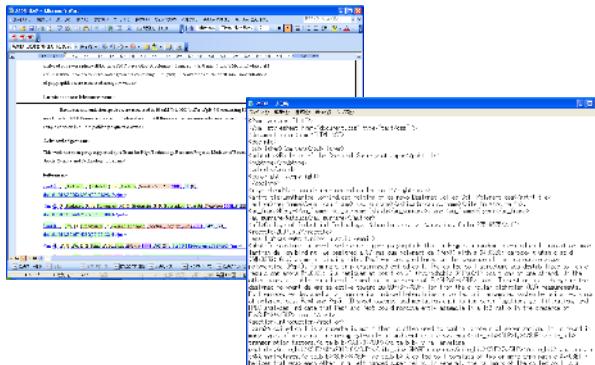
# 印刷、出版との関わり

ある雑誌では

- ・ オフセット 著者原稿を切り貼りしてカメラレディ
- ・ 著者原稿をイメージスキャンしてPageMakerに貼り込み(1998年頃)

別の雑誌では

- ・ SGMLを利用したデータベース出版の安定運用化
  - SGMLを作ってTeXで組版(-2001頃)
  - TeXのコマンドをメタタグに見立てて3B2(現Arbotext Advanced Print Publisher)で組版(-2008頃)
  - XMLを作成してAPPで組版(2009-)



# 学術XML推進協議会立ち上げ他

<http://xspa.jp/>

## Cell Press, Patterns (Science of Data)

<https://www.cell.com/patterns/home>

## 日本医学雑誌編集者会議 組織委員会委員

<http://jams.med.or.jp/jamje/iinkai.html>

## 学術ジャーナルの電子化が もたらした学術情報流通の革新と オープンサイエンス時代の学術出版

JEPA講演会:

学術情報の国際流通における過去、現在、未来

2016年12月19日

文部科学省 科学技術  
科学振興局

今日お伝えしたいメッセージ

- ・「紙面」は今しばらく無くならないが「紙面」だけでは不可能な、メタデータベースの多面的な情報流通活性化への対応が組版段階で必要(プリプレスのパラダイムシフト)。
- ・オープンサイエンス政策が世界レベルで進んでおり、研究データ公開、共有と利活用から新しい科学的研究の創出も念頭に取り組んでいる。
- ・研究データの取り扱いで最重要テーマの一つが相互運用性と機械判読性であり、メタデータがより重要になる。
- ・科学研究のゲームチェンジを展望しながら、当面研究データの利活用を前提とした革新的な取組と、学術論文という確固たるメディアを中心とした相互運用性を現実的に確保する取組が両面で進む。

<https://kokuchees.com/event/index/439383/>

## 世界の趨勢と日本の危機： 日本の電子ジャーナルの 見えない化！？

林 和弘

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

学術出版デジタル化最前線

－世界の趨勢と日本の危機－

JEPA & XSPA

2020年1月15日(水)



<https://www.jepa.or.jp/sem/20200115/>

### 進む見えない化!?

1. 主要雑誌インデックス、ディレクトリから見えない
  - 研究者から見えない
2. 研究力分析ツールから見えない
  - 研究機関運営者、政策担当者から見えない
3. 将来の変革から見えない(つながらない)
  - 出版より前のプロセスと連携しない(プレプリントファーストの流れ)
    - (メタ)データ作成の重要性がより増している
    - プリプレスのパラダイムシフト(2013)
      - 紙面のためのプリプレスから、データのためのプリプレス
      - <https://doi.org/10.11413/nig.50.009> (日本印刷学会誌)

# 2022年JEPA講演

## COVID-19で加速するオープン サイエンスと研究・出版の変容

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

日本医学雑誌編集者会議（JAMJE）組織委員

日本学術会議特任連携会員

2022年11月9日（水）

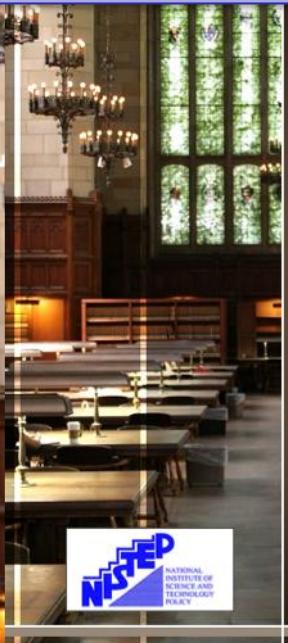
JEPA/XSPA共催オンラインセミナー



<https://www.jepa.or.jp/sem/20221109/>

### 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、今後の研究活動、研究マネジメント、出版を行う必要がある。



## 生成AI時代のオープンサイエンスと 知的創造活動のゲームチェンジ

林 和弘

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

データ解析政策研究室長

AMED科学技術調査員

日本医学雑誌編集者会議（JAMJE）組織委員

日本学術会議連携会員

2024年7月23日（火）

JEPAオンラインセミナー



<https://www.jepa.or.jp/seminar/20240723/>

### まとめ

1. オープンサイエンスの潮流は、その予察通り、データとしての開かれた知識を活用して科学と社会を変容している。
  2. AIは学術論文を中心とした知識形成に多面的に活用されており、生成AIによって査読の代替などより高度な活用が模索されている
  3. (生成)AI、データ駆動型科学、ロボットは、もはや、研究活動そのものを変容させようとしている。
  4. 知的創造活動のゲームチェンジがさまざまな形で進行しており、原理的には誰もがそれに参加できる余地がある。
- ✓ 2000年代電子出版のときに議論された“出版の再考”とはまた違った文脈・次元での“出版の再考”が求められる。

# From Bottom-up to Top-down



Chemical Society of Japan (1995-2012)  
 Journal Manager  
 EJ development (with my IT Skill)  
 OA implementation  
 ALPSP Board Member (2011)



<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/24750328>



<https://www.cell.com/patterns/>



National Institute of Science and Technology Policy  
 (2012-)

Open Science policy development

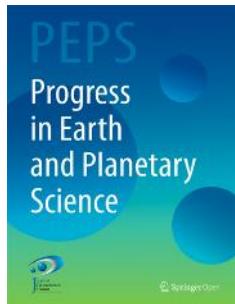


G7 Science and Technology  
 Ministers' Meeting  
 in Tsukuba, Ibaraki

G7 FRANCE

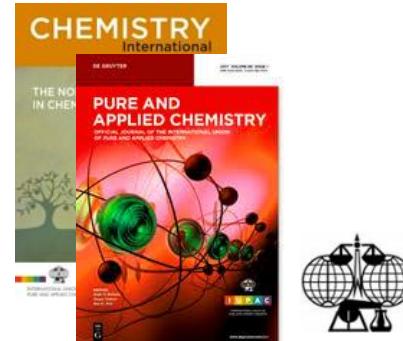


OECD  
 BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES



<http://progearthplanetsci.org/>

Advisory Board Member  
 Consultation



I U P A C

<https://iupac.org/>

GAP analysis  
 Translation  
 Consultation

Expert Member, Advisory Committee

実際に電子ジャーナル開発と運営ならびにOA化を経験した研究者が、オープン  
 サイエンス、研究データ共有の政策づくりに携わり、変容を駆動する

- SPARC Japan、J-STAGE
- XSPA(学術XML推進協議会)
- 科研費成果公開促進費改定



- Japan Open Science Summit
- RDUF(研究データ利活用推進協議会)
- AMED情報分析課

# 概要

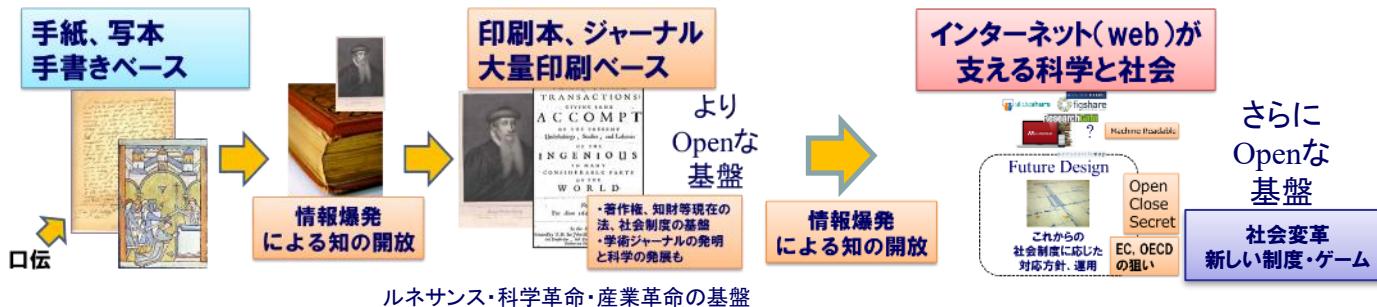
1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス: 知的創造活動のゲーム  
チェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望

# オープンサイエンスの構成要素とビジョン (UNESCO勧告)



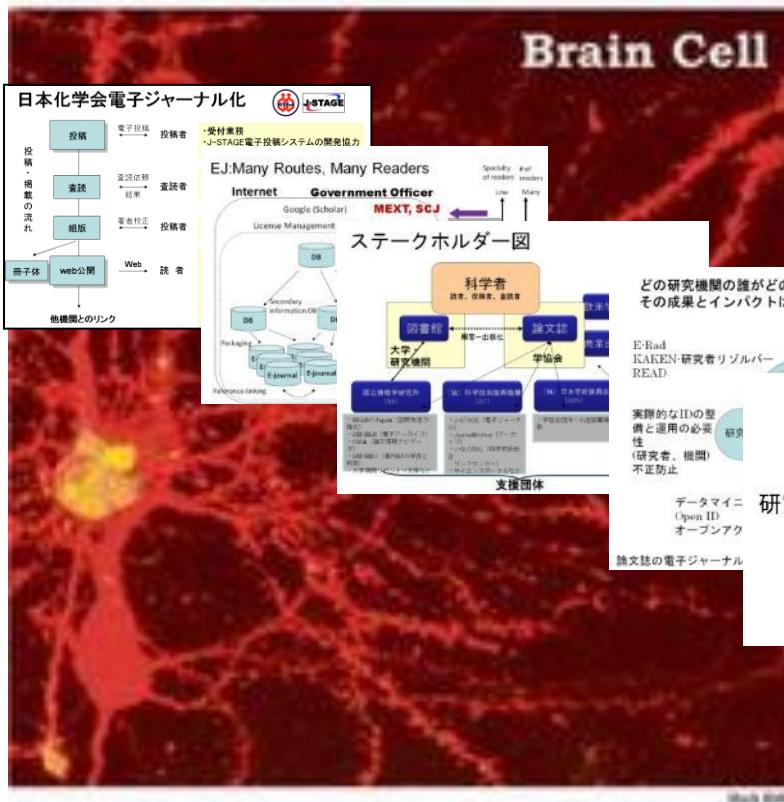
## UNESCO勧告（2021）より

- ・ より開かれた科学知識
  - 論文以外の様々な成果もオープンに
- ・ オープンサイエンス基盤（インフラ）
  - 人と機械が読めるインフラ整備
- ・ 社会的アクターのオープンな関与
  - 市民の参画による新しい研究スタイル
- ・ 他の知識システムとの開かれた対話
  - 先住民や地域が持つ伝統的な知識の導入と活用



# ネットワーク化と双方向性

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 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.

(Source: Mark Miller, Brandeis University; Virgo Consortium for Cosmological Supercomputer Simulations; [www.visualcomplexity.com](http://www.visualcomplexity.com))



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 stars, galaxies and dark matter (red).

(Source: The New York Times)

Source by Mark Miller, Brandeis University; Virgo Consortium for Cosmological Supercomputer Simulations; [www.visualcomplexity.com](http://www.visualcomplexity.com).

# 17世紀に起きた変革と2020年

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
  - ニュートン (1643-1727)
  - ライブニッツ (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



ロンドンで  
購入  
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×〇〇 (AI Ready)
  - 文理融合
  - セクター融合
- 大学の再硬直化

COVID-19  
2019-2023



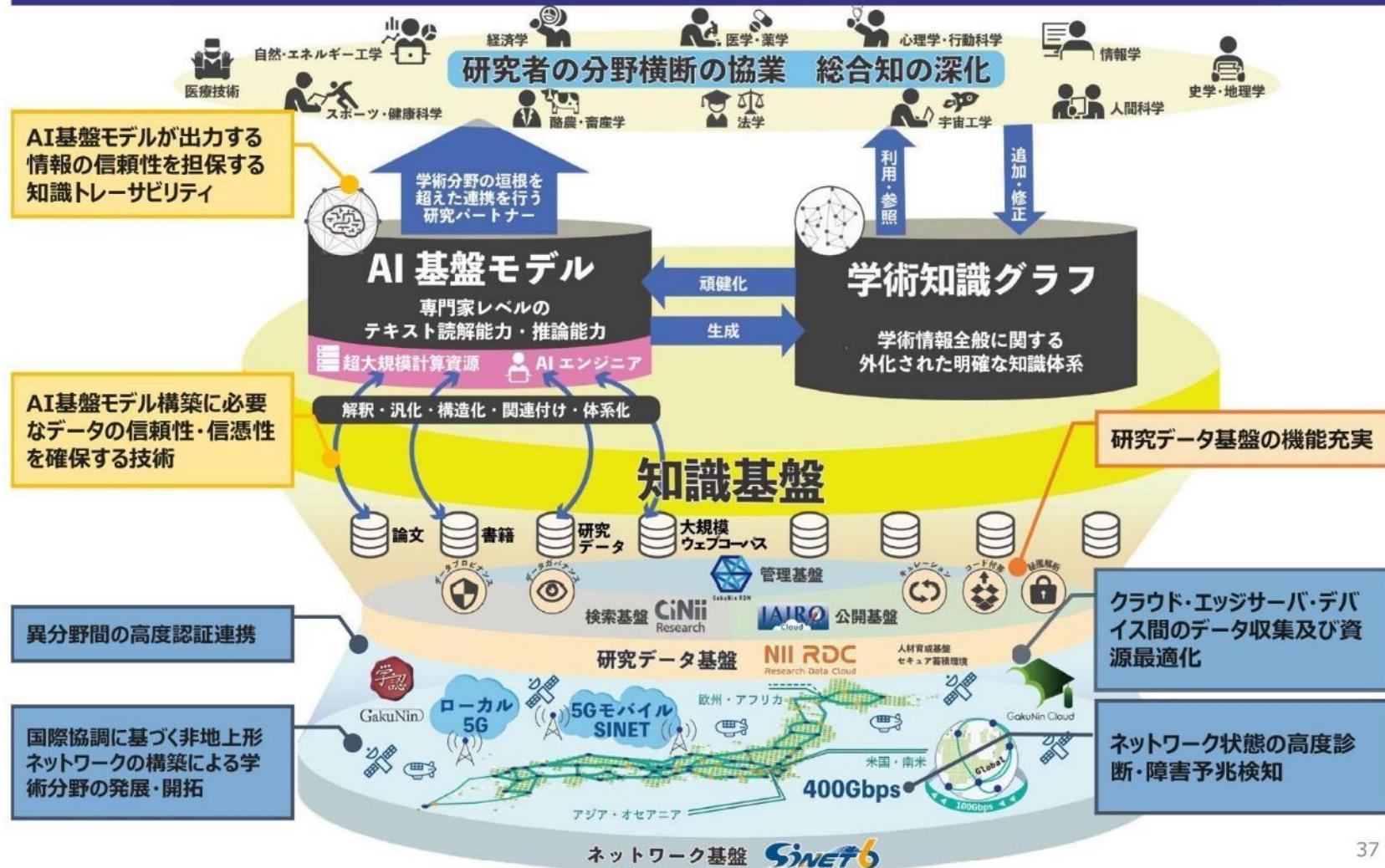
学術ジャーナル、学会、大学  
の立ち上がり、発展と成熟

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

# データ基盤から知識基盤へ

NII

日本学術会議「未来の学術振興構想」の策定に向けた「学術の中長期研究戦略」に提案 (2022年12月16日)



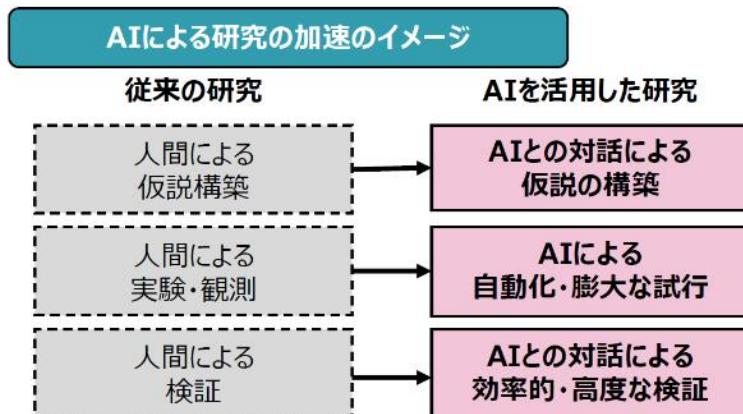
# AI for Science による科学研究の革新

- 日本固有の強みを活かし、ライフサイエンスやマテリアルサイエンスをはじめとした分野横断的・組織横断的な取組を進めるとともに、情報基盤の強化や先端研究設備・機器の戦略的な整備・共用・高度化、大規模集積等を通じて「AI for Science」の先導的実装に取り組み、科学研究システムを革新する。

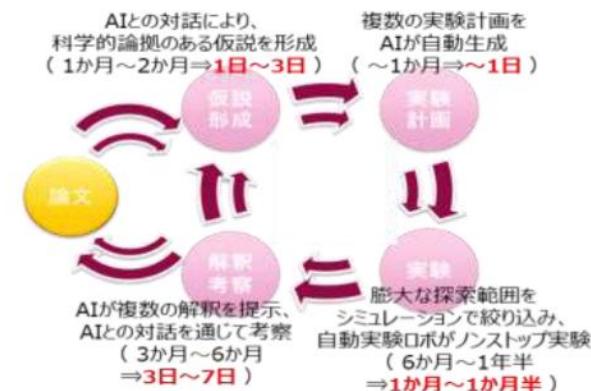
## ■ (政策として) AI for Science による科学研究の革新とは…

- AI技術を科学研究のあらゆる段階に適用し様々な分野で活用する取組とともに、AI研究、環境構築、人材育成、社会実装などを政策的に検討し、推進すること。

- AIが科学研究を高度化・高効率化すること
- AIが科学研究を自律的に駆動すること
- AIそのものの研究開発 (Science for AI)
- AI for Scienceを実現するための環境構築
- 科学研究から社会実装への取組



多様な分野におけるAIの活用	活用例
科学研究で創出されるデータの改良や情報の抽出	医学領域における超音波画像診断支援／宇宙観測データのノイズ除去／古文書に記述されている内容の自動解析
シミュレーションの高度化・高速化	タンパク質の立体構造予測／気象予測／材料分野における望ましい特性を持つ材料や反応の発見／仮想の顔の類似度や制作年代・地域の推定
実験や研究室の自律化	自律的な物質探索ロボットシステム／抗体遺伝子クローニング(同じ遺伝子型となる細胞集団を作製すること)の自動化システム
新しい研究テーマ等の提案	研究データや論文情報の解析による科学的仮説の生成



### 3-3 AI for Science を支える次世代情報基盤の構築：流通基盤の強化

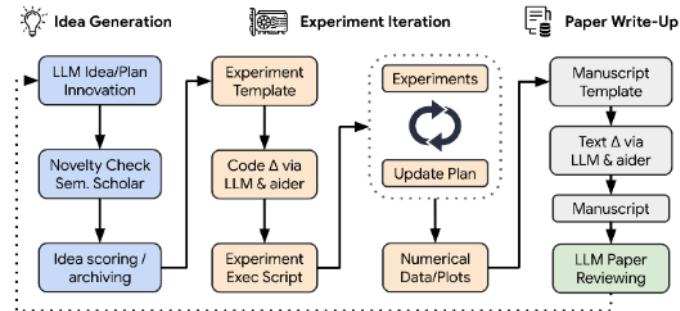
- 各地の研究大学等及び大規模集積拠点における最先端の研究設備・機器から創出される**高品質かつ大量のデータ**を、全国に張り巡らされた**流通基盤**を通して**研究データ基盤**に蓄積し、**計算基盤**等によりデータの利活用を促進していくため、AI for Scienceを支える次世代研究インフラの構築は不可欠。
- AI for Science を支える研究データの管理・利活用と流通の在り方について早急に検討**を行い、全国の研究者等にとって簡便に使いこなすことができる**AI 時代に適した研究データ基盤 NII RDC**や**流通基盤 SINET**の高度化を推進する。



# AIが研究プロセスを直接駆動する事例

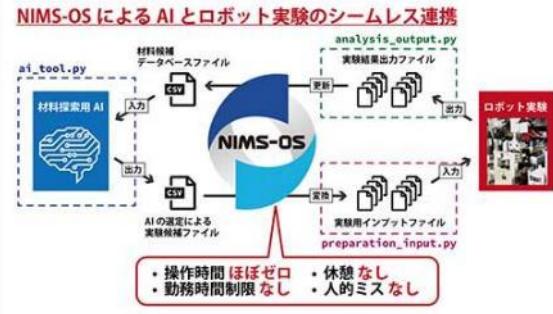
## ■ Sakana AI : <https://sakana.ai/>

- ◆ 研究成果を消費する側ではなく、研究開発そのものを行うAI企業の登場
- ◆ AI Scientist ( <https://sakana.ai/ai-scientist-jp/> )



## ■ NIMS-OS : <https://mat-dacs.dxmt.mext.go.jp/list/754>

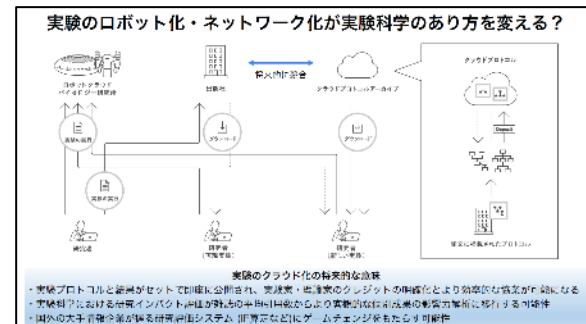
- ◆ 人の介入なしに自律材料探索の閉ループを実行するOSS
- ◆ 仮説提案AI、実験実行、解析が自動連絡



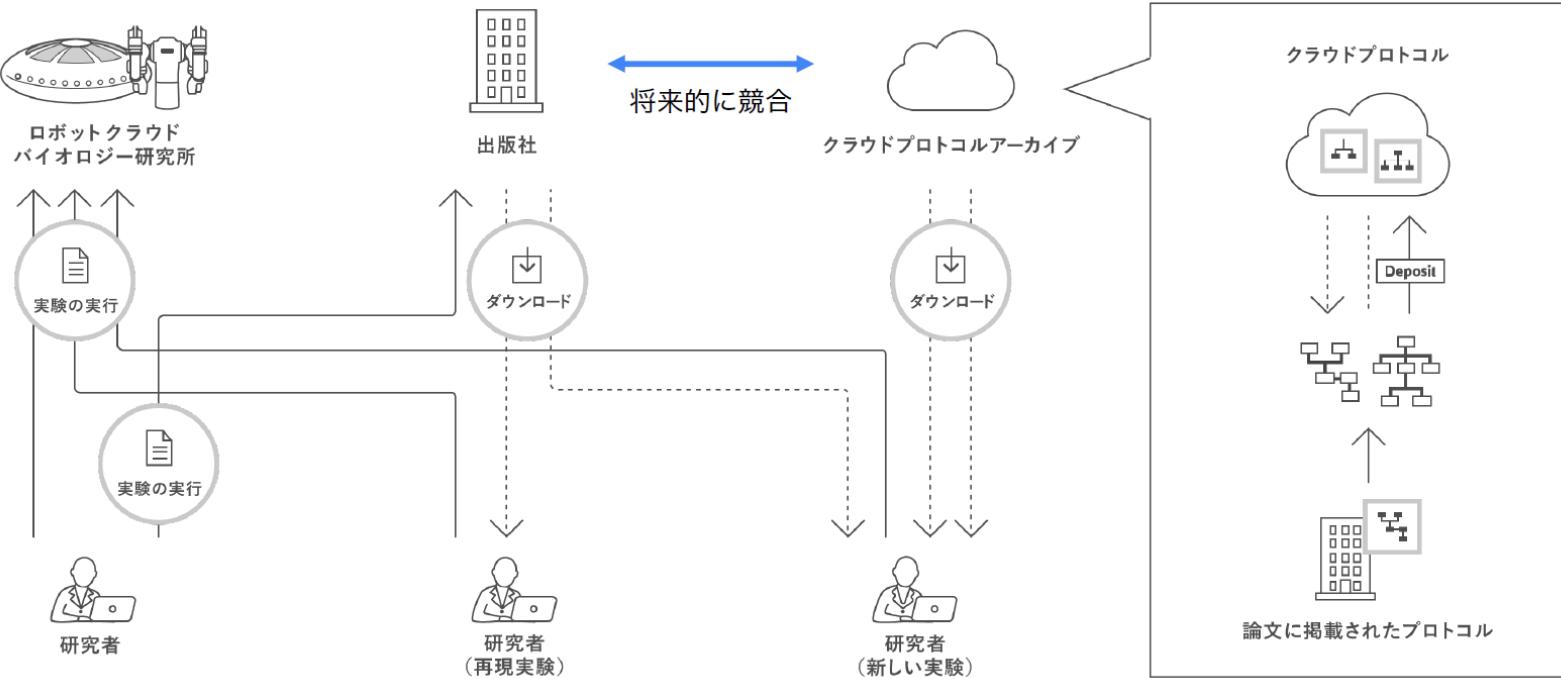
## ■ AIロボット駆動科学イニシアティブ (AIRDS) :

<https://www.airds.or.jp/jp/>

- ◆ AI + ロボットによる仮説生成—実験—解析の自動循環



## 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力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

高橋恒一氏

## ■ 科学研究の姿を変え、研究成果共有メディアの在り方を変える可能性も

研究者は論文を書く代わりにロボットへのコードを書くことが主活動に。以降はロボットとAIが、研究の執行、分析、論文執筆を行う。研究データとコードを蓄積する新たなプラットフォームへ。

- 研究の自動化 (ARW)で実験の効率を1,000倍以上にする=「知識生産という労働集約的な作業」の改善
- 多くの実験を通じて人間が経験的に決定した初期作業仮説を、大量のデータから生成し、その結果から新たな仮説を生成することで、人手を介さずに実験を最適化する。
- 人間の知覚を超えた圧倒的な量の情報を検索することで、より効率的に新たな洞察を得ることができる。
- “セレンディピティ”という表現などで多少神秘的にすら表現される人の創造性をDXすることにもなり、いわば、“知識創造の労働集約作業”から研究者が解放されることになる。

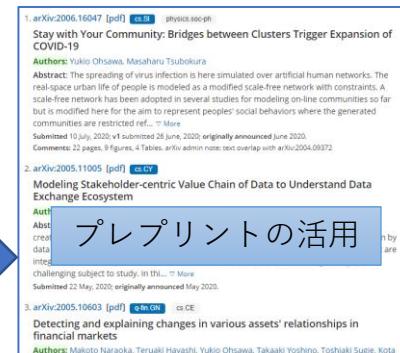
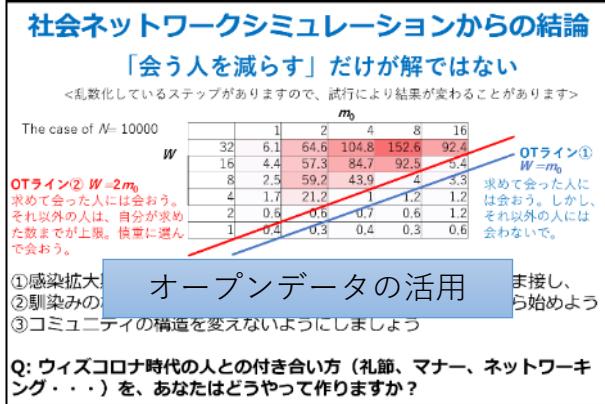
## セレンディピティ

素敵な偶然に出会ったり、予想外のものを発見すること。また、何かを探しているときに、探しているものとは別の価値があるものを偶然見つけること。平たく言うと、ふとした偶然をきっかけに、幸運をつかみ取ることである。 (Wikipedia)

セレンディピティを「人間的直観」に固有のものとせず、①探索空間の拡張、②探索頻度の増大、③偶然を保持・再利用できる構造を整えてセレンディップな機会を“統計的に”増幅させ「セレンディピティの発生“確率”を行違いに引き上げる」。

# 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



+

SNSの活用

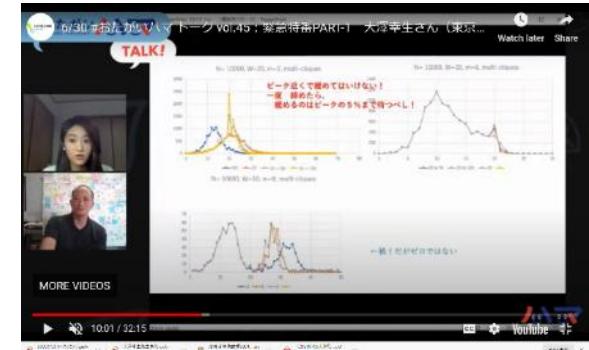
科学  
インパクト

プレプリントの活用

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)

2) An urgent international interdisciplinary Project "Conquer Pandemics on Constrained Social Network (CP-CON)" <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

# クラウドファンディング×シチズンサイエンス →公的資金+ハイインパクト論文

科研費  
不採択

科研費  
KAKENHI



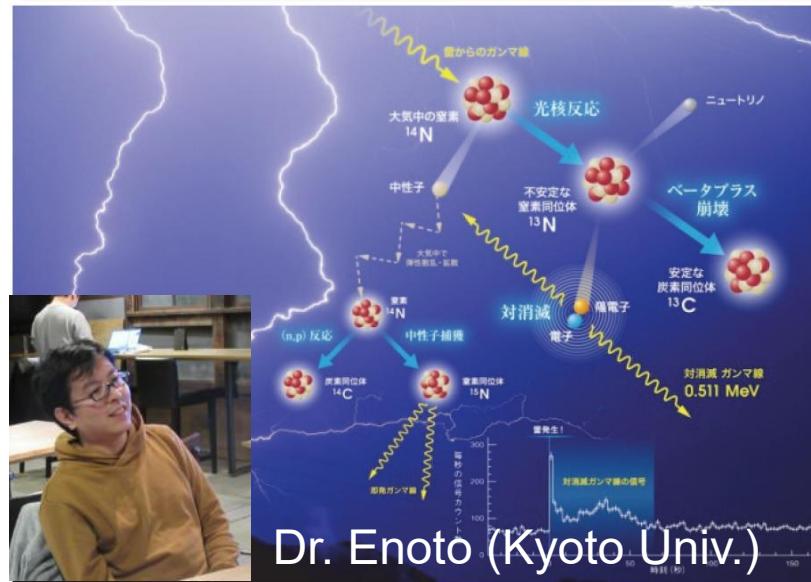
academist  
クラウドファンディング



金沢大学附属  
高等学校

シチズンサイエンス  
(検出器を金沢市に)

雷の中で核反応が起きていること  
を証明したい



市民資金をきっかけに市民とハイ  
インパクトな研究を行う

科研費獲得  
Natureに論文掲載

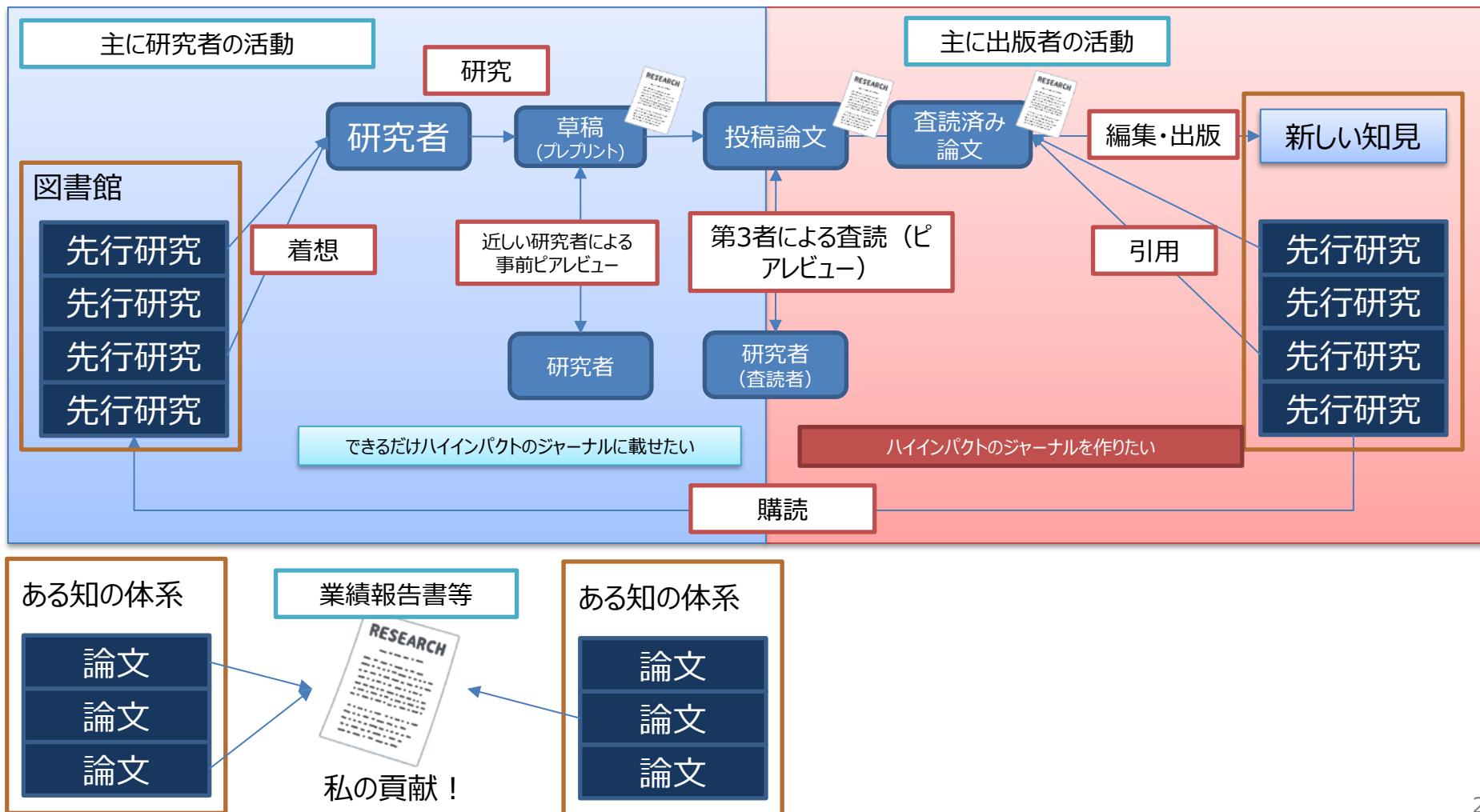


科研費  
KAKENHI

# 概要

1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス: 知的創造活動のゲーム  
チェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望

- ・ 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”的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



# 出版のAI活用 (Chat GPT5.2)

学術出版社は、AIをどのように学術論文誌出版に活かせるか

— 効率化から「知識プラットフォーム」への転換 —

## ■ 編集・査読プロセス

投稿論文の事前チェック（構成・論理・表現・剽窃兆候）

論文要約・論点抽出による査読者支援

方法論・統計の基本妥当性チェック

複数査読意見の要約・論点整理（編集判断支援）

## ■ 制作・出版工程

コピー・エディット・スタイル統一の自動化

XML/HTML/PDF変換、多言語抄録生成

出版スピード向上と制作コスト削減

## ■ 発見性・流通価値の強化

高品質メタデータ（抄録・キーワード・分類）の自動生成

引用関係・研究文脈の可視化

AI・図書館と親和的な「AI-ready」学術コンテンツ化

## ■ 出版後の付加価値

論文要約・比較・関連研究提示

分野横断の知識マップ・レビュー提供

教育・政策向け二次利用支援

## ■ 重要な前提

新規性・価値判断・最終責任は人間

AI利用範囲の透明化と信頼確保が不可欠

## ■ 結論

学術出版社は「論文を載せる存在」からAI時代の信頼できる知識インフラ／プラットフォームへ進化する。

プロンプト：学術出版社が、学術論文誌の出版において、AIをどのように役立てることができるかについて教えてください。（出力後）スライド一枚にまとめてください。

# 査読の代替がある程度可能に

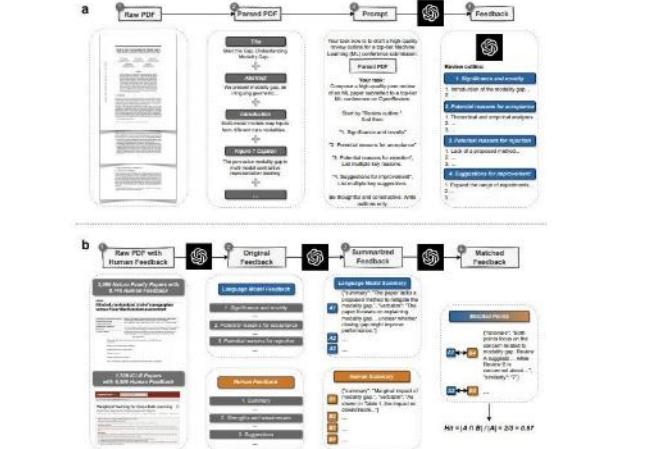
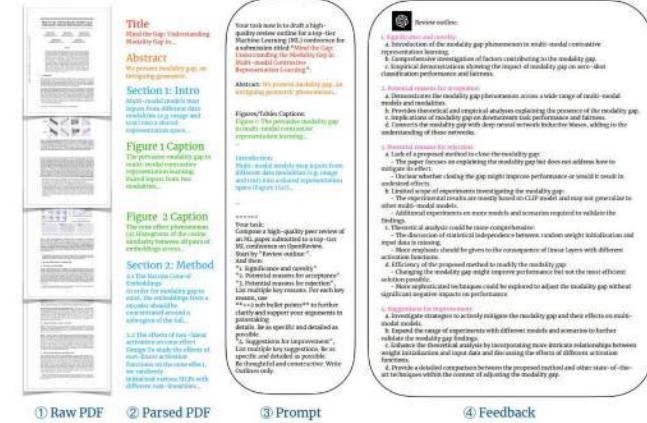
## GPT-4を使って科学論文の全文PDFにコメントを提供する自動化パイプラインを作成

### 1. GPT-4が生成したフィードバックを、Natureファミリージャーナル15誌（合計3,096論文）とICLR機械学習会議（1,709論文）における人間の査読者のフィードバックと定量的に比較

- GPT-4と人間の査読者による指摘の重なり（ネイチャー誌の平均重なり30.85%、ICLRの平均重なり39.23%）は、2人の人間の査読者の重なり（ネイチャー誌の平均重なり28.58%、ICLRの平均重なり35.25%）に匹敵する。

### 2. AIと計算生物学の分野で活躍する米国110機関の研究者308名を対象に、GPT-4システムによって生成されたフィードバックを研究者が自分の論文についてどのように受け止めているかを理解するための前向きユーザー調査を実施した。

- その結果、半数以上（57.4%）の研究者が、GPT-4が生成したフィードバックが役に立つ/非常に役に立つ回答
- 82.4%の研究者が、GPT-4が生成したフィードバックが、少なくとも何人かの人間の査読者からのフィードバックよりも有益であると回答



最先端はまだ判断できないようだが、中途半端な査読よりはまし。

## 生成AIは学術論文の査読にどう活用できるか

### —「代替」ではなく「補助・拡張」としてのAI査読—

#### ■ 活用できる主な領域

事前チェック：構成・論理・表現、参考文献形式、剽窃兆候の検出

読解支援：論文要約、主張と根拠の対応整理、先行研究の位置づけ提示

分析支援：論理的一貫性、方法論・統計の基本的妥当性、再現性記述の不足指摘

コメント作成支援：査読コメントの構造化、建設的表現への言い換え

編集判断支援：複数査読意見の要約、論点の対立可視化

#### ■ 期待される効果

査読・編集の負担軽減と効率化

査読品質の均質化・底上げ

学際分野・若手研究者の査読参入障壁の低下

#### ■ 重要な前提・留意点

最終判断・責任は必ず人間

新規性評価・価値判断はAIに委ねられない

バイアス・幻覚（誤生成）への警戒

機密性・倫理・AI利用の透明性確保

#### ■ 結論

査読は

「文章を読む労働」から

「AIが抽出した論点を評価・統合し、責任を持って判断する知的行為」へ進化する。

## — AI-assisted Peer Review が現実的な到達点である。

プロンプト：生成AIを学術論文の査読にどのように活用できますか？（出力後）スライド一枚にまとめてください。

# 最近のハッキングの例

## 事例1

- 例年数千件程度の国際会議に数万件を超える投稿、査読がパンク（複数の関係者より）

## 事例2

- 偽の著者を作成してそれをReserchGateに登録させることに成功  
<https://arxiv.org/html/2503.23414v1>

## 事例3

- 中国で、50万人の卒論とキャリアデータを接続して分析したところ、、、  
<https://x.com/JonathonPSine/status/1995343003880153461>

## 事例4

- 情報系のトップ国際会議の査読データが漏洩する  
<https://www.techno-edge.net/article/2025/12/01/4747.html>

## 事例5

- ICLR 2026 に投稿された論文のうち300本を調査したところ、50本にAIが生成したハルシネーションが含まれていた
- 問題のあった論文はすでに3人から5人の専門家による査読を受けていたが、その多くが見過ごされていた
- 専門家であってもAIが作ったもっともらしい嘘を見抜くことができず、査読プロセスが機能不全に陥っている可能性がある
- 嘘の引用を含む論文の中には高評価を得ているものもあり、チェックがなければそのまま出版されるところだった
- ICLRの規定では、たった一つでも明白なハルシネーションがあれば倫理違反として不採択になる
- 今回は投稿総数2万本のうちのごく一部を調べただけであり、全体では数百本以上の問題論文が存在すると予想される

<https://x.com/iwashi86/status/1997692842144416052?s=20>

# 人間vsAI（Foldit・生化学）と後日談 別のハッキングの一例



The screenshot shows the Foldit homepage. At the top, there is a navigation bar with 'foldit', 'Genre', 'Community', 'About', 'Download', 'Log in', and 'Sign up'. Below the navigation is a large 3D protein structure composed of various colored sticks (green, blue, orange). To the left of the structure, there is a text box: 'Foldit is a revolutionary crowdsourcing computer game enabling you to contribute to scientific research. Learn the science behind Foldit and how your playing can help.' Below this are two buttons: 'About Foldit' and 'Start Playing'. To the right of the protein structure is a section titled 'See Who's Leading' with 'Soloists' and 'Groups' tabs. The 'Soloists' tab shows a list of top players with their scores: 1. Sandrik72 (5,354), 2. LeCycling (5,812), 3. Bruno Kestemont (5,471), 4. Michaelphant (4,936), and 5. Balazs (4,837). Below this is a video thumbnail for 'IMPORTANT ANNOUNCEMENT - Lab Report 42' with the text 'THAT'S A WRAP' overlaid.

- 2008年開始
- オンラインゲームの形式を通じて一般の人々がタンパク質の折り畳みに関する問題に特に専門の知識がなくても取り組むことができる
- タンパク質の構造予測コンテスト「CASP9」で、他のスーパーコンピュータによる計算結果を押しのけて1位を獲得
- 10年以上にわたって未知だったAIDS関連のタンパク質M-PMV PRの構造を3週間のプレイ期間で解いてしまう

## AIが飛躍的に進歩(Deep Learning)

- GoogleのDeepMindによって開発された人工知能プログラムAlphaFold(アルファフォールド)
- タンパク質の構造予測コンテスト(CASP18)において、2018年に驚異的な記録を出し、2020年にも一位を獲得

## 「人力主体のFoldItはもはや不要？」

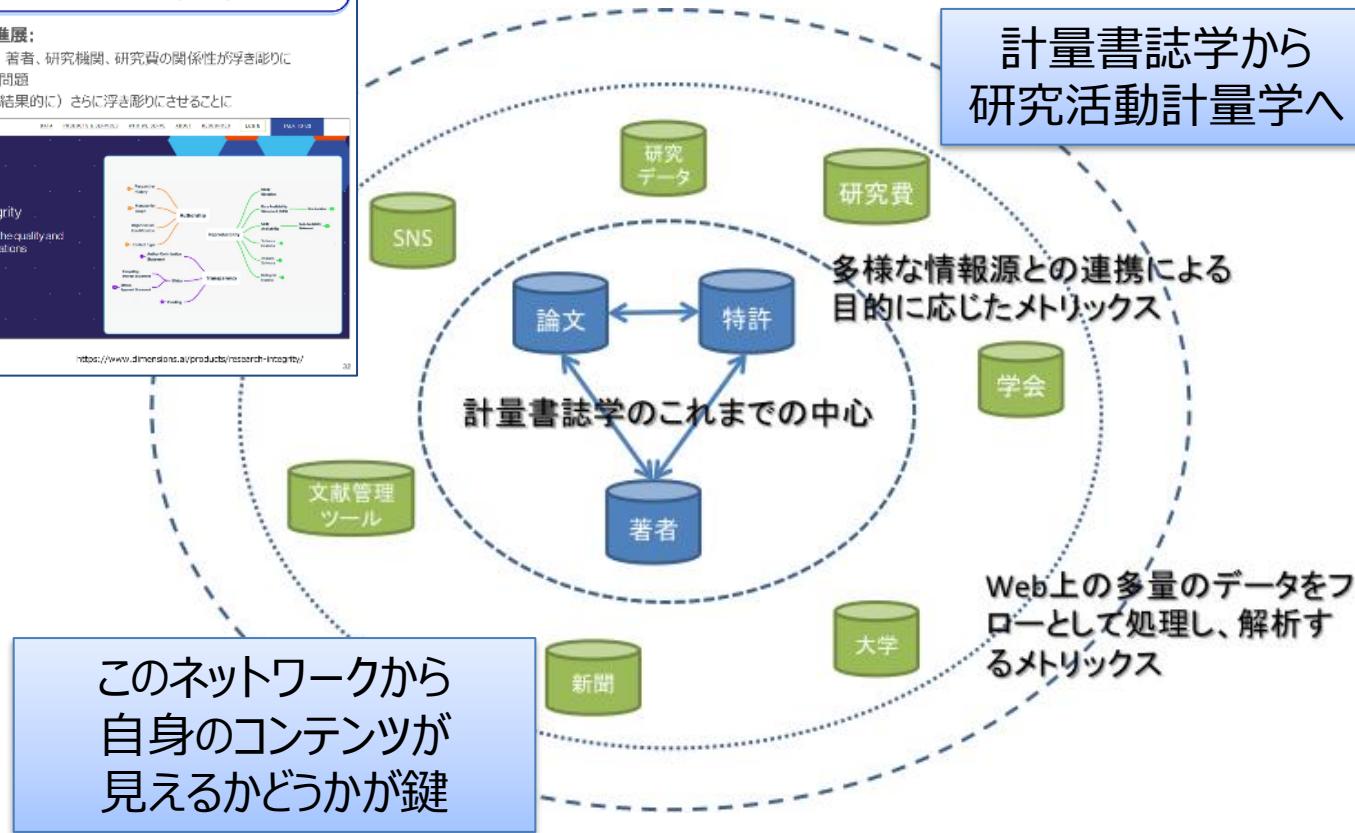
- 2021年にFoldItはAlphaFoldの機能を取り込む
- AIの力を借りて、FoldItによる解析をより効率的あるいは高度に行えるように
- 人とAIとの共生のような話がシチズンサイエンスの中に

次：生成AIはどのように影響を与えるか？

# 概要

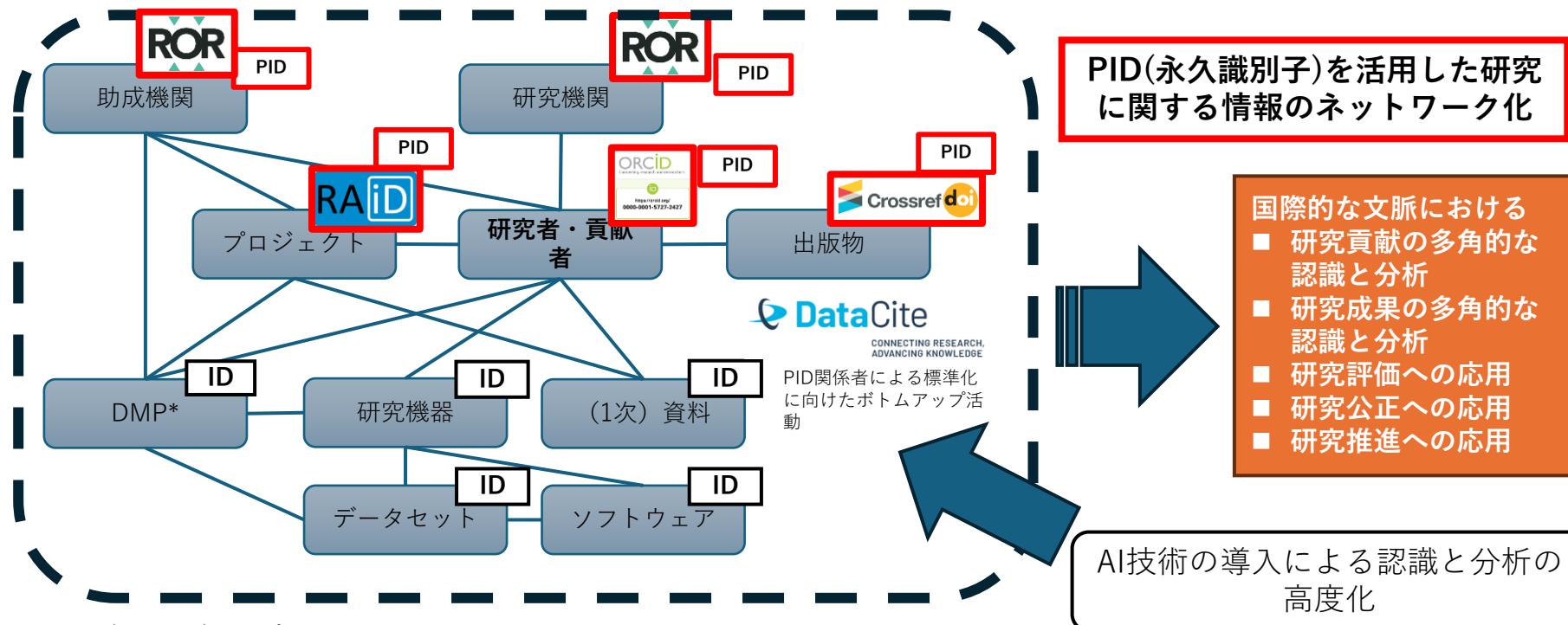
1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス: 知的創造活動のゲーム  
チェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望

# 多面性、多次元性を持つ解析ができる時代



出版の現実的な将来：AI,機械が理解できるアイテムを持続性高くインターネットに出し続ける

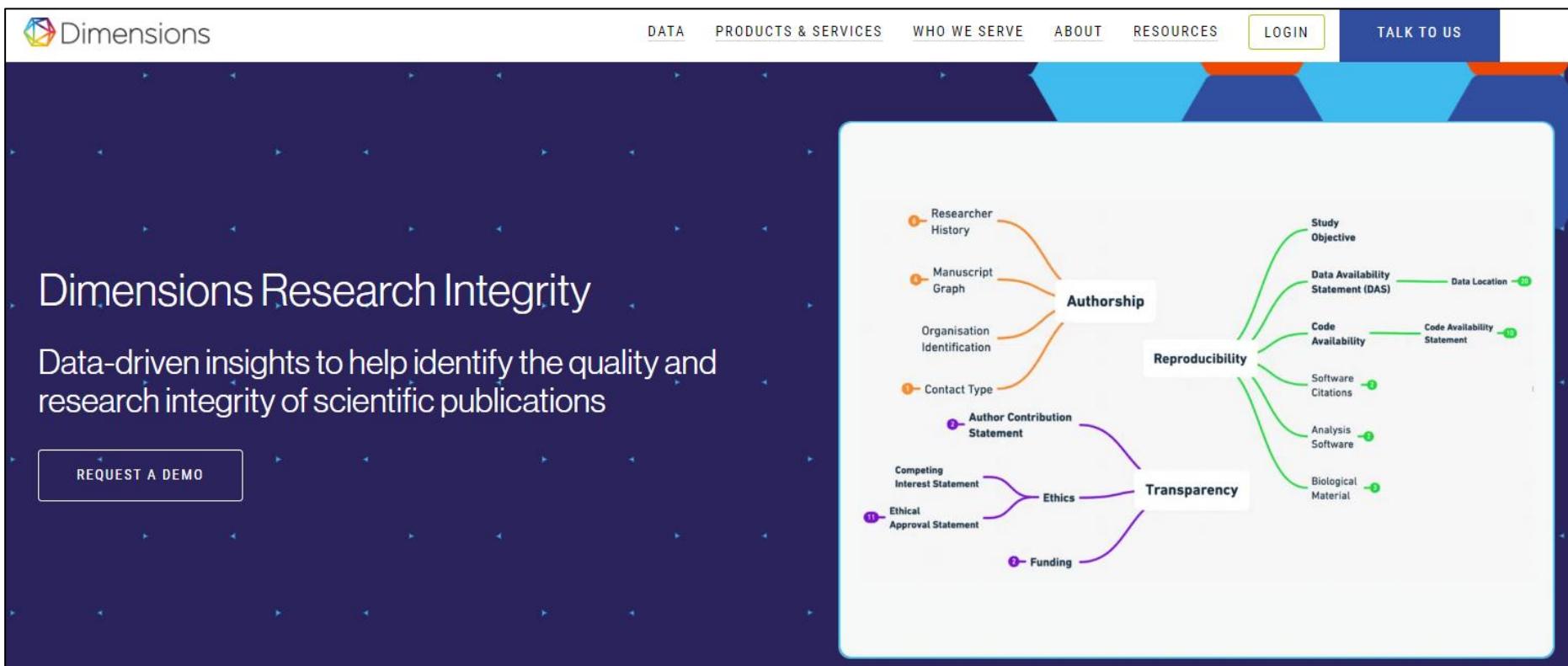
ある研究者がどの研究機関でどのような研究費を活用してどんな成果を得られたかがわかる



## 研究活動とその貢献の可視化

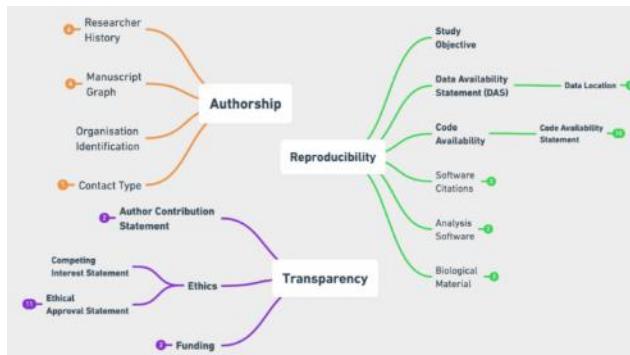
## ■ ネットワーク分析の進展:

- ◆ 良い/あやしい論文、著者、研究機関、研究費の関係性が浮き彫りに
- ◆ Mass Retraction問題
- ◆ 研究倫理問題を（結果的に）さらに浮き彫りにさせることに



# 出版者の取り組み

## Ripeta Trust marker



<https://ripeta.com/>



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

## ORCID Trust Marker



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

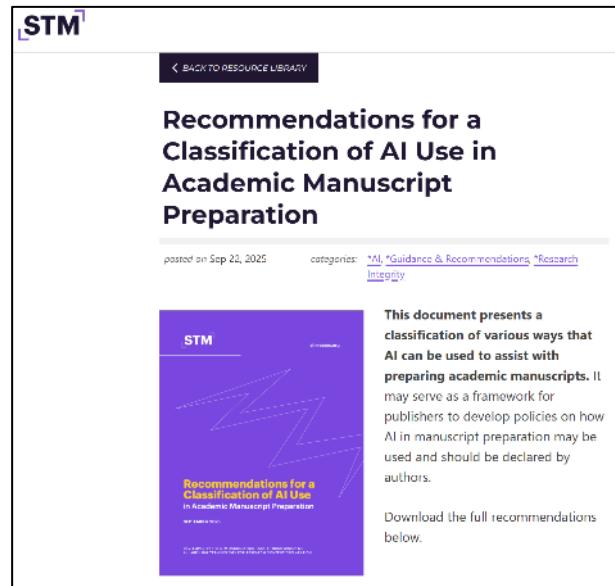


<https://stm-assoc.org/what-we-do/strategic-areas/research-integrity/integrity-hub/>

いたちごっこ、対症療法的な側面はどうしてもでてくる

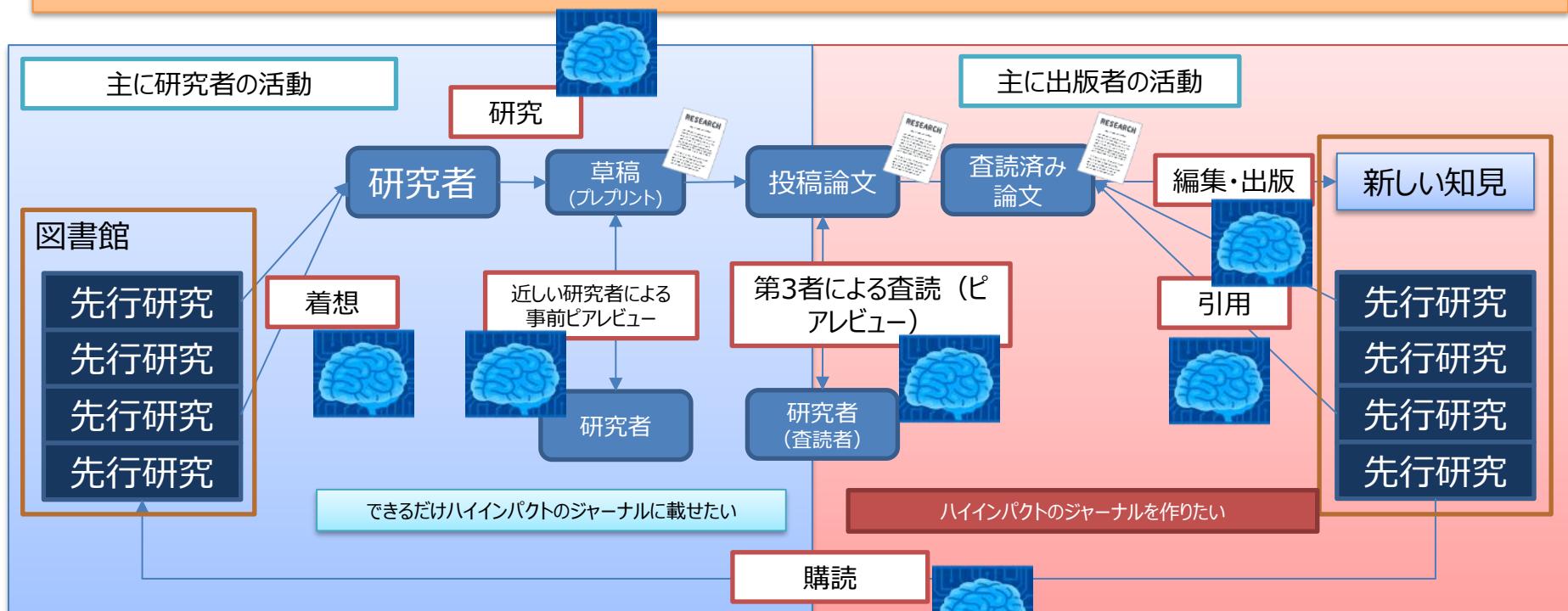
# 原稿作成時のAI利用について（2025.09）

- 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”的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

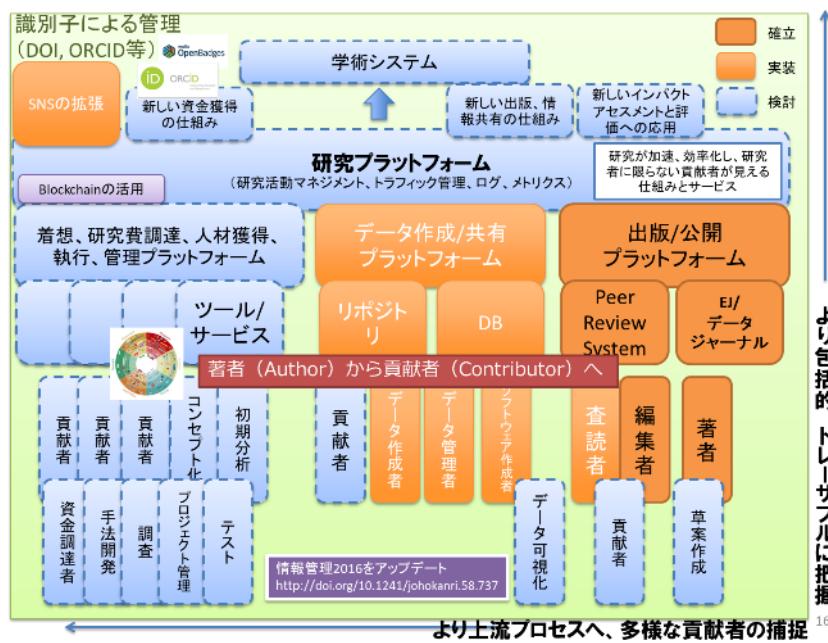


観点	従来の出版	変容後の出版の立ち位置	従来の査読	変容後の査読の立ち位置
① 対象と射程	論文（テキスト中心の完成果）	論文に加え、研究データ・コード・実験ログ・ワークフローを束ねる編	論文本文の妥当性・新規性	論文だけでなく、データ取得・解析・再現プロセス全体の検証対象化
② 機能と役割	成果の固定・流通（公開がゴール）	研究プロセスを切り出し、固定し、参照可能にするインフラ（バージョン）	掲載可否の判定（ゲートキーピング）	人間・AI・ロボットによる分業的評価体系の中核（検証の設計・記録）
③ 社会との関係	研究者共同体内部の流通装置	科学と社会を接続する知識信頼の公共インターフェース	研究者共同体内部の品質管理	社会に対して「どこまで信頼してよいか」を示す信頼ラベル／説明装置

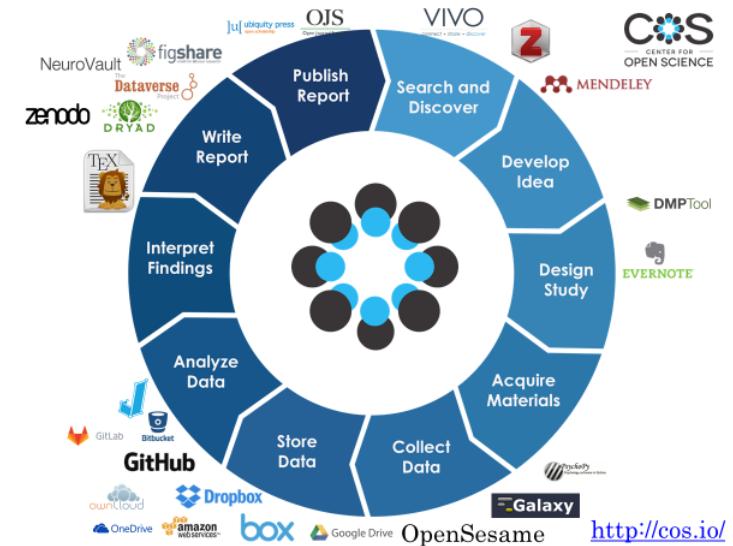
✓ **出版と査読は、論文流通のための技術ではなく、知識が社会で信頼され、再利用され、責任を伴って用いられる条件を設計する二つの制度的支柱へと立ち位置を変えることになる**

# 研究者の今後

## (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)

# 概要

1. はじめに
2. 生成AI時代のオープンサイエンス知的創造活動のゲームチェンジ
3. AIと人がハッキングする既存の学術エコシステム
4. 出版者他の対応
5. 今後の展望

## 一般的な自然科学系の研究成果公開プロセス

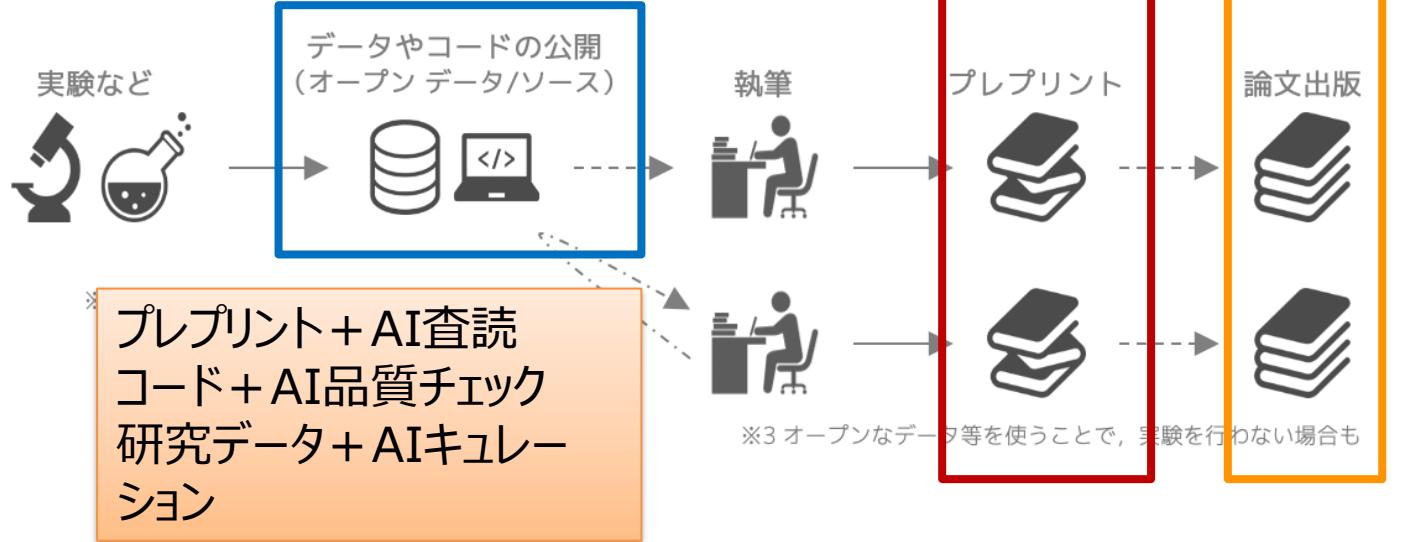
【但し、どのプロセスも執筆を経て実験を見直すなど、実際には決してリニアではない】



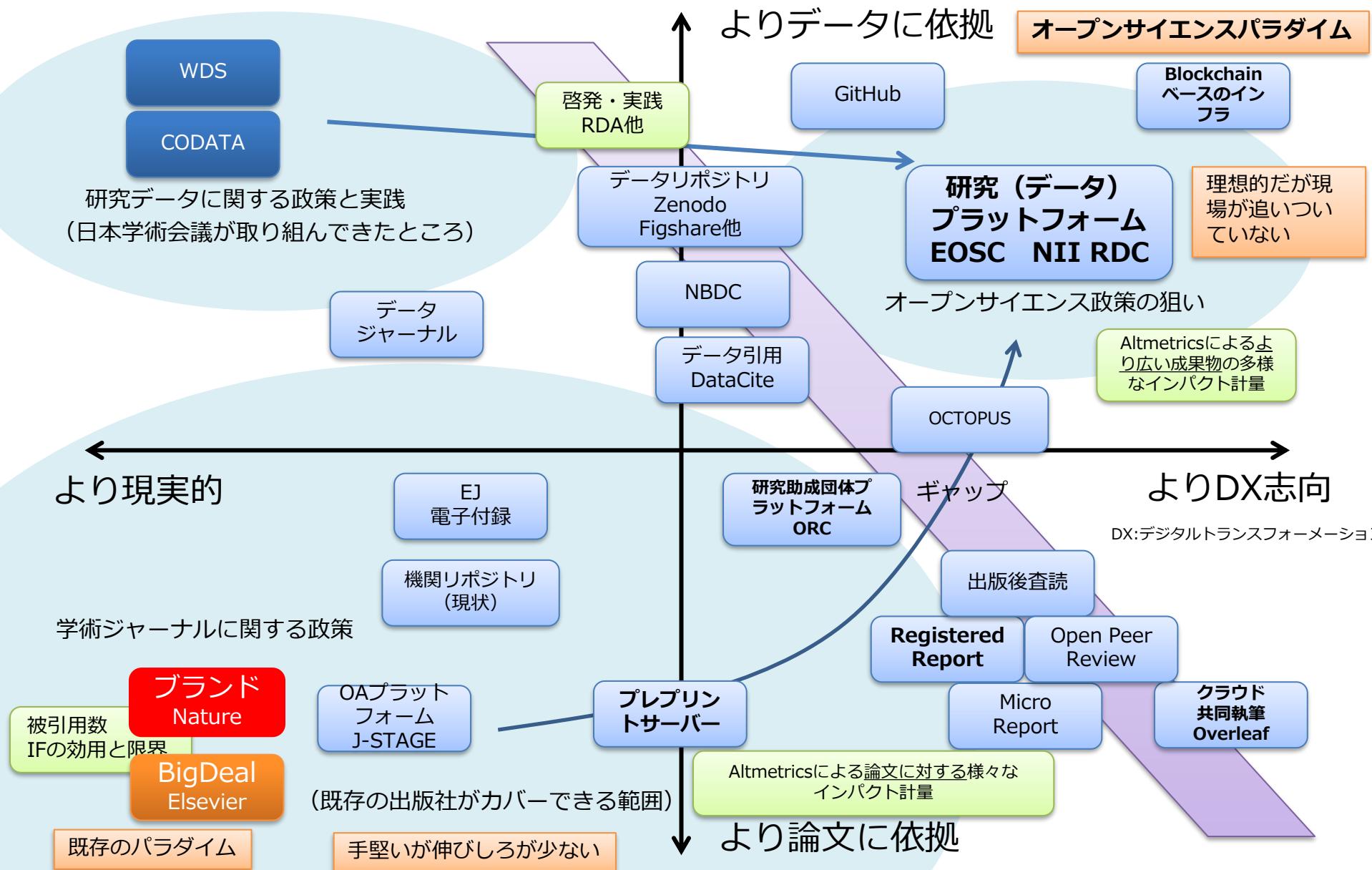
## プレプリントを活用した研究成果公開プロセス



## DXにより予見される自然科学研究のプロセス



# 学術情報流通のDXに向けた俯瞰の例



## バーチャルブロックチェーン

## VR(バーチャル学会)

- ✓ バーチャル空間にて新たなな  
学術コミュニケーションと  
研究活動を
  - ✓ 研究者としての別人格の可  
能性



<https://vconf.org/2022>

4

## ブロックチェーンの活用 (DeSci)

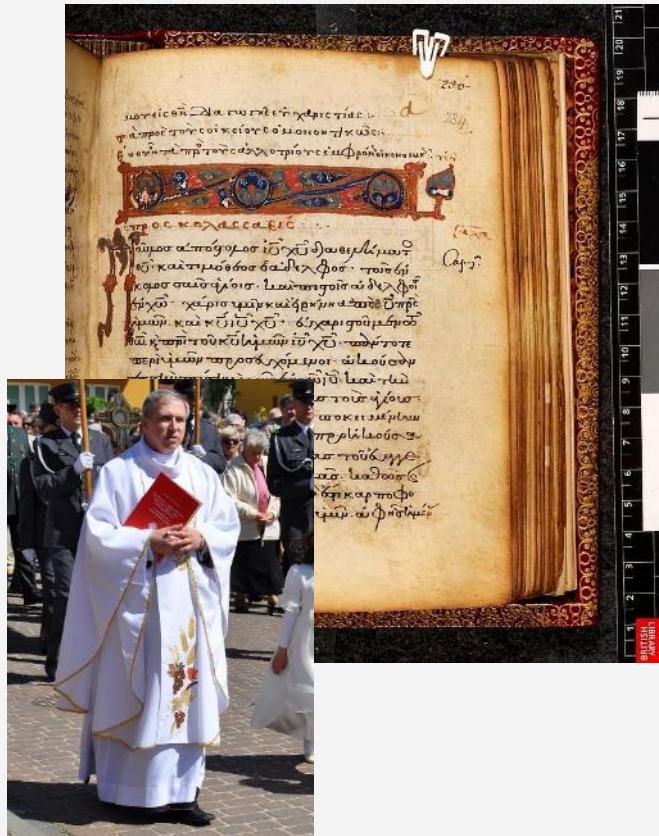
- ✓ 分散型台帳に科学の活動を記録し、オープンでセキュアな学術情報流通と研究活動を目指す。
  - ✓ 信用 (trust) の情報も付随する格好に
  - ✓ 既存の（商業）学術出版社が取り込みを画策
  - ✓ 一部の限定的利用（認証等）にとどまる



48

# 宗教革命に学ぶ

## 「密教としてのカトリック」



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wojciech\\_Helak\\_2010-06.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wojciech_Helak_2010-06.jpg)

サイエンスのあるより豊かな人生へのヒント Tips for a richer life with science. |  
Kazuhiro Hay... [https://youtu.be/b\\_10R1GHkH4](https://youtu.be/b_10R1GHkH4)

## 「ルターによる民話語への翻訳」



# 宗教革命に学ぶ

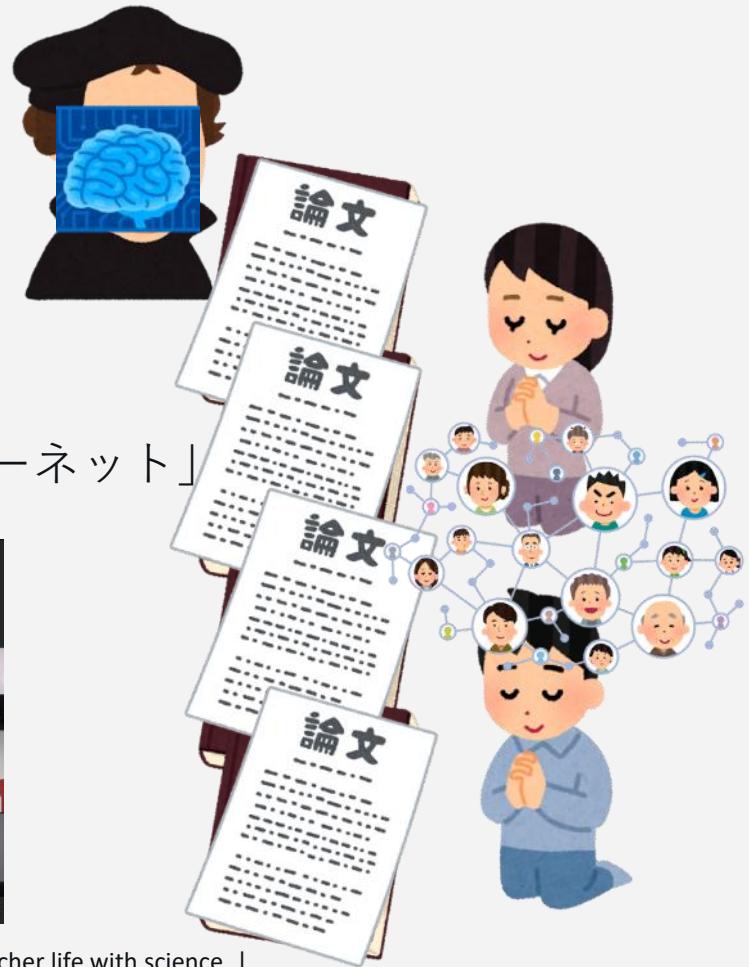
「科学も相対的には密教に近かった」

「現代のルターはAIである」



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wojciech\\_Helak\\_2010-06.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wojciech_Helak_2010-06.jpg)

サイエンスのあるより豊かな人生へのヒント Tips for a richer life with science. |  
Kazuhiro Hay... [https://youtu.be/b\\_10R1GHkH4](https://youtu.be/b_10R1GHkH4)

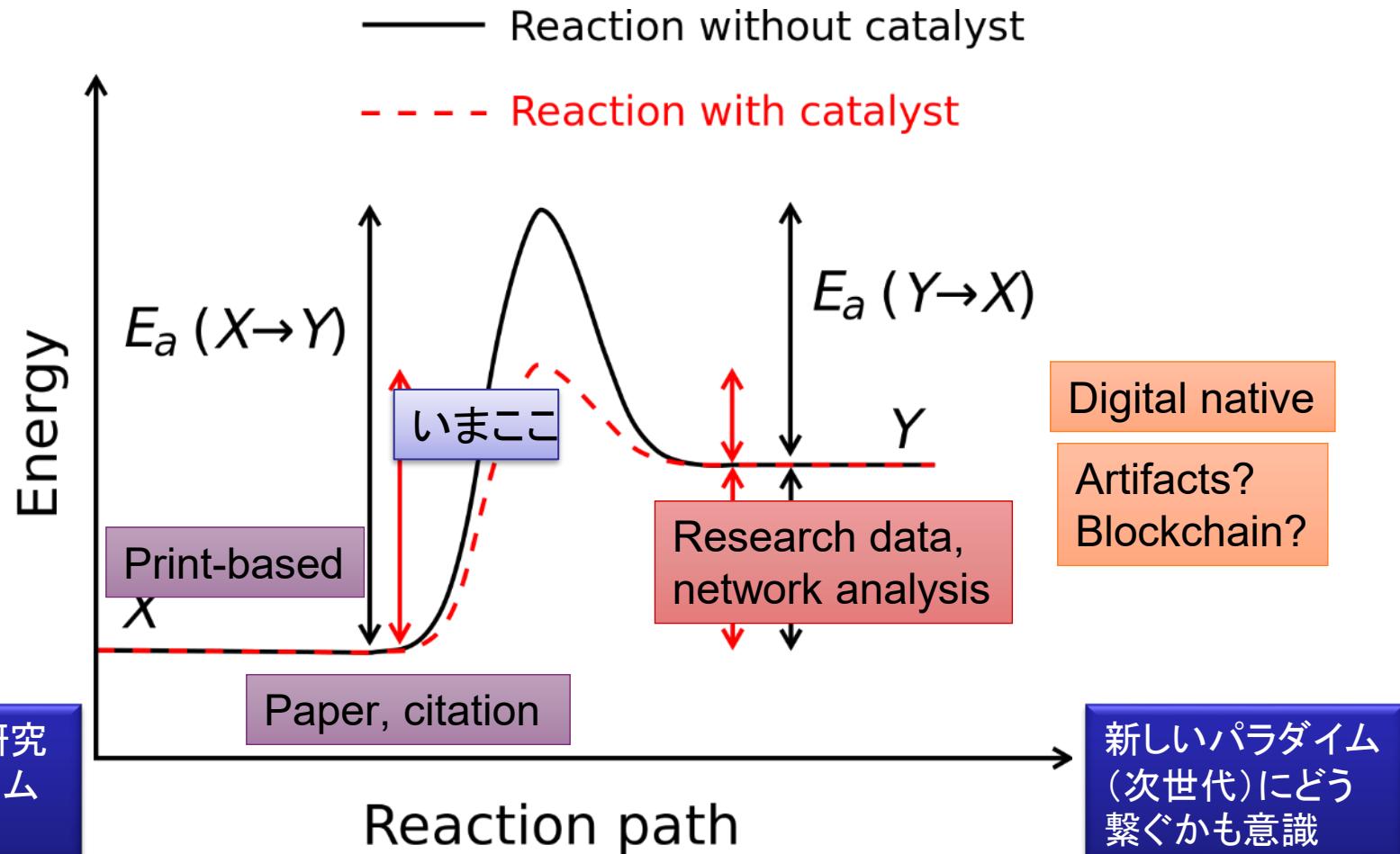


# 「宗教改革（印刷本 + ルター） → オープンサイエンス + AI」

宗教改革（16世紀）	意味・帰結	OS + AI時代への対応	含意（講演で強調すべき点）
聖書（ラテン語・写本）	知識は希少・聖職者が媒介	学術論文（購読制・専門家限定）	知識は「読む資格」を前提に統制されていた
グーテンベルクの印刷	大量複製・流通	インターネット／Web／OA	アクセスの民主化は不可逆
ルターの翻訳	解釈の入口を民衆へ	AI（要約・翻訳・再構成）	解釈行為そのものが自動化・拡散
ラテン語 → 民衆語	読める主体の拡張	専門語 → 平易化／多言語化	非専門家も「理解できてしまう」
聖職者の解釈権	権威の集中	査読者・専門家共同体	専門家は解釈ゲートを担ってきた
万人司祭主義	解釈権の分散	市民・行政・企業もAIで知を利用	解釈権の社会的分散が進む
宗派の分立	正統性の競合	学派・モデル・指標の乱立	「どれが正しいか」が争点化
異端論争・宗教対立	分断・衝突	科学的言説の政治化・分断	科学が統合装置でなくなる危険
トリエント公会議	教義・教育・規律の再設計	AI時代の標準・検証・責任設計	統合は“制度実装”によって行われる
国家による宗教統治	教育・規律の制度化	政策・資金・基盤による知の統治	国家・公的機関の役割が再浮上



# 遷移状態をどう切り抜けるか( 楽しめるか )



# 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

Human 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

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

## Web・インターネットが支える 科学と社会



Machine Readable

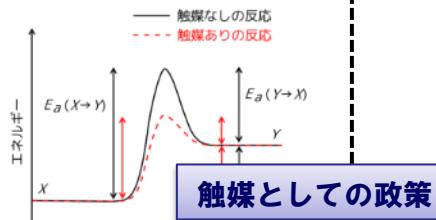
## Future Design

Open  
Close  
Secret

これからの  
社会制度に応じた  
対応方針、運用

EC, OECD  
の狙い

## 情報爆発 による知の開放

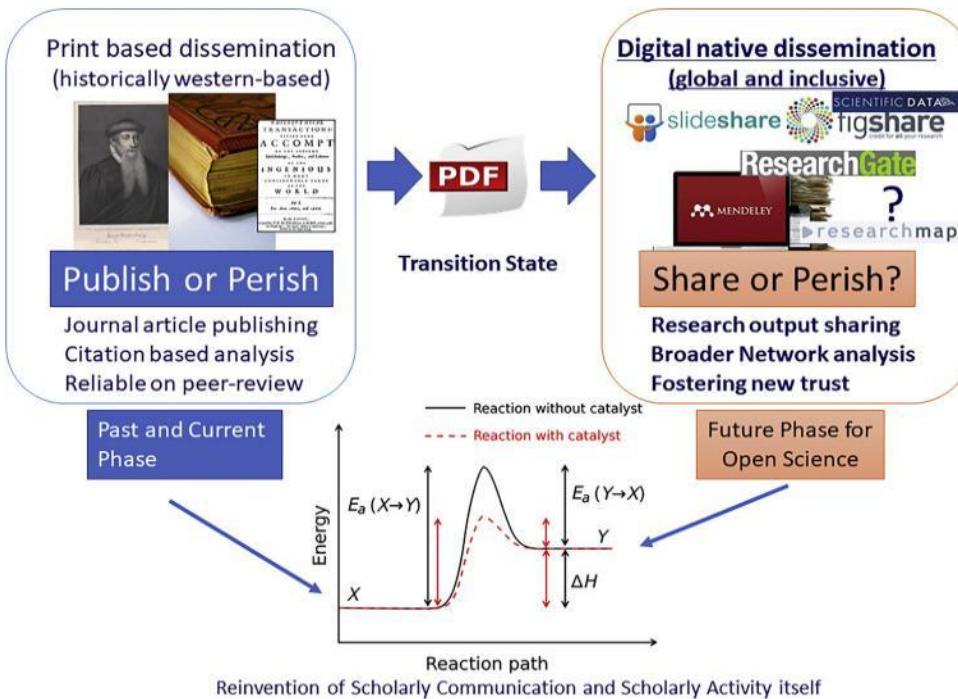


[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activation\\_energy\\_ja.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Activation_energy_ja.svg)

## 新オープン・クローズ戦略

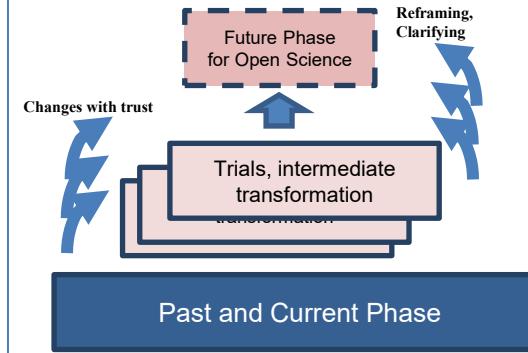
- 科学・知財を取り巻く（人の行動原理を中心とした）本質は同じ  
だが、情報基盤の変革に応じた再デザインと新しい秩序形成

## ■ Phase Transfer



(in the early stage)

## To ambiguous but promising phase



<https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100191>

## Steady dialogue among stakeholders for **behavior changes**

(with exploiting AI and other technologies on the other hand )

# まとめ

1. オープンサイエンスの潮流のもと、AI、ロボット、データを用いて、科学と社会が本格的に変容している。
  2. AIは学術論文を中心とした知識形成に多面的に活用されており、既存の研究および研究成果流通をハッキングし始めている。
  3. 出版者は、信頼のおける情報流通の担い手として、ハッキング対応に様々に取り組んでいるが、対症療法的になりやすい。
  4. 宗教改革に学ぶと、“信仰の自由”の実現だけではなく、印刷と翻訳を前提にした 解釈の分散と統治の再編が起きたことが重要。オープンサイエンス + AIが生むのも、“学術の民主化”だけではなく、機械可読化と生成を前提にした 解釈権の再配分と、検証・来歴・責任の新しい統治になる可能性がある。
- ✓ (JEPAの文脈では)出版と査読は、論文流通のための技術ではなく、知識が社会で信頼され、再利用され、責任を伴って用いられる条件を設計する二つの制度的支柱へと立ち位置を変えることになる