

資料2

情報委員会（第11回）

令和2年8月21日



# COVID-19で加速するデータの 利活用と研究の変容

2020年8月21日

文部科学省科学技術・学術政策研究所

上席研究官 林 和弘

## ■ 研究成果の信頼性確保とスピードのバランスをどうとるか

	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

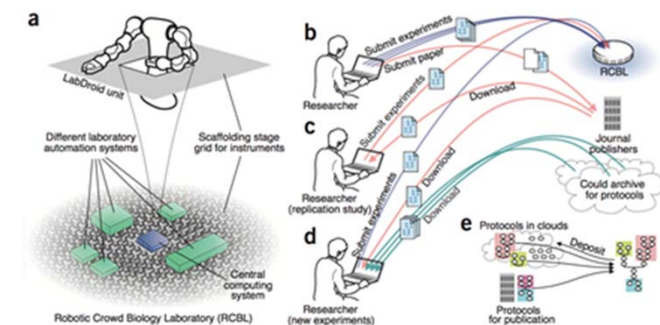
内閣府研究データ基盤整備と国際展開WG（第13回）資料より抜粋

これらの変化自体はインターネット（Web）の発達とともに進行していたが、COVID-19によって大幅に加速

- 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://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>

林 <https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/kihon6/6kai/siryoy4-1.pdf>



## 作業仮説

1. 大学等研究機関に物理的に入れないことによって、自身や他の研究データを  
中心としたオンライン情報リソースの利活用が進むのでは
2. 物理的な制限の中で、科学者の知的好奇心が新しい研究様態を生み出し  
ているのでは

→今回は時間が限られていたので、既存のネットワークから事例を収集

## 事例とストーリー

### A) ゲノムサイエンス（データ利活用ツールの関心が大幅増）

- ◆ 広島大学坊農先生の事例

### B) 生態学（データ再利用の加速，ラボレスで論文）

- ◆ 東京都立大学大澤先生の事例

### C) 情報学（システム創成学のモデルの応用で，分野横断，セクター横断の成果に）

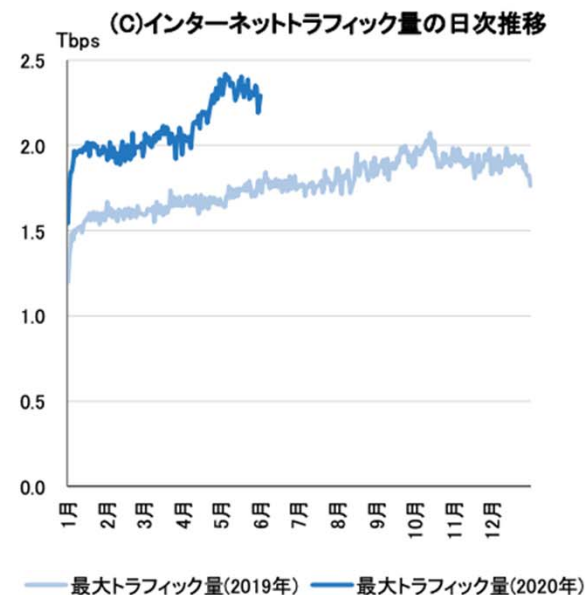
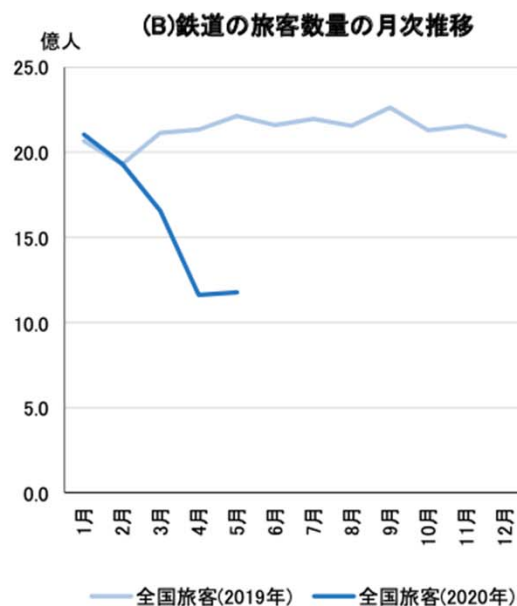
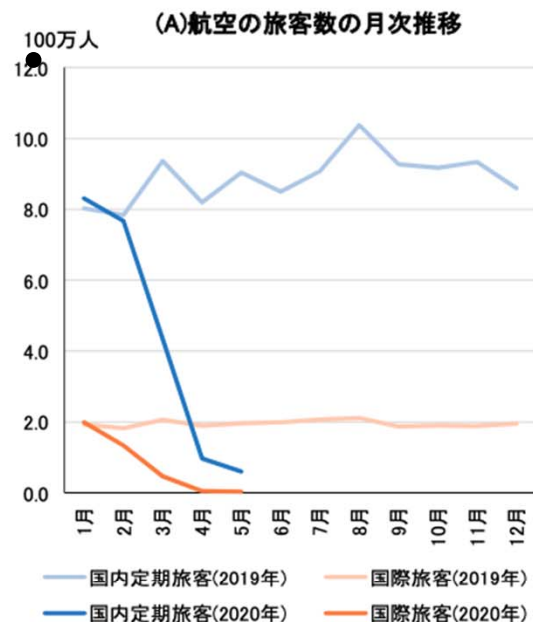
- ◆ 東京大学大澤先生の事例

### D) 物理学（感染データ・モデルへの好奇心と，“科学者リテラシー”教育）

- ◆ 電気通信大学植田先生の事例

# 移動の制限とネット情報流通の増加

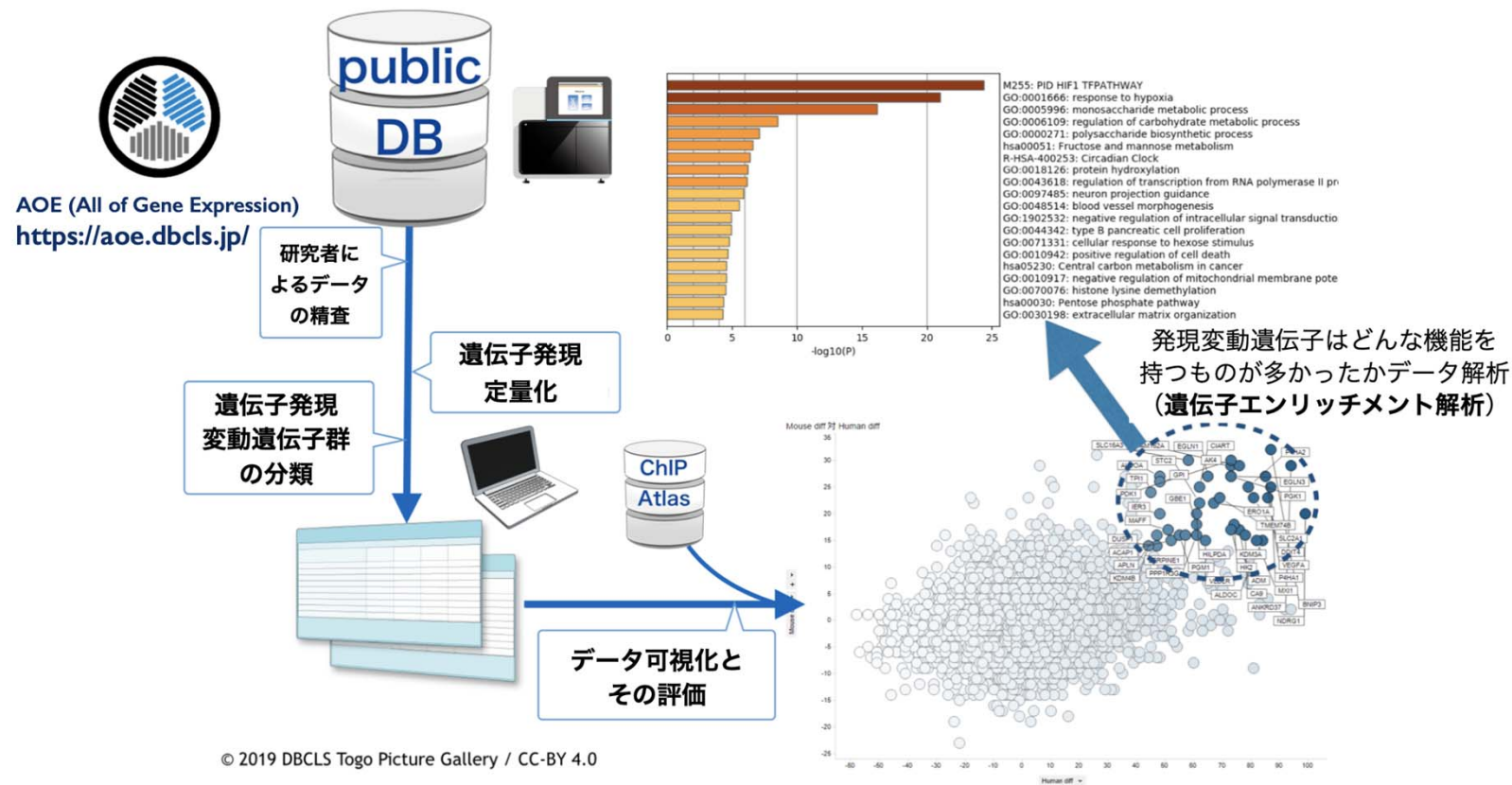
- 対面からオンラインへ



注: 旅客数(航空)、旅客数量(鉄道)は月次データ、インターネットトラフィック量は日次データ。  
 資料:(A) 国土交通省航空輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。国際旅客数は、本邦航空運送事業者による運航のみを対象として集計したものである。  
 (B) 国土交通省鉄道輸送統計調査を基に科学技術・学術政策研究所が作成。  
 (C) インターネットマルチフィード株式会社(<https://www.mfeed.ad.jp/>)からの提供データを基に科学技術・学術政策研究所が作成。  
 参照:表 4-1

# ゲノムサイエンス (ドライ)

## 低酸素刺激による遺伝子発現変動のメタ解析



Bono H & Hirota K *Biomedicines* 2020, **8**, 10; doi:10.3390/biomedicines8010010

2015年以降の原著英文論文32本中(うち、corresponding author5本)、

- ・再利用データのみ利用12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 20本

# データベースやツールへの関心増

DBCLS Research Services Contact About

TOGO TV 生命科学系DB・ツール使い倒し系チャンネル

📄 はじめての方へ 📄 再生数ランキング 📄 お問い合わせ・番組をリクエスト

『統合TV』は、生命科学分野の有用なデータベースやツールの使い方を動画で紹介するウェブサイトです。

📄 目的別に検索

- 📄 講習会 実習資料 (AJACS)
- 📄 ゲノム・核酸 配列解析
- 📄 タンパク質 配列・構造解析
- 📄 発現制御解析・可視化
- 📄 文献・辞書・プログラミング
- 📄 著名データベース
- 📄 その他講演・講習会
- 📄 自由に使える画像を探す

📄 関連するタグから検索

ゲノム (363) 遺伝子 (539)

🔍 全番組のリストから、調べたいDBやウェブツールに関するキーワードで検索！  
(全 1823 件)

番組のタイトルや画像をクリックすると番組の再生ページへ移動します。番組リクエストやお問い合わせはこちらからどうぞ！

表示件数を選ぶ ▾

Paperpileを使って

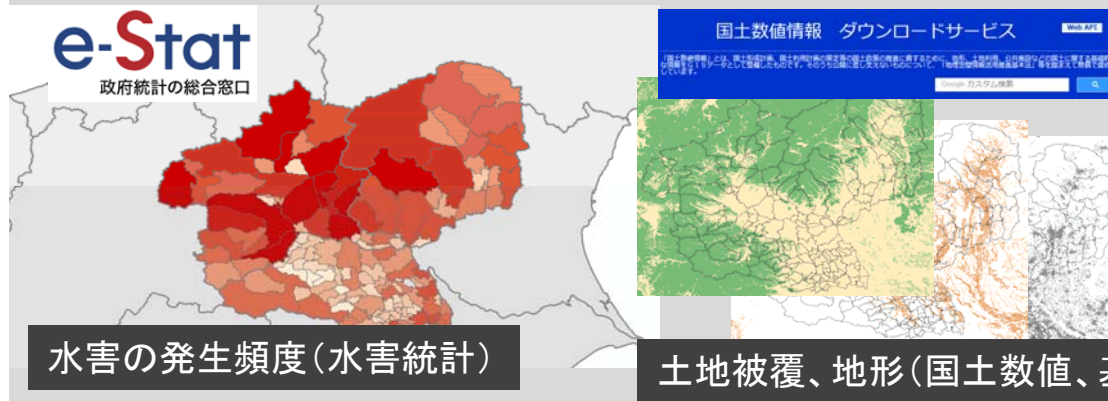
Paperpileは、Googleの商用文献管理ソフトウェアと気軽に利用できます。Paperpileの一部は、学術出版のデータベースやプレビュー機能を提供しています。Paperpileは、Google Driveアカウント

5月の視聴回数・総再生時間共に、前年同月比2倍近くとなっている

● 2020年5月・視聴回数	44,649
● 2019年5月・視聴回数	23,993
● 2020年5月・総再生時間 (時間)	3,075.43
● 2019年5月・総再生時間 (時間)	1,565.47

# 1. Web上のオープンデータ(統計、GISデータ等)を利活用

東京都立大 大澤剛士

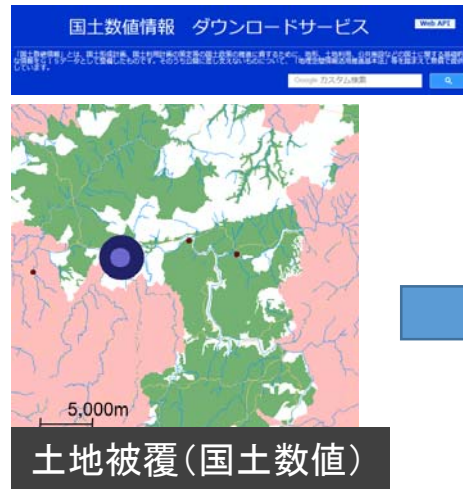


水害を抑制できる  
立地条件を検討

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



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



# 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**  
 <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  $N=10000$

$W$	1	2	4	8	16
32	6.1	64.6	104.8	152.6	92.4
16	4.4	57.3	84.7	92.5	3.4
8	2.5	59.2	43.9	4	3.3
4	1.7	21.2	1	1.2	1.2
2	0.6	0.6	0.7	0.6	1.2
1	0.4	0.3	0.4	0.3	0.6

OTライン①  $W=m_0$   
 OTライン②  $W=2m_0$

求めて会った人には会おう。それ以外の人は、自分が求めた数までが上限。慎重に選んで会おう。

①感染拡大期間（3月〜）に求めて会った人とは、そのまま接し、  
 ②馴染みのない人は①の人数を超えぬよう、距離のある礼節から始めよう  
 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との付き合い方（礼節、マナー、ネットワーキング・・・）を、あなたはどのようにやって作りますか？

1. arXiv:2006.16047 [pdf] [HTML] [physics.soc-ph]  
**Stay with Your Community: Bridges between Clusters Trigger Expansion of COVID-19**  
 Authors: Yukio Ohnawa, Masaharu Tsubokura  
 Abstract: The spreading of virus infection is here simulated over artificial human networks. The real-space urban life of people is modeled as a modified scale-free network with constraints. A scale-free network has been adopted in several studies for modeling on-line communities so far but is modified here for the aim to represent peoples' social behaviors where the generated communities are restricted etc. ...  
 Submitted 10 July 2020; v1 submitted 26 June 2020; originally announced June 2020.  
 Comments: 22 pages, 9 figures, 4 Tables. arXiv admin note: text overlap with arXiv:2004.09372

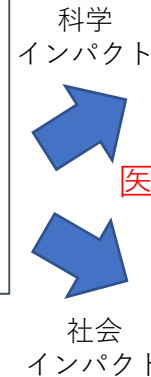
2. arXiv:2005.11005 [pdf] [HTML] [econ.OA]  
**Modeling Stakeholder-centric Value Chain of Data to Understand Data Exchange Ecosystem**  
 Authors: Teruaki Hayashi, Gensei Ishimura, Yukio Ohnawa  
 Abstract: In recent years, the expectation that new businesses and economic value can be created by combining/exchanging data from different fields has risen. However, value creation by data exchange involves not only data, but also technologies and a variety of stakeholders that are integrated and in competition with one another. This makes the data exchange ecosystem a challenging subject to study. In this...  
 Submitted 22 May 2020; originally announced May 2020.

3. arXiv:2005.10603 [pdf] [HTML] [econ.OA]  
**Detecting and explaining changes in various assets' relationships in financial markets**  
 Authors: Makoto Narukawa, Teruaki Hayashi, Yukio Ohnawa, Takahiro Yoshino, Tomohiko Sugie, Kota

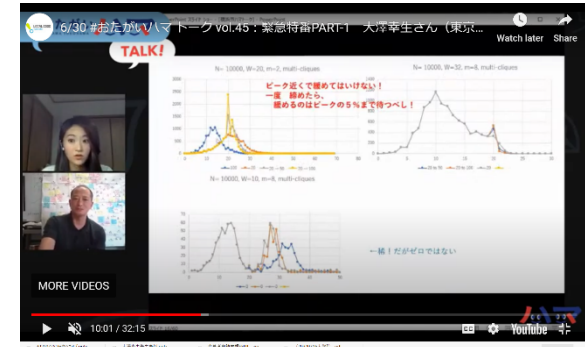
## SNSの活用

（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



医学、経営系情報学者等と国際コラボ\*



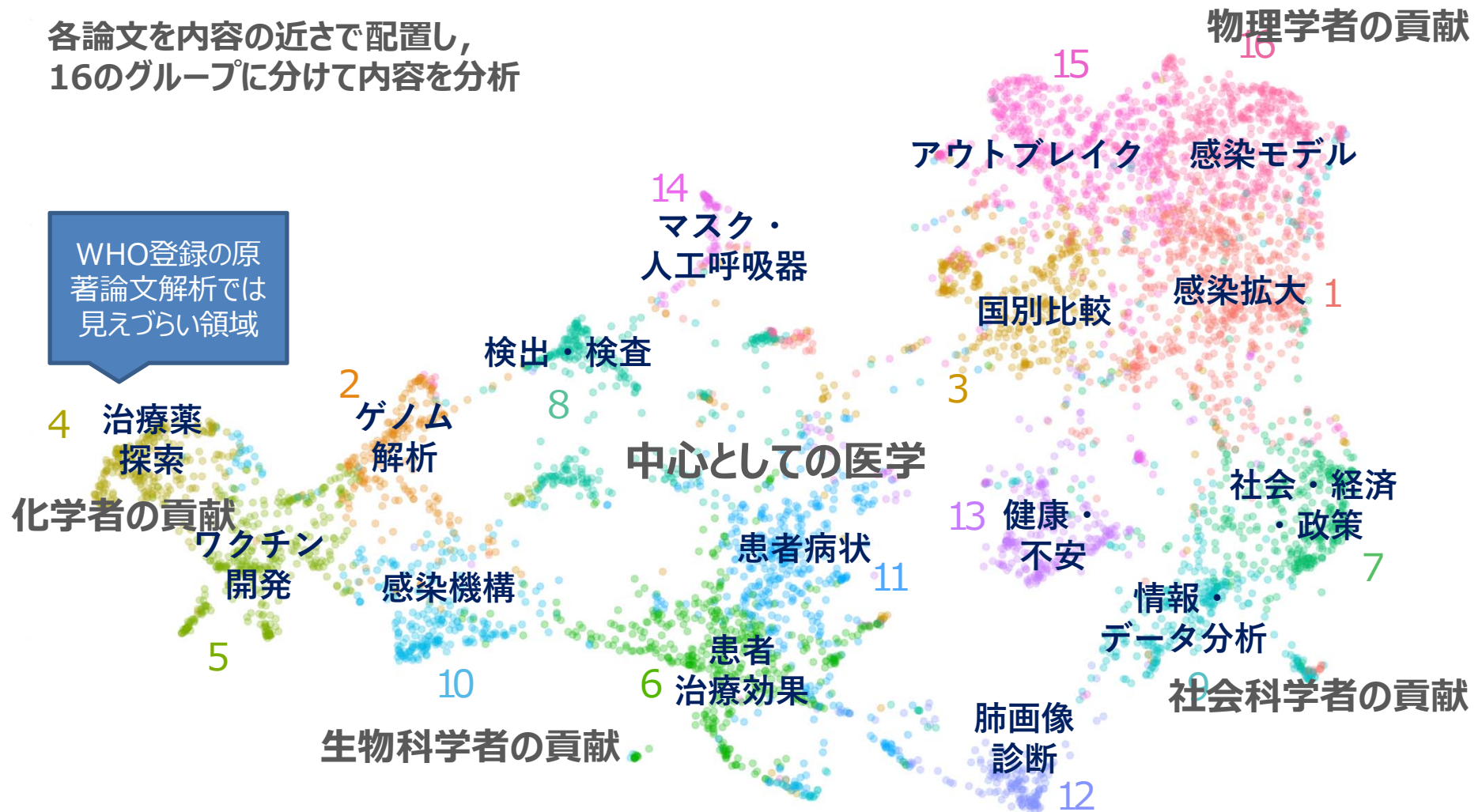
市民の啓蒙、生活への導入\*\*

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

\* 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/press/20508\\_00118.html](https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/en/press/20508_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://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/212777736728528> 大澤幸生先生提供

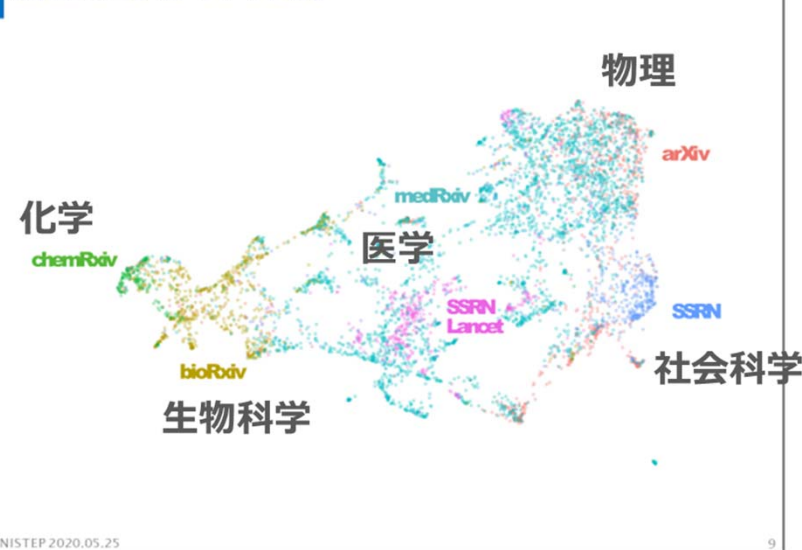
各論文を内容の近さで配置し、  
16のグループに分けて内容を分析



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

Kind	Total	感染拡大		患者治療効果			情報・データ分析		肺画像診断		マスク・人工呼吸器						
		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%

話題の分布：PPS別

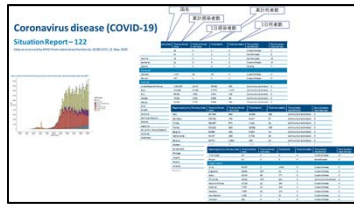


- COVID-19という国際社会課題は他分野の研究者の興味を引き付けた
- 各分野のプレプリントサーバの特徴がみられる

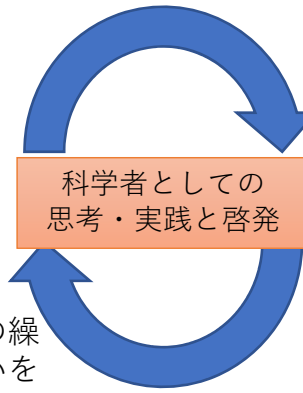
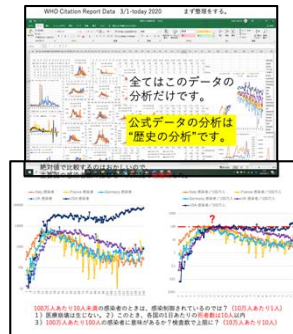
\* NISTEP, Discussion Paper <http://doi.org/10.15108/dp186>

# データへの好奇心と科学リテラシー教育

- 物理学（レーザー研究）者が手掛けるCOVID-19データの再利用による科学的姿勢の再確認と啓発



WHO Situation Reportの生データを毎日収集し、科学（物理）の視点で眺める続ける（観察）\*



得られた知見の共有とディスカッション

常識にとらわれないアイデアの披露

従来モデルが当てはまらない場合、専門家は原理的に存在しない。

従来の知識が、かえって見誤らせる可能性もある。

誰もが平等に考察できる“場”が生まれました。  
(講義資料より抜粋)

希望的観測をして、検証の繰り返しから、自らの間違いを実感する（科学は間違いから学ぶ）

常識を疑う  
(SIRモデル自体の検証や  
実行再生算数と集団免疫獲得の  
シミュレーションなど)

新型コロナと科学リテラシー

読み書きそろばん  
実学としての科学  
アクティブ・ラーニングの好機

植田憲一  
電通大レーザー研、阪大レーザー科学研究所、JSTさきがけ、  
浜松ホトニクス、Celox Photonics Technology

大学、企業等の研究者に対する講義  
(回を重ねるごとにバージョンアップ)

未知の事象に関するデータに対してバイアスなく科学的な取り扱いをどう行うべきか自ら実践し、産学の研究者に対して科学リテラシーの教育を行い挑戦を促す

\* 居室（自宅）を中心にオープンな情報のみで活動

## (補足) 学びの多様化・多次元化の兆し

- オンライン授業化によって、分野の物理的な壁（移動時間含む）が取り払われている可能性

### 大学院共通科目の履修の変化（A大学）

科目(科目名を抽象化)	2020年受講者数増加率(対前年%)
研究倫理に関するもの	160.0
生命倫理学に関するもの	344.4
企業と技術者の倫理に関するもの	100.0
テクニカルコミュニケーションに関するもの	333.3
サイエンスコミュニケーションに関するもの	442.1
アクセシビリティリーダーに関するもの	1300.0
自然災害に関するもの	178.0
宗教に関するもの	151.7
ヨーガに関するもの	420.8

- 大学院共通科目：大学院生であればどの科目を履修しても、修了単位の一部として認められる大学院独自の制度（体育系1科目を除く）
- 春学期開講予定科目29のうち、実施科目数は10。すべてオンライン。10科目は秋学期に移行した。9科目は今年度の開講を取りやめた
- 7月の時点の暫定報告に基づくものであり、値や解釈については一定の留保が必要

- COVID-19は元々変化の途上にあった，科学のデジタルトランスフォーメーションを加速させている。
- 少なくとも科学者の一部は，自発的に研究データの共有や再利用を進めている
- 分野やセクターを超えた知識の共有によって多様なインパクトを生み出す事例も生まれている
- （従来の定型にとらわれない）科学者教育に活用している事例も確認

（調査の過程で得られた）その他の情報

- 英文校閲会社（C社）の依頼が件数ベースで前年同月比15%増で推移（溜まった論文執筆をこの機会に→ただし次のネタが仕込めていないという声も）