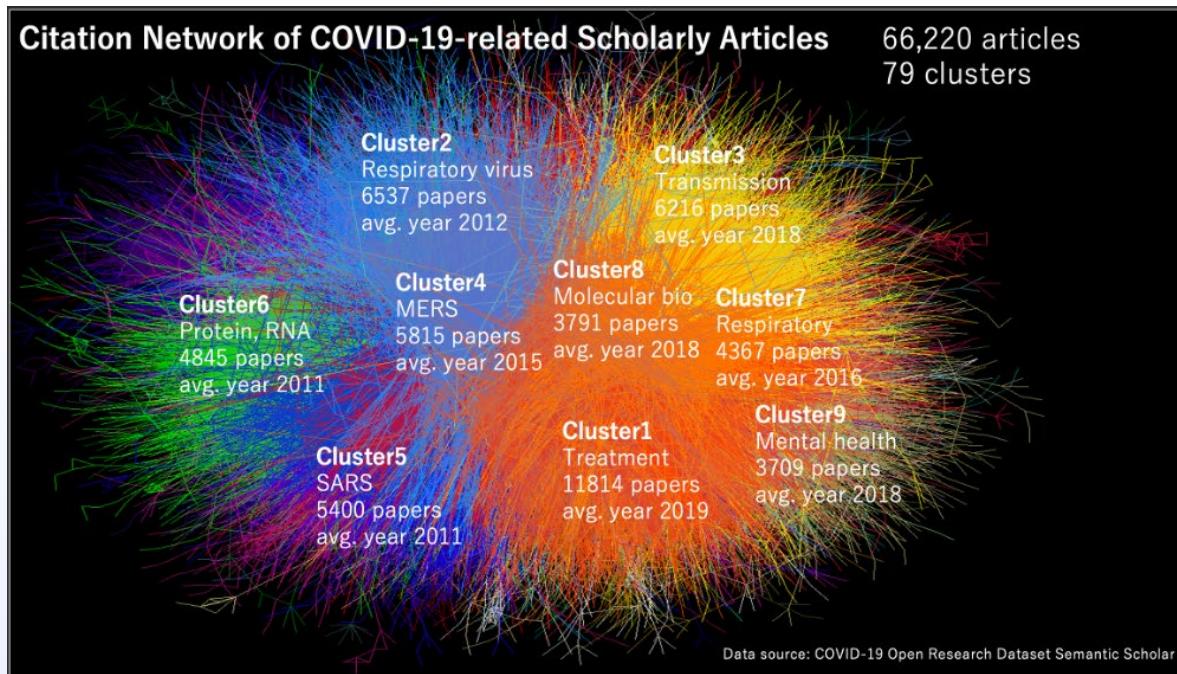


科学の地図

で見る研究の現在と未来



情報基盤センター データ科学研究部門
リサーチアナリティクスユニット 教授
川村 隆浩・森 純一郎

- 科学研究は、人類が自然や社会の仕組みを理解し、新しい知識を得るための体系的な営みです。
- 研究者は疑問を持ち、それに対して仮説を立て、実験や観察を通じて検証し、得られた成果を論文化して発表します。
- このサイクル（調査→仮説→実験→執筆→発表）によって知識は積み重なり、例えば「DNAの二重らせん構造の発見」や「mRNAワクチン技術の確立」など、世界を変える発見が生まれてきました。

引用という文化

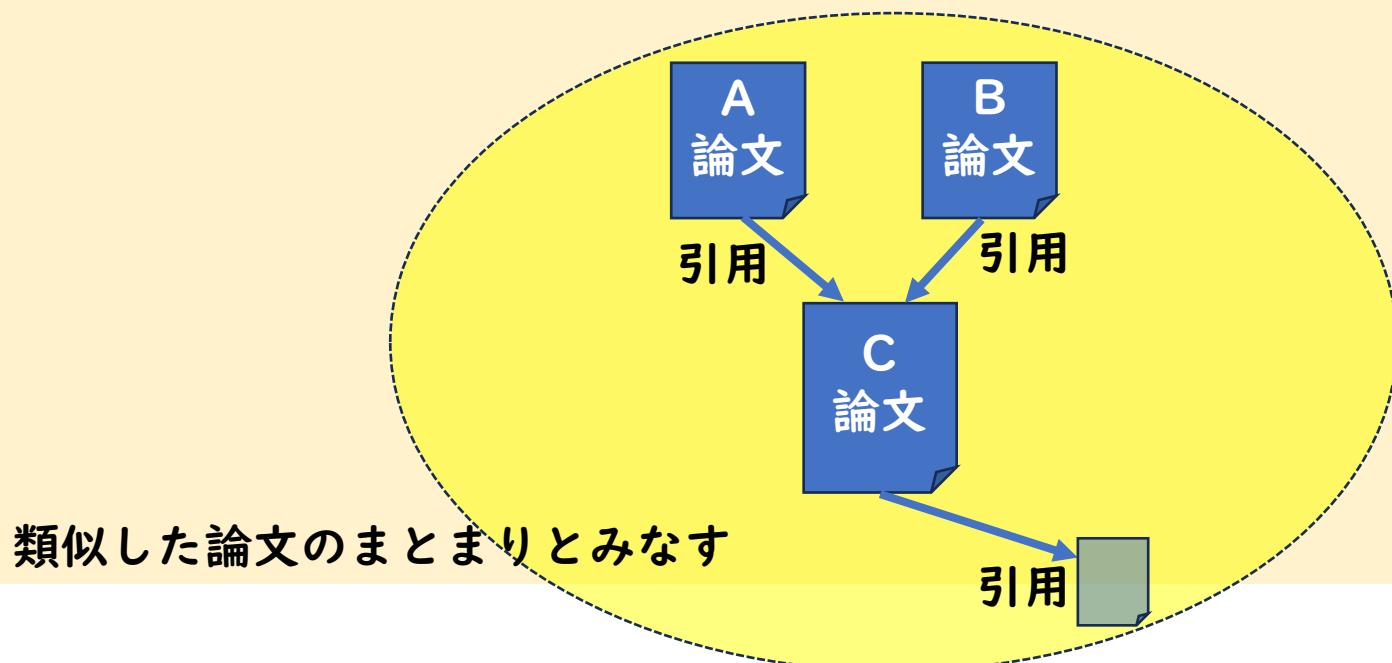
- 論文を書く際には、**自身の研究が過去のどの研究に基づいているかを示すために「引用」を行います。**
- 引用文献は単なる参考文献リストではなく、知識のつながりを明示し、学術の信頼性と発展性を支える仕組みです。
- ノーベル賞受賞論文は過去の膨大な研究を引用して成り立っています。引用は「知のバトンパス」であり、研究者同士の対話の形でもあります。
 - 論文の引用回数が多い研究者に与えられるクラリベイト引用栄誉賞はノーベル賞の登竜門とも言われます。

■ A論文

➤ 本論で提案する手法は[C]で提案された手法を基に開発され…

■ B論文

➤ ここでは手法[C]に○○技術を組み合わせたものであり…

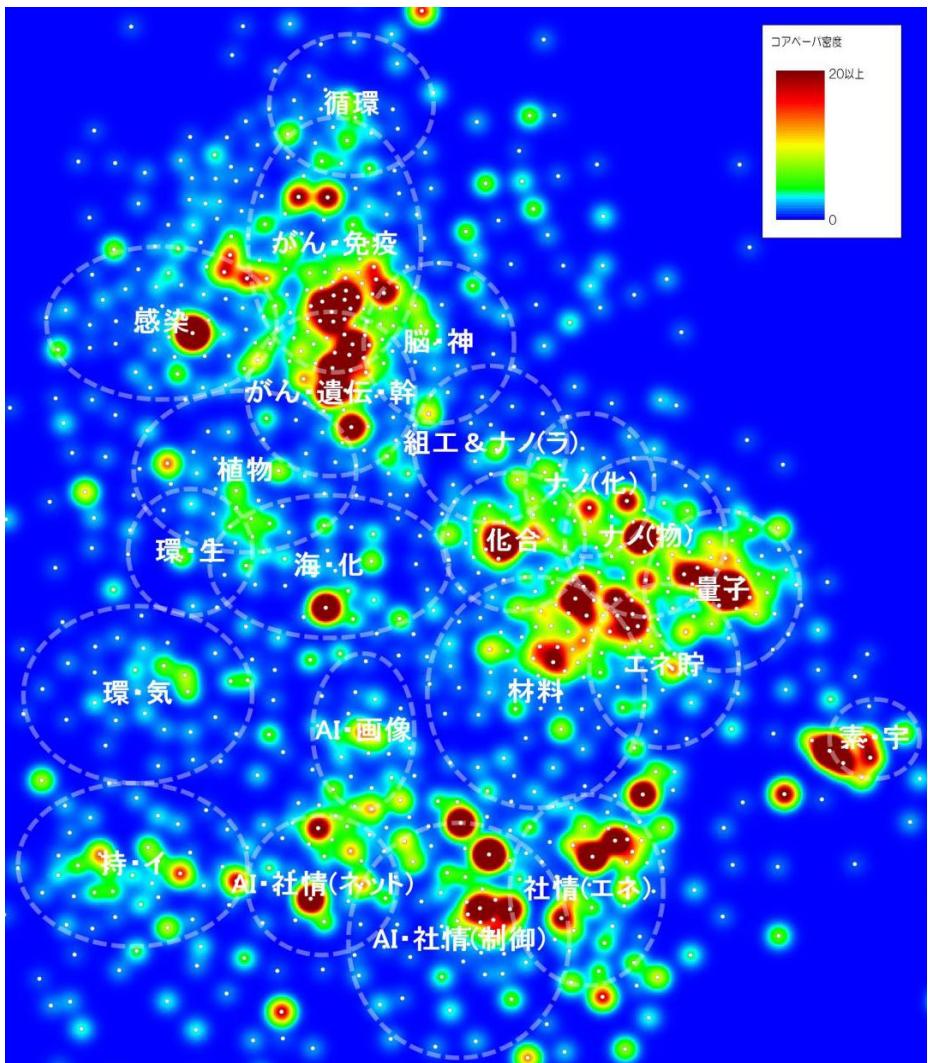


引用ネットワークとは？

- 世界中の論文が相互に引用し合うことで、**巨大な引用ネットワーク=「科学の地図」**が形成されます。
- これにより、知識がどのようにつながっているのか、知の構造や進化が見えてきます。
 - 医学、物理学、社会科学、コンピュータ科学などの分野が円形に配置され、それぞれがつながっています。
 - 境界領域に「バイオインフォマティクス」「神経経済学」などの新しい融合領域が見つかります。



引用ネットワークは科学の地図



番号	研究領域群名	短縮形
1	循環器系疾患研究	循環
2	感染症研究	感染
3	がん・免疫研究	がん・免疫
4	がんゲノム解析・遺伝子・幹細胞研究	がん・遺伝・幹
5	脳・神経研究	脳・神
6	植物科学研究	植物
7	環境・生態系研究	環・生
8	環境・気候変動研究	環・気
9	海洋汚染・化学物質研究	海・化
10	化学合成研究	化合
11	組織工学 & ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)	組工 & ナノ(ラ)
12	ナノサイエンス研究(化学)	ナノ(化)
13	ナノサイエンス研究(物理学)	ナノ(物)
14	量子情報処理・物性研究	量子
15	エネルギー貯蔵	エネ貯
16	材料研究	材料
17	素粒子・宇宙論研究	素・宇
18	AI関連研究(画像認識)	AI・画像
19	AI・社会情報インフラ関連研究(ネットワーク)	AI・社会情(ネット)
20	AI・社会情報インフラ関連研究(自動制御)	AI・社会情(制御)
21	社会情報インフラ関連研究(エネルギー等)	社会情(エネ)
22	持続可能な発展・イノベーション研究	持・イ

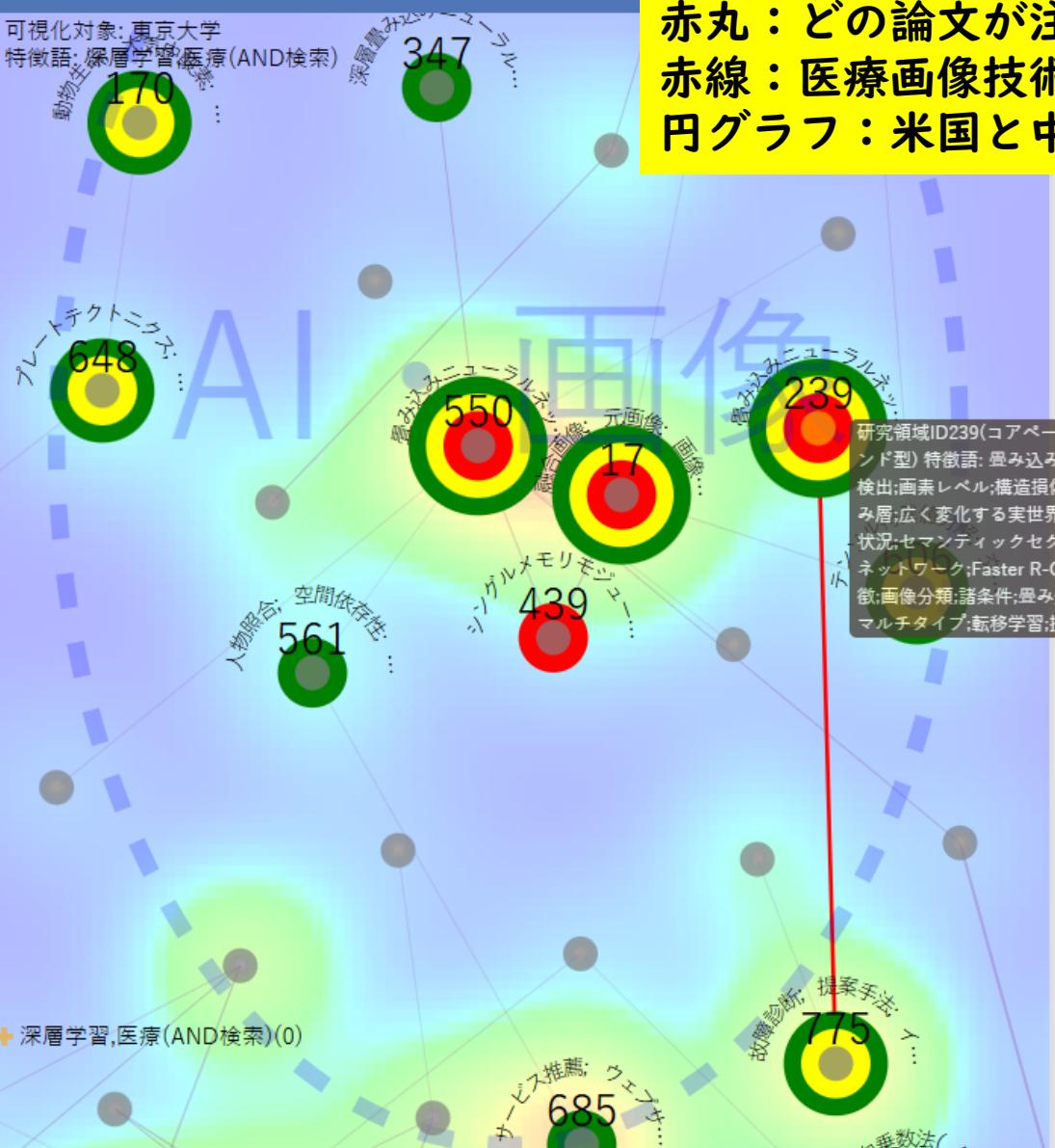
「深層学習」と「医療」で検索した場合



サイエンスマップ2020

可視化対象: 東京大学
特徴語: 深層学習, 医療(AND検索)

赤丸: どの論文が注目を集めているか?
赤線: 医療画像技術と故障診断技術に共通性がある
円グラフ: 米国と中国がこの分野をけん引している



主要国シェア(分数カウント)

研究領域ID:239



コアペーパ数: 17
サイティングペーパ(Top10%)数: 309
サイティングペーパ数: 961

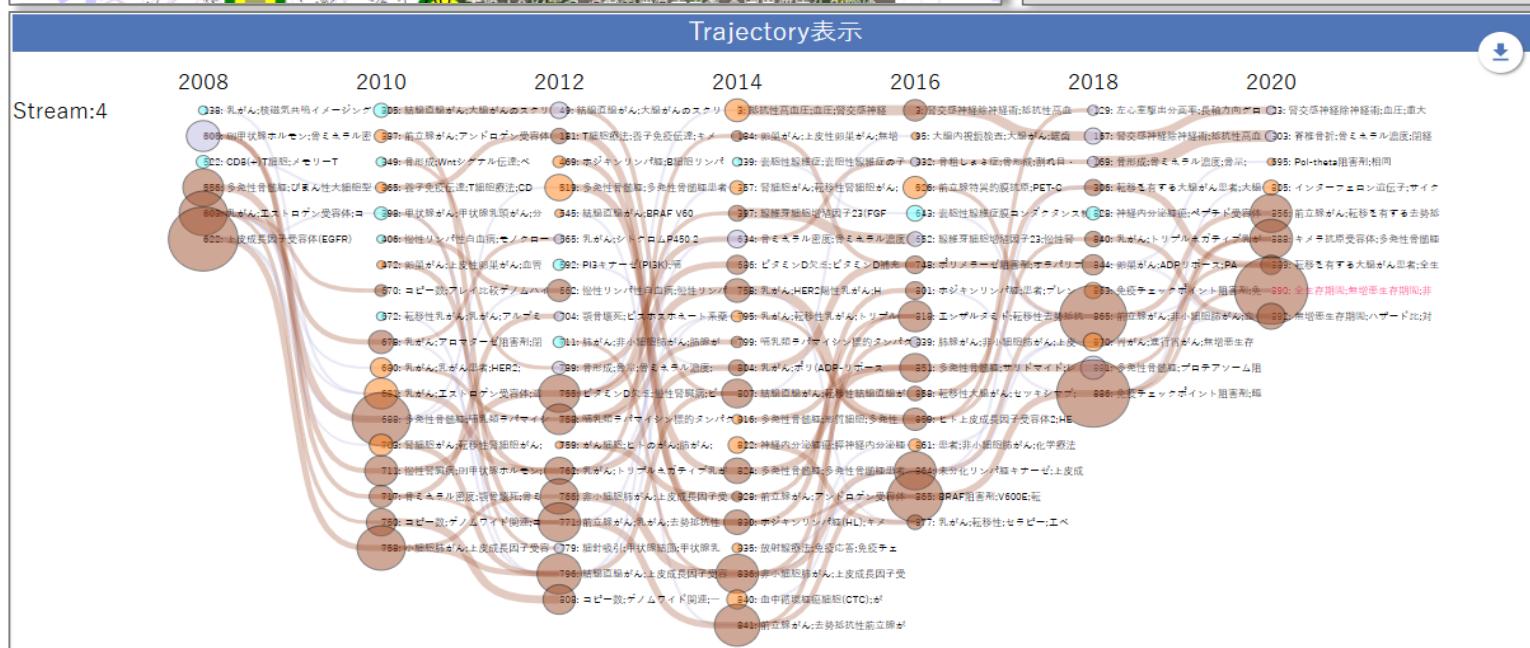
可視化対象の該当領域数

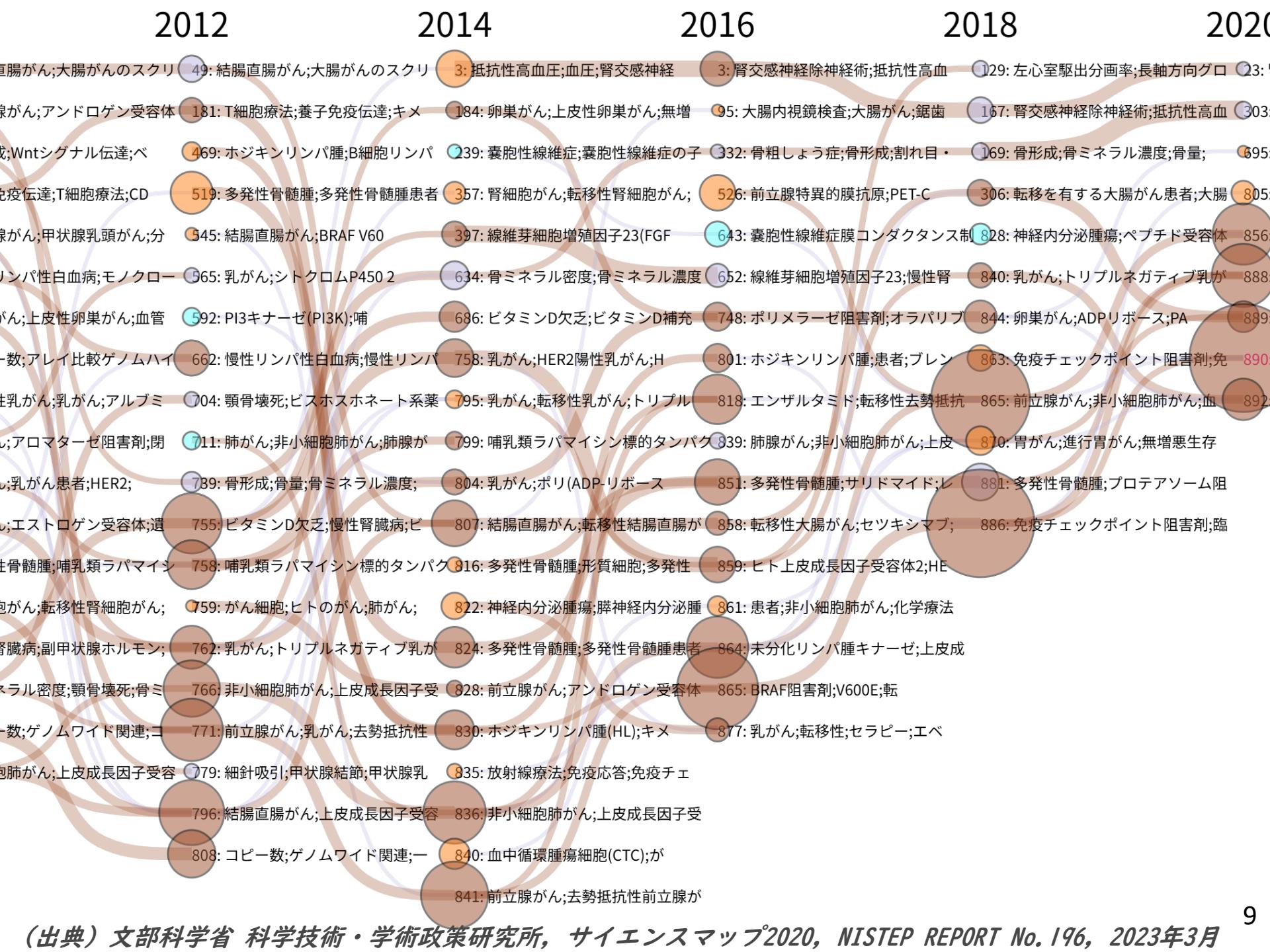
● 研究領域	72
● コアペーパ	1件以上
● サイティングペーパ(Top10%)	1件以上(FA機関等では2件以上)
● サイティングペーパ	2件以上(FA機関等では10件以上)
● 特徴語を含む領域数	0
● (検索語が複数ある場合、語によって色が異なります)	0
● 該当する論文シェアの領域数	0

「癌」で検索した場合



赤線：癌は免疫やゲノム、リンパなど
非常に多くの分野と関係している
軌跡図：この分野の研究がどのように
受け継がれてきたか





- 科学の地図を分析することで、次のようなことが明らかになります：
 - どの論文がどのくらい引用されているかで研究の**影響力を可視化**できます。
 - AI技術が医療画像診断や創薬の研究に引用されるような**分野を超えた橋渡し**も把握できます。
 - 時系列で表示すれば、AIや気候変動といった**トピックの盛り上がり**も**視覚化**できます。
- これらの情報は研究者に役立つだけではなく、国の科学技術政策、大学の研究戦略、に役立てられています。

■ **AI for Science** (科学のためのA I) は、A Iを用いて科学的発見や研究の加速を目指す分野であり、近年、世界中で急速に注目を集めています。

- 生成A Iによる科学論文・知識の解析
- 科学の地図の自動生成やリアルタイム更新（最新論文を即座にマッピング）
- A Iによる研究動向の可視化
- 科学的発見の自動化
- 新しい研究テーマの発掘、など

- 科学はもはや専門家だけのものではありません。
- オープンサイエンスやプレプリントの普及により、市民も研究成果に触れられるようになっています。
 - コロナ禍には、一般市民も論文を読み、ワクチンや治療法について積極的に議論に参加しました。
- そして、科学の地図と照らして、誰もが科学の全体像を読み解く時代がやってきます。
 - ある地域で注目されている環境問題に関する研究が、どのような分野から影響を受けているかを理解する。
 - 図書館や教育機関では、数学や物理といった教科間のつながりを見せる学習法も始まっています。

まとめ：科学の地図を見てみよう



- 市民が自らの関心に基づいて科学の地図を読み解くことで、より主体的な科学との関わりが生まれます。
- 科学的知識は、**日々のくらし、生活習慣、勉強、医療などの選択に大きな影響を与えるようになるでしょう。**



日本版



アメリカ版

ご参考：科学の地図（アメリカ版）

