

# サイエンスマップ<sup>o</sup>2016

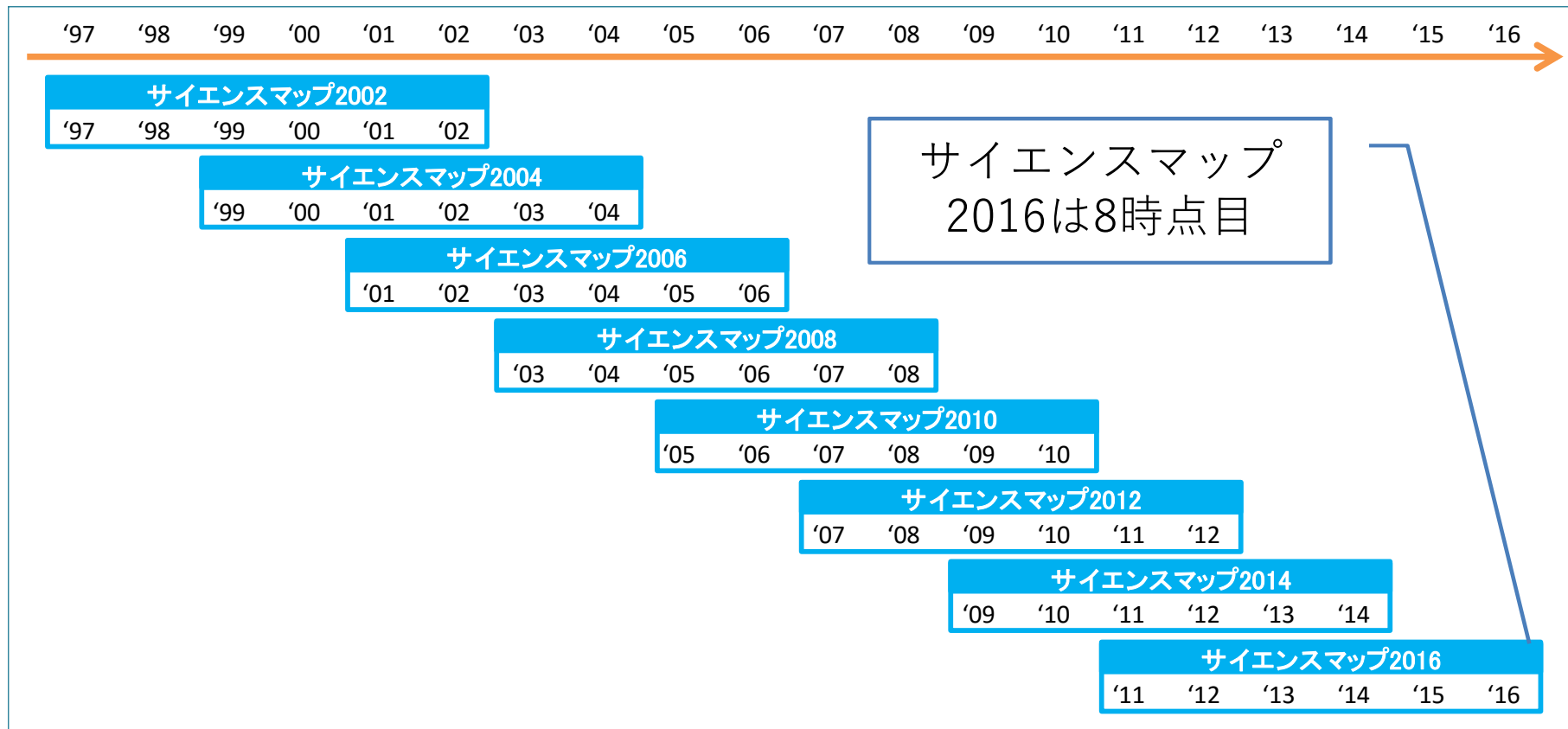
2018年10月31日

科学技術・学術政策研究所

本資料は、2018年10月9日に公表した次の報告書のポイントを示したものです。  
「サイエンスマップ2016」, NISTEP REPORT No.178,  
文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <http://doi.org/10.15108/nr178>

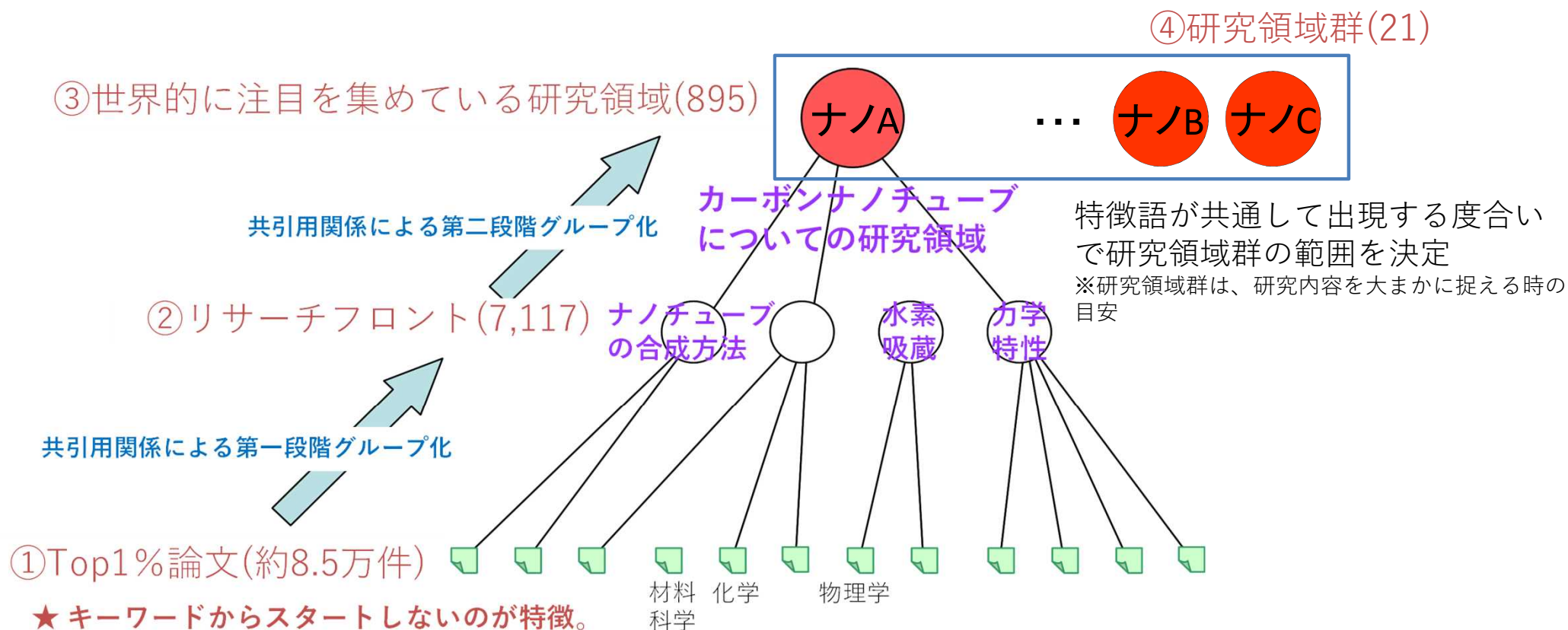
# サイエスマップとは

- NISTEPでは、論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を抽出・可視化した「サイエスマップ」を作成し、世界の研究動向とその中での日本の活動状況の分析を実施。
- 最新のサイエスマップ2016では、2011年から2016年の論文の内、被引用数が世界で上位1%の論文を共引用関係を用いてグループ化することで、世界的に注目を集めている研究領域を抽出。



# 論文データベース分析を用いた研究領域の俯瞰

- 共引用関係にもとづいて、Top1%論文のグループ化を2段階行い研究領域を抽出。
- 共引用関係の分析には、Top1%論文を引用する全ての論文を利用。



★異なる分野の論文でも、共引用されていれば、グループ化される。  
したがって、伝統的分野概念はここでは排除される。

# サイエンスマップの特徴と留意点

## (特徴)

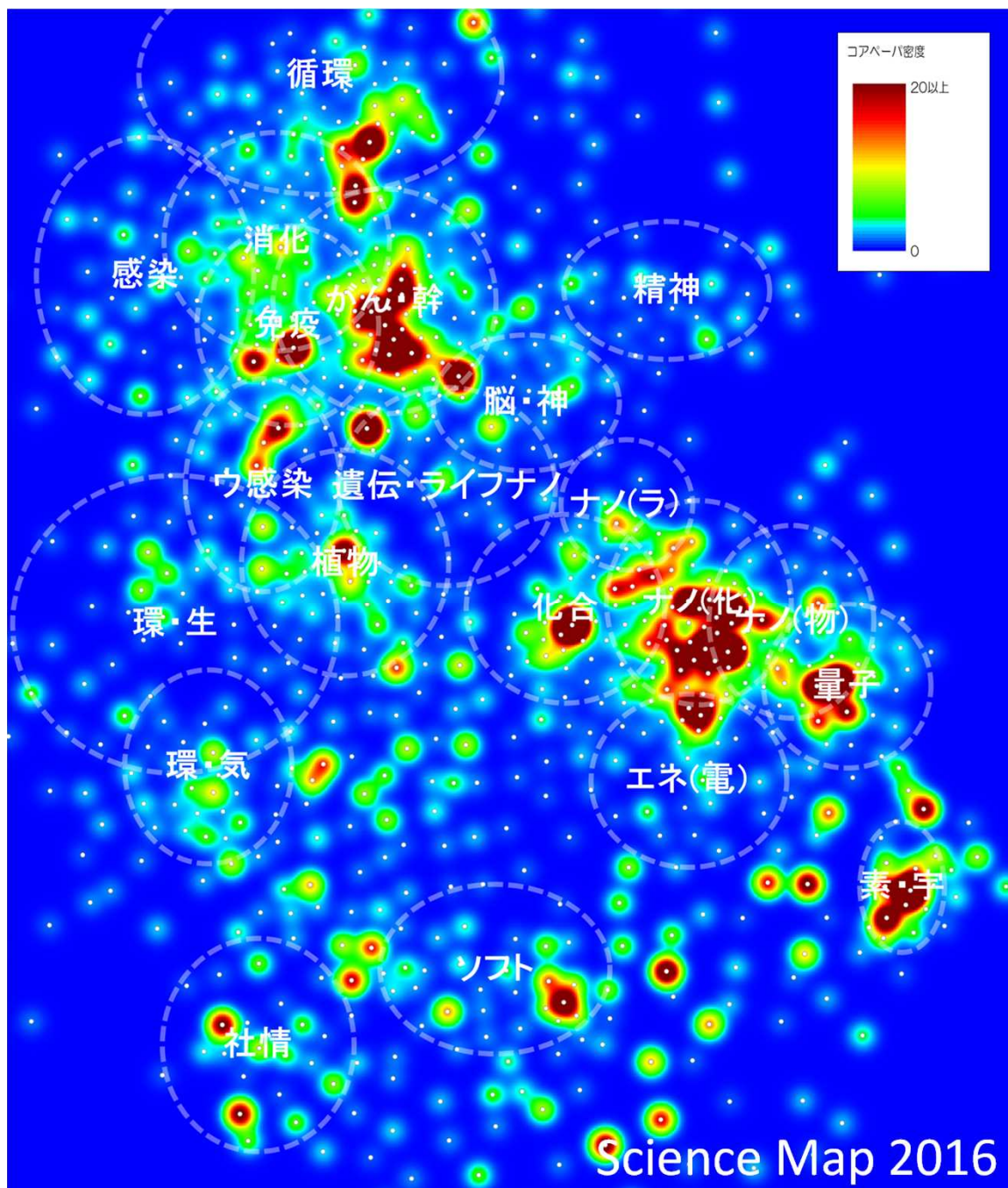
- 既存の学問分野にとらわれない研究領域全体の俯瞰的な分析が可能。
- 統計情報に基づく客観的な研究領域の分析が可能。
- 同一の手法を用いた継続的な分析が可能。

## (留意点)

- 本調査で観測されているのは、6年間(サイエンスマップ2016では2011年～2016年)で、論文数が一定の規模に達している研究である。
- したがって、論文数が一定の規模に達していない場合(小さいコミュニティが長い期間をかけて取組んでいる場合、6年間の最後の1,2年に研究が進展した場合)は、抽出できていない可能性がある。
- 論文ではなく、会議録、特許、プログラムなどで成果が報告される研究についてはサイエンスマップでは把握できない。
- サイエンスマップで見えているのは、あくまで近過去の状況。科学研究の今の姿ではない。



## サイエンスマップ2016



- 2011-2016年を対象としたサイエンスマップ2016では、世界的に注目を集めている研究領域として895領域が抽出された。

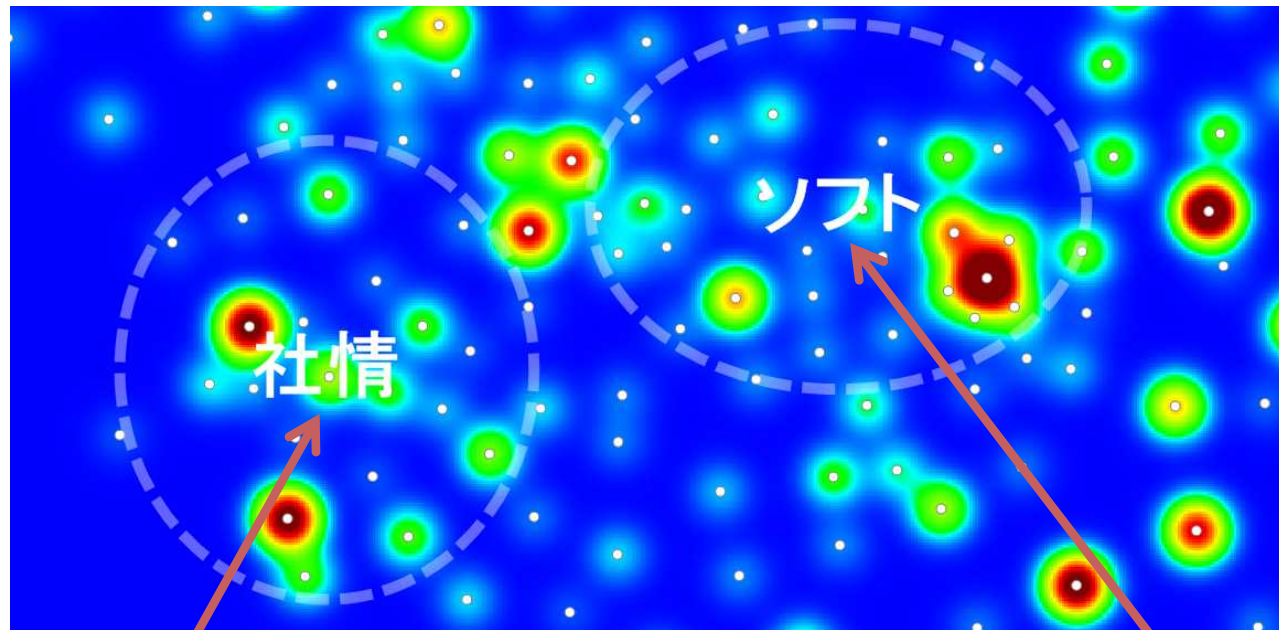
番号	研究領域群名	短縮形
1	循環器系疾患研究	循環
2	感染症研究	感染
3	消化器系疾患研究	消化
4	免疫研究	免疫
5	がんゲノム解析・遺伝子治療、幹細胞研究	がん・幹
6	脳・神経疾患研究	脳・神
7	精神疾患研究	精神
8	ウイルス感染症研究	ウ感染
9	遺伝子発現制御研究、ライフナノブリッジ	遺伝・ライフナノ
10	植物科学研究	植物
11	環境・生態系研究	環・生
12	環境・気候変動研究	環・気
13	化学合成研究	化合
14	ナノサイエンス研究(ライフサイエンス)	ナノ(ラ)
15	ナノサイエンス研究(化学)	ナノ(化)
16	ナノサイエンス研究(物理学)	ナノ(物)
17	量子情報処理・物性研究	量子
18	エネルギー創出(リチウムイオン電池)	エネ(電)
19	素粒子・宇宙論研究	素・宇
20	ソフトコンピューティング関連研究	ソフト
21	社会情報インフラ関連研究(IoT等)	社情

注1: 本マップ作成にはForce-directed placementアルゴリズムを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。報告書内では、生命科学系が左上、素粒子・宇宙論研究が右下に配置されるマップを示している。

注2: 白丸が研究領域の位置、白色の破線は研究領域群の大きな位置を示している。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。研究領域群を示す白色の破線は研究内容を大まかに捉える時の目安である。研究領域群に含まれていない研究領域は、類似のコンセプトを持つ研究領域の数が一定数に達していないだけであり、研究領域の重要性を示すものではない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# ソフトコンピューティング関連研究領域群 社会情報インフラ関連研究領域群



出現頻度上位30の特徴語  
最大の出現頻度10回(赤色)  
最小の出現頻度2回(黒色)

モノのインターネット(IoT) 異種混合ネットワーク  
D2D(device to device) 無線センサネットワーク  
排出・放出 シミュレーション  
解決法 エネルギー 経済的 環境  
ユーザー ネットワーク 沈み込み  
二酸化炭素放出 クオリティ・オブ・サービス  
二酸化炭素排出量 提供 パワー 通信 無線 基地局 決定  
企業・会社 産業 サプライチェーン エネルギー消費 エネルギー効率  
クラウドコンピューティング 排出削減量 伝送断の確率

出現頻度上位30の特徴語  
最大の出現頻度8回(赤色)  
最小の出現頻度2回(黒色)

複雑ネットワーク 最適化アルゴリズム  
ベンチマーク関数 エージェントシステム  
差分進化 総意 コントローラ リアプソフ関数  
分布 ベンチマーク遅延 十分条件 パワー  
群解決法 最適化問題 最適化エネルギー  
電力網 分散・分布 シミュレーション 目的関数  
ネットワーク 解決 比較収束  
粒子群最適化 ニューラルネットワーク  
流通システム・配電系統 経験的モード分解

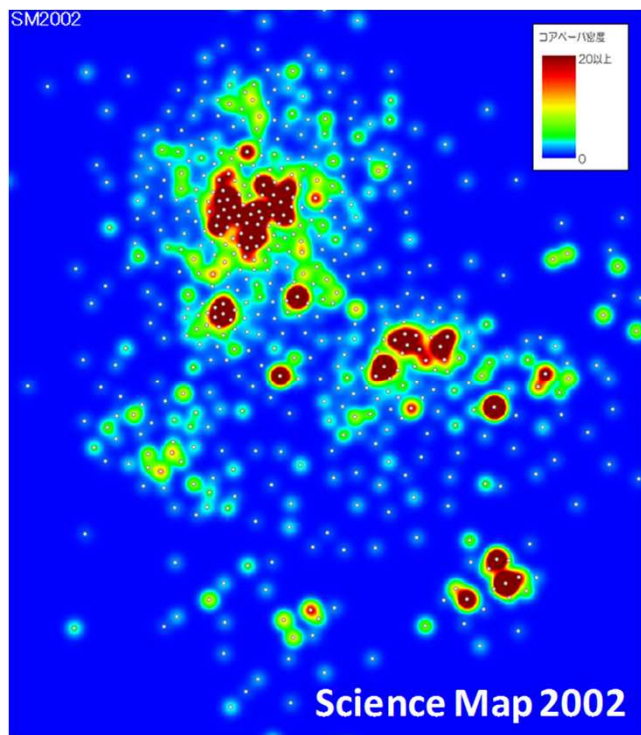
- 科学技術振興機構との協力の下、研究領域を構成する論文のタイトルやアブストラクトから、研究領域の内容を示す特徴的な言葉(特徴語)を自動抽出。



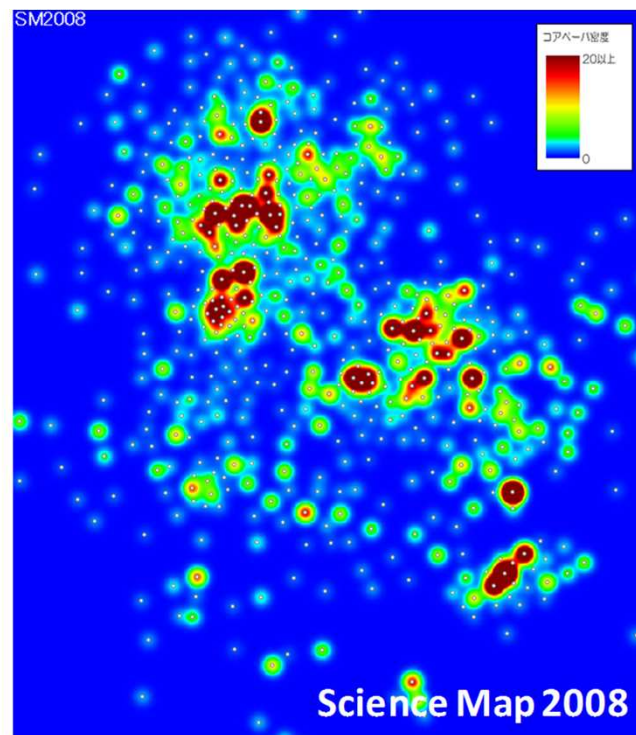
# 拡大を続ける科学研究

- 研究領域数はサイエンスマップ2002から2016にかけて50%増加。
- 世界における論文数の増加、中国などの新たなプレーヤの参画による研究者コミュニティの拡大、新たな研究領域の出現、既存の研究領域の分裂等の複合的な要因。

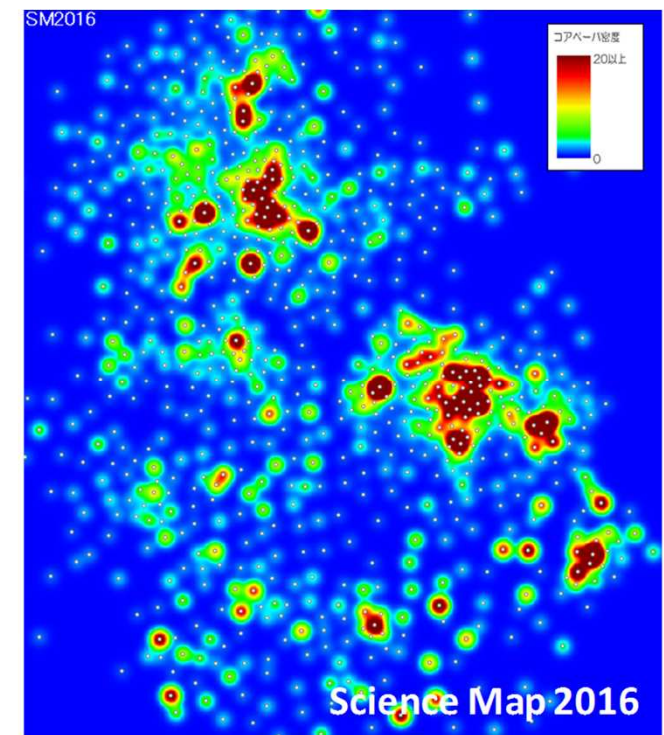
598領域



647領域



895領域

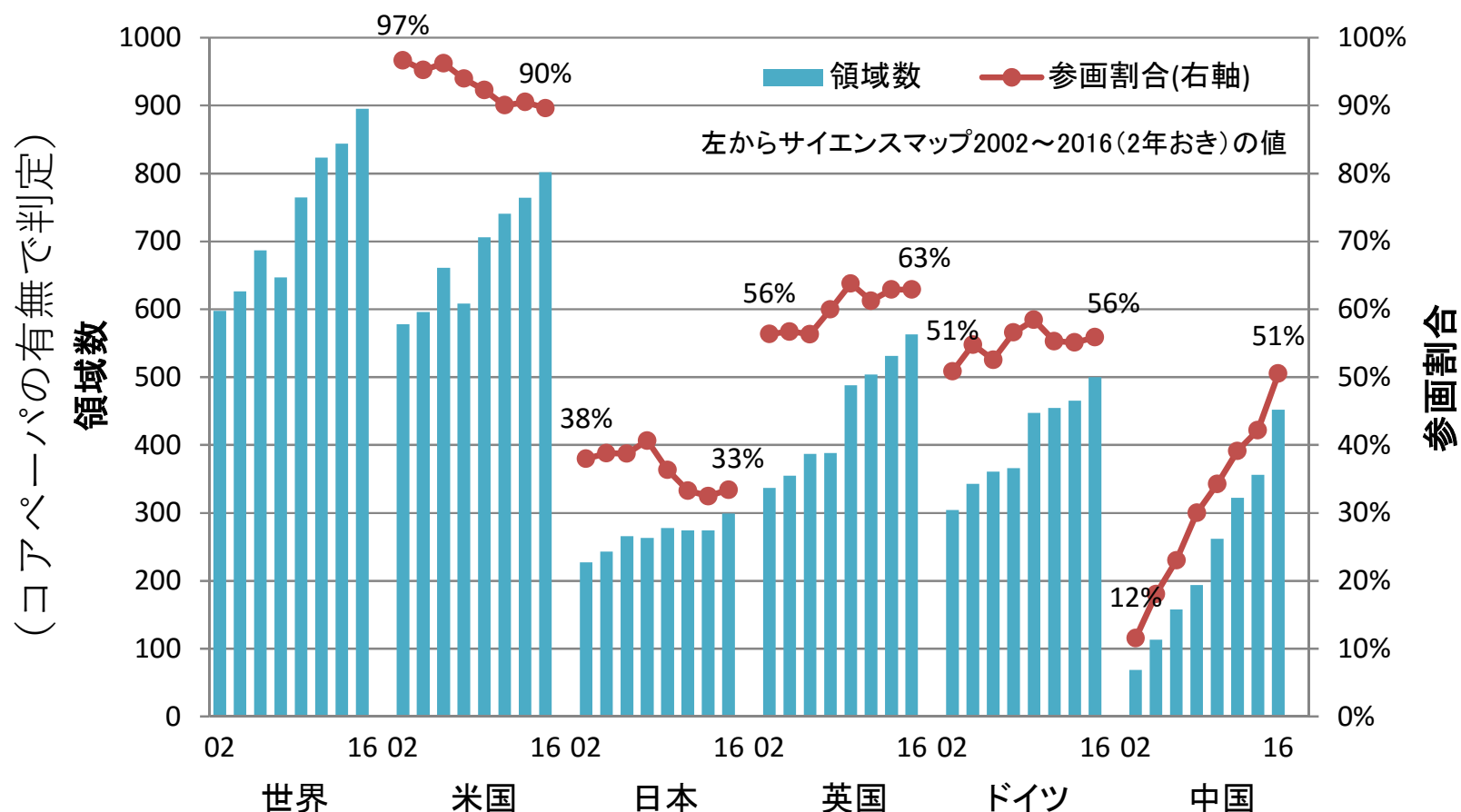


注: 白丸は研究領域の位置を示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

# 日本の参画領域割合は僅かに増加

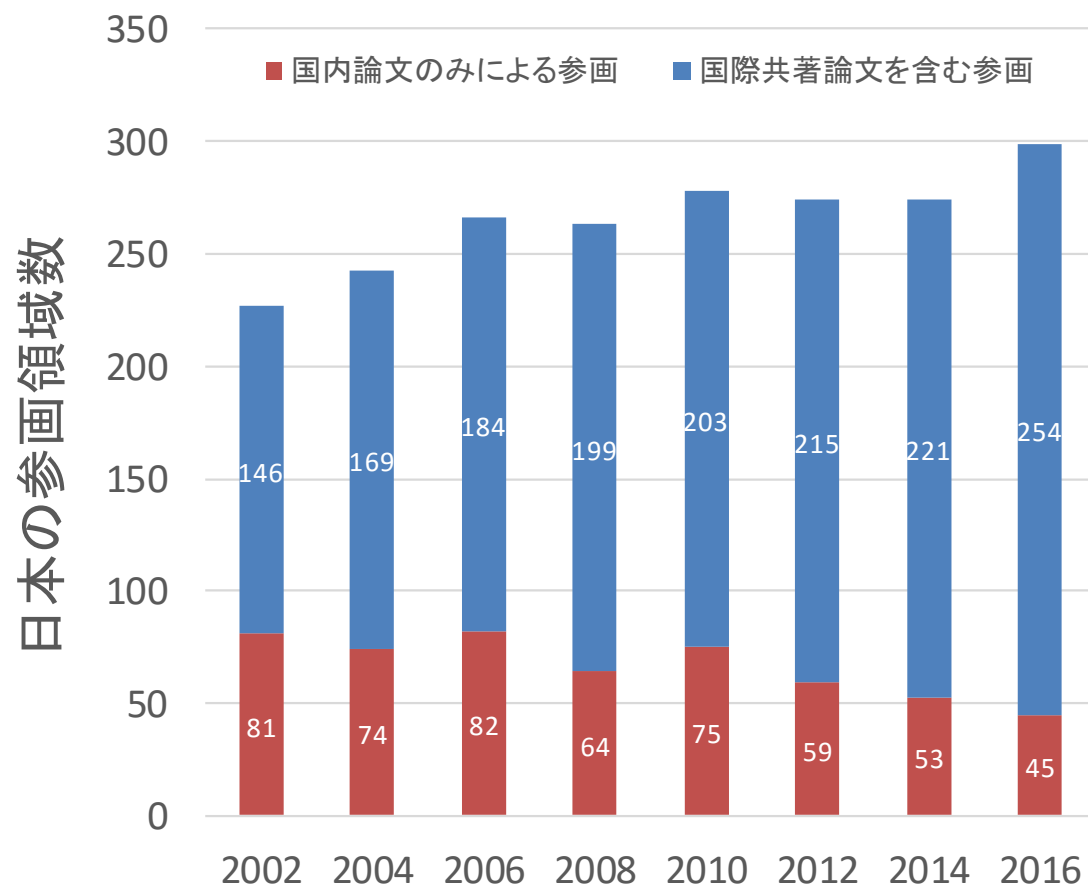
- 日本の参画領域数：サイエスマップ2014から**9.1%(25領域)増加**
- 日本の参画領域割合：32%(サイエスマップ2014)→**33%** (サイエスマップ2016)
- 英国やドイツ：参画領域数は増加、参画領域割合は英国(63%)、ドイツ(56%)
- 中国：着実に参画領域数及び参画領域割合を増加





# 国際共著を通じての参画領域数が増加

- 国内論文のみによる参画数が減少する中、国際共著論文による参画数は増加。
- サイエンスマップ2014から2016：国際共著論文による参画領域 → **33増加**  
国内論文のみによる参画領域 → 8減少



## サイティングペーパー(Top10%)にみる日英独中の参画状況

- サイティングペーパー (Top10%) [研究領域において重要な成果を出しているフォロワー]まで含めると、日本の参画領域数の英独中との差は小さくなる。
- 「コアペーパーでの参画領域数」の「サイティングペーパー (Top10%) での参画領域数」に対する割合を見ると、日本の43%に対し英国は69%、ドイツは62%。  
→ 日本は研究領域を先導する研究者が少ない可能性。

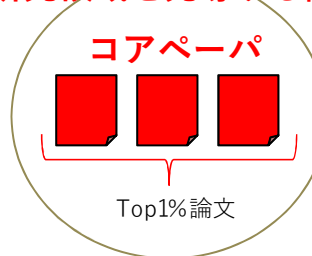
〈コアペーパーとサイティングペーパー (Top10%) での日英独中の参画領域数の割合〉

サイエスマップ2016	世界	日本		英国		ドイツ		中国	
	領域数	参画領域数	コア/サイティング	参画領域数	コア/サイティング	参画領域数	コア/サイティング	参画領域数	コア/サイティング
コアペーパー	895	299	43%	563	69%	500	62%	452	56%
サイティングペーパー (Top10%)	895	694		816		803		806	

コアペーパーとサイティングペーパーの関係

※被引用数で見ているので、研究を先導した研究に加えて、研究を総括した論文等も入り得る。

研究領域を先導する論文※



研究領域を拡大する論文



# 大規模な研究領域（コアペーパーが50件以上）で 日本シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
263	三重項;燐光;有機発光ダイオード;エミッタ;外部量子効率;複合体;排出・放出;熱活性化遅延蛍光;量子収率;ホスト-宿主	学際的・分野融合的領域	71	39.9%	2,772	2013.9	アイランド型
836	スキルミオン;磁化;トルク;スピン流;スピンホール効果;スピン軌道;強磁性体;磁気;ホール効果;ドメイン・ウォール	物理学	79	20.0%	2,906	2013.4	アイランド型
824	表面積;二酸化炭素吸収;共有結合性有機構造体;ポア;二酸化炭素回収;マイクロポラス;材料;有機骨格;有機ポリマー;多孔性	化学	66	12.4%	3,156	2013.1	ペニンシュラ型
831	金ナノクラスター;蛍光;チオラート;Au25クラスター;リガンド;銀ナノクラスター;ナノ粒子;金属;金ナノ粒子;保護	化学	53	12.2%	2,457	2013.8	コンチネント型
663	磁気;銅酸化物;鉄セレン化物;転移温度;スピン;フェルミ面;鉄系超伝導体;プニクチド;密度波;電荷密度波	物理学	103	10.0%	2,803	2013.7	アイランド型
815	対向電極;色素増感太陽電池;増感剤;電力変換効率;光起電力性能;量子ドット増感;ポルフィリン;電解質;CuInSe2系化合物薄膜太陽電池;有機染料	化学	65	8.7%	4,604	2012.8	コンチネント型
744	芳香族炭化水素;自己回復;ホスト-ゲスト化学;自己集合;超分子ポリマー;配位;リガンド;ロタキサン;応答性;ゲル	化学	75	8.7%	4,882	2013.0	コンチネント型
852	トポロジカル絶縁体;ディラック;表面状態;ワイル半金属;磁場;半金属;Bi2Se3(トポロジカル絶縁体);スピン;ホール;スピン軌道	物理学	202	8.3%	4,995	2013.8	コンチネント型
819	植物;シロイヌナズナ;転写因子;フィトクロム;ジャスモン酸;真菌;制御・調整;遺伝子;短波長紫外線;開花	植物・動物学	135	8.0%	5,080	2013.1	コンチネント型
58	グローバル;オメガ;ソリューション;システム;Keller-Segelモデル;デルタ;放物線;初期;滑らか;ノイマン	数学	54	8.0%	225	2014.2	スモールアイランド型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 中規模な研究領域（コアペーパーが20以上～50件未満） で日本シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
638	地震;津波;すべり;破断・破裂;断層;沈み込み;耐震;2011年東日本大震災;日本;モーメントマグニチュード	地球科学	31	39.8%	1,270	2013.0	アイランド型
473	ストリゴラクトン;植物の根;シュート(植物);植物;オーキシシン;芽;ホルモン;植物ホルモン;遺伝子;シロイヌナズナ	植物・動物学	45	20.3%	875	2013.2	コンチネント型
893	シリセン;バンド;スピン;ギャップ;二次元;トポロジカル;電子;ディラック;グラフェン;第一原理計算	物理学	46	19.6%	2,075	2013.0	コンチネント型
820	リグニン;触媒;アリアル;反応;ニッケル;結合;切断;エーテル;クロスカップリング;製品・生成物	化学	30	13.3%	1,674	2013.6	ペニンシュラ型
573	ネットワーク寿命;無線センサネットワーク;解決法;ユーザ;エネルギー消費;シミュレーション;移動性;ノード;シンク;センサノード	計算機科学	23	12.7%	174	2015.7	スモールアイランド型
794	X線自由電子レーザー;ビーム;X線パルス;回折;結晶学;時間分解;フェムト秒;タンパク質;連続フェムト秒結晶学;LCLS(線形加速器コヒーレント光源)	学際的・分野融合的領域	30	10.0%	1,629	2013.4	コンチネント型
840	連続フロー;反応;バッチ;触媒;フローケミストリ;フローリアクタ;フロー合成;マイクロリアクタ;フローマイクロリアクタ;フロープロセス	化学	21	9.5%	1,162	2013.7	アイランド型
556	原子核の;対称エネルギー;中性子星;核物質;キラル;状態;密度;状態方程式;MeV;相互作用	物理学	30	8.6%	1,283	2013.3	アイランド型
258	ゴースト場;テンソル;理論;ガリレオン重力理論;巨大重力;スカラー場;摂動;重力子;メトリック;Massive gravity	物理学	40	8.3%	1,182	2013.3	ペニンシュラ型
401	関節リウマチ;患者;トファンチニブ;生物学的;メトトレキサート;疾患修飾性抗リウマチ薬;疾患活動;トシリズマブ;寛解;阻害剤	臨床医学	26	8.0%	848	2014.0	コンチネント型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



# 小規模な研究領域（コアペーパーが20件以下）で 日本シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	日本シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
617	植物;植物の根;カドミウム;金属;遺伝子;蓄積;シュート(植物);トランスポーター;鉄;米	植物・動物学	8	78.1%	358	2011.8	アイランド型
27	放射性核種;放射性セシウム;濃度;日本;福島第一原子力発電所;原子炉事故;事故;I-131;原子力発電所;3月	学際的・分野融合的領域	12	69.3%	798	2011.8	アイランド型
119	材料;自己集合;表面;ペプチド;交互吸着;交互積層法;酸化物;ドラッグデリバリー;ポリマー;光線力学治療	学際的・分野融合的領域	16	59.8%	333	2015.5	スモールアイランド型
480	結晶スポンジ法;セスキテルペン;シンターゼ;生物発酵;天然物;シクラーゼ;絶対配置;ゲスト;酵素;合成・構成	学際的・分野融合的領域	7	50.0%	36	2016.0	スモールアイランド型
582	代数学;モジュール;震動;クラスター;有限;分類;派生・由来;カラビ・ヤウ多様体;突然変異;オブジェクト	数学	6	47.2%	120	2013.2	スモールアイランド型
148	合成カンナビノイド;JWH-018(脱法ドラッグ);薬物;代謝産物;カチオン;物質;尿;液体クロマトグラフィー;製品・生成物;乱用	学際的・分野融合的領域	11	45.5%	290	2014.3	アイランド型
31	眼;網膜;脈絡膜厚;黄斑性の;SD光干渉断層法(SD-OCT);中心窩脈絡膜厚;患者;深部;健康;加齢性黄斑変性症	臨床医学	7	45.2%	524	2011.3	スモールアイランド型
507	シクロパラフェニレン;キラリティー;単層カーボンナノチューブ;触媒;直径;合成・構成;大環状分子;ナノリング;フラレン;リング	化学	9	44.4%	479	2013.6	スモールアイランド型
722	材料;金属有機構造体;ポラスカーボン;酸化鉄;電気化学的;リチウム;アノード;表面積;イオン;電極	学際的・分野融合的領域	11	41.7%	1,410	2012.5	ペニンシュラ型
372	アモルファスシリコン;層;結晶シリコン;膜;シリコンヘテロ接合太陽電池;コンタクト;薄い;シリコン太陽電池;開回路電圧;変換効率	学際的・分野融合的領域	5	40.0%	354	2014.4	スモールアイランド型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

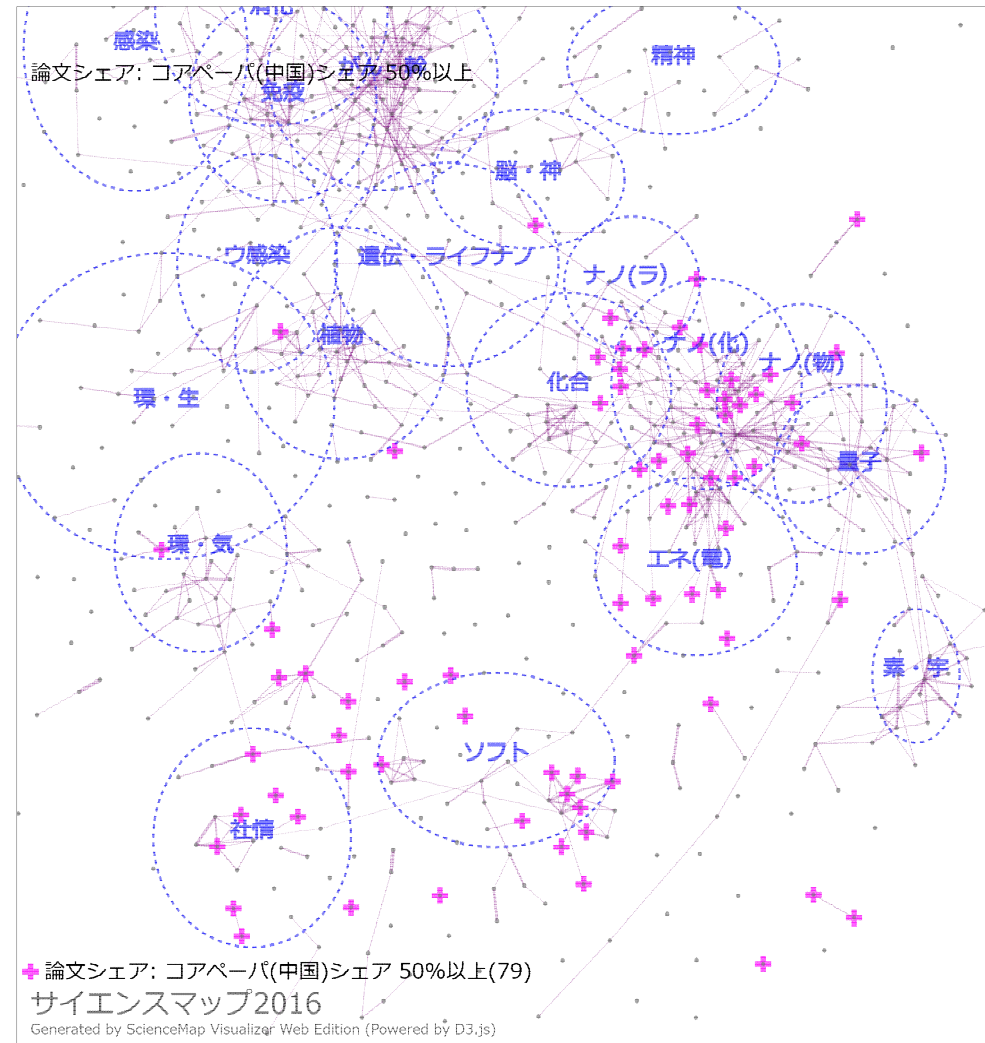
データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 中国の先導により形成される研究領域数が拡大

- 中国のシェアが50%以上を占める研究領域数 (79領域)
  - ナノサイエンス研究領域群
  - エネルギー創出研究領域群
  - ソフトコンピューティング関連研究領域群
  - 社会情報インフラ関連研究領域群

## (留意点)

- 中国内の引用により研究領域が形成されている面もある。
- 研究領域が形成可能な規模の研究コミュニティを国内に持つ。

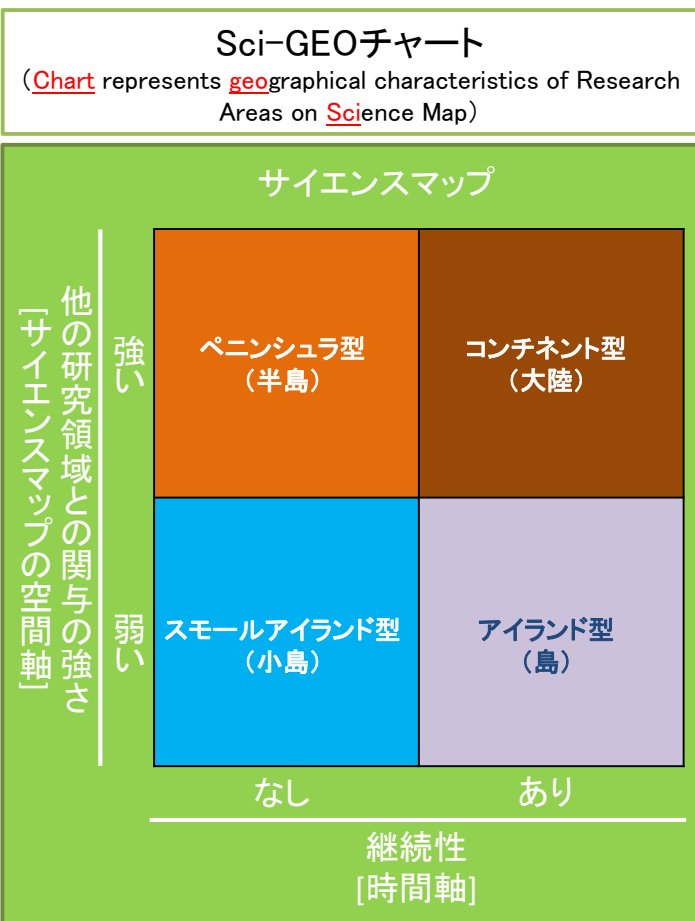


参考: コアペーパーシェアが50%以上の研究領域数

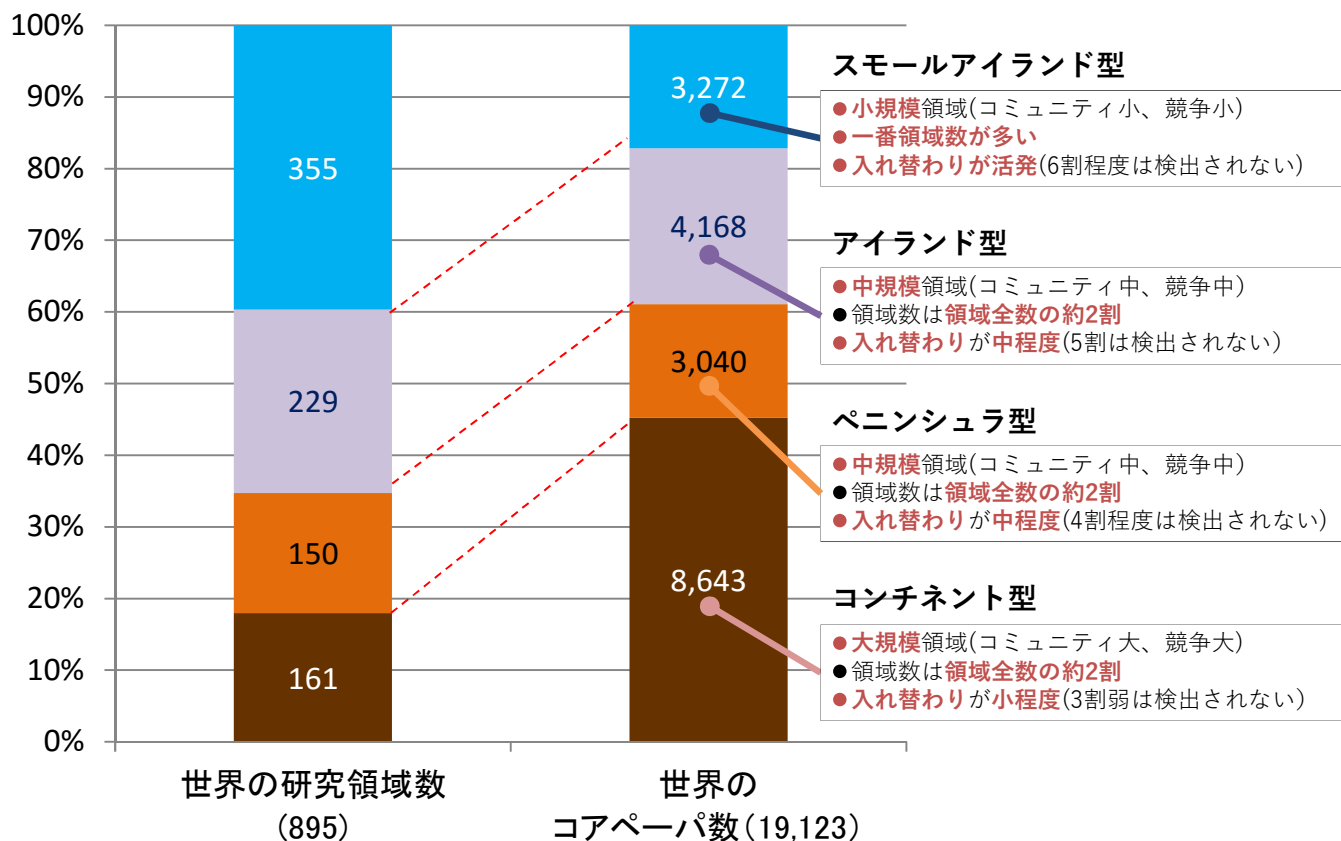
	米国	中国	英国	ドイツ	日本	フランス	韓国
サイエンスマップ2014	261	50	15	7	4	3	1
サイエンスマップ2016	261	79	15	12	4	3	2

# Sci-GEOチャートに見る世界の状況（領域数とコアペーパー数）

- スモールアイランド型領域の数は355領域と全体の4割。他方、コンチネント型領域の数は161領域であり、全体の2割程度。
- 研究領域の中に含まれるコアペーパー数に注目すると、コンチネント型領域に約5割の論文、スモールアイランド型領域には約2割の論文が含まれている。

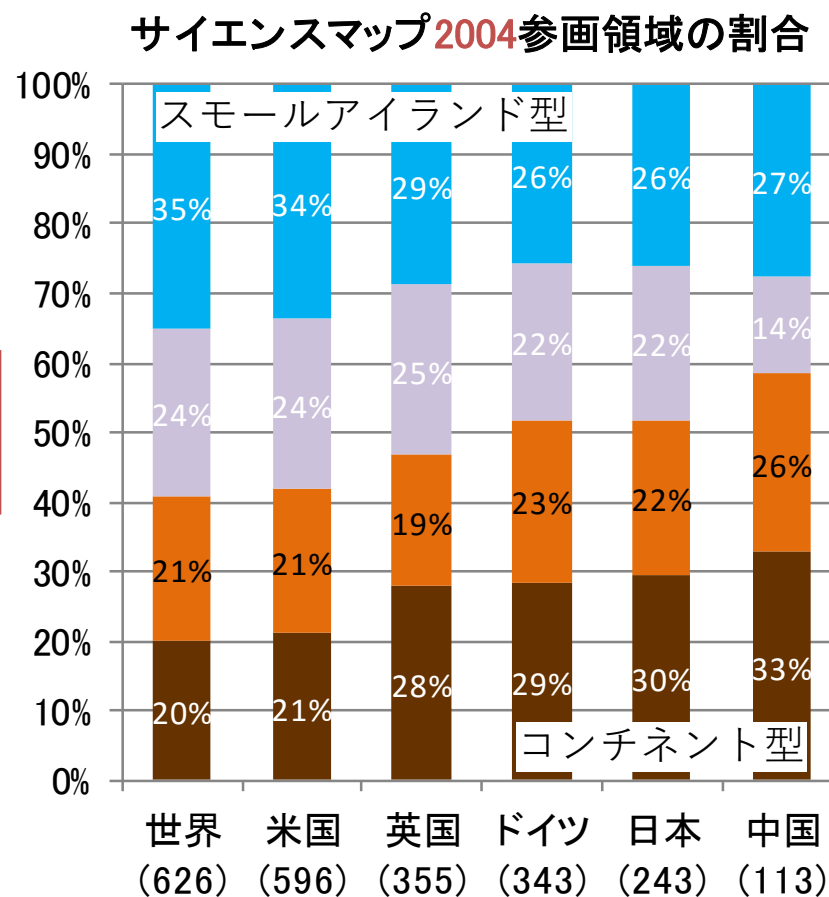
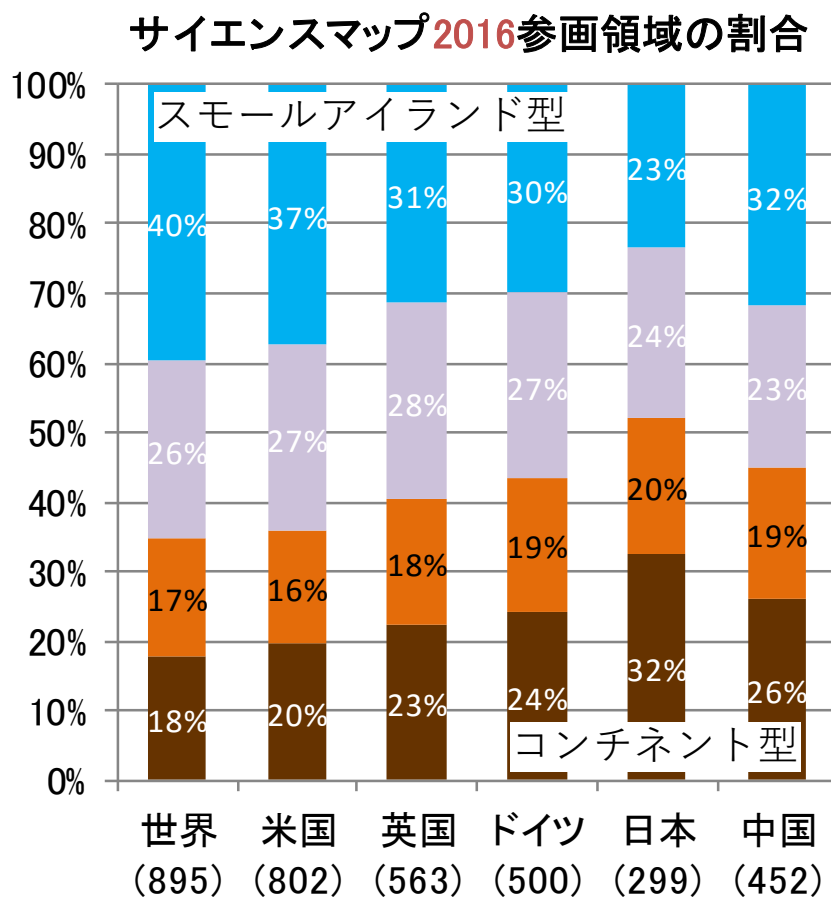


〈世界の研究領域数とコアペーパー数  
 (サイエスマップ2016)〉



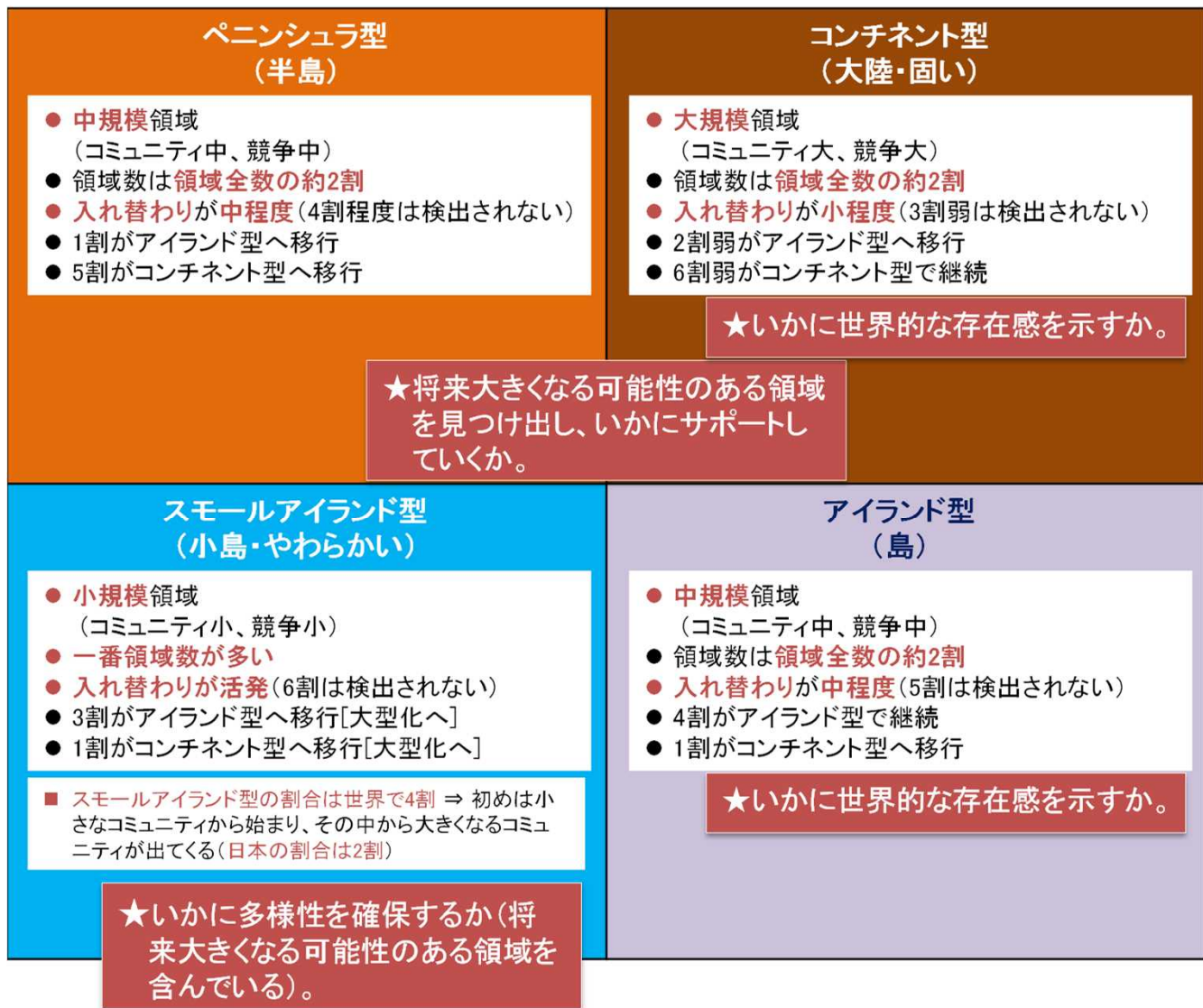
## Sci-GEOチャートに見る主要国の参画状況（領域数）

- 日本は、**スモールアイランド型が23%、コンチネント型が32%**であり、世界のバランス(スモールアイランド型40%、コンチネント型18%)とは違いが存在。
- サイエンスマップ2004との比較: 英国やドイツではスモールアイランド型の割合が増加。日本の研究領域タイプのバランスについては大きな変化は見られない。





# Sci-GEO チャートによる研究領域タイプごとの特徴と推進策を考える際のポイント



注: 図表内の星印部分は、考察部分であり、推進策を考える上でのポイントである。継続・以降の割合は過去のサイエンスマップの平均値を記述。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## パテントファミリーからコアペーパーへの引用数 における主要国の割合

- パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における日本シェアはサイエンスマップ2006、2008、2010では13～16%を占めていた。これらのサイエンスマップでは、IGZO系酸化物半導体等についてのコアペーパーが、特に数多くパテントファミリーから引用されているためである。

※パテントファミリー：優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束

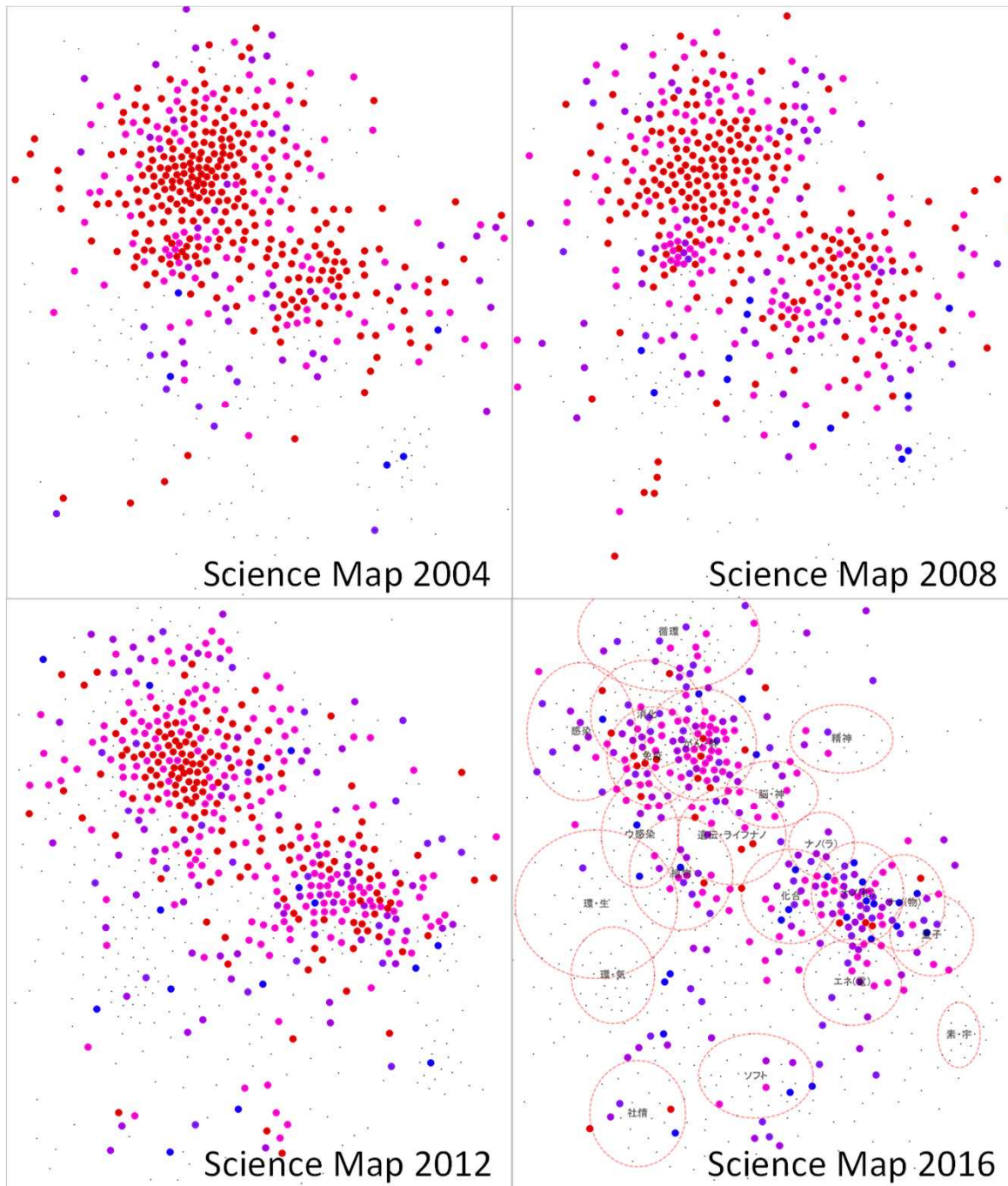
### 〈パテントファミリーからコアペーパーへの引用数における主要国の割合〉

	日本	米国	ドイツ	フランス	英国	中国	韓国
サイエンスマップ2002	7.0%	74.0%	9.7%	4.1%	8.8%	0.5%	0.3%
サイエンスマップ2004	7.0%	74.1%	11.2%	4.5%	8.8%	0.9%	1.0%
サイエンスマップ2006	12.8%	67.5%	10.1%	4.7%	8.3%	1.5%	1.2%
サイエンスマップ2008	15.6%	65.1%	9.4%	4.8%	8.9%	2.9%	1.4%
サイエンスマップ2010	13.5%	64.4%	11.0%	4.9%	9.7%	3.8%	4.6%
サイエンスマップ2012	8.3%	67.2%	12.1%	6.1%	11.0%	5.2%	6.9%
サイエンスマップ2014	6.8%	70.8%	14.5%	7.5%	12.5%	7.8%	3.9%
サイエンスマップ2016	6.7%	74.0%	13.8%	9.3%	11.6%	10.4%	3.8%

※日本より高い割合の場合に赤色マークしている

注：出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。論文数の集計には分数カウント法を使用した。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社のDerwent Innovation Index (2018年2月抽出)と欧州特許庁のPATSTAT(2017年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。



## サイエスマップ上への パテントファミリーからの 引用状況のオーバーレイ

- 生命科学系にかかわる研究領域、  
ナノサイエンスにかかわる研究領域  
は、技術と強いつながり。

パテントファミリーに引用されて  
いるコアペーパー割合

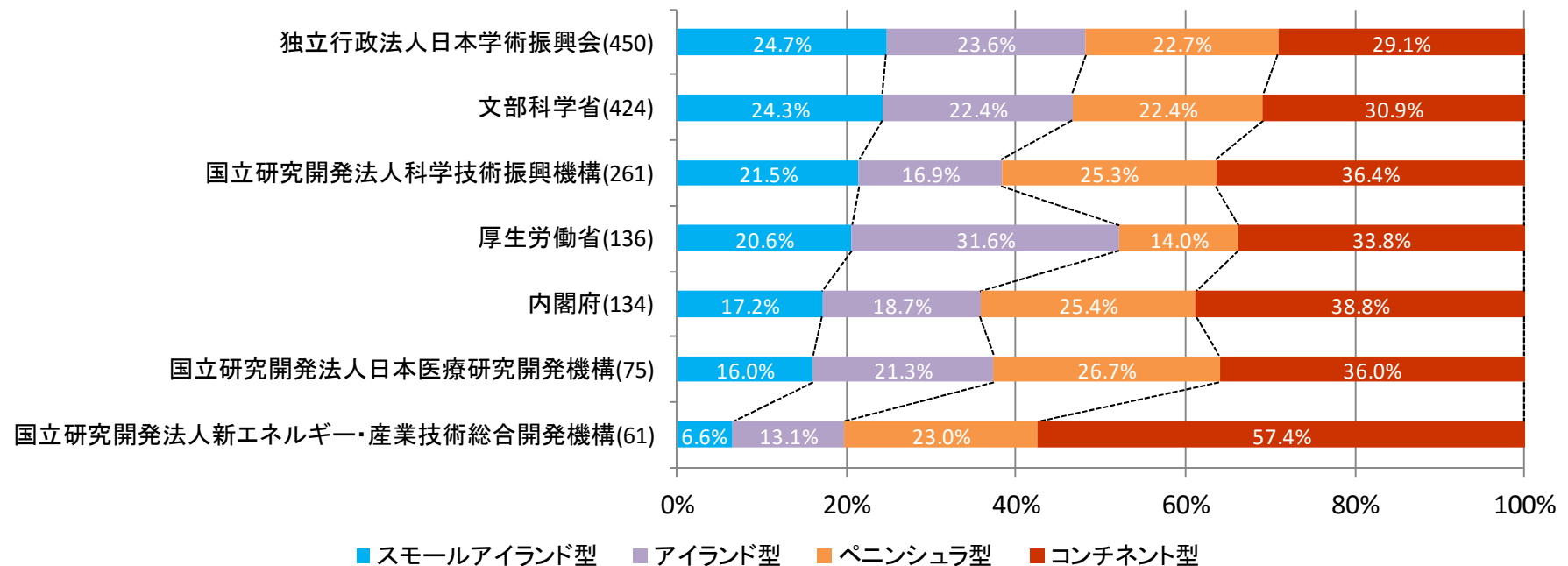
- 50%以上
- 20%以上～50%未満
- 10%以上～20%未満
- 5%以上～10%未満
- 0%より大きい～5%未満
- 0%

注: 出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.) 及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社のDerwent Innovation Index (2018年2月抽出)と欧州特許庁のPATSTAT(2017年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## 主要な資金配分機関等のSci-GEOタイプのバランス (サイティングペーパー(Top10%))(試行的な分析)

- Sci-GEOタイプを用いて分類すると、**資金配分機関によってバランスが異なる。**
- スモールアイランド型の割合に注目すると日本学術振興会の割合が一番高く、新エネルギー・産業技術総合開発機構の割合が一番低い。
- コンチネント型の割合に注目すると、スモールアイランド型とは逆に、新エネルギー・産業技術総合開発機構の割合が一番高く、日本学術振興会の割合が一番低くなっている。



注1: 試行的な分析の結果である。謝辞に公的研究資金の活用が書かれない（資金提供側が謝辞の記述ルールを示していない）、プログラムと資金配分機関の関係が一致していない、謝辞に公的研究資金の活用が記述されていても、その表記の仕方が統一されていないなどの理由で、現状の謝辞情報を用いた分析には限界がある。

注2: 各省庁及び公的資金配分機関の公的資金には多様なものが含まれている。一例をあげると、文部科学省には「21世紀COEプログラム」、「グローバルCOEプログラム」、「世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)」、「私立大学学術研究高度化推進事業」などのプログラムが含まれている。また、科研費のなかで文部科学省が担当する分も、文部科学省に計上されている。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



# 大規模な研究領域で日本シェアが高い上位10領域 (組織、謝辞)

研究領域ID	研究領域の特徴語	組織(上位10)	謝辞
263	三重項;燐光;有機発光ダイオード;エミッタ;外部量子効率;複合体;排出・放出;熱活性化遅延蛍光;量子収率;ホスト-宿主	九州大学最先端有機光エレクトロニクス研究センター(23)、九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所(13)、九州大学工学府(5)、新日鉄住金化学株式会社(5)、山形大学(3)、公益財団法人九州先端科学技術研究所(3)、九州大学稲盛フロンティア研究センター(3)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ERATO(3)、九州大学先端物質化学研究所(2)、富士フイルム株式会社(2)	最先端研究開発支援プログラム(20)、文部科学省(13)、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(11)、独立行政法人日本学術振興会(4)、戦略的創造研究推進事業(さががけ)(2)、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(2)、戦略的創造研究推進事業(ERATO)(2)、科研費(2)、先進的産業技術創出事業(1)、地域卓越研究者戦略的結集プログラム(J-RISE)(1)、地域イノベーション戦略支援プログラム(1)、国立大学共同利用・共同研究拠点(1)、戦略的創造研究推進事業(ACCEL)(1)
836	スキルミオン;磁化;トルク;スピン流;スピンホール効果;スピン軌道;強磁性体;磁気;ホール効果;ドメイン・ウォール	東北大学金属材料研究所(11)、東北大学材料科学高等研究所(9)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(9)、東京大学工学系研究科(8)、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(8)、国立研究開発法人理化学研究所理化学研究所(6)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(4)、国立研究開発法人科学技術振興機構(3)、国立研究開発法人物質・材料研究機構(3)、東北大学電気通信研究所(3)	文部科学省(13)、最先端研究開発支援プログラム(6)、独立行政法人日本学術振興会(5)、戦略的創造研究推進事業(ERATO)(4)、戦略的創造研究推進事業(さががけ)(3)、科研費(3)、独立行政法人科学技術振興機構(3)、先端研究施設共用イノベーション創出事業【ナノテクノロジー・ネットワーク】(1)、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(1)、最先端・次世代研究開発支援プログラム(1)
824	表面積;二酸化炭素吸収;共有結合性有機構造体;ポア;二酸化炭素回収;マイクロポラス;材料;有機骨格;有機ポリマー;多孔性	分子科学研究所(8)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(4)、北陸先端科学技術大学院大学 北陸先端科学技術大学院(2)、国立研究開発法人産業技術総合研究所(1)、総合研究大学院大学(1)、名古屋大学(1)、名古屋大学理学研究科(1)、大阪大学工学研究科(1)	戦略的創造研究推進事業(さががけ)(3)、文部科学省(3)、独立行政法人科学技術振興機構(2)
831	金ナノクラスター;蛍光;チオラート;Au25クラスター;リガンド;銀ナノクラスター;ナノ粒子;金属;金ナノ粒子;保護	京都大学実験と理論計算科学のインタープレイによる触媒・電池の元素戦略研究拠点(7)、分子科学研究所(6)、東京理科大学理学部第一部 東京理科大学理学部(3)、東京理科大学研究推進機構総合研究院光触媒国際研究センター(2)、東京大学理学系研究科(2)、名古屋大学シンクロtron光研究センター(1)、京都大学工学研究科(1)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(1)、公益財団法人高輝度光科学研究センター(1)、関西大学(1)	文部科学省(4)、元素戦略プロジェクト(研究拠点形成型)(3)、独立行政法人日本学術振興会(1)、最先端・次世代研究開発支援プログラム(1)、科研費(1)
663	磁気;銅酸化物;鉄セレン化物;転移温度;スピン;フェルミ面;鉄系超伝導体;ブニクチド;密度波;電荷密度波	国立研究開発法人産業技術総合研究所(6)、京大物理学研究科(5)、東京大学(4)、国立研究開発法人理化学研究所理化学研究所(4)、国立研究開発法人科学技術振興機構(3)、東北大学理学研究科(3)、東北大学材料科学高等研究所(3)、東北大学金属材料研究所(2)、国立研究開発法人物質・材料研究機構(2)、東京大学工学系研究科(2)	文部科学省(9)、科研費(7)、独立行政法人日本学術振興会(5)、グローバルCOEプログラム(4)、最先端研究開発支援プログラム(1)、光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発(1)、戦略的創造研究推進事業(さががけ)(1)
815	対向電極;色素増感太陽電池;増感剤;電力変換効率;光起電力性能;量子ドット増感;ポルフィリン;電解質;CuInSe2系化合物薄膜太陽電池;有機染料	電気通信大学(4)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(2)、国立研究開発法人科学技術振興機構(2)、九州工業大学(2)、株式会社ADEKA(2)、国立研究開発法人物質・材料研究機構(1)、京都大学工学研究科(1)、京都大学物質-細胞統合システム拠点(1)、群馬大学(1)、群馬大学理工学部(1)	戦略的創造研究推進事業(先端的低炭素化技術開発事業ALCA)(1)、戦略的創造研究推進事業(ERATO)(1)、文部科学省(1)、元素戦略プロジェクト(1)
744	芳香族炭化水素;自己回復;ホスト-ゲスト化学;自己集合;超分子ポリマー;配位;リガンド;ロタキサン;応答性;ゲル	九州大学先端物質化学研究所(3)、金沢大学自然科学研究科(2)、東京工業大学理工学研究所(1)、東京工業大学科学技術創成研究院化学生命科学研究科(1)、東京大学工学系研究科(1)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(1)、九州大学工学府(1)、九州大学分子システム科学センター(1)	文部科学省(2)、科研費(2)、内閣府(1)、独立行政法人日本学術振興会(1)、革新的研究開発推進プログラム(ImPACT)(1)
852	トポロジカル絶縁体;ディラック;表面状態;ワイル半金属;磁場;半金属;Bi2Se3(トポロジカル絶縁体);スピン;ホール;スピン軌道	国立研究開発法人理化学研究所理化学研究所(6)、大阪大学産業科学研究所(5)、東京大学工学系研究科(4)、東北大学材料科学高等研究所(4)、国立研究開発法人物質・材料研究機構(3)、東京大学物性研究所(2)、東北大学金属材料研究所(2)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(2)、名古屋大学工学研究科(2)、東北大学理学研究科(2)	独立行政法人日本学術振興会(9)、文部科学省(6)、科研費(6)、最先端研究開発支援プログラム(4)、戦略的創造研究推進事業(ERATO)(3)、HPCI戦略プログラム(2)、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(2)、戦略的創造研究推進事業(さががけ)(1)、最先端・次世代研究開発支援プログラム(1)、特別研究員等(1)、元素戦略プロジェクト(研究拠点形成型)(1)
819	植物;シロイヌナズナ;転写因子;フィトクロム;ジャスモン酸;真菌;制御・調整;遺伝子;短波長紫外線;開花	国立研究開発法人理化学研究所理化学研究所(5)、名古屋大学理学研究科(3)、明治大学(3)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さががけ(2)、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構生物機能利用研究部門(2)、名古屋大学農学部(2)、名古屋大学(2)、国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ERATO(2)、東京大学農学生命科学研究科(2)、国立研究開発法人理化学研究所環境資源科学研究センター(2)	文部科学省(5)、戦略的創造研究推進事業(さががけ)(4)、農林水産省(2)、新技術・新分野創出のための基礎的研究推進事業(2)、科研費(2)、独立行政法人日本学術振興会(2)、イノベーション創出基礎的研究推進事業(1)、優秀若手研究者海外派遣事業(1)
58	グローバルオメガ;ソリューション;システム;Keller-Segelモデル;デルタ放物線;初期;滑らか;ノイマン	東京理科大学(4)、大阪大学基礎工学研究科(1)	

注：論文に掲載されている住所情報や謝辞情報を名寄せした結果。特に謝辞情報については、謝辞表記の不統一等の理由で試行的な分析結果である。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 中規模な研究領域で日本シェアが高い上位10領域 (組織、謝辞)

研究領域ID	研究領域の特徴語	組織(上位10)	謝辞
638	地震;津波;すべり;破断・破裂;断層;沈み込み;耐震;2011年東日本大震災;日本;モーメントマグニチュード	東京大学地震研究所(4), 国立研究開発法人海洋研究開発機構(3), 東北大学理学研究科(3), 筑波大学生命環境科学研究科(2), 京都大学理学研究科(2), 京都大学防災研究所(2), 国土交通省国土地理院(2), 名古屋大学環境学研究所(2), 北海道大学理学院(1), 東北大学災害科学国際研究所(1)	文部科学省(8), 独立行政法人日本学術振興会(2), 科研費(1)
473	ストリゴラクトン;植物の根;シュート(植物);植物;オーキシン;芽;ホルモン;植物ホルモン;遺伝子;シロイヌナズナ	東北大学生命科学研究科(5), 宇都宮大学(5), 大阪府立大学生命環境科学研究科(4), 国立研究開発法人理化学研究所 理化学研究所(3), 東京大学農学生命科学研究科(3), 帝京大学(2), 東洋大学(2), 名古屋大学(2), 東京農工大学東京農工大学連合農学研究科(1), 静岡大学(1)	イノベーション創出基礎的研究推進事業(6), 独立行政法人日本学術振興会(4), 科研費(4), 戦略的創造研究推進事業(CREST)(3), 特別研究員等(1), ターゲットタンパク研究プログラム(1), 新技術・新分野創出のための基礎的研究推進事業(1), シーズ発掘試験(1), 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(1), 戦略的創造研究推進事業(先端的低炭素化技術開発事業ALCA)(1), 文部科学省(1), 最先端研究基盤事業(1)
893	シリセン;バンド;スピン;ギャップ;二次元;トポロジカル;電子;ディラック;グラフェン;第一原理計算	東京大学工学系研究科(7), 国立研究開発法人物質・材料研究機構(3), 東京大学新領域創成科学研究科(3), 国立研究開発法人理化学研究所 理化学研究所(3), 北陸先端科学技術大学院大学 北陸先端科学技術大学院(1)	文部科学省(9), 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(3), 最先端・次世代研究開発支援プログラム(1), 独立行政法人日本学術振興会(1), 科学技術振興調整費(1), 科研費(1), HPCI戦略プログラム(1)
820	リグニン;触媒;アリール;反応;ニッケル;結合;切断;エーテル;クロスカップリング;製品・生成物	大阪大学工学研究科(2), 名古屋大学シンクロトン光研究センター(2), 名古屋大学理学研究科(1), 京都大学工学研究科(1), 京都大学実験と理論計算科学のインタープレイによる触媒・電池の元素戦略研究拠点(1), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さきがけ(1)	戦略的創造研究推進事業先導的物質変換領域(ACT-C)(2), 文部科学省(2)
573	ネットワーク寿命;無線センサネットワーク;解決法;ユーザ;エネルギー消費;シミュレーション;移動性;ノード;シンク;センサノード	室蘭工業大学(6), 国立研究開発法人情報通信研究機構(1)	日中韓フォーサイト事業(6), 科研費(5), 独立行政法人日本学術振興会(1)
794	X線自由電子レーザー;ビーム;X線パルス;回折;結晶学;時間分解;フェムト秒;タンパク質;連続フェムト秒結晶学;LCLS(線形加速器コヒーレント光源)	国立研究開発法人理化学研究所 理化学研究所(3), 公益財団法人高輝度光科学研究センター(3), 大阪大学工学研究科(2), 大阪大学蛋白質研究所(1), 京都大学農学研究科(1), 京都大学医学研究科(1), 京都大学薬学研究科(1), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ERATO(1), 東京大学工学系研究科(1), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(1)	独立行政法人科学技術振興機構(2), X線自由電子レーザー施設重点戦略課題推進事業(2), 戦略的創造研究推進事業(CREST)(1), 戦略的創造研究推進事業(ERATO)(1)
840	連続フロー;反応;パッチ;触媒;フローケミストリ;フローリアクタ;フロー合成;マイクロリアクタ;フローマイクロリアクタ;フロープロセス	京都大学工学研究科(2)	独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(1), 文部科学省(1)
556	原子核の;対称エネルギー;中性子星;核物質;キラール;状態;密度;状態方程式;MeV;相互作用	東京大学理学系研究科附属原子核科学研究センター(3), 国立研究開発法人理化学研究所 理化学研究所(3), 東京大学(2), 大阪大学核物理研究センター(2), 会津大学(2), 京都大学理学研究科(2), 東京理科大学(1), 立教大学(1), 東北大学理学研究科(1), 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(1)	独立行政法人日本学術振興会(3), 文部科学省(1), 科研費(1)
258	ゴースト場;テンソル;理論;ガリレオン重力理論;巨大重力;スカラー場;摂動;重力子;メトリック;Massive gravity	東京大学国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構(2), 東京大学理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター(2), 東京工業大学理工学研究科理学系(2), 立教大学(1), 京都大学白眉センター(1), 京都大学理学研究科(1)	独立行政法人日本学術振興会(3), 世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(1)
401	関節リウマチ;患者;トファンチニブ;生物学的;メトトレキサート;疾患修飾性抗リウマチ薬;疾患活動;トシリズマブ;寛解;阻害剤	産業医科大学(3), 日本イーライリリー株式会社(1)	厚生労働省(1), 文部科学省(1)

注: 論文に掲載されている住所情報や謝辞情報を名寄せした結果。特に謝辞情報については、謝辞表記の不統一等の理由で試行的な分析結果である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 小規模な研究領域で日本シェアが高い上位10領域 (組織、謝辞)

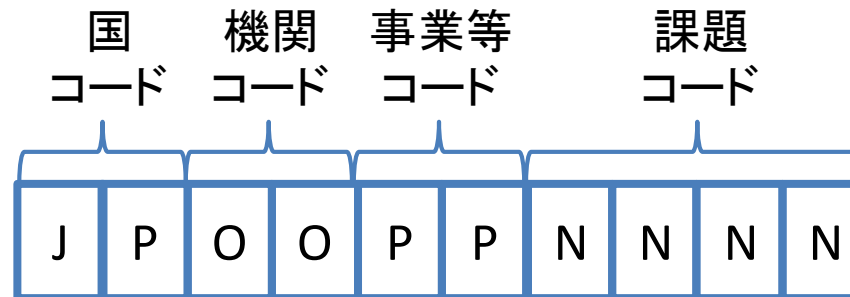
研究領域ID	研究領域の特徴語	組織(上位10)	謝辞
617	植物:植物の根;カドミウム;金属;遺伝子;蓄積;シュート(植物);トランスポーター;鉄;米	東京大学農学生命科学研究科(4), 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構農業環境変動研究センター(2), 石川県立大学(2), 秋田県立大学(2), 秋田県農業試験場(2), 東北大学理学研究科(2), 筑波大学生命環境科学研究科(1), 岡山大学資源植物科学研究所(1), 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(1), 農林水産省(1)	農林水産省(3), 新技術・新分野創出のための基礎的研究推進事業(3), 文部科学省(2), 新農業展開ゲノムプロジェクト(1)
27	放射性核種;放射性セシウム;濃度;日本;福島第一原子力発電所;原子炉事故;事故-I-131;原子力発電所;3月	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構(5), 気象庁気象研究所(3), 筑波大学(1), 日本大学総合基礎科学研究科(1), 清水建設株式会社(1), 東京大学(1), 名古屋大学宇宙地球環境研究所(1), 国立研究開発法人海洋研究開発機構(1), 東京大学大気海洋研究所(1), 公益財団法人日本海洋科学振興財団(1)	独立行政法人日本学術振興会(2)
119	材料;自己集合;表面;ペブド;交互吸着;交互積層法;酸化物;ドラッグデリバリー;ポリマー;光線力学治療	国立研究開発法人物質・材料研究機構(11), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(4), 九州大学工学部(1), 東北大学工学研究科(1), 早稲田大学理工学術院(1)	世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)(10), 戦略的創造研究推進事業(CREST)(3), 独立行政法人日本学術振興会(1), 科研費(1)
480	結晶スポンジ法;セスキテルペン;シンターゼ;生物発生説;天然物;シクラーゼ;絶対配置;ゲスト;酵素;合成・構成	東京大学工学系研究科(3), 東京大学薬学系研究科(2), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ACCEL(2), 国立研究開発法人理化学研究所(理化学研究所)(1)	文部科学省(2), 戦略的創造研究推進事業(ACCEL)(1)
582	代数学;モジュール;震動;クラスター;有限;分類;派生・由来;カラビ・ヤウ多様体;突然変異;オブジェクト	名古屋大学多元数理科学研究科(4), 名古屋大学理学部(1), 千葉大学融合理工学術院(1)	独立行政法人日本学術振興会(3)
148	合成カンナビノイド;JWH-018(脱法ドラッグ);薬物;代謝産物;カチオン;物質;尿;液体クロマトグラフィー;製品・生成物;乱用	厚生労働省国立医薬品食品衛生研究所(4), 浜松医科大学(1)	厚生労働科学研究費補助金(3), 厚生労働省(1)
31	眼;網膜;脈絡膜厚;黄斑性の;SD光干渉断層法(SD-OCT);中心窩脈絡膜厚;患者;深部;健康;加齢性黄斑変性症	株式会社トプコン(2), 福島県立医科大学(2), 大阪大学医学系研究科(1), 独立行政法人国立病院機構大阪医療センター(1), 岩手医科大学(1), 京都府立医科大学(1), 京都大学医学研究科(1)	独立行政法人日本学術振興会(1)
507	シクロパラフェニレン;キラリティー;単層カーボンナノチューブ;触媒;直径;合成・構成;大環状分子;ナノリング;フラーレン;リング	名古屋大学理学研究科(2), 京都大学化学研究所(2), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(2), 富士フイルム株式会社(1), 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所(1), 分子科学研究所(1)	独立行政法人日本学術振興会(3), 戦略的創造研究推進事業(CREST)(2), 最先端・次世代研究開発支援プログラム(2), グローバルCOEプログラム(1), 戦略的創造研究推進事業(さきがけ)(1), 物質合成研究拠点機関連携事業(1)
722	材料;金属有機構造体;ポーラスカーボン;酸化鉄;電気化学的;リチウム;アノード;表面積;イオン;電極	国立研究開発法人物質・材料研究機構(5), 早稲田大学理工学術院(5), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業さきがけ(2), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業CREST(2), 国立研究開発法人産業技術総合研究所(1), 国立研究開発法人科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業ERATO(1), 京都大学物質・細胞統合システム拠点(1), 国立研究開発法人科学技術振興機構(1)	独立行政法人日本学術振興会(1)
372	アモルファスシリコン;層;結晶シリコン;膜;シリコンヘテロ接合太陽電池;コンタクト;薄い;シリコン太陽電池;開回路電圧;変換効率	パナソニック株式会社(2), 三洋電機株式会社(1)	

注: 論文に掲載されている住所情報や謝辞情報を名寄せした結果。特に謝辞情報については、謝辞表記の不統一等の理由で試行的な分析結果である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

- 【将来的な方向性】謝辞情報を用いた事業やプログラムレベルの分析を可能とし、研究者への負担も軽減するための方策として、統一した課題番号(体系的課題番号)の導入が有効。科学研究費助成事業（科研費）、JST戦略的創造研究推進事業、AMEDにおいて導入済。

## 体系的課題番号のイメージ



- 体系的課題番号は、少なくともつぎに示すような特徴を備える必要がある。
  - ① 日本の研究資金であることが分かるようにする
  - ② 資金配分機関等、事業・プログラム等、助成開始年、個別の研究課題の情報を識別子として含める
  - ③ 桁数を固定し、途中にスペースを入れない

## 体系的課題番号を用いた謝辞の記述イメージ

This work was supported by **JSPS KAKENHI** Grant Numbers **JPO1P1NNN1**, **JPO1P1NNN2**, **JPO1P1NNN3**; and **Japan Science and Technology Agency** Grant Number **JPO2P1NNN1**.

# コアペーパーの論文タイトルを用いた新たな研究領域の兆し探索の可能性: 過去からの知見

- 兆しの探索方法については、さまざまなアプローチがあると考えられるが、ここでは研究領域のコアを構成するコアペーパーに注目し、コアペーパーのタイトルに出現する単語の頻度の時系列変化をみた。

[次ページ以降のバブルチャートの見方]

- 円の面積：各ワードの出現回数に対応。ただし、同じ出現回数でも、異なる時点の円の面積は異なる。
- 色が増加率に対応：赤色が増加、青色が減少しているワード。
- 前期の出現回数が0だったワードについては赤字で示し、増加率は（後期の出現回数）/1とした
- 円の面積に応じて、内側から順に、密に充填するアルゴリズムで可視化。円の位置関係はワード間の意味的な関係を示したものではない。

グラフィエン

ゲノム編集

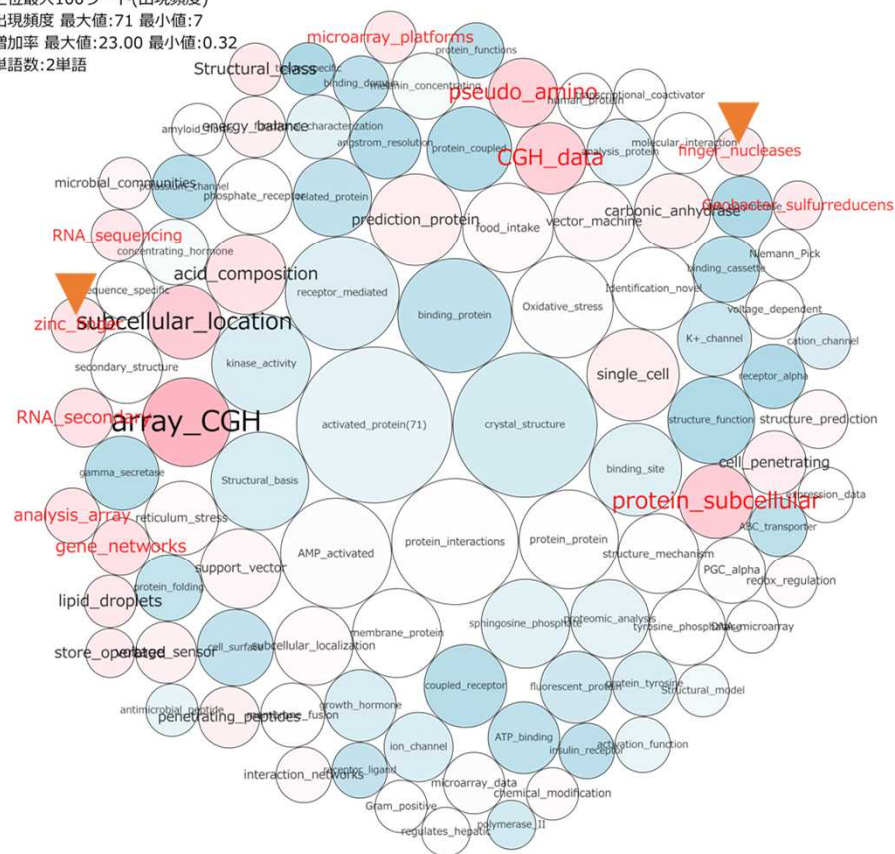
ニューラル  
ネットワーク



# 生物学・生化学における出現頻度上位100ワード(1)

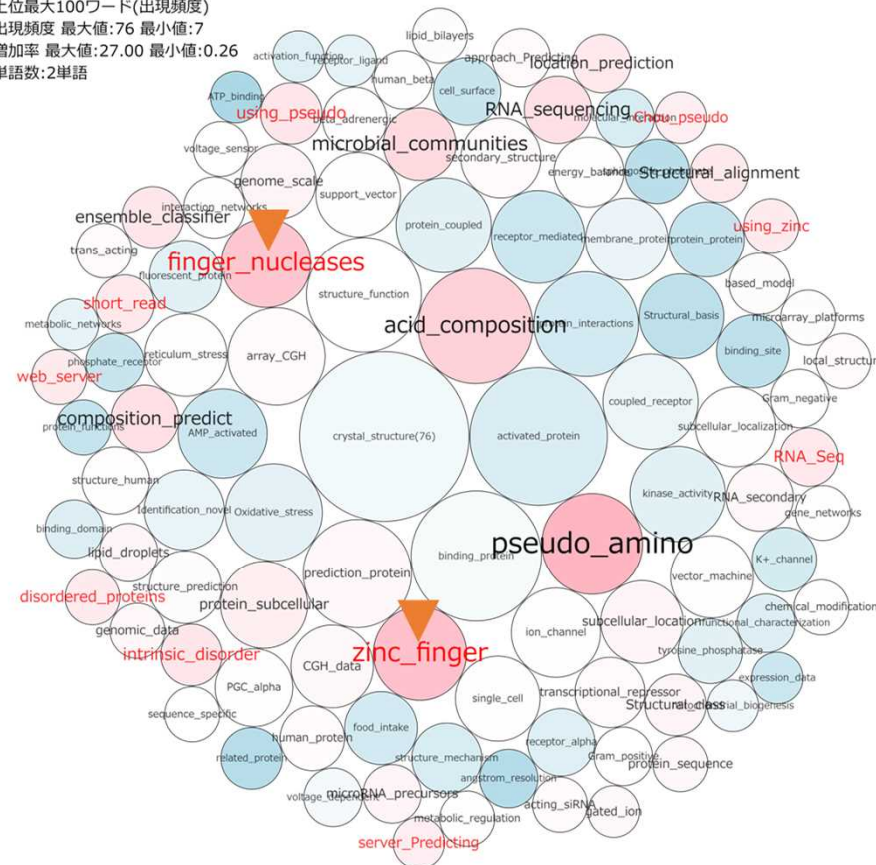
サイエスマップ 2002&04 から 2006&08

Field: biology & biochemistry  
 上位最大100ワード(出現頻度)  
 出現頻度 最大値:71 最小値:7  
 増加率 最大値:23.00 最小値:0.32  
 単語数:2単語



サイエスマップ 2004&06 から 2008&10

Field: biology & biochemistry  
 上位最大100ワード(出現頻度)  
 出現頻度 最大値:76 最小値:7  
 増加率 最大値:27.00 最小値:0.26  
 単語数:2単語



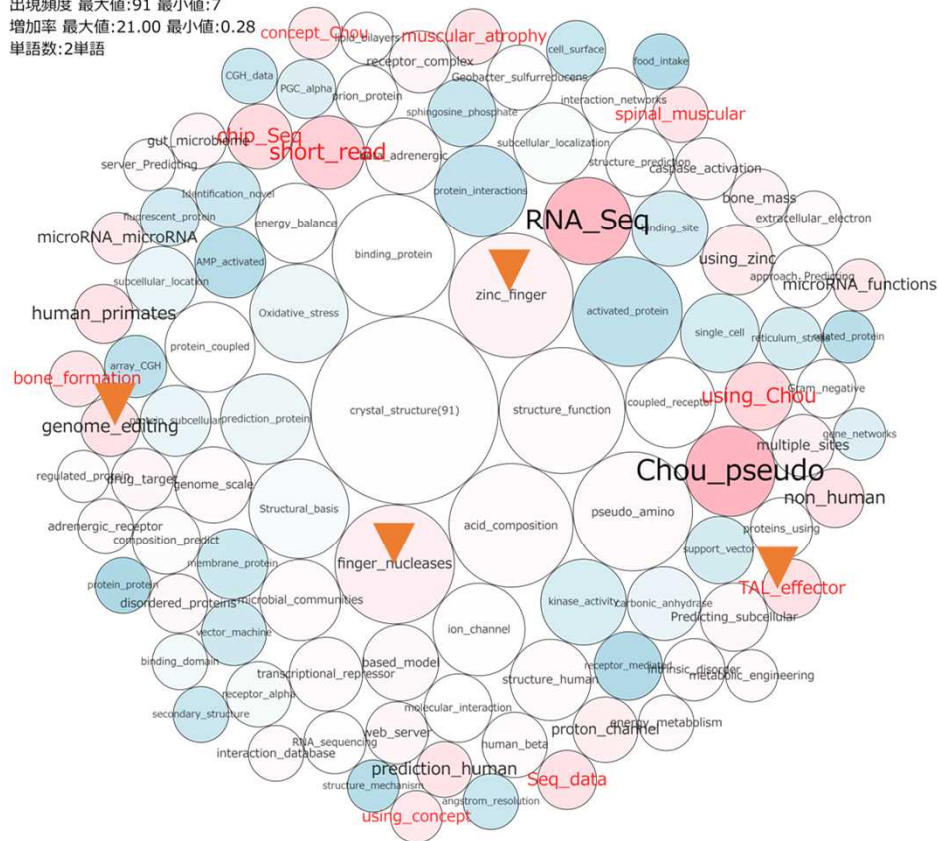
## ▼ ゲノム編集にかかわるワード

- 「zinc\_finger」というワードが、サイエスマップ2006&2008時点で上位100のワードに入っており、サイエスマップ2002&2004と比べてワードの出現回数も増加。

# 生物学・生化学における出現頻度上位100ワード(2)

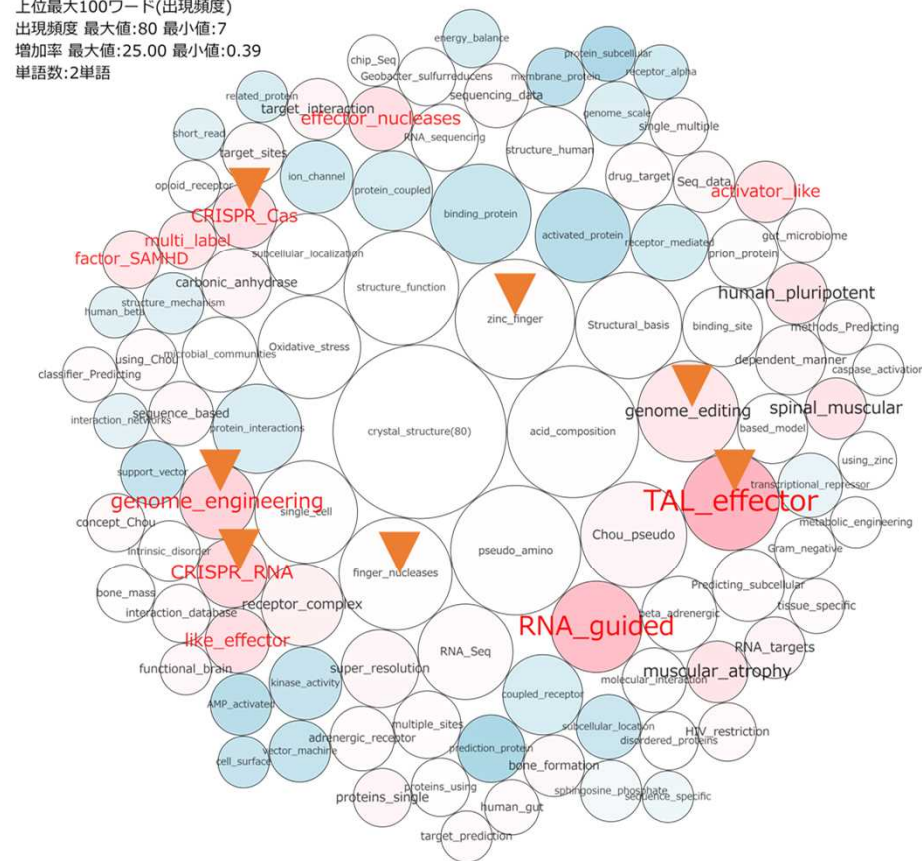
サイエスマップ 2006&08 から 2010&12

Field: biology & biochemistry  
 上位最大100ワード(出現頻度)  
 出現頻度 最大値:91 最小値:7  
 増加率 最大値:21.00 最小値:0.28  
 単語数:2単語



サイエスマップ 2008&10 から 2012&14

Field: biology & biochemistry  
 上位最大100ワード(出現頻度)  
 出現頻度 最大値:80 最小値:7  
 増加率 最大値:25.00 最小値:0.39  
 単語数:2単語

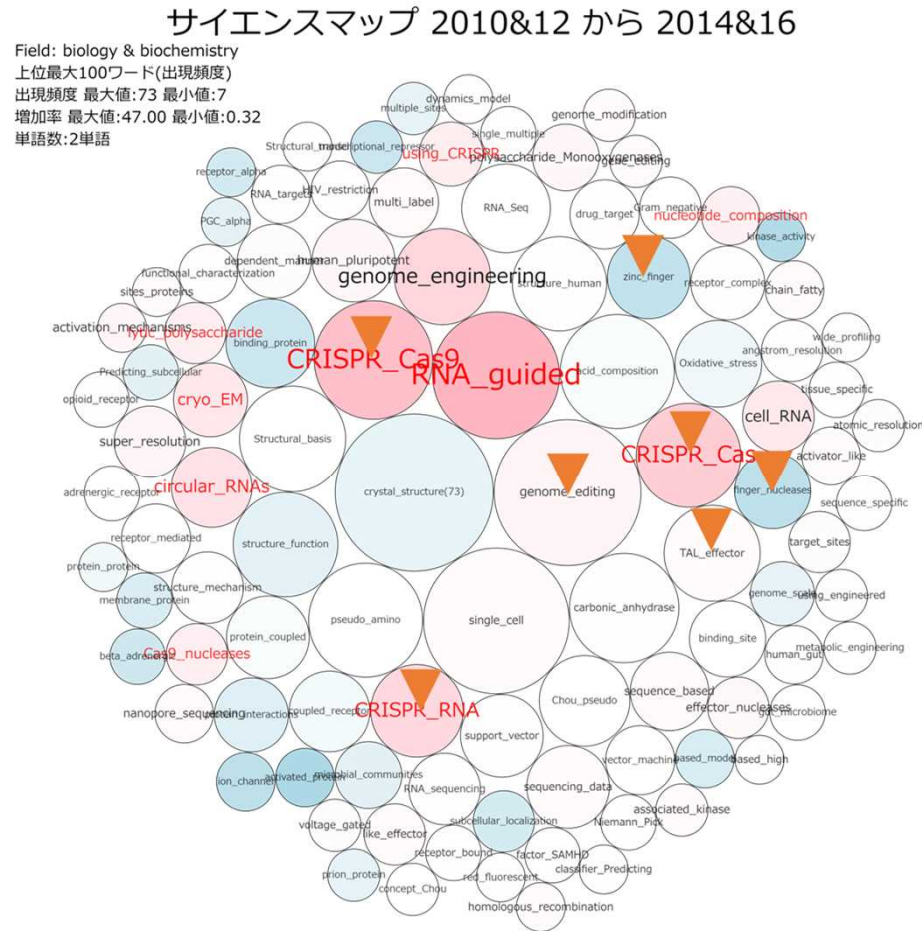


## ▼ ゲノム編集にかかわるワード

- サイエスマップ2010&2012では「TAL\_effector」というワードが出現し、この時点で「genome\_editing」というワードも上位100位に出現。
- サイエスマップ2012&2014では「TAL\_effector」の出現回数が引き続き増加するとともに、「CRISPR」が出現。



# 生物学・生化学における出現頻度上位100ワード(3)

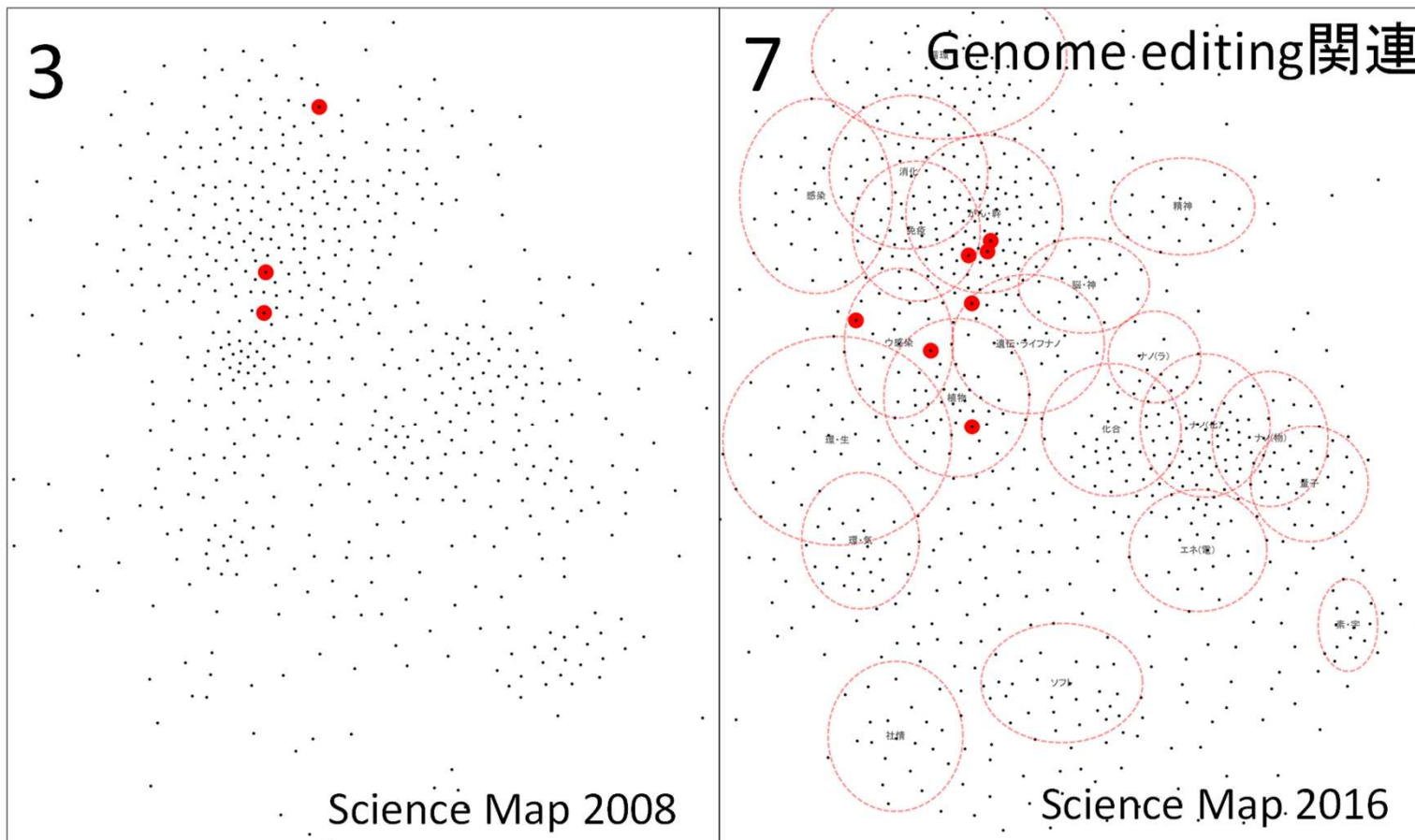


## ▼ ゲノム編集にかかわるワード

- サイエンスマップ2014&2016ではゲノム編集関連のワードは、生物学・生化学におけるワードの上位を占めるに至っている。

# コアペーパーのタイトルに「ゲノム編集関連語」を含む研究領域

- ゲノム編集関連語を含む研究領域については、サイエンスマップ上でも観測されていた。ただし、研究領域の増加はワードの増加に比べて明確には見えていない。



注: 赤丸は検索対象の単語をタイトルに含む論文(部分一致)が構成要素となっている研究領域を示している。左上の数字は該当研究領域数を示す。  
 データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

# サイエンスマップ2016のまとめ(1)

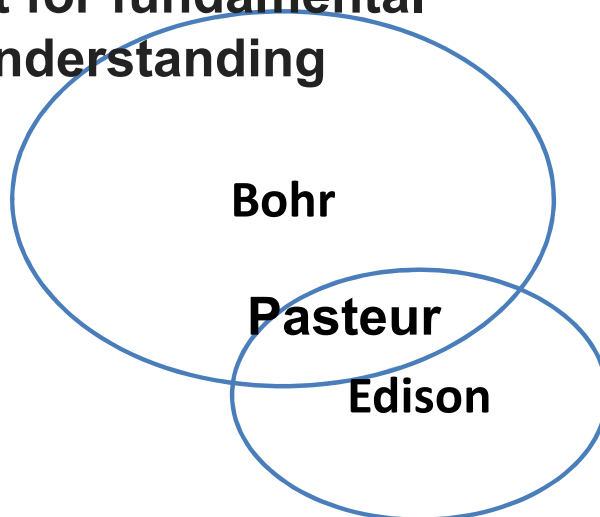
- 拡大を続ける科学研究：研究領域数はサイエンスマップ2002から2016にかけて50%増加(598領域→895領域)。
- 日本の参画領域割合は僅かに増加。
  - 日本の参画領域数：サイエンスマップ2014から9.1%(25領域)増加
  - 日本の参画領域割合：32%(サイエンスマップ2014)→33% (サイエンスマップ2016)
  - 特に、国際共著を通じての参画領域数が増加。
  - 英国(63%)やドイツ(56%)の参画領域割合との差は大きい。中国も51%。



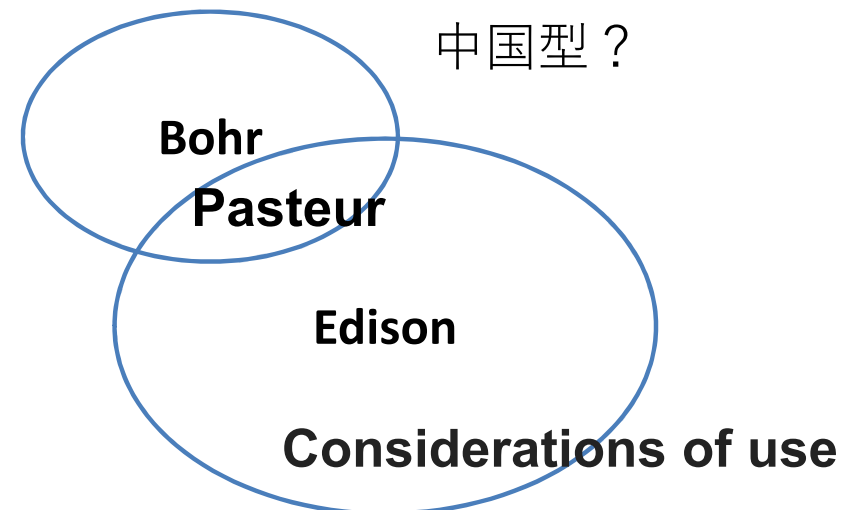
## サイエンスマップ2016のまとめ(2)

- 中国の先導により形成される研究領域数が拡大
    - 中国のシェアが50%以上を占める研究領域数が79領域存在。  
(参考：米国のシェアが50%以上を占める研究領域数は261領域)
    - 米国とは別の部分で研究領域を形成しつつある。
- 【 ナノサイエンス研究領域群、エネルギー創出研究領域群、  
ソフトコンピューティング関連研究領域群、社会情報インフラ関連研究領域群 】
- 中国内の引用により研究領域を形成？
  - 研究領域が形成可能な規模の研究コミュニティを国内に持つ。

**Quest for fundamental understanding**



中国型？

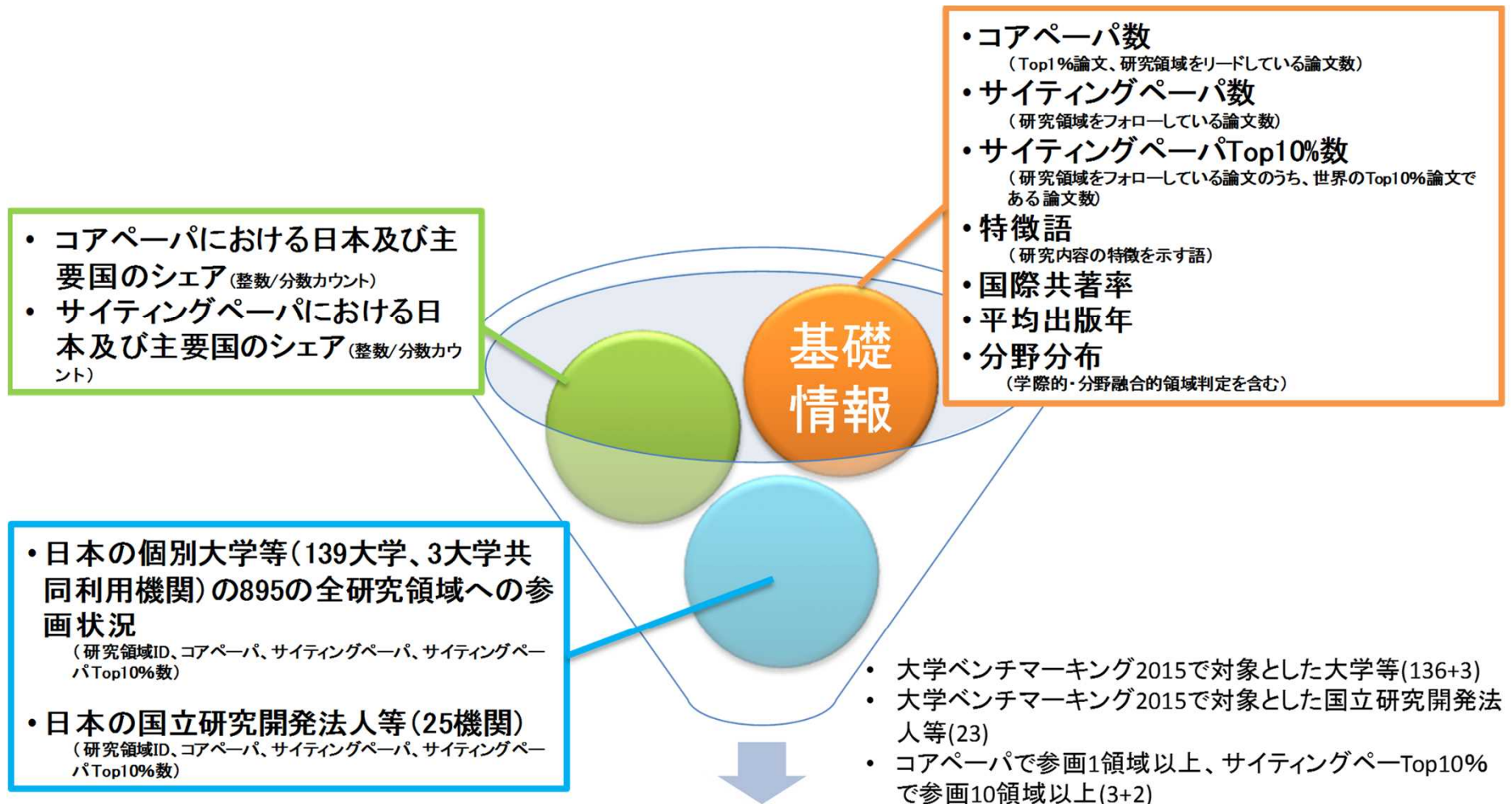


## サイエンスマップ2016のまとめ(3)

- 研究領域を継続性及び他の研究領域との関係性から分類するSci-GEOタイプから日本の参画領域の特徴をみると、日本はスモールアイランド型領域※への参画が、サイエンスマップ2014から引続いて少ない。

※過去のマップとの継続性がなく他の研究領域との関係性の弱い領域、研究領域の多様性を担う。
- サイエンスマップ上での可視化、サイエンスマップを構成する論文タイトルにおけるワードの変化のいずれについても、「ゲノム編集」の出現を捕捉。
- 直近のワードの出現回数のみをみて、変化の兆しを見出すには、兆しとノイズを切り分けることのできる専門家の判定、過去の知見を入れ込んだ学習モデル等の開発が有効と思われる。
- サイエンスマップで得られる情報は、あくまで過去の情報であり、ここから得られた兆しを追うだけでは、一番目のフォロアーとなるだけ。
- 得られた情報から数歩先を読む、もしくはは将来の研究の潮流となり得る芽（スモールアイランド型の研究領域）を生み出すことが重要。

- サイエスマップ2016の報告書では、895の研究領域それぞれについて下記の情報を掲載。サイエスマップ2016及びバブルチャートのウェブ版も公表。



**組み合わせは目的に応じて！**

# 補足・参考資料

## 【補足資料】

- サイエンスマップとは

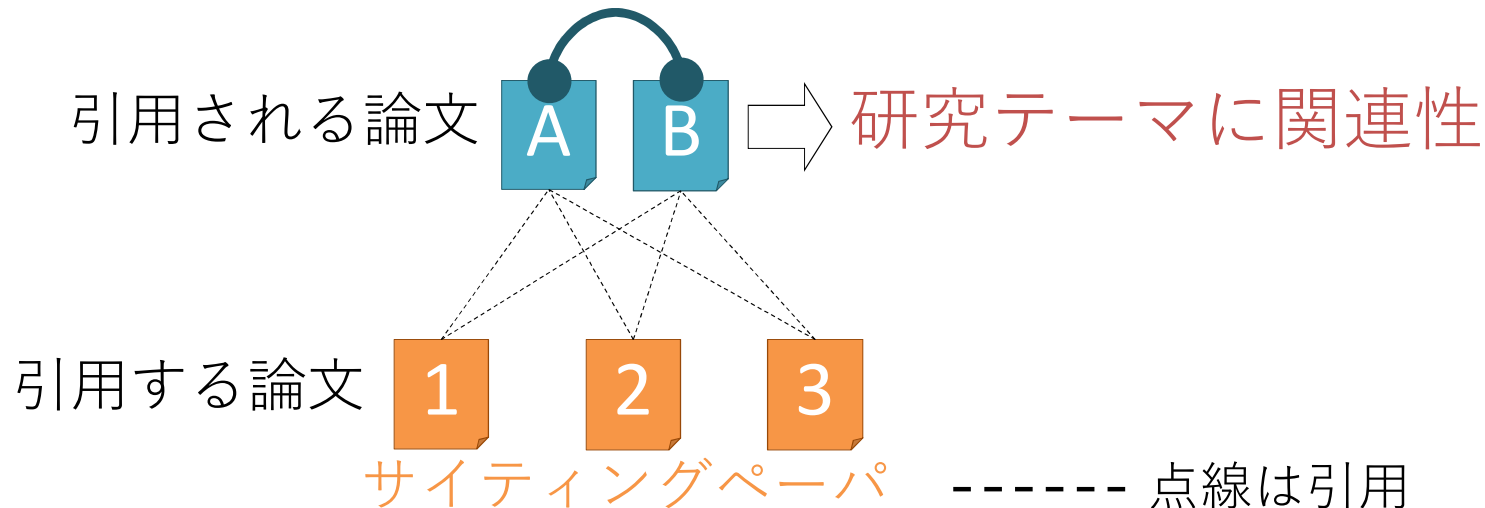
## 【参考資料】

- コアペーパーのタイトルの分析
- 中国シェアが高い研究領域
- パテントファミリーからの被引用が大きい上位5のコアペーパー

# 共引用関係

- 他の論文から頻繁に同時に引用される論文の間には、研究内容に関連性があると考えられる。

コアペーパー（各分野及び各年の被引用度Top1%論文）



$N_A$  : 論文Aの被引用回数

$N_{AB}$  : 論文AとBが同時に引用された回数

$$\text{規格化された共引用度 } N_{\text{norm}} = N_{AB} / \sqrt{N_A N_B}$$



## 謝辞情報を用いた分析の限界

- 研究者が研究の実施に公的研究資金を活用したとしても、それらの全てが論文の謝辞に書かれているとは限らない。
- 日本論文(2009年～2012年)のなかで、謝辞の記述がなされているのは約6割。

### (謝辞情報の網羅性)

- 資金提供側が謝辞の記述ルールを示していない。
- 一部の資金配分機関等では謝辞に加えて、著者所属に資金配分機関等の名称を記述する場合がある。

### (謝辞の表記の不統一)

- 謝辞に公的研究資金の活用が記述されていても、その表記の仕方が統一されておらず、そのまま分析を行うことが困難。
- プログラムと資金配分機関の関係が一致していない事例もある。

# コアペーパーのタイトルの分析からみる研究の変遷(1)

- 各時点のサイエンスマップに含まれるコアペーパーのタイトルからワードを抽出し、その時系列変化を分析 → フロントラインの時系列変化

(ゲノムという単語を含むコアペーパー) 出現回数

ワード(翻訳)	ワード(英語)	SM2002	SM2004	SM2006	SM2008	SM2010	SM2012	SM2014	SM2016	総計	平均出現時点
イネゲノム	rice_genom	6	6	5	1	0	0	2	0	20	2005.1
完全ゲノム	complet_genom	13	12	13	3	2	1	1	1	46	2005.2
ゲノム進化	genom_evolut	4	9	5	2	1	1	2	6	30	2007.9
ヒトゲノム	human_genom	2	8	18	23	22	10	4	7	94	2008.9
ゲノムシーケンス	genom_sequenc	23	31	32	8	16	19	23	37	189	2009.1
ゲノムワイド	genom_wide	10	16	20	51	103	124	73	39	436	2011.0
エピゲノム	epigenom	0	0	0	2	2	3	6	10	23	2013.7
ゲノム編集	genom_edit	0	0	0	1	2	7	20	43	73	2014.8
ゲノムエンジニアリング	genom_engin	0	0	0	0	0	1	14	13	28	2014.9

- 解説から関係性の分析を経て、ゲノム編集へ

平均出現時点

注: 翻訳はより適切なものが存在する可能性がある。英語については単語の語幹を取り出した形で示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

## コアペーパーのタイトルの分析からみる研究の変遷(2)

(幹細胞という単語を含むコアペーパー)

ワード(翻訳)	ワード(英語)	SM2002	SM2004	SM2006	SM2008	SM2010	SM2012	SM2014	SM2016	総計	平均出現時点
血液幹細胞	blood_stem_cell	7	7	3	2	1	0	0	0	20	2004.3
胚性幹細胞	embryon_stem_cell	19	31	62	56	50	27	17	19	281	2008.4
幹細胞移植	stem_cell_transplant	24	25	14	20	10	17	18	23	151	2008.7
造血幹細胞	hematopiet_stem_cell	16	21	20	23	13	19	13	18	143	2008.7
神経幹細胞	neural_stem_cell	11	5	4	3	7	7	6	7	50	2008.8
がん幹細胞	cancer_stem_cell	0	2	4	14	21	12	1	0	54	2009.5
間葉系幹細胞	mesenchym_stem_cell	3	3	16	29	22	15	15	5	108	2009.6
心筋幹細胞	cardiac_stem_cell	0	2	3	7	4	4	2	4	26	2010.1
自家幹細胞	autolog_stem_cell	4	3	1	7	8	8	10	6	47	2010.5
人工多能性幹細胞	pluripot_stem_cell	1	0	0	14	51	62	39	34	201	2012.2

- 人工多能性幹細胞の出現により状況が変化。胚性幹細胞も再び増加傾向？

注：翻訳はより適切なものが存在する可能性がある。英語については単語の語幹を取り出した形で示している。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# コアペーパーのタイトルの分析からみる研究の変遷(3)

(太陽電池という単語を含むコアペーパー)

ワード(翻訳)	ワード(英語)	SM2002	SM2004	SM2006	SM2008	SM2010	SM2012	SM2014	SM2016	総計	平均出現時点
色素増感太陽電池	sensit_solar_cell	0	9	9	28	72	118	112	60	408	2012.2
ポリマー太陽電池	polym_solar_cell	0	1	3	11	37	58	60	47	217	2012.8
ヘテロ接合型太陽電池	heterojunct_solar_cell	0	1	4	7	15	24	37	29	117	2012.9
有機薄膜太陽電池	organ_solar_cell	0	1	1	6	11	22	36	38	115	2013.4
ハイブリッド太陽電池	hybrid_solar_cell	0	0	1	1	2	6	10	10	30	2013.5
量子ドット太陽電池	quantum_dot_solar_cell	0	0	0	2	3	4	8	10	27	2013.6
フィルム型太陽電池	film_solar_cell	0	0	0	0	0	7	10	3	20	2013.6
ペロブスカイト太陽電池	perovskit_solar_cell	0	0	0	0	0	0	31	127	158	2015.6

- 新たな太陽電池が出現するとともに、個別の電池でも活発な研究活動が継続  
(ニュートリノという単語を含むコアペーパー)

ワード(翻訳)	ワード(英語)	SM2002	SM2004	SM2006	SM2008	SM2010	SM2012	SM2014	SM2016	総計	平均出現時点
太陽ニュートリノ	solar_neutrino	21	32	15	4	5	7	4	2	90	2005.7
大気ニュートリノ	atmosph_neutrino	10	4	9	5	2	1	1	1	33	2005.8
ニュートリノ質量	neutrino_mass	30	27	17	9	8	6	4	6	107	2006.0
ニュートリノ振動	neutrino_oscil	30	24	29	18	11	7	5	7	131	2006.5
ニュートリノ混合	neutrino_mix	12	12	9	10	12	9	4	3	71	2007.6
ステライルニュートリノ	steril_neutrino	5	1	2	2	1	7	13	5	36	2011.1
ミュオンニュートリノ	muon_neutrino	1	1	1	2	4	3	5	6	23	2011.7
反ニュートリノ	antineutrino	1	2	1	1	0	7	10	9	31	2012.6

- 実験により既存の理論 (標準模型) の変更が迫られ、新たな模索の開始

注: 翻訳はより適切なものが存在する可能性がある。英語については単語の語幹を取り出した形で示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 大規模な研究領域（コアペーパーが50件以上）で 中国シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
637	コントローラ;非線形;フィルタ;遅延;H無限大制御理論;正方;シミュレーション;反復;最小二乗法;手法	工学	66	75.6%	965	2013.4	コンチネント型
621	言語;グループ意思決定;直感的ファジー;集約演算子;Hesitant fuzzy sets(ファジィ集合);ファジィ集合;区間値;加重;情報;意思決定者	計算機科学	111	74.4%	1,497	2013.6	アイランド型
725	遅延;コントローラ;ファジー;線形行列不等式;リアプノフ関数;非線形;H無限大制御理論;適応;保証;リアプノフ-クラソフスキー関数	工学	150	67.6%	4,573	2013.9	コンチネント型
750	ジルコン;岩石;U-Pb年代測定;構造的;安定陸塊;帯(地質学);中国北部クラトン;変成;マントル;中国北部	地球科学	90	65.9%	3,031	2013.3	コンチネント型
592	スーパーキャパシタ;超疎水性;酸化グラフェン;エアロゲル;電極;油水分離;製造・製作;比蓄電容量;カーボンナノチューブ;発泡体	学際的・分野融合的領域	89	62.6%	5,819	2013.2	コンチネント型
669	ブリーザー;ソリトン解;非線形シュレディンガー方程式;次元;光学的;Rogue wave解;広田の方法;ダルブー変換;非線形性;変調不安定性	学際的・分野融合的領域	68	57.3%	1,180	2014.5	スモールアイランド型
129	予測;データセット;タンパク質配列;分類器;擬似アミノ酸組成;予測因子;細胞内;Webサーバ;交差検証;型紙	学際的・分野融合的領域	73	56.4%	967	2014.5	アイランド型
561	NaYF4;アップコンバージョンナノ粒子;励起;ナノ結晶;ランタノイド;980nm;アップコンバージョン発光;イメージング;発光;近赤外放射	学際的・分野融合的領域	56	55.5%	3,588	2012.8	コンチネント型
768	画像;下位;学習;分類;行列分解;クラスタリング;スパース;辞書;非負値行列因子分解;データセット	学際的・分野融合的領域	55	54.9%	2,198	2013.6	コンチネント型
744	芳香族炭化水素;自己回復;ホスト-ゲスト化学;自己集合;超分子ポリマー;配位;リガンド;ロタキサン;応答性;ゲル	化学	75	52.2%	4,882	2013.0	コンチネント型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。



# 中規模な研究領域（コアペーパーが20以上～50件未満） で中国シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
188	グラフェン;ギガヘルツ;電磁干渉;シールド;マイクロ波吸収;ナノコンポジット;反射率;吸収特性;厚さ;誘電体	材料科学	32	91.1%	1,239	2014.0	アイランド型
832	光触媒活性;分解;可視光;塩化酸化ビスマス;ナノシート;ローダミンB;光触媒性能;ファセット;可視光照射;オキシ臭化ビスマス	学際的・分野融合的領域	26	91.0%	1,273	2014.2	ペニンシュラ型
112	除去;吸着剤;水溶液;等温線;吸着容量;Langmuirの単吸着モデル;酸化グラフェン;グラフェン;酸化物;表面	学際的・分野融合的領域	26	87.1%	1,011	2014.2	ペニンシュラ型
465	ラフ集合モデル;3方向意思決定モデル(Three-way Decision);ファジー;近似;属性縮約;決定論的なラフ集合;ラフ集合理論;多糖;方法;解決法	計算機科学	24	84.3%	260	2014.7	アイランド型
242	遅延;同期;メモリスト;リアプノフ関数;非整数;数値;ニューラルネットワーク;手法;メモリストデバイス;十分条件	計算機科学	29	78.2%	519	2013.5	コンチネント型
64	蛍光;テトラフェニルエチレン(TPE);ルミノゲン;発光;凝集誘起発光;放出;ポリマー;プローブ;合成・構成;メカノクロミック発光	学際的・分野融合的領域	41	76.8%	2,880	2013.9	コンチネント型
892	光触媒;グラファイト状窒化炭素;光触媒活性;可視光照射;g-C3N4ナノシート;強化・増強;電子;光触媒性能;ヘテロ接合;ローダミンB	学際的・分野融合的領域	34	75.7%	2,343	2013.7	ペニンシュラ型
48	中国;経済的;州;二酸化炭素排出量;エネルギー効率;環境;二酸化炭素放出;エネルギー;排出削減量;包絡	学際的・分野融合的領域	26	75.3%	376	2013.3	コンチネント型
7	正・陽性;非負テンソル;h-eigenvalue;スペクトル半径;対称テンソル;均一ハイパーグラフ;多項式;符号なしラプラシアン;数値;z-eigenvalue	数学	26	73.1%	227	2013.5	スモールアイランド型
573	ネットワーク寿命;無線センサネットワーク;解決法;ユーザ;エネルギー消費;シミュレーション;移動性;ノード;シンク;センサノード	計算機科学	23	72.1%	174	2015.7	スモールアイランド型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# 小規模な研究領域（コアペーパーが20件以下）で 中国シェアが高い上位10領域

研究領域 ID	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	中国シェア (コア・分数)	サイティングペーパー数	コアペーパー平均出版年	Sci-GEO研究領域型
245	スーパーキャパシタ;比蓄電容量;電気化学的;ポラスカーボン;表面積;水酸化カリウム;二酸化マンガン;電極;電極材料;窒素	学際的・分野融合的領域	7	100.0%	220	2014.3	ペニンシュラ型
706	水素付加;水素化マグネシウム(水素吸蔵合金);合金;水素貯蔵;脱水素;脱離;電気化学的;水素エネルギー;電極;粉砕	学際的・分野融合的領域	4	100.0%	55	2015.3	スモールアイランド型
379	構造ヘルスマonitoring;ブリッジ;センサ配置;手法;コンクリート・具体的;合成・構成;破損検出;分析;最適なセンサ配置;監視システム	工学	4	100.0%	186	2012.5	アイランド型
233	ガス化;超臨界水;油性排水;酸化;化学的酸素要求量;除去;温度;改善;汚泥・沈殿物;健康関連QOL	社会科学・一般	16	97.9%	160	2014.7	スモールアイランド型
640	リチウムイオン電池用正極材料;高電圧;カソード材料;リチウムイオン電池;容量保持率;電解質添加剤;電気化学的性能;塗装;改善;循環	工学	12	91.7%	193	2014.7	スモールアイランド型
78	攻撃;画像暗号化アルゴリズム;カオス写像;セキュリティ;ピクセル;画像暗号化方式;カオス系;カオス;カラー画像;セキュリティ分析	工学	11	90.9%	273	2013.7	アイランド型
527	誘電特性;フィラー;ナノコンポジット;誘電率;誘電損失;比誘電率;ポリマー;複合;膜;PLGA(乳酸-グリコール酸共重合体)	材料科学	4	90.0%	476	2014.3	スモールアイランド型
389	フラボノイド;親和性;結合;ポリフェノール;酸化防止剤;活動;カテキン;相互作用;多価フェノール;ヒト血清アルブミン	農業科学	4	90.0%	164	2012.3	アイランド型
731	グラフ;頂点;エネルギー;尺度;距離;ネットワーク;合計;木;定義;エントロピー	数学	10	89.0%	144	2014.4	スモールアイランド型
503	中継;ネットワーク;通信;無線;ユーザ;手法;コグニティブ無線;MIMO(multiple-input and multiple-output);シミュレーション;解決法	学際的・分野融合的領域	4	88.8%	131	2013.8	スモールアイランド型

注: 論文シェアの計算には分数カウントを用いた。コアペーパー数及びサイティングペーパー数は世界における数である。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# PFからの被引用が大きい上位5のコアペーパー (サイエンスマップ2006、サイエンスマップ2008)

※PF(パテントファミリー)：優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束

	順位	PFからの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-GEO研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
サイエンスマップ2006	1	1226	110	物理学	ペニンシュラ型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
	2	1115	110	物理学	ペニンシュラ型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構 ERATO, 日本
	3	1099	110	物理学	ペニンシュラ型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
	4	452	687	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	RNA interference is mediated by 21-and 22-nucleotide RNAs	GENES & DEVELOPMENT	2001	Tuschl, T	マックスプランク生物物理学研究所, ドイツ
	5	371	687	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A system for stable expression of short interfering RNAs in mammalian cells	SCIENCE	2002	Agami, R	Netherlands Cancer Institute, オランダ
サイエンスマップ2008	1	1226	20	物理学	アイランド型	Room-temperature fabrication of transparent flexible thin-film transistors using amorphous oxide semiconductors	NATURE	2004	Hosono, H	東京工業大学, 日本
	2	1115	20	物理学	アイランド型	Thin-film transistor fabricated in single-crystalline transparent oxide semiconductor	SCIENCE	2003	Nomura, K	科学技術振興機構 ERATO, 日本
	3	1099	20	物理学	アイランド型	Transparent thin film transistors using ZnO as an active channel layer and their electrical properties	JOURNAL OF APPLIED PHYSICS	2003	Masuda, S	ミノルタ株式会社, 日本
	4	1088	20	物理学	アイランド型	Wide-bandgap high-mobility ZnO thin-film transistors produced at room temperature	APPLIED PHYSICS LETTERS	2004	Fortunato, EMC	New University of Lisbon, ポルトガル
	5	259	623	臨床医学	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本

注：出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。日本の所属機関がかかわっている論文をオレンジ色のセルで示した。複数回出現している論文は赤字にしている。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社のDerwent Innovation Index (2018年2月抽出)と欧州特許庁のPATSTAT(2017年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# PFからの被引用が大きい上位5のコアペーパー (サイエンスマップ2010、サイエンスマップ2012)

※PF(パテントファミリー)：優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束

	順位	PFからの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-GEO研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
サイエンスマップ2010	1	1069	16	物理学	アイランド型	Amorphous oxide semiconductors for high-performance flexible thin-film transistors	JAPANESE JOURNAL OF APPLIED PHYSICS PART 1: REGULAR PAPERS	2006	Nomura, K	東京工業大学, 日本
	2	1061	606	化学	コンチネント型	Defect energetics in ZnO: A hybrid Hartree-Fock density functional study	PHYSICAL REVIEW B	2008	Oba, F	京都大学, 日本
	3	1058	16	物理学	アイランド型	Improvements in the device characteristics of amorphous indium gallium zinc oxide thin-film transistors by Ar plasma treatment	APPLIED PHYSICS LETTERS	2007	Park, JS	サムスンSDI, 韓国
	4	259	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
	5	239	757	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Genome sequencing in microfabricated high-density picolitre reactors	NATURE	2005	Rothberg, JM	454 Life Sciences, 米国
サイエンスマップ2012	1	1048	214	物理学	アイランド型	Electronic transport properties of amorphous indium-gallium-zinc oxide semiconductor upon exposure to water	APPLIED PHYSICS LETTERS	2008	Park, JS	サムスンSDI, 韓国
	2	259	770	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Induction of pluripotent stem cells from adult human fibroblasts by defined factors	CELL	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
	3	104	770	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Generation of induced pluripotent stem cells without Myc from mouse and human fibroblasts	NATURE BIOTECHNOLOGY	2008	Yamanaka, S	京都大学, 日本
	4	102	770	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Generation of germline-competent induced pluripotent stem cells	NATURE	2007	Yamanaka, S	京都大学, 日本
	5	94	149	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Biodiesel from microalgae	BIOTECHNOLOGY ADVANCES	2007	Chisti, Y	Massey University, ニュージーランド

注：出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。日本の所属機関がかかわっている論文をオレンジ色のセルで示した。複数回出現している論文は赤字にしている。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社のDerwent Innovation Index (2018年2月抽出)と欧州特許庁のPATSTAT(2017年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。

# PFからの被引用が大きい上位5のコアペーパー (サイエンスマップ2014、サイエンスマップ2016)

※PF(パテントファミリー)：優先権によって直接、間接的に結び付けられた2か国以上への特許出願の束

	順位	PFからの被引用数	研究領域ID	22分野分類	Sci-GEO研究領域型	論文タイトル	ジャーナル	出版年	責任著者	所属機関
サイエンスマップ2014	1	82	709	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012	Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国
	2	78	709	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013	Zhang, F	ブロード研究所, 米国
	3	76	842	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Human Induced Pluripotent Stem Cells Free of Vector and Transgene Sequences	SCIENCE	2009	Yu, JY	Morgridge Institute for Research, 米国
	4	73	709	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Breaking the Code of DNA Binding Specificity of TAL-Type III Effectors	SCIENCE	2009	Boch, J	Martin Luther University of Halle-Wittenberg, ドイツ
	5	67	709	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013	Church, GM	ハーバード大学, 米国
サイエンスマップ2016	1	82	809	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A Programmable Dual-RNA-Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity	SCIENCE	2012	Doudna, JA	カリフォルニア大学バークレー校, 米国
	2	78	809	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	Multiplex Genome Engineering Using CRISPR/Cas Systems	SCIENCE	2013	Zhang, F	ブロード研究所, 米国
	3	67	809	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	RNA-Guided Human Genome Engineering via Cas9	SCIENCE	2013	Church, GM	ハーバード大学, 米国
	4	45	809	学際的・分野融合的領域	コンチネント型	A TALE nuclease architecture for efficient genome editing	NATURE BIOTECHNOLOGY	2011	Rebar, EJ	Sangamo Biosciences, Inc., 米国
	5	39	865	臨床医学	コンチネント型	The blockade of immune checkpoints in cancer immunotherapy	NATURE REVIEWS CANCER	2012	Pardoll, DM	ジョンズ・ホプキンス大学, 米国

注：出願または登録されたパテントファミリーのみを対象とした。パテントファミリー中の引用が、発明者、審査官のいずれによるものかの区別はしていない。日本の所属機関がかかわっている論文をオレンジ色のセルで示した。複数回出現している論文は赤字にしている。

データ：科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2017年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。特許データは科学技術・学術政策研究所がクラリベイト・アナリティクス社のDerwent Innovation Index (2018年2月抽出)と欧州特許庁のPATSTAT(2017年秋バージョン)をもとに集計・分析を実施。