



研究活動を可視化する: サイエンスマップと 86国立大学法人の財務諸表分析

2018年12月11日

第11回政策研究レビューセミナー

文部科学省 科学技術・学術政策研究所

科学技術・学術基盤調査研究室長 伊神 正貫

- 科学技術指標
- 各種の論文分析
 - ◆ 科学研究のベンチマーキング
 - ◆ 大学ベンチマーキング
 - ◆ 大学内部組織レベル分析
 - ◆ サイエンスマップ
 - ◆ ...
- インプット・プロセスに注目した分析
 - ◆ 日本の大学システムのインプット構造
 - ◆ 論文実態調査
 - ◆ 86国立大学法人の財務諸表分析
 - ◆ ...
- 科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP定点調査)
- データ・情報基盤構築
 - ◆ 大学・公的研究機関部分、謝辞情報部分

No.	報告書種別・番号	報告書名	テーマ	発行日
1	NISTEP REPORT No. 175	科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2017）報告書	NISTEP定点調査	4月
2	NISTEP REPORT No. 176	科学技術の状況に係る総合的意識調査（NISTEP定点調査2017）データ集	NISTEP定点調査	4月
3	DISCUSSION PAPER No.157	86国立大学法人の財務諸表を用いた研究活動の実態把握に向けた試行的な分析	インプット・プロセス	5月
4	調査資料-274	科学技術指標2018	科学技術指標	8月
5	データ公開	Scopus-機関名辞書対応テーブル	データ・情報基盤	8月
6	NISTEP REPORT No. 178	サイエンスマップ2016	論文分析	10月
7	調査資料-274	科学技術指標2018HTML版, 英語概要版	科学技術指標	10月
8	ブックレット1	日本の科学研究力の現状と課題		12月

■ サイエンスマップ2016

- ◆ 世界で行われているホットな研究の可視化

■ 86国立大学法人の財務諸表の分析

- ◆ 財務諸表を用いた研究活動の可視化の試み

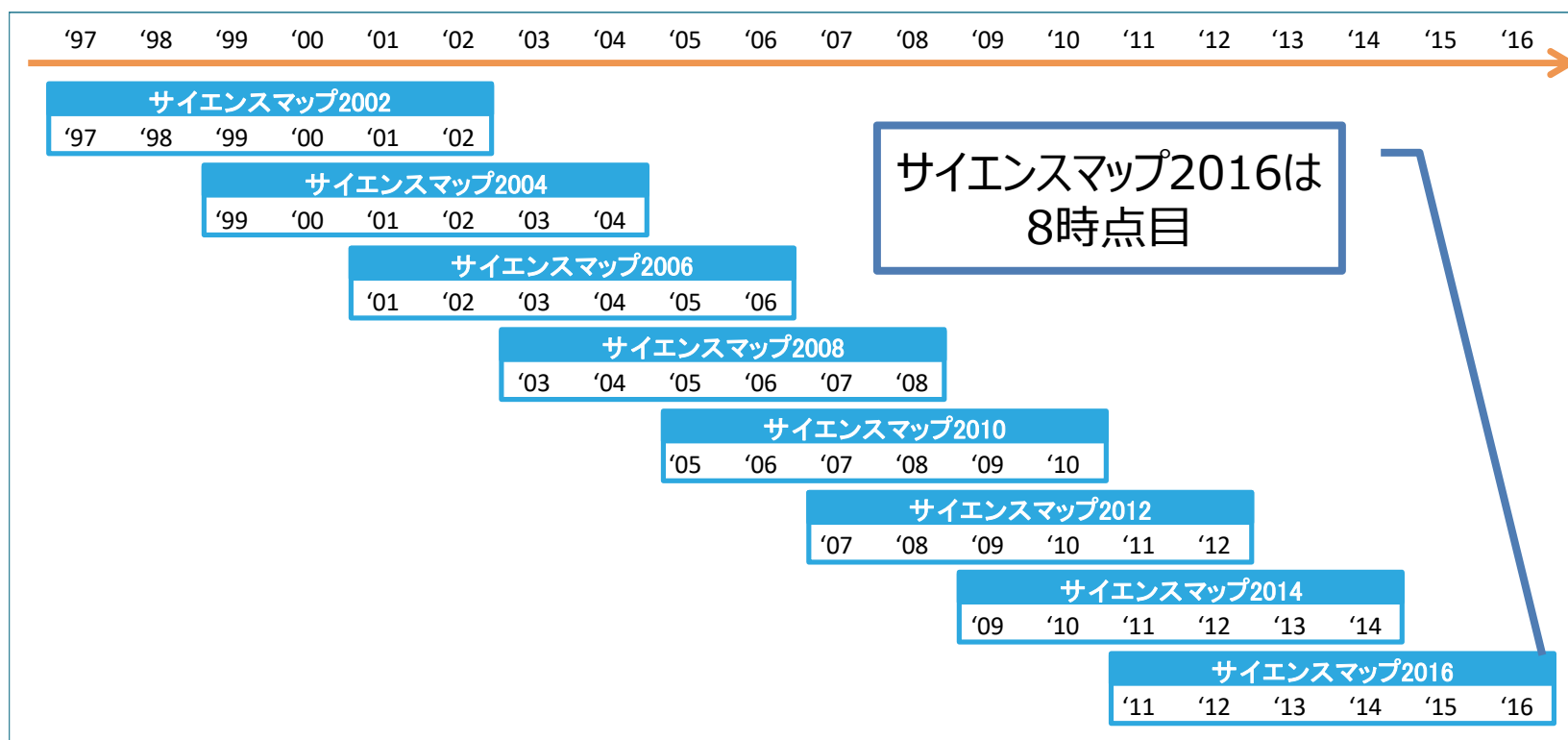




サイエンスマップ°2016: 世界で行われている ホットな研究の可視化

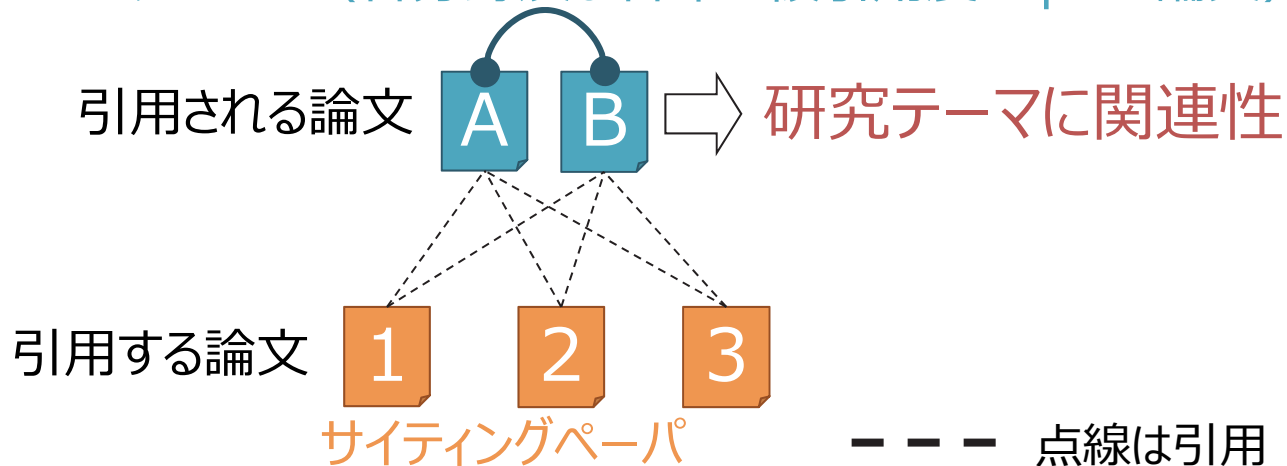


- NISTEPでは、論文データベース分析により国際的に注目を集めている研究領域を抽出・可視化した「サイエンスマップ」を作成し、世界の研究動向とその中での日本の活動状況の分析を実施。
- 最新のサイエンスマップ2016では、2011年から2016年の論文の内、被引用数が世界で上位1%の論文を共引用関係を用いてグループ化することで、世界的に注目を集めている研究領域を抽出。



- 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**と考える。

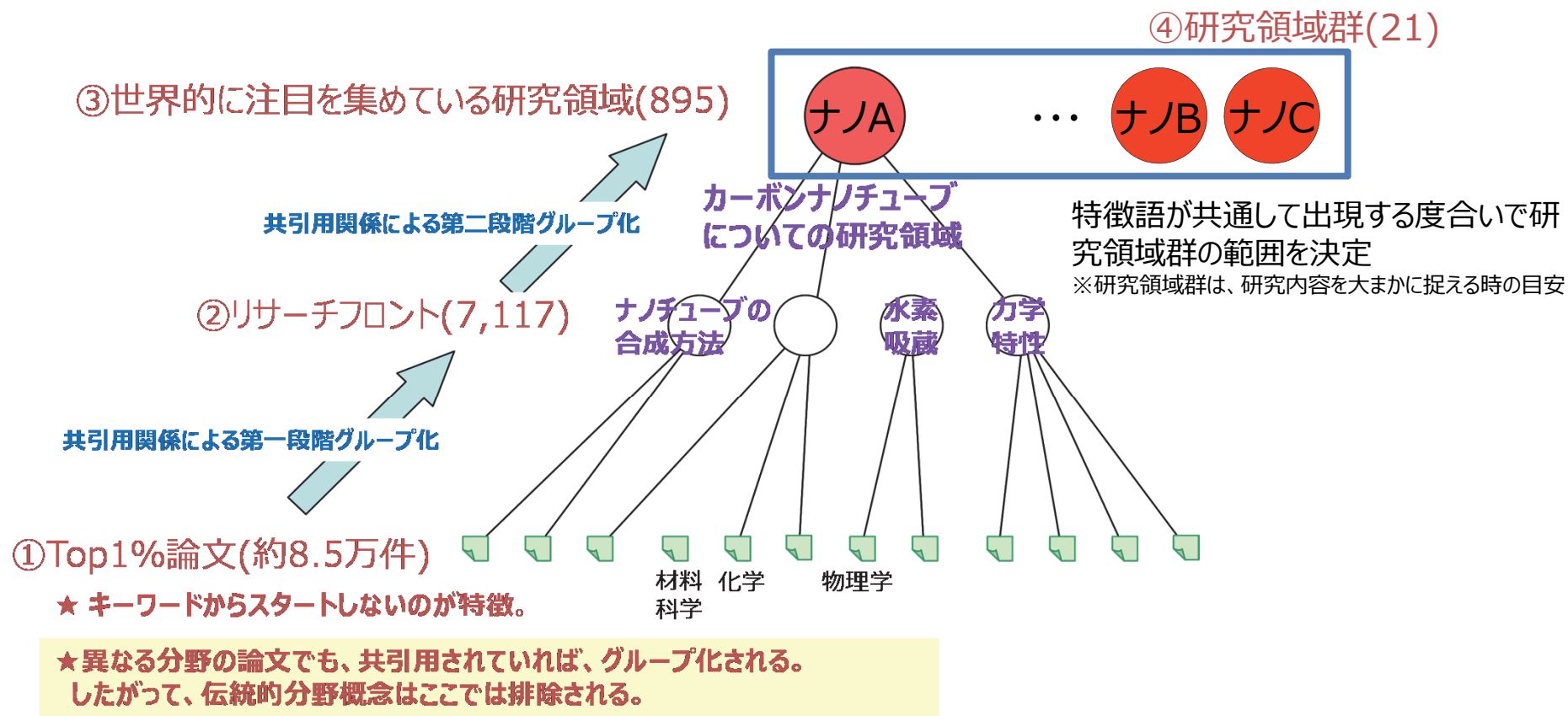
コアペーパー（各分野及び各年の被引用度Top1%論文）



$N_{A(B)}$: 論文A(B)の被引用回数 N_{AB} : 論文AとBが同時に引用された回数

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

- 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。

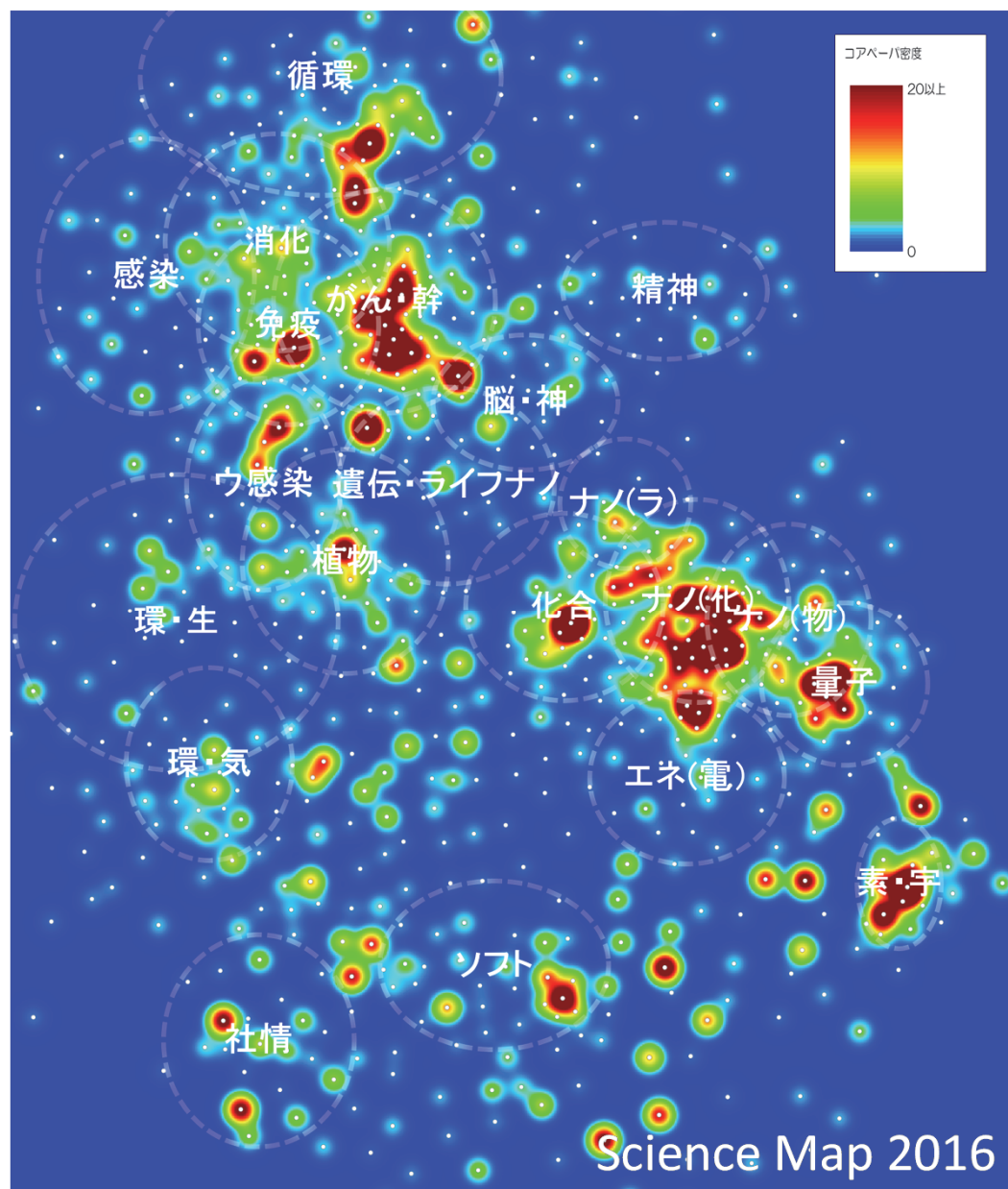


(特徴)

- 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。



- 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まか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。

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度:14回(赤色)
最小の出現頻度:3回(黒色)

心血管疾患 左心室駆出分画率 心不全
フォローアップ 死亡率 高血圧
糖尿病 年危険因子 急性 心筋駆出率 信頼区間
外科的 心室病変 心筋 血圧 臨床 心筋梗塞
冠動脈 経皮的冠動脈インターベンション 臨床成績
急性冠症候群 健康 慢性腎臓病 集中治療室
抽気 冠動脈疾患 冠状動脈性心疾患

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:3回(黒色)

健康 気道 幼児 細胞 死亡
炎症性 副腎皮質ホルモン 肝臓 死亡率
細菌 セラピー 感染 抗生物質 肺機能
疾患活動 憎悪 臨床 自己免疫 炎症
抗原 多発性硬化症 慢性 集中治療室 病変
慢性閉塞性肺疾患 抗体 肝硬変 肝疾患 呼吸器
病院 免疫グロブリンG

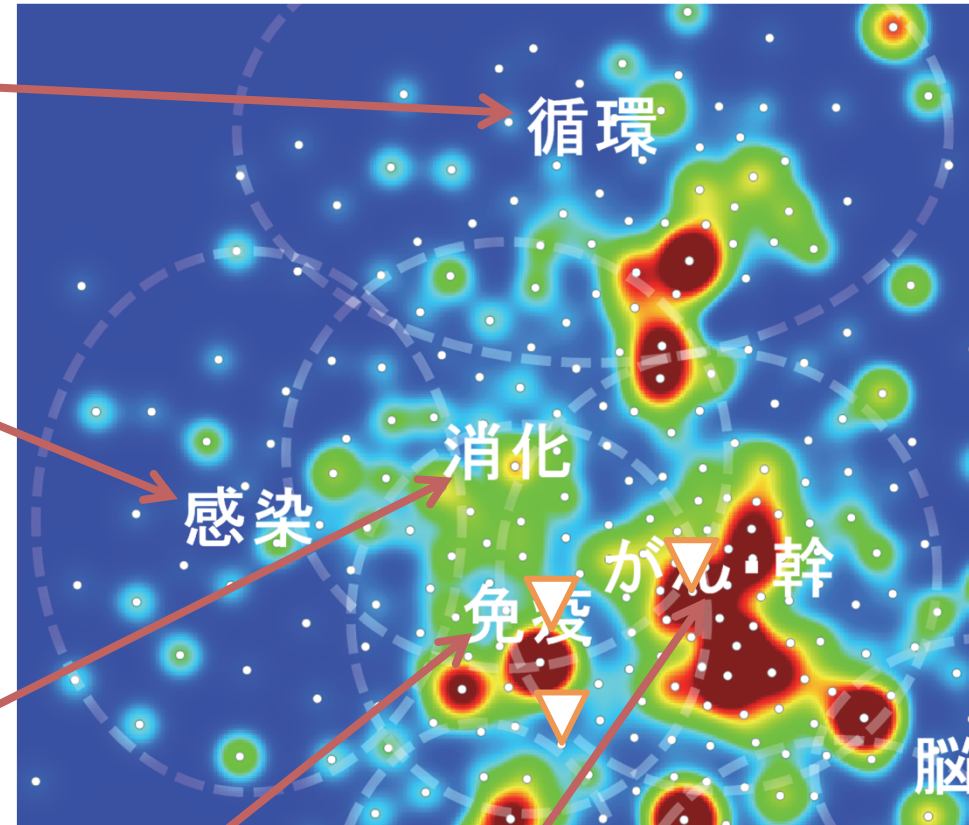
出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度:12回(赤色)
最小の出現頻度:4回(黒色)

放射線化学療法 憎悪 肝疾患 寛解
突然変異 肝臓 細胞 2型糖尿病 肝硬変
同種異系 がん 再発 免疫プラセボ 応答
微生物群 進行 全生存期間 危険因子
化学療法 セラピー 無増悪生存期間
炎症 大腸がん インスリン 肝細胞がん 発現 腸内細菌叢 臨床 肺機能

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度:11回(赤色)
最小の出現頻度:4回(黒色)

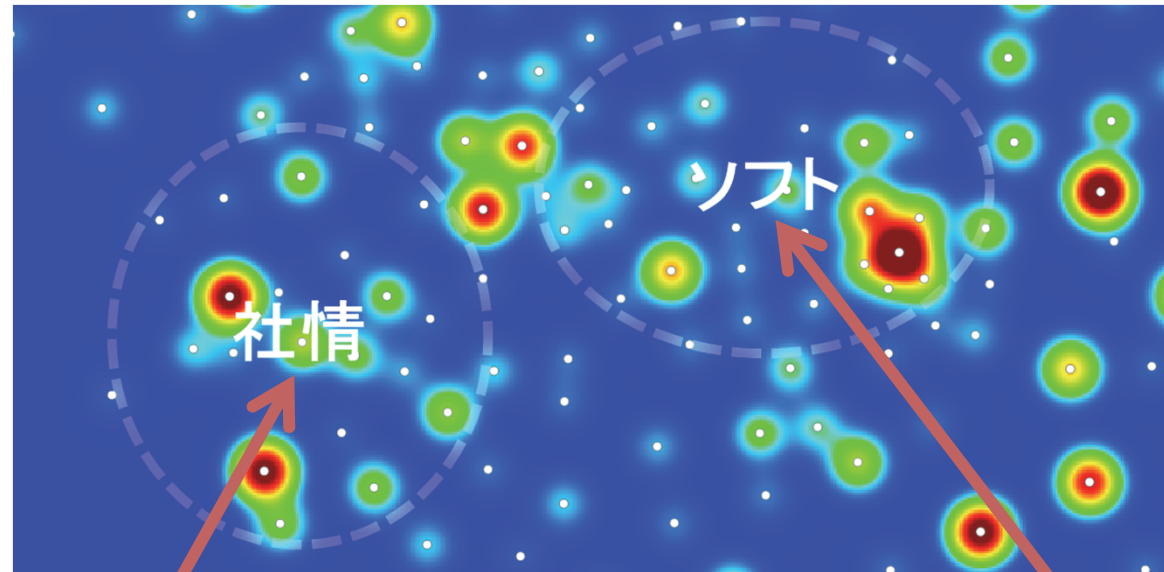
腸内細菌免疫療法 無増悪生存期間
がん 腸内細菌叢 抗原 CD4陽性T細胞
CD8 臨床 応答 感染 免疫 セラピー
造血 自己免疫 ヒト 微生物群
炎症性 マウス 細胞 T細胞 同種異系
抗ウイルス 全生存期間 再発 肝臓
インスリン 幹細胞 寛解 ホスト-宿主

▽ PD-1, PD-L1を特徴語として持つ研究領域



出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度:19回(赤色)
最小の出現頻度:5回(黒色)

経路・パスウェイ PI3キナーゼ
阻害剤 化学療法 標的 腫瘍 免疫 がん細胞
制御・調整 セラピー 進行 標的療法
乳がん 発現 突然変異 臨床 転移性
遺伝子 がん ヒト 突然変異 タンパク質
全生存期間 細胞 T細胞 誘導・誘発
体細胞 無増悪生存期間 マウス シーケンシング
エピジェネティック



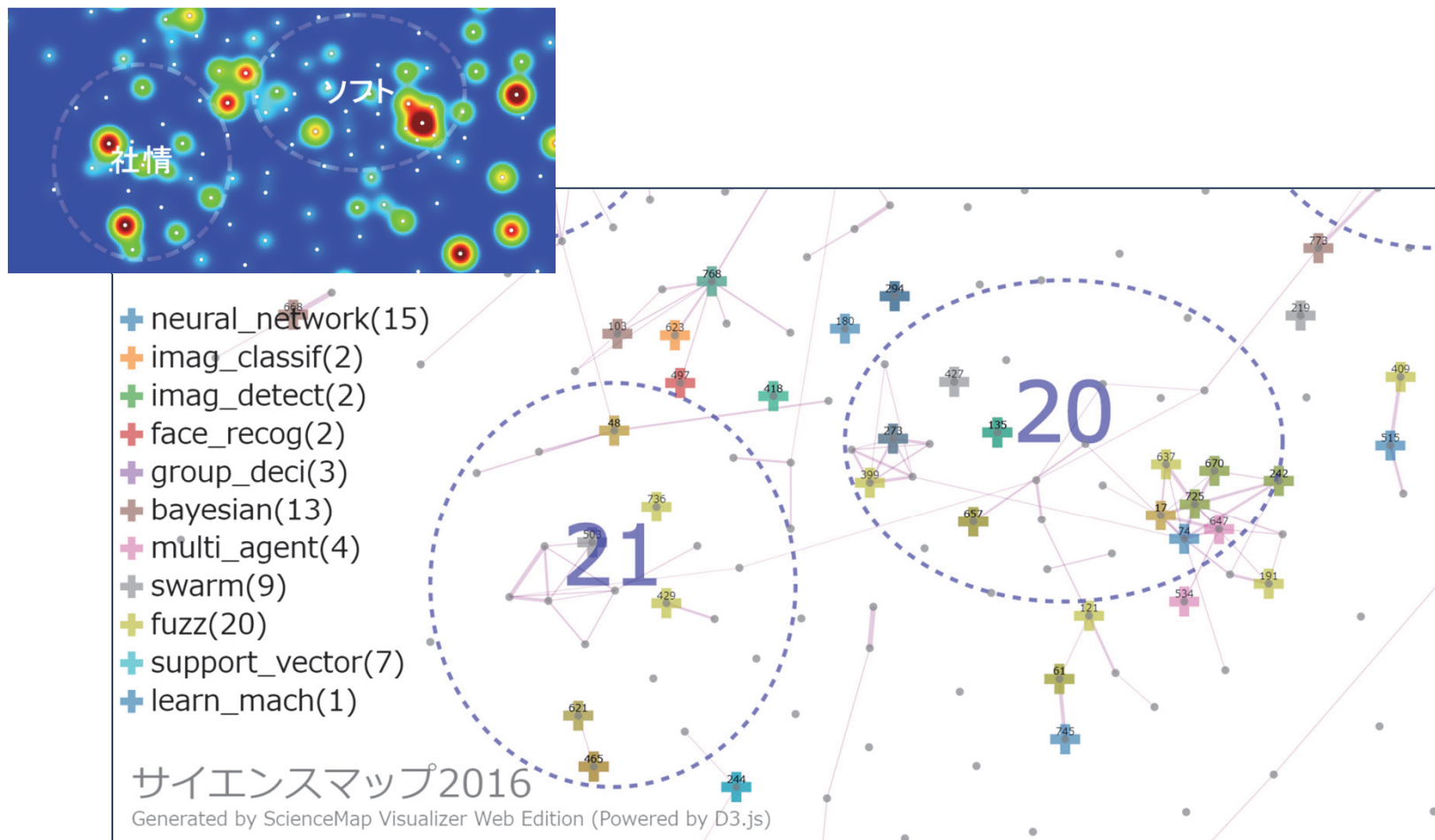
出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度 10回(赤色)
最小の出現頻度 2回(黒色)

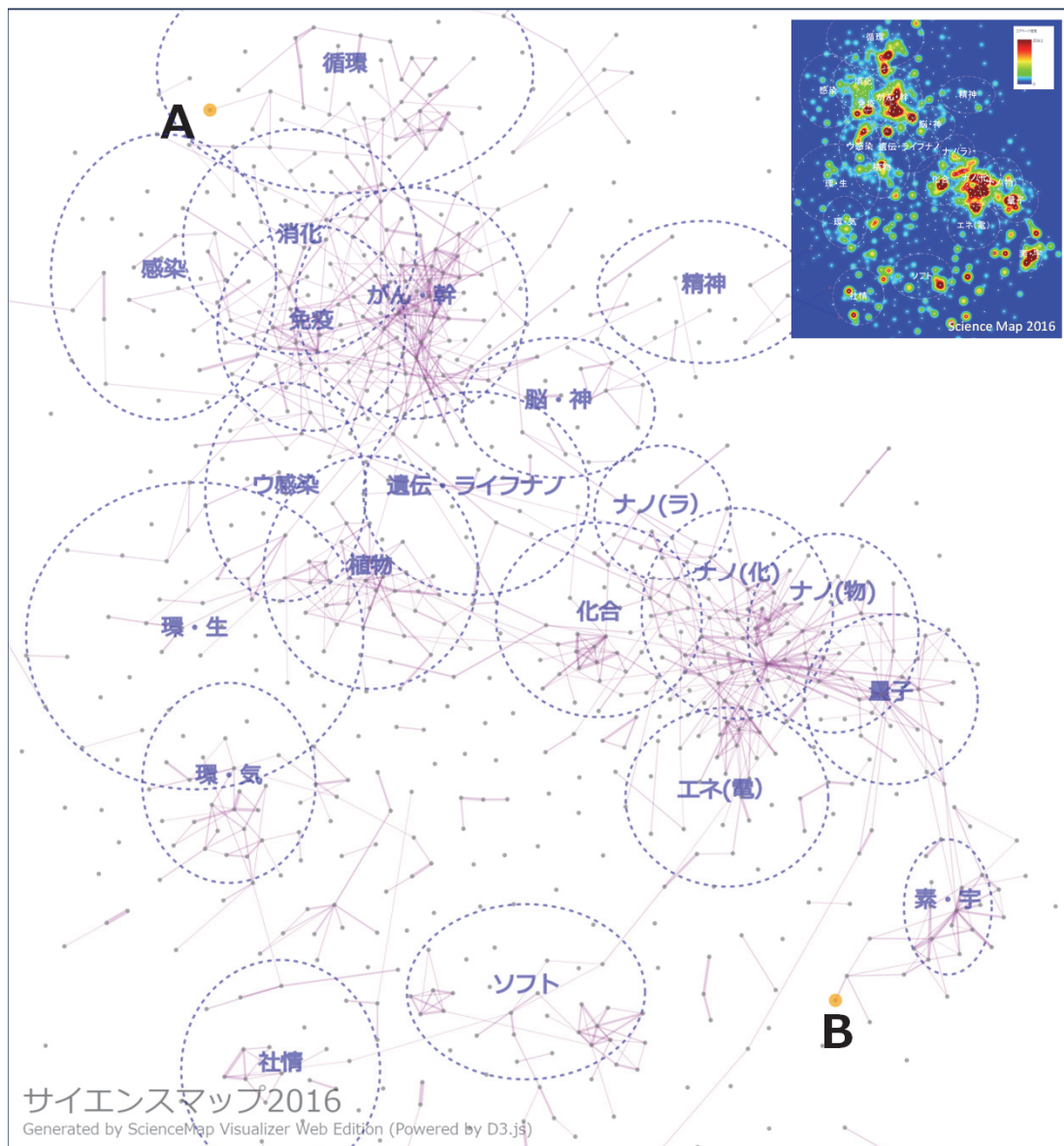
モノのインターネット(IoT) 異種混合ネットワーク
D2D(device to device) 無線センサネットワーク
排出・放出 シミュレーション
解決法 エネルギー 経済的 環境
二酸化炭素放出 ユーザネットワーク 沈み込み
二酸化炭素排出量 提供 クオリティ・オブ・サービス
企業・会社 産業 パワー通信 無線 基地局 決定
サプライチェーン エネルギー消費 エネルギー効率
クラウドコンピューティング 排出削減量 伝送断の確率

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
ベンチマーク関数 **最適化アルゴリズム**
差分進化 総意 **コントローラ** エージェントシステム
分布 ベンチマーク遅延 十分条件 リアプノフ関数
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

- 「ファジィ」、「ニューラルネットワーク」、「ベイジアン」、「マルチエージェントシステム」、「サポートベクターマシン」、「画像分類/検出」、「顔認識」、「グループ意思決定」といったキーワードがみられる。





クイズ

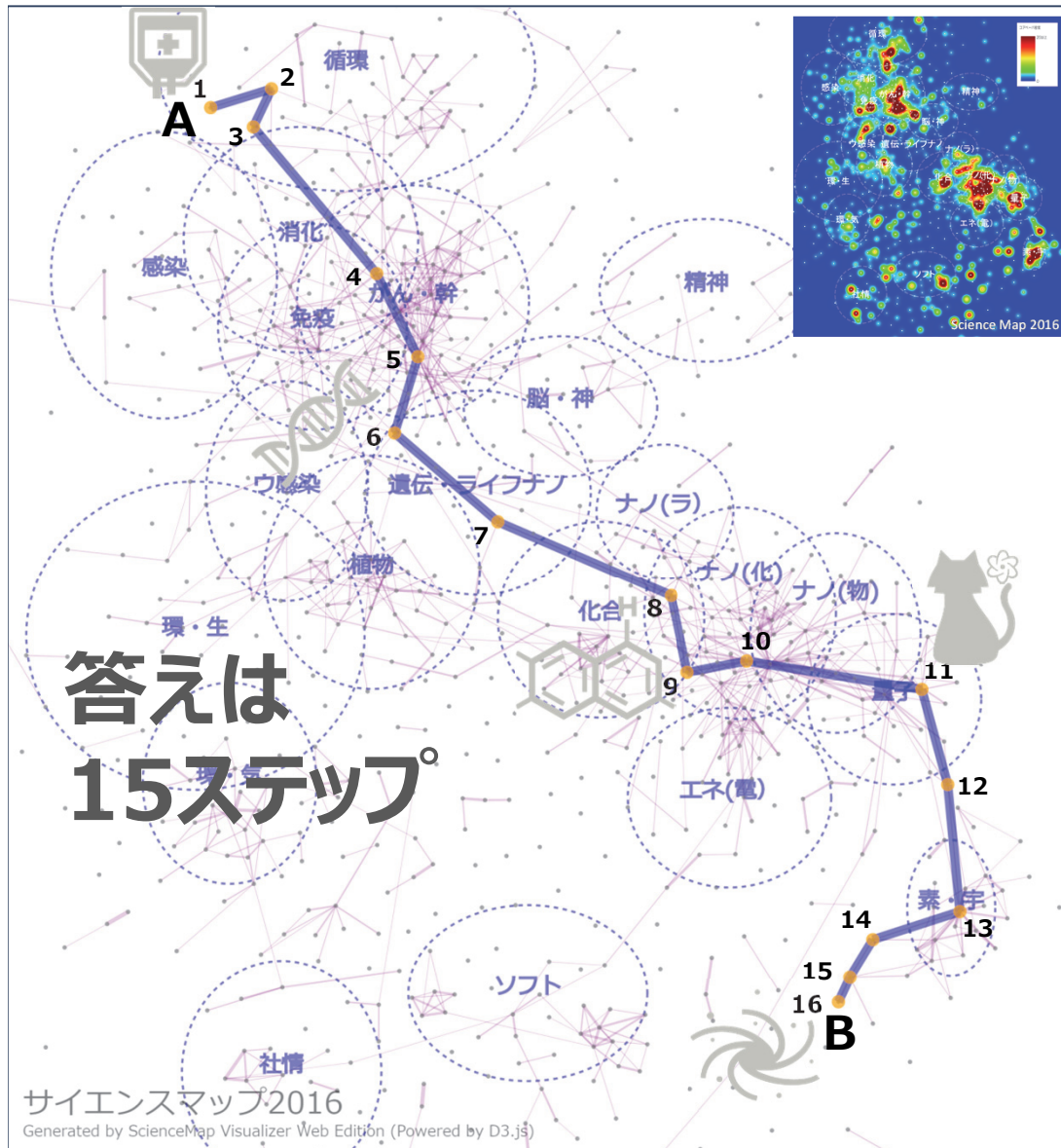
■ 研究領域AからBへは、最短何ステップで到達できる？

- ① 10ステップ
- ② 15ステップ
- ③ 25ステップ
- ④ 到達できない

補足

- 小さな点が研究領域の位置。
- 規格化された共引用度が0.02以上の研究領域間に紫のライン。
- 紫のラインを渡って、研究領域AからBに到達する最短経路。

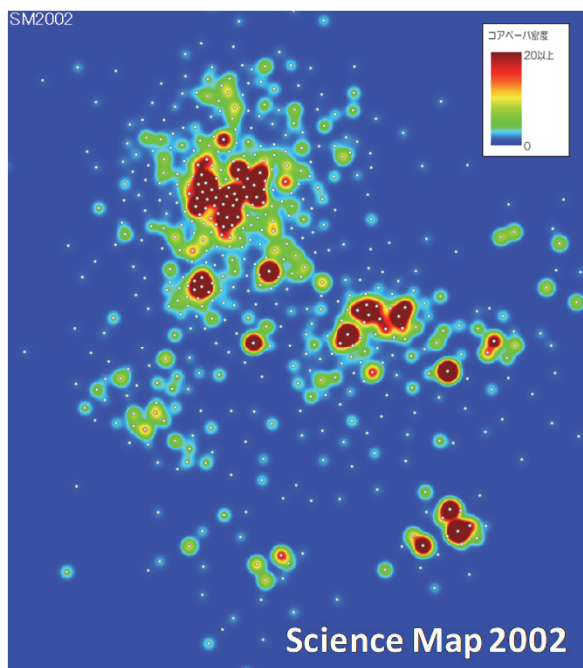
循環器系疾患研究領域群～ 素粒子・宇宙論研究領域群付近



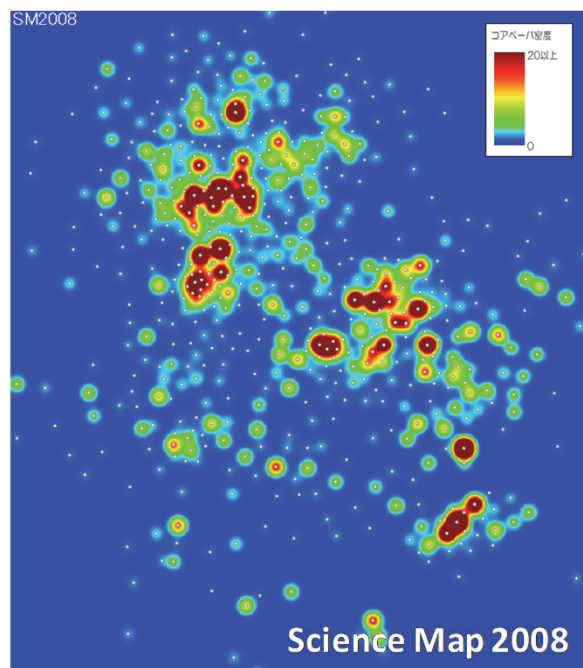
連番	領域ID	特徴語
1	449	赤血球;輸血;貯蔵;ストレージ;日;単位;ヘモグロビン;溶血;保存障害;遊離ヘモグロビン;一酸化窒素…
2	139	凝固障害;輸血;外傷患者;血液;血小板;抽気;蘇生;フィブリノーゲン;プラズマ;トラネキサム酸;血液…
3	516	血小板減少症;血小板数;抽気;予防的血小板輸血;血液;細胞;証拠;赤血球;臨床;幹細胞移植;血小板減…
4	276	急性骨髄性白血病;化学療法;再発;寛解;ゲムツマブ・オゾガマイシン;FMS様チロシンキナーゼ3;内…
5	879	長鎖ノンコーディングRNA;マクロドメイン;クロマチン;骨髄異形成症候群(MDS);lncRNA;ヒ…
6	809	CRISPR;ゲノム編集;TALEN(ゲノム編集);CRISPR-Cas;B型肝炎ウイルス;ガイドR…
7	29	合成生物学;工学;生物学的;細胞;論理ゲート;回路;プロモータ;遺伝子ネットワーク;遺伝的;遺伝回路…
8	730	DNAナノ構造;酸化グラフェン;鎖置換;アセンブリ;固体ナノ細孔;集合・組織化;核酸;単一分子;膜;…
9	728	金属有機構造体;混合マトリックス膜;選択性;ガス分離;ZIF-8(触媒);材料;二酸化炭素;MIL(…
10	749	金属有機構造体;配位高分子;光学機械;量子不一致;水;量子相関;化合物;ベンゼンジカルボキシレート;…
11	848	量子;相互作用;リュードベリ原子;光学的;キャビティ;単一光子;光子;多体;フォトニック;単一;屋外…
12	445	極低温;双極子;双極子モーメント;相互作用;トラップ;電気双極子;電気双極子モーメント;状態;量子;…
13	890	暗黒物質;ヒッグス粒子;一般極値;銀河;TeV;標準モデル;赤方偏移;宇宙;大型ハドロン衝突型加速器…
14	806	星;恒星;円板;わが銀河;金属性;銀河;厚;kpc(距離の単位);中性子ハロー;個体数;半径;厚肉円…
15	459	星;ケプラー;恒星;遷移;巨大;惑星;軌道;矮星;系外惑星;連星;光度曲線;視線速度;主星;惑星系;…
16	216	褐色矮星;星;スペクトル型;伴星;惑星;(恒星の)固有運動;広域赤外線探査衛星(WISE);メガ年;…

- 研究領域数はサイエスマップ[®]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。

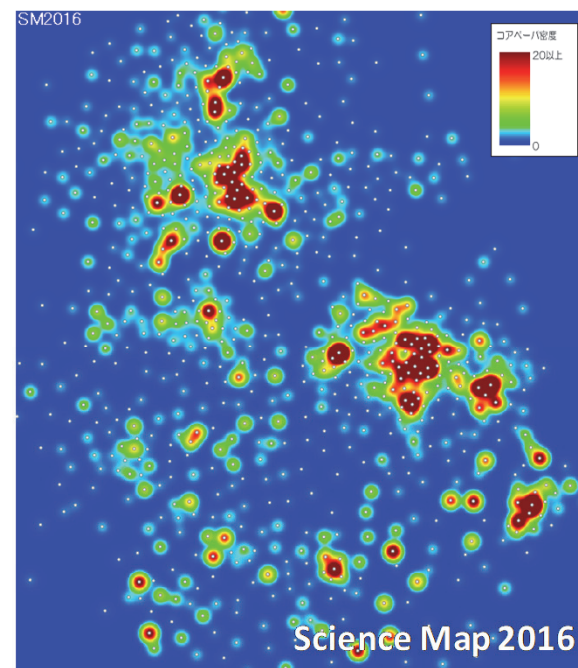
598領域



647領域



895領域

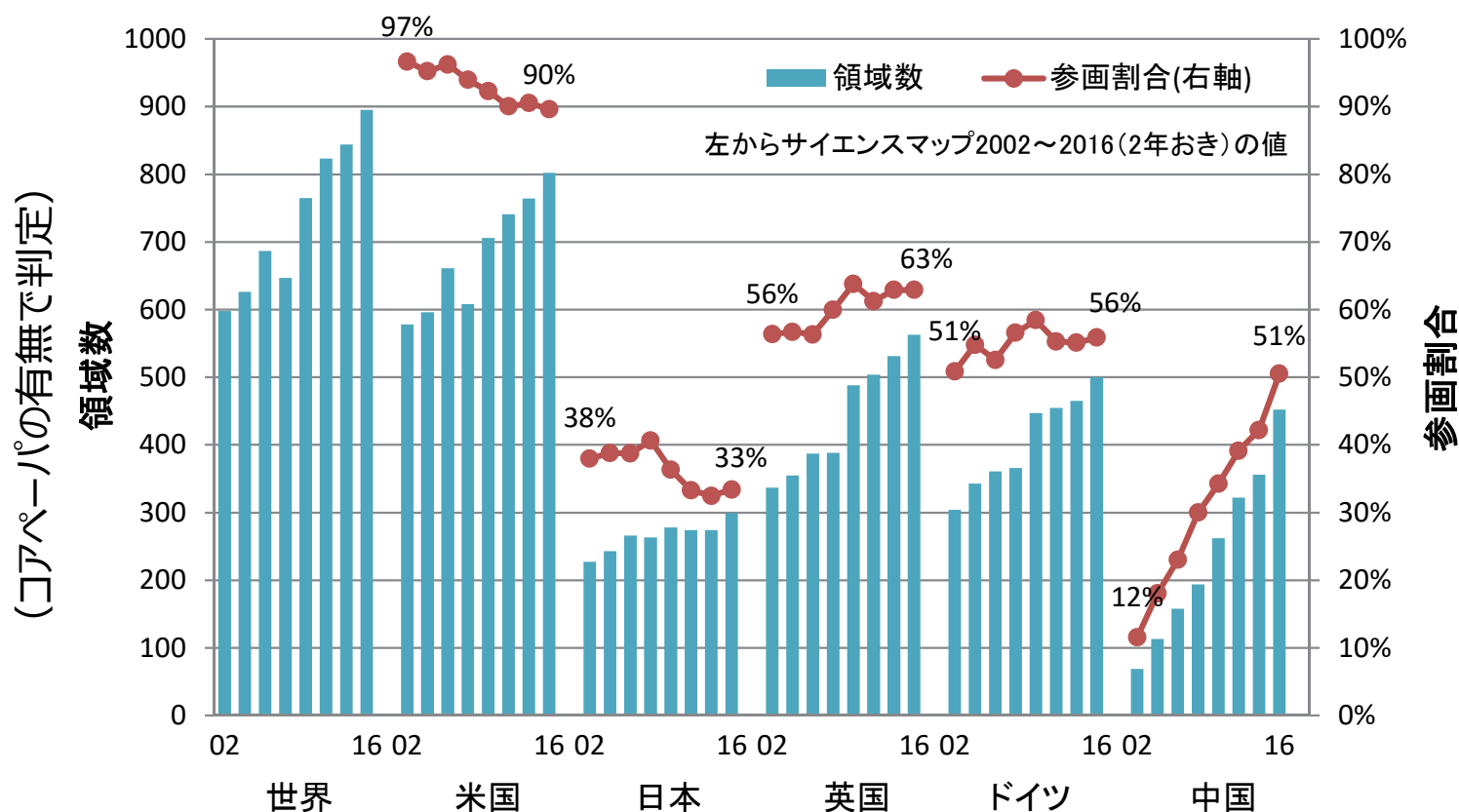


注: 白丸は研究領域の位置を示している。

データ: 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト・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。

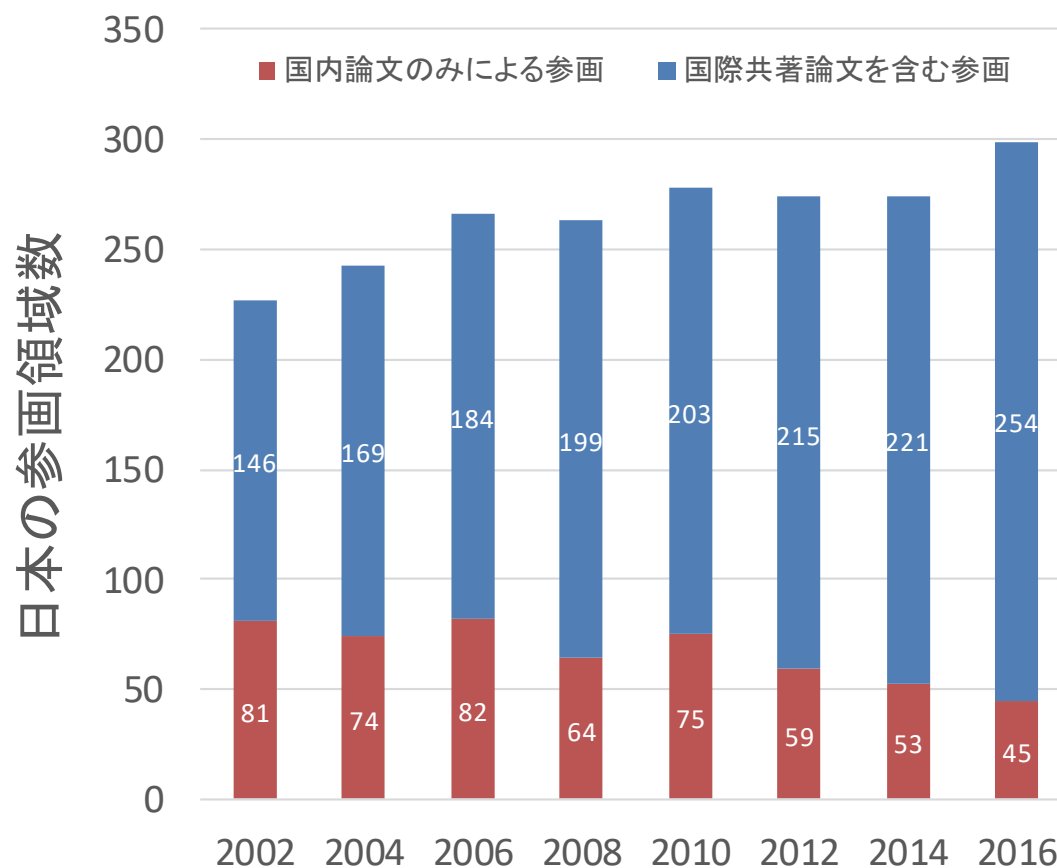
日本の参画領域割合は僅かに増加

- 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)
- 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が増加(51%)



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**



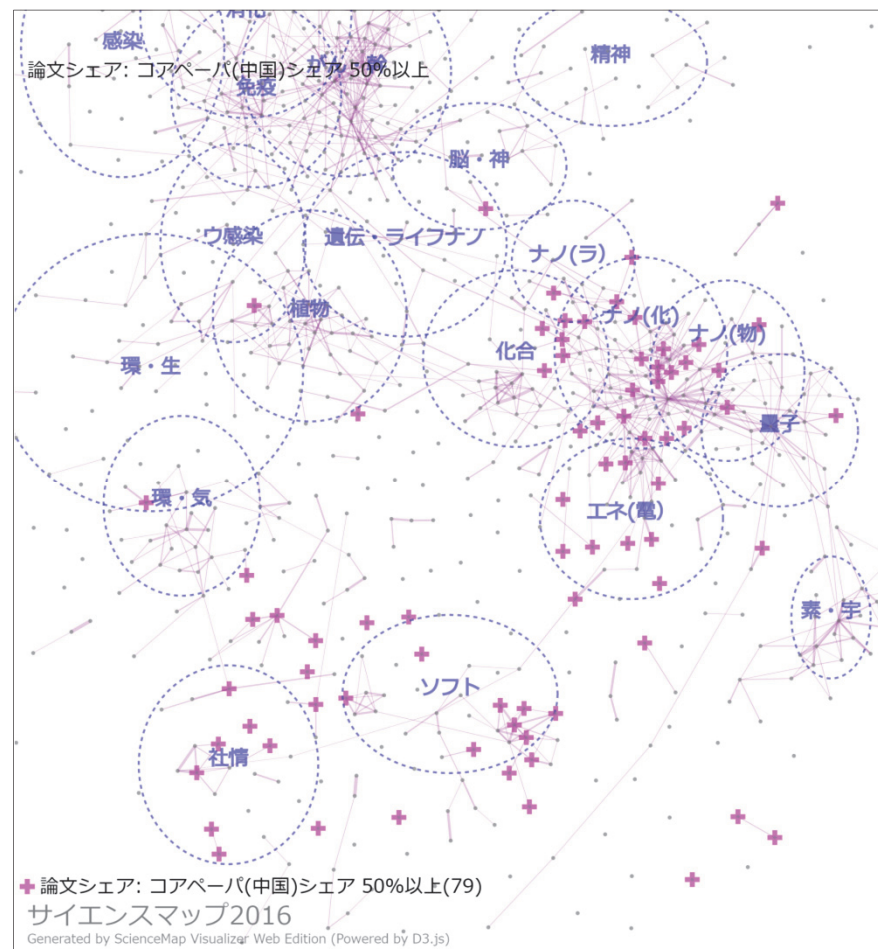
中国の先導により形成される研究領域数が拡大

■ 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。

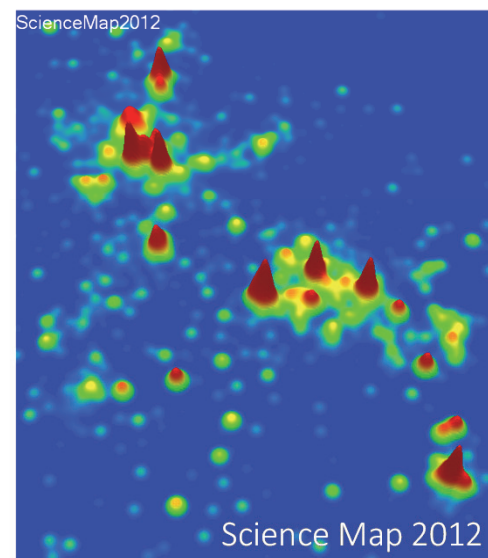
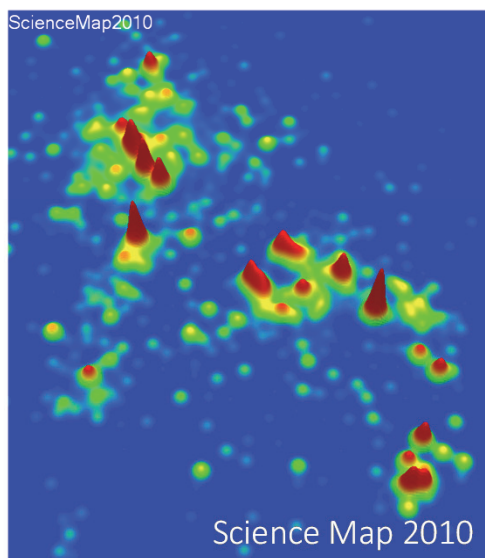
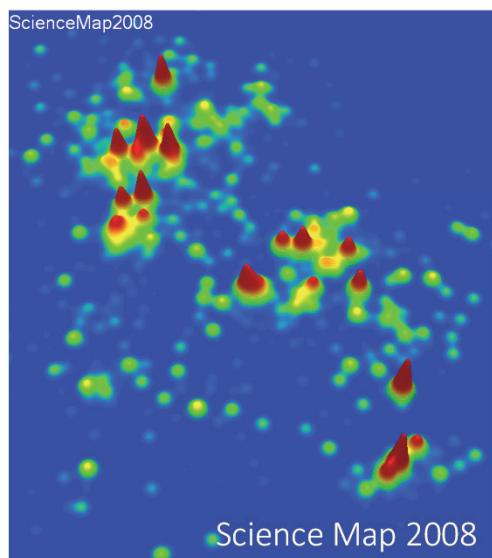
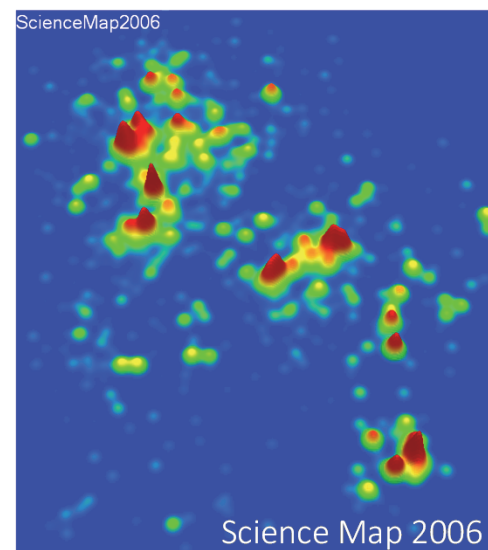
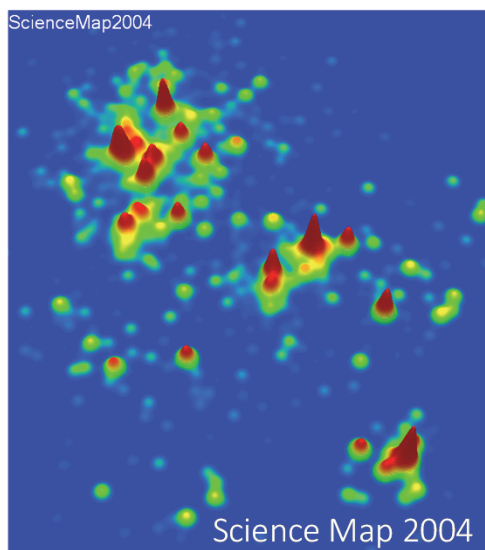
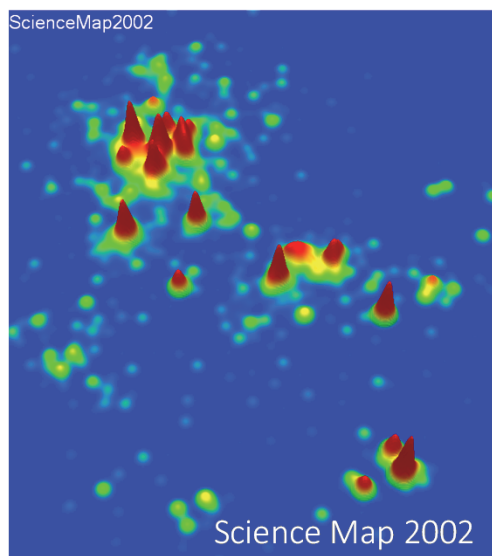


参考：コアペーパーシェアが50%以上の研究領域数

	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

データ：科学技術・学術政策研究所がクオリバート・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2002から2012への動的变化



データ： 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社Essential Science Indicators (NISTEP ver.)及びWeb of Science XML (SCIE, 2015年末バージョン)をもとに集計・分析を実施。

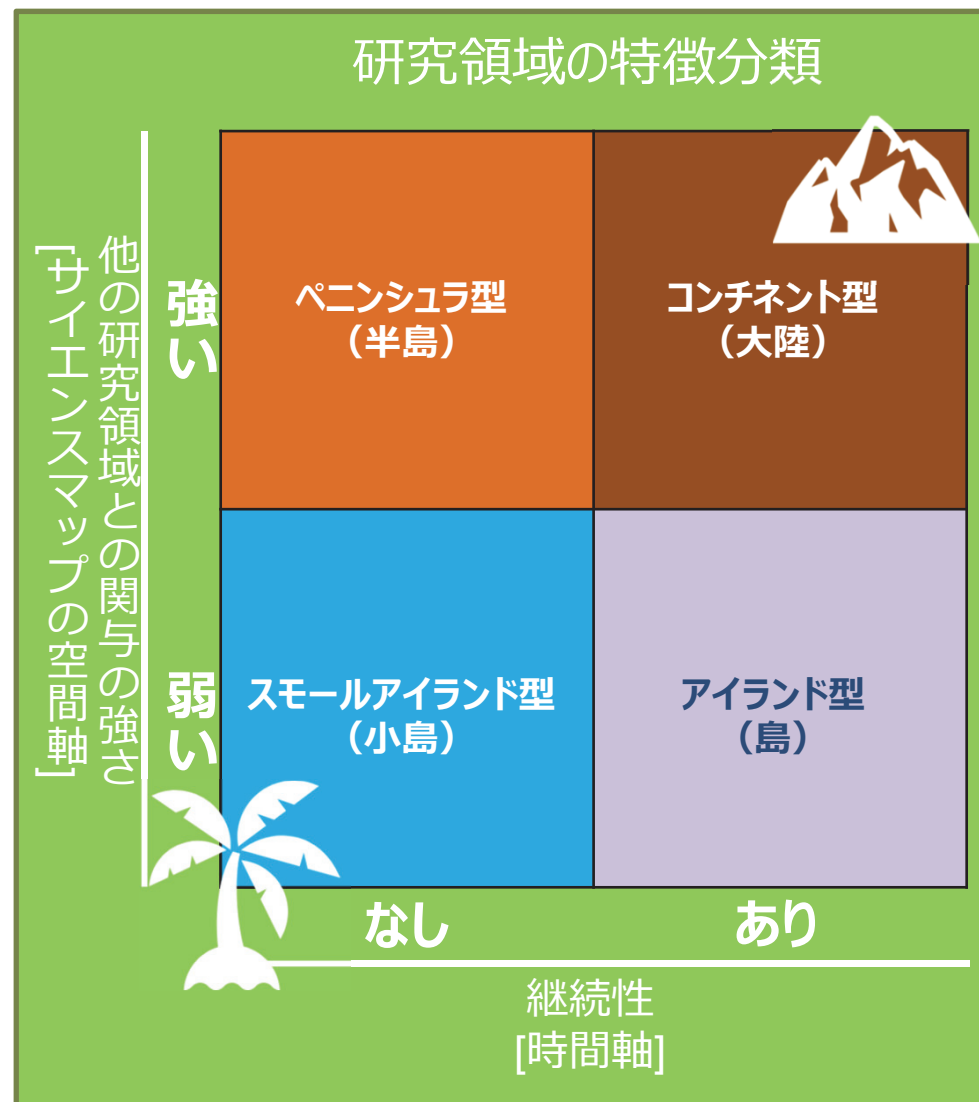
Sci-GEOチャート

(Chart represents geographical characteristics of Research Areas on Science Map)



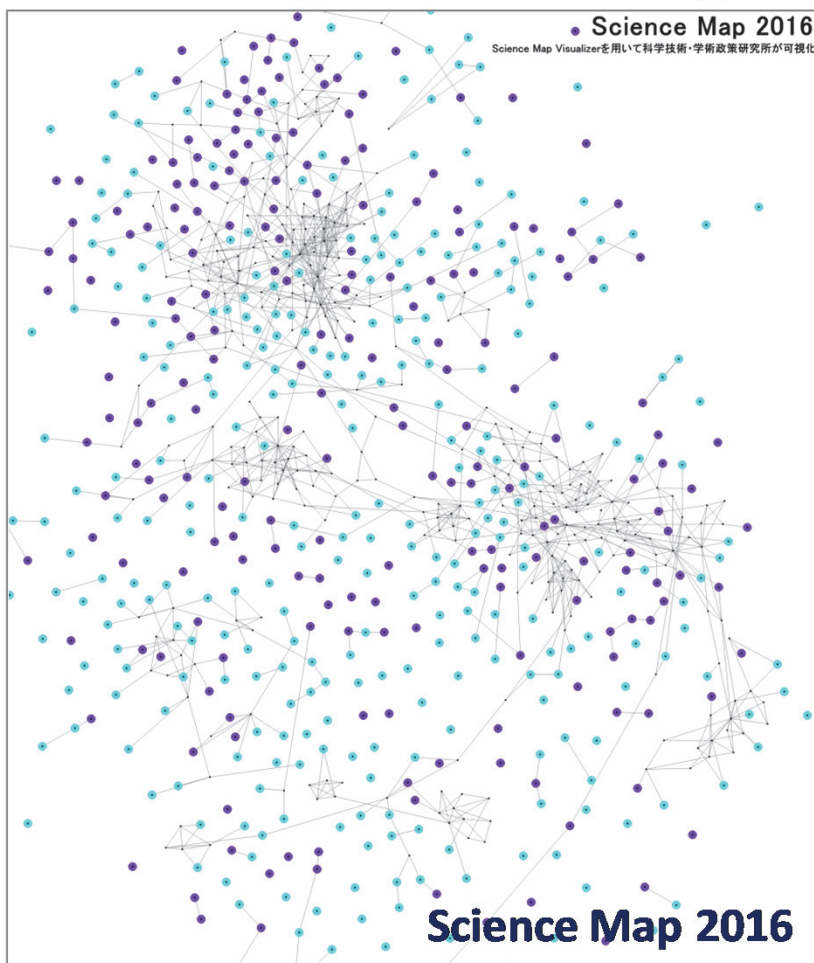
注1：他の研究領域との関与の強さについては、ある二つの研究領域間の共引用度が0.02以上の場合リンクありとみなし、リンク数が3以上の場合は関与が強いとする。リンク数2以下の場合を関与が弱いとする。

注2：継続性については、比較する2時点のサイエンスマップの領域間のコアペーパーの重なりが2割以上の場合である。



各Sci-GEO型のマップ上での分布

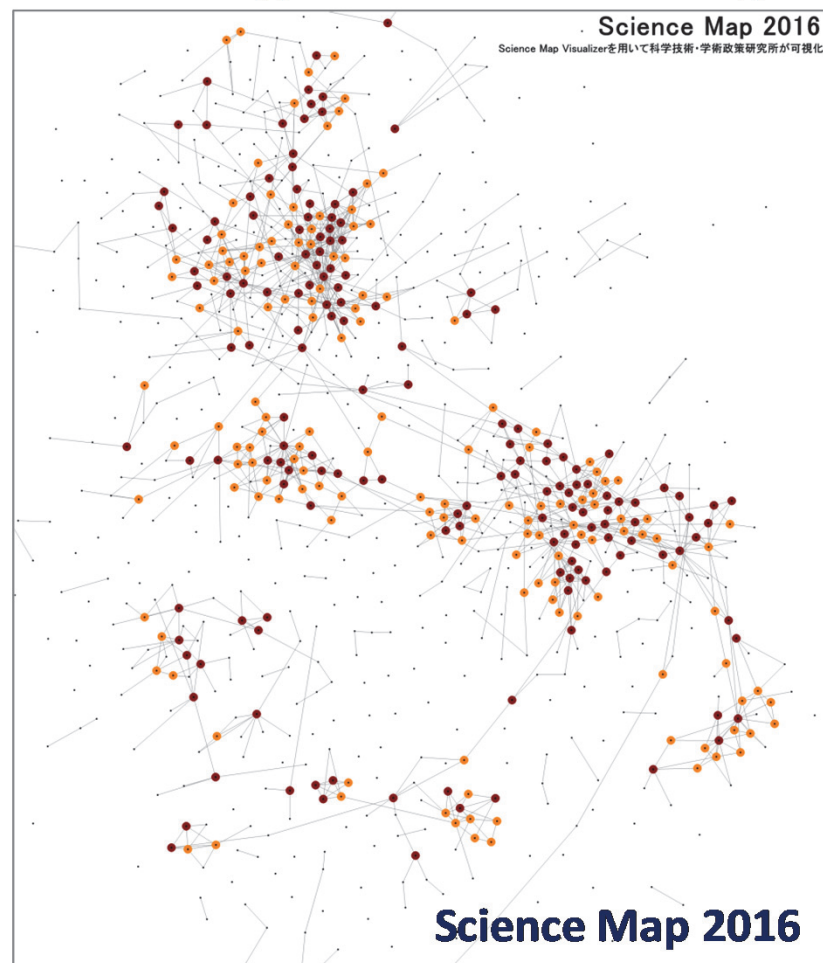
スモールアイランド型
Small island type



アイランド型
Island type

ペニンシュラ型
Peninsula type

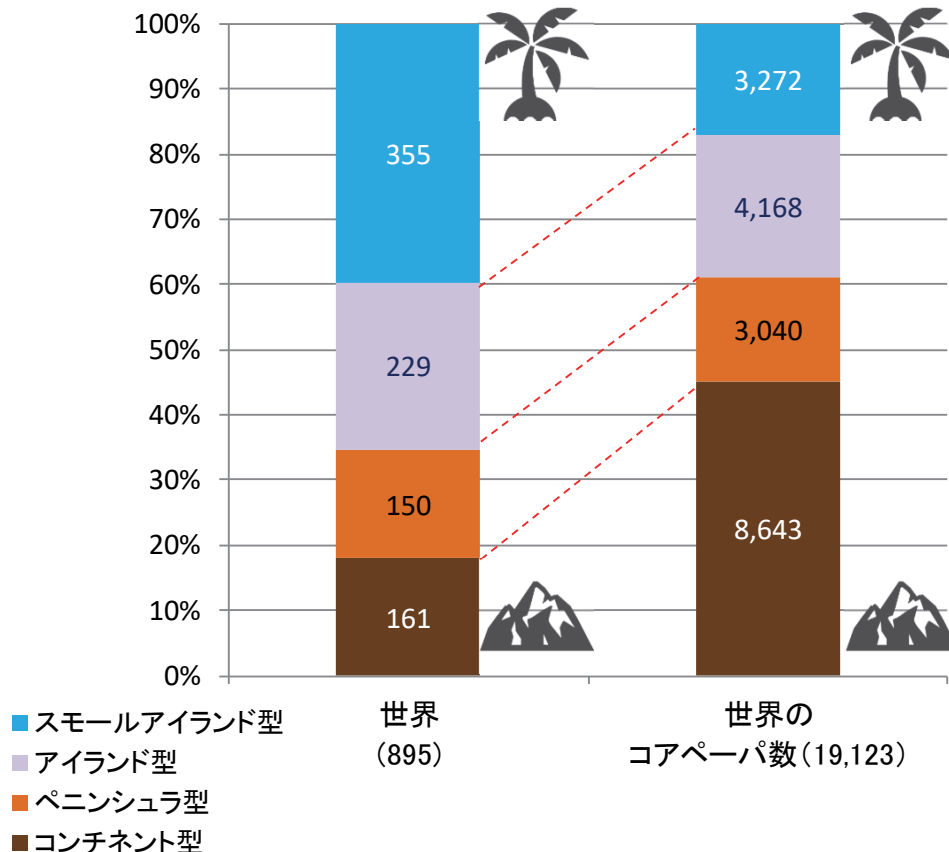
コンチネント型
Continent type



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。**

〈サイエンスマップ2016〉

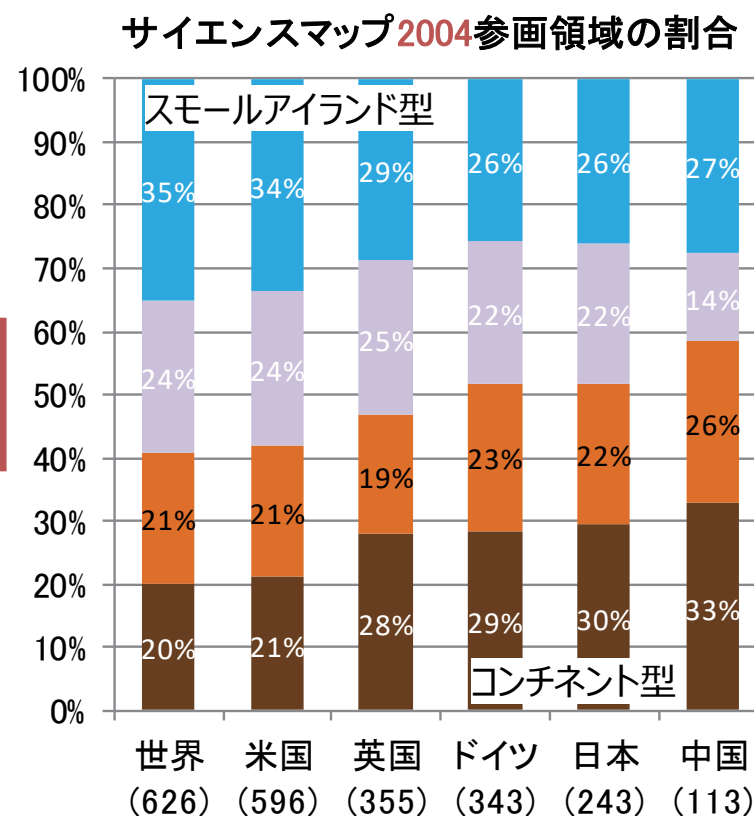
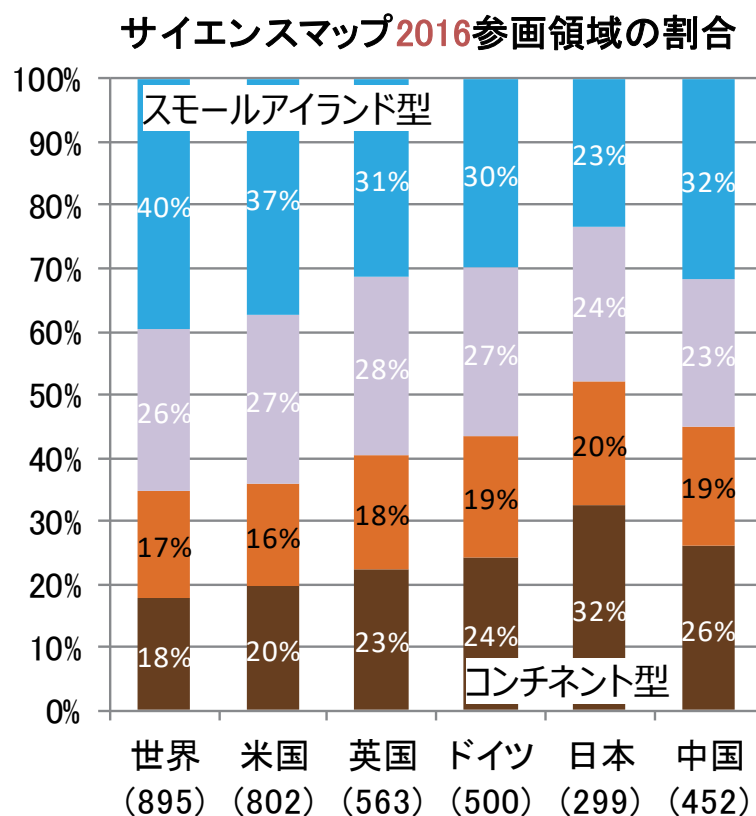


150RAs ペニンシュラ型 (半島) 平均コアペーパー数20本	161RAs コンチネント型 (大陸・固い) 平均コアペーパー数54本
355RAs スモールアイランド型 (小島・やわらかい) 平均コアペーパー数9本	229RAs アイランド型 (島) 平均コアペーパー数18本

データ： 科学技術・学術政策研究所がクオリベイト・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。

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。



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。
- ここでは研究領域を構成するコアペーパーに注目し、そのタイトルに出現するワードの頻度の時系列変化をみた。
- **ゲノム編集**にかかわるワードに注目。

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



- 円の面積：各ワードの出現回数に対応。
- 円の色：赤色が増加、青色が減少しているワード。
- 赤字は前期の出現回数が0だったワード
- 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。

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、ワードの出現回数も増加。

サイエンスマップ^o2014&2016

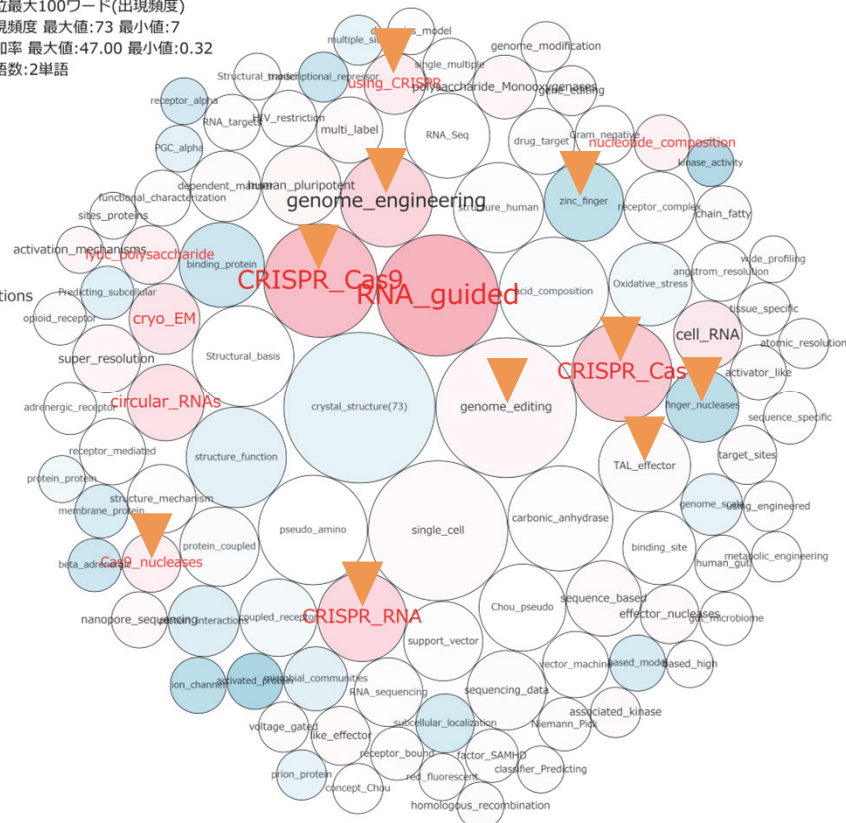
Field: biology & biochemistry

上位最大100ワード(出現頻度)

出現頻度 最大值:73 最小値:7

增加率 最大值:47.00 最小值:0.32

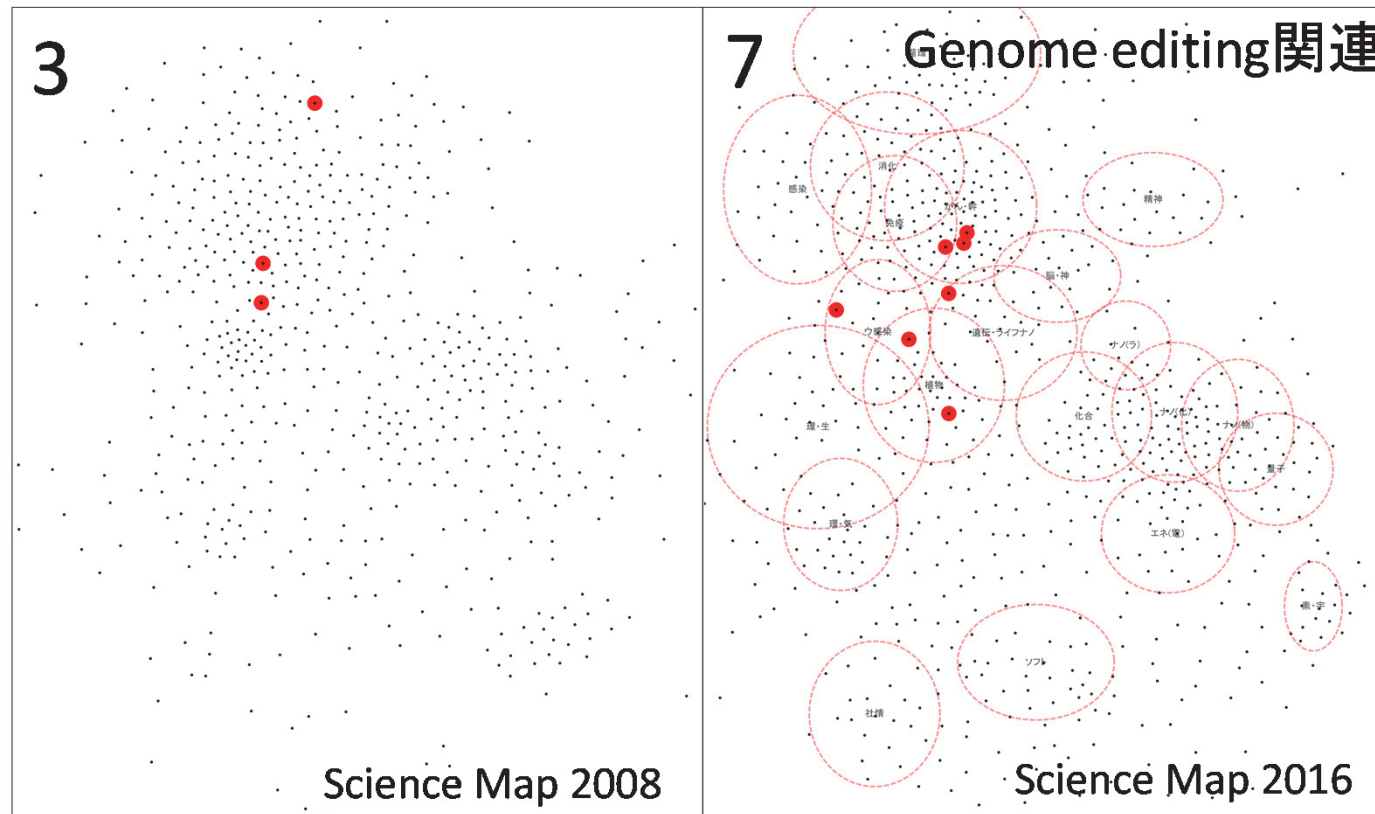
单词数 $\times 2$ 单词



- 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。**
→ 研究領域の内容をつぶさに見る必要がある。



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。

- 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)**。
- 科学研究は**互いに影響しあいながら進展**。
 - ◆ 自らの研究を軸足として、少し広めに周りを見渡す。
- **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%。
- **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

- 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2002から引続いて少ない。**

スモールアイランド

- ・ 多様性の源泉
- ・ **確率的、このような研究領域が生み出される土壌を耕す必要**
- ・ 小さい領域が多く、研究領域としての生存競争

コンチネント

- ・ 継続性の観点からは投資対象として堅い
- ・ コミュニティが大きく、そこでの存在感の維持には多くの投資が必要

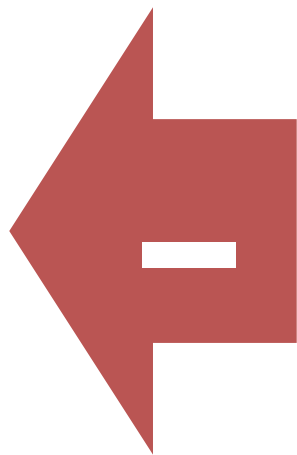
バランスをどう考えるか？

- 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、過去の知見を入れた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。



86国立大学法人の財務諸表 の分析：財務諸表を用いた研究活動 の可視化の試み





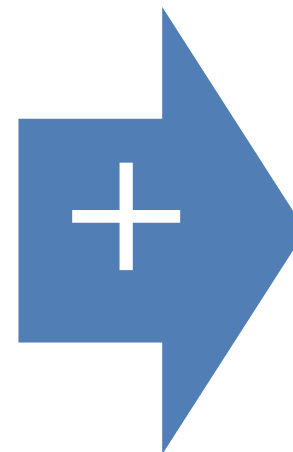
基盤的研究費の減少

昇進や採用等の人事の凍結

研究施設・設備の老朽化・陳腐化 等

産学官連携とイノベーション政策への対応の進展

財源の多様化に向けた取組 等



国立大学の財務諸表から、これらを把握することは可能か？

86の国立大学法人の財務諸表を用いた研究活動の実態把握

■ 貸借対照表 ■

項目

■ 資産の部 ■

(主なもの)

土地
建物・構築物
設備・図書等
建設仮勘定
現金及び預金
医薬品及び診療材料

■ 負債の部 ■

(主なもの)

借入金
資産見返負債
運営費交付金債務
寄附金債務

■ 純資産の部 ■

(主なもの)

政府出資金
資本剰余金
前中期目標期間繰越積立金
目的積立金
積立金
当期未処分利益

■ 損益計算書 ■

項目

■ 経常費用 ■

(主なもの)

教育経費
研究経費
診療経費
受託研究費等
人件費

■ 経常収益 ■

(主なもの)

運営費交付金収益
附属病院収益
学生納付金収益
受託研究等収益等
寄附金収益
施設費収益
補助金等収益

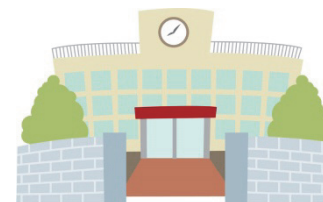
■ 経常利益 ■

臨時損失
臨時利益
目的積立金等取崩額
当期総利益



貸借対照表と損益計算書の勘定項目を使用し、**研究活動に関する試行的な分析**を試みる。

国立大学を論文数シェア（自然科学系）で見た大学グループに分類し、**大学グループ毎の状況に注目**。



論文数シェアを用いた大学グループ分類

- 2009～2013年の日本国内の論文数シェア(自然科学系、分数カウント)を用いて、大学グループを分類。
- その他グループには、人文・社会科学系や教育系の大学が分類される傾向。

【論文数シェア(2009～2013年の論文数、自然科学系)を用いた大学のグループ分類】

大学グループ	日本における論文数シェア	大学名	該当大学数	該当大学割合
第1G	1%以上のうち上位4大学	大阪大学*、京都大学*、東京大学*、東北大学*	4(4)	4.7%(9.3%)
第2G	1%以上～(上位4大学を除く)	岡山大学*、金沢大学*、九州大学*、神戸大学*、千葉大学*、筑波大学*、東京工業大学*、名古屋大学*、広島大学*、北海道大学*	10(9)	11.6%(20.9%)
第3G	0.5%以上～1%未満	愛媛大学*、鹿児島大学*、岐阜大学*、熊本大学*、群馬大学*、静岡大学、信州大学*、東京医科歯科大学*、東京農工大学、徳島大学*、鳥取大学*、富山大学*、長崎大学*、名古屋工業大学、新潟大学*、三重大学*、山形大学*、山口大学*	18(15)	20.9%(34.9%)
第4G	0.05%以上～0.5%未満	秋田大学*、旭川医科大学*、茨城大学、岩手大学、宇都宮大学、大分大学*、大阪教育大学、お茶の水女子大学、帯広畜産大学、香川大学*、北見工業大学、九州工業大学、京都工芸繊維大学、高知大学*、埼玉大学、佐賀大学*、滋賀医科大学*、島根大学*、総合研究大学院大学、電気通信大学、東京海洋大学、東京学芸大学、豊橋技術科学大学、長岡技術科学大学、奈良女子大学、奈良先端科学技術大学院大学、浜松医科大学*、弘前大学*、福井大学*、北陸先端科学技術大学院大学、宮崎大学*、室蘭工業大学、山梨大学*、横浜国立大学、琉球大学*、和歌山大学	36(14)	41.9%(32.6%)
その他G	0.05%未満	愛知教育大学、小樽商科大学、鹿屋体育大学、京都教育大学、滋賀大学、上越教育大学、政策研究大学院大学、筑波技術大学*、東京外国語大学、東京芸術大学、奈良教育大学、鳴門教育大学、一橋大学、兵庫教育大学、福岡教育大学、福島大学、北海道教育大学、宮城教育大学	18(1)	20.9%(2.3%)
計			86(43)	100%(100%)

注：1)自然科学系の論文数シェアに基づく分類である。

2) *は附属病院、大学病院等を有する大学である。()内の数値及び%は、その数と割合を示している。

資料：村上 昭義、伊神 正貫「日本の大学システムのアウトプット構造：論文数シェアに基づく大学グループ別の論文産出の詳細分析」，調査資料-271 (2018.3)を用いて、科学技術・学術政策研究所が作成。

該当大学数及び割合については、国立大学法人の財務諸表（文部科学省提供）を用いて、科学技術・学術政策研究所が作成。

■ 業務費と経常収益

■ 財源の多様性

- ◆ 外部資金比率: $(\text{受託・共同研究収益} + \text{受託事業等収益} + \text{研究関連収益} + \text{寄附金収益}) / \text{経常収益}$
- ◆ 上記外部資金の内訳

■ 研究活動の費用

- ◆ 教員一人当たりの研究に関する経費 (①～③の研究に関する経費 / 教員数)
 - ① 研究経費
 - ② 広義の研究経費: $\text{研究経費} + \text{受託研究費} + \text{共同研究費}$
 - ③ 大学の経常的な収益のうち、研究経費に充当される可能性のある費用:
 $(\text{運営費交付金収益} + \text{学生納付金収益} + \text{附属病院収益} + \text{寄附金収益})$
 $- (\text{全人件費} + \text{教育経費} + \text{診療経費} + \text{一般管理費})$ **[推計]**

■ 研究経費の構成要素

- ◆ 教員一人当たり研究経費の内訳

■ 人件費の充足率（①、②の経費／全人件費）

- ① 運営費交付金収益＋学生納付金収益
- ② 運営費交付金収益

■ 知的財産権取得に向けた取組状況

- ◆ 知的財産権資産の比率：(特許権＋特許権仮勘定＋商標権)／総資産
- ◆ 特許権仮勘定の比率：(特許権仮勘定／総資産)

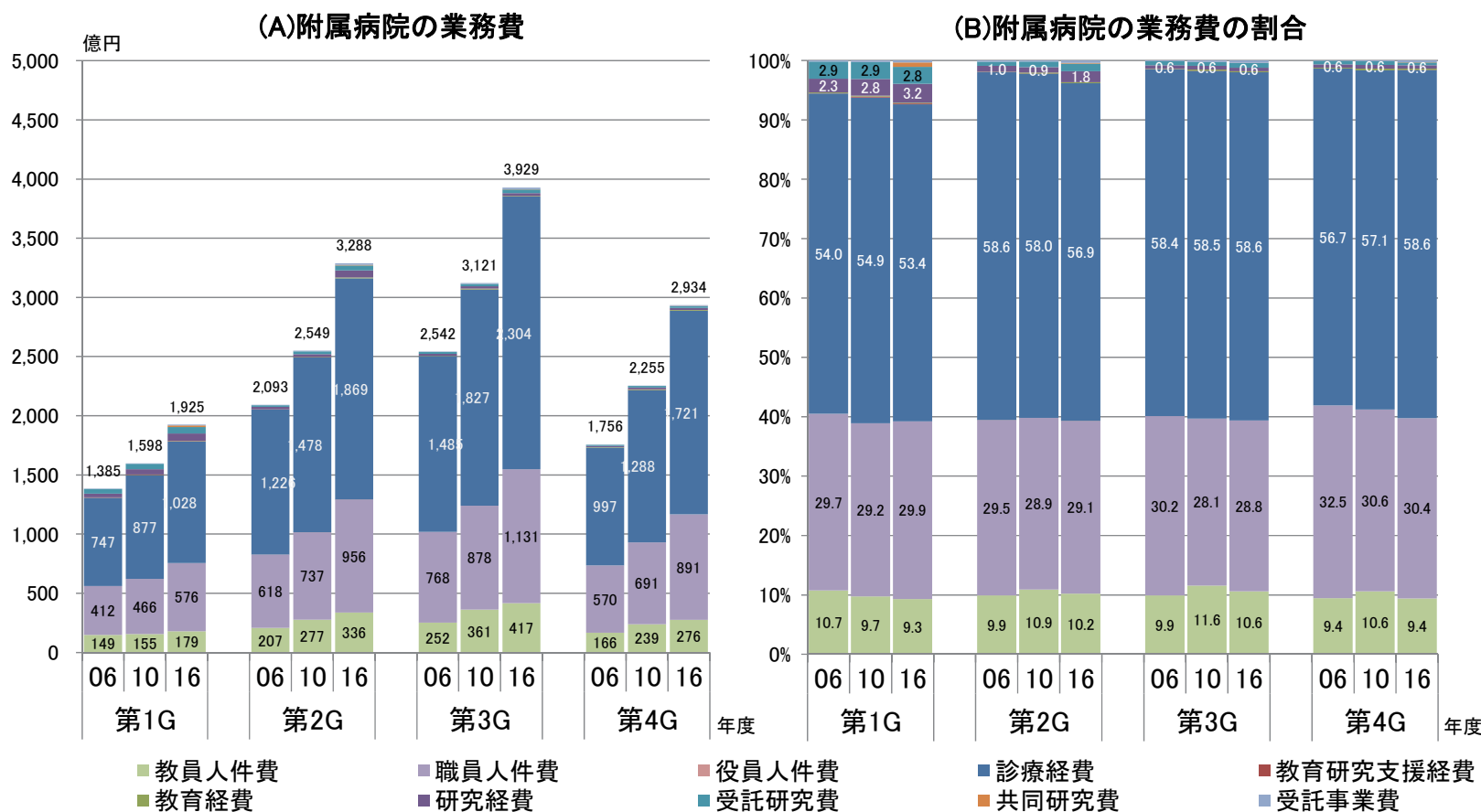
■ 有形固定資産の残存度

- ◆ 有形固定資産(償却資産)の簿価／有形固定資産(償却資産)の取得価額

附属病院の業務費

- 附属病院の業務費は、**第1～第4グループの全てで拡大**を続けている。業務費の内訳を見ると、診療経費が過半を占めている。人件費は全体の4割程度であるが、職員人件費が教員人件費の3倍程度である。研究経費や受託研究費は極めて小さい。

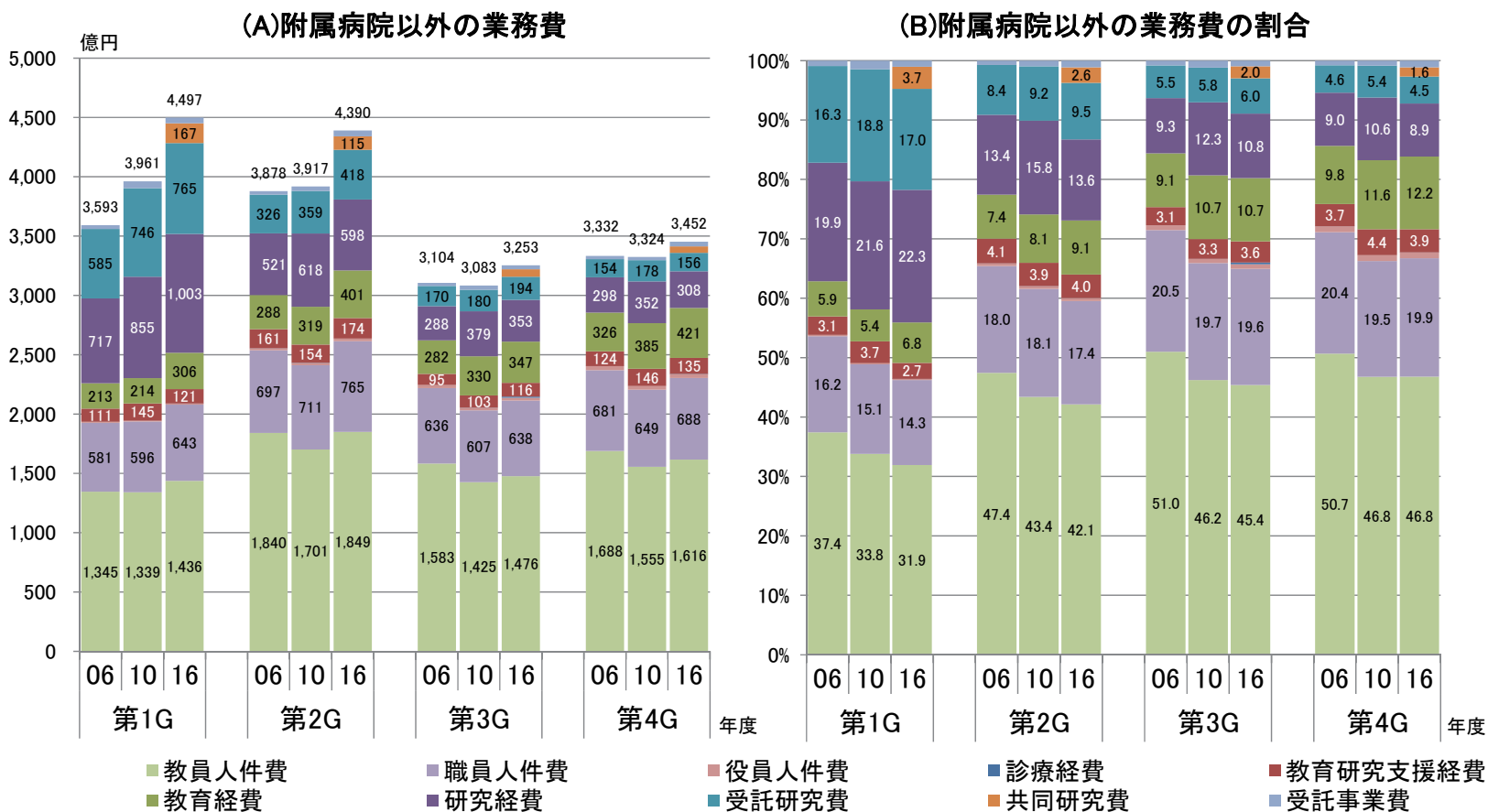
附属病院の業務費の内訳



附属病院以外の業務費

- 附属病院を除いた業務費の拡大は、論文数シェアが大きな大学グループほど大きい。
- 業務費の多くを占めるのは教員人件費であるが、2006年度と2016年度を比較すると第3、第4グループでは減少。論文数シェアが大きな大学グループほど、研究経費、受託研究費、共同研究費の割合が大きい。

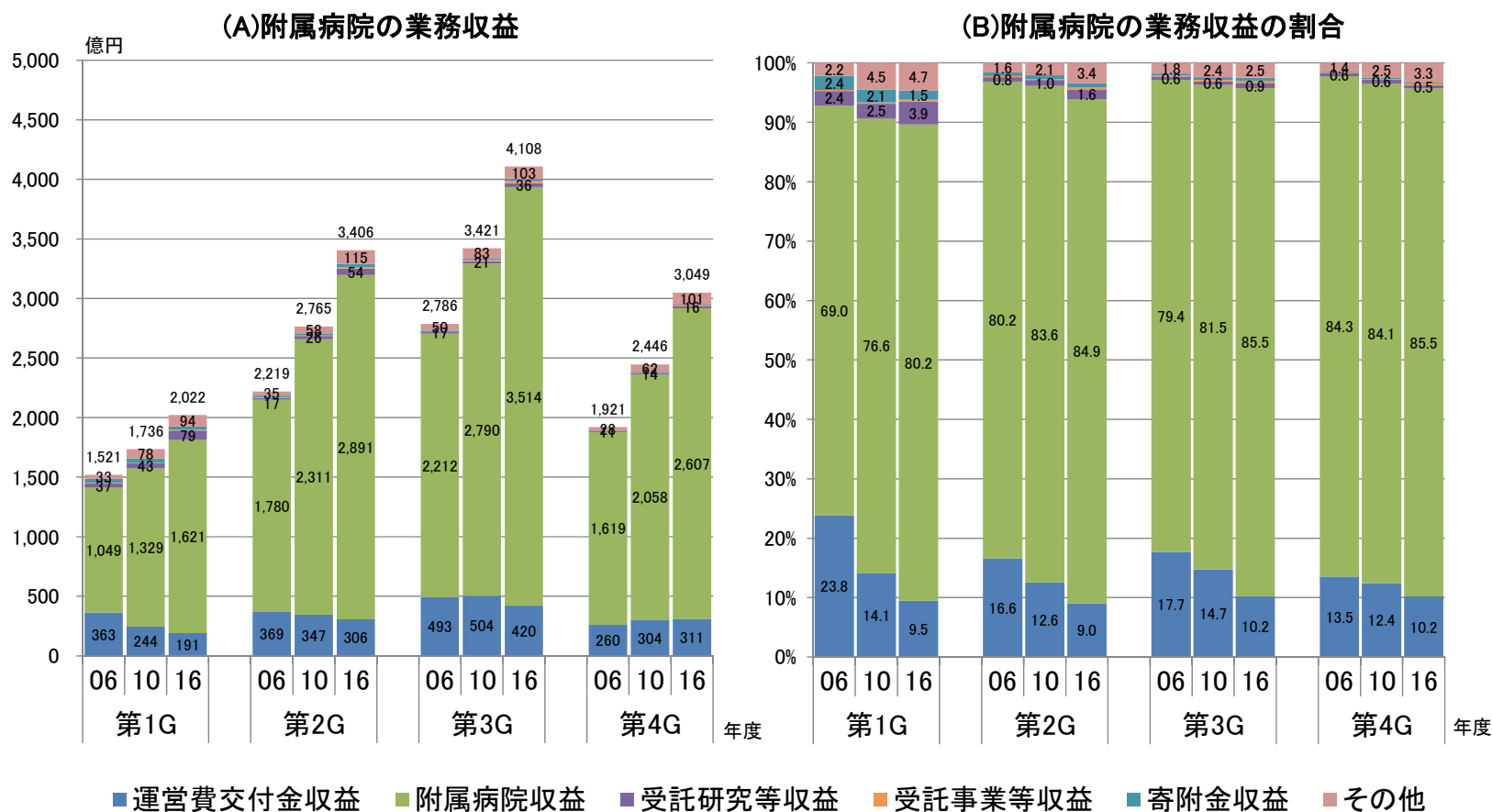
附属病院以外の業務費の内訳



附属病院の経常(業務)収益

- 附属病院の経常収益(業務収益)は増加しているが、2006年度と2016年度を比較すると、**附属病院収益の大幅な拡大**が起こっている。

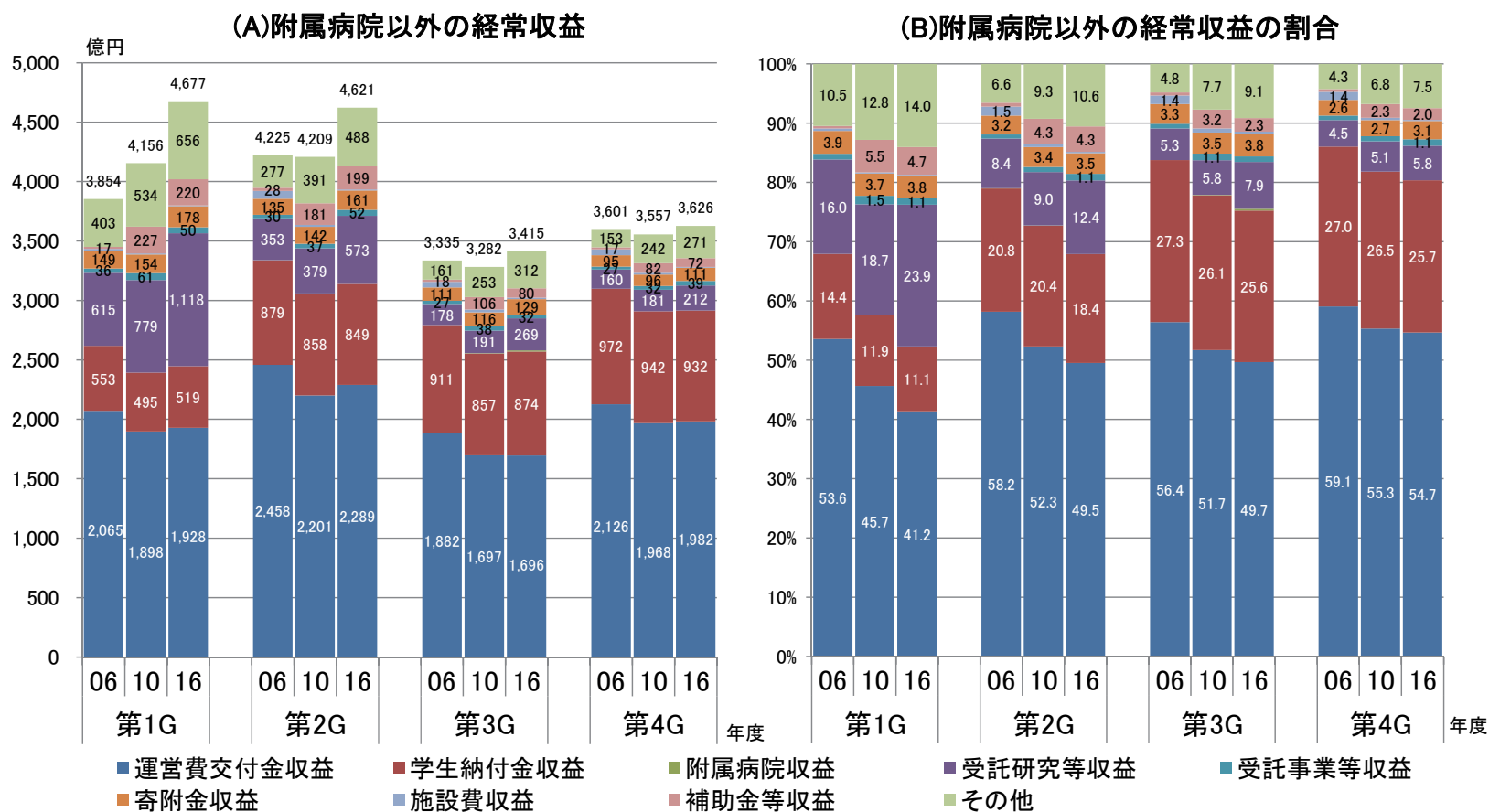
附属病院の経常収益(業務収益)の内訳



附属病院以外の経常収益

- 10年前と比較すると、運営費交付金収益、学生納付金収益(授業料収益、入学金収益、検定料収益の合計)の減少、受託研究等収益、補助金等収益、寄附金収益の増加が、ほとんどの大学グループで見え、財源の変化が生じた。

附属病院以外の経常収益（業務収益）の内訳

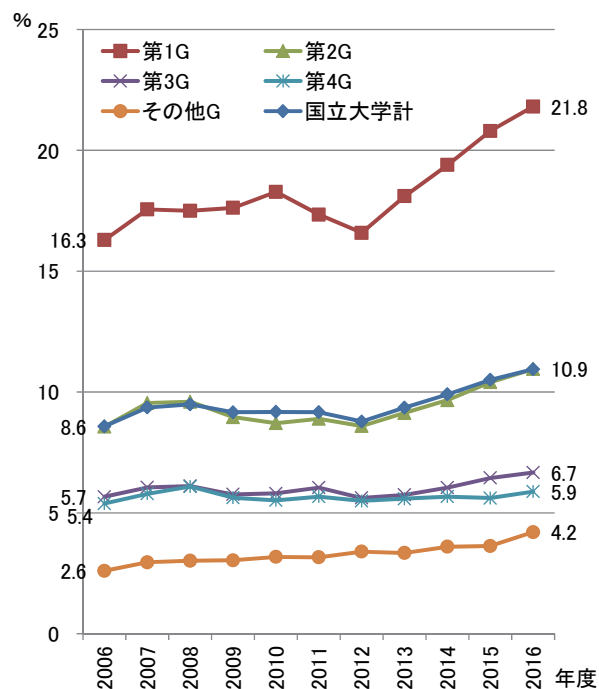


① 財源の多様性

- 国立大学法人の経常収益における外部資金比率は、程度の差はあるが、どの大学グループも増加。財源の多様化の進展。
- 論文数シェアが大きなグループほど、外部資金比率が高い傾向。

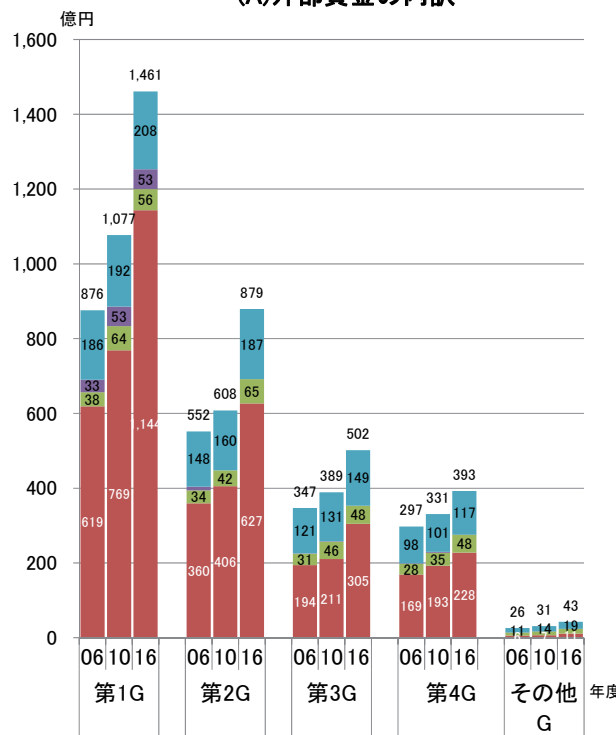
外部資金比率 = (受託・共同研究収益 + 受託事業等収益 + 研究関連収益 + 寄附金収益) ÷ 経常収益

【大学グループ別外部資金比率】

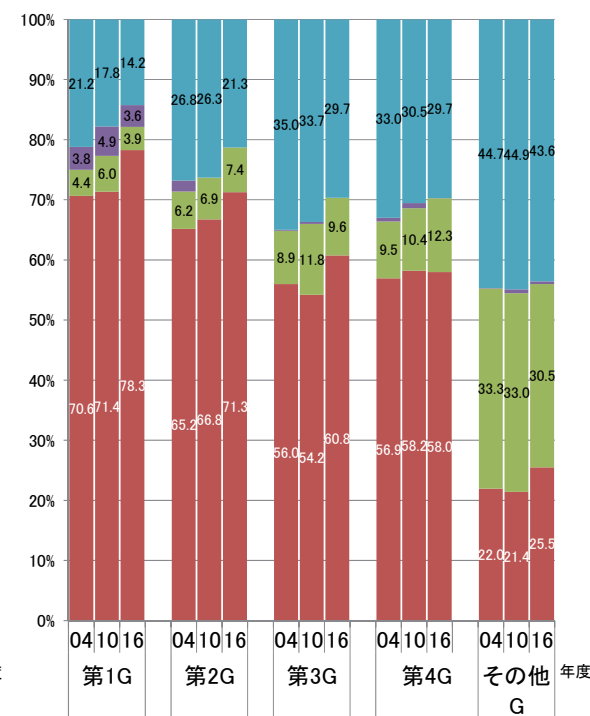


【大学グループ別外部資金の内訳】

(A) 外部資金の内訳



(B) 外部資金の内訳の割合

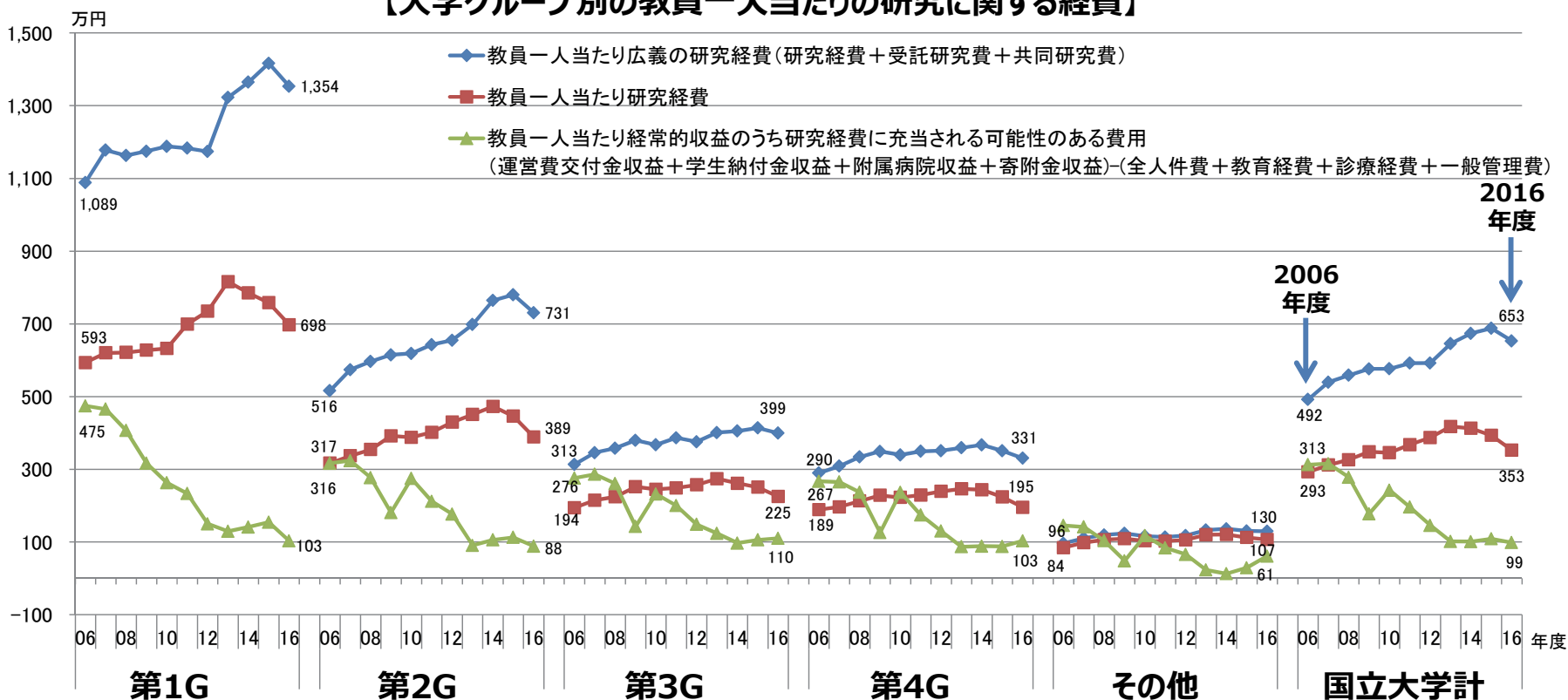


■ 受託・共同研究収益 ■ 受託事業等収益 ■ 研究関連収益 ■ 寄附金収益

②研究活動の費用

- 財務諸表上、教員一人当たり研究経費、広義の研究経費は減少していない(2006年度と2016年度の比較)。
- 「大学の経常的な収益のうち、研究経費に充当される可能性のある費用」(推計)については、いずれの大学グループも大きく減少。

【大学グループ別の教員一人当たりの研究に関する経費】



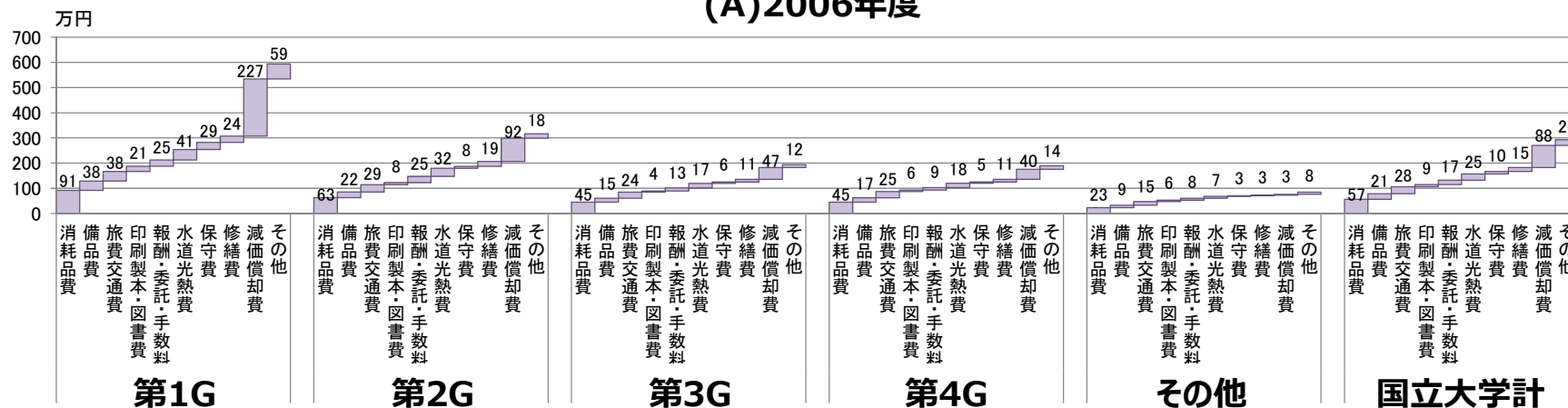
注: 1) 学生納付金収益とは、授業料収益、入学料収益、検定料収益の合計である。教育経費の減価償却費は除いている。
2) 教員数は各機関の事業報告書における常勤の教員(任期付き教員を含む)。

③研究経費の構成要素

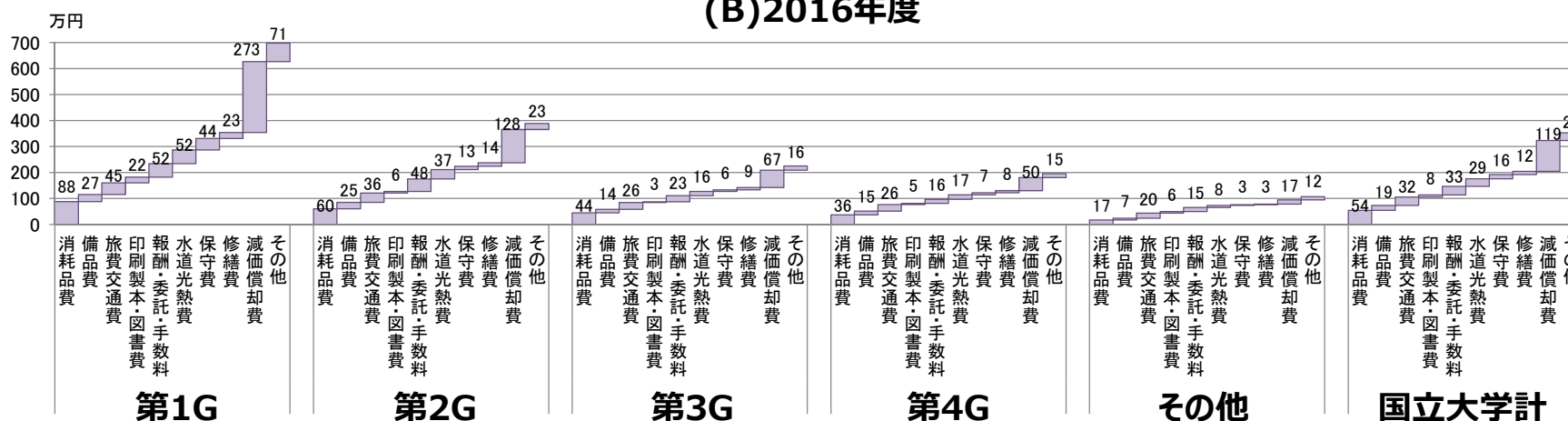
- 大学グループ別の研究経費の内訳を教員一人当たりで見ると、論文数シェアが小さくなるにつれて、大学グループごとの勘定項目の額も少なくなる傾向。

【教員一人当たり研究経費の内訳】

(A)2006年度



(B)2016年度

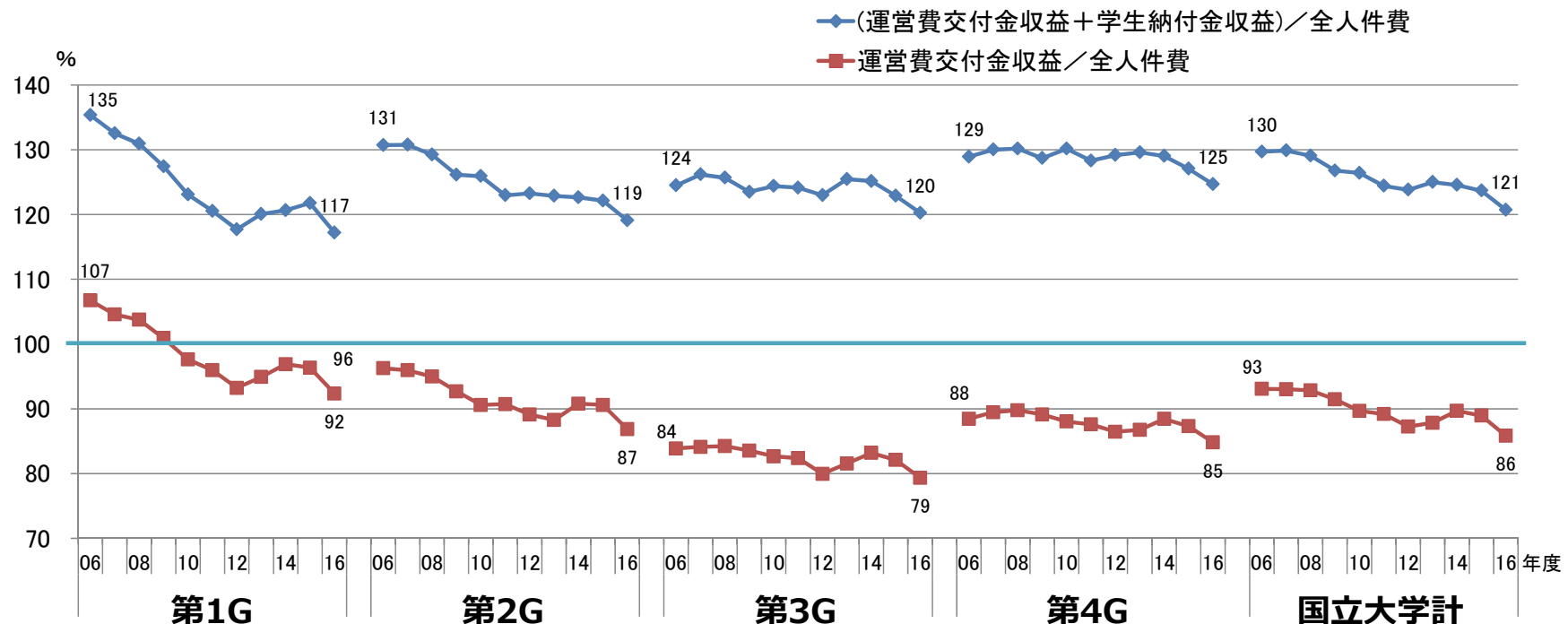


注：教員数は各機関の事業報告書における常勤の教員(任期付き教員を含む)。

④ 人件費の充足率(附属病院を除く)

- 運営費交付金収益による人件費の充足率は100%を下回っており、各大学グループとも運営費交付金のみでは人件費を措置できない状況。
- 充足率の値が最も低いのは第3グループである。

【運営費交付金収益や学生納付金収益による人件費の充足率(附属病院を除く)】



注: 1)人件費の充足率 = (運営費交付金収益 + 学生納付金収益) / 全人件費(教員、職員、役員) (青のマーカー付き折れ線)
運営費交付金収益 / 全人件費(教員、職員、役員) (赤のマーカー付き折れ線)

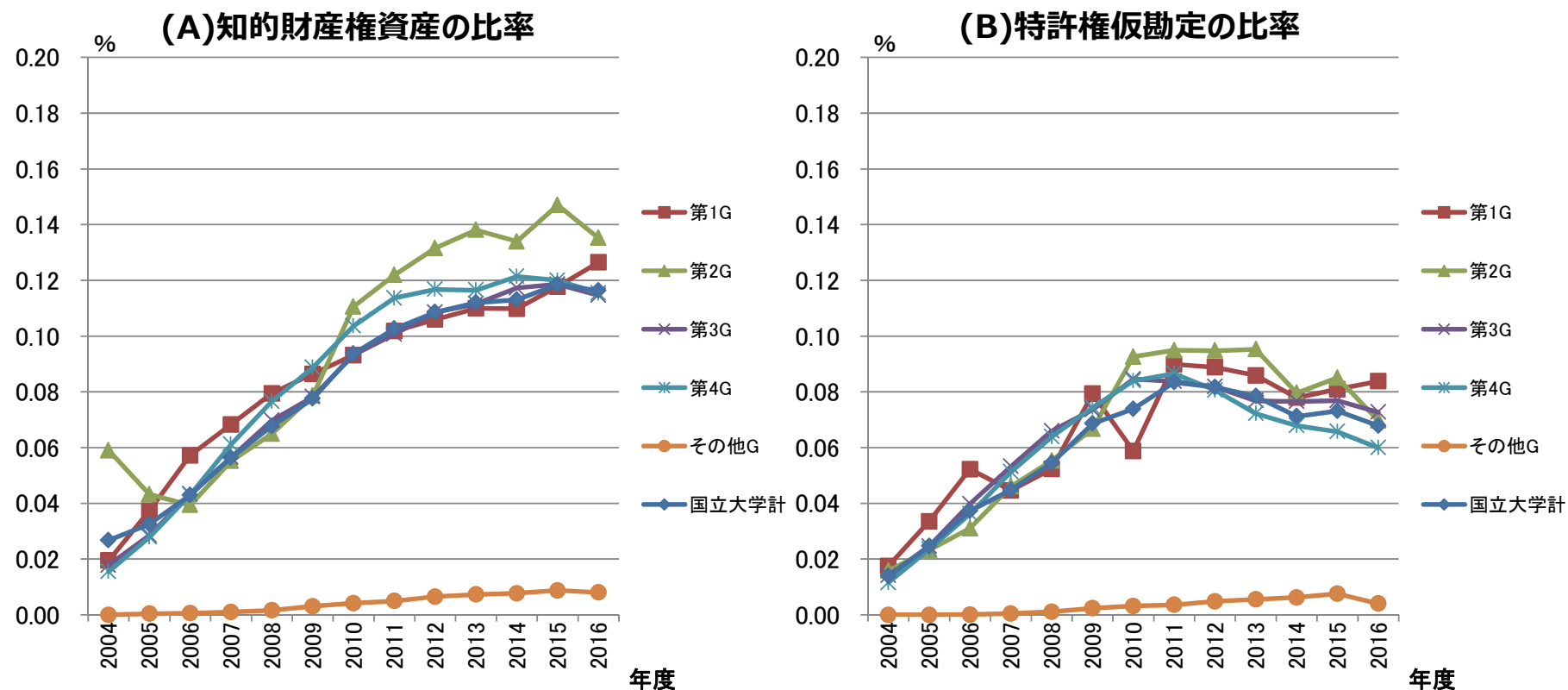
2)学生納付金収益とは、授業料収益、入学金収益、検定料収益の合計である。

3)教員一人当たりの学生数(学生(2017年度) / 教員(2016年度))、附属病院を含むを見ると、第1Gは6.2、第2Gは8.9、第3、第4Gでは9.3であり、第3、第4Gの方が第1、第2Gと比較して、教員の一人当たりの学生数が多い(学生数の出典は大学改革支援・学位授与機構「大学基本情報2017」、教員数の出典は各機関の事業報告書における常勤の教員(任期付き教員を含む)。「大学基本情報2016」は一部の大学のデータが計上されていないため、学生数として「大学基本情報2017」のデータを用いている。

⑤ 知的財産権取得に向けた取組状況

- 国立大学法人の知的財産権の取得に向けた取組を、総資産に占める知的財産権資産の比率から見ると、多くの大学グループで上昇。
- 2010年代に入ると特許出願活動の絞り込みを行っている可能性(特許権仮勘定比率の低下)。

【大学グループ別の知的財産権資産の状況】

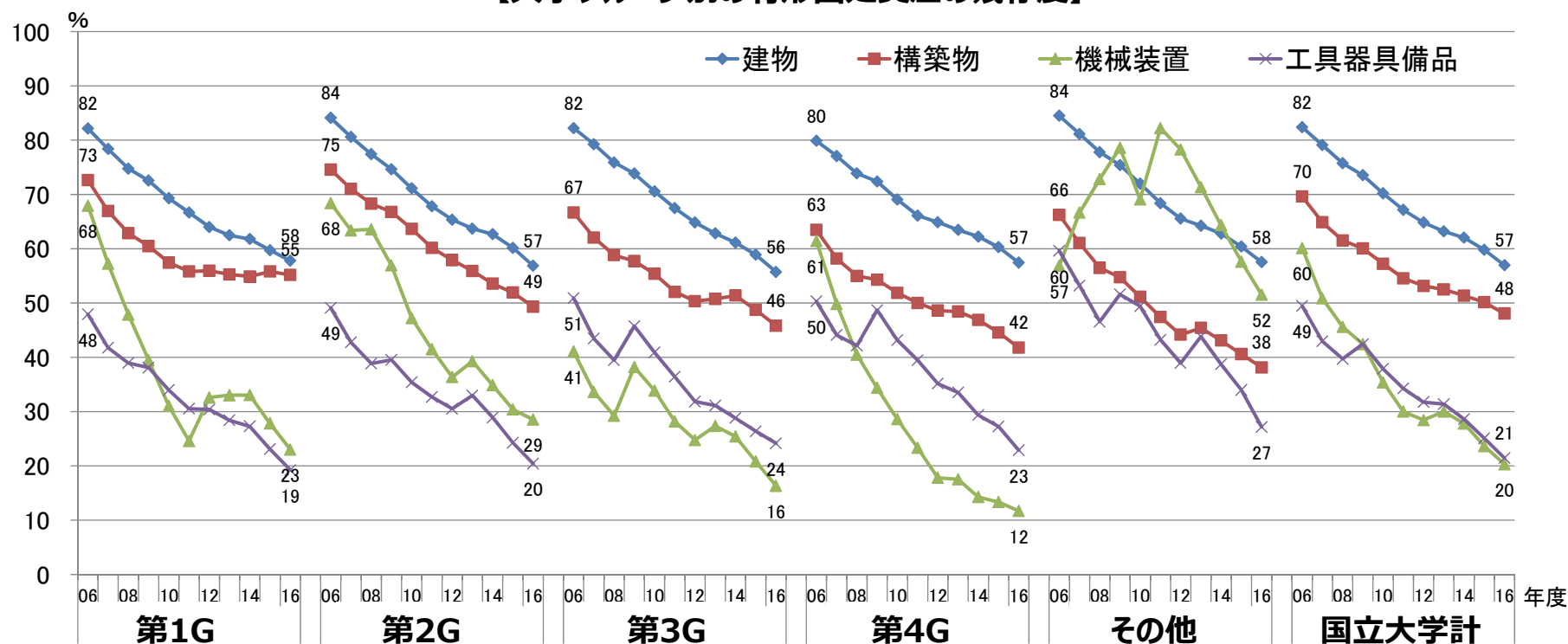


注: 1) 知的財産権資産の比率 = (特許権 + 特許権仮勘定 + 商標権) / 総資産
 2) 特許権仮勘定の比率 = 特許権仮勘定 / 総資産

⑥有形固定資産の残存度

- 大学グループ別の有形固定資産の残存度を見ると、建物、構築物、機械装置、工具器具備品の残存度は低下しており、特に機械装置、工具器具備品の低下が著しい。

【大学グループ別の有形固定資産の残存度】



注：1)有形固定資産の残存度＝有形固定資産(償却資産)の簿価／有形固定資産(償却資産)の取得価額

2)減価償却の年数は有形固定資産によって異なり、建物、構築物の方が長い。そのため、機械装置、工具器具備品の方がより低下が著しい傾向にある。

- 財源の多様化は進んでいるが、大学グループによって差異。
- 財務諸表上、教員一人当たり研究経費は減少していない。
- 「大学の経常的な収益のうち、研究経費に充当される可能性のある費用」を推計すると、教員一人当たりの費用は減少。
- 勘定項目としての研究経費には、研究者が直接的には研究経費と認識していない項目が含まれている可能性。
- 運営費交付金収益による人件費の充足率(人件費/運営費交付金収益)は100%を下回っており、各大学グループともに運営費交付金のみでは人件費を措置できない状況。
- 知的財産権の取得に向けた取組は高まっているが、最近では特許出願活動の絞り込みも行っている可能性。
- 大学グループ別の有形固定資産の残存度を見ると、建物、構築物、機械装置、工具器具備品の残存度は低下。

- 財務諸表の分析結果は、意識調査等における研究者の指摘とおおむね整合的。
- ただし、研究経費については、意識調査等から得られる結果と異なる傾向。
→ 解釈には注意が必要。
- 今後、附置研究所や大学院研究科などのセグメント情報が得られれば、部局の種類や分野による研究活動の違いの理解も更に進む可能性。

【財務諸表から得られる研究活動についての情報の例】

財務諸表の種類	財務諸表の項目等	研究活動
貸借 対照表	無形固定資産のうち、特許権、特許権 仮勘定、商標権	知的財産権取得に向けた取組
	有形固定資産の残存度	建物、構築物、機械装置、工具器具備品の老朽化・ 陳腐化の状況
	無形固定資産のうち、ソフトウェア	ICT化を通じた事務の効率化等に向けた取組
	投資その他の資産のうち、投資有価証券	財源の多様化に向けた取組、大学発ベンチャー等への 支援
損益 計算書	経常収益における外部資金比率	財源の多様化
	教員一人当たりの研究経費	基盤的研究費による研究活動の活発度(意識調査等 から得られる結果と傾向が異なっており、解釈には注意が 必要)
	教員一人当たりの広義の研究経費(研 究経費、受託研究費、共同研究費)	外部資金等も含めた研究費全体での研究活動の活発 度



**ご静聴、
ありがとうございました。**

**ブックレット1 日本の科学研究力の現状と課題の
更新版を公開しました。**

会場で配布しておりますので、是非ご覧ください。



参考資料

出現頻度上位30の特徴語
 最大の出現頻度4回(赤色)
 最小の出現頻度2回(黒色)

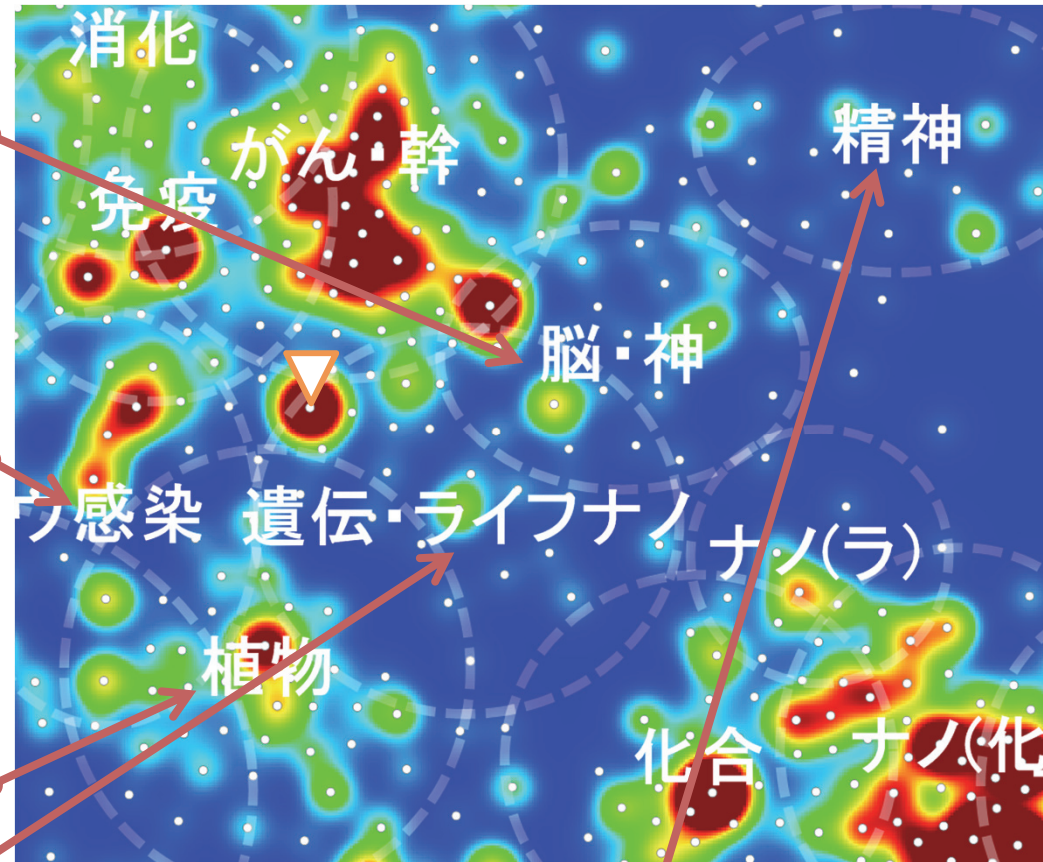
血中循環腫瘍細胞
 暴露 マイクロ流体 血液
 血液サンプルニ 暴 暴露 ラルストレス 受容体 リガンド結合
 原子核の海馬 エピジェネティック 神経 遺伝子
 アルツハイマー病 神経細胞の 結合
 デバイス神経変性 がん 脳 視床下部 リガンド
 放出 回路 マウス メモリ・記憶
 エピジェネティックメカニズム 光遺伝学
 エピジェネティック修飾

出現頻度上位30の特徴語
 最大の出現頻度9回(赤色)
 最小の出現頻度2回(黒色)

配列 SNPマーカー
 ホスト-宿主 識別・同定 染色体
 ワクチン 植物 感染 量的形質遺伝子座
 一塩基多型 ゲノム 遺伝子 抗ウイルス 育種
 種 タンパク質 抗体 遺伝的細菌形質
 現生人類 細胞 病害 ゲノムワイドヒト
 エフェクター ヒト免疫不全ウイルス1型
 人口・個体数 マーカ 抗レトロウイルス療法

出現頻度上位30の特徴語
 最大の出現頻度34回(赤色)
 最小の出現頻度3回(黒色)

発現 応答 タンパク質 配列
 遺伝子 シロイヌナズナ 葉
 オーキシン 土壌 ゲノム ストレス
 育種 植物の根 遺伝的 植物 アブシジン酸
 バイオマス ゲノムワイド 制御・調整 細胞
 脂肪酸 非生物学的ストレス エフェクター
 量的形質遺伝子座 形質 細菌 トランスポート 一塩基多型



▽ ゲノム編集にかかわる研究領域

出現頻度上位30の特徴語
 最大の出現頻度12回(赤色)
 最小の出現頻度2回(黒色)

遺伝子発現 神経細胞の 生物発生説
 シロイヌナズナ ウイルス
 small RNA RNA 膜 発現 標的
 制御・調整 細胞 ペプチド
 タンパク質 複合体 mRNA 相互作用
 膜タンパク質 植物 ゲノム 構造的 マイクロ流体
 エピジェネティック セルラチャネル ゲノムワイド
 血中循環腫瘍細胞

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)

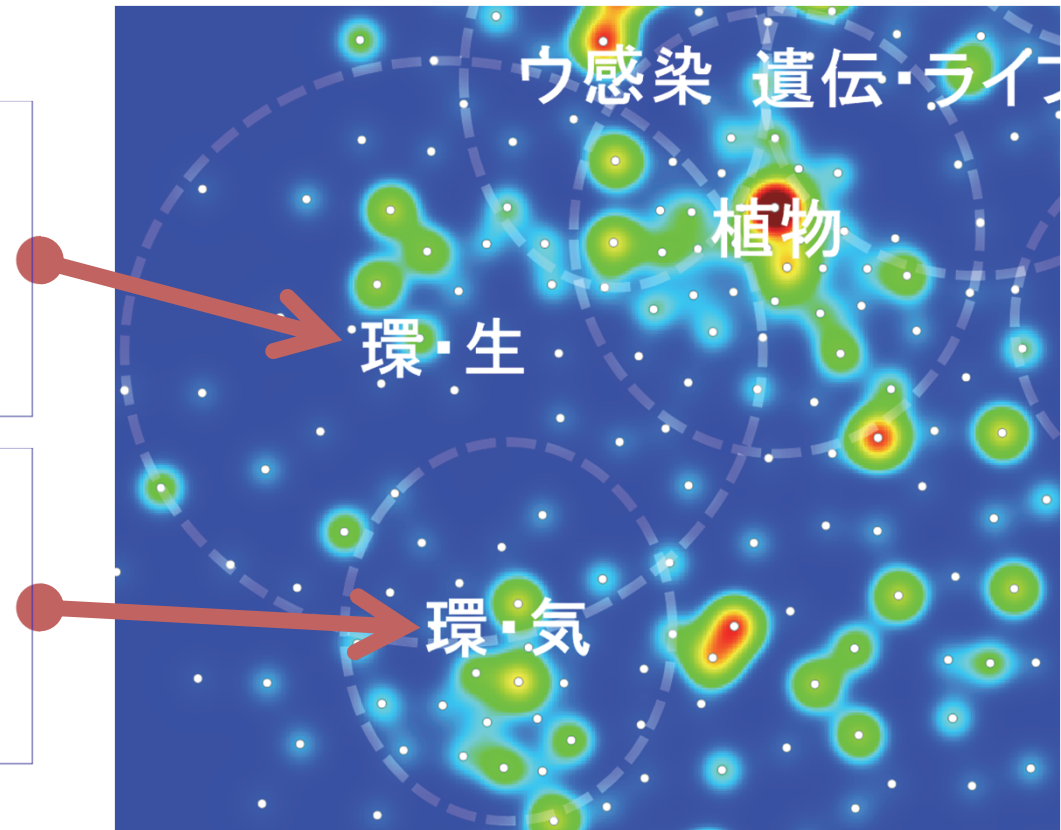
精神的 認知 精神病 尺度
 バイアス 処理 皮質 報酬 精神病症状
 症状 ソーシャル 健康対照群 作用
 臨床 若年 知見 脳 推理 提案 行動
 個体差 検査・試験 子供統合失調症
 個体 証拠 インターベンション 注意欠陥多動障害
 自閉症スペクトラム障害

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度 23回(赤色)
最小の出現頻度 4回(黒色)

(動植物分類上の)属
ホスト-宿主 **植物種** 形質
更新世応答気候 気候変動
生息地 ゲノムワイド生態系 人口・個体数
植生 遺伝的系統発生ゲノム 木 育種
森林 **遺伝子** 化石土壌 植物の根配列
進化 現生人類 量的形質遺伝子座
寄生虫 シロイヌナズナ

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度 11回(赤色)
最小の出現頻度 3回(黒色)

シミュレーション 全球気候モデル(GCM)
海洋 グローバル大西洋
表面温度 **気候変動** 水 衛星 表面
シナリオ **気候**
海水 海面温度 温度 植生 氷河
検索 **降水・沈澱** **気候モデル**
木質部 海面 種 生態系 大気 不確定性 温暖化
第5期結合モデル相互比較計画(CMIP5) 北極



出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度: 5回(赤色)
最小の出現頻度: 1回(黒色)

自己イメージング BODIPY(蛍光色素)
光感受性物質 **金ナノ粒子** 超分子 発光 量子収量
光線力学治療 相互作用 固定化 蛍光生体内
光物理的ミセル 無機 セルラー
DNAナノ粒子 タンパク質 プロローブ
自己集合 ウシ血清アルブミン リパーゼ
時間分解 蛍光プロローブ 合成・構成 吸収
タンパク質 コロナ ドラッグデリバリー

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度: 17回(赤色)
最小の出現頻度: 8回(黒色)

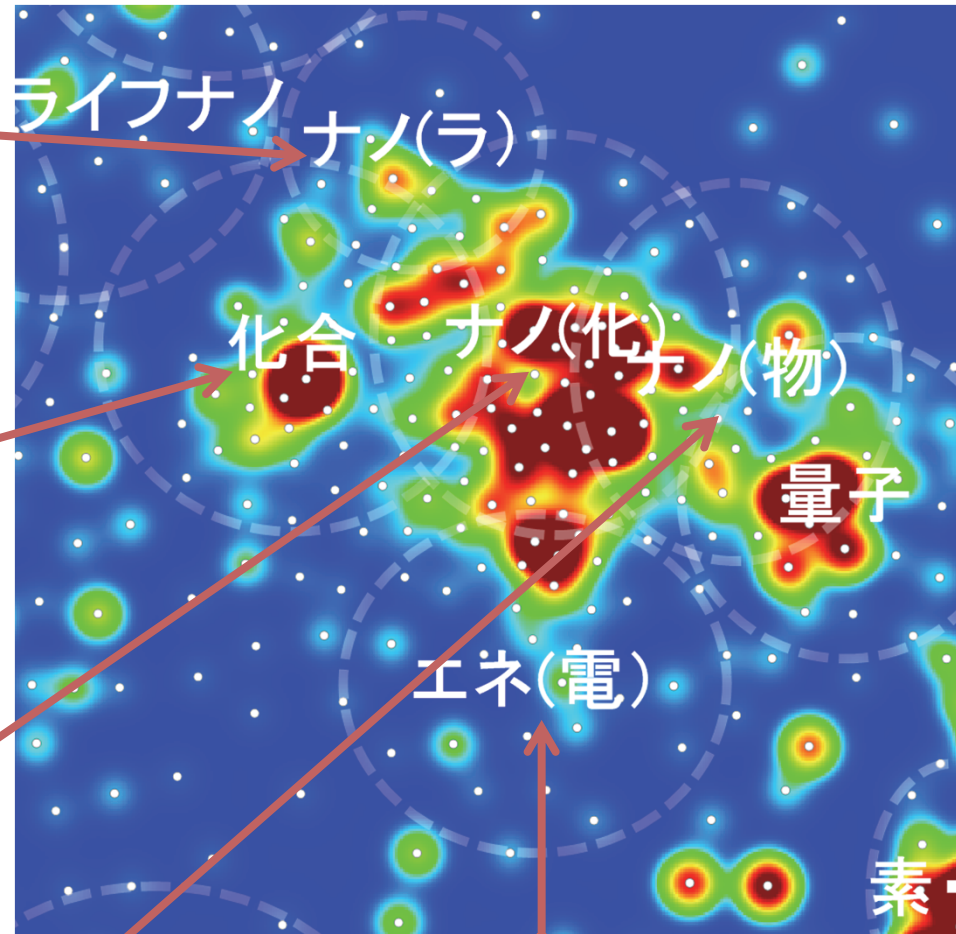
電子 有機
超分子 キラル 表面 収率 材料 複合体
金属 **触媒 合成・構成** 自己
結合 非対称 **反応** エナンチオ選択的
プローブ リング 酸 リガンド ポリマー アニオン
溶液中 蛍光 配位 誘導体・導関数
化合物 反応条件 共有結合性 装置

出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度: 14回(赤色)
最小の出現頻度: 5回(黒色)

還元型酸化 グラフェン
ポリマー分解 触媒 金属有機構造体 電極触媒
ローダミンB 膜 **合成・構成** デバイス
光触媒性能 電極 電子 材料 光起電力 炭素
有機 二酸化チタン 表面 ナノ粒子 分離 金属
グラフェン 可視光層 ナノ結晶 強化・増強 光触媒活性
酸化グラフェン

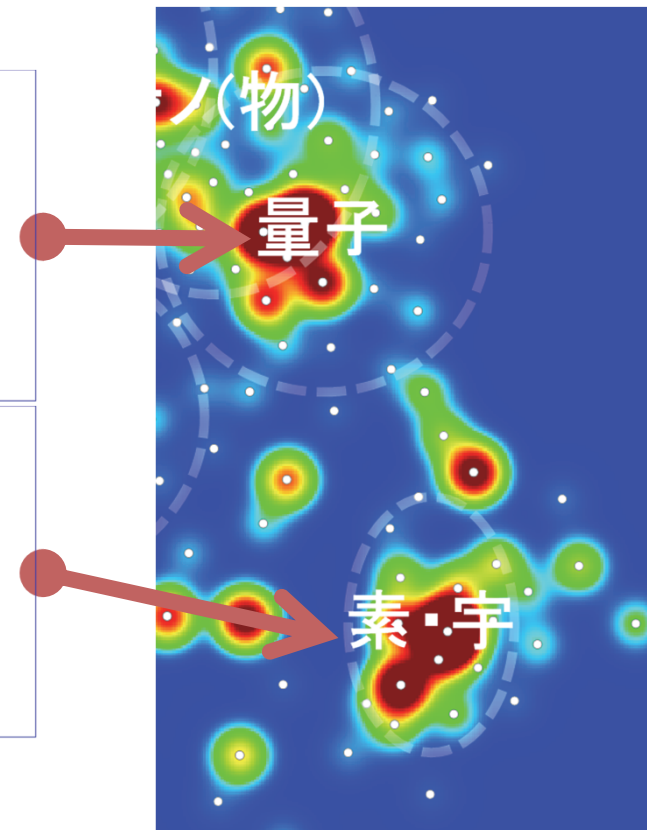
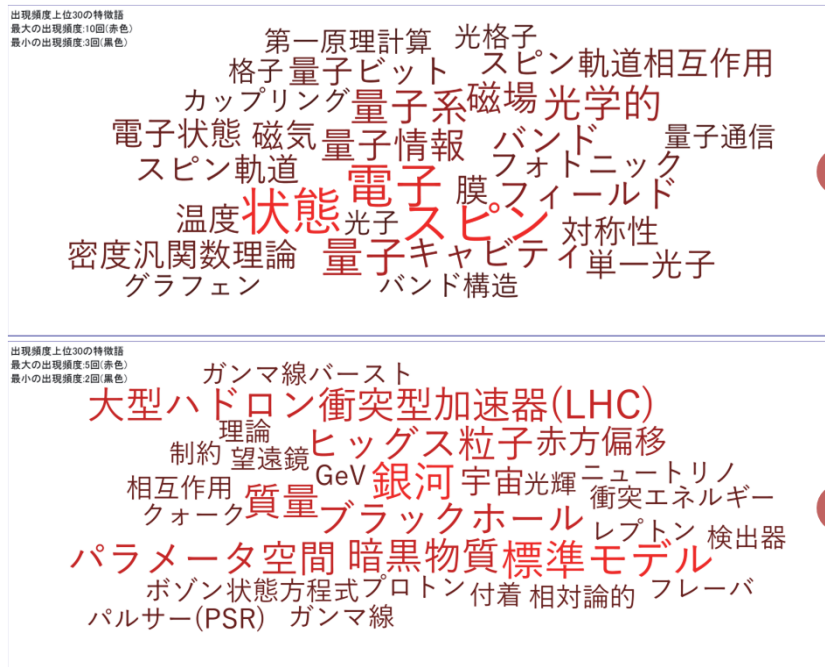
出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度: 15回(赤色)
最小の出現頻度: 4回(黒色)

量子
吸収 光起電力 二酸化チタン 導波路
電子状態 波長 分解 可視光 プラズモン 対称性
可視光照射 **グラフェン** バンド構造
フォノン スピン 膜 光学的 光触媒活性
ローダミンB **電子** 強化・増強 層状態
光照射 密度汎関数理論 光触媒性能 デバイス 光触媒



出現頻度上位30の特徴語
最大の出現頻度: 15回(赤色)
最小の出現頻度: 3回(黒色)

比湧出量・比容量 サイクル安定性
酸化物質 電解質 温度 **電気化学的性能**
アノード材料 放電能力 **電気化学的** 電極材料
可逆容量 放電 循環 電圧 **電極** 炭素 カソード材料
準備 複合 速度性能 **電池** 電流密度
リチウムイオン電池 材料 パフォーマンス
表面積 容量保持率 高性能 リチウムイオン
グラフェン リチウムイオン電池用アノード材料



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オリタティブ・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	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;トファシニブ;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ワリベイト・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。

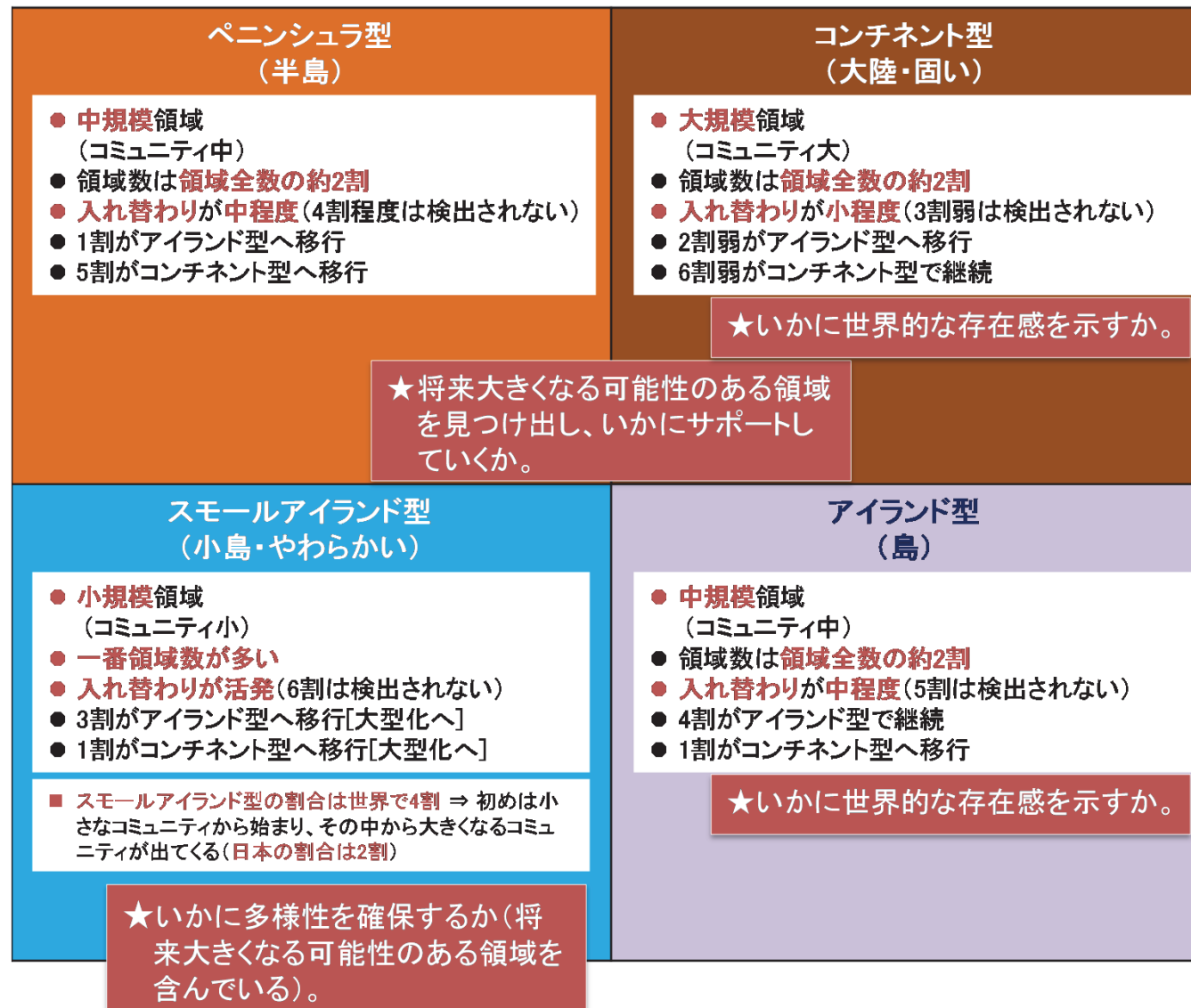
小規模な研究領域（コアペーパーが20件以下）で 日本シェアが高い上位10領域

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;生物発生説;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ワリベイト・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。

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。