

参考資料3

科学技術・学術審議会  
学術分科会(第61回)  
H28.2.1

科学技術・学術審議会  
学術分科会研究費部会(第7期第13回)  
配付資料(H26.8.18)

# サイエンスマップ2010&2012

<http://www.nistep.go.jp/research/sciencemap>

2014年 8月18日

科学技術・学術政策研究所

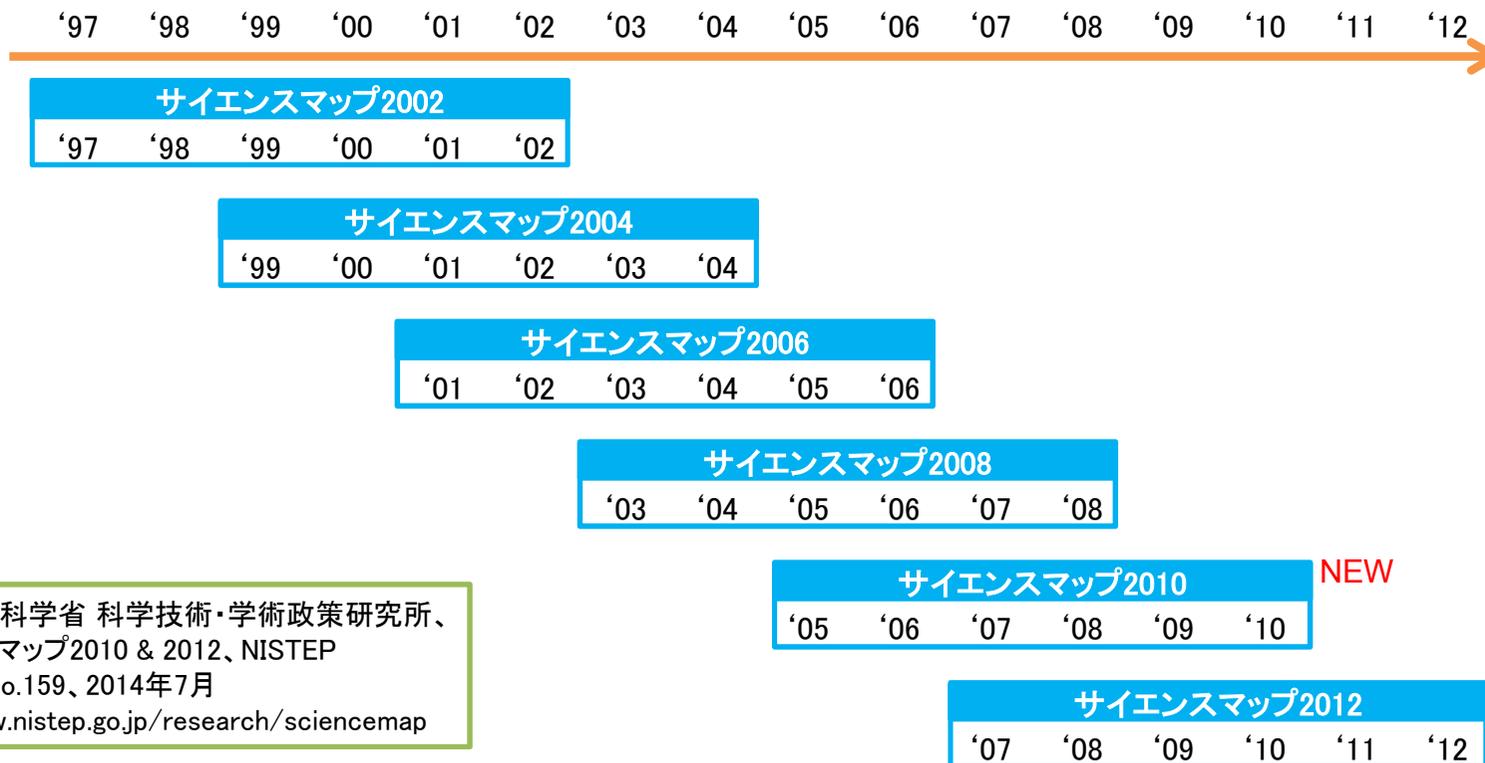


# サイエンスマップ調査

## ○サイエンスマップとは？

共引用関係に着目した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定量的に把握し、それらが互いにどのような位置関係にあるのか、どのような発展を見せているのかを示した科学研究の地図。

- 科学技術の知の構造や発展を客観的に記述する (Mapping of Science) 上で、計量書誌学の手法は強力なツール。
- 「サイエンスマップ」という名称は文部科学省科学技術・学術政策研究所で付与したもの (サイエンスマップ2004から)。
- 「研究領域」という単位でマッピングし、俯瞰的に時系列で分析しているものは世界的にもNISTEPの「サイエンスマップ」のみ。
- OECD STI Scoreboard 2007, OECD Innovation Strategy 2010において、本マップが参照・活用された実績あり。



(出典)文部科学省 科学技術・学術政策研究所、サイエンスマップ2010 & 2012、NISTEP REPORT No.159、2014年7月  
<http://www.nistep.go.jp/research/sciencemap>

# 論文データベース分析を用いた研究領域の抽出



- 共引用関係(注目する2つの論文がその他の論文により、同時に引用されること)に基づいて、Top1%論文のクラスタリングを2段階行って研究領域を抽出する。
- キーワードからスタートしないのが特徴である。

## <サイエンスマップ2012>

カーボンナノチューブ  
についての研究領域

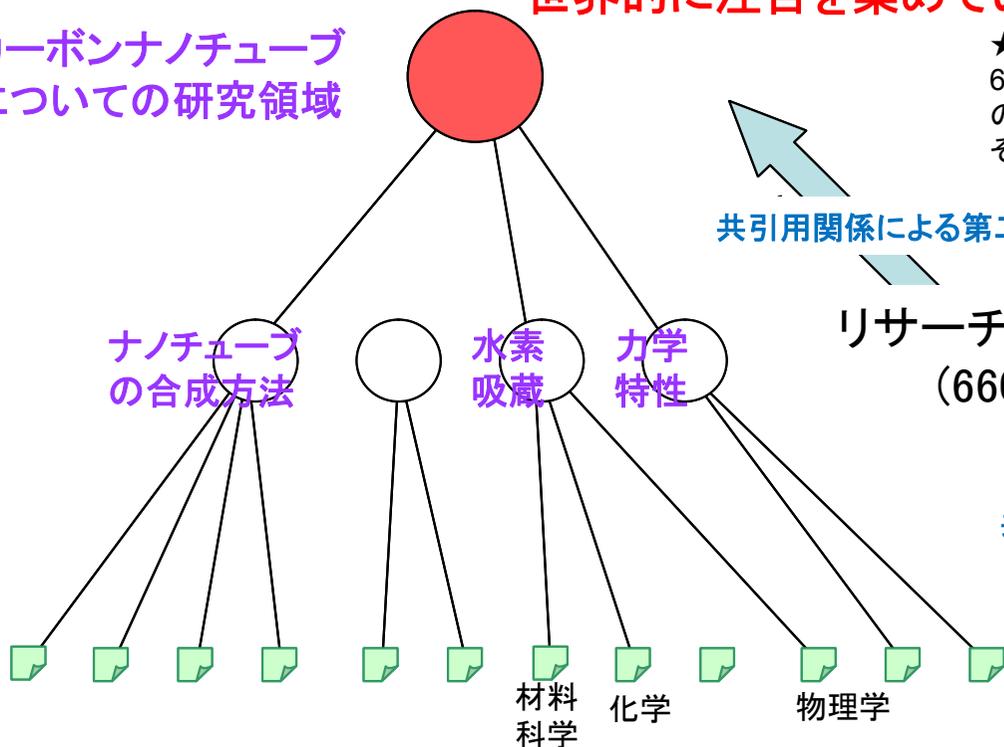
世界的に注目を集めている研究領域(823)

★ 研究領域を構成するTop1%論文のうち、6割が伝統的分野(分子生物学や物理学など)の場合は該当分野に軸足を持つ研究領域とし、それ以外を学際的・分野融合的領域とする。

共引用関係による第二段階クラスタリング

リサーチフロント  
(6603)

共引用関係による第一段階クラスタリング

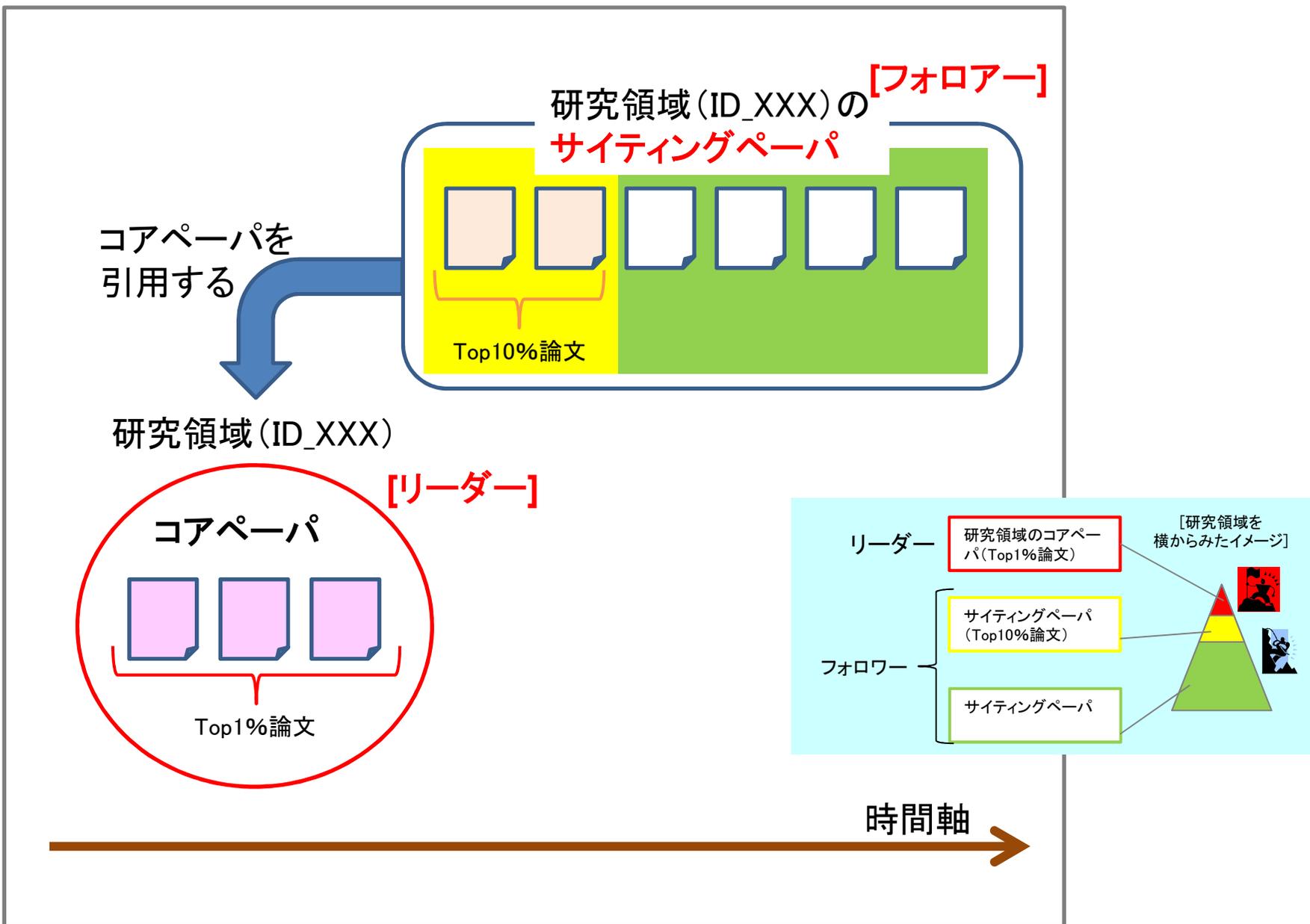


★異なる分野の論文でも、共引用されていれば、クラスタリングされる。したがって、伝統的分野概念はここでは排除される。

Top1%論文  
(約7万件、  
2007年1月～2012年12月)

分析の対象は、Top1%論文(各年、各分野で被引用数がトップ1%の論文)である。  
共引用関係を計算する際には、Top1%論文を引用する全ての論文を対象とする。  
データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析を実施。

# サイティングペーパーも分析対象として導入



# サイエスマップ2012(Dot-link表示)

## サイエスマップの見方

丸: 研究領域

位置の意味:

研究領域間の共引用度が強ければ近くに、弱ければ遠くに配置される。

線: 研究領域間を結ぶリンクは共引用度が0.02以上のものについて図示した。

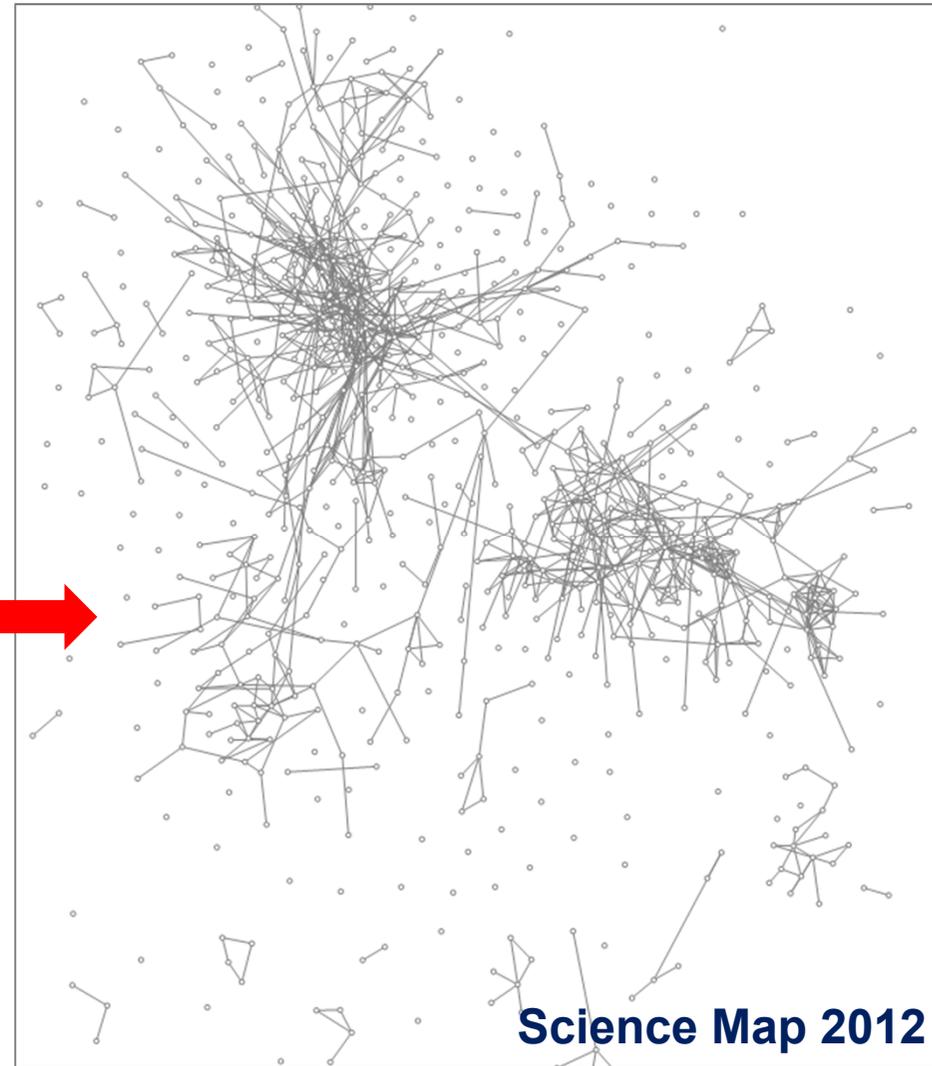
★サイエスマップのみを時系列で比較することでも、学際的・分野融合的領域の配置の変化や研究領域の移動の様子をモニターすることが可能である。

★より高度に、サイエスマップを活用するには

**国際的に注目を集めている研究領域を配置させたマップの上に、情報をオーバーレイさせる**

例えば・・・

- 主要国のシェア、参画状況
- 各大学や研究独法のシェアや参画状況
- 伝統的な分野分類(材料科学、物理学、工学など)とサイエスマップの関係 など



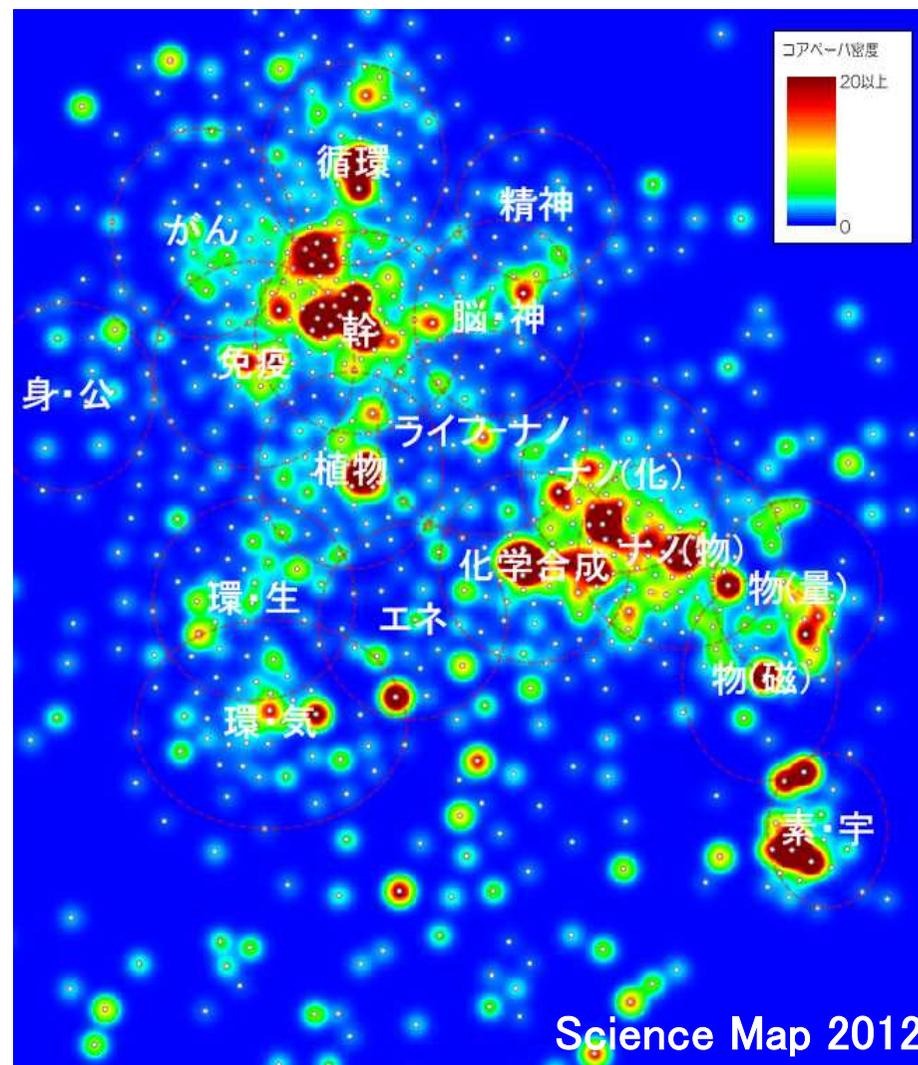
データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

[注意] 研究領域間の相対的な位置関係に意味があり、縦軸横軸には意味はない。地図を上下左右変えても問題ないが、分かりやすいように左上がライフサイエンス、右下が素粒子・宇宙論となる示し方を統一して用いている。

# サイエスマップ2012から見える科学研究の姿

- 2007-2012年を対象としたサイエスマップ2012では、国際的に注目を集めている研究領域として823領域が抽出された。
- サイエスマップ2008(647領域)と比較すると、研究領域数は約27%の増加をみせている。

短縮形	研究領域群名
がん	がん研究
循環	循環器疾患研究
身・公	身体活動・公衆衛生
免疫	免疫・感染症研究(遺伝子発現制御を含む)
幹	遺伝子発現制御・幹細胞研究
脳・神	脳・神経疾患研究
精神	精神疾患研究
植物	植物・微生物研究(遺伝子発現制御を含む)
環・生	環境・生態系研究
環・気	環境・気候変動研究(観測、モデル)
ライフ・ナノ	生物メカニズムとナノレベル現象の交差(ライフ・ナノブリッジ)
エネ	バイオ・化学的アプローチによるエネルギーの創出
化学合成	化学合成研究
ナノ(化)	ナノサイエンス研究(化学的アプローチ)
ナノ(物)	ナノサイエンス研究(物理学的アプローチ)
物(量)	物性研究(量子情報処理・光学)
物(磁)	物性研究(磁性・超電導)
素・宇	素粒子・宇宙論研究



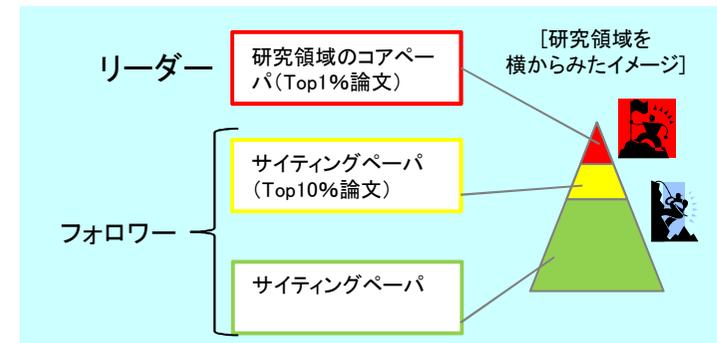
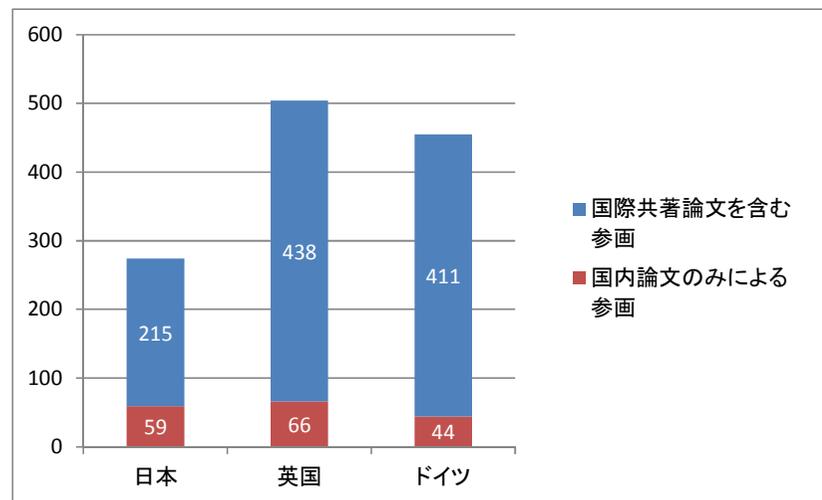
(注1)本マップ作成には重力モデルを用いているため、上下左右に意味は無く、相対的な位置関係が意味を持つ。ここでは、左上がライフサイエンス、右下が素粒子・宇宙論となる示し方を統一して用いている。  
 (注2)白丸が研究領域の中心位置、赤の破線は研究領域群を示す。他研究領域との共引用度が低い一部の研究領域は、マップの中心から外れた位置に存在するため、上記マップには描かれていない。研究領域群を示す赤の破線は研究内容を大まかに捉える時のガイドである。研究領域群に含まれていない研究領域は、類似のコンセプトを持つ研究領域の数が一定数に達していないだけであり、研究領域の質の良し悪しを示すものではない。

## コアペーパーにおける日英独の参画領域数の推移

- 日本の参画領域数は伸び悩み、カバー率を見ると低下傾向である。
- 日本と、英国やドイツとの参画領域数の差は、国際共著論文も含む研究活動による。

		世界	日本		英国		ドイツ	
		領域数	参画領域数	割合	参画領域数	割合	参画領域数	割合
サイエンスマップ2008	コアペーパー	647	263	41%	388	60%	366	57%
サイエンスマップ2010	コアペーパー	765	278	36%	488	64%	447	58%
サイエンスマップ2012	コアペーパー	823	274	33%	504	61%	455	55%

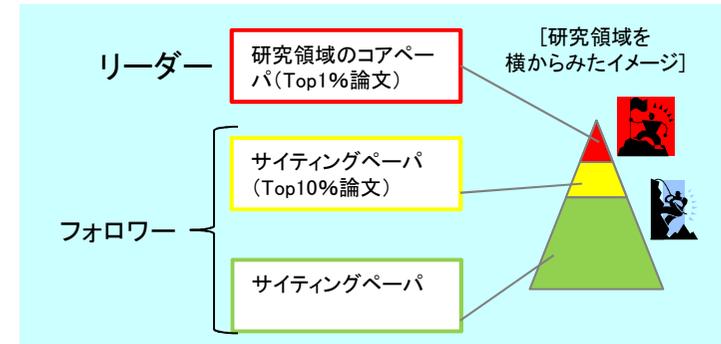
サイエンスマップ2012における日英独の参加領域数  
(コアペーパー)と国際共著論文の関係



データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析、可視化 (ScienceMap visualizer) を実施。

## 日英独のフォロワーの状況

- 日本はサイティングペーパー(Top10%)における参画においても英国やドイツに大きく水をあけられている状況である。世界の注目を集めるような研究において、フォロワーの厚みが十分ではないことが示された。



		世界	日本		英国		ドイツ	
		領域数	参画領域数	割合	参画領域数	割合	参画領域数	割合
サイエンスマップ2012	コアペーパー	823	274	33%	504	61%	455	55%
サイエンスマップ2012	サイティングペーパー (Top10%)	823	607	74%	720	87%	702	85%

- また、コアペーパーにおける参画数とサイティングペーパー(Top10%)における参画数の比を見ると、日本が45%であるのに対して英国は70%、ドイツは65%となっていることから、研究領域にフォロワーとして参画している研究者を、研究領域の牽引者に引き上げる必要もあると考えられる。

		世界	日本		英国		ドイツ	
		領域数	参画領域数	コア参画 / サइटिंग (Top10%)	参画領域数	コア参画 / サइटिंग (Top10%)	参画領域数	コア参画 / サइटिंग (Top10%)
サイエンスマップ2012	コアペーパー	823	274	45%	504	70%	455	65%
サイエンスマップ2012	サイティングペーパー (Top10%)	823	607		720		702	

# サイエスマップ2012における日英独の参加領域数の分野別比較(コアペーパーで判断)

- 英国やドイツと、日本の参画領域数の差が大きいのは、学際的・分野融合的領域や臨床医学の研究領域である。

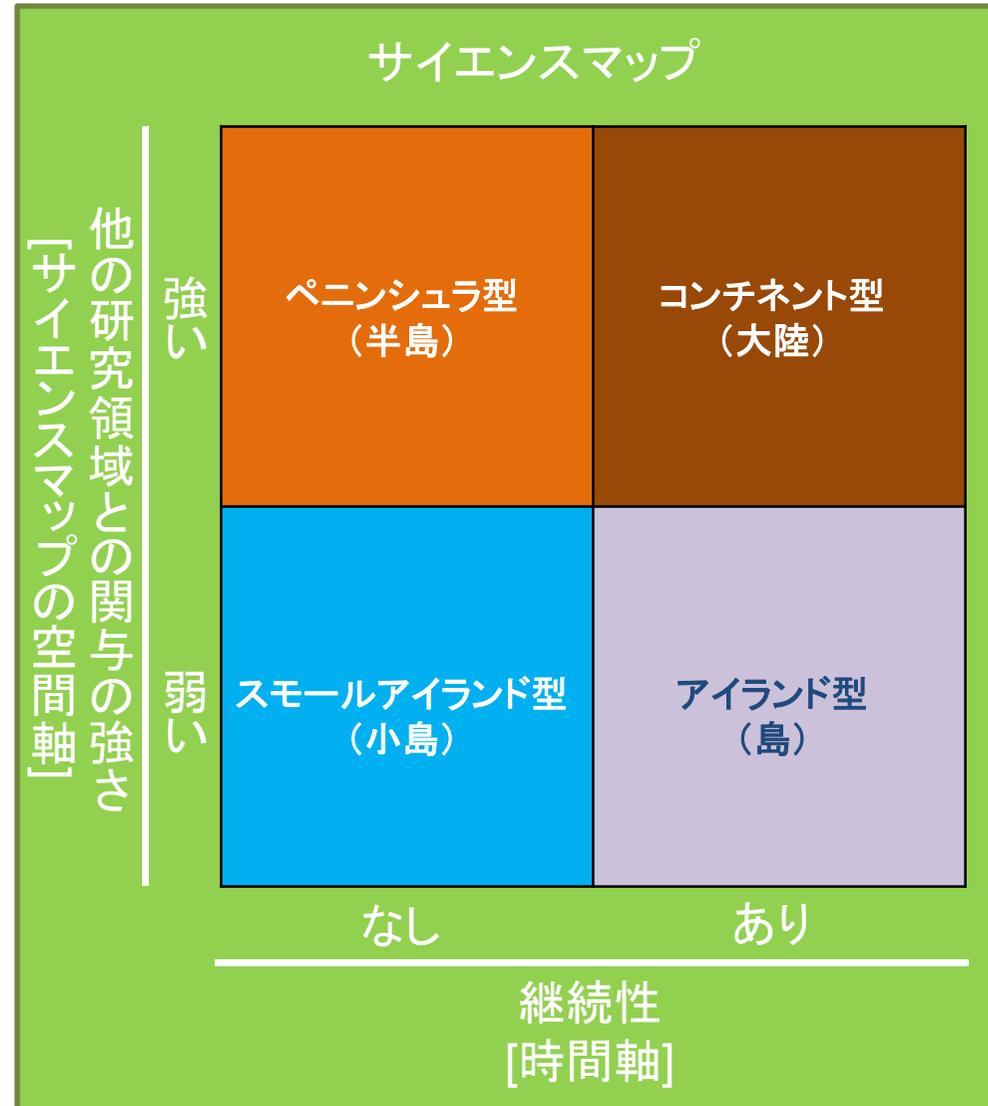


		サイエスマップ2012	日本	英国	ドイツ
分野に軸足を持つ研究領域の数	農業科学	13	5	5	7
	生物学・生化学	17	4	12	10
	化学	62	28	34	35
	臨床医学	146	45	106	92
	計算機科学	12	3	8	3
	経済・経営学	11	0	5	7
	工学	52	10	19	15
	環境/生態学	11	0	8	6
	地球科学	28	18	25	21
	免疫学	4	1	2	1
	材料科学	12	4	0	7
	数学	29	5	10	9
	微生物学	6	4	5	4
	分子生物学・遺伝学	11	3	9	6
	神経科学・行動学	22	6	15	12
	薬学・毒性学	5	0	3	1
	物理学	82	42	56	60
	植物・動物学	31	18	22	21
	精神医学/心理学	16	1	9	6
社会科学・一般	27	1	18	7	
宇宙科学	8	4	7	7	
学際的・分野融合的領域の数		218	72	126	118
総計		823	274	504	455

# 研究領域の特徴を分けるSci-GEOチャート

## Sci-GEOチャート

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

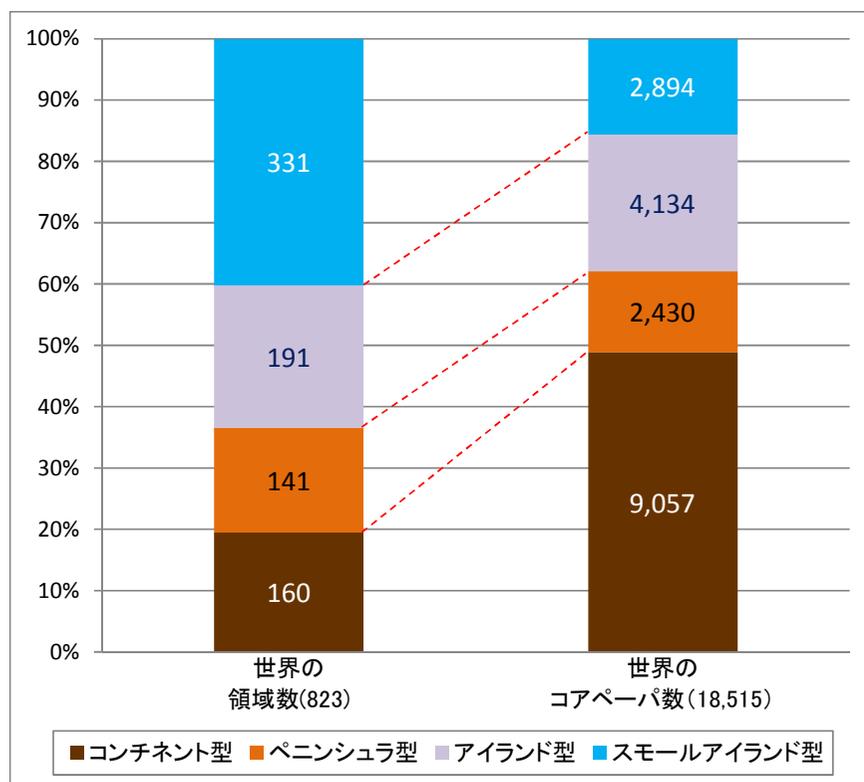


(注1)他の研究領域との関与の強さについては、ある二つの研究領域間の共引用度が0.02以上の場合リンクありとみなし、リンク数が3以上の場合関与が強いとする。リンク数2以下の場合関与が弱いとする。

(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。

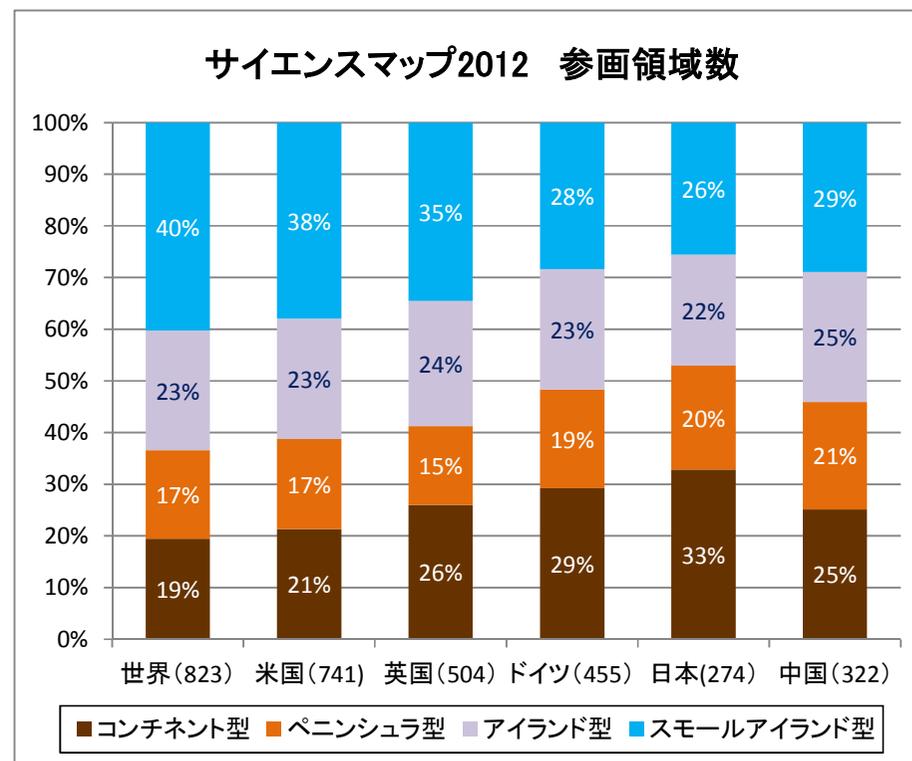
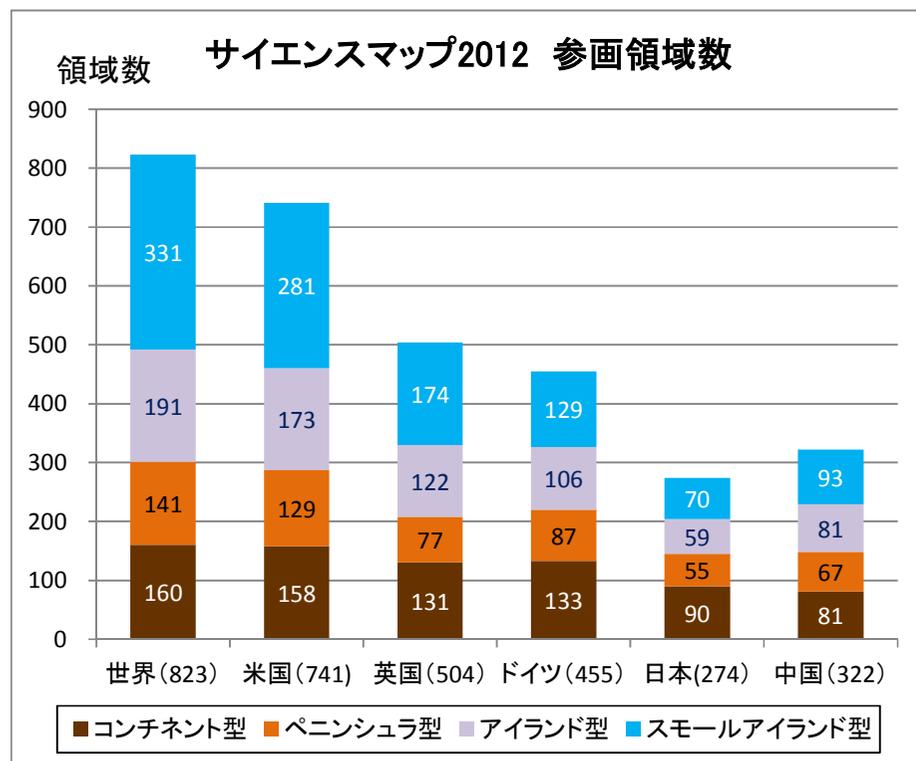
## Sci-GEOチャートに見る世界の状況(領域数とコアペーパー数)

- サイエスマップ2012で得られた世界の注目を集める823研究領域において、スモールアイランド型領域の数は331領域と全体の4割を占めている。他方、コンチネント型領域の数は160領域であり、全体の2割程度であることが分かる。
- 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5割の論文が含まれており、スモールアイランド型領域には2割弱の論文が含まれている。



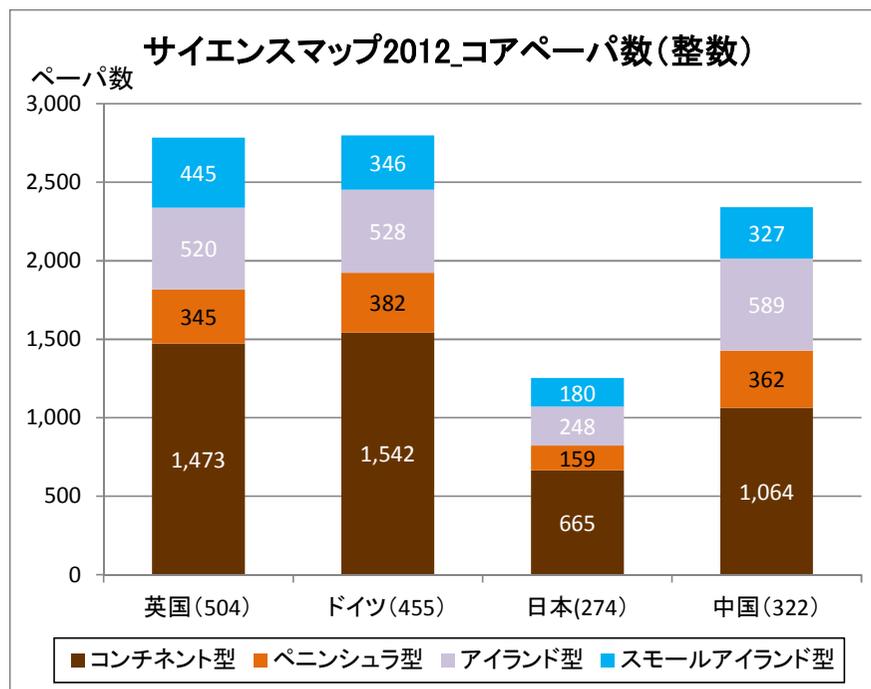
## Sci-GEOチャートに見る主要国の参画状況(領域数)

- 参画数において、日本が米、英、ドイツに水をあけられているのはスモールアイランド型領域である。
- 世界のサイエンスを見ると、スモールアイランド型領域が40%を占めている。一方、日本はコンチネント型のウェートが高く、スモールアイランド型のウェートが低い。



## Sci-GEOチャートに見る各国のコアペーパー数(整数カウント)

- Sci-GEOチャートに見る各国のコアペーパー数に注目すると、コンチネント型領域で多いことは各国共通である。



(注) 国名の括弧内の数字は、参画領域数である。

今後の議論のポイント



世界における日本の存在感を考えるにあたり、「研究領域数の多さ(多様性の広さ)」とTop1%論文数の「量」のどちらを、時間軸を勘案した上で優先指標と考えるのか？

# Sci-GEOチャートにおける研究領域タイプの特徴

## ペニンシュラ型 (半島)

- **中規模領域**  
(コミュニティ中、競争中)
- 領域数は**領域全数の約2割**
- **入れ替わりが中程度**(4割は検出されない)
- 1割強がアイランド型へ移行
- 5割弱がコンチネント型へ移行

## コンチネント型 (大陸・固い)

- **大規模領域**  
(コミュニティ大、競争大)
- 領域数は**領域全数の約2割**
- **入れ替わりが小程度**(2割強は検出されない)
- 2割弱がアイランド型へ移行
- 6割がコンチネント型で継続

★いかに世界的な存在感、科学的インパクト、社会インパクトを持たせ続けるか？

★将来大きくなる可能性のある領域をいかにサポートしていくか？

## スモールアイランド型 (小島・やわらかい)

- **小規模領域**  
(コミュニティ小、競争小)
- **一番領域数が多い**
- **入れ替わりが活発**(6割は検出されない)
- 3割弱がアイランド型へ移行[大型化へ]
- 1割弱がコンチネント型へ移行[大型化へ]

★いかに多様性を確保するか？  
⇒将来大きくなる可能性のある領域を含んでいる

■ 世界はスモールアイランド型のウェートは4割⇒科学とは初めは小さなコミュニティがしのぎをけずり、その中から大きくなるコミュニティが出てくる(なお、日本のウェートは2割である)

## アイランド型 (島)

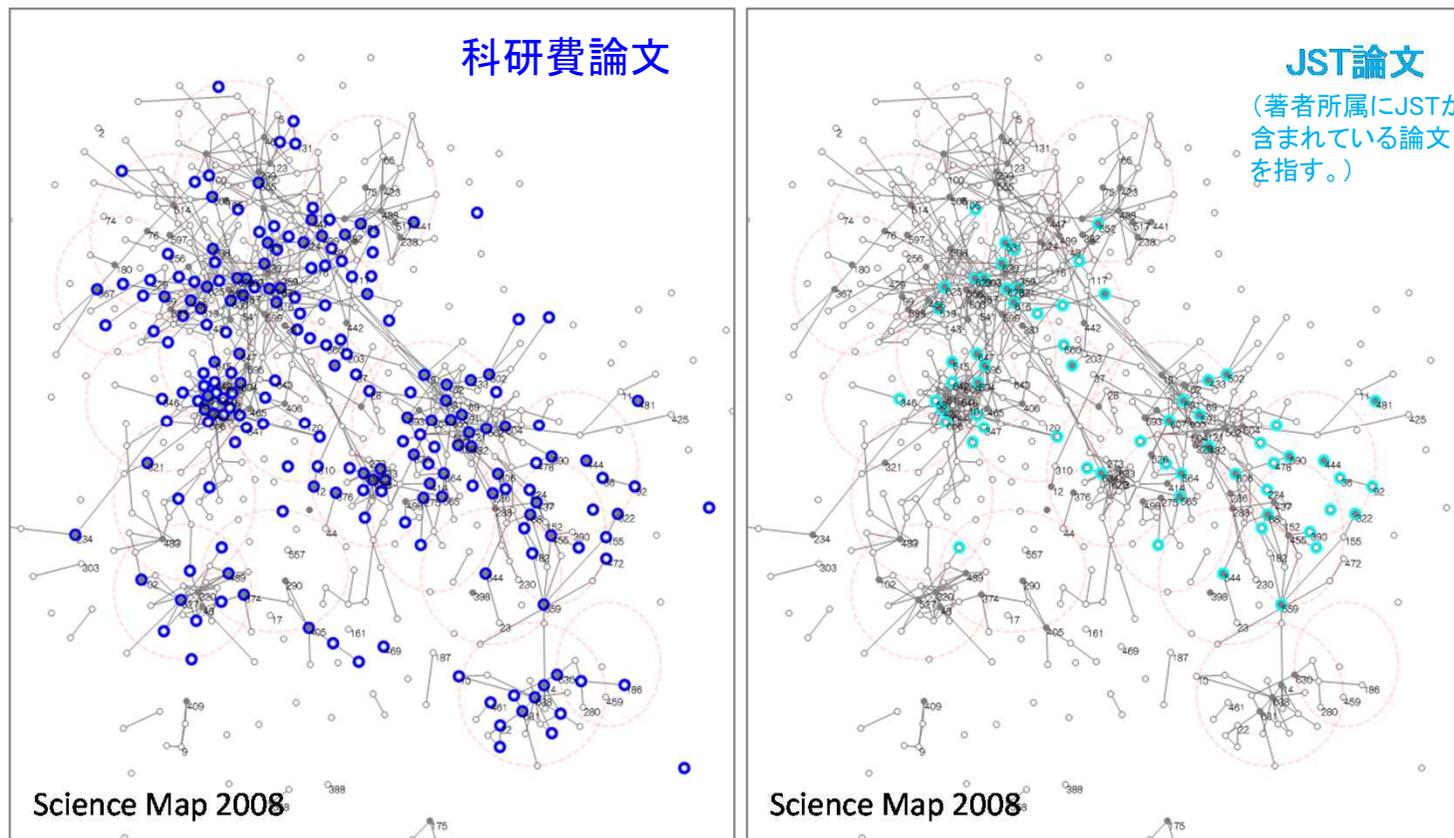
- **中規模領域**  
(コミュニティ中、競争中)
- 領域数は**領域全数の約2割**
- **入れ替わりが中程度**(5割弱は検出されない)
- 4割弱がアイランド型で継続
- 1割がコンチネント型へ移行

★いかに世界的な存在感、科学的インパクト、社会インパクトを持たせ続けるか？

# サイエスマップ2008への 科研費論文とJST論文のオーバーレイ

- 日本の参画領域のうち、8割弱(77%)の研究領域には科研費論文が含まれている。一方、JST論文が含まれている領域数は、2割強(24%)である。

⇒日本の参画領域数(多様性)には、科研費論文が大きく関与している。



(注1)本分析はサイエスマップ2008時点で行っている。

(注2)科研費論文(WoS-KAKEN論文)とは、科研費成果データベースに収録された成果とWeb of Scienceが連結された論文を指す。

(注3)JST論文とは、Web of Scienceに収録されている論文のうち、著者所属にJSTの記載のある論文を指す。

データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## Sci-GEOチャートを用いた科研費論文とJST論文の参画領域の特徴

- 科研費論文の含まれる研究領域は、日本の参画領域の77%である。科研費は、日本の研究の多様性の源泉を支えている。
- JST論文の参画領域は、多くが科研費論文の参画領域と重なっている。特に継続性が高いアイランド型とコンチネント型が多いのが特徴である。

	サイエンスマップ 2008	日本の 参画領域数	科研費論文 参画領域数	JST論文 参画領域数	科研費論文 参画領域に占める 共通参画領域の 割合
スモールアイランド型	248	64	45	7	13%
			共通領域 6		
アイランド型	169	77	59	27	46%
			共通領域 27		
ペニンシュラ型	92	35	25	4	12%
			共通領域 3		
コンチネント型	138	87	74	25	32%
			共通領域 24		
合計	647	263	203	63	30%
			共通領域 60		

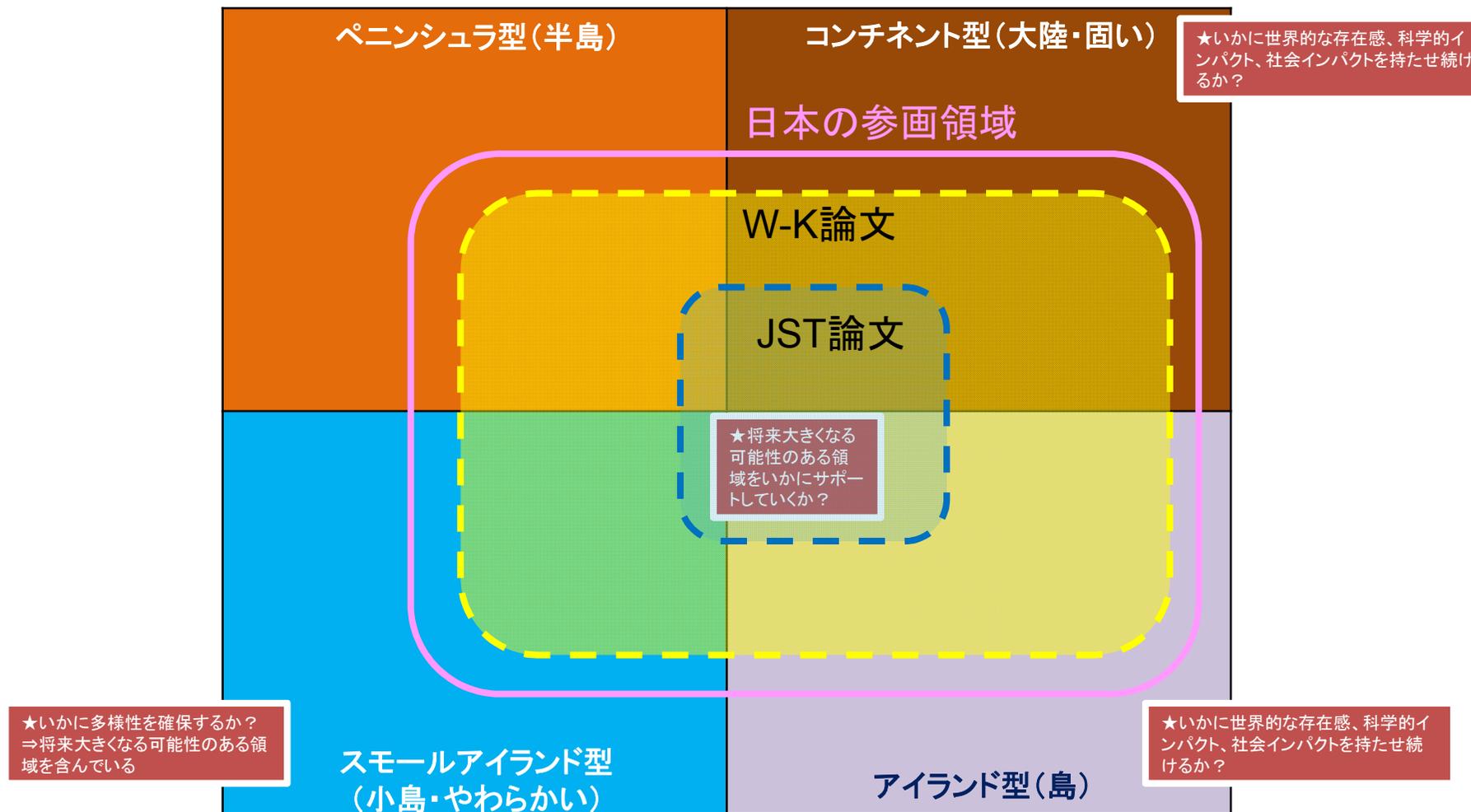
(注1) 本分析はサイエンスマップ2008時点で行っている。

(注2) 科研費論文(WoS-KAKEN論文)とは、科研費成果データベースに収録された成果とWeb of Scienceが連結された論文を指す。

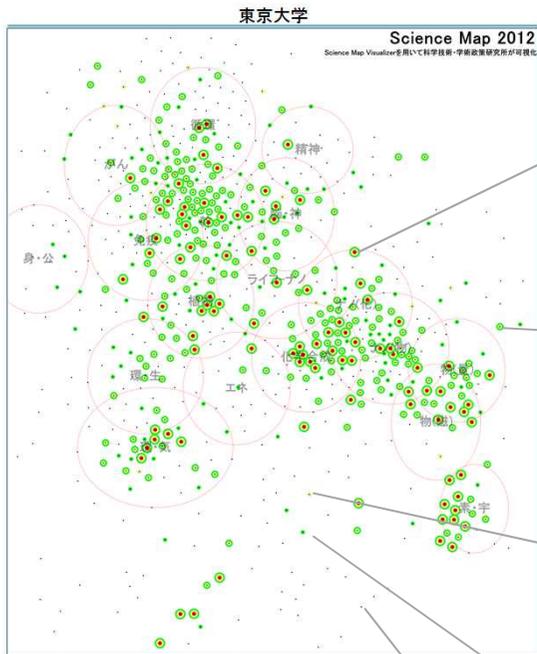
(注3) JST論文とは、Web of Scienceに収録されている論文のうち、著者所属にJSTの記載のある論文を指す。

データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析を実施。

# Sci-GEOチャートにおけるWoS-KAKEN論文とJST論文の参画領域の範囲イメージ

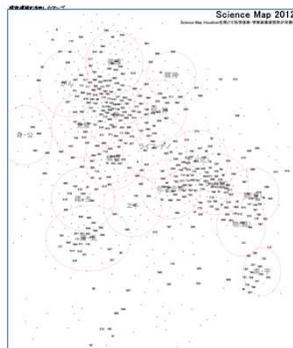


# 日本の153研究機関のサイエスマップ活動状況シート



東京大学	コアペーパー		サイティングペーパーのうち Top10%論文		サイティングペーパー	
	該当領域数	ペーパー数	該当領域数	ペーパー数	該当領域数	ペーパー数
サイエスマップ2008	85	287	313	1,959	341	5,797
サイエスマップ2010	103	305	348	2,088	409	6,088
サイエスマップ2012	99	301	309	2,089	402	6,674

研究領域IDを示したマップ  
(エクセルファイルのみに入っています。)



研究領域のコアペーパー、サイティングペーパー(Top10%)、サイティングペーパーに入っている場合

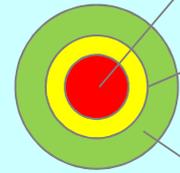
研究領域のサイティングペーパー(Top10%)、サイティングペーパーに入っている場合

研究領域のサイティングペーパー(Top10%)に1件入っている場合

研究領域のサイティングペーパーに入っている場合(2件以上)

参加していない場合

[研究領域を上からみたイメージ]

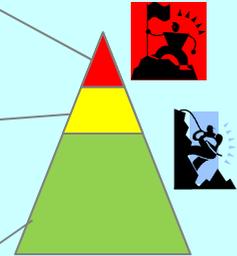


赤: 研究領域のコアペーパー(Top1%論文)に当該大学の論文が入っている

黄: 研究領域のサイティングペーパー(Top10%論文)に当該機関の論文が入っている

緑: 研究領域のサイティングペーパーに当該機関の論文が入っている

[研究領域を横からみたイメージ]



## <対象研究機関>

- 調査資料-213 研究論文に着目した日本の大学ベンチマーキング 2011(2012年8月公表)にて、調査対象となった2002-2011年の論文数が1000件以上の大学である128大学
- サイエスマップ2012において、当該機関の論文が、研究領域のコアペーパーに1件以上含まれており、かつ、10以上の領域において研究領域のサイティングペーパー(Top10%)に含まれている場合で、下記のいずれかの条件を満たす機関
  - ・ 研究開発システムの改革の推進等による研究開発能力の強化及び研究開発等の効率的推進等に関する法律 (<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H20/H20HO063.html>)において、研究開発法人として挙げられている機関であること。(ただし、日本学術振興会は除く。)
  - ・ 大学等、大学共同利用機関であること。

データ: 科学技術・学術政策研究所がトムソン・ロイター社 ESI・リサーチフロントデータ(NISTEP ver.)を基に、集計、分析、可視化(ScienceMap visualizer)を実施。

## サイエンスマップ2012において20機関以上の分析対象機関が関わっている領域リスト

- 分析対象とした153大学・公的研究機関等がサイエンスマップ上でどのように重なりを持つかを調べたところ、20機関以上の分析対象機関が関わっている領域がある。

領域ID	分析対象機関中の機関数	研究領域の特徴語	22分野分類	コアペーパー数	国際共著率	平均出版年	Sci-GEO研究領域型	日本シェア(整数)	日本シェア(分数)
769	43	免疫応答; 制御性T細胞; 樹状細胞(DC); インターロイキン(IL-6); CD4(+)T細胞	学際的・分野融合的領域	471	44%	2009.2	コンチネント型	11%	7%
770	36	幹細胞; ゲノムワイド関連; 胚性幹(ES)細胞; 遺伝子発現; 人工多能性幹細胞(iPS)	学際的・分野融合的領域	468	47%	2009.2	コンチネント型	7%	4%
76	24	自己免疫性膵炎(AIP); 免疫グロブリン(IgG4)の関連; 免疫グロブリン(IgG4)の陽性形質細胞; 血清免疫グロブリン(IgG4)の; 形質細胞	臨床医学	14	36%	2010.9	スモールアイランド型	36%	30%
799	24	暗黒物質; 星形成; M-サークルドット; 標準モデル; 星形成銀河	学際的・分野融合的領域	526	72%	2010.2	コンチネント型	13%	2%
766	23	非小細胞肺癌(NSCLC); 上皮成長因子受容体(EGFR); チロシンキナーゼ阻害剤; 進行性の非小細胞肺癌(NSCLC); 生存期間(OS)	臨床医学	100	45%	2009.6	コンチネント型	23%	17%
458	22	フェルミ面; 鉄系超伝導体; 超伝導転移温度; 単結晶; スピン密度波	物理学	223	52%	2009.5	アイランド型	23%	15%
701	21	植物成長; 転写因子; 細胞壁; 遺伝子発現; 野生型	植物・動物学	262	44%	2009.1	コンチネント型	17%	11%

## サイエスマップ2012において1機関のみ分析対象機関が関わっている領域リスト

- 分析対象機関のうち1機関のみが関わっている領域が90程度あり、研究領域レベルで見ることによって各機関の個性が見えてくるのが明らかとなった。

サイエスマップ2012において  
1機関のみ分析対象機関が関わっている領域リスト(例)

領域ID	研究領域の特徴語	22分野 分類	コア ペーパー数	国際 共著率	平均 出版年	Sci-GEO 研究領域型	日本シェア (整数)	日本シェア (分数)	分析対象機関名
265	プロトン伝導度; スルホン化ポリ(アリーレンエーテルスルホン); 燃料電池; プロトン交換膜; 高いプロトン伝導性	化学	4	25%	2008.5	スモールアイランド型	75%	75%	山梨大学
419	GaN基板; m面窒化ガリウム; レーザダイオード; 量子井戸; InGaN/GaN	物理学	6	17%	2008.0	アイランド型	83%	72%	筑波大学
185	スロースリップ; スロースリップイベント; 沈み込み帯; プレート境界; 低周波地震	地球科学	8	50%	2008.3	スモールアイランド型	75%	52%	東京大学
118	経口内視鏡的括約筋切開; 自然開口部越経管腔的内視鏡手術(NOTES); 食道無弛緩症; 弛緩不能症の治療; 粘膜下トンネル	臨床医学	6	17%	2011.7	スモールアイランド型	50%	35%	昭和大学
306	金ナノ粒子; ドラッグデリバリー; 肝臓と脾臓; 粒径; 静脈注射	学際的・分野 融合的領域	4	25%	2009.3	ペニンシュラ型	25%	25%	東京理科大学
706	リチウムイオン電池; カソード材料; 放電能力; 高充放電能力; 充放電	物理学	4	50%	2009.5	ペニンシュラ型	25%	25%	産業技術総合 研究所
503	包絡分析法(DEA: Data Envelopment Analysis); 望ましくない出力(Undesirable outputs); DEAモデル; エネルギー投入量; エネルギー効率	学際的・分野 融合的領域	17	71%	2010.8	スモールアイランド型	71%	23%	静岡大学
214	薄膜トランジスタ; IGZO薄膜トランジスタ; しきい電圧; インジウムガリウム亜鉛酸化物(IGZO); 酸化物薄膜トランジスタ	物理学	16	19%	2008.8	アイランド型	25%	18%	東京工業大学
175	有機発光ダイオード; 有機発光; 正孔注入; 仕事関数; 正孔輸送層	物理学	6	50%	2009.5	アイランド型	17%	17%	北陸先端科学 技術大学院大 学
15	ヒ素蓄積; 米粒; 無機ヒ素; イネ; ジメチルアルシン酸(DMA)	学際的・分野 融合的領域	7	86%	2008.7	アイランド型	43%	16%	岡山大学

# まとめ

## ＜本調査で抽出された政策立案上の論点＞

- 世界における日本の存在感を考えるにあたり、「研究領域数の多さ(多様性の広さ)」とTop1%論文数の「量」のどちらを、時間軸を勘案した上で優先指標と考えるのか？
- 「研究領域数の多さ(多様性の広さ)」を増加させることを考えた場合、研究領域の中腹に位置するような研究者を引き上げるという視点と、そもそも新規の独立的な研究内容がより多く生みだされる土壌を作るといった視点があるだろう。

## ＜本調査の今後の発展の方向性＞

- サイエンスマップとファンディング情報とのリンケージ分析の深化  
ファンディング機関の情報に加えて、研究資金の種類や額まで含めて分析が可能になれば、科学研究の進展とこれらの関係を時系列で分析することで、科学研究の進展におよぼす研究資金の影響についてさまざまな情報が得られる可能性がある。
- 科研費について、今後深めたい分析
  - － 研究種目とサイエンスマップでの参画状況の関係
  - － 分野別とサイエンスマップでの参画状況の関係
- 特許の出願番号のように定型の「統一謝辞コード」を日本全体で導入することで、論文データベースを介したアウトプット情報のリアルタイムモニタリングが可能になると考えられる。
  - － 近年、論文データベースに謝辞情報が収録されるようになった。また、科研費については、それを使用した研究の論文において謝辞にその旨記載するようにルール化されているが、実際その記述には相当数のバリエーションが存在し、そのままでは分析に耐えられない。

# 參考資料

## サイエンスマップの特徴と留意点

サイエンスマップには、次のような特徴と留意点がある。本調査結果の活用にあたり、十分ご理解いただきたい。

### 〈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である。
- 統計情報に基づく客観的な研究領域の分析が可能である。
- 同一の手法を用いた継続的な分析が可能である。

### 〈留意点〉

- 研究成果を論文として発表することが盛んな分野もある一方、応用開発が中心で論文発表が少ない研究領域もある。従って、本調査で得られたマップが科学の全てを俯瞰している訳ではない。
- ArticleやReviewではなく、Proceedingや特許、アルゴリズムやプログラム、コンセプトの提示などの他の形での成果報告が主流である研究領域についてはサイエンスマップでは把握できない。
- 本調査が対象としているのは、論文数として一定の規模に達している研究領域の最近数年の動きである。この為、研究領域の動きが著しく早い場合やまだ規模が小さい研究領域については、抽出できていない可能性がある。

## サイエンスマップ2002からサイエンスマップ2012までの時系列変化

- これまでのサイエンスマップを含めて、6時点のサイエンスのスナップショットを得ることができた。

	サイエンスマップ 2002	サイエンスマップ 2004	サイエンスマップ 2006	サイエンスマップ 2008	サイエンスマップ 2010	サイエンスマップ 2012	
期間	1997-2002	1999-2004	2001-2006	2003-2008	2005-2010	2007-2012	
調査対象	トップ1%論文	約4万5千件	約4万7千件	約5万1千件	約5万6千件	約6万4千件	約7万件
引用数計算時点	2002年末	2004年末	2006年末	2008年末	2010年末	2012年末	
第1段階 クラスタリング	全リサーチフロント数	5,221	5,350	5,538	5,726	6,208	6,603
	に含まれるコアペーパー数	21,183件	21,411件	21,428件	22,669件	25,140件	26,176件
第2段階 クラスタリング	全研究領域数	598	626	687	647	765	823
	に含まれるリサーチフロント数	3,415	3,502	3,551	3,635	4,000	4,189
	に含まれるコアペーパー数	15,410件	15,531件	15,165件	15,826件	17,822件	18,515件
サイティングペーパー数(ユニーク)	449,282件	475,697件	510,747件	544,175件	617,545件	675,158件	

## 分野に軸足を持つ研究領域と学際的・分野融合的領域の数の変化

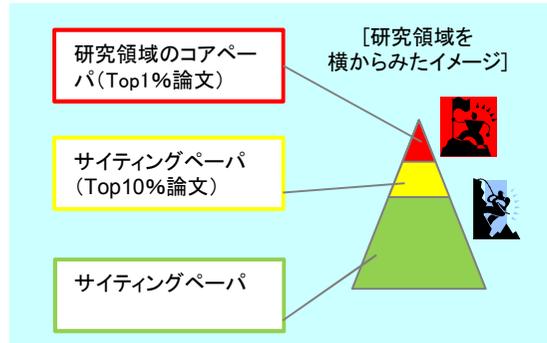
- 増加領域数で見ると、学際的・分野融合的領域、臨床医学や物理学が著しい。
- 領域数の増加率で見ると、数学軸足、社会科学軸足領域が倍増しており、注目される。

- ①研究領域を構成するコアペーパーのうち、6割より多いコアペーパーが、22分野のうちどれか1分野に属する場合  
→軸足を持つ研究領域
- ②上記条件に当てはまらず、複数の分野のコアペーパーから構成されている場合  
→学際的・分野融合的領域

		サイエンス マップ2008	サイエンス マップ2010	サイエンス マップ2012	サイエンス マップ2008と 2012の差分
分野 に軸足を 持つ 研究領域 の数	農業科学	8	9	13	5
	生物学・生化学	11	22	17	6
	化学	64	62	62	-2
	臨床医学	116	167	146	30
	計算機科学	17	14	12	-5
	経済・経営学	9	10	11	2
	工学	44	44	52	8
	環境/生態学	15	10	11	-4
	地球科学	30	30	28	-2
	免疫学	1	5	4	3
	材料科学	7	11	12	5
	数学	14	23	29	15
	微生物学	5	13	6	1
	分子生物学・遺伝学	5	9	11	6
	神経科学・行動学	17	22	22	5
	薬学・毒性学	3	0	5	2
	物理学	61	71	82	21
	植物・動物学	36	25	31	-5
	精神医学/心理学	12	8	16	4
	社会科学・一般	13	18	27	14
宇宙科学	8	6	8	0	
学際的・分野融合的領域の数		151	186	218	67
総計		647	765	823	176

## コアペーパーにおける各国のシェアの時系列変化

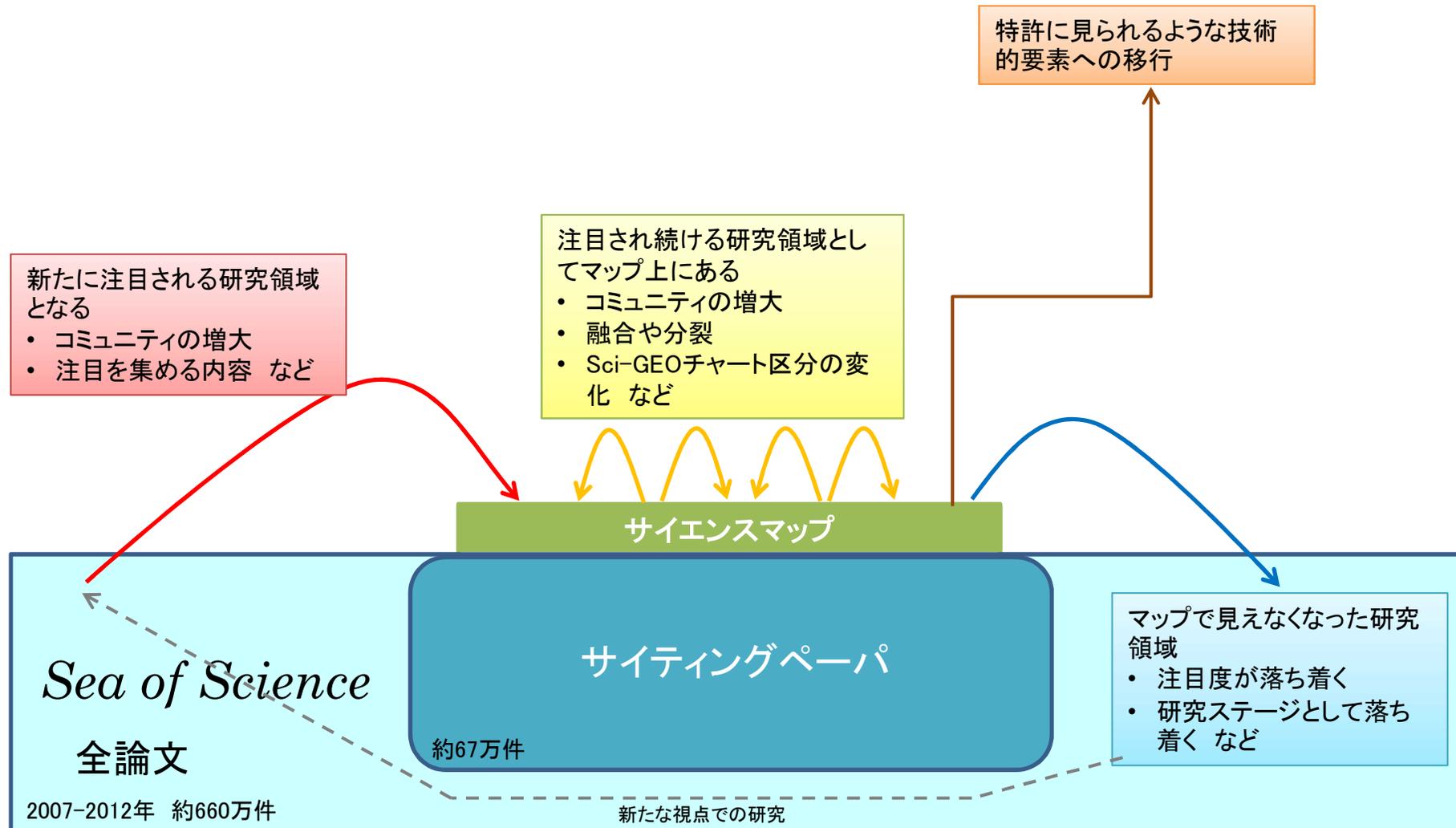
- サイエンスマップ(コアペーパー)における主要国のシェアを調べたところ、分数カウント法では、ドイツと英国はシェアを維持しており、米国と日本はシェアを低下させていることが分かる。
- 中国はシェアを大きく増加させている。



コアペーパー 分数カウント法	米国	ドイツ	英国	日本	フランス	韓国	中国
サイエンスマップ2002	53.0%	6.5%	7.4%	6.1%	3.7%	0.6%	0.7%
サイエンスマップ2004	51.0%	6.7%	6.8%	5.9%	3.6%	0.9%	1.7%
サイエンスマップ2006	50.2%	7.5%	6.9%	5.6%	3.6%	1.0%	2.9%
サイエンスマップ2008	46.4%	7.2%	6.7%	5.3%	3.7%	1.0%	5.2%
サイエンスマップ2010	42.4%	6.9%	6.9%	4.7%	3.9%	1.1%	6.4%
サイエンスマップ2012	40.6%	7.2%	6.9%	4.1%	3.8%	1.4%	9.2%

低下傾向

# サイエスマップで見ている部分のイメージ図



# トラジェクトリーマップへのSci-GEOチャートのオーバーレイに見る 京都大学 山中教授の研究成果

- 山中教授のiPS細胞研究はサイエンスマップ2008にて、ID623内に出現した。ID623はコンチネント型領域であったため、そのインパクトは大きいものとなったと考えられる。



★ :当該研究者の論文が含まれている研究領域に付与している。

# トラジェクトリーマップへのSci-GEOチャートのオーバーレイに見る 東京工業大学 細野教授の研究成果

- 細野教授の鉄系超電導やIGZOの研究は、2つのStreamとして観測されている。
- Stream128は、スモールアイランド型から成長し、アイランド型へ移行している。コアペーパーの増加から科学的インパクトをもたらしていると考えられる。
- Stream187は、継続してアイランド型として存在している。こちらはコアペーパー数は少なく、あまり変化は見られないが、すでに実用化に活用されており、社会的インパクトをもたらしている。



★ : 当該研究者の論文が含まれている研究領域に付与している。

# KAKEN成果情報とWeb of Scienceの高精度データ接続

- KAKEN成果情報とWeb of Scienceの高精度データ接続を行った。

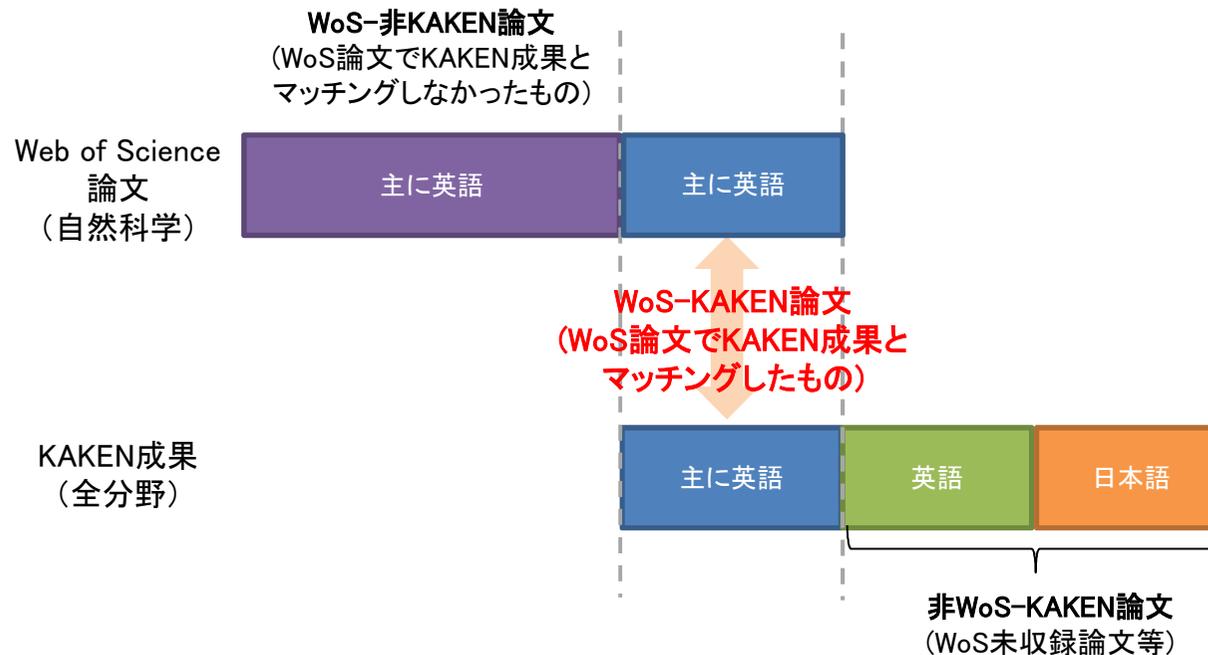


表1 KAKEN 成果データの WoS とのマッチング結果

	元データ		重複排除後		
KAKEN 成果全体	1,749,135	(100.0%)	790,838	(100.0%)	
WoS 論文	929,049	(53.1%)	303,426	(38.4%)	■
非 WoS 論文	820,086	(46.9%)	487,412	(61.6%)	
うち英語論文	374,095	(21.4%)	210,818	(26.7%)	■
うち日本語論文	445,743	(25.5%)	276,354	(34.9%)	■

注：一定精度のコンピュータ・プログラムによる集計値であるため不定性がある。

# 研究者の研究活動

- 研究活動を考える際には、①どのような内容を、②どのような動機を持ち、③どのような領域において、④どのような体制で、⑤どのような支援を受けて実施しているかを考える必要がある。

