

平成27年度戦略目標及び 研究開発目標について(報告)

戦略目標等の策定に係る政策マネジメントサイクル

P

L

A

N

D

O

【戦略的基礎研究部会】

戦略目標等策定指針

- ・戦略目標等を策定するためのプロセスを定義
- ・戦略目標等策定時の留意事項を明記

※戦略目標等の評価を踏まえ、必要に応じて改定

策定指針の改定

【文科省】

戦略目標等の策定

- ・戦略目標等策定指針に基づき戦略目標等を策定

※NISTEP、CRDS等の知見を活用しつつ毎年策定

【戦略的基礎研究部会】

戦略目標等の評価

- ・戦略目標等策定指針に対する評価
- ・戦略目標等策定過程に対する評価
- ・実施段階に対する評価

※毎年実施

【JST・AMED】

研究領域の設定・研究総括の選任等

- ・戦略目標を踏まえた研究領域等をJST・AMEDが設定
- ・研究領域下の研究課題の採択を行う研究総括等をJST・AMEDが選任

※毎年実施

【JST・AMED】

研究領域等の評価

- ・研究領域における成果等を評価
- ※研究領域の終了時等に実施

【研究者】

研究領域等における研究の推進

- ・研究領域等において採択された研究者が研究を推進



※随時実施

A
C
T
I
O
N

C

H

E

C

K

戦略目標等の策定プロセス

STEP1: 基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

国内動向の俯瞰

- 科研費に係る情報を含む我が国競争的資金による基礎研究の成果等を網羅的に参照できるデータベース(FMDB)を構築。
- FMDBを用いたデータ分析により、研究活動の盛衰や新たな研究概念の登場、研究間の連携の進捗などの我が国における研究動向を把握。

世界動向の俯瞰

- 科学技術・学術政策研究所が作成している研究動向の俯瞰図(サイエンスマップ)を活用。
- サイエンスマップ等の分析により、世界における研究動向及びその中での我が国の参画状況等を把握。

STEP2: 知の糾合による注目すべき研究動向の特定

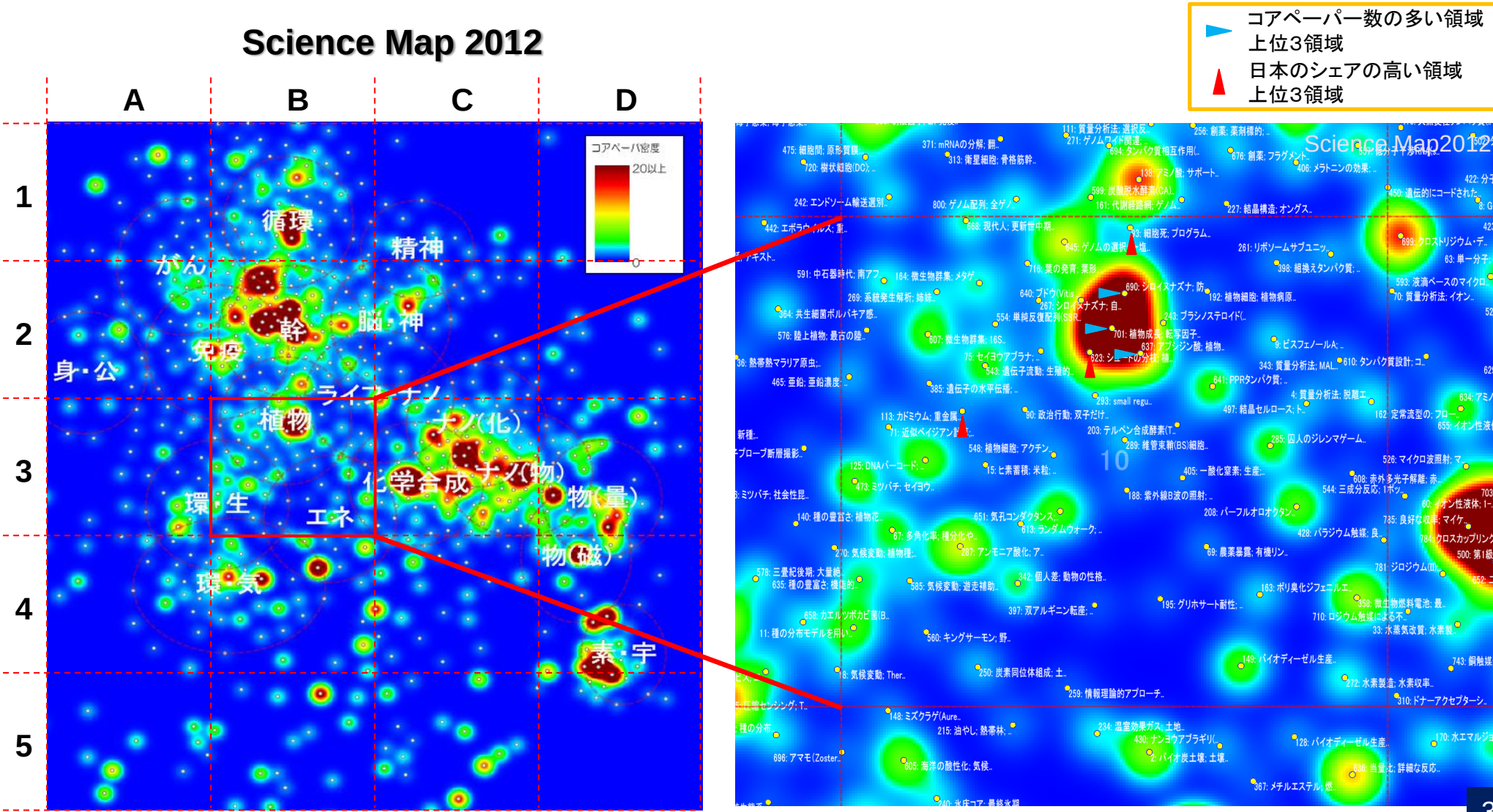
- STEP1の結果を用い、最新の研究動向に関して知見を有する組織・研究者に対する意見聴取を実施。
- 意見聴取で得られた結果を踏まえて、注目すべき研究動向の一覧を取りまとめ、研究動向の注目度、発展可能性等の観点から検討し、注目すべき研究動向を特定。

STEP3: 科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等の決定

- STEP2の結果を踏まえて、注目すべき先端的な研究動向に関する研究者と産業界などの識者との対話から、注目すべき研究動向に関する研究の進展等により、社会・経済に与える影響等を推量するワークショップ等を開催。
- ワークショップ等の結果を踏まえ、戦略目標(案)等を作成した上で、注目した研究動向に関する研究が進展した場合に創出されうる科学的知見の革新性や社会・経済に与える影響の大きさ、広さ等の観点から検討を行い、研究者による根本原理の追求と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等を決定。

STEP1：基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

- サイエンスマップ2012に示された研究領域の相関図を20のエリアに分割し、各々のエリアについて分析。
- 具体的にはエリア毎に、TOP1%論文数の多い研究領域や日本シェアの高い研究領域について、各々の研究領域に含まれる論文に関する科研費DB上の情報も含めて分析。



STEP1：基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

(B-3エリアにおけるコアペーパー数の多い領域 上位3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	サイティングペーパー (Top10%) 数	サイティングペーパー数	コア日本シェア (分数)	サイティングペーパー (Top10%) 日本シェア (分数)	国際共著率	Sci-GEO研究領域型
701	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	2762	7220	10.9%	8.5%	44%	コンチネント型
690	シロイヌナズナ; 防御応答; 植物病原体; 植物細胞; シュードモナスsyringae pv	植物・動物学	113	1110	2800	9.1%	8.7%	58%	ペニンシュラ型
637	アブシジン酸; 植物ホルモンのアブシジン酸(ABA); シロイヌナズナ; 非生物ストレス; ストレス反応	植物・動物学	51	541	1515	14.2%	10.1%	51%	コンチネント型

【研究領域に関する科研費の研究実績報告書等】

研究代表者名: 榎原 均 (独立行政法人理化学研究所・生産機能研究グループ・グループディレクター (2011年当時))
研究課題名: 単子葉植物におけるシスゼアチンの代謝システムと生理機能の解明
研究種目: 基盤研究(B)、研究分野: 植物分子生物・生理学
研究概要:
(1)cZの配糖化酵素cZOGT遺伝子の特徴付けと過剰発現体の解析
イネのサイトカイニンO-グルコシル化酵素、Os04g0565400, Os04g0556500, Os04g0556600の過剰発現体の表現型を詳しく解析した結果、Os04g0565400, Os04g0556500過剰発現株では冠根数が減少、地上部の半矮化、老化が遅延などの共通する表現型が観察された。過剰発現体の独立したラインを用いてマイクロアレイ解析を行い、過剰発現体において発現レベルの変化した遺伝子の全体像の把握を試みたが、この表現型を説明しうる注目すべき遺伝子は見いだせなかった。
(2)イネにおけるサイトカイニン誘導性遺伝子発現へのシスゼアチンの影響の検討
イネのサイトカイニン誘導性遺伝子として知られるType-A OsRR遺伝子のトランスゼアチンとシスゼアチンの濃度依存性を調べたところ、OsRR1, OsRR2, OsRR9/10などで同程度の濃度による発現誘導効果がみられた。さらに根の伸長阻害を指標にトランスゼアチンとシスゼアチンの作用濃度の違いを調べたところ、10nMという低濃度でシスゼアチンがトランスゼアチンと同程度に種子根の伸長を阻害することが明らかとなった。シロイヌナズナではこのような阻害がみられず、少なくともイネではシスゼアチンが活性型サイトカイニンとして機能しうることが示された。
(3)cZの配糖化酵素cZOGTの芳香族型サイトカイニン配糖化の生物学的な意味についての検討
イネの植物体内にトボリンなどの芳香族型サイトカイニンがどの程度存在するかについて解析をすすめたが、いかなる解析においても芳香族型のサイトカイニンはイネ体内に検出されなかった。よって、なぜcZOGTが芳香族型サイトカイニンに高い反応性を示すかという問いについては解決できなかった。

研究代表者名: 白須 賢 (独立行政法人理化学研究所・植物免疫研究グループ・グループディレクター (2011年当時))
研究課題名: 植物における免疫活性化機構と病原体による免疫抑制化機構の解明
研究種目: 若手研究(S)、研究分野: 植物病理学
研究概要:
本年度は本研究室において確立した結晶構造パイプラインを用いて、病原性に関与すると思われるGlycosyltransferase(UGT)の結晶を作成し、その結晶構造を決定した。さらに基質との結合様式を決定したが、それには二つの様式があり、興味深い結果となった。変異体を作りさらに解析を進めている。また病原性シグナルとクロストークするオーキシンの主要生成酵素YUCCAの精製を行いその活性を確認した。本研究室においておこなったケミカルスクリーニングによって発見されたサリチル酸のアンタゴニストに結合するタンパク質を精製し超高度質量分析器(LC-MS/MS)によって同定した。このタンパク質は六量体を形成しており、SDSなどの界面活性剤や熱に対しても非常に強固であった。サリチル酸のアンタゴニストに耐性を示すEMS処理変異体を選抜したが、このタンパク質をコードする遺伝子に変異が発見された。このことからこのタンパク質がサリチル酸アンタゴニストの植物体内における観測因子であることが明らかになった。またこのEMS処理変異体においてサリチル酸シグナル伝達系が不活化しており、またサリチル酸アンタゴニストによってもこのシグナル伝達系が不活化することから、このタンパク質がサリチル酸シグナル伝達系において重要な役割を担っていることが明らかとなった。また次世代シーケンサーを用いて病原体のトランスクリプトーム解析を推し進め、感染時に発現する遺伝子を同定した。

研究代表者名: 黒森 崇 (独立行政法人理化学研究所・機能開発研究グループ・研究員 (2010年当時))
研究課題名: シロイヌナズナにおけるケミカルフェノームと新規表現型スクリーニング系の開発
研究種目: 基盤研究(C)、研究分野: 応用ゲノム科学
研究概要:
モデル植物シロイヌナズナは遺伝子への挿入変異による変異体リソースが作成できることから、全ての遺伝子に関して遺伝子破壊系統を確立すること(saturation mutagenesis)が可能である。このことはシロイヌナズナが、変異体を用いることで全遺伝子の機能解析が実現可能な多細胞生物であり、ゲノム的な解析に非常に有利なモデル生物種であると捉えることができる。一方、変異体リソースを用いたこれまでの研究において形態異常を指標とした網羅的な表現型観察が試みられた例はあるが、目視で見付けことが難しい表現型(non-visible phenotypes)まで包括的に探索した表現型解析の研究例はない。そこで本研究課題では、シロイヌナズナの遺伝子破壊型変異系統を用いたフェノーム解析の新たな試みとして、化合物等を与えた条件下で育成させることで環境条件依存的に観察され得る表現型(conditional phenotypes)を効率的に調べる方法を確立することを目的とした。各遺伝子変異体の生育環境条件によって現れる表現型の探索と、変異体ラインの化合物添加による新規表現型スクリーニング系の開発を目指した。化合物等を植物体に与えた場合に見られる表現型を多検体同時に探索するために、植物の初期の育成段階である種子の発芽からその後の幼苗育成に注目した。マルチタイタープレート内で発芽育成させた様子を経時的にスキャナーで取り込んで観察することにより、ハイスループットな化合物応答検定試験を確立することができた。また、この手法を実際に遺伝子破壊型変異体リソースであるトランスポゾンタグラインに適用することで、植物ホルモンABAに高感受性を示す新規変異体を得ることができた。

STEP1：基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

(B-3エリアにおける日本のシェアの高い領域 上位3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	サイティング ペーパー (Top10%) 数	サイティング ペーパー数	コア 日本シェア (分数)	サイティング ペーパー (Top10%) 日本シェア (分数)	国際 共著率	Sci-GEO 研究領域型
623	シュートの分枝; 植物ホルモン; 寄生植物; アーバスキュラー菌根菌; 腋芽	植物・動物学	33	219	647	24.2%	11.1%	42%	コンチネント型
113	カドミウム; 重金属; カドミウムの蓄積; シロイヌナズナ; シロイヌナズナhalleri	植物・動物学	6	92	228	20.8%	18.0%	67%	スモールアイランド型
93	細胞死; プログラム細胞死; 植物におけるオートファジー; シロイヌナズナ; オートファジーの役割	植物・動物学	9	71	182	18.5%	12.8%	22%	ベニンシュラ型

【研究領域に関する科研費の研究実績報告書等】

研究代表者名: 米山 弘一 (宇都宮大学・雑草科学研究センター・教授 (2010年当時))
研究課題名: 新植物ホルモン・ストリゴラクトンの構造、生合成経路の解明
研究種目: 特別研究員奨励費、研究分野: -
研究概要:
イネの生産するストリゴラクトン(SL)としてorobancholと7-oxoorobanchyl acetateを確認した。さらに2種類の5-deoxystrigol異性体、1種類のorobanchol異性体および4種類のmethoxy-5-deoxystrigol異性体の存在が示唆された。1つの5-deoxystrigol異性体とorobancholの異性体は、CDおよびNMR解析から、(-)-ent-2'-epi-5-deoxystrigolと(-)-ent-2'-epi-orobancholと同定した。4種類のmethoxy-5-deoxystrigol異性体は現在、精製と構造解析を進めている。また、エンドウなどの水耕液に新規SLの存在を確認し、それらのいくつかについては推定構造を提出した。
陸上植物の中で進化的にもっとも基部分岐した蘇類のヒメツリガネゴケの野生株とSL生合成経路の遺伝子CCD8破壊株(Ppccd8)の茎葉体が培地中に分泌する生産するSLは、量的および質的に異なっていた。野生株と比較するとPpccd8では量も少なく種類も限られていた。Ppccd8のカウロネマの分岐やコロニーの無制限な拡大は、野生株のコロニーを近傍に置くことにより、またSLを投与することによって野生型の形質に戻ることから、SLは、ヒメツリガネゴケのカウロネマの分岐制御および個体密度の調節に関わるクオラムセンシング物質として機能している可能性が示唆された。

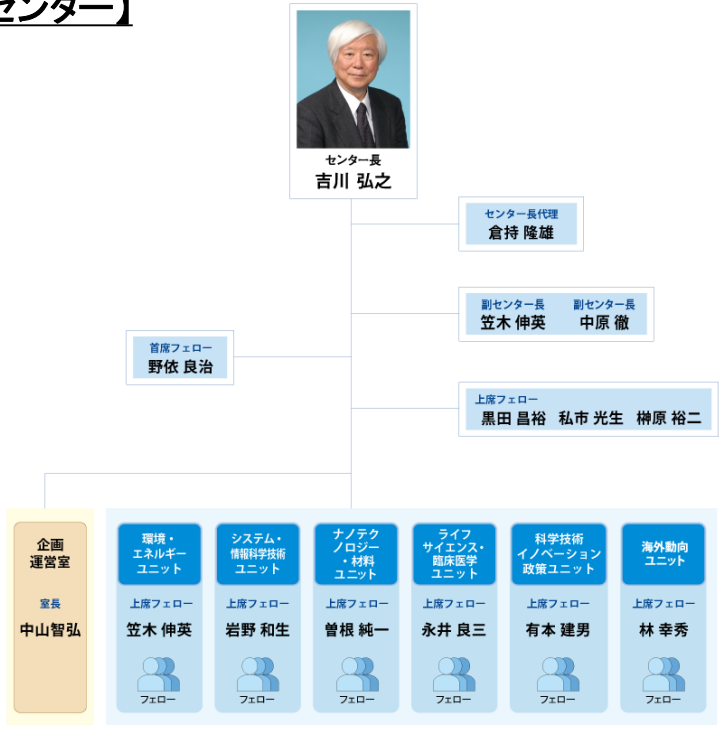
研究代表者名: 馬 建鋒 (岡山大学・資源植物科学研究所・教授 (2010年当時))
研究課題名: 植物の新規有害金属トランスポーターの同定
研究種目: 基盤研究(A)、研究分野: 植物栄養学・土壌学
研究概要:
1. カドミウム吸収に関与するトランスポーターの解析
重金属超集積植物として知られているThlaspi caerulescensのカドミウムの高吸収に関与する遺伝子TcNranplの機能解析を行った。この遺伝子はカドミウムを集積しない植物と比べると、根で高発現していた。またその発現量はカドミウムや亜鉛の処理の影響を受けなかった。抗体染色でこの遺伝子によってコードされるタンパク質の細胞局在性を調べたところ、内皮細胞に局在していた。またwestern blotでこのタンパク質は細胞膜に局在していることを明らかにした。
イネの種子へのカドミウム蓄積を抑制する遺伝子OsHMA3も同定した。
2. ヒ素の集積に関与する遺伝子のマッピングと解析
ヒ素高集積と低集積イネ品種から作出したF2集団を用いて、ヒ素の集積に関与する遺伝子のマッピングを行った。F2集団をヒ素汚染土壌に栽培し、種子中のヒ素濃度を測定し、様々なマーカーでマッピングした結果、ヒ素の集積に関与する遺伝子は8番染色体に座乗している可能性を示した。
3. アルミニウム耐性・集積に関与する遺伝子の機能解析
シロイヌナズナでのイネのアルミニウム耐性遺伝子STAR1の相同遺伝子AtSTAR1について更なる解析を行った。AtSTAR1はOsSTAR1と同様にアルミニウム耐性に関与していたが、その以外に開花の時期にも関与していた。またOsSTAR1とは異なり、その発現はアルミニウムによって誘導されない。しかし、OsSTAR1はAtSTAR1の変異体を相補できる。これらのことはAtSTAR1はアルミニウム耐性以外に、他の機能にも関与している可能性がある。

研究代表者名: 白須 賢 (独立行政法人理化学研究所・植物免疫研究チーム・チームリーダー (2009年当時))
研究課題名: 植物における免疫活性化機構と病原体による免疫抑制化機構の解明
研究種目: 若手研究(S)、研究分野: 植物病理学
研究概要:
本研究ではタンパク質の大規模解析ツールおよびゲノム解析ツールを整備して、植物免疫シグナル伝達系の重要タンパク質、及びその複合体の同定そしてその構造決定をし、その制御機構の分子メカニズムを明らかにすることを主目的とする。候補タンパク質として、植物免疫シャペロン複合体、や病原体由来のエフェクタータンパク質の構造を決定し、その免疫抑制機能を明らかにする。

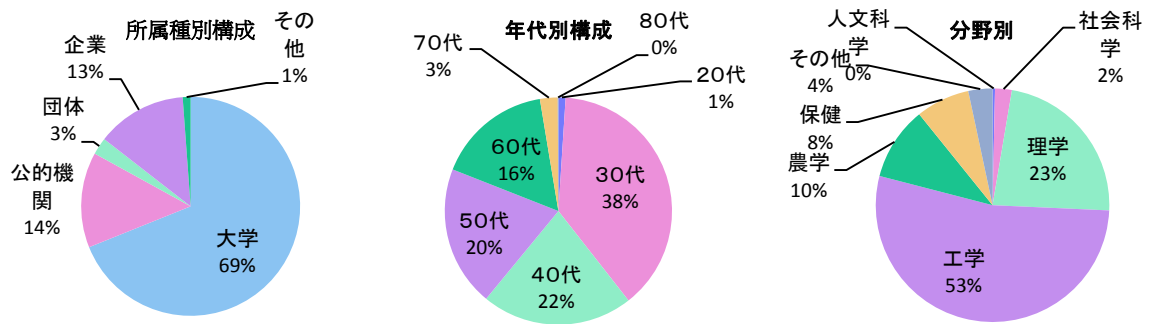
STEP2：知の糾合による注目すべき研究動向の特定

○ 作成した分析資料等を用いて、JST研究開発戦略センターの各分野ユニットやNISTEP科学技術動向研究センターの専門家ネットワークに参画している専門家に対し、アンケートを実施。

【JST研究開発戦略センター】



【専門家ネットワーク(約2,000名)の構成】



御意見記入シート				
御名前				
御所属				
別添の資料を御覧頂いた上で、以下の質問に対し御意見を記入願います。				
1. サイエンスマップ2012上に登場しており、今後8年間に渡って総額約50億円を投資することで科学的に革新的な研究成果の創出が期待されるなど、大きな進展が見込まれる着目すべき研究動向(※)について御教授下さい。 ※研究動向はサイエンスマップ2012上に示されている研究領域が5個程度含まれる規模を想定願います。				
研究動向名				
研究動向概要				
研究動向に 関係する 研究者名等				
サイエンスマップ2012において関係する研究領域No.				
2. サイエンスマップ2012上ではまだ登場していないが、ここ2～3年で顕著な研究の進展があり、今後8年間に渡って総額約50億円を投資することで科学的に革新的な研究成果の創出が期待されるなど、更なる進展が見込まれる着目すべき研究動向について御教授下さい。				
研究動向名				
研究動向概要				
研究動向に 関係する 研究者名等				
サイエンスマップ2012において比較的近い研究領域No.				

STEP2：知の糾合による注目すべき研究動向の特定

【JST研究開発戦略センターからの回答例】

研究動向		サイエンスマップ2012において関係する研究領域						
動向名	概要	ID	特徴語	22分野分類	コア ペーパー数	サイティン グ ペーパー数	コア 日本シェ ア	Sci_GEO 研究領域型
植物科学の先導研究と作物(食料)生産現場の連携による次世代型育種技術・資源循環的利用技術の開発	世界規模で資源枯渇・人口増加傾向にある一方で、我が国では少子高齢化・人口減少時代にある。我が国における食料の安定的供給を目指す省資源・省労力型次世代作物の革新的な開発及び栽培技術の基盤確立に資する戦略研究の推進は喫緊の課題である。天然資源の海外依存度が高い日本において、省資源・省労力で食料生産を達成するために、圃場(フィールド)における現場型研究と、オミクス解析を基盤とした植物の環境応答機構等の先導研究との融合を目指す。それらの成果を基に、次世代型育種技術による省資源・省力型作物品種の作出や土壌微生物を活用した資源循環的利用技術等の基盤創出を目指す。	645	ゲノムの選択; 一塩基多型; 育種価; 量的形質遺伝子座; 繁殖プログラム	農業科学	43	1054	2.3%	コンチネン ト型
		267	シロイヌナズナ; 自然変異; 表現型変異; ゲノムワイド関連; 遺伝的変異	植物・動物学	5	88	0.0%	ペニンシュ ラ型
		640	ブドウ(Vitis vinifera L.); ゲノム配列; 転写因子; 遺伝子ファミリー; 植物ゲノム	植物・動物学	18	1948	5.6%	コンチネン ト型
		127	土壌水分; 地表土壌水分; リモートセンシング; Soil Moisture and Ocean Salinity(SMOS); 地表	学際的・分野融合的領域	26	430	0.0%	ペニンシュ ラ型
		164	微生物群集; メタゲノムシーケンス; メタゲノムのデータ; 16S rRNA遺伝子; 次世代シーケンシング技術	学際的・分野融合的領域	14	855	0.0%	コンチネン ト型

【専門家ネットワークからの回答例】

研究動向		サイエンスマップ2012において関係する研究領域						
動向名	概要	ID	特徴語	22分野分類	コア ペーパー数	サイティン グ ペーパー数	コア 日本シェ ア	Sci_GEO 研究領域型
植物研究におけるゲノム情報と表現型データの統合	これまで日本のゲノム研究及びゲノムワイド研究は医療関係に特化しており、植物分野では個別課題研究や国外との連携による成果に限られてきた。今後国内の環境変化に伴う影響は我々人類はもとより、植物(農産物)においても例外ではなく、これまで経験したことの内容な病害虫や自然災害の被害を受ける恐れがある。これらの問題を事前に察知し、適応できる植物の開発やそれに関連する基礎研究を国家レベルで推進することが非常に重要と考える。その点において、医療における基礎研究同様に、植物においてもゲノム情報と表現型データを網羅的に収集し、データ統合を図ることが将来的にも国内植物研究や農学研究における基盤の作成には重要である。	271	ゲノムワイド関連; 一塩基多型; 遺伝的変異; 正の選択; 人口	分子生物学・遺伝学	8	1125	0.0%	コンチネン ト型
		514	ゲノムワイド関連; 一塩基多型; ゲノムワイド関連解析; 複雑な形質; 遺伝的構造	学際的・分野融合的領域	6	139	0.0%	ペニンシュ ラ型
		724	ゲノムワイド関連; 遺伝子発現; Expression-QTL解析; 一塩基多型; 遺伝的変異	分子生物学・遺伝学	7	1227	0.0%	コンチネン ト型
		800	ゲノム配列; 全ゲノム塩基配列; ドラフト・ゲノム配列; 基準株; ~をコードするタンパク質	学際的・分野融合的領域	14	2134	0.1%	ペニンシュ ラ型
		75	セイヨウアブラナ; 全ゲノム重複; 遺伝子を複製する; 遺伝子発現; Brassica rapa(植物)	植物・動物学	6	329	0.0%	アイランド 型
		267	シロイヌナズナ; 自然変異; 表現型変異; ゲノムワイド関連; 遺伝的変異	植物・動物学	5	88	0.0%	ペニンシュ ラ型
		640	ブドウ(Vitis vinifera L.); ゲノム配列; 転写因子; 遺伝子ファミリー; 植物ゲノム	植物・動物学	18	1948	5.6%	コンチネン ト型
		645	ゲノムの選択; 一塩基多型; 育種価; 量的形質遺伝子座; 繁殖プログラム	農業科学	43	1054	0.0%	コンチネン ト型

STEP2：知の糾合による注目すべき研究動向の特定

- アンケートの結果について文部科学省職員が分析を行い、注目すべき研究動向(案)を作成。
- 各注目すべき研究動向(案)について、サイエンスマップにおいて関係する研究領域における論文数及び日本シェア割合から、「世界スコア」・「日本スコア」を付与
- 既存施策との重複及び付与されたスコアを踏まえ、注目すべき研究動向を特定。

研究動向		スコア		
動向名	概要		世界	日本
ナノ材料と電気化学エネルギーデバイス	量子ドットやグラフェンなどのナノ材料研究領域と(色素増感)太陽電池や酸素還元反応などの電気化学エネルギーデバイス関連の研究領域が広く融合しており、酸化グラフェンなど安価なナノ材料に着目して研究を推進すれば、多方面から多くの研究者がこの融合分野へ参入することが見込まれるため、大きな進展が期待される。 また、2012年あたりからペロブスカイト構造を用いた有機・無機ハイブリッド太陽電池の研究開発が急激に始まっており、ポスト有機太陽電池や無機太陽電池として大きな注目を浴びている。 このようにナノ材料と電気化学エネルギーデバイスの間の研究領域を振興することで、新たな研究領域や成果の創出が期待される。	151.4	89.4	62.1
物質の量子的性質の高度制御による新たな物質・情報科学の展開	電子の持つスピン自由度を活かした「スピントロニクス」、極低温において原子集団の示す巨視的な波動性を応用した「物質波レーザー」、超短パルスレーザーを用いて分子化学反応過程を思い通りに操作するための「量子コヒーレンス制御」など、物質の量子的性質の高度制御による科学技術フロンティアの開拓が近年目覚ましい。このような量子的性質を活かした研究及び技術開発を重点的に進めることで、量子多体系を中心に量子物理の本質的な理解が深まるとともに、量子ドット等の応用による量子情報処理デバイス開発など新たな物性研究や材料の新機能開発につながることが期待される。	139.7	55.5	84.1
植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発	近年、ゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクス、メタボロミクス等の各種オミクス解析技術および情報科学の進展により、多階層にわたるオミクス解析から得られるビッグデータを横断的に統合するトランスオミクス解析が可能となってきた。植物科学分野においてもこのトランスオミクス解析を利用した植物の生命現象解明が始まりつつある。更に情報科学分野との連携を深めることで、現象解明のみならず、植物の生育や環境応答などのインシリコ(コンピュータを用いた)モデリング(予測、推測)も可能となりつつある。情報科学によるインシリコモデリングと植物科学による検証の融合によるシステム開発は、植物の生命現象への理解を加速すると共に、産業面で有用な植物の人為的デザインも期待できる。	139.2	78.8	60.4

【スコア算出方法】

- サイエンスマップ2012における823の研究領域について、各研究領域における、①TOP1%論文数、②TOP10%引用論文数、③引用論文数を用いて、以下の通り「世界における注目度」、「日本の貢献度」を算出
世界における注目度：
 $(① + ② \times 0.1 + ③ \times 0.01) \times (\text{Sci-GEO計数})$
日本の貢献度：
 $(① \text{の日本シェア} + ② \text{の日本シェア} \times 0.1 + ③ \text{の日本シェア} \times 0.01) \times (\text{Sci-GEO計数})$
(Sci-GEO計数)
研究領域がコンチネント型又はペニンシュラ型の場合は1.5倍
- 各研究領域における世界における注目度、日本の貢献度の偏差値を算出
- 各注目すべき研究動向(案)に紐付けられる各研究領域の偏差値の平均値を最終的な「世界スコア」・「日本スコア」として算出

STEP2：知の糾合による注目すべき研究動向の特定

【特定された注目すべき研究動向】

- 物質の量子的性質の高度制御による新たな物質・情報科学の展開
- 植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発
- インタラクティブバイオ界面創製技術の研究開発
- 光の超精密制御による新たなフォトンクス分野の開拓
- エネルギー高効率変換に向けた革新的触媒の創製
- 小型・分散型電源構築に向けた高効率エネルギー変換・利用に係る基盤的技術の創出
- トライボロジーの科学的解明と表界面制御材料の研究開発
- 広範な生命科学に変革をもたらす革新的な塩基配列変換技術の構築
- セキュアなサイバー社会を構築するための次世代情報システム技術の開発
- ポストムーア時代の計算機科学の飛躍的向上を実現する基盤技術開発(仮称)
- 心筋エネルギー産生制御、細胞内ATP合成制御機構の解明に基づく循環器疾患病態解明
- メカノバイオロジーに基づく次世代医療技術の創成
- 医療の基盤技術としての生体制御技術(Physiome based biocontrol等)の創出
- 生物活性脂質の機能解明

STEP3：科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等の決定

- 特定された注目すべき研究動向に関し、研究者と産業界等との対話を行うワークショップ(2時間～4時間程度)等を開催。
- ワークショップにおいて、注目すべき研究動向に関する研究の進展等により、社会・経済に与える影響等を議論。
- ワークショップにおける議論を踏まえ、目標(案)を作成。

【ワークショップの参加者例】

注目すべき研究動向	学術界	産業界
物質の量子的性質の高度制御による新たな物質・情報科学の展開	東京大学4名、京都大学1名、大阪大学1名、理化学研究所1名、分子科学研究所1名	A社1名、B社1名、C社1名、D社1名、E社1名、F社1名
植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発	東京大学2名、東北大学1名、筑波大学1名、明治大学1名、理化学研究所2名、農業生物資源研究所1名、かずさDNA研究所1名、JST1名	A社1名、B社1名、C社1名、D社1名
インタラクティブバイオ界面創製技術の研究開発	京都大学1名、大阪大学1名、名古屋大学1名、川崎医療福祉大学1名、理化学研究所1名、JST1名	A社1名、B社1名、C社1名、D社1名、E社1名
光の超精密制御による新たなフォトニクス分野の開拓	東京大学2名、京都大学1名、大阪大学2名、大阪府立大学1名、分子科学研究所1名、理化学研究所1名	A社1名、B社1名、C社1名、D社1名、E社1名
エネルギー高効率変換に向けた革新的触媒の創製	東京大学3名、京都大学1名、東北大学1名、東京工業大学2名、奈良先端科学技術大学院大学1名	A社1名、B社1名、C社1名、D社1名、E社1名

STEP3：科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等の決定

【ワークショップにおける議論の流れの例】

- 1) 学術界及び産業界から注目すべき研究動向に関する取組の紹介
- 2) 以下の項目に関し事前に行ったアンケート結果に基づいて議論
 - ・研究開発を経て社会的・経済的に与え得るインパクトや、その結果実現し得る将来の社会像
 - ・当該研究動向に関し、特に注目すべき国内外の動向
 - ・将来の社会像具現化等に向けて、現在の研究開発として取り組むべき事

【ワークショップにおけるコメントの例（植物の生命現象解明を加速するインシリコ植物デザインシステムの開発）】

- 時系列、短期間でデータを実証できるようなものが必要。長期でやることは必要だが、短期でもできるということを見せる必要がある。
- データをフォーマット化し、皆が使えるデータを取る必要がある。
- フィールド側に共通のプラットフォームがなく、フィールドのデータを標準化して使うことが重要
- フィールドよりのバイオインフォマティクスが必要であるとともに、機械学習などを研究している人が必要である。

STEP3：科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等の決定

○ 作成された目標(案)について以下の選定基準に基づいて絞り込み。

【目標選定基準】

1. 国内外の基礎研究を始めとした研究動向を踏まえた上で必要性が認められること。

2. 将来、各研究分野において専門家や産業界からニーズが想定されること。

3. 優れた研究提案が数多くなされると期待できること。

- ・ 目標下で研究を行うことが想定される研究者が一定以上我が国に存在することが想定されるか
- ・ ワークショップを踏まえ適切な目標が設定されているか など

4. 達成目標、研究の内容、規模が本制度の趣旨に沿うものであること。

- ・ CREST、さきがけといった制度に相応しい研究規模が想定されているか など

5. 他の関連施策と重複がなく、かつ、適切な連携方策について考慮されていること。

6. 特定の機関のみが大半を実施することが想定されないこと。

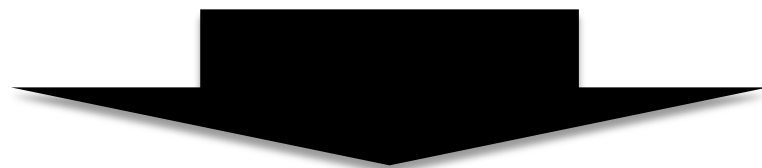
7. 特定の施設、設備の定常的な運営を伴うものでないこと。

8. 科学技術基本計画等の国の方針にも貢献することが想定されること。

STEP3：科学的な価値と社会経済的な価値の創造が両立可能な戦略目標等の決定

【絞り込まれた目標】

- 新たな光機能や光物性の発現・利活用による次世代フォトニクスの開拓
- 微小エネルギーの高効率変換・高度利用に資する革新的なエネルギー変換機能の原理解明、新物質・新デバイスの創製等の基盤技術の創出
- 多様な天然炭素資源を活用する革新的触媒の創製
- 気候変動時代の食料安定確保を実現する環境適応型植物設計システムの構築
- 革新的医療機器及び医療技術の創出につながるメカノバイオロジー機構の解明
- 画期的医薬品等の創出をもたらす機能性脂質の総合解明



それぞれの目標をJSTまたはAMEDに通知

以下、参考

サイエンスマップ：サイエンスマップとは

■ サイエンスマップとは？

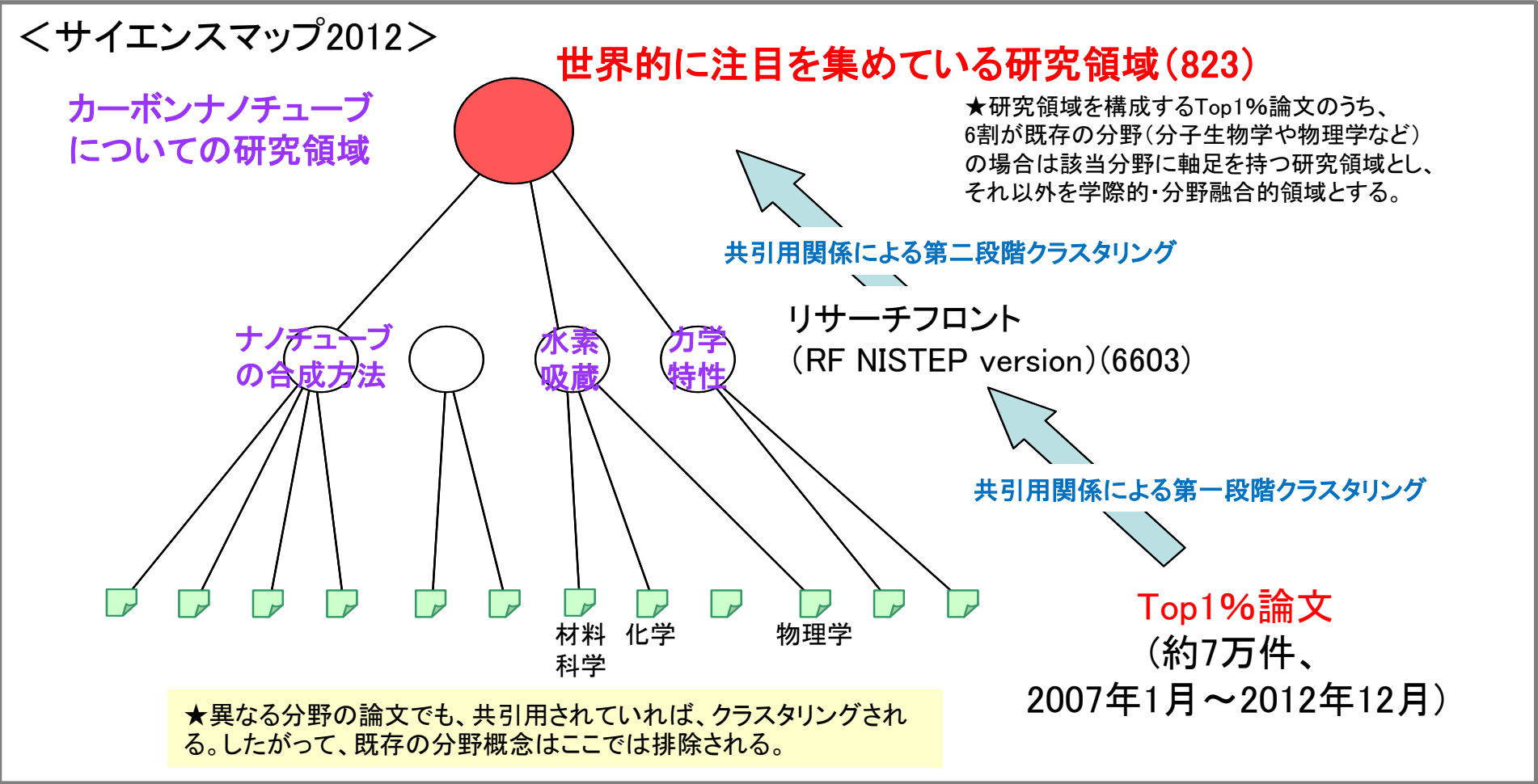
論文分析により国際的に注目を集めている研究領域を定量的に把握し、それらが、互いにどのような位置関係にあるのか、どのような発展を見せているのかを示した科学研究の地図。

- ・ 科学技術の知の構造や発展を客観的に記述する(Mapping of Science)計量書誌学の手法は強力なツールである。
- ・ 「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である。
- ・ 「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」だけである。

		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
調査 対象	期間	1997-2002	1999-2004	2001-2006	2003-2008	2005-2010	2007-2012
	Top1%論文数	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2段階 クラス リングの 結果	全研究領域数	598	626	687	647	765	823
	に含まれるTop1%論文数	15,410件	15,531件	15,165件	15,826件	17,822件	18,515件

サイエスマップ：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。



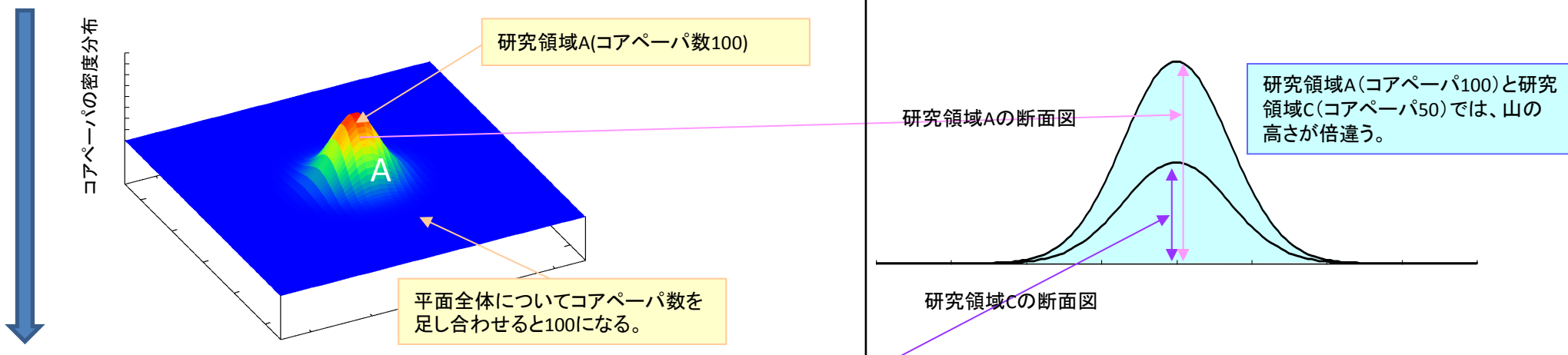
・分析の対象は、Top1%論文（各年、各分野で被引用数がトップ1%の論文）である。共引用関係を計算する際には、Top1%論文を引用する全ての論文を対象とする。

・科学技術・学術政策研究所 サイエスマップ2010&2012（2014年7月公表）

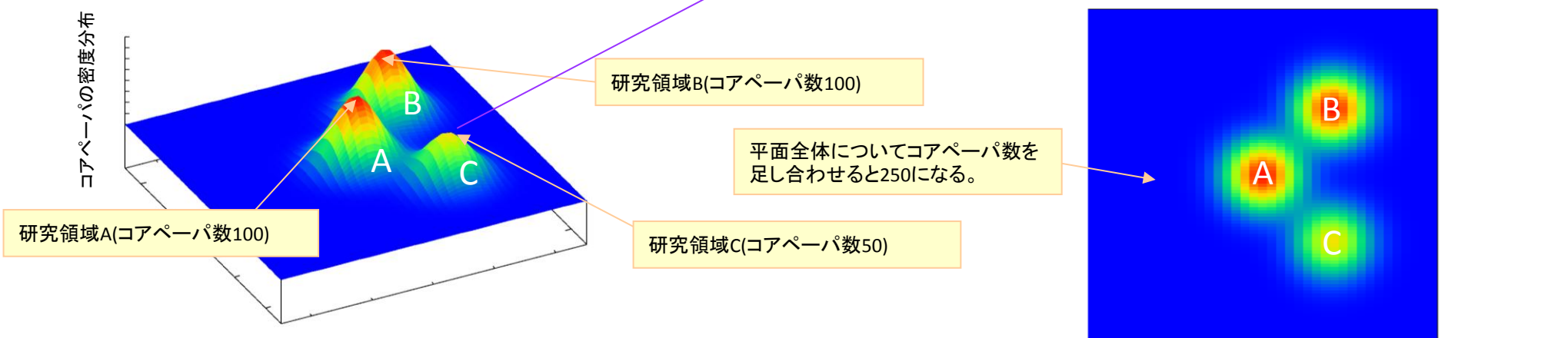
・トムソン・ロイター社ESI RF(NISTEP ver.)を基に、科学技術・学術政策研究所が集計

STEP1：基礎研究を始めとした研究動向の俯瞰

- 1. 各研究領域の位置を、重力モデルにより決定。
- 2. 各研究領域の位置を中心として、コアペーパー(研究領域に含まれるTOP1%論文)がガウス関数状に広がっていると

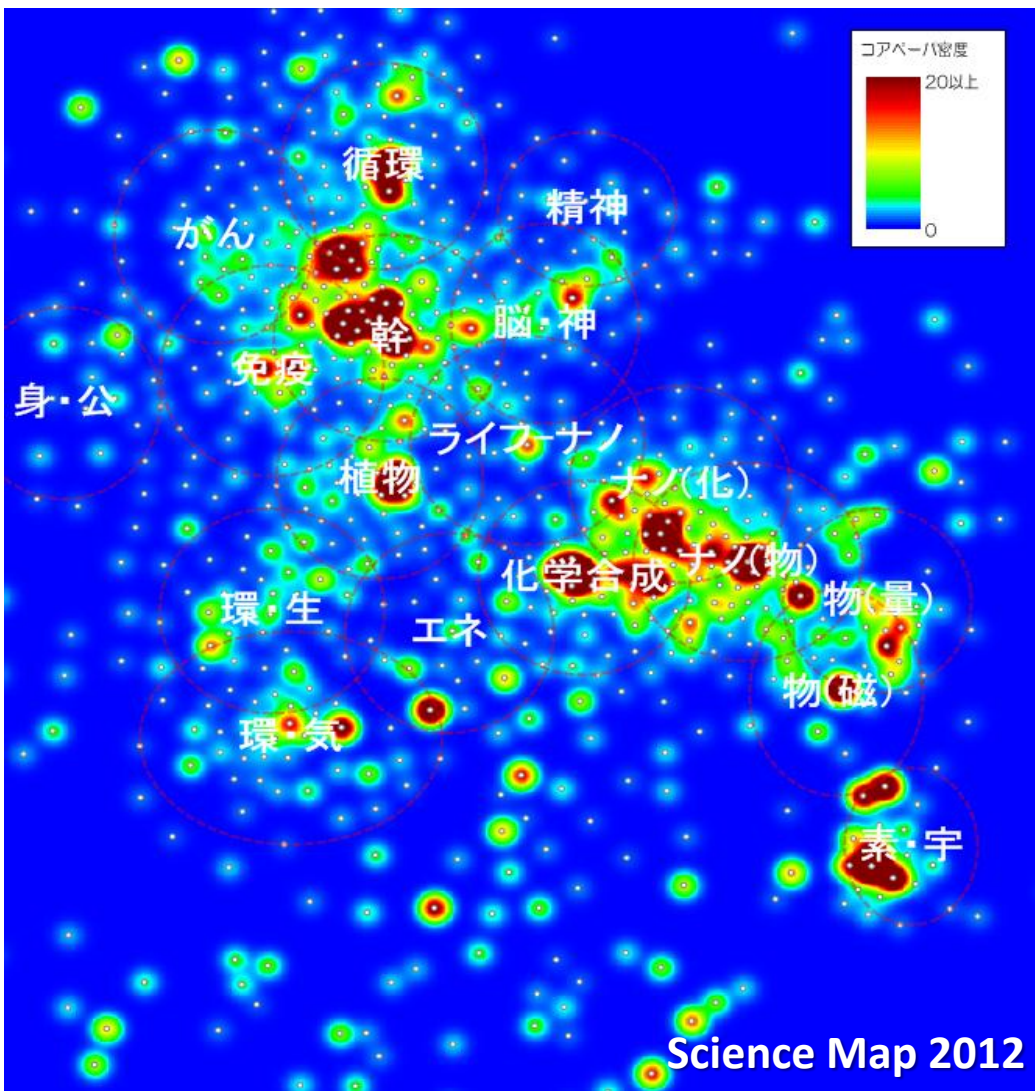


- 3. 全ての研究領域について、研究領域の広がりを同様に求める。
- 4. 3ポツで得られた図を真上から見たものが研究領域相関マップとなる。



サイエンスマップ：サイエンスマップ（密度表示）可視化方法

- 2007-2012年を対象としたサイエンスマップ2012では、世界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。



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。ただし、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選択し示している。

(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。

サイエンスマップ：Sci-GEO チャートを用いた研究領域の分類について

- Sci-GEO チャートでは、研究領域を継続性(時間軸)と他の研究領域との関与の強さ(空間軸)を用いて分類している。
- 具体的には右図及び下図のように、過去のマップとの継続性がある場合、他の研究領域との関与が強い「コンチネント型領域」、他の研究領域との関係が弱い「アイランド型領域」に分類している。また、過去とマップとの継続性がない場合、他の研究領域との関与が強い「ペニンシュラ型領域」、他の研究領域との関与が弱い「スモールアイランド型領域」に分類している。
- 分析資料においては、コアペーパーの多い領域上位3領域、日本のシェアの高い領域上位3領域における各領域情報の右端に、Sci-GEOチャートに基づく研究領域の分類を示してある。

