

科研費 NEWS 1

2007 Vol.

科学研究費補助金

Grants-in-Aid for Scientific Research

文部科学省及び独立行政法人日本学術振興会では、
大学や研究機関等で行われる学術研究を支援するため、
科学研究費補助金（科研費）を交付しています。
このニュースレターでは、科研費により支援した研究活動における
最近の研究成果について、その一部を御紹介します。

- 1. 科研費の概要 P02
- 2. 科研費の研究成果について P03
- 3. 最近のユニークな研究成果の例 P04

【人文・社会系】

「心の進化過程の解明につながるチンパンジーの知性を発見」
京都大学霊長類研究所教授 松沢哲郎

【理工系】

「銀河を誘導する宇宙暗黒物質の空間分布を初めて測定」 P05
愛媛大学大学院理工学研究科教授 谷口義明

「史上最高の蛍光量子収率を示すアゾベンゼンを合成」 P06
東京大学大学院理学系研究科教授 川島隆幸

「次世代デバイスの作製に不可欠な無欠陥ナノ加工技術を開発」 P07
東北大学流体科学研究所教授 寒川誠二

「ありふれた酸化物を使った高効率熱電変換材料の開発に成功」 P08
名古屋大学大学院工学研究科准教授 太田裕道

【生物系】

「スペイン風邪ウイルスを人工合成し、その感染機構を解明」 P09
東京大学医科学研究所教授 河岡義裕

「社会認識行動に対するオキシトシン及び膜タンパク質CD38の関与を発見」 P10
金沢大学大学院医学系研究科教授 東田陽博

「行動の概念化における大脳前頭前野の役割を解明」 P11
玉川大学脳科学研究所教授 丹治 順

「免疫抑制に関わる制御性T細胞の分子機構を解明」 P12
京都大学再生医科学研究所教授 坂口志文

【参考】 科研費と他の競争的資金制度との連携について P13

4. 科研費トピックス P14

文部科学省

Ministry of Education, Culture, Sports,
Science & Technology[MEXT]

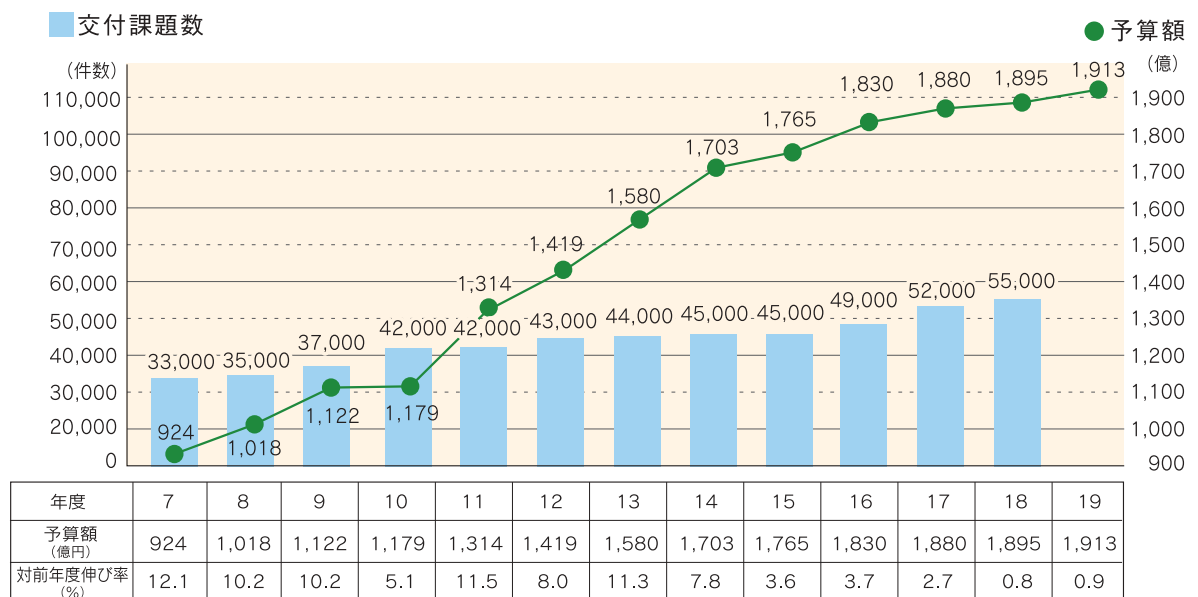
独立行政法人 日本学術振興会

Japan Society for the Promotion of Science[JSPS]

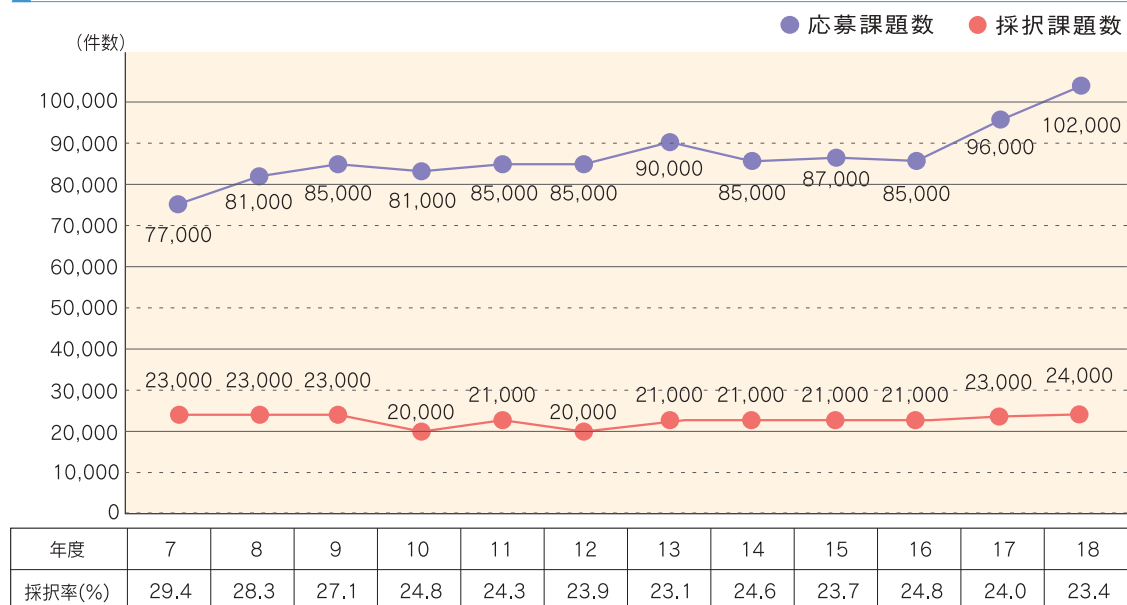
1. 科研費の概要

- 大学や研究機関等において行われる人文・社会科学から自然科学まで全ての分野における学術研究（研究者の自由な発想に基づく研究）を対象に支援する競争的資金です。
- 科研費の審査については、研究経験を有するプログラムオフィサー（PO）によって、その責任の下に選任された研究者（約6千名）が、ピアレビュー（専門分野の近い研究者同士が評価する方式）により、公正かつ透明性の高い評価を行っています。
- 平成19年度の予算規模は1,913億円であり、政府全体の競争的資金（約4,770億円）の約40%を占めています。予算額については、増額されてきていますが、新規の採択率は下がっており、研究者にとって厳しい状況が続いています。
- 支援にあたっては、分野、内容等の多様な研究ニーズに適切に応えるため、様々なカテゴリーを設けています。（P16参照）

予算額及び支援する課題数の推移



新規応募・採択件数と採択率の推移



2. 科研費の研究成果について

■ 科研費により支援する学術研究は、未知の領域など真理の探究を目的とするものであり、研究分野・内容によっては、成果がすぐに現れないものも存在しますが、研究者の英知を結集した研究遂行により、数多くの優れた研究成果が創出されています。

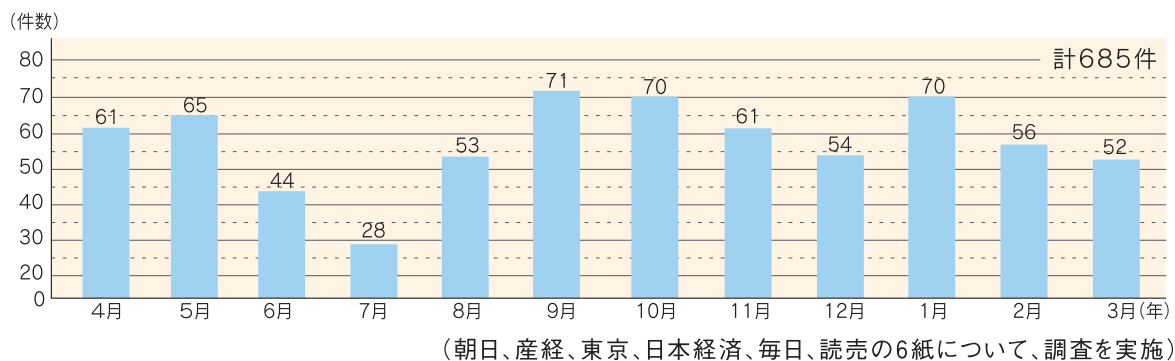
■ 近年、科研費による研究成果として発表された研究論文、図書及び取得した産業財産権の数については、以下のとおりであり、着実に増加しています。

（なお、産業財産権とは、特許権、実用新案権、意匠権、商標権などを総称した権利をいいます。）

区 分	研究論文数	図書数	産業財産権数
平成14年度	137,801	8,839	1,267
平成15年度	140,875	9,089	1,369
平成16年度	149,081	9,556	1,596
平成17年度	152,638	10,892	2,144

（各年度の実績報告書における報告数を集計）

■ また、平成18年度に、新聞報道された研究成果のうち、科研費による支援を行ったものは、685件ありました。（科研費の成果は、1日あたり1件以上報道されていることになります。）



➡ 次ページ以降では、これらの研究成果の中から、特に、最近（平成19年1月～3月）報道のあったユニークなものを中心に、その一部を御紹介します。

人文・社会系

心の進化過程の解明につながる
チンパンジーの知性を発見

京都大学霊長類研究所教授 松沢 哲郎

【研究の背景】

人間の体が進化の産物であるのと同様に、人間の心も進化の産物です。骨や歯は化石に残りますが、心は化石に残りません。そこで、同じ祖先から分かれた人間とそれ以外の動物の心を比較する「比較認知科学」と呼ぶ新しい研究が必要です。私たちは、約500万年前に共通祖先をもつチンパンジーについて、日本とアフリカで研究してきました。

チンパンジーを「サル」と呼ぶのは妥当ではありません。チンパンジーと人間の遺伝的な差は、ゲノムの塩基配列でみて1.23%、つまりウマとシマウマ程度の差です。人間は98.77%チンパンジーだとも言えます。

【研究の成果】

人間とチンパンジーの知性を比較するために、コンピュータ課題を考案し、実施しました。

画面に出てきた数字を小さい順に選びます。最初は1と2だけ。12の順に選べば正解。それができたら123、それもできたら1234と数字を増やしました。4歳から勉強を始めたチンパンジーが、3人とも、毎日30分の勉強で、半年後には、画面のでたらめな場所にでてくる1から9までの数字を順番に選べるようになりました。

そこで記憶のテストを行いました。最初の1を選ぶと他の8個の数字がすべて白い四角形に置き換わります。もとの数字の位置を覚えておいて順番に触る課題です。これは人間でもむずかしいものです。憶えるのに数秒かかるし混同します。ところが5歳になった3人のチンパンジーは、みな1秒以下で憶えることができました。つまり、一瞬見た数字列を記憶する能力は、チンパンジーの子どものほうが人間よりも優れていました(www.pri.kyoto-u.ac.jp/ai/)。

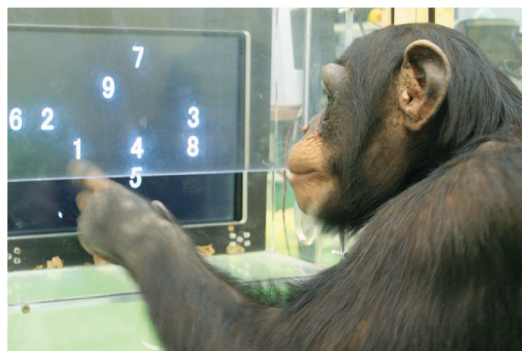
このような知性を持つチンパンジーは、彼らの自然の生息地ではさまざまな道具を作ったり、使ったりします。子は親のようすを見て学び、親は手取り足取り教えません。教えない教育、見習う学習、というのが

チンパンジーの教育法です。そうした学習の背後には長い親子のきずながあります。チンパンジーに年子はいません。4歳まで乳を吸い、出産間隔は約5年です。

逆に言うと、人間は、子どもたちを産んで、みなで育てます。ほめて、叱って、手を差し伸べる教育があります。人間特有の子育てや教育のしかたが、チンパンジーとの比較から見えてきました。

【今後の展望】

さらに、思春期を迎えたチンパンジーの成長を見守りつつ、兄弟姉妹や仲間関係、それらの中で育まれる知性について、研究を進めたいと考えています。



数字を見て記憶する課題をしているアユム5歳



石器を使ってヤシの種を叩き割って食べる野生チンパンジーの親と見習う子ども

【交付した科研費】

平成16—18年度 特別推進研究「思考と学習の霊長類的基盤」



銀河を誘導する宇宙暗黒物質の空間分布を初めて測定

愛媛大学大学院理工学研究科教授 谷口 義明

【研究の背景】

宇宙には、天の川銀河のような銀河が1000億個もあります。これらの銀河は網の目状に分布し、宇宙の大規模構造と呼ばれる構造を作っています。

宇宙の年齢は137億年ですが、私たちが知っている原子などの普通の物質（バリオン）だけでは、重力が弱すぎるため、この限られた時間で、銀河や大規模構造を作るのは困難です。そのため、目に見えない「暗黒物質（ダークマター）」が暗躍しているのではないかと考えられるようになりました。

しかしながら、その分布は全く不明であり、はたして、銀河や大規模構造の形成を矛盾なく説明できるのか、大きな問題として残されていました。

【研究の成果】

その答えを出すために、39名の天文学者からなるCOSMOS（宇宙進化サーベイの略称）という国際共同研究プロジェクトを2003年に立ち上げ、宇宙の暗黒物質の空間分布を調べることにしました。

私たちは満月9個分の広さに相当する2平方度もの天域を丹念に調べ、約100万個もの銀河を検出しました。ハッブル宇宙望遠鏡のおかげで、0.05秒角の精度で、これらの銀河の詳細な形を調べることができました。遠方の銀河はほとんどといってよいほど、前景にある天体の重力場による影響を受けています（重力レンズと呼ばれる現象）ので、遠方銀河の形の歪み具合を精密に調べることで、前景にある重力場の様子を探ることができます。

一方、この解析で用いる1個1個の銀河の距離がわかれば、前景の重力源（主として暗黒物質）の距離がわかることになります。100万個もの銀河の距離を調べるのは大変でしたが、すばる望遠鏡の主焦点カメラで撮像された可視光帯全域でのデータがそれを可能にしました（図1:データ解析システム）。

こうして、ついに暗黒物質の3次元分布を見ることに成功しました（図2）。その結果、暗黒物質の集まっている場所には、確かに銀河も集まっていることを確認することにより、「銀河が暗黒物質に導かれて生まれ、進化してきた」ことを、初めて観測的に検証しました。

【今後の展望】

COSMOSプロジェクトでは、銀河、大規模構造、暗黒物質の全ての進化を極めるため、人類が手にする史上最高のデータを取得してきております。今後も、この分野の研究を飛躍的に発展させることは間違いないと考えています。



図1 モザイク画像解析システムIfA-Cluster（科研費で構築）

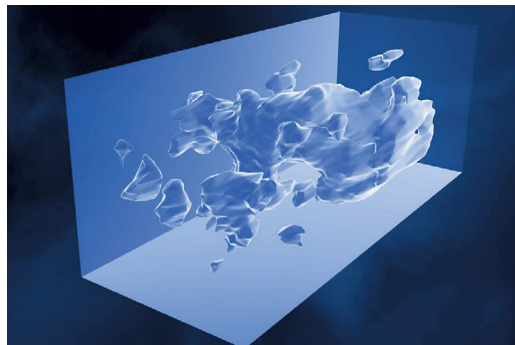


図2 世界初のダークマターの3次元マップ。
奥行きは約80億光年。
80億光年先で、2.4億光年四方の広がりに対応。

【交付した科研費】

平成17～18年度 基盤研究（A）「ハッブル宇宙望遠鏡コスモスプロジェクトによる宇宙大規模構造の研究」

理工系



史上最高の蛍光量子収率を示すアゾベンゼンを合成

東京大学大学院理学系研究科教授 川島 隆幸

【研究の背景】

これまで、数多くの色素や染料が開発されていますが、現在、工業的に最も多用されているのはアゾ染料であり、世界での工業生産量の約半分を占めています。

アゾ染料とは、二つの窒素の間が二重結合で結ばれたアゾ基を発色団としてもつ化合物からできているもので、その中でも、二つの窒素にそれぞれベンゼン環が結合したアゾベンゼンが基本骨格となっています。

アゾベンゼンは、光があたると異性化と呼ばれる構造変化を起こすため、光をあてても一般に蛍光を示さないと考えられてきました。

【研究の成果】

私たちは、アゾ基と典型元素間の相互作用に関する研究の過程で、アゾ染料の色素としての性質を保ちつつ、蛍光性物質としての性質を合わせ持つアゾベンゼンを開発することに成功しました。

具体的な内容としては、理論計算と実験に基づいて、アゾベンゼンの光異性化を抑えるために、アゾベンゼンのベンゼン環にホウ素を結合させて配座を固定し、なおかつホウ素上のベンゼン環に多数のフッ素を導入することで相互作用が強くなるように分子設計を行いました(図1)。

その結果、合成したホウ素置換アゾベンゼンに光をあてると、強い緑色の蛍光発光を示しました(図2)。

このアゾベンゼンの蛍光量子収率は0.76(76%)であり、アゾベンゼンとして史上最高の値を示しました。これは、無置換アゾベンゼンと比較して、約3万倍も効率よく蛍光発光することになります。

【今後の展望】

アゾベンゼンの色は、化学修飾によって多彩に調整できることが知られているため、多様な色調の吸収・蛍光を示すアゾベンゼンが合成できると考えています。

また、今後、高輝度で多彩な蛍光色調の蛍光性アゾベンゼンが合成できれば、蛍光塗料や、化学センサー、たんぱく質検出のための蛍光プローブ、OLEDの発光素子等の最新の機能性素材への応用も期待されます。

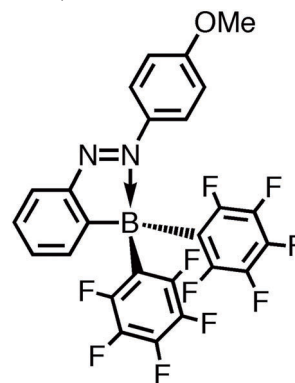


図1 アゾベンゼンの化学構造式

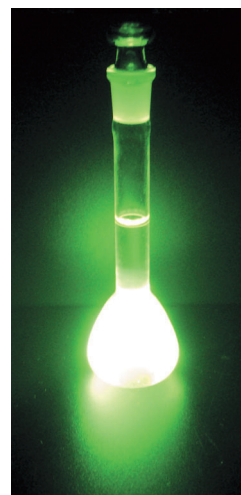


図2 アゾベンゼンの蛍光

【交付した科研費】

平成15～19年度 基盤研究(S)「斬新な特定位置占拠型配位子の設計と高配位典型元素化合物の創製」
平成16～17年度 特定領域研究「光による高配位典型元素化合物の動的配位制御」



次世代デバイスの作製に不可欠な 無欠陥ナノ加工技術を開発

東北大学流体科学研究所教授 寒川 誠二

【研究の背景】

現在の進展著しい高度情報化技術を、将来にわたって継続的に発展可能なユビキタス社会の構築につなげて行くためには、大量の情報処理を、携帯端末を基本とした機器で、人に優しく使いやすいシステムにより、効率よく行えるようにする必要があります。

そして、その実現には、低電力で、高集積化が可能で、かつ高機能なデバイスが必要です。

現在開発されている半導体デバイスの寸法は、人間の髪の毛の約1/2000で50ナノメートル(nm)レベル(1nm:1mmの百万分の一)ですが、今後、更なる微細化を進めるには、より高精度でデバイス特性が劣化しない超微細加工技術が不可欠になっています。

これまで使われてきた微細加工法は、プラズマを用いたものですが、プラズマからは荷電粒子や紫外線などの半導体基板表面に損傷を引き起こす高エネルギー粒子が放射されます。そのため、超微細半導体デバイスの電気特性は大きく劣化し、50nm幅以下の極微細デバイスの開発は困難を極めておりました。

【研究の成果】

このプラズマ加工の課題を乗り越えるために、私たちは、荷電粒子および紫外線をプラズマから完全に遮断して、運動エネルギーを持った中性粒子のみを基板に入射させる「中性粒子ビーム技術」を世界に先駆けて開発しました。

この手法は低エネルギー高密度の中性粒子ビームにより比較的高速な加工が基板に損傷を与えることなく実現でき、50nm以降の半導体デバイスにおいてもデバイス特性の劣化を抑制できることを初めて示しました。

そのため、微細化のメリットをフルに生かした理想的なデバイス特性を実現でき、革新的なナノデバイスの

開発が大いに期待できます。実現した無欠陥ナノ構造(図1)により、従来難しかった室温でのクーロン振動(量子効果)観察に成功(図2)するなど、中性粒子ビーム技術は、ナノデバイスの世界を拓く技術と言えます。

【今後の展望】

この手法は、将来確実に必要となってくるバイオテクノロジー(有機材料)とナノテクノロジー(無機材料)の融合にも大きな効果を発揮できるため、今後は、従来不可能とされてきた新しい材料による新しい機能を持った革新的デバイス開発を実現していきたいと考えています。

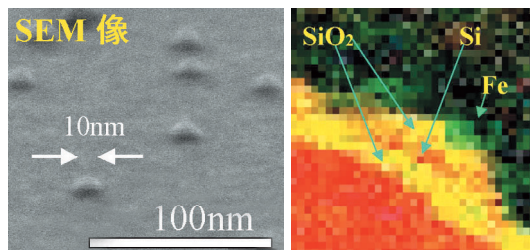


図1 中性粒子ビームによる欠陥のない10nm径円盤状量子ナノ構造形成後の電子顕微鏡写真

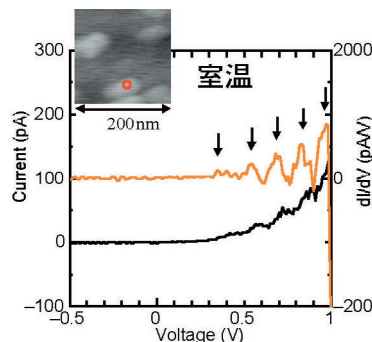


図2 欠陥の無い円盤状量子ナノ構造による室温でのクーロン振動観察

【交付した科研費】

平成15-17年度 基盤研究(B)「低エネルギー高密度中性粒子ビームによるナノ加工と新物質創製」
平成16-17年度 萌芽研究「サブ10nm量子ドットの超解像近接場分光」
平成14-15年度 萌芽研究「超高精度プラズマプロセス用オンウエハーモニタリング」

理工系

ありふれた酸化物を使った
高効率熱電変換材料の開発に成功

名古屋大学大学院工学研究科准教授 太田 裕道

【研究の背景】

地球環境保全やエネルギー問題が非常に深刻になっている中で、廃エネルギーの再資源化で注目されているものに熱電変換材料があります。

これは、材料の一部を熱して、温度差を与えると発電するという性質を示すもので、自動車や工場から排出される高温の廃熱を電気エネルギーに変換する技術として期待されています。しかしながら、従来の熱電変換材料は、ビスマス、テルル、アンチモン、鉛などからなる重金属化合物であり、地球上における埋蔵量が少なく、猛毒で、また耐熱性が低いため、本格的な実用化は妨げられています。

そのため、近年、身近にありふれた材料で、毒性がなく、耐熱性が高い酸化物が注目されてきていますが、従来材料に比べ性能が著しく低い(十分の一以下)という問題がありました。

【研究の成果】

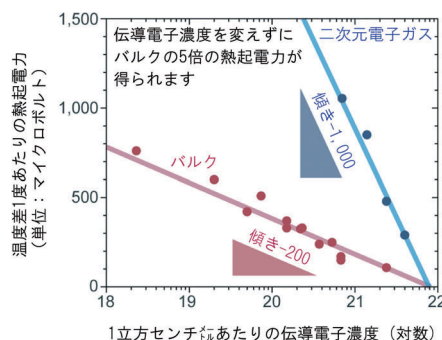
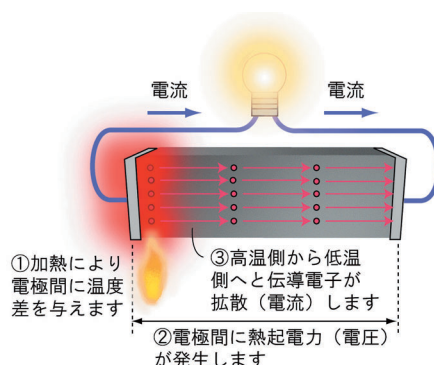
人工宝石として知られるチタン酸ナトリウムというありふれた酸化物を用いて、厚さ0.4ナノ(十億分の一)のチタン酸ストロンチウム超極薄シート内に電子を生成させ(二次元電子ガス)、二枚の絶縁体で挟み込んだところ、電池電圧に相当する熱起電力が、バルクのチタン酸ストロンチウムの約5倍に上昇し、従来材料の約2倍の性能が得られることを発見しました。

元来絶縁体で電気を通さないチタン酸ストロンチウムに強制的に電子を溜め込むことによって量子サイズ効果が顕著になり、その結果、大幅な熱起電力増強に繋がりました。

【今後の展望】

今回、酸化物+ナノ構造を組み合わせることで、重金属化合物を凌ぐ熱電変換材料が得られたことにより、材料選択の幅が大きく広がられたと考えています。

今後は、こうして作製した材料を大型化することにより、熱電発電素子への応用が期待できるほか、赤外線センサーのような技術に繋がる可能性があります。



【交付した科研費】

平成18年度 若手研究(A)「二次元電子ガスを有する酸化物超格子の作製と熱電変換物性」



スペイン風邪ウイルスを人工合成し、その感染機構を解明

東京大学医科学研究所教授 河岡 義裕

【研究の背景】

スペイン風邪は、1918-19年にかけて世界的に流行したA型インフルエンザウイルス感染症です。20世紀に人類が経験した、新型インフルエンザウイルスの出現による世界的な流行は、スペイン風邪・アジア風邪・香港風邪の3回がありますが、この中でも特にスペイン風邪は、全世界で死亡者数2000万-4000万人という最大の被害を出しました。ところが、当時、インフルエンザウイルスを分離する技術は確立していなかったため、流行時のウイルスは現存していません。そのため、なぜ病原性が強かったのかは不明なままでした。

【研究の成果】

本研究では、1918年のスペイン風邪ウイルスの遺伝子を、公表された遺伝子配列から再構築し、私たちが開発したインフルエンザウイルスを人工合成する技術（リバーシジェネティクス法）を用いて、スペイン風邪ウイルスを再現しました。このスペイン風邪ウイルスは、マカカ属のサルに致死性の肺炎を引き起こし、さらに、感染したサルはウイルスに対する免疫反応の調節に異常を起こしていることが分かりました。

インフルエンザウイルスが感染した人や動物の免疫調節に異常を起こす現象は、高病原性H5N1鳥インフルエンザウイルスの感染でも確認されています。したがって、この研究成果はH5N1鳥インフルエンザなど強毒なインフルエンザウイルスに共通の特徴と考えられ、治療方法の確立や感染防御を考える上でも重要な発見です。

【今後の展望】

現在、アジアを中心にヨーロッパ、そしてアフリカにまで高病原性H5N1鳥インフルエンザウイルスが猛威を振るっています。今のところH5N1ウイルスは、人から人へ効率よく伝播することが出来ないため、世界的な大流行には至っていませんが、一度その様な能力を獲得するとスペイン風邪規模の大流行を引き起こすのは必至です。私たちは、本研究で得られた成果を基に、H5N1鳥インフルエンザウイルスの生物学的性状を分子レベルで解析することにより、大流行の危機に備えたいと思います。

【交付した科研費】

平成18年度 特別推進研究「新型インフルエンザウイルスの出現機構とその制圧」

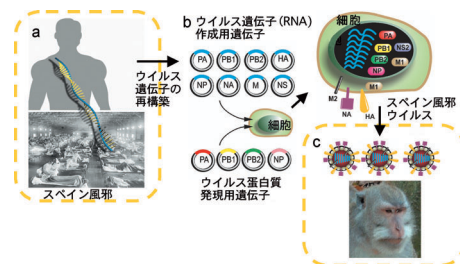


図1 リバーシジェネティクス法を用いた1918スペイン風邪ウイルスの再現と感染実験
(a) スペイン風邪ウイルスの遺伝子配列を解析し、ウイルス遺伝子を再構築。(b) リバーシジェネティクス法でウイルスを人工合成。(c) カナダ科学研究所のバイオセーフティレベル4の実験室にて感染実験を実施。

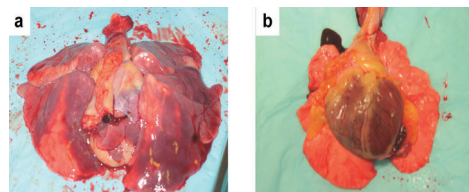


図2 1918スペイン風邪ウイルスによる肺炎
(a) スペイン風邪ウイルスを接種したサル（60-80%の肺の領域が肺炎（暗赤色の部分）に侵されていた。）(b) 通常のヒト由来のウイルスを接種したサル（肺炎像は見られなかった。）

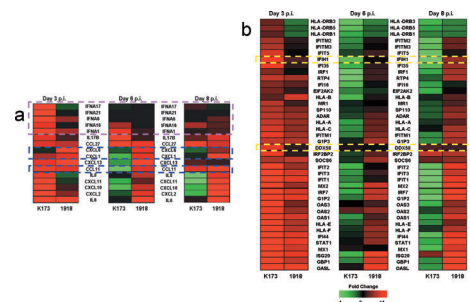


図3 1918年のスペイン風邪ウイルス感染サルでの遺伝子発現ヒト由来インフルエンザウイルス（K173）と比較して、(a) 一部のタイプI型のインターフェロン（ピンクの点線で囲まれた部分）の発現増加が見られなかった。反対に炎症性細胞の一つである好中球などを刺激するケモカイン（青の点線で囲まれた部分）の発現は上昇していた。(b) インフルエンザウイルス感染に対する抗ウイルス反応に重要な遺伝子群（黄色の点線で囲まれた部分）に、発現増加が見られなかった。
(遺伝子発現量：減少＝緑、変化なし＝黒、増加＝赤)

生物系



社会認識行動に対するオキシトシン及び膜タンパク質CD38の関与を発見

金沢大学大学院医学系研究科教授 東田 陽博

【研究の背景】

私たちは、自閉症を含む発達障害の原因究明に関する研究を進めています。

CD38は、血液白血球に発現している膜蛋白質であり、サイクリックADPリボース(cADPR)という分子を合成する酵素活性も持ち合わせています。この分子は、繁殖に必要なホルモンであるオキシトシンを分泌します。CD38は脳にもその存在は知られていましたが、どのような機能に関与しているかについて、脳科学者には関心を持たれていませんでした。

【研究の成果】

今回、CD38遺伝子欠損マウス(CD38KOマウス)の行動異常(多動)に気づき、マウスの社会認識行動解析を詳細に行いました。

その結果、オスのCD38KOマウスは、繰り返して出会うメスを記憶できずに、初対面のメスに対する(ストーカーのような)行動を取り続け、社会認識記憶の喪失が認められました。また、メスのCD38KOマウスは、離れた子どもを巣に連れもどす行動や、仔を腹の下に抱える行動になかなかとりかかれず、しかも完遂できないという養育行動異常(一種の子育てネグレクト)を示しました。この時、CD38KOマウスの血中および脳中におけるオキシトシン濃度は正常の半分に減少していました。

更に、このCD38KOマウスに対し、オキシトシンの皮下注射あるいは、レンチウイルスベクターを用いてCD38を視床下部へ発現させたと、血中オキシトシン濃度の減少とともに行動異常が回復しました。

これらの事実は、上述の社会行動を起こすことにCD38が深く関与していることを示しています。

【今後の展望】

本研究により観察されたCD38KOマウスの行動異常は、「人を認識し記憶し信頼する能力」が希薄になっている人の自閉症を含む発達障害者の行動に類似しており、「人と人にある絆・愛の生物学的基礎」の一端の解明に寄与したと言えます。

今後は、「子どものこころのひずみ」を科学的に明らかにするとともに、その克服への手がかりを得る革新的神経科学の新領域開拓と大学病院において、発達障害に対するオキシトシンによる治療の可能性を慎重に探る研究を推進して行きたいと考えています。



野生型母親による養育：巣に集めている



CD38KOマウスの育児放棄

【交付した科研費】

平成17～18年度 萌芽研究「ラット新生及びCD38ノックアウトマウス脳のADPリボシルシクラーゼの精製」
平成15～17年度 基盤研究(B)「ドーパミン受容体とカップルするADPリボース環状化酵素」



行動の概念化における大脳前頭前野の役割を解明

玉川大学脳科学研究所教授 丹治 順

【研究の背景】

大脳の前頭葉に存在する前頭前野(図1)は、精神疾患における症状や脳機能画像の観察から、高度な認知機能の座とみなされていますが、具体的な働きやしくみは不明でした。

【研究の成果】

脳が、複雑な行動を発現して、目的を果たすためには、行動計画を必要としますが、その際、霊長類は、多様な行動を概念的に分類することにより、効率的に計画を作成しています。一方で、前頭前野を損傷した人は行動を順序だてて行うことが困難になります。

そのため、ニホンザルを対象として、前頭前野における概念形成のメカニズムを脳細胞の活動レベルで解明するための実験を行いました(図2)。

この実験では、内容と順序が多数存在する行動のいずれかを選択しようとする場合に、それらをカテゴリーに分けることで行動企画が容易になるモデルを設定しました。具体的には、3種類の単一行動A、B、Cを組み合わせて4回行うこととし、その際、①AABBやCCAAといった2交替構造、②ABABやACACといった交互構造、③AAAA、BBBBといった4連続構造の3つのカテゴリーを導入して行わせたところ、サルは、行うべき行動をいずれかのカテゴリーを利用して、企画することが証明されました。

さらに、その際の前頭前野における細胞の活動を解析した結果、細胞活動は、行おうとする単一の行動、あるいはACACといった特定の順序に応じて働くのではなく、①②③のカテゴリーごとに異なる働きをしていることを発見しました。

今回の新しい発見は、特定の動作や動作順序の計画という段階よりも、もっと高次元の段階で、行動順序のカテゴリーという概念そのものを情報として創り出すという前頭前野の機能を明らかにしたことになります。

【今後の展望】

行動の概念化は、脳による高度な認知的機能であり、その実体を細胞活動として客観的に把握したことは、精神機能の理解を大きく前進させ、心理学・哲学・教育学等の発展に寄与するとともに、認知症などの精神疾患の治療・リハビリテーションへの応用が期待されます。

今後は、更に、精神機能として重要な機能である「判断・推論ないし創造」などの機能についても、それらの働きやしくみを細胞レベルで解明するとともに、脳細胞の活動を支える物質(化学伝達物質やリセプターなど)の探索も行いたいと考えています。

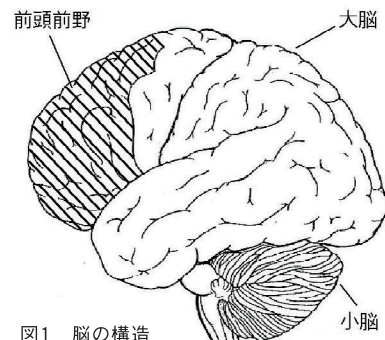


図1 脳の構造

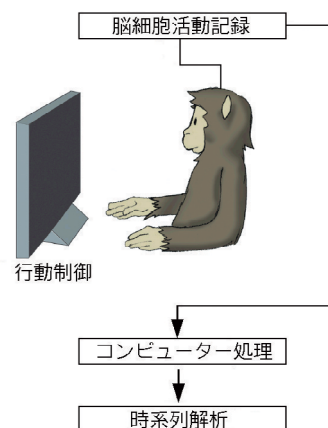


図2 実験のしくみ

【交付した科研費】

平成16-18年度 特定領域研究「脳機能の統合的研究」

生物系



免疫抑制に関わる制御性T細胞の分子機構を解明

京都大学再生医科学研究所教授 坂口 志文

【研究の背景】

身体の正常な免疫系は、外部からの病原微生物などの非自己抗原に反応しますが、正常自己抗原には反応しません。この自己に対する免疫不応答（免疫自己寛容）が、正常個体でどのように確立され、どのように維持されるかを知ることは、免疫学のみならず、現代医学の重要な課題です。

免疫反応には、胸腺で作られるT細胞が関係していますが、これまで、私たちは、正常なヒト、動物個体中に生理的に存在する制御性T細胞を発見し、これが自己反応性T細胞の活性化・増殖を抑制して、免疫自己寛容の維持に積極的に関与していること、また、その異常が免疫自己寛容を破綻させ、自己免疫病、アレルギー、炎症性腸疾患の原因となることを証明しました。

しかしながら、制御性T細胞の発生、抑制の分子機構については、その多くが不明でした。

【研究の成果】

4年前、ヒトの遺伝性免疫疾患のひとつが、制御性T細胞の発生・機能を司る転写因子Foxp3の遺伝的異常によるものであることを明らかにしました。

Foxp3遺伝子を通常のT細胞に発現させるだけで、機能的に、制御性T細胞に転換可能であることから、Foxp3は、制御性T細胞の発生・機能におけるマスター制御分子であると考えられました（図1）。

このため、Foxp3による遺伝子制御の解析を進めた結果、Foxp3は、他の転写因子AML1/Runx1と結合することにより、免疫反応を引き起こすサイトカイン（情報伝達物質）の産生を減少させ、抑制機能を発揮することを明らかにしました。さらに、Foxp3とAML1/Runx1の結合を阻害すれば、抑制機能が減弱することもわかりました。

以上の結果は、Foxp3を発現する制御性T細胞の発生・機能を細胞、遺伝子レベルで量的、機能的に操作できる可能性を意味しています。

【今後の展望】

制御性T細胞を標的として、自己免疫病、アレルギーの新しい治療法・予防法の開発、移植臓器に対するより生理的・安全な免疫抑制法、あるいは、効果的な癌免疫療法、慢性感染症の治療法の開発が可能になると考えられ、国民医療への寄与が期待されます（図2）。

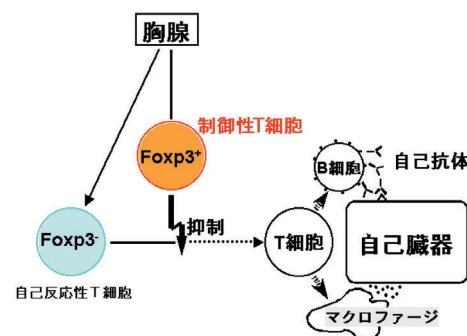
Foxp3⁺ 制御性T細胞による免疫自己寛容の維持

図1

制御異常としての免疫疾患



図2

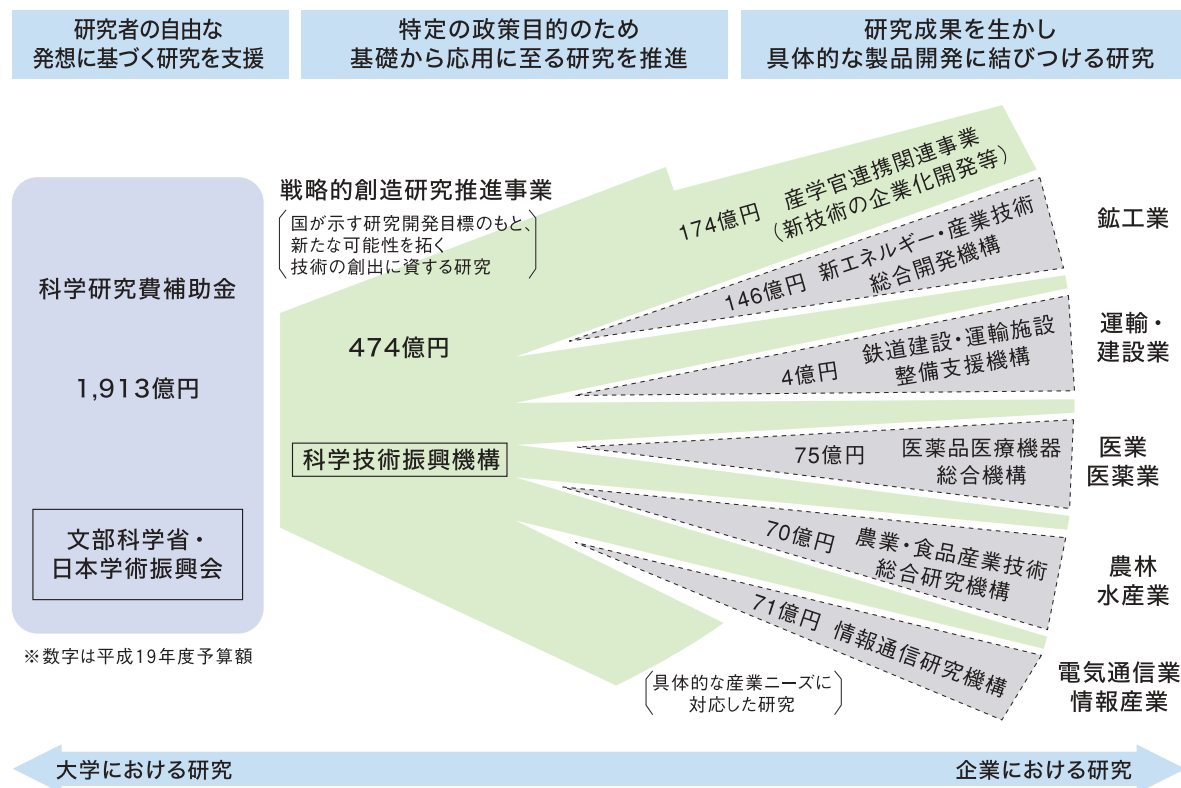
【交付した科研費】

平成13～17年度 特定領域研究「制御性T細胞による免疫自己寛容維持機構の解析とその機能操作による自己免疫の修復」

[参考]

科研費と他の競争的資金制度との連携について

科研費・戦略的創造研究推進事業・他の競争的資金の役割分担



科研費・戦略創造の成果展開事例





4. 科研費トピックス

「科学研究費補助金制度等についての説明会」を開催

- 平成19年4月18日(水)に東京大学安田講堂におきまして、科研費の応募資格を有する全機関(1,718機関)の事務担当責任者を対象に科研費制度等に関する説明会を開催しました。

この説明会では、「科学研究費補助金の現状と課題」、「平成19年度における補助条件及び機関使用ルールの変更」、「科学研究費補助金の応募に係る留意点」、「若手研究(S)の公募要領」、「科学研究費補助金の不正使用等の防止」、「研究機関における公的研究費の管理・監査のガイドライン(実施基準)」、「研究活動の不正行為への対応のガイドライン」について、文部科学省及び独立行政法人日本学術振興会の担当者から、説明を行い、制度に対する理解を深めるとともに、補助金の有効活用及び適正な執行に努めていただくようお願いをいたしました。

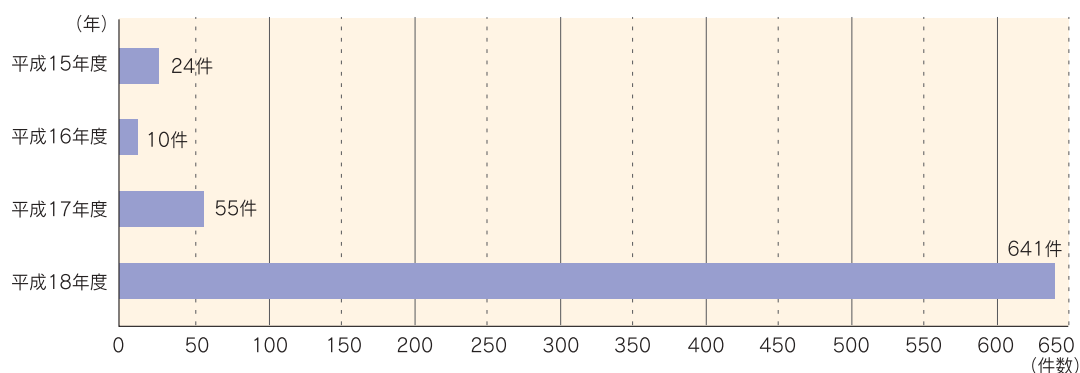
併せて、各機関においては、これらの内容を事務職員や研究者に対し、遺漏なく周知徹底していただくようお願いしております。

平成18年度科学研究費補助金の繰越件数が大幅に増加

- 科研費については、平成15年度から、交付時に予測できなかったやむを得ない理由がある場合には、年度を繰り越して使用することが可能になりましたが、承認条件が厳しいのではないかという憶測や手続きの複雑さなどの理由から、これまで、あまり活用されていませんでした。

そのため、本制度が利用可能な例示を追加するなどの説明を加え、積極的に活用されるよう平成18年4月1日付けで、改めて、繰越の取扱いに関する通知を行いました。

その結果、平成18年度科学研究費補助金の繰越申請は、対前年度約590件増の641件と大幅に増加し、これらは全て承認されました。



平成19年度科学研究費補助金（4月交付内定分）の応募・採択状況を公表

■ 平成19年度科学研究費補助金（4月交付内定分）については、新規採択・継続分を含め、約11万9千件の応募に対し、約4万9千件の採択を行い、総額約1,478億円（直接経費）を交付することを内定しました。

このうち、新規採択課題の交付内定については、約9万件の応募に対し、約2万件を採択し、総額約585億円（直接経費）（採択率22.5%）となりました。

今回交付決定を行った研究種目

- 科学研究費 特別推進研究（継続分）、特定領域研究（継続分）、基盤研究、萌芽研究、若手研究、奨励研究
- 研究成果公開促進費 ● 学術創成研究費

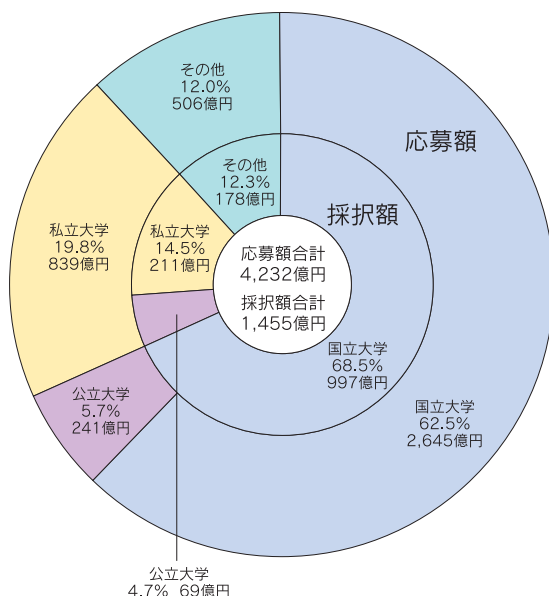
（現在、特別推進研究の新規採択分など、募集・審査中のものを含めた平成19年度の応募・採択状況については、本年9月頃、公表の予定です。）

（4月26日現在）

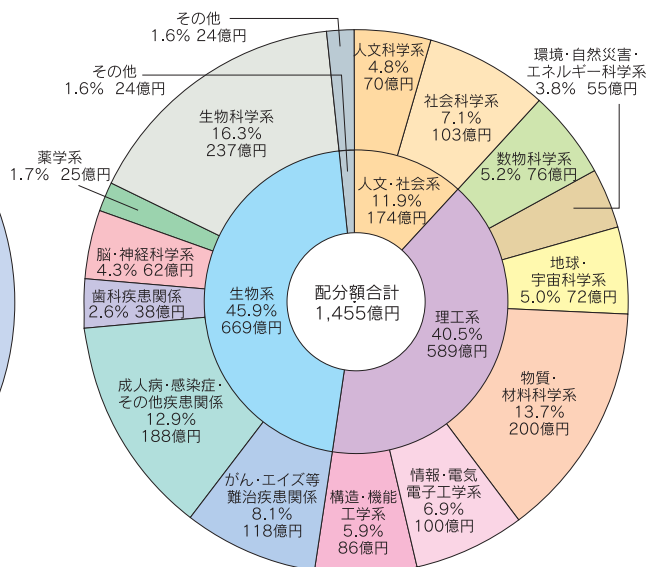
区分	研究課題数			配分額	1課題あたりの配分額	
	応募	採択	採択率		平均	最高
新規採択 + 継続分	件 (120,927) 119,369	件 (47,963) 49,326	% (39.7) 41.3	百万円 (148,341) 147,823 【28,612】	千円 (3,093) 2,997	千円 (224,100) 310,400
新規採択のみ	(93,528) 90,221	(20,649) 20,259	(22.1) 22.5	(64,762) 58,470 【12,657】	(3,136) 2,886	(145,500) 103,800

注：（ ）は前年度、【 】内は間接経費（外数）

■ 研究機関種別の応募額・配分額（直接経費） （新規採択＋継続分）



■ 研究分野別の配分額（直接経費） （新規採択＋継続分）



平成19年度科学研究費補助金のうち、特別推進研究の研究課題（継続分）及び特定領域研究（継続領域分）、基盤研究、萌芽研究、若手研究、学術創成研究費の研究課題（新規採択＋継続分）の配分額（145,523,433,254円）について分類したものである。

研究種目等		研究種目の目的・内容
科学 研究 費	特別推進研究	国際的に高い評価を得ている研究であって、格段に優れた研究成果をもたらす可能性のある研究 (期間3～5年、1課題5億円程度を目安とするが、制限は設けない)
	特定領域研究	我が国の学術研究分野の水準向上・強化につながる研究領域、地球規模での取り組みが必要な研究領域、社会的要請の特に強い研究領域を特定して機動的かつ効果的に研究の推進を図る (期間3～6年、単年度当たりの目安1領域 2千万円～6億円程度)
	基盤研究 ※	(S) 1人又は比較的少人数の研究者が行う独創的・先駆的な研究 (期間5年、1課題 5,000万円以上1億円程度まで) (A) (B) (C) 1人又は複数の研究者が共同して行う独創的・先駆的な研究 (期間2～4年) (A) 2,000万円以上5,000万円以下 (申請総額によりA・B・Cに区分) (B) 500万円以上2,000万円以下 (C) 500万円以下
	萌芽研究 ※	独創的な発想、特に意外性のある着想に基づく芽生え期の研究 (期間1～3年、1課題 500万円以下)
	若手研究 ※	(S) 42歳以下の研究者が1人で行う研究(期間5年、1億円程度) (A) (B) 37歳以下の研究者が1人で行う研究 (期間2～4年、申請総額によりA・Bに区分) (A) 500万円以上3,000万円以下 (B) 500万円以下 (スタートアップ) 研究機関に採用されたばかりの研究者が1人で行う研究 (期間2年、年間150万円以下)
	奨励研究 ※	教育・研究機関の職員、企業の職員又はこれら以外の者で科学研究を行っている者が1人で行う研究 (期間1年、1課題 100万円以下)
	特別研究促進費	緊急かつ重要な研究課題の助成、研究助成に関する実験的試行
研究 成果 公開 促進 費	研究成果公开发表	研究者グループ等による学術的価値が高い研究成果の社会への公開や国際発信の助成
	学術定期刊行物 ※	学会又は、複数の学会の協力体制による団体等が、学術の国際交流に資するために定期的に刊行する学術誌の助成
	学術図書 ※	個人又は研究者グループ等が、学術研究の成果を公開するために刊行する学術図書の助成
	データベース ※	個人又は研究者グループ等が作成するデータベースで、公開利用を目的とするものの助成
特定奨励費		学術研究諸団体が行う学術的・社会的要請の強い特色ある研究事業の助成
特別研究員奨励費 ※		日本学術振興会の特別研究員(外国人特別研究員を含む。)が行う研究の助成(期間3年以内)
学術創成研究費 ※		科学研究費補助金等による研究のうち特に優れた研究分野に着目し、当該分野の研究を推進する上で特に重要な研究課題を選定し、創造性豊かな学術研究の一層の推進を図る(推薦制 期間5年)