

科研費 NEWS

2009 VOL.3

文部科学省

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

独立行政法人 日本学術振興会

Japan Society for the Promotion of Science [JSPS]

科学研究費補助金

Grants-in-Aid for Scientific Research

科学研究費補助金(科研費)は、大学等で行われる
学術研究を支援する大変重要な研究費です。

このニュースレターでは、科研費による最近の研究
成果の一部をご紹介します。

CONTENTS

1. 科研費について	3
2. 最近の研究成果トピックス	
人文・社会系	
● モンゴル帝国興亡史に学ぶ地球環境問題	4
新潟大学超域研究機構 教授 白石典之	
● 成熟市民社会日本に相応しい企業・金融・資本市場法制を創造する	5
早稲田大学法学部長 上村達男	
● 脳死・臓器移植問題から「人間改造」問題へ	6
東京大学大学院人文社会系研究科 教授 島蘭 進	
エッセイ「私と科研費」	
● 人間文化研究機構総合地球環境学研究所 所長 立本成文	7
理工系	
● 世界一薄いナノ絆創膏	8
早稲田大学理工学術院 教授 武岡真司	
● ヒューマノイドロボットの全身ダイナミック接触行動知能の研究	9
東京大学大学院情報理工学系研究科 教授 國吉康夫	
● 原子一個の磁気情報を直接観察する技術の開発	10
大阪大学大学院基礎工学研究科 特任教授 菅 滋正	
● 気体を分離、貯蔵する新しい多孔性物質の開発	11
京都大学物質-細胞統合システム拠点 副拠点長 北川 進	
エッセイ「私と科研費」	
● 物質・材料研究機構 理事長 潮田資勝	12
生物系	
● カッコウのヒナを排除する仮親がいた-オーストラリアでの新発見-	13
立教大学理学部 教授 上田恵介	
● ヒト血液から極めて短期間に高品質抗体を作るシステムを開発	14
富山大学医学薬学研究部 教授 村口 篤	
● 自閉症ヒト型モデルマウスの開発	15
広島大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 内匠 透	
● 発熱するザゼンソウ-大量のミトコンドリアを発見-	16
岩手大学農学部 機関研究員 稲葉(伊東)靖子	
● イネの洪水耐性メカニズムを解明する	17
名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 芦刈基行	
エッセイ「私と科研費」	
● 奈良先端科学技術大学院大学長 磯貝 彰	18
● 北海道大学 名誉教授 大塚榮子	19
3. 科研費からの成果展開事例	
● 人文・社会科学の振興に関する研究	20
人間文化研究機構国立民族学博物館 教授 小長谷有紀	
● ピロリ菌の研究	21
北海道大学病院長 教授 浅香正博	
参考「科研費と他の競争的資金との連携」	21
4. 科研費トピックス	22

1 科研費の概要

- 全国の大学や研究機関において、様々な研究活動が行われています。科研費は、こうした研究活動に必要な資金を研究者に助成するしくみの一つで、人文・社会科学から自然科学までのすべての分野にわたり、基礎から応用までのあらゆる独創的・先駆的な学術研究を対象としています。
- 研究活動には、研究者が比較的自由に行うものから、あらかじめ重点的に取り組む分野や目標を定めてプロジェクトとして行われるもの、具体的な製品開発に結びつけるためのものなど、様々な形態があります。こうしたすべての研究活動のはじまりは、研究者の自由な発想に基づいて行われる学術研究にあります。科研費は、すべての研究活動の基盤となる学術研究を幅広く支えることにより、科学の発展の種をまき芽を育てる上で、大きな役割を有しています。

2 科研費の配分

- 科研費は、研究者からの研究計画の申請に基づき、厳正な審査を経た上で採否が決定されます。このような研究費制度は「競争的資金」と呼ばれています。科研費は、政府全体の競争的資金のおよそ4割を占める我が国最大規模の研究助成制度です。(平成21年度予算額1,970億円)
- 科研費の審査は、審査委員会で行われます。研究に関する審査は、専門家である研究者相互で行うのが最も適切であるとされており、こうした仕組みはピアレビューと呼ばれています。欧米の同様の研究費制度においても、審査はピアレビューによって行われるのが一般的です。科研費の審査は、約6000人の審査員が分担して行っています。
- 平成20年度には、約10万件の新たな申請があり、このうち約2万件が採択されました。何年間か継続する研究課題と含めて、約6万件の研究課題を支援しています。

3 科研費の研究成果

- ◎研究実績
 - 科研費により支援する学術研究では、毎年度、数多くの優れた研究成果が創出され、論文作成や学会発表などの方法により、公表されています。
〔科研費の研究成果として発表された研究論文数〕

平成14年度	約138,000件	▶	平成19年度	約188,000件
--------	-----------	---	--------	-----------

 - 科研費で支援した研究課題やその研究実績の概要については、国立情報学研究所の科研費データベースにより、閲覧することができます。

国立情報学研究所ホームページアドレス <http://kaken.nii.ac.jp/>
- ◎新聞報道
 - 科研費の支援を受けた研究者の研究成果がたくさん新聞報道されています。
平成21年度(平成21年4月～平成21年9月)

4月	5月	6月	7月	8月	9月
104件	169件	167件	169件	173件	128件

(対象:朝日、産経、東京、日本経済、毎日、読売の6紙)

次ページ以降では、科研費による最近の研究成果の一部をご紹介します。

人文・
社会系

モンゴル帝国興亡史に学ぶ 地球環境問題

新潟大学超域研究機構 教授 白石典之



研究の背景

モンゴル帝国(西暦1206~1388年)の出現は世界史上の大事件といえます。チンギス・カン(1162?~1227年)が建てたその巨大国家には、残虐・殺戮などマイナスイメージがある反面、信教の自由を認め、民族融和に努めるなどプラス面もあります。ユーラシアの一体化は、のちの大航海時代の序章、またはグローバル化の先駆として評価されています。民族や宗教対立が頻発する現在、この国の研究は、人類の平和と発展に寄与するはずですが、しかしながら、強大化の理由は、文字資料が少ないことから、いまだ不明です。そこで私たちは物質資料に基づく考古学からこの問題を考えています。その際、舞台となったモンゴル高原が寒冷・乾燥地域であることから、自然環境とその克服という点を重視しています。

研究の成果

私たちはチンギスの本拠地、モンゴル国アウラガ遺跡で発掘を行いました。そこで得られた花粉や珪藻化石など古環境データから、当時は降水量が減り、乾燥化したことがわかりました。また、小麦やキビなど雑穀粒と、畑や水路の跡が出土したことから、周辺での農耕も明らかになりました。水路の特徴から中国西北の砂漠地帯の優れた灌漑技術との関連がうかがえます。遊牧を生業と



図1 アウラガ遺跡の位置

したモンゴル族の本拠で、農耕が存在したことも新発見ですが、乾燥に適した先進技術を導入し、食糧生産をしていたことは、興隆の背景を考える上で重要な新知見です。

今後の展望

そのほか多くの鉄工房が操業していたこともわかりました。武器や工具を大量生産し、富国強兵に役立ちましたが、燃料の伐採で周囲の森林は消滅しました。やがてアウラガからは人影が消え、まもなくモンゴル帝国も滅びました。環境破壊と巨大国家の滅亡、それは地球環境問題に直面する人類の将来を暗示しているかのようなのです。私たちは自然との関係から、さらにモンゴル帝国興亡史を明らかにし、よりよい未来創造に貢献したいと考えています。



図2 チンギス・カン本拠地(アウラガ遺跡)復元CG



図3 古環境復元用サンプルの採取

関連する
科研費

平成18-21年度 基盤研究(A)「モンゴル帝国興亡史の解明を目指した環境考古学的研究」

人文・
社会系

成熟市民社会日本に相応しい 企業・金融・資本市場法制を創造する

早稲田大学法学部長 **上村達男**



研究の背景

1999年から3年、2002年から3年、私は基盤研究(C)の採択が認められ、それぞれ日本版資本市場法制モデルの構築、包括資本市場法制の立法提言のテーマで研究を行いました。銀行・証券・保険・商品といった縦割りの業法からできていた日本の資本市場法制について、行為の機能が共通であれば共通の法制を、という視点から英国の横断的法制に範をとった横申し法制を構想し、提案しました。

研究の成果

その成果は現在の金融商品取引法において、その目的規定の転換を含めて実現を見ています。その後そうした資本市場法制が要求する制度の実施部隊である株式会社法のあり方を公開会社法構想として提案するに至り、現在大きな注目を集めるに至っています。そうした問題意識はさらに、個人や法人、市民社会のあり方に対する欧米の規範意識といった問題に対する深い理解なしにこの分野は語れないという認識に至り、それがその後の21世紀COE「企業社会の変容と法システムの創造(H15-H19)」、グローバルCOEの採択に結びつきました。

今後の展望

現在GCOEでは「成熟市民社会型企業法制の創造(H20-H24)」と題した研究を独立性の高い一種の総合研究所として多角的に実施しています。豊かな市民社会に真に相応しい企業法制のあり方を根本から問題提起し、新しい日本の法理論を創造し、常に必要なメッセージを企業社会に対して送り続けようという思いで日々研究活動を行っています。

我々の研究は21世紀COEの事後評価でも、その

きわめて多彩な活動について、拠点形成目的は十分に達成されたとの評価をいただきました。GCOEになって特に金融危機をめぐる多くの企画を実施してきましたが、今特に注目されているのは、金融危機をもたらしたアメリカの行き方、欧州の行き方の根源に関する独自の見解を、英・独・仏・中・朝鮮の五ヶ国語で発信したことです。単に金融機関の監督体制やリスク管理体制のあり方だけではなく、特にアメリカの企業制度の基本的な性格がもたらす問題点について率直な意見を表明しました。

この宣言に対しては、独仏、中国での反応はかなり良く、また英国はこの間になされたシンポの参加者からは賛成できないところもあるが基本的に賛成との評をいただいています。一方で、アメリカは日本からの本質的な批判への戸惑いがあるかにも見えます。フランスの最高の知性と言われるジャック・アタリ氏も関心を持たれたようです。日本くらい比較法を真剣に学んできた国は珍しく、日本のそうした真摯な学問的姿勢を背景に、金融・企業法制のような最先端分野において、世界から一目置かれる制度論を展開できる研究拠点の形成を目指していますが、これも科研費での研究による熟成期間を経て結実したものであると考えています。

日本モデルに固有の普遍性

経験「知」を克服する理論「知」

欧米の弱点も指摘できる評価軸

アジアに信頼される評価軸

※シンガポール、香港、インド…
法は英国法、判例も英連邦

図1 日本モデルに固有の普遍性

緊急シンポジウム

**オバマ大統領の
金融規制改革案を検証する
～日本は何を発信すべきか**

【日時】 2009年8月31日 11:00～18:00
【会場】 早稲田大学 早稲田キャンパス14号館3F 1017教室
【参加】 21世紀COE推進会議主催「シンポジウム」参加者(無料) /
ウェブサイトに申し込み(申し込み要)

【プログラム】

11:30～11:45 開会・司会 上村達男(GCOE推進リーダー、法学部長)

11:45～11:50 「金融規制改革の方向性」
報告者 岡村賢尚(関西学院大学准教授)

11:50～12:30 「伝統的な法事規制の改革」
報告者 石井孝伸(早稲田大学准教授)

12:30～12:45 「住宅ローン市場規制と消費者保護～消費者金融推進の課題」
報告者 飯塚洋行(金融規制部・トップ・アドバイザー、早稲田大学大学院博士後期課程)

12:45～12:50 「証券市場規制と取引会社規制」
報告者 入田友彦(大阪大学准教授)

12:50～12:55 「ヘッジファンド規制とデリバティブ規制」
～金融イノベーションの進展と法(上)社会法理論への発展
報告者 渡辺弘之(早稲田大学教授)

12:55～13:10 コメント
報告者 飯塚洋行(早稲田大学法務研究科教授)

13:10～13:25 コメント
報告者 飯塚洋行(早稲田大学准教授)

13:25～13:30 シンポジウムと質疑 報告者とコメンテーター全員
終了 13:30 リーガロイヤルホテル東京にてレセプション (参加費 3,000円)

早稲田大学 早稲田キャンパス14号館3F 1017教室

図2 緊急シンポジウム「オバマ大統領の金融規制改革案を検証する～日本は何を発信すべきか」

関連する
科研費

平成11-13年度 基盤研究(C)「日本版資本市場法制モデルの構築」
平成14-16年度 基盤研究(C)「包括資本市場法制の立法提言」

人文・社会系

脳死・臓器移植問題から「人間改造」問題へ

東京大学大学院人文社会系研究科 教授 **島 蘭 進**



研究の背景

生命科学の発展は著しく、多くの人々が長寿を享受できるようになりました。しかし、その一方で、先端医療がほんとうに福音であるのか、新たな科学的成果や技術応用によってかえって人のいのちを軽んじるような事態も起こってきているのではないかと懸念も広まっています。日本では脳死・臓器移植問題を通して先端医療技術への懸念が高まり、「脳死を人の死としない」という立場が一定の発言力をもつようになりました。これは欧米先進諸国には見られないことであることから、宗教文化や思想や価値観の違い、あるいは歴史的経験の違いが反映しているのではないのでしょうか。

研究の成果

私自身は自らが代表者を務めた「現代人の宗教意識の動態に関する宗教学的研究」でこの問題の宗教学的考察に着手しました。続いて、町田宗鳳を代表者とする科学研究費補助金基盤研究(B)「脳死・臓器移植に関する比較宗教学的研究」では、私たちが今後の生命科学や先端医療が宗教を背景にもつような価値観とどう折り合いを付けていくことができるかを考察する共同研究に取り組みました。樋野興夫、加藤真三、斎藤政樹らの医学研究者と、「人体改造」問題に早くから注目してきた栗屋剛、そして鎌田東二、八木久美子、上田紀行ら鋭い問題意識をもつ宗教学者、文化人類学者がメンバーに加わりました。

ところがこの共同研究がスタートした平成14年は、アメリカのブッシュ政権の下の生命倫理評議会が、重要な問題提起を行った年でもありました。その成果はBeyond Therapy (2003年、『治療を超えて——バイオテクノロジーと幸福の追求』邦訳、平成17年(図1))として刊行され世

界的に反響をよびました。私たちの共同研究はこうした世界の生命倫理の新たな展開が、脳死・臓器移植をめぐる日本で行われてきた議論と密接な関わりをもつことに注目し、文化を考慮した「人間改造」論の深化を試みることになりました。北米、ヨーロッパ、アジアなど海外各地の研究者との交流や現地視察を交え濃密な討議を重ねていったのが、『人間改造論』(新曜社、2007年)(図2)です。

今後の展望

「エンハンスメント」をめぐる欧米から起こってきた議論を日本の文脈からいち早く捉え返し、新たな問題領域を示唆することができたのは、この科研費のおかげです。しかし、こうした取り組みはまだ緒についたばかりです。国際的な研究交流もまだまだ足りません。さらに多方面の研究者を巻き込んだ共同研究の発展がぜひとも必要です。

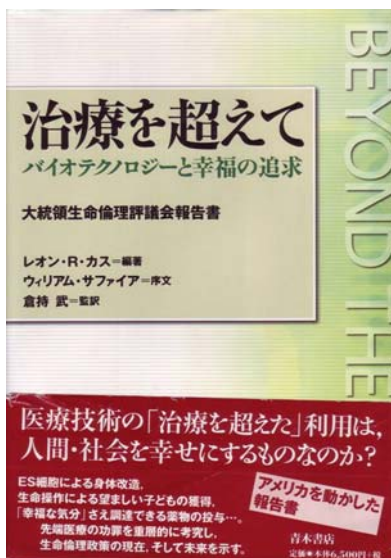


図1 『治療を超えて——バイオテクノロジーと幸福の追求』



図2 『人間改造論』

関連する科研費

平成13-14年度 基盤研究(C)「現代人の宗教意識の動態に関する宗教学的研究」
 平成14-17年度 基盤研究(B)「脳死・臓器移植に関する比較宗教学的研究」(研究分担者)
 研究代表者:町田宗鳳(東京外国語大学)

「私と科研費」No.11 2009年11月号

「日本の学術の未来可能性を切り開くカギ」

人間文化研究機構総合地球環境学研究所 所長 **立本成文**



私のたずさわってきた地域研究というのは、現地に行き、長期にわたって社会調査、観察、測量などのデータ収集をすることが基本である。同じようなフィールドサイエンス(臨地研究)には、生態学や文化人類学などもあるが、地域研究は学際的な共同研究であるので、文系の領域では比較的金食い虫である。京都大学の東南アジア研究所は1965年に地域研究を専門とする初めての研究センターとして設置されたのであるが、その初期の活動の財源はフォード財団からの寄付金と日本の財界からの援助があって、臨地研究を大々的に行え、文部省の支援で海外に連絡事務所を置くことができた。

この初期投資のお陰で、臨地研究による文理融合という、その後の地域研究の歩みの基礎が整ったと言える。初期投資後の臨地調査の駆動力が、そのころからどんどんと整備拡大されていった科研費である。科研費の発展は、一つには先端的・先導的な領域の支援であり、もう一つには裾野の拡大という二つに分けられるかもしれない。後者では、東京外国語大学のAA研(アジア・アフリカ言語文化研究所)に科研費の海外調査班が設けられ、臨地研究の発展に大きく寄与してきた。これがあったから、生態学、人類学、地理学など関連諸学の臨地研究が成り立っていったのだと思う。しかし、地域研究を先導する役割を担わされたのは、比較的大型のカテゴリーの科研費であった。

私が最初に大型の科研費プロジェクトに入れていただいたのは、確か1977年度から始まった、その当時では大型科研費の、特定研究「文化摩擦」である。それから、重点領域、新プログラム、特定領域、COEなどとめまぐるしく新しいものが生まれてきているが、1990年代にはこれら大型科研費の選考側にまわることが多く、地域研究が科研費によって興隆する様を見ることができたことは本当に喜ばしい。その後、人文社会系だけが関わるにはあまりにも巨額の科研費のカテゴリーが創設されている。もちろん人文社会系的な科研費の在り方というのは常々議論されているが、一部には文理融合的な学際研究に参入できるように、人文社会系も変化する部分があって良いと思う。科研費の審査体制もずいぶんと透明性を増し、特に大型科研費の審査が日本学術振興会に移されてから、審査の公平さと

ということでは格段に優れたものとなったことは疑う余地もない。ただ、学術政策を推進する上では公平さだけでは無理があり、俯瞰的な審査もできる体制が、特に大型科研費の場合は必要とされよう。学術創成研究費のように推薦制の形を取るのも一つの形であるが、一般の人には見えにくいように思える。先のフォード財団のように民間の財団が重要な一翼を担ってくればよいのであるが、残念ながら日本における財団は、学術政策を先導していくだけの体力はないようで、この意味でも科研費は日本の学術にとってなくてはならないものであろう。

私自身の経験では、1975年に「アジアの原像」という科研費プロジェクトに入れていただいて、これが契機になってインドネシア調査の見通しが立った。1977年度には研究代表者として、10数人以上のメンバーからなる「湿潤地域におけるイスラームの比較研究」という研究計画を申請して採用された。審査にあたった先生から、本当にこのプロジェクトをやっていくつもりなのかというお話があったのを覚えている。しかし、この年に文部省から外務省へ出向させる文化アタッシュのポストが在インドネシア大使館にでき、その初代の一等書記官として私がジャカルタに出ていくことになった。そのため、無念な事に、私はこのプロジェクトの代表者を交代しメンバーからも降りざるを得なかった。

大使館(外務省)勤務から京大に戻って、あらためて「熱帯島嶼域における人の移動」という20人以上のメンバーを巻き込んだ3年計画の海外調査の学際プロジェクトを申請し、幸いに採用された。1980年のことである。3年計画とはいうものの、この頃は連年の海外調査は認められず、報告書をまとめる一年を開けて、隔年の調査であったので、期間としては5年にわたるプロジェクトであった。このプロジェクトが私の共同研究の原点となったことは確かであり、東南アジア研究センター(当時)の東南アジア島嶼部研究の海外調査、ひいては重点領域、COEなどにつながっていったのではないかと思っている。少なくとも科研費において、現場での文理融合という共同研究のスタイルを定着させるものであった。

日本の学術の未来可能性は科研費によって開かれる。大型、中型、基盤というカテゴリーによる評価基準の差異化をはかり、それぞれに適切な評価体制の充実が緊要であらう。

理工系

世界一薄いナノ絆創膏

早稲田大学理工学術院 教授 **武岡真司**



研究の背景

ナノシートは様々な医療での用途に期待できます。これは100nm(ナノメートル)よりも薄い膜で、極めて柔らかく、接着面の凹凸に沿うように面で接触するので、物理的に接着する性質を持ちます。もしも、私たちの体に優しい素材を使って、用がなくなったら分解して体に吸収される性質を持つナノシートができれば、接着剤を用いずにナノシートを皮膚や臓器などに強固に貼り付けて、治療に使うことができます。

研究の成果

私たちは防衛医科大学校外科グループの齋藤大蔵教授、木下学准教授と共同で外科手術用に新しい創傷被覆材を開発しました。これはカニより得られるキトサンと、コンブに含まれるアルギン酸ナトリウムとを交互に積み重ねた厚さ75nmの薄いシートで、ナノ絆創膏と言えるものです。犬の肺に空いた穴をナノ絆創膏で塞いでみたところ、くしゃみ程度の負荷に対しても丈夫であることを確認しました。まず、透明なナノ絆創膏と、水に溶けるフィルムとを



図1 星型ループにすくい取ったナノシート。空気中に放置しても破けない。

重ねて一緒に肺の穴を覆うように貼り付けます。その後生理食塩水でフィルムを溶かすと、ナノ絆創膏だけが患部に残ります。手術後の組織癒着も認められず、患部がきれいに治癒することも特徴です。また、生分解性のポリ乳酸を材料とした厚さ23nmのナノ絆創膏を犬の胃の切開部位に貼り付けたところ、傷跡が判別できないくらいにきれいに治癒することができました。従来のように糸で縫う手術の場合には、癒着が残ったり癒着や炎症などが起きたりします。しかしこの場合には傷跡が残らないように組織が治癒するので、傷跡が目立たない手術法をサポートする医用材料として期待できます。

今後の展望

現在、科研費の援助を受けて、内視鏡手術や熱傷の治療など、ナノ絆創膏の応用範囲の拡大を目指しています。具体的には、裁断して細かくしたナノ絆創膏を液状で利用したり、メッシュ材を用いてナノ絆創膏の操作性を更に向上させています。

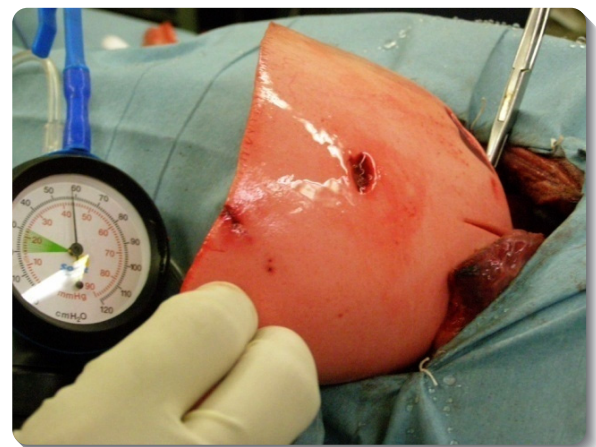


図2 犬の肺の穴(6mm)を塞いでいるナノ絆創膏。60cmH₂Oの内圧にも耐えている。

関連する 科研費

平成21-23年度 基盤研究(B)「熱傷や消化管穿孔性腹膜炎に対する創傷被覆材としての新規高分子ナノシートの物性制御」

(記事制作協力:科学コミュニケーター 松島 淳一)

理工系

ヒューマノイドロボットの 全身ダイナミック接触行動知能の研究

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授 **國吉康夫**



研究の背景

人間型の身体を有するヒューマノイドロボットが数多く開発されていますが、その行動能力は未だ限定的です。もっぱら従来型のロボット制御法の延長線上で扱われてきたために、人間型身体の特徴を十分に活用しきれていないと考えられます。本研究では、人間の行動知能の解明と、それに基づく、従来と異なる発想の全身行動生成法の実現により、ヒューマノイドロボットの行動能力を格段に拡大することを目指しました。

研究の成果

身体特性が顕著に効く行動として、ダイナミックな全身動作と、身体各部での環境や対象物との接触を活用した動作があります。そのよい例は図1の「跳ね起き動作」です。これは、従来の制御理論では扱いが困難なのに、人間は若干の練習で達成できる興味深い動作です。人間動作の計測・解析と物理モデルの力学的解析から、この動作の成否の分岐点となる重要な状態(いわば「ツボ」)が疎らにあり、人間は確実にその成功条件を満たすような(いわば「コツ」)運動を生成していることを発見しました。この原理を独自開発のヒューマノイドロボット(身長1.55m、体重

70kg)に適用し、跳ね起き動作を実現しました(図1)。このようなダイナミックで技能的な全身動作を達成したヒューマノイドロボットは世界でも他に例がありません。

また、全身の接触状態を検知・制御するため、独自の触覚センサ内蔵皮膚を開発しロボットの全身を覆いました(世界初)。これを用いて、手先だけで物を扱うのではなく、両腕と胸で抱え込むことで重量物を持ち上げる動作(図2)や、それに加えて膝をベッドの脇に押し当て、腰を落とし体重を活用しながら人体(模型)を動かす動作(図3)など、従来試みられなかった人間的技能動作を次々と実現してきました。

今後の展望

人間型身体は極めて多様な動作が可能です。ロボットが自律的に判断しながら多様な接触状態と身体特性を臨機応変に使いこなして、様々な仕事を賢く軽々とこなせるようにしていくことが今後の課題です。

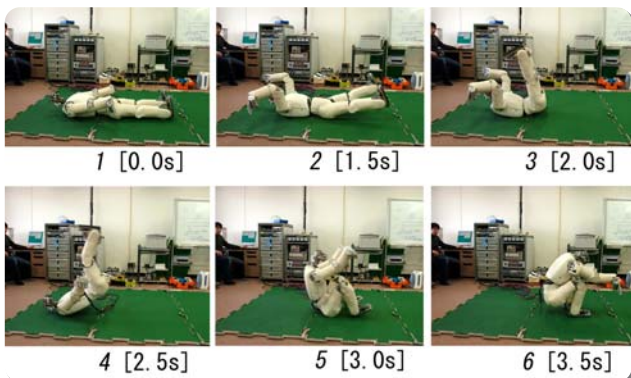


図1 等身大ヒューマノイドの「跳ね起き」動作



図2 66kgの人体模型の引き寄せ動作



図3 30kgの荷物の抱え上げ動作

関連する 科研費

平成15-17年度 基盤研究(A)「全身行動における「コツ」と「目の付け所」のヒューマノイド科学」
平成18-21年度 基盤研究(A)「全身ダイナミック接触行動のヒューマノイド知能」

理工系

原子一個の磁気情報を直接観察する技術の開発

大阪大学大学院基礎工学研究科 特任教授 **菅 滋正**



研究の背景

ユビキタス情報化社会の発展とともに、いかにして情報を超高密度で書き込み、読み出すかが重要となります。パソコンなどに使われるハードディスクでは、デジタル情報を磁気情報に変え磁区と呼ばれる領域に記録しています。現在の世界目標は、1平方インチに1テラ(1兆)ビットの情報量を互いに異なる磁区に書き込むことですが、次世代にむけた研究目標はこれをさらに何桁も超えた超高密度を実現することです。もし原子1個1個に1ビットの情報を書き込むことができれば、世界目標のさらに百万倍の密度も夢ではありません。けれども情報が書き込まれている領域が狭くなるほど状態が不安定になるので、それをどう検証するかが課題となります。

研究の成果

原子1個1個(その電子波動関数の広がり)を観察する手段として走査トンネル顕微鏡(STM)があります。今回、図1や図2に示すように白金Pt(111)面上に孤立したコバルトCoや鉄Feなどの磁性原子を準備しました。性能の良いSTMでは、4ケルビン(K)程度の低温でこのように0.1nm以上の精度で観測ができます。そして、タンゲステン(W)の探針を原子の真上にセットして、探針と原子の間のバイアス電位を掃引し、個々の原子の電子状態やスピン状態、あるいはそれらの励起過程を図3(b)-(e)のように目に見えるスペクトルの形で観察した結果、スピンの向きを変えるために必要な磁気励起エネルギー

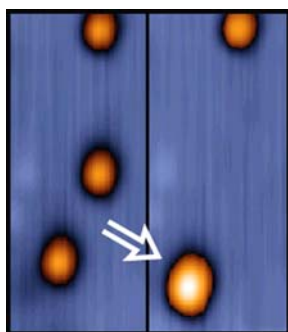


図1 Pt(111)面上に蒸着した孤立Co原子3個(左図)。W探針によって1個のCo原子を他のCo原子近くに移動することで2原子クラスターができる(右図)。

の直接観測に世界で初めて成功しました。スピンの向きの変化が分かるため、この手法によって原子一個に情報を記録する次世代の磁気記録技術への一步を踏み出せたといえます。

今後の展望

上記の基板と磁性原子の組み合わせでは、図3(f)、(g)のように磁気異方性エネルギーの値が小さく、低温(4K)でも磁気記録が安定していません。今後は、常温でも安定して情報を保存できる基板と原子、原子の集まったクラスター、あるいは分子の組み合わせを探索していく予定です。そのために現在は、室温から1K以下の低温までの温度変化に加え、さらに磁場をパラメータにして高精度でのスピン偏極ITS計測が可能となる新しい装置の設計を行っています。

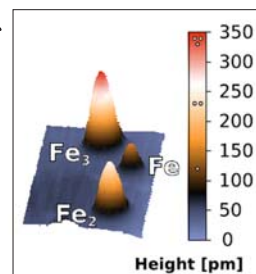


図2 Feの孤立原子に加えて原子マニピュレーションで作ったFeの2原子、3原子からなるクラスターの3次元像。

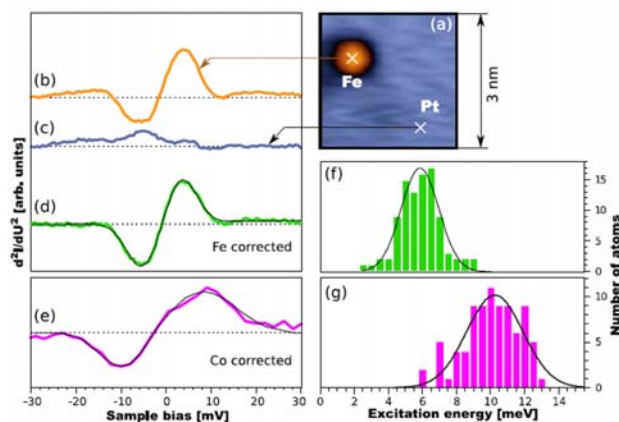


図3 Pt(111)面上のFe原子(a)の非弾性トンネルスペクトル: ITS(b)。スペクトルはトンネル電流をバイアス電位で2回微分した形で表してある。Pt基板へのトンネルスペクトル(c)を差し引くことで補正されたスペクトルが得られる(d)。Co原子についての同様なスペクトル(e)。多数の原子についてのスペクトルから磁気異方性エネルギーが精度良く評価できる(f,g)。

関連する
科研費

平成21-25年度 基盤研究(B)「+meVから+keV域での強相関系の統合的電子分光」

理工系

気体を分離、貯蔵する 新しい多孔性物質の開発

京都大学物質-細胞統合システム拠点 副拠点長 **北川 進**



研究の背景

多孔性物質とは、表面や中にナノメートルサイズの穴が多数存在する固体物質のことです。古くから物質を分離・除去・貯蔵・変換する際に使われ、脱臭用途の活性炭やナフサ分解用触媒のゼオライトのように、私たちの生活に深く関わっています。

私たちは10数年前から多孔性配位高分子という新しい物質を開拓し、発展させてきました。多孔性配位高分子とは、金属イオンと有機分子をブロックのように組み上げてつくる物質で、ナノスケールの細孔構造をもっています(図1)。金属イオンと有機分子の組み合わせを変えることで、様々な大きさ・形状の細孔を作り出すことができるため、従来の多孔性物質では不可能であった気体の分離・貯蔵ができる新しい物質の開発が期待できます。特定の気体を吸着・濃縮できる技術が発展すれば、燃料電池車の水素貯蔵や、温室効果ガスであるメタン・二酸化炭素の分離除去など、エネルギーや環境の問題に貢献できます。

研究の成果

私たちは新しい多孔性配位高分子を合成し、これにアセチレン分子だけを選んで吸収させ、安定にしかも超高密度でアセチレンを濃縮・保存することに成功しました。アセチレンは非常に不安定で、室温で2気圧以上に圧縮すると爆発する危険性があります。また二酸化炭素と比較して、分子サイズや沸点など多くの点で性質が似ているため、通常の方法でアセチレンだけを選んで分離するのは困難でした。

新しく開発した多孔性配位高分子では細孔の表面を工夫し、アセチレン

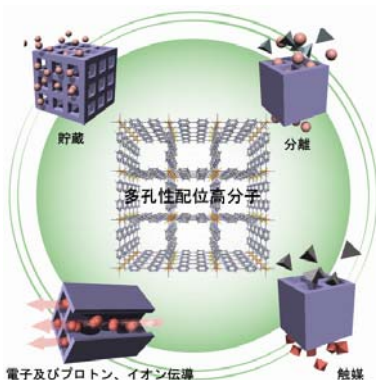


図1 多孔性配位高分子(中央)および生み出される機能

と細孔表面との間に水素結合を作り出します。放射光施設(Spring-8)を利用して細孔内のアセチレンを観測してみると、細孔内ではアセチレン分子はまるで両端をつかまえているような状態で、安定して規則正しく並んでいる様子がわかりました(図2)。細孔内でアセチレンは爆発限界の200倍に圧縮した状態の高密度に相当しますが、室温で安定して純粋なアセチレンを貯蔵することができます。この成果は、アメリカ化学会の会員誌が掲げる「2005年につくられた世界の材料のハイライト」のトップに選ばれました。

今後の展望

細孔内のアセチレン分子を吸着する箇所をオーダーメイドで変えることができれば、他の気体分子(酸素・メタン・二酸化炭素など)もアセチレンと同様に吸着・貯蔵する可能性がでてきます。有害物質の分離や、温室効果ガスの除去、更には爆発しやすい気体を安全に高密度で貯蔵するなどといった、環境やエネルギー問題への解決できる次世代のナノ機能材料の開発に貢献したいと考えています。

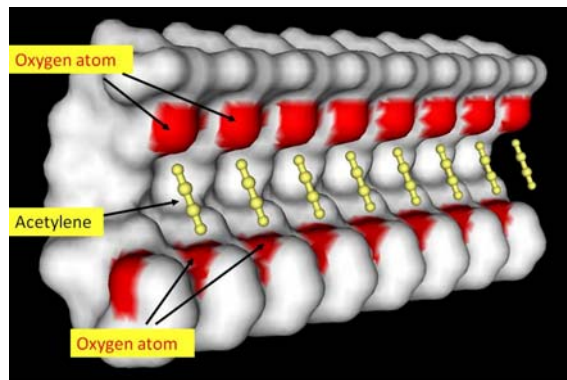


図2 アセチレン分子吸着状態 細孔内断面

関連する
科研費

平成16-19年度 特定領域研究「配位空間の化学」

(記事制作協力:科学コミュニケーター 松島 淳一)

「私と科研費」No.12 2009年12月号

「両側から見た科研費-申請と審査-」

物質・材料研究機構 理事長 潮田資勝



私が初めて科研費の申請をしたのは1985年(昭和60年)、カリフォルニア大から東北大に移った年である。それまでは高校卒業以来日本に住んでいなかった日本の科研費についてはほとんど知識がなかった。しかしカリフォルニア大時代にはNSF, NASA, DOE, AFOSR*など米連邦政府のfunding agenciesから研究費を受けていたので、科学研究プロジェクトの申請書作りには慣れていて、そこで着任早々から科研費申請のプランを考え始めて、一般研究Aのテーマは「ラマン散乱による表面物性の研究」にした。さらに当時は試験研究という種目があって、新しい電子分光法のアイデアで「超高分解能飛行時間電子分光法の開発」も同時に申請したところ、一般研究Aと試験研究Aの両方が採択された。また次の年には「表面新物質相」という重点領域研究の分担者に加えて頂いたため、必要な装置の大部分を2年ぐらいで揃えることができた。装置が何もない研究室に着任したのに非常に恵まれた出発ができて幸運だったことを今でも感謝している。

科研費はその後も大体毎回申請して採択されたので、東北大教授時代の19年間非常に楽しく研究することができた。これもやはり日本に帰ってきてよかったと思うことの一つである。北陸先端大の学長になってからは自分で科研費を申請することはできなくなったが、教員達を激励して多くの教員が科研費を取れるように指導した。いつも私が強調していることは科研費の審査はピアレビューで行うので、申請が採択されることはその学問分野で存在を認められることになるという点である。逆に申請がなかなか採択されない場合は、同じ分野の人々から優れた研究だと認知されていないことになる。このことはいま理事長を務めている物質・材料研究機構でも折ある毎に言っていて、科研費を申請しない人は機構内の研究助成金に応募できないことになった。そうしたらみんなが無理して科研費の申請を出すので採択率が下がってしまった。この辺のダイナミクスを上手にコントロールするのは難しい。

カリフォルニア大にいたときは何10ページにも及ぶreview paperのような研究費のproposalを書いていた。まず提案する研究分野を俯瞰し、今どのような研究が必要か、さらにそのテーマを追求することの意義を述べる。末尾には論文と同じようにReference Listを付けるので審査員は申請書の言っていることの真偽を確かめることができる。それに比べると日本の科研費の申請書は短いため、申請する方にとっては楽だが、その分、審査において詳細に提案内容を吟味することは難しくなる。さらに毎年秋に全国一斉に募集して、何万件もの申請を同時に審査するので、内容を細部まで見て採択を決めているかという、少し十分ではないときもある。特に一次審査では一人で100件を超すような数の申請書を読んで採点することもあるので、申請内容の細部まで精査することは難しい。複数の審査員が見るので全体としてはフェアな結果にはなると思うが、例えば実験の

詳細が実現可能かといったことなどまでは検討できないことも多い。

これと比べてNSFなどへの申請の場合、前述したようにreview paperのようなproposalを3人ぐらいのレフリーに見てもらい、コメントと評価をもらう。そのコメントは申請者にフィードバックされて、申請者が反論することができる。このやり方は論文を学会誌に投稿したときのレフリープロセスと似ている。このように丁寧な審査ができるのは、申請書は論文投稿のように1年中いつでも提出できるのと、個別の申請を担当するプログラムオフィサーが存在するからである。私が学術振興会の科研費委員会の委員を務めていたときに、「日本でもNSF方式の審査方法を取り入れるとよい」と提案したことがあるが、そんなことは無理と知らされた。理由はNSFと学振のマンパワーの差である。向こうはproposal審査プロセスを1200人もの人員でやっているのに、学振はたったの17人でやっているということであった。このような大きな差はどこから来るのかわからない。日米のGDPの比は大体2対1、人口比も2対1に近い。したがって日本でも国の予算の使い方をアメリカと同様な分布にすれば、1200対17などという比にはならないはずである。日本はアメリカみたいに無駄な戦争はやっていないから、実はアメリカ以上に科学研究に投資できるはずではないかと思われる。だから学術振興会は堂々と予算の大幅な増加を要求するといいつつも思っている。

アメリカと日本の研究費供給システムのもう一つの重要な違いは、アメリカでは研究費を申請する方にももちろん競争があるが、研究費を出す側にも競争があることである。日本の場合、基礎研究の申請を出せる機関は主に学術振興会とJSTである。これに対してアメリカでは、基礎研究をサポートする機関が多数ある。私が関係したファンディング機関だけでも、前に示したように6機関もある。これらの機関はお互いにどこが最もよい研究をサポートしたかで競争関係にある。つまりこの場合、研究費の供給側と需要側の両方に競争があって、優れた研究をサポートするためのダイナミックなシステムになっている。このことが研究を活発にしている要因の一つだと思われる。日本では最近「選択と集中」などと言って研究費の供給側の重複をなくそうとする動きがあるが、これは賢明でないと思う。近年トップダウン、出口指向のプログラムが多くなる中で、科研費は我が国の科学研究を支えるプログラムの中で唯一研究者からボトムアップ的にアイデアを取り上げるシステムなので、これからも大いに活動を広げて欲しいと思っている。

*注NSF(National Science Foundation), NASA(National Aeronautics and Space Administration), DOE(Department of Energy), AFOSR(Air Force Office of Scientific Research), ARO(Army Research Office), ONR(Office of Naval Research)

生物系

カッコウのヒナを排除する仮親がいた
-オーストラリアでの新発見-

立教大学理学部 教授 上田恵介



研究の背景

ほかの鳥の巣に卵を産んで育てさせるカッコウの「托卵」に対して、宿主の親鳥は、托卵された卵を見分けて排除することがヨーロッパでの研究から知られていました。しかし、いったん卵がふ化すると、自分のヒナとは似ても似つかないカッコウのヒナに盲目的にエサを与えて育て続けるものだと思われてきました。

私たちは、オーストラリア北部の熱帯域にすむハシブトセンニョムシクイと、それに托卵するアカメテリカッコウが、卵はまったく似ていないのに(図1)、ヒナがそっくりなこと(図2,3)に注目しました。ヒナが似ることの背景には、カッコウの側に自分のヒナを宿主のヒナそっくりに似せねばならない“事情”があると考えたのです。

研究の成果

そこで両者の関係を探るため、オーストラリア北部の都市ダーウインのマングローブ林で、ビデオカメラで500時間以上、ハシブトセンニョムシクイの巣を撮影しました。その結果、托卵された11個の巣で、ふ化後まもないアカメテリカッコウのヒナをハシブトセンニョムシクイの親が排除する行動が3件確認されました。温帯ではカッコウの托卵行動は200年以上も前から研究されていますが、ヒナの排除は1例も見つかっていません。どうも熱帯では温帯と違う進化が起こっているようです。



図2 アカメテリカッコウのヒナ



図3 ハシブトセンニョムシクイのヒナ

今後の展望

アカメテリカッコウは同じ地域に棲むもう1種のセンニョムシクイ類のマングローブセンニョムシクイにも托卵しています。こちらも卵はまったく似ていなくて、ヒナが“少しだけ”似ています。おそらく進化的な時間差で、ハシブトセンニョムシクイからマングローブセンニョムシクイへの宿主転換が起こりつつあるのかもしれませんが。

この発見は、托卵という不思議な現象が、なぜ進化してきたのかという、世界中の進化研究者が取り組んでいる問題に、ひとつの解決の糸口を与えるものかも知れないと私たちは考えています。



図1 上の2つがハシブトセンニョムシクイの卵、下の緑色の卵がアカメテリカッコウのもの。両者はまったく似ていない。

関連する
科研費

平成18-21年度 基盤研究(B)「オーストラリア熱帯の小型カッコウ類と宿主の進化的軍拡競争に関する行動生態学的研究」

生物系

ヒト血液から極めて短期間に 高品質抗体を作るシステムを開発

富山大学医学薬学研究部 教授 **村口 篤**



研究の背景

新型コロナウイルス、細菌性生物兵器、悪性腫瘍が21世紀の人類の脅威になりつつあります。我々の体にはこれらを敵と見なし、体から排除する抗体という分子が存在しますが、このような抗体（抗原特異的抗体）を産生する細胞（抗体産生細胞ASC）は血液中に極めて稀（1万個に1個以下と推定）にしか存在せず、通常の方法では検出・採取できません。感染者や癌患者の血液からこの抗原特異的ASCを迅速に検出し、その遺伝子を取り出して人工的に抗体を作ることができれば、「抗体治療」という、異物に直接働きかける副作用の少ない治療に活用できます。これは感染症や癌の画期的な治療法につながりますが、その方法は未だ開発されていませんでした。

研究の成果

我々はこれまでに開発した「次世代型細胞マイクロアレイ技術」を応用し、血液中に極めて稀に存在する抗原特異的抗体産生細胞を網羅的かつ迅速に検出できる方法を開発しました。また、その細胞を回収し、遺伝子工学技術を用いて、極めて短期間にウイルスに対する多種類の質の高い抗体を得るシステム（ISAAC：チップイムノスポットアッセイ）を開発しました（図1）。

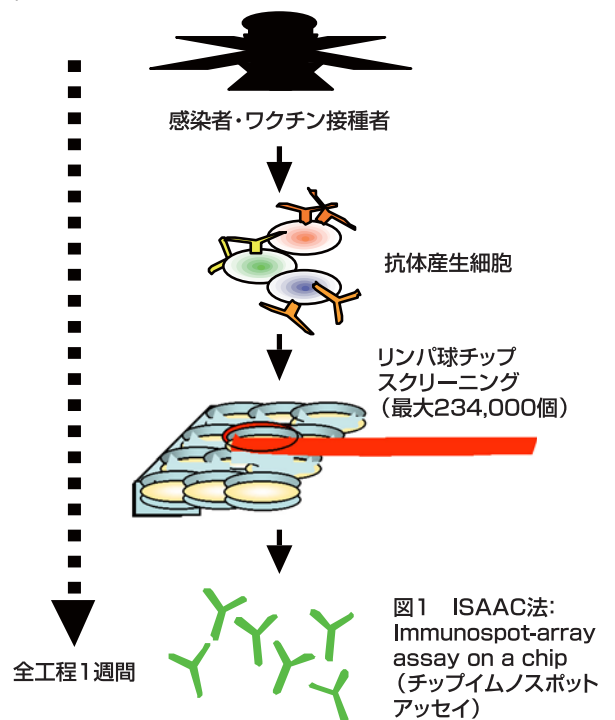
まず、感染者またはワクチン接種ボランティアの血液から抗体産生細胞を濃縮し、1cm角に23万個もの小さな穴があったリンパ球チップに細胞を入れていきます。次にここから抗原特異的な細胞（ASC）を探し出すスクリーニングを行います。そして、見つかったASCの抗体遺伝子を解析し、試験管内で抗体を作成します。ISAAC法により一度に多くの細胞を扱えるようになり、これまで半年ほどかかっていた新しい抗体の作成が約1週間でできるようになりました。実際にISAAC法を用いて、ワクチン接種した健康人の血液から、1週間で肝炎ウイルスやインフルエンザウイルスに対

する複数の中和抗体を得ることに成功しました。このうちいくつかはトリインフルエンザに有効である可能性があります。

今後の展望

このシステムは、新型インフルエンザ・SARS・エイズなどの新興感染症の治療や、炭素菌・天然痘ウイルスなどの細菌兵器の防御に活用できる、高品質のヒト抗体を短期間で取得でき、人類の抗体治療の発展に大きく貢献できます。

また、癌患者において患者個人の癌細胞に対する抗体やTリンパ球を迅速かつ大量に作製することで、癌のテーラーメイド免疫療法にも応用でき、我が国のトランスレーショナルリサーチ（基礎研究と臨床研究の掛け橋研究）を大きく推進することが期待されます。



関連する 科研費

平成18-19年度 特定領域研究「リンパ球マイクロアレイを用いた免疫機能の診断・治療システムの開発」
平成18-19年度 基盤研究(B)「細胞チップを用いた新興感染症に対するヒト抗体の迅速作製法の開発」

生物系

自閉症ヒト型モデルマウスの開発

広島大学大学院医歯薬学総合研究科 教授 **内匠 透**



研究の背景

ヒトの精神機能の分子的理解は未開拓な状況です。疾患モデル動物の開発はその分子病態解明に必須ですが、精神行動異常の場合、その客観的診断法や定量的アッセイ法の欠如のために、ヒトと同じ症状を示すという表現型妥当性を示すマウスは散発的に見られますが、疾患の生物学的根拠に基づく構成的妥当性や治療的根拠をみたくモデルマウスは存在しません。また、ヒトのゲノムにはコピー数多型(copy number variations, CNV)が存在し、ヒトの多様性のみならず病気との関連の上で最近特に注目されています。

自閉症は、ヒト精神行動異常をきたす病気で、脳の発達障害の一つと考えられています。その生物学的異常としては、ヒト染色体15q11-13重複が細胞遺伝的異常としてもっとも多いものとして知られています。また、本領域はゲノム刷込み領域としてもよく知られた領域です。

研究の成果

我々は、最新の染色体工学の手法を用いて、ヒト染色体15q11-13相同領域であるマウス染色体7番の非常に長い領域にわたる重複をもったマウスを作製することに世界で初めて成功しました(図1)。本父性由来重複マウスにおいて、社会的相互作用の障害、常同様な固執的行動、超音波啼鳴の発達異常、不安等、ヒト自閉症患者でみられるような症状を示します。

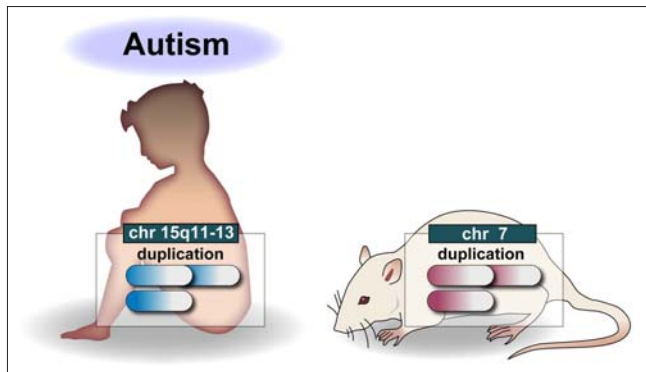


図1 ヒト型モデルマウスの作製:ヒト染色体15q11-13と相同領域であるマウス染色体7で重複を作製する。

今後の展望

本マウスは、自閉症様行動を示すという表現型妥当性のみならず、その生物学的異常としてヒトと同じ染色体異常を有するという構成的妥当性をも充たす自閉症ヒト型モデルマウスであり、またコピー数多型の疾患モデルマウスでもあります。本重複領域には、GABAA受容体群や非コードRNAであるsno (small nucleolar) RNA群を含んでいるだけでなく、エピジェネティクスの視点からも注目されます。また、本マウスは、ヒト自閉症の前向き遺伝学のための人工的ファウンダーマウスとして、今後の解析が期待されます。

なお、本研究成果は米科学誌Cellに掲載され、その表紙を飾りました(図2)。表紙の絵は、広島在住の絵師船田奇岑さんに描いていただいたものがそのまま採用されました。また、英科学誌NatureのJournal Club (Nature 461: 451, 2009)でも紹介され世界的に注目されています。

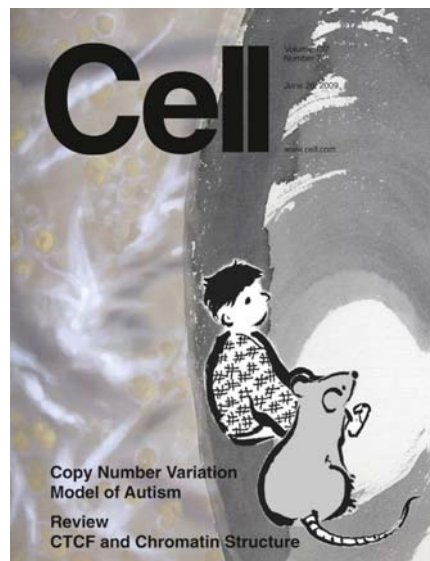


図2 論文が掲載されたCellの表紙

関連する
科研費

平成17年度 特定領域研究「ゲノム工学を用いて作製した自閉症マウスの解析による精神機能の分子基盤研究」
 平成18-19年度 特定領域研究「ゲノム工学を用いて作製した自閉症マウスの解析による精神機能の分子基盤研究」
 平成20-21年度 特定領域研究「ゲノム工学を用いて作製した自閉症マウスの解析による精神機能の分子基盤研究」

生物系

発熱するザゼンソウ -大量のミトコンドリアを発見-

岩手大学農学部 機関研究員 **稲葉(伊東)靖子**



研究の背景

氷点下にもなる寒冷地で、花の体温を20℃前後に保つザゼンソウ(図1)。この花には発熱するメス期から発熱能力をもたないオス期へと移行する発達ステージが存在します。この発達ステージや、近縁種であるミズバショウとの発熱能力の違いについては以前より興味を持たれていましたが、分子・細胞レベルでの比較解析はほとんどなされていませんでした。

研究の成果

発熱組織は動植物を問わず呼吸が活発です。このことから、細胞の呼吸器官であるミトコンドリアに着目して研究を行いました。

ザゼンソウの花(メス期・オス期)とミズバショウの花のミトコンドリアを比較したところ、ザゼンソウのメス期とオス期の花はともに、ミズバショウに比べてミトコンドリア1mgあたりの呼吸活性が高くなっていました(図2)。さらに、ザゼンソウのメス期の花は、オス期の花やミズバショウの花に比べてミトコンドリアを豊富に含んでいました(図2)。ザゼンソウの花を構成する4つの組織(花弁、めしべ、おしべ、維管束)の細胞内構造を電子顕微鏡で観察すると、維管束を除く3つの組織でミトコンドリアの割合がメス期からオス期への移行に伴い減少していました(図3)。

今回の研究から、植物の熱産生には発達したミトコンドリアを豊富に含むことが重要であり、メス期とオス期の発熱能力の違いはミトコンドリアの質ではなく量の違いによることを初めて示しました。

今後の展望

今後はミトコンドリア内の発熱に関わる遺伝子の特定などを目指していきたいと考えています。発熱の仕組みを理解することで、環境と身体に優しい「天然型暖房」の開発につながる可能性があります。例えば冬に部屋を暖かくする植物の開発や、植物の熱

を利用して冬の歩道や建物付近の小径の凍結を和らげる効果が期待できます。植物の熱量は多くはありませんが、こういった細かな積み重ねがエネルギー問題の解決に必要だと考えています。



図1 ザゼンソウの発熱現象。中央の花の部分で発熱する。

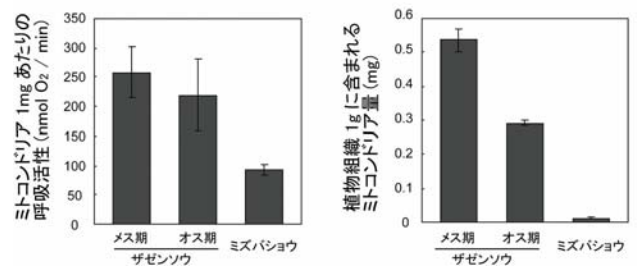


図2 ザゼンソウの花(メス期とオス期)とミズバショウの花の比較。(左)ミトコンドリアの呼吸活性。(右)ミトコンドリアの量。

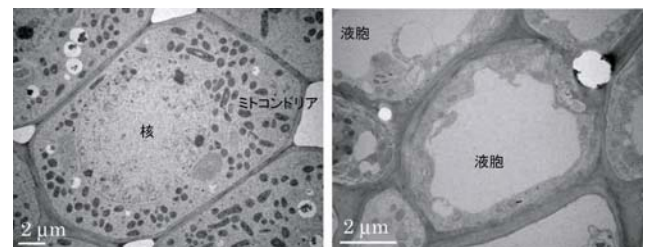


図3 電子顕微鏡で撮影したザゼンソウ花卉の細胞内構造。(左)メス期の画像。(右)オス期の画像。メス期からオス期への移行にともなってミトコンドリアが減少している。

関連する
科研費

平成20-22年度 若手研究(B)「比較トランスクリプトミクスを利用したザゼンソウ低温応答遺伝子群の解析」

(記事制作協力:科学コミュニケーター 水野 壮)

生物系

イネの洪水耐性メカニズムを 解明する

名古屋大学大学院生命農学研究科 教授 **芦刈基行**



研究の背景

東南アジア、西アフリカ、南米アマゾン川流域では雨季に河川が氾濫し毎年大規模かつ長期間に渡る大洪水が発生します。移動することの出来ない植物が、急激に変化する過酷な環境に適応するにはその環境を克服する何らかの新しい機能を獲得しなければなりません。東南アジア、西アフリカ、南米アマゾン川流域には、この洪水という非常に厳しい環境を克服した浮イネと呼ばれるイネがあります。通常のイネ(1m程度)は水没すると呼吸が出来ず水没し溺死します。一方、浮イネは一般的なイネの栽培条件である浅水の環境では、通常のイネと変わらず1m程度の草丈を示しますが、洪水などの急激な水位の上昇が起こると、直ちに草丈の伸長(節間伸長)を行い、葉を水面に出すことで呼吸を確保し水没することなく生存できるのです(イネの茎は空洞で、水遊びに使用するスノーケルのような役目をしています)。

研究の成果

私たちの研究グループはこの深水依存的な伸長を制御する遺伝子の同定に成功するとともに、浮イネの伸長メカニズムについて分子レベルで明らかにすることにも成功しました。イネが水没すると“エチレン”というガス状の植物ホルモンが発生し蓄積します。空気中に比べ、水中ではエチレンの拡散は1/10,000と小さいため、イネの中でエチレンガスが物理的に閉じ込められるためです。浮イネはスノーケル1(SNORKEL1)とスノーケル2(SNORKEL2)というエチレンに反応する遺伝子を染色体の中に保持しています。イネの体内にエチレンが蓄積するとこれらの遺伝子が働き、イネの伸長のスイッチが入り、伸長が始まります。一方、通常の栽培イネはこの遺伝子を保持していないために、水没しても伸長できないのです。

今後の展望

東南アジアのデルタ地帯では、毎年、雨期に洪水が発生し水位が数メートルに達します。この地域の人々は、この洪水期に浮イネを栽培します。洪水下で唯一収穫できる穀物だからです。しかし、浮イネは収量が非常に低いことが知られています。現在、洪水に対応した高収量イネ品種の育成は進んでおらず、収量の高い浮イネ品種の作出が望まれています。これまでに、我々は浮きイネの染色体の3カ所が深水における伸長性を制御していることが明らかにしました。そこで、この3つの染色体断片を交配によって日本の栽培イネに導入したところ、日本の栽培イネが深水で伸長できるようになりました。つまり、通常のイネに浮きイネ由来の3カ所の染色体断片を導入すると浮イネに変換することができるということになります。我々はこれまでに収量を高くする遺伝子も同定しており、浮イネの遺伝子、収量の遺伝子を組み合わせることでより良い浮イネ品種の育成ができると信じています。

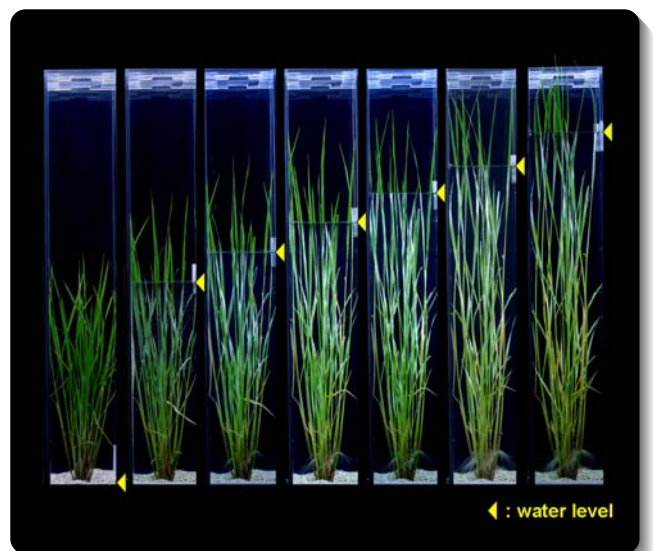


図1 深水依存的に伸長する浮きイネ

関連する
科研費

平成17-18年度 若手研究(A)「浮きイネ節間伸長に関するQTLの単離と分子メカニズムの解明」

「私と科研費」No.10 2009年10月号

「-領域研究に支えられて-」

奈良先端科学技術大学院大学長 磯貝 彰



私は、1970年、学部卒業後企業の研究所に在籍していたところ、恩師の田村三郎先生の推薦で、何の業績も無いまま、東京大学農学部農芸化学科の農産物利用学講座（後に生物有機化学講座と改称）に助手として採用された。私の人生を変えた出来事であった。

生物有機化学講座は、1977年田村先生から鈴木昭憲先生に引き継がれたが、そこでの研究は、化学的な立場から、各種の生物現象を制御する生理活性物質を単離し、その構造を決定するというのが基本的なコンセプトであった。そのなかで、私自身は、微生物や、植物、昆虫などを対象とした研究を展開していた。1980年頃、日向康吉先生（東北大学農学部教授）のアブラナ科植物の自家不和合性についての興味深い研究を知り、化学者という立場からこの研究に参画することになった。日向先生は、植物遺伝育種学が専門で、日本における自家不和合性研究の先駆者であった。

この東北大学と東京大学の間の植物学者と化学者との共同研究を実質的に支えたのが1985年度から1987年度まで実施された特定研究「植物育種の細胞・分子レベルにおける展開」（代表、高橋萬右衛門北海道大学名誉教授）であった。この特定研究は、私にとって、研究費というレベルとは違った意味でたいへん重要なものであった。私はこの特定研究のなかで、これまで関わることのなかった農学や理学の植物科学研究者と知り合いになった。今、私が農学や植物を専門にしていますといえるのは、このとき知り合った多くの人たちとの交友によって作られてきた経歴からであり、その方々が今の私の基本的な財産となっている。1996年に、新設の奈良先端科学技術大学院大学に赴任することになったのも、この時以来お世話になっている方々のお蔭である。この高橋特定の元をたどると、田村三郎先生が、1970年代後半から80年代初めにかけて代表をされた生物生産に関わる2つの大型特定研究にたどりつく。この20年ほどの農学系や植物系の多くの領域研究は、この特定研究の中で育てられた若手研究者が、それぞれ発展させてきたものである。その意味で、領域研究が人材育成に大きく貢献することができるという典型例であると思う。田村三郎先生の先駆的な発想と努力に頭が下がる。

日向先生との共同研究は、高橋特定に続く2つの植物の生殖システム関連の領域研究（原田 宏先生、日向康吉先生）の中でも、重要な課題として認識され、計画研究に組み込まれた。この間に私は奈良先端大に転任したが、そこで作り上げられた研究室体制と大学や領域研究による支援で、この研究は大き

く進展した。その後、1999年度から2003年度には私自身が代表で小型の特定領域研究「植物自家不和合性」を立ちあげ、日向先生との共同研究を引き継ぐ形で研究をすすめた。自家不和合性での花粉因子の解明の基本部分は、この特定領域研究の中で達成されたものである。さらに、この特定領域研究終了後は、学術創成研究費の支援を受け、この研究を総まとめすると共に、次の世代に引き継ぐことを目指している。

以上述べてきたように、私の「植物の自家不和合性研究」は、この25年ほど、いろいろな領域研究によって支援されて、ここまで来た。私は幸運であったと言える。この分野は自己認識という観点から、海外でも注目されている分野であって競争も激しかった。その中で、アブラナの自家不和合性の分子機構について、国際的にも評価される一定の成果を出すことができた。もし、高橋萬右衛門先生の特定期間がなかったら、また、その後の領域研究がなかったら、私の研究はここまで来なかったであろう。

自家不和合性研究は19世紀半ば、ダーウィンによって紹介されて以来、自家受精を防ぐ植物の驚くべき性質として研究されてきた。しかし、最近、ホヤなどの雌雄同体の動物においても、植物における同じような機構によって自家受精を防ぐことが明らかとなり、「アロ認識」という有性生殖における動植物共通の基本的機構を共同で研究する新学術領域研究が立ち上がった。この中でまた若い人たちが育っていくことが期待される。

こうして科研費に育てられた私にとっては、科研費の審査などで協力することは当然の義務であった。日本学術振興会の学術システム研究センターの初代の農学系主任研究員を引き受けたのも、科研費に対する恩返しのためであった。科研費の制度もこの10年ほどの間に、色々な方のご尽力で、研究者の要望を受け入れて、随分と使いやすくなってきた。ただ、残念なことに、この所、科研費の総額は大きくは増えていない。

ボトムアップ型の競争的資金としての科研費の重要性は、今後ますます高まるであろう。科研費の競争的資金としての正当性は、ピアレビューにある。申請する人も審査する人も研究者である。当然、使用する人も研究者である。正しい申請、正しい評価、正しい使い方を、それぞれの研究者あるいは研究機関が心がけることによってしか、科研費の正当性と有効性を示し得ないのではないだろうか。科研費に育てられたものとしては、科研費を育てていくことも、同じくらい、研究者としては重要なことであると実感している。

「私と科研費」No.13 2010年1月号

「科研費について思うこと」

北海道大学 名誉教授 大塚榮子



科研費が大学での研究で最も大事なものであることを実感したのは1966年にアメリカ留学から帰り、大学に採用された頃である。日本のシステムでは大学は学部学生の教育をすることを主な目的とする講座費とよばれる教員あたりの経費があり、研究をするためには自主的な努力で科研費を獲得する必要があるということがわかった。大学紛争が始まり、それどころではない時期を乗り越えたが、当時の科研費の総額は60億円あまりで大手電機メーカー一社の研究費と同額と云われていた。

その後年々増額され90年代には1000億円を超え、いかに2000億円にするかという議論がされていたと記憶する。

科学技術庁の振興調整費が国立の研究機関に交付され、大学にも研究委託がされた時代には、共同研究が活発になって、研究が進んだ時代があった。平成7年に当時の通産省からの補助金が初めて大学に直接交付されたことは、明治以来の大学制度の中でも特筆される出来事であったと思う。

文部省が科学技術庁と統合される以前の審議会でも科研費に対する様々な提言がされ、改善されていった。科研費の中に特別推進研究が創設されて、大型機器を使う研究も可能になった。総合科学技術会議の重点分野推進戦略専門調査会での議論はホームページに公開され、大学人達も関心を示していた。そこで感じたことは、他の分野例えば農業や電気などの特別会計の予算と比較すると桁違いに科研費の額が小さいことである。もっと増額されてもよいのではないかと園がゆい思いをした。

科研費の教育への貢献

国にとって人的資源が最も重要である。したがって教育ほど大事なものはない。初等教育が重視された歴史は評価されるが、これからの日本の発展を考えると高等教育の重要性を認識しなければならないと思う。新しいことに挑戦する人を育てる大学院教育にも科研費が貢献している意義は大きい。時間がかかっても人を養成することが肝心であると思う。しかし、一般的な奨学金は縮小される一方で、人材養成と云いながら広く支援する方向にはなっていない。選択と集中という企業の論理を教育・研究にあてはめるのは問題である。

基盤研究の採択率を2倍に

国立大学が法人化されて以来、基礎的な研究をするためには科研費を獲得することが必須となり、科研費の役割が一層増したとすることができる。現在の基盤研究といわれる研究費は最も広く基礎研究を支える重要なものである。採択率が倍

増されれば研究人口のすそ野を広げる効果があると期待できる。現在の20数%という採択率を50%にしても研究の質が低下するとは考えられない。潜在的な多様な試みが可能となり、何年か後に大きな成果が上がることもありうる。ノーベル賞で評価される成果も時間をかけて多くの研究者に影響を与え、分野の発展に寄与した研究から生まれているが、最初は小さな研究の種であったに違いない。したがって、すそ野を広げることが大きな成果を生み出す第一歩である。基盤研究を倍増するにはあと2000億円が必要であるが、国全体の予算を考えると不可能なことではないと思う。

日本の公的な研究費のGDPに対するパーセンテージはOECD加盟国では最低のレベルであると云われている。この際、なぜ基礎研究を支援しようということにはならなかったのかを真剣に考える必要がある。

世の中から必要と思われるために

国立大学が法人化されて、毎年1パーセントずつ予算が縮小していくことによる弊害がでてきているに違いない。大学での教育は研究を通して行われることが多いので、科研費と教育は深く係わっている。なぜ大学の教育活動にとっても重要な科研費が増額されないのかという議論が起こった時に、大学での教育や研究が世の中の人に必要と思われていないからであるという説があった。世論からの要請がなければ、財務省は予算を付けるわけにはいかないという論理である。文系出身の人達にも科学研究が今の日本にとって必要であり、世の中の人のためになるということを理解してもらうことが肝要である。前述したように、基礎的な研究のすそ野を広げることが科学にとって重要であることを含め、科学に関心を持って理解してもらうということである。世論が正常になるためには人の理解力が高くなることが何よりも重要である。科学リテラシーを高めることが話題になっている。例えば遺伝子組み換え作物についての議論でも、科学的な判断を世の中の人達ができるように知識の普及がなければならない。広報の問題よりも、理解力を増す基礎的な学力の問題である。そのためには教育の質を上げなければならない。教育に係わる人材の養成に真剣に取り組むが必要であると思う。義務教育の質を上げることが世論の質を上げる事につながる。急がば廻れで、良い先生を養成することが求められる。先生の質を上げるにはどうしたら良いか。大学や大学院もそのことに貢献できる仕組みを科研費の問題と同時に考えられて良いのではないと思う。

3. 科研費からの成果展開事例

人文・社会科学の振興に関する研究

人間文化研究機構国立民族学博物館 教授 小長谷有紀

科学研究費補助金(科研費)

マルチメディア民族誌の研究
(重点領域研究1995~1997)

モンゴル高原における遊牧の変遷に関する歴史民族学的研究
(基盤研究(A)1998~2000)

中国における環境政策「生態移民」の実態調査と評価方法の確立
(基盤研究(A)2005~2007)

中国内蒙古自治区、モンゴル国の遊牧民を主な研究対象として、技術・儀礼の両側面に注目して生活世界を多面的に分析・理解する研究により、地域研究に新しい視座を提供

特に、人と動物を含む自然全般との関係が急激に変化した近現代に関する口述史を通じた解明は類例がなく、国際的に高い価値

2009年度大同生命地域研究奨励賞受賞(2009.7)

日本学術振興会
人文・社会科学振興プロジェクト研究事業

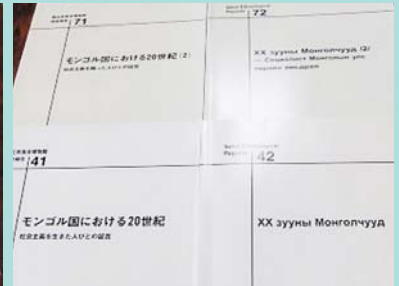
●豊かな人間像の獲得
(2004~2008)

人文・社会科学を中心とした各分野の研究者が協働(collaborate)して、学際的・学融合的に取り組む「課題設定型プロジェクト研究」を推進し、その成果を社会への提言として発信

モンゴル高原の遊牧生活に関する基礎的な情報を収集
その成果に基づき、物質資料・文献資料・聞き取り結果を統合したマルチメディアを作成
展示には10万人の入場者



ロシア人研究者A.シムコフの著作集



社会主義的近代化に関する口述史料集



世界各地の口承文芸に関する研究者が集まり、その成果を比較分析し、現代社会に対して今日的意味を発信



サイエンスカフェ(2007年7月)
国際児童文学館



公開セミナー(2007年6月23・24日)
千里ライフサイエンスセンター



現代的課題として草原の劣化という環境問題に焦点を絞り、国際会議でその問題点を明示



北京(2005年9月)



ウランバートル
(2003年7月)

ピロリ菌の研究

北海道大学病院長 教授 **浅香正博**

科学研究費補助金 (科研費)

Helicobacter pylori感染と胃粘膜病変発生の関連性について-
胃癌との関わりを中心に-
(一般研究 (B) 1995~1997)

Helicobacter pyloriと胃癌発生
(重点領域研究 1997~2000)

解糖系のキー酵素であるアルドラーゼAの抑制による癌細胞発育抑制の試み
(萌芽研究 2004~2005)

- 日本国内におけるヘリコバクター・ピロリ(ピロリ菌)の感染率の詳細を初めて明らかにした。
- 日本人の国民病といわれていた萎縮性胃炎の原因の大半はピロリ菌が原因であることを突き止めた。
- ピロリ菌が胃癌それも早期胃癌と強い関わりがあることを発見。
- 沖縄地方に胃癌が少ないのは、ピロリ菌の感染率が高いからではなく、細胞障害性の弱いピロリ菌の割合が高いことに由来していることを証明。
- ピロリ菌を除菌すると、胃癌の発生が3分の1になるという研究成果をLancet誌に発表。ロイター、BBC、ニューヨークタイムスなどに速報掲載。

これらの研究成果をもとに日本ヘリコバクター学会ガイドラインでピロリ菌感染はすべて除菌をするよう勧告。
「高松宮妃癌研究基金学術賞」を受賞(2009.2)
「朝日がん大賞」を受賞(2009.9)

選択症例の背景因子

	非除菌群	除菌群
症例数	250	255
性別		
男性	191	195
女性	59	60
年齢	69	68
分化型の割合	99%	99%
m癌の割合	96%	96%
萎縮性胃炎(中程度以上)	77%	73%
腸上皮化生(体部)	47%	51%

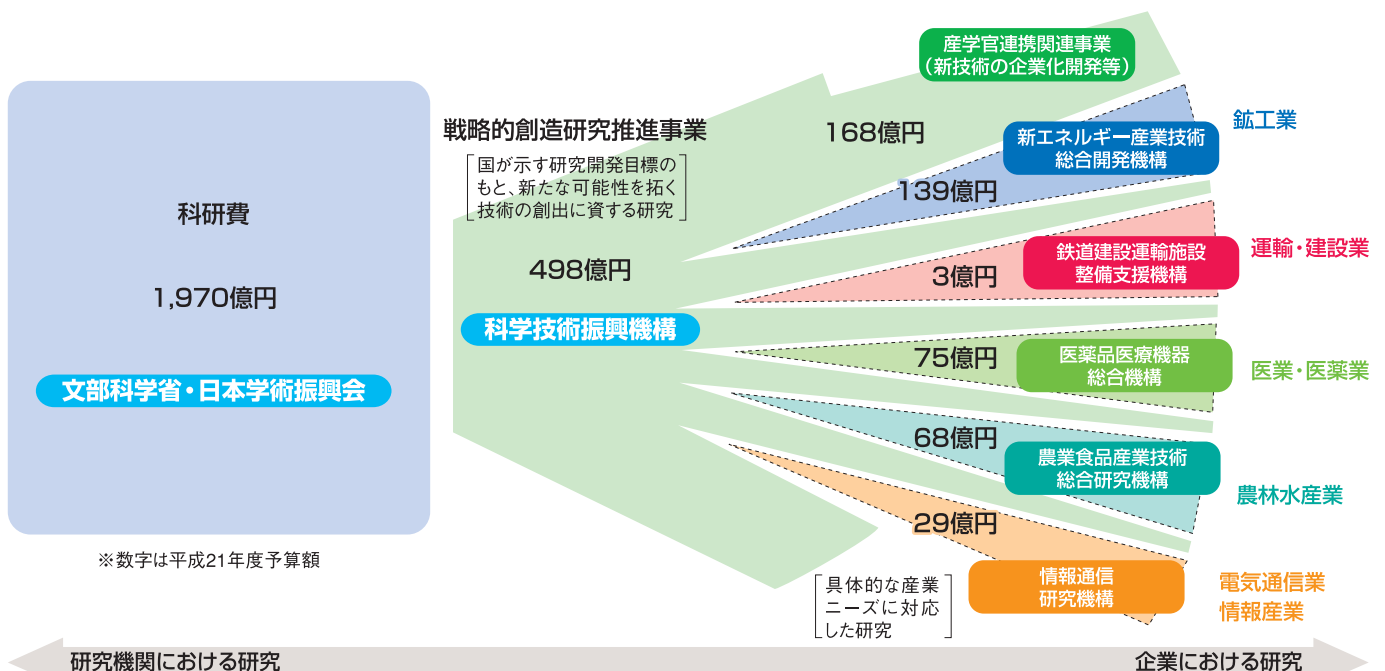


参考 科研費と他の競争的資金との連携

研究者の自由な発想に基づく
研究を支援

特定の政策目的のため
基礎から応用に至る研究を推進

研究成果を生かし具体的な
製品開発に結びつける研究



4. 科研費トピックス

平成21年度科学研究費補助金「新学術領域研究」「特定領域研究」に係る審査概況とその検証結果について

科学技術・学術審議会学術分科会科学研究費補助金審査部会において、平成21年度科学研究費補助金の「新学術領域研究」「特定領域研究」の審査に係る審査概況とその検証結果がとりまとめられ、審査体制や審査手順に対する検証の結果について、ホームページで公表しています。

〔掲載ホームページアドレス〕

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1284412.htm

平成21年度科学研究費補助金「特別推進研究」の追跡評価（試行）について

科学技術・学術審議会学術分科会科学研究費補助金審査部会において、平成21年度科学研究費補助金の「特別推進研究」の追跡評価（試行）結果がとりまとめられ、審査部会における所見、研究期間終了後の効果・効用、波及効果に関する自己評価の結果について、ホームページで公表しています。

〔掲載ホームページアドレス〕

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1286281.htm

科学研究費補助金の繰越申請手続きの簡素化について

科研費の効果的かつ適正な使用を促進する観点から、繰越申請手続きを更に簡素化しました。繰り越し申請の手引きや記入例については、文部科学省のホームページでご覧になれます。

〔掲載ホームページアドレス〕

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1288468.htm



平成22年度ひらめき☆ときめきサイエンスの実施プログラムを募集

募集内容、応募手続きについては、募集要領をご覧ください。

〔掲載ホームページアドレス〕

<http://www.jsps.go.jp/hirameki/boshu.html>

◎募集の概要

I. 事業の趣旨・目的

本事業は、科研費による研究成果の一端を小学校5・6年生、中学生、高校生が見る、聞く、触れることで科学と日常生活との関わりや、科学がもつ意味を理解してもらうことを目的としています。

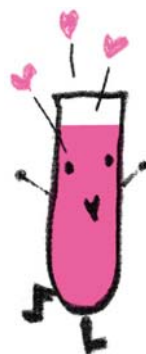
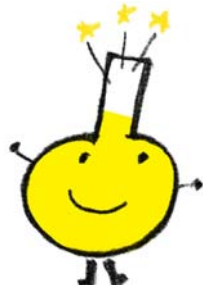
II. 応募資格

国公立大学（短期大学は除く）及び大学共同利用機関に所属しており、過去に科研費の研究代表者を務めた研究者。

III. 募集するプログラム

以下の項目をすべて満たすプログラムであること。

- 1) 小学校5・6年生、中学生、高校生のいずれかを対象とすること。
- 2) 科研費の成果の基礎より分かりやすく、おもしろく伝える内容であること。
- 3) 組織的な取組として行われること。
- 4) 平成22年7月下旬～平成23年1月下旬に開催されること。



優れた審査を行った審査委員を表彰

日本学術振興会の学術システム研究センターでは、科研費の第1段（書面）審査の結果の検証を行い、翌年度の審査委員の選考に適切に反映させています。

このたび、平成21年度の審査を行った審査委員約3,300名の中から模範となる審査意見を付していた審査委員20名を選考し表彰しました。

表彰者については、本会のホームページ等を通じて公表するとともに賞状と記念のメダルを贈呈しました。



氏名	所属研究機関名・所属部局名・職名
青葉 孝昭	日本歯科大学・生命歯学部・教授
秋元 美世	東洋大学・社会学部・教授
市岡 優典	岡山大学・自然科学研究科・准教授
大岩 和弘	独立行政法人情報通信研究機構・神戸研究所・所長
大槻憲四郎	東北大学・名誉教授
加藤 文元	京都大学・理学研究科・准教授
河村 悟	大阪大学・生命機能研究科・教授
古東 哲明	広島大学・総合科学研究科・教授
鈴木 讓	東京大学・農学生命科学研究科・教授
田辺 信介	愛媛大学・沿岸環境科学研究センター・教授
田村 隆	岡山大学・自然科学研究科・准教授
辻本 壽	鳥取大学・農学部・教授
土屋 健一	九州大学・農学研究院・教授
坪内 孝司	筑波大学・システム情報工学研究科・教授
橋本 洋志	産業技術大学院大学・産業技術研究科・教授
林 俊春	山口大学・農学部・教授
原 道宏	岩手大学・名誉教授
松尾 清一	名古屋大学・医学系研究科・教授
松本 博之	奈良女子大学・文学部・教授
渡邊すみ子	東京大学・医科学研究所・特任教授

(50音順)

科研費NEWS 2009 VOL.3



科研費に関する問い合わせ先

文部科学省 研究振興局 学術研究助成課

〒100-8959 東京都千代田区霞が関3-2-2

TEL 03-5253-4111 (代)

Webアドレス http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/main5_a5.htm

独立行政法人日本学術振興会 研究事業部 研究助成第一課、研究助成第二課

〒100-8472 東京都千代田区一番町8番地

TEL 03-3263-1107 (研究助成第一課広報普及係)

Webアドレス <http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/index.html>

※科研費NEWSに関するお問い合わせは日本学術振興会まで