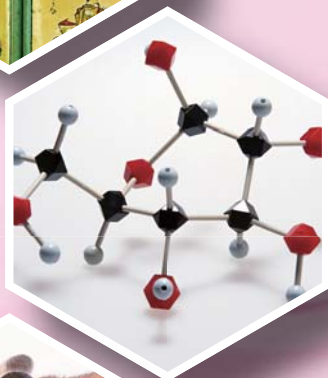


2011-12 VOL.4

科研費NEWS

科学研究費助成事業 Grants-in-Aid for Scientific Research

科学研究費助成事業(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。



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]

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	映画「哲学への権利」の上映を通じて切り開く人文学の展望 4
	首都大学東京・人文科学研究科・准教授・西山雄二
	長崎県松浦市鷹島海底遺跡における「元寇沈船」の発見 5
琉球大学・法文学部・教授・池田栄史	
日本・中国・韓国における文書の残り方 6	
九州大学・大学院人文科学研究院・教授・坂上康俊	

エッセイ「私と科研費」東京外国語大学・学長・亀山郁夫 7

理工系	多様体の微分同相群 8
	東京大学・大学院数理学研究科・教授・坪井 俊
	小惑星探査機はやぶさが持ち帰った微粒子の希ガス同位体分析 9
	東京大学・大学院理学系研究科・教授・長尾敬介
磁性オン・オフ自在 室温で磁力ゼロに 10	
京都大学・化学研究所・助教・千葉大地	
超臨界二酸化炭素中での微生物酵素による合成反応の開発 11	
東京工業大学・大学院生命理工学研究科・講師・松田知子	

エッセイ「私と科研費」名古屋大学・総長・瀧口道成 12

生物系	APCと微小管によるβカテニンの非対称な核局在制御 13
	国立遺伝学研究所・教授・澤 齊
	究極の怠け者細菌の巧みな感染戦略 14
	東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授・難波成任
ミトコンドリアゲノムの母性遺伝のメカニズム 15	
～オートファジーによる父性ミトコンドリアの分解～	
群馬大学・生体調節研究所・細胞構造分野・助教・佐藤美由紀	
骨髄異形成症候群の原因遺伝子の解明 16	
東京大学・医学部・特任准教授・小川誠司	

エッセイ「私と科研費」熊本大学・学長・谷口 功 17

3. 科研費から生まれたもの

成人T細胞白血病とHTLV発見物語（後編） 18
(独)日本学術振興会・学術システム研究センター・副所長・黒木登志夫

4. 科研費からの成果展開事例

アフガニスタン仏教遺跡の壁画修復 20
東京芸術大学・大学院・教授・木島隆康
環状分子によるポリマーのとりこみによる新たな材料の開発 20
大阪大学・大学院理学研究科・教授・原田 明
分子性ゼロギャップ電気伝導体の発見 21
東邦大学・理学部・准教授・田嶋尚也
生体外で完全な精子作成に成功 21
横浜市立大学・大学院医学研究科・准教授・小川毅彦

5. 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5割以上を占める我が国最大規模の研究助成制度です。(平成24年度予算案2,566億円(※) 平成24年度助成額2,307億円)

※平成23年度から一部種目について基金化を導入したことにより、予算額(基金分)には、翌年度以降に使用する研究費が含まれることとなったため、予算額が当該年度の助成額を表さなくなったことから、予算額と助成額を並記しています。

科研費の審査は、審査委員会で公平に行われます。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23年度には、約10万件の新たな申請があり、このうち約3万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7万件の研究課題を支援しています。(平成23年10月現在)

3 科研費の研究成果

研究実績

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(KAKEN)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/>

(参考)平成22年度検索回数約4,330,000回

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23年度(平成23年4月～平成24年1月)

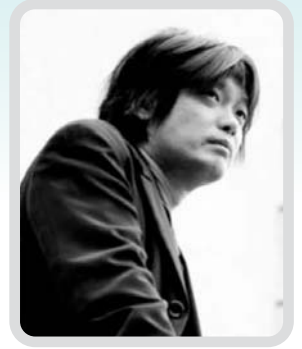
4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
40件	64件	96件	86件	105件	85件	89件	76件	74件	101件

(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。

映画「哲学への権利」の上映を通じて切り開く人文学の展望

首都大学東京 人文科学研究科 准教授
西山雄二



研究の背景

学問は、教育や研究、大学や研究機関、学位称号、文献、図書館や収蔵庫といった社会的な諸制度によって存続してきました。それゆえ、哲学者がそうした諸制度と学問の関係を自覚的に問うた上で、あえて既存の制度の周縁に哲学の研究教育機関を創設した試みは興味深く思われます。現代フランスの哲学者ジャック・デリダは伝統的な大学制度の門外漢だったものの、哲学と大学の実践と理論の両面で真摯に問い続けました。1983年、彼は哲学の領域横断的な可能性を引き出すために「国際哲学コレージュ」をパリに創設します。私は科研費研究の一環として、この組織の実態を記録映画「哲学への権利」としてまとめました。

研究の成果

映画「哲学への権利」は、関係者7名への取材をもとにしたドキュメンタリー映画です。本作の目的はたんにデリダが創設したコレージュを紹介することではありません。この研究教育機関の独創性を例として、本作では、収益性や効率性が追求される現在の趨勢において、哲学や文学、芸術などの人文学の可能性をいかなる現場として構想し実践すればよいのかが問われます。映画は2009年以降、日本のみならず、アメリカ、フランス、ドイツ、イギリス、韓国、香港でのべ60回

以上上映され、その都度、大学と人文学の在り方を問う討論会を併催してきました。学生や大学院生、教員、一般市民と討議を重ねながら、「役に立たない、お金にならない」とされる人文学は苦境に立たされているものの、そのさらなる存続と展望に向けて尽力している人々の熱意を感じました。

今後の展望

人文学研究では文献を読み、論文を執筆して成果を出すという方法が一般的です。そうした従来のスタイルと比べると、今回は映画製作と巡回上映、討論会、DVD書籍の刊行と何重もの迂回をしたことになります。ただ、「文章から文章へ」という方法をとる人文学にはこうした迂回こそが必要ではないでしょうか。映画の旅を通じて私が得られたのは、国際的な学術ネットワークの構築と、さまざまな国で市民から研究者まで巻き込んだ共同作業でした。

関連する科研費

平成20-21年度 若手研究(B)「哲学、教育、大学をめぐるジャック・デリダの理論と実践」

平成22-25年度 基盤研究(B)「啓蒙期以後のドイツ・フランスから現代アメリカに至る、哲学・教育・大学の総合的研究」



図1 映画上映・討論会の成果はDVD付の著作『哲学への権利』(勁草書房)として刊行された。出版に際して、全国の主要書店や大学生協の計20ヶ所以上で関連ブックフェアが開催され、大学と人文学を問い直す契機を提供した。



図2 2010年3月、東京大学(駒場)での上映・討論会

長崎県松浦市鷹島海底遺跡における「元寇沈船」の発見

琉球大学 法文学部 教授
池田栄史



研究の背景

九州北部の伊万里湾は1281年に起こった二度目の蒙古襲来(元寇)の際、4,400艘からなる元軍の艦船が嵐に見舞われ、その多くが遭難した海域と伝えられています。これを示すものとして、湾口に位置する鷹島南海岸では、港湾施設の改修工事などに先立つ発掘調査によって、元寇関連遺物が多く発見されてきました。しかしながら、未だに元寇船が目に見える形で発見されたことはありません。そこで、私たちは最新の水中音波探査装置を用いて、伊万里湾の詳細海底地形図および地層断面図を作成し、その情報を踏まえた考古学的手法による調査を実施することによって、元寇の実態解明を目指すこととしました。

研究の成果

今回の調査では、音波探査で確認した海底堆積層中の反応の中から鷹島南海岸の水深20-25mの地点を選び、約10m×15mの調査区を設定して、水中発掘調査を実施しました。その結果、海底面から約1m掘り下げた位置で、船底の背骨部分をなす木材(龍骨・キール)とこれに沿った両舷側の板材(外板)、および大量の磚(レンガ)や陶磁器を発見しました。龍骨は幅約50cmの太い角材を用い、両側を漆喰で挟んだ状態で残っており、東西方向約12mの長さまで確認しています。外板に用いた木材は幅15-25cm、厚さ約10cm、長さは1m程度から6m近くに及ぶものまであり、龍骨の両側に2-5mの範囲で整然と並んでいます。現在の確認状況からすると、船体は発掘調査範囲外にも広がると考えられ、全長20m以上の大型船であったと考えられます。これほど良好に船体構造が復元できる元寇船の発見は史上初のことです。



図1 元寇船材(左端:龍骨材、中央から右:外板材)の状況(龍骨材と外板材の間に磚(レンガ)が見られる)

今後の展望

元寇の内容や元寇船の構造については、「蒙古襲来絵詞」の存在によって人々の脳裏に画像イメージが出来上がっています。今回の発見はこれを払拭し、元寇船の実態を目に見える形で提示することになります。このため、引き続き未調査部分への調査を実施し、本元寇船の具体的姿の把握に努める予定です。また、今後は音波探査と水中考古学を融合させた今回の調査研究手法を用いて、さらなる元寇船の発見を目指した調査研究に着手したいと考えています。

関連する科研費

平成18-22年度 基盤研究(S)「長崎県北松浦郡鷹島周辺海底に眠る元寇関連遺跡・遺物の把握と解明」
平成23-27年度 基盤研究(S)「水中考古学手法による元寇沈船の調査と研究」



図2 元寇船材の状況(図1の龍骨南側の外板)



図3 元寇遺物の検出状況(磚の集中部分と陶器)

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 五十嵐海央)

日本・中国・韓国における 文書の残り方

九州大学 大学院人文科学研究院 教授
坂上康俊



研究の背景

意思を確実に伝えるため、また後日の証拠とするため、古来、文書が作成されてきました。日本でも韓国でも、漢字文化の伝来とともに、文書の文化をも中国から導入しており、過去に作成された文書は、歴史研究の最も重要な素材となっています。

しかし文書の残り方は、国によってかなり違います。日本では、8世紀の正倉院文書数万点は措くとしても、寺社などに残された平安時代の文書が4000点以上、鎌倉時代までで考えると、ほぼ同時期までの西欧全体の文書残存量に匹敵します。

ところが韓国では、高麗までの文書は60点程度と残りが悪く、両班の家系の確立とともに16世紀ころから爆発的に残存量が増えます。中国では、簡牘を除くと、敦煌・吐魯番文書、明清の檔案、徽州文書等の特定の文書群など、幾つかの性格の異なるグループが残っています。両国ともなかなか通史的な文書史が描けない所以です。

研究の成果

こうした現状を踏まえて本研究では、中国や韓国の文書の歴史を、断片的な記述や石碑などの新しい素材を用いて可能な限り精密に描くことと、何故両国では古い時代の文

書の残りが悪いのかという問題に取り組んでみました。前者については、本研究の分担者、及び4度の国際ワークショップへの招聘者の個別の論文として成果を報告しています。一方、後者については、特に韓国での考え方に興味深いものがありました。韓国で古い文書が残らなかった原因の一つには、もちろん戦争があり、朝鮮戦争で激戦が続いた地域が、その典型です。一方、慶尚道では、身分を隠すために商家の文書が大量に破棄されたといえます。つまり儒教的な身分意識が、文書の残り方を大きく左右したのです。

今後の展望

韓国での事情を参照すれば、日本での文書の残りの良さの背景にも、効力への期待ばかりではなく、文化的な背景、たとえば書かれたものへの執着の存在、あるいは文書群を持つこと自体の効力の存在を想定した方が説明しやすくなるかもしれません。日・中・韓の比較からヒントを得ながらの、今後の検討が待たれます。

関連する科研費

平成19-22年度 基盤研究(B)「前近代東アジアにおける文書とその伝来に関する比較的研究」

坂上康俊研究室
九州大学人文科学研究院

トップページ

業績一覧(工事中)

ご意見(工事中)

アクセス

データベース

連絡写真

前近代東アジアにおける文書とその伝来に関する比較的研究

前近代東アジア諸国の文書に関する研究文献目録

ここでは坂上が代表となって取得した科学研究費補助金(基盤研究B)による研究「前近代東アジアにおける文書とその伝来に関する比較的研究」の成果の一端として、中国・韓国・日本の前近代における文書の形態・様式・機能・伝来等に関して論じた論考を、国別・時代別に提示する。ただし、「文書」の定義自体が、研究対象とする地域・時代によって異なっているという現状があるので、ここではゆるやかに、書籍(編纂物)や日記などを除き、様々な木竹に記された文字史料で、それ自体が複製されたか、もしくはその写し・控え等をとり上げた研究文献を広く収めることにした。いずれの目録も最終版の18版にあり、今後、補記につめていく所存である。

- ①中国・魏晉南北朝以前(稿)
- ②中国・隋唐五代(稿)
- ③中国(宋・元)(稿)
- ④中国・明(稿)
- ⑤中国・明清(稿)
- ⑥韓国・前近代(稿)
- ⑦日本・古代(稿)
- ⑧日本・中世(稿)
- ⑨日本・近世(稿)

▶ RETURN TO TOP

copyright©2011 Sakae Yasuhito Laboratory All rights reserved.

上記の科研費による研究成果の一端として、中国・韓国・日本の前近代における文書の形態・様式・機能・伝来等に関して論じた論考を、国別・時代別に取りまとめ、ホームページで公開している。

http://www.lit.kyushu-u.ac.jp/his_jap/premodernpaleography/bunken-zenkin dai.html

私と科研費No.32号(2011年9月号)

「ユリイカ! 『輝ける人』の謎」

東京外国語大学 学長
亀山郁夫



エッセイ「私と科研費」

今の時点から振り返ると、私のロシア文学研究は、四十代の半ばに一つの大きな節目を経験していることがわかる。大学院時代以降、約二十年間、二〇世紀初頭ロシアのアヴァンギャルド運動に関する研究に若い情熱を捧げつくした私は、その後、意を決してスターリン時代の文化研究へと駒を進めた。当初は、自分でも蛮勇とも思える大胆すぎる方向転換だった。しかし、幸運にして、二〇〇一年には、まさにその成果である「磔のロシア」という一冊のスターリン文化論によって第二十九回大佛次郎賞を受賞することができた。思えば、その幸運には、まぎれもなく科研費によって実現したロシアでのリサーチや世界各地の研究者との交流が大きく与っている。そして今日、ここに改めて紹介するエピソードもまた、まさにその最新成果の一つといってもよいものである。

一九七五年八月九日、当時まだ二十歳代半ばだった私は、モスクワ市の中心になるイントゥーリストホテルのロビーに置かれた古ぼけたテレビで、一人の作曲家の訃報に接した。とりたてて強い感慨はなかった。私の当時の印象のみならず、当時の音楽ファンの常識では、彼は、ソヴィエト体制の「御用作曲家」として特権を欲いままにした作曲家というイメージが定着していたからである。そんな彼の、どこか病み上がりと思わせるむくんだ顔にかすかな嫌悪感すら覚えながら、私はすたすたとテレビの前を歩き去った。その作曲家が、それから二十五年後の私にとってこれほどにも大切な関心事になるなど、むろん想像もできなかった。名前は、ドミートリー・ショスタコーヴィチ。

過去十年近く、私が科研費の助成を受けて研究しつづけてきたテーマは、ソヴィエト七十年余の歴史における政治と文化の相克と共生というテーマである。ひと言でいうなら、この時代を生きた「創造的知識人」が、政治権力すなわち検閲とどう戦い、どう生き抜いてきたか、という問題である。研究のプロセスで、私がキーワードとしたのが、「二枚舌」という言葉だった。ふつう「嘘」をつく、という否定的な意味で使われるはずの言葉だが、私の使用法は少し違った。世界的な名声を後ろだてにしつつ、二枚舌を駆使する彼らの処世術のしたたかさに、私はひどく驚かされた。他方、この二枚舌をうまく駆使できない知識人たちは闇に葬られ、逆に、二枚舌を用いることを潔しとせず、ひたすら酒に酔いまぎれていた知識人は運よく難を逃れた。むしろ、こうした類型化は、あまりに表層的との批判を免れないだろう。だが、アルコールが(たとえばウオッカが)、知識人を懐柔し、その反抗心を眠らせる巧みな支配の道具であったことは疑う余地のない事実である。

ところで、私にはいま、日曜大工よろしく細々と続けている仕事がある。ドストエフスキーの翻訳である。この2年間は、大学時代に卒業論文で取りあげたドストエフスキーの『悪霊』の翻訳に携わってきた。そうしたさなか、かねて準備してきた科研費研究グループ主催の国際シンポジウムが実現する運びとなった。今年一月のことである。タイトルは、「自由への試練、ポストスターリン時代の〈抵抗〉と〈想像力〉」。政治的抑圧からの解放が、芸術家の試みにどんな影響を与えたかを、徹底して論じようとの趣旨で開かれた。私は、このシンポジウムで、長い期間ひそかに温めてきた「仮説」を披露したいと念じていた。〈抵抗〉と〈想像力〉の主題に、二〇世紀のロシアにおける『悪霊』の受容史をドッキングするという、試みである。だが、その「仮説」を裏づける資料が見つかるか、それが問題だった……。

海外からの講演者として真っ先に候補にあがったのが、リュドミラ・サラスキナ女史だった。『ガン病棟』や『収容所群島』で知られる反体制作家アレクサンドル・ソルジェニーツインの伝記を完成させたばかりで、なおかつ当代切っの『悪霊』研究者と目される人物である。彼女以上にうってつけの研究者は見当たらない。ところが、一月下旬のシンポジウムが接近しはじめるにしたがって、いろいろと困難が生じてきた。と

いうのも、世界的な気候不順のせいもあって、今年冬のモスクワは、数日間にわたって空港が閉鎖されるなどハプニングが生じ、彼女自身東京行きについて不安を覚えはじめたからである。だが、ついに、『悪霊』の翻訳に従事する私の切なる思いが通じたらしく、ついに、何がなんでも東京に行きます、という心強い返事が戻ってきた。となると、基調報告者の一人である私の気持ちも引き締まった……。

私の最大の関心事は、肺がんや心臓病に苦しむ最晩年のショスタコーヴィチが、アルコールでその苦しみを癒しつつ書いた「レビヤードキン大尉の四つの詩」という歌曲集である。正直言って、どうしてこんな妙ちくりんなタイトルをもつ歌曲集を、わざわざ「白鳥の歌」に選ぼうとしていたのか。そもそも、レビヤードキン大尉とは、ドストエフスキーの『悪霊』に登場し、最後に、革命家グループの差し金で惨殺される酒のみの道化詩人ではないか。ロシアのどの研究者も、この曲に作曲者の自伝的な意味合いはないと断じている。そうだろうか。レビヤードキンの名の由来が、「白鳥」(レーベジ)であることに、彼らは気づいていないのか。

説明を続けると、ドストエフスキーの『悪霊』には、この道化詩人の書いたとされる詩が四編引用されている。ショスタコーヴィチはなぜか、それらの詩に目をつけ、まさに「白鳥の歌」を書きあげた。しかも歌曲集の最後に収められている曲のタイトルが、なんと「輝ける人」——。『悪霊』では、ドストエフスキーと時代をともにした英雄的な革命家を賛美する頌詩という設定である。

私は、決してミステリーファンではないが、文学や音楽を問わず、テキストに隠された自伝的な意味を覗きほぐすという「ミステリー的」手法になぜか強いこだわりを持ってきた。では、かりに、この歌曲集に、作曲者の自伝的な意味が込められているとして、この「輝ける人」はだれなのか。つまり、だれを念頭に置いて彼はこの曲を書いたか。ロシアのある研究者は、この「輝ける人」こそ、作曲に先立つ数カ月前、ソ連当局に敢然と「国旗を翻し、国外退去となったノーベル賞作家ソルジェニーツインだと主張している。いや、絶対にちがう、そんな確信が私の中にある!

シンポジウム開催の直前まで、私はありとあらゆる文献を手掛かりにその謎の「輝ける人」の正体を突きとめようと四苦八苦していた。文献に答えはなかった。一週間前と定められたペーパー提出は伸びに伸びてついに三日間となった。だが、国際シンポジウムの前日に、小さな奇跡が起こった。

一月二十二日、会場は、東京大学の山上会館——。新聞等での告知が功を奏したのか、会場はまもなく満杯になった。最後に演壇に立った私は、興奮の極にあって、声はうわずり、舌はまわらず、四十分の講演を終えたとき、完全な脱力状態にあった。会場で講演を聞いていた友人から、後に「すぐに病院で検査を受けたほうがいいですよ」と忠告されたほど、この講演は病的な印象を与えたい。

結論を述べよう。「輝ける人」——、それは、ほかでもない、独裁者スターリンである。ショスタコーヴィチがこの曲の作曲にとりかかったとき、すでにスターリンの死から二十年の月日が経過していた。それでも作曲家はその独裁者の影におびえていたのだ。むしろ、彼は、この曲を書くことで、「雪どけ」の精神がどこまでも批判しつづこうとした独裁者を礼賛しようとしたわけではない。むしろ、彼は、「輝ける人」を賛美する酔いどれの道化詩人に、スターリン時代に生き、「二枚舌」を強いられた「創造的知識人」の原像を見ていたにちがいない。いかに自虐に満ちているとはいえ、それこそは、無数の屍を乗り越え、恐るべき独裁の時代を生きながらえた一芸術家のこの上なく誠実な懺悔の証だった。

講演を終えた私に、サラスキナさんが近づいてくる。「(わり)にいるショスタコーヴィチ夫人を紹介しましょう!」

多様体の微分同相群

東京大学 大学院数理科学研究科 教授
坪井 俊



研究の背景

幾何学の対象は、平面、空間内の図形の研究でしたが、19世紀になると多変数の関数も研究され、高い次元の空間を考えるようになりました。多様体の概念は20世紀前半に確立し、現代数学の研究の基本的な対象となっています。現代の立場では、集合の上に様々な構造を考えることが、空間の形を考えることであり、微分積分という概念が定式化できる多様体は、通常のユークリッド空間がつながり合っ構成されます。このつながり方が大域的な空間の形を決定していますが、それが同じ形になっているか違う形になっているかを判定することが多様体論の基本的な問題です。ここで重要なことは、同じ形であることには数学的な定義が必要と言うことです。また、違う形であることを示すためには、同じ形ならば同じ値を与える量(不変量)を定義して、それが異なることを計算で示すことになります。さて、2つの多様体が同じ形であることは、一方から他方への微分同相写像という対応が存在することとして定義されます。違うことを示すためには、不変量が必要ですが、2次元の有界な曲面には、向き付け、種数という2つの不変量があり、この値が違えば違う形です。一方、2つの値が同じならば同じ形ということは、20世紀の初めまでに確立された定理です。近年、証明されたポアンカレ予想が重要だったのも、基本群という不変量が、最も簡単な単位群であれば、3次元球面と同じ形ということを主張しているからです。

研究の成果

1つの多様体の自分自身への微分同相の全体が、私の研究対象の微分同相群です。この群は同じかどうかの判定の基本的なずれを記述しているものですが、さらに、多様体上の様々な構造の同一性を記述するために極めて重要なものです。微分同相群はその恒等写像成分と写像類群に分解され、その両方を研究することにより多様体自身の深い理解が得られます。およそ30年前にHerman, Mather, Thurston が微分同相群の恒等写像成分は完全である、すなわち、その元は交換子の積で書かれることを示し、それを葉層構造(図1)の分類に応用しました。群における交換子とは、 $[a, b] = aba^{-1}b^{-1}$ の形の元のことです。実際の葉層構造の研究には、交換子の個数を決定することが必要です(図2)が、2次元、4次元以外のコンパクト多様体に対し、微分同

相群の恒等写像成分の元は、多様体により定まる一定の個数以下の交換子の積に書かれるという研究成果を得ました。また、実解析的多様体の実解析的微分同相群については30年前にHermanによりトラスだけに示されていた恒等写像成分の完全性を自由な円周作用または特殊半自由円周作用を持つ実解析的多様体に対して示しました。このためには1の分割と呼ばれる手法の実解析的な対応物(図3)、特異的実解析的逆写像定理を示す必要があり(図4)、それ自身非常に興味深いものです。

今後の展望

微分同相群は様々な部分群をもち、それぞれが多様体上の構造に関係しています。今後の重要な研究対象は、体積要素、接触構造あるいはシンプレクティック構造を保つ微分同相の群です。これらの群の、位相、不変量、交換子群の研究などが非常に面白いものになります。特に、交換子で書かれる場合の交換子の個数の研究は、様々な群において重要な意味を持っています。これらの研究においては、これまででもそうでしたが、国内外の研究者との討論により、新しい研究の方向を見定めていくことが非常に重要です。

関連する科研費

- 平成16-19年度 基盤研究(A)「多様体の無限変換群の総合的研究」
- 平成18-20年度 萌芽研究「実解析的微分同相群の研究」
- 平成20-24年度 基盤研究(A)「多様体の微分同相群の研究」
- 平成21-23年度 挑戦的萌芽研究「無限単純群の幾何的研究」

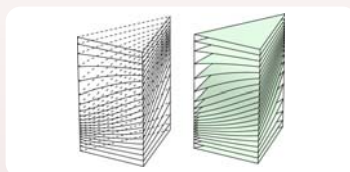


図1 葉層構造

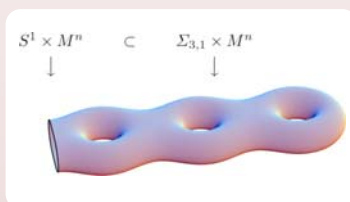


図2 3個の交換子の積は種数3の曲面上の葉層の境界と対応する

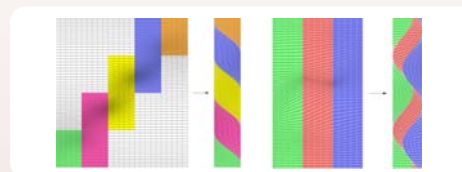


図3 1の分割を使うfragmentationと実解析的なregimentation

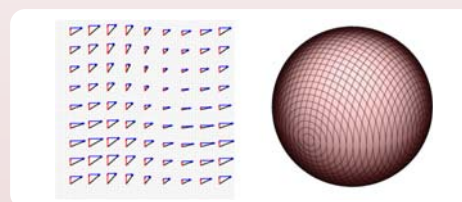


図4 微分同相の分解のスキームを球面上の網目に対して用いるためには特異的実解析的逆写像定理が必要である

小惑星探査機はやぶさが持ち帰った 微粒子の希ガス同位体分析

東京大学 大学院理学系研究科 教授
長尾敬介



研究の背景

2003年に打ち上げられた小惑星探査機はやぶさは、幾多の困難を乗り越えて、2010年に小惑星イトカワの試料を持って地球へ帰還しました。イトカワは長径約500メートル、ラッコのような形をした大気を持たない小さい天体です。この表面に存在した試料が、どの程度の期間にわたり太陽風や宇宙線を浴びたかを知るには、試料中の希ガス同位体比や濃度が最も有力な情報源となります。打ち上げに先立って2000年に行われたコンペティションで選抜されたはやぶさ試料初期分析チームの一員として、私は希ガス同位体分析を担当することになりました。しかし実際の測定が10年後になり、当初の予想を大きく下回る極微小試料の分析になるとは予想していませんでした。

その名の通り、希な元素である希ガス同位体を、従来より数桁微量の試料に対して行うためのレーザー加熱法は、科研費一般研究(B)の補助を受けて1990年に開始しました。5年後に科研費基盤研究(A)の補助を受けておこなった、極微量分析に特化した希ガス質量分析装置の開発で、1マイクログラム程度の宇宙塵一粒ずつを、レーザー加熱法と組み合わせて全希ガス同位体分析することを世界に先駆けて可能にしました。今回のはやぶさ試料分析に対する科研費の補助はありませんでしたが、上記の二つの科研費サポートが、この分析を可能とした基盤となっています。

研究の成果

はやぶさ試料の一次分析では、大きさ40-60マイクロメートル(推定重量0.06-0.2マイクログラム)の粒子3個の分析を行い、これらの粒子がイトカワ表面で数100年間太陽風を浴びていたことや、1メートル程度の深さまでの表層に、高々数100万年しか存在出来ないことを明らかにしました。イトカワのような小さい天体は、表層物質を宇宙空間に失いながら痩せていき、寿命が10億年に満たないという衝撃的な結果は、大きな反響を呼んでいます。

今後の展望

今後は、はやぶさ試料の国際公募研究に応募して、国内外の研究者達と協力しながら更に詳細なイトカワの素顔と行く末を解明していきたいと思っています。

関連する科研費

平成1-2年度 一般研究(B)「レーザーを用いた局所分析による炭素質隕石の希ガス原始成分とその担体の研究」

平成7-8年度 基盤研究(A)「マイクログラム試料のアルゴン同位体比測定装置の製作」

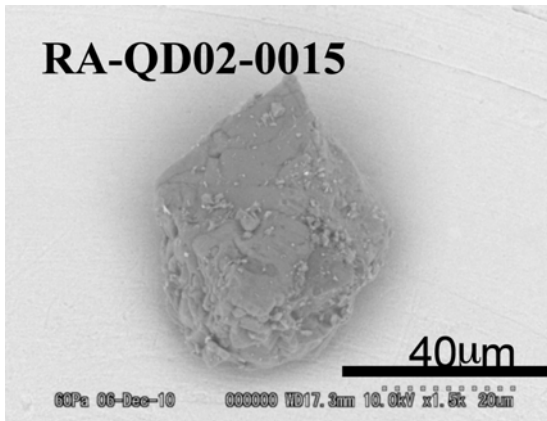


図1 測定したはやぶさ粒子の走査電子顕微鏡写真。推定重量0.06マイクログラム。

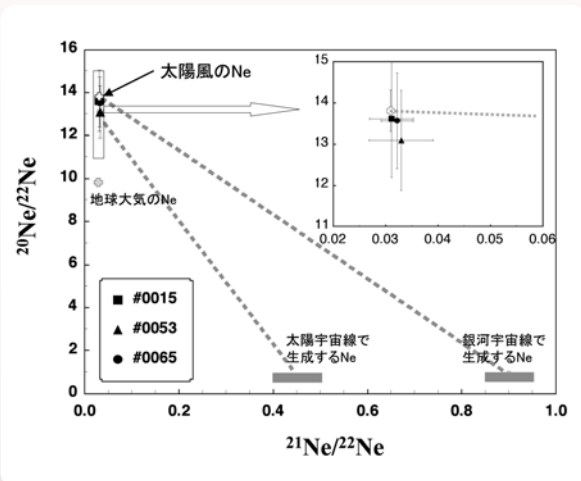


図2 はやぶさ粒子のネオン同位体比。太陽風のネオンが多量に打ち込まれている。宇宙線で作られるネオンが検出されないことは、宇宙線の照射を受けた期間が短かった事を示す。

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 五十嵐海央)

磁性オン・オフ自在 室温で磁力ゼロに

京都大学 化学研究所 助教
千葉大地



研究の背景

地上デジタル放送が普及し、ハードディスク(HDD)レコーダーを使って好きな番組を高画質のまま録画することもできるようになりました。これはHDDの進化＝大容量化の恩恵です。HDDではナノ磁石が大量に並んだディスクを回転させ、ヘッドを用いて一つ一つの磁石の磁極の向きを制御して情報を記録したり、読み取るという機械的な動作をしています。一方で、このような機械的動作が不要な固体磁気メモリの開発も進み、大容量・超高速性・繰り返し耐性が期待されるだけでなく、電源をオフしても情報が消えない省エネメモリとして、活発に開発が進められています。このような磁気記録装置では、書き込みの際に外部から磁界を印加する必要があります。磁界を発生させるためにはコイルに電流を流す必要があります。一つ一つの磁石の磁極を反転させるには僅かな電力で済みますが、大容量な磁気記録媒体では全体として大きな消費電力となってしまいます。また、与えたエネルギーの一部がコイルで熱エネルギーとなって消費され、効率が良い手法とは言えません。

研究の成果

私の研究では、絶縁膜を介して磁石に電圧を加え、磁界を印加せずに磁極の方向を電氣的にスイッチさせる手法を

開拓しようとしています(図1)。絶縁膜があるために電圧を加えても電流は流れず、実現すれば極めて高効率に磁極方向を制御することができるようになります。これまで、制御性の良い半導体磁石を用いて上記の実験を進めていましたが、最近はまだ一般的な金属磁石も用いて実験を行っています。そしてこの研究を進める中で、室温で金属磁石(コバルト)に電圧を印加すると、磁石としての性質そのものが消えたり、また元に戻ったりするという予想外の現象を発見しました(図2)。このような現象は金属磁石では世界で初めて観測されたことです。

今後の展望

今回発見した現象を応用すれば、電流を流さずに磁石からの漏れ磁界もオン・オフすることができるので、コイルに代わる省エネ磁界発生器などが将来実現できるかもしれません。また、応用面だけではなくマテリアルサイエンスの学術的な観点からも、磁石が磁石であるための条件を考える上で重要な知見を与えるものです。

関連する科研費

平成21-23年度 若手研究(A)「電氣的な磁化操作に関する研究」

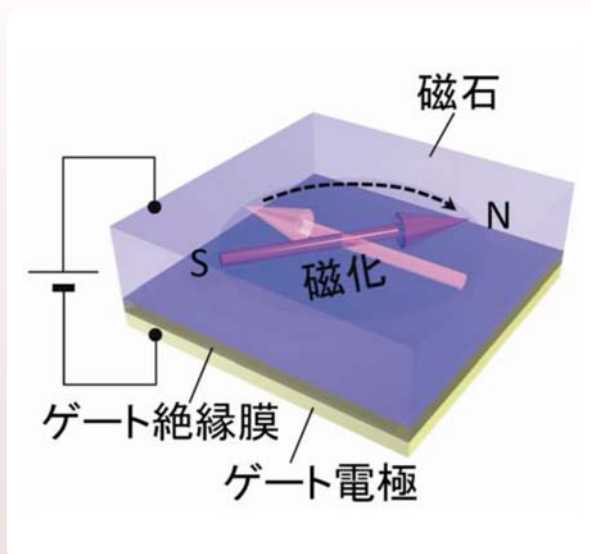


図1 電圧による磁化スイッチングを実現するための素子構造。絶縁膜を介して磁石に電圧を印加し、磁極の向き易い方向を制御することで磁極方向を反転させる。

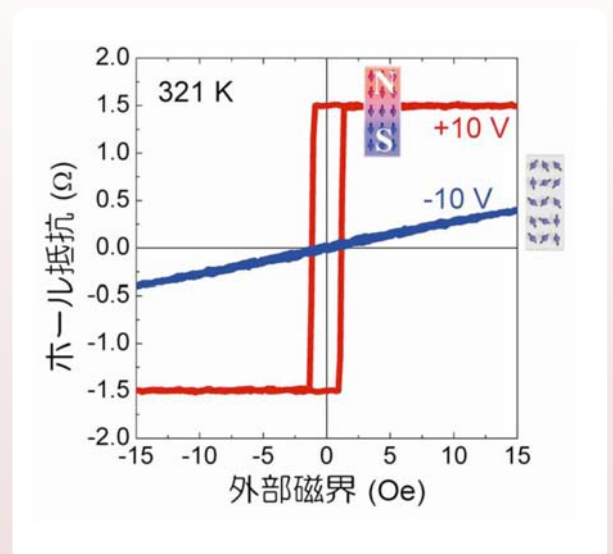


図2 室温付近で得られたコバルトの磁化曲線。縦軸のホール抵抗は磁化の大きさに比例する。+10 Vの電圧では磁石の性質を示し、-10 Vでは磁石の性質が消えることが分かった。

超臨界二酸化炭素中での微生物酵素による合成反応の開発

東京工業大学 大学院生命理工学研究科 講師

松田知子



研究の背景

自然界では光合成により、酵素が触媒として働き、二酸化炭素を利用してグルコースやデンプンなどの有用物質が作られています。有用物質の人工的な合成にも、自然界を模倣して酵素や二酸化炭素を使用すれば、持続的社會が構築できると考えられます(図1)。

我々が用いる超臨界二酸化炭素とは、二酸化炭素を臨界点(31℃、73気圧)以上の状態とした流体であり、従来の石油由来の有機溶媒に比べて、環境にやさしい高機能性溶媒として注目をあびています。液体と気体の両方の性質を併せ持つ溶媒ですので、拡散性が高く物質を溶かすことができ、コーヒー豆からのカフェインの抽出やビール用のホップエキスの抽出などの工業化プロセスで利用されています。一方、微生物由来の酵素を有機合成の触媒として用いる場合、酵素は選択性が高いため、副生成物の生成を最小限に押さえられ、望みの生成物のみを高い純度で合成できます。この二つを組み合わせれば、従来よりも環境に配慮した化学合成ができると考えられます。

しかし、これまで超臨界二酸化炭素を酵素反応の溶媒や反応物として用いる研究は十分にはなされておらず、効率的に生産が可能かどうかは不明でした。そこで本研究では、溶媒や原料として超臨界流体や液体の二酸化炭素を用い、酵素を触媒として、有用物質を合成する方法の開発を目指しております。

研究の成果

本研究では、カビの一種である*Geotrichum candidum*由来の新規なアルコール脱水素酵素を触媒として用いました。

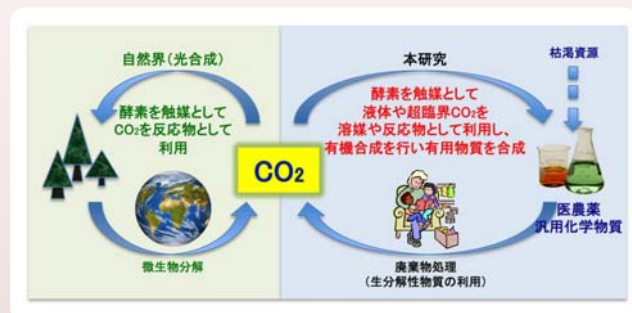


図1 二酸化炭素を用いる有機合成反応：自然界(光合成) vs. 生物学を駆使した本研究で開発された方法

その結果、酸化還元反応による、超臨界二酸化炭素中での光学活性化合物の合成に初めて成功しました。これは医薬品の原料となるものですが、その光学純度は99%以上と非常に高い結果となりました。また、脱炭酸酵素を超臨界および高圧二酸化炭素中で利用する反応も行い、カルボキシル化反応の開発にも成功しました。さらに、図2に示すように、ポンプにより反応物と二酸化炭素を酵素の詰まった反応管へと流せば生成物となる反応装置を利用すると、有機合成反応を行う際に廃棄物となる有機溶媒を全く用いず、有用物質の合成を行うことができました。

今後の展望

超臨界流体や液体の二酸化炭素が、酵素反応の溶媒や反応物として有効利用できることがわかりました。これにより、化学合成プロセスにおける有機溶媒の使用や廃棄物処理などの環境負荷の低減が期待されます。今後は、本研究で見てきたアルコール脱水素酵素や脱炭酸酵素の反応を工業化に発展させるような研究や、さらに多種多様な酵素を利用する反応の構築を行いたいと考えています。

関連する科研費

平成19-21年度 若手研究(A)「新規アルコール脱水素酵素による超臨界二酸化炭素中での酸化還元反応の開発」

平成22-24年度 基盤研究(C)「脱炭酸酵素による超臨界および高圧二酸化炭素を利用するカルボキシル化反応の開発」

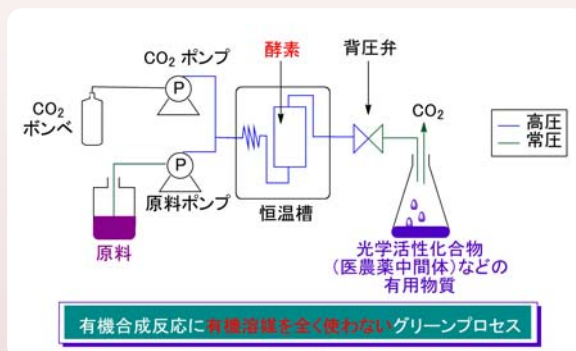


図2 超臨界二酸化炭素を利用する酵素反応装置

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 五十嵐海央)

「その時、そして今」

名古屋大学 総長
濱口道成



その時、私は迷っていた。昭和50年の秋の事である。当時私は、名古屋大学医学部を卒業し、外科医になろうかとおぼろげに考えながら、大垣市民病院で研修医として働いていた。研修を開始して、半年余りたった9月初旬の事、夏中続いた外科での研修も終わり、呼吸器内科へと移ったところの事である。激務の外科とは対照的な、ゆっくりと時間の過ぎる研修を体験しつつ、深い悩みにとらわれた。来し方行く末について、心底迷っていたのである。

私にとって、外科は憧れであった。期待を抱きつつ始めた外科の研修は、確かに劇的な体験ではあった。しかし、3か月余りの体験の中で、延々と続く集中と肉体労働は深い疲労感をもたらし、外科のチーム医療としての特性は若い私に不適合感を深めさせた。今も覚えている。呼吸器内科の病棟から、遠く広がる稲田の向こうを横切る新幹線を見つめながら、「俺の人生は、何処へ漂っていくのだろう」と悩んでいた事を。

従順に、的確に、精力的に、組織的な仕事を10年単位のスパンで学ばなくてはならない外科に、適合しきれない自分を発見したとき、未熟な自我は突拍子もなくワーブした。「そうだ、基礎研究をやってみよう。」と。その時から、もう35年となる。さて、基礎研究を試してみようかと決断してはみたものの、当然ながら、明らかな戦略を持っていたわけではない。また、当時の我々の環境は今とは全く異なる世界であった。ネット情報はなく、英文論文も雑誌そのものをコピーしない限り手に入らず、大学紛争の余燼の残る大学は、荒廃していた。生化学、生理学に興味はあっても、ほとんどの教室は教授不在のままの異常事態が続いていた。結局、指導をお願いしたのは、限りなく優しい松本利貞教授の教室であった。今にして思えば、松本教授によって私は救われたのかもしれない。先生は、野蠻人の弟子の言動に決して怒らず、不本意なことがあっても眉を曇らせるだけであった。

しかし、それでも実は迷いがあった。果たしてプロの研究者としてやっていけるのだろうか。大学院に入って、2年後に父が病床に伏し、何度かの入退院の末、最終学年にとうとう亡くなった。覚悟はあったとはいえ、それはあくまでも自分の意識の問題にすぎず、迷いはさらに深くなった。果たしてこの道を進んで良いのだろうか。自分に確信が持てる未来はあるのだろうか。その頃、自分なりに考えたことは、30頃までに、自分で研究計画を立て、論文を書けるようになり、研究費がとれるようになったら続けよう。もしこの3条件が実現しなければ、違う道を選ぼうと決めた。

紆余曲折はあったが、自分なりに考え抜いた実験を完成させ(研究費がないために、カラムの代わりに注射器を、滴数を数えフラクションコレクターの代わりに手で分画しつつ完成させた実験であった)パラミクソウイルスのRNAポリメラーゼを再構成することに成功したのは、松本先生の退官後であった。ともあれ、この仕事で初めて科研費をとることができた。科

研費を獲得できたとの知らせを受けた時、私の決心は固まった。初めての科研費は、研究者として生きていく決意を促すものであった。生涯忘れぬ体験といえる。

さて今、科研費は大きな転機に差し掛かっているといえる。その根拠は、第1に、国が膨大な財政赤字を抱えていること。実際、今年度の科研費は、分割払いとされることとなり、7月には全体の7割のみが支給されるという異常事態に陥った。第2に、東日本大震災とそれに続く原子力発電所の汚染がある。その結果、今後多額の財政出動を必要とするばかりでなく、原子力発電を契機に、科学技術全体に対する不信が広がりがねない状況にあることである。

後者の問題は、実は私の専門である医療の現場では長年にわたって体験してきた問題である。日本の医療は世界トップレベルであるとのWHOの評価にもかかわらず、多発する医療事故は、医療全体に対する国民の不信を生み出してきた。この不信を何とか払底しようと、現場の医療関係者が打ち立ててきた原則がある。それは、「透明性、公平性、説明責任」の3点である。「由らしむべし、知らしむべからず」の明治以来の医療スタイルから、医療は「説明と了解」を前提とするものに大転換してきた。

大震災後の日本の状況は、一歩間違えれば、幅広く国民の間に、科学技術への漠然とであるが根強い不信を生み出しかねない状況にある。このため科研費は、その用途と成果について、今まで以上に透明性と説明責任を要求される時代にある。この点で、私の個人的な心配は、大型研究費、特にイノベーションを売りにしているものにある。そもそもイノベーションとは、全く新しい技術や考え方を取り入れて新たな価値を生み出し、社会的に大きな変化を起こすような、克服不能と思える課題を越える研究であり、長期の試行錯誤を必要とするものだ。しかしながら、5年程度の期間で、年次計画を掲げ、イノベーションを実現すると計画すること自体、論理的に無理が生じているのではないかと。更に、短期間にもかかわらず、夢を語るテーマとなるため、国民の実感としては、明確な成果のなかった夢物語となる。日本人は、決して無知蒙昧ではない。このようなスタイルは、長期的には、更に厳しく説明責任を求められる結果となるだろう。

とはいえ、私は、研究に夢は必須であると思う。夢のない研究は、無意味である。但し、その実現性については、研究者による厳しい自己評価と管理が必要であると思う。そして、夢を強く求める研究こそ、多額ではないが、長期間の粘り強い支援が必要であると思う。更に、成果への明確な評価が必要である。この点で、イノベーションを日本の中から生み出すとするなら、私は、基盤研究のさらなる充実を切に求めるものである。今ほど、基盤研究の充実と増額が必要な時代はないと思う。

APCと微小管によるβカテニンの非対称な核局在制御



国立遺伝学研究所 教授
澤 齊

研究の背景

Wntシグナル伝達は細胞の分化や形態形成を制御している重要なシグナル経路です。この経路が活性化されるとβカテニン蛋白が細胞質から細胞核に移行し、転写が活性化されます。この経路の抑制因子であるAPC蛋白は大腸がんの主な原因遺伝子であり、APCが変位するとβカテニンが過剰に核に蓄積し、細胞は癌化します。APCはβカテニンの分解を促進することが知られています。また、APCは微小管を安定化する活性があることも知られていますが、この活性とWntシグナル伝達との関係は不明でした。

研究の成果

線虫 *C. elegans* ではWntシグナルは細胞の非対称分裂を制御しています。前後軸方向に起こる細胞分裂の終期にβカテニンは後方の核に非対称に蓄積する結果、前後の娘細胞は異なる運命を獲得します。この非対称な核局在は(核の局在と反対の)前方の細胞表層に局在したβカテニンとAPCによって制御されていることを明らかにしていました(Mizumoto & Sawa *Dev. Cell*, 12: 287-299)。表層のAPCが微小管を介してβカテニンの核局在を制御している可能性を検討するため、微小管阻害剤を加えると、βカテニンの非対称核局在が失われました。また野生型では分裂の終期に星状微小管の数が非対称で前側の方が多いが、APCやWntの変異体では対称になっており、APCが紡錘体の非対称性を制御していることが明らかになりました。次に紡錘体の非対称性とβカテニン核局在の非対称性との関係を明らかにするため、レーザー照射による微小管の破壊実験を行いました。後ろ側の微小管を破壊すると紡錘体とβカテニンの非対称性はともに増強され、前側の微小管を破壊すると紡錘体とβカテニンの非対称性はともに

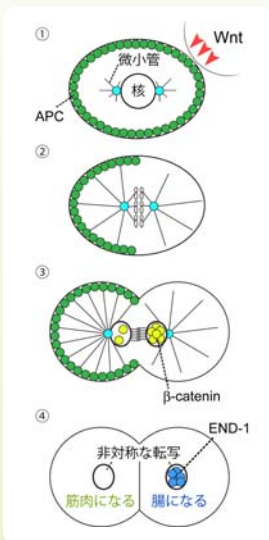


図1 非対称分裂の模式図①分裂前、②分裂中期、③分裂後期、④分裂後、後ろ側に来た細胞内で *end-1* 遺伝子が転写され、この細胞の子孫は腸に分化する。前方の細胞は *end-1* を発現せず、その子孫は筋肉に分化する。

消失しました。またWntの変異体では紡錘体とβカテニンの核局在はともに対称ですが、後ろ側の微小管を破壊し、紡錘体の非対称性を回復させると、βカテニンも非対称になりました。以上の結果、細胞表層のAPCは微小管を安定化し、紡錘体の非対称性を作り出すことでβカテニンの核局在が非対称になることが明らかになりました(Sugioka et al. *Cell*, 146: 942-954)。

今後の展望

Wntなどの細胞外シグナル分子は細胞に遺伝子発現を誘導する以外に、微小管などの細胞骨格を変化させ、細胞の極性化や移動を制御しています。今回の発見は微小管を変化させることで遺伝子発現を調節する初めての報告であり、一種類の細胞外シグナルが細胞骨格と遺伝子発現を同時に制御することで、形態形成と細胞分化を協調させる可能性を提起しています。微小管がどのようにβカテニンの局在を制御するかは不明であり、今後βカテニンの細胞内動態の計測などにより明らかにしていきます。

関連する科研費

平成19-22年度 基盤研究(A)「非対称細胞分裂を制御する新規 Wntシグナル伝達機構の研究」

平成22-26年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「体の前後軸極性が個々の細胞の極性を同調させるロジックの解明」

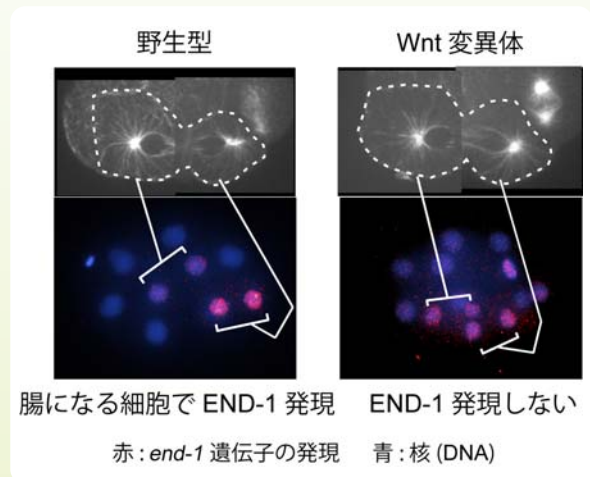


図2 上の写真は分裂終期での微小管の写真。下の写真は細胞が二回分裂した後の *end-1* 遺伝子の発現。

究極の怠け者細菌の 巧みな感染戦略

東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
難波成任



研究の背景

ファイトプラズマは植物に感染する病原細菌であり、花を葉に変える「葉化」や、枝が無数に生じる「てんぐ巢」などのユニークな症状を引き起こします。昆虫に媒介され、世界中の農業生産に甚大な被害を与えていますが、人工培養できないことから研究は大幅に遅れていました。

研究の成果

当初、ファイトプラズマ病は、病徴観察や電子顕微鏡観察以外に診断する方法がありませんでした。本研究では、ファイトプラズマの16S rRNA遺伝子をPCRにより増幅・解析する検出診断系を確立しました。また、得られた塩基配列を基にした系統解析により、ファイトプラズマが動物に感染するマイコプラズマとは異なる微生物群であることが明らかにしました。本研究によって「種」の登録作業が進み、現在ではファイトプラズマの分類体系はほぼ完成しています。さらに、世界に先駆けてファイトプラズマの全ゲノム配列を解読し、細菌の中でも多くの代謝産物を宿主に依存する究極の「怠け者細菌」であることを明らかにしました。

また、ファイトプラズマの分泌タンパク質を網羅的に解析し、てんぐ巢症状を引き起こす全く新規のタンパク質「TENGU」を見出し(図2)、病原性メカニズムを初めて明らかにしました。

ファイトプラズマは特定の昆虫により媒介される「宿主特

異性」があります。私たちは膜タンパク質の一つである「AMP」と昆虫の細胞骨格であるマイクロフィラメントが複合体を形成することが、宿主特異性に関与していることも明らかにしました(図1)。

今後の展望

AMPは、ヒトや動物の病原細菌も含めて、昆虫宿主の決定因子として初めて単離されました。このことから、農学のみならず医学領域にも広く貢献することが期待されます。またTENGUは、植物の形を変える病原細菌由来の因子として初めての例です。てんぐ巢症状の治療薬の開発のみならず、TENGUを利用して植物の枝や花を増やす薬剤を開発できる可能性があります。今後は、AMPやTENGUを利用してファイトプラズマをはじめとする病原細菌の病気を治療・予防する戦略を構築していきたいと考えています。

関連する科研費

平成13-15年度 基盤研究(A)「ファイトプラズマの動植物ホストスイッチングメカニズム」

平成16-20年度 基盤研究(S)「細胞内寄生植物病原細菌のポストゲノミクス」

平成21-25年度 基盤研究(A)「ファイトプラズマのホストスイッチング機構に関わるシグナル分子ネットワークの解明」

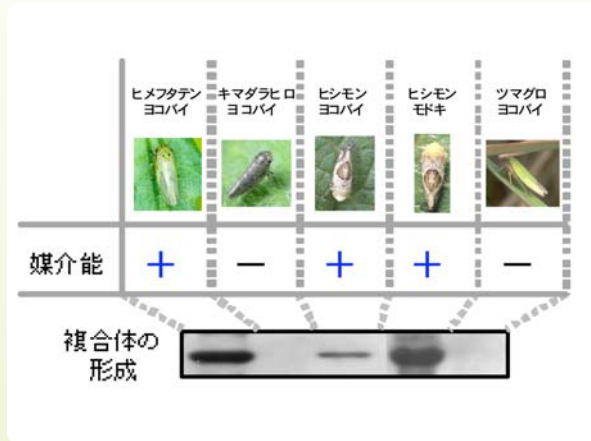


図1 膜タンパク質AMPと媒介昆虫のマイクロフィラメントとの複合体形成



図2 ファイトプラズマ感染とTENGUにより引き起こされるてんぐ巢症状
通常の植物(左)と比べ、ファイトプラズマに感染した植物(中央)とTENGUを発現させた植物(右)はてんぐ巢症状を呈する

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 水野壮)

ミトコンドリアゲノムの母性遺伝のメカニズム ～オートファジーによる父性ミトコンドリアの分解～



群馬大学 生体調節研究所 細胞構造分野 助教
佐藤美由紀

研究の背景

ミトコンドリアは生体エネルギーの生産など重要な役割を担うオルガネラであり、また核ゲノムとは別の独自のゲノム(mtゲノム)を持っています。興味深いことに性を持つ多くの動植物においてmtゲノムは必ず片親から、多くの場合母方のみから遺伝(母性遺伝)することが知られています。ヒトでは、mtゲノムの変異に起因するミトコンドリア病が母性遺伝することも知られています。しかし、多くの生物では受精によって精子由来ミトコンドリアが受精卵に持ち込まれることが観察されており、精子由来ミトコンドリアやそこに含まれる父方mtゲノムがどのようにして受精卵から排除されるのか、その詳しいメカニズムはわかっていませんでした。

研究の成果

今回私たちはモデル生物である線虫 *C. elegans* の受精卵において、侵入した精子の周辺にオートファジー(自食作用)が誘導されることを見出しました。オートファジーとは、細胞内の成分(タンパク質やオルガネラ)をオートファゴソーム膜によって囲い込み、その後リソソームと融合することで内容を分解・再利用するシステムです。さらに、精子に由来す

る父性ミトコンドリアがこのオートファゴソームに選択的に取り込まれ分解されることにより、受精卵から除去されることを見出しました(図1)。また、オートファジーに異常を示す変異体では父性mtゲノムが次世代に遺伝してしまうことから、この分解がmtゲノムの母性遺伝を成立させるために必要であることを示しました。

今後の展望

これまで生物学上の大きな謎であったmtゲノムの母性遺伝のメカニズムの解明に向け、本研究結果が突破口となることが期待されます。今後は、どのようにして父性ミトコンドリアが選択的に認識されるのか、その仕組みを明らかにしたいと考えています。また、哺乳類を含めた様々な生物種で解析を進めることによって、父性ミトコンドリアを選択的に除去することの生理的意義を明らかにしたいと考えています。

関連する科研費

平成23—26年度 若手研究(A)「初期胚発生におけるタンパク質・オルガネラの選択的分解のメカニズムと生理機能」

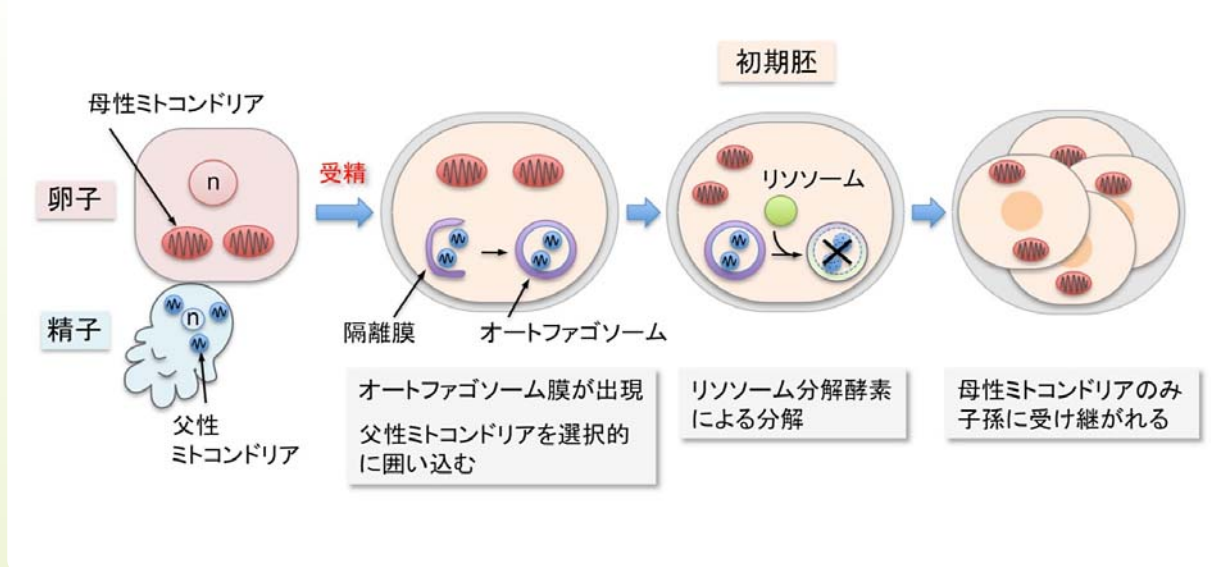


図1 オートファジーによる父性ミトコンドリアの分解。受精によって持ち込まれた精子由来の父性ミトコンドリアは、受精依存的に誘導されるオートファゴソームに選択的に取り込まれ分解される。

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 水野壮)

骨髄異形成症候群の原因遺伝子の解明

東京大学 医学部 特任准教授

小川誠司



研究の背景

骨髄異形成症候群 (MDS) は造血幹細胞の遺伝子変異によって発症する血液のがんの一つで、高齢者を中心として年間3000人～5000人が発症しています。血球減少が起り、急性骨髄性白血病 (AML) を発症しやすいという特徴がありますが、骨髄移植等の造血幹細胞移植以外に根治的な治療手段がなく、その遺伝的要因などの分子病態に基づいた新たな治療法の開発が望まれています。過去10年間に、MDSの発症に関わると考えられる多数の遺伝子変異が同定されましたが、これらはAMLやその他の造血器疾患でも発生するため、MDSに特徴的な分子病態についてはまだ多くが解明されていませんでした。

研究の成果

今回我々は、29例のMDSの腫瘍試料について、高速シーケンサを用いた全コーディングシーケンスの解読を行い、RNAから不要な部分(イントロン)を除去するスプライシングに関わる一群の因子が、高頻度に変異を生じていることを明らかにしました(図1)。

RNAスプライシングは、ゲノムDNAから”転写”されたプレ伝令RNAに多数のスプライシング因子と呼ばれるタンパク質が作用することによって行われます。今回明らかになった遺伝子変異は計8つのスプライシング因子に生じており、MDSの病型によって異なりますが、45%～85%という高い頻度で変異していることが確認されました。またこれらのうち、SF3B1、SRSF2、U2AF35、ZRSR2はイントロンの末端である、3'スプライス部位の認識を行っていることが推察されました。一方、これらの変異はAMLやその他の造血系疾患では10%以下の頻度でしか観察されず、MDSに特徴的なものであることがわかりました。

今後の展望

今回の研究成果によって、RNAスプライシングという有核細胞の基本的な機能に関わる一群の因子が、後天的に起こる遺伝子変異の影響を受けて、ヒトの疾患を引き起こすことが初めて明らかとなりました。本発見は、長く不明であったMDSの病態解明に向けた大きなブレークスルーとなることが期待されます。また、RNAスプライシングに障害が起こること

を利用し、MDSの治療にRNAスプライシング阻害剤が有効である可能性も考えられます(図2)。

今後、RNAスプライシングの異常からMDS発症に至る詳細な分子メカニズムの解明を進めるとともに、RNAスプライシング阻害剤を用いた新たな治療法開発の可能性について研究を進めていきたいと考えています。

関連する科研費

平成22-26年度 新学術領域研究(研究領域提案型)
「SNPアレイ解析に基づく癌の個性の理解と分子標的の探索」

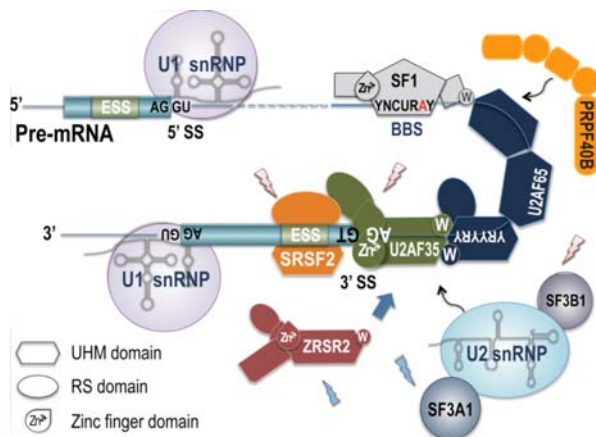


図1 RNAスプライシング装置と骨髄異形成症候群における遺伝子変異
RNAのスプライシングは多数の過程を経て行われるが、その第一段階ではスプライス(除去)されるイントロンとエクソンの境界が、スプライシング因子によって認識される。骨髄異形成症候群の45-85%の症例で、3'のスプライス部位の認識に関わる主要な因子である、SF3B1、SRSF2、U2AF35、ZRSR2をはじめとする様々なスプライシング因子が遺伝子変異によって異常をきたしていることが明らかとなった。

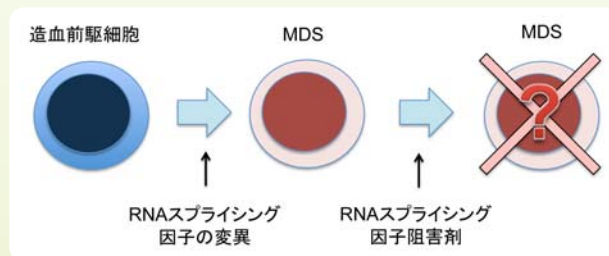


図2 RNAスプライシング変異によるMDSの発症とスプライシング阻害剤による治療の可能性

(記事制作協力:日本科学未来館科学コミュニケーター 五十嵐海央)

私と科研費No.34号(2011年11月号)

「黎明期から生物電気化学領域の発展を支えた科研費」

熊本大学 学長
谷口 功



エッセイ「私と科研費」

学長という職について大学運営の日常の中にいると、今でも「研究」が無性に恋しくなる時がある。科学研究費補助金(科研費)で旅費を工面して学会発表に飛びまわっていた頃が懐かしい。幸いにも今でも以前から約束のあった講演依頼を受けて、国内外の国際会議でこれまでの研究内容を講演させていただくことがある。その際には、必ず東日本大震災への支援へのお礼と大学の紹介も含めて話すことにしている。こうした講演ができるのも、元はと言えば、科研費のお世話になって長年研究をさせていただいたお陰である。また、現在進行中の一つの新学術領域研究の評価委員を仰せつかっているのも、最前線の研究成果に触れる機会もある。最前線で頑張っている研究者の研究経過を聞く機会があることは、やはり楽しい。

昨今、大学の運営経費が切迫する中で、大学の教員にとって、科研費は研究を進めていく上で不可欠で、本学でも教育研究の質保証のために、教員に対して科研費を含めた外部資金の導入の努力を求めている。また、同時に科研費の財源は国民の税金であるので、その用途とともに、短期的中長期的を問わずその研究成果に社会の厳しい目と期待が集まっていることへの意識喚起を促している。

私と科研費の付き合いは研究人生そのものである。35年程前、大学教員として赴任した当時の熊本大学の研究室は今日の状況とは異なり、研究設備は極めて限られていた。大型の機器は、大学内はもとより他大学までもその装置を探し回って使わせていただいた。お陰で、所属する部局以外や他大学の多くの研究者と知り合いになった。それでも日常的に使う汎用機器は、やはり研究室になければ研究が進まないもので、研究室での機器の整備が必要になる。細々と進めた研究成果を基に何とか科研費を申請した。それが初めて採択された時の喜びは今でも良く覚えている。総額70万円程の研究費であったが、それが採択された時は、社会に自らの存在を認められたような気持ちになり、喜びと誇りを感じながら「よし!」という気持ちになったことを覚えている。当時、市場に出始めた日本製の電子式の小さなポテンシオスタットとペン式のリコーダーを購入して、進めていた生体関連分子の電気化学研究を始めた。いくつかの研究論文を報告する一方で、「研究費を稼ぐ」ために、民間の研究助成団体の研究助成金等も片っ端から申請して、少しずつ支援をいただくことができた。当時、不可能とされていた金属タンパク質の電子移動反応に対する電極上での直接的な電気化学(ボルタモグラム=電流電位曲線が測定できる)計測は、1970年代後半から世界的にも注目されつつあった。研究室の機器も揃う中で、我々のグループも果敢に挑戦した。1980年代初頭、幸いにも金属タンパク質の直接電気化学に関する研究において大きな展開に携わることができた。すなわち、当時、研究の大きな潮流となっていた電極表面を様々な機能分子で修飾する等して工夫した修飾電極の作製と組み合わせることで、機能電極を用いて金属タンパク質の直接電気化学計測が可能になることを示すことができた。

特にシクロムcの電子移動制御用機能電極界面の構築に関する研究過程で、ジスルフィド及びチオール系化合物を用いた金や銀電極表面の簡便な湿式修飾手法を見いだした。以後、世界的にSAM (Self-Assembling Monolayer) ブームが広がり、この方法は固体表面の性質改変のための21世紀のキーテクノロジーの一つとして今日広く活用されるに至っている。その後、シクロムcに加えてフェレドキシンやミオグロビンの直接電子移動が可能なる機能電極の作製にも成功し、簡便な電気化学的手法を用いた生物電気化学領域の急速な展開を可能とすることができた。その後、電極表面が、原子や分子レベルで解明できるようになるに至って、電気化学研究はナノサイエンスの領域へと繋がっていった。この間、電気化学法の応用分野も急速に発展して、バイオセンサをはじめとする計測用機能デバイスや電極触媒作用の解明からエネルギー変換のための電極開発や新しいバイオ電池の開発等も進んでいる。

これらの研究の流れは世界的な潮流とも重なり、金属タンパク質の生物電気化学に関する国際的な新しい学術領域の開拓に参画することができた。このような学術の創成期にあって国際的なシンポジウムも数多く開催され、お陰で世界中を旅することもできた。

これらの活動を支えたのが科研費での研究支援であった。当初の「奨励研究」から始まり、「一般研究」で比較的継続的に支援いただいた。派生した応用研究に関しては「試験研究」の支援を得た。さらには、多くの「特定研究」や「重点領域研究」の公募班にも採択いただき、また「重点領域研究」では計画班の班長もやらせていただいた。これらの研究に携わることで、一気に国内外の多くの研究者と知り合うことにもなった。これは、今でも何物にも代え難い私の財産となっている。多くの仲間には、その後も大変お世話になっている。

最近では、若い研究者への研究支援には一昔前に比べて格段の改善がなされている。相対的に年長者に厳しくなったとの感もあった。自分が若い頃にこのようになっていればと少し羨ましい面もあった。また、一部の科研費が基金化され複数年に渉って使用可能になったことなど、研究費の使い勝手も格段に改善された。いずれも、研究者の長年の要望でもあり、科研費も総額2600億円におよぶまでになった。極めて喜ばしい。今年は、ほぼ全ての科研費が二度に分けて支払われ、減額等についても取りざたされたが、幸い約束通りの支給になった。東日本大震災後の復興のためにも、短期的対応はもとより、将来の我が国を支えるために中長期的な展望に立った新しい知を生み出すための支援が必要である。これからも科研費が我が国の基盤研究支援として益々充実することで我が国の知的基盤を拡大し、我が国発展の基盤として機能し続けることが必要である。同時に、研究者は、改めて“科研費=国費”の中に込められた国民の皆様や国際社会からの期待に応えるという使命に思いを馳せることが必要になる。

成人T細胞白血病とHTLV発見物語(後編)

2. 病気の予防と治療

HTLVの起こす病気は、白血病だけではなく。鹿児島大学内科の井形昭弘は、この地方に多い「痙性脊髄麻痺」という神経疾患患者の血液や脊髄液がHTLVに対する抗体をもっていることを発見した。この病気は、HTLVに関連した脊髄疾患という名前の頭文字から「HAM」と呼ばれるようになった。中南米、インド、アフリカなどに多い「熱帯性痙性麻痺」も、HTLVによるHAMであることが分かった。さらに、HTLVは、目にも病気を起こす。眼球内のぶどう膜に炎症を起こし、目のかすみ、視力低下などをもたらす。

HTLVのキャリアは、日本の中では、九州、四国地方に圧倒的に多いが、三陸地方、アイヌ族にも見られる(図1)。しかし、何故か韓国、中国人にはほとんど見られない。愛知がんセンターの田島和雄は、世界中からサンプルを集めて、ウイルス遺伝子を詳しく調べた。その結果、日本以外では、アフリカと中南米の各国に多いことが分かった(図2)。全世界のHTLVキャリアは1000-2000万人と推定されている。アンデス高原から発掘された1500年前のミラからもウイルスDNAが検出されている(図3)。しかも、その遺伝子配列は、アイヌ、日本人のウイルスとよく似ていた。おそらく、このウイルスは、アフリカからアジアに、そしてアジアから中南米へと、広がったに違いないと、田島は推測している。HTLVウイルスが、長い



図1 わが国の成人T細胞白血病患者の分布(1980年代)。

人類の歴史と共に生き残ったのは、遺伝によるものではない。それは、次に述べるような、母から子へと、「垂直」にウイルスが感染したためである。

HTLVは、ウイルスに感染したTリンパ細胞によって人から人へと感染する。その主なルートは、次の三つである。

- 母から子への母子感染(母乳にはTリンパ球が含まれている)
- 男から女への性的感染(精液にはTリンパ球が含まれている)
- 輸血による感染

このうち、3番目の輸血による感染は、1986年には早くも検査体制が整えられ、その恐れはなくなった。

1984年、長崎大の日野茂男は、この病気が母乳により、母親から子供に感染する経路を明らかにした。HTLVウイルスのキャリアの母親から生まれた子供の22%はウイルスをもっていた。このウイルスは、母乳感染によって、長い歴史の中で母から子へと受け継がれていたのであった。母乳が感染の主なルートであることが分かれば、人口栄養に切り替えることによって感染を防げるはずである。長崎県では、日野の指導の下に、キャリア母親の母乳授乳をやめるよう指導が行われた。その結果、母子間感染は3%まで減少させることができた。

しかし、この病気が九州地方に多いことから、全国的な対策は必要でなく、さらに、母乳授乳の減少とともに、いずれこの疾患は消滅するであろうという楽観的な観測まで生まれた(1990年厚生省報告書)。しかし、現実には、推定キャリア数は、この20年間、110万人前後(人口のおよそ1%)が続いている。しかも、人口の都市集中化とともに、近畿地方、首都圏などの大都会からも、患者が多く出るようになり、全国的な対策が必要となった。

HTLVウイルスのキャリアの中から、およそ毎年1200人の成人T細胞白血病患者が出る。発病すると、大部分の患者は1年以内に死亡する。数ある白血病の中でも、成人T細胞白血病は、恐ろしい病気である。正確には、「恐ろしい病気であった」と言った方がよいかも知れない。最近になって、治った患者が出てきたのである。この病気を発病した浅野史郎(前宮城県知事)は、骨髄移植により完治し、テレビに出演するまでになった。名古屋市立大の上田龍三はT細胞白血病に有効な治療薬CCR4抗体を開発した。成人T細胞白血病細胞に特異的に発現しているCCR4(ケモカ

著者:黒木登志夫

(独)日本学術振興会 学術システム研究センター 副所長
 東京大学名誉教授(医科学研究所) 岐阜大学名誉教授(前学長)

略歴:1983年より2003年まで政府の対がん10カ年総合戦略、およびがん特別研究、がん特定研究に関わる。2000年、日本癌学会会長。

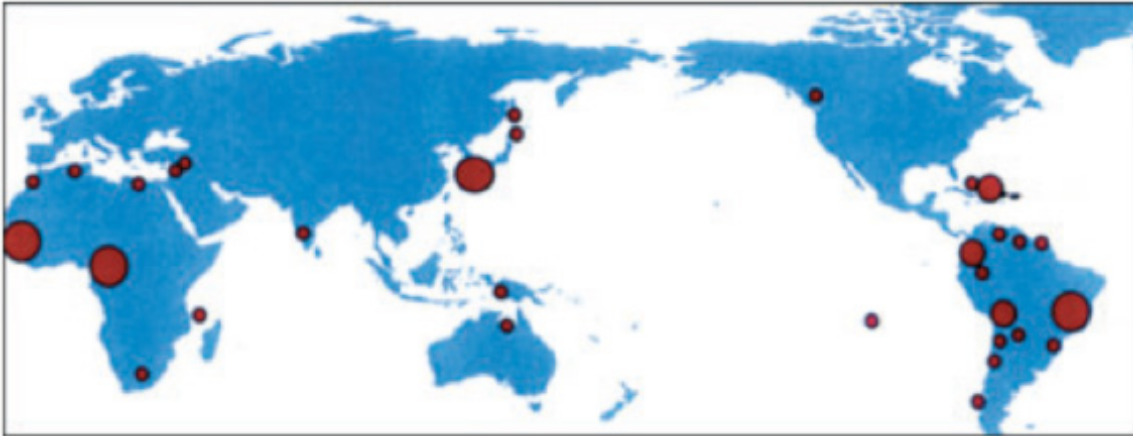


図2(世界地図)世界のHTLVキャリアの分布

インセプター4)に対する抗体により、成人T細胞白血病患者のおよそ50%は完治あるいは寛解するまでになった。CCR4抗体は、新薬承認に向けて第Ⅲ相試験に入ろうとしている(科研費ニュース2011年度VOL.1 14ページに関連記事を掲載)。さらに最近になって、阪大免疫学フロンティア研究センター(WPI-IFReC)の坂口志文教授のグループは、この白血病細胞に特異的に発現しているタンパクを標的としたワクチン療法を試みようとしている。

浅野前知事の発病を一つのきっかけとして、政府は忘れかけられていた成人T細胞白血病対策に乗り出した。菅内閣は、2010年10月、官邸に「HYLV-1特命チーム」を設け、同年12月には、「総合対策」を決定した。2011年からは、母子感染に対する対策として、妊婦検診にHTLVの検査が加えられた。

1973年に発見された成人T細胞白血病は、その原因ウイルスの発見、さらに感染予防、治療薬の開発とつながり、そして今、総合対策が取られるまでに到った。最初のヒトレトロウイルス、HTLVの発見は、エイズウイルス研究の先導的役割を果たした。それは、がん特別研究の一つの金字塔といってもよい。

わが国のがん研究は、1966年以来、がん特別研究、がん重点研究、特定領域研究により、40年以上にわたり支援されてきたが、2010年からは新学術領域研究の中に吸収されることとなった。今、ここに振り返って考えると、がん研究は、遺伝子の時代を走り続け、がん遺伝子、がん抑制遺伝子が次々に発見し、がんだけでなく、生命科学全体に大きな貢献をした。同時に、政府の対がん総合戦略の一翼を

担い、がん撲滅という目的に向かって貢献した。

そのなかで、がん研究の戦略が最も効果的に発揮され、成果を収めたのは、成人T細胞白血病とHTLV 研究であるのは間違いない。なにしろ、病気の発見から原因ウイルス、予防、治療に至るすべてが、わが国の研究者によって行われたのだ。それは、まさに、がん対策という戦略に裏付けられた科研費の1つの金字塔といってもよいであろう。

謝辞:執筆にあたり、渡辺俊樹(東大医科研)、吉田光昭(がん研)、田島和雄(愛知がんセンター)、上田竜三(名古屋市)から教示を受けた。



図3(ミイラ)アンデス高原のミイラ(1500年前)

4. 科研費からの成果展開事例

アフガニスタン仏教遺跡の壁画修復

東京芸術大学・大学院・教授 **木島隆康**

科学研究費助成事業(科研費)

新たなアフガニスタン壁画保存の展開 -高松塚・キトラ古墳を遡る保存と修復-
(2007-2009 基盤研究(B))



修復前の壁画片。盗掘によってはぎ取られた状態。支持体が土でできているため、壁からはがされた壁画は、もろくてこわれやすい。修復によって支持体を強化し、展示可能な額装形態にする必要がある。

アフガニスタンの仏教遺跡であるパーミヤンやフォーラディでは、盗掘などにより壁画がはぎ取られ、国外に流出。

古美術品として取引されていた壁画の破片など約30件を救出し、3年がかりで調査と修復。

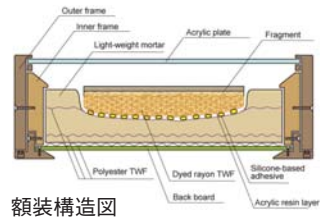
調査結果から復元模写を行い両遺跡の絵画技法・絵画材料の検証。修復では、脆弱な壁画の適切な修復処置と額装形態を提示。



分析調査結果にもとづいた、復元模写による絵画技法・絵画材料の検証。

東京芸術大学陳列館で、壁画の修復成果を紹介する「アフガニスタン 流出仏教壁画片の修復展」を平成23年6月29日から7月10日まで開催。東京国立博物館で、「仏教伝来の道 平山郁夫と文化財保護展」(平成23年1月18日から3月6日まで)に展示。将来は、修復した壁画片の故国への返還を目指す。

2009 文化財保存修復学会「業績賞」受賞



額装構造図



修復処置が完了し、展示可能な額装にする。

環状分子によるポリマーのとりこみによる新たな材料の開発

大阪大学・大学院理学研究科・教授 **原田 明**

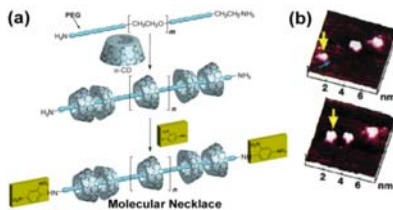
科学研究費助成事業(科研費)

自己組織化を利用した特異な構造・機能を有する化合物の構築
(1996-1997 基盤研究A(2))

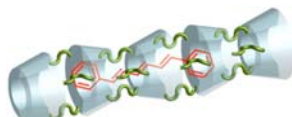
特異的な分子間相互作用を利用した超分子ポリマーの設計と合成
(1997-1998 基盤研究(B)(2))

超分子ポリマーの機能化に関する研究
(2002-2006 基盤研究(S))

科学技術振興機構(JST) 戦略的創造研究推進事業(CREST)
「超分子ポリマーの動的機能化」
(2008-2013)



ポリロタキサン(ネックレス状分子)の構築

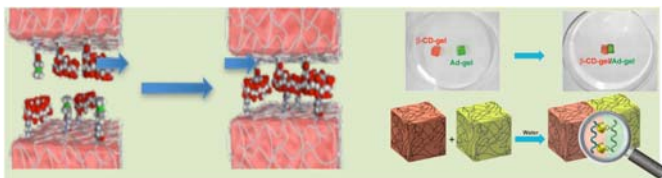


分子チューブの合成

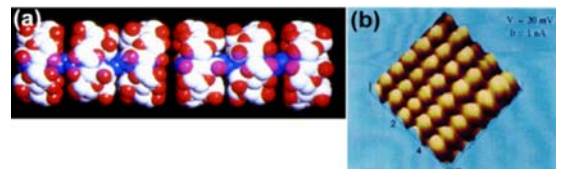
ブドウ糖の環状分子であるシクロデキストリンがポリマーを取り込み、ネックレス状の構造を形成することを発見し、新奇なポリロタキサン(回転子と軸からなるポリマー)を実現した。

ポリロタキサン中の隣合うシクロデキストリンの環を結合し、ポリマー鎖を取り除くことにより、直径1nm以下のチューブ状の分子を構築した。また、シクロデキストリンがポリマーに結合している分子を取り込み、認識することを見出した。

シクロデキストリンを含むゲルとゲスト分子を含むゲルとを接触させると、ゲル同士が選択的に接着することを見出した。また、ゲストとして光に応答する分子を用いると、光により結合、解離を制御することが出来た。自己修復材料や医療用への応用が期待される。



ホスト部分とゲスト部分との包接による自己修復 ホストゲルとゲストゲルによる選択的接着



シクロデキストリンとポリマーとの複合体の構造 (a) X線構造解析 (b) 走査トンネル顕微鏡像

分子性ゼロギャップ電気伝導体の発見

東邦大学・理学部・准教授 **田嶋尚也**

科学研究費助成事業(科研費)

超ナローギャップ有機半導体を持つ新しい電子機能
(2002-2004 若手研究(B))

質量ゼロのディラック粒子をもつ有機ゼロギャップ半導体の電流磁気効果
(2007-2008 基盤研究(C))

有機半導体で実現する相対論的電子と磁場効果
(2010-2011 基盤研究(C))

二次元層状構造を持つ有機半導体である α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ は、特異な電気的性質を持つ。この有機半導体をゼロギャップ電気伝導体であると仮定すると、その性質を無理なく説明できるが、これがゼロギャップ電気伝導体であるという決定的な証拠が得られていなかった。

- 十分な低温状態で層間方向の電気抵抗を磁場下で調べた結果、理論計算結果と定量的に一致。
- ゼロモードと呼ばれる特別なランダウ準位による負の磁気抵抗を発見。
- 低温・高磁場で、ゼロモードのスピンスplitの観測に成功。電気抵抗は磁場強度に対して指数関数的に増大。

α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ が、世界で初めて多層状単結晶で実現したゼロギャップ電気伝導体であることを実証。

- 物性物理学に新しい概念と学術的価値をもたらすと同時に、新物質創成や分子性デバイス、熱を電気に変換する新たな熱電材料などの開発に期待。
- 「平成22年度科学技術分野の文部科学大臣表彰・若手科学者賞」を受賞。

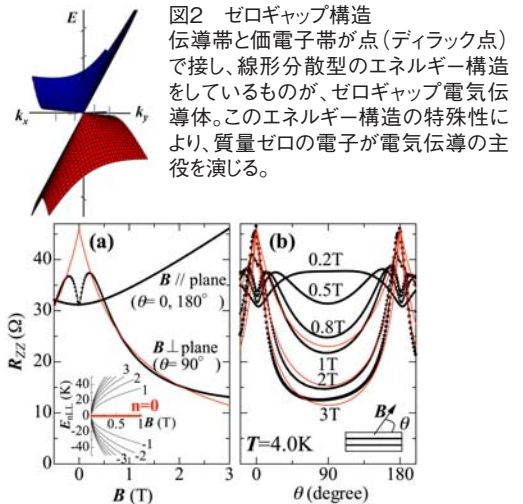


図2 ゼロギャップ構造伝導帯と価電子帯が点(ディラック点)で接し、線形分散型のエネルギー構造をしているものが、ゼロギャップ電気伝導体。このエネルギー構造の特殊性により、質量ゼロの電子が電気伝導の主力を演じる。

図3 層間抵抗の磁場依存性(a) 角度依存性(b) 磁場を二次元伝導面に垂直方向にかけ、ゼロギャップ構造の特徴であるゼロモードと呼ばれる $n=0$ のランダウ準位が関与する負の磁気抵抗を発見。この実験は、理論計算結果(赤実線)と定量的に一致する。

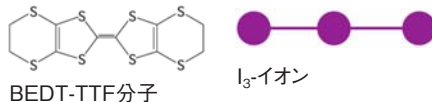
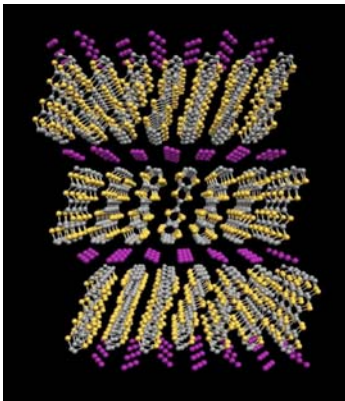


図1 有機半導体 α -(BEDT-TTF) $_2$ I $_3$ の結晶構造

生体外で完全な精子作成に成功

横浜市立大学・大学院医学研究科・准教授 **小川毅彦**

科学研究費助成事業(科研費)

精原細胞移植を用いた精原細胞増殖の解析-造精機能改善の試み
(1999-2000 基盤研究(C))

精原幹細胞の増殖因子の探求(精原細胞移植法および培養下での検討)
(2001-2002 基盤研究(C))

培養精原幹細胞を用いたex vivo精子形成再生法の開発
(2006-2007 基盤研究(C))

精子幹細胞からの精子形成培養法の開発
(2009-2011 基盤研究(C))

財団法人横浜総合医学振興財団・研究補助金「再生医学への挑戦」
「精原幹細胞の凍結保存・自己増殖・精子形成再生系の開発」
(2000-2001)

財団法人横浜総合医学振興財団・推進研究助成「男性不妊症(本態性造精機能低下症)の治療法の開発」
(2008-2010)

精子の元になる精子幹細胞は、これまで体外で増殖させることは可能だったが、精子にまで成長させるには、生きた精巣に戻す必要があった。

精巣組織片を培養して、精子幹細胞から精子をつくる技術を世界で初めて開発した(図1)。

マウスの精子幹細胞を体外で増殖させ、別のマウスから取り出した精巣の中に移して培養することで、生体内に戻すことなく、完全な精子に成長させることに世界で初めて成功(図2)。受精能力があることも確認(図3)。

不妊マウスの精子幹細胞を使った実験でも、完全な精子に成長。新たな不妊治療につながる可能性。

図1 体外精子形成誘導法の開発

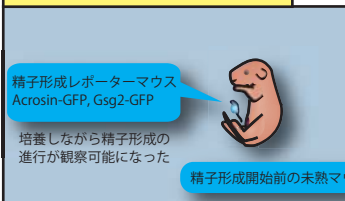


図2 培養精子幹細胞の体外精子形成誘導法の開発

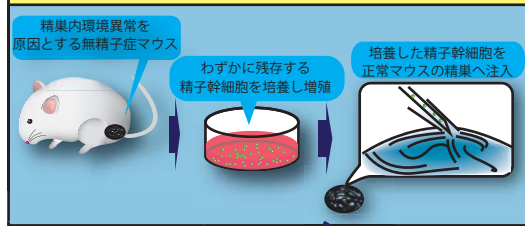


図3



5. 科研費トピックス

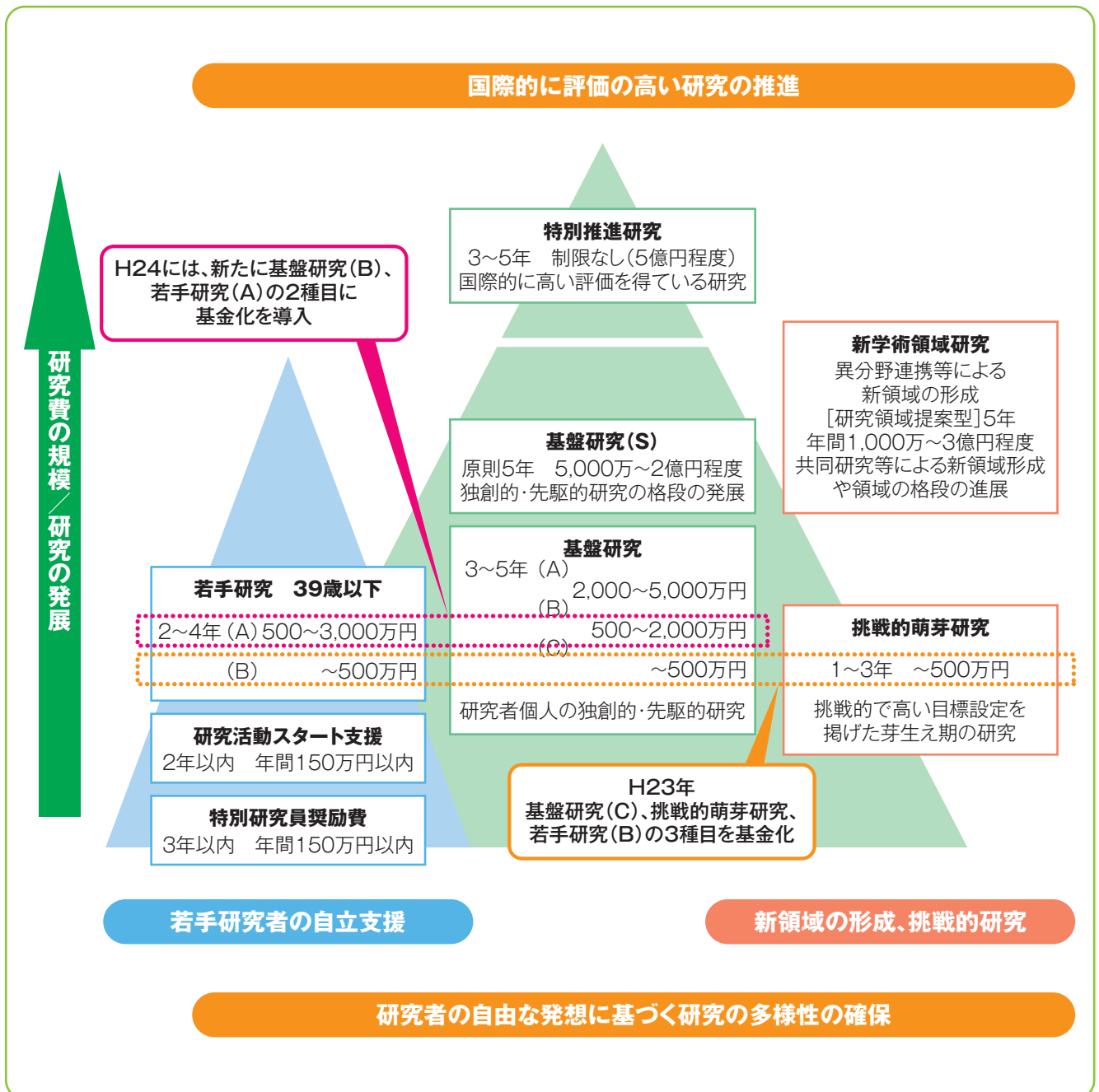
科学研究費助成事業 平成24年度予算案の説明

◆研究費の複数年度にわたる使用を可能にする改革の推進により、
限られた研究費から最大限の研究成果を創出

H24予算案:2,566億円(※)
H24助成額:2,307億円

平成23年度に複数年度研究費の改革(基金化)を行った「基盤研究(C)」、「挑戦的萌芽研究」及び「若手研究(B)」に加え、平成24年度には、新たに「基盤研究(B)」及び「若手研究(A)」についても新規採択分について基金化を導入しました。これにより、基金対象種目は5種目に拡大し、新規採択の9割近くを占めることになります。

注:平成23年度新規募集研究種目



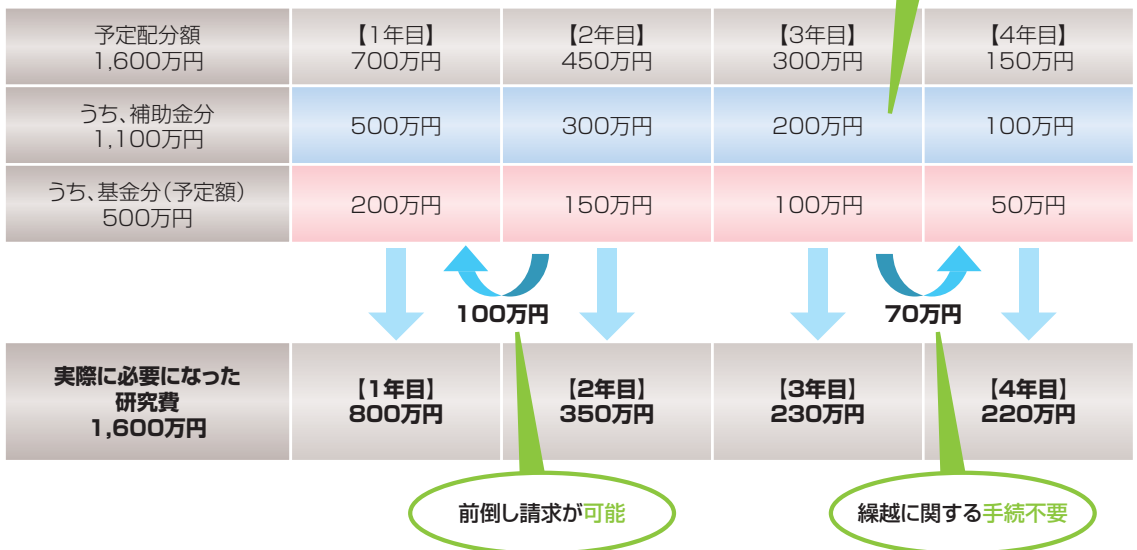
※平成23年度から一部種目について基金化を導入したことにより、予算額(基金分)には、翌年度以降に使用する研究費が含まれることとなったため、予算額が当該年度の助成額を表さなくなったことから、予算額と助成額を並記しています。

新たに導入する「基盤研究(B)」及び「若手研究(A)」については、1研究課題毎に、研究費総額のうち500万円を基金、500万円を超える分については補助金で措置することになります。(これにより基金分が1研究課題当たり3割から4割程度を占める見込であり、その範囲内において、研究費の前倒し使用や、繰越手続を要することなく翌年度の使用が可能となります。)

「一部基金化」による研究費のイメージ

※4年間総額1,600万円の研究課題の研究費イメージ

「基金分の範囲内」で研究費の柔軟な使用が可能に



◆既存予算を見直し、次世代を支える若手の支援、研究フロンティアの開拓を推進

- 新たな研究のフロンティアを切り開く「新学術領域研究」を拡充します。
- 優れた研究能力を有する若手研究人材(JSPS特別研究員)への研究費(「特別研究員奨励費」)を充実します。

「我が国における学術研究課題の最前線(平成23年度)」を公開

日本学術振興会及び文部科学省において審査を行った研究種目のうち、比較的研究費の規模が大きく特に高い評価を得ている研究を支援する「特別推進研究」、「基盤研究(S)」や研究者グループによる研究フロンティアの開拓を目指す「新学術領域研究(研究領域提案型)」の新規採択研究課題の研究概要等を取りまとめた資料を公開しております。

以下より、ダウンロード可能となっておりますので、ご活用ください。

〈和文〉http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/30_front/23_wabun.html

〈英文〉http://www.jsps.go.jp/english/e-grants/grants12_2011.html



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 03-3263-1431(研究助成第二課企画・調整係)

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