

2014年度 VOL.1

科研費NEWS

K A K E N H I



文部科学省

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



JAPAN SOCIETY FOR THE PROMOTION OF SCIENCE

日本学術振興会

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。

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	よみがえる中国古代思想—竹簡学の誕生— 4 大阪大学・大学院文学研究科・教授・湯浅 邦弘
	人はなぜ迷うのか～眼球運動と経済的意思決定の関係 5 一橋大学・経済学研究科・准教授・竹内 幹
	『グローバル金融危機以降のアジア経済社会の変容とジェンダー』 6 お茶の水女子大学・大学院人間文化創成科学研究科・教授・足立 真理子

エッセイ「私と科研費」	総合研究大学院大学・学長・高畑 尚之 7
-------------	----------------------------

理工系	「極限の宇宙を南極からニュートリノで探査する」 8 千葉大学・大学院理学研究科・教授・吉田 滋
	液晶性有機半導体を用いたプリンタブル薄膜太陽電池 9 大阪大学・大学院工学研究科・教授・尾崎 雅則
	人工光合成機能を有する光触媒システムの開発 10 東京理科大学・理学部・教授・工藤 昭彦
	『世界の持続的な水管理メカニズム解明のための人間活動も考慮した 11 統合的な水循環・水資源モデルの開発』 東京大学・生産技術研究所・教授・沖 大幹
	防災情報による被害軽減のための豪雨災害犠牲者の特徴に関する研究 12 静岡大学・防災総合センター・教授・牛山 素行

エッセイ「私と科研費」	九州大学・副学長・伊藤 早苗 13
-------------	-------------------------

生物系	『細胞内共生から始まった葉緑体進化の不思議』 14 大阪大学・蛋白質研究所・准教授・中井 正人
	メダカの個体認知を介した配偶者選択の神経機構の解明 15 東京大学・大学院理学系研究科・助教・竹内 秀明
	新たな人工林のあり方を目指して 16 山梨県森林総合研究所・森林研究部・主任研究員・長池 卓男
	悪性リンパ腫の原因遺伝子の特定 17 筑波大学・医学医療系・教授・千葉 滋
	腎臓の起源同定による3次元腎臓組織の試験管内誘導 18 熊本大学・発生医学研究所・教授・西中村 隆一

エッセイ「私と科研費」	島根大学・名誉教授・若月 利之 19
-------------	--------------------------

3. 科研費からの成果展開事例

抗腫瘍物質ハリコンドリンBの単離・構造決定に基づく乳がん治療薬エリブリンの創出 20 神奈川大学・理学部・教授・上村 大輔
外国人被災者への情報伝達に役立つ「やさしい日本語」の提言と 20 「やさしい日本語」化のための言語資源の開発研究 弘前大学・人文学部・教授・佐藤 和之

4. 科研費トピックス 21

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応募に基づき、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約6割を占める我が国最大規模の研究助成制度です。(平成26年度予算額2,276億円(※) 平成26年度助成額2,305億円)

※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、科研費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6,000人の審査員が担当して行っています。

平成26年度には、約9万件の新たな応募があり、このうち約2万5千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7万1千件の研究課題を支援しています。(平成26年4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学研究費助成事業データベース(KAKEN) (<http://kaken.nii.ac.jp/>)により、閲覧することができます。

(参考)平成25年度検索回数 約5,000,000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25年度(平成25年4月～平成26年3月)

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
162件	198件	179件	177件	161件	152件	118件	120件	108件	185件	132件	121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。

よみがえる中国古代思想 —竹簡学の誕生—

大阪大学 大学院文学研究科 教授

湯浅 邦弘



研究の背景

今から2000年以上前の古代中国。さまざまな思想家が夢と希望を熱く語った諸子百家の時代に、多くの文献が執筆されたと伝えられています。しかし、秦の始皇帝の焚書坑儒や相次ぐ戦乱など、文化の継承に支障を来す事態も生じました。今に伝わる古代文献は必ずしも当時の全体像を示すものではなく、むしろごく一部だったのです。また、今、私たちが閲覧できる文献のルーツは、約1000年前に盛行した木版印刷によるテキストで、諸子百家の時代からはすでに1000年以上たった時代に定着したものです。したがって、中国古代思想史にはまだまだ謎の部分があり、また読解対象とされていたテキストも、決して当時の一次資料ではなかったのです。

研究の成果

ところが、中国では近年、竹簡に記された古代文献が相次いで発見され、研究材料として公開されるという劇的な事態を迎えています。木簡に比べて竹簡の認知度は低いのですが、数百枚、数千枚という大量の出土竹簡は、中国哲学研究の風景を一変させたと言っても過言ではありません。

そこで、私たちの研究グループは、これら新発見の竹簡を解読し、これまで知られることのなかった中国古代思想の実態を解明したいと考えました。その過程では、たびたび中国に渡航し、竹簡を所蔵する博物館などで資料の実見調査を進めました。今から二千数百年前の竹簡を実見し、その内容を解析する。これはたいへん困難でありながらも、心躍る作業でした。

その結果、秦の始皇帝が文字統一を行う前の古代文字を少しずつ解明できるようになり、また、従来知られていた以上に、中国では、古くから文献が執筆され、蓄積されてきたという状況が明らかになったのです。『論語』や『老子』の成立過程に対する考察も、以前に比べれば飛躍的な展開をみせました。

今後の展望

出土竹簡の発見は今も続いています。北京大学が収蔵した秦代・漢代の竹簡には、『老子』の写本が含まれており、清華大学が収蔵した戦国時代の竹簡には、『尚書』に類似した内容の文献が多く含まれています。私たちの研究グループは、これまで主として上海博物館所蔵の戦国時代の竹簡を中心に研究を進めてきましたが、今後は、さらに秦代・漢代の竹簡にも視野を広げて、研究を進めていきたいと思っています。数十年後の研究者たちが振り返ったとき、私たちの活動が「竹簡学の誕生」だったと評価されるように頑張りたいと思っています。

関連する科研費

平成元年度 奨励研究(A)「新出土資料を中心とした中国古代兵学思想史の基礎的研究」

平成12～14年度 基盤研究(C)「異文化接触から見た中国軍事思想史の研究」

平成17～20年度 基盤研究(B)「戦国楚簡の総合的研究」

平成21～25年度 基盤研究(B)「戦国楚簡と先秦思想史に関する総合的研究」



図1 竹簡の実見調査(香港中文大学にて)



図2 竹簡レプリカ
(郭店楚簡「老子」)



図3 出土竹簡の保存状態(郭店楚簡「太一生水」)

人はなぜ迷うのか～ 眼球運動と経済的意思決定の関係



一橋大学 経済学研究科 准教授
竹内 幹

研究の背景

数ある商品の中から好きなモノを選ぶとき、人間はいったい何をしているのでしょうか。最近まで「実験」をすることのなかった経済学は、この問いに対して、数理的な意思決定モデルを構築することで理解を深めてきました。それに対し、実験経済学は、人間行動を観察しながら意思決定モデルを設計し、その妥当性を吟味します。私は、アイトラッキングという技術で人の視線（どこを見ているか）を計測して、意思決定をする過程のモデル化に取り組んでいます。視線と意思決定は密接にかかわっています（図1）。そこで私は、特に迷いながら見比べるプロセスに関心をもちました。正解がすぐにわからないときに人は迷うのですが、そもそも何のために迷うのでしょうか？

研究の成果

成果のひとつは、正解がある問題を解くときに、実験参加者が「見比べながら選択に至る」プロセスをモデル化できたことです（服部光氏との共同研究）。実験では、図2のように濃淡の異なる4つの四角形がPCモニターに表示されます。左側に表示された四角形のペアと右側のペアを比べ、左右どちらのペアが全体的に白いかを当ててもらいました。正解すれば追加謝金がもらえるようにします（図2では右が正解）。

左右の差が一目瞭然ではないので、何度も見比べて迷います。図2の黄色い丸印は、実験参加者の1人が4つの四角を1.5秒かけて見回した視線の軌跡です。6秒間の視線の推移を描いただけでも図3のように目まぐるしく見比べてい

る様子がわかります。現データでは、平均11.5秒かけて選び、その間に26.3回も視点を移していることがわかります。

本実験の独自な点は、選択肢に複数の属性（2つの四角の色）があることと、客観的な正解があることです。その正解を当てるために属性を統合する過程を設けることで、必ず迷いが生じます。見比べているうちに、左右どちらかを選ぶ「気持ち」が高まっていくと考えられるので、その気持ちを指標化し、視線データで左右の選択を説明します。予想通り、白い四角を見るほどそちらのペアを選びたくなり、黒い四角を見るほど反対側のペアを選びたくなるという気持ちの時間変化を再現できました。

今後の展望

今後は、モデルの精度を上げながら、迷いの過程をより明確に分析していきます。迷うこと自体はごく自然なことですが、それでも、なぜ私たちは迷わなければいけないのかについてもっと理論的な説明ができるはずです。そうすれば、錯誤を防いだり、人が陥りがちな選択のワナを避けたりより正確な判断ができるでしょう。

関連する科研費

平成22-24年度 若手研究 (B)「時間選好とリスク選好を統合した実験経済学的研究」

平成25-27年度 若手研究 (B)「眼球運動と経済的意思決定：アイトラッキングを使った実験研究」

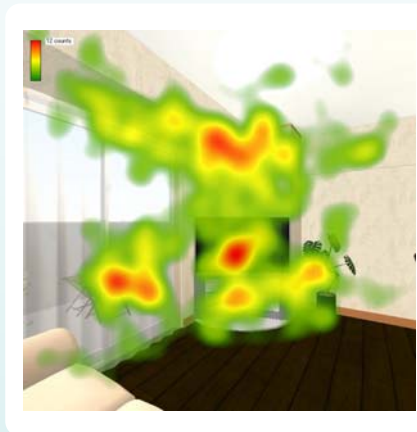


図1 モデルルーム内覧時の視点分布
赤い部分が頻繁に見ている場所で、人によって見る場所は異なり、感じ方も異なります。

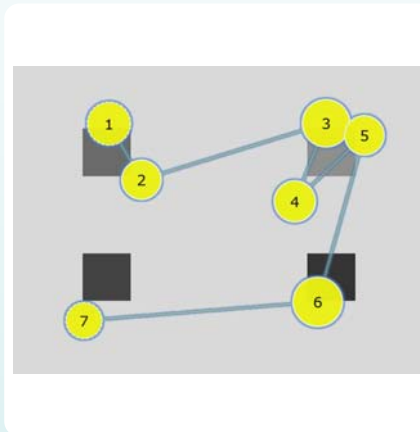


図2 1.5秒間の視線の推移

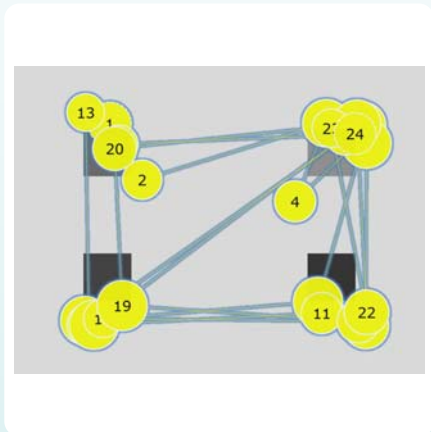


図3 6.0秒間の視線の推移

『グローバル金融危機以降の アジア経済社会の変容とジェンダー』

お茶の水女子大学 大学院人間文化創成科学研究科 教授

足立 真理子



研究の背景

グローバル化の進展によって、アジアの経済社会は大きく変化しました。今日、主要な経済アクターは、多国籍化した企業組織の国際的ネットワークであり、登用される人材は国境を跨いで配置され、それに伴う世帯・家族構造は国際的に拡大しながら家計を営んでいます。ジェンダー分析の視点から見れば、金融や生産の領域と同様に、再生産（生命・人間・労働力としての全生涯の再生産）領域のグローバル化が進行していることの重要性を指摘できます。これらの現象は、たとえば家事・介護・看護労働力の国際移動や、国際的に拡張しつつ維持されている世帯保持行動などに現われています。2000年代のアジアは、日系企業をはじめとする海外からの直接投資の受け皿となり、中国の「世界の工場化」をもたらしました。それでは、2008年のグローバル金融危機以降のアジアの経済社会の変化はどのようなものなのでしょうか。ジェンダー分析の視点を取り入れつつ最新の動向を把握することを目的としています。

研究の成果

グローバル金融危機以降の変化を把握するために、ジェンダー分析の視点による、金融領域、生産領域、再生産領域の3つの領域のグローバル化の関係を把握する方法を用いています。とくに、金融と生産（産業・企業組織）の領域と再生産領域がどのように接合しているのかについて焦点を当てています。たとえば、金融と再生産領域の接合関係では、住宅金融に関する金融排除/包摂の日米比較分析として、金融機関、不動産会社、地域信用組合、地域労組、移民女性などを調査し、日韓比較分析として生命保険会社を対象とし、「顧客ケア」の重要性などが明確化してきました。また、生産・再生産領域の接合関係では、ファストファッションの縫製・衣料産業の国際移転、特に外資系企業の中国リスクへのヘッジ傾向（中国からバングラデシュなどへの二次移転）の経済環境変化が女性関連産業に与えている影響、日・中・台湾の高齢化対応産業である車椅子企業の動向（介護保険制度との関連など）を分析しています。この傾向の中で、英語使用によるBPO産業（企業のバックオフィス機能の外部化）の進展



日系縫製企業のバングラデシュ工場にて（提供：長田華子・茨城大学）

（フィリピンなど）があり、情報産業と組み合わせり、新しい現象を見ることが出来ます。これまでの研究で、資本と労働の国際移転における、①制度設計上の差異（制度の競争）、②労働供給の差異、③ケア労働におけるアクターの位置づけ（制度と世帯組織の動向）の相違などに関して、新たな知見を得ることができました。

今後の展望

グローバル金融危機は、アジア各国の経済社会に対して、従来の政治的ヘゲモニーのあり方や経済的資源投入の意思決定などにおいて変化をもたらしています。これらの研究成果は、アジアの経済社会の発展が、ジェンダー秩序・ジェンダー関係の変容を伴いつつ、近代化論や開発主義では把握できない、21世紀のアジアの重層的で柔軟な経済社会構造の理解を深めていく一助となるでしょう。今回、ジェンダー分析としては初めて、先端的なフェミニスト経済学の知見を導入して、金融領域のグローバル化と再生産領域の接合関係の実証分析を行いました。フォーマル/インフォーマルな資金の流れとジェンダーの関係は非常に複雑ですが、金融排除と包摂の政治経済過程は、金融危機の火種となる要素を持っています。今後、これまでの知見をさらに精緻化していけば、多くの示唆を得ることができると考えています。

関連する科研費

平成23-26年度 基盤研究(A)「グローバル金融危機以降におけるアジア新興/成熟経済社会とジェンダー」



米国住宅金融調査（提供：姉齒暁・駒澤大学）



フィリピンBPO協会（提供：堀芳枝・恵泉女学園大学）



国際シンポジウム「変動期の東アジアにおけるジェンダー主流化：現状と新たな挑戦」の風景

「私と科研費」No.60(2014年1月号)

「求められる深く広い基礎知識」

総合研究大学院大学 学長
高畑 尚之



私にとって科研費といえば、平成16年度に採択された基盤研究(S)「環境との関係で冗長となった遺伝子の退化による生物の進化」が一番思い出深い。それまでの研究を集大成しつつ新機軸を打ち出した計画申請のつもりだったこともあるが、それ以上に専門分野に閉じずに意図した他分野との結合が評価されたことの方がうれしかった。この気持ちは、ますます細分化する学術研究や専門化する大学院教育のあり方にもつながる。

日本学術振興会(JSPS)の事業の一つにサマー・プログラムがある。前身まで辿ると、このプログラムは今年創設20周年にあたる。20年前といえば、科研費の総額が長年にわたって目標としていた1000億円の大台に近づいた頃であり、大学院に関しては重点化による量的な拡大が始まった頃である。サマー・プログラムは日本全国の研究者がホストとなって、米、英、仏、独、加の欧米主要5か国から博士号取得前後の研究者を夏期の2ヶ月間受け入れる事業である。いまでは毎年100名を超える参加があり、欧米の若手研究者との貴重な学術文化交流の場となっている。私は当初からこのプログラムのオリエンテーションや研究成果報告会の実施に携わってきたが、日本の博士課程の学生を国際比較する場ともなった。大きな違いは、将来の研究者に向けた成熟度とも言えるものについてであり、心構えや基礎知識の深さや広さといった基本的な事柄に関係する。

ところで「現代の高等教育」は、今年の7月号(IDE No. 552)で日本の大学院の現実を特集している。その中で、常盤豊審議官が提起した「グローバル化という黒船を前にして、我が国の大学院は、専門分野の枠を超えた教育の幅を広げることが不可避になっている」に強い共感を覚えた。この共感は丸山真男の「タコソボ型」批判を含めてのことだが、丸山以前からも学問の細分化、専門化には強い批判があった。例えば、夏目漱石が明石で行った「道楽と職業」と題する講演はよく知られている。細分化する学問を専門とする、あるいは道楽とする学者や博士は、自分の研究以外は何も知らない。だから博士の称号を断った。江戸っ子らしい啖呵に満員の会場は大いに湧いたという。しかしながらマックス・ウェーバーがいうことも正しい。学問に生きるものはひとり自分の専門に閉じこもることによってのみ、のちのちまで残る仕事が達成できるしその喜びも感じるができるからだ。結局、深さと広さという同時には達成しがたい知識が要求される。どちらにせよ個人的な知識には限界があるが、常盤論考は次のような言葉で結ばれている。「東日本大震災においても、個々の学問はその専門分野において懸命の精進を重ねているもの、(中略)、相互の連携を欠き、国としての総合力につなが

らないとの課題が露呈したところである。」個々人の知識の限界を前提としながらも、今日の社会の成り立ちには最先端の異なる知識の連携・結合が必須ということだ。

個人的知識のあり方を追求した一人にヘルマン・ヘッセがいる。ヘッセはノーベル文学賞を受賞した「ガラス玉遊戯」のなかで次のように述べている。「どのカスターリエンの研究所も、どのカスターリエン人も、ただ二つの目標と理想を知っていなければならない。すなわち、自分の専門をできるだけ完全に成し遂げることと、その専門を絶えずほかの分野と結びつけ、すべての分野と親密な関係を保つことにより、専門と自分自身を生き生きとした、弾力のあるものに維持することである。」理想郷を象徴する「カスターリエン」を我が国の大学(院)や研究機関に置き換えれば、ヘッセの言葉はそのまま各人へのよき指針となるとともに、課題とされている知識連携・結合の基盤となる。我が国の研究基盤を形成する科研費の審査にあっても、このような視点を一層重視すべきものであって欲しい。

自分の専門をほかの分野と結びつけるには、基礎知識に関する深さと広さが必須である。博士課程はそれを身につける絶好の機会であり、教育課程にはそうした仕組みを組み込んでおく必要がある。全国的な仕組みの一つは、科研費「特別研究員奨励費」が交付されるJSPS特別研究員—DC(PD)である。総合研究大学院大学でも、現在37名のDC(PDは8名)が採用され自立的な研究に励んでいる。加えて本学では学長賞を平成22年度に設けた。教育研究目標である「高い専門性と広い視野」を意図した学位研究を奨励するためである。対象は博士後期課程の1,2年次であり審査方針も特別研究員—DCと大差はないが、一つだけ特に配慮したことは研究業績に関することである。博士前期課程の研究業績は指導教員に対する研究補助の結果であってはならないとの想いから、学生の自立性・主体性を厳しく評価している。

元来、博士とは文字通りに深く広い知識を有するものへの称号であって、自分の専門しか理解できない「狭士」に対するものではない。この意味で大学院教育に期待されていることは、単純で当たり前のことである。すなわち、その称号にふさわしい人材を養成することだ。深く広い基礎知識に裏付けられた学位研究は、ときにはイノベーションに繋がる新しい知識を社会にもたらすだけではなく、グローバルに活躍する研究者を育成する有効な方途である。大学院教育における課題は、学位研究に専念するまでの教育のあり方であろう。教育改革や意識改革が進み、我が国の大学院から先進国の博士候補者と対等に渡り合える人材が輩出されることを願うこの頃である。

エッセイ「私と科研費」

「極限の宇宙を南極からニュートリノで探査する」

千葉大学 大学院理学研究科 教授

吉田 滋



研究の背景

宇宙には、光のスピードで降り注ぐ、物理学の言葉で言うならば「エネルギーの高い」物質の束が存在しています。その大半は物質の基本構成要素である陽子で、それは宇宙線と呼ばれています。この中には、目に見える光(可視光)に比べて1000兆倍以上もエネルギーの高いものがあります。いわば極限宇宙の産物とも言えるこの宇宙線はどのように作り出されたのでしょうか?

宇宙には、何か物質を光の速さに加速する「エンジン」のようなものがあるに違いありません。このエンジンの正体は宇宙科学における最重要の疑問の一つと考えられてきましたが、いまだに解明されていません。解明の切り札となるのがニュートリノの検出です。高エネルギーニュートリノは、宇宙線陽子・中性子の反応を起源とする過程で生成されますが、陽子とは異なり電荷を持たないため、宇宙磁場中を直進するからです。

しかし、この宇宙ニュートリノの検出は非常に困難でした。めったに物質と衝突することなく貫通力が高いニュートリノの性質は宇宙探査には極めて有用ですが、その性質ゆえに、検出器を作っても大半のニュートリノは痕跡を残さず素通りしてしまいます。存在したとしても、希少な高エネルギーニュートリノが稀に残す痕跡を捉えるには巨大な体積を持つ検出器が必要とされるのです。試行錯誤のあげく、南極大陸にある氷河を検出体に使おうという野心的な発想が生まれ、国際共同実験「IceCube」プロジェクトがスタートしました。

研究の成果

IceCube 実験装置は、日米欧の国際チームにより南極点直下の米国アムンゼン・スコット基地に7年余りの歳月をかけて建設されました。そこには、ニュートリノがごく稀に氷河と衝突して放射する微弱な紫外光を捉える検出器5160台が、深氷河に埋設されています。国際チームは協調と競争の精神で運営されます。実験成功のために国を超えた協力を惜しみませんが、一方で日本グループの仕事がプロジェクトの重要な成果として世にでるためにプロジェクト内の厳しい競争に挑むことが必要でした。光検出器素子で日本の技術の採用に成功するとともに、IceCube で観測可能な最も高い

エネルギー帯でのニュートリノ探索に必要な技術的準備を整えることで地歩を築いた私たち日本グループは、実験装置が完成し完全運転に入った2012年の観測データ中に、可視光の1000兆倍という極めて高いエネルギーをもつニュートリノの2事象を捉えることに成功しました。これは宇宙「エンジン」によって作られたニュートリノが実在することを示唆する世界初の観測結果です。2013年に2編の論文として正式に公表したこの成果では、全宇宙空間内に存在する高エネルギーニュートリノの数の推定まで可能となりました。

ニュートリノによる極限宇宙の探査が始まったのです。2013年はニュートリノ研究にとって歴史的な年となりました。

今後の展望

現在捉えられているニュートリノ事象は、ニュートリノの到来方向の情報を残しにくい形態で氷河と衝突しているため角度分解能が悪く、宇宙エンジンの天体を同定するまでには至っていません。到来方向の情報がより正確に推定できる別の衝突形態で生じた事象を選択的に探索して数多く捉えることで、天体の同定につなげます。

さらに、高エネルギー領域(可視光の1000兆倍のそのまた1000倍)では、ビッグバンの名残りの光(宇宙マイクロ波背景放射)と宇宙線が衝突して生じるニュートリノの出現が確実視されています。この信号を捉えることも視野に入れ、IceCubeでの観測データを解析していきます。またIceCube実験装置をさらに広げてより多くの事象を捉える拡張実験のための建設も開始されました。

日本グループは、この将来実験でも主導的な立場で牽引していきたいと考えています。

関連する科研費

- 平成19-21年度 基盤研究(B)「IceCubeニュートリノ望遠鏡による極高エネルギー宇宙線放射機構の解明」
- 平成22-24年度 基盤研究(B)「IceCubeニュートリノ望遠鏡による極限宇宙物理の新たな展開」
- 平成25-29年度 基盤研究(S)「南極点複合ニュートリノ望遠鏡で探る深宇宙—高エネルギーニュートリノ天文学の始動」

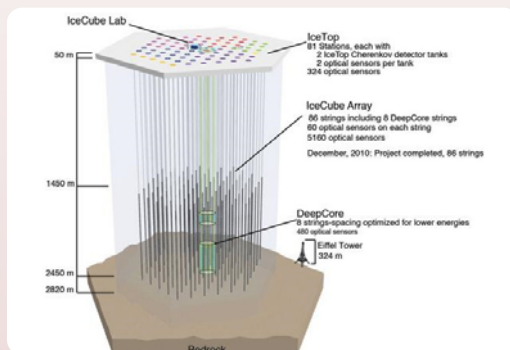


図1 「IceCube 実験装置の概観」

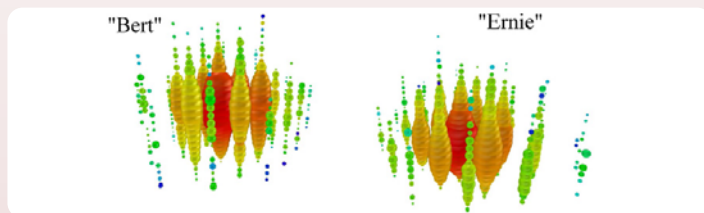


図2 捉えられた超高エネルギー宇宙ニュートリノ衝突事象。それぞれセサミストリートのキャラクターから「バート」、「アーニー」と名づけられた。描画された一つ一つの球は検出器の位置を示し、その径の大きさは記録された紫外光の量に対応している。ニュートリノ衝突点から400m以上離れた検出器にも到達するほど大輝度であり、ニュートリノのエネルギーの巨大さを反映している。

液晶性有機半導体を用いた プリンダブル薄膜太陽電池



大阪大学 大学院工学研究科 教授
尾崎 雅則

研究の背景

シリコンなどを用いた従来の電子デバイスは、高真空下で高温プロセスを用いて作る必要があります。ところが、近年、炭素を主元素としたいわゆる有機半導体が脚光を浴びています。この有機半導体の溶液から印刷法などを用いて常温・常圧でデバイスを作製できるので、低コスト・低環境負荷の電子デバイスの実現が期待されています。なかでも、有機半導体の特徴を生かした応用の一つに太陽電池があります。現在の太陽電池の最大の課題は発電コストですが、印刷可能な有機半導体を用いれば、低コストで広く普及する太陽電池の実現が期待できます。私たちは、有機化合物の中でも、液晶性を示す有機半導体の開発と太陽電池への応用を研究してきました。

研究の成果

液晶は、固体と液体の中間の状態、分子が自己組織的に並ぶ性質を持っています。その性質を最大限に活用したのが大型液晶ディスプレイです。電気がよく流れる有機半導体を実現するには、有機分子を規則的に並べてやる必要があります。私たちは、そこに液晶の性質を活用しました。これまで安定性などで定評のあるフタロシアニンをベースとした液晶性有機半導体の開発に取り組んできましたが、図1に示す材料で $1\text{cm}^2/\text{Vs}$ を超える高いキャリア移動度を観測し、太陽電池への応用に向けて研究を進めています。この材料は、円盤状の分子があたかも皿を積み重ねたようにカ

ラム構造を形成しており、その軸に沿ってキャリア輸送が起こっていると考えています。また、この材料とフラーレン誘導体とを組み合わせることにより、塗布法でエネルギー変換効率が5%に達する有機薄膜太陽電池を実現しました。

今後の展望

フタロシアニンは、顔料にも使われる堅牢な分子で実績もあります。緑色の波長域に吸収の窓が空いているのが問題ですが、組み合わせるアクセプタ材料を選ぶことでこれを解決することができます。今後、光によって生成されたキャリアが動きやすいカラム軸の方向を制御することにより、光を十分に吸収する厚い素子も作製できると考えています。分子が自発的に並ぶ「液晶性」を活用することによって、特別な細工をしなくても大面積の太陽電池が実現できるものと期待しています。

関連する科研費

- 平成21-22年度 特定領域研究「有機薄膜太陽電池の表面プラズモン共鳴による高効率化に関する研究」
- 平成24-27年度 基盤研究(A)「高移動度液晶性半導体を用いた塗布型低分子バルクヘテロ接合有機太陽電池の開発」
- 平成25-26年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「融合マテリアルによる薄膜太陽電池の高効率化」

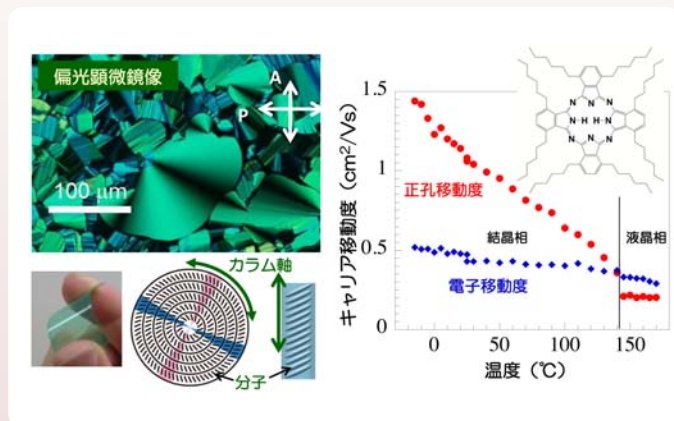


図1 液晶性フタロシアニンの分子構造と偏光顕微鏡写真。Time of Flight法を用いて評価したキャリア移動度の温度依存性。単結晶以外の塗布膜で世界最高クラスの移動度が確認された。

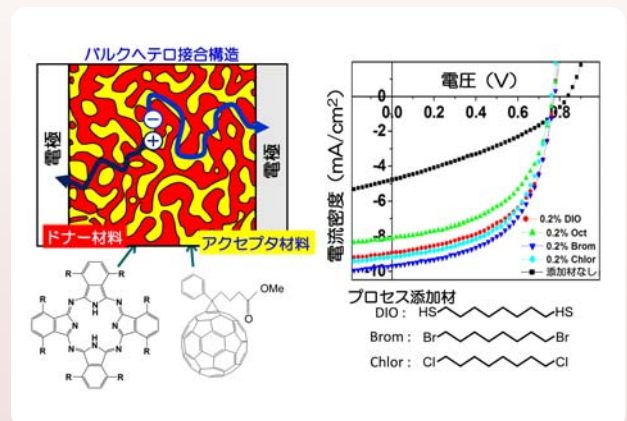
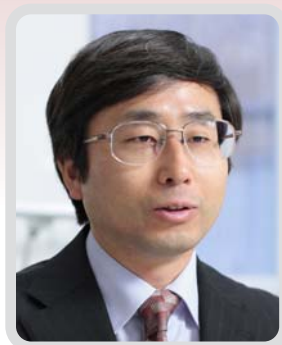


図2 有機太陽電池に好都合と考えられている、ドナー材料とアクセプタ材料とが複雑に絡み合った「バルクヘテロ接合構造」太陽電池の模式図。変換効率は、添加材の導入によるモルフォロジーの制御によって改善される。

人工光合成機能を有する光触媒システムの開発

東京理科大学 理学部 教授

工藤 昭彦



研究の背景

エネルギー・環境問題の解決に向けて、太陽エネルギーを有効に利用する科学技術の開発が強く望まれています。そのひとつの方法として、太陽エネルギーを貯蔵可能な化学エネルギーに変換する人工光合成が着目されています。この人工光合成の代表的な反応に、水を水素と酸素に分解する反応があります。ここで、水素は、燃料電池に使えるクリーンエネルギーとしてのみならず、化学工業における重要な基幹原料です。人工光合成による効率のよい水分解が実現されれば、このように有用な水素を水から製造できるようになります。

研究の成果

私たちは、人工光合成である水分解による水素生成や二酸化炭素の還元反応に活性を示す無機物質からなる光触媒材料の開発を行っています。これまで開発してきたいろいろな金属酸化物や金属硫化物光触媒の一部を光触媒ライブラリーとして表1に示します。

その中でもユニークな光触媒は、ランタンをドーピングしたチタン酸ナトリウム光触媒です。これを用いると、紫外線照射下で水が分解して水素と酸素の泡が激しく発生することを目視で観察できます。さらに、可視光照射下で水素や酸素生成に活性を示す、ロジウムをドーピングしたチタン酸ストロンチウムとバナジン酸ビスマスも開発しました。これら2種類の粉を鉄イオンが溶けた水溶液に入れて太陽光をあてると、水が分解して水素と酸素が生成します(図1)。また、二酸化炭素の還元活性を示す光触媒に、銀微粒子を担持したバリウム-ランタン-チタン酸化物粉末光触媒があります(図2)。この光触媒は、紫外光しか使えませんが、水と二酸化炭素のみから水素と一酸化炭素を効率よく生成することができます。このような新たな光触媒材料の開発の成果は、光

触媒の研究分野に大きな波及効果をもたらしています。

今後の展望

システムとして簡便な粉末光触媒を用いることにより、水と太陽光のみから水素を作ることを実現できました。しかし、実用化にはまだ太陽エネルギー変換効率が低いため、さらなる高効率化や新たな光触媒材料の開発が必要です。

人工光合成は、エネルギー・環境問題を解決する理想的なサイエンス・テクノロジーです。この研究を継続的に進めていくことにより、新たなクリーンエネルギー社会を構築できることが期待されます。さらには、「人工光合成工場」という今までにない産業を創成することができます。

関連する科研費

平成24-27年度 基盤研究(A)「人工光合成型二酸化炭素固定化反応のための新規光触媒の開発」

平成24-28年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「水素発生光触媒機能を有する人工光合成システム」

紫外応答型光触媒	可視応答型光触媒	
	水の分解	水素生成 / 酸素生成
BaLa ₄ Ti ₄ O ₁₅	Pt/SrTiO ₃ Rh-BiVO ₄	ZnS:Cu BVO ₄
CaZrTiO ₇	Pt/SrTiO ₃ Rh-Bi ₂ MoO ₇	ZnS:Ni Bi ₂ MoO ₇
ANb ₂ O ₇ (A: Sr, Ba)	Pt/SrTiO ₃ Rh-WO ₃	ZnS:Pb,Cl AgNbO ₃
Sr ₂ Nb ₂ O ₇	Ru/SrTiO ₃ Rh-BiVO ₄	NaNi ₂ TiO ₂ CrSb
Cs ₂ Nb ₂ O ₁₁	Ru/SrTiO ₃ Rh-WO ₃	AgGaS ₂ AgVO ₄
Ba ₂ Nb ₂ O ₁₅		CuGaS ₂ AgLi _{1/2} Ti _{2/3} O ₂
ATa ₂ O ₇ (A: Ca, Sr, Ba)		CuInS ₂ -AgInS ₂ -ZnS Ag ₂ Pr ₂ TiO ₇
K ₂ Ta ₂ Si ₂ O ₁₃		CuInS ₂ -AgInS ₂ TiO ₂ :Ni,Nb
ATaO ₄ (A: Li, Na, K)		AgGaIn ₂ S ₄ TiO ₂ :Rh,Sb
AgTaO ₃		CuGaIn ₂ S ₄ PbMoO ₄ :Cr
NaTaO ₂ La		CuGaS ₂ SrTiO ₃ :Ir
K ₂ LnTa ₂ O ₁₅		Cu ₂ ZnGeS ₄ SrTiO ₃ :Ni,Ta
NaTaO ₂ A (A: Ca, Sr, Ba)		CuAgZnSnS ₄ SrNb ₂ O ₇
K ₂ Ta ₂ B ₂ O ₁₅		SrTiO ₃ :Cr,Sb NaNbO ₃ :Ir,Sr
ATa ₂ O ₇ (A: Rb, Cs)		SrTiO ₃ :Cr,Ta NaNbO ₃ :Rh,La
Cs ₂ Ta ₂ O ₁₇		SrTiO ₃ :Rh
Cs ₂ Ta ₂ O ₁₅		SrTiO ₃ :Ru
		SrTiO ₃ :Ir
		Sr ₂ TiO ₇ :Rh
		CsTi ₂ NbO ₇ :Rh
		SnNb ₂ O ₇
		Sn/KTiNbO ₄

表1 水分解光触媒ライブラリー

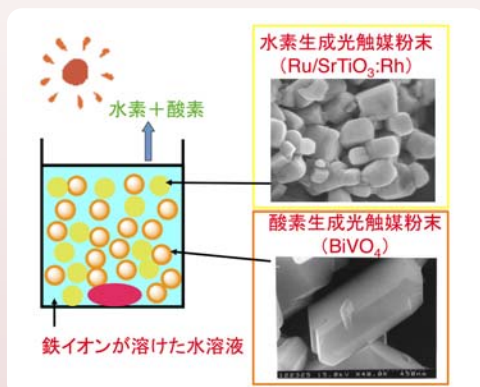


図1 ロジウムをドーピングしたチタン酸ストロンチウム粉末(Ru/SrTiO₃:Rh)とバナジン酸ビスマス(BiVO₄)粉末から構成されるソーラー水分解に活性な光触媒システム

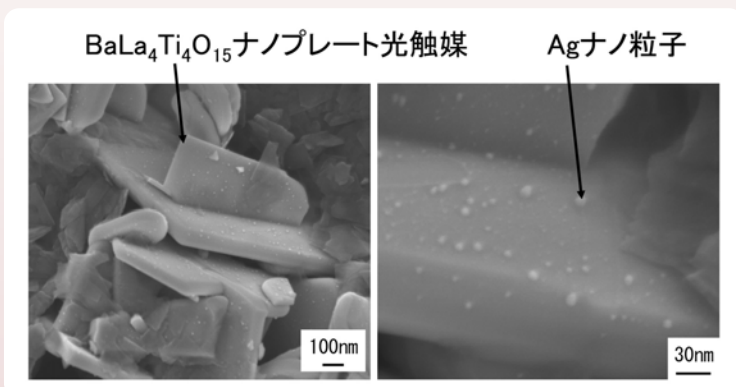


図2 二酸化炭素の還元活性な銀微粒子を担持したバリウム-ランタン-チタン酸化物(BaLa₄Ti₄O₁₅)光触媒の走査型電子顕微鏡写真

『世界の持続的な水管理メカニズム解明 のための人間活動も考慮した統合的な 水循環・水資源モデルの開発』



東京大学 生産技術研究所 教授

沖 大幹

研究の背景

途上国を中心として世界の人口が増加し、経済発展に伴って生活・工業・農業用水のいずれの使用量も増大すると想定されています。今世紀中、地球上の限りある水資源は人間の需要を満たし得るのでしょうか。水不足のみならず、洪水などの水関連災害が成長・開発の阻害要因となる可能性はないのでしょうか。こうした問いに答えるには、地球規模の水循環と世界各国の水利用の適切な推計が必要ですが、私たちが研究を開始した頃には、そのための有効な手段がありませんでした。

研究の成果

科学研究費補助金の支援を受けた一連の研究により、自然の水循環と人間活動による水循環への介入の両者を統合的にシミュレートできる「水循環・水資源モデル」を開発することができました。このモデルには、人工貯水池の貯留や放流を制御するモデル、灌漑取水やその推計のための作物成長モデル、氾濫も考慮した高精度な動的河川流下モデルや地下水モデルなどが含まれます。

統合的な水循環・水資源モデルでは、雨水や河川水といった再生可能な水資源と、化石水と呼ばれるようないったん汲み上げて使ってしまうと枯渇するような水資源を分離して追跡することが可能です。この機能により、世界のどの地域でどのような水源からの水資源をどの程度使っているのか、また貿易を通じて世界にどのように配分されているかが推計可能となりました(図1)。

この統合的な水循環・水資源モデルを用いた将来の世界の水需給逼迫度評価や、陸域水循環に対する人間活動の介入が海面水位変化に及ぼす影響評価(図2)、氾濫や人口分布も考慮した21世紀末に至る世界の洪水リスク評価に関する研究成果は*Nature Geoscience*や*Nature Climate Change*といった一流学術誌に掲載され、気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書にも引用されています。また、ヨーロッパ中期予報センター

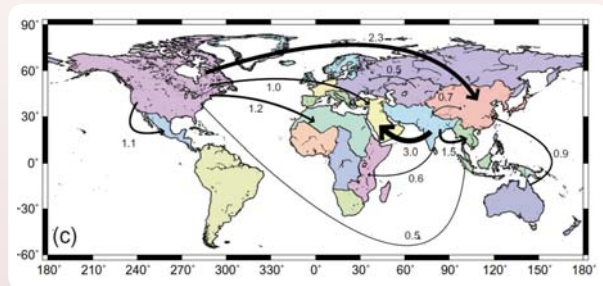


図1: 主要農畜産の生産と貿易を通じて仮想的に世界を移動する水のフローのうち、持続性が低い水源に起因するフローを世界で初めて推計。世界22地域間のフローのうち、0.5km³/年以上の値が推計された場合のみ表示。

(N. Hanasaki, T. Inuzuka, S. Kanae, and T. Oki, 2010. An estimation of global virtual water flow and sources of water withdrawal for major crops and livestock products using a global hydrological model. *J. Hydrol.*, 384, 232-244.)

(ECMWF)でも、本研究で開発された河川流下モデルが洪水予報用に実装されようとしているところです。

今後の展望

科学研究費補助金により開発を進めてきた統合的な「水循環・水資源モデル」は、気候変動や社会変化を考慮した将来の水災害リスク評価に利用可能であるばかりではなく、準実時間で利用可能な地球観測に基づく世界の降水量分布情報(GSMaP)などと組み合わせることによって、水関連災害の早期警戒システムとしても国内外で有効利用されようとしています。

今後は、2020年頃の実現を目標として、社会変化、気候変動の影響を包括的に考慮しつつ、持続可能なエネルギーや食料、水などの資源、人間健康、生態系サービスなどについて過去150年、将来100年の変化を日単位で推計し、懸念される問題とそのメカニズムを全地球について1km格子といった超空間分解能で明らかにし、最終的には準実時間推計を行って、水関連災害の早期警戒にも資するシステムを開発・構築したいと考えています。

関連する科研費

- 平成12-13年度 基盤研究(B)「高精度全球土壌水分分布の再解析と降水予測へのインパクト数値実験」
- 平成16-17年度 基盤研究(B)「十年にわたる全球陸面エネルギー収支データセットの構築とその検証解析」
- 平成19-22年度 基盤研究(S)「世界の水資源の持続可能性評価のための統合型水循環モデルの構築」
- 平成23-27年度 基盤研究(S)「統合型水循環・水資源モデルによる世界の水持続可能性リスクアセスメントの先導」

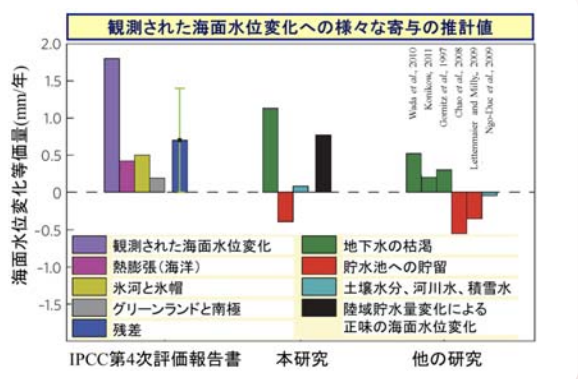


図2: 観測された海面水位変化への様々な寄与の推計値。陸域貯留量変化の寄与も無視できない。IPCC 第4次評価報告書と本研究の推計値は1961-2003年に対して、他は20世紀後半に対してだが、Wada et al. (2010)については1960-2000年に対する推計値。エラーバーは第4次評価報告書の海面水位収支の残差の不確実性の幅を示す。Chao et al. (2008)の結果には貯水池から周囲への浸潤に伴う損失が含まれているが、Lettenmaier and Milly (2009)にはこの損失分は含まれていない。

(Pokhrel, Y. N., N. Hanasaki, P. J-F. Yeh, T. J. Yamada, S. Kanae, and T. Oki, 2012: Model estimates of sea-level change due to anthropogenic impacts on terrestrial water storage, *Nature Geosci.*, 5, 389-392.)

防災情報による被害軽減のための 豪雨災害犠牲者の特徴に関する研究

静岡大学 防災総合センター 教授

牛山 素行



研究の背景

災害情報などのソフト対策を活用して自然災害による犠牲者の減少を図るには、犠牲者の発生状況についての客観的な分析が必要です。このようなことは役所などがすでにやっているように思われやすいのですが、実は詳しい分析はほとんど行われていません。そこで私は、おもに豪雨災害を対象に、犠牲者の発生状況、属性などに関しての定量的・実証的な解析を進めています。

研究の成果

2004年から2011年までの豪雨災害による犠牲者514人について、原因となった現象別に分類した結果が図1です。ここで「洪水」とは川から溢れた水による犠牲者です。一方、「河川」は川の中で犠牲となった人、具体的には、田んぼの様子を見に行き、用水路に転落したとか、増水した川沿いを移動中に川へ落ちてしまったといった方です。つまり、水が溢れていないのに、増水した川に近づいたことによって犠牲になった方が、全犠牲者の2割ほどに上っているのです。犠牲者の遭難場所を、「屋外」と「屋内」に大別した結果が図2です。よく「(自宅などから)逃げ遅れて犠牲になった」と言われます。土砂災害では、確かに屋内での犠牲者が多数なのですが、全体で見ればむしろ屋外での犠牲者の方が多数派なのです。この結果は、自宅にいる人を対象に早めの情報伝達などの呼びかけをしても、実は全体の多くを占める屋外で移動中の遭難者を救うことには直結しない、と

いう非常に厳しい現実を示唆しています。つまり、地域特性や原因となる現象に応じた、様々な形の情報提示が必要と考えられます。

今後の展望

2013年に農林水産省が作成したリーフレット「大雨や強風時の見回りは危険」で、本調査の結果が用いられ、豪雨時の屋外作業の危険性に対する注意喚起に役立てていただきました。また、常に同一の避難場所に移動することだけが避難ではなく、地域特性や状況に応じた避難行動をとることが必要であるという、本研究で示している考え方は、2013年の災害対策基本法の改正に伴う避難場所のあり方の見直しにも、一定の役割を果たしたものと思います。

災害の実態に対応した防災気象情報を整備することが、被害軽減につながると私は考えます。そのための実証的な研究を今後も進めていきたいと考えています。

関連する科研費

平成15-17年度 若手研究(B)「インターネット時代の豪雨防災情報・防災教育による効果の定量的評価に関する研究」

平成19-21年度 基盤研究(C)「災害情報による人的被害軽減効果に関する研究」

平成24-26年度 基盤研究(C)「客観的根拠に基づく津波防災情報及び豪雨防災情報のあり方に関する研究」

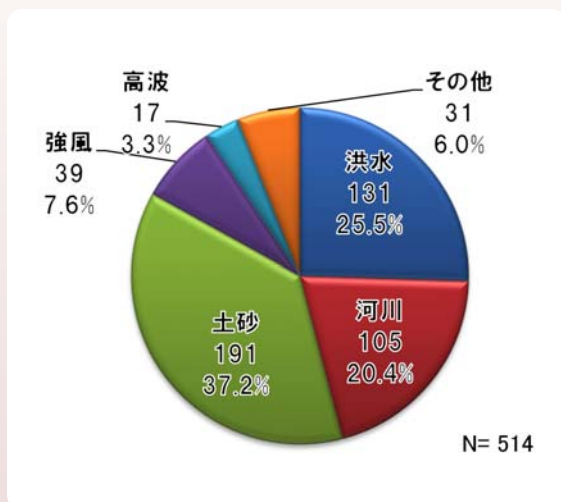


図1 原因となる現象別の犠牲者数と割合

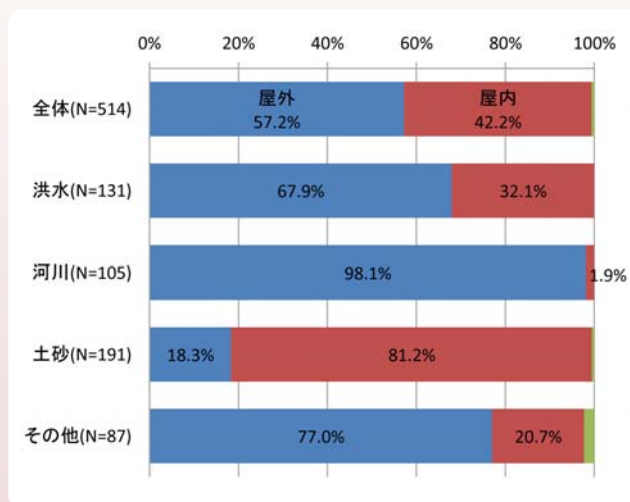


図2 原因となる現象と遭難場所の関係

「私と科研費」No.61 (2014年2月号)

「科研費—伸びる研究」

九州大学 副学長
九州大学 伊藤極限プラズマ研究連携センター長

伊藤 早苗



紙と鉛筆の研究者

大学でプラズマ物理に出会ってその理論研究を専門に選んで以来、「紙と鉛筆」の研究生生活が続いている。鉛筆で書き続け、電動鉛筆削りで削れない程短くなると机の脇の鉛筆供養壺に入れる研究生生活を今日まで続けている。研究は頭の中である時突然進むが、研究計画を練り科研費を申請しその成果をまとめては次の計画を立てるのも、大変重要な仕事である。

紙と鉛筆の研究者にとっても、科研費は無くしてはならない。解ける問題に取り組むのではなく解かねばならない問題に取り組むたいと(無謀にも)思い込んで仕事を始めた身には、問題を見つけ出す事が大仕事。何に要るかといえば、まず旅費である。特に、実験を見て問題を見つけ出す事に不可欠である。すばらしい実験家を探し出し、訪問し装置を見せてもらいつつ実験結果を議論してもらおう。自分で考える問題を作っていくために、科研費が大変に役だった。

世界の研究所を訪ねているうちに分かったのが、「話が通じる人を見つけるためにこそ旅に出なければいけない」ということ。多くの方のご好意により、世界の研究所を知り、そこのすばらしい研究者達と知り合う機会に恵まれた。特に縁の深い所がいくつか出来たが、一つはドイツのマックス・プランク・プラズマ物理学研究所。縁あって大学院在学中に客員研究員で招聘して下さったことから始まり、散歩とビールが科研費とともに支えてくれる私どもの研究生生活には切っても切れない所になっている。後年、元所長のPinkau教授を九州大学にお呼びした所、自分と考えが合う人は世の中にほんの少し(a few)しかいないのだから、世界中から捜し出さなければいけない、国際交流で世界へ出かけるのはそのためだとおっしゃる。意を得て共鳴した次第。

通った申請、通らなかった申請

3年から5年で計画を作り申請書を作り続けた生活を振り返ると、申請が通らなかったときの印象が深い。1987年夏に、磁場閉じ込めプラズマのH-mode遷移の全く新しい理論を考案した。それに基づいて申請したものはすぐには通らなかった。1982年に発見された磁場閉じ込めプラズマのH-mode遷移は、プラズマ表面付近で輸送が突然抑制され閉じ込めが改善される現象である。核融合をめざす研究からは福音であったが、難しい問題のため原因に取り組む人は世界中でもほとんどいなかった。1987年の夏、H-mode遷移を発見したドイツのマックス・プランク・プラズマ物理学研究所に招かれたので、解かねばならない問題に取り組むたいとの思いから(無謀にも)「H-modeの理論を作る」と発見者の目の前で宣言して仕事を始めた。悪戦苦闘した結果、一つの理論を作る事が出来た。共同研究者との散歩とビールの助けがあった。この研究を日本の物理学学会で講演した時会場

で「お話としては面白いが私は信じない」という某教授の嘲笑を受け、(因果関係は分からないが)その年の科研費の申請は通らず。その後、理解者も増え実験家が検証してくれ、科研費の申請も通り、この理論をもとにした展開が後に仁科賞はじめいろいろな評価を頂く事に繋がっただけに、通らなかった申請が今でも印象深い。

研究の大型展開と国際化

科研費の申請が通ったときの印象も深い。研究が進むと、ちゃんとした実験が必要、という気持ちが強まった。「解かねばならない問題に取り組む」という流儀で、プラズマ乱流の中で本当に起きている事を知りたいと思い詰めた。紙と鉛筆の研究者が実験まで含む億のオーダーの研究を(既得権なしに)提案出来るのは、科研費である。評価委員会の慧眼によって特別推進研究の提案を実現していただき、その成果によって「プラズマ乱流物理学」という新研究領域に形を与える事が出来たと思っている。若手の共同研究者にたくさんの表彰が与えられたのはこの計画が成功だった証拠だと思う。この機会に「伊藤賞」を始めた。ヨーロッパ物理学学会でのプラズマ乱流研究に関わる優れた博士大学院生の発表にたいする賞で、九州大学に招待して賞を授与し講演するものである。優れた若手を伸ばし日本ファンを作りたいと思った。今年で9回目を迎え、受賞者は世界で活躍している。

伸ばしてもらった研究

最初の奨励研究に引き続く一般研究(C)を完了して以来、代表者として順次まとめてきた科研費報告書が研究室に並んでいる。1982年度の報告書を見ると、不均一プラズマの不安定性や揺動による輸送現象に取り組み、同時に、揺動から巨視的なプラズマまで体系的に解析出来る物理学を展開すべきと書いている。それが上のような形を得た。提案するたびに新しい研究領域に踏み込みレベルが高い科研費に挑戦してきた。無鉄砲に挑戦し続けた科研費が私の研究を伸ばしてくれたと感謝している。

伯楽を思う

今は科研費を支える仕事も増えた。科研費の充実を訴える日々である。また、「評価されるか評価する毎日」にあって、科研費の審査で受けた慧眼と通らなかった申請とを思い返し、伯楽を思う。



エッセイ「私と科研費」

『細胞内共生から始まった 葉緑体進化の不思議』

大阪大学 蛋白質研究所 准教授
中井 正人



研究の背景

藻類や植物の葉緑体は光エネルギーを化学エネルギーに変換する光合成の場であり、それによって作り出される有機物は地球上の多くの生命を支えています。葉緑体は、シアノバクテリアのような酸素発生型の光合成を行う原核生物が、10億年ほど前に核やミトコンドリアを持つ真核生物の一種に細胞内共生することで誕生したと考えられています(図1)。その後、内共生体が持っていた遺伝子の多くは宿主の核ゲノムへ移行し、新たに加わったものも含め、2000種類を超える葉緑体タンパク質が核ゲノムにコードされるようになりました。これらのタンパク質の合成は葉緑体の外(細胞質ゾル)で行われるため、葉緑体タンパク質だけを特異的に輸送する分子装置が葉緑体を包む膜に同時に進化する必要がありました。これまで、葉緑体を包む外側の膜(外包膜)に存在するタンパク質膜透過装置はすでに明らかにされていましたが、内側の膜(内包膜)に存在する膜透過装置についてはよくわかっていませんでした。

研究の成果

今回、私たちは、この葉緑体内包膜のタンパク質膜透過装置の中核因子Tic20を同定し、それに単離精製用のタグ配列を付加したシロイヌナズナの形質転換植物を利用することで、この膜透過装置を分子量100万もの巨大分子複合体のまま精製することに世界で初めて成功し、その構成因子をすべて同定しました(図2)。

今後の展望

興味深いことに、複合体を構成していた4つのタンパク質因子のうちのひとつTic214は、葉緑体ゲノムにその遺伝子(*ycf1*)が存在していました(図2)。ところが、現存のシアノバクテリアや、内共生成立後初期に分岐したと考えられる灰

色藻や紅藻では、この遺伝子の直接の相同遺伝子が見当たりませんでした。したがって、*ycf1*は、緑藻が進化するまでの過程で葉緑体ゲノム上に出現したと考えられる非常にまれな遺伝子だとわかりました。これは、シアノバクテリアの内共生による葉緑体の誕生という生物進化上の大イベントの後、これまで考えられていたような、核ゲノムへの遺伝子の転移や付加だけでなく、ダイナミックな遺伝子の変化が葉緑体ゲノム側にも生じ、緑藻類および陸上植物の進化をもたらす一因になったことを示しています。なぜこの因子が葉緑体ゲノム側に生じなければならなかったのか、どのように生じたのか、なぜ分子量100万もの巨大な膜透過装置が必要となったのか、葉緑体進化の不思議のひとつが、これからさらに解明されていくと期待されます。

関連する科研費

- 平成14-18年度 特定領域研究「植物プラスチドにおける蛋白質輸送の分子メカニズムの解析」
- 平成20-23年度 特定領域研究「内包膜プロテントランスロケーターによるプラスチドの機能発現とその制御機構の解明」
- 平成24-25年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「色素体成立の初期過程におけるタンパク質輸送装置の確立と進化に関する研究」
- 平成24-25年度 挑戦的萌芽研究「葉緑体包膜のメガダルトン級蛋白質輸送装置の立体構造解明への挑戦」

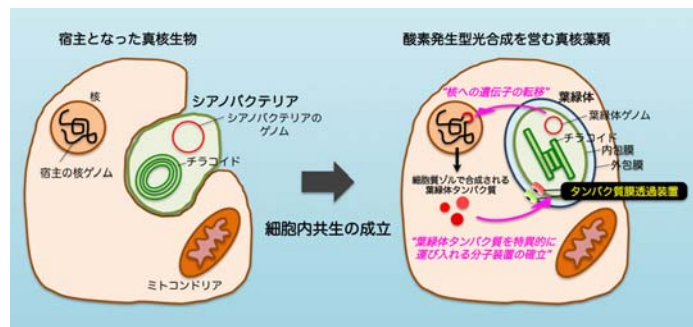


図1 シアノバクテリアの内共生による葉緑体の誕生
進化の過程で、葉緑体タンパク質の多くは細胞質ゾルで合成後、輸送されるようになった。

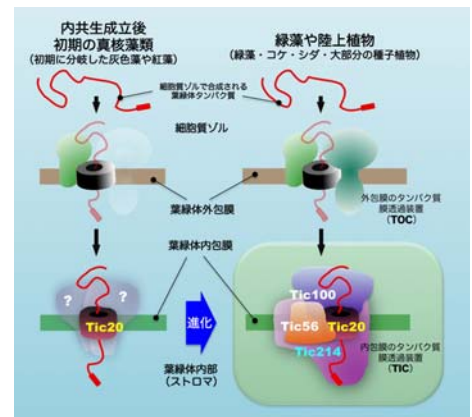


図2 シロイヌナズナ葉緑体内包膜に見いだされたタンパク質膜透過装置(右下)
大部分の陸上植物で保存されている。Tic20/56/100は核コード、Tic214のみ葉緑体のycf1遺伝子にコードされている。緑藻にはTic100は存在しない。また中核因子のTic20以外は、現存の灰色藻や紅藻では相同タンパク質が見当たらず、内共生成立直後は中核のTic20とともに別の因子が働いていたかもしれない(左下)。

メダカの個体認知を介した 配偶者選択の神経機構の解明

東京大学 大学院理学系研究科 助教
竹内 秀明



研究の背景

社会生活を営むいくつかの動物において「相手を知っているか否か」という面識の有無が性的パートナーを選択する決め手になることがあります。たとえば、グッピーはこれまでに出会ったことのない「新奇な異性」を性的パートナーとして選択する傾向があります。一方で、一夫一妻を営む夫婦で子育てをするハタネズミの一種は、生活を共にするパートナーを性的パートナーとして積極的に選択します。このような個体認知を介した配偶者選択にかかわる脳の分子神経機構はほとんどわかっていませんでした。

研究の成果

本研究では、メダカも「相手を知っているか否か」という面識の有無が性的パートナーを選択する決め手になることを発見しました。オスとメスを透明なガラスで仕切ってお見合いさせておくと、メスは目で見ていた「そばにいたオス」の求愛をすぐに受け入れました。さらに「見ていたオス」と「見知らぬオス」をメスと一緒にすると、メスは両者を区別して、前者の求愛を積極的に受け入れました(図1)。このことからメダカは異性を目で見分けて記憶する能力を持っており、その能力に基づいて性的パートナーを選択することを示唆しました。さらに脳内ホルモン(GnRH3)を合成する大型ニューロン(終神経GnRH3ニューロン)が、異性を性的パートナーとして受け入れるか否かの判断に関わることを発見しました。通常状態では、この大型ニューロンの神経活動は低レベルで、メスはどのオスに対しても求愛を容易に受け入れません。お見

合いをして大型ニューロンの神経活動が活性化すると、「見ていたオス」に対してのみ求愛を容易に受け入れるようになります。このように、この大型ニューロンはいわば「恋愛スイッチ」のように機能しています。また、脳内ホルモン(GnRH3)は大型ニューロンの活性化に必須であり、「恋愛スイッチ」をONにする働きがあることがわかりました。本研究は当時大学院生だった奥山輝大博士が中心となって実験を行い、その成果は「サイエンス誌(2014年1月3日号)」に掲載されました。

今後の展望

メダカの脳内ホルモン(GnRH3)と同じ構造を持つホルモンは、ヒトを含む哺乳類でも見つかっています。1980年代からメスラットの脳内にGnRHを注入すると性的受け入れが亢進することが知られています。しかし、メダカ終神経GnRH3ニューロンと同様の機能を持つニューロンは哺乳類では見つかっていません。メダカでの発見を足場にして、同じような機能を持つニューロンが哺乳類で見つければ、本研究がヒトの脳の理解につながるかもしれません。

関連する科研費

平成23-25年度 基盤研究(B)「メダカの社会性行動を生み出す脳の分子神経基盤の解明」

平成25-26年度 挑戦的萌芽研究「メダカを用いた個体認知に関わる脳領域の検索」

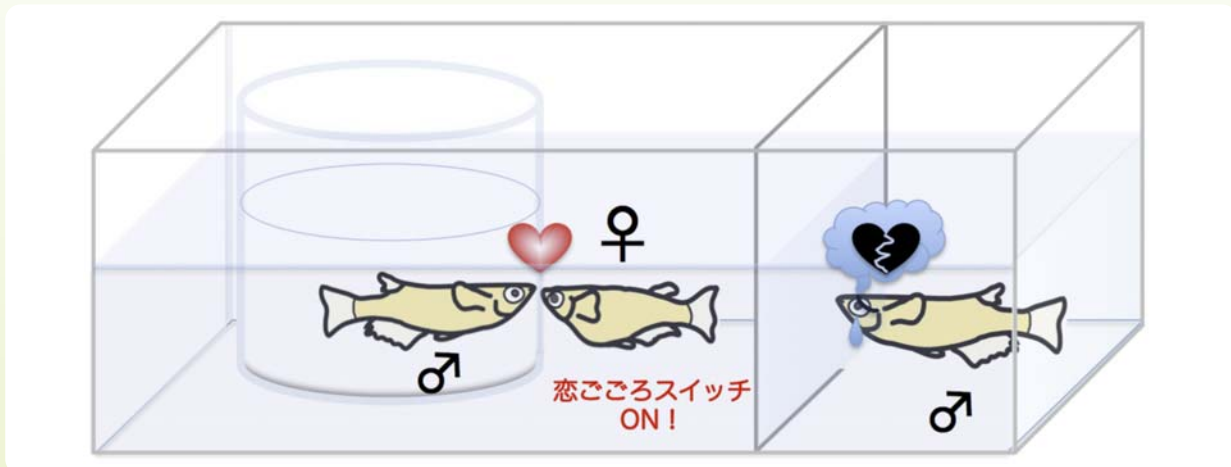


図1 メスはガラス越しに見ていたオスを性的パートナーとして積極的に受け入れる

新たな人工林のあり方を目指して

山梨県森林総合研究所 森林研究部 主任研究員
長池 卓男



研究の背景

日本は、国土面積の66%を森林が占めている、世界有数の森林国です。そして、その森林のうち、木材を得ることを目的として、人間が木を植えて育てた人工林は40%を占めています。このような人工林のほとんどは、木材を効率的に収穫するために、単一の樹種が同一年に植えられたものです。木材資源の需要は世界的に増加しており、それを供給するための人工林の重要性は増大しています。一方で、単一の樹種が植えられた人工林では、病気や昆虫の大発生をはじめ、台風などの気象災害に対しての抵抗力・復元力が弱いこと、人工林内に生育・生息できる生物が少ないこと、などが問題点として指摘されてきました。このような問題の解決策が世界的にも求められており、その一つとして、複数の樹種を植栽した人工林(混交植栽人工林)の造成が考えられています。

研究の成果

2000年以降に発表された混交植栽人工林に関する文献をレビューしたところ、混交植栽人工林は、複数の種が植栽されることで多様な種へハビタット(生息地)や生態的ニッチ(地位)を供給し、林分レベル(林相が一様なひとまとまりの森林)での種の多様性や生物間の相互作用を維持・向上すること、物質生産機能が高まる場合が多いこと、などが既存研究で示されていました。

また、実際の混交植栽人工林での例として、山梨県鳴沢村にあるウラジロモミ-シラベ混交植栽人工林で継続的な調

査を行いました。植栽木の直径は、シラベの方が有意に大きく(図1)、直径の成長もシラベの方が良好でした。このことは、植栽された樹種の特徴の違いが反映しているものと思われました。また、幅10mの列状伐採(残存列幅20m)の影響は、伐採列の端からの距離が離れる(すなわち、より残存列の内側になり、光環境が悪くなる)につれ、胸高直径成長が低下する傾向が両種に見られましたが、ウラジロモミでのみ有意な関係が見られました(図2)。このことは、ウラジロモミの方が、列状伐採によって生み出された光環境の傾度への反応でも残存列の内側になるほど成長が低下しやすいことを示しています。したがって、両種を今後も共存させるためには、競争緩和のための管理が必要になることが示唆されました。

今後の展望

混交植栽人工林は、生物多様性と生態系機能の関係のモデルとしても注目されています。しかし現状では、実験的に造成されていることが多く、実際にそれをどのように管理していくかについての研究はほとんど行われていません。どのような管理が生態系の機能を高めていけるのかは今後の課題です。

関連する科研費

平成22-24年度 基盤研究(C)「成長増大効果が期待される混交植栽人工林の間伐指針に関する研究」

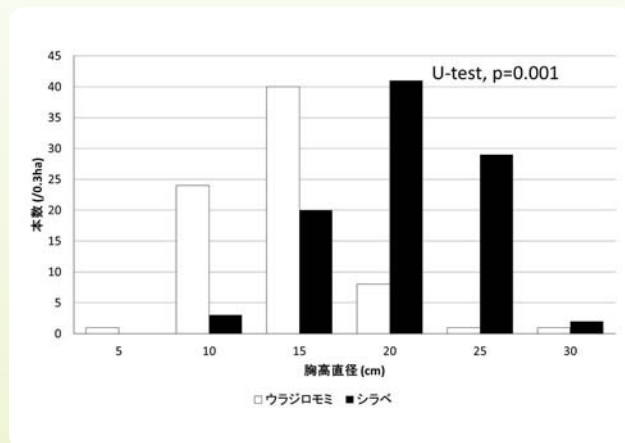


図1 2007年の胸高直径の頻度分布

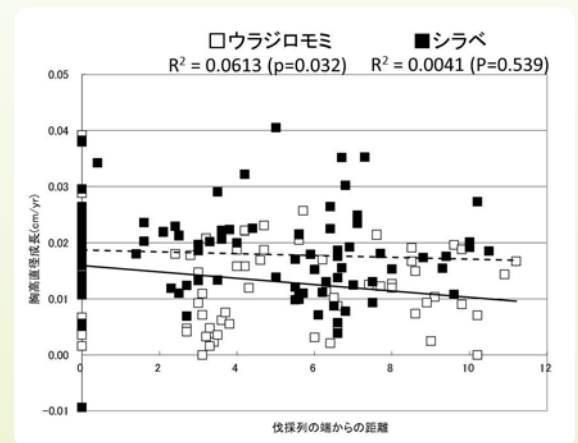


図2 伐採列の端からの距離と胸高直径成長の関係(□:ウラジロモミ、■:シラベ)

悪性リンパ腫の原因遺伝子の特定

筑波大学 医学医療系 教授
千葉 滋



研究の背景

悪性リンパ腫は遺伝子異常を生じたリンパ球ががん化した疾患です。数十種類の亜型に分類され、種類によって抗がん剤への反応や予後は大きく異なります。悪性リンパ腫の中では数が圧倒的に多い(85-90%) B細胞リンパ腫については、遺伝子解析が進み、その異常に応じた治療法も開発されつつあります。一方、悪性リンパ腫の10-15%を占めるT細胞リンパ腫については、遺伝子解析は進んでいませんでした。

研究の成果

T細胞リンパ腫の中で比較的多い亜型として、血管免疫芽球性T細胞性リンパ腫(AITLと略します)という、高齢で発症する予後不良の疾患があります。今回私たちは、AITL患者のDNAの約70%に特定の遺伝子変異があることを見出しました。具体的には、RHOAという、“small GTPase”の17番目のグリシンがバリンに変化する変異(G17V変異)です。RHOAは、GTP結合型(活性化型)とGDP結合型(不活性化型)を往復してシグナルを伝えるタンパク質で、分子スイッチと呼ばれることもあります。これまで20年以上研究され、その活性化とがん化の関連が示唆されてきました。しかし、ヒトのがんではまとまった遺伝子異常の報告がなく、がん化における意義は不明のままでした。さらに驚くべきことに、G17V変異RHOAは分子スイッチとしての機能を失っていました。このことがどのようにしてT細胞から悪性リ

ンパ腫を発生させるかを解明することは、今後に残された課題です。また、G17V RHOA変異をもつAITLの腫瘍サンプルは、エピゲノムを制御する酵素の遺伝子であるTET2の変異をもっていました。

一方、一部のAITL患者の骨髄や血液細胞でTET2変異が検出されることが過去の研究で報告されていました。私たちが同様の現象を確認するとともに、G17V RHOA変異は腫瘍細胞にのみ生じていることを示しました。

これらの観察は、造血幹細胞がTET2変異を生じることで造血能を保持したままクローン性に増生し、特定のT細胞に分化したところでG17V RHOA変異が生じてAITLが発症する、という時系列的なAITLの発症過程を示すものです。

今後の展望

ひとつの遺伝子の特定の変異が特定のがんに生じていることから、容易に分子診断を行うことができるようになります。さらに、本遺伝子変異をバイオマーカーとする、特異的に高い有効性を示す薬剤の開発につながる可能性があります。

関連する科研費

平成24-26年度 基盤研究(B)「造血器腫瘍におけるTET2遺伝子異常とエピジェネティック制御の解析」

平成25-26年度 新学術領域研究(研究領域提案型)「悪性リンパ腫における腫瘍細胞と微小環境とのコミュニケーション」

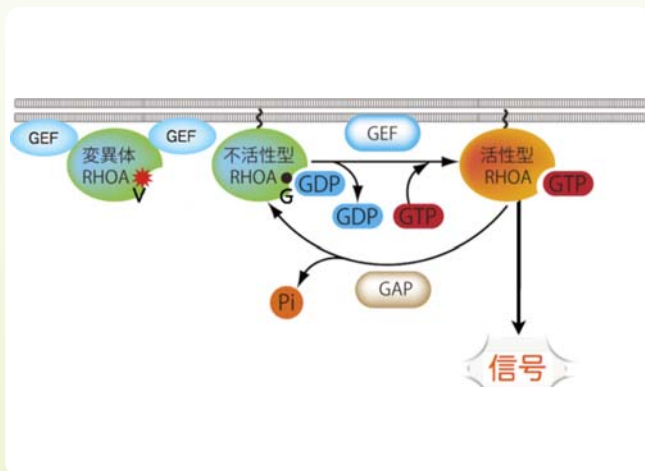


図1 RHOAによるシグナル伝達と、G17V変異の影響(GTPに結合できない一方、GEFには強く結合する)

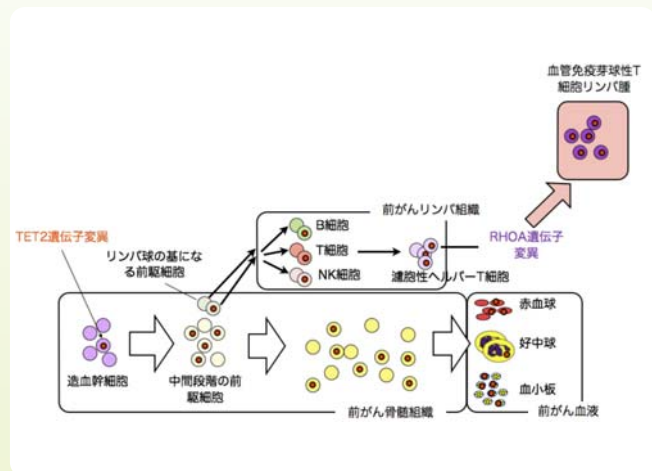


図2 AITL発症にいたる段階的遺伝子変異。造血幹細胞でTET2遺伝子変異を、特定のT細胞でRHOA遺伝子変異を獲得してAITLを発症する。

腎臓の起源同定による 3次元腎臓組織の試験管内誘導

熊本大学 発生医学研究所 教授

西中村 隆一



研究の背景

腎臓は血液を濾過して尿を産生することで、体液バランスの維持や血圧調整に重要な役割を果たしています。しかしながら、腎臓は、一度機能を失うと再生せず、人工透析がなければ生命が維持できない状況に陥ってしまいます。そのため、人工透析を受ける患者数は増加の一途で、国内で31万人に上っており、医療費も年間1兆円と医療経済的問題にもなっています。人工透析患者にとって腎臓移植は唯一の根治療法ですが、慢性的にドナーが不足しており、再生医療への期待が高まっています。しかし、人工的に腎臓を作ることは極めて困難とされてきました。

研究の成果

腎臓の機能は、血液を濾過する糸球体やそこから必要なものを再吸収する尿細管などによって司られています。以前に私たちは、これらの元になる腎臓の前駆細胞が胎児に存在することを証明していました。今回、この細胞の起源が、教科書の定説だった中間中胚葉ではなく、胎児の下半身のもととなる体軸幹細胞様細胞であることを見いだしました。さらにここから腎臓がどうやってできていくかを解明しました。そして、5つの誘導因子を適切な組み合わせと濃度にして、5段階に投与することで(図1)、マウスES細胞およびヒトiPS細胞から、体軸幹細胞様細胞を経由して腎臓前駆細胞を誘導し、さらに糸球体と尿細管という3次元の腎臓組織を試験管内で作ることに成功しました(図2)。

今後の展望

この研究は、腎臓の前駆細胞が胎内で形成される仕組みを明らかにするとともに、試験管内での3次元腎臓組織の構築を実現したものです。糸球体と尿細管を含む3次元の腎臓組織を作ったという報告は世界で初めてで、腎臓の再生医療の扉を開く成果です。この方法を使えば、腎臓の病気を試験管内で再現できる可能性があるため、病因の解明と創薬開発につながる事が期待されます。

今回の成果は私が20年間追い求めていたものですが、現時点では大きさも成熟度もまだまだです。実用化のためには、もうひとつの腎臓構成要素である尿管芽を作って、腎臓前駆細胞と組み合わせ、本当の3次元の腎臓を作らねばなりません。さらに、そこに血管を通して尿を作らせ、機能を持たせる必要があります。これにはまだ長い時間がかかるかもしれませんが、試験管内での腎臓作成という私の夢は、「夢物語」ではなく達成可能な「目標」になったのだと思っています。

関連する科研費

平成17-18年度 特定領域研究「新規コロニーアッセイ法による腎臓前駆細胞の単離と誘導」

平成20-22年度 基盤研究(B)「胚性幹細胞からの中間中胚葉及び腎臓前駆細胞の誘導と単離」

平成23-24年度 挑戦的萌芽研究「発生期腎臓細胞を用いた3次元構造の再構築」

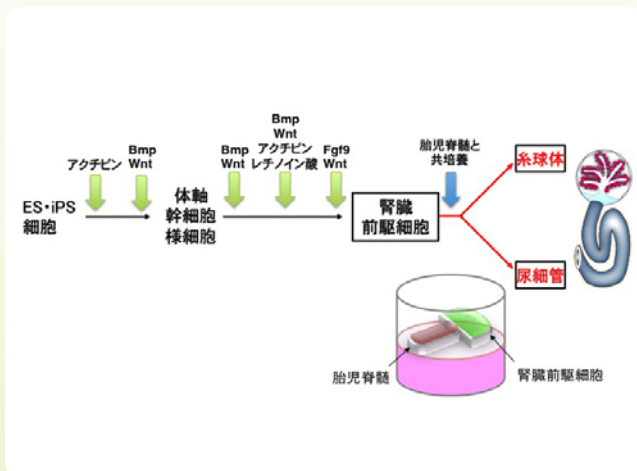


図1 試験管内での腎臓作成法

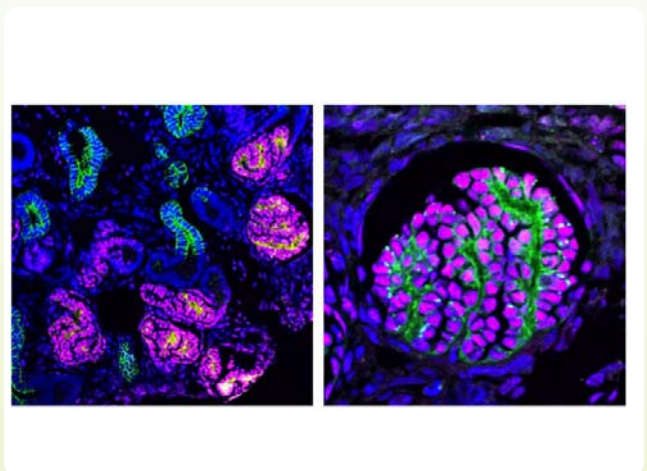


図2 ヒトiPS細胞から作成した腎臓組織(桃/黄色:糸球体、緑:尿細管)(右)糸球体の拡大写真(淡青/桃色)

「私と科研費」No.62(2014年3月号)

「アフリカでの28年の水田Sawah研究を支えてくれた科研費」



島根大学 名誉教授
若月 利之

1986-9年、JICA(国際協力機構)専門家として、ナイジェリアの国際熱帯農業研究所(IITA)に派遣された。この間、西・中部アフリカ15ヶ国、サヘル帯からギニア湾岸のマングローブ帯まで、全域にわたって稲作地帯の水・土壌、そしてアフリカ型稲作システムを調査した。4輪駆動車による走行距離は地球一周を超えた。又、ナイジェリア中部のビダ市付近のニジュール川低地で、農民の自力で可能な灌漑水田開発と水田稲作を試行した。私はこれにより「水田はアフリカを救う」、水田稲作の推進によって、アフリカの緑の革命は実現することを確信した。

しかし、水田稲作文化のない欧米系研究者の理解は得られなかったし、日本でも「水田帝国主義」との批判や「水田は研究対象ではなくて単なる開発業務」である。この地で一般的な「非水田稲作を陸稲と勘違いしての陸稲重視」、「灌漑と水田の混同」、英仏語に水田概念がないため「モミ(Paddy)と水田(Sawah)の混同」、さらに「陸稲品種ネリカの逆風」等、「種々の誤解」があり、アフリカの稲作振興戦略は迷走してきた。

アジアの緑の革命の「基本技術」は、稲塚権次郎が1935年に育成した半矮性小麦農林10号である。それは米国占領軍を経てN.Borlaugの手に渡り高収量品種開発と緑の革命の「イノベーション」となり、氏は1970年ノーベル平和賞を受賞した。国際稲研究所IRRIのミラクルライスIR-8は農林10号の育種コンセプトを稲に適用した成果であった。その70年後の2003年、名古屋大学松岡信教授は半矮性*sd1*遺伝子を同定し高収量品種の「科学的基盤」を明らかにした。農学分野の科学研究、技術開発、イノベーションの関係を理解するうえで興味深い。

上述したように、私はアフリカの緑の革命の中心技術は「品種改良」よりは、水田のような「生態環境の改良」を行う温故知新型のエコテクノロジー(生態工学)であることを確信した(水田仮説)。その実証のためアフリカ稲作研究所(AfricaRiceコートジボワール)の研究員となるべく1989年の公募に応募した。最終面接は1990年6月ニューデリーであった。E.Terry所長とP.Matlon副所長との面接時の議論は「陸稲品種改良戦略」と「低地水田稲作戦略」であった。しかし、すでに陸稲研究をその後10年の戦略としていたAfricaRiceが私の提案を採用することはなかった。AfricaRiceはその成果として1994年アジア稲とアフリカ稲の種間雑種ネリカ品種群の育成に成功した。2003年の第3回東京アフリカ開発会議以降、日本政府はネリカ米普及の支援を強力に行った。しかし陸稲ネリカ戦略は現在失速状態にある。

AfricaRiceを不採用になった私は、島根大学で水田仮説を実証することにした。個人の自由なアイデアを基本とする科研費の海外学術調査が希望となった。しかし、1989年

から91年度までの応募は3年連続不採択で、1992-3年が最初の採択となった。この初期の3年連続不採択で科研費は採択されにくいこと、応募書類の書き方は重要であることを学んだ。そのため一つの採択を得るために、3-4件の研究計画を毎年グレードアップしながら、また、適切な審査員に巡り合うよう、多様な分野を視野に入れて応募を継続した。この初期の失敗が糧となり、1992年以来2013年現在まで研究を継続できたと思う。又、研究は日本人だけではなく不可能であるので、科研費と留学制度を併用して、これまで20人のアフリカ人研究者を博士レベルで訓練した。当初は日本人中心で、2002年以降は水田研究の中核部隊はガーナ、およびナイジェリア人となった。

水田稲作は私の専門の農芸化学の土壌学・植物栄養学以外に、農学、林学、農業工学、農林経済学が関係する。そのため、環境学の環境技術・環境材料、地域研究、境界農学等、広い領域で応募した。2003年度に基盤研究(S)が採択されたのは2回の不採択後であった。2005年に特別推進研究の応募を開始し、初年度は生態工学分野に近いとして理工系で応募したが、農学は生物系であるとして不採択。2006年度は生物系で応募したがアフリカ開発は人文・社会系であるとして不採択。2007年度の人文・社会系での応募でようやく採択された。そのときのヒアリングでは何故人文・社会系への応募をしたのかと聞かれたので、科研費の3つの系すべてを順番にトライし、人文・社会系にたどり着いたと返事したら、審査員の皆さんが爆笑された。人文・社会系審査員の視野の広さに感謝したい。

この特別推進研究により、温故知新型の水田Sawah技術が生まれた。専門技術者でなくても、アフリカ農民の自力による灌漑水田開発を可能にする点に特徴がある。又、従来のODA方式の10-20分の1の費用で、かつ訓練が同時進行するので、加速度的に開発が進む(ことが期待できる)。アジアで1000年という歴史的時間で水田基盤が成立し、それが科学技術適用の基盤となったが、Sawah技術の社会実装により今後数10年以内に2000万ha規模の灌漑水田開発が実現するイノベーションになる可能性がある。

水田仮説を実証する武器、Sawah技術の開発に28年かかったことになる。真の実証にはサブサハラ全域でSawah技術を社会実装する必要がある。科研費と社会実装の橋渡しが重要となる。何故、アフリカのみが水田のような農業基盤、従って国土基盤の形成が遅れ、科学技術の適用が遅れることになったかについては、恐らく過去500年の欧米の奴隷貿易と植民地支配の歴史が関わっていると思われる。ともあれ、アジアに遅れること半世紀、アフリカの緑の革命の萌芽は実現の歩みを始めた。

エッセイ「私と科研費」

3. 科研費からの成果展開事例

抗腫瘍物質ハリコンドリノBの単離・構造決定に基づく乳がん治療薬エリプリンの創出



神奈川大学・理学部・教授
上村 大輔

科学研究費助成事業(科研費)

近海産カイメンの生理活性物質
(1985 一般研究(C))

共生藻類の生産する生物活性物質
(1986 一般研究(C))

渦鞭毛藻の産生する高次炭素鎖化合物の有機化学的研究(1990-1992 一般研究(C))

海洋生物毒の活性発現と精密分子構造(1991 重点領域研究)

多酸素化天然有機化合物の構築する超分子の構造と機能(1996 重点領域研究)

海洋生物の生態に関する複雑系天然有機分子の機能解明(2009 基盤研究(A))

巨大炭素鎖を持つ特異な天然有機分子の化学(2009-2014 基盤研究(S))

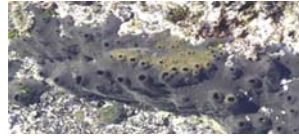


図1 三浦半島油壺周辺の岩場でよくみかけるクロイソカイメン

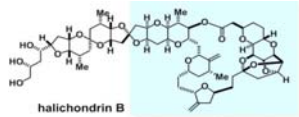


図2 ハリコンドリノBとハラヴェン(エリプリンメシル酸塩)

現代有機化学の力は、この複雑な化合物の人工合成を可能にし、抗がん薬エリプリン(商品名:ハラヴェン)として世界の乳がん患者に向けて、提供することに成功している。

海洋生物が生産する有機化合物のうち、特異な構造を有して生体に強力に作用する分子(巨大炭素鎖有機分子)は数多く存在すると考えられるが、それらについてはわかっていないことが多い。

三浦半島で採取した海綿動物クロイソカイメンから、巨大炭素鎖有機分子の1つである強力な抗腫瘍物質ハリコンドリノBを単離することに成功。

さらに、ハリコンドリノBの複雑な化学構造を解明。これにより、600kgのクロイソカイメンから僅か12.5mgしか得られないハリコンドリノBを、量産して薬に利用できる可能性を拓いた。2006年に日本化学会学会賞を受賞。2009年に紫綬褒章を受賞。

ハーバード大学の岸義人教授らが、ハリコンドリノBの人工的な合成に成功。その過程で、ハリコンドリノB分子の右半分だけでも決定的な効能を有することが判明し、乳がん治療薬エリプリンの創出につながった。エリプリンは細胞分裂に重要な役割を果たす微小管の働きを阻害し、細胞分裂を停止させて細胞死を起こすことで、がん細胞の増殖を抑制できる。

エリプリンは再発乳がんの患者を対象とした臨床試験で、世界で初めて複数の抗がん剤を併用せずに全生存期間を統計上有意に延ばした。日本では2011年に「手術不能又は再発乳がん」の治療薬として認可が下り、現在は50ヶ国以上で承認されている。投与にかかる時間が短く、患者への時間的拘束が少ない抗がん剤として広く用いられている。

外国人被災者への情報伝達に役立つ「やさしい日本語」の提言と「やさしい日本語」化のための言語資源の開発研究



弘前大学・人文学部・教授
佐藤 和之

科学研究費助成事業(科研費)

非日本語話者に対する災害時の緊急言語情報の与え方に関する調査・研究(1997-1999 萌芽的研究)

外国人被災者のための「やさしい日本語」を用いた災害時の情報伝達についての研究(2003-2005 基盤研究(B))

災害時の外国人のための「やさしい日本語」と社会的ニーズへの言語学的手法の適用(2006-2008 基盤研究(B))



図1(上) 「やさしい日本語」を使った避難所への誘導掲示板(弘前市) 日本各地の自治体や団体で「やさしい日本語」を活用している。2002年からは高校1年の英語教科書で、また2012年からは中学校2年の国語教科書で「やさしい日本語」を教材にして教育でも周知させている。

図2(右) 「やさしい日本語」による表現の具体例 発災直後は圏域ラジオや防災無線、広報車などを通じて「やさしい日本語」で避難所へ誘導し、その後は「やさしい日本語」を使った掲示物などで生活を保障していくことを提言している。右記掲示物は、新潟県中越地震、東日本大震災などで実際に使われたもの。

阪神・淡路大震災が起きたとき、多くの外国人が被災情報や支援情報を受け取れず、日本人よりも高い割合で負傷、死亡した。

災害下では情報を的確かつ迅速に伝えられるかが重要となる。しかし英語にさえ翻訳する時間がない。長引く被災者支援の下、通訳者や翻訳者は疲弊していく。誤訳の危険性が増す一方で、チェック機能は低下していく。また日本に住んでいる外国人には、英語を理解しない者も多く、情報を英語で伝えるだけでは十分な外国人対応にならない。

そこで災害情報を、日本に住んで1年くらいの外国人でも理解できる日本語に言い換えるのが外国人被災者対応として適切であり、的確かつ迅速な伝達が可能になると判断した。そのための「やさしい日本語」文法を作り、表現方法(翻訳法)を提言した。また「やさしい日本語」を使って外国人に災害情報を伝えようとする機関や団体向けに「災害が起こったときに外国人を助けるマニュアル」や「やさしい日本語」文法書、ガイドライン、その他をWeb上で公開した。

その結果、新潟県中越地震や東日本大震災で「やさしい日本語」を用いた支援がなされ、外国人被災者支援に活用された。また外国人被災者だけでなく、災害下で判断能力が低下する日本人、とくに老人や児童に対しても効果があった。

「やさしい日本語」は、災害時情報だけに限らず、その他の情報伝達にも応用が利く。同日本語作成の支援と普及を目的として作ったE-learning教材やダウンロード型ソフトウェア「やさしい日本語」化支援システムの公開により、地域防災計画での活用や生活情報の配信にも利用されるなど、2014年4月現在、39都道府県164例に上る。「やさしい日本語」は日本の内なる国際化を言語的に後押ししている。

平成26年度科研費の交付内定について

科研費制度では、研究者の方々に年度当初から研究に着手していただけるよう、早期の交付内定に努めています。

平成26年度の科研費については、平成26年5月31日現在、以下の研究種目について交付を内定しています。

「特別推進研究」、「新学術領域研究(※)」、「基盤研究(S)」、「基盤研究(A・B・C)(※)」、「挑戦的萌芽研究」、「若手研究(A・B)」、「研究活動スタート支援(継続)」、「特別研究促進費(継続)」、「奨励研究」、「研究成果公開促進費(研究成果公開発表(B・C)・国際情報発信強化・学術定期刊行物・学術図書・データベース)」、「特別研究員奨励費(第1回)」

(※) 研究領域提案型の新規の研究領域分及び基盤研究(B・C)の特設分野研究を除く。

なお、平成26年度から、科研費の交付内定後、科学研究費助成事業データベース「KAKEN」で交付内定情報を速やかに公開しています。

平成26年度科学研究費助成事業の審査結果等の開示について

科学研究費助成事業の審査結果等については、電子申請システムを利用した電子的開示を下記の要領で行っています。

開示期間

・平成26年4月25日(金)～平成26年11月28日(金)

対象種目

・新学術領域研究(研究領域提案型)(公募研究)
 ・基盤研究、若手研究、挑戦的萌芽研究
 ※基盤研究(B・C)の特設分野研究を除く

開示内容の開覧方法

・独立行政法人日本学術振興会のWebページ「電子申請のご案内」に掲載の「研究者向け操作手引(審査結果開示用)」をご確認ください。

URL: [http://www-shinsei.jsps.go.jp/kaken/index.html](http://www.shinsei.jsps.go.jp/kaken/index.html)

※審査結果等の開示は、審査の結果採択されなかった研究課題及び審査に付されなかった研究課題について、研究計画調書提出時に開示希望のあった研究代表者に対してのみ行うものです。

4. 科研費トピックス

科学技術の状況に係る総合意識調査(NISTEP定点調査2013)の結果について

日本の科学技術やイノベーションの状況変化を把握するため、科学技術・学術政策研究所により、産学官の研究者・有識者に対する意識定点調査が実施(2011～2015年度の5年間にわたって実施する調査の3回目)され、調査結果が公表されています。(http://www.nistep.go.jp/archives/15733)

・「科学技術の状況に係る総合的意識調査(NISTEP定点調査2013)」[NISTEP REPORT No.157, 158]

科研費制度に関する調査結果は下図のとおりですが、今回の定点調査において最も指数が上昇しているのは、科研費における研究費の使いやすさについての質問となっています。

また、科研費制度では、2011年度から研究費の基金化を導入していますが、研究費の基金化に関しての質問は2011年度から引き続き、定点調査の質問の中で一番高い値となっており、科研費制度は研究者や有識者から高い評価を受けています。

問	質問内容	大学	公的研究機関	イノベ 俯瞰	大学グループ別				大学部局分野別			
					第1 グループ	第2 グループ	第3 グループ	第4 グループ	理学	工学	農学	保健
Q1-19	科学研究費助成事業(科研費)における研究費の使いやすさ			—								
		0.61	0.27	—	0.86	0.61	0.52	0.51	0.92	0.32	0.87	0.67
	2011	4.5	4.7		4.7	4.3	4.8	4.5	5.0	5.1	4.1	3.8
	2012	4.9	4.8		5.3	4.7	5.1	4.8	5.7	5.4	4.6	4.0
	2013	5.2	4.9		5.6	5.0	5.3	5.0	5.9	5.4	5.0	4.5

問	質問内容	大学	公的研究機関	イノベ 俯瞰	大学グループ別				大学部局分野別			
					第1 グループ	第2 グループ	第3 グループ	第4 グループ	理学	工学	農学	保健
Q1-20	研究費の基金化は、研究開発を効果的・効率的に実施するのに役立っているか			—								
		0.17	-0.08	—	0.08	0.19	0.26	0.14	-0.18	0.13	0.46	0.24
	2011	7.1	6.7		7.8	6.8	7.0	7.1	8.0	7.0	6.7	6.9
	2012	7.2	6.9		7.8	6.9	7.2	7.1	7.9	7.0	6.9	7.0
	2013	7.3	6.6		7.9	7.0	7.3	7.2	7.8	7.1	7.1	7.1

※指数は4.5～5.5でほぼ問題はなく、5.5を超えると状況に問題はないことを示しています。

※大学・公的研究機関グループ(大学・公的研究機関の長や教員・研究者から構成)にのみ質問を行っているので、イノベーション俯瞰グループ(産業界等の有識者や研究開発とイノベーションの橋渡しを行っている方などから構成)の集計は空欄となっています。

小・中・高校生のための
プログラム



KAKENHI

「ひらめき☆ときめきサイエンス」とは、「科研費」により行われている最先端の研究成果に小中高校生の皆さんが、直に見る、聞く、ふれることで、科学のおもしろさを感じてもらおうプログラムです。

平成25年度「よく工夫されたプログラム」の事例紹介



『ニホンミツバチっておもしろい！ ～伝統養蜂の世界へようこそ～』

溝田 浩二

宮城教育大学・環境教育実践研究センター・准教授

採蜜体験、蜂蜜の試食、キャンドル・ハンドクリーム・クレヨン作りなどの体験を通じて、ミツバチからの恵みを利用する知恵を学びました。



『未来の外科医へ、最先端脳神経外科手術を シミュレーター経験してみよう!』

鶴嶋 英夫

筑波大学・医学医療系・准教授

シミュレーターを使って採血や血管内手術などの臨床技法を体験し、テクノロジーの進歩に伴い急速に発達した脳神経外科手術について学びました。



『目に「見えない」しょうがいをもつ人と、 会って、話して、遊んでみよう』

吉谷 優子

日本赤十字北海道看護大学・看護学部・講師

精神障がいを持つ人との交流を通して、障がいの多様性と必要な支援について学び、障がいがあっても普通に暮らせる「ノーマライゼーション」について考えました。

平成26年度も、夏休みを中心に、多くの体験プログラムを実施します。

「ひらめき☆ときめきサイエンス」の詳細は、<http://www.jsps.go.jp/hirameki/index.html> をご覧ください。

科研費

K A K E N H I

【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

〒102-0083 東京都千代田区麴町5-3-1

TEL 03-3263-4682,4758,4798,0980,4702,4326,4388(科学研究費)

03-3263-4926,1699(研究成果公開促進費)

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研究事業部企画調査課(03-3263-1738)まで