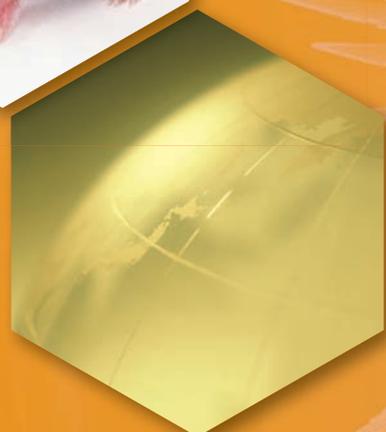
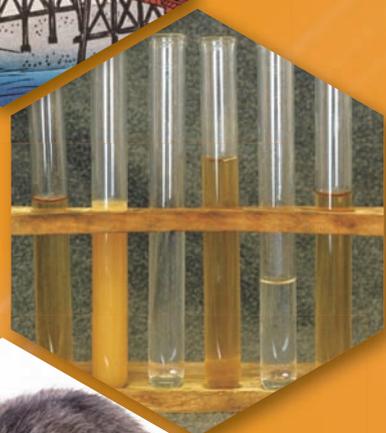


2010 VOL.2

科研費NEWS



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。

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

- 自信過剰が男性を競争させる..... 4
大阪大学・社会経済研究所・教授 大竹 文雄
- 生命倫理学のすきま産業—対人援助職の倫理と法..... 5
静岡大学・人文学部・教授 松田 純
- RTIモデルによる学習障害の就学後早期発見と指導法の開発に関する縦断的研究... 6
鳥取大学・地域学部・教授 小枝 達也

エッセイ

- 「私と科研費」..... 7
東京理科大学・学長 藤嶋 昭

理工系

- 渋滞に関する諸現象の統一的解析と渋滞解消..... 8
東京大学・先端科学技術研究センター・教授 西成 活裕
- 地球の中心には何がある?..... 9
東京工業大学・大学院理工学研究科・教授 広瀬 敬
- マルチスケール操作によるシステム細胞工学..... 10
名古屋大学・大学院工学研究科・教授 福田 敏男
- 水田からの温室効果ガス発生抑制を目指した管理法の開発
—広域における温室効果ガス発生量の測定—..... 11
明治大学・農学部・教授 登尾 浩助
- 「分子糊」が生み出す新しい可能性：バイオから環境問題までをカバーする広い応用範囲が魅力... 12
東京大学・大学院工学系研究科・教授 相田 卓三

生物系

- シロアリの女王フェロモンの特定に世界で初めて成功..... 13
岡山大学・大学院環境学研究科・准教授 松浦 健二
- 光に反応するタンパク質の動きを実空間、実時間で撮影することに成功... 14
金沢大学・理工研究域・日本学術振興会特別研究員(SPD) 柴田 幹大
- マウスの涙からペプチド性フェロモンの発見..... 15
東京大学・大学院農学生命科学研究科・教授 東原 和成
- アレルギー発症抑制分子アラジン-1の発見..... 16
筑波大学・大学院人間総合科学研究科・教授 渋谷 彰
- 次世代再生医療としての歯の再生治療の実現を目指して..... 17
東京理科大学・総合研究機構・教授 辻 孝

3. 科研費からの成果展開事例

- シガトキシンの全合成を中心とする生理活性天然物の研究..... 18
東北大学・大学院理学研究科・教授 平岡 正博
- 網膜電気刺激による人工視覚システムの開発..... 18
大阪大学・大学院医学系研究科・教授 不二門 尚
- 超音波で立体映像に触感を持たせる技術の開発..... 19
東京大学・大学院情報理工学系研究科・准教授 篠田 裕之

エッセイ

- 「私と科研費」..... 20
順天堂大学・医学部・教授 垣生 園子

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22年度予算額2,000億円)
- 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22年度には、約9万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。(平成22年7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20年度検索回数 約1,720,000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22年度(平成22年4月～平成22年8月))

4月	5月	6月	7月	8月
93件	80件	95件	82件	103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。

2. 最近の研究成果トピックス

人文・社会系

自信過剰が男性を競争させる



大阪大学 社会経済研究所 教授
大竹 文雄

【研究の背景】

近年、男女間賃金格差は縮小傾向にあります。この背景には、技術革新による肉体的な能力差が職場での生産性の差に与える影響の縮小、家事労働の軽減、男女差別を禁止する法的整備などがあります。しかし、このような縮小傾向に関わらず、男女間賃金格差が残っているのも事実であり、男女間の昇進格差もあります。男女格差が残るのは、昇進という競争的環境に参加する比率が男女で異なることが理由ではないか、という仮説が経済学者の間で注目されています。

この仮説を検証するために、Niederle and Vesterlund (2007) は、競争的報酬体系（トーナメント型）と非競争的報酬体系（歩合給型）のどちらを好むかという実験を行い、男性の方が競争的報酬体系を好むこと、その理由が自信過剰と競争そのものへの好みにあることを明らかにしました。一方、この結果は、文化に大きく依存する可能性も指摘されてきました。例えば、母系社会では逆の結果が得られており、女子校の生徒は共学の女生徒よりも競争的報酬体系を選ぶ傾向があるという結果も得られています。

【研究の成果】

私たちは、日本人には競争的報酬体系への好みに男女差が本当にあるのか、それは競争相手の男

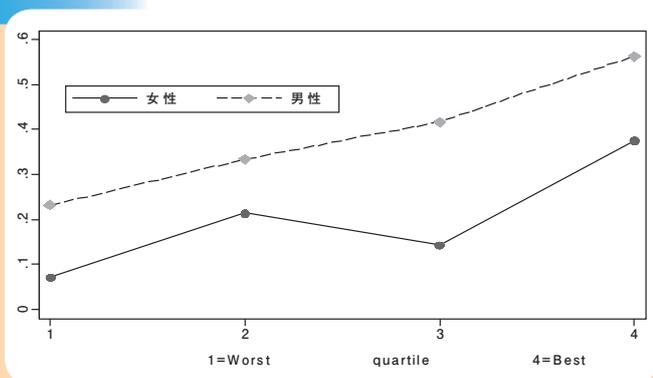
女比に影響されるのかを、被験者に足し算課題をさせる経済実験によって分析しました。その結果、日本人でも男性の方が女性よりも競争的報酬体系（グループで一位の時だけ報酬獲得）を選択する比率が高いことを確認しました（図1）。競争そのものを男性が好むというよりも、男性のほうが女性よりも自信過剰であることがその理由であることが確認できました。男性は同性だけで競争するときよりも女性と競争するときの方が自信過剰になり、女性はその逆であることも確認できました（図2）。

【今後の展望】

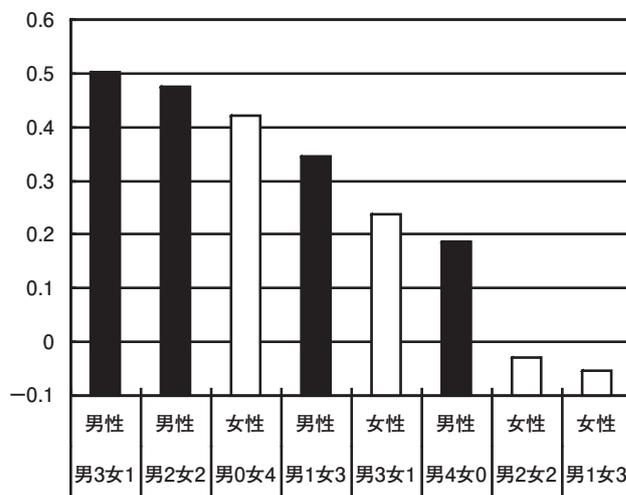
本研究の結果は、賃金の男女格差の一部は、競争に対する選好の違いによって説明できることを示唆しています。ただし、そのような選好や自信過剰の性差が、文化的に形成されている可能性が高く、今後は、文化や教育との関連を明らかにする研究が必要であると考えています。

【関連する科研費】

平成20-21年度 挑戦的萌芽研究「報酬体系の選好の男女差に関する経済実験」



▲図1 成績順位別の競争的報酬体系選択率
計算問題の正解数が同じであっても女性より男性の方が競争的報酬体系を選択する比率が高い。



▲図2 競争相手の性別による自信過剰の違い
女性は同性と競争する時に自信過剰が強くなり、男性はその逆。

人文・社会系

生命倫理学のすきま産業
— 対人援助職の倫理と法



静岡大学 人文学部 教授
松田 純

【研究の背景】

近年、医療現場では医療倫理や生命倫理の重要性が認識されるようになりました。医療倫理は歴史的にはまず医師の倫理から始まり、最近では看護倫理も盛んです。けれども、医療を担っているのは医師と看護師だけではありません。薬剤師、臨床心理士、臨床検査技師、理学療法士、作業療法士、ソーシャル・ワーカーなど多様な職種が関わっています。「チーム医療」も重視され、多職種が協力して患者を支えていくことが求められています。

ところがこれらのさまざまな対人援助の分野では、倫理と法の教育の重要性が意識されつつありますが、どのように取り組んでよいか分からないという戸惑いが見られます。わたしがここ数年、科研費の補助を受けて、学際的な研究チームで取り組んできたのは、倫理と法の教育が未開拓の対人援助職分野に、適切な教科書を提供し、倫理・法学の教育プログラムを提案することです。いわば「生命倫理学のすきま産業」です。例えば、薬剤師は薬の専門家として、医療に欠かせません。患者と直接接する薬剤師が適切な倫理的な見識をもって、薬に関わる医療サービスを行うことは、国民の健康とわが国の公衆衛生に計り知れない意義をもつことです。

【研究の成果】

2009年に心理臨床家のための『ケースブック

心理臨床の倫理と法』（知泉書館）を、2010年に、『薬剤師のモラルディレンマ』（南山堂）を世に送ることができました。いずれも、現場で実際に直面するモラルディレンマを物語風に仕立てたケーススタディ編をつけました。「あなただったら、どうしますか？」という問いかけに答える形で、教室や研修会でグループディスカッションができる参加型の教育プログラムを提起しました。幸い二つともそれぞれの分野から歓迎され、利用が広がりつつあります。

【今後の展望】

医療や福祉分野などで、倫理教育がほとんど取り組まれていない職種がまだまだあります。こうした空白地帯には、上記のような教育プログラムへの潜在的なニーズがあります。今後はこうした援助職分野へと取り組みを拡大していきたいです。

【関連する科研費】

平成17-19年度 基盤研究(B)「対人援助（心理臨床・ヒューマンケア）の倫理と法、その理論と教育プログラム開発」（研究分担者）

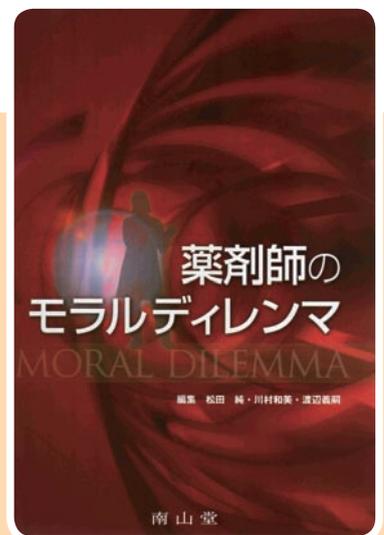
研究代表者：浜渦辰二（静岡大学）

平成18-20年度 基盤研究(B)「薬の倫理学と薬剤師の倫理教育プログラムの構築および薬の歴史文化論的研究」

平成21-23年度 基盤研究(C)「エンハンスメント問題の倫理的・法的検討 日米独スイスの比較研究」



◀ 『ケースブック 心理臨床の倫理と法』 知泉書館、2009年



▶ 『薬剤師のモラルディレンマ』 南山堂、2010年

人文・社会系

RTIモデルによる学習障害の就学後 早期発見と指導法の開発に関する縦断的研究



鳥取大学 地域学部 教授
小枝 達也

【研究の背景】

現時点では学習障害の診断は解離モデルを基調としています。つまり、知的能力が良好であるにもかかわらず、それに不釣り合いな学業の状況であることが要件となっています。しかし、学業不振が顕著になってから対処するのでは手遅れ状態であり、学業不振の改善は望むべくもなく、さらには深刻な学業不振から学校不適應という二次的な問題への派生も懸念されます。この状況を打開するには、学習障害が疑われたら、まずは教育的な支援を提供し、その効果を見ながら診断につなげるというRTI (Response to Intervention) モデル (図1) の導入が望まれます。

【研究の成果】

これまでの成果は以下のとおりです。

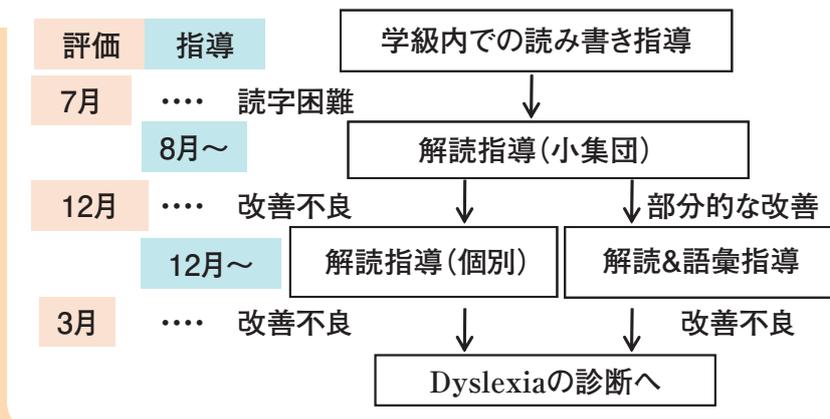
1. 学習障害の中核的な存在である読字障害 (dyslexia) を小学校1年生のうちに診断する音読検査 (単文音読検査) の開発に成功した (内山仁志ら、小児の精神と神経 印刷中)。
2. 1にて早期発見されたdyslexiaのある小児に対して、2段階方式 (解読指導と語彙指導) による音読指導を実施し、その効果を確認した。解読指導は誤読数の減少に、語彙指導は音読時間の短縮に効果があることが判明した (小枝達也ら 投稿中)。
3. 縦断的調査を行い、早期に診断しすぎる危険性に関する重要な知見を得た。

【今後の展望】

小学校1年生に対しては、一つひとつの文字の音読を大切にし、十分に慣れるまで学習することの重要性が強調されます。また、語彙を増やすことが流暢な音読にとって有効であることから、語彙を増やす学習の充実が求められます。2段階方式による音読指導は、外国人子女の教育にとっても有効である可能性があります。今後は、単文音読検査よりもさらに簡便な方法を開発して、広く小学校において実施可能なものへと発展させたいと考えています。

【関連する科研費】

- 平成10-11年度 基盤研究(C) 「学習障害児の病態解明のための認知神経心理学的検討」
- 平成16-19年度 基盤研究(B) 「軽度発達障害児の学校不適應軽減を目的とした5歳児健診の有用性に関する実践的研究」
- 平成21-24年度 基盤研究(B) 「RTIモデルによる学習障害の就学後早期発見と指導法の開発に関する縦断的研究」



▲図1 RTIモデルによるdyslexiaの早期発見と対応を示したフローチャート

アウトプットよりも アウトカムとしての評価を

東京理科大学・学長

藤嶋 昭



科学研究費ほど貴重な研究費はない。私のこれまでの研究生活において落ちついて研究を実施できたのも科研費によることが多い。私はいまも光触媒反応の基礎研究やその新しい進展をテーマに、基盤研究(B)と挑戦的萌芽研究の代表をつとめている。

私がいただいた最初の科研費は奨励研究(A)で、昭和48年(1973年)であるからもう40年近く前のことになってしまふ。神奈川大学工学部の助教授をしていた時で、いただいた研究費30万円は非常にありがたかった。その当時の神奈川大学では科研費をとれる人はほとんどいなかったようで、担当の事務の方も使用方法がわからず、文部省に直接行って聞いてくれたりした。その折の担当の方と最近お目にかかる機会があり、その当時のことをなつかしく話題にしたものである。

この数年間、科研費について文部科学省と日本学術振興会から全国の研究者向けに出している8ページの案内パンフレットの「未来の技術革新の芽を育む科研費」のページに、光栄なことに私の上記の奨励研究(A)「励起状態の電極反応に関する研究」と私の恩師本多健一先生の「有機化合物の光電解の研究」が紹介されている。これらの研究成果が今では「水の光分解電極反応の発見と環境浄化としての光触媒への展開」として世の中で広く利用されていると解説しており、私にとって大変名誉なことと思っている。

時がたち、今から10年ほど前になり、大型の特定領域研究の準備を代表者として始めることになった。光化学や電気化学の先生方と真剣に討論をくり返し、その当時の文部省の地下の会議室で、ヒアリングにのぞむこと数回、ようやく採択していただくことになった。

「光機能界面の学理と応用」をテーマに、6年間という長期の特定領域研究を代表者として実施させてもらった。多くの協力者のおかげで、光触媒、人工光合成や新型太陽電池など関連するテーマで計画以上の研

究成果をあげて終了できたのが、3年前である。

班員や関連する研究者100人以上の方々で行う全体会議は、1つの学会のようであったが、工夫をこらしたの成果発表にも思い出は深い。例えば、全員のポスター発表の前に3分間ショートオーラル発表を各自にお願いする方式をとったが、この3分間の発表でも、その内容は十分に伝わり、正しい評価をすることもできた。やはり、統一的なテーマのもとで関連する研究者が集まり、討論する会議の重要性をこの時も知った。

今から3年前になるが、日本化学会の会長をしていた関係もあり、当時の科学技術政策担当大臣の松田岩夫氏の大臣室におしかけ、科研費について意見表明をしたことがあった。私が主張したのは2つあり、1つは年間1500万円~2000万円ぐらいで10年間続けられる大型科研費を、毎年100件づつ作ってほしいこと、2つ目は200万円ほどの科研費を地方大学や私立大学の先生方を中心に、新設してほしいことであった。前者は、大型予算をとっても3年や5年間に限られていると、有能な花形研究者は落ちつかずに、複数の大型予算をとりに行かざるを得ないという状況をなくするための方法としてである。その後も機会ある毎にこの2つの提案を申し上げているが実現はむずかしいようである。

いずれにしても落ちついて基礎的研究を続けてゆくことが、大きなブレークスルーを達成する唯一の道であると信じている。特に研究成果を1年毎に評価するアウトプット評価よりも、その成果が10年後、あるいは20~30年後に実際に世の中で役立ったり、基本的考え方として定着するようなアウトカムを、評価の基本とすべきではないかと思っている。

アウトカムとして評価されるような基礎研究の充実をはかりたいものである。



東京大学 先端科学技術研究センター 教授
西成 活裕

【研究の背景】

渋滞という現象は人間社会や自然界の至るところに存在します。例えば道路における車の流れはもちろん、人や生物の集団の動き、インターネットにおける通信、物流や工場での生産ライン、さらには生体内のタンパク質輸送などで見ることができます。こうした渋滞に関連した現象は、これまで各分野で独立に研究されてきました。こうした諸分野の渋滞現象を抽出してまとめ、全てを一般的な流れにおける停滞として捉えたのが本研究です。これは、数理物理学を基盤とした分野横断的な新しい学問で、これを「渋滞学」と名付けました。

【研究の成果】

渋滞についての理論解析、計算機シミュレーション、そして実験により、自然渋滞の発生過程のメカニズムを明らかにしました。車における自然渋滞は、短い車間距離での流れの不安定性が原因であることを解明し、その実験実証を世界で初めて行いました（図1）。この知見をさらに発展させて、渋滞を未然に防ぐことにつながる「渋滞吸収運転」を考案し、この社会実験も行ってその有用性を示しました。また人の流れにおいて、入り口などのボトルネック部分にあえて障害物を

おくと、そこでの流れが逆にスムーズになることなども見出しました（図2）。

【今後の展望】

高速道路における自然渋滞を緩和するために、ドライバーへの渋滞情報提供や運転支援システムを研究していきたいと思っております。また、様々な施設における人の混雑緩和のために、人流シミュレーションや最適な誘導の方法についても研究を進めていく予定です。

【関連する科研費】

平成15-17年度 若手研究(B) 「セルオートマトンによる群集避難行動の数理解析と防災応用」
平成18-20年度 基盤研究(C) 「輸送ネットワークのトポロジー変動と交通渋滞形成過程」



▲図1 車の自然渋滞形成実験



▲図2 障害物がある場合の狭い出口からの退出実験

理工系

地球の中心には何がある？



東京工業大学 大学院理工学研究科 教授
広瀬 敬

【研究の背景】

地球の深部はどのような物質で出来ているのでしょうか？人類が手にすることのできる地球内部の岩石はおよそ深さ200kmまでのものに限られます。そこで、地球内部の高圧高温の環境を実験室で実現し、地球深部の物質を人工的に合成して、その性質を調べる研究が盛んに行われています。2004年にはわれわれのグループの実験によって、マントル最下部層の主要鉱物ポストペロフスカイト相が発見され、マントル深部に関する理解は飛躍的に進みました。しかしながら、さらにその下位に位置する、金属コアに相当する超高圧・超高温の発生は未だに容易ではありません。ゆえに、コアの物質に関してはまだまだ謎だらけです。

【研究の成果】

このような高圧地球科学の研究においては、より高い圧力・温度の発生を可能にすることこそ、研究のブレイクスルーとなります。そこでわれわれは、レーザー加熱式ダイヤモンドセルと呼ばれる装置（図1）を用いて、静水圧下における超高圧・超高温の発生に精力的に取り組んできました。その結果、ごく最近になって、ついに地球中心に

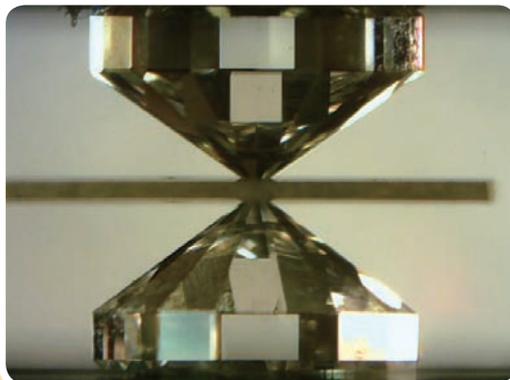
あたる365万気圧・>5000度における実験に世界で初めて成功しました。一連の実験は大型放射光施設スプリングエイトで行われ、そのような超高圧高温下における鉄の状態図を作成することができました（図2）。地球の中心部を構成する固体コア（内核）には、六方最密充填構造（hcp構造）の鉄が存在していることがあきらかになりました。

【今後の展望】

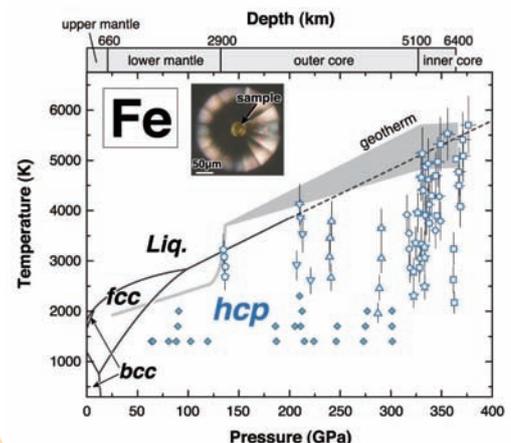
今回の実験の成功により、地球内部のあらゆる物質を人工的に合成することが可能になりました。地球コアに関する研究はようやく本格化したばかりですが、今後この実験技術を用いて、地球の形成、内核の誕生・成長、地球磁場生成メカニズムと生命進化、など多くの重要な問題が解明されていくでしょう。また最近では、太陽系外の惑星が次々と発見されています。そのような惑星の内部構造解明にも取り組んでいきたいと考えています。

【関連する科研費】

平成19—23年度 若手研究(S) 「超高圧地球科学：最下部マントル・中心核の物質学」



▲図1 ダイヤモンドセル装置の内部。2つのダイヤモンドの間に試料を挟み、高圧を発生する。ダイヤモンドの径はおよそ3mm。



▲図2 超高圧・高温下における鉄の状態図。灰色の帯は地球内部の温度分布を示す。地球の中心には六方最密充填構造（hcp構造）の鉄が存在することがわかる。



名古屋大学 大学院工学研究科 教授
福田 敏男

【研究の背景】

我々は、バイオと医学との連携を密にして、工学的手法により、細胞の機能を解明する、新しい「システム細胞工学」を開拓しようとしています。特にナノ・マイクロメートルからマクロスケールにわたり、微細な作業を行うための操作（マルチスケール操作（図1））技術に着目しています。この技術を用い細胞に対して操作を行うと、相互作用を引き起こすことができるので、生物の最小構成単位である細胞をシステムとして捉えることができます。我々の試みはその仕組みを明らかにできる日は遠くないと考えています。

【研究の成果】

これまでの成果としては、電子顕微鏡内に取りつけられたロボットハンドで微細な操作ができる、環境制御型電子顕微鏡内ナノロボット型マニピュレーションシステム（図2）の構築が挙げられます。細胞が生きた状態のまま、ナノスケールの局所的な特性計測や単一細胞の活性評価できるこれまでにない技術です。これを用いて、新たに単一細胞計測・操作用のマイクロ・ナノツールを創製しました。さらに、実際にバクテリアやイ-

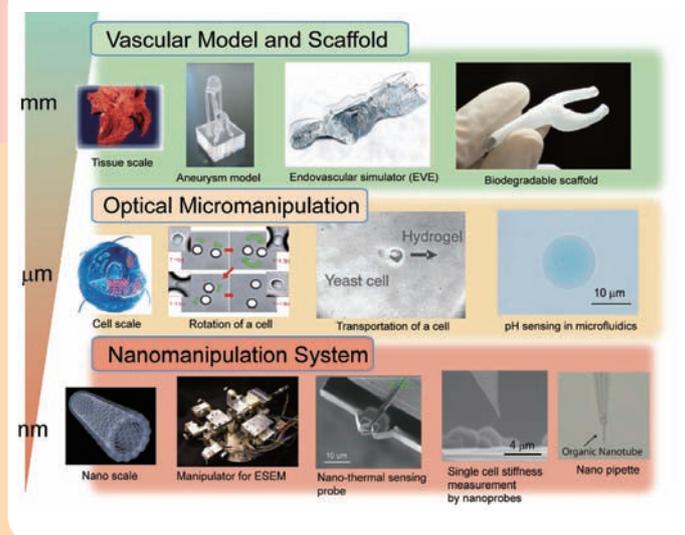
スト細胞などに対して、単一細胞のナノスケールの応答計測・活性評価を行いました。一方で、バイオチップ装置を進展させ、単一細胞の局所環境操作・細胞固定・細胞培養といった一連の単一細胞解析のための新しい技術の開発に成功しました。

【今後の展望】

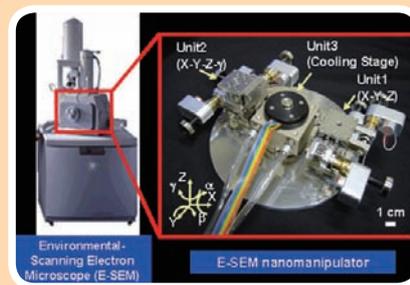
本研究では、マイクロ・ナノ操作技術に基づいた単一細胞における新しい計測・操作技術を開拓し、解析技術を開発しました。今後は、開発した解析技術を応用して、複数細胞間、また細胞と環境間における相互作用について詳細な細胞解析技術を開拓し、細胞の新たな機能解明や評価手法の確立を目指します。そして、単一細胞操作技術を応用し、再生医療などに向けた3次元組織構築技術の開拓を行っていく方針です。

【関連する科研費】

平成17-21年度 特定領域研究 「ナノアセブリシステムによる局所環境計測・制御用バイオナノツールの創製」
平成17-22年度 特定領域研究 「マルチスケール操作によるシステム細胞工学」



▲図1 マルチスケール操作



▲図2 環境制御型電子顕微鏡内ナノロボット型マニピュレーションシステム

理工系

水田からの温室効果ガス発生抑制を目指した管理法の
開発—広域における温室効果ガス発生量の測定—



明治大学 農学部 教授
登尾 浩助

【研究の背景】

主要な温室効果ガスの中でもメタン (CH₄) と亜酸化窒素 (N₂O) の発生量のほぼ半分は農業起源で、更にその約半分は水田を含む農地から発生していると言われています。我が国の水田では湛水(水を溜める)と落水(排水する)を繰り返すので、周期的にはCH₄とN₂Oの両方が発生しています。従来は、水田の小面積(1㎡以下)からのCH₄とN₂O発生量の測定例しかありませんでした。そこで、広域(5,000㎡程度以上)の営農水田における長期間にわたるCH₄とN₂Oの経時的な発生・吸収量を把握することに取り組みました。

【研究の成果】

近年開発された簡易渦集積法(上向きと下向き風により運ばれるガスの濃度差と上下方向の風速によりフラックスを測定する方法)を使うと、高速度(1秒間に10回以上の頻度)でガス濃度を測定する必要がないので、可搬式のガス濃度測定装置を使って広域のガスフラックス測定が可能(写真1)。この方法で、温帯地方の日本と熱帯地方のタイに位置する営農水田において、広域のCH₄とN₂Oの発生・吸収量を経時的に測定することに成功しました。いずれのガス動態にも日周変

化がありました。日本とタイの両方において、CH₄はほぼ発生のみで、N₂Oは発生と吸収を繰り返しました。また、いずれのガスも発生・吸収量の大きさは、両国において同程度でした(図1)。

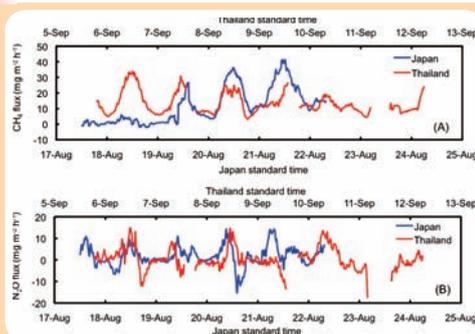
【今後の展望】

近年では、CH₄とN₂Oに含まれる天然安定同位体比を測定することによって、これらの生成経路を特定する事ができます。生成経路が特定されると、土壌水分量を適切に加減することで水田からのCH₄とN₂Oの発生量を抑制したイネ栽培法を提案できます。

【関連する科研費】

平成15-17年度 基盤研究(B) 「温室効果ガス発生と水環境汚染の低減に向けた家畜ふん尿還元管理システムの開発」

平成18-21年度 基盤研究(A) 「気候別アジア地域水田の温室効果ガス発生・吸収機構の解明と発生削減管理法の開発」



▲図1 日本とタイの出穂開花期の水田におけるCH₄(A)とN₂O(B)のフラックス(単位時間当り単位面積を通過するガス量)。正值は発生、負値は水田による吸収を示す。



▲写真1 神奈川県平塚市の営農水田に設置した温室効果ガス発生量測定装置

理工系

「分子糊」が生み出す新しい可能性…バイオから環境問題までをカバーする広い応用範囲が魅力



東京大学 大学院工学系研究科 教授
相田 卓三

【研究の背景】

接着剤は日常生活に必須です。生体内においても、接着性をもった物質の重要性が認識されています。しかし、これまで「接着性」という明確な意図をもって設計された人工分子は存在しません。我々は「分子糊 (Molecular Glue)」と名付けた接着性分子 (図1) を設計しました。この分子は、カルボキシル基などのオキシアニオンと塩橋形成をする「グアニジンウム塩ユニット」を分子表面に複数個有する水溶性樹木状ポリマー (dendrimer) です。この分子は、多価の塩橋形成により、生理的条件下でもタンパク質や核酸などに強く接着し、新たな機能を付与することができます。我々は、この分子糊が、下記のように大変興味深い機能を有するを見いだしました。

【研究の成果】

チューブリン二量体は、生体内エネルギー物質の一種であるGTPの存在下で重合し、微小管を与えます。一方、ある条件下では、得られた微小管が再びチューブリン二量体に解重合します。この重合/解重合は細胞壁中でおこり、結果として、細胞分裂を誘発します。制がん剤として利用されているタキソールはこの微小管の内部にはいり、それを安定化し、チューブリン二量体への解重合、ひいては細胞分裂を抑制する働きがあります。

我々は、競合する塩が存在する生理的条件下でも、上記分子糊が様々なタンパク質に強く接着するを見いだしました。特に興味深いことに、この分子糊は、タキソールとは異なる「接着」というメカニズムで微小管を安定化させるを見いだしました (*Journal of the American Chemical Society* 2009, 131, 1626-1627)。その効果はタキソールに匹敵するか、それを越えるものであり、ドラッグデリバリーシステムとの併用により、制がん剤としての将来的な利用が期待されます。

より最近、この分子が、アクチンフィバーのスライディングモーションを抑制することも見いだしました。ミオシンでコーティングしたガラス基板の上にアクチンフィバーをのせ、ATPを添加すると、アクチンフィバーがガラス基板の上を移動することが知られています。ここに分子糊を加えると、アクチンフィバーそのものの機能に影響を与えることなく、アクチンフィバーと基板

上のミオシンを接着し、その動きを止めることを見いだしました (*Angewandte Chemie, International Edition* 2010, 49, 3030-3033)。

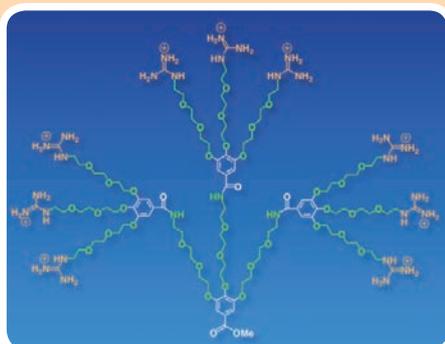
我々は、これらの研究過程で、分子糊がガラス表面そのものにも強く接着することに気がつきました。一旦接着した分子糊はガラス表面を水で一晩洗浄してもはずれません。我々は、ガラス表面に加え、ナノシート形状からなる工業用粘土物質の表面にもこの分子糊が強く接着することを確認し、全く新しいタイプのハイドロゲルを開拓しました (*Nature* 2010, 463, 339-343)。あえて「アクアマテリアル」と命名したこの透明な材料 (図2) は、必要成分を水中にて室温で混合・攪拌するだけで容易に得られ、ほとんどが水からできているにもかかわらず、成形加工ができるほど強い強度を有する点が特色です。有機成分は重さで0.2%以下と破格に少ないですが、アクアマテリアルはプラスチックのように塑性変形し、また、自己修復機能も有します。この目的のために、我々は水溶性のポリエチレングリコールの両末端に分子糊ユニットを導入した新物質をデザインしました。この物質と粘土ナノシートを水中で混合・攪拌すると、両末端の分子糊ユニットが粘土ナノシート表面に接着し、それを三次元的に架橋します。結果的に生成する「網目構造」がアクアマテリアルの構造を支え、特異な性能を付与しています。アクアマテリアルは、石油への依存度が著しく低く、まさに「環境超低負荷材料」であるといえます。

【今後の展望】

「分子糊」というアイデアをもとにした研究を通じて、期せずして「未来の制がん剤」や「環境超低負荷材料」の姿が見えてきました。特に、後者は有力化学企業がアクアマテリアル用分子糊の量産・改良に乗り出すことがきまり、国境を越えたより多くの希望者に新素材をつかっていただける可能性が高まりました。アクアマテリアルには、医療分野での応用に関しても熱い視線が注がれています。

【関連する科研費】

平成15-16年度 基盤研究(B)「孤立化高分子を利用した次世代機能材料の開発」
平成20-24年度 新学術領域研究「動的空間を有する人工・半人工ナノ組織体の設計」



▲図1 分子糊の化学構造



◀図2 アクアマテリアル：ほとんどが水であるが、成形加工ができるほど強い強度を示す。

生物系

シロアリの女王フェロモンの特定に
世界で初めて成功

岡山大学 大学院環境学研究科 准教授
松浦 健二



【研究の背景】

アリやハチ、シロアリのように社会生活を営む昆虫では、繁殖と労働の分業が発達しており、現役の女王はフェロモンによって他の個体が女王になって産卵するのを抑制しています。この女王による他の雌の繁殖抑制は女王から分泌される化学物質「女王フェロモン」によって行われていると考えられます。しかし、女王フェロモンの化学成分はミツバチで一部が特定されているものの、他の社会性昆虫では未解明のままです。シロアリでは、女王が死亡した場合や、産卵能力が低下した場合には、巣内の他の雌が補充女王（二次女王）となり、繁殖を引き継ぎます。コロニー内の女王の数は、卵や幼虫の世話をを行うワーカーの労働力に見合うよう、調整されているのです。女王が二次女王の出現を抑制する何らかの物質を出しているであろうということは、50年以上前に示唆されていました。しかし、複数の場所を蟻道で連結して摂食している野外のコロニーから女王アリを見つけるのが大変困難でした。また、人工飼育では女王アリのサイズが小さいなど、野外のコロニーを再現するには不完全で、化学分析が出来る量の女王フェロモンを得ることが出来ませんでした。このことから、長年、誰もその同定には成功しておらず、幻のフェロモンでした（図1）。

【研究の成果】

わたしたちは、生殖中枢の特定法を編み出し、かなりの精度で野外のコロニーから女王を採集することが出来るようになりました。その結果、シロアリの社会生態を解明する上で最も重要な化学情報物質である女王フェロモンの特定に成功しました。二重の金網越しに女王が存在しても、新たな女王の出現が抑制されることから、この成分が揮発性であることが分かります。ヤマトシロアリの野外コロニーから成熟した女王を生きた状態で大量に採取し、揮発物質の分析を行うヘッドスペースGC-MSを行い、新たに工夫した生物検定法により、その成分がアルコールの2-メチル1-ブタノールとエステルのn-ブチルn-ブチレートの2つの揮発性化学物質であるこ

とを特定しました。また、この2成分をブレンドした人工フェロモンにより、女王による抑制と同じように二次女王の分化を抑制することができました。

驚くべきことに、全く同じ2成分が卵からも放出されており、卵の揮発成分はワーカーが卵を育室に集めて保護する際の卵への定位シグナルとして、別の機能も果たしていることが分かりました（図2）。卵の存在は女王の産卵能力を直接的に示す情報となります。実際に、女王が不在でも一定量の卵を人為的に加え続ける処理を行うと、二次女王の分化を抑制することができました。女王と卵が同じ揮発成分を放出し、それが女王の産卵能力を正直に示すシグナルとして働き、他の雌の繁殖を抑制していると考えられます。女王からのフェロモン分泌量は、産卵能力をきわめて正直に反映しています。

本研究成果は、米国科学雑誌「米国科学アカデミー紀要（PNAS）」に平成22年7月6日に掲載されました。また、2010年国際社会性昆虫学会（IUSI）コペンハーゲン大会では、筆者のプレナリー講演の中でも紹介し、国際的に大きな反響を得ました。

【今後の展望】

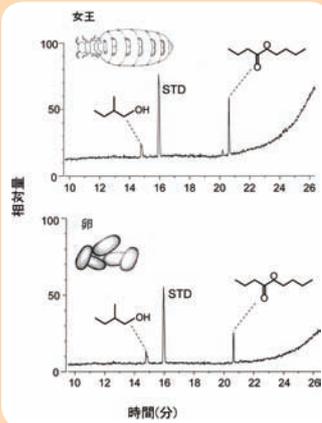
この成果は、シロアリの繁殖分業を制御するフェロモンを世界で初めて特定したものであり、個体に直接作用して分化を制御する真の女王フェロモンとしては、社会性昆虫で初めて特定したものです。半世紀以上解明されていなかった最重要フェロモンが同定されたことにより、今後、シロアリのカースト分化の制御機構の解明など、昆虫の社会システムの根底にあるメカニズムの解明が一気に進むと期待されます（図3）。また、人工フェロモンによって女王分化を阻止できるため、駆除後の残存個体による巣の再建を阻止するなど、応用的にもきわめて重要な意味をもつと考えられます。

【関連する科研費】

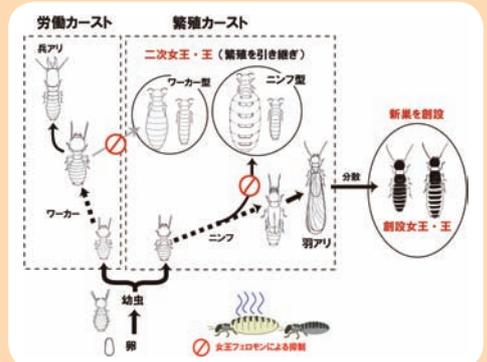
平成21-24年度 若手研究(A)「シロアリと卵擬態菌核菌の相互作用メカニズムの解明」



▲図1 成熟したヤマトシロアリのコロニーの生殖虫（1匹の創設王と多数の二次女王）



▶図2 二次女王が放出する揮発性フェロモン成分（上図）女王フェロモンと同じ揮発性物質が卵からも放出される（下図）。



▲図3 ヤマトシロアリのカースト分化経路と女王フェロモンによる分化抑制の解説図。ワーカー：働き蟻、ニンフ：羽蟻の前段階の個体

（記事制作協力：科学コミュニケーター 水野 社）

生物系

光に反応するタンパク質の動きを実空間、実時間で撮影することに成功



金沢大学 理工研究域 日本学術振興会特別研究員 (SPD)
柴田 幹大

【研究の背景】

タンパク質が機能するときその形を変えますが、その様子を実空間、実時間で観察することは生命科学の「夢」です。2001年に金沢大学の安藤敏夫教授が世界に先駆けて開発した高速原子間力顕微鏡（高速 AFM）はこの「夢」を実現できる数少ない手法の1つですが、タンパク質が外部刺激（光、熱、pH変化等）を受けてその形を変化する様子を捉えた例は今までにありませんでした。

【研究の成果】

今回私たちは高速AFMを用い、バクテリオロドプシン (bR) が、光を受けて構造を変化する様子を世界で初めて実空間、実時間で撮影することに成功しました (*Nature Nanotechnology*, 5, 208-211, 2010)。bRとは高度好塩菌の細胞膜に存在する光駆動プロトンポンプタンパク質で、視物質ロドプシンと同様に7回膜貫通型構造をしています。bR内部に結合したレチナール分子が光を吸収すると反応が開始し、細胞質側から細胞外側へプロトンをポンプします。ところが、野生型の光反応サイクル (0.01秒程度) は速すぎるため高速AFMでもその構造変化を捉えることは難しいです。そこで私たちは反応サイクルが1000倍遅い変異タンパク質を用いました。

高速AFM観察により、光を受けたbR分子が三量体の中心から外側へ開く様子が明確に撮影されました(図1、AFM動画:<http://www.s.kanazawa-u>

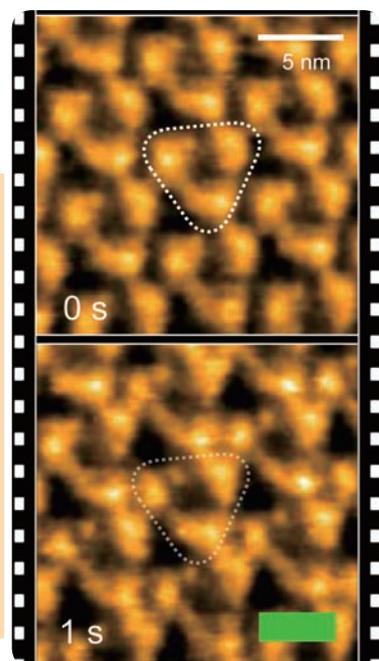
[ac.jp/phys/biophys/bR_movies.htm](http://www.s.kanazawa-u.ac.jp/phys/biophys/bR_movies.htm))。この動きはこれまでに考えられてきたbRの構造変化とよく一致します。また、この変異タンパク質は分光学的手法から基底状態へ戻る時間にpH依存性があることが知られていますが、高速AFMで撮影された構造変化も同様のpH依存性を示しました。さらに、野生型pH 10でも構造変化が観察されたことから、得られた高速AFM動画は真にbRの機能(光駆動プロトンポンプ)に由来する動きであると結論できます。

【今後の展望】

高速AFMを用いたタンパク質の直接観察は、研究者に限らず、多くの人々に「タンパク質はこう動く」という理解を与えるものと信じています。近い将来、さらに多くの生体分子に対して高速AFMを適用し、生体分子そのものの動きや、詳細な分子メカニズムを解明したいと考えています。

【関連する科研費】

平成20-22年度 特別研究員奨励費「イオン輸送タンパク質における動的構造変化の解析」



▶ 図1 光サイクルが遅い変異タンパク質の細胞質表面のAFM画像。光照射前 (0s上図) と緑色の光を照射した後 (1s下図)。これらの画像は1s/frameで撮影された連続画像である。これらの構造変化は光を切ると数秒で元に戻り、光照射により再現性よく何度でも観測される。一方、細胞外表面では、このような構造変化は観測されない。

生物系

マウスの涙からペプチド性フェロモンの発見



東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
東原 和成

【研究の背景】

2005年、若手研究(A)で、オスマウスの涙腺から性特異的に分泌される7 kDaの新規ペプチドを発見しました (Kimoto et al. Nature 2005)。ESP 1と名づけたこのペプチドは、フェロモンを感知する組織である鋤鼻器官の神経を刺激するので、オスフェロモンの候補と考えられましたが、どんな生理的効果をもつかは不明でした。その後、若手研究(S)をいただけることになったので、ESP 1が引き起こす行動あるいは生理的効果を見出すこと、そしてESP 1の受容体を同定して、そのシグナルが脳のどこへ伝わるかを特定することを目的として、ESP 1の機能の全貌解明を目指しました。

【研究の成果】

まず、Gタンパク質共役型受容体のひとつであるV2Rp5という鋤鼻受容体がESP 1の受容体であることがわかりました。ESP 1-V2Rp5のシグナルは副嗅球へ、そして扁桃体や視床下部領域に性特異的に入力していました。そこで、ESP 1を鋤鼻に取り込ませたメスマウスのオスに対する性行動を詳細に解析した結果、ロードシスと呼ばれる交尾受け入れ行動が顕著に促進していました。さらに、V2Rp5欠損マウスを作製したところ、ESP 1に対する鋤鼻神経、副嗅球、高次脳での応答、そして上昇したロードシス行動がすべて綺麗に消失しました。オスの涙に分泌されたESP 1は、

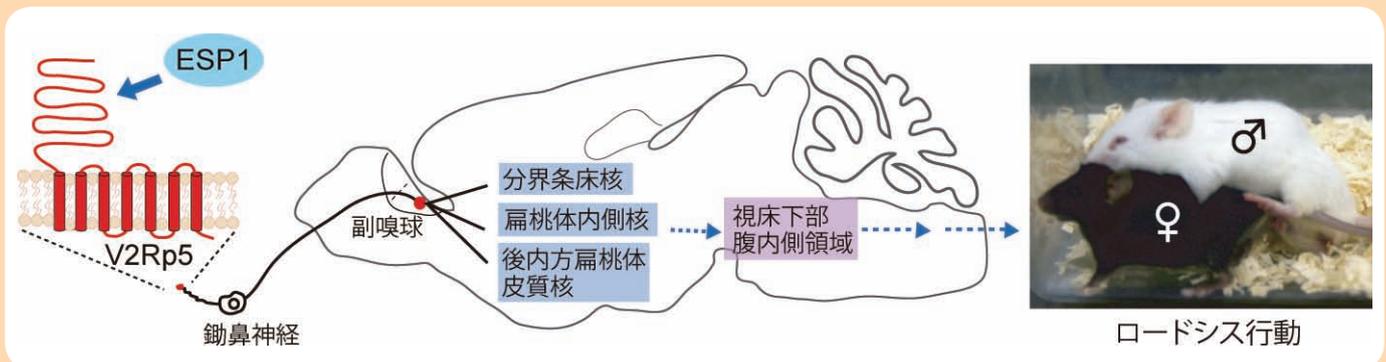
メスの鋤鼻に取り込まれてV2Rp5というひとつの受容体を介してロードシス行動を引き起こす性フェロモンである決定的な証拠を得ました (図1)。本研究成果は最近Natureに発表しました (Haga et al. Nature 2010)。

【今後の展望】

興味深いことに、研究室で何世代も交配されてきた近交系のマウスのほとんどでESP 1の分泌が見られないのに対して、野生由来のマウスでは、大量のESP 1が涙に分泌されていました。小さなケージで飼われ続けたマウスではこのフェロモンの必要性が低下して、遺伝子に選択圧がかかって発現しなくなってしまったようです。遺伝子進化の早さと、性行動様式の世代を超えた変化の早さには驚きます。今後、動物の本能的な行動を左右する神経回路を解明するうえで、良いモデルシステムとなると期待されます。

【関連する科研費】

- 平成16-18年度 若手研究(A) 「マウスの不揮発性フェロモン物質の構造決定と受容体の同定」
- 平成18-22年度 特定領域研究 「個体生存戦略における匂い・フェロモンセンサーの環境応答機能」
- 平成19-23年度 若手研究(S) 「マウスにおける性特異的ペプチド性フェロモンの鋤鼻神経系での受容メカニズムの解明」



▲図1 オスフェロモンESP 1がメスの交尾受け入れ行動を促進する分子機構



筑波大学 大学院人間総合科学研究科 教授
渋谷 彰

【研究の背景】

花粉症、喘息、アトピー性皮膚炎、食物アレルギーなどをはじめとするアレルギー性疾患は、近年、日本のみならず世界的にも増加の一途を辿っており、およそ世界中の25%以上の人々が何らかのアレルギー性疾患に罹患しています。これらの患者は、慢性的なアレルギー症状に悩まされるばかりでなく、生命の危機にさえ晒されることも稀ではありません。また花粉症をひとつとってみても、これによる医療費や労働効率の低下による経済的損失は、本邦では年間3,000億円にも昇ると試算されています。

アレルギー抗原が体内に侵入すると全身に分布する肥満細胞上のIgE受容体に抗原とIgE抗体が結合します。その結果、肥満細胞が活性化し、炎症反応を誘導するヒスタミンを代表とする種々の化学物質が肥満細胞から放出され、アレルギー症状が出現します。これは、どのアレルギー疾患発症にも共通の基本的なメカニズムです。これまでアレルギーに対しては、ヒスタミンの働きを抑える薬剤を中心として治療がなされてきましたが、対症療法の域を出ないため効果も限定され、より根本的な治療法の開発が望まれていました。

【研究の成果】

私たちは、肥満細胞上に発現し、肥満細胞からの顆粒の放出を抑制する分子の探索を行ってきました。その結果、ヒトおよびマウスの肥満細胞に

発現する新しい分子を世界に先駆けて発見し、Allergin-1 (アラジン-1) と命名しました(図1)。さらにアラジン-1の遺伝子欠損マウスを作製し、これに抗原とIgE抗体を投与しアレルギー反応を誘導してみたところ、野生型マウスと比較し、より強く激しいアレルギー症状が出現しました。詳細な解析の結果、アラジン-1はIgE受容体に抗原とIgE抗体が結合して生じる肥満細胞からの化学物質の放出を強力に抑制する分子であることが明らかとなりました。

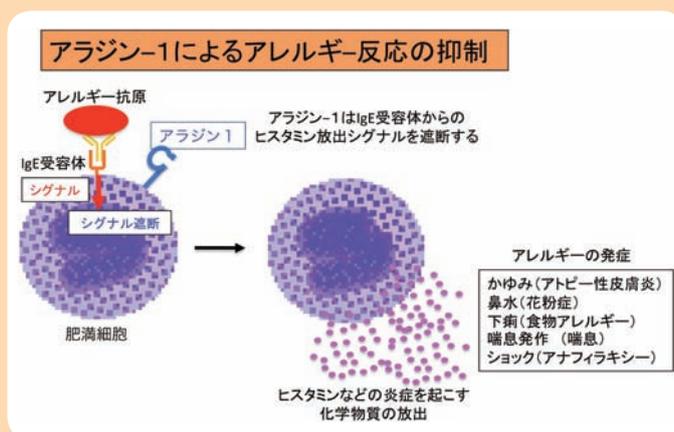
【今後の展望】

本研究成果は、アラジン-1がアレルギー反応を抑制する分子であることを示しています。アラジン-1は、すべてのアレルギー疾患の発症メカニズムを阻止できる根本的な治療法の開発につながりうることから、今後アラジン-1の機能を賦活化する薬剤の開発を行っていきたいと考えています。

【関連する科研費】

平成19-20年度 基盤研究(B) 「DNAM-1を分子標的とした移植片対宿主病に対する免疫療法の基盤開発」

平成21-23年度 基盤研究(A) 「白血球接着分子DNAM-1 (CD226) に関する免疫病理学的研究」



▶ 図1 肥満細胞におけるアラジン-1の発現とアラジン-1による肥満細胞からの顆粒の放出の抑制

生物系

次世代再生医療としての
歯の再生治療の実現を目指して



東京理科大学 総合研究機構 教授
渡 孝

【研究の背景】

21世紀の新たな医療システムとして再生医療が期待されています。現在、再生医療では、「幹細胞」を部分的に損傷した部位へ移植する「幹細胞移入療法」を中心に、臨床応用化研究が始まっています。さらに再生医療の最終的なゴールは、病気や傷害によって機能を果たせなくなった臓器や器官を、再生器官とまるごと置き換える「臓器置換再生医療」と考えられています。歯科領域においても、喪失した歯を再生により取り戻す「歯科再生治療」の研究が進められており、臓器置換再生医療のモデルケースとして期待されています。

歯は、胎児期の上皮細胞と間葉細胞の相互作用によって誘導される歯の元となる「歯胚」（歯のタネのようなもの）から発生します。歯を再生するには三次元的な細胞操作によって歯胚を再生し、生物の発生システムを利用して再生歯をつくるという戦略からすでに30年以上にわたり研究されてきました。

【研究の成果】

私たちは、天然の歯と変わらない構造をした再生歯を発生させる「器官原基法」を開発し、人為的な細胞操作によって歯胚を再生できることを示しました（*Nature Methods* 4, 227-230, 2007）。歯科再生治療の実用化のために期待される再生歯の機能は、再生歯胚が歯を喪失した部位で発生して生えてくること、反対側の歯（対合歯）と咬み合わせ（咬合）をとって噛むことができる硬さを有すること、また歯を支える骨（歯槽骨）と歯根膜によって結合して成長や加齢に伴う変化に対応すること、外部からの侵害刺激を感知することで

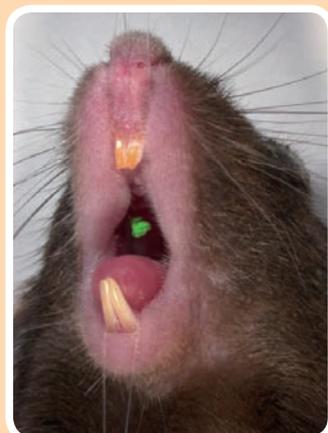
す。私たちは、再生歯胚を成体マウスの歯喪失部位に移植し、移植後37日目には再生歯が生え（萌出）、49日目には天然歯と同等の硬度を有する再生歯が対合歯と咬合するまでに成長することを明らかにしました（図1、図2、*Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 106, 13475-13480, 2009）。また、再生歯に力を加えて実験的矯正をすると、再生歯の歯根膜は天然歯と同様に骨をリモデリングして歯を移動させられる機能を有することを明らかにしました。さらに再生歯には天然歯と同様に神経が侵入しており、矯正による圧迫や歯を削る刺激により痛みを感知し、脳（中枢）に伝達することが示されました。

【今後の展望】

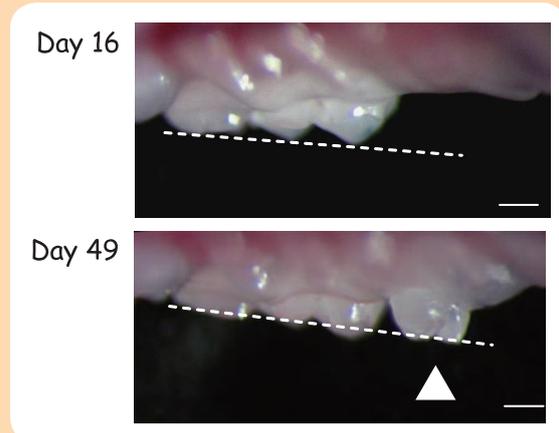
これまでの研究成果から、再生歯胚から発生した再生歯は、完全に機能的な歯であることが明らかになり、歯科再生治療の実現可能性が示されました。今後、臨床応用化に向けて、患者さん由来の免疫学的拒絶のない細胞の探索や、生体外において移植可能な再生歯を製造する技術開発など、基盤技術開発と臨床応用化研究を推進し、歯科再生治療の実現を目指します。

【関連する科研費】

- 平成18-19年度 特定領域研究「歯の器官形成システムの分子機構」
- 平成20-21年度 特定領域研究「細胞操作による歯の形態制御技術の開発」
- 平成20-22年度 基盤研究(A)「歯の再生医療システムに向けた基盤技術の開発」



▲図1 マウスの口腔内で萌出・咬合したGFP発現細胞による再生歯

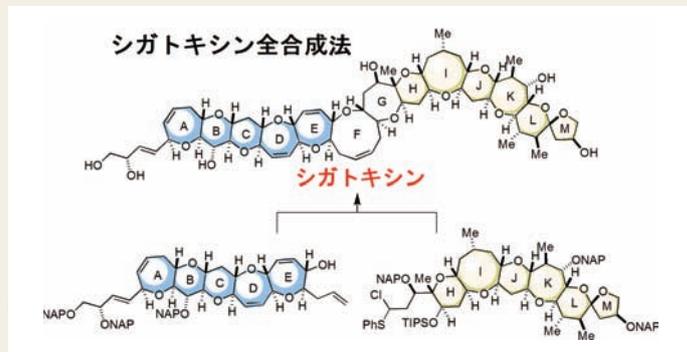
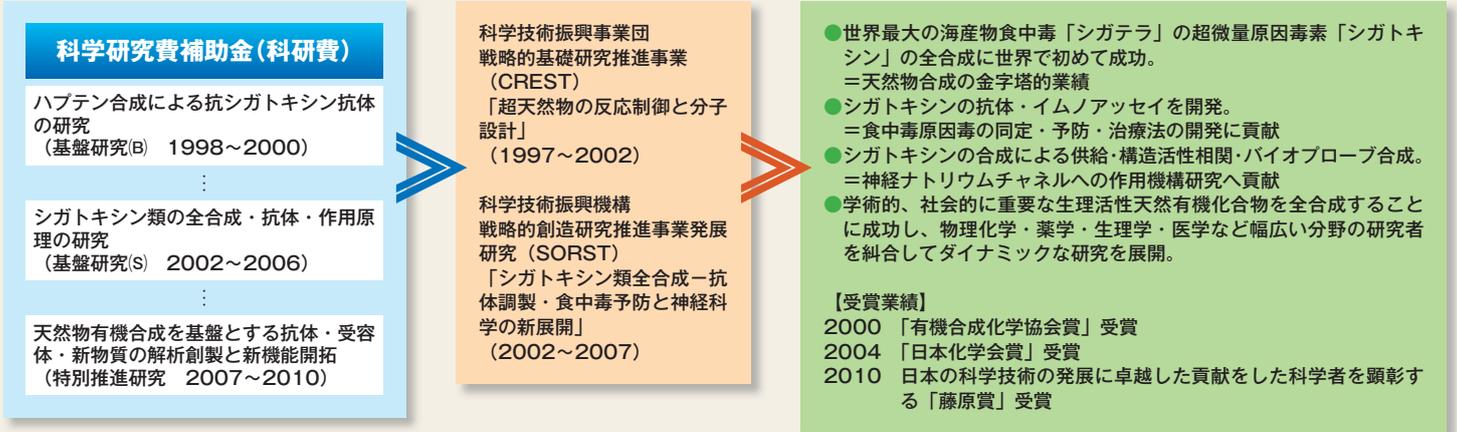


▲図2 マウスの口腔内で萌出・咬合した再生歯
△：再生歯、Scale bar, 200μm

3. 科研費からの成果展開事例

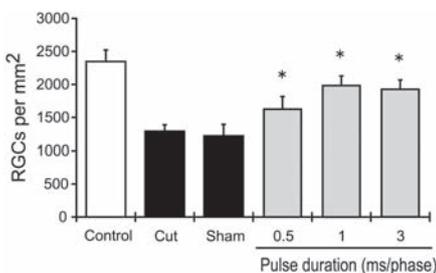
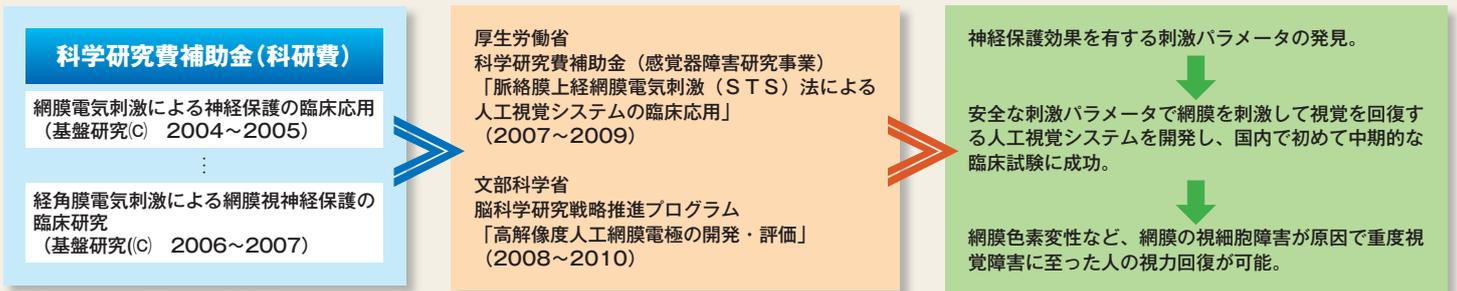
シガトキシンの全合成を中心とする生理活性天然物の研究

東北大学・大学院理学研究科・教授 平間 正博



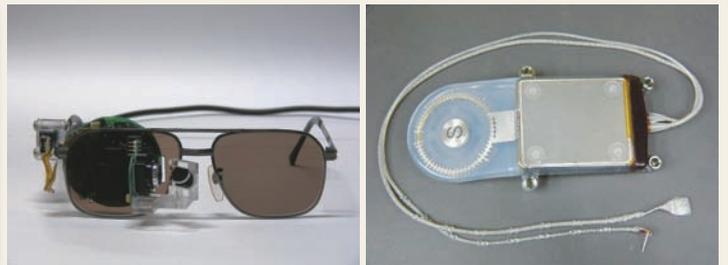
網膜電気刺激による人工視覚システムの開発

大阪大学・大学院医学系研究科・教授 不二門 尚



網膜神経節細胞に対する電気刺激の神経保護効果

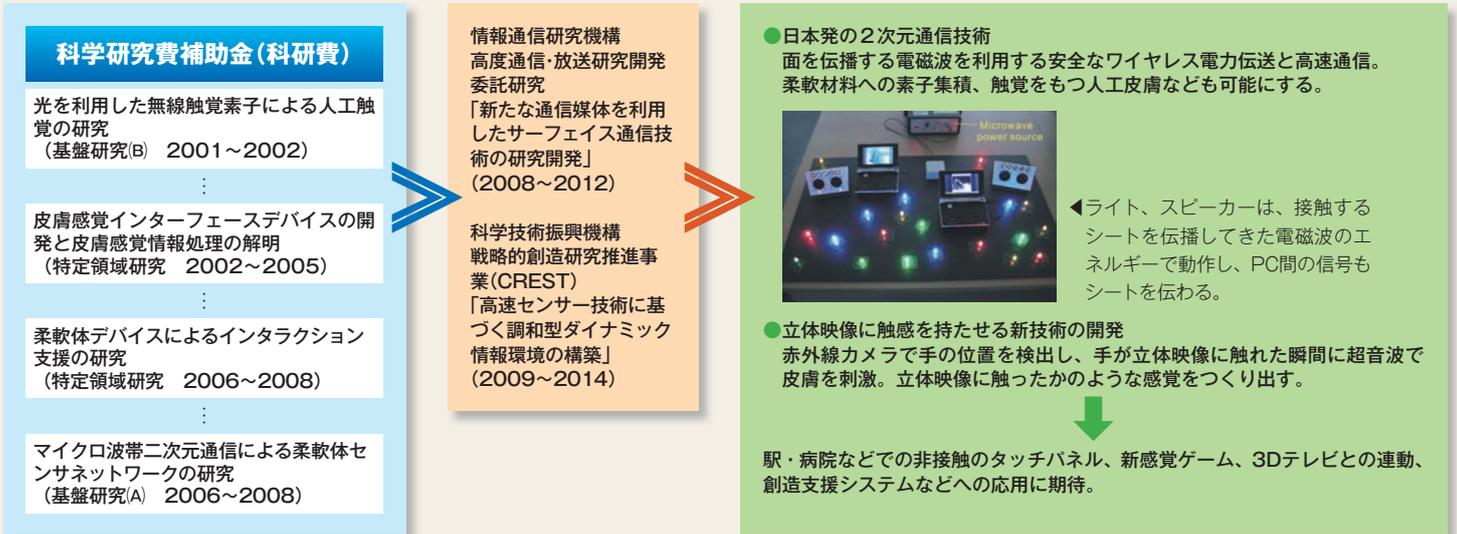
◀人工視覚システムは、小型カメラで撮影した画像を元に網膜に電気刺激を与え視覚を再建する。そのため、網膜に対する電気刺激の影響を調べることは重要である。我々は、適切な刺激パラメータを選択することで網膜電気刺激が神経保護的に働くことを確認した。さらに、その分子機構も解明した。(IOVS 2005)



開発した人工視覚システム

超音波で立体映像に触感を持たせる技術の開発

東京大学・大学院情報理工学系研究科・准教授 篠田 裕之



▲アニメの雨粒に触る。

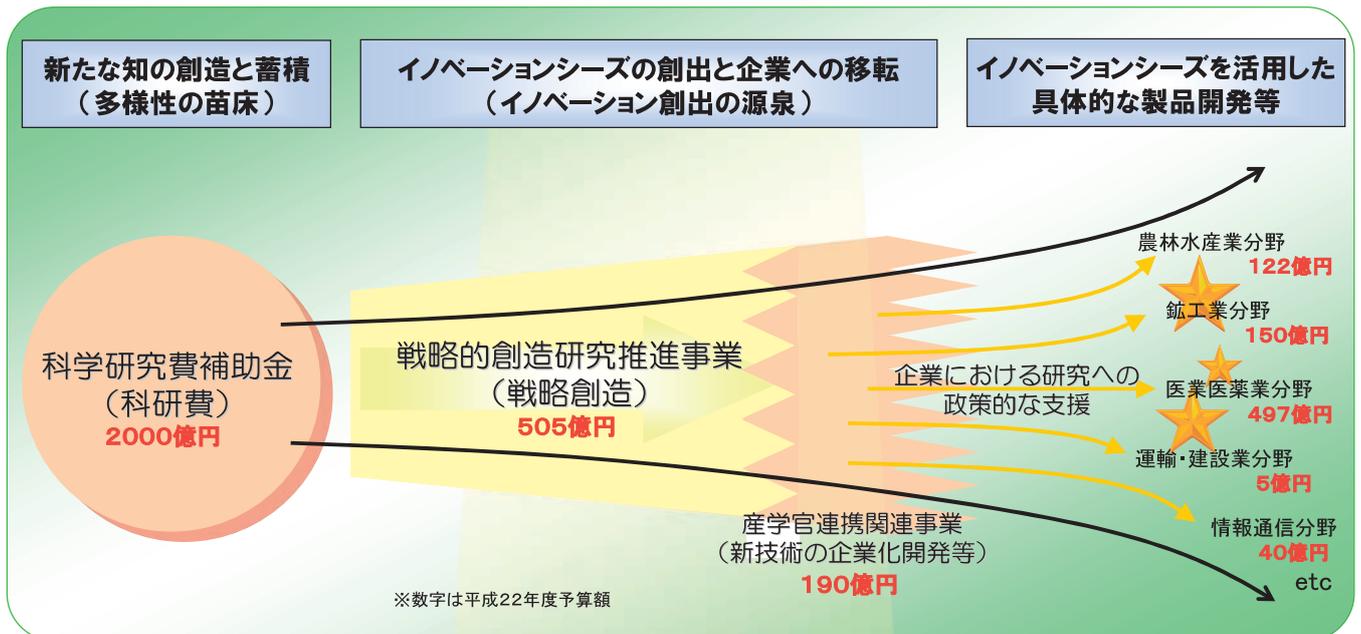


▲小さな象が手の上を走り回る。



▲空中のボタンを操作する。

(参考) 競争的資金の役割と協調的な成果展開



科研費と研究

順天堂大学・医学部・教授
垣生 園子



〈研究環境と科研費〉

私が科研費の有り難みを身にしみて判ったのは、他の研究者に比較して遅れていたようである。言い換えれば、恵まれた環境で研究を開始した。

英国で免疫の研究を始めた私には、帰国に際して免疫研究を続ける“実家”はなかった(当時、日本の大学には免疫学講座は無かった!)。免疫反応の主役であるTリンパ球の発生組織である胸腺の研究を進めていた先輩が、私の研究に深い理解を示してくださり、彼の担当する病理学講座に職を得た。そこでは自分の研究課題を進めることができた上に、科研費の有無や額には関係なく、研究に要する経費はあまり心配しないで過ごせた。当時は、大学の講座費が現在に比べて多かったことに加え、免疫研究に用いる試薬や材料は研究室レベルで準備することが多く、時間はかかるが経費のかからない時代的背景もあった。

日本での研究開始に当たり、もう一つの幸運があった。帰国前日にご挨拶に伺ったロンドンの大ボス宅で、日本の免疫研究者と親しい米国の研究者に偶然出会い、帰る“実家”のない私は、免疫研究を精力的に進めている研究者を紹介された。おかげで、当免疫学者が統括していた領域研究のシンポジウムにおいて、私のロンドンでの研究成果を発表する機会が与えられた。それを機に免疫研究領域のグループへの参加が認められ、黎明期の免疫研究に情熱を燃やす優れた研究者からの励ましや批判の恩恵に浴することができた。研究費の支援にも増して嬉しいことであった。領域研究かの報告会や懇親会での議論では、一研究室に留まっていたは得ることができないunpublished dataや新しい研究手段の情報を得る機会があり、人脈ネットワークと共に駆け出しの研究者にとって貴重な財産となったと確信している。日本独自の領域研究制度には一部弊害も指摘されているが、それでもプラスの部分の方が大きく、より良く改善しながらの継続を望むところである。

〈科研費申請への姿勢〉

この後、新設の細胞生物学教室に移った。病理学教室では研究・教育の他に病理解剖と組織診断という業務が課せられている。そのために研究時間を裂かれるのが苦痛となったのが理由である。米国から赴任した新教授の元で独立して自分の研究を続けるためには、すべての研究費を自力で賄わねばならず、これまでは大学のスタッフとしての義務あるいはstatusとして頂いていた科研費が、自由な研究遂行には不可欠な原資であることを実感した。もっとも、昨今の運営交付金減少による研究環境と比較する

と、切実さの度合いは低かったであろうが。この細胞生物学教室での経験を通して、自ら温めてきた研究課題の解明に向けて如何に科研費を配分・利用するかを学び、後に研究室を担当する際の良い準備となった。

科研費の申請を書き始めた頃、“作文能力が乏しいと、良い科研費申請書は書けませんね。”と言って、ある高名な研究者にお叱りを受けたことがある。“自分が知りたい疑問への乾きにも似た探求心が感じられない研究提案書は、いかにレトリックに長けた文章を書き上げても、所詮作文の域を出ない。科研費への提案書は研究者の全知全能を傾けて創り上げた“作品”であって、作文ではない。”と。この指摘は文学的ではあったが、痛烈に響いた。研究というのは目指す課題を設定し、それを解き明かすための道筋を選択・修正しながらのプロセスの総合であり、まさに“作品”創りと言える。科研費の提案は数年で成果を求められているが、目指す研究の一端を担っていることに変わりはなく、同じ姿勢で取り組むべきである。書き方の技巧に走ったことをいたく反省した。以後、科研費申請書を書く時あるいは審査する時は、“作品”という二文字を肝に銘じて取り組むこととしている。

〈科研費の審査〉

最後に、科研費申請の審査に関与してきた経験からの感想を一言述べたい。色々批判もあるが、文科省における科研費採択方法は総じて健全である、と言うのが大型研究費のピアレビューに参画した印象である。例えば、特定領域や特別推進研究では、10-20人の審査員が40-50の申請書を査読してtentativeな評点を付し、その評価値を基に相当時間を掛けた意見交換によってヒアリング課題を選択する。第二段階では、審査員以外に依頼した専門家の意見書を参考に、ヒアリング採択者の提案説明に対する質疑応答後、採択課題を巡って再度熱の入った討論が展開される。初めてこの2つの議論に参加した時、積極的に将来性のある研究を伸ばすべく採択しようとする審査員の真摯な態度と討論に感銘を受け、膨大な提案書を査読した苦しみも吹っ飛んでしまった。また、最終審査に残った研究提案には質の高いものが多く、採択課題決定後忸怩たる思いが残り、審査員間で科研費採択制度について夜遅くまで議論したこともあった。このように、公平かつ真剣な議論に基づくピアレビュー制度は優れた研究の発展を支えているが、一方では、膨大な数の提案書査読と複数段階の審査会での長時間の議論は、審査を担当する研究者を疲弊させ、ひいては日本の研究レベル低下の危険を孕む。審査員への負担を軽減する方策の検討を望む。



科学技術・学術審議会学術分科会研究費部会において「科学研究費補助金に関し当面講ずべき措置について（報告）」をとりまとめ

科学技術・学術審議会学術分科会研究費部会では、これまでも我が国の学術研究の振興のために望ましい研究費の在り方について議論が行われ、研究者にとって効果的に使える科研費を目指した各種制度改善が進められてきました。

平成21年3月に審議を開始した第5期の研究費部会（部会長：有川節夫九州大学総長）では、昨年7月16日にとりまとめられた「これまでの審議のまとめ」において「引き続き検討すべき」とされた、「科研費における今後の若手研究者支援の在り方」や「今後の「基盤研究」の在り方」等を中心に議論が行われ、平成22年7月27日に「科学研究費補助金に関し当面講ずべき措置について（報告）」としてとりまとめられています。

今後、本とりまとめに基づいて、科研費の制度改善等を実施していく予定です。

掲載ホームページアドレス http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1296782.htm

科学研究費補助金の平成23年度概算要求について

平成23年度概算要求においては、「新成長戦略」（平成22年6月18日閣議決定）を踏まえ、我が国の成長の原動力である「強い人材」の実現や、持続的な成長の源泉たる「基礎研究」の振興を図るため、対前年度100億円増の2,100億円を計上しています。

具体的な要求内容は、以下のとおりです。

1. 「元気な日本復活特別枠」要望について

（要望項目：成長を牽引する若手研究人材の総合育成・支援イニシアティブ）

「科学研究費補助金（若手の「チャレンジ」支援）」として、研究費を拡充するとともに、抜本的な制度改革を実施し、最も効果的・効率的な研究費制度を実現するため、次のような要求をしています。

(1) 研究費の拡充

① 若手研究者向けの「若手研究（A・B）」を拡充。

特に、若手研究者支援の主要な研究費である「若手研究（B）」について、総合科学技術会議が示している採択率30%の実現を図ります。

② ハイリスク研究を支援する「挑戦的萌芽研究」を拡充し、将来のイノベーションにつながるようなハイリスク研究の機会の拡大（約2倍）を目指します。

(2) 抜本的な制度改革

① 「基金化」により、税金のムダのない効率的な研究費制度として抜本的な制度改革を図ります。

- ・研究者が年度にしばられることなく使い易くなります。
- ・年度末の使い切りは必要なくなり、ムダのない効率的な使用が可能になります。
- ・安定的な制度運用により若手研究者の研究をしっかり支えます。

② 研究により得られた最新の研究成果を迅速にインターネットで発信し、他の競争的資金とのスムーズな連携や企業等によるイノベーションの種の発掘など研究成果が最大限活かされるような仕組みの構築を目指します。

2. このほか、「基盤研究（C）」を拡充し、人文・社会科学系を含む研究活動の裾野の拡大を図るとともに、「新学術領域研究（研究領域提案型）」を拡充し、新たな研究領域の開拓を目指します。

また、事業仕分け第2弾の評価結果を踏まえ、日本学術振興会で公募・審査を行い、文部科学省で交付を行っている「特別推進研究」及び「若手研究（A・B）」について、日本学術振興会への移管を進める予定です。

4. 科研費トピックス

平成23年度科学研究費補助金を公募

平成23年度の科学研究費補助金について、下記の研究種目について募集を開始しました。

〔文部科学省取扱い分〕

新学術領域研究、特定領域研究、特別研究促進費、研究成果公開促進費（研究成果公開発表）

〔日本学術振興会取扱い分〕

特別推進研究、基盤研究、挑戦的萌芽研究、若手研究（A・B）、研究成果公開促進費（学術定期刊行物、学術図書、データベース）

公募内容、応募手続きについては、それぞれの公募要領をご覧ください。

【公募要領等説明会の実施】

平成22年9月13日（月）から17日（金）にかけて、各研究機関の事務担当者や研究者を対象として、平成23年度科研費公募要領等説明会を開催しました。

この説明会は全国7ブロック（8会場）で開催し、公募要領等の変更点の他、応募書類の作成・提出、科研費をめぐる最近の状況、不正使用の防止等について説明を行い、約1350機関から約3000名の参加者がありました。

また、この説明会に先立ち、午前中には実務担当者を対象として、科研費制度の概要や研究機関における科研費の管理等についての説明会を行い、約1300機関から約2750名の参加がありました。

（説明会資料等については、文部科学省及び日本学術振興会の科学研究費補助金ホームページでご覧いただけます。）

文部科学省科学研究費補助金ホームページ

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/main5_a5.htm

日本学術振興会科学研究費補助金ホームページ

<http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/index.html>

平成22年度科学研究費補助金の審査に係る検証等について

【平成22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22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22年度科学研究費補助金の審査に係る総括について】

日本学術振興会科学研究費委員会において、平成22年度科学研究費補助金の審査に係る総括がとりまとめられ、審査作業の特徴、主な制度改善、研究種目別の応募・採択状況などについて、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.jsps.go.jp/j-grantsinaid/01_seido/03_shinsa/index.html#shinsa

平成22年度科学研究費補助金の配分結果を公表（平成22年7月27日）

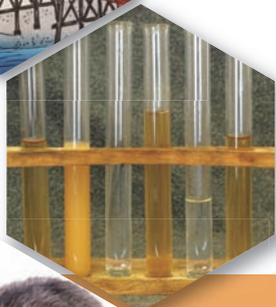
平成22年度科学研究費補助金について、4月1日に交付内定を行った研究種目の配分結果（5月25日公表）に、その後交付内定を通知した「特別推進研究」（新規分）、「新学術領域研究（研究領域提案型）」（新規領域分）、「基盤研究(S)」（新規分）及び「特別研究員奨励費」の配分結果を加えてとりまとめ、7月27日に公表しました。

区 分	研究課題数			配分額 (百万円)	1課題あたりの配分額	
	応募件数	採択件数	採択率		平均(千円)	最高(千円)
新規採択+継続分	133,952件	63,604件	47.5%	152,708	2,401	274,700
新規採択のみ	93,161件	22,918件	24.6%	62,148	2,712	163,000

※研究成果公開促進費、特別研究員奨励費及び学術創成研究費を含む。
 ※新学術領域研究（研究領域提案型）「生命科学系3分野支援活動」、研究活動スタート支援（新規）及び特定奨励費は除く。

研究種目別、研究機関別等の詳細なデータにつきましては、下記のホームページをご覧ください。

掲載ホームページアドレス http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1296239.htm



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