

科研費

K A K E N H I

NEWS

2017年度 VOL.2

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-JAPAN



JSPS

JAPAN SOCIETY FOR THE PROMOTION OF SCIENCE
日本学術振興会

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	酸素同位体比を用いた古気候の復原と文献史学との対話 4
	総合地球環境学研究所 研究部 教授 中塚 武
	高信頼性組織化のための地域連携のあり方についての研究：コンビナートを事例として 5
神戸大学 大学院海事科学研究科 准教授 藤川 なつこ	
包括的差別禁止法制と複合差別法理の研究 6	
早稲田大学 大学院法務研究科 教授 浅倉 むつ子	

エッセイ「私と科研費」 慶應義塾大学 医学部 教授 天谷 雅行 7

理工系	オーロラ・サブストームに関する新しいメカニズムの提唱 8
	京都大学 生存圏研究所 准教授 海老原 祐輔
	磁場トポロジと乱流輸送の結合に関する研究 9
	自然科学研究機構 核融合科学研究所 教授 居田 克巳
	強いファンデルワールス引力場があるナノ空間の物質科学 10
信州大学 先鋭領域融合研究群 環境・エネルギー材料科学研究所 特別特任教授 金子 克美	
心臓内血流動態の超高速超音波イメージング 11	
富山大学 大学院理工学研究部 教授 長谷川 英之	
位相共役波（時間反転波）による水中音響通信～マルチユーザ通信、MIMO通信への適用～ 12	
海洋研究開発機構 海洋工学センター 海洋基幹技術研究部先端技術研究グループ グループリーダー 志村 拓也	

エッセイ「私と科研費」 東京大学 社会科学研究所 所長・教授 大沢 真理 13

生物系	真核細胞・共生バクテリアの分裂同調化による光合成オルガネラ成立機構に関する研究 14
	国立遺伝学研究所 細胞遺伝研究系 教授 宮城島 進也
	人工マクロポアを利用した土壌・植生環境の修復と有機物貯留 15
	岡山大学 大学院環境生命科学研究科 教授 森 也寸志
	実践コミュニティが農村の維持発展に果たす役割 16
東京農業大学 国際食料情報学部 教授 稲泉 博己	
キララミノ酸バイオマーカーを用いた腎臓病病態の無侵襲診断 17	
金沢大学 大学院医薬保健学総合研究科 教授 和田 隆志	
生体内タンパク質を利用した炎症と骨の吸収制御メカニズムの解析 18	
新潟大学 大学院医歯学総合研究科 研究准教授 前川 知樹	

3 科研費からの成果展開事例

世界初！ハイブリッドスパー型浮体式洋上風力発電施設の実用化 19
九州大学 大学院工学研究院 教授 宇都宮 智昭
重症心不全に対する心筋再生医療製品「ハートシート」の開発 19
大阪大学 大学院医学系研究科 教授 澤 芳樹

4 科研費トピックス 20

1. 科研費の概要

全国の大学や研究機関においては、様々な研究活動が行われています。科研費（科学研究費補助金/学術研究助成基金助成金）はこうした研究活動に必要な資金を研究者に助成する仕組みの一つで、人文学、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」、「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割強を占める我が国最大規模の競争的資金制度です。

（平成29年度予算額2,284億円）

科研費の審査は、科研費委員会で行われます。研究に関する審査は、専門家である研究者相互で行うのが最も適切であるとされており、こうした仕組みはピアレビューと呼ばれています。欧米の同様の研究費制度においても、審査はピアレビューによって行われるのが一般的です。科研費の審査は、7,000人以上の審査委員が分担して行っています。

平成29年度には、約7万9千件の新たな申請があり、このうち約2万2千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7万3千件の研究課題を支援しています。（平成29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）（<https://kaken.nii.ac.jp/>）により、閲覧することができます。

（参考）平成28年度検索回数 約9,720,000回

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。➡

酸素同位体比を用いた古気候の復原と文献史学との対話

総合地球環境学研究所 研究部 教授

中塚 武

(お問い合わせ先) TEL: 075-707-2202 E-MAIL: nakatsuka@chikyu.ac.jp



研究の背景

人間の歴史を駆動する力の1つに、気温や降水量などの物理的環境の変化があったとする考え方は古くからありました。しかし、気象観測が始まっていない19世紀以前の気候を正確に復原することは難しかったので、これまでその考えを検証することはできませんでした。水田稲作が主な生業である日本では、洪水や干ばつをもたらす夏の雨の変動が特に重要ですが、古日記の天候記述から雨量を復原できる江戸時代を除けば、それは全く分かっていませんでした。

研究の成果

私たちは、樹木の年輪に含まれるセルロースの酸素同位体比という指標が、日本各地で夏の降水量の変動を正確に記録していることを発見し、2011年以来、科研費を用いて全国で現生木・建築古材・遺跡出土材・自然埋没木などを系統的に収集し、酸素同位体比の測定を行ってきました。これまでに、複数の地域にまたがって4000年以上前(縄文時代中期)まで年単位でつながった酸素同位体比の変動パターンが得られています(図1)。

特に中部・近畿および屋久島の過去約2000年間のデータからは、さまざまな文献史学の知見との対応関係が明らかになりつつあります。近世や中世では、酸素同位体比と古日記の天候記録、洪水や干ばつに関する古文書の件数などの間に高い相関性が認められます(図2)、領主から村々への年貢の請求高にも、洪水や干ばつが大きく影響していたことも分かってきました。さらに、古代以来の数多くの戦乱や紛争の背景に、水害の頻発があった可能性なども示唆されています。

今後の展望

年輪セルロース酸素同位体比が示す降水量の変動と、古文書などに記されている歴史事象の間に、どのような具体的因果関係があったのか、今後の文献史学の研究が待たれますが、年輪酸素同位体比は、先史時代の考古学の研究にも新たな可能性をもたらしつつあります。それは、遺跡から出土する柱や杭、板などの無数の木材に含まれる年輪酸素同位体比の変動パターンを図1のデータと比較することで、その年代を年単位で決定する酸素同

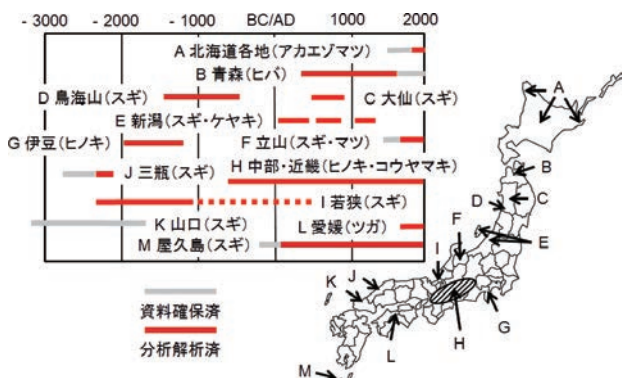


図1 これまでに取得した年輪セルロース酸素同位体比のデータの状況

位体比年輪年代法(図3)の取り組みです。この手法の導入により、気候変動が人間社会にどのような影響を与えてきたのかについて、文字通り全ての時代を対象にして、詳細な研究が始まろうとしています。

関連する科研費

2011-2013年度 基盤研究(A)「酸素同位体比を用いた新しい木材年輪年代法の開発とその考古学的応用」

2014-2016年度 基盤研究(A)「酸素同位体比を用いた新しい木材年輪年代法の高度化に関する研究」

2017-2021年度 基盤研究(S)「年輪酸素同位体比を用いた日本列島における先史暦年代体系の再構築と気候変動影響評価」

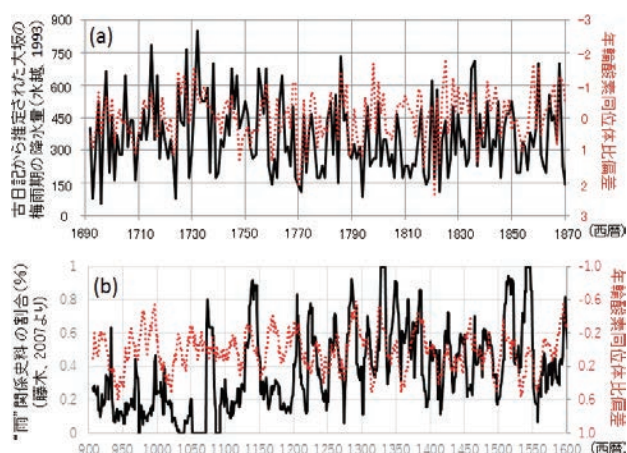


図2 江戸時代の古日記から復原された大坂の梅雨期の降水量(a)および中世の近畿・中部の夏の洪水関係史料件数の(洪水+干ばつ関係史料件数に対する)割合(b)と年輪酸素同位体比の変化。(a)は年ごとの値、(b)は11年移動平均値。

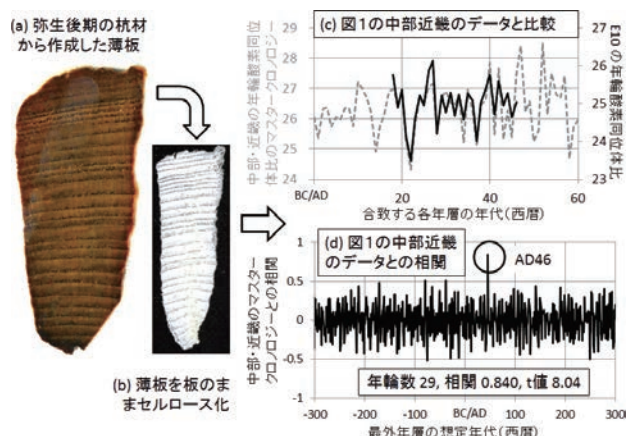


図3 年輪セルロースの酸素同位体比を使った年輪年代決定の手順(大阪府の弥生時代後期の水田の杭材の実例)

高信頼性組織化のための地域連携のあり方 についての研究：コンビナートを事例として

神戸大学 大学院海事科学研究科 准教授

藤川 なつこ

（お問い合わせ先） E-MAIL : fujikawa@maritime.kobe-u.ac.jp



研究の背景

2011年、東京電力福島第一原子力発電所で発生した原子力事故は、企業の危機管理がいかに十全とはかけ離れたものであるかを露呈しました。企業の有する技術が高度化、複雑化の一途をたどる中で、ひとつの組織事故の発生は、社会に甚大な被害をもたらしかねません。そこで、組織事故の発生を未然に防ぐ仕組みづくりが急務となっています。

「高信頼性組織研究」では、一般的な組織に比べ、置かれている環境の不確実性や技術的リスクが非常に高く、ひとつの失敗がもたらす社会への影響が格段に大きいにもかかわらず、高い信頼性の実績を残している「高信頼性組織」に焦点をあて、その組織特性について明らかにしてきました。

しかしながら、今日、単一組織が有する組織事故を防止する能力には限界が生じてきており、有事においては、むしろ単一組織内で問題を抱え込まず、地域の組織が連携し、早急に問題に対処することが求められています。また、有事の際に地域の組織が結束するためには、平時において防災・事業継続のための組織間の関係を構築しておく必要があります。

研究の成果

本研究では、高信頼性組織の構築や組織間学習の視点から、コンビナートにおける危機管理に関して理論的・実証的研究を行い、地域連携を通じて「高信頼性組織化」を図る重要性を提唱しました。さらに、組織事故を未然

に防ぐ組織を設計するためには、組織構造と組織文化とともに管理することが必要なことを明らかにしました。

組織は、平時には、安定的な環境の下で、技術的合理性を追求し、集権的組織が構築されますが、有事の際には、不測の事態に柔軟に対処し、事故の拡大を防ぐために、分権的組織に移行する必要があります。したがって、組織は、自らに適した「ストラクチャル・コントロール（組織構造による統制）」および「ソーシャル・コントロール（組織文化による統制）」を通じて、平時と有事に求められる組織デザインの違いを明確にし、組織事故の発生を防止する必要があることを示しました（図1）（表1）。

今後の展望

本研究で得られた、組織安全や防災、危機管理についての知見は、組織事故の発生リスクが高まる他の産業にも活用することが期待できます。今後も、組織事故の発生・防止のメカニズムを明らかにすることで、組織における生産性と安全性の調和に資する研究を行っていきたいと考えています。

関連する科研費

2011-2014年度 若手研究 (B) 「日本の原子力発電所におけるリスク管理の現状と課題」

2014-2017年度 若手研究 (B) 「四日市コンビナートにおける防災・事業継続のための企業間連携の現状と課題」

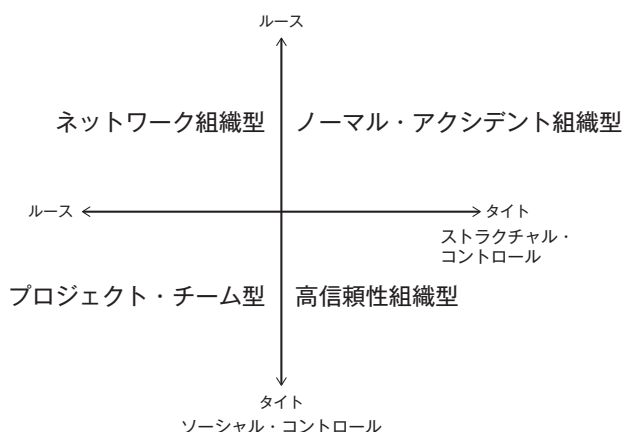


図1 ストラクチャル・コントロール/ソーシャル・コントロール・チャート

表1 組織類型と組織構造、組織文化、不確実性、戦略との関係

	ノーマル・アクシデント組織型	高信頼性組織型	プロジェクト・チーム型	ネットワーク組織型
ストラクチャル・コントロール	タイト	タイト	ルール	ルール
ソーシャル・コントロール	ルール	タイト	タイト	ルール
手段(技術)の不確実性	低い	低い	高い	高い
目標合意の不確実性	高い	低い	低い	高い
リーダーの戦略	妥協的戦略	計画的戦略	判断的戦略	直観的戦略
平時の組織	集権的組織	集権的組織	分権的組織	分権的組織
有事に求められる組織	集権的組織	分権的組織	分権的組織	集権的組織

包括的差別禁止法制と 複合差別法理の研究

早稲田大学 大学院法務研究科 教授

浅倉 むつ子

(お問い合わせ先) TEL: 03-5286-1678 E-MAIL: asakuram@waseda.jp



研究の背景

世界各国で明文化されている差別禁止法に関連して、「複合差別 (multiple discrimination)」が熱い議論的になっています。法的に禁止される差別事由は、性別や人種などから、障害、年齢、性的指向などへと徐々に拡大しています。その結果、複数の事由により差別される人々に関心が向けられ、国連・女性差別撤廃委員会でも、複合差別問題を訴える日本の女性NGOが注目されました (写真1、写真2)。

差別の実態の解明と同時に、法的に解決すべき問題も明らかになりました。たとえば、白人女性と黒人女性は同じく性差別の被害者ですが、黒人女性のほうが人種と性の二重差別によって、より大きな被害を受ける立場にあります。ところが法的には、人種差別と性差別は別類型の差別なので、それらが重複しているからといって特別な救済がなされるわけではありません。裁判では、黒人女性は、性差別か人種差別のいずれかを選択して提訴するしかないので、いずれかの差別として救済されればよいのですが、実際には、どちらの差別にも該当せず、救済されないというケースが問題になります。従来、この不合理な事案に注目する研究は、ほとんどありませんでした。

研究の成果

複合差別には3つの類型がありますが (表)、「通常の複合差別」と「付加的差別」はそれぞれ、性差別や人種差別として救済されることが可能です。ところが「交差的な複合差別」類型は、被害は甚大なのに、使用者の抗

弁によっては、法的救済が難しくなります。使用者が白人女性は昇進していることを立証すれば、性差別が否定され、黒人男性は昇進していることを立証すれば、人種差別が否定されてしまうからです。

そこで私は、「交差的な複合差別」には、救済を可能にするために、法文上、特別な禁止規定を設ける必要があると考えました。その一例が、イギリスの2010年平等法の「結合差別」禁止条項です。この複合差別禁止規定の明文化は、2010年平等法のような包括的差別禁止法の制定によって可能になったものです。日本の雇用における差別禁止法制、イギリスの2010年平等法、複合差別禁止法理の研究は、写真3にあるように、2冊の本として公刊しました。

今後の展望

日本では、女性活躍推進法、障害者差別解消法が制定され、非正規労働の均等・均衡待遇をめぐる議論も活発化しています。しかし、法規制を差別事由ごとにモザイク的に形成してきた日本では、事由横断的な差別禁止法理の議論が欠如しています。今後も、包括的差別禁止法制の立法化を求めて、研究を深めていきたいと考えています。

関連する科研費

2014-2016年度 基盤研究 (C) 「雇用領域における複合差別法理の研究」



写真1 国連・女性差別撤廃委員会における日本の女性NGOによるプライベート・ミーティングの様子 (2016年2月15日 ジュネーブ)



写真2 同じくプライベート・ミーティングにおけるアイヌ女性による複合差別の実態についてのプレゼン



写真3 公刊した研究成果 (『雇用差別禁止法制の展望』、『ジェンダー法研究第3号: 特集-複合差別とジェンダー』)

表 人種と性の複合差別の類型

名称	具体例	複合差別禁止規定がない場合の法的評価
通常の複合差別	Mari (黒人女性) が人種を理由に昇進を拒否された (1回目の差別)。その後女性であることを理由に昇進を拒否された (2回目の差別)	1 回目の差別は人種差別。 2 回目の差別は性差別。
付加的差別	黒人も女性も昇進させたくない使用者が、Mariの昇進を拒否して、代わりに白人男性を昇進させた。	人種差別か性差別かのいずれかでないと評価。
交差的な複合差別	Mariが昇進において差別されたが、黒人男性と白人女性は昇進した。	人種差別とも性差別とも評価されない場合がある。

「臨床医学における基礎研究」

慶應義塾大学 医学部 皮膚科学 教授／理化学研究所 統合生命医科学研究センター チームリーダー 天谷 雅行



今、私が大学組織の中で研究活動を続けられているのは、ひとえに科研費のお陰である。科研費による研究費の支援がなかったら、今頃、基礎研究とは縁のない世界に身を置いていたに違いない。1996年に慶應義塾大学医学部皮膚科学教室の講師として小さいながら研究室を構えたときに、最初に全力で注力したのが科研費の申請であった。自分なりの研究を展開する上でどのような方向性で進むべきか、自分たちのアプローチにおける独創性は何か、成果が得られたときの社会的な意義は何かと、頭を振り絞って申請書を作成したのを今でも記憶している。翌1997年に獲得することができた基盤研究(C)を始めとして、幸運にも成果をつなげることができ、萌芽研究、基盤研究(B)、基盤研究(A)、基盤研究(S)と様々な種目においてなんとか2017年の本日にいたるまで持続的に研究支援を受け続けることができた。科研費は、ボトムアップ型の研究支援制度であり、それぞれの領域でその時代、時代に応じた重要な課題にチャンスが与えられるすばらしい制度である。

私は皮膚科医である。診療を行いながら、臨床的な観察事項の中に研究テーマを見つけ、基礎的なアプローチにより解決しようとするのが、私の基本的な研究スタイルである。先代の西川武二教授の研究テーマの一つに自己免疫性水疱症である天疱瘡があり、米国NIH John Stanley博士の研究室に留学中に、その標的抗原はカドヘリン型の細胞間接着因子デスモグレインであると同定する機会に恵まれた。帰国後、組換えデスモグレイン蛋白を作成し、世界に先駆けて血清診断薬を開発した(1997年)。さらに、自己抗体産生の機序を解明するために、自己抗原ノックアウトマウスを用いた新しい手法により天疱瘡モデルマウスを作成し(2000年)、自己反応性B細胞、T細胞の解析を行い、デスモグレイン反応性T細胞は、抗体産生のみならず、別な形で皮膚炎症を起こしていることを明らかにした(2011年)。また、アトピー性皮膚炎の発症機序を目的とした皮膚バリア機能解析により、皮膚におけるランゲルハンス細胞の抗原捕捉様式(2009年)、皮膚細菌叢の役割(2015年)、表皮タイトジャンクション恒常性維持機構(2016年)を明らかにすることができた。今後は、自己免疫性疾患、アレルギー疾患における発症機序のさらなる解明と、明らかとなった機序をもとに、より副作用の少ない新規治療法の開発を目指している。これらの成果の多くは、科研費によるものである。

さて、臨床教室において基礎研究を行っている立場で、最近強く感じることがある。それは、研究の発展において、基礎研究の多様性の維持が重要であるが、その基盤が崩れつつある危機感である。臨床教室において基礎研究を続けることが難しくなりつつあり、その担い手となる若手研究者の育成が益々困難となっている実情がある。診療を行いながら基礎

研究を行うPhysician-Scientistが、絶滅危惧種となりつつある。

最近の若手臨床医の中では、学位を取り医学博士になることよりも、専門医を取り一人前の臨床家になることに重きを置く傾向が強い。初期研修医制度(2年)、そして、専門医制度(3年から5年)の導入は、質の高い臨床医育成のために重要な制度であり、その方向性に間違いはない。しかし、一方で、これらの制度は、臨床をしながら研究をするという少数派にとっては、臨床医として研修する期間に研究を継続して行う機会を難しいものとしている。20代後半、30代前半と最も医師、研究者として成長が著しい時期に、基礎研究を密に教え込まれる機会が失われている。また、臨床研究の台頭がある。日本において臨床研究の基盤が脆弱であるという反省から、日本医療研究開発機構(AMED)が中心的な役割を果たし、多くのリソースが臨床研究基盤整備、推進に注がれている。日本において、出口戦略を明確にし、創薬、医療機器の開発を日本で行うことの重要性は疑いないものである。若手臨床家にとって、臨床を行いながら研究活動に関われる利点もあり、研究内容がイメージしやすい。しかし、臨床研究は、少数の研究者で行うものではなく、多くの研究分担者、協力者、支援組織があってはじめて可能になるものである。個人の発想力、独創性、人に評価されないような一見無駄と思われるようなテーマで研究することは難しい。臨床研究を実行する上で、研究者が神経を使うのは、いかに臨床研究を正しく実行できるかという点であり、人と違ったことをしようという基礎研究の発想とは逆である。多くの医師にとって、基礎研究よりも臨床研究の方が距離が近い状況が続いている。

とはいうものの、臨床医学の基礎研究者にとっても明るい話題もある。Single Cell Analysisを可能にする技術革新によって、少ない症例から多くのデータを引き出すことが可能となり、その中から普遍的な真理を見いだせるチャンスができた。日常診療から生み出される医療情報ビッグデータの解析により、新たに見いだされるものが爆発的に増える気配がある。AIの医療への導入は、日常診療シーンを根本的に変える可能性もある。基礎と臨床の融合は、これからも様々な可能性を生み続けることであろう。時代は確実に動いている。

臨床医学における基礎研究を支える上で、科研費が果たす役割は今までもまして大きい。「臨床からの気づき」による基礎研究を存続させることは、基礎研究の多様性を維持する上でも重要であり、将来の科学技術を発展させる基盤の一翼を担うことは言うまでもない。我々の次世代研究者が、世界を先導する科学研究に益々貢献してくることを心から祈念する。

オーロラ・サブストームに関する 新しいメカニズムの提唱

京都大学 生存圏研究所 准教授

海老原 祐輔

(お問い合わせ先) E-MAIL: ebihara@rish.kyoto-u.ac.jp



研究の背景

ぼんやりと光るカーテン状のオーロラの一部が急に明るくなり、まばゆいばかりの明るいオーロラが極域の夜空を覆うことがあります(図1)。オーロラ・ブレイクアップと呼ばれる現象で、強い電流が宇宙空間に向かって上向きに流れるとともに、大量の電子が宇宙空間から超高層大気に降り注いでいます。電流はなぜ急に強まるのでしょうか。電流を流すために必要なダイナモ(発電機)はどこにあるのでしょうか。オーロラ・ブレイクアップを含む一連の擾乱であるオーロラ・サブストームは宇宙空間物理学における最大の謎の1つとなっています。

研究の成果

田中高史九州大学名誉教授が開発した、大規模グローバル電磁流体シミュレーションの計算結果を図2に示します。オーロラ・オーバルの一端から明るいオーロラが拡大するというオーロラ・ブレイクアップの特徴をよく再現していることがわかります。計算結果を詳しく調べてみると、電流系は図3のようになっていることがわかりました。

太陽に起源を持つ惑星間空間磁場が南を向くと北極と南極の上空約10万キロメートル付近にダイナモ1が現れ、磁気圏対流が強まります。やがて地球の磁力線が夜側で繋ぎ替わり、電気を帯びた粒子(プラズマ)が一斉に動き始めます。すると地球近くにダイナモ2が現れ、ダイナモ2で生じた強い電流が地球に繋がるとオーロラは急に明るくなります。明るいオーロラの中ではジェット電流が流れはじめますが、その端では行き場を失って電気が余ります。余った電気を放出しようとプラズマが動き、上向きの電流をさらに強めます。これがダイナモ3に対応し、拡大する明るいオーロラの原因になります。

3つのダイナモと連携しながら発達する電流系や、太陽風から超高層大気に至るエネルギーの流れなど、観測による帰納的アプローチでは得がたいサブストームの姿がシミュレーションによって見えてきました。

今後の展望

「放射線帯」と呼ばれる地球を取り囲む高エネルギーの粒子群があり、その消失と再生の過程はまだよくわかっていません。放射線帯の消長にサブストームが大きく関わっているとの指摘があり、本研究によって見えて



図1 南極昭和基地の全天カメラが撮影したオーロラ・ブレイクアップ(国立極地研究所提供)

きた太陽-地球系システムの一部として放射線帯をとらえるべく研究を進めています。また、磁気嵐をはじめ宇宙空間で起こる多様で複雑な現象を包括的に理解できる可能性があり、今後は観測との比較研究を重点的に展開してゆきます。

関連する科研費

2015-2018年度 基盤研究(B)「非線形波動粒子相互作用・非拡散的粒子輸送に基づく地球放射線帯グローバル変動の研究」

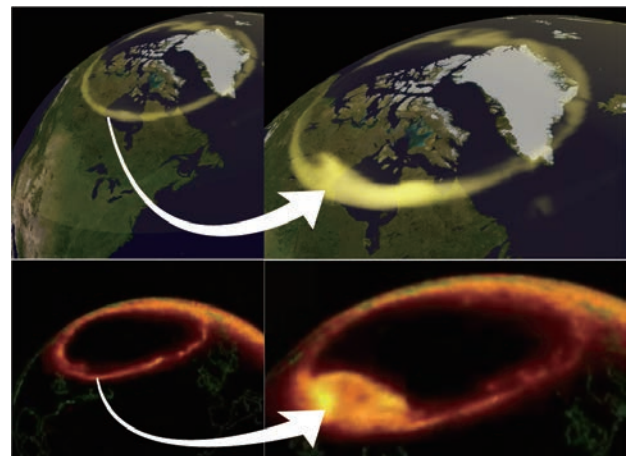


図2 シミュレーションで再現したオーロラ・ブレイクアップ(上)と人工衛星が観測したオーロラ・ブレイクアップ(下)

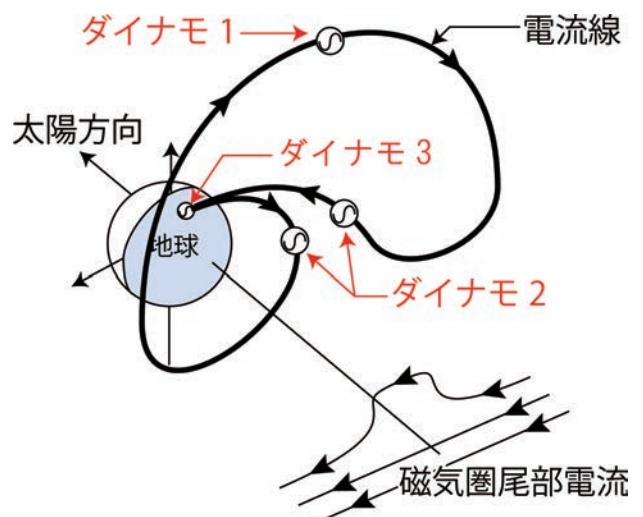


図3 提唱したオーロラ・ブレイクアップ時の電流系

磁場トポロジーと乱流輸送の結合に関する研究

自然科学研究機構 核融合科学研究所 教授

居田 克巳

(お問い合わせ先) E-MAIL: ida@nifs.ac.jp



研究の背景

核融合発電を目指して、環状の磁場に閉じ込められた高温プラズマの安定性と閉じ込めに関する基礎研究が世界中で行われています。高温プラズマの安定性と閉じ込めを悪化させる要因として、磁力線とサイクロトロン運動をしているプラズマとの相互作用による磁気流体力学的 (magnetohydrodynamics; MHD) 不安定性と、プラズマ中に発生した電位変動とプラズマとの相互作用による静電乱流 (electrostatic turbulence) があります。このMHD不安定性に関する研究と静電乱流に関する研究は、それぞれ数十年の間に大きく進展してきましたが、その結合に関する研究はほとんどなされてきませんでした。特に、従来のMHD不安定性理論では扱えない突発的なプラズマの局在的な変形と、それに伴う磁場トポロジーの変化と突発的乱流の発生は観測すら報告されてきませんでした。

研究の成果

環状プラズマに舌状のプラズマ変形が発生する可能性は1960年代から指摘されていましたが、現象が突発的で短時間なので、観測されたとの報告はありませんでした。今回、大型ヘリカル装置 (Large Helical Device: LHD) で生成したプラズマに大量の高エネルギー粒子を入射して、舌状のプラズマの局在的な変形 (タング) が突発的に出現する現象を観測しました (図1)。

そして、高エネルギー粒子の放出を伴うタングの崩壊が「磁場トポロジーの変化を伴うMHD振動の発生」と「イオン速度空間におけるマックスウェル・ボルツマン分布からの歪み (図2)」と「静電乱流の塊のプラズマからの吐き出し (図3)」を引き起こすことを、初めて見出しました。その観測結果は、環状プラズマで起こる様々な現象の理解の基盤を与える重要な知見として、サイエントフィック・レポートに掲載されました[1]。

今後の展望

従来考えられていた不安定性成長 (数百マイクロ秒～

1ミリ秒) の10分の1以下 (数十マイクロ秒) のタイムスケールでプラズマを観測したところ、初めて突発現象が同定できました。これは、イベントを引き起こすためには、不安定性の駆動源となる自由エネルギーの蓄積は必要条件ではあるが十分条件ではなく、蓄積に必要な時間に比べてはるかに短い時間で起こるトリガー現象が極めて重要であることを示しています。このことは、いつ起こるか予想できない地震や太陽フレアなどのトリガー機構を探求する研究への波及効果が期待できます。

参考文献 [1] K. Ida et. al., Sci. Rep. 6 (2016) 36217.

関連する科研費

2006–2009年度 基盤研究 (A) 「高速荷電交換分光によるイオンの動的熱輸送解析」

2011–2014年度 基盤研究 (A) 「指向性をもつビーム放射分光法によるメソスケール乱流の二次空間構造の研究」

2015–2019年度 基盤研究 (A) 「磁場トポロジーと乱流輸送との結合に関する研究」

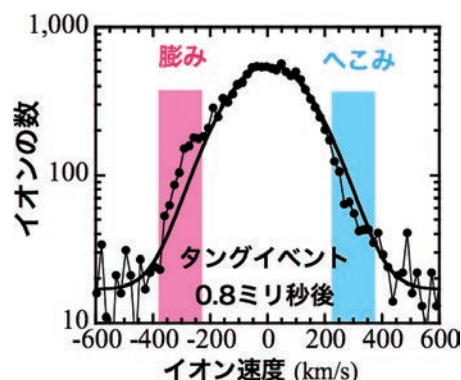


図2 高速荷電交換分光法を使って観測したイオンの速度空間分布。タングの崩壊後にマックスウェル・ボルツマン分布からの歪み (速度空間のプラス側にへこみ、マイナス側にふくらむ) が現れています。

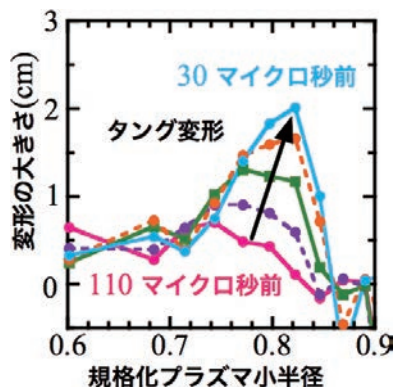


図1 大型ヘリカル装置で観測された舌状のプラズマの局在的な変形。高エネルギー粒子の崩壊が起こる110マイクロ秒前から成長をはじめ、直前 (30マイクロ秒前) でプラズマ変形が最大に達しています。

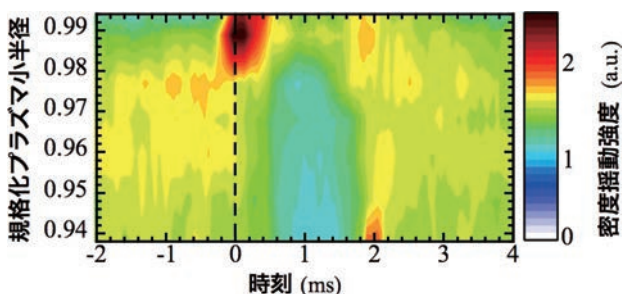


図3 プラズマの境界 (～1) 付近の密度揺動の時空間変動。タングの崩壊と同時にプラズマの内部から外側に向かって吐き出された静電乱流に伴う密度揺動の塊 (赤い部分) が観測されました。

強いファンデルワールス引力場がある ナノ空間の物質科学

信州大学 先鋭領域融合研究群 環境・エネルギー材料科学研究所 特別特任教授

金子 克美

(お問い合わせ先) TEL: 026-269-5743 E-MAIL: kkaneko@shinshu-u.ac.jp



研究の背景

私たちが生活している温度では、大気中の窒素分子は激しく運動しています。しかし、温度を下げるとその運動エネルギーが小さくなり、ファンデルワールス力によって窒素分子どうしが引き合うようになります。沸点(−196℃)まで温度が下がると、窒素分子間のファンデルワールス力が分子の運動エネルギーを上回ることで液体になります。この例で分かるように、ファンデルワールス力は1対の分子間では弱いものです。しかし、固体に分子が近づく時には、固体中の原子と分子間に働くファンデルワールス引力が加算されるので、固体と分子間に作用するファンデルワールス引力はかなり大きくなります。

図1に示すグラフェン構造体は、重さ当たりで一番大きなファンデルワールス力を分子に及ぼすので、私は固体としてグラフェンに似た構造を持つカーボンに研究に使っています。ファンデルワールス力は1nm程度の近くにある分子に有効に作用します。ここで、図1のような2つのグラフェンが作る1nmのナノ空間を考えてみましょう。この1nmの空間に原子や分子が入り込むとどのようなことになるでしょうか。両側の固体から強いファンデルワールス力が作用しているので、分子はこの空間に自発的に移動して安定な状態(吸着)になります。このため、固体内のナノスケール空間(ナノ空間)は次に述べるような重要な現象を起こします。

研究の成果

1. 水素と重水素の混合気体を効率よく分ける: 水素のように軽い分子は電子ほどではありませんが、量子的に揺らいでいます。その揺らぎは軽い原子ほど、低温になるほど大きくなります。重水素は水素より質量が大きいため、量子的な揺らぎが少なく、低温では水素より小さくなります。ナノスケールの空間はこの量子的な揺らぎの違いを鋭敏に捉えて、同位体である水素と重水素でも効率よく分離できます(量子分子篩効果)。私たちは独自の装置を開発して低温における水素と重水素の混合気体を用いて量子分子篩効果を明らかにしました(*J. Amer. Chem. Soc.* 134 (45), 18483 (2012))。本研究はさらに発展して、酸素同位体 $^{18}\text{O}_2$ と $^{16}\text{O}_2$ の分離が従来法の200倍で可能なことが分かり、がん検出に必須の $^{18}\text{O}_2$ の画期的な分離法の開発に繋がると期待しています。

2. 超高压圧縮効果: 円筒状のナノ空間では作用する固体表面がぐるりと囲んでいるので、原子や分子に対してより強いファンデルワールス力が作用します。そのために、カーボンナノチューブの内側に原子や分子を導入すると数万気圧以上で圧縮されているような構造を形成します。

絶縁体の硫黄はナノチューブの内側で硫黄原子が一列に並んだ鎖結晶を形成して金属性を示します。これは90万気圧以上の圧縮に対応しています(*Nature Comm.* 4, 2162-2169 (2013))。深海でできるメタンハイドレートも、自然界の生成では加圧条件下で1週間以上かかりますが、2-3nmのカーボン空間の中では1時間もかからずに生成しま

す(*Nature Comm.* 6, 6432-6440 (2015))。これは天然ガスの安全で省力的な貯蔵と運搬法に発展させることができそうです。また、カーボンナノ空間を用いると、オートクレーブを使わずに、1万気圧の高圧有機合成をガラス反応器で行えることが分かりました。

3. クーロンの法則に従わないイオン配列: 固体カーบอนはよく電気を流すので、ナノ空間中のイオンにも特別な作用が働き、クーロンの法則に従わないイオン構造を形成できます。図2はカーボンの0.7nmの空間中のアニオンとカチオンイオン液体分子の配列のモデルです。プラスの電圧をかけるとアニオン間に反発力が働くのに、アニオンはお互いに近くに集まります。これはカーボンの壁の電子が他に移動して壁がプラスのチャージを持ってアニオンが安定化するためです。シンクロトロンX線と分子シミュレーションで全く新しいイオンのあり方を示しました(*Nature Materials*、印刷中)。これはエネルギー貯蔵で重要なスーパーキャパシターの開発に役立ちます。

今後の展望

ここで紹介した成果の一部は全く新たな技術への発展が期待されており、安全で省エネルギーの新規技術創製に向けて検討中です。また、目的に特化したカーボンのナノ空間体の創製も必要であり、グラフェンなどを使って努力中です。

関連する科研費

2009-2011年度 基盤研究(A)「ナノ空間場における増強量子分子篩効果による高選択的重水素化反応の開発」

2012-2014年度 基盤研究(A)「協奏的擬高压効果のある端原子リッチナノカーボンの化学活性」

2017-2019年度 基盤研究(B)「ナノ細孔内超高压効果による超高压有機合成反応の常圧化」

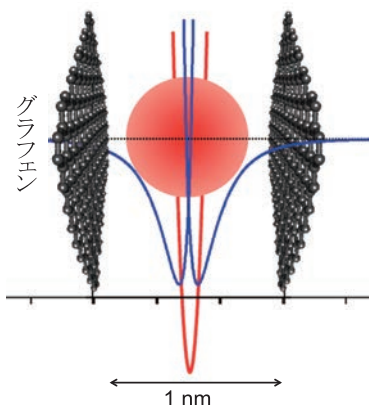


図1 2枚のグラフェンに挟まれた空間中の分子(赤の円)が受ける相互作用ポテンシャル(赤の曲線は青の2つのポテンシャルを加算したもの)

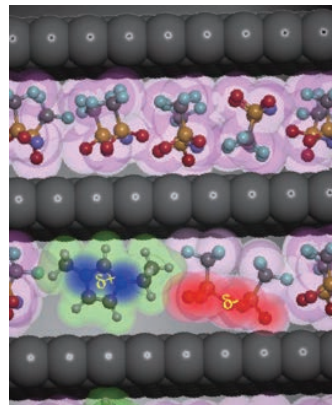


図2 プラスの電圧をかけた時のカーボンのナノ空間中のイオン液体分子の配列モデル。ピンクはアニオン、緑はカチオン

心臓内血流動態の 超高速超音波イメージング

富山大学 大学院理工学研究部 教授

長谷川 英之

(お問い合わせ先) TEL : 076-445-6741 E-MAIL : hasegawa@eng.u-toyama.ac.jp



研究の背景

循環器疾患はわが国における死因の4分の1ほどを占めており、早期に治療し重篤化を防ぐには早期診断と予後の評価がたいへん重要です。心臓などの循環器は動的な器官なので、その機能を評価するには動態計測が必要です。毎秒数十枚の撮像速度を誇る超音波診断は、CT (Computed Tomography) やMRI (Magnetic Resonance Imaging) などと比較して時間分解能が圧倒的に高く、心臓など循環器の動態を測定するのに適した手法と言えます。しかし、心臓内の血流動態などは複雑であり、より高精度な計測法が求められています。

研究の成果

本研究では、心臓の超音波断層像の撮像速度を、従来の秒間数十枚をはるかに上回る毎秒約6,000枚まで高めることが可能な超音波イメージング法と測定システムを開発しました。従来は図1(a)のように1本の超音波ビームを走査して画像を構築していたために撮像に時間がかかりましたが、図1(b)のように、超音波ビームを多数同時に形成することにより撮像時間を大幅に短縮できます。

このような超高速撮像を行うことで、心臓など循環器の動態を、ビデオカメラのスローモーションで見るとように高精度に観察・測定することが可能となります。例えば、図2(a)は毎秒6,250枚の超高速フレイムレートで撮像した心臓の超音波断層像です。また、移動速度の大きい対象からの超音波散乱波のみを抽出し、橙色で表示したものが図2(b)です。血球は血流により高速で移動することから、図2(b)における橙色の信号は血球からの超音波散乱波を表しています。本研究では、図2(b)のように血球からの超音波散乱波を超高速で可視化することにより、造影剤の導入などを必要とせず、無侵襲で心臓内の複雑な血球の動きを観察することを世界で初めて可能としました。また、血球からの散乱波を追跡することにより、血流速度ベクトルを推定することもできます(図2(b)中の矢印)。

今後の展望

心臓内血流動態の観察だけでなく、心筋の収縮弛緩特性計測や動脈壁の弾性特性計測など、様々な循環器の機能計測を実現する超高速超音波イメージング法は、高分解能化・高コントラスト化や3次

元化することが期待されています。また、それら機能計測を可能とする流れの解析法や組織弾性推定法の高精度化にも取り組みたいと考えています。

関連する科研費

2009-2010年度 若手研究(A)「超高速超音波イメージングによる血管動態の高精度計測」

2011-2013年度 若手研究(A)「心血管系動態の高精度計測のための超高速超音波イメージングシステムの開発」

2013-2014年度 挑戦的萌芽研究「球面拡散ビームによる革新的超音波イメージング」

2014-2016年度 基盤研究(B)「超高速イメージングのための高出力超音波プローブの開発」

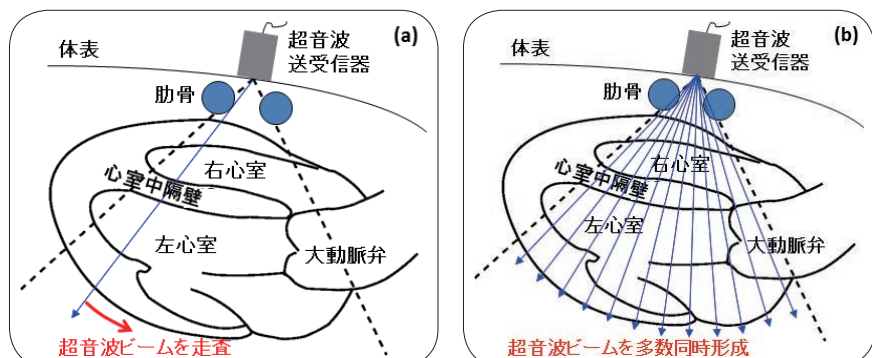


図1 心臓の超高速超音波イメージングの説明図。従来は超音波ビームを走査するため撮像に時間を要しましたが(図1(a))、多数の超音波ビームを同時に形成することにより超高速撮像が可能となりました。

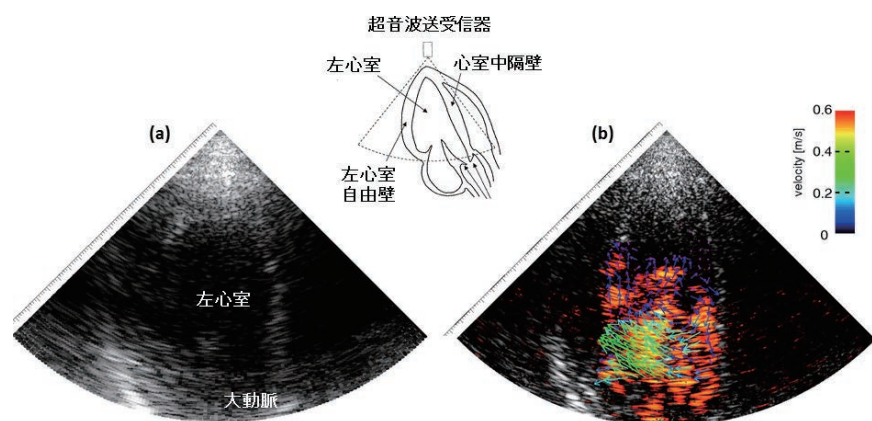


図2 心臓の超高速超音波イメージングの例。(a) 超音波断層像。(b) 血球からの超音波信号を橙色で表示し、推定した血流速度ベクトルを矢印で表示したもの。

位相共役波（時間反転波）による水中音響通信 ～マルチユーザ通信、MIMO通信への適用～

海洋研究開発機構 海洋工学センター 海洋基幹技術研究部 先端技術研究グループ グループリーダー

志村 拓也

（お問い合わせ先） 海洋研究開発機構 インノベーション・事業推進部 研究業務課 E-MAIL: kakenhi@jamstec.go.jp



研究の背景

海中では、電波は吸収されてしまうため、通信や測位には音波が使われます。しかし、海中の音波による通信は、①反射波や屈折波などのマルチパス波が非常に多く受信される、②使用できる周波数帯域幅が非常に狭い、③移動によるドップラーシフトの影響が大きいなど、空中における電波の通信とは異なる制約が多くあります。こうした問題を解決するために、位相共役波（時間反転波）を利用した通信方法を研究しています。

位相共役波とは、位相を共役に（時間反転）した信号のことで、受信した信号を時間反転して生成します（図1）。この位相共役波を発信すると、時間が逆転したようにそれぞれのパスをさかのぼって音波が伝搬し、時間・空間的に収束する現象が起こります。この現象を使えば、通信を妨害するマルチパス波を集め、逆にそれを利用して通信が可能になります。

研究の成果

図1のような実際に海中で音波を収束させる方法をアクティブな位相共役、一方、位相共役による収束を信号処理上で実現する方法をパッシブな位相共役と呼びます。私たちはこれまで、こうした位相共役処理による長距離通信の実証研究などを進めてきました。

現在は、位相共役によるマルチユーザ通信やMIMO（多入力多出力）通信を研究しています。例えば、図2のように、複数の送波器からの信号が重なっても、パッシブな位相共役処理をすれば、その信号処理上の収束効果により、信号を分離することができます。この効果によって、複数のターゲットと通信するマルチユーザ通信を行うことが可能になります。また、複数の送波器から信号を送信して、通信容量を上げようとするMIMO通信にも応用することができます。

図3は、波動解析による伝搬計算に基づいたMIMO通信のシミュレーション結果で、位相共役によるMIMO通信と、空中の電波通信で広く用いられているOFDM（直交周波数分割多重方式）によるMIMO通信の成績を比較

したものです。送信チャネル数を増やしたとき、復調の良否を表すoutput SNRという指標がどのようになるかを示しました。OFDMの場合は、送信チャネルを増やすと、復調成績が低下します。それに対して、位相共役によるMIMOでは、復調成績が低下しないため、チャネル数に応じて通信容量を増やすことが可能です。

今後の展望

位相共役によるMIMO通信は、従来手法よりも高速な通信速度を達成できると期待されています。すでに海中無人探査機とのマルチユーザ通信に関する実証実験も行っております。今後は、こうしたMIMO通信やマルチユーザ通信の実用化を目指して研究を進める予定です。

関連する科研費

2004－2006年度 若手研究 (A) 「位相共役波による長距離水中音響通信」

2010－2013年度 若手研究 (B) 「外乱下での位相共役波による長距離音響通信の研究」

2017－2019年度 基盤研究 (C) 「位相共役による高速MIMO音響通信、及び、マルチユーザ音響通信に関する研究」

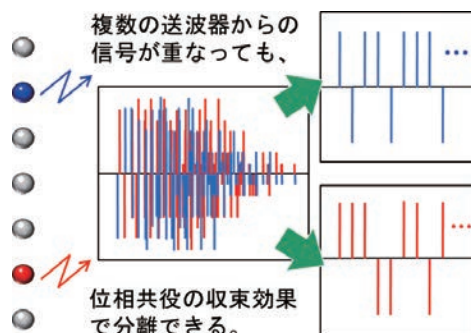


図2 パッシブな位相共役による信号の分離

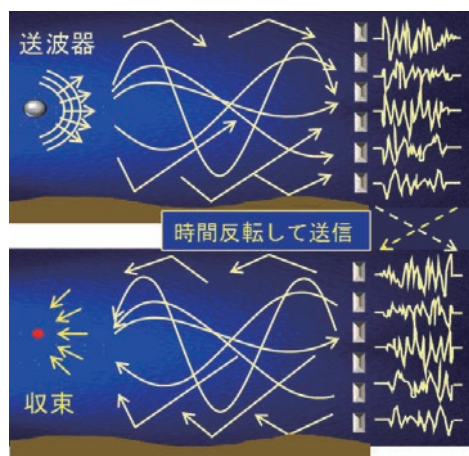


図1 アクティブな位相共役による音波の収束

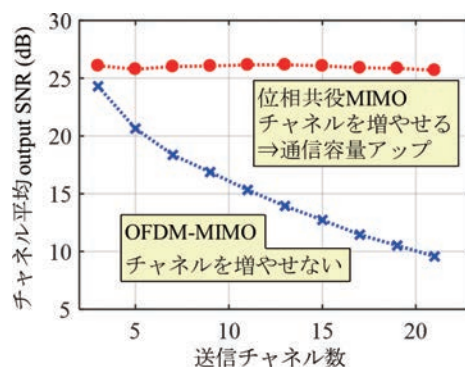


図3 MIMO通信の性能予測シミュレーション

「日本を中心とした国際共同研究 —科研費が可能にした」

東京大学 社会科学研究所 所長・教授 **大沢 真理**



日本学術振興会からエッセイを寄稿するようにお誘いを受け、自分の研究経過と科研費の関わりを振り返ってみた。改めて実感するのは、科研費に支えられて緊密な国際共同研究を続けることができたという点である。

私の研究分野は社会政策ないし福祉レジーム（体制）の比較分析であり、国際共同研究を通じていくつかの面で研究を拡充してきたと思う。社会政策には社会保障や労働政策を含み、福祉レジームの研究では、国家・市場・家族の3者が福祉の供給においてどのように相互に関連し、それぞれに比重を占めるかなどに関心を寄せる。

従来の比較福祉研究には、アプローチの面で1つの弱点がいちじるしく、また対象と分析の範囲の面で限界があった。弱点とは、職場や家庭で人びとが抱えるニーズがどのように満たされるかを問題にしている、「人」として女性や子どもの姿が薄かったことである。老若男女の違いに敏感であることを「ジェンダーの視角」という。いっぽう限界とは、対象地域として欧米が中心であり、検討対象は主として社会保障給付だったことをさす。

欧米諸国の福祉国家ないし福祉レジームはいくつかのタイプに分類されてきたが、日本の特徴については、ドイツに近いとされたり、アメリカ・オーストラリアに近いとされたりするなど、見解が分かれ、しばしばやや安易にハイブリッド型とされていた。

先行研究に以上のような弱点や限界を感じていたところ、1999年頃に、アメリカ・イギリス・ドイツ・日本の共同研究に誘われて参加することになった。研究グループは、グローバル化のもとで各国の労働組織や規制などがいかに変容しているか、ジェンダー視角から解明しようとしていた（略称はGLOW）。メンバーは各国の有力な社会学者で、福祉制度よりは雇用の場の編成や政府・労使団体による規制がテーマだった。

GLOWにとって、各国で調査をおこない、年に何度か会合するためにも資金が必要だった。2001年秋に私は15年ぶりに科研費を申請した（その間、研究分担は多い）。2002-03年度に採択された基盤研究（B）『「ニュー・エコノミー」の比較ジェンダー分析—高齢社会のサービス化、情報化と格差問題—である。この科研費により、GLOWメンバーほかを東京に招き、ワークショップと公開シンポジウムを開催することができた。また東京圏において在宅介護労働者600人のアンケート調査をおこなった。ワークショップの前後に公開シンポジウムや学会の分科会を開催するという形で、研究の中間成果をグループ外に発信し、フィードバックを得ており、この方法は以来継続されている。

ワークショップで欧米の労働社会学者たちと集中的な議論

をおこなうなかで、私自身の研究の枠組みも進化した。人びとのニーズにとって雇用の条件は重大であり、政府の政策だけでなく、家族や企業、非営利協同などの民間の制度・慣行が、税・社会保障制度や労働市場規制などの法・政策と、いかに相互作用して、ニーズが充足されるか、捉えなければならない。

私はその仕組みを生活保障システムと呼ぶことにした。1980年代前後の経済協力開発機構（OECD）諸国の実態を踏まえて、ジェンダー視点を活かすことで、生活保障システムは「男性稼ぎ主」型、「両立支援」型、「市場志向」型の3つに分類でき、日本のシステムは強固な「男性稼ぎ主」型である。こうしたアプローチはGLOWメンバーにも共有された。

日本だけでなく対象各国で、高齢者ケア労働の比較調査をおこない、また政府統計などを2次分析できるよう、2004-06年度には基盤研究（S）「ニューエコノミーと労働・家族・国家—日・米・欧の比較ジェンダー分析—」を受けた。このプロジェクトでは、生活保障システムの機能不全ないし逆機能の産物として「社会的排除」の概念を取り入れ、システムの型と社会的排除の度合いの関連も追究した。社会的排除とは低所得・失業や健康状態などのため、社会に参加できないことをさす。

GLOWの研究成果は、2007年に*Gendering Knowledge Economy*と題する単行本として発表された。4か国から一人ずつが編者を務め、私もその1人だった。増補した日本語訳を2016年に出版し、研究成果をより広い社会にお返しすることができたと思う。

現在まで科研費を受けて継続している研究では、GLOWのドイツのメンバーや、日韓の中堅研究者と共同し、金融経済危機とジェンダー、大災害とジェンダーなどの比較分析をおこない、日本を中心にまとめた研究結果を2011年に英語の単著で出版している。また、日本の都道府県のなかで福井県では、社会的排除の度合いが最も低いと予想されたことから、その実態に関する大規模調査を2011年と2014年におこなった（2014年は県と共同調査）。

一連の比較研究の結果、日本のシステムは、いまや機能不全という以上に逆機能に陥っていることが明らかになってきた。逆機能とは、対処すべき問題をかえって悪化させる事態をさす。具体的には、労働時間・収入によって社会保険制度が分立していることが、雇用をことさらに非正規化させ、社会保険の収支の悪化や適用の低下を招いていること、政府の所得再分配が貧困をかえって深めて、OECD諸国でも最悪の貧困率になっていること、などである。これは不合理な事態であり、必要な税・社会保障改革への示唆も、研究から得られている。

真核細胞・共生バクテリアの分裂同調化による 光合成オルガネラ成立機構に関する研究

国立遺伝学研究所 細胞遺伝研究系 教授

宮城島 進也

(お問い合わせ先) E-MAIL: smiyagis@nig.ac.jp



研究の背景

真核細胞内のエネルギー変換器である「ミトコンドリア」と「葉緑体」は、10億年以上前にバクテリア細胞が真核細胞内に共生して誕生しました。その他にも、真核細胞が別の細胞を取り込み、新しい機能を獲得する例は広く見受けられます。このような2種の細胞が世代を超えて持続的に統合するためには、宿主細胞と共生細胞が協調して成長や分裂をする必要があります。しかし、その協調増殖機構はほとんどわかっていませんでした。

研究の成果

私たちは、①葉緑体やミトコンドリアの分裂増殖がどのように宿主細胞に制御されているのか、②共生体由来オルガネラのエネルギー生産が宿主細胞の分裂増殖にどのような影響を与えるのか、③これらの機構がどのように進化したのか、を解析しています。そして、2つの異種細胞から新たな細胞が誕生し、進化するしくみを理解しようとしています。

①については、まず、葉緑体とミトコンドリアの分裂がリング状の装置の収縮によって引き起こされることを明らかにしました。分裂装置はそれぞれの祖先であるバクテリアや宿主真核細胞に起源を持つ部品から構成されるもので、分裂装置が形成される時期は宿主細胞周期のS期に限定されていました。さらに、葉緑体分裂装置の形成は宿主細胞のM期前期から中期への進行に必要であることも解明しました。つまり、葉緑体やミトコンドリアの分裂と宿主細胞の分裂の同調化は、宿主細胞とオルガネラ双方による制約の相互的作用によることがわかりました。

②に関して、真核藻類の細胞分裂は概日リズムにより夜間に限定されることが知られていましたが、その機構と意義は不明でした。私たちは単細胞性の紅藻であるシアニディオシゾンを用いた分子遺伝学的手法を開発し、概日時計による細胞周期進行制御機構の一端を明らかにしました。また、その機構を改変し、昼でも夜でも分裂する細胞の作成に成功し、この細胞は高い酸化ストレスに曝され、増殖速度が低下することがわかりました。この結果は、光合成や呼吸の活性が高く、活性酸素種が発生する昼間に細胞周期の進行(DNA複製など)を抑制することが、共生関係の維持に重要であることを示しています。

今後の展望

これらの研究結果は、宿主真核細胞と葉緑体やミトコンドリアの間に相互の制約があり、そのことが宿主と細胞内共生体由来オルガネラの協調増殖を可能にしていることを示しています。細胞内共生体由来オルガネラは、真核細胞に

よる他細胞の捕食、一時的保持、恒久的保持の順に進化したと考えられています。今後は、③に関して、すなわち上記のようなお互いの制約がどのように生じて進化するのかを、藻食性単細胞生物や光合成生物を一時的に共生させる(盗葉緑体性)生物、長期に任意共生させる生物を用いて解明したいと考えています。

関連する科研費

2013-2016年度 基盤研究 (A) 「真核細胞・共生バクテリアの分裂同調化による光合成オルガネラ成立機構の解明」

2016-2017年度 挑戦的萌芽研究 「葉緑体による真核細胞の概日時計制御機構とその進化過程の解明」

2017-2020年度 基盤研究 (A) 「光合成酸化ストレスへの対処機構の進化による細胞内共生成立過程の解明」

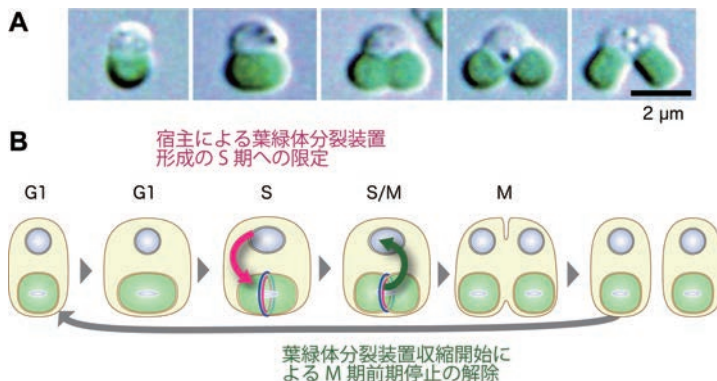


図1 宿主細胞と葉緑体の同調分裂機構。(A) 単細胞紅藻シアニディオシゾンの葉緑体(緑)とそれを含む細胞の分裂過程。(B) 葉緑体分裂はS期に形成されるリングによって行われる。リングが収縮すると細胞はM期中期に進む。

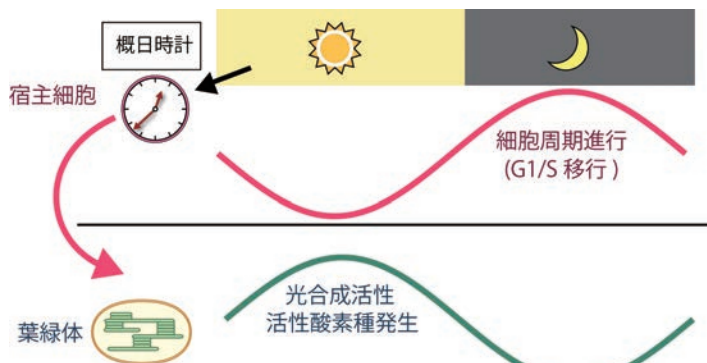


図2 宿主細胞の細胞周期進行と葉緑体光合成の時間分離。G1/S移行を光合成による活性酸素種発生のおこらない夜間に限定することで、DNA複製および細胞分裂を安全に行う。

人工マクロポアを利用した 土壌・植生環境の修復と有機物貯留

岡山大学 大学院環境生命科学研究科 教授

森 也寸志

（お問い合わせ先） E-MAIL : yasushim@cc.okayama-u.ac.jp



研究の背景

土壌は陸域最大の炭素貯蔵庫であり、貯蔵量は植物の3倍、大気の2倍になります。二酸化炭素削減の要である植物の培地でもあり、表層（0～1m）が最も肥沃で有機物質に富んでいます。しかし、この肥沃な表層が不適切な管理や気候変動の影響で劣化し、透水性（水の通りやすさ）の不良から表層の土壌が流出する問題も報告されています。

土壌間隙（土壌粒子のすきま）をX線透過像で観察すると、図1のように植物根によって形成された鉛直方向に卓越した間隙群があり、これが物質移動で大きな役割をしていることがわかってきました。そこで人工的に作った間隙構造「人工マクロポア」（図2）を開発し、劣化土壌に施すことを考えました。効果的に土壌の深い部位にまで有機物を含む溶液を浸透させることができれば、植栽である土壌環境を修復しながら炭素貯留技術になるという想定です。

研究の成果

人工マクロポアを作成して劣化土壌に用いると、土壌下方への有機物を含む溶液の浸透が促進され、植生が回復するとともに植物バイオマス量と土壌有機物の有意な増加が見られました（図3）。このメカニズムを精査すると、土壌深部に送り込まれた有機物は酸素や温度の高い環境から遮断されるためか、初期の分解を逃れる傾向がありました。

亜熱帯の農地で実際に人工マクロポア技術を試みると、まず、表層土壌の流出が軽減されることがわかりま

した。1年が経過したところで土壌有機物量を調べると、温度環境的には有機物は分解される傾向にあるはずですが、人工マクロポア区は一部で有機物が増加しました。表土の流出を軽減すれば、次の世代の植物が育ちやすくなり、土壌の有機質化に貢献しうる技術になると考えています。

今後の展望

環境課題は世界中にあり、誰でも利用できる対処技術が望まれると思っています。これまで種々の機器を使って解析をしてきた成果が人工マクロポアというシンプルな技術になりました。これは自然の構造を擬似的に再現したもので、結果的には、植物の培地としての下方浸透機能を持つ自然の土壌構造が非常に良くできているという証明になりました。そして、この間隙構造が土壌環境の安定化に決定的な役割を果たすのではないかと考え、広域での土壌の透水性と有機物保全の関係を調べています。

関連する科研費

2014～2016年度 基盤研究 (B) 「人工マクロポアを利用した下方浸透促進による土壌・植生環境の修復と有機物貯留」

2014～2016年度 挑戦的萌芽研究 「土壌深部への放射性物質の効果的誘導と固定－廃棄土壌を伴わない放射線量低減技術－」

2017～2020年度 基盤研究 (A) 「地球陸域表層で土壌有機物が分解を逃れ蓄積していくメカニズムの探索」

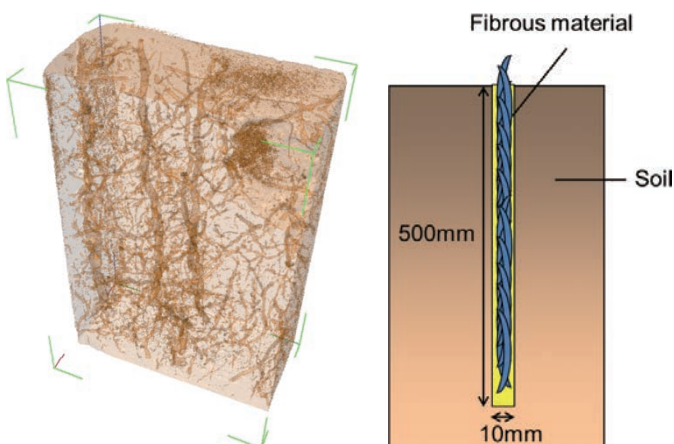


図1 X線CTで撮影された自然土壌のマクロポア構造

図2 劣化土壌の浸透改善のための人工マクロポア



図3 土壌有機物と植物バイオマスが増加した人工マクロポア区（左）

実践コミュニティが 農村の維持発展に果たす役割

東京農業大学 国際食料情報学部 教授

稲泉 博己

(お問い合わせ先) E-MAIL: inaizumi@nodai.ac.jp



研究の背景

農村の維持発展のために、これまでの公的な農業普及事業という枠組みをこえた、新たな支援方策（AKIS；Agricultural Knowledge and Information System、農業知識情報システム）を模索しました。この研究の前段階では、立場の異なる研究者と大学教員が、農業普及を基本から勉強するために私的に集まり、ロジャーズの古典『イノベーションの普及』やウェンガーらの『状況に埋め込まれた学習』、『実践コミュニティ（CoP；Community of Practice）』などの文献を検討しました。CoPはウェンガーが導き出した概念で、あるテーマについて関心や問題を共有し、互いに学びあうことを言います。私たちの勉強会そのものにCoPが成立していたことから、参加者（アクター）各自の研究対象にこのようなCoPがあるかどうか、その萌芽がみられるかどうかを調査することにしました。つまり、多様なアクターの学びあいの場であるCoPの存在に注目し、形成過程を追うことで、新しい農業普及の形、すなわち主体形成を促進し得る農業・農村支援モデルの構築を試みました。

研究の成果

農業普及の主体には国・県などの公的なアクターだけでなく、種苗会社、機械メーカーから、食品、サービス業者などの私的なアクターが存在していました。また、農協や町内会から郷土芸能保存会、途上国でいえば援助の受け皿になる農民グループ、フェアトレードのカウンターパートなど、地域やテーマごとに集まる共的なアクターも含めて、地域活性化の目的を共有しつつ、各々の強みと弱みを認識し、お互いを補い合う幅広い協働関係が多く確認できました。そこでそれらを外部の公・民アクターの働きかけからCoPが形成されたAKIS主導型と、もともと独自の集まりが存在し、発展したCoP主導型

（私たちの勉強会のようなタイプ）に区分しました（表）。

国内事例ではCoP主導型が多く見られました。「内部リーダー」がCoP形成のきっかけになっていましたが、中にはカリスマ型でないリーダーの例も数多く見られました。海外事例では援助機関や貿易会社主導のプロジェクトが多く、全てAKIS主導型に見えました。ただし部外者の私たちには、現地のCoPを十分に把握できなかった可能性もあります。

今後の展望

各地でCoPが確認でき、CoP主導型は理解しやすかった一方、AKIS主導型を十分に把握することができませんでした。そこでAKIS主導型の事例を対象に、外部からの積極的な働きかけが、潜在的な内部リーダーやCoPの活性化をもたらしたのかどうか、それぞれの学びの蓄積や自立的な動機づけなどをさらに検討する予定です。これによって農村の維持発展の鍵を握る「当事者」の主体形成を刺激する、「部外者」の役割を明確にすることができないのではないかと考えています。

関連する科研費

2013-2016年度 基盤研究（A）「人・地域づくりに貢献する主体形成・価値創造型の農業・農村支援モデル」

協働関係の分類

	国内事例	海外事例
CoP主導型	S町馬鈴薯 O神楽 21S米づくり会 O町有機農業	
AKIS主導型	OK長薯 21S米づくり会 兵庫K地区	マダガスカルSRI フィリピン・ネグロス有機農業 モザンビークFSG 南アフリカ学校菜園・家庭菜園
不明	O世界農業遺産	

キラルアミノ酸バイオマーカーを用いた 腎臓病病態の無侵襲診断

金沢大学 大学院医薬保健学総合研究科 教授

和田 隆志

（お問い合わせ先） 金沢大学附属病院 TEL：076-265-2000（代表）



研究の背景

腎臓病の診療において、発症予測、早期診断、特異診断、治療反応性予測、予後推定など各腎臓病の病態に応じたバイオマーカーがもとめられています。ことに、無侵襲かつ個別化医療など目的に応じたバイオマーカーの開発とその臨床応用が期待されています。

生体に必須のアミノ酸のうち、D-アミノ酸はこれまで高感度の分析技術がなく、ヒトでの動態、役割は未だ不明でした。本研究では、D-、L-アミノ酸を区別し、かつ網羅的に解析可能なキラルアミノ酸メタボロミクスを用い、ヒト腎臓病例の血液、尿、糞便、唾液を同時測定します（図1）。元来、腎臓ではキラルアミノ酸の産生、分解、取り込みが行われるとともに、受容体が存在し、腎臓の機能維持、腎臓病への関与が示唆されます（図2）。本研究では、腎臓病例の病態、早期診断、予後と関連する D-アミノ酸を同定し、バイオマーカーとして臨床応用することを目指しています。

研究の成果

本研究では、網羅的な分析技術、キラルアミノ酸メタボロミクスを用いました。そのため、微量でもキラルアミノ酸を高感度かつ網羅的に測定することが初めて可能となりました。腎臓病患者の検体中のアミノ酸D/L比を評価することにより、D-アミノ酸の動態を敏感かつ正確に反映します。このことにより、血液、尿、糞便、唾液の分析結果から全身の動態を推測し、生理的並びに腎臓病の発症、進展に応じた病態における意義を初めて明らかにすることができました。実際、腎機能との相関、腎臓病に応じて変動するD-アミノ酸などそれぞれ臨床的に特徴があることも判明してきました。さらに、この腎臓病でのキラルアミノ酸の役割について、詳細な機序をin vivo並びにin vitroで解析しています。

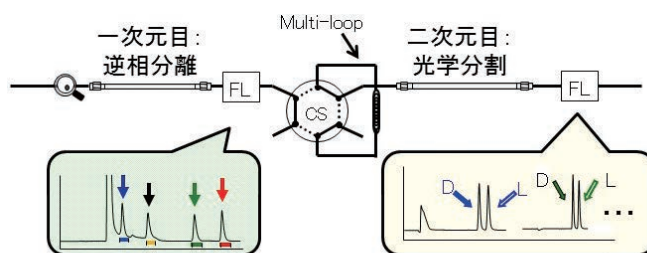
今後の展望

本研究により、D-アミノ酸を通じた腎臓病の病

態解明、無侵襲かつ早期診断、治療、予後を反映するバイオマーカー確立と臨床への還元を目指しています。特に、腎生検における病理所見との比較により、腎臓病の病態を診断できる無侵襲診断法に繋がることが期待できます。現在、迅速診断法開発も同時に視野に入れ、先制医療に向けた研究が進行中です。これらの研究を通じて、早期の臨床応用を実現したいと考えています。

関連する科研費

2016-2017年度 挑戦的萌芽研究
慢性腎臓病の先制医療にむけたキラルアミノ酸の病態解析とバイオマーカー開発



多次元HPLCによる高分解能分析により、複雑なマトリクスを有する生体試料のキラルアミノ酸メタボロミクスを実現できる。

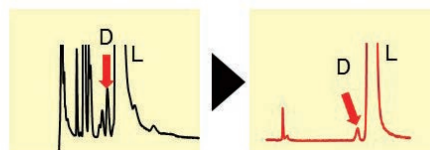
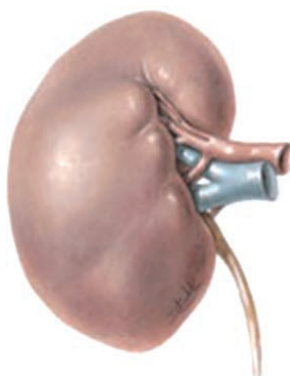


図1 キラルアミノ酸メタボロミクス：生体試料中のD/L-アミノ酸を高感度（検出限界1fmol）、高分解能（43成分）かつ網羅的に定量が可能である。



- ・腎への取り込み
S3セグメントなど
- ・産生酵素
セリンラセマーゼ
- ・分解酵素
D-アミノ酸酸化酵素
D-アスパラギン酸酸化酵素
- ・受容体の存在
NMDA受容体

図2 腎臓において、キラルアミノ酸の産生、分解、取り込みが行われるとともに、受容体が存在する。

生体内タンパク質を利用した炎症と骨の吸収制御メカニズムの解析

新潟大学 大学院医歯学総合研究科 研究准教授

前川 知樹

(お問い合わせ先) TEL: 025-227-0557 E-MAIL: maekawa-t@dent.niigata-u.ac.jp



研究の背景

歯周病はう蝕（むし歯）と並ぶ歯科の二大疾患のひとつです。これは、歯の周りの組織や骨が歯周病原細菌により破壊されるのが特徴で、人類で最も感染者の多い炎症性疾患です。病気が進行すると歯を支えている歯槽骨の吸収がおこり、最終的には歯が抜けてしまいます。しかし、これまでに有効な治療法はありませんでした。そこで私たちは、歯周病の発症で大きな役割をする好中球に着目して、好中球の遊走を抑制する「Del-1」というタンパク質を利用した歯周病の治療法の開発と歯周病の原因究明に取り組んでいます。

研究の成果

Del-1は主に血管壁を構成する血管内皮細胞で作られ、炎症の発生を抑えています。私たちは、Del-1が好中球の遊走を抑制する機能に加え、骨吸収を行う破骨細胞に対する新たな機能を発見しました。Del-1は破骨細胞のMac-1 受容体を介した骨吸収能を減弱させる作用、さらにインテグリンを介した前破骨細胞の分化を抑制する作用がありました（図1）。

トランスレーショナル（橋渡し）研究の一環として、歯周病に罹患したサルにDel-1を投与すると、予想通りDel-1によって炎症と骨の吸収が抑制され、歯周病が改善しました（図2）。すなわち、Del-1を投与すれば、従来の歯周病の基本的な治療法で、痛みを伴う機械的な

清掃（ブラッシング）を行わなくても、歯周病の臨床指標である歯周ポケットの深さや骨の吸収度を改善できる可能性が高いと考えられます。

今後の展望

本研究では、Del-1の好中球の遊走阻止効果と破骨細胞への直接作用により、炎症と骨の吸収を同時に抑制できることが明らかになりました。このようなユニークな機能をもつDel-1は、炎症と骨の吸収を伴うリウマチ関節炎や多発性硬化症などの治療にも応用できることが期待されます。また、Del-1は体内で自然に作られ、加齢とともに減少すると、さまざまな部位に炎症が起こることが明らかになっています。Del-1の機能を制御する機構を解明すれば、体内でDel-1を作れるように指令を出すことが可能になります。将来的には、Del-1が健康寿命を伸ばす鍵になるのではないかと期待して研究を続けています。

関連する科研費

2015年度 研究活動スタート支援 「Del-1の分子メカニズム解析に基づくKeystone細菌制御」
2016-2018年度 若手研究(A) 「内因性Del-1分子に着目した炎症制御のメカニズム解析と応用研究」

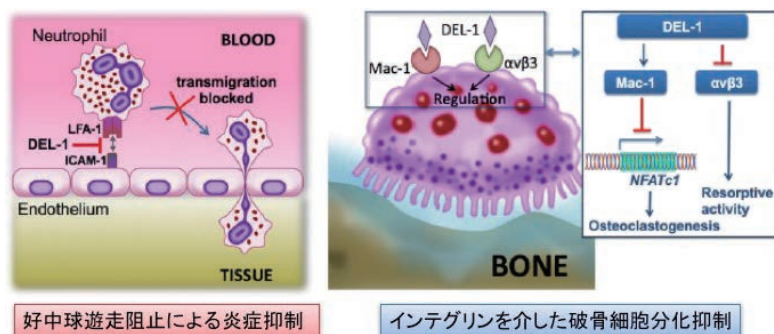


図1 Del-1の好中球遊走阻止と骨吸収抑制機能の模式図

Del-1は、好中球の血管の外への遊走を阻止する（左）とともに、好中球の2つの受容体を介して破骨細胞の分化と活性を同時に抑制する機能（右）を持つ。

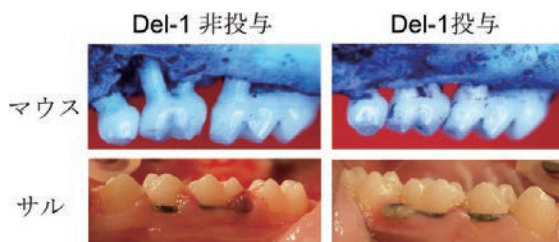


図2 Del-1による歯周病治療法の可能性の検索

Del-1をマウス（上）とサル（下）に投与すると歯周病による骨の吸収（マウスの歯の根っこが見えている）と炎症（サルの歯茎の腫れと赤み）が抑制された。

世界初！ハイブリッドスパー型浮体式洋上風力発電施設の実用化

九州大学 大学院工学研究院 教授 **宇都宮 智昭**

【お問い合わせ先】 TEL：092-802-3447 E-MAIL：utsunomiya@nams.kyushu-u.ac.jp



科学研究費助成事業(科研費)

浮体式洋上風力発電施設の動的応答と成立性評価に関する研究(2008-2010 基盤研究(B))

高信頼性確保のための浮体式洋上風力発電施設的设计手法高度化に関する研究(2011-2013 基盤研究(B))

環境省 浮体式洋上風力発電実証事業(2010-2015)

環境省 CO₂排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業(浮体式洋上風力発電施設における係留コストの低減に関する開発・実証)(2015-2017)

広大な周辺海域を有する日本では、再生可能エネルギーとして洋上風力発電の実現が期待されている。特に、日本周辺の海底地形は急峻であることから、水深の影響を受けにくい浮体式洋上風力発電の実用化が望まれている。

「浮体式」の大きな課題である水理的安全性とコストパフォーマンスをクリアするべく、鋼・PCコンクリートのハイブリッドスパー構造による、浮体式洋上風力発電施設用プラットフォームの開発に取り組んだ。風や波の影響、発電時の制御力などの複雑な要素をモデル化した解析及び水槽実験により設計技術を確立するとともに、民間企業との共同研究で実海域(長崎県五島市)での実証試験を進めた。

100kW風車を搭載する小規模試験機で環境影響や安全性に関する情報を収集して地域の方の理解を得ながら、浮体の動揺や発電の安定性をモニタリングし、設計にフィードバックした。その結果を踏まえて、2MW級の浮体式洋上風力発電実証機を建造・設置し、実用レベルでの運転試験を成功させた。

2016年4月、発電施設は五島市に移譲され、市および運転管理を担当する五島フローティングウインドパワーにより、日本初(ハイブリッドスパー型としては世界初)の商用洋上風力発電所として、九州電力向けに売電を行う営業運転を開始した。



図1 ハイブリッドスパー型実証機(2MW)の1/10スケールモデルによる実海域実験(2009.8実施)



図2 ハイブリッドスパー型実証機(2MW)のフルスケールモデルの完成直後の様子(2013.9)

重症心不全に対する心筋再生医療製品「ハートシート」の開発

大阪大学 大学院医学系研究科 教授 **澤 芳樹**

【お問い合わせ先】 大阪大学医学部心臓血管外科 TEL：06-6879-3154



科学研究費助成事業(科研費)

自己骨格筋由来拍動細胞による心筋再生治療法の確立(2003-2004 萌芽研究)

自己組織再生能を有するナノハニカムシートによる心筋再生治療法の確立(2004-2005 基盤研究(A))

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)再生医療評価研究開発事業「心筋再生治療研究開発」(2006-2009) 厚生労働省再生医療実用化研究事業「重症心不全に対する骨格筋芽細胞シート移植による心筋再生治療の実用化研究」(2012-14)

日本医療研究開発機構(AMED)再生医療実用化研究事業「保険収載を目指した骨格筋芽細胞シート移植による心筋再生治療の実用化研究」(2015-17)

重症心不全に対する現在の最終的な治療法は、補助人工心臓や、心臓移植などの置換型治療が全世界の標準治療であるが、現段階では前者はその耐久性や合併症、高額医療費に、後者はドナーの確保や免疫抑制剤、高額医療費等に問題があり、本邦では普遍的治療とは言い難い。我々は、日常診療の中で重症心不全患者に対する置換型治療の限界と再生型治療の必要性を痛感し、2000年頃より自己骨格筋由来の筋芽細胞シートによる心筋再生治療法の開発を開始した。

科研費研究により動物実験レベルで筋芽細胞シートを作成し、移植による梗塞心(心筋梗塞を起こした心臓)の機能向上を実証した。2007年にFirst in Humanとして補助人工心臓装着下の心臓移植待機患者に自己由来骨格筋筋芽細胞シートを移植し、心機能の改善、および補助人工心臓からの離脱に成功した。

得られた研究成果をベースとしたプロジェクトを企業(テルモ株式会社)と共同で推進し、テルモ社への技術移転のもと、虚血性心筋症患者に対する多施設企業治験が実施された。2015年9月に世界初の再生医療等製品として、条件及び期限付き承認を受け、テルモ社でヒト(自己)骨格筋由来細胞シート「ハートシート」を用いた保険診療下での治療が開始された。

現在、拡張型心筋症患者や、心臓移植・人工心臓の適用が成人より困難な小児を対象を広げる検討を行っている。海外からも患者を受け入れており、我が国発の革新的な医療技術として、世界的な医療貢献が期待される。



自己由来骨格筋・筋芽細胞シート保険収載までの道のり

平成30年度科学研究費助成事業を公募

平成30年度の科学研究費助成事業について、次の研究種目の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（※）」「特別研究促進費」

日本学術振興会取扱い分

「特別推進研究」「基盤研究」「挑戦的研究」「若手研究」「奨励研究」「研究成果公開促進費」

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。

●文部科学省科学研究費助成事業ホームページ

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

●日本学術振興会科学研究費助成事業ホームページ

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

「国際共同研究加速基金（帰国発展研究）」を公募

海外の研究機関等において優れた研究実績を重ねた、独立した研究者が日本に帰国後すぐに研究を開始できるよう、研究費を支援する「国際共同研究加速基金（帰国発展研究）」について、平成29年度の募集を開始しました。

「国際共同研究加速基金（帰国発展研究）」は日本国外の研究機関に所属する日本人研究者が日本の研究機関を介さずに直接応募することとなっております。公募内容、応募手続きについては、公募要領をご覧ください。

日本の研究機関におかれましても、研究機関間のネットワークや海外関係機関等を通じて、可能な範囲で、関係者への周知をお願いいたします。

●日本学術振興会科学研究費助成事業国際共同研究加速基金ホームページ

https://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/35_kokusai/index.html

平成30年度概算要求の公表

文部科学省の平成30年度概算要求が公表されています。

科研費の概算要求額は、平成29年度予算額と比べ、164億円増の2,448億円です。

助成水準を確保しつつ、中核的研究種目の充実を通じた「科研費若手支援プラン」の着実な実行や国際共同研究の一層の強化を図る取組等を要求しています。

●平成30年度文部科学省 概算要求等の発表資料一覧（平成29年8月）

http://www.mext.go.jp/a_menu/yosan/h30/1394881.htm

平成29年度科学研究費助成事業の交付内定（6月1日以降）

「科研費NEWS 2017年度VOL.1」で平成29年5月31日現在の交付内定状況についてお知らせしたところですが、それ以降、以下の研究種目について交付内定を行いました。

「新学術領域研究（研究領域提案型）の新規の研究領域（※）」

※「国際活動支援班」に応募した研究領域への交付内定を含む。

「挑戦的研究（開拓・萌芽）」

「基盤研究（B・C）の特設分野研究（新規）」

「研究活動スタート支援（新規）」

「特別研究員奨励費（第2回・第3回）」

「科研費審査システム改革2018」の概要

審査の質を高め、より独創的な研究を振興することを目指し、平成30年度科研費（平成29年9月公募）から、新たな「審査区分表」と「審査方式」により、公募・審査を行います。

- ・従来の「系・分野・分科・細目表」を廃止し、「小区分」、「中区分」、「大区分」で構成される新たな「審査区分表」で審査を行います。
- ・現行の書面審査と合議審査とを異なる審査委員が実施する2段審査方式から、書面審査と合議審査とを同じ審査委員が実施する総合審査方式と、同じ審査委員が書面審査を2回行う2段階書面審査とを導入します（研究種目によって異なる審査方式となります）。

詳細については、以下のホームページをご覧ください。

●文部科学省「科研費改革の動向」http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/1362786.htm

●「科研費審査システム改革2018」の概要

科研費の公募・審査の在り方を抜本的に見直し、 多様かつ独創的な学術研究を振興する

現行の審査システム (平成29年度助成)

最大400余の細目等で 公募・審査

細目数は321、応募件数が最多の「基盤研究(C)」はキーワードによりさらに細分化した432の審査区分で審査。

基盤研究(S)
基盤研究(A)
(B)
(C)
若手研究(A)
(B)

- ほとんどの研究種目で、細目ごとに同様の審査を実施。
- 書面審査と合議審査を異なる審査委員が実施する2段審査方式。

※「挑戦的萌芽研究」を発展・見直し、平成29年度公募から新設した「挑戦的研究」では、「中区分」を使用するとともに「総合審査」を先行実施。

「分科細目表」
を廃止

新たな審査システムへ移行

新たな審査区分と審査方式による公募・審査 平成30年度助成(平成29年9月公募)～

大区分(11)で公募・審査

中区分を複数集めた審査区分

基盤研究(S)

中区分(65)で公募・審査

小区分を複数集めた審査区分

基盤研究(A)

挑戦的研究

小区分(306)で公募・審査

これまで醸成されてきた多様な学術に対応する審査区分

基盤研究(B)

(C)

若手研究

「総合審査」方式 ーより多角的にー

個別の小区分にとらわれることなく審査委員全員が書面審査を行ったうえで、同一の審査委員が幅広い視点から合議により審査。

※「基盤研究(S)」については、「審査意見書」を活用。

・特定分野だけでなく関連する分野からみて、その提案内容を多角的に見極めることにより、優れた応募研究課題を見出すことができる。

・改善点(審査コメント)をフィードバックし、研究計画の見直しをサポート。

「2段階書面審査」方式 ーより効率的にー

同一の審査委員が電子システム上で2段階にわたり書面審査を実施し、採否を決定。

・他の審査委員の評価を踏まえ、自身の評価結果の再検討。

・会議体としての合議審査を実施しないため審査の効率化。

注) 人文社会・理工・生物等の「系」単位で審査を行っている大規模研究種目（「特別推進研究」、「新学術領域研究」）の審査区分は基本的に現行どおり実施する。

審査方式については、当該種目の見直しの進捗を踏まえて逐次改善する予定。

平成29年度科学研究費助成事業の採択課題の公表

平成29年度科学研究費助成事業の採択課題については、国立情報学研究所の科学研究費助成事業データベースで公開しています。

科学研究費助成事業データベースでは、過去の研究実績や研究成果の概要も公開しています。（採択課題については昭和40年度分から、研究実績や研究成果の概要については昭和60年度分からのデータを収録しています。）

詳細については、以下のホームページをご覧ください。

- 国立情報学研究所 科学研究費助成事業データベース <https://kaken.nii.ac.jp/>

科研費ハンドブック（研究者用・研究機関用）2017年度版の発行

文部科学省及び日本学術振興会では、科学研究費助成事業をよりよくご理解いただくために、科研費ハンドブック（研究者用・研究機関用）を発行しています。

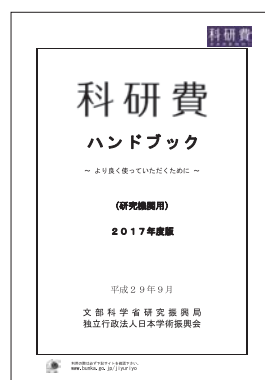
このたび、ハンドブックの2017年度版を発行しました。

以下のホームページより閲覧可能となっていますので、ご活用ください。

- 科研費ハンドブック http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/15_hand/index.html



科研費ハンドブック（研究者用）



科研費ハンドブック（研究機関用）

平成29年度ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞の表彰

この表彰は、ひらめき☆ときめきサイエンスにおいて継続的に本プログラムを実施し、我が国の将来を担う子どもたちの科学する心を育み知的好奇心の向上に大きく貢献した研究者を讃えるとともに、科研費による研究成果を積極的に社会・国民に発信することを奨励することを目的としています。

今年度は、日本学術振興会に置く研究成果の社会還元・普及事業推進委員会で選定した20名の研究者を表彰しました。詳細については、以下のホームページをご覧ください。

- ひらめき☆ときめきサイエンス推進賞 https://www.jsps.go.jp/hirameki/10_suisin.html

小・中・高校生のための プログラム



K A K E N H I

「ひらめき☆ときめきサイエンス」は、科学研究費助成事業により行われている、研究者個人の独創的・先駆的な学術研究の成果を、全国各地の大学、高等専門学校その他の研究機関において、小学5・6年生、中学生、高校生を対象として、研究者自身が分かりやすく情報発信するプログラムです。

平成28年度には、児童生徒の他引率の保護者・学校教員等を含め9,500名弱の参加がありました。

○平成28年度に実施されたプログラムの事例紹介

『のぞいてみよう海の底、北海道の魚たちをまるごとリサーチ』

宗原 弘幸（北海道大学・北方生物圏フィールド科学センター・准教授）

シュノーケリングを使って海中観察しながら海や魚類の特徴を学び、地引網で採集した標本をスケッチして図鑑を作成しました。



『漢方薬の秘められた謎を追え！～体験型実習を通して学ぶ漢方薬の有効性～』

加藤 敦（富山大学・附属病院薬剤部・准教授）

五感を使って生薬の特徴を学んだり、生薬の成分を用いた実験をしたりすることで漢方薬が効くひみつを解き明かしました。



『本を残す 本を伝える～書籍の保存と修復～』

福島 知己（一橋大学・社会科学古典資料センター・助手）

貴重な本が保管されている書庫を見学したり、修復作業や製本を体験したりすることで、書物の保存や修復の重要性を知りました。



平成29年度も、夏休みを中心に、7月下旬から翌年1月末までの間、児童生徒が全国各地の170にわたる大学等の研究室を訪問し、実験やフィールドワークなどを実際に体験して、最先端の研究成果を直に見て・聞き・触れることができる341件の訪問体験型プログラムを用意しています。

また、受講を希望する児童生徒が在学する学校に限らず近隣の学校も含め、学校教員の参観・見学を積極的に受け付けています。

「ひらめき☆ときめきサイエンス」の詳細は、日本学術振興会「ひらめき☆ときめきサイエンス」ホームページをご覧ください。



【科研費に関するお問い合わせ先】

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) FAX. 03-6734-4093

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 研究助成企画課、研究助成第一課、研究助成第二課

〒102-0083 東京都千代田区麹町5-3-1

TEL. 03-3263-0964, 4796, 0976, 1431 FAX. 03-3263-9005

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

※「科研費に関するご意見・ご要望窓口」が日本学術振興会のホームページに開設されておりますので、
ご意見・ご要望があればアクセスの上ご提出ください。
(「科研費に関するご意見・ご要望窓口」アドレス：https://www.jsps.go.jp/j-iken_youbou/index01.html)

【科研費 NEWS に関するお問い合わせ先】

日本学術振興会 研究事業部 研究事業課 TEL. 03-3263-1738 FAX. 03-3263-1716