

科研費 NEWS 2

2007 Vol.

科学研究費補助金

Grants-in-Aid for Scientific Research

文部科学省及び独立行政法人日本学術振興会では、
大学や研究機関等で行われる学術研究を支援するため、
科学研究費補助金（科研費）を交付しています。
このニュースレターでは、科研費により支援した研究活動における
最近の研究成果について、その一部を御紹介します。

1. 科研費について P02

2. 最近のユニークな研究成果の例

[人文・社会系]

「現代日本語の全体像を把握するためのコーパス（データベース）を構築」 P03
国立国語研究所研究開発部門言語資源グループ長 前川 喜久雄

「炭素年代測定法により、弥生時代の新年代を提唱」 P04
人間文化研究機構国立歴史民俗博物館教授 西本 豊弘

[理工系]

「異なるプレート間のすべり運動（ゆっくり地震）のスケール法則を発見」 P05
東京大学大学院理学系研究科講師 井出 哲

「“分子に触れて力を感じる”ことができる化学教材を開発」 P06
情報・システム研究機構国立情報学研究所准教授 佐藤 寛子

「低電圧で曲がるプラスチック素材の開発に成功」 P07
横浜国立大学大学院工学研究院教授 渡邊 正義

「インク化した金属ナノ粒子による常温での回路形成に成功」 P08
大阪大学産業科学研究所教授 菅沼 克昭

[生物系]

「ニホンメダカのゲノムを解読」 P09
情報・システム研究機構国立遺伝学研究所長 小原 雄治

「植物に花を咲かせるホルモン（フロリゲン）を発見」 P10
奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 島本 功

「カラスの脳地図作成に成功し、その知性を科学的に解明」 P11
慶應義塾大学文学部教授 渡辺 茂

「マウスの体細胞から、ES細胞と同等の能力を有する人工多能性幹細胞を開発」 P12
京都大学再生医科学研究所教授 山中 伸弥

[参考] 科研費と他の競争的資金制度との連携について P13

3. 科研費トピックス P14

文部科学省

Ministry of Education, Culture, Sports,
Science & 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

① 概要

■ 大学や研究機関等において行われる人文・社会科学から自然科学まで全ての分野における学術研究（研究者の自由な発想に基づく研究）を対象に支援する競争的資金です。

■ 科研費の審査については、研究経験を有するプログラムオフィサー（PO）によって、その責任の下に選任された研究者（約6千名）が、ピアレビュー（専門分野の近い研究者同士が評価する方式）により、公正かつ透明性の高い評価を行っています。

■ 予算額（平成19年度） 1,913億円 （政府全体の競争的資金（約4,770億円）の約40%）

■ 配分状況（平成18年度）

・新規採択分	応募課題数	101,777件
	採択課題数	23,872件
	採択率	23.5%

・総支援課題数（新規採択分＋継続分） 54,564件

■ 支援に当たっては、分野、内容等の多様な研究ニーズに適切に応えるため、様々なカテゴリーを設けています。（P16参照）

② 科研費の研究成果

■ 研究実績

・ 科研費により支援する学術研究では、毎年度、数多くの優れた研究成果が創出され、論文作成や学会発表などの方法により、公表されています。

〔科研費の研究成果として発表された研究論文数〕

平成14年度 約138,000件 → 平成17年度 約153,000件

・ 科研費で支援した研究課題やその研究実績の概要については、国立情報学研究所の情報検索サービスにより、公表しており、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://seika.nii.ac.jp/>〕

■ 新聞報道

・ 文部科学省では、新聞報道された研究成果のうち、科研費による支援を行ったものについての調査を行っています。（調査対象：朝日、産経、東京、日本経済、毎日、読売の6紙）

〔平成18年度（平成18年4月～平成19年3月）実績：685件〕

・ 平成19年度第1四半期（平成19年4月～6月期）は、187件の報道がありました。

4月	5月	6月
57件	61件	69件

➡ 次ページ以降では、平成19年度第1四半期に報道された研究成果などの中から、特にユニークなものについて、その一部を御紹介します。

人文・社会系



現代日本語の全体像を把握するための コーパス(データベース)を構築

国立国語研究所研究開発部門言語資源グループ長 前川 喜久雄

【研究の背景】

私たちは『現代日本語書き言葉均衡コーパス』を構築しています。コーパスとは言語研究用のデータベースのことですが、対象となる言語の全体像を歪みなく反映しているものを特に均衡コーパスと呼び、定量的な言語研究に欠かすことのできない大切なインフラです。しかし、日本語にはこれまで本格的な均衡コーパスが存在せず、大きな問題となっていました。

【研究の成果】

『現代日本語書き言葉均衡コーパス』は「出版」、「図書館」、「特定目的」の3種のサブコーパスから構成される書き言葉コーパスで、全体で約1億語のデータを格納します(図1)。

出版サブコーパスは2001年から2005年の間に出版された書籍、雑誌、新聞を母集団とした3500万語のコーパス、図書館サブコーパスは東京都下の公共図書館に所蔵されている全書籍のうち13館以上に所蔵されているものを母集団とした3000万語のコーパスです。これら二つのサブコーパスは、統計的なサンプリング（データの無作為抽出）を行っている点で、従来世界各地で開発されてきたコーパスにはない特長を具えたものとなっています。

特定目的サブコーパスは、コーパスの研究遂行上必要とするデータを格納した3500万語のコーパスで、検定教科書、白書、ベストセラー、法律、論文、ウェブ上のテキストなどのサンプルを格納しています。

今回(平成19年6月)、著作権処理を終了したデータのうち1000万語分をインターネットで公開しました(図2)。検索したい語句を入力すると、それを含んだ用例が最大で500件まで表示されます。是非試してみてください

(<http://www.kotonoha.gr.jp/demo/>)。

【今後の展望】

『現代日本語書き言葉均衡コーパス』は2011年に一般公開する予定です。このようなコーパスが普及することによって、国語教育や辞書の編集なども、識者の経験や勘に頼るのではなく、定量的なデータに基づいて行われるようになることが期待されます。

出版サブコーパス 2001～2005年に出版された書籍、雑誌、新聞 3500万語	図書館サブコーパス 東京都の13自治体以上の図書館に収蔵されている書籍 対象期間:1986-2005 3000万語
特定目的サブコーパス ウェブ上の文書、白書、教科書、国会会議録、ベストセラー等 対象期間はさまざま、最長30年。3500万語	

図1 「現代日本語書き言葉均衡コーパス」の構造



図2 検索デモンストレーションサイト

【交付した科研費】

平成18－22年度 特定領域研究「代表性を有する大規模日本語書き言葉コーパスの構築」
:21世紀の日本語研究の基盤整備

人文・社会系



炭素年代測定法により、弥生時代の新年代を提唱

人間文化研究機構国立歴史民俗博物館教授 西本 豊弘

【研究の背景】

国立歴史民俗博物館（歴博）では、AMS年代測定法（加速器質量分析法）について1995年から研究をはじめており、2001年から縄文文化の編年について検討しました。この研究で、縄文土器の形式による編年の整合性を確認しましたが、その過程で弥生土器に付着している炭化物の年代を測定したところ、従来の年代よりも約500年古く紀元前10世紀に弥生時代が始まった可能性が高いことが分かりました。そこで、2004年度から新たに弥生時代の年代研究に着手しました。

【研究の成果】

全国の研究者の協力により、北部九州の弥生土器付着炭化物を中心に、この3年間で360遺跡約3900点の年代測定用試料を収集しました。試料から薬品で不純物を除き、さらに精製する作業は歴博で行い、東京大学・名古屋大学・民間機関のAMSで測定しました。

その結果、弥生時代の始まりは北部九州で紀元前900年から930年頃と推測されました。その後、稲作は、北部九州に定着してから、瀬戸内海沿岸を経て近畿地方には紀元前600年頃、関東・東北にはさらに遅れて伝わったと考えられます。

この研究の過程で、銅剣・銅鐸などの青銅器や鉄器は弥生時代中期、紀元前約380年以降に大陸からもたらされたことも分かりました。

また、これらの研究では、年代測定値から実年代に較正するために国際基準の較正曲線を用いていますが、この国際基準が、アジアでも適用できるかどうかを確認するために、日本版較正曲線の整備を独自に進めました。その結果、日本における較正曲線は、国際基準とほぼ一致していますが、若干異なる部分もあることが分かってきました。

【今後の展望】

稲作農耕は北部九州に定着した後に各地に広がりますが、新しい文化の受け入れ方は地域によって異なっていたようです。その受容のあり方が、その後の地域ごとの発展の違いに大きく関わってくることでしょう。その過程の解明についても、年代測定研究が寄与すると考えています。



写真1 歴博で使用中の炭素精製装置で、不純物を除いた試料をさらに精製して測定用試料を作成



写真2 大陸からの渡来人による稲作の伝播時期と経路、および日本列島内の稲作の拡大時期

【交付した科研費】

平成16～20年度 学術創成研究費「弥生農耕の起源と東アジアー炭素年代測定による高精度編年体系の構築ー」



異なるプレート間のすべり運動（ゆっくり地震）のスケール法則を発見

東京大学大学院理学系研究科講師 井出 哲

【研究の背景】

西日本の下にはフィリピン海プレートが沈み込み、過去に何回も巨大地震が発生しています。これらの地震の震源領域のすぐとなりで2000年頃から最先端の地震観測システムによって奇妙な現象が次々に発見されました（図1）。それらは深部低周波地震、深部低周波微動、超低周波地震、スロースリップなどと呼ばれています。それぞれが異なる特徴を持つ異なる現象と考えられ、その原因をめぐって様々な説が提案されてきました。

【研究の成果】

我々は特に四国西部でのこれらの現象に着目し、地震データの解析研究を行いました。これまでの一連の研究で、呼称の異なるこれらの現象はすべて同じプレート境界のすべり運動であり、同じ時期に同じ場所で起きていることがわかりました。異なるのは現象の規模だけです。

そこで空間的なサイズを表す量として地震モーメント（すべり面の面積とすべり量の積に定数をかけたもの）、時間的な尺度として継続時間を比較してみると、両者はほぼ比例しています（図2）。この関係は継続時間0.1秒から数カ月程度（約8桁）で成り立ち、地震モーメントと継続時間の3乗が比例する通常の地震のスケール法則とは大きく異なります。

地震波のスペクトルなどとともに検討した結果、これまで異なると考えられてきた様々な現象は時定数によって見え方が異なるプレート間のすべり運動「ゆっくり地震」であると解釈しました。

【今後の展望】

今回見つかった「ゆっくり地震のスケール法則」は、四国西部の現象だけでなく世界中で発見されている同様の現象にも適用できるかもしれません。その

中には、西日本同様の微動やスロースリップが発見されている環太平洋の沈み込み帯だけでなく、横ずれ断層のクリープ的な変動や火山の下のスロースリップなども含まれます。

それでもこのスケール法則は、現象の理解のための端緒に過ぎず、今後さらなる研究によって背後の素過程、物理プロセスを正確に把握することが今後の課題となります。その結果として巨大地震の発生を含む地球内部の変形プロセスをモデル化し地殻活動の予測可能性評価につなげたいと考えています。

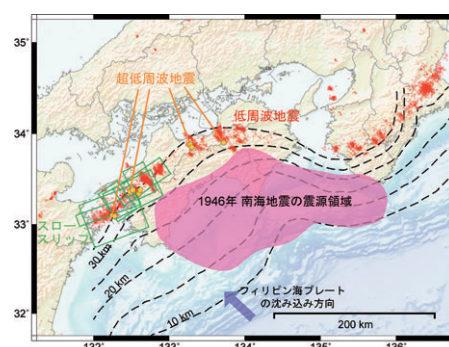


図1 沈み込むフィリピン海プレートと巨大地震、ゆっくり地震の位置

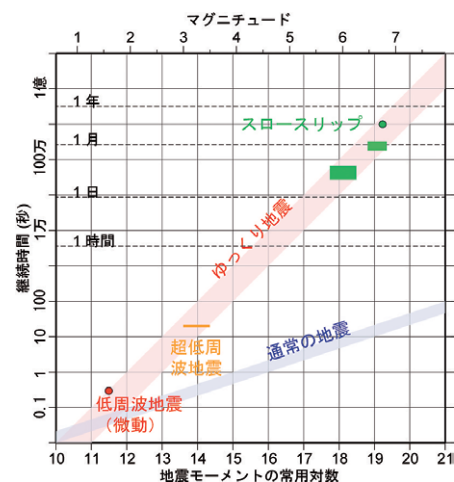


図2 ゆっくり地震と通常の地震のスケール法則

【交付した科研費】

平成17-19年度 若手研究(B)「数値シミュレーションと地震波インバージョンによる地震の不均質階層構造の研究」

理工系



“分子に触れて力を感じる”ことができる化学教材を開発

情報・システム研究機構国立情報学研究所准教授 佐藤 寛子

【研究の背景】

目に見えない微小な現象や物質を扱う化学の研究や学習では、対象や概念を目に見える形で表現することは、理解し、考え、伝えるために大変重要です。

コンピュータ表示や分子模型なども化学の研究・教育に利用されていますが、これだけでは獲得できない情報があります。それは“触れること”、そして“力を感じること”です。

【研究の成果】

原子や分子の間には様々な力が働いていて、分子の構造や反応、物性、活性を決める大きな要因となっていますが、この力を仮想的に視覚と触覚の相乗効果で体験できる化学教材を開発しました。

まず、最も基本の希ガス分子間のファンデルワールス相互作用を対象とし、理科教育で初めて原子・分子が登場する高等学校の化学をターゲットとしました。

“見る”ための表示部分は、独自に開発した化学用グラフィックス「ケモじゅん」を基にしました。“触る”ための技術としては、「ハプティック(haptic:触覚型)のデバイス」を活用しました。マウスの稼動範囲が3次元空間になり、さらに力も感じられるというもので、これには東京工業大学の佐藤誠教授らのスパイダーを採用し、すべて純国産の技術で構築しました。

開発した教材(HaptiChemシステム)では、中央のグリップをマウスのように使って、画面に表示されている希ガス分子を3次元空間で動かすと、分子の間の距離に応じた力を感じることができます。

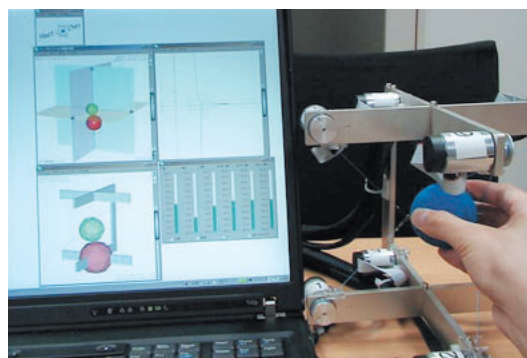
体験した高校生や先生からは、「化学は見えないので想像で補うことが多いが、体験できるのは大変よい」という感想とともに、「他の分子やイオン同士だと違うのか?」「反応の場合は?」などの質問も出て、体験が思考に刺激を与えたこともうかがえました。

国際会議でも、力を感じた途端に嬉々として歓声をあげる人も多く、「これに触った途端に3次元の世界がぱっと広がった。まさに3次元認識だ」などの声が聞かれています。

ソフトウェアは2007年3月から無償公開し(<http://research.nii.ac.jp/~cheminfo/HaptiChem/>)、デバイスは全国の高校向けに無償で貸出しを行い、「百見は一触にしかず」を実感してもらっています。

【今後の展望】

今回の研究により、「ハプティックデバイスの技術を使って、原子・分子の力をどの程度感じることができるのか?」の基本を固めることができました。今後は、化学反応、分子の配向、状態変化、薬とタンパク質のドッキングなど、幅広い範囲への応用が期待されます。



開発した“HaptiChem”システム。
手で操作しているものがハプティックデバイス。



HaptiChemを利用した授業の様子(左)と体験する生徒(右)

【交付した科研費】

平成17～18年度 特定領域研究「分子を体感する新世代型分子模型システム教材の開発」



低電圧で曲がるプラスチック素材の開発に成功

横浜国立大学大学院工学研究院教授 渡邊 正義

【研究の背景】

外部からの電気やエネルギーに対して、力や変形として作用する素子のことをアクチュエータと言います。高分子（プラスチック）を用いたアクチュエータは、柔軟で筋肉のような動きをすることが特徴で、多くの研究がなされています。しかし、これらは水中でのみ動作するか、高電圧を印加しないと駆動せず、使用環境の制限や安全性の面で問題を抱えていました。

【研究の成果】

私と小久保尚・特別研究教員は、これらの問題を解決するために、「イオン液体」に着目しました。イオン液体とはイオンのみから構成される液体です。食塩水のような電解質液体でありながら、揮発せず熱的にも化学的にも安定な物質で水や有機溶媒などに無い特徴的な性質を有するため（図1左）、最近世界中で注目されています。

このイオン液体と高分子を混合することで、イオン液体を高分子網目の中に閉じ込めた「イオンゲル」（図1右）と呼ばれる電解質膜を作成し、アクチュエータに適用しました。

図2のように薄いイオンゲル膜の両端に活性炭などの安価な炭素材料を貼り付け、両極に電圧を印加することで、プラス極側に短冊状の素子を変形させることに成功しました（図3）。

この「イオンゲルアクチュエータ」は、電解質であるイオン液体が揮発しないため大気中で長時間作動し、乾電池程度の低電圧で駆動することが特徴で、従来の高分子アクチュエータが抱えていた問題を解決することができたと言えます。

【今後の展望】

イオン液体は、高温で真空にしてもほとんど揮発しない物質なので、宇宙空間で作動するロボットハンドなどへの応用が期待されます。今後は、外部に対して大きな仕事ができるようイオンゲルの構成物質や素子構造などの最適化を行い、実用化に向けた開発を行っていきたいと考えています。

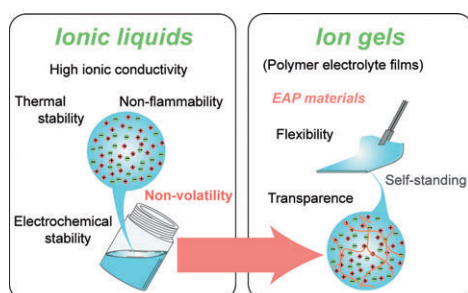


図1 イオン液体とイオンゲルの概念図。
イオン液体を高分子網目の中に閉じ込めることで、イオン液体の特徴を生かしたまま、固体化することが出来る。

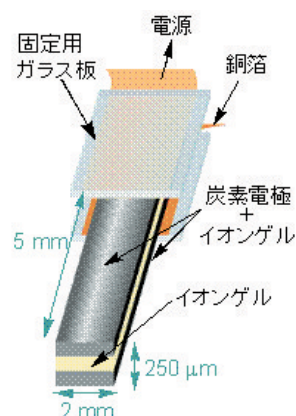


図2 高分子イオンゲルアクチュエータの構造

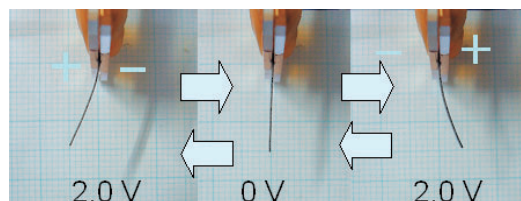


図3 高分子イオンゲルアクチュエータの動作の様子。
常にプラスの電位を与えた方向に変位を示す

【交付した科研費】

平成17-18年度 特定領域研究「イオン液体を包括させた高分子イオンゲルアクチュエータ材料の開発」
平成17-19年度 特定領域研究「イオン液体のダイナミクスとイオン性の評価に基づく機能設計」

理工系



インク化した金属ナノ粒子による常温での回路形成に成功

大阪大学産業科学研究所教授 菅沼 克昭

【研究の背景】

金属ナノ粒子をインク化し、インクジェットによって、常温で電子回路を造り上げることは、電子産業の夢です。実現できれば、熱に弱いペットフィルム(PET)や新聞紙にまで、フレキシブル・ディスプレイなど様々な回路を形作ることが可能になります。

数nmの大きさの金属ナノ粒子を用いたナノ粒子インクは、安定化のために表面分子膜を形成します。これまではこの分子膜が強すぎるために、印刷後200℃以上の温度で焼成し配線を形成していました。このため、PETや紙への回路形成は不可能でした。

【研究の成果】

私たちは、金属ナノ粒子インクのインクジェットによる回路形成の基盤技術開発を進めていますが、その一成果として、常温による配線形成を世界で初めて実現しました。

今回の開発では、金属の中で最も抵抗値が小さい銀ナノ粒子を合成したインクを用いました。このインクは、アミン系の分子膜を形成していますが、この分子膜は安定で、室温に放置しても長期間変化しません。このインクで配線形成すると、従来の方法の加熱処理では、200℃以上の温度でようやく望みの抵抗値を得ることができます。

ところが、このナノ粒子インク配線と各種溶媒の反応を調べたところ、意外なアルコール系溶媒が大きな反応を示し、配線の抵抗値の測定をすると常温で急激に減少することを見だしました(図2)。

その結果、実際に、PETフィルムの上に全くの常温で配線したLEDを点灯させることに成功しました(図3)。

【今後の展望】

本技術は、ナノ粒子の不安定性を逆手に取り、常温配線という究極の目標を達成したもので、温度を

気にせずに電子回路を形成できることから、様々な応用が期待できます。特に、新世代の有機半導体を紙媒体の上に形成すれば、究極の「電子ペーパー」の開発が狙えます。

また、応用と同時に、常温における液体中のナノ粒子表面の反応をいかに解析・制御するかという点も興味深く、学際的にも広がりのある大きなチャレンジになると感じています。



図1 配線に用いたインクジェット印刷機

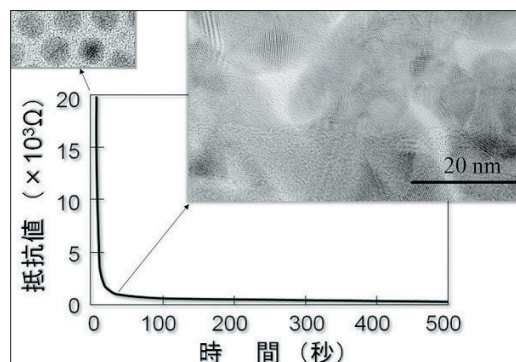


図2 アルコール浸漬で低下する抵抗値とナノ粒子の高分解能電子顕微鏡写真(初期のナノ粒子は5nmのサイズで絶縁状態が、数十秒で数百nmの成長し互いに結合して導通が得られるまでになる。)



図3 銀ナノ粒子を常温配線したLEDの世界初の点灯

【交付した科研費】

平成17～19年度 基盤研究(A)「独立分散合金ナノ粒子の合成とナノペースト配線技術の基盤形成」



ニホンメダカのゲノムを解読

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所長 小原 雄治

【研究の背景】

わが国で広く親しまれてきたメダカ(図1)は、実験動物として今や国際クラスです。欧米で開発されたゼブラフィッシュを相補う特性を持つことから、ヒトを含む脊椎動物のモデルとして世界的に注目を集めています。その一層の活用のためにゲノム解読を2002年に開始しました。

当時、脊椎動物ゲノムを全ゲノムショットガンというやり方で丸ごと解読することは国内では皆無、世界的にも稀でしたが、これを可能にしたのが多様な研究者が結集できる特定領域研究という仕組みであり、私の研究室(ゲノム解析)と東京大学・武田洋幸(発生生物学)、森下真一(コンピュータ科学)研究室が中核となり解読を進めました。

【研究の成果】

本研究ではメダカゲノム約7億の塩基配列を決定し、その中に約2万個の遺伝子を見つけました。ヒトゲノムの1/4の大きさですが、遺伝子数はほぼ同じで8割以上がよく似ています。先天性腎臓病や脂肪肝などヒトの病気に関連する遺伝子も多数見つかっています。

メダカゲノムと他のゲノムとの詳細な比較の結果、過去約4億年にわたる魚類ゲノムの進化が明らかになりました(図2)。魚類祖先で起こった全ゲノム倍加という現象のあと比較的短期間に大規模再編成が頻繁に起こったこと、その後メダカでは再編成が抑制されたことが特筆されます。

また、メダカ集団の多様化の様子がゲノムレベルで見えてきました。南日本系と北日本系のDNA配列の違いは3.4%(30塩基に1つ)と脊椎動物種内ではこれまでの最大でしたが、これらは交配可能です。生殖に関連する遺伝子群の進化速度が緩やかでしたが、このことが関連するのかもしれません。

【今後の展望】

現在メダカでは発生・成長に異常を示す突然変異体が多数単離されています。この中にはヒトの疾患モデルとなるものが多く含まれています。今回のゲノム解読により、メダカを用いた基礎生命科学が飛躍的に発展するものと期待されます。ゲノムの進化・多様化、種分化の研究においても大きな役割を果たすと思われます。また、本研究で培ったバイオインフォマティックスの実力は、今後様々な局面で活用されと考えています。



図1 メダカ

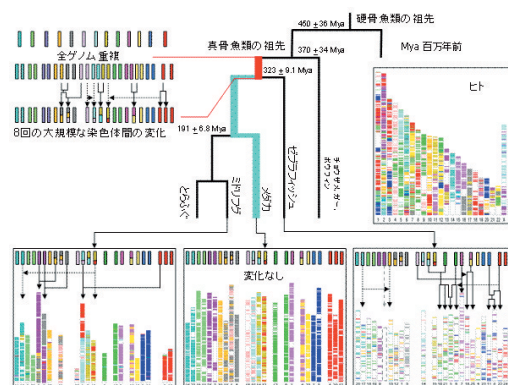


図2 魚類ゲノムの進化

【交付した科研費】

平成12-16年度 特定領域研究「生命システムの解明に向けた統合的ゲノム研究」

平成17-19年度 特定領域研究「生命のシステムの理解に向けたゲノム研究推進のための総合的基盤構築」

生物系



植物に花を咲かせるホルモン(フロリゲン)を発見

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科教授 島本 功

【研究の背景】

植物は、特定の「日の長さ(日長)」に置かれた場合に、葉において花を咲かせる物質を作り、それが茎の先端まで移動することで、花芽を形成し花を咲かせると考えられています。そして、この物質のことを花成ホルモン(フロリゲン)と呼んでいます。

これまで、フロリゲンについては、多くの植物に共通の物質であること、接木を超えて伝わることなどが明らかになっていますが、その実体が何であるかについては、わかっていませんでした。

【研究の成果】

今回、私たちは、イネの花成を促進させる遺伝子 Hd3a に着目し、その機能をより詳細に解析することを試みました。

この遺伝子は、イネの開花を促進させる日長条件である短日条件(一日の明期の長さが暗期よりも短い)において、特異的に、その発現が上昇します。

まず始めに、この遺伝子がイネのどこで発現しているかを確認したところ、葉における維管束の師管周辺で発現していることがわかりました。

そこで、Hd3a 遺伝子の産物である Hd3a タンパク質の性質を確認するため、Hd3a タンパク質に、目印として緑色の蛍光を発する GFP タンパク質を結合した上で、イネの維管束組織のみに発現させました。

すると、このイネの開花は、野生型と比較して早くなりました。また、茎の先端である茎頂分裂組織において、Hd3a・GFP タンパク質の蛍光が確認されました。

この Hd3a・GFP タンパク質は、もともと葉のみで作られ、維管束や茎の先端部分には存在しないことから、Hd3a タンパク質こそがフロリゲンの実体であることが明らかになりました。

【今後の展望】

Hd3a タンパク質は、同様の機能を有するシロイヌナズナの FT タンパク質とともに、野菜や樹木など、多くの植物において開花促進の効果が発揮できると考えられます。

【交付した科研費】

平成14—18年度 特定領域研究「植物発生における軸と情報の分子基盤」

したがって、将来的には Hd3a/FT タンパク質を精製し薬品として処置することで、本来花が咲くことが困難な条件下でも、人為的に開花させることが可能となり、花卉産業への直接の効果だけでなく、農作物における新品種の育種期間の短縮といった効果が見込まれます。

また、今後、開花を早めている仕組みが明らかになれば、逆に開花を遅らせることも可能になり、最も適切な気候条件に合わせて、開花を人為的に調節するということもできると考えています。

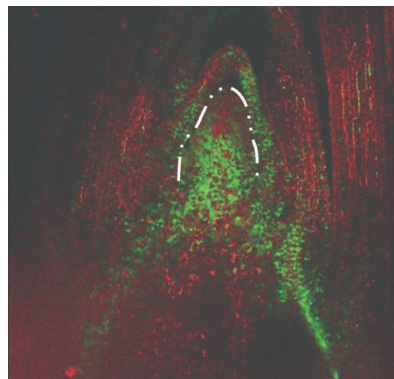


図1 レーザー蛍光顕微鏡による茎頂分裂組織におけるフロリゲンの観察。Hd3a:GFP タンパク質は白線で囲った茎頂分裂組織やその下部の維管束組織と茎頂分裂組織を囲む葉の部分で観察される。

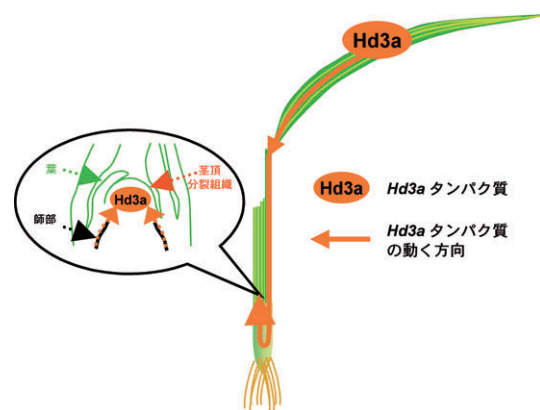


図2 フロリゲンの合成と移動のモデル図
フロリゲンである Hd3a タンパク質は葉で作られ、葉及び茎の維管束を通して先端にある茎頂分裂組織へと運ばれ、そこで花を形成する。



カラスの脳地図作成に成功し、その知性を科学的に解明

慶應義塾大学文学部教授 渡辺 茂

【研究の背景】

最近の比較認知科学の成果は、知的行動が、人間に近い動物ばかりでなく、かなり生物学的な関係が離れた動物でも出現していることを明らかにしています。哺乳類の中では霊長類ばかりでなく、イルカなどの海獣がその例です。鳥類では、カラス、オウムがそのような動物の候補ですが、そのような動物の脳はどうなっているのでしょうか？

カラスは、脳の体重に占める比率が極めて大きいことは知られていましたが、脳の構造などの詳細はわかっていませんでした。

【研究の成果】

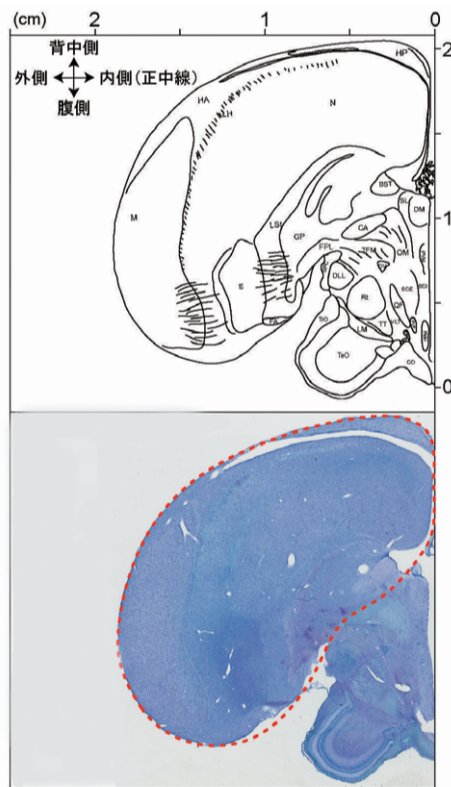
脳の研究に不可欠なものに「脳地図」があります。脳は立体ですので、この地図はつまり、脳の断面を集めた地図帳ということになります。私と伊澤栄一・特別研究准教授は、カラスの脳地図の作製に挑戦しました。まず、脳定位固定装置の開発から行い、カラスの脳を凍結させ、1ミリごとに切断した試料の神経細胞の分布を調べて、画像化することにより、地図帳を作製しました。

その結果、カラスの脳は、思考や学習、感情をつかさどる大脳が大きく張り出して中脳を覆い隠していました。また、大脳の中でも、知的活動に関係するといわれる巣外套が極めて発達しているということがわかりました。

「脳が大きいから知的だ。」というのは短絡的ですが、カラスの脳は知的活動を支える十分な基盤があるように思えます。

【今後の展望】

カラスの研究は世界的にも注目されており、ウーレン大学、ケンブリッジ大学などが、それぞれ大規模な研究設備を備えています。しかし、脳研究を展開している研究機関はありませんので、今後、行動と脳にまたがる研究拠点として世界をリードしていきたいと思います。脳地図が完成した時に、知財化することも考えましたが、科学の成果は人類共通の財産であると思っていますので、結局、自由にアクセスできるように電子版で公開しました。公開初日のアクセス数は、私が関係している研究拠点の最高アクセス数をはるかに超えるものでした。



ハシブトガラスの脳を先端部から後方に1.5cmの位置で輪切りにした線画および標本写真

【交付した科研費】

平成18-19年度 萌芽研究「小型近赤外線計測装置の開発による動物脳機能の測定」

生物系



マウスの体細胞から、ES細胞と同等の能力を有する人工多能性幹細胞を開発

京都大学再生医科学研究所教授 山中 伸弥

【研究の背景】

受精後まもないヒト胚から樹立される胚性幹(ES)細胞は、あらゆる細胞や組織に分化できる万能性(分化多能性)を維持したまま長期培養が可能であり、細胞移植療法の資源として期待されています。しかし、ヒト胚利用に対する倫理的観点からの反対意見も根強く、慎重な運用が求められています。

ヒト胚を用いることなく、分化細胞からES細胞に類似した万能幹細胞(多能性幹細胞)を直接に樹立することができれば、倫理的問題や移植後の拒絶反応を回避することができます。

そのためには、分化細胞において万能性を誘導する因子(蛋白質)の同定が重要です。ES細胞と体細胞を融合させると分化細胞ゲノムが万能性細胞と同じ状態になることから、ES細胞に万能性誘導因子が存在していることは明らかですが、その同定には誰も成功していませんでした。

【研究の成果】

私たちは、ES細胞に含まれる万能性誘導因子は、ES細胞の万能性や高い増殖能を維持する因子と同一であるという仮説のもと、その候補として24因子を選定しました。それぞれの因子が体細胞で万能性を誘導できるかを検討しましたが、単独因子では不可能でした。

しかし、24因子の中の特定の4因子を組み合わせると、マウスの成体皮膚や胎児に由来する線維芽細胞から、万能幹細胞が誘導されました。私たちは、この細胞を人工多能性幹(iPS)細胞と命名しました(図1)。

iPS細胞はES細胞に類似した形態、増殖能、および遺伝子発現を示します。また、マウス皮下に移植すると様々な分化細胞や組織から形成される腫瘍が形成されること、および、マウス初期胚に移植するとその後の発生にも寄与することから、iPS細胞は万能性を有していることがわかりました。

【今後の展望】

今回の成果により、比較的少数の因子により、マウスの体細胞をiPS細胞に誘導することが可能であることがわかりました。この成果を発展させることで、将来、ヒト体細胞からのiPS細胞誘導につながることを期待できます。

そうなれば、脊髄損傷や心不全などの患者の体細胞から、iPS細胞を誘導し、さらに神経細胞や心筋細胞を分化させることにより、倫理的問題や拒絶反応のない細胞移植療法の実現が期待されます。また、これらの細胞は、疾患の原因の解明や、新治療薬の開発に大きく寄与すると考えられます(図2)。

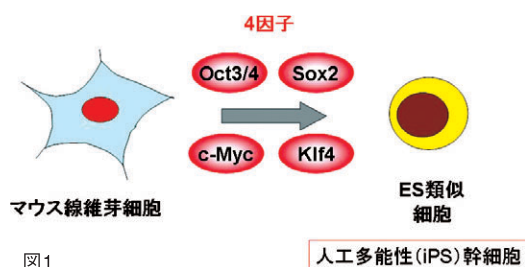


図1

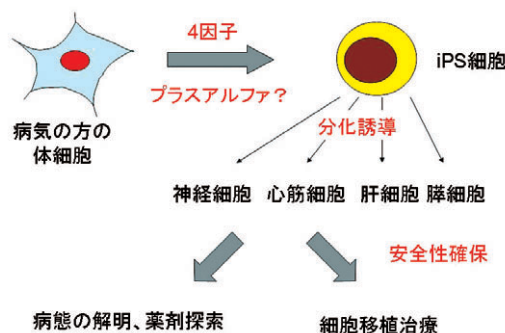


図2

【交付した科研費】

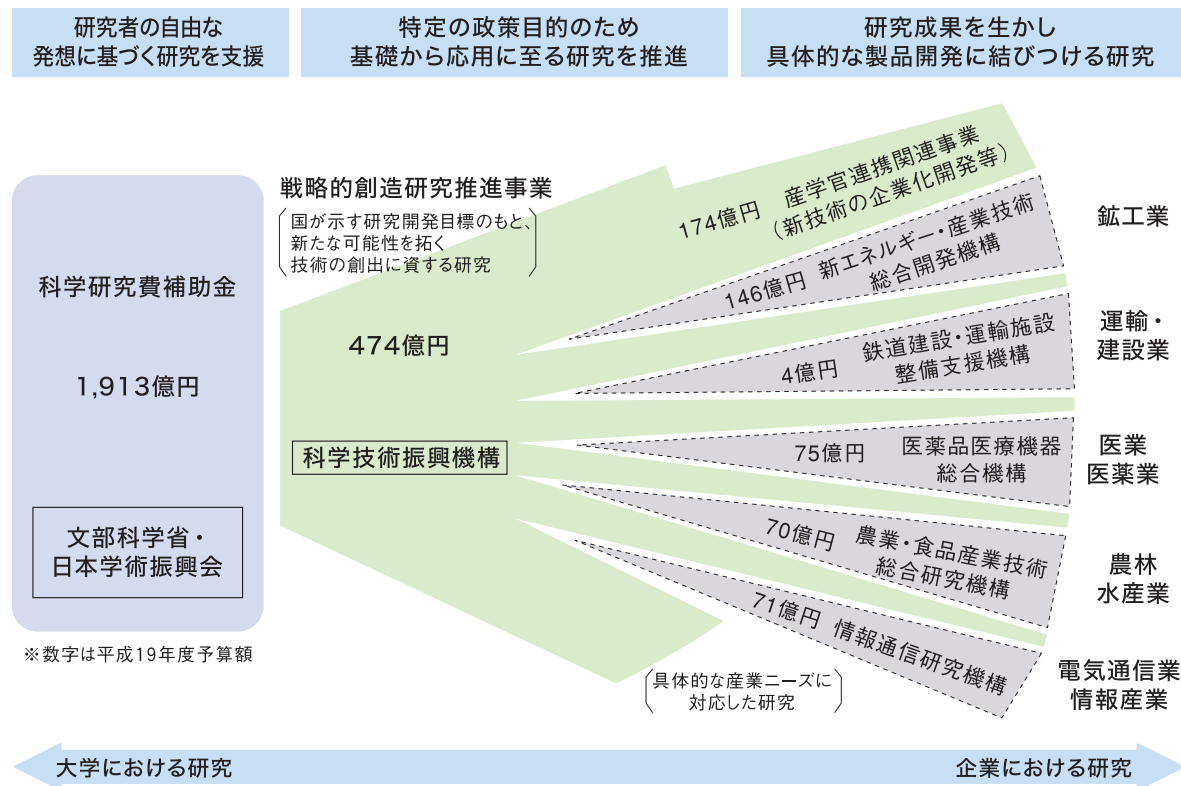
平成17年度～19年6月 特定領域研究「幹細胞生物学と腫瘍生物学の接点」

平成18年度～19年6月 基盤研究(B)「細胞核初期化の分子基盤」

[参考]

科研費と他の競争的資金制度との連携について

科研費・戦略的創造研究推進事業・他の競争的資金の役割分担



科研費・戦略創造の成果展開事例





3. 科研費トピックス

科学技術・学術審議会が「科学研究費補助金において当面講ずべき施策の方向性について」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（部会長：平野眞一名古屋大学総長）では、平成19年2月から、学術研究助成の在り方についての審議・検討を行っていますが、平成19年8月10日（水）に、「科学研究費補助金において当面講ずべき施策の方向性について」を審議のまとめ（その1）として、とりまとめました。

この中では、大学等における基盤的経費と競争的資金の役割や拡充の重要性、審査・評価システムの改善などの基本的な考え方とともに、当面講ずべき施策として、「研究種目の見直しによる異分野連携、新興・融合領域の形成や挑戦的研究への支援」、「研究分担者の在り方の見直し」（各研究事業における責任体制の明確化）、「評価の充実及び評価結果を踏まえた支援の在り方」、「研究成果のとりまとめ及び社会に還元していくための方策」等が示されました。

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。

〔「審議のまとめ」掲載ホームページアドレス〕

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

平成19年度科学研究費補助金 「若手研究（スタートアップ）」（新規分）を採択

■ 「若手研究（スタートアップ）」は、研究職に就いたばかりの研究者に対し、速やかに自らの研究に着手できるよう支援することを目的に設けており、毎年4月に新規募集を行っています。

平成19年度は、3,459件の応募があり、日本学術振興会科学研究費委員会において、個々の審査員による書面審査及び委員会形式の合議審査を厳正に行った結果、834件が採択されました。

区 分	研 究 課 題 数			配 分 額	1 課 題 あ た り の 配 分 額	
	応募	採択	採択率		平均	最高
新規採択のみ	{3,996}	{803}	{20.1}	{1,000,000}	{1,245}	{1,500}
	3,459	834	24.1	1,013,100	1,215	1,400

（注）単位：千円、〔 〕は前年度

「科学研究費補助金等に係る機関管理に関する研修会」を開催

■ 科研費の不正使用・不正経理防止を徹底するための取組強化を図ってありますが、その一環として、平成19年7月10日（火）に日比谷公会堂（東京都千代田区）におきまして、「科学研究費補助金等に係る機関管理に関する研修会」を開催しました。

平成20年度の実施から、補助金交付に当たっては、所属研究機関の管理体制についても審査を行うこととしてありますが、本研修会では、科研費の管理体制強化に積極的に取り組んでいる研究機関（慶應義塾大学、國學院大学、京都大学、広島大学、熊本大学の5機関）の担当者から、自らの機関における取組状況をケーススタディとして報告していただくことにより、参加する各機関の意識向上・取組強化に生かすことを目的に実施しました。参加者からは、発表者に対して多くの質問が寄せられ、活発な質疑応答が行われました。

平成20年度科学研究費補助金の募集を開始

■ 平成20年度科学研究費補助金のうち、「基盤研究」等の研究種目について、平成19年9月1日に「公募要領」を各研究機関に対して送付するとともに、文部科学省及び日本学術振興会のホームページに掲載することにより、募集を開始しました。

今回、募集を行う研究種目は、以下のとおりです。

〔文部科学省が募集する研究種目〕

特別推進研究、特定領域研究（継続領域）、研究成果公開促進費（研究成果公开发表）

〔日本学術振興会が募集する研究種目〕

基盤研究、若手研究、萌芽研究、

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）

応募手続き、締切日等については、それぞれの公募要領を御覧ください。

なお、業務を円滑に実施するため、応募・審査過程の電子化を進めており、「萌芽研究」については、今回から全ての応募書類を電子申請システムにより受け付ける方式に変更します。

また、「特定領域研究」及び「学術創成研究費」については、研究種目の見直しを行うこととしており、平成20年度については、新規募集（「特定領域研究」では新規領域の募集）を行いませんので、御注意ください。

これらの変更点など、平成20年度の応募に当たっての留意点を周知するため、平成19年9月13日（木）に、各研究機関の事務担当者に対する「平成20年度科学研究費補助金公募要領等説明会」を日比谷公会堂において開催しました。



〔「公募要領」掲載ホームページアドレス〕

【文部科学省】

http://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/hojyo/07082302/001.htm

【日本学術振興会】

http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/03_keikaku/download.html（基盤研究等）

http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/13_seika/keikaku_dl.html（研究成果公開促進費）

※印の研究種目の審査は、日本学術振興会が行っています。

〒100-8959 東京都千代田区丸の内2-5-1

TEL 03-5253-4111 (代) (内線4095,4087,4094,4328,4316,4317) (科学研究費等)

ウェブサイトアドレス 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)

〒102-8472 東京都千代田区一番町8番地

TEL 03-3263-4682, 4758, 4798, 0980, 1878, 4326, 4617, 4632 (科学研究費)

03-3263-4254 (学術研究成果費)

ウェブサイトアドレス <http://www.jsps.go.jp/j-grantsinaid/index.html>