



JST Front Line 10月号

NEWS

01

受賞

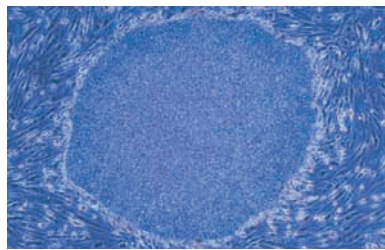


京都大学 北川進教授、山中伸弥教授が ノーベル賞有力候補者(トムソン・ロイター引用栄誉賞)に!

京都大学物質-細胞統合システム拠点副拠点長 北川進教授と、京都大学iPS細胞研究所長 山中伸弥教授が「ノーベル賞有力候補者(トムソン・ロイター引用栄誉賞)」に選出されました。

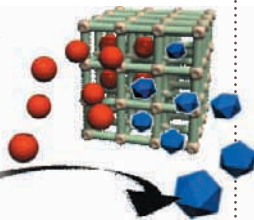
北川教授は多孔性有機金属錯体のデザインとその開発に関する研究論文が注目されて選出されました。北川教授は戦略的創造研究推進事業ERATO「北川統合細孔プロジェクト」で、多孔性有機金属錯体、すなわち有機配位子と金属イオンからなるナノサイズの細孔を持つ物質に着目し、その細孔を制御する方法を探求するとともに、外界環境に応じた機能を発揮する新材料の創出に取り組んでいます。

山中教授は同事業「山中iPS細胞特別プロジェクト」で実施する研究成果などが



ヒトiPS細胞は2007年、皮膚の細胞に4つの遺伝子(山中因子)を導入して作製された。(山中iPS細胞特別プロジェクト)

多孔性有機金属錯体の細孔の大きさ、細孔壁の性質を制御して、物質を分離、吸着させるだけでなく周囲の環境に応答、調和する新材料を開発する。(北川統合細孔プロジェクト)



高い評価を受けています。iPS細胞の作製成功をきっかけに、世界中で創薬、再生医療分野への応用、難病の病態解明のための研究が進んでいます。

ノーベル賞有力候補者は、アメリカの文献情報会社トムソン・ロイターが保有する学術文献・引用データベース上での科学論文の被引用数の各分野上位0.1%にランクする研究者のハイインパクト論文を検証し、ノーベル委員会が注目すると考えられる論文をカテゴリごとに決定するものです。2002年以来、本賞に選出された研究者のなかから15名が実際にノーベル賞を受賞しています。

今年は10月4日にノーベル医学生理学賞、10月6日にノーベル化学賞が発表されます。日本人の受賞に期待が高まります。

NEWS

02

戦略提言



研究開発戦略センター(CRDS)の臨床医学ユニットが 「戦略提言 ライフ・イノベーションの課題」を発行

「超高齢社会」を迎えたわが国では、高齢者人口の増加にともなう医療費の高騰や多様化した医療ニーズへの対策が求められています。先進国では日本同様高齢化の傾向があること、新興国では経済発展にともなって医療ニーズの増大が顕著に見られることなどから、世界的にも産業としての医療分野は発展すると期待されています。

このような背景から、各国では医療産業の発展を促進する動きがあり、わが国でも、医療分野における技術革新、いわゆる「ライフ・イノベーション」を強力に推進することが不可欠です。これを受けて、研究開発戦略センター(CRDS)の臨床医学ユニットでは、政府が実施すべき5つの具体方策を提言した「戦略提言 ライフ・イノベーションの課題」を刊行しました。

これまで、わが国では医療技術発展のための基礎研究に多大な投資を行い、知識の蓄積に大きく貢献してきました。しかし、日本の臨床研究実施システムは他の先進国に比べて弱く、また、審査認可にも多くの時間が必要とされるために、研究成果を迅速に実用化につなげることが困難な状況です。

今回の戦略提言は、「臨床研究にかかる人材育成」「臨床研究の一層の推進と支援制度の充実」、「規制のあり方の改革」、「関係省の連携制度の構築」、および「バイオベンチャーの支援と特区の形成」の5部構成で、将来のライフ・イノベーションによる高い経済成長や国民に対する安全で迅速な最新医療の提供を実現化させるための施策を提言しています。

CRDSでは分野ごとに9つのユニットを設

け、科学技術政策立案者と研究者をつなぐ場を形成しながら科学技術分野全体を俯瞰(ふかん)し、さまざまな研究開発戦略を政府機関に提案しています。

本提言を含むCRDSの戦略プロポーザル、各種調査報告書はCRDSのHPから閲覧可能です。⇒<http://www.jst.go.jp/crds/>



戦略提言
ライフ・イノベーションの課題



戦略的創造研究推進事業さきがけ「脳神経回路の形成・動作と制御」／研究課題「細胞内機能ドメインが大脳皮質形成に果たす役割の解明」

大脳皮質の6層構造が作られる際に 神経細胞が正しい位置まで移動する仕組みを解明!

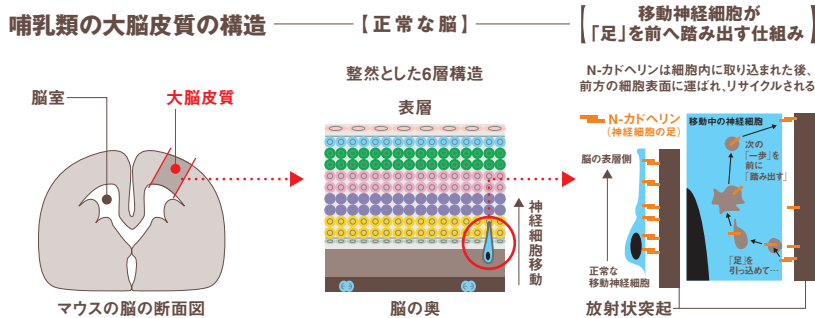
慶應義塾大学医学部の川内健史特別研究講師らが、大脳皮質が作られる際に生じる神経細胞の移動に重要な「足」となる分子を同定し、さらに、その「足」を動かす仕組みの解明に成功しました。

記憶・学習・思考といった脳の機能は、特定の場所に配置された神経細胞がおりなすネットワーク間での情報交換により実行されています。哺乳類の大脳皮質では、

機能が異なる神経細胞群が6層の構造をなしており、この構造が乱れるとてんかんや精神遅滞などをともなう重篤な脳疾患を引き起こします。そのため、それぞれの神経細胞が特定の位置に正しく配置されることが重要だと考えられています。大脳皮質が作られる過程で、神経細胞のもととなる神経前駆細胞や神経幹細胞は大脳皮質の脳室側、いちばん奥の部分のみに存在し、

そこで神経細胞を生み出します。そして、神経細胞は放射状の突起をつたって表層の決められた位置まで移動しますが、どのような仕組みで動くのかはわかっていませんでした。

川内特別研究講師らは、子宮内エレクトロポレーション法と呼ばれる手法を用いてマウス個体へ簡便に遺伝子導入することで、移動する神経細胞の足となるのは、その細胞表面にある細胞接着分子、N-カドヘリンであることを同定しました。さらに、N-カドヘリンは、神経細胞が放射状突起をつたって移動する際に進行方向前方で足として使われた後回収され、細胞内部を通過して再び進行方向前方の細胞表面へと運ばれるという仕組みの解明にも成功しました。放射状突起に沿った神経細胞の移動は、1970年代にアメリカのグループによって観察されていたものの、その仕組みを解き明かしたのは世界で初めてのことです。



戦略的創造研究推進事業CREST「生命現象の解明と応用に資する新しい計測・分析基盤技術」
研究課題「タンパク質完全結晶創成」「多目的RNAナノセンサー・モジュレーターの開発」

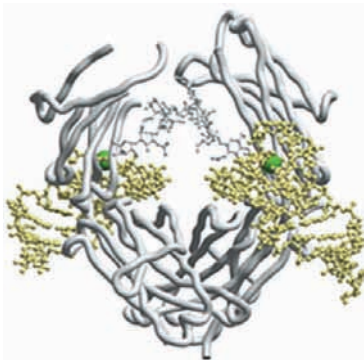
RNAアプタマーが標的分子を捕捉する仕組みを発見! 抗体医薬に代わる次世代分子標的医薬開発への道を拓く

大阪大学大学院工学研究科の松村浩由准教授らと、東京大学医学研究所の中村義一教授らが、RNAアプタマーが標的分子を捕捉する新しい仕組みを構造解析により世界で初めて明らかにしました。

RNAアプタマーは、たんぱく質などの標的分子と結合するRNA分子です。たんぱく質の特定の部位を認識、結合する分子として、抗体とよばれるたんぱく質が一般的に知られていますが、RNAアプタマーは抗体のような高い親和性と特異性を持つことに加え、化学合成により工業的に大量合成できること、改良も容易であることなど、抗体にはない特徴を持つ分子として知られています。そのため、医薬品や工業への応用が大きく期待され、近年RNAアプタマーの実用化に向けた研究はさかんに進むようになってきました。

しかし、RNAアプタマーに関する研究の歴史はまだ浅く、RNA分子が負の電荷を

ヒトIgGとRNAアプタマーの立体構造



持つために正の電荷を持つたんぱく質とでなければ強く結合できないと考えられてきました。また、RNAアプタマーとたんぱく質の複合体の立体構造が解明されておらず、その作用機構が不明であることなど、課題も多く残っていました。

中村教授らは、2008年に人間が持つも

っとも一般的な抗体IgGに結合するRNAアプタマーの配列を明らかにし、正負の電荷以外の力で結合することを示唆していました。今回、その作用機構を明らかにするために、独自のたんぱく質結晶創成技術を持つ松村准教授らとの共同研究を行うことで、RNAアプタマーとIgGが結合した複合体を結晶化し、その立体構造をX線結晶構造解析を用いて明らかにすることに世界で初めて成功しました。その結果、RNA自身のしなやかな造形力を利用して標的たんぱく質の形に合わせた構造を作り出し、標的たんぱく質を捕捉していることが明らかとなりました。

この標的たんぱく質を特異的に捕捉するRNAアプタマーを用いれば、医薬品用の抗体たんぱく質を高純度、かつ、これまでよりも簡単な方法で精製できるため、抗体医薬の開発の発展をはじめ、多様な実用化が期待できます。



戦略的創造研究推進事業「新規材料による高温超伝導基盤技術」／研究課題「FeSe系超伝導体の機構解明と新物質探索」

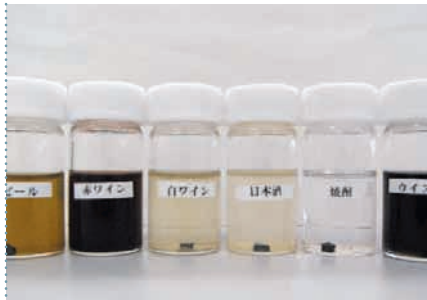
鉄系超伝導が赤ワインやビールなどの お酒で誘導されることを発見!

物質・材料研究機構(NIMS)超伝導材料センター ナノフロンティア材料グループの高野義彦グループリーダーが、鉄系超伝導関連物質のFe(Te, S)系の超伝導発現に赤ワインやビールなどの酒類が有効であることを発見しました。

鉄系超伝導体は、2008年に東京工業大学の神原陽一博士(現・慶應義塾大学)らによるLaFeAs(O, F)の発見を契機として類似化合物が次々に報告されるなど、注目を集めています。鉄系超伝導体と結晶構造が似た鉄テル化合物FeTeは、反強磁性体とよばれ、通常の状態では超伝導は出現しません。しかし、硫黄を少量加えたFeTe_{1-x}S_xをメルト法とよばれる方法で

作製すると超伝導が出現します。また、長期間空气中に放置することで超伝導体になることもわかってきました。

そこで、高野グループリーダーらは、他に



実験に用いた酒と試料

も効果的に超伝導を発現する方法がないか多角的に探索しました。その結果、FeTe_{1-x}S_xを一昼夜、赤ワインに浸し約70℃に加温することにより、超伝導体することに成功しました。複数の酒類や水とエタノールの混合溶液などで検証した結果、FeTe_{1-x}S_xは赤ワインに浸したときに超伝導がもっとも強く現れることがわかりました。また、蒸留が進んでいる焼酎や水とエタノールの混合溶液では超伝導の発現は弱いものでした。赤ワインに含まれるどの成分が超伝導発現に寄与しているのかはまだ明らかになっていませんが、今回の発見は今後の超伝導物質の研究に新しい風を吹き込んだといえます。

NEWS 06

「サイエンスアゴラ2010」が 11月19日(金)~21日(日)に開催されます。

市民から政治家、研究者や技術者まで、サイエンスコミュニケーションの環をつなぐ「サイエンスアゴラ2010」が、11月19日(金)から21日(日)の3日間、東京・お台場の国際研究交流大学村で開催されます。

2008年と2009年は「地球の未来 日本からの提案」というテーマで行われたサイエンスアゴラですが、2010年は「未来へつなぐ科学のひろば」というテーマでさらなる躍進を図ります。サイエンスと一緒に楽しみ、語り合いたいという声を受けて始まったサイエンスアゴラも5年目。今年には中学・高校生による出展企画「中高生アゴラジャック!プロジェクト」や各地の科学館からの出張企画なども注目です。今回からサイエンスアゴラ企画委員を公募するなど新しい試みも多く取り入れ、なおいっそう社会に開かれた新生サイエンスアゴラを目指します。

サイエンスについておもしろいこと、気になること、さらにこれからのことを共有する3日間です。詳細は公式HPをご覧ください。
<http://www.scienceagora.org/>



NEWS 07

ERATOプロジェクトをわかりやすく紹介するブログ 「キニナル!未来Lab.」を開設しました。

戦略的創造研究推進事業ERATOは、独創的な研究を卓越したリーダーのもとに展開し、基礎研究から今後の科学技術の源流となる新しい思想や科学技術の芽を創出するための事業です。研究総括が独自の視点から定めた研究対象のもとに、研究者を結集し研究を推進する、人に着目した多様な人材と独立した研究体制が特徴です。ERATOで支援する研究は、一般から見るとわかりにくく、普段の生活と一見開けが薄いと考えられがちです。しかし、実際には未来の生活と密着した新しい科学技術の基礎となるものなのです。

「キニナル! 未来Lab.」は、本事業で支援する研究について一般の人にも親しみを持ってもらえるよう紹介していきたいというERATO事業部内の声から生まれたブログです。研究プロジェクトの成果やその達成目標をわかりやすく解説します。

世界初、異種間での臓器再生成功や、脳梗塞などの脳疾患の発生メカニズムを解明するための新技術の開発など、ERATOが支援する

最先端科学技術に少しでも興味があれば、ぜひ一度「キニナル! 未来Lab.」を訪問してください。随時新しい情報を発信していきます。

NEWS 08

「第2回科学ドラマ大賞」のシナリオ部門と ストーリー部門の作品を募集中です!

JSTでは「第2回科学ドラマ大賞」(コンテスト)を実施、小中学生、おもに女子児童・生徒とその保護者を視聴対象者とした1時間程度の1話完結科学ドラマのシナリオ、およびストーリーの募集を開始しました。

男女共同参画社会の実現が目標とされる現代社会において、わが国では研究者における女性の割合が1割程度と、2~3割を女性が占める欧米諸国と比べて少ないのが現状です。そこで、女子児童・生徒にも小さい頃から科学技術に興味を抱き、将来理系の進路を歩んでもらいたいという思いから、親しみやすいストーリーの科学ドラマに関するアイデアを募集します。今回からストーリー部門に「小中学生の部」を新設、小中学生からのアイデアも積極的に募集します。

作品は科学技術に興味、関心の持てる内容のもので未発表のシナリオ、またはストーリーです。募集期間は2010年11月19日(金)まで。詳しい応募要項はHPにて。 <http://www.jst.go.jp/csc/kagakudrama/>



昨年の授賞式の様子