

# 脳PRO Newsletter



文部科学省 “社会に貢献する脳科学”の実現を目指して  
脳科学研究戦略推進プログラム  
Strategic Research Program for Brain Sciences  
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan

Vol.6, May, 2013

## ■発行元

脳科学研究戦略推進プログラム事務局

愛知県岡崎市明大寺町西郷 38 生理学研究所内  
tel: 0564-55-7803,7804 fax: 0564-55-7805  
website: <http://brainprogram.mext.go.jp/>

平成 25 年 5 月 27 日発行 / May 27, 2013

©2013 MEXT SRPBS Printed in Japan

本書を無許可で複製・複製することを禁じます

脳プロは “社会に貢献する脳科学” の実現を目指し、平成 20 年度からスタートした国のプログラムです。

## CONTENTS

- 1 コラム：脳プロの “技術”  
ゲノム情報から病気のリスクや原因をあぶり出す 「GWAS」
- 2 特集 1：第 5 回 脳プロ 公開シンポジウム アフターレポート
- 3 特集 2：第 6 回 脳プロ サイエンスカフェ アフターレポート  
ホットピックス
- 4 シリーズ：「これが私の生きる道」  
名古屋大学大学院医学系研究科 祖父江 元 教授 編

Information!

脳プロ 公開シンポジウム in NAGOYA

分子が生み出す心のしくみ

～最新テクノロジーから脳機能を司る分子・遺伝子に迫る～

体験展示もあります！

日時：2013 年 9 月 14 日（土）

場所：ナティアパーク・テザインホール（愛知県名古屋市中区栄）

7月中旬より脳プロウェブサイトでご案内いたします！

## コラム 脳プロの “技術”

### ゲノム情報から病気の リスクや原因をあぶり出す 「GWAS」

ジーヴァス

2003 年にヒトゲノムが解読されて 10 年、遺伝子情報を対象とする研究が急速に進められてきました。「GWAS：ゲノムワイド関連解析」と呼ばれる手法は、ゲノム上の数十万を超える箇所での DNA の違いと、人種・体質・薬の効きやすさなどとの関連を調べることで、それぞれ個人が持つ遺伝子情報と特徴をマッチングさせる新しい技術です。

今回はこの GWAS についてのお話です。

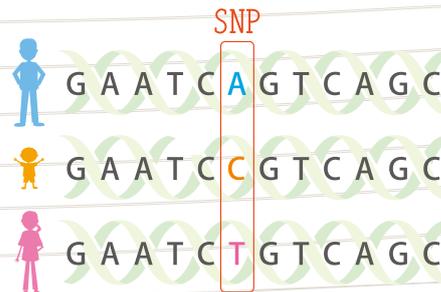
多くの研究者が病態の理解や治療法開発のために、病気の原因遺伝子の解明に懸命に取り組んできました。遺伝病のうち、優劣、分離、独立の遺伝法則に従うメンデル型遺伝形式によって起こる病気は、家系情報に基づいた解析が可能ですが、そういった病気はごく僅かであり、多数の遺伝子と環境の影響を受け、複雑な遺伝形式を持つ病気（多因子疾患）の原因遺伝子の探索は、近年まで難しいとされてきました。しかし、ヒトゲノム計画（30 億塩基のゲノム配列を決定し、25,000 もの遺伝子を同定）、及び、それを足場とした、国際 HapMap 計画（全世界で代表的な四つの人類集団による遺伝的類似性・相違性の解析）が進められる中、多因子疾患の遺伝的原因の解明に有力な GWAS を、2002 年に理化学

研究所が世界で初めて成功しました。

GWAS は、まず、一人当たり 50 万 -100 万の代表的な SNPs（スニップス：一塩基多型。ゲノム上で一塩基だけが置き換わっている変異。ヒトゲノム上に 1,000 万種以上あると言われる）について、一人一人がどのような SNPs を持つのかを網羅的に調べます（下図）。次に、コンピュータで統計学的な解析を行います。そこで、例えば、ある SNPs が、健常者と比べて特定の病気の患者の方で頻繁に見られれば、その SNPs が存在する遺伝子が病気に関与している可能性があると考えられます。このようにして発見された遺伝子について、別の集団での確認実験や、動物実験などでの詳細な解析が進められ、新しい治療法の開発につながっていくのです。

脳プロでは、気分障害の病態メカニズムの解明を目指し、GWAS による遺伝統計学的解析に取り組んでいます。

GWAS を含め、今後より精度の高いゲノム研究の発展が期待されます！



ゲノム上に存在する SNPs：塩基配列をシーケンサーと呼ばれる機器で読み取り、一人一人の SNPs を解析します

特集 1 : 第 5 回 脳プロ 公開シンポジウム アフターレポート

基礎研究が支える脳科学  
—日本発、世界へ—

開催日: 2013年2月2日(土)  
会場: 学術総合センター(東京都千代田区)

パネルディスカッション  
「日本の脳科学は世界を変えるか」



プログラムディレクター  
中西 重忠

これからの日本の脳科学研究は、医学・生物学・情報科学・機械工学などが融合した総合科学として進めていくことが重要です。また、ヒトの心の働きに迫る研究を推進するためには、

倫理的な側面に対応した取組を同時に進めることも大切です。

人々に寄り添う脳科学、社会に貢献する脳科学を目指して、今ある強みを活かし、これからも世界に先駆けた研究にまい進していきたいと考えています。



ATR 脳情報通信総合研究所  
川人 光男

BMI 研究は 1980 年代に米国で開始され、以後、米国が世界を牽引しています。そういった中、①バッテリーや配線を体内に完全に埋め込むシステムの開発、②失った身体機能を回復させる BMI リハビリテーションへの応用、③ MRI などを用いた非侵襲のデコーディングによるニューロフィードバック技術、の三つの分野において、日本が世界をリードしています。ピュアな基礎研究と社会貢献を目指した応用研究での双方向の研究を

連携して進めていく環境・体制が非常に重要だと思います。(川人)

私たちが進めてきた BMI リハビリテーションへの応用研究の成果を、医療機器や福祉機器などの製品化・実用化に向けた研究・取組につなげることのできる体制が求められています。また、一般的な家電などよりはるかに市場の小さい製品である BMI 機器を産業化できるような行政の仕組み作りも必要だと感じています。(里宇)



慶應義塾大学 医学部  
里宇 明元

\* BMI:ブレイン・マシン・インターフェース。Brain(脳)とMachine(機械)を相互につなぐ技術です。



自然科学研究機構 生理学研究所  
伊佐 正

ヒトの脳機能解明のために、霊長類の遺伝子を操作し、個別の経路の働きを自在にコントロールする技術が多くの脳科学者に待ち望まれていました。私たちは、遺伝子の運び屋であるウイルスベクターを霊長類研究に適したものに改変し、神経回路を特異的に遮断する画期的な手法の開発に世界で初めて成功しました。脳プロというプロジェクトを通し、分子生物学者とタッグを組むことができたからこそ達成できたのだと考えています。この技術を

日本中の研究者が利用できる仕組みを整え、脳科学研究の更なる飛躍の基盤となればと思っています。(伊佐)

小型で飼育しやすく、家族を単位として生活するなどという特徴を持つ霊長類・コモンマームセットの遺伝子改変技術は日本が世界を先行しています。今後も技術開発・改良を更に進め、また、完成した技術を広めることで、国全体としてマームセット研究の発展へつなげたいと考えています。(岡野)



慶應義塾大学 医学部  
岡野 栄之

本日の講演を聞き、脳科学研究の世界では、ちょっと前までそんなことはあり得ないだろうと思われていたことが、次々に実現してきているのだと知り驚きました。きっとこれからも、まるで嘘のような話が発現していくのだろうと実感しています。

脳について興味をお持ちの方は多くいると思います。

脳科学研究の地盤を広げる意味でも、学校の授業などでも、いろいろな角度から脳を勉強する機会があれば良いなと考えています。人間全ての人にとって、必要な知識じゃないかな。



パネルディスカッション進行  
立花 隆



特集2：第6回 脳プロサイエンスカフェ アフターレポート



社会環境で変わる！  
脳の発達のメカニズム

開催日：2013年3月16日(土)  
14:00～16:00

会場：BOOK246 (青山一丁目駅)

講師：下郡 智美

ファシリテーター：大塩 立華

Tomomi SHIMOGORI



1993年 星薬科大学薬学科卒業。1998年 千葉大学薬学部大学院博士課程修了。1998年 シカゴ大学薬学部博士研究員。2004年 理化学研究所 脳科学総合研究センターユニットリーダー。2010年より同視床発生研究チーム チームリーダー。



環境は脳の発達に様々な影響を与えます。今回は「母と子を一時的に分ける」というストレス環境が脳の発達にどのような影響を与えるかについて、マウスを用いた最先端の研究データをご紹介いただきました。また、ストレスを受けた後、どのようにリカバーすれば良いのか、など今後の重要な研究テーマなどについてもお話しいただきました。

1. 今後挑戦したいことは何ですか？

ストレスを感じた動物は様々な異常行動を起こしますが、動物の種類によってその行動が異なることが分かっています。そこで、どのようにしてこの違いが現れるのか、という進化的な面から明らかにしたいと思っています。



2. サイエンスカフェは初めてとのことでしたが、感想をお願いします！

サイエンスカフェに参加するのも自分でやるのも初めてだったので、全く何も分からずに出てしまいましたが、直接皆さんからの質問を受けたり、「興味を持った」という感想をいただけることは今まで受けた事のない感動でした。研究者という職業に理解をいただけることは嬉しいです。

次回、第7回 脳プロサイエンスカフェも、同じ会場の青山一丁目BOOK246にて7月7日(日)に開催予定です。詳しくは6月以降に脳プロウェブサイトにてご案内いたします！



..... ホットピックス .....

脳プロの成果が米科学誌「Science」に掲載

ATR 脳情報通信総合研究所の神谷之康室長らは、ヒトの脳活動パターンから見ている夢の内容を解読することに成功し、その成果が5月3日発行のScience誌に掲載されました。

T. Horikawa, et al. "Neural Decoding of Visual Imagery during Sleep" Science 3 May 2013.



神谷之康室長：  
文部科学記者会にて

平成25年度科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞

生理学研究所・伊佐正教授、福島県立医科大学・小林和人教授、京都大学・渡邊大教授が「霊長類の神経回路を選択的に制御する手法に関する研究」により、科学技術賞(研究部門)を受賞しました。また、大阪大学・柳澤琢史助教が「麻痺

患者の皮質脳波による神経義手の研究」により、若手科学者賞を受賞しました。それぞれ課題C、課題Aでの業績が讃えられ、今回の受賞となりました。おめでとうございます！



左：科学技術賞受賞(左から) 渡邊大教授、伊佐正教授、小林和人教授

右：若手科学者賞受賞 柳澤琢史助教



This is my life

シリーズ：「これが私の生きる道」

名古屋大学大学院医学系研究科 神経内科 祖父江 元 教授 編



今のお仕事について

神経変性疾患を分子レベルで解き明かす

神経変性疾患についての研究をしています。神経変性疾患とは、成長した神経が、あるときに変性し、機能障害に陥って、最終的には死んでいく病気です。最初は脳の一部分から始まりますが、やがて脳全体に変性が広がっていくのも特徴です。アルツハイマーやパーキンソン病などがその例です。この神経変性疾患について分子レベルで解き明かそうとしています。



神経変性疾患研究の重要性

国策としても重要な研究

大昔はアルツハイマーという病気はなかったんです。人生50年だったから。でも今は高齢化が進んで、この20年くらいで65歳以上の人口が倍になっています。神経変性疾患の患者数も多くなって、いずれ国の財政を圧迫する状態にもなりかねません。ですので、神経変性疾患の治療法や薬の開発は、国策としても大きな課題となると考えています。



神経変性疾患の研究に進んだきっかけ

未知という魅力

最初は白血病などの血液疾患に興味がありましたが、大学院に入ってから、神経変性疾患に興味を持つようになりました。治療法がなくて、病態が分からなかったから。病気自体は100年以上前から知られていたのに、原因は分からないし、研究もされていない。「未知の病」であることが魅力でした。

最初は何の手掛かりもありませんでしたが、何となく「癌に似ているのでは」と感じました。直感です。癌みたいにどんどん広がっていくから。癌には細胞を癌化したり、転移させる標的分子と呼ばれる分子が見付かっていたので、同じような分子が神経変性疾患にもあるのでは、と思ったのです。20年以上研究を続けてきて、少しずつ神経変性疾患の原因となる標的分子が分かってきました。そして抗癌剤治療と同様に、この標的分子を狙った治療の可能性が見えてきました。まだ世界で誰も治療法として確立できていませんが、これを成功させるのが私の願いです。



祖父江 元 Gen SOBUE

1975年 名古屋大学卒業。1981年 名古屋大学大学院医学系研究科修了。(MD,PhD, 神経内科学)。1995年 名古屋大学医学部神経内科教授、2002年より名古屋大学大学院医学系研究科神経内科教授。2009年4月～2012年3月 名古屋大学大学院医学系研究科長・医学部長。



最近嬉しかったこと

予想が当たったとき。でも、外れるのも悪くない。

予想が当たったときは、嬉しいです。でも当たらないときも、新しい発見になったり「なぜ外れたのか？」という次につながるのが良いですね。嬉しくないのは、小さく外れること。これは良くないね。どうせなら大きく外れて驚きがあると良いです。



若い方々へのメッセージ

ビジョンはファンシーなほど良い。長期展望で夢を！

日々の生活があると、つい目の前のことで手一杯になってしまうかもしれませんが、常に長期的な、10、20、30年後のビジョンを考えて欲しいです。ビジョンは、ファンシー（空想的）なほど良い。「すごいですね」と言われるくらいなら、まあ普通かな。「そんな馬鹿なー！」と言われたら面白いかも、と思っています。

私は30年前、神経変性疾患は癌と似ている、と考えました。当時、それは何の根拠もなく、全くのファンシーだった。でも、今はそれが世界の流れになっている。振り返って考えると、若い頃に感じたことというのは、いずれ実際にそうなるってくるのではないかな、と感じています。夢を持って、ということでもありますが、3年、5年では叶わないけど、20年くらい蓄積すると大きい力になってきます。長い勝負がサイエンスには大事です。是非、長期展望で挑んで欲しいと思います。

それから、自然に沢山触れて欲しいと思っています。今はコンピュータの時代ですが、それがサイエンスを進める力になるのか心配になることがあります。私は田舎で育ち、近所の山で友達と木の上に砦を作ったりして遊んでいました。自然の中では、創意工夫が求められる。そういう経験がとても大事だったなと思っています。（取材：大塩 立華）



祖父江先生の研究

神経変性疾患の一つ「前頭側頭葉変性症」の治療法開発を目指しています

前頭側頭葉変性症は、認知症症状を呈する神経変性疾患です。しかし現在は有効な治療法がありません。祖父江先生は、この前頭側頭葉変性症の病態を分子レベルで解明し、病態に関連する分子を同定するとともに、この病気の治療法を開発を目指しています。

詳しくは、脳プロウェブサイト 課題Fのページへ  
 ▶▶ <http://brainprogram.mext.go.jp/missionF/>



事務局通信

こんにちは！脳プロ事務局の大塩立華です。今回の This is my life は名古屋大学医学部長もされていた祖父江元先生にお話しいただきました。「ビジョンはファンシーなほど良い」という先生の

メッセージと、描いたビジョンを30年信じて突き進む信念に感銘を受けました。この春に集大成を迎えた課題A・B・Cもまた研究者の信念の賜物です。立花隆氏のメッセージにもあるように、脳科学が今後更に発展するためには、研究者が信念を貫けるような地盤作りが重要だと思いました。それでは、次号もお楽しみに！