

# 脳PRO Newsletter

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。



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.3, July, 2012

## ■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字西郷中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24年7月20日発行/ July 20, 2012

2012©MEXT SRPBS Printed in Japan

本書を無許可で複写・複製することを禁じます

## CONTENTS

- 1 コラム：脳プロの“技術”  
新技術を支える「埋め込み型電極」  
ミクロな役者
- 2 特集：第3回、第4回 脳プロサイエンスカフェ  
アフターレポート
- 4 シリーズ：「これが私の生きる道」  
東京大学医学部精神医学教室  
笠井 清登 教授 編



### コラム 脳プロの“技術”

#### 新技術を支えるミクロな役者 「埋め込み型電極」

脳プロで取り組んでいる研究の1つに、ブレイン・マシン・インターフェース(BMI)の開発があります。BMIは、脳と機械を相互につなぐ技術です。脳と機械をつなぐことができれば、事故や病気で不自由になった運動や感覚機能を機械で補うことができるようになるかもしれません。脳プロでは、この技術を医療・福祉・産業分野などに応用するための研究をしています。

▶▶ 詳しくは脳プロ webへ：<http://brainprogram.mext.go.jp/>

脳と体は「神経細胞」を介して送られる“電気信号”によって連絡を取っています。この電気信号が、脳からの運動指令となって体に送られたり、感覚情報となって体から脳に送られたりしています。

BMIには、脳で電気信号を送受信するために「埋め込み型電極」を用いる方法があります。埋め込み型電極は、脳の表面に直接設置する電極です。電極といっても針の様に先が尖っているものばかりではなく、電気を通す素材でできたシート状のものもあります。脳でやりとりされる電気信号は、とても小さい信号ですが、この埋め込み型電極を脳に直接置くことで、小さな電気信号でも正確に

キャッチすることができます。電気信号はコンピューターで処理され、機械とつながり、情報の送受信をします。

現在、脳プロでは様々な埋め込み型電極を開発・研究しています。電極の大きさは1mm以下で、小さいものでは1/20mmほどになります。この電極を並べたシートを脳の表面に置き、電気信号を送受信します。この信号を使って、不自由になった手足の代わりとなるロボットを動かしたり、うまく活動できない脳を刺激し上手に動かせるようにしたり、様々な形での実用を目指しています。そのために、電気信号を正確に計測するための装置や、生体環境に埋め込んでも安全な素材・仕組みの開発など、日々、研究者が挑戦を続けています！

(右) 埋め込み型電極の電子顕微鏡写真。一边は50μm(1/20mm)です。髪の毛1本よりも小さい電極が脳の信号をキャッチします！この脳の信号を使って義手ロボットを動かすことなどを目指しています。

写真提供：情報通信研究機構 脳情報通信融合研究センター  
鈴木隆文 主任研究員 (課題A)



# 特集：第3回 脳プロサイエンスカフェ アフターレポート

匂いには、情動を呼び起こす働きがあります。「本能的に恐怖を感じる匂い」に関する研究からわかってきた、匂いを感じる脳の仕組みについてお話いただきました。研究の裏話についても、お聞きすることができました。



惹かれる匂い 怖い匂い  
匂いと情動の関係に脳科学から迫る

Reiko KOBAYAKAWA



1995年 東京大学工学部化学系生命学科 卒業。  
2000年 同大学大学院理学系研究科生物化学専攻 博士課程修了。同研究科の博士研究員、JSTのさががけ専任研究員を経て、2009年より、(財)大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門室長。理学博士。



会場：アートエリア B1  
(京阪電車 なにわ橋駅)  
日時：2012年3月23日(金)  
19:00 ~ 20:30

こばやかわ れいこ  
講師：小早川 令子

こばやかわ こう  
話題提供者：小早川 高

まるやま  
ファシリテーター：丸山 めぐみ

## 1. この研究をすることになったきっかけは何ですか？

小学校の頃、通学路に咲いていたキンモクセイが印象的で、今でもキンモクセイの匂いを嗅ぐとあの頃の思い出が鮮明に蘇ります。このように匂いは記憶と非常に強く結びついています。

お腹が空いているときに美味しい物の匂いを嗅ぐとますます空腹感を感じたり、ラットの赤ちゃんの匂いを嗅ぐととても可愛いという感じがして不思議に思ったり、という経験があります。このような経験から、匂いには私たちの心を強く揺さぶる力があると思っています。

しかし、匂いがどうして私たちの心を動かすのかというメカニズムは、まだ解明されていません。そこで、私たちは匂い情報を脳へ伝達する神経回路を遺伝子操作で作変えた遺伝子操作マウスを作って実験を行いました。このとき、匂いを感知できるにもかかわらず、匂いの意味がまったくわからないという異常に気づきました。予想外の異常で驚きましたが、この遺伝子操作マウスを調べることで、匂いを脳がどのように感じるのかという未知のメカニズム解明の糸口がつかめました。

## 2. 今後挑戦したいことは何ですか？

情動とは食欲や母性など、人や動物が生きていく上で欠かせない脳や心の働きです。私たちは、脳が多様な情動を

生み出す未知の原理を、匂いの研究を通して解明したいと考えています。多くの人が興味を抱く心の問題は、これまでは文学や哲学のような方法で抽象的にアプローチすることしかできませんでした。私たちは、遺伝子・分子・神経ネットワークの機能解析を通し、定量的・科学的に心の問題にアプローチしたいと考えています。



昔、心臓は神秘的な物でしたが、科学的な理解が進むことで、単なるポンプであることがわかりました。同じように、心の問題を誰にでもわかる形で理解できるように考えています。現代は物質的には満たされていても、心の面では満たされていないと感じる人が多いように思われます。心の問題を明らかにすれば、その先には大きな夢や希望、多くの人々の心を満たす新しい経済的価値が待っているのではないかと考えています。

## 3. 母でもある先生に、これからの科学を担う子供たちに一言お願いします。また、女性研究者でもある小早川先生から、女子学生の皆様に何かお伝えしていただけたらと思います！

私も学生の頃に仕事と子育てが両立するのが不安に思ったことがあります。いざやってみると正に「案ずるより産むが易し」で、何とかなってしまいます。自分に自ら殻を設けないで、やりたいことにどんどん挑戦して欲しいと思います。





## 特集：第4回 脳プロサイエンスカフェ アフターレポート

脳科学研究の新たなモデル動物として、疾患の理解や治療法の開発に貢献することが期待されるコモンマーモセット。その生態や、より良い飼育環境を整える工夫についてお話しいただきました。



小さな共同研究者が脳科学を変える！  
マーモセットの大活躍

Yusuke KOMATSU



1998年 帯広畜産大学 畜産学部 獣医学科卒業。  
2004年 総合研究大学院大学 生命科学研究科 博士  
(理学)号取得、基礎生物学研究所 研究員。2009年  
より自然科学研究機構 生理学研究所 特任助教。

会場：BOOK246  
(青山一丁目駅)  
日時：2012年5月12日(土)  
14:00～16:00

こまつ ゆうすけ  
講師：小松 勇介

おおしお りつ  
ファシリテーター：大塩 立華



### 1. 獣医師でもある小松先生が、研究の道に進まれたきっかけを教えてください。

もともと脳に興味があって大学へ行くことにしました。獣医学を選んだのは、動物実験が前提の研究をしたかったことと、少しでもユニークな経路で研究者になることにメリットがあると考えたからです。

脳の研究を目指すきっかけは2段階あって、最初は高校時代の夏休みに部活を終えて疲れて家のベッドの上で横になったときに、「思う」ってどういうことなの？頭の中の映像ってなんなの？」と思ったことです。その当時の自分は興味を科学で表現しようということとはまったく頭になく、本当にどうしようもない学生でした。その後、やはり高校の理科の授業で猫の視覚野を電気生理学的に研究してノーベル賞を受賞したデイヴィッド・ハンター・ヒューベルとトルステン・ニルズ・ウィーセルのビデオを見せてもらう機会があり、自分の興味は研究することで少しは満たされるかとも思い、大学を目指すことにしました。しかし時はすでに遅く、長い浪人生活をする事になりましたが……。



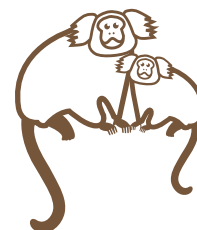
### 2. 今後、挑戦したいことは何ですか？

たくさんあるのですが、ヒトの脳を理解することを目指していますので、ヒトならではの脳の特徴について研究していきたいですね。例えば「社会脳」と言われる脳領域がいくつかありますが、それらの領域がどのように関わりあうことで高度な人の社会を形成していくことにつながるのかを知りたいです。そしてヒト以外の霊長類でそのような研究がどこまでできるのかに挑戦してみたいです。それは自閉症スペクトラム障害などの研究にも役立つかもしれません。



### 3. これからの科学を担う子供たちに一言お願いします。

私のような人間から偉そうに言うことははばかれますが、本当に自分の知りたいことが教科書に書かれていないと思うことがあったならば、それはチャンスだと思って自分でなんとかその部分を埋めてみてはどうでしょうか。



This is my life

## シリーズ：「これが私の生きる道」

東京大学医学部精神医学教室 笠井 清登 教授 編



### 今のお仕事について

#### 精神科の現場と脳科学の橋渡し

精神科医として、研究者として統合失調症や発達障害の治療と研究をしています。昔は精神疾患を生物学的に研究することはなかなか難しかったのですが、今日では、脳科学という生物学的枠組みから研究できるようになってきました。今、私は、脳科学の研究者と精神科の医師を橋渡しするような立場で研究をしています。

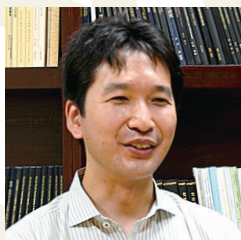


### 精神科医であり研究者になった道のり

#### 「なりたい」というよりも 役割が与えられて今がある

小学校の頃から、友達との相談相手になったり、障害を持つ友達のお手伝いをする役割が自然と与えられるようになりまして。中高生になってからも、友達や家族の悩みを聞くのが上手だったのですが、ちょうどこの年頃は、自分の将来を考えたり、考えさせられる機会が増えてきますよね。その時、自分の役割は、こういうところにあるのでは、と感じ始めました。

こうして役割に応じて自分の行動を決めてきた結果、今に至っています。「研究者」というと「物事の根源を明らかにしたい」とか「自分の能力を学問に活かしたい」という動機でその道に進む方が多いかもしれませんが、こういう点で、私は普通の研究者の方とは違うかもしれません（笑）。



### どんな少年でしたか？

#### 心理的な内界に興味を持った少年時代

子供の頃から、先生は生徒を正しく見ていないことがある、と感じていました。私は静かで勉強もわりとできていたのですが、その頃は「人と交わらずに利己的に勉強ばかりしている」という評価をされていました。一方、そんな私がボランティア活動をしていることがわかると、急に評価がポジティブになったのです。人の評価は、内面ではなく外面で変わることになりました。こういう経験も今につながっています。

## 笠井 清登 Kiyoto KASAI

1995 年 東京大学医学部医学科卒業。東京大学医学部附属病院精神神経科講師を経て 2008 年より現職。2009 年より開始した脳プロ課題 D（社会脳）に参画。



### 最近嬉しかったこと

#### 続けてきたことで感じる喜び

ここ 2,3 年、思春期の心の発達の重要性に気づいてきたのです。これは中学生の頃から、無意識に感じていたことだと思うのですが、当時はその重要性にきちんと気づいていなかった。人はたぶん、誰かから「これは重要だよ」と言われたからといって、その重要性に本当に気づくわけではないと思うんです。でも何千人という患者さんと出会い、自殺を思いとどまっていたいだたり、リハビリテーションの旅行で寝食を共にしてきたりしたことを通じて、自信を持って本当に気づいたんです。そのことが嬉しいです。続けてきたから、得られた喜びだと思います。



### 若い方々へのメッセージ

#### 人からの評価を気にしすぎず、続けること

思春期には、自分がどういう人間かを深く考えるための「静かな環境」が大切だと思っています。自分がどういう風に生きていけばいいか、強みは何か、など、本を読んだり、友達や親と話したり、沢山考えて欲しいです。間違っているでもいいんです。今、評価を受けていることが、今後も評価を受けることなのか、わからないですから。周囲の評価に右往左往せず、続けることが大事だと思います。

（取材：大塩 立華）



### 社会性障害を引き起こす精神疾患の 診断・治療法の開発を目指しています！

私たちは、他者とコミュニケーションを取りながら社会をつくっていますが、近年、このような社会的行動に障害を引き起こす精神疾患が取り組むべき課題となっています。笠井先生は、脳プロの課題 D に参画し、社会性に障害をきたす精神疾患である統合失調症や発達障害（自閉症、注意欠如多動性障害）の新しい診断・治療法の開発を目指した研究を行っています。分子レベルからヒトの脳画像を用いた方法まで、幅広いアプローチで研究に取り組んでいます。

詳しくは、脳プロ web 課題 D のページへ  
▶▶ <http://brainprogram.mext.go.jp/missionD/>



### 事務局通信

こんにちは！脳プロ事務局の大塩立華です。  
ニューズレター第 3 号、いかがでしたでしたか？今号から、新コーナー「コラム：脳プロの“技術”」がスタートしました。

脳研究を支える最先端技術の色々を皆様にお届けします。

また 8 月には脳プロサイエンスカフェが、福島県にお伺いします！詳しい情報は、ウェブサイトにて公開いたします！お近くの方は、是非お越しくださいませ。  
それでは、次号もお楽しみに！