

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.5, February, 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 25 年 2 月 2 日発行 / February 2, 2013

2012©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」
脳の活動を外から観察できる優れたもの「PET」
- 2 特集：秋のイベント アフターレポート
心をささえる脳のはたらき
ブレイン・マシン・インターフェースの実用化に向けて
出張授業レポート in 私立麻布高等学校
サイエンスアゴラ 2012
- 4 シリーズ：「これが私の生きる道」
放射線医学総合研究所 須原 哲也 プログラムリーダー 編



Information!

第6回 脳プロサイエンスカフェ
社会環境で変わる！
脳の発達メカニズム

日時：2013年3月16日(土) 14:00～16:00
場所：BOOK246 (東京都港区南青山)
講師：下郡 智美
(理化学研究所脳科学総合研究センター)

2月中旬より脳プロオフィシャルサイトでご案内いたします！

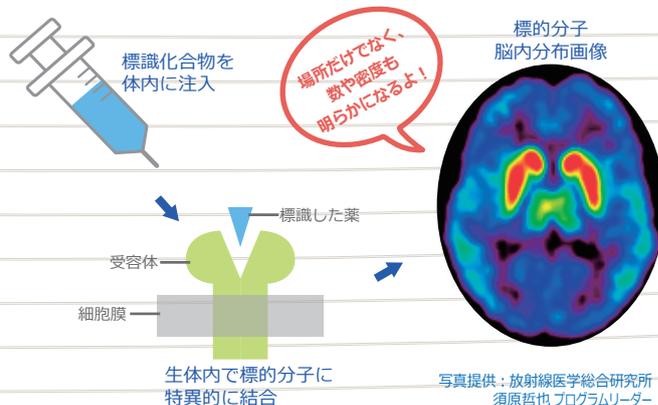
コラム 脳プロの「技術」

脳の活動を外から観察できる優れたもの「PET」

近年、脳科学研究が大きく進歩した理由の一つとして、脳機能イメージング法の出現があります。非侵襲的、つまり、頭を切開しなくても、形や大きさだけでなく動きや状態を知ることのできる画期的な技術です。その中の「PET」と呼ばれる方法は、医療現場でガン検査などに用いられていますが、神経の活動状態はもちろんのこと、その活動を調節する様々な分子を画像化できるので、脳科学分野においても非常に有用な技術です。

今回はこのPETについてのお話です。

PET(ペット)とはポジトロン・エミッション・トモグラフィーの略語で、ポジトロン断層撮像のことです。ポジトロン(陽電子：電子の反物質)を放出する放射性同位元素で標識した低分子化合物を体内に注入すると、ポジトロンは周りの電子とぶつかって対消滅して放射線(γ線=ガンマ線)に変わります。このγ線の量と場所を検出器で測定し、コンピュータ処理して断層画像化するものです。標識化合物は施設内でホットラボという施設で合成します。放射性同位元素で標識した化合物は検出感度が非常に高いので、ごく微量しか投与しません。また、使用する放射性同位元素の半減期も短いため、すぐに放射線を放出しなくなり、体への影響もほとんどありません。



研究には目的に応じて、様々な標識化合物を使います。例えば、脳活動を画像化するには、活動中の神経細胞が多く取り込むブドウ糖に近い成分を用います。また、神経伝達に関係する機能分子の数や分布を調べるためには、それらに特異的に結合する標識化合物を用います。現在、世界中で多様な分子を画像化するための標識化合物の開発が進められ、PET研究が加速し、様々な研究分野において新しい知見が次々と発表されています。

脳プロでも精神疾患の病態解明に向けた研究の一つとして、放射線医学総合研究所がPETを用いた研究を行っています。本誌4ページに代表研究者・須原哲也先生のインタビューを掲載しています。ぜひご覧ください!

特集：秋のイベント アフターレポート

秋といえば、食欲の秋、学問の秋・・・脳プロはイベントの秋！でした。

9月には、京都でのシンポジウム、そして市民向けワークショップ、二つの大きなイベントを行いました。詳しい内容は報告書をぜひご覧ください！

11月には、高校での初の出張授業、そして恒例のサイエンスアゴラへのブース出展を行いました。学生さんなどの若い方々にお話を聞いていただく良い機会となりました。ご参加くださった皆様、ありがとうございました！



脳プロ公開シンポジウム in KYOTO

心をささえる脳のはたらき

～精神疾患の予防・治療に向けた研究から
わかってきた脳の仕組み～

開催日：2012年9月8日（土）
会場：烏丸コンベンションホール（京都市中京区）

うつ病や認知症患者の急増、また一昨年の東日本大震災による心的外傷後ストレス障害（PTSD）がメディアに取り上げられるなど、近年、精神・神経疾患への関心がより一層高まっています。しかし、精神・神経疾患は、実は心の症状を伴う脳の病気だということが意外と知られていません。「心」というと心臓や胸の中を思い浮かべがちですが、心や感情は脳の働きによるものなのです。今回のシンポジウムでは、心の問題を引き起こす脳のしくみに焦点を当て、精神・神経疾患研究の重要性についてのお話から始まり、私たちの視線とコミュニケーションに関する研究紹介、うつ病や統合失調症に関する基礎知識やこれまでの成果、今後の展望、さらには、近年目覚ましい発展を遂げているヒト脳イメージング技術（fMRI、PET）という研究手法について、脳プロの研究者が講演しました。



脳プロワークショップ

ブレイン・マシン・インターフェースの実用化に向けて

～利用者・市民の立場から

開催日：2012年9月29日（土）
会場：東京国際フォーラムホール（東京都千代田区）



本ワークショップでは、脳プロで取り組んでいるブレイン・マシン・インターフェース（BMI）研究についてご紹介しました。BMIと一口に言っても様々な種類があり、大きく分けると、脳からの指令をBMIで読み取って機械を動かす「出力型BMI」、機械から感覚情報を脳に送り込んで、目や耳などの感覚機能を増強したり補完したりする「入力型BMI」、脳を直接刺激し、けいれんなどの不随意運動や痛みの症状を緩和する「中枢介入型BMI」があります。講演では「出力型BMI」を中心に、里宇先生から、麻痺そのものの回復を促すBMIリハビリについて、吉峰先生からは、リハビリでも機能の改善が難しい重症の神経難病患者の運動や意思伝達を支援するBMI、そして、神作先生からは、念じるだけで電気がつくといった、自分の代わりに機能するBMIシステムについて、すでに実用化されているものや現在の研究状況、今後期待できるBMIの未来像といったことも交えてご紹介いただきました。また、利用者の立場としてパネリストの方々にもお話しいただき、BMI実用化への期待の大きさを改めて強く感じました。

出張授業レポート in 私立麻布高等学校

行動を脳の働きとして理解する

講師：京都大学霊長類研究所 中村 克樹 教授

開催日：2012年11月17日（土） 会場：私立麻布高等学校（東京都港区）

- 麻布高等学校にてシリーズで開催されている教養総合の授業「科学者・技術者の世界」（全8回）の第7回に、脳プロ課題Cから中村克樹先生が登壇させて頂きました。

今回の出張授業では、脳プロ 課題Cの中村克樹先生が、麻布高校の高校1・2年生、50名余の皆様に向けて、脳科学についての基礎的な解説と、マーモセットを用いた最先端の脳科学研究について、お話をさせて頂きました。講義では脳プロの研究で開発を進めているモデル動物の一つである「マーモセット」の鳴き声や生活の様子を記録した映像も合わせてお見せしました。また、脳の構造と機能を学ぶコーナー



標本を用いた脳の構造についてのデモンストレーションの様子

Katsuki NAKAMURA



1987年 京都大学理学部卒業。1991年 京都大学理学研究科博士後期課程中退。京都大学霊長類研究所助手・助教授、国立精神・神経センター神経研究所部長を経て2009年より現職。

として、実際の脳標本を観察しながら、様々な動物の脳の形の違いについて確認するデモンストレーションもありました。皆様、初めて見る実物の脳に興味深く観察していました。講義の後は、研究に関することから進路に関することまで、生徒の皆様からたくさんの質問を頂き、先生が研究者になるまでの道のりや、学生時代に考えていたことなどについてもお話しさせて頂きました。たくさんのご質問を頂きまして、ありがとうございました。

最先端の脳研究を知りたい!!

研究者になるにはどうすればいいか聞いてみたい!!

出張授業いたします!!

脳プロでは今後も、全国の高校へ出張授業を展開したいと考えております。出張授業をご希望の方は、代表の先生を通じて、脳プロ事務局まで是非ご相談くださいませ。（ご希望に沿えない場合もございますので、ご了承ください）

サイエンスアゴラ2012

脳でマシンが動く!? 脳科学がつなぐ人とマシンの世界

開催日：2012年11月10日（土）～11日（日）
会場：日本科学未来館（東京都港区）

今回は、ブレイン・マシン・インターフェース（BMI）をテーマとしたブース出展をしました。BMIは脳と機械をつなげる技術です。疾患や事故などで不自由になった脳神経機能を補完・補助するといった医療応用のほか、産業応用なども期待されています。

BMIでは脳や筋肉と機械を電気信号を使ってつなぎます。ブースでは、筋肉の電気信号を利用してロボットを動かす体験展示や脳からの電気信号で動くロボットのデモンストレーションを行いました。



また第一線で研究をしている脳プロ課題Aの小池康晴先生（東京工業大学）、西村幸男先生（自然科学研究機構）によるミニワークショップも開催しました。

会場の皆様からたくさんの質問も頂き、とてもにぎわいました。ご来場ありがとうございました。



This is my life

シリーズ：「これが私の生きる道」

放射線医学総合研究所 須原 哲也 プログラムリーダー 編



今のお仕事について

脳の機能を最新イメージング技術でひもとく

うつ病やアルツハイマー病などの精神・神経疾患を対象に、病態の理解や診断法、薬物などによる治療の評価法の開発を目標として PET や MRI を用いたヒトでの臨床研究、および疾患モデル動物などを用いた基礎研究の両面からアプローチをしています。



精神科医として

治せる理由をきちんと理解したい

医学部で人の体の働きを学ぶ中で、心の成り立ちや脳の働きに興味があったため、精神医学の道へ進みました。その中で、薬によって症状が良くなる患者さんとたくさん出会い、精神疾患の中には症状を治すことのできる病気もあることを実感しました。しかし、どうしてその薬が効くのか、同じ薬が効かない患者さんとは何が違うのか、薬の効果と脳内の機能分子や神経ネットワークをきちんと対応させることで、その理由を明らかにしたいと考えるようになり、研究医として生きていくことを決めました。



PET 研究一筋

今行われている治療法も、新しい方法論で見直すことによって新しいことが見えてくる

ちょうどその頃、精神機能に重要な神経伝達物質であるドーパミンの PET イメージングが米国ジョンズホプキンス大学で開発され、私が取り組むべき研究はこれだと思いました。国内で PET 研究に取り組んでいる施設を調べ、現所属先である放射線医学総合研究所で研究を始めました。また、留学先としては、精神科で PET 研究を進めているカロリンスカ研究所を選び、精神科医が方法論を開発しながら臨床研究をするという環境で多くのことを学びました。実はもう一つ、車の免許のない私は車社会であるアメリカを避けようと思いヨーロッパを選びました。スウェーデンは夏は自転車、冬はバスの生活でしたがとても良いところでしたよ(笑)。

これまでの医療現場では、治療法は薬物療法でも精神療法でも医師の経験や勘が重要とされてきました。最近は新しい治療薬の開発には PET による客観的な指標が使われるようになってきています。しかし私は、当たり前のように受け入れている従来の治療方法こそもう一度その効果を科学的に検討することによって、

須原 哲也 Tetsuya SUHARA

1984 年 東京慈恵会医科大学卒業。放射線医療総合研究所主任研究官、スウェーデン・カロリンスカ研究所精神医学教室客員研究員、2001 年 放射線医学総合研究所特別上席研究員、2005 年 同研究所グループリーダーを経て、2011 年より現職。

実はもっと効果的な治療法を探索できるのではないかと、そしてそれは PET が担うべき重要な課題だと考えています。PET は神経伝達を担う多様な分子を生体で画像化することができます。そのような特性を生かして作用部位での投与量の決定や治療前後の機能分子の変化などを一つ一つ進めていきたいと思っています。そうするうちに、必ず次の開発へのヒントも得られるはずですから。



最近嬉しかったこと

予期せぬいい結果

PET 研究では今まで見ることができなかったものが見えるようになるというのがとても刺激的です。近年、アルツハイマー病のアミロイドイメージングが世界的に行われていますが、もう一つの病的タンパクであるタウタンパクの画像化は世界中どこもそれほどうまくいっていません。我々もつい最近新しいイメージング剤を開発したのですが、最初からそんなにうまくはいかないだろうと思っていた臨床研究で、極めてきれいなコントラストでヒトの脳のタウタンパクの画像化に成功しました。初めは本当に画像になるだろうかと思っていただけに、きれいな画像が得られたときには正直ほっとしました。



若い方へのメッセージ

常に自問自答：万事に対し疑問を持ち続けよう

若い医師や研究者には、日々何気なく行っているあらゆることを疑い、自分のやっている医療行為に根拠はあるのか、今、何をしようとしているのか、常に自分自身に問いかけなさいと伝えています。医療が何気なく行われることは決して許されないからです。これは医師や研究者に限ったことではなく、自分自身の行動について理由や目的を自覚することは、人間としての責任感につながる大切なことだと思います。

(取材：丸山 めぐみ)



うつ病など気分障害の脳科学に基づく診断・治療法の開発に挑戦しています！

自殺や長期休職の要因となっている気分障害の病態解明は急務です。須原先生は 脳プロ課題F「うつ病等研究チーム」に参画し、うつ病の症候発現のメカニズム解明を目指して、ヒトおよびモデル動物を用いた PET によるイメージング研究を行っています。

詳しくは、脳プロ web 課題 F のページへ

▶▶▶ <http://brainprogram.mext.go.jp/missionF/>



事務局通信

こんにちは！ 脳プロ事務局の丸山めぐみです。ニュースレター第5号いかがでしたか？ 今号はイベントリポート盛りだくさんでお届けいたしました。私たちスタッフにとっても、たくさんの方に

お会いでき、素晴らしい時間となりました。3月には東京でサイエンスカフェを開催いたします。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！