2006

世界脳週間・広島会場イベント

高校生と教師のための公開講座

日時：平成18年3月26日(日)
午後2時～5時
場所：広島大学医学部 広仁会館2F大会議室
対象：脳と心に関心を持つ高校生および教師
定員：200名 申込先着順(参加費無料)

脳と心の科学はおもしろい!

21世紀は「脳と心の時代」と
いわれており、
脳科学の重要性は
世界共通の認識となっています。
公開講座ではこれからの
脳科学を担う若者や
その教育に携わっておられる
教師の方々に
最新の知識に触れていただき、
脳科学の面白さを
体験していただけることを
期待しております。

プログラム
(脳に関する知識がない人にもわかりやすく解説します)

はじめに：脳と心はどの学部へ行けば勉強できるのか?
山脇成人(世話人代表・広島大学大学院精神神経医科学講座・教授)

講演1　：脳の機能を可視化する：脳機能イメージングの新しい世界
柿木隆介(自然科学研究機構生理学研究所感覚運動調節研究部門・教授)

講演2　：ズバリ言うわよ! 脳研究のおもしろさ
酒井規雄(広島大学大学院神経精神薬理学・教授)

講演3　：こころを育む脳の分子メカニズム
森信繁(広島大学大学院精神神経医科学講座・助教授)

質疑応答、自由討論

申込方法：
①下記にはがき、FAXまたはe-mailで申し込む。
②学校の担当の先生を通じて申し込む。

主 催：NPO法人脳の世紀推進会議
広島大学神経科学研究会
後 援：広島県教育委員会

連絡先：広島大学大学院精神神経医学講座
(担当：今中)
〒734-8551　広島市南区霞1-2-3
電話：(082)257-5208　FAX：(082)257-5209
E-mail:seisin@hiroshima-u.ac.jp

世界脳週間：広島会場イベント

高校生と教師のための公開講座

脳と心の科学はおもしろい！

日時：平成18年3月26日午後2時～5時
場所：広島大学医学部広仁会館2F大会議室

プログラム集

主催：NPO 法人　脳の世紀推進会議・広島大学神経科学研究会
後援：広島県教育委員会

プログラム

2:00－2:05
開会の挨拶
　　　山脇成人（広島大学大学院医歯薬総合研究科精神神経医科学・教授）

2:05－2:15
はじめに：脳と心はどの学部に行けば勉強できるのか？
　　　山脇成人（広島大学大学院医歯薬総合研究科精神神経医科学・教授）

2:15－2:55
講演1：脳の機能を可視化する：脳機能イメージングの新しい世界！
　　　柿木隆介（自然科学研究機構生理学研究所感覚運動調節部門・教授）

2:55－3:35
講演2：ズバリ言うわよ！脳研究のおもしろさ
　　　酒井規雄（広島大学大学院医歯薬総合研究科神経精薬理学講座・教授）

3:35－3:50　　　-休憩-

3:50－4:30
講演3：こころを育む脳の分子メカニズム
　　　森信繁（広島大学大学院医歯薬総合研究科・精神神経医科学・助教授）

4:30－5:00　　　質疑応答、討論

「脳と心はどの学部へ行けば勉強できるのか？」

山脇成人（広島大学大学院医歯薬学総合研究科精神神経医科学）

1. 「脳と心」の仕組みについて勉強したい

・教育学部（教育心理学、発達心理学、実験心理学）、総合科学部（人間行動学）

⇒　心の正常な発達と深層心理のメカニズムを学ぶ

・医学部（神経解剖学、大脳生理学、画像診断学）

⇒　脳の仕組み、脳の機能などを最新の研究機器を用いて解析する

2. 「心の病気」がある患者さんを治療したい

・医学部（精神科）

⇒　ストレスによって引き起こされるこころの病気の病態解明と治療

（うつ病、神経症、摂食障害、人格障害、不登校、ＰＴＳＤなど）

・医学部（心療内科）

⇒　心理的ストレスにより生じる体の病気の病態解明と治療

・教育学部（臨床心理学）

⇒　心理的ストレスによる病気（不登校など）に対して、カウンセリングを行う。

3. 「脳の病気」がある患者さんを治療したい

・医学部（脳神経外科）

⇒　外科的治療が必要な脳の器質的疾患（脳血管障害、脳腫瘍、頭部外傷など）

・医学部（神経内科）

⇒　内科的治療が必要な脳の器質的疾患（神経変性疾患、痴呆、脳血管障害など）

4. 「脳と心の病気の治療薬」を作りたい

・薬学部（有機化学、合成化学、分析化学、薬剤学など）

⇒　薬物の分析、デザイン、合成技術を駆使した新しい治療薬の開発。

・薬学部（薬効解析学、社会薬学など）、医学部（薬理学）、

⇒　脳に作用する薬物の薬理作用の研究、薬物動態の研究、新しい治療薬の開発など。

5. 「脳と歯の関係」を勉強したい

・歯学部（口腔生理学、歯科心身医学、心療歯科など）

⇒　噛むことと脳機能の関係の研究、ストレスと歯周病の研究など。

6. 「脳と心の病気の起こる細胞分子メカニズム」を勉強したい

・医学部（薬理学、生理学、生化学）

⇒ 脳内物質の細胞生物学的、分子生物学的アプローチを通して、脳内メカニズムを知る。

・薬学部（薬効解析学、社会薬学など）

⇒ 薬の開発を通して脳の病気の原因を解明する。

・理学部（神経発生学、神経生物学、神経再生学）

⇒ 分子生物学、遺伝子工学などを駆使して神経機能の分子メカニズムを解明する。

7. 「脳」を作りたい

・工学部（情報工学）、理学部（数学）　理化学研究所、奈良先端大学

⇒ 脳型コンピューター、人工知能などの開発

・工学部（ロボット工学、数理工学）ＡＴＲ人間情報科学研究所、岡崎国立共同研究機構

⇒ 学習するロボット、感情を持つロボットの開発

「脳と心の科学」は２１世紀のメインテーマになるので、様々な分野からアプローチがなされることが予想され、どの学部に行っても研究対象となるであろう。

広島大学「学際的脳研究プロジェクト」の展開

広島大学は大学院大学として脳・行動科学を重要なテーマと位置づけている

（２００２年４月から医歯薬学総合研究科がスタート）

・「脳を知る：諸科学の共動と総合化」をテーマとし、脳に存在する学習･記憶のシステムや「こころ」の実体の解明に取り組んでいる。現在は総合科学部を中心に運営しているが、今後は学部･研究科を超えた脳研究の推進を行う予定。

今大学は、「脳と心の科学」に興味を持つ若者に期待している！

脳の機能を可視化する:脳機能イメージングの新しい世界

自然科学研究機構生理学研究所感覚運動調節研究

柿木隆介

柿木　隆介（かきぎ　りゅうすけ）

自然科学研究機構・生理学研究所・統合生理研究系・教授

略歴

誕生日：昭和 28 年（1953）年 4 月 2 日　福岡市にて出生

昭和 47 年　福岡県立修猷館高校卒業
昭和 53 年　九州大学医学部卒業
　　　　　　九州大学医学部付属病院にて研修（内科、神経内科）
昭和 57 年　佐賀医科大学内科　助手
昭和 60 年　ロンドン大学医学部留学（6 2 年に帰国）
昭和 62 年　佐賀医科大学内科　助手に復職、その後講師に昇任
平成 5 年　岡崎国立共同研究機構　生理学研究所　教授
平成 16 年　法人化に伴い、施設名称が自然科学研究機構に変更

神経内科専門医、日本内科学会認定医

学会活動等：

1990 年　5 月　1 日～ 現在に至る　日本神経学会・評議員：
1989 年　11 月　1 日～現在に至る　日本臨床神経生理学会理事
1996 年　6 月　1 日～現在に至る　日本生体磁気学会理事
1998年　4 月　1 日～現在　日本疼痛学会・理事

国際学会誌編集委員

1999年　4 月　1 日～現在
国際脳電磁図学会 学会誌（BRAIN TOPOGRAPHY）編集委員

1999 年 10 月　1 日～現在
国際臨床神経生理学会 学会誌(Clinical Neurophysiology)編集委員
2003 年 10 月　1 日～現在
欧州疼痛学会 学会誌(European Journal of Pain)編集委員

研究概要：非侵襲的手法（脳波、脳磁図、fMRI など）による人間の脳機能研究

趣味：将棋（アマ三段)、俳句（伝統俳句、ホトトギス派）

高校生へのメッセージ： 自分の適性を見極めることが大切です。それは多分、自分自身を好きになることから始まると思います。

要旨

脳波、脳磁図、機能的磁気共鳴画像（fMRI）などを用いた人間の脳機能研究について御話する。主として、「脳波を用いたウソ発見器」、「脳の可塑性（柔らかさ）」、「顔認知のメカニズム」に関する研究に関する最近の話題を紹介したい。

15 年程前までは、人間の脳の働きを知るためには心理学的検査と脳波しか方法がありませんでした。動物と違い、人間の脳を検査するためには、けっして傷つけてはいけないからです。つまり非侵襲的方法を用いなければなりません。しかし、近年の急速な科学技術の進歩により、脳磁図、機能的磁気共鳴画像（fMRI）、近赤外線スペクトロスコピー（NIRS）といった新しい非侵襲的検査方法が開発され、人間の脳の活動（機能）がかなり詳細に分かるようになってきました。脳波と脳磁図は生理学的に脳細胞の活動を記録します。fMRI と NIRS は脳血流の変化を調べます。脳のある部位が活動すると栄養と酸素が必要になりますから、その部分には多くの血液が流れるという原理に基づいている訳です。脳波と脳磁図は「時間分解能」が優れています。つまりミリ秒（1000 分の 1 秒）単位で脳の活動を測定する事ができます。私達の脳はものすごい速さで活動していますから、「時間分解能」が優れていなければ詳細な解析は不可能です。fMRI と NIRS は「空間分解能」が優れています。つまり mm あるいはもっと小さい場所の活動さえ知る事ができる訳です。これらの方法を併用して、私達は人間の脳活動を詳細に調べています。

現在、最も頻繁に用いられているのは脳波です。初めに脳波を使ったウソ発見器について紹介します。私達がウソをつく時は当然ですが脳が活動しています。ですから、今一般的に使用されているウソ発見器よりも、脳の活動を直接調べる事ができればより優れた方法だといえます。一度脳が覚えた記憶はかなりの間、脳に保存されていますので、それを利用するわけです。それを応用すれば、凶器・犯罪場所などのように犯人しか知る事ができない事実に対する脳反応を調べて、捜査に役立てることができます。

次に脳の可塑性（柔らかさ）について御話します。以前は、筋肉などとは異なり脳にはほとんど変化はおこらない、と考えられてきましたが、実は非常に柔軟に変化するということが分かってきました。例えば、小さい時からバイオリンを弾いている右利きの人は、一般人はあまり使わない左手の指を非常に細かくしかも頻繁に使います。そのような人では左手の指刺激に対する脳反応が非常に鋭敏であることがわかってきました。しかも、バイオリンの練習を始めた年齢が若ければ若いほど、その傾向が大きい事も分かっています。

私達は社会生活を営む上で、他者の顔や表情を認知することがとても重要です。他の動物、例えば多くのサルの顔を見分ける事は大変ですが、人間の顔だけは極めて多数、しかも正確に覚えています。最近の研究では、脳の中に人間の顔だけに反応する細胞があり、それがある部位に集中している事が分かってきました。また、他者の表情の変化、例えば視線の動きなどを素早く正確に認知するメカニズムもわかってきました。顔認知研究の最近の進歩について御紹介したいと思っています。

ズバリ言うわよ！ 脳研究のおもしろさ

広島大学大学院医歯薬学総合研究科　神経精神薬理学講座

酒井　規雄

酒井　規雄（さかい　のりお）

広島大学大学院医歯薬学総合研究科
神経精神薬理学講座・教授

ズバリ言うわよ！　脳研究のおもしろさ

「ズバリ言うわよ！」は、有名な女性占い師の歯に衣着せぬ発言が評判のテレビ番組です。占いをどれだけ信じるかは皆さんにお任せしますが、人の性格を占うことができるかもしれない遺伝子があるのをご存じでしょうか。言い換えれば、人の性格の一部を決定する遺伝子があるということです。私の研究対象であるセロトニントランスポーターもその一つで、神経質な性格傾向と関連があるといわれています。性格の一部が遺伝子で決められているとしたら、皆さんの性格はかなりの部分、両親から引き継いでいるということになります。実際、親子間での性格の一致率は、親子ともに高血圧や糖尿病などの生活習慣病にかかる一致率より高いことがわかっています。自分の性格が親から遺伝していると言われてどう思いますか？うれしいですか？それとも「えっ」と戸惑いますか？

それはさておき、生物学・生命科学の進歩に伴い、今までわかっていなかった脳のしくみがどんどんわかりつつあります。私は、この脳の働き・しくみに魅せられて研究をしてきました。私と脳研究との出会いは、医学部の学生時代、実習で神経薬理の研究室にお世話になったことに端を発します。脳のおもしろさに目覚め、私は、神経の病気を診る医者になることを決意し、3年間、みっち

り神経内科医の研修を受けました。脳というのは非常に繊細な臓器ですから、よい治療法がない神経の病気がたくさんあることに身につまされました。そのまま、神経内科の臨床医を続けるつもりだったのですが、ひょんなきっかけから、学生時代にお世話になった神経薬理の研究室の大学院に入り研究生活がはじまりました。

私はまず、「神経の可塑性」に関する研究からはじめました。「神経可塑性」とは何のことでしょう？先ほど、性格の一部は遺伝子で決まっており、脳の機能の一部は、生まれつき持っている資質で規定されていることを述べました。しかし、脳の機能は、遺伝子だけで規定されているのではありません。脳は使えば使うほど新たな神経回路が出来てくることが知られています。このように脳の機能は、生まれてからだんだん変化していく性質を持ち合わせています。このような性質を「神経可塑性」と呼んでいるのです。私は、この「神経可塑性」に関係する酵素であるプロテインキナーゼC(PKC)も研究対象として研究を続けてきました。このPKCは、大変面白い酵素で、細胞が外から刺激を受けて興奮すると細胞の中で居場所が変わる、つまり、細胞の中を動くという性質を持っています。神経細胞でも興奮に伴って、突起の中を動いていることがわかりました。また、PKCの遺伝子に変異がある人は、小脳の神経細胞が次第に死んでしまい「脊髄小脳変性症」になることがわかりました。このように、PKCは、神経の病気の発症に深く関わっていることもわかりました。

この講演では、私が研究してきたことを例に脳研究のおもしろさを皆さんにお伝えすることができたらと思っています。脳研究の全容をズバリ言うことはとても出来ませんが、脳研究の「おもしろさ」は、ズバリ言うことができればと思っております。

こころを育む脳の分子メカニズム

広島大学大学院医歯薬学総合研究科精神神経医科学
森信　繁

森信　繁（もりのぶ　しげる）

広島大学大学院医歯薬学総合研究科　精神神経医科学　助教授

略歴:

広島県の出身。1986 年に「うつ病の副腎皮質機能と中枢ノルアドレナリン機能の障害」という研究テーマで、山形大学大学院医学研究課程を修了し、学位（医学博士）を授与される。その後は山形大学医学部精神神経医学講座に勤務し、後輩の大学院生と「ストレスのおよぼす脳内情報伝達系の機能障害」について山形大学医学部薬理学講座と共同で研究を重ねる。1992 年米国コネチカット州にあるエール（Yale）大学医学部分子精神医学部門に、「ストレス・抗うつ薬のおよぼす脳内遺伝子発現への影響」を研究するために留学する。25 ヶ月間の滞米生活を経て帰国後も、同様の研究テーマで山形大学・滋賀医科大学にて研究を継続する。2000 年から広島大学医学部神経精神医学講座に勤務し、「幼少期の不遇な環境によって引き起こされる成熟後のストレス脆弱性の機序の解明」を課題に、主にラットを対象として cDNA アレイや PCR 法を用いて分子精神医学研究を継続して行っている。

趣味:音楽鑑賞（ロック）・読書（最近は米国のミステリー）・車の運転

高校生へのメッセージ:

下手の横好きと言われても、自分に興味のある分野を見い出して、十年一日のごとくとことん追求して下さい。八方美人はだめで、大ヒット曲が地道なコンサート活動から登場するように、

研究も地道な積み重ねからです。ただし、袋小路に入っていくような活動は禁物ですから、自分のやっていることを客観的に見つめる目は必要です。それと忘れてはいけないのは、研究の先を見つめる力でしょう。何が次ぎに必要かを考え準備することで、決して自分一人で出来る技ではありません。そのためにも、良き師・良き友は、研究の原動力です。古人の知恵を借りれば、「芸は身をたすく」だと思います。

こころを育む脳の分子メカニズム

皆さんはごく普通の暮しの中で、「勉強不足で今度の試験に合格するだろうか？」といった不安をもったり、「朝、自転車で学校に急いでいて、自動車に危うく衝突しそうになった」という恐怖感を抱いたりされたことがあると思います。しかしながら同じような状況にあっても、友人のA君は余り心配しなかったり、友人のBさんは一度受けた恐怖心がなかなかぬけないなど、個人によって随分とこのような「こころと脳の働き」に違いがあることも実感されていると思います。このような違いには生まれながらのゲノムDNAによる「こころと脳の働き」の違いという問題もありますが、その一方で幼い頃の不遇な体験（ストレス）によっても不安や恐怖そして記憶といった「こころと脳の働き」は大きく影響されることが動物実験などからわかってきました。皆さんが御存知の「三つ子の魂百まで」ということわざが、今まさに脳科学の進歩によって、そのメカニズムの一部が解明されてきています。これだけですと幼い頃に不遇な体験をしたヒトは皆、不安や恐怖心が強いかと申しますとそうではありません。これもごく最近の脳科学研究からわかってきたことですが、豊かな環境で育ちますと、たとえそれ以前に不遇な環境を体験していても、そのマイナスの影響を十分に修正する可能性が示されております。そしてこのような養育環境の違いによります、脳内の遺伝子発現（mRNA）の変化が、結果として「こころと脳の働き」を形成していることまでわかってきました。

この公開講座では広島大学大学院医歯薬学総合研究科精神神経医科学で行っております、「氏より育ち」の脳科学によるメカニズムの解明につきまして御紹介したいと考えております。