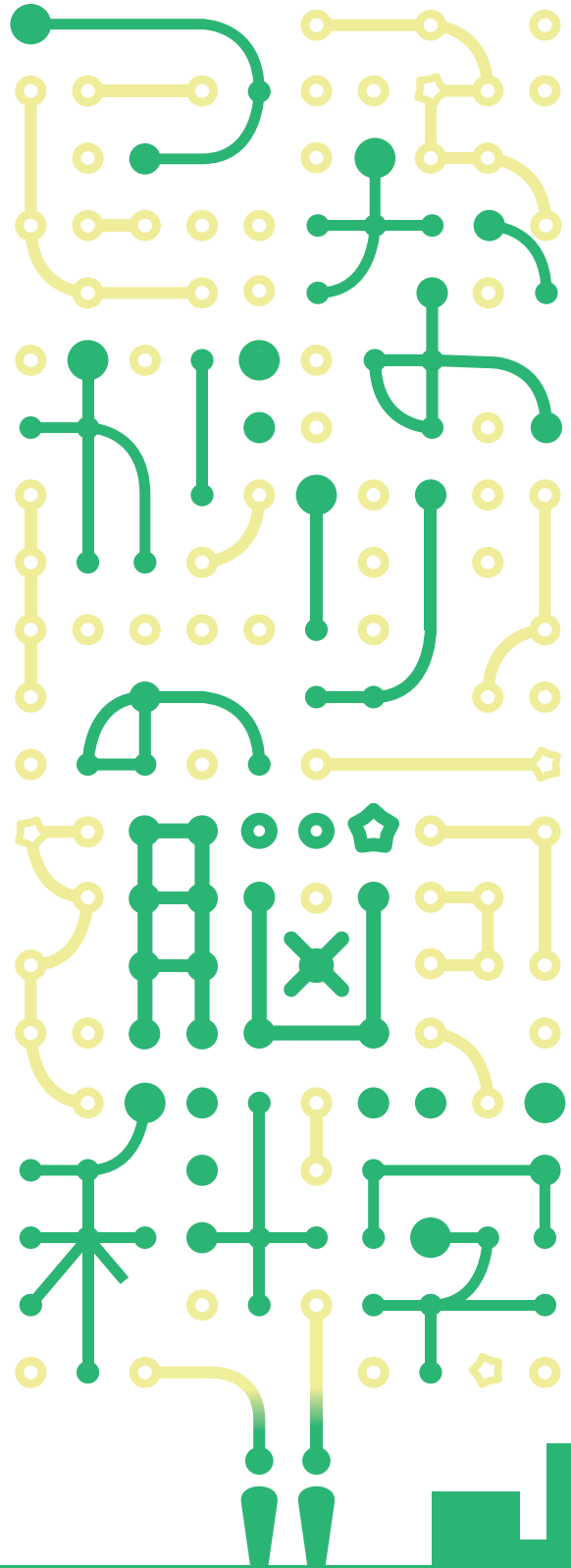




文部科学省「社会に貢献する脳科学」の実現を目指して
脳科学研究戦略推進プログラム
Strategic Research Program for Brain Sciences
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan



第6回
脳プロ公開シンポジウム
つながりの脳科学

2014年2月1日(土) 学術総合センター

主催：文部科学省「脳科学研究戦略推進プログラム」

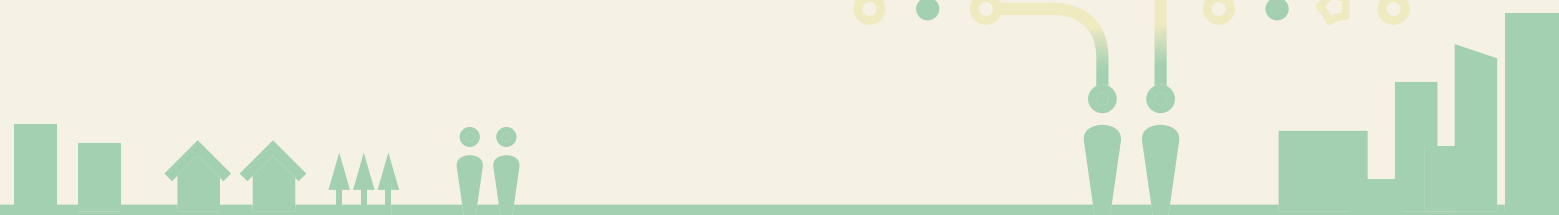
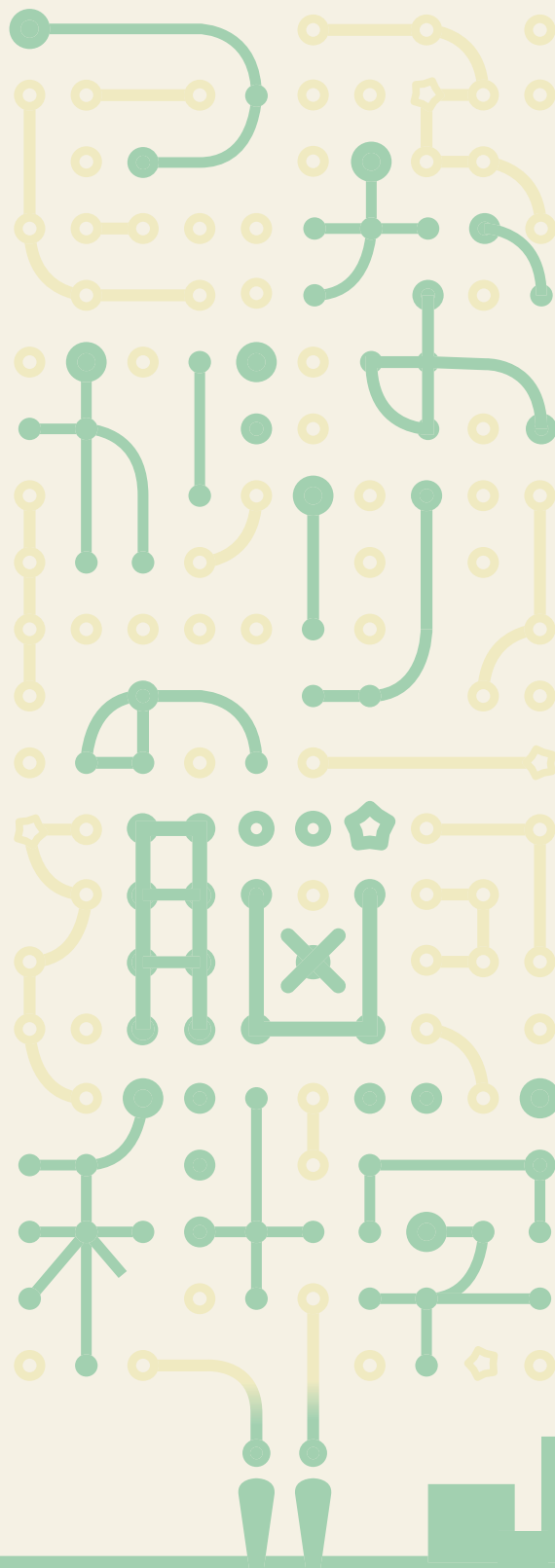
開催に当たって

文部科学省では『社会に貢献する脳科学』の実現を目指し、社会への応用を明確に見据えた脳科学研究を戦略的に推進するため、脳科学委員会における議論を踏まえ、重点的に推進すべき政策課題を設定し、その課題解決に向けて「脳科学研究戦略推進プログラム(脳プロ)」を平成20年度より実施しています。

脳プロでは、本事業による研究成果や活動について、広く一般の皆様に御理解を深めていただくとともに、多くの御意見、御要望を頂くことを目的として、毎年、公開シンポジウムを開催しております。今回は、脳プロ開始から6年目を迎え平成25年度で終了する研究課題を中心にその成果を御紹介するとともに、日本の脳科学研究の今後を考えるパネルディスカッションを行います。これらの講演や体験展示を通じて、本事業の成果や活動に触れていただき、幅広い御意見を頂けると幸いです。

今後とも、皆様方の御支援・御協力を頂きますよう、よろしくお願いいたします。

文部科学省「脳科学研究戦略推進プログラム」



今回のテーマは、「つながりの脳科学」
～ 社会性(コミュニケーション能力)をつかさどる脳、「社会脳」～
です。

脳プロでは、平成21年度より5年間
課題D 社会的行動を支える脳基盤の計測・支援技術の開発
に取り組んできました。

課題Dでは、基礎から臨床まで多岐に渡る研究機関がチームを組み、
社会性障害の理解・予防・治療や社会性の健全な発達促進に応用することを最終目標とし、
研究を推進してきました。

社会的行動とは？

社会的行動とは、社会に適応している行動のことをいい、
“「社会性」がある”行動とも言い換えられます。

例えば、自分と他者との区別ができ、
他者の意図や感情を理解しコミュニケーションを取る、
これは社会的行動の一つです。

具体的に挙げてみましょう。

女の子が木に引っ掛けてしまった風船を
取ろうと手を伸ばしていますが、
届かなくて困っています。

そこで、その風船を取って
女の子に渡してあげるといふ行為、
これは正に相手の意図を理解した
“社会的行動”だと言えます。



社会的行動に不可欠な機能が障害されると、周囲の状況に対し適切な行動ができなくなり、
本人の苦痛となったり、社会生活に困難を来したりすることもあります。統合失調症やうつ病、
自閉症スペクトラム障害などではこのような社会性障害が見られます。



狩野 方伸 (かのう まさのぶ)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 神経生理学 教授

《略歴》

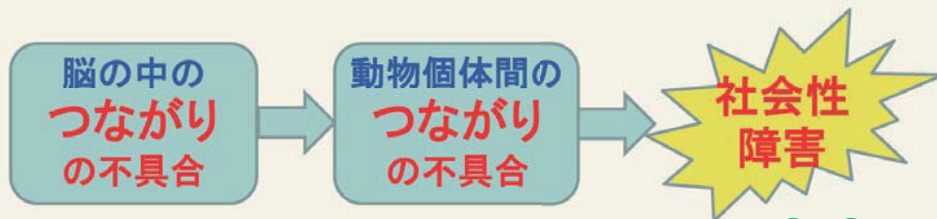
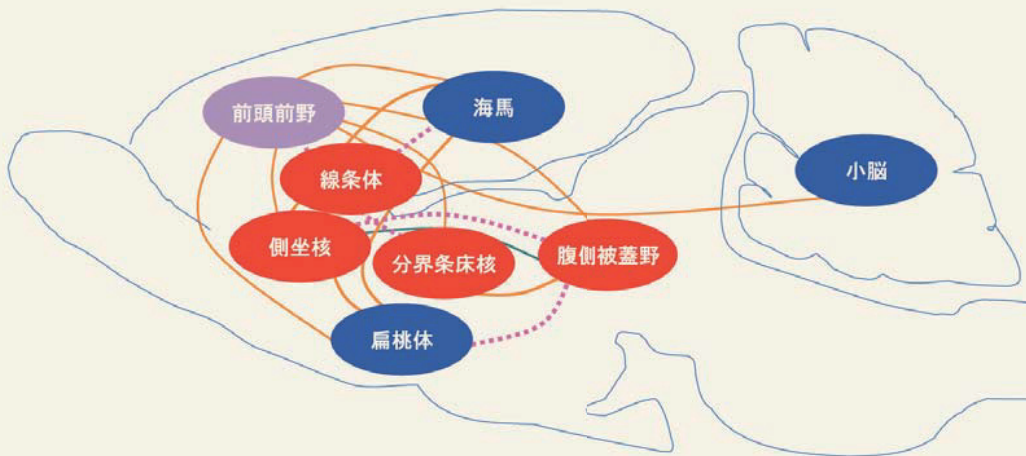
1982年 東京医科歯科大学医学部卒業。1986年 東京大学大学院医学系研究科修了(医学博士)。自治医科大学大学助手、講師、理化学研究所チームリーダー、金沢大学教授、大阪大学教授を経て、2007年より現職。2002年 塚原伸晃記念賞、2005年 井上学術賞、2011年 時実利彦記念賞 受賞。

ポイント!

- 「つながり」をキーワードに「社会脳」についてお話しします。
- 社会的行動を支える脳基盤の計測・支援技術についてお話しします。
- これまでの研究の概要と今後の展望についてお話しします。

近年、大きな社会問題として顕在化している社会集団における個体間の関係性の障害に関しては、健常者における「希薄な人間関係」から、より重篤な精神・神経疾患、発達障害、さらには複雑な社会環境が引き起こす適応障害に至るまで非常に幅広い範囲が存在します。このような人間と社会に関わる問題に対しては、これまで、主に人文・社会科学的なアプローチが用いられてきましたが、その範疇において捉えられない側面が急速に拡大しており、より広い視点からの研究が急務となってきています。一方で、これまでの実験脳科学における研究の蓄積により、大脳新皮質、海馬、扁桃体、大脳基底核等の高次機能をつかさどる脳領域の作動原理と領域特異性についての解明が進み、社会的環境と脳の機能発達との相互作用を解析するための科学的方法論が進展しつつあります。

こうした背景を踏まえ、従来の人文・社会科学的アプローチと相補的な、新たな実験脳科学を基礎としたアプローチを導入し、ヒト及び動物の社会性を生む基盤となる高次脳機能やそれを支える神経回路、そしてそれらに基づき社会性障害の病態生理を明らかにすることが期待されています。特に、神経細胞同士の「つながり」の不具合が、社会性、すなわち人と人との「つながり」の障害の根本にあると考えられており、注目されています。



講演
Ⅱ神経ネットワークのイメージングで
疾患のしくみを理解する

岡部 繁男(おかべ しげお)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 神経細胞生物学 教授



《略歴》

1986年 東京大学医学部医学科卒業。1988年 東京大学助手、1993年 米国国立保健研究所客員研究員、1996年 通商産業省生命工学工業技術研究所主任研究官、1999年 東京医科歯科大学教授を経て2007年より現職。2005年 塚原伸晃記念賞、2010年 日本顕微鏡学会賞(瀬藤賞)受賞。

ポイント!

- 神経ネットワーク(神経回路)をイメージング(画像化・可視化)で研究する方法が開発されています。
- 神経回路のイメージングによって自閉症スペクトラム障害の病態理解が進んでいます。
- 様々な社会的行動の障害の克服に、神経回路のイメージングが役立つ可能性があります。

自閉症スペクトラム障害は、発達の早い時期から社会性の障害を示す疾患ですが、その原因はよく分かっていません。遺伝子解析によって社会性障害に関連する遺伝子候補が同定され、それらの遺伝子変異と相同な変異を導入したモデル動物(主にマウス)が作成されています。このようなモデル動物は遺伝子変異と社会的行動の間の関連性を調べるだけでなく、その間をつなぐ脳の神経回路の変化を知る上でも有用です。

動物の脳を生きたままイメージング出来れば神経回路について非常に多くの情報を得ることができます。技術革新によってそのような実験が可能になりつつあります。脳の表面に近ければ、神経細胞同士がつながる場所(シナプス)を一個一個同定することもでき、神経回路が変化していく様子を捉えることができます。

私たちは自閉症スペクトラム障害のモデル動物における神経回路の変化を個体イメージングの技術を用いて研究しています。このような方法を使って、遺伝子変異と神経回路の変化の関係、神経回路の変化と動物の行動変化の関係を調べることができます。遺伝子・神経回路・行動を「つなぐ」ことで、社会性の解明に向けた「つなぐりの脳科学」に貢献したいと思います。

回路イメージングによる“つなぐり”の脳科学



講演 Ⅲ

においの研究が解き明かすマウスの多様な情動 － 恐怖、母性、性行動



小早川 令子 (こばやかわ れいこ)

公益財団法人 大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門 室長

《略歴》

1995年 東京大学工学部化学生命学科卒業。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(理学博士)。同研究科の博士研究員、JSTのさきがけ専任研究員を経て、2009年より現職。2008年 第1回 湯川・朝永奨励賞、2010年 第10回バイオビジネスコンペJAPAN 最優秀賞 受賞。

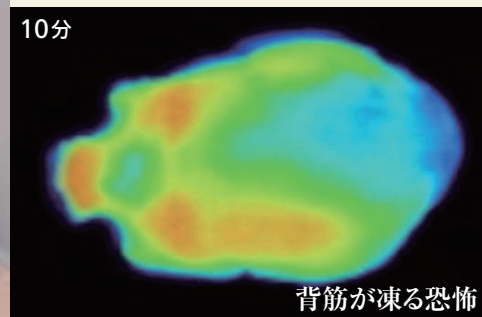
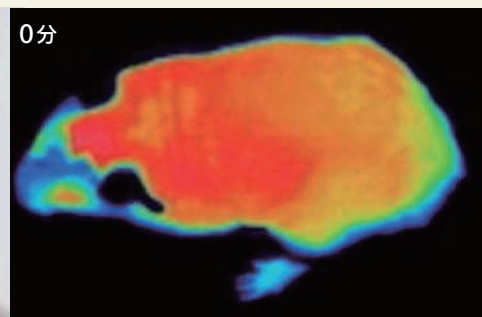
ポイント!

- 多様な情動を誘発する匂いに着目して私たちの心を理解する新たな研究を実施しました。
- 匂い分子の構造を改良することで強力な先天的恐怖を誘発することに成功しました。
- 先天的な“冷たい恐怖”と後天的な“温かい恐怖”の二つの恐怖状態の存在が解明されました。

情動とは、恐怖、食欲、母性などの、人や動物の生存に必須の本能を呼び起こす脳の機能です。情動に異常が生じると治療や克服が困難な精神疾患や肥満などの原因となります。情動を望ましい状態に保つことは健康な社会の維持に重要です。脳は外界からの感覚情報や蓄積された記憶情報を基にして情動を生み出しています。しかし、脳が多様な情動を生み出すメカニズムの多くは未解明です。食べ物の匂いは食欲を刺激します。動物であれば天敵の匂いに対して恐怖を感じます。

私たちは匂い情報を脳へ伝達する嗅覚神経回路の機能に着目した研究を進めました。その結果、匂いに対する情動反応を先天的に制御する嗅覚神経回路を初めて解明しました。続いて、マウスやその他の動物に極めて強力な先天的恐怖情動を誘発する匂い分子の発見と、先天的と後天的な恐怖を分離して計測する指標の開発にも初めて成功しました。

これらの発見や技術開発の成功に基づいて、私たちは、恐怖情動には先天的な冷たい恐怖と後天的な温かい恐怖の二つの種類が存在するという概念を提唱しています。嗅覚研究を通して明らかになってきた脳が情動を生成するメカニズムと、情動の制御や測定技術について御紹介します。



講演
IV

精神疾患の診断と治療に役立つ社会脳研究

笠井 清登(かさい きよと)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 精神医学 教授



《略歴》

1995年 東京大学医学部卒業。国立精神・神経センターレジデント、東京大学医学部附属病院助手、ハーバード大学医学部精神科・客員助手、東京大学医学部附属病院講師を経て、2008年より現職。2003年 日本生物学的精神医学会学術賞、2008年 日本神経科学学会奨励賞 受賞。

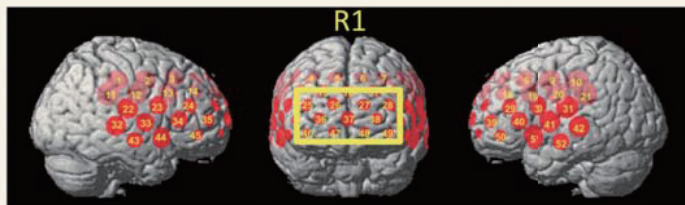
ポイント!

- 精神疾患を持つ患者さんの心の不調を客観的に捉える手段はありませんでした。
- 最新の脳画像技術により、精神疾患に伴う脳機能の不調を捉えることができます。
- 脳画像技術を、精神疾患の診断や治療法の選択の補助に応用する研究を御紹介します。

うつ病、統合失調症などの精神疾患や、注意欠如多動性障害、自閉症などの発達障害は、一般人口中にそれを抱える人が非常に多い上、人生早期に始まり、本人や家族が抱える社会的困難は長期化するため、疾患に伴う生命や生活への影響の指標は、全疾患中トップとなります。

精神疾患の診断は、患者さんの自覚症状や行動変化、それらの経過の評価によって行われてきました。90年代以降、MRIなどの脳画像計測技術の進歩により、その病態に脳機能・構造の変化が関係することが分かってきました。それでも、MRIなどの技術は大掛かりで、狭い場所でじっとしていなければならない、一人一人の患者さんの診断に応用するには、簡便で自然な状態で検査できる技術の誕生を待つ必要がありました。

近年、日本の企業や研究者が世界に先駆けて開発した近赤外線スペクトロスコピー(NIRS)が精神疾患の脳病態研究に応用され始めました。脳プロ社会脳研究では、この技術を精神疾患や発達障害を持つ当事者の方の一人一人の診断や、治療法の選択に応用する研究を進めてきましたので、その成果を分かりやすく御説明いたします。



近赤外線スペクトロスコピーを用いた
前頭葉活動計測により

うつ病の75%
双極性障害の77%
統合失調症の90%を
正しく判別



「え」で始まる
言葉を教えてください



Takizawa et al., Neuroimage, 2013

“せっかちさ”の神経経済学



大竹 文雄(おおたけ ふみお)
大阪大学 社会経済研究所 教授

《略歴》

1983年 京都大学経済学部卒業。1985年 大阪大学大学院経済学研究科博士前期課程修了。大阪大学経済学部助手、大阪府立大学経済学部講師、大阪大学社会経済研究所助教授を経て2001年より同教授。2013年より大阪大学理事・副学長。2006年 日本経済学会・石川賞、2008年 日本学士院賞 受賞。

ポイント!

- 脳の仕組みを解き明かして、より人間らしい経済理論を作ろうとするのが「神経経済学」です。
- 神経経済学的手法によって、経済問題や健康問題と関連する脳機能を調べることができます。
- 「せっかちさ」に関する神経経済学の研究を御紹介します。

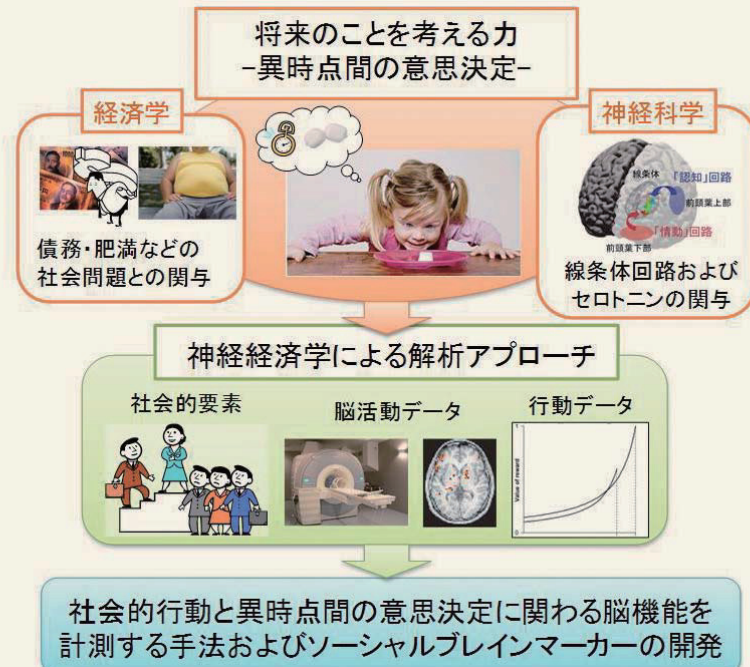
日々の経済行動において、私たちの脳は様々な処理を行って、一つの選択肢を決定します。その仕組みを解き明かして、より人間らしい経済理論を作ろうとするのが「神経経済学」です。

経済学では、意思決定は「効用(うれしさ)」に基づいているとされています。100円に対するうれしさが人によって違うように、効用は人によって異なっていると考えられています(主観的効用)。また、効用にはもらえるまでの時間が深く関わってきます。おいしいものやお金などがもらえるまでの時間が長いほど、うれしさが割引かれることが知られています(時間割引)。

近年、この時間割引が、消費・貯蓄、債務、教育といった経済問題だけではなく、肥満といった健康問題にまで関連していることが経済学的分析で示されています。また、前頭葉の機能と関係があることも神経経済学の発展で明らかにされてきました。

こうした背景を踏まえ、私たちは、時間割引に関わる脳の機能を調べる実験手法を開発し、これらの脳機能と社会性の関係(ソーシャルブレインマーカー)を明らかにするための研究を行いました。このソーシャルブレインマーカーについて御紹介させていただきます。

シンポジウム講演者紹介



パネルディスカッション

ファシリテーター：大津 珠子(おおつ しゅこ)

北海道大学 高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門(CoSTEP) 特任准教授

《略歴》

アートディレクター／グラフィックデザイナー。筑波大学社会学類都市計画専攻卒業。筑波大学大学院修士課程芸術研究科デザイン専攻修了。大学院在籍中よりフリーランスのグラフィックデザイナーとして活動。2005年～2010年のCoSTEP1期から参画し、以来、科学技術コミュニケーション教育、グラフィックデザイン教育に従事。



グラフィックデザインを通じて、記憶に残る表現を社会と共有するために仕事をしてきました。自分自身の振る舞いの原点も「つながりの脳」にありそうです。私も脳をもっともっと知りたくなってきました！会場の皆様とともに、問いかけていきたいと思います。

..... パネリスト

吉田 明(よしだ あきら)

脳科学研究戦略推進プログラム プログラムオフィサー

小早川 令子(こばやかわ れいこ)

公益財団法人 大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門 室長

狩野 方伸(かのう まさのぶ)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 神経生理学 教授

笠井 清登(かさい きよと)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 精神医学 教授

岡部 繁男(おかべ しげお)

東京大学 大学院医学系研究科・医学部 神経細胞生物学 教授

大竹 文雄(おおたけ ふみお)

大阪大学 社会経済研究所 教授

メモ

体験展示 出展者リスト

01

課題 D

社会性と脳発達の間係を細胞・分子レベルで明らかにする

狩野 方伸 東京大学 大学院医学系研究科・医学部

02

課題 D

養育環境が脳に及ぼす影響

高橋 琢哉 横浜市立大学 大学院医学研究科

03

課題 D

匂いが引き起こす脳活動と行動・情動

小早川 令子 公益財団法人 大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門

04

課題 D

リアルタイムコミュニケーションにより同期する脳活動

定藤 規弘 自然科学研究機構 生理学研究所

05

課題 D

対人コミュニケーションの障害に対する新たな治療薬の開発

山末 英典 東京大学 大学院医学系研究科・医学部

06

課題 E

食と現代環境が及ぼす脳への影響

矢田 俊彦 自治医科大学 医学部

07

課題 E

慢性不眠症の過覚醒状態を生じる脳内基盤

三島 和夫 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所

08

課題 F

発達障害に至る分子基盤の解明

松本 直通 横浜市立大学 大学院医学研究科

09

課題 F

“自分は平均より優れている”と思う優越の錯覚の脳内メカニズム

須原 哲也 放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター

10

課題 G

線虫*C. elegans*の報酬依存的学習行動におけるモノアミン制御機構の解明

森 郁恵 名古屋大学 大学院理学研究科

11

課題 G

マウスを使って情動行動を評価する

永井 拓 名古屋大学 大学院医学系研究科 / 貝淵 弘三 名古屋大学 大学院医学系研究科

12

新規課題

新規課題の御紹介～「BMI※技術」と「霊長類モデル」～

※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。

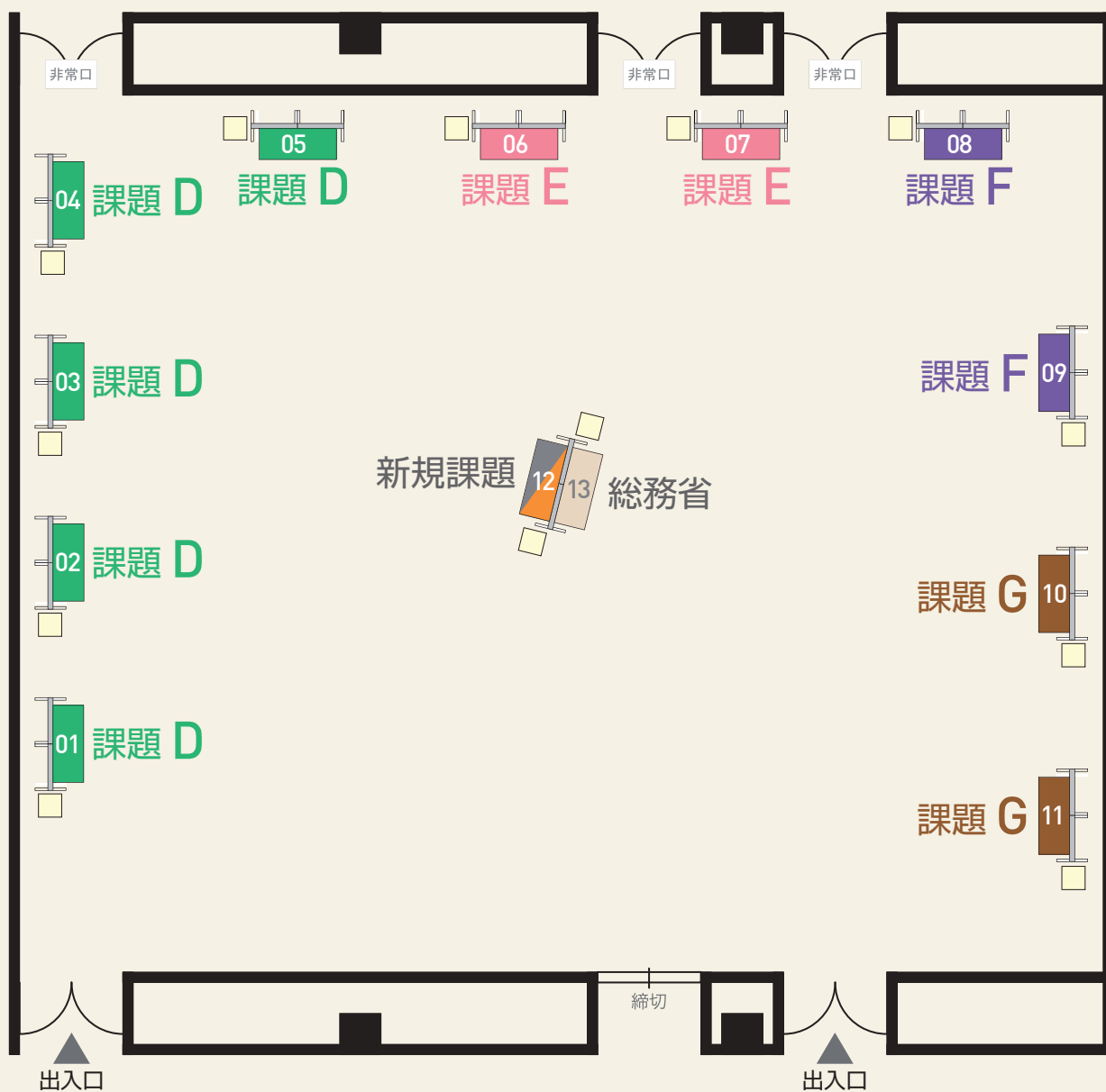
13

総務省

日常生活の支援を目指すネットワーク型ブレイン・マシン・インターフェース

株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 川鍋 一晃

体験展示配置図



課題 D	社会的行動を支える脳基盤の計測・支援技術の開発 コミュニケーションや共同生活等の社会的行動に関わる障害に対する新たな診断方法の開発につながる研究を行っています。この診断方法を障害の理解・予防・治療や社会性の健全な発達促進へ応用することを目指します。
課題 E	心身の健康を維持する脳の分子基盤と環境因子 赤ちゃんからお年寄りまで、全ての人が健康な脳をいかに保っているのかを明らかにし、そこから、心身の健康を支える脳の機能や病気発症のメカニズム、環境ストレスが脳に与える影響の解明を目指します。
課題 F	精神・神経疾患の克服を目指す脳科学研究 発達障害、うつ病、認知症等の発症メカニズムを明らかにし、早期診断、治療、予防法の開発につながる研究を進めています。課題Eと連携を図りながら、精神・神経疾患の克服を目指します。
課題 G	脳科学研究を支える集約的・体系的な情報基盤の構築 複雑な脳機能を解明するため、最新の技術とモデル生物を用いた研究から得られた膨大な神経活動情報をデータベース化します。特に、精神・神経疾患に関わりがある情動に焦点を当て、情動の制御機構を理解するための情報基盤の構築を目指します。
BMI 技術	BMI技術を用いた自立支援、精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発 BMI技術を用いた身体機能の代替・補完、リハビリテーション等の自立を支援し、また精神・神経疾患等の克服を目指します。
霊長類モデル	霊長類モデル動物の創出・普及体制の整備 精神・神経疾患モデル(遺伝子改変マウモセット)を低コストで供給するための普及体制の整備を目指します。

01
課題 D

社会性と脳発達の関係性を細胞・分子レベルで明らかにする

狩野 方伸 東京大学 大学院医学系研究科・医学部

他者に対して適切に対応することや集団の中で協調的に行動することなどの社会性は、成長に伴い身に付いていきます。この社会性の発達には、脳の神経細胞のネットワークが適切に形成される必要があると考えられています。社会性の障害である自閉症や統合失調症は、神経細胞のネットワークの発達異常が原因である可能性が考えられています。私たちは、社会性が発達する仕組みや自閉症や統合失調症の原因を明らかにすることで、適切な発達を促進する方法の開発、さらには病気の診断法や治療法の開発に貢献したいと考えています。このために、私たちは神経細胞のネットワークが適切に発達する仕組みやこの仕組みに関わる遺伝子の研究をしています。本展示では、私たちの研究戦略とともに、研究に必要な遺伝子導入や遺伝子改変といった遺伝子操作技術、神経細胞のネットワークの変化を検出する技術、そして最新の研究成果について御紹介します。

02
課題 D

養育環境が脳に及ぼす影響

高橋 琢哉 横浜市立大学 大学院医学研究科

幼少時は社会性の構築において重要な時期であり、子の養育環境はその後の精神形成に大きな影響を及ぼします。近年社会問題化している「保護者による子供への虐待」は、その後の心の発達に大きな影を落とし、様々な精神疾患を引き起こすことが懸念されています。中でも養育放棄（ネグレクト）は幼児虐待の40%に上ると言われています。

養育放棄では、しばしば子供は母親や他の子供との社会的関係が断たれた環境（社会的隔離環境）にさらされます。一方、社会的隔離環境が脳の発達に及ぼす影響についてのメカニズムはまだまだ明らかにされていません。私たちは、養育期における社会的隔離環境が、脳の発達にどのような影響を与えるかについて、げっ歯類（ラットやマウス）を対象とした実験から分子細胞レベルで研究しています。本展示では、その研究内容について御紹介します。

03
課題 D

匂いが引き起こす脳活動と行動・情動

小早川 令子 公益財団法人 大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門

情動とは、私たちが生きていく上で欠かせない本能を呼び起こす心の働きです。情動には、食べ物を感じる食欲、赤ちゃんを感じる母性、危険な状況への恐怖などがあります。過剰な食欲は肥満の原因になり、安全な状況なのに恐怖を感じることはPTSD（心的外傷後ストレス症候群）や恐怖性不安障害などの精神疾患の原因になります。脳と情動との関係は未解明な点が多く、情動を客観的に評価することは困難です。

私たちの研究では、匂い情報を伝達する嗅覚神経回路の機能に着目して、多様な情動を生み出す脳の原理を解明し、私たちの心を計測する科学的なもののさしの開発を目指しました。

本展示では、匂いを用いた動物の行動実験の様子を御紹介するとともに、本研究で用いた、マウスに情動・行動を引き起こす匂いを実際に体験していただきたいと思えます。

04 課題 D

リアルタイムコミュニケーションにより同期する脳活動

定藤 規弘 自然科学研究機構 生理学研究所

赤ちゃんはお母さんとコミュニケーションをしているときはとてもご機嫌ですが、ビデオ録画されたお母さんの映像では不機嫌になってしまうことが分かっています。このことは、私たちがコミュニケーションをする際には、情報のやり取りがリアルタイムで行われていることが非常に重要な役割を果たしていること、またその能力は生まれながらに私たちに埋め込まれていることを示しています。私たちの研究は、二人が見つめ合っている状態では、二人の脳活動が同期していることを明らかにしました。この同期した脳活動は、ビデオ録画されたパートナーを見つめている場合には、消えてしまいました。私たちはこの同期した脳活動が、良好なコミュニケーションの基盤であると考えています。本展示では、実際に研究で用いているビデオ装置を使って、良好なコミュニケーションのために、リアルタイムでの情報のやり取りが重要であることを体感していただけます。

05 課題 D

対人コミュニケーションの障害に対する新たな治療薬の開発

山末 英典 東京大学 大学院医学系研究科・医学部

自閉症スペクトラム障害は、表情や声色を活用して相手の気持ちをくみ取ることが難しいといった対人コミュニケーションの障害を主な症状とし、人口の100人に一人以上に及ぶ頻度で認められる代表的な発達障害です。この障害の原因は完全には解明されておらず、その治療法も確立されていません。私たちの研究は、自閉症スペクトラム障害と診断された方では、表情や声色を活用して相手が友好的かどうかを判断することが少なく、その際に人の気持ちの理解等に関わる脳の場所の活動が弱いことを見いだしました。しかし、オキシトシンというホルモンの一種をスプレーで吸入すると、弱かった脳活動が回復して、表情や声色を活用して友好的か判断することが増えました。この結果から、オキシトシンによって脳の活動に変化を与えて、対人コミュニケーションの障害を治療できる可能性を示しました。今後は、日常診療でオキシトシンを活用できるように研究開発を進めていきます。

06
課題 E

食と現代環境が及ぼす脳への影響

矢田 俊彦 自治医科大学 医学部

線虫からヒトに至るまで、様々な生物において食事摂取(摂食)は全身と脳の機能を支えています。食欲は脳の視床下部の摂食中枢により形成され、適切な食事リズム・量・質が決定されています。摂食リズムは健康に重要であり、その変調は肥満の原因となるのに加え、代謝や脳の疾患に結び付く可能性も考えられています。

現代社会は摂食リズムを乱す環境(24時間営業店、シフト勤務など)に溢れており、摂食中枢の障害により、うつ病や睡眠・社会行動障害等が引き起こされる可能性が懸念されています。

私たちは、摂食リズムを形成する神経機構を明らかにするとともに、その不調による食行動、自律神経、精神活動の失調のメカニズムを解明することを目指しています。それにより摂食中枢の機能不全による様々な障害等への有効な介入方法の開発を目指しています。

07
課題 E

慢性不眠症の過覚醒状態を生じる脳内基盤

三島 和夫 国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所

不眠症はとても身近な病気です。成人の三人に一人が不眠症状を持ち、病院で「慢性不眠症」という診断がつく方も10%いられるとされています。不眠が慢性化する原因の一つに「生理的過覚醒」があります。過覚醒とは強いストレスを受けた後に生じる緊張が消失せず長期に持続する覚醒亢進状態です。多くの不眠は一過性ですが、初期対応が拙く回復できずにいると、交感神経の緊張やストレスホルモンの増加などにより、からだが慢性的な過覚醒状態に陥ります。このような“からだの不眠”の原因となる自律神経やホルモン分泌に対する命令は脳から発せられています。しかし、不眠症患者の過覚醒がどのような脳内メカニズムで生じているのか詳しく分かっていませんでした。本展示では、脳プロで実施した慢性不眠症の過覚醒に関する脳研究の成果の一部を御紹介します。体験ブースでは、睡眠障害や過覚醒度のweb診断を受けることができます。

08
課題 F

発達障害に至る分子基盤の解明

松本 直通 横浜市立大学 大学院医学研究科

てんかん、知的発達障害、自閉症スペクトラム障害は、発達障害の中でも特に重要です。私たちの研究は、これらの発達障害関連疾患の原因となっている遺伝子異常(変異)を、最も先進的なゲノムDNA解析技術で見付け出すことを目的としています。2005年頃から次世代シーケンサーと呼ばれる圧倒的なゲノム解読力を有する新型の解析機器が登場し、これを用いればヒトの全遺伝子や全ゲノムの解読が10日ほどで可能となりました。私たちの研究では、この技術を用いて発達障害の異常を起こす遺伝子群を網羅的に探索することを行っています。これまでに発達の遅延、てんかん、特徴的な手もみ運動などを症状とするレット症候群や自閉症症例に対して、網羅的解析から多数の異なる遺伝子異常が見付かっています。現在、これらの遺伝子群が機能的に関連することが分かり、発達障害に重要な遺伝子ネットワークの一端が明らかになりつつあります。

09
課題 F“自分は平均より優れている”と思う優越の錯覚の
脳内メカニズム

須原 哲也 放射線医学総合研究所 分子イメージング研究センター

人は、自分が平均より優れていると思う傾向を持っています。この優越の錯覚は、心の健康と密接に関係していることが確認されており、抑うつ状態になると、自分について現実的な捉え方をし、優越の錯覚が弱まることが知られています。これまでこの錯覚の生物学的なメカニズムは長らく不明でした。今回、私たちは、優越の錯覚の程度を心理課題で測定し、脳内の線条体のドーパミン受容体密度と安静時の脳活動を画像診断装置で計測しました。これら三つの関係性を調べた結果、優越の錯覚の程度が大きい人ほど、行動や認知を制御している「線条体と前頭葉」の機能的結合が弱いこと、この機能的結合が、線条体におけるドーパミン受容体の密度に依存していることが分かりました。今回の発見は、人間の本質の生物学的基盤に迫るものであるとともに、抑うつに対する新たな治療戦略の開発につながることを期待されます。

10
課題 G線虫 *C. elegans* の報酬依存的学習行動における
モノアミン制御機構の解明

森 郁恵 名古屋大学 大学院理学研究科

人は、快・不快といった情動(感情)を持ち、それに動かされて日々行動しています。精神機能のメカニズムの解明は重要課題の一つですが、いまだ不明な点が多く残されています。これまでに情動は、セロトニンなどのモノアミン類によって制御されていることが知られており、これらは線虫からヒトまで、幅広い動物種で保存されています。線虫 *C. elegans* は、体長が1mm程のとても小さな生き物ですが、報酬の有無によって行動を変化させることができます。さらに、これは僅か302個の神経細胞によって制御されていることから、報酬系の解明にとっても便利な生物です。私たちの研究では、これまでにいくつかのモノアミン欠乏変異株では報酬依存的行動に異常を示すことを明らかにしました。今後、更なる解析により、線虫からヒトまで共通した快・不快を生み出す制御機構の解明へ貢献できることが期待されます。

11
課題 G

マウスを使って情動行動を評価する

永井 拓 名古屋大学 大学院医学系研究科
貝淵 弘三 名古屋大学 大学院医学系研究科

情動とは、愛、喜び、悲しみ、怒り、恐怖、不安といった本能的で激しい心の動きのことで、目や耳などの感覚器官から得た情報に対する脳の反応です。脳の中には情動行動に関係する特有の神経核や神経回路が存在しそれらはセロトニン、アドレナリン、ドーパミンといったモノアミン神経伝達物質群によって制御されていることが知られています。これは下等動物からヒトまで共通することが分かっていますが、現状ではこれら脳機能と関連する神経細胞内の情報伝達が脳内でどのような変化を示すのかは不明です。近年の分子生物学の進歩に伴い、特定の神経細胞で様々な情報伝達に関わる分子を操作することが可能となっています。私たちのグループは、これら遺伝子改変技術を応用して、生体内の特定分子がどのような精神機能を担っているかを研究しています。本展示では、実験動物でどのような精神機能を評価することができるのかについて御紹介したいと思います。

12

新規課題

新規課題の御紹介～「BMI技術」と「霊長類モデル」～

BMI技術：BMI技術を用いた自立支援、精神・神経疾患等の克服に向けた研究開発

我が国が得意とする低侵襲・非侵襲のBMI技術を活用したロボットアームや歩行用アシスト等と連動させる機能代替・補助・補完技術、リハビリテーション技術及び精神・神経疾患の新規治療法を医工連携等により開発することで、自立支援や精神・神経疾患等の克服を目指す研究開発を実施します。

霊長類モデル：霊長類モデル動物の創出・普及体制の整備

基盤となる遺伝子改変等による精神・神経疾患モデルマウスについて、国内研究者への供給体制の確立と、そのために必要となる技術等の高度化・効率化のための研究開発を行い、低コストでの供給・普及を目指します。そのため、中核機関と拠点機関からなる研究開発体制を整備します。

13

総務省

日常生活の支援を目指すネットワーク型 ブレイン・マシン・インターフェース

株式会社 国際電気通信基礎技術研究所 川鍋 一晃

脳活動を直接用いることで、コンピュータやロボットなどの機器を制御する技術をブレイン・マシン・インターフェース(BMI)と呼びます。これまで、多くの研究は、実験室など特殊な環境において大型装置を使った脳活動計測でした。近年、計測技術の発展により、実験室以外の環境でも小型の計測装置を使って脳活動を計測することが可能になりつつあります。こうした背景から、私たちは、日常生活環境でBMIを行うための研究開発を推進しています。研究開発を進めているBMIは、クラウド計算機上の大規模データベースをネットワークを介して用いるなど、最新の情報通信技術(ICT)に基づいた方法をとっており、「ネットワーク型BMI」と呼んでいます。その目指すところは、高齢者や軽度の要介護者など見守り・介護が必要な方々に対して、BMIが日中の自立支援や生活の質の向上を促すというものです。

メモ

メモ

メモ

シンポジウムプログラム

会場：一橋講堂／13:30～17:00

13:30～13:40	開会挨拶	文部科学省	
講演Ⅰ 13:40～14:00	つながりの脳科学	狩野 方伸	東京大学 大学院医学系研究科 医学部 神経生理学 教授
講演Ⅱ 14:00～14:25	神経ネットワークのイメージングで 疾患のしくみを理解する	岡部 繁男	東京大学 大学院医学系研究科 医学部 神経細胞生物学 教授
講演Ⅲ 14:25～14:50	においの研究が解き明かすマウスの多様な情動 － 恐怖、母性、性行動	小早川 令子	公益財団法人 大阪バイオサイエンス研究所 神経機能学部門 室長
14:50～15:05	休 憩 (15分)		
講演Ⅳ 15:05～15:30	精神疾患の診断と治療に役立つ社会脳研究	笠井 清登	東京大学 大学院医学系研究科 医学部 精神医学 教授
講演Ⅴ 15:30～15:55	“せっかちさ”の神経経済学	大竹 文雄	大阪大学 社会経済研究所 教授
15:55～16:10	休 憩 (15分)		
討論 16:10～16:55	パネルディスカッション	ファシリテーター： 大津 珠子	北海道大学 高等教育推進機構 科学技術コミュニケーション教育研究部門 (CoSTEP) 特任准教授
16:55～17:00	閉会挨拶	津本 忠治	脳科学研究戦略推進プログラム プログラムディレクター

体験展示

会場：中会議室／午前の部10:00～13:20／午後の部17:00～18:00

上記時間以外は、研究者による説明等はございませんので、御了承ください。
なお、体験展示会場へは常時(10:00～18:00)御入場いただけます。

