

4th Japanese Meeting for

HUMAN BRAIN IMAGING

Sep 4, 2020 13:00-17:30, online Webinar via Zoom

VIVERE EST COGITARE



第4回ヒト脳イメージング研究会

目次/Contents

ご挨拶/Greetings	2
研究会へのアクセス/Access to meeting.....	4
プログラム/Program	5
参加者へのご案内/For Attendees.....	7
発表者へのご案内/For Presenters	8
教育講演 Educational Lecture	9
教育講演 1 脳イメージングの歴史的背景と変遷.....	10
教育講演 2 MRI の物理的原理	11
教育講演 3 統計	12
教育講演 4 ネットワーク解析	13
教育講演 5 fMRI 信号の起源と解析	14
教育講演 6 Decoding.....	15
教育講演 7 国際会議ハイライト	16

ご挨拶/Greetings

2020年9月4日（金）に第4回ヒト脳イメージング研究会を開催いたします。昨今のコロナ禍に鑑み、実行委員会での種々の検討の結果、今回の研究会は規模を縮小し、WEB開催とすることにいたしました。基礎的な教育講演が6題と、本年はWEB開催となったOHBM (2018-2020)のハイライト紹介1題で構成し、一般演題ポスター発表は行わない、という簡素なスタイルとなりました。

ヒト脳イメージング研究会は、2017年4月に有志により創設されました。基礎神経科学分野におけるヒト脳イメージング研究者がネットワークのハブとなり、数理工学、情報学、工学、物理学の研究者と革新的な計測・解析手法の開発を目指した交流を、そして社会学、心理学、臨床医学の研究者と学際的脳イメージング研究の広がりを目指した交流を推進することを目指しています。2018年第2回研究会の実行委員長は理化学研究所・林拓也先生が、2019年第3回は、京都大学・花川隆先生が務められ、海外の著名な研究者の招待講演や、教育講演、基礎研究と臨床応用の最新動向に関するシンポジウム等を行い、年々隆盛しつつあります。毎年玉川大学キャンパスに集結し、200人を越える参加者が活発な議論を行う研究会として、特に若手の方々の参加著しく、この領域の未来を照らす場であります。

今朝（8月6日）、北米神経科学学会（SfN）から10月のNeuroscience 2020を中止する、との連絡が入って来ました。ワシントン特別区での警戒態勢レベルが下がる可能性が小さく、やむを得ないとの判断のようでした。世界中で研究室の閉鎖や研究活動の制限を余儀なくされていることへの懸念とともに、2021年の開催へ向けて、研究者間の交流を絶やさないようにする試みが続けることが表明されています。

このような危機的状況にあって、私たちも、ヒト脳イメージング研究の発展に貢献することを目指して、最新の情報収集、様々な領域の研究者間の交流の場、さらには若手研究者の育成の場としての本研究会を守り育てていくべく、団結してまいりましょう。例年行っているMeet the expertsを、研究会後に90分の枠で開催することにしましたので、交流の場としてご活用ください。

第4回ヒト脳イメージング研究会

実行委員長：定藤規弘（自然科学研究機構生理学研究所）

事務局長：松田哲也（玉川大学脳科学研究所）

Here we are happy to announce that the 4th Human Brain Imaging Conference is held on September 4(Fri), 2020 on the Web. In view of the COVID-19, the committee has decided to reduce the scale of the meeting and hold it online. This year's meeting consists of six basic educational presentations and one highlight of OHBM (2018-2020) with no oral or poster presentations.

The JHBI was established in April 2017 by several neuroimaging researchers who thought it necessary to (re)construct the human brain imaging community in Japan. It is a network hub for human brain imaging researchers in basic neuroscience to promote exchanges with researchers in mathematical sciences, informatics, ergonomics, and physics for the development of innovative measurement and analysis methods, and with researchers in sociology, psychology, and clinical medicine for the expansion of interdisciplinary brain imaging research. The 2nd workshop in 2018 was chaired by Mr. Takuya Hayashi, RIKEN, and the 3rd workshop in 2019 by Dr. Takashi Hanakawa, Kyoto University. More than 200 participants gather at the Tamagawa University campus every year to have lively discussions, with significant participation of junior researchers in particular, and it is a place to illuminate the future of this field.

This morning (Aug 6th), we received message from the Society for Neuroscience (SfN) that they are cancelling Neuroscience 2020 in this October. The decision seemed to be unavoidable as the alert level in Washington DC is unlikely to be lowered. Along with concerns about the forced closure of laboratories and restrictions on research activities around the world, they have expressed their continued attempts to keep the

interaction between researchers in the run-up to the 2021 conference.

In such a critical situation, let us unite to contribute to the development of human brain imaging research, and to protect and nurture our society as a place to gather the latest information, to interact with researchers in various fields, and to foster young researchers. We have decided to hold a 90-minute "Meet the experts" after the meeting. Please make use of it!

Norihiro Sadato (NIPS), Chair of the Executive Committee
Tetsuya Matsuda (Tamagawa Univ.), Secretary
For 4th Japanese Meeting for Human Brain Imaging

研究会へのアクセス/Access to meeting

今回は Zoom を用いてオンライン研究会を行います。予め登録をいただく必要があります。詳細については研究会ホームページ(<http://ur2.link/weKt>)を参照ください。

プログラム/Program

時間 Time	
2020 年 9 月 4 日 (金) Friday, 4 th Sep 2020	
13:00-13:15	受付
13:15-13:20	開会あいさつ 定藤規弘 (第 4 回大会長・自然科学研究機構生理学研究所)
13:20-13:50	教育講演 1 脳イメージングの歴史的背景と変遷 座長: 松田哲也 (玉川大学) 『脳イメージングの歴史的背景と変遷』 定藤規弘 (自然科学研究機構生理学研究所)
13:50-14:20	教育講演 2 MRI の物理的原理 座長: 岡田知久 (京都大学大学院医学研究科) 『初学者のための MRI 入門』 上口貴志 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)
14:20-14:50	教育講演 3 統計 座長: 竹村浩昌 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター) 『ベイズファクターによるモデル評価』 岡田謙介 (東京大学大学院教育学研究科)
14:50-15:20	教育講演 4 ネットワーク解析 座長: 松元まどか (国立精神神経医療研究センター) 『脳結合データのネットワーク分析 Network analysis of brain connectivity data』 福島 誠 (奈良先端科学技術大学院大学)
15:20-15:50	次回大会長挨拶、休憩
15:50-16:20	教育講演 5 fMRI 信号の起源と解析 座長: 菅原翔 (東京都医学総合研究所) 『fMRI 信号の未解決問題』 麻生俊彦 (理化学研究所生命機能科学研究センター)
16:20-16:50	教育講演 6 Decoding 座長: 花川隆 (京都大学大学院医学研究科) 『超高磁場 fMRI 信号の超高速計測による血行動態と神経情報表現の時間的分離』 宮脇陽一 (電気通信大学大学院情報理工学研究科)
16:50-17:20	教育講演 7 国際会議ハイライト: OHBM2018-2020 座長: 定藤規弘 (自然科学研究機構生理学研究所) 『ヒト脳イメージング研究における国際会議 (OHBM) の歩き方』 竹村 浩昌 (情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)

17:20-17:30

閉会挨拶

定藤規弘（第4回大会長・自然科学研究機構生理学研究所）

17:30-19:00

Meet the Experts（希望者のみ、要事前申請）

参加者へのご案内/For Attendees

今回は Zoom を用いてオンライン研究会を行います。参加には予め登録をいただく必要があります。詳細については研究会ホームページ(<http://ur2.link/weKt>)を参照ください。

発表者へのご案内/For Presenters

今回は Zoom を用いてオンライン研究会を行います。発表者には電子メールにて発表方法をお伝えしております。問い合わせ・詳細については研究会ホームページ(<http://ur2.link/weKt>)を参照ください。

教育講演

Educational Lecture

ヒト脳研究における MRI の意義: 歴史と展望

定藤規弘

自然科学研究機構生理学研究所 システム脳科学研究領域



脳研究の方法は4つに大別することが出来ると言われている(1)。第一に神経回路網にたいする構造解析で、解剖学的、生化学的、分子生物学的なアプローチを含む。第二に運動、認識、情動、記憶、学習、自律機能という機能と相関をもって脳内でおこる活動をとらえるというアプローチであり、ここに脳賦活検査が含まれる。第三に脳が損傷を受けたときにどのような症状が現れるのかを手がかりに損傷された部位の機能を追求するというアプローチが、そして最後に理論的なシミュレーションを用いた構成法がある。

MRI は解剖学的情報を取り出す臨床診断装置として 1980 年代に開発された。特定の心理過程に対応する脳血流増加領域を脳内空間分布として同定することを脳機能マッピングと呼び、1980 年代に O-15 水を用いた PET により確立されていた。これと BOLD 法が結びつくことにより、ヒトの認知機能と脳神経活動を対比付けるための手段としての fMRI が成立した。一方で、fMRI の比較的高い時間分解能 (1 秒程度) を利用して、局所間の関係性を神経活動の相関 (機能的結合) として捉える手法としてのネットワーク解析が開発された。さらに機能的結合の基盤には、白質によるマクロレベルの神経回路構造が存在しており、拡散強調画像法により描出が可能となった。これは第 1 のアプローチをカバーするものである。

MRI は第 2 のアプローチに含まれる脳機能マッピングとしてスタートした。此のアプローチは相関であり、因果関係を推定できないという弱点があった。まず TMS や tDCS と組み合わせることにより、第 3 の損傷法との相補的なアプローチが試みられた。近年では、第 4 のアプローチとの組み合わせとして、機能的 MRI の信号を機械学習により読み出し、これをフィードバックして機能への干渉を計測することにより、脳機能と脳活動の因果性を検証するアプローチが試みられ、精神神経疾患への臨床応用も視野に入ってきている。此のように、MRI を用いたイメージング研究は、実際のヒト脳の活動を直接に捉えるという利点を生かし、他の 3 つのアプローチによる知見を総合する“場”として、臨床と相互連結した基礎研究としての「ヒトを対象とした高次脳機能研究」領域において、必要不可欠な役割を担い続けている。

ヒト高次脳機能の神経基盤を明らかにすることは、現代社会における必要かつ喫緊の課題である。MRI は、高次脳機能の心理モデルの構成と検証に寄与する一方で、動物実験に基づいた膨大な知見の集積しつつある脳科学領域の情報を、人間の高次脳機能研究に結びつける (種間比較)。得られた知見は、ヒト高次脳機能の生物学的指標としての MRI 画像情報を含むコホート研究により検証される。これらを推進するために、生命科学から医学・心理学・情報科学を含めた幅広い領域にまたがるイメージング科学の総合的な推進が必須である。本発表では、社会脳研究、超高磁場 MRI を含むイメージングの技術開発、種間比較、イメージングコホートに言及し、ヒト脳研究における MRI の意義と今後の研究方向を展望する。

(1) 伊藤正男 脳と心を考える 紀ノ国屋書店 東京 1993

9月4日 13:50-14:20

教育講演 2 MRI の物理的原理

初学者のための MRI 入門

上口貴志

情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター、大阪大学大学院
生命機能研究科



本講演では、磁気共鳴イメージング (MRI) のしくみについて解説する。MRI は元来、医療機関で画像診断に用いられるものであるが、機能的 MRI (fMRI) や拡散 MRI (dMRI) などの形で非侵襲的脳研究の道具としても広く用いられ、とくに fMRI は近年、人文・社会科学領域の研究者の間にも急速に浸透しつつある。ところが、MRI の原理を理解するのは MRI を扱う医療従事者やそれをを目指す学生にとってもなかなか大変なようである。まして生体のイメージングになじみの薄い人文・社会科学の研究者や学生にとっては非常にハードルが高いのではないかと考える。たしかに、MRI の原理を典型的な教科書に沿って体系的かつ細部まで理解するには、前提として数学や物理学といった自然科学の知識が必要であり、それには大学教養レベルを超える高度な内容も含まれる。また MRI の教科書の最初の数章は総じて難解で、多くの人がここで挫折を味わう。「MRI の原理は非直感的である」という声もよく聞くが、それもその通りであると思う。それでも教科書を最後まで読破しないと、MRI を使いこなすことはできないのであろうか？実は、MRI を脳研究のための道具として使いたいという「利用者」にとっては、そこまで踏み込んだ知識がなくとも MRI を使いこなすことは十分に可能である。高校文系レベルでの数学と理科の大雑把な予備知識があれば、あとは身近な現象からの類推など適切な考え方を身に付け、また細部や厳密さへのこだわりをひとまず捨てるだけで、MRI というものを直観的に理解できるようになる。そうなれば、深みのある学習にも効率よく取り組めるようになり、MRI を自在に使いこなせるようになるまでの道のりはぐんと短くなる。本講演では、時間的制約もあるので、そのような勉強法の「序論」となるような話をしたい。具体的には、高校文系レベルの数学、理科（もしかしたら中学レベルかもしれない）の延長として MRI のしくみを説明する。なお、どうしても時間が限られるために、多くの方が関心を寄せる fMRI を意識した内容に偏ること、また本質的に最も重要かつ基本的な原理の説明で終わることをご了承いただきたいが、この講演で説明するような考え方、現象の捉え方をそのまま応用するだけで、MRI の利用者がそれを使いこなすために必要な技術的情報のほぼすべてを説明可能である。本講演が初学者にとって学習を一步前に進める機会となれば幸いである。

9 月 4 日 14:20-14:50

教育講演 3 統計

ベイズファクターによるモデル評価

岡田謙介

東京大学大学院教育学研究科



ベイズファクターは、2つの統計モデルの周辺尤度の比であり、ベイズ統計学における基本的なモデル評価の指標である。そしてベイズ統計学は、不確実性を確率によって評価し、観測されたデータに基づいてその確率を更新する、という原則を、さまざまなデータ分析場面に対して適用していく体系である。本講演では、まずパラメータの推定と将来のデータの予測という2つの場面において、このベイズ統計学の考え方を、簡単な具体例を通して示す。その上で、同じ体系でモデル選択の問題を考えると、自然な形でモデルの事後確率が、そして周辺尤度とベイズファクターが得られることを示す。このとき、モデルは尤度関数と事前確率の両方を指すことに注意が必要である。その後、ベイズファクターの解釈とその特徴、そして自由エネルギー原理との関連について、時間の許す中で触れたい。

9月4日 14:50 - 15:20

教育講演 4 ネットワーク解析

脳結合データのネットワーク分析 Network analysis of brain connectivity data

福島誠

奈良先端科学技術大学院大学



本教育講演では、脳構造・脳機能結合データに対してこれまで用いられてきたネットワーク分析の方法(1-3)について概説する。非侵襲脳計測技術の進歩により、ヒト脳領野間の解剖学的なつながり(脳構造結合)やヒト脳活動の時間相関(脳機能結合)が全脳にわたってマッピングされるようになった。マッピングの結果得られたデータは、脳領野をノードとして、そして脳構造結合あるいは脳機能結合をエッジとするネットワークとしてとらえることができる。これらのネットワークに対して、ネットワーク科学の分野で一般に用いられる方法論を適用することにより、全脳にわたる脳構造・脳機能結合の「ネットワークとしての性質」が多数明らかにされるに至った。本講演では、モジュールやハブなどに代表される脳構造・脳機能結合のネットワークとしての各性質について、それぞれ、それらの性質を定量化するために用いられる具体的なネットワーク指標と、実際の脳結合データへの適用例を紹介する。また、各ネットワーク指標の脳結合データへの適用に際しての注意点や、得られた結果の解釈に関する注意点についても述べる。

参考文献：

M. Rubinov, O. Sporns, Complex network measures of brain connectivity: uses and interpretations. *NeuroImage* 52, 1059-1069 (2010).

A. Fornito, A. Zalesky, E. Bullmore, *Fundamentals of brain network analysis*. (Academic Press, Cambridge, MA), (2016).

Brain Connectivity Toolbox, <https://sites.google.com/site/bctnet>.

fMRI 信号の未解決問題

麻生俊彦

理化学研究所 生命機能科学研究センター
脳コネクティクスイメージング研究チーム



科学研究の信頼性に対する懸念から replication crisis という言葉まで飛び出すなか、fMRI は popular science との親和性が高いことも災いしてしばしば槍玉に上がる。サンプルサイズや統計の問題は大規模研究などで対応可能だが、領域外からの疑問はおそらく、fMRI が脳活動をどこまで正確に反映するのかという一点に集約される。BOLD-fMRI が生まれた当時、脳細胞の酸素消費が増えた部位では還元型ヘモグロビンが多くなり、信号は低下するだろうとの予想があった。ところが実験すると血流増加による希釈がそれを上回り、信号は増加したので、fMRI は核医学による機能イメージングと同じく神経-血管連関を観察する手法とされた。この経緯は fMRI の信号変化の仕組みが複雑であることを物語るものだが、ニューロンから血流、そして信号へのカップリング自体が領域をまたぐ大問題であることはユーザーから忘れられがちである。逆に、全脳を一度に観察できる機能イメージングは、既知の機能局在との一致を通して、神経-血管連関の証拠となったという見方もできる。ただし、信号が増えたエリアでニューロンが活発になっているとしても、増えないところではそうではないのか、あるいはこうしたカップリングが全ての灰白質で均質か、など解決済みとは言えない課題も多い（これらは機能的結合性の解釈において重要である）。必ずしもゴールドスタンダードとしての神経活動による検証ができないとなれば、取れる方策は、神経活動（厳密にはローカルな神経血管連関）に由来しないと思われる成分を除去していくことであろう。心理課題のタイミングで加算平均したり、モデルした時間変動との相関を調べるといった古典的なアプローチは現在でも有用だが、たとえば脳波での瞬目のように、課題に関連するノイズ成分には別の対策が必要である。例えば独立成分分析によるデータの分解は、特に体動や装置に由来する高周波帯のノイズ除去に有効である。fMRI 信号だけに頼らず、呼吸や心拍を同時に記録して生理的ノイズを除去する RETROICOR のような手法もある。VASO や造影剤の MION を利用した CBV-based fMRI は、信号変化の原理をシンプルにすることでノイズ源を絞る効果が期待される。かたや、長きにわたって取り扱いが決着しない信号成分の代表が全脳の信号変動である。全脳の信号の和を一定にするスケールリングや、その時間変動（Global signal）を回帰分析で除去する GSR は、大きな体動の影響を除去できるだけでなく、しばしば解釈しやすい結果が得られるため草創期に利用されたが、理論的な裏付けが弱いことから一旦は廃れた。しかし 2005 年以降、安静時・結合性 fMRI が（低周波帯に限るとはいえ）GSR に属する手法とセットで受け入れられ、タスク fMRI との間で齟齬が生じることとなった。そこには、「安静」という状態に特別な意義を与えた機能的結合性というコンセプトの問題もあった。本講演では、fMRI の技術的な、かつ興味深い問題を概観するとともに、それらの解消へ向けた最近の動きを紹介する。

超高磁場 fMRI 信号の超高速計測による血行動態と神経情報表現の時間的分離

宮脇陽一 電気通信大学大学院情報理工学研究科



fMRI 信号はボクセルごとに異なる血流動態の影響を受けており、その潜時は ± 2 s 程度のばらつきを示す。こうしたボクセル間での反応潜時のばらつきは主に非神経活動由来であり、局所的な血管特性の影響を強く受けていると考えられている。一方、精緻にタイミングをコントロールした視覚刺激提示実験での fMRI 信号は、刺激提示のタイミング差を 100 ms 程度のオーダーで保存しているとも言われており、fMRI 信号は一般に想定されている以上にリッチな神経活動の時間情報を含んでいる可能性も考えられる。したがって、もし fMRI 信号から局所血管特性の影響を適切に除去できるのであれば、fMRI 信号を用いて神経活動の時間情報をより精緻に解析できるようになるかもしれない。こうした仮説を検証するため、本研究では超高磁場 fMRI 装置 (7T) を用いて S/N 比を高めつつ、一般に用いられている繰り返し時間 (TR) の約 8-16 倍程度の短 TR 条件 (TR, 125 ms) を用いた超高速 fMRI 信号計測を行い、得られた時系列信号から逐次的に神経情報を読み出す時分割デコーディングを試みた。実験は米国立衛生研究所 (NIH) 設置の MRI (Siemens MAGNETOM 7T) を用い、NIH Combined Institutional Review Board 承認プロトコル (NCT00001360) 下で実施した。実験では 8 つの物体カテゴリからなる自然画像セットを被験者に提示した際の fMRI 信号を、主として初期視覚野ならびに腹側高次視覚野から計測した。この fMRI 信号を入力として、提示された物体カテゴリを予測するデコーダを刺激提示後からの各時刻において学習し、予測成績の時系列変化を求めた。その結果、デコーダの予測成績は血流動態反応の立ち上がりより早い時刻で統計的に有意になり、ピークを迎える時刻も早いことが分かった。それぞれのボクセルに対する血流動態反応をみると、その潜時は先行研究と同様に刺激提示後 4 s を中心として ± 2 s ほどの範囲で分散していた。これらの結果を考え合わせると、潜時の短いボクセルのみが画像情報に関連した神経活動の情報を含んでいるという可能性が考えられるため、デコーダに入力したボクセルを潜時の短いものから長いものまで 4 つのサブグループに分け、それぞれに対して同様の解析を行った。その結果、血流動態反応の潜時は各サブグループに応じて短いものから長いものまで徐々に変化した。が、デコーダの予測成績の時間変化はどのサブグループに対してもほぼ一定であり、血流動態反応の潜時の影響をほとんど受けないことが分かった。この結果は、血流動態反応の潜時を決定する振幅の大きな成分は局所的な血管特性に強い影響を受けるが、その見かけの潜時分散とは独立に、神経活動由来の反応成分を早い時間帯において一貫して抽出可能であることを示唆するものと考えられる。超高磁場 fMRI 信号の超高速計測とマルチボクセルパターンに基づくデコーディング解析の組み合わせは、局所的な血管特性由来の成分を除去するフィルタとして機能し、神経活動の時間情報をより精緻に解析するうえで有用なのかもしれない。

9月4日 16:50-17:10

教育講演 7 国際会議ハイライト

ヒト脳イメージング研究における国際会議（OHBM）の歩き方

竹村浩昌

情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター



国際会議への参加は研究分野に関する先端的な情報を理解する助けになるのみならず、海外の研究者とネットワークを構築し共同研究などに発展させる上でも意義が深い。また国際会議は学生参加者にとっては英語での発表と議論を通じた鍛錬の場でもあり、国際会議への継続的な参加によって英語での発表のスキルの向上も期待できる。しかし近年プレプリントサーバーなどの速報性の高い発表手段が増えており、またオンラインでのセミナーへの参加の機会も増えている。このことから、英語で先端的な研究の情報を受動的に得るだけで目的であれば、国際会議に参加する必要は無いと考えることもできる。このため今回の講演ではヒト脳イメージング研究において国際会議とはどのようなものであるか、参加することで何を得ることができるのかについて概説を行い、特に学生の皆さんが国際会議に有意義に参加するために有益な情報を提供することを目標とする。

脳研究に関わる国際会議には様々なものがあるが、今回の講演では OHBM (Organization for Human Brain Mapping) に焦点を当てる。第一に、OHBM 年次大会の概要について統計情報と ISMRM や SfN など他の会議との比較を交えながら概説する。第二に、OHBM のプログラムの特徴に関する概説を行い、近年の年次大会 (2018-2020) で見られた発表者や参加者の間での議論を科学的な背景を交えながら解説する。ここでは特に OHBM において特徴的な解剖学研究のセッションと高解像度 fMRI 研究のセッションにおける議論に焦点を当て、他の国際会議への参加や論文の精読では得られない OHBM 特有の魅力を共有したい。第三に、OHBM における日本からの現在の参加状況を解説し、今後こういった形で日本の研究者が参加していくことが有意義と考えられるか個人的な体験談を交えつつ議論したい。

第4回ヒト脳イメージング研究会

実行委員長：定藤規弘(自然科学研究機構生理学研究所)

実行委員：岡田知久(京都大学大学院)、鎌形康司(順天堂大学)、高橋英彦(東京医科歯科大学大学院)、竹村浩昌(情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)、中谷裕教(東海大学)、花川隆(京都大学医学研究科脳統合イメージング分野)、林拓也(理化学研究所生命機能科学研究センター)、松田哲也(玉川大学脳科学研究所)、松元まどか(国立精神神経医療研究センター)、楊家家(岡山大学大学院)

事務局：玉川大学脳科学研究所 松田哲也研究室

〒194-8610 東京都町田市玉川学園 6-1-1 TEL 042-739-8265 E-mail: humanneuroimaging@gmail.com

事務長：松田哲也

事務局スタッフ：定藤規弘(自然科学研究機構生理学研究所)、花川隆(京都大学医学研究科脳統合イメージング分野)、竹村浩昌(情報通信研究機構脳情報通信融合研究センター)、林拓也(理化学研究所生命機能科学研究センター)、北野小百合(玉川大学)、岩瀬恵(自然科学研究機構生理学研究所)、小林玲子(理化学研究所生命機能科学研究センター)、村田千香子(理化学研究所生命機能科学研究センター)

共催：文部科学省共同利用・共同研究拠点「社会神経科学研究拠点」、自然科学研究機構生理学研究所、京都大学医学研究科脳統合イメージング分野、理化学研究所生命機能科学研究センター