

第5回ヒト脳イメージング研究会

5TH JAPANESE MEETING FOR

HUMAN BRAIN IMAGING

Sep 17-18, 2021 online Webinar via Zoom



*Discovery is seeing what everybody else has seen,
and thinking what nobody else has thought.*

– Szent-Györgyi Albert

目次/Contents

ご挨拶/Greetings	2
研究会へのアクセス/Access to meeting.....	3
プログラム/Program.....	4
参加者・発表者へのご案内/For Attendees and Presenters.....	6
特別講演 1	7
特別講演 2	8
教育講演	9
国内シンポジウム/Domestic Symposium “脳計測・解析技術の最先端 - Cutting Edge Techniques of Brain Measurement and Analysis”	10
国際シンポジウム/International Symposium “ハーモナイゼーション - Harmonization”	15

ご挨拶/Greetings

2021年9月17日（金）-18日（土）に第5回ヒト脳イメージング研究会を開催いたします。昨年度はコロナ禍に鑑み、規模を縮小し、講演を中心にした一日のみのWEB開催でした。それもあり、今年度はぜひとも、通常開催にこぎつけたいと情勢を見守っていましたが、安全に現地開催をできる見通しは、依然として立たないため、2年連続のWEB開催としました。講演とシンポジウムと口頭発表の構成として、残念ながら例年行っているMeet the expertsや懇親会は行わないことになりました。しかし、お忙しいなか一流の国内外の研究者に比較的気軽に講演やシンポジウムに参加していただけるWEB開催のメリットを生かしていければと考えております。時差の問題はありますが、プログラム編成を工夫して海外からの特別講演や国際シンポジウムも開催されます。

ヒト脳イメージング研究会は、2017年に有志により創設されました。裾野の広いヒト脳イメージング研究にかかわる神経科学、情報学、工学、認知科学、心理学、臨床医学等の研究者の発表の場の提供、情報交換、交流、若手の育成・奨励等を目指しています。厳しい世の中の情勢でも、継続的にこのような場を設けていくことは意義のあることと考えております。ぜひ、多くの皆様に参加していただき、本研究会の趣旨に沿った有益な場になればと願っております。

第5回ヒト脳イメージング研究会

実行委員長：高橋 英彦（東京医科歯科大学）

事務局 長：松田 哲也（玉川大学脳科学研究所）

We are pleased to announce that the 5th Human Brain Imaging Conference will be held on September 17th (Friday) - 18th (Saturday), 2021. Last year, in view of the corona pandemic, we reduced the scale of the conference and held it as a one-day web-based conference with lectures. However, since there is still no prospect of holding the meeting safely on site, we regrettably decided to hold the meeting online this year again. Unfortunately, we will not have the meet the experts session and social meetings. However, we hope to make the most of the merits of the web-based conference, which will allow busy researchers from Japan and abroad to participate in the lectures and symposia with relative ease. Special lectures and international symposia from overseas will be held.

The JHBI was established in 2017 by several neuroimaging researchers who thought it necessary to (re)construct the human brain imaging community in Japan. It aims to provide a forum for researchers in the fields of neuroscience, informatics, Erudite, cognitive science, psychology, clinical medicine, etc. involved in human brain imaging research to present their findings, exchange information, and encourage young researchers. Even though the world is in a difficult situation, we believe that it is meaningful to continue to provide such opportunities. We hope that many of you will participate in this workshop and that it will become a useful place in line with the purpose of this workshop.

Hidehiko Takahashi (Tokyo Medical and Dental University), Chair of the Executive Committee
Tetsuya Matsuda (Tamagawa Univ.), Secretary
For 5th Japanese Meeting for Human Brain Imaging

研究会へのアクセス/Access to meeting

今回はZoomを用いてのオンライン研究会のため、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://urx.blue/ZCjr>)を参照ください。

プログラム/Program

2021年9月17日(金)

時間	内容
	受付
13:00-	開会あいさつ Opening remarks 高橋 英彦 (第5回大会長・東京医科歯科大学)
13:00-13:35	教育講演 Educational lecture 座長：宮田 淳(京都大学大学院) Diffusion MRI: from microstructure to macroscale connectomics 鎌形 康司 (順天堂大学)
13:35-13:40	休 憩
13:40-14:40	一般口頭発表1
14:40-14:50	休 憩
14:50-16:10	国内シンポジウム Domestic symposium 「脳計測・解析技術の最先端 -Cutting Edge Techniques of Brain Measurement and Analysis」 座長：松元 まどか(国立精神・神経医療研究センター) 岡田 知久(京都大学大学院)
14:50-15:10	レイヤーfMRIによるヒト大脳皮質の層別活動計測への挑戦 Laminar fMRI in humans: promises and challenges 于 英花 (岡山大学)
15:10-15:30	マーモセット広域皮質脳波計測技術の最前線 Technical advances of electrocorticography in common marmosets 小松 三佐子 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
15:30-15:50	報告されない記憶想起の推定 Decoding silence in free recall 豊泉 太郎 (理化学研究所 脳神経科学研究センター)
15:50-16:10	二者間での情報共有の神経基盤の解明：ハイクラスfMRIを用いて Hyperscanning fMRI to reveal the neural basis of sharing information 小池 耕彦 (自然科学研究機構生理学研究所)
16:10-16:15	休 憩
16:15-17:00	特別講演1 Special lecture 1 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) MRI Methods for Crossing Scales in Neuroscience Karla Miller (University of Oxford)

2021年9月18日(土)

時間	内容
	受付
9:00-10:00	一般口頭発表2
10:00-10:05	休 憩
10:05-11:05	国際シンポジウム International Symposium “ハーモナイゼーション - Harmonization” 座長 小池進介、林拓也 Chairperson: Shinsuke Koike, Takuya Hayashi
10:05-10:20	Dissecting Brain and Disease with Harmonized MRI in Brain/MINDS-Beyond Takuya Hayashi (Center for Biosystems Dynamics Research, RIKEN)
10:20-10:35	Harmonization of multi-site diffusion MRI data Yogesh Rathi (Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School)
10:35-10:50	Psychotic experiences and stressful environment in childhood are associated with schizophrenia specific brain characteristics during adolescence Shinsuke Koike The University of Tokyo Institute for Diversity and Adaptation of Human Mind (UTIDAHM)
10:50-11:05	Harmonization of structural and functional MRI data across multisites in the ABCD and IMAGEN projects Bader Chaarani (Department of psychiatry, University of Vermont)
11:05-11:10	休 憩
11:10-11:55	特別講演2 Special lecture 2 座長：高橋 英彦(東京医科歯科大学) 精神・神経疾患の脳内回路と分子の可視化 Visualization of Neural Circuits and Molecules in Neuropsychiatric Disorders 須原 哲也 (量子科学技術研究開発機構量子生命科学研究所)
12:05-12:00	閉会挨拶・次回開催情報について Closing remarks

参加者・発表者へのご案内/For Attendees and Presenters

今回はZoomを用いてのオンライン研究会のため、ご参加には予め登録をいただく必要があります。尚、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。ご登録、お問い合わせ、詳細については研究会ホームページ(<http://urx.blue/ZCjr>)を参照ください。

9月17日 16:15 - 17:00

特別講演 1

MRI Methods for Crossing Scales in Neuroscience

Karla L. Miller Wellcome Centre for Integrative Neuroimaging, University of Oxford



There is an increasing consensus in the neuroscience community that the next major advances in neuroscience require us to span scales, species and tools. In this talk, I'll present examples of how our group is taking on this challenge by directly comparing MRI with microscopy. I'll overview the technical challenges for performing these kind of studies, particularly in whole-brain samples. I'll describe a range of kinds of investigation that this can enable. Finally, I'll discuss how we're aiming to integrate this into a broader range of imaging studies, including virtuous cycles of discovery-hypothesis-discovery linking in-vivo, ex-vivo, animal and population neuroimaging.

9月18日 11:10-11:55

特別講演 2

精神・神経疾患の脳内回路と分子の可視化

Visualization of Neural Circuits and Molecules in Neuropsychiatric Disorders



須原哲也 量子科学技術研究開発機構量子生命科学研究所

精神疾患の生物学的研究は治療薬の薬理作用の研究に始まり、それら薬物の標的分子のPETによるイメージングが可能になると、統合失調症のドーパミンD2 受容体やうつ病のセロトニントランスポーターやノルアドレナリントランスポーターの疾患での定量値が報告されるようになった。しかし有意差が出る場合でも、健常との重なりは大きく明確な疾患での閾値の設定は難しいことがわかってきた。また健常者のばらつきも性格傾向との関係が明らかになるなど、正常とされる一群の中でも性格等の個人差に応じて神経伝達はある幅を持って調節され、精神疾患も正常との連続した変化があることがわかってきた。一方機能的MRIで測定した安静時の脳活動から機能的結合を推定する方法からは、近年精神疾患特異的な機能的結合の組み合わせが報告されている。しかし、ヒトの脳で測定された機能的結合が実際どのような機能回路を反映しているのかは必ずしも明らかではない。このような回路機能の検証には回路操作実験が出来る動物を用いた評価が必要であり、サルを用いた化学遺伝学

(DREADD) による回路操作による行動実験で得られた機能結合のデータから、ヒトの症候を反映する回路が抽出できるかといった試みを通じて、回路機能の実態が明らかにされつつある。一方、ヒトの回路機能を見る上で神経変性疾患は、症候との関係が明らかになってきているタウタンパク等の蓄積を指標にすることによって障害される脳領域から回路機能の評価も期待できる。精神疾患の症候発現のメカニズムの解明にはヒトでの疾患の症状に関連する責任回路や分子の可視化に加えて、動物での回路機能の検証など、臨床研究と基礎研究相互の連携が重要である。

9月17日 13:00-13:35

教育講演

Diffusion MRI: from microstructure to macroscale

鎌形 康司（順天堂大学大学院医学研究科放射線診断学）



拡散MRIは、脳内で拡散する水分子のミクロンスケールの変位を介して、超微細構造の特徴を推測可能とする。さらには近年、脳神経回路網の解明を目的に、構造的コネクトーム解析にも利用されている。つまり拡散MRIは脳の超微細構造～マクロなネットワークまでを包括的に評価可能である有望なivivo imaging技術の一つと言える。本講演では、neurite orientation dispersion and density imaging (NODDI)、Free water imaging, MR g-ratioなどの脳微細構造評価技術と、拡散MRIによるコネクトーム解析について概説する。さらには拡散MRI定量値の組織的な裏付けや多施設共同研究に向けたMRI装置間の定量値変動などについて触れる。

国内シンポジウム/Domestic Symposium

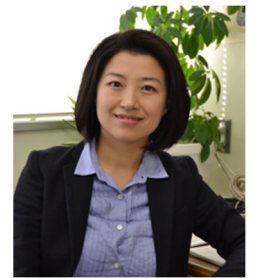
“脳計測・解析技術の最先端 - Cutting Edge
Techniques of Brain Measurement and
Analysis”

9月17日 14:50-15:10

国内シンポジウム

レイヤーfMRIによるヒト大脳皮質の層別活動計測への挑戦 Laminar fMRI in humans: promises and challenges

于 英花 岡山大学 学術研究院ヘルスシステム統合科学学域



ヒトの脳は、膨大な数の神経細胞が多段階の階層構造をもつ複雑な生体情報処理システムである。脳の機能素子である神経細胞が、それぞれの階層において神経回路を形成し、高度な情報処理を行うことにより、多様な脳機能を実現している。また、その神経回路の破綻は、認知症やうつ病などの神経・精神疾患を引き起こし、日常生活に支障をきたす。従って、脳の各階層における神経回路の動作原理の理解、それに基づいた精神・神経疾患の病因解明および予防・治療法の開発は極めて重要な課題である。今、神経細胞と全脳をつなぐ皮質層（レイヤー）レベルでの情報処理機構が注目されている（Yang et al, 2021）。

近年、電気生理学や遺伝子操作技術などの長足の進歩により、動物研究を中心とした大脳皮質層を含むミクロレベルでの脳機能の理解が飛躍的に発展しているが、ヒトの大脳皮質層レベルの活動観察可能な技術は未だ確立されていない。ヒト用7テスラ（7T）超高磁場MRIシステムの誕生により、従来困難の百ミクロン単位での皮質層レベルの活動計測に希望を与えた。演者は、レイヤーfMRI撮像法の高空間分解能を生かして、動物研究の知見を基に提案したヒトの皮質層間の情報処理モデルを検証してきた。その最新成果として、厚さわずか2mm程度のヒト第一次体性感覚皮質の中層に触覚信号を入力され、高次領野からの予測フィードバック信号が上層と深層へ投射されることを明らかにした（Yu et al, 2019）。一方で、レイヤーfMRI研究はまだ黎明期にあり、分野全体から見るとまだ比較的少数の先鋭な問題意識を持つ研究者によって切り開かれつつある段階にある。本講演では、ヒトの大脳皮質の層別機能の計測に関する研究の現状の紹介から始め、レイヤーfMRIの応用に成功した最新の研究事例を紹介しつつ、レイヤーfMRIの将来性・課題を皆さんと共有したいと考えている。

References :

- Yu et al, 2019. Layer-specific activation of sensory input and predictive feedback in the human primary somatosensory cortex. Sci. Adv. 5, eaav9053.
- Yang et al, 2021. Linking cortical circuit models to human cognition with laminar fMRI. Neurosci. Biobehav. Rev. 128, 467-478.

9月17日 15:10-15:30

国内シンポジウム

マーモセット広域皮質脳波計測技術の最前線

Technical advances of electrocorticography in common marmosets



小松 三佐子 理化学研究所 脳神経科学研究センター

我々の認知機能は脳全域が協調して活動することにより実現されている。とりわけヒトで発達した新皮質は高次認知機能に関わると考えられているが、新皮質での情報処理様式の多くの部分は未だ謎に包まれている。

我々はこれまでに霊長類の脳皮質内の情報の流れを明らかにする目的で、小型霊長類マーモセットの皮質全域から神経活動を同時計測する広域質脳波電極の開発を行ってきた。皮質脳波は脳皮質表面に電極を留置し電位変化を計測するため時間空間解像度に優れた神経活動が得られる。また、マーモセットはヒトと同様に複雑な皮質の階層構造を持つこと、脳溝が少ないことから皮質脳波計測に適している。開発した電極は脳半球の前頭極から後頭極、側頭極までを連続的に覆い、高い時空間分解能で脳皮質内の信号伝搬を可視化することができる。

音刺激により誘発される神経活動の皮質内伝搬を調べたところ、一次聴覚野から高次聴覚野へ連続的に活動が伝搬していることに加え、前頭極から頭頂部へも神経活動が伝搬していることが明らかになった。これらの結果から、聴覚情報処理は皮質広域が並列的に関わることが示唆された。

本講演では、マーモセット広域皮質脳波を用いた自由行動下無線計測および光遺伝学実験の例を紹介したい。

9月17日 15:30-15:50

国内シンポジウム

報告されない記憶想起の推定

Decoding silence in free recall

豊泉 太郎 理化学研究所 脳神経科学研究センター



自由想起課題を用いてヒトの記憶想起が研究されている。この課題では、提示された複数の単語を記憶し、想起できたものから順に報告する。従来の研究では被験者が報告した単語が解析されてきた。後に提示された単語ほど想起しやすい新近効果や、隣り合って提示された単語を連続して想起しやすい近接効果などが報告されている。しかし、想起した単語の一部は報告されない可能性が問題点として挙げられている。本研究では報告されない想起に焦点を当てることで記憶想起の理解を目指した。Healeyらのデータを解析したところ、新近効果や近接効果を持つ単語が既に報告されている場合、次の報告までの時間が有意に長くなることが分かった。数理モデルにおいて、報告済の単語を再び想起した場合に棄却し想起をやり直すようにしたところ、データの特徴（報告の時間間隔がその単語の報告順、提示順、報告順と提示順の関係に応じて変化する様子）をうまく再現することができた。更に、一般には提示順通りの報告はそうでない想起より早いにも関わらず、ほぼ全ての単語を報告する好成績の人では提示順通りの報告が逆に遅くなる現象が見られた。そこで、モデルにおいて、想起が提示順通りでない場合に一定の確率で棄却して想起をやり直すように設定したところ、好成績部分で提示順通りの報告頻度が高く報告時間が遅くなる現象が説明できた。以上の結果から、報告されない想起に特有の性質があることが示唆された。

9月17日15:50 - 16:10

国内シンポジウム

二者間での情報共有の神経基盤の解明：ハイパースキャニング fMRI を用いて

Hyperscanning fMRI to reveal the neural basis of sharing information



小池 耕彦 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

ヒトの社会能力の神経基盤に迫る社会神経科学の研究分野は、主には一般的な脳機能イメージング研究と同様に、ある刺激を呈示された際の脳活動、もしくはある行動に関連した脳活動を計測することで進んできており、他者の心を推測する能力である「心の理論(Theory of Mind; ToM)」の神経基盤[1-3]などを解明してきた。いわば、個人の脳を環境や他者から独立したものとして扱う、個人脳研究の立場である。しかし近年、ヒトの社会行動とは個人のみでは為し得ず、他個体と情報を相互に交換できて初めて成立することに着目し、実際に他者と情報を相互交換している最中の脳活動を検討しなければならないとする立場の研究が現れた[2]。この種の研究の中で、いわば最も極端な考え方が、ハイパースキャニング(Hyperscanning)である。ハイパースキャニングでは、二者もしくはそれ以上[4,5]が実際にコミュニケーションをしている最中に、参加者全員から脳活動を能的磁気共鳴現象画像法(functional magnetic resonance imaging; fMRI)、脳波(electroencephalogram; EEG)、脳磁図(magnetoencephalogram; MEG)、機能的近赤外分光法(functional near-infrared spectroscopy; fNIRS)、もしくは電気生理学的手法[6]などを用いて同時に記録する。そのうえで一般的には、参加者をまたいだ脳活動相関を計算することで、社会的な能力の神経基盤を検討する[7-9]。この実験および解析手法は、他者の行動を予測するために使われる脳内モデルがコミュニケーションを介して共鳴することから、脳活動の同期を見えれば脳内モデルの在り処がわかるという理論的研究に基づいている[10]。本講演では、我々がおこなっている、他者と情報を共有する際の神経基盤に関する一連のハイパースキャニング研究を紹介する。加えて、この方法を応用する際の注意点や、今後の展開を概観する。

引用文献

[1] J. Koster-Hale and R. Saxe, *Neuron*, 79(5), 5, 836-848, 2013. [2] L. Schilbach et al., *Behav. Brain Sci.*, 36(4), 393-414, 2013. [3] C. D. Frith and U. Frith, *Neuron*, 50(4), 531-4, 2006. [4] H. Xie et al., *PNAS*, 117(37), 1-23, 2019. [5] S. Dikker et al., *Curr. Biol.*, 27(9), 1375-1380, 2017. [6] W. Zhang and M. M. Yartsev, *Cell*, 178(2), 413-428.e22, 2019. [7] T. Koike, H. C. Tanabe, and N. Sadato, *Neurosci. Res.*, 90, 2015. [8] I. Konvalinka and A. Roepstorff, *Front. Hum. Neurosci.*, 6, 215, 2012. [9] Y. Minagawa, M. Xu, and S. Morimoto, *Jpn. Psychol. Res.*, 60(4), 4, 196-224, 2018. [10] K. Friston and C. Frith, *Consciousness and Cognition*, 36, 390-405, 2015

国際シンポジウム/International Symposium “ハーモナイゼーション - Harmonization”

9月18日 10:05-10:20

国際シンポジウム

Dissecting Brain and Disease with Harmonized MRI in Brain/MINDS-Beyond

Takuya Hayashi RIKEN Center for Biosystems Dynamics Research



Recent progress in brain MRI technologies have allowed population-based brain imaging research projects, such as human connectome project (HCP) and UK Biobank. They enabled in-vivo parcellations of the human cerebral cortex (1) and revealed usefulness of imaging metrics for predicting systemic and brain diseases (2). A human brain MRI project has recently started as a part of Brain/MINDS-beyond (HBM-BMB), a national strategic brain science project in Japan. The goal of the project is comprehensive understanding of brain and neuropsychiatric diseases using multi-modal MRI and AI-based technologies. HBM-BMB adopts multiple 3T MRI scanners with accelerated imaging and develops a set of harmonized MRI protocols for multiple scanners (HARP) and preprocessing pipelines of MRI data to estimate brain metrics related to cortical architecture, function, and connectivity (3). Study design included sampling from cross-scanner traveling subjects (TS) and modeling of TS-based statistical harmonization for classifying neuropsychiatric disease (4, 5). The project will collect data from over 2000 patients, and all the imaging preprocessed data, demographic and clinical information, harmonizing database will be made publicly available by 2024. The MRI-based brain metrics will be developed and validated in a joint project, which compares those obtained by species-harmonized MRI with 'ground truth' neuroanatomy in non-human primates (6). In this talk, the strategies, preliminary results and perspectives of harmonized MRI studies will be discussed.

References

1. M. F. Glasser, T. S. Coalson, E. C. Robinson, C. D. Hacker, J. Harwell, E. Yacoub, K. Ugurbil, J. Andersson, C. F. Beckmann, M. Jenkinson, S. M. Smith, D. C. Van Essen, A multi-modal parcellation of human cerebral cortex. *Nature*. **536**, 171-178 (2016).
2. K. L. Miller, F. Alfaro-Almagro, N. K. Bangerter, D. L. Thomas, E. Yacoub, J. Xu, A. J. Bartsch, S. Jbabdi, S. N. Sotiropoulos, J. L. R. Andersson, L. Griffanti, G. Douaud, T. W. Okell, P. Weale, I. Dragonu, S. Garratt, S. Hudson, R. Collins, M. Jenkinson, P. M. Matthews, S. M. Smith, Multimodal population brain imaging in the UK Biobank prospective epidemiological study. *Nat. Neurosci.* **19**, 1523-1536 (2016).
3. S. Koike, S. C. Tanaka, T. Okada, T. Aso, A. Yamashita, O. Yamashita, M. Asano, N. Maikusa, K. Morita, N. Okada, M. Fukunaga, A. Uematsu, H. Togo, A. Miyazaki, K. Murata, Y. Urushibata, J. Autio, T. Ose, J. Yoshimoto, T. Araki, M. F. Glasser, D. C. Van Essen, M. Maruyama, N. Sadato, M. Kawato, K. Kasai, Y. Okamoto, T. Hanakawa, T. Hayashi, Brain/MINDS Beyond Human Brain MRI Group, Brain/MINDS beyond human brain MRI project: A protocol for multi-level harmonization across brain disorders throughout the lifespan. *NeuroImage Clin.*, 102600 (2021).
4. A. Yamashita, N. Yahata, T. Itahashi, G. Lisi, T. Yamada, N. Ichikawa, M. Takamura, Y. Yoshihara, A. Kunimatsu, N. Okada, H. Yamagata, K. Matsuo, R. Hashimoto, G. Okada, Y. Sakai, J. Morimoto, J. Narumoto, Y. Shimada, K. Kasai, N. Kato, H. Takahashi, Y. Okamoto, S. C. Tanaka, M. Kawato, O. Yamashita, H. Imamizu, Harmonization of resting-state functional MRI data across multiple imaging sites via the separation of site differences into sampling bias and measurement bias. *PLOS Biol.* **17**, e3000042 (2019).
5. A. Yamashita, Y. Sakai, T. Yamada, N. Yahata, A. Kunimatsu, N. Okada, T. Itahashi, R. Hashimoto, H. Mizuta, N. Ichikawa, M. Takamura, G. Okada, H. Yamagata, K. Harada, K. Matsuo, S. C. Tanaka, M. Kawato, K. Kasai, N. Kato, H. Takahashi, Y. Okamoto, O. Yamashita, H. Imamizu, Generalizable brain network markers of major depressive disorder across multiple imaging sites. *PLOS Biol.* **18**, e3000966 (2020).
6. T. Hayashi, Y. Hou, M. F. Glasser, J. A. Autio, K. Knoblauch, M. Inoue-Murayama, T. Coalson, E. Yacoub, S. Smith, H. Kennedy, D. C. Van Essen, The nonhuman primate neuroimaging and neuroanatomy project. *NeuroImage*. **229**, 117726 (2021)

9月18日 10:20-10:35

国際シンポジウム

Harmonization of multi-site diffusion MRI data

Yogesh Rathi Brigham and Women's Hospital, Harvard Medical School, Boston.



MRI data acquired from multiple scanners is affected by several site specific effects such as the vendor specific reconstruction algorithm, the sensitivity of the receiver coils, as well as differences in acquisition parameters. This is especially true for diffusion MRI data. Consequently, direct pooling of data from different scanners can result in dramatically decreased statistical power in detecting subtle changes in the white/gray matter tissue microstructure. Our experimental work shows that these scanner effects are non-linear and vary across different parts of the brain. In this talk, I will present our algorithm on harmonizing dMRI data acquired from multiple scanners for retrospective as well as prospective multi-site studies. In particular, key advantages/disadvantages of this method compared to the standard methods of statistical covariates or meta-analysis will be discussed. I will also talk about our ongoing efforts on harmonizing 30,000 subjects from ABCD, HCP and HBN databases, which will enable very large-scale data analysis using any type of dMRI model.

9月18日 10:35-10:50

国際シンポジウム

Psychotic experiences and stressful environment in childhood are associated with schizophrenia specific brain characteristics during adolescence



Shinsuke Koike The University of Tokyo Institute for Diversity and Adaptation of Human Mind (UTIDAHM)

A multi-site volumetric MRI mega study showed that patients with chronic schizophrenia have increased pallidum volume compared to healthy controls (van Erp et al. Mol Psychiatry 2016). The characteristics was well-replicated in a Japanese multi-site mega study (Okada et al. Mol Psychiatry 2016). In addition, the study also found the laterality alteration of the pallidum volumes in patients with schizophrenia. These volumetric and laterality alterations were also found in multi-site studies for different clinical stages of schizophrenia such as first-episode schizophrenia and ultra-high risk for psychosis (Sasabayashi et al. Schizophr Bull 2020; Okada et al. Transl Psychiatry 2018), suggesting that the pallidum could reflect a pathological progression in schizophrenia. Thus, a question arises that when and how the pallidum volume and function alter through the life course according to the disease progression. Cohort studies are categorized as prospective studies and are able to know the development of the brain and psychopathology, as well as a causal relationship between them. Tokyo TEEN Cohort study project (<http://ttcp.umin.jp/>) is a cohort targeting adolescence in Tokyo, Japan. More than 3,000 population-representative children received multi-disciplinary assessments every 2 years (Ando et al. Int J Epidemiol 2019). Of these, around 400 participants also received multi-modal brain image scans every 2 years (Okada et al. Psychiatry Clin Neurosci 2019; <http://klab.c.u-tokyo.ac.jp/project/cohort/pn-ttc/>). Now, the participants reach age at 18 years, and we can start to see the relationship between adolescent brain development and the onset of psychological symptoms using more than 1,000 brain images. In this presentation, we would like to introduce clinical studies in various clinical stages of schizophrenia and then cohort studies of the relationship between sub-clinical psychotic symptoms and brain development.

9月18日 10:50-11:05

国際シンポジウム

Harmonization of structural and functional MRI data across multisites in the ABCD and IMAGEN projects

Bader Chaarani Department of Psychiatry, University of Vermont



Analyzing large datasets across multisites is critical in scientific research to establish robust and generalizable findings that reflect variance across different populations. In neuroscience, large longitudinal datasets, such as IMAGEN and the adolescent brain cognitive and development study (ABCD), offer the advantage of tracking neurodevelopment across multiple timepoints with high reproducibility (Chaarani et al., 2021). In addition, they provide enough statistical power to detect original and unique findings, such as associations of grey matter volume and BOLD fMRI activation with low substance-use exposure (Chaarani et al., 2019, Orr et al. 2019, Whelan et al., 2014). Collecting and processing large neuroimaging datasets across multisites face many major technical challenges such as inter-scanner variability across sites, differences in sample demographics (i.e., age, race, socio-economic status) and requiring robust and fully automated pipelines with minimal manual quality control. Here, we show how the ABCD and IMAGEN projects handle these challenges during recruitment and data processing. We also highlight fMRI BOLD variance in post-processed data within scanner (manufacturer, site, and software), sample demographics, and different processing pipelines. Finally, we recommend the best practices to deal with multisite variance in ABCD and IMAGEN datasets when running neuroimaging analyses.

第5回ヒト脳イメージング研究会

実行委員長：高橋英彦(東京医科歯科大学)

実行委員：杉原玄一(東京医科歯科大学)、松田哲也(玉川大学)、定藤規弘(自然科学研究機構生理学研究所)、林拓也(理化学研究所生命機能科学研究センター)、岡田知久(京都大学)、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)、守田知代(大阪大学)、松元まどか(国立精神・神経医療研究センター)、花川隆(京都大学)、中谷裕教(東海大学)、鎌形康司(順天堂大学)、小川昭利(順天堂大学)、楊家家(岡山大学)、篠崎淳(札幌医科大学)、小泉愛(Sony CSL)、四本裕子(東京大学)、山田真希子(量子科学技術研究開発機構放射線医学総合研究所)

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：高橋英彦(東京医科歯科大学)、杉原玄一(東京医科歯科大学)、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)、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(玉川大学脳科学研究所)、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)

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、理化学研究所生命機能科学研究センター