

令和 6 年 9 月 10 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19H01038

研究課題名（和文）サルの脳はどこまでヒトの脳の縮図か 誤信念と文字の認知を担う脳回路の機能と可塑性

研究課題名（英文）Brain organization for theory-of-mind and letter recognition-like behaviors in macaques&#8212;comparing homology with humans

研究代表者

長谷川 功（hasegawa, isao）

新潟大学・医歯学系・教授

研究者番号：60282620

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,900,000円

研究成果の概要（和文）：(1)心の理論検証の決め手となる誤信念の認知、(2)心の理論を用いた駆け引き、(3)文字様記号の認知、という、ヒトで高度に発達した3つの認知機能がマカクザルでどこまで認められるかを行動学的、電気生理学的解析により検証することを目的とした。その結果、(1)では内側前頭前野、(2)では背外側前頭前野、(3)では下前頭回に、それぞれサルにおける誤信念の認知、他者との駆け引き、文字様記号の認知に関わる神経回路メカニズムが存在することを示唆する知見が得られた。これらの結果から、ヒトとサルで相同の脳回路を基盤とする認知能力が従来考えられていたより広範に認められる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

誤信念の認知、社会的相互作用、文字様記号の認知の能力が少なくとも部分的にマカクザルにも備わっており、それぞれ内側前頭前野、背外側前頭前野、下前頭回の神経活動と関連することが明らかになった。これらの結果は、従来ヒトに固有と信じられてきた高次機能の一部の下位機能が非ヒト霊長類にも備わっていることを示唆する。本研究により得られた知見は、ヒトの高次機能の起源を探求するうえで高い学術的意義を有するのみならず、社会認知機能や言語機能の一部が障害される疾患の動物モデル開発のための基礎的発見という意味において、臨床的・社会的な意義も大きい。

研究成果の概要（英文）：We have asked whether neural correlates of social- and symbolic manipulation-like behaviors in non-human primates are homologous to those in humans. Behavioral experiments revealed that macaque monkeys implicitly attributed false beliefs to others, and also exhibited social interaction-like behavior and symbolic construction-like behaviors similar to those in humans. Electrophysiological, chemogenetic, and functional brain imaging experiments suggested that false belief attribution, social interactions, and symbolic construction were associated with neural activity in the medial, lateral, and inferior prefrontal cortex, respectively. At least several aspects of what has been believed to be uniquely human might have neural circuit foundations homologous to those in humans.

研究分野：神経生理学

キーワード：皮質脳波 言語 霊長類 心の理論

1. 研究開始当初の背景

ヒトの脳機能を動物モデルで究明するためには、脳回路の種間相同性の担保が前提となる。マカクザルは脳研究で一般的に用いられるモデル動物のうち脳の構造と機能がヒトに最も近い。研究分担者中原、研究代表者長谷川らも、過去の研究(例として1,2)において、視覚認知や記憶等に関わるマカクザルの脳回路のヒトとの相同性の一端を明らかにしてきた。

1) Nakahara K, Hayashi T, Konishi S, Miyashita Y. *Science* 295, 1532-6, 2002

2) Koyama M*, Hasegawa I*, Osada T, Adachi Y, Nakahara K, Miyashita Y. *Neuron* 41, 795-807, 2004

しかし人類の知性を象徴する“心の理論”と言語は別格で、その下位機能についてすら他の動物種にどこまで備わっているか定説がなく(A),(B)、霊長類モデルによる脳科学研究に馴染まなかった。

心の理論とは、他者にも意図や欲望などの“心”があると推し量る能力を指す。健常なヒトの場合、心の理論は4歳齢で獲得され、その検証の決め手は“他者の誤った信念(=誤信念)を言い当てる能力”だとされてきた(C)。しかし近年、自発眼球運動の解析により言語獲得前の2歳児(D)や大型類人猿(E)にも誤信念の潜在的な理解が可能なが示唆された。マカクザルには、自他の行動を同一視するミラーニューロン(F)や自他の行動を区別する神経活動(G),(H)は報告されているものの、他者の誤信念の理解力は欠如すると信じられてきた(I)。本研究では、ヒト以外の霊長類に誤信念の潜在的認知や文字様記号学習の能力が備わっているか、また見かけ上の行動の相似が認められたとして、それが収斂進化の結果なのか、相同進化の結果なのか、つまりヒトと相同の脳回路の動作を基盤とするものであるか否か、という重要な問題を問う。

A) Hauser et al *Science* 2002 B) de Waal, Ferrari *Trends Cogn Sci* 2010 C) Wimmer, Perner *Cognition* 1983 D) Southgate et al *Psychol Sci* 2007 E) Krupenye et al *Science* 2016 F) Gallese et al *Brain* 1996 G) Haroush, Williams *Cell* 2015 H) Noritake et al *Nat Neurosci* 2018 I) Martin, Santos *Trends Cogn Sci* 2016 J) Ohashi et al *Neuro*2016

2. 研究の目的

本研究の目的は、“心の理論”と“文字様記号の認知”という高次の認知機能におけるヒトとマカクザルの行動の相似が、脳回路の相同性に根差すかどうかを検証することである。

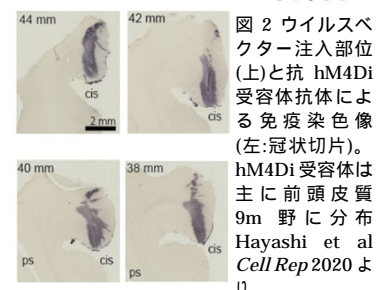
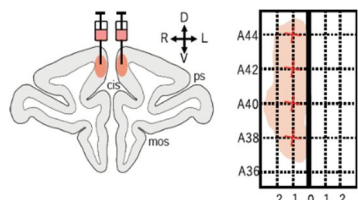
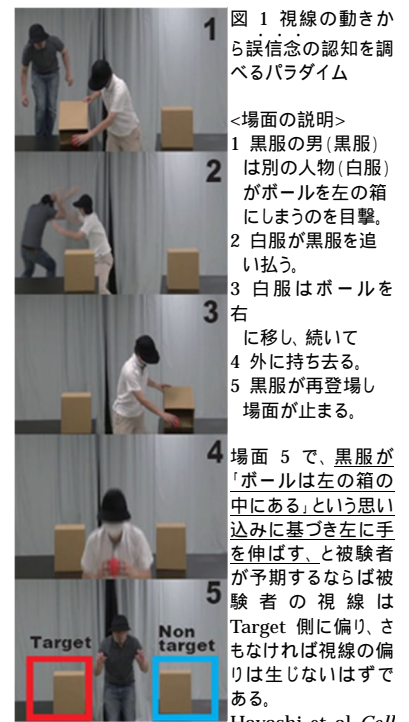
3. 研究の方法

本研究では、(1) 誤信念の潜在的認知、(2) 相手との駆け引き、(3) 文字/文字様記号の認知、という3つの研究項目を設けた。

各研究項目で、ヒトとマカクザルの認知行動と神経活動の種間相同性を検証するために、マカクザルを対象とした行動実験と皮質脳波(ECOG: Electrocorticography)法や微小電極法による電気生理実験、およびヒトを対象とした行動実験と磁気共鳴画像法(fMRI)のアプローチを組合せて、組織的に研究を進めた。以下に、項目ごとに研究実施方法の概要を述べる。

(1) 誤信念の潜在的認知

マカクザルの一種であるニホンザル *Macaca fuscata* の健常な個体に3種類の動画を見せながら、乳児や類人猿の研究で実績のある予期的注視法(D,E)により、他者の誤解にもとづく行動をサルが予期できるかどうかの解析を、研究協力者川寄を中心におこなった。このための準備として、図1



者の誤解にもとづく行動をサルが予期できるかどうかの解析を、研究協力者川寄を中心におこなった。このための準備として、図1に示すような動画を作成した。この動画例では、

- 1 主役である黒服の男(黒服)は別の人物(白服)がボールを左の箱にしまうのを目撃する。
- 2 白服が黒服を追い払う。
- 3 白服はボールを右の箱に移し、続いて外に持ち去る。
- 4 黒服が再登場し場面が止まる。

場面5でもし被験者が、「黒服は『ボールが左の箱の中にある』と誤解しているので、左に手を伸ばすだろう」と予期するならば、被験者の視線は左の箱(Target)側に偏ることが予想される。まず、このような予期による視線の偏りが健常なサルにみられるかどうかを行動学的に検証した。具体的には、図1の場面5で target 側と非 target

側のどちらを最初に注視したか (First look) と、場面 5 で動画が静止している期間に target 側と非 target 側の関心領域のどちらに視線が長く滞在したか (Differential looking time score (DLTS)) という二つの指標により視線の偏りを評価した。実験・解析は研究協力者川寄らを中心に実施した。

ヒトを対象とした fMRI 等の脳機能イメージングでは、誤信念課題により最も再現性高く賦活する脳部位の 1 つとして、内側前頭前野 (9m 野) が知られている (Gallagher, Frith *Trends Cogn Neurosci* 2003)。そこで、次に、研究分担者南本が実績を有する化学遺伝学の方法論 (Nagai et al *Nat Commun* 2016, Eldridge et al *Nat Neurosci* 2016) を利用して、9m 野の神経活動を抑制したときに、サルの誤信念認知能力が影響を受けるかを検証した。具体的には、レンチウィルスのウィルスベクターを用いて抑制性 DREADDs (Designer Receptors exclusively activated by Designer Drugs) の hM4Di 受容体をサルの 9m 野に両側性に注入し (図 2)、リガンドの CNO (Clozapine N-oxide) を全身投与したときに、注入部位の神経活動の変化を単一細胞活動記録法により確かめながら、誤信念の認知に関わる視線の偏りがどのように変化するかを行動学的に検証した。

(2) 相手との駆け引き

誤信念の理解は、心の理論の能力を持つための必要条件だが十分条件ではない。自分を騙したり助けたりする相手との社会的相互作用においては、心の理論を柔軟に利用する能力が求められる。研究協力者田中は、被験者が実験者や仮想的な相手と合図を出し合う駆け引き課題を開発した (図 3 上)。この課題で指示役は、左右の選択肢の何れが正解であるかについて選択役に合図を与える。合図を正直に出した方が得か、不正直にした方が得かは、状況に依存する。協力条件では自他の利害関係が一致し、選択役が正しく選んだ試行では両者ともに報酬を得られ、逆に誤った選択をすると両者とも報酬を得られない。競合条件では利害関係が相反し、正解を選んだ試行では選択役のみが、不正解を選んだ試行では指示役のみが報酬を得られる。被験者は指示役と選択役を交代しながら、利害関係と相手の正直度という社会的要因がインタラクティブに変化する状況において、報酬を最大化するために最適な行動をとる必要がある。この課題をマカクザルに訓練し、相同の課題 (図 3 下) を用いたヒトの行動実験と、血中酸素濃度依存的 (BOLD) fMRI 信号の計測もおこなった。これにより、社会的駆け引き行動における様々な認知プロセスに関わる神経回路のはたらきを、行動実験、サル ECoG 実験、ヒト fMRI を組み合わせたアプローチにより解明することを目指した。2 頭のサルの行動訓練をおこなった。また ECoG 多点電極はパリレンを基材とする極間 2.5 mm の白金-金電極であり (図 4) を研究分担者鈴木が田中と連携して開発し、研究分担者松尾がサルの外側前頭前野と内側前頭前野に顕微鏡下脳手術で留置した。1 頭のサルの ECoG 多点記録を行い、データ解析を行った。

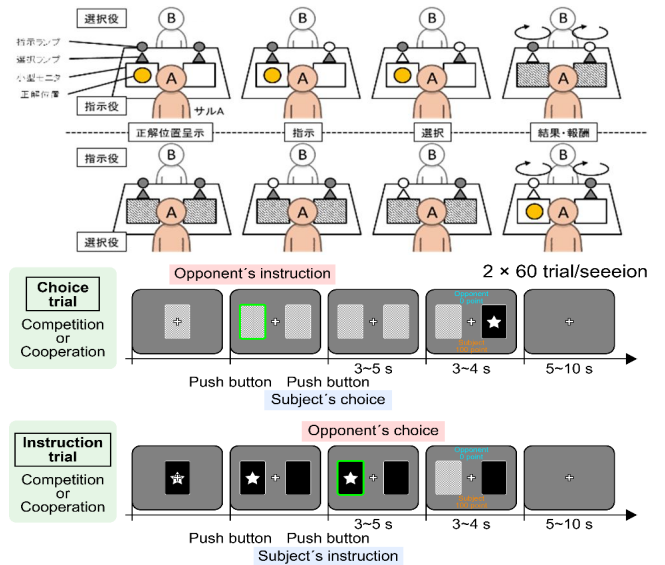


図 3 協力的・競合的な状況において正直度を活動依存的に変化させる相手との駆け引きをおこなうサル (上) とヒト (下) の行動課題のスキーム

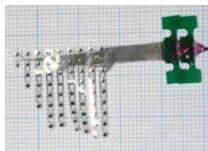
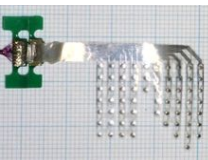


図 4 外側前頭前野 (上) と内側前頭前野 (下) に留置した微小皮質脳波 μ ECoG 多点電極

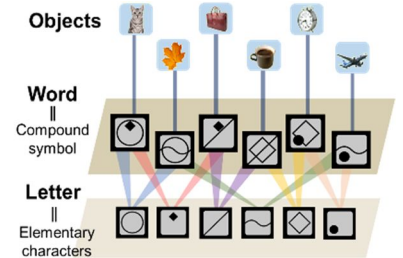


(3) 文字様記号の認知

ヒトの書字言語には、無意味な文字の恣意的組み合わせにより、意味を表す語が形成されるという特徴が共通する (Saussure *Cours de linguistique générale* 1916)。これを模して、単独では意味をなさない要素記号の組み合わせが物の意味を表す二文字記号 (バイグラム) の記号体系 (図 5) を開発した。2 頭のニホンザルを対象として、まず物体と記号間の連想関係を、研究代表者長谷川や研究分担者中原、足立らが実績を有するオペラント学習の手続き (Hasegawa et al *Science* 1998; Nakahara et al *Nat Commun* 2016; Miyamoto et al *Science* 2017) を踏襲して学習させた。次に、画面に手がかり刺激として提示した物を表すバイグラムの構成要素をサルに選択肢から順次選ぶよう教えた。最後に、画面に提示した物体を表すバイグラムを想起してその構成要素の組合せを順に正しく選べるかどうかを行動学的に検証した。

行動実験に引き続き、サルの前頭皮質から多点記録するための微小皮質脳波電極を鈴木が開発し、松尾が顕微鏡下の手術で留置し、研究分担者飯島と研究協力者劉が、慢性記録実験とデータ解析を実施し、課題に特異的な神経活動がみられるかどうかを電気生理学的に検証した。

図 5 無意味な要素 "文字" の組合せが物の意味を表す "語" を形成するような二文字記号 (バイグラム) の体系



4. 研究成果

(1) 誤信念の認知

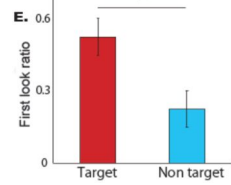
First look と DLTS という 2 つの指標によって、健常なサルが「登場人物が誤信念に従って行動することを自発的に予期する」ような方向に視線の有意な偏りを呈することが明らかになった(図 6)。この視線の偏りは、サルが常に同じ側を見るとか、最後にボールがあった側を見る等の単純な戦略だけでは説明がつかなかった。

抑制性 DREADDs の hM4Di 受容体をマカクザル内側前頭皮質 9m 野にレンチウイルスベクターにより導入後、リガンドの CNO を全身投与して 9m 野への神経入力を遮断すると、上述の視線の偏りが消失した。つまり誤信念の理解ができなくなることが明らかになった。

動く標的や、隠れている標的を眼で追う能力は保たれたため、9m 野の化学遺伝学的抑制の効果は、単なる視覚/運動/記憶の異常としては説明できなかった。hM4Di(+)/CNO(+)の実験群と、hM4Di(-)/CNO(+)および hM4Di(+)/CNO(-)の対照群の間には何れも有意な差があった。これらの結果を論文報告した (Hayashi et al *Cell Rep* 2020)。

さらに 9m 野にレンチウイルス DREADD ベクターを注入し逆行性に導入された hM4Di 受容体が発現している投射元神経細胞の脳内分布を PET イメージングで可視化した。その結果、前頭前野前部 (Area 12m) 頭頂連合野 (Area 7op) 島 (Area Ia/Id) や聴覚連合野 (Area CM) など連合野、視覚野 (V1) や運動野 (Area PM) 等の広域から皮質-皮質間の投射を見出した (Kawasaki et al *unpublished data*)。また、組織学的検証では抗 hM4Di 受容体抗体による免疫組織化学反応が安定しなかったため、新たに免疫組織学的に受容体発現の同定を可能とするレポーター分子の HA タグを共発現するウイルスベクターを作成し、注入実験を行なった。今後も、組織学的な確認と PET による検証を進める必要性が明らかになった。

図 6 他者の誤信念に基づく行動を潜在的に予期する方向へのサルの視線 (first look) の偏り



(2) 相手との駆け引き

社会的関係性が変化するインタラクティブなカードゲーム課題を用いた fMRI 実験におけるヒト被験者の行動は、他者の行動をシミュレートする要素を含む行動モデルで最もよく説明できた。このことから、ヒト被験者は相手の行動をシミュレートしたうえで、社会的関係性に応じて自身の行動を選択していることが示唆された。さらに、この

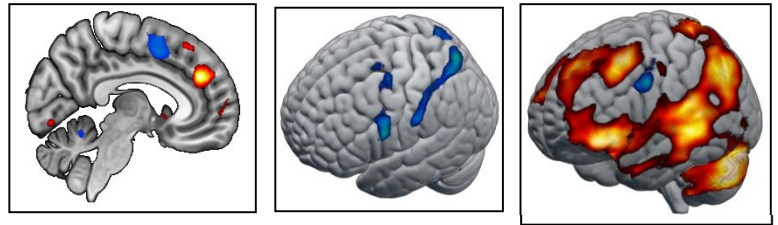


図 7 駆け引き課題において、他者行動のシミュレーション(左)、行動選択(中)、相手を出し抜かなければならない条件(右)におけるヒト fMRI の賦活部位

この課題中の BOLD 信号を解析したところ、他者行動のシミュレーションに関連する脳活動が MPFC と SMA で観察された。一方、被験者自身の行動と相関を持つ脳活動は SPL、IFJ と FEF で観察された。また、被験者が相手を出し抜かなければならない条件において、広範囲な脳の活性化が観察された(図 7)。これらの結果から、脳内他者シミュレーションを利用した適応的行動選択には上記のような脳領域の相互作用が重要であることが明らかになった。これらヒト行動実験と fMRI の結果を学会発表した (Zhao et al *FENS* 2022; Tanaka et al *Neuro*2023)。

また、サルを被検体とする、社会的関係性が変化するインタラクティブな駆け引き課題において、課題中のサルの行動はサル自身の行動と相手の行動についての強化学習結果を組み合わせた行動モデルで説明することができた。このことから、サルは相手の行動をシミュレートしながら課題を行っていることが示唆された。さらに、相手の種類(ヒトかコンピュータ)や性格(行動の切り替え頻度)によって、

行動モデルのパラメータが変化していたことから、サルは相手に合わせて自身の行動を切り替えることが示唆された。また、課題中の神経活動を、サルの前頭前野外側部と内側部にインプラントした ECoG 電極を用いて記録した(図 8)ところ、課題条件に関する情報が前頭前野の広範囲に存在していることが明らかとなった (Tanaka et al *unpublished data*)。今後、ヒトとの相同性について解析を進める予定である。駆け引き課題における微小 ECoG 記録実験の予備実験として、前頭前野の広域から多点電気記録して得られた結果を解析し、脳部位間の連絡性を調べたり、機能結合のハブを同定したりする手法を開発し、論文発表した (Tanigawa et al *Cell Rep* 2022; Zhou et al *Cell Rep* 2023)。

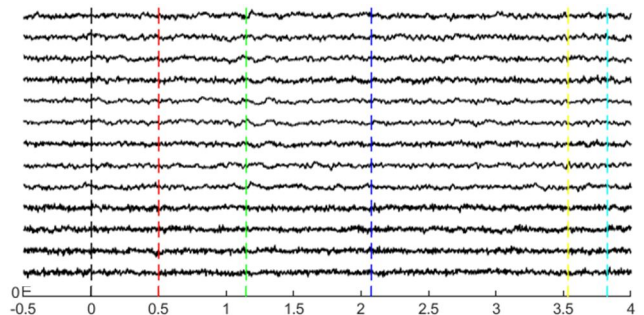


図 8 駆け引き課題における多点 ECoG データの例。いて、他者行動のシミュレーション(左)、行動選択(中)、相手を出し抜かなければならない条件(右)における fMRI の賦活部位

(3) 文字様記号の認知

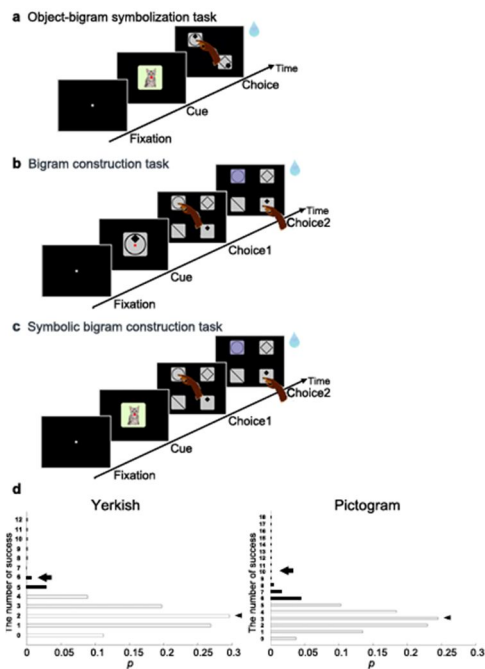


図9 ニホンザルにおける二文字語様記号バイグラムの組み立て能力
物体と記号間の連想関係をオペラント学習させ (OBA 課題: a)、バイグラムの構成要素の組み合わせを選択肢から選ぶ学習をさせる (BC 課題: b) と、サルは画面に提示した物体を表すバイグラムを想起してその構成要素の組合せを選ぶ課題 (SBC 課題: c) をサルは最初の試行からチャンスレベルより有意に高い成績で正解できた (d)。Liu et al *Sci Rep* 2022 より抜粋

同様の知見、すなわち 45 野と 46 野の間で位相が逆転する関係は、松尾・飯島らが進めてきた、てんかん外科におけるヒト ECoG マッピングの解析によっても得られつつあり、ヒト言語野の相同部位においてサルと相同の電気生理学的特徴があることを示す知見が集まってきた。

2頭のニホンザルを対象として、まず物体と記号間の連想を object-bigram association (OBA) 課題によりオペラント学習させ、次に、画面に手がかりとして視覚提示した物を表すバイグラムの構成要素をサルに選択肢から順次選ぶ二文字語構成 (bigram construction (BC)) 課題により学習させると、サルは、画面に提示した物体を表すバイグラムを想起してその構成要素の組合せを選ぶ symbolic bigram construction (SBC) 課題を1試行目から正答出来ることが行動実験により明らかになった (図9)。BC課題とSBC課題では、サルが要素のペアのうちどちらを先に選ぶかの順番を自発的に固定化し、維持することが明らかになった。これら行動実験の結果を論文報告した (Liu et al *Sci Rep* 2022)。

行動実験に引き続き実施した皮質脳波多点記録実験では、SBC 課題中に、ヒトの運動性言語野の細胞構築学的相同部位の一つである下前頭回 45 野に持続的な低周波帯域の同期的神経活動が認められた。この同期的活動は SBC 課題に特異的であり、手がかりとなる視覚刺激の呈示終了後の遅延期間に、特に課題選択性が高かった。次に 45 野と背外側前頭前野 46 野の部位間の位相の関係を inter-site phase clustering (van Driel et al *J Neurosci Methods* 2015) を指標として定量化した。その結果、45 野と 46 野

の電場電位には逆相関が認められたが、この逆相の関係は特に SBC 課題遂行時に高かった (図 10, Liu et al *unpublished data*)。

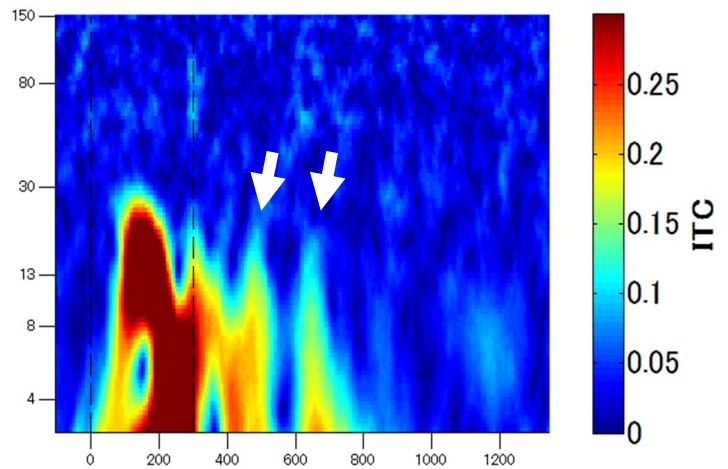


図10 サル 45 野における SBC 課題遂行時のパワーの増強
SBC 課題において、手がかり刺激の物体呈示期間 (0 ~ 300 ms) の終わった遅延期間中に、45 野で低周波のパワーが増強した (2 箇所の白矢印) Liu et al *unpublished data*

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 29件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 28件）

1. 著者名 Hori Y, Nagai Y, Hori Y, Oyama K, Mimura K, Hirabayashi T, Inoue K, Fujinaga M, Zhang MR, Takada M, Higuchi M, Minamimoto T.	4. 巻 43(39)
2. 論文標題 Multimodal imaging for validation and optimization of ion channel-based chemogenetics in nonhuman primates.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 6619-6627
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.0625-23.2023.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Zhou T, Kawasaki K, Suzuki T, Hasegawa I, Wang Roe1 A, Tanigawa H	4. 巻 42
2. 論文標題 Mapping information flow between the inferotemporal and prefrontal cortices via neural oscillations during memory retrieval and maintenance	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Cell Rep	6. 最初と最後の頁 113169
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2023.113169	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

1. 著者名 Tanigawa H, Majima K, Takei R, Kawasaki K, Sawahata H, Nakahara K, Iijima A, Suzuki T, Kamitani Y, Hasegawa I, Kasedo R, Iijima A, Nakahara K, Adachi Y, Hasegawa I	4. 巻 39
2. 論文標題 Decoding distributed oscillatory signals driven by memory and perception in the prefrontal cortex	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cell Rep	6. 最初と最後の頁 110676
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2022.110676	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Suda Y, Tada M, Matsuo T, Kawasaki K, Saigusa T, Ishida M, Mitsui T, Kumano H, Kirihara K, Suzuki T, Matsumoto K, Hasegawa I, Kasai K, Uka T	4. 巻 13
2. 論文標題 Prediction-Related Frontal-Temporal Network for Omission Mismatch Activity in the Macaque Monkey	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Front Psychiatry	6. 最初と最後の頁 557954
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fpsy.2022.557954	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsuchiya T, Matsuo T, Fujimoto S, Nakata Y, Morino M.	4. 巻 140
2. 論文標題 Quantitative evaluation of hippocampal gray-white matter boundary blurring in medial temporal lobe epilepsy with hippocampal sclerosis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Epilepsy Behav	6. 最初と最後の頁 109098
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.yebeh.2023.109098	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Miyakawa N, Nagai Y, Hori Y, Mimura K, Orihara A, Oyama K, Matsuo T, Inoue KI, Suzuki T, Hirabayashi T, Suhara T, Takada M, Higuchi M, Kawasaki K, Minamimoto T	4. 巻 14
2. 論文標題 Chemogenetic attenuation of cortical seizures in nonhuman primates. Nature communications	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature communications	6. 最初と最後の頁 6267-6275
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-023-36642-6	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuo T, Fujimoto S	4. 巻 63
2. 論文標題 Surgical Strategy for Hemispherotomy	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neurol Med Chir (Tokyo)	6. 最初と最後の頁 131-136
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2176/jns-nmc.2022-0279 Free article	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuo T, Fujimoto S, Komori T and Nakata Y	4. 巻 2
2. 論文標題 Case report: The origin of transmante-like features	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Front Radiol	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fradi.2022.927764	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oyama K, Hori Y, Mimura K, Nagai Y, Eldridge MAG, Saunders RC, Miyakawa N, Hirabayashi T, Hori Y, Inoue KI, Suhara T, Takada M, Higuchi M, Richmond BJ, Minamimoto T	4. 巻 42
2. 論文標題 Chemogenetic disconnection between the orbitofrontal cortex and the rostromedial caudate nucleus disrupts motivational control of goal-directed action	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 6267-6275
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.0229-22.2022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Okayasu M, Inukai T, Tanaka D, Tsumura K, Shintaki R, Takeda M, Nakahara K, Jimura K	4. 巻 14
2. 論文標題 The Stroop effect involves an excitatory-inhibitory fronto-cerebellar loop	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 27
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-022-35397-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsumura K, Shintaki R, Takeda M, Chikazoe J, Nakahara K, Jimura K	4. 巻 42
2. 論文標題 Perceptual uncertainty alternates top-down and bottom-up fronto-temporal network signaling during response inhibition. The Journal of Neuroscience 42(22):4567-4579. DOI: https://doi.org/10.1523/jneurosci.2537-21.2022	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 4567-4579
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/jneurosci.2537-21	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsumura K, Kosugi K, Hattori Y, Aoki R, Takeda M, Chikazoe J, Nakahara K, Jimura K	4. 巻 32
2. 論文標題 Reversible fronto-occipitotemporal signaling complements task encoding and switching under ambiguous cues	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cereb Cortex	6. 最初と最後の頁 1911-1931
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cercor/bhab324	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Egawa J, Kawasaki K, Hayashi T, Akikawa R, Someya T, Hasegawa I	4. 巻 -
2. 論文標題 Theory of mind tested by implicit false belief: a simple and full-fledged mental state attribution.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 FEBS J	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.16322	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Liu N, Iijima A, Iwata Y, Ohashi K, Fujisawa N, Sasaoka T, Hasegawa I.	4. 巻 12
2. 論文標題 Mental construction of object symbols from meaningless elements by Japanese macaques (Macaca fuscata).	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sci Rep	6. 最初と最後の頁 3566
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-07563-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kasedo R, Iijima A, Nakahara K, Adachi Y, Hasegawa I.	4. 巻 10
2. 論文標題 Development of a self-paced sequential letterstring reading task to capture the temporal dynamics of reading a natural language.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Adv Biomed Engineer	6. 最初と最後の頁 26-31
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.10.26	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsumura K, Aoki R, Takeda M, Nakahara K, Jimura K.	4. 巻 41
2. 論文標題 Cross-hemispheric complementary prefrontal mechanisms during task switching under perceptual uncertainty.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 2197-2213
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.2096-20.2021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yang J, Yu Y, Shigemasu H, Kadota H, Nakahara K, Kochiyama T, Ejima Y, Wu J.	4. 巻 11
2. 論文標題 Functional heterogeneity in the left lateral posterior parietal cortex during visual and haptic crossmodal dot-surface matching.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Brain Behav	6. 最初と最後の頁 e02033
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/brb3.2033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tanaka D, Aoki R, Suzuki S, Takeda M, Nakahara K, Jimura K	4. 巻 40
2. 論文標題 Self-controlled choice arises from dynamic prefrontal signals that enable future anticipation.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 9736-9750
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.1702-20.2020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsui T, Hattori Y, Tsumura K, Aoki R, Takeda M, Nakahara K, Jimura K.	4. 巻 -
2. 論文標題 Executive control by fronto-parietal activity explains counterintuitive decision behavior in complex value-based decision-making.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 NeuroImage	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroimage.2022.118892	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oyama K, Hori Y, Nagai Y, Miyakawa N, Mimura K, Hirabayashi T, Inoue KI, Takada M, Higuchi M, Minamimoto T.	4. 巻 42
2. 論文標題 Chronic behavioral manipulation via orally delivered chemogenetic actuator in macaques	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 J Neurosci	6. 最初と最後の頁 2552-2561
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.1657-21.2021	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hirabayashi T, Nagai Y, Hori Y, Inoue KI, Aoki I, Takada M, Suhara T, Higuchi M, Minamimoto T.	4. 巻 109
2. 論文標題 Chemogenetic sensory fMRI reveals behaviorally-relevant bidirectional changes in primate somatosensory network.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuron	6. 最初と最後の頁 3312-3322
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuron.2021.08.032	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hori Y, Mimura K, Nagai Y, Fujimoto A, Oyama K, Kikuchi E, Inoue KI, Takada M, Suhara T, Richmond BJ, Minamimoto T.	4. 巻 10
2. 論文標題 Single caudate neurons encode temporally discounted value for formulating motivation for action.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 eLife	6. 最初と最後の頁 e61248
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.7554/eLife.61248.	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oyama K, Hori Y, Nagai Y, Miyakawa N, Mimura K, Hirabayashi T, Inoue KI, Suhara T, Takada M, Higuchi M, Minamimoto T.	4. 巻 7
2. 論文標題 Chemogenetic dissection of the primate prefronto-subcortical pathways for working memory and decision-making.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Sci Adv	6. 最初と最後の頁 eabg4246
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abg4246	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi H, Emami A, Shinozaki T, Kunii N, Matsuo T, Kawai K.	4. 巻 125
2. 論文標題 Convolutional neural network with autoencoder-assisted multiclass labelling for seizure detection based on scalp electroencephalography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Comput Biol Med	6. 最初と最後の頁 104016
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.combiomed.2020.104016	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yoshitomi S, Hamano SI, Hayashi M, ... Matsuo T (18/32), et al	4. 巻 23
2. 論文標題 Current medico-psycho-social conditions of patients with West syndrome in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Epileptic Disord	6. 最初と最後の頁 579-589.
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1684/epd.2021.1301	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Inoue Y, Hamano SI, Hayashi M, Sakuma H, Hirose S, Ishii A, Honda R, Ikeda A, Imai K, Jin K, Kada A, Kakita A, Kato M, Kawai K, Kawakami T, Kobayashi K, Matsuishi T, Matsuo T, Nabatame S, Okamoto N, Ito S, Okumura A, Saito A, Shiraishi H, Shirozu H, Saito T, Sugano H, Takahashi Y, Yamamoto H, Fukuyama T, Kuki I.	4. 巻 24
2. 論文標題 Burden of seizures and comorbidities in patients with epilepsy: a survey based on the tertiary hospital-based Epilepsy Syndrome Registry in Japan.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Epileptic Disord	6. 最初と最後の頁 82-94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1684/epd.2021.1361	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Matsuhashi A, Matsuo T, Kumada S.	4. 巻 -
2. 論文標題 Incremental changes in interhemispheric functional connectivity after two-stage corpus callosotomy in a patient with subcortical band heterotopia.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Epilepsy Behav Rep	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ebr.2022.100525	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Niwa R, Ayako I, Komori T, Matsuo T.	4. 巻 10
2. 論文標題 Symptomatic Change of an Intracranial Neuroepithelial Cyst 7 Years After Its Incidental Finding.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain Tumor Res Treat	6. 最初と最後の頁 34-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14791/btrt.2022.10.e14	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taketsugu Hayashi, Ryota Akikawa, Keisuke Kawasaki, Jun Egawa, Takafumi Minamimoto, Kazuto Kobayashi, Shigeki Kato, Yukiko Hori, Yuji Nagai, Atsuhiko Iijima, Toshiyuki Someya, Isao Hasegawa	4. 巻 30
2. 論文標題 Macaques Exhibit Implicit Gaze Bias Anticipating Others' False-Belief-Driven Actions via Medial Prefrontal Cortex.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cell Rep	6. 最初と最後の頁 4433-4444.e5
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2020.03.013	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計37件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 36件)

1. 発表者名 Hirata Y, Suzuki R, Matsuo T, Suzuki T, Iijima A, Hasegawa I, Kawasaki K
2. 発表標題 マカクザルの選好注視によって表現されるカテゴリ構造とその脳基盤
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Minamimoto T.
2. 発表標題 Imaging-Guided Chemogenetics: A Window into Nonhuman Primate Brain Circuits and Functions.
3. 学会等名 Keynote Lecture, OHBM, Montreal, Canada (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tanaka S, Zhao K, Matsuda T, Kawasaki K, Iijima A, Hasegawa I
2. 発表標題 脳内他者を用いた社会的文脈に依存する適応的行動選択の神経メカニズム
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Shingo Tanaka, Zhao Jinggang, Tetsuya Matsuda, Keisuke Kawasaki, Atsuhiko Iijima, Isao Hasegawa
2. 発表標題 The neural mechanisms of adaptive behavior selection using simulated others in the brain under multiple social contexts
3. 学会等名 The 46th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujimaki S, Kawasaki K, Takeda A, Watanabe A, Suzuki T, Iijima A, Hasegawa I, Nakahara K
2. 発表標題 霊長類における固有神経時間スケールと意識レベルとの関係についての検討
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Onda K, Ichwansyah R, Kawasaki K, Egawa J, Someya T, Hasegawa I
2. 発表標題 予期的注視と反応時間バイアスから得られた自発的なメンタライジングの収束的証拠
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ichwansyah R, Onda K, Kawasaki K, Egawa J, Matsuo T, Suzuki T, Hasegawa I
2. 発表標題 Animate and Inanimate Categorization in Inferotemporal Cortex and Prefrontal Cortex: An Analysis of Time-Frequency Representation.
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ichwansyah R, Onda K, Egawa J, Sugimoto A, Matsuo T, Suzuki T, Someya T, Hasegawa I, Kawasaki K
2. 発表標題 Category information in the inferior temporal and prefrontal cortex during the symbolic categorization of animate and inanimate objects in
3. 学会等名 北米神経科学学会 (Neuroscience 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kasedo R, Iijima A, Nakahara K, Adachi Y, Homae F, Hashimoto R, Fukuda M, Shirozu H, Hasegawa I
2. 発表標題 Deactivation of the left inferior frontal gyrus at dual-step linguistic structuring: an
3. 学会等名 北米神経科学学会 (Neuroscience 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Suzuki R, Sawayama M, Matsuo T, Iijima A, Suzuki T, Okatani T, Hasegawa I, Kawasaki K
2. 発表標題 Encoding of optical material properties from photo-realistic rendering images in the monkey inferior temporal cortex
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kawasaki K.
2. 発表標題 Loss of theory of mind by chemogenetic inhibition of macaque medial prefrontal cortex
3. 学会等名 Genetic Technologies for Systems in Nonhuman Primates Meeting (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Zhou T, Xia X, Kawasaki K, Hasegawa I, Tanigawa H
2. 発表標題 Memory recall-related information flow between the inferotemporal and prefrontal cortices through neural oscillations
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Liu N, Nakano K, Kawasaki K, Suzuki T, Matsuo T, Iijima A, Hasegawa I
2. 発表標題 Neural activity during construction of object symbols from meaningless elements in the macaque prefrontal cortex
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2022 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kawakami Y, Kohara D, Suzuki R, Matsuo T, Suzuki T, Iijima A, Hasegawa I, Kawasaki K
2. 発表標題 Decoding object abstraction information from inferior temporal and prefrontal cortex
3. 学会等名 Neuro2022 The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Sugiyama S, Adachi Y, Fujimaki S, Iijima A, Hasegawa I
2. 発表標題 Causal attribution to agents during learning of causal relations in social circumstances in macaques
3. 学会等名 Neuro2022 The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kasedo R, Watanabe T, Iijima A, Nakahara K, Adachi Y, Homae F, Hashimoto R, Fukuda M, Shirozu H, Hasegawa I
2. 発表標題 Neural basis of structuring sublexical constituents to a lexical constituent during comprehension of sequentially presented letterstrings: an fMRI study
3. 学会等名 Neuro2022 The 45th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daiki Kohara, Ryogo Suzuki, Iijima Atsuhiko, Isao Hasegawa, Keisuke Kawasaki
2. 発表標題 Transfer of Hierarchical Categories Learning in Monkeys and Humans
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryogo Suzuki, Daiki Kohara, Atsuhiko Iijima, Isao Hasegawa, Keisuke Kawasaki
2. 発表標題 Neural representations of abstraction in hierarchical category recognition of macaque monkeys
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jingkang Zhao, Shingo Tanaka, Mengxuan Zhao, Tetsuya Matsuda, Keisuke Kawasaki, Atsuhiko Iijima, Isao Hasegawa
2. 発表標題 The neural basis of social decision based on evaluation of others' intentions and social contexts
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takaomi Saito, Nanxi Liu, Koyumu Yamakami, Kazuma Sasagawa, Yume Loike, Sumire Yamazaki, Atsuhiko Iijima, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Macaque monkeys have the ability to use verb like symbols to represent actions in movies
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takuji Watanabe, Ryutaro Kasedo, Yusuke Adachi, Atsuhiko Iijima, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Neural basis for predicting a stream of sublexical and lexical linguistic constituents during letter-by-letter sentence comprehension: an fMRI study
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Issei Suzuki, Keisuke Kawasaki, Ryouta Akikawa, Taketsugu Hayasi, Jun Egawa, Takafumi Minamimoto, Yuuji Nagai, Yukiko Hori, Atsuhiko Iijima, Toshiyuki Someya, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Time-frequency features of retrograde DREADD-Induced neuronal suppression in monkey medial prefrontal cortex
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Naohisa Miyakawa, Yuji Nagai, Keisuke Kawasaki, Yukiko Hori, Kei Oyama, Asumi Orihara, Takeshi Matsuo, Takafumi Suzuki, Ken-ichi Inoue, Masahiko Takada, Testya Suhara, Makoto Higuchi, Takafumi Minamimoto
2. 発表標題 Chemogenetic suppression of pharmacologically induced epilepsy in a macaque monkey
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Adachi Y, Abe Yu, Sugiyama S, Fujimaki S, Iijima A, Hasegawa I.
2. 発表標題 Observational learning about causal relations of self's and other's events in macaques
3. 学会等名 The 44th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hasegawa I
2. 発表標題 Decoding visual object/memory information from electrocorticography
3. 学会等名 CiNet 6th conference on brain-machine interface (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kohara D, Suzuki R, Iijima A, Hasegawa I, Kawasaki K
2. 発表標題 Learning of symbolized hierarchical natural category tasks in macaques.
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kasedo R, Iijima A, Nakahara K, Adachi Y, Homae F, Hashimoto R, Yamamoto K, Fukuda M, Shirozu H, Hasegawa I.
2. 発表標題 Parietal lobe activation during dual-step linguistic merge of sequentially presented letterstrings: an fMRI study
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tanaka S, Ito Y, Kawasaki K, Hasegawa I, Suzuki T and Sakagami M
2. 発表標題 Spatiotemporal distribution of the decision-related value information in the macaque prefrontal cortex during the value based decision making.
3. 学会等名 CiNet 6th conference on brain-machine interface. (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hasegawa I
2. 発表標題 Does the macaque have a theory of mind?
3. 学会等名 生理学研究所研究会「意思決定研究の新展開」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryutaro Kasedo, Atsuhiko Iijima, Kiyoshi Nakahara, Yusuke Adachi, Fumitaka Homae, Ryu-Ichiro Hashimoto, Kazuhide Yamamoto, Masashi Fukuda, Hiroshi Shirozu, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Neural activations linking dual-step merge processes during comprehension of sequentially presented letterstrings: an fMRI study
3. 学会等名 Neuro2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryota Akikawa, Taketsugu Hayashi, Keisuke Kawasaki, Jun Egawa, Takafumi Minamoto, Kazuto Kobayashi, Shigeaki Kato, Yukiko Hori, Yuji Nagai, Atsuhiko Iijima, Toshiyuki Someya, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Chemogenetic inactivation of macaque's medial prefrontal cortex disrupt anticipating gaze bias based on false-belief attribution
3. 学会等名 Neuro2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Isao Hasegawa
2. 発表標題 Distributed neural organization for object vision/memory revealed with electrocorticography
3. 学会等名 Neuro2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryota Akikawa, Taketsugu Hayashi, Keisuke Kawasaki, Jun Egawa, Takafumi Minamimoto, Kazuto Kobayashi, Shigeaki Kato, Yukiko Hori, Yuji Nagai, Atsuhiko Iijima, Toshiyuki Someya, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Neural activity in the macaque medial prefrontal cortex plays a causal role in false-belief attribution
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Masaki Sonoda, Hisao Aimi, Keisuke Kawasaki, Haruo Toda, S. Hirai, Reiko Meguro, Masao Horie, Haruo Okado, Shigeki Kameyama, Tetsuya Yamamoto, Isao Hasegawa
2. 発表標題 Optogenetically induced neuronal activity mimicking epileptic discharges from hypothalamus to mediodorsal nucleus of thalamus and to lateral habenula deteriorates performance of working memory tasks
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Keisuke Kawasaki, Harunori Miki, Kenta Anzai, Masataka Sawayama, Takeshi Matsuo, Takafumi Suzuki, Isao Hasegawa, Takayuki Okatani
2. 発表標題 Spatial and time-frequency representations of glossy material properties in the monkey inferior temporal cortex
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroto Date, Keisuke Kawasaki, Isao Hasegawa, Takayuki Okatani
2. 発表標題 Deep Learning for Natural Image Reconstruction from Electrocardiography Signals
3. 学会等名 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	飯島 淳彦 (iijima atsuhiko) (00377186)	新潟大学・自然科学系・教授 (13101)	
研究分担者	松尾 健 (matsuo takeshi) (10733941)	東京都立神経病院(臨床研究室)・脳神経外科・医師 (82823)	
研究分担者	足立 雄哉 (adachi yusuke) (40625646)	新潟大学・医歯学系・助教 (13101)	
研究分担者	鈴木 隆文 (suzuki takafumi) (50302659)	国立研究開発法人情報通信研究機構・未来ICT研究所脳情報通信融合研究センター・室長 (82636)	
研究分担者	中原 潔 (nakahara kiyoshi) (50372363)	高知工科大学・情報学群・教授 (26402)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	南本 敬史 (minamimoto takafumi) (50506813)	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構・量子医科学研究所 脳機能イメージング研究部・グループリーダー (82502)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	川崎 圭祐 (kawasaki keisuke) (60511178)	新潟大学・医歯学系・助教 (13101)	
研究協力者	田中 慎吾 (tanaka shingo) (30597951)	新潟大学・医歯学系・助教 (13101)	
研究協力者	劉 南希 (liu nanxi) (90971698)	新潟大学・医歯学系・特任助教 (13101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関		
中国	浙江大学		