

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 18 日現在

機関番号：32203

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19H01126

研究課題名（和文）身体拡張を手掛かりとした自己意識の脳内機構解析

研究課題名（英文）The brain mechanisms underlying the sense of self assessed with the augmented body.

研究代表者

神作 憲司（KANSAKU, KENJI）

獨協医科大学・医学部・教授

研究者番号：60399318

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,700,000円

研究成果の概要（和文）：我々は、人工物に対して拡張された身体を手掛かりとして自己意識の脳内情報処理を解析し、自己の認識の基礎となる脳内機構を明らかにするための研究を行った。ヒトを対象とした実験では、ロボットアーム錯覚課題により、運動主体感（SA）とアーム動作精度の関係が示唆されたほか、人工物を介した触覚伝達を可能とする実験系を構築した。また、神経性やせ症患者の治療経過における人工物への身体所有感（SO）・SAの変化を示唆する結果を得た。マウスを対象とした実験では、SAを評価するためにレバー操作に従う聴覚刺激示課題を構築し、マウスのSAに付随する行動を課題中の神経活動から推定する手法を開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ヒトを対象としたロボットアーム錯覚課題により、人工物に対する身体認識について、人工物を介した運動・感覚との関連を調査した成果は、義手やBMIにより拡張された身体に対する身体認識を知るうえで重要な知見をもたらす。また、児童思春期の神経性やせ症患者の身体認識の特性が治療経過で変化する可能性が見出され、これにより、精神疾患のあらたな評価手法の開発へとつながることが期待される。マウスを対象とした運動主体感（SA）に関連する課題の開発や、皮質内ネットワークの解析手法の開発の成果は、自己意識の脳内機構のニューロンおよび神経ネットワークレベルでの解明に貢献し得る。

研究成果の概要（英文）： The series of studies aimed to elucidate the brain mechanisms underlying the sense of self assessed with the augmented body that is based on brain-machine interface (BMI) technology and other technologies. Through robot-arm-illusion-task experiments in humans, it was suggested that the quality of control of the robot arm is related to the sense of agency (SA), and it was also suggested that characteristics of body representation change over the course of treatment in adolescents with anorexia nervosa. In experiments investigating SA in mice, we performed lever manipulation tasks with auditory stimuli, and have developed a method to estimate the mice's behavior associated with SA from the neuronal activity during the tasks.

研究分野：基盤・社会脳科学

キーワード：自己 身体 環境 BMI コミュニケーション

1. 研究開始当初の背景

我々はこれまで身体性に着目し、人間が自己と外界の関係をどのように把握しているかを明らかにする研究を、患者を対象とした心理物理実験や神経画像法を用いた解析などを通して行ってきた (*PLoS One*, 2012; *Sci Rep*, 2014; *Sci Rep*, 2016)。近年ではさらに、「拡張した身体」と環境との相互作用の脳内表現を調査する研究として発展させてきた。オックスフォード大学の Charles Spence 教授らの協力のもと、crossed hands illusion の課題 (*Nat Neurosci*, 2001; *Cogn Brain Res*, 2002) を、切断肢の患者を対象として、通常の高さの義手および反対側の腕に届かない高さの短い義手を用いて行った。その結果、腕を交差する際の錯覚の現象は切断肢の患者が通常の高さの義手では生じるが、短い義手では生じないことが示された。また、この現象は、切断肢患者が、通常の高さの義手ではなく短い義手をつけているということを知らない場合は生じなかった。このことから、切断肢患者が、人工物に対して身体感覚を保持することが可能なことが示唆された (*Prog Brain Res*, 2017)。

また、これまで我々はブレイン-マシン・インターフェイス (BMI) などのマン-マシン・インターフェイスの技術開発を進め、脳波あるいは筋電信号を利用してロボットアームを制御させることに成功した (*Front Neurosci*, 2013; *J Neural Eng*, 2017)。この技術を応用して切断肢患者が筋電信号によって人工物を制御する、ラバーハンド錯覚課題を参考としたロボットアーム錯覚課題を開発し、その人工物に対して自己の身体感覚を拡張させることに成功した (*Roy Soc open sci*, 2018)。

ヒトだけでなく霊長類にも身体所有感覚があることが示唆されてきたが、非霊長哺乳類ではこうした感覚を有するのかが明らかでなかった。そこで我々は、マウスを対象として、ラバーハンド錯覚課題を参考としたラバーテイル錯覚課題を開発した。マウスの尻尾とラバーの尻尾を同期させて撫でた後にラバーの尻尾を掴むと、マウスはあたかも自身の尻尾を掴まれたような反応を見せた。一方、非同期の場合には有意に低い反応しか認められなかった。このことから、マウスが自己の尻尾を所有しているという感覚をもつことが示唆された (*J Neurosci*, 2016)。

以上のように、我々はこれまでの研究で、ヒトを対象として人工物に対して自己の身体所有感 (SO) が生じることを、マウスを対象として自己の身体所有感が調査可能であることを見出し、自己の身体所有感などの自己意識についてアプローチ可能な研究体制を整えてきた。BMI などのマン-マシン・インターフェイス技術の発展などにより、ヒトの身体の拡張が可能となってきたが、拡張された身体に対し「どこまでが自己であるか」といった自己意識に変容が生じることが考えられる。このような自己意識の変容を介することで、自己意識を表現する脳内機構について探求可能であると期待される。

2. 研究の目的

本研究では、BMI 技術などによって拡張された身体を手掛かりとして自己意識の脳内情報処理を解析し、自己の認識のための基礎となる脳内機構を明らかとすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究では、BMI 技術などによって「拡張された身体」に伴う身体認識の変容を介して、自己の認識のための基礎となる脳内機構を明らかにする研究を行った。行われた研究のうち、主なものについて以下に報告する。

(1) ヒトを対象としたロボットアーム錯覚課題による心理物理実験

筋電制御ロボットアームを用いたロボットアーム錯覚課題とラバーハンド錯覚課題を用いて、健常者および患者を対象として、自己意識のひとつである身体所有感 (SO) と運動主体感 (SA) を評価した。さらに、筋電制御ロボットアームの操作において、呈示する感覚情報を追加した場合の影響を調べた。

(2) マウスを対象とした運動主体感に関する神経生理学実験

我々はこれまでに身体所有感に関する実験系を構築している。本課題ではマウスにおいて運動主体感を評価するための実験課題の開発を行った。

(3) マウスを対象とした皮質内ネットワークの計測および解析手法の開発

皮質内ネットワークの時空間的な神経活動情報を明らかとするために、マウスを対象として、2光子イメージング法を用いた計測手法と、取得データの解析手法の開発を行った。

4. 研究成果

実験的研究を進めるにあたり、BMIなどの神経補綴（neuroprosthetics）に関わるニューロンレベルの研究動向を整理するために、伊藤浩之・京都産業大学教授らと共に総説を著した（*Neurosci Res*, 2020）。

さらに、神経補綴における神経メカニズムに関する研究を促進させるために、*Scientific Reports*誌に「Neuroprosthetics in systems neuroscience and medicine」という特集を単独編集した（*Sci Rep*, 2021）。この特集には、世界各国から51編の論文が収録された。

(1) ヒトを対象としたロボットアーム錯覚課題による心理物理実験

開発したBMI関連技術を用いて、生体信号で制御可能なインテリジェント運動補助装置により環境との働きかけを変更させながら、その影響を調査した。肘関節の動作と同期して動く筋電制御ロボットアーム（図1左）を用いたラバーハンド錯覚課題により、運動主体感（SA）と運動の関係に関して、健常者の被験者を対象とした実験を進めた。運動主体感の主観評価は、In-phase条件とOut-of-phase条件ともに、ロボット制御に用いた筋電からの関節角度推定における推定精度と相関した（*日本生理学会*, 2021）。

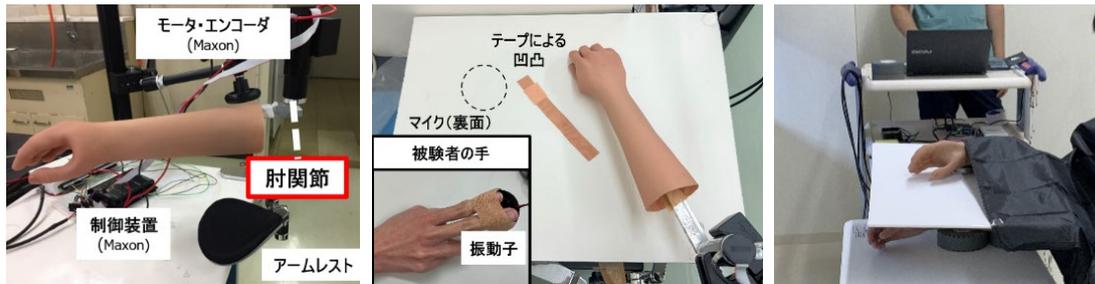


図1 筋電制御ロボットアーム：肘関節と同期して動くロボット（左）、触覚刺激装置を付加したロボット（中）、神経性やせ症患者に対する実験のためのロボット（右）

さらに、身体認識における触覚の影響について調べるため、ロボットに対する触覚刺激をリアルタイムに参加者に伝えることができる実験系を開発し研究を進めた。マイクと振動子を用いた触覚伝達システムにより、筋電制御ロボットがパネル表面の凹凸に触れた際に生じた振動を、リアルタイムに触覚として提示した（図1中）。実験により、ヒトがロボットアームを操作する際の環境の知覚における触覚刺激装置の有効性が示唆された（*日本神経科学大会*, 2023）。さらに触覚刺激装置を用いて、触覚の時間遅延が起きた際のラバーハンド錯覚を検証する実験系を構築した。

また、児童思春期の神経性やせ症患者に対し、入院時および退院時にラバーハンド錯覚課題およびロボットアーム操作課題（図1右）を含む実験を行い、ラバーハンドに対する身体所有感と栄養治療後の体重変化の関連、ロボットアームに対する運動主体感の入院時における特性の違いを見出した（*日本摂食障害学会*, 2022；*日本生理学会*, 2023）。これは、神経性やせ症患者において、症状の段階に応じて身体認識が変化することを示唆する。

加えて、フリッカー刺激を用いたBMI機器を用いることで、無反応覚醒症候群と診断され入院中の患者の一部の意思表出が可能であることを示した。これは、無反応覚醒症候群と診断された患者の一部が、最小意識状態であることを示唆している（*Neurosci Res*, 2023）。

(2) マウスを対象とした運動主体感に関する神経生理学実験

運動主体感（SA）を説明するモデルのひとつであるコンパレータモデルによると、運動主体感の多寡は、運動指令に基づいて予測された感覚情報と実際に受け取る感覚情報の食い違いに応じて生じると考えられている。このモデルの考えを基に、マウスにレバーを操作させ、その操作量に応じてスピーカーからの音の高さが変わる条件と操作量に関係なく音が生成される条件をそれぞれ課し、2つの給水口をなめ分けることで2つの条件を弁別させる課題を構築した。

この課題中に計測した運動野の神経活動から人工ニューラルネットワーク（ANN）によってマウスの選択を推定させると、ランダムにマウスが選択を行ったと仮定した疑似選択モデルよりも、高い精度でマウスの選択を推定することができた（*獨協医学会*, 2020；*日本生理学会*, 2021；*日本神経科学大会*, 2021）。

また、コンパレータモデルの重要な要素の一つに予測がある。脳で予測の情報がどのように扱われているかを調べるために、レバー操作をしているマウスの運動野の神経活動から、その神経活動からみて将来のレバーの動きをANNに推定させたところ、レバーの角度を推定可能であることが確認された(図2)。特に、神経活動と推定するレバーの動きの時間差を変えると、時間差が大きくなるほど推定誤差は大きくなる傾向にあるが、数百ミリ秒程度のところで推定誤差が局所的に下がる傾向が見られた(日本神経科学大会, 2022; 生理学東京談話会, 2022; 獨協医学会, 2023)。これは、特定の時間についての予測に関する情報が相対的に豊富になることで、推定誤差の減少が見られたのではないかと考えられる。

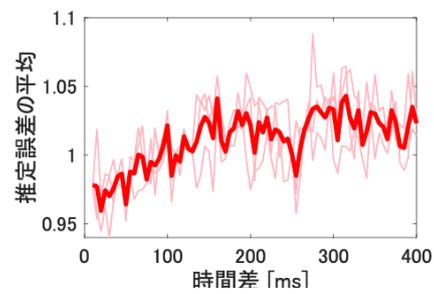


図2 ANNによる推定誤差

(3) マウスを対象とした皮質内ネットワークの計測および解析手法の開発

皮質内ネットワークの時空間的な神経活動情報を明らかとするために、2光子イメージング法を用いた研究を行い、領域によってどのようにコード様式が異なるかを解析する手法を開発した。また、遺伝子組み換え動物で背側大脳皮質各領域を安定して2光子カルシウムイメージングする方法を確立し、2/3層のみならず5層でのイメージングを可能とした。これにより、マウス実験においてレバーの動く条件を変えると、皮質内での活動が変わる細胞と変わらない細胞があること、また皮質の層によってその感受性が変わることを見出した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計21件（うち査読付論文 16件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 11件）

1. 著者名 Okahara Yoji, Takano Kouji, Odaka Kenichi, Uchino Yoshio, Kansaku Kenji	4. 巻 196
2. 論文標題 Detecting passive and active response in patients with behaviourally diagnosed unresponsive wakefulness syndrome	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 23～31
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.neures.2023.06.002	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 Obara Keitaro, Ebina Teppei, Terada Shin-ichiro, Uka Takanori, Komatsu Misako, Takaji Masafumi, Watakabe Akiya, Kobayashi Kenta, Masamizu Yoshito, Mizukami Hiroaki, Yamamori Tetsuo, Kasai Kiyoto, Matsuzaki Masanori	4. 巻 14
2. 論文標題 Change detection in the primate auditory cortex through feedback of prediction error signals	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 1-17
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41467-023-42553-3	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 Shinotsuka Takanori, Tanaka Yasuhiro R., Terada Shin-ichiro, Hatano Natsuki, Matsuzaki Masanori	4. 巻 43
2. 論文標題 Layer 5 Intratelencephalic Neurons in the Motor Cortex Stably Encode Skilled Movement	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 7130～7148
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1523/JNEUROSCI.0428-23.2023	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 Ogawa Akari, Koganemaru Satoko, Takahashi Toshimitsu, Takemura Yuu, Irisawa Hiroshi, Goto Kazutaka, Matsuhashi Masao, Mima Tatsuya, Mizushima Takashi, Kansaku Kenji	4. 巻 8
2. 論文標題 Swallow-related Brain Activity in Post-total Laryngectomy Patients: A Case Series Study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Progress in Rehabilitation Medicine	6. 最初と最後の頁 20230026
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2490/prm.20230026	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 Nomoto Kensaku, Kansaku Kenji	4. 巻 10
2. 論文標題 Chronic corticosterone deteriorates latrine and nesting behaviours in mice	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Royal Society Open Science	6. 最初と最後の頁 220718
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1098/rsos.220718	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 Ogawa Akari, Koganemaru Satoko, Takahashi Toshimitsu, Takemura Yuu, Irisawa Hiroshi, Matsuhashi Masao, Mima Tatsuya, Mizushima Takashi, Kansaku Kenji	4. 巻 16
2. 論文標題 Case Report: Event-Related Desynchronization Observed During Volitional Swallow by Electroencephalography Recordings in ALS Patients With Dysphagia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Frontiers in Behavioral Neuroscience	6. 最初と最後の頁 798375
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbeh.2022.798375	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 Fukushima, T., Nomoto, K., Kansaku, K.	4. 巻 2
2. 論文標題 Recording methods of neuronal cell activity by using microelectrodes.	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Dokkyo Medical Journal	6. 最初と最後の頁 183-192
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 内山祐介、藤木聡一朗、中野純、青柳京子、樋口佳則、神作憲司.	4. 巻 59
2. 論文標題 ベイジアンネットワークの医学分野への応用に関する紹介.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 リハビリテーション医学 The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine	6. 最初と最後の頁 1100-1105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Koganemaru Satoko, Mizuno Fumiya, Takahashi Toshimitsu, Takemura Yuu, Irisawa Hiroshi, Matsuhashi Masao, Mima Tatsuya, Mizushima Takashi, Kansaku Kenji	4. 巻 15
2. 論文標題 Event-Related Desynchronization and Corticomuscular Coherence Observed During Volitional Swallow by Electroencephalography Recordings in Humans	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Human Neuroscience	6. 最初と最後の頁 643454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnhum.2021.643454	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 Wada Makoto, Takano Kouji, Ide Masakazu, Sano Yoshitake, Shinoda Yo, Furuichi Teiichi, Kansaku Kenji	4. 巻 15
2. 論文標題 Task-Related c-Fos Expression in the Posterior Parietal Cortex During the "Rubber Tail Task" Is Diminished in Ca2+-Dependent Activator Protein for Secretion 2 (Caps2)-Knockout Mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Behavioral Neuroscience	6. 最初と最後の頁 680206
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fnbeh.2021.680206	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 Sakurada Takeshi, Kansaku Kenji	4. 巻 53
2. 論文標題 Attention dependent switching between intrinsic muscle and extrinsic visual coordinates during bimanual movements	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1922-1937
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ejn.15097	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 神作憲司	4. 巻 275
2. 論文標題 非侵襲型BMIによるコミュニケーションと運動の補助	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 1246-1252
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 小金丸聡子、神作憲司、美馬達哉	4. 巻 72
2. 論文標題 ヒト脳発振操作による動的ネットワークの制御と臨床応用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 1223-1237
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416201674	査読の有無 無
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 野元謙作、小金丸聡子、神作憲司	4. 巻 47
2. 論文標題 ブレイン-マシン・インターフェイスとその臨床応用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Dokkyo Journal of Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 167-174
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 Ito Hiroyuki, Fujiki Soichiro, Mori Yoshiya, Kansaku Kenji	4. 巻 156
2. 論文標題 Self-reorganization of neuronal activation patterns in the cortex under brain-machine interface and neural operant conditioning	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 279-292
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2020.03.008	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 Koganemaru Satoko, Mikami Yusuke, Matsushashi Masao, Truong Dennis Q., Bikson Marom, Kansaku Kenji, Mima Tatsuya	4. 巻 156
2. 論文標題 Cerebellar transcranial alternating current stimulation modulates human gait rhythm	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 265-270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2019.12.003	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 該当する

1. 著者名 Kansaku Kenji	4. 巻 11
2. 論文標題 Neuroprosthetics in systems neuroscience and medicine	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 1-3
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-85134-4	査読の有無 無
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 岡原陽二、高野弘二、小瀧勝、神作憲司	4. 巻 57
2. 論文標題 意識障害慢性期の無反応覚醒症候群患者に向けたBMI応用	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 リハビリテーション医学 The Japanese Journal of Rehabilitation Medicine	6. 最初と最後の頁 23 ~ 28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2490/jjrmc.57.23	査読の有無 無
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 Koganemaru Satoko, Kitatani Ryosuke, Fukushima-Maeda Ayaka, Mikami Yusuke, Okita Yusuke, Matsuhashi Masao, Ohata Koji, Kansaku Kenji, Mima Tatsuya	4. 巻 50
2. 論文標題 Gait-Synchronized Rhythmic Brain Stimulation Improves Poststroke Gait Disturbance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Stroke	6. 最初と最後の頁 3205 ~ 3212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/STROKEAHA.119.025354	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 Wada Makoto, Ide Masakazu, Atsumi Takeshi, Sano Yoshitake, Shinoda Yo, Furuichi Teiichi, Kansaku Kenji	4. 巻 9
2. 論文標題 Rubber tail illusion is weakened in Ca ²⁺ -dependent activator protein for secretion 2 (Caps2)-knockout mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 7552
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-43996-9	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 Ebina Teppei, Obara Keitaro, Watakabe Akiya, Masamizu Yoshito, Terada Shin-Ichiro, Matoba Ryota, Takaji Masafumi, Hatanaka Nobuhiko, Nambu Atsushi, Mizukami Hiroaki, Yamamori Tetsuo, Matsuzaki Masanori	4. 巻 116
2. 論文標題 Arm movements induced by noninvasive optogenetic stimulation of the motor cortex in the common marmoset	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 22844 ~ 22850
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.1903445116	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 -

〔学会発表〕 計38件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 23件)

1. 発表者名 神作憲司
2. 発表標題 脳情報の脳生理学的理解と利用
3. 学会等名 第101回日本生理学会大会・教育委員会企画 教育講演 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Takano, K., Okahara, Y., Kansaku, K.
2. 発表標題 Functional connectivity of language networks in patients with behaviorally diagnosed unresponsive wakefulness syndrome
3. 学会等名 The 101st Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Kakoki, M., Nomoto, K., Kansaku, K.
2. 発表標題 Depression-like behaviors in mice under expressing transforming growth factor- 1
3. 学会等名 The 101st Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Wakaumi, Y., Nomoto, K., Kansaku, K.
2. 発表標題 Changes in sucrose preference in mice undergoing chronic corticosterone administration and liquid restriction
3. 学会等名 The 101st Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 藤木聡一朗、神作憲司
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた運動野の階層ごとに異なる運動状態予測の解析
3. 学会等名 第51回 獨協医学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鹿子木将夫、野元謙作、神作憲司
2. 発表標題 形質転換成長因子 1 低発現マウスにおけるシヨ糖嗜好性の低下
3. 学会等名 第51回 獨協医学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 柳川由衣、若海優、野元謙作、神作憲司
2. 発表標題 うつ病モデルマウスの大脳皮質一次視覚野における視覚応答変調 (第1報)
3. 学会等名 第253回生理学東京談話会 日本生理学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujiki, S., Kansaku, K.
2. 発表標題 Development of a recurrent spiking neural network modeled on cerebellar circuit.
3. 学会等名 The 46th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Uchiyama, Y., Takahashi, T., Fujiki, S., Nomoto, K., Kansaku, K.
2. 発表標題 Beta-band synchrony for flickering perception in a SSVEP task
3. 学会等名 The 46th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kawase, T., Muto, Y., Fujiki, S., Kajimoto, H., Kansaku, K.
2. 発表標題 A robot hand illusion experiment with a tactile presentation device
3. 学会等名 The 46th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 川瀬利弘、神作憲司
2. 発表標題 人工物への身体拡張研究のための生体信号制御ロボットと感覚フィードバック技術
3. 学会等名 第36回実社会におけるマルチモーダル脳情報応用技術研究会(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fujiki, S., Kansaku, K.
2. 発表標題 Effect of parameters on accuracy of motor prediction from neural signals by applying a neural network
3. 学会等名 The 45th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 藤木聡一朗、神作憲司
2. 発表標題 ニューラルネットワークを用いた運動野の神経活動に基づく運動予測における層による違いの検討
3. 学会等名 第252回生理学東京談話会 日本生理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 北島翼, 川瀬利弘, 高橋俊光, 藤木聡一朗, 野元謙作, 神作憲司, 作田亮一
2. 発表標題 思春期神経性やせ症における運動主体感の検討
3. 学会等名 第100回日本生理学会大会 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 北島翼, 小木首梓, 岩波純平, 嶋田怜士, 森下菖子, 椎橋文子, 松島奈穂, 春日晃子, 井上建, 大谷良子, 川瀬利弘, 高橋俊光, 藤木聡一朗, 野元謙作, 神作憲司, 作田亮一
2. 発表標題 児童思春期神経性やせ症患者における自己身体認知と再栄養治療後の体重変化との関連
3. 学会等名 第25日本摂食障害学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鹿子木将夫、神作憲司
2. 発表標題 3' 非翻訳領域の置換による遺伝子滴定マウスの作成.
3. 学会等名 第252回生理学東京談話会 日本生理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kakoki, M., Kansaku, K.
2. 発表標題 Distinct contribution of local and circulating transforming growth factor 1 to amelioration of aortic aneurysms in Tgfb1 L/L mice.
3. 学会等名 The 100th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 鹿子木将夫、寺嶋正彦、長澤麻沙子、魚島勝美、山内光男、前田信代、神作憲司
2. 発表標題 形質転換成長因子 1 低発現マウスにおける大動脈瘤の発症機序.
3. 学会等名 第50回獨協医学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kansaku, K.
2. 発表標題 Neuroprosthetics for communication and control (神経補綴によるコミュニケーションと運動の補助)
3. 学会等名 BCI & Neurotechnology Masterclass Japan 1.0 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1 . 発表者名 Fujiki, S., Nomoto, K., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Analyzing the judgment of congruency between action and sensory input from cortical neuronal activities in a mouse through machine learning
3 . 学会等名 The 44th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Koganemaru, S., Takemura, Y., Irisawa, H., Mizushima, T., Mima, T., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Brain activity changes by imagined swallow movements in healthy subjects
3 . 学会等名 The 44th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Nomoto. K, Kansaku, K.
2 . 発表標題 Chronic stress causes poor segregation behavior between clean and dirty areas in mice.
3 . 学会等名 The 44th Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Nomoto, K., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Evaluating mouse defecation behavior by using Shannon entropy of the spatial distribution of fecal pellets.
3 . 学会等名 The 99th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4 . 発表年 2022年

1. 発表者名 内山祐介、藤木聡一朗、中野淳、青柳京子、樋口佳則、神作憲司.
2. 発表標題 ベイジアンネットワークによる定位放射線治療後の転帰の予測
3. 学会等名 第111回日本医療情報学会「医用人工知能研究会」人工知能学会「医用人工知能研究会」合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Uchiyama, Y., Takahashi, T., Fujiki, S. Kansaku, K.
2. 発表標題 Dynamic property of SSVEP signals measured by dynamic mode decomposition
3. 学会等名 The 43rd Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kawase, T., Fujiki, S., Takahashi, T., Kansaku, K.
2. 発表標題 Relationship between control quality and sense of agency during robot hand illusion of elbow movement
3. 学会等名 The 98th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Fujiki, S., Kansaku, K.
2. 発表標題 Development of cortical microcircuit model to investigate adaptive modulation of neuronal activity
3. 学会等名 The 43rd Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2020年

1 . 発表者名 Fujiki, S., Nomoto, K., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Development of a mouse behavioral task to investigate self-awareness during voluntary action
3 . 学会等名 The 98th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Kawase, T., Takahashi, T., Fujiki, S., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Relationship between proprioceptive drifts and sense of ownership during robot hand illusion of elbow movements.
3 . 学会等名 The 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Takano, K., Morita-Hayashi, N., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Optimal degree of visual angle for the SSVEP-based brain-computer interface stimuli.
3 . 学会等名 The 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Wada, M., Ide, M., Atsumi, T., Takano, K., Sano, Y., Shinoda, Y, Furuichi, T., Kansaku, K.
2 . 発表標題 Correlational analysis of c-Fos expression during rubber tail task.
3 . 学会等名 The 97th Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (国際学会)
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 小金丸聡子、川瀬 利弘、神作憲司
2. 発表標題 定常状態視覚誘発電位型ブレインマシン・インターフェイス (SSVEP-BMI) とEMGのハイブリッド制御を用いた上肢アシスト運動訓練による脳卒中片麻痺一例の上肢機能変化の検討
3. 学会等名 第72回日本リハビリテーション医学会関東地方会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川瀬利弘、神作憲司
2. 発表標題 生体信号制御ロボットアームによる身体拡張の神経科学的研究
3. 学会等名 第27回実社会におけるマルチモーダル脳情報応用技術研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤木 聡一郎、神作 憲司
2. 発表標題 BMI使用時に見られる標的ニューロンに選択的な調整について - 計算モデルからのアプローチ -
3. 学会等名 計測自動制御学会システム・情報部門学術講演会2019 (SSI2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡原陽二、高野弘二、小瀧勝、峯清一郎、神作憲司
2. 発表標題 ブレインマシン・インターフェイスと神経画像を用いた意識状態の段階的評価：無反応覚醒症候群患者へのアプローチ
3. 学会等名 第78回 日本脳神経外科学会総会・シンポジウム「次世代の医療 ～脳神経外科とハイテクノロジー～」
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Okahara, Y., Takano, K., Odaki, M., Kansaku, K.
2. 発表標題 Awareness detection in patients with unresponsive wakefulness syndrome.
3. 学会等名 The 49th Annual Meeting of the Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kawase, T., Fujiki, S., Kansaku, K.
2. 発表標題 Proprioceptive drifts during a robot hand illusion task using EMG activity on elbow movements.
3. 学会等名 The 42nd Annual Meeting of Japan Neuroscience Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松崎政紀
2. 発表標題 Motor information flow between the mouse motor cortices
3. 学会等名 第42回分子生物学会 (招待講演)
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	松崎 政紀 (MATSUZAKI Masanori) (50353438)	東京大学・大学院医学系研究科(医学部)・教授 (12601)	

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	川瀬 利弘 (KAWASE Toshihiro) (40633904)	東京電機大学・工学部・准教授 (32657)	
研究分担者	藤木 聡一郎 (FUJIKI Soichiro) (90770173)	獨協医科大学・医学部・講師 (32203)	

	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	野元 謙作 (NOMOTO Kensaku) (30786976)	獨協医科大学・医学部・講師 (32203)	
研究協力者	高橋 俊光 (TAKAHASHI Toshimitsu) (00250704)	獨協医科大学・医学部・助教 (32203)	
研究協力者	高野 弘二 (TAKANO Kouji) (00510588)	国立障害者リハビリテーションセンター（研究所）・研究所 脳機能系障害研究部・研究員 (82404)	
研究協力者	櫻田 武 (SAKURADA Takeshi) (40588802)	成蹊大学・理工学部・准教授 (32629)	

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