

令和 6 年 6 月 26 日現在

機関番号：13901

研究種目：学術変革領域研究(B)

研究期間：2021～2023

課題番号：21H05167

研究課題名（和文）あいまい環境に対峙する脳・生命体の情報獲得戦略研究の推進

研究課題名（英文）Frontiers in brain and life sciences on active information gain in an uncertain environment

研究代表者

小坂田 文隆 (Osakada, Fumitaka)

名古屋大学・創薬科学研究科・准教授

研究者番号：60455334

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,100,000円

研究成果の概要（和文）：自由エネルギー原理は、完全合理性のもとで展開されるため、ヒトを含む生物のモデル化には限界がある。無限の計算資源があるAIとは異なり、有限の知識と計算能から成る生物が完全な合理性を達成することは原理的に困難である。「あいまい脳」では、自由エネルギー原理の問題点を克服し、限定合理性を持ったシステムがどのように予測の最適化や行動戦略を導き出すのかをMarrの3階層を指針として、その計算理論、アルゴリズム、脳内実装を明らかにした。総括班は、3つの計画班の融合や技術共有を促進し、研究成果を社会還元する役割を担った。領域会議に領域アドバイザーや外部研究者を招待し、議論を深め、研究や領域運営に反映させた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我々は、限定合理性のもとでの脳内計算原理の一端を明らかにし、柔軟で自律的な知性を実現するための手がかりを得た。神経疾患や精神疾患は、予測や葛藤の脳内情報処理のバランス異常として捉えることができる。本領域の研究は、神経疾患や精神疾患の診断法や新たな治療戦略の創出に貢献できると期待される。さらに、自らの予測のあいまいさに基づいて、目的志向の行動を切り替え、自律的・能動的に情報獲得を行う「あいまい脳」を有するAIの計算原理が導けると期待される。

研究成果の概要（英文）：The free energy principle, which evolves under perfect rationality, has limitations in modeling living organisms, including humans. Unlike AI, which has unlimited computational resources, it is in principle difficult for living organisms with limited knowledge and computational capacity to achieve perfect rationality. We overcame the problems of the free energy principle and clarified how a system with bounded rationality can optimize predictions and generate behavioral strategies from the perspective of Marr's three levels: computational, algorithmic, and implementational levels. The core group was responsible for organizing the Osakada, Amemori, and Honda groups, promoting collaboration and the exchange of knowledge and techniques among them, and translating our research results into the real world. We invited advisors and researchers related to our research to regular group meetings and reflected their comments to the research and group management.

研究分野：脳神経科学

キーワード：自由エネルギー原理 予測符号化 能動的推論 限定合理性 David Marr 神経回路 葛藤 認知

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

現在、人工知能は急速に発達しているが、多くが強化学習などの目的志向の学習原理を用い、環境が変化した際にうまく対応できない。一方、脳・生命体は、自らの予測があいまいな時に、目的志向的な行動を情報獲得の行動へとうまく切り替え、あいまいな環境を学習することで、予測を自律的に改善できる。こうした予測のあいまいさに基づいて情報獲得戦略を立てることができる脳(「あいまい脳」)に学ぶことができれば、変化する環境においても自律的に学習できる新たな人工知能の計算原理(AI)が導けると考えられる。

ベイズの知覚論では、予測のあいまいさは、予測と観測の乖離として定義される。Karl Friston は、脳・生命体は常に予測のあいまいさを小さくする方向に動くと考え、自由エネルギー最小化原理(Free Energy Principle, FEP)と呼んだ(Friston, *Nat. Rev. Neurosci.*, 2010)。FEPは予測のあい

まいさを小さくするための、次の2通りの戦略を導出する。まず、予測誤差の最小化を目指して、脳の予測能力を最適化させる戦略がある。これは「予測符号化」(図1)と呼ばれ、視覚システムの情報表現を端的に説明するなど、多くの成功を収めた(Rao and Ballard, *Nat Neurosci.*, 1999)。一方、生命体が必要な情報を能動的に取りに行くことでも予測は改善される。この行動戦略は、「能動的推論」(図1)と呼ばれる。FEPは、これまで定量的に扱うことが難しかった「情報獲得の行動戦略」を導く原理であり、神経システムの従来の理解を大きく変革するポテンシャルがある。

しかし、現在のFEPは、定常過程での最適化原理にとどまり、環境の変化に対応できない。本提案は、あいまいで非定常な環境に適応し、変化する複雑な環境においても学習できる限定合理性(Herbert Simon, ノーベル経済学賞 1978)下の計算原理(新FEP理論)を構築し、その新理論に基づいて、現実の複雑な環境に対処する脳・生命体の神経基盤・神経メカニズムを明らかにする(図1)。

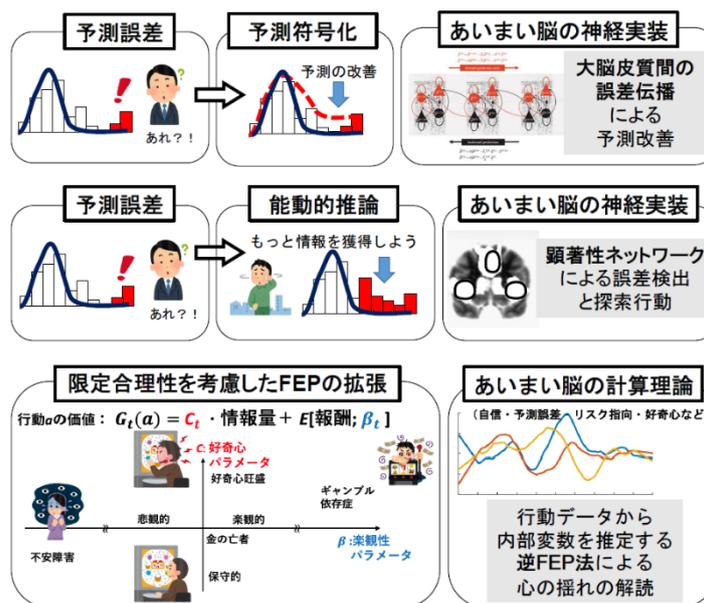


図1. 「あいまい脳」領域の研究概略。

脳・生命体が、知覚  $s$  に基づく環境  $x$  の事後確率  $p(x|s)$  を、 $q(x)$  で予測しているとする。このときに脳・生命体が、予測のあいまいさ  $KL[q(x)||p(x|s)]$ (KLダイバージェンス)を小さくするように働いているという原理が「自由エネルギー原理(FEP)」である。KLダイバージェンスは、脳の活動( $\mu$ )と脳の知覚( $s$ )の関数で表される。「予測符号化」は、脳の活動( $\mu$ )を変えることでKLダイバージェンスを変化させる方法で、予測にそぐわない外界入力に応じて、脳の活動を最適化させることで、予測のあいまいさを減らすプロセスです。一方、「能動的推論」は、脳の知覚( $s$ )を変えることでKLダイバージェンスを変化させる方法で、予測があいまいな時に、分かっていないことを知るために、能動的に行動を起こすプロセスです。本領域では、予測符号化と能動的推論、新FEP理論の計算理論、アルゴリズム、生命実装を明らかにすることを目指す。

2. 研究の目的

現在のFEPは、完全合理性のもとで展開されるため、ヒトを含む生物のモデル化には限界がある。無限の計算資源があるAIとは異なり、有限の知識と計算能から成る生物が完全な合理性を達成することは原理的に困難である。本領域「あいまい脳」は、FEPの問題点を克服し、限定合理性を持ったシステムがどのように予測の最適化や行動戦略を導き出すのかを明らかにすることを目的とした。小坂田・雨森・本田の3名は、予測符号化を実現する大規模ネットワークの実験的・理論的解析に取り組んだ。加えて、本田は、自由エネルギー原理の理論的拡張による葛藤の解読に取り組み、この成果に基づいて、雨森・本田は能動的推論を実現する神経回路の同定・理論的解析に、小坂田は能動的推論を評価するマルチモーダルな行動課題に取り組んだ。

### 3. 研究の方法

小坂田・雨森・本田は、David Marr の3階層の計算理論、アルゴリズム、脳内実装から明らかにすることを研究の指針とした。Marr は、脳を計算機として見立て、計算理論 (computational theory)、表現とアルゴリズム (representation and algorithm)、実装 (implementation) の3つのレベルでの理解を提唱した。計算理論のレベルでは、脳を理解するには脳が計算で果たすべき目的・目標は何か？表現とアルゴリズムのレベルでは、計算理論で定められた計算を遂行するためには出力と入力をどのように表現すべきか？さらにその表現を実現する計算方法は何か？実装レベルでは、計算理論や計算方法をハードウェア上で実現するにどのようにすれば良いか？を明らかにする必要があると提唱した。そこで「あいまい脳」領域では、予測符号化、能動的推論、新 FEP 理論を Marr の3つのレベルで解析・検証した。

### 4. 研究成果

小坂田・雨森・本田の3名は、脳の予測機能に着目し、生物学と理論の融合研究を実践した。これまでに、予測の更新、不安、葛藤に対する脳内実装の解明と新理論の確立に成功した。FEP では予測と予測誤差の階層的な情報伝播が仮定されているが、その生物学的な基盤は不明であった。小坂田らは視覚運動連関に着目し、マウスのバーチャルリアリティの行動実験系にウイルス遺伝子工学技術、光学技術、電気生理学的計測技術、数理モデルを組み合わせることで、予測誤差の階層的なフィードフォワード情報処理機構を初めて解明した (bioRxiv, 2022)。さらに、脳内実装を領域レベルから細胞・シナプスレベルまでマルチスケールに解析するために、単一神経細胞の入力と出力の標識技術 (Neurosci Res 2022; Front Virol, 2024)、多焦点面イメージングを可能にする2光子顕微鏡を開発した (Neurosci Res, 2021)。ヒト多能性幹細胞から神経オルガノイドを誘導し、神経誘導時の組織形成における葛藤の問題を検証する基盤を構築した (Biochem Biophys Res Commun, 2023)。また、小坂田は開発した技術に関する国際共同研究も推進した (Proc Natl Acad Sci USA, 2023; bioRxiv, 2023)。

雨森らは、FEP から導かれる階層型の情報の流れを、霊長類の前頭葉ネットワークで明らかにし、前頭前皮質 (PFC) から辺縁系に至る認知系トップダウン信号が、人為的な不安の惹起によって消失することを世界で初めて発見した (Nature Commun, 2024)。前頭前皮質はヒトを含む霊長類で特に発達した領野で、さまざまな知的な認知機能を司る「理性」の中心を担うと考えられている。前頭前皮質の損傷により感情を抑えることが難しくなることから、古くから前頭前皮質は、感情制御 (emotion regulation) の機能を担うと考えられてきた。さらに、うつ病などの精神疾患では、この感情制御が適切に機能しておらず、悲観的な状態が持続し日常生活へ影響を及ぼすことが知られている。しかしながら、その感情制御のメカニズムに関してはほとんど明らかとなっていなかった。本研究では、PFC と辺縁系のそれぞれの領野から神経活動を同時に記録することのできる新たな多点電極記録法を開発し、さらに、辺縁系の微小電気刺激によってうつ病様の悲観状態を人為的に誘導する手法を確立した。PFC と辺縁皮質・線条体の神経活動を同時に記録し、領野間の信号の流れを調べ、人為的に誘導されたうつ状態では、PFC の信号の影響が低下していることを明らかにした。この研究によって、うつ病などの病的な悲観状態を制御する、前頭前皮質のトップダウン信号が明らかになり、予測符号化を実現すると考えられている神経振動が、ヒトに特徴的な「理性」と「感情」の葛藤に寄与することが分かった。また雨森は、自身が開発した不安生成メカニズムを調べる葛藤課題をラット、ヒトに応用し、国際共同研究を進めた (Nature Commun, 2022; Cerebral Cortex, 2022; Plos Comput Biol, 2021)。

本田らは、今まで定量的に扱うことが困難であった心の葛藤を時系列の行動データから解読する機械学習法「逆 FEP 法」を確立し (Nature Comput Sci 2023)、FEP の拡張に関する理論を大きく発展させた。逆 FEP 法は、複数の目的間の葛藤をデータから読み取ることができ、限定合理性のもとで情報処理を行う生命現象の解明に大きく貢献すると期待される。さらに、本田らは免疫系を学習システムとしてモデル化することで、外来抗原の有害・無害を識別するメカニズムを提唱した (iScience, 2023)。また、組織幹細胞の恒常性維持を記述する統一理論を提唱し、造血幹細胞データを解析することで、その妥当性を示した (Commun Biol, 2022)。

以上、我々は限定合理性のもとでの脳内計算原理の一端を明らかにし、柔軟で自律的な知性を実現するための手がかりを得た。神経疾患や精神疾患は、予測や葛藤の脳内情報処理のバランス異常として捉えることができることから、本領域の研究は、神経疾患や精神疾患の診断法や新たな治療戦略の創出に繋がると期待される。さらに、自らの予測のあいまいさに基づいて、目的志向の行動を切り替え、自律的・能動的に情報獲得を行う「あいまい脳」を有する AI の計算原理が導けると期待される。まとめると、「あいまい脳」領域では、あいまいで非定常な環境に対峙する脳・生命体の情報獲得戦略の、計算理論のレベル、表現・アルゴリズムのレベル、生命実装のレベルでの理解に貢献する成果を得ることができた。

最後に本領域の研究推進ならびに領域運営にあたり終始有益な御助言を頂きました永井健治先生 (大阪大学 産業科学研究所)、島崎秀昭先生 (北海道大学 人間知・脳・AI 研究教育センター)、Edward M. Callaway 先生 (Salk Institute for Biological Studies)、Ann M. Graybiel 先生 (Massachusetts Institute of Technology) に感謝申し上げます。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計41件（うち査読付論文 34件 / うち国際共著 9件 / うちオープンアクセス 24件）

1. 著者名 Hatakeyama Yudai, Saito Nen, Mii Yusuke, Takada Ritsuko, Shinozuka Takuma, Takemoto Tatsuya, Naoki Honda, Takada Shinji	4. 巻 14
2. 論文標題 Intercellular exchange of Wnt ligands reduces cell population heterogeneity during embryogenesis	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-023-37350-x	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 Ishino Seiya, Kamada Taisuke, Sarpong Gideon A., Kitano Julia, Tsukasa Reo, Mukohira Hisa, Sun Fangmiao, Li Yulong, Kobayashi Kenta, Naoki Honda, Oishi Naoya, Ogawa Masaaki	4. 巻 9
2. 論文標題 Dopamine error signal to actively cope with lack of expected reward	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Science Advances	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) 10.1126/sciadv.ade5420	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 Ju Hanqiu, Honda Naoki, Yoshimura Shige H., Kaneko Miki, Shigematsu Taiki, Kiyono Ken	4. 巻 208
2. 論文標題 Multidimensional fractal scaling analysis using higher order moving average polynomials and its fast algorithm	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Signal Processing	6. 最初と最後の頁 108997 ~ 108997
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sigpro.2023.108997	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 Tatsuki Onishi, Naoki Honda, Igarashi Yasunobu	4. 巻 18
2. 論文標題 Optimal COVID-19 testing strategy on limited resources	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0281319
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0281319	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 Yoshido Kana, Naoki Honda	4. 巻 26
2. 論文標題 Adaptive discrimination between harmful and harmless antigens in the immune system by predictive coding	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 105754 ~ 105754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.105754	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 Nakamuta Asahi, Yoshido Kana, Naoki Honda	4. 巻 5
2. 論文標題 Stem cell homeostasis regulated by hierarchy and neutral competition	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Communications Biology	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) 10.1038/s42003-022-04218-7	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 Kanatsu-Shinohara Mito, Naoki Honda, Tanaka Takashi, Tatehana Misako, Kikkawa Takako, Osumi Noriko, Shinohara Takashi	4. 巻 17
2. 論文標題 Regulation of male germline transmission patterns by the Trp53-Cdkn1a pathway	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Stem Cell Reports	6. 最初と最後の頁 1924 ~ 1941
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.stemcr.2022.07.007	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 Masaki Yuji, Yamaguchi Masahiro, Takeuchi Ryosuke F., Osakada Fumitaka	4. 巻 178
2. 論文標題 Monosynaptic rabies virus tracing from projection-targeted single neurons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 20 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2022.01.007	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 Kei N., Isobe Keisuke, Osakada Fumitaka	4. 巻 179
2. 論文標題 Fast z-focus controlling and multiplexing strategies for multiplane two-photon imaging of neural dynamics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 15 ~ 23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2022.03.007	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 Yamaguchi Masahiro, Iwata Moe, Kamaguchi Riki, Osakada Fumitaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Generation and Application of Engineered Rabies Viral Vectors for Neural Circuit Research	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Vectorology for Optogenetics and Chemogenetics	6. 最初と最後の頁 51 ~ 75
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-1-0716-2918-5_4	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 Kodera Tomoki, Takeuchi Ryosuke F., Takahashi Sara, Suzuki Keiichiro, Kassai Hidetoshi, Aiba Atsu, Shiozawa Seiji, Okano Hideyuki, Osakada Fumitaka	4. 巻 657
2. 論文標題 Modeling the marmoset brain using embryonic stem cell-derived cerebral assembloids	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 119 ~ 127
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2023.03.019	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 小坂田 文隆	4. 巻 11
2. 論文標題 ヒトiPS細胞由来網膜色素上皮細胞を薬にするために 一細胞医薬品におけるバラツきの克服ー	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 ファルマシア	6. 最初と最後の頁 1046-1050
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 小坂田 文隆	4. 巻 158
2. 論文標題 異分野融合が切り拓く脳オルガノイド生物学	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本薬理学雑誌	6. 最初と最後の頁 64-70
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 Bloem Bernard, Huda Rafiq, Amemori Ken-ichi, Abate Alex S., Krishna Gayathri, Wilson Anna L., Carter Cody W., Sur Mriganka, Graybiel Ann M.	4. 巻 13
2. 論文標題 Multiplexed action-outcome representation by striatal striosome-matrix compartments detected with a mouse cost-benefit foraging task	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-022-28983-5	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 Rolle Camarin E, Pedersen Mads L, Johnson Noriah, Amemori Ken-ichi, Ironside Maria, Graybiel Ann M, Pizzagalli Diego A, Etkin Amit	4. 巻 32
2. 論文標題 The Role of the Dorsal/Lateral Prefrontal Cortex in Reward Sensitivity During Approach/Avoidance Conflict	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 1269 ~ 1285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cercor/bhab292	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 Murano Tomoyuki, Nakajima Ryuichi, Nakao Akito, Hirata Nao, Amemori Satoko, Murakami Akira, Kamitani Yukiyasu, Yamamoto Jun, Miyakawa Tsuyoshi	4. 巻 119
2. 論文標題 Multiple types of navigational information are independently encoded in the population activities of the dentate gyrus neurons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	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) 10.1073/pnas.2106830119	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 Ito Kei N., Isobe Keisuke, Osakada Fumitaka	4. 巻 -
2. 論文標題 Fast z-focus controlling and multiplexing strategies for multiplane two-photon imaging of neural dynamics	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	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.neures.2022.03.007	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 Masaki Yuji, Yamaguchi Masahiro, Takeuchi Ryosuke F., Osakada Fumitaka	4. 巻 178
2. 論文標題 Monosynaptic rabies virus tracing from projection-targeted single neurons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 20 ~ 32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2022.01.007	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 Arisa, Ye Ke, Onda Masanari, Morimoto Nao, Osakada Fumitaka	4. 巻 552
2. 論文標題 Efficient and robust induction of retinal pigment epithelium cells by tankyrase inhibition regardless of the differentiation propensity of human induced pluripotent stem cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Biochemical and Biophysical Research Communications	6. 最初と最後の頁 66 ~ 72
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbrc.2021.03.012	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 Onda Masanari, Takeuchi Ryosuke F., Isobe Keisuke, Suzuki Toshiaki, Masaki Yuji, Morimoto Nao, Osakada Fumitaka	4. 巻 171
2. 論文標題 Temporally multiplexed dual-plane imaging of neural activity with four-dimensional precision	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 9 ~ 18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2021.02.001	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 小坂田文隆	4. 巻 -
2. 論文標題 あいまい環境に対峙する脳・生命体の情報獲得戦略の解明	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuroscience News	6. 最初と最後の頁 31-33
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 小坂田文隆	4. 巻 -
2. 論文標題 脳機能の理解と中枢神経系疾患の克服を目指した多分野融合薬理学研究	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 最先端ナノライフシステム研究	6. 最初と最後の頁 138-146
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 佐藤 彰典, 竹内 遼介, 小坂田 文隆	4. 巻 -
2. 論文標題 背側視覚経路の機能と回路構造	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 21-25
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 Masahiro Yamaguchi, Moe Iwata, Riki Kamaguchi, Fumitaka Osakada	4. 巻 -
2. 論文標題 Generation and Application of Engineered Rabies Viral Vectors for Neural Circuit Research	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neuromethods	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) 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 Bloem Bernard, Huda Rafiq, Amemori Ken-ichi, Abate Alex S., Krishna Gayathri, Wilson Anna L., Carter Cody W., Sur Mriganka, Graybiel Ann M.	4. 巻 13
2. 論文標題 Multiplexed action-outcome representation by striatal striosome-matrix compartments detected with a mouse cost-benefit foraging task	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-022-28983-5	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 Karunakaran Kalyani B., Amemori Satoko, Balakrishnan N., Ganapathiraju Madhavi K., Amemori Ken-ichi	4. 巻 11
2. 論文標題 Generalized and social anxiety disorder interactomes show distinctive overlaps with striosome and matrix interactomes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	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) 10.1038/s41598-021-97418-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 該当する

1. 著者名 Rolle Camarin E, Pedersen Mads L, Johnson Noriah, Amemori Ken-ichi, Ironside Maria, Graybiel Ann M, Pizzagalli Diego A, Etkin Amit	4. 巻 32
2. 論文標題 The Role of the Dorsal/Lateral Prefrontal Cortex in Reward Sensitivity During Approach/Avoidance Conflict	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Cerebral Cortex	6. 最初と最後の頁 1269 ~ 1285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/cercor/bhab292	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 Amemori Satoko, Graybiel Ann M., Amemori Ken-ichi	4. 巻 15
2. 論文標題 Causal Evidence for Induction of Pessimistic Decision-Making in Primates by the Network of Frontal Cortex and Striosomes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Frontiers in Neuroscience	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/fnins.2021.649167	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 Pedersen Mads L., Ironside Maria, Amemori Ken-ichi, McGrath Callie L., Kang Min S., Graybiel Ann M., Pizzagalli Diego A., Frank Michael J.	4. 巻 17
2. 論文標題 Computational phenotyping of brain-behavior dynamics underlying approach-avoidance conflict in major depressive disorder	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS Computational Biology	6. 最初と最後の頁 e1008955
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1008955	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 Okochi Yasushi, Sakaguchi Shunta, Nakae Ken, Kondo Takefumi, Naoki Honda	4. 巻 12
2. 論文標題 Model-based prediction of spatial gene expression via generative linear mapping	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	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) 10.1038/s41467-021-24014-x	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 Amemori Satoko, Graybiel Ann M., Amemori Ken-ichi	4. 巻 15
2. 論文標題 Cingulate microstimulation induces negative decision-making via reduced top-down influence on primate fronto-cingulo-striatal network	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 4201
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-024-48375-1	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 Karunakaran Kalyani B., Amemori Ken-ichi	4. 巻 13
2. 論文標題 Spatiotemporal expression patterns of anxiety disorder-associated genes	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Translational Psychiatry	6. 最初と最後の頁 385
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41398-023-02693-y	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 Murano Tomoyuki, Nakajima Ryuichi, Nakao Akito, Hirata Nao, Amemori Satoko, Murakami Akira, Kamitani Yukiyasu, Yamamoto Jun, Miyakawa Tsuyoshi	4. 巻 119
2. 論文標題 Multiple types of navigational information are independently encoded in the population activities of the dentate gyrus neurons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 e2106830119
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2106830119	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 Konaka Yuki, Naoki Honda	4. 巻 3
2. 論文標題 Decoding reward?curiosity conflict in decision-making from irrational behaviors	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nature Computational Science	6. 最初と最後の頁 418 ~ 432
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s43588-023-00439-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 Yoshido Kana, Naoki Honda	4. 巻 26
2. 論文標題 Adaptive discrimination between harmful and harmless antigens in the immune system by predictive coding	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 iScience	6. 最初と最後の頁 105754 ~ 105754
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.isci.2022.105754	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 Hiraga Takahiro, Yamada Yasufumi, Kobayashi Ryo	4. 巻 18
2. 論文標題 Theoretical investigation of active listening behavior based on the echolocation of CF-FM bats	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLOS Computational Biology	6. 最初と最後の頁 e1009784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pcbi.1009784	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 Takakura Mai, Lam Yu Hong, Nakagawa Reiko, Ng Man Yung, Hu Xinyue, Bhargava Priyanshu, Alia Abdalla G., Gu Yuzhe, Wang Zigao, Ota Takeshi, Kimura Yoko, Morimoto Nao, Osakada Fumitaka, Lee Ah Young, Leung Danny, Miyashita Tomoyuki, Du Juan, Okuno Hiroyuki, Hirano Yukinori	4. 巻 120
2. 論文標題 Differential second messenger signaling via dopamine neurons bidirectionally regulates memory retention	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Proceedings of the National Academy of Sciences	6. 最初と最後の頁 e2304851120
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1073/pnas.2304851120	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 Iwata Moe, Kawabata Ryoko, Morimoto Nao, Takeuchi Ryosuke F., Sakaguchi Takemasa, Irie Takashi, Osakada Fumitaka	4. 巻 4
2. 論文標題 Evolutionary engineering and characterization of Sendai virus mutants capable of persistent infection and autonomous production	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Frontiers in Virology	6. 最初と最後の頁 1363092
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fviro.2024.1363092	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 Kamaguchi Riki, Osakada Fumitaka	4. 巻 30
2. 論文標題 狂犬病ウイルストレージを用いたマルチスケール神経回路解析	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 日本神経回路学会誌	6. 最初と最後の頁 56 ~ 65
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3902/jnns.30.56	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 竹内遼介、小坂田文隆	4. 巻 296
2. 論文標題 神経回路機能解析のための細胞種特異的な標識と光学イメージング	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 医学のあゆみ	6. 最初と最後の頁 372-379
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 雨森 賢一	4. 巻 39
2. 論文標題 【意思決定と行動選択の神経科学】障害・病態 不安	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Clinical Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1031-1035
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 -

〔学会発表〕 計71件 (うち招待講演 41件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 脳を知り、作り、操ることで、新たな治療を目指す
3. 学会等名 基盤生物化学特論 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 脳機能の理解と新規治療法の開発を目指して
3. 学会等名 iGCOREセミナー (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 視覚運動連関を担う予測処理の解明
3. 学会等名 リエゾンラボ炎症シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 サルおよびヒトの多能性幹細胞を用いた脳オルガノイド研究
3. 学会等名 動物実験代替法学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 視覚運動予測誤差を処理する大脳皮質の階層ネットワーク
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 冬のシンポジウム2022（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 視覚運動連関を担う神経回路と予測符号化
3. 学会等名 あいまい脳第3回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 脳機能の理解と新規治療戦略の創出を目指し
3. 学会等名 量子制御生命研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 視覚運動連関を担う神経回路と予測符号化
3. 学会等名 日本医学会連合Rising Starリトリート（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tomoki Kodera, Taiki Hara, Nao Morimoto, Ryosuke Takeuchi, Fumitaka Osakada
2. 発表標題 An in vitro non-human primate brain model using assembloids derived from embryonic stem cells
3. 学会等名 Neuro2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤 彰典、竹内 遼介、伊藤 慶、山口 真広、小坂田 文隆
2. 発表標題 The dynamics of acetylcholine in the whole cortex of the mouse during visual decision-making
3. 学会等名 Neuro2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹内 遼介、上田 瑠南、正木 佑治、伊藤 慶、山口 真広、小坂田 文隆
2. 発表標題 マウス後部帯状皮質におけるサブドメインの同定；マクロ機能イメージングと狂犬病ウイルスベクターによるアプローチ
3. 学会等名 Neuro2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 宮田零士, 伊藤慶, 山口真広, 佐藤彰典, 竹内遼介, 小坂田文隆
2. 発表標題 視覚予測誤差情報処理における抑制性神経細胞を介した神経回路メカニズムの解明
3. 学会等名 視覚科学フォーラム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岩田萌, 川端涼子, 坂口剛正, 入江崇, 小坂田文隆
2. 発表標題 センダイウイルスの持続感染性獲得メカニズムの解明
3. 学会等名 第69回日本ウイルス学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kazuyoshi Miwa, Moe iwata, Ryosuke F. Takeuchi, Fumitaka Osakada
2. 発表標題 Construction of a novel Sendai virus vector for neural circuit analysis.
3. 学会等名 日本薬理学会関東部会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐藤 彰典, 竹内 遼介, 伊藤 慶, 山口 真広, 小坂田 文隆.
2. 発表標題 視覚刺激検出課題遂行中および学習過程におけるマウスの全皮質のアセチルコリン動態.
3. 学会等名 日本生理学会第100回記念大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 雨森賢一
2. 発表標題 認知・辺縁系における予測符号化と不安のトップダウン制御
3. 学会等名 あいまい脳ワークショップ
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 雨森賢一
2. 発表標題 Emotion regulation and depression: Reduced coupling of the fronto-limbic system was associated with stimulation-induced anxiety states
3. 学会等名 第 33 回 ASHBi Colloquium
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 雨森賢一
2. 発表標題 霊長類腹側線条体-腹側淡蒼球の経路選択的抑制による接近回避葛藤時の意欲の変化
3. 学会等名 第 4 回サル脳新技術研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Primate-Genomics interdisciplinary research for developing new primate models
3. 学会等名 ASHBi Flagship報告会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Jungmin OH, Satoko Amemori, Ken-ichi Inoue, Kei Kimura, Masahiko Takada, Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Silencing of the projection from the ventral striatum to the ventral pallidum modulates motivational states under conflict decision-making in nonhuman primates
3. 学会等名 3施設合同シンポジウム
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Kalyani B. Karunakaran, Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Spatiotemporal expression patterns of anxiety disorder-associated genes
3. 学会等名 The 21st Takeda Science Foundation Symposium on Bioscience
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 雨森賢一
2. 発表標題 不安に伴う認知・辺縁系の階層ネットワークの変化
3. 学会等名 システム神経科学研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 雨森賢一
2. 発表標題 刺激誘導の不安に伴う認知・辺縁系の階層ネットワークの変化
3. 学会等名 次世代脳シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Jungmin OH, Satoko Amemori, Ken-ichi Inoue, Kei Kimura, Masahiko Takada, Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Silencing of the projection from the ventral striatum to the ventral pallidum increases motivational states under approach-avoidance conflict in nonhuman primates
3. 学会等名 Neuro2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Computational and Physiological Approaches to the Primate Anxiety Connectome
3. 学会等名 SPP2041 Status Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 伊東諒、加藤利佳子、石井信、雨森賢一
2. 発表標題 パルーンアナログリスク課題遂行中の非ヒト霊長類の損失回避傾向の計算論的解読
3. 学会等名 日本生理学会第100回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Exploring the neural pathway of anxiety and depression in non-human primates
3. 学会等名 Mental Health Challenge Area (MHCA) at Wellcome Trust (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山口真広、恩田将成、正木佑治、竹内遼介、森本菜央、小坂田文隆
2. 発表標題 低毒化G欠損狂犬病ウイルスベクターの開発
3. 学会等名 第139回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kentaro Ibuka, Ryosuke F. Takeuchi, Akinori Y. Sato, Kei N. Ito, Masahiro Yamaguchi and Fumitaka Osakada
2. 発表標題 Development of a novel Brain-Machine Interface by wide-field microscopy.
3. 学会等名 第95回日本薬理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Rumina Ueda, Yuji Masaki, Masahiro Yamaguchi, Ryosuke Takeuchi, Fumitaka Osakada.
2. 発表標題 Anatomical identification of segregated network modules of the retrosplenial cortex along the cingulate cortex
3. 学会等名 第95回日本薬理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Masatoshi Nishimura, Tomoki Kodera, Fumitaka Osakada.
2. 発表標題 An in vitro model of thalamocortical and corticothalamic interactions using human induced pluripotent stem cells.
3. 学会等名 第95回日本薬理学会年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuji Masaki, Masahiro Yamaguchi, Ryosuke Takeuchi, Fumitaka Osakada
2. 発表標題 Monosynaptic rabies virus tracing from projection-targeted single neurons
3. 学会等名 日本生理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Y. Sato, Ryosuke F. Takeuchi, Kei N. Ito, Masahiro Yamaguchi, Fumitaka Osakada
2. 発表標題 The dynamics of acetylcholine in the whole cortex of the mouse performing the visual detection task
3. 学会等名 日本生理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 釜口力、田村朋則、森本菜央、浜地格、小坂田文隆
2. 発表標題 標的受容体発現ニューロンに特異的なウイルスベクター標識法の開発
3. 学会等名 日本薬学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 竹内遼介、伊藤慶、上田るみな、山口真広、小坂田文隆
2. 発表標題 Distributed encoding of visuomotor mismatch signals through posterior cortical circuits
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内遼介、伊藤慶、上田るみな、山口真広、小坂田文隆
2. 発表標題 Posterior cortical networks hierarchically encode visuomotor error signals
3. 学会等名 生理研研究会『大脳皮質を中心とした神経回路：構造と機能、その作動原理』
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 視覚と運動の統合メカニズムの解明と再生医療等製品の開発を目指して
3. 学会等名 iSeminar (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 新規治療戦略の創出を目指した幹細胞および神経回路研究
3. 学会等名 医歯学総合研究科大学院セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 Hierarchical processing of visuomotor error signals in posterior cortical networks
3. 学会等名 遺伝研研究会「哺乳類脳の機能的神経回路の構築メカニズム」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 空間視知覚を担う視覚背側経路の予測処理
3. 学会等名 第39回埼玉認知症研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 Imaging, viral, and machine learning approaches in stem cell biology
3. 学会等名 第95回日本薬理学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小坂田文隆
2. 発表標題 Evaluation of cell products and brain functions with optical imaging
3. 学会等名 日本再生医療学会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 J. Oh, S. Amemori, K. Inoue, K. Kimura, M. Takada, K. Amemori
2. 発表標題 Pathway-selective silencing of ventral striatum neurons projecting to the ventral pallidum elevates motivational states under approach-avoidance conflict in nonhuman primates
3. 学会等名 Society for Neuroscience（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Exploring the neural pathway of anxiety and depression in non-human primates
3. 学会等名 Mental Health Challenge Area (MHCA) at Wellcome Trust (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 伊東諒、加藤利佳子、石井信、雨森賢一
2. 発表標題 バルーンアナログリスク課題遂行中の非ヒト霊長類の損失回避傾向の計算論的解読
3. 学会等名 日本生理学会第100回記念大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 G. K. PAPAGEORGIOU, D. GIBSON, K.-I. AMEMORI, H. SCHWERDT, M. C. WANG, J. SHARMA, A. M. GRAYBIEL
2. 発表標題 Orbitofrontal and anterior cingulate circuits in primates: complementary roles in cost-benefit decision-making and learning
3. 学会等名 Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 S. AMEMORI, A. M. GRAYBIEL, K. AMEMORI
2. 発表標題 Reduced top-down influence in the primate fronto-cingulo-striatal network underlying negative bias in conflict decision-making
3. 学会等名 Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 J. N. OH, S. AMEMORI, K.-I. INOUE, K. KIMURA, M. TAKADA, K.-I. AMEMORI
2. 発表標題 Selective silencing of the ventral striatum-ventral pallidum pathway enhances approach choices and motivational states under approach-avoidance conflict in nonhuman primates
3. 学会等名 Society for Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 雨森 賢一
2. 発表標題 不安と葛藤の制御のための生理学的・遺伝学的アプローチ
3. 学会等名 生理研 所長招聘セミナー (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 雨森 賢一
2. 発表標題 霊長類の不安と葛藤の制御のための 生理学的・遺伝学的アプローチ
3. 学会等名 京都大学ヒト行動進化研究センター 国際脳科学シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 雨森 賢一
2. 発表標題 霊長類の不安と葛藤の制御のための 生理学的・遺伝学的アプローチ
3. 学会等名 マーマセットミーティング (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Ken-ichi Amemori
2. 発表標題 Predictive coding for anxiety control: hierarchical network in the primate cognitive-limbic system
3. 学会等名 3rd meeting: unified theory of prediction and action (招待講演)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Georgios K. Papageorgiou, Daniel J. Gibson, Ken Amemori, Helen N. Schwerdt, Michelle C. Wang, Ann M. Graybiel
2. 発表標題 Electrophysiological Recordings and Electrical Microstimulation in Monkey pACC and cOFC During Approach-Avoidance Behavior
3. 学会等名 Biological Psychiatry (国際学会)
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 あいまい環境における意思決定の数理モデリング
3. 学会等名 名古屋大学生命理学セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Honda Naoki
2. 発表標題 Decoding reward-curiosity conflict in probabilistic bandit task
3. 学会等名 International workshop: The free energy principle of the brain: experiments and verification (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Honda Naoki
2. 発表標題 Deciphering Mental Conflict in Decision-Making from Animal Behavioral Data
3. 学会等名 ASHBi Seminar (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 心の揺れ, 葛藤の行動データ駆動的解読
3. 学会等名 NARA Psychiatry Conference (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yuki Konaka, Honda Naoki
2. 発表標題 Data-Driven Decoding of Psychological Conflict
3. 学会等名 NEURO2022 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Honda Naoki
2. 発表標題 Decoding mental conflict between reward and curiosity from irrational behaviors
3. 学会等名 The14th Prediction Science Seminar, (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Honda Naoki
2. 発表標題 Data-driven decoding of decision-making and mental conflict by machine learning
3. 学会等名 HU-RIKEN-OIST Joint workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 機械学習による「心の揺れ・葛藤」の解読 -報酬をとるか好奇心に従うか-
3. 学会等名 若手・中堅脳科学研究者のオンライン勉強会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 神経回路形成・意思決定のデータ駆動生物学
3. 学会等名 第8回サロン・ド・脳 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 機械学習による「心の揺れ・葛藤」の解読：報酬をとるか好奇心をに従うか
3. 学会等名 第53回日本神経精神薬理学会年会 シンポジウム「ひきこもりの意思決定の基礎・臨床・理論によるトランスレーショナルリサーチ」 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 本田 直樹
2. 発表標題 データ駆動生物学 -遺伝子から細胞、臓器、心まで-
3. 学会等名 第8回大阪大学バイオインフォマティクスセンターセミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Naoki Honda
2. 発表標題 Decoding mental conflict between reward and curiosity in decision-making
3. 学会等名 Consciousness Club Tokyo（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 予測情報処理の脳内メカニズムの解明に向けて
3. 学会等名 Neuroscience Institute セミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Fumitaka Osakada
2. 発表標題 Rabies viral tracing in the mouse visual system and human brain organoids
3. 学会等名 The 16th Annual Meeting of Chinese Neuroscience Society & The 2nd CJK International Meeting（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 予測情報処理の脳内基盤の解明に向けて
3. 学会等名 第 73 回脳の医学・生物学研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 高次脳機能研究の最先端：新時代の研究手法と多角的な理解
3. 学会等名 第15回 脳科学若手の会 関西部会セミナー（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 あいまい環境に対峙する 脳・生命体の情報獲得戦略の解明
3. 学会等名 日本神経回路学会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小坂田 文隆
2. 発表標題 オルガノイドを用いた大脳皮質神経回路の構成的理解に向けて
3. 学会等名 第 101 回日本生理学会大会（招待講演）
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 既承認薬を用いたレット症候群の治療薬開発	発明者 小坂田文隆、佐藤綾人、辻村啓太、野田幸裕、高橋悟	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、WUS0003609	出願年 2024年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

「あいまい脳」領域HP <a href="https://sites.google.com/view/aimai-brain/">https://sites.google.com/view/aimai-brain/</a>
--

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	雨森 賢一  (Amemori Ken-ichi)  (70344471)	京都大学・高等研究院・特定拠点准教授   (14301)	
研究分担者	本田 直樹  (Honda Naoki)  (30515581)	広島大学・統合生命科学研究科・教授   (15401)	

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
---------	---------