

令和 4 年 6 月 5 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2018～2021

課題番号：18H03944

研究課題名（和文）生物時計による脳機能制御基盤の解明と脳疾患改善への応用

研究課題名（英文）Understanding mechanisms for regulation of brain function by circadian clock and the applications for improvement of brain disorders

研究代表者

喜田 聡 (Kida, Satoshi)

東京大学・大学院農学生命科学研究科（農学部）・教授

研究者番号：80301547

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,100,000円

研究成果の概要（和文）：分子遺伝学的な解析により、時計遺伝子BMAL1が神経伝達物質ドーパミンからドーパミン受容体D1/D5、そして、cAMP産生に至る情報伝達経路を活性化し、AMPA型グルタミン酸受容体サブユニットGluA1の845番目のセリン残基をリン酸化することで、海馬依存的な記憶想起を正に制御することを明らかにした。この発見は生物時計が記憶想起制御に役割を果たすことを示すものである。一方、記憶想起を改善するツールとして、必須アミノ酸ヒスチジンを同定した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究において、記憶を思い出すことに必要な分子メカニズムが明らかにされた。特に、24時間周期の生活リズムを産み出す生物時計が記憶を思い出しやすくさせていることが本研究によって初めて明らかにされた。また、記憶を思い出しやすくする身近な物質として、必須アミノ酸の一つであるヒスチジンが同定されたことから、ヒスチジンが認知症を代表とする記憶障害の改善に貢献することが期待される。

研究成果の概要（英文）：Molecular genetic analysis in this study revealed that the clock gene BMAL1 positively regulates hippocampal-dependent memory retrieval by activating the signaling pathway from the neurotransmitter dopamine to dopamine receptors D1/D5 and cAMP production and by phosphorylating the AMPA-type glutamate receptor subunit GluA1 at serine 845. These findings demonstrated that circadian clock plays a critical role in memory retrieval. This study also identified the essential amino acid histidine as an enhancer of memory retrieval.

研究分野：神経科学、栄養科学

キーワード：生物時計 記憶想起 海馬 cAMP ドーパミン 記憶固定化 時計遺伝子 サーカディアンリズム

1. 研究開始当初の背景

1997年、高等動物においてサーカディアンリズム産生に必須である時計遺伝子 **CLOCK** が発見されて以来、生物時計の機構解明は飛躍的に進展しており、生物学の最もホットな研究領域の一つである。高等動物では当初、時計中枢である視交叉上核 (**SCN**) における時計遺伝子群の機能解析が進められていた。しかし、**SCN** のみならず個々の末梢細胞にも、時計遺伝子である転写因子 **BMAL1/CLOCK** を起点とするサーカディアン転写リズムが存在し、生物時計が組織機能までも調節することが示唆された。その後、代謝を中心に組織機能に対する末梢生物時計の重要性が実証され、生物時計が生命活動全般の重要なレギュレーターであることが明らかとなった。一方、心理学者 **Ebbinghaus** により、100年以上前から学習・記憶が日内制御を受けることが唱えられている。最近、脳機能に対するサーカディアン制御が注目されており、現在までに、単発的な研究により、ショウジョウバエでは記憶形成を制御する転写因子 **CREB** の活性に日内リズムの存在が示され(*Neuron* 22, 777-, 1999)、また、高等動物において時計機能が記憶保持に重要であることが示唆されている(*Nat. Neurosci.* 11, 1074-, 2008)。しかし、記憶を代表とする脳機能に対する生物時計の役割の統合的な理解とその制御基盤解明は未だ進展していない。一方、現在、社会問題となっている生活時間の乱れと精神疾患や認知機能疾患の関連、また、時差ぼけと認知機能低下の関連などが指摘されており、しかも、最近の解析から、**CLOCK** などの時計遺伝子の変異と気分障害の関連性が指摘されている。

記憶は動物の適応行動を司る極めて重要な認知機能であり、「形成(固定化)」、「保存」、「想起(思い出)」は記憶制御において中心的プロセスである。現在の記憶研究の圧倒的多数は約100年前に提唱された「固定化仮説」に基づく、形成と保存を対象としたものである。一方、想起は瞬間的反応であることから研究対象となり難しく、その機構解明は記憶研究に残された難題である。例えば、遺伝子変異マウスが記憶障害を示した場合、想起障害の可能性のあるものの、その証明が難しいため、記憶形成障害と考察されることが多い。また、想起には、記憶形成における長期現象(LTP)のような細胞モデルも存在せず、分子機構の解析と言ってもせいぜい薬理的解析しか行われてこなかった。さらに、想起の分子機構解明に繋がる、記憶は保存されているものの想起できないことを証明できる変異型マウスも存在しなかった。以上の背景から想起の制御基盤の解明は世界的にも進展していない。

2. 研究の目的

研究代表者は、記憶制御プロセスのメカニズム解明に従事し、記憶を形成するプロセス、すなわち、記憶固定化の分子機構の解明を進めてきた。この過程で、前脳領域の時計機能が記憶プロセス群を制御すると考え、この仮説の検証を進めてきた。実際には、サーカディアンリズム産生に必須な時計遺伝子 **BMAL1** に着目し、ドミナントネガティブ型 **BMAL1** 変異体 (**dnBMAL1**) を開発し、テトラサイクリン依存性発現誘導システムを用いて前脳特異的に **dnBMAL1** を発現するマウスを作製し、前脳領域の時計機能の破壊が記憶制御プロセス群に与える影響を解析してきた。その結果、**dnBMAL1** マウスは **ZT10** (明期開始 10 時間後) 付近において、記憶を保持しているものの、記憶想起の障害を示すことを明らかにした。さらに、網羅的遺伝子発現解析から、細胞内 **cAMP** を増加させる情報伝達を介して、海馬時計機能が記憶想起を正に制御することを発見し、生物時計による想起制御の分子基盤の解明を進めてきた。このように、生物時計による想起制御を担う下流情報伝達経路の同定は進んだものの、想起を制御するメカニズムの解明には至っていない。そこで、本課題では脳内の生物時計による記憶想起を中心とする脳機能の制御基盤を回路・細胞・分子レベルで解明すること、さらに、その制御基盤に基づく想起操作を開発し、脳機能改善・脳疾患治療方法を提案することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 記憶想起に対するドーパミン及び cAMP 情報伝達を中心とする情報伝達経路の役割の解析
次世代シーケンサーを用いた **dnBMAL1** マウス海馬のトランスクリプトーム解析の結果に基づいて、ドーパミンから **cAMP** 情報伝達経路に至る経路の障害が **dnBMAL1** マウスにおける想起障害と関連する可能性が考えられたため、各種情報伝達経路の活性化剤あるいは阻害剤を用いた薬理的手法、あるいは、光感受性 **cAMP** 産生酵素あるいは **cAMP** 加水分解酵素をアデノ随伴ウイルス (AAV) により海馬に発現させる光遺伝学的手法を用いて、記憶想起に対する **cAMP** 情報伝達経路の正負の活性変化の影響を解析した。

(2) 記憶想起に対する **BMAL1** の役割の解析
dnBMAL1 マウスでは時間帯依存的な記憶障害が観察されたため、海馬における **BMAL1** 機能阻害の影響を解析するため、アデノ随伴ウイルスを用いて **dnBMAL1** あるいは **shBMAL1** をそれぞれ野生型マウス海馬に発現させた。これらマウスを用いて社会記憶に対する **BMAL1** のノックダウンの影響を解析した。

(3) ドーパミン-cAMP 情報伝達経路の標的分子の検索
想起制御における **cAMP** 情報伝達経路の標的が **AMPA** 型グルタミン酸受容体サブユニット **GluA1** の A キナーゼリン酸化部位 (845 番目のセリン; S845) と予想した。そこで、**dnBMAL1**

マウス海馬におけるこのリン酸化レベルの解析をウスタンプロティング法により行った。さらに、この S845 をアラニンに置換した S845A ノックインマウスを入手し、このノックインマウスが dnBMAL1 マウスと同様に時間帯特異的な想起障害が観察されるかを解析した。

(4) 海馬ニューロンにおける想起制御機構の細胞レベルの解析

AAV により GCaMP (Ca^{2+} indicator) を発現させた海馬のニューロン活動を脳搭載型蛍光顕微鏡を用いて記憶想起時にライブイメージングし、想起障害のメカニズムを生理学的に解釈する。さらに、c-fos-tag システムを用いて、記憶エンGRAM細胞を GCaMP でラベルするシステムの開発を行う。GCaMP の発現レベルを調整し、エンGRAM細胞のイメージング系の確立を試みる。

(5) 想起操作方法の開発と疾患治療への応用

野生型マウスと dnBMAL1 マウスを用いて、記憶想起効率を改善する薬剤及び食品成分を検索する。検索した薬剤等を用いて、記憶想起改善方法の開発を試みる。

(6) dnBMAL1 マウスの疾患モデルマウスとしての検証

疾患モデルマウスとしての dnBMAL1 マウスの可能性を検証した。海馬に $A\beta$ を注入したアルツハイマー型認知症モデルマウスの記憶能力を記憶想起障害の観点から解析した。

4. 研究成果

1) 記憶想起に対するドーパミン及び cAMP 情報伝達を中心とする情報伝達経路の役割の解析

次世代シーケンサーを用いた dnBMAL1 マウス海馬のトランスクリプトーム解析の結果に基づいて、海馬生物時計による想起制御の分子機構を明らかにするため、ドーパミン-cAMP 情報伝達経路の役割を解析した。野生型マウスでは、D1/D5 受容体アンタゴニスト投与により、ZT4 に比べて ZT10 においてより低濃度の投与により社会認知記憶及び物体認知記憶の想起が阻害されることを示した。一方、dnBMAL1 マウスに対する cAMP 濃度上昇を誘導するロリプラム

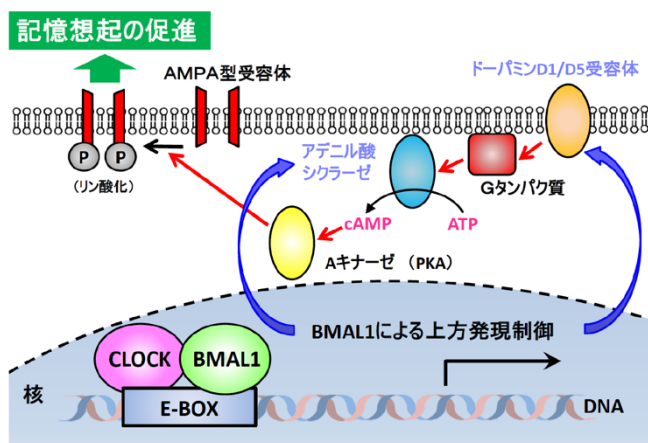


図 BMAL1を起点とする生物時計による記憶想起制御機構

あるいは D1/5 受容体アゴニストの腹腔内投与は ZT10 における社会的認知記憶想起の障害を改善することが示された。さらに、野生型マウスの海馬にロリプラムと D1/5R アンタゴニストを同時投与した結果、D1/5R アンタゴニストによる記憶想起の阻害はロリプラムにより解消されることが示された。従って、海馬生物時計は D1/5R-cAMP 情報伝達経路を介して記憶想起を正に制御すると結論した。ドーパミン情報伝達経路が記憶想起を制御することが初めて明らかとなった (図)。

また、RNA-Seq の結果より、cAMP 情報伝達経路を活性化させる G タンパク質共役受容体であるアデノシン A2a 受容体 (A2aR) の発現は線条体において BMAL1 の不活性化により顕著に抑制されることが示唆された。そこで、A2aR が生物時計の下流因子として cAMP 情報伝達の活性化に貢献する可能性が考えられたため、社会的認知記憶課題と恐怖条件づけ文脈記憶課題 を用いて野生型マウスに対する A2aR 受容体のアンタゴニスト投与の効果を解析した。その結果、低濃度のアンタゴニストを投与した場合、明期開始後 4 時間では記憶想起が認められたが、明期開始後 10 時間 (ZT10) で評価した場合には想起は認められず、両課題においてこのアンタゴニスト投与により ZT10 特異的に想起が障害されることが明らかとなった。従って、A2a 受容体が生物時計の下流因子として記憶想起制御に関わることが示唆された。

記憶想起に対する cAMP 情報伝達経路の役割を解析した。光感受性 cAMP 産生酵素あるいは分解酵素をアデノ随伴ウイルスにより海馬に発現させる光遺伝学的解析、また、cAMP 産生酵素あるいは分解酵素に対する阻害剤を投与する薬理的解析を条件づけ文脈課題及び受動的回避 反応課題を用いて実施し、cAMP 情報伝達経路が記憶想起を正に制御することを明らかにした。さらに、興味深いことに、cAMP 情報伝達経路は記憶再固定化も正に制御することを明らかにした (図)。

2) 記憶想起に対する BMAL1 の役割の解析

アデノ随伴ウイルスを用いて dnBMAL1 あるいは shBMAL1 をそれぞれ野生型マウス海馬に発現させた。これらマウスを用いて社会記憶に対する BMAL1 のノックダウンの影響を解析した結果、shBMAL1 を発現させた場合、明期開始後 4 時間 (ZT4) に社会記憶を評価した場合には社会記憶が認められたが、明期開始後 10 時間 (ZT10) で評価した場合には社会記憶は認められなかった。従って、海馬 BMAL1 のノックダウンにより、社会記憶は形成されるものの、ZT10 において記憶想起に障害が現れ、ドミナントネガティブ型 BMAL1 発現と同様の結果が観察された (図)。また、dnBMAL1 マウスを用いた ChIP アッセイの結果から、ZT10 において BMAL1 の活性が弱まることを明らかにされ、BMAL1 による想起効率制御が BMAL1 によるリズム性

の転写制御を介することも示唆された。

3) ドーパミン-cAMP 情報伝達経路の標的分子の検索

想起制御における cAMP 情報伝達経路の標的が AMPA 型グルタミン酸受容体サブユニット GluA1 の A キナーゼリン酸化部位 (845 番目のセリン; S845) と予想し、この S845 をアラニンに置換した S845A ノックインマウスを入手し、この変異体マウスの解析を進めた。まず、ウエスタンブロットング解析により、S845 のリン酸化レベルを測定した結果、dnBMAL1 マウスではこのリン酸化レベルが低下していることが明らかとなった。さらに、行動学的解析の結果、このノックインマウスが dnBMAL1 マウスと同様に ZT4 では正常な社会的認知記憶を示すものの、ZT10 において社会的認知記憶の想起障害を示すことが明らかとなった。従って、cAMP 情報伝達経路による記憶想起制御の標的が GluA1 の S845 のリン酸化であることが強く示唆された (図)。

4) 海馬ニューロンにおける想起制御機構の細胞レベルの解析

AAV により GCaMP (Ca^{2+} indicator) を発現させた海馬ニューロン活動を脳搭載型蛍光顕微鏡により記憶想起時にライブイメージングする系を確立した。さらに、c-fos-tag システムを用いて、記憶エンGRAM細胞を GCaMP でラベルするトランスジェニックマウスを作製した。

5) 想起操作方法の開発と疾患治療への応用

記憶想起制御に関わる新たな栄養素・食品成分の検索を試みた。cAMP 情報伝達経路を活性化させる栄養素として必須アミノ酸ヒスチジンを想定し、ヒスチジン(His)投与の影響を解析した。社会的認知記憶課題では、トレーニング 2、6 時間前の His 腹腔内投与により、溶媒投与に比較して顕著な記憶形成の増強効果が観察され、30 分、12、24 時間前の His 投与ではこの効果は観察されなかった。さらに、低濃度の His 投与、また、飲水による His 経口投与でも同様の記憶形成増強効果が観察された。興味深いことに、テスト 30 分、1、2 時間前の His 投与により記憶想起の増強効果が観察された。以上の His の記憶増強に対するヒスタミン受容体拮抗薬投与の影響を解析した結果、H2 と H1 受容体拮抗薬は His による記憶形成と記憶想起の向上をそれぞれ阻害した。従って、His による記憶形成と想起の増強効果は異なるヒスタミン受容体を介することが示唆された。以上より、His 投与により記憶形成と想起が向上することが初めて明らかにされた。従って、His が簡便な記憶能力エンハンサーとして記憶能力改善や脳疾患の病態改善に貢献すること、His が記憶想起障害を改善させる栄養素として機能することが示唆された。以上の結果から、cAMP 情報伝達経路の活性化を導くことで、記憶想起障害を改善させる可能性が示された。

6) dnBMAL1 マウスの疾患モデルマウスとしての検証

データベースを用いた解析から、アルツハイマー型認知症患者の死後脳において、cAMP 情報伝達経路の因子群と時計遺伝子群の発現異常も観察されたことから、時計遺伝子の変異と認知症との関係性の解析を進めた。社会認知記憶課題を用いて、ZT4 と ZT10 においてトレーニングあるいはテストを様々な組み合わせで行った結果、A β 42 注入マウスでは ZT4 及び ZT10 における記憶形成と ZT4 における記憶想起は正常に認められたのに対して、ZT10 における記憶想起の異常が観察された。さらに、新規物体認識記憶課題および物体位置認識記憶課題でも同様に A β 42 注入マウスでは ZT10 における記憶想起異常が観察された。従って、A β 42 注入マウスには ZT10 における記憶想起障害、すなわち、時間帯依存的な記憶想起障害が観察されることが明らかとなった。以上のように、dnBMAL1 マウスとアルツハイマー型認知症モデルマウスの相同性が示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計25件（うち査読付論文 19件 / うち国際共著 2件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 Nagayoshi Taikai, Ishikawa Rie, Kida Satoshi	4. 巻 29
2. 論文標題 Anterior cingulate cortex projections to the dorsal hippocampus positively control the expression of contextual fear generalization	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Learning & Memory	6. 最初と最後の頁 77 ~ 82
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1101/lm.053440.121	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 Inaba Hiroyoshi, Namba Hisaaki, Kida Satoshi, Nawa Hiroyuki	4. 巻 41
2. 論文標題 The dopamine D2 agonist quinpirole impairs frontal mismatch responses to sound frequency deviations in freely moving rats	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 405 ~ 415
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12199	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 Yamamoto K, Kuriu T, Matsumura K, Nagayasu K, Tsurusaki Y, Miyake N, Yamamori H, Yasuda Y, Fujimoto M, Fujiwara M, Baba M, Kitagawa K, Takemoto T, Gotoda-Nishimura N, Takada T, Seiriki K, Hayata-Takano A, Kasai A, Ago Y, Kida S, Takuma K, Ono F, Matsumoto N, Hashimoto R, Hashimoto H, Nakazawa T.	4. 巻 11
2. 論文標題 Multiple alterations in glutamatergic transmission and dopamine D2 receptor splicing in induced pluripotent stem cell-derived neurons from patients with familial schizophrenia	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Translational Psychiatry	6. 最初と最後の頁 548
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41398-021-01676-1	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 Takahashi Shohei, Fukushima Hotaka, Yu Zhiqian, Tomita Hiroaki, Kida Satoshi	4. 巻 94
2. 論文標題 Tumor necrosis factor negatively regulates the retrieval and reconsolidation of hippocampus-dependent memory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Brain, Behavior, and Immunity	6. 最初と最後の頁 79 ~ 88
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bbi.2021.02.033	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 KIDA Satoshi	4. 巻 96
2. 論文標題 Function and mechanisms of memory destabilization and reconsolidation after retrieval	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the Japan Academy, Series B	6. 最初と最後の頁 95 ~ 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2183/pjab.96.008	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 Hotaka, Zhang Yue, Kida Satoshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Active Transition of Fear Memory Phase from Reconsolidation to Extinction through ERK-Mediated Prevention of Reconsolidation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 1288 ~ 1300
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.1854-20.2020	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 Hori Hiroaki, Itoh Mariko, Matsui Mie, Kamo Toshiko, Saito Takuya, Nishimatsu Yoshiko, Kito Satoshi, Kida Satoshi, Kim Yoshiharu	4. 巻 12
2. 論文標題 The efficacy of memantine in the treatment of civilian posttraumatic stress disorder: an open-label trial	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 European Journal of Psychotraumatology	6. 最初と最後の頁 1859821 ~ 1859821
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/20008198.2020.1859821	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 Hotaka, Zhang Yue, Kida Satoshi	4. 巻 14
2. 論文標題 Interactions between the amygdala and medial prefrontal cortex as upstream regulators of the hippocampus to reconsolidate and enhance retrieved inhibitory avoidance memory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 44
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-021-00753-2	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 Nishida Ryohei, Kawaguchi Yuki, Matsubayashi Junpei, Ishikawa Rie, Kida Satoshi, Takei Kohtarō	4. 巻 11
2. 論文標題 LOTUS, an endogenous Nogo receptor antagonist, is involved in synapse and memory formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 5085
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-021-84106-y	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 Tsuji Ryuhei, Inoue Hirofumi, Uehara Mariko, Kida Satoshi	4. 巻 41
2. 論文標題 Dietary magnesium deficiency induces the expression of neuroinflammation related genes in mouse brain	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 230-236
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12167	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 喜田 聡	4. 巻 93
2. 論文標題 記憶制御に対する必須栄養素群の役割	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 生化学	6. 最初と最後の頁 7~14
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14952/SEIKAGAKU.2021.930007	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 喜田 聡	4. 巻 25
2. 論文標題 食により健康な脳を育む	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 喜田 聡	6. 最初と最後の頁 27-30
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 KIDA Satoshi	4. 巻 96
2. 論文標題 Function and mechanisms of memory destabilization and reconsolidation after retrieval	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the Japan Academy, Series B	6. 最初と最後の頁 95 ~ 106
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2183/pjab.96.008	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 Hasegawa Shunsuke, Fukushima Hotaka, Hosoda Hiroshi, Serita Tatsuro, Ishikawa Rie, Rokukawa Tomohiro, Kawahara-Miki Ryouka, Zhang Yue, Ohta Miho, Okada Shintaro, Tanimizu Toshiyuki, Josselyn Sheena A., Frankland Paul W., Kida Satoshi	4. 巻 10
2. 論文標題 Hippocampal clock regulates memory retrieval via Dopamine and PKA-induced GluA1 phosphorylation	5. 発行年 2019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/s41467-019-13554-y	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 Ishikawa Rie, Uchida Chiaki, Kitaoka Shiho, Furuyashiki Tomoyuki, Kida Satoshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Improvement of PTSD-like behavior by the forgetting effect of hippocampal neurogenesis enhancer memantine in a social defeat stress paradigm	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Brain	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) 10.1186/s13041-019-0488-6	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 Ishikawa Rie, Fukushima Hotaka, Nakakita Yasukazu, Kado Hisao, Kida Satoshi	4. 巻 39
2. 論文標題 Dietary heat killed Lactobacillus brevis SBC 8803 (SBL 88?) improves hippocampus dependent memory performance and adult hippocampal neurogenesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology 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) 10.1002/npr2.12054	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 Serita Tatsuro, Miyahara Mizuki, Tanimizu Toshiyuki, Takahashi Shohei, Oishi Satoru, Nagayoshi Taikai, Tsuji Ryuhei, Inoue Hirofumi, Uehara Mariko, Kida Satoshi	4. 巻 144
2. 論文標題 Dietary magnesium deficiency impairs hippocampus-dependent memories without changes in the spine density and morphology of hippocampal neurons in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 149 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2018.11.019	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 Ishikawa Rie, Fukushima Hotaka, Nakakita Yasukazu, Kado Hisao, Kida Satoshi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Dietary heat killed Lactobacillus brevis SBC 8803 (SBL 88TM) improves hippocampus dependent memory performance and adult hippocampal neurogenesis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology 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) 10.1002/npr2.12054	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 Serita Tatsuro, Miyahara Mizuki, Tanimizu Toshiyuki, Takahashi Shohei, Oishi Satoru, Nagayoshi Taikai, Tsuji Ryuhei, Inoue Hirofumi, Uehara Mariko, Kida Satoshi	4. 巻 144
2. 論文標題 Dietary magnesium deficiency impairs hippocampus-dependent memories without changes in the spine density and morphology of hippocampal neurons in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 149 ~ 157
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2018.11.019	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 Kida Satoshi	4. 巻 236
2. 論文標題 Reconsolidation/destabilization, extinction and forgetting of fear memory as therapeutic targets for PTSD	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Psychopharmacology	6. 最初と最後の頁 49 ~ 57
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00213-018-5086-2	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 Hosoda Hiroshi, Kida Satoshi	4. 巻 71
2. 論文標題 NSP-C contributes to the upregulation of CLOCK/BMAL1-mediated transcription	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cytotechnology	6. 最初と最後の頁 453 ~ 460
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10616-018-0266-9	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 Sakayori Nobuyuki, Kato Shigeki, Sugawara Masateru, Setogawa Susumu, Fukushima Hotaka, Ishikawa Rie, Kida Satoshi, Kobayashi Kazuto	4. 巻 12
2. 論文標題 Motor skills mediated through cerebellothalamic tracts projecting to the central lateral nucleus	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Molecular Brain	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) 10.1186/s13041-019-0431-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 Tanimizu Toshiyuki, Kono Kyohei, Kida Satoshi	4. 巻 141
2. 論文標題 Brain networks activated to form object recognition memory	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 27 ~ 34
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2017.05.017	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 Giese K.P., Kida S.	4. 巻 141
2. 論文標題 New mechanistic insights into memory processes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 1 ~ 2
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2018.04.004	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 該当する

1. 著者名 Matsuura Akiko, Ishima Tamaki, Fujita Yuko, Iwayama Yoshimi, Hasegawa Shunsuke, Kawahara-Miki Ryouka, Maekawa Motoko, Toyoshima Manabu, Ushida Yusuke, Suganuma Hiroyuki, Kida Satoshi, Yoshikawa Takeo, Iyo Masaomi, Hashimoto Kenji	4. 巻 8
2. 論文標題 Dietary glucoraphanin prevents the onset of psychosis in the adult offspring after maternal immune activation	5. 発行年 2018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/s41598-018-20538-3	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 -

〔学会発表〕 計137件 (うち招待講演 23件 / うち国際学会 40件)

1. 発表者名 鶴山 和人、喜田 聡
2. 発表標題 高嗜好性食物の期待により誘導される摂食抑制マウスモデルの開発
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 好田 歩、喜田 聡
2. 発表標題 食物価値に基づく食物選択マウスモデルの開発
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松村 京香、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 遺伝子発現依存的な社会的敗北ストレス誘導性社会忌避記憶の形成
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 James Borg、喜田 聡
2. 発表標題 A 42海馬注入アルツハイマー型認知症モデルマウスにおける時間帯依存的な海馬依存性記憶想起障害
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 山本 航史、喜田 聡
2. 発表標題 食物新奇性恐怖による摂食行動制御機構の組織学的解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福山 雄大、喜田 聡
2. 発表標題 新規食物摂食時の食記憶と摂食行動を制御する神経ネットワーク
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 川嶋 珠生、樺山 音々、小田切 友紀、谷水 俊之、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 ヒスチジンによる長期記憶形成と記憶想起の向上
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 劉 牧言、喜田 聡
2. 発表標題 苦味物質に対する嗜好性が向上する条件付け味覚嗜好学習課題の確立
3. 学会等名 日本農芸化学会2022年度大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 こころを創り、支え、愉しませる食
3. 学会等名 農学と工学の超越創発イノベーションフォーラム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Active transition of fear memory phases from fear to extinction
3. 学会等名 NEURONS IN ACTION 2021（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 記憶制御に対するB1を中心とする必須栄養素群の役割
3. 学会等名 日本ビタミン学会第73回大会Part2（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Fear Memory Processes as Therapeutic Targets for PTSD
3. 学会等名 International Society for Traumatic Stress Studies (ISTTS) 37th Annual Meeting “Moving Beyond the Individual” (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 トラウマ記憶の制御基盤の解明とPTSD治療方法開発への応用
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2021「精神疾患のマルチスケール病態と創薬への展望」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 栄養不足による脳内炎症を介した記憶障害機構とその改善方法の開発
3. 学会等名 レドックス R&D 戦略委員会第1回企画シンポジウム「翻訳・アミノ酸代謝調節による生体機能制御」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi KIDA, Rie ISHIKAWA, Toshiyuki TANIMIZU, Kae SAKURAUCHI
2. 発表標題 Regulation of social behaviors and social recognition memory by neuronal circuits including mPFC
3. 学会等名 第80回藤原セミナー「Molecular and cellular mechanisms of brain systems generating individuality」(国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tamau KAWASHIMA, Nene KABAYAMA, Yuki ODAGIRI, Toshiyuki TANIMIZU, Rie ISHIKAWA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 The function of histidine on memory formation and retrieval
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 James Borg, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Alzheimer's disease mouse model micro-infused A ₄₂ into the dorsal hippocampus shows time-of-day dependent memory impairments
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Toshiyuki TANIMIZU Kae SAKURAUCHI, Rie ISHIKAWA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Regulation of social behaviors and social recognition memory by neuronal circuits including mPFC
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Taikai NAGAYOSHI, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Regulation of contextual fear memory generalization by anterior cingulate cortex-hippocampus circuit
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Rie ISHIKAWA, Yuka TAKYU, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Hippocampal traumatic memory engram associated with PTSD-like behaviors in social defeat stress paradigm
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 福山 雄大、喜田 聡
2. 発表標題 Brain networks to form a memory for novel food
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 航史、喜田 聡
2. 発表標題 Brain regions contributing to novelty discrimination of food
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石川 理絵、武生 優花、喜田 聡
2. 発表標題 海馬の社会忌避記憶エングラムの光遺伝学的抑制はトラウマ記憶誘導性PTSD様行動を改善する
3. 学会等名 第51回日本神経精神薬理学会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶の制御基盤の解明とPTSD治療方法開発への応用
3. 学会等名 第51回日本神経精神薬理学会（国際学会）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 動物モデルから理解する心的外傷後ストレス障害とその治療方法
3. 学会等名 第20回日本トラウマティック・ストレス学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 栄養・食糧研究分野において齧歯類を用いた脳科学的手法を活用する 一定量の行動解析・形態解析を行うには？
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 平原 千景、辻 竜平、喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏誘導性記憶障害に影響を与えるアルコール摂取を中心とする環境要因と遺伝要因の解析
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 James Borg、辻 竜平、喜田 聡
2. 発表標題 食餌性マグネシウム欠乏による脳内炎症の誘導
3. 学会等名 第75回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶制御基盤の解明とPTSD治療方法への応用
3. 学会等名 第13回不安症学会学術大会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Dietary magnesium deficiency impairs hippocampus-dependent memories and induces neuroinflammation in mouse.
3. 学会等名 International Society for the Development of Research on Magnesium (SDRM)（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Roles of hippocampus in fear memory after retrieval
3. 学会等名 第63回日本神経化学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 動物モデルからみたトラウマ記憶とPTSD治療方法の理解（教育講座）
3. 学会等名 NPBPPP2020第50回日本神経精神薬理学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 PTSD治療方法開発に向けた基礎と臨床研究連携の重要性
3. 学会等名 NPBPPP2020第50回日本神経精神薬理学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 辻亀平、渡辺玉絵、喜田聡
2. 発表標題 脳内炎症と海馬神経変性による転写因子CREB不活性化を介するビタミンB1欠乏誘導性記憶障害
3. 学会等名 第74回日本栄養・食糧学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川嶋 珠生、樺山 音々、小田切 友紀、谷水 俊之、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 必須アミノ酸ヒスチジンによる記憶増強効果
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 ボーグ ジェームス、喜田 聡
2. 発表標題 A 42海馬注入アルツハイマー型認知症モデルマウスにおける時間帯依存的記憶障害
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 在原 悠、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶制御プロセスに対する青斑核の役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 海野 匡紀、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 ニコチン依存性場所嗜好記憶課題を用いた薬物依存性記憶エングラムの同定
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 武生 優花、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 海馬の社会忌避記憶エングラムの光遺伝学的抑制はPTSD様行動を改善する
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊 亮介、長谷川 俊介、喜田 聡
2. 発表標題 アデノシンA2a受容体が海馬依存性記憶想起を制御する
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 谷水 俊之、櫻内 華恵、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 扁桃体と前障から前頭前野への投射回路による社会行動と社会記憶制御機構
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長葎 大海、喜田 聡
2. 発表標題 前帯状皮質による海馬活性調節を介する恐怖記憶汎化制御
3. 学会等名 日本農芸化学会2021年度大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 海野 匡紀、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 ニコチン依存性場所記憶課題を用いた薬物依存記憶エンングラムの同定
3. 学会等名 第43回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武生 優花、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 社会敗北ストレス課題においてPTSD様行動を惹起する海馬トラウマ記憶エンGRAM
3. 学会等名 第43回日本分子生物学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶再固定化・消去を制御する記憶痕跡細胞の同定と機能解析
3. 学会等名 第63回日本神経化学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石川 理絵、南 朱夏、喜田 聡
2. 発表標題 海馬神経新生エンハンサーメマンチンによるニコチン依存性場所嗜好性記憶の忘却促進
3. 学会等名 第50回日本神経精神薬理学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yu ARIHARA, Ryota TACHIBANA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Understanding roles of the lateral habenula and locus coeruleus of contextual fear memory
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 Ryosuke WATANABE, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Adenosine A2a receptor regulates hippocampus-dependent memory retrieval
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 Shohei TAKAHASHI, Hotaka FUKUSHIMA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Hippocampal neuroinflammation cytokine TNF-alpha negatively regulates retrieval of hippocampus-dependent memory
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 Ryuhei TSUJI, Tamae WATANABE, Takuya KISHIMOTO, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Vitamin B1 deficiency induces neural inflammations, hippocampal degeneration and impaired CREB signaling that lead to deficits in hippocampus-dependent memories.
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 Toshiyuki TANIMIZU, Kae SAKURAUCHI, Rie ISHIKAWA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Roles of circuits including mPFC in social behaviors and social recognition memory
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 Taikai NAGAYOSHI, Hotaka FUKUSHIMA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Roles of hippocampus in reconsolidation and extinction of contextual fear memory
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 Rie ISHIKAWA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Reconsolidation and extinction engrams in medial prefrontal cortex and amygdala
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 Satoshi Kida
2. 発表標題 Mechanisms of transition from fear to extinction after retrieval
3. 学会等名 MCCS workshop (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Enhancing forgetting of traumatic memory by hippocampal neurogenesis enhancers
3. 学会等名 第16回成体脳ニューロン新生懇談会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Roles of hippocampus in regulation of fear memory after retrieval
3. 学会等名 14th AND Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 栄養素・食品成分による記憶制御機構
3. 学会等名 第58回 日本栄養・食糧学会 近畿支部大会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Regulation of fear memory and PTSD-like behaviors by hippocampus
3. 学会等名 2019 International Brain Science Summit Forum (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Hippocampal clock regulates memory retrieval via Dopamine and PKA-induced GluA1 phosphorylation
3. 学会等名 AsCNP (第6回アジア神経精神薬理学会大会) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶再固定化と消去に対する海馬の役割と記憶制御の分子機構
3. 学会等名 第49回日本神経精神薬理学会/第29回日本臨床精神神経薬理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Regulation of reconsolidation and extinction by fear memory engrams
3. 学会等名 The 10th IBRO World Congress of Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Roles of hippocampus in fear memory reconsolidation and extinction
3. 学会等名 NIPS Learning & Memory meeting (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Regulation of fear memory through changes of hippocampal neuron activities after retrieval
3. 学会等名 第42回日本神経科学会/第62回日本神経化学会Neuro2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶制御のメカニズムとPTSD治療方法開発への応用
3. 学会等名 第12回新潟こころの発達医学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Regulation of reconsolidation and extinction by fear memory engrams
3. 学会等名 第42回日本神経科学会/第62回日本神経化学会Neuro2019（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Hippocampal clock regulates memory retrieval via Dopamine and PKA-induced GluA1 phosphorylation
3. 学会等名 Inaugural meeting of Chinese Society of Learning and Memory（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Erasure of contextual fear memory by inactivation of hippocampal engram
3. 学会等名 HEBB 70 Meeting（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1を中心とした栄養素の摂取異常が導く記憶障害のメカニズムとその改善
3. 学会等名 第73回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷水 俊之、櫻内 華恵、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 前頭前野-扁桃体回路は社会行動を制御し、前頭前野-視床室傍核回路は社会記憶形成を制御する
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 神経炎症性サイトカインTNF は海馬依存性記憶の想起を負に制御する
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 前頭前野における恐怖記憶再固定化と消去エンGRAMによる恐怖記憶制御機構
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 在原 悠、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶固定化に対する青斑核の役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 渡邊 亮介、長谷川 俊介、喜田 聡
2. 発表標題 アデノシンA2a受容体が海馬依存性記憶想起を制御する
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 南 朱夏、喜田 聡
2. 発表標題 場所嗜好性課題を用いた海馬神経新生エンハンサーによるニコチン依存性薬物記憶忘却の促進
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 辻 竜平、宮原 瑞希、芹田 龍郎、喜田 聡
2. 発表標題 食餌性必須栄養素欠乏による海馬における脳内炎症と神経変性及び海馬依存性記憶障害の関連性の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2020年度大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 立花 亮太、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶消去制御領域としての外側手綱核の同定とその役割の解析
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮林 敏也、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 モリス水迷路課題を用いた空間記憶エンングラムの同定
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rie Ishikawa, Chiaki Uchida, Satoshi Kida
2. 発表標題 Improvement of social defeat stress-induced PTSD-like behaviors by hippocampal memory forgetting effects of neurogenesis enhancer
3. 学会等名 第16回 成体脳ニューロン新生懇談会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 長葎 大海、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 想起後の恐怖記憶制御に対する海馬記憶エンングラムの役割の解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶制御機構に対する海馬の炎症性サイトカインTNF 役割の解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻 竜平、渡辺 玉絵、岸本 拓也、喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏は脳内炎症による海馬神経変性と転写因子CREB不活性化を介して記憶障害を引き起こす
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト冬のシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. TAKAHASHI, H. FUKUSHIMA, S. KIDA
2. 発表標題 Hippocampal neuroinflammation cytokine TNF negatively regulates retrieval and reconsolidation, but not encoding and formation, of contextual fear memory
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 R. TSUJI, T. KISHIMOTO, K. NAGATA, T. WATANABE, S. KIDA
2. 発表標題 Vitamin B1 deficiency induces hippocampal dependent memory impairments via hippocampal degeneration and down-regulation of CREB signaling
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 海馬神経新生エンハンサーを用いた恐怖記憶忘却方法の開発とPTSD治療方法開発への展望
3. 学会等名 第49回日本神経精神薬理学会年会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Rie Ishikawa, Chiaki Uchida, Shiho Kitaoka, Tomoyuki Furuyashiki , Satoshi Kida
2. 発表標題 Improvement of PTSD-like Behavior by the Forgetting Effect of Hippocampal Neurogenesis Enhancer Memantine in a Social Defeat Stress Paradigm
3. 学会等名 第6回アジア神経精神薬理学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryuhei TSUJI, Takuya Kishimoto, Kan Nagata, Tamae WATANABE, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Vitamin B1 deficiency causes hippocampal dependent memory impairments through hippocampal degeneration and down-regulation of CREB signaling
3. 学会等名 International Brain Research Organization, 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayaka MINAMI, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Effects of hippocampal neurogenesis enhancer on nicotine-induced place preference memoryretrieval
3. 学会等名 International Brain Research Organization, 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武生 優花、内田 千晶、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Improvement of social defeat stress-induced PTSD-like behaviors by hippocampal memory forgetting effects of neurogenesis enhancer
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Identification of reconsolidation and extinction engram neurons for inhibitory avoidance memory
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長葎 大海、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 Roles of hippocampal memory engram in regulation of retrieved contextual fear memory
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻 竜平、宮原 瑞希、高橋 翔平、芹田 龍郎、喜田 聡
2. 発表標題 Malnutrition by Vitamin B1 and dietary magnesium deficiency induces hippocampal inflammation and impairments of hippocampal dependent memory.
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立花 亮太、喜田 聡
2. 発表標題 Identification of brain regions that contribute to acquisition and consolidation of contextual fear memory extinction
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南 朱夏、喜田 聡
2. 発表標題 Forgetting of memory for nicotine addiction by hippocampal neurogenesis enhancer
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮林 敏也、櫻内 華恵、谷水 俊之、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Distinct neural circuits in the mPFC regulate social behaviors and social recognition memory
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島 穂高、芹田 龍郎、喜田 聡
2. 発表標題 Hippocampal neural activity in reconsolidation and extinction phases of fear memory
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 Hippocampal neuroinflammation cytokine TNF α negatively regulates retrieval, but not encoding and formation, of contextual fear memory
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Mechanisms of transition from fear to extinction after fear memory retrieval
3. 学会等名 Symposium on Memory Mechanisms in Health and Disease (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Erasure of fear memory by inactivation of hippocampal engram cells
3. 学会等名 The 13th International Conference for Neurons and Brain Disease (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Time-dependent regulation of memory retrieval by hippocampal clock
3. 学会等名 12th Annual Canadian Neuroscience Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 生物時計による記憶想起制御
3. 学会等名 2018年度国立遺伝学研究所研究会遺伝要因と環境要因の相互作用による行動決定のメカニズム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 六川 智博、長谷川 俊介、喜田 聡
2. 発表標題 ドーパミンD1/5受容体によるcAMP情報伝達経路活性化を介した海馬依存性記憶制御
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 海馬における神経炎症性サイトカインTNF は恐怖記憶想起を負に制御する
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 立花 亮太、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶消去を制御する脳領野同定による消去機構の組織学的解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起後に再固定化を停止し、消去誘導を開始する移行プロセスの同定と機構解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻 竜平、渡辺 玉絵、喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏誘導性の記憶障害は脳内炎症と転写因子CREB不活性化による海馬神経変性によって引き起こされる
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 南 朱夏、喜田 聡
2. 発表標題 海馬神経新生エンハンサーメマンチンによるニコチン依存性記憶忘却の促進
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 石川 理絵、内田 千晶、喜田 聡
2. 発表標題 海馬神経新生エンハンサーメマンチンによる社会的敗北ストレス後のPTSD様行動異常の改善
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 清田 啓輔、谷水 俊之、長葎 大海、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 光遺伝学的手法を用いた社会行動と社会的認知記憶に対する海馬の役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 長葎 大海、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 光遺伝学的手法を用いた海馬恐怖記憶エンGRAM操作による想起後の記憶制御機構の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤 翼、長葎 大海、喜田 聡
2. 発表標題 光遺伝学的手法を用いた恐怖条件付け文脈記憶消去に対する前頭前野の役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2019年度大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起後の再固定化、移行、消去フェーズのトランスクリプトーム解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 2018年度冬のシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶再固定化と消去エンGRAMニューロンの同定と機能解析
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 2018年度冬のシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 芹田 龍郎、喜田 聡
2. 発表標題 Hippocampal neural activity patterns in reconsolidation and extinction phases of fear memory
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 2018年度冬のシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 櫻内 華恵、谷水 俊之、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 社会行動と社会的認知記憶を制御する前頭前野の機能的神経ネットワークの同定
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 2018年度冬のシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 内田 千晶、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 海馬神経新生亢進の記憶忘却効果による社会的敗北ストレス後のPTSD様症状の改善
3. 学会等名 次世代脳プロジェクト 2018年度冬のシンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 海馬における神経炎症調節因子TNF による恐怖記憶想起制御
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 竜平、渡辺 玉絵、岸本 拓也、喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏は転写因子CREB情報伝達経路不活性化を介して海馬変性と海馬依存性記憶障害を誘導する
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島 穂高、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 トラウマ記憶忘却方法の開発とそのメカニズム
3. 学会等名 医療心理懇話会 第3回集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起後の再固定化、移行、消去フェーズのトランスクリプトーム解析
3. 学会等名 2018年度 遺伝研 研究会「遺伝要因と環境要因の相互作用による行動決定のメカニズム」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 長葎 大海、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起時の海馬記憶エンGRAM細胞不活性化による恐怖記憶の喪失
3. 学会等名 2018年度 遺伝研 研究会「遺伝要因と環境要因の相互作用による行動決定のメカニズム」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 海馬の神経炎症性サイトカインTNF による恐怖記憶想起の制御
3. 学会等名 2018年度 遺伝研 研究会「遺伝要因と環境要因の相互作用による行動決定のメカニズム」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 竜平、渡辺 玉絵、岸本 拓也、喜田 聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏性海馬変性と記憶障害の分子機構
3. 学会等名 2018年度 遺伝研 研究会「遺伝要因と環境要因の相互作用による行動決定のメカニズム」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Taikai NAGAYOSHI, Hotaka FUKUSHIMA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Erasure of contextual fear memory by optogenetic inactivation of hippocampal memory engram during retrieval
3. 学会等名 Cold Spring Harbor Asia conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shohei TAKAHASHI, Hotaka FUKUSHIMA, Satoshi KIDA
2. 発表標題 Regulation of fear memory retrieval by hippocampal neuroinflammation factor TNF
3. 学会等名 Cold Spring Harbor Asia conference (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起後の記憶フェーズ移行のメカニズム
3. 学会等名 平成30年度生理学研究所研究会「記憶研究会」(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 芹田 龍郎、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 自由行動下マウス海馬における恐怖記憶ニューロンと消去ニューロン集団のリアルタイムCa ²⁺ イメージング
3. 学会等名 平成30年度生理学研究所研究会「記憶研究会」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 恐怖記憶再固定化・消去を制御するニューロン集団の同定
3. 学会等名 平成30年度生理学研究所研究会「記憶研究会」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Understanding mechanisms of fear memory regulation and their applications for treatment of PTSD
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 高橋 翔平、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 Regulation of fear memory retrieval by hippocampal TNF
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 六川 智博、長谷川 俊介、喜田 聡
2. 発表標題 Hippocampal clock regulates memory retrieval via dopamine D1/5 receptors
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 辻 竜平、渡辺 玉絵、岸本 拓也、喜田 聡
2. 発表標題 Molecular mechanisms of hippocampal degeneration and impairments in hippocampal dependent memory induced by Vitamin B1 deficiency
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 櫻内 華恵、谷水 俊之、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Identification of functional neural circuits in mPFC regulating social behaviors and social recognition memory
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清田 啓輔、谷水 俊之、長葎 大海、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Understanding mechanisms for regulation of social behavior and social recognition memory using optogenetics
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 内田 千晶、石川 理絵、喜田 聡
2. 発表標題 Improvement of Social Defeat Stress-induced PTSD-like Behaviors by Hippocampal Memory Forgetting Effects of Neurogenesis Enhances
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 芹田 龍郎、福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 In vivo Ca ²⁺ imaging of fear and extinction neurons in the hippocampus of freely moving mice
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 福島 穂高、喜田 聡
2. 発表標題 Transcriptome analyses of reconsolidation, transition and extinction phases after fear memory retrieval
3. 学会等名 第41回日本神経科学大会（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 芹田 龍郎、宮原 瑞希、大石 諭、谷水 俊之、長葭 大海、井上 博文、上原 万里子、喜田 聡
2. 発表標題 Mg欠乏による海馬依存的学習・記憶の障害
3. 学会等名 第72回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>認知症薬を投与、PTSDが改善 https://www.nikkei.com/article/DGKKZ068646110Z20C21A1TJM000/ 研究室ホームページ https://kida-lab.org https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20190802-1.html https://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics_20191219-1.html https://kida-lab.org https://www.u-tokyo.ac.jp/focus/en/press/z0508_00081.html</p>

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	福島 穂高 (Fukushima Hotaka) (60645076)	東京農業大学・生命科学部・准教授 (32658)	

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1件

国際研究集会 Molecular Cellular Cognition Society Annual meeting	開催年 2020年～2020年
---	--------------------

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