

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：14301

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2018～2022

課題番号：18H05434

研究課題名（和文）シナプス操作によるPTSDの構成的理解

研究課題名（英文）Constructive understanding of PTSD by synaptic manipulation

研究代表者

林 康紀（Hayashi, Yasunori）

京都大学・医学研究科・教授

研究者番号：90466037

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 132,300,000円

研究成果の概要（和文）：LTPに際しシナプスへ流入するコフィリンを、光増感タンパク質を用い不活化するシステムを確立した。それにより一度成立したLTPを消去できることが分かった。次に動物個体で恐怖記憶を消去できることも示した。トランスクリプトーム解析によりPTSDの再体験症状を示す患者の末梢血のmRNA発現と恐怖記憶想起後のマウス海馬のmRNA発現を比較し、両者で共通に発現低下している遺伝子群を同定した。この遺伝子はcAMP量を低下させるため、この遺伝子の発現低下はcAMP情報伝達経路の活性化を導くものと考えられた。恐怖記憶想起中海馬の恐怖記憶エンングラムの活性を光遺伝学的に操作し、恐怖記憶のメカニズムの解析を進めた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

恐怖記憶は危険を避け、生存を保証する重要な脳の機能であるが、その異常な発現が心的外傷後ストレス障害で認められる。また薬物依存で観察される薬物非常に強い渴望も異常な記憶の一種と考えることができる。本研究で、記憶のメカニズムが理解され、さらにそれを操作できるようになったのは将来的にこれらの疾患の治療戦略にも繋がり、意義が大きいと考えられる。

研究成果の概要（英文）：We have established a system to inactivate cofilin, which enters the synapse upon LTP, using a photosensitizing protein. We found that we can erase LTP which was once established. Next, we showed that fear memory can be eliminated in animals. Using transcriptome analysis, we compared mRNA expression in the peripheral blood of patients with PTSD re-experiencing symptoms with mRNA expression in the hippocampus of mice after fear memory recall, and identified a group of genes that were commonly down-regulated in both groups. Since these genes decrease cAMP levels, we hypothesized that the decreased expression of these genes leads to activation of the cAMP signaling pathway. We proceeded to analyze the mechanism of fear memory by optogenetically manipulating the activity of the fear memory engram in the hippocampus during fear memory recall.

研究分野：神経科学

キーワード：心的外傷後ストレス障害 恐怖記憶 シナプス可塑性 cAMP 海馬 記憶固定化と再固定化 光遺伝学 時計遺伝子

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。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

シナプスの可塑性は、発生期における神経回路形成や記憶といった生理過程に重要であるのに加え、その破綻は認知症や統合失調症などの病態に関与している。例えば過剰なシナプスの可塑性は心的外傷後ストレス障害(PTSD)にも関与している。これらの精神病態の解明にはシナプス可塑性の分子生物学的な理解を深めるのに加え、シナプス可塑性を時空間特異的に制御し、患者での神経細胞でいかにシナプス可塑性が変化しているかを解析する技術が必要である。

これまで、シナプス可塑性を制御する方法としては、薬物を用いる方法や遺伝子操作動物を用いる方法があった。しかし、薬物は投与してから一定の空間・時間範囲内で生じる全てのシナプス可塑性を阻害してしまい、細胞種特異的な阻害は不可能である。また遺伝子操作による方法でも時間特異性を得るのは難しい。河西らは光活性化 Rac を LTD で用いるような低頻度で活性化することにより、LTP を解除する方法を提案している。これは PSD 特異的タンパク質である PSD-95 の 3'UTR を神経活動依存的タンパク質翻訳を用いるもので、タンパク質合成依存的な LTP を起こす必要があり、学習後数時間以上待たなければならない。

一方、転写因子 CREB やその上流遺伝子である CaMKIV を強制発現により活性化させることで、シナプス可塑性の閾値を低下させ、その細胞をセルアセンブリに強制的に参加させることも試みられてきた。これにより、NMDA 受容体反応が増強することから、LTP が選択的に大きくなり、強制発現する細胞に特異的に記憶がエンコードされる。しかしこれも、時空間的制御は難しい。

2. 研究の目的

これらを鑑み、本研究では次のような specific aim を設定し、研究を進めて行く。

S.A.1 光増感法を用いた LTP 解除と PTSD 症状の改善

仮説：PTSD には扁桃体におけるシナプス可塑性が関与しており、それを解除することにより、症状を改善できる。これを実証するため、LTP に関与する分子である cofilin を光にて不活化することを試み、それが LTP を解除することで、一旦成立した PTSD を消去できるかを確認する。

S.A.2 光活性化法を用いた LTP 増強と PTSD モデルの創出

仮説：扁桃体におけるシナプス可塑性の異常な更新により、PTSD が発症する。これを実証するため、LTP を増大することが知られている CaMKIV ならびにその下流分子である CREB を光活性化蛋白質とし、光により特定の記憶を増強することで、PTSD モデルが創出できるかを検討する。さらに、細胞種選択的なプロモーターとウイルス vector を用いることで領域と細胞種を特定し、どの領域の神経細胞がいつ必要なのかを解明していく。

3. 研究の方法

光増感法を用いた LTP 解除と PTSD 症状の改善

・LTP の消去方法

これまでの研究から LTP の誘導に伴い、アクチン結合蛋白質であるコフィリンがシナプスへ流入してくることがわかった。コフィリンはアクチンとの量比が 1:1 に近くなると、アクチンをむしろ安定化し、その結果樹状突起スパインが大きくなること考えられてきた。まず、この機構を証明するために光増感蛋白質である、SuperNova を用いた。これは大阪大学の松田、永井らによって開発された蛍光蛋白質であるが、照射により活性酸素を放出し、周辺のタンパク質を不活化する。特にコフィリンと融合蛋白質を作成すると、ある程度特異的にコフィリンを付加巢化すると期待できた。

そのため、コフィリン-SuperNova の融合蛋白質を神経細胞に発現し、その上でグルタミン酸脱ケージ法により LTP を誘導し、スパインの構造可塑性を観察した。また別の実験で、局所場電位を記録しつつ、LTP を誘導した。その上で、SuperNova を誘導後さまざまな時点で活性化し、LTP が消去されるかを検討した。

・光による恐怖記憶の消去

次に AAV ベクターを用いてコフィリン-SuperNova をマウス両側海馬あるいは前帯状皮質に発現し、inhibitory avoidance test により記憶成績を検討した。さらに SuperNova を活性化するため、発現部位の直上に光ファイバーを留置し、レーザーを光源として光照射を行った。

・睡眠の自動検出

マウスは短い睡眠と覚醒を繰り返すため、睡眠あるいは覚醒時に特異的に LTP を操作するには睡眠覚醒状態を知る必要がある。このため、局所場電位と筋電図を測定し、オンラインで睡眠(さらに REM あるいは non-REM)と覚醒を自動的に検出し、20 分睡眠が続いた時、あるいは 20 分覚醒が続いた時に照射を行った。なお、睡眠時照射群および覚醒時照射群の間には照射回数には差がなかった。

・カルシウムイメージング

カルシウムインディケーター蛋白質である G-CaMP7 を海馬に発現し、その上で、GRIN レンズを介して海馬神経活動を記録した。

光活性化法を用いた LTP 増強と PTSD モデルの創出

・記憶想起の分子機構の解析

前脳特異的時計遺伝子変異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、この変異型マウスが示す記憶想起障害の原因が薬理学的手法によりドーパミン受容体-cAMP 情報伝達経路の障害がとなるかを解析した。さらに、想起制御に対する 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) の役割をこのリン酸化部位のノックインマウスを用いて行動レベルで解析した。

・ PTSD と cAMP 情報伝達経路の関係性の解析

トランスクリプトーム解析を実施し、PTSD の再体験症状を示す患者の末梢血の mRNA 発現と恐怖記憶想起後のマウス海馬の mRNA 発現を比較した。さらに、両者で共通に発現変動を示した遺伝子群の発現を定量的 RT-PCR 法を用いて解析した。

・記憶想起に対する cAMP 情報伝達経路の役割

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学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た。

・海馬における恐怖記憶再固定化と消去の制御機構の解析

恐怖記憶想起中や想起後の海馬 CA1 領域や前頭前野における記憶エンングラムの活性を光遺伝学的に操作することで、恐怖条件づけ文脈記憶及び受動的回避記憶の再固定化と消去誘導のメカニズムの解析を進めた。

・前頭前野における恐怖記憶再固定化と消去の制御機構の解析

想起後に恐怖記憶フェーズが再固定化から消去に移行する過程の分子機構を薬理学的に解析した。さらに、恐怖記憶再固定化及び消去時に活性化する前頭前野における恐怖記憶関連ニューロンの介入操作を実施し、再固定化と消去に対するこれらニューロンの役割を光遺伝学的に解析した。

4. 研究成果

光増感法を用いた LTP 解除と PTSD 症状の改善

・ LTP の解除実験

コフィリン-SuperNova を海馬に発現し LTP を誘導し、その前後のさまざまなタイミングで光を照射した。その結果、LTP 誘導前に照射を行った場合、ならびに 30 分以上後に光を照射した場合は LTP を消去できなかった。しかし、LTP 誘導後、1 分から 30 分の間で光を照射した場合は、LTP が消去された。また一旦消去されたスパインに再度 LTP を誘導した場合も問題なく記憶が誘導できたことから、非特異的なダメージは最小限であること、また刺激していないスパインに対する効果はなかったことから、LTP を起こしたスパインに特異的に作用することがわかった。これはコフィリンがアクチンと結合する時に協同的に結合するため、一部のコフィリンを不活化するだけで他のコフィリンもアクチンから遊離するため、アクチン安定化作用がなくなるものと考えられた。以上からコフィリン-SuperNova を用いることで LTP を特定の時間枠で特異的に消去できることがわかった。

・光による恐怖記憶の解除実験

コフィリン-SN を海馬に発現し、その上で恐怖学習 (電気ショック) を行った。光ファイバーを介して、学習後のさまざまな時点で光を照射し次の日に記憶想起試験をおこなった。その結果、記憶形成後 1-30 分以内に光を照射した場合、記憶が消去されることが分かった。一方、学習前、あるいは学習後 1-2 時間の間で光を照射した時には記憶成績には影響はなかった。これは *in vitro* 実験の結果と一致している。さらにマウスをホームケージに戻し、自由に睡眠させる。それを検出してその時のみ光を照射すると、同様に記憶が消去された。これは睡眠中に再度 LTP が起こっていることを示唆する。さらに長期記憶が移行する先であると示唆されている前帯状皮質では同日ではなく、次の日の睡眠時に LTP が起こることが記憶が起こることが重要であることが分かった。このことから、学習直後に起こる online LTP に加え、再度 LTP が脳の各所で睡眠時に起こる (offline LTP) ことが長期記憶には重要であることが分かった。

・学習直後の online LTP と睡眠中の offline LTP の機能的差異

それではこの両者には機能的差異はあるのであろうか。これを明らかにするため、学習行動中の神経細胞の発火を、頭部装着型小型顕微鏡を用いたカルシウムイメージングにて観察し、その上で online LTP あるいは offline LTP を CALI で消去した。その結果 online LTP と offline LTP は異なった機能を持つことが判った。ホームケージと IA チェンバーでの神経細胞の発火を観察すると、記憶形成に伴い、ホームケージあるいは IA チェンバーのみで選択的に発火する細胞の数が増加した。さらに特に IA チェンバーで発火する細胞間での同期性が向上した。Online LTP を CALI にて消去すると、発火の選択性と同期性が失われたが、offline LTP の消去では同期性のみが失われた。つまり同じ LTP が海馬で起こるタイミングによって、異なった機能があることが示唆された。

光活性化法を用いた LTP 増強と PTSD モデルの創出

・記憶想起の分子機構の解析

次世代シーケンサーを用いた前脳特異的時計遺伝子変異（ドミナントネガティブ型 BMAL1 発現）マウス海馬のトランスクリプトーム解析の結果から、ドーパミン受容体-cAMP 情報伝達経路の障害がこの変異型マウスが示す記憶想起障害の原因となっていることが示唆された。そこで、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。cAMP 濃度上昇を誘導するロリプラムあるいは D1/5 受容体アゴニストの腹腔内投与は時計遺伝子変異マウスに認められ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。従って、D1/5R-cAMP 情報伝達経路は記憶想起を正に制御することが示唆された。

想起制御におけるドーパミン-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。S845 のリン酸化レベルを測定した結果、時計遺伝子変異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。S845 をアラニンに置換した S845A ノックインマウスの行動学的解析の結果、このノックインマウスが時計遺伝子変異マウスと同様に明期開始後 4 時間（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 (Nat Commun 2019)。

・PTSD と cAMP 情報伝達経路の関係性の解析

トランスクリプトーム解析を実施し、PTSD の再体験症状を示す患者の末梢血の mRNA 発現と恐怖記憶想起後のマウス海馬の mRNA 発現を比較したところ、両者で共通に発現低下している遺伝子群が同定された。次世代シーケンサーを用いたトランスクリプトーム解析において観察されたものと同様の結果が、定量的 RT-PCR 法を用いても確認され、恐怖記憶想起後にマウス海馬においてこの遺伝子の発現が低下することが明らかとなった。さらに、同様の結果がマウス末梢血においても観察され、この遺伝子の発現が海馬と末梢血で同様に変化することが明らかとなった。この遺伝子は cAMP 量を低下させるため、この遺伝子の発現低下は cAMP 情報伝達経路の活性化を導くものと考えられた。特に、時計遺伝子変異マウスの解析から cAMP 情報伝達経路は記憶想起を正に制御すること、また、マウスでは海馬と末梢血でこの遺伝子の発現に相関性が観察されることから、PTSD 患者末梢血におけるこの遺伝子の発現低下は PTSD の病態、特に再体験症状と関連するのではないかと考察した。

PTSD と cAMP 情報伝達が関連すると考え、cAMP 情報伝達を操作する独自の光プローブを海馬に発現させて、あるいは、薬理学的手法を用いてマウスにおける恐怖条件づけ文脈記憶および受動的回避反応記憶に対する cAMP 活性化あるいは不活性化の影響を解析した。その結果、cAMP 情報伝達の活性化はこれら恐怖記憶想起を増強するばかりでなく、恐怖記憶の保持も増強することが明らかになった。一方、cAMP 情報伝達の不活性化は恐怖記憶の想起と保持を阻害することが示された。以上のように、cAMP 情報伝達経路の活性化は恐怖記憶を上方制御することが示唆された。

以上の解析結果から、cAMP 情報伝達経路の活性化が PTSD 患者におけるトラウマ記憶の自発的な想起、すなわち、再体験症状と関連することが示唆され、PTSD の再体験症状が cAMP 情報伝達経路の過活性化と関連すると考察した (論文投稿中、Revision)。

・海馬における恐怖記憶再固定化と消去機構の解明

恐怖記憶想起中や想起後の海馬 CA1 領域やこの領域の恐怖記憶エンングラムの活性を光遺伝学的に操作することで、恐怖条件づけ文脈記憶及び受動的回避記憶消去誘導のメカニズムの解析を進めた。アデノ随伴ウイルスを用いて光作動性イオンチャンネルであるアーチロドプシン T (ArchT) あるいはチャンネルロドプシン 2 (ChR2) を海馬興奮性ニューロンに発現させて、恐怖条件づけ文脈記憶に対する想起時の海馬興奮性ニューロン活性化あるいは不活性化の効果を解析した。その結果、短時間 (6 分間) の恐怖記憶想起中に海馬を不活性化すると、その後恐怖記憶が失われること、一方、長時間 (30 分間) の想起中に海馬を活性化すると、消去が阻害されることが示された。続いて、c-fos タグシステムを用いて恐怖記憶エンングラム細胞を ArchT あるいは ChR2 でラベルして、恐怖記憶想起中のエンングラム細胞活性制御の影響を解析した。その結果、先の結果と同様に、記憶エンングラム不活性化により恐怖記憶の喪失、一方、記憶エンングラム活性化により消去の阻害 (恐怖記憶想起による恐怖反応表出) が観察された。また、生化学的解析から、恐怖記憶想起中に海馬を不活性化すると再固定化に必要な転写因子 CREB のリン酸化が阻害されたことから、海馬不活性化による恐怖記憶の喪失は再固定化の阻害によるものと考えられた。さらに、海馬に対する光刺激を調節することによって消去様行動が生じることが明らかとなった。以上の解析結果から、想起中の海馬の恐怖記憶エンングラム制御を介して再固定化あるいは消去を誘導するかが決定される、恐怖記憶の運命決定のメカニズムが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計43件（うち査読付論文 43件 / うち国際共著 12件 / うちオープンアクセス 6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 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 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 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 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 Liu Pin-Wu, Hosokawa Tomohisa, Hayashi Yasunori	4. 巻 69
2. 論文標題 Regulation of synaptic nanodomain by liquid?liquid phase separation: A novel mechanism of synaptic plasticity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Neurobiology	6. 最初と最後の頁 84 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.conb.2021.02.004	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 Hosokawa Tomohisa, Liu Pin-Wu, Cai Qixu, Ferreira Joana S., Levet Florian, Butler Corey, Sibarita Jean-Baptiste, Choquet Daniel, Groc Laurent, Hosy Eric, Zhang Mingjie, Hayashi Yasunori	4. 巻 24
2. 論文標題 CaMKII activation persistently segregates postsynaptic proteins via liquid phase separation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Neuroscience	6. 最初と最後の頁 777 ~ 785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41593-021-00843-3	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 Hayashi Yasunori, Ford Lenzie K., Fioriti Luana, McGurk Leeanne, Zhang Mingjie	4. 巻 41
2. 論文標題 Liquid-Liquid Phase Separation in Physiology and Pathophysiology of the Nervous System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 834 ~ 844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.1656-20.2020	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 該当する

1. 著者名 Takamura Risa, Mizuta Kotaro, Sekine Yukiko, Islam Tanvir, Saito Takashi, Sato Masaaki, Ohkura Masamichi, Nakai Junichi, Ohshima Toshio, Saido Takaomi C., Hayashi Yasunori	4. 巻 41
2. 論文標題 Modality-Specific Impairment of Hippocampal CA1 Neurons of Alzheimer 's Disease Model Mice	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 5315 ~ 5329
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.0208-21.2021	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 Goto Akihiro, Bota Ayaka, Miya Ken, Wang Jingbo, Tsukamoto Suzune, Jiang Xinzhi, Hirai Daichi, Murayama Masanori, Matsuda Tomoki, McHugh Thomas J., Nagai Takeharu, Hayashi Yasunori	4. 巻 374
2. 論文標題 Stepwise synaptic plasticity events drive the early phase of memory consolidation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Science	6. 最初と最後の頁 857 ~ 863
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/science.abj9195	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 Tsuji Ryuhei, Inoue Hirofumi, Uehara Mariko, Kida Satoshi	4. 巻 -
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 -
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 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 -
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 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 -
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 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 2020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 Mizuta Kotaro, Nakai Junichi, Hayashi Yasunori, Sato Masaaki	4. 巻 31
2. 論文標題 Multiple coordinated cellular dynamics mediate CA1 map plasticity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Hippocampus	6. 最初と最後の頁 235 ~ 243
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/hipo.23300	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 Maria S Eriksen et al.	4. 巻 -
2. 論文標題 Arc self association and formation of virus like capsids are mediated by an N terminal helical coil motif	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The FEBS Journal	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/febs.15618	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 Sato Masaaki, Mizuta Kotaro, Islam Tanvir, Kawano Masako, Sekine Yukiko, Takekawa Takashi, Gomez-Dominguez Daniel, Schmidt Alexander, Wolf Fred, Kim Karam, Yamakawa Hiroshi, Ohkura Masamichi, Lee Min Goo, Fukai Tomoki, Nakai Junichi, Hayashi Yasunori	4. 巻 32
2. 論文標題 Distinct Mechanisms of Over-Representation of Landmarks and Rewards in the Hippocampus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 107864 ~ 107864
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2020.107864	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 Luchetti Alessandro, Bota Ayaka, Weitemier Adam, Mizuta Kotaro, Sato Masaaki, Islam Tanvir, McHugh Thomas J., Tashiro Ayumu, Hayashi Yasunori	4. 巻 40
2. 論文標題 Two Functionally Distinct Serotonergic Projections into Hippocampus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 4936 ~ 4944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.2724-19.2020	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 Cai Qixu, Hosokawa Tomohisa, Zeng Menglong, Hayashi Yasunori, Zhang Mingjie	4. 巻 28
2. 論文標題 Shank3 Binds to and Stabilizes the Active Form of Rap1 and HRas GTPases via Its NTD-ANK Tandem with Distinct Mechanisms	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Structure	6. 最初と最後の頁 290 ~ 300.e4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.str.2019.11.018	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 Liu Pin-Wu, Hosokawa Tomohisa, Hayashi Yasunori	4. 巻 69
2. 論文標題 Regulation of synaptic nanodomain by liquid?liquid phase separation: A novel mechanism of synaptic plasticity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Current Opinion in Neurobiology	6. 最初と最後の頁 84 ~ 92
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.conb.2021.02.004	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 Hayashi Yasunori, Ford Lenzie K., Fioriti Luana, McGurk Leeanne, Zhang Mingjie	4. 巻 41
2. 論文標題 Liquid-Liquid Phase Separation in Physiology and Pathophysiology of the Nervous System	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 834 ~ 844
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.1656-20.2020	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 Hosokawa Tomohisa, Liu Pin-Wu, Cai Qixu, Ferreira Joana S., Levet Florian, Butler Corey, Sibarita Jean-Baptiste, Choquet Daniel, Groc Laurent, Hosy Eric, Zhang Mingjie, Hayashi Yasunori	4. 巻 24
2. 論文標題 CaMKII activation persistently segregates postsynaptic proteins via liquid phase separation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Neuroscience	6. 最初と最後の頁 777 ~ 785
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41593-021-00843-3	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 Luchetti Alessandro, Bota Ayaka, Weitemier Adam, Mizuta Kotaro, Sato Masaaki, Islam Tanvir, McHugh Thomas J., Tashiro Ayumu, Hayashi Yasunori	4. 巻 0
2. 論文標題 Two functionally distinct serotonergic projections into hippocampus	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Neuroscience	6. 最初と最後の頁 4936-4944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1523/JNEUROSCI.2724-19.2020	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 該当する

1. 著者名 Cai Qixu, Hosokawa Tomohisa, Zeng Menglong, Hayashi Yasunori, Zhang Mingjie	4. 巻 28
2. 論文標題 Shank3 Binds to and Stabilizes the Active Form of Rap1 and HRas GTPases via Its NTD-ANK Tandem with Distinct Mechanisms	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Structure	6. 最初と最後の頁 290 ~ 300.e4
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.str.2019.11.018	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 Kojima Hiroto, Rosendale Morgane, Sugiyama Yui, Hayashi Mariko, Horiguchi Yoko, Yoshihara Toru, Ikegaya Yuji, Saneyoshi Takeo, Hayashi Yasunori	4. 巻 166
2. 論文標題 The role of CaMKII-Tiam1 complex on learning and memory	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurobiology of Learning and Memory	6. 最初と最後の頁 107070 ~ 107070
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nlm.2019.107070	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 Saneyoshi Takeo, Matsuno Hitomi, Suzuki Akio, Murakoshi Hideji, Hedrick Nathan G., Agnello Emily, O'Connell Rory, Stratton Margaret M., Yasuda Ryohei, Hayashi Yasunori	4. 巻 102
2. 論文標題 Reciprocal Activation within a Kinase-Effector Complex Underlying Persistence of Structural LTP	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neuron	6. 最初と最後の頁 1199 ~ 1210.e6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuron.2019.04.012	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 該当する

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 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 Kim Karam, Suzuki Akio, Kojima Hiroto, Kawamura Meiko, Miya Ken, Abe Manabu, Yamada Ikuko, Furuse Tamio, Wakana Shigenaru, Sakimura Kenji, Hayashi Yasunori	4. 巻 157
2. 論文標題 Autophosphorylation of F-actin binding domain of CaMKII is required for fear learning	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurobiology of Learning and Memory	6. 最初と最後の頁 86 ~ 95
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.nlm.2018.12.003	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 -

1. 著者名 Hallin Erik I., Eriksen Maria S., Baryshnikov Sergei, Nikolaienko Oleksii, Grødem Sverre, Hosokawa Tomohisa, Hayashi Yasunori, Bramham Clive R., Kursula Petri	4. 巻 147
2. 論文標題 Structure of monomeric full-length ARC sheds light on molecular flexibility, protein interactions, and functional modalities	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Neurochemistry	6. 最初と最後の頁 323 ~ 343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jnc.14556	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 Kashino Yurina, Obara Yutaro, Okamoto Yosuke, Saneyoshi Takeo, Hayashi Yasunori, Ishii Kuniaki	4. 巻 19
2. 論文標題 ERK5 Phosphorylates Kv4.2 and Inhibits Inactivation of the A-Type Current in PC12 Cells	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 2008 ~ 2008
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms19072008	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 Ishikawa Rie, Fukushima Hotaka, Nakakita Yasukazu, Kado Hisao, Kida Satoshi	4. 巻 39
2. 論文標題 Dietary heat killed Lactobacillus brevis SBC8803 (SBL88) 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 140 ~ 145
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 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 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 13
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 Ozden Can, Sloutsky Roman, Mitsugi Tomohiro, Santos Nicholas, Agnello Emily, Gaubitz Christl, Foster Joshua, Lapinskas Emily, Esposito Edward A., Saneyoshi Takeo, Kelch Brian A., Garman Scott C., Hayashi Yasunori, Stratton Margaret M.	4. 巻 40
2. 論文標題 CaMKII binds both substrates and activators at the active site	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cell Reports	6. 最初と最後の頁 111064 ~ 111064
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.celrep.2022.111064	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 Goto Akihiro, Hayashi Yasunori	4. 巻 189
2. 論文標題 Offline neuronal activity and synaptic plasticity during sleep and memory consolidation	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Neuroscience Research	6. 最初と最後の頁 29 ~ 36
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neures.2022.12.021	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 Yasuda Ryohei, Hayashi Yasunori, Hell Johannes W.	4. 巻 23
2. 論文標題 CaMKII: a central molecular organizer of synaptic plasticity, learning and memory	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Nature Reviews Neuroscience	6. 最初と最後の頁 666 ~ 682
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41583-022-00624-2	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 Kida Satoshi	4. 巻 195
2. 論文標題 Interaction between reconsolidation and extinction of fear memory	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 141 ~ 144
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2023.02.009	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 68
2. 論文標題 Essential Roles of Nutrient Factors in Learning and Memory	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Nutritional Science and Vitaminology	6. 最初と最後の頁 S17～S19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3177/jnsv.68.S17	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 Yu Zhiqian, Sakai Mai, Fukushima Hotaka, Ono Chiaki, Kikuchi Yoshie, Koyama Ryuta, Matsui Ko, Furuyashiki Tomoyuki, Kida Satoshi, Tomita Hiroaki	4. 巻 46
2. 論文標題 Microarray dataset of gene transcription in mouse microglia and peripheral monocytes in contextual fear conditioning	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Data in Brief	6. 最初と最後の頁 108862～108862
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.dib.2022.108862	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 Yu Zhiqian, Sakai Mai, Fukushima Hotaka, Ono Chiaki, Kikuchi Yoshie, Koyama Ryuta, Matsui Ko, Furuyashiki Tomoyuki, Kida Satoshi, Tomita Hiroaki	4. 巻 189
2. 論文標題 Contextual fear conditioning regulates synapse-related gene transcription in mouse microglia	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 57～68
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2022.08.017	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 -

〔学会発表〕 計20件 (うち招待講演 14件 / うち国際学会 8件)

1. 発表者名 Satoshi Kida
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) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
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) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
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 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
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 PTSDの生物学的理解と治療開発 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
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43回日本生物学的精神医学会・第51回日本神経精神薬理学会 合同年会、国立京都国際会館 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Satoshi Kida
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 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 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 第50回 日本神経精神薬理学会 NPBPPP2020 オンライン開催
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hayashi, Y.
2. 発表標題 Why is CaMKII so abundant at synapse?
3. 学会等名 OIST Membran Symposium（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayashi, Y.
2. 発表標題 Reciprocal activation within a kinase-effector complex underlying LTP
3. 学会等名 Niigata University Brain Research Institute Symposium (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hayashi, Y.
2. 発表標題 Reciprocal activation within a kinase-effector complex underlying LTP
3. 学会等名 University of Washington (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayashi, Y.
2. 発表標題 Reciprocal activation within a kinase-effector complex underlying LTP
3. 学会等名 Asia-Pacific Society for Neurochemistry (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Hayashi, Y.
2. 発表標題 A positive feedback mechanism supporting persistent signaling during hippocampal LTP
3. 学会等名 Max Planck Institute for Biochemistry (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Regulation of memory retrieval by circadian clock
3. 学会等名 MCCS-Asia-Pacific (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Circadian clock regulates memory retrieval via cAMP-PKA pathway-induced GluA1 phosphorylation
3. 学会等名 ISN-APSN (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 トラウマ記憶制御プロセス群を標的とするPTSD治療
3. 学会等名 第41回日本認知症学会学術集会・第37回日本老年精神医学会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Roles of reconsolidation in PTSD
3. 学会等名 Molecular and Systems Neuroscience of Cognition Symposium
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 想起後のトラウマ記憶の制御基盤
3. 学会等名 第118回日本精神神経学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Circadian clock regulates memory retrieval via cAMP-PKA pathway-induced GluA1 phosphorylation
3. 学会等名 International Behavioral Neuroscience Society
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田 聡
2. 発表標題 Potential roles of cAMP signaling pathway in PTSD
3. 学会等名 MCCS-Asia
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 林(高木) 朗子、加藤 忠史	4. 発行年 2023年
2. 出版社 講談社	5. 総ページ数 288
3. 書名 「心の病」の脳科学 なぜ生じるのか、どうすれば治るのか	

〔産業財産権〕

〔その他〕

https://kida-lab.org
http://glutamate.med.kyoto-u.ac.jp

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	喜田 聡 (Kida Satoshi) (80301547)	東京大学・大学院農学生命科学研究科(農学部)・教授 (12601)	

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3件

国際研究集会 Molecular Cellular Cognition Society Annual meeting	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Molecular Cellular Cognition Society Annual meeting	開催年 2020年～2020年
国際研究集会 Molecular Cellular Cognition Society Annual meeting	開催年 2022年～2022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
---------	---------