

令和 6 年 5 月 31 日現在

機関番号：12601

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2022～2023

課題番号：22K19142

研究課題名（和文）記憶想起障害の観点からの認知症夕暮れ症候群のメカニズム解明とその改善方法の開発

研究課題名（英文）Understanding the mechanisms of sundowning syndrome of Alzheimer's disease from the view of memory retrieval impairment and development of improvement methods

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） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：認知症克服は世界的課題である。認知症の主症状の一つが、夕方に会話困難、妄想的言動などの症状が増悪する「夕暮れ症候群」であるが、この機構は不明であった。本研究では、「夕暮れ症候群は生物時計の異常による時間帯依存的な想起障害と関連する」との仮説を立てて、この仮説を検討した。A₄₂を海馬に注入したアルツハイマー型モデルマウスでは、明期開始後10時間付近において記憶想起の障害が認められ、仮説が正しいことが示唆された。さらに、必須アミノ酸であるヒスチジン投与が記憶想起を向上させることも示され、記憶想起障害の改善にヒスチジンが有効である可能性が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、アルツハイマー型モデルマウスでは明期開始後10時間付近において時間帯依存的な記憶想起障害が観察されることを示し、認知症の症状の一つである夕暮れ症候群が時間帯依存的な想起障害と関連するとの新しい知見を得た。さらに、必須アミノ酸であるヒスチジンの投与が記憶想起を向上させることを示し、夕暮れ症候群が我々の身近な栄養素であるヒスチジンによって改善される可能性を新たに示した。

研究成果の概要（英文）：Alzheimer's disease is a common worldwide problem. One of the main symptoms of Alzheimer's disease is "sundown syndrome," in which symptoms such as difficulty in speaking worsen in the evening. Still, the mechanism of this syndrome remains unknown. This study examined the hypothesis that "sundown syndrome is associated with a time-dependent impairment of memory retrieval through dysfunction of the biological clock." A mouse model of Alzheimer's disease microinfused A₄₂ into the hippocampus showed impairment of memory retrieval around 10 hours after the start of the light period, suggesting that the hypothesis was correct. Furthermore, administration of histidine, an essential amino acid, was shown to improve memory retrieval, suggesting that histidine improves memory retrieval deficits.

研究分野：神経科学

キーワード：アルツハイマー型認知症 サークディアンリズム 時計遺伝子 記憶想起 cAMP 夕暮れ症候群 必須アミノ酸 記憶

1. 研究開始当初の背景

認知症の克服は世界的課題であり、患者のみならず、患者の家族、医療従事者、介護者の負担軽減が望まれる。この負担を大きくする症状の一つが、夕方から夜間にかけて会話困難、徘徊、妄想的言動、攻撃性等の症状が増悪する「夕暮れ症候群 (Sundown syndrome)」である。当事者目線からはこの症状の緩和が望まれているが、夕暮れ症候群の生物学的基盤は未だ不明であり、この病態解明に向けた基礎研究は進んでいない。

アルツハイマー型認知症は基礎から臨床に至るまで激しい競合下で研究されており、発症機構と原因究明の基礎研究はあらゆるレベルで進行中である。しかし、Pubmed における「Sundown(ing) syndrome (夕暮れ症候群)」の検索では 58 報の論文がヒットするが、多くは症状を説明する総説であり、齧歯類を用いた基礎研究は 2 報しかない。しかも、AD モデルマウスの多動性と夕暮れ症候群との関連を指摘しているに過ぎない。概日リズムと夕暮れ症候群の関連性を指摘する総説も 2 報あるが、この関連性を研究する基礎研究論文を見出せず、最近、生物時計と攻撃性の関連を示唆する論文が発表された程度である (2021 年 9 月現在)。また、AD モデルマウスの生物時計機能を解析した論文も 100 報程度あるが、夕暮れ症候群との関連性に特化した論文を見出すことは難しい。

認知症は「記憶できない障害」と捉えられがちであるが、利根川らによる AD モデルマウスを用いた解析から認知症の記憶障害が「想起できない障害」である可能性が指摘された (*Nature* 531, 508-514, 2016)。しかし、認知症における記憶障害が想起障害であることを検証する基礎研究は十分に進められていない。

100 年以上前、心理学者 Herman Ebbinghaus はヒトの記憶想起能力は夕方に低下することを唱えたが、その生物学的検証は行われていなかった。研究代表者は、生物時計が学習記憶を制御すると予想し、海馬の生物時計と記憶能力との関連性を長年解析してきた。その結果として、Ebbinghaus の指摘に一致してマウスでも想起能力は日内変動すること、マウス分子遺伝学的手法を用いて海馬の生物時計に障害を与えた変異型マウス (時計遺伝子 *BMAL1* の変異マウス) では、夕方の時間帯に記憶想起能力が顕著に低下すること、さらに、変異型マウスの解析から生物時計が cAMP 情報伝達を介して記憶想起を正に制御する分子基盤を世界で初めて明らかにした (*Nat Commun* 2019; 図 2)。研究代表者はこれらの研究成果からヒントを得て、認知症患者に観察されるものの、そのメカニズムが未解明である「夕暮れ症候群」は生物時計の異常による時間帯依存的な記憶想起障害と関連すると考えるに至った。

2. 研究の目的

本研究では、上記仮説に基づき、生物時計の異常による記憶想起障害の観点から、夕暮れ症候群のメカニズムを生物学的に解明することを目的とする (図 1)。具体的には、AD モデルマウスと、申請者が開発した夕方の時間帯に記憶想起障害を示す *BMAL1* 変異マウスとの相同性を行動・細胞・分子レベルで検証することで、「*BMAL1* 変異マウス ≒ AD モデルマウス」であることを示し、生物時計の機能障害と認知症との関連性を追求する。さらに、夕暮れ症候群の緩和策開発に向けて、想起障害の観点から AD モデルマウスにおける記憶障害の改善方法の開発を栄養学的アプローチにより試みることも目的とする。

3. 研究の方法

以下の行動・細胞・分子レベルの研究計画項目をそれぞれ実施する。使用する AD モデルマウスは、海馬に Aβ42 を注入した AD モデルマウス、App^{NL-G-F} マウス等を用いる。

(1) AD モデルマウス群と *BMAL1* 変異マウス相同性の行動レベルの解析；研究代表者が既に確立した時間帯依存的な想起障害を検出できる海馬依存的な記憶想起解析系 (*Nat Commun* 2019、

本課題の作業仮説・アイデア

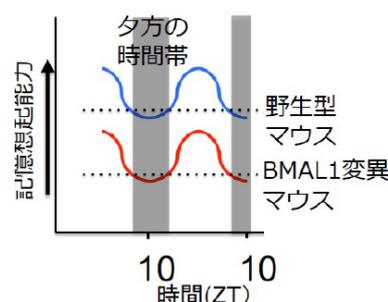


図 1 本研究課題の目的・目標

記憶想起能力は日内変動を示し、*BMAL1* 変異マウスは想起能力に障害を示す (*Nat Commun.*, 2019)。本課題では、「夕方の時間帯の想起能力低下が夕暮れ症候群と関連する」との仮説を検証し、「AD モデルマウス ≒ *BMAL1* 変異マウス」の実証を目指す。

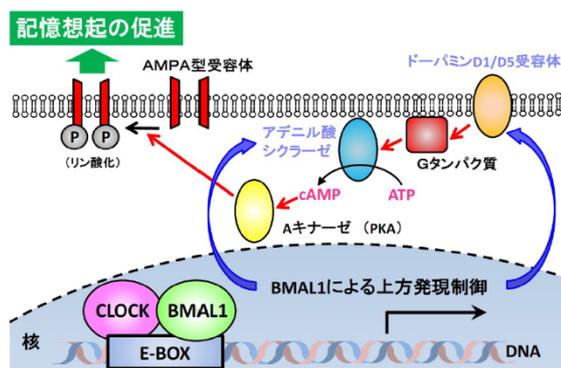


図 2 生物時計が cAMP 情報伝達経路を介して記憶想起を正に制御する分子機構 (*Nat. Commun.*, 2019)

BMAL1 により D1/D5 受容体とアデニル酸シクラーゼが発現増加し、cAMP 情報伝達を介して AMPA 型受容体がリン酸化されて想起が促進される。

J Neurosci 2011) を用いて、AD モデルマウスの記憶想起能力を野生型マウス及び BMAL1 マウスと比較して定量的に評価する。学習難度を変えた影響も解析し、記憶障害が検出されてこなかった若年 AD モデルマウスにおける記憶想起力の軽微な障害をも検出することを試みる。また、AD マウス群の概日リズムを測定し、BMAL1 変異マウスと比較する。

(2) AD モデルマウス群と BMAL1 変異マウス相同性の分子レベルの解析 (RNA-Seq 解析) ; 両マウス海馬のトランスクリプトーム解析を実施し (*Nat Commun* 2019)、分子レベルの相同性を解析する。

(3) AD モデルマウスと BMAL1 変異マウス相同性の生理学的解析 ; アデノ随伴ウイルス (AAV) を用いて GCaMP6f を発現させた AD モデルマウスと BMAL1 変異マウスの海馬興奮性ニューロンの神経活動を脳搭載型蛍光顕微鏡を用いて Ca^{2+} ライブイメージングにより解析する。

(4) AD 変異と時計遺伝子変異との相互作用の解析 ; AAV により AD モデルマウスに shBMAL1 または dnBMAL1 を発現させたマウス、 $A\beta$ を微量注入した BMAL1 変異マウス、BMAL1 変異マウスと AD モデルマウスとを交配させた多重変異マウス等を用いて(1)~(3)と同様の解析を実施し、両変異の相乗・相加効果により記憶障害が悪化するかを解析する。

(5) 栄養学的アプローチによる記憶想起障害の改善方法の開発
必須アミノ酸トリプトファンやヒスチジン、また、cAMP 情報伝達活性化を導く受容体アゴニスト等を用いて、モデルマウス群の記憶障害の改善を試みる。

4. 研究成果

認知症モデルマウス (AD モデルマウス) 群と時計遺伝子 BMAL1 の変異型マウスの相同性を行動レベルで解析した。アミロイド β 42 ($A\beta$ 42)を海馬に局所注入した AD モデルマウスにおける海馬依存性記憶能力の概日変化を解析した。社会認知記憶課題を用いて、明期開始後 4 時間 (ZT4) と 10 時間 (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、 $A\beta$ 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 $A\beta$ 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、 $A\beta$ 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り、この $A\beta$ 42 注入マウスは時計遺伝子 BMAL1 の機能を阻害した BMAL1 マウスと同様に ZT10 付近において時間帯依存的な想起障害を示すこと、さらに、認知症において観察される夕暮れ症候群のように認知機能低下の概日変化を示すことが明らかとなった。また、認知症モデルマウス (AD モデルマウス) である 5XFAD マウスを入手し、海馬依存性記憶を形成する恐怖条件づけ文脈学習課題を用いて行動解析を実施し、時計遺伝子 BMAL1 の変異型マウスと同様に、明期開始後 10 時間 (ZT10) 付近に記憶障害が観察されることが確認された。さらに、アデノ随伴ウイルスを用いて 5XFAD マウスに BMAL1 遺伝子のノックダウンを施した影響の解析を継続している。

必須アミノ酸であるヒスチジン (His) は、脳内では覚醒や摂食、認知機能等を制御する神経伝達物質ヒスタミンに変換される。本研究では、His 投与により記憶制御プロセス群が向上する可能性を検討した。社会的認知記憶課題において、トレーニングの 24 時間後にテストを実施した場合、テスト前に His を腹腔内投与すると、社会記憶想起の向上が観察された。従って、His 投与は記憶想起を向上させることが示唆され、His 投与は AD モデルマウスと BMAL1 マウスにおいて観察される記憶想起障害を改善する可能性が示された

また、BMAL1 変異マウスの記憶想起能力が ZT10 付近で時間帯依存的に低下する原因として、ニューロンに対するエネルギー供給低下が関連すると仮説し、グルコースを供給するグリコーゲンホスホリラーゼに着目し、記憶想起に対するグリコーゲンホスホリラーゼ阻害の影響も解析した。社会的認知記憶課題を用いた野生型マウスの解析では、ZT10 にトレーニングを行い、24 時間後のテスト前にグリコーゲンホスホリラーゼ阻害剤を腹腔内投与すると想起の阻害が観察され、一方、ZT4 で実験を実施した場合には、この想起の阻害は観察されなかったことから、上記仮説が正しいことが支持された。そこで、AD モデルマウスと BMAL1 マウスも用いて同様の解析を継続している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計10件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Iwakura Yuriko, Kawahara-Miki Ryoka, Kida Satoshi, Sotoyama Hidekazu, Gabdulkaev Ramil, Takahashi Hitoshi, Kunii Yasuto, Hino Mizuki, Nagaoka Atsuko, Izumi Ryuta, Shishido Risa, Someya Toshiyuki, Yabe Hirooki, Kakita Akiyoshi, Nawa Hiroyuki	4. 巻 47
2. 論文標題 Elevation of EGR1/zif268, a Neural Activity Marker, in the Auditory Cortex of Patients with Schizophrenia and its Animal Model	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Neurochemical Research	6. 最初と最後の頁 2715 ~ 2727
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11064-022-03599-9	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 該当する
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	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 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 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 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kida Satoshi	4. 巻 76
2. 論文標題 記憶能力に対する必須栄養素の役割とその作用メカニズム	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Nippon Eiyo Shokuryo Gakkaishi	6. 最初と最後の頁 87 ~ 94
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4327/jsnfs.76.87	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 74
2. 論文標題 総説 恐怖記憶の制御基盤	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BRAIN and NERVE	6. 最初と最後の頁 377 ~ 384
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1416202048	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 73
2. 論文標題 PTSDの分子細胞生物学	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 生体の科学	6. 最初と最後の頁 454-455
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 Arihara Yu, Fukuyama Yudai, Kida Satoshi	4. 巻 202
2. 論文標題 Consolidation, reconsolidation, and extinction of contextual fear memory depend on de novo protein synthesis in the locus coeruleus	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Brain Research Bulletin	6. 最初と最後の頁 110746 ~ 110746
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.brainresbull.2023.110746	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hori Hiroaki, Fukushima Hotaka, Nagayoshi Taikai, Ishikawa Rie, Zhuo Min, Yoshida Fuyuko, Kunugi Hiroshi, Okamoto Kenichi, Kim Yoshiharu, Kida Satoshi	4. 巻 in press
2. 論文標題 Fear memory regulation by the cAMP signaling pathway as an index of reexperiencing symptoms in posttraumatic stress disorder	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Molecular Psychiatry	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41380-024-02453-4	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55件 (うち招待講演 13件 / うち国際学会 12件)

1. 発表者名 福山雄大、石川理絵、山本航史、喜田聡
2. 発表標題 食経験記憶をコードする前頭前野を中心とする神経ネットワークによる摂食行動制御
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 程曦、鶴山和人、喜田聡
2. 発表標題 食品価値を評価する食行動課題の開発と食物価値の違いに反応する神経ネットワークの同定
3. 学会等名 第77回日本栄養・食糧学会大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石川理絵、川嶋珠生、喜田聡
2. 発表標題 必須アミノ酸ヒスチジンが記憶形成能力亢進を導くメカニズムの解明
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 福山 雄大、石川 理絵、山本 航史、喜田 聡
2. 発表標題 前頭前野を中心とした神経ネットワーク上に新規餌摂食記憶が保存される
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 程曦、鶴山和人、喜田聡
2. 発表標題 食経験に基づき食嗜好性差異を産生する神経ネットワークの同定
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉山奏美、川嶋珠生、谷水俊之、喜田聡
2. 発表標題 トリプトファンの記憶形成と想起に対する機能的役割
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 好田歩、喜田聡
2. 発表標題 食物感性満腹感モデルを用いた食物価値変化を制御する脳領域の網羅的解析
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 張思南、ボージェームス、喜田聡
2. 発表標題 時間帯依存的な記憶想起制御に対するグリコーゲンホスホリラーゼの役割
3. 学会等名 第46回日本神経科学大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石川理絵、海野匡紀、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ングラムの同定とその機能解析
3. 学会等名 第53回日本神経精神薬理学会年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 程曦
2. 発表標題 Identification of neural networks regulating food values
3. 学会等名 International Conference for Neurons and Brain Disease (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 石川理絵、長葭大海、福島穂高、MinZhuo、岡本賢一、喜田聡
2. 発表標題 恐怖記憶想起における海馬cAMP情報伝達系の役割の解析
3. 学会等名 第29回海馬と高次脳機能学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 平裕太郎、喜田聡
2. 発表標題 マウス食傷モデルの開発
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 杉山奏美、川嶋珠生、谷水俊之、喜田聡
2. 発表標題 必須アミノ酸トリプトファンによる記憶増強効果とそのメカニズムの解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 岡山龍人、喜田聡
2. 発表標題 食物価値の社会伝達による食物新奇性恐怖の減弱と空腹感の誘導
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 福山雄大、石川理絵、山本航史、喜田聡
2. 発表標題 前頭前野における新規食物摂食経験を記憶するエンGRAMニューロンの発見
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 若山直希、桑鶴良文、喜田聡
2. 発表標題 条件付け場所嗜好性課題を応用した嗜好性の高い食物摂食によるポジティブ情動産生機構の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 高橋明日香、劉牧言、喜田聡
2. 発表標題 条件づけ味覚嗜好学習によって苦味溶液に対する嗜好性的人為的向上
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 高島咲希、桑鶴良文、喜田聡
2. 発表標題 高嗜好性食物を摂食するエピソード記憶形成に対する海馬の役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 相原史佳、福山雄大、程曦、喜田聡
2. 発表標題 高嗜好性食品摂取による快情動産生機序の組織学的解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 張思南、James Borg、喜田聡
2. 発表標題 時間帯依存的記憶想起制御に対する海馬グリコーゲンホスホリラーゼの役割の解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 石川 理絵、長葭 大海、福島 穂高、Min Zhuo、岡本 賢一、喜田 聡
2. 発表標題 cAMP情報伝達過活性化を原因とする心的外傷後ストレス障害 (PTSD) の分子機構
3. 学会等名 日本農芸化学会2024年度大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Regulation of memory retrieval by circadian clock
3. 学会等名 European Molecular Cellular Cognition Society (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 forgetting of fear memory as a therapeutic target for PTSD
3. 学会等名 日本神経化学会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Molecular Mechanisms of PTSD
3. 学会等名 Molecular Cellular Cognition Society-Asia (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 喜田聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏による記憶障害のメカニズム
3. 学会等名 ビタミンB研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Molecular Mechanisms of PTSD
3. 学会等名 AND学会 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Molecular and Cellular Mechanisms of PTSD
3. 学会等名 Brain Plasticity in Health and Disease meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023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とそのメカニズムの解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 程曦、鶴山和人、喜田聡
2. 発表標題 食品価値を評価する食行動課題の開発と食物価値の違いに反応する神経ネットワークの同定
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 好田歩、喜田聡
2. 発表標題 食物感性満腹感モデルを用いた摂取後の食物価値変化を制御する脳領域の網羅的解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 張思南、JamesBorg、喜田聡
2. 発表標題 時間帯依存的な記憶想起制御に対するグリコーゲンホスホリラーゼの役割
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 福山雄大、石川理絵、喜田聡
2. 発表標題 前頭前野を中心に形成される新規餌の食経験記憶をコードする神経ネットワーク
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 長田真由、喜田聡
2. 発表標題 マウスが示すアルコール嗜好性の性状と嗜好性を決定する神経メカニズムの解析
3. 学会等名 日本農芸化学会2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉山奏美、川嶋珠生、谷水俊之、喜田聡
2. 発表標題 トリプトファ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2023年度大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 喜田聡
2. 発表標題 経験依存的な恐怖記憶エングラムの制御
3. 学会等名 第45回日本神経科学大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 好田歩、喜田聡
2. 発表標題 摂食した食物に特異的な食物価値低下を誘導するマウス行動解析モデルの確立
3. 学会等名 第45回日本神経科学大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 JamesBorg、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海馬依存性記憶の時間帯依存的な想起障害
3. 学会等名 第45回日本神経科学大会
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 必須アミノ酸ヒスチジンによる記憶形成と想起能力の向上
3. 学会等名 第45回日本神経科学大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福山雄大、喜田聡
2. 発表標題 前頭前野を中心とする新規食物摂食記憶の神経ネットワーク
3. 学会等名 第45回日本神経科学大会
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 必須アミノ酸ヒスチジンが示す記憶形成と想起の向上効果
3. 学会等名 第76回日本栄養・食糧学会大会
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 喜田聡
2. 発表標題 ビタミンB1欠乏による海馬依存的記憶形成の障害のメカニズム
3. 学会等名 第96回日本薬理学会年会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田聡
2. 発表標題 食の心理メカニズムを司る食嗜好性変容制御基盤の解明
3. 学会等名 第 9 回心身医学のニューロサイエンス研究会 (招待講演)
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 2022 (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 Roles of reconsolidation in PTSD
3. 学会等名 Molecular and Systems Neuroscience of Cognition Symposium (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 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 (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Satoshi Kida
2. 発表標題 Mechanisms underlying memory impairments by Vitamin B1 deficiency
3. 学会等名 22nd IUNS- International Congress of Nutrition (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tamao Kawashima, Nene Kabayama, Yuki Odagiri, Toshiyuki Tanimizu, Rie Ishikawa, Satoshi Kida
2. 発表標題 Histidine enhances memory formation and retrieval in mice
3. 学会等名 22nd IUNS- International Congress of Nutrition (国際学会)
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 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 日本アミノ酸学会第16回学術大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yudai Fukuyama
2. 発表標題 Brain networks centered on prelimbic of mPFC for a novel food memory
3. 学会等名 2022年度記憶研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 喜田聡
2. 発表標題 Mechanisms of transition of memory phases from fear to extinction
3. 学会等名 BPCNP4学会合同年会
4. 発表年 2022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 喜田聡
2. 発表標題 食により健康な脳を育む
3. 学会等名 ifia/HFE JAPAN 2022（招待講演）
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 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 喜田 聡 (編) 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 PTSDのトラウマ記憶を薬で消すことはできるか? (「心の病」の脳科学 なぜ生じるのか、どうすれば治るのか)	

〔出願〕 計1件

産業財産権の名称 METHOD OF REDUCING FEAR MEMORY	発明者 ZHUO, Min; KIDA, Satosh	権利者 同左
産業財産権の種類、番号 特許、PCT/CA2023/051591	出願年 2024年	国内・外国の別 外国

〔取得〕 計0件

〔その他〕

<p>栄養化学研究室ホームページ https://kida-lab.org ムーンショット9「食の心理メカニズムを司る食嗜好性変容制御基盤の解明」 https://www.kida-lab.org/moonshot/</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
---------	---------------------------	-----------------------	----

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-Asia symposium	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
---------	---------