

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：33919

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2022

課題番号：19K07332

研究課題名（和文）ケタミンの抗うつ作用におけるセロトニン5-HT2A受容体の役割に関する研究

研究課題名（英文）Involvement of serotonin 5-HT2A receptor in the antidepressant effect of ketamine

研究代表者

衣斐 大祐 (Ibi, Daisuke)

名城大学・薬学部・准教授

研究者番号：40757514

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：米国FDAは、麻酔薬「ケタミン」と幻覚薬「シロシビン」を難治性うつ病の治療薬になると発表したが、両薬物ともその作用メカニズムは未だ不明である。本研究ではマウスを用いたセロトニン5-HT2A受容体のノックダウン研究から、ケタミンとシロシビンがともに皮質下領域のセロトニン5-HT2A受容体を刺激することで、抗うつ様作用を発揮することを見出した。今後はそれに関わる分子基盤を解明したい。

研究成果の学術的意義や社会的意義

うつ病の約30%は治療抵抗性（難治性）うつ病とされている。最近、ケタミンとシロシビンは難治性うつ病に革新的治療効果を示すこと、さらに両薬物とも即効かつ持続的な抗うつ作用を示すことが報告された。しかし、両薬物の抗うつ作用に関する共通性は良く分かっていない。本研究は両薬物の抗うつ作用の共通性を明らかにするものであり、難治性うつ病の病態解明や治療法確立の基盤研究であり、学術的・社会的意義は大変大きい。

研究成果の概要（英文）：The US Food and Drug Administration (FDA) has announced that the anesthetic ketamine and the hallucinogen psilocybin can be used as therapeutic agents for treatment-resistant depression. However, the mechanisms of action for both drugs remain unknown. In this study, we conducted knockdown experiments on serotonin 5-HT2A receptors in mice and found that both ketamine and psilocybin stimulate 5-HT2A receptors in the subcortical regions, leading to antidepressant-like effects. Further research is needed to elucidate the molecular basis underlying these findings.

研究分野：神経精神薬理学会

キーワード：シロシビン 難治性うつ病 ケタミン うつ病 セロトニン5-HT2A受容体 抗うつ薬

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

解離性麻酔薬「ケタミン」とマジックマッシュルームの幻覚成分「シロシピン」は難治性うつ病に対し、治療効果を示すことから、米国食品医薬品局（FDA）は、両薬物を難治性うつ病の革新的治療薬になると発表され、現在、両薬物の臨床使用が世界で試みられている。両薬物の抗うつ作用には即効かつ持続的な抗うつ作用を示すこと、さらに難治性うつ病の治療効果を示すという共通性があるにも関わらず、両薬物の作用機構の共通点は良く分かっていない。

### 2. 研究の目的

シロシピンなど幻覚薬（サイケデリック，精神展開薬）の幻覚作用には大脳皮質のセロトニン 5-HT<sub>2A</sub> 受容体（5-HT<sub>2A</sub>）が関わると考えられている。本研究ではサイケデリックおよびケタミンの抗うつ作用における 5-HT<sub>2A</sub> の役割を調べ、両薬物の抗うつ作用に関わる共通の神経基盤を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

マウスは 8 週齢の雄性 C57BL6J マウスを用いた。試薬としては、ケタミンおよびサイケデリックとして 5-HT<sub>2A</sub> の選択的アゴニストの DOI を用いた。マウスの抗うつ様行動を調べるためには、強制水泳試験（forced-swim test, FST）や尾懸垂試験（tail-suspension test, TST）を行った。両試験では、無動状態の時間をうつ様行動として評価した。5-HT<sub>2A</sub> のノックダウンには 5-HT<sub>2A</sub> 遺伝子（*Htr2a*）に対する shRNA を搭載するアデノ随伴ウイルスを用いた。免疫組織染色のためには、抗 GFP 抗体を用いて *Htr2a*-shRNA 発現細胞を可視化した。5-HT<sub>2A</sub> 発現レベルは定量 PCR 法を用いて、評価した。

### 4. 研究成果

(1) ケタミンまたは DOI 投与マウスは、FST および TST において無動時間の短縮を示したが、その無動時間の短縮は 5-HT<sub>2A</sub> 拮抗薬のボリナンセリンの前処置により、抑制された。一方、セロトニン 5-HT<sub>2c</sub> 受容体の拮抗薬の前処置では、影響を受けなかった（図 1）。以上から、ケタミンおよび DOI の抗うつ様作用には 5-HT<sub>2A</sub> が関わっていることが明らかとなった。

(2) 我々はストレス応答に関わる脳領域の外側中隔核に 5-HT<sub>2A</sub> が豊富に発現していることを見出した（未発表データ）。そこで、5-HT<sub>2A</sub> を介した抗うつ作用における外側中隔核の役割を調べた。そのためにまず、外側中隔核にボリナンセリンを微量投与し、その 30 分後に DOI を腹腔内投与したところ、DOI 投与で認められる FST での

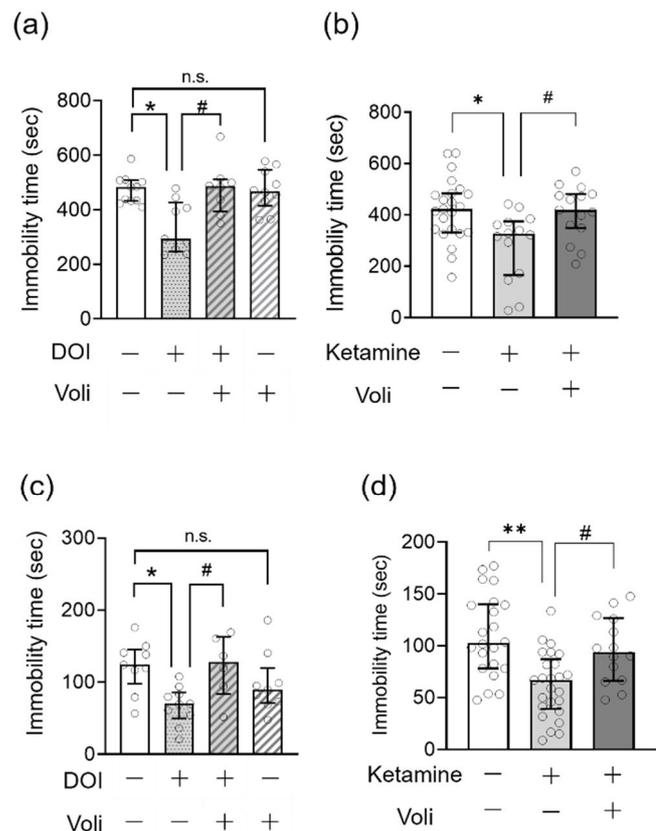
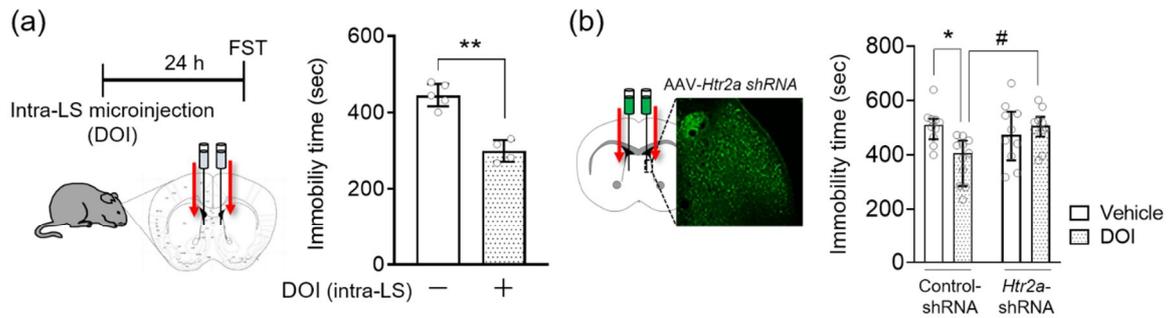


図1 DOIおよびケタミンの強制水泳試験(a, b)および尾懸垂試験(c, d)における無動時間の短縮作用における5-HT<sub>2A</sub>の作用。データは中央値と四分位範囲で示した。各薬物は試験開始24時間前に腹腔内投与した。n.s.: not significant, Voli: volinanserin.

無動時間短縮作用が抑制された（図 2a）。次に AAV を用いて、*Htr2a*-shRNA を外側中隔核に微量投与し、5-HT2A のノックダウンを行った。*Htr2a* 発現を定量 PCR で確認したところノックダウンにより、外側中隔核の *Htr2a* 発現が約 20%まで低下していた（未発表データ）。そのマウスに DOI を腹腔内投与し、FST を行ったところ FST での無動時間短縮作用が抑制された（図 2b）。

以上から、ケタミンの抗うつ作用には 5-HT2A が関与している可能性があり、さらに外側中隔核の 5-HT2A が抗うつ効果に深く関与していることが示唆された。



**図2 DOIの抗うつ様作用における外側中隔核の5-HT2Aの役割**

データは中央値と四分位範囲で示した。(a)外側中隔核（LS）内にDOIを微量投与し、24時間後に強制水泳試験を行った。(b) *Htr2a*-shRNAを搭載したAAVを外側中隔核内に投与3週間後にDOIを腹腔内投与し、その24時間後に強制水泳試験を行った。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6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 2件）

1. 著者名 Ibi Daisuke, Hirashima Kazuki, Kojima Yuya, Sumiya Kahori, Kondo Sari, Yamamoto Mirai, Ando Toshihiro, Hiramatsu Masayuki	4. 巻 79
2. 論文標題 Preventive Effects of Continuous Betaine Intake on Cognitive Impairment and Aberrant Gene Expression in Hippocampus of 3xTg Mouse Model of Alzheimer's Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Alzheimer's Disease	6. 最初と最後の頁 639 ~ 652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/JAD-200972	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 Ibi Daisuke, Nakasai Genki, Koide Nayu, Sawahata Masahito, Kohno Takao, Takaba Rika, Nagai Taku, Hattori Mitsuharu, Nabeshima Toshitaka, Yamada Kiyofumi, Hiramatsu Masayuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Reelin Supplementation Into the Hippocampus Rescues Abnormal Behavior in a Mouse Model of Neurodevelopmental Disorders	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Frontiers in Cellular Neuroscience	6. 最初と最後の頁 285
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3389/fncel.2020.00285	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 Saunders Justin M., Moreno Jose L., Ibi Daisuke, Sikaroodi Masoumeh, Kang Dae Joong, Munoz-Moreno Raquel, Dalmet Swati S., Garcia-Sastre Adolfo, Gillevet Patrick M., Dozmorov Mikhail G., Bajaj Jasmohan S., Gonzalez-Maesos Javier	4. 巻 10
2. 論文標題 Gut microbiota manipulation during the prepubertal period shapes behavioral abnormalities in a mouse neurodevelopmental disorder model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 4697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-61635-6	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 Ibi Daisuke, Tsuchihashi Azumi, Nomura Tomohiro, Hiramatsu Masayuki	4. 巻 842
2. 論文標題 Involvement of GAT2/BGT-1 in the preventive effects of betaine on cognitive impairment and brain oxidative stress in amyloid peptide-injected mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 European Journal of Pharmacology	6. 最初と最後の頁 57 ~ 63
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejphar.2018.10.037	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 Ibi Daisuke, Fujiki Yu, Koide Nayu, Nakasai Genki, Takaba Rika, Hiramatsu Masayuki	4. 巻 76
2. 論文標題 Paternal valproic acid exposure in mice triggers behavioral alterations in offspring	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurotoxicology and Teratology	6. 最初と最後の頁 106837 ~ 106837
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ntt.2019.106837	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 Saunders Justin M., Moreno Jose L., Ibi Daisuke, Sikaroodi Masoumeh, Kang Dae Joong, Munoz-Moreno Raquel, Dalmet Swati S., Garcia-Sastre Adolfo, Gillevet Patrick M., Dozmorov Mikhail G., Bajaj Jasmohan S., Gonzalez-Maeso Javier	4. 巻 10
2. 論文標題 Gut microbiota manipulation during the prepubertal period shapes behavioral abnormalities in a mouse neurodevelopmental disorder model	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 4697
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-020-61635-6	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 該当する

〔学会発表〕 計42件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 中齋玄紀、衣斐大祐、宮城 凜、黒岩愛、高羽里佳、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 胎生期異常免疫応答による行動および神経組織学的変化の世代間継承に関する研究
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 高羽里佳、衣斐大祐、中齋玄紀、渡邊香輝、阿知波瑞紀、前田恭佑、水谷健人、早川昂汰、吉田圭介、間宮隆吉、北垣伸治、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬の抗うつ作用における外側中隔核の役割
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 阿知波瑞紀、衣斐大祐、高羽里佳、前田恭佑、水谷健人、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬の抗うつ作用に関わる分子メカニズムの検討
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 早川昂汰、衣斐大祐、中齋玄紀、高羽里佳、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 父マウスへのニコチン慢性曝露が仔マウスの情動行動に与える影響
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 黒岩 愛、衣斐大祐、中齋玄紀、宮城 凜、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 胎生期polyI:C曝露による行動異常の父子間継承に関する研究
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮城 凜、衣斐大祐、中齋玄紀、黒岩 愛、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 胎生期polyI:C曝露による神経化学的変化の父子間継承に関する研究
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高羽里佳、衣斐大祐、水谷健人、前田恭佑、阿知波瑞紀、吉田圭介、間宮隆吉、北垣伸治、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬の抗うつ作用およびその神経ネットワークの探索
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 前田恭佑、衣斐大祐、高羽里佳、水谷健人、阿知波瑞紀、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬処置による外側中隔核の抗うつ作用関連分子の変化
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石崎愛弓、小林素子、高羽里佳、衣斐大祐、水本秀二、平松正行、菅原明、山田修平
2. 発表標題 前脳領域の興奮性神経特異的Ext13欠損マウスの作製とその行動観察
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林素子、石崎愛弓、高羽里佳、衣斐大祐、水本秀二、平松正行、菅原明、山田修平
2. 発表標題 前脳領域の興奮性神経特異的Ext13欠損マウスの認知機能解析
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐藤亮樹、高羽里佳、前田恭佑、近藤萌花、田崎ひなの、衣斐大祐、平松正行、今西 進
2. 発表標題 ケタミン投与マウスの大脳皮質及び海馬における抗うつ作用関連分子の同定
3. 学会等名 第67回日本薬学会 東海支部総会・大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 衣斐大祐
2. 発表標題 幻覚剤による外側中隔核のセロトニン5-HT2A受容体を介した抗うつ作用
3. 学会等名 第43回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
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高羽里佳、衣斐大祐、中齋玄紀、阿知波瑞紀、前田恭介、水谷健人、早川昂汰、吉田圭介、間宮隆吉、北垣伸治、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬の抗うつ作用における外側中隔核の役割
3. 学会等名 第43回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
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 衣斐大祐
2. 発表標題 セロトニン作動性幻覚薬の抗うつ作用に関わる脳基盤の解明
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 中齋玄紀、衣斐大祐、高羽里佳、間宮 隆吉、平松正行
2. 発表標題 父マウスへの慢性バルプロ酸投与が仔マウスのけいれん誘発薬の感受性に与える影響
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 近藤萌花、佐藤亮樹、高羽里佳、前田恭佑、田崎ひなの、衣斐大祐、平松正行、今西 進
2. 発表標題 プロテオーム解析を用いたケタミン投与マウスの大脳皮質及び海馬における抗うつ作用関連分子の同定
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 衣斐大祐、飯見凌、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 Amyloid peptide (25-35) 脳室内投与マウスの海馬で認められるアポトーシスに対するベタインの神経保護作用について
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 桑田直哉、間宮隆吉、加藤大智、竹河里帆、木股伶子、牛田真美、鈴木里麻、平松正行、衣斐大祐、鍋島俊隆
2. 発表標題 胎生期急性ニコチン曝露によるサイトカインの変動と 胎仔脳内ミクログリアの形態的特徴
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小森千優、間宮隆吉、衣斐大祐、平松正行
2. 発表標題 食餌制限が学習・記憶機能に及ぼす影響
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三河範花、高羽里佳、小林素子、石崎愛弓、衣斐大祐、水本秀二、平松正行、菅原 明、山田修平
2. 発表標題 へパラン硫酸生成酵素Ext13を興奮性神経特異的に欠損させたマウスにおける認知機能と不安様行動の解析
3. 学会等名 日本薬学会第142年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 衣斐大祐
2. 発表標題 精神疾患の病態解明と治療薬の作用機序研究
3. 学会等名 第50回日本神経精神薬理学会年会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 衣斐大祐
2. 発表標題 新規うつ病治療標的としてのセロトニン5-HT <sub>2A</sub> 受容体の有用性
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 高羽里佳、衣斐大祐、中齋玄紀、渡邊香輝、阿知波瑞紀、前田恭祐、水谷健人、早川昂汰、吉田圭佑、間宮隆吉、北垣伸治、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体アゴニストの抗うつ作用における外側中隔核の役割
3. 学会等名 日本薬学会第141年会
4. 発表年 2020年～2021年

1. 発表者名 中齋玄紀、衣斐大祐、小出菜優、木下真帆、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 精神疾患モデルマウスにおける情動異常および認知機能障害と海馬Reelinの解析
3. 学会等名 第135回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田中 柊、衣斐大祐、大谷駿人、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 Neuro2A細胞株における $\alpha$ -Amyloid protein 25-35の細胞毒性におけるGABAトランスポーター2の役割
3. 学会等名 第135回日本薬理学会近畿部会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 細見衣里、衣斐大祐、荒川真夕、高羽里佳、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激を介した抗うつ作用と遺伝子発現変化
3. 学会等名 日本薬学会 第65回東海支部総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 園田裕子、衣斐大祐、荒川真夕、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 Neuro2A細胞におけるセロトニン5-HT2A受容体の下流シグナル経路探索
3. 学会等名 日本薬学会 第65回東海支部総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木下真帆、衣斐大祐、中齋玄紀、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 コルチコステロン慢性投与マウスの情動行動異常に対する抗うつ薬の作用
3. 学会等名 日本薬学会 第65回東海支部総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安藤敏浩、衣斐大祐、野田奨乃、小島侑也、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 アルツハイマー型認知症モデルマウスにおけるシナプス関連遺伝子発現に対するベタイン連続飲水摂取の影響
3. 学会等名 日本薬学会 第65回東海支部総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 荒川真夕、衣斐大祐、高羽里佳、細見衣里、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 ケタミンのセロトニン5-HT2A受容体を介した抗うつ作用における行動学的アプローチ
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高羽里佳、衣斐大祐、荒川真夕、細見衣里、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体刺激薬の抗うつ作用に関する神経ネットワークの探索
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木下真帆、衣斐大祐、中齋玄紀、荒川真夕、高羽里佳、細見衣里、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 コルチコステロン慢性投与マウスの情動行動異常に対するSSRIおよびセロトニン5-HT2A受容体アゴニストの急性投与による作用
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤大地、間宮隆吉、永田翔吾、唐亜平、衣斐大祐、平松正行
2. 発表標題 CCKR2tgマウスのストレス負荷による行動変化と5-HT神経系への影響
3. 学会等名 第21回応用薬理シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 巻田更加、衣斐大祐、荒川真夕、園田裕子、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 ケタミンのセロトニン5-HT2A受容体を介した抗うつ作用におけるシグナル経路探索
3. 学会等名 第21回応用薬理シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中齋玄紀、衣斐大祐、高羽里佳、木下真帆、荒川真夕、細見衣里、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 うつ病の新規治療標的としてのセロトニン5-HT2A受容体の有用性
3. 学会等名 第21回応用薬理シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 間宮隆吉、新福ゆい、小林芽衣、唐 亜平、衣斐大祐、平松正行
2. 発表標題 コミュニケーションボックスによるストレスがコレシストキニン受容体過剰発現マウスの行動に及ぼす影響
3. 学会等名 第35回日本ストレス学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 衣斐大祐、高羽里佳、中齋玄紀、細見衣里、荒川真夕、木下真帆、間宮隆吉、吉田圭介、北垣伸治、平松正行
2. 発表標題 セロトニン5-HT2A受容体の新規抗うつ薬標的分子としての有用性
3. 学会等名 日本病院薬剤師会東海ブロック・日本薬学会東海支部合同学術大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 間宮隆吉、棚瀬将太、加藤俊佑、伊藤愛、衣斐大祐、鍋島俊隆、平松正行
2. 発表標題 ガラントミンは 7ニコチン性アセチルコリン受容体を介して脳機能障害を緩解する
3. 学会等名 第46回日本脳科学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 衣斐大祐、高羽里佳、渡邊香輝、中齋玄紀、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 精神疾患治療におけるセロトニン5-HT2A受容体の役割と意義を行動薬理学的に考える
3. 学会等名 第29回神経行動薬理若手研究者の集い（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 渡邊香輝、衣斐大祐、中齋玄紀、木下真帆、高羽里佳、細見衣里、荒川真夕、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 慢性ストレス負荷およびコルチコステロン慢性曝露により惹起される情動行動異常に対するセロトニン5-HT2A受容体アゴニストの作用
3. 学会等名 第29回神経行動薬理若手研究者の集い
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 吉田尚子、衣斐大祐、大谷駿人、間宮隆吉、平松正行
2. 発表標題 Neuro2A細胞における $\beta$ -amyloid peptide25-35の細胞毒性に対するGABAトランスポーター2の保護的役割
3. 学会等名 日本薬学会 第140年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 衣斐大祐
2. 発表標題 統合失調症治療における新たな治療標的分子に関する基礎研究
3. 学会等名 生体機能と創薬シンポジウム2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

名城大学薬学部 薬品作用学研究室  
<http://www-yaku.meijo-u.ac.jp/kenkyu/chemical-pharmacology/>  
名城大学薬学部 薬品作用学研究室  
<http://www-yaku.meijo-u.ac.jp/kenkyu/chemical-pharmacology/>

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