

令和 3 年 6 月 14 日現在

機関番号：15501

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2020

課題番号：19K17112

研究課題名（和文）アルンジン酸による抗うつ効果の検討とその作用機序解明

研究課題名（英文）Evaluating the effectiveness of arundic acid as antidepressant using mice model

研究代表者

野崎 香菜子（Nozaki, Kanako）

山口大学・大学院医学系研究科・助教

研究者番号：10814329

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）：本研究では慢性社会的敗北ストレスおよび急性LPS投与ストレスを与えたマウスにおいて観察されるうつ病関連行動を指標とし、アルンジン酸の薬効評価を行った。その結果、特に慢性社会的敗北ストレスをうけたうつ病モデルにおける社会的逃避行動や無気力状態に対して、アルンジン酸の慢性投与が改善効果をもたらしていることを明らかにした。また、アルンジン酸投与によるGlt1およびGlastのmRNA発現量の変動をqPCRにより解析した結果、アルンジン酸を投与したマウスの海馬においてGlt1のmRNA発現量の増加が認められた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

現在、最も広く使用されているモノアミン神経系を標的とした抗うつ薬は、治療抵抗性を示す患者が一定数認められることから、モノアミン仮説とは異なる作用機序を有する薬剤の導入が求められている。アルンジン酸は既に脳梗塞治療薬として期待された薬剤で臨床試験も実施されたが、精神疾患の治療薬としての有効性については十分に評価されていない。本研究でアルンジン酸の投与が少なくとも慢性社会的敗北ストレスモデルで見られる幾つかのうつ病様行動に対して改善効果が認められたことは、今後新たな薬理学的基盤を持つ抗うつ薬の開発を推進していく上で有意義な結果であるといえる。

研究成果の概要（英文）：We examined the efficacy of arundic acid in the depression-like behaviors observed in the mice received chronic social defeat stress, and acute LPS treatment. In particular, treatment of arundic acid during chronic social defeat stress ameliorated impairments in social avoidance and amotivational behaviors, suggesting that arundic acid exerted an anti-stress effect in this animal model of depression. In addition, qPCR analysis showed that Glt1 mRNA in the hippocampus was increased by treatment with arundic acid.

研究分野：神経科学

キーワード：うつ病 グルタミン酸トランスポーター 慢性社会的敗北ストレス

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在までに、うつ病患者の脳内におけるグルタミン酸を介した神経伝達系の異常を示唆する結果が報告されており (Hashimoto *et al.*, 2007) 従来のモノアミン仮説に加え、うつ病病態におけるグルタミン酸神経伝達系の関与が示唆されている。シナプス周辺部における細胞外の過剰なグルタミン酸は、細胞毒性や神経活動異常を生じるため、通常はアストロサイトに局在するグルタミン酸輸送体 (GLT-1 および GLAST) により厳密に制御されているが、うつ病患者では、何らかの理由によりその均衡が崩れている可能性が考えられる (Sanacora *et al.*, 2008)。そのため、細胞外の過剰なグルタミン酸を抑えることでうつ病様行動の改善に繋がることが期待できる。実際に、グルタミン酸受容体拮抗薬であるケタミンがうつ病様行動を改善することからも、グルタミン酸神経伝達系の抑制が抗うつ効果を示す可能性は極めて高い。特に興味深いことに、ケタミンは SSRI の処方では十分な治療効果が得にくいアンヘドニア (興味や快楽、満足感の消失) にも治療効果を発揮するため (Lally *et al.*, 2014)、グルタミン酸神経系を標的とした薬剤はアンヘドニアのような治療効果が得にくい症状にも有用であることが期待される。しかしながら、実際にグルタミン酸輸送体の発現を亢進させることがうつ病症状の改善に繋がるとは不明である。

2. 研究の目的

我々はうつ病症状の改善が期待できる薬剤として、脳梗塞治療薬として臨床試験中のアルンジン酸に着目した。この薬剤は GLT1、GLAST の発現増加を誘導することから、細胞外の過剰なグルタミン酸を抑えることが期待される。本研究では、従来のうつ病様行動評価に加えてアンヘドニア評価にも重点をおき、アルンジン酸の新規抗うつ薬としての有用性について検討することを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、急性および慢性的なストレスをそれぞれ与えることで、2種類のうつ病モデルマウスを作製し、それぞれの異常行動に対するアルンジン酸の薬効評価を行った。

LPS 急性投与うつ病モデルにおける評価

LPS (リポ多糖: エンドトキシンとして作用し、炎症を誘導する) を投与したマウスはその表現型の幾つかがうつ病関連行動と類似しているため、しばしば薬剤誘導型のうつ病モデルとして扱われる。本研究でも、この LPS 投与モデルにおけるうつ病様行動を評価指標に用いた。雄の C57BL/6J マウスに対して、3日間アルンジン酸の投与を行い (30 mg/kg/day) 3日目の投与を行った後、LPS (0.5 mg/kg) の投与を行った。LPS 投与の 24 時間後に、行動試験 (オープンフィールド試験、尾懸垂試験、雌雄選択試験 (アンヘドニアの評価)) を実施した。

慢性社会的ストレス (CSDS) うつ病モデルにおける評価

雄の c57BL/6J マウスに対して、3日間アルンジン酸の投与を行い (30 mg/kg/day) 3日目の投与を行った後、攻撃者マウス (リタイヤ IC3 雄マウス) のケージへ上記投与を行った c57BL/6J マウスを投入した。攻撃者マウスは投入された c57BL/6J マウスを侵入者と認識し、繰り返し攻撃することでストレスを与える。10分経過後、両者の間に穴あきのアクリルパーテーションを挿入し、物理的な攻撃を防いだ状態でそのまま 24 時間飼育を行った。上記の処理を 10 日間連続で実施した後、c57BL/6J マウスを本来のホームケージへ戻し、行動試験 (オープンフィールド試験、社会的回避試験、尾懸垂試験、雌雄判別試験) を行った。なお、アルンジン酸の投与は攻撃者マウスからの物理的な攻撃を開始する 1 時間前に毎日実施した。なお、行動解析を行ったマウスは 1 週間後に脳を摘出し、各種マーカーを用いた免疫組織化学染色によるグリア細胞の形態学的解析、もしくは qPCR による *Glut1* および *Glut2* の mRNA 発現解析に用いた。

それぞれのうつ病モデルマウスにおいて実施した行動試験の詳細については以下の通りである。

○オープンフィールド試験: オープンフィールドにマウスに自由探索を行わせ、総移動距離を解析した。

○尾懸垂試験: マウスの尾を高さ 40 cm の位置に固定し、無動時間を測定した。

○社会的回避試験 (図 1): オープンフィールド内に攻撃者 ICR マウス (Aggressor) を入れた檻を設置し、実験対象の c57BL/6J マウスを自由探索させ、Interaction zone に侵入する累積時間 (Interaction time) を計測した。なお、事前に空の檻を設置した際の Interaction time を計測して

おき、両者の比を Interaction ratio とした。本試験では、ストレス高感受性群 (susceptible 群) を Interaction ratio < 1.0、ストレス抵抗性群 (Resilient 群) を Interaction ratio = 1.0 と定義した。

○雌雄判別試験：オープンフィールド内に雄マウスを入れた檻と発情期の雌マウスを入れた檻をそれぞれ対面となる様に壁際に設置し、実験対象の c57BL/6J マウスをオープンフィールド内で自由探索させた。

4. 研究成果

(1) 2種の異なるうつ病モデルにおけるアルンジン酸の有効性評価

LPS 急性投与うつ病モデルにおける評価

LPS 投与を行った 24 時間後に実施したオープンフィールド試験では、LPS 投与を行った個体 (LPS 群) では生理食塩水投与群 (Control 群) と比較し、移動距離が有意に低下した。また、アルンジン酸を LPS に先行して 3 日間投与したマウス (LPS+アルンジン酸群) においても、LPS 群と同程度の移動距離を示した。また、尾懸垂試験においても LPS 群で無動時間の増加傾向 (無気力状態の指標) を示したが、LPS+アルンジン酸群で有意な改善効果は認められなかった。

本研究では、うつ病モデルマウスのアンヘドニアを評価する指標として、雌雄選択試験を実施した。その結果、LPS 群では Control 群と比較し、やや雌マウスへの接触率が低下する傾向が認められ、さらに LPS+アルンジン酸群では LPS 群よりも雌への接触率が有意に増加した。この結果は、アルンジン酸投与が雄マウスにおける雌への性的嗜好性を高めることを示す興味深い結果である。一方で、今回はアルンジン酸を単独で投与した個体 (LPS なし) を評価対象にしておらずアルンジン酸投与による雌への接触率増加がストレス下において特異的なものかどうかについては、今後の課題であるといえる。

慢性社会的ストレス (CSDS) うつ病モデルにおける評価

慢性社会的敗北ストレスを与えた翌日に社会的回避試験を実施した。この試験において、CSDS を与えられたマウスは、檻の中に入れた攻撃者 ICR マウスから積極的に逃避するストレス高感受性群 (susceptible 群) と、比較的長い間 interaction zone に留まるストレス抵抗性群 (Resilient 群) に分けられる。本実験でも、CSDS を受けたマウス (CSDS 群) のうち、その約 77% で susceptible 群が認められた。一方で、アルンジン酸を投与した上で CSDS を受けたマウス (CSDS+アルンジン酸群) のうち、susceptible 群は約 54% であった。また、攻撃者マウスから最も離れた位置にある Corner zone に滞在した時間についても逃避行動の指標として使用した (図 1)。CSDS 群では、non-CSDS 群と比べ Corner 滞在時間が増加しており、攻撃者からの逃避行動が促進していたが、CSDS+アルンジン酸群では、その値が有意に低下していた。

なお、アンヘドニアの評価のために実施した雌雄選択試験においては、CSDS によって認められた異常行動に対して、アルンジン酸投与が明確な改善効果をもたらすことを証明することはできなかった。しかし、マウスの無気力状態を評価する尾懸垂試験においては、CSDS 群で認められた無動時間の増加がアルンジン酸投与によって、non-CSDS 群と同程度まで改善したことを示す結果を得ることができた。以上のことから、アルンジン酸は CSDS が示すうつ病様行動のうち、特に抑うつ関連行動に対して改善効果が期待できる薬剤であることが示唆された。

(2) CSDS うつ病モデルにおけるグリア細胞の形態学的解析

近年、アストロサイトやミクログリアといった脳内のグリア細胞は、脳実質内における細胞外環境の調節を担っていることが多くの研究において示唆されてきており、外界からストレスを受けた際にグリア細胞が何らかの異常をきたすことが脳内の細胞外環境に破綻をもたらす可能性は十分に考えられる。そこで、我々が作製したうつ病モデルマウスにおいてもそうしたグリア細胞の異常が生じているか検討するため、CSDS うつ病モデルの各脳領域において、グリア細胞の形態学的変化の有無を組織学的手法により解析した。CSDS 終了後 8 日目の CSDS 群マウスの各脳領域を対象にミクログリアマーカー (Iba1) とアストロサイトマーカー (GFAP, s100) を標的とした免疫組織化学染色を行ったところ、いずれのマーカーの場合においても non-CSDS 群、CSDS 群の間で、明瞭な形態変化は認められなかった。一方で、活性化ミクログリアにおいて発現が高まることが知られている TSPO (Translocator Protein 18-kD) の免疫組織化学染色では、CSDS 群でミクログリア内の TSPO 発現量が有意に上昇していることを見出すことができた。興

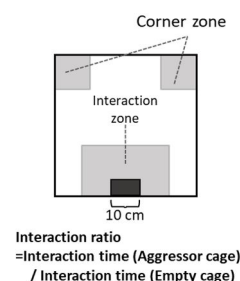


図 1. CSDS うつ病モデルにおける社会的回避試験

味深いことに、この変化は resilient 群では認められず、susceptible 群においてのみ観察されており、TSPO は CSDS モデルにおけるミクログリアの活性化指標として非常に有用であることが判った。この結果は、*Neuropharmacology* (2021) にて報告を行った。なお、他グループの先行研究において、アストロサイトにおいても TSPO が発現することが報告されており、アストロサイト内の TSPO 発現量においても CSDS により変動があることを期待したが、s100 の免疫染色により可視化したアストロサイト内において、明瞭な TSPO 発現上昇は認められなかった。

(3) グルタミン酸トランスポーター (*Glast, Glt1*) の mRNA 発現解析

前述のように、アルンジン酸は *Glt1* および *Glast* の発現量上昇を誘導することが報告されている薬剤であるが、特にどの脳領域においてその発現上昇が顕著であるかは定かではない。そこで CSDS うつ病モデルマウスを対象として、アルンジン酸投与による *Glt1* および *Glast* の mRNA 発現量の変動を各脳領域で解析し、アルンジン酸投与により発現が変動する脳領域の特定を試みた。その結果、特に海馬における *Glt1* の発現量がアルンジン酸の投与により上昇しており、現在解析が進行中である黒質・腹側被蓋野領域、大脳皮質領域においては *Glast* 発現量が増加傾向を示している。今後、さらに同様の解析を進めると共に、各個体における行動学的指標（社会的回避試験における Interaction ratio など）と mRNA 発現量の相関関係についても解析を進めていく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Nozaki Kanako, Ito Hikaru, Ohgidani Masahiro, Yamawaki Yosuke, Sahin Ezgi Hatice, Kitajima Takashi, Katsumata Seishi, Yamawaki Shigeto, Kato Takahiro A., Aizawa Hidenori	4. 巻 162
2. 論文標題 Antidepressant effect of the translocator protein antagonist ONO-2952 on mouse behaviors under chronic social defeat stress	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuropharmacology	6. 最初と最後の頁 107835 ~ 107835
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuropharm.2019.107835	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 Yamawaki Yosuke, Shirawachi Satomi, Mizokami Akiko, Nozaki Kanako, Ito Hikaru, Asano Satoshi, Oue Kana, Aizawa Hidenori, Yamawaki Shigeto, Hirata Masato, Kanematsu Takashi	4. 巻 131
2. 論文標題 Phospholipase C-related catalytically inactive protein regulates lipopolysaccharide-induced hypothalamic inflammation-mediated anorexia in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neurochemistry International	6. 最初と最後の頁 104563 ~ 104563
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuint.2019.104563	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 Islam Md Nabiul, Sakimoto Yuya, Jahan Mir Rubayet, Ishida Mako, Tarif Abu Md Mamun, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Mitsushima Dai, Shinoda Koh	4. 巻 440
2. 論文標題 Androgen Affects the Dynamics of Intrinsic Plasticity of Pyramidal Neurons in the CA1 Hippocampal Subfield in Adolescent Male Rats	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuroscience	6. 最初と最後の頁 15 ~ 29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.neuroscience.2020.05.025	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ito Hikaru, Nozaki Kanako, Sakimura Kenji, Abe Manabu, Yamawaki Shigeto, Aizawa Hidenori	4. 巻 46
2. 論文標題 Activation of proprotein convertase in the mouse habenula causes depressive-like behaviors through remodeling of extracellular matrix	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology	6. 最初と最後の頁 442 ~ 454
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41386-020-00843-0	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 Islam Md Nabiul, Maeda Naoki, Miyasato Emi, Jahan Mir Rubayet, Tarif Abu Md Mamun, Ishino Taiga, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Shinoda Koh	4. 巻 9
2. 論文標題 Expression of huntingtin-associated protein 1 in adult mouse dorsal root ganglia and its neurochemical characterization in reference to sensory neuron subpopulations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 IBRO Reports	6. 最初と最後の頁 258 ~ 269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ibror.2020.10.001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yanai Akie, Islam Md Nabiul, Hayashi-Okada Maki, Jahan Mir Rubayet, Tarif Abu Md Mamun, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Shinoda Koh	4. 巻 122
2. 論文標題 Immunohistochemical relationships of huntingtin-associated protein 1 with enteroendocrine cells in the pyloric mucosa of the rat stomach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Histochemica	6. 最初と最後の頁 151650 ~ 151650
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.acthis.2020.151650	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 Islam Md Nabiul, Sakimoto Yuya, Jahan Mir Rubayet, Miyasato Emi, Tarif Abu Md Mamun, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Mitsushima Dai, Shinoda Koh	4. 巻 11
2. 論文標題 Androgen Affects the Inhibitory Avoidance Memory by Primarily Acting on Androgen Receptor in the Brain in Adolescent Male Rats	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Brain Sciences	6. 最初と最後の頁 239 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/brainsci11020239	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23件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 Abu Md Mamun Tarif, Md Nabiul Islam, Emi Miyasato, Takumi Nakashima, Kanako Nozaki, Akie Yanai, Koh-hei Masumoto and Koh Shinoda
2. 発表標題 Huntingtin-associated protein 1 (HAP1) is a novel immunohistochemical marker for myenteric neurons in the mouse
3. 学会等名 日本解剖学会 第 74 回中国・四国支部学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Islam Nabiul , Sakimoto Yuya , Jahan Mir Rubayet , Tarif Abu Md Mamun , Nozaki Kanako , Masumoto Koh-hei , Yanai Akie , Mitsushima Dai , Shinoda Koh.
2. 発表標題 Effects of androgen and anti-androgen on the intrinsic plasticity of CA1 pyramidal neurons of male rat.
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 拓海、野崎 香菜子、藤永 竜太郎、Islam Md Nabiul、升本 宏平、柳井 章江、篠田 晃
2. 発表標題 プロテアソーム活性阻害によるマウス脳内HAP1陽性構造の変化
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 飯田 真帆、升本 宏平、Islam Md Nabiul、野崎 香菜子、柳井 章江、篠田 晃
2. 発表標題 マウス胎生-新生仔期におけるHOME cellと一次嗅覚系Calbindin陽性細胞との関係
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 宮里 衣望、Islam Md Nabiul、野崎 香菜子、Jahan Mir Rubayet、升本 宏平、篠田 晃
2. 発表標題 マウス交連前海馬の組織化学的細胞構築
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名	Jahan Mir Rubayet, Islam Md Nabiul, Tarif Abu MD Mamun, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Shinoda Koh.
2. 発表標題	Distribution of androgen receptor and estrogen receptor alpha in the mouse preoptico-hypothalamic area with special emphasis on SDN, SCN and TDN
3. 学会等名	第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	Tarif Abu MD Mamun, Islam Md Nabiul, Jahan Mir Rubayet, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Shinoda Koh.
2. 発表標題	Expression and immunohistochemical characterization of HAP1-immunoreactive cells in the enteric nervous system of adult mouse.
3. 学会等名	第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	野崎 香菜子、藤永 竜太郎、中島 拓海、Islam Md Nabiul、升本 宏平、篠田 晃
2. 発表標題	Huntingtin associated protein 1 can protect the neuronal cell death induced by proteasomal inhibition in vitro and in vivo
3. 学会等名	第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	柳井 章江、Islam Md Nabiul、Jahan Mir Rubayet、野崎 香菜子、升本 宏平、篠田 晃
2. 発表標題	HAP1A及び1Bが中心体関連物質PCM1に与える影響
3. 学会等名	第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 升本 宏平、米澤 恒成、Islam Md Nabiul、柳井 章江、野崎 香菜子、篠田 晃
2. 発表標題 Home cellsの胎生期脳内移動とHAP1-KOマウスにおけるGnRH陽性細胞の脳内移動
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 前田 直樹、Islam Md Nabiul、Jahan Mir Rubayet、野崎 香菜子、升本 宏平、柳井 章江、篠田 晃
2. 発表標題 Expression of Huntingtin-associated protein 1 in the mouse dorsal root ganglia and its neurochemical characterization
3. 学会等名 第125回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 野崎香菜子、藤永竜太郎、中島拓海、濱崎楓子、Nabiul Md Islam、升本宏平、柳井章江、篠田晃
2. 発表標題 ハンチントン病関連タンパク質はプロテアソーム活性阻害による細胞死を抑制する
3. 学会等名 第43回日本神経科学大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tarif Abu Md Mamun, Islam Md Nabiul, Jahan Mir Rubayet, Yanai Akie, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Shinoda Koh
2. 発表標題 huntingtin-associated protein 1- immunoreactive cells in the submucosal ganglia of the mouse small intestine
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	MD Islam Nabiul, Sakimoto Yuya, Jahan Mir Rubayet, Tarif Abu Md Mamun, Nozaki Kanako, Masumoto Koh-hei, Yanai Akie, Mitsushima Dai, Shinoda Koh
2. 発表標題	Androgen affects the dynamics of intrinsic plasticity of pyramidal neurons in the CA1 hippocampal subfield and inhibitory avoidance memory in adolescent male rats
3. 学会等名	第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	野崎香菜子, 濱崎楓子, 中島拓海, 田中葉月, Md Nabiul Islam, 柳井章江, 升本宏平, 篠田晃
2. 発表標題	Neuroprotective effects of STB/HAP1 against neuronal degeneration induced by proteasomal inhibition in adult mice.
3. 学会等名	第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	田中葉月, 野崎香菜子, 濱崎楓子, Md Nabiul Islam, 柳井章江, 升本宏平, 篠田晃
2. 発表標題	Protective effect of HAP1 against the neuronal apoptosis under the several aversive stress
3. 学会等名	第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	濱崎楓子, 野崎香菜子, 安河内綾弓, Islam Md Nabiul, 柳井章江, 升本宏平, 篠田晃
2. 発表標題	Aging affects the expression and distribution patterns of STB/HAP1 in mouse brain
3. 学会等名	第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年	2021年

1. 発表者名 安河内綾弓, 野崎香菜子, 柳井章江, Md Nabiul Islam, Abu Md Mamun Tarif, 升本宏平, 篠田晃
2. 発表標題 Immunohistochemical analysis of HAP1 in catecholaminergic neurons in the brain stem of adult mouse
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小林由衣, Islam Md Nabiul, 野崎香菜子, 柳井章江, 升本宏平, Tarif Abu Md Mamun, 篠田晃
2. 発表標題 Distribution and neurochemical characterization of HAP1 in the pituitary gland of rodents
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 樋脇友理絵, Md Nabiul Islam, Abu Md Mamun Tarif, 野崎香菜子, 升本宏平, 柳井章江, 篠田晃
2. 発表標題 Expression and neurochemical characterization of HAP1 in the lingual ganglia of the mouse tongue
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 升本宏平, 米澤恒成, 飯田真帆, 中島健司, Md Nabiul Islam, 野崎香菜子, 柳井章江, 篠田晃
2. 発表標題 Immunohistochemical relationship of HOME cells with Calbindin- and GnRH-immunoreactive neurons in the mouse accessory olfactory system during pre- and neonatal stages
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 宮里衣望, Islam Md Nabiul, Jahan Mir Rubayet, Tarif Abu Md Mamun, 野崎香菜子, 升本宏平, 柳井章江, 篠田晃
2. 発表標題 Immunohistochemical analysis of huntingtin-associated protein 1 in the adult mouse brain stem
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳井章江, Md Nabiul Islam, 林 - 岡田真希, Mir Rubayet Jahan, Abu Md Mamun Tarif, 野崎香菜子, 升本宏平, 篠田晃
2. 発表標題 Expression and neurochemical characterization of huntingtin-associated protein 1 with enteroendocrine cells in rat pylorus
3. 学会等名 第126回 日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究協力者	相澤 秀紀 (Aizawa Hidenori) (80391837)	広島大学・医系科学研究科・教授 (15401)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------