

令和 2 年 6 月 19 日現在

機関番号：83903

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K19951

研究課題名(和文) 脳の代謝調節因子を制御する化合物の探索

研究課題名(英文) Search for compounds that control metabolic regulators in the brain

研究代表者

田口 明子 (Taguchi, Akiko)

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・部長

研究者番号：80517186

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,000,000円

研究成果の概要(和文)：1) 有機化合物ビグアナイド系薬剤で糖尿病治療薬であるメトフォルミン(Met)の慢性投与は、中年期2型糖尿病モデルマウスの海馬で惹起される機能障害を有意に回復させる事を明らかにした。2) Metがモデルマウス海馬の機能障害を改善する時、Metの標的分子の変化が生じると共に糖代謝調節経路主要調節因子1の変化も連動する事を突き止めた。3) Metによるモデルマウス海馬機能の改善は、血糖値作用効果とは独立して誘導されることが分かった。4) Metによるモデルマウス認知機能改善には当該調節因子2の新しい変化が連動する事を突き止めた。5) 既存化合物が海馬の当該調節因子の変化を誘導する可能性を見出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、ドラッグリポジショニング作用として既存糖尿病治療薬が認知機能に有益な作用を与えること、その際、脳の糖代謝調節経路が関与することを明らかにした点で学術的意義が深い。今回の結果と解析系を基盤に、他の糖尿病治療薬を含む既存薬のリポジショニング効果について今後更に精査することで、脳の糖代謝調節経路を介した既存薬の新たな効果の発見に繋がる可能性が考えられる。

研究成果の概要(英文)：We found that 1) prolonged treatment with metformin, a biguanide antidiabetic medication, improves hippocampal dysfunctions including cognitive decline in middle-aged type2 diabetes (T2DM) model mice, 2) chronic treatment with metformin modulates glucose metabolism-related signaling factors1 together with activation of targets of metformin in the hippocampus when it improves hippocampal dysfunctions in T2DM model mice, 3) chronic therapy with metformin restores hippocampal functions in middle-aged DIO mice, independently of the hypoglycemic effect, 4) novel modification of hippocampal glucose metabolism-related signaling factor2 is associated with metformin treatment-induced improvements in hippocampal function in T2DM model mice, and 5) existing compounds may induce alterations in glucose metabolism-related signaling factors in the hippocampus.

研究分野：神経内分泌代謝学

キーワード：ドラッグリポジショニング 化合物 糖尿病治療薬 糖代謝調節経路 脳 認知症 糖尿病

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19(共通)

### 1. 研究開始当初の背景

従来の認知症研究は、病気発症後を対象とし、既存仮説を基盤に進められてきたが、発症機構は未だ明らかでは無い。近年、糖尿病が認知症の危険因子であることが明らかとなり、認知機能と脳の糖代謝調節経路の関係に関心が高まっている。代表者らによるこれまでの研究から、脳の糖代謝調節経路主要調節因子は認知機能調節に重要な役割を果たしていることが示唆されていた。そのため、脳の糖代謝調節経路主要調節因子に影響を与える化合物の探索が、新たな認知機能障害の予防および治療法の開発へと繋がる可能性がある。

### 2. 研究の目的

糖尿病が認知症の危険因子であることが明らかとなり、認知機能と脳の糖代謝調節経路の関係に関心が高まっている。代表者らは、糖代謝調節シグナル経路の変異体を用いた解析から、脳における糖代謝調節シグナル経路主要調節因子が寿命と老化の調節や神経変性疾患の発症に関与することを明らかにした。さらに最近、代表者らは、2型糖尿病に誘導される認知機能障害の発症にも糖代謝調節シグナル経路主要調節因子の変化が伴うことを見出した。これらの結果から、脳における当該シグナル主要調節因子の変容が認知機能に影響を与える可能性が考えられる。本研究課題では、脳の糖代謝調節シグナル経路主要調節因子に変化を誘導する化合物を探索し、認知症発症の新たな創薬シーズ開発へ繋げることを目的とする。

### 3. 研究の方法

(1)使用モデル動物：糖代謝障害を有する認知機能障害モデルとして、高脂肪食を24週齢以上付加させた中年期の生理的2型糖尿病モデルマウスを作成した。(2)代謝パラメーターの変化：加齢に伴う体重、血糖値、血中インスリン値、血中脂質値について精査し、グルコース負荷試験(GTT)、インスリン負荷試験(ITT)を実施する。(3)認知機能の変化：各種行動解析(オープンフィールド、T字水迷路、受動回避学習、Y字迷路試験、高架式十字迷路)を実施した。(4)海馬糖代謝調節シグナル経路の変化：糖代謝調節経路の各種構成因子の発現およびリン酸化等の変化について、分子生物学的手法および生化学的手法を用いて精査した。(5)化合物の探索：化合物の探索として、既存薬、特に糖尿病治療薬各種をモデルマウスへ投与し、認知機能と海馬の糖代謝調節シグナル経路主要調節因子の変化を指標に評価した。

### 4. 研究成果

本研究から以下の結果が得られた。(1)有機化合物ピグアナイド系薬剤に分類される糖尿病治療薬の1つメトフォルミンの慢性投与は、中年期以降の2型糖尿病モデルマウスの認知機能および海馬の神経細胞新生の低下を有意に回復させる事を明らかにした。(2)メトフォルミンが2型糖尿病モデルマウス海馬の機能障害を改善する時、メトフォルミンの標的分子として知られるAMPKとaPKCλの変化が惹起されると共に糖代謝調節経路主要

調節因子1の変化も連動する事を突き止めた。(3)メトフォルミンによる海馬機能の改善は、血糖値作用効果とは独立して誘導されることが分かった。(4)メトフォルミンによる2型糖尿病モデルマウス認知機能改善には糖代謝調節経路主要調節因子2の新しい変化が連動することを突き止めた。(5)メトフォルミンを含む数種の既存化合物が海馬の糖代謝調節経路主要調節因子の変化を誘導する可能性を見出した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計8件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 Tanokashira D, Kurata E, Fukuokaya W, Kawabe K, Takeuchi H, Kashiwada M, Nakazato M, Taguchi A	4. 巻 18;8(7)
2. 論文標題 Metformin treatment ameliorates diabetes-associated decline in hippocampal neurogenesis and memory via phosphorylation of insulin receptor substrate 1	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 FEBS Open Bio.	6. 最初と最後の頁 1104-1118
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/2211-5463.12436	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 Tanokashira D Fukuokaya W, and Taguchi A	4. 巻 14(8)
2. 論文標題 Involvement of insulin receptor substrates in cognitive impairment and Alzheimer's disease	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Neural Regen Res.	6. 最初と最後の頁 1330-1334
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.4103/1673-5374.253535	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 田口明子	4. 巻 58 (5)
2. 論文標題 脳インスリンシグナルと認知機能障害	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 医療の広場	6. 最初と最後の頁 4-6
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 田口明子、櫻井 孝	4. 巻 12, 10(7)
2. 論文標題 高齢者糖尿病におけるアルツハイマー病の発症機構と病態特性-脳インスリンシグナル関与の可能性	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 月刊 糖尿病	6. 最初と最後の頁 38-42
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 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 田之頭大輔、田口明子	4. 巻 43
2. 論文標題 糖尿病治療薬アクトスの認知症への応用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Medical Science Digest.	6. 最初と最後の頁 2-4
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 Tada H, Miyazaki T, Takemoto K, Jitsuki S, Nakajima W, Koide M, Yamamoto N, Taguchi A, Kawai H, Komiya K, Suyama K, Abe H, Sano A, Takahashi T.	4. 巻 7
2. 論文標題 Social isolation suppresses actin dynamics and synaptic plasticity through ADF/cofilin inactivation in the developing rat barrel cortex	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Sci. Rep	6. 最初と最後の頁 8471 (1-10)
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-017-08849-3	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 -

1. 著者名 田口明子	4. 巻 56
2. 論文標題 代謝・神経機能障害と脳内インスリンシグナル; The relations between neural insulin signaling and metabolic and neural dysfunctions	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本老年医学会誌	6. 最初と最後の頁 234-240
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 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 Wang W, Tanokashira D, Fukui Y, Maruyama M, Kuroiwa C, Saito T, SaidoTC and Taguchi A	4. 巻 11(8)
2. 論文標題 Serine Phosphorylation of IRS1 Correlates with A -Unrelated Memory Deficits and Elevation in A Level Prior to the Onset of Memory Decline in AD	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nutrients	6. 最初と最後の頁 1942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/nu11081942	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43件（うち招待講演 12件 / うち国際学会 12件）

1. 発表者名 田口明子
2. 発表標題 認知機能障害と大脳インスリンシグナル - 脳のインスリン抵抗性とは何か？
3. 学会等名 第61回日本糖尿病学会年次学術集会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、佐藤駿介、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 脳インスリンシグナルを介した糖尿病による認知症誘導機構の検討
3. 学会等名 第55回日本臨床分子医学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akiko Taguchi, Daisuke Tanokashira, Yusuke Fukui, Mana Kashiwada, Kimi Takei, Megumi Maruyama
2. 発表標題 Chronic therapy with metformin enhances adult neurogenesis and memory function via hippocampal IRS1 signaling independent of the hypoglycemic effect
3. 学会等名 FASEB Nutrient Sensing and Metabolic Signaling（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、柏田舞波、竹井喜美、丸山めぐみ、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 2型糖尿病による脳IRSsシグナル変容を介したアルツハイマー病態増悪化メカニズムの検討
3. 学会等名 第33回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、佐藤駿介、柏田舞波、竹井喜美、丸山めぐみ、田口明子
2. 発表標題 メトホルミンは海馬IRS1活性化を介して糖尿病に伴う認知機能障害を改善する
3. 学会等名 第33回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、柏田舞波、竹井喜美、丸山めぐみ、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病を伴うアルツハイマー病態増悪化機構における海馬インスリンシグナルの関与
3. 学会等名 第37回日本認知症学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、柏田舞波、竹井喜美、丸山めぐみ、榊原幹雄、田口明子
2. 発表標題 糖尿病治療薬による海馬インスリンシグナルを介した認知機能障害改善機構
3. 学会等名 第37回日本認知症学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 D.TANOKASHIRA, Y. FUKUI, M. KASHIWADA, K. TAKEI, M. MARUYAMA, S. SATO, T. SAITO, T. C. SAIDO, A. TAGUCHI
2. 発表標題 Involvement of hippocampal insulin signaling in deterioration mechanisms of Alzheimer's disease with type 2 diabetes
3. 学会等名 Society for Neuroscience 48th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 アルツハイマー病発症および増悪化メカニズムにおける海馬IRS 2 シグナルの関与
3. 学会等名 第15回成体脳ニューロン新生懇談会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 海馬IRS 2 シグナルを介するアルツハイマー病発症・増悪メカニズムの検討
3. 学会等名 第33回日本糖尿病・肥満動物学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Metformin enhances neurogenesis and memory function via hippocampal insulin signaling independent of the hypoglycemic effect
3. 学会等名 8th Global Summit on Neuroscience and Neuroimmunology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田口 明子
2. 発表標題 生活習慣病と認知機能の関係解明に向けて 糖代謝シグナルをインターフェイスとした加齢関連疾患モデルの解析
3. 学会等名 B6J Aged研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年



1. 発表者名 田口明子
2. 発表標題 糖尿病と認知症を結ぶ潜在的経路としての脳インスリンシグナルの機能
3. 学会等名 第59回日本老年医学会学術集会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田之頭大輔、徳永暁憲、多田敬典、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病に付随する脳インスリンシグナルの変容 がアルツハイマー病態に与える影響
3. 学会等名 第26回海馬と高次脳機能学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 徳永暁憲、多田敬典、田之頭大輔、佐治多美子、柏田舞波、田口明子
2. 発表標題 糖尿病モデル動物を用いた認知機能障害発症喜寿尾の解析
3. 学会等名 第26回海馬と高次脳機能学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Daisuke Tanokashira, Wataru Fukuokaya, Akinori Tokunaga, Tamiko Saji, Eiko Kurata, and Akiko Taguchi
2. 発表標題 Neural insulin signaling correlates with diabetes-related cognitive impairment.
3. 学会等名 Cell Symposia-Metabolic Disease Therapies (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田之頭大輔、徳永暁憲、多田敬典、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病による脳インスリン様シグナルを介したアルツハイマー病態増悪化機構の検
3. 学会等名 第32回日本糖尿病合併症学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田之頭大輔、福岡屋航、倉田栄子、中里雅光、田口明子
2. 発表標題 神経細胞新生に対する糖尿病薬の効果についての検討
3. 学会等名 第13回成体脳のニューロン新生懇談会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tada H, Tokunaga A, Tanokashira D, Kashiwada M, Saji T, Imai M, Taguchi A
2. 発表標題 Analysis of synaptic insulin signaling in the hippocampus and prefrontal cortex in diabetes-associated cognitive impairment
3. 学会等名 Society of Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Tokunaga A, Tada H, Tanokashira D, Saji T, Kashiwada M, Taguchi A
2. 発表標題 Mechanisms linking between impaired hippocampal insulin signaling and diabetes-associated cognitive dysfunction.
3. 学会等名 Society of Neuroscience (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田之頭大輔、徳永暁憲、多田敬典、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病に伴う脳インスリン様シグナル変容がアルツハイマー病態に与える影響.
3. 学会等名 第36回認知症学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田口明子
2. 発表標題 糖尿病関連疾患として捉える認知症の誘導機構における脳インスリンシグナルの関与
3. 学会等名 関西医科大学Diabetes Research Forum (招待講演)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 田之頭大輔、徳永暁憲、多田敬典、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病によるアルツハイマー病態増悪化メカニズムの検討
3. 学会等名 第32回日本糖尿病肥満動物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 徳永暁憲、多田敬典、田之頭大輔、佐治多美子、柏田舞波、竹井喜美、佐藤駿介、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 糖尿病モデル動物を用いた認知機能障害発症機構の解析
3. 学会等名 第32回日本糖尿病肥満動物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 今井萌乃、田之頭大輔、倉田栄子、福岡屋航、柏田舞波、中里雅光、田口明子
2. 発表標題 メトフォルミンが海馬依存的認知機能へ与える影響についての検討
3. 学会等名 第32回日本糖尿病肥満動物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 多田敬典、徳永暁憲、田之頭大輔、柏田舞波、佐治多美子、田口明子
2. 発表標題 糖尿病に伴う脳内糖代謝シグナル活性異常を介したシナプスを起点とする認知機能障害誘導メカニズムの解析
3. 学会等名 第95回日本生理学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Altered neural insulin signaling correlates with both age and diabetes-related cognitive impairment
3. 学会等名 The International Symposium on Dementia 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Metformin enhances adult neurogenesis and memory function through hippocampal IRS1 signaling independent of the hypoglycemic effect
3. 学会等名 10th World Gene Convention (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Metformin enhances neurogenesis and memory function via hippocampal insulin signaling independent of the hypoglycemic effect
3. 学会等名 8th Annual World Congress of Advanced Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Antidiabetic medication enhances neurogenesis and memory function via hippocampal insulin signaling
3. 学会等名 2019 International Conference on Biotechnology and Bioengineering (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akiko Taguchi
2. 発表標題 Metformin enhances neurogenesis and memory function via hippocampal insulin signaling independent of the hypoglycemic effect
3. 学会等名 17th Annual Congress of International Drug Discovery Science and Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Daisuke Tanokashira, Yusuke Fukui, Wei Wang, Megumi Maruyama, Chiemi Kuroiwa, Takashi Saito, Takaomi C. Saido, Akiko Taguchi
2. 発表標題 Phosphorylation of specific serine sites on hippocampal insulin receptor substrate 1 is associated with Alzheimer's disease-unrelated memory deficit and -related pathology
3. 学会等名 Society for Neuroscience 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田口明子
2. 発表標題 アミロイド 関連/非関連認知機能低下と脳インスリンシグナル： 認知症発症既存仮説 vs. 多様な潜在的機構
3. 学会等名 第2回B6J Aged研究会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田口明子
2. 発表標題 糖代謝変容と高次脳機能障害を結ぶ潜在的経路としての脳インスリンシグナルの役割
3. 学会等名 第11回Stroke Science Academy（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田之頭大輔、王 蔚、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 2型糖尿病による海馬IRSシグナル変化とアルツハイマー病態との連関
3. 学会等名 第28回海馬と高次脳機能学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 王 蔚、田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 セリンリン酸化を介した海馬IRS1シグナルと認知機能障害の関係についての検討
3. 学会等名 第28回海馬と高次脳機能学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田之頭大輔、王 蔚、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 2型糖尿病が海馬IRSシグナルおよびアルツハイマー病態へ与える影響
3. 学会等名 第34回日本糖尿病合併症学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 王 蔚、田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 認知機能障害発症における海馬IRS1セリンリン酸化の役割
3. 学会等名 第34回日本糖尿病合併症学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田之頭大輔、王 蔚、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 2型糖尿病による海馬IRSシグナルの変化とアルツハイマー病態増悪化との連関
3. 学会等名 第38回日本認知症学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 王蔚、田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 認知機能低下における海馬IRS1セリンリン酸化の役割
3. 学会等名 第42回日本分子生物学会 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田之頭大輔、王 蔚、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 海馬IRSシグナルを介した糖尿病によるアルツハイマー病増悪化機構
3. 学会等名 第34回日本糖尿病・肥満動物学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 王 蔚、田之頭大輔、福井裕介、丸山めぐみ、黒岩智恵美、斉藤貴志、西道隆臣、田口明子
2. 発表標題 認知機能低下におけるセリンリン酸化を介した海馬IRS1シグナルの変化
3. 学会等名 第34回日本糖尿病・肥満動物学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Wei Wang, Daisuke Tanokashira, Yusuke Fukui, Megumi Maruyama, Chiemi Kuroiwa, Takashi Saito, Takaomi C.Saido and Akiko Taguchi
2. 発表標題 Modification of hippocampal IRS1 via Serine Phosphorylation Correlates with A $\beta$ -Unrelated Memory Deficits
3. 学会等名 Adult Neurogenesis Meeting 2020
4. 発表年 2020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 分担者	田之頭 大輔  (TANOKASHIRA Daisuke)  (80724575)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究員   (83903)	



## 6. 研究組織 (つづき)

	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	王 蔚  (WANG Wei)  (00845167)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究員    (83903)	2019年4月から2020年3月
研究協力者	福井 裕介  (FUKUI Yusuke)  (60824802)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究員    (83903)	2018年4月から2019年3月
研究協力者	丸山 めぐみ  (MARUYAMA Megumi)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究補助員    (83903)	
研究協力者	黒岩 智恵美  (KUROIWA Chiemi)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究補助員    (83903)	
研究協力者	柏田 舞波  (KASHIWADA Mana)	国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・統合加齢神経科学研究部・研究補助員    (83903)	