

令和 6 年 9 月 10 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K06918

研究課題名（和文）特定のT細胞サブセットによる中枢神経障害の解明

研究課題名（英文）Clarification of central nervous system disorders caused by specific T cell subsets

研究代表者

武井 陽介（Takei, Yosuke）

筑波大学・医学医療系・教授

研究者番号：20272487

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：母体のレチノイン酸関連オーファン受容体  $t$  の上昇により、Th17細胞の過剰活性が免疫応答性を変化させ、妊娠中の流産率を増加させる。Th17細胞が産生するIL-17Aをマウスの脳室に直接投与すると、グリア細胞が異常な性質を示し、大脳皮質構造の異常を引き起こすメカニズムの一端が明らかになった。さらに、血中IL-17Aの慢性的高値は、記憶形成に重要なミクログリアの活性低下を引き起こす。これらの結果から、IL-17Aが自閉症や精神・神経系疾患における中枢神経系の異常に関与していることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

IL-17Aが母体免疫活性化による流産や自閉スペクトラム症（ASD）、精神・神経系疾患の発症メカニズムに関与していることが明らかになった。母体のTh17細胞の過剰活性化がIL-17Aを介して流産率を増加させ、IL-17Aが脳内のグリア細胞に異常をもたらすことでASDや精神・神経系疾患の原因となる中枢神経系の異常を引き起こすことが示唆された。これらの発見は、流産やASD、精神・神経系疾患の予防や治療法の開発に繋がる可能性があり、IL-17A抗体などの既存薬の応用や新たな治療薬の開発が期待される。

研究成果の概要（英文）：The elevation of maternal retinoic acid-related orphan receptor  $t$  leads to excessive activation of Th17 cells, altering immune responsiveness and increasing the rate of miscarriage during pregnancy. When IL-17A produced by Th17 cells is directly administered into the cerebral ventricles of mice, glial cells exhibit abnormal properties, revealing a part of the mechanism that causes abnormalities in the cerebral cortex structure. Furthermore, chronic high levels of IL-17A in the blood cause a decrease in the activity of microglia, which are important for memory formation. These results suggest that IL-17A is involved in the abnormalities of the central nervous system in autism and psychiatric and neurological disorders.

研究分野：神経科学

キーワード：Th17細胞 母体免疫活性化 IL-17A 自閉スペクトラム症 ミクログリア

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

ヘルパーT細胞サブセットであるTh17細胞による免疫反応は、統合失調症・自閉症スペクトラム障害など様々な疾患への関与が示唆されているが、Th17細胞による免疫反応が脳にどのような分子機構でいかなる変化を及ぼすのか不明である。本研究は、Th17細胞過剰の変異マウスを利用し、Th17細胞過剰が脳に及ぼす影響を行動、脳組織、遺伝子/蛋白発現、Th17細胞抑制剤の効果の4項目について解明する。本研究を通じ、免疫反応を介する精神神経疾患の病態の一端を明らかにし、ドラッグ・リポジショニングへの新たな基盤を確立する

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、Th17細胞による免疫反応が、ニューロンとグリアにどのような変化を及ぼすのかを解明し、精神神経疾患の病的プロセスにおけるTh17細胞の意義について洞察を得るとともに、新しい治療法開発の基盤を確立することである。

### 3. 研究の方法

Th17細胞の過剰状態が脳に及ぼす影響を解明するための研究を行う。Th17細胞過剰マウスの行動解析を実施する。一般行動解析、運動機能、感覚テストなどの基本的行動実験に加え、自閉症スペクトラム障害や統合失調症に関連した行動及び高次認知機能を解析する。社会行動、常同傾向、作業記憶、新奇性に対する反応等を評価する。

次に、グリアやニューロンの組織学的異常を明らかにするために脳組織の解析を行う。凍結切片を蛍光抗体法で観察し、アストロサイト、ミクログリア、シナプス前部、シナプス後部、樹状突起、軸索等のマーカーで免疫染色する。ゴルジ染色を用いて個々のニューロンの突起の長さ・分枝、樹状突起スパイン密度・形状等を可視化し定量比較する。

遺伝子・蛋白発現量の解析により、遺伝子発現やシグナル伝達の異常を明らかにする。シナプス機能に重要な神経伝達物質受容体や PSD-95 などの足場蛋白の発現も比較する。

母体の Th17 細胞活性化による仔マウス脳への影響を検討する。Th17 細胞過剰マウスを母体とする仔マウスを精査する。これらの研究により、Th17 細胞の過剰状態が脳に及ぼす影響や、母体の Th17 細胞活性化が仔マウスの脳発達に与える影響が明らかになることが期待される。

### 4. 研究成果

母体の免疫系の異常が、流産や自閉スペクトラム症（ASD）をはじめとする精神・神経系疾患の発症に関与するメカニズムが、一連の研究により明らかになった。

母体の Th17 細胞が過剰に活性化すると、レチノイン酸関連オーファン受容体  $\gamma t$  の上昇を介して IL-17A が恒常的に増加し、胎盤組織での E カドヘリンの発現低下が引き起こされる。その結果、免疫応答性が変化し、ウイルス RNA を模倣した poly(I:C) 投与後の流産率が増加することが示された。流産は妊婦にとって身体的・精神的な負担が大きく、また、出生率の低下は社会的な問題にもなっている。そのため、この研究成果は、流産の予防や治療法の開発に繋がる可能性があり、妊婦の健康維持と出生率の向上に寄与すると考えられる。

また、IL-17A が脳内で直接的にミクログリアの活性化と局在変化を引き起こし、ASD の原因

となる大脳皮質構造の異常を引き起こすことが明らかになった。ASD は、コミュニケーションの障害と常同的行動を特徴とする発達障害であり、生涯にわたる障害である。本人だけでなく家族の負担も大きく、社会全体で取り組むべき課題となっている。本研究成果は、ASD の発症メカニズムの理解に大きく貢献するものであり、ミクログリアを標的とした ASD 治療薬の開発や、IL-17A 抗体など既存薬物の ASD 予防・治療への応用が期待される。これらの成果は、ASD の人々の生活の質の向上と、社会参加の促進に寄与すると考えられる。

さらに、血中 IL-17A の慢性的高値により、海馬の歯状回におけるミクログリアの密度と活性が低下することが示され、IL-17A が自閉スペクトラム症や統合失調症、うつ病などの精神・神経系疾患における中枢神経系の異常に関与していることが示唆された。精神・神経系疾患は、患者本人の苦痛だけでなく、家族の負担も大きく、社会的な損失も大きい。また、これらの疾患は適切な治療を行っても完治が難しく、長期的な支援が必要となる。本研究成果は、IL-17A 抗体などの既存薬を精神・神経系疾患の予防や治療に応用できる可能性を示しており、患者の苦痛の軽減と、社会復帰の促進に寄与すると期待される。

これらの一連の研究成果は、母体の免疫系の異常が、IL-17A を介して流産や ASD をはじめとする精神・神経系疾患の発症に関与していることを示すものである。免疫系と中枢神経系の密接な関係が明らかになったことで、今後の神経免疫学研究の発展にも寄与すると考えられる。また、これらの研究成果は、流産や ASD などの疾患の予防法や治療法の開発に大きく貢献することが期待され、妊婦の健康維持、出生率の向上、ASD の人々の生活の質の向上と社会参加の促進、精神・神経系疾患の患者の苦痛の軽減と社会復帰の促進など、社会的にも大きな意義を持つものと言える。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 10件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Sasaki Tetsuya, Nagata Rei, Takahashi Satoru, Takei Yosuke	4. 巻 41
2. 論文標題 Effects of ROR t overexpression on the murine central nervous system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 102 ~ 110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12162	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 Sasaki Tetsuya, Nagata Rei, Takahashi Satoru, Takei Yosuke	4. 巻 41
2. 論文標題 Effects of ROR t overexpression on the murine central nervous system	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuropsychopharmacology Reports	6. 最初と最後の頁 102 ~ 110
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/npr2.12162	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 Sasaki Tetsuya, Tome Saki, Takei Yosuke	4. 巻 13
2. 論文標題 Intraventricular IL-17A administration activates microglia and alters their localization in the mouse embryo cerebral cortex	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Molecular Brain	6. 最初と最後の頁 93
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13041-020-00635-z	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 Iwata Suguru, Morikawa Momo, Takei Yosuke, Hirokawa Nobutaka	4. 巻 6
2. 論文標題 An activity-dependent local transport regulation via degradation and synthesis of KIF17 underlying cognitive flexibility	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Science Advances	6. 最初と最後の頁 eabc8355
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1126/sciadv.abc8355	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 佐々木 哲也、武井 陽介	4. 巻 31
2. 論文標題 ASDリスク遺伝子産物ミオシンIdの樹状突起スパイン局在機構	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本生物学的精神医学会誌	6. 最初と最後の頁 93～97
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11249/jsbpjpp.31.2_93	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 佐々木 哲也、鮑培 毅、高田 拓弥、武井 陽介	4. 巻 31
2. 論文標題 インターロイキン 17Aによる大脳皮質内ミクログリア活性化と局在への影響 IL 17Aによる大脳皮質構築異常とASD発現機構の理解を目指して	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本生物学的精神医学会誌	6. 最初と最後の頁 154～158
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11249/jsbpjpp.31.3_154	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 Tome Saki, Sasaki Tetsuya, Takahashi Satoru, Takei Yosuke	4. 巻 68
2. 論文標題 Elevated maternal retinoic acid-related orphan receptor- t enhances the effect of polyinosinic-polycytidylic acid in inducing fetal loss	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Experimental Animals	6. 最初と最後の頁 491～497
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1538/expanim.19-0038	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 Nogami Haruo, Koshida Ryusuke, Omori Hiroyuki, Shibata Masahiro, Harigaya Toshio, Takei Yosuke	4. 巻 31
2. 論文標題 Inhibition of epidermal growth factor receptor stimulates prolactin expression in primary culture of the mouse pituitary gland	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Neuroendocrinology	6. 最初と最後の頁 1～8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jne.12764	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 Alsabban Ashwaq Hassan, Morikawa Momo, Tanaka Yosuke, Takei Yosuke, Hirokawa Nobutaka	4. 巻 39
2. 論文標題 Kinesin Kif3b mutation reduces NMDAR subunit NR 2A trafficking and causes schizophrenia like phenotypes in mice	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The EMBO Journal	6. 最初と最後の頁 1~19
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15252/embj.2018101090	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 Kobayakawa Miki, Matsubara Takuma, Mizokami Akiko, Hiura Fumitaka, Takakura Nana, Kokabu Shoichiro, Matsuda Miho, Yasuda Hisataka, Nakamura Ichiro, Takei Yosuke, Honda Hiroaki, Hosokawa Ryuji, Jimi Eijiro	4. 巻 2019
2. 論文標題 Kif1c regulates osteoclastic bone resorption as a downstream molecule of p130Cas	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Cell Biochemistry and Function	6. 最初と最後の頁 1~9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cbf.3476	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 武井 陽介、當銘 幸貴、佐々木 哲也	4. 巻 30
2. 論文標題 NMDA型グルタミン酸受容体の細胞内輸送と統合失調症	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本生物学的精神医学会誌	6. 最初と最後の頁 101~104
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11249/jsbpjpp.30.3_101	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 -

〔学会発表〕 計27件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Iwata, Suguru, Hoshino, Tetsuya, Kondo, Satoru, Sasaki, Tetsuya, Takei, Yosuke, Ito, Masahide
2. 発表標題 光波散乱計測を用いた分散培養ニューロンの3次元形態解析システム
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Haruka, Kanamaru, Tetsuya, Sasaki, Suguru, Iwata, Yoshitoku, Watabe, Yohei, Soga, Yosuke, Takei
2. 発表標題 Mechanism of dendritic spine localization of myosin Id, a risk gene product for autism spectrum disorder
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yoshitoku, Watabe, Tetsuya, Sasaki, Suguru, Iwata, Haruka, Kanamaru, Yohei, Soga, Yosuke, Takei
2. 発表標題 The function of axon guidance molecules in dendritic morphogenesis of cortical pyramidal cells
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yohei, Soga, Suguru, Iwata, Tetsuya, Sasaki, Haruka, Kanamaru, Yoshitoku, Watabe, Yosuke, Takei
2. 発表標題 Neonatal immune challenge-induced changes in the expression of KIFs in the brain
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Yosuke, Takei, Haruka, Kanamaru, Suguru, Iwata, Yoshitoku, Watabe, Yohei, Soga, Satoru, Takahashi, Tetsuya, Sasaki
2. 発表標題 Effects of T cell-specific retinoic acid orphan receptor factor-related nuclear receptor overexpression on poly(I:C)-induced abortion rate and central nervous system
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tetsuya, Sasaki, Kyoko, Kishi, Haruka, Kanamaru, Yoshitoku, Watabe, Yohei, Soga, Suguru, Iwata, Yosuke, Takei
2. 発表標題 Expression pattern of IL17RA in primary somatosensory cortex and its changes in animal models of autism
3. 学会等名 第128回日本解剖学会総会・全国学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Sasaki Tetsuya; Ohtsuka Masae; Takahashi Satoru; Takei Yosuke
2. 発表標題 Elevated maternal ROR t enhances the effect of polyinosinic-polycytidylic acid in inducing fetal loss.
3. 学会等名 The 127th Meeting of the Japanese Association of Anatomists
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takei Yosuke et al.
2. 発表標題 Expression of IL-17RA in the cerebral cortex of mice during postnatal development and its alteration by maternal immune activation.
3. 学会等名 The 127th Meeting of the Japanese Association of Anatomists
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Tetsuya Sasaki; Masae Ohtsuka; Suguru Iwata; Yosuke Takei
2. 発表標題 Molecular motor Myosin Id localize to dendritic spines
3. 学会等名 Japanese Association of Anatomists 109th Kanto Branch Academic Meeting
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Suguru Iwata; Momo Morikawa; Yosuke Takei; Nobutaka Hirokawa
2. 発表標題 記憶改変の基盤となる分子モーターKIF17の分解・合成を介した神経活動依存的な局所輸送制御機構
3. 学会等名 第44回日本神経科学大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鮑 培毅, 佐々木 哲也, 武井 陽介
2. 発表標題 自閉スペクトラム症リスク遺伝子MyosinIIdの脳内発現と樹状突起スパインへの局在
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 佐々木 哲也, 當銘 幸貴, 武井 陽介
2. 発表標題 インターロイキン17Aによる大脳皮質形成異常と自閉スペクトラム症発現への関与
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 首藤 文洋, 李 金旻, 佐々木 哲也, 武井 陽介
2. 発表標題 異なる妊娠期での母体免疫活性は成熟仔マウスのセロトニン神経に異なる影響を及ぼす
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 森川 桃、Ashwaq Hassan Alsabban、田中 庸介、武井 陽介、廣川 信隆
2. 発表標題 NMDA受容体NR2Aサブユニットを輸送するKIF3Bの変異は統合失調症を引き起こす
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 岩田卓，森川桃，武井陽介，廣川信隆
2. 発表標題 記憶改変の基盤となる分子モーターKIF17の分解・合成を介した神経活動依存的な局所輸送制御機構
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 2020年

1. 発表者名 佐々木哲也、高橋阿貴、高橋智、武井陽介
2. 発表標題 T細胞特異的ROR $\gamma$ t過剰発現による中枢神経系と行動への影響
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 2020年

1. 発表者名 佐々木哲也、武井陽介
2. 発表標題 サイトカインバランス変調が脳皮質ミクログリア活性に与える影響
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 2020年

1. 発表者名 Sasaki Tetsuya; Takada Takuya; Takei Yosuke
2. 発表標題 Interleukin-17A affects the activation status of microglia in the cerebral cortex
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yosuke Takei; Bao Peiryi; Tetsuya Sasaki
2. 発表標題 Localization Mechanism of Myosin Id, an ASD Risk Gene Product in Dendritic Spines.
3. 学会等名 42回日本生物学的精神医学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sasaki Tetsuya; Bao Peiryi; Takei Yosuke
2. 発表標題 Cortical abnormality due to interleukin 17A and its involvement in pathophysiology of ASD
3. 学会等名 42回日本生物学的精神医学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jinmin Li; Sasaki Tetsuya; Shuto Fumihito; Takei Yosuke
2. 発表標題 The developmental defect of Serotonergic neuron induced by maternal immune activation.
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会・第62回日本神経化学会大会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tome Saki; Nagata Rei; Sasaki Tetsuya; Takei Yosuke
2. 発表標題 Analysis of the effect of IL17A increase on neurodevelopment in RORgt-overexpression transgenic mice.
3. 学会等名 第42回日本神経科学大会・第62回日本神経化学会大会合同大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tome Saki; Sasaki Tetsuya; Takei Yosuke
2. 発表標題 Molecular genetic analysis of the role of interleukin 17A in CNS.
3. 学会等名 Tsukuba Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Li Jinmin; Shuto Fumihiro; Sasaki Tetsuya; Takei Yosuke
2. 発表標題 Developmental defects of serotonergic neurons induced by maternal immune activation.
3. 学会等名 Tsukuba Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 當銘 幸貴; 佐々木 哲也; 武井 陽介
2. 発表標題 インターロイキン17Aによる大脳皮質形成異常の解明
3. 学会等名 第107回 日本解剖学会関東支部学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木哲也; 小松勇介; 武井 陽介; 山森哲雄
2. 発表標題 大脳皮質高次連合野を特徴づける遺伝子の解析
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 2019年

1. 発表者名 武井 陽介; 當銘幸貴; 鮑 培毅; 高田拓弥; 佐々木哲也
2. 発表標題 中枢神経系におけるIL-17Aの役割の分子遺伝学的解析
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 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>&lt;研究者インタビュー&gt; 森川 桃 神経細胞内の輸送機構から脳機能や精神疾患を明らかにする 前編  <a href="https://m-hub.jp/research-general/5047/338-1">https://m-hub.jp/research-general/5047/338-1</a>          &lt;研究者インタビュー&gt; 複数の研究室を渡り歩く上で重視すること 後編  <a href="https://m-hub.jp/research-general/5049/338-2">https://m-hub.jp/research-general/5049/338-2</a>          解剖学・神経科学研究室(武井研究室)  <a href="https://www.neurosci.tsukuba.ac.jp/~takeilab/">https://www.neurosci.tsukuba.ac.jp/~takeilab/</a>          血液中のインターロイキン17A過剰は脳のミクログリア活性を低下させる  <a href="https://www.tsukuba.ac.jp/journal/medicine-health/20210212140000.html">https://www.tsukuba.ac.jp/journal/medicine-health/20210212140000.html</a>          免疫分子が大脳皮質グリア細胞に異常を起こす ~ 自閉スペクトラム症の予防・治療に道~  <a href="https://ura.sec.tsukuba.ac.jp/archives/24192">https://ura.sec.tsukuba.ac.jp/archives/24192</a>          記憶の書き換えに重要なキネシン分子モーターKIF17による新しい樹状突起内輸送制御機構  <a href="https://www.m.u-tokyo.ac.jp/news/admin/release_20201217.pdf">https://www.m.u-tokyo.ac.jp/news/admin/release_20201217.pdf</a>          キネシン分子モーターKIF3Bの遺伝子異常は統合失調症の原因となる  <a href="http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p201911202000.html">http://www.tsukuba.ac.jp/attention-research/p201911202000.html</a>          キネシン分子モーターKIF3Bの遺伝子異常は統合失調症の原因となる  <a href="https://www.amed.go.jp/news/release_20191120.html">https://www.amed.go.jp/news/release_20191120.html</a>          東大など、キネシン分子モーターKIF3Bの遺伝子異常が統合失調症の原因となることを発見  <a href="https://www.nikkei.com/article/DGXLRSF523600_Y9A111C1000000/">https://www.nikkei.com/article/DGXLRSF523600_Y9A111C1000000/</a>          統合失調症の原因となる変異を、キネシン分子モーターKIF3B遺伝子で発見 - 東大  <a href="http://www.qlifepro.com/news/20191122/schizophrenia.html">http://www.qlifepro.com/news/20191122/schizophrenia.html</a></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
研究分担者	佐々木 哲也  (Sasaki Tetsuya)  (10634066)	筑波大学・医学医療系・助教    (12102)	

6. 研究組織（つづき）

	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	岩田 卓  (Iwata Suguru)  (80855883)	筑波大学・医学医療系・助教    (12102)	

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