

令和 5 年 5 月 29 日現在

機関番号：12602

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K09341

研究課題名（和文）てんかんにおけるアデノシンA1受容体活性と心拍変動の関連の研究

研究課題名（英文）Investigation of the relationship among Adenosine A1 receptor activity and HRV

研究代表者

稲次 基希（Inaji, Motoki）

東京医科歯科大学・医学部附属病院・講師

研究者番号：00422486

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）：SEEGを用いた頭蓋内脳波記録の結果と心電図変化との相関を明らかにした。また術中頭蓋内脳波所見とHF0の相関を検討し、海馬傍回を介した皮質脳波の、海馬のてんかん原性評価方法の妥当性を示すとともに、HF0解析の妥当性を示した。また術中脳波におけるセボフルラン麻酔薬の影響について明らかにした。さらに脳波解析方法に機械学習の導入を検討しており、外傷患者を用いて機械学習による診断アルゴリズムを作成した。3年間の研究機関では、てんかんと心電図変化については、発作予知への応用や心電図異常への影響などを示せた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

てんかん発作と心電図の関係を明らかにすることは、心電図を用いた発作予知の実用化につながる他、SUDEPの解明につながると考えられる。このために皮質脳波におけるHF0や麻酔薬の影響を明らかにする必要がある。また機械学習の方法論はてんかん以外の脳外科疾患にも実用が可能であり、我々は頭部外傷の予後予測アルゴリズムなどに適応することを示した。

研究成果の概要（英文）：We clarified the correlation between the results of intracranial electroencephalography using SEEG and electrocardiogram changes. We also examined the correlation between intraoperative ECoG findings and HF0, and demonstrated the validity of the evaluation of hippocampal epileptogenicity via the parahippocampal gyrus ECoG, as well as the validity of HF0 analysis. We also clarified the effects of sevoflurane anesthetics on intraoperative EEG (Orihara, Inaji Epilepsy Res. 2022). We are also considering introducing machine learning into EEG analysis methods, and created a diagnostic algorithm based on machine learning using trauma patients. (Abe, Inaji et al Netw Open 2022) In a three-year research period, we were able to demonstrate the application of epilepsy and electrocardiogram changes to seizure prediction and the effects on electrocardiogram abnormalities.

研究分野：neuroscience

キーワード：epilepsy HF0 ECoG

1. 研究開始当初の背景

発作の 1-10 分前にはすでに心拍変動が認められるが、てんかん発作の心拍への影響が SUDEP (Sudden Unexpected Death in Epilepsy)といわれる突然死に関与しているのではと注目されている。脳内のどのようなメカニズムによっててんかん発作が心拍変動に影響するかは不明であり、特にアデノシン受容体に注目しててんかん発作の心電図への影響を明らかにする必要がある。

2. 研究の目的

アデノシンはてんかん発作及び心拍変動の両者に関与しうる伝達物質であることから、本研究はてんかん患者において、アデノシン A1 受容体を可視化する[11C]MPDX PET を施行する。また SEEG の導入により、心臓自律神経調整に関与するといわれる島皮質、前頭前野、帯状回、扁桃核での脳波変化と、心拍変動結果との相関を明らかにして、てんかん発作が心拍に影響するメカニズムに迫ることが目的である。

3. 研究の方法

てんかん患者における発作波の変化・伝播様式と心電図変化を検討する

てんかん患者における心電図異常の解析を行う

皮質脳波特に発作時脳波の解析方法、特に HFO や DCshift を含む wideband analysis の手技について検討する

皮質脳波解析における麻酔薬の影響を確立する

機械学習の方法論を確立する

4. 研究成果

Abnormal cardiac repolarization をてんかん患者で検討した。Fridericia, Framingham、および Bazett の式によって評価された修正 QT 間隔は、器質的異常のある患者では、異常がない患者と比較して延長していた。また 5 人の患者で ST 上昇が観察された。以上から脳の器質的異常に伴うてんかん発作は、Abnormal cardiac repolarization と関連している可能性があることを示し、脳の電気生理学的リモデリングの兆候である可能性が示唆された (J Am Heart Assoc. 2021 May 4;10(9):e019778) 脳の器質的な異常が、てんかん発作後の異常な心臓の再分極と関連している可能性を示していると考えている。

外傷性てんかん後の発作について自験例と Review をおこなった (.No Shinkei Geka. 2021 Sep;49(5):986-993.)

SEEG を用いた頭蓋内脳波記録の結果と心電図変化との相関を検討した。特に Subclinical seizure も心電図変化を招くことを明らかにし、発作予知における疑陽性が、実は陽性である可能性を示した。この内容は臨床神経生理学学会にて報告し、優秀演題に選ばれている。

術中頭蓋内脳波所見と HFO の相関を検討し、海馬傍回を介しての海馬のてんかん原性評価方法の妥当性を示すとともに、HFO 解析の妥当性を示した。また術中脳波におけるセボフルラン麻酔薬の影響についても示した (Orihara, Inaji Epilepsy Res. 2022)

皮質脳波における発作時 DC shift が、焦点切除における切除範囲の決定に意味があるかを検証した。DC shift を認める部位が切除できた場合には、発作消失率が向上することが示され、てんかん原性領域の評価に重要であることが示された (Nakatani et al. Brain Communication 2022)

脳波解析方法に機械学習の導入を検討しており、より容易な対象として、外傷患者における頭蓋内出血予測に導入した。機械学習により受傷現場で予後予測を可能にするアルゴリズムを作成し、その妥当性を含めて報告した (Abe, Inaji et.al Netw Open 2022)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計23件（うち査読付論文 13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 NODA Mariko, INAJI Motoki, KARAKAMA Jun, ARAI Yukika, KUROHA Masae, TAMURA Kaoru, TANAKA Yoji, MAEHARA Taketoshi	4. 巻 9
2. 論文標題 Ischemic Stroke with Multiple Cerebral Artery Stenosis in a Patient with an Anaplastic Astrocytoma during Bevacizumab Treatment: A Case Report	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 NMC Case Report Journal	6. 最初と最後の頁 13~17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2176/jns-nmc.2021-0297	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 Shimizu Kazuhide, Tamura Kaoru, Hara Shoko, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Kobayashi Daisuke, Sugawara Takashi, Wakimoto Hiroaki, Nariai Tadashi, Ishii Kenji, Sakuma Ichiro, Maehara Taketoshi	4. 巻 14
2. 論文標題 Correlation of Intraoperative 5-ALA-Induced Fluorescence Intensity and Preoperative 11C-Methionine PET Uptake in Glioma Surgery	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Cancers	6. 最初と最後の頁 1449~1449
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cancers14061449	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 Takamura Tomohiro, Hara Shoko, Nariai Tadashi, Ikenouchi Yutaka, Suzuki Michimasa, Taoka Toshiaki, Ida Masahiro, Ishigame Keiichi, Horii Masaaki, Sato Kanako, Kamagata Koji, Kumamaru Kanako, Oishi Hidenori, Okamoto Sho, Araki Yoshio, Uda Kenji, Miyajima Masakazu, Maehara Taketoshi, Inaji Motoki et al	4. 巻 -
2. 論文標題 Effect of Temporal Sampling Rate on Estimates of the Perfusion Parameters for Patients with Moyamoya Disease Assessed with Simultaneous Multislice Dynamic Susceptibility Contrast-enhanced MR Imaging	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Magnetic Resonance in Medical Sciences	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2463/mrms.mp.2021-0162	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 Yokoyama Kota, Oyama Jun, Tsuchiya Junichi, Karakama Jun, Tamura Kaoru, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Kobayashi Daisuke, Maehara Taketoshi, Tateishi Ukihide	4. 巻 12
2. 論文標題 Branch-like enhancement on contrast enhanced MRI is a specific finding of cerebellar lymphoma compared with other pathologies	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-022-07581-x	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 Ueda Yasuhiro, Tanaka Yoji, Hara Shoko, Inaji Motoki, Ishii Kenji, Maehara Taketoshi, Nariai Tadashi	4. 巻 -
2. 論文標題 Differences in cerebral blood flow measurement using arterial spin labeling MRI between patients with moyamoya disease and patients with arteriosclerotic cerebrovascular disease	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Acta Radiologica	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/02841851211069245	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 Aoyagi Michiyo, Furuya Junichi, Matsubara Chiaki, Yoshimi Kanako, Nakane Ayako, Nakagawa Kazuharu, Inaji Motoki, Sato Yuji, Tohara Haruka, Minakuchi Shunsuke, Maehara Taketoshi	4. 巻 18
2. 論文標題 Association between Improvement of Oral Health, Swallowing Function, and Nutritional Intake Method in Acute Stroke Patients	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Environmental Research and Public Health	6. 最初と最後の頁 11379 ~ 11379
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijerph182111379	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 Kuroda Naoto, Kubota Takafumi, Horinouchi Toru et al	4. 巻 125
2. 論文標題 Risk factors for psychological distress in electroencephalography technicians during the COVID-19 pandemic: A national-level cross-sectional survey in Japan	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Epilepsy & Behavior	6. 最初と最後の頁 108361 ~ 108361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.yebeh.2021.108361	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 Hara Shoko, Mukawa Maki, Akagawa Hiroyuki, Thamamongood Thiparpa, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Maehara Taketoshi, Kasuya Hidetoshi, Nariai Tadashi	4. 巻 29
2. 論文標題 Absence of the RNF213 p.R4810K variant may indicate a severe form of pediatric moyamoya disease in Japanese patients	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Neurosurgery: Pediatrics	6. 最初と最後の頁 48 ~ 56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3171/2021.7.PEDS21250	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 稲次 基希、前原 健寿	4. 巻 49
2. 論文標題 特集 頭部外傷診療アップデート-ガイドラインを読み解く 外科的治療と神経集中管理・治療 外傷性てんかんの治療と管理	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neurological Surgery 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 986 ~ 993
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1436204481	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 Hara Shoko、Tanaka Yoji、Inaji Motoki、Hayashi Shihori、Ishii Kenji、Nariai Tadashi、Maehara Taketoshi	4. 巻 64
2. 論文標題 Spatial coefficient of variation of arterial spin labeling MRI for detecting hemodynamic disturbances measured with 150-gas PET in patients with moyamoya disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Neuroradiology	6. 最初と最後の頁 675 ~ 684
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00234-021-02802-y	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 Hara Shoko、Nariai Tadashi、Inaji Motoki、Tanaka Yoji、Maehara Taketoshi	4. 巻 155
2. 論文標題 Imaging Pattern and the Mechanisms of Postoperative Infarction After Indirect Revascularization in Patients with Moyamoya Disease	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 World Neurosurgery	6. 最初と最後の頁 e510 ~ e521
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.wneu.2021.08.098	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 Mori Shusuke、Hori Atsushi、Turker Isik、Inaji Motoki、Bello Pardo Erika、Miida Takashi、Otomo Yasuhiro、Ai Tomohiko	4. 巻 10
2. 論文標題 Abnormal Cardiac Repolarization After Seizure Episodes in Structural Brain Diseases: Cardiac Manifestation of Electrical Remodeling in the Brain?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Heart Association	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.120.019778	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 Shinya Akiko, Takahashi Makoto, Sato Nozomu, Nishida Yoichiro, Inaba Akira, Inaji Motoki, Yokota Takanori, Orimo Satoshi	4. 巻 60
2. 論文標題 Oculo-dento-digital Dysplasia Presenting as Spastic Paraparesis Which Was Successfully Treated by Intrathecal Baclofen Therapy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 2301 ~ 2305
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.6145-20	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 Mori Shusuke, Hori Atsushi, Turker Isik, Inaji Motoki, Bello Pardo Erika, Miida Takashi, Otomo Yasuhiro, Ai Tomohiko	4. 巻 -
2. 論文標題 Abnormal Cardiac Repolarization After Seizure Episodes in Structural Brain Diseases: Cardiac Manifestation of Electrical Remodeling in the Brain?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Heart Association	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1161/JAHA.120.019778	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 Shinya Akiko, Takahashi Makoto, Sato Nozomu, Nishida Yoichiro, Inaba Akira, Inaji Motoki, Yokota Takanori, Orimo Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 A Case of Oculo-dento-digital Dysplasia Presenting as Spastic Paraparesis Which Was Successfully Treated by Intrathecal Baclofen Therapy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Internal Medicine	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2169/internalmedicine.6145-20	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 INAJI Motoki, YAMAMOTO Takamichi, KAWAI Kensuke, MAEHARA Taketoshi, DOYLE Werner K.	4. 巻 61
2. 論文標題 Responsive Neurostimulation as a Novel Palliative Option in Epilepsy Surgery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neurologia medico-chirurgica	6. 最初と最後の頁 1 ~ 11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2176/nmc.st.2020-0172	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 Aoyama Jiro, Nariai Tadashi, Moriyama Kurumi, Hara Shoko, Mukawa Maki, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Miyasaka Naoyuki, Taketoshi Maehara	4. 巻 -
2. 論文標題 Clinical characteristics of the pregnancies and deliveries of patients with moyamoya disease: A single-center analysis over three decades	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Stroke	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1177/1747493020963806	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 Orihara Asumi, Hara Keiko, Hara Shoko, Shimizu Kazuhide, Inaji Motoki, Hashimoto Satoka, Maehara Taketoshi	4. 巻 82
2. 論文標題 Effects of sevoflurane anesthesia on intraoperative high-frequency oscillations in patients with temporal lobe epilepsy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Seizure	6. 最初と最後の頁 44 ~ 49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.seizure.2020.08.029	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 Yamakawa Toshitaka, Miyajima Miho, Fujiwara Koichi, Kano Manabu, Suzuki Yoko, Watanabe Yutaka, Watanabe Satsuki, Hoshida Tohru, Inaji Motoki, Maehara Taketoshi	4. 巻 20
2. 論文標題 Wearable Epileptic Seizure Prediction System with Machine-Learning-Based Anomaly Detection of Heart Rate Variability	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Sensors	6. 最初と最後の頁 3987 ~ 3987
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/s20143987	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 Egawa Makiko, Hara Keiko, Ikeda Masami, Kono Eri, Miyashita Susumu, Miyasaka Naoyuki, Inaji Motoki, Maehara Taketoshi, Yoshida Masayuki	4. 巻 111
2. 論文標題 Role of obstetricians in promoting pregnancy-related knowledge among women with epilepsy in Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Epilepsy & Behavior	6. 最初と最後の頁 107176 ~ 107176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.yebeh.2020.107176	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 Hara Shoko, Kudo Takumi, Hayashi Shihori, Inaji Motoki, Tanaka Yoji, Maehara Taketoshi, Ishii Kenji, Nariai Tadashi	4. 巻 34
2. 論文標題 Improvement in cognitive decline after indirect bypass surgery in adult moyamoya disease: implication of 150-gas positron emission tomography	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Annals of Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 467 ~ 475
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s12149-020-01473-8	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 Hara Shoko, Shimizu Kazuhide, Nariai Tadashi, Kishino Mitsuhiro, Kudo Toshifumi, Umemoto Tomoyuki, Inaji Motoki, Maehara Taketoshi	4. 巻 29
2. 論文標題 De Novo Renal Artery Stenosis Developed in Initially Normal Renal Arteries during the Long-Term Follow-Up of Patients with Moyamoya Disease	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases	6. 最初と最後の頁 104786 ~ 104786
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104786	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 渡辺 俊樹、菅原 貴志、稲次 基希、田中 洋次、成相 直、田澤 俊明、前原 健寿	4. 巻 48
2. 論文標題 症例 長期間症状固定した視野障害, 認知機能障害に対して手術が著効した成人側頭円蓋部くも膜?胞の1例	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Neurological Surgery 脳神経外科	6. 最初と最後の頁 1059 ~ 1065
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11477/mf.1436204320	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9件 (うち招待講演 4件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Motoki Inaji, Rob McMurray, Alexandra Rohrer, Dong Wook Kim, Rodriguez-Uranga, Wendy D' Souza, Eugen Trink, Claudio Liguori, Vicente Villanueva
2. 発表標題 The Use of Perampanel in Elderly Epilepsy Patients: Pooled Analysis of Real-World Studies
3. 学会等名 AES2021 03-07.Dec,2021 Chicago, USA (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Epileptic Seizure Prediction based on Heart Rate Variability in a Patient with Intractable Epilepsy due to Trauma under Electrooculogram monitoring: A Case Report
2. 発表標題	Miho Sakuma, Miho Miyajima, Motoki Inaji, Masato Serino, Koichi Fujiwara, Manabu Kanoh, Taketoshi Maehara.
3. 学会等名	AES2021 03-07.Dec,2021 Chicago, USA (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Motoki Inaji, Satoka Hashimoto, Taketoshi Maehara.
2. 発表標題	Multidisciplinary diagnostic approach in status epilepticus
3. 学会等名	13th Asian & Oceanian Epilepsy Congress 10-13 June 2021 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	稲次基希、橋本聡華、前原健寿
2. 発表標題	anterior temporal lobectomyの工夫
3. 学会等名	第43回日本てんかん外科学会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名	宮島美穂、藤原幸一、合田飛、阿部大数、橋本聡華、関拓哉、稲次基希、前原健寿
2. 発表標題	心拍変動解析を用いたてんかん発作予知 頭蓋内電極脳波留置症例における検討
3. 学会等名	第43回日本てんかん外科学会
4. 発表年	2020年

1. 発表者名 金岡杏純、稲次基希、橋本聡華、野田真利子、若林光、青山二郎、藤井照子、田村郁、前原健寿
2. 発表標題 当院におけるグリオーマ患者の非けいれん性てんかん重積の検討
3. 学会等名 第79回日本脳神経外科学会総会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲次基希、前原健寿
2. 発表標題 Responsive neurostimulation
3. 学会等名 第7回日本BMI研究会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲次基希、山本貴道、川合謙介、前原健寿、Werner Doyle
2. 発表標題 日本のてんかん外科におけるRNSの必要性
3. 学会等名 てんかん外科学会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 稲次基希
2. 発表標題 脳腫瘍のけいれん・てんかん管理
3. 学会等名 第38回日本脳腫瘍病理学会（招待講演）
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
--	---------------------------	-----------------------	----

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