

令和 5 年 6 月 13 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K08031

研究課題名(和文) 麻酔-ECT時間がけいれん発作の質および臨床的有効性・忍容性に及ぼす影響について

研究課題名(英文) The effect of anesthesia to ECT time about for seizure quality and clinical efficacy, tolerability

研究代表者

奥川 学 (OKUGAWA, Gaku)

関西医科大学・医学部・非常勤講師

研究者番号：80343672

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)：本研究における中間報告(n=17)では、麻酔-通電時間 240秒群は150秒群に比し、発作の質が有意に優れていた(p=0.038)。発作の質の成否を分ける特定の単一因子を抽出は存在しておらず、有効性においては2群間での差異はなかったものの、せん妄のリスクが150秒群で有意に高く、深い麻酔深度での通電や不十分な質の発作がECT後のせん妄に寄与する可能性を示唆した。本研究で得られた結果は4報の論文として報告する予定である。本研究に関連して5つの学会賞を受賞し、海外学会での招待講演も行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

麻酔薬における薬物動態/薬力学シミュレーションを用いて設定されたより理想的なAETIである240秒は、中間解析ではあるものの、仮説通りの結果が得られた。

COVID-19パンデミックの影響によって各施設で症例の集積が不十分であったものの、今後は症例を蓄積し、臨床転帰と定量脳波、脳機能画像、遺伝子情報との相関を明らかとすることによって、ECTにおける生物学的指標を多く獲得する予定である。それらの結果をもって最適化されたECTアルゴリズムやインデックスを構築する本研究は、テーラードメイドECTの実現に資するための礎石となるものである。

研究成果の概要(英文)：In an interim report in this study (n=17), seizure quality was significantly better in the 240-second Anaesthetic-ECT Time Interval(AETI) group than in the 150-second group (p=0.038). Although there was no specific single factor extracted that differentiated success or failure in seizure quality and no difference in efficacy between the two groups, the risk of delirium was significantly higher in the 150-second group, suggesting that energization at a deeper depth of anesthesia and inadequate seizure quality may contribute to delirium after ECT. The results of this study will be reported in a four-part paper.

We have received five academic awards related to this study and has given invited lectures at international conferences.

研究分野：Brain function imaging

キーワード：ECT neuromodulation therapy anaesthesia seizure electroencephalogram AETI algorithm genetics

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。

## 1. 研究開始当初の背景

### 学術的背景：

本邦において、この10年間でうつ病の診断を受ける患者数は3倍程度に増加しており、2008年以降はうつ病の受療者は100万人を越えている。その中には治療抵抗性や再発の問題が挙げられるが、抗うつ病薬による薬物療法の効果量は0.31と決して高くない。大規模なうつ病治療研究であるSTAR\*D研究では、抗うつ病薬単剤による寛解導入率は36.8%であり、その後スイッチング、増強、併用などの治療段階を経ても全体の寛解導入率は67%にとどまる。このことから本邦の100万人を越えるうつ病受療者のうち、30万人ほどの患者は抗うつ病薬による恩恵を受けられずに闘病生活を強いられ、厚生労働省は統合失調症とうつ病による社会的損失は5兆8000億円以上であると推計している。だが治療抵抗性うつ病に対するECTのeffect sizeは0.8~0.9と驚異的な高さを誇り、その社会経済的な損失を最小限に留める可能性を持っている。このような背景から、臨床効果予測因子の発見や治療アルゴリズムの構築は喫緊の課題と言える。

### 研究課題の核心をなす学術的問い：

ECTの歴史は長いものの、これまでに集積された知見からは生物学的裏付けのある十分な臨床効果予測因子は今なお発見されていない。この課題を紐解く鍵として我々は現在「発作の質と臨床的有効性の関係」について注目している。もともと“十分に全般化した発作”(図1)がECTの有効性を獲得する上で非常に重要な指標であることは黎明期より広く認知されていたものの、「発作の質と臨床的有効性の関係」について定量化された報告は限られており、“十分に全般化した発作”の誘発を遵行するための明確な根拠は乏しいと言わざるを得ない。その原因の1つとして、これまでのECT研究の多くが発作持続時間(図1-①)のみをアウトカムとして用いており、包括的(図1①-④)に発作の質と臨床効果を検討した研究はほとんど存在していないことが挙げられる。このような背景から、近年けいれん発作発現の成否を決定する重要因子である麻酔薬投与から通電までの時間(Anaesthetic-ECT Time Interval: AETI)に注目が集まっており(Gálvez et al. *Brain stimulation* 2015)、我々は世界に先駆けて「AETIが発作の質および臨床的有効性におよぼす影響」を解明するための多施設無作為化試験が必要であった。

図1 “全般化した”けいれん発作の4徴



## 2. 研究の目的

「十分に全般化した発作」が臨床的有効性を獲得するうえで重要である」という臨床指標に対する、定量化した裏付けと臨床効果予測因子を発見し、それを用いた治療アルゴリズムの構築と検証を行うことである。

学術的独自性と創造性の観点からは、近年さまざまな分野でECTの奏功機序や効果予測因子を解明が試みられているものの、多くが単一因子での解析であり、実臨床での使用意義を見いだせていないのが現状である。これまで我々のグループからも報告を重ねており、それらの知見を用いた手法は独創的かつ興味深いと考えた。

- i. “十分に全般化した発作”を生物学的手法により検証し、ECTにおける臨床効果予測因子を同定しようとする前方視的研究は世界初の試みである。これにより、ECTによる治療効果の主座がはたして“電気刺激”によるものか“けいれん発作”によるものかという黎明期からの議論についても一定の見解を示すことができる。
- ii. ECTの臨床効果予測因子を同定することは、臨床使用可能な治療選択の指標となるだけでなく、ECT無効例に対する施行により生じる無益な社会経済的コストの低減に寄与できる可能性も含まれる。加えて、ECT無効例に対する道義的および侵襲上の問題を回避することができる。
- iii. 本研究は単一手法のみによる因子抽出とは異なり、脳機能画像的指標や神経生理学的手法、遺伝学的指標などの生物学的かつ多角的な検討を行う。これにより、生物学的交絡を減損させ、真に臨床的に意義のある臨床予測因子の検出が可能となる。

### 3. 研究の方法

研究全体の流れ：

本研究では図2のSTEP1で得られた臨床評価や生物学的指標によって抽出された臨床効果予測因子による治療アルゴリズムを構築し、これに今までの知見(後ろ向き試験)も付加した検証試験を実施する。このため、今回我々は臨床的有効性(精神症状や忍容性)に差が生じる背景を脳機能画像的手法、神経生理学的手法、遺伝学的手法などによって多角的に解析する。これによって得られた結果を用いて「けいれん発作の質と臨床的有効性の関係」を定量化し、臨床応用できる治療アルゴリズムの構築とその検証につなげる。



図2. 本研究の流れ

#### 研究計画・方法(令和元年度):

〔対象者〕

関西医科大学総合医療センター、京都大学医学部附属病院、公立豊岡病院に入院中のECT適応患者

〔選択基準〕

米国精神医学会タスクフォースレポートにおける「ECT実践ガイド」に準じたECT適応患者(適応となる主な診断：緊張病、うつ病、躁病、統合失調症など)

〔除外基準〕

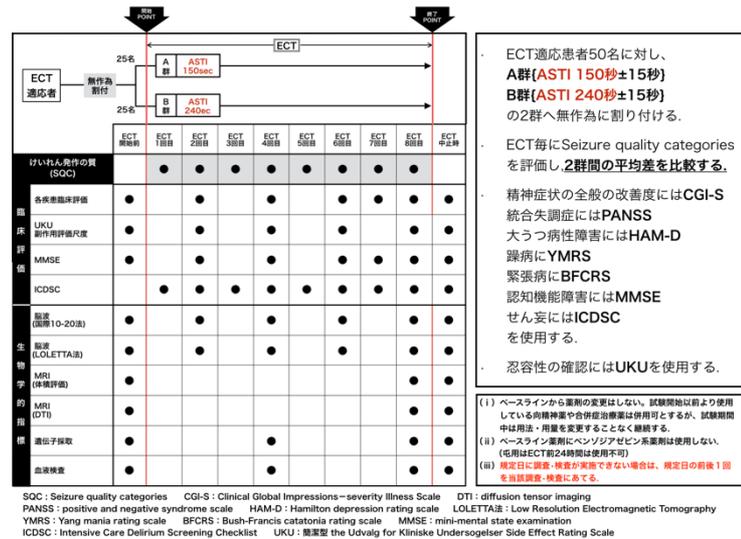
身体症状の合併などによりECTの施行が困難と判断される患者、ECTで使用する麻酔薬や筋弛緩薬に過敏症の既往歴がある患者とする。

〔観察および検査スケジュール〕 図3参照

同意を取得した患者に対しインターネットクラウド自動割付けシステムを利用し、{AETI=150秒}と{AETI=240秒}の2群に50名ずつ無作為割付する。ECTは1クール8回(2回/週)で行い、SQCという図1①-④を包括的に評価できる尺度(Hoyer et al. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2014)を用いて全回でけいれん発作の質を評価する。測定回に評価・検査が実施できない場合は、前後1回を当該評価回および検査にあてる。精神症状を含めた改善度の評価には全例に臨床的全般改善度であるClinical Global Impressions-severity Illness Scale(CGI-S)、統合失調症にPositive and Negative Syndrome Scale(PANSS)、大うつ病性障害にHamilton Depression Rating Scale(HAM-D)、躁病にYoung Mania Rating Scale(YMRS)、緊張病にBush Francis Catatonia Rating Scale(BFCRS)を使用し、認知機能障害の評価にはMMSE、せん妄の評価にはIntensive Care Delirium Screening Checklist(ICDSC)、忍容性の確認にはUKU副作用評価尺度を用いた。なお試験終了時においても臨床効果がプラトーに達していない場合はECTを継続する可能性があり、その場合もECT終了後の検査ポイントはECT終了4週間とした。また、試験開始後に試験中断を患者が表明した場合や担当医師より中止が必要と判断された場合には、上記プロトコルのECT終了後と同様の検査を中断時評価として収集した。本研究は毎年4回/年、各施設およびグループの研究責任医師、分担医師、連携研究者が集まり研究進捗状況の報告会議を行った。

研究計画・方法(令和2年度)：前年度に引き続き、対象患者のリクルートを継続した。  
 研究計画・方法(令和3年度)：収集は上半期までに終了し、下半期には得られた結果を図4の分担に沿って解析・検証し、臨床評価と種々のバイオマーカーを包括的に用いMixed Liner modelやneuro-fuzzy modelなどで多因子解析を行う。これにより、生物学的背景を基盤としたECTの治療アルゴリズムを構築する。  
 研究計画・方法(令和4年度)：新たに10名を対象とし、得られた治療アルゴリズムとそれまでの知見を併せたものでECTを施行し、有効性と忍容性の検証を行う。  
 計画の遂行困難時：奇数月の第一土曜日に会議を行い、各部門でのボトルネックを解明し、問題解決に努める。症例確保のために救命救急科にも協力要請した。

図3. プロトコル概要



#### 4. 研究成果

本研究における中間報告(n=17)では、AETI 240 秒群は 150 秒群に比し、発作の質(SQC)が有意に優れていた( $p=0.038$ )。発作の質を構成する発作持続時間、発作後抑制、発作時脳波の対称性、発作時脳波の振幅、発作時の発作時心拍数といった下位項目のすべてにおいて有意差を認めた。次に発作の質の成否を分ける特定の単一因子を抽出するために、年齢、性別、ECT セッション数、AETI、静的インピーダンス、通電時 BIS といった因子が及ぼす影響を調査したが、いずれも単一では発作の質の成否に対して有意な影響を及ぼさなかった。AETI の長さが ECT における有効性と忍容性に及ぼす影響について調査し、有効性については両群間での差は認めなかったものの、忍容性においてはせん妄の評価指標である Intensive Care Delirium Screening Checklist (IDCSC)のスコアが AETI 150 秒群で有意に高く( $p<0.001$ )であり、ECT 後のせん妄発生割合は AETI 240 秒群で 8.3%であったのに対し、AETI 150 秒群で 23.8%と高く、深い麻酔深度での通電や不十分な質の発作が ECT 後のせん妄に寄与する可能性を示唆するものであった。麻酔薬における薬物動態/薬力学シミュレーションを用いて設定されたより理想的な AETI である 240 秒は、中間解析ではあるものの、仮説通りの結果が得られた。

COVID-19 パンデミックの影響によって各施設で症例の集積が不十分であったものの、今後は症例を蓄積し、臨床転帰と定量脳波、脳機能画像、遺伝子情報との相関を明らかとすることによって、ECT における生物学的指標を多く獲得する予定である。それらの結果をもって最適化された ECT アルゴリズムやインデックスを構築する本研究は、テーラーメイド ECT の実現に資するための礎石となるものである。本研究で得られた結果は 4 報の論文(Brain stimulation 誌, Neuropsychophysiology 誌, European Psychiatry 誌, Translational Psychiatry 誌)として報告する予定である。

本研究に関連した報告では、第 116 回日本精神神経学会総会 優秀発表賞、第 117 回精神神経学雑誌 投稿奨励賞(学術総会部門)、第 117 回日本精神神経学会学術総会 優秀発表賞、第 32 回 日本総合病院精神医学会総会 優秀ポスター賞、第 33 回 日本総合病院精神医学会総会 最優秀ポスター賞を受賞している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

|   |                     |
|---|---------------------|
| 1. 著者名<br>Aoki Nobuatsu, Suwa Taro, Kawashima Hirotsugu, Tajika Aran, Sunada Naotaka, Shimizu Toshiyuki, Murai Toshiya, Kinoshita Toshihiko, Takekita Yoshiteru | 4. 巻<br>141         |
| 2. 論文標題<br>Sevoflurane in electroconvulsive therapy: A systematic review and meta-analysis of randomised trials   | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>Journal of Psychiatric Research   | 6. 最初と最後の頁<br>16-25 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>10.1016/j.jpsychires.2021.06.030   | 査読の有無<br>有          |
| オープンアクセス<br>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<br>-           |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| 1. 著者名<br>青木 宣篤, 嶽北 佳輝, 西本 大樹, 木下 利彦          | 4. 巻<br>26            |
| 2. 論文標題<br>【精神疾患・神経疾患における脳刺激法の現状と期待】ECTの現状と期待 | 5. 発行年<br>2021年       |
| 3. 雑誌名<br>最新精神医学                              | 6. 最初と最後の頁<br>407-417 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                 | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|  |                       |
|--|-----------------------|
| 1. 著者名<br>田中優樹, 青木宣篤, 嶽北佳輝, 木下利彦                             | 4. 巻<br>25(5)         |
| 2. 論文標題<br>寛解維持目的のラモトリギンにより, 電気けいれん療法の発作の質が低下した治療抵抗性統合失調症の1例 | 5. 発行年<br>2020年       |
| 3. 雑誌名<br>最新精神医学   | 6. 最初と最後の頁<br>399-403 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                                | 査読の有無<br>無            |
| オープンアクセス<br>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<br>-             |

|   |                    |
|---|--------------------|
| 1. 著者名<br>嶽北佳輝、青木宣篤                               | 4. 巻<br>23(12)     |
| 2. 論文標題<br>発作を妨げないために精神科医が知っておくべきECTの麻酔関連手技のエビデンス | 5. 発行年<br>2020年    |
| 3. 雑誌名<br>臨床精神薬理                                  | 6. 最初と最後の頁<br>1177 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし                     | 査読の有無<br>無         |
| オープンアクセス<br>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<br>-          |

〔学会発表〕 計19件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 5件）

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 飯田仁志, 坪井貴嗣, 成田尚, 坂寄健, 安田和幸 |
| 2. 発表標題<br>covid-19下でのECT技法                 |
| 3. 学会等名<br>第117回日本精神神経学会学術総会                |
| 4. 発表年<br>2021年                             |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 清水敏幸, 川島啓嗣, 諏訪太郎, 木下利彦  |
| 2. 発表標題<br>麻酔 - ECT時間がけいれん発作の質に及ぼす影響について-経過報告- |
| 3. 学会等名<br>第117回日本精神神経学会学術総会                   |
| 4. 発表年<br>2021年                                |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 西本大樹, 清水敏幸, 木下利彦       |
| 2. 発表標題<br>ECTにおける各背景因子が発作の質におよぼす影響についての後方視調査 |
| 3. 学会等名<br>第117回日本精神神経学会学術総会                  |
| 4. 発表年<br>2021年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 木下利彦  |
| 2. 発表標題<br>"電気けいれん療法の未来～これからを見つめて～ 『ETCにおける適切な発作発現の成否を分ける要因についての研究と展望-ETCの過去を清算する-』" |
| 3. 学会等名<br>第117回日本精神神経学会学術総会   |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 諏訪太郎, 川島啓嗣, 田近亜蘭, 砂田尚孝, 清水敏幸, 村井俊哉, 木下利彦, 嶽北佳輝 |
| 2. 発表標題<br>セボフルランを用いたECTにおけるシステムティックレビューとメタアナリシス                |
| 3. 学会等名<br>第34回日本総合病院精神医学会総会                                    |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nobuatsu Aoki, Daiki Nishimoto, Yoshiteru Takekita, Yosuke Koshikawa, Toshihiko Kinoshita |
| 2. 発表標題<br>A retrospective study of effects of background factors on seizure quality in ECT          |
| 3. 学会等名<br>2021 Korean Psychosomatic Society (招待講演) (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2021年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 西本大樹, 田中優樹, 嶽北佳輝, 木下利彦                  |
| 2. 発表標題<br>ECTにおける各背景因子が発作の質におよぼす影響について - SQCを用いた後方視研究 - |
| 3. 学会等名<br>第116回日本精神神経学会学術総会                             |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 西本大樹, 川島啓嗣, 諏訪太郎, 木下利彦               |
| 2. 発表標題<br>【優秀発表賞】ECTにおける有効けいれん発作を包括的に評価するLEBAB projectについて |
| 3. 学会等名<br>第116回日本精神神経学会学術総会                                |
| 4. 発表年<br>2020年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤、諏訪太郎、嶽北佳輝、諏訪太郎、川島啓嗣、木下利彦、木下利彦 |
| 2. 発表標題<br>本邦における継続・維持ECTのアンケート調査報告（総論）       |
| 3. 学会等名<br>第116回日本精神神経学会学術総会                  |
| 4. 発表年<br>2020年                               |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤、嶽北佳輝、西本大樹、清水敏幸、宇野梨恵、阪本幸世、木下利彦            |
| 2. 発表標題<br>COVID-19感染流行拡大時における関西医科大学総合医療センターでのECTの対応について |
| 3. 学会等名<br>第33回日本総合病院精神医学会総会                             |
| 4. 発表年<br>2020年  |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤、諏訪太郎、嶽北佳輝、川島啓嗣、木下利彦、和田 健 |
| 2. 発表標題<br>本邦における継続・維持ECTのアンケート調査報告（各論）  |
| 3. 学会等名<br>第33回日本総合病院精神医学会総会             |
| 4. 発表年<br>2020年                          |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nobuatsu Aoki, TaroSuwa, YoshiteruTakekita, Hirotsugu Kawashima, Toshihiko Kinoshita, Colleen Loo, Ken Wada, Minoru Takebayashi |
| 2. 発表標題<br>A Nationwide Survey of Continuous and Maintenance ECT in Japan  |
| 3. 学会等名<br>5th International Brain Stimulation Conference (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2023年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Nobuatsu Aoki, Yoshiteru Takekita, Hirotsugu Kawashima, Taro Suwa, Kazuyuki Yasuda, Uchinuma Niina, Toshiyuki Kinoshita, Colleen Loo |
| 2. 発表標題<br>Approach to Establish a Foundation for Japan National Registry Research in ECT   |
| 3. 学会等名<br>5th International Brain Stimulation Conference (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>Nobuatsu Aoki, Yoshiteru Takekita, Taro Suwa, Hirotsugu Kawashima, Gaku Okugawa, Toshiyuki Shimizu, Daiki Nishimoto, Toshiyuki Kinoshita, Colleen Loo            |
| 2. 発表標題<br>Effects of Anesthesia-ECT Time Interval on Seizure Quality and Clinical Outcome: An Interim Report on a Prospective Randomized Trial of AETI 150 sec vs. 240 sec |
| 3. 学会等名<br>5th International Brain Stimulation Conference (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2023年   |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>Nobuatsu Aoki, Yoshiteru Takekita, Nishimoto Daiki, Yosuke Koshikawa, Toshiyuki Shimizu, Toshihiko Kinoshita, Colleen Loo   |
| 2. 発表標題<br>Influence of Anesthesia on Seizure Quality in Electroconvulsive Therapy: A Retrospective Study at Kansai Medical University |
| 3. 学会等名<br>5th International Brain Stimulation Conference (国際学会)   |
| 4. 発表年<br>2023年  |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤                                     |
| 2. 発表標題<br>電気けいれん療法 (ECT) の症例グループディスカッションと右片側刺激セミナー |
| 3. 学会等名<br>第34回日本総合病院精神医学会総会                        |
| 4. 発表年<br>2021年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 西本大樹, 越川陽介, 川島啓嗣, 諏訪太郎, 嶽北佳輝, 木下利彦 |
| 2. 発表標題<br>ECTにおける各麻酔薬が発作の質におよぼす影響についての後方視研究        |
| 3. 学会等名<br>第34回日本総合病院精神医学会総会                        |
| 4. 発表年<br>2021年                                     |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 西本大樹, 川島啓嗣, 諏訪太郎, 木下利彦         |
| 2. 発表標題<br>麻酔-ECT時間がけいれん発作の質に及ぼす影響についての無作為化比較試験-経過報告- |
| 3. 学会等名<br>第34回日本総合病院精神医学会総会                          |
| 4. 発表年<br>2021年                                       |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>青木宣篤, 嶽北佳輝, 西本大樹, 川島啓嗣, 諏訪太郎, 木下利彦               |
| 2. 発表標題<br>"ECTにおける適切な発作発現の成否を分ける要因に関する研究と展望 -LEBABプロジェクト-" |
| 3. 学会等名<br>"ECTにおける適切な発作発現の成否を分ける要因に関する研究と展望 -LEBABプロジェクト-" |
| 4. 発表年<br>2021年   |

〔図書〕 計1件

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| 1. 著者名<br>日本精神神経学会ECT・rTMS等検討委員会 (編集) | 4. 発行年<br>2020年 |
| 2. 出版社<br>新興医学出版社                     | 5. 総ページ数<br>244 |
| 3. 書名<br>ECTグッドプラクティス 安全で効果的な治療を目指して  |                 |

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

## 6. 研究組織

|       | 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                    | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号)            | 備考 |
|-------|--|----------------------------------|----|
| 研究分担者 | 加藤 正樹<br>(KATO Masaki)<br>(00351510)         | 関西医科大学・医学部・准教授<br>(34417)        |    |
| 研究分担者 | 吉村 匡史<br>(YOSHIMURA Masafumi)<br>(10351553)  | 関西医科大学・リハビリテーション学部・教授<br>(34417) |    |
| 研究分担者 | 諏訪 太郎<br>(SUWA Taro)<br>(10518153)           | 京都大学・医学研究科・助教<br>(14301)         |    |
| 研究分担者 | 木下 利彦<br>(KINOSHITA Toshihiko)<br>(20186290) | 関西医科大学・医学部・教授<br>(34417)         |    |
| 研究分担者 | 西田 圭一郎<br>(NISHIDA Keiichiro)<br>(40567567)  | 関西医科大学・医学部・非常勤講師<br>(34417)      |    |
| 研究分担者 | 嶽北 佳輝<br>(TAKEKITA Yoshi teru)<br>(70548403) | 関西医科大学・医学部・准教授<br>(34417)        |    |
| 研究分担者 | 川島 啓嗣<br>(KAWASHIMA Hirotsugu)<br>(40848222) | 京都大学・医学研究科・特定病院助教<br>(14301)     |    |
| 研究分担者 | 青木 宣篤<br>(AOKI Nobuatsu)<br>(80912865)       | 関西医科大学・医学部・助教<br>(34417)         |    |

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|