

厚生労働科学研究費補助金 難治性疾患政策研究事業  
プリオン病及び遅発性ウイルス感染症に関する調査研究班 総合研究報告書

## PML のサーベイランスと予後予測因子の解明

研究分担者：三條伸夫 東京医科歯科大学大学院脳神経病態学分野

**研究要旨** PML の予後良好例と予後不良例の解析では、CD4 陽性 T 細胞数、CD138 陽性細胞数が予後良好グループで有意に多く、CD4:CD8 比が維持されていた。回帰分析では、CD138 陽性形質細胞数と PD-1 陽性細胞数に強い相関性がみられ ( $R^2=.80$ )、PML の予後には髄液中の JC ウイルス量、CD4・CD8 陽性細胞によりコントロールされた炎症反応、形質細胞数が関与し、免疫チェックポイント系を介して過度の炎症反応の拡大を抑制していると考えられる。無症候性高齢者の脳の解析では、脳 MRI にて明らかな PML 病変を認めないものの、髄液 JC ウイルス PCR では 6700/ml を認め、脳には皮髄境界を中心に、JC ウイルス陽性細胞を認めたことより、無症候の高齢者で髄液 JC ウイルス陽性例では、神経系細胞への感染を伴っている場合があると考えられる。

### A. 研究目的

進行性多巣性白質脳症 (PML) の我が国における疫学的研究を行い、倫理面に配慮しながら、必要に応じて現地調査等を行い、近年増加しつつある薬剤関連 PML の動向を調査するとともに、リスク因子、治療薬候補薬剤の有効性、病理メカニズムを統計学的解析で明らかにする。さらに、剖検症例の病理学的解析を介して、JC ウイルスに対する免疫応答メカニズムや免疫再構築症候群における過剰な免疫反応のメカニズムを解明する。

### B. 研究方法

年 2-4 回のサーベイランス委員会に出席して、各症例のデータを 1 例ごとに検討した。強固な情報入手制限があったため、可能な範囲で、入手した資料から、薬剤関連 PML の現状を報告した。強固な標本入手制限があったため、可能な範囲で、入手した剖検症例の脳標本や生検標本の病理学的解析を行った。

#### (倫理面への配慮)

剖検に際し、ご家族より病理解剖の同意をいただき、東京医科歯科大学医学部倫理審査委員会の承認を受け、各症例の個人情報情報は削除し、匿名化して解析を行った。

### C. 研究結果

予後良好例と予後不良例の解析では、病理学的解析では CD4 陽性 T 細胞数、CD138 陽性細胞数が GP グループで有意に多く、CD4:CD8 比が維持されていた。回帰分析では、CD138 陽性形質細胞数と PD-1 陽性細胞数に強い相関性がみられた ( $R^2=.80$ )。70 歳の HTLV-1 陽性の女性の剖検例の一部を病理学的に解析した。皮髄境界を中心に、小型の脱髄斑が多数見られ、HE 染色では脱髄斑周囲に核の腫大したグリア細胞が散在し、dot 状の封入体を有する細胞見られた。脱髄斑は皮質付近まで広がっており、細胞には JC ウイルス・VP2/3 抗体による免疫染色性陽性の細胞があり、in situ hybridization で JC ウイルス陽性であった。

### D. 考察

髄液中の JC ウイルス量、CD4・CD8 陽性細胞によりコントロールされた炎症反応、形質細胞数が PML の予後に関連していた。さらに、CD138 陽性の制御性形質細胞が PD-1/PD-L1 免疫チェックポイント系を介して過度の炎症反応の拡大を抑制している可能性が考えられた。

無症候の高齢者の脳の JCV 感染に関して、解析した既報はないが、今回の研究結果で、臨床症状で PML 様の症状を呈しておらず、脳 MRI 上 PML 病変を呈していない場合でも、病理学的解析にて神経細胞への感染が確認できることがあることが明らかとなった。

## E. 結論

PML の予後には髄液中の JC ウイルス量、CD4・CD8 陽性細胞によりコントロールされた炎症反応、形質細胞数が関与している。基礎疾患のある高齢症例では、無症候でも神経系細胞への感染を伴っている場合がある。

## [参考文献]

- 1) Sanjo N, Kina S, Shishido-Hara Y, Nose Y, Ishibashi S, Fukuda T, Maehara T, Eishi Y, Mizusawa H, Yokota T. A Case of Progressive Multifocal Leukoencephalopathy with Balanced CD4/CD8 T-Cell Infiltration and Good Response to Mefloquine Treatment. *Intern Med* 55:1631-1635, 2016.
- 2) 宍戸-原由紀子, 内原俊記, 三條伸夫. 炎症反応を伴った進行性多巣性白質脳症 ～免疫不全の原因の多様性と病理所見～. *BRAIN and NERVE* 68:479-88, 2016.
- 3) Sanjo N, Nose Y, Shishido-Hara Y, Mizutani S, Sekijima Y, Aizawa H, Tanizawa T, Yokota T. A controlled inflammation and a regulatory immune system are associated with favorable prognosis of progressive multifocal leukoencephalopathy. *J Neurol* 266:369-377, 2018.

## F. 健康危険情報

なし

## G. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) Higuma M, Sanjo N, Mitoma H, Yoneyama M, Yokota T. Whole-day gait monitoring in patients with Alzheimer's disease: a relationship between attention and gait cycle. *J Alzheimers Dis Rep*, 1:1-8, 2017.
- 2) Yokote H, Kamata T, Sanjo N, Yokota T. Serum retinol levels are associated with brain volume loss in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler JExp Transl Clin* 3:255217317729688, 2017.
- 3) Niino M, Fukazawa T, Kira J, Okuno T, Mori M, Sanjo N, Ohashi T, Fukaura H, Fujimori J, Shimizu Y, Mifune N, Miyazaki Y, Takahashi E,

Kikuchi S, Langdon D, Benedict RHB, Matsui M. Validation of the brief international cognitive assessment for multiple sclerosis in Japan. *Mult Scler JExp Transl Clin* 3:255217317748972, 2017.

- 4) Ito Y, Sanjo N, Hizume M, Kobayashi A, Ohgami T, Satoh K, Hamaguchi T, Yamada M, Kitamoto T, Mizusawa H, Yokota T. Biochemical features of genetic Creutzfeldt-Jakob disease with valine-to-isoleucine substitution at codon 180 on the prion protein gene. *Biochem Biophys Res Commun* 496:1055-1061, 2018.
- 5) Sanjo N, Nose Y, Shishido-Hara Y, Mizutani S, Sekijima Y, Aizawa H, Tanizawa T, Yokota T. A controlled inflammation and a regulatory immune system are associated with favorable prognosis of progressive multifocal leukoencephalopathy. *J Neurol* 266:369-377, 2018.
- 6) Furukawa F, Sanjo N, Kobayashi A, Hamaguchi T, Yamada M, Kitamoto T, Mizusawa H, Yokota T. Specific amyloid- $\beta$ 42 deposition in the brain of a Gerstmann-Sträussler-Scheinker disease patient with a P105L mutation on the prion protein gene. *Prion* 12:315-319, 2018.
- 7) Amano E, Ozaki K, Ishibashi S, Sanjo N, Yokota T. Remarkable improvement in progressive multifocal leukoencephalopathy following acute pyelonephritis with bacteremia. *J Clin Neurosci* 62:226-228, 2019.
- 8) Minikel EV, Vallabh SM, Orseth MC, Brandel JP, Haik S, Laplanche JL, Inga Z, Parchi P, Capellari S, Safar J, Kenny J, Fong JC, Takada LT, Ponto C, Hermann P, Knipper T, Stehmann C, Kitamoto T, Ae R, Hamaguchi T, Sanjo N, Tsukamoto T, Mizusawa H, Collins SJ, Chiesa R, Roiter I, de Pedro-Cuesta J, Calero M, Geschwind MD, Yamada M, Nakamura Y, Mead S. Age at onset in genetic prion disease and the design of preventive clinical trials. *Neurology* 93:e125-e134, 2019.
- 9) Hamaguchi T, Sakai K, Kobayashi A, Kitamoto T, Ae R, Nakamura Y, Sanjo N, Arai K, Koide M, Katada F, Harada M, Murai H,

- Murayama S, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Characterization of “sporadic CJD” with history of neurosurgery to identify potentially iatrogenic cases. *Emerg Infect Dis*, in press.
- 10) 伊藤陽子, 三條伸夫. 遺伝性プリオン病. *Pharma Medica* 35:21-25, 2017.
- 11) 三條伸夫. Creutzfeldt-Jakob 病. *内科* 120:263-266, 2017.
- 12) 三條伸夫, 宍戸-原由紀子, 三浦義治. PML の基礎疾患の多様性: 医原性を含めて. *神経内科* 87:365-371, 2017.
- 13) 平田浩聖, 永田哲也, 三條伸夫, 横田隆徳. 認知症に対する新規治療法の開発: タウを標的にした分子標的治療薬を中心に. *Dementia Japan* 31:361-369, 2017.
- 14) 天野晶子, 三條伸夫. アルツハイマー病の創薬の展望. 特集: 神経難病と創薬 *医薬ジャーナル* 54:113-118, 2018.
- 15) 齋藤明日香, 三條伸夫. プリオン病. 生涯教育シリーズ 95 認知症トータルケア. *日本医師会雑誌* 147 特別号:S122-S124, 2018.
- 16) 西田陽一郎, 桑原宏哉, 三條伸夫, 横田隆徳. 血液脳関門通過型 A $\beta$  オリゴマー抗体の開発. *神経治療*, in press.
- 17) 三條伸夫. Creutzfeldt-Jakob 病. アルツハイマー病 認知症疾患 臨床医のための実践ガイド, 朝倉書店, 東京, pp119-123, 2017.
- 18) 三條伸夫. 慢性外傷性脳症. アルツハイマー病 認知症疾患 臨床医のための実践ガイド, 朝倉書店, 東京, pp124-130, 2017.
- 19) 三條伸夫. 排尿障害・排便障害(尿失禁・便秘を含む)の治療はどうするのでしょうか. 吉良潤一, 鈴木則宏(編) *神経内科 Clinical Questions & Pearls: 中枢脱髄性疾患*, 中外医学社, 東京, pp390-394, 2018.
- Kitamoto T, Ae R, Nakamura Y, Sanjo N, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Clinical and pathological characterization of “sporadic Creutzfeldt-Jakob disease” with histories of neurosurgery to identify iatrogenic cases. PRION2017, Edinburgh, May 23-26, 2017.
- 3) Yamada M, Hamaguchi T, Sakai K, Noguchi-Shinohara M, Nozaki I, Taniguchi Y, Kobayashi A, Takeuchi A, Kitamoto T, Nakamura Y, Sanjo N, Tsukamoto T, Takao M, Murayama S, Iwasaki Y, Yoshida M, Shimizu H, Kakita A, Takahashi H, Suzuki H, Naiki H, Mizusawa H. Iatrogenic Creutzfeldt-Jakob disease related to dura mater grafts. PRION2017, Edinburgh, May 23-26, 2017.
- 4) Sakai K, Hamaguchi T, Sanjo N, Murai H, Iwasaki Y, Hamano T, Honma M, Noguchi-Shinohara M, Nozaki I, Nakamura Y, Kitamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Type-dependant diverse extension patterns of hyperintensity on diffusion-weighted MR images in dura mater graft-associated Creutzfeldt-Jakob disease. PRION2017, Edinburgh, May 23-26, 2017.
- 5) Furukawa F, Sanjo N, Nishida Y, Matsubara E, Akiba H, Kohei T, Saito T, Saido T, Yokota T. Analysis of Anti-amyloid  $\beta$  oligomer antibody immunoreactivity in APP knock-in mice. Alzheimer's Association International Conference 2017, London, July 16-20, 2017.
- 6) Yamada M, Hamaguchi T, Taniguchi Y, Sakai K, Kitamoto T, Takao M, Murayama S, Iwasaki Y, Yoshida M, Shimizu H, Kakita A, Takahashi H, Suzuki H, Naiki H, Sanjo N, Mizusawa H. Possible human-to-human transmission of cerebral  $\beta$ -amyloidosis via cadaveric dura mater grafting. Alzheimer's Association International Conference (AAIC) 2017, London, July 16-20, 2017.
- 7) Hamaguchi T, Sakai K, Kobayashi A, Kitamoto T, Ae R, Nakamura Y, Sanjo N, Arai K, Koide M, Katada F, T, Mizusawa H, Yamada M. Investigation of clinical and pathological features of “sporadic Creutzfeldt-Jakob disease” with history of neurosurgery to identify

## 2. 学会発表

- 1) Furukawa F, Kitamoto T, Nakamura Y, Yamada M, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yokota T, Sanjo N. Clinicopathological features of Gerstmann-Sträussler-Scheinker syndrome with P105L mutation. PRION2017, Edinburgh, May 23-26, 2017.
- 2) Hamaguchi T, Sakai K, Kobayashi A,

- iatrogenic cases. XX III World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
- 8) Yokote H, Kamata T, Toru S, Sanjo N, Yokota T. Brain volume loss is present in Japanese patients with multiple sclerosis with no evidence of disease activity. XX III World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
  - 9) Yamada A, Numasawa Y, Hattori T, Ozaki K, Nishida Y, Ishibashi S, Kanouchi T, Sanjo N, Yokota T. Signal changes of skeletal muscle MRI in peripheral nerve disorders. XX III World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
  - 10) Ichinose K, Ishibashi S, Miyashita A, Sanjo N, Uchida K, Suzuki Y, Sekine M, Kobayashi D, Eishi Y, Yokota T. Clinicopathological features of neuromuscular sarcoidosis and its immunoreactivity profiles of P. acne. XX III World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
  - 11) Sakai K, Hamaguchi T, Sanjo N, Murai H, Iwasaki Y, Hamano T, Honma M, Noguchi-Shinohara M, Nozaki I, Nakamura Y, Kitamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Diffusion-weighted MR images in dura mater graft-associated Creutzfeldt-Jakob disease. XX III World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
  - 12) Numasawa Y, Hattori T, Ishiai S, Kobayashi Z, Kamata T, Kotera M, Ishibashi S, Sanjo N, Mizusawa H, Yokota T. Components of depressive disorder due to Raphe-nuclei damage: subclass analysis of patients with brainstem infarction. XXIII World Congress of Neurology/ 58th Annual Meeting of the Japanese Society of Neurology, Kyoto, September 16-21, 2017.
  - 13) Tsukamoto T, Sanjo N, Hamaguchi T, Nakamura Y, Kitamoto T, Yamada M, Mizusawa H, and Prion Disease Surveillance Committee, Japan. Analysis of cases in which prion disease was denied by the Prion disease Surveillance Committee in Japan in 2016. Asian Pacific Prion Symposium (APPS2017), Melbourne, October 20-21, 2017.
  - 14) Furukawa F, Ae R, Nakamura Y, Hamaguchi T, Yamada M, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yokota T, Sanjo N. Analysis of clinical features of patients with lower limb muscle weakness in GSS with P102L mutation. Asian Pacific Prion Symposium (APPS2017), Melbourne, October 20-21, 2017.
  - 15) Nakamura M, Shinohara S, Omiya Y, Member, IEEE, Higuchi M, Hagiwara N, Takano T, Mitsuyoshi S, Sanjo N, Tokuno S. Feasibility Study on screening for dementia using voice analysis. International Engineering in Medicine and Biology Conference 2018, Honolulu, July 17-21, 2018.
  - 16) Sanjo N, Kuwahara VH, Nagata T, Nishida Y, Amano A, Furukawa F, Hirata K, Maruoka H, Nakakido M, Tsumoto K, Anraku Y, Kataoka K, Aoki I, Matsubara E, Tomiyama T, Yokota T. Molecular imaging and treatment of Alzheimer's disease by developing amyloid- $\beta$  oligomer antibodies that cross the blood-brain barrier. Alzheimer's Association International Conference 2018, Chicago, July 22-26, 2018.
  - 17) Amano A, Sanjo N, Nakakido M, Tsumoto K, Matsubara E, Furukawa F, Nagata T, Nishida Y, Kuwahara H, Hirata K, Maruoka H, Yokota T. Dot blot assay for quantitative measurement of amyloid beta oligomer. Alzheimer's Association International Conference 2018, Chicago, IL, USA, July 22-26, 2018.
  - 18) Hamaguchi T, Sakai K, Kobayashi A, Kitamoto T, Ae R, Nakamura Y, Sanjo N, Arai K, Koide M, Katada F, Harada M, Murai H, Murayama S, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Characterization of "sporadic CJD" with history of neurosurgery to indentify iatrogenic case. EuroCJD Experts Meeting, Rome, October 1-2, 2018.
  - 19) Amano A, Sanjo N, Nakakido M, Tsumoto K, Matsubara E, Nishida Y, Hattori T, Nagata T,

- Tomiyama T, Yokota T. Quantitative measurement of amyloid beta oligomer in mouse brain using dot blot assay. Alzheimer's Association International Conference 2019 (AAIC2019), Los Angeles, July 14-18, 2019.
- 20) Matsubayashi T, Akaza M, Sanjo N, Hamaguchi T, Hayashi Y, Shimohata T, Yamada M, Yokota T. Focal sharp waves are specific in the early stage of MM2 cortical form of sCJD. Asian Pacific Prion Symposium 2019 (APPS2019), Wako, October 3-4, 2019.
- 21) Hamaguchi T, Sakai K, Kobayashi, A, Kitamoto T, Ae R, Nakamura Y, Sanjo N, Arai K, Koide M, Katada F, Harada M, Murai H, Murayama S, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Characterization of “sporadic CJD” with history of neurosurgery to identify potentially iatrogenic cases. Asian Pacific Prion Symposium 2019 (APPS2019), Wako, October 3-4, 2019.
- 22) 齊藤明日香, 三條伸夫, 横手裕朗, 西田陽一郎, 横田隆徳. 病初期から重度の認知機能障害を呈し多発性硬化症と考えられた3症例. 第29回日本免疫学会学術集会, 札幌, 10.6-7, 2017.
- 23) 飯嶋真秀, 三條伸夫, 西田陽一郎, 鈴木基弘, 横田隆徳. CIDPにおけるCyclosporine AによるIVIg投与間隔の延長効果の検討. 第35回日本神経治療学会総会, さいたま, 11.16-18, 2017.
- 24) 三條伸夫. プリオン病. 第36回日本認知症学会学術集会, 金沢, 10.24-26, 2017.
- 25) Niino M, Fukazawa T, Kira J, Okuno T, Mori M, Sanjo N, Ohashi T, Fukaura H, Fujimori J, Shimizu Y, Mifune N, Miyazaki Y, Takahashi E, Kikuchi S, Langdon D, Benedict RHB, Matsui M. Brief international cognitive assessment for multiple sclerosis in Japanese population. 第59回日本神経学会学術大会, 札幌, 5.23-26, 2018.
- 26) Sanjo N, Shishido-Hara Y, Nose1 Y, Ono D, Sekijima Y, Yokota T. Protective effect of programmed cell death-1 during inflammatory John Cunningham virus infection of the central nervous system. 第59回日本神経学会学術大会, 札幌, 5.23-26, 2018.
- 27) Hamaguchi T, Sakai K, Sanjo N, Ae R, YosikazuNakamura, Y Kitamoto T, Murayama S, Satoh K, Harada M, Tsukamoto T, Mizusawa H, Yamada M. Proposing diagnostic criteria for MM2-cortical type sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. 第59回日本神経学会学術大会, 札幌, 5.23-26, 2018.
- 28) Yokota T, Kuwahara H, Nagata T, Anraku Y, Nakakido M, Sanjo N, Tsumoto K, Kataoka K, Matsubara E. Development of blood-brain barrier-crossing amyloid-beta oligomer antibody. 第59回日本神経学会学術大会, 札幌, 5.23-26, 2018.
- 29) Amano A, Sanjo N, Nakakido M, Tsumoto K, Matsubara E, Yokota T. Quantitative measurement of amyloid beta oligomer using dot blot assay. 第41回日本神経科学大会, 神戸, 7.26-29, 2018.
- 30) 大原正裕, 三條伸夫, 福島明子, 横田隆徳. 下オリーブ核肥大を呈した5症例の原因疾患と病態の検討. 第30回日本免疫学会学術集会, 郡山, 9.20-21, 2018.
- 31) 野田浩太郎, 西田陽一郎, 八木洋輔, 尾崎心, 石橋哲, 三條伸夫, 高橋利幸, 横田隆徳. 抗MOG抗体陽性大脳皮質性脳炎でのステロイド治療に関する検討. 第30回日本免疫学会学術集会, 郡山, 9.20-21, 2018.
- 32) 玉木香菜, 阿部圭輔, 西田陽一郎, 三條伸夫, 横田隆徳. 抗アセチルコリンレセプター抗体陽性全身型重症筋無力症に対してEFTを試み急性増悪した72歳女性の一例. 第30回日本免疫学会学術集会, 郡山, 9.20-21, 2018.
- 33) 横手裕明, 天野稜太, 融衆太, 服部高明, 西田陽一郎, 三條伸夫, 横田隆徳. 多発性硬化症における脳萎縮は末梢の血清アミロイドA値と関連している. 第30回日本免疫学会学術集会, 郡山, 9.20-21, 2018.
- 34) 三條伸夫, 日詰正樹, 伊藤陽子, 小林篤史, 佐藤克也, 大上哲也, 濱口毅, 山田正仁, 北本哲之, 水澤英洋, 横田隆徳. 遺伝性CJD-V180Iの脳に蓄積するプリオン蛋白の解明. 第37回日本認知症学会学術集会, 札幌, 10.12-15, 2018.
- 35) 濱口毅, 坂井健二, 三條伸夫, 阿江竜介,

- 中村好一, 北本哲之, 高尾昌樹, 村山繁雄, 佐藤克也, 原田雅史, 塚本 忠, 水澤英洋, 山田正仁. MM2 皮質型孤発性 Creutzfeldt-Jakob 病の臨床診断基準案の提案. 第 37 回日本認知症学会学術集会, 札幌, 10.12-15, 2018.
- 36) 三條伸夫, 宍戸-原由紀子, 能勢裕里江, 宮本翔平, 齋藤達也, 福田哲也, 山本くらら, 小林大輔, 横田隆徳. 髄液 JC ウイルス陽性の高齢者では中枢神経系細胞への JC ウイルス感染が起こっている. 第 23 回日本神経感染症学会総会・学術大会, 東京. 10.19-20, 2018.
- 37) 張 由絹, 宮本翔平, 八木洋輔, 尾崎 心, 西田陽一郎, 石橋 哲, 野老翔雲, 横関博雄, 石川欽也, 三條伸夫, 横田隆徳. 不全型ベータセプト病に伴うステロイド反応性不良のミオパチーに対しアダリムマブを使用した一例. 第 36 回日本神経治療学会学術集会, 東京, 11.23-25, 2018.
- 38) Kori K, Sanjo N, Yagi Y, Sato T, Yokota T. Distinguishing Multiple Sclerosis and Primary CNS Lymphoma by quantifying micro RNA in cell-free CSF. 第 60 回日本神経学会学術大会, 大阪, 5.22-25, 2019.
- 39) Takahashi S, Miyamoto S, Sanjo N, Yokota T. Width of the third ventricle is a high-sensitive biomarker for deep grey matter atrophy in chronic progressive type of neuro-Behçet's disease. 第 60 回日本神経学会学術大会, 大阪, 5.22-25, 2019.
- 40) 野田浩太郎, 八木洋輔, 西田陽一郎, 石橋 哲, 三條伸夫, 横田隆徳. IVIg 投与に関連して血栓症を起こした 3 例の報告と血栓症発症リスクの考察. 第 60 回日本神経学会学術大会, 大阪, 5.22-25, 2019.
- 41) 玉木香菜, 三條伸夫, 西田陽一郎, 横田孝徳. 抗アクアポリン 4(AQP4)抗体陽性視神経脊髄炎関連疾患(NMOSD)における脊髄病変と臨床所見の解離の特徴. 第 31 回日本神経免疫学会学術集会, 千葉, 9.26-27, 2019.
- 42) 野田浩太郎, 八木洋輔, 西田陽一郎, 石橋 哲, 三條伸夫, 横田隆徳. 神経免疫疾患に対する IVIg 施行に関連した血栓症発症リスクの考察. 第 31 回日本神経免疫学会学術集会, 千葉, 9.26-27, 2019.
- 43) 柳平 貢, 西田陽一郎, 石橋 哲, 三條伸夫, 横田隆規. エクリズマブ加療中に臨床症状と血清補体価を経時的に評価した重症筋無力症の一例. 第 31 回日本神経免疫学会学術集会, 千葉, 9.26-27, 2019.
- 44) Sakai K, Hamaguchi T, Sanjo N, Murai H, Iwasaki Y, Hamano T, Honma M, Noguchi-Shinohara M, Nozaki I, Nakamura Y, Kitamoto T, Harada M, Mizusawa H, Yamada M. Extension patterns of hyperintensity on diffusion-weighted MR images in dura CJD. 第 24 回日本神経感染症学会総合・学術大会, 東京, 10.11-12, 2019.
- 45) 藤田明日菜, 三條伸夫, 西田陽一郎, 今井耕輔, 松林泰毅, 森 友宏, 横田隆徳. 非血縁者間同種造血幹細胞移植に伴う免疫異常を背景とした重症肺炎球菌性髄膜炎の 37 歳女性例. 第 24 回日本神経感染症学会総合・学術大会, 東京, 10.11-12, 2019.
- H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む。)
1. 特許取得  
なし
2. 実用新案登録  
なし
3. その他  
なし