

—— 海外留学助成報告 ——

研究課題	聴覚定常状態脳磁場反応のてんかん性ネットワークへの影響 Effects of auditory steady-state magnetic response on epileptic network
留学先	Athinoula A. Martinos Center for Biomedical Imaging, Massachusetts General Hospital
期間	2019年11月～2021年10月
研究者	松原 鉄平

【緒言】

私は筑波大学で脳神経外科医としての研修を行い、専門医を取得の後、大学院より九州大学臨床神経生理教室において、臨床脳磁図を担当し、てんかん患者の脳磁図を計測・解析してきた。大学院のテーマはてんかん患者の聴覚機能に注目し、非侵襲的にてんかん患者の側方性を推定するという内容である。また誘発反応を中心に、大脳生理に興味をもつ。脳磁図のデータを解析するために信号解析を勉強する中で、Martinot Centerのテクノロジーを知るようになった。

Martinot Centerは、米国Massachusetts州Bostonにあり、私はその脳磁図ラボ (PI: Steven Stufflebeam) に2019年11月よりResearch Fellowとして留学に来ている。Martinot CenterはMassachusetts General HospitalのRadiology Departmentで、生体医療技術の発展と基礎と臨床の橋渡し研究を使命とする世界最高峰の施設である。脳磁図ラボには脳磁図の開発者であるDavid Cohenが所属している他、MNEを代表とする信号解析ソフトの開発を行っており、ハード面のみならずソフト面でも最先端である。特につい先日、新たな次世代脳磁図計が導入され、非侵襲的に脳内磁気刺激 (TMS) と全脳計測 (MEG) を同時に行うことのできる次世代TMS-MEGを使用した研究がスタートし始めた。本装置により脳内の任意の部位を刺激することが可能で、脳の興奮性、可塑性そしてコネクティビティを評価することが可能であり、てんかんのみならずニューロサイエンス全般における新たな功績が期待されている。また、米国では7T MRIが最近FDAに認証され日

常的な検査として使用可能となっており、当施設の有する7T MRIを使用して、例えば3T MRIで病変の指摘できないてんかんにおいて微細な病変を検出できる可能性がある。

このような素晴らしい環境の中で、私は臨床脳磁図の計測・解析の一部を担当するとともに、てんかん患者の脳内ネットワークの異常を検出する研究を行っている。

【研究の背景】

内側側頭葉てんかんでは聴力に異常がなくとも中枢性聴覚処理異常を呈する。例えば非言語課題、Gaps-In-Noise test (雑音の中からミリセカンドレベルのギャップを検出する課題) などの行動学的研究では、健常人と比べてパフォーマンスが低下する。先行研究では、内側側頭葉てんかん患者において純音を呈示した場合、M100 (聴覚野由来の誘発反応) のダイポール推定が不正確となり、またM100と聴覚野体積の正の相関が消失していた。以上のことから海馬-聴覚野における機能的-構造的異常が推測された。この研究を元に、単耳聴覚課題を施行し、脳磁図で計測することで、側方性を明らかにすることができるかどうかを検討した (聴覚誘発反応脳磁場反応、聴覚定常状態反応)。その結果、側方性を非侵襲的に明らかにすることができた (2019年貴財団研究年報に報告)。本課題は簡便で、注意を要する課題が不要であり、注意の向かない被験者にも適用しうる利点があるが、その生理的な基盤は十分に解明されていない。

【研究の目的と方法】

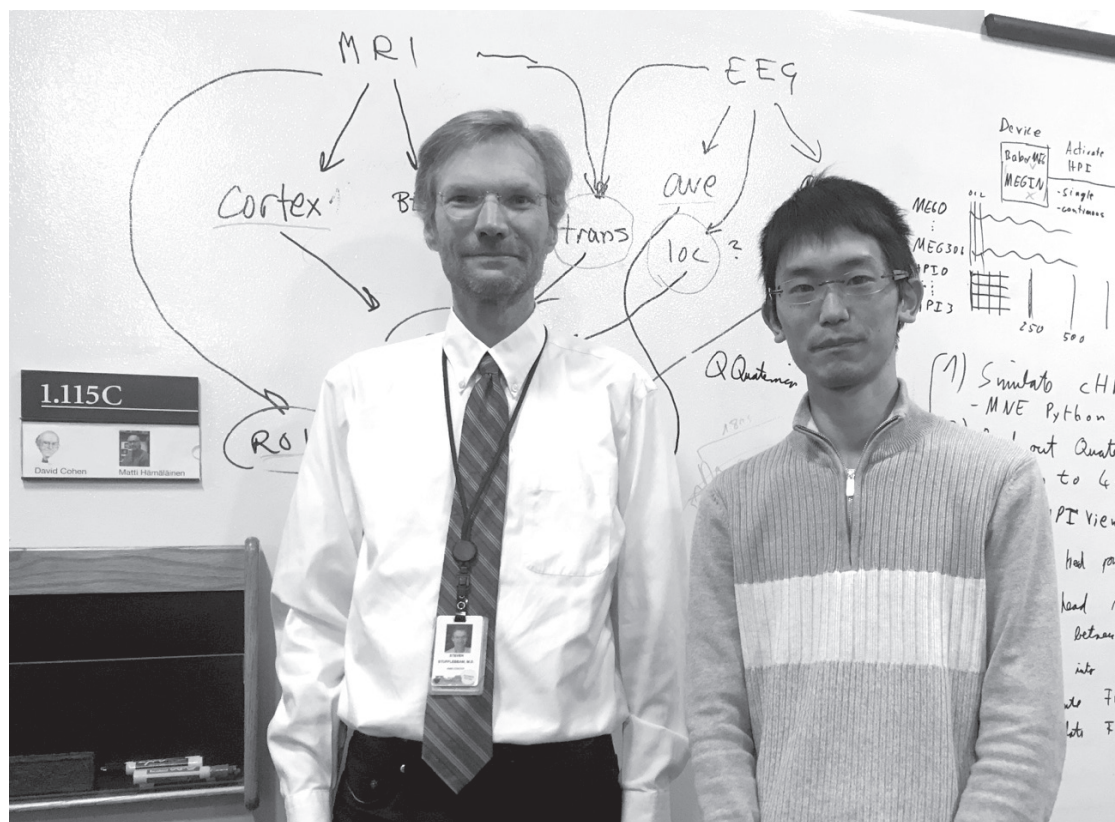
聴覚定常状態反応 (クリック音の連続) をて

んかん患者に呈示した場合の、脳内ネットワークを脳磁図で解析し、局所の異常ではなく大脳全体の異常としてとらえる。そしてその大脳の変化を外的に調節すること（例えば聴覚刺激を用いたニューロフィードバック）が可能かどうか、そして臨床的な相関を検討する。

これまでに刺激の作成や環境のセットアップ

を行った。今後データを蓄積して解析結果をまとめ、国際学会・国際誌を通じて研究成果を報告していく予定である。

最後になりましたが、今回の渡航、生活のセットアップに関して多大なご支援をいただいたてんかん治療研究振興財団に深謝いたします。



David Cohenの部屋の前で、PIのSteven Stufflebeamと。