

—— 海外留学助成報告 ——

研究課題	てんかん疾患特有の脳機能ネットワークの障害に関連した白質線維路の機能および解剖的解明 Functional and anatomical tractography of white matter pathways associated with epilepsy
出張先	NATBRAINLAB, King's College London
期間	平成26年9月～平成27年8月
研究者	山尾 幸広

私は、2014年9月より英国ロンドンのKing's College LondonのInstitute of PsychiatryにあるNATBRAINLABにおいてPostdoctoral Researcherとして共同研究を行っている。

NATBRAINLABはMarco Catani氏をトップとして、MRIの拡散強調画像を用いた新たな白質線維追跡法の開発および脳神経解剖学の研究を専門とした研究室であり、ヨーロッパ各国から脳神経解剖学を学ぶために訪れている若き研究者たちで活気に満ちている。

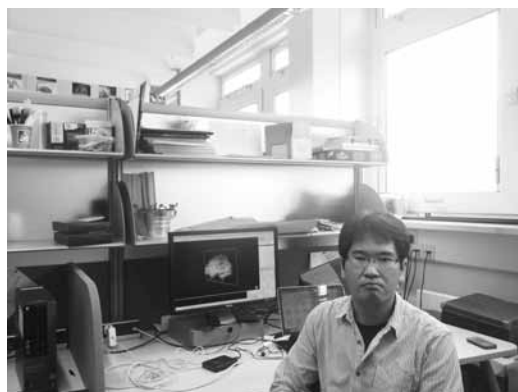
<研究目的・背景>

てんかん患者では脳内ネットワークの伝播および変容が重要な病態であるが、システムレベルでの病態については未だ解明されていない。これまで当施設では、単発電気刺激を皮質に行い、皮質間伝播を介した皮質皮質間誘発電位（Cortico-cortical evoked potential：CCEP）を計測することで、刺激部位と誘発電位記録部位間の言語、運動機能をはじめとする機能的ネットワークを同定してきた。ただし、この電気生理学的線維追跡法は侵襲的な方法で、施行できる被検者も限られる。MRIの拡散強調画像を用いた白質線維追跡法（トラクトグラフィー）は、非侵襲的に行え、汎用性に優れる。トラクトグラフィーでは皮質や線維の交差部位では信号雑音比が低下する問題があり、特定の皮質領野間の皮質間結合の同定への応用には限界がある。派遣研究機関先のCatani氏らが、spherical deconvolution 法という新たなトラクトグラフィーの手法を開発し、それを用いることで従来法では描出困難であった皮質-皮質間の長短のU線維の描出が可能となってきた。しかしな

がら、トラクトグラフィーは解剖学的に白質線維を同定するものであり、実際に描き出された白質線維路の機能自体については言及できず、描出された白質線維束の密度と結合の機能的強度との相関についてもまだ分かっていない。今回の研究としては、1) 新たなトラクトグラフィーの手法を習得すること、2) 当施設で行ってきた電気生理学的線維追跡法と相補的に用いて、トラクトグラフィーで描出された解剖学的な白質線維の機能の妥当性を明らかにすること、を目標とした。

<研究方法>

難治性部分てんかんの治療目的のため、慢性硬膜下電極留置を行った患者群の中で中心溝をはさむ形で電極を留置した患者8人を対象とした。一次運動野および感覚野は、皮質機能マッピングの中核検査である高頻度電気刺激（50Hz）の結果をもとに同定した。同定された一次運動野の電極対に単発電気刺激（1Hz）を行い、一次感覚野と同定された電極からCCEP



筆者と研究室

を記録し、潜時および振幅の解析を行った。

また、上記の同患者で術前に施行したMRIの拡散強調画像のデータから、spherical deconvolution法を用いてMRIデータの解析を行った。一次運動野および感覚野として同定された上記の電極を関心領域として、両者間を結ぶトラクトグラフィーを描出した。また、同時に従来のトラクトグラフィー法を用いてもトラクトグラフィーを描出した。

現在までに、新しいトラクトグラフィーの解析方法を習得し、新たな方法を用いて一次運動野と感覚野間の短U 繊維（トラクトグラフィー）を描出することが可能となった。今後は、CCEP

の振幅の大きさと、対応するトラクトグラフィーの本数、体積との比較検討を行い、トラクトグラフィーの妥当性を検討する予定としている。また、従来のトラクトグラフィー法とspherical deconvolution法との比較検討も行い、spherical deconvolutionの有用性も証明する予定としている。

この研究の成果はまだ出ていないが、結果がまとまり次第、国際学会ならびに論文発表を通じて、世界に発信する予定としている。

最後に、海外留学の渡航、生活の立ち上げおよび滞在をご支援いただいたてんかん治療研究振興財団に深く感謝致します。