

—— 海外留学助成報告 ——

研 究 課 題	上側頭回後方外側聴覚皮質のネットワークにおける人間の声の認識経路 Recognition pathway of human voice in the network of posterior lateral superior temporal auditory cortex
留 学 先	Children's Hospital of Michigan, Wayne State University
期 間	2022年10月～2024年9月
研 究 者	菅野 彩

この度、2022年10月より2年間、Children's Hospital of Michigan, Wayne State Universityの浅野英司先生のもとで、脳機能研究留学の機会をいただきました。

[留学に至る経緯]

2021年6月、浅野先生が、国際臨床神経生理連合のソーシャルメディアで札幌医科大学グループによる論文“The auditory cortex network in the posterior superior temporal area. Clin Neurophysiol. 2018；129(10)：2132-2136”を紹介する際、共著者の自分を含めて電子メールでご連絡下さいました。アメリカからメールが来るという稀有な機会を逃してはいけないと思い、改めて留学を志願したところ、なんと5分で快諾の返信があり本留学の実現に至りました。現時点で留学開始から半年ほど経過したところですが、ここまでの研究内容を報告させていただきます。

[札幌で抱いた研究課題]

上記の論文で、我々は後外側上側頭聴覚野 (posterior lateral superior temporal auditory cortex：PLST auditory cortex) から聴覚処理の背側経路と腹側経路の両方が検出され、左側のPLST聴覚皮質を電気刺激すると話し声などの錯覚的な聴覚が誘発され、右側を刺激すると聴覚障害が誘発されることを報告しました。しかしながら、直近の自験3例では右PLST聴覚皮質を刺激すると「人が話している声」という幻聴が誘発されました。このことは、右PLST聴覚皮質がヒトの声という音韻認識にも関与している可能性を考えました。雑多な音に囲まれて暮らしている中で、どのようにヒトの声を弁別しているのか。音韻認識と右PLST聴覚皮質

との関連について調べるため、浅野研究室の門戸を叩きました。

[留学先で獲得しようとしている研究手法]

浅野研究室では、薬剤抵抗性てんかんに対する電極留置術を施行された患者を対象に、提示された視覚／聴覚課題に対して音声で応答するまでに得られた一連の皮質脳波信号を解析し、この結果をMRIの拡散テンソル画像で得られた脳神経線維の情報と組み合わせる“Dynamic Tractography”という手法を提唱してきました。課題に関連した皮質脳波信号の変化を測定し、70-110Hzの事象関連高ガンマ活性の動態を時間-周波数プロットで示し、課題遂行に関与する脳の部位を抽出します。さらに、皮質-皮質間誘発電位を測定し、皮質間の機能的連結を確認しつつ、その伝達時間を求めます。MRIから神経白質線維の距離を計算すると、神経白質伝達速度を算出できます。これらを用いて、経時的に皮質間伝達の強度・速度を加味した動画がsix-dimensional (6D) dynamic tractographyです。物体認識と音声生成に関わる脳活動が“いつ、どこで、どのように起こっているのか”といった機能的神経伝達のみならず、発作間欠期棘波の伝達や、棘波の信号源推定に利用するなど、てんかん焦点／伝播経路の解明にも大いに役立つ手法です。

[現在取り組んでいる研究内容]

これを発展させる形で、現在、全脳レベルの6D dynamic tractography atlasの作成に従事しています。左右の半球を31対の部位に分け、各部の組み合わせを求めると1891通りとなります。それぞれについて、計算上描出される全

てのTractを描出し、さらにそれらをトリミングして実質的に機能していると思われるTractに絞ったものも作成しています。将来的に、このatlasの作成過程を含めて発表・論文化していく予定です。これを用いて、ヒトの声の認識経路を明らかにできればと考えています。

[てんかん外科技術の獲得]

臨床では、ミシガン小児病院と隣接する成人病院の両方で毎週Epilepsy Conferenceを開催しており、留学生はその資料作成に携わっています。また、ステレオ脳波や発作反応型脳刺激療法、レーザー間質凝固療法症例では電極部位

のプランニングを任せて頂き、日本での電極留置や脳深部刺激療法で培った経験が大いに役立っています。現地開催の研修会に参加する機会も得て、日本での承認導入に備えています。[謝辞]

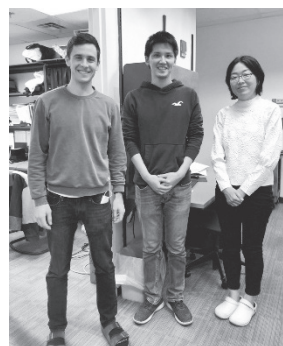
経済、家庭、職場、コロナ…様々な事情で渡航を断念したり、志半ばで帰国せざるを得なかった先生方も多一中、貴重な機会を得られたことに深く感謝して、残り1年半の留学生生活を全うしたいと思います。本留学に際し多大なるご支援を賜りましたてんかん治療研究振興財団に厚く御礼申し上げます。



ミシガン小児病院外観



Prof. Asanoと研究室メンバー



電極留置術施行後、記録解析前に開催される研究室でのSUSHI party。