

平成31年4月24日

若手研究者海外挑戦プログラム報告書

独立行政法人日本学術振興会 理事長 殿

受付番号 201880182

氏名 下村 佳之

(氏名は必ず自署すること)

若手研究者海外挑戦プログラムによる派遣を終了しましたので、下記のとおり報告いたします。
なお、下記記載の内容については相違ありません。

記

1. 派遣先: 都市名 ダラス (国名 米国)
2. 研究課題名 (和文) : 海馬-前頭前皮質回路の長期記憶形成メカニズムの解明
3. 派遣期間: 平成30年7月2日 ~ 平成31年3月31日 (272日間)
4. 受入機関名・部局名: テキサス大学サウスウェスタンメディカルセンター
5. 派遣先で従事した研究内容と研究状況 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

長期記憶形成の過程において、Sharp wave ripple (SWR) によって海馬から大脳皮質へ情報が転送される仕組みを明らかにするため、マウスの海馬 CA1 領域と、mPFC 領域に電極を挿入し、T 字型迷路を用いた記憶学習行動実験を行って両領域の神経活動を記録した。データの解析を効率よく行うため、ミーンシフト法を用いたスパイクソーティングシステムを設計・構築し、海馬 CA1 領域の細胞集団発火シグナルから個々の細胞発火シグナルを自動で抽出することに成功した。このシステムを用いて、SWR 発生時に同期発火する海馬の場所細胞の神経活動をデコーディング (情報読解) することにより、海馬から mPFC へ転送される情報の解読を試みた。海馬においては覚醒時の場所細胞パターンが睡眠中に再現される Replay 現象を確認することができた。一方、迷路行動実験下の mPFC の神経活動は体動によるノイズのため解析が困難であった。上記のスパイクソーティングシステムを用いても海馬から個々の細胞発火シグナルを分けることが難しく、Replay の解析を行うことが困難な場合があった。この問題を解決するため、個々の細胞に分ける必要のないクラスターレス法を併用して解析を行った。

6. 研究成果発表等の見通し及び今後の研究計画の方向性 (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

さらに1年間滞在期間を延長し、同研究課題を遂行する計画である。mPFCの神経活動はノイズにより解析が困難であったため、ヘッドフィックス下での仮想空間迷路課題を取り入れるなどの工夫が必要であると考えている。またmPFCの神経細胞分布は海馬CA1領域と比較すると疎であるため、十分数の神経細胞活動を記録することが困難であった。そこで従来のシリコンプローブに代わって、近年登場した高密度多電極のNeuropixelsプローブを用いる予定である。今後は、海馬SWR発生時の、mPFC Spindlesに同期活動するmPFCの神経活動を記録することにより、mPFCで長期記憶が形成されていく仕組みを明らかにしていきたいと考えている。

発表に至るまではさらに実験を行って結果をまとめる必要があるが、派遣先学内の研究発表等の経験を重ね、北米神経学会等の国際学会で発表を行いたいと考えている。

7. 本プログラムに採用されたことで得られたこと (1/2 ページ程度を目安に記入すること)

●わかりやすく相手に伝えること

研究室内の研究進捗状況の発表や学内のセミナーに参加する度に、ポストドクやファカルティポジションの研究者のプレゼンテーションの完成度の高さに驚いた。話の展開が明確であり、かつ聞き手の話の引き込み方が非常に上手で、自信に満ち溢れていた。そのような話し方を真似て、研究を遂行するために同研究室のメンバーや実験施設管理者に協力を得るときには、内容を端的にはっきりと伝えるよう努力した。わかりやすく端的に伝えるプレゼンテーション技術はいつも意識して磨いていきたいと考えている。

●疑問やアイデアは周囲に投げかけて意見をもらうこと

派遣先の大学では、研究室内はもちろん、研究室間、ときにはデパートメントを超えて、問題点を皆で共有して意見を出し合って研究を進めていた。アイデアや疑問はいつか自分で解決するためにとっておくのではなく、視点の異なる様々な人とどんどん意見を交換して深めていくものだと感じた。そしてそのような姿勢でいると、他の研究者が行っている研究に対しても自然に興味が出てくるしサイエンスの知識も広がった。派遣先の研究室の論文抄読会では、自分の研究テーマの周辺の論文を選んで発表するのではなく、自分以外のメンバーが取り組んでいる研究テーマについて論文を選び、情報を提供し合ってみんなでみんなの研究のことを考えた。これがとてもいい勉強になった。

●解析システム構築の技術

勉強を継続してプログラムを書き続けるうちに、日に日に技術が身についていくのを感じた。そしてその実感が励みになって努力し続けることができた。