

日米科学技術協力事業「脳研究」分野
グループ共同研究実施報告書（平成23年度～平成25年度）
〔研究分野：行動、システム、認知〕

1. グループ共同研究代表者

所属機関・職名・氏名

大阪バイオサイエンス研究所 システムズ生物学部門 研究副部長 船曳和雄

2. 研究課題名

顕微内視鏡を用いたメンフクロウ聴覚空間マップの解析

3. 日本側グループ組織（代表者及び分担者の所属・職・氏名）

代表者 船曳和雄 研究副部長 大阪バイオサイエンス研究所

分担者 中原一郎 大学院生 京都大学生命科学研究科

八代英敬 大学院生 同志社大学 生命医科学研究科

力丸裕 教授 同志社大学 生命医科学研究科

4. 米国側グループ組織（代表者及び分担者の所属・職・氏名）

代表者 Jose Luis Pena 准教授 アインシュタイン医科大学

分担者 Michael Bechert 大学院生 アインシュタイン医科大学

Masakazu Konishi 教授 カリフォルニア工科大学

Ashida Go 研究員 メリーランド大学

Catherine Carr 教授 メリーランド大学

5. 研究期間 平成 23年 4月 1日～平成26年 3月31日

6. 研究の概要、成果及び意義（1000字）

本共同研究は、日本側（大阪バイオサイエンス研究所 システムズ生物学 船曳ら）が開発した、細胞レベルの解像度で脳深部回路の Ca imaging が可能な顕微内視鏡システムを使って、米国側（アインシュタイン医科大学）Pena 研究室にてメンフクロウの下丘の聴覚空間マップの形成機構を明らかにしようとするものである。平成23年度に Pena 准教授が来日し、アインシュタイン医科大学で使用する顕微内視鏡システムを日本側で製作し米国に輸送した。平成23、24年度で予備実験として鶏の下丘ニューロンを Ca 感受性色素やアデノ随伴ウイルス GCaMP などでラベルし、様々な音刺激に対する Ca 応答を観察できるようにした。平成25年度にて、メンフクロウに同様に Ca 感受性色素や GCaMP などで条件検討を行った。現在、米国側 Pena 研究室で、Bechert 大学院生により引き続き実験が行われている状況で、今後も日本側は実験結果の解析などで協力し続ける予定である。その他、両聴耳からの興奮性入力の一一致検出により 10 マイクロ秒の精度で両聴耳間時差を計算するメンフクロウ層状核（nucleus laminaris; NL）での細胞内神経計算機構に関して、カリフォルニア工科大学 小西教授、メリーランド大学 芦田研究員、Carr 教授との共同研究を完結し、J.Neurosci (2011), J.Neurophysiol (2012), Front Comput Neurosci (2013, 2013)の4本の論文を出版した。最初の論文 (Funabiki et al, 2011) は NL 細胞から記録された最初の in vivo 細胞内記録に関するもので、NL 細胞は音刺激に対して、synaptic integration により音波形を再現したようなシナプス後電位 (Sound Analog Potential; SAP) を発生させること、そして SAP の大きさは両聴耳間時差により変化し、NL 細胞はその SAP の大きさの変化に合わせてほぼ線形に spike 発生頻度を変えていることを明らかにした。さらにそののち出版した3本の論文 (Ashida et al, 2012, 2013a, 2013b) は、上記実験結果に理論的検証を加えたもので、モデルでの検証結果から周波数におおじ

て convergence の量が変わることが予想されることなどを論じたものである。

7. その他（実施上の問題点，特記事項等）

今回の共同研究では、内視鏡システムの輸送や、内視鏡ファイバーの研磨加工などで、頻回に日米間を物品の輸送を行う必要があった。これらの経費に関しては、日米間でカバーされず、他の研究費や校費等を用いて行う必要があり、可能であればこれらについての支出が可能であれば助かりました。

◎参考資料があれば、添付ください。