

平成 14 年度日米科学技術協力事業「脳研究」分野共同研究者派遣実施報告書

所属機関・職名・氏名：理化学研究所 脳科学総合研究センター
脳数理研究チーム・研究員・中原裕之

研究課題：眼球運動にもとづく意思決定と動機に関する研究

米国側研究機関・共同研究者：

Laboratory of Sensorimotor Research, National Eye Institute,
National Institute of Health・Dr. Okihide Hikosaka (M.D., Ph.D) (彦坂興秀博士)

4．派遣期間：平成 14 年 10 月 17 日～平成 15 年 1 月 6 日

5．研究の概要：

最初に、本年度の日米科学技術協力事業「脳研究」分野での共同研究者派遣事業に採用いただいたことに感謝致します。有意義かつ刺激を大いに受ける滞在となり、また共同研究も生産性高く進めることができました。以下、最初に、米国側の受入研究者である彦坂興秀博士との共同研究の進捗状況について報告し、次に滞在期間全般の活動を報告します。

1 彦坂興秀（米国側共同研究者）との共同研究

彦坂博士と、私、中原裕之は、長期に渡り共同研究を続けています。それゆえ、今回の滞在では、既に関心していた論文の執筆、懸案になっていた研究の進行、更に新たな共同研究の開始など様々なレベルで研究を進めることができました。以下、順に述べます。論文の執筆に関しては、滞在中に、学会誌からレビューが戻ってきて、その論文を再投稿し、受理されるということがありました。この論文は、大脳基底核の尾状核の神経細胞活動と眼球運動の速度・潜時との相関を調べる研究です。滞在中でしたので論文再投稿まで素早く行うことができました。更に、ドーパミン神経細胞の活動の論文の執筆においても、今回の滞在により効率良く行うことができ大きな進展が見られました。

今回の滞在中の研究課題「眼球運動にもとづく意思決定と動機に関する研究」のもとで、ドーパミン神経細胞の報酬、即ち、動機、に関連する神経活動をモデル化することが、我々の懸案でした。今回の滞在によって顔をつきあわせて長時間議論することが可能となり、現在喧伝されている大脳基底核の強化学習モデルの拡張モデルを提案するまでに研究を進めることができました。今回の滞在中がなければ、この研究の進展はなかったと思います。

更に、眼球運動と意思決定を結び付けるモデルも考えることも懸案の研究でした。これについても、比較的単純なモデルを構築することで、彦坂研究室の実験データと優れた対応が示せることが分かりました。この研究の完成には、モデルと実験行動結果の対応、その上での、モデル・行動・神経活動の結果の対応、などいくつかの研究ステップが必要です。今回の滞在中でその第一ステップの研究をほぼ完成しました。同時に、次のステップの研究も開始することができました。その意味では、新たな共同研究も開始できました。またこの研究の過程で、彦坂研究室で行っていた実験データ解析にも貢献できました。

新たな共同研究としては、更に、新たな実験計画に私のアイデアを取り入れていただきました。これも、私が NIH に滞在中で、長時間実験室にいたことが可能だったから実現したことを考えています。以上のように、今回の滞在中、彦坂博士との共同研究は非常

に生産性の高いものとなりました。

2 全般的な活動について

受入機関である Laboratory of Sensorimotor Research (以下 LSR), National Eye Institute, National Institute of Health では様々な刺激を受けました。以下簡潔に述べたいと思います。LSR の Dr. Robert Wurtz, Dr. Lance Optican とは数回に渡って長時間議論を行うことができました。上丘の機能のモデル化が眼球運動と意思決定・動機の関係の解明にも必須であるので、上丘での神経活動のダイナミクスとその機能について、世界を主導してきた彼らの研究を直接学ぶまたとない機会となりました。

LSR では、2 回ほど講演する機会を得て、1 回は彦坂博士との強化学習の拡張モデルについて、もう 1 回は、我々 (中原・甘利俊一) が数年に渡って開発した多電極同時記録の解析手法について講演しました。後者の講演では、National Institute of Mental Health (NIMH) の Dr. Barry Richmond などの参加もあり、内容の濃い議論ができました。また、NIMH の Dr. Dietmar Plenz も深い関心を寄せていて、数回に渡り議論しました。

その他の活動としては、上記の多電極同時記録の解析手法について、Dept of Biomedical Engineering, Johns Hopkins University から依頼を受けて同様の講演を行いました。また、この手法は DNA microarray data にも適用が可能であり、National Cancer Institute の研究室からも招待され講演しました。また、Dr. Reza Shadmehr (Johns Hopkins Univ) から招待を受けて、私たちの運動制御に関する共同研究 (中原、銅谷賢治、彦坂) の講演を行い、同時に彼らの研究を学ぶ機会を得ました。

以上のように、今回の滞在は全般的な活動においても内容の濃い非常に充実したものとなりました。