

2024 年度年次報告書

生体マルチセンシングシステムの究明と活用技術の創出

2023 年度採択研究代表者

田中 真樹

北海道大学 大学院医学研究院
教授

感覚入力の周期性が生み出す脳機能の理解とその操作

主たる共同研究者：

天野 薫（東京大学 大学院情報理工学系研究科 教授）

小金丸 聡子（京都大学 大学院医学研究科 特定准教授）

小金丸 聡子（大阪医科薬科大学 リハビリテーション医学教室 准教授）

研究成果の概要

研究代表者の田中(北大)らは、心理実験課題を訓練したサルに電気生理学および光遺伝学の手法を適用し、一定周期で現れる視覚刺激のタイミングのわずかな乱れを検知することに小脳の神経活動が関与することを明らかにした。

主たる共同研究者の天野(東大)らは、ジター錯視のアプリを使ってホットヨガ前後でのアルファ波周波数の変化と気分評価の変化を計測した。その結果、ホットヨガによってアルファ波の周波数が増加し、ポジティブな気分評価が増える傾向が見出され、これらは相関した。今後はアルファ波と心拍、睡眠、認知機能などとの関係についての検討を進めていく予定である。

主たる共同研究者の小金丸(大医薬大・京大)らは、卒中後失語症症例において、Broca 領域および右半球の相同領域への低 β 周波数での同期刺激を行うことで、言語機能が改善することを報告した。また、感覚運動リズムに介入するために、健常者に律動電流刺激を用いた感覚同期刺激を行ったところ、運動関連脱同期が増大することを発見した(投稿準備中)。

以上のように、各研究グループの研究が当初の計画通り順調に進捗している。グループ間の協働としては、周期的な視覚刺激による誘発応答(SSVEP)を用いた注意の評価法や閉ループ刺激による脳波介入の手法についての情報交換を進めるとともに、四肢のリハビリテーションに利用するためのペダル装置の共同開発などを行っている。2024 年度は、小金丸が PRIME の梅田氏と JST-CREST 花川課題の山本氏との重々帝網研究に採択され、運動覚 BMI 開発のための基礎実験を行った。本共同研究は今後も継続する予定である。

2025 年度からは、JST さきがけ研究課題が終了した國松(筑波大)が主たる共同研究者として本 CREST 課題に参画し、呼吸リズムの神経機構に関する研究を行う。また、田中が PRIME の竹内氏および下條氏との重々帝網研究に参加することになり、サル脳への集積超音波刺激を試みる。これらの技術を確立し共有することで、本課題がさらに発展するものと期待している。

【代表的な原著論文情報】

- 1) Xu, Y.*, Yamashita, A.*, Uno, K., Kawashima, T., & Amano, K. (2025). Prediction of alpha power using multiple subjective measures and autonomic responses, *Psychophysiology* 62(3):e70028. (*equal contribution)