

研究課題名「感覚入力の周期性が生み出す脳機能の理解とその操作」

研究代表者 田中 真樹 (北海道大学 大学院医学研究院 教授)

提案研究の概要

周期的な感覚刺激は、リズム知覚を生じさせ、運動を引き込み、注意や視知覚を変化させ、脳の可塑性を誘導する。本研究では、周期的な刺激が運動、知覚、脳波を引き込む機序を解明するとともに、これを利用したリハビリテーション治療や日常生活における知覚や注意の操作法を開発する。また、周期的な錯視の見えから脳波を推定する技術を開発し、スマホなどに実装することで脳波と自律神経指標を関連づけたビッグデータを構築し、新たな疫学研究の創成を目指す。

CREST研究終了時の達成目標(簡潔に)

周期刺激が脳活動を引き込む神経機構を解明し、これを利用したリハビリテーション治療法と脳波推定、操作技術を開発する。また、錯視を用いた脳波推定技術をスマホに実装してビッグデータを取得する。

提案研究の独創性、新規性・優位性(国内外の類似研究との比較)

リズム知覚や同期運動に関与する脳部位は機能画像研究や症例研究で明らかにされているが、その背景にある「内部モデル」の生成機構を具体的に示した例はなく、田中らのサルを用いた研究は新規性があり、学術的に重要である。小金丸らは、独自に開発した周期刺激による歩行への介入法や脳可塑性の促進法を実臨床に応用するとともに、世界初となる脳深部への超音波刺激によるリズム知覚への介入に挑戦する。天野らは、周期刺激を用いた脳波変調法を開発してチーム内の共同研究を促進するとともに、自ら考案した脳波推定技術によってビッグデータを構築する独創的な研究を進め、脳波を指標とした大規模な疫学研究につなげることを目指す。類似の研究は国内外に見当たらない。

研究の将来展望:

(1)CREST研究期間終了後の研究計画

内部モデルが脳波律動を変化させ、注意や行動、社会性、言語予測などの高次機能を制御する機序の解明。脳可塑性を促進し、介入効果を持続させる研究。脳波と関連させたデータ解析で未病を検知し、作業効率を上げ、運転などの危険性を事前に察知する技術開発や新たな疫学研究の創出。

(2)科学技術イノベーション(※)創出、知的財産権の取得・活用、新産業創出・社会貢献

周期刺激を用いたリハビリテーション治療法や医療機器の開発。脳波推定技術と脳波操作技術をスマホなどに実装し、自己完結的に脳波を制御する技術。リズム感を補綴・矯正したり、スポーツやゲームの最中に注意を時間的に集中させたり見落としを増加させたりする技術。

(※)「科学的な発見や発明等による新たな知識を基にした知的・文化的価値の創造と、それらの知識を発展させて経済的、社会的・公共的価値の創造に結びつける革新」出典:第4期科学技術基本計画

