



澤村 大輔

所属・職名	大学院保健科学研究院・リハビリテーション科学分野・教授		
略歴	平成 13 年	時計台記念病院	作業療法士
	平成 24 年	北海道大学病院	作業療法士
	平成 26 年	北海道大学大学院保健科学院保健科学専攻 博士後期課程修了（保健科学博士）	
	平成 26 年	北海道医療大学リハビリテーション科学部	講師
	平成 30 年	北海道大学大学院保健科学研究院	講師
	令和 2 年	北海道大学大学院医理工学院医理工学専攻 博士後期課程修了（医理工学博士）	
	令和 5 年 8 月	現職	

【神経科学を基盤とした効果的なリハビリテーション評価、治療法の開発】

近年では、脳画像技術や解析技術の目覚ましい発展により、非侵襲的に高い空間解像度で脳の構造、機能が可視化できるようになってきている。リハビリテーション領域においても脳機能／構造イメージングは増々注目されようになってきている。特に、脳機能／構造イメージングは脳損傷や脳疾患により生じる症状のメカニズムの解明やリハビリテーション効果の検証（神経可塑性の評価）、また予後予測の一助としても積極的に利用されるようになってきている。我々はこれまで、臨床への還元を念頭に置いたヒトの認知や学習、行動と脳活動の対応関係を検討する基礎研究、また臨床における脳機能／構造イメージングの有用性（鑑別診断補助、病巣と症状の対応関係、症状の予後予測）を検証する臨床研究に従事してきた。

研究手法としては、神経心理学的検査や運動課題、また MRI をはじめとする脳機能／構造イメージングを用いている。ここでは、最近に実施した2つの研究成果について報告する。まず、日常生活においてしばしば経験される「複数の課題を同時に行うことで生じるパフォーマンス低下（いわゆる二重課題干渉）」に着目し、その神経メカニズムを検討した。健康若年成人を対象に、運動課題と認知課題を同時に遂行する二重課題を用いた結果、単一課題と比較して両課題の成績低下が認められるとともに、右背外側前頭前野の活動増加および右前頭－頭頂ネットワークにおける情報伝達の増強が確認された(図1)。さらに、このネットワークの結合性増加が大きいほど認知課題成績の低下が顕著であることが示され、過剰な認知負荷状態を反映する脳活動指

標となる可能性が示唆された。本知見は、マルチタスク環境における認知機能低下の神経基盤の理解に寄与するとともに、認知機能トレーニングやリハビリテーションにおける評価指標の確立に繋がることが期待される。さらに、大脳皮質および皮質下の神経細胞の興奮性を調節する非侵襲的脳刺激法として注目される経頭蓋電気刺激の有効性について検討した。特に、比較的新しい手法である経頭蓋ランダムノイズ刺激（tRNS）に着目し、健康若年成人を対象とした無作為化比較試験によりワーキングメモリ機能への影響を評価した。その結果、左背外側前頭前野への tRNS により、他の刺激条件と比較して有意な課題成績の向上が認められた。また、もともとの成績が低い個人ほど改善効果が大きいことが示され、個別化介入の重要性が示唆された。さらに、刺激による不快感は極めて低く、安全性の高い介入法であることも確認された。これらの結果は、tRNS がワーキングメモリ低下を伴う神経・精神疾患に対する新たなリハビリテーションにおける有効な治療戦略となる可能性を示すものである。

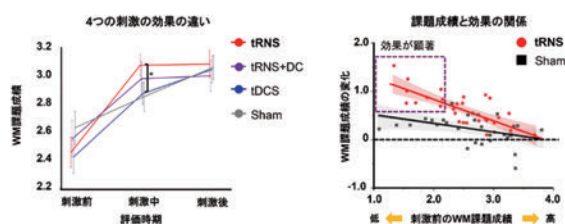


図2. 4種類の刺激条件におけるワーキングメモリ成績の変化と個人差

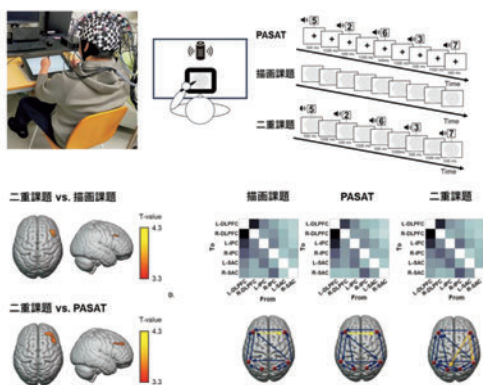


図1. 二重課題に特異的な脳活動と右前頭頭頂ネットワークの因果性結合

【過去5年間（2021～2026）の業績】

- 1) Hirono T, Horii H, Draine S, Suzuki R, Yano R, Shishido I, Inagaki Y, Miyazaki T, Sawamura D. Trait hostility modulates the impact of cathodal tDCS on frustration-induced aggression. Brain Res, 1871: 150062, 2026.
- 2) Tokikuni Y, Watanabe A, Nakazono H, Miura H, Saito R, Miaowen D, Fuyama K, Takahashi K, Okada K, Sugawara K, Tohyama H, Yoshida S, Fong KNK, Sawamura D. Differing effectiveness of transcranial random noise stimulation and transcranial direct current stimulation for enhancing working memory in healthy individuals: a randomized controlled trial. J. Neuroeng. Rehabil, 21: 180, 2024.
- 3) Miura H, Ono Y, Suzuki T, Ogihara Y, Imai Y, Watanabe A, Tokikuni Y, Sakuraba S, Sawamura D. Regional Brain Activity and Neural Network Changes in Cognitive-motor Dual-task Interference: A Functional Near-infrared Spectroscopy Study. NeuroImage, 297: 120714, 2024.