

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

2021 年度採択研究代表者

長井 志江

東京大学 ニューロインテリジェンス国際研究機構
特任教授

知覚と感情を媒介する認知フィーリングの原理解明

主たる共同研究者:

熊谷 晋一郎 (東京大学 先端科学技術研究センター 教授)

鈴木 啓介 (北海道大学 人間知・脳・AI 研究教育センター 准教授)

山下 祐一 (国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 室長)

研究成果の概要

本 CREST では、知覚と感情を媒介するメカニズムとして「認知フィーリング」に着目し、多感覚信号の予測情報処理に基づいて動作原理を解明することで、発達障害者や精神疾患者のリハビリ支援に応用することを目的とする。

本年度は、基礎研究の発展に寄与する研究として、認知フィーリングの中核をなす内受容感覚の動態と、外受容・内受容・固有感覚を統合する多感覚予測情報処理の原理解明を目指し、複数の行動実験と計算モデル実験を実施した。その結果、内受容感覚の感受性が認知課題のパフォーマンスと相関することを確認し[1]、自律神経系がこの感受性の調整に重要な役割を担うことを示した[2]。さらに、内受容感覚に基づくホメオスタシス及びアロスタシスの計算モデルを提案し、多感覚予測情報処理が情動を含む多様な認知機能の基盤を形成していることを明らかにした[3]。これらの結果は、認知フィーリングの動作原理仮説としての多感覚予測情報処理を支持するものである。

社会・経済に波及する研究として、社会におけるストレス軽減と生産性向上を目指し、知覚変容と職場の心理的安全性をテーマとした研究を行った。具体的には、聴覚過敏を対象に行動実験と深層神経回路モデルを用いた計算モデルを構築し、個人の主観的体験を定量化してリハビリ支援手法を提案した[4]。また、公的機関や日本企業を対象に、心理的安全性と謙虚なリーダーシップが従業員のエンゲージメントやメンタルヘルスを向上させ、プレゼンティーズム(健康問題による生産性低下)を抑制することを示し、組織における健康管理と人材マネジメントへの実践的な貢献を明らかにした[5]。

これらの成果は、認知フィーリングの動作原理の解明に向けた基礎的知見が着実に蓄積され、その応用として個人と組織のリハビリや社会的生産性の向上にも順調に寄与していることを示している。

【代表的な原著論文情報】

- [1] Haruki Y, Miyahara K, Ogawa K, and Suzuki K. Attentional bias towards smartphone stimuli is associated with decreased interoceptive awareness and increased physiological reactivity. *Communications Psychology*, 3:42, 2025.
- [2] Vabba A, Suzuki K, Doric M, Möller T J, Garfinkel S, and Critchley H. The vagus nerve as a gateway to body ownership: taVNS reduces susceptibility to a virtual version of the cardiac and tactile rubber hand illusion. *Psychophysiology*, 62(3):e70040, 2025.
- [3] Idei H, Tani J, Ogata T, and Yamashita Y. Future shapes present: autonomous goal-directed and sensory-focused mode switching in a Bayesian allostatic network model. *bioRxiv* 2024.04.03.588025, 2024.
- [4] Ichikawa I, Nagai Y, Kuniyoshi Y, and Wada M. Machine learning model for reproducing subjective sensations and alleviating sound-induced stress in individuals with developmental disorders. *Frontiers in Psychiatry*, 16:1412019, 2025.
- [5] Kumagaya S, Matsuo A, Yui N, Ayaya S, Kawahara T, Kashiwabara K, Koto G, and Kamioka H. Fostering employee engagement and mental health: Impact of psychological safety, humble leadership, and knowledge sharing in the Japanese public sector. *International Review of Public Administration*, 1-24, 2025.