

「大脳皮質の階層的領野間相互作用による予測情報処理」

小坂田 文隆

名古屋大学大学院創薬科学研究科

ヒトを含む動物は、感覚情報や過去の経験を用いて環境の状態を推定し、外界環境に能動的かつ柔軟に適応する。我々は真の外界環境を知らず、時々刻々と得られる網膜などの感覚器からの感覚入力を基に、変化する外界の状況を予測・推定している。脳は入力される刺激を予測する内部モデルを構成し、それによる予測と実際に入力された感覚信号を比較し、両者のずれである予測誤差の計算に基づいて、知覚を創発する。この考えは予測符号化理論にて定式化されているが、脳内でどのように実装されているかは明らかになっていない。そこで、我々は視覚と運動の連関に着目し、予測符号化にて仮定されている階層的な情報処理の脳内実装について検証した。本研究では、視覚運動予測誤差に応答する脳領域を大域的に探索するために、マウスの大脳皮質全域に Ca^{2+} センサーの jRCaMP7f を導入し、Virtual Reality 環境下のマウス大脳皮質から広域 Ca^{2+} イメージングを行った。視覚と運動のミスマッチを提示直後に初期視覚野や背側高次視覚野の複数の領野などが強く活動することを見出した。ミスマッチ時の神経活動における因果解析や、大脳皮質の領野間結合の解剖学的解析、細胞レベルの 2 光子イメージングおよび電気生理学的解析により、視覚運動予測誤差の脳内表現を明らかにし、予測符号化の基盤となる階層的な領野間相互作用を示した。