

「予測情報処理を担う階層的神経回路基盤の解明」

小坂田 文隆

名古屋大学大学院創薬科学研究科

ヒトなどの動物は、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。脳は、目や耳、鼻などの感覚器から得られる外界のデータがどのような原因から生成されているかという内部モデルを、経験や学習によって備えている。脳は、感覚器から入力される刺激に受動的に反応しているのではなく、内部モデル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内部モデルを更新し、知覚を能動的に創発する。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、動物と環境との相互作用を自由に操作することができる **Virtual Reality (VR)** を構築し、VR 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。その結果、視覚と運動のミスマッチの呈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。ウィルスベクターや 2 光子イメージング、細胞外記録、光遺伝学を組み合わせ、大脳皮質の領野間相互作用の解析、経路選択的な解析、細胞レベルの解析、神経活動の摂動解析を行い、予測符号化の基盤となる階層的な神経回路構造を明らかにした。