

「大脳皮質領域間をつなぐ長距離投射細胞の膜電位ダイナミクス」

山下 貴之

名古屋大学 環境医学研究所

大脳皮質領域間の情報伝達は、脳の知覚・認知機能の中核を担うと考えられているが、その基本原理は確立されていない。その一因として、異なる大脳皮質領域に情報を伝達する長距離投射細胞の生理学的特質が明らかでないことが挙げられる。そこで、私たちは、マウスの一次体性感覚野バレル領域第 2・3 層から一次運動野に投射する細胞 (M1-p) と二次体性感覚野に投射する細胞 (S2-p) に着目し、それら細胞群の覚醒行動中の膜電位活動を詳細に記録・解析してきた。これまでに、M1-p と S2-p は有意に異なる膜興奮特性を有する独立した細胞群であり、異なる性質のシナプス入力を受けるために時間経過の異なる感覚応答を示すことなどを明らかにしてきた (Yamashita et al., Neuron, 2013)。さらに、これら細胞群の感覚応答特性の学習による変容を検討するため、マウスにひげ刺激と水報酬を連合させる条件付け課題を学習させ、学習前後の M1-p および S2-p の膜電位を記録した。課題成功時の条件刺激応答は、M1-p においては、学習前後で、持続性から一過性へと変化した。S2-p においては逆に一過性から持続性へと変化した。課題遂行行動中に脱分極と発火頻度上昇が発現した。また、S2-p においてのみ、学習後に、自発的なリッキング運動と相関する脱分極および発火が見られた。これらのことから、課題学習に伴い、運動表象が一次感覚野の特異的な投射細胞に現れ、課題遂行時の皮質領域間情報伝達を経路選択的に強化することが示唆された。