



トップダウン入力による樹状突起活動と知覚行動の制御

国立研究開発法人理化学研究所脳科学総合研究センター

村山 正宜

(第17回 日本生理学会奨励賞 受賞)



この度は平成27年度日本生理学会奨励賞を賜り大変光栄に存じます。学会関係者の皆様、並びに共同研究者や研究室メンバーに心より御礼申し上げます。今後も一層、生理学分野の発展に貢献していく心積もりです。

今回受賞の対象となった研究で、私たちは、マウスにおける皮膚感覚の知覚が、脳内のどの領域およびタイミングでおこり、どのような神経メカニズムで成り立っているのかを、解剖学的、生理学的、行動学的手法を用いて示すことが出来ました (Neuron 2015)。「末梢からの情報は視床を介して第一次体性感覚野 (S1) に到達し、そしてより高次な脳領域に情報が伝わっていく。」教科書ではこのように書かれています。ではこの情報の流れの中で、私たちは、いつ、「皮膚感覚の知覚」を得るのでしょうか。

この謎を解くため、私たちはマウスの肢を刺激した時に脳内で起こる神経活動を単一神経細胞レベルから回路レベルまで包括的に測定しました。また、マウスが皮膚感覚を識別する課題を行っている最中の行動を解析しました。その結果、皮膚感覚の情報がボトムアップ入力としてS1から高次脳領域 (第二運動野 M2) に送られた後、再びS1へトップダウン入力として自動的にフィードバックされる反響回路を発見しました。また、このトップダウン入力により、S1の5層錐体細胞が樹状突起スパイクを発生し、さらに細胞体で連続発火が生じることを発見しました。さらに、薬理的または光遺伝学的手法を用いてこのトップダウン入力を抑制したところ、樹状突起スパイクと細胞体での連続発火は抑制され、マウスは皮膚感

覚を正常に知覚できなくなりました。神経科学者にとっての最重要課題の一つは、知覚などの「主観的な体験」を神経活動で説明することですが、本研究結果ではその可能性を示すことができました。より詳しい内容は、日本生理学会サイエンストピックス #100に掲載されていますので、ご興味がありましたらそちらをご覧ください。

今後、私たちが発見したS1-M2反響回路を軸に、生理学的研究を展開していく予定です。ごく最近では、M2からS1への入力が、ノンレム睡眠時における知覚記憶の固定化に必須であることを発見しました (Science 2016)。この回路は、皮膚を介した他の感覚情報の知覚に関与している可能性も考えられます。慢性疼痛や痒覚などにも視野を広げ、研究を発展させていく所存です。最後になりますが、私の研究生生活を支えてくれる家族にも感謝しております。会員の皆様には、今後ともご指導、ご鞭撻よろしくお願い申し上げます。

略歴

- 2001年 東京薬科大学生命科学部 卒業
- 2006年 東京薬科大学大学院 生命科学研究科 博士課程 卒業 博士 (生命科学) (工藤佳久名誉教授 宮川博義教授)
- 2006-2010年 ベルン大学生理学部 博士研究員 (Matthew E. Larkum 教授)
- 2009年 日生誌において Hello PSJ「花のスイス留学」を執筆
- 2010年より現職 チームリーダー