

「嗅覚系をモデルシステムとした神経回路形成機構の解明」

中嶋 藍 先生

東京大学大学院薬学系研究科 特任助教

■日 時: 2019年 7月 12日 (金) 16:30-18:00

■場 所: ナノバイオロジー棟 3階セミナー室

【要旨】

高等動物の神経回路は、遺伝的プログラムによる基本的なシステム構築に加えて、臨界期に生じる神経活動による精緻化を経て完成される。「三つ子の魂百まで」という格言にあるように、発達期における神経細胞の適切な活動とそれに伴う回路の成熟は、その後の我々の高度な行動・機能発現に極めて重要な役割を果たすことが知られている。一方で、電気パルスのオン・オフで表される神経活動がどのようにして神経細胞の複雑かつ精緻なネットワークを構築しているのかについては、「神経活動の同期性にしがって神経回路形成が行なわれる」というヘブ則が提唱されている以外には長い間謎のままであった。私たちの研究グループでは、嗅覚系をモデル系として嗅神経細胞(嗅細胞)が嗅球上に織りなす神経回路の構築メカニズムの解明を目指して神経活動の観察と操作を行ってきた。GCaMP6fを用いた神経活動の観察により、接続先を同じくする嗅細胞の集団は同様の神経活動のパターンを示す一方で、接続先の異なる嗅細胞集団は異なる神経活動パターンを示すことを見出した。さらに光遺伝学的手法を用いて人為的に神経活動パターンの操作を行った結果、神経活動パターンが回路構築に関わるタンパク分子(軸索選別分子)の特異的な発現を制御して嗅神経回路の形成を指令していることが示唆された。これらの結果は、嗅細胞の回路構築は、神経活動パターンという情報に基づいて行なわれることが明らかとなった。さらに、異なる神経活動パターンは、異なる軸索選別分子の発現を活性化することから、嗅細胞は多様な神経活動パターンによって個々の神経細胞の個性を反映した多様な「分子コード」を作り出すことで複雑かつ精緻な回路構築が可能にしていると考えられる。この発見は長い間支配的であったヘブ則とは異なる神経活動依存的な新奇メカニズムの存在を意味しており、嗅覚系のみならず他の脳領域においても複雑なネットワークを構築する仕組みとして敷衍できる可能性があると期待される。

世話人 ■大阪大学大学院生命機能研究科

細胞分子神経生物学研究室

教授 山本 亘彦

E-Mail: nobuhiko@fbs.osaka-u.ac.jp

[内線:4636](tel:06-6879-4636)