

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： ファイバーレス光遺伝学による高次脳機能を支える本能機能の解明

2. 研究代表者： 山中 章弘（名古屋大学環境医学研究所 教授）

3. 中間評価結果

本研究課題では、透過性の高い近赤外光を生体に照射し、ランタニドマイクロ粒子(LMP)を用いてアップコンバージョン(UPC)発光により可視光を発生させ、その光で脳深部における特定神経活動操作を行うことで、光ファイバーの接続が不要な低侵襲の光遺伝学、ファイバーレス光遺伝学の構築を目指している。また、開発したファイバーレス光遺伝学を脳最深部の視床下部神経細胞に適用し、睡眠時に記憶を消去する神経のメカニズムと生理的意義の解明に挑んでいる。

LMPを併用した二光子励起により、光遺伝学のファイバーレス化にも予備的に成功しており、様々な新規ロドプシンの発見、ロドプシンの光活性の長波長化を図るための各アミノ酸の寄与に対する理論計算等を駆使してアニオンチャネルロドプシン2(ACR2)の長波長化を実現するなど、研究が著しく進展している。今後、研究チームや国内外の研究者らと連携することでUPC発光システムが改良され、より使いやすい技術に発展することが期待される。また、ツールの開発と同時に光遺伝学的な特色を活かして、メラニン凝集ホルモン産生神経が海馬に投射していること、これがレム睡眠中に記憶を消去することに必要であるという画期的な結果を発表しており、生物学的研究における優れた成果も得られている。

ファイバーレス光遺伝学の構築に向けて、高感度な変異体の開発や温度上昇の抑制などの難しい課題も明らかになっているが、研究チーム内で有機的に連携しながら、新たに開発した長波長 ACR2 を用いた展開も含め、ファイバーレス化に向けて技術改善が進展することを期待したい。