

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： ミクロからマクロまでシームレスに細胞と会話する光技術の開発
2. 研究代表者： 松田 道行（京都大学大学院生命科学研究科 教授）
3. 中間評価結果

細胞内情報伝達分子の活性を可視化する FRET*バイオセンサーを基盤に、本研究課題では、細胞内情報伝達分子を制御する光スイッチを開発し、生きたマウス組織の中で分子活性の観察と操作できる技術基盤を構築することで、新たな生命科学のブレークスルーを目指している。

短波長光でしか活性化できず、また二光子励起での低効率であったフラボタンパク質の課題に対して、FRET associated photo-activation (FRAPA)法を適用することで、二光子励起での長波長励起が可能な 2-photon activatable Cryptochrome 2 (2paCRY2)の開発に成功し、FRAPA 法が CRY2 以外のフラボタンパク質へ応用できる可能性も示した。また、細胞内シグナルをリアルタイムでイメージングする新たな技術、センサーも開発しており、細胞内シグナリングの光による“操作”と“観察”を同時に実現する技術開発に向けて、個々のツール開発から定量的な実証、応用が着実に進んでおり、期待どおり優れた成果が得られている。さらに、2paCRY2 による SPREAD (Spatial Propagation of Radial ERK Activity Distribution) ** 現象の解析、ES 細胞での ERK 活性化解析など生命科学研究への展開についても順調に進展している。

今後、開発した光操作ツールおよびイメージング技術を用いて、細胞間コミュニケーションの生物学的意義を明らかにすると共に、in vivo での生命現象への応用に注力することで、生命現象のメカニズムが解明されることが期待できる。

*FRET：分子間の共鳴によりエネルギー移動が起こる現象のこと。

**SPREAD：細胞の増殖や癌化に関わるタンパク質、ERK の酵素活性が表皮細胞間で同心円状に広がる現象のこと。