

革新的光科学技術を駆使した最先端科学の創出
2019 年度採択研究者

2020 年度 年次報告書

井上(今野) 雅恵

東京大学 物性研究所/科学技術振興機構
特任研究員/さきがけ研究者

”All-optical”な電気生理学による植物個体の膜電位操作技術の創出

§ 1. 研究成果の概要

本研究は膜電位操作ツールとして、植物が持つ内生の光受容体が利用していない波長域の光を吸収する微生物型ロドプシン、および膜電位感受性タンパク質を同時に植物に発現させ、膜電位操作とその変化の検出の双方を光により行う“All-Optical”な電気生理学を用いた膜電位操作・可視化技術を開発する。本研究で開発する技術を応用することにより、将来的に植物個体における膜電位を介した情報伝達系の詳細を明らかにできると期待される。

2020年度は前年に引き続き植物細胞における目的タンパク質発現系の構築を行った。また、光刺激と観察を同時に行うために、蛍光顕微鏡に光刺激用レーザー光源及び高速・高感度カメラを組み合わせ、光刺激と観察を同時に行うための装置系を構築した。この装置系を用いて光照射に伴う膜電位変化の観察を行った。観察対象には光駆動カチオンチャンネルロドプシンを培養細胞に遺伝的に導入し、恒常的に光駆動カチオンチャンネルロドプシンが発現している組換え体に対して膜電位検出のための膜電位センサータンパク質を一過的に発現させたものを用いた。その結果、光照射に伴う膜電位変化を示すと考えられるシグナルの検出に成功した。今後は、培養細胞系を用いて装置系の最適化を行うと共に、細胞レベルでの膜電位の可視化を行う。また、膜電位操作・検出ツールを発現する組換え植物を用いて個体レベルでの膜電位の可視化にも取り組む。