

ゼニゴケの細胞分裂組織における Ca^{2+} 動態の時空間パターンの解析: 自発的 Ca^{2+} スパイクの発見

Spatiotemporal pattern of Ca^{2+} dynamics in the cell-dividing zone of a model liverwort, *Marchantia polymorpha*

○吉沢 優花^{1,2}、橋本 研志^{1,2}、萩原 雄樹^{1,2}、山下 優音¹、朽津 和幸^{1,2}
東京理科大・院・理工・¹ 応用生物科学² 農理工学際連携

種々の刺激により誘導される細胞内 Ca^{2+} 濃度変化の時空間パターンは、生体の情報伝達系の根幹をなすが、発生・形態形成における自発的な細胞内 Ca^{2+} 動態変化やそのメカニズム、生理的意義は不明な点が多く、特に植物ではほとんど理解されていない。私たちは、体制が単純なモデル植物ゼニゴケの細胞内 Ca^{2+} 動態のライブイメージング系を構築し、2020年度日本バイオイメージング学会学術集会において仮根の極性先端成長における Ca^{2+} の濃度勾配と振動的変化について報告した。

植物の成長は、特定の頂端分裂組織における細胞分裂と、細胞伸長(体積の増大)により制御される。ゼニゴケ *Marchantia polymorpha* 葉状体の分裂組織は、湾入した形状の中央に幹細胞があり、それに隣接する分裂細胞を起点として二次元方向に成長すること、また、被子植物の頂端分裂組織と異なり幹細胞が表層に位置することから、共焦点顕微鏡や多光子レーザー顕微鏡による細胞レベルのイメージングが比較的容易である。

ゼニゴケの分裂組織において、一部の特定の細胞において、間隔をおいて自発的 Ca^{2+} スパイク様の一過的な Ca^{2+} 濃度上昇が繰り返される新規の現象を見出した。幹細胞、分裂細胞、さらにその周辺と、細胞毎にその濃度上昇の頻度に違いが認められた。 Ca^{2+} 濃度変化のパターンと、分裂組織及びその周辺における細胞分裂・分化・幹細胞の維持等の細胞の運命決定との関係、分子機構や生理的意義の解明を目指して解析を進めている。また細胞分裂・分化に異常を示す、活性酸素種生成酵素 NADPH oxidase/Rboh 遺伝子等の変異体を用いた比較解析により、細胞の分裂や運命決定と Ca^{2+} -ROS シグナルネットワークとの関係の解析を進めている。

図の説明

ゼニゴケ葉状体の頂端分裂組織をレーザー共焦点蛍光顕微鏡で 10 μm 毎に Z スタック撮影し、合成した画像。遺伝子導入により発現させた Ca^{2+} レポータータンパク質 GCaMP の蛍光(緑)は、その細胞における Ca^{2+} 濃度の上昇を示している。ここではさらに、蛍光試薬 propidium iodide で細胞壁を染色し、個々の細胞を判別できるようにしている(マゼンタ)。スケールバー: 100 μm 。