

論文審査の結果の要旨

氏名 梶垣 匠

本論文は第4章からなり、第1章は植物細胞の細胞分裂面の位置決定機構、第2章は細胞板の形成と拡大、第3章は液胞の形態形成機構、第4章は気孔開閉運動について述べられている。全体として、バイオイメージング技術を駆使したアクチン繊維の動態と役割の検証を主旨とした構成になっている。

第1章は、植物における細胞分裂研究の標準細胞株であるタバコ BY-2 細胞のアクチン繊維生体可視化株の確立と、アクチン繊維の生体動態に関して記述されている。細胞分裂周期を通じたアクチン繊維の生体可視化は学位申請者が世界に先駆けて報告しており、本研究分野への貢献は十分認められる。また本章では、経時観察の過程で見出された新奇のアクチン繊維構造 **twin peaks** の細胞分裂面の位置決定への関与に関する点でも述べられており、植物の形態形成機構におけるアクチン繊維の意義を示した点でも評価できる。

なお、第1章は、佐野俊夫、小田祥久、林朋美、馳澤盛一郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

第2章は、植物の細胞質分裂を実行する細胞板の形成と拡大に対するアクチン繊維の寄与について記述されている。学位申請者は、前章で確立した形質転換株における細胞板を生体染色素により標識することで、アクチン繊維と細胞板の同時生体可視化を実現させた。さらに、細胞板の拡大速度を測定し、アクチン繊維の細胞板拡大への寄与を定量的に示した。本章で示されたアクチン繊維の寄与は必ずしも大きくない結果であったが、定性的な観察結果に留まる場合も多い細胞生物学分野においては学位申請者のアプローチは独創的である。

なお、第2章は、朽名夏磨、佐野俊夫、馳澤盛一郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

第3章は、液胞の形態形成におけるアクチン繊維の意義について記述されている。液胞は植物細胞の吸水生長を担う重要な細胞内小器官であるが、形態的な側面からの解析は十分なされていない。本章では、学位申請者はこの液胞形態形成におけるアクチン繊維の役割を見出し、液胞膜とアクチン繊維の同時観察と薬理的な解析からアクチン繊維の寄与を示している。さらに、アクチン繊維の分子モーターであるミオシンの関与に関する点でも解析を行っており、アクチン・ミオシン系依存的な液胞形態形成機構に関して重要な仮説を提案しており、評価に値する。

なお、第3章は、朽名夏磨、栗原恵美子、佐野俊夫、馳澤盛一郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

第4章は、日周期依存的な気孔開閉運動におけるアクチン繊維の動態と役割について記述されている。気孔を形成する孔辺細胞は植物生理学者の関心を古くから集めており、アクチン繊維構造に関しても固定染色法などにより既に記述されているが、学位申請者は生体染色法によりこれを再検証している。その成果として、気孔開口過程においてアクチン繊維が一過的に束化することを見出している。さらに、分子遺伝学的な手法を用いてアクチン繊維の束を恒常的に誘導した場合、気孔開口運動が抑制されることを示した。以上の結果は、気孔開閉運動の分子機構に関して新たな知見を加えるものである。

なお、第4章は、朽名夏麿、佐野俊夫、馳澤盛一郎との共同研究であるが、論文提出者が主体となって分析及び検証をおこなったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

総括として、本論文は高等植物細胞の形態形成・制御機構においてアクチン繊維の新たな分布と役割を示した点で価値があり、学位申請者の学識に関しても博士の学位に十分と判断された。したがって、博士（生命科学）の学位を授与できると認める。