

論文審査の結果の要旨

氏名 秋田 佳恵

本論文は3章からなり、第1章は植物の葉の表皮細胞における膜交通、第2章は植物の葉の表皮細胞における微小管配向、第3章は植物の葉の気孔分布への外的要因による影響について述べられている。全体として、植物の葉の表皮組織について、表皮細胞の形態形成および孔辺細胞の分布のメカニズムの解明を主旨とした構成になっている。

第1章は、植物の葉の表皮細胞の形態形成に関与する膜交通について記述されている。多くの双子葉植物において表皮細胞はジグソーパズル型の複雑な形状をしており、その形態形成過程には細胞骨格の関与が指摘されているものの、不明瞭な点が多く残されている。学位申請者は、表皮細胞内に局所的な膜交通の存在を仮定し、可視化および局在解析を通して2細胞間の湾曲部を標的としたエキソサイトーシスが存在することを明らかにした。これは細胞の形態形成機構に対するアプローチとして独創的である。また、膜交通に関与する微細構造の観察により、表皮細胞の形態形成過程において多胞体がエキソサイトーシスに関与する可能性も示しており、評価に値する。

なお、第1章は、永田典子、豊岡公德、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およ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、表皮細胞の微小管の配向および役割について記述されている。従来は定性的に評価されていた表皮細胞の微小管配向について定量的解析を行うことを目的とし、画像処理技術により細胞形状と微小管構造を独立に測定することで両者の関係を数値化した。本章で提案した解析方法は、成熟初期の表皮細胞について改善の余地があるが、成熟した表皮細胞における微小管構造の評価には適しており、今後、本章を基に開発を進めることで、表皮細胞を含む様々な細胞について細胞形状と微小管構造に対する汎用的な測定方法を提案することが期待される。また、薬剤処理を通して細胞形態形成における微小管の役割についても解析を行っていることから、画像解析技術の開発だけでなくその応用として生命現象の解明を目指した研究である点も評価できる。

なお、第2章は、桧垣匠、朽名夏磨、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およ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、気孔分布への外的要因による影響について記述されている。気孔は一对の孔辺細胞からなる小さな孔であり、光合成の際にガス交換を行う重要な器官である。多くの双子葉植物において気孔は隣り合わないよう分布しており、気孔分布に関与する遺伝子も複数同定されているが、外的要因が気孔分布に及ぼす影響については知見が乏し

い。学位申請者は、種子をスクロース水溶液に水浸処理した場合、水溶液中で発芽させた葉では気孔分布の規則が破綻し、気孔がクラスター化することを発見した。さらに、水浸処理区と非処理区における気孔分布の比較、および細胞分裂面へのカロース蓄積の可視化により、スクロース水溶液への水浸処理による気孔のクラスター化の原因は、気孔分化頻度の異常ではなく、気孔分化過程に起こる細胞分裂の異常である可能性を示した。また、本章で確立した水浸処理の実験手法は簡便かつ有用であることから、今後、気孔発生の研究や細胞壁合成の研究にも貢献が期待できる点も評価に値する。

なお、第3章は、桧垣匠、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およ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、本論文は表皮組織の構築を細胞レベルで解析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。

以上 1560 字