

別紙 1－1

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 安 藤 英 伍

論 文 題 目 免疫組織化学法を利用した光による気孔開口の
制御機構の解明

論文審査担当者

主 査 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教 授
博士（理学） 木 下 俊 則

委 員 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教 授
博士（理学） 東 山 哲也

委 員 名古屋大学大学院理学研究科 教 授 博士（農学） 松 林 嘉 克

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

植物の表皮に存在する気孔は一对の孔辺細胞からなる孔で、植物は様々な環境刺激に応答して気孔の開度を調節し、植物と大気間とのガス交換や蒸散を介した根からの水分と養分の取り込みを制御することで、植物の様々な環境下での成長・生存を可能にしている。気孔開口は光、中でも青色光と赤色光によって誘導される。青色光は孔辺細胞自律的に、細胞膜 H^+ -ATPase を C 末端から 2 番目のスレオニンのリン酸化により活性化させ、気孔開口の駆動力を形成することが明らかとなっているが、赤色光による気孔開口については、光合成に依存していることが示されているが、詳細は分子機構は不明である。

従来、孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase の解析は単離した表皮を用いて行われており、十分な量の表皮を確保することが必要であった。本研究で申請者は、シロイヌナズナの葉を用いて、孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase や青色光によるそのリン酸化を検出できる免疫組織化学法を開発した。この研究過程において申請者は、葉において赤色光も孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化を誘導することを見出した。次に申請者は、葉における赤色光による気孔開口と孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化の関係について詳細な解析を行い、赤色光による気孔開口が光合成依存的な孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化によって駆動されていることを明らかにした。加えて、単離表皮に対する、光合成産物であるスクロース処理、あるいは光合成による葉内二酸化炭素濃度の低下を模倣する処理が、孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化に影響しないことを示し、複数のシグナルが光合成依存的な孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化に関与する可能性が示唆された。

さらに申請者は、確立した葉を用いる免疫組織化学法の汎用性を検証するため、表皮の単離を必要とする従来の手法では難しい実験の一例として、個体ごとに単一の葉しか用いることのできない遺伝学的スクリーニングを行い、光照射下で、孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化レベルが低下している変異体や、気孔密度が増加する変異体を実際に単離できることを示した。前者の内の 1 株について気孔の青色光応答性を評価し、光照射下で孔辺細胞の細胞膜 H^+ -ATPase のリン酸化レベルの上昇と気孔開口が維持されない株であることが明らかにし、現在、原因遺伝子の同定を進めている。また、気孔密度が増加する変異体については、原因遺伝子を同定し、気孔分化に植物ホルモン・ブラシノステロイドのシグナル伝達に関与することを明らかにした。

申請者の以上の研究により、葉における赤色光による気孔開口の制御機構が明らかにされるとともに、表皮の確保に依存しない汎用的な孔辺細胞の研究手法が確立された。以上より、申請者は博士(理学)の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。