

別紙 4

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

主 論 文 の 要 旨

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

氏 名 安 藤 英 伍

論 文 内 容 の 要 旨

植物の表皮に存在する気孔は一对の孔辺細胞から成り、植物は様々な環境刺激に応じて気孔の開度を調節し、大気とのガス交換を制御している。気孔開口は青色光と赤色光により引き起こされる。青色光は孔辺細胞の青色光受容体フォトトロピンを介した細胞内シグナル伝達を通じて、細胞膜 (PM) H^{+} -ATPase を、その C 末端から 2 番目のアミノ酸残基であるスレオニン进行リン酸化することで活性化し、気孔開口の駆動力を形成させる。しかしながら、このシグナル伝達機構は完全には明らかにされていない。赤色光による気孔開口も光合成に依存することが示されている以外、その詳細はこれまで不明であった。本研究では、シロイヌナズナ (*Arabidopsis thaliana*) の葉を用いて、従来必要であった単離表皮の確保を伴わない新しい免疫組織化学法による PM H^{+} -ATPase の解析法を確立し、その過程で、赤色光が葉において孔辺細胞の PM H^{+} -ATPase のリン酸化を誘導することを発見した。赤色光によるリン酸化は気孔開口と相関し、孔辺細胞の PM H^{+} -ATPase の主要なアイソフォームである AHA1 のノックアウト変異体の葉では、赤色光による気孔開口が遅延した。また、光合成の電子伝達阻害剤である DCMU は赤色光による PM H^{+} -ATPase のリン酸化と気孔開口を阻害した。以上の結果より、赤色光による気孔開口が光合成依存的な孔辺細胞の PM H^{+} -ATPase のリン酸化により駆動されていることが示唆された。さらに、葉を用いる免疫組織化学法の汎用性を検証するため、従来の手法では難しかった遺伝学的スクリーニングに応用した。その結果、青色光を含む光照射下で孔辺細胞の PM H^{+} -ATPase のリン酸化レベルが低下して気孔開口が抑制される株のみならず、気孔密度が増加した株の単離に成功し、新しい免疫組織化学法の汎用性が示された。