

論文審査の結果の要旨

氏名 王 愷

本論文は6章からなる。第1章はイントロダクションであり、植物の気孔の光応答に関する知見を、光合成が関与するコンポーネントと、フォトトロピンなどの非光合成系光受容体によるコンポーネントとに二分して、整然と述べてある。また、先行研究の欠点を分析し、無傷葉を用いた *in vivo* 実験が行われなければならない理由が解説されている。第2章には、論文提出者自身の構築した葉の内部の CO₂ 濃度を一定に保ちながら葉の両側のガス交換を別個に測定するシステムを用いて行った、ヒマワリの葉の表側と裏側の気孔の光応答を比較解析した研究が記述されている。裏側の気孔の方が表側の気孔よりも光に敏感であること、裏側の気孔は葉を透過した緑色光によく応答すること、裏側の気孔は、気候にあたる光の強さが同じであれば、葉の光合成速度が高いほどよく開くこと、などが明らかになった。第3章には、赤色、青色、緑色の単色光に対する、ヒマワリの葉の両面の気孔の応答が比較してある。また、光合成の阻害剤を用いた解析に基づいて、気孔開口への光合成コンポーネントと非光合成コンポーネントの寄与が比較してある。この結果、青色光は、光合成、非光合成両コンポーネントによって気孔を開くこと、赤色光は光合成コンポーネントのみによって気孔を開くこと、緑色光は、これらの両コンポーネントによって裏側の気孔を開口させるが、表側の気孔を開口させないことが明らかになった。第4章には、展開中の葉を裏返しにして、表裏の光環境を逆転させた場合の、気孔の光応答が記されている。この結果、両面の気孔の光応答性の差は、光環境への馴化によってもたらされるものではないこと、表側気孔と裏側気孔の光応答性には発生初期に決定される質的な差があること、が示された。第5章では、これまで詳しい研究がなされていなかった、緑色光への気孔の応答性が述べてある。ヒマワリのみならず、モデル植物としてよく用いられるタバコやシロイヌナズナも顕著な緑色光応答をしめすことから、緑色光への応答性は一般的現象であることを示唆してある。また、光受容体であるフォトトロピンやクリプトクロムを欠くシロイヌナズナの突然変異体を用いた実験にもとづいて、緑色光応答がクリプトクロムによる可能性が提示してある。第6章は、本研究の成果が包括的に考察され、今後の研究への指針が述べられている。

本研究は、これまでの詳細な比較がなされていなかった両面の気孔の光応答性に関する詳細な比較である。論文提出者は測定システムを構築することによって、信頼度の高いデータを得ることに成功した。また、特に、裏側の気孔が示す緑色光応答は、これまでに注目されておらず、その発見と解析は大きな成果であるといえよう。

本論文の第2章、第3章、第4章、第5章は、寺島一郎と野口航との共同研究であるが、論文提出者が主体となって研究計画を行い、実施したものであり、そのほとんどが論文提出者の寄与である。

したがって、博士（理学）の学位を授与できると認める。