

植物病原菌二次代謝産物フシコキシンの気孔開口による成長促進効果の検証

(信州大農¹・名大院理²) ○桐山 寛生¹、木下 悟²、林 優紀²、木下 俊則²、春日 重光¹、入枝 泰樹¹、大神田 淳子¹

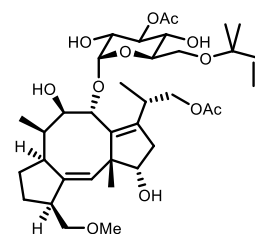
Fungal toxin fusicoccin enhances plant growth by promoting stomatal opening (¹*Academic Assembly, Institute of Agriculture, Shinshu Univ.*, ²*Graduate School of Science, Nagoya Univ.*)
○Hironaru Kiriya¹, Satoru Kinoshita², Yuki Hayashi², Toshinori Kinoshita², Shigemitsu Kasuga¹, Hiroki Irieda¹, Junko Ohkanda¹

Stomata are the pores in the plant epidermis surrounded by a pair of guard cells and are responsible for gas exchange. Through the stomata, plants optimize the concentration of carbon dioxide for photosynthesis in the leaf and minimize water loss. In 2014, Kinoshita et al. reported that overexpression of a plasma membrane (PM) H⁺-ATPase in *Arabidopsis* guard cells enhances the stomatal opening, carbon dioxide uptake, and the rate of photosynthesis, promoting plant growth.[1] These results indicate that control of stomatal opening greatly increases plant growth efficiency. In this study, we demonstrated that fusicoccin (FC), a fungal phytotoxin that stabilizes protein-protein interaction between the C-terminal phosphorylation region of PM H⁺-ATPase and 14-3-3, promotes stomatal opening, enhances carbon dioxide uptake and photosynthesis activity, and thereby promotes plant growth under the condition of sufficient supply of water and light. The experimental details will be discussed.

Keywords : fusicoccin; stoma; plant growth regulator; PM H⁺-ATPase; 14-3-3

気孔は、植物の表皮に存在し、1対の孔辺細胞とその周辺の細胞から構成され、ガス交換を担う。植物は気孔を通じ、光合成に必要な二酸化炭素の葉内濃度を最適化し、蒸散による水分損失を最小化している。2014年木下らにより、孔辺細胞に細胞膜(PM) H⁺-ATPaseを過剰発現した形質転換シロイヌナズナでは気孔開度、CO₂吸収量と光合成速度が増加し、植物がより成長すると報告された[1]。このことは、気孔開度の制御が植物の成長効率を大きく増加させることを示している。本研究では、PM H⁺-ATPaseのC末端リン酸化領域と14-3-3とのタンパク質間相互作用(PPI)を安定化して気孔開口を促進し、最終的に植物を枯死させる植物毒として知られる植物病原菌二次代謝産物フシコシン(FC)に着目し、遺伝子組換えに頼らない有機分子による気孔開口制御を目指した。詳細な検討の結果、光と水分が十分に供給された適切な環境下において、天然型FC-AはPM H⁺-ATPaseのC末端リン酸化領域と14-3-3とのPPIを安定化し気孔開度を増加させ、二酸化炭素吸収と光合成活性を亢進することを明らかにした。さらに、FC-Aの継続的な投与によりシロイヌナズナの植物成長が最大30%促進することを明らかにし、従来の通説と相反する活性を見出した。FCの植物成長促進効果は栽培植物であるコマツナやセロリでも確認できた。真菌のバイオ生産により大量取得可能なFCの農業利用により、食糧生産効率の改善やCO₂削減による低炭素社会の実現が可能になると期待される。

[1] Y. Wang et al., *Proc. Natl. Acad. Sci.* **2014**, *111*, 533.



Fusicoccin-A