

	えじり まさと
氏名	江尻 真斗

(論文審査の結果の要旨)

過湿状態になった土壌に適応するため、湿生植物は、根に根端への酸素拡散を促進できる酸素漏出バリアを形成する。酸素漏出バリアは耐湿性の重要形質であるが、従来のメカニズム研究が、イネを材料とした誘導的に形成される酸素漏出バリアを中心に進められてきたため、非ストレス環境下で形成される「恒常的な酸素漏出バリア」の知見が不足していた。そこで、本研究は、ヒエおよびイネの野生種を材料として、恒常的漏出バリアの機能、生理的特徴を明らかにし、バリアの恒常性を支配する形成制御する遺伝子の単離に向けた試みを進めるために実施された。

研究着手前に、ヒエの1種 (*Echinochloa crus-galli* var. *mitis*) が恒常的酸素漏出バリアを形成することが知られていた。そこで、恒常的酸素漏出バリアの種内での多様性と形質の特徴を明らかにするため、当時入手可能であったすべての一年生ヒエ属野生種 (ヒエ属野生種 3 種 3 変種) の酸素漏出バリア形成を評価した。その結果、一年生ヒエ属には、誘導的にバリアを形成する種と、恒常的にバリアを形成できる種が混在することが明らかになった。種間、分布域の違いを元に「誘導的バリアを持つ種から、恒常的バリアを持つ種に進化した」という可能性を導いた。さらに、ヒエの根において、酸素と物質を部分的に通過させることができる透過細胞を発見した。透過細胞の詳しい組織学的特徴は不明であったが、定量的な画像解析により、数細胞からなる透過細胞がスベリン、リグニンを欠いた構造をもつこと証明した。本研究は、恒常的酸素漏出バリアの形態的特徴を明らかにし、生態的な分布、進化に関する新たな仮説を示したという点で、学術的価値が高いと判断できる。

恒常的酸素漏出バリアを制御する遺伝子を単離するには、4 倍体、6 倍体であるヒエを用いた研究では困難が予想された。江尻氏は、洪水頻発地域に分布する野生イネの中に、恒常的酸素漏出バリアをつくるものが存在すると予想し、イネとの交配が可能な AA ゲノムを持つ *Oryza glumaepatula* 7 系統と *O. rufipogon* 6 系統の酸素漏出バリア形成を評価した。その結果、*O. glumaepatula* のいくつかのアクセッションが恒常的に酸素漏出バリアを形成することがわかった。さらに、既に栽培イネとの交配によってイントログレッション系統 (ILs) が整備されている、*O. glumaepatula* IRGC105668 の種子根が恒常的酸素漏出バリアを形成することを突き止め、10 日間の短い期間での形質評価系を確立した。この実験系で、60 系統の ILs の種子根における酸素漏出バリア形成を評価した。その結果、酸素漏出バリア形成に関わる IRGC105668 系統の染色体候補領域を 3 つ特定した。はじめて野生イネの酸素漏出バリアを評価しただけでなく、新規遺伝子の単離の可能性が示されたことから、この研究の新規性が認められる。

以上のように、江尻氏は、耐湿性の研究にはほとんど用いられてこなかったイネ科野生種の生理的、形態的な特徴を、定量的な画像解析手法を駆使して、明らかにした。本研究で得られた成果は、耐湿性の重要形質である、恒常的酸素漏出バリアを形成制御する遺伝子単離において基盤情報を付与するだけでなく、根のアポプラスト障壁が環境適応に果たす役割の理解にも、幅広い貢献があるもので、学術的意義は大きいと判断できる。

よって、本論文は博士 (生物資源学) の学位論文として価値のあるものと認める。

なお、令和 6 年 2 月 6 日、論文ならびにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士 (生物資源学) の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。