

土壌の過湿環境に対する作物根の構造変化に関する基礎的研究

安彦友美（九州大学大学院農学研究院）

1. はじめに

現在、我が国では、米の生産過剰を背景に水田転換畑を活用する政策が進められている。しかし、近年の地球温暖化により、九州地方では線状降水帯を伴う集中豪雨が多発し、畑作物の湿害が頻発している。低平地の水田転換畑や排水不良の農地では、降雨後の停滞水が増えると、土壌中の酸素が欠乏し、還元化が進む。例えば、耐湿性の高いイネは嫌気条件において、1) 根長伸長の抑制、2) 通気組織の形成、3) ROL (Radial Oxygen Loss) バリアの形成促進、4) エネルギー代謝の適応等の反応を示すが、その適応は作物によって異なる。多様な農業生態系においては、耕種の改良に加えて、作物ごとの耐湿性戦略を解明し、応用を図ることが重要である。これまでに、テオシントとトウモロコシ、ダイズ、イネ、タロイモにおいて、嫌気条件に対する作物根の構造変化に着目し、生理学、生態学的アプローチから解析した。

2. トウモロコシとテオシントの根の耐湿性

トウモロコシ (*Zea mays* L.) の起源は中南米とされている。近年、国内でのトウモロコシ栽培が推進されているが、本種の耐湿性は低く、排水性が低い水田転換畑ではしばしば湿害が生じている。トウモロコシの野生種であるテオシント (*Zea nicaraguensis*) はニカラグアの湿地帯で発見され、耐湿性があることが明らかにされていたが、嫌気条件に対する根の適応反応については不明であった。本研究ではトウモロコシ (Mi29) とテオシントを供試した (農研機構 間野らより分譲)。その結果、トウモロコシは嫌気誘導的な通気組織を形成するものの、ROL バリアは形成されなかった。一方、テオシントは嫌気誘導的な通気組織形成に加え、ROL バリアが形成されることを見出した。本成果は、テオシントの耐湿性をトウモロコシに導入するための基盤的知見として育種選抜のターゲット形質になると考えられる。

3. ダイズの根の耐湿性

ダイズ (*Glycine max* (L.) Merr.) は、8割が水田転換畑で栽培されており、多雨による湿害は低収要因の一つとなっている。本研究では、世界および日本のダイズミニコアコレクション162系統を供試し、根の嫌気耐性評価を行った。同品種群の中に嫌気耐性を示す品種が存在し、地域性に関連があることを見出した。この成果は、ダイズの耐湿性に関する遺伝的変異を明らかにしたものであり、今後の耐湿性ダイズの育成に寄与すると考えられる。

4. イネ根における窒素欠乏を介した通気組織形成

イネ (*Oryza sativa* L.) は耐湿性が高く、嫌気条件において根の通気組織および ROL バリアを高度に形成することで水田のような嫌気的な環境に適応している。本研究では、イネ根において酸素よりも窒素栄養が生育制限因子になる場合、さらに大きな通気組織が形成されることを明らかにした。

5. タロイモの根の耐湿性

タロイモ (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) はインド東部からインドシナ半島にかけての東南アジアを起源とする根菜農耕文化の基幹作物である。畑、水田にて栽培が可能であり、多様な農業生態系において栽培されている。湿地を好む作物であるが、タロイモの根が嫌気条件に適応する仕組みは不明であった。本研究では豊富な遺伝資源を有するハワイ大学のタロイモコレクションから5品種を供試し、根の嫌気応答を評価した。その結果、タロイモの根は嫌気条件下で誘導的に通気組織を形成し、さらに ROL バリアを形成することが明らかとなった。現在、水田で栽培される沖縄県の田芋や主に水田転換畑で栽培される国内品種の耐湿性について解析を進めている。