5. 南米サバンナにおける陸稲の酸性土壌耐性メカニズムの解明

【要約】 南米のサバンナの酸性土壌において、陸稲の酸性土壌耐性に関する品種間差の生理的機構について検討した。作付期間中に土壌 pH が4.3程度に下がると土壌溶液中のアルミ 濃度が上昇して根に対する直接害を引き起こすが、耐性品種は感受性品種よりわずかに高い根圏 pH を維持してアルミ害を回避することがわかった。

 国際農林水産業研究センター 環境資源部、国際熱帯農業センター(CIAT)
 連絡先
 0298 (38) 6306

 部会名
 国際農業
 専門 生理・土壌 対象 陸稲
 分類 研究

〔背景・ねらい〕

南米にはセラード、ジャノス等240万 km²に上る広大なサバンナがあるが、低肥沃度と土壌酸性のために、粗放な放牧地として用いられきたのみであった。しかし近年になって陸稲/草地体系が開発され、持続的な作付体系として広く採用されつつある。

この作付体系には酸性土壌耐性を持つ陸稲が必用であるが、この耐性の生理的機構についての理解はあまり進んでいない、そこで耐性および感受性の品種を用いてその機構を明らかにし、効率のよいスクリーニング法開発の基礎知見とすることを目的とした。

〔成果の内容・特徴〕

- ① 土壌酸性矯正用の炭カル (炭酸カルシウム) 施用試験を圃場で行った。300kg/ha 以下の低施用 領域において、耐性品種は感受性品種よりも高い収量を示し、両品種群の耐性の差が確認された (図1)。
- ② 陸稲の慣行栽培では、生育の中~後期にのみ pH が4.3程度にまで低下し、土壌溶液中のアルミ 濃度が直接の害作用を及ばしうる高さに達していた(図 2)。このことは、土壌アルミの直接害が 存在するとしてもその可能性は生育の中~後期に限られることを示している。土壌酸性化の進行 は、慣行施肥法としてカリと窒素(尿素)を分施することによって、土壌塩類濃度の上昇と緩慢 な硝酸化成を引き起こしたためであった。
- ③ 作物のアルミ耐性機構は、アルミを体内に吸収しても正常な生体機能を維持する体内耐性機構と、アルミの組織内侵入を何らかの機構で阻止する体外排斥機構とに大別できる。ポット試験において、耐性品種は感受性品種よりも高い土壌 pH を維持し、そのため根圏土壌溶液アルミ濃度を低く押さえていた(図3)。いっぽう根圏土壌溶液中のアルミ濃度および作物体アルミ濃度が同じ場合には、作物体の生長は耐性品種と感受性品種とで差がなかった(図4)。これらの結果は、体外排斥機構の一つとして高い根圏 pH の維持が、陸稲の酸性土壌耐性の機構として重要であることを示唆している。

「成果の活用面・留意点」

本成果をもとに、育種専門化と共同で室内大量選抜法を開発中である。また本知見は、陸稲と同様に比較的酸性土壌耐性の強い他の作物の耐性メカニズム解明の参考となる。

[具体的データ]

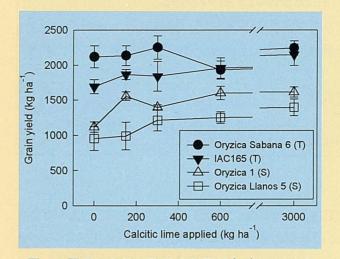


図 1 圃場における酸性土壌耐性(T)および感 受性(S)陸稲品種の炭カル施用反応

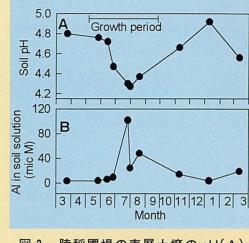


図 2 陸稲圃場の表層土壌の pH(A) および土壌溶液 AI(B)の季節 的変化

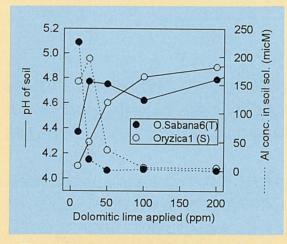


図 3 炭カル施用が酸性土壌耐性(●)および感受性(○)品種の根圏土壌 pH および土壌溶液中 AI 濃度に及ぼす影響(ポット試験)

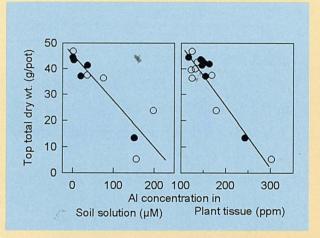


図 4 開花期における土壌溶液 AI および作物 体内 AI 濃度と、地上部生育との関係 (ポット試験、凡例については前図を参 照)

「その他」

研究課題名:南米サバンナにおける陸稲の根の生理・生態的研究

予算区分:経常

研究期間:平成7年度(平成4~7年)

研究担当者:岡田謙介, Albert Fischer, Elcio Guimaraes (CIAT)

発表論文等: 岡田謙介·A. Fischer (1996)。 南米サバンナの陸稲栽培における土壌酸性問題の実態。

日本土壤肥料学会1996年度大会講演要旨.