

平成22年度共同研究の概要(成果報告書抜粋)

研究種別: 一般研究

研究代表者: 柏木 純一 (北海道大学農学研究院 生物資源生産学部門・講師)

研究協力者:

研究題目(和文):

根系の吸水能力に着目したコムギの乾燥抵抗性の改善

研究概要(和文):

本研究の目的は、コムギにおける乾燥抵抗性の差異が、根のどのような特性によるものであるかを明らかにし、それを通じてコムギの乾燥抵抗性を改善することである。そのために本年度は、土壤乾燥環境におけるコムギの蒸散量の変化をもとに、供試系統の乾燥抵抗性を評価した。

実験は、北海道大学農学部内に設置されたビニールハウス内で降雨を遮断した条件下で行った。供試材料として、国際乾燥地農業研究センター(ICARDA, シリア)で育成されたコムギ系統であり、現地および鳥取大学乾燥地研究センターの圃場試験で乾燥抵抗性程度について評価された3系統; Cham6(コントロール): 灌漑栽培は良好, SW10: 乾燥抵抗性強, SW15: 灌漑栽培も乾燥抵抗性も弱, および北海道で育成された3系統; はるきらり(バイオマス型の多収系統), 春よ恋(転流型の多収系統), ハルユタカ(前者2系統と比べるとやや低収系統), の計6系統を用いた。

容量が4.6Lのポットに土壤を充填した後に、ビニール袋でポットを覆い、土壤からの蒸発を防いだ条件で、各系統を4月28日に播種した。実験は、7反復の乱塊法で行った。ポットの重量を毎日計測して、前日のポット重量との差を一日あたりの蒸散量とした。播種後34日より、灌水栽培を継続する灌水区、および灌水を停止する乾燥区を設けて、灌水区に対する乾燥区の蒸散の比率(蒸散比)を算出した。また、MuchowとSinclair(1991)の手法により、植物体が利用可能な土壤水分含有率(FTSW)を算出し、土壤乾燥の指標として用いた。蒸散比が急激に減少し始めるFTSW値は、コムギ植物体の吸水が困難となる土壤水分含有率を示している。このFTSW値を供試系統間で比較して、各系統の乾燥抵抗性を評価した。実験中は、定期的に葉面積、地上部乾物重、根長を測定するとともに、ビニールハウス内の温度と湿度を常時記録した。

本実験の結果より、供試したコムギ系統は以下のように特徴づけることができた。

SW10は、蒸散比が減少し始めるFTSW値が、他の5系統と比べて有意に小さかった。この結果は、2009年の共同研究における予備試験の結果と一致していた。したがって、SW10は他の5系統と比べて、強い乾燥土壤条件下においても吸水が可能であるものと考えられる。また、SW10は単位根長あたりの日蒸散量が小さく、これはSW10の根の透水性が低いことを示唆している。このSW10の根の特性は、生育期間を通じて土壤からの水分吸収を緩やかに行うことで、生育後期まで土壤水分を維持して、一定の収量をあげるというシリアでの圃場試験でSW10が示した結果を支持していた。

水利用に関連した形質に基づく多変量解析の結果により、供試系統を、I群: 蒸散比が減少するFTSW値が小さい。乾燥区における総蒸散量の減少程度が小さい(SW10)、II群: 1日当たりの総蒸散量が小さい。総バイオマスが小さい(SW15, Cham6)、III群: 1日当たりの総蒸散量が大い。総バイオマスが大い(北海道育成の3系統)の3群に分けることができた。また、総蒸散量と総バイオマスのベクトルの関係は、極めて鋭角的であり、両者の間には強い正の相関関係が認められた。

同様の関係は、蒸散比が減少する FTSW 値と乾燥区における蒸散量の減少程度の間においても認められた。

本研究により非常に興味深い結果が得られたが、これらは単年度の試験によるものであり、次年度以降も継続して実験を行う必要がある。そして、日射量、あるいは飽差等の大気環境に対するコムギの乾燥抵抗性の安定性、および根の形態的特性を評価する予定である。

最後に、この共同利用研究を受け入れて頂いた鳥取大学乾燥地研究センターに深く感謝するとともに、今後も共同研究の継続を強く希望いたします。