上期課題　10　TNRF

植物を用いた水分分布及び含水量変化の解析

利用者　○今瀬肇[1]、土橋克広[2]、田野井慶太朗[3]

所属　[1]茨城県企画部、[2]放射線医学研究所、[3]東京大学大学院

1.　はじめに

植物体の9割は水が占め、植物の生理活動においては水無しにはおこりえない。特に、養分吸収や養分の転流においては水が大きな役割を果たすのは言うまでもない。それゆえ、最も重要な役割を果たしている植物中の化学物質はなんといっても水である。我々は、生きたままの植物体中の水の動きや分布を探るために、中性子ラジオグラフィを用いて特異的な水の像が得られるのではないかと考えた。本研究では、乾燥につよいササゲを使用して、特に根圏における水動態を観察した。ササゲは、根付近に水が全くない状況を2週間以上続けても、再び水を与えると生育することができる。また、菌根菌との共生により、このように特に乾燥に強い性質を解析するため共生状況での根圏水分量の測定も試みた。

2.　実験方法

根箱に播種後6日目のササゲを移植し、最初の土壌水分含量を30%に設定した砂で2週間生育させ、その後撮影を行った。砂の最大容水量は0.28ml/g、1枚の根箱に100g前後の砂を入れた（図1）中央にナイロン網で根箱を仕切り、植物の根は上部まで、菌根菌は下部までいけるように設定した。

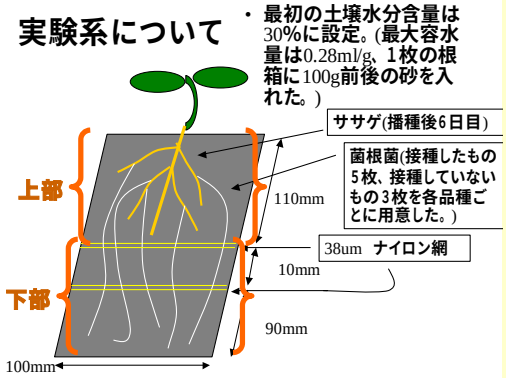

図1 実験系概要

3　実験結果

土壌水分量を定量するため、取得画像の黒化度と土壌水分含量について検量線を引いたところ、相関係数の二乗が0.9422という高い相関が得られ、黒化度から土壌水分含量を求めることが可能となった。(図2)

実際のラジオグラフィ像を、図3に示した。左が乾燥に弱いササゲ（7778）、右が乾燥に強いササゲ（11979）である。中央には、検量線のために水分含量を変化させた砂が配置してある。

左図は撮影した画像で、右図は擬似カラーを施した図である。

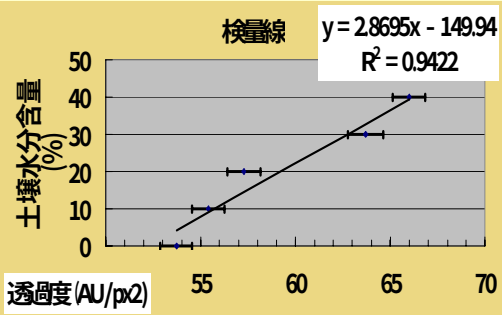

図2 取得画像の黒化度と土壌水分量の相関

その結果、根は中央のナイロン網で止まっていて、実験系の構築には成功した。しかし、初期の土壌水分量30%という値が少なすぎたのか、植物が後半枯れてしまった。よって、菌根菌がどこまで発達したのか不明となってしまった。

土壌中の水分量を数値化したのが図4である。その結果、感受性の7778の方が乾燥に強い11979よりも土壌水分量が多く残っていた。これは、乾燥に弱い方が根圏から水分を吸収する能力が弱い可能性を示唆している。菌根菌の有無で土壌水分量の差は無かった。

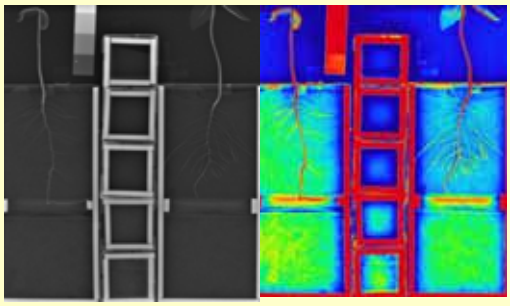

図3 ササゲの中性子ラジオグラフィ画像

4.　まとめ

中性子ラジオグラフィ技術が植物根の生理作用の研究に応用できる可能性は示されたと考える。

本研究では、根圏の土壌水分量について乾燥耐性能、および菌根菌の有無をパラメータとして実験を行った。その結果、菌根菌の有無で土壌水分量に変化はなかったが、感受性株と耐性株で土壌からの水分吸収能力に差がある可能性について考えられた。

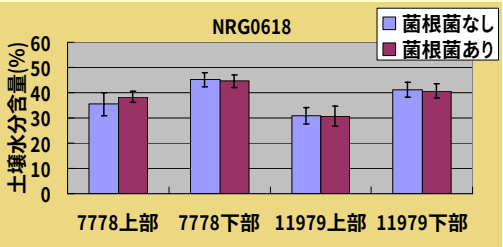

図4 土壌中の水分量