

中性子ラジオグラフィーによる果樹類の水分分布の計測

利用者 村松昇

所属 独立行政法人 農業生物資源研究所基盤研究領域放射線育種場

1. はじめに(背景、目的等)

利用者はこれまでに果樹類の水分生理に関する研究を行ってきた。その結果、果樹類の木部内の導管は種によって大きく異なりブドウやキウイなどのつる性植物は、導管が非常に大きいものに対して、ピワやリンゴといったバラ科果樹では、導管が非常に細く、数が多いことが明らかとなっている。これらの知見はいずれも破壊的な手法で得てきた。中性子ラジオグラフィーは非破壊的に内部の水分状態が分かるために、本方法により果樹類の水分分布の解明を行いたい。本年は、導管のパターンや樹種による違いをラジオグラフィーで観察することを目的とする。

2. 試験方法

図1に示すように枝サンプルを固定台に取り付け、中性子ラジオグラフィーによる撮像を行った。CCDカメラのレンズには200mmを使用した。導管の太いキウイや細いかんきつ類など数種の1年枝を使って、生サンプルと遠心分離し導管内の水を除いたサンプル、約80℃で熱風乾燥したサンプルについて撮像した。また、かんきつについて接ぎ木が成功した場合と失敗して、穂木部が枯死したサンプルについて撮像し両者を比較した。

3. 試験結果

生の枝について撮像したところ、水が存在するためいずれの樹種に於いても一様に黒く写っていた(図2・3)。また、遠心分離による試料と生サンプルとの差は認められなかった。一方、熱風乾燥試料については、ミカンなど導管が細い樹種では、生サンプルよりも若干色が白いものの、密度が高いため、密度の低いキウイなどを乾燥させた場合よりも色が濃く写っていた。ただし、水分含量と撮像の色の濃さとの関係は、今回は水分含量の基準を設けてなかったため明らかにできなかった。また、キウイフルーツは、内部の大きな髓の部分透過画像としてはっきりと観察できた。次に、かんきつについて接ぎ木が成功している場合と、失敗して穂木部が枯死した場合を比較した。接ぎ木後、1年半程度経過している樹については、接ぎ木は他の部分よりも密度が高いためかやや黒く写っているが、一体化しており明確な接ぎ木部位の判定が難しくなっていた。一方、接ぎ木が失敗している場合には、穂木の部分は、台木部に比べて白くなっているのが分かる(図4)。今回は、接ぎ木後に時間が経ち、明らかに接ぎ木の成否が判明した試料について撮像したが、接ぎ木後に経時的に撮像すれば、接ぎ木の成否の判別を非破壊的に観察できる可能性が示された。

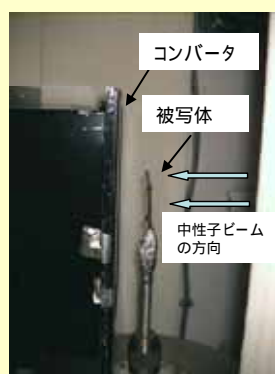


図1 撮影の様子

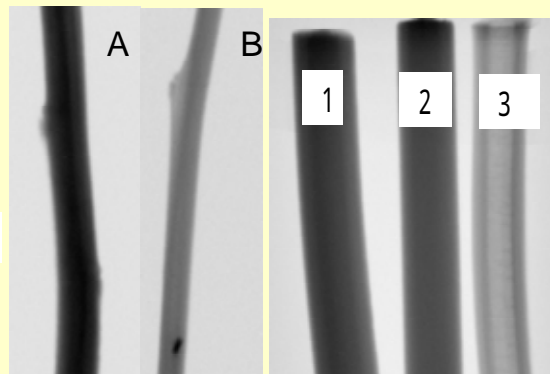


図2 中性子ラジオグラフィーで撮像したかんきつの枝(A.生サンプル、B.熱風乾燥サンプル)

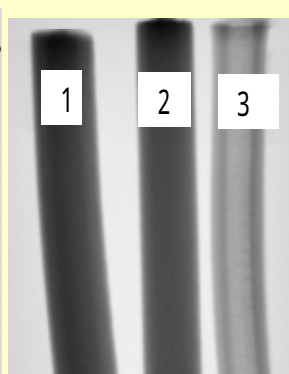


図3 中性子ラジオグラフィーで撮像したキウイフルーツの枝(A.生サンプル、B.遠心分離した枝C.熱風乾燥サンプル)

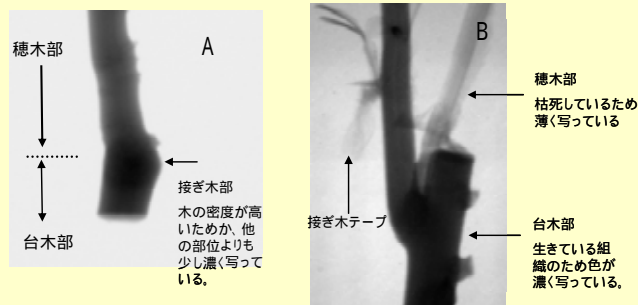


図4 中性子ラジオグラフィーで撮影したかんきつ類の接ぎ木部の様子(A;接ぎ木成功の場合、B;接ぎ木失敗の場合)

4. まとめ

中性子ラジオグラフィーを使って果樹における水分分布の観察を試みた。その結果、生サンプルと熱風乾燥サンプルとにより樹種により色の違いとして捉えることができたため、枝中の水分含量は推定できると考えられた。接ぎ木については、枯死部と生存部は、はっきりと区別できるため、接ぎ木の成否をラジオグラフィーにより見分けることができた。