

## X線 CT を用いた土中のイネ根系を 経時的に計測する技術

環境ストレスに対して作物がどのように根の生長を調節するのかを明らかにすることは、異常気象などの環境変動に強い品種を育成するために必要です。しかし、根の生長の変化を計測するためには、土中の根を非破壊で撮影し、経時的な撮影画像から土中の根の形の変化を計算する必要があります。そこで、農研機構作物研究部門では、X線 CT（コンピュータ断層撮影）の経時的な撮影画像を全自動で重ね合わせる画像解析プログラムを開発しましたので紹介します。

### ☆ 技術の概要

1. 従来は CT 画像の撮影した位置が揃っていないため、異なる撮影日の CT 画像を重ね合わせることができませんでした。本技術では CT 画像中から目印を自動抽出し、経時的に撮影した CT 画像を全自動で重ね合わせることを可能にしました。
2. 最終撮影時の CT 画像とその画像中の根の形の情報ペアでプログラムに教えることにより、それ以外の CT 画像中の根の形を自動計測する機械学習プログラムを作成しました。例えば、3 週間（21 日間）の撮影データをすべて手動で計測する場合と比較して、約 95% の作業が自動化されます。
3. 経時的に撮影した CT 画像を重ね合わせることで、根の形の変化を数値で捉えることが可能になります。例えば、個々の根に着目すると、根の伸びる速さは生育後期から生えた根の方が速いことがわかりました。環境ストレスに対して数値がどう変化するかを計測することで、環境に応答して根の生長を調節できる遺伝資源の探索及びそれらを用いた品種育成への利用が期待されます。

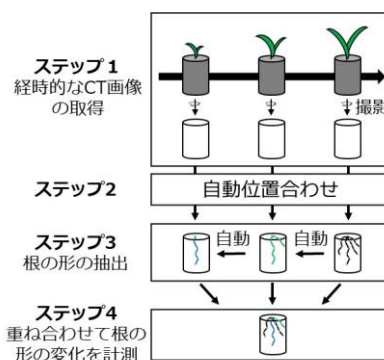


図 1. 計測技術の概略

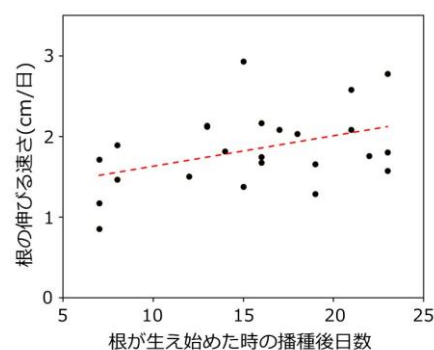


図 2. 播種後日数と根の伸びる速さの比較

### ☆ 活用面での留意点

1. 土の条件や栽培の条件が変わると本技術が利用できなくなる可能性があります。
2. イネ以外の作物で本技術を利用するためには、根の形が異なるため撮影条件および計算方法の条件検討が必要になります。

(農研機構 作物研究部門 作物デザイン研究領域 寺本翔太)