ミクロン RI イメージング法による植物中の鉄の動態観察技術の開発

Development of the observation technique of the dynamic behavior of the iron element in the plant using Micron RI imaging system

*実重　雄磨 [1],石井　慶造 [1],松山　成男 [1],寺川　貴樹 [1],藤原　充啓 [1],新井　宏受 [1]
[1] 東北大学大学院工学研究科

植物細胞中の鉄トレーサの動的挙動を、X 線 CCD カメラにピンホールカメラの原理を適用させたミクロン RI イメージングシステムを用いて観察した。

キーワード：ミクロン RI イメージングシステム,X線 CCD カメラ

1.諸言

我々のグループでは、植物細胞中の鉄元素の動的挙動を観察することを目的に、X 線 CCD カメラにピンホールカメラの原理を適用させた RI イメージング技術（ミクロン RI イメージングシステム）を開発中である。本システムでは、被写体から放出された X 線がピンホールを通って CCD のピクセルに到達すると、その放出位置と検出位置がピンホールを介して結ぶことができるので、被写体の RI トレーサ分布を拡大・反転して CCD 全体に映し出すことができる。本研究では、強酸性の RI トレーサを植物が健全に吸収し測定できる様に pH 調整等を行い、この溶液を植物に吸収させた。測定中に植物の生理的活動を活性化するため、植物用 LED を照射し続けた状態でミクロン RI イメージングシステムを用いることで、植物中の RI トレーサ分布の時間的変化を観察した。

2.実験方法・結果

使用薬剤として $^{55}FeCl_3$（RI 溶液）、$FeCl_3$（担体溶液）、EDTA 溶液（キレート剤）、NaOH（塩基性溶液）を用いた。EDTA 溶液を用いて Fe^{3+}をキレート化させ植物が吸収しやすい状態にし、加熱処理を施した後、NaOH を加えることでキレート作用が起こりやすい pH に調整した。

測定時の被写体の様子、取得した積算輝度分布画像を以下の図 2 に示す。本葉付近にピンホール直下点が一致するように被写体を設置することで、本葉、茎、2 枚の子葉を同時に測定でき、鉄トレーサの部位ごとの変化を観察できるようにした。

図 1.：測定時のピンホール直下の被写体の様子

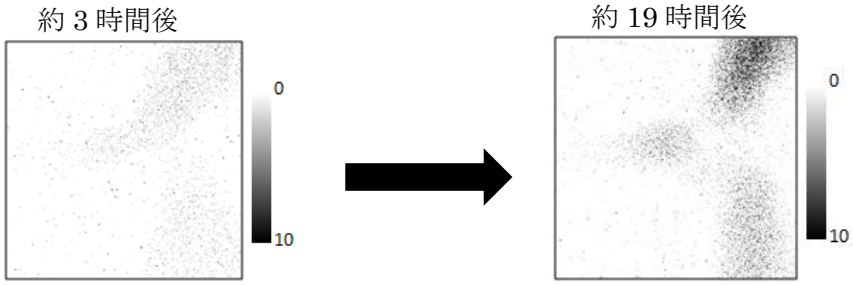

図 2.：積算輝度分布画像

3.結論

本研究では植物が RI トレーサを吸収でき、長時間生存可能な溶液の調整に成功した。この実験体系で RI イメージング技術を用いることにより植物細胞中の鉄元素の動的挙動の観察が可能となった。

*Yuma Saneshige[1], Keizo Ishii,[1] Shigeo Matsuyama,[1] Atsuki Terakawa,[1] Mitsuhiro Fujiwara,[1] Hirotsugu Arai[1]
[1]School of　Engineering,Tohoku University