

## ミクロン RI イメージングシステムのピンホールコリメータ径微細化による 植物中の鉄動態観察の高分解能化

Improvement of spatial resolution of dynamic observation of Iron in plants by reducing diameter of  
pinhole collimator in micron RI imaging system

\*谷口 弘樹<sup>1</sup>, 實重 雄磨<sup>1</sup>, 藤原 充啓<sup>1</sup>, 寺川 貴樹<sup>1</sup>, 石井 慶造<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東北大学大学院

ミクロン RI イメージングシステムによる鉄トレーサの観察を行った。分解能の改善を目的としたコリメータ径の微細化、および比放射能向上溶液の使用による径縮小に伴う感度低下の抑制の効果を検証した結果、分解能は約 200  $\mu\text{m}$  となったが被写界深度拡大による像の重なりが課題として残った。

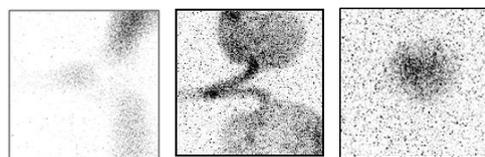
**キーワード:** RI イメージング, 動態観察, 食料問題

### 1. 緒言

現在、人口増加に伴う食料問題が危惧されており、不良土地でも生育可能な植物の開発が望まれている。植物細胞内での金属元素の代謝機構解明が重要なカギとなるため、我々の研究室ではピンホールカメラの原理を用いた新たなイメージング技術を開発した。先行研究<sup>[1]</sup>では細胞の大きさ数 $\sim$ 200  $\mu\text{m}$  に比して同システムの分解能は約 2000  $\mu\text{m}$  とはるかに大きく、細胞レベルでの観察ができないことが課題の一つであった。そこで本稿では、分解能の向上を目的として、(1) コリメータ径の微細化による分解能の改善、(2) 比放射能向上溶液を用いた径縮小による感度低下抑制、を行いその効果の検証を行った。

### 2. 分解能向上のための方法と結果

(1) 従来、コリメータ孔はピンバイスとアクリル製ガイドを用いて手作業で開けられており  $\phi$  0.38 mm が最小径だった。細胞レベルの観察には  $\phi$  0.1 mm 以下のコリメータが必要である。超微細機械加工技術を用いて作製したところ、先行研究<sup>[1]</sup>で使用していた  $\phi$  1 mm と比べて約 10 分の 1 の  $\phi$  0.094 mm に縮小され、分解能は 200  $\mu\text{m}$  となった。(2) 溶液の比放射能を向上させるには、溶液調整において元バイアル以外の溶液量を減らすことが求められる。純水・NaOH・FeCl<sub>3</sub> (担体溶液)・EDTA のうち、純水の使用を止め、高濃度な NaOH を使用したことで比放射能は 15.4 倍まで向上した。図 1 は鉄トレーサ分布画像の比較である。比放射能向上によって (b)  $\phi$  0.38 mm で鮮明な画像が得られた。(c)  $\phi$  0.094 mm では分解能が 200  $\mu\text{m}$  となり細胞レベルでの観察ができるようになったが、画像はぼやけており葉の輪郭は見て取れない。これはコリメータ径が小さくなったことで被写界深度が深くなり、像の重なりが起きたことが原因だと考えられる。また、径が面積比にして約 100 分の 1 になったのに対し、比放射能は 15.4 倍しか向上していないため、単純にカウント数が減少したことも要因として考えられる。



(a)  $\phi$  1 mm. (b)  $\phi$  0.38 mm. (c)  $\phi$  0.094 mm.

図 1. 鉄トレーサ分布画像.

### 参考文献

[1] 丸山隆史, “丸山修士論文,” 東北大学大学院, 2016

\*Hiroki Taniguchi<sup>1</sup>, Yuma Saneshige<sup>1</sup>, Mitsuhiro Fujiwara<sup>1</sup>, Atsuki Terakawa<sup>1</sup> and Keizo Ishii<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Grad. school of Tohoku Univ.