

## 高等植物の重金属動態制御機構の解明に向けたイメージング技術の利用

### Application of Imaging Techniques to Elucidate the Regulatory Mechanisms of

### Heavy Metal Behaviors in Higher Plants

東農大生命科学<sup>1</sup> ○中村 進一<sup>1</sup>

Tokyo Univ. Agric.<sup>1</sup> °Shin-ichi Nakamura<sup>1</sup>

E-mail: sn206169@nodai.ac.jp

有害重金属元素であるカドミウム(Cd)の農作物への蓄積は我々の食の安全を脅かす要因となりうる。可食部分(主に植物体の地上部)への Cd の移行・蓄積の抑制は Cd 含量の少ない安全な農作物の栽培技術の確立に繋がる。アブラナ根に部位特異的に与えた生理活性ペプチドのグルタチオンは植物体の地上部への Cd の移行と蓄積を選択的に抑制する。今回の発表ではポジトロンイメージング実験、マイクロ粒子線励起 X 線分析(PIXE)実験などを行ったグルタチオンが活性化する植物体内における Cd 動態の制御機構の解明に向けた取り組みを紹介する。

実験材料にはアブラナ(品種 ; 農林 16 号、Westar)を用いた。栽培条件を完全に制御できる人工気象器内でアブラナを水耕栽培した。植物体内の Cd 量や植物体の地上部への Cd 移行率は元素分析の結果から算出した。ポジトロンイメージング実験、マイクロ PIXE 実験は量研機構高崎量子技術基盤研究所のイオン照射研究施設(TIARA)で実施した。ポジトロンイメージング実験では Cd のポジトロン放出核種として <sup>107</sup>Cd を用いた。この実験ではアブラナにおける Cd 動態を可視化するとともに、得られた画像データを解析し、グルタチオンが Cd 動態に及ぼす影響を評価した。また、マイクロ PIXE 実験では、根における Cd 組織内分布の可視化に注力した。

ポジトロンイメージングによって、根に与えたグルタチオンが Cd 動態を制御している様子を可視化できた。各部位に関心領域を設定して、Cd 蓄積の経時変化を調べるところグルタチオンによる植物根からの Cd 排出の活性化が明らかになった。地上部基部(植物体の地上部と地下部の境界部分)ではグルタチオンによって、Cd 返送 (導管から篩管への Cd の積み換え) が活性化していた。さらにグルタチオンは植物根の Cd 保持能も高めていた。化学形態が異なる(酸化型・還元型)グルタチオンは Cd 動態に及ぼす影響が異なることや Cd 動態の制御には根圏に一定量以上のグルタチオンの存在が必要であることなども確認している。また、マイクロ PIXE によって根の Cd 組織内分布を可視化した結果はこれまでの研究で得られた実験結果を支持するものであった。

グルタチオンはアブラナ根における Cd の保持、根から Cd の排出、アブラナ地上部基部における Cd の返送など複数の Cd 動態の制御機構に関与して、アブラナの地上部への Cd の移行と蓄積を抑制していることが明らかになった。