

# XAFS によるイネに蓄積されたカドミウムの化学形態分析

## Speciation of Cd accumulated in rice plants by XAFS analysis

保倉明子<sup>1</sup>, 山岡和希子<sup>2</sup>, 中井 泉<sup>2</sup>, 林 依子<sup>3</sup>, 阿部知子<sup>3</sup>

1 東電大工, 2 東理大理, 3 理研 RNC

【はじめに】イネをCd汚染土壌で栽培すると、体内に数十ppmほどのCdを吸収する。ICP-MSや原子吸光法によるイネ部位別のCdの定量分析やHPLC-ICP-MSによる化学形態分析が数多くなされ、イネ体内へのCdの移動は主として維管束系を経て行われることが知られている。また最近、放射性トレーサーである<sup>107</sup>Cdを用いたPETIS分析により、根で吸収されたCdはおよそ1時間で茎に到達することが明らかとなってきた。一方で、モデル品種の『日本晴』に対して、『密陽 23 号』という品種はCdを地上部でより多く蓄積するが、なぜ品種間で地上部におけるCd蓄積の違いがあるのか、その機構の詳細は不明である。そこで本研究は、CdのXAFS解析により、二品種(日本晴、密陽 23 号)のイネにおけるCdの化学形態を非破壊で明らかにし、二品種におけるCdの吸収・移行機構の違いの解明を目的とした。

【実験】イネ植物日本晴と密陽 23 号に、3 ppm の Cd を含む培養液 1 L を 1 週間に 1 度添加して 29~75 日間栽培した。部位別(根、茎、葉)の試料を凍結乾燥させ、粉碎・均一化後、錠剤にして、Cd K 吸収端 XAFS 測定を行った。測定は PF-AR NW10A で行った。化学形態が既知の参照試料は透過法で、実試料は蛍光法で 19 素子 SSD を用いて XAFS スペクトル測定を行った。得られたイネの各部位におけるスペクトルについて、参照物質のスペクトルを用いてパターンフィッティングを行い、カドミウムが酸素と結合した化学種(Cd-O)と硫黄と結合した化学種(Cd-S)の存在割合について算出した。

【結果と考察】Cd の濃度は二品種共に根>茎>葉と低くなった。部位ごとの XAFS 測定の結果、いずれの品種でも地下部と地上部では Cd の化学形態に違いが見られた。根に存在する Cd のほとんどが硫黄と結合しているのに対し、茎と葉においては酸素と結合した Cd が 20~80%程度混在していることが推定された。その割合は二品種で異なっており、特に日本晴の茎では Cd-O 結合が多く、密陽 23 号では Cd-S 結合が多く存在していた。添加期間が長くなると、日本晴では Cd-S の割合が増加したのに対して、密陽 23 号では有意な差が見られなかった。密陽 23 号では地上部において SH による Cd の無毒化が日本晴よりも盛んに行なわれており、これが地上部における Cd の蓄積量に影響を与えている可能性が示された。