

二つのタバコ植物種における Cd の蓄積挙動の比較

高田沙織¹、保倉明子^{1,2}、中井 泉¹、寺田靖子³、阿部知子⁴

(1 東理大・理、2 東電大・工、3 JASRI SPring-8、4 理研・仁科センター)

【はじめに】タバコは Cd に耐性を持つ植物であり、高濃度の Cd を蓄積する。体内に取り込まれた Cd は、グルタチオン(γ -Glu-Cys-Gly)やファイトケラチンのような化合物のシステインと結合して無毒化されるといわれている。しかし、一部の Cd 超集積植物では、Cd は酸素と結合した化学形態であることが報告されており、このような Cd の化学形態と蓄積機構の関心にもたれている。また同じタバコ(*Nicotiana*)属である *N. tabacum* と *N. rustica* は、Cd の蓄積する部位が異なることが報告されていて、前者は主に葉と根に蓄積するのに対し、後者は根に蓄積する。しかし、これらの蓄積機構の違いは明らかでない。そこで本研究では、2 種類のタバコ植物種における Cd の化学形態を明らかにし、根における Cd の蓄積機構を明らかにすることを目的とした。

【実験】約 1 か月間栽培したタバコ(*N. tabacum* L. cv. Xanthi と *N. rustica*) を 100 μ M Cd を含む培養液で、約 2~4 週間栽培した。根、茎、葉の部位別に分け、凍結乾燥処理を施し錠剤試料を作製した。これらについて、PF-AR の NW10A で Cd の K 吸収端について XAFS 測定を行った。一方、上記と同様の試料について根を切り出し、OCT コンパウンドに包埋し、根の先端付近と基部についてクライオマイクロームで約 30 μ m の切片を作成した。試料の凍結状態を維持したまま SPring-8 の BL37XU で高エネルギー μ -XRF イメージングと μ -XANES を行った。

【結果と考察】2 種類のタバコの根、茎、葉の Cd の化学形態を調べたところ、いずれの XAFS スペクトルも参照物質である、ファイトケラチン ($(\gamma$ -Glu-Cys)_n-Gly) Cd 又はメタロチオネインの Cd とよく似ていて S と結合していることがわかった。Cd の添加期間が異なる試料でも、スペクトルの形状はほぼ一致していた。さらに μ -XRF イメージングの結果、根の先端では Cd が一様に分布していたが、地上部方向にいくにつれて *N. tabacum* では表皮と内皮に、*N. rustica* では内皮に特に Cd の蓄積が見られた。内皮の細胞壁にはカスパリー線というスベリンやリグニンが蓄積した部分があり、外側と内側の間の水や物質の移動を制限している。*N. tabacum* ではカスパリー線に Cd が妨害されていると考えられる。また、Cd が高濃度に蓄積している部位で μ -XANES 測定を行ったところ、内皮と表皮では、S と結合している Cd の割合が高かった。一方、種による化学形態の違いは見られなかった。以上のように、同じタバコ属である *N. tabacum* と *N. rustica* では、Cd の化学形態には違いが見られず、むしろ根での Cd の蓄積部位が異なったことから、地上部への Cd の蓄積のしやすさは、根での Cd の取り込みや移行機構に起因することが示唆された。