

ニッケル過剰耐性植物におけるニッケル局在部位の解析 Analysis of localization of Nickel in plants tolerant to Nickel excess

高橋美智子^a, 志摩大輔^a, 高田沙織^b, 保倉明子^b, 中井泉^b, 西澤直子^c, 寺田靖子^d
 Michiko Takahashi^a, Daisuke Shima^a, Saori Takada^b, Akiko Hokura^b, Izumi Nakai^b,
 Naoko Nishizawa^c, Yasuko Terada^d

^a宇都宮大学農学部, ^b東京理科大学理学部, ^c東京大学農学生命科学研究科, ^dJASRI
^aFaculty of Agriculture, Utsunomiya University, ^bFaculty of Science Division, Tokyo University of
 Science, ^cGraduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, ^dJASRI

高等植物におけるニッケル過剰耐性のしくみを明らかにするため、ニッケル過剰に耐性のシロイヌナズナの実生におけるニッケル局在を μ -XRF イメージングによって解析した。その結果、ニッケル過剰に耐性のシロイヌナズナは対照のシロイヌナズナと比較して根の先端における局在の割合が低く、根全体および地上部へのニッケルの移行が積極的に行われていることが明らかとなった。

To clarify the mechanism of tolerance to Nickel excess in higher plants, Nickel localization in the seedling of *Arabidopsis* tolerant to Nickel excess was analyzed using μ -XRF imaging analysis. As a result, nickel localization at the root tip of *Arabidopsis* tolerant to Nickel excess was lower than that in control and nickel transport to an entire root and a shoot was enhanced.

研究の意義

植物の生育には鉄、亜鉛、マンガン、銅などの微量元素が必須であるがこれらの金属が過剰に存在する条件下では正常に生育できない。しかしながらニコチアナミンを過剰に合成できる植物は鉄、亜鉛、マンガン、銅の過剰に耐性を示す。特にニッケル過剰に顕著な耐性を示す (Kim et al. 2005)。また、現在世界中の研究者によって広く用いられている重金属過剰蓄積植物 (*Arabidopsis halleri* および *Thlaspi caerulescens*) もニコチアナミン合成酵素遺伝子の発現が高いことがわかっている。ニコチアナミンの重金属過剰耐性における役割の一つとして細胞内における金属イオンとの結合による無毒化が考えられるが、その詳細は明らかになっていない。特にニッケルに関しては発芽時からの生育阻害が顕著であるものの、細胞および個体におけるニッケルの局在は明らかにならず、これらの局在を明らかにすることによってニッケル過剰耐性におけるニコチアナミンの役割を明らかにできると考えられる。

目的

ニッケル過剰耐性におけるニコチアナミンの役割を明らかにする。

結果および考察 : 200 μ M のニッケルで処理したニッケル過剰耐性および対照のシロイヌナズナ実生におけるニッケル局在を μ -XRF イメージ

ングによって解析した。その結果、対照区の実生では根の先端にニッケルが高濃度に局在していることがわかった (Fig. 1)。一方でニッケル過剰耐性シロイヌナズナは根の先端に局在する割合が低く、根全体や葉にもニッケルが分布した。このことはニッケル過剰が根の先端に高濃度に局在することが根の障害を引き起こし、生育阻害がおきること、ニコチアナミンがニッケルを植物全体に移行することによって根端の障害を防ぐことを示唆した。

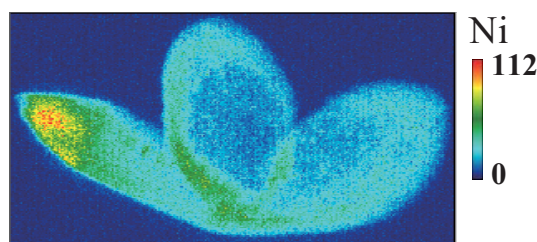


Fig. 1. シロイヌナズナ実生におけるニッケル局在

参考文献

Kim, S.[§], Takahashi, M.[§], Higuchi, K., Tsunoda, K., Nakanishi, H., Yoshimura, E., Mori, S and *Nishizawa, N.K. : Increased nicotianamine biosynthesis confers enhanced tolerance of high levels of metals, in particular nickel, to plants. *Plant Cell Physiol.* 46, 1809-1818 (2005) [§]These authors contributed to this work equally.