

大気や土壌、水などから重金属その他の環境汚染物質を植物を使って除去する方法はかなり以前から研究されており「バイオレメディーション」と呼ばれる。植物が生育するために必要な栄養素を吸収する働きを利用し、汚染物質を除去するのである。セシウムやストロンチウムといった放射性同位体を持つ元素も例外ではない。ナロジチの汚染地域で菜の花などを栽培し、土壌中の放射能レベルを下げる試みを紹介する。

● 土壌浄化のしくみ

植物は生育や繁殖に必要な炭酸ガスを大気中から、水や窒素、リン酸、カリなどのミネラルを土壌中から吸収する。土壌浄化も植物のこの働きを利用する。チェルノブイリの放射能汚染で実際に問題になるのはセシウム-137 (Cs-137) とストロンチウム-90 (Sr-90) である。「汚染地域」の基準は、Cs-137 の放射能の土壌中濃度が $1\text{Ci}/\text{Km}^2$ (旧単位: $1\text{ キュリー}/\text{Km}^2 = \text{新単位では } 37\text{kBq}/\text{m}^2$ キロベクレル/ m^2 に相当) 以上である。ところで、Cs-137 や Sr-90 を放射能ではなく化学物質 (元素) としてみれば、Cs はカリウム (K) と、Sr はカルシウム (Ca) とその化学的性質が良く似ている。植物はこれらを区別できずに吸収し汚染するのである。土壌浄化は植物のこの働きを逆手に取り利用する。

● 土壌中濃度が問題

しかし、実際に放射能が除去できるかどうかは、土壌中の濃度による。カドミウム (Cd) 汚染田を遺伝子組換えイネで浄化する研究などあるが、これは無理である。何故なら、Cd は毒物であり、数 ppm 以上は体内に吸収できないからで、土壌中濃度が数 ppm の Cd をイネで除去しようとするれば、1 トンの土から 1 トンのイネを収穫しなければならない。そんなことは不可能である。では、Cs-137 や Sr-90 はどうだろうか。37KBq/ m^2 の汚染の場合、Cs や Sr を化学物質の濃度に換算すると、汚染の深さが 10cm と仮定すれば、濃度はいずれも ppt のレベルでしかないことが分かる。即ち、ppm のさらに 100 万分の 1 (=1 兆分の 1) である。この濃

度なら K や Ca と一緒に吸収可能な濃度である。植物中の K や Ca の濃度は植物にもよるが、0.1~1% もある。K や Ca 濃度の高い植物が Cs や Sr も良く吸収することは過去の研究結果からも分かっている。吸収能の高い植物を何年間か栽培すれば、比較的汚染の低い土地なら放射能濃度は下がると期待できる。

● どんな植物が利用できるか

食用植物ではないが、アカザ (雑草の一種) は Cs を最も良く吸収する植物である。伝聞だが、焼野原の広島で最初に芽生えた植物はアカザだったという。ウクライナでよく食べるビーツやテンサイ (砂糖大根) もアカザの仲間で、Cs 吸収能が高い。しかし、Ca 濃度は高くなく、Sr-90 の浄化には向かない。現在のところ、Cs も Sr もバランスよく吸収できるのはナタネの仲間 (学名: Brassica sp.) である。その上、ナタネは油を転換し、バイオ・ジゼル油や燃料として利用できる。こうした利点がナタネを栽培する理由である。幸い、放射能はナタネの植物体や種皮には蓄積するが、油には入ってこない (勿論カリウムも)。最近の情報では、今、ウクライナではナタネ栽培がブームになっている。菜種油を EU 諸国に売って外貨を稼ぐためである。後で紹介するが、EU 各国では今、石油危機対策としてナタネ・ジゼルなどバイオ・エネルギー化を進めており、税制優遇もあってナタネ油は引っぱりだこである。余談だが、この分野で日本は最も遅れている。我々はナロジチでナタネ・ジゼル油を自ら作り、農業回復に役立てる計画である。では吸収した放射能はどうするのか。以下、次号 (河田)