

土壌からの放射性セシウム除染を目的としたゼオライト-マグネタイト複合材料の開発

(愛媛大学) 青野宏通

要旨

1. Na-P1 型人工ゼオライトによる農作物への放射性セシウム移行制御

ゼオライトを水田に散布することにより、農作物への放射性セシウム汚染がどれだけ抑制されるかを調べるため、福島県の 2,000Bq/kg の土壌に Na-P1 型ゼオライトを含む紙シートを敷き、田植えを行なったところ、玄米中への移行がかなり抑制されることがわかった。

2. 磁化 Na-P1 型ゼオライトの作製とその性能

ゼオライト粒子のサイズは数 μm 程度であり、その粒内にマグネタイトのナノ微粒子が点在していることが観察できた。また、ゼオライトの粒界に凝集したマグネタイトが存在していることがわかる。これにより、ゼオライトとマグネタイトナノ微粒子との一体型複合材料が得られ、土壌との混合によっても磁選回収が可能であることを示している。

3. 磁化 Na-P1 型ゼオライトによる汚染土壌からの放射性セシウム除去効果

福島県の土壌には多くのバーミキュライトなどの粘土成分を含んでおり、これが強く放射性セシウムを固定しているため除染を困難にさせている。これに溶出助剤として、 K^+ や NH_4^+ イオンを含む溶液を加えることによりイオン置換が起こり、放射性セシウムが遊離する。混合した磁化ゼオライト粉末は、陽イオン交換容量が大きく、土壌近傍に混合されているためかなりの割合で移行する。最後に、磁選操作により磁化ゼオライトを回収することにより除染を行なう。

飯館村の汚染土壌に 10% の磁化 Na-P1 型ゼオライトを添加し、様々な溶出助剤を用いて除染を行なった。初めに磁化 Na-P1 型ゼオライトと溶出助剤を添加し、ミキシング及び磁選操作を行ない、分離された土壌を再度磁選し 2 段目の操作、再々度 3 段目の操作を行なった。3 回の磁選操作により平均 80% の放射性セシウムが除染された。各種土壌を用いて磁選操作を行なった結果、磁化 Na-P1 型ゼオライトの混合量は土壌に対して 5% または 10% とし、溶出助剤は 4% シュウ酸アンモニウム + 0.1% KCl に統一した。放射能の減衰率が大きいのは川俣、飯館、南相馬の順であった。これは層内に Cs^+ を取り込みやすいバーミキュライトの含有率が多い程除染が困難であるということを示している。