

微生物土壤改良資材(EM)を活用した土壤改良による放射性物質の農作物への移行抑制

新谷正樹^{1,2}、奥本秀一¹、幕田武広³、西渕泰¹、Natalia Shamal⁴、Aleksander Nikitin⁴、比嘉照夫⁵

(株)EM研究機構¹、東京女子医科大学循環器小児科²、マクタアメニティ(株)³、ベラルーシ科学アカデミー・放射線生物学研究所(ベラルーシ共和国)⁴、名桜大学国際EM技術研究所⁵

【背景】東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質は広範囲の地域を汚染し、福島県を中心に農業に深刻な被害を及ぼしている。震災以降、農業の復興に向けて生産者が目標としているのが、国が定める食品中の放射性セシウムの基準値以下の農産物の生産、理想的には検出限界値以下の農産物を生産することである。放射性セシウムの農作物への移行抑制手段としては、表土剥離、天地返し、カリウム肥料やゼオライトの散布がある。その他に有機物や堆肥の施用による土壤改良も移行抑制効果があることが報告されている。有用微生物群(EM)は乳酸菌、酵母、光合成細菌を含む有機 JAS 適合の微生物土壤改良資材であり、日本だけでなく世界で広く利用されている。本調査・研究ではEMを活用した土壤改良が、放射性物質の農産物への移行抑制に及ぼす効果を明らかにすることを目的に、福島県とベラルーシで検討を行った。

【方法】①福島県では、震災以前からEMとEM発酵堆肥を活用した農業生産技術「EMオーガアグリシステム」を採り入れている農家を中心に、放射性物質で土壤が汚染された11のEM活用農園を調査対象とした。2011年5月から定期的に訪問し、文部科学省の環境試料採集法および農林水産省の通知に従い深さ15cmまでの土壤を採取し試料とした。農産物は収穫適期に採取したものを試料とした。土壤及び農産物試料は第三者機関にてゲルマニウム半導体検出器を用い放射性セシウム(^{134}Cs 及び ^{137}Cs)の測定を行った。②ベラルーシでは、原発事故より25年経過した現在でも、 ^{137}Cs より5～10倍近く農作物への移行率が高く問題となっている放射性ストロンチウム(^{90}Sr)を測定項目に加えた。国立放射線生態学保護区内の試験場(^{137}Cs :280,000Bq/m², ^{90}Sr :55,000Bq/m²)に試験区を設け、レタス、ニンジン、タマネギを化学肥料用い栽培し、対照区は水を、EM区はEMを水で500倍に希釈し散布した。収穫した農産物試料の ^{137}Cs 及び ^{90}Sr の測定はベラルーシの放射能測定法に準拠し行った。

【結果】①福島県での調査開始時の各農園土壤の放射性セシウム濃度(^{134}Cs と ^{137}Cs の合計値)は1,779～6,083Bq/kg(平均3,128Bq/kg)であった。EMやEM発酵堆肥の散布量は農作物の種類や農家により様々であったが、いずれの農家も放射能汚染を意識して例年より多い量を散布していた。採取した全ての農産物試料(キュウリ、ホウレンソウ、コマツナ、ナス、梨、玄米)で、放射性セシウム(^{134}Cs 及び ^{137}Cs)は不検出(検出限界値の1Bq/kg以下)であった。各農園の土壤の放射性セシウム濃度は春に比べ秋には減少していた。②ベラルーシの実験では、 ^{90}Sr はレタス、ニンジン、タマネギともにEM区で作物への移行が対照区に比べて有意に抑制された。 ^{137}Cs については、対照区及びEM区の間に有意な差は認められないものの移行は僅かであった。

【考察】福島の11農園全てで放射性セシウムが農産物に移行しなかった原因としては、EMとEM発酵堆肥の施用による腐植や団粒構造の発達、ミミズ等の土壤生物の増加、土壤微生物の活性化による放射性セシウムの非水溶化等の複合効果が考えられる。ベラルーシの実験で ^{137}Cs の移行が僅かで処理区間に差がなかったのは、化学肥料を施用したことに加え ^{137}Cs が既に土壤に強く吸着していることが原因と考えられる。 ^{90}Sr は20～30%が水溶化し植物に吸収されやすいが、EM中の微生物や成分との吸着や反応により非水溶化したことが考えられる。しかし、明確な作用機序は不明であり今後の研究課題である。EMはゼオライトや化学肥料とも併用が可能なこと、農家自身で安価に増やせることから、EMを活用した土壤改良は ^{137}Cs 及び ^{90}Sr の農作物移行を抑制する有効な手段となり得る可能性がある。

【結論】微生物土壤改良資材(EM)を活用した土壤改良により、 ^{134}Cs ・ ^{137}Cs 及び ^{90}Sr の農作物への移行抑制効果が認められた。