

## コマツナの連続栽培下における有用微生物群（EM）と糞殻燻炭の施用が 土壤中の放射性 Cs の農作物への移行抑制に及ぼす効果

○奥本秀一<sup>1</sup>, 新谷正樹<sup>1, 2</sup>, 比嘉照夫<sup>3</sup>（株）EM 研究機構<sup>1</sup>, 東京女子医科大学<sup>2</sup>, 名桜大学国際 EM 技術研究センター<sup>3</sup>

**【背景】** 放射性 Cs の農作物への移行抑制手段として、カリ肥料の施用が実施されている。一方、我々は有用微生物群(EM)や EM 発酵堆肥の施用により、放射性 Cs の農作物や牧草への移行が有意に抑制されたことを報告してきた<sup>1-6</sup>。また、前報では、灌漑水に含まれる放射性 Cs に対して高い吸着効果を示すとされる糞殻燻炭<sup>7</sup>を土壤に施用したところ、EM による放射性 Cs のコマツナへの移行抑制効果が促進されたことを報告した<sup>8</sup>。本研究ではさらに検証を重ねるため、コマツナを三作連続栽培したプランター試験を実施し、糞殻燻炭の施用が EM による放射性 Cs の農作物への移行抑制効果を向上するかどうかを検討した。

**【方法】** 無処理区、EM 区、糞殻燻炭区、EM+糞殻燻炭区の 4 処理区を設定した。汚染土壤 (<sup>134</sup>Cs+<sup>137</sup>Cs: 約 7,000 Bq/kg) をプランターに詰め、コマツナを播種し、プランター当たり 20 株を栽培した。全ての土壤には化成肥料 15-15-15 を元肥として、プランター当たり 1 作目に 14g、3 作目に 7g を施用した。糞殻燻炭区では、土壤に対し糞殻燻炭を 1 作目のみ 5% (v/v) 混合した。EM を施用した区では、EM 活性液 1% 希釀液を適時灌水した。無処理区及び糞殻燻炭区には水道水を適時灌水した。コマツナ地上部の新鮮重を測定後、コマツナおよび土壤の放射性 Cs 濃度は、それぞれ Ge 半導体検出器および NaI(Tl) 検出器により測定した。

**【結果および考察】** 土壤から植物へ移行する放射性 Cs の程度を示す移行係数 (TF) については、1 作目では無処理区と比較して、EM 区及び EM+糞殻燻炭区にて有意に減少した。2 作目および 3 作目では、糞殻燻炭区、EM 区及び EM+糞殻燻炭区において有意に減少した (Fig.1)。無処理区と比較した移行係数の減少率について、1 作目と 2 作目では、EM+糞殻燻炭区は EM 区あるいは糞殻燻炭区と比較して高い減少率を示した。土壤中の交換性カリ含量 (mg/100g 乾土) について、1 作目において無処理区と比較すると糞殻燻炭区のみで有意に高くなった。2 作目および 3 作目では、無処理区と比較して、EM+糞殻燻炭区 > EM 区 > 糞殻燻炭区の順に有意に高かった。したがって、糞殻燻炭の施用だけでなく、EM の継続施用あるいは糞殻燻炭との併用は、放射性 Cs の植物への移行を阻害する交換性カリ含量を増加させた。また、EM の土壤施用は植物の根に吸収容易な水溶態 Cs や吸収可能なイオン交換態 Cs の割合を低減することが報告されており<sup>9</sup>、本実験でも同様の理由を含むメカニズムも関与し、移行抑制効果を示したと考えられた。したがって、土壤中に長期に維持される糞殻燻炭の施用は、放射性 Cs の物理的な吸着、交換性カリの供給および土壤微生物の活性を促すことから、EM による放射性 Cs の移行抑制効果を促進し、連作下において累積的な相乗効果を及ぼした。

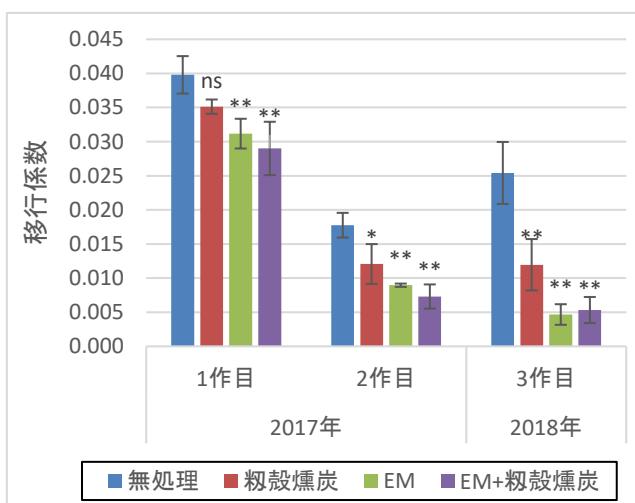


Fig.1 EM 及び糞殻燻炭の放射性 Cs に対する移行抑制効果

土壤中の交換性カリ含量 (mg/100g 乾土) について、1 作目において無処理区と比較すると糞殻燻炭区のみで有意に高くなった。2 作目および 3 作目では、無処理区と比較して、EM+糞殻燻炭区 > EM 区 > 糞殻燻炭区の順に有意に高かった。したがって、糞殻燻炭の施用だけでなく、EM の継続施用あるいは糞殻燻炭との併用は、放射性 Cs の植物への移行を阻害する交換性カリ含量を増加させた。また、EM の土壤施用は植物の根に吸収容易な水溶態 Cs や吸収可能なイオン交換態 Cs の割合を低減することが報告されており<sup>9</sup>、本実験でも同様の理由を含むメカニズムも関与し、移行抑制効果を示したと考えられた。したがって、土壤中に長期に維持される糞殻燻炭の施用は、放射性 Cs の物理的な吸着、交換性カリの供給および土壤微生物の活性を促すことから、EM による放射性 Cs の移行抑制効果を促進し、連作下において累積的な相乗効果を及ぼした。

＜参考文献＞ 1) 新谷正樹ら (2012) 第1回環境放射能除染研究発表会要旨集 91. 2) 新谷正樹ら (2013) 第2回放射能除染研究発表会要旨集 13. 3) 奥本秀一ら (2014) 第3回放射能除染研究発表会要旨集 91. 4) 奥本秀一ら (2015) 第4回放射能除染研究発表会要旨集 63. 5) 奥本秀一ら (2016) 第5回放射能除染研究発表会要旨集 107. 6) 奥本秀一ら (2017) 第6回放射能除染研究発表会要旨集 93. 7) 農林水産省 (2016) 農地土壤における放射性セシウム動態予測技術および拡散防止技術の開発 106p. 8) 奥本秀一ら (2018) 第7回放射能除染研究発表会要旨集 71. 9) Nikitin et al. (2018) Journal of Environmental Radioactivity. 192, 491-497.