

助成年度：平成 22 年度

[所属] 神戸大学大学院 農学研究科

[役職] 助教

[氏名] 井上 一哉

[課題]

地下環境を移動する硝酸性窒素の濃度低減に向けた使い捨てカイロの再利用の可能性に関する研究

[内容]

本研究では、硝酸性窒素の地盤内移行速度ならびにピーク濃度の低減に向けた使い捨てカイロの再利用の可能性について評価すべく、使用後のカイロ成分をケイ砂または黒ボク土と混合することにより、カイロ成分の混合量と硝酸イオンの遅延度合いについて、カラム実験により検討した。時間モーメント解析を応用して移流分散パラメータを同定した結果、カイロ混合比に応じて遅延係数は変化し、ケイ砂地盤は黒ボク土地盤より高い遅延効果を示し、ケイ砂のような砂質系の地盤では吸着剤の混合量の増加に応じた吸着効果が得られることがわかった。また、試料の表面積に依存する分配係数と遅延係数の関係を求めると、分配係数と遅延係数の関係は試料ごとに異なり、分配係数の高い黒ボク土の方がケイ砂地盤よりも多様な溶質移動経路を有することがわかった。加えて、鉄粉単独の効果について定量化する目的で、カイロ用鉄粉を混合した地盤と鉄粉の層を入れた地盤を対象として、硝酸性窒素の輸送挙動を同様のカラム実験により検討した。また、カイロ用の鉄粉単独の効果のみを定量化するため、硝酸の遅延や減衰の効果を時間モーメント解析により定量化し、混合地盤と層地盤による鉄粉の効果の違いを比較した。その結果、飽和状態においては鉄粉の存在下で硝酸性窒素の遅延が生じ、鉄粉混合地盤では鉄粉の質量比の増加に伴い遅延係数は増加する一方、不飽和状態では混合地盤と層地盤のいずれの地盤においても飽和状態より遅延係数は小さく推定された。また、鉄粉による硝酸性窒素の減衰反応に呼応して、質量比が増加するにつれて硝酸性窒素のマスバランスは減少し、水分条件に関わらず硝酸性窒素のマスバランスは層地盤の方が混合地盤より小さく推定された。以上の議論より、カイロ成分あるいは鉄粉の混合方法のみならず地盤特性を勘案することで、硝酸汚染の緩和に向けた使い捨てカイロの再利用の可能性が示唆された。