

助成年度：平成8年度

[所属] 東京大学大学院 農学生命学研究科

[役職] 助教授

[氏名] 山路 永司 (他計2名)

[課題]

火山灰性畑地の下層土における硝酸態窒素の蓄積・通過過程に 及ぼす粗孔隙流の影響

[内容]

1. 研究の目的

本研究は、粗孔隙をもつ土層中における硝酸イオンをはじめとする無機イオンの溶脱特性や降雨量と溶脱量の量的関係の挙動解明を目的とした。

2. 畑地土層での硝酸態窒素分布

まず畑地土壌をオーガーボーリングにより採取し、分析を行った。

土壌溶液濃度については、 SO_4^{2-} は120cm以深で非常に低濃度であること、 NO_3^- は全層において高い濃度を示すこと、 Cl^- もそれに準ずる分布だったこと、であった。一方 NO_3^- 吸着量は、 SO_4^{2-} が低濃度となる120cm以深で増加し、土壌溶液中で SO_4^{2-} と共存する場合に NO_3^- が吸着されにくい事実に対応していた。

次に畑地土層の比較として、林地土層における土壌溶液濃度等を測定した。 NO_3^- は表層近くでは高濃度であったが、それ以深では低濃度であった。 SO_4^{2-} 濃度も全層で低かった。一方 Cl^- 濃度は比較的高く、吸着態の Cl^- の全層にわたる存在が特徴的であった。

3. 土層カラム排水の水質

畑地土層を切り出したモデルとしての土層カラムに、ポンプで一定量の雨を降らせ、排水の水質を測定した。排水中の無機イオンの濃度変化の様子を見ると、濃度曲線は3種類に分類された。すなわち、速やかに溶脱するイオン(NO_3^- , Cl^- , Na^+)、緩やかに長時間溶脱されるイオン(K^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+)、一度濃度が上昇し、その後下降してゆくイオン(SO_4^{2-})であった。

これら各イオンを陰・陽別に合計すると、その数値がほとんど一致していることから、 SO_4^{2-} については、初めは吸着力の弱い陰イオンの存在により溶脱が押さえられるが、これらの濃度が急減してから以降は、吸着力の強い陽イオンとの濃度調整のために一度溶脱濃度が上昇することが、推測された。

4. 硫酸イオンのはたらき

上記の推測を検証するための実験を行ない、硫酸イオンの有無によって硝酸イオン吸着量に大きな差が生じること、畑地土層における硝酸イオンの役割を確認した。

最後に、多施肥畑土層の将来的な予測を試みる実験を行った結果、今後も SO_4^{2-} 主体の肥料を投入し続ければ、下層での吸着態 NO_3^- を交換・放出させたうえ、土層全体を NO_3^- を吸着しにくい土壌へと変化させてゆくと推測される。

5. 研究の成果

本研究では、以上のように畑地土層における硝酸イオンの挙動とそのメカニズムを明らかにした。今後は、環境汚染を軽減化させるため、具体的な施策展開が必要であり、そのための、さらなる精緻化・一般化も必要である。