

○田中正一・古江広治・前田守弘¹⁾・久保田富次郎²⁾
 (鹿児島農総セ大隅・¹⁾中央農研・²⁾農工研)

【背景と目的】

近年全国的に農業地帯周辺で硝酸性窒素による地下水汚染が顕在化し農業生産活動との関連性が指摘される中、本県の農業地帯周辺でも同様な問題がみられ、その低減対策として様々な肥培管理下で土壌浸透水中の窒素濃度のモニタリング等を行っている。しかし、土壌中における施肥窒素の動態解析は十分に行われていない。一方前田¹⁾らは、臭素イオンを硝酸イオンのトレーサーに用いて、土壌中における硝酸イオンの浸透特性を積算浸透水量を変数とするガンマ確率密度分布関数でモデル化しており、赤色土や淡色黒ボク土でのモニタリング結果で検証した結果、浸透水中の窒素濃度推定が十分できたとしている。そこで本試験では本窒素溶脱モデルの厚層多腐植質黒ボク土壌における適用性を検討した。

【試験方法】

1. ほ場モニタリング試験：試験場所は大隅支場内の厚層多腐植質黒ボク土壌畑(作物は無作付け)で行った。試験区は硝酸カリウムと塩化カリウムをそれぞれ窒素とカリウムで2kg/a投入した投入区と無施肥の対照区を設けた。試験期間は'04.4.9~'05.8.3で、採水調査はこの間の降雨後等に適宜ポーラスカップで地表下1mから採水し、硝酸性窒素と塩化物イオン濃度を測定した。また、同一ほ場の地表下10~100cmのマトリックポテンシャルを毎朝測定し、降雨前後における土層1m間の保水量の変化を求め、水収支法によって地表下1mにおける浸透水量を推定した。

2. 窒素溶脱モデルの適用

本試験では、塩化物イオンの正規化濃度を表す積算浸透水量を変数とする以下のガンマ確率分布関数モデルに、塩化物イオンの実測値をフィッティングして浸透特性値の α と β を求めた。次に、このモデルに窒素投入量を乗じて窒素濃度の推移を推定し、実測値との一致性を検討した。

ガンマ確率分布関数 $f[I]$:塩化物イオンの正規化濃度
 $f[I] = \frac{1}{\beta \Gamma(\alpha)} I^{\alpha-1} e^{-\frac{I}{\beta}}$ I :積算浸透水量
 α, β :浸透特性値

【結果と考察】

試験ほ場の土層1m間における塩化物イオンの浸透特性は、 α が13、 β が115のガンマ確率密度分布関数としてモデル化できた(図1)。次にこのモデルを使って投入区における浸透水の硝酸性窒素濃度を推定した結果、濃度上昇パターンがほぼ実測値と一致し、厚層多腐植質黒ボク土壌畑における本窒素溶脱モデルの適用性が示された(図2)。

また前田らの試験では、淡色黒ボク土での硝酸性窒素濃度のピークは、保水量に相当する積算浸透水量600mm付近にみられているが、本試験では1500mm付近にあり、硝酸性窒素の移動が保水量の約2.5倍付近にみられた。この硝酸性窒素の遅延現象は土壌中の窒素動態を検討する上で重要でありこの遅延の違いが土壌の種類や作物栽培歴等の違いによるものか等、今後の検討が必要である。

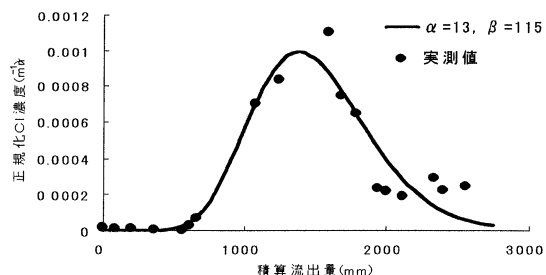


図1.塩化物イオンの浸透特性

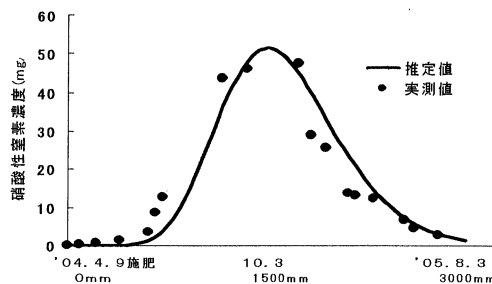


図2.窒素溶脱モデルによる浸透水窒素濃度の推定
 引用文献

1)前田守弘・太田 健・井原啓貴：臭化物イオンの浸透特性と窒素収支に基づいた浸透水窒素濃度推定モデル，平成18年度中央農研研究成果情報(掲載予定)