

不攪乱大型土壌コア採取装置の開発とその応用

〔中央農業研究センター〕

研究の背景・ねらい

畑地の養分管理が不適切だと窒素成分が地下に流れて（溶脱）、地下水を汚染する恐れがあります。これまでは詰め直した土壌を用いて窒素の溶脱を調べていましたが、それでは土壌構造や層位が元の畑とは全く違うものになってしまいます。この研究では、畑から土壌を丸ごと取ってきて（不攪乱土壌）、養分が地下に移動する様子を自然に近い状態で調べる方法を開発しました。また、土壌タイプや肥培管理が窒素溶脱に及ぼす影響を解析するための数理モデルを開発し、作付け毎の肥培管理が浸透水の硝酸性窒素にどのように影響するのかを理解することができるようになりました。

研究の成果

作物が栽培可能な大型土壌コアを採取できる装置を開発しました。この装置はトラクタ後部に装着して動力取り出し軸から動力を得る仕様なので、どのメーカーのトラクタにも取付けられます（写真 1）。直径 30cm 長さ 100cm の土壌コアを採取するには、3 人で作業した場合、黒ボク土で約 20 分、赤色土で約 90 分、砂丘未熟土では約 2 分しかかかりませんでした。

次に、この不攪乱大型土壌コアを用いて硝酸性窒素等の溶脱をモニタリングするための施設を作製しました。土壌コアを通過した浸透水がスムーズに排出されるように、毛管排水を促すなどの工夫がされています（図 1）。このような施設はモノリスライシメータと呼ばれています。

次に、土壌中では化学形態が変化しない臭化物イオン（ Br^- ）を硝酸性窒素のトレーサとして用いて、モノリスライシメータによる溶脱試験を行いました。 Br^- の浸透特性と窒素収支から浸透水中の窒素濃度を推定するために、ガンマ確率密度分布関数を基本にした数理モデルを開発しました。このモデルを用いると、化成肥料や堆肥を施用した黒ボク土における浸透水中の窒素濃度をほぼ精度良く推定することができました（図 2）。シミュレーション結果から、初年目 10 月までの溶脱窒素は試験前の施肥来歴によるものであり、3 年目の窒素濃度上昇は前年度の夏作と冬作の影響が重なったためであることなどが分かりました。

成果の活用

この研究で開発した装置は、土壌タイプや肥培管理が窒素溶脱に及ぼす影響を解析するための試験に活用できます。

問い合わせ先

中央農業総合研究センター 竹中 眞

〒305-8687 つくば市観音台3-1-1、TEL：029-838-8828



図1 トラクター3点リンクへの不攪乱大型土壌コア採取装置の接続

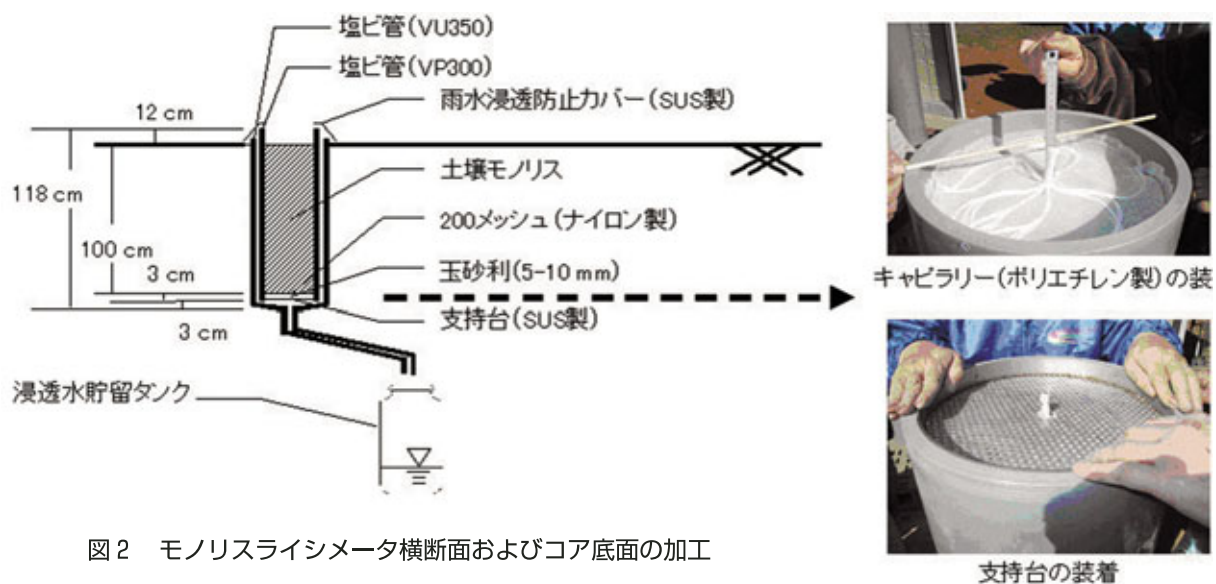


図2 モノリスライシメータ横断面およびコア底面の加工

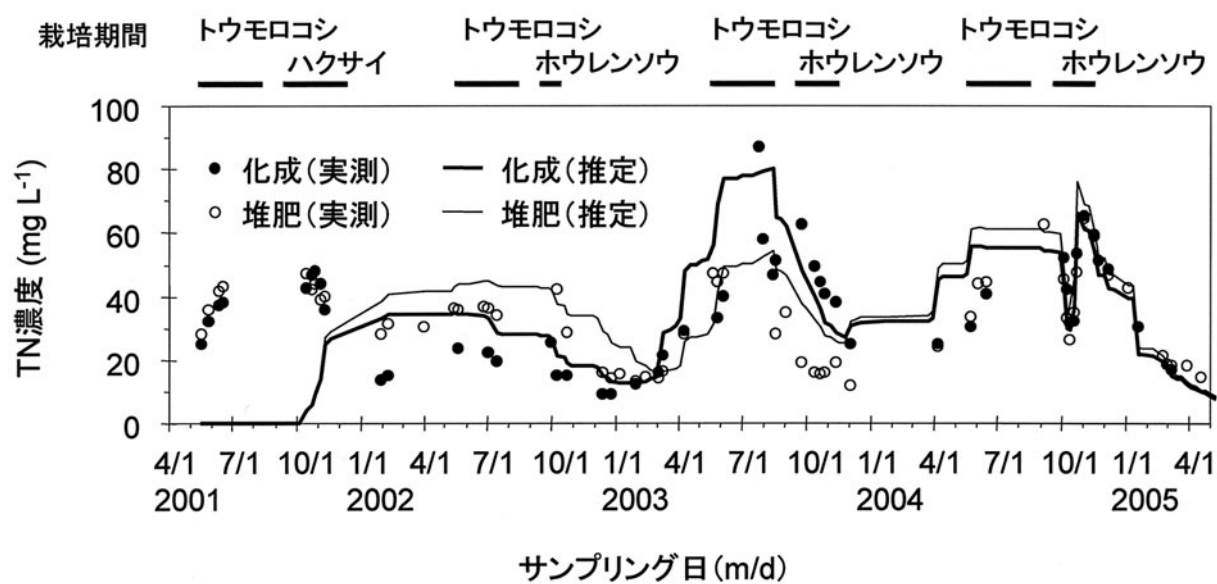


図3 浸透水TN 濃度推定モデルの黒ボク土への適用