

液状きゅう肥還元圃場における記録的多雨下の硝酸態窒素及び無機成分の移動速度

新美 洋・小林義之¹⁾ (九州農業試験場・¹⁾ 農業環境技術研究所)

Hiroshi NIIMI and Yoshiyuki KOBAYASHI : Downward Movement-Rates of Nitrate-Nitrogen and Cation under Record Precipitation in the Field with Application of Slurry Barnyard Manure

圃場への養分過剰投入が環境に及ぼす影響を調査するため、1985年より液状きゅう肥を飼料作畑に多量施用し、窒素を主に養分収支及び動態を追跡してきた¹⁾。その中で1993年は、液状きゅう肥を施用した4/13から、次に施用した9/20までの160日間に3715mmの降水量を記録し、その結果、水の地下浸透に伴う硝酸態窒素及び無機成分の下方への移動を速度として把握できたので報告する。

1. 試験方法

試験圃場は宮崎県都城市の台地上に位置している。4～8月にトウモロコシ、9～3月にイタリアンライグラスを作付し、各作付前に液状きゅう肥を施用した。1回の施用量により、60区(標準施用量)・150区・300区(単位Mg/ha)の3区を設けた。土層は粗粒質クロボク(0～80cm)・ボラ(～210cm)・クロニガ(～240cm)・アカホヤ(～300cm)・ローム(～500cm)から成り、1988年に土壤溶液採取装置(ポラスカップ)を各土層下部に埋設し、以降土壤溶液を経時的に採取した。1993.4/13～9/13には11回採取した。

2. 結果及び考察

1993年トウモロコシ作の窒素利用率(窒素吸収量/窒素投入量)は60区でも41%、150区で21%、300区では11%に過ぎなかった。利用率はいずれの区も平年より低く、吸収されなかった窒素の多くが硝酸態窒素として下方へ溶脱したものと推測される。

第1図に液状きゅう肥施用後の土壤溶液硝酸態窒素濃度の推移を積算降水量との関係で示した。深さ60cm(クロボク層)では3区とも積算降水量504mmで濃度は最高となった。深さ240cm(クロニガ層)では、60区で3359mm、150区で1784mm、300区で1091mmと施用量が多いほど少ない降水量で最高となった。深さ440cm(ローム層)では300区で積算降水量2911mm(トウモロコシ収穫直前(8/2))の時点で32.5mg/lの明確な濃度上昇ピークが認められた。一方60区・150区ではピークは判別できなかった。

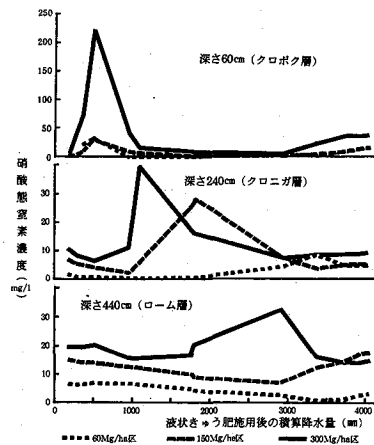
濃度上昇ピークが認められたときの積算降水量を硝酸態窒素のその深さへの所要降水量とし、降水量100mm当たりの下方への移動速度を第1表に示した。硝酸態窒素の移動速度は深層では施用量が多いほど大きく、300区ではアカホヤ層・ローム層でも表層のクロボク層と同じであることが明らかになった。この原因として長期間養分多投を続けることによって、ローム層までの全土層で陰イオン交換容量がすでに飽和し、硝酸態窒素の見かけ上の吸着が起こらなくなったためと考えられる。なお60→240cmの移動速度が大きいのはこの間にボラ(軽石)が130cmの厚さで堆積しているためと推測される。

300区の深さ440cmにおける土壤溶液の各陽イオン濃度の推移を第2図に示した。カルシウムは硝酸態窒素の濃度変化と対応し、深層においても硝酸態窒素の動きと一体であることが明らかとなった。カリウムは土壤溶液調査開始以来初めて、深さ440cmで濃度が上昇した。300区ではカリウムが全土層で飽和状態にあることが考えられる。なお60区で80cm以深、150区で285cm以深では、カリウム濃度は10mg/l未満で変動しなかった。

深層では、記録的な多雨の下においても吸着等深層土壌の作用により硝酸態窒素及び無機成分の下方移動が抑制されることを明らかにした。しかし、養分多投を長期間続けることによってその作用は消えることを認めた。

引用文献

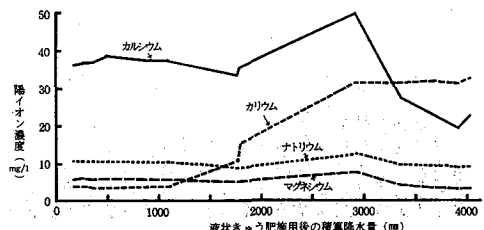
- 1) 小林義之: 化学と生物 29 (5), 312-319, 1991.



第1図 土壤溶液硝酸態窒素濃度の推移 (1993.4/13～)

第1表 各土層間の硝酸態窒素下降移動速度 (cm/降水量100mm)

深さ	60Mg/ha区	150Mg/ha区	300Mg/ha区
0→60cm	12	12	12
60→240cm	6	14	31
240→440cm	—	—	11



第2図 300Mg/ha区・深さ440cm (ローム層)における土壤溶液陽イオン濃度の推移 (1993.4/13～)