

畑地における水、土壌、土壌中成分の変動に関する研究

第2報 降雨浸透水量と硝酸態窒素濃度の変化

長谷川 功・大場和彦・桃木徳博・小林義之 (九州農業試験場)

Isao HASEGAWA, Kazuhiko OHBA, Tokuhiko MOMONOKI and Yoshiyuki KOBAYASI:

Studies on the Variation of Component of Water and Nitrogen Balance in Upland Field

2. Relationship between the Amounts of Percolation and Concentration of Nitrate Nitrogen in Soil

現行畑生産技術体系下での土壌中硝酸態窒素 (以下略・ $\text{NO}_3\text{-N}$) の濃度の変化を明らかにするため、本報告ではカンショ、トウモロコシ、サトイモなどの夏作物を対象にして、降雨による浸透水量とクロボク層、ボラ層の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度変化の関係を検討した。

1. 試験方法

試験圃場は、九州農業試験場畑地利用部の一区画 (120 m × 110 m, 南北傾斜度約1/100) に1区10a (50 m × 20 m) の8試験区を設置した。土層は表層77 ± 20 cm に粗粒質クロボク土壌であり、その下層に127 ± 12 cm からなる御池ボラ (火山礫) がある。試験区の周囲は畦板を用いて試験区間を遮断し下流域に排水溝を設けた。

耕種法はこの地域における施肥基準に従った。施肥は基肥 (窒素成分量/10 a) として全区に堆肥を8.4 Kg, 化学肥料を、カンショ (コガネセンガン) 区に8.0 Kg, マルチサトイモ (石川早生・表面被覆率54%) 区に12 Kg, サトイモ (エグイモ) 区に22.2 Kg, トウモロコシ (G 4614) 区に16.2 Kg を施用し、裸地区は無施用とした。土壌溶液はクロボク層、ボラ層下部の地点より吸引法により採水し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度を分析した。採水は20 mm 以上の降雨量があった翌日を目途として行った。

2. 結果及び考察

1) 供試圃場施肥前土壌の無機態窒素溶出量を常法により10% KCl 液と H_2O (脱塩水) 浸出液の比較検討した結果を第1表に示す。 $\text{NO}_3\text{-N}$ 量の比率は耕土層0~30 cm のクロボク土壌では H_2O 浸出で KCl 溶出窒素の平均99.3%が溶出し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 吸着力に乏しく、同様にボラ土壌では87%, クロニガ土壌では51%で、下層土壌ほど浸出割合が低い値であった。また、0~30, 30~60 cm のクロボク土壌について磷酸吸収係数測定法に準じて、 $\text{N}/50 \cdot \text{KNO}_3$ 液による測定の結果、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の吸着は認められなかった。

2) 栽培期間における各試験区の積算浸透水量は表面流出量、蒸発散量を差し引いて求めると、浸透水量はカンショ区の1,213 mm, サトイモ区1,216 mm, 裸地区1,000 mm, マルチサトイモ区808 mm となり浸透率は48~62%であった。日平均浸透水量は、トウモロコシ区、マルチサトイモ区5.6 mm, サトイモ区7.6 mm, カンショ区8.7 mm となり、カンショ区とマルチサトイモ区の差異は約3 mm でカンショ区は畦間に停滞水が多く浸透水量が多かった。

3) 浸透水に伴って下降移動する $\text{NO}_3\text{-N}$ を、深さ80~90 cm (クロボク) 層位での濃度のピークが出現する積算

浸透水量を、基肥施用時を起点としてみると、カンショ区516 mm, マルチサトイモ区417 mm, サトイモ区333 mm, 裸地区は615 mm を要した。また、190~230 cm (ボラ) 層位では700~1,000 mm となり、浸透水量は作付の種類による植被率、管理法で異なった。

4) 作物生育期間中のクロボク層内の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、裸地区では10~18 ppm, マルチサトイモ区は6~11 ppm のように、8月下旬まで比較の変動が少なく低い濃度で推移した。一方、積算浸透水量の多いサトイモ区、カンショ区は梅雨明け後にかけてそれぞれ36→14 ppm, 40→16 ppm に減少し、濃度低下率が大きかった。ボラ層内の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は、施肥量が多いが積算浸透水量の少ないマルチサトイモ区や化学肥料無施用の裸地区では2~4 ppm の範囲で推移し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は生育期間を通じて急激は溶脱は認められなかった。また、カンショ区、サトイモ区、トウモロコシ区では窒素施用量や栽培管理法の違いを問わず生育期間にかけて、ボラ層の $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度は10~20 ppm に高まり、明らかに窒素の下層への移行を示した。

5) 以上のことから $\text{NO}_3\text{-N}$ の溶脱はカラム試験やライシメーター試験¹⁾で施肥窒素量、積算浸透水量、土性及び土層の深さに左右されることが明らかにされている。本試験でも夏作物を作付けた $\text{NO}_3\text{-N}$ の溶脱に対し、施肥窒素量、積算浸透水量が主要な原因であることが示唆された。また、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の移動に対するクロボク層とボラ層の累積の影響は認められなかった。窒素溶脱制御については浸透水量を考慮した施肥、栽培管理法の技術開発が必要である。

第1表 土壌無機態窒素浸出液の比較 (mg/乾土100g)

| | 土壌深(cm) | T-N | H ₂ O | KCl | H ₂ O/KCl |
|------------------------|---------|-----|------------------|------|----------------------|
| $\text{NO}_3\text{-N}$ | 0~30 | 341 | 1.43 | 1.44 | 99.3 |
| | 30~60 | 346 | 1.12 | 1.32 | 84.8 |
| $\text{NH}_4\text{-N}$ | 0~30 | 341 | 0.64 | 1.32 | 48.5 |
| | 30~60 | 346 | 0.56 | 0.97 | 51.5 |

引用文献

- 1) 藤島哲男: 鹿児島県茶試特別研究報告 p.1~116, 1984.