

夏作物条件下における窒素溶脱の実態解析

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 KOBAYASHI :
Analysis on the Actual Condition of Eluviated Nitrogen from Upland Field of Summer Cropping

南九州の火山灰台地における土壤中の窒素溶脱に関する研究では、窒素溶脱が降雨による雨水の浸透量の増大に伴って増加することを明らかにした^{1,2)}。

このように、耕地における窒素の動態は降雨に関係する水収支によって左右される。ここでは、現行畑生産技術のもとで、南九州を代表する夏作物の作付を対象にした窒素溶脱の実態について検討した。

1. 畑地の水収支と窒素溶脱の推定法

クロボク層～ボラ層における水収支は次式で推定した。

$$\Delta W = R + H + Q - ET - SR - SP \approx R - ET - SR - SP(1)$$

ここで、 ΔW は土壤中の水分変化量、 R は降雨量、 H は地下深層からの水分供給量、 Q は灌漑水量、 ET は蒸発散量、 SR は地表面流出量、 SP は地下浸透水量である。 H と Q は地下水の無滞水、非灌漑のため無視した。

窒素の溶脱を知るため、土壤中残存窒素量、肥料、作物収奪窒素量及び ΔW 、 R 、 SR 、 SP 中の NO_3-N 濃度を測定し、各水収支項にその期間の土壤溶液濃度を掛けて算出した。単位はそれぞれに含まれる窒素量 (Kg/10a) である。

(1)式により土壤中浸透量を求めるため、 ΔW 、 R と SR は実測し、 ET は気象データから基準蒸発散量を求め、それに作物係数を掛けて算出した。

2. 結果と考察

1) 現行畑作栽培における畑地の窒素溶脱の実態

第1図は、夏作物生育期間中の窒素収支を示した。現行栽培条件下での窒素投入量は、各試験区とも堆肥と降雨による天然供給量 (1988年のデータの年平均値0.08 mg/l) がそれぞれ8.4Kg、0.1Kgであった。化学肥料の施用量は、無マルチサトイモ区 (品種:エグイモ) の22.0Kg からカンショの8.0Kgの範囲であった。

土壤中に投入した窒素施用量に対し各試験区での作物収奪窒素量を差引いた残存量は、マルチサトイモ区 (品種:石川早生)、無マルチサトイモ区、カンショ、トウモロコシ区でそれぞれ7.4Kg、21.5Kg、4.5Kg、10.0Kgで、多量に残存している区は無マルチサトイモ区、トウモロコシ区であった。

クロボク層からボラ層へ重力水に溶けて浸透した窒素量は、無マルチサトイモ区が19.5Kg、トウモロコシ区が19.4Kg、カンショと裸地区が10.3Kgと窒素の移動量が大きく、マルチ区は4.3Kgと少なかった。

上記のように圃場レベルでの窒素が下層に移動しており、ソルゴーを供試したライシメータの試験結果³⁾と同程度の溶脱であることが認められた。この下層への窒素移動は、地下水汚染につながり、無マルチサトイモ区では、

環境保全上の問題として残る。

一方、マルチサトイモ区では無マルチサトイモ区に比べて溶脱量が78%減になり、窒素の移動を抑制していることが明らかになった。このようにマルチ栽培は表面被覆による表面流出量の増大と地下浸透量の減少によって下層への窒素移動量の減少へつながり、地下水汚染の防止効果がうかがえた。

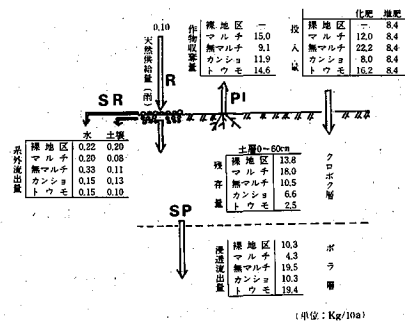
2) 台地周辺地下水の実態

1) で述べたように、現行畑栽培下において窒素が下層に移動している実態が明らかになったので、現地における浅層地下水の NO_3-N の実態を調査した。都城北諸県地域周辺の畑台地における浅層地下水の窒素濃度分布の調査結果をみると、富山らは好適飲料用地下水の井戸が減少していることを報告している⁴⁾。筆者らの定期的な調査結果、井戸水の NO_3-N 濃度は台地中央部及び周辺部で最高約41 ppmを示し、浅層地下水の悪化が認められた。現在では深さ10m前後であるが今後深層での NO_3-N 濃度の上昇が懸念されるので早急な対応策が望まれる。

3. まとめ

都城畑作地域の主要夏作物の作付条件下で生ずる窒素溶脱量の実態を明らかにした結果、夏作物による窒素収奪量は9～15Kg/10aであり、それとほぼ同程度か、それ以上の窒素が下層へ移動しているが、マルチ栽培はその移動を軽減していることがわかった。

この地域における浅層地下水の NO_3-N 濃度を経時的に調査をした結果、10 ppm を越える場所が21か所の内6か所で観測され、地下水汚染が進んでいた。



第1図 夏作物群落下における窒素溶脱

引用文献

- 1) 藤島哲男ら: 鹿児島県農試研報, p.27-47, 1970.
- 2) 野口純隆: 鹿児島県農試研報, 5, p.1-202, 1977.
- 3) 大嶋秀雄: 農土学九支シンポ集, p.31-45, 1986.
- 4) 富山幸子ら: 全国環境衛生抄録集, 32, p.129-130, 1988.