

飼料畑下層における土壤溶液の硝酸態窒素濃度の変動と液状厩肥制限施用によるその濃度低下

荒川祐介・倉田裕文・山本克巳
(九州沖縄農業研究センター)

Yusuke ARAKAWA, Hirofumi KURATA, Katsumi YAMAMOTO :

Annual Change of the Nitrate Concentration of the Soil Solution in the Lower Layer of a Forage Field and the Concentration Fall by the Restrictive Application of the Slurry Wastes

熊本県 K 村は農業粗生産額の約 9 割を畜産 (77 億円) が占める畜産の村である。本地域でも輸入飼料に由来する家畜ふん尿の野積みや過剰施用による環境問題、とくに飼料作圃場および同作物への硝酸態窒素やカリ集積の問題が緊急かつ重要な課題となっている。家畜ふん尿の飼料畑への施用基準としては、既に草地試験場により、土壤を始めとする自然環境に対する悪影響を防止し、良質な飼料作物を連年生産するための施用量としてトウモロコシ作で液状厩肥 5 ~ 6 t/10 a が示されている¹⁾。しかしながら、実態としてはこれを上回る量のふん尿が投入される場合が多い。そこでこの地域において一軒の酪農家を選定し、圃場の利用方法とそこで生産される飼料作物並びに土壤の養分状態の実態把握を行うとともに、家畜ふん尿の制限施用による作物体と土壤養分バランスの改善並びに環境負荷低減の実証試験を開始した。本報告では、制限開始二年目途中までの結果を報告する。

1. 対象農家と試験方法

対象農家は搾乳牛を 48 頭飼育し、年間延べ 10 ha の飼料作物 (主にトウモロコシ・ソルガム混播) の作付を行っている。ふん尿は自然流下式貯留槽に貯留され、液状厩肥として毎冬 12 t/10 a を飼料畑に施用している。

飼料畑の作土を播種直後と収穫直後に採取した。収量調査並びに試料採取は、収穫時期に農家の収穫に先立って行った。土壤溶液は株間に 90 cm の深さにポーラスカップを埋め込み、年間を通して 2 ~ 3 週間に一度採取した。

土壤溶液中の硝酸態窒素濃度の低減、作物の品質と土壤養分バランスの改善に向けた実証試験は次のように実施した。作付前の液状厩肥の投入量を飼料作物の予想収量 (乾物重 1.5 t/ha) からカリ必要量の 20 kg/10 a 相当量である 7 t/10 a に制限する区 (制限区) と液状厩肥を 12 t/10 a 投入する区 (慣行区) を設けた。

2. 結果および考察

1) 実態調査

飼料畑作土の交換性カリウム含量は作付直後では 4.2 cmol(+)kg⁻¹、跡地においても飼料畑の診断基準値の 1.0 cmol(+)kg⁻¹ を大きく上回り、土壤中に多量のカリウム (1.7 cmol(+)kg⁻¹) が蓄積していた。そのため、飼料作物の K 濃度は 19.5 g kg⁻¹、K/(Ca + Mg) 当量比は 2.7 となり、グラスステニーを引き起こす危険性が高いとみなされる 2.2 を超えていた。一方、硝酸態窒素濃度は家畜に急性硝酸中毒を起こすとされるしきい値の 0.2% 未満であった。なお、飼料作物の収量はトウモロコシ・ソルガム混播で乾物収量 1.8 t/10 a、再生後のソルガムの収量で 0.5 t/10 a であった。飼料畑の深さ 90 cm より採取した土壤溶液中の硝酸態窒素濃度は、梅雨時期と作付後にピークを示し、最高 36 mg/l に達していた (第 1 図)。

2) 実証試験の結果

飼料畑作土の交換性カリウム含量は液状厩肥制限施用開始 2 年目の 8 月収穫後でも依然として制限区と慣行区で差が認められなかった (第 1 表)。一方、飼料作物の K 濃度は制限開始初年目の 11 月収穫の再生ソルガム以降、対照より低い濃度となり、若干の改善効果が認められた。

K/(Ca + Mg) 当量比についても依然 2.2 を超えているものの慣行区と比べて低くなった (第 2 表)。なお、飼料作物の収量は制限区が慣行区より低かった。土壤溶液中の硝酸態窒素濃度は、制限開始初年目は制限区は慣行区と同様な推移を示したが、2 年目からは明らかに低く推移し、年間を通じて概ね 10 mg/l 以下となった (第 1 図)。

以上から、液状厩肥の投入量を飼料作物のカリ必要量相当量に制限することにより、制限開始 2 年目で作物体のカリウム含量を低下させ、深さ 90 cm における土壤溶液中の硝酸態窒素濃度を通年で概ね 10 mg/l 以下にすることができた。

引用文献

- 1) 草地試験場：草地試験場資料 58-2, 46-49, 1983.

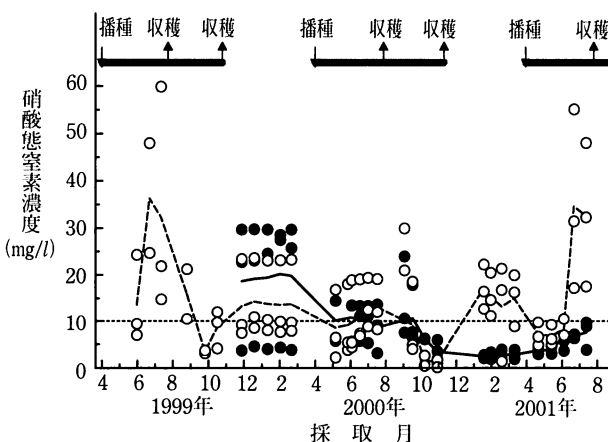
第 1 表 慣行区と制限区の土壤交換性カリウム含量の推移

採取年月	液状厩肥投入	00/4	00/8	00/11	01/4	01/8
交換性 K cmol(+)kg ⁻¹	慣行区	3.4	2.0	2.4	5.0	1.8
	制限区	3.4	2.4	2.2	3.4	2.0

第 2 表 慣行区と制限区の作物の収量と成分濃度

採取年月	液状厩肥投入	00/8	00/11	01/8
乾物収量 t/10a	慣行区	1.4	—	1.6
	制限区	1.2	—	1.4
作物体 K gkg ⁻¹	慣行区	15.9	17.1	19.0
	制限区	19.4	13.6	17.8
K/(Ca+Mg) 当量比	慣行区	2.34	1.77	2.42
	制限区	2.33	1.55	2.41

注) 8 月収穫はトウモロコシ・ソルガム、11 月収穫は再生ソルガム



第 1 図 深さ 90cm から採取した土壤溶液の硝酸態窒素濃度の推移

- 注) a) 液状厩肥は 1 ~ 3 月に数回に分けて慣行区では 12t/10a、制限区では 7t/10a 施用された
b) ○印と●印はそれぞれ慣行区並びに制限区の実測値を、破線と実線はそれぞれの平均値を示した