

飼料畑における地力窒素の活用と夏作の減肥による窒素溶脱低減

新美 洋 (九州沖縄農業研究センター)

Hiroshi Niimi:

Reduction of Nitrate Leaching in Forage Fields

by Utilizing Available Soil Nitrogen and Reducing Fertilizer Application on Summer Cropping

家畜ふん尿およびその処理物の施用は通常同一の圃場へ長期間継続して行われ、特に畜産経営の一環である飼料畑でその傾向が強い。家畜ふん尿に含まれる窒素の多くが有機態であり、無機化が施用後長期間に及ぶことから、地下水硝酸態窒素汚染への関与は、長期間の連用を前提に評価する必要がある。これまでに、各種土壌を充填したライシメータに牛ふん堆肥を長期間連用し、飼料作物を継続して栽培した条件での窒素溶脱の特性を明らかにした^{1,2}。このライシメータの土壌蓄積を含む長期間の窒素収支を明らかにすることでその普遍性を検討するとともに、その結果を活用して畜産農家圃場における夏作減肥の窒素溶脱低減効果を推定した。

1. 試験方法

1) ライシメータ試験

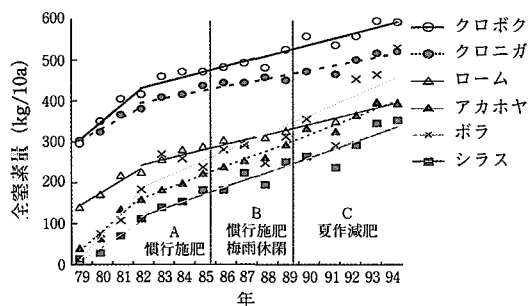
都城周辺台地のクロボクおよびその下層土であるボラ、クロニガ、アカホヤ、ローム、シラスを1 mの厚さで充填し、1979年より牛ふん堆肥6 t/10a/年に化学肥料を併用した条件でイタリアンライグラス+ソルガムの周年栽培を15年間継続した。その間、1986~1990年にソルガムの作期移動による梅雨期休閑¹、1990年以降に夏作減肥および梅雨期のギニアグラス作付の導入²と試験設計の変更を2回行った。15年間を通じて、浸透水、作物、作土(深さ0~15cm)を経時的に採取し、各窒素含量を測定した。

2) 畜産農家圃場での夏作減肥実証試験

都市市月野原台地において、繁殖牛生産農家圃場の一部に基肥無施用区を設け、圃場全体は同一管理でスーダングラスまたはトウモロコシを栽培し、慣行部分と収量および窒素吸収量を比較した。

2. 結果および考察

ライシメータ作土の全窒素含量の推移は、いずれの土壌とも連用開始後3年を境に傾きの異なる2段階の直線で示され、その傾きより窒素の年間土壌蓄積量は3年以降大幅に低下することが認められた(第1図・第1表)。一方、試験設計の変更すなわち牛ふん堆肥施用時期や飼



第1図 ライシメータにおける各種土壌作土の全窒素量推移

第1表 作土全窒素量推移の回帰直線傾き(年間土壌窒素蓄積量)

連用開始後年数	クロボク	クロニガ	ローム	アカホヤ	ボラ	シラス
0~3	kg/10a/年 42	27	30	43	55	33
相関係数(r)	0.968*	0.983*	0.970*	0.976*	0.990*	0.980*
3~15	kg/10a/年 13	10	12	20	22	18
相関係数(r)	0.963***	0.968***	0.983***	0.992***	0.879***	0.965***

注) *は5%、***は0.1%水準で有意であることを示す。

第2表 牛ふん堆肥由来窒素の無機化率(%)

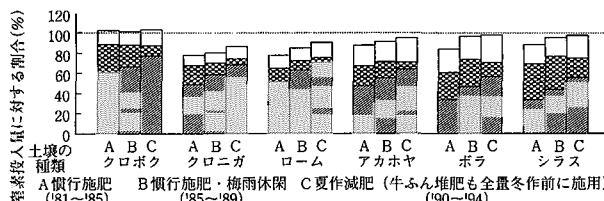
連用開始後年数	クロボク	クロニガ	ローム	アカホヤ	ボラ	シラス
0~3	28	52	47	26	4	42
3~15	75	81	77	63	58	66

料作物の作付時期、化学肥料の施用量の変更は窒素の土壌蓄積に影響を及ぼさなかった。土壌蓄積量より算出した牛ふん堆肥の窒素無機化率は、連用開始後3年以降クロボクで75%と推定され、ボラ、シラス、アカホヤより高かった(第2表)。クロボクでは土壌蓄積量、作物吸収量および溶脱量の合計(回収量)が牛ふん堆肥を含む全窒素施用量に相当し、無機化した牛ふん堆肥由来窒素と化学肥料由来窒素は作物吸収と溶脱に配分され、大気への放出、硝酸態窒素の作土層に深での吸着は収支上無視できると推察された(第2図)。クロボク以外の土壌では回収量が施用量に達しなかったが、次第に施用量に近づく傾向を示した。いずれの土壌とも牛ふん堆肥施用時期、飼料作物の作付時期、化学肥料の施用量の違いは、無機態窒素の配分率のみに関与し、夏作の減肥によって作物吸収への配分が高まり、溶脱量が低減した。

南九州の飼料畑土壌はクロボクの比率が高いため、以上のライシメータ試験の結果は、牛ふん堆肥を含む全窒素施用量と作物吸収量から溶脱量を推定できることと、夏作の窒素施用量を減らすことで溶脱量を低減できることを裏付けた。農家圃場試験では基肥無施用により窒素施用量が6.0~10.7kg/10a削減となり、全4圃場いずれも慣行部分より作物吸収量は減少したものの、その減少量は全圃場で施用削減量より小さかった(第3図)。施用量と吸収量との差より窒素溶脱量は2.8~7.4kg/10a低減したと推定された。乾物収量は全圃場で慣行の80%以上を確保し(第4図)、農家圃場で夏作減肥により窒素溶脱を低減しつつ生産性を維持できる確証を得た。

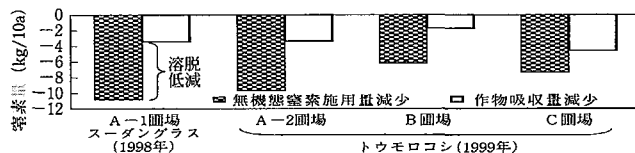
引用文献

- 1) 小林義之・大嶋秀雄・長谷川 功・新美 洋: 九農試報告 29, 109-162, 1995.
- 2) 新美 洋・小林義之: 九農研 54, 77, 1992.

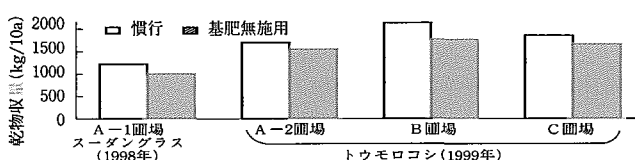


第2図 飼料作物周年栽培体系・牛ふん堆肥年間6t/10a施用の窒素収支(ライシメータ)

注) 冬作: イタリアンライグラス 夏作: ソルガム・ギニアグラス



第3図 農家圃場の夏作減肥(基肥無施用)による溶脱低減(推定)



第4図 農家圃場の夏作飼料作物乾物収量