

# 水田転換畑における 飼料用トウモロコシの施肥

東北農業試験場 清野 馨

## はじめに

飼料用トウモロコシの初期生育（絹糸抽出期までの窒素吸収量、乾物生産量）と黄熟期の収量との間には強い正の相関が認められるので、生育初期における窒素供給量の増大は多収の重要な要素である。

一方、水田を畑に転換すると、粘土質土壌では耕起後の碎土率が低いいため、また火山灰質とか粗粒質の土壌では耕盤が破壊されることなどによる水の移動や保水性に関する問題が生じやすい。例えば、降雨等による施肥養分の溶脱が著しいことが予想される。とくに春季においては土壌水分の変動が大きいことから、作物の初期生育に強く影響する可能性がある。

これらの養分（アンモニア態窒素、カリ、石灰、苦土などいわゆる陽イオン）の行動を左右する陰イオンの量は施肥由来のものが大きいと考えられるので、肥料の形態を選ぶことによって、養分の溶脱を抑制し初期生育の増大を図ることが可能である。

このような考え方で、飼料用トウモロコシの施肥のうち、とくに肥料の形態について試験を行なった結果について以下に述べる。

表1 化成区に対するリン安・ケイ酸カリ区の溶脱量の比率(%)

成分	灰色低地土			多湿黒ボク土		
	湛水	飽水	畑	湛水	飽水	畑
N	20	34	67	25	45	76
K	41	37	40	21	22	25
Ca	38	37	15	24	26	45
Mg	42	41	11	23	25	46

(上沢ら, 昭57, 日本土壤肥料学会講演要旨集28)

## 肥料の形態と滲透管による養分溶脱量の検討

予備試験として、滲透管に土壌2種類を水分状態を変えて充填し、これに通常の高度化成(15-15-15)とリン安・ケイ酸カリの2試験区を設け、それぞれ施用した。表1にその結果を示したが、湛水区は水田状態、飽水区は多湿な転換畑を想定したものである。一定時間放置後、一定量の水を滲透させた時に溶脱した成分量を比較した結果、高度化成肥料区に比べ、リン安とケイ酸カリ肥料を配合した区の場合には、灰色低地土、多湿黒ボク土いずれの土壌においても、土壌からの窒素、カリ、石灰、苦土の溶脱量が少ないことがわかる。

リン安はその陰イオンであるリン酸が硫酸イオンや塩素イオンに比べて土壌中の粘土鉱物に吸着されやすい性質を有し、またケイ酸カリはく溶性のケイ酸とカリを主体とする緩効性肥料で溶脱し難い特徴をもっている。

## 転換畑における飼料用トウモロコシの生育様式と肥料の形態

昭和55年以降59年まで毎年順次水田を畑に転換し、トウモロコシ(バイオニア1号)を作付するとともに、畑期間が2年以上に及ぶ区の一部にはダイズ(ナンブシロメ)との隔年輪作区を設けた約2haの多湿黒ボク土圃場で、昭57~59に試験を実施した。

表2 三要素施用量(kg/10a)

年次	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
昭. 57	15	15	15
58	15	30	17.5
59	20	30	21.5

各圃場に無窒素区、化成区、リン安・ケイ酸カリ区、化成・

厩肥区の4区を設定した。全区共通に苦土石灰 100 kg / 10 a を施用したほか、三要素施用量は表2のとおりで、昭57は基肥 10 kg, 約1か月後に追肥 5 kg / 10 a としたが、他の年次はすべて全量基肥とした。厩肥は 3 t / 10 a, 化成肥料は塩加リン安系高度化成である。

トウモロコシの収量(乾物重)を3か年の平均で表3に示した。表によると、リン安・ケイ酸カリ区は絹糸抽出期までの乾物生産は他の区に比べて高く、黄熟期においても、転換初年目は最も生産量が多いことが認められる。

3か年の成績をみる限り、連作による減収の傾向は認められず、ダイズとの輪作による効果は無窒素においてのみみられた。

次にトウモロコシの窒素吸収量について検討した結果を表4に示す。

乾物生産と同じく、リン安・ケイ酸カリ区は絹糸抽出期の窒素吸収量が多い。黄熟期においても化成区に勝る吸収が連作区で認められる。

絹糸抽出期以降の吸収は化成・厩肥併用区が明らかに大きく、厩肥 3 t の見かけ上の窒素の供給量は 2~3 kg / 10 a である。

以上の結果、リン安・ケイ酸カリの施用は、化成肥料の施用に比べて、飼料用トウモロコシの絹糸抽出期の乾物生産量及び窒素吸収量が多く、黄熟期の収量も高いことが認められた。

その理由であるが、土壌中の窒素の動向を調査した結果によると、リン安・ケイ酸カリ区は化成区に比べて、生育初期の有効土層内における窒素

表3 トウモロコシの乾物重 (昭. 57~59平均) (kg/10a)

区	生育時期 作付	絹糸抽出期			黄熟期		
		転換初作	連作	輪作	転換初作	連作	輪作
無窒素		564	647	806	1,098	1,040	1,343
化成		747	911	920	1,662	1,721	1,691
リン安・ケイ酸カリ		867	996	975	1,757	1,793	1,741
化成・厩肥		860	958	953	1,726	1,942	1,798

[高屋ら, 昭60, 日作紀54(別1)]

表4 窒素吸収量 (昭. 57~59平均) (kg/10a)

区	生育時期 作付	絹糸抽出期			黄熟期		
		転換初作	連作	輪作	転換初作	連作	輪作
無窒素		4.77	4.54	7.85	7.57	6.49	9.88
化成		12.9	14.4	14.9	17.3	16.8	17.1
リン安・ケイ酸カリ		14.2	15.1	15.3	17.0	17.5	18.3
化成・厩肥		14.5	14.7	15.1	19.8	19.4	19.6

(竹内ら, 昭61, 日本土壤肥料学会講演要旨集32)

量が多いことが認められ、このことがトウモロコシの生育を促進する原因となったものと考えている。

図1は、57年度の調査によるもので、施肥14日後(この間の積算降雨量は 31 mm)の土壌中のアンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N)と硝酸態窒素(NO<sub>3</sub>-N)の存在量を示している。碎土率の低い転換初年目圃場が碎土率の高い転換3年目圃場に比べて窒素存在量が少ないこと、両圃場ともリン安・ケイ酸カリ区が化成区より窒素養分の下層への移行が遅く、有効土層内における窒素養分量の多いことが認められる(上沢ら, 昭57, 日本土壤肥料学会講演要旨集28)。

59年度に調査した結果(表5)も、リン安・ケイ酸カリ区が化成区に比べて第1層の窒素量が高い傾向を示すが、転換後の年数が経つにしたがい、NH<sub>4</sub>-Nが減少し、NO<sub>3</sub>-Nが増す傾向もみられ、転換後の年次経過とともに硝酸化成が増大することをうかがわせる。

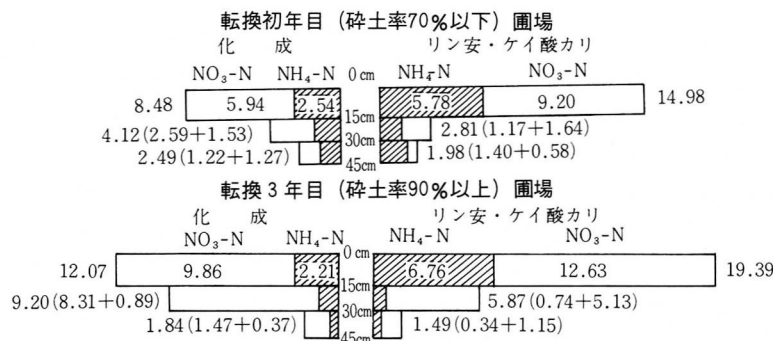


図1 肥料形態と土壌窒素存在量 (Nmg/100g乾土) (施肥14日後)

飼料中の苦土に対するカリの比率が家畜の生理障害と関係のあることがわかっており、カリ/苦土比が大きい飼料は栄養的に問題があるとされている。そこで、リン安・ケイ酸カリ区のトウモロコシについて、苦土とカリの含量を測定した結果を表6に示した。

表5 播種後16日における土壤中の可給窒素 (mg/100g)

区	可給窒素	層位 転換年数	1層(0-15cm)			2層(15-27.5cm)		
			1年	2年	4年	1年	2年	4年
化成	計	NH <sub>4</sub> -N	3.60	3.69	0.36	0.60	0.66	0.66
		NO <sub>3</sub> -N	16.3	21.0	17.5	2.33	3.17	4.36
		計	19.9	24.7	17.9	2.93	3.83	5.02
リン安・ケイ酸カリ	計	NH <sub>4</sub> -N	13.8	6.20	1.85	0.66	0.41	0.50
		NO <sub>3</sub> -N	20.4	21.3	27.0	3.43	2.84	4.09
		計	34.2	27.5	28.9	4.09	3.25	4.59

(竹内ら, 昭61, 日本土壤肥料学会講演要旨集32)

表6 カリと苦土の吸収量 (kg/10a)

区	作付成分	転換初作		連作		輪作	
		カリ	苦土	カリ	苦土	カリ	苦土
化成		23.5	2.9	18.5	2.4	21.9	2.2
リン安・ケイ酸カリ		12.2	3.4	11.3	3.5	11.1	3.5
化成・厩肥		24.9	2.4	26.4	2.3	25.8	2.4

(竹内ら, 昭61, 日本土壤肥料学会講演要旨集32)

表6によると, 化成区, 化成・厩肥区に比べ,

表7 地下水位とトウモロコシの生育 (kg/10a)

圃場	地下水位	黄熟期	
		乾物重	窒素吸収量
多湿黒ボク土	10cm	1,461	7.2
	20	2,330	12.9
	40	2,251	14.2
灰色低地土	15	1,095	5.9
	35	1,244	7.2
	50<	1,421	9.7

多湿黒ボク土は播種25日後から黄熟期まで, 水位維持。  
灰色低地土は播種10日後から8月10日まで水位調節。

リン安・ケイ酸カリ区はトウモロコシはカリ含量が顕著に低く, 逆に苦土含量が高いことが, 転換初年目, 連作, 輪作すべての区にお

いて認められ, 単に乾物生産量が多いのみではなく, 栄養的にも優れた飼料であることが確かめられた。

本施肥法は転換畑及び畑土壤全般に適用できる。飼料としての栄養的特徴は多くの土壤で, 増収効果は火山灰土壤のほか沖積土壤でも期待できる(表1)が, 地下水位の高い圃場では, トウモロコシの根の活性が低下し, 生育が抑制されるので, 高い生産量を確保するには, 土壤基盤の整備がまず重要である。

表7によると, 多湿黒ボク土では20cm以下, 灰色低地土では50cm以下が望ましい。

リン安・ケイ酸カリ肥料は化成肥料に比べるとやや高価になるので, 飼料の栄養的評価と増収効果を加味して活用することが必要である。ケイ酸カリは施用しても, 土壤の電気伝導度(EC)の上昇がみられず, 他のカリ肥料にみられない特徴がある。生育初期に降雨の多い地域, 転換初年目などに効果が大きい。

トウモロコシは吸肥性が強く, 増肥に伴い収量を増す傾向があるが, 黄熟期乾物重で10a当り2t程度の収量を得る場合の窒素の吸収量は, 乾物100kg当り約1kgである。

## 水田転換畑における飼料作物栽培 — 湿田の問題点とその対策 —

千葉県畜産センター 三井安麿

### はじめに

水田転換畑に飼料作物を導入し, 自給飼料の確保と低コスト飼料生産が期待されている。

しかし, 転換畑は普通畑に比べて土壤水分の季節の変動が大きいことや耕盤があって作土層が浅く, 湿害や場合によっては早ばつ害が起りやすい。その上根張りが浅いため倒伏しやすい。

一方, 水田は区画が小さく, 畦畔によって区切られており, 飼料を利用する畜産農家からも離れているという悪い条件下におかれている。従って機械を利用する上で, 収穫適期に機械が入れなかったり, 利用効率が悪いなどの問題点がある。

本県の水田は湿田率が高く, 一般飼料作物の転換が困難な対象水田も多く, "場当りの"な対策になりやすいのが現実である。そこで, 長期的な視