

堆厩肥の多量還元がサイレージ用トウモロコシの 生育および飼料価値に及ぼす影響

広田 千秋・坂本 晃・藤岡 学・小笠原 勝*・折館 信**

(青森県畜産試験場・*十和田農業改良普及所・**むつ農業改良普及所)

The Influence of Heavily Applied Barnyard Manure on
Growth, Yield, and Nutritive Value of Silage Corn

Chiaki HIROTA, Akira SAKAMOTO, Satoru FUJIOKA,

Masaru OGASAWARA* and Nobu ORIDATE**

(Aomori Zootechnical Experiment Station・*Towada Agriculture Extension
Service Station・**Mutsu Agriculture Extension Service Station)

1 は し が き

近年、家畜の飼養頭数の増加にともない、畜産農家は大量に排泄される家畜糞尿の処理に苦慮している。酪農地帯では家畜糞尿を堆肥化し耕地に還元しているが、耕地面積が限られているため、単位面積当りの堆厩肥施用量は極めて多量となっている。

耕地における飼料作物の作付面積は牧草を除くと、大部分がトウモロコシで占められている。これはトウモロコシの飼料価値が高いこと、および毎年播種時に堆厩肥を多量に還元することができるためである。しかし、堆厩肥を連年多量還元した圃場では土壌養分の不均衡により、トウモロコシの品質および生育に悪影響を及ぼすことが懸念される。また、堆厩肥の施用によって土壌養分が富化されることから、化学肥料の節減が考えられる。

本試験では堆厩肥の連年多量還元圃場におけるトウモロコシの生育上および飼料価値上の問題点を明らかにするとともに、適正な堆厩肥の施用量と化学肥料節減の可能性について検討した。

2 試 験 方 法

- 1) 試験場所： 青森県下北郡むつ市斗南ヶ丘
- 2) 試験圃の前歴： 牧草畑を更新後、53年まで3年間トウモロコシ畑として利用。堆厩肥の施用は毎年10t/10aであり、化学肥料はN6-P₂O₅12-K₂O6 (kg/10a)、炭カルは100kg/10aを毎年播種時に施用している。
- 3) 供試品種および栽培密度： パイオニア1号、畦巾75cm、株間22cm、10アール当りの本数6,061本

- 4) 試験規模： 1区3m×3.3m=9.9m²、3反復
- 5) 試験処理： 化学肥料N、P₂O₅、K₂Oを各々15-15-10 (kg/10a)施用したNPK系列とP₂O₅のみを15kg/10a施用したP系列の二系列とし、各系列に堆厩肥0、2.5、5、10t/10aを施用する区(それぞれM0、M2.5、M5、M10区とする)を設けた。化学肥料、堆厩肥は基肥として全量溝施用した。炭カルはpH6.0矯正量を施用した。
- 6) 供試堆厩肥の成分(DM中%)

N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
1.29	1.15	2.01	1.74	0.60

3 試 験 結 果 お よ び 考 察

表1に試験前土壌と跡地土壌の化学性を示した。

試験前の土壌の化学性はpH、置換性(以下Ex-)CaOが低いが、Ex-MgO、K₂O、Truog-P₂O₅は高い水準にあり、とくにEx-K₂O含量が高いためMgO/K₂Oは極めて低い値であった。

跡地土壌のpHは炭カル施用により改善され、全区とも6.0付近にあった。また、Truog-P₂O₅、置換性塩基含量は堆厩肥の増施にともない高まる傾向にあった。しかし、塩基間のバランスは試験前土壌と同様不均衡な状態にあり、MgO/K₂O比は全区とも1以下を示し苦土欠乏状態⁴⁾を呈した。堆厩肥および家畜糞尿を多量施用することにより、土壌の塩基間の不均衡が生じることは多くの報告^{1), 3)}で明らかであるが、この原因は主にKが集積するためである。したがって、堆厩肥の施用にあたっては、土壌中のK含量を一つの指標として、施用量を決定する検討も必要と考え

表1 試験前後の土壌の化学性

処 理 区		pH		Truog P ₂ O ₅	置 換 性 塩 基			MgO / K ₂ O	
		H ₂ O	KCl		CaO	MgO	K ₂ O		
試 験 前 土 壌		5.06	4.24	4.8	81	20.8	78.9	0.26	
跡 地 土 壌	P 系 列	M 0	5.80	4.80	13.2	315	20.6	54.2	0.38
		M 2.5	5.95	5.10	33.4	473	41.8	89.8	0.47
		M 5	6.20	5.23	17.9	496	48.5	80.7	0.60
		M 10	6.22	5.32	26.8	521	55.4	120.5	0.46
	N P K 系 列	M 0	5.80	4.72	9.9	286	19.3	58.8	0.33
		M 2.5	6.13	5.23	10.0	508	28.4	74.7	0.38
		M 5	5.86	4.94	27.1	370	49.5	111.5	0.44
		M 10	5.95	5.07	39.6	461	32.4	112.4	0.29

注. 土壌深度0~15cmにおけるmg%。

られる。

トウモロコシの生育および収量に及ぼす堆厩肥および化学肥料施用の効果については、表 2 に示したとおりである。

草丈は生育初期では処理間に差はなかったが、生育が進むにつれて堆厩肥の増施に伴って高くなった。稈長も同様の傾向を示し、系列間では NPK > P 系列であった。収量は NPK, P 系列とも M 2.5 区で最多収を示し、それより増施した場合はむしろ減収した。橋元¹⁾は年間 10t/10a を超える家畜糞尿の施用は年数を重ねることに増収効果が小さくなるとしており、また杉原⁵⁾は化学肥料を併用した

場合には厩肥 16t/10a 施用で収量は頭打ちになるとしている。これらに比較して、筆者らの試験では堆厩肥 2.5t/10a とかなり低い施用水準で増収の上限がみられたが、これは本試験では堆厩肥を溝施用したこと、本圃場では堆厩肥が長年にわたり、多量に施用されていたためと思われる。M 2.5 区の二系列間の収量差は 4% であり、N 15, K₂O 10 kg/10a の施用効果は小さく、堆厩肥 2.5t/10a を施用した場合、窒素、加里の施用は不要であり、リン酸単用で良いと考えられた。

TDN 収量は乾物収量と同様の傾向であった。

表 2 生育および収量に及ぼす堆厩肥および化学肥料の効果

処 理 区	乾 物 収 量 (kg/10a)				T D N 収 量 (kg/10a)	同 左 指 数	着 雌 穂 高 (cm)	稈 長 (cm)	草 丈 (cm)		
	茎 葉	雌 穂	総 重	指 数					6月14日	8月2日	
P 系列	M 0	556	813	1,369	100	1,015	100	85	225	23	188
	M 2.5	745	812	1,557	114	1,124	111	84	226	25	206
	M 5	676	816	1,492	109	1,087	107	97	231	23	218
	M 10	674	777	1,451	106	1,053	104	105	235	23	225
N P K 系 列	M 0	650	825	1,475	108	1,080	106	92	227	24	189
	M 2.5	774	840	1,614	118	1,165	115	96	234	23	212
	M 5	709	890	1,599	117	1,169	115	96	236	24	215
	M 10	691	895	1,586	116	1,163	112	101	241	23	227

注. TDN 収量の算出は新得方式による。

トウモロコシの無機成分含量は P 系列では茎葉部の N, Ca および雌穂部の N, P, K, Mg 含有率が堆厩肥の増施にともない低下する傾向にあったが、NPK 系列では処理間に一定の傾向は認められなかった。既往の成績^{2), 3), 5)}では堆厩肥の増施により、N, P, K 含有率は高まるとしているが、本試験ではこのような結果が得られなかったことは、堆厩肥をすでに連年多用している本圃場のような条件では、ミネラルに及ぼす堆厩肥の影響は判然としないためと思われる。

トウモロコシの硝酸態窒素 (NO₃-N) 含量およびミネラル組成を表 3 に示した。

表 3 トウモロコシの硝酸態窒素含量とミネラル組成

処 理 区		茎 葉 部		全 植 物 体	
		NO ₃ -N (%)	K Ca+Mg (m.e 比)	K Ca+Mg (m.e 比)	Ca/P
P 系列	M 0	0.14	1.74	1.49	0.50
	M 2.5	0.13	1.55	1.48	0.65
	M 5	0.11	1.94	1.74	0.53
	M 10	0.15	2.17	1.81	0.44
N P K 系 列	M 0	0.19	1.86	1.75	0.68
	M 2.5	0.10	1.54	1.45	0.62
	M 5	0.27	2.25	1.89	0.63
	M 10	0.22	2.41	1.88	0.43

茎葉部の NO₃-N 含量は堆厩肥施肥量との間には一定の傾向は認められなかったが、二系列間では差がみられ、NPK 系列において家畜が硝酸中毒症を起こすとされている基準値 0.2% を起こすものが多くみられた。これは施肥窒素の影響によるものと考えられた。Ca/P 比は 1~2 の範囲が適正とされているが、雌穂部の Ca 含有率が低いため、いずれの区も 1 以下であった。茎葉部の K/Ca+Mg m.e 比は、NPK 系列 M 5, M 10 区で家畜のグラスターニー発生

の基準値 2.2 を上回ったが、全植物体では 1.9 以下であった。堆厩肥施用量との関係では堆厩肥の増肥によりその比は高まる傾向にあった。このように堆厩肥および化学肥料の増施は茎葉部のミネラル組成の不均衡および NO₃-N の蓄積などを招き、トウモロコシの品質を低下させるが、全植物体を給与した場合は家畜に対して大きな影響はないものと考えられた。

4 ま と め

堆厩肥を連年多量還元した圃場でのトウモロコシの生育および飼料価値上から、適正な堆厩肥施用量を把握するとともに化学肥料節減の可能性について検討した。

収量は堆厩肥 2.5t/10a の施用 (溝施用) で高く、また NPK 系列と P 系列の収量差は極めて小さいことから、窒素、加里の施用は不要と判断された。堆厩肥の施用は茎葉部のミネラル組成を悪化させ、また窒素の施用は NO₃-N 含量を増加させるなど、品質の低下を招くことが確認された。なお、堆厩肥を連年多量還元した土壌では K の集積が大きいので、土壌中の K 含量が堆厩肥の施用量を制限する大きな要因と考えられた。

引 用 文 献

- 1) 橋元秀教. 家畜糞尿の大量連続施用における問題点. 畜産の研究 30, 199-204 (1976).
- 2) 近藤 照・石井和夫・杉原 進. 混播草地に対する牛糞厩肥の連年多量施用. 東北農試研報 60, 41-62 (1979).
- 3) 久根崎久二・小針久典・佐藤勝郎・落合昭吾・小原繁男. 牛糞尿の多量施用に関する試験. 東北地域試験研究専門別打合せ会議資料 82 (1975).
- 4) 農林水産技術会議事務局. 草地土壌生産力に関する研究 20 (1967).
- 5) 杉原 進・石井和夫・近藤 照. 畑地に対する牛糞厩肥の連年多量施用. 東北農試研報 60, 17-40 (1979).