

厩肥施用水準が飼料作物の化学成分と飼料価値に及ぼす 影響(1)

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者	丹比, 邦保 柿原, 秀文 高木, 実 堀, 泰仁 矢野, 昭二 安藤, 伸生 熊井, 清雄
巻/号	22巻2号
掲載ページ	p. 70-77
発行年月	1976年7月

厩肥施用水準が飼料作物の化学成分と飼料価値に及ぼす影響

1. 青刈トウモロコシ

丹比邦保・柿原秀文*・高木 実**・堀 泰仁・矢野昭二・
安藤伸生・熊井清雄

愛媛大学農学部 (愛媛県松山市)

畑地に堆厩肥を使用するのは、土壤地力の維持あるいは増強を目的とするものであり、これらに関する研究はこれまでも少なくない。とくに厩肥⁵⁾は完全な配合肥料であることから、この施用によって腐植質が増して土壌を膨軟とすること、保肥力及び保水力が高まり空気の流通をよくすること、土壌中の有益バクテリアが増し土地改良・地力増進に役立つ作物の増収や品質向上に直結することが述べられている。

一方、火山灰土壌に対する連続的堆肥施用水準と作物収量及び跡地土壌に関する研究では、谷川¹⁷⁾が小麦とカンショを交互に栽培した6カ年の継続試験から小麦の生育と収量は堆肥施用量の増加によって増大したことを、カンショも茎葉重・イモ重が1956年の線虫被害発生時まで小麦と同様な傾向を示したことを、6カ年後の跡地土壌は置換性石灰の増加、窒素の無機化及び硝酸化能力の増大したことを報じている。橋元⁸⁾は腐植質火山灰土壌圃場に馬厩肥の10カ年連続施用試験を行い、青刈トウモロコシ、青刈エンバクとも厩肥の増施によって増収が認められたこと、跡地圃場の小麦・カンショの栽培試験では厩肥連用残効は多肥歴区で顕著なことを、土壌中の全窒素及び可給態窒素は厩肥の増施に伴って増加したが下層土より表層土が明らかであったこと、厩肥連用が土壌中の易分解性有機物や塩基置換容量を増大したことなどを報じている。

しかし、近年は畜産の経営規模拡大から家畜の糞尿処理とその処分が環境保全との絡みで重要な問題になっている。橋元も九州の畑作酪農地帯では多頭飼育化とともに糞尿の処分に腐心した結果、従前の施用量をはるかに越えた多肥用も行っていることを指摘しているが、このようなことから厩肥施用量限界²⁾の把握あるいは多量連続施用時における功罪の解明が目下の重要課題であると言っても過言ではなからう。

前述のような状況から、筆者らは糞尿処分の一つである土地還元法を用いて、乳牛の糞尿施用水準が飼料作物の化学成分と飼料価値及び跡地土壌の性状に及ぼす影響

を究明する目的で一連の研究を行っているが、本報では青刈トウモロコシの化学成分と飼料価値について報告する。なお、実験場所は本学付属農場、実施期間は1972年5月から1975年9月の間である。

実験材料と方法

青刈トウモロコシの耕種概要: 品種はホワイトデントコーンを用い、播種期は6月5~6日、播種量は10アール当たり10kg、播種法は条播とし、施肥は愛媛農試の施肥基準(10アール当たり消石灰150kg、厩肥2,000kg、N 12kg、P₂O₅ 12kg、K₂O 12kg)を標準とした。

試験区設定に当たっては1区画71.5m²(5.5m×13m)として、対照区をA区、厩肥・尿施用区をB・C区とした。対照区は施肥基準に準じて化学肥料のみを施用した。糞尿施用区は成乳牛(生体重560kg、ホルスタイン種雑雌)1頭が年間に産出する厩肥量10,000kg、尿量4,000kgを年2作に施用するとして、B区にはそれぞれの1/2量を施用したが、C区には3頭相当分を施用した。ただし、B区におけるP₂O₅の施肥基準不足量は過石で補足した。試験区に施用した厩肥及び尿の肥効成分(分析値)は表1のとおりである。厩肥施用は5月22~23日、尿は5月26日で耕起は圃場表面安定後トラクターを用いて全面耕起を行ったが、対照区は耕起後化学肥料の施用を行った。なお、試験圃場は植壤土で、3区とも4年間同一圃場を用いた。

消化試験: 供試動物には1970~1973年生の雌または去勢メン羊(生体重45~70kg)を1区3頭(生草区は2

表1. 青刈トウモロコシの3要素施用量(10アール当)

区 分	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
A	23 kg	17 kg	24 kg
B	39~44.6	12~20	44.2~65.1
平均	41.8	15.3	56.1
C	117~133.8	36~60	132.6~195.3
平均	125.3	45.8	168.2

注: B区のP₂O₅不足分は過石で補足した。B・C区の3要素量は分析値。

* 現在西条農業高校 ** 現在西条農業改良普及所

表 2. 青刈トウモロコシの生草収量と乾物重 (10 アール当)

刈取年月日	A区			B区			C区		
	生草収量	乾物	乾物重	生草収量	乾物	乾物重	生草収量	乾物	乾物重
'72. 8. 13	kg 6013	% 17.4	kg 1046.3 ^{c1}	kg 6197	% 19.2	kg 1189.8 ^{c1}	kg 6527	% 15.7	kg 1024.7 ^{c1}
'73. 8. 13	6811	21.2	1444 ^{c2}	6818	21.7	1479.5 ^{c2}	8085	17.8	1435 ^{c3}
'73. 8. 18	6845	17.9	1225.3 ^{c1}	6889	18.8	1294.3 ^{c1}	7995	14.6	1166.4 ^{c1}
'75. 7. 31~8. 13	4239	18.0	763	4143	16.5	683.6	4407	16.6	731.6
計または平均	23908	18.6	4478.6	24047	19.1	4647.2	27014	16.2	4357.7

注：年次別同一区内で c₁ は最小値との間に有意差あり (P<.001)

c₂ は最小2数値との間に有意差あり

c₃ は最小3数値との間に有意差あり

頭) ずつ用い、供試飼料には、雄花抽出後から乳熟初期までで刈取った青刈トウモロコシを5~7cmに切断した生草(試験期間中毎朝必要量を刈取った)と乳熟初期に刈取って同様に前処理をした天日乾草及び小型サイロで調製したサイレージを用いた。供試飼料は毎日生体重kg当たり乾物重約30gを朝・夕2回等量ずつ給与した。各試験期間は1期14日とし、予備試験・本試験とも各7日とした。糞採取は全糞採取法とし、その調製は常法によった。なお、乾草、サイレージ及び生草の消化試験はそれぞれ1972, 1974, 1975年に行った。

試料分析：飼料と糞の6成分は常法により分析したが、カルシウムは容量法¹¹⁾、マグネシウムはピロリン酸マグネシウム法¹⁰⁾、リンは比色法¹¹⁾、カリウムとナトリウムは原子吸光度法¹⁶⁾、NO₃-NはA.O.A.C.法⁷⁾によってそれぞれ定量した。なお、サイレージの水分、NH₃-Nの定量及び評点の決定は前報¹⁸⁾に準じて行った。

実験結果と考察

青刈トウモロコシの収量：本草の生草収量と乾物重は表2のとおりである。

4カ年の生草収量を比較すると、1975年の全面的倒伏による低収量を別にして、C区以外は経年的に収量が増加したが、処理間ではC区収量が最も高かった。橋元ら³⁾は10年間の青刈トウモロコシと青刈エンバクの連年栽培において、毎作は年間厩肥施用量(0~600kg/a)の1/2とし、化学肥料は全区共通に毎作アール当たり硫酸3kg(半量は追肥)、過破3kg、塩加1.13kg及び消石灰11.25kgを施用したが、青刈トウモロコシの生草収量は台風や強風雨のため倒伏や折損もあって、年次間かなりの差異があったが、厩肥の増施に伴っていずれの年次においても増収したと報じており、本報でも同様の傾向が認められた。

乾物重は1975年の極端に低い値を除いてB区が最も

高い値を示したが、どの年次も処理間における有意差は認められなかった。各区年次別の比較では、A・B区では1973年と1972・1975年、1972・1974年と1975年との間、C区では1973年と他の年次及び1972・1974年より1975年との間にそれぞれ有意差(p<.001)が認められた。ここで乾物含量についてみると、どの年次も1973年が最も高く、処理間ではC区が低い傾向を示したが、処理間における有意差は認められなかった。三秋・能勢⁹⁾はN施用高水準(18kg/10a)と低水準(6kg/10a)とが青刈トウモロコシの乾物含量に及ぼす影響について、生育ステージ別に検討を行った結果、乳熟期に後者の値が幾分多い傾向があったが、これはN水準の影響でなく穀穂部の割合の多少によると報じている。本報は三秋・能勢の報告と比べて、N施用水準が格段に高くまた部位別調査も行っていないので明確な理由はあげ得ないが、前述のごとく高水準の乾物含量が低かった。

青刈トウモロコシの化学成分：刈取年次別新鮮物についての化学成分と利用形態別DCP含量とTDN含量は表3のとおりである。

有機物含量は処理間に有意差は認められないが、年次別比較をするとどの区も1974年が最も低く、A区では1972・1973年と1974年、B・C区では1972・1973年と1974・1975年との間にそれぞれ有意差(p<.01)が認められた。この含量は粗灰分含量との関連で変動することに留意すべきであろう。

粗蛋白質含量は年次別比較をすると1972年、処理間ではN施用量の極度に多いC区が最も高く、年次別ではA・B区の1972年と他の年次、C区の1972年と1973・1974年、処理間では1972年A・C区とB区、1973~1975年のC区とA・B区との間にそれぞれ有意差(p<.01)が認められた。このように1972年が他の年次に比べて目立って高い理由としては、生育ステージの差異に起因するのではないかと推測される。三秋・能勢⁹⁾も生育

表 3. 青刈トウモロコシの化学成分と可消化養分(乾物%)

区分	有機物	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	NO ₃ -N	Ca	P	Mg	K	Na	DCP	TDN	
'72	A	92.1 ^{b1}	11.1 ^{b3}	2.5 ^{a1}	51.9	26.6 ^{b1}	7.9	0.04	0.35	0.39	0.19	0.26	0.07 ^{b1}	4.6	55.6
	B	92.5 ^{b2}	10.0 ^{b3}	2.8 ^{a3}	53.1	26.6	7.5	0.03	0.32	0.38	0.22	0.31	0.10 ^{b3}	6.2	58.7
	C	92.4 ^{b2}	11.5 ^{b2}	3.3 ^{a3}	49.1	28.5 ^{b1}	7.6	0.09	0.26	0.41	0.18	0.35	0.07 ^{b1}	6.0	50.6
'73	A	92.7 ^{b1}	8.8	2.6 ^{a1}	57.2	23.9	7.5	0.02	0.35	0.20	0.20	1.16	0.05 ^{b1}		
	B	91.1 ^{b2}	8.1	2.4 ^{a1}	54.8	25.8	8.9	0.02	0.33	0.36	0.20	1.62	0.05 ^{b1}		
	C	93.0 ^{b2}	10.2	2.7 ^{a1}	54.2	25.9	7.0	0.05	0.29	0.28	0.20	1.92	0.05 ^{b1}		
'74	A	89.4	8.2	2.1	51.8	27.3 ^{b1}	10.6 ^{b2}	0.04	0.68 ^{c3}	0.29	0.16	1.08	0.04	6.1	76.8
	B	88.3	8.3	1.9	49.1	29.1 ^{b2}	11.7 ^{b2}	0.10	0.58 ^{c2}	0.39	0.15	1.52	0.04	6.1	74.8
	C	87.4	10.4	2.0	46.6	28.4 ^{b1}	12.6 ^{b2}	0.15	0.55 ^{c2}	0.37	0.17	1.73	0.05 ^{b1}	8.6	73.4
'75	A	90.7	9.0	2.5 ^{a1}	50.5	28.7 ^{b1}	9.3	0.06	0.47	0.28	0.25	2.89 ^{c1}	0.02	4.1	58.1
	B	88.4	8.8	2.3 ^{a1}	46.2	31.1 ^{b2}	11.6 ^{b2}	0.03	0.47 ^{c2}	0.40	0.24	3.47 ^{c1}	0.02	4.6	60.5
	C	88.3	10.5	2.7 ^{a1}	46.4	28.7 ^{b1}	11.7 ^{b2}	0.18	0.50 ^{c2}	0.38	0.15	3.64 ^{c1}	0.02	6.1	56.2

注: 化学成分は新鮮物中, DCP, TDN の '72年は乾草, '74年はサイレージ, '75年は生草.

a, b, c は年次別の同一区内で有意差が認められるもの, a', b', は同一年次の区間内で有意差が認められるもの

a₁, a'₁, は最小値との間に有意差あり (p<.05)

a₂, a'₂, は最小2数値との間に有意差あり

a₃, は最小3数値との間に有意差あり

b₁, b'₁, は最小値との間に有意差あり (p<.01)

b₂, b'₂, は最小2数値との間に有意差あり

b₃, は最小3数値との間に有意差あり

c₁, は最小値との間に有意差あり (p<.001)

c₂, は最小2数値との間に有意差あり

c₃, は最小3数値との間に有意差あり

ステージが進むに伴って粗蛋白質含量は低下するが, N施用高水準では低水準より高いことを報じており, 本報でも同様にN高水準で高い値が得られた。

粗脂肪含量は各区とも1974年までは経年的に低下する傾向がみられ, 1974年が最も低く各区とも1974年と他の年次, B・C区ではさらに1973・1975年と1972年の間にそれぞれ有意差 (p<.05) が認められた。処理間では1974年を除いてC区が最も高い傾向を示したが, 糞尿施用水準による影響は明らかではなかった。

NFE含量はN施用量の多いC区が他区に比べて低い値を示したが, このことは三秋・能勢の成績⁹⁾と同様の傾向であった。なお, 年次別・処理間とも有意差は認められなかった。

粗繊維含量は各区とも1973年が最も低く, 総じて1975年が高かった。なお, 年次別比較の結果, A・C区で1973年と他の年次, B区で1972・1973年と1974・1975年との間にそれぞれ有意差 (p<.01) が認められた。

粗灰分含量は1974年と1975年が他の年次に比べて目立って高く, A区は1974年と1972・1973年, B・C区は1974・1975年と1972・1973年との間にそれぞれ有意差 (p<.01) が認められた。なお, 1974・1975年値の高

いことはA区の施肥量を含めて厩肥・尿の連続施用がもたらす土壌条件の変化による影響が推測されるので, 結論は今後の研究に待ちたい。

NO₃-N含量は厩肥・尿施用区の1974・1975年が目立って高く, 1974年のB・C区とA区, 1975年のC区とA・B区の間にそれぞれ有意差 (p<.05) が認められた。植物体中の硝酸集積量の差¹⁸⁾は土壌の種類, 気象条件及び窒素肥料の形態に起因することが推定され, アメリカでは飼料中のNO₃-Nの許容量を乾物中0.22%に置いて硝酸中毒に対処している。糸井ら⁴⁾は青刈トウモロコシ給与による乳牛の硝酸塩中毒死例を報告している。吉野¹⁹⁾は反すう家畜のLD₅₀は体重100kg当たり約100gNO₃-Nと述べているが, 本報の結果でみると生体重500kgの乳牛に1日当たり60kgの青刈トウモロコシ給与でも体重100kg当たり5gNO₃-N以下であり中毒症状は考えられない。しかし, 理論上の数値だけでなく家畜の健康状態, 青刈飼料の生育ステージ及び他の飼料の配分割合を考慮し管理に万全を期す必要がある。三秋・能勢⁸⁾は生育の進展に伴う硝酸塩含量について, 青刈トウモロコシのN高水準では乳熟期に, 低水準では出穂期に最低含量となり, その後は余り変化しない

と報じているが、本報の刈取時期からみて $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量が極めて低かったと推定される。また、加賀美⁶⁾ はソルゴー畑に繁茂したアオビユに起因する硝酸中毒例を報じているが、家畜の糞尿を飼料畑に連用するといわゆる雑草の導入を伴うことが多いのでこの点を留意すべきであろう。

無機物含量で著しい変動を示したものは Ca, Na 及び K であった。

Ca 含量は各処理区とも 1974 年急激に増加したが、1975 年には逆にやや低下した。A 区では 1974 年と他の年次、B・C 区では 1974・1975 年と 1972・1973 年との間にそれぞれ有意差 ($p < .001$) が認められたが、処理間では有意差は認められなかった。Ca に関しては、すでに K・Mg との拮抗作用により厩肥施用による Ca 吸収抑制¹²⁾ が報ぜられ、本報では試験開始後 3 年間は A 区が高く同様の傾向を示したが、4 年目は処理間にほとんど差異が認められなかった。この現象は土壤との関連もあり、ここでは説明できないので今後の経過を待ちたい。

Na 含量は 1972 年が各処理区とも最高であったが、以後は漸減傾向を示し 1975 年は目立って低かった。このため、A 区では 1972・1973 年と 1975 年、B 区は 1972 年と他の年次及び 1973 年と 1975 年、C 区は 1972~1974 年と 1975 年との間にそれぞれ有意差 ($p < .01$) が認められた。この原因は明確ではないが、土壌要因以外に青刈エンバク¹⁴⁾ と対比して作物の種に起因するものと思われる。

る。

K 含量は 1972 年以後どの処理区も増加しているが、この主因は施肥、特に糞尿施用による K_2O 多連用の影響が大きいと考えられるが、高橋ら¹²⁾ も水稻における厩肥連用試験で同様のことを認めている。K 含量の年別比較では各処理区とも 1975 年と 1972 年との間に有意差 ($p < .001$) が認められ、処理間では 1975 年 C 区と A 区の間に有意差 ($p < .01$) が認められた。なお、田辺ら¹⁵⁾ は K 含量とグラスステニー発生に関して KEMP らの報じている K 含量と Ca+Mg 含量の me 比 1.81 を指標として検討しているが、本報でも B・C 区では 1973 年以降、1975 年は A 区も 1.81 以上であった。すなわち、B 区の 1973 年は 2.63, 1974 年は 1.86, 1975 年は 4.09, C 区はそれぞれ 3.27, 2.10, 4.98, 1975 年 A 区は 3.34 であった。グラスステニーの発生原因は未だ解明されていないが、K, Ca 及び Mg のバランスについては十分留意すべきであろう。

P 含量は年次別では変動幅が比較的小さく、1972 年以外の A 区が B・C 区に比べて目立って低かった。処理間では 1973 年 B 区と A・C 区、1974・1975 年 B・C 区と A 区との間にそれぞれ有意差 ($p < .05$) が認められた。なお、高橋ら¹²⁾ は厩肥施用により P 含量が上昇することを認め、本報も同様の傾向があった。

Mg 含量は年次別、処理間別とも最も変動幅が狭く、両者とも有意差は認められなかったが、高橋ら¹²⁾ も厩肥

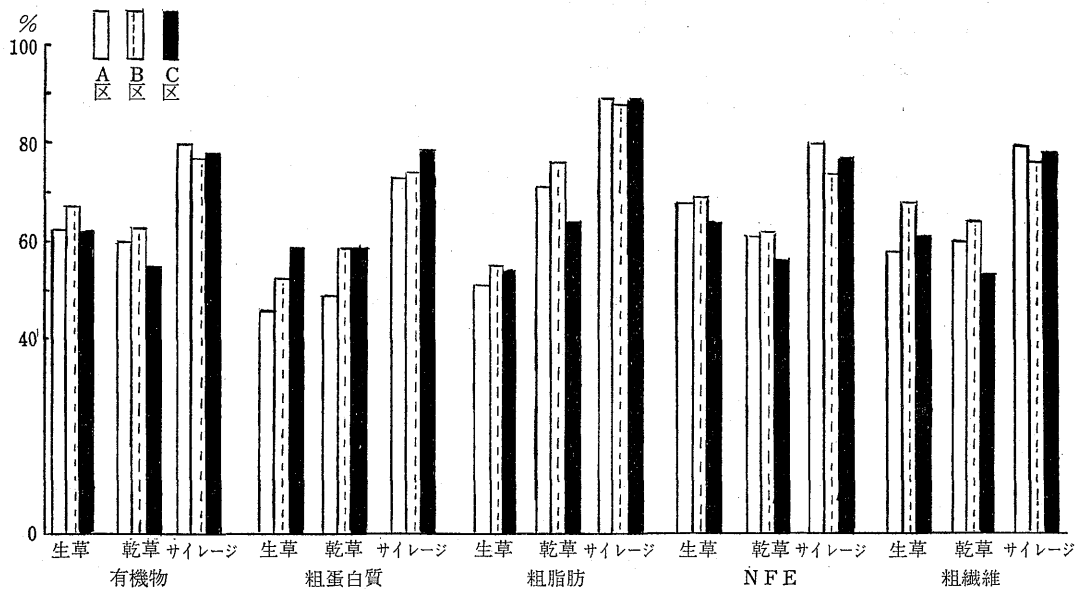


図 1 青刈トウモロコシの化学成分消化率
注：消化試験実施年次、生草 1975 年、乾草 1972 年、サイレージ 1974 年

施用の影響が明らかでない」と報じている。

最近では、無機物について絶対量もさることながら、相互間のバランスとくに粗飼料のみでなく濃厚飼料も含めて多大の関心を持たれている。したがって、このことを十分踏まえて今後飼料価値の検討をすべきであろう。

青刈トウモロコシの化学成分消化率と可消化養分：本草の利用形態別、処理区分別の化学成分消化率は図1のとおりである。消化試験供試材料は1972年が天日乾草、1974年がサイレージ、1975年が生草である。したがって、生草以外の消化試験供試材料の化学成分は表3の値とは一部異なるが、ここではそれぞれの消化試験における処理間の成分消化率についてのみ検討した。この理由は、3利用形態の材料の刈取年次がそれぞれ異なり、1974年のサイレージ調製が順調であった以外は1975年は倒伏材料、また1972年は乾草調製時の天候が不順であり調製に不備があったためである。

利用形態別のそれぞれ処理間の化学成分消化率を比較すると、粗蛋白質はC区が最も高く、生草・乾草ではB・C区とA区との間に有意差 ($p < .05$) が認められたが、N水準が粗蛋白質消化率に及ぼす影響は他の報告^{1,9)}と同様であった。しかし、他の成分消化率では有意差は認められなかった。三秋・能勢⁹⁾は粗繊維消化率でN水準による統計的有意差を認めているが、これは生育ステージの差によるものと思われる。

この結果、DCP含量は生草でA区4.1%、B区4.6%、C区6.1%、乾草でそれぞれ4.6%、6.2%、6.0%、サイレージでそれぞれ6.1%、6.1%、8.6%でどの利用形態でもA区のDCP含量が最も低かった。TDN含量はどの区もサイレージが最も高く、ついで生草、乾草の順であった。また、3利用形態の比較ではN施用高水準のC区が最も低かった。

青刈トウモロコシサイレージの品質：本草のサイレージ品質は表4のとおりである。

どの区もサイレージ腐敗防止に必要な乳酸含量が1%以上あり、総酸中に占める乳酸割合が72~86%であること及び酪酸含量が0であることがサイレージ評価の評点を高め、いずれも優にランクされた。なお、どのサイレージもカビ発生を認めることもなく腐敗部は皆無であったが、B・C区サイレージはA区と比べて全窒素中のNH₃-N割合が大であった。しかし、その値はサイレージ品質に影響を与えるといわれる10%以下であるので問題視すべきことではなからう。

以上のように、厩肥施用水準が青刈トウモロコシの比学成分と飼料価値に及ぼす影響について考察を加えて来たが、刈取時期が雄花抽出期以後であればN施用高水準でもNO₃-N中毒のおそれは少ないと思われる。ただし、厩肥施用高水準が継続される場合は経年的にK含量が増加し、Ca・Mgとのバランスに問題を生ずる可能性があるので飼料給与においてこの点に留意する必要があると考えられる。

摘 要

本研究は厩肥と尿の施用水準が青刈トウモロコシの化学成分と飼料価値に及ぼす影響を究明する目的で行った。

試験区の設定に当たって、A区を対照区、B・C区を試験区とした。対照区は施肥基準に基づき化学肥料を施用し、試験区は厩肥と尿をそれぞれアール当たり5,000 kg : 2,000 kg, 15,000 kg : 6,000 kg 施用し、前者をB区、後者をC区とした。B区のP₂O₅補足には過石を施用した。

青刈トウモロコシ (品種名：ホワイトデントコーン) は播種量10アール当たり10 kg、うね幅60 cmで6月5~6日に播種した。なお、本草の刈取りは雄花抽出後から乳熟初期に行った。

消化試験には青刈トウモロコシの生草、天日乾草及び

表4. 青刈トウモロコシサイレージの品質

区 分	pH	水分 %	有 機 酸				評点	全窒素 mg/100 g	NH ₃ -N mg/100 g	NH ₃ -N 全窒素 × 100 %
			乳酸 %	醋酸 %	酪酸 %	総酸 %				
A	3.90	74.6	1.93 86 ^a	0.21 14 ^a	0 0 ^a	2.14	100 ^b	340.4	5.1	1.49
B	3.70	76.6	1.80 82 ^a	0.26 18 ^a	0 0 ^a	2.06	98 ^b	306.5	7.0	2.29
C	3.80	76.0	1.83 72 ^a	0.48 28 ^a	0 0 ^a	2.31	89 ^b	417.6	9.6	2.30

注：a 比率，b フリーク法による評点

サイレージを用い、メン羊に給与した。

1. 4カ年の青刈トウモロコシの10アール当たり乾物重は各処理区とも1973年値が最も高かった。しかし、乾物重についてはどの年も処理間に有意差は認められなかった。

2. 粗蛋白質含量は窒素施用量の多いC区が最も高く、1972年値はC・A区とB区、他の年次はC区とA・B区との間にそれぞれ有意差 ($p < .01$) が認められた。

3. 粗灰分含量は経年的に増加が認められた。

4. Ca含量は厩肥・尿の施用量の多い区が低かった。

5. Kと $\text{NO}_3\text{-N}$ 含量は厩肥と尿の施用量の多い区が高かった。前者では各処理区とも経年的増加が認められるとともに、1975年値のC区が高くA区との間に有意差 ($p < .01$) が認められ、後者では1974年値のC・B区が高くA区、1975年値はC区が高くA・B区との間にそれぞれ有意差 ($p < .05$) が認められた。

6. Na含量は経年的に各処理区とも低下の傾向を示した。

7. P含量は1972年を除いて厩肥・尿施用区が高く、1973年はB区とC・A区、1974・1975年はB・C区とA区との間にそれぞれ有意差 ($p < .05$) が認められた。

8. 生草・天日乾草及びサイレージの化学成分消化率比較をすると、それぞれの処理間でA区の粗蛋白質消化率が最も低く、生草・天日乾草のB・C区とA区との間に有意差 ($p < .05$) が認められた。

9. 各処理区のサイレージ品質は評点優であった。

10. 青刈トウモロコシに厩肥・尿の連続多量施用を行った場合、刈取時期が雄花抽出期以後であれば硝酸中毒の危険は少ないが、経年的にK含量の増大が著しかった。

文 献

- 1) BLASER, R. E.: *J. Animal Sci.*, **23**, 246-253 (1964)
- 2) 藤沼一郎・野崎 博: 日畜会報, **42**, 601-608 (1971)
- 3) 橋元秀教・小浜節雄・辻 藤吾: 九州農試彙報, **16**, 25-61 (1971)
- 4) 糸井徳吾・小松清春・関 巧・野口和夫: 畜産の研究, **22**, 67-68 (1968)
- 5) 岩田久敏: 飼料学総論 第1版, 養賢堂, 東京, p. 400 (1949)
- 6) 加賀美照夫: 畜産の研究, **26**, 897-900 (1972)
- 7) 京大農学部農芸化学教室編: 農芸化学実験書, 上巻, 産業図書, 東京, pp. 234-235 (1950)
- 8) 三秋 尚・能勢 公: 日畜会報, **37**, 349-354 (1966)
- 9) ————: 日草誌, **12**, 208-212 (1967)
- 10) MILFORD, R. and D. J. MINSON: *J. Brit. Grassland Soc.*, **20**, 177-179 (1965)
- 11) 森本 宏: 飼料学 第1版, 養賢堂, 東京, pp. 53-54 (1968)
- 12) 高橋和夫・中野啓三・久保田徹・鈴木新一: 四国農試報告, **18**, 15-68 (1968)
- 13) TAJI, K. and R. FUKUMI: *J. Japan. Grassl. Sci.*, **19**, 325-328 (1973)
- 14) 丹比邦保・柿原秀文・熊井清雄・栗原昭三: 未発表
- 15) 田辺 克・川島良治・上坂章次: 畜産の研究, **26**, 833-834 (1972)
- 16) 田辺 忍: 動物栄養試験法 (森本 宏監修), 養賢堂, 東京, pp. 303-304 (1971)
- 17) 谷川 渡: 九州農試彙報, **12**, 103-118 (1965)
- 18) 吉野 実: 畜産の研究, **21**, 775-778 (1967)
- 19) ————: ————, **27**, 496-500 (1973)

(昭和51年1月22日受理)

Studies on Effect of Manure Application upon Chemical Composition and Feeding Value in Forage Crops

1. Soiling Corn

Kuniyasu TAJI, Hidefumi KAKIHARA, Minoru TAKAGI, Yasuhito HORI,
Shoji YANO, Nobuo ANDO and Sumio KUMAI

Faculty of Agriculture, Ehime University (Matsuyama-shi, Ehime-ken)

Summary

This study was conducted to compare the effects of three levels of manure and urine applications on the chemical composition and the feeding value of soiling corn (white dent corn) during four years, from 1972 to 1975.

Levels of application per 10 a during one cropping period were;

High level plot: manure 15,000 kg plus urine 6,000 kg

Low level plot: manure 5,000 kg plus urine 2,000 kg

Control plot: No manure and urine, N 23 kg as ammonium sulphate, P_2O_5 17 kg as superphosphate and K_2O 24 kg as potassium chloride.

Corn plant was sown at the rate of 10 kg per 10 a in 60 cm rows on Jun. 6 in 1972, and on Jun. 5 in 1973, 1974 and 1975, respectively. Harvesting was made on Aug. 13 in both 1972 and 1973, on Aug. 8 in 1974 (early milk stage), and Jul. 31 to Aug. 13 in 1975 (tasseling to early milk stage), respectively.

Digestibility was estimated by the conventional collection digestion trial with sheep. All materials were chopped into 5 to 7 cm, and fed to sheep as green forage, sun-cured hay or silage.

The results are summarized as follows:

1. During four experimental years, the highest annual dry matter yield was obtained in 1973, while no significant difference was observed between treatments.
2. Crude protein content of the high level plot was the highest throughout experimental years, especially higher than other treatments in 1973, 1974 and 1975. Also, crude protein content of the control plot was significantly higher than that of the low level plot in 1972.
3. Crude ash content of all treatments showed a tendency to increase as experimental year advanced.
4. Calcium content was decreased with increasing manure and urine application.
5. Both K and NO_3-N contents were increased with increasing manure and urine application, though K content showed a tendency to increase with year advanced. Content of K in the high level plot was significantly higher than that of the control plot in

1975. Nitrate nitrogen contents of both high and low level plots were significantly higher than that of the control plot in 1974, while that content of the high level plot was significantly higher than those of other plots in 1975.

6. Sodium content of all treatments showed a tendency to decrease as year advanced.

7. Phosphorus content of the low level plot was significantly higher than those of other plots in 1973, although those of both high and low level plots were significantly higher than the control plot in 1974 and 1975, respectively.

8. In comparisons with digestibility of each chemical composition in green forage, sun-cured hay and silage, digestibility of crude protein in both high and low level plots showed to be significantly higher than that of the control plots in green forage and sun-cured hay, respectively.

9. Silage qualities of all treatments were ranked excellent grade.

(J. Japan. Grassl. Sci., 22 (2), 70~77 (1976))
