

しもあらずですが、ここで真意は数式を使用する場合は必ず限界があることをご理解いただきたいところにあります。特に強調したいことは東北地域のRM125前後の品種は、北海道東部の品種に比べて茎葉消化率が低いことを認識していただきたいと思います。のことから考えますと西南暖地でも異なるかも知れません。

6 おわりに

東北地域でトウモロコシを栽培する際には、飼料価値向上の面から子実重歩合を、いかに高めるかという点を重視する必要があります。それは茎葉消化率が従来考えられていたほど高くないからです。茎葉のTDN含量が50~55%という値は刈遅れた牧乾草並であるからです。ともすれば、織

維が多いことは結構なことであり、茎葉主体の栽培が有利であると考えがちですが、トウモロコシが備えている飼料特性を考えるなら、断じてそうではないと思います。

日本の畜産は今、その飼料基盤が大きく揺れ動いています。特に土と密着した飼料生産が低迷している中で、それぞれの飼料作物が持っている特性を十分発揮させるため、新たな視点からの技術開発・普及が今こそ望まれているように思います。

注1:新得式

TDN 収量 =

$$0.85 \times \text{乾雌穂重} + 0.582 \times \text{乾茎葉重}$$

注2:芽室方式

TDN 収量 =

$$0.80 \times \text{乾雌穂重} + 0.50 \times \text{乾茎葉重}$$

養豚における トウモロコシサイレージの利用技術

北海道立滝川畜産試験場

研究部飼養科 杉本亘之

1 はじめに

わが国における飼料の自給率は、30%程度と極めて低い。とりわけ養豚においては、飼料の大半を海外に依存し、わずかに都市近郊での残飯や、食品工場隣接地帯での副産物の利用がみられる程度で、養豚における自給飼料の利用は極めて少ない。このようななかで、近年飼料用トウモロコシは、乳牛ばかりでなく、養豚用の自給飼料として高い関心がもたれ、一部の繁殖養豚農家で利用の方向にある。しかしながら、養豚におけるトウモロコシサイレージの利用技術は、まだ十分に解明されておらず、その利用に当っては不明な点が多い。

一方、昭和40年後半以降における畜産経営の規模拡大は、養豚においても例外ではなく、その結果、畜産公害としての糞尿の処理対策が大きな社

会問題となり、糞尿の土地環元と、飼料作物の多収栽培技術を結合させた糞尿処理利用技術の開発も重要な問題となってきた。

以上のような観点から、養豚におけるトウモロコシサイレージの利用法に関する技術体系を確立するために、豚糞尿の利用による飼料用トウモロコシの多収栽培法、サイレージの調製と飼料価値、更に繁殖豚での利用法に関して一連の試験を実施したので、その概要について報告する。養豚経営におけるトウモロコシサイレージ活用上の参考資料となれば幸いである。

2 トウモロコシの栽培と品種

トウモロコシの品種は多品種に及ぶため、その地帯の積算温度に適した品種を選定することができる。当場で昭和53~57年の5カ年間にわたり、各品種ごとに収量の比較を行なった結果、表1の

表1 トウモロコシの品種別乾物収量の比較

年次 品種名	総重 (kg/10a)					5カ年間 平均
	昭53	54	55	56	57	
ワセホマレ	1,212	1,152	897	891	763	983
C 535	1,527	1,206	1,418	1,007	1,169	1,265
ホクユウ	1,685	1,357	1,655	927	1,303	1,385
Jx 92	1,788	1,327	1,673	1,067	1,455	1,462
Jx 162	2,103	1,388	1,769	1,109	1,503	1,574
P 3390	2,109	1,351	1,770	1,049	1,394	1,535

成績が得られた。この結果、乾物収量を5カ年間の平均値でみると、早生品種に比較し、晩生種で多収という成績が得られ、この傾向は各年ともほぼ類似していた。

豚糞堆肥の施用とトウモロコシの収量との関係についてみると、堆肥を施用すると土壤の理化学性を向上させ、特に重粘土地帯では、土壤の碎土性が高まり、発芽率の向上をうながし、更に生育を良好とし増収となることが認められた。堆肥の施用量は10a当たり5~10tを見込むことができるが、施用量の多い場合には、前年の秋にその半量をすき込む等の配慮が必要である。なお、表2に豚糞堆肥の施用効果について示した。堆肥の施用により、トウモロコシの乾物収量の増加が認められ、特に減肥区でその効果の大きいことが明らかであった。

3 サイレージの調製

トウモロコシの収穫時期は、黄熟期～黄熟後期をめどとすることが、サイレージの調製ロス、発

表2 豚糞堆肥の施用とトウモロコシの乾物収量との関係

標準施肥区	5カ年間平均(kg/10a)		備考
	乾物収量	乾雌穂収量	
無堆肥	1,183	526	施肥量(kg/10a)
堆肥2.5t/10a	1,248	559	標準施肥区
堆肥5.0t/10a	1,381	628	N-13, P ₂ O ₅ -14
堆肥10.0t/10a	1,296	594	K ₂ O-11, MgO-1.5
減肥区			減肥区は標準施肥区の半量施肥
無堆肥	954	453	
堆肥2.5t/10a	1,246	596	
堆肥5.0t/10a	1,317	597	
堆肥10.0t/10a	1,459	696	

表3 トウモロコシサイレージのミネラル含量 (n=22)

	範囲	平均値±標準偏差
Ca mg/100 g	137~227	179±25
P mg/100 g	167~281	232±29
K g/100 g	1.08~2.11	1.47±0.26
Na mg/100 g	10~19	14±2
Mg mg/100 g	88~129	106±13

酵品質及び栄養価から考え有効である。すなわち、糊熟期以前に収穫すると、子実の登熱が不十分なため、栄養価が劣り、水分含量も75%以上となるため、埋蔵の際に排汁

による栄養分のロスが生じる。また、黄熟期以降、過熟期に入ると、子実は硬くなり、消化しづらく、更にハーベスター等での収穫の際、トウモロコシの雌穂部が脱落し、養分の高い部分の収穫ロスが多くなり、また低水分でサイレージ調製すると、埋蔵密度が小さくなるために、開封後の二次発酵が起りやすくなる。特に、養豚では簡易サイロによる貯蔵が主体となるので、開封後の二次発酵は大きな問題と言える。更に、刈り遅れて降霜の影響を受けると、葉部に高含量に含まれているカルシウムやマグネシウムのミネラルを始め、ビタミン等の微量成分が溶脱するので注意が必要である。表3には、昭和53~56年の4カ年間に調製された延22例のトウモロコシサイレージのミネラル含量について、その範囲と平均値を示した。表3からも明らかなように、牧草類に比較し、もともとミネラル含量が低いので、降霜前に収穫調製するような配慮が必要である。

サイレージ調製の際の切断長は、短い方が調製時の密度が高まり、均一にむらなく貯蔵でき、しかも豚に給与の際、かみもどしによるロスを少なくし、採食性が良好となり、消化性も向上し、栄養価が高まる。養豚でのトウモロコシサイレージの切断長は、少なくとも10mm以下、5mm程度まで切断できれば、サイレージの貯蔵の際の密度の向上や、採食性及び栄養価の点から考え有効である。

4 トウモロコシサイレージの栄養価

トウモロコシサイレージの栄養価は、品種やその年の出来高、特に子実割合により大きく左右される。図1には、昭和56年に収穫調製したトウモロコシの乾物中の子実割合と、サイレージの乾物中のTDN(可消化養分総量)含量との関係について示した。子実割合がゼロの場合、すなわち茎葉

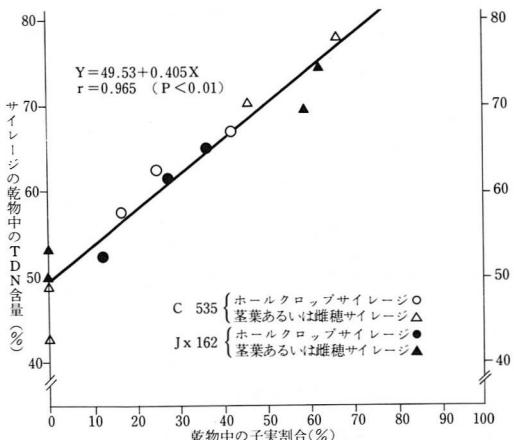


図1 トウモロコシサイレージにおける子実割合とTDN含量の関係

部のTDN含量は約50%で、子実割合の増加に伴い、栄養価は向上し、子実の登熟による影響がいかに大きいか理解される。また、このことから、トウモロコシサイレージを調製する上で、総乾物中の子実割合を知ることは、飼料価値を評価する上で極めて重要になってくる。しかし、このためには、トウモロコシ全体を目的部位ごとに分割し、それぞれについて乾物割合を求めなければならず、子実の乾物割合を求めることがかなり煩雑となる。そこで、生草の状態から、総乾物中の子実割合の推定を試みたところ、図2に示すように、生草中の子実割合から総乾物中の子実割合を精度よく推定することができた。また、生草中の子実割合と、ホールクロップの乾物含量との関係をみると、図

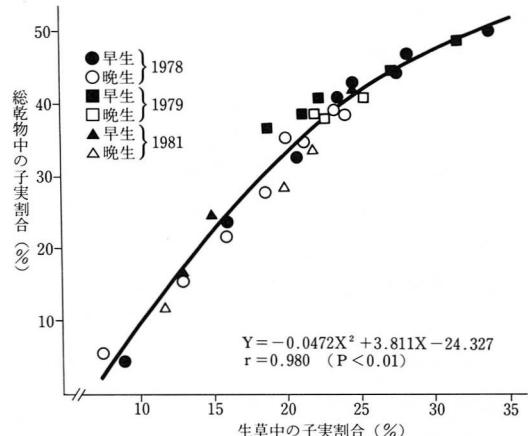


図2 生草中の子実割合と総乾物中の子実割合との関係

3の関係が示された。以上のことから、生草中に占める子実割合を求めることにより、総乾物中の子実割合及びホールクロップの水分含量を推定し、更に図1の結果から、トウモロコシサイレージのおおよそのTDN含量を推定することが可能であった。ただし、ホールクロップの水分含量は、サイレージ化に伴い2~3%増加することを考慮する必要がある。

一般に、黄熟期をめどにサイレージを調製すると、出来上がりサイレージの水分含量は70~75%，乾物中のDCP(可消化粗蛋白質)は4~6%，TDNはその年の作況状態にもよるが、60~70%とみなすことができる。また、DCPとTDNのバランスから見ると、トウモロコシサイレージは高エネルギー・低蛋白質飼料と言える。

一方、トウモロコシのように高水分含量の飼料では、水分含量が飼料の乾物給与量を決定する上で、非常に重要な要素となってくるので、水分含量はある程度正確に把握することが重要である。

5 繁殖豚におけるトウモロコシサイレージの給与

トウモロコシサイレージのTDN含量は乾物中60~70%であるが、水分含量が約70%と高いため、肉豚に給与すると、代替え率にもよるが、給与飼料の容積(ガサ)が大きくなるため、養分摂取量が不十分となり、発育の遅延を生じる。また、肉豚にトウモロコシサイレージを多給すると、屠体の脂肪はやや軟脂となり、枝肉性状が不良となる。

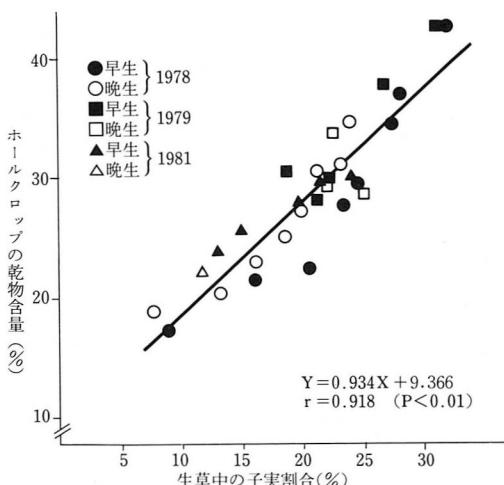


図3 生草中の子実割合とホールクロップの乾物含量との関係

他方、繁殖豚における飼料の摂取量は、一般に妊娠期で2.2~2.6kgの種豚用配合飼料で十分とされていることから、多少栄養価の低い飼料でも增量給与することにより、不足する摂取養分量を補うことが可能である。このような観点から、トウモロコシサイレージは、繁殖豚に利用するのが合理的である。

妊娠豚に黄熟期のトウモロコシサイレージを給与して、その採食性について検討した結果、表4に示すような成績が得られた。すなわち、妊娠期に風乾物換算で配合飼料の25%をトウモロコシサイレージで代替えすると、採食率はほぼ100%であったが、配合飼料の50%を代替えすると、3産目以上の母親ではトウモロコシサイレージの採食量は十分であったが、1~2産目の若母豚では、採食量が91%と約1割のロスを生じた。従って、若母豚へのサイレージの多給は無理と考えられた。特に、1~2産目の若母豚は、まだ発育途中であり、自己の成長のための養分摂取量を必要とするので、この点からしても、トウモロコシサイレージの多給は困難である。しかし、妊娠期25%，授乳期10%程度をトウモロコシサイレージのTDN量で代替えしても、若母豚及び3産目以上の母豚において、特に仔細な栄養的考慮を行うことなく、単純代替えが可能であった。

一方、3産目以上の母豚に対しては、採食量の増

表5 妊娠期40%，授乳期15%代替えの際の飼料の給与例

交配時体重	妊娠期				授乳期 ⁴⁾						
	魚粉強化 ¹⁾ 飼料	サイレージ ²⁾			哺育開始 子豚数	配合飼料 ³⁾			サイレージ ²⁾		
		I	II	III		I	II	III	I	II	III
200kg以下	1.52	3.9	3.5	3.1	6頭以下	3.9	2.9	2.6	2.3		
					7~9頭	4.8	3.5	3.1	2.8		
					10頭以上	5.2	3.8	3.4	3.1		
200kg以上	1.65	4.2	3.8	3.4	6頭以下	4.3	3.2	2.8	2.6		
					7~9頭	5.2	3.8	3.4	3.1		
					10頭以上	5.6	4.1	3.7	3.3		

1) 種豚用飼料にCP60%の魚粉を5.3%配合。

2) トウモロコシサイレージの水分含量がI 76%，II 73%，III 70%とした場合のサイレージの原物給与量（サイレージは黄熟期をめどに収穫調製したもの）。

3) 種豚用飼料。

4) 分娩8日以降より離乳時まで。

表6 繁殖成績

	腹数	妊娠期の 増体量	分娩 哺育 成績						発情 再帰
			総産 子数	哺育開 始頭数	哺育率	離乳時 頭数	平均離乳 時	体重	
サイレージ給与区	8頭	43.7kg	13.3頭	12.4頭	78.0%	9.5頭	6.7kg	6.5日	
当場の慣行区	15	35.8	10.9	10.0	84.8	8.2	6.6	—	

表4 トウモロコシサイレージの採食率

	産 次	妊娠期	妊 娠 期
			腹数
25%区 ¹⁾	1・2産	5	99.4±1.4
	3産以上	7	99.0±1.0
	全 体	12	99.2±1.6
50%区 ²⁾	1・2産	6	91.2±8.2
	3産以上	5	98.5±2.6
	全 体	11	94.8±6.9

1) 風乾物換算で配合飼料の25%をトウモロコシサイレージで代替え。

2) 風乾物換算で配合飼料の50%をトウモロコシサイレージで代替え。

加が期待できるため、風乾物換算で妊娠期40%，授乳期15%を代替えすることが可能であったが、この際には、当然不足する蛋白質やミネラルの補給が必要になってくる。これらの不足分を、魚粉で補正しながら、妊娠期40%，授乳期15%をトウモロコシサイレージで代替え給与した際の飼料の給与例について示したのが、表5である。また、表5の給与条件下で、当場の慣行飼育と比較した際の繁殖成績を表6に示した。繁殖成績の結果から、トウモロコシサイレージの乾物含量や、不足する蛋白質及びミネラル成分を考慮するなら、繁殖成績に支障のない良好な成績を得ることができた。

以上5カ年間にわたり、養豚におけるトウモロコシサイレージの生産調製利用技術について検討を重ねたが、この間、豊作・凶作（冷害及び湿害）

両年の経験を重ねることが出来た。すなわち、トウモロコシの乾物収量は、その年の気象によって大きな影響を受けることは明らかであるが、それにもまして、生産されたトウモロコシの栄養価もかなりの変動が予測された。本論の中では、この点に関して十分な論議を重ねることができなかったが、今後更にこれらの要因に関する解明が図られることを期待したい。