

高エネルギー飼料

サイレージ用トウモロコシを見直す

千葉県専門技術員 小池 袈裟 市

多頭化も一応の目標頭数が満たされると、改めて飼料確保のあり方なり、飼料生産の方法を問題にするようになる。先進国とは全く逆の対応の仕方を行っているが、とくに低暖地ではそれなりの背景があるにしても、いささかムードや条件に乗りすぎたきらいがある。いずれにしても相当な多頭段階には、粗飼料の安定確保はいうまでもなく、とくに少数精鋭型の経営では自給飼料の質の改善が今後の大切な問題になってきた。トウモロコシの見直しはこのような観点から経営の見直しともマッチしていなければならない問題である。

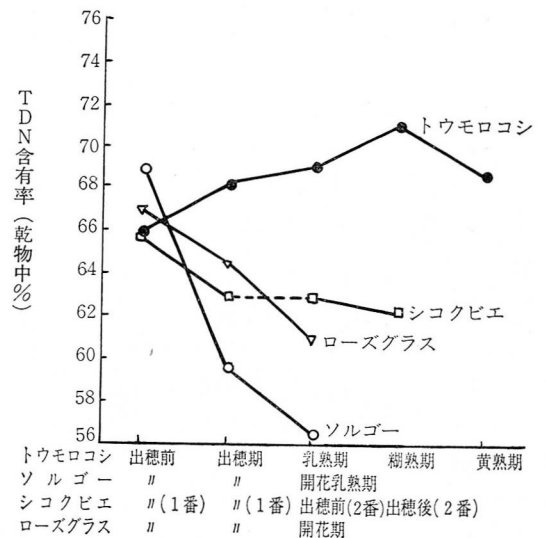
トウモロコシの飼料価値

夏型飼料作物の養分価は第1図に示すように種類や収穫時期によって大差があるが、トウモロコシに対して他の夏型作物は TDN 含有率は著しく低く、中でも普及の著しいソルゴーとは対照的である。近年ソルゴーが牛乳生産面で不評な理由は、このへんの違いが経験的にわかってきたものと思われる。

ここにトウモロコシの見直し論がでてきたものと思われるが、しかし過去の経緯からみて、単に

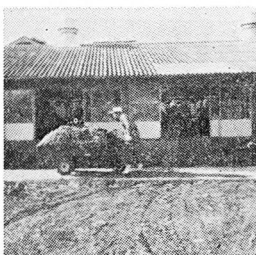
復古的な見直しということではなく、新しい導入技術を前提において改めて評価して見る必要があるのではないかと思われる。

トウモロコシの飼料的養分をみると第1図および第1表のようである。乾物中の TDN 含有率は生育時期が進むほど高くなり、サイレージ用の収



第1図 夏型作物の生育時期による養分の変化

目次



サイレージ貯蔵準備状況

サイレージ用 F₁ とうもろこしニューデント・スノーデント系 …表紙②③

■高エネルギー飼料 サイレージ用トウモロコシ
を見直す

小池袈裟市…… 1

■デントコーンの栽培と利用について

森 行雄…… 6

■九州地域における飼料作物の栽培

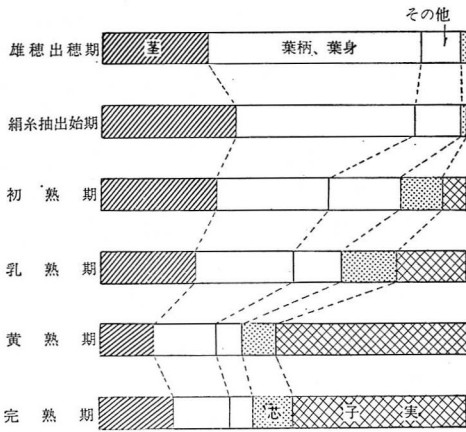
戸田 節郎……12

□自給飼料の効果的な生産と利用

沢田 耕尚
兼子 達夫……17

第1表 青刈りトウモロコシの養分価

生育期別	生 草 中 %			乾 物 中 %	
	水 分	DCP	TDN	DCP	TDN
出穂期	86	1.2	9.8	8.3	68.1
乳熟期	82	1.1	12.7	6.0	69.0
糊熟期	77	1.3	16.5	5.6	71.4
黄熟期	76	1.1	16.4	4.5	68.3



第2図 交3号の生育時期による部別割合の変化(乾物%) (長岡, 和氣氏)

穫適期としての糊熟期には71%にも達し、ソルゴの収穫期に比べると約1.5倍と大差がある。他の作物が生育が進むほど養分が低下するのは大変な違いである。これは第2図にも示すように、トウモロコシが子実の割合が高いうえ、他の穀物よりも消化がよくエネルギー価の高いことによるものである。

このようなことから、トウモロコシは早い時期に青刈りするよりも、十分に登熟させて糊熟期または黄熟期に刈取ってサイレージにするのが最も効果的な利用法といえる。登熟期のエネルギー濃度の高い時に詰めるのを最近のいい方ではホールクロップサイレーともいうが、これはアメリカでは古くから研究され、近年は尿素の利用と併せて広く普及されているといわれる。

わが国でも北海道で活発な研究がつづけられている。新得畜産試験場では、高泌乳期に十分に登熟したトウモロコシサイレージを用いることにより、従来の濃厚飼料給与量が3分の1以上節減でき、その泌乳効果は1番刈り混播牧草サイレージ

に相当したといわれる。

また千葉県飼料作物協業生産グループのデーリーグラス会では、気密サイロにイタリアンライグラスを1番草より順次2, 3番草と詰め込み、さらに試験的に青刈トウモロコシを完熟期に詰込んでヘイレージを給与した結果、乳量はイタリアンライの2番草から低下したが、トウモロコシヘイレージの給与時期には再びイタリアンライ1番草とほぼ同じ産乳反応を示したといわれる。

低暖地では、イタリアンライグラスは輪作や品質面から優良飼料作物として王座を占めているが、夏型飼料作物には良品質のものが少なく、トウモロコシはこの点を大いにカバーできるものと思われる。

なお出穂期前後の青刈利用は、ソルゴとの養分的な差が少なく、とくにトウモロコシの有利性はみられない(第1図)。しかもソルゴは再生利用ができるため、青刈トウモロコシがしだいにソルゴに転換したのは当然であろう。しかし嗜好性はトウモロコシに勝るものがなく、その魅力はまだ強く残っている。千葉県安房地方では、トウモロコシとソルゴを混播し、両者の長所を生かした作り方をしている例が多くみられる。ソルゴの省力多収性は多頭飼養向きとして優れており、トウモロコシとは単純に比較することは適当ではない。

今後の品種選定

古くからトウモロコシサイレージの収穫適期は糊熟期から黄熟期とされていた。わが国でも先進的な大農場では粗植によってそのような登熟利用が行なわれていた。しかし一般農家では、密植によって短期に多収をねらい、十分に登熟させて利用するものは極めて少ないのが実情であった。

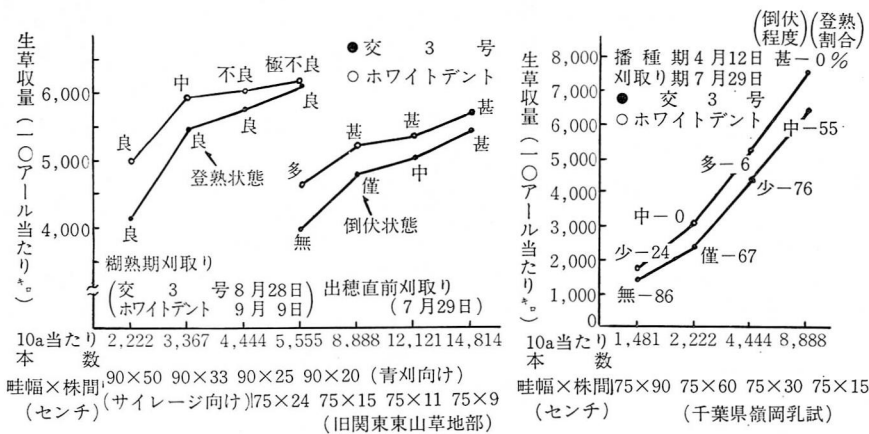
いずれの場合も従来はもっぱら大型晩生種が用いられていたために、密植ではもちろん粗植栽培でも台風などによる倒伏をまぬがれない場合が多かった。また個体を大きく作り過ぎたり倒伏したものは機械刈りが不可能で、収穫には多大の労力を要すること、あるいは晩生種の熟期刈りは収穫期が遅すぎて跡作に影響するなどの問題点があった。

第2表 ホワイトデントと交3号の比較

(旧関東東山農試草地部)

品 種	畦 幅 × 株 間	8月15日刈り取り			8月30日刈り取り			黄 熟 期 の 状 態				
		生草収量 kg	TDN 収 量 kg	熟 期	生草収量 kg	TDN 収 量 kg	熟 期	草 丈 cm	着雌穂高 cm	茎の太さ cm	倒 伏	登 熟
ホワイト デント	75×30 75×60	5,875 4,168	575 458	未 熟 初 熟	6,397 6,710	832 1,110	黄 熟 黄 熟	333 361	173 172	2.72 3.31	甚 中	不 良 良
交 3 号	75×30	5,985	981	黄 熟	—	—	—	303	135	2.73	僅	良
	75×60	4,255	698	黄 熟	—	—	—	306	129	3.34	無	良

(備考) 収量は10a当たり, TDN収量は計算値。



第3図 栽植密度と収量及び倒伏, 登熟等の関係

そこに、雑種系の早生短稈トウモロコシの改良普及によって、それらの問題点を大きく克服できることがしだいに確認されたことが、トウモロコシ見直しの最大のポイントとなっている。

第2表の試験はサイレージ用をねらって、大型晩生種のホワイトデントコーンと、早生短稈種の交3号を用いて、栽植密度の差による収量や熟期の状態を比較したものである。この結果やその後の経験を加味して考察してみるとつぎの3点があげられる。

第1は交3号が倒伏に非常に強いことである。これは図3でも明らかである。倒伏に強い理由は、数値が示しているように草丈や着雌穂高(種実の着く高さ)が低く、かつ茎の太さが太いことである。しかもその反面、茎が柔かくモアでも刈ることができるという不思議なくらい好都合の特性を備えている。

第2は交3号は結実、登熟が大変に優れていることである。ホワイトデントは10a当り3,400本以上(畦幅90cm, 株間33cm, 程度以上)密植

すると雄花が咲き終えてから絹糸(雌花)が抽出するためタイミングが合わず、結実が著しく悪くなるのに対して、交3号はその2倍くらいの密植でも非常によく結実する。

第3は交3号は熟期が早いことである。晩生種は収穫が遅くなるために跡作に影響しやすいが交3号は台風季節前に収穫できるため、飼料カブ

なども余裕をもって作付することができる。

その他交3号のサイレージ用としての利用価値は近年多くの試験によって実用性が確められ、高く評価されている。筆者等の試験は十数年前に行なったものであるが、いまになってそのデータが活用できることは改めて吟味を要するが、本格的な普及定着が期待される。しかし、その後品種改良が進み、交3号に相当する品種では、スノーデントやパイオニアなどがあり、更に早晩性の系統が分化している。導入に当ってはなるべく早生系がよい。北海道ではこれらよりさらに早生種のヘイゲン早生、ホクユウ、ニューデント系などが奨励されている。

なお青刈用の品種は、初期生育がおう盛で収量が多く、種子価格の安いものがよく、一般にはホワイトデントコーンで十分である。

播種期と栽植密度

トウモロコシは夏型飼料作物の中では最も低温生長力が高いので、霜のおそれなくなればいつ

第3表 播種期と登熟期および個体生長（旧三重畜試）

品種	播種期	発芽 日数	抽雄始	乳熟期	黄熟期	黄熟期	
						草丈	個体 重比
	月 日	月 日	月 日	月 日	月 日	cm	%
ホ ウ イ ト デ ン ト	4 15	10	7 1	8 1	8 6	342	100
	4 25	9	7 3	8 3	8 9	352	115
	5 4	9	7 8	8 3	8 11	361	123
	5 15	6	7 15	8 9	8 15	314	98
	5 25	6	7 19	8 11▲	8 20▲	353	98
	6 5	7	7 23	8 18▲	8 25▲	368	107
	6 15	3	7 29	8 25▲	9 5▲	307	86
交 三 号	4 15	10	6 23	7 18	7 27	244	100
	4 25	9	6 28	7 21	7 30	249	106
	5 4	8	7 1	7 25	8 3	268	124
	5 15	6	7 6	7 29	8 5	285	129
	5 25	6	7 15	8 5	8 10	293	135
	6 5	6	7 18	8 10	8 18	291	135
	6 15	3	7 25	8 18	8 22	293	132

(注) ▲は倒伏，個体重比100はホワイト1.76，交3号1.10kg。

播いてもよい。また播種期の晩限も低暖地では6月中旬，青刈では8月上旬まで可能であり，その幅は大変に広く，輪作には好適している。

しかしトウモロコシの最も弱点である倒伏は，播種期が遅くなるほどその程度が大きく，また密植するほど危険性は大きい。ソルゴーを青刈用とし，トウモロコシをサイレージ用に使い分けるようになった理由の一つでもある。

サイレージ用トウモロコシは，倒伏だけはぜひ防がなければならないから，できる限り早播きを行ない，温度の低い時期から十分に時間をかけて栽培することが，原則的には好ましいことである。しかし低暖地では前作の都合などで6月播きになる場合が多い。この点早生種は，冬作物の収穫後でも十分導入できる。

第3表はホワイトデントと交3号について播種期を変えて熟期や生育の状態を比較したものである。すなわちホワイトデントは早まきほど個体生長がよく，遅まきでは劣り，しかも倒伏しやすいのに対して，交3号はむしろ逆に播種期の遅い方が個体生長がおう盛であり，倒伏もみられなかった。もちろん早播きに比べれば倒伏に弱くなることは当然であるから，なるべく早播にすることは

必要なことである。

なお近年は病虫害の発生が地域によっては無視できない問題になっている。すじ萎縮病やめい虫の多発地帯はなるべく播種期を遅らせ，すすもん病の発生のおそれのある場合は逆に早播きがよく，状況に応じて対処する必要がある。

トウモロコシは栽植密度（播種量）を高めるほど収量は増えるが，倒伏しやすく，登熟も悪くなる。この関係を第3図でみるとよくわかる。すなわち，右側グラフの高密度条件の，出穂前の青刈りでは，明らかに密度の高いほど収量は高いが，倒伏も多くなっている。更に左側の糊熟期刈りのものは，倒伏はしなかったが，収量はホワイトデントは全体に高いが交3号は密度の高いほど増収割合が高く，更にそれを登熟程度で比較すると交3号が優っていることを示している。

登熟程度は養分収量に大いに関係するので，TDN収量で比較するのが適当である。表2は両品種を同じ黄熟期で比較すればTDN収量には大差のないことを示している。

倒伏は，その年の気象条件によって大いに違うが，長稈晩生のホワイトデントでは，概ね10a当り3,000株前後以上になると，その危険性が大きくなるのに対して，交3号ではその2倍の6,000～7,000株程度まで耐えられる。登熟程度についても同様であることは前述した。

要するに，サイレージ用トウモロコシは養分収量，発酵性，耐倒伏安定性等に優れていることが前提になるから，なるべく従来のホワイトデントコーンを避け，早生短稈の交3号などを用いて10a6,000～7,000株の密植栽培にすることが必要である。

交3号を導入して必ずしも好評を得られなかった理由としては，一般に前述の適正密度が守られていないこと，あるいは生草の絶対量のみを比較で評価している場合が多い。導入に当っては以上のことは十分に理解しておきたい。

施肥と播種と管理

トウモロコシは吸肥力が強いので，地力が高いほど密植多収が可能である。密度だけ高めても肥料が不十分では増収が期待できない。地力の低い

ときは十分なきゅう肥と苦土石灰(100 kg以上)を投入し、じっくりと肥料をきかせることが、倒伏を防ぐためにも必要である。

施肥量はN, P, Kともに10 a当り9 kg前後とし、塩安系化成肥料を用いる。

ふん尿を主体に施用する場合は、自然流下式の混合ふん尿では10 a当り6~8 t、腐熟きゅう肥では6 t、新鮮牛ふんでは10 t程度を目安とし、熔りんや苦土石灰は必ず併用する。なおトウモロコシは生育の末期までよく窒素を吸収するから、追肥は適宜行なうことが肝要である。

播種量は、交3号では10 a当り6,000株で約2.5 kgになるが、間引きを行なう場合はその相当量を、行なわないときは発芽率や肥料やけ、虫害等を考慮して15%程度は多目に播くのがよい。ホワイトデントのような種子の大きい品種も、適正栽植本数は交3号の2分の1になるので、播種量はほぼ同量でよい。

畦幅と株間の関係は、管理や収穫の際の機械作業の都合に合わせて畦幅をきめ、株間はなるべく等距離にして、適正本数を確保するようにする。

サイレージ用トウモロコシは、青刈りの場合より粗植条件で生育期間も長いので雑草防除のために除草剤を用いるのがよい。とくに広葉雑草のアカザやアオビュウなどが発生する場合はぜひ必要な作業である。

除草剤は、播種直後に全面土壌処理をする場合は、ロックスまたはアファロンの水和剤120~150 gを80~100 lの水に溶かして10 aに均一に散布するのが効果が高い。その他アトラジン150 gの千倍、シマジン水和剤60~100 gの千倍液の散布、シマジン粒剤7 kg、スエップ粒剤4~5 kgの散粒処理でもよい。これらを用いるときはなるべく覆土は厚く均一にすること、シマジンをを用いるときは薬害を避けるために多雨時は避け、砂土では減量するなどの注意をする。なお播種直後の処理が不十分で雑草化したときは、生育期にグラモキソン液剤150~300 ccを70~100 lの水に溶かして散布し畦間雑草を防除する。カルチベーターや培土による機械除草を併用してもよいが、交3号は生育期間が短いため、地力や施肥条件さえ十分であればむしろ行なわない方が倒伏には強くなる。

収穫と貯蔵

サイレージ用トウモロコシは糊熟期(食用になるころよりやや過ぎた時)から黄熟期が収穫適期であることは再々述べてきた。それ以前の乳熟期とは1週間か10日の差であるが、TDN収量は乳熟では2分の1に減ることをよく知っておきたい。この点をいい加減に考えている場合が多いので注意が必要である。

完熟期には養分含量は若干低下するが、ヘイレージとするためには水分的にみて適期を失しても止むを得ない。完熟硬化したた子実はサイレージ化しても1~2割程度の未消化によるロスがあるが、それほど重大な問題ではなく、乳熟期以前の収穫よりも効果的であることは言うまでもない。

収穫作業機は、フォーレージハーベスターにコーンアタッチをつけるか、専用のコーン(メイズ)ハーベスターを用いるのが一般である。サイレージトウモロコシを導入する前提として、このハーベスターの装備いかんが重要な問題であり、機械化生産体系の全体の問題として十分検討してきめる必要がある。例えばフレイル型ハーベスターはトウモロコシに対する作業精度は劣るので不適當であるが、作付転換当初は使わざるを得ない場合もある。この際はむしろメヒンバ等は除草せず、土砂の巻込みを防ぐような栽培法で対応できる。また作付規模が大きく、牧草型とトウモロコシの作付体系ではアタッチによって牧草の収穫とトウモロコシの収穫が使い分けられるようなハーベスターが必要となろう。

近年専用コーンハーベスターの開発普及がめざましいが、これを共同購入して、品種や作付時期を変えて利用することも考えられる。直装型のコーンハーベスターは一般のけん引型のハーベスターよりも小回りがきくため小さい圃場でも利用できること、取扱いが容易で、価格も比較的安いなどの点があげられている。なお小規模の場合は、モアーで刈取り(交3号では可能)マウントカッターなどを適宜改造して、圃場で切断し、小型トラックに吹込み運搬することが十分可能である。むしろ過剰の機械化を防ぐためにこのような方法を積極的に進めることを期待したい。