

サイレージ用とうもろこしの 品種と栽培・利用

農林省草地試験場 飯田 克実
生理第3研究室長

1. はじめに

昭和52年の青刈 とうもろこしの栽培面積は8.8万haで、前年より約6,000haもふえた。とくに、北海道では4.2万haとなり、昭和46年の2.8万haにくらべると50%もふえ、前年より約4,000haの増加である。府県でも、倒伏に強い優良・多収品種の大量市販、除草剤の利用、コーンハーベスターやマウントカッターの普及などもあって、「乳のでるエサ作り」として評価され、青刈り利用に代ってサイレージ用の栽培が関東などで大幅にふえ、今年は更に全国的に増加が予想される。

北海道では昭和44年に種子不足の対策としてアメリカ産の種子が緊急輸入されて以来、毎年輸入量がふえ、昭和52年には約1,400tも市販されたが、これは需要量の90%程度で圧倒的に多い。一方、府県での輸入種子は昭和49年に約10tのスノーデントが市販され、50年には約50t、51年はゴールドデントなどが加わり約130t、52年にはバイオニアなどが加わり約370tと大量にふえ、今年は600~650tの市販が行なわれている。

もちろん、流行のように栽培するのではなく、品種の特性を生かした上手な栽培と利用がポイン

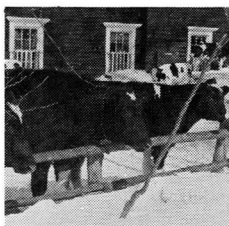
トで、良質・多収・低コスト生産が条件になる。そこで、府県での品種や栽培を中心に、有利な方法などについて再点検をすることが必要で、青刈り利用の場合とは大幅にちがって高TDN生産が基本である。

2. 品種の特性と生かし方

北海道ではニューデント110日、ウイスコンシン115日など相対熟度（発芽から成熟までの日数が基準）で品種の早晩生を示している場合が多く、ニューデントが5品種、ウイスコンシンが5品種、バイオニアが6品種、それに、ヘイゲンワセ、ホクユウなどが市販されている。今年の市販量は昨年よりも約10%の増加が予想されているが、輸入品種が圧倒的に多いことは変わらない。

府県では、交3号、交7号、アズマエローなどサイレージ用国内種の種子不足などもあって、表1のように輸入種が今年は昨年より11品種もふえて26品種が市販されている。表示は早晩生や号数の場合が多く、相対熟度を併記している品種は少ないが、日平均気温10℃を基準にした有効積算気温（15℃のときは5℃、25℃のときは15℃を積算）と相対熟度との関連が大きく、相対熟度1日あたり10℃の有効積算気温、つまり、100日の品

目 次



春の兆し

(弊社札幌研究農場)

■キュウリの品種と作型適応性

林 繁……表2

■サイレージ用とうもろこしの品種と栽培・利用

新保 清士…表3

□北海道での飼料用F₁とうもろこし安定多収栽培

飯田 克実……1

のポイント

山下 太郎……6

■大分県におけるスノーデントの栽培と利用

重吉 廣……11

■水田転換畑における適作物と適品種

国井 輝男……15

表1 府県で市販されている輸入品種
(流通品種名, 昭53)

No	流通品種名 (早晩生・号数)
①	スノーデント (A号*, 1号, 2号, 3号)
②	バイオニア (A号, 1号, 2号, 3号)
③	ゴールドデント (早生, 早中生*, 中生⊙*, 中生, 晩生)
④	サイレージコーン (早生, 中生, 晩生)
⑤	スーパーデント (早生種, 晩生種, 1号*2号*)
⑥	ウィスコンシン* (85日*, 90日*, 95日*, 110日*, 115日*)
⑦	M T C -4* (系統名, 相対熟度は110~115日)

(注)*は昭和53年からの市販種(1月現在)。

表2 サイレージ用とうもろこしの刈取適期予定日
(相対熟度110日の品種, 平年, 試算)

播種期	適期予定日					生育日数						
	盛岡	宇都宮	鳥取	熊本	盛岡	宇都宮	鳥取	熊本	盛岡	宇都宮	鳥取	熊本
4月1日	9. 1	8. 12	8. 3	7. 22	153	133	124	112				
5月1日	9. 1	8. 15	8. 8	7. 29	123	106	99	89				
6月1日	9. 12	8. 27	8. 21	8. 14	103	87	81	74				
7月1日	[105]	9. 20	9. 12	9. 5	—	81	73	66				
8月1日	—	[926]	[1066]	10. 24	—	—	—	84				

(注) 1) 刈取りの適期を有効積算気温(基準: 10℃の場合)が1,100℃とした場合。
2) 気温の高い暖地や晩播で生育日数は短くなる。[]は有効積算気温。

型	品種	5月	6月	7月	8月	9月	生育日数	10a当たり収量			1日当りT D N	備考
								生草	乾物	T D N		
Ⓐ	早生種	○			×		110日前後	約5t	1.6t	1.12t	10.2kg	イタリアン1番刈り後
Ⓑ	〃		○			×	95日〃	〃5	1.4	0.93	10.3	イタリアン2番刈り後
Ⓒ	晩生種	○				×	130日〃	〃6	1.8	1.26	9.7	ムギ糊熟期刈り後
Ⓓ	〃		○		(約30日)	×	110日〃	〃6	1.5	1.05	9.6	イタリアン2番刈り後 ムギ糊熟期刈り後

(注) 早生種は相対熟度が約110日, 晩生種は相対熟度が約130日で, 刈取りが糊熟~黄熟期の場合。

図1 播種期と生育日数および収量性(北関東の場合) ○……播種 ×……刈取り

種は播種してから1,000℃, 130日の品種は1,300℃で糊熟~黄熟期になるので, 刈取り適期の目安として便利である。表2のように, 気温の高い暖地や晩播で生育日数は短くなるが, 図1のように品種の組合せによってコーンハーベスターの利用期間を拡大したり, 後作の都合もあって刈取り適期を予想するのに好都合である。

一般に輸入品種は倒伏に強いが, ゴマハガレ病には弱い品種もある。しかも, 国内での試作が不十分なものもあるが, 栽培実績の多いスノーデントやバイオニアなどは無難といえる。とくに, バイオニアA号(P-3715)は北海道でバイオニア中生種として毎年300t以上の大量な種子が使われているし, 府県でも早生種(相対熟度110日)と



倒伏に強いバイオニアA号(P-3715)
(北関東などの早生種として多収)

表3 とうもろこしの刈取り時期と収量性
(昭52, 草地試)

刈取り時期	10a当たり収量			1日当りT D N収量	T D Nの%			乾物
	生草	乾物	T D N		生草	乾物	T D N	
水熟期	7.1t	1.13t	749kg	8.1kg	10.5%	66.3%	15.9%	
乳熟期	7.4	1.40	962	9.4	13.0	68.7	18.9	
糊熟期	6.2	1.60	1,124	10.2	18.1	70.3	25.8	
黄熟期	5.3	1.62	1,166	9.7	22.0	72.0	30.6	

(注) 品種はP-3184で, 5月1日に播種。
T D Nは計算値で, 水熟期は出穂後約10日。

して各地で成果をあげている。

表3のように, サイレージ用には糊熟~黄熟期の刈取りが有利で, 乳熟期の刈取りは生草が多収できても水分は約80%もあって, 乾物やT D Nは低収になり, 1日あたりのT D N収量も低く生産効率が悪い。そこで, 刈取りを10日程度おくらせて糊熟期にすることが必要で, 黄熟期近くになれば乾物率が30%以上になって排汁の必要もなくなる。一方, 雌穂の大きい品種が有利で, 乾物あたりのT D N%は茎葉が58%, 雌穂が85%であるから, 同じ1tの乾物重でも雌穂割合が30%の品種のT D Nは661kg, 50%の品種は715kgで10%近くもちがう。そこで, サイレージ用には雌穂の大きさや割合がポイントで, 一般に早生品種が有利になる場合が多い。

収量性は生草ではなく乾物やT D N(新得方式などでの計算)で比較するが, 栽植密度などが同じ条件の場合, 生育期間が長いときは相対熟度の

表4 サイレージ用品種の特性と収量性

(昭51, 草地試)

品 種	10a当たり収量			稈長	雌穂高	雌穂重割合	倒伏度	熟 度
	生 草	乾 物	TDN					
交 7 号	4.4t	1.6t	1.16t	2.6m	140cm	56%	多	黄~完熟
アズマエロー	5.4	1.7	1.25	2.8	140	59	中	黄熟
スノーデント1号	6.0	1.5	1.06	2.7	128	54	ビ	糊~黄熟
ゴールドデント	7.3	1.6	1.16	2.9	161	48	ビ	乳熟
P -3715	4.5	1.8	1.39	2.6	104	63	ム	完熟
P -3184	7.2	1.8	1.34	2.6	125	58	ム	糊熟

- (注) 1) 6月1日播種, 9月18日刈取り。TDNは新得方式での計算値。
 2) P-3715の市販名は, サイレージコーン早生種, バイオニアA号, バイオニア中生種(昭52の場合)。
 3) 新得方式とは, 乾物当たりTDNが穀穂=85.0%, 稈・葉=58.2%。

大きい品種が多収になりやすく, たとえば100日の品種の乾物が10aあたり1.0tとすれば, 130日の品種は1.3tが基準になる。つまり, 100日程度など栽培期間が短い場合には早生と晩生の収量差は少なくとも, 120日程度になると晩生種が多収になるのが一般的である。

交3号やアズマエローなど国内育成のサイレージ用品種も多収できるが, 表4のように倒伏に弱い場合が多く, バイオニア品種は雌穂が低くて倒伏に強いものが多い。とくに, 早生品種で特性が大きくみられるが, 稈長が低いこともあって晩生種よりも密植が多収の条件になる場合が多い。ホワイトデントコーンなど長稈の青刈り用品種をサイレージ用に栽培すると, 倒伏に弱いことが最大の欠点で, 乳熟期に刈取ると生草が多収でもTDNは低収である。そこで, サイレージ用は糊熟~黄熟期に刈取ることが良質・多収の条件で, 倒伏しない品種が前提になるし, F₁品種の多収性を生かすことがポイントになる。

3. 上手な栽培のポイント

10℃を基準温度にした有効積算気温は表5のようであるが, 北海道ではフルに使うと糊熟~黄熟

表5 とうもろこしの有効積算気温(10℃基準)

地名	年間	3カ月			4カ月	
		6~8月	5~7月	8~10月	5~8月	6~9月
帯 広 札 幌	883℃	694℃	401℃	482℃	711℃	853℃
	1,084	816	499	585	854	1,016
盛 岡 宇 都 宮	1,379	980	688	689	1,080	1,223
	1,913	1,168	887	982	1,343	1,544
鳥 取 熊 本	2,123	1,272	984	1,018	1,480	1,602
	2,504	1,410	1,150	1,159	1,679	1,810

- (注) 1) サイレージ用には, 栽培期間の有効積算気温1,000℃≒相対熟度100日, 1,200℃≒120日品種が目安。
 2) 年間2,000℃程度以上なら2期作が可能。

期の刈取りが有利な栽培のポイントになる。一方, 府県では前後作を加えた年間の多収をするため, 作期などの大幅な移動も多い。しかし, 基本型は梅雨期になる前の5月下旬に播種し, 台風シーズンになる前の8月下旬~9月上旬の刈取りであるが, 有効積算気温が約2,000℃以上の暖地では早生種の2期作もできる。

10aあたりの収量は, 生草で5~6t, 乾物で1.5t前後, TDNで1.0t程度が標準で, 北海道と府県の差はない。府県では生育期間が100日前後のため1日あたりの生産効率が高く, しかもコーンハーベスターで刈取ると作業能率が高い。とくに, 暖地型の牧草やソルゴーは梅雨明けから8月上旬~中旬に必ず刈取るので炎天下の作業のため大変であるが, サイレージ用とうもろこしの刈取りは盆すぎのため, "夏休みのあるエサ作り"としても評価できる。

播種量は10aあたり3kgなど重量ではなく粒数が問題で, 府県での10aあたりの株数は早生品種(相対熟度:110日前後)が8,000本程度, 中生種(120日前後)が7,000本程度, 晩生種(130日前後)は6,000本程度がよい。つまり, 早生種は稈長が低く1株あたりの生育量が少ないので密植が有利になる。しかし, 密植しすぎると雌穂が小さくなって, 表6のように乾物収量はふえてもTDN収量は変わらないことも多く, 倒伏しやすくなり減収もみられる。

畦幅はコーンプランターやコーンハーベスターの作業の都合もあって75cm前後を標準にするが, 一株を1本立にするか2本立にするかは作業の都合できめればよい。つまり, 10aあたり7,000本で畦幅が75cmの場合, 1本立なら株間は約19cm, 2本立なら約38cmにする。しかし, 欠株に

表6 栽植密度と収量性(昭52, 飯田・芝田)

品 種	P-3715				PX-77			
	10a当 たり 生草重	10a当 たり 乾物重	10a当 たり DN重	雌穂率	10a当 たり 生草重	10a当 たり 乾物重	10a当 たり DN重	雌穂率
粗 植 標 準 植	4.4t	1.2t	1.01t	66%	4.2t	0.9t	0.71t	44%
	4.7	1.5	1.13	62	6.4	1.3	0.96	38
	6.2	1.7	1.14	43	7.5	1.5	0.99	27
備 考	黄熟期刈取り(5月18日播)				乳熟期刈取り(6月8日播)			

- (注) 1) 10aあたりの株数は, 粗植:4,400本, 標準:6,670本, 密植:9,330株(畦幅は73cmで一定)
 2) P-3715の市販名は, バイオニアA号, バイオニア中生種, サイレージコーン早生種。PX-77の市販名はサイレージコーン中生種(昭52の場合)。

なった場合の補償力などから、1本立が有利になる場合も多い。

市販されている輸入種子は、大きさによってL, M, S(大, 中, 小), 粒型によってR, F(丸粒, 平粒)があって、同じ品種でも1kgあたりの粒数は2,000~4,000粒と大幅な差もある。そこで、2kgを播種すると4,000~8,000粒となり倍半分の粒数のため、包装袋の説明などによって1kgあたりの粒数を知り、重量ではなく粒数の播種をするといふ。一般に大粒は約2,000粒, 中粒は約3,000粒, 小粒は約4,000粒の場合が多いが、コーンプランターでの播種には同じサイズが条件になる。

10aあたりの施肥は、牛ふん尿を5~10t, 牛糞なら10t前後, 牛尿なら3~5tと苦土石灰を200kg程度施用してから耕起をする。しかし、牛尿の場合はリン酸を含まないので熔リンを加えることが必要で、とくに火山灰土壌では条件になる。そして、牛ふん尿の施用量にもよるが、3要素を10kg程度、播種溝に施用してから5cm程度の覆土をして種まきすると、肥料ヤケがなく生育も早まる。火山灰土壌などで牛糞を多用するとハリガネムシの被害も多いが、ダイアジノン粒剤などを粉衣して播種すると被害が少なくなる。

播種後、3~4cmの覆土をしてからタイヤローラーなどで鎮圧し、直ちにリニエロンやアトラジンなどの除草剤を大型機械で均一に散布する。除草剤は説明書どおりに使うことが条件で、効果を高めることが必要である。場合によっては、生育期にバラコート乳剤をフードカバーをつけて畦間散布すれば効果が大きい。

スジ萎縮病が多い地方では、5月播きをやめて4月か6~7月に播種すると被害が少なくなる場合も多い。もちろん、糊熟~黄熟期の刈取りが条件になるから、栽培期間の有効積算気温と倒伏や病虫害に強い品種が必要で、府県ではゴマハガレ病に強いこともポイントになる。今年では表1のように市販品種も多いが、パンフレットやPRだけではなく普及所などと相談し、安全な優良品種の栽培が必要である。

4. サイレージ調製と利用

コーンハーベスターの普及が著しく、全国で昭和46年には約600台であったが、52年7月末に



コーンハーベスターでの高能率収穫
(刈取りは10aあたり約30分)

は約2,300台と大幅にふえた。つまり、青刈とうもろこし、とくにサイレージ用の栽培面積の増加はコーンハーベスターによる収穫に支えられている場合が多い。もちろん、倒伏しないことが前提で、区画の大きいほど有利であるが、3人の組作業(1人が刈取, 2人が運搬)で1時間あたり20a程度だから、1日の作業量は1.0~1.5haと高能率である。

しかし、区画の大きさや飼料畑の分散が作業能率を大きく変える。そこで、1区画は約20aが最低で、できれば30a以上ほしい。さらに、年間の利用面積は償却費などから10~15ha以上が必要で、20ha程度を標準にするといふ。このためには、3~4戸の共同利用が条件で、共同作業によって能率を高めたり、図1のように播種期と早晚生の品種を組合せて計画的な栽培が前提になる。

府県では1区画が10a前後、そして、耕地の分散も多いので、コーンハーベスターだけではなくマウントカッターをトラクターで移動し、人力やモータなどで刈取ったとうもろこしを畑で細切して、小型トラックなどに積みこんで運搬する方法



小面積にはマウントカッター方式が有利
(トラクターで移動すると便利)

も必要である。この方法では、3人の組作業で1日あたり10~20a程度の作業能率であるが、刈取ったまま畜舎へ運搬してからカッターで細断してサイロへつめる場合よりも省力的で、とくに、重労働が軽減できる。

刈取りの適期は、TDN収量やサイレージ適性から糊熟~黄熟期であるが、穀粒の消化不良などを気にして乳熟期ごろの刈取りが各地で見られる。もちろん、牛ふんの中とうもろこしの粒が目につくが、北海道農試の調査では黄熟期が約8%、完熟期が約11%で、排出されたものも重量や成分の減少が20~40%だからロス意外に少ない。細切の程度や収穫方法によって穀粒の傷や割れはちがうが、農林省畜試の調査ではハーベスターで細切後に約32%、プロワーで吹上げ後に約65%であり、未消化よりも養分の多収が有利になる。

糊熟~黄熟期は乾物あたりの水溶性糖分は30%程度、水分は65~70%の場合が多く、サイレージの原料草としては極めて良質である。そこで、1cm程度に細切してサイロへつめ、密封が完全ならば失敗はない。しかし、牧草などよりも2次発酵が多くなりやすいので、サイロの型式や大きさなどについて十分な検討が必要である。

コーンサイレージは良質で低水分のため、嗜好性がよく乾物採食量が多いこともあって、農林省畜試の試験では1日あたりの平均乳量が16.4kgで、牧草サイレージの14.8kgより約10%多い。乾物あたりのTDNが70%前後のため、配合飼料を一部代替することもできるが、蛋白質やミネラルの含量が低いことをカバーするために飼料の組合せが条件になる。つまり、高TDNを生かしてバランスをとることが必要で、高蛋白でミネラルの多いマメ科牧草などとの併用が有利になる。

北海道では通年サイレージ方式がふえて、江別市のTさんの場合、15haの飼料畑のうち6haにサイレージ用とうもろこしを作り、刈取りは機械銀行のコーンハーベスターにたのみ、年間1頭・1日あたり約25kgのコーンサイレージ、それに、3~4kgの配合飼料、アルファルファとオーチャードグラスの乾草の給与で、1頭あたり年間6,300kgの高乳量をあげている。府県でも通年給与が各

地で増加し、栃木県黒磯市のKさんの場合、6.7haの飼料畑のうち6.2haにサイレージ用とうもろこしを作り、コーンハーベスターで3戸の共同作業をやり、コーンサイレージを年間給与し、1頭・1日あたり約25kgと冬作のイタリアンサイレージ、それに、ヘイキューブなどを併用し、5kg程度の配合飼料の給与で、1頭あたりの年間乳量は約6,500kgで、乳飼比は約37%で所得率が高い。この場合の特徴は、年間を通じて牛乳の脂肪率が3.5~3.7%と高く、しかも、ソルゴーや混播牧草は7~8月の炎天下の刈取りが条件になるが、サイレージ用とうもろこしは5月下旬に播種して除草剤を散布しておけば9月上旬まで作業がないので、野球などのレジャーをたのしめる利点も若者には魅力的である。

5. おわりに

サイレージ用とうもろこしは良質（サイレージ作りが容易、高乳量）であるが、①倒伏に強い優良・多収品種、②除草剤の利用、③コーンハーベスターなど機械収穫が有利性を高める前提になる。とくに、倒伏しないことが条件で、雌穂の大きい品種も重要であって、機械利用によって低コスト生産することもポイントになる。コーンプランターやコーンハーベスターなど大型機械の一貫栽培は、10aあたり5~6時間でサイロづめまで終るが、人力での刈取りとマウントカッター方式では20~25時間もかかる。飼料生産の労働1時間あたりの評価は家畜管理と同じことが必要で、当面は1,000円で評価したい。つまり、10aあたり6tの生草収量のときは生草1kgあたり大型機械なら約1円、小型方式は4円程度になるから、機械の償却費を加えても大型体系が明らかに有利である。

府県の場合、輸入品種の大量市販もあって、サイレージ用とうもろこしの見直しが各地で見られる。多少の流行や過大評価もあろうが、栽培と利用を含めた生産技術、さらに、給与方法なども加えた評価が必要である。高TDN生産を生かして有利性を高めるには品種の選定が第1条件であって、ホワイトデントコーンやエローデントコーンなどに代って、倒伏に強く雌穂の大きい品種が前提になる。