

新サイレージ用トウモロコシの概念と ニューデント系新品種の紹介

—北海道—

雪印種苗㈱ 中央研究農場

主席研究員 橋 爪 健

はじめに

昨年の道内における経産牛一頭当たりの平均乳量は7,305 kg (乳検成績)を記録し、また、最近では1万kgの記録牛もめずらしくなくなり、いよいよ高泌乳の時代になってきた。これは牛群の改良・飼養管理法の改善、また、価格の安くなった濃厚飼料の多給が原因と思われるが、一番大切な自給粗飼料の品質の悪さは相変わらず指摘されている。トウモロコシサイレージは通年基礎飼料として利用され、年々品質は向上しているが、発酵品質・栄養価・変敗(二次発酵)など、まだ問題点は多い。

この原因の一つとして、まだ多くの流通品種が茎葉の栄養価を考慮しない子実タイプの転用であることがある。既に、ヨーロッパにおいては、子実タイプでは不適と、サイレージを目的とした新品種開発が進み実用化もされてきている。

そこで、ここでは、この新しいサイレージ用品種概念と当社で行なったエサとしての栄養分析をもとにニューデント系品種の特性を紹介したい。

1 ヨーロッパの状況

ヨーロッパでは、子実生産は過剰気味で、その面積は伸び悩みであるが、トウモロコシサイレージの面積は急激に伸びている。特に、フランス、ドイツでは100万haを越え、また、その北限は極早生種の普及により、イギリス、スウェーデンの南部、デンマークにも及んでいる。これはトウモロコシの生産力が牧草に比べ優れていること、また、品質の良いサイレージが確保できるからである。

特に、普及が進んでいるフランス、ドイツ、オランダなどでは、子実、サイレージタイプの区別性がよりハッキリされ、サイレージ主体の品種開発と普及が進んでいる。その大きな違いは収量の評価方法であり、子実タイプは子実の含水量と子実収量であるのに対し、サイレージタイプは作物全体の可消化乾物収量(消化率×乾物総収量)である。この消化率はルーメンジュース(牛の胃液)や酵素によって、サンプルを分析し測定される。また、これに乳牛の食込み量を乗じて、最大になる時期を最適収穫期とし、これは乾物率で30~35%

目 次



耐湿性に優れ、早播き多収品種のスノーデント・G4513

□サイレージ用 F ₁ トウモロコシ スノーデント・シリーズ	表②
□新サイレージ用トウモロコシの概念と ニューデント系新品種の紹介—北海道—	橋爪 健… 1
□スノーデント系トウモロコシの品種特性—府県—	細田 尚次… 6
■自給飼料生産の動向とその意義	布野 秀隆… 9
■自給飼料の低コスト生産	栗本 省二… 12
□西南暖地における飼料作物の栽培と利用	田渕 真一… 17
□スイートコーンの品種紹介	岩見田慎二… 22
□東北地方の主要野菜の品種と栽培例	長根 強… 26
□サイレージ用 F ₁ トウモロコシ ニューデント・シリーズ	表③
□サイレージ用 F ₁ トウモロコシ・1990年新品種の紹介<北海道向>	表④

表1 酵素法によるTDNと低消化繊維(Ob)の比較(乾物中%で示す)

熟期		長沼		清水		大樹		八雲	
		TDN	Ob	TDN	Ob	TDN	Ob	TDN	Ob
RM75~90	平均	65.0	36.8	66.5	36.9	64.3	40.3		
	最高	68.7	33.0	69.7	35.0	70.9	38.0		
	最低	62.5	43.0	62.7	45.9	59.2	42.6		
RM95~120	平均	64.2	37.4					62.4	44.3
	最高	70.5	29.4					69.2	37.0
	最低	58.4	43.5					56.9	51.8

とかなり高くなっている。その結果、従来の品種とは草姿が明らかに異なり、茎太、多葉で、作物全体が多収となり、かつ消化の良い品種が登場してきている。

2 流通・試作品種の栄養分析の結果

昭和63年に当社で実施した品種比較試験の中から、75~90日クラス16、95~120日クラス18品種を選定して、作物全体を収穫期にサンプリングし、栄養分析を行なった。その方法は阿部らの酵素によりサンプルを消化させる方法で、OCW、Obを求め、TDN%を以下の式で推定した。

$$TDN(\%) = 0.545 \times OCC + 1.413 \times Oa + 26.4$$

表1に示すように、TDNの平均値では登熟が進まなかった八雲町で若干低いが、その他では65%前後が得られた。また、早晚性、場所によって若干異なるが、同一場所でも6~12%もの開きがあり、これは品種の消化性に帰因するものと思われる。すなわち、供試した品種の中には明らかに消化性が悪いものがあり(特にObが多いもの)、これによりTDNが低くなっている。特に、この差は茎葉の消化性と雌穂稔性の良否に影響されている。一方、最高値では70%程度の品種がいずれの場所でもあり、最適品種選定の可能性が示された。

3 新サイレージ用トウモロコシとは?

では、どのような品種がサイレージタイプなのか? その理想型をまとめてみると、

1) 子実のみでなく、茎葉を含めた乾物総収量が多収

道内でのサイレージ用トウモロコシの利用は子実のみでなく、作物全体を詰め込むホールクロップサイレージである。消化の良い子実が多収であることはもちろんであるが、残り半分を占める茎

葉が多収なことも大切である。

次に、乾物総収量を左右する要因として、収穫時の乾物率の高さがある。子実タイプの品種は子実のドライダウンや茎葉の枯上がりがあり早く、これにより作物全体の乾物率を高くする。しかし、これに対して、サイレージタイプの品種は緑葉を保持しつつ、収穫期に向けて積極的に糖類を生産し、植

物全体に乾物を急速に蓄積する。このことにより、絹糸抽出期が若干遅くても、収穫時の乾物率ではむしろ高くなる品種も認められている。これは明らかに新サイレージタイプの特色で、乾物蓄積タイプと呼んでいる。

2) 作物全体の消化性を改良

始めに、今回用いた分析方法について述べる。植物は細胞によって構成されている(図1)。これを牛の胃液の代わりに酵素を用い、外側の細胞壁物質(OCW:総繊維)と内側の細胞内容物(OCC)に分解する。次に、この細胞壁物質を別の酵素で高消化性繊維:Oaと低消化性繊維:Obに分解する。つまり、消化の良い区分はOCCとOaであり、悪い区分はObとなり、このObにはリグニンや消化の悪いセルロース類が含まれる。

このように分析した結果、表2に示すように、新ニューデント85日(LG2266)は清水・大樹町ともにTDN%が67.9、69.5%と現在流通している他社85日を上回り、Obが少なく、明らかに消化性が優れていることがわかる。一方、ニューデント95日(PX9283)についても、長沼町で70.5、

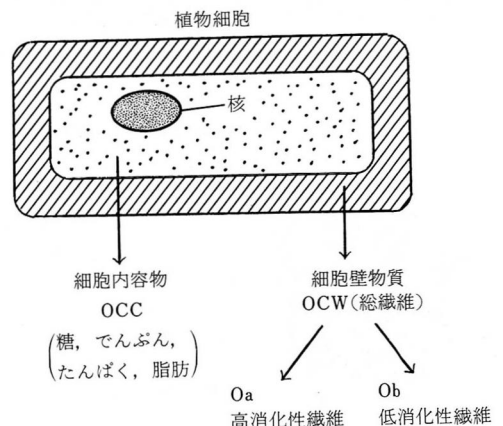


図1 酵素分析による分類

表2 LG2266、PX9283と他社品種との栄養価の比較(%)

品 種	清水町		大樹町	
	TDN	Ob	TDN	Ob
L G 2266	67.9	35.5	69.5	36.1
他社85日	64.2	39.8	62.3	45.5
品 種	長沼町		八雲町	
	TDN	Ob	TDN	Ob
P X 9283	70.5	29.4	66.0	35.8
他社95日	58.4	43.5	58.9	46.7

注) ① 作物全体を酵素分析により、栄養価を求めた。

② TDN…エネルギーの消化率。

TDNは阿部氏の推定式で求めた。

$TDN = 0.545 \times OCC + 1.413 \times Oa + 26.4$

表3 LG2266、LG2304の稈(茎)の消化率とその組成割合(%)

品 種	消化率	消化の良い区分			消化の悪い区分	灰分	合計
		OCC	Oa	計	Ob		
L G 2266	47.9	22.7	9.7	32.4	60.1	7.5	100
他社85日	46.7	21.1	8.9	30.0	62.8	7.2	100
L G 2304	45.5	19.3	9.2	28.5	63.1	8.4	100
他社90日	42.7	15.3	8.9	24.1	66.1	9.8	100

注) ① 消化率は井上、阿部らの推定式で求めた。

② 有機物の消化率 $= (87.3 \times OCC + 84.6 \times Oa + 33.1 \times Ob) \times 1/100$

③ 各々の係数は消化率を示す。

八雲町で66.0%と、他社95日に比べTDN%が10%前後も上回っている。この品種はとくに雌穂が大きく、子実多収で茎葉の消化が良いため、このようになったと思われる。

3) とくに稈(茎)の消化率が良好

では、どの部位の消化率が異なるのであろうか？新ニューデント85日(LG2266)と90日(LG2304)を他社品種と比較してみた。まず、子実、穂芯、稈(茎)、葉の4部位に分けて、各々を酵素分析し、井上、阿部らの推定式で消化率を算出した。

子実と葉の消化率は大差なかったが、穂芯と稈には明らかな品種間差が存在した。特に全重の20~25%を占める稈の消化率は重要で、これを表3にまとめた。その結果、LG2266、LG2304ともに他社の品種に比べて、細胞壁物質(OCW)のうち、Ob含量が少なく、稈の消化率が良好であることがわかった。

このように、サイレージ用トウモロコシの消化率を改善するためには、まず、消化の良い子実を多収にすること(稔性の改良、粒列数の増加など)、また、稈質(とくに細胞壁)の消化率を改善することが大切と思われる。

4) 初期生育、耐倒伏性、耐病性の改良

トウモロコシは倒伏すると収穫が難しく、ロスが大きくなるばかりか、付着した土砂によりサイ

レージの品質が劣化することが知られている。一般に、子実タイプの耐倒伏性の改良は強健な稈質の品種を選抜することである。これは子実が完熟になり収穫されるまで(通常、完全に枯上がる)倒伏せず、また機械収穫のため雌穂がたれ下がないことが要求されるからである。しかし、このことは不消化物質の蓄積に繋がり、サイレージ用品種としては好ましくない。

ところが、道内で発生する倒伏は台風などによる

物理的なものが大半で、これは6~7月中旬の低温と、その後の急激な夏への移行による徒長気味の生育や根張りの悪さが原因である。そのため、この低温時期における初期生育を良好にし、根の伸長量の良い(根張りの良い)品種を選抜すれば、耐倒伏性は改善できる。サイレージタイプにはある程度の強さを持った消化の良い稈質と初期生育の早さ、根張りの良さが要求されるのであり、あまり強健な稈質はむしろマイナスである。

4 ニューデントの特性

—十勝・網走・北見管内の条件の不良な地帯や根釧・天北の限界地帯に—

1) ニューデント75日(LG2207, Anjou 09)

昨年、新発売したLG2207は75日クラスでは特に実が大きく、子実・茎葉収量ともに多収な品種である。従来、このクラスの品種は子実タイプが多く、総体では収量不足気味であったが、本品種は生収量で5t/10aの確保が可能である。また、サイレージの良質発酵に必要な糖が多く、逆に消化の不良なADFが少ない。そのため、牛にとっては甘くて消化の良い品種である。TDN収量も多収で、公的試験の結果では、ワセホマレを100とすると、十勝農試(112)、北見農試(105)、根釧農試(115)、天北農試(115%)の成績を示しており、耐倒伏性も良好であった。

また、北海道優良品種のAnjou 09は、LG2207より若干早生に属する早熟性の品種である。特に子実が多収で、稔性も良好である。また、TDN収量も多収で、過去3か年の平均値でワセホマレを100とすると、天北農試(109)、別海町(109)、豊富

町 (107%) と、特に限界地帯で多収を示し、倒伏にも強かった。

2) ニューデント 80 日 (アストリッド)

昨年、新発売のアストリッドは他社の 80 日に比べ、明らかに早生に属する早熟性の品種である。雌穂の稔性が良好で不稔が少ないために、雌穂が極多収を示している (図 2)。その結果、TDN 収量も、いずれの場所でも明らかに多収である。

特に、アストリッドは十勝、網走管内の秋小麦の前作として最適である。昭和 63 年の成績では、清水町で 9 月 20 日に収穫し、他社 80 日は糊熟期であったが、本品種は黄熟初期に達し TDN 収量でも 122% と最多収を示している (図 2)。

—十勝・網走・北見管内と道北地方に—

1) ニューデント 85 日 (LG 2266, LG 2250)

今春より、従来の LG 2250 に加え、新サイレージ用品種として LG 2266 を販売する。LG 2266 は茎太、多葉のアップライトリーフ (葉が上を向く) の新品種である。雌穂は極太で、粒列数が 16 列と多いのが特徴的で、不稔も少なく、子実が特に多収である。十勝農試の成績を表 4 に示したが、カルデラ対比で雌穂重が 111% となっている。この豊富な子実に加え、先に述べたように稈の消化性が改善されているために (表 3)、作物全体の TDN%

表 4 新ニューデント 85 日 (LG 2266) と 90 日 (LG 2304) の成績

品 種	初期生育 cm	絹糸抽出期 8 月	稈長 cm	倒伏 (7/28) %	熟 期	乾 物 収 量				TDN 収量		乾物率 %
						総体 (比)	雌穂 (比)	総体 (比)	雌穂 (比)	総体 (比)	雌穂 (比)	
カルデラ 535	22.2	8.4	234	10.9	黄初~中	1,101 (100)	642 (100)	813 (100)	27.8			
LG 2266	22.2	8.6	233	0	黄 初	1,347 (122)	712 (111)	975 (120)	28.0			
他社 90 日	25.8	8.5	242	27.2	黄初~中	1,278 (100)	725 (100)	938 (100)	29.4			
LG 2304	23.7	8.8	263	0.3	黄 初	1,462 (114)	733 (101)	1,048 (112)	28.8			

注) 平成元年, 十勝農試の成績より引用。

が明らかに高い (表 2)。このように、LG 2266 はエサとして中味でも多収な品種である。耐倒伏性は極強で、十勝農試でも倒伏は発生していない。昨年、10,000 本/10 a で密植試験を行なったが、他社 85 日には 13.9% の倒伏が発生したにもかかわらず、LG 2266 は 2.4% と明らかに少なかった。収量性はカルデラを 100 とすると、十勝農試 (120)、北見農試 (111)、上川農試 (105%) といずれも多収を示している。

また、今まで好評をいただいている LG 2250 は、乳牛の食い残す穂芯を細く改良した品種であり、し好性が良好である。不稔が少なく、耐倒伏性が極良の多収品種である。

2) ニューデント 90 日 (LG 2304, Anjou 129)

今春より、新系統の LG 2304 を販売するが、昨年の十勝農試の成績 (表 4) では、初期生育が中庸で草姿は上背があり、稈長で他社 90 日に比べ 20 cm 程度高くなっている。茎太、多葉で、アップライトリーフが特徴的である。絹糸抽出期は 3 日遅いが、乾物蓄積タイプのため、収穫時の乾物率はほぼ同様になっている。

7 月 28 日に他社 90 日を含め多くの品種に倒伏が発生しているが、LG 2304 には認められず耐倒伏性にも優れている。TDN 収量は他社 90 日に比べ 112% と極多収を示し、カルデラを 100 とすると、北見農試 (115)、上川農試 (113%) と各地で極多収を示している。

この LG 2304 は先に述べたように、稈の消化率が良好で、他社 90 日の 42.7% に比べ、45.5% の値が得られている (表 3)。また、子実の粒列数も 16 列と、従来の品種より 4 列ほど多く子実多収である。このように、LG 2304 は新サイレージ用品種として利用していただければ幸いである。

また、Anjou 129 は低草姿で初期生育が良好で、低温条件下でも紫色化しにくい品種である。耐倒

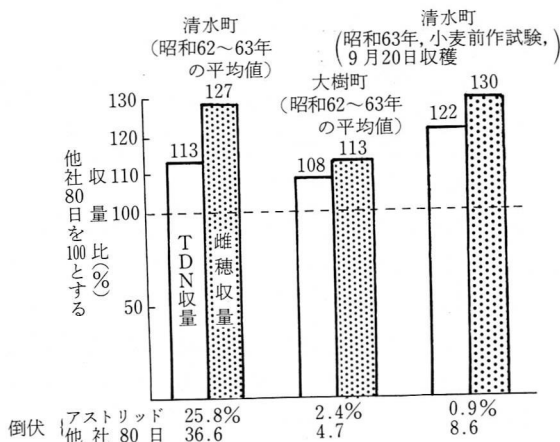


図 2 アストリッドの多収性、耐倒伏性 (当社の試作結果より作成した)

伏性は極強で、茎の Brix（ブリックス）糖度が高く、良質なサイレージ発酵が期待できる。

3) ニューデント 93 日 (Anjou 29)

Anjou 29 は上背のある、耐倒伏性に優れた多収品種である。他社 90 日に比べ、Brix 糖度が高い。特に十勝、網走管内の条件の良い地帯で多収を示し、95 日クラスでは登熟に不安のある方々にお勧めしたい。

一道央・道南地方に

1) ニューデント 95 日 (PX 9283)

PX 9283 は稔性の良い大きな雌穂が特徴的で、その多収な子実は道央、道南地方における高カロリーサイレージ調製には最適である。特に、表 2 に示すように、酵素分析でも TDN% が明らかに高く、中味でも多収な品種である。

昭和 62 年の北農試、滝川畜試、上川農試の試験で、PX 9283 と他社 110 日との収量を比較した結果、雌穂収量はいずれの場所でも明らかに多収、TDN 収量でも北農試、上川農試では大差なく、滝川畜試では明らかに多収を示している。

このことは、いままで 110 日を栽培している酪農家でも、この PX 9283 を栽培すれば、低温年の不安はなくなり、110 日クラス並の収量を早期に確保でき、かつ、その中味はより高カロリーサイレージであることを意味している。

2) ニューデント 100 日 (G 4234)

G 4234 は中庸な品種で、実入りの良い光沢のある長穂が特徴的である。耐病性・耐倒伏性・多収性がともに揃った早熟性品種である。

また、他社 100 日に比べ、連作病害である穂腐病や根腐病抵抗性が優れている。

3) ニューデント 105 日 (LG 2461)

LG 2461 は実入りの良い雌穂とややアップライトリーフの多葉な、上背のある草姿が特徴的である。酵素による栄養分析の結果では、他社 110 日の TDN% が 57.0% であるのに比べ、62.5% と明らかに高く、消化性も良好である。110 日クラスでは登熟に不安のある方、また、95~100 日クラスでは収量に不満のある方々にお勧めしたい。

表 5 G 4332 の茎の Brix 糖度と ADF 含量

品 種	Brix 糖度		ADF (%)	
	長沼	八雲	長沼	八雲
G 4332	11.8	12.1	34.4	34.1
他社 110 日 A	9.2	10.7	38.4	36.4
他社 110 日 B	9.2	10.3	41.3	36.4

注) ADF…セルロースとリグニン。
(これらの消化率は低い)

表 6 L G 2520 の酵素法による TDN% と TDN 収量の比較

品 種	長 沼 町			八 雲 町		
	TDN %	TDN 収量 (kg/10a)	(比)	TDN %	TDN 収量 (kg/10a)	(比)
L G 2520	64.2	1,204	(111)	67.9	1,132	(135)
他社 110 日 A	63.2	1,080	(100)	57.0	836	(100)
他社 110 日 B	59.9	1,168	(108)	61.9	1,117	(133)

注) 昭和 63 年の当社成績より作成。

一道央・道南の条件の良い地帯に

1) スノーデント 110 日 (G 4332)

G 4332 は長稈・茎太の極多収品種である。特に道央・道南地方で多発する葉枯病には強く耐倒伏性も良好である。表 5 に示すように、茎の Brix 糖度が高く、かつ、ADF 含量が少ないため、茎が甘く、また、茎の消化が良い品種である。若干晩生のため、特に条件の良い地帯にお勧めしたい。

2) ニューデント 110 日 (PX 9385)

PX 9385 は G 4332 に比べ、早生に属し、強稈で耐倒伏性が優れている。実入りも良好で早熟な品種である。

3) ニューデント 115 日 (LG 2520)

LG 2520 は長稈・茎太の多葉な品種で、115 日クラスとしては若干早生に属している。乾物率が高く、酵素による推定 TDN% を表 6 に示したが、他社 110 日 A, B, いずれに比較しても明らかに高い。その結果、これに乾物総収量を乗じて真の TDN 収量を算出すると、ほ場で明らかに見栄えのある 110 日 B に比べても大差ない。すなわち、LG 2520 は消化性が優れた、中味で多収な品種である。

最 後 に

トウモロコシの品種改良は年々進歩し、特に、よりサイレージに適した品種の普及の時代に入っている。今年は是非、これらサイレージ用品種を栽培し、中味で多収な収穫が得られることを心から期待したい。