

図4 UTDN/haとUTDNコストとの関係  
 $y = 64.15 - 0.0042x$ ,  $\gamma = 0.61$

低いのは1,000 kg 台から高いのは9,000 kg 以上まで、ばらつきが大きい。このレベルを上げることによりコストを下げることができる。UTDNの平均は4,889 kgで、この場合のコストは43円で、労働費9円を加えれば52円となる。このレベルを7,000 kgに高めると、コストは8.4円安くなり44円になる。これは購入粗飼料の約半分である。UTDN/haの低いレベルを平均レベルまで高めることは容易であり、また、7,000 kg くらいにまで上げるこ

ともそれほど困難でなく、それにより低コスト生産ができるよう、その技術上の対策としては適期の刈取り、良質サイレージの調製、追播による簡易更新などがある。

### ま と め

“高所得を上げるには、購入飼料を多く与え、牛乳を多く搾るのがよく、自給飼料を増産しても所得増には役立たない”という考えがあるとすれば、それは誤りである。上の考えのうち、乳量を多く搾るのが高所得となること、そのためには飼料を多く食べさせる必要があることは間違っていない。しかし、自給飼料の生産、給与が所得に役立たないとするのは誤りである。自給度が低い場合、明瞭な形でみえてこない場合があるにしても、UTDNを高めれば必ず飼料購入費は下がり、所得にはねかえってくる。

UTDNが低くても所得が高い場合があるのは、収益部門の産乳、家畜販売が非常に強力であるため、こうした経営でも、UTDNが高められれば一層の高所得が得られるはずである。

# サイレージ用 F<sub>1</sub> トウモロコシ ニューデント系の品種紹介〈北海道向〉

雪印種苗(株) 中央研究農場

主席研究員

橋 爪 健

## 1 サイレージ専用品種の開発

サイレージ用トウモロコシの目的は何であろうか？ それは良質サイレージの原料となり、農家の方々がこれをサイレージ調製し、牛群の乳量アップや肥育効率を向上させる自給粗飼料を確保することではないだろうか？ この目的のために、海外ではサイレージワゴンによる収穫により、作物全体の乾物率や収量を選抜指標としてサイレージ専用品種の開発が進んでいる。これはコーンピッカー収穫により、子実のドライダウンの早さや子

実収量を選抜指標とする従来の子実用品種の開発手段とは明らかに異なる。

さらに、近赤外分析装置の導入により、従来多大の労力と時間を要した消化率の選抜が簡素化し、品種開発に用いられている。これは従来の量的育種ではなく、質的育種であり、量とともに中身で選抜する方法である。その結果、子実用品種とは明らかに異なった可消化乾物総収量(乾物総収量×消化率)の多収な品種が育成され、牛群の乳量アップにつながっている。

当社では、この分野でナンバーワンであるフラ

ンスのリマグレイン社との協力のもとに、多くのシステムを導入するとともに、実際に酵素分析による消化率を測定し、優良品種の開発に努めている。ここにそれらを紹介したい。

## 2 サイレージ用トウモロコシとは？

このような背景のもとに、当社では以下のようなアイデアでニューデントの新品種開発に努めている。

トウモロコシ全体の乾物栄養収量  

$$= \text{生総収量} \times \text{総体乾物率} ; \text{乾物総収量} \times \text{栄養価} ; \text{TDN}\% \text{又は消化率} \times \text{密植適応性}$$

その他として、発酵品質を左右する耐病性の検定、糖含量の測定などの実施。

### 1) 子実、茎葉を込みにした乾物総収量が多収ノ

生総収量は茎葉と雌穂収量とにより構成され、トウモロコシでは乾物ベースで、両者の比率は50：50%前後である。品種によって若干の違いがあるが、この比率の違いにより茎葉型タイプ、子実重視タイプとなり、粗飼料としての特性がはっきりしてくる。サイレージ用品種という、茎葉極多収で雌穂はむしろ小さいという概念がある方も多いと思われるが、これは誤りである。むしろ消化の良い子実収量を重視し、これに茎太・多葉・収穫時の緑度保持などの特性を加味し、茎葉収量を含めた作物全体で多収な品種が正解である。

次に総体の乾物率であるが、これは茎葉と雌穂の乾物率により決まってくる。子実用品種の育成には茎葉乾物率は無視されるが、サイレージ用ではむしろ発酵品質を含め、極めて重要になる。すなわち、昨年のような好天年では子実用品種は子実のドライダウンが早い、茎葉が枯れ上がり、サイレージの変敗の原因となる。最近、絹糸抽出期や熟度は若干遅く緑度を保持するが、茎葉の乾物率が高いため、収穫時の乾物率ではむしろ高い、いわゆる新サイレージ用品種が登場していることに注目したい(乾物蓄積タイプ)。この乾物蓄積が牛群の栄養になるのである。

### 2) 消化性の改良ノ

トウモロコシの栄養価は通常 TDN% で評価されている。最近、サイレージ用品種の育成が進むにつれ、この値の品種間差が大きく、また、環境による変動も認められている。当社では従来の牛の胃液を用いる方法の代わりに、より簡便な酵素法で分析し、消化性を検討している。すなわち、植物は細胞により構成されているが、これを酵素により分解し、灰分を除いた有機物についての細胞壁物質(総繊維=OCW)と細胞内容物(OCC)に分画する(図1)。このOCCは消化の良いたん白、でんぷん、糖、脂肪類により構成されている。更にもう一方の総繊維であるOCWを別の酵素により高消化性繊維(Oa)と低消化性繊維(Ob)とに区分する。

このようにして得られた分析値より、まずTDN%を推定し、これに乾物収量を乗じてTDN収量を算出した(表1)。ニューデント85日はTDN%が他社85日に比べ69.5%と明らかに高く、Obが少ないことが分かる。子実・乾物総収量ともに両品種に大差ないが、真のTDN%が大きく異なるため、

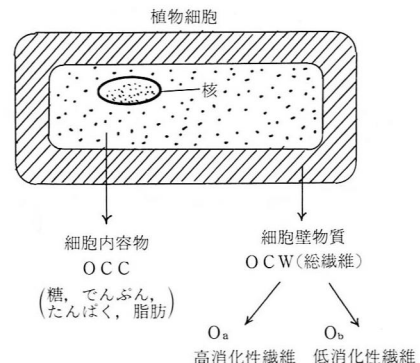


図1 酵素分析による作物の消化性の分類

表1 ニューデント85, 新110日の酵素分析による栄養価とTDN収量

品 種	栄養価		乾 物 収 量				TDN収量 <sup>4)</sup>	
	TDN% <sup>3)</sup>	Ob	子実	比	総体	比	総体	比
	%	%	kg/10a	%	kg/10a	%	kg/10a	%
ニューデント85日 <sup>1)</sup>	69.5	36.1	442	(104)	1,241	(101)	863	(113)
他社85日	62.3	45.5	427	(100)	1,229	(100)	765	(100)
ニューデント110日 <sup>2)</sup>	70.3	30.6	549	(104)	1,463	(102)	1,028	(114)
他社110日A	63.2	37.9	526	(100)	1,428	(100)	902	(100)
ク B	62.6	35.6	503	(95)	1,553	(109)	972	(106)

- 1) 1988年、当社大樹町試験地における成績より作成。
- 2) 1989年、当社八雲町試験地における成績より作成。
- 3) 酵素分析により阿部らの推定式で算出した。  

$$\text{TDN} = 0.545 \times \text{OCC} + 1.413 \times \text{Oa} + 26.4$$
- 4)  $\text{TDN 収量} = \text{乾物総収量} \times \text{酵素法による TDN}\%$

TDN 収量ではニューデント 85 日が 113% と極多収を示している。また、新発売のニューデント 110 日 (LG 2490) も TDN% が 70.3% と他社 110 日 A, B に比べ明らかに高く、Ob が少ない。消化の良い子実収量もむしろ多収気味である。総体乾物収量では他社 110 日 B が最多収であるが、真の TDN 収量では逆転し、114% と多収を示し、見栄え以上に中身で多収なことがお分かりになると思う。

では、具体的にどの部位の消化率に差が生じるのであろうか？ ニューデント 85, 90 日を子実・穂芯・葉・稈(茎)の 4 部位に分けて検討した結果、子実・葉部の消化率は大差ないが、穂芯と稈部にかかなりの差があることが分かった。穂芯は全体に占める割合は少ないが、稈部は全体の 20~25% の割合を占め、この改善が重要である。表 2 に示すように、ニューデント 85, 90 日はともに他社品種に比べ、稈の消化率が良好で、低消化性繊維 (Ob) の含量が明らかに少なくなっている。

これらのことから、今後サイレージ用品種を選定するに当たっては、①消化の良い子実が多収な品種(不稔が少なく、実が大きい)。②稈の細胞壁物質 (OCW) のうち、とくに消化率が低い繊維: Ob を少なくした茎葉の消化の良い品種の選定に目を向けることが大切と思われる。

### 3) 耐倒伏性品種の選定を!

トウモロコシの収量は栽植本数によって大きく異なる。一般にトウモロコシは密植になると不稔・倒伏・病害などが多くなり、一個体当たりの雌穂サイズは小さくなる。これに栽植本数を乗ずると単位面積当たりの収量になるが、多収を得るには、①耐倒伏性の品種。②密植しても不稔や病害の発生が少なく、子実多収な品種。③密植条件下では茎葉の割合が高まるため、この消化率の良い品種

表 2 ニューデント 85, 90 日の稈(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			
ニューデント 85 日	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	
ニューデント 90 日	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。

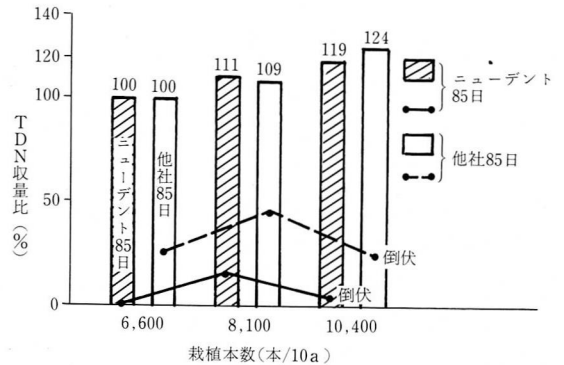


図 2 異なる栽植本数条件下におけるニューデント 85 日の増収効果と耐倒伏性

1) : 平成元年度当社帯広試験地の成績より作成。  
 2) : 6,600 本/10a 区を 100 にした値を示す。

の選定が重要になる。

図 2 に異なる栽植本数条件下におけるニューデント 85 日の収量性と倒伏を示した。トウモロコシは倒伏すると収穫ロスが生ずるため、倒伏に弱い他社 85 日の最適栽植本数を 6,600、極強であるニューデント 85 日を 8,100 本/10 a 前後と推定できる。この時の他社 85 日の収量を 100 とすると、ニューデント 85 日は 108% となり、これに消化率の違いを加味すると、その差は更に広がると思われる。

## 3 ニューデントの特性

一十勝・網走・北見管内の条件が不良な地帯や  
 根釧・天北の限界地帯に—

### 1) ニューデント 75 日 (LG 2207, アンジョー-09)

LG 2207 はこのクラスでは稈長が高く、子実・茎葉収量ともに多収な品種である。特に稈の ADF (セルロースとリグニン) の含量が少なく、Brix 糖度が高いため、サイレージの良質発酵が期待できる。耐倒伏性も良好で、十勝・網走・北見管内の条件の不良な地帯にお勧めしたい。

アンジョー-09 は LG 2207 に比べ、若干早熟で、不稔が少なく、子実がとくに多収である。北海道優良品種として認定され、すす紋病抵抗性、耐倒伏性ともに良好である。公的試験における TDN 収量は過去 3 か年の平均値であるが、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てい

る。

## 2) ニューデント 80 日 (アストリッド)

アストリッドは他社 80 日に比べ、明らかに早生に属し、実入りが良く、特に子実が多収のため、条件の悪い地帯の高カロリーサイレージ調製にお勧めしたい。また、十勝・網走管内の条件の良い地帯でも短期利用として最適であり、倒伏にも強い。特に、秋播き小麦の前作としての利用では黄熟初期収穫も可能であり、豊富な子実による高カロリーサイレージ調製が期待できる。

### 一十勝・網走・北見管内と道北地方に

#### 1) ニューデント 85 日 (LG 2266)

今年より 85 日は LG 2250 より新サイレージタイプの LG 2266 へ一本化する。昨年、好評であった LG 2266 はやや短稈であるが、茎太・多葉のアップライトリーフ(葉が上を向く)が特徴的である。雌穂は極太で、不稔も少ないため、子実もむしろ多収である(表 1)。先に述べたように茎葉の消化率も良好で、密植にも強い(図 2)。昨年の結果を図 3 に示したが、いずれの試験地でも極多収を示しており、特に鹿追町では、このクラスでは最多収であった。今後の主流品種として、是非お勧めしたい。

#### 2) ニューデント 90 日 (LG 2304)

90 日クラスは従前のアンジョー129、29 に代わり、LG 2304 に系統を一本化する。LG 2304 は長稈で、LG 2266 と同じく、茎太・多葉のアップライトリーフが特徴的である。雌穂は極太で、他社 90 日と子実収量は大差ないか、やや上回る。昨年の各地の TDN 収量を比較してみると、他社 90 日を 100 とすると、鹿追町：112、北見市：113、当社帯広

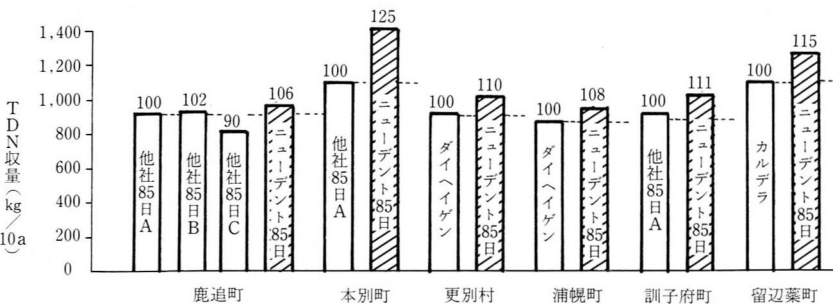


図 3 ニューデント 85 日 (LG 2266) の多収性  
(平成 2 年度、普及所成績より引用した)

表 3 ニューデント 100 日 (N3624) の病害抵抗性

品 種	すす紋病 <sup>1)</sup>	ごま葉枯病 <sup>1)</sup>	穂腐病	根腐病 <sup>1)</sup>
	0~5 <sup>2)</sup>	0~5 <sup>2)</sup>	% <sup>3)</sup>	% <sup>3)</sup>
N 3624	3.0	2.3	0.8	9.5
他社 100 日	3.5	3.0	43.7	14.3
他社 110 日 A	2.8	2.8	33.5	0
場 所	北農試	北農試	当社中央 研究農場	当社千葉 研究農場
年	平成 2 年	2	1~2	2

1)：病原菌の人工接種による。  
2)：評点は Elliott & Jenkins の指標による。  
(0：無～5：甚)  
3)：罹病個体率を示す。

試験地：112、土幌試験地：115%と極多収を示している。また、表 2 に示すように、稈の消化率も良好で、条件の良い地帯の新サイレージ用品種としてお勧めしたい。

### 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、道央・道南地方における高カロリーサイレージ調製に最適である。酵素分析の結果では、他社 95 日に比べ、TDN%が当社中央研究農場で 70.5/58.4%、八雲町で 66.0/58.9%と明らかに高く、中身でも多収な品種である。

#### 2) ニューデント 100 日 (N 3624, G 4234)

今年より新系統として N 3624 を販売する。本品種は道央・道南地方で問題になるすす紋病・ごま葉枯病抵抗性にも優れ(表 3)、最近、問題になってきている根腐病・穂腐病にも強い。初期生育も比較的良好で、稔性にも優れ、子実多収である。アップライトリーフが特徴的で、茎葉収量も期待できる。図 4 に当該における成績を示したが、過去 3 年間の平均値では、耐倒伏性は他社 100 日を上回っている(八雲町)。TDN 収量は中央研究農場で 109、八雲試験地で 106%と多収を示し、これは他社 110 日 A を上回っている。特に 95~100 日クラスでは収量に不満のある方、110 日クラスでは登熟に不安のある方々にお勧めしたい。

従来の G 4234 は耐病・耐倒伏性・収量性ともに中庸な品種で、若干枯れ上がりタイプ

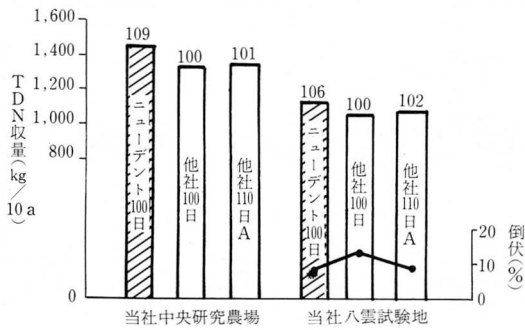


図4 新ニューデント100日(N3624)の多収性と耐倒伏性  
(昭63~平2年の3か年の平均値で作成)

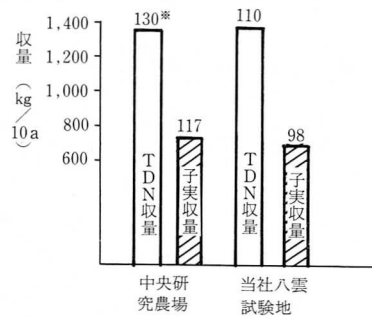


図5 ニューデント115日(N6873)の多収性  
(平成2年当社試験結果より引用)  
※他社115日を100とした。

である。光沢のある子実が特徴的で、N 3624よりは若干晩生に属する。

### 3) ニューデント105日(LG2461)

LG2461は実入りの良い長穂と、長桿、アップライトリーフの莖葉が特徴的である。酵素法によるTDN%も高く、他社110日Aが57.0%に対し、LG2461は62.5%と明らかに高い。子実・莖葉ともに多収で、110日クラス並のTDN収量を期待できる。ただし、今年は海外の採種地の気象条件が悪く、種子サイズが若干小さいことを諒承された。

## 一道央・道南の条件の良い地帯に

### 1) ニューデント110日(LG2490)

110日は従来のPX9385に代わり、多収・耐病性・耐倒伏性に優れたLG2490に系統を更新する。LG2490は初期生育も比較的良好で、若干枯れ上がりタイプの110日クラスでは早生に属する。他社110日に比べ酵素法によるTDN%がとくに高く、中身で多収な品種である(表1)。また、耐倒伏性も極強で、1昨年の当社八雲試験地の成績では、倒伏は1.9%と他社110日Aの21.3%に比べ圧倒的に少なく、8,000本/10a栽培も可能である。すす

表4 スノーデント110日の莖の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)

紋病抵抗性にも優れている。中晩生クラスの新サイレージ用品種として、特に倒伏多発地帯にお勧めしたい。

### 2) スノーデント110日(G4332)

G4332はLG2490よりは晩生で、長桿・茎太の極多収品種である。耐病性・耐倒伏性ともに優れている。また、良質発酵に必要な糖が多く、不消化繊維であるADF含量が少ない(表4)。連作地帯のうちでも、とくに条件の良い地帯にお勧めしたい。

### 3) ニューデント115日(N6873, LG2520)

今年より従来のLG2520に加え、耐病性・耐倒伏性・多収性に優れたN6873を新発売する。本品種は連作地帯で問題になるすす紋病・ごま葉枯病に対してはともに極強で、他社115日に比べ圧倒的に多収である(図5)。乾物率もこのクラスとしては高く、ガサを希望される方、また、連作による病害に悩まれている方々に是非お勧めしたい。

従来からのLG2520は消化の良い系統で、N6873よりは若干早生に属する。

## 4 さ い ご に

昨年は好天年にあったにもかかわらず、一部の地帯では収穫時の降雨による刈遅れのため、サイレージの変敗が問題化していると聞いている。今年の気象は予測はできないが、皆様方には目的にあった、中身で多収な品種の選定を是非希望したい。併せて、栽培技術の基本を守り、品種の能力を100%発揮させ、余裕でこれら不測の事態に対応していただければ幸いです。