

# 高泌乳牛飼養からみた 粗飼料生産のポイント

北海道立新得畜産試験場 坂 東 健

近年、酪農経営は乳価の実質的据え置き、各種資材の価格上昇など極めて厳しい環境に置かれており、今後は高品質の牛乳をいかにして低コストで生産するかが大きな課題となっている。このためには、まず第一に、濃厚飼料に比較して価格の安い自給粗飼料の高度利用を図りつつ、乳牛個体当りの乳量を高めることが必要である。それでは、自給粗飼料主体で高泌乳牛飼養を行うためには、どのような粗飼料を調製すればよいのだろうか。このことについて順次考えてみたい。

## 乳量及び濃厚飼料給与量の推移

北海道乳牛検定資料をもとにして、昭和50～56年における305日検定の乳量と濃厚飼料給与量の推移をみると図1のとおりである。これをみると、乳量は50年から52年にかけて顕著に増加しており、52年から54年にかけては微増し、55年には維持、56年にはやや減少している。一方、濃厚飼料の給与量は55年まで増加し、56年にはやや減少している。飼料効果は55年まで低下しており、56

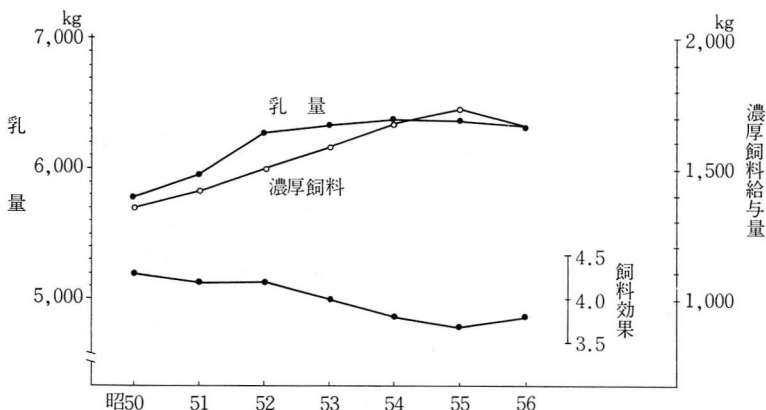


図1 305日乳量と濃厚飼料給与量の推移(北乳検資料より)

年にわずかに向上している。これらの全般的な推移は、近年における個体乳量増加のかなりの部分が濃厚飼料給与量の増加によるものであることを示していると考えられる。更に、55年の乳検資料から、305日乳量について乳量水準別に乳量推移とその分布をみると、図2のとおりである。平均乳量は6387kgで、2,000kgから6,999kgまでの範囲内に検定頭数の70%が入っている。従って、今後の高泌乳牛飼養においては、305日乳量で当面7,000kg、将来8,000kgが目標となろう。このような乳量水準では、図2からも明らかなように、1日当りの乳量が30kg以上の期間が分娩後3～5か月間も継続することになる。このような高乳量を自給粗飼料を高度に利用しつつ実現させるためには、飼料生産の面からどのような配慮が必要となるのだろうか。

## 高泌乳牛飼養のポイント

### ①養分摂取量の増大

高泌乳牛の遺伝的能力を十分に発揮させるためには、必要とされる各種の養分を摂取させなければならない。ことに、高乳量の時期には養分要求量が多いので、粗飼料としては、採食性の高い良質のものを給与するなど、飼料の質的・量的な面での配慮が特に必要である。

また、泌乳初期の飼料給与法についてみると、図3からも明らかなように、従来の慣行法である泌乳初期に飼料の給与量を控え目として一定期間経過してから標準ど

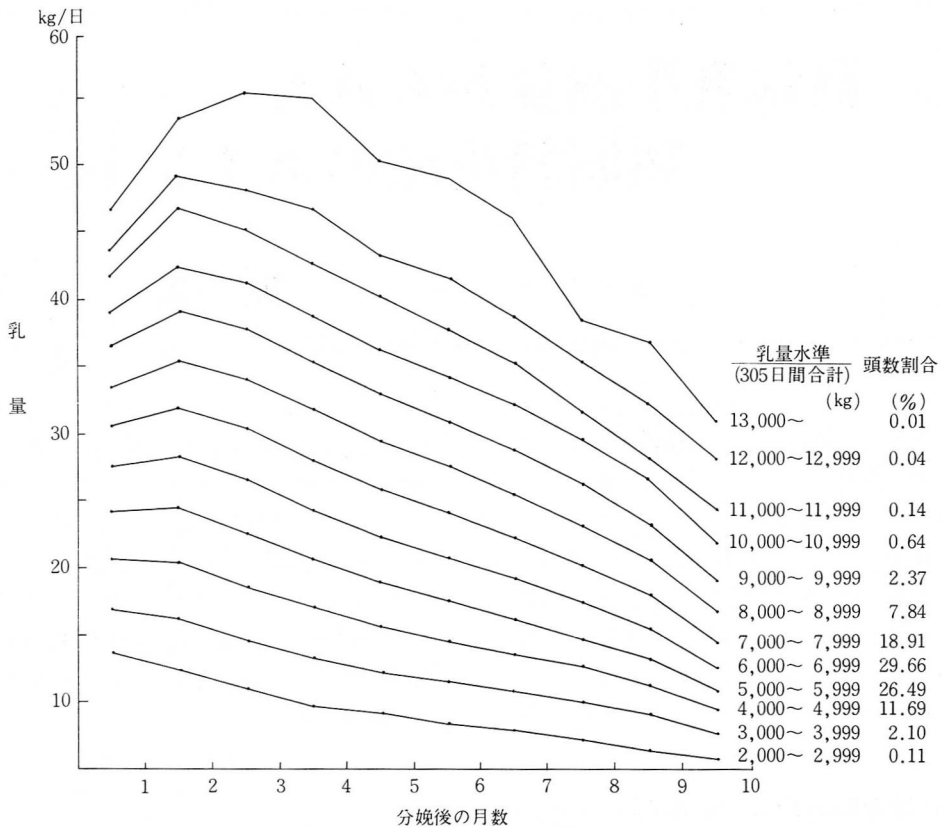


図2 乳量水準と1日当たり乳量(北乳検資料, 昭55年)

おり給与する方式は、泌乳初期における TDN の摂取量と充足率を低めるために乳量の上昇が低くおさえられ、その後 TDN の充足率を高めても乳量は十分に回復しない。これに対して、分娩後速やかに飼料を増給し TDN の摂取量と充足率を高めることにより乳量は著しく上昇し、より高い最高乳量に到達する。このことは泌乳中～後期の乳量に

も好影響をもたらす。また、蛋白質についても体蓄積量がエネルギーに比較して相対的に少ないことから、泌乳初期には十分に摂取させる必要がある。更に、高乳量の期間には第一胃内で分解されず第四胃以降で消化吸収される蛋白質の量についても配慮が必要であるとされている。また、分娩後速やかに多量の飼料をトラブルなく

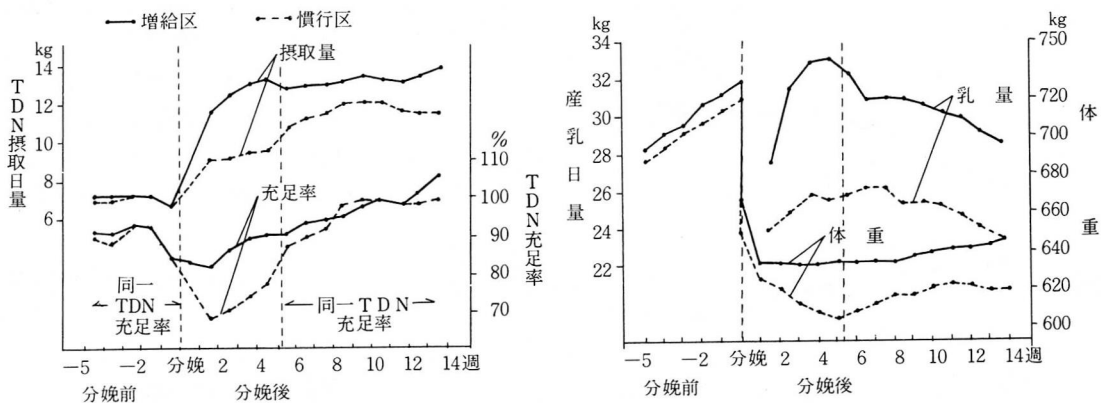


図3 泌乳初期における栄養水準とTDN摂取量, 乳量, 体重(根釧農試)

採食させる飼料給与技術も極めて重要である。

### ②粗飼料の量的・質的变化に対応した濃厚飼料の適正給与

乳量の下降期には、その持続性を飼料的要因で低下させないことが肝要である。粗飼料の品質や採食量が低下した場合には、乳量の減少に応じて濃厚飼料を減給するのではなく、むしろこれらの低下を補完するために増給する必要がある。

### ③泌乳末期～乾乳期における適正なボディコンディションづくり

泌乳末期～乾乳期における飼料の給与量を調整し、分娩を「やや肉付きの良い状態」で迎えることが重要である。痩せていたり、過肥の状態は望ましくない。ある程度肉付きを良くしておくことは、エネルギー不足におち入りがちな泌乳初期において高乳量を体に蓄積したエネルギーや蛋白質の流動により維持することに役立つ。乳牛の泌乳能力が向上すればするほど、その重要性は高まると考えられる。また、同時に分娩後の飼料構成や採食量増大に備えて消化機能を整えておくことも肝要である。

そのほか、一般的なことであるが、飼料全体として栄養のバランスをとることや第一胃内発酵を活発にかつ安定的にする飼料設計・給与法や繁殖障害はもちろんのこと、分娩前後から高泌乳期にかけて発生する各種疾病の防止が重要である。

それでは、このようなポイントと自給粗飼料主体飼養からみて、どのような粗飼料が望ましいのだろうか。

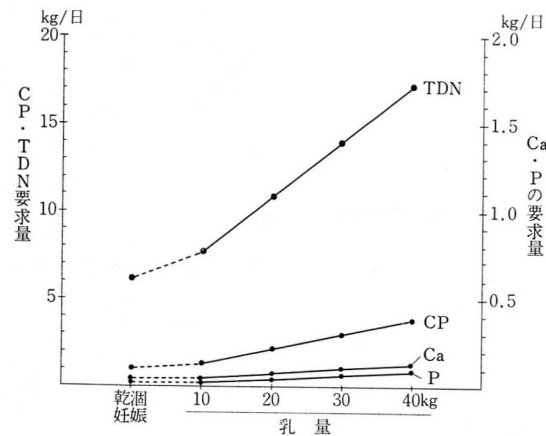


図4 乳量と養分要求量

## 高泌乳に必要な粗飼料の条件

①主体となる粗飼料は TDN 摂取量の多いものを乳量水準と養分要求量 (NRC 標準, 1978) の関係について図 4 に示した。これから明らかなように、乾乳期における要求量は少ないが、乳量 30~40 kg では著しく多量となる。これらのなかで、TDN (可消化養分総量) の要求量が最も多く、CP (粗蛋白質) では TDN の約  $\frac{1}{4}$ ~ $\frac{1}{2}$  である。ミネラル類の要求量はこれらに比較すると著しく少ない。一方、乳牛の乾物摂取量には一定の限界があるので、多量の養分—特に TDN—を採食させるためには、乾物中の養分含量を高める必要がある。これらの関係について図 5 に示した。これによれば、乳量 30~40 kg では粗飼料と濃厚飼料を含めた全飼料の乾物中 TDN 含量は 70~75%、CP 含量は 15~17% となる。NRC 標準では体重 700 kg 以上で、乳量 26~35 kg、35 kg 以上の場合に、それぞれ TDN 含量 71, 75%、CP 含量 15, 16% が推奨されている。

そこで、全飼料中の乾物中 TDN 含量を両者の中間値である 73% とする飼料設計において、自給粗飼料の乾物中 TDN 含量が 60% と 70% の場合について、粗飼料と濃厚飼料の給与比率 (乾物) を算出すると、次のようになる。

60% の場合

$$60R + 80(1 - R) = 73 \quad R = 0.35 \quad 35\%$$

70% の場合

$$70R + 80(1 - R) = 73 \quad R = 0.70 \quad 70\%$$

注 R: 全飼料に占める粗飼料の乾物割合 (%)

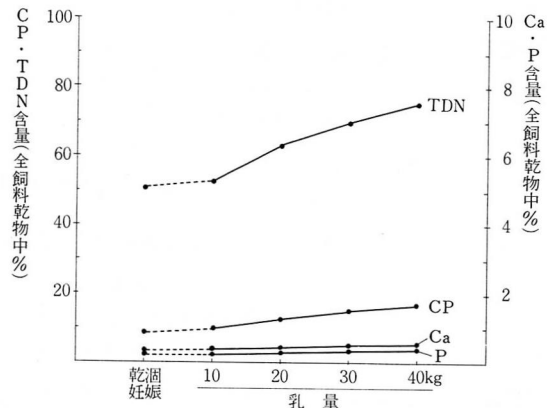


図5 乾物摂取量と養分要求量から算出した全飼料の養分含量

80：濃厚飼料の乾物中 TDN 含量 (%)

すなわち、粗飼料の TDN 含量が乾物中 60% の場合には粗飼料：濃厚飼料の比率は 35：65 と著しく濃厚飼料の割合を高めなければならないのに対して、70% の場合にはその比率が 70：30 となり粗飼料主体で高泌乳に対応することができる。

以上から明らかなように、量的に最も多い TDN のかなりの部分を粗飼料から摂取させるためには、先ず第一にその乾物中 TDN 含量が高いことが必要であり、同時に乾物摂取量が多い飼料であることである。また、一定の草地・飼料作物面積で粗飼料を十分に採食させるためには、単位面積当りの収量が多いことも重要である。

乳牛において、粗飼料からの TDN 摂取量を高めるためには種々の要因が考えられる。当場で近年実施した主にトウモロコシサイレージを用いた飼養試験結果から、粗飼料の乾物中 TDN 含量と TDN 摂取量との関係についてみると、図 6 のとおりである。両者の間には強い正の相関が認められる。すなわち、粗飼料からの TDN 摂取量を高めるためには、乾物中の TDN 含量を高めることが必要であることを示している。更に、牧草サイレージの TDN 摂取量に及ぼす原因について詳細に検討して確立された ETI (推定 TDN 摂取量)法についてみると、次のとおりである。

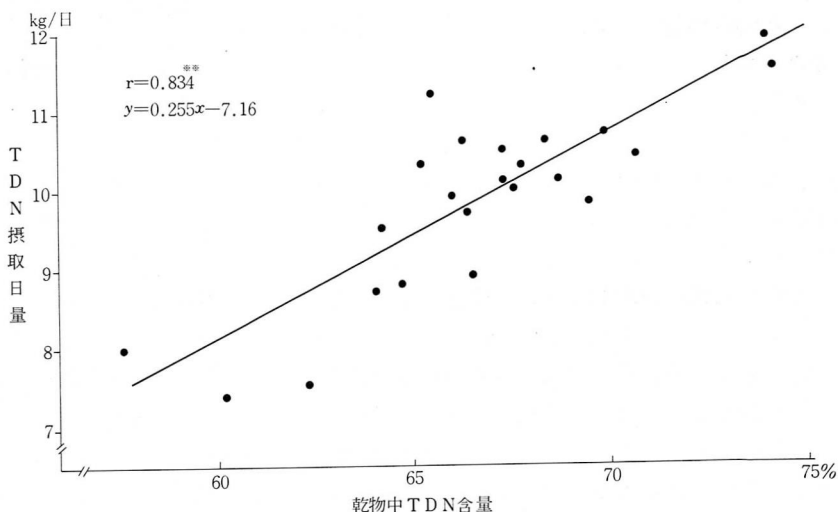


図6 粗飼料の乾物中 TDN 含量と TDN 摂取量

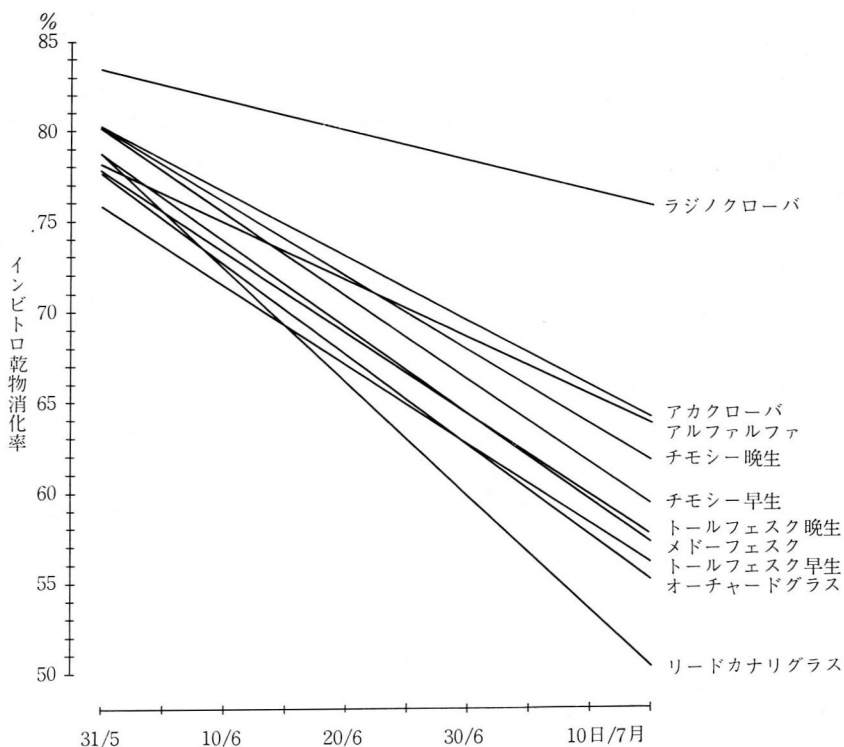


図7 草種別インビトロ乾物消化率の推移 (1 番草) (新得畜試)

$$ETI (kg) = \text{推定乾物摂取量} (kg) \times \text{推定乾物中 TDN 含量} (\%)$$

$$\begin{aligned} & \text{推定乾物摂取量} (kg) \\ & = -0.1695 X_1 - 0.0588 X_2 + 0.0095 X_3 + 21.5988 \\ & \text{推定乾物中 TDN 含量} (\%) \end{aligned}$$

$$= -1.0129 X_1 - 93.4511 \quad (\text{根釧農試})$$

注)  $X_1$ : 乾物中粗繊維含量 (%)

$X_2$ : 水分含量 (%)

$X_3$ : 乳酸/総酸 (%)

すなわち、粗繊維含量の増加(刈遅れ)、水分含量の増加(予乾不足)及び乳酸割合の低下(不良発酵による品質の低下)は乾物摂取量を減少させる要因であることを明らかにしている。

以上のことや気象条件などを勘案すると、高泌乳牛飼養において主体となる粗飼料は、畑地型酪農地帯では黄熟期に調製したトウモロコシサイレージ、草地型酪農地帯では出穂期(1番草)までに収穫した良質の予乾サイレージや放牧草・若刈青刈り草が望ましいといえよう。なお、牧草は図7に示すように生育の進行に伴い消化率が著しく低下するので、適期までの収穫が重要である。

### ②併給粗飼料は主体粗飼料の欠点を補完するものが望ましい

これまで、主体となる粗飼料についてはTDNの摂取量を重視すべきであることを述べてきたが、一方、併給粗飼料は主体粗飼料の栄養的なアンバランスや粗飼料効果の不足などの欠点を補完するものであることが望ましい。たとえば、トウモロコシサイレージでは蛋白質、ミネラル、カロチンの含量が低く、微細切調製では粗飼料効果が低下するなどのことがある。従って、栄養成分からみればアルファルファやアカクロバなどマメ科主体の牧草が、また、微細切した場合には十分な粗飼料効果を持つ粗飼料の併給が望ましい。トウモロコシサイレージとマメ科牧草サイレージの給与比率を乾物で2:1として飽食量を給与した試験成績をみると表1のとおりであり、チモシーサイレー

表1 トウモロコシサイレージ主体・マメ科牧草サイレージ併給時における養分摂取量と産乳可能量

		DCP	TDN	Ca	P
		kg	kg	kg	kg
養分摂取量	アルファルファ主体1番草併給区	1.24	10.3	0.0749	0.0441
	アカクロバ主体1番草併給区	1.17	9.9	0.0628	0.0414
	アカクロバ主体2番草併給区	1.02	9.5	0.0596	0.0411
	チモシー 1番草併給区	0.95	9.7	0.0323	0.0392
産乳可能量	アルファルファ主体1番草併給区	19.3	17.0	19.6	13.4
	アカクロバ主体1番草併給区	17.8	15.7	15.0	12.0
	アカクロバ主体2番草併給区	14.6	14.5	13.8	11.8
	チモシー 1番草併給区	13.0	15.1	3.5	10.9

注 乳牛の体重650kg、乳脂率3.75%として算出

表2 牛における粗飼料価指数 (ROUGHAGE VALUE INDEX) (SUDWEEKS, 1981)

飼料	乾物1kg当たり そしゃく時間 (分)
アルファルファ 乾草	ペレット 36.9
	細切 44.3
	長いもの 61.5
混播 乾草	良質 87.1
	中程度 103.1
トウモロコシサイレージ	微細切 40.0
	中程度の細切 59.6
	荒切り 66.1
イネ科牧草サイレージ	99~120
濃厚飼料	ペレット 12.0
	トウモロコシ、粉砕 5.1
ミネラル剤、糖蜜、尿素	0

ジ併給に比較して各栄養成分の摂取量が多く、しかもかなりバランスがとれている。

また、粗飼料効果については更に究明すべき点も多いが、これを粗飼料価指数(ラフェージバリュール インデックス; 維持量採食時における乾物1kg当りのそしゃく時間)として測定した成績の一部を示すと、表2のとおりである。脂肪率3.5%の牛乳を生産するためには31.1分、脂肪の生産を最大にするためには49.3分が必要であるとされており、その適合性について、現在、更に検討されているようである。

### ③サイレージは発酵的品質が良好であること

先に、発酵的品質が良好であることが採食量増大の見地から必要であることを述べたが、そればかりでなく、不良発酵一ことに酪酸発酵をしたサイレージの給与はケトosis発症の誘因となる。トウモロコシサイレージではこのような発酵はほ

とんど認められないが、牧草サイレージではどうしても品質が低下しがちなので、調製の諸原則を守り品質の向上に細心の注意を払う必要がある。

最後に、乳検資料における現在の乳量と濃厚飼料の給与TDN量から試算すると、粗飼料から生産される牛乳は図8のとおり1日約9kg、305日で約2,700kgとなる。これを、以

(新得畜試)

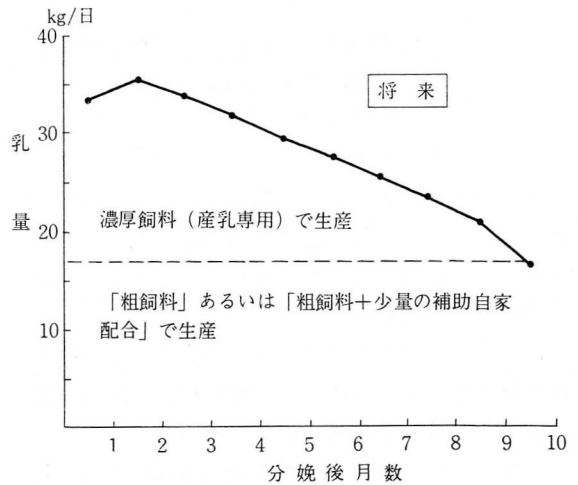
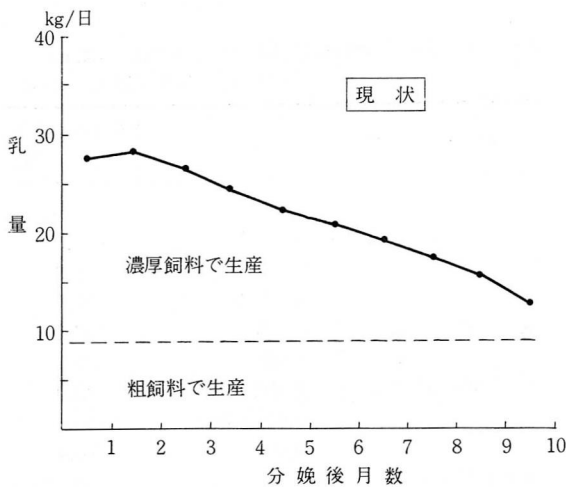


図8 乳量及び飼料構成の現状と将来

上述べたような粗飼料の組み合わせ、あるいはこれ  
が不十分な条件—たとえば畑地型酪農における黄  
熟期トウモロコシサイレージ主体+低蛋白・低ミ  
ネラルのチモシー乾草併給など—では不足する成  
分を主体とする補助自家配合飼料の1~2kg 給与  
により1日15~20kgの牛乳生産を維持することが

出来る。これに産乳に必要な養分をバランスよく  
含有する濃厚飼料を組み合わせることにより、濃厚  
飼料を現状より増加することなく乳量を  
7,000~8,000kgまでアップすることは十分可能で  
ある。これらについて、より詳細な究明が今後期  
待される。

## 飼料作物の作付体系と適品種 (つづき)

栃木県酪農試験場 高橋 仁

### 4 トウモロコシの

#### 品種比較

トウモロコシの早生・中晩生  
品種について生育特性、収量性  
等について検討した。

#### (1) 早生系トウモロコシ

稈長、着雌穂高ともに交3号  
が最も高く、XL321が最も低値  
を示した。稈径についても交3  
号が最も太く、他の品種はより  
細い。

病害は紋枯病の発生が多く認  
められたが、NS 68, MTC 4は

表6 早生系トウモロコシの収量

品 種 名	生草収量 (kg/a)					乾物収量 (kg/a)				
	昭52	53	54	55	平均	昭52	53	54	55	平均
交 3 号	495	533	704	632	623	103	157	162	142	154
タカネワセ	485	437	570	647	548	102	129	126	157	137
NS 5 6 0	—	514	722	—	—	—	123	174	—	—
● G 4 5 5 3	527	604	644	656	635	95	177	159	157	164
● P 3 4 2 4	534	570	607	578	585	121	147	159	135	147
● N S 6 8	—	410	564	578	517	—	145	153	161	153
● M T C 4	—	427	541	536	501	—	137	147	140	141
NS 9 5 B	—	—	559	—	—	—	—	134	—	—
XL 3 2 1	—	424	486	516	475	—	143	132	141	139
交 7 号	536	630	—	—	—	111	171	—	—	—
P 3 7 1 5	454	280	—	—	—	106	83	—	—	—
XL 3 1 1	—	177	—	—	—	—	131	—	—	—
NS 6 7 S	—	436	—	—	—	—	136	—	—	—
NS 2 1 2	—	—	—	643	—	—	—	—	161	—

注) ●は奨励品種 (栃木県) に決定