

飼料用F₁とうもろこしの高位生産の留意点

—道央、道南を中心とした—

北海道主任専門技術員
森 行 雄

最近、輸入飼料の高騰に伴なって、濃厚飼料の節約とサイレージ品質の質的向上などから、飼料用とうもろこしに対する関心が急速に高まってきている。すなわち、従来のあまりにも外国依存度の強かった濃厚飼料多給型から、品質のよい自給飼料給与型に方向が修正されつつあるといえる。

最近の統計資料から青刈りとうもろこしの栽培面積の推移をみると、昭和46年が2万8千haで最も少なく、その後次第に増加して昭和48年で3万を突破している。昭和50年の正確な面積は発表されていないが、3万2千～3万3千haと推定され今後、根釧、天北の気象良好な地域に作付けが論議されることなどから、さらに増加することが予想される。

しかし、栽培するからには子実登熟がよく、且つ総収量の高いことが必須の条件である。失敗は経営悪化に連がるので許されない。

ここでは、本道酪農の先進地域であり、集約的経営の多い道央、道南を中心とした飼料用とうもろこしについて考えてみよう。

発育過程の概要

飼料用とうもろこしは、アルファルファなどと異なり、主としてカロリー生産を目的としている点に特色がある。いわゆるTDN（可消化養分総量）を如何に多く収穫し、給与できるかが重要なポイントである。

TDNを考える場合、単位面積当たり収量を見るのが最も一般的であるが、濃厚飼料の節減ということになると収穫時あるいは出来上りサイレージのTDN含有率の高いことが重要になる。いずれにしても茎葉がよく繁茂し登熟した雌穂が着生

することが理想である。

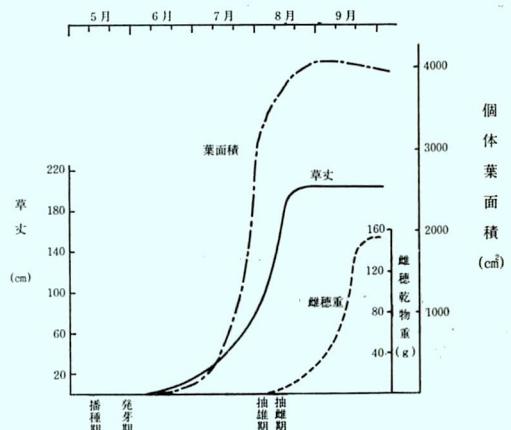
とうもろこしの発育過程は品種の早晚生や気象その他の条件によって異なるが、その1例を第1図に示した。

草丈は7月中旬頃から急速に伸長し、絹糸抽出が終った時点ではほぼ最高に達するのが普通である。

個体当たり葉面積の拡大は草丈の伸長より遙かに急激で、個体当たり最大葉面積に到着するのは絹糸抽出期頃で、その後は下葉の枯死などで減少する。

雌穂の分化は、雌穂が葉鞘から抽出するほぼ30日前（7月上旬）に行なわれるが、雄穂抽出までの肥大は緩慢である。絹糸が抽出すると直ちに授精するのが一般で、授精後の雌穂の肥大は著しい。

このように、抽雄期頃が栄養生長から生殖生長の転換期で、授精以後の炭素同化物（主として炭水化物）は専ら子実の肥大に利用される。図は札幌での早生種についての発育過程で、道央、道南



第1図 とうもろこし（早生種）の生育過程図（北農試）

の主体になる中、晩生種ではやや遅くなるのが通常である。

栄養収量を高める雌穂の役割

とうもろこしは子実の熟度が進むにつれて水分が抜けていき、生草収量では黄熟期は乳熟期より少ないと、乾物またはTDN収量では黄熟期が最高になる。その後完熟期になると僅かに低下する。(第図2)

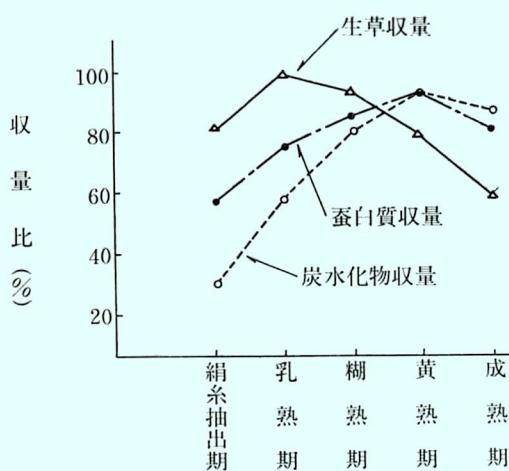
すなわち、飼料用とうもろこしの価値は雌穂が

第1表 乾物でみた茎葉重と雌穂重(a当り)(道南農試)

品種名	茎葉重	雌穂重	総重量	雌穂重/総重量 × 100
JX×188 (ニューデント115日)	77.1	89.9	167.0	53.8
JX×202 (ニューデント120日)	103.0	80.5	183.5	43.9
P 3715※※ (バイオニヤ中生)	72.4	94.8	167.2	56.7
P 3390 (バイオニヤ晩生)	83.8	97.9	181.7	53.9
ジャイアンツ※	93.0	79.2	172.2	46.0

(注) ※は奨励品種

※※は準奨励品種



第2図 熟期と収量の関係

第2表 熟期の違いによる水分と乾物収量

熟期	含水率	生草収量	乾物収量	水分
乳熟期	(%) 約80	(t) 7.5	(t) 1.5	(t) 6.0
黄熟期	約70	5.0	1.5	3.5

生命であり、子実の登熟の進むことが極めて重要である。乾物収量中に占める雌穂の割合は品種によって若干の差異はあるがほぼ50%とみてよい。(第1表)つまり、茎葉と雌穂の重量が同程度の収量である。しかも雌穂の栄養価は茎葉の2~2.5倍も多いことから、雌穂を肥大させ、子実量の多い状態にすることが最も望ましい訳である。よく引用される熟期別収量の具体例を示すが(第2表)これをみても乳熟期では乾物重の4倍が水で、刈取り、運搬などの各種作業は水を相手に行なっているといつても過言ではない。その上サイロから排汁として流し去ることを考えると全く無駄な労力をかけていることが多いのが認識されよう。黄熟期では含水率70~75%が一般で、サイレージ調整の水分として適当なものである。したがって、現在のような機械化一貫作業体系では切込みに際して予乾をする必要がなく、作業効率の面からみても望ましい。また、サイレージの品質の上からも黄熟期までは子実の熟度が進むほど良好になることが確認されている。

授精後における子実の発育状態は、品種、気候、地力などの条件によって差が生ずるが、授精から収穫までの気候が良好で、かつ日数が長い程良好になるのは当然である。

個体当たり葉面積が最大になるのは、先述のとおり絹糸抽出期頃で、それ以上大きくはない。子実の肥大と個体当たり葉面積の相関は密接で、健康で青々とした葉が多数着生していることと、その持続期間が長い程雌穂の発育が良好である。葉に病気が出たり、肥料不足で十分な葉面積を確保できない個体、あるいは倒伏したり、日陰になる場所の個体は当然炭素同化作用が衰え、引いては雌穂や子実の発育に支障が生じ、小さな雌穂で終って仕舞い乾物、栄養収量ともに低下する。

ところで、雌穂の発育に葉がどれだけ貢献しているかを調べてみると、62%であり、残りの38%は茎、葉鞘などが関与しており、葉の役割は茎、葉鞘などより遙かに大きい、また葉の中でも下部葉よりも中部より上の葉が、雌穂の発育に大きく貢献している。

これを栽培の面からみると、絹糸抽出までにできる限り葉面積を拡大させることが重要である。

それには播種以降の生育の良否が大きく影響するので、とくに播種時期、施肥量および幼苗期の管理などが重要な点であることを理解して欲しい。

地域に適した品種の選定

以上述べたことで、飼料用とうもろこしは黄熟期頃に収穫するのが最も望ましいことが判った。この時期に調製されたサイレージの栄養価を乾物中のTDN含有率でみると約70%である。これは濃厚飼料の80%内外に相当する高い値である。

とうもろこしを栽培するに当り留意すべき事項は第一に品種の選定であり、第二はその品種が持っている能力を十分に發揮できる栽培管理の実施である。さらに利用上からは良品質サイレージの調製があるが、ここではサイレージ調製には触れないで、前者について述べることにする。

良質なサイレージ原料を得るための基本は、その地域に適した品種の選定である。しかし飼料用とうもろこしの品種には早生から晩生まであり、また、かなりの品種数が出廻っているので品種の決定は容易ではない。寒冷地域で晩生品種を作ると黄熟期はおろか糊熟期にも達しない。一方、道央、道南の平野部で早生品種を作るとあまり早く収穫期に達し、結果として乾物収量や栄養収量が

少なくなり、いかにももったいないことになる。

では地域に適した品種の選定はどんな事項を考慮すべきであろうか。

(1) 必ずF₁とうもろこしであること。最近はF₁の普及が目覚ましく、大半は一代雑種を栽培しているが、未だ一部には府県産のエローデントコーンなどの品種があり、早急に切換えが必要である。(2) 通常年の気象状態において、その地域の収穫時期に、子実が黄熟期に登熟する品種(F₁)であること。このことが品種選定上極めて重要な事項である。一般に、現在の収穫時期は早過ぎるようである。(他作業との関係で止むを得ない場合もあるが)従来は降霜に当ることなく収穫するよう指導されていたが、最近の成績では、かなり強い霜に見舞われてもその翌日に収穫、調製したサイレージは、降霜前日のものに比較して、品質的に劣らないばかりでなく、嗜好性ではむしろ若干向上したことが報告されている。

一方、強い霜に当たって10日以上も放置した原料から調製したサイレージは品質、嗜好性ともに劣ったという成績がある。

これらのことからみると、比較的弱い霜であれば全く心配はいらないと考えてよい。少々葉が傷んでも茎部が健全であれば炭素同化作用が行なわ

第3表 道央、道南に適するとうもろこし品種

品種名	市販品種名	早晩生	主なる特性	適応地域	備考
ホクニウ (北交22号) W 5 7 3	ホクニウ ウィスコンシン110日	中の早 ✓	初期生育良好 倒伏中位 不良年の生育不良 耐病性やや弱	道央の気候不良地域 ✓	奨励品種 準奨励品種
P 3 7 1 5 J X 1 6 2 交 8 号	バイオニヤ中生 ニューデント110日 ハイデント	中 ✓ ✓	倒伏性強 下葉の枯れ少 倒伏性弱	山間部 ✓ ✓	✓
J X 1 8 8 W 6 5 4 P 3 5 7 5 ジャイアンツ	ニューデント115日 ウィスコンシン115日 バイオニヤ中生 ジャイアンツ	中の晩 ✓ ✓ ✓	倒伏性強 下葉の枯れ少 ✓ ✓ 倒伏性弱 耐病性弱	気候不良な平坦部 ✓ ✓ ✓	
W 6 7 3 W 6 7 4 P 3 4 3 1	ウィスコンシン120日 ✓ バイオニヤ晩生	晩の早 ✓ ✓	倒伏性強 ✓ ✓	平野部 ✓ ✓	
P 3 3 9 0 J X 2 0 2	バイオニヤ晩生 ニューデント120日	晩 ✓	倒伏性強 ✓ 下葉の枯れ少	気候良好な平坦部 ✓	

れ子実の登熟が進むのである。然し強い霜のあった後はできる限り早急に収穫できるように準備しておくことが大切である。

絹糸抽出後、子実が黄熟期に達する日数は、授精後の気候に左右され、また品種によっても差があるが、通常な気象の推移であれば絹糸抽出後40~45日で黄熟期に達する。したがって、収穫予定期から逆算して、その時期に絹糸が抽出するような品種を選ぶのが理想であるが、実際にどの品種がいつ抽糸期になるかは栽培してみなければ判らない。3表は道央、道南に適すると考える品種の早晚生や主な特性を示したものであり、これを参考にしながら、近隣農家の登熟程度を見聞したり、指導機関に相談して決定することが望ましい。

(3) 倒伏性や耐病性の強いものを選ぶこと。現在市販されている一代雜種の大半は倒伏性が強く、耐病性も優れているが、2, 3弱い品種があるので注意が必要である。(第3表の特性参照)

(4) 1品種ではなく、熟期の違う2品種程度を選ぶこと。コーンハーベスターの共同利用などで収穫順序の早い物は、晩生品種のみであるとかなりの若刈りをしなければならない場合が生ずる。若刈りによる栄養収量の低下を防ぐうえに、さらには不良天候年に備えるために、少し熟期の違う2品種程度を作付することが望ましい。この場合共同利用組合員全員が足並を揃えることが大切である。

高い生産のための栽培条件

統計表よりみる10a当たり収量は第4表のとおりで、かなり低く、また地域による差も大きい。道央、道南の集約酪農地帯では近い将来0.5ha程度で成牛1頭を飼うであろうといわれており、この収量では問題にならない。少なくとも生収量で7~8t乾物収量で1.5t以上は必要であり、また、十分可能性があると考える。

とうもろこしは、土質を選ぶことが比較的少なく、高い収量を望まなければどこでも作れる作物である。しかし先に述べたような収量を生産するとなると、各種条件を整えねば目標に到達するには困難である。考えられる条件は多数あるが、そ

第4表 農業地域別の生収量(昭48年)

地域		10a当たり収量(kg)
石狩		4,530
空知		3,400
後志		3,600
胆振		4,830
日高		4,940
桧山		3,710
渡島		4,100

(注) 農林省北海道統計年報より抜粋

れらの中で重要とみられる数項目について述べてみよう。

(1) 土地改良と地力の培養

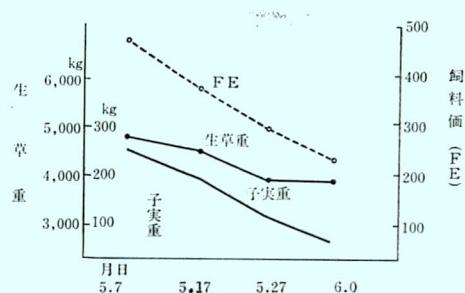
高位生産の基本は土地作りである。土壤の物理的、化学的性質を改善してとうもろこしの生育に適する状態にすることである。この作物は播種後140日位の間に巨大な生育をする。例えば10a8tとし、生育日数140日とすると、1日当たり10a60kgの生育量である。このような生育量を示す作物は数少ないと思われる。したがって肥料の吸収量も多いが、そのため根系の発達も著しい。十分根が伸長できる排水良好な土壤が適するが、もしそのような条件にない場合は改善する必要がある。高収量をあげた優良農家を調べると客土、暗きょ排水、心土破碎等によって物理的性質の改善に努力している。

化学的性質を改善するための資材として炭カルボン酸があげられる。とうもろこしは酸性土壤に強い作物であるが、良好な生育のためにはpH6.0に矯正したい。りん酸は施肥とも関係するが火山灰地や重粘地では基肥とは別に施用することが望ましい。

堆肥は通常肥料として考えられているが、むしろ土壤改良材と考え、毎年施用したいものである。堆肥連用の効果は平常気象の年では目立たないが不良年で顕著に現われる。しかし、未熟堆肥を一度に多量施用すると、発芽、生育に悪影響を与えるので、できる限り腐熟したものを用いることが大切である。

(2) 晩霜を恐れず早播

とうもろこしが発芽する最低温度は10°Cであ



第3図 冷害年における播種期と収量（十勝農試）

る。したがって平均気温がこの程度になれば地温も3~5cmの深さではこの温度に達するので、十分発芽できる。

発芽期が10日位違っていても、同じ品種であれば絹糸抽出期にはほとんど差がないのはよく承知されていると思う。遅く発芽したものは生育期間が短かく、葉数が減少し、個体の葉面積が少なくなり、結果として雌穂の肥大が悪く栄養収量が低下するのである。このことが判っていながら早く播くことをしなかった大きな理由は発芽後の晩霜を恐れたからであろう。

しかし、とうもろこしは発芽後霜害を受けて、例え地上部が枯れても生長点は地中にあるので死ぬことはなく、2,3日後には再生する。試験成績でも早播きして霜害にあっても、遅播きよりは相当高い収量を得ることが確認されている。とくに、冷害年においては早播きと遅播きの差が大きい。

(第3図) 晩霜を恐れず早播きするに当つての留意事項は整地を丁寧に行ない覆土を均一にすることである。とくに牧草跡地で注意が必要である。極端な早播きは地温も上がらないので論外であるが、5月上~中旬には播種が終るように作業計画を樹てて欲しい。

栽植本数と施肥量

一般には草丈の低い品種は高い品種より、土壤水分の多い土地は少ない土地より、また肥沃な土壤は瘠地より栽植本数を多くするのが原則である。疎植に過ぎると1個体当たりの重量は多くなるが、単位面積当たり収量は低下するし、反対に過密になると雌穂が短小になり、茎が細く軟弱になって僅かの風にも倒伏するなどして、これまた減収する。栽植本数は理論的には品種の特性と施肥量などによって決定すべきであるが、10a当り中生種では6,500~6,700本、晚生種で6,000~6,500本が一応の標準と考えられる。

とうもろこしは肥料の吸収性が強いので、肥料分が少なくては高い収量は望めない。「北海道施肥基準」によれば地域や土性によって若干異なるが、腐熟堆肥4t以上、金肥はN対P₂O₅対K₂Oで12:15:10kgになっている。

肥料保持力の悪い粗粒火山灰地や、何らかの都合で基肥不足の場合は7月上旬の追肥が必要である。

第5表 とうもろこしに使用できる除草剤と使用基準

使 用 時 期	薬 剂 名	使用量 (10a 当り製品)
発 芽 前	リニュロン (ロロックス水和剤) (アファロン水和剤) (50%)	150~200 g
	プロメトリン (ゲザカード水和剤) (50%)	150~200 g
	リニュロン+アトラジン	100+100 g 150+150 g
発 芽 直 前	D N B P A (アレチット水和剤) (40%)	300~400 g
発芽直前及び4~5葉期	アトラジン (ゲサプリム水和剤) (47.5%)	100~200 g
2 ~ 6 葉 期	M C P (M C P ソーダ塩液剤) (19.5%)	300cc
3 ~ 4 葉 期	アイオキシニル (アクチノール乳剤) (30%)	120~160cc

除草体系

例 1 播種ー除草剤(土壤処理)ー発芽ー中耕ー除草剤(生育期処理)ー収穫

例 2 播種ー発芽ー中耕ー除草剤(生育期処理)ー収穫

欠株の防止、早期除草と管理

とうもろこし畑をみると10%以上の欠株は珍しくない。欠株があっても周囲の株が大きくなる補償作用は僅かであるから、ほぼ欠株の分だけ減収になる。欠株の原因としては野鳥、肥料ヤケ、虫害その他管理作業中の機械によるものがある。

野鳥による被害を防ぐ完全な方法はないが、市販の忌避剤や鉛丹の粉衣、爆音器および粉衣と爆音器の組合せなどが有効である。

肥料ヤケは三要素のうち窒素が原因である。10a当りN 10kg以上で乾燥する年に多発する傾向が強い。作条施肥の場合は肥料と種子の間に5cm

以上の間土が必要である。最近は種子の側方に施肥するプランターがあるので、それを使用すれば肥料ヤケの心配はほとんど起らない。

高収量を狙うと施肥量が多くなるので雑草の繁茂も著しい。とうもろこしが幼苗時に雑草に負けると、後日完全に除草してもとうもろこしが正常に生育するのは困難であり、早期除草が重要視される理由である。現在手取りはほとんど行なわれず除草剤の使用が多いが、適期使用が最も有効であり十分厳守する必要がある。また、中耕は早目に切上げる方がよい。また、カルチを深く入れると根を切断し、生育が遅れるので避けるよう注意することが大切である。

新しいタイプの

ニューデントサイレージ

高栄養(高カリイー)

F₁とうもろこし

サイレージ

○ニ ューデント系品種の一般特性

- 《栽培》 ○雑種強勢が強く、初期生育旺盛で抽性が良い
○倒伏、折損に強い
○葉病害(ゴマ葉枯病・ススモン病)に極めて強い
○下葉の枯上りが少ない
○霜に対する抵抗力が強い

- 《収穫》 ○機械収穫に適している
○晚期収穫が可能である

- 《まとめ》 ◎すぐれた《栽培》及び《収穫》特性が、穀実・総収量の増収に結びつく
◎栄養面でみると——収穫時まで緑の茎葉を保持しているので——高TDNにとどまらずビタミン・ミネラルが増大する
◎子実量が多く、枯葉が少ないので良質サイレージの調製が容易である

○ニューデント系品種の適正栽培のポイント

