

# 飼料用とうもろこしの安定栽培方法

酪農経営の規模拡大傾向や乳牛の高泌乳化により、多収な高栄養自給粗飼料を一度の収穫作業で獲得できる、とうもろこしサイレージの重要性が増しています。一方、生育期間から収穫時期における不安定な気象環境が数年続いていることから、「安定栽培」のための基本技術を見直してみる必要があります。

## 1. 品種の選択

**(1) 品種の熟期：**とうもろこしサイレージは、廃汁ロスまで考慮した生産量や泌乳牛の採食性からも、収穫時に黄熟期に達する品種を選択することが有利です(2006年 大下、牧草と園芸第54巻第6号)。また、近年は台風等による倒伏被害が続いていることから、現物(生草)収量が多い晩生タイプの品種を選択する考え方から、9月中旬頃には収穫できる品種(やや早生気味の品種)を選択して、台風前に収穫する考え方も増えつつあります。

弊社の牧草・飼料作物カタログ「雪印の牧草・飼料作物 品種解説と栽培の手引き 北海道版 2018」では、北海道各地における5月16日～10月10日までの単純積算気温毎に適した、品種熟期ラインナップを紹介していますので(表1)、品種選択にご活用下さい。

**(2) 品種特性：**牧草・飼料作物カタログ2018では、各品種について、初期生育、耐倒伏性、すす紋病・根腐病・ごま葉枯病抵抗性等の病害抵抗性や子実収量・TDN収量等の収量性等の品種特性を解説して

います。栽培される地域における障害耐性や、求める生産性に合わせた品種選択にご活用下さい。なお、根釧地域では8葉期頃の低温(10℃以下)による不稔害も懸念されることから(2014, 2015年 林)、耐冷性品種の導入も検討して下さい。

## 2. 播種床の造成および播種

**(1) 排水性の改善：**とうもろこしは腐植に富んだ排水性の良い土壌を好みます。排水性が悪いと、春に地温が上がりにくく初期生育が悪化します。また、根張りが悪化して生育不良になります。明渠や「水の抜け先」または傾斜等を考慮して、サブソイラ等の施工が効果的です。ち密で硬くなりやすい重粘土壌では、堆肥のすき込みと十分な混和により、長期間かけて物理性が改善され、排水が改良されていきます。

**(2) 播種床造成：**播種床の造成には、プラウ耕の後にロータリーハローで碎土を行う完全耕起法と、チゼルプラウやスタブルカルチあるいはディスクハローで表層を攪拌し、パワーハロー等で碎土を行う簡易耕起法が一般的です。

完全耕起法では連作の回数が少ない間や深耕した場合には、表面の有機物等が少ないので、簡易耕起法よりもやや生育が穏やかです。一方、簡易耕起法は播種床造成作業が早く進み、有機物等も表層近くに多く有ることから生育が比較的早く進みます。しかし、簡易耕起法では連作による各種病害の発生がやや多くなり、雑草の発生も比較的多くなるので、予め防除作業をおり込んでおく必要があります。

播種床の碎土は、大きさ20mm以上の土塊の重さが全体の30%以下となる(碎土率が70%以上)ようにします。

**(3) 播種：**とうもろこしは播種期が遅くなると地上部の割合が高くなり、倒伏の発生が多くなります。日平均気温が10℃を越えた以降は、5月中にできるだけ早く播種します。

碎土後の鎮圧の有無は、播種機(プランタ)の種類により異なります。真空播種機で比較的多い、播種溝を船のへさき状の金属板で切る舟形オーブナ型

表1 単純積算気温に合わせた品種熟期ラインナップ

区分	単純積算気温 (5/16~10/10)	L	ソ	ビ	エ	ク	L	ア	エ	L	L	L	L
		G	リ	ビ	リ	ロ	G	シ	ス	G	G	G	G
		3	ド	ッド	オ	ノ	3	ル	バ	3	3	2	3
		2			ット	ス	2	9	ス	4	4	5	5
		1				9	6	0	9	5	9	3	2
		5				0	4	5	5	7	0	3	0
A	2001~2100	△	△	△	△	△							
B	2101~2200	◎	◎	◎	◎	◎							
C	2201~2300	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎				
D	2301~2400	●	●	●	●	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎
E	2401~2500	●	●	●	●	●	●	●	●	◎	◎	◎	◎
F	2501~2600					●	●	●	●	◎	◎	◎	◎
G	2601~					●	●	●	●	◎	◎	◎	◎

△：マルチ栽培で収穫適期に達します。  
 ◎：好適…高温年や条件の良い地帯では収穫適期(総体乾物率30%)に達しますが、冷涼年や条件の悪い場所では◎の品種をお勧めします。  
 ◎：最適…冷涼年や条件の悪い場所でも収穫適期(総体乾物率30%)に達します。  
 ●：早生タイプ…秋播き小麦の前作等で利用できます。耐病性に優れた早生品種の作付をお勧めします。



写真1 近接ほ場における完全耕起（左）と簡易耕起（右）の初期生育と雑草量（2017年6月29日）

の播種機では、播種床は膨軟でよく碎土されている必要があります。播種前の鎮圧は不要か軽い鎮圧に留めます。一方、不耕起播種機で比較的多い、播種溝を播種ユニットの前のコールタで切るディスクオープン型では、事前の鎮圧はしっかり行う必要があります。播種作業開始時に、種子が地表から深さ3cm程度の位置に存在するように播種できているか確認しましょう。

欠株は収量減少に直結しますので、播種作業は作業機のスピードを抑え気味にして丁寧に播種しましょう。

早生品種では栽植本数を多く（密植）することで、若干の収量増加が認められています（2013年 根釧農業試験場）。しかし、密植は倒伏リスクが増大することから、栽植本数は道東・道北では8,000本/10a程度、道央・道南では7,000～8,000本/10a程度が適当です（2017年 林、牧草と園芸第65巻第1号）。播種作業開始時には種子が予定の株間（cm）で存在しているかどうか調査して、栽植密度と欠株の有無について確認してください。

### 3. 肥培管理

施肥量は「北海道施肥ガイド2015」において、地帯（道央、道北、網走、十勝、根釧）および土壌（低地土、泥炭土、火山性土、低地土）から基準（目標）収量が収穫できる各施肥成分の量が定められています。堆肥、スラリーを施用する場合は成分量を確認して減肥を行います。窒素については、濃度障害を避けるため、播種時の基肥で8～10kg/10aまでとし、残りを追肥で施用します。播種後に大量降雨や長雨がいった場合等は、生育後半に肥料切れが発生（葉の色が淡く）するので窒素の追肥が重要です。とうもろこしの4～5葉期頃（7葉期まで）に葉が乾いている状況で、ブロードキャスターで尿素もしくは硫酸を窒素で4kg/10a程度散布しましょう。

春先の低温、干ばつまたは除草剤によりとうもろこしの生育が停滞している時には、アミノ酸液肥SS-374の活用で、生育改善が期待できます。SS-374は葉から吸収されやすく、ストレスによりとうもろこしの葉が黄色くなっている状況を改善します。



写真2 播種作業開始時に各播種ユニットが播種した種子と株間を確認します

写真3 アミノ酸液肥料による葉面追肥効果（2016年7月20日）

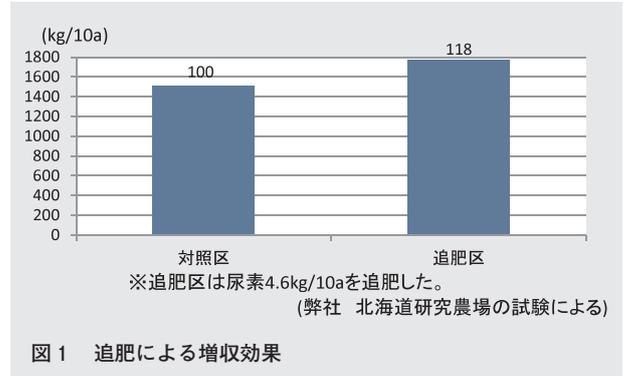


図1 追肥による増収効果

## 4. 雑草・病害虫等の防除

### (1) 除草剤の適切な利用：とうもろこし栽培における雑草防除には播種直後から出芽前に散布する

土壌処理と、とうもろこしの2～5葉期に雑草に直接散布し枯死させる茎葉処理（雑草処理）があります。土壌処理は土壌の表面に薄い薬剤の層を形成するため、土壌水分がある時に散布します。乾燥している場合は鎮圧すると効果が高くなります。茎葉処理は雑草が大きくなると殺草効果が低くなるため適期に散布し、高温・早ばつ時には葉害が発生しやすくなるため注意が必要です。茎葉処理の散布時期は牧草の収穫作業等と重なり、防除できない場合も考えられますので、まずは、播種直後の土壌処理を必須としておく安全です。

飼料用とうもろこしの除草剤の種類には雑草種に対する選択性があります。除草剤の種類（成分）により、シバムギ等の多年生イネ科に対する効果の有無、1年生イネ科雑草、広葉雑草、ツユクサ、ギシギシ、イヌホウズキ、イチビに対する殺草効果の有無が異なります。従って、長年同じ薬剤を散布し続けると、特定の雑草が繁茂する場合があります。ほ場に優占している雑草を確認して、数年に一度、除草剤の種類を再検討（変更）することをお勧めします。雑草種および適用除草剤が不明の場合はお近くの雪印種苗営業所にご相談下さい。

### (2) 病害への対応：高温年は、ごま葉枯病・根腐病、低温年はすす紋病の発生が懸念されます。また、赤かび病にも注意が必要です。弊社では、いずれの病害に対しても現地圃場等を利用して品種を選

抜し、耐病性品種の普及に努めておりますので、先ずは品種の特性をご利用下さい。

根腐病は糊熟期以降に大量の降雨後、25℃以上の高温が続いた場合に発生し易い病気です。茎の根元から腐って空洞化し、雌穂が下垂して葉がしおれ、短い期間で地際から倒伏します。このような病徴が観察された場合は収穫時期を早めて、倒伏する前に収穫する必要があります。予防策としては、ほ場の排水性を改善することが重要となります。

すす紋病は激発すると葉が著しく枯れて収量が減少する病気で、極端な乾物率の上昇によるサイレージの2次発酵の原因になります。生育後半に肥料切れを起こすと発病しやすくなるので、追肥が効果的です。また、前年の収穫残さからの孢子飛散により感染することから、数年に一度は完全耕起を行い、長期間の連作を避けることをお勧めします。なお、すす紋病は発生の初期にプロピコナゾール乳剤（チルト乳剤）を1000倍希釈で散布することで防除することができ（写真4）、無人ヘリおよび地上散布の両方で農薬登録が取れています。地上散布では、ほ場の配置・地形等から全てのほ場を防除することは難しいと考えられますが、バンカーやスタックサイロで、複数ほ場のとうもろこし材料が同一サイロにサイレージ調製されるので、発生の初発が早い激発年では「防除できるほ場だけでも防除する」ことをお勧めします。

### （3）虫病・獣害への対応

道東では近年、6～7月の生育初期に、ハリガネムシやネキリムシ、ショウブヨトウ等の発生により、一端発芽が揃ったとうもろこしほ場が、数日で裸地になってしまう事態が認められました。ハリガネムシに対しては、ネオニコチノイド（クルーザー）の種子塗抹で防除しましょう。また、鳥類に播種した種子が食されて欠株にならないようにジオカーバメート（キヒゲン）を種子粉衣する方法もお勧めします。

生食用のとうもろこしには、広く害虫に対する殺



写真4 プロピコナゾール乳剤散布のすす紋病防除効果（左）（2011年9月6日：散布2週間程度）

虫剤や忌避剤の農薬登録が取られており、飼料用とうもろこしにおける農薬登録が待たれます。

また、乳熟期頃のエゾシカ食害は著しく、雌穂の先端を集中的に食し、食痕から赤カビ病が感染します。電気牧柵等で害獣の侵入を防ぎましょう。

## 5. 倒伏害の対応

以上記載してきた基本技術を励行して、とうもろこしの個体を丈夫に育てることで倒伏等の被害を少しでも軽減しましょう。しかしながら、台風や爆弾低気圧が直撃して、雨風の程度により倒伏等が免れない場合も増えてきました。対応方法を以下に記します。

（1）折損の場合：雌穂より上部が折損した場合はそのまま登熟を進めます。雌穂の下で折損した場合は、直ちに収穫します。

（2）倒伏の場合：7～8月にかけての、まだ雌穂の登熟が進みだす（雌穂が膨らむ）前の倒伏は、茎の途中から起き上がってきますので登熟を進めます。

9月以降、雌穂の登熟が進みだした後の倒伏（30℃以上の傾き）は、雌穂の重みで以降の雨風の度に徐々に傾きが大きくなります。また、倒伏により根元の茎の内部（水や養分の通り道）に障害があった場合は、登熟の進行以上に植物体全体の乾物率が上がります。雌穂が地面に着いたとうもろこしは土砂の混入が著しいので収穫を避け、傾きの著しいほ場から収穫を始めます。収穫の際は、傾きに対して逆目からの収穫作業は、株が抜けて土砂が混入しますので避けましょう。傾きに対して順目に収穫するとロスが多くなります。一方、傾きに対して「横から」収穫すると比較的ロスが少なく収穫できます（写真6）。

（3）乳酸菌添加材の活用：「二次発酵防止」用の菌種が入っている乳酸菌添加材は大変有効です。折損・倒伏が発生したとうもろこしサイレージの調製には、是非、「サイマスターSP」をご活用下さい。



写真5 ネキリムシによる虫害（2016年6月27日）



写真6 倒伏に対して横から収穫（左）と順目での収穫（右）跡（2017年秋）