

限界地帯におけるサイレージ用 トウモロコシの安定生産

(欠株防止が栽培のきめて)

北海道立根釧農業試験場

専門技術員

金川直人

はじめに

ここ2・3年冷害・干害年が続き、とくに昨58年は近年にない異常気象に見舞われ、とくに影響の大きかったサイレージ用トウモロコシは大きなダメージを受けた。限界地帯にある根釧の作付面積は昭和49年までは500haに満たなかったが、昭和50年から55年にかけて急速に伸び、栽培面積は6,500haまでに達した。このように急速に拡大した背景には昭和50年から55年までにあまり強い低温はなく順調に経過したためで、56年は一時低温と多雨でトウモロコシの生草収量は釧路で10%、根室で25%程度平年に比べて減収した程度であったが、一年置いて58年は近年にない異常気象に見舞われ、生草収量は平年の50~70%程度であり、阿寒、鶴居、標茶、弟子屈など内陸部で減収程度は比較的軽く、沿海部の浜中、標津では大きく、音別、白糠も減収程度は大きかった。更に乾物率が平年に比べて10%程度落込み、雌穂収量がほとんどなかったことから、栄養収量は平年に比べて50%以下と大きな減収を招いた。

このようなことから、昭和59年度の作付面積は



よく登熟したサイレージ用トウモロコシ（昭. 59）
—白糠町茶路・林さんのは場—

根室管内804ha、釧路管内2,220haで、前年が2,846ha、3,932haであるから、対前年比は根室28.3%、釧路56.4%と大幅な減反となっている。

しかし、今年は好天に恵まれて、表1の根釧農試作況では生育・登熟が進み、平年に比べて9日前後も早い9月下旬の収穫で、子実の熟度も黄熟後期で、生草収量はやや少なかったが、乾物率が34%前後、乾物中TDN率約74%と高く、従って乾物収量が1,128kg、TDN収量834kgと平年値を大きく上回る、作付け以来の豊作の年を迎えた。

次 ● 目



良質粗飼料は土づくりから
—飼料用根菜も作付計画に
加えよう—

□ニューデント「モンタナ72」	.....	表②
□“スノーデント”シリーズ	.....	表③
■限界地帯におけるサイレージ用トウモロコシの 安定生産	.....	金川直人… 1
■肉量・肉質からみたトウモロコシの上手な利用	.....	新名正勝… 6
■十勝におけるアルファルファ草地の冬枯れ実態 と対策（その2）	.....	小松輝行… 11
□関東地方における野菜栽培の現況と将来展望	.....	有倉保雄… 17
□つるなししいんげん「スノークロップ112」	.....	表④

表1 サイレージ用トウモロコシの昭和58年(低温年)と昭和59年(高温年)の生育及び収量の比較

調査項目 比較	は種期 (月日)	発芽期 (月日)	6月20日		7月20日		8月20日		9月20日		抽雄期 (月日)	抽糸期 (月日)
			草丈(cm)	葉数(枚)	草丈(cm)	葉数(枚)	草丈(cm)	葉数(枚)	草丈(cm)	葉数(枚)		
昭 58	5. 10	5. 25	10	3.4	15	4.8	72	10.4	148	12.0	9. 6	9. 11
昭 59	5. 21	6. 3	27	5.1	108	11.4	241	15.0	233	15.0	7. 31	8. 3
平 年	5. 13	6. 2	21	4.3	75	9.2	192	13.3	217	13.8	8. 14	8. 19
昭 59 と 平年対比	8	1	6	0.8	33	2.2	49	1.7	16	1.2	△ 14	△ 16

調査項目 比較	収穫期 (月日)	生 草 収 量(kg/10a)			乾 物 収 量(kg/10a)			T D N 収 量 (kg/10a)	乾物中 T D N 率(%)	総体の 乾物率 (%)	子実の 熟 度
		茎 葉	雌 穗	合 計	茎 葉	雌 穗	合 計				
昭 58	10. 8	2,214	0	2,214	283	0	283	165	58.2	12.8	未乳熟
昭 59	9. 28	2,114	1,191	3,305	463	665	1,128	834	73.9	34.1	黄 後
平 年	10. 7	2,517	949	3,466	460	447	907	648	69.7	25.5	黄 初
昭 59 と 平年対比	△ 9	△ 403	242	△ 161	3	218	221	186	4.2	8.6	

注) 1.根釧農試、作況調査より。2.品種名 ワセホマレ。

ことし、作付けを止めて失敗したと悔やまれた人が多いと思う。このようにトウモロコシは感温性作物だけに高温の場合の乾物増加速度は大きいが、低温の場合は増加しないか、増加しても小さい。とくに北限地帯においては、活発な乾物生産が行えるような気象条件、とくに温度条件は短期間に限られる。

以上から、北限地帯でのサイレージ用トウモロコシ栽培にあたっては、作付面積は草地更新に見合う草地面積の1割以内にとどめ、低温年にたとえ減収しても粗飼料不足を来たさないよう草地からの生産でカバーできる範囲内で考えることと、技術作物だけに栄養収量増加のため万全の栽培法で望む必要がある。以下、栽培上の留意点について述べたい。

1 良質・多収の早生種2・3品種を作付ける

トウモロコシの収穫適期は黄熟後期である。黄熟後期に収穫したトウモロコシサイレージは水分70%以下、乾物中T D N率70%以上と高カロリー粗飼料になる。トウモロコシがこの黄熟後期に達するには、絹糸抽出後50日以上を要する。北限地帯は10月上旬に初霜が降るので、それまでに黄熟後期に達するためには、8月15日ころに絹糸の50%以上の抽出が必要である。

現在市販されている品種としては、相対熟度が75~80日の早生2~3品種の配合が望ましい。

2 ほ場は草地跡地で連作は2~3年内に

根釧農試のアンケート調査(昭58)によると、

根釧管内の草地跡初年目トウモロコシの作付面積は1戸当たり3.2haで、トウモロコシ作付面積の60%を占め、しかも連作年限は約3年であった。

トウモロコシの栽培は場は、肥沃で作業能率を要求される関係から平坦地の排水良好な個所が選ばれるため、連作が多くなっている。しかし、連作によるヒエなどの雑草の侵入が増加し、連作障害が出始めているので、連作は2~3年内にとどめる必要がある。

3 草地跡地は秋耕して整地・碎土は丁寧に

根釧地方での低収要因には、生育の遅延と欠株の発生がある。別海町でのほ場での昭和58年度の実態調査では、欠株と初期生育異常個体の発生率は43~24%で、連作年次が重なるにしたがって減少する傾向がみられる。それを原因別に区分すると、作業技術に由来するものが16~13%で、このうち肥料ヤケによるものが全体の11~8%である。この肥料ヤケに起因した欠株、異常個体の発生も初年目と2年連作で多く、3~4年連作になると減少している。また、種子の無落下も同様な傾向にある。このように、初年目と2年連作は場では、耕起・整地に始まる一連の作業技術の良否に由来する欠株・生育異常個体が発生しやすいことを示している。

腐熟堆きゅう肥を施用した上、秋耕しを行い、早春ルートマットをよく碎いて、は種精度を高めることである。

4 基肥窒素は8kg以内に、四葉期に追肥と中耕

トウモロコシは肥料吸収が大きいし、生育後半から旺盛な生育をするため、肥料の持続性が必要である。草地跡地では根塊の分解と土壤改良のため 10 a 当り苦土炭カル 300 kg, 熔リン 150 kg に堆きゅう肥 4 t。経年畠では苦土炭カル 150 kg と堆きゅう肥 4 t を施用する。

化学肥料は施肥による障害を回避するとともに初期生育を向上させ、生育後半の窒素吸収を良好にし、乾物生産を高めねばならない。

基肥窒素量が増加するのに伴って、初期生育不良個体の発生程度は高くなる傾向を示し、とくに 10 a 当り 12 kg 以上になると急増する。

平年並の収量である乾物総量 10 a 当り 1 t に含まれる窒素量はほぼ 12 kg 前後と考えられる。

初期生育不良個体は毎年発生しており、その程度は種後からの気象によって大きく異なる。その発生は「肥料ヤケ」に起因し、「低温」によって助長される。

施肥にあたっては、基肥窒素 10 a 当り 8 kg を施用した場合、追肥窒素 4 kg を施すことによって、乾物総量は平温年及び低温年とも 5~6% 増収し、追肥効果が認められている。しかし、その増収は少なく、とくに低温年ではわずかである。

また、沿海地帯の生産性の低い地帯では、年間窒素施用量を 10 a 当り 8 kg 程度に減肥しても大きな減収とはならない。

分施時期としては、四葉期前後が登熟期間前半の乾物増加速度が最も高く、また、収量及び品質も全量基肥を上回り、分施時期として最適であると思われる。

また、従来中耕が行われていないが、追肥の場合に中耕の必要性が痛感される。根鉗では追肥・中耕を行なっている人は 5% とわずかであるが、全道の昨年度異常年の多収優良事例調査ではほとんどの人が中耕を実施している。

中耕は四葉期に 1 回施すだけで約 5% 増収している。しかし、遅い時期の追肥や中耕は避けるべきで、追肥は 6 月 30 日までに四葉期に達する場合には追肥及び中耕を施し、四葉期が 7 月 1 日以降に遅れた場合には中耕のみを施し、また、八葉期以降の追肥・中耕は作業時に断根を伴い、減収する危険性が高いので行わない。

リン酸については、草地跡地で 10 a 当り 15 kg、経年畠で 20 kg の施肥量で、とくに土壤有効態リン酸の富化は養分吸収を良好にし、生育収量が向上し、雌穂重の増加に結びつき、その効果は低温年に高い。

リン酸を作条部分全層施肥した場合、10 a 当り 27 kg 以上に増肥すれば、リン酸資材・標準施肥に匹敵しうる収量が得られている。

カリについては年間 10 a 当り 12 kg の施肥量になる。

堆きゅう肥は 10 a 当り 4 t の施用によって、乾物総量は 10% 程度増収しているが、多量施用によって乾物率が低下し熟期が遅れる場合があり、とくに未熟な堆きゅう肥の施用にあたっては注意する必要がある。昨年の異常気象年の優良事例調査では腐熟させた堆きゅう肥の施用が多かった。

収量、養分吸収、品質面から 3~4 t を限度とし、堆きゅう肥多量連用条件下においては窒素・カリの減肥（25~50%）が必要である。

5 早期は種により初期生育の促進をはかる

根鉗地方のサイレージ用トウモロコシは、成熟期に達しないままに収穫期を迎えるため、は種期が早いほど生育は進み、栄養収量は高い傾向にある。は種適期は気温 10°C、地温 8°C で、限界地帯では経年畠が 5 月中旬、草地跡は 5 月下旬にあたる。種子には殺菌剤が粉衣されているので土中にあっても 30 日以上腐敗することがないし、晩霜にあっても覆土が 3 cm 内外あれば、発芽後地上部が枯死しても生長点は地下部にあるので、直ちに再生てきて生育進捗がよく、また個体が強健となるので倒伏防止にも役立ち、多収良品質に結び付くことになる。

また、種子重の大小は種子重の大きいものほど初期生育は旺盛で、初期生育の不良な限界地帯では種子の大きいものを選択すべきである。

6 適正な栽植本数で欠株をつくらない

昭和 58 年の多収優良事例調査では 10 a 当り生育本数 4,000~10,000 本の間では収量は生育本数の増加にしたがってほとんど直線的に生草収量、乾物収量が増加を示している。このことは収量は個体当りの重量と単位面積当りの生育本数によって成り立っているが、低温年は個体生育量が抑制

されるため、収量に対する生育本数の影響がより強く現われ、ここに欠株の持つ意味が大きく出て来ている。

しかし、子実収量が期待される平年次には、栄養収量からみて、10a当たり6,300~7,000本(畦幅75cmの時、株間21~19cm)が適正な栽植本数である。栽植本数と畦幅、株間は次の式から算出する。栽植本数(本/10a)= $10,000,000\text{ cm}^2/\text{畦幅(cm)} \times \text{株間(cm)}$ 。

58年度の廃耕転作率は、8月上旬の調査時点で、根室支庁管内は32%、釧路支庁は19%に達し、生育の極端に悪いもの、欠株の多いものは牧草などの他作物に転換されたが、残った根釧の7市町村、28ほ場でも平均欠株率が21%にもなっている。欠株率のあるほ場は草丈が低く、葉数が少なく、反対に生育の良いところでは欠株が少ない傾向がみられた。これは欠株の発生に気象条件が密接にかかわっていたことを裏付ける結果とみなされるが、一方、生育が良くなるような栽培管理をしているところは欠株が少なかった、とも言える。

欠株の原因としては、耕起整地が悪く、は種にあたってルーマットを引きずったため種子の落下・定着が悪かったり、鳥害の影響、種子の落下異常とともに発芽障害が大きかったものと思われる。欠株率は栽植株数と負の傾向にあり、また栽植株数は株間との間に強い正の相関が認められ、株間を狭く、確実に種子を落下させることに意を払うことが欠株の発生を防いでいるものと思われた。

低温年において多収を得るには栽植本数を確保することであるが、ここに欠株の持つ意味が大きく関与して来る。欠株率の多いところは草丈が小さく、葉数も少なく、栽培管理に欠けるところがあるように見受けられる。

栽植密度は畦幅よりも株間に強い関係を持っており、株間をきめて確実に種子を落下させることが欠株を作らない基本的栽培法である。

トウモロコシは欠株に対して隣接株の補償作用が小さい作物故、は種にあたっては欠株を生じないよう、整地の均平化と鎮圧を丁寧にし、プランタのは種板のサイズは12mmを使い、1時間に2~3kmの速度でゆっくり走行する。優良事例調査の鶴居村の例では、プランタに補助者をつけて種子・

肥料の落下状態をチェックしている。また種子と肥料の間を10~12cm離すこと、などの実行が重要である。

は種が終って、6月上旬になると出芽してくるので、出芽状況を確認し、もし、出芽不良の場合はその原因を究明し、原因が確認されたら、それを除去して早目に極早生のトウモロコシを補はんする必要がある。

7 適期に規定量の除草剤使用による雑草駆除

草地酪農地帯で栽培上の問題点のなかで雑草処理がある。畑作地帯と異なって除草に対する関心がうすい。また、草地跡地は雑草化しやすいし、草地更新の場合も未熟堆きゅう肥の施用や、トウモロコシの連作により雑草の繁茂が多い現状にある。作業的にも一番牧草の収穫と除草時期が競合するなどで、雑草化されているほ場を散見するが、そのようなほ場のトウモロコシの生育は草丈も低く、葉色も淡く、生育は極端に悪く、登熟も遅れて、収量的にも半減している状況にある。

除草手段としては、効果的な除草剤の使用により容易に駆除できるようになった。

しかし、昭和58年は天候不順で、除草剤による薬害の心配や、使用時期を逸した人が散見され、雑草にうずもれているほ場もみられたが、そのような場合は手取り除草をして欲しかった。

除草剤としては、土壤処理剤と生育期処理剤がある。ヒエなどのイネ科雑草に対してはアラクロール乳剤(ラッソー乳剤)の土壤処理、広葉雑草に対してアトラジン水和剤(ゲザプリム水和剤)の生育期=本葉四~五葉期処理がある。

最近は両除草剤を混合して混合剤として土壤処理する場合が多くなっており、かなり有効である。とくに、トウモロコシの連作ほ場には、ヒエなどのイネ科雑草が多くなっているし、生育期処理時期は一番牧草の収穫期にあたり作業の競合が予測される場合が多いので、土壤処理を行なっておくべきである。

しかし、除草剤使用も殺草効果が高く、薬害も少ないとあって、生育期処理のアトラジン剤を初期に雑草が相当繁茂しても余り気にせず四~五葉期の散布適期よりかなり遅れて散布したり、また薬効をより多く期待するため、規定量より多く散

表2 サイレージ用トウモロコシ除草剤使用基準(道除草剤使用基準より抜粋)

種類	作用型	処理方法と効果	使用時期	10a当たり製品使用量	注意事項
〔体系処理〕 アラクロール乳剤(43%) (ラッソー乳剤)	非ホルモン型 移行型	イネ科雑草に効果が高い	土壌処理は種後～発芽前	300ml (以下散布水量は100lを標準とする)	1. 砕土、整地を丁寧に行い均一に覆土する。 2. 乾燥時には、効果の劣ることがある。
アトラジン水和剤(47.5%) (ゲザブリム水和剤)	非ホルモン型 移行型	ツユクサ、シロザ、ほか広葉雑草に効果が高い			1. 砂土系で透水性の良い畑や、雨が多量に降り続く時期には薬害の危険がある。 2. 雜草の発生前から発芽抑制期に散布すると最も効果が高い。
〔混用処理〕 アラクロール乳剤(43%) (ラッソー乳剤) + アトラジン水和剤(47.5%) (ゲザブリム水和剤)	非ホルモン型 移行型	イネ科・広葉雑草 (シロザ) (タデ類) (ハコベ)	土壌処理は種後～発芽前	300ml + 150g	1. 広葉雑草の多いほ場では、やや遅めに散布する。 2. 砕土、整地を丁寧に行い均一に散布する。 3. 土壤が乾いていると効果が劣る。 4. アトラジン水和剤は砂土系で透水性の良い畑や雨が多量に降り続く時期には、薬害の危険があるので混用をさける。

布する場合がみられる。このことは、トウモロコシの連作のため除草剤が連用されて、土壤中の有用微生物が死滅し、地力が低下する。跡地に作物を作付けした場合、除草剤の残効のため、発芽・生育不良が生ずるなどの障害が出始めていることも見逃せない。

とくにアトラジンの90%消滅期は300～500日と長いので、年1回の使用にとどめる。また、連作は2、3年にとどめるべきである。

限界地帯においては初期生育の雑草による抑制はかなり生育収量に影響を与えるので早期の雑草防除が必要である。

除草剤使用にあたっては、処理時期、散布量を守って欲しい。(表2参照)

8 1回(四葉期)の中耕で5%の増収

農家の実態では、中耕はほとんど行われていない。しかし、分施や施肥を行う場合必然的に中耕を伴う。中耕を行わなくなつたのは除草剤の土壤処理による土壤表面の除草剤被膜層の破壊や、根の切断を危惧したためと考えられる。

しかし、根釧農試(昭和57年度)成績では、1回中耕で3%，3回中耕区で11%増収している。

昭和58年の低温・過湿年では、1回中耕区が6%増収しているが、3回中耕区では根が切断されたため、中耕1回区よりも5%も減収している。

このように、中耕の効果は中耕を施す時の土壤状態やその後の気象条件などによって異なるものと思われるが、1回(四葉期)の中耕を施すだけでも約5%増収することが明らかとなった。

まとめ

以上、限界地帯である根釧のサイレージ用トウモロコシ栽培について述べたが、栽培にあたっては安全確収を主眼に、品種は現在のところ極早生種がないので、出回っているなかで一番早い早生種のなかで危険分散を考えて2～3品種を作付けする。

草地更新の誘導作物としてのトウモロコシだけに草地跡地での作付けが多いので、腐熟堆きゅう肥を10a当たり4t施用して秋耕しを行い、春整地・砕土を丁寧に行い、欠株を生じないように6,000～7,000本の栽植本数を確保し、施肥では基肥窒素を10a当たり8kg以内に止める。は種後10日くらいにアラクロール乳剤とアトラジン水和剤の混合剤を土壤処理する。

6月末までに四葉期に達する場合は、窒素4kgを追肥するとともに中耕を行う。四葉期が7月以降に遅れた場合は中耕のみを行う。しかし、八葉期以降の追肥・中耕は行わない。