

れるものである。

この場合、トウモロコシを重視するあまり、大半をこれに向けることも危険で、年によって天候も異なり、台風も予測は困難で、気象とくに温度の推移も変化があることから、全圃場を二分して、夏作主体型の体系と冬作主体型の体系に分けて危険分散を図ることが必要であろう。

この二分する割合をいかにするかは、頭数規模、サイロの容積・基数、機械装備の程度、圃場の配

置等の条件によっても異なるので、各自の独特のものが必要となってくる。

更に重視すべきことは、年間の飼料、とくに粗飼料の給与体系をたてておかねばならないことであろう。もちろん、これのみで飼料自給計画が出来るものではなく、この両者をあわせ考えて、実現性のあるものにするのである。

既に蓄積された実績をもとに、問題点とその改善対策を考えることが、経営安定の最も近道である。

トウモロコシを中心にした作付体系

— 関東事業部展示実証圃の概要と考察 —

雪印種苗(株) 関東事業部

技術顧問 小池 袈裟市

はじめに

サイレージ用トウモロコシの品種に対する関心の高まりと共に作付体系も各地域における重大な関心事となっています。

当事業部畜産研究会では、従来よりトウモロコシの品種展示を行なってきましたが、昨年より農家におけるおおむね実用規模圃場を用いて、作付体系の改善と品種の検討を行なっております。

展示実証農家並びに指導機関は表1のとおりです。ここでは作付体系の面ととくに参考になる事例を取上げ、内容の紹介をしながら問題提起や意見を述べさせていただきます。

実証の成果については、普及所の先生方の指導により現地検討の機会を通じて技術交流を図って

参りましたが、ご協力に対して改めてお礼申し上げますと共に更にご発展をお祈り申し上げます。

トウモロコシ——秋作エンバク体系

この体系は、台風シーズン前にトウモロコシが収穫できる点で、低暖地では広く普及しています。当研究会でも57年に栃木県北部において、P3965Aとハヤテの組み合わせで実証し、有効積算温度がトウモロコシ1,029℃、エンバク730℃で、それぞれ糊・黄熟期、出穂直前となり、温度不足でしたが、平年値ではそれぞれ1,100, 840℃であることから一応の実用性を認めました。

本年は、長野県、群馬県、静岡県等の地域差でトウモロコシの品種の検討を試みてみました。

高冷地の場合 上伊那の伊藤牧場における実証

表1 昭和58年展示圃実施牧場と実施概要

対象牧場名		普及所名	展示面積	作付体系
伊藤良夫	長野県上伊那郡	上伊那農改	10a	極早生トウモロコシーハヤテ
唐沢和行	"	"	20	中生トウモロコシーサクラワセ、春一番
内田光信	埼玉県大里郡	深谷農改	30	早中生トウモロコシ(転作田耐湿性)
久保秀男	"	"	10	" (")
下山幸一	群馬県伊勢崎市	伊勢崎農改	15	中晩生トウモロコシーハヤテ(サクラワセ混播)
原勝美	千葉県安房郡	安房農改	6	早中生トウモロコシーソルゴー(混播)
神尾幸一	静岡県田方郡	東部・田方農改	25	早中生トウモロコシーハヤテ
			20	中晩生トウモロコシーサクラワセ

表2 伊那市 伊藤牧場

品 種		8 / 22 刈 取			備 考
		熟 期	生 重	乾 重	
トウモロコシ	P 3 9 0 6	糊	1,033kg/1本	273g /1本	4月18日播。密度7,500(コピントンで播種), 早ばつ, ハリガガネムシ発生, 3,500~5,500本となる。牛ふん6t, 基肥2-2-1, 追肥8kg/10a。初期生育不良, 生育著しく遅延
	P 3 9 6 5 A	糊・黄	1,065	232	
	SH3077(JX77)	乳・糊	1,133	269	
冬 作	ハ ヤ テ	出穂期	3,374kg/10a	712kg/10a	8月27日播。基肥9-9-9kg/10a。刈取12月5日 2カ所平均, ほ場収穫12月14日80%立枯。

結果を表2に示しました。トウモロコシは極早生3品種を用いましたが、生育日数126日でいずれも黄熟期に達せず、これは基肥の失敗と虫害にもよりますが、有効積算気温では1,030℃、平年値でも1,059℃(信州大学)であることから、ハヤテの前作としてのこれらの品種ではやや温度不足であることを示しているようです。

ちなみに類似地域の中信農試によれば、P 3965 Aでは113日、1,108℃(昭. 58)であったことからみても、秋作エンバク前作としてのトウモロコシはRMの更に低いものについての検討を要するものと思われます。

なお、トウモロコシの生育は表2のように極早生種でも極めて優れた個体生長を示しました。当地域は日照時間(5~8月894時間)が他よりも2~3割多く、気温の日較差は10℃以上という恵まれた条件にあるので、極早生品種については、輪作推進の面から更に検討の必要性を感じています。

ハヤテについては順調に生育して出穂期に達し、伊藤氏も立枯乾草をねらい、本年も継続して栽培しております。5℃基準による有効積算温度は701℃、平年値735℃ですから、8月末の適期播きさえ守れば600 kg/10 a以上の乾物収量は期待できるものと思います。収量性は長野県畜試でも700 kg水準に達しており、実用性は認められます。生育ステージは出穂期以上に進めることはできませんが、むしろ高成分飼料としてその価値を生かせば、

表3 静岡県函南町・神尾牧場

品 種		熟 期	生収 (t/10a)	乾収 (t/10a)	D M %	穂重(%/DM)	備 考
トウモロコシ	標肥	G 4553 糊・前	6.3	1.31	22.4	46	4月14日播種, 8月11日刈取。 生ふん6t, 基肥10-10-10kg, 追肥2-0-0kg/10a 多肥区17-17-17kg 密度70×22cm 調査4カ所平均 (田方普及所共同)
		P 3424 ”	6.6	1.48	21.9	40	
		G 4689 ”	6.8	1.51	21.6	33	
		P 3382 ”	6.3	1.43	22.7	44	
	多肥	G 4553 乳・前	6.6	1.44	21.2	38	
		P 3424 乳・後	6.9	1.37	20.2	41	
		P 3732 黄・前	5.5	1.65	24.4	52	
エンバク	ハヤテ	出穂期	6.5	0.83	12.7		8月29日播種, 12月26日刈取。牛ふん2t, 基肥3-13-2kg/10a。(田方普及所調査)

効果は大いに高まるものと思います。

伊那地方ではトウモロコシの導入が盛んになってから、作付が単純化し、とくに共同による機械収穫の際の作業労働ピークは、冬作の播種適期を失う場合が多くみられます。労働の分散や作季の改善は今後の重要な課題になっており、これら品種による作付組み合わせについては更に検討を続けたいと思っております。

低暖地の場合 群馬県伊勢崎市と静岡県函南町で実証しました。前者はP 3160, G 4689, P 3382の早播きハヤテの適期播きで行い、好条件に恵まれて順調に経過したので省略し、後者についてふれてみたいと思います。

函南町の神尾牧場は、有名な函南酪農に所属しています。当地域の一般的な作付体系として、オムギ(ホールクロップ)とトウモロコシの組み合わせが主流で、従ってトウモロコシは6月上旬播きが大部分で、倒伏が最大の課題であることは言うまでもありません。

実証圃は早播きにより、まず栽培の安定化を主眼にしました。併せて品種の特性を知り、秋作エンバクの導入により体系化を図りました。表3はその結果の一部ですが、農家の都合で早刈りになったことは残念でした。生育収量はおおむね満足できる状態でしたが、トウモロコシのRM125程度の品種ではやや遅過ぎる感じがします。

栽培地点は三島測候所(年平均15.3℃)対比で、
(A圃場 標高350~400m)

表4 上伊那・唐沢牧場

品 種		熟 期	包被退色程度	子 実 硬 さ	下 葉 粘 上 り	1 本 当 り 重		乾 物 率 %	備 考					
						生 重	乾 重							
トウモロコシ	G4578 (SH3578)	糊後・黄前	+++	軟	+	1.08kg	313g	29.0	4月25日播, 9月9日刈取。牛ふん5t, 基肥13-17-12, 追肥N2kg/10a。密度6,500本(コピントンで播種), 収穫時5,200 ~5,600本(調査2カ所平均)					
	P 3 3 5 8	〃・黄前	++	中	+	1.05	309	29.4						
	P 3 1 6 0	〃	+	硬	+	1.10	288	26.2						
	G 4 6 8 9	〃	+	軟	+	1.14	296	26.0						
	P 3 3 8 2	〃・黄前	+	中	+	0.98	295	30.2						
イタリアンライグラス・ライムギ		サイレー ジ水分	同 発 酵 品 質					同養分 (DM中)		同無機成分 %				
		p H	乳 酸	酢 酸	酪 酸	その他	フリーク評点	D C P	T D N	C a	P	M g	K	
	サ ク ラ ワ セ	44.8%	4.6	1.22%	0.70%	0.03%	0.08%	70	6.90%	63.92%	0.40	0.13	0.09	1.16
	春 一 番	44.2	5.5	0.87	0.69	0.22	0.20	50	7.26	56.95	0.24	0.14	0.09	1.39
		63.8	5.3	1.38	1.11	0.26	0.23	45	7.48	55.77	0.17	0.08	0.07	0.89
	備 考	9月28日播。牛ふん4t, 基肥6-6-6, 追肥0kg/10a。(サイレージ分析・雪印種苗千葉工場検査室) 生育状況, 耐寒・耐雪性良好, 春期サクラワセ肥切れ徴候。 5月16日刈取, 両者穂揃, 17日夜雨, 18日午後梱包詰込, 転草なし。給与6月25日~7月23日。												

13℃程度と判断されます。P 3732が生育日数 119 日でやや多く要し, その他の品種も 125~130 日余りと推測され, 表示 RM よりもやや日数は多くなっています。従ってハヤテを入れる場合は, 作業上の余裕をみると, 表示 RM 120 程度の品種で早播きし, 安定化を図る必要があります。

ハヤテの生育は順調で, 高収量を得ましたが, 生育ステージはここでも出穂期です。低温期での登熟は極めて不安定で, 糊熟期のホールクロスを望むこと自体不自然です。出穂期こそこれからの刈取適期ではないかと思ひます。むしろ倒伏しないような安定栽培により, トウモロコシと合わせて乾物 2t/10a 以上を目標にすることが, この地域の課題ではないかと思ひます。

トウモロコシ極早生イタリアンライグラスまたはライムギ早刈り体系

トウモロコシの早播きの必要性は近年急速に認識されつつありますが, そのためには冬作の早生化, 早刈化が必要です。とくに冷涼地帯におけるトウモロコシとの二毛作では, 今後の重要問題でしょう。

上伊那・唐沢牧場 トウモロコシは中生種を主体に 5 品種を用い, 後作に極早生イタリアンライグラス=サクラワセ, 早生ライムギ=春一番の組み合わせによって実証的に試みた結果の概要を表 4 に示しました。

トウモロコシはサクラワセの導入を前提に, 桜の開花期から 9 月上旬までとし, その間の生育日数は 136 日, 有効積算温度(信大・前出)は 1,228℃となりましたが, 熟期は G 4578 等 3 品種が漸く黄



F1トウモロコシの早播きにつなげるイタリアンライグラス(サクラワセ)とライムギ(春一番)の予乾風景,〈長野県〉

熟期に入った程度です。中信農試の G 4589 では 133 日, 1,330℃ですから, 当地の当該期間の平均値は 1,260℃程度であることからみると, これらの品種のうち P 3160, G 4689 等はサクラワセを安定的に導入するには晩生過ぎるに思われます。

従って, 高冷地における生育日数は低地よりも 10 日余が見込まれるので, 表示 RM では 120 以下の品種で作付体系の安定化を図る必要があると思ひます。後作がライムギの場合は, あと 1 旬程度の余裕があるので, G 4578, P 3358, P 3382 等は一応実用品種といえるでしょう。

サクラワセはトウモロコシ収穫 20 日後のライムギの適期に同時に播いていますが, 共同による収穫作業に多くの日数を要したことによるもので, ライムギはこのような場合に対応できる作物として用いたわけだけす。サクラワセの生育状況は施肥量, 播種量がやや不足で十分な生育ではなく, また本年は遅くまで雪に覆われて, 刈取りが著しく遅れ所期の成果は得られませんでした, 著しく遅れ所期の成果は得られませんでした,

一応サイレージ調製，給与まで実証したのが表4下欄です。

サクラワセと春一番の出穂期は，通常桜の開花期に当り，同一時期です。本来ライムギは耐寒性に

加えて多収生産（遅刈）に特徴がありますが，ここでは早刈り化によってサクラワセと共にトウモロコシの早播きを可能にする体系として位置づけるねらいがあります。

サイレージの発酵品質及び養分では，予想どおりライムギが劣っていますが，これは同一ステージでもライムギは太茎で含水率が高く，予乾速度が劣り，糖含量も少ないことなどによることは言うまでもないことです。しかし極少肥，施肥成分の改善，予乾促進，細切，添加剤等の改善により改めて検討の価値はあるものと思っています。

サクラワセもやや刈遅れと雨に当たったための発酵品質は必ずしも上等ではありませんでしたが，予乾しやすく，嗜好性，養分含量ともに優り，ト

表5 神尾牧場

(B圃場 標高250～300m)

品 種		熟 期	生 収 (t/10a)	乾 収 (t/10a)	DM%	穂 重 (%/DM)	倒 伏	枯 上 り
トウモロコシ	G 4 6 8 9	黄	5.6	1.50	26.8	32	—	5～10
	P 3 3 8 2	〃	4.6	1.47	31.9	39	+	40～50
	G4578 (SH3578)	〃	4.8	1.24	25.8	33	+	20～30
	P 3 1 6 0	糊 ・ 黄	5.7	1.34	23.5	30	+	3～5
	P 3 3 5 8		4.3	1.18	27.5	30	+	20～50
備 考		5月8日播種，8月31日刈取。生ふん3t，基肥オール4.8，追肥オール5kg/10a。密度70×20cm						
イタリアンライグラス サ ク ラ ワ セ		5 月 7 日 刈 出穂期～揃	4.1	0.92	22.6	10月14日播種。基肥3－12－2kg/10a 調査 3 カ所平均 (田方普及所調)		

表6 上伊那郡下のサクラワセの収量

調査圃場	出穂期	草 丈	収 量(kg/10a)			倒伏
			生 草	DM%	乾 物	
南箕輪大芝	5月12日	83cm	2,900	20.4	592	少
伊那ますみヶ丘	5 12	101	2,500	18.9	472	無
"	5 13	106	2,800	20.1	563	"
伊 那 城 南 町 (開花期)	122	2,140	29.3	627	"	"

(59.5 上伊那農業改良普及所調べ)

ウモロコシの前作として本年は積極的な作付計画がされています。ただし，昨年の生育状況からみると，早春の生育期間が短いので，多収を望むには適期に播き，多目の施肥をして年内に十分な茎数を確保することが大切のように思います。なお，ちなみに周辺農家の収量をみると表6のようです。

静岡県・神尾牧場 ここでは中生トウモロコシにハヤテとサクラワセの混播による体系を計画しましたが，種子入手遅れによりサクラワセのみで行いました(表5)。

トウモロコシは5月8日から8月31日で，生育日数115日です。ほとんどの品種は黄熟期に達しましたが，混播としてハヤテを用いるにはぎりぎりの時期です。しかしトウモロコシの播種期に若干の余裕があり，またエンバクを副次的に考えると無理すればできない体系ではないようです。

秋作エンバクとイタリアンライグラスの混播については，既に知見がみられますが，エンバクの播種量を単播の50～60%程度で可及的早刈りにすれば，そう難しくはないように思います。

問題点と今後の課題

トウモロコシのRM トウモロコシのRM(相対熟度)は，ある地域における播種から黄熟期までの生育積算気温を基礎に決めていると理解してよいと思います。それゆえRMの表示は種苗会社によって若干異なっており，

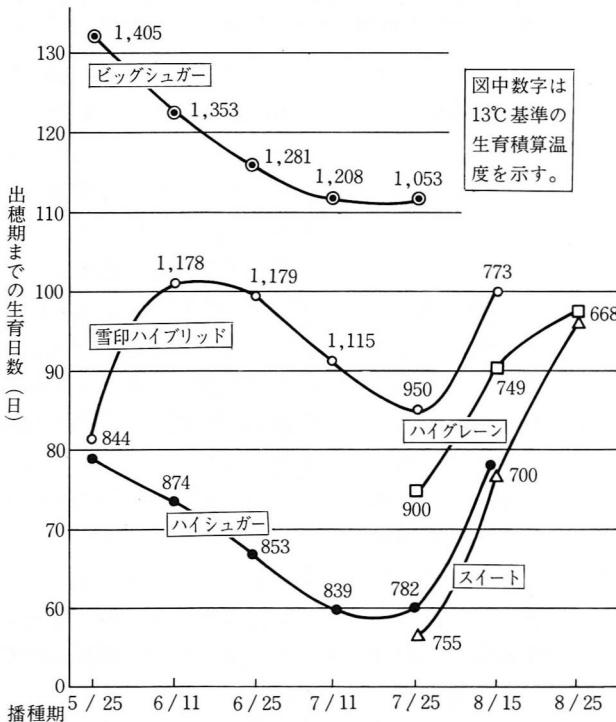


図1 播種期と生育日数及び生育積算温度

(昭58. 雪印種苗千葉研究農場)

新品種を選ぶ場合は、自分で経験した品種の熟期に対して何日の差があるかを知り、作付体系に合うかどうかを決めるべきです。

スノーデント系のRMは平均気温11℃以上の温度を積算した生育積算温度と読替える(RM120は生育積算温度1,200℃のように)ことによって、便利な目安として使うことができます。しかし平均気温は同じでも地域によって温度の日較差が違っ

たり、栽培季節のずれや著しい高温が続くなどによって、作物の生育反応は大いに異なるので、あくまで目安として使うことになります。従ってRMは小さな地域を単位に実際栽培に基いて決めておくことが必要なことになります。

容積収量を正す RMはあくまで収穫適期としての黄熟期が基準です。前述のような表示RMと実際とのギャップの無理解や、多収本位の晩生志

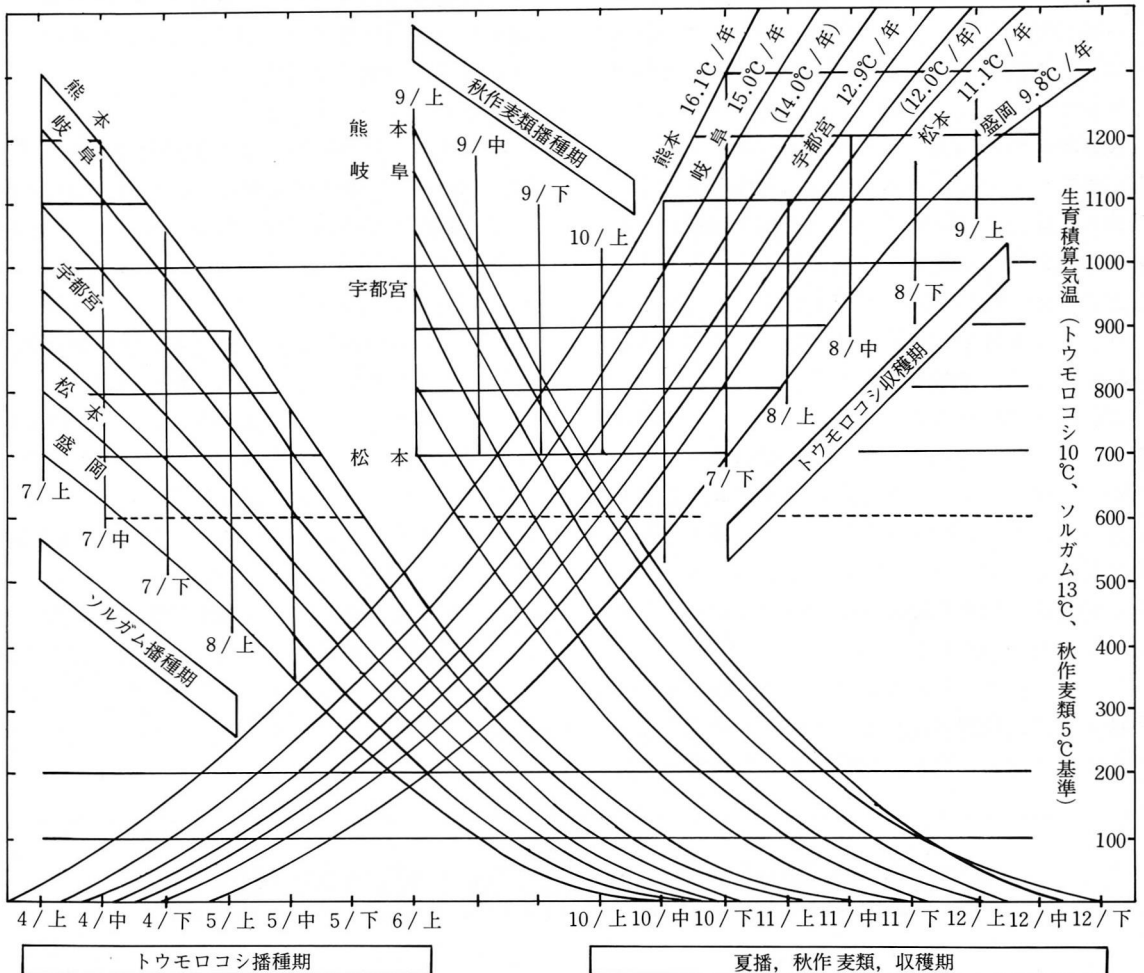


図2 積算温度と播種期及び収穫期の関係図 (小池)

〔図のみかた〕

1. この図はその地方の年平均気温を知ることによって、作付のための適品種を知る目安である。
2. 作図の基礎になっている考え方は、
 - ① 生育積算気温の基準温度は、トウモロコシ10℃、秋作麦類5℃、ソルガム13℃とした。
 - ② トウモロコシの播種期は気温10℃の時期に相当する。これより遅播きではその間の積算温度をマイナスして計算する。
 - ③ 秋作麦類及び遅播きソルガムは、700℃を限界温度として地域別に播種期を決める。
3. 例 岐阜の場合、トウモロコシは1,200℃(RM120日)の品種を4月上旬に播けば7月下旬～8月上旬に収穫でき、ソルゴーを8月中旬までに播けば、700℃以上の積算温度が確保できる。同様に松本では、トウモロコシ1,100℃の品種に秋作エンバクの組み合わせが限界になる。

向は依然としてみられます。乾物生産や養分の生産性は適正品種、適正密度における黄熟期収穫にあることを改めて知る必要があります。わかっていながら依然として収量をサイロ容積で測る感覚がなくならないのは大変悲しいことです。

また密植化傾向も根強くありますが、狭い面積で多収をあげるための対応で、乾物や繊維の経済性がうんぬんされる状況のもとでは一応理解できますが、しかし多くの場合、適期刈でなく早いステージで刈られています。酪農の技術水準が高まるに伴い逐次改めて、適正 RM を前提にした作付体系をすすめることが望ましいことです。

晩夏秋冬作と RM トウモロコシ主体といっても、年間にわたる生産性の面から後作の安定化が今後の課題です。秋作エンバクは全国共通的に8月末から9月始めに播かれ、温度が十分に満たされるところでは糊熟期刈りが可能です。従ってトウモロコシは8月中旬を限度に、暖地では RM の高い品種によって増収を図ります。

これはトウモロコシを台風シーズン前に収穫するという意義がありますが、一方耐病性や登熟の面からも限度です。近年後作にソルガムが登場してきましたが、夏の高温を生かすには極めて合理的な考え方です。ソルガムの晩夏秋冬栽培は、活発な糖蓄積や脱水化により高品質サイレージが確保できる利点があります。

ソルガム栽培上のポイントは、糖蓄積の面から晩秋までに出穂期に達することが、実用品種の目安になります。図1は当社千葉研究農場におけ

るデータですが、示されるように58年は(10月は高温だった)8月中旬播きでも中生種のハイブリッドは出穂し、極晩生種のビッグシュガーは7月下旬播きが限度となっています。

なお、遅播きで出穂期を期待する早生ソルゴーでも14℃以上の積算温度で700℃以上を要することも一つのポイントでしょう。ソルガムも品種によって生育日数に大差がありますので、トウモロコシと組み合わせる場合は RM との関係を検討しながら組み合わせる必要があります。59年はソルガム遅播きの実証を各地で行なっているのので、改めて紹介したいと思います。

平均気温と積算温度による適品種の選択 図2は、わが国の季節的気温分布が、南北、沿岸内陸等で極端な差がみられない特徴から、年平均気温を知ることによって、どんな生育積算気温の品種がどの時期に入るかを目安にする“モノサシ”です。もちろん地域によって作物別の生育積算気温を知ることが前提になります。積算気温はトウモロコシや秋作エンバクは既に述べたとおりであり、ソルガムは、生育そのものはかなり高温を必要とするようですが、一方、秋冷の候、霜の下りるころまでステージが進んでいる状況から、一応ここでは13℃を基準にしています。

いままで実証展示圃の成果や研究成果等を中心に、地域別作付体系や品種問題を大胆に述べて参りましたが、いささかなりとも農家の皆様のお役に立てれば幸いに存じます。

草地の酸性化対策及び更新指標

北海道立中央農業試験場

環境保全部長

高尾 欽 弥

草地造成が飛躍的に推進されていた昭和40年代は牧草単収が年々著しい増加を示していたが、ほぼ第一次石油危機を境にして鈍化し、更に横ばい

状態となって10年近く経過した。この牧草収量低迷化の原因に永年草地の増加があげられ、草地更新の必要性が叫ばれている。草地は家畜の選択採