

ソルガムの品種特性に合った栽培利用

雪印種苗(株)関東事業部

技術顧問 小池 袈裟市

品種の変遷と問題点

ソルガムが戦後飼料作物として利用され始めたのは、在来種のロゾク(サトウモロコシ)であった。千葉県には数年前まで優れたサイレージ材料として自家採種で維持されていた例がある。愛媛大学の熊井氏は四国山中を歩き、ロゾクの類を収集しているが、もはや風前のともしびのことである。

ソルガムが飼料作物として本格的に利用されたのは輸入種の飼料型のものである。当初は、ほとんど青刈り目的の茎葉型であったが、通年サイレージの普及と共に、サイレージ目的としても注目されるようになり、兼用型や子実型の品種が積極的に研究対象となった。

いわゆるホールクロップ(以下WC)サイレージのための子実割合の高い品種と、その貯蔵技術の研究が確立され、普及も積極的に勧められてきたが、時あたかも高泌乳時代に突入りとなり、トウモロコシのWCとの比較の前に思惑通りの進展がみられず、肥育牛向けにとどまる結果となっている。

一方、酪農家は糖含量が高く、嗜好性の良いものを指向し、高糖分型の品種や若刈りに関心を持ち、また輸入品種もバイオマス用などと合わせて、糖蜜型導入へと急速に傾斜しているのが現状である。

ソルガムは、このような変遷を経てなおいまだに利用方法が不鮮明なのは、家畜サイドからの評価が不十分であったからではなかろうか。殊に高泌乳時代を迎えただけに、ソルガムは、まずよく食べるエサとして品種、利用技術を洗い直してみる必要があるように思われる。熊井氏は既にソルガムの消化性について、有意義な報告をされているが、最近は多くの研究機関で精力的に研究が進められているようであり、技術改善のテンポは大いに早まるものと思われる。

ソルガムは、品種といってもその特性は多様であり、トウモロコシの場合とは大いに異なるので、むしろ独立した種類として扱ってもよいぐらいである。品種選定上は産乳水準や作付状況に応じて、栽培利用技術に変化をもたせる工夫が望まれる。

また栽培的側面からみると、糖蜜型品種は概して倒伏に弱く、耐アブラムシでも劣るので単に糖

目次



今春より系統が改善強化された新「雪印ハイブリッドソルゴー」の草姿。

- 雪印ハイブリッド、スイートソルゴー
新系統で大幅にグレードアップ!!.....表②
- ソルガムの品種特性に合った栽培利用.....小池袈裟市... 1
- 新「雪印ハイブリッドソルゴー」(FS 403)の
特性とその活用.....新海 和夫... 7
- 麦類同伴によるアルファルファ草地の造成
—北海道宗谷郡猿払村における栽培事例—.....秋場 宏之...13
- 夏播きハウレンソウの品種特性と栽培のポイント.....安達 英人...17
- おいし〜いサイレージを作きましょう・スノーラクトL.....表③
- 写真で見る・ソルガム優良品種のラインナップ.....表④

蜜型だけでよいということにはならない。これらのことからみると、ソルガム品種は単純に横並びの比較で見るとはならず、異なる特性を有効に活用する視点が必要になってくる。

生育ステージの再確認

ソルガムの WC サイレージは十分な技術確立のもとで普及しながら、酪農における定着は極めて悲観的な状況であるが、一つにはその給与法が伴っていないことが挙げられるかも知れない。

しかしながら、近年の農家の栽培実態を見ると、ソルガムは播種期を次第に遅らせたり、トウモロコシとソルガムの混播(以下 CS 混播)に興味を持ち各地で試行錯誤が続いている。遅播きは若刈り指向であり、混播はソルガム 2 番草の高嗜好の魅力にある。要するに、よく食べるエサへの模索である。

表 1 ソルガムサイレージの TDN 含量に及ぼす給与法の影響 (草地試 小川増弘)

収穫期	試験区 ^{a)}	推定値	実測値 ^{b)}	推定値との差	併給区との差
出穂期	単一区	—	55.0	—	—
	併給区	67.3	67.9	+ 0.6	—
	倍量区	67.3	66.1	- 1.2	- 1.8
糊熟期	単一区	—	55.8	—	—
	併給区	67.9	64.3	- 3.6	—
	倍量区	67.9	55.8	-12.1	- 8.5

a) 単一区はサイレージのみ単一給与し、併給区は配合飼料(TD N 80%)を維持量の 50% 併給、倍量区はその倍量を併給した。
b) 乳牛を供試して実施した消化試験結果。

表 2 ソルガムの生育利用区分

利用区分		生育生態型			用途の適否				サイレージ用適否			
		播種期変動性	分けつ性	草丈	放牧	乾草	青刈	サイレージ	春播き(1番草)		夏播き	
									出穂期	乳熟期	糊熟期	出穂開花
スーダン型	ヘイスーダン	定常	極多	中	+	+	+	-	+		+	
	シート	定常	多	中	-	-	+	+	+		+	
	グリーン	定常	多	中	-	-	+	+	+		+	
	バイオニア 988	定常	多	中	-	-	+	+	+		+	
兼用型	バイオニア 956	定常	中	中	-	-	+	+	+	+	+	
	スズホ	定常	中	中	-	-	+	+	+	+	+	
	ハイグレン	変動	少	低	-	-	+	+	+	+	+	
ソルゴー型	ハイシュガー	定常	中	中	-	-	+	+	(+)	(+)	+	
	ハイブリッド	変動	少	中	-	-	+	+	+	+	+	
	ビッグシュガー	変動	極少	極高	-	-	+	+	+	+	+	

(注) ※播種期の変動性：定常型は播種期による生育変動が少ない。変動型は早播き劣る。
※適否：-は適さず、+は条件による。+できる。++よくできる。

ソルガムの飼料的特性は出穂期以降の消化性が極端に低下することであるが、WC ではデンブン蓄積によって養分低下が防げる点が特徴である。しかしその養分はトウモロコシの WC よりもかなり劣り、更に稔実不良の場合は推して知るべしである。

更に最近の研究に草地試験場の小川氏の興味ある報告がある(表 1)。通常の消化試験からは出穂期と糊熟期の可消化養分総量では大差ないとされてきたが、実際に乳牛を用いてエサの給与条件を変えてみると、糊熟期では出穂期よりも著しく養分の利用効率が低かったことを示している。農家が試行錯誤の中で WC を敬遠するのはこの辺にあるのではないかと思われる。

これを裏付ける実験として、ハイシュガーソルゴーの出穂期(5月15日播き、9月2日刈り)にビートパルプを 10% 添加して調製したサイレージの給与試験では、トウモロコシ黄熟期サイレージと同じ産乳量(24.5, 25.9 kg/12頭平均)が得られ、計算通りの結果を示した(雪印千葉研究農場；牧草と園芸 33—3 参照)。

飼料作物利用がこのように急速に嗜好本位に傾斜する背景には、トウモロコシの WC サイレージとの対比で評価されることもあるが、飼料作物生産条件のきびしい中で多収・低コスト生産もさることながら、一方で高泌乳によるコスト低減の感覚が込められているといえよう。

ソルガムは、このように、言わば牧草の感覚も入れて、生育ステージの概念を明確にした幅の広い利用技術を考えてみる必要がある。

品種の特性と用途区分

ソルガムは形態的特徴によって一般には表 2 のように区分されているが、更に糖含量や感光性等の

表3 ソルガムの栽培利用別消化率及び有機物の内容

(熊井氏ら, 昭61)

品 種	栽培利用区分	炭水化物の内容 (%/DM)				乾物消化率 (IV法)	相関係数	
		全 糖	OCC	OCW	Oa/OCW			
ハイカロ	W C	18	36	69	12	47	IV: 全糖 r=0.85	
	夏播き	39	41	51	22	66		
ハイシュガー	W C	38	41	53	19	65		IV: OCC r=0.89
	夏播き	40	46	49	20	60		
雪印ハイブリッド	W C	31	25	59	14	58	IV: OCW r=-0.92	
	夏播き	33	44	55	22	63		
スズホ	W C	23	28	65	12	55		
	夏播き	30	39	55	22	65		
平均	W C	28	33	62	14	56		
	夏播き	36	43	53	22	65		

注 ① 播種期は、WC 5月17日、夏播きは8月23日。

② OCC: 細胞内容物質, OCW: 総繊維, Oa: 高消化性繊維, IV: インビトロ

表4 品種別サイレージ中の子実割合, 稈の単少糖含量, 粗繊維の消化率およびTDN含量 (熊井・福見)

サイレージの種類	サイレージの子実割合 (%)	稈の単少糖含量 (%)	粗繊維の消化率 (%)	TDN含量 (%)
スズホ(低糖蜜型)	39	6.4	55.5	58.2
ハイカロソルゴー(低糖蜜型)	44	5.9	53.2	58.9
ハイシュガーソルゴー(高糖蜜型)	37	19.6	59.5	61.0
雪印ハイブリッドソルゴー(高糖蜜型)	12	17.9	60.3	59.2

差異も問題になり、分類が複雑になっている。またソルガムは雑交によって品種系統が簡単にできやすいので、明確な区分はますます難しくなるものと思われる。

ソルガムの品種を選ぶ場合は、まずどんな使い方ができるかを知るべきであろう。用途別では、大部分は青刈り、サイレージであるが、サイレージ用でも播種期、刈取期によって品種区分ができる。以下、品種選定上必要な項目を挙げて若干の説明を加えてみたい。

糖含量

ソルガムの糖分は、サイレージ調製上は当然ながら大切であるが、消化性や嗜好性の面で、それ以上に重要性がある。発酵性糖分は糖蜜型品種の導入で次第に改善されつつあるが、春播き出穂期

刈りでは必要糖分が満たされている品種は少なく、糖蜜型でもハイシュガー以外ではサイレージ化が不安定である。従って一般的には水分も考慮されて乳熟期以降の収穫となり、兼用型は糊熟期が常識となっている。

表3はWCと夏播きソルガムの比較であるが、夏播きのは低温による十分な糖の蓄積と生育ステージが若いことと相まって乾物消化率も高いことを示し、これは高消化性繊維分の多

いことを物語っている。更に表4でWCについて糖含量の高低と繊維の消化率をみても高糖蜜型が高く、ソルガム糖含量を高めることの意義が重要



短稈多葉 (ハイグレン), 長稈早生 (スイート)
夏播きソルガム各種の草姿



(ビッグシュガー) (新ハイブリッド) (旧ハイブリッド)
中晩生・耐倒伏性ソルゴー

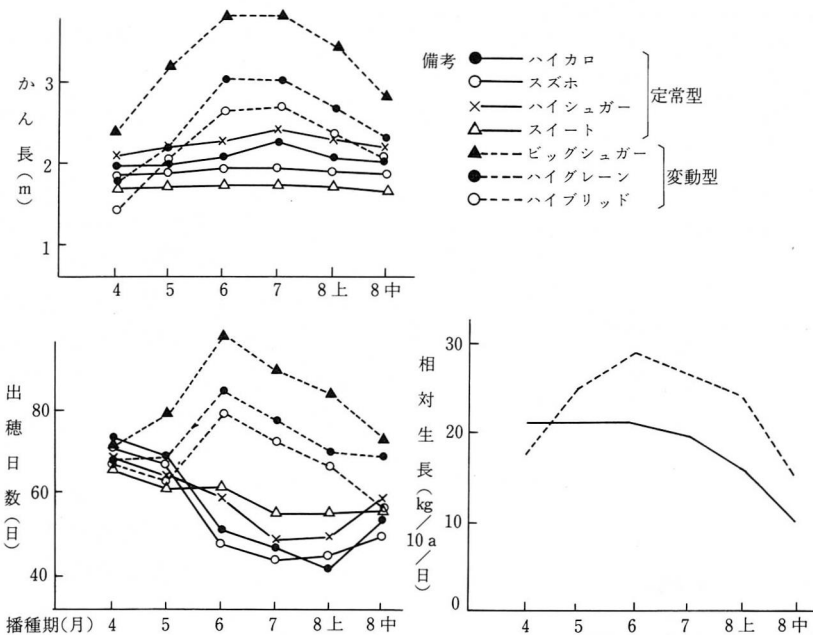


図1 播種期と生育の品種間差異 (福見, 熊井)

であるかを示している。

一面、これら糖含量と耐倒状性、耐アブラムシとは逆行するきらいがある。例えば、盛夏の気温が極端に高く、アブラムシの発生しやすい地域では耐アブラムシに強いスズホ、ハイカロが優れているといわれる。従って、実用的には、それぞれの地域性や経験をもとに適品種を選ぶことになる。

感光性

図1は、熊井らによるソルガムの生態型分類である。変動型は感光性に敏感なことを意味しているが、輪作やCS混播栽培に応用することができよう。定常型が播種期の可動範囲が広いのに対して変動型は早播きには適さず、6月以降の高温時に威力を発揮する。この性質はCS混播の場合にも応用できる。詳しくは後述するが、混播1番草のソルガムの生育は可能な限り低調で、後半の2番草が本命という意味では理想的である。

春播き乳・糊熟期収穫

春播きでのサイレージ材料としては糖分や水分の含有水準からみて、乳・糊熟期ステージが一般的である。なかでも、WCによる栽培、調製技術は研究の蓄積が多いので詳しくは省略したい。これらのサイレージは肉用牛に対しては大いに勧め

られるエサであろう。肉用牛は濃厚飼料多給の中で反芻効果としての繊維に対する期待が大であるだけに、消化性はそれほど問題にはならないからである。しかしトウモロコシとの比較では嗜好に差があるので、給与法を十分に吟味しながら利用すべきであろう。

春播き出穂期収穫

春播きでは大部分の品種は糖含量が不安定で、サイレージ化しないのが常識になっている。糖含量が特に高いハイシュガーは水分調節によって可能なことは前述した通りである。むしろ

春播きの若刈りは盛夏の夏ばて対策として青刈り用として効果を挙げている例がみられる。

暖地の過酷な盛夏にトウモロコシサイレージの一部を糖含量の高いソルガムの青刈り給与は一般の清涼剤に相当するのかも知れない。糖分は少なくとも若いステージで連続青刈りのできるヘイスダで成功している例もある。しかしこれらの早いステージで収穫する場合は、施肥には十分に注意を要する。硝酸態窒素もさることながら、糖含量も窒素用量いかなでは倍半分の状態が常に起ることである。

夏播き出穂期収穫

いわゆる夏播き栽培であるが、特徴は秋冷期の糖蓄積と比較的若いステージで収穫するために、サイレージの安定化と共に繊維の高い消化性が期待できるからである。作物的にみると、このような技術は収量性や水分条件を考えるととはなはだ中途半端であるが、嗜好性の劣るソルガムに対する苦肉の策といってもよい。

府県における粗飼料生産で嗜好の良い作物は、乾物消化率(大雑把にはTDNと読み替える)がおおむね60%以上のものと思われるが、これはトウモロコシを除けば出穂期収穫のものである。ソルガムもその例外ではないという考え方にたてば、

むしろその利用技術を積極的に考えることが理の当然である。

またこのステージで利用する意味は、デンブン混合のトウモロコシサイレージに対して、莖葉主体のために育成、乾乳等にも無制限に給与できること、泌乳ステージに応じて濃厚飼料とのバランスが図れること、高消化性のため夏給与に適することなどが挙げられる。

夏播き栽培については、本誌で数回にわたって取り上げてきたが、詳しくは、33巻7号「夏播きソルガムの栽培利用技術」、34巻7号「ソルガムの夏播き栽培とそのメリット」を参照願いたい。

なお夏播き栽培の問題点の一つには、播種期が早ばつ期に当たることである。ソルガムはもともとスタンダード確保の難しい作物であるだけに問題である。表5は早ばつ時に行なった実験であるが、表層播きではほとんど発芽しなかったのに対して深播きの効果が認められた。発想転換の一例である。

この点、転作田を活用すれば、土壌水分保持の有利性、前後作の拘束が少ないこと、作業性等からサイレージに限らず立枯乾草等を含めて臨機応変の対応ができよう。農家の経験によれば立枯乾草は流通乾草よりも確実に嗜好性は高いといわれる。転作がますます強化される中で積極的な普及展開が望まれるところである。

表5 ソルガムの早ばつ期における播種深度と発芽率
(雪印種苗・千葉研究農場)

耕起別	播種深度	雨除け		備考
		有り	無し	
不耕起	1cm	10%	77%	表土は灰状に乾燥、播種後3日目に降雨(10mm)
	5	64	82	
	10	75	81	
	13	75	84	
浅耕起	5	71	83	10~15cm耕起
	13	86	76	

注 ① 播種：8月9日、品種：雪印ハイブリッド
② 雨除け有り：シートをかけたところ
雨除け無し：シートをかけないところ

表6 混播サイレージの品質 (茨城県東野里農改：飯野)

	乾物率	pH	TDN	DCP	調査戸数
トウモロコシ ソルガム 散混播	16.5	4.26	62.1	5.8	7
同 条混播	21.9	4.26	64.9	4.9	5
トウモロコシ 単播	27.4	3.82	69.1	4.3	5

(注) TDN, DCPは乾物中の%

CS 混播栽培

問題点 混播栽培は夏作の連続生産による栽培の省力性とソルガム2番草に対する魅力にねらいがあると思われるが、ふん尿還元の都合での冬作抜きや混播による多収という考え方は必ずしも当たっていないようである。混播栽培は茨城県で古くから取り上げられてきたが、技術的には未確定の部分が多い。

問題点の第1は、1番草のサイレージの発酵品質が不安定であることである。表6は現地の実態であるが、トウモロコシ単播に対して混播のpHは劣り、ソルガム混在割合の高い混散播では乾物率が著しく低い。

発酵品質は暖地で条件的に恵まれているところではかなり改善されてきているようであるが、トウモロコシを適期に収穫したとしても、水分の多いソルガムの若い莖葉が混ざり、糖や蛋白の含量もサイレージ化にはマイナス方向に働くので、基本的にはトウモロコシ単播の発酵品質よりもよくなることは考えられないとみてよい。

第2点は、トウモロコシの品種の組み合わせが多収とのかね合いで適当なものを見出すことが容易ではないことである。1番草においてソルガムの混在することのマイナス要因をカバーするには、トウモロコシは十分に登熟に達することが望ましいが、一方トウモロコシは早生化するほど低収となるため、所詮は^{しよせん}経営的妥協で割切る以外にないように思われる。

混播の地域性 CS混播栽培は2回刈りに限りメリットがあるので、応用できる地域はおおむね茨城県以西の年平均気温13~14℃以西が対象になろう。これは積算温度でみると、ソルガムの生育期間は13℃基準で600℃、トウモロコシ期間が10℃基準で1,000℃程度は最低限度確保する必要がある。

一般的な実態をみると、年平均気温13~14℃の地帯はトウモロコシ極早生にソルガム早生~中生種、15~16℃では早中生に中晩生の組み合わせになっている。これ以上の高温地域は混播による合理的な組み合わせができるかどうか、通常の輪作が適当であろう。

ソルガムの品種 ソルガム2番草の魅力は繊維の高消化性にあることを述べてきた。その理想的

表7 ソルガムの作付例と適品種

地域別	ねらい	4月	5	6	7	8	9	10	11	12		
10 年	冷涼地	晩生種春播き単播			○	ビッグシュガー					×	
		中生種春播き二毛作			○	雪印ハイブリッド ハイカロ					×	(ライムギ)
12 平	温	晩生種夏播き二毛作	(冬作物)		○	ビッグシュガー 雪印ハイブリッド					×	
		中生種春播き出穂期刈			○	ハイシユガー					×	
13 均	暖地	中生種夏播き二毛作	(冬作, 春播き作物)		○	ビッグシュガー 雪印ハイブリッド					×---×	
		C S 混播		○	G 4332, ユーミー113 P 3732, P 3540						×	スズホ ハイカロ, ハイグレン
14 気	温	C S 二毛作		○	同上						×	
		S 夏播き			○	同上					×	×-----×
15 °C	暖	C S 混播 A		○	G 4578, P 3352 G 4589, P 3358						×	ビッグシュガー, ハイグレン 雪印ハイブリッド

ステージは出穂期であるが、2番草のWCは春播き1番草のものよりも消化性は大幅に向上し、嗜好性も良いので、水分条件や多収とのかね合いで、それぞれの経営条件に合わせて考えてよいと思われる。

農研センター(つくば市)の阿部氏は、P956の糊熟期に乾物収量1.2t/10aを得たが、季節的に野鳥の集中攻撃を受けることがあると言う。なおソルガムは、夏播きや2番草の早晩性が、晩秋になればステージが縮まる傾向があるので、出穂することを目安になるべく晩生系で多収をねらう方がよいのではなからうか(表7)。

混播は1番草サイレージの発酵品質の確保が問題であることを述べたが、それにはソルガムの混在率を極力押えることである。変動型品種は早播きほど伸長生長が劣る一方、後半ではむしろ生長が勝るので合理的な組み合わせであり、その成功例も多い。播種期が遅い場合やトウモロコシがソルガムの生育を押え切れない場合は、良質サイレージのできない場合があるので注意を要する。

トウモロコシの密度 ソルガムの1番草の生育を押え込むにはトウモロコシで確実に上繁被覆することが肝要である。粗植しすぎて密度が低く陽光が透過しやすい畦間環境ではソルガムの生育が良くなるので注意する。ソルガムは相当なうっ閉状態でも枯死するようなことはないので、トウモ

ロコシの混播量は単播とほぼ同量でよいものと思われる。更に、アップライト型と開張型でどのような相違があるか今後検討してみる必要があるだろう。

ソルガムの密度 混播条件下でもソルガムの再生力は品種に共通して極めて良い。うっ閉された悪環境の中で耐え忍んだ欲求不満を一挙に発散するようにみえる。分けつ力も極めて旺盛であり、生育

のテンポも夏播きのものよりも勝っている。従って、精密な試験条件のもとでは、一般の播種量より著しく少ない結果となっている。元来ソルガムの播種量は、試験条件下では1kg/10a程度であり、2kg以上の必要性は出てこない。

しかし現場では2~3kgが常識であり、時には数kgを用いる例も未だに跡をたたない。これはソルガムが、トウモロコシのような精度の高い播種条件ではなく、播種床、播種機、播種方法等が不確定であり、スタンド確保の安定性を欠くからであろう。雪印種苗千葉研究農場でも1kgと2kgの比較を行なったが、1kgでは欠株のハンディを埋められなかった。混播はとくに機械作業の方法に問題があるので、現場の実情に合わせた合理的な播種技術の確立が先決であろう。

おわりに

ソルガムは、輪作上有用な作物であるが、トウモロコシWCの前に有利性が見出されないまま模索が続いてきた。一面、高泌乳時代に至って、農家のソルガムに対する利用方向にも変化がみられるようになった。そのような実態の中から、ソルガムの品種特性をどう理解し、利用するかについて整理してみたものである。多様な特性を持つソルガムだけに発想を新たにして新技術、新品種の開発に期待したいところである。