

ソルガムサイレージの 調製と飼料価値

九州農試畑作部 武田功・沢田耕尚

はじめに

ソルガムは暖地の夏の飼料作物として、広く栽培されている。中でも九州の作付面積は大きく、昭和53年度の夏作飼料作物作付総面積41,885ha（各県畜産課調査資料による）中、19,168haが作付されている。これをトウモロコシの作付面積17,561haと合わせると、作付総面積の87.7%を占め、夏作ではトウモロコシとともに代表的な飼料作物となっている。

このように、ソルガムの栽培が普及していることは、栽培上、安定した多収性が評価されるが、加えて、風に強く、多刈りが可能な利点も理由の一つであろう。

しかし、ソルガムを家畜飼料として、十分に活用するためには、これらの利点を生かすとともに、ソルガムのもつ飼料としての特性について、認識しておく必要がある。ここから、合理的なソルガムサイレージの調製、給与技術への対応が生まれてくる。

高品質サイレージを調製するには

飼料作物のもつ飼料成分を損なわず、しかも発酵品質に優れたサイレージを調製するためには、少なくとも、次の三つの基本条件を整えることが必要で、ソルガムについても同様である。

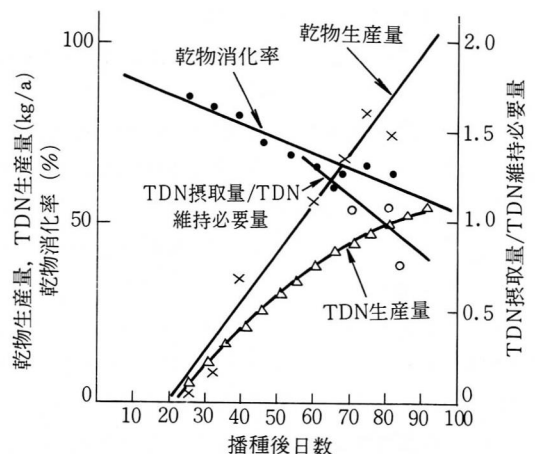
1) 適期の刈取り

飼料価値の最も高い生育ステージで、サイレージに調製することが重要である。しかし、刈取りの適期は、飼料作物の種類、品種によって異なるので、それぞれ対象作物の刈取り適期を見きわめなければならない。

相井（1974）は、ソルガムの生草について、播種後の生育日数と乾物生産量、乾物消失率ならびにTDN生産量、家畜のTDN摂取量の関係を、第1図のように示している。すなわち、生育日数が延びると、TDNの生産量は増加するが、乾物消化率が低下するため、家畜の摂取するTDN量は減少することを意味している。したがって、ソルガムでは、その利用目的を単位面積当たりの養分生産量におくか、家畜の摂取養分量を重視するかによって、刈取りの時期が異なってくるが、生育日数の延長は、必ずしも得策とはいえないだろう。

2) 材料草の細断

材料草を細断することは、高品質サイレージを調製するために必要なことである。細断することの利点は多い。サイロへの詰め込み作業を容易にするが、また詰め込み密度を大にするため、サイ



第1図 ソルガムの播種後日数と乾物消化率、乾物生産量、TDN摂取量/TDN維持必要量、TDN生産量との関係（相井，1974，一部改訂）

ロ内の空気の排除が容易になり、初期の発酵に良い結果をもたらす。

最近では、サイレージ調製の機械化が進み、トウモロコシ、ソルガムなどの長大作物を対象に、コーン（メイズ）ハーベスタが導入されている。材料は刈取りとともに、5 mm 程度まで細断され、能率も高い。

現在使用されている収穫機械では、フォレージハーベスタが一般的であるが、フォレージハーベスタにはシリンダー型とフレール型の区別がある。シリンダー型では、材料草を1~2 cm に細断できるが、フレール型はシリンダー型と切断方式が異なり、切断長も長くなる。フレール型で収穫する場合、細断のための改善策を考えてみると、次のことがいえる。

- ① ソルガムをローラなどで押し倒し、倒した穂先の方から刈取る。
- ② 山内ら（1978）は、フレール型の受刃を増設することで、細断効果を著しく高めた。受刃

の取り付け位置は第2図であるが、既設刈刃の軸の高さを中心に、上下10 cm の範囲にすることが望ましく、受刃は6枚（間隔40 mm）まで、増設が可能とされている。

しかし、フレール型を利用した収穫では、いずれの方法でも、シリンダー型よりは切断長が長くなる。したがって、小型サイロやバンカーサイロなどのように、詰め込み高さの低いものあるいは深さの浅いものでは、踏圧、密封作業が、特に重要な条件となることに注意したい。

3) 詰め込み後の密封

サイロに、材料草を詰め込んだ後の密封操作は、サイレージ調製に欠かせない作業である。すなわち、密封することで、サイロ内を嫌気の状態に保ち、乳酸発酵を促進させる。またサイロ開封時の、腐敗損失量を少なくすることができる。特に、ビニール被覆あるいはバックサイロなどでは、資材の損傷、不完全な操作が生じ易いので、十分な注意を必要とする。

飼料価値に関係する成分

1) 水分

サイレージの水分含有率は、発酵品質や家畜の乾物摂取量に関係する。一般の牧草類では、予乾によって、刈取り直後の高水分を調節することが可能で、これによって品質の向上も期待される。しかし、ソルガムやトウモロコシなどの長大作物では、予乾が難かしいので、サイレージの品質に、生育ステージに伴って推移する水分の含有率が関係することになる。生育ステージの早い時期に、サイレージを調製する場合、水分含有率はかなり高くなるので、排汁処理が行なえるサイロか、あるいはその工夫が必要である。

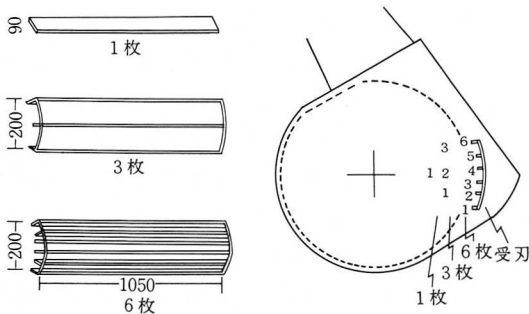
2) 可溶性炭水化物

サイレージの調製において、乳酸発酵を促し、

第1表 作物の生育ステージによる可溶性炭水化物の変化(%) (沢田ら, 1977)

生育ステージ	伸長期	穂ばらみ期	糊熟期	完熟期
ソルガム (スイートソルゴー)	5.4	10.0	13.1	17.2
トウモロコシ (ハイシュガーコーン)	7.6	13.7	22.7	24.0

注：() 内は品種名



第2図 受刃の取り付け状態 (山内ら, 1978)



倒伏したトウモロコシの手刈りによる収穫作業



スイートソルゴの詰め込み作業(トレンチサイロ)

発酵品質に優れたサイレージとするには、可溶性炭水化物の含有量が大きく影響する。したがって、可溶性炭水化物の含有率は、高いことが望まれる。ソルガムの可溶性炭水化物の含有率を、生育ステージ別にトウモロコシと比較してみると、第1表のとおりである。ソルガムの可溶性炭水化物含有率は、生育ステージが進むと増加はするが、トウモロコシとの比較では、各生育ステージをとおして2.2~9.6%も低い。また生育ステージに伴う増加率にも差が認められる。

このように、ソルガムはトウモロコシと比較する場合、成分的にはサイレージ発酵に不利な条件をもっている。しかし、ソルガムの中にも、可溶性炭水化物の含有率に品種の差があり、比較的高い含有率を示すものが認められている。今後ソルガムの利用に、サイレージの品質を考慮するならば、品種の選定は一層重要となろう。

3) リグニンと粗けい酸

飼料作物の細胞膜は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンおよび灰分などで構成されている。その構成割合は、飼料作物の種類、品種によって



広く栽培されているスイートソルゴ

異なるが、生育ステージによっても変動する。これらの成分の中で、家畜の消化率の低下に関係があるとされているリグニンと粗けい酸を、トウモロコシと比較してみると、第2表のとおりである。

細胞膜の構成物質は、いずれも生育ステージが進むと増加するが、この中に含まれるリグニンも同様である。しかし、ソルガムのリグニン増加率は著しく、完熟期では伸長期の3.9倍を示すが、トウモロコシと比較しても高く、完熟期ではトウモロコシの3倍にも達する。また粗けい酸についても、ソルガムの方が高い。したがって、リグニンと粗けい酸を合せた含有率では、ソルガムとトウモロコシの間に著しい差を生ずる。しかも生育ステージが進み完熟期となると、その差は1.1%から6.5%までに増大する。

これらの関係を、さらに生育ステージ別の乾物消失率で比較してみると、ソルガムの消失率は、各生育ステージでトウモロコシより低い値を示すことが分かる。

第2表 生育ステージによる細胞膜構成物質、リグニンおよび粗けい酸の変化(%)

(沢田ら, 1977)

作物	生育ステージ	細胞膜構成物質	リグニン	粗けい酸	リグニン+粗けい酸	乾物消失率
ソルガム (スイートソルゴ)	伸長期	59.8	1.8	2.0	3.8	65
	穂ばらみ期	58.8	2.5	3.6	6.1	57
	糊熟期	68.5	4.3	2.1	6.3	51
	完熟期	67.7	7.0	3.0	10.0	45
トウモロコシ (ハイシュガーコーン)	伸長期	54.4	1.1	1.6	2.7	72
	穂ばらみ期	59.1	1.5	1.3	2.8	68
	糊熟期	59.6	1.5	1.4	2.9	56
	完熟期	61.6	2.3	1.2	3.5	57

注:()内は品種名

第3表 トウモロコシとソルガムサイレージのめん羊による養分摂取量の比較 (武田ら, 1979)

作物	生育ステージ	体重当たりの乾物摂取率 (%)	体重100kg当たりの養分摂取量(g)	
			DCP	TDN
ソルガム (スイートソルゴー)	乳熟期	1.5	75.59	843.44
	糊熟期	0.9	34.62	469.79
	完熟期	0.9	45.54	497.58
トウモロコシ (ヒューゴコーン)	乳熟期	0.6	38.86	348.06
	糊熟期	1.1	65.96	710.62
	完熟期	1.8	73.88	1,025.73

注：() 内は品種名

その採食量、摂取養分量とソルガムの生育ステージの関係について、トウモロコシと比較し第3表に示した。それぞれに供試した品種の特性を考慮する必要があるが、トウモロコシの場合、乾物摂取率は生育とともに高くなっている。またDCP、TDN摂取量もともに高い値を示している。このようなトウモロコシの傾向に対して、ソルガムでは、生育が進むと乾物摂取率およびDCP、TDN摂取量の低下が認められる。

これらのことは、トウモロコシの場合、生育ステージが進んで、養分収量の最も高いときが、家畜に対しても利用の適期であり、子実の飼料成分も効果的に活用し得る。しかし、ソルガムでは、生育ステージ別の養分収量の増加と、家畜の利用性に、逆の関係が生ずる。

このような、生育ステージとの関係からみた、ソルガムの特性は、相井の報告とも一致するが、サイレージとしての品質、養分収量および家畜の利用性に対する評価は、その利用目的によって判断されることになる。家畜の養分摂取量を考慮したときの利用適期としては、トウモロコシより早い、乳熟～糊熟期であろう。

ソルガムの草型と飼料価値

粗飼料用に栽培されているソルガムは、最上ら(1977)によれば、草型(グラス、多げつおよび太茎型)と品種型(純系、混成および一代雑種)で区分し、6群に分類されている。

一般には、草型として多げつ、太茎型に属する品種が多く栽培されているが、太茎型は多げつ型に比較すると再生量が劣り、多回刈りでは多げつ型が優れている。したがって、サイレージ利用に適期刈りした太茎型品種を、また生草利用には多げつ型品種で多回刈りを活用するなど、利用目的

第4表 草型の異なるソルガムサイレージのめん羊による養分摂取量の比較 (九州農試, 未発表)

品 種	草 型	体重当たり乾物摂取率 (%)	体重100kg当たり養分摂取量 (g)	
			DCP	TDN
センダチ	多げつ(一代雑種)	1.1	55.4	629.0
ヒロミドリ	太 茎(一代雑種)	1.5	54.4	854.8
トレーシー	太 茎(純 系)	1.2	47.2	716.3

注：() 内は品種型

により品種の選択を行なうことが必要と思われる。これらの草型の中から、広島農農試の協力を得て品種を選定し、サイレージとしての飼料価値を、めん羊で比較してみた。結果は第4表のとおりである。太茎型で一代雑種のヒロミドリ、多げつ型は一代雑種のセンダチを供試して、これを太茎型純系のトレーシーと比較した。これらの結果には、選定品種の特性も無視できないが、家畜の乾物ならびに養分摂取量には、かなりの差を生ずることが認められる。すなわち、ソルガムをサイレージとして適期に利用する場合でも、調製法以外に、草型あるいは品種型から選定される品種が、家畜の利用性に大きく影響することを意味している。

おわりに

ソルガムは成分組成上、トウモロコシに比べて高品質サイレージを調製し難いところがある。したがって、サイレージの調製には、より適正な調製技術の実行が望まれる。

また、ソルガムは、家畜の利用性についても、トウモロコシと異なるが、特に、生育ステージ間で、著しく成分の変動をきたすので、適期利用がより重要となることに注意すべきである。

同時に、ソルガムサイレージの飼料価値を、正しく評価し、家畜の要求する養分量に適合した、給与養分量の決定を行なうことが、特に重要である。