

# サイレージの調製

とくに草サイレージとコーンサイレージを中心として

高野 信雄

## 一 はじめに

今年の長期予報は東北・北海道などに冷害が報ぜられ、酪農においても基礎飼料の量・質の安全な確保にはかなりの注意が必要である。

貯蔵飼料としてのサイレージは生草類を嫌気的条件下で一定量の酸と炭酸ガスなどの作用によって安全に保持されるものであり、多雨多湿なわが国では利用効果が高いものである。今回はサイレージの中で、とくに草サイレージとコーンサイレージについて、その調製方法について述べよう。

## 二 草サイレージ

草サイレージは上手な草地の利用法として効果があるが、まだ十分な普及をみていない。しかし、最近では調製の農機具や調製法についてもかなり解決をみたものが多く、合理的な草利用としての一層の活用が望まれる。

### (1) 草サイレージの利点

①草自体を利用する利点として土壌の保全、地力維持増進や経営労力の節減など草地農業の一環としての特性がある。②草利用上からみて、乾草作りに比較して天候に左右されることが少ない。③栄養価の保持率も高く、乾草の場合は天候状態がよくとも二〇〜三〇%の損失があるが、草サイレージでは一五〜二〇%の損失にとどまる。また乳牛に対しては安価な蛋白質源であるとともにビタミンAの給源ともなる。などが挙げられる。

### (2) 主な調製法

牧草はサイレージとして調製しやすいデントコーンに比較して蛋白質、カルシウム含量が高く、醗酵性糖分量が低いために良質サイレージの調製には種々な注意が必要である。現在広く利用される方法には、①糖分添加法、牧草に不足している糖分を加え、乳酸醗酵を促進させる方法である。添加物として糖蜜や糖蜜混合飼料などがある。②加酸法 埋草原料に酸を加えてpHを三〜四に調整し、植物細胞の呼吸やバクテリアの活動および蛋白質分解を抑制し、養分損失を防ぐ方法である。強酸を利用するためにわが国には不向きである。③予乾法 原料草を六〇〜六八%に予乾し、バクテリアの活動を抑制して作る方法である。最近ではさらに低水分サイレージ(またはヘイレージ)として水分四〇〜五〇%にまで強い予乾による埋草方法が主として米国でなされており、わが国でも研究の途上にある。

### (3) 実際の調製法

草サイレージも比較的古い歴史がありながら、実際面ではまだまだ品質改善を必要とする面が多い。調製上の注意点は次のごとくである。

#### ① 原料牧草と刈取時期

良質な草サイレージは良く肥培管理された原料から作られるものである。生草量も一〇%当たり一・五ト以上でマメ科草を三〇%以上含むものが望ましい。生育不良な牧草は、茎が硬く、空洞状を示し、埋草時の踏圧による空気の排除が困難で、高温醗酵を生じやすい。一般に草サイレージの刈

## 牧草と園芸 七月号 目次

□飼料作物の種子	I	表二
□蔬菜の種子	I	表三
■サイレージの調製……高野 信雄		一
■都市近郊における飼料作物の契約栽培 ……小林 茂		四
■新除草剤 アトラジン水和剤		六
■アルゼンチンの花作り ……久木末次郎		七
■ビニールハウス利用による抑制胡瓜の栽培……佐々木勝治		三
□会社だより		二六
飼料バルク車登場		二六



〈表紙写真〉 イタリアンライグラス

ライグラスの利用は年とともに増加しているが、マンモスイタリアンは名実たがわず圧倒的に旺盛な生育を示している。(左側)5月11日千葉農場で。種子もまた明らかに大きい。

取時期は

・イネ科草を主とする時……出穂始期が

二〜三番草

・マメ科草を主とする時……開花<sup>1)</sup>し<sup>2)</sup>期がよい。開花期以後のイネ科草やマメ科草は原料として不向きである。

② 水分調節(予乾)

原料水分はサイレージの品質にもつとも大きな影響をもつものである。良質サイレージは一般に水分七二〜七八%の範囲のものであり、八一%以上の高水分サイレージは多汁であつて、サイロ下部は汁液が溜り、濃緑〜暗緑色を呈し、ベタバタした触感とともに酪酸の多い不良なサイレージになりがちである。また水分が六五%以下では、サイロ内の空気の排除が不十分になり高温醗酵を生じやすい。このためには適期に刈取つた原料は刈取後にヘイコンディショナーやテッターまたはワッフルラーなどにより予乾を行なつて、適当水分に調節することが必要である。晴天であれば、刈取ヘイコンテッター(またはワッフルラー)によつて一時間当たり、二〜五%程度の予乾が期待される。天候が不良で予乾が不可能の時は添加物の量を増加して水分調節を図る。しかし、原料品質がよく、比較的早刈を行なつて、適正予乾を行ない添加物なしで、細切を行なつて調製したものでかなり良質なものが作られる。これらの点からも予乾の効果は大きいものである。

③ 添加物

添加物としてはサイレージ用糖蜜混合飼料、ビートパルプ、麩、脱脂米糠、粉碎し

た玉蜀黍や燕麦などが用いられる。これらものは醗酵性糖分を添加するとともに、サイレージ原料の水分調節を行ない、サイレージの品質と栄養価の向上に役立つものである。適正な刈取予乾と細切を行なう場合には二%前後(予乾たり二〇%前後)を添加する。

第1表 糖蜜混合飼料の添加効果

添加量	pH	総酸(%)	水分(%)	蛋白質(%)	採食速度
0	5.1	0.96	77.2	2.7	100
2	4.4	1.66	75.2	3.0	167
5	4.0	2.20	73.8	3.4	155
10	4.1	2.29	72.3	3.5	190

これら添加物の効果は第一表に示した。

すなわち、pH、酸生成、栄養価および嗜好性を改善させるものである。また添加物の養分の七〇〜七五%は家畜に利用されるものである。

④ 細切

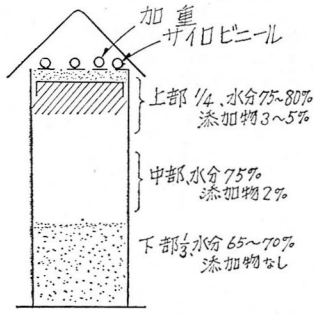
適期に刈取り、予乾を行なつた原料はカッターによる細切を行なう。細切によつてサイロの埋草量を多くし、かつ空気の排除によつて、サイロ内を速かに嫌気性にして、養分の損失を防ぐために必要である。一般には一五%の細切を行なう。

⑤ 密封と加圧

サイロ詰込中は、ならしながら踏圧を行なうが、詰込後は、上部を十分に踏圧し、サイロビニールで密封加重を行なうか、ビニール水蓋を着装して、サイロ上部の腐敗損失を防ぐようにする。

以上のような五つの注意点を考慮して調製を行なうことが必要である。しかし、実際に大型サイロに一本の埋草を考へる時は第一図に示したごとく、サイロ下部は

予乾を強めに行なつて水分六五%〜七〇%にして、添加物はいらない。これは下部には十分な加重が加えられるためである。サイロの中間部は水分七五%前後に予乾し、添加物は一〜二%加える。サイロ上部は、サイロ全体の加重も考え、水分七五〜八〇%と軽い予乾にし、添加物はやや多目に用いるなどの配慮が効果的である。



第1図サイロの埋草要領

(4) 草サイレージ品質

出来上がった草サイレージは調製方法や原料の品質によつて大きな差があるが、その簡易な判定法を第二表に示した。良質サイレージはpH

第2表 草サイレージ品質判定と改善策

品質	pH	色沢	香気	手触り	改善点
良好	3.5〜4.1	黄緑〜淡黄緑	快い芳香	甘酸度と温度とサラッとした感じ	—
水分過多	4.5以上	濃緑〜暗緑	アンモニア臭	ベタバタした感じ	予乾、刈取、雨物などのサイロへの侵入防止
水分不足	4.5以上	褐黄〜褐色	コゲ臭	パサパサする	予乾、刈取、加圧と密封

原料の品質によつて大きな差があるが、その簡易な判定法を第二表に示した。良質サイレージはpH

色沢は黄緑〜淡黄緑色を呈し、快い甘酸なる芳香を有し、サラッとした清潔な触感を有するものである。これに対し、水分過多(若刈、予乾不足、雨水の侵入)のサイレージでは濃緑〜暗緑色を呈して、アンモニア臭などを伴いベタバタした感じを有する。これに対して水分不足(刈遅れ、細切踏圧の不足、予乾過度、密封不足)のサイレージは高温醗酵により、褐色がかつた黒色を呈し、コゲツキ臭を伴い、パサパサした触感を有するものである。

(5) 今後の問題

今後は経営の大規模化や機械化によつて、より省力的なサイレージ調製が要求される。刈取ヘイコンとその後ワッフルラーによる効率的な予乾、若刈草利用による細切の省略化と添加物利用の減少などである。またサイロにしても今後はかならず下部の排汁口の設置を行なつて不良天候に対応できるように準備が必要であらう。

三 コーンサイレージ

コーンサイレージは原料の醗酵性糖分が高く、調製上に特別の失敗がないかぎり安全に作られるために酪農家も品質自体に対してこれよりよいものとしてきた。しかし、最近の研究によれば、北海道で生産されているサイレージは水分八〇%をこえるものが大部分で、未熟原料の利用が指摘されている。

(1) コーンサイレージの特性

①作りやすさ 適期に収穫された青刈コーンには糖分が牧草の二〜四倍も含み、安

第3表 熟期別栄養生産割合

区分	生草量	乾物量	蛋白質	炭水化物
網糸抽出期	86	41	58	34
乳熟期	100	66	71	86
糊熟期	96	86	85	86
黄熟期	85	100	100	100
完熟期	61	93	91	95

① 熟期と栄養収量比  
第三表に示したごとく、コーンの

全に作られるものである。北海道ではその失敗率は三・二%と牧草の二・九%に比較して作りやすさが明かに示されている。②栄養生産性 コーンの収量と牧草の収量を各四割とした時には、カロリー生産ではコーンが優れるが蛋白質は乾物量にとどまる。③穀実を含む 適切な熟期(黄熟期)に収穫したコーンは水分七二%前後であり、乾物として一本のコーンは葉部二〇%、茎部三三%で穀穂の割合は四七%にも達するものである。これによって作られたサイレージ二五%には乾燥した穀実を二・五%も含むことになる。④嗜好性が高い コーンサイレージは一般に草サイレージに比較して家畜の嗜好が優れていることが認められている。以上のような利点からコーンの栽培利用が広がったものであるが反面欠点として、①冷涼年には未熟で低栄養収量になる。②蛋白質、無機およびビタミン含量が低い。③サイレージ一ト当たりの経費が牧草より高くなる。④台風による損傷が多い。などが指摘される。

第5表 熟期と穀実量

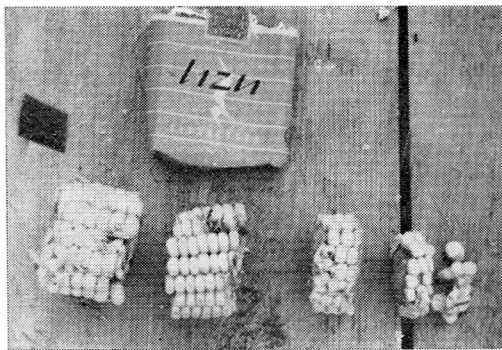
サイレージに含まれる実量(kg)	25kg乾燥穀	水分	熟期
0.1	85	雌穂形成初期	
0.5	83	粒形成初期	
1.0	80	乳熟初期	
1.5	77	乳熟後期	
1.9	75	糊熟期	
2.5	72	黄熟期	
2.8	70	完熟期	

第五表に示されるように、熟期によってサイレージ二五%中に含まれる乾燥した穀実量に大きな差を有するものである。北海道では大部分が乳熟初期(後期)に収穫されるが、この時のサイレージ二五%中の穀実量は一・〇〜一・五%である。五%であるが、糊熟期で熟期が一・九%、黄熟期に二・五%、完熟期に二・八%である。

第4表 熟期と部位割合

区分	水分(%)	部位割合(%)		
		葉	茎	穂
乳熟初期	83	31	62	7
乳熟中期	80	42	41	17
乳熟後期	77	42	29	29
糊熟期	75	25	40	35
黄熟期	70	20	33	47

熟初期では水分八三%であり、乾物中葉部三二%、茎部六二%で穂は七%にとどまるが、乳熟後期では水分七七%、葉部四二%、茎部二九%で穂部が二九%に達する。これが黄熟期では水分七〇%になり穂部が四七%に達するものである。



カッターによる細切  
右より9mm, 15mm, 22mm, および32mm

このようにコーンは熟期によって栄養生産や穀実量に差があるために、地帯別に霜前に好ましい熟期に達する品種の選定が大切になってくるのである。

(3) コーンサイレージの作り方  
前にも述べたように、サイレージとしては糊熟期から黄熟初期に収穫することが好ましい。冷涼地では早生系品種の使用、適正な播種密度、磷酸質肥料の十分な施用などを考慮することが大切である。

乳熟期またはそれ以前の未熟なものは、水分八〇%以上でサイレージが多汁となり、醋酸酸酵を生じたり時にはpH四・三以上にもなると不良なサイレージになりがちである。また完熟期に達したものは水分が七〇%以下となり、サイロ内での空気の排出が不良になり、高温酸酵によってムレ臭

第6表 コーンサイレージの細切

カッター長(mm)	サイレージ30cm当りの重量(kg)	牛の採食率(%)	給食後30分間の採食量(kg)
9	17.3	97	5.9(100)
16	16.6	96	5.0(85)
22	15.7	96	4.7(80)
32	14.8	84	4.4(75)

や再酸酵などによる不良なサイレージになりやすいものである。

(2) 細切と踏圧  
好ましい熟期に達したコーンは水分七二〜七六%で茎もかたく太くなり、サイロ内の空気の排出を良くするためには、カッターにより十分に細切することが必要である。一般には九割細切をして、穂と茎葉をよく混合して踏圧する。第六表に示したごとく、細切を良くすれば、サイロ詰込量が多くなり、若牛の採食率や採食速度も良好になることが示されている。

(3) 密封と加圧  
サイロに詰込後は上部を十分に踏圧した後でサイロビニールによる密封加圧か、ビニール水蓋の利用によって十分嫌気性を保つように心掛けなければならない。

以上草サイレージとコーンサイレージの調製法について述べた。ともに乳牛の基礎飼料として重要なものであり、適正に調製して品質の向上につとめて戴きたいものである。

(北海道農業試験場草地開発部 技官)