

# 蟻酸サイレージの普及性

農林省東北農業試験場 草地第4研究室 箭原信男

## はじめに

我が国の乳牛飼養頭数はここ暫く伸び悩んでいるが、1戸当り飼養頭数の増加は続いており、大規模專業化を指向する趨勢に変わりはないようである。これに従い、基礎飼料の調製も今後ますます大規模化するであろうから、これに対応する技術を強化しなければならないであろう。

近年ノルウェーをはじめヨーロッパ各国に急速な普及をみている蟻酸添加による高水分グラスサイレージの調製法は、天候にさほどかかわりなく大量の牧草を省力的確実に品質の良いサイレージに調製する方策の一つとして、評価しうるものと考えられる。

## 蟻酸とAIV液との関係

かつてフィンランドの生化学者ビルターネンは無機酸を用いてサイレージの調製法を研究し、酸を添加して材料植物のpHを4.0以下に低下させると、呼吸作用ならびに酪酸菌その他有害菌の活動が著しく抑制され、蛋白質の分解も減少することを見だし、いわゆるAIV液(塩酸と硫酸の混液)による加酸法の理論を体系化した。

蟻酸添加による効果の内容も加酸法の理論にもとづくのであるが、AIV液のような無機酸と異なって蟻酸は、反芻胃内で速かに分解されて一部はエネルギー源になること、金属や衣服に対する腐蝕性も無機酸よりはるかに弱いことなど、サイレージ添加物としての利点が多いところに違いがある。

## 添加方法に特徴

サイレージ調製に用いられてきた主な添加物には糖類、酸類、乳酸菌、薬剤など数多くあるが、

いずれの添加物にしても材料植物に対して、収穫後速やかに均等に、安全省力的に添加されることが肝要である。蟻酸を除いたこれまでの添加物が、それほど普及しなかった理由の多くは、このような添加条件を満たしえなかったことによると考えられる。

サイレージ調製に用いられている蟻酸は85%濃度の無色透明な液体で(国内商品名サイベスト)、刺激的酸臭を発散し、皮膚に触れると刺痛を感じ水泡を生じるが、実際における添加は写真に見られるような専用の添加装置によって自動的に行なわれる仕組みになっているので、特に危険なことはない。

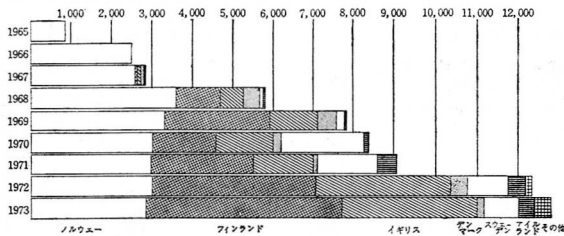
蟻酸のこのような添加方法は、大規模なサイレージ調製における添加作業を省力化するとともに、材料草の呼吸作用を速やかに抑制し、不良発酵を抑圧して栄養分の損失を少なくしており、この自動添加装置の創出によって蟻酸添加法の本格的な普及が始まったとも云える。

## 蟻酸サイレージの普及情勢

蟻酸の自動添加装置は1964年にノルウェーで開発され、独占的に世界各国の需要をまかなっている。各国における輸入台数の推移を図1に示し、73年までの輸入総数を概算して表1に示した。

最も普及の早かったノルウェーでは70年すでにグラスサイレージの90%に当たる17万トが蟻酸添加法によって調製されるほど一般化しており、フィンランド、イギリスがこれに次いで近年急速に普及している情勢である。

世界各国を通じて、サイレージ添加に用いられている蟻酸は年間で約5万トに達し、蟻酸サイレージの調製総量は約1,500万トと推定されており、これほどに普及されたサイレージ添加物は勿



第1図 各国における蟻酸添加装置の輸入推移

第1表 各国における蟻酸添加装置の輸入総数(台)

ノルウェー	23,700	アイルランド	1,300
フィンランド	16,700	日本	130
イギリス	11,000	ドイツ	260
スウェーデン	5,800	その他	300
デンマーク	1,800	総計	60,990

セリグスタット社(ノルウェー1973)

論蟻酸が史上初めてである。

ちなみに、日本全国のグラスサイレージ総量はおよそ388万トであるから、いかに蟻酸サイレージが普及しているか想像できよう。

アメリカでは審査の厳しいFDA(食品薬品局)の認可が72年におりたばかりで、わが国と同様に普及の緒についたところである。

わが国では71年より草地試験場はじめ北海道の農業試験研究機関、大学などで研究に着手し、添加効果を確認している。

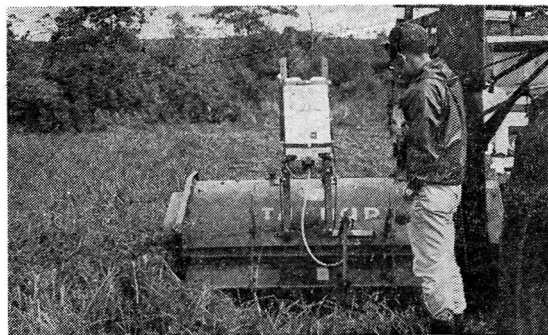
### 蟻酸添加の画期的な効果

現在わが国で一般に栽培されているようなイネ科牧草のばあいは、適期に刈取り、細切、排汁、密封を充分に行なえば、予乾をしなくてもかなり良質なサイレージが得られるが、多収をねらって窒素を多肥し、若刈りした牧草あるいはマメ科率の多い牧草などのばあいは、例えば予乾をしても確実に良質なサイレージを得ることは容易でない。

蟻酸添加法は、高水分高蛋白質で良性発酵の難しいこのような原料草を、高水分のまま収穫、調製するばあいに顕著な効果を発揮する特性を有している。

その一例を北海道農試の試験成績から紹介しよう。

表2, 3, 4, 5はアルファルファ主体の混播牧草をフレール型ハーベスターでダイレクトカット



ハーベスターに装着した蟻酸の自動添加装置

イングして排汁口のある15ト容量タワーサイロに埋草し、水ぶたで密封・加圧して調製した成績の一部である。蟻酸の添加情景は写真のとおりである。この成績から、蟻酸添加によって化学的品質、飼料栄養分の回収および消化率が良くなり、飼料価は高まり、乳牛による採食も良好になることが明らかに認められよう。

### 蟻酸添加法の適用と将来

以上述べたように、サイレージ添加物としてすぐれた特性を有する蟻酸は、諸外国における普及の趨勢と、わが国の気象条件、酪農経営の将来展望などから考えて、おそらく急速な普及をみることになるかと推測されるが、ムードに乗せられて安易な乱用に陥らぬよう効果的な受入れ態勢をもつことが肝要である。

良質にして安価な基礎飼料を確保することは、資質のよい乳・肉牛飼養の基盤を成すものであるから、蟻酸添加法の適用に当っては次のような飼料生産改善策の対応が蟻酸添加法の将来を左右すると考えられる。

**1 適期収穫につとめる** 云うまでもなく牧草は多年生植物であるから、先番草とくに1番草の刈取り時期いかんは次番草以降の生産量、飼料品質にも影響を及ぼすから、天候に左右されるような飼料調製法を避けて計画的に適期に収穫すべきであろう。

**2 マメ科牧草の混生率を高める** 飼料調製設備の貧困と多頭化に追われて、これまではとかく家畜の食欲を満たし、蛋白質、エネルギーの補給を確保することが精一杯であったとうかがわれる。今後は牛の資質向上を支える上からも、蛋白

第2表 サイレージの化学的品質 (原料草水分 81.2%)

サイレージ区分	水分 (%)	pH	揮発酸 総酸 (%)	アンモニア 全窒素 (%)	揮発酸の組成 (%)			
					蟻酸	酢酸	プロピ オン酸	酪酸
無添加	81.7	5.52	72.1	37.6	—	42	9	36
蟻酸添加	78.2	4.00	17.2	5.1	41	57	+	2

第3表 サイレージの消化率・飼料価

サイレージ区分	消化率 (%)						飼料価(乾物%)	
	乾物	粗 白 蛋白質	粗脂肪	粗繊維	N-FE	DCP	TDN	
無添加	52.5	61.6	60.6	46.9	58.9	7.8	51.0	
蟻酸添加	60.5	75.3	65.3	50.8	67.3	12.3	59.6	

第4表 飼料成分の回収率, 回収栄養量の相対比

サイレージ区分	排汁率 (%)	成分回収率 (%)			回収栄養量 (比)	
		乾物	粗 白 蛋白質	糖質	DCP	TDN
無添加	20	80	62	59	(100)	(100)
蟻酸添加	25	84	91	74	(165)	(122)

第5表 サイレージの乳牛採食と摂取栄養からの理論的産乳可能量

サイレージ区分	乳牛によるサイレージ採食 1)				理論的産乳可能量 2)	
	乾物摂取量		栄養摂取量 (kg/日)		摂取DCP からのFCM	摂取TDN からのFCM
	kg/日	体重%	DCP	TDN		
無添加	10.6	1.8	0.83(100)	5.41(100)	9.6(100)	3.8(100)
蟻酸添加	12.2	2.1	1.50(181)	7.27(134)	22.7(236)	9.4(247)

1) 乳牛6頭平均値, 平均体重590kg (500~650kg), 平均乳量12.6kg (8.9~18.2kg)

2) NRC飼養標準, 4%FCM, 体重600kg

### デントコーンの栄養収量算出法

(新得方式)

$$TDN = \text{無水茎葉重} \times 0.582 + \text{無水雌穂重} \times 0.850$$

$$DCP = \text{無水茎葉重} \times 0.047 + \text{無水雌穂重} \times 0.068$$

質, ミネラル, ビタミンに富むマメ科牧草の混生率を採草牧草の少なくとも30%程度に高める方向が望まれる。幸いして近年アルファルファの栽培技術が充実し, アルファルファの導入, 定着が容易になったので, 蟻酸添加法の適用に際し, イネ科牧草一辺倒の現状に再考を求めたい。

**3 サイロ施設の整備** わが国の気象は一般に降雨日数が多く, とくに生産量が多く適期収穫が大切な1番草収穫期では天日乾燥によって良質に乾草を仕上げかつ貯蔵することは容易でなく, 火力乾燥は燃料資源の先細りによってより一層コストが高くなるであろうから, 乳・肉牛の貯蔵飼料

はサイレージに主体をおくことが自然の理にかなう方策と考えられる。

高水分サイレージを調製する上で排汁を十分に流出させることは必須の条件であり, とくに蟻酸添加法では埋蔵の早期に多量の排汁が流出するし, そのことがサイレージの出来上りを良くする要因でもあるから, 排汁口の完備したサイロ施設を積極的に整備することが望まれる。

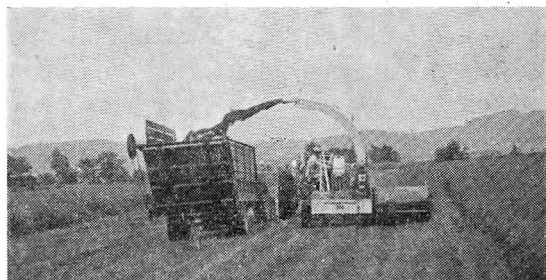
### まとめ

蟻酸添加法はノルウェーにおいて開発され, 約10年前からヨーロッパ各国を中心に急速な普及をしており, わが国でも3年前から効果の確認試験が始められ普及に移されつつある。

蟻酸の添加は, ハーベスターに装着された簡易な装置によって自動的に原液のまま直接添加されるから, 省力的であり大規模なサイレージ調製に適している。

蟻酸添加法は, 従来良質なサイレージ調製が困難とされていた高水分, 高蛋白質な材料草に対しても顕著な効果を発現し, 品質がよく飼料価の高いサイレージを得ることが認められている。

従って蟻酸添加法の適用は, 牧草の多収栽培, マメ科牧草の導入, 計画的適期収穫および大規模なサイレージ調製など, 今後の酪農技術発展に大きな役割を果すものと考えられる。



ハーベスターによる収穫状況