

ハーブの乳牛用飼料としてのサイレージ適性評価

高田 修*・篠倉和己*・出口佳宏**

要 約

ハーブを乳牛用飼料として安価に利用するため、自家栽培したハーブをサイレージ及びヘイレージ(低水分サイレージ)に調製し、その適性を調査した。

- 1 ペパーミント, レモングラス, オレガノはサイレージに適していたが, スイートバジル, フェンネル, アニスは適していなかった。
- 2 ペパーミント, レモングラスは, サイレージよりもヘイレージで牛の嗜好性が向上した。
- 3 ペパーミントについては, サイレージによって精油成分(シネオール)含量が低下した。レモングラスはサイレージ並びにヘイレージによって, 精油成分(シトラール)含量が大きく低下した。

Aptitude Evaluation on Silage as Feed for Dairy Cows of Herbs

Osamu TAKATA, Kazumi SASAKURA and Yoshihiro DEGUCHI

Summary

In order to use herbs as feed for dairy cows at low cost, herbs which cultivated to oneself was made to silage and hay-lage (low moisture silage), and the aptitude was investigated.

- (1) Peppermint, lemongrass and oregano were suitable for silage, but sweetbasil, fennel and anise were not suitable.
- (2) Palatability to cows of peppermint and lemongrass improved by hay-lage rather than silage.
- (3) As for peppermint, the essential oil(cineole) content fell by silage. As for lemongrass, the essential oil(citral) content greatly fell by silage and hay-lage.

キーワード: ハーブ, サイレージ, 乳牛, 精油成分, 牛乳移行

緒 言

ハーブを乳牛に飼料として給与することにより、ハーブの精油成分が牛乳中に移行した牛乳(以下、ハーブ牛乳と呼ぶ)²⁾を生産することができる。ハーブ牛乳は風味や抗酸化性の機能が牛乳中に付加されており、高機能性牛乳³⁾としての評価ができる。

ハーブの多くは輸入乾燥品として流通しているため入手は比較的容易であるが、通常の乳牛用飼料と比較すれば非常に高価であるため、これを給与することは牛乳生産費が高くなる。このため、ハーブを自家栽培すれば低価格で入手することができるが、飼料としての栽培適性¹⁾や保存適性はほとんど研究されていない。

ハーブを飼料として利用する方法は、生草、乾草及び

サイレージがある。生草利用は毎日の収穫作業に多くの労力を要し、乾草利用は保存性は高いが、多雨・多湿の西日本では圃場での乾燥調製はかなり困難である。サイレージ利用は、サイレージ化の機械体系が整っていれば比較的容易に調製できる技術であり、保存性も高い。そこで、自家栽培したハーブをサイレージに調製し、その適性を検討した。

材料及び方法

1 ハーブの栽培方法

ハーブは全て自家栽培した。ペパーミント (*Mentha piperita*), レモングラス (*Cymbopogon citrates*), オレガノ (*Origanum vulgare*) は多年草のため、春に株分けしたものを使用した。株分け間隔は、ペパーミント 33cm, レモングラス 50cm, オレガノ 25cm とした。アニス (*Pimpinella anisum*), フェンネル (*Foeniculum vulgare*), スイートバジル (*Ocimum basilicum*) は 1

2003年8月29日受理

* 農林水産技術総合センター淡路農業技術センター

** 現洲本家畜保健衛生所

年草のため、春に苗床で育苗し、アニス、フェンネルは30cm間隔で、スイートバジルは20cm間隔で定植した。肥料には元肥として発酵堆肥を1㎡当たり約4kg(水分約50%)を使用した。

2 サイレージ調製方法

サイレージ調製は簡易容器を利用し、以下の2方法で行った。①サイレージ適性を評価するため、ペパーミント、レモングラス、オレガノ、アニス、フェンネル及びスイートバジルの6種類を、容量42.5リットルのプラスチック樽に約10cmの切断長でそれぞれ調製した。②ヘイレージ適性を評価するため、ペパーミント、レモングラス及びオレガノの3種類を、容量1リットルのポリエチレン瓶に、サイレージは生草刈り取り直後に、ヘイレージは刈り取り後圃場で1日間天日乾燥後に、約2cmの切断長でそれぞれ調製した。

3 調査方法

サイレージ及びヘイレージは、いずれも調製後2か月以降に開封した。

- (1) サイレージ品質評価：ハーブのサイレージ評価法は無いため、トウモロコシサイレージの評点基準及び牧草サイレージ品質判定基準⁵⁾に沿って、色沢・香味・触感を評価した。それ以外の項目として、形状・ハーブ臭・牛の嗜好性を調査し、乳牛用飼料としての適性を総合評価した。なお、総合評価のA～E判定は順位付けの意味も含めて5段階の評価付けを行った。
- (2) 飼料成分：ペパーミント、レモングラスについて、生草及びサイレージの飼料成分を測定した。なお、測定は全て外注(全国酪農業協同組合連合会鳥栖飼料工場)した。
- (3) ハーブ精油成分：ペパーミントは、生草とサイレージ比較ではシネオールを、サイレージとヘイレージ比

較ではL-メントールを測定した。レモングラスは全てシトラールを測定した。なお、測定は全て外注(株式会社カネカテクノロジー)した。

- (4) 統計処理：スチューデント又はウェルチのt検定を実施した。

結 果

1 ハーブのサイレージ適性評価

ペパーミント、レモングラスは2番草を、オレガノ、アニス、フェンネル、スイートバジルは1番草を用いて調製したサイレージを品質評価した。その結果を表1に示す。

フェンネルとスイートバジルのサイレージは、ハーブ臭は強かったものの、形状が泥状となり、触感がベタベタで、サイレージとしての適性は全く無かった。

アニスは種子・葉が黄色づいた時期、いわゆる適期に刈り取りしたため、そのサイレージはハーブ臭は強かったが、茎等が硬くて鎮圧による気密保存が困難で、カビの発生が多く触感がバサバサで、サイレージ適性は低かった。

レモングラス及びオレガノのサイレージはハーブ臭は弱かったが、ペパーミント、レモングラス及びオレガノのサイレージは香味も良好で、サイレージ適性はほぼ良好と評価した。

2 ハーブのヘイレージ適性評価

サイレージ適性の高かったペパーミント、レモングラス、オレガノについて、サイレージとヘイレージの評価を行った。その結果を表2に示す。

ペパーミントは色沢、嗜好性でヘイレージの評価がやや高かった。レモングラスは香味、触感、嗜好性でヘイレージの評価が高かった。オレガノはほとんど差が見ら

表1 ハーブのサイレージ適性評価

区 分	ペパーミント	レモングラス	オレガノ	アニス	フェンネル	スイートバジル
調製条件：刈取番草	2番	2番	1番	1番	1番	1番
刈取月	8月	8月	6月	8月	7月	7月
水分%	84.4	80.4	79.3	85.2	90.1	86.9
品質評価：色沢	D:褐色	C:黄褐色	C:黄褐色	D:褐色	E:黒褐色	E:黒褐色
香味	B:ほぼ良好	B:ほぼ良好	B:ほぼ良好	D:カビ臭	A:良好	E:腐敗臭
触感	B:ほぼ良好	C:弱粘性	A:良好	E:バサバサ	E:ベタベタ	E:ベタベタ
形状	良好	良好	良好	カビ	泥状	泥状
ハーブ臭	強	弱	弱	強	強	強
嗜好性%	66	50	33	—	—	—
総合評価：適性	B	B	C	E	E	E

* プラスチック樽(容量42.5リットル)で調製、切断長約10cm、例数は各1

* 嗜好性%は、サイレージを給与した搾乳牛6頭のうち、直ちに採食した頭数の割合

表2 ハーブのヘイレージ適性評価

区 分	ペパーミント		レモングラス		オレガノ	
	サイレーズ	ヘイレージ	サイレーズ	ヘイレージ	サイレーズ	ヘイレージ
調整条件：刈取番草	1番	1番	1番	1番	1番	1番
刈取月	7月	7月	7月	7月	7月	7月
水分%	83.2	50.0	79.1	53.9	70.3	35.4
品質評価：色沢	D：褐色	C：黄褐色	B：褐黄色	B：褐黄色	D：褐色	D：褐色
香味	A：良好	A：良好	C：やや不快	B：ほぼ良好	A：良好	B：ほぼ良好
触感	A：良好	A：良好	B：弱粘性	A：良好	A：良好	A：良好
嗜好性%	45	55	36	73	55	64
総合評価：適性	B	A	C	B	B	B

*ポリエチレン瓶（容量1リットル）で調製，切断長約2cm，例数は各3

*嗜好性%は，ヘイレージを給与した乳牛11頭のうち，直ちに採食した頭数の割合

表3 ハーブの生草及びサイレーズにおける飼料成分（乾物中：%）

区 分	CP	EE	NFE	CF	CA	Ca	P	Mg	K	ADF	NDF
ペパーミント：生草	14.7	3.1a	43.8a	25.2	13.2	1.14a	0.51a	0.35	4.76	38.8	46.9
サイレーズ	12.8	2.2b	48.7b	24.4	12.0	0.96b	0.46b	0.32	4.16	43.2	51.0
レモングラス：生草	12.9	4.5	47.4a	24.0	11.4	0.65a	0.40a	0.15	3.41	25.5a	61.1
サイレーズ	9.4	5.4	48.6b	26.0	10.7	0.42b	0.33b	0.15	2.89	29.0b	55.4

*生草は乾燥したサンプルを分析に提供した。例数は生草が各3，サイレーズが各2

*同一ハーブ，同一項目内のa b間に5%有意差有り

*CP：粗蛋白質，EE：粗脂肪，NFE：可溶無窒素物，CF：粗繊維，CA：粗灰分，Ca：カルシウム，P：リン，Mg：マグネシウム，K：カリウム，ADF：酸性デタージェント繊維，NDF：中性デタージェント繊維

れなかった。

3 ハーブサイレーズの飼料成分

ペパーミントとレモングラスについて，生草とサイレーズの飼料成分を測定した。その結果を表3に示す。

ペパーミント，レモングラスともにサイレーズ化することにより，可溶無窒素物が有意に増加，カルシウム，リンが有意に減少し，粗蛋白質，粗灰分，カリウムが減少傾向であった。

4 ハーブサイレーズの精油成分

ペパーミントとレモングラスについて，生草，サイレーズ及びヘイレージに含まれている精油成分を測定した。その結果を表4に示す。

ペパーミントは生草をサイレーズ化することにより，葉のシネオールが約60%に低下したが，サイレーズとヘイレージのL-メントールは差がなかった。

レモングラスは，生草に比べサイレーズのシトラールは約50%に低下した。また，サイレーズに比べヘイレージにおいてもシトラールが約40%に低下した。

考 察

ハーブの保存法としては乾燥が最も一般的であるが，栽培ハーブを大量に乾燥させることは困難である。特に

表4 ハーブの精油成分含量（乾物中：ppm）

ハーブ区分	ペパーミント		レモングラス	
	シネオール	L-メントール	シトラール	
分析部位	葉	茎	全部位	全部位
生 草	1,981	346	4,104	
サイレーズ	1,171	343	5,585	2,745
ヘイレージ			5,705	1,037

*例数は各1

圃場での天日乾燥は仕上げが困難であり，また，ハーブの種類によっては乾燥に適さないものも多い。例えば，ペパーミントやオレガノのシソ科ハーブは，茎と葉の乾燥速度が異なり，葉は容易に乾燥できるが乾燥すると細片化して風に飛ばされやすく集草が困難である。また，レモングラスは茎が空洞でないため芯部までの乾燥が困難である。そのため，酪農家にとってのハーブ保存法は乾草よりもサイレーズが適していると思われる。

サイレーズ適性は，ハーブの種類による差が大きかった。ペパーミント，レモングラス及びオレガノは良好なサイレーズが調製でき，適性が高いと判断されたが，アニスは良好な芳香を期待すれば刈り取り時期が遅れ，気密性を保持するのが困難となるためサイレーズ適性が低く，フェンネルとスイートバジルは繊維が柔らかいため

か、原型が保てず泥状に溶解した状態となることから、全く適性がないと判断された。

サイレーズ調製が良好なペパーミント、レモングラス及びオレガノについて、さらに減量化をはかるため、刈り取り後圃場で丸1日天日乾燥した後にサイレーズ調製、いわゆるヘイレージ調製を試み、適性を比較した。ペパーミントとレモングラスは牛の嗜好性がヘイレージで高まる傾向がみられ、作業性を考慮すればヘイレージ調製が適していると思われる。

サイレーズ化での飼料成分の変化は、生草と比較してペパーミント、レモングラスともにCa、Pが減少したが、牧草や飼料作物のサイレーズ化において、飼料成分は多少変化するが明確な増減傾向は見られない¹⁾ことが知られており、これらの飼料成分の変化についてはさらに例数を増やして検討する必要がある。なお、栄養価は一般牧草と比較しても特に劣ることはなく、粗飼料としての利用が可能と考える。

ハーブ中の精油成分含量は、ペパーミント、レモングラスともサイレーズ化で生草の約半分量となったが、ペパーミントサイレーズのハーブ臭気は強く感じられるため、発酵による成分の分解による変化ではなく、強圧による水分流出などによる変化とも考えられる。レモングラスはサイレーズとヘイレージの精油成分(シトラール)含量の差が大きく、ヘイレージ化する方が大きく減少している。レモングラスの主要精油成分であるシトラールは劣化し易く、保存調製等において大きく変化することが知られており、乾燥調製方法の差によっても大きく変化することを確認しているため、ヘイレージ調製での減少は乾燥過程による劣化と考えられる。

ペパーミントはウォーターミントとスペアミントとの交雑種であり変異株が多い。市販ペパーミントにも種々の株が混在している。今回使用した株においても差がみられ、含有精油成分にも差がみられたため、主要精油成分としてシネオールまたはメントールのみの分析となったため、栽培にあたっては注意を要する。

以上から、ハーブの種類によってはサイレーズ化できないものもあるが、ペパーミント、レモングラス、オレガノはサイレーズ適性が高く、良好に保存できることが判明した。しかし、生草に比べてサイレーズ化することにより、いくつかの飼料成分については減少する可能性があり、特にレモングラスにおいては、サイレーズ等に加工することにより精油成分が大きく減少する可能性が高いため、給与にあたっては注意が必要である。

引用文献

- (1) 高田修(2000):飼料作物としてのハーブの栽培適性:畜産の研究,第54巻,第8号,869-871
- (2) 高田修,篠倉和己,函城悦司(2001):乳用牛の生乳生産性及び風味に及ぼす乾燥ハーブ給与の影響:兵庫農技研究報告(畜産編),37,25-28
- (3) 高田修,篠倉和己,河智義弘,中西克美,鈴木一郎,石田元彦(2002):乳牛へのハーブ給与による高機能性牛乳の生産:兵庫農技研究報告(畜産編),38,24-28
- (4) 中央畜産会(2002):日本標準飼料成分表(2001年版)
- (5) 全国農業協同組合連合会(1990):サイレーズ・放牧の手引き:67-68