

## 乳牛へのハーブ給与による牛乳の風味評価

高田 修\*・篠倉和己\*・河智義弘\*\*・中西克美\*\*\*・安藤 貞\*\*\*\*・  
細田謙次\*\*\*\*\*・石田元彦\*\*\*\*\*

### 要 約

乳牛にハーブを飼料として給与することで、精油成分の移行した牛乳(ハーブ牛乳)を生産することができる。ハーブ牛乳は精油成分の矯臭作用等により風味が変化するため、精油成分の移行濃度別に風味評価を行った。

- 1 供試ハーブはオレガノ、ペパーミント、クローブ及びレモングラスで、それぞれ乾燥形態で利用した。
- 2 ハーブ種類により牛乳の風味評価に特徴が見られた。オレガノは日量600g給与区が、ペパーミントは日量500g給与区が、クローブは日量100g給与区が、レモングラスは日量2kg給与区が良好な評価を受けた。
- 3 ハーブの給与量によっては牛乳の風味を損なうことがあるため、注意を要する。

### Flavor Evaluations of Milk by Feeding Herbs to Cows

Osamu TAKATA, Kazumi SASAKURA, Yoshihiro KOHCHI,  
Katumi NAKANISHI, Sada ANDO, Kenji HOSODA and Motohiko ISHIDA

### Summary

By feeding herbs as feed to cows, it is possible to produce milk (herb milk) to which the essential oil ingredients are transferred. Since the flavor of the herb milk changed with corrective smell actions etc. of essential oil ingredients, we performed flavor evaluation according to the transfer concentration of the essential oil ingredients.

- (1) The kinds of herbs used were dry oregano, peppermint, clove and lemongrass.
- (2) Characteristics for flavor evaluation were observed in the milk according to the kind of herb. The 600g/day division for oregano, the 500g/day division for peppermint, the 100g/day division for clove and the 2kg/day division for lemongrass received good evaluation.
- (3) Since the flavor of milk may be spoiled depending on the amount of herbs fed, caution must be taken.

キーワード：ハーブ牛乳, 風味, オレガノ, ペパーミント, クローブ, レモングラス

### 緒 言

乳牛にハーブを飼料として給与し、ハーブの精油成分を牛乳中に移行させることができる。精油成分の移行した牛乳(以下、ハーブ牛乳、オレガノ牛乳等と呼ぶ)は、ハーブに有する機能、例えば矯臭作用や抗酸化作用が牛乳中に移行し、これまでにない機能が付加された牛乳と

なる<sup>1, 2, 3, 4)</sup>。

原料牛乳の風味について日本農林規格では、「新鮮良好な風味と特有の香気を有し、飼料臭、酸臭その他の異臭、または酸味、苦味、金属味その他の異味を有しないもの」として、特等及び1等乳が規定されているため、風味評価については特に注意を要する。ハーブ牛乳は、精油成分の矯臭作用及び賦香作用により、移行濃度により風味差を生ずることが推察される。このため、各ハーブについて精油成分の移行濃度別に風味評価を行い、各ハーブの風味特色を把握すると共に、消費者に飲用牛乳として好まれるハーブ牛乳の適正濃度を検討した。

2002年8月30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

\*\* 河智技術士事務所

\*\*\* 株式会社カネカサンスパイス

\*\*\*\* 独立行政法人農業技術研究機構 近畿中国四国農業研究センター

\*\*\*\*\* 独立行政法人農業技術研究機構 畜産草地研究所

表1 試験区分と試験方法

試験区分	オレガノ	ペパーミント	クローブ (1)	クローブ (2)	レモングラス
1 日給与量	300 g	500 g	100 g	400 g (高乳量：低乳量)	1 kg (高乳量：低乳量)
(乳量区分)	600 g	1,000 g	200 g	800 g (高乳量：低乳量)	2 kg (高乳量：低乳量)
	1,000 g	1,500 g	400 g		
試験期間	14日間	14日間	14日間	7日間：2区	7日間：2区
供試頭数	6頭	6頭	6頭	6頭：2区	6頭：2区
パネラー数	10人	11人	12人	400 g：12人 800 g：11人	1 kg：14人 2 kg：10人

## 材料及び方法

## 1 試験方法

ハーブはオレガノ (*Origanum vulgare*), ペパーミント (*Mentha piperita*), クローブ (*Syzygium aromaticum*), レモングラス (*Cymbopogon citratus*) の4種類を乾燥形態で供試した。試験区分と試験方法を表1に示す。

オレガノは給与量で3区分, ペパーミントは給与量で3区分, クローブは給与量3区分で1回, 給与量と泌乳量の組み合わせでの4区分で1回, 計2回, レモングラスは給与量と泌乳量の組み合わせの4区分で実施した。

給与量区分は日量とし, 朝夕2回に分けて当センター慣行飼料と混合して給与した。給与量の設定は, これまでの予備試験結果から決定した。泌乳量区分は開始前搾乳量で高低2区に区分した。試験期間はハーブの給与日数で7日間又は14日間とした。オレガノ, ペパーミント, クローブ(1)の給与量での3区比較は14日間で行った。クローブ(2)及びレモングラスの給与量と泌乳量の組み合わせで4区分とした試験は, 泌乳量の異なる牛群(高乳量群平均40kg/日, 低乳量群平均22及び25kg/日)に, 少量給与を7日間実施した後, 同一供試牛に連続して多量給与を7日間実施した。給与期間については, これまでの予備試験より7日間以上で十分と判断した。供試牛は全て当センター繋用のホルスタイン種搾乳牛で, ハーブ以外の飼料は全て当センター慣行法により給与した。

主要精油成分としてオレガノはチモール, ペパーミントはL-メントール, クローブはオイゲノール, レモングラスはシトラールをガスクロマトグラフ/質量分析計-選択イオン検出法で定量した(㈱カネカテクノリサーチに分析依頼)。なお, サンプル乳は官能検査用と同一とした。

## 2 官能検査方法

風味評価はパネラーによる官能検査とし, いずれも試験最終日の1日乳を試験区ごとに合乳してサンプル乳を

作製し提供した。サンプル乳を65°C, 30分で殺菌し, 室温で官能検査を実施した。パネラーは㈱カネカサンスパイスの専属職員とした。検査方法は試験乳と対照乳との2点比較法で, 常に対照乳を基準として2, 1, 0, -1, -2の5段階で評価した。対照乳はハーブ給与供試牛と別棟で同様に管理している牛の1日分のバルク合乳を用いた。評価項目は「乳臭さ無し」「甘さ」「爽やかさ」「こく(濃厚感)」「総合評価」の5項目とした。

統計処理はウィルコクソン符号付順位和検定, 小標本の場合で行った。

## 結 果

## 1 オレガノ牛乳の風味評価

オレガノ牛乳の風味評価結果を表2に示す。

精油成分のチモール移行濃度は, 給与量の増加と共に高まった。

項目毎の評価は, 「乳臭さ無し」が全ての区で有意に高かったが, 「甘さ」「こく」は1,000 g区で有意に低下した。600 g区では「こく」が有意に高く, 1,000 g区との評価が全く異なった。「総合評価」においても300 g区は差がなく, 600 g区で高い傾向を示したが, 1,000 g区では有意に低下し, 給与量により評価がかなり異なった。

## 2 ペパーミント牛乳の風味評価

ペパーミント牛乳の風味評価結果を表3に示す。

精油成分のL-メントール移行濃度は, 他のハーブ精油成分の移行に比べ濃度は低かったが, 給与量の増加と共に高まる傾向は同様であった。

項目毎の評価は, 500 g区で「乳臭さ無し」「爽やかさ」が有意に高く評価され, 「総合評価」もやや高く評価されたが, 「甘さ」「こく」は低下傾向であった。1,000 g区では「乳臭さ無し」は有意に高く評価されたが, 他はほとんど差が無く, 1,500 g区では「乳臭さ無し」も差が無くなっていた。

## 3 クローブ牛乳の風味評価

表2 オレガノ牛乳の風味評価(対照乳との差)

試験区分	チモール濃度(ppb)	乳臭さ無し	甘さ	爽やかさ	こく(濃厚感)	総合評価
300g	53	0.8**	-0.35	0.05	0.2	0
600g	86	0.85**	0.2	0.25	0.5*	0.4
1000g	126	1.15**	-0.9**	-0.2	-0.55*	-0.65*

\* P&lt;0.05 \*\* P&lt;0.01

表3 ペパーミント牛乳の風味評価(対照乳との差)

試験区分	メントール濃度(ppb)	乳臭さ無し	甘さ	爽やかさ	こく(濃厚感)	総合評価
500g	0.8	0.82**	-0.45	0.55*	-0.27	0.32
1000g	1.0	1**	0	0.23	0	-0.14
1500g	1.3	-0.09	0.05	0.05	0	0.23

\* P&lt;0.05 \*\* P&lt;0.01

表4 クローブ牛乳の風味評価(対照乳との差)

試験区分	オイゲノール濃度(ppb)	乳臭さ無し	甘さ	爽やかさ	こく(濃厚感)	総合評価
100g	11.0	0.67**	0.42	-0.04	0.54*	0.29
200g	20.6	0.79**	0	0.21	0.21	0.13
400g	63.8	0.42	0	-0.08	0.42	0.29
400g:高乳量	106	0.58*	-0.17	0.42	-0.17	0.17
400g:低乳量	16.7	0.33	-0.33	-0.17	0	0.25
800g:高乳量	176	0.45*	-0.18	0.18	0.64	0
800g:低乳量	300	0.18	-0.55	-0.45	0.09	-0.36

\* P&lt;0.05 \*\* P&lt;0.01

表5 レモングラス牛乳の風味評価(対照乳との差)

試験区分	シトラール濃度(ppb)	乳臭さ無し	甘さ	爽やかさ	こく(濃厚感)	総合評価
1kg:高乳量	8.5	-0.07	-0.14	-0.21	0.43	-0.07
1kg:低乳量	9.1	0.21	-0.21	-0.14	0.14	-0.07
2kg:高乳量	18.8	0.2	0.3	0.2	0.3	0.5
2kg:低乳量	17.7	0.2	0.5	0.6	0.6	0.7

クローブ牛乳の風味評価結果を表4に示す。

精油成分のオイゲノール移行濃度は、給与量が多くなると濃度が高くなり、給与量と同じ場合は乳量が高いと濃度は高く、乳量が高いと濃度は低くなった。

項目毎の評価は、「乳臭さ無し」が100g区、200g区等で有意に高まり、「こく」も100g区で有意に高かった。「甘さ」は給与量が多くなると低下する傾向が見られ、「爽やかさ」は一定の傾向が見られなかった。「総合評価」

は少量給与で多少高い評価を得られたが、800gの多量給与で評価が低下し、移行濃度の最も高い低乳量区ではマイナス評価であった。

#### 4 レモングラス牛乳の風味評価

レモングラス牛乳の風味評価結果を表5に示す。

精油成分のシトラール移行濃度は、1kg区が約9ppb、2kg区が約18ppbで、2kg区が1kg区の約2倍であったが、乳量区間の差はほとんど見られなかった。

項目毎の評価は、全ての項目で有意差は見られなかったが、1 kg区で「甘さ」「爽やかさ」がやや低下傾向であり、2 kg区では全ての項目で向上傾向であった。「総合評価」は1 kg区は差がなかったが、2 kg区は高い評価であった。

### 考 察

牛乳の風味は多くの要因により変化し<sup>5, 6, 7)</sup>、場合によっては異常風味となることもある。また、正常風味の範囲内においても風味差は生じる<sup>5)</sup>。飲用牛乳の場合は嗜好品的な価値もあり、「おいしさ」「飲みやすさ」が重要な評価基準になる。飼料による風味への影響<sup>5)</sup>も大きいので、ハーブの種類による牛乳風味への影響度合いや風味特色を十分把握しておかなければならない。

官能検査にはパネラーの選定が重要である。今回は㈱カネカサンスバイスの専属職員をパネラーとし、ハーブ種類による風味特色を明確にすることと、対照乳との差がどの程度生じるかを目的として、飲用牛乳としての商品的価値を判定した。

各ハーブにおける精油成分分析は、最も主要な1成分のみを分析したが、他の成分もほぼ同様に牛乳中へ移行しているものと推察され、牛乳風味に影響しているものと考えられる。今回の4種類の精油成分はいずれも給与量と牛乳中移行濃度が比例関係にあり、牛に多く給与すれば牛乳中に多く移行するため、ハーブ牛乳の風味判定が効果的に行えた。クローブは乳量による移行差が大きかったため、品質評価時にはハーブ給与量と共に乳量も考慮しなければならない。

牛乳の風味を言葉で表現する事は難しく、ましてハーブ牛乳の風味を適切に表現することは困難であるが、一般的な牛乳風味表現で一般乳と比較することで、品質の価値判断は十分可能であると考えられる。

オレガノ牛乳の特質は「乳臭さ無し」と「こく」であり、600 g給与でかなり高い評価が得られたが、1000 g給与ではオレガノ特有の風味が牛乳本来の風味とバランスが取れにくい様であり、「甘さ」「こく」が異常と判断され、評価が有意に低下した。

ペパーミント牛乳の特質は「乳臭さ無し」と「爽やかさ」であり、500 g給与で比較的高い評価が得られ、L-メントールの爽やかさがバランス良く評価されている様である。しかし、給与量が多くなると「爽やかさ」が逆に低下しており、牛乳特有の風味とのバランスが崩れるものと考えられる。

クローブ牛乳の特質は「こく」と「乳臭さ無し」であり、100 g給与において特質が比較的バランス良く風味

として評価されている。しかし、給与量が多くなると「甘さ」が低下し、風味バランスが悪くなり、牛乳としての風味評価は低下する。

レモングラス牛乳の特質は「バランス」「相性」にあるようである。矯臭及び消臭効果が弱く、2 kg給与においても「乳臭さ無し」はほとんど差がなかった。1 kg給与では対照乳との差が全項目でほとんど見られなかったが、2 kg給与では有意差はなかったが全ての項目で評価が高く、バランスのとれた好まれる風味であったと思われる。

以上のことから、ハーブ牛乳として良好な風味評価を得るための好ましい精油成分濃度は、ハーブの種類により異なることが明らかになった。

### 引用文献

- (1) 安藤貞・西田武弘・石田元彦・河智義弘・加味亜希子・瀬寿美子 (2001)：ホルスタイン種乳牛のハーブ給与による牛乳中へのハーブ精油成分の移行と風味の変化：日本食品科学工学会誌 48(2), 142-145
- (2) 上垣隆一・安藤貞・石田元彦・高田修・篠倉和己・中西克美・河智義弘 (2001)：ハーブ類給与牛から搾乳した牛乳の抗酸化力：日本農芸化学会誌 75(6), 669-671
- (3) 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
- (4) 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性能性牛乳の生産：兵庫農技研究報告 (畜産編) 38, 24-28
- (5) 高田修・大川浩一・加登岳史・武田和士・八巻尚・久米治 (1993)：牛乳のおいしさに影響する要因について：兵庫県立淡路農技センター研究報告 4, 53-56
- (6) 高田修・大川浩一・加登岳史・久米治 (1991)：乳成分率からみた牛乳のおいしさ指数作成の試み：兵庫県立淡路農技センター研究報告 3, 68-71
- (7) 高田修・山口悦司・武田正美 (1995)：牛乳のおいしさ度評価と乳成分及び飼養環境との関連：兵庫農技研究報告 (畜産編) 31, 61-65