

油脂飼料の給与が山羊の筋肉と体脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響

常 石 英 作・佐 藤 博・渡 辺 彰

(東北農業試験場)

Effect of Calcium Soap Feeding on Fatty Acid Composition
in Muscle and Fatty Tissues of Goats

Eisaku TSUNEISHI, Hiroshi SATO, and Akira WATANABE

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

油脂飼料の給与によって、反芻動物の体脂肪の蓄積及び脂肪酸組成を制御する場合、給与した脂肪酸の蓄積部位を明らかにすることが必要である。そこで特定の脂肪酸組成をもった油脂飼料の給与によって、反芻動物である山羊の筋肉と体脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響を調査した。

なお本実験を実施するに当り、供試したCa石鹼は摂津製油で試作製造して頂いた。この試作に際し、日生薬品の久原部長及び摂津製油の関係者には多大な御尽力を頂いた。また供試山羊の一部は農林水産省畜産試験場動物第一管理室から提供して頂いた。以上の関係各位に深謝いたします。

2 試験方法

山羊に対する給与油脂飼料として、オレイン酸 (C18:1 (C炭素数: 不飽和結合の数)) の多いオリーブ油, 中鎖脂肪酸の多いヤシ油, パルミチン酸 (C16:0) 及びステアリン酸 (C18:0) とC16:0が7:3の硬化油, 以上4種の脂肪酸カルシウムを供試し, 137日間の給与試験を実施した。表1に示すとおり, 各油脂飼料に, 約3才の去勢山羊と約1才半の雄山羊をそれぞれ1頭, 計2頭ずつを配置した。カルシウム石鹼は濃厚飼料の15~20%になるように添加して給与した。Ca石鹼の1日当り採食量は, 去勢山羊で1.2g/kg (体重), 雄山羊では1.9g/kgとなった。粗飼料としてアルファルファヘイキューブを定量給与 (200g/頭) 及び木質飼料を飽食させた。なおカルシウム石鹼の脂肪酸組成は表2に示すとおりであった。

表1 供試山羊の体重, 性別及び給与油脂 (Ca石鹼) の種類

No.	体重(kg)		1日当り 増体量 (g)	性別	給与油脂
	試験 開始時	試験 終了時			
1	44.6	51.2	48	去勢	オリーブ油
2	44.6	49.0	32	"	ヤシ油
3	38.9	44.8	43	"	パルミチン酸
4	32.6	35.4	20	"	硬化油
11	16.8	29.2	91	雄	オリーブ油
12	18.9	28.0	66	"	ヤシ油
13	21.4	33.2	86	"	パルミチン酸
14	27.0	40.0	95	"	硬化油

注. 試験期間は137日

表2 給与油脂 (Ca石鹼) の脂肪酸組成 (%)

	C12:0 ラウリ ン酸	C14:0 ミリス チン酸	C16:0 パルミ チン酸	C18:0 ステア リン酸	C18:1 オレイ ン酸	C18:2 リノー ル酸
オリーブ油	0.3	3.2	4.2	1.0	69.2	6.3
ヤシ油	52.9	16.7	8.2	1.6	11.1	1.6
パルミチン酸	0.1	0.3	95.6	3.7	0.1	0
硬化油	0.1	2.2	29.7	64.9	0	0

C炭素数: 不飽和結合の数

給与期間終了後に各供試山羊を屠殺し, 胸最長筋 (腰椎部分), 皮下脂肪 (背), 筋間脂肪 (胸部胸最長筋の周辺) 及び腎臓脂肪をそれぞれ採取し, 各組織のトリアシルグリセロール画分の脂肪酸組成, 更に胸最長筋ではリン脂質画分における脂肪酸とアルデヒドの組成を測定した。各試料からの総脂質の抽出, 血漿脂質と体組織の脂質の分画, メチルエステル化及びガスクロマトグラフィによる脂肪酸組成分析は既報³⁾のとおりとした。

3 試験結果及び考察

試験期間中の1日当り増体量及び屠殺時体重は表1に示すとおりであった。

各脂肪組織のトリアシルグリセロールにおける中鎖脂肪酸 (C12:0 + C14:0), C16:0, C18:0, 高度不飽和脂肪酸への部分的な水素添加によって生じるトランス酸, 及びモノ不飽和脂肪酸の割合を図1に示した。胸最長筋のトリアシルグリセロールにおける脂肪酸組成は筋間脂肪と類似した結果となった。胸最長筋のリン脂質中のC16:0, 高度不飽和脂肪酸, モノ不飽和脂肪酸, 及びプラズマロゲン由来のアルデヒドC16:0の割合を図1に示した。

山羊の腎臓脂肪では, 給与油脂に特徴的な脂肪酸の蓄積が認められたが, 皮下脂肪ではその影響は小さく, 筋間脂肪及び筋肉内脂肪への蓄積はその中間であった。油脂飼料を給与しなかった場合, 不飽和脂肪酸割合が高い牛と低い牛との比較では, 腎臓脂肪よりも皮下脂肪の方でその差異が大きいたことが知られている。ところがCa石鹼給与の場合, これとは異なった傾向を示し, 皮下脂肪よりも内臓脂肪で大きな影響を受けた。牛の脂肪組織におけるリポプロテインリパーゼ活性が, 皮下脂肪よりも内臓脂肪の方で高いことが報告されており²⁾, このことが, 外因性脂肪酸の蓄積における部位間差の原因の1つと思われる。

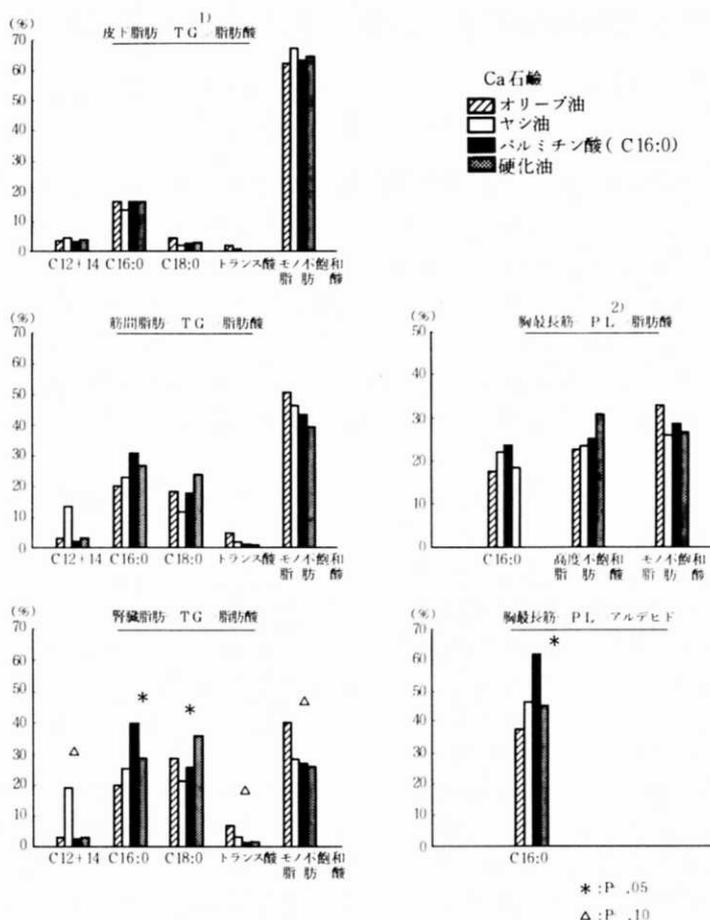


図1 Ca石鹼給与山羊の体脂肪と筋肉の脂肪酸組成
1) トリアシルグリセロール 2) リン脂質

この他脂肪蓄積に関して、筋肉中の脂肪と比べて、皮下脂肪の方が酢酸からの脂肪酸合成が盛んであるという報告¹⁾がある。これらのことから皮下脂肪と筋肉内の脂肪とで、脂質代謝に違いがあるものと思われる。したがって、酢酸から合成される内因性脂肪の蓄積を抑制し、他の方法で脂肪蓄積を促すことにより、皮下脂肪を増やさずに筋肉内の脂肪（脂肪交雑）を増加させることが出来るのではないかと期待できる。実際に本実験において、皮下脂肪の脂肪酸組成に対するCa石鹼給与の影響はほとんどみられなかったものの、他の脂肪組織には直接的な移行蓄積が認められた。したがって内臓脂肪の過剰蓄積の危険はあるものの、油脂飼料の給与が皮下脂肪よりも筋肉内脂肪の蓄積を促す方法となるのではないかと考えられた。

オリーブ油のCa石鹼給与では、そのC18:1の多くが水素添加され、トランス酸やC18:0の増加がみられたものの、C18:1の割合も他の山羊よりも高く、水素添加をまねがれた不飽和脂肪酸の体内への移行も認められた。しかしCa石鹼にして給与しても、ルーメン内での水素添加を完全には防止できないので、体脂肪の不飽和化という目的でCa石鹼の実用化を図ることは困難であると思われた。

またC16:0のCa石鹼を給与した山羊の筋肉中リン脂質では、脂肪酸のみならずアルデヒドにおいてもC16:0の増加が顕著であった。これに対してヤシ油のCa石鹼給与では、C12:0やC14:0のリン脂質への移行はほとん

ど認められなかった。

4 ま と め

以上の結果から、反芻家畜の体脂肪への高度不飽和脂肪酸の導入という目的でのCa石鹼の利用は困難であろう。しかし皮下脂肪以外の脂肪蓄積を促す目的で油脂飼料を考える場合には、Ca石鹼の利用は可能であると思われる。この場合、中鎖脂肪酸あるいはモノ不飽和脂肪酸の導入によって、体脂肪の融点を低下させて脂質性状の改善を図ることは検討に値するものと思われる。

引 用 文 献

- 1) Miller, M. F. ; Cross, H. R. ; Wilson, J. J. ; Smith, S. B. 1989. Acute and long-term lipogenic response to insulin and clenbuterol in bovine intramuscular and subcutaneous adipose tissues. *J. Anim. Sci.* 67 : 928-933.
- 2) Rao, D. R. ; Hawkins, G. E. 1976. Activity of lipoprotein lipase in adipose tissues. *J. Dairy Sci.* 59 : 161-163.
- 3) 常石英作. 1989. キャピラリー・ガスクロマトグラフィーによる牛肉脂肪の脂肪酸分析. 東北農試研究資料 9 : 149-156.