

家畜の体内脂肪酸組成

玉城政信 高江洲義晃 相井孝允* 石田修三**

I 要 約

国内で飼養されている黒毛和種去勢肥育牛、山羊および肉豚の皮下脂肪、ロース芯脂肪および腎周囲脂肪の屠畜時の脂肪酸組成を検討したところ次のとおりであった。

1. 牛および豚の3部位の主な脂肪酸はオレイン酸 ($C_{18:1}$)、パルミチン酸 ($C_{18:0}$) の順で多く、山羊のロース芯脂肪でオレイン酸、ステアリン酸 ($C_{18:0}$)、腎周囲脂肪でステアリン酸、パルミチン酸の順に多かった。
2. 総不飽和脂肪酸は豚 (56.5%)、牛 (53.1%) および山羊 (48.7%) の順であった。
3. リノール酸 ($C_{18:2}$) などの多価不飽和脂肪酸は、豚や山羊が牛より高い値で含んでいた。特に皮下脂肪では豚が高かった。
4. 多価不飽和脂肪酸/総飽和脂肪酸の比率は牛で0.04と山羊0.15および豚0.24に比べて低い値であった。

II 緒 言

食品としての脂肪はエネルギー源としてだけでなく、栄養生理上重要な必須脂肪酸も含まれている¹⁾。また、近年は脂肪の量だけでなく質的な検討がなされており、第5次改訂日本人の栄養所要量²⁾でも多価不飽和脂肪酸と飽和脂肪酸の比率やn-3系とn-6系の比率などについて検討が加えられている。

そこで国内で飼育されている家畜の体内脂肪酸組成を明らかにするため黒毛和種去勢肥育牛 (牛)、山羊および肉豚 (豚) について検討したので報告する。

III 材料及び方法

1. 供試材料

黒毛和種去勢牛4頭、ザーネン系雑種山羊雄3頭雌1頭および肥育豚 (W・D) 雌2頭の皮下脂肪、第6-7肋骨間ロース芯脂肪および腎周囲脂肪を供試材料とした。

2. 供試家畜の飼養状況

1) 牛

中国農業試験場で濃厚飼料は市販の牛用肥育配合飼料と粗飼料として稲ワラ、ソルゴーサイレージおよびイタリアンライグラスを給与し、体重が650~700kg時の1992年6月8日から同年11月2日の間に屠畜した。

2) 山 羊

西原町の農家で飼育されていたもので給与飼料は豆腐粕、大豆の茎のキューブおよび山羊専用の配合飼料が全体の1/3、イタリアンライグラスの乾草が全体の1/3および野草が全体1/3である。また、雄は体重が65~78kg (平均15カ月) 時、雌は47kg (39カ月) 時の1993年8月12日に屠畜した。

3) 豚

沖縄県畜産試験場で市販の豚用肥育配合飼料を給与し、体重が100~110kg時の1994年3月23日に屠畜した。

3. 分析方法

ロースからの脂肪の抽出はクロロホルム-メタノール混液抽出法で実施、各脂肪は三フッ化ホウ素メタノール錯塩によりメチル化を行い、各脂肪酸のメチルエステルを得た。ガスクロマトグラフィはHP5890A、キャピラリーカラムはJ&WのDB23を用いた。

IV 結果及び考察

牛、山羊および豚の体内脂肪の脂肪酸組成を表-1に示した。

1. 皮下脂肪

牛の皮下脂肪の主な脂肪酸は、オレイン酸 ($C_{18:1}$) でその次にパルミチン酸 ($C_{16:0}$) およびパルミトレイン酸 ($C_{18:2}$) の順序で多く含んでいる。山羊や豚も割合は異なるものの $C_{18:1}$ および $C_{16:0}$ が主であるが、 $C_{18:1}$ よりステアリン酸 ($C_{18:0}$) の割合が高かった。牛では、山羊と豚で検出値以下であったミリストレイン酸 ($C_{14:1}$) が2.13%、山羊では牛や豚で検出値以下であったラウリン酸 ($C_{12:0}$) が1.00%検出された。

豚では牛、山羊で検出されていないリノレン酸 ($C_{18:3}$) およびアラキドン酸 ($C_{20:4}$) が検出されており、リノール酸 ($C_{18:2}$) を含めた多価不飽和脂肪酸が12.14%と牛および山羊より高い値を示した。

山羊は、牛および豚に比べて未同定の脂肪酸が25.09%と多いが、図-1に示すとおり主にペンタデカン酸 ($C_{15:0}$)、ヘプタデカン酸 ($C_{17:0}$) 等の炭素数が奇数の脂肪酸が含まれると考えられた。

表-1 牛、山羊および豚の体内脂肪の脂肪酸組成

脂肪酸 (%)	皮下脂肪			ロース芯脂肪			腎周囲脂肪		
	牛	山羊	豚	牛	山羊	豚	牛	山羊	豚
$C_{12:0}$	ND	1.00	ND	—	—	—	—	—	—
$C_{14:0}$	3.21 ^A	3.79 ^a	1.34 ^{Bb}	2.93 ^{Aa}	2.32 ^{Ab}	1.49 ^B	3.38 ^A	2.19 ^B	1.39 ^C
$C_{14:1}$	2.13	ND	ND	0.58	ND	ND	0.43	ND	ND
$C_{16:0}$	24.57 ^A	17.25 ^B	24.23 ^A	30.71 ^A	21.91 ^C	27.17 ^B	29.95 ^A	21.92 ^C	26.79 ^B
$C_{16:1}$	9.56 ^A	4.95 ^B	2.22 ^C	4.06 ^A	1.14 ^B	3.11 ^A	2.15 ^A	0.37 ^B	2.09 ^A
$C_{18:0}$	5.62 ^B	5.86 ^B	12.93	12.99 ^{Bc}	25.09 ^{Aa}	14.95 ^b	22.53 ^B	38.06 ^A	17.36 ^C
$C_{18:1}$	42.56 ^a	35.71 ^b	41.61 ^a	41.77 ^A	32.53 ^B	41.59 ^A	34.69 ^A	20.91 ^B	35.78 ^A
$C_{18:1} (9t)$	1.31	0.91	ND	1.11	2.64	ND	1.69	3.14	ND
$C_{18:1} (11t)$	3.58 ^A	1.34 ^B	2.93 ^A	1.52 ^B	1.10 ^B	3.56 ^A	0.85 ^B	1.31 ^b	2.30 ^{Aa}
$C_{18:2}$	1.86 ^C	4.10 ^B	11.44 ^A	2.04 ^B	7.12 ^A	7.63 ^A	1.42 ^B	7.89 ^A	10.07 ^A
$C_{18:3}$	ND	ND	0.59	—	0.51	0.23	ND	0.74	0.54
$C_{20:4}$	—	—	0.11	ND	—	ND	—	—	0.18
その他	5.60 ^{Ba}	25.09 ^A	2.60 ^{Bb}	2.29 ^B	5.64 ^A	0.27 ^C	2.91	3.47	3.50

注1) 同じ脂肪酸間で大文字の異符号間に1%水準で、小文字間に5%水準で有意差あり。

2) ND: ピークは認められるが検出限界より少ない。 —: クロマト上にピークさえ認められない。

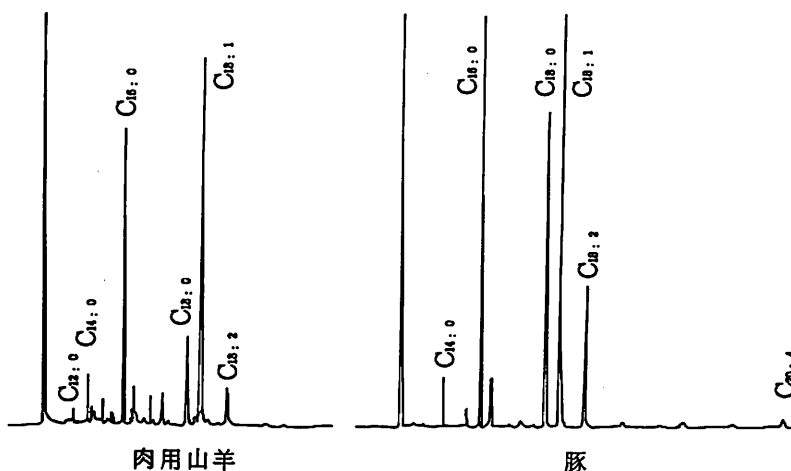


図-1 皮下脂肪の脂肪酸のクロマトグラフィ

2. ロース芯脂肪

牛のロース芯脂肪の主な脂肪酸は、皮下脂肪と同じくC_{18:1}、C_{16:0}であるが、その次はC_{18:0}の順序である。豚も割合は異なるものの牛と同様である。しかし、山羊はC_{18:1}、C_{18:0}、C_{16:0}の順となり、牛および豚と異なった。特にC_{18:0}は山羊が25.09%で、牛の12.99%および豚の14.95%と著しく差異を示した。

牛では、皮下脂肪と同様に山羊と豚で検出値以下であったC_{14:1}が0.58%検出された。しかし山羊と豚で検出されたC_{18:3}が検出されなかった。

牛のC_{18:2}は2.04%で山羊や豚に比べて低いのが特徴である。また、山羊や豚で検出されたC_{18:3}が牛では検出されなかった。これらのことよって、牛の多価不飽和脂肪酸は2.04%となり、豚や山羊の7.86および7.63%より低い値であった。

3. 腎周囲脂肪

牛、山羊および豚ともC_{18:1}、C_{16:0}およびC_{18:0}が主な構成脂肪酸であり、いずれの家畜でもこれらの脂肪酸の和は全脂肪酸の約80%を占めた。

牛や豚ではC_{18:1}が最も高い値の34.69および35.78%を示したが、山羊ではC_{18:1}に比べC_{18:0}が38.06%と高い値を示した。

牛では検出されなかったC_{18:3}が山羊と豚で0.74および0.54%検出された。また、C_{20:4}は豚のみに検出された。これらのことから、ロース芯脂肪同様に牛の多価不飽和脂肪酸は豚や山羊に比べて低い値であった。

4. 総不飽和脂肪酸および多価不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸の比率

脂肪酸組成の判明した3部位平均の総不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸の比率を図-2に示した。

総不飽和脂肪酸の割合は、豚が56.5%と今回調査した3家畜の中では高く、次いで牛の53.1%、山羊の48.7%の順になった。

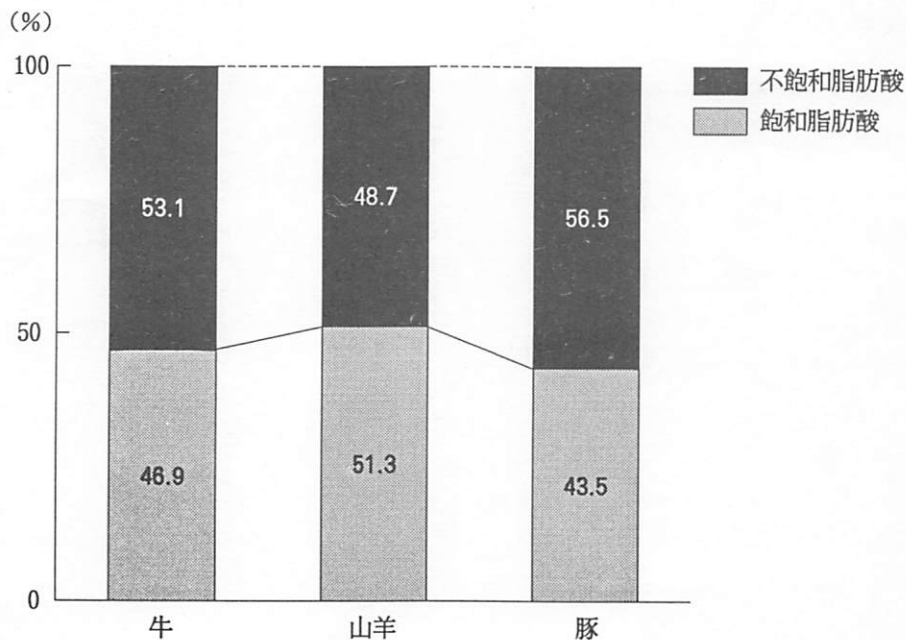


図-2 総不飽和脂肪酸と総飽和脂肪酸割合

多価不飽和脂肪酸（P）と総不飽和脂肪酸（S）の比率を表-2に示した。

牛の多価不飽和脂肪酸はC_{18:2}のみでP/Sは0.04と山羊0.15および豚0.24に比べて低い値である。なお、食品として成人病予防の指標はP/S比が1.0~1.5が望ましいとされている¹⁾が、牛についてはこの値とかなりの差がある。

表-2 牛、山羊および豚の3部位平均の多価不飽和脂肪酸と総不飽和脂肪酸の比率

区 分	牛	山 羊	豚
多価不飽和脂肪酸 (%)	1.84	7.50	10.50
総不飽和脂肪酸 (%)	46.88	51.32	43.46
P / S	0.04	0.15	0.24

注) P/S : 多価不飽和脂肪酸/総不飽和脂肪酸

V 引用文献

- 1) 五明紀春・長谷川恭子、1993、アミノ酸&脂肪酸組成表、女子栄養大学出版部、146~169
- 2) 中原澄男、1994、第5次改訂日本人の栄養所要量について、栄養日本、37、233~248