

## 県内産黒毛和種肥育牛の脂肪酸組成の状況

岡 幸宏、今岡 豊\*

### 要約

県内産黒毛和種肥育牛 210 頭(去勢牛 117 頭、雌牛 93 頭)の胸最長筋について脂肪酸組成を測定し、性、生産者、種雄牛の及ぼす影響について検討した。210 頭の内訳は、生産者 45 戸、種雄牛は、気高・栄光系 89 頭 (42%)、田尻・茂金系 61 頭 (29%)、藤良系 52 頭 (25%)、その他 8 頭 (4%)であった。一価不飽和脂肪酸 (MUFA) 割合は、去勢牛  $56.7 \pm 4.4\%$ 、雌牛  $59.6 \pm 3.7$  と既報告と同等で、種雄牛の系統間に大きな差は認められなかった。系統別の比較では、去勢牛の田尻・茂金系が気高・栄光系よりリノール酸が高い結果であった以外は、差が見られなかった。調査した 210 頭のうち、3 頭以上を出荷している生産者かつ 3 頭以上の肥育牛を出荷している種雄牛で抽出した 128 頭(去勢牛 74 頭、雌牛 54 頭)の MUFA 及び多価不飽和脂肪酸 (PUFA) について、公表されている情報のうち性差、生産者、種雄牛の 3 要因との関係が強く、特に生産者と種雄牛の影響が大きかった。また、MUFA は、気高・栄光系及び藤良系は多いものと少ないものに分かれていたが、田尻・茂金系は概ね中間に位置していた。PUFA は、田尻・茂金系が多く、気高・栄光系が少ない傾向を示していた。

キーワード：黒毛和種、脂肪酸組成、一価不飽和脂肪酸、多価不飽和脂肪酸

### 緒言

県内肉用牛生産者は、生産物価格の低迷、飼料価格の高騰等により、厳しい経営状況が続いている。そのため、生産者は枝肉成績の向上に加えて、安全性やおいしさといった新たな付加価値による有利販売を模索している。

その中で、牛肉中の MUFA の多寡が、牛肉のおいしさや風味に関与していると言われており、向上させる要因や方策等に関心が高まっている。MUFA に関する研究報告は最近増加しており、牛肉中の脂肪酸に占める MUFA 含量は、遺伝的要因 (品種、系統)<sup>1) 2) 3) 4) 5)</sup> や環境的要因である給与飼料<sup>6) 7) 8) 9)</sup>、性差<sup>3)</sup>、採材部位<sup>10) 11)</sup>、季節、加齢・肥育期間<sup>12)</sup> 等によって影響を受けると言われている。

このような中、県内の一部農家において、MUFA を増加させると言われている米ヌカ<sup>13) 14)</sup> や脂肪酸カルシウム等の給与<sup>15)</sup> の試みが行われている。しかしながら、県内産黒毛和種牛肉の脂肪酸組成調査は行われておらず、その実態が明らかになされていない。そのため、県内産黒毛和種牛肉の脂肪酸組成の傾向を明らかにするとともに、その組成に関与する要因等を探る目的で調

査を実施した。

### 材料及び方法

#### 1 供試材料

平成 23 年 6 月～平成 24 年 2 月の間に全農愛媛県本部が購入した黒毛和種枝肉のうち無作為に選んだ 210 頭 (去勢 117 頭、雌 93 頭) について、第 6～7 肋骨間切断面を厚さ 5 mm 程度にスライスした胸最長筋を採取し、真空・冷凍保存後、筋内脂肪を分析に供した。

#### 2 分析方法

脂肪酸組成は、凍結保存した試料の脂肪抽出後、水酸化カリウム-エタノール溶液でけん化を行い、3 フッ化ホウ素メタノールでメチルエステル化し、n-ヘキサンにより抽出し、ガスクロマトグラフィー (日立 G3900 キャピラリーカラム Omegawax320 : 30m×0.32 mm×0.25 μm) で測定した。

#### 3 統計処理

調査対象の 210 頭の産肉成績及び各種脂肪酸について、性差、系統別に一元配置による分散分析を行い、Tukey の多重検定により比較した。また、脂肪酸組成及び産肉成績について相関分析を行った。

表1 供試した黒毛和種肥育牛

(単位:頭、戸)

性	種雄牛の系統					生産者数	種雄牛数
	気高・栄光	田尻・茂金	藤良	その他	計		
去勢	49	30	32	6	117	38	37
雌	40	31	20	2	93	26	47
合計	89	61	52	8	210	45	64

表2 去勢牛の系統別産肉成績

系統	気高・栄光	田尻・茂金	藤良	その他	全体	参考 <sup>※1</sup>
頭数	49	30	32	6	117	
出荷月齢 (月齢)	29.7 ± 2.1	29.6 ± 1.4	29.0 ± 1.5	28.4 ± 2.0	29.4 ± 1.8	29.6
と体重量 (kg)	466 ± 58	438 ± 64	449 ± 71	412 ± 47	451 ± 64	480 ± 57
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	55.8 ± 9.5	53.2 ± 8.3	55.1 ± 10.6	52.0 ± 4.5	54.7 ± 9.3	56.6 ± 8.7
バラ厚 (cm)	7.7 ± 1.1	7.4 ± 1.1	7.5 ± 1.1	6.9 ± 0.7	7.5 ± 1.1	7.8 ± 1.0
脂肪厚 (cm)	2.1 ± 0.6 <sup>b</sup>	2.0 ± 0.6 <sup>ab</sup>	2.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.3 <sup>b</sup>	2.2 ± 0.6	2.4 ± 0.7
BMS	6.6 ± 2.5 <sup>ab</sup>	6.4 ± 2.4 <sup>ab</sup>	7.3 ± 2.7 <sup>a</sup>	4.5 ± 1.0 <sup>b</sup>	6.6 ± 2.5	5.8 ± 2.1
BCS	3.8 ± 0.4	3.9 ± 0.4	3.9 ± 0.3	4.0 ± 0.0	3.9 ± 0.4	3.9 ± 0.6
BFS	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.0	3.0 ± 0.2	3.0 ± 0.0	3.0 ± 0.2	

※1 参考:独立行政法人家畜改良センター 肉用牛枝肉情報全国データベース「平成23年度枝肉成績とりまとめ概要」から引用

※2 異符号間に有意差あり P<0.05

表3 雌牛の系統別産肉成績

系統	気高・栄光	田尻・茂金	藤良	その他	全体	参考 <sup>※1</sup>
頭数	40	31	20	2	93	
出荷月齢 (月齢)	29.1 ± 1.5	29.8 ± 2.0	29.2 ± 1.4	27.2 ± 0.6	29.3 ± 1.7	30.0
と体重量 (kg)	427 ± 51	410 ± 43	408 ± 73	416 ± 20	417 ± 54	423 ± 50
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	54.7 ± 7.5	54.6 ± 8.1	52.1 ± 7.7	54.0 ± 2.8	54.1 ± 7.7	55.3 ± 8.8
バラ厚 (cm)	7.7 ± 1.0 <sup>a</sup>	7.2 ± 0.7 <sup>b</sup>	7.2 ± 0.9 <sup>ab</sup>	7.3 ± 0.4 <sup>ab</sup>	7.4 ± 0.9	7.5 ± 0.9
脂肪厚 (cm)	2.8 ± 0.9	2.4 ± 0.7	2.7 ± 1.0	2.2 ± 0.3	2.6 ± 0.9	2.8 ± 0.8
BMS	5.2 ± 1.6	5.7 ± 2.0	5.7 ± 1.9	3.5 ± 0.7	5.4 ± 1.8	5.7 ± 2.1
BCS	4.0 ± 0.4	4.0 ± 0.5	4.0 ± 0.5	4.0 ± 0.0	4.0 ± 0.4	4.0 ± 0.6
BFS	3.0 ± 0.0	3.0 ± 0.0	3.1 ± 0.2	3.0 ± 0.0	3.0 ± 0.1	

※1 参考:独立行政法人家畜改良センター 肉用牛枝肉情報全国データベース「平成23年度枝肉成績とりまとめ概要」から引用

※2 異符号間に有意差あり P<0.05

また、MUFA 及び PUFA 含量の多寡に対し、示されている各要因のうち決定係数が高く、当てはまりの良いと考えられた性差 2 水準、生産者 21 水準、種雄牛 21 水準の 3 要因について、数量化 I 類により分析を行った。なお、数量化 I 類分析の精度を高めるため、3 頭以上を出荷している生産者かつ 3 頭以上の肥育牛を出荷している種雄牛で抽出した 128 頭 (去勢牛 74 頭、雌牛 54 頭) を抽出し、性差 2 階層、生産者 21 戸、交配種雄牛 21 頭をカテゴリー化して検討した。

#### 結果及び考察

調査した 210 頭の黒毛和種枝肉の内訳を表 1 に示し

た。種雄牛の系統別にみると、全体で気高・栄光系 42%、次いで、田尻・茂金系 29%、藤良系 25%でこの 3 系統が 96%を占めていた。最近県内では、増体性及び BMS を兼ね備えた気高・栄光系を主体とする交配が多くなっているとされており、本調査でもその傾向が窺えた。

表 2 及び表 3 に調査牛の産肉成績を種雄牛の系統毎に示した。去勢牛、雌牛ともに全国平均よりも、肉量に関する形質 (と体重量、ロース芯面積、バラ厚) はやや劣るものの、去勢牛の BMS はやや高い傾向にあった。系統別では、去勢牛の気高・栄光系及び藤良系は、肉量に関する形質及び BMS とともに成績が良く、田尻・茂金系が劣る傾向であった。雌牛では、肉量に関する

表4 去勢牛の系統別脂肪酸組成

脂肪酸	気高栄光 (n=49)	田尻茂金 (n=30)	藤良 (n=32)
(C14:0) ミスチン酸	2.0 ± 0.5	2.0 ± 0.5	2.0 ± 0.4
(C14:1) ミストレイン酸	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.5
(C15:0) ペンタデカン酸	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
(C16:0) パルミチン酸	22.9 ± 2.0	21.9 ± 2.0	22.2 ± 2.2
(C16:1) パルミトレイン酸	2.9 ± 0.9	2.9 ± 0.7	3.3 ± 1.1
(C17:0) マルガリン酸	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.2	1.0 ± 0.2
(C17:1) ヘプタセネン酸	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1	1.0 ± 0.2
(C18:0) ステアリン酸	14.9 ± 3.6	14.4 ± 2.5	13.9 ± 4.3
(C18:1) オレイン酸	51.1 ± 3.6	52.0 ± 3.1	51.9 ± 4.7
(C18:2) リノール酸	2.6 ± 0.7 <sup>B</sup>	3.2 ± 0.9 <sup>A</sup>	2.8 ± 0.8 <sup>AB</sup>
(C18:3) リロン酸	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.1
(C20:0) アラキシン酸	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.1
(C20:1) エイコセン酸	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.1	0.5 ± 0.2
SFA (飽和脂肪酸)	41.2 ± 4.1	39.7 ± 3.4	39.6 ± 5.6
MUFA (一価不飽和脂肪酸)	56.1 ± 4.2	56.9 ± 3.5	57.5 ± 5.6
PUFA (多価不飽和脂肪酸)	2.7 ± 0.7 <sup>B</sup>	3.3 ± 0.9 <sup>A</sup>	3.0 ± 0.8 <sup>AB</sup>

※異符号間に有意差あり P<0.01

表5 雌牛の系統別脂肪酸組成

脂肪酸	気高栄光 (n=40)	田尻茂金 (n=31)	藤良 (n=20)
(C14:0) ミスチン酸	1.8 ± 0.4	1.9 ± 0.4	1.9 ± 0.5
(C14:1) ミストレイン酸	0.6 ± 0.3	0.6 ± 0.2	0.7 ± 0.5
(C15:0) ペンタデカン酸	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
(C16:0) パルミチン酸	20.8 ± 1.8	21.3 ± 1.8	21.0 ± 2.0
(C16:1) パルミトレイン酸	3.3 ± 0.8	3.3 ± 0.5	3.4 ± 0.7
(C17:0) マルガリン酸	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.1	0.9 ± 0.1
(C17:1) ヘプタセネン酸	1.0 ± 0.2	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2
(C18:0) ステアリン酸	13.6 ± 3.4	13.5 ± 1.9	12.4 ± 2.0
(C18:1) オレイン酸	54.2 ± 3.6	53.8 ± 2.9	54.5 ± 3.0
(C18:2) リノール酸	2.6 ± 0.8	2.6 ± 0.7	2.9 ± 0.6
(C18:3) リロン酸	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.1	0.1 ± 0.0
(C20:0) アラキシン酸	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.0
(C20:1) エイコセン酸	0.6 ± 0.2	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.3
SFA (飽和脂肪酸)	37.6 ± 4.4	38.1 ± 3.3	36.7 ± 3.1
MUFA (一価不飽和脂肪酸)	59.7 ± 4.5	59.2 ± 3.3	60.3 ± 3.2
PUFA (多価不飽和脂肪酸)	2.8 ± 0.8	2.7 ± 0.7	3.0 ± 0.7

形質で気高・栄光系がやや優れる傾向を示す一方、BMSでは田尻・茂金系及び藤良系がやや優れる傾向が見られた。

表4、表5及び表6に、去勢牛及び雌牛の胸最長筋中の脂肪酸組成(13種類)を示した。MUFA割合は、去勢牛56.7±4.5%、雌牛59.6±3.8%でばらつきが多い

が、岡ら<sup>16)</sup>は去勢牛で58.0±2.7、雌牛で59.0±2.7、野儀ら<sup>10)</sup>は56.6±3.1、大友ら<sup>17)</sup>は、去勢牛58.6、雌牛59.7、上村ら<sup>18)</sup>は53.6±3.0と報告していることから、他報告と大きな違いはみられなかった。

また、多くの脂肪酸で性差間に有意差が見られ、ばらつきは大きいもののMUFA割合は去勢牛よりも雌牛

表6 性別脂肪酸組成

脂肪酸	去勢牛平均	雌牛平均
(C14:0) ミスチン酸	2.0 ± 0.5 <sup>a</sup>	1.9 ± 0.4 <sup>b</sup>
(C14:1) ミストレイン酸	0.6 ± 0.4	0.6 ± 0.3
(C15:0) ペンタヘカン酸	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1
(C16:0) パルミチン酸	22.4 ± 2.1 <sup>A</sup>	21.0 ± 1.8 <sup>B</sup>
(C16:1) パルミトレイン酸	3.0 ± 0.9 <sup>B</sup>	3.3 ± 0.7 <sup>A</sup>
(C17:0) マルガリン酸	0.9 ± 0.2	0.9 ± 0.2
(C17:1) ヘプタセシン酸	0.9 ± 0.2	1.0 ± 0.2
(C18:0) ステアリン酸	14.5 ± 3.5 <sup>A</sup>	13.3 ± 2.7 <sup>B</sup>
(C18:1) オレイン酸	51.5 ± 3.8 <sup>B</sup>	54.1 ± 3.2 <sup>A</sup>
(C18:2) リノール酸	2.8 ± 0.8	2.7 ± 0.7
(C18:3) リロン酸	0.2 ± 0.1 <sup>A</sup>	0.1 ± 0.0 <sup>B</sup>
(C20:0) アラキジン酸	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.0
(C20:1) エイコセン酸	0.5 ± 0.2 <sup>B</sup>	0.6 ± 0.2 <sup>A</sup>
SFA (飽和脂肪酸)	40.4 ± 4.5 <sup>A</sup>	37.6 ± 3.7 <sup>B</sup>
MUFA (一価不飽和脂肪酸)	56.7 ± 4.5 <sup>B</sup>	59.6 ± 3.8 <sup>A</sup>
PUFA (多価不飽和脂肪酸)	3.0 ± 0.8	2.8 ± 0.7

※異符号間に有意差あり 大文字P<0.01、小文字P<0.05

光系の順に有意に高かったが、その他は系統間に差は見られなかった。リノール酸に関しては、肥育中後期に粗飼料給与レベルを変えた試験で低粗飼料区が高粗飼料区より有意に高い報告<sup>9)</sup>やトウモロコシ多給区が大麦多給区より有意に高い値を示した報告<sup>20)</sup>がある。有意差が認められた田尻・茂金系の去勢牛では、雌牛に高い傾向が示されていないことや各系統毎の生産者が決まっているわけではないため、他の報告で示されるような飼料給与等の関係が関わった可能性が高いと考えられた。

また、表7に各脂肪酸と主な産肉形質との単相関を示した。SFA及びPUFAと産肉形質の各項目との間には、負の相関、MUFAは正の相関にあったが、他の報告<sup>3) 19)</sup>より高いものの、相関があるとまでは言えない。

次に、MUFA、PUFAにおける性差、生産者、交配種雄牛間の相関係数は、表8及び表9のとおり、特に高い

表7 各脂肪酸と産肉形質及び肥育期間の単相関

性	各脂肪酸	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	脂肪厚	BMS	肥育期間
去勢	SFA (飽和脂肪酸)	-0.17	-0.34	-0.36	-0.12	-0.35	-0.08
	MUFA (一価不飽和脂肪酸)	0.19	0.34	0.37	0.14	0.36	0.09
	PUFA (多価不飽和脂肪酸)	-0.09	-0.01	-0.07	-0.14	-0.03	-0.09
雌	SFA (飽和脂肪酸)	-0.20	-0.12	-0.24	0.02	-0.09	-0.08
	MUFA (一価不飽和脂肪酸)	0.20	0.16	0.25	-0.03	0.13	0.13
	PUFA (多価不飽和脂肪酸)	-0.03	-0.20	-0.07	0.05	-0.22	-0.27

表8 MUFAにおけるアイテム間の単相関係数

各アイテム	性別	生産者	種雄牛	MUFA
性別	1.000	0.279	0.050	0.290
生産者		1.000	0.107	0.566
種雄牛			1.000	0.547
MUFA				1.000

表9 PUFAにおけるアイテム間の単相関係数

各アイテム	性別	生産者	種雄牛	PUFA
性別	1.000	-0.337	-0.196	-0.170
生産者		1.000	-0.216	0.549
種雄牛			1.000	0.366
PUFA				1.000

の方が多く、一方、飽和脂肪酸(SFA)、PUFA割合は、逆に去勢牛が多くなっており、他の報告と同様の傾向が見られた<sup>16) 19)</sup>。

去勢牛及び雌牛のMUFA割合にばらつきが多かった原因としては、今回の調査対象牛210頭の種雄牛は、64種類に及ぶこと、生産者は45名であり、それぞれが異なる飼料給与及び管理方法であること、さらに出荷時期が異なっていること等の要因が考えられた。

交配種雄牛の系統別に比較すると、去勢牛のリノール酸、PUFAにおいて田尻・茂金系、藤良系、気高・栄

相関は見られなかった。なお、分散拡大要因(VIF値)は2.0を下回っていたことから、検定上問題はないものと思われた。

MUFA及びPUFAと性、生産者及び種雄牛の3要因の影響及び精度について表10及び表11に示した。MUFA及びPUFAと3要因は、重相関係数及び決定係数から関与を示すものと考えられ、なかでも、生産者、種雄牛での影響は大きいものであった。

カテゴリースコアに関して表12、表13に示したが、性別では、MUFA、PUFAともに、雌の方が高かった。

表10 MUFAと3要因の影響及び精度

アイテム	レンジ	偏相関係数
性	1.16	0.19
生産者	6.78	0.57
種雄牛	10.07	0.60
重相関係数(R)		0.76
決定係数(R <sup>2</sup> )		0.58

表11 PUFAと3要因の影響及び精度

アイテム	レンジ	偏相関係数
性	0.38	0.31
生産者	3.24	0.73
種雄牛	2.34	0.67
重相関係数(R)		0.78
決定係数(R <sup>2</sup> )		0.61

表12 数量化 I 類によるMUFAと3要因のカテゴリースコア

(単位 スコア: %、頭数: 頭)								
性			生産者			種雄牛		
カテゴリー	スコア	頭数	カテゴリー	スコア	頭数	カテゴリー	スコア	頭数
去勢	-0.49	74	生産者 1	3.20	5	気高・栄光 1	4.03	4
雌	0.67	54	生産者 2	2.80	4	気高・栄光 2	2.28	3
合計		128	生産者 3	2.55	7	気高・栄光 3	2.28	12
			生産者 4	2.48	5	藤良 1	2.13	20
			生産者 5	1.96	5	気高・栄光 4	1.50	3
			生産者 6	1.66	15	田尻・茂金 1	1.48	4
			生産者 7	1.08	16	田尻・茂金 2	1.12	4
			生産者 8	0.94	5	気高・栄光 5	0.89	3
			生産者 9	-0.06	7	田尻・茂金 3	0.44	5
			生産者 10	-0.13	4	気高・栄光 6	0.03	3
			生産者 11	-0.53	5	田尻・茂金 4	0.02	3
			生産者 12	-0.55	6	田尻・茂金 5	0.01	3
			生産者 13	-0.90	3	田尻・茂金 6	-0.80	3
			生産者 14	-1.13	7	田尻・茂金 7	-0.91	8
			生産者 15	-1.77	5	田尻・茂金 8	-0.92	9
			生産者 16	-1.90	3	気高・栄光 7	-1.34	3
			生産者 17	-2.54	3	気高・栄光 8	-1.40	12
			生産者 18	-2.54	3	気高・栄光 9	-1.68	3
			生産者 19	-3.06	3	藤良 2	-2.12	15
			生産者 20	-3.32	12	田尻・茂金 9	-2.31	3
			生産者 21	-3.58	5	気高・栄光 10	-6.04	5
定数項	58.06		合計		128	合計		128

種雄牛では、MUFA においては、気高・栄光系及び藤良系の種雄牛が上位と下位に分かれ、田尻・茂金系が中位を占める傾向にあった。最近の種雄牛は、気高系、藤良系ともにハーフ系のものが多く、血縁関係が多系統に及ぶことから同一系統であっても種雄牛の能力は大きく異なるものと考えられる。詳細な検討が必要ではあるが、傾向として系統よりも種雄牛の持つ個体能力における影響の方が強いものと考えられた。

遺伝的な観点では、中橋ら<sup>1)</sup>は、黒毛和種ロース芯内交雑脂肪の脂肪酸及び MUFA の遺伝率が 0.67~0.82 の高い値を推定し、遺伝的改良が十分に可能であると

しており、野儀ら<sup>5)</sup>も黒毛和種胸最長筋脂肪から C18:1 割合について 0.782 と比較的高い遺伝率を推定し、種雄牛等による遺伝的改良の可能性を示唆している。また、井上ら<sup>2)</sup>は血縁係数を用いて分類した種雄牛グループ間で BMS、融点及び不飽和度の育種価に有意差が認められ、さらに BMS や枝肉形質と融点及び脂肪組成に遺伝的に独立した関係にあったことから、融点や不飽和度が新たな肉質改良の指標となることを示唆している。そのため、詳細な調査を継続的に行い、改良に活かしていけば、肉質の改善につながるものと考えられた。

表13 数量化 I 類によるPUFAと3要因のカテゴリースコア

(単位 スコア: %、頭数: 頭)

性			生産者			種雄牛		
カテゴリー	スコア	頭数	カテゴリー	スコア	頭数	カテゴリー	スコア	頭数
去勢	-0.16	74	生産者 19	1.47	3	田尻・茂金 4	1.51	3
雌	0.22	54	生産者 9	1.17	7	田尻・茂金 6	1.34	3
合計		128	生産者 11	1.15	5	田尻・茂金 1	0.90	4
			生産者 14	0.82	7	田尻・茂金 3	0.69	5
			生産者 8	0.18	5	気高・栄光 5	0.50	3
			生産者 4	0.15	5	気高・栄光 7	0.49	3
			生産者 15	0.03	5	田尻・茂金 5	0.43	3
			生産者 10	0.03	4	気高・栄光 9	0.38	3
			生産者 21	0.03	5	気高・栄光 6	0.20	3
			生産者 20	-0.04	12	藤良 2	0.15	15
			生産者 18	-0.09	3	田尻・茂金 7	0.01	8
			生産者 6	-0.13	15	田尻・茂金 2	-0.02	4
			生産者 12	-0.17	6	田尻・茂金 8	-0.03	9
			生産者 2	-0.18	4	藤良 1	-0.17	20
			生産者 7	-0.26	16	気高・栄光 3	-0.28	12
			生産者 1	-0.27	5	気高・栄光 8	-0.36	12
			生産者 3	-0.33	7	田尻・茂金 9	-0.37	3
			生産者 5	-0.36	5	気高・栄光 1	-0.66	4
			生産者 16	-0.51	3	気高・栄光 10	-0.79	5
			生産者 17	-1.75	3	気高・栄光 2	-0.81	3
			生産者 13	-1.77	3	気高・栄光 4	-0.83	3
定数項	2.89		合計		128	合計		128

一方、PUFAにおいては、田尻・茂金系が概ね上～中位を占め、気高・栄光系が中～下位を占めていた。

生産者では、MUFA 及び PUFA においても関係性が強い傾向が見られたが、生産者の給与飼料や飼養管理方法にまで調査を行っていないため、詳細な原因は不明である。環境要因の飼料給与では、濃厚飼料の飼料内容や濃厚飼料・粗飼料等の給与水準等の変化による脂肪酸組成の影響などが報告されており<sup>9) 13) 14) 20)</sup>、生産者間における差異は、個々の生産者の飼料給与等の飼養管理による影響ではないかと推測した。

但馬牛の胸最長筋内脂肪の脂肪酸組成を調査した報告<sup>17)</sup>によると、MUFA 割合は、雌牛が去勢牛よりも有意に高い値を示し、また、種雄牛産子間で異なり、さらに、同一種雄牛の産子では母方祖父によって異なっていた。また、農家間で著しく異なっていた。今回の結果である生産者間の違いについて合致しているものと考えられた。

今回の調査は、MUFA 割合と種雄牛・系統、生産者間、更にその他の要因の関連を解明するには、頭数が少なかつた。また、多くの報告から、MUFA 割合と遺伝的な関与や給与飼料、季節及び出荷月齢等の関与が存在していることは明確と考えられるため、それらの関係性を含めた調査を今後も多くの頭数で行うことにより脂肪酸組成に関与する要因がさらに明らかになってくるものと考えられた。

#### 参考文献

- 1) 中橋良信, 由佐哲朗, 増田豊, 日高智, 口田圭吾. 黒毛和種におけるロース芯内交雑脂肪の脂肪酸組成に関する遺伝的パラメータの推定. 日本畜産学会報 83, 29-34. 2012.
- 2) 井上慶一, 庄司則章, 小林正人. 黒毛和種肥育牛の脂肪融点、脂肪酸組成および格付形質間の遺伝的関係. 日本畜産学会報 79, 1-8. 2008.

- 3) 井上慶一, 平原さつき, 撫年浩, 藤田和久, 山内健治. 交雑種肥育牛の胸最長筋の粗脂肪含量および脂肪酸組成に及ぼす種雄牛の影響について. 日本畜産学会報 73(3), 381-387. 2002.
- 4) 佐藤雅彦, 中村豊郎, 本間清一, 阿部宏喜, 佐藤朗好, 藤巻正生. 和牛、乳牛および輸入牛肉の香気と呈味成分について. 日畜会報 65(2), 142-148. 1994.
- 5) 野儀卓哉, 大山憲二. 鳥取和牛肉の脂肪酸組成割合に関する遺伝的パラメーターの推定. 鳥取畜試研報 36, 14-21. 2008.
- 6) 木村信熙, 木村聖二, 小迫孝美, 井村毅. 黒毛和種去勢牛の肥育後期における粗飼料給与水準が枝肉性状および枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響. 日畜会報 67(6), 554-560. 1996.
- 7) 常石英作, 西村宏一, 滝本勇治. 放牧後の濃厚飼料多給仕上げ肥育による牛脂肪の脂肪酸組成の変化. 日畜会報 60(4), 315-320. 1989.
- 8) 三橋忠由, 北村豊, 三津本充, 山下良弘. 黒毛和種去勢牛の脂肪組織における脂肪酸組成並びに色調に及ぼす給与飼料の影響. 中国農研報 3, 71-79. 1988.
- 9) 岡章夫, 岩木史之, 道後泰治. 肥育中期以降の粗飼料給与レベルが但馬牛去勢牛の増体と肉質に及ぼす影響. 兵庫農技研報(畜産) 37, 14-19. 2001.
- 10) 野儀卓哉, 岡垣敏生. 同一個体内における筋肉内脂肪および蓄積脂肪の脂肪酸組成割合の関係. 鳥取畜試研報 35, 8-13. 2007.
- 11) 三橋忠由, 三津本充, 山下良弘, 小沢忍. 黒毛和種去勢牛の発育にともなう蓄積脂肪の融点と脂肪酸組成の変化. 中国農研報 2, 43-51. 1988.
- 12) 石田光晴, 武田武雄, 斉藤孝夫, 鹿野裕志, 松本忠, 高橋功. 肥育期間中における黒毛和種去勢牛の皮下脂肪脂肪酸組成の変動. 日畜会報 59(6), 496-501. 1988.
- 13) 浅田勉, 角田成幸. 米ぬか給与が黒毛和種去勢牛の産肉性および枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響(第2報). 群馬畜試研報 17, 19-35. 2010.
- 14) 青木義和, 谷浩, 清水信美, 山口静子, 岩本英治, 藤田耕. 生米ヌカ, 麦ヌカ, 挽砕大麦, 砕米を主成分とした配合飼料が黒毛和種雌牛肥育における生産性と肉質に及ぼす影響. 肉用牛研究会報 87, 19-28. 2009.
- 15) 太田原健二, 西田清, 藤原哲雄, 小野寺勉. パイパス油脂給与が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響. 岩手農研セ要報 1, 53-58. 2000.
- 16) 岡章夫, 岩木史之, 道後泰治, 太田垣進. 但馬牛の胸最長筋内脂肪の脂肪酸組成. 兵庫農技研報(畜産) 38, 17-23. 2002.
- 17) 大友良彦, 小室純也, 須田義人, 鈴木啓一. 黒毛和種肥育牛の胸最長筋脂肪酸組成と枝肉, 肉質形質及び食味性との関連. 肉用牛研究会報 90, 15-21. 2010.
- 18) 上村圭一, 谷原礼論, 山下洋治, 田淵賢治, 大谷徳寿, 香川正樹. 讃岐牛の筋肉内脂肪酸組成割合の分析調査. 香川畜試報告 46, 1-3. 2011.
- 19) 野儀卓哉. 鳥取和牛肉の脂肪酸組成割合に与える要因について(第1報). 鳥取畜試研報 34, 11-14. 2006.
- 20) 堤知子, 大田均, 溝下和則, 窪田力, 加治佐修, 横山喜世志. 高品質牛肉の低コスト肥育技術に関する研究 (1) 後期濃厚飼料中の大麦とトウモロコシの構成割合及び形状が黒毛和種去勢牛の産肉性に及ぼす影響. 鹿児島畜試研報 27, 10-23. 1994.
- 21) 横田祥子, 杉田春奈, 大友良彦, 須田義人, 鈴木啓一. 黒毛和種牛肉における脂肪酸組成と枝肉形質および肉質形質との遺伝的關係. 東北畜産学会報 60(3), 80-85. 2011.