

黒毛和種牛肉の筋脂質に関する研究

第7報 若齢去勢肥育牛肉と老廃雌肥育牛肉の
筋脂質の脂肪酸組成について

小島正秋・加香芳孝
永田賢三*・安田三郎**
(昭和50年8月29日 受理)

Studies on the Muscle Lipids of Beef of the Japanese Black Cattle

VII. On the Fatty Acid Composition of Muscle Lipids from Fattened Steers and Fattened Old Culled Cows

Masaaki KOJIMA, Yoshitaka KAKO, Kenzo NAGATA*
and Saburo YASUDA**

(Animal Products Processing Research Laboratory)

緒言

前報¹⁾においては黒毛和種若齢去勢肥育牛と黒毛和種老廃雌肥育牛から背最長筋を採取し、筋脂質を抽出し、その脂質構成割合を調査し両区の比較を行なったが、今回は前報で抽出し分画した各脂質についてその脂肪酸組成をガスクロマトグラフィで調査し両区の比較を行なったのでその結果について報告する。

実験材料および実験方法

(1) 実験材料

本実験に用いた供試牛肉は前報¹⁾に用いたものと全く同一のものである。すなわち鹿児島県畜産試験場で産肉能力検定用に昭和42年4月10日より昭和43年3月5日までの330日間肥育した黒毛和種若齢去勢肥育牛7頭(以下若齢区と略記)と同試験場で黄色脂肪の脱色試験用に昭和42年1月19日より昭和43年2月19日までの397日間肥育した黒毛和種老廃雌肥育牛4頭(以下老廃区と略記)の計11頭の各個体より同一部位から背最長筋(*M. longissimus dorsi*)を約500gずつ採取し、その表面に付着している脂肪や結合組織をできるだけ除去したのち細切し、挽肉とし均一に混合した。このように調製した供試牛肉より全筋脂質をFolchの方法²⁾で抽出し、Hornstein³⁾らの

用いた硅酸カラムクロマトグラフィにより Fraction I (主として triglycerides), Fraction II (主として cephalins) および Fraction III (主として lecithins と sphingomyelins) に分画した。この分画した各脂質を脂肪酸組成調査の実験に供した。

(2) 実験方法

1) 脂肪酸のメチルエステル化

上記のように分画した各脂質より 50~100 mg を 200 ml 容のナス型フラスコに採り、これに 0.5 N 水酸化カリウム・メタノール溶液 20 ml を加え 60°C で 3 時間還流する。次に 50 ml の蒸留水を加えたのち、これを 200 ml 容の分液ロートに移し、フェノールフタレインを指示薬とし、濃塩酸 1.5 ml を加えて中和し、さらに 0.5 ml の濃塩酸を加えて酸性にする。ここに生じた混合脂肪酸を 25 ml ずつの石油エーテルで 3 回抽出して集め、これを冷蒸留水 25 ml で 1 回洗滌する。次に石油エーテル層を 100 ml 容の三角フラスコに移し、これに無水硫酸ソーダを加え 1 夜脱水したのち、濾紙で濾過し、ロータリーエバポレーターを用いて溶媒を留去する。次に 12% の三弗化ホウ素 (BF₃) メタノール溶液 2.5 ml を加え、約 90°C の水浴上で 3 分間還流し、メチルエステル化する。これを 200 ml 容の分液ロートに蒸留水 20 ml とともに移し、30 ml の石油エーテル、蒸留水 20 ml を順次加えてよく振盪混合する。分離した石油エーテル層を三角フラスコに移し、これに無水硫酸ソーダを加えて 1 夜脱水したのち、濾紙で濾過する。次にロータリーエバポレーターを用いて容量が 0.5~1.0 ml になるまで溶媒

* 日本ハム株式会社
Nippon Ham Company

** 鹿児島県畜産試験場
Kagoshima Prefectural Animal Experiment
Station

を留去し、これを脂肪酸分析用の試料とした。

2) ガスクロマトグラフィ

ガスクロマトグラフ装置は島津 GC-2C 型に検出器として水素炎ディテクターを取付けたものを用いた。カラムはU字型のステンレス管 75 cm×3 mm (内径) のものを6本つないで用いた。カラム充填剤としては酸処理をした Diethylene glycol succinate をコーティングした 60~80 メッシュの Shimalite を用い、キャリアーガスには窒素ガスを用いた。流速は 60 ml/min, 恒温槽の温度は 210°C, ディテクター温度は 240°C, 試料注入槽の温度は 250°C, レコーダーのチャートスピードは 20 mm/min とした。

得られたクロマトグラム上のピークは、同一条件下で標準物質をながし、そのリテンションタイムと比較して同定した。クロマトグラムからの脂肪酸の定量はプランメーターで各ピークの面積を測定し、各脂肪酸の量は全ピーク面積に対する百分率で表わした。

実験結果および考察

若齢区7頭および老廃区4頭、計11頭よりそれぞれ同一部位より背最長筋を採取し、筋脂質を抽出し、これを珪酸カラムクロマトグラフィにより Fraction I, II および III に分画し、分画した各脂質を齡化して

得た脂肪酸を三弗化ホウ素を用いてメチルエステル化したものについてガスクロマトグラフィを行ない、各分画脂質より得られたガスクロマトグラムの結果は全ピーク面積に対する百分比で表わし、各脂質ごとに若齢区および老廃区の各個体についてとりまとめて示せば Table 1~3 のとおりである。

Table 1~3 によれば、若齢区も老廃区もその major fatty acids は、Fraction I ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸およびオレイン酸であり、Fraction II ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸および C₂₀ の脂肪酸であり、Fraction III ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸、オレイン酸およびリノール酸であった。

以上各分画脂質より得られた major fatty acids のそれぞれの脂肪酸量について若齢区と老廃区とを比較してみると次のとおりである。

まず triglycerides が主体をなす Fraction I についてみるとパルミチン酸は若齢区では 26.64~38.35% の範囲で、平均は 33.26%, 老廃区では 29.72~33.12% の範囲で、平均は 31.67%, パルミトオレイン酸は若齢区では 2.42~4.24% の範囲で、平均は 3.06%, 老廃区では 2.92~5.80% の範囲で、平均は

Table 1. Fatty acid composition or triglycerides in muscle lipids of loin from fattened steers and fattened old culled cows.

Lot	Name of cattle	Fatty acids											
		C ₁₄	C ₁₄ ¹	C ₁₅	C ₁₆	C ₁₆ ¹	C ₁₆ ²	C ₁₇	C ₁₇ ¹	C ₁₈	C ₁₈ ¹	C ₁₈ ²	C ₁₈ ³
Fattened steers	1	2.47	0.35	0.35	32.16	4.24	0.71	0.71	0.71	11.31	44.87	1.77	0.35
	2	2.03	0.23	0.23	26.64	2.93	0.90	0.68	0.68	13.77	48.98	2.48	0.45
	3	3.34	0.48	0.48	36.28	2.86	0.95	0.95	0.72	15.75	34.84	2.63	0.72
	4	3.41	0.57	t	38.35	3.41	0.57	0.57	t	16.48	34.66	1.70	0.28
	5	2.28	0.23	0.23	28.54	2.74	0.68	0.68	0.46	14.38	47.95	1.60	0.23
	6	3.19	0.36	0.36	36.87	2.84	0.71	0.71	0.36	18.44	34.74	1.06	0.36
	7	2.42	t	t	33.94	2.42	0.61	0.61	0.30	15.46	43.03	1.21	t
	Range	2.03 3.41	t~ 0.57	t~ 0.48	26.64 38.35	2.42 4.24	0.57 0.95	0.57 0.95	t~ 0.72	11.31 18.44	34.66 48.98	1.06 2.63	t~ 0.72
	Mean	2.73	0.32	0.24	33.26	3.06	0.73	0.70	0.46	15.08	41.30	1.78	0.34
Fattened old culled cows	1	3.54	0.59	0.30	31.36	5.31	0.89	0.89	0.59	10.32	43.36	2.36	0.29
	2	3.89	0.32	0.32	32.47	4.22	1.30	0.65	0.32	13.64	39.95	2.60	0.32
	3	2.27	t	t	33.12	2.92	0.65	0.65	t	16.23	42.21	1.95	t
	4	2.17	0.36	t	29.72	5.80	0.36	0.36	t	10.15	48.91	2.17	t
		Range	2.17 3.89	t~ 0.59	t~ 0.32	29.72 33.12	2.92 5.80	0.36 1.30	0.36 0.89	t~ 0.59	10.15 16.23	39.95 48.91	1.95 2.60
	Mean	2.97	0.32	0.16	31.67	4.56	0.80	0.64	0.23	12.59	43.61	2.27	0.15

* As methyl esters and expressed as percentage of total chromatogram area
t: trace

Table 2. Fatty acid composition of cephalins in muscle lipids of loin from fattened steers and fattened old culled cows.

Lot	Fatty acids Name of cattle	C ₁₄	C ₁₄ ¹⁻	C ₁₅	C ₁₅ ¹⁻	C ₁₆	C ₁₆ ¹⁻	C ₁₆ ²⁻	C ₁₇	C ₁₇ ¹⁻	C ₁₈	C ₁₈ ¹⁻	C ₁₈ ²⁻	C ₁₈ ³⁻	C ₂₀ ~
		Fattened steers	1	2.90	1.19	0.85	0.85	19.80	3.75	0.51	0.85	0.85	21.35	36.52	6.83
2	3.31		0.95	0.47	0.71	9.46	3.31	0.47	0.47	0.47	28.60	31.20	9.93	0.24	10.41
3	4.18		1.26	1.67	1.26	11.30	4.18	1.26	2.09	2.09	31.38	30.96	6.28	t	2.09
4	2.15		0.90	1.24	0.18	10.93	3.41	0.36	1.24	1.24	39.08	31.74	4.84	t	2.69
5	1.13		0.56	0.56	0.94	16.35	2.82	0.75	0.75	1.88	28.77	41.54	1.88	0.19	1.88
6	1.61		0.32	0.32	1.29	21.94	3.87	0.32	0.32	1.61	28.39	36.14	2.26	t	1.61
7	3.35		0.51	1.55	0.77	13.92	5.14	1.29	1.29	1.55	33.76	29.91	3.35	t	3.61
Fattened steers	Range	1.13 4.18	0.32 1.26	0.32 1.67	0.18 1.29	9.46 21.94	2.82 5.14	0.32 1.29	0.32 2.09	0.47 2.09	21.35 39.08	29.91 41.54	1.88 9.93	t~ 0.24	1.61 10.41
	Mean	2.66	0.81	0.95	0.86	14.81	3.78	0.71	1.00	1.38	30.19	34.00	5.05	0.06	3.72
	Fattened old culled cows	1	2.04	t	0.51	0.51	13.27	3.06	t	t	t	28.06	39.79	11.74	t
2		5.93	1.69	1.69	1.27	22.88	5.08	0.85	0.85	0.85	21.62	25.85	7.20	t	4.24
3		3.71	2.29	1.71	0.86	13.73	5.14	0.86	1.43	1.14	19.16	27.73	8.53	t	13.71
4		2.14	0.95	1.19	1.19	9.50	3.09	0.48	0.95	0.95	30.87	37.52	8.79	t	2.38
Fattened old culled cows	Range	2.04 5.93	t~ 2.29	0.51 1.71	0.51 1.27	9.50 22.88	3.06 5.14	t~ 0.86	t~ 1.43	t~ 1.14	19.16 30.87	25.85 39.79	7.20 11.74	t	1.02 13.71
	Mean	3.46	1.23	1.28	0.96	14.84	4.09	0.55	0.81	0.74	24.92	32.72	9.07	t	5.34

* As methyl esters and expressed as percentage of total chromatogram area
t: trace

Table 3. Fatty acid composition of the mixture of lecithins and sphingomyelins in the muscle lipids of loin from fattened steers and fattened old culled cows.

Lot	Fatty acids Name of cattle	C ₁₄	C ₁₅	C ₁₅ ¹⁻	C ₁₆	C ₁₆ ¹⁻	C ₁₆ ²⁻	C ₁₇	C ₁₇ ¹⁻	C ₁₈	C ₁₈ ¹⁻	C ₁₈ ²⁻	C ₁₈ ³⁻	C ₂₀ ~
		Fattened steers	1	t	t	t	34.23	3.38	1.13	0.68	0.68	3.83	39.85	15.77
2	t		t	t	36.40	3.31	0.71	0.24	0.24	2.37	45.15	11.11	t	0.47
3	0.26		0.52	0.52	30.82	3.66	1.57	t	1.31	3.92	45.93	11.23	0.26	t
4	0.20		0.20	0.60	29.98	3.22	0.80	t	1.01	5.03	44.48	14.08	0.40	t
5	t		0.34	t	31.29	3.40	0.68	t	0.68	3.40	47.96	11.91	0.34	t
6	0.30		0.30	0.60	33.13	2.99	1.49	0.90	0.90	5.37	39.69	13.73	0.60	t
7	t		0.44	t	33.62	4.37	0.87	t	t	3.49	42.36	14.41	0.44	t
Fattened steers	Range	t~ 0.30	t~ 0.52	t~ 0.60	29.98 36.40	2.99 4.37	0.68 1.57	t~ 0.90	t~ 1.31	2.37 5.37	39.69 47.96	11.11 15.77	t~ 0.60	t~ 0.47
	Mean	0.11	0.26	0.25	32.78	3.48	1.04	0.26	0.69	3.91	43.63	13.18	0.36	0.07
	Fattened old culled cows	1	0.22	0.22	0.45	33.41	4.68	1.11	1.11	1.11	3.56	41.21	12.47	0.45
2		0.25	0.25	0.75	35.34	3.76	1.25	0.75	0.75	3.76	36.84	15.29	0.25	0.76
3		0.26	0.26	0.77	32.13	3.08	1.03	t	0.77	3.08	43.19	14.91	0.52	t
4		t	t	t	31.63	4.23	1.11	0.67	0.67	2.67	42.98	14.92	0.45	0.67
Fattened old culled cows	Range	t~ 0.26	t~ 0.26	t~ 0.77	31.63 35.34	3.08 4.68	1.03 1.25	t~ 1.11	0.67 1.11	2.67 3.76	36.84 43.19	12.47 15.29	0.25 0.52	t~ 0.76
	Mean	0.18	0.18	0.49	33.13	3.94	1.13	0.63	0.83	3.27	41.05	14.40	0.42	0.36

* As methyl esters and expressed as percentage of total chromatogram area
t: trace

4.56%, ステアリン酸は若齢区では 11.31~18.44% の範囲で, 平均は 15.08%, 老廃区では 10.15~16.23% の範囲で, 平均は 12.59%, オレイン酸は若齢区では 34.66~48.98% の範囲で, 平均は 41.30%, 老廃区では 39.95~48.91% の範囲で, 平均は 43.61% を示した. それぞれの脂肪酸の平均値により両区を比較してみると, パルミチン酸とステアリン酸は若齢区の方がやや高い値を示し, パルミトオレイン酸とオレイン酸では老廃区の方がやや高い値を示したが, その差は僅少であって両区間に著しい差異は認められなかった. また以上のうち若齢区の成績は Hornstein⁴⁾ が生後 18 カ月の牛の背最長筋の中性脂質について調査した成績と近似していた.

次に cephalins を主体とする Fraction II についてみるとパルミチン酸は若齢区では 9.46~21.94% の範囲で, 平均は 14.81%, 老廃区では 9.50~22.88% の範囲で, 平均は 14.84%, パルミトオレイン酸は若齢区では 2.82~5.14% の範囲で, 平均は 3.78%, 老廃区では 3.06~5.14% の範囲で, 平均は 4.09%, ステアリン酸は若齢区では 21.35~39.08% の範囲で, 平均は 30.19%, 老廃区では 19.16~30.87% の範囲で, 平均は 24.92%, オレイン酸は若齢区では 29.91~41.54% の範囲で, 平均は 34.00%, 老廃区では 25.85~39.79% の範囲で, 平均は 32.72%, リノール酸は若齢区では 1.88~9.93% の範囲で, 平均は 5.05%, 老廃区では 7.20~11.74% の範囲で, 平均は 9.07%, C₂₀ の脂肪酸は若齢区では 1.61~10.41% の範囲で, 平均は 3.72%, 老廃区では 1.02~13.71% の範囲で, 平均は 5.34% を示し, いずれの場合も個体による変動の幅は大きかったが, それぞれの平均値により両区を比較してみると, ステアリン酸とオレイン酸は若齢区の方がやや高値を示し, パルミトオレイン酸, リノール酸および C₂₀ の脂肪酸では老廃区の方がやや高値を示し, 特にリノール酸ではその傾向が強かった. またパルミチン酸では両区にほとんど差異は認められなかった.

次に主として lecithins と sphingomyelins の含量である Fraction III についてみると, パルミチン酸は若齢区では 29.98~36.40% の範囲で, 平均は 32.78%, 老廃区では 31.63~35.34% の範囲で, 平均は 33.13%, パルミトオレイン酸は若齢区では 2.99~4.37% の範囲で, 平均は 3.48%, 老廃区では 3.08~4.68% の範囲で, 平均は 3.94%, ステアリン酸は若齢区では 2.37~5.37% の範囲で, 平均は 3.91%, 老廃区では 2.67~3.76% の範囲で, 平均は 3.27%,

オレイン酸は若齢区では 39.69~47.96% の範囲で, 平均は 43.63%, 老廃区では 36.84~43.19% の範囲で, 平均は 41.05%, リノール酸は若齢区では 11.11~15.77% の範囲で, 平均は 13.18%, 老廃区では 12.47~15.29% の範囲で, 平均は 14.40% を示し, いずれも個体による変動の幅はやや広がったが, それぞれの平均値により両区を比較してみると, パルミチン酸, パルミトオレイン酸, リノール酸は老廃区の方がやや高値を示し, ステアリン酸とオレイン酸は若齢区の方がやや高値を示したが, その差は僅少であって両区間に著しい差異は認められなかった.

以上各 Fraction の脂肪酸組成の中の major fatty acids の成績は小島⁵⁾ がさきに生後 18~19 カ月の牛の背最長筋について調査したものと近似していた.

次に minor fatty acids としてはミリスチン酸, ペンタデカン酸, ペンタデセン酸, マーガリン酸, ヘプタデセン酸, リノレン酸などが確認されたが, それぞれの平均値により両区を比較してみると, その差はいずれも僅少であって両区間に著しい差異は認められなかった.

以上得られた結果により両区間の差異をとりまとめると, Fraction II におけるリノール酸含量で老廃区の方が若齢区に比べて多い傾向が認められた他は両区間に著しい差異は認められなかった.

次に上記した major fatty acids を飽和脂肪酸と不飽和脂肪酸とに分け, それぞれの脂肪酸の量をその平均値で各 Fraction ごとにとりまとめ両区を比較してみると Table 4 のとおりである.

Table 4 によればパルミチン酸は Fraction I と III においては若齢区も老廃区もほとんど同じ値を示したが, Fraction II においては両区とも前二者の約 1/2 の値を示した. 次にステアリン酸は両区とも Fraction II が最も高い値を示し, Fraction I はその約 1/2 の値を示し, Fraction III はさらに低く前者の約 1/4 の値を示した. いずれも老廃区の方がやや低い値を示したが, その差は僅少であり, 両区間に著しい差異は認められなかった. 次にパルミトオレイン酸は両区とも各 Fraction 間に著しい差異は認められなかったが, いずれの場合も老廃区の方がやや高い値を示したが, その差は僅少であって両区間に著しい差異は認められなかった. 次にオレイン酸では両区とも Fraction I と III とではほとんど同じ値を示し, Fraction II では前二者に比べてやや低い値を示したが, 両区間にはほとんど差異は認められなかった. 次にリノール酸では Fraction III が最も高い値を示し, Fraction

Table 4. Mean-values of saturated and unsaturated fatty-acid-contents in each lipid-fraction.

Fatty acids	Lipid fraction		Fraction I (triglycerides)	Fraction II (cephalins)	Fraction III (lecithins & sphingomyelins)
	Lot				
Saturated	Palmitic	Fattened steers	33.26	14.81	32.78
		Fattened old cullled cows	31.67	14.84	33.13
Saturated	Stearic	Fattened steers	15.08	30.19	3.91
		Fattened old cullled cows	12.59	24.92	3.27
Unsaturated	Palmitoleic	Fattened steers	3.06	3.78	3.48
		Fattened old cullled cows	4.56	4.09	3.94
	Oleic	Fattened steers	41.30	34.00	43.63
Fattened old cullled cows		43.61	32.72	41.05	
Unsaturated	Linoleic	Fattened steers	1.78	5.05	13.18
		Fattened old cullled cows	2.27	9.07	14.40

Ⅱがこれに次ぎ、Fraction Ⅰが最も低い値を示した。いずれの場合も老廃区の方がやや高い傾向を示したが、Fraction ⅠとⅢとではその差は僅少であり、両区間に著しい差異は認められなかった。しかし Fraction Ⅱにおいては明かに老廃区の方が高値を示す傾向が認められた。

以上の他に Fraction ⅡとⅢには C₂₀ の脂肪酸が検出され、特に Fraction Ⅲには多い傾向が認められた。この点については Hornstein⁴⁾も牛の背最長筋の筋脂質中、磷脂質区分の脂肪酸組成に C₂₀ の脂肪酸を検出している。

次に各 Fraction ごとに飽和脂肪酸量と不飽和脂肪酸量とを調査した成績をとりまとめて示せば Table 5 のとおりである。

Table 5 により若齢区と老廃区を比較してみると、まず飽和脂肪酸量は、Fraction Ⅰにおいては若齢区は 43.35~59.57% の範囲で、平均は 52.01%、老廃区は 42.40~52.27% の範囲で、平均は 48.06%、Fraction Ⅱにおいては若齢区は 42.31~54.64% の範囲で、平均は 49.62%、老廃区は 39.74~52.97% の範囲で、平均は 45.31%、Fraction Ⅲにおいては若齢区は 35.03~40.00% の範囲で、平均は 37.32%、

Table 5. Saturated and unsaturated fatty-acid-contents in each lipid fraction.

Lot	Lipid fraction		Fraction I (triglycerides)		Fraction II (cephalins)		Fraction III (lecithins & sphingomyelins)	
	Fatty acids	Name of cattle	Saturated	Unsaturated	Saturated	Unsaturated	Saturated	Unsaturated
Fattened steers	1		47.00	53.00	45.75	50.50	38.74	61.26
	2		43.35	56.65	42.31	47.28	39.01	60.52
	3		56.80	43.20	50.62	47.29	35.52	64.48
	4		58.81	41.19	54.64	42.67	35.41	64.59
	5		46.11	53.89	47.56	50.56	35.03	64.97
	6		59.57	40.43	52.58	45.81	40.00	60.00
	7		52.43	47.57	53.87	42.52	37.55	62.45
	Range		43.35~59.57	40.43~56.65	42.31~54.64	42.52~50.56	35.03~40.00	60.00~64.97
	Mean		52.01	47.99	49.62	46.66	37.32	62.61
Fattened old cullled cows	1		46.61	53.39	43.88	55.10	38.52	61.48
	2		50.97	49.03	52.97	42.79	40.35	58.89
	3		52.27	47.73	39.74	46.55	35.73	64.27
	4		42.40	57.60	44.65	52.97	34.97	64.36
	Range		42.40~52.27	47.73~57.60	39.74~52.97	42.79~55.10	34.97~40.35	58.89~64.36
	Mean		48.06	51.94	45.31	49.35	37.39	62.25

(Except C₂₀ or over)

老廃区は 34.97~40.35% の範囲で、平均は 37.39% を示し、牛の個体による変動の幅は各 Fraction ともあまり広くはなかった。それぞれの平均値により両区を比較してみると、Fraction I と II においては若齢区の方がやや高い値を示したが、その差は僅少であって、両区間に著しい差異は認められなかった。また Fraction III においては両区とも近似した値を示した。

次に不飽和脂肪酸量は、Fraction I においては若齢区は 40.43~56.65% の範囲で、平均は 47.99%、老廃区は 47.73~57.60% の範囲で、平均は 51.94%、Fraction II においては若齢区は 42.52~50.56% の範囲で、平均は 46.66%、老廃区は 42.79~55.10% の範囲で、平均は 49.35%、Fraction III においては若齢区は 60.00~64.97% の範囲で、平均は 62.61%、老廃区は 58.89~64.36% の範囲で、平均は 62.25% を示し、前者の場合と同じく牛の個体による変動の幅は各 Fraction ともあまり広くはなかった。それぞれの平均値により両区を比較してみると、Fraction I と II においては前者の場合とは逆に老廃区の方がやや高い値を示したが、その差は僅少であって両区間に著しい差異は認められなかった。また Fraction III においては前者の場合と同じく両区とも近似した値を示した。

以上により各 Fraction の飽和脂肪酸量と不飽和脂肪酸量は若齢区と老廃区の両区間にほとんど差異は認められなかった。

また各 Fraction ごとに飽和脂肪酸量と不飽和脂肪酸量を比較してみると Fraction I と II では両区ともよく似た値を示す傾向がみられたが、Fraction III では他の Fraction に比べて両区とも不飽和脂肪酸量がやや多く、飽和脂肪酸量がやや少ない値を示す傾向が認められた。

要 約

本研究は 330 日の肥育を行なった黒毛和種若齢去勢肥育牛 7 頭（若齢区）と 397 日の肥育を行なった黒毛和種老廃雌肥育牛 4 頭（老廃区）を用い、各個体より背最長筋を採取し、それぞれの全筋脂質を Folch の方法により抽出し、これをさらに珪酸カラムクロマトグ

ラフィにより Fraction I（主として triglycerides）、Fraction II（主として cephalins）および Fraction III（主として lecithins と sphingomyelins）の各脂質に分離し、各脂質の脂肪酸組成をガスクロマトグラフィーにより調査し、若齢区と老廃区を比較したものである。いまその結果を要約すると次のとおりである。

まず major fatty acids についてみると若齢区も老廃区も Fraction I ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸およびオレイン酸であり、Fraction II ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸および C₂₀~ の脂肪酸であり、Fraction III ではパルミチン酸、パルミトオレイン酸、ステアリン酸、オレイン酸およびリノール酸であった。以上のうち Fraction II におけるリノール酸の含量で老廃区の方が若齢区に比べてやや高値を示した他は両区間に著しい差異は認められなかった。

次に minor fatty acids としてはミリスチン酸、ペンタデカン酸、ペンタデセン酸、マーガリン酸、ヘプタデセン酸、リノレン酸などが検出されたが、両区間に著しい差異は認められなかった。

また各 Fraction の飽和脂肪酸量と不飽和脂肪酸量も両区間には著しい差異は認められなかった。

終りにのぞみ本実験の遂行にあたり種々ご便宜をいただいた元鹿児島県畜産試験場長平田齊氏に衷心より謝意を表す。

本報告の要旨は第 57 回日本畜産学会大会において講演発表したものである。

文 献

- 1) 小島正秋・加香孝芳・永田賢三・安田三郎：鹿大農学術報告，26，159-169（1976）
- 2) Folch, J., M. Lees and G. H. Stanley: *J. Biol. Chem.*, 226, 497-509（1957）
- 3) Hornstein, I., P. F. Crowe and M. J. Heimberg: *J. Food Sci.*, 26, 581-586（1961）
- 4) _____, _____, and R. Hiner: *ibid.*, 32, 650-655（1967）
- 5) Hidaka, T., M. Endo and M. Kojima: *Mem. Fac. Agr. Miyazaki Univ.*, 4, 21-24（1965）

Summary

In the foregoing paper, total lipids were extracted from longissimus dorsi muscles of seven steers and four old culled cows, fattened for 330 and 397 days, respectively, and were fractionated into three fractions; I, II and III, each of which contains mainly triglycerides, cephalins and lecithins plus sphingomyelins, respectively. And the muscle lipid compositions in those fractions were compared between the both cattle groups.

In this paper, fatty acid compositions of the three fractions above were determined and compared between the both cattle groups.

The results obtained were as follows;

On the major fatty acids, it was found qualitatively that, those three fractions contained commonly palmitic, palmitoleic, stearic and oleic acid: and in addition to them, fraction II contained linoleic and a higher fatty acid which is composed of twenty or more carbon numbers, and fraction III contained linoleic acid. In view of quantity, linoleic acid in fraction II showed higher content in the old culled cows than in the steers, but no considerable difference was found in any fatty acid content between the both cattle groups.

On the minor fatty acids, it was found qualitatively that, miristic, pentadecanoic, pentadecenoic, margaric, heptadecenoic and linoleic acid were detected in all the three fractions; however, no considerable difference was found between the both cattle groups.