

黒毛和種牛肉の筋脂質に関する研究

第4報 若令去勢肥育牛肉の筋脂質構成におよぼすホルモン処理の影響について

小島正秋・遠藤滯子*・日高敏郎**

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

IV. The Effect of Hormone Implantation on the Components in the Muscle Lipids from the Beef of Fattened Steers

Masaaki KOJIMA, Mioko ENDO and Toshiro HIDAKA
(Animal Products Processing Research Laboratory)

緒言

著者らは肉利用の見地から各種家畜肉の筋脂質に関する総合的な研究を行なう目的で現在いろいろな角度からその調査を進めている。その成績の1部についてはすでに報告¹⁻⁵⁾したとおりである。

今回は鹿児島県敷根種畜場において繋養した黒毛和種若令去勢肥育牛10頭より供試牛肉の分譲を受ける機会に恵まれたので、これから採取した牛肉試料について、主としてホルモン処理が筋脂質の脂質構成におよぼす影響について化学的調査を行なったので、その結果をとりまとめて報告したいと思う。

本研究を遂行するにあたり貴重な牛肉試料を心よく分譲くださった鹿児島県敷根種畜場の上村重雄技師および安田三郎技師にたいし衷心より感謝の意を表する。

実験材料および実験方法

1. 実験材料

本研究に供試した黒毛和種は、生後8~10カ月の去勢牛10頭である。これを対照区と試験区(ホルモン処理区)との2区に5頭ずつ配分して、昭和37年8月20日より昭和38年8月19日までのまる1年間肥育し、試験区のものには肥育終了の137日前に東芝製薬会社製のペレット状のフトラックスS(プロゲステロン200mg、安息香酸エストラジオール20mg)を耳根部皮下に打込み埋没した。なお両区とも肥育飼料はA、

B、Cの3種とし、Aはわが国従来の慣行肥育飼料の一例、BとCは共に鹿児島県農家における大豆を多給した慣行肥育飼料の例で、Bはとくに大豆を約50%にしたもの、Cは大豆を約25%にしてその代りに裸麦を多くしたものである。去勢は生後177~220日の間に行ない、肥育は鹿児島県敷根種畜場で行なったものである。いま各個体の飼料摂取量を示せばTable Iのとおりである。

Table Iに示した各個体別飼料摂取中の可消化粗蛋白質量と可消化養分総量、および体重1kg増当りの可消化粗蛋白質量と可消化養分総量とを示せばTable IIのとおりである。

以上により得られた供試黒毛和種去勢肥育牛の一覧表を示せばTable IIIのとおりである。

肥育終了後は屠殺前1日間絶食させたのち鹿児島市営食肉センターで屠殺解体を行ない同センター内にある冷蔵庫に搬入し0~2°Cで一晩冷却した後、各牛個体の左半丸からその背最長筋(*M. longissimus dorsi*)の中心部を約500gずつゆずりうけた。これを氷を入れた大型ジャーにいれて、宮崎大学農学部畜産製造学教室に持ちかえり、直ちに筋肉の表面に付着している脂肪組織や結合組織をできるだけ除去した後、細切し、肉挽機で挽肉とし、広口共栓壺にいれ、-5°Cで凍結貯蔵した。これを実験のつど解凍を行ない均一に混合したのち、正確に100gずつ採取して実験に供した。

2. 実験方法

上記の方法で調整した供試牛肉を用いて、まず全筋

* 宮崎女子短期大学

** 宮崎大学農学部生物化学教室

Table I. Amounts of feeds taken

Name of cattle		A ₁	A ₂	Mean	B ₁	B ₂
Concentrates	Wheat bran	569.90	524.85	547.38	—	—
	Rice bran	—	—	—	354.03	304.35
	Defatted rice bran	331.85	329.40	330.63	—	—
	Soybean meal	176.80	175.00	175.90	—	—
	Soybean	—	—	—	863.45	742.75
	Rye	610.45	604.75	607.60	43.25	36.25
	Sweet potato raw	—	—	—	180.00	154.80
	Sweet potato-ricebran silage	—	—	—	143.29	373.62
	Starch pulp	—	—	—	218.31	180.72
	Total	1689.00	1634.00	1641.50	1802.33	1792.49
Roughages	Wild grass hay	749.30	747.50	748.40	715.10	591.40
	Wild grass raw	1892.00	1861.40	1876.70	1655.30	1381.80
	Green oat Italian	603.40	604.80	604.10	617.10	551.80
	Turnip	831.50	837.00	834.25	900.00	783.00
	Green corn	120.00	114.00	117.00	128.00	115.00
	Sweet potato vine silage	164.00	165.00	164.50	174.00	155.00
	Total	4360.20	4329.70	4344.95	4189.50	3578.00
Salt	Salt	24.73	24.53	24.63	27.89	22.28
	Calcium	32.98	25.58	29.28	34.53	29.71
	Total	57.71	50.11	53.91	62.42	51.99
The sum total		6106.91	6013.81	6040.36	6054.25	5422.48

A₁ and A₂ ...Conventional fattening rationB₁, B₂, B₃ and B₄...Customary fattening ration in Kagoshima Prefecture

Table II. Weight in kilograms of total nutrient taken

Name of cattle		A ₁	A ₂	Mean	B ₁	B ₂
Per head	DCP	256.64	254.38	255.57	358.35	308.30
	TDN	1744.83	1731.17	1738.00	1789.30	1597.52
Per kilogram of body weight gain	DCP	1.03	1.10	1.06	1.38	1.38
	TDN	7.04	7.49	7.26	6.90	7.17

脂質の抽出を行なった。全筋脂質の抽出には前報³⁾と同じくクロロホルム：メタノール (2:1, V/V) を用いる FOLCH 法⁶⁾ によった。以下使用した溶剤にはすべて炭酸ガスを飽和させたものを用いた。このようにして準備した抽出溶剤 900 ml を、さきに調整した供試牛肉 100 g とともに日本精機製の均質機にに入れて外囲を氷水で冷却しつつ 10 分間均質化した。この混合液を吸引濾過し、濾液は 2 l 容の分液漏斗に移し、その 1/5 容の水を加えてよく混合したのち、3~5°C の冷蔵庫内に一晩放置し、上層と下層とに分離させた。下層のクロロホルム層を取り出し、無水硫酸ソーダで脱水したのち、ロータリー・エバポレーターを用いて溶剤を適量まで留去し、これを定量的に予め恒量にした秤量壺に移し、さらに溶剤を留去し、真空デシケーター中で吸引乾燥し秤量して全筋脂質とした。

秤量後残渣は定量的にクロロホルム：メタノール (20:1, V/V) 20 ml に再溶解したが、この場合に少量の不溶解物を生じたので、これを濾紙で濾過したのち乾燥して秤量し、HORNSTEIN et al.⁷⁾ のいう変性蛋白質とした。

上記のようにして得られた全筋脂質を概ね HORNSTEIN et al. の行なったカラムクロマトグラフィにより各脂質の構成割合を調査した。カラムクロマトグラフィの充填剤としては silicic acid (Mallinckrodt AR: 100 mesh) を用いた。この silicic acid 50 g を 130°C で約 12 時間加熱乾燥して活性化し、2×100 cm のガラス管に少量のクロロホルムと混合して混状となして注入し、混合物中に生じた気泡は長いガラス棒で攪拌して除去した。またクロロホルムは吸引して流出させ、20×300 mm のカラムを得た。次にこの silicic

per head (expressed in kg)

B ₃	B ₄	Mean	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Mean
350.32	315.53	331.06	479.84	426.60	437.15	395.75	434.84
853.55	769.95	807.43	436.40	375.50	393.25	359.75	391.22
44.50	37.75	40.44	355.78	296.10	318.70	293.20	315.95
183.60	157.50	168.98	172.80	160.20	157.50	137.70	157.05
433.22	382.14	333.07	423.72	396.00	378.84	355.08	388.41
200.61	190.47	197.53	223.38	170.40	199.20	183.00	194.00
2065.80	1853.34	1878.51	2091.92	1824.80	1884.64	1724.48	1881.47
790.50	593.80	672.70	705.10	659.00	601.80	569.50	633.85
1598.10	1348.31	1495.88	1508.00	1442.00	1419.20	1244.50	1403.43
602.30	521.97	573.29	607.30	578.90	572.90	516.60	568.93
916.00	797.51	849.12	886.50	829.00	797.00	714.50	806.75
122.00	114.00	119.75	119.00	114.00	116.00	108.00	114.25
178.00	156.00	165.75	172.00	165.00	159.00	143.00	159.75
4206.90	3531.59	3876.49	3997.90	3787.90	3665.90	3296.10	3686.66
25.60	23.14	24.73	26.19	22.63	23.59	21.58	23.50
34.14	30.85	32.31	34.93	30.00	21.46	28.78	28.79
59.74	53.99	57.04	61.12	52.63	45.05	50.36	52.29
6332.44	5438.83	5812.04	6150.94	5665.33	5595.59	5070.94	5620.72

C₁, C₂, C₃ and C₄—Customary fattening ration in Kagoshima Prefecture

per head and per kilogram of body weight gain

B ₃	B ₄	Mean	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	Mean
363.39	317.81	339.96	255.54	223.64	230.83	210.85	230.20
1901.51	1637.31	1731.41	1830.16	1627.25	1504.20	1506.76	1642.07
1.61	1.41	1.45	1.00	0.99	1.01	0.95	0.98
8.49	7.54	7.51	7.21	7.24	6.59	6.55	6.89

acid の上部に厚さ約 25 mm の無水硫酸ソーダの層をつくり、さらにクロロホルム 300 ml を用いて吸引洗滌したのち実験に供した。

このように準備したカラムに前記のクロロホルム：メタノール (20 : 1, V/V) 20 ml に溶解した全筋脂質抽出液を炭酸ガス気流下に加え、さらにクロロホルム：メタノール (20 : 1, V/V) を 300 ml を加え、次にクロロホルム：メタノール (1 : 1, V/V) を 300 ml 加え、最後にメタノールを 300 ml 加え、それぞれ軽く吸引溶出させた。溶出させた各分画は全筋脂質の秤量の場合に準じ真空デシケーター中で吸引乾燥したのち秤量し、それぞれ Fraction I, Fraction II および Fraction III とした。HORNSTEIN et al.によれば Fraction I は主として triglycerides, Fraction II は主として cephalins, Fraction III は主として

lecithins & sphingomyelins であるといっている。

各 Fraction については参考のため燐と窒素の定量を行なってみた。燐は CHEN et al. 法⁸⁾により、窒素は micro Kjeldahl 法によった。なお、Fraction II, III および変性蛋白質の含量を燐脂質とした。

実験結果および考察

上記全筋脂質を硅酸カラムクロマトグラフィで分画した各 Fraction について燐および窒素含量を検出した成績を示せば Table IV のとおりである。

Table IV によれば Fraction I は燐、窒素ともにその含量が極めて少ないので主として triglycerides であり、Fraction II および III は燐および窒素の含量の多いことから主として燐脂質であると考えられる。

Table III. A table of fattened steers of the Japanese Black Cattle

Lot	Name of cattle	Sex	Date of birth	Age castrated (days)	Beginning of fattening		Date of hormone implantation	End of fattening			Slaughter			
					Age (months)	Body weight (kg)		Age (months)	Body weight (kg)	Rate of body weight gain	Date slaughtered	Body weight after one day fasting (kg)	Dressed carcass weight (kg)	Dressed carcass percentage
Control group	A ₂	♂	1961. 11. 27	177	8	183.0	—	20	414.0	126.2	1963. 8. 21	398.0	240.0	60.30
	B ₂	♂	1961. 11. 20	184	9	170.5	—	21	393.0	130.5	1963. 8. 21	380.0	222.4	58.51
	B ₄	♂	1961. 11. 25	179	8	172.5	—	20	389.5	125.8	1963. 8. 21	380.0	217.1	57.13
	C ₂	♂	1961. 10. 25	209	9	187.0	—	21	411.5	120.0	1963. 8. 21	403.0	251.2	62.34
	C ₄	♂	1961. 11. 22	182	8	159.5	—	20	387.5	144.2	1963. 8. 21	381.0	231.0	60.62
	Max. Min. Mean	— — —	— — —	— — —	209 177 186	9 8 8.4	187.0 159.5 174.5	— — —	21 20 20.4	414.0 387.5 399.1	144.2 120.0 129.3	— — —	403.0 380.0 388.4	251.2 217.1 232.3
Experimental group (hormone treated)	A ₁	♂	1961. 10. 15	220	10	180.0	1963. 4. 5	22	425.5	137.5	1963. 8. 21	411.0	238.1	57.93
	B ₁	♂	1961. 10. 28	207	9	206.0	1963. 4. 5	21	465.0	125.7	1963. 8. 21	447.0	260.6	58.30
	B ₃	♂	1961. 10. 30	205	9	208.0	1963. 4. 5	21	443.5	108.2	1963. 8. 21	423.0	238.9	56.47
	C ₁	♂	1961. 11. 20	184	9	199.0	1963. 4. 5	21	452.5	127.4	1963. 8. 21	436.0	258.7	59.34
	C ₃	♂	1961. 11. 15	199	9	187.0	1963. 4. 5	21	415.0	121.9	1963. 8. 21	408.0	246.8	60.47
	Max. Min. Mean	— — —	— — —	— — —	220 184 203	10 9 9.2	208.0 180.0 196.0	— — —	22 21 21.2	465.0 415.0 440.3	137.5 108.2 124.1	— — —	447.0 408.0 425.0	260.6 238.1 248.6

Table IV. Nitrogen and phosphorous contents of lipid fractions obtained by silicic acid chromatography of muscle lipids (expressed in percentage of lipid fraction)

Lot	Lipid fraction contents of nitrogen and phosphorous	Fraction I*		Fraction II**		Fraction III***	
		N	P	N	P	N	P
	Name of Cattle						
Control group	A ₂	0.08	0.02	4.44	2.51	4.89	3.30
	Mean B ₂ and B ₄	0.02	0.03	2.54	2.39	2.34	3.20
	Mean C ₂ and C ₄	0.08	0.01	1.98	2.14	1.98	2.74
Experimental group (hormone treated)	A ₁	0.03	0.04	2.30	3.27	0.92	2.39
	Mean B ₁ and B ₃	0.03	0.05	2.90	2.39	2.50	3.30
	Mean C ₁ and C ₃	0.01	0.03	2.68	2.85	3.37	2.94

* Triglycerides ** Cephalins *** Lecithins and Sphingomyelins

上記した全筋脂質およびこれから得られた各 Fraction の値を各肥育飼料別にその平均値で試験区別にとりまとめて示せば Table V のとおりである。

Table V により、まず新鮮物 100 g 中の各脂質についてのべると、全筋脂質は試験区では 3.6864~6.4714 g の範囲で平均は 5.1014 g、対照区では 5.1556~7.7763 g の範囲で平均は 6.6897 g であり、肥育飼料別により、また牛の個体によりやや幅の広い変動がみられた。とくに肥育飼料別にみた場合、試験区に比べ対照区の方がいずれもやや高値を示す傾向がみられ、肥育効果もすぐれているようにみうけられた。ま

たその平均値においても同様な傾向がみとめられた。

次に Fraction I は試験区では 2.8815~5.2647 g の範囲で、平均は 4.2237 g、対照区では 4.2904~7.1978 g の範囲で、平均は 5.9294 g を示し、全筋脂質の場合と同様な傾向を示し、その平均値によれば試験区に比べて対照区の方がやや高値を示す傾向がみうけられた。

次に Fraction II は試験区では 0.1646~0.3561 g の範囲で、平均は 0.2113 g、対照区では 0.1594~0.2421 g の範囲で、平均は 0.1962 g を示し、試験区の A 飼料のものがやや高値を示したほかは牛の個体

Table V. Weight in grams of lipid fractions isolated from 100 g of loin (*M. longissimus dorsi*) of fattened steers by chloroform-methanol extraction, followed by silicic acid chromatography, and percentage of lipid fractions in total muscle lipids

Lot			Control group						
Lipid fraction			Total muscle lipids	Fraction I (triglycerides)	Fraction II (a) (cephalins)	Fraction III (b) (lecithins and sphingomyelins)	Denatured proteins (c)	Phospholipids (a+b+c)	Total recovery
Item	Name of cattle	No. of Samples							
in 100g fresh substance (g)	A ₂	1	7.5848	6.6705	0.1782	0.3012	0.0638	0.5432	7.2137
	Mean B ₂ and B ₄	2	5.1556	4.2904	0.2421	0.2834	0.1532	0.6787	4.9691
	Mean C ₂ and C ₄	2	7.7763	7.1978	0.1594	0.3674	0.0489	0.5757	7.7735
	Max.	5	7.7763	7.1978	0.2421	0.3674	0.1532	0.6787	7.7735
	Min.	5	5.1556	4.2904	0.1594	0.2834	0.0489	0.5432	4.9691
	Mean	5	6.6897	5.9294	0.1962	0.3206	0.0936	0.6104	6.5398
in total muscle lipids (%)	A ₂	1	—	87.94	2.35	3.97	0.84	7.16	95.10
	Mean B ₂ and B ₄	2	—	83.22	4.69	5.50	2.97	13.16	96.38
	Mean C ₂ and C ₄	2	—	92.56	2.05	4.72	0.63	7.40	99.96
	Max.	5	—	92.56	4.69	5.50	2.97	13.16	99.96
	Min.	5	—	83.22	2.05	3.97	0.63	7.16	95.10
	Mean	5	—	88.63	2.93	4.79	1.40	9.12	97.75
Lot			Experimental group (hormone treated)						
Lipid fraction			Total muscle lipids	Fraction I (triglycerides)	Fraction II (a) (cephalins)	Fraction III (b) (lecithins and sphingomyelins)	Denatured proteins (c)	Phospholipids (a+b+c)	Total recovery
Item	Name of cattle	No. of samples							
in 100g fresh substance (g)	A ₁	1	6.4714	5.2647	0.3561	0.0599	0.1010	0.5170	5.7817
	Mean B ₁ and B ₃	2	3.6864	2.8815	0.1855	0.2985	0.0333	0.5173	3.3988
	Mean C ₁ and C ₃	2	5.8315	5.0453	0.1646	0.3329	0.0188	0.5163	5.5616
	Max.	5	6.4714	5.2647	0.3561	0.3329	0.1010	0.5173	5.7817
	Min.	5	3.6864	2.8815	0.1646	0.0599	0.0188	0.5163	3.3988
	Mean	5	5.1014	4.2237	0.2113	0.2645	0.0410	0.5168	4.7405
in total muscle lipids (%)	A ₁	1	—	81.35	5.50	0.93	1.56	7.99	89.34
	Mean B ₁ and B ₃	2	—	78.17	5.03	8.10	0.90	14.03	92.20
	Mean C ₁ and C ₃	2	—	86.52	2.82	5.71	0.32	8.85	95.37
	Max.	5	—	86.52	5.50	8.10	1.56	14.03	95.37
	Min.	5	—	78.17	2.82	0.93	0.32	7.99	89.34
	Mean	5	—	82.79	4.14	5.19	0.80	10.13	92.92

による変動の幅も大きくはなかった。

次に Fraction III は試験区では 0.0599~0.3329 g の範囲で、平均は 0.2645 g。対照区では 0.2834~0.3674 g の範囲で、平均は 0.3206 g を示し、試験区の A 飼料のものが低値を示したほかは牛の個体による変動の幅も大きくはなかった。

次に変性蛋白質は試験区では 0.0188~0.1010g の範

囲で、平均は 0.0410 g、対照区では 0.0489~0.1532 g の範囲で、平均は 0.0936 g を示し、牛の個体による変動の幅が大きかった。

次に Fraction II, III および変性蛋白質の含量である磷脂質は試験区では 0.5163~0.5163~0.5173 g の範囲で、平均は 0.5168 g、対照区では 0.5432~0.6787 g の範囲で、平均は 0.6104 g を示し、牛の個

体による変動の幅は小さかった。試験区間の比較では肥育飼料別にみてもまたその平均値によっても対照区の方が試験区に比べてやや高値を示す傾向がみられた。

次に全筋脂質中の各脂質についてのべると、まず Fraction I は試験区では 78.17~86.52% の範囲で、平均は 82.79%、対照区では 83.22~92.56% の範囲で、平均は 88.63% を示し、牛の個体によりやや幅の広い変動がみられた。試験区間の比較では新鮮物中の場合と同じく肥育飼料別にみてもまたその平均値によっても対照区の方が試験区に比べてやや高値を示す傾向がみられた。

次に Fraction II は試験区では 2.82~5.50% の範囲で、平均は 4.14%、対照区では 2.05~4.69% の範囲で、平均は 2.93% を示し、牛の個体による変動がみられたが、その平均値によれば対照区に比べ試験区の方がやや高値を示す傾向がみられた。

次に Fraction III は試験区では 0.93~8.10% の範囲で、平均は 5.19%、対照区では 3.97~5.50% の範囲で、平均は 4.79% を示し、牛の個体による変動がみられたが、新鮮物中の場合と同じく試験区の A 飼料のものが低値を示したほかは著しい差異はみとめられなかった。その平均値によれば両区間に有意の差はみとめられなかった。

次に変性蛋白質は試験区では 0.32~1.56% の範囲で、平均は 0.80%、対照区では 0.63~2.97% の範囲で、平均は 1.40% を示し、牛の個体による幅の広い変動がみられた。その平均値によれば試験区に比べ対照区の方がやや高値を示す傾向がみられた。

次に Fraction II, III および変性蛋白質の含量である磷脂質は試験区では 7.99~14.03% の範囲で、平均は 10.13%、対照区では 7.16~13.16% の範囲で、平均は 9.12% を示した。両試験区とも大豆を約 50% 給与した B 肥育飼料のものが著しい高値を示したほかは、牛の個体による変動の幅も小さく、両区間に有意の差はみられなかった。

以上本実験に用いた外ロース新鮮物中の各脂質の値をみると、A, B, C の各肥育飼料ともホルモン処理をした試験区に比べ対照区、すなわちホルモン処理をしない方が全筋脂質および Fraction I においていずれもやや高い値を示し肥育効果のあることを示した。しかし全筋脂質に対する各脂質の割合をみると、Fraction I においては試験区に比べ対照区の方がいずれもやや高値を示し、肥育効果もやや良好であったが、Fraction II, III および変性蛋白質は牛の個体間

の変動もあり、両試験区間でも多少の差異はみられた。またこれら脂質の含量である磷脂質については新鮮物中の場合とは逆に試験区間での有意差はみられなかった。従って全筋脂質中における脂質の構成割合は、ホルモン処理によってはほとんど変わらず前報³⁾の外ロースの筋脂質構成割合とよく似た結果を得た。ただ、両試験区ともいずれも B 肥育飼料の磷脂質が A および C 肥育飼料のものに比べて非常に高い値を示した。B 肥育飼料は大豆を約 50% 与えたものであり、大豆を極端に多給したものは磷脂質の割合も非常にふえていて、反面あまり肥育されていないことを示し、興味を深かった。鹿児島県における和牛の肥育飼料には大豆を多給することがよく行なわれているが、極端に多給することは一考を要するようである。

要 約

本研究は黒毛和種若令去勢牛 10 頭を用い、ホルモン処理区（試験区）5 頭と非ホルモン処理区（対照区）5 頭との 2 区にわけて、まる 1 年間肥育を行なったのち、屠殺解体を行ない各個体より背最长筋を採取し、前報³⁾と同じく FOLCH 法により筋脂質を抽出したのち、変性蛋白質を分離し、残りの脂質を硫酸カラムクロマトグラフィにより Fraction I（主として triglycerides 区分）、Fraction II（主として cephalins 区分）および Fraction III（主として lecithins・sphingomyelins 区分）に分画し、筋脂質構成割合に及ぼすホルモン処理の影響を試験区別に比較したものである。いまその結果を要約すれば次のとおりである。

まず、新鮮物中の各筋脂質の値を試験区別に平均値により比較すると、全筋脂質および Fraction I は対照区の方が試験区に比べてやや高い値を示す傾向がみられた。Fraction II, III および変性蛋白質の含量である磷脂質も対照区の方が試験区に比べてやや高い傾向を示したが、その差は僅少であって両区間に有意の差はみとめられなかった。従ってホルモン処理を行なわなかったものの方が肥育効果はややよいことを示した。

次に全筋脂質に対する各筋脂質の割合をその平均値により比較すると、Fraction I は新鮮物中の場合と同じく対照区の方が試験区に比べてやや高い値を示した。Fraction II は試験区の方が対照区に比べてやや高く、変性蛋白質は対照区の方が試験区に比べてやや高い値を示す傾向がみられたが、Fraction III は両区間に有意差はみられなかった。またこれらの含量である磷脂質では試験区の方が対照区に比べてやや高い

値を示す傾向がみられたが、その差は僅少で両区間に有意差はみとめられなかった。

従って、筋脂質を triglycerides と磷脂質とに分けて考えたとき、その構成割合は、ホルモン処理を行ってもほとんど変わらないという結果が得られた。

また、大豆を多給したものはホルモン処理しても、しなくても、いずれも磷脂質の割合が非常に高くなり、肥育効果がよくない傾向がみられた。

文 献

- 1) 小島正秋：宮崎大学農学部研究時報，7 (2)，155～257 (1962)
- 2) 小島正秋，宮城常夫：琉球大学農家政工学部学位報告，10，83～93 (1963)
- 3) 小島正秋，山内 清，遠藤滂子，日高敏郎：宮崎大学農学部研究時報，10 (1)，88～110 (1964)
- 4) 宮城常夫，小島正秋：琉球大学農家政工学部学位報告，11，19～35 (1964)
- 5) HIDAKA, T., M. ENDO and M. KOJIMA : *Memoirs of the Fac. of Agr., Univ. of Miyazaki*, 4, 21～34 (1965)
- 6) FOLCH, J., M. LEES, and G. H. STANLEY : *J. Biol. Chem.*, 226, 497～509 (1957)
- 7) HORNSTEIN, I., P. F. CROWE, and M. J. HELMBERG : *J. Food Sci.*, 26, (6), 581～586 (1961)
- 8) CHEN, P. S. JR., T. Y. TORIBARA, and H. WARNER : *Anal. Chem.*, 28, 1756 (1956)

Summary

This paper deals with the effect of hormone implantation on the components in the muscle lipids from the beef of fattened steers of the Japanese black cattle. The steers (10 heads) were divided into two groups by 5 heads; the control group and the experimental group treated with hormone, and then were fattened for 365 days. The steers were fed being divided into three feeding sections, that is, the 1st section in which they were fed partly on a conventional fattening ration (A), the 2nd section, fed partly on a customary fattening ration containing about 50 percent soybean (B) and the 3rd section, fed on a ration containing about 25 percent soybean and about 25 percent rye (C) respectively in Kagoshima prefecture in Japan. On the 137th day before the end of the experiment, the steers of the experimental group were given a pellet containing 200 mg progesterone and 20 mg estradiol benzoate (Futrax S; Toshiba Pharmaceutical Co., Ltd.) implanted behind an ear, while the control group of five steers, was given no hormone. Samples of the muscle were taken from the same portion of the respective carcass, loin (*M. longissimus dorsi*).

From 100 gm of each test-sample, total muscle lipids were extracted by the method described by Folch et al., the denatured proteins being removed from the extract. The extracted residual lipids were then fractionated into triglycerides (fraction I), cephalins (fraction II), and lecithins-sphingomyelins fraction (fraction III) by means of the silicic acid-column-chromatography, and the quantitative determinations by weight were made on these fractions, and comparisons were made as to the differences between the respective test groups. The results obtained are as follows.

1. In case of the fresh beef in the control group, the mean ratio of total muscle lipids and that of fraction I showed somewhat higher value than those of the experimental group; and those of phospholipids (fraction II+III+denatured proteins) were somewhat higher in the control group than those of the experimental group, though the differences among those fractions were slight between the control and the experimental group. But, no consistent tendency could be perceived between the two groups in lipids components.

2. In case of the total muscle lipid in the control group, the mean ratio of the fraction I and that of the denatured proteins showed somewhat higher value than those in the experimental group, and those of the fraction II and phospholipids in the experimental group showed somewhat higher value than those of the control group, though the differences in those fractions were slight between the two groups. Yet, no consistent tendency could be perceived between the two groups in lipids components.

Accordingly, these observations are not precious enough to furnish a clear evidence for a difference between the two groups in lipids components.

Further, it is of not a small interest that the ratio of phospholipids to total muscle lipids of the beef fed on a customary fattening ration containing about 50 percent soybean (B) in Kagoshima prefecture, whether it might be implanted with hormone or not, was found to be

higher than that of the beef fed on a conventional fattening ration in Japan, hence it turned out that the beef fed on the former ration was poorer fattened than the one fattened on the latter.