

# 飼料の処理方法の差異が牛の肉質におよぼす影響に関する研究

誌名	畜産試験場研究報告 = Bulletin of the National Institute of Animal Industry
ISSN	0077488X
著者名	斎藤,不二男 中井,博康 池田,敏雄 安藤,四郎
発行元	農林省畜産試験場
巻/号	21号
掲載ページ	p. 9-16
発行年月	1969年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 飼料の処理方法の差異が牛の肉質におよぼす影響に関する研究

### II. 大麦とふすまの蒸煮がと体の肉質におよぼす影響

斎藤不二男・中井博康・池田敏雄・安藤四郎

#### 緒 論

和牛の肉質について論じている報告は数多くあり、特に石原ら<sup>1-6)</sup>は性、年齢、肥育状態の差異がと体およびその肉質におよぼす影響について詳細に報告している。

いっぽう、和牛の肥育において、飼料の処理方法の差異は肉質に影響すると一般に考えられている<sup>7)</sup>。このような観点から橋爪ら<sup>8-10)</sup>は黒毛和種成雌牛の肥育にでん粉質飼料の大麦とふすまを蒸煮して給与すると、蒸煮しないで給与した場合にくらべ、粗蛋白質、有機物、エネルギーの消化率が低下し、エネルギー総蓄積量が低下したことを明らかにした。

前報<sup>11)</sup>における枝肉の総合評価では、蒸煮した区の「上」に対し、蒸煮しない区が「極上」であることを明らかにしたが、今回はさらにでん粉質飼料の蒸煮処理とと体の肉質との関係を明らかにする目的をもって、肥育した枝肉から分割した赤肉の品質評価を行なった。

#### 実験材料および方法

##### 1. 供試牛

供試牛は橋爪ら<sup>8-10)</sup>の行なった飼養試験に供試した黒毛和種成雌牛6頭(5.6~7.0歳)で、でん粉質飼料の大麦とふすまを蒸煮した区(以下処理区という)と、蒸煮しない区(以下無処理区という)にそれぞれ3頭を供試した。それら両試験区の供試牛の飼養管理は17°Cの調温実験室において同じ飼料を給与し、154日間肥育した。

##### 2. と殺解体と枝肉の分割

と殺前48時間絶食させ、打額法によると殺を行ない、椎骨の中央部を切断し、左右の半丸枝肉とした。左半丸枝肉はと殺後24時間冷却したのち、第5第6胸椎間において切断し、“かた”と“とも”に2分割したのち、牛部分肉取引規格<sup>12)</sup>における分割法にしたがった(8分割)。

##### 3. 筋肉の温度とpH値の測定

枝肉温度の測定は約3°Cの冷蔵庫において冷却中の枝

肉の背最長筋の中央部(第8~10背椎)で、自記温度計を用い、と殺直後から24時間目まで行なった。また、pH値の測定はガラス電極pHメーターの電極を温度測定部位付近に直接刺して行なった。24時間以降の各筋肉のpH値の測定についても同様に行なった。

##### 4. 実験材料

実験材料は日本式截切法<sup>13)</sup>によって分割した1等肉から大腰筋(ひれ)、背最長筋(れぶろうす)、2等肉から大腿二頭筋上部(いちぼ)、中臀筋(らん)、3等肉から半膜様筋(うちもも)、棘上筋(とうがらし)、4等肉から大腿筋下部(なかにく)、半腱様筋(しきんぼう)、計8筋を代表筋として選出した。

##### 5. 実験材料の貯蔵

これらの筋肉のpH値、保水力の経時的変化(と殺後2日、7日および13日の各時点)を測定するため、約3°Cの冷蔵庫に貯蔵した。また、総色素量の測定に必要な筋肉は、できるだけ変質防止のため-40°Cの温度の冷蔵庫に保管した。

##### 6. 保水力の測定

保水力の測定は池田ら<sup>14)</sup>の方法に従った。すなわち、実験材料を肉ひき機を用いてひき肉とし、一定量をソーセージ結着計に詰め、70°Cで20分間加熱したのち、遠心分離(300×g, 6分間)し、分離液の量から各筋肉の保水力を算出した。

##### 7. 総色素量の測定

総色素量の測定はDRABKINら<sup>15)</sup>の方法に従った。すなわち、-40°Cに保管した実験材料を半解凍の状態に細切し、ブレンダーにかけ、中性の水で完全に抽出した水溶性蛋白質をcyanmet-compoundsの形にして比色定量した。

##### 8. 一般化学的組成

採取した実験材料を常法<sup>16)</sup>に従って、まず水分含量を測定し、残りの固形分を粉碎して均一にしたのち、粗蛋白質、粗脂肪および粗灰分の含量を定量した。

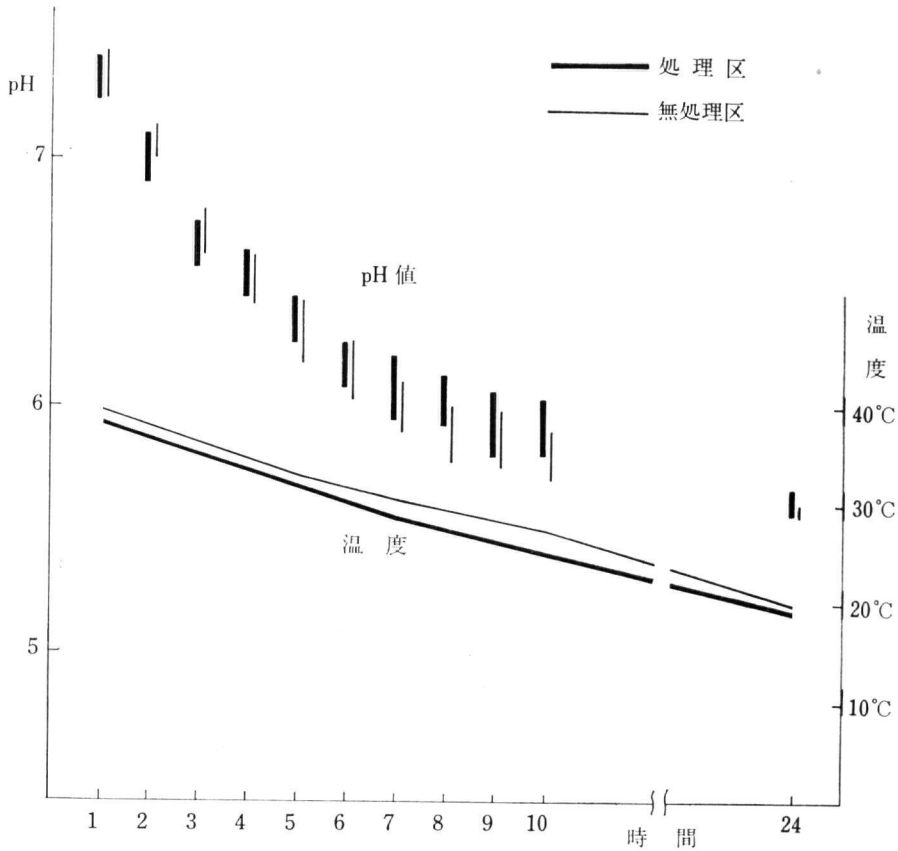


図 1. 枝肉の背最長筋の温度と pH の経時的変化

注, pH 値の棒線の長さは筋肉の測定部位による変動を示す。

### 実験結果および考察

#### 1. 筋肉温度と pH 値

背最長筋の温度と pH 値を測定した結果を示せば図 1 のとおりである。

図 1 によれば、筋肉温度はと殺直後処理区、無処理区ともに 39~40°C であったが、時間の経過にしたがって緩慢に低下し、10 時間後には処理区の 25°C に対し、無処理区が 27°C で、その低下速度は処理区のほうがわずかに速くなった。

いっぽう、と殺直後の pH 値は両試験区ともに 7.2~7.4 であったが、その後急激に低下して 10 時間後には処理区 5.8~6.1、無処理区 5.7~5.9 で、その低下速度は無処理区のほうがわずかに速かったが、24 時間後では両試験区とも 5.7~5.8 となりその差はなくなった。この点について MARSH<sup>17)</sup> はと殺直後の牛の背最長筋 (pH 7.0) を 27°C に 10 時間放置した場合と、37°C に 3 時間放置した場合、pH 値がいずれも 6.0 付近まで低下するが、

と殺後の pH 値の低下は、その筋肉温度が高いほどすみやかであると報告している。これらのことから本結果において無処理区の pH 値の低下が、処理区のそれにくらべ少し急であるのは、無処理区のほうが処理区より枝肉重量が大き<sup>14)</sup> かったため筋肉温度の低下速度がおそかったことが原因であったと考えられる。

また、同一筋肉内においてもと殺後 10 時間では測定部位による pH 値の変動が認められ、0.12 とかなり大きい標準偏差を示した。しかし、死後硬直が進み、24 時間経過すると pH 値の変動はほとんどなくなっていた。このことは筋肉内の部位により乳酸の生成量が異なるが、一定時間経過すれば、拡散により乳酸が筋肉中に均等に分散される結果、pH 値の大きな変動がみられなくなるのであろう。

次に各等級の筋肉の pH 値の経時的変化を測定した成績は表 1 に示すとおりである。

表 1 によれば、pH 値の平均値は処理区が 5.60、無処理区が 5.64 であって、両試験区の間ほとんど差がな

表 1. 試験区別, 等級別, 筋肉別筋肉の pH 値の比較

試験区分	等級別		1 等級		2 等級		3 等級		4 等級		平均
	筋肉名	と殺後日数	大腰筋	背最長筋	大腿二頭筋上部	中臀筋	半膜様筋	棘上筋	大腿二頭筋下部	半腱様筋	
処理区	2	日	5.55 ±0.13	5.48 ±0.10	5.57 ±0.12	5.48 ±0.10	5.48 ±0.10	5.58 ±0.10	5.48 ±0.10	5.50 ±0.13	5.52 ±0.10
	7	日	5.63 ±0.10	5.57 ±0.12	5.65 ±0.05	5.55 ±0.09	5.55 ±0.13	5.62 ±0.08	5.55 ±0.09	5.55 ±0.09	5.58 ±0.09
	13	日	5.85 ±0.07	5.65 ±0.10	5.72 ±0.13	5.72 ±0.18	5.63 ±0.06	5.78 ±0.08	5.68 ±0.13	5.65 ±0.13	5.71 ±0.14
	平	均	5.68 ±0.20	5.57 ±0.12	5.65 ±0.12	5.58 ±0.15	5.55 ±0.11	5.66 ±0.12	5.57 ±0.13	5.57 ±0.12	5.60 ±0.14
無処理区	2	日	5.60 ±0.09	5.55 ±0.13	5.58 ±0.08	5.57 ±0.12	5.55 ±0.05	5.72 ±0.13	5.57 ±0.08	5.57 ±0.12	5.59 ±0.10
	7	日	5.65 ±0.05	5.57 ±0.12	5.58 ±0.06	5.57 ±0.08	5.55 ±0.05	5.70 ±0.03	5.57 ±0.08	5.62 ±0.13	5.60 ±0.09
	13	日	5.85 ±0.35	5.60 ±0.09	5.67 ±0.13	5.68 ±0.08	5.65 ±0.05	5.97 ±0.24	5.62 ±0.08	5.68 ±0.13	5.72 ±0.19
	平	均	5.70 ±0.22	5.57 ±0.09	5.61 ±0.09	5.61 ±0.10	5.58 ±0.07	5.80 ±0.19	5.59 ±0.07	5.62 ±0.12	5.64 ±0.14

かった。また、pH 値の経時的変化の平均値を等級別、筋肉別について比較してみると、2 等肉（等級別）、大腿二頭筋上部（筋肉別）を除いて、無処理区のほうが処理区よりわずかに高かったが、その差はいずれも有意ではなかった。

pH 値の等級間の比較をしてみると、その値はかなり

変動しており、4 等肉がいくぶん低い値を示した。また筋肉間の比較では、大腰筋、棘上筋が高く、半膜様筋、背最長筋が低い値を示したが、その差はいずれも有意でなかった。

2. 保水力

各等級の筋肉の保水力の経時的変化を測定した成績は

表 2. 試験区別, 等級別, 筋肉別筋肉の保水力の比較 (%)

試験区分	等級別		1 等級		2 等級		3 等級		4 等級		平均
	筋肉名	と殺後日数	大腰筋	背最長筋	大腿二頭筋上部	中臀筋	半膜様筋	棘上筋	大腿二頭筋下部	半腱様筋	
処理区	2	日	59.8 ±4.94	65.0 ±3.13	58.5 ±2.06	61.9 ±0.73	64.6 ±1.40	60.4 ±1.95	63.8 ±2.94	61.1 ±1.48	61.9 ±3.15
	7	日	61.4 ±2.80	65.0 ±2.92	57.6 ±3.63	60.0 ±1.33	64.9 ±2.27	60.0 ±3.34	61.5 ±1.43	60.3 ±2.11	61.3 ±3.25
	13	日	62.3 ±6.62	67.1 ±2.43	60.0 ±5.50	64.5 ±3.35	67.5 ±2.29	64.2 ±5.16	64.5 ±3.17	65.6 ±8.00	64.5 ±4.76
	平	均	61.2 ±4.50	65.7 ±2.68	58.7 ±3.61	62.1 ±2.68	65.7 ±2.24	61.5 ±3.80	63.3 ±2.65	62.3 ±4.88	62.6 ±3.98
無処理区	2	日	60.4 ±0.93	62.2 ±2.08	59.3 ±5.14	62.9 ±4.58	61.4 ±0.95	54.9 ±1.28	62.1 ±4.37	61.0 ±3.30	60.5 ±3.65
	7	日	58.8 ±0.77	63.3 ±1.76	58.7 ±1.87	60.6 ±1.09	60.7 ±3.80	56.8 ±0.58	59.8 ±0.40	60.7 ±0.18	59.9 ±2.32
	13	日	62.2 ±2.36	68.8 ±4.51	63.7 ±2.54	63.2 ±2.66	67.5 ±2.71	64.3 ±4.62	63.3 ±2.04	65.7 ±3.64	64.8 ±3.68
	平	均	60.5 ±1.97	64.8 ±4.02	60.6 ±3.83	62.3 ±2.98	63.2 ±4.02	58.7 ±4.96	61.7 ±2.86	62.5 ±3.96	61.8 ±3.91

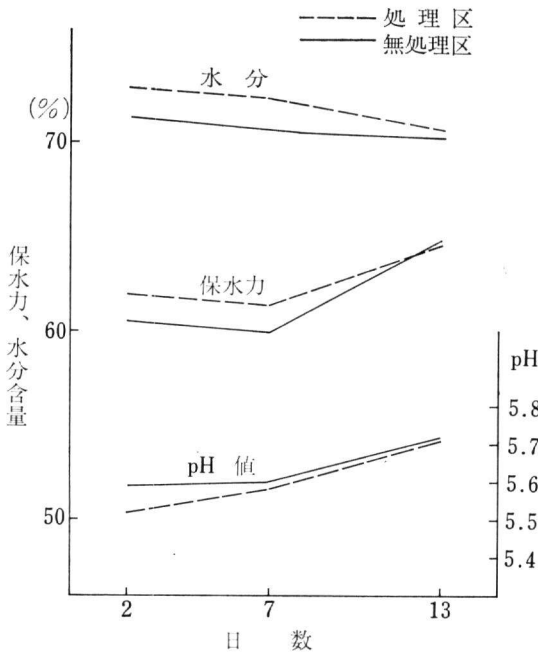


図 2. 筋肉の pH 値, 保水力, 水分含量の経時的比較

表 2 に示すとおりである。

表 2 によれば, 保水力の平均値は処理区が 62.6%, 無処理区が 61.8% であって, 両試験区の間ほとんど差がなかった。また, 保水力の経時変化の平均値を等級別, 筋肉別について比較してみると, pH 値の場合と同様, 2 等肉と大腿二頭筋上部を除いて, 無処理区のほうが処理区よりわずかに高い値を示したが, その差はいず

れも有意でなかった。

保水力の筋肉間の比較をしてみると, 背最長筋, 半膜様筋が高く, 大腿二頭筋上部, 棘上筋が低くなっていた。また, pH 値が高い筋肉ほど, 保水力が高い値になるという結果にはならなかった。

以上の成績について, 各時点での各筋肉の pH 値, 保水力および水分含量の平均値を経時的に比較してみると, 図 2 に示すとおりである。

図 2 から明らかなように, 水分含量は処理区のほうが無処理区よりわずかに高く, いずれもと殺後 2 日目から 13 日目までわずかではあるが徐々に減少した。これに対して保水力および pH 値は, 試験区間に大きな差がなく, と殺後 2 日目と 7 日目ではほぼ同様な値を示し, 13 日経過すると両者とも上昇した。と殺直後から死後硬直期にかけて筋肉の保水力が低下するのは, 筋肉中のアデノシン 3 磷酸 (ATP) の含量の減少のほか, pH 値の低下にも起因するということが報告されている<sup>18)</sup>。以上われわれの得た結果は, 筋肉の軟化過程においても pH 値の上昇が保水力の上昇の原因のひとつになっていることを示している。このことは HAMM<sup>19)</sup> の報告と一致している。

### 3. 総色素量

各等級の筋肉の総色素量の測定結果は表 3 に示すとおりである。

表 3 によれば, 総色素量の平均値は処理区が 536mg%, 無処理区が 556mg% であって両試験区の間ほとんど差がなかった。

また, 等級間において総色素量を比較してみると, 2 等肉 > 3 等肉 > 1 等肉 > 4 等肉の順であった。この傾向

表 3. 試験区別, 等級別, 筋肉別筋肉の総色素量の比較 (mg%)

試験区分	等級別 筋肉名 供試牛番号	1 等 肉		2 等 肉		3 等 肉		4 等 肉		全平均
		大腰筋	背最長筋	大腿二頭筋 上 部	中臀筋	半膜様筋	棘上筋	大腿二頭筋 下 部	半腱様筋	
		処理区	3	414	423	460	521	500	494	
	1	497	506	673	688	642	581	599	460	—
	7	519	504	708	701	605	607	574	423	—
	平均	477 ±55	478 ±47	614 ±134	637 ±100	582 ±74	561 ±59	543 ±77	399 ±76	536 ±80
無処理区	2	399	487	560	679	487	620	560	339	—
	4	484	514	711	734	663	675	549	380	—
	8	446	410	567	620	578	558	532	348	—
	平均	443 ±43	470 ±54	613 ±85	678 ±57	576 ±88	618 ±59	547 ±14	355 ±22	556 ±107

は石原ら<sup>1-6)</sup>の比色表および上坂ら<sup>20)</sup>の比色板による成績とよく一致した。筋肉間において比較してみると、大腿二頭筋上部、中臀筋などが多く、半腱様筋、背最長筋は少ないが、その差は有意でなかった。

4. 一般化学的組成

各等級の筋肉の一般化学的組成は表4に示すとおりである。

粗脂肪含量の平均は処理区が4.24%、無処理区が6.37%であって無処理区のほうが多くその差は1%水準で有意であった。

また、粗脂肪含量について等級間において比較してみると、1等肉、2等肉が多かった。これらの傾向は飯田<sup>13)</sup>、石原ら<sup>1-6)</sup>の報告と一致した。筋肉間において比較してみると、背最長筋、大腰筋、大腿二頭筋上部が多かった。

水分含量の平均値は粗脂肪含量のそれと逆の関係にあり、処理区が73.0%、無処理区が71.4%であって、処理区のほうが多くその差は1%水準で有意であった。

また、水分含量について等級間において比較してみると、3等肉と4等肉のほうが1等肉と2等肉より多かった。筋肉間では棘上筋、半腱様筋などが多かった。

粗蛋白質含量の平均値は処理区が21.7%、無処理区が21.3%であって水分含量と同様に処理区のほうが多く、その差は5%水準で有意であった。

また、等級間において比較してみると、1等肉から4等肉になるにしたがって粗蛋白質含量が多かった。牛肉

を蛋白質食品として栄養学的に考えれば、高価な筋肉(上位等級肉)ほどカロリー価は高いが、栄養価値は劣ることを明らかにした飯田<sup>13)</sup>の報告と一致した。筋肉間では水分含量が多い棘上筋は粗蛋白質含量が少なく、半腱様筋が多かった。

粗灰分含量は、小松ら<sup>21)</sup>の報告にもあるように筋肉中約1%を占めており、その平均値は、処理区が1.04%、無処理区が1.01%で処理区のほうが多かった。等級間において比較すると、4等肉が多かった。筋肉間では半腱様筋、半膜様筋などに多く、棘上筋、大腿二頭筋上部などに少なく、粗蛋白質含量とほぼ同様の傾向を示した。

以上の成績について大腿二頭筋の上部(いちぼ：2等肉)と下部(なかにく：4等肉)で等級が異なるのであるが、一般化学的組成について比較してみると、水分含量は差がなかったが、粗脂肪含量はいちぼのほうが多く、粗蛋白質、粗灰分含量はなかにくのほうが多かった。また、pH値、保水力および総色素量の比較では、両者間こそれほど大きな相違がなかった。これらのことから考えて、いちぼが2等肉に、なかにくが4等肉に格付されるのは、いちぼのほうがなかにくにくらべ脂肪がよく沈着するのと、さらに、筋肉がやわらかいためであると思われる。<sup>22, 23)</sup>

5. 各測定値の処理、等級および筋肉間の差の有意性検定

以上述べてきた各測定値について、試験区間、等級間

表4. 試験区別、等級別、筋肉別筋肉の化学的組成の比較 (%)

試験区分	等級別 筋肉名 化学的組成	1等肉		2等肉		3等肉		4等肉		平均
		大腰筋	背最長筋	大腿二頭筋上部	中臀筋	半膜様筋	棘上筋	大腿二頭筋下部	半腱様筋	
		処理区	粗脂肪 5.18 ±1.77	6.05 ±2.09	5.15 ±2.15	3.69 ±0.36	2.90 ±1.75	4.68 ±0.85	3.16 ±0.78	
無処理区	水分	72.5 ±1.38	71.1 ±1.59	73.0 ±1.02	73.3 ±0.43	73.2 ±1.76	73.5 ±0.48	73.5 ±1.27	73.8 ±0.27	73.0 ±0.86
	粗蛋白質	21.3 ±0.64	21.9 ±0.78	20.9 ±1.08	22.0 ±0.72	22.8 ±0.45	20.8 ±0.80	22.3 ±0.58	22.0 ±0.55	21.7 ±0.69
	粗灰分	1.08 ±0.06	1.07 ±0.03	0.96 ±0.07	1.04 ±0.03	1.08 ±0.01	1.00 ±0.06	1.05 ±0.05	1.07 ±0.04	1.04 ±0.04
	粗脂肪	8.50 ±1.89	9.21 ±2.62	7.23 ±2.36	4.86 ±1.25	6.51 ±2.09	3.97 ±2.06	6.62 ±1.59	4.05 ±0.77	6.37 ±1.96
無処理区	水分	69.7 ±2.28	68.8 ±1.92	71.1 ±1.92	72.3 ±0.89	70.5 ±1.59	74.6 ±1.64	71.0 ±1.29	72.8 ±0.49	71.4 ±1.84
	粗蛋白質	20.7 ±0.76	21.0 ±0.74	20.7 ±0.49	21.8 ±0.48	22.3 ±1.13	20.5 ±0.49	21.4 ±0.30	22.1 ±0.54	21.3 ±0.69
	粗灰分	1.04 ±0.04	0.97 ±0.03	0.97 ±0.06	1.04 ±0.06	1.06 ±0.04	0.94 ±0.06	1.01 ±0.04	1.06 ±0.04	1.01 ±0.05

表 5. 試験区間, 等級間および筋肉間の各測定値の差の有意性検定

区 分	pH 値	保 水 力	総色素量	粗 脂 肪	水 分	粗蛋白質	粗 灰 分
試 験 区	—	—	—	**	**	*	*
等 級	—	—	**	**	**	—	—
筋 肉	*	**	**	*	**	**	**

注 \* 印は危険率 5% で, \*\*印は 1% 水準でそれぞれ有意であり, —印は有意でない。

および筋肉間の差の有意性を分散分析法によって検定した。その結果は表 5 に示すとおりである。

蒸煮処理による消化率およびエネルギー蓄積の低下は無処理にくらべ筋肉の粗脂肪含有割合が有意に低下し, 逆に水分, 粗蛋白質, 粗灰分の割合が増加した。このことは, 各種家畜において一定の年齢に達すれば, 筋肉の脂肪を除いたあとの成分の割合は一定となり, 脂肪の含有割合だけが品種, 飼料等によって大きく変化するという MOULTON<sup>24)</sup> の報告からもうなずける。しかし, 蒸煮処理によって pH 値, 保水力および総色素量は影響されず, 無処理区との間に有意差は認められなかった。等級間の比較では, 筋肉中の粗脂肪含量は等級が高いほど多く, 水分含量はこれと逆の傾向を示したが, その他のものに関しては一定の傾向を示さなかった。さらに筋肉間の比較では, その変動は大きく全測定値で有意差が認められた。

## 摘 要

前報にひきつづいてでん粉質飼料の蒸煮が黒毛和種成雌牛の肉質におよぼす影響をしらべるため, 各等級別肉から選定した 8 個の筋肉の品質を評価し, 次の結果を得た。

1) でん粉質飼料の蒸煮処理は無処理にくらべ, 筋肉の粗脂肪含有割合が有意に低下し, 逆に水分, 粗蛋白質および粗灰分の含有割合を増加させた。しかし, 筋肉の pH 値, 保水力および総色素量には影響をおよぼさなかった。

2) 等級の高い筋肉ほど粗脂肪含有割合が高く, 水分含有割合はこれと逆の傾向が認められたが, その他の測定値では一定の傾向を示さなかった。

3) 各測定値とも筋肉間の変動が大きく, 有意差が認められ, 筋肉が相違すれば肉質が著しく異なることがわかった。

## 引 用 文 献

- 1) 石原盛衛・土屋平四郎・吉田正三郎: 中国農試報, 2, 1, 91 (1953)
- 2) 石原盛衛・土屋平四郎・吉田正三郎: 中国農試報, 2, 1, 111 (1953)
- 3) 石原盛衛・土屋平四郎・吉田正三郎: 中国農試報, 2, 1, 133 (1953)
- 4) 石原盛衛・土屋平四郎・吉田正三郎: 中国農試報, 3, 1, 111 (1956)
- 5) 石原盛衛・土屋平四郎・福本 精・田口博信: 中国農試報, 3, 1, 131 (1956)
- 6) 石原盛衛・土屋平四郎・福本 精・田口博信・吉田正三郎: 中国農試報, 2, 3, 1 (1955)
- 7) 上坂章次編: 和牛全書, 160, 朝倉書店, 東京 (1956)
- 8) 橋爪徳三・針生程吉・伊藤 稔・田辺 忍: 畜試研報, 16, 61 (1968)
- 9) 橋爪徳三・田辺 忍・針生程吉・伊藤 稔: 畜試研報, 14, 69 (1967)
- 10) 橋爪徳三・伊藤 稔・針生程吉・田辺 忍・久保辰雄・大森昭一郎: 畜試研報, 14, 75 (1967)
- 11) 斎藤不二男・池田敏雄・安藤四郎・中井博康・橋爪徳三: 畜試研報, 20, 25 (1969)
- 12) 日本食肉協議会: 牛枝肉取引規格 (1962)
- 13) 飯田吉英: 畜試報告, 9 (1922)
- 14) 池田敏雄・斎藤不二男・安藤四郎: 畜試研報, 18, 15 (1968)
- 15) DRABKIN, D. L. and J. H. AUSTIN: J. Biol. Chem., 112, 51 (1935)
- 16) A. O. A. C.: Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemists, 359 A. O. A. C. Washington, D. C. (1950)
- 17) MARSH, B. B.: J. Sci. Food Agric. 5, 70 (1954)
- 18) HAMM, R.: Fleischwirtschaft, 10, 80 (1958)
- 19) HAMM, R.: Advan. Food Res., 10, 355 (1960)
- 20) 上坂章次・川島良治・並河澄・小松明德・太田 忠: 京大畜産学研究業績, 203 (1965)
- 21) 小松明德・国松 豊: 京府大学術報告, 14, 57 (1962)

- 22) The Science of Meat and Meat Products: American Meat Institute Foundation, 217 W. H. Freeman and Company (1960)
- 23) GINGER, B. and C. E. WEIR: Food Research, 23, 662 (1958)
- 24) MOULTON, C. R.: J. Biol. Chem., 57, 79 (1923)



## Studies on the Influence of Different Feedstuffs on Beef Quality

### II. Influence of the Steamed Barley and Wheat Bran on the Meat Quality

Fujio SAITO, Hiroyasu NAKAI, Toshio IKEDA and Shiro ANDO

#### Summary

Continued from the preceding report, we dealt with the influence of the different treatments of feedstuffs on beef quality in the present paper. In order to investigate the different efficiency caused by the steamed starch feedstuffs on the Japanese Black cow's meat quality, eight muscle pieces picked out from each grade meat pieces were assessed about its quality based on the kinds of muscles and grades. The result were as follows.

1) Compared with the untreated control, the deterioration of digestibility and the energy accumulation following steaming treatment of starch feedstuffs caused significant deterioration in meat quality, such as decrease in crude fat content, increase in moisture and decrease in crude protein and crude ash. But it exerted no influence on the pH of muscle, water holding capacity and total pigment.

2) The higher the grade of meat quality, the larger was the ratio of crude fat content, whereas a reverse relation was observed with moisture content. No fixed tendency was seen in the other measurement.

3) In each measurement, inter-muscle variation was great, each difference being significant. The difference in the kinds of muscles causes the difference of meat quality.