

牛の肉用体型に関する研究

誌名	中国農業試験場報告. B, 畜産部 = Bulletin of the Chugoku Agricultural Experiment Station. Series B
ISSN	03667464
著者	土屋,平四郎, 大久保,忠旦,
巻/号	9号
掲載ページ	p. 1-14
発行年月	1962年3月

牛の肉用体型に関する研究

土屋平四郎・大久保忠旦

目 次	
I 緒 言	1
II 材料牛及び方法	1
1 供試牛	1
2 試験方法	3
III 成績及び考察	3
1. 体型測定値と屠肉との関係	3
2 牛体各部位の胸囲に対する比と屠肉との関係	7
3 大割肉片重量と生体重及び肥育状態との関係	9
4 牛肉の化学的成分・組織学的構造及び肥育状態の関係	9
(1) 牛肉の化学的成分相互の関係	9
(2) 牛肉の組織学的構造相互の関係	10
(3) 牛肉の化学的成分と組織学的構造との関係	10
(4) 牛肉の化学的成分及び組織学的構造と肥育状態との関係	11
5. 肉質と肥育状態及び資質との関係	11
IV 摘 要	11
文 献	11
英文抄録	14

I. 緒 言

わが国の食肉給源として最も重要な地位を占めている和牛は、今後益々高まると思われる食肉の需要に応ずるために、肥育に適した早熟早肥で産肉性の高い肉用タイプの和牛へ改良していくことが肝要である。これがためには、和牛の肉用に適する体型を明らかにすることが大切である。ところが、牛の肉用体型に関する研究は、わが国では殆んどみられず、従来に所論には経験論が多かったようである。これに反して、外国においては、肉牛について牛体各部位の測定値と肥育仕上り時の等級、屠体の等級、枝肉歩留、大割肉片重量あるいは枝肉の品質等との関係について、Hultz

(1927), Hultz and Wheeler (1927), Lush (1928, 1932), Gregory (1933), Knapp and Cook (1933), Hankins and Burk (1938), Hankins and Beard (1944), Hankins and Howe (1946), Black et al (1948), Smith et al. (1950), Cook et al (1951), Gifford et al (1951), Kohli et al. (1951), Mason (1951), White and Green (1952), Yao et al (1953), Green (1954), Green et al. (1955), Johansson and Hildeman (1954), Kidwell (1955), Brown et al (1956), Pierce et al (1956), Casida (1957), Cole et al. (1957), Kidwell et al (1957), Tallis et al (1957), Magee and Nelson (1958), Blamer and Fleming (1959), Cole et al (1959), Kropf (1959), Kropf and Craf (1959), Orme et al (1959), Orts and King (1959), Tallis et al (1959), Backus et al (1960), Cole et al. (1960), Crown and Damm (1960), Magee et al (1960), Orme et al (1960), Wheat and Holland (1960) 等数多くの研究が発表されている。

著者等は、本邦和牛の肉用体型究明の一環として、今後わが国の肉牛の中心となるべき去勢牛について、牛体各部位と屠肉の肉用の価値との関係について研究したので、その成績をここに発表する次第である。

なお、本研究遂行に当り、終始御指導を仰いだ前畜産部長石原盛衛博士並びに現畜産部長熊崎一雄博士に衷心より厚く御礼の言葉を捧げる。また、屠体の各種調査に当り、吉田正三郎技官をはじめ多くの当部研究員、業務科職員に多大な協力をいただいた。記して感謝の意を表する。

II 材料牛及び方法

1. 供試牛

供試牛は中国農業試験場畜産部において繋養肥育した黒毛和種去勢牛42頭で、年齢が生後21~26カ月、肥育期間135~150日のものであり、全牛畜産部において屠殺解体されたものである。

第1表 牛体各部位の測定方法
Table 1. Measuring method of live animal

測定部位 Character	測定方法 Measuring method	測定用具 Measuring tool
体重 Body weight		牛 衡 器 Scale
体高 Withers height	き甲頂点より地上までの垂直距離 Vertical distance from the top of the withers to the ground	尺 杖 Measuring rod
十字部高 Pelvic arch height	十字部中点より地しまでの垂直距離 Vertical distance from the middle point between hips to the ground	〃
体長 Body length	肩端より坐骨端までの水平距離 Horizontal distance from the anterior edge of the shoulder to the intersection with a line falling vertically from the posterior edge of the pin bone.	〃
肩巾 Shoulder width	左右肩端外側最広部の水平距離 Widest part of the anterior edge of the shoulder	挾 測 器 Calliper
胸巾 Chest width	帯径部における左右胸側最広部の水平距離 Horizontal straight line distance at the widest point, immediately behind the front leg	〃
胸深 Chest depth	帯径部頂点と胸底との垂直距離 Vertical distance from the crops to the chest floor	〃
腰角巾 Hip bone depth	左右腰角外縁最広部間の水平距離 Widest part of the hip bones of the exposed surface	〃
腰椎巾 Loin width	最後腰椎横突起間の水平距離 Widest distance between the right and left Proc. costarius of the exposed surface on the last Vertebrae lumbales	〃
腕巾 Thurl width	左右腕最広部の水平距離 Distance between the right and left thurl	〃
坐骨巾 Pin bone width	左右坐骨外側最広部間の水平距離 Widest part of the pin bones.	〃
腰長 Loin length	腰角直前より最後肋骨の附着部直後までの直線距離 Straight line distance from the anterior edge of the hip bone to the posterior edge of the pin bone	〃
尻長 Rump length	腰角前端より坐骨端に至る直線距離 Straight line distance from the end of the ribs to the middle point between the hip bones	〃
胸囲 Heart girth	帯径部の周尺 Circumference, just back of the front leg	巻 尺 Tape
管囲 Shank circumference	右前肢管部の最細部の周尺 Minimum circumference of the right fore shin bone	〃
肋傾斜 Rib slope	季肋骨が垂平線と交わる角度 Angle of the last rib to the horizontal line	傾 斜 計 Angle gauge
皮厚 Hide thickness	皮膚をつかみあげて厚1kgにて計測 Double thickness of the skin holded by a small calliper at 1kg/cm	皮 厚 計 Small calliper especially designed for the purpose

2. 試験方法

牛体各部位の測定は、水平なコンクリート製の測定場に牛を正姿勢に立たせて、牛体の右側より測定した。その部位及び方法は第1表の通りである。

この他に、資質の状態（被毛、皮膚、角質、蹄質及び骨締）、肥育状態、枝肉量、精肉量、骨量、歩留、肉質の肉眼的所見、大割肉片重量、肉の化学的組成及び筋肉の組織学的構造等について調査した。

資質は、被毛、皮膚、角質、蹄質、骨締等について観察調査し、それぞれの項目毎に、上 6点、上の下 5点、中の上 4点、中 3点、中の下 2点、下 1点として、これらを合計したものをもつて資質の評点を表わした。

肥育状態は、いわゆる8合肉 80点、8合肉・78点、8合肉+ 82点の如く配点評点した。

肉質の肉眼的所見は、枝肉の左半丸を第5、第6肋骨間で切断した「とも」を2～3日間冷蔵庫に貯蔵した後、第7、第8肋骨間の横断面について、筋肉内の脂肪の交雑状態、筋間脂肪量、きめの粗密、肉の張り、肉色、脂肪色、ロース芯の大きさ、皮下脂肪及び「ばら」の厚み等を観察調査し、それぞれの項目毎に最良を5点、最不良を1点として、これらを合計したもので肉質の評点を表わした。

III 成績及び考察

これら測定値の平均を示すと第2表のようである。

1 体型測定値と屠肉との関係

体各部位の測定値と屠肉との相関係数を求めると第3表の如くである。

すなわち、枝肉量と各部位との間では、腰長、肋傾斜、頸側及び膝蓋部皮厚とを除く他の部位では、いずれも有意な正の相関を示している。ことに体重では最も高く+0.87、ついで坐骨巾+0.68、胸囲+0.63、腰角巾+0.62、胸巾+0.61、体長+0.58、腕巾+0.52等にかかなり高い相関がみられた。

また、精肉量と各部位との間では、体重+0.64、胸巾+0.46、腰角巾+0.42の有意な正の相関がみられた。

とるゝで、屠肉量と最も密接な関係を有する体重の影響を除外した場合について検討するために、有意な相関のみみられた各部位と屠肉量との間で、体重を一定とした偏相関係数を求めたところ第3表の如くなつた。

すなわち、枝肉量との場合、腰角巾+0.32、季肋部皮厚+0.34に正の有意な相関がみられ、体高、胸深及び管囲では、それぞれ-0.32、-0.31及び-0.31の負の有意な相関がみられた。しかし、精肉量についてはいずれの部位にも有意な相関がみられなかつた。

これよりして、屠肉量の点から有利な体型として、体重の同等の場合、体高が低く、骨は細く、体深よりもむしろ体巾に富むようなものが考えられる。

つぎに、枝肉歩留と各部位との関係をみると第3表の如く、腰角巾+0.33、季肋部皮厚+0.45の正の有意な相関がみられ、膝蓋部皮厚では-0.36の負の有意な相関がみられた。皮厚において、季肋部と膝蓋部とで相反する結果がみられたことについては、つぎのように考える。

皮厚測定用の皮厚計を使用する場合、季肋部では皮膚を持ち上げ気味にして測定する。その際に皮膚の下に沈着している皮下脂肪をもある程度皮膚と一緒に持ち上げることになり、測定結果は皮膚のみではなくて、皮下脂肪の厚さも一緒に測定されたことになる。膝蓋部においては、皮厚測定の際に皮膚を少し引張り気味にして測定するため、膝蓋部における皮下脂肪（いわゆる「にぎり」と称するところ）が皮膚と離れて、皮膚のみを測定することになるためと推測される。これらの点については、今後さらに検討を加える必要がある。

精肉歩留においては、有意な相関はいずれの部位との間にもみられなかつた。

さらに、肥育試験終了時における肥育状態と体各部位との関係をみると第3表のようである。

すなわち、肥育状態は体重との関係が最も高く+0.49を示し、ついで尻長+0.41、肩巾+0.40、腰角巾+0.39、胸囲+0.36、体長+0.34と有意な正の相関を示し、これに反して、体高及び十字部高ではそれぞれ-0.38及び-0.33の有意な負の相関を示した。

この結果によれば、体高が低くて、体の伸びがあり、しかも体の巾に富んでいるものが肥育仕上りの時の外貌状態がよいことになる。

つぎに、肉眼的に観察した屠体肉質の所見と生体各部との関係をみると第3表の如く、肋傾斜は+0.38の有意な正の相関を、管囲は-0.48の有意な負の相関を示した。このことから筋張りがよく、骨の細いものほど肉眼的にみた肉質はよいことになる。

以上よりして、去勢牛において肥育仕上りの状態

第2表 体型及び屠体の測定値

Table 2 Body and carcass measurement

項	目	単位	例数	平均	標準偏差		
Character		Dimension	Number of animal	Average	St deviation		
生後月令	Age	月	42	23.6	1.31		
体型測定値	Body measurement						
体重	Body weight	kg	42	444.3	31.27		
体高	Withers height	cm	42	124.1	2.89		
十字部高	Pelvicarch height	"	42	126.2	3.31		
体長	Body length	"	42	143.7	4.81		
肩巾	Shoulder width	"	42	44.1	2.20		
胸巾	Chest width	"	42	45.2	2.21		
胸深	Chest depth	"	42	65.0	1.91		
腰角巾	Hip bone width	"	42	44.0	1.16		
腰椎巾	Loin width	"	42	36.3	2.21		
腕巾	Thurl width	"	42	43.1	1.71		
坐骨巾	Pin bone width	"	42	27.3	1.54		
腰長	Loin length	"	42	22.3	2.31		
尻長	Rump length	"	42	48.4	1.15		
胸囲	Heart girth	"	42	180.6	4.76		
管囲	Shank girth	"	42	17.1	0.95		
肋傾斜	Rib slope	度	42	61.6	5.16		
皮厚	頸部 肋部 膝髌部	Hide thickness	at neck	mm	42	10.3	1.51
			at last rib	"	42	14.0	1.31
			at hand flank	"	42	7.6	0.80
資質	Animal quality						
被毛	Hair	点	38	3.5	0.75		
皮膚	Skin	"	38	3.7	0.59		
角質	Horn quality	"	38	3.9	1.06		
蹄質	Hoof quality	"	38	3.4	0.52		
骨締	Shank slenderness	"	38	3.7	0.59		
評点	Score	"	38	18.0	2.26		
肥育状態	Degree of fatness	"	38	79.8	3.09		
枝肉量	Carcass weight	kg	42	247.1	19.96		
精肉量(半丸)	Edible meat weight (side)	"	26	99.1	6.15		
枝肉歩留	Dressing percentage	%	42	59.6	1.66		
精肉歩留	Yield	"	26	81.5	1.35		
肉質所見	Carcass traits						
筋肉内脂肪交雑	量 粗密	Intra muscular fat	quantity	点	38	3.1	1.06
			distribution	"	38	2.9	0.93
筋間脂肪量	Internal fat	"	38	3.2	1.19		
きめの粗密	Texture of lean	"	38	3.5	0.76		
肉の緊り	Firmness of lean	"	38	2.8	0.86		
肉の色	Lean colour	"	38	3.6	0.91		
脂肪の色	Fat colour	"	38	3.7	0.94		

項	目	単 位	例 数	平 均	標準偏差
Character		Dimension	Number of animal	Average	St. deviation
皮下脂肪の厚み	Covering fat thickness	点	38	2.8	1.09
ばらの厚み	Rib thickness	〃	38	2.2	0.87
ロース芯の大きさ	L dorsi area	〃	38	2.4	0.91
計	Total	〃	38	29.3	5.49
大割肉片重量	Wholesale cut weight				
ひれ	Hire	kg	26	3.00	0.50
れぶろうす	Reburosu	〃	26	8.98	0.97
らいんろうす	Rainrosu	〃	26	4.64	1.13
いちぼ	Ichibo	〃	26	2.32	0.36
らむ	Ramu	〃	26	3.68	0.30
たうがらし	Togarashi	〃	26	2.14	0.69
うちもも	Uchimomo	〃	26	8.80	0.89
うらみすぢ	Uramisuji	〃	26	2.02	0.48
みすぢ	Misuji	〃	26	2.96	0.65
ともばら	Tomobara	〃	26	8.60	1.01
ささにく	Sasaniku	〃	26	5.29	0.81
しきんぼう	Shikinbou	〃	26	1.85	0.15
なかにく	Nakaniku	〃	26	4.05	0.36
まくら	Makura	〃	26	0.48	0.04
しゃくしのすね	Shakushinosune	〃	26	2.23	0.24
くびつる	Kubitsuu	〃	26	6.15	1.03
はばき	Habaki	〃	26	1.79	0.38
とものすね	Tomonosune	〃	26	1.94	0.16
肉の化学的成分	Chemical component of meat				
水分	Water content	%	20	74.29	0.95
固形物	Dry matter	〃	20	25.71	0.95
粗灰分	Crude ash	〃	20	1.07	0.06
粗脂肪	Crude fat	〃	20	2.06	0.63
粗蛋白質	Crude protein	〃	20	22.38	0.57
エキス分	Extracts	〃	20	4.66	0.30
熱量	Calorie	cal/100g	20	109.48	5.93
肉の組織学的構造	Histological structure of meat				
筋束の面積	Muscle fiber bundles size	mm ²	26	0.371	0.01
筋繊維厚径	Muscle fiber diameter	μ	26	74.1	6.25
脂肪交雑状態	Marbling	点	26	4.8	0.67
膠原繊維の発達状態	Collagen fiber in muscle	〃	26	4.4	0.76

がよくて、肉質のよい牛の体型、すなわち肉用体型としては、低身で胸深はあまりなくても、筋張りがよくて、体の巾及び伸び、ことに後軀の巾及び長さのあるもので、しかも管囲の細いものがよいことになる。

海外の成績によれば Cook et al (1951)、Yao et al. (1953) は乳用及び肉用ショートホーン種去勢牛に

ついて研究し、体型測定部位としては胸囲がとくに重要であり、これと体の巾とは、屠体の等級や歩留に対して正の相関を示すが、体高や体長はむしろ負の相関を示すといっている。White and Green (1952)、Green (1954) は去勢肉牛における肩巾、腰巾及び腿の深さが屠体の評価と高い相関を示すと報している

第3表 体型測定値と屠肉との相関
Table 3 Correlation of body measurement with carcass

部 位 Character	枝肉量 Carcass wt	精肉量 Edible meat wt	骨量 Bone wt	枝肉歩留 Dressing %	精肉歩留 Edible meat %	肉質所見 Carcass traits	肥育状態 Degree of fatness	体重 Body wt	体重を一定にした偏相関 Partial correlation with body weight constant	
									枝肉量 Carcass wt	精肉量 Edible meat wt
体高 Withers height	0.33*	-0.15	0.13	-0.23	-0.11	-0.21	-0.38*	0.53**	-0.32*	
上字部 Pelvic arch height	0.34*	-0.14		-0.23	0	-0.22	-0.33*	0.50**	-0.22	
体長 Body length	0.58**	0.34	0.53**	-0.02	-0.32	-0.10	0.34*	0.69**	0.21	
肩 Shoulder width	0.36*	0.20	0.31	-0.01	-0.21	0.14	0.40*	0.43**	0.05	
胸 Chest width	0.61**	0.46*	-0.12	0.18	0.02	0.12	0.31	0.57**	0.29	0.14
胸 Chest depth	0.40**	0.15	0.46*	-0.15	-0.03	0.20	0.06	0.59**	-0.31*	
腰角 Hip bone depth	0.62**	0.42*	-0.03	0.33*	-0.16	0.27	0.39*	0.56**	0.32*	0.10
腰椎 Loin width	0.42**	0.38		0.02	-0.33	0.16	0.24	0.39*	0.18	
腕 Thurl width	0.52**	0.32		0.10	-0.06	-0.01	0.20	0.61**	0.10	
坐骨 Pin bone width	0.68**	0.23	0.05	0.06	-0.15	0.12	0.22	0.67**	0.26	
腰 Loin length	-0.05	0.20		-0.06	-0.16	-0.15	0.07			
尻 Rump length	0.46**	0.05	0.53**	-0.18	-0.21	0.21	0.41*	0.52**	0.01	
胸 Heart girth	0.63**	0.30	0.20	0.01	-0.01	0.05	0.36*	0.77**	-0.16	
管 Shank girth	0.38*	-0.05	0.52**	-0.11	0.15	-0.48**	0.02	0.57**	-0.31*	
肋傾 Rib slope	0.28	0.26		0.14	-0.15	0.38*	0.01			
皮厚 Hide thickness	at neck	0.15	0.09		0.09	0.04	-0.02	0.07		
	季肋 at last rib	0.33*	0.18		0.45**	0.13	0.16	0.28	0.19	0.34*
	膝襠 at hand flank	-0.08	-0.18		-0.36*	0.06	-0.18	-0.19		
体重 Body weight	0.87**	0.64**	0.47*	0.02	-0.20	0.12	0.49**			

5%水準で有意
* significant at 5% level

1%水準で有意
** significant at 1% level

また、Kidwell (1955) は、ヘレフォード種去勢牛について研究して、牛体各部位と屠体評価との相関は、胸巾>胸囲>腰巾>体重>胸深>体長の順で、他の部位はあまり関係がないから、牛の体格の大小と無関係な牛体の均称としては、体高が低く、体長はむしろ短

かく、体の巾のあるものがよいと報告している。また、Brown et al. (1956) は、アンカス種及びヘレフォード種の犏牛及び成牛について、牛体測定値と体型評点との関係を研究して、体型評点は体重、胸深、体巾及び腿の充実度との間に正の相関を示し、体高及び体長

とでは評点との間に一定の関係はみられないと報じている。

本研究の結果と比較してみると、測定部位によつては反対の結果のたところもあるが、全般的にみれば、彼等の報ずるところとおおむね一致しているといえよう。岡本(1957)は米国における研究成績からして、肉用として望ましい体型は、体巾とくに前軀の中があつて、後軀と腿とが充実し、体高は高くなく、管骨は太くなく、体長は長くないものということになるうとのべているが、これは本研究の成績とよく符合するところである。

2 牛体各部位の胸囲に対する比と屠肉との関係

体型各測定部位のうち、枝肉量との間の単相関係数の高いものは前述したように、体重を始めとして坐骨

巾、腰角巾、腕巾、胸巾、胸囲、体長等である。また、体型各部位と体重との関係では第3表に示されるように、腰長、肋傾斜及び皮厚を除く他の部位ではいずれも有意な正の相関を示しているが、これらの部位のうち相関係数の最も高いものは胸囲の+0.77である。つまり、枝肉量と関係の深いものは体重であり、体重と最も関係の深い部位は胸囲であるといえる。このことは、Kidwell(1955)が、体重と胸囲との高い相関及び胸囲の変異係数が小さいことからして、胸囲は体型研究上体重よりもよく適合した部位といえようとのべている成績と、また、Cook et al(1951)、Yao et al(1953)の報告とも一致するところである。

そこで、体各部位の胸囲に対する比と屠肉との関係について相関係数を求めてみると第4表のようである。

第4表 胸囲に対する体各部の比と屠肉との相関
Table 4 Correlations of carcass with % body measurements of heart girth

項 目 Character	枝肉量 Carcass weight	枝肉歩留 Dressing percentage	精肉量 Edible meat weight	精肉歩留 Yield	肉質所見 Carcass traits	肥育状態 Degree of fatness
体 高 / 胸 囲 Withers height/Heart girth	-0.36*	-0.25	-0.38	-0.11	-0.26	-0.57**
体 長 / 胸 囲 Body length/Heart girth	0.13	-0.01	0.19	-0.30	-0.15	0.08
胸 巾 / 胸 囲 Chest width/Heart girth	0.34	0.27	0.33	0.03	0.16	0.16
胸 深 / 胸 囲 Chest depth/Heart girth	-0.19	-0.21	-0.09	-0.04	-0.29	-0.27
腰 角 巾 / 胸 囲 Thurl width/Heart girth	0.01	0.28	0.16	-0.20	0.25	0.04
腕 巾 / 胸 囲 Hip bone width/Heart girth	0.20	0.12	0.10	-0.03	-0.08	-0.07
坐 骨 巾 / 胸 囲 Pin bone width/Heart girth	0.46**	-0.06	0.12	-0.23	0.14	0.08

*5%水準で有意 significant at 5% level **1%水準で有意 significant at 1% level

すなわち、体高/胸囲は屠肉との間にいずれも負の相関を示し、枝肉量及び肥育状態との間には、それぞれ-0.36及び-0.57なる有意な値を示している。また、胸深/胸囲は有意ではないが、いずれも負の相関を示している。このことは、体重の影響を除いた体型と枝肉量及び精肉量との間の偏相関において、体高と胸深がいずれも-0.32、-0.31の負の有意な値を示したこと、また、胸巾/胸囲、坐骨巾/胸囲と枝肉量との間の単相関が、それぞれ+0.34、+0.46の正の有意な値を示したことからして、肉質は別として肉量の点か

らは、体重もしくは胸囲のわりに体高、胸深の大きいものよりは、胸巾、腰角巾、坐骨巾等の体巾に富んでいるものの方がよいことが推察される。このことは、Lush(1932)、Green(1954)、Kidwell(1955)の報じているところと大体一致している。

つぎに、これらの相関係数をもとに、枝肉量、精肉量、肉質所見、肥育状態等を推定するのに適した測定部位として、体高/胸囲、胸巾、腰角巾を選び、これら3測定値に対する標準偏回帰及び重相関を算出すると第5表の通りである。

第5表 測定値に対する肉用的価値の標準偏回帰

Table 5 Standard partial regression coefficients of meat traits with body measurement (body weight constant)

X	Y	枝肉量 Carcass weight	精肉量 Edible meat weight	肉質所見 Carcass traits	肥育状態 Degree of fatness
体高 / 胸囲 Withers height / Heart girth		0.0420	-0.1193	-0.2083	-0.4830
胸 Chest width	巾	0.4632	0.3195	-0.0285	0.0428
腰 Hip bone width	巾	0.4711	0.2930	0.2070	0.2280
重相関係数 Multiple correlation coefficients		0.7474**	0.5608**	0.3255	0.6130**

** 1%水準で有意 significant at 1% level

なお、高さの影響をみるには、体高そのものの値よりは、胸囲に対する体高の比をとる方が適当であると考え、また、相関係数の絶対値もやや大きいことから、体高/胸囲をえらんだ。体巾としては、枝肉量などとの間に高い単相関、偏相関を示した胸巾及び腰角巾をえらんだわけである。なお、本報における材料では遺伝学的な検討をなしえなかったが、熊崎等(1956)によれば、和牛の体高/胸囲、腰角巾の値については遺伝力が高いとされていることと考え合わせるならば、今後の肉用体型の研究において重視されるべきも

のと考えられる

第5表よりして、枝肉量では体高/胸囲に比して、胸巾及び腰角巾に対する標準偏回帰の値が著しく大きく、枝肉量推定に際しては胸巾及び腰角巾が重要な役割をわけていることがわかる。精肉量の場合も同様な傾向を示しているが、肥育状態では胸囲に対する体高の比の方が重要になつている。肉質所見については重相関係数も低く有意でなく、これら3部位から推定するのは無理であると考えられる。

そこで、これら3測定値をそれぞれ体高/胸囲を

第6表 大割肉片重量と体重及び肥育状態との相関

Table 6 Correlation of wholesale cuts with body weight and degree of fatness

肉片名 Joint	体重 Body weight	肥育状態 Degree of fatness	肉片名 Joint	体重 Body weight	肥育状態 Degree of fatness	
1 { ひれ Hire	0.01	0.14	4 { ともばら Tomobara	0.24	0.05	
	** 0.63	** 0.62		* 0.45	** 0.29	** 0.13
	* 0.45	** 0.58			0.37	-0.01
2 { いちぼ Ichibo	0.38	0.24	* 0.63	** 0.63	0.27	
	-0.03	0.23		0.38	0.18	
3 { たうがらし Togarashi	0.38	0.23	5 { しゃくしのすね Shakushinosune	0.20	0.05	
	-0.002	0.12		0.31	0.11	
	-0.13	0.03		0.01	0.06	
みすじ Misuji	-0.13	0.03	0.01	0.06		
うらみすじ Uramisuji	0.09	-0.19	0.20	-0.05		

* 5%水準で有意 significant at 5% level

** 1%水準で有意 significant at 1% level

X_1 , 胸巾を X_2 (cm), 腰角巾を X_3 (cm) として, 枝肉量 Y (kg) 及び精肉量 y (kg) を推定する方程式を算出するとつぎのようである。

重回帰方程式

$$\begin{aligned} \text{枝肉量 } Y &= 246.9 + 50.7217(X_1 - 0.6876) \\ &\quad + 4.0603(X_2 - 45.2) \\ &\quad + 7.8905(X_3 - 44.4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{精肉量 } y &= 101.2 - 41.4480(X_1 - 0.6881) \\ (\text{半丸}) &\quad + 0.9760(X_2 - 45.2) \\ &\quad + 1.6729(X_3 - 44.2) \end{aligned}$$

3 大割肉片重量と生体重及び肥育状態との関係

わが国独特な肉分け方法である日本式截切法により肉分けされた大割肉片30種のうち、卸売肉等級別に18種の肉片をえらび、その各々の重量と生体重及び肥育状態との間の相関をみると第6表のようである

すなわち、1等肉である「れぶろうす」(背ロース, 外ロース), 「らいんろうす」(腰ロース, 外ロース)(いずれも背最長筋)は共に、生体重と+0.63, +0.45, 肥育状態と+0.62, +0.58の有意な正の相関を示している。また、4等肉である「なかにく」(大腿二頭筋)

では生体重との間に+0.63の有意な正の相関を示した「いちぼ」、「たうがらし」、「まくら」、「しきんぼう」は生体重との間に相当高い相関を示し、肥育状態との関係において、「なかにく」、「いちぼ」、「らむ」、「たうがらし」等で割合高い相関を示したが、いずれも有意な相関はみられなかつた。

これらの成績は、White and Green (1952), Green (1954), Green et al (1955), Orme et al (1959) 等がヘレフォード種やアンガス種去勢牛を材料として、体型測定値と大割肉片重量との関係について報じている成績と大体同じような結果を示している。

大割肉片重量と肥育状態との関係は、一般的な傾向として、肥育状態の評点のよいものほど、最上肉の重量が大きいうことができよう。

4. 牛肉の化学的組成、組織学的構造及び肥育状態の関係

(1) 牛肉の化学的組成相互の関係

黒毛和種去勢牛20頭より採取した内ロース, 外ロース, 肩肉及び腿肉の4部位について分析した各種成分含有量相互間の相関係数を求めてみると第7表の如くである。

第7表 牛肉化学成分相互間の相関
Table 7 Correlations between chemical component of meat

項目 Character	固形物 Drymatter	粗灰分 Crude ash	粗脂肪 Crude fat	粗蛋白質 Crude protein	エキス分 Extracts	熱量 Calorie
固形物 Dry matter		0.32	0.72**	0.76**	0.21	0.77**
粗灰分 Crude ash			-0.10	0.38	-0.60**	-0.10
粗脂肪 Crude fat				-0.10	0.24	0.92**
粗蛋白質 Crude protein					-0.34	0.25
エキス分 Extracts						0.24
熱量 Calorie						

**1%水準で有意 significant at 1% level

上表によれば、固形物と粗脂肪との間には+0.72, 固形物と粗蛋白質との間には+0.76という有意な正の相関がみられ、粗脂肪や粗蛋白質の含量が増せば固形物含量も増加することを示している。また、固形物と熱量との間には+0.77という有意な正の相関があり、普通一般に考えられる如く、固形物が増せば熱量が増

加することを示している。

粗灰分とエキス分の間には-0.60という有意な負の相関がみられた。粗灰分と粗蛋白質の間には有意な相関はみられなかつたが、+0.38という相関係数を示したことからして、これら体組織形成物質相互間には、何らかの関係の存することがうかがわれる。

粗脂肪と熱量との間には+0.92という著しく高い正の相関関係が認められ、粗脂肪の量が増せば一般に熱量がこれに伴ない増加することを示している

これらの成績は、安藤(1943)の朝鮮牛牝牛及び牝牛で行なつた結果によく似た成績を示している

(2) 牛肉の組織学的構造相互の関係

黒毛和種去勢牛26頭の右半丸より分離した腸腰筋、背最長筋、棘上筋及び半膜様筋の4種の筋肉について観察した組織学的構造相互間の相関係数を求めてみる

と第8表のようである

各項目間において有意な相関関係の認められたものは、筋束の面積と膠原繊維の発達状態との間で+0.72という相関係数を示したのみで、他の項目間ではいずれも関係はみられなかつた

(3) 牛肉の化学的成分と組織学的構造との関係

牛肉の化学的成分と組織学的構造との間の相関関係をみると第9表に示す如く、固形物は筋繊維厚径、膠原繊維の発達状態との間に、それぞれ-0.59、-0.51

第 8 表 牛肉組織学的構造相互間の相関
Table 8 Correlations between histological structure of meat

項 目 Character	筋束の面積 Muscle fiber bundle size	筋繊維厚径 Muscle fiber diameter	脂肪交雑状態 Marbling	膠原繊維の発達状態 Collagen fiber in muscle
筋束の面積 Muscle fiber bundle size		0.30	0.15	** 0.72
筋繊維厚径 Muscle fiber diameter			0.08	0.35
脂肪交雑状態 Marbling				-0.31
膠原繊維の発達状態 Collagen fiber in muscle				

** 1%水準で有意 significant at 1% level

第 9 表 牛肉化学的成分、組織学的構造及び肥育状態の相互の相関
Table 9. Correlations of chemical component with histological structure of meat and degree of fatness

項 目 Character	組 織 学 的 構 造 Histological structure of meat				肥 育 状 態 Degree of fatness	
	筋束の面積 Muscle fiber bundle size	筋繊維厚径 Muscle fiber diameter	脂肪の交雑状態 Marbling	膠原繊維の発達状態 Collagen fiber in muscle		
化 学 的 成 分 Chemical component	水 分 Water content	0.09	** 0.59	* -0.51	* 0.51	-0.23
	固 形 物 Dry matter	-0.09	** -0.59	* 0.51	* -0.51	0.23
	粗 灰 分 Crude ash	0.15	0.32	-0.03	-0.07	-0.18
	粗 脂 肪 Crude fat	-0.19	-0.12	0.40	-0.47*	0.43
	粗 蛋 白 質 Crude protein	-0.04	** -0.61	0.26	-0.29	-0.08
	エ キ ス 分 Extracts	-0.19	0.36	-0.35	0.43	0.26
	熱 量 Calorie	0.16	-0.22	0.36	-0.47*	0.43
肥 育 状 態 Degree of Fatness	0.03	0.22	0.29	0.11		

* 5%水準で有意 significant at 5% level

** 1%水準で有意 significant at 1% level

という有意な負の相関を示している。また、固形物と脂肪の交雑状態の間には+0.51の有意な正の相関を示している。

粗脂肪及び熱量は膠原繊維の発達状態との間にそれぞれ-0.47及び-0.47という有意な負の相関を示している。

粗蛋白質は筋繊維厚径との間に-0.61の有意な負の相関を示している。

(4) 牛肉の化学的成分及び組織学的構造と肥育状態との関係

牛肉の化学的成分及び組織学的構造と肥育状態との

関係は第9表の如く、有意な相関を示したものはみられなかつた。しかしながら、一般的な傾向としては、肥育状態の評点のよいものほど、牛肉中の粗脂肪含有量も多く、また、組織学的に観察した脂肪の交雑状態も良好になつているということができよう。

5. 肉質と肥育状態及び資質との関係

肉質と肥育状態及び資質との相関関係は第10表の如く、肥育状態は肉質の肉眼的所見の評点との間に+0.37という有意な正の相関を示している。これは外国において多くの研究者が報じている成績と合致するところである。

第10表 肉質と肥育状態及び資質との相関

Table 10. Correlations of meat traits with degree of fatness and animal quality

項 目 Character	肥 育 状 態 Degree of fatness	資 質 Animal quality				資 料 評 点 Score of animal quality
		被 毛 Hair	皮 膚 Skin	蹄 質 Hoof quality	骨 締 Slenderness of shank	
肉 質 所 見 Meat traits	0.37*	0.30	0.18	0.09	0.24	0.28

* 5%水準で有意 significant at 5% level

また、生体における資質の評点については、屠体の肉質との間に有意な相関を示したものはみられなかつたが、被毛の質の良好なものほど、肉眼的にみた肉質が良いという傾向を示しているといえよう。

羽部等(1935)は、資質と肉質と密接な関係があるか否かを明らかにするため、黒毛和種成牝牛8頭を用いて試験をして、資質不良のものは肉質もまた不良であるが、資質最上のもの必ずしも肉質が最上ではなく、資質中以上のものでは、資質と肉質とは必ずしも一致しなく、むしろ肥育仕上りの程度や体型等に関係するものではあるまいかとのべている。それ故に、資質中以上のものでは肉質を外観上から比較することは困難で、それは屠殺した上でみるべきであろう。

Ⅳ 摘 要

牛の肉用体型に関する研究の一環として、黒毛和種去勢牛42頭について、生体各部位と屠肉の肉用的価値との関係を研究した結果を摘録すればつぎのようである。

1. 肉用に適する去勢牛の体型を、本報に用いた材料牛の範囲内で推論すれば、低身で、胸深はあまりなくとも、筋張りがよく、体の山、伸び、ことに後軀の

山と長さのあるもので、しかも管囲の細いものがよいことになる。

2. 肉量を推定するのに適した体型測定部位として、体高/胸囲(X_1)、胸巾(X_2 cm)、腰角巾(X_3 cm)をとり、肉量(Y 及び y kg)を推定する式を算出したところつぎの如くなつた。

重回帰方程式

$$\begin{aligned} \text{枝肉量 } Y &= 246.9 + 50.7217(X_1 - 0.6876) \\ &\quad + 4.0603(X_2 - 45.2) \\ &\quad + 7.8905(X_3 - 44.4) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{精肉量 } y &= 101.2 - 41.4480(X_1 - 0.6881) \\ (\text{半丸}) &\quad + 0.9760(X_2 - 45.2) \\ &\quad + 1.6729(X_3 - 44.2) \end{aligned}$$

3. 肥育状態は肉眼的にみた肉質と有意な相関があり、肥育状態のよいものほど最上肉の量は多く、脂肪の交雑状態も良好であつた。

4. 資質と肉質との関係では、被毛の良好なものほど肉質が良好な傾向を示した。

文 献

- 1) 安藤(1943): 朝鮮牛の牛肉に関する化学的研究, 第1報, 朝鮮種牝牛肉の化学的組成, 朝鮮總督

- 府農試彙 15, 3~4
- 2) 安藤 (1943): 朝鮮牛の牛肉に関する化学的研究, 第2報, 朝鮮種牝牛肉の化学的組成, 朝鮮總督府農試彙 15, 3~4
- 3) 安藤 (1943) 朝鮮牛の牛肉に関する化学的研究, 第3報, 朝鮮牛牛肉化学的組成の性別に依る差異に就て, 朝鮮總督府農試彙, 15, 3~4
- 4) 安藤 (1943): 朝鮮牛の牛肉に関する化学的研究, 第4報, 朝鮮種牝牛肉及び牝牛肉 化学的組成に関する生物測定学的考察, 朝鮮總督府農試彙 15, 3~4.
- 5) BACKUS, DOLLAHON, TAYLOR, WILLIAMS and TRAVIS (1960): Live animal values and carcass measurements as indicators of meatiness and quality in beef cattle J Animal Sci, 19, (4), 1231
- 6) BLACK, KANPP and COOK (1948) Correlation of body measurements of slaughter steers with rate and efficiency of gain and with certain carcass characteristics J Agr Res, 56; 465.
- 7) BLAMER and FLEMING (1959): A method for the quantitative estimation of marbling in the beef rib eye muscle. J Animal Sci, 18, (3); 959
- 8) BROWN, WARWICK, SMITH, GREEN and STEWART (1956) Relationships between conformation scores and live animal measurements of beef cattle. J Animal Sci, 15, (3); 911.
- 9) CASIDA (1957) The meat-type steer: A symposium presented before the annual meeting of the American society of animal production in Chicago, ILL, J Animal Sci, 16, (1); 224
- 10) COLE, BRANNAN and HOBBS (1957): Consumer preference and organoleptic studies as related to federal beef grades and selected beef carcass characteristics J, Animal Sci, 16, (4); 1074
- 11) —, ORME and KINCAID (1959): Correlation of rib eye size and separable lean of various beef cuts to total separable lean of the carcass J Animal Sci, 18, (3); 1155
- 12) —, — and — (1960): Relationships of loin eye area, separable lean of various beef cuts and carcass measurements to total carcass lean in beef J Animal Sci, 19, (1), 89!
- 13) COOK, KOHLI and DAWSON (1951) Relationships of five body measurements to slaughter grade, carcass grade, and dressing percentage in Milking Shorthorn steers J Animal Sci, 10, (2); 386
- 14) CROWN and DAMON (1960) The value of the 12th rib cut for measuring beef carcass yields and meat quality J. Animal Sci, 19, (1); 109
- 15) GIFFORD, BROWN and RAY (1951) A study of classification scores of Hereford cows J Animal Sci, 10, (2); 378
- 16) GREEN (1954) Relationships of incasements of live animals to weights of grouped significant wholesale cuts and dressing percent of beef steers J Animal Sci, 13 (1), 61
- 17) GREEN, JESSUP and WHIET (1955): Inter-correlations of weights of wholesale cuts of beef carcasses. J. Animal Sci, 14, (4), 1059
- 18) GREGORY (1933): The nature of size factors in domestic breeds of cattle Genetics, 18, 221.
- 19) 羽部, 十坂, 石原 (1935): 和牛の資質と肉用的価値との関係 (第1報), 中国和牛研究会年報, 2
- 20) HANKINS and BURK (1938): Relationship among production and grade factors of beef U S D A, Tech. Bul, 665.
- 21) —, and BEARD (1944): Some objective indices of carcass grade in meat animals J Animal Sci, 3, (4), 444
- 22) —, and HOWH (1946) Estimation of the composition of beef carcasses and cuts U S D A, Tech Bul, 926
- 23) HOLIZ (1927): Type in beef calves Wyoming Agr Exp Sta, Bul, 153.
- 24) — and WHEELER (1927) Type in two-year-old beef steers Wyoming Agr Exp Sta, Bul, 155

- 25) JOHANNSON and HILDEMAN (1954) : The relationship between certain body measurements and live and slaughter weight of cattle Animal Breeding Abst, 22; 1
- 26) KIDWELL (1955) : A study of the relation between body conformation and carcass quality in fat calves J Animal Sci., 14, (1) ; 233
- 27) —, HUNTER TERNAN, SHELBY and CLARK (1957) ; Relations between conformation scores and production factors in yearling steers J. Animal Sci, 16, (4) ; 1017
- 28) KNAPP and COOK (1933) : A comparison of body measurements of beef and dual purpose cattle Proc Am Soc An Prod, 25; 77.
- 29) KOHLI, COOK and DAWSON (1951) : Relations between some body measurements and certain performance characters in Milking Shorthorn steers J Animal Sci, 10, (2) , 352
- 30) KROPF (1959) Relationships of certain muscle and bone characteristics in beef carcasses J Animal Sci, 18, (3) ; 1154.
- 31) —, and CRAF (1959) : The effect of carcass grade, weight and classification upon boneless beef yield J Animal Sci, 18, (1) ; 95
- 32) 熊崎, 田中, 木原 (1956) 和牛の發育に関する研究 第2報, 黒毛和種の發育に関する遺伝学的考察 中国農試報, 3, (1), 167
- 33) LUSH (1928) : Changes in body measurements of steers during intensive fattening Texas Agr Exp. Sta., Bul, 385
- 34) — (1932) : The relation of body shape of feeder steers to rate of gain, to dressing percentage and to value of dressed carcass Texas Agr. Exp Sta., Bul, 471
- 35) MAGEE, NELSON, BRANAMAN, BRATZLER, and PEARSON (1958) : Some factors affecting carcass grade in steers J Animal Sci, 17, (3) , 649.
- 36) —, BRATZLER, DEANS, and PEARSON (1960) : Relationship between carcass traits used in a beef selection program J. Animal Sci., 19, (4) , 1222.
- 37) MASON (1951) : Performance recording in beef cattle Animal Breeding Abst, 19; 1.
- 38) ORME, PEARSON, MAGEE and BRATZLER (1959) : Relationship of live animal measurements to various carcass measurements in beef J. Animal Sci., 18, (3) ; 991
- 39) —, COLE, KINCAID and COOPER (1960) : Predicting total carcass lean in mature beef from weights of certain entire muscles J Animal Sci, 19, (3) ; 726
- 40) ORTS and KING (1959) : Cannon bone characteristics as related to muscle in beef carcasses J Animal Sci, 18, (4) ; 1479.
- 41) 岡本 (1957) : 役畜の選抜に関する研究の動向. 日畜会報, 28, (3);1
- 42) PIERCE, STRONG, VAN ZANDT and MURPHEY (1956) : Some factors influencing yields of wholesale and retail cuts from beef carcass. J Animal Sci, 15, (4) , 1267
- 43) SMITH, HOBBS, WARWICK and WHITAKER (1950) , The accuracy and repeatability of live animal and photographic measurements of beef cattle. J. Animal Sci, 9, (4) ; 639
- 44) TALLIS, KLOSTERMAN and CAHILL (1959) : Body measurements in relation to beef type and to certain carcass characteristics J Animal Sci, 18, (1) ; 108.
- 45) WHEAT and HOLLAND (1960) : Relationship between slaughter and carcass grade in beef cattle. J. Animal Sci., 19, (3) ; 722
- 46) WHITE and GREEN (1952) : Relationships of measurements of live animals to weights of wholesale cuts of beef J Animal Sci, 11, (2) ; 370
- 47) YAO, DAWSON and COOK (1953) : Relationships between meat production characters and body measurements in Beef and Milking Shorthorn steers J Animal Sci, 12, (4) , 775

Studies of Beef Type in Japanese Black Breed of Cattle

by

Heishiro TSUCHIYA and Tadakatsu OKUBO

Résumé

Carcass traits from live animal measurements were studied on forty-two Japanese Black Breed steers. The results are as follows,

1) The most desirable proportions in the fattened steers are low at the withers, wide of shoulder, shallow but wide of chest relative to heart girth, especially, wide and long of the hindpart, and slender of shank. It may be said also that the animal of better hair tends to yield the beef of higher quality

2) To estimate the carcass weight the multiple regression equations were determined as follows, with three factors regarded as the most important measures in this paper.

$$Y = 246.9 + 50.7217(x_1 - 0.6876) + 4.0603(x_2 - 45.2) + 7.8905(x_3 - 44.4)$$

$$y = 101.2 - 41.4480(x_1 - 0.6881) + 0.9760(x_2 - 45.2) + 1.6729(x_3 - 44.2)$$

Y ; carcass weight in kg

y ; edible meat weight of the half side in kg

x_1 ; height at withers/heart girth

x_2 ; width of chest in kg

x_3 ; width of hip in cm

3) The degree of the fattening was correlated with the subjective beef evaluation. This indicates that the higher is the degree of finish, the more is the yield of the first class beef, showing the most marbling.