



肉用牛の肉質改良に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-06-21 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 原田, 宏 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10458/5623

肉用牛の肉質改良に関する研究

Studies on Improvement of Carcass Quality of Beef Cattle

原 田 宏 (宮崎大学農学部)

1. 目 的

最近、貿易の自由化による牛肉の輸入が増大しており、わが国の肉用牛の代表である黒毛和種の特色である肉質の優れた点をさらに向上させ、かつ斉一性を高めることは緊急の課題である。しかし、優れた遺伝的能力を持つ種雄牛を造成するためには、産肉能力検定直接法および同検定間接法が実施されており、これら両検定を経るには、3年以上の長期間を要するばかりでなく、検定に必要な施設や経費も膨大なものである。また、種雄牛であるためと殺して肉質を検定できない。そこで、直接検定終了時(11~12か月齢)、あるいはそれに近い時期に、種雄牛候補牛のと肉形質を、生体のまま、しかも高い精度で推定できるならば、増体能力、肉質ともに優れた種雄牛を早期に選抜することが可能となり、肉用牛の改良速度を高め、育種上極めて大きな効果をもたらすと考えられる。そこで、本研究は、黒毛和種直接検定牛ならびに種雄牛について超音波スキヤニングし、皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積および脂肪交雑などのと肉形質の推定を行ない、これが種雄牛の早期選抜手段として使えるかどうか、その実用性について検討した。

2. 方 法

2.1 供試牛

本試験の供試牛は、宮崎および鹿児島県の両県畜

産試験場において直接検定を受けた64頭および両県にけい養されている種雄牛のうち70か月未満の35頭の黒毛和種雄牛である。

2.2 測定方法

直接検定牛64頭のうち42頭については、検定終了時(11~12か月齢)および終了後4か月、また、他の22頭については、検定終了時および終了後10か月の各々2回にわたって、超音波スキヤニングを行なった。さらに、35頭の種雄牛については、昭和56年8月および昭和57年10月の2回超音波スキヤニングを行なった。なお、スキヤニングによる調査項目は、生体左側第7~8肋骨間の皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積および脂肪交雑の各と肉形質であり、本研究に使用した超音波スキヤニングスコープは、海上電気K. K. 試作のBスコープ方式である。超音波の周波数は、1.0MHzとし、探触子と牛体との接触媒質には、食品添加用流動パラフィンを使用した。また、スキヤニングスコープの測定条件、測定操作および記録写真解析方法は原田¹⁾と同様である。

2.3 統計処理方法

直接検定終了時に検定終了後約4か月、あるいは10か月のと肉形質を推定するため、各と肉形質の、検定終了後4あるいは10か月の超音波推定値をそれぞれ従属変数とし、検定終了時の各と肉形質の超音波推定値、体測定値、検定期間中の1日平均増体量および検定終了時の日齢等を独立変数として、Draper and Smith²⁾のStep-wiseの重

回帰分析を行なった。また、昭和56年および57年の2回にわたって測定した種雄牛の約1年(14.6か月)間のと肉形質推定値間の相互関係について、単純相関係数および月齢で補正した偏相関係数を求めた。なお、計算は宮崎大学計算センターFACOM 230-38Sを用いた。

3. 結果および考察

3.1 と肉形質推定値間および体測定値との相互関係

本試験の供試牛のうち、直接検定終了時および終了後4か月に超音波測定を行なった42頭のと肉形質推定値の平均値および標準偏差は **Table 1** に、また、検定終了時と終了後10か月に超音波測定を行なった22頭のと肉形質推定値については **Table 2** に、それぞれ示すとおりである。

また、これら直接検定牛において、検定終了後4あるいは10か月のと肉形質推定値が、検定終了時のと肉形質推定値および体測定値との間の単純相関係数は **Table 3** に示すとおりである。

検定終了後4あるいは10か月後のと肉形質推定

値では、皮下脂肪厚および胸最長筋横断面積について、検定終了時の各形質との間に有意($P < 0.01$)な相関関係が認められたが、4か月後に比べて10か月後では、いずれも若干低下する傾向がみられた。脂肪交雑については、4か月後では有意($P < 0.01$)な相関関係であったが、10か月後ではかなり低下した。

これらと肉形質推定値と検定終了時の体測定値等との関係については、皮下脂肪厚では、すべて有意な相関関係は認められなかった。胸最長筋横断面積については、有意かあるいはそれに近い正の相関関係が認められた。また、脂肪交雑については、検定終了後4か月の場合、有意($P < 0.01$)かあるいはそれに近い相関関係がみられたのに対し、10か月後ではすべての項目についてかなり低下していた。

以上のことから、皮下脂肪厚および胸最長筋横断面積については、直接検定終了時において、比較的正確に、その4あるいは10か月後の推定が可能であることが示唆された。また、脂肪交雑については、検定終了時から4か月後の推定に関して

Table 1. Means, standard deviations (S. D.) and coefficients of variation (C. V.) of ultrasonic estimates of carcass traits between the 7th and 8th ribs of 42 bulls at the end of performance test and 4 months after test.

Carcass trait	at the end of test			4 months after test		
	Mean	S. D.	C. V.	Mean	S. D.	C. V.
Fat thickness (mm)	15.0	1.5	10.0	16.3	1.6	9.8
M. long. thoracis area (cm ²)	30.7	1.4	4.6	39.8	1.6	4.0
Marbling score	0.4	0.4	100.0	1.1	0.6	54.5

Table 2. Means, standard deviations (S. D.) and coefficients of variation (C. V.) of ultrasonic estimates of carcass traits between the 7th and 8th ribs of 22 bulls at the end of performance test and 10 months after test.

Carcass trait	at the end of test			10 months after test		
	Mean	S. D.	C. V.	Mean	S. D.	C. V.
Fat thickness (mm)	14.7	1.5	10.2	15.7	1.7	10.8
M. long. thoracis area (cm ²)	31.1	1.3	4.2	47.2	3.0	6.4
Marbling score	0.5	0.3	60.0	2.4	0.6	25.0

Table 3. Correlation coefficients between ultrasonic estimates of carcass traits and body measurements of bulls.

at the end of test	4 months after test (42 bulls)			10 months after test (22 bulls)		
	Fat thickness	M. long. thoracis area	Marbling score	Fat thickness	M. long. thoracis area	Marbling score
Fat thickness	0.63**	-0.10	-0.19	0.61**	-0.04	-0.36
M. long. thoracis area	-0.13	0.86**	0.19	-0.04	0.77**	0.06
Marbling score	-0.23	0.15	0.78**	0.12	-0.09	0.24
Age (days)	0.03	0.17	0.23	0.32	0.34	0.16
Body weight	-0.07	0.48**	0.36*	-0.01	0.53*	0.01
Withers height	0.21	0.41**	0.12	-0.01	0.19	0.10
Hip height	0.19	0.29	0.19	-0.01	0.29	0.13
Body length	0.01	0.36*	0.30	0.04	0.28	0.12
Chest girth	-0.06	0.38*	0.35*	-0.04	0.41	0.10
Chest depth	-0.08	0.45**	0.30	-0.11	0.65**	0.11
Chest width	-0.12	0.35*	0.24	-0.03	0.29	0.09
Rump length	-0.12	0.36*	0.20	0.15	0.46*	-0.12
Hip width	-0.12	0.36*	0.37*	0.21	0.40	0.00
Thurl width	-0.01	0.52**	0.39*	0.01	0.46*	0.00
Pin bone width	-0.10	0.36*	0.30	0.08	0.50*	-0.05
Daily gain	-0.03	0.42**	0.14	0.25	0.39	0.00

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$.

は、他の2形質とはほぼ同様であるが、10か月後については困難ではないかと推察された。これは、検定終了時の脂肪交雑評点が、ほとんどの供試牛について0に近く、また、脂肪交雑が明瞭に認められる時期が終了時より数か月遅れることと同時に、それ以降の増加率に、遺伝的効果など、他の要因が関与したためではないかと思われた。

つぎに、昭和56年度および57年度の2回にわたって超音波測定した35頭の種雄牛のと肉形質推定値の平均値および標準偏差を示すと、Table 4.のとおりである。

Table 4. Means, standard deviations (S.D.) and coefficients of variation (C.V.) of ultrasonic estimates of carcass traits between the 7th and 8th ribs of breeding bulls.

Carcass trait	First estimate (S56)			Second estimate (S57)		
	Mean	S. D.	C. V.	Mean	S. D.	C. V.
Fat thickness (mm)	15.6	1.7	10.9	16.0	2.5	15.6
M. long. thoracis area (cm ²)	47.4	3.4	7.2	51.4	2.7	5.3
Marbling score	2.9	0.8	27.6	3.5	0.6	17.1

また、各と肉形質について2回の推定値間の単純相関係数および月齢で補正した偏相関係数は、Table 5.に示すとおりである。

Table 5. Correlation and partial correlation coefficients between ultrasonic estimates of carcass traits of breeding bulls.

Carcass trait	Correlation coefficient	Partial correlation coefficient
Fat thickness	0.59**	0.60**
M. long. thoracis area	0.60**	0.52**
Marbling score	0.72**	0.70**

** : $P < 0.01$.

両年度のと肉形質推定値間では、いずれも有意 ($P < 0.01$) な正の単純相関係数および偏相関係数が認められ、いずれのと肉形質についても、月齢で補正した影響は大きなものではなかった。本試験に供用した種雄牛は、20.4~53.7か月齢で1回目の測定を行なったが、本試験結果から、20か月齢を越えた雄牛については、各と肉形質の増加量はあまり個体差のないことが推察された。

3.2 直接検定終了後の雄牛のと肉形質の早期推定

直接検定終了時のと肉形質推定値および体測定値を独立変数として、検定終了後4あるいは10か月の各と肉形質を推定するための、Step-wiseの重回帰分析結果は Table 6. に示すとおりである。

(1) 皮下脂肪厚 検定終了後4か月の皮下脂肪厚を推定する重回帰式に取り上げられた要因は、検定終了時の皮下脂肪厚推定値、体高、尻長および1日平均増体量であり、また、10か月の推定式には、尻長の代りに日齢が取り上げられた。

これらの重相関係数は、いずれも有意 ($P < 0.01$) であり、寄与率は50.8あるいは54.7%であった。すなわち、皮下脂肪厚については、個体間の差も少なく、また、検定終了後の増加量も小さいが、検定終了時において、その後4あるいは10か月の推定が可能であると考えられた。

(2) 胸最長筋横断面積 検定終了後4か月の胸最長筋横断面積推定式に取り上げられた要因は、検定終了時の胸最長筋横断面積推定値、胸深、胸囲および臆幅であり、また、10か月の推定式に取り上げられた要因は、検定終了時の胸最長筋横断面積推定値、胸深、尻長および腰角幅であった。これらの重相関係数はいずれも有意 ($P < 0.01$) に大きく、寄与率も78.9あるいは74.5%と高かった。すなわち、胸最長筋横断面積については、検定終了時に、その後4あるいは10か月の値をかなり正確に推定できることが示唆された。なお、推定式に取り上げられた、検定終了時の胸最長筋横断面積推定値の標準偏回帰係数がかなり大きいことから、この形質については、単独で独立変数と

Table 6. Multiple regression analysis for carcass traits between the 7th and 8th ribs of bulls on 4 or 10 months after performance test.

Carcass trait		Variables for estimating carcass trait ^a (Standard partial regression coefficient)			Multiple correlation coefficient	Percentage of variation explained	
4 months after test	Fat thickness	Fat thickness ^b (0.634)	Withers height (0.338)	Rump length (-0.305)	Daily gain (-0.007)	0.71**	50.8
	M. long. thoracis area	M. long. thoracis area ^b (0.785)	Chest depth (0.425)	Chest girth (-0.558)	Thurl width (0.265)	0.89**	78.9
	Marbling score	Marbling ^b score (0.860)	Daily gain (-0.299)	Age (0.208)	M. long. thoracis area ^b (0.192)	0.86**	73.2
10 months after test	Fat thickness	Fat thickness ^b (0.556)	Withers height (-0.539)	Daily gain (0.388)	Age (0.337)	0.74**	54.7
	M. long. thoracis area	M. long. thoracis area ^b (0.720)	Hip width (-0.501)	Chest depth (0.423)	Rump length (0.252)	0.86**	74.5
	Marbling score	Marbling ^b score (0.326)	Fat thickness ^b (-0.523)	Age (0.167)	Daily gain (0.062)	0.54	29.3

a : Carcass estimates and body measurements of variables were obtained at the end of test.

b : Carcass traits of variables were estimated by ultrasonic scanning. ** : $P < 0.01$.

しても寄与率は高いものと推察された。また胸深が正で、しかも比較的高い標準偏回帰係数で取り上げられたことから、胸深が胸最長筋横断面積に強く影響していることが示唆された。

(3) 脂肪交雑 検定終了後4か月の脂肪交雑推定式に取り上げられた要因は、検定終了時の脂肪交雑推定値および胸最長筋横断面積推定値、1日平均増体量および日齢であり、重相関係数は有意 ($P < 0.01$) に大きく、寄与率も73.2%と高かった。なお、1日平均増体量の標準偏回帰係数が、比較的高い負の値であったことは、増体能力の良いものが必ずしも脂肪交雑度も高くなるとはいえないことを示すと考えられた。一方、検定終了後10か月の推定式には、検定終了時の脂肪交雑および皮下脂肪厚の推定値、1日平均増体量および日齢が取り上げられたが、重相関係数は小さく、寄与率は29.3%と低かった。これは、検定終了時の脂肪交雑が、ほとんどの供試牛で認められなかったこと、また終了後の増加率が体測定値等とあまり関連しない変化を示していることなどが主たる要因と考えられた。すなわち、この形質については、検定終了時から数か月後で、脂肪交雑が認められる時点(15~18か月齢)を基点として推定するのが望ましいと考えられた。

4. 要 約

肉用牛のと肉形質に対する、生体のままでの改良手段は講じ難く、肉質、増体能力ともに優れた種雄牛を選抜するにはかなりの長期間を要しており、かつ十分とはいえない点が多い。そこで、本研究は黒毛和種直接検定牛および種雄牛を用いて、超音波スキヤニングし、これが種雄牛の早期選抜手段として使えるかどうか、その実用性について検討した。主な結果は以下のとおりである。

直接検定牛の検定終了時の皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積および脂肪交雑推定値の平均は、それ

ぞれ $15.0 \pm 1.5\text{mm}$ 、 $30.7 \pm 1.4\text{cm}^2$ および $+0.5 \pm 0.4$ であった。検定終了時から4か月間の平均増加量は、それぞれ $1.2 \pm 1.4\text{mm}$ 、 $9.2 \pm 0.8\text{cm}^2$ および 0.6 ± 0.4 であり、また10か月間の平均増加量は $1.1 \pm 1.6\text{mm}$ 、 $16.0 \pm 2.7\text{cm}^2$ および 1.8 ± 0.7 であった。検定終了時と4か月後のと肉形質推定値間の単純相関係数は、皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積、脂肪交雑でそれぞれ0.63、0.86および0.78といずれも有意 ($P < 0.01$) であった。また、10か月後では、皮下脂肪厚および胸最長筋横断面積では、それぞれ0.66および0.77と有意 ($P < 0.01$) であったが、脂肪交雑は0.24と有意性はなかった。

種雄牛の14.6か月間のと肉形質の平均増加量は、皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積および脂肪交雑で、それぞれ $0.4 \pm 2.1\text{mm}$ 、 $4.0 \pm 2.7\text{cm}^2$ および 0.6 ± 0.5 であった。また、2回の推定値間の単純相関係数は、それぞれ0.59、0.60および0.72であり、偏相関係数は0.60、0.52および0.70であり、いずれも有意 ($P < 0.01$) で、かつ単純相関係数と偏相関係数はほぼ同様の値であった。

検定終了時に、その4あるいは10か月後を推定するための重回帰分析を行なった結果、皮下脂肪厚では50.8あるいは54.7%、また胸最長筋横断面積では78.9あるいは74.5%の寄与率で推定できることが認められた。また、胸最長筋横断面積については、単独で独立変数としても比較的高い寄与率で検定終了後の推定が可能であることが示唆された。脂肪交雑については、検定終了後4か月の推定は73.2%と高い寄与率が得られたが、検定終了後10か月については、29.3%と低下した。

文 献

- 1) 原田 宏, 宮大農報, 29, 1~65, 1982.
- 2) Draper, N. and Smith, H., "Applied Regression Analysis", 1st ed., 163~216, Wiles Interscience, N. Y., 1966.