



II. 肉用種肥育牛の産肉形質早期推定に関する研究

メタデータ	言語: Japanese 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/10458/5653

II. 肉用種肥育牛の産肉形質早期推定に関する研究

Studies on Early Predicting Carcass Traits of Fattening Steers by Use of Ultrasound

原田 宏・福原 利一・並河 澄

1. 目 的

肉用種肥育牛の産肉形質について、超音波を利用して生体のままで推定する技術について研究が進められてきた¹⁻⁵⁾。一方、牛枝肉格付規格も昭和63年度より新たに改訂され、これまで以上に肉量の重要性が高まってきた。肉用種肥育牛の産肉形質は遺伝および環境の要因によって支配されているが、現状では、肥育終了後の枝肉の形質について十分に予測するには至っていない。そこで、産肉能力検定間接法に調査牛として用いられた去勢肥育牛を検定期間中経時的に超音波測定し、それぞれの推定値と検定終了後の産肉形質実測値との関連性について検討し、調査牛の検定終了後のいくつかの産肉形質を検定開始後の早い段階から予測する方法について検討した。

2. 材料および方法

本試験の供試牛は、宮崎および鹿児島県畜産試験場において、産肉能力検定間接法に用いられた調査牛、宮崎県4セット40頭(平均導入月齢8.3ヵ月、平均導入時体重257.3kg)、鹿児島県9セット70頭(検定除外牛2頭、平均導入月齢8.8ヵ月、平均導入時体重271.5kg)の計13頭セット110頭である。

測定項目は、第7胸椎切断面の皮下脂肪厚、胸最長筋横断面積、バラの厚さ、筋間脂肪厚および脂肪交雑と、第13胸椎の胸最長筋横断面積である。皮下脂肪厚は、第7胸椎部における僧帽筋上端部(以下、SFT-Iとする)と広背筋部(以下、SFT-IIとする)で、それぞれ測定した。胸最長筋横断面積は、第7胸椎部(以下、7-REAとする)およ

び第13胸椎部（以下、13-REA とする）のそれぞれの記録写真上の輪郭をトレースし、デジタイザーにより測定した。バラの厚さ（以下、バラ厚とする）は、牛枝肉格付規格とは異なり、腸筋突端部から記録写真上で1cm腹側にずらしたところで広背筋上層から肋骨までの距離を測定した。筋間脂肪厚は、第7胸椎の胸最長筋中央部上端から僧帽筋下層での距離（以下、IMFT-I とする）と腸筋突端部から広背筋下層までの距離（以下IMFT-II とする）をそれぞれ測定した。脂肪交雑については、新枝肉規格によるBMS値に統一し、旧規格により判定されていたものは、すべてBMS値に換算した。また、+、-は0.2とし、脂肪交雑評価基準の値を数値化し超音波推定値とした。

3. 結果および考察

3.1 超音波推定値とと体実測値との相関関係
本試験で取り上げた産肉形質のうち、7-REA、13-REA、SFT-II、IMFT-II、バラ厚および脂肪交雑について検定開始後4、6、8、10、12ヵ月の超音波推定値とと体実測値との相関関係の経時的変化を表1に示した。なお、13-REAについては、と体実測値が得られないため、検定終了時の超音波推定値をと体実測値に置き換えた。

表1 検定期間中の超音波推定とと体実測値との相関関係

産肉形質	検 定 開 始 後 月 数				
	4	6	8	10	12
7-REA	0.48**	0.56**	0.72**	0.73**	0.80**
13-REA	0.45**	0.59**	0.69**	0.79**	1.00**
SFT-II	0.58**	0.59**	0.63**	0.68**	0.73**
IMFT-II	0.44**	0.39**	0.40**	0.47**	0.45**
バラの厚さ	0.20**	0.35**	0.48**	0.49**	0.48**
脂肪交雑	0.28**	0.53**	0.61**	0.63**	0.71**

* : $p < 0.05$ ** : $p < 0.01$ 7, 13-REA : 胸最長筋面積 (第7, 13胸椎) SFT-II : 広背筋部皮下脂肪厚, IMFT-II : 腸筋筋上筋間脂肪厚

これによると、一部を除いていずれもと体実測値と超音波推定値との間に1%水準で有意な相関関係が認められた。

7-REA, 13-REA, SFT-II および脂肪交雑では、検定開始後4、6ヵ月に比較して8ヵ月では大きい相関係数(0.61-0.72)を示し、同8ヵ月以降では大きな変化は認められなかった。これは、4~8ヵ月の増加量(以下、4~8増加量)が個体によってかなり差があるということに関連するものと考えられる。なお、脂肪交雑においては、検定開始後4~6ヵ月ころまでは交雑脂肪の蓄積が進んでいない牛が多く、個体差はかなり小さいことから、検定開始後の早い時期に相関係数が小さくなるのはある程度やむをえないものと思われた。

IMFT-II およびバラ厚では、いずれの時期においても他の形質に比較して相関係数は小さい値であった。IMFT-II でこのように相関係数が小さい値を示したのは、超音波測定時の牛の状態とと殺後のけん垂、冷蔵における影響を受け易いのではないかと思われた。また、バラ厚に関しては、と体実測値を測定する位置と超音波推定値を得る位置が異なっていることが主たる原因と考えられた。

3.2 と体の産肉形質の早期推定

超音波推定値のみでと体実測値を早期に推定するには寄与率の点で若干問題があるため、これらの超音波推定値にと体測定値等いくつかの独立変数を加え、Step-wiseの重回帰分析⁹⁾を行い、早期推定の可能な時期について検討した。

と殺後の7-REAを推定するために経時的に取り上げられた独立変数、偏回帰および標準偏回帰係数および寄与率は、表2に示すとおりである。7-REAの超音波推定値は、検定開始後4~12ヵ月のすべての月において、いずれも他の独立変数より大きい標準偏回帰係数で重回帰式に取り上げられた。体重は、検定開始後4、8、12ヵ月で、

臆幅は、同6、10ヵ月でそれぞれ重回帰式に取り上げられ、いずれも比較的大きい標準偏回帰係数を示すことから、これらは7-REA 推定に重要な要因と思われた。体長は、検定開始後8、10、12ヵ月でいずれも負の標準偏回帰係数で取り上げられ、注目すべき点であった。検定開始後6ヵ月の寄与率は50%近い値を示し、また、8ヵ月では、61.6%とさらに高くなった。

と殺後のSFT-IIを推定するための経時的な重回帰分析結果は、表3に示すとおりである。SFT-IIの超音波推定値は、検定開始後いずれの月においても重回帰式に取り上げられ、かつ他の形質にくらべて大きな標準偏回帰係数を示した。検定開始後4および6ヵ月では、体長が比較的大きい標準偏回帰係数で重回帰式に取り上げられたが、同8ヵ月以降では独立変数として取り上げられなくなり、一方、後軀（尻長、坐骨幅）の測定値が高い順位で独立変数として取り上げられた。また、

SFT-Iの超音波推定値が、検定開始後4、6、8、12ヵ月で重回帰式に取り上げられた。なお、本試験においては、体重は検定開始後いずれの月においても重回帰式に取り上げられなかった。検定開始後4ヵ月の寄与率は54.5%であり、また、6ヵ月では57.9%と同4ヵ月に比べ高い値であった。

と殺後のIMFT-IIを推定するために、経時的に取り上げられた独立変数、偏回帰および標準偏回帰係数、寄与率を示せば、表4のとおりである。検定開始後4、6、8、10、12ヵ月で同形質の超音波推定値が重回帰式に取り上げられたが、標準偏回帰係数はそれぞれ、0.0912-0.2305とかなり小さい値であった。これに反し、胸部の体測定値（胸囲、胸深、胸幅）は、検定開始後のすべての月において、かなり大きい標準偏回帰係数で独立変数として取り上げられた。また、脂肪交雑の超音波推定値が、検定開始後4ヵ月を除くすべての月において重回帰式に取り上げられ、筋間におけ

表2 第7胸椎胸最長筋横断面積予測に関する重回帰分析結果

検定開始後月数	独立変数 標準偏回帰係数				回帰定数	寄与率 (%)
4	7-REA	体 重	脂肪交雑	SFT-II	10.161	35.6
	0.3693 (0.6709)	0.3384 (0.0508)	0.1972 (1.8915)	-0.1853 (-0.3410)		
6	7-REA	脂肪交雑	臆 幅	SFT-II	-22.319	49.6
	0.5040 (0.9856)	0.3057 (2.4840)	0.3015 (0.8103)	-0.1887 (-0.3083)		
8	7-REA	体 重	体 長	脂肪交雑	14.325	61.6
	0.6115 (1.0926)	0.3569 (0.0413)	-0.2780 (-0.2529)	0.1864 (1.3167)		
10	7-REA	臆 幅	体 長	脂肪交雑	- 6.930	63.7
	0.6443 (1.0645)	0.3759 (0.8202)	-0.2557 (-0.2532)	0.2185 (1.4899)		
12	7-REA	体 重	体 長	脂肪交雑	10.027	71.6
	0.7102 (1.0980)	0.3545 (0.0341)	-0.2560 (-0.2623)	0.1703 (1.1697)		

() 内の数値は偏回帰係数、体測定値以外はすべて超音波推定値。
7-REA : 第7胸椎胸最長筋面積, SFT-II : 広背筋部皮下脂肪厚

る脂肪蓄積と関連の深いことが示唆された。検定開始後6ヵ月の寄与率は48.8%であり、また、同8ヵ月では57.5%と4、6ヵ月よりかなり高い値を示した。

検定終了後の枝肉重量を推定するために、経時的に取り上げられた独立変数、偏回帰および標準偏回帰係数および寄与率は、表5に示したとおりである。体重は、検定開始後4~12ヵ月のすべての月において重回帰式に取り上げられ、標準偏回帰係数はそれぞれ、0.5294-0.9256といずれの時期においても他の独立変数よりかなり大きい値を示した。後軀（臍幅、坐骨幅）の測定値は、検定開始後4、6、8、10ヵ月に体重に次ぐ高い順位で重回帰式に取り上げられた。検定開始後4ヵ月で重回帰式による寄与率は73.8%と高い値を示し、検定終了後の枝肉重量推定は、検定開始後の早い時期（4ヵ月）にかなり高い精度で推定できるも

のと推察された。

と殺後の脂肪交雑を推定するための経時的な重回帰分析結果は、表6に示すとおりである。検定開始後4~12ヵ月のすべての月において、脂肪交雑の超音波推定値は重回帰式に取り上げられ、標準偏回帰係数は大きい値であった。後軀（坐骨幅、腰角幅、尻長）の測定値は、検定開始後いずれの月においても独立変数として取り上げられた。この内、坐骨幅については検定開始後4、8、10ヵ月に負の標準偏回帰係数で取り上げられ、特に同4ヵ月では-0.8797とかなり大きな値であった。腰角幅は、検定開始後4ヵ月で0.7465と大きな正の標準偏回帰係数で重回帰式に取り上げられたのに対し、同6ヵ月では負の値（-0.3800）で取り上げられ、一定の傾向は示さなかった。バラ厚の4~8増加量は、検定開始後8、10、12ヵ月で重回帰式に取り上げられ、標準偏回帰係数はそれ

表3 広背筋部下脂肪厚予測に関する重回帰分析結果

検定開始後月数	独立変数 標準偏回帰係数				回帰定数	寄与率 (%)
4	SFT-II	体長	SFT-I	十字部高	- 23.18	54.5
	0.3750 (0.7753)	0.5001 (0.5690)	0.2096 (0.4672)	-0.2091 (-0.3883)		
6	SFT-II	SFT-I	体長	坐骨幅	- 46.10	57.9
	0.3156 (0.5796)	0.2829 (0.6139)	0.2657 (0.2856)	0.1825 (0.3146)		
8	SFT-II	尻長	SFT-I	IMFT-II(増)	- 40.09	58.2
	0.4977 (0.8679)	0.3180 (0.8208)	0.1738 (0.3397)	-0.1444 (-0.1490)		
10	SFT-II	坐骨幅	尻長	IMFT-II(増)	- 26.19	58.6
	0.5967 (0.8741)	0.1843 (0.3689)	0.1586 (0.3757)	-0.1192 (-0.1230)		
12	SFT-II	尻長	SFT-I	胸深	- 6.52	66.4
	0.5221 (0.7457)	0.3479 (0.7491)	0.2720 (0.3800)	-0.2527 (-0.5092)		

() 内の数値は偏回帰係数、体測定値以外はすべて超音波推定値。

(増) : 検定開始後4~8ヵ月の増加量、IMFT-II : 腸筋筋上筋間脂肪厚、

SFT-I, II : 皮下脂肪厚 (I : 僧帽筋, II : 広背筋部)。

表 4 腸筋筋上筋間脂肪厚予測に関する重回帰分析結果

検定開始後月数	独立変数	標準偏回帰係数	回帰定数	寄与率 (%)			
4	IMFT-II 胸 囲 胸 深 胸 幅	0.2305 (0.5245)	1.3317 (1.9564)	-0.6999 (-2.8492)	-0.3524 (-1.3488)	61.73	47.0
	IMFT-II 脂肪交雑 胸 囲 IMFT-I	0.0912 (0.1818)	0.4860 (7.6748)	0.4113 (0.6713)	0.2507 (0.7166)		
6	IMFT-II 胸 囲 尻 長 脂肪交雑	0.1122 (0.1980)	0.8771 (1.2632)	-0.3899 (-1.7403)	0.2064 (2.8337)	-113.26	57.5
	IMFT-II 胸 囲 脂肪交雑 腕 幅	0.1989 (0.3081)	0.3891 (0.5404)	0.3165 (4.1943)	0.1711 (0.7255)		
8	IMFT-II 胸 幅 体 長 脂肪交雑	0.1988 (0.2489)	0.6721 (2.2372)	-0.2536 (-0.5049)	0.2310 (3.0832)	-4.77	54.0

() 内の数値は偏回帰係数, 体測定値以外はすべて超音波推定値。
IMFT-I, II: 筋間脂肪厚 (I: 胸最長筋上, II: 腸筋筋上)。

表 5 枝肉重量予測に関する重回帰分析結果

検定開始後月数	独立変数	標準偏回帰係数	回帰定数	寄与率 (%)			
4	体 重 腕 幅 バラ厚 7-REA	0.5294 (0.5436)	0.3968 (6.4323)	-0.0968 (-0.3391)	0.091 (1.135)	-139.6	73.8
	体 重 腕 幅 7-REA バラ厚	0.5678 (0.5296)	0.3210 (5.9027)	0.1113 (1.4486)	-0.006 (-0.025)		
6	体 重 坐骨幅 バラ厚 7-REA	0.8171 (0.6466)	0.1682 (1.9603)	0.1063 (0.3152)	0.026 (0.314)	-43.1	87.0
	体 重 腕 幅 7-REA バラ厚(増)	0.6920 (0.5124)	0.2617 (3.9066)	0.0888 (1.0036)	0.067 (0.199)		
8	体 重 7-REA 坐骨幅 バラ厚(増)	0.9256 (0.6088)	0.0632 (0.6689)	0.0456 (0.3844)	0.006 (0.017)	-43.7	95.0

() 内の数値は偏回帰係数, 体測定値以外はすべて超音波推定値,
7-REA: 第7胸椎胸最長筋面積, (増): 検定開始後4~8カ月の増加量。

表 6 脂肪交雑予測に関する重回帰分析結果

検定開始後月数	独立変数 標準偏回帰係数				回帰定数	寄与率 (%)
4	脂肪交雑	坐骨幅	腰角幅	13-REA	0.604	34.3
	0.4576 (0.6274)	-0.8797 (-0.1873)	0.7465 (0.2023)	-0.2880 (-0.0534)		
6	脂肪交雑	胸 囲	腰角幅	体 重	-5.799	43.5
	0.5351 (0.6214)	0.6223 (0.0747)	-0.3800 (-0.1084)	-0.2605 (-0.0051)		
8	脂肪交雑	バラ厚(増)	坐骨幅	体 高	-2.476	54.3
	0.5840 (0.5895)	0.3248 (0.0201)	-0.1953 (-0.0475)	0.1340 (0.0335)		
10	脂肪交雑	バラ厚(増)	坐骨幅	胸 深	-2.800	61.5
	0.5962 (0.5811)	0.3412 (0.0211)	-0.3243 (-0.0826)	0.2542 (0.0809)		
12	脂肪交雑	バラ厚(増)	尻 長	胸 深	-0.238	65.7
	0.6385 (0.6288)	0.3318 (0.0206)	-0.1955 (-0.0536)	0.1760 (0.0451)		

() 内の数値は偏回帰係数, 体測定値以外はすべて超音波推定値,
13-REA : 第13胸椎胸最長筋面積, (増) : 検定開始後4~8ヵ月の増加量

ぞれ比較的大きな値であった。また、胸囲が検定開始後6ヵ月で取り上げられ0.6223と他の独立変数に比較して大きい標準偏回帰係数を示した。これについて、本試験と同様の試験を行った原田¹⁾は、検定開始後2~8ヵ月までは、胸囲が大きい標準偏回帰係数で独立変数として取り上げられたと報告しており、本試験においても同様の傾向が現れたものと思われた。検定開始後6ヵ月の寄与率は43.5%であり、同8ヵ月では、他の形質には若干劣るが、54.3%と高くなった。

以上のように、形質によって多少違いはあるものの、いずれの枝肉形質においても、超音波推定値に体測定値のいくつかを独立変数に取り入れた重回帰式を用いることによって、検定開始後8ヵ月程度になると、比較的高い精度でと体実測値を推定できることが認められた。

4. 要 約

宮崎および鹿児島両県において、産肉能力検定間接法調査牛を供試牛とし、超音波推定値とと体実測値との相関関係および検定終了後のと体の産肉肉質の早期推定の可能性について検討した。

超音波推定値とと体実測値との間には、いずれの形質においても、またいずれの時期においても有意な相関関係が認められた。

検定終了後の7-REA 実測値の推定に関しては、7-REA の超音波推定値、体重、体長および臍幅等が主に独立変数として重回帰式に取り上げられ、寄与率は検定開始後月数が増すにつれ高くなり、検定開始後8ヵ月には61.6%となった。SFT-IIでは、独立変数としてSFT-I、IIの超音波推定値、体長および後軀の実測値等が主に重回帰式に取り上げられ、寄与率は、検定開始後6ヵ月で57.9%を示した。IMFT-IIでは、胸部の体測定値

および脂肪交雑の超音波推定値が高い順位で独立変数として取り上げられ、検定開始後8ヵ月で寄与率は57.5%であった。枝肉重量に関しては、体重および後軀の測定値が高い順位で重回帰式に取り上げられ、検定開始後4ヵ月の寄与率は73.8%と高い値であった。脂肪交雑では、脂肪交雑の超音波推定値、後軀の測定値、胸囲およびバラ厚の4~8増加量等が主に独立変数として取り上げられ、寄与率は、検定開始後8ヵ月で54.3%であった。

以上のように、各形質とも検定の中期(8ヵ月)ころには、比較的高い精度での推定が可能であることが推察された。

なお、本試験に試験牛を快く提供下さいました、宮崎県家畜改良事業団並びに鹿児島県畜産試験場肉用牛改良部の職員の方々に心より深謝いたします。

文 献

- 1) 原田 宏：宮大農報，29，1-65，1982
- 2) Harada, H. and K. Kumazaki, Jpn. J. Zootech. Sci., 50, 305-311, 1979.
- 3) Harada, H. and K. Kumazaki, Jpn. J. Zootech. Sci., 51, 261-266, 1980.
- 4) Harada, H. K. Moriya and R. Fukuhara, Jpn. J. Zootech. Sci., 56, 250-256, 1985.
- 5) Harada, H. K. Moriya and R. Fukuhara, Jpn. J. Zootech. Sci., 60, 185-191, 1989.
- 6) Draper, N. and H. Smith, Applied Regression Analysis, 163-216, Wiles-Interscience, N. Y. 1966.