



**宮崎大学学術情報リポジトリ**  
**University of Miyazaki Academic Repository**

Research on various factors that influence fat thickness of Japanese Black cow

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: 徳永, 忠昭, 石田, 孝史, 原田, 宏 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10458/5731">http://hdl.handle.net/10458/5731</a>

〔原著論文〕

## 黒毛和種経産牛の蓄積脂肪に影響する様々な要因に関する研究

## Research on various factors that influence fat thickness of Japanese Black cows

徳永忠昭・石田孝史・原田 宏

Tadaaki Tokunaga, Takafumi Ishida, Hiroshi Harada

宮崎大学農学部 宮崎市 〒889-2192

Faculty of Agriculture, University of Miyazaki, Miyazaki-shi, Miyazaki 889-2192

## 要約

本研究では、超音波診断技術を利用し繁殖雌牛の枝肉形質を測定し、蓄積脂肪と繁殖成績との関連性を明らかにするための検討を行った。超音波診断による蓄積脂肪の平均値は、初回調査時よりも2回目調査時で薄い値を示した。また、栄養度の上昇とともに枝肉形質測定値が増加することが示唆され、特に栄養度と蓄積脂肪間には顕著な変化がみられた。産次については、3~4産次を超えると枝肉形質測定値は減少していくことが認められた。全体の栄養度と各部位別栄養度間では高い相関関係を示し、部位別栄養度と枝肉形質測定値間の相関係数は、BMS間では中程度、他の形質間では比較的高い値を示した。

キーワード：蓄積脂肪，超音波診断，黒毛和種経産牛

Key words : Fat thickness, Ultrasonic diagnosis, Japanese Black cows

## 緒 言

近年、黒毛和種繁殖雌牛の育成時期における高栄養が、その後の繁殖牛の過肥につながり、繁殖性や哺乳能力に悪影響を及ぼすこと<sup>1)</sup>がある。このようなことを防止するためには、育成時期の栄養状態とその後の体型や繁殖性を評価すると同時に、繁殖牛の適度な栄養状態を数量的に評価し、その要因を解析することが必要と考えられる。

そこで本研究では、繁殖雌牛の超音波診断による枝肉形質測定値に対する種雄牛、生産者、妊娠月齢等の諸要因を明らかにするとともに、蓄積脂肪に焦点を絞り、繁殖成績との関連が深い体各部における触診による栄養度との関連性について検討した。

## 材料および方法

本研究では宮崎県北諸県郡、東諸県郡および南那珂郡の農家4戸で飼育されている黒毛和種繁殖雌牛のうち超音波測定を2004年5月と8月の2回実施した繁殖雌牛200頭を用いた。超音波測定方法および記録写真の解析方法は従来の方法<sup>1)</sup>に従い、超音波診断に熟練

した2名の測定者で行った。超音波診断における測定者間の影響については、原田の報告<sup>2)</sup>と同様、超音波診断の実用上の障害になるものとは考えられず、本研究において特に考慮しなかった。測定にはスーパー・アイ・ミートSEM-500 (アロカ株式会社) を使用した。測定項目は、生体左側第7胸椎部の胸最長筋横断面積 (MLTA)、脂肪交雑 (BMS)、皮下脂肪厚 (SFT)、筋間脂肪厚 (IMFT)、バラ厚 (RT) と季肋骨上 (以下、FT-季肋)、正中線上 (以下、FT-背) および腰角後方部 (以下、FT-尻) の皮下脂肪厚とした。栄養度は、超音波測定時に全国和牛登録協会が定める判定方法に基づき行なった。

分析にはHarvey<sup>3)</sup>の最小自乗分散分析を行い、母数効果として種雄牛、農家、調査時期、栄養度、受精後月数および産次を取り上げ、回帰の効果として月齢および分娩後月数を1次回帰として取り上げた。また、栄養度と各部位の皮下脂肪ならびに超音波診断による枝肉形質測定値間の相関関係についても検討を行った。

## 結果および考察

分析に用いた繁殖雌牛200頭の基本統計量を表1に示した。調査牛は、初回調査時の平均月齢 (57.3 ±

受付 2011年9月30日 受理 2011年12月2日

表1 各調査時における枝肉形質測定値の基本統計量

項目	初回調査時			2回目調査時				
	平均値	±	標準偏差	CV(%)	平均値	±	標準偏差	CV(%)
月齢	57.3	±	24.0	41.9	59.8	±	24.1	40.3
SFT	8.8	±	4.1	46.6	7.8	±	3.9	50.0
FT-季肋	9.4	±	4.7	50.0	8.8	±	4.4	50.0
FT-背	9.8	±	4.8	49.0	7.0	±	4.3	61.4
FT-尻	8.4	±	4.4	52.4	7.2	±	4.1	56.9
IMFT	12.8	±	4.4	34.4	11.0	±	4.4	40.0
RT	35.1	±	6.4	18.2	33.4	±	7.1	21.3
MLTA	31.8	±	4.9	15.4	32.2	±	4.6	14.3
BMS	0.77	±	0.23	29.9	0.67	±	0.17	25.4
栄養度	5.8	±	1.3	22.4	5.7	±	1.1	19.3

頭数：200頭, CV：変動係数

SFT：第7胸椎部皮下脂肪厚(mm), FT-季肋：季肋骨上皮皮下脂肪厚(mm), FT-背：正中線上皮下脂肪厚(mm)

FT-尻：腰角後方部皮下脂肪厚(mm), IMFT：筋間脂肪厚(mm), RT：バラ厚(mm)

MLTA：胸最長筋横断面積(cm<sup>2</sup>), BMS：脂肪交雑評点,

表2 枝肉形質測定値に対する最小自乗分散分析結果

変動因	自由度	SFT	FT-季肋	FT-背	FT-尻	IMFT	RT	MLTA	BMS
種雄牛	18	10.07	5.90	28.24**	28.46**	17.61	36.67*	18.40*	0.07**
農家	3	108.84**	88.74**	44.64**	3.18	24.90	58.00*	50.67**	0.06
調査時期	1	26.29	0.01	294.08**	37.42*	147.74*	63.34	80.27**	0.47**
栄養度	5	430.65**	618.24**	488.72**	392.69**	289.57**	997.45**	526.50**	0.42**
受精後月数	3	3.51	7.84	17.28	3.05	0.17	51.91	6.97	0.03
産次	6	52.62**	7.50	13.65	32.56**	13.41	44.55	6.78	0.02
回帰									
月齢	1	61.94**	21.98	20.33	54.73*	23.16	169.88**	19.24	0.06
分娩後月数	1	0.11	2.31	1.88	1.08	34.48	84.02*	0.66	0.14*
残差	361	7.70	10.97	11.34	8.76	13.48	21.51	10.21	0.03

SFT：第7胸椎部皮下脂肪厚, FT-季肋：季肋骨上皮皮下脂肪厚, FT-背：正中線上皮下脂肪厚, FT-尻：腰角後方部皮下脂肪厚

IMFT：筋間脂肪厚, RT：バラ厚, MLTA：胸最長筋横断面積, BMS：脂肪交雑評点

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01

24.0ヶ月齢)からもわかるがおよそ3歳から6歳の経産牛であった。初回調査時に対して2回目調査時では、ほぼすべての形質で減少が認められた。その要因としては、初回調査を5月に行い2回目調査を猛暑となる8月に行ったことから、調査時期の影響が考えられた。また分娩によるエネルギー消費による減少も考えられ、飼養管理に関しては濃厚飼料給与量を減らしたり、飼料内容を変更したりする農家もあり、これらのことも影響していると考えられた。

経産牛の超音波診断による枝肉形質測定値に対する要因効果を分析するため、最小自乗分散分析を用いて検討を行った。得られた結果は表2に示すとおりである。

種雄牛の効果はFT-背, FT-尻およびBMSに対して1%水準, RTおよびMLTAに対して5%水準で有意性が認められ、繁殖牛の栄養状態を管理していく上で、種雄牛の影響を考慮した飼育管理の必要性が示唆された。また、ここでは示さなかったが、5頭以上の後代デー

タをもつ種雄牛間で比較すると、各部位の皮下脂肪厚で大きなバラツキが認められ、選抜による改良の可能性が示唆された。農家の効果はFT-尻, IMFTおよびBMSを除いた形質に対して有意性が認められ、調査時期についてはSFT, FT-季肋およびRTを除いた形質に対して有意性が認められた。栄養度はすべての形質に対し1%水準で有意性を示し、4つにグループ分け(1.0ヶ月未満・1.0~3.0ヶ月未満・3.0~8.0ヶ月未満・8.0ヶ月以上)をした受精後月数は、どの形質にも有意性は認められなかった。産次の効果は、SFTおよびFT-尻に対し有意性が認められた。また、月齢はSFT, FT-尻およびRTに対し、分娩後月数はRTおよびBMSに対して有意な回帰を示した。

栄養度はすべての形質に対して有意性(P<0.01)が認められ、各形質の最小自乗平均値を図1に示した。その結果、栄養度の上昇に伴って、超音波診断によるすべての枝肉形質測定値が上昇傾向にあることが認められた。特に超音波診断による各部位の皮下脂肪につ

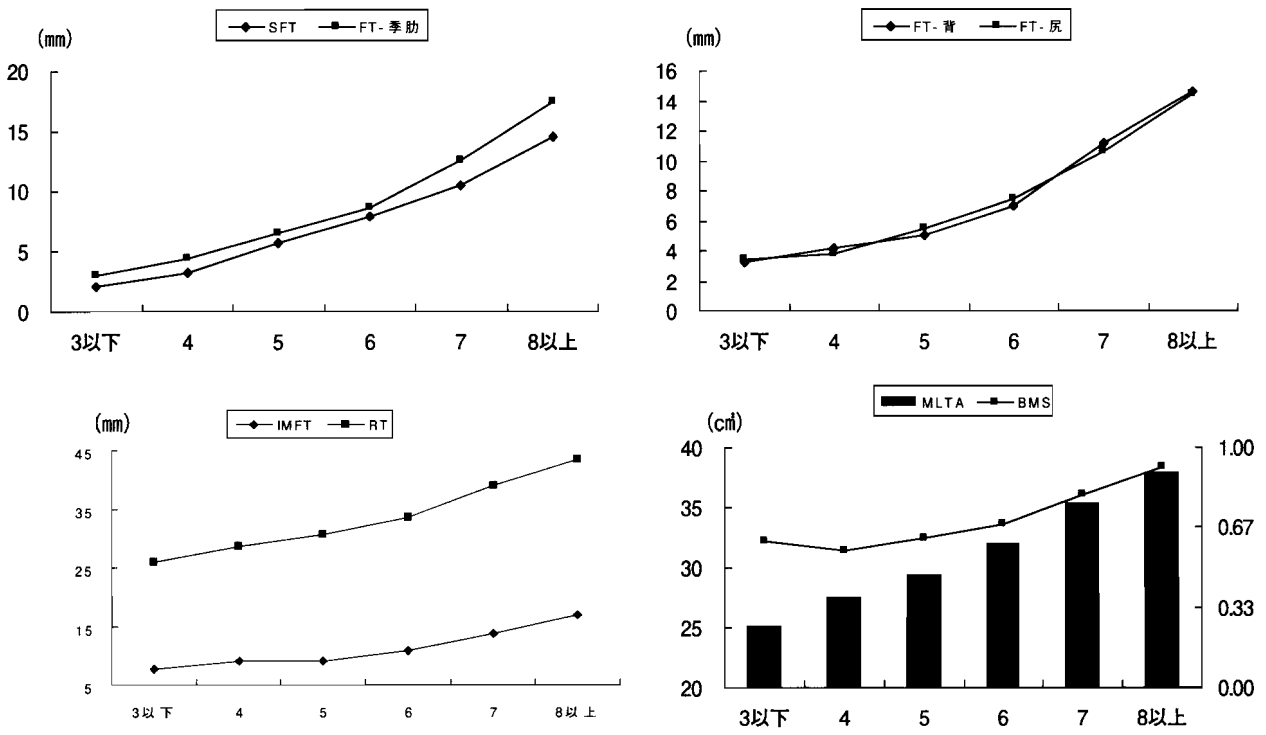


図1 栄養度別枝肉形質測定値

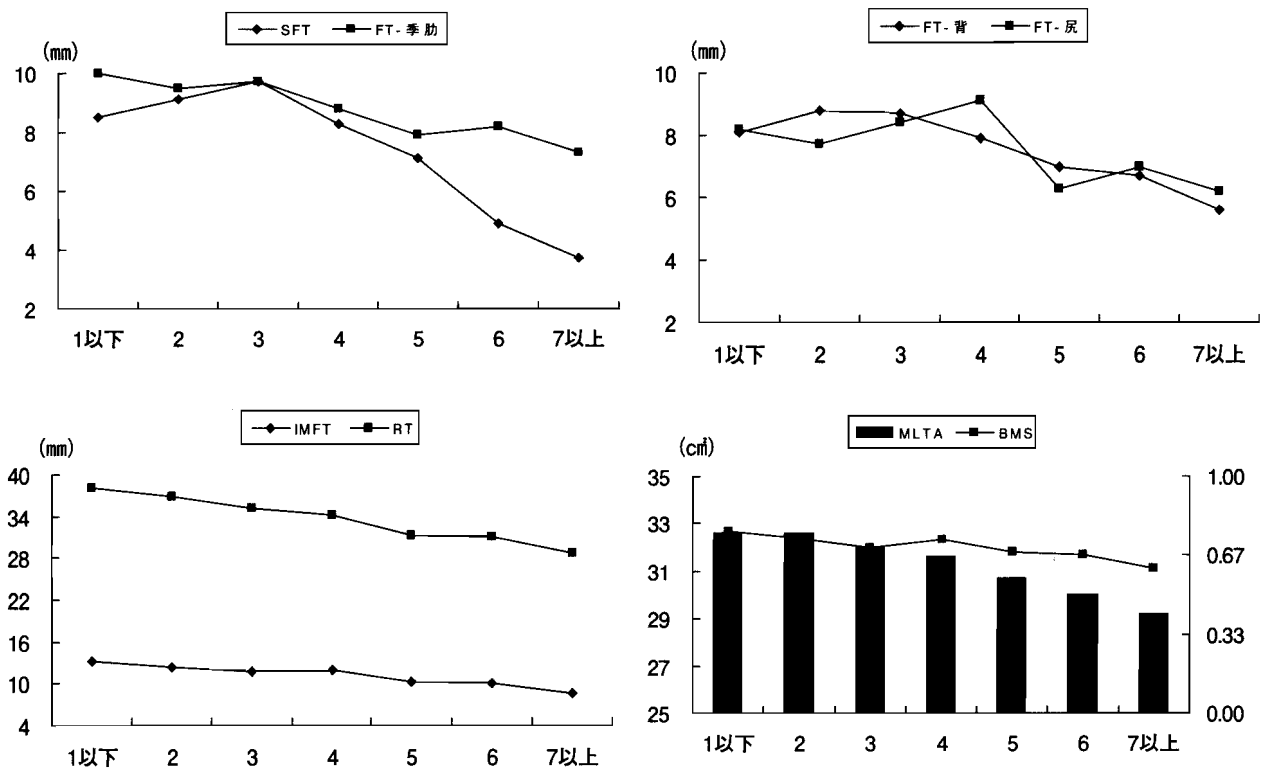


図2 産次別枝肉形質測定値

表3 経産牛における枝肉形質測定値間の相関関係

	栄養度	SFT	FT-季肋	FT-背	FT-尻	IMFT	RT	MLTA	BMS
SFT	0.64**								
FT-季肋	0.53**	0.58**							
FT-背	0.66**	0.66**	0.49**						
FT-尻	0.62**	0.61*	0.49**	0.62**					
IMFT	0.63**	0.56**	0.45**	0.56**	0.61**				
RT	0.69**	0.68**	0.72**	0.60**	0.60**	0.53**			
MLTA	0.72**	0.63**	0.60**	0.61**	0.55**	0.53**	0.85**		
BMS	0.39**	0.44**	0.39**	0.39**	0.41**	0.33**	0.49*	0.42**	
月齢	0.14**	-0.03	0.02	0.07	0.06	0.27**	0.09	0.10	-0.00
受精後月数	0.16**	0.11*	0.15**	0.15*	0.12*	0.12*	0.21**	0.18**	0.12*

SFT: 第7胸椎部皮下脂肪厚, FT-季肋: 季肋骨上皮下脂肪厚, FT-背: 正中線上皮下脂肪厚, FT-尻: 腰角後方部皮下脂肪厚

IMFT: 筋間脂肪厚, RT: バラ厚, MLTA: 胸最長筋横断面積, BMS: 脂肪交雑評点

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01

表4 経産牛における枝肉形質測定値と部位別触診判定との相関関係

	栄養度	SFT	FT-季肋	FT-背	FT-尻	IMFT	RT	MLTA	BMS
き甲部	0.80**	0.47**	0.47**	0.55**	0.56**	0.54**	0.60**	0.62**	0.31**
背骨部	0.87**	0.63**	0.53**	0.63**	0.66**	0.59**	0.66**	0.67**	0.41**
季肋部	0.88**	0.63**	0.48**	0.64**	0.58**	0.58**	0.61**	0.65**	0.38**
腰角部	0.89**	0.66**	0.50**	0.64**	0.59**	0.57**	0.65**	0.70**	0.39**
臀部	0.89**	0.62**	0.51**	0.62**	0.57**	0.58**	0.67**	0.70**	0.38**
尾根部	0.90**	0.65**	0.51**	0.65**	0.57**	0.59**	0.64**	0.66**	0.39**

SFT: 第7胸椎部皮下脂肪厚, FT-季肋: 季肋骨上皮下脂肪厚, FT-背: 正中線上皮下脂肪厚, FT-尻: 腰角後方部皮下脂肪厚

IMFT: 筋間脂肪厚, RT: バラ厚, MLTA: 胸最長筋横断面積, BMS: 脂肪交雑評点

\*\* : P<0.01

いては栄養度の上昇との間に顕著な関係が認められ、触診による栄養度判定が皮下脂肪厚の変化に良く一致していること、また触診による栄養度判定によって平均的な蓄積脂肪厚値を推測できることが示唆された。ただ栄養度6~8と高い場合の各栄養度間の差は、栄養度3~5と低い場合に比較して皮下脂肪厚値の増加量が大きく、栄養度判定と皮下脂肪厚が同等の幅では判定されていないことも示唆された。

IMFTについても栄養度とほぼ同様に値が上昇していたことより、栄養度判定によって体内の脂肪の蓄積状態もある程度判断できることが認められた。RT, MLTAおよびBMSについては、BMSの一部を除いて栄養度の上昇に伴い最小自乗平均値も大きくなっていくことが認められた。これらのことからRT, MLTAおよびBMSという肉量および肉質を示す基準が栄養度の上昇と同様に増加することは大変好ましい点であるが、確実に蓄積脂肪の増加が起こることが認められた。過肥牛においては授精回数、助産回数および分娩時の子牛死亡率増加が報告<sup>4)</sup>されている。また、分娩後の栄養状態が高い個体だけでなく、低い個体においても、受胎に要する時間が長期化するという報告<sup>5)</sup>もあり、適度な栄養状態とはどのような状態であるか、その基準について今後検討する必要があると考えられ

た。今回調査した経産牛について、超音波診断による各部位の皮下脂肪厚やIMFTで繁殖成績に悪影響を及ぼすほどの厚さは認められなかった。一方で栄養度7以上となると審査得点を減点しているが、肉用牛としての産肉能力を考えれば6~7程度は必要な状態といえるのではないかと考えられた。

産次の効果については、SFTおよびFT-尻に対して1%水準で有意性が認められ、各形質の変化について図2に示した。SFTでは3産次に9.7±0.6mmで最も厚い値を示し、産次を増すごとに減少し7産次以上では3.7±1.1mmであった。FT-季肋やFT-背およびFT-尻についても7産次以上で最も薄い値を示した。これらのことより、超音波診断による各部位の皮下脂肪は3産次あたりまで増加し、それ以降では分娩を経るごとに減少する傾向にあることが認められた。

これらの形質間の関係をみるために、栄養度および超音波診断による各枝肉形質測定値間の相関係数を表3に示した。また、超音波診断による枝肉形質測定値と触診によって判定された部位別栄養度との相関関係については表4に示したとおりである。

栄養度と蓄積脂肪間では高い相関を示し、触診による栄養度判定は蓄積脂肪厚によく一致していることが改めて示唆された。蓄積脂肪間で相関は高いため、1ヶ

所の蓄積脂肪が厚ければ他の部位の脂肪も厚くなる傾向にあることが考えられた。

超音波診断による枝肉形質測定値と各部位別栄養度との相関関係は、すべての形質間に、1%水準で有意な正の相関が認められた。特に全体の栄養度と各部位別栄養度間では高い相関係数を示した。部位別栄養度とBMS間では0.31~0.41の中程度の値を示したものの、他の形質間では0.47~0.70の比較的高い相関を示した。また、FT-季肋と季肋部栄養度、FT-背と背骨部栄養度およびFT-尻と腰角部栄養度間では0.48, 0.63および0.59であった。これらに関しては、触診部位と超音波測定部位が比較的近い関係にあったが必ずしも相関係数は高い値を示さないことが示唆された。これは特に季肋の部位は蓄積脂肪厚が均一でないこと、また触診による主観的な判断に誤差が伴うことなどによるものと考えられた。

原田<sup>6)</sup>によると、登録雌牛を3産次まで追跡調査した結果、超音波診断による皮下および筋間脂肪厚は分娩を繰り返す度に増減を繰り返していくと報告されている。そのため雌牛における蓄積脂肪は分娩や哺乳などで減少することもあり、過度でない限りそれ自体が分娩後の繁殖成績に大きな影響は及ぼさないようではあるが、分娩後依然として皮下脂肪の厚い牛(15.0mm以上)は発情回帰の遅れや微弱および種付け回数の増加が明らかにされている<sup>6)</sup>。

本研究では繁殖成績の向上を目的とするために、農家で繁殖用として飼養されている経産牛の栄養状態を把握し超音波診断による枝肉形質測定値および栄養度

との関連性を確認することができた。しかしながら今後の課題は、空胎期間や妊娠期間といった繁殖成績との関連性を明らかにしていくことと考えられ、特に種付け時および分娩前後における雌牛についてどのようなボディコンディションが最良であるのかを検討していく必要があると考えられた。

## 謝 辞

本研究を遂行するにあたり、多大なるご協力を賜りました、全国和牛登録協会宮崎県支部、ならびに超音波測定の際に貴重な試験牛を快くご提供していただきました農家の方々に心より深く感謝の意を表します。

## 引用文献

- 1) 北 伸祐・薬師寺智之・原田 宏. 日本畜産学会報, 66 : 698-704. 1995.
- 2) 原田 宏. 宮崎大学農学部研究報告, 29 : 1-65. 1982.
- 3) Harvey WR, Ohio State University. Columbus.1990.
- 4) 小畑太郎. 畜産の研究, 41 : 714-718. 1987.
- 5) 中西喜彦・後藤和文・柳田宏一. 伊藤記念財団食肉に関する助成研究調査成果報告書, 5 : 65-71. 1986.
- 6) 原田 宏. 全国和牛登録協会会誌, 195 : 3-11. 1996.