

鳥取県和牛における枝肉形質の経時的変化

高取 等・岡本英夫*・立花 明・大本憲康・野口哲夫**・山崎義明
 (*: 現米子家畜保健衛生所、**: 現日野地方農林振興局)

要 約

鳥取和牛の枝肉形質の経時的変化を調査するため、超音波肉質診断装置を用いて、ロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑3形質を測定した。

鳥取県内農家肥育牛、当场肥育試験牛の計92頭について、出荷直前に超音波測定を行い枝肉形質の推定を行った。その精度は、推定値と枝肉格付値との相関関係 (r) を求めると、ロース芯面積では $r = 0.5227$ ($n = 92$)、皮下脂肪厚では $r = 0.6320$ ($n = 92$)、脂肪交雑では $r = 0.5856$ ($n = 86$) の値が得られた。

当场で肥育試験を行い、平成7年度~平成10年度にかけて出荷した119頭について、超音波で測定した枝肉形質と生後月齢との関連性を調査した。その結果、通常の肥育期間では、どの形質も月齢に伴って増加することが判明した。また、重回帰式を解くことにより、各形質の最大増加時期を求め、次に示す結果が得られた。

去勢牛 (86頭) ロース芯面積14.3ヶ月齢、脂肪交雑21.3ヶ月齢

雌牛 (33頭) ロース芯面積15.9ヶ月齢、脂肪交雑20.1ヶ月齢

また、去勢牛について、種雄牛で区分した場合、増加パターンが種雄牛によって異なることが判明した。

緒 言

牛の肥育期間中における、肉質の変化を把握することは、肥育牛の適正な栄養管理を行っていく上で、重要な資料となると考えられる。肉質の変化については、経時的に屠畜、解体して実際に調査する方法がもっとも確実である。しかしながら、この方法は莫大な経費を要するため実施が困難である。この点、超音波等を利用すると非破壊的に枝肉形質を予測できることが、国内外の研究者に示され¹⁾⁸⁾、枝肉形質測定用の装置が利用可能となった。

当场においても、平成6年度に超音波肉質診断装置を導入し、鳥取県産黒毛和種の肥育試験牛を中心にその適用を試みてきた。平成7~10年度の出荷牛について枝肉形質の経時的変化を調査したので、その結果を報告する。

材料及び方法

1 供 試 牛

(1) 推定精度の検討

平成6~10年度にかけて、当场で一般肥育試験、間接検定に用いた試験牛及び、平成7年度鳥取県畜産共進会

出品牛、肥育農家の調査依頼牛で、計92頭 (去勢牛77頭、雌牛15頭) の鳥取県産黒毛和種肥育牛を用いた。

(2) 枝肉形質の経時的変化

当场で肥育試験を行い、平成7年度から10年度にかけて終了した119頭 (去勢牛86頭、雌牛33頭) の鳥取県産黒毛和種肥育牛を用いた。

2 調査方法

測定装置には、2 MHzの端触子を装着した超音波肉質診断装置 (富士平工業製) を用いた。枝肉断面部位の画像を得るため、端触子を牛体左肩胛骨後端に沿わせて走査し、付着面にはサラダオイルを塗布した。装置のフォーカス、ゲイン調整は板垣ら³⁾の方法に準じて固定して行った。なお、ゲインは60に固定した。

推定精度の検討については、出荷前1週間以内の生体に対して、経時的変化については試験牛の体重測定時に測定を行い、ビデオコピー画像として出力した。

得られた画像の解析は、ロース芯面積と皮下脂肪厚については全てデジタイザーによって測定し、超音波による推定値とした。脂肪交雑については2通りの方法を用いて肉眼で判断した。

推定精度の検討に用いた脂肪交雑の推定は、装置の添

付マニュアル及び、集積したデータとの対照によって行い、推定値とした。また、経時の変化の調査では、日本食肉格付協会によるBMSナンバーの判定を出荷時画像の測定値とし、個体ごとに蓄積した画像を経時的にさかのぼって対照することによって、非出荷時の推定値を得た。

3 統計処理方法

推定精度の検討については、超音波による推定値と、日本食肉格付け協会および全国和牛登録協会による格付け値との相関係数を求めた。

経時の変化については、田中ら⁶⁾により示された方法に準じて、パーソナルコンピュータの表計算アプリケーションソフトウェア (Microsoft Excel) によって行った。すなわち、生後月齢の枝肉形質に対する3次の近似回帰曲線を求め、生後月齢で微分して得た導関数の解を増加期間、さらに微分した2次導関数の解を最大増加期または、増加停滞時期とした。

結果及び考察

1 推定精度の検討

超音波による推定値と枝肉格付値との相関係数 (r) は、ロース芯面積で $r=0.5227$ ($n=92$)、皮下脂肪厚では $r=0.6320$ ($n=92$)、脂肪交雑では $r=0.5856$ ($n=86$) の値が得られた。我々と同様の月齢に達した肥育牛を測定した板垣ら³⁾、内田・原田⁴⁾の報告と比較すると、ロース芯面積については板垣らの値 ($r=0.377$) より高かったが、内田・原田 ($r=0.800$) の値より低かった。皮下脂肪厚については、板垣らの値 ($r=0.907$) より低かったが、内田・原田の値 ($r=0.4612$) より高かった。脂肪交雑については、両者の値 (板垣ら $r=0.725$ 、内田・原田 $r=0.7132$) より低かった。

2 枝肉形質の経時的変化

(1) 去勢牛枝肉形質の経時的変化

ロース芯面積の増加は、近似式 $y = -0.0040x^3 + 0.1716x^2 - 0.2996x + 9.2217$ ($R^2=0.837$) が得られた。生後0.9~27.7ヶ月齢が増加期間で、その最大増加は、14.3ヶ月齢であった。(図1)

皮下脂肪厚については、近似式 $y = -0.002x^3 -$

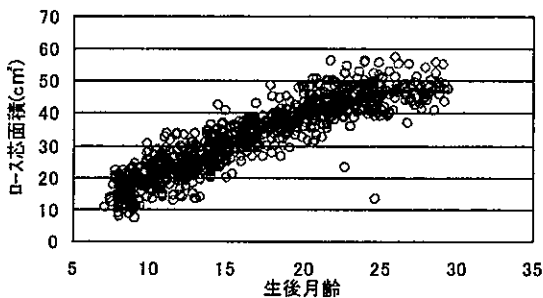


図1 去勢牛ロース芯面積の経時的変化

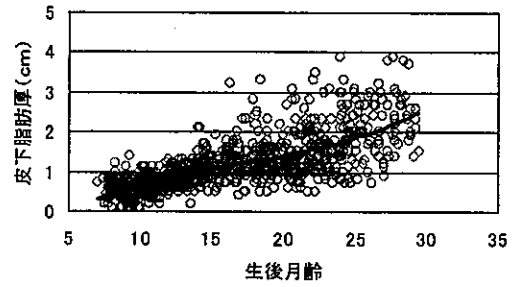


図2 去勢牛皮下脂肪厚の経時的変化

$0.0126x^2 + 0.2813x - 1.1417$ ($R^2=0.4966$) が得られた。常に増加し、21ヶ月頃にその増加が鈍り、再び月齢とともに増加した。(図2)

脂肪交雑については、近似式 $y = -0.005x^3 + 0.0317x^2 - 0.3938x + 2.7454$ ($R^2=0.6886$) が得られた。生後7.6~34.7ヶ月齢が増加期間で、その最大増加は、21.3ヶ月齢であった。(図3)

(2) 未経産雌牛枝肉形質の経時的変化

ロース芯面積については、近似式 $y = -0.034x^3 + 0.1631x^2 - 0.8993x + 15.789$ ($R^2=0.7773$) が得られた。生後3.0~28.9ヶ月齢が増加期間で、その最大増加は、15.9ヶ月齢であった。(図4)

皮下脂肪厚については、近似式 $y = -0.002x^3 + 0.0109x^2 - 0.1365x + 1.3831$ ($R^2=0.5435$) が得られた。去勢牛の場合と異なり、生後8.0~28.3ヶ月齢が増加期間で、その最大増加は、18.1ヶ月齢であった。(図5)

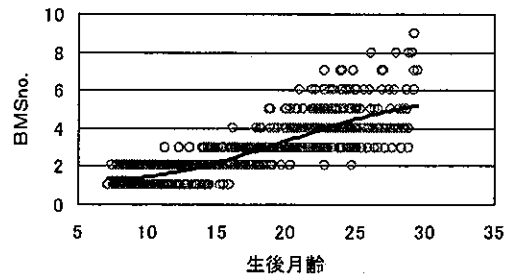


図3 去勢牛脂肪交雑の経時的変化

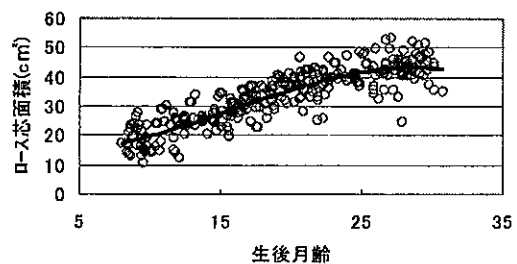


図4 雌牛ロース芯面積の経時的変化

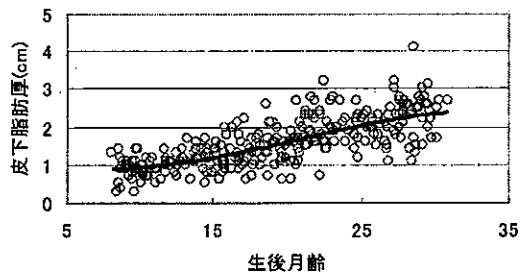


図5 雌牛皮下脂肪厚の経時的変化

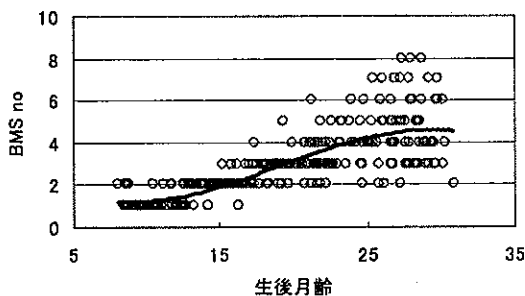


図6 雌牛脂肪交雑の経時的変化

脂肪交雑については、近似式 $y = -0.008x^3 + 0.0483x^2 - 0.663x + 3.8801$ ($R^2 = 0.6192$) が得られた。生後8.8~31.4ヶ月齢が増加期間で、その最大増加は、20.1ヶ月齢であった。(図6)

(3) 種雄牛による枝肉形質発育の違い

供試した去勢牛を種雄牛別に分類し、個体数が多い高森産子 (n=22) と糸北土井産子 (n=44) の発育を比較した。ロース芯面積では、糸北土井の増加開始が早く、増加終了は高森と同時期となっていたが、肥育期間後半は高森の方が大きくなった。(図7) 皮下脂肪厚については高森の方が増加停滞時期が早い、直線的な増加を示し、糸北土井より厚くなる傾向を示した。(図8) 脂肪交雑については、高森の最大増加時期が肥育期間を越えて推定されたが、糸北土井は期間内で推定された。(図9)

考 察

ロース芯面積と皮下脂肪厚の推定精度については、実用的な値が得られたと考えられる。しかしながら、ロース芯面積について、我々と板垣らの値が内田らの値と比較して低かったのは、装置の調整を固定して測定を行ったことが原因として考えられた。

脂肪交雑の推定精度については、実用的な値が得られなかった。外国種⁸⁾や、間接検定の供試牛を用いた成績²⁾では、高い精度が得られているが、脂肪交雑の進んだ牛では推定が難しい⁵⁾とされている。今回用いた試験

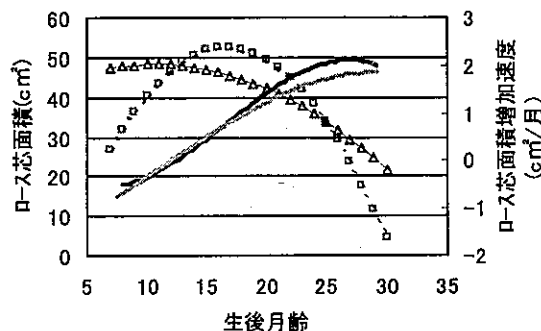


図7 ロース芯面積増加の種雄牛別比較

高森近似式
 $y = -0.0076x^3 + 0.3817x^2 - 4.0104x - 4.0104$ ($R^2 = 0.8423$)
 糸北土井近似式
 $y = -0.002x^3 + 0.0649x^2 + 1.3227x + 2.3741$ ($R^2 = 0.8310$)

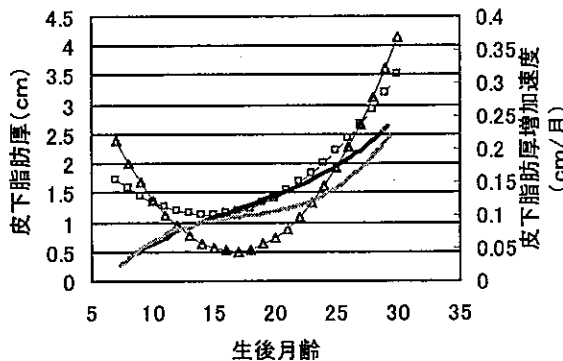


図8 皮下脂肪厚増加の種雄牛別比較

高森近似式
 $y = 0.0003x^3 - 0.0132x^2 + 0.2941x - 1.2383$ ($R^2 = 0.4432$)
 糸北土井近似式
 $y = 0.0006x^3 - 0.0299x^2 + 0.5414x - 2.3163$ ($R^2 = 0.5$)

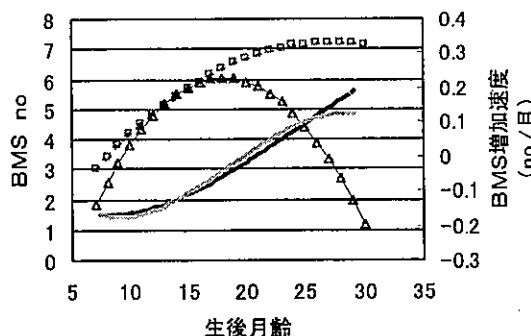


図9 脂肪交雑増加の種雄牛別比較

高森近似式
 $y = -0.0003x^3 + 0.0245x^2 - 0.3345x + 2.7739$ ($R^2 = 0.5977$)
 糸北土井近似式
 $y = -0.001x^3 + 0.0542x^2 - 0.7494x + 4.4935$ ($R^2 = 0.7378$)

牛は必ずしも脂肪交雑が高いわけではなかった。しかし、脂肪交雑が低くても、体重が大きく、脂肪の絶対量が多い個体の推定は困難であった。我々の初期のデータの中には、Herrigら⁹⁾が指摘している技術者の測定、解析に関する要因が存在していると思われる。初歩的な誤りではあるが、サラダオイルの塗布量の不足による端触子密着の不完全さが原因と考えられる画像も存在しており、測定技術者の技術力の向上も不可欠であると思われる。また、同時に、画像解析などの手法を用いた精度の高い客観的推定法を検討する必要があると思われる。

脂肪交雑の発育では、雌牛と比べ去勢牛の発育期間が長かった。これは去勢牛データ中の高森産子が影響していると思われる。種雄牛別に分類した去勢産子では、糸北土井産子の発育期間は、糸北土井産子が供試牛の大部分を占める雌牛と同様な値が得られた。高森と糸北土井では枝肉重量の育種価が大きく異なり、高森は遺伝的に大きくなる形質を持つ。このような大型牛は、一定の栄養条件で飼養された場合は脂肪を合成するためのエネルギーが、小型牛に比べて、不足がちになることが考えられた。また、田中ら⁷⁾は小型系統での成績ではあるが、素牛導入から早い時期に増体のピークをつくるのが肉質改善に有効であるとしている。このことから、大型牛については、肥育前期から高エネルギーで飼養した方が脂肪交雑については好結果が得られるものと考えられる。

ロース芯面積の発育では、糸北土井産子は高森産子に比べ発育開始時期が早かった。板垣ら³⁾、森本ら⁵⁾は肥育前期の高エネルギーがロース芯面積の発育を早めることを報告している。このことから、繁殖農家で飼養されている期間も含めた肥育前期で、糸北土井産子にとっては高エネルギー飼養となっているものと考えられ、和牛の中でも系統による飼料効率と必要エネルギーについて再検討する必要があると思われる。

皮下脂肪厚の発育では、他の形質と比較すると重回帰式の寄与率が低かった。このことは、月齢以外にも大きな影響を与える要因があると考えられ、今後さらに検討を要する事項と思われる。

参 考 文 献

- 1) 原田宏：肉用牛および豚の屠肉形質推定への超音波利用、日畜会報、67、651-666、1996
- 2) 原田宏・福原利一・並河澄：食肉に関する助成研究調査成果報告書、8、肉用種肥育牛の産肉形質早期推定法確立に関する研究 148-153、伊藤記念財団、東京、1989
- 3) 板垣勝正、三成淳夫、高瀬守史：食肉に関する助成研究調査成果報告書、11、超音波画像診断装置を利用した黒毛和種肥育牛の生体時におけると体形質の推定に関する研究、195-200、伊藤記念財団、東京、1993

- 4) 内田江一郎、原田宏：肥育牛における超音波診断装置の活用：全国肉用牛協会、1996
- 5) 森本正隆：超音波肉質測定装置の結果からみた肥育方法に関する考察：畜産の研究50、35-44、1996
- 6) 田中健、吉田茂昭、斉藤勇一ら：肉質超音波診断を活用した若狭牛（黒毛和種）去勢の発育についての検討：肉用牛研究会報、64、29-34、1998
- 7) 田中健、藤田正一郎、松田隆一、吉田茂昭、舛田靖憲、辻本賢二郎、大橋達哉：肉質超音波診断を活用した若狭牛肥育農家への取り組み：肉用牛研究会報、66、21-24、1998
- 8) P. L. Houghton · L. M. Turlington ; Application of Ultrasound for Feeding and Finishing Animals : A Review, J. Anim. Sci, 70、930-941、1992
- 9) W. O. Herring · D. C. Miller · J. K. Bertrand · L. L. Benyshek ; Evaluation of Machine, Technician, and Interpreter Effects on Ultrasonic Measures of Backfat and Longissimus Muscle, J. Anim. Sci, 72、2216-2226、1994