

(4) 脂肪交雑

①ビタミンAコントロールがBMS (No.) に及ぼす影響

供試牛：黒毛和種去勢10頭（一卵性双子2組、全きょうだい2組、半きょうだい1組）

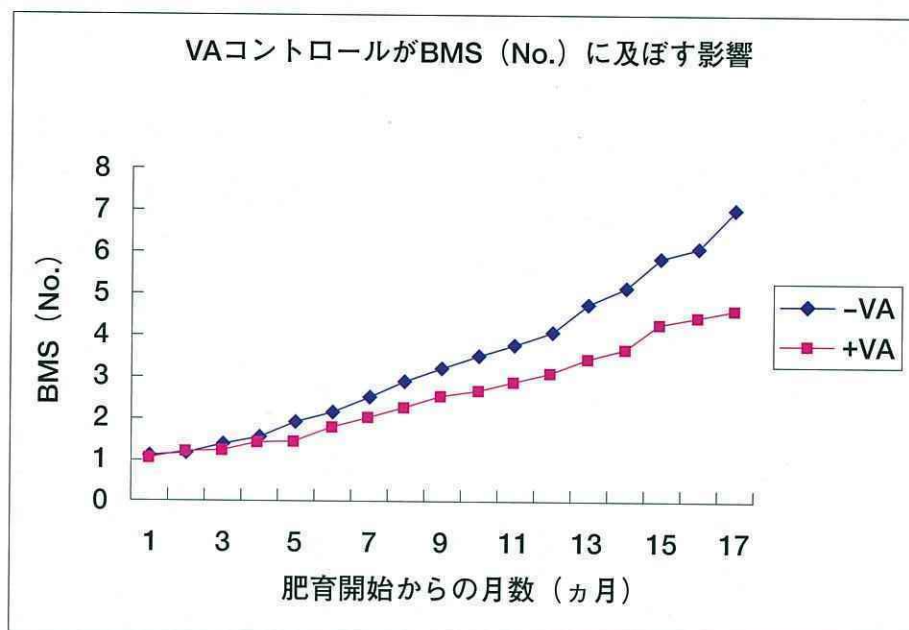
肥育期間：生後10～27ヵ月齢

試験区：-VA：肥育開始から21ヵ月齢までビタミンA (VA) 無添加、22ヵ月齢から肥育終了まで95年版日本飼養標準（飼養標準）の50%量

+VA：肥育全期間VAを飼養標準の50%量を給与

格付けBMS (No.)：-VA：6.6、+VA：4.2 ($p=0.015$)

胸最長筋粗脂肪含量：-VA：31.48%、+VA26.86% ($p>0.1$)



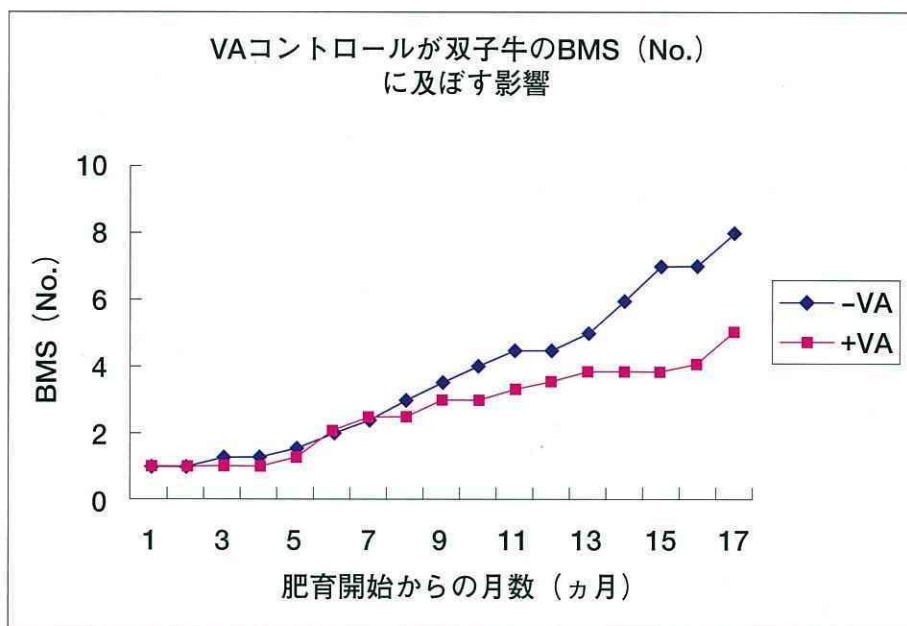
肥育開始後4ヵ月までは試験区間に差は全く見られなかった。5ヵ月では-VA区が若干高くなった ($p<0.1$)。その後、試験区間の差が大きくなり、8ヵ月（生後18ヵ月齢）以降からは試験区間に有意差が見られ、-VA区が+VA区より高くなった ($p<0.05$)。今回の試験設定ではBMS (No.) はVAに影響され、肥育開始8ヵ月齢（生後18ヵ月齢）前後からその差が明らかに見られることが示唆された。

両試験区のBMS (No.) の成長曲線は、係数が異なるものの、3次曲線の当てはまりの程度が高かった ($R^2=0.99$)。

5. 産肉形質の経時的変化

①の供試牛の一卵性双子のうちBMS (No.)において最も差が見られた組み合わせの変化を示した。

-VA牛BMS (No.) : 7、+VA牛BMS (No.) : 3



肥育開始から7・8ヵ月まではほぼ同様の値であった。その後、2頭の差が広がっていった。成長曲線の近似式では-VA牛では2次式の当てはまりの程度が高く ($R^2=0.99$)、+VA牛では直線、2・3次の全てで同様の当てはまりの程度であった。

(次ページ超音波画像参照)

①の供試牛の内BMS (No.) に大きく差が見られた一卵性双子の例

肥育開始6ヵ月 (16ヵ月齢)

13号牛 : BMS (No.) が高かった個体 (枝肉格付BMS (No.) 8)



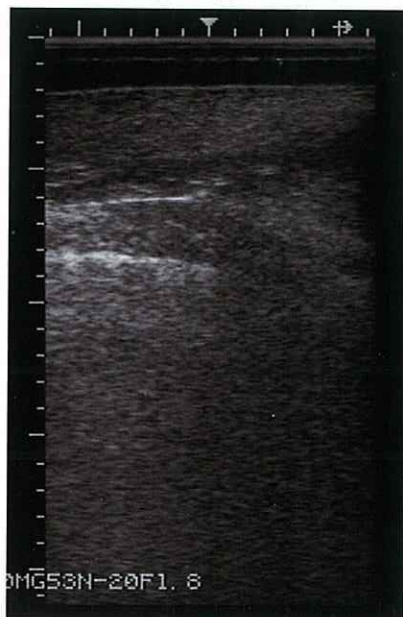
腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) : 2.3

14号牛BMS (No.) が低かった個体 (枝肉格付BMS (No.) 3)



腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) : 2.0

13号牛と14号牛とで胸最長筋内の濃淡と周囲の濃淡との違いが見られる。両牛とも胸最長筋の輪郭全体が明瞭に見られることからNo.2を超えた程度で若干13号牛が高い。

5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始12ヵ月 (22ヵ月齢)

13号牛



腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) :4.5

14号牛



腸肋筋部



ロース部

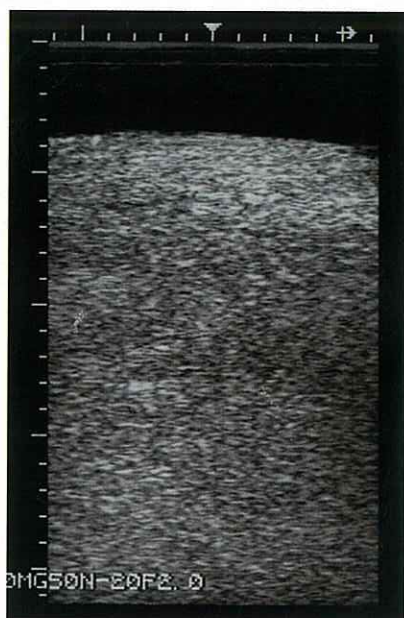
推定BMS (No.) :3.5

胸最長筋の内部と胸最長筋の右側の濃淡との違いが13号牛のほうが小さい。特に14号牛の胸最長筋の右下に白いドットが見える。13号牛ではほとんど見られない。この差がNo.1の差と推察する。両牛とも胸最長筋の右上の背半棘筋がやや明瞭に見られる。

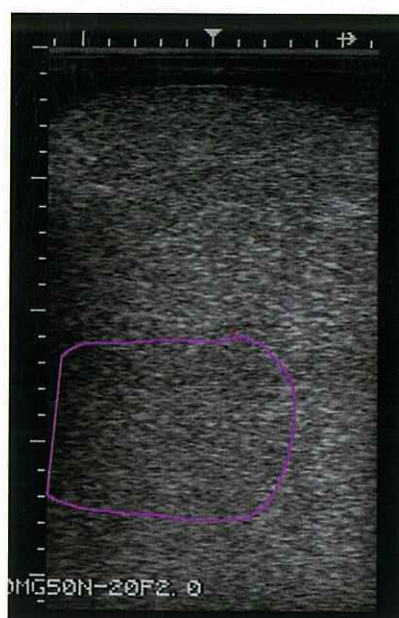
5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始17ヵ月（27ヵ月齢）

13号牛



腸肋筋部



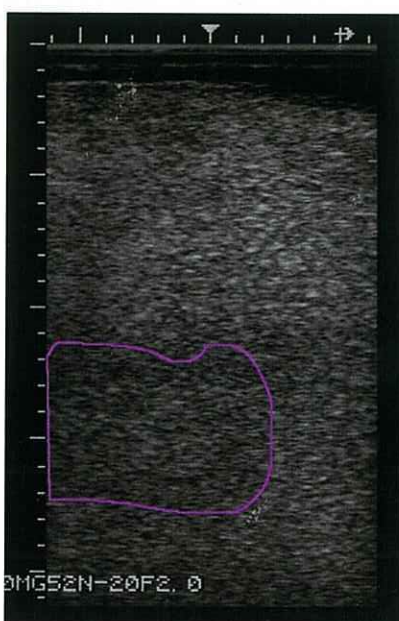
ロース部

推定BMS (No.) : 8、枝肉格付BMS (No.) : 7

14号牛



腸肋筋部

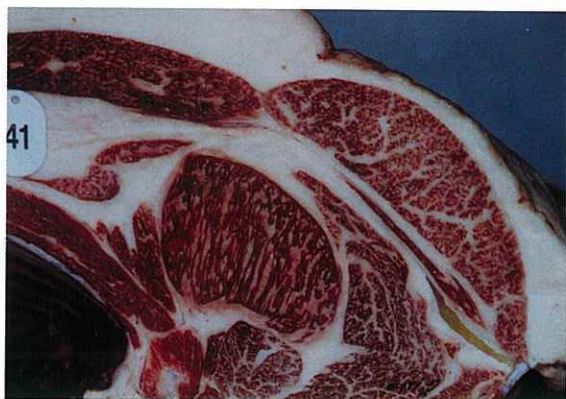


ロース部

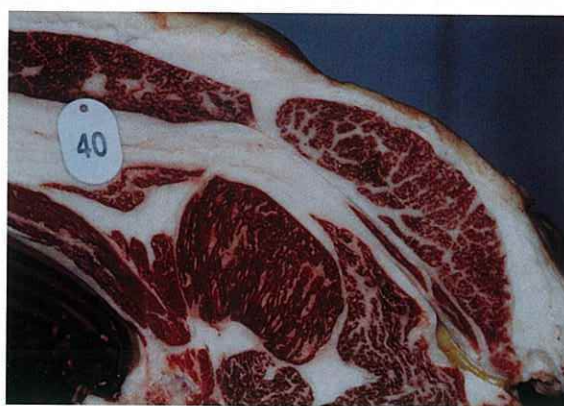
推定BMS (No.) : 5、枝肉格付BMS (No.) : 3

胸最長筋内の濃淡と周囲筋(背半棘筋)の濃淡が14号牛より13号牛の方が小さい。両牛とも僧帽筋、背半棘筋が大きいため胸最長筋の位置が下であり、胸最長筋の下部へ超音波が充分届いていない。ロース部分の画像のみでBMS(No.)の優劣を付けるのは難しい。しかし、腸肋筋部の画像を見ると明らかに13号牛では組織の違いが不明瞭であり、14号牛では各筋肉・肋骨・筋間脂肪の判断ができる。

5. 産肉形質の経時的变化



13号牛

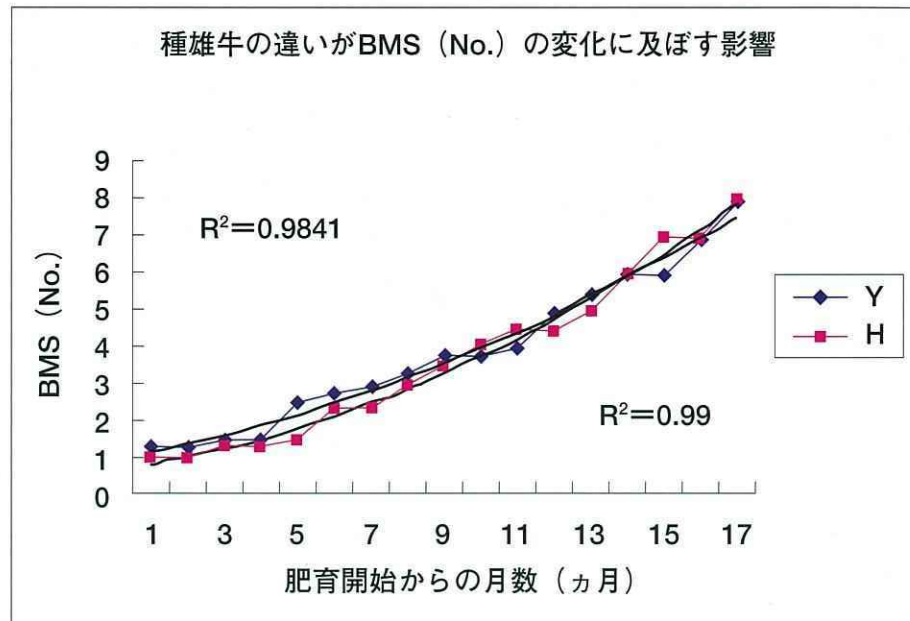


14号牛

5. 産肉形質の経時的变化

①の供試牛のうち同じ試験区で種雄牛は異なるがBMS (No.) が高かった個体の供試牛の変化を示した。

種雄牛Y : BMS (No.) : 8、種雄牛H : BMS (No.) : 7



肥育の前半は種雄牛Yの息牛が種雄牛Hの息牛より若干高い値を示した。肥育後半はほぼ同様の値となった。種雄牛によりBMS (No.) の成長に違いがある可能性がある。

①まとめ

- ・VAコントロールはBMS (No.) の成長に影響を与えた。
- ・肥育開始4ヵ月 (14ヵ月齢) までは、BMS (No.) の成長はわずかである可能性が示唆された。
- ・種雄牛によりBMS (No.) の成長が多少異なる可能性がある。

5. 産肉形質の経時的変化

②若齢肥育における前期高タンパク飼料がBMS (No.) に及ぼす影響

供試牛：黒毛和種雌牛8頭（一卵性双子4組）

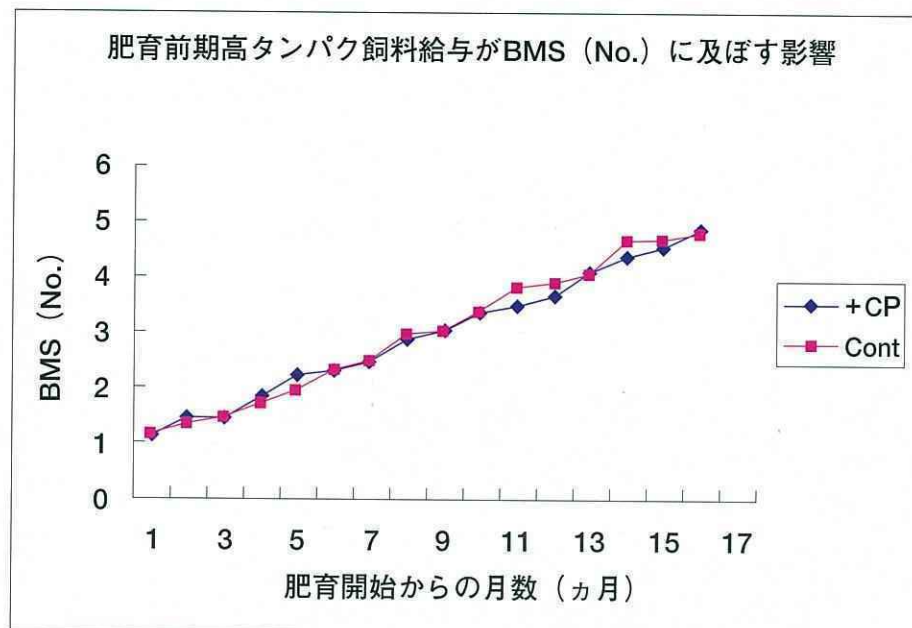
肥育期間：生後7～24ヵ月齢

試験区：+CP：7-12ヵ月齢CP18.0%

Cont：7-12ヵ月齢CP14.3%

（VAコントロールは②と同様）

+CP：BMS (No.) 5.0、Cont：BMS (No.) 5.0



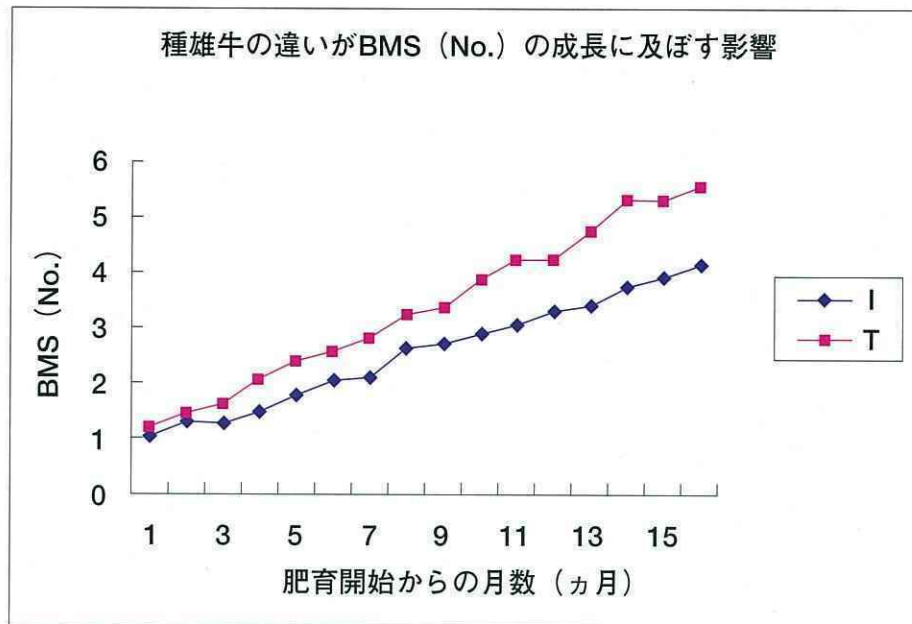
肥育開始時から終了時まで両試験区間に差は見られなかった。成長曲線は、両試験区とも直線及び3次式の当てはまりの程度が同程度で高かった ($R^2=0.99$)。

①と②の供試牛の肥育開始から4ヵ月間のBMS (No.) の増加を見ると、①では0.39、②では0.65と有意差は見られなかったが ($p=0.14$)、平均値で若齢肥育雌牛のほうが肥育初期の増加が高かった。

5. 産肉形質の経時的変化

②の供試牛は系統の異なる2頭の種雄牛から生産されており、この種雄牛ごとの胸最長筋面積の変化を示した。

種雄牛I：BMS (No.) 4.75、種雄牛T：BMS (No.) 5.25 ($p>0.1$)

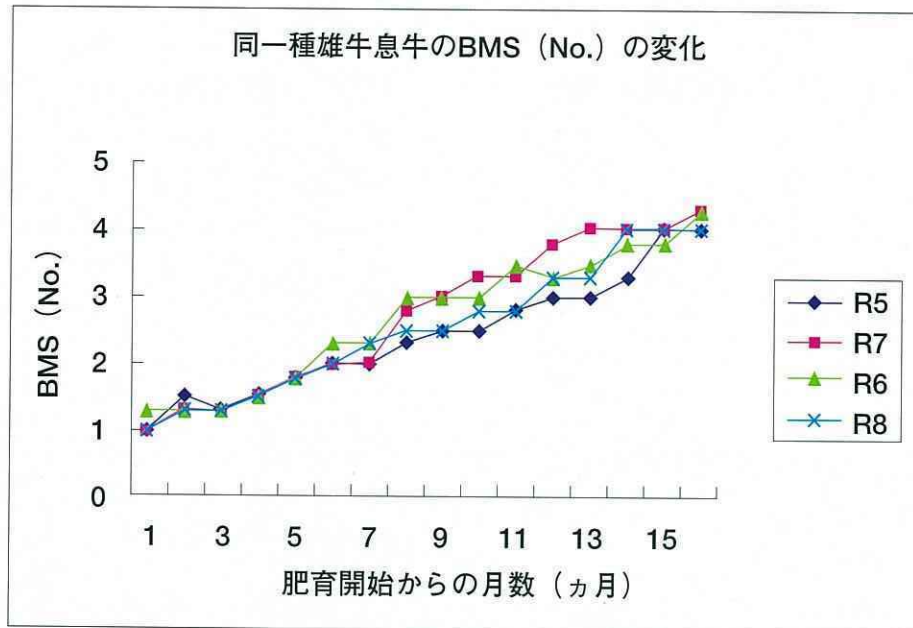


肥育開始3ヵ月齢から両種雄牛間で差が見られ始め、その後、差が広がっていった。両種雄牛とも直線及び3次曲線の当てはまりの程度が高かった ($R^2>0.99$)。両種雄牛のBMS (No.) の成長曲線に直線を当てはめた場合、種雄牛Iは $BMS (No.) = 0.2103 \times \text{肥育期間} + 0.795$ 、種雄牛Tは $BMS (No.) = 0.3013 \times \text{肥育期間} + 0.8281$ であった。これらの係数及び切片を見ると、切片はほぼ同様であったが、係数が0.1違っていた。このことから、BMS (No.) の増加割合は種雄牛によって異なる可能性が示唆された。

5. 産肉形質の経時的変化

②の供試牛のうち、種雄牛Ⅰの息子牛のBMS (No.) の変化を個体ごとに示した。

枝肉格付けBMS (No.) : 4～6



肥育開始7ヵ月前後までは供試牛間で差はあまり見られなかったが、その後、個体によるばらつきが見られた。供試牛間の差が大きくなかったため明らかなことは言えないが、肥育開始、7ヵ月もしくは14ヵ月齢以降に差が見られる可能性がある。①の通常肥育においても肥育開始7ヵ月間ではVAコントロールの差は見られなかったことから、肥育開始7ヵ月がBMS (No.) を評価するポイントとなるかもしれない。

(次ページ超音波画像参考)

②まとめ

- ・若齢肥育雌牛の肥育前期高タンパク飼料はBMS (No.) の成長に影響を及ぼさない。
- ・BMS (No.) の増加割合は種雄牛によって異なる可能性が示唆された。
- ・同一種雄牛息子牛でも肥育後半のBMS (No.) の成長には個体差が見られる可能性がある。
- ・肥育開始7ヵ月前後が超音波診断でBMS (No.) を評価するポイントなるかもしれない。

②の供試牛の内同じ種雄牛でBMS (No.) が異なった例

肥育開始6ヵ月 (13ヵ月齢)

BMS (No.) が高かった牛 15号牛



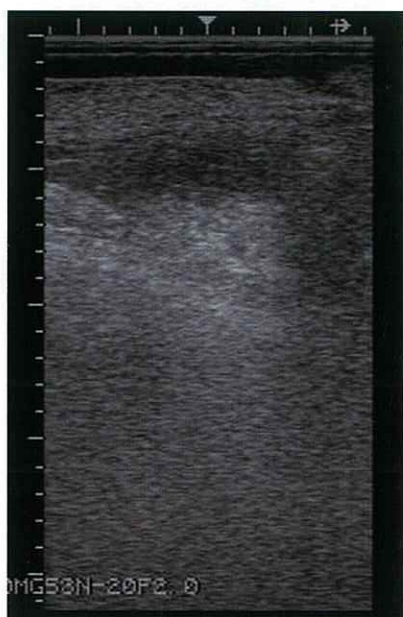
腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) : 2.8

BMS (No.) が低かった牛 16号牛



腸肋筋部



ロース部

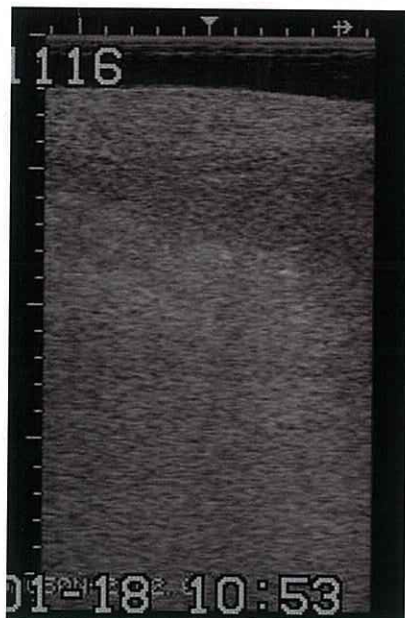
推定BMS (No.) : 2.5

15号牛と16号牛を比較すると胸最長筋内と周囲筋との濃淡の差が明らかに15号牛のほうが小さい。

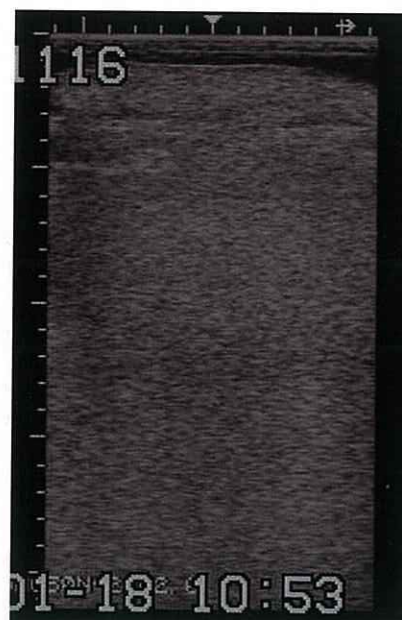
5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始12ヵ月（19ヵ月齢）

15号牛



腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) : 5

16号牛



腸肋筋部



ロース部

推定BMS (No.) : 3

15号牛では胸最長筋と周囲筋との濃淡の差がほとんどなく、16号牛は背半棘筋の形状が比較的明瞭であり、胸最長筋の輪郭がある程度判断できる。

腸肋筋部の筋間脂肪と筋肉の濃淡の差が15号牛より16号牛で明瞭である。

5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始17ヵ月（24ヵ月齢）

15号牛

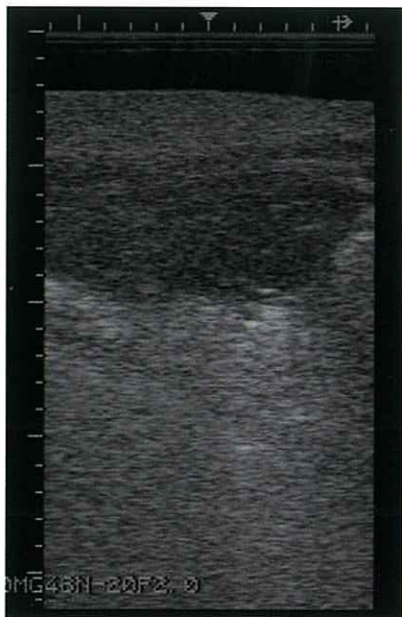


腸肋筋部

ロース部

推定BMS (No.) : 7.3、枝肉格付けBMS (No.) : 7

16号牛



腸肋筋部

ロース部

推定BMS (No.) : 4.5、枝肉格付けBMS (No.) : 4

16号牛で胸最長筋左下に肋骨及び肋間筋と思われる白色像が見られる。胸最長筋右上の背半棘筋がやや明瞭である。腸肋筋と筋間脂肪の濃淡の差が大きい。

15号牛では僧帽筋より下の部分の濃淡がほぼ同じである。腸肋筋部画像において、筋間脂肪と筋肉との濃淡の差が小さい。

5. 産肉形質の経時的変化



15号牛



16号牛

参考 BMS (No.) の経時的変化の例

参考 BMS (No.) の経時的変化の例

枝肉格付BMS (No.) 2、胸最長筋粗脂肪含量15.65%の肥育牛

肥育開始5ヵ月 (12ヵ月齢)

肥育開始11ヵ月 (18ヵ月齢)

肥育開始17ヵ月 (24ヵ月齢)

ロース部



推定BMS (No.) 1.3

胸最長筋とその下の輝度の差
が大きい。



推定BMS (No.) 2.0

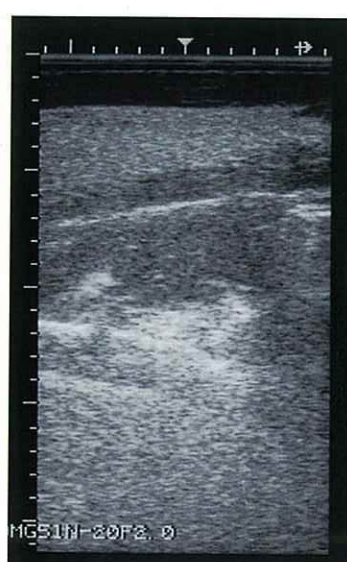
胸最長筋下の左 (肋骨) 右に
大きな白い像が見られる。



推定BMS (No.) 3.0

胸最長筋部分が暗い。

腸肋筋部



筋間脂肪と腸肋筋の輝度の差
が大きい

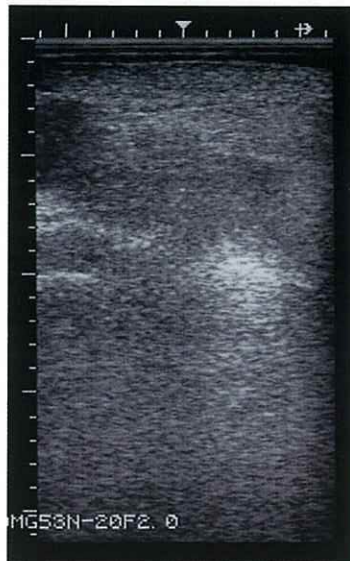
枝肉格付BMS (No.) 4、粗脂肪含量30.64%の肥育牛

肥育開始5ヵ月 (12ヵ月齢)

肥育開始11ヵ月 (18ヵ月齢)

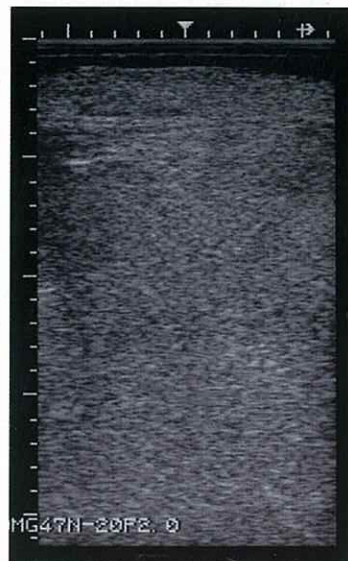
肥育開始17ヵ月 (24ヵ月齢)

ロース部



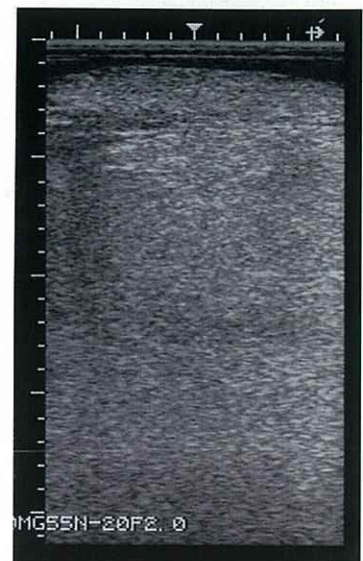
推定BMS (No.) 1.5

胸最長筋とその下の濃淡差が大きく胸最長筋内と周囲筋の輝度の差がある。



推定BMS (No.) 2.5

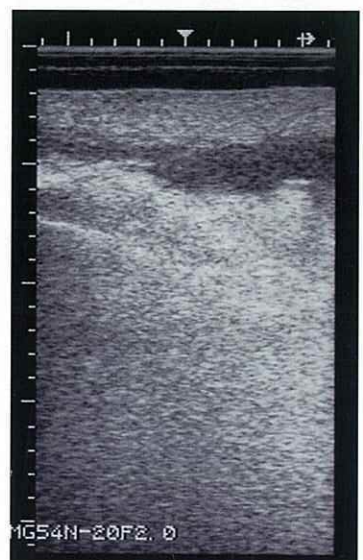
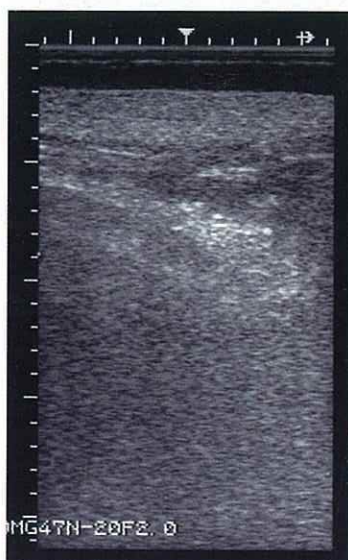
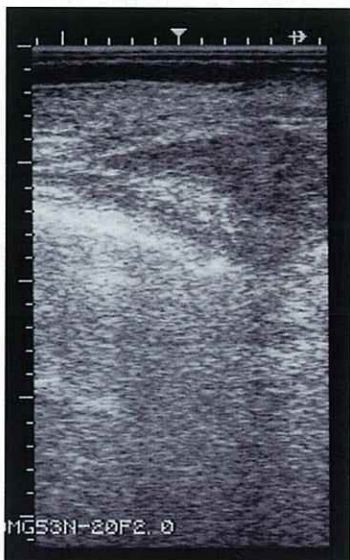
胸最長筋部が暗い。



推定BMS (No.) 5.0

胸最長筋部が暗い。胸最長筋の右下に若干白色部が見える。

腸肋筋部



参考 BMS (No.) の経時的変化の例

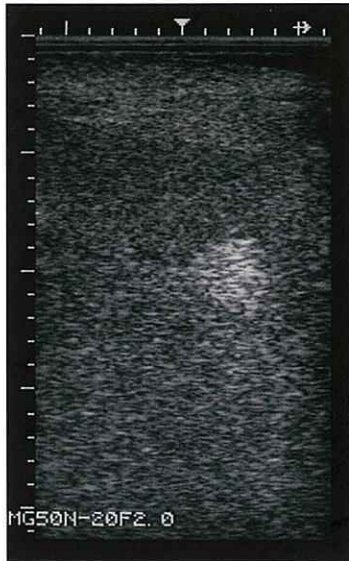
枝肉格付BMS (No.) 8、粗脂肪含量38.57%の肥育牛

肥育開始5ヵ月 (12ヵ月齢)

肥育開始11ヵ月 (18ヵ月齢)

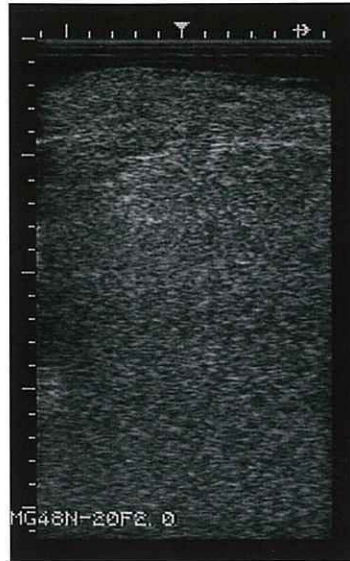
肥育開始17ヵ月 (24ヵ月齢)

ロース部



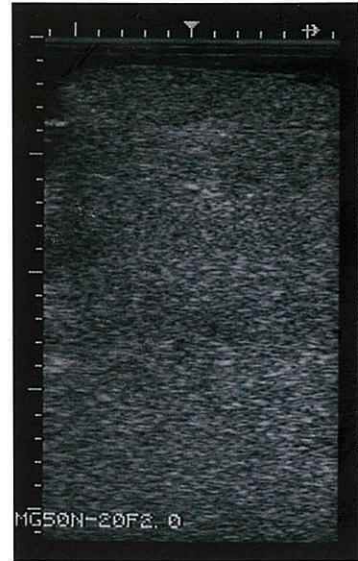
推定BMS (No.) 2.0

胸最長筋右下に大きな白色像が見える。胸最長筋と周囲筋の濃淡差が小さい。



推定BMS (No.) 3.5

胸最長筋の下線が見える。胸最長筋と周囲筋の輝度の差が小さい。



推定BMS (No.) 7.0

背半棘筋は見えるものの、胸最長筋から下が不鮮明。

腸肋筋部



筋間脂肪の白色ドットが多く見られる。

おわりに

今回のマニュアルでは超音波診断技術の基礎的な分野から、これまで家畜改良センターで調査した黒毛和種肥育牛の産肉形質の経時的変化の事例まで掲載した。

本マニュアルの前半には測定部位や超音波診断装置の使い方等を示し、これから超音波診断を始められる方への情報とした。超音波画像と枝肉の比較等をさらに見てみたい方は、家畜改良センター技術マニュアル2「肉用牛の産肉形質推定のための超音波診断技術マニュアル」及び肉用牛高度肥育技術確立推進事業マニュアル9-1「肉用牛の産肉形質推定評価のための超音波診断装置利用マニュアル」(社)畜産技術協会を参照していただきたい。また、本マニュアルに掲載した超音波診断装置はスーパーアイミート500(富士平工業)である。この装置は、販売されてから10年以上が経過しており、メーカーでは今後、本田電子製の装置を開発し、2004年から販売することとしている。今後、この装置が主流になると思われることから、家畜改良センターにおいても、本田電子製の装置の設定方法、画像の見方など調査していきたい。

本マニュアルの後半では家畜改良センターで行った肥育試験供試牛の産肉形質の経時的変化を例示した。例数は少ないが、新たな知見も見られ、この事例を参考に効率的肥育方法の確立に役立てていただければ幸いである。

今後、家畜改良センターにおいても他の場所と連携し、さらに牛生体用エックス線CT装置を活用しながら、肥育牛の産肉形質の経時的変化を明らかとしていきたい。

家畜改良センター 技術マニュアル 12
超音波診断装置による牛の肉質診断法

著 者／独立行政法人家畜改良センター

技術部技術第二課

発 行／独立行政法人家畜改良センター

企画調整部企画調整課

発行日／平成16年3月

印刷所／不二印刷株式会社