

5. 産肉形質の経時的変化

5. 産肉形質の経時的変化

(1) 胸最長筋面積

①ビタミンAコントロールが胸最長筋面積に及ぼす影響

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）

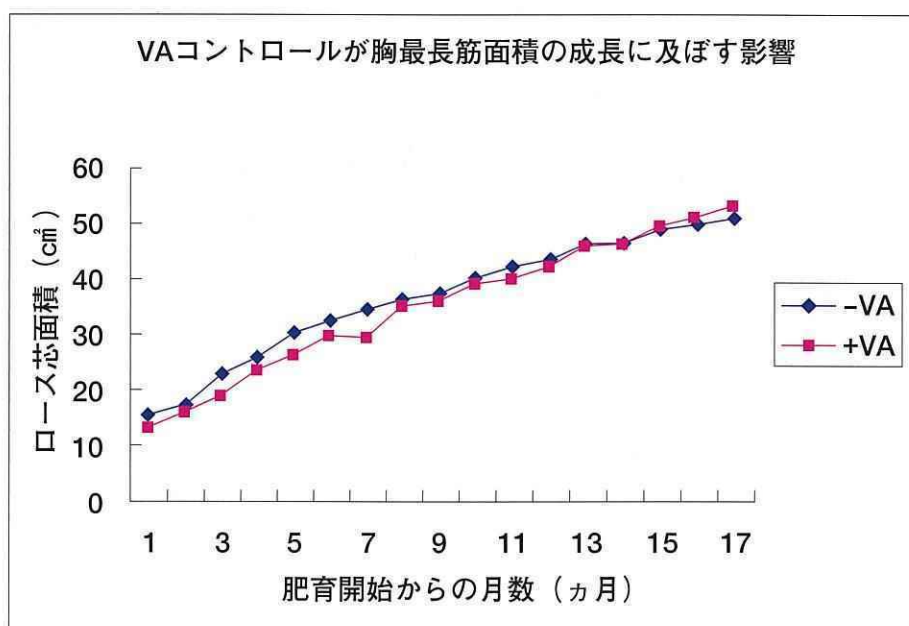
肥育期間：生後10～27ヵ月齢

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

給与飼料：濃厚飼料飽食、肥育前期乾草・中後期イナワラ飽食

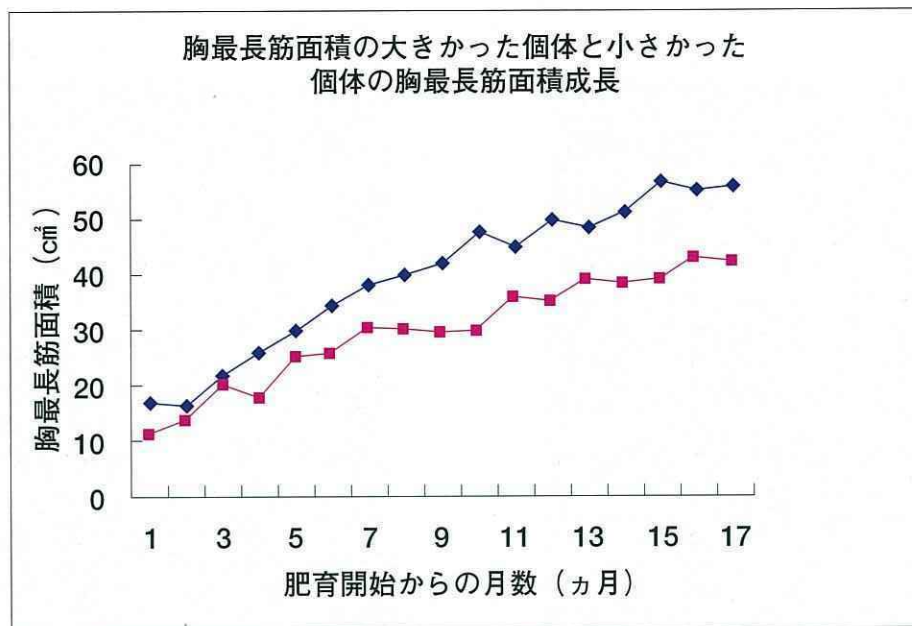
格付胸最長筋面積：-VA：50cm²、+VA：50cm²（ $p>0.1$ ）



肥育開始時から終了時までほとんど差のない増加傾向を示した。このことから、VAコントロールは胸最長筋面積の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

両試験区とも直線及び3次曲線の当てはまりの程度が高かったことから、胸最長筋面積の成長はカーブの緩やかな直線である可能性が示唆された。

①の供試牛の内、胸最長筋面積が 58cm^2 と 41cm^2 の個体が見られた。これらの2頭について胸最長筋面積の経時的変化を示した。これらの個体は2頭とも-VA区であった。



肥育開始時では若干の差は見られた。その後、面積の小さかった個体は7～10ヵ月（17～20ヵ月齢）間でほとんど増加していなかった。この期間は血中VA濃度が欠乏状態であり、採食量の低下などが見られた期間と一致していた。この期間の停滞が大きく影響していた可能性が示唆された。

これら2頭の成長曲線を直線とした場合、大きかった個体は面積 $=2.594 \times \text{肥育期間} + 16.712$ （当てはまりの精度 $R^2=0.952$ ）、小さかった個体は面積 $=1.856 \times \text{肥育期間} + 13.275$ （当てはまりの精度 $R^2=0.941$ ）であった。これらの回帰式の係数を見ると、傾き及び切片で面積の大きい個体が高い数値であることから、肥育の早期で面積の大小が判別できる可能性がある。

（次ページ超音波画像参照）

①まとめ

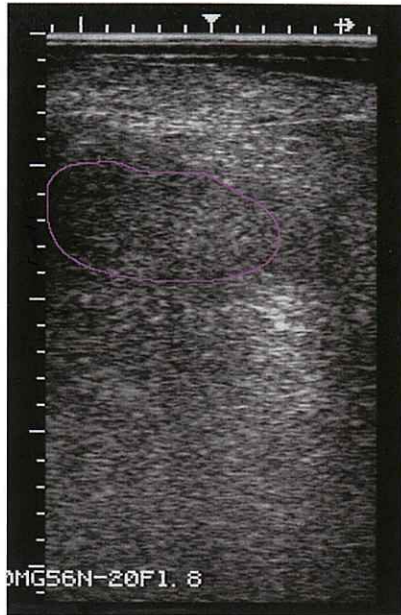
これらのことからVAコントロールは最長筋面積の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。しかしながら、過度のVAコントロールにより欠乏症状を呈した場合、胸最長筋面積の成長は停滞し、枝肉格付けにおける胸最長筋面積に影響する可能性がある。

5. 産肉形質の経時的変化

①の供試牛の内、胸最長筋面積が大きかった牛と小さかった牛の例

肥育開始6ヵ月（生後16ヵ月齢）

大きかった肥育牛の例 1号牛



推定胸最長筋面積：34.8cm²

小さかった肥育牛の例 2号牛



推定胸最長筋面積：26.1cm²

肥育月齢11ヵ月齢（生後21ヵ月齢）

1号牛



推定胸最長筋面積：45.1cm²

大きい個体は丸みを帯びた形状
コース芯の位置が下に下がる

2号牛



推定胸最長筋面積：35.3cm²

小さい個体は細い楕円形

5. 産肉形質の経時的変化

肥育月齢17ヵ月齢（生後27ヵ月齢）肥育終了

1号牛



枝肉格付け胸最長筋面積：58cm²

2号牛



枝肉格付け胸最長筋面積：41cm²

面積の大きい個体は他の筋肉の発達もあり、ロース芯の位置が下にある。

脂肪交雑程度が高く、ロース芯の位置がわかりにくい場合は腸肋筋部画像の肋骨の位置を参考にするとよい。

5. 産肉形質の経時的変化

②若齢肥育における肥育前期高タンパク飼料が胸最長筋面積に及ぼす影響

供試牛：黒毛和種雌8頭（一卵性双子4組）

肥育期間：生後7～24ヵ月齢

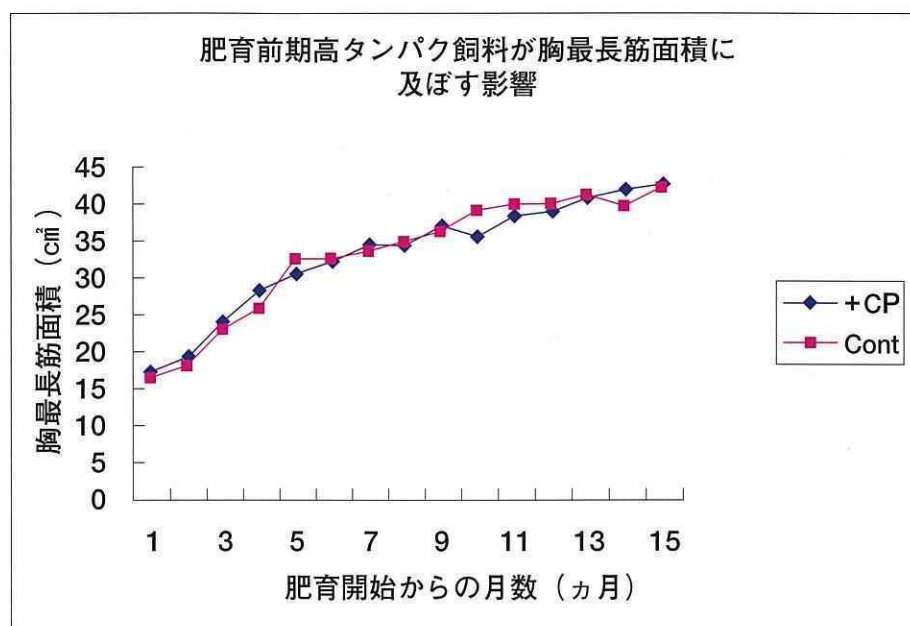
試験区：+CP：7-12ヵ月齢CP18.0%

Cont：7-12ヵ月齢CP14.3%

（VAコントロールは②と同様）

給与飼料⁴：濃厚飼料飽食、肥育前期乾草・中後期イナワラ飽食

格付胸最長筋面積：+CP：45.3cm²、Cont：45.0cm²（ $p>0.1$ ）



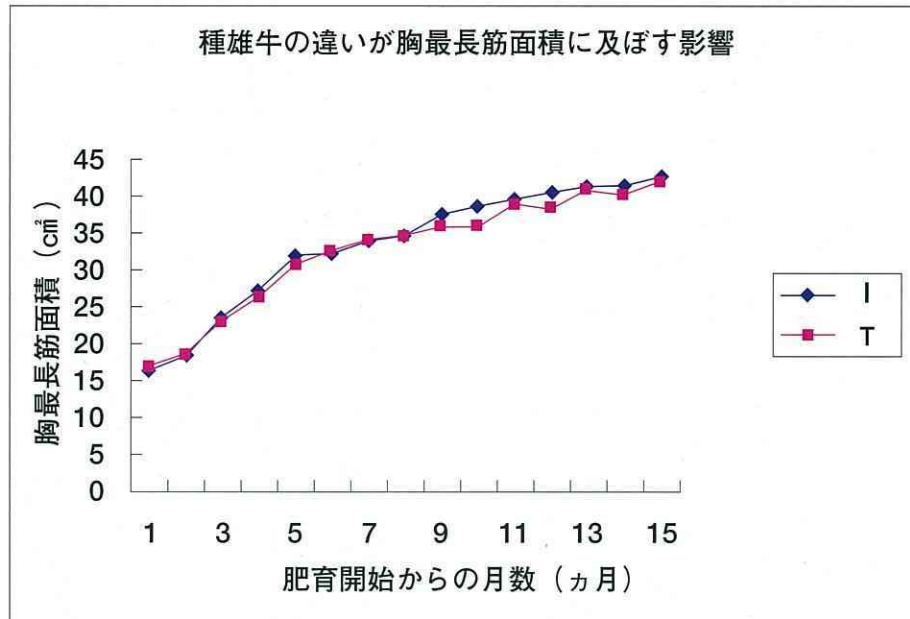
肥育開始から終了時までほぼ同様の増加傾向を示した。このことから、若齢肥育における肥育前期高タンパク飼料の給与は胸最長筋面積の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

肥育開始後5・6ヵ月までは高い増加割合を示したが、その後、増加割合は緩やかとなった。肥育開始時は①の去勢牛とほぼ同等の面積であったが、雌では増加が緩やかとなり①の雄去勢より小さいものであった。

これらの供試牛の胸最長筋面積の成長は3次曲線の当てはまりが非常に高く、0.99程度であったのに対し、直線の当てはまりは0.90程度であり、①の雄去勢に比べ直線の当てはまりが低かった。

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：46.3cm²、種雄牛T：44.0cm² (p>0.1)



種雄牛の違いは見られなかった。前期の傾向と同様、肥育開始後5・6ヵ月まで高い増加割合を示したが、その後の増加割合は緩やかとなった。種雄牛ごとの集計に関しても、前記の試験区ごとの集計と同様3次曲線の当てはまりが高いことから、若齢肥育における雌牛の胸最長筋面積の成長は肥育中期以降緩やかとなることが示唆された。

(次ページ画像参照)

②のまとめ

- ・ 若齢肥育における肥育前期高タンパク飼料給与は胸最長筋面積の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。
- ・ 若齢肥育における雌では中期以降の胸最長筋面積の成長が緩やかとなる可能性が示唆された。
- ・ 若齢肥育における雌では種雄牛間差は見られない可能性が示唆された。

5. 産肉形質の経時的変化

②の供試牛の内、系統の異なる種雄牛から生産された牛の胸最長筋の例

肥育開始3ヵ月（10ヵ月齢）

種雄牛Iの息子牛の例 3号牛



推定胸最長筋面積：26.2cm²

種雄牛Tの息子牛の例 4号牛



推定胸最長筋面積：26.1cm²

肥育開始6ヵ月（13ヵ月齢）

3号牛



推定胸最長筋面積：32.1cm²

3ヵ月間で約6cm²増加した。

4号牛



推定胸最長筋面積：32.5cm²

5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始12ヵ月（19ヵ月齢）

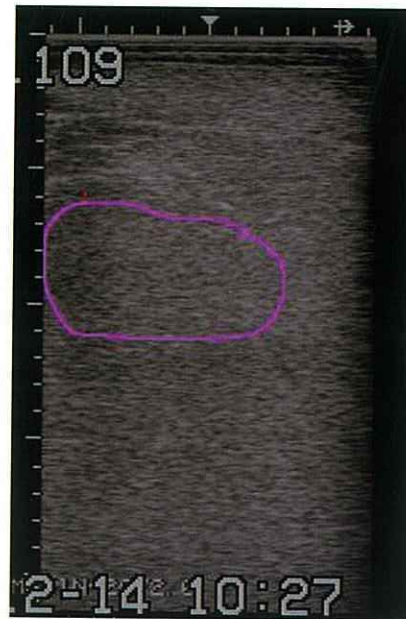
3号牛



推定胸最長筋面積：39.2cm²

6ヶ月間で約7.1cm²増加

4号牛



推定胸最長筋面積：38.8cm²

6ヶ月間で約6.3cm²増加

肥育開始17ヵ月（24ヵ月齢）

3号牛



枝肉格付け胸最長筋面積：48cm²

4号牛



枝肉格付け胸最長筋面積：45cm²

5. 産肉形質の経時的変化

(2) バラ厚

①ビタミンAコントロールがバラ厚に及ぼす影響

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）

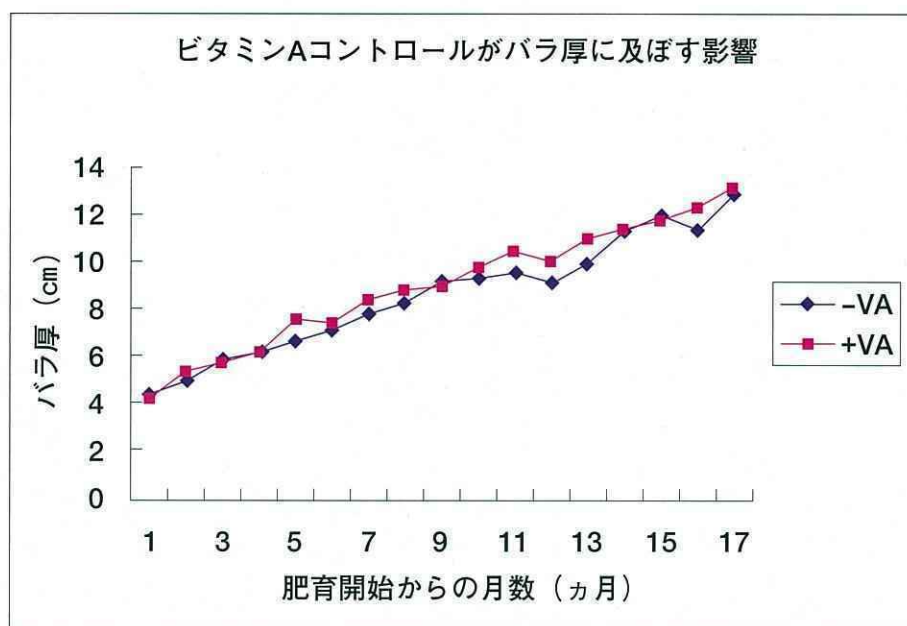
肥育期間：生後10～27ヵ月齢

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

給与飼料：濃厚飼料飽食、肥育前期乾草・肥育中後期イナワラ自由採食

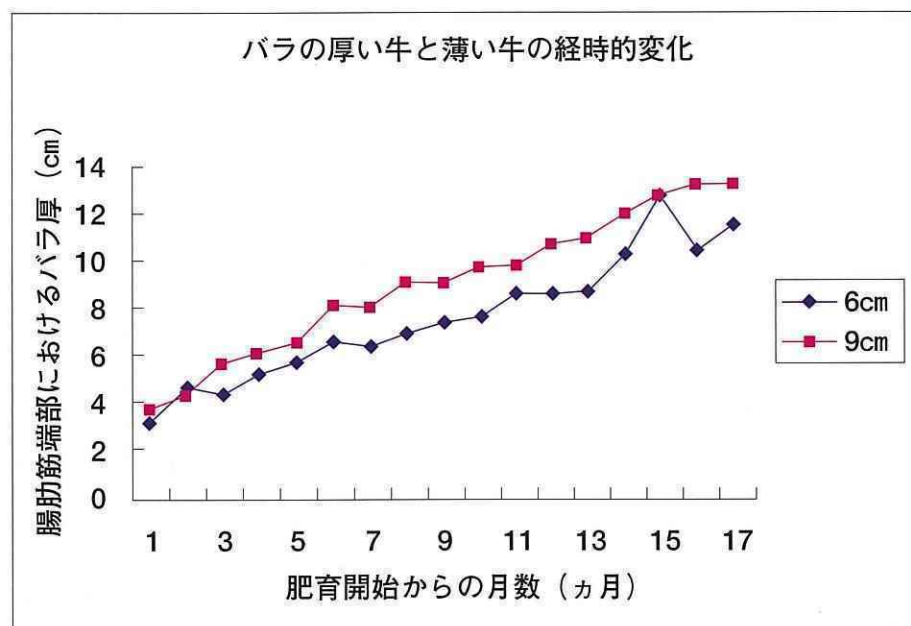
格付けバラ厚：-VA：8.12cm、+VA：8.14 cm ($p>0.1$)



肥育開始時から両区のバラ厚の違いが見られず、肥育開始時では-VA区では4.37cm、+VA区では4.18cmであった。その後の試験終了時までほぼ同様の増加を示した。このことから、VAコントロールはバラ厚の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

バラ厚の成長曲線は直線と3次曲線が同程度の高い当てはまりの程度を示した。

①の供試牛のうちバラ厚が9cmを超える個体が2頭、6.5cm程度と薄い個体が1頭見られた。これらの牛の腸筋筋部におけるバラ厚の経時の変化を示した。これらの個体は3頭とも+VA区であった。



これを見ると肥育の早期では約0.5cmの差が見られた。その4・5ヵ月経過後では約1cmの差が見られた。その後1.5～2.0cm程度の差のままほぼ同程度の成長曲線でバラ厚が増加した。肥育終了前では薄い個体で測定誤差と思われる大きな増減が見られた。超音波画像の腸筋筋部におけるバラ厚の差と枝肉格付けにおける差とほぼ同等のは約2.6cmの差が見られた。

バラ厚の増加曲線は厚い個体も薄い個体も直線及び3次曲線の当てはまりが高かった。本調査牛におけるバラ厚の成長曲線が直線であると仮定した場合、厚かった個体はバラ厚＝0.587×肥育期間＋3.686（当てはまりの精度 $R^2=0.982$ ）、薄かった個体はバラ厚＝0.527×肥育期間＋2.925（当てはまりの精度 $R^2=0.936$ ）であった。これらの数式を比較すると、バラの厚さの違いは肥育開始時にわずかに差が見られ、その後の成長もわずかに高い成長割合を示すことによって差が生じる可能性が示唆された。

これら3頭においては肥育開始3ヵ月以降、厚い個体と薄い個体の順位が入れ替わることはなかった。

（次ページ超音波画像参照）

①のまとめ

- ・VAコントロールはバラ厚の成長に影響を及ぼさないことが示唆された。
- ・バラ厚の厚薄は肥育開始時にわずかな差とその後のわずかに高い成長割合である可能性が示唆された。

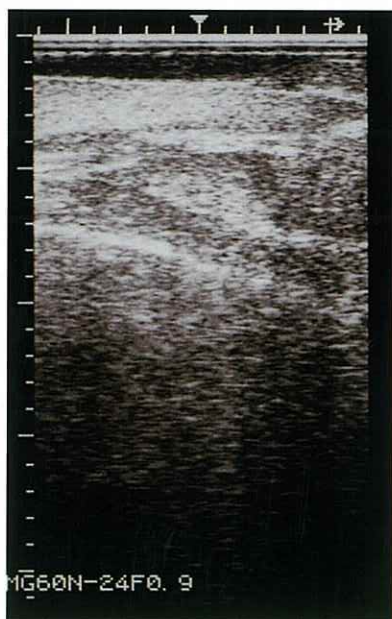
5. 産肉形質の経時的変化

①の供試牛の内、バラ厚が厚かった牛と薄かった牛の例

肥育開始5ヵ月（15ヵ月齢）

枝肉格付時のバラの厚い例（9.1cm）

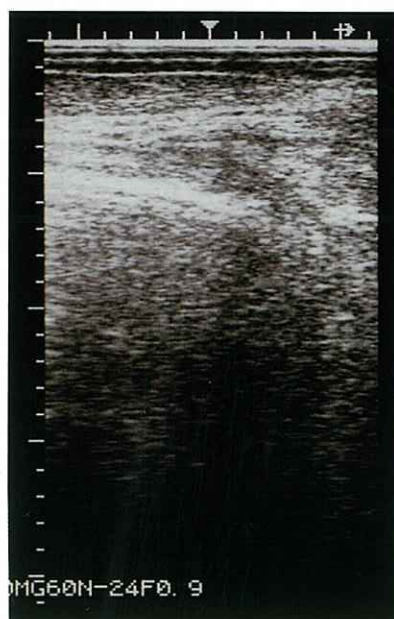
5号牛



腸肋筋端部における
推定バラ厚6.2cm

枝肉格付時のバラの薄い例（6.5cm）

6号牛



腸肋筋端部における
推定バラ厚5.7cm

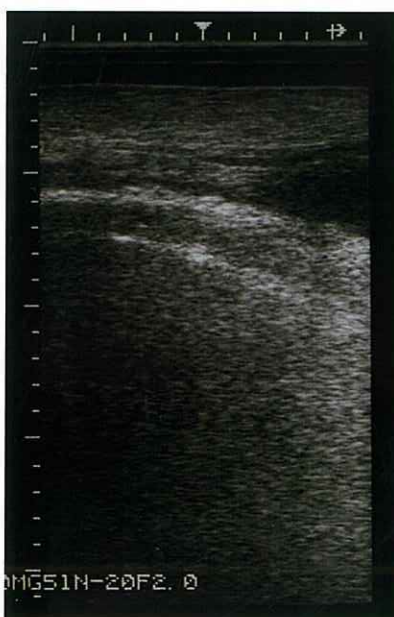
肥育開始12ヵ月（22ヵ月齢）

5号牛



腸肋筋端部における
推定バラ厚11.4cm

6号牛

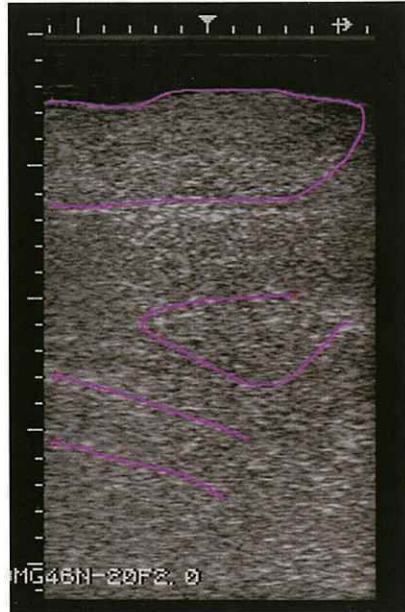


腸肋筋端部における
推定バラ厚8.6cm

5. 産肉形質の経時的変化

肥育開始17ヵ月 (27ヵ月齢)

5号牛



腸筋筋端部推定バラ厚14.0cm

枝肉格付バラ厚9.1cm

6号牛



腸筋筋端部推定バラ厚11.5cm

枝肉格付バラ厚6.5cm

5. 産肉形質の経時的変化

②若齢肥育におけるビタミンAコントロールがバラ厚に及ぼす影響

供試牛：黒毛和種去勢12頭（一卵性双子5組、全きょうだい1組）

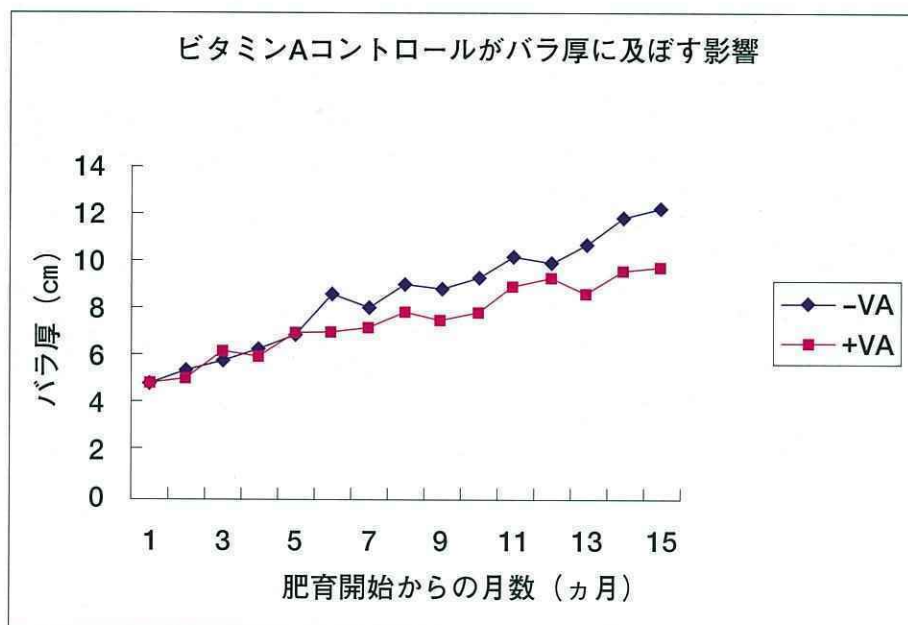
肥育期間：生後7～24ヵ月齢

試験区：-VA：肥育開始から12ヵ月齢までビタミンA（VA）95年版日本飼養標準50%量、
13～21ヵ月齢まで無添加、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

給与飼料：濃厚飼料飽食、肥育前期乾草・肥育中後期イナワラ自由採食

格付けバラ厚：-VA：7.28cm、+VA：8.07cm（ $p < 0.05$ ）



両試験区ともVAを給与している期間はほぼ同様の増加割合を示した。-VA区においてVAを制限し始めた月齢より試験区間の増加割合に差が見られ、VAコントロールにより増加割合が低下した。格付けにおけるバラ厚には有意な差が見られた。

バラ厚の成長曲線は直線と3次曲線の当てはまりの程度は同様であった。これらの成長曲線が直線であると仮定した場合、+VA区の成長はバラ厚 $=0.498 \times$ 肥育期間 $+4.577$ （当てはまりの精度 $R^2=0.967$ ）、-VA区の成長はバラ厚 $=0.333 \times$ 肥育期間 $+4.482$ （当てはまりの精度 $R^2=0.951$ ）であった。これらの数式を比較すると、試験区間のバラ厚の違いは肥育開始時ではほぼ同様であるが、その後VAコントロールにより成長が低下する可能性が示唆された。

②まとめ

- ・若齢肥育におけるVAコントロールはバラ厚の成長を抑える可能性が示唆された。

③若齢肥育における前期高タンパク飼料がバラ厚に及ぼす影響

供試牛：黒毛和種雌牛8頭（一卵性双子4組）

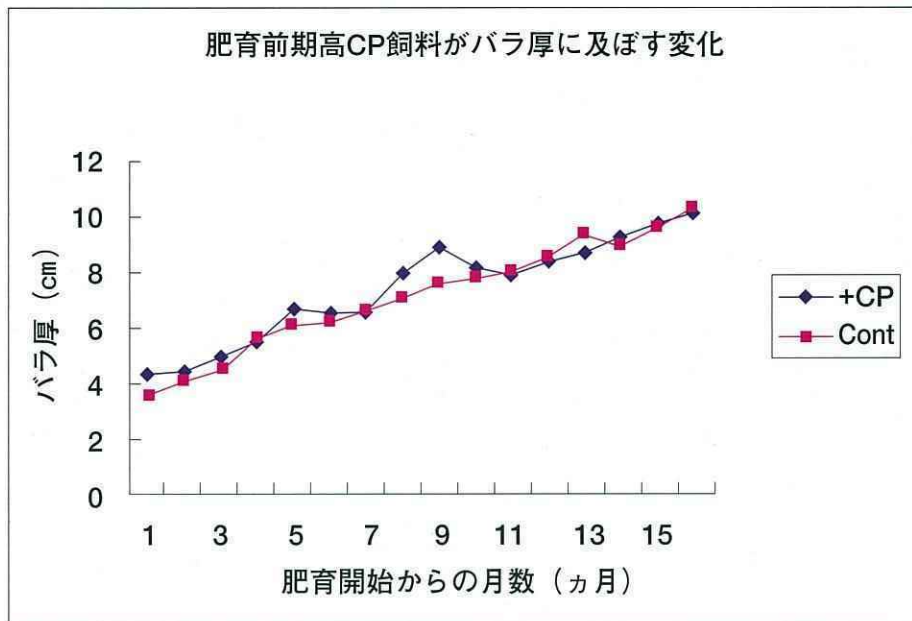
肥育期間：生後7～24ヵ月齢

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）

格付バラ厚：+CP：8.30cm、+VA：7.98cm（ $p < 0.05$ ）

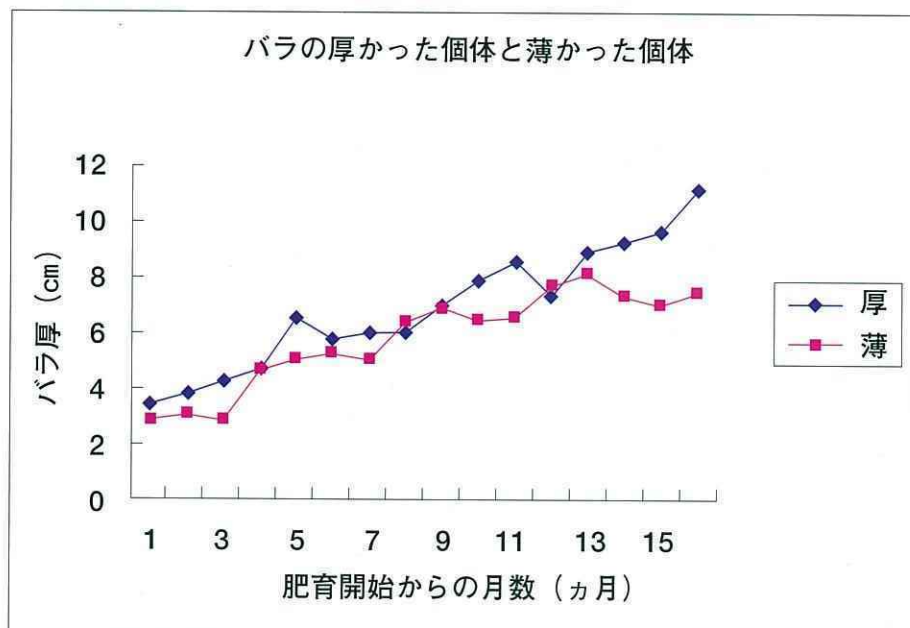


肥育開始時から終了時まで、両試験区間に大きな差は見られなかった。このことから、若齢肥育における肥育前期高タンパク飼料給与はバラ厚の成長に影響を及ぼさない可能性が示唆された。

5. 産肉形質の経時的变化

③の供試牛のうち、バラが最も厚かった個体と薄かった個体の比較を示した。これら2頭は同じ試験区であった。

厚かった個体の枝肉格付けバラ厚8.6cm、薄かった個体7.3cm



測定誤差による値の増減は見られるものの、概して厚い個体が上回っていた。特に13ヵ月以降は薄い個体は全く増加が見られず、厚い個体は成長し続けていた。また、近似曲線を当てはめると両個体とも3次曲線の当てはまりの程度が高かったが、係数が正負で異なっており、全く異なる成長を示した。

(次ページ超音波画像参考)

③まとめ

- ・若齢肥育雌牛における前期高タンパク飼料の給与はバラ厚の成長に影響は与え得ない。
- ・バラ厚が大きく異なる個体はその成長パターンが異なる可能性がある。

③の供試牛の内、バラの厚かった牛と薄かった牛の例

肥育開始12ヵ月（生後19ヵ月齢）

枝肉格付けにおいてバラが厚かった
牛の例 7号牛



腸肋筋端部推定バラ厚7.4cm

枝肉格付けにおいてバラが薄かった
牛の例 8号牛



推定バラ厚6.6cm

肥育開始16ヵ月（生後23ヵ月齢）

7号牛



腸肋筋端部推定バラ厚11.2cm

枝肉格付バラ厚8.6cm

8号牛



腸肋筋端部推定バラ厚7.5cm

枝肉格付バラ厚7.3cm

5. 産肉形質の経時的変化

(3) 皮下脂肪厚

①ビタミンAコントロールが皮下脂肪厚に及ぼす影響

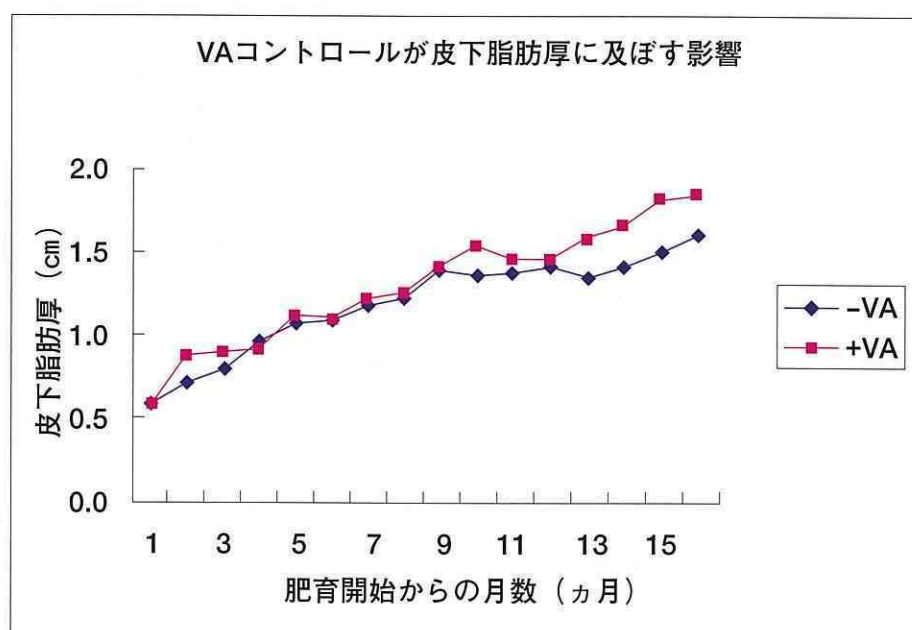
供 試 牛：黒毛和種去勢10頭（一卵性双子2組、全きょうだい2組、半きょうだい1組）

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

格付け皮下脂肪厚：-VA：1.96cm、+VA：2.22cm（ $p>0.1$ ）

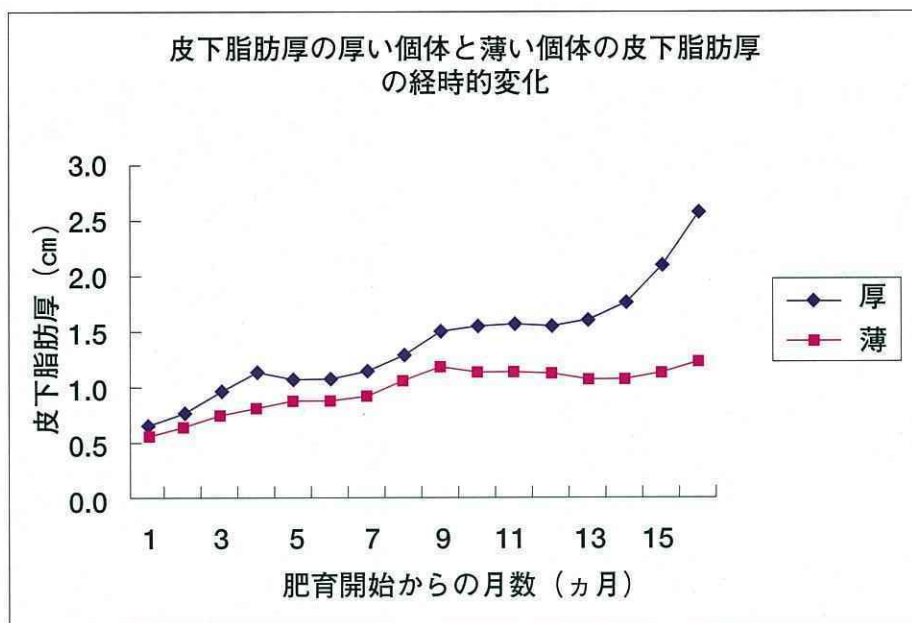


肥育開始12ヵ月までは試験区間に差は全く見られなく、ほぼ同様の変化を示した。13ヵ月以降は、若干+VA区が厚くなったが有意差はなく、試験区間の平均値の差は0.2～0.3cmであった。-VA区の経時的変化を見ると9～13ヵ月までは、ほとんど増加が見られなかった。これはVAコントロールによる採食量の低下などで充分エネルギーが満たされず、その後、VA再添加による採食量の増体により、皮下脂肪の増加が見られた可能性がある。

5. 産肉形質の経時的変化

①の供試牛の内、枝肉格付皮下脂肪厚が厚かった上位2頭と薄かった2頭の皮下脂肪厚の経時の変化を示した。

厚い供試牛：3.1cm (-VA) と2.8cm (+VA)、薄い供試牛：1cm (-VA) と1.4cm (-VA)



これによると厚い供試牛は肥育開始2ヵ月から薄い供試牛より厚くなり始めた。厚い供試牛は13ヵ月から急激に増加した。厚い供試牛は肥育期間中1.91cm増加したが、薄い供試牛は0.65cmしか増加しなかった。特に薄い供試牛は肥育開始9ヵ月（19ヵ月齢）以降はほとんど増加していなかった。

厚い供試牛は-VAと+VAであり、一概にVAのコントロールの影響とも言えなかった。

(次ページ超音波画像参照)

①まとめ

- ・VAコントロールにより皮下脂肪厚の成長曲線に影響を与えるかどうかは明らかとはならなかったが、皮下脂肪の成長を抑える可能性が高い。
- ・厚くなる個体は肥育後期でも、増加する可能性がある。

5. 産肉形質の経時的変化

①の供試牛の内、皮下脂肪が厚かった牛と薄かった牛の例

肥育月齢5ヵ月齢（生後15ヵ月齢）

皮下脂肪厚の厚い（3.1cm）

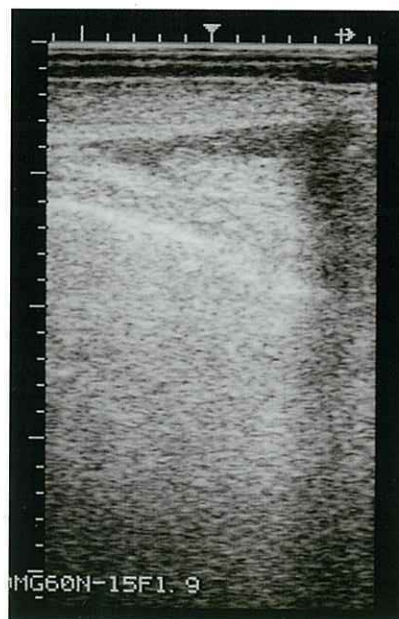
肥育牛の例 9号牛



推定皮下脂肪厚1.1cm

皮下脂肪厚の薄い（1.0cm）

肥育牛の例 10号牛

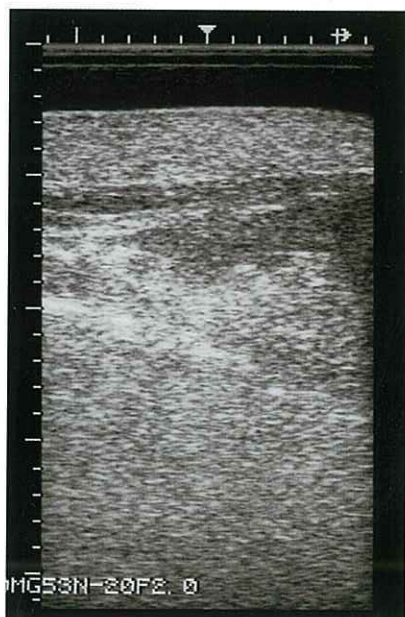


推定皮下脂肪厚0.7cm

この時点で皮下脂肪厚が異なる。

肥育月齢10ヵ月齢（生後20ヵ月齢）

9号牛



推定皮下脂肪厚1.8cm

10号牛



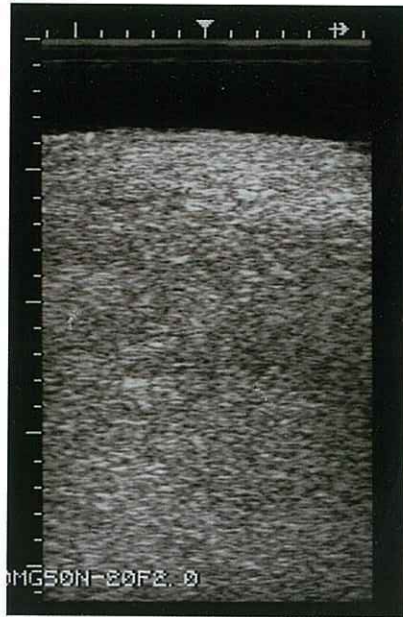
推定皮下脂肪厚1.0cm

10号牛はこれ以降、皮下脂肪厚の増加はほとんど見られなかった。

5. 産肉形質の経時的变化

肥育月齢17ヵ月齢 (生後27ヵ月齢)

9号牛



枝肉格付け皮下脂肪厚3.1cm

10号牛



枝肉格付け皮下脂肪厚1.0cm

5. 産肉形質の経時的変化

②育成期濃厚飼料多給が皮下脂肪厚に及ぼす影響（雌）

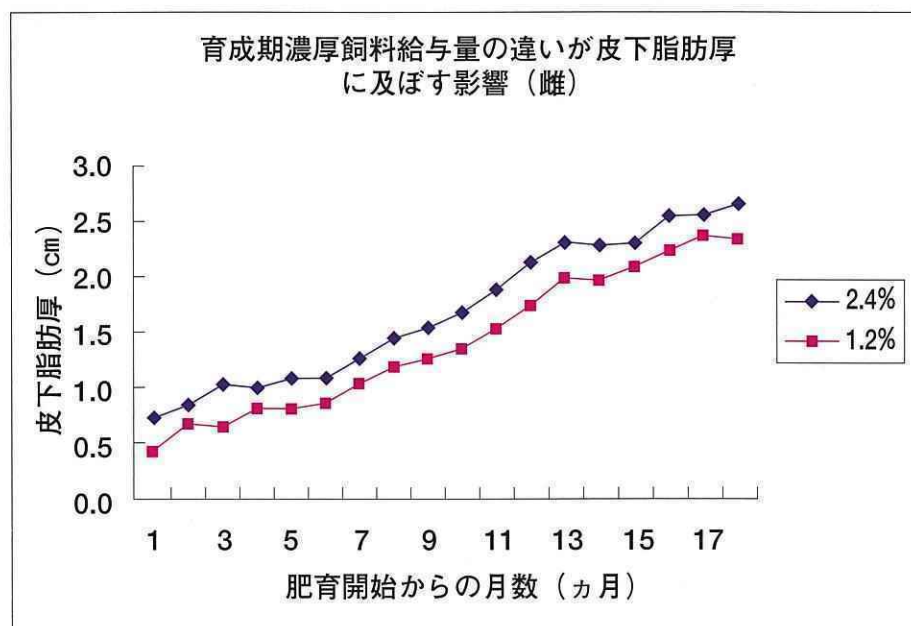
供試牛：黒毛和種雌8頭（一卵性双子2組、全きょうだい2組）

肥育期間：生後7～24ヵ月齢

試験区：2.4%区：育成期（3～6ヵ月齢）濃厚飼料給与量が体重比2.4%

1.2%区：育成期（3～6ヵ月齢）濃厚飼料給与量が体重比1.2%

格付け皮下脂肪厚：2.4%区2.68cm、1.2%区3.75cm（ $p < 0.01$ ）



肥育開始1、2及び5ヵ月では2.4%区が厚い傾向が見られ（ $p < 0.1$ ）、3ヵ月（9ヵ月齢）では有意に2.4%区が厚かった（ $p < 0.01$ ）。その差は0.2～0.3cmであった。その後、肥育早期に見られた両試験区間の差を保ったまま、成長していった。平均値を見ると①のような厚い供試牛と薄い供試牛の差が大きくなることはなかった。

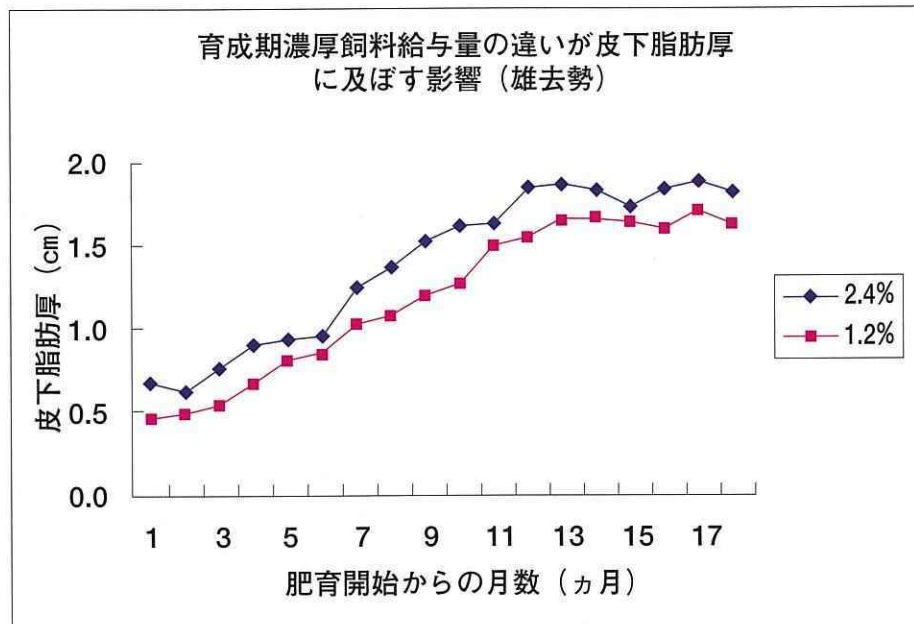
③育成期濃厚飼料多給が皮下脂肪厚に及ぼす影響（雄去勢）

供試牛：雄去勢4頭（一卵性双子1組、全きょうだい1組）

②と同様の試験を雄去勢を用いて行った。

格付皮下脂肪厚：2.4%区：2.1cm、2.4cm（平均2.25cm）

1.2%区：2.0cm、1.8cm（平均1.90cm）



肥育開始時では雌同様2.4%区が厚かった。その後、肥育開始時に見られた0.2cm前後の差を保ちながら同様の成長をした。約12ヵ月（19ヵ月齢）以降は、全供試牛の皮下脂肪の増加がほとんど見られなかった。雌では皮下脂肪の増加は停滞することはなかったが、雄去勢では肥育開始12ヵ月以降見られた。

（次ページ超音波画像参照）

②③まとめ

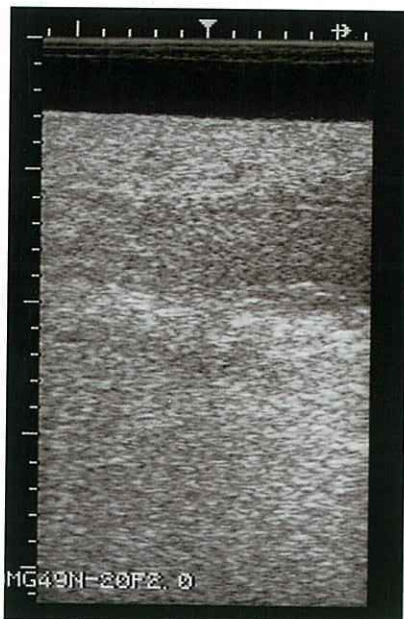
- ・ 若齢肥育において育成期に濃厚飼料を多給した場合、肥育開始時から皮下脂肪は厚くなるが、その後、同様の飼養管理を行うと、肥育開始時の皮下脂肪厚の差のまま成長する。
- ・ 若齢肥育をした雌牛の皮下脂肪厚は肥育開始から終了まで増加する可能性がある。

5. 産肉形質の経時的変化

③の供試牛の例

肥育開始12ヵ月(19ヵ月齢)

2.4%区 11号牛



推定皮下脂肪厚2.13cm

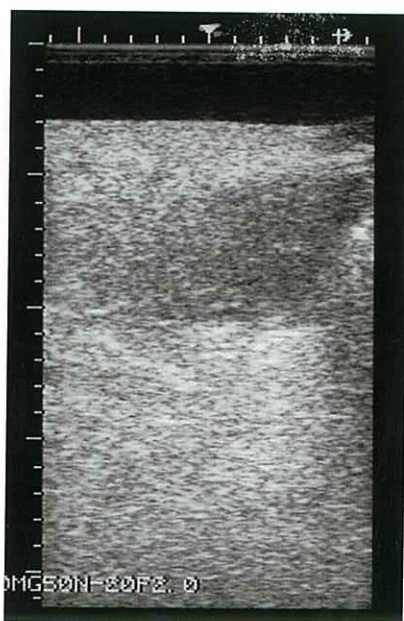
1.2%区 12号牛



推定皮下脂肪厚1.88cm

肥育開始17ヵ月齢 (24ヵ月齢)

11号牛



枝肉格付皮下脂肪厚2.4cm

12号牛



枝肉格付皮下脂肪厚2.0cm

両牛とも約19ヵ月齢以降ほとんど増加は見られなかった。

④肥育前期の高タンパク飼料が皮下脂肪厚に及ぼす影響

供 試 牛：黒毛和種雌牛8頭（一卵性双子4組）

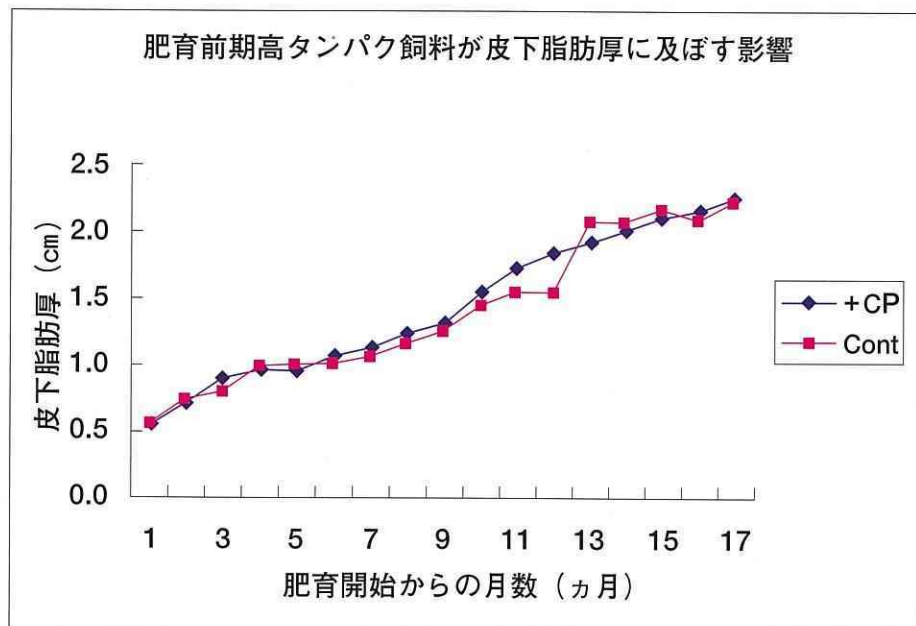
肥育期間：生後7～24ヵ月齢

+CP区：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）

格付皮下脂肪厚：高CP区：2.5cm、対照区：2.8cm（ $p < 0.05$ ）



肥育開始時より両区がほぼ同様の变化を示した。格付結果では高CP区が薄かったが超音波診断結果ではほぼ同様であり、また、枝肉解体結果でも差は見られなかった。

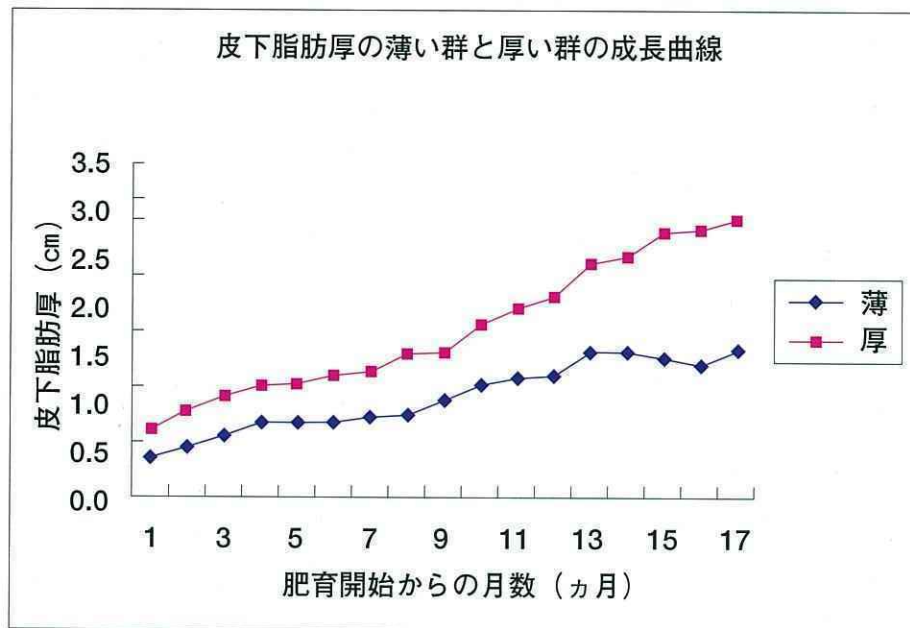
近似曲線を当てはめた結果、両試験区とも直線と3次曲線の当てはまりの程度が同様であった ($R^2 > 0.98$)。

5. 産肉形質の経時的変化

④供試牛の内、皮下脂肪が薄かった群と厚かった群に分け、皮下脂肪厚の経時的変化を示した。

薄い供試牛：1.7～2.1cm（平均1.9cm）、厚い供試牛：3.0～3.6cm（平均3.4cm）

($p < 0.01$)



肥育開始時では有意な差は見られなかったが平均値を見ると厚くなっていた。4ヵ月から厚かった供試牛が有意に厚くなっていった。その後、厚い供試牛は薄い供試牛より高い増加割合を示した。薄い供試牛では13ヵ月（20ヵ月齢）以降ほとんど増加しなかったが、厚い供試牛は増加し続けた。

④まとめ

- ・ 若齢肥育雌牛における肥育前期高タンパク飼料給与は、皮下脂肪厚の成長に影響は与えない。
- ・ 皮下脂肪厚が薄くなる個体は通常・若齢肥育問わず、19ヵ月齢以降ほとんど増加しない可能性が示唆された。