

学 位 論 文 題 名

褐毛和種去勢牛の産肉特性に関する飼養学的研究

学位論文内容の要旨

褐毛和種は、熊本県を中心に飼養されており、国産牛肉生産の一翼を担っている。当該品種は、肥育技術の基本となるべき産肉特性に不明な点が多く、また、これまでの改良の成果により肉生産の量的な面では満足できるものの、肉質面では不適切な飼養管理も一因となり、枝肉の品質、格付において下位等級が多く、ばらつきが大きい等の問題が残されている。さらに、平成3年4月から牛肉輸入の自由化がなされ、国産牛肉の取引価格の低落及び肉質による格差の拡大がみられることから、肉質の改善が緊急かつ最大の課題となっている。

そこで、本研究では褐毛和種去勢牛の産肉特性を明らかにするため、熊本県において飼養試験を実施し、肥育過程における枝肉各組織の成長とそれに伴う体組織構成の変化及び肉質の変化等について、栄養水準を含めて検討した。さらに、これらの産肉特性について総合的な検討を行い、褐毛和種去勢牛の肉質向上に重点を置いた飼養管理についての肥育モデルを提示した。

主な成果は、以下のとおりである。

- 1) 褐毛和種去勢牛の肥育期間における増体曲線を作成し、次式が得られた。

$$y=1041(1-1.3066e^{-0.002014t})(y:\text{体重(kg)}, t:\text{生後日齢(日、300日齢以降)})$$

この曲線は、高栄養下における肥育期間の体重の推移をよく表わし、体重値や日増体量(DG)値の1つの基準として利用できることが明らかとなった。

2) 高栄養下で骨、筋肉及び脂肪の各組織の成長及びそれに伴う枝肉の組織構成の変化について、月齢・体重・枝肉重量に対する相対成長や変化等により検討したところ、高栄養下における特徴としては、以下のことが明らかとなった。

- ①骨は生後22.9ヵ月齢時から成長速度が鈍ったが、体重及び半丸枝肉重量に対する相対成長では、16ヵ月齢時頃から(体重約481kg及び半丸枝肉重量約155kg)成長割合がやや高まった。
- ②筋肉の成長は、生後14.1-14.3ヵ月齢から鈍り、同23.5-27.2ヵ月齢からは極めて鈍化した。体重及び半丸枝肉重量に対する成長では、月齢における最初の折曲点に対応するそれぞれの重量から成長が鈍り、体重に対しては全体の成長として約680kgからさらに鈍化した。
- ③脂肪は最も晩熟な組織で、概ね生後14ヵ月齢時(生体重で約450kg、半丸枝肉重量で約130kg程度)から成長速度(割合)が高まり、その後肥育が進むほど蓄積が促進された。

④組織構成の変化としては、骨割合は生後15-16ヵ月齢時(体重約500kg、半丸枝肉重量約150kg)の11.5%程度まで急速に減少し、その後ゆるやかに減少した。筋肉割合は生後19-21ヵ月齢時(体重580-630kg、半丸枝肉重量180-200kg)の49-51%まで急速に減少し、その後ゆるやかな減少となった。一方、脂肪割合は、22ヵ月齢時の約35%まで急速に増加し、その後横ばいとなるが、体重及び半丸枝肉重量に対する変化では、一定の割合で増加し続けた。

さらに、DGを0.7kg程度にして検討したところ、DGの影響としては、次のことが明らかとなった。

①月齢に伴う骨の成長は、高栄養下とほとんど変わらないが、体重及び枝肉重量に対する成長では、高栄養下に比較して若い時期に成長が進み、その後肥育が進むと高栄養下の成長割合が高まり、双方同レベルになる傾向がみられた。

②月齢に伴う筋肉の成長では、高栄養下よりはじめ成長速度がわずかに小さいが、その後ほぼ変わらない成長を示し、月齢が進むにつれやや上回る成長を示した。

③脂肪の成長が最も大きな影響を受け、概ね生後17ヵ月齢時(体重で約550kg、半丸枝肉重量で約170kg)までの若い時期に高栄養下より成長が抑制された。

④DGは各組織の成長への関与を介して、組織構成に影響を及ぼした。とくに、DGを0.7kg程度にすると脂肪成長の抑制により脂肪割合が減少し、その分主に筋肉割合が増加した。さらに、肥育がかなり進んだ状況下でも、程度はやや小さくなるがこの傾向が持続された。

3) 肉質の変化を、月齢、生体重及び枝肉に占める脂肪割合との関連でみると、高栄養下では16.9-17.9ヵ月齢、体重534-555kg及び脂肪割合25.4-26.2%まで評点が急速に向上し、このピーク以降その程度が非常にゆるやかとなった。DGを0.7kg程度にすると、高栄養下に比べ変化パターンが異なり、最終的な評点値は向上しなかった。これらのことから、肉質は加齢や各組織(とくに脂肪組織)の成長に伴い急速に向上していくが、そのピーク以降はその程度が非常にゆるやかになることが明らかとなった。また、飼養管理面からの肉質向上対策としては、高栄養による飼養体系が適しており、肉質向上のピークまでの飼料給与管理において改善の余地のあることが示唆された。

4) 以上の産肉特性を総合的に検討したところ、飼養管理の面から重要と思われる3つの転換時期(P_1, P_2, P_3)の存在することが明らかになった。すなわち、 P_1 :14ヵ月齢時(体重約430kg)、 P_2 :18ヵ月齢時(同約550kg)及び P_3 :23ヵ月齢時(同約680kg)で、筋肉の成長が最も旺盛な P_1 までを肥育前期、脂肪が筋肉の成長を上回り、肉質が急速に向上する P_1 から P_2 までを肥育中期、肉質の向上が大きく鈍る P_2 以降を仕上げ期に区分できた。また P_3 は仕上げ期に位置するが、これ以降筋肉の成長がかなり鈍化することから出荷時期を左右する重要な時期であることが示唆された。

5) さらに、肥育開始時からの自由採食による飼養試験を実施した結果、野外の肥育成績等と比較して、量的生産面には悪影響がなく、肉質で改善効果が大きいことが明らかとなった。とくに、可消化養分総量(TDN)含量の高い濃厚飼料を全期間自由採食させた区で、質・量ともに優れていた。

6) 以上の結果に基づき、肉質向上を主眼とした肥育モデルの策定を行った。その要点は、①増体量を高めるため、TDN含量の高い(74%程度)濃厚飼料を肥育開始時から自

由採食させ、採食レベルを高く維持する。②21ヵ月齢時までに650kg～700kg程度まで増体させる。③牛の体格の大小や脂肪蓄積の状況を勘案しながら、21ヵ月齢から出荷しはじめ、24ヵ月齢までに出荷を終えることである。

以上のように、本研究では、褐毛和種去勢牛の肥育過程における枝肉各組織の成長及びそれに伴う体組織構成の変化ならびに肉質の変化について検討して、産肉の基本的しくみにつながる産肉特性を明らかにするとともに、飼養管理技術の改善を図る基礎的知見を得た。また、これらをもとに、褐毛和種去勢牛の肉質の改善を主体とした肥育モデルを提示した。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 朝日田 康 司
副 査 教 授 上 山 英 一
副 査 教 授 清 水 弘
副 査 助教授 大久保 正 彦

学 位 論 文 題 名

褐毛和種去勢牛の産肉特性に関する飼養学的研究

本論文は、表30(付表9)、図50及び引用文献120を含む総ページ数182の和文論文であり、5章に分けて論述されている。

褐毛和種は、熊本県を中心に飼養されているが、肥育技術の基本となるべき産肉特性に不明な点が多く、また、肉生産の量的な面では満足できるものの、肉質面では不適切な飼養管理も一因となり、枝肉の品質、格付において下位等級のものが多く、ばらつきが大きい等問題が残されている。

そこで、著者は、褐毛和種去勢牛の産肉特性を明らかにし、これに基づき飼養管理技術を改善することにより効率的な生産を図るとともに、肉質の改善を目的として本研究を実施した。飼養試験は、熊本県において実施し、肥育過程における枝肉各組織の成長とそれに伴う体組織構成の変化及び肉質の変化等について栄養水準も含めて検討した。さらに、これらの産肉特性について総合的な検討を行い、飼養管理上の要件を明らかにするとともに、肉質向上に重点を置いた肥育モデルを提示した。

主な成果は、以下のとおりである。

1) 褐毛和種去勢牛の肥育期間における増体は次式で表わされる。

$$y=1041(1-1.3066e^{-0.002014t}) \quad (y: \text{体重(kg)}, t: \text{日齢(日、300日齢以降)})$$

2) 肥育過程における骨、筋肉及び脂肪各組織の成長、それに伴う枝肉の組織構成の変化ならびに肉質の変化について検討した結果、体の各組織の成長について、3つの転換時期($P_{1,2,3}$)の存在することが明らかになった。すなわち、 P_1 :14ヵ月齢時(体重430kg)、 P_2 :18ヵ月齢時(同550kg)及び P_3 :23ヵ月齢時(同680kg)で、筋肉の成長が最も旺盛な P_1 までを肥育前期、脂肪が筋肉の成長を上回り、肉質が急速に向上する P_1 から P_2 までを肥育中期、肉質の向上が大きく鈍る P_2 以降を仕上げ期に区分できた。また P_3 以降筋肉の成長がかなり鈍化することから出荷適期の判断に重要な時期であることが示唆された。また、飼養管理面からの肉質向上対策としては、高栄養による飼養体系が適しており、とくに P_2 までの飼料給与管理が肝要であることが示唆された。

3) さらに肥育開始時からの自由採食による飼養試験を実施した結果、野外の肥育成績

等と比較して、量的生産面には悪影響がなく、肉質で改善効果が大きいことが明らかとなった。とくに、可消化養分総量(TDN)含量の高い濃厚飼料を全期間自由採食させた処理区は質・量ともに優れていた。

4) 以上の結果に基づき、肉質向上を主眼とした肥育モデルの策定を行った。その要点は、①増体量を高めるため、TDN含量の高い(74%程度)濃厚飼料を肥育開始時から自由採食させ、採食レベルを高く維持する。②21ヵ月齢時までに650kg～700kg程度まで増体させる。③牛の体格の大小や脂肪蓄積の状況を勘案しながら、21ヵ月齢から出荷しはじめ、24ヵ月齢までに出荷を終えることである。

以上のように、本研究は、褐毛和種去勢牛による効率的な牛肉生産を目的に、肥育過程における枝肉各組織の成長、それに伴う体組織構成の変化ならびに肉質の変化について検討し、飼養管理技術の改善につながる産肉特性を明らかにしており、学術的に高く評価される。また、これらをもとに、褐毛和種去勢牛の肉質の改善を主体とした肥育モデルを提示しており、実用面においても貢献するところが大きい。

よって、審査員一同は、別に行った学力確認試験の結果と合わせて、本論文の提出者住尾善彦は博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格があるものと認定した。