

学位論文審査の結果の要旨

氏名	DU WUCHEN
審査委員	主査 恒川 篤史 (印) 副査 Fei Peng (印) 副査 一戸 俊義 (印) 副査 細井 栄嗣 (印) 副査 坪 充 (印)
題目	Improvement of oat hay-based diet with supplementing leguminous forages for crossbred Simmental calves
審査結果の要旨 (2,000字以内)	
<p>21世紀以降、肉用牛頭数と牛肉消費量が世界的に急増する中、肉用牛飼養における低い窒素利用効率 (NUE) と高いメタン産生量とが問題となっている。NUE の低下は、大気へのアンモニア放出と土壌への窒素排出の増加を引き起こす。またメタン発生量の増加は、飼料エネルギーの損失と大気温室効果を増加させることにつながる。一方、マメ科牧草の添加による飼料成分の調整により、NUE を高めてメタン排出量を抑制することができることが報告されている。すなわちメタン排出量を抑制しつつも NUE が高くなるよう飼料を調整することで、生産性の向上と環境負荷の軽減の双方につながる事が期待される。</p> <p>そこで本研究では以下の三つの飼養試験を通し、肉用牛飼料中のマメ科牧草の品種と比率が、シメンタール種交雑育成子牛の増体効果、NUE、メタン排出量に与える影響を明らかにすることを目的とした。本論文の主たる成果は以下の通りである。</p> <p>実験1では、乱塊法によって16頭の供試牛を、対照区 (エンバク [<i>Avena sativa</i>] と濃厚飼料のみ、AH0)、乾物 (DM) 給与量のそれぞれ 8%、16%、24%相当量をエンバクからアルファルファ [<i>Medicago sativa</i>] 乾草 (AH) に代替した区 (AH8、AH16、AH24) の4処理区に分けた。その結果、粗飼料摂取量は、AH0 から AH24 まで増加した。AH24 の有機物 (OM) 消化率は AH0 と AH16 より有意に高かった。増体効果は AH0 から AH24 まで増加し、AH24 は AH0 より有意に高かった。AH0 から AH24 まで NUE は増加した。第一胃液中の揮発性脂肪酸濃度 (VFA) は、飼料中アルファルファ比率の増加とともに増加した。AH24 のメタン産生量は AH16 より有意に高かった。よって、メタン産生量を抑制しながら飼料摂取量の増大を図るには、アルファルファの混合量を 16%とすることが適切と考えられた。</p>	

実験2では、乱塊法により16頭の供試牛を、対照区（エンバクと濃厚飼料のみ、CVH0）、DM給与量のそれぞれ10%、20%、30%相当量をエンバクからコモンベッチ [*Vicia sativa*] (CVH) に代替した区（CVH10、CVH20、CVH30）の4処理区に分けた。その結果、粗飼料摂取量と濃厚飼料摂取量、増体量、VFAは処理区間で有意差がなかった。OM、DM、NDFの各消化率は、CVH0からCVH30まで2次曲線的に変化し、CVH20で最高値となった。CVH0からCVH30までNUEは増加した。CVH30では、メタン産生量がCVH0とCVH20より有意に低く、総エネルギー摂取量に対するメタン中のエネルギーの比率もCVH10より有意に低かった。よって、コモンベッチの混合比率を高めることで、NUEの改善とメタン産生量の抑制が図れるものと考えられた。

実験3では、アルファルファとコモンベッチ間での混合効果の違いを明確にするため、マメ科牧草品種（LS）及び同牧草の給与割合（LP）による2因子2水準の実験計画により、16頭の供試牛を、給与量のそれぞれ20%、40%相当量をエンバクからコモンベッチに代替した区（CVH20、CVH40）、それぞれ20%、40%相当量をアルファルファで代替した区（AH20、AH40）の4処理区に分けた。その結果、CVH40での総摂取量と粗飼料摂取量はAH20とAH40より有意に高かった。CVH40でのNDF消化率はCVH20より有意に低かった。コモンベッチ処理区のUNはAH40より少なかったが、FNは高く、AH40とCVH40の間での差異がとくに顕著であった。コモンベッチ処理区の窒素蓄積量はAH40より高く、CVH40のメタン産生量はAH20より低かった。これらのことから、アルファルファと比較してコモンベッチの混合は、窒素摂取量のUNへの転換を抑制しながら同蓄積量の増加をもたらす、メタン産生量の抑制にも寄与するものと考えられた。

上記1～3の結果から、給与量の16～20%をアルファルファで、または30～40%をコモンベッチで代替することで、増体効果を維持しながら揮発性窒素（UN）とメタンの排出量を減らすことができると考えられた。

以上を要するに、本研究は、コモンベッチの飼料価値を既存マメ科牧草（アルファルファ）と比較して明らかにするとともに、これらマメ科牧草の混合により、濃厚飼料の給与量を増やさずに生産効率の向上と環境負荷の低減との両立を図る飼料設計を提示した。こうした成果は、肉用牛生産の改善を具体的に検討するための材料を示したという点で学術的価値を十分有するものであることから、本審査会は本論文を学位論文として十分価値があるものと判定した。