

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 農 学 ）	氏名	村 山 恭 太 郎
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目 <p style="text-align: center;">哺育子牛への酪酸給与による発育と健全性の向上に関する研究</p>			
論文審査担当者			
主 査	教 授	杉 野 利 久	
審査委員	教 授	小 櫃 剛 人	
審査委員	教 授	磯 部 直 樹	
審査委員	教 授	島 田 昌 之	
〔論文審査の要旨〕			
<p>我が国の酪農基盤維持においては乳用後継牛の確保が課題となっている。この背景としては乳用牛への黒毛和種精液の交配割合の増加や哺育期の高い死廃率が背景にあり、哺育期に子牛の発育と健全性を高める哺育技術の確立が必要である。子牛の哺育プログラムは、大きく早期離乳プログラムと高栄養哺乳プログラムに分けられる。現在では、子牛の発育と健全性を高める飼養管理方法として、哺乳量を高めた高栄養哺乳管理が普及している。一般に高栄養哺乳管理では哺乳量を高めているために、哺乳期間中の発育が増加する反面、スターター摂取量が哺乳期間中は抑制され、離乳移行期に急激に増加する。未発達のルーメンとスターター採食量の急激な増加というギャップのために、離乳移行期に子牛の下部消化管に大きな負荷がかかることで下痢などが発生し、発育が停滞することが課題となっている。そのため高栄養哺乳管理で用いる代用乳には発育の亢進と子牛の健全性を担保するための機能性が求められる。また人工乳（スターター）についても、離乳移行期の急激な採食量の増加による負荷を減らし、発育と健全性を担保する機能性が求められる。本論文では、飼料添加が可能な機能性成分として中鎖脂肪酸および酪酸に着目し、代用乳への中鎖脂肪酸および酪酸（トリブチリン、TB）の添加およびスターターへのTBの添加が哺育子牛の発育および健全性に与える影響を検討している。</p> <p>第1章では、前述のような酪農現場における哺育子牛の飼養管理による経済損失、使用管理法とその問題点、本論文で着目した中鎖脂肪酸および酪酸の発育と健全性に及ぼす過去の知見と明らかでない点などがレビューされていた。</p> <p>第2章では、代用乳への中鎖脂肪酸および酪酸の添加による哺育子牛への影響を検討しており、試験としてホルスタイン雌子牛 63 頭を供試し、脂肪酸組成として 3.2%の C8:0 および 2.8%の C10:0 を含む代用乳を給与する区（CONT ; n = 15）と脂肪酸組成として 6.7%の C8:0 および 6.4%の C10:0 を含む代用乳を給与する区（MCT ; n=16）を設定し上で、それぞれの代用乳に乾物当たり 0.6%の TB を添加する区（TB ; n= 16、MCT+TB ; n = 15）の計 4 区の二元要因配置で、子牛の飼料摂取量、発育および栄養代謝に及ぼす中鎖脂肪酸と酪酸の影響を検討されていた。結果として、中鎖脂肪酸の添加により、離乳前の飼料効率の向上および下痢発症率の低下が認められた。また代用乳への TB 添加により、離乳移行期以降の飼料摂取量および体重の増加が認められた。以上のことから、代用乳へ</p>			

の中鎖脂肪酸および TB の添加は、離乳前の飼料効率の向上および下痢の減少、離乳移行期以降の飼料摂取量の増加とそれに伴う発育の向上が図れることが示唆された。

続いて第 3 章では、第 2 章の結果を受けて、ホルスタイン雌子牛 38 頭を用いて、第 2 章と同様に CONT 区 (MR-) および MCT+TB 区 (MR+) の代用乳を給与する区を設定し、それぞれに乾物当たり 0.3% の TB を添加したスターターを給与する区 (ST+) を設定し、計 4 区 (MR-ST⁻; n = 10、MR+ST⁻; n = 9、MR-ST⁺; n = 9、MR+ST⁺; n = 10) の二元要因配置で試験を実施し、スターターへの TB 添加が子牛の発育および健全性に与える影響を検討されていた。その結果、ST⁺の給与により、離乳前の血漿ケトン体濃度が増加し、離乳前および離乳後に腸管絨毛発達を促進する GLP-2 濃度が増加し、離乳移行期以降の体高が増加するなどを明らかにした。以上の結果から、スターターへの TB 添加は、ルーメンおよび下部消化管の発達を促進し、発育を向上させることが示唆された。

第 4 章では、中鎖脂肪酸および酪酸の作用機序を解明するために、16 頭のホルスタイン雄子牛を用いて、ルーメンおよび下部消化管組織の評価が検討されていた。その結果、代用乳に中鎖脂肪酸と TB を添加することで、ルーメンの絨毛高は高値を示し、回腸において陰窩の深さが減少し、絨毛高/陰窩比が増加するなど、消化管絨毛発達に影響することを明らかにした。またスターターへの TB 添加によっても、ルーメンの絨毛高が高値を示すこと、空腸遠位において絨毛高/陰窩比が増加し、回腸において陰窩の深さが減少し、絨毛高/陰窩比が増加するなどの消化管絨毛発達への影響を明らかにした。以上の結果から、代用乳への中鎖脂肪酸および TB の添加およびスターターへの TB の添加により、ルーメン絨毛および下部消化管の上皮組織の発達が促進されることが示された。

第 5 章では、本論文における試験で新たに得られた結果を統合して、中鎖脂肪酸および酪酸の乳用子牛における機能性を議論し、また酪農現場への応用方法や費用対効果などが議論されていた。

以上、審査の結果、本論文は統合生命科学研究科学位論文評価基準を満たし、著者は博士 (農学) の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。