

乳清蛋白質濃縮物の給与が哺乳子牛のトリグリセリド及びビタミンA濃度に及ぼす影響

櫛引史郎・甫立孝一*・新宮博行・上田靖子・嶺野英子・篠田 満

(東北農業研究センター、*北里大学)

Effect of Whey Protein Concentrate on the postprandial changes in plasma triglyceride and Vitamine A concentration in preruminant calves

Shiro KUSHIBIKI, Kouichi HODATE, Hiroyuki SHINGU, Yasuko UEDA, Eiko TOUNO, and Mitsuru SHINODA

(National Agricultural Research Center for Tohoku Region, *Kitasato University)

1 はじめに

子牛の消化機構は、発育とともに単胃動物から反芻動物の代謝生理へと変わる。生後からの約6週間は主に哺乳期間であり、スターターなどの固形飼料も給与することから、反芻胃が徐々に発達を開始する時期である。この幼齢期は母乳免疫から自己免疫に切り替わることから抗病性が低下し、日和見感染症が発生しやすい。したがって、下痢や肺炎などの感染症を防ぐためにも適切な栄養管理が必要であり、子牛の飼養管理において最も重要な期間であると言える。哺乳子牛の発育に脂質成分が重要であることは一般に知られているが、その吸収機構については不明な部分が多い。脂質成分は反芻胃内の発酵を阻害することが報告されているが、単胃動物である子牛では脂質成分は効率的に消化・吸収される。近年、我々は、初乳中に多く含まれるβ-ラクトグロブリン (BLG) が乳中の脂質成分、すなわち中性脂肪とビタミンAの消化管から血中への吸収を高めることを明らかにした。BLGは乳清蛋白質であり、牛ではBLGが乳清蛋白質の主成分である。このBLGを機能性蛋白質として有効利用する手段として乳清蛋白質濃縮物 (WPC) の給与が考えられる。WPCはチーズ製造における産業廃棄物として排出される乳清を限外濾過で濃縮したもので、BLGが主成分である。

本研究は、WPCが哺乳子牛の脂質代謝に及ぼす影響を解明するために、WPCの給与が哺乳子牛の血中トリグリセリド (TG) 及びビタミンA濃度に及ぼす影響について検討した。

2 試験方法

ホルスタイン種雄子牛16頭を用いた。哺乳試験は、ビタミンA吸収試験 (8頭) とTG肪吸収試験 (8頭) の2つに分けた。試験は、2及び6週齢時の2回実施した。WPCとして乳清タンパク質単離物 (WPI、乳清タンパク質含量 91.4%、BLG 52.0%、α-ラクトアルブミン 25.5%、血清アルブミン 4.4%) を用いた。

(1) ビタミンA吸収試験

子牛8頭をWPI添加区 (4頭) と無添加区 (4頭) に分けた。試験乳は、体重の4%量のホルスタイン種合乳にビタミンA (和光純薬製) を50万IU添加して作製した。WPIは、体重の0.08%を混和した。

(2) TG吸収試験

子牛8頭をWPI添加区 (4頭) と無添加区 (4頭) に分けた。試験乳は、体重の4%量のホルスタイン種合乳に、その半分量に相当する (体重の2%) ホルスタイン種合乳を遠心分離して得た乳脂肪を混和して作製した。WPIは、体重の0.08%を混和した。

(3) サンプルの採取及び血漿の分析

朝8時の哺乳開始から24時間後まで、頸静脈に装着したカテーテルより経時的に血液を採取、直後に遠心分離により血漿を得て、-20℃に保存した。血漿成分の分析は、ビタミンA吸収試験では高速液体クロマトグラフによりビタミンAを、TG吸収試験では酵素法 (日立7070を使用) によりTGを定量した。

3 試験結果及び考察

(1) 哺乳後の血漿ビタミンA濃度の推移は、両週齢及び両区で哺乳後7時間目にかけて増加傾向を示した。その後は徐々に減少し、24時間目には哺乳時のレベルに戻った。WPI区の血漿ビタミンA濃度は両週齢で無添加区よりも高いレベルで推移し、2週齢では哺乳の2時間後及び7~12時間後にかけて有意差が認められた。

(2) 血漿TG濃度は、2週齢のWPI区が哺乳後2時間目及び8~10時間目において無添加区よりも高くなった。6週齢ではWPI区が哺乳の2時間後に無添加区よりも高くなったが、その後は両区ともに同様のレベルで推移した。

(3) 幼齢子牛における乳脂質、特にビタミンA及びTGの吸収は、乳清タンパク質によって促進されることが明らかになった。また、この効果は反芻動物へ消化管機能が移行する時期 (6週齢) でも認められるが、幼齢期 (2週齢) よりも弱まる傾向が認められた。これらは、乳清蛋白質の主成分であるBLGを単独で添加した哺乳試

験の研究結果と同じであった。従って、初乳や常乳移行期の乳に多く含まれる乳清タンパク質が子牛の脂質代謝に深く関わっていることを示唆している。また、本研究の結果により、WPC が子牛飼料の素材として有効であると考えられる。

4 ま と め

乳清蛋白質濃縮物が哺乳子牛の脂質吸収を促進する機能性蛋白質であることを明らかにし、平成 14 年度研究成

果として普及に移した。

引 用 文 献

- 1) 佐々木康之、小原嘉昭. 1998. 反芻動物の栄養生理学. P. 33-67.
- 2) Kushibiki, S, Hodate, K. 2001. Effect of BLG on plasma retinol and TG concentrations, and fatty acid composition in calves. *Journal of Dairy Research* 68:579-586.