

# 乳牛における高デンプン・高タンパク飼料給与後のルーメン環境および血中乳酸・アンモニア濃度の変化

岡田啓司<sup>†</sup> 古川岳大 安田 準 内藤善久

岩手大学農学部 (〒020-8550 盛岡市上田3-18-8)

(2002年3月22日受付・2002年7月18日受理)

## 要 約

ホルスタイン種乳牛25頭を適正 (N) 群, 高デンプン (S) 群, 高タンパク (P) 群の3群に分け, 血中乳酸 (LA) およびアンモニア ( $\text{NH}_3$ ) 濃度とルーメン環境との関連を検討した. S群のルーメン液中総原虫数は採食後に著しく減少し, 活性度も低下した. ルーメン液中LA濃度は光学活性の異なるD-LA, L-LAともに採食後2時間に増加し, ルーメンpHはその後も低下し続けた. ルーメン液中および血中それぞれのD-LAとL-LA濃度との間には正の相関があった. ルーメン液中 $\text{NH}_3$ 濃度はP群で採食後2時間以降に著しい増加を示したが, N群およびS群では採食後4時間に減少した. 採食後4時間のルーメン液中と血中 $\text{NH}_3$ 濃度に相関があった. 以上より, 血中 $\text{NH}_3$ 濃度は, 乳牛が摂取した飼料中のタンパク質のルーメン内における消化の状態を反映していると考えられた.

——キーワード: アンモニア, 血液診断, 乳酸, ルーメン.

日獣会誌 55, 713~718 (2002)

乳牛のルーメン環境は給与飼料の内容や給与順番によって変化し, 飼料の消化・吸収に大きな影響を及ぼす [12] ため, 乳牛の代謝プロファイルテスト (MPT) 実施においては, ルーメン環境を的確に評価することが求められている.

乳牛のルーメン環境を反映している血液成分としては尿素窒素が知られている [2] が, その変動要因は多様であるため, ルーメン環境の把握には限界がある. 直接ルーメン環境を把握する方法としてはルーメン液検査があるが, 採取方法および検査方法が煩雑であるため日常的に行われているとは言い難い.

飼料中の分解性タンパク質は, ルーメン内微生物活性が正常であれば微生物体タンパク質として取り込まれるが, 微生物活性が低下すると, 微生物のアンモニア ( $\text{NH}_3$ ) 取り込み能が低下するため, 余剰 $\text{NH}_3$ はルーメン壁から吸収される [7]. また, 飼料中のデンプンをはじめとする炭水化物は, 適量であればルーメン内の微生物体エネルギーとして利用されたり, おもに酢酸を中心とした揮発性脂肪酸 (VFA) として吸収されるが, 過剰であれば乳酸 (LA) としてルーメン壁から吸収される

[15]. したがって, 血中の $\text{NH}_3$ 濃度やLA濃度はルーメン内の発酵状況を表現している可能性がある [12].

そこで, 血中のLAおよび $\text{NH}_3$ 濃度が乳牛のルーメン環境を反映していることを確認するため, 給与飼料中のタンパク質充足率およびデンプン濃度とルーメン液中および血中LA濃度と $\text{NH}_3$ 濃度との相互関係について検討した.

## 材料および方法

臨床的に健康な, 泌乳初期から泌乳後期のホルスタイン種成雌牛延べ25頭を用いた. 粗飼料の成分は近赤外線法で分析した. 供試牛は試験前日までの3週間, NRC飼養標準 [8] に基づいた適正な飼料を給与した.

試験は飼料の内容および給与順番により3群に分けて実施した. 適正群 (N群) は, オーチャードグラスサイレージを十分に採食した後に市販の配合飼料を給与した. 高デンプン群 (S群) は, 大麦圧片を中心とした配合飼料を採食してからオーチャードグラスサイレージを給与した. 高タンパク群 (P群) は, 大豆粕を中心とした配合飼料を採食してからオーチャードグラスサイレー

<sup>†</sup> 連絡責任者: 岡田啓司 (岩手大学農学部附属家畜病院)

〒020-8550 盛岡市上田3-18-8 ☎019-621-6237 FAX 019-621-6239

表1 供試牛と飼料給与内容

群名		N群	S群	P群
平均体重 (kg)		644 ± 102	678 ± 88	655 ± 95
泌乳期別 供試頭数	初期		1	
	最盛期	2	1	2
	中期	3	3	2
	後期	4	3	4
	合計	9	8	8
平均分娩後日数(日)		183 ± 83	185 ± 97	182 ± 97
平均乳量 (kg/日)		17.3 ± 5.7	17.5 ± 5.6	19 ± 6.8
成分充足率* (%)	DM <sup>1)</sup>	94.3 ± 12	96.8 ± 8.3	98.6 ± 8.1
	TDN <sup>2)</sup>	97.0 ± 14	109.1 ± 6.8	106.1 ± 9.6
	CP <sup>3)</sup>	105.0 ± 15	97.1 ± 14	171.0 ± 8.9
乾物中 養分濃度* (%)	CP <sup>3)</sup>	13.5 ± 1.0	11.8 ± 1.2	22.0 ± 3.0
	UIP <sup>4)</sup>	4.8 ± 0.5	3.3 ± 0.3	6.7 ± 1.0
	DIP <sup>5)</sup>	8.6 ± 0.4	8.5 ± 1.0	15.3 ± 2.0
	SIP <sup>6)</sup>	3.8 ± 0.5	4.2 ± 0.1	5.7 ± 0.4
	ST <sup>7)</sup>	15.4 ± 2.6	30.0 ± 2.6	12.3 ± 1.9
飼料の特徴		適正	高デンプン	高タンパク

\* 値はいずれも実際の採食量をもとに算出した。

1) DM: 乾物量, 2) TDN: 可消化養分総量, 3) CP: 粗タンパク質, 4) UIP: バイパス性タンパク質, 5) DIP: 分解性タンパク質, 6) SIP: 溶解性タンパク質, 7) ST: デンプン

ジを給与した。S群のデンプン、N群のタンパク以外の成分は、成分充足率および乾物中養分濃度が適正となり、群間に差のない飼料を給与した。試験は3週間以上の間隔をあけ、3×3ラテン方格法に基づいて実施した。各群の平均体重、泌乳期別供試頭数、平均分娩後日数、平均乳量、飼料給与内容、実際に採食した飼料の成分充足率および乾物中養分濃度は表1に示した。

ルーメン液採取は経口胃汁採取器<sup>a)</sup>を用いて朝の採食前、濃厚飼料採食後(採食後)2および4時間の計3回、それぞれ採血直後に行った。採取したルーメン液の一部はガラス電極法<sup>b)</sup>によりpHを測定した。一部のルーメン液は二重ガーゼ濾過後、ただちに吉田の方法[6]によりルーメン液中原虫の活性度指数を判定し、さらにMFS液(メチルグリニ0.3g, 10倍希釈市販ホルマリン液1l, NaCl 8.5g)で5倍希釈し、ルーメン液中原虫数の計数を行った。残りのルーメン液は二重ガーゼ濾過後、冷却遠心(4℃, 3,000rpm, 20分)して上清を分離し比色法によるLA<sup>c)</sup>とNH<sub>3</sub>の測定に供した。

採血は、朝の採食前、濃厚飼料採食後(採食後)2および4時間の計3回頸静脈より行い、血中LA濃度は胃汁と同様の方法で測定し、血中NH<sub>3</sub>濃度は採血後ただちに微量拡散法<sup>d)</sup>で測定した。

各群の経時的変化の有意性はWilcoxon検定、群間の差の有意性はMann-Whitney検定、測定項目の相関の有意性はSpearmanの順位相関検定により検討した。

## 成 績

採食前のルーメン液pH(図1)は群間に差がなく、全供試牛の平均値と標準偏差は7.05 ± 0.16であった。S群は採食後4時間で有意に低下したが、その他の群に変化はなかった。

採食前のルーメン液中原虫の活性度[6](図1)は群間に差はなく、全供試牛の平均値と標準偏差は4.4 ± 0.7であった。N群およびS群は採食後4時間で低下したが、P群は有意な変化がなかった。

採食前のルーメン液中総原虫数(図1)は群間に差がなく、全供試牛の平均値と標準偏差は211 ± 73 × 10<sup>3</sup>/mlであった。N群は採食後2時間に減少し、その後増加した。S群は2時間以降減少し、4時間にN群およびP群に比べて低値を示した。P群およびS群は4時間に増加した。

採食前のルーメン液中各原虫数は群間に差はなく、全供試牛の平均値と標準偏差は、大型オフリオスコレックス(Oph) 0.61 ± 0.72 × 10<sup>3</sup>/ml, 中型Oph 1.57 ± 0.78 × 10<sup>4</sup>/ml, 小型Oph 1.83 ± 0.63 × 10<sup>5</sup>/ml, イソトリカ 2.43 ± 2.47 × 10<sup>3</sup>/ml, ダシトリカ 0.93 ± 1.16 × 10<sup>4</sup>/mlであった。各原虫数の採食後の変化は総

a) ルミナー、富士平工業㈱、東京。

b) pHメーター、オリオンリサーチ、U.S.A.

c) FキットD-/L-乳酸、ベーリンガー・マンハイム㈱、東京。

d) アミ・チェックメーターAA-4120、(株)京都第一科学、京都。

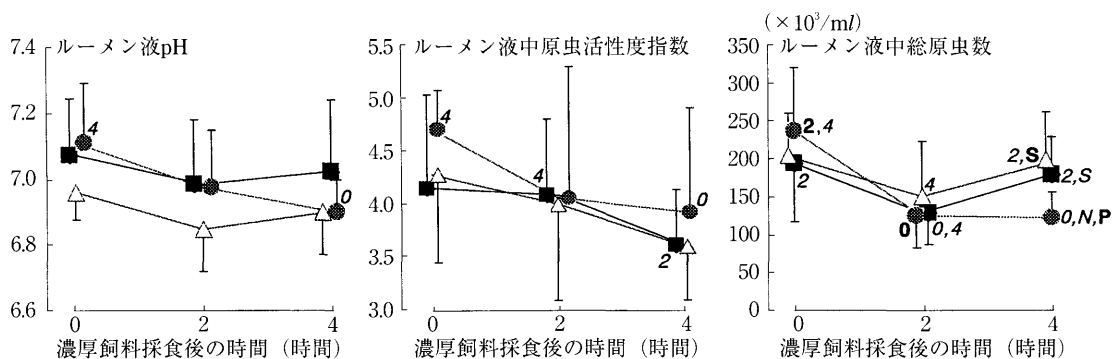


図1 ルーメン液pHおよびルーメン原虫の経時的変化

■ : N群, ● : S群, △ : P群

0,2,4 :  $P < 0.05$  同一群の表記時間に対する危険率      0,2,4 :  $P < 0.01$  同一群の表記時間に対する危険率  
 N,S,P :  $P < 0.05$  同一時間の表記群に対する危険率      N,S,P :  $P < 0.01$  同一時間の表記群に対する危険率

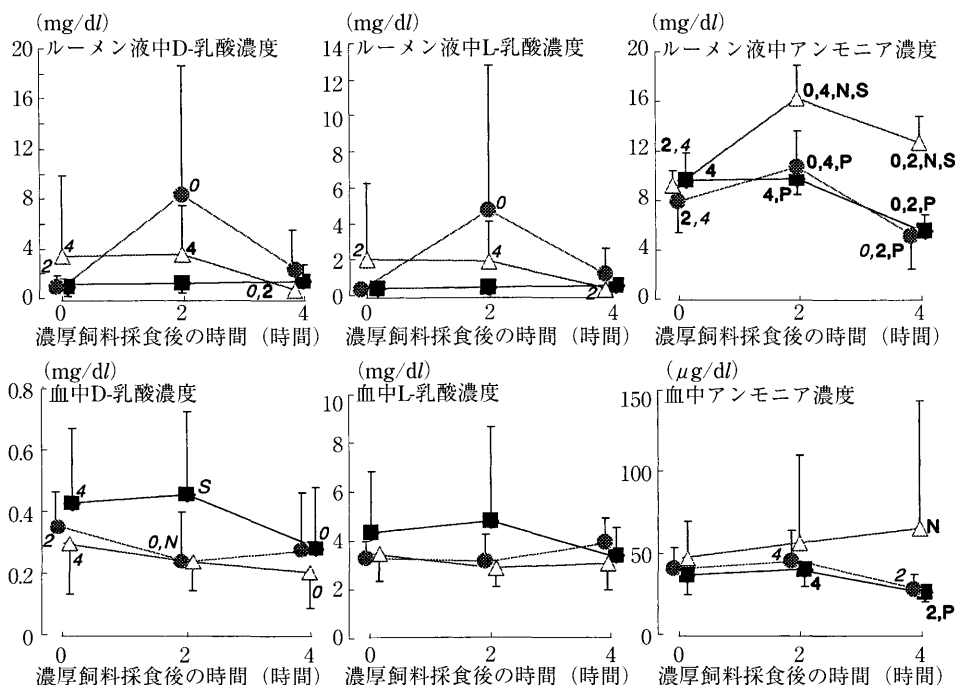


図2 ルーメン液中および血中乳酸濃度, アンモニア濃度の経時的変化

■ : N群, ● : S群, △ : P群

0,2,4 :  $P < 0.05$  同一群の表記時間に対する危険率      0,2,4 :  $P < 0.01$  同一群の表記時間に対する危険率  
 N,S,P :  $P < 0.05$  同一時間の表記群に対する危険率      N,S,P :  $P < 0.01$  同一時間の表記群に対する危険率

原虫数の変化に類似していた。

採食前のルーメン液中の光学活性の異なるD-およびL-LA濃度は群間に差はなく、全供試牛の平均値と標準偏差はD-LA濃度は $1.82 \pm 3.72\text{mg/dl}$ 、L-LA濃度は $0.89 \pm 2.42\text{mg/dl}$ で、採食後も群間に差はなかった(図2)。いずれのLAも採食後N群は変化がなく、S群は採食後2時間に増加した後減少した。P群は採食後4時間に減少した。

採食前におけるルーメン液中 $\text{NH}_3$ 濃度(図2)は群間に差がなく、全供試牛の平均値と標準偏差は $8.94 \pm 2.09\text{mg/dl}$ であった。N群は採食後4時間に減少し、S群は採食後2時間に増加した後減少した。P群は採食

後2時間以降増加し、N群およびS群より高値を示した。

採食前の血中D-LA濃度(図2)は群間に差はなく、全供試牛の平均値と標準偏差は $0.36 \pm 0.19\text{mg/dl}$ であった。N群およびP群は採食後4時間に減少した。S群は採食後2時間に減少し、N群より低値を示した。

採食前の血中L-LA濃度は群間に差がなく、全供試牛の平均値と標準偏差は $3.75 \pm 1.66\text{mg/dl}$ であった。採食後も、群間および採材時間の間に差はなかった。

採食前の血中 $\text{NH}_3$ 濃度は群間に差はなく、全供試牛の平均値と標準偏差は $41.10 \pm 16.34\mu\text{g/dl}$ であった。N群は採食後4時間に減少し、P群より低値になった。S群は採食後4時間に減少した。採食後4時間のP群は

表2 飼料成分, ルーメン液成分・性状および血液成分間の相関

飼料	成分	危険率	正の相関		負の相関		
			2時間	4時間	2時間	4時間	
ルーメン液	総原虫数	$P < 0.01$	—	CP <sup>1)</sup>	—	—	
	原虫活性度	$P < 0.05$	—	ST <sup>5)</sup>	—	—	
	アンモニア	$P < 0.01$	—	CP, UIP <sup>2)</sup> , DIP <sup>3)</sup> , SIP <sup>4)</sup>	ST	ST	
		$P < 0.05$	CP, UIP, DIP, SIP	—	—	—	
	pH	$P < 0.01$	—	—	—	—	
	D/L 乳酸	$P < 0.01$	—	—	—	—	
ルーメン液	総原虫数	$P < 0.05$	—	アンモニア	—	—	
ルーメン液	D 乳酸	$P < 0.01$	L 乳酸	L 乳酸	—	—	
血液	ルーメン液	原虫活性度	$P < 0.01$	アンモニア	—	—	
			$P < 0.05$	—	—	D 乳酸	—
	血液	アンモニア	$P < 0.01$	—	アンモニア	—	—
	血液	D 乳酸	$P < 0.01$	L 乳酸	L 乳酸	—	—

1) CP:粗タンパク質, 2) UIP:バイパス性タンパク質, 3) DIP:分解性タンパク質, 4) SIP:溶解性タンパク質, 5) ST:デンプン

個体差が大きかった。特にこの時、ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度が15mg/dl以上を示した3頭で血中NH<sub>3</sub>濃度が著しく増加し、15mg/dl以下の2頭は増加しなかった。

給与飼料成分とルーメン液成分・性状の関係(表2)では、ルーメン液中の総原虫数は採食後4時間に乾物中粗タンパク質(CP)濃度との間に正の相関が認められた。ルーメン液中原虫の活性度は採食後4時間に乾物中デンプン(ST)濃度との間に正の相関が認められた。ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度は、採食後2時間および4時間に乾物中CP濃度、バイパス性タンパク質(UIP)濃度、分解性タンパク質(DIP)濃度、溶解性タンパク質(SIP)濃度との間にそれぞれ正の相関が認められ、ST濃度との間に採食後2時間および4時間に負の相関が認められた。ルーメン液pH、各原虫数、ルーメン液中D-およびL-LA濃度はいずれの飼料成分との間にも相関はなかった。

ルーメン液成分・性状相互の関係(表2)では、ルーメン液中の総原虫数は、採食後4時間にルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度との間に正の相関が認められた。採食後2および4時間においてルーメン液中D-LA濃度とルーメン液中L-LAとの間に正の相関が認められた。ルーメン液pHはいずれの成分に対しても相関はなかった。

ルーメン液成分・性状と血液成分の関係では、ルーメン液中原虫の活性度は採食後2時間に血中D-LA濃度との間に負の相関が、血中NH<sub>3</sub>濃度との間に正の相関が認められた。ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度は採食後2時間に血中NH<sub>3</sub>濃度との間に正の相関が認められた。その他の成分については相関は認められなかった。

血液成分は、採食後2および4時間に血中D-LA濃度

と血中L-LA濃度との間に正の相関が認められた(表2)。その他の成分について相関はなかった。

## 考 察

乳牛への給与飼料成分とルーメン液成分・性状との関係、それらと血液成分との相互関係について検討し、血中のLAおよびNH<sub>3</sub>濃度がどのように乳牛のルーメン環境を反映しているかを検証した。

ルーメン液中総原虫数は採食後2時間に、採食および飲水による希釈または第二胃以下の消化管への流下と考えられる減少が全群でみられたが、S群のルーメン液中総原虫数は他群と比較して著しく減少し、他群でみられた採食後4時間における総原虫数の回復は認められなかった。また、ルーメン液中原虫の活性度の低下も大きく、高デンプン飼料給与によるルーメンPHの低下がみられた[5]ことから、ルーメン内微生物叢の構成や活性に変化が生じたものと考えられた。採食後4時間におけるルーメン液中総原虫数は給与飼料の乾物中CP濃度と相関があったが、これは原虫が増加するための基質の量として乾物中CP濃度が反映したものと考えられた。

P群のルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度は採食後2および4時間に著しい増加を示した。P群のルーメン液pHは大きな変化は認められなかった。これは適量の易発酵性炭水化物をエネルギー源として、微生物のNH<sub>3</sub>の取り込みが活発化した[9, 10]、あるいは有機酸の産生によりルーメンpHの変動が拮抗して[11]ルーメン液pHが上昇しなかったものと考えられた。ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度と給与飼料の乾物中ST濃度との間に負の相関がみられたのも、このためと考えられた。

ルーメン液中LA濃度は通常はきわめて低い [15] が、易発酵性濃厚飼料を多給した場合には急速に高濃度となり、ルーメン壁から吸収される [14]。N群においてルーメン液中LA濃度はD-LA、L-LAともに大きな変化がなく、P群はともに減少した。これは、N群およびP群における給与飼料中のデンプン濃度が適正であったため、酢酸発酵を中心としたルーメン内発酵が行われ、LAの産生が少なかったものと考えられた。いっぽう、S群のルーメン液中LA濃度はD-LA、L-LAともに採食後2時間に有意に増加した。これは、LA産生菌により急激な易発酵性成分の分解が起こり、ルーメン液中LA濃度の増加があったものと考えられた。S群の採食後4時間には、ルーメン液中LA濃度は減少していたにも関わらずルーメン液pHは低下し続けた。これはLAがLA分解菌により分解された後も酢酸やVFAの産生によりルーメン液pHが低下し続けたためと考えられた。

ルーメン液中D-LAとL-LA濃度との間に相関が認められた。ルーメン液中にはLAをD-LAとL-LAそれぞれを異なる光学活性を持つ光学対掌体へと変換するLAラセマーゼが存在する [4]。このLAラセマーゼの活性によりルーメン内細菌により産生されたD-LAがL-LAに、あるいはその逆に変換されることによるものと考えられた。血中のLA濃度においてもD-LAとL-LAの間で相関がみられたが、これはルーメン液中LA濃度を反映したものと考えられた。

N群およびS群のルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度は採食後4時間に有意な減少を示し、血中NH<sub>3</sub>濃度も採食後4時間にルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度と同様に減少した。これは、N群およびS群における給与飼料中のタンパク質濃度が適正であったため、タンパク質がルーメン内微生物に効率よく取り込まれていたためと考えられる。ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度が著しく増加したP群では、血中NH<sub>3</sub>濃度は個体差が大きく有意差は認められないものの、採食後4時間に最も高い値を示した。この時、ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度が15mg/dl以上を示した5頭中3頭の血中NH<sub>3</sub>濃度が著しく増加し、他の2頭は増加しなかった。すなわち、ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度が一定レベルに達すると余剰NH<sub>3</sub>はルーメン壁から吸収され [1, 7, 13] 血中NH<sub>3</sub>濃度が増加することが示唆された。既報 [12] も高タンパク飼料を給与した場合、採食後4時間に血中NH<sub>3</sub>濃度は最も高くなることを認めている。これは、NH<sub>3</sub>の産生が原虫への取込み速度を上回った状態が持続すると、血中NH<sub>3</sub>濃度のピークは採食後4時間以降に現れる。このため、ルーメン液中NH<sub>3</sub>濃度と血中NH<sub>3</sub>濃度の有意な相関が採食後4時間に認められたものと考えられ、ルーメン環境の指標としての有用性が示唆された。

易発酵性飼料である高デンプン飼料を給与したS群のルーメン液中LA濃度は増加したが、血中LA濃度に大

きな変化はなかった。これは、LAのルーメン壁からの吸収が遅い [15] ため、産生されたLAがほとんど吸収されないうちにLA分解菌により分解されたり、第二胃以下の消化管へ流下されたりしてルーメン内からLAが除去されたものと考えられた。血中のD-LA濃度とL-LA濃度は相関の高いことから、どちらか一方の測定で代用できる可能性があるが、さらなる検討が必要と考える。本研究および既報 [12] は、ともに1回の試験的飼料給与後のルーメン液および血液成分の変動についての検討で、MPTの対象となる一般の農家では、長期間、同一メニューを同一方法で繰り返し給与しているため条件が異なる。特にルーメン内微生物叢は、新たな飼料への変換があった場合、それに対応した微生物叢に移行するまで3~4週間 [3] を要することや、ルーメン液からのLA吸収速度が遅い [15] ことから、高デンプン飼料給与の影響を観察するためには単回給与試験だけでは不十分であると考えられる。

以上のことより、血中NH<sub>3</sub>濃度は、乳牛が摂取した飼料中タンパク質のルーメン内における消化の状態を反映していることを示唆しており、NH<sub>3</sub>濃度の測定は乳牛のMPTにおいてルーメン内消化の状況を評価する上で有効であると考えられた。

#### 引用文献

- [1] Bartley EE, Davidovich AD, Barr GW, Griffel GW, Dayton AD, Deyoe CW, Bechtle RM : J Anim Sci, 43, 835-841 (1976)
- [2] Harrop JP, Phillipson AT : J Agric Sci (Cambridge), 82, 399-408 (1974)
- [3] Huntington GB, Britton RA, Prior RL : J Anim Sci, 52, 1376-1387 (1981)
- [4] Lee D Jr, Matrone G : J Nutr, 101, 967-974 (1971)
- [5] McManus WR, Bigham ML : Res Vet Sci 24, 129-133 (1978)
- [6] 中村良一：臨床家畜内科診断学，第3次増訂改版，282-287，養賢堂，東京（1982）
- [7] Nalon JV, Leng RA : Br J Nutr, 27, 177-194 (1972)
- [8] National Research Council, 佐藤正三監訳，乳牛の飼養標準—NRC 飼養標準第6版—，デーリィ・ジャパン，東京（1989）
- [9] 小原嘉昭：栄養生理研究会報，30，118-132（1986）
- [10] 小原嘉昭，元井菫子，林 光昭：栄養生理研究会報，26，49-70（1982）
- [11] 小原嘉昭，新林恒一，米村寿男：日畜会報，46，140-145（1975）
- [12] 岡田啓司，佐藤忠弘，下山茂樹，赤坂 茂，佐々木重莊，佐々木洋子，高橋覚志，平田統一：日獣会誌，50：705-708（1997）
- [13] 新林恒一：栄養生理研究会報，15，23-33（1971）
- [14] Williams VJ, Mackenzie DD : Aust J Biol Sci, 18, 917-934 (1965)
- [15] Wilson JR, Bartley EE, Anthony HD, Brent BE, Sapienza DA, Chapman TE, Dayton AD, Milleret RJ, Frey RA, Meyer RM : J Anim Sci, 41, 1249-1255 (1975)

Changes of Rumen Environment and Blood Lactic-acid and Blood Ammonia Concentrations of Dairy Cows on High-starch or High-protein Rations

Keiji OKADA<sup>†</sup>, Takehiro FURUKAWA, Jun YASUDA and Yoshihisa NAITO

Veterinary Teaching Hospital, Faculty of Agriculture, Iwate University,  
3-18-8 Ueda, Morioka 020-8550, Japan

SUMMARY

For the sake of examining the relationship between blood concentrations of lactic acid (LA) and ammonia (NH<sub>3</sub>) and rumen condition, 25 Holstein dairy cows were divided into 3 groups on the basis of diet: normal (N), high starch (S), and high protein (P). In the S group, the number of protozoa and their motility in rumen fluid decreased remarkably after feeding. Two hours after feeding, rumen-fluid concentrations of both D-LA and L-LA increased. Rumen-fluid pH, however, dropped after feeding. Correlation between D-LA and L-LA concentrations in both blood and rumen fluid was observed. In the P group, 23 hours after feeding, NH<sub>3</sub> concentration in the rumen fluid increased remarkably. In the N and S groups, however, concentration in the rumen fluid decreased 4 hours after feeding. Correlation of NH<sub>3</sub> concentration in both rumen fluid and blood was observed 4 hours after feeding. Blood LA and NH<sub>3</sub> concentrations reflect protein intake and digestion in dairy-cow rumen. — Key words : ammonia, hemo-diagnosis, lactic acid, rumen.

<sup>†</sup> Correspondence to : Keiji OKADA (Veterinary Teaching Hospital, Faculty of Agriculture, Iwate University)

3-18-8 Ueda, Morioka 020-8550, Japan ☎ 019-621-6237 FAX 019-621-6239

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 55, 713 ~ 718 (2002)



高単位総合ビタミン剤

**リケピタン**

高単位VA特殊調整 1000万IU 100ml

**エクセレントA-1000 液**

投与量 : 200cc

総合強壮・強肝内服液

**パラガンロ-ヤル**

投与量 : 〈分娩時〉500cc

高単位ビタミンAD3E内服薬 1ℓ

**ピタオイル 第2液**

投与量 : 〈分娩時〉200cc

マイシリン製剤20g

**乾乳用ホ-ミンG<sup>®</sup>DC**

〈乾乳時〉1容器全量注入

マイシリン製剤20g

**ホ-ミンG<sup>®</sup>MC**

〈泌乳時の乳房炎治療〉1容器全量注入

ジクロキサシリン製剤20g

**ホ-ミンG<sup>®</sup>DX**

〈泌乳時の乳房炎治療〉1容器全量注入



理研畜産化薬株式会社

本社/東京都杉並区高円寺南2-41-12

工場/埼玉県川口市元郷4-1-8

TEL (0482)24-8451(代)

FAX (0482)24-1079