

給与飼料の栄養水準が低酸度二等乳に及ぼす影響

荒武正則・村田定信・谷岩秀次部(宮崎県畜産試験場)

ARATAKE, M., S.MURATA and S.TANIWA : Effects of Nutritional Levels on the Low Acid-Alcohol Positive Milk

低酸度二等乳(以下、二等乳とする)発生の誘因について、飯塚¹⁾は(1)環境的誘因、(2)潜在性疾病、(3)飼料的誘因、(4)内分泌的誘因に4大別し、詳細に説明している。しかし、個々の誘因に含まれる内容は広範囲にわたり、また、それらの誘因が複雑に重なっていることが多いため、今だに乳牛個体レベルの原因究明や、的確な対応策が見いだされていない現状にある。

本課題では、これら誘因の中で最も基礎的な飼料的誘因をとりあげ、給与飼料の変更又は改善が、二等乳に及ぼす影響を及ぼすか検討した。

1. 試験方法

試験は二等乳泌乳牛2頭と、前産次に二等乳を泌乳した2頭の計4頭のホルスタイン種泌乳牛を使用し、1980年7月から1981年1月まで実施した。供試牛は、試験開始から8月下旬まで、日本飼養標準によるDCP、TDN所要量に対し110%水準の適蛋白・適熱飼料で飼養し(以下、A-1期とする、)その後11月上旬までDCP 200%、TDN 110%の高蛋白・適熱飼料(B期)で、また12月中旬までDCP 200%、TDN 70%の高蛋白・低熱飼料(C期)で、最後に再びDCP、TDNとも110%の適蛋白・適熱飼料(A-2期)で飼養した場合、それぞれの栄養水準におけるアルコール反応が、どのように変化するかを調査した。

2. 結果及び考察

1) 養分充足率

日本飼養標準による養分所要量に対する飼料摂取養分量の割合(以下、充足率とする)を第1表に示した。TDNは、ほぼ設計どおり摂取したが、A-1期のDCPの充足率が低いのはA-1期の途中で実施した消化試験の結果が、当初の計算値よりも低かったことによるものである。Ca、P、Mgについては、C期に若干不足したがその他の時期では所要量を充足していた。

第1表 養分充足率(%)

項目	処理	A-1	B	C	A-2
DCP		96.1	203.1	234.5	151.7
TDN		103.7	109.0	66.9	107.6
Ca		194.4	216.8	91.8	278.9
P		102.3	127.8	91.6	155.7
Mg		117.5	126.0	97.8	159.9

2) アルコール反応の動向

調査日ごとのアルコール検査の成績を第2表に示した。二等乳泌乳牛として導入した29号とジョハナ号は、導入後5~8日の予備期の段階でアルコール反応は陰転した。前産次に二等乳を泌乳した8号と25号は、今回の試験開

始時点ですでに陰転していた。

試験期間中29号、25号、ジョハナ号の3頭は、一度も二等乳を泌乳しなかったが、8号はC期で二等乳となり、その後A-2期で一旦陰転し、最後の調査日で再度二等乳となった。

このように二等乳の発生は、A-1期、B期では1頭もなく、高蛋白・低熱飼料を給与したC期で、4頭中1頭が発生し、この処理で発生しやすい傾向がみられたが、最後のA-2期で完全に陰転せず、栄養水準が二等乳に及ぼす影響は、あまり明確でなかった。

第2表 アルコール検査成績

牛番号	処理 月日	A-1		B				C		A-2	
		陽	陰	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽	陽
29		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ジョハナ		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8		-	-	-	-	-	+	+	-	+	
25		-	-	-	-	-	-	-	-	-	

注) -は陰性乳、+は低酸度二等乳を示す

3) 血清、尿、CMTスコア検査成績

血清、尿、CMTスコアの検査成績を、第3表に示した。まずC期及びA-2期で二等乳となった8号の血清蛋白質は、高蛋白飼料の給与で増加する傾向がみられ、この傾向はA-2期の1回目の測定日まで続き、その後急激に減少した。ルゴール反応もほぼ同様の傾向があり、B期の最後の調査日からC期にかけて陽性反応を示すようになるが、A-2期ではさらに反応が強くなり、C期からA-2期においては何らかの肝機能障害を起こしているものと思われた。尿中ケトン体濃度は、A-1期からC期まではほぼ陽性反応を示したが、A-2期では陰性となり、アルコール反応との相関はみられず、また尿中蛋白質は、試験期間を通じてほぼ陰性反応を示した。CMT変法の凝集反応により判定したCMTスコアは、試験期間を通じてほぼ陽性反応を示し、慢性乳房炎であると思われた。

次に29号は、8号同様CMTスコアから慢性乳房炎であると思われるが、血清蛋白質はむしろC期、A-2期において低下し、またルゴール反応もA-2期の最初の調査日を除いて、陰性であった。尿中の蛋白質、及びケトン体濃度は、8号とほぼ同じ傾向であった。

ジョハナ号の血清蛋白質は、29号同様C期に低下する傾向がみられ、またルゴール反応は、試験期間を通じて陰性であった。CMTスコアは、C期の最初の調査日を除いて-~±の反応を示し、尿検査成績は、8、25号とほぼ同じ傾向であった。

25号牛は、A-1期に血清蛋白質が8.8%と非常に高く、またルゴール反応も強い陽性反応を示した。血清蛋白質は、B期からC期にかけて徐々に低下し、ルゴール反応も陰性となるなど、8号と異なり、A-1期からB期にかけて、肝機能に障害を起しているものと思われた。CMTスコアは、試験期間を通じ陰性であった。

8号の二等乳発生時の状況を、アルコール反応陰性乳(以下、陰性乳とする)泌乳時や他の供試牛の調査成績と比較してみると、慢性乳房炎による乳腺の異常に、高蛋白飼料給与による肝機能の障害が重なった時に発生しているように思われた。

第3表 血清, 尿, CMTスコア検査成績

牛番号	区別	処理	A-1				B				C		A-2	
			調査日	項目	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
8		アルコール検査	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+	
		CMTスコア	±	±	-	+	±	±	±	±	±	±	±	
		血清蛋白質(%)	7.2	7.6	7.8	7.6	8.0	8.3	8.8	9.0	7.3			
		血清ルゴール反応	-	-	±	-	-	+	+	+	±	±		
		尿中蛋白質	-	-	-	-	-	-	±	-	-	-	-	
29		CMTスコア	+	±	+	±	±	±	±	±	±	±		
		血清蛋白質(%)	7.6	7.2	7.7	7.4	7.9	6.5	6.8	6.8	7.0			
		血清ルゴール反応	±	-	-	-	-	-	-	-	+	-		
		尿中蛋白質	-	-	-	-	-	-	±	-	±	-		
		尿中ケトン体	+	±	±	±	±	±	±	±	±	-		
ジョハナ		CMTスコア	-	±	-	±	±	±	±	±	±	±		
		血清蛋白質(%)	8.1	7.4	7.3	7.0	7.6	6.1	7.1	7.1	7.7			
		血清ルゴール反応	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		尿中蛋白質	-	-	-	-	-	-	±	-	±	-		
		尿中ケトン体	±	±	±	±	±	±	±	±	±	-		
25		CMTスコア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		血清蛋白質(%)	8.8	8.2	8.0	7.8	7.8	8.2	6.4	7.2	7.3			
		血清ルゴール反応	±	±	±	±	±	-	-	-	-	-		
		尿中蛋白質	-	±	-	±	-	-	±	-	±	-		
		尿中ケトン体	±	±	±	±	±	±	±	±	±	-		

(-)…陰性反応, (±~#)…陽性反応の強さを示す。

第4表 血清, 牛乳中のミネラル成分 (mg/dl)

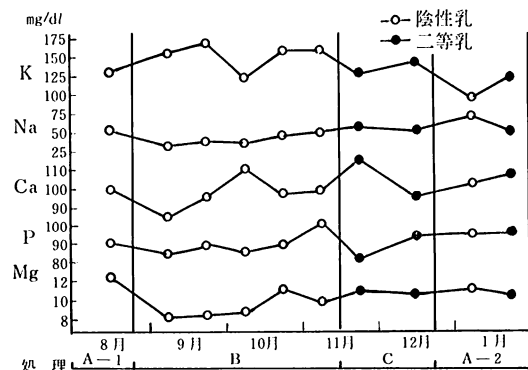
牛番号	区別	処理	血清				牛乳			
			A-1	B	C	A-2	A-1	B	C	A-2
29		Ca	8.3	8.2	8.0	7.4	105.5	113.9	120.3	115.3
		Mg	2.4	2.2	2.0	2.0	10.0	11.7	12.6	12.0
		Na	268.9	250.3	255.1	247.0	53.5	55.7	61.1	76.1
		K	19.7	15.7	15.1	14.8	137.2	138.7	130.1	127.5
		P					91.2	100.3	109.2	92.5
ジョハナ		Ca	9.2	9.2	7.6	7.6	93.9	99.8	110.3	104.1
		Mg	2.9	2.3	2.1	2.3	8.2	9.3	11.8	10.4
		Na	212.0	229.2	242.7	249.3	73.5	53.8	65.2	70.5
		K	12.1	11.8	14.1	13.9	129.6	137.7	116.3	124.1
		P					76.3	80.5	80.5	82.0
8		Ca	7.2	7.1	6.1	6.5	95.9	98.5	106.6	106.3
		Mg	2.5	2.2	1.6	1.9	10.7	9.4	10.9	11.1
		Na	220.8	231.0	212.0	253.6	49.0	42.2	57.7	64.6
		K	14.8	13.2	12.9	14.4	151.6	155.5	141.2	112.8
		P					87.9	91.0	89.3	96.3
25		Ca	9.8	8.7	7.3	7.1	90.3	90.6	94.4	94.1
		Mg	3.3	2.5	2.2	2.2	9.8	10.2	11.1	10.2
		Na	197.4	254.0	236.1	263.1	37.0	44.8	41.6	47.7
		K	14.0	15.8	14.5	14.4	128.6	135.9	126.6	117.6
		P					79.6	85.1	85.8	80.6

4) 血清, 牛乳中のミネラル成分

血清, 牛乳中のミネラル成分を、第4表に示した。まず血清のミネラルでは、8号のCa濃度が試験期間を通じ、他の供試牛より低い傾向にあり、特に二等乳を発生した時期のCa濃度は $6.0 \pm 0.45 \text{ mg/dl}$ であり、陰性乳泌乳時の $7.1 \pm 0.70 \text{ mg/dl}$ に比べ低い値を示した。同様の傾向はMg濃度にもみられ、8号のMg濃度は全般的に低い値で推移したが、特に二等乳発生時には $1.7 \pm 0.17 \text{ mg/dl}$ と陰性乳泌乳時の $2.2 \pm 0.38 \text{ mg/dl}$ に比べ低い値を示した。その他、NaとK濃度は、他の供試牛と異なる傾向はみられないことから、8号は何らかの潜在性疾病により、CaとMgの代謝障害を起しており、その障害の程度が強くなった時に二等乳を泌乳しているように思われた。

次に8号の牛乳中のミネラルは、他の供試牛と特に異なった傾向はみられなかった。しかし、同牛の陰性乳と二等乳を比較すると(第1図)、Ca濃度は陰性乳 $99.6 \pm 7.9 \text{ mg/dl}$ に比べ、二等乳は $107.2 \pm 9.4 \text{ mg/dl}$ であり、若干高い傾向にあった。またNa濃度は、陰性乳 $48.3 \pm 13.0 \text{ mg/dl}$ 、二等乳 $57.3 \pm 3.4 \text{ mg/dl}$ で、K濃度は、それぞれ、 $144.2 \pm 25.4 \text{ mg/dl}$ 、 $136.7 \pm 8.8 \text{ mg/dl}$ であり、二等乳は、Na濃度が高く、K濃度が低い傾向がみられた。Mg、P濃度は、陰性乳、二等乳間に差はみられなかった。また、A-2期の最初の調査日の牛乳は、前後の二等乳と比較して、極端にK濃度が低く、Na濃度が高かった。飯塚¹⁾は、二等乳の乳成分ではCaイオン、Naイオン、Clイオンの増加と、Kの減少を認め、さらにこれらの変化は二等乳のみでなく、乳房炎の際にも認められ、その反応程度により軽いときには二等乳に、強いときには乳房炎になるとしており、このA-2期の陰性乳も乳房炎の悪化により二等乳とならなかったものと思われる。

以上、二等乳発生の原因として、栄養水準が一つの誘因となっている可能性は認められたが、その影響は牛によって異なることから、そのみで二等乳が発生するのではなく、他に第2、第3の誘因が同時に作用した時に発生するものと推測された。



第1図 牛乳中ミネラル成分 (8号牛)

引用文献

1) 飯塚三喜: 家畜衛術研究報告, 62, 189-202, 1971.