



陰イオン塩給与による乳牛の低カルシウム血症の予防技術

近年、分娩時の低カルシウム血症による起立不能症の発生が増加傾向にあります。その要因の一つとして分娩前飼料中の陽イオンと陰イオンのバランス（DACAD）の関与が指摘されています。ここではDCADと発症との関係、陰イオン塩給与による低カルシウム血症の予防効果について紹介します。なお、本技術は平成15年度指導参考となったものです（「陰イオン塩給与による低カルシウム血症の予防」(道立畜試)）。

1. 低カルシウム血症の発生原因

体内におけるカルシウム代謝はホルモン（上皮小体ホルモン、カルシトニン、活性型ビタミンD）によってコントロールされており、血中のカルシウム濃度が低下すると上皮小体が働き血中のカルシウム濃度を一定に保ちます。逆に血中のカルシウム濃度が高いとカルシトニンが働き骨からのカルシウム動員を抑制します。

分娩が近くなると胎児の発育や初乳合成のためにカルシウムの要求量が高まってきます。これが低カルシウム血症発生要因の一つと考えられています。しかし、乾乳期間中に給与されている飼料中の陽イオン（カリ含量）が高いとカルシウムの吸収が阻害されてしまいます。

2. 分娩前給与粗飼料のイオンバランス（DACAD）と起立不能症発症率の関係

十勝管内の9農場における分娩前の給与飼料中ミネラル成分と起立不能症発症率について調査した結果、推定DCAD（ $\{ [Na^+] + [K^+] \} - \{ [Cl^-] + [S^{2-}] \}$ ）が高い粗飼料、特に+250mEp/乾物Kg以上の粗飼料を給与していた農場で起立不能症発症率が高い傾向を示しました（図1）。

DCAD値は以下の式で求めました。

$$DCAD (mEp/乾物Kg) = (飼料乾物中のNa\% \times 435 + (同K\%) \times 256 - \{ (同Cl\%) \times 282 + (同S\%) \times 625 \})$$

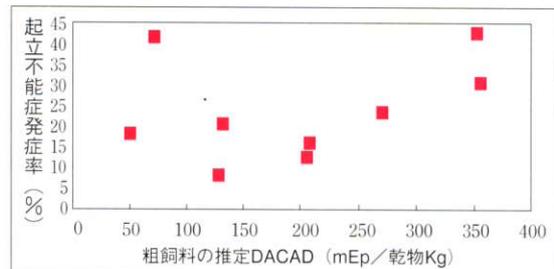


図1 給与飼料の推定DACADと起立不能症発症率との関係

3. 陰イオン塩製剤の適正添加量

陰イオン塩製剤（C1：8.7%含有、DCAD：-2980mEp/乾物Kg）を混合飼料に乾物中3%、4.5%、6%添加して泌乳牛に給与した場合、3%添加では効果が期待できず、6%添加では飼料摂取量と乳量が低下しました。いずれも添加量としては適正ではありませんでした。

4.5%添加した場合には血液pHが低下し（表1）、尿へのCa排泄量が増加しました（図2）。陰イオン塩製剤の添加により給与飼料を酸性化にすることでCa代謝を刺激し、Caの吸収と骨からの血中へのCa動員が増加したことを示しています。また、飼料摂取量と乳量への影響もなく、陰イオン塩製剤の添加量は乾物中4.5%が適正と考えられます。

表1 陰イオン塩4.5%添加試験

処理区	乾物摂取量 (Kg/日)	乳脂肪4%補正2週間後の乳量 (Kg/日)	静脈血pH
4.5%区	19.9±1.6	25.6±2.1	7.35±0.02
対照区	21.1±1.7	27.5±3.5	7.40±0.22b

n=6, 平均値±標準偏差ab: 異文字間に有意差 (P<0.005)

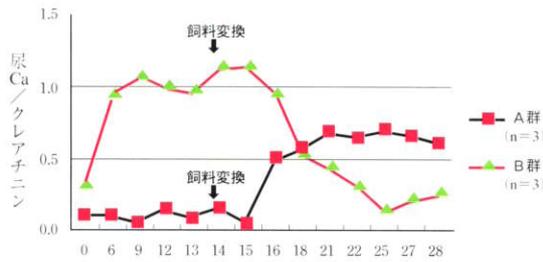


図2 飼料変換による尿Ca/クレアチニンの推移 (A群:対照区→4.5%区、B群:4.5%区→対照区)

4. 分娩前陰イオン塩給与による低カルシウム血症の予防

経産妊娠牛に対し、分娩前2週間から分娩翌日まで陰イオン塩製剤を乾物中4.5%添加したTMRを給与した場合、低カルシウム血症(血清カルシウム濃度が7.5mg/dl以下)を示した頭数は減少し、陰イオン塩給与による低カルシウム血症の予防効果が認められました(表2)。また、陰イオン塩給与群のうち、カルシウム剤(炭酸カルシウム)を1.7~1.8%添加した場合、無添加群と比較し尿へのカルシウム排泄(尿カルシウム/クレアチニン)が0.8と顕著に増加しました。

同様の条件でカルシウムとカリ含量の高いアルファルファサイレーズ主体で飼養した場合、4頭中2頭が血清カルシウム濃度で6.0mg/dl以下の重度の低カルシウム血症を示しました。しかし、その飼料に陰イオン塩製剤を乾物中4.5%を添加したことにより、重度の低カルシウム血症の発症を抑えることができました(表3)。

表2 チモシー主体飼養での予防効果

処理群 (mEp/乾物Kg)	DCAD	血清Ca7.5~6.0mg/dlの頭数	
		分娩当日	分娩翌日
供与群	-32~+13	2/8 (25%)	1/8 (13%)
対照群	+158~+180	3/9 (33%)	5/9 (56%)

表3 アルファルファ主体飼養での予防効果

処理群 (mEp/乾物Kg)	DCAD	血清Ca6.0mg/dlの頭数	
		分娩当日	分娩翌日
供与群	+139~+144	0/4 (0%)	0/4 (0%)
対照群	+264~+284	2/4 (50%)	2/4 (50%)

5. 大規模農場における陰イオン塩給与の効果

十勝管内の大規模農場において、経産妊娠牛に対して分娩前約3週間に陰イオン塩製剤を乾物4.4~4.4%添加した現場実証試験を行いました。試験結果は良好で、分娩直後の起立不能症発症頭数は減少しました(表4)。また、生まれた子牛にも異常は認められませんでした。

表4 大規模農場における実証試験

処理群	DCAD (mEp/乾物Kg)	起立不能症
		発症頭数 (割合)
供与群	-29~+17	1/28 (4%)
対照群	+137~+145	12/75 (16%)

6. 陰イオン塩製剤の給与上の留意点

- ① 陰イオン塩の給与は給与粗飼料のDCADが=200mEp/乾物Kg以上の場合に行いその期間は、乾乳後期に限定します。
- ② 陰イオン塩の給与により骨量の減少及び骨小柱の厚さが低下することが考えられるため、カルシウムを増給する必要があります。
- ③ 陰イオン塩の給与にあたって、採食量が低下しないこと、尿pHが低下していることをモニタリングする必要があります。
- ④ 陰イオン塩は嗜好性が良くないので、給与飼料とよく混合(あるいは混合飼料)して給与する必要があります。

(問い合わせ先:技術普及部 椋本 正寿)