

分娩後の Ca 注射の功罪をもう一度確認しましょう

多くの酪農家では、分娩後の周産期疾病の予防の一環としてカルシウム剤の投与が行われています。これはほとんどの分娩牛がその程度の差こそあれ、低カルシウム血症を経験し、その低カルシウム血症（乳熱）が様々な病気の発症と関連していることはよく知られていますので（図1）、その予防にカルシウム剤を利用するのは当然のマネージメントです。

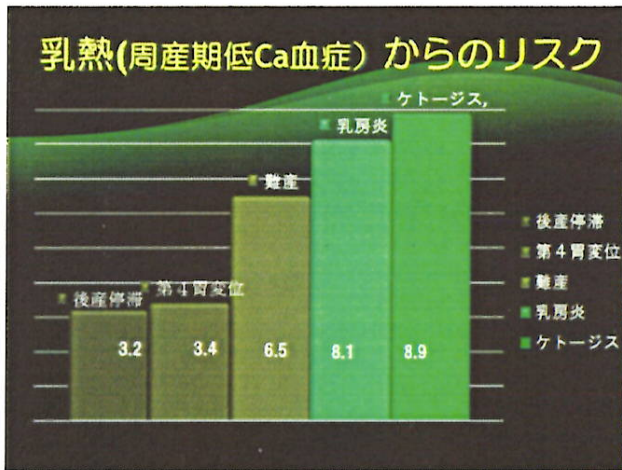


図1

Ca 剤投与の効果とリスク

現在多くの農場でこの Ca 剤投与の方法として静脈内投与が行われています。この方法は即効性があり、乳熱発症牛には極めて有効な方法となりますが、一方でその副作用もあることを酪農家があまり認識せずに行っていることがあるので注意が必要です。

カルシウム剤の投与結果

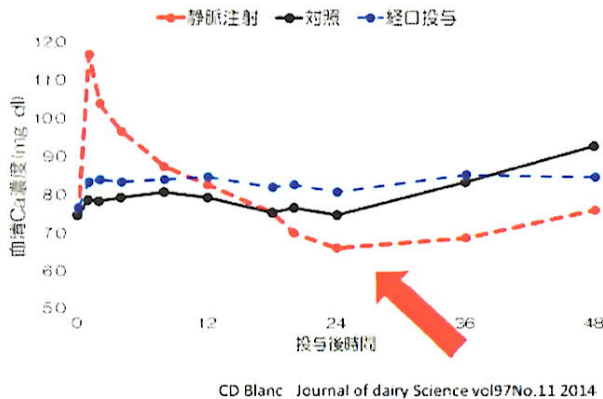


図2

図2はCaの静脈注射と経口投与による血液中のCa濃度の推移を示しています。赤が静脈注射でCa注射として10.7g(500ml中)を投与しています。経口投与剤は塩化Caと硫酸Ca剤の混合したものを分娩直後と12時間後の2回に分けて投与したものになります。黒は何もしなかったものになります。注射は即効性がありますが12時間後には逆に何もなかった牛より低くなっていて、注射の24時間後にはいわゆる低Ca血症に陥っているものが多くいることを示しています。これは生体のいわゆる「負のフィードバック」といわれる現象です。静脈注射により急速にそして強制的にCaが上昇したとき、生体はこれ以上血液のCaが上昇すると危険であると判断し、Caを下げるカルシトニンというホルモンを出してしまいます。このカルシトニンは、まず骨などからCaを動員するPTHというホルモン分泌をストップし、尿などからのCa排出を大急ぎで行います。さらに骨などへのCa沈着を促して、血液中のCaをどんどん下げるほうに働いてしまいます。通常は血液のCa濃度が正常値になればその分泌と作用は抑制されるのですが、静脈注射という想定外の急速なCa上昇のときにその作用と分泌が想定外に強く生じるため、その勢いがなかなかとまりません。大慌てで分泌した自分のカルシトニンの作用(反作用)が、逆に低Caを引き起こしてしまうのです。よかれと思ったCaの静脈注射も逆目にててしまっているケースがあるということです。そもそも血液中のCaが総量で2~3gしかないところに8~10g(3~4倍)のCaを一気に投入されるのですから、当たり前のことかもしれませんが、この高い血液中のCaは心臓毒でもあって不幸なときは心臓が停止してしまうリスクも持っています。

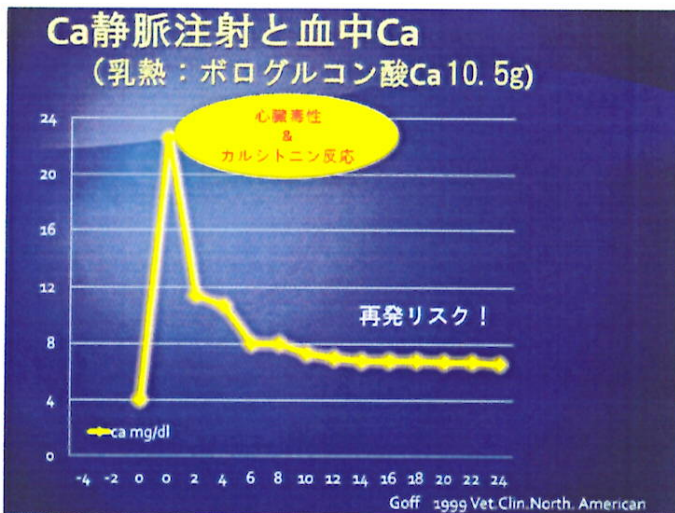


図3

図3は別の研究の表ですが同じCa量の投与ですが、図2よりさらに血中濃度が上昇しその反動も大きくなっています。

図4はその試験(図3)の血液反応を示したものです。500ml(Ca 10.5g)を12分かけて静

脈注射しています。Ca 投与前に生体はその低下を何とか修復しようと PTH を分泌して、Ca を動員したり、尿からの排泄をストップさせるホルモンを一生懸命だして (780pg/ml) いたものが注射後1分後にはそれが10分の1にまで低下しています。そしてカルシトニンによって今度は尿からせっかく注射した Ca をせっせと排出させることがわかっています。

Ca静脈注射と血中Ca
(乳熱：ボログルコン酸Ca 10.5g)

- 治療は、10.5g 500ml を12分で投与
(rule of thumb 1g 1分)
- 治療前 PTH=780 pg/ml
治療終了1分後 PTH=82g pg/ml
PTHの半減期は、3-4分
- 瞬時的Ca過剰によって、PTHの抑制とカルシトニン刺激によって、治療後30分間に尿から1-2g のCaをロスする

Goff 1999 Vet.Clin.North.American

図4

乳熱 Ca治療 注射と経口投与

ステージⅠ：乳熱症状あるも起立している
潜在性の乳熱も含める

ステージⅡ：起立不能であるが、投首せず座っている

ステージⅢ：首を投げ出してしまっている
昏睡状態

ステージⅡ、Ⅲには、速やかに静脈注射を行う 500ml 23%グルコン酸Ca(Ca:10.8g)で十分でそれ以上与えても、利益はない

ステージⅠには、経口的なCa投与がベストで、静脈注射は推奨されない

Oetzel 2012
Four-state Dairy Nutritional and Management Conference

図5

明らかな低Ca血症(起立不能・意識混濁)さらには、起立していてもふらついたりしているものに関しては、私は静脈注射でよいと思います。しかし、そうでない牛(多くの経産牛の血液ではCaが低下している)に対する予防行為としてのCa投与には経口投与をお勧めします。分娩直後とできればその12時間後に行うことによって、前述したようなリスクを避けながら血液中のCaをコントロールすることができます。

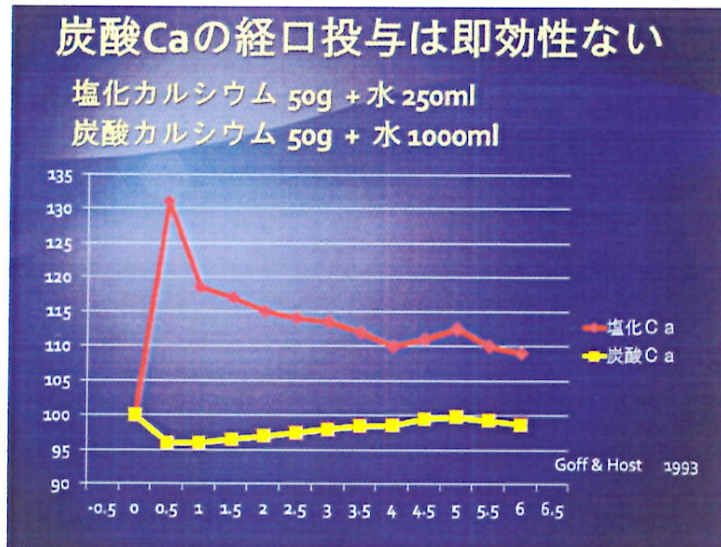


図 6

経口投与剤としては市販されているもの（カルチャージ・ゼノアックなど）を利用するほうがよいと思います。もしくはプロピオン酸Ca(300g~500g)も有効です。ごくまれに炭酸Caを経口投与する人がいますが、図6のように炭酸Caに即効性はないので分娩直後の投与には適していませんので注意してください。

分娩後の低Ca血症を予防するマネジメントは重要ですが、何事も「過ぎたるは及ばざるがごとし」であることを肝に銘じて、そのマネジメントが母牛にとって、真に有効な方法をとってもらいたいと思います。

黒 崎