

【そもそも話 カルシウム】

はじめに

皆さんこんにちは！最近朝晩の寒さに耐えきれなくなってきた新人の岩泉です。

8月のM情報でざっくりとした抗生物質の作用をまとめたのですが、ありがたいことに農家さんから「ああいう感じの根本的な話を書いてほしい」というお言葉を頂きましたので、これから何回かに分けて“そもそもこれはこういう物質です”的な話を書いていこうかと思えます！

第一回目の今回は乳牛と切っても切れない関係のカルシウムについて、体内での作用などを掲載したいと思います。

① 血中カルシウムの上げ方

血管の中や細胞内のカルシウム濃度（実際にはいろいろな形でカルシウムは存在していますが、ややこしくなるので総カルシウム濃度として考えます）を上昇させる方法は2つしかありません。

- ①エサに含まれているカルシウムを吸収する
- ②自分自身の骨を分解して取り出す



この2通りしかありません。

エサからカルシウムを吸収する場合消化管から吸収する訳ですが、牛は犬や猫、人などのほかの動物と比べてカルシウムを吸収できる消化管の領域がとても狭く、動物界の中で屈指のカルシウム吸収割合が低いとされています。

牛乳中に大量のカルシウムを分泌する乳牛が実はほかの動物と比べてそもそも低カルシウム血症になりやすい動物であるわけですね、

ちなみに、同じ乳用種でも低カルシウム血症になりやすいランキングが存在します。ホルスタインよりもジャージーのほうが低カルシウムになりやすい

ことは僕なんかよりも皆様のほうがご存じだとは思いますが、

- 1位：ジャージー種（発生率：29.2%）
- 2位：ブラウンスイス種（15.3%）
- 3位：ショートホーン種（13.3%）
- 4位：エアシャー種（6%）
- 5位：ホルスタイン種（5.6%）

このようなランキングであり、なんとホルスタインの6倍ジャージーの低カルシウム発生率は高いとされています。

次に骨からのカルシウム吸収ですが、この分野は非常に奥が深く細かく書くととんでもないことになるのでかなりざっくり書きます。

まず、体内にあるカルシウムの99%が骨に存在し、残りの1%が血管や細胞内に存在します。

血中のカルシウム濃度が低下すると、骨を分解してカルシウムを取り出すわけですが、産次が上がるほどこの機能は弱くなる傾向にあると考えられています。また、普段であれば即座に反応するこの機能ですが、分娩前後では反応にタイムラグが生じてしまい、これが低カルシウムにつながります。

そこで黒崎先生が研究していたDCADなどが活躍するわけです。飼料設計によって、骨からカルシウムを取り出す反応をいち早く起こせるように手助けするイメージですね。

②カルシウムの役割

次に体内でカルシウムが果たす役割についてです。大きく分けるとカルシウムの役割は4つです。

- ①筋肉を収縮させる
- ②血液を凝固させる
- ③神経細胞の活動を助ける
- ④ホルモンの分泌を助ける

本当はもっとたくさんあるのですが、前述したとおり、カルシウムは議論の余地がいっぱいあるとても奥が深い物質なのでわかりやすいところをピックアップして書きます。



Total Herd Management Service

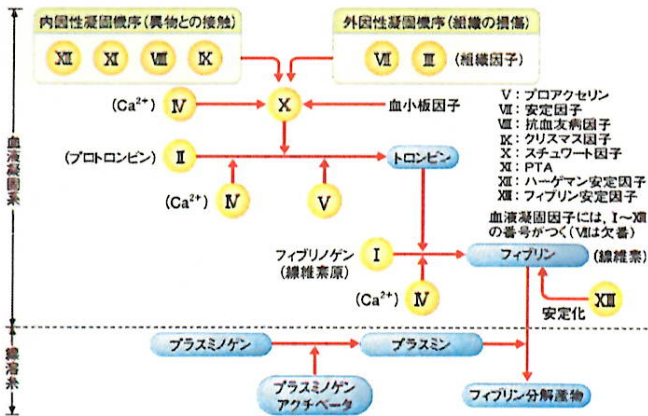
①筋肉を収縮させる

言わずと知れた有名な役割ですね。カルシウムは細胞内にも血管内にも存在しますが、“筋肉を収縮させる”という信号が出ると、細胞内にカルシウムが入り、それに反応して細胞内に貯蔵されてあるカルシウムも放出されることで筋肉が収縮を起こします。

完全に言及されているわけではありませんが、低カルシウム血症で筋肉の弛緩や起立不能になる原因はこのためではないかと言われています。

②血液を凝固させる

体の中には“凝固系”といわれる出血があった場合に血を止めるためのマニュアルのようなものが存在します。



これですね・・・なんのこっちゃって感じの図です・・・国家試験の時に覚えて以来久しぶりに自分も見ました。

とても難しい図ですが、簡単に説明すると血液を固めるためには上記の図に数字で書いてある血液凝固因子というものがなくて、番号で区別されています。

重要なのは“第四因子”がカルシウムであることです。上記の図の中のどこか一部でも不足すると血液は正常に凝固できず、固まるのに時間がかかったり、そもそも固まらなかったりします。ちなみに、普段僕たちがキャップをした後に留置から入れているヘパリンや出血があった際に使うバソラミンなどはこの図の経路にアプローチすることで留置が固まらないようにしたり、血を止めたりします。

さらにさらに、凝固系で重要なことがもう一つあります、それは、大腸菌性乳房炎のように命に係わるレベルの大きな炎症や感染があった場合、この血液凝固系は活発になるといことです！出血の有無にかかわらず活発になってしまうため、血栓が生じてしまう上に、固めるために上記の図にある血液凝固因子を使い切ってしまうため、今度は血液を固める

ことができなくなってしまいます。その結果、血栓が細かい血管に詰まるため、臓器がダメージを受けてしまいます。

大腸菌性乳房炎で予後不良となってしまう牛の体内でもこの反応がよく起こると言われています。

③カルシウム剤の取り扱いについて

最後にグルカ注などの経口以外で用いるカルシウム剤について少し書きたいと思います。以前 M 情報で岩澤先生が大腸菌乳房炎について掲載されたときにも書いてありましたが、体が冷たい＝カルシウムが足りないから入れる、という考え方は少し危険です！

低カルシウム血症でも大腸菌性乳房炎でも体は冷たくなりますが、もし大腸菌性乳房炎であった場合カルシウム剤を投与してしまうと、大腸菌によって活発になっている凝固系に必要なカルシウムを補充することになるため、状態が悪化してしまう恐れがあります。

しかしながら、低カルシウム血症と大腸菌性乳房炎がセットになっていることもあり、僕たちもあまりにカルシウム濃度が低い場合は投与することもあります。

そこで！！

牛が立てない・体が冷たい・分娩後の牛がふらつく

等の症状を見つけた場合は、すぐにカルシウム剤を入れるのではなく、PL テスターで乳房炎がないこと・体温計で熱が出ていないことを確かめることをお勧めします！もし乳房炎や発熱があった場合は大腸菌が関与していることが考えられますので獣医を呼んでいただければと思います。

