

カルシウムと筋肉

カルシウムと筋肉

カルシウムは骨の形成に役立っているだけではなく、神経の興奮の調整、血液の凝固作用など生体の生命維持に重要な働きをしています。そしてカルシウムの役割の一つに筋肉の収縮があります。

神経の刺激（命令）を受けて筋肉細胞内に小胞体と呼ばれる器官からカルシウムが流入することにより収縮が起こります。したがって、カルシウムが不足すると筋肉の収縮が円滑に行われなくなります。さらに、神経から筋肉への刺激伝達にもカルシウムが関係していて、カルシウムが少ないと伝達が上手くいかず収縮が起こりにくくなります。また、筋肉には大きく骨格筋（手足の筋肉）、心筋、平滑筋（消化器等内臓の筋肉）に分類されますが、骨格筋では放出されたカルシウムが小胞体に再吸収され繰り返し使用されますので、血液の低カルシウムによる骨格筋収縮抑制には時間がかかると推測されます。心筋、平滑筋では放出されたカルシウムは細胞外へ排出されてしまうので、次の筋肉収縮のために再度カルシウムを取り込む必要があり、骨格筋に比較して細胞外（血液）のカルシウム濃度の影響を受けやすいと考えられます。

乳牛の分娩後の血液の低カルシウムは、その泌乳能力の向上もあって、給与飼料組成、分娩産次など諸条件によって程度の差はありますが生理的に必ず起こる宿命的な現象です。低カルシウムになると、筋肉の震え、過敏反応、後肢のふらつき、起立不能、皮温低下、開口露舌、脱力、流涎、痙攣、昏睡、食欲廃絶のような症状が見られます。

このような症状は多少なりとも筋肉の働きに関係していると考えられます。

低カルシウムを筋肉の働きとの関係で表すと図 1 のようになると考えられます。

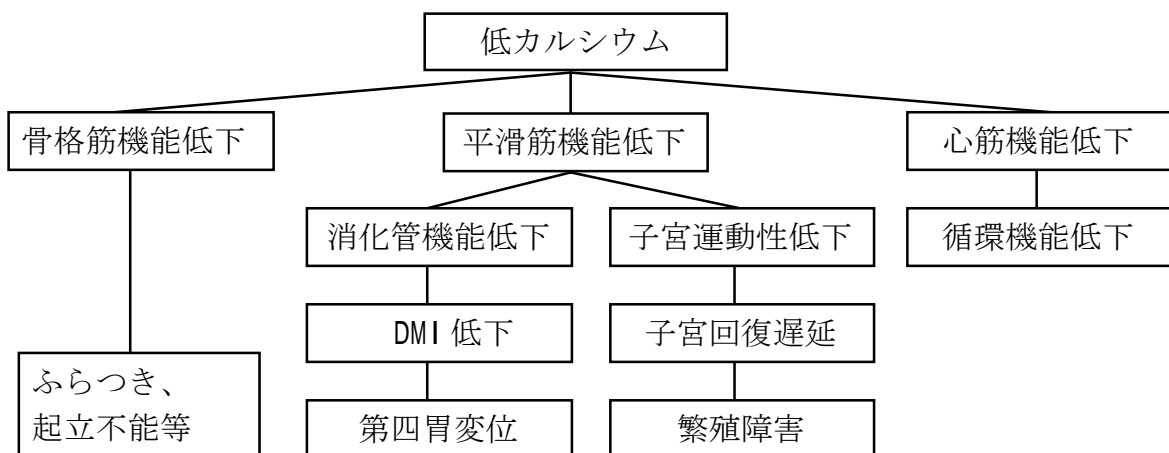


図 1 カルシウムと筋肉の働きとの関係

カルシウムと第四胃変位

第四胃変位の発生要因は明確ではありませんが、第四胃アトニー（筋弛緩）もその一つと考えられます。J.Goff 博士は、血中カルシウムとの関係を調査し、血中カルシウム濃度が 7.5mg/dL では第四胃の収縮は 30%低下、カルシウム濃度 5mg/dL では 50%低下することを認めています。この第四胃アトニーにより第一胃から流れ込む飼料醗酵ガスや第四胃内で発生するガスを第一胃に戻すことができなくなることによっておこる第四胃の膨張が変位の要因の一つになるとしています。

北海道立畜産試験場の伊藤は、第四胃変位多発農家において、分娩後 24 時間以内の血中カルシウム濃度が 7.0mg/dL 未満の牛 233 頭を対象に調査を行いました。その結果では、起立不能などの臨床症状を示した乳熱牛ではその後の第四胃変位発症率は 20.8%、臨床症状を示さない低カルシウム血症の牛では 8.5%でした。一方、カルシウム剤投与の牛では 4.8%でした（表 1）。そこで、分娩後、血中カルシウム濃度を回復させることで第四胃変位の発症を低減することが可能としています。

表 1 低カルシウム血症牛へのカルシウム剤投与による
第四胃変位発症率への影響

	頭数	第四胃変位 発症頭数	第四胃変位 発症率 (%)
乳熱牛	48	10	20.8
低カルシウム血症牛	59	5	8.5
低カルシウム血症牛+カルシウム剤投与	126	6	4.8

カルシウムと繁殖

大阪食とみどり技術センター（現大阪府環境農林水産総合研究所）の笠井らは、大阪府内の 5 農家における試験によって分娩直後、翌日及び分娩後 30 日目のカルシウム液給与が繁殖の改善に効果があるとしています（表 2）。

表 2 カルシウム液給与が胎盤停滞及び子宮回復に及ぼす影響

	給与群 (n=21)	非給与群 (n=13)
胎盤停滞発生率 (%)	9.5	30.8
子宮形態回復に 30 日以上要した 個体割合 (%)	14.3	38.5

なお、この研究については既に「ニッサン情報第 38 号」に取り上げられていますので、詳細はそちらを参照下さい。

<参考資料>

News Letter from Dr. Whitmore, PMNews J (2004.07)

伊藤めぐみ, Dairyman 57(5) 84 (2007)

笠井浩司、出雲章久, 近畿中国四国農業研究成果情報 2003 441-442(2004)