



— 腸内で形成される石、腸結石 —

馬の大腸は、盲腸、結腸、直腸に区分されていますが、結腸の一部に結石が形成されることがあります。大きな結石はボウリングの球ほどにもなることがあるとされています。ある程度の大きさの結石が形成されると大腸内容物やガスによる通過障害や大腸壁の炎症などによる疝痛（結石症）が発症しますが、結石が小さい場合には無症状であることも多いとされています。こうした結石の形成は栄養や飼養管理との関連も深く、今回はこれらの情報を紹介します。

・結石の正体と形成環境

多くの結石はリン酸マグネシウムアンモニウム（ストルバイトとも呼ばれる）というリン酸塩鉱物のひとつで、中性およびアルカリ性環境では不溶ですが、酸性条件下では容易に溶ける物質です。結石は同心円状に集積し、その中心には外部から混入した物質（布、金属、毛、小石など）が存在します（図参照）。また、大きな結石は右背側結腸に形成されることが多いとされています。どのくらいの時間で大きくなるか、という形成速度に関する一定の指標はありませんが、結石による通過障害が1歳以下で認められたという報告もあることから、条件が重なればある程度の大きさに成長するまでわずかな時間しか要さない、と考えられています。

アメリカではカリフォルニアやフロリダなどの西南部で発症率が高いとされ、カリフォルニア大学デービス校の動物病院で疝痛として診断された馬の約15%に結石を認め、そのうちの27.5%は治療のため開腹手術を受けたという報告があります。一方、結石症が一般的ではないテキサスの病院では、疝痛に占める結石症の割合が2%以下であったことから、地域差は明確にあるとされています。馬のすべての品種で発症しうるとされていますが、アラブ種やサドルブレッド種、ロバ、ミニチュアホース種では発症率が高いという報告もあります。

・栄養に関連する要因

結石症を発症した馬の結腸内容物のpH7.32は、結石形成は認めないが疝痛を発症した対照馬の6.93に比べて有意に高かった（アルカリ性だった）、また結腸内容物中には窒素、マグネシウム、リン、イオウ、ナトリウム、カルシウム、カリウムが高かったことが報告されていることから、摂取された飼料成分や飲水のミネラル含有率、あるいは結腸内のイオン交換能力に関する遺伝的な差異が可能性として考えられています。馬が摂取する飼料のうち、アルファルファは窒素供給栄養素である

タンパク質とマグネシウムがともに高く、また結腸内容物をアルカリ化させる緩衝力が強いことから結石症との因果関係が指摘されています。加えて、アルファルファが飼料全体に占める割合が70%以上の場合に発症リスクが高くなるとされていることから、通常の飼料給与でよく認められる1-2kg程度の給与では問題ないと考えられます。一方、26頭の結石症発症馬を調べたところ、そのうちの14頭はアルファルファを摂取していなかったという報告もあることから、必ずしもアルファルファが原因ではないとも考えられます。フスマもその成分から発症リスクを高める飼料として指摘されていますが、アルファルファ同様明確なものではありません。

・予防のための飼養管理方法

疫学調査結果から、馬房内での舎飼いは腸結石症のリスク因子とされ、放牧は結石症予防に有効であると考えられています。これは放牧地における身体的な活動の増加が結石の消化管内での移動を促し、飼料の消化率向上にも影響を与えることによると考えられています。また、結石症の発症歴がある馬の再発防止を目的として、結腸内を徐々に酸性化するためにリンゴ酢を飼料に添加することが推奨されています。ポニーのような小型の馬なら1日に100cc程度、通常の高さの成馬であれば1回200cc程度を1日2回飼料とともに摂取させることが適切な投与量とされています。

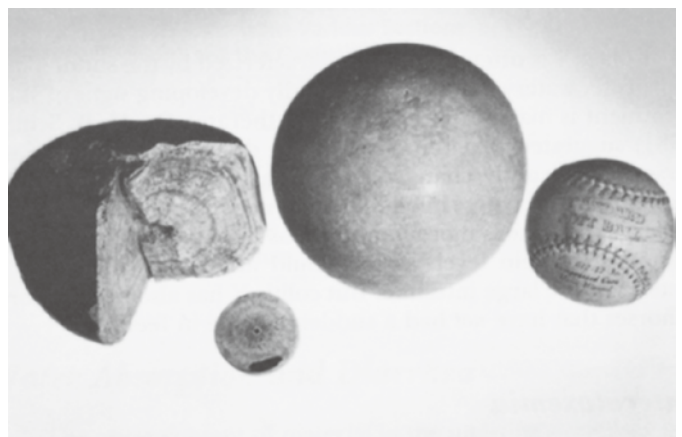


図 馬の結腸に形成されたさまざまな結石（写真右端は大きさ比較のための野球ボール）、断面からは何重もの層が確認できる。（Horse Nutrition, by HF Hintz より）