

酪農・豆知識 第127号

牛の尿石症について

1.はじめに

尿石症は乳牛よりも肥育牛、とくに去勢肥育牛で多くみられます。農林水産省の家畜共済統計表によりますと、H29年度の尿石症による死廃率は乳牛においては1頭のみですが、肉用牛においては405頭と死廃事故件数全体の0.6%となっています。病傷事故件数は、肉用牛でおよそ6000頭に対し乳牛では20頭となっています。10年前の同データと比べ、減少傾向ではあるのですが、依然として悩ましい疾患となっております。

2.尿石症とは

尿石症は、泌尿器系（腎臓～尿道）までの尿路系に砂粒状または、塊状の結石ができることにより尿路を完全ないし、不完全に閉塞することで、それに伴う臨床症状を呈したものを言います。雌牛にくらべ雄牛では、尿道が細く長くなっており、S字状に特徴的な曲がり方をして体外に出ます。そのため、雄牛では結石による閉塞が発生しやすくなっています。また、飼料設計に関してリンを多く含むふすまなどの濃厚飼料を多給しますと、後述します尿のpHが上昇することで、結石ができやすい状況になります。

症状としては、軽症例では陰毛先端部に白色ないし、灰褐色の粒子を付着し、食欲低下、下痢などがあります。重症例では、発汗、苦悶、呻吟などを示し、乏尿または無尿となり膀胱破裂をきたすこともあります。重症例になると、外科手術による治療が主で経済的な負担、牛への負担もそれだけ大きくなってきます。右の写真のように、陰毛先端部に白色の粒子が付着し尿石症を疑うような所見が見られることもあるため、できる限り早期に発見、発生を予防することが重要になります。



(岩手大学 一條先生提供)

尿結石は、尿中に溶けている無機質または有機物が、リン酸アンモニウムマグネシウム(ストラバイト)の核となる物質を取り囲み、結晶化し徐々に結石となります。この結石の核は、通常、脱落上皮細胞や壊死組織の集合物であるといわれています。代表的な尿結石には、

ストラバイト、シュウ酸カルシウム、シリカなどがあります。この内、肥育牛で主にみられるのがストラバイトです。

3. ストラバイト尿石症と発生要因

ストラバイトは、化学式 $\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ で示される物質です。ストラバイト結石の形成には、①尿 pH の上昇②ビタミン A の欠乏③カルシウム Ca とリン P 給与の不均衡④飲水不足や飲水の硬度などいくつかの要因が相互的に関連しています。

(a) 尿 pH の上昇

ストラバイトが結晶化するには、尿のストラバイト活性積、すなわち構成するイオンの濃度積 (SAP) ($[\text{Mg}^{2+}] \times [\text{NH}_4^+] \times [\text{PO}_4^{3-}] = \text{SAP}$) と密接に関連しています。また、イオン濃度のうち、 NH_4^+ と PO_4^{3-} の濃度は pH により大きく変動し、尿の pH が 7.5 以上になると結晶化が促進すると報告されています。他にも、泌尿器にウレアーゼ産生菌の感染による膀胱炎なども要因になることがあります。ウレアーゼ産生菌は、尿素を分解しアンモニアを産生するウレアーゼという酵素を産生する細菌です。この細菌より、尿中の尿素のアンモニアへの変換が生じ、尿 pH が上昇するため結石形成の一因とも言われています。

(b) ビタミン A の欠乏

ビタミン A には、粘膜や上皮細胞の健康維持に関与しています。そのため、ビタミン A が欠乏することで上皮細胞の抵抗力を減弱させ、尿道上皮細胞の角化と剥落が生じやすくなります。そのため前述した、脱落細胞による結石の核の形成を促進することになります。他にビタミン A には脂肪細胞の分化を抑制し、筋肉内脂肪含量が増加する機能があるといわれています。現在、肥育牛ではロースの脂肪交雑を増やす目的として、ビタミン A 制御型の肥育が広く行われています。そのため、ビタミン A が必要要求量に対し低くなりがちなこと、要因の一つになると考えられています。

4. 尿石症の対策について

結石の形成には、前述のように尿の pH の上昇 (アルカリ化) と結石の核となる物質が必要になってきます。いくつかの対策として、DIP:NFC 比 (大豆粕などに含まれるタンパク質とデンプン・糖の比率) を是正するという、Ca と P の給与のアンバランスに注意することがあげられます。カルシウムとリンのバランスについては、NRC 標準および、日本飼養標準では、1.5~2.0:1.0 (少なくとも 1.2:1) が望ましいとされています。

炭酸カルシウムの過剰給与で尿の結石形成につながるとの報告もあります。現在は尿の酸性化を促す目的で塩化アンモニウムを含んでいる鉱塩が尿石症の予防に広く使用されています。

5.おわりに

尿石症の発生率は減少傾向ではありますが、肥育農家では依然として不安材料の一つとなっています。尿石症を予防するためにも、飼料給与管理と飲水量の確保など少しずつ確認できるところから注意していくことが大切だと思います。

日産合成工業株式会社 学術・開発部

