



### 汗っかきの馬を救え！① — 汗1滴は血液1滴に匹敵？ —

運動時の馬は汗として多量の水分と電解質を失います。水分と電解質は馬体内で重要な働きを担っていることから、これらの適切な補給が行われない場合には、馬のパフォーマンスが低下するだけでなく重篤な健康被害のリスクも高まります。そこで今回は、これからの暑熱環境下でとくに重要となる効果的な水分と電解質補給について紹介いたします。

#### ・馬の水分要求量

馬体内の水分は体重の65%を占めるとされています。すなわち、体重550kgの馬体には350リットル (L) もの水分が含まれていることとなります。これらの水分は、必要な栄養素や酸素を運ぶ (血液)、不必要な老廃物を運び出す (尿)、体温を調節する (汗) 体液として馬体の生命活動に重要な働きをしています。これらの体液以外に大腸内にも多量の水分が腸内容物とともに存在し、緊急時に動員される水分の貯水槽的な役割を果たしています。

馬の1日あたりの水分要求量は、涼しい環境下でほとんど運動をしていない馬でも体重1kgあたり30-35mL (体重550kgの馬では17-20L)、運動量、気温、湿度によっては50L以上にも達するとされています。ちなみに分娩直後の泌乳最盛期にある繁殖牝馬は1日に80L以上も飲水します。

#### ・汗は馬体を冷却しながら電解質を消費する

馬が運動に必要なエネルギーを筋肉内で産生する際の効率は高くはありません。すなわち、筋肉に蓄えたグリコーゲンが産み出すエネルギーのわずか20-25%しか運動エネルギーに変換されず、残りの75-80%は筋肉細胞内で熱に変換されます。早く走れば走るほど、長く走れば走るほど、筋肉における産熱量は増加し体温上昇を促進するのです。そのまま熱を体内に溜めこむと熱射病や熱中症を発症するので、馬は、1) 放射 (熱エネルギーを体表面から放つ)、2) 伝導 (熱が血流により筋肉から皮膚へ移動)、3) 対流 (熱が皮膚から周囲の大気に移動)、4) 蒸散 (汗が気化する際に皮膚から熱を奪う)、という4つの方式により熱を放出します。このうち、もっとも効果的な放熱方法は蒸散であり、運動時に発生する熱の70%を放出しているとされています。一方、外気温が上昇すると、放射や対流の効率は低下、湿度が高くなると汗の気化効率も急激に低下し、汗は乾くことなく滴り落ちるようになります。滴る汗が奪う体熱は少ないため、さらなる発汗を促し、水分が無駄に失わ

れていく状態となります。また、図に示すとおり馬の汗には血液 (血漿) に匹敵する電解質 (ナトリウム、カリウム、塩素) が含まれることから、発汗と同時に多量の電解質が失われていきます。

#### ・電解質の役割

電解質とは体液に溶けているミネラルで、電氣的に陽イオンあるいは陰イオンのどちらかに分類されます。これらの電解質は、細胞の内外に分布し細胞膜を通過することで適切な電氣的勾配を維持し、体内の酸塩基平衡や体液バランスを保つとともに、神経と筋肉の伝達や活動などにも深く関わっています。とくにナトリウムは「渇き」反応を制御しており、適切な補給が行われないと馬の自発的な飲水を損なうことでさらに脱水を進行させ、極度の疲労へと馬を導きます。また、塩素の損失は体液をアルカリ化し、結果的にパフォーマンスを低下させてしまいます。

#### ・適切な水分と電解質の補給

もっともシンプルかつ効果的な補給方法は、毎度給与する飼料に食塩を添加し、自発的な飲水が常に可能となるよう新鮮な水を満たした水槽を複数個設置することです。運動時間が2時間を超える場合は、運動中に馬が自由に飲水できるようにすることも重要です。食塩はナトリウムと塩素の化合物で、両電解質の補給が同時に可能です。一方、カリウムは乾草などの粗飼料から十分量の供給が可能であり、通常の飼養管理が行われていれば不足する心配はありません。夏季における食塩の適切な給与量は1日あたり100-120g、これを各飼付けに分けて摂取させましょう。次回は耐久競技馬への水分と電解質補給について紹介します。

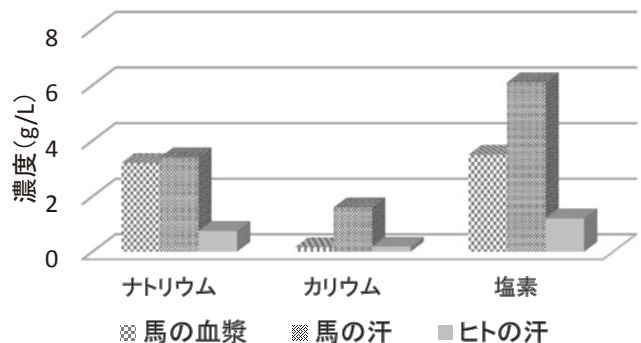


図 馬の血漿、汗、ヒトの汗に含まれる電解質濃度  
馬の汗に含まれる電解質は、いずれも血漿中濃度、ヒトの汗に含まれる濃度を上回る。一方、カルシウム、マグネシウムの濃度はわずかである。