

春季および夏季における泌乳牛血漿タンパク質中の SH 基量の比較

田中正仁・岩間裕子・神谷 充・塩谷 繁
(九州沖縄農業研究センター)Masahito TANAKA, Yuko IWAMA, Mitsuru KAMIYA and Shigeru SHIOYA:
Comparison of SH Content in Plasma from Holstein Dairy Cattle in Spring and Summer

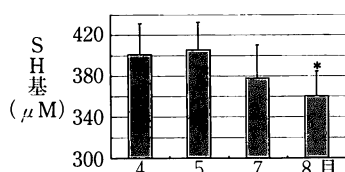
九州・沖縄の西南暖地における夏季の高温環境は、泌乳牛に対する活性酸素やフリーラジカルなどの酸化ストレスを増幅すると考えられるが、その詳細については不明な点が多い。著者らはこれまでに、夏季高温環境下の泌乳牛において血漿および乳中の酸化タンパク質が増加すること^{1),2)}を明らかにした。そこで、次に血漿中において還元作用を示すスルフヒドリル基 (SH 基) の夏季高温環境に伴う濃度変動について検討した。

1. 材料および方法

当センターで飼育しているホルスタイン種泌乳牛について2001年4月から8月の間に延べ50頭から採血した。得られた血漿91, 総タンパク質濃度および硫酸アンモニウム塩析法で分画した総アルブミンの濃度をビウレット法で求めた。血漿中の SH 基濃度は, SH 試薬である 5, 5'-ジチオビス (2-ニトロ安息香酸) を用いて波長412nm の吸光度から測定した。

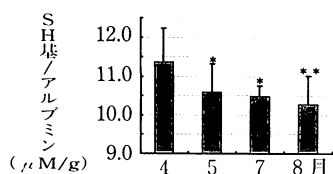
2. 結果および考察

血漿中の SH 基濃度は, 採血前10日間の最高気温の平均が約21℃であった4月時において約400 μM (n = 10) であったが, 8月時には約360 μM (n = 10) まで有意に減少した (第1図)。採血前10日間の最高気温の平均は



第1図 血漿中の SH 基濃度の変化

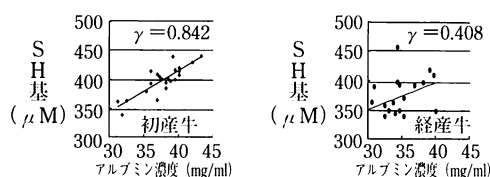
33℃以上であった。単位血漿総タンパク質当たりの SH 基量も同様の変化を示したことから, SH 基の減少は血漿タンパク質の量的な減少ではなく, 質的な変化であることが示唆された。血漿中の SH 基はそのほとんどが血漿アルブミンに由来することが報告されている³⁾。血漿中のアルブミン濃度は期間中ほぼ一定であったのに対して, 単位アルブミン当たりの SH 基濃度は春季よりも夏季で顕著に低下した (第2図)。また, 血漿中 SH 基濃



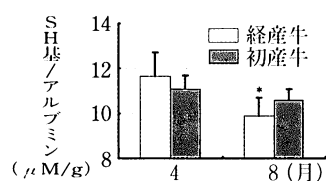
第2図 単位アルブミン当たりの SH 基濃度

度と分娩後日数との間に一定の関係 ($R = 0.02$) がなかったので乳期の影響は排除できると考えられた。したがって, 環境温度の上昇に伴った血漿中 SH 濃度の低下は, 主たる SH 源である血漿アルブミンの質的变化に因るところが大きいと考えられた。つぎに初産牛5頭と経産牛 (3-5産) 5頭に分けて検討したところ, 期間中

の血漿中 SH 基濃度は経産牛において顕著に低かった。4月から8月の実験期間中における血漿中 SH 基濃度とアルブミン濃度は初産牛で有意な正の相関関係があったが経産牛では低い相関にとどまった (第3図)。さらに, 単位アルブミン当たりの SH 基量においても, 初産牛よりも経産牛において顕著な低下を示した (第4図) がアルブミン濃度に季節, 産次の影響はなかった。これは,



第3図 初産牛と経産牛における血漿 SH 基濃度とアルブミン濃度の関係



第4図 初産牛と経産牛における単位アルブミン当たりの SH 基濃度変化

経産牛の SH 基濃度の変動にアルブミン SH 基の質的变化とともにアルブミン以外の物質が関与していることを示唆している。活性酸素などの酸化ストレスは体内に過酸化脂質や酸化タンパク質を蓄積し⁴⁾, アポトーシスを誘発することが知られている⁵⁾。これらの酸化ストレスに対抗する還元力の一つである SH 基は血液中においてシステイン残基を持つアルブミン, グルタチオンやチオレドキシニンなどに由来し, その低下は泌乳牛細胞の生体酸化を通して生産性に影響を及ぼす可能性がある。今回の結果では血漿中 SH 基濃度と採血前10日間の総泌乳量との間に比例傾向がみられた ($R = 0.35$)。したがって, 泌乳牛, 特に経産牛において夏季高温環境下での生産性低下防止の観点から, 抗酸化ストレス能力の向上と還元力の補給が有効だと推察される。

引用文献

- 1) 田中正仁・岩間裕子・織田 潤・塩谷 繁: 九農研 1, 102, 1999.
- 2) 田中正仁・岩間裕子・塩谷 繁: 九農研 62, 108, 2000.
- 3) Radi, R., K.M.Buush, T .P. Cosgrove and B. A. Freeman: Arch. Biochem. Biophys. 286, 117-125, 1991.
- 4) Shawn, W. F., P. L. Moseley and G. R. Buettner: FEBS Lett. 431, 285-286, 1998.
- 5) Tan, S., Y. Sagara, Y. Liu, P. Maher and D. Schubert: J. Cell Biol. 141, 1423-1432, 1998.