

豚の飼養環境が生産性に及ぼす影響 — ストレス軽減環境の検討 —

大石 仁・坂 代江・宮部 工

The influence that feeding environment of swine gives to productivity
(Examination of stress reduction environment)

Hitoshi OOISHI, Norie SAKA, Takumi MIYABE

要 約

豚のストレス軽減環境を調査する目的で、ストレス指標について検討した。臨床検査において血圧がストレス付加中 1%の危険率で有意に上昇した。なお、豚の正常（安静時）血圧を調査したところ収縮期血圧は 113.2 ± 17.9 mmHg、拡張期血圧は 78.5 ± 16.1 mmHgであった。血液学的検査ではストレス付加後に血糖値が 1～5%の危険率で有意に上昇し、ヘマトクリット値、ヘモグロビンは付加中に上昇、付加後に減少傾向が見られた。この中で、ストレス指標として有効な検査項目として血圧及び血糖値が考えられる。

キーワード：豚飼養環境、ストレス指標

緒 言

過度のストレスは生体の恒常性を混乱させ、全身適応症候群や免疫能の低下、適応ホルモンの分泌異常をきたし疾病の発生や生産性の低下を招く。よって出来る限りストレスを減らした飼養環境を設定することにより、健康で安定した生産が期待でき、消費者が求める「安心・安全」のイメージを付加することが出来る。そこで、豚が本来持っている行動上の特性や欲求を考慮して、豚のストレスを軽減する飼養環境を検討し、生産性の向上を図る。

本年度はストレスの程度を客観的に捉える目的で、臨床学的及び血液生化学的検査からストレスの指標を検討した。

材料及び方法

- 1 試験期間：平成16年4月～平成17年3月
- 2 供試豚
 - (1) ストレス指標調査：育成豚（6～8ヶ月齢）10頭
 - (2) 正常（安静時）血圧調査：育成豚（6～10ヶ月齢）63頭
 - (3) 正常（安静時）血糖値：育成豚（6～10ヶ月齢）63頭

- 3 ストレス付加方法：ワイヤー鼻保定器により30分間の鼻保定とした。
- 4 材料：ストレス付加直後、付加5分後、10分後、20分後、30分後、付加終了30分後、60分後、120分後、24時間後に経時的に採血した血漿を用いた。
- 5 検査項目
 - (1) 臨床学的検査：心拍数、血圧（尾根部においてヒト手首用デジタル自動血圧計にて測定）、体温（直腸温を電子体温計にて測定）
 - (2) 血液学的検査：血糖値、ヘマトクリット値、ヘモグロビン、急性期蛋白（ $\alpha 1$ -AG、ハプトグロビン）、白血球数、MDA（マロンジアルデヒド）

結 果

- 1 血圧（図1）：収縮期血圧は安静時に対し鼻保定直後から鼻保定終了時まで1%の危険率で有意に上昇した。拡張期血圧は鼻保定5分から20分の間に5%の危険率で有意に上昇した。
なお、豚の正常（安静時）血圧は収縮期血圧が 113.2 ± 17.9 mmHg、拡張期血圧は 78.5 ± 16.1 mmHgであった。
- 2 血糖値（図2）：鼻保定解放後30分、60分、120分で1%～5%の危険率で有意に上昇した。

- なお、豚の正常（安静時）血糖値は45.6 ± 11.0mg/dlあった。
- 3 ヘマトクリット値(図3)：鼻保定解放後30分, 60分, 120分, 24時間で1%~5%の危険率で有意に減少した。
 - 4 ヘモグロビン(図4)：鼻保定解放後60分, 120分で1%の危険率で有意に減少した。
 - 5 体温(図5)：鼻保定直後に有意に上昇し, その後有意差は認められないものの安静時に比べ高い傾向で推移した。
 - 6 心拍数(図6)：有意差は認められなかった。
 - 7 α 1-AG(図7)：有意差は認められなかった。
 - 8 ハプトグロビン(図8)：有意差は認められなかった。
 - 9 白血球数(図9)：鼻保定10分, 20分, 30分で5%の危険率で有意に減少した。
 - 10 MDA(図10)：徐々に上昇する傾向にあったが有意差は認められなかった。

考 察

ストレス(STRESS)とは「Situations That Release Emergency Signals for Survival」の略であり「生存にかかわる環境中の刺激に対処するための生体の状態」を意味する。獣医・畜産学領域におけるストレスは「動物が環境や管理上の不良条件に対処するために生理・生態面で異常または極端な調整を行う状態」と定義されており¹⁾, 家畜にとり環境・管理の悪化が大きなストレス原因(ストレッサー)と成りうる。一般にストレスは自律神経系とホルモン系に影響を及ぼすと言われており, 視床下部に働きかけコルチゾールやアドレナリンの分泌を促す。過小または過剰ストレスによるコルチゾールの大量分泌は免疫能の低下や, 適応機能を減退させることにより生産性の低下を招く²⁾。よって家畜にとり環境・管理に対する至適ストレスの設定は安定した生産性確立の上で重要な課題となる。

我々は、豚の至適環境ストレスを設定するためストレス指標について検討をおこなった。臨床学的検査の中で、手首用デジタル自動血圧計による鼻根部血圧は正中尾動脈、背及び腹外側尾動脈の3本の動脈と尾静脈から収縮期・拡張期血圧を測定するもので、正常血圧はヒトのそれと比較し若干低値であった。ヒトにおいて精神的あるいは肉体的なストレスは交感神経を刺激し血圧の上昇、脈拍の増加等をもたらす。豚においても同様に血圧はストレスに対し敏感に反応し、ストレス付加直後から上昇し、付加10分

から20分にかけてピークとなり、付加終了30分後には安静時に戻った。問題点として測定時に豚を興奮させないために騒がせないよう注意が必要である。体温はストレス付加直後から終了120分間に間、上昇傾向にあった。心拍数はストレス終了後に一過性の上昇が見られた。血液学的検査では安静時血糖値が45.6mg/dlであったのに対し、ストレスを付加すると終了後から上昇し始め、60分後に62.1mg/dlに達し120分経過しても同レベルのまま推移し、24時間後に下降した。山田ら³⁾によれば生後75日齢(体重26kg)の子豚で安静時血糖値が約130mg/dlであり、保定(捕縛)後10分で約180mg/dlと明瞭な上昇があったと報告している。この血糖値レベルと時間の差は試験豚の日齢の差によるものと思われ、日齢の若い豚ほど血糖値が高く、ストレスに対して鋭敏に反応するものと予想される。ヘマトクリット値、ヘモグロビンはストレス付加中に若干の上昇傾向が認められ、付加終了後に有意に低下した。急性期糖タンパクであるα1-AGとハプトグロビンはストレスタンパクとも言われ⁴⁾両者ともストレス付加に対し若干の上昇傾向を示したが、個体差が大きく有意差は認められなかった。これについては長期的ストレスを視野に入れて再度検討が必要であると思われる。MDAは活性酸素を測定する上で目安になる物質であり、今回の試験では有意差は認められなかったもののストレス付加30分後から上昇し始め24時間後も上昇傾向にあった。しかし、個体によっては上昇しないものもあり、もっと例数を重ねて調査する必要があると思われる。

ストレス指標の野外応用を検討する上で重要な条件は、

- (1) 試材採集が容易で非破壊的であること
 - (2) ストレス応答反応が比較的長く鋭敏であること
 - (3) 反応測定時間が短く、安価であり、多数の試料を測定出来ること
- 等が挙げられる。しかしこれらの条件をすべて満足させる指標を見つけることは困難である。

我々が今回検討した指標の中で上記の条件を出来るだけ満足できるものとして、尾根部血圧と血糖値を選択した。尾根部血圧は条件2)においてストレス応答反応は短いものの鋭敏で、ヒト手首用デジタル自動血圧計を用いることにより、条件(1)と(3)は満たしているものと思われる。血糖値に関してはヒト用簡易小型測定機が比較的安価で発売されており、これによって条件(1)、(2)、(3)ともにある程度網羅できるものと考えら

る。

今後、多種の環境ストレスについて、尾根部
 血圧と血糖値を中心に、その他の検査も併用し
 ながらストレスを指標化し、至適環境試験を実
 施する予定である。

引用文献

- 1) 植竹勝治(2005), 牛のストレスとは, 臨床獣
 医, Vol123(No3) : 10~23
- 2) 高橋秀之(1997), 免疫機能に及ぼす環境ス
 トレスの影響と評価法, 環境ストレス低減化に
 による高品質生産マニュアル(農水省北海道農
 業試験場編) : 33~42
- 3) 田名網祥一・信沢敏一ら共訳(2004), スト
 レスにプラス面はあるのか, 畜産の研究(第58
 巻) 第5号 : 547~554
- 4) 中沢淳・森正敬ら(1977), 動物の代謝調節,
 改訂版, 講談社, 東京都 : 207~259
- 5) 菱沼和夫訳(1992), 豚のストレスを測定する,
 養豚界, 27 : 49~50
- 6) 松本浩二・室伏淳一ら(1999), SPF豚にお
 ける $\alpha 1$ 酸性糖蛋白($\alpha 1$ -AG)の動態, 静岡中小
 試
 研報, 10 : 15~18
- 7) 山田稲生・高橋秀之ら(1989), 子豚にお
 ける尾保定採血の各種血液成分に及ぼす影響,
 日獣会誌, 42 : 855~858

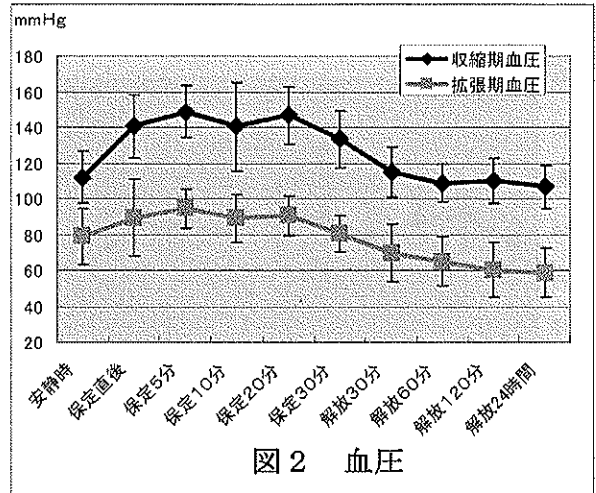


図2 血圧

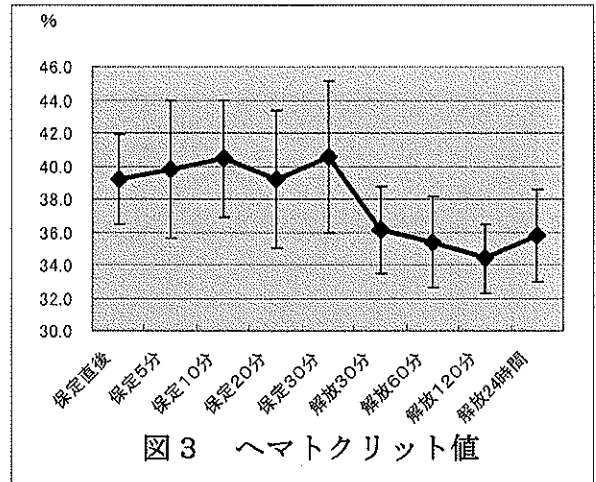


図3 ヘマトクリット値

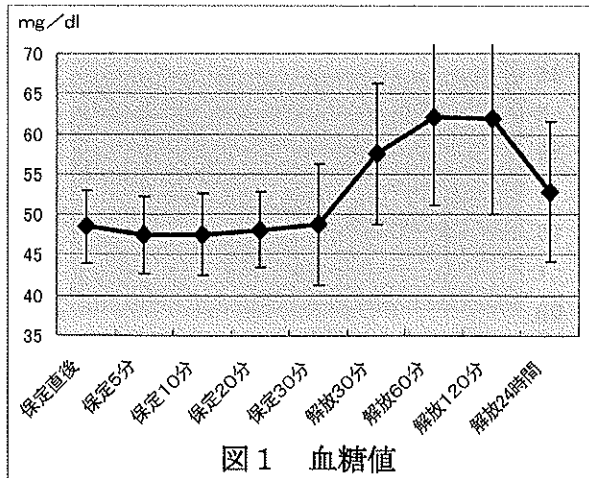


図1 血糖値

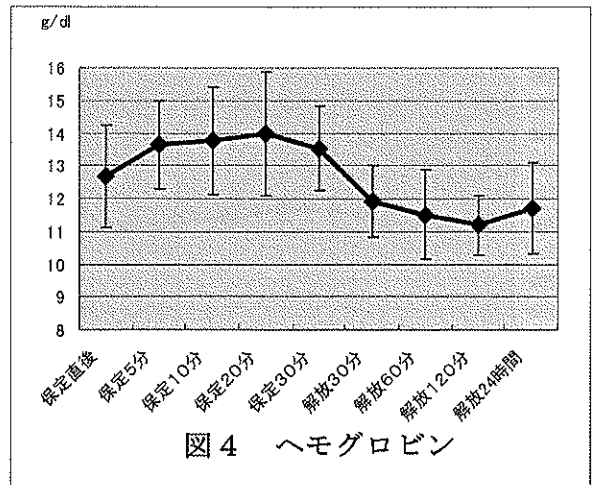


図4 ヘモグロビン

