

[成果情報名] 白血球化学発光能(CL)を用いた家畜(牛)ストレスの判定

[要 約] CL を測定することにより、家畜(牛)のストレスの有無を推測することができる。

[キーワード] 白血球、化学発光、CL、ストレス

[担 当] 静岡県畜技研・肉牛科

[連絡先] 0544-52-0146、chikugi-niku@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

近年、アニマルウェルフェアへの配慮や日和見感染症の増加など、家畜ストレスを低減する取組が注目されている。一般的に家畜のストレス評価に用いられているコルチゾール濃度はばらつきが大きく、測定操作も煩雑であるため、一般農場における利用には向かない。

そこで、細胞性免疫の評価指標であり、コルチゾールの免疫抑制作用の影響を受けると考えられ、操作も簡便な白血球化学発光能(CL)のストレス評価指標としての可能性について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 除角処置(短時間の強いストレス刺激)をモデルとしたストレス判定
  - ・ 供試牛：ホルスタイン種子牛5頭(2～4か月齢)
  - ・ 除角方法：2%キシラジン(1ml/100kg)投与後、電気焼烙
  - ・ 調査項目：CL・血漿コルチゾール濃度・好中球数(N)・リンパ球数(L)
  - ・ 調査方法：除角前、除角後3・6・12・24・48・72・168時間に採血
  - ・ CLは、除角6時間後に増加し、24～72時間後には除角前より減少した。その後168時間後には除角前と差がなくなった。
  - ・ 血漿コルチゾール濃度は、除角6時間後に一時的に増加したが、その後は除角前と差がなくなった。
  - ・ N/L比は除角72時間後に低下したが、その他は除角前と差はなかった。
  - ・ CLを測定することにより、強いストレス刺激への暴露の有無を、72時間(3日)後でも判定することができることが判明した。
- 2 環境温度(寒冷ストレス)をモデルとしたストレス判定
  - ・ 供試牛：開放牛舎で飼養する黒毛和種及び交雑種肥育牛15～22頭(10～30か月齢)
  - ・ 調査項目：気温・CL・血漿コルチゾール濃度・好中球数(N)・リンパ球数(L)
  - ・ 調査時期：2012年3月～12月(計8回)、午前10時～12時に採血
  - ・ 調査日前10日間の平均気温は最も高かった8月でも肥育牛の上限臨界温度(25℃)を上回ることにはなかったが、12月は下限臨界温度(5℃)を下回った。
  - ・ CLは気温の変化とほぼ同様に推移し、夏季に増加し冬季に減少した。
  - ・ コルチゾール濃度は夏季(8月)よりも冬季(12月)に高い傾向にあったが、有意な差は認められなかった。(8月： $0.14 \pm 0.25 \mu\text{g/dl}$ 、12月： $0.39 \pm 0.41 \mu\text{g/dl}$ )
  - ・ N/L比は夏季に低く、冬季に高い傾向にあった。
  - ・ CLは肥育牛の寒冷ストレスを検出できる可能性が示唆された。

[成果の活用面・留意点]

- 1 CL変動の様相は、ストレス要因によって異なる可能性がある。
- 2 CLは白血病等の疾患や副腎ホルモン製剤投与によって変動する可能性がある。

[具体的データ]

表 1 除角処置の影響

	除角前	除角後					
		3h	6h	24h	48h	72h	168h
CL<LOG(RLU)>	4.97	5.12*	5.27*	4.62*	4.61*	4.36*	5.18
コルチゾール< $\mu\text{g/dl}$ >	0.26	0.34	0.74*	0.36	0.24	0.12	0.08
好中球(N)数< $10^2/\mu\text{l}$ >	31	—	—	31	26	18	36
リンパ球(L)数< $10^2/\mu\text{l}$ >	57	—	—	60	62	66*	57
N/L比	0.54	—	—	0.51	0.44	0.28*	0.61

\*:除角前に対して有意差あり(P<0.05)

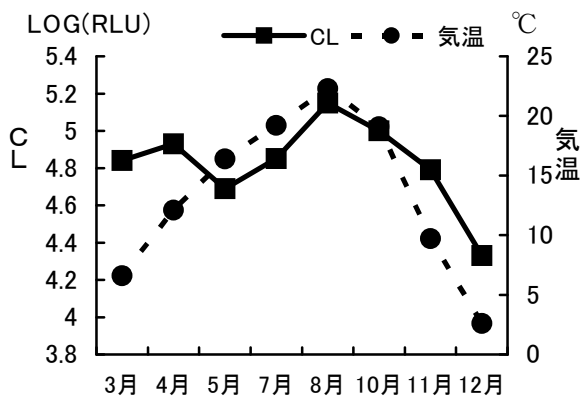


図 1 環境温度と CL の関係

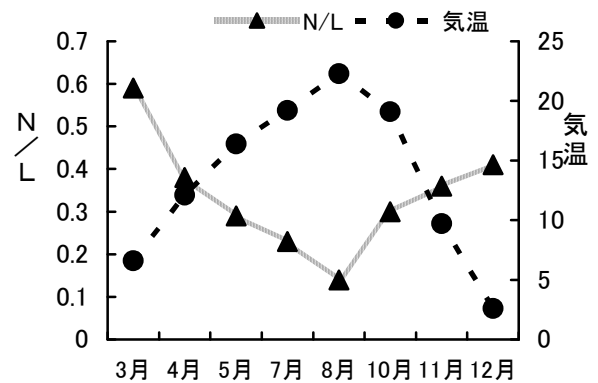


図 2 環境温度と N/L 比の関係

[その他]

研究課題名：家畜のストレス評価指標の確立

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：齋藤美英、鶴飼典佳、土屋貴幸

発表論文等：子牛の除角が白血球ルミノール依存性化学発光能に与える影響

齋藤ら(2012)静岡畜技研報 5:14-16

[成果情報名] ドライエイジングによる牛肉熟成過程における肉質成分の経時的解析

[要 約] ドライエイジングによる牛肉の熟成期間は、35 日が品質向上と生産コストの均衡点の一つとなる。

[キーワード] 牛肉、熟成、ドライエイジング

[担 当] 静岡県畜技研・肉牛科

[連絡先] 0544-52-0146、chikugi-niku@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 畜産・草地

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

ドライエイジングとは、一般に行われる真空パックを用いた熟成法（ウェットエイジング）と異なり、部分肉を通気性のある状態で長期間（21 日以上）熟成する方法である。本法は、アミノ酸含有量の増加等、ウェットエイジングと比べて高い熟成効果が得られる反面、水分の減少や硬化した表面をトリミングすることによる損失（ロス）が発生し、高コストとなる欠点がある。熟成が進むに従い、熟成品質の高まりとともに、ロスが増大することは容易に推察されるが、その経時的変化についての科学的解析はこれまでに報告されていない。

そこで、熟成過程における剪断力価（肉のやわらかさの指標）や各種アミノ酸含有量等の熟成品質と、ロス割合の経時的調査を行い、生産効率の最適な熟成期間について考察した。

[成果の内容・特徴]

- 1 と殺 2 日後のホルスタイン種 3 頭のもも肉を約 1 kg 大に分割し、各牛 5 ブロックをそれぞれ 0、21、28、35、42 日間ドライエイジングにより熟成した。熟成条件は、温度 2℃、湿度 70%、送風環境下とした。剪断力価、アミノ酸含有量、総合熟成ロス（熟成前から精肉に至るまでの重量減少の割合）、トリミングロスを調査し、熟成期間毎に 3 頭の平均値を比較した。
  - ・剪断力価は 35 日に  $2.8 \pm 0.3$  kg/cm<sup>2</sup> と、熟成前の  $4.2 \pm 1.0$  kg/cm<sup>2</sup> より低下し（ $p < 0.05$ ）。42 日で  $2.4 \pm 0.1$  kg/cm<sup>2</sup> と、さらに低下した（図 1、 $p < 0.01$ ）。
  - ・総アミノ酸含有量は 35 日まで経時的に増加したが（ $p < 0.01$ ）、42 日まで延長しても変わらなかった（図 2）。
  - ・アミノ酸の内、アスパラギン酸 (Asp)、セリン (Ser)、アラニン (Ala)、ロイシン (Leu)、リジン (Lys) 等は総アミノ酸含量と同様に 35 日まで増加したが、グルタミン酸 (Glu)、メチオニン (Met)、グリシン (Gly)、プロリン (Pro) は 42 日でさらに増加した（ $p < 0.01$ ）。
  - ・総合熟成ロスは、42 日で  $60.6 \pm 1.0$  % と 21 日の  $44.8 \pm 9.8$  % より有意に大きかった（ $p < 0.01$ ）。トリミングロスも同様に、42 日で  $49.2 \pm 0.6$  % と 21 日の  $39.1 \pm 8.4$  % より有意に大きかった（図 3、 $p < 0.05$ ）。
- 2 以上の結果から、一定以上の熟成効果を現す熟成期間は 35 日であり、それを越える熟成は一部のアミノ酸等をより増加させる一方で、ロスが大きくなり、コストパフォーマンスが低下すると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ドライエイジングによる熟成牛肉を商品化する際、コスト試算の指標として活用できる。
- 2 熟成条件や部分肉の種類、形状等によって異なる傾向を示す可能性がある。

[具体的データ]

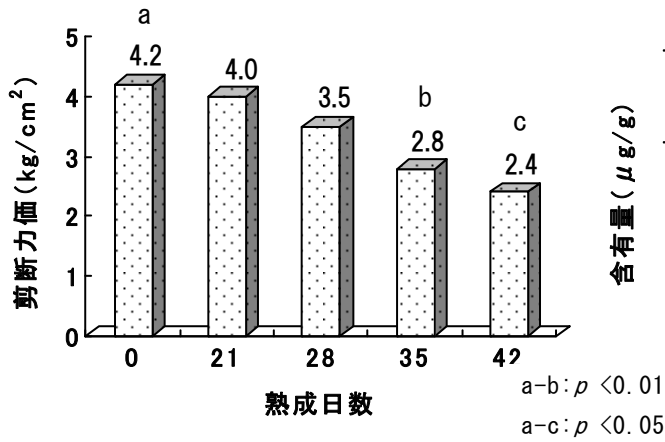


図1 剪断力価

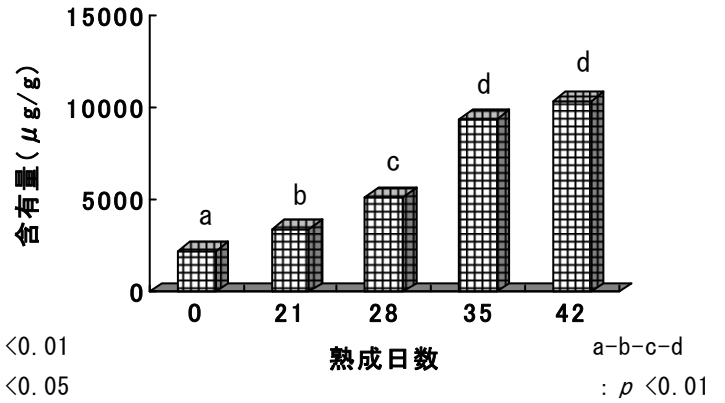


図2 総アミノ酸含有量

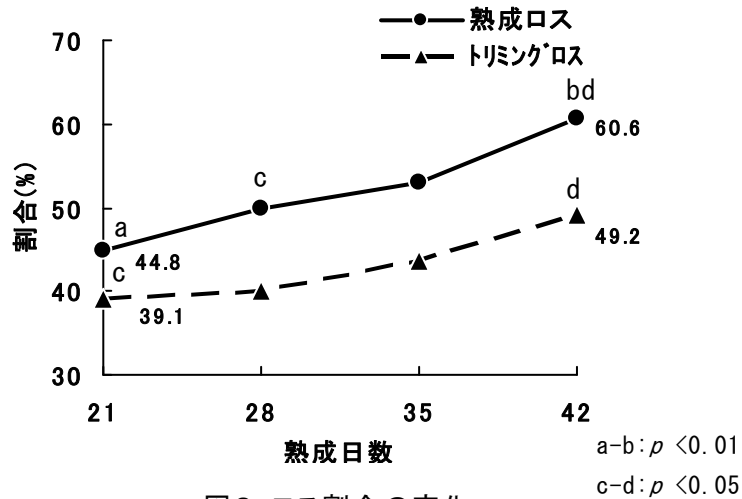


図3 ロス割合の変化

[その他]

研究課題名：県産牛肉の高付加価値化を目指した牛肉熟成技術の開発  
予算区分：県単  
研究期間：2012年度  
研究担当者：土屋貴幸