

## ビタミンCバイパス油脂給与による乳牛の暑熱対策効果

土佐進・谷原礼輸<sup>1)</sup>・三好里美・高橋和裕

### Effect of anti-heat stress by feeding vitamin C bypass oils for dairy cow

Susumu TOSA, Ayatsugu TANIHARA, Satomi MIYOSHI, Kazuhiro TAKAHASHI

#### 要 約

当場の乳牛を用いてビタミンCバイパス油脂の給与による暑熱対策効果について給与試験を実施した。

慣行飼料にビタミンCバイパス油脂を1日1頭あたり100g給与した。その結果、体重、乳量、血液性状に有意な差は認められなかったが、酸化ストレスの指標となる血中コルチゾールがビタミンCバイパス油脂給与で低下傾向にあった。また、血中および乳中総アスコルビン酸は増加傾向にあった。

これらのことから、乳牛に1日1頭あたりビタミンCバイパス油脂を100g給与した場合、産乳成績、健康状態に悪い影響を与えることはなく、乳牛の飼料として利用可能であると考えられた。今後は、乳中の総アスコルビン酸による生乳の高付加価値化および酸化ストレス軽減効果が期待されるビタミンCバイパス油脂の給与量を検討することが必要であると思われる。

#### 結 言

近年、地球温暖化により特に夏季の気温が上昇傾向にある。乳牛は暑熱に弱く生産性の低下につながるため対策が重要である。一方、ビタミンCには抗酸化作用があることが知られており、乳牛においても血漿中ビタミンC濃度が高い群の泌乳量は、ビタミンCの低い群より多いという知見が得られている<sup>1)2)</sup>。また、ビタミンCの抗酸化作用により体細胞数の減少に期待できるとの報告もある<sup>3)</sup>。ルーメンの影響を受けにくいビタミンCバイパス油脂が販売され、肥育牛については肉質の向上に期待して用いられるが、乳牛については給与例が少ない。

そこで、暑熱ストレス対策としてビタミンCバイパス油脂の給与による体重、乳量、乳成分、乳中ビタミンC含有量および血液中代謝産物に及ぼす影響について検討する。

#### 材料及び方法

##### 1. 試験期間

平成26年8月8日～平成26年9月4日（4週間）

##### 2. 供試牛

供試牛は、ホルスタイン種泌乳牛6頭（試験区、対照区3頭ずつ）、供試牛の試験開始時の概要を表1に示した。

##### 3. 試験区分

試験区分は表2のとおりで1期2週間（馴致期1週間、本試験期1週間）、計2期の反転試験を実施した<sup>4)5)</sup>。

1) 現 香川県農業経営課

## ビタミンCバイパス油脂給与による乳牛の暑熱対策効果

### 4. 供試試料

供試試料は、飼料添加物のビタミンCバイパス油脂（ビタミンC30%バイパス：株式会社ワイピーテック）で、1日1頭あたり100gを給与した。給与方法は搾乳前の濃厚飼料給与時に供試試料を追加した。

### 5. 飼養管理

給与飼料は表3に示した。粗飼料は1日2回の分離給与、濃厚飼料は1日6回自動給餌機により給与した。飲水はウォーターカップによる自由飲水とした。

飼養方法は、タイストール牛舎で、搾乳は9時、16時の2回であった。

### 6. 調査項目

#### (1) 体重

本試験期の最終日に測定した。

#### (2) 産乳成績

乳量および乳成分は本試験期の最終日に測定した。乳中総アスコルビン酸の測定はF-キットL-アスコルビン酸（株式会社JKインターナショナル）を用いた。

#### (3) 血液成分

本試験期最終日の10時に尾静脈から採取し分析し、分離血清を用いて血液検査機器（富士ドライケム）により各成分を分析した。

表1 供試牛の概要

区分	牛No	生年月日	産次 (産)	分娩後日数 (日)	体重 (kg)	乳量 (kg)	乳脂肪率 (%)
A区	1	H20.6.25	4	113	636	35.7	3.30
	2	H22.12.20	2	159	572	28.6	4.25
	3	H22.10.17	2	177	742	34.0	2.90
	平均		2.7	150	650.0	32.8	3.44
B区	4	H20.11.10	3	39	758	41.9	3.73
	5	H17.8.11	6	181	742	30.9	3.85
	6	H23.11.3	1	84	610	26.4	3.79
	平均		3.3	101	703.3	33.1	3.78

表2 試験区分

区分	I期	II期
A区	試験区	対照区
B区	対照区	試験区

表3 給与飼料（日量/頭）

トールフェスク乾草	飽食
ヘイキューブ	2~3kg
ビートパルプ	2~3kg
市販乳牛用配合飼料	10~13kg

## 結果

### 1. 体重

表4に体重の比較を示した。

体重はビタミンCバイパス油脂給与したことで増加傾向にあったが、有意な差は認められない。

表4 体重

区分	試験区	対照区
体重 (kg)	656.0±61.7	653.7±61.8
平均値±標準偏差		

### 2. 乳量および乳成分

表5に乳量及び乳成分の比較を示した。

ビタミンCバイパス油脂給与により乳脂肪率、乳中総アスコルビン酸含有量は増加傾向にあったが有意な差は認められない。また、体細胞数は試験区で低下傾向にあったが有意な差は認められない。

表5 乳量および乳成分

区分	試験区	対照区
乳量(kg/日)	31.1±5.6	31.5±6.0
乳脂肪率(%)	3.9±0.5	3.7±0.7
乳蛋白質率(%)	3.0±0.2	3.0±0.2
乳糖率(%)	4.6±0.2	4.6±0.2
無脂固形分率(%)	8.6±0.2	8.6±0.3
体細胞数(万/ml)	3.8±2.9	4.5±4.4
総アスコルビン酸(mg/dL)	1.54±0.15	1.43±0.23
平均値±標準偏差		

### 3. 血液性状

表6に、血液性状の比較を示した。

血液検査では酸化ストレスの指標となるコルチゾールがビタミンCバイパス油脂給与により低下傾向にあったが、有意差は認められない。

表6 血液性状

区分	試験区	対照区
コルチゾール ( $\mu$ g/dL)	0.33±0.50	0.70±0.43
総アスコルビン酸 (mg/dL)	0.39±0.09	0.33±0.07
総コレステロール (mg/dL)	240.3±47.2	240.0±48.9
グルコース (mg/dL)	61.7±3.3	64.5±3.4
GOT (mg/dL)	70.7±12.0	71.7±6.9
GGT (mg/dL)	28.0±6.4	27.7±3.3
平均値±標準偏差		

コルチゾールの定量下限は0.3 $\mu$ g/dL。定量下限未満は0として計算。

### 考察

今回、供試したビタミンCバイパス油脂は植物性の油脂でコーティングされており、ルーメンで分解されることなく効率的に小腸以下で吸収されるため、ビタミンCの抗酸化作用に期待し給与試験を実施した。試験区、対照区の間には体重、乳量、乳成分、血液性状に有意な差はないので、ビタミンCバイパス油脂を1日1頭あたり100g給与することは、産乳成績、健康状態に悪い影響を与えることは無かった。また、有意な差は認められなかったものの、酸化ストレスの指標となる血中コルチゾールが低下傾向にあり、血中および乳中総アスコルビン酸は増加傾向にあったことから、総アスコルビン酸による生乳の高付加価値化および乳牛の酸化ストレス対策効果が示唆された。

乳牛とビタミンCの関連については未知の部分多い。ビタミンCの高い抗酸化作用を考えると暑熱に弱い乳牛には応用できる可能性がある。一方で、費用面から常時給与することは難しいため利用時期や給与量、給与方法については今後さらなる検討の必要があると考える。

### 参考文献

- 1) 田中正仁：泌乳牛の血漿中アスコルビン酸、SH基、酸化脂質濃度に及ぼす高温環境の影響  
Animal Science Journal 78(3), 301-306, 2007
- 2) 田中正仁：夏季高温環境下の初産牛における血漿中SH基、アスコルビン酸濃度と泌乳生産性  
Animal Science Journal 79(4), 481-486, 2008
- 3) 加藤真姫子：ビタミンCは体細胞数減少に効果があるのか？Dairy Japan 10. 4, 28-30, 2010
- 4) 吉田実：畜産を中心とする実験計画法, 養賢堂, 1984
- 5) 山下洋治：「ゴマ油粕の乳用牛への給与試験」香川県畜産試験場研究報告 43号, 18~21, 2008