

# 乳牛の採食向上技術の開発

## (3) 夜間の照明が採食量および乳量に及ぼす影響

島袋宏俊 玉城政信 金城寛信

### I 要 約

乳牛の採食を向上させるため、乾物摂取量の低下する暑熱時の夜間中に照明（光）を点灯させ明環境下で搾乳牛を飼養したとき、以下の結果が得られた。

1. 夜間に明環境下で飼養した期間を明区とし暗環境下で飼養した期間を暗区とすると、搾乳牛は明区で21.2kg、暗区で20.8kg乾物を摂取し、乾物摂取量は明区が暗区より1.9%多かった。
2. 乳量は明区において22.01kg、暗区において21.06kgで、明区が暗区より4.5%多かった。またFCM乳量においても同じ傾向であった。

以上の結果より夜間に光を照射することは、採食量および乳量を増加させることが示唆された。

### II 緒 言

沖縄県那覇市における7～9月の月別平均気温は27.2～28.3℃で、日最低気温の月別平均値は25.0～26.0℃である<sup>1)</sup>。夏季の気温は昼過ぎに最高となり夕方から下がり始め、日の出前の朝方に最低になる傾向にある。そのため夜間は乳牛が暑熱ストレスを受けにくい環境になる可能性が高い。

ホルスタイン種において、暑熱ストレスは採食量に影響を与え、気温が上昇し24～26℃になると採食量は低下し始め、32℃で20%低下すると言われている<sup>2)</sup>。また採食量と乳量は正の相関にあり<sup>3)</sup>、暑熱時は乳量が低下する<sup>4)</sup>傾向にある。

したがって気温の低下する夜間に採食させる技術を開発することが課題となっている。

日長時間と牛乳生産量には密接な関係があり、乳牛の産乳は光周期に影響される<sup>5)</sup>と報告されている。また柏村ら<sup>6)</sup>は短日期において光を点灯することにより産乳増加させるという可能性を指摘した。乳牛と同じ反すう類の山羊では採食および反すう行動は暗環境下より明環境下の方が増加すると報告されている<sup>7)</sup>。

そこで今回、夜間に照明を点灯させ明環境下で搾乳牛を飼養し、採食量や乳量に及ぼす影響について検討した。

### III 材料及び方法

#### 1. 試験期間

試験期間は1995年8月12日から9月22日までの1期2週間の3期とし、予備期7日間、本試験期7日間を1期として試験を実施した。

#### 2. 夜間照明の照射

夜間に明環境下で飼養した期間を明区とし暗環境下で飼養した期間を暗区とした。夜間照明の照射方法は表-1に示すとおり、夜間での照明（光）はII期（明区）に照射し、I期とIII期（暗区）は自然の状態の暗環境下で飼養した。夕方の日の入り前から朝方の日の出後まで光を照射した。夜間の光は既設の蛍光灯（約60LUX）を用い点灯させ、昼間の光は自然光（約600LUX）で試験を行った。

表-1 夜間光照射の有無

期 間	I 期	II 期	III 期
夜間光照射の有無	無	有	無

### 3. 供試牛

供試牛は表-2に示すとおり、産次は初産から6産、分娩後日数が80日から190日の当场飼養のホルスタイン種搾乳牛5頭を用いた。供試牛は当场の乳牛舎内でつなぎ飼いをした。

表-2 供試牛の概要

牛 No	産次	分娩月日	分娩後日数	体重 (kg)	乳量 (kg)	乳脂率 (%)
D 34	2	1995. 3. 21	143	544	29	2.6
D 37	1	5. 14	89	494	21	3.7
D 21	4	2. 2	190	582	20	3.8
D 26	3	3. 21	143	591	25	2.7
F 24	6	5. 23	80	574	22	3.7

### 4. 飼料給与方法

飼料給与量は、体重、乳量および乳脂率を基準に日本飼養標準（1994年乳牛）でTDN要求率の110%を目安に設計した。濃厚飼料と粗飼料の給与比率はTDN必要量の65%を濃厚飼料、35%を粗飼料から摂取するように設計した。なお粗飼料は表-3に示すスーダングラス乾草を使用し、5～10cmに細切したものをを用いた。濃厚飼料は表-4に示すものを使用した。

表-3 スーダン乾草の成分

項目	I 期	II 期	III 期
D M (%)	88.6	87.2	89.5
C P (%)	7.4	7.9	7.6
D C P (%)	3.3	3.8	3.6
T D N (%)	42.4	43.8	44.7
N D F (%)	63.8	60.4	64.1

表-4 濃厚飼料の成分

種類	DM (%)	C P (%)	D C P (%)	T D N (%)
配合飼料	88.0	17.6	14.0	72.0
大麦	88.2	11.2	7.6	74.1
加熱大豆	88.3	46.0	42.4	76.6
ビートパルプ	86.6	9.2	5.5	64.6

### 5. 調査項目

#### 1) 養分摂取状況および体重

飼料摂取量は飼料給与量および残飼量を毎日計量し、給与量から残飼量を差し引いた値を摂取量とした。

体重は各期の13日目と14日目の10時から測定を実施した。また乳生産粗効率はBrodyの粗効率を用いて算出した。

#### 2) 泌乳成績

泌乳成績は各期の12日目から14日目の3日間の平均値を用いた。乳量はミルクメータを、乳脂率、乳蛋白質率および無脂固形分率はミルコスキャン#104を、体細胞数はFOSSOMATIC90を用いて測定した。

3) 畜舎内の温湿度、体温および呼吸数

温湿度計を床面より 1 m の高さに設置し、畜舎内温湿度を10分間隔で測定した。温湿度計はTHERMO RECORDER RS-10を用いた。体温および呼吸数は各期の12日目から14日目の計3日間、11時および23時の1日2回測定し、体温は動物用体温計を直腸に挿入して検温し、呼吸数は起立姿勢にある時に測定した。

IV 結 果

1. 養分摂取状況および体重

養分摂取状況および体重は表-5に示すとおりである。各区の飼料摂取量の成績は図-1に表すとおり、明区で22.2kg、暗区で21.8kgの原物を摂取し、明区が暗区より1.8%多く摂取した。乾物摂取量でも明区(21.2kg)が暗区(20.8kg)より1.9%多く摂取した。体重は明区が暗区より2.5%減少した。

表-5 養分摂取状況

項 目	明 区	暗 区
体 重 (kg)	561.0	575.4
飼料摂取量		
原 物 (kg)	22.2	21.8
乾 物 (kg)	21.2	20.8
DM/BW (%)	3.77	3.60
養分摂取量		
CP (g)	2778.4	2729.0
DCP (g)	2065.7	2035.6
TDN (kg)	11.79	11.54
養分充足率		
C P/FS (%)	125.4	125.3
DCP/FS (%)	146.7	147.2
TDN/FS (%)	102.8	101.8
乳生産粗効率 (%)	29.93	29.71

\* 乳生産粗効率 = (FCM乳量 × 750cal / 摂取TDN × 4410dal) × 100

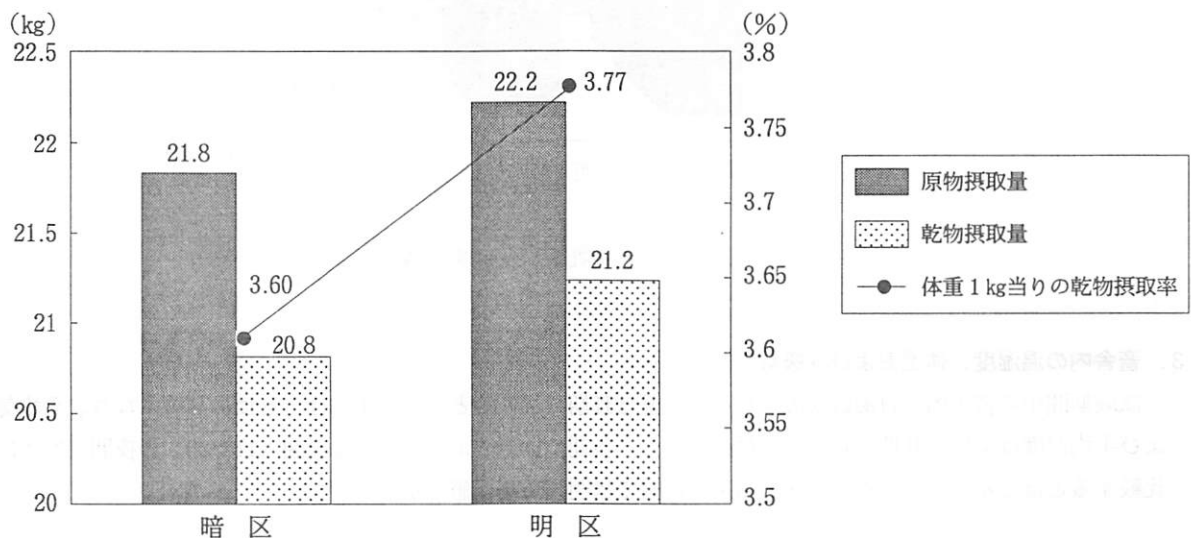


図-1 光が飼料摂取量に及ぼす影響

## 2. 泌乳成績

泌乳成績は表-6 および図-2 に示すとおり、乳量は明区で22.01kg、暗区で21.06kgであった。明区は暗区より4.5%多く生産し、FCM乳量も同じ傾向であった。乳脂率および乳蛋白質率は明区より暗区の方が高いが、生産量はほぼ同じ値であった。乳糖率および無脂固形分率は両区で差は認められなかった。体細胞数は明区が暗区より多くなった。

表-6 泌乳成績

項目	明区	暗区
乳量 (kg)	22.01	21.06
FCM乳量 (kg)	20.75	20.15
乳脂肪生産量 (g)	794.6	790.9
乳蛋白質生産量 (g)	721.9	722.9
乳成分		
乳脂率 (%)	3.61	3.77
乳蛋白率 (%)	3.28	3.44
乳糖率 (%)	4.56	4.53
無脂固形分率 (%)	8.87	8.89
体細胞数 (千個/ml)	105.86	48.79

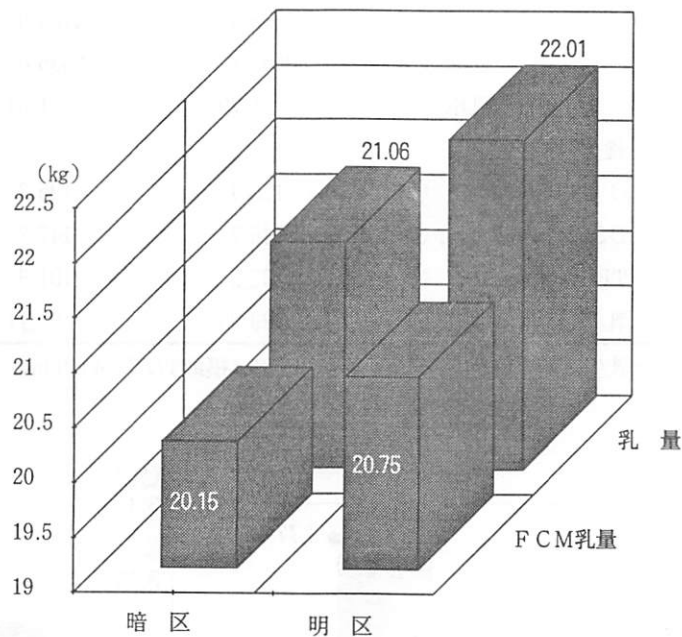


図-2 光が乳量に及ぼす影響

## 3. 畜舎内の温湿度、体温および呼吸数

試験期間中の畜舎内の日最低気温と日最高気温はⅢ期で最低値となり、Ⅰ期はともに最高値になり、平均気温および平均湿度はⅠ期>Ⅱ期>Ⅲ期の順に高かった。各期の体温および呼吸数は昼間(11:00)と夜間(23:00)を比較するとほとんど差はなく、明区と暗区の比較では明区が高い値を示した。

表-7 畜舎内の温湿度

項目	I期(暗区)	II期(明区)	III期(暗区)	(暗区の平均)
気温(°C)	29.0	28.8	28.1	28.6
(最低-最高)	(26.0-32.8)	(25.0-32.1)	(28.9-31.2)	(22.9-32.8)
湿度(%)	86.0	82.0	80.6	83.3
(最低-最高)	(59.0-99.0)	(48.0-99.0)	(48.0-99.0)	(48.0-99.0)
体温(°C)				
11:00	38.6	39.1	38.5	38.6
23:00	38.7	39.6	38.3	38.5
呼吸数(回)				
11:00	48.8	76.2	39.8	44.3
23:00	52.4	75.6	41.0	46.7

## V 考 察

平均気温が28.1~29.0°C、日最低気温が22.9~26.0°Cの条件下で搾乳牛を飼養したとき、夜間に光を照射した明区は、自然の光の状態の暗区に比べて乾物摂取量および体重当たりの乾物摂取量が0.4kgおよび0.17kg増加した。乳量およびFCM乳量も明区が22.01kgおよび20.75kgと暗区より0.95kgおよび0.60kg増加した。このことは、夜間中に光を照射することは乳量を増加させる可能性を示唆した。乳脂肪生産量、乳蛋白質生産量、乳糖率および無脂固形分率は両区で差は認められなかった。

供試牛の体温および呼吸数は、明区が暗区に比べて顕著に上昇した。このことは乾物摂取量の増加が代謝熱を増加させた一つの要因になっていると考えられる。

牛乳中の体細胞数は明区が暗区より多く、また体重は明区が暗区より減少した。これらのことと光との影響について、今後検討が必要と考えられる。

これらのことから、暑熱時の夜間に照明を照射することは、採食量および乳量を増加させることが示唆された。

## 謝 辞

本試験の実施にあたり、ご協力をいただきました沖縄県酪農農業協同組合・伊芸直樹氏に深謝いたします。

## VI 引用文献

- 1) 国立天文台、1993、理科年表、199~203
- 2) 全国乳質改善協会、1981、乳牛暑熱対策、83
- 3) 石垣 勇・玉城政信・千葉好夫、1994、乳牛採食向上技術の確立(2)乾物摂取量に及ぼす要因の解明、沖縄畜試研報、32、31~35
- 4) 沖縄県酪農農業協同組合、1990、業務報告、27
- 5) Tucker H.A.、1985、Photoperiodic influences on milk production in dairy cows.、in Recent Advance in Animal Nutrition、211~221
- 6) 柏村文郎・古村圭子・池滝 孝・新出陽三・青谷宏昭・須田孝雄・佐藤文俊、1990、乳牛における乳生産量の季節性と日長時間との関係、日畜会報、62(12)、1156~1158
- 7) 大城政一・中前 均・古田賢治・平川守彦・日越博信、1995、ヤギの反すう行動に及ぼす暗環境の影響、西畜会報、38、19~22