

## 放牧経験が放牧和牛の行動配分と採食行動に及ぼす影響

白羽知子<sup>1)</sup>・清 健太郎<sup>2)</sup>・鈴木直美<sup>3)</sup>・伊藤友紀<sup>3)</sup>・  
八代田真人<sup>3)</sup>・大谷 滋<sup>3)</sup>・大橋秀一<sup>1)</sup>

**摘要：**放牧経験が浅い牛では、放牧時に採食量の低下と体重減少が起こりやすいと言われている。これは、採食などの行動時間を適切に配分できない事、フィーディングステーション（FS：食草行動時に前肢を動かす事なく食草できる範囲）の選択や、バイト（草を噛みちぎる摂食行動）などの採食行動が未発達な事が原因と考えられる。本研究では放牧経験牛群と未経験牛群を7月（1期）と9月（2期）に約20日間放牧し、放牧経験が食草量、行動配分および採食行動に及ぼす影響を調査した。

体重当たりの採食量は、経験牛群が未経験牛群と比べて多い傾向にあり（ $P=0.07$ ）、また、未経験牛群の1期は有意に低かった（ $P=0.02$ ）。体重変化量は経験牛群の2期目を除きいずれも減少したが、有意差はなかった。1日の反芻総持続時間は、経験牛群が有意に長かった（ $P=0.03$ ）。FS滞在時間は経験牛群が未経験牛群と比べて有意に短く（ $P=0.04$ ）、1分当たりのバイト数は経験牛群で有意に多かった（ $P=0.02$ ）。以上の事から、牛は放牧経験によりFSを次々と変え、1分当たりのバイト数を高める事で採食効率を高め、採食量を増やす事が示唆された。

**キーワード：**放牧経験、行動配分、採食行動、フィーディングステーション

## Effect of Grazing Experience on the Behavioral Allocation and Foraging Behavior of Grazing Cattle

SHIRAHA Tomoko, KIYOSHI Kentaro, SUZUKI Naomi, ITO Yuki,  
YAYOTA Masato, OTANI Shigeru and OoHASHI Shuichi

**Abstract:** It is known that cattle without previous grazing experience have poorer grazing performance than cattle with previous experience. This might be because cattle without grazing experience cannot increase their grazing time and ruminating time properly and are poorly trained in foraging behavior, including the selection of feeding stations (FS: a sward surface accessible to an animal without moving its forefeet) and biting activity (a process animals sever herbage from the sward). The objective of this study was to evaluate the effect of previous grazing experience on behavioral allocation (grazing, ruminating, and resting time) and foraging behavior of grazing cattle. Cattle with (WG) and without (WOG) previous grazing experience were allowed to graze for about 20 days in July (period 1) and in September (period 2).

The daily intake for WG cattle had a tendency to be higher than that for WOG ( $P=0.07$ ), and that of WOG in period 1 had the lowest value among the cattle groups. All groups decreased their body weight except for WG cattle in period 2, although there were no significant differences in body weight changes among the groups. The daily ruminating time for WG cattle was longer than that for WOG cattle ( $P<0.03$ ). The residence time at a FS for WG cattle was significantly shorter than that for WOG cattle ( $P<0.04$ ). The biting rate (bites/min) was higher for WG cattle than for WOG cattle. This suggests that previous grazing experience improved daily intake by improving the speed of selection of a feeding station, and thus, enhancing the biting rate.

**Key Words:** Grazing Experience, Behavioral Allocation, Foraging Behavior, Feeding Station

---

本研究の一部は、東海畜産学会平成24年度秋季大会（2011年11月）において発表した。  
本研究は、岐阜大学応用生物科学部との共同研究課題「アニマルウェルフェアにつながる和牛放牧技術の確立」（2010年から2012年）により実施した。

<sup>1)</sup> 畜産研究部 <sup>2)</sup> 畜産研究部（現畜産課） <sup>3)</sup> 岐阜大学応用生物科学部 (2013.10.3 受理)

## 緒言

農業従事者の減少および高齢化に伴い、国内では耕作放棄地が増加している<sup>1)</sup>。耕作放棄地の増加は、農業生産量の減少だけでなく、獣害や虫害およびゴミの不法投棄の誘引となり、景観の悪化も伴うため早急な対策が望まれている<sup>1)</sup>。この対策のひとつとして畜産業からは耕作放棄地を利用した和牛放牧が推奨されている。繁殖和牛を放牧飼養する事は、飼養管理の省力化・低コスト化、飼料自給率の向上、さらには近隣住民の牛との触れ合いによる地域活性化など、耕作放棄地の解消だけでなく、畜産側にも様々なメリットをもたらす可能性がある。

しかし、面積の広い放牧地を用いる従来の放牧と異なり、小規模野草地や遊休農地の放牧では牛にとって未解明なストレス要因が存在する可能性がある。例えば、清ら<sup>2)</sup>は小規模野草地における放牧和牛の栄養状態や生理的ストレス状態を牛舎内飼養の牛と比較したところ、放牧牛は夏期の高湿多湿および日射による影響を受けやすい事を示唆している。放牧開始時、舎飼だった牛は飼養環境等急激な変化にさらされる事で、採食量の低下と消費エネルギーの増加による体重の減少、消化器障害、および疾病への罹患といった問題を起こしやすく、特に放牧経験の浅い家畜ほど適応には時間を要し、それに伴う経済的損失は大きいと指摘されている<sup>3-5)</sup>。そのため、入牧前には、放牧環境への馴致を行う事が勧められている<sup>5)</sup>。しかし、放牧馴致方法は今のところ経験的に確立されてきたものにすぎず、放牧環境に対して家畜がどのように適応しているかは明らかではない。

放牧初期において放牧未経験牛（以下未経験牛）は経験牛よりも採食時間が短く、体重減少がみられたといわれている<sup>6)</sup>。未経験牛は経験牛に比べて放牧地における行動の時間配分に対する適応がうまくできない可能性がある。すなわち放牧経験のない牛では、行動の時間配分を舎飼時から放牧へと速やかに適切な状態にする事ができず、舎飼時と同様の短い採食時間のままである事が一因となり、採食量が低下している可能性がある。また、舎飼と異なり放牧では食べる場所を選択し、そこで草を噛みちぎるバイトとよばれる摂食活動が、採食の効率に大きく影響する。このため、放牧地における採食行動の詳細についても評価する必要がある。このように放牧経験の有無は放牧地における行動および生産性に影響を及ぼしている可能性が高いが、その研究例は少ない。

そこで本研究では、放牧地における採食量の比較に加え、行動の時間配分および放牧地における採食行動を指標とした放牧経験牛群と未経験牛群の行動観察を行い、小規模野草地での放牧時における、放牧経験の有無が放牧への適応に及ぼす影響を明らかにする事を目的とした。

## 材料及び方法

### 1 試験期間

試験は、2010年7月5日から7月28日（1期）、およ

び同年9月4日から9月25日（2期）に実施した。1期は8日間、2期は6日間の馴致期間の後15日間の本試験期間を設けた。

### 2 試験地

当試験場（北緯35° 2′ 東経137° 1′ 標高136 m）内にある2か所の草地を実験に供した。一方の草地（約100 a）を放牧馴致に用い（馴致区）、もう一方の草地（約80 a）を本試験用（試験区）とした。馴致区は牧区北側に、また試験区は牧区北および東側一部に林地があり、庇陰林として利用できた。各牧区とも水場および塩場を一か所ずつ設けた。

### 3 供試動物

当試験場で飼養している黒毛和種繁殖雌牛のうち、放牧経験のある牛3頭（経験牛群：46.1±7.2月齢、体重425.7±40.3 kg）および放牧経験のない牛3頭（未経験牛群：21.0±5.1月齢、体重368.0±18.5 kg）を供試した。経験牛群はいずれも経産牛であり、2008年から毎年1から10か月程度の放牧経験があった。一方、未経験牛群はいずれも未経験牛であった。

### 4 飼養管理および体重測定

試験開始以前、経験牛群はペンで終日群飼されており、未経験牛群は、日中パドックで群飼し、夜間は個別ペンに収容し、飼育されていた。

試験期間中、経験牛群と未経験牛群を同じ放牧区にて飼養し、草地に自生する植物のみを飼料とした。ただし、鈹塩は自由摂取として飲水も自由とした。1期終了後から2期開始までは、各牛群とも試験開始前と同じ牛舎で同様に飼育した。各試験期間の開始時と終了時に個体ごとに体重を測定し、日増体量を算出した。

### 5 測定項目と測定方法

#### (1) 試験区の状況

##### ア 気象状況

気象データは、場内の気象観測システムデータを用いた。

##### イ 植生調査および放牧草の化学成分

植生調査は、各本試験期の前日に試験区において実施した。コドラート（方形枠、0.5 m×0.5 m）を用いて、試験区内の10か所を無作為に抽出した。コドラート内の植物種ごとの被度を目視で測定し、植物10個体を無作為に抽出して草高を測定した。さらに、コドラート内の植物を地際から刈取り重量を測定し、草量とした。採取した放牧草は60℃で48時間乾燥したのち、Wiley millによって粉碎して1 mmスクリーンを通過させた。これをサンプルとして、放牧草中の乾物（DM）、粗蛋白質（CP）、中性デタージェント繊維（NDF）、酸性デタージェント繊維（ADF）、酸性デタージェントリグニン（ADL）、有機物（OM）、および粗脂肪（EE）含量を、AOAC法<sup>7)</sup>、中性デタージェント繊維（NDF）をVan Soestらの方法<sup>8)</sup>に従い測定した。

#### (2) 採食量および養分充足率

採食量は、酸化クロムを外部マーカーとし、草中に含

まれる酸性デタージェントリグニン (ADL) を内部マーカーとした二重マーカー法により推定した。酸化クロムは、本試験期の1日目から14日目まで、酸化クロム1gが入った00号ハードカプセル (松屋、大阪) 2個を午前と午後の1日2回に分けて1日4gを投与した。糞は、本試験期の7日目から14日目まで各個体が排泄した直後の糞を午前と午後の2回採取し、ただちに-30°Cで冷凍保存した。7日分の糞を採取後、各糞を同量ずつ採取し混合・攪拌した物を各個体の代表糞サンプルとした。

糞中のクロム含量は、武政<sup>9)</sup>の方法を参考にして370nmで比色定量し、測定した。草および糞中ADL含量の測定はAOAC法<sup>7)</sup>に従った。排糞量、消化率および採食量は次式により推定した。

- ・ 排糞量 (g DM/日) = 酸化クロム投与量 (mg/日) / 糞中クロム濃度 (mg DM/日)
- ・ 消化率 (%) = (1 - 草中ADL (% DM) / 糞中ADL (% DM)) × 100
- ・ 採食量 (g DM/日) = 排糞量 (g DM/日) / (1 - 消化率 (%)/100)

なお、経験牛群と未経験牛群の体重差を考慮するために、各個体の採食量を試験終了時の体重で割り、体重当たりの採食量として示した。

養分充足率を求めるために、日本飼養標準・肉用牛<sup>4)</sup>に基づき各個体の代謝エネルギー (ME) 要求量を求めた。放牧時には舎飼いに比べて採食や歩行等に伴いエネルギー消費量が増加する<sup>4)</sup>ので、本試験での舎飼い時に対する放牧時の維持エネルギー要求量増加割合は、20%とした。ME摂取量は、可消化養分総量 (TDN) 摂取量を算出し、MEに換算 (TDN 1 kg = 3.62 Mcal ME) して求めた。草中TDN含量は粗飼料の品質評価ガイドブック<sup>10)</sup>に基づき次式により求めた。

- ・ TDN含量 (% DM) = 87.1 - 6.1 × 草中ADL含量 (% DM)

求めたME要求量とME摂取量からME充足率を次式により推定した。

- ・ ME充足率 (%) = ME摂取量 (Mcal/日) / ME要求量 (Mcal/日) × 100

### (3) 行動

#### ア 行動総持続時間

各本試験期の放牧3、7、11日目に午前6時30分から翌日の同時刻まで、各個体の5分間隔のスキャンサンプリングで24時間の行動観察を行った。日中は目視で観察した。夜間は牛の頭部に頭絡を用いてボイスレコーダを装着し、録音した顎運動の音から、採食、反芻および休息を推測した<sup>11)</sup>。ボイスレコーダで記録した音を音響解析ソフトCool Edit Pro 2.0 (Syntrillium Software、米国) により波形で示し、波形および音の違いから行動を推定した。観察された行動のうち、「採食」、「反芻」お

よび「休息」について、1日の各行動の総持続時間を求めた。一般に反芻は休息行動に含まれるが、本研究では休息行動と反芻を区別し、休息中に反芻していなかった時間を休息行動の持続時間とした。また、レコーダ取り付けや酸化クロム給与のため1日当たり100分程度観察を中断した。

採食行動について更に分析するため、各個体で採食行動が5分を超えて観察された時を一つの「採食バウト (バウトとは連続する動作の一連のまとまりを示す)」とし、採食時間当たりのバウト数と、各バウトが持続した時間の長さを算出した。

#### イ 採食行動

採食行動は、動物が前肢を動かさず事なく食草できる範囲であるFeeding Station (FS)<sup>12, 13)</sup> および「草を噛みちぎる」摂取行動を示すバイト<sup>14)</sup>を指標として「FS滞在時間」、「1分当たりのFS数」、「FS当たりのバイト数」および「1分当たりのバイト数」の4項目について個体ごとに測定した。各個体において1項目当たり20回の測定を1セッションとし、午前と午後の採食時間中の1時間に、1セッションずつ測定を実施した。なお、「FS滞在時間」と「FS当たりのバイト数」を同時に測定した後、同様に「1分当たりのFS数」と「1分当たりのバイト数」を同時に測定した。さらに、観察されたFS滞在時間を5秒ごとに区分し、それぞれの発生頻度の分析を行った。

#### (4) 統計処理

採食量、消化率、養分充足率および体量変化量、「採食」、「反芻」および「休息」の行動総持続時間、および「FS滞在時間」、「1分当たりのFS数」、「FS当たりのバイト数」および「1分当たりのバイト数」の採食行動について、牛群間の差をJMPの一般線形混合モデル<sup>15)</sup>を用いて検討した。固定効果を「処理」すなわち経験牛群または未経験牛群、「期間」を1期または2期として、これに交互作用を加え、更に個体差を変量効果としてモデルに加え分析した。FS滞在時間の頻度分布については、Kolmogorov-Smirnovの検定<sup>16)</sup>を用いて分析した。

## 試験結果

### 1 試験区の状況

#### (1) 各試験期間の気象状況

1期は最高気温が30°Cを上回る厳しい暑さが連日続き、ほとんど雨が降らなかった (表1)。一方、2期では本試験期間中の日平均降水量は8.8 mmで1期より雨天や曇天の日が多く、最高気温も30°Cを下回った。

#### (2) 草地の状況

1期の現存草量は0.4 tDM/haと、極めて少なかった。一方、2期の現存草量は4.3 tDM/haと、1期の約10倍あった (表2)。被度は1期ではメヒシバが約50%を占め、次いでギシギシが約30%を占めた。2期ではメヒシバが約55%を占め、次いでエノコログサが40%以上を占めていた。

放牧草の化学成分含量のうちCP含量は1期では約14%であったが、2期では約8%と低かった。またNDF

およびADF含量は1期ではそれぞれ45%および30%を下回ったが、2期ではそれぞれ約64%および約37%と高かった(表3)。

## 2 採食量および体重変化量

体重当たりの採食量には処理と期間の交互作用が認められ( $P=0.02$ )、経験牛群より未経験牛群、2期より1期、特に未経験牛群の1期では11.8 gDM/kgBWと有意に低かった(表4)。一方、DM消化率は処理、期間および交互作用のいずれにも有意な差は認められず、およそ62%から65%の範囲にあった。この結果、ME充足率は経験牛群の1期では89.6%、2期では158.1%、未経験牛群では

1期34.9%、2期では80.2%となり、処理と期間に交互作用があり( $P=0.01$ )、未経験牛群は経験牛群よりも有意に低く( $P<0.01$ )、2期よりも1期は有意に低く( $P<0.01$ )、特に未経験牛群の1期が低く、経験牛群の2期は高かった。

試験期間における体重の変化量は、経験牛群の2期を除いていずれも減少したが、処理、期間および交互作用に有意な差はなかった(表4)。

## 3 行動

### (1) 採食、反芻および休息行動の平均総持続時間

1日の採食総持続時間には処理と期間の交互作用が認められ( $P=0.02$ )、経験牛群の1期が有意に短かった(表5)。反芻総持続時間は、経験牛群が未経験牛群に比べて有意に長く( $P=0.03$ )、また両群とも1期より2期で有意に長かった( $P<0.01$ )。休息総持続時間には処理と期間の交互作用があり( $P=0.02$ )、経験牛群の1期で長く、反対に経験牛群の2期では短かった。

### (2) 採食バウト数と採食バウト持続時間

採食時間当たりの採食バウトの平均回数は、処理間に有意な差はなかった(表5)。期間は、1期ではいずれの群も2回を上回り、2期では2回を下回り、有意に少なかった( $P=0.01$ )。採食バウト持続時間には交互作用が認められ( $P=0.04$ )、1期よりも2期が有意に長く( $P$

表1 本試験期間中の気象状況

	1期 <sup>1)</sup>	2期 <sup>2)</sup>
平均気温(°C)	27.9	24.1
平均最高気温(°C)	33.2	29.0
平均最低気温(°C)	23.5	19.9
日平均降水量(mm)	2.3	8.8
日平均日照時間(時)	8.8	5.1
日平均日射量(MJ)	22.4	13.2

1)開始:2010年7月5日、終了:7月28日。

2)開始:2010年9月4日、終了:9月25日。

表2 本試験区の現存草量、植物種およびその被度

1期 <sup>1)</sup>		2期 <sup>2)</sup>	
現存草量	0.4	現存草量	4.3
(tDM/ha)		(tDM/ha)	
植物種	被度	植物種	被度
	(%)		(%)
メヒシバ	49.4	メヒシバ	54.9
ギンギン	27.1	エノコログサ	43.1
イヌタデ	6.0	イヌタデ	1.0
スゲ	5.6	ギンギン	0.5
シロクローバー	1.1	カヤツリグサ	0.5
その他	2.1	-	-
裸地	8.8	-	-

1)開始:2010年7月5日、終了:7月28日。

2)開始:2010年9月4日、終了:9月25日。

表3 本試験区の放牧草の化学成分含量

	1期 <sup>1)</sup>	2期 <sup>2)</sup>
DM(%)	14.3	19.0
OM(% of DM)	79.2	87.3
CP(% of DM)	14.2	7.8
EE(% of DM)	3.3	2.5
NDF(% of DM)	44.5	63.9
ADF(% of DM)	28.6	36.8
ADL(% of DM)	7.1	4.6

DM:乾物、OM:有機物、CP:粗蛋白質、EE:粗脂肪、NDF:中性デタージェント繊維、ADF:酸性デタージェント繊維、ADL:酸性デタージェントリグニン。

1)調査日:2010年7月13日。

2)調査日:2010年9月10日。

表4 体重当たりの採食量、消化率とME充足率および体重変化量

	1期		2期		P値		
	経験牛群	未経験牛群	経験牛群	未経験牛群	処理	期間	交互
採食量(gDM/kg BW)	17.1±1.6	11.8±2.0	17.9±1.4	17.3±1.5	0.07	0.01	0.02
DM消化率(%)	65.1±3.1	62.8±2.4	63.1±1.8	62.3±1.0	0.28	0.40	0.59
ME充足率(%)	89.6±10.1	34.9±5.5	158.1±12.3	80.2±10.0	<0.01	<0.01	0.01
体重変化量(kg/日)	-0.2±0.7	-0.7±0.1	0.3±0.9	-0.6±0.1	>0.05	>0.05	>0.05

平均値±標準偏差 DM:乾物、BW:体重、ME:代謝エネルギー

<0.01)、特に経験牛群の2期で50.8分と長く、それ以外では30分程度であった。

(3) 採食行動

FS滞在時間は、経験牛群が未経験牛群と比べ有意に低く ( $P=0.04$ )、特に経験牛群の1期では8.8秒と短く、一方未経験牛群の2期では28.5秒と長かった。1分当たり

のFS数は処理による差はなかったが、1期に比べ2期では短かった ( $P<0.01$ )。FS当たりのバイト数は処理および期間に関わらず約8から9回で有意な差はなかった。1分当たりのバイト数は、経験牛群で有意に多く ( $P=0.02$ )、特に未経験牛群の2期では16.6回と、その他の牛群および期間に比べ少なかった。

(4) FS滞在時間の頻度分布

FS滞在時間の頻度分布は、1期では牛群による差は認められなかったが、2期では経験牛群と未経験牛群に有意な差があり ( $P<0.05$ )、経験牛群はFS滞在時間が20秒より短い事が多く、一方、未経験牛群は25秒よりもFS滞在時間が長い傾向にあった (図1)。

考 察

舎飼されていた牛を放牧すると急激な環境変化のため体重が減少する事はよく知られている<sup>3, 5)</sup>。本研究においても1期では経験牛群、未経験牛群ともに体重の減少が認められ、とくに未経験牛群では減少量が大きかった。また、2期では未経験牛群のみ体重の減少が認められた。1期では現存草量が0.4 t DM/haと極めて少なかったため、放牧経験のない牛では十分な採食量が得られず、結果的にME充足率が35%程度しかなかった事が体重の大幅な減少の原因である。一方、2期では現存草量が4.3 t DM/haと十分で、両群とも採食量およびME充足率は増加したが、未経験牛群は未経産牛であり、増体に要するエネルギーも必要だった事が、ME充足率が不足した理由と考えられる。実際にME要求量を求めると、経験牛群では約13 Mcal/日であるのに対し、未経験牛群では約20 Mcal/日となる。ME要求量が大きいかにも関わらず経験牛群と未経験牛群で体重当たりの採食量が同じであった場合、未

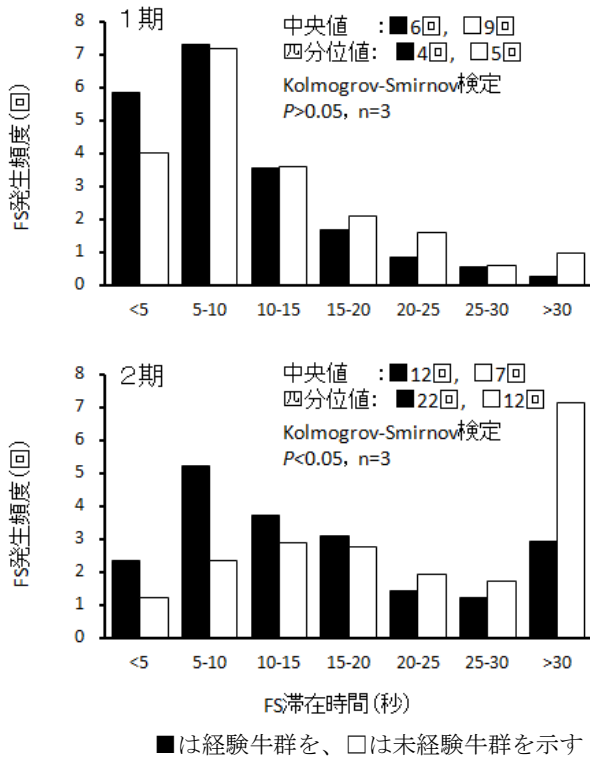


図1 FS滞在時間の頻度分布

表5 行動の平均総持続時間と採食行動

	1期 <sup>1)</sup>		2期 <sup>2)</sup>		F値		
	経験牛群	未経験牛群	経験牛群	未経験牛群	処理	期間	交互
採食 (分/日)	455.6±72.4	566.9±29.8	548.9±69.1	555.4±12.5	0.22	0.05	0.02
反芻 (分/日)	240.8±16.3	177.8±45.7	436.7±51.3	332.8±43.0	0.03	<0.01	0.41
休息 (分/日)	663.9±68.5	593.9±12.3	352.8±16.2	435.0±54.9	0.85	<0.01	0.02
採食バウト数 (回)	2.4±0.6	2.2±0.1	1.2±0.2	1.9±0.3	0.40	0.01	0.08
採食バウト持続時間 (分)	27.9±9.0	27.6±1.7	50.8±6.1	32.9±6.3	0.98	<0.01	0.04
FS滞在時間 (秒)	8.8±2.0	12.3±2.7	17.3±4.0	28.5±3.7	0.04	<0.01	0.01
FS数/分 (個)	6.3±1.2	6.3±0.5	4.2±0.5	3.0±0.6	0.27	<0.01	0.24
バイト数/FS (回)	8.4±1.6	8.8±0.9	9.2±1.2	8.9±0.5	0.97	0.55	0.58
バイト数/分 (回)	43.1±2.8	38.4±4.3	28.0±1.4	16.6±3.4	0.02	<0.01	0.05

平均値 ± 標準偏差。

1) 行動観察2日目に経験牛群1頭および未経験牛群2頭で午後の記録がとれなかったため、その個体は午前の記録を1日の代表値として利用した。

2) 行動観察1日目に経験牛群1頭で午前の記録がとれなかったため、その個体は午後の記録を1日の代表値として利用。

経験牛群のME充足率が低下するのは明らかである。これらの事は、放牧開始直後では放牧経験牛の方が未経験牛に比べすばやく放牧に適応できるが、放牧経験を1回積みめば、それまで放牧未経験であった牛もある程度放牧に適応可能な事を示唆している。一方で、未経験牛のようにエネルギー要求量が高い牛では、1回程度の放牧経験では十分な栄養摂取ができない事も示唆している。

このような放牧の適応を行動の時間配分から見ると、採食時間は経験牛群の1期で、未経験牛群および2期に比べて短かった。しかし、体重当たりの採食量は経験牛群の方が多いため、経験牛群は採食を短時間に効率的に行っていた事が推測される。また反芻の総持続時間では経験牛群が未経験牛群より長い、これは主に採食量の違いを反映していたものと思われる。休息时间では、1期が2期に比べて長かったのは、連日30℃を超える厳しい暑さが続いた事も影響していると推測される。

経験牛群の方が採食の効率が良かったと考えられる理由の一つは、FSでの採食行動にあったと推察される。FS滞在時間は、経験牛群の方が有意に短く、同様にFS滞在時間の頻度分布でも経験牛群で有意に滞在時間が短いFSが多かった。多種の植物が混在した草地では、FSを次々に変える事でより多くの草種を採食する事ができ、結果的に利用性の低い採食草を避けやすくなるとの報告がある<sup>17)</sup>。本研究においてFS当たりのバイト数は処理間で差が認められなかった事から、経験牛群はFSを次々と変え、1分当たりのバイト数を多くする事によって、より効率的に放牧草を採食していたのではないかと考えられる。

本研究では、放牧経験牛には経産牛を、放牧未経験牛には未経験牛を供試している。このため、放牧経験と牛の生育ステージの効果を十分に分離できていない点は考慮する必要がある。とくに栄養摂取には群内の順位も影響する事がある<sup>18)</sup>。一般に経産牛は未経験牛よりも群内での順位が高くなりやすい。実際に本研究でも経験牛群による未経験牛群に対する押し除け行動が観察されている。これらの事が未経験牛の採食行動に影響を及ぼした可能性は否定できない。このため、今後の検討では、放牧経験と牛の生育ステージを分離する試験設計の必要があるだろう。

結論として、放牧を経験させる事によって牛は、放牧地においてFSを次々と変え、1分当たりのバイト数を高める事で採食の効率を高め、採食量を増やす事が示唆された。また、放牧未経験の牛でも1回放牧を経験させる事で、ある程度放牧に適応可能な事もあきらかとなった。

## 引用文献

1. 農林水産省. かけがえのない農地を守るために一耕作放棄地対策推進の手引き. 1. 耕作放棄地の現状と課題. p.2-5(2011) <http://www.maff.go.jp/j/nousin/tikei/houkiti/pdf/tebiki01.pdf>. (2013.8.22. 参照)
2. 清健太郎, 山下千果, 八代田真人, 大谷滋, 大橋秀一. 小規模野草地における放牧和牛のストレス評価. 愛知農総試研報. 42, 65-72(2010)
3. 農林水産省農林水産研究文献解題 No.11 肉用牛の飼養管理技術 第6章放牧管理技術 2放牧馴致・適応 (1) 入牧基準と放牧前後の飼養法. p.257-265(1985) <http://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2039016478.pdf>. (2012.8.23参照)
4. 農業・食品産業技術総合研究機構日本飼養標準 肉用牛. 中央畜産会, 東京. p.80-85(2009)
5. 上田孝道. ノシバ草地の作り方と放牧の作法. 和牛のノシバ放牧. 農産漁村文化協会. 東京. p.1-165(2000)
6. 小林春雄, 田畑一良, 阿見艶子, 押尾秀一, 磯政男, 五十嵐良造, 福川昭一郎, 高橋繁男. 放牧経験の有無が放牧牛の採食量と増体に及ぼす影響. 草地試験場研究報告. 6, 105-110(1975)
7. Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 18th edition. Association of Official Analytical Chemists, Virginia, USA. (2007)
8. Van Soest, P. J., Robertson, P. J. and Lewis, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci. 3583-3597(1991)
9. 武政正明. リン酸カリ試薬による酸化クロム定量法の改良. 畜産試験場研究報告. 52, 7-12(1992)
10. 自給飼料利用研究会. 三訂版-粗飼料の品質評価ガイドブック. 日本草地畜産種子協会. 東京. p.96(2009)
11. 谷幸宗. 音響モニタリング法による牛の採食行動の解析. 岐阜大学大学院 応用生物科学研究科 生物環境科学専攻. 修士論文. p.1-103(2010)
12. Ruyle, G. B. and Dwyer, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. Journal of Animal Science. 61, 349-353(1985)
13. El Aich, A., Moukadem, A. and Rittenhouse, L. R. Feeding station behavior of free-grazing sheep. Applied Animal Behaviour Science. 4, 259-265(1989)
14. Ungar, E. D. Ingestive behaviour. In: Hodgson, J., Illius, A. W. (Eds.), The ecology and management of grazing system. CAB International, Wallingford, UK, pp. 185-218(1996)
15. SAS Institute Inc. JMP統計およびグラフ機能ガイドバージョン5. SAS Institute Inc. Cary. NC. USA. 171-272(2002)
16. 石居進. 生物統計学入門—具体的例による解説と演習—. 培風館. 東京. p.1-290(1995)
17. Wallis de Vries, M. F. and Schippers, P. Foraging in a landscape mosaic: Selection for energy and minerals in free-ranging cattle. Oecologia, 100, 107-117(1994)
18. 石井幹. 牛の行動学入門—よりよい飼養管理のために—. 中央畜産会. 東京. p.1-543(1987)