

## 耕作放棄地解消後の圃場における周年放牧の確立

日高 康志・金丸 英伸<sup>1</sup>・鶴岡 克彦・藤田 和男<sup>2</sup>・

藤田 達男・倉原 貴美・酒井 奏・阿部 菜奈子

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部・<sup>1</sup>大分県畜産技術室・

<sup>2</sup>大分県東部振興局

**要 約** 冬期から初夏にイタリアンライグラス放牧地，夏から初冬にソルガム放牧地で放牧肥育することにより，黒毛和種去勢牛を生後28ヶ月令で609kgに仕上げる事が可能であった。また，放牧牛の血液性状は良好で，マダニ駆除以外の薬剤は使用していない。放牧に用いた牧草の栄養価はイタリアンライグラス放牧地で粗蛋白質6.12～17.68%，TDNは60.60～72.09%で，ソルガム放牧地では粗蛋白質5.80～14.25%，TDN58.08～62.65%が確保された。放牧牛の乾物摂取量は放牧開始当初4.23kg/日/頭であり体重の増加と共に徐々に増加し，最大で13.6kg/日/頭であった。放牧地の利用率はイタリアンライグラス放牧地65%～93%，ソルガム放牧地で29.6%～57.1%であった。生産された牛肉は枝肉格付けでB-2であり，内臓量が多く，脂肪の色が濃く，その量は少ないものの，柔らかい牛肉であると特徴付けられた。生産コストは生時から28ヶ月令まで1頭あたり529,913円であった。

**キーワード：** 放牧肥育，黒毛和種去勢牛，イタリアンライグラス，ソルガム

### 緒 言

肥育に必要な増体を確保するためには，高栄養放牧用草種の安定供給による放牧が望ましいと考えられるため，イタリアンライグラスを利用し秋期から初夏期にかけて放牧を中心とした周年放牧法を確立する。黒毛和種の去勢牛を用い生後2ヶ月令より給与飼料の栄養価をコントロールしながら放牧肥育を実施する。肥育目標は出荷月令30ヶ月，仕上げ体重は黒毛和種去勢牛で600kg以上をめざす。また，放牧牛肉の持つ機能性，旨み成分や香り等味覚的特長を最大限発揮する高付加価値牛肉生産のための放牧肥育技術を開発する。

### 材料および方法

#### 1. 供試牛

放牧肥育供試牛は，平成22年9月27日～10月26日までに生まれた黒毛和種去勢牛4頭を用いた。

生後5日で離乳，生後1ヶ月令TDN0.9～1.36kg，2ヶ月令TDN1.18～1.46kg，3ヶ月令TDN1.87～2.34kg。以降は育成用濃厚飼料とイタリアン並びにソルガムサイレージ中心の給与で6ヶ月令まで舎飼を行った。

#### 2. 放牧地

放牧肥育に用いた放牧地はイタリアンライグラスとソルガムを用いた。イタリアンライグラスは放牧開始予定の前年9月下旬に晩成品種を用い，播種量は3kg/10a施肥量は窒素：リン酸：カリで10：12：10kg/10a，簡易草地更新機を用いて造成した。ソルガムは6月上旬，中旬，7月上旬の3回に分けBMR品種を用い播種量は6kg/10a，施肥量は，窒素：リン酸：カリで10：12：10kg/10a，散播により造成した。なお，ソルガム放牧地の利用率向上のため条播を行った試験では，簡易草地更新機(14条、条間15cm)を用い中4条分からは種子が出ないようにホッパーを塞いだ状態で使用し，5条60cm播種，75cm無播種の間隔で播種を行った。その際の播種量は播種部分に対して6kg/10a，施肥量は放牧地全体に散播と同様に施肥を行った。

### 3. 放牧牛の管理

放牧は4頭1セットで放牧し、1牧区5a～10aを電気牧柵で仕切り1週間で移牧ができるよう調節した。飲水、鈹塩は自由摂取できるように設置した。マダニ対策のため薬剤を月1回4月～12月の間、プアオン法により投与した。

### 4. 調査項目

放牧牛の体重は常法により月1回測定、血液性状は月1回採血を行い、ドライケム(富士フィルム製)により測定した。放牧草の採食量、採食率は1週間放牧における放牧前後の牧草量の差により推定した<sup>1)</sup>。また放牧草の栄養価はイタリアンライグラスは全草から試料をサンプリングし、ソルガムは放牧牛が採食したと思われる葉部、茎の上部を常法<sup>2)</sup>により測定した。放牧牛の行動調査はイタリアンライグラス放牧地、ソルガム放牧地で行い、ソルガム放牧地は散播と条播で行った。枝肉性状はと殺後3日目の冷と体を日本格付協会が格付けしたものをを用いた。牛肉の理化学性状は胸最長筋を常法<sup>3)</sup>により測定した。また、牛肉の脂肪酸組成、 $\alpha$ -トコフェノール、揮発性成分については共同研究機関である(独)農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センターへ依頼して分析を行った。

## 結 果

### 1. 試験結果

#### 1) 放牧牛の体重の推移と1日平均増体量

黒毛和種去勢牛の体重は放牧開始時6ヶ月令で平均186kgであった。放牧草は放牧開始4月17日よりイタリアンライグラス放牧地へ3ヶ月間放牧、続いて7月18日よりソルガム放牧地へ4ヶ月間放牧、続いて第2期のイタリアンライグラス放牧地に11月21日より翌年8月10日まで約8.5ヶ月放牧、続いて8月10日より3.5ヶ月間第2期のソルガム放牧地に放牧を行い、最後に11月21日より翌年の1月18日まで第3期のイタリアンライグラス放牧地に放牧を行った。その結果出荷前体重が平成25年1月18日、生後837日令で4頭平均609kg(545kg～632kg)となり、目標体重600kgを上回った(図1)。

放牧期全体の1日平均増体量(D.G)は平均0.65kg/日(0.57～0.70kg/日)であった。各放牧期間のD.Gは第1期のイタリアンライグラス放牧地で0.56kg/日、第1期のソルガム放牧地で0.78kg/日、第2期のイタリアンライグラス放牧地で0.61kg/

日、第2期のソルガム放牧地で0.59kg/日、第3期のイタリアンライグラスに放牧地で0.82kg/日であった(表1)。また、放牧地ごとの期間D.Gはイタリアンライグラス放牧地で平均0.63kg/日、ソルガム放牧地で0.70kg/日であった。

#### 2) 放牧牛の血液性状

放牧期間中前述の体重測定時に併せて採血を行い血液性状について調査した。その結果主要な測定値はGOTで48.3～101.5 $\mu$ /l、総コレステロールは72.5～130.5mg/dlで放牧開始当初は低めの値が続いたが、放牧日数が進むにつれ高くなる傾向を示した。血中アンモニアは27.5～117.0 $\mu$ g/dl、尿素窒素は4.6mg～18.7mgで放牧草がソルガムの時に比較的低い値になる傾向があった。クレアチニンは0.53～1.25mg/dlですべての期間正常範囲内であった。各項目の傾向として通常黒毛和種肉用牛の血液正常値よりも同程度もしくはやや低い値であった<sup>4)</sup>(表2)。

放牧期間中、放牧牛の体調不良や事故、疾病による治療は1件もなかった。但しピロプラズマ病など寄生物による疾病予防のため、フルメトリン製剤を投与した。

#### 3) 放牧草の草量

イタリアンライグラス放牧地の放牧開始時の草量(乾物重)は第1期イタリアンライグラスにおいて、1番草に当たる4月で24.1kg/a、2番草に当たる5月で23.7kg/a、3番草に当たる6月で6.0kg/aであり、利用回数が進み気温の上昇と共に草量は減少していった。第2期イタリアンライグラスは11月下旬より放牧を開始し、年内刈に当たる12月で20.6kg/a、冬期はイタリアンライグラスの収量増はほとんどなく、1月～3月の間で20kg/a前後であった。4月期より2回目の利用に入り、4月12日、4月27日、5月16日とそれぞれ11.7、21.9、50.4と草量は増加した。7月より6月上旬に生育ステージが開花期を過ぎたため採草を行った牧区への放牧となり、実質3回目の利用となった(表3)。なお、イタリアンライグラス放牧地における放牧時の草高は30cm～60cmの範囲内であった。

ソルガム放牧地の放牧開始時の草高及び草量(乾物重)は第1期のソルガムにおいて6月上旬播種の7月26日で100.9cm、34.6kg/a、8月4日で133.8cm、66.4kg/a、6月中旬播種の9月5日で164.1cm、95.2kg/a、9月27日で210.2cm、92.5kg/a、7月上旬播種の10月26日で189.2cm、119.3kg/aであつ

た。第2期ソルガムは6月中旬から下旬の集中豪雨の影響で、6月中旬播種分が流出したため、7月上旬播種し直し、条播分と散播分が同時期になった。また、日照不足や肥料分欠乏により生育遅延が起り、放牧開始が第1期より20日遅れた。そのため、6月上旬播種の8月16日で144.7cm、50.8kg/a、7月上旬播種の条播したものが9月20日で205.3cm、64.1kg/a、7月上旬播種の散播したものが11月12日で156.6cm、40.4kg/aであった(表4)。

#### 4) 放牧牛の採食量と草地利用率

放牧当初4.23kg/日/頭であった乾物採食量は体重が増加すると共に増加した、放牧草の種類による乾物採食量に差は見られなかった(図2)。

草地利用率はイタリアンライグラス放牧地では65.0~93.0%の範囲で高い利用率であったが、ソルガム放牧地では当初29.6%と利用率が悪くほとんどが踏み倒されていた。しかし、放牧が進むにつれ踏み倒し量も少なくなり、ソルガム放牧地放牧4ヶ月目では57.1%まで改善した。第2期のソルガム放牧では散播と条播の違いによる草地利用率の違いについて検討したが、散播で52.9%に対し条播で46.9%と差は見られなかった(図3)。

放牧期全体の1日平均増体量(D.G)は平均0.65kg/日(0.57~0.70kg/日)であった。各放牧期間のD.Gは第1期のイタリアンライグラス放牧地で0.56kg/日、第1期のソルガム放牧地で0.78kg/日、第2期のイタリアンライグラス放牧地で0.61kg/日、第2期のソルガム放牧地で0.59kg/日、第3期のイタリアンライグラスに放牧地で0.82kg/日であった(表1)。

#### 5) 放牧草の栄養価

放牧に用いた放牧草の栄養価は第1期ソルガムで乾物で粗タンパク質10.08~14.25%、TDNで59.00~61.67%であった。第2期ソルガムで粗タンパク質8.40~13.88%、TDNで58.08~62.65%であった。イタリアンライグラス放牧では粗タンパク質は17.68%で最も高く、4月まで高い粗タンパク質含量を示した。夏期の7月、8月はTDNは冬期の2、3月と同程度であるものの粗タンパク質含量は低下した。

#### 6) 草種、播種法の違いが及ぼす放牧牛の行動調査

イタリアンライグラス放牧地は行動回数が11.5回、移動時間は1回平均6.1秒、採食時間が1回

平均74.8秒であったが、ソルガム放牧地の散播では行動回数が21回、移動時間が1回平均13.1秒、採食時間が1回平均42.6秒とイタリアンライグラス放牧地に比べ行動回数が多く、採食時間が短い傾向にあった。しかしソルガム放牧地の条播では行動回数は散播と同じ回数であったが、採食時間が平均3秒ほど長くなった(表6)。

#### 7) 放牧牛の枝肉成績と牛肉性状

と殺前生体体重の平均609kgに対し枝肉重量は平均342.1kgで歩留まり56.17%であった。

ロース芯面積は平均37.8cm<sup>2</sup>、バラ厚が平均4.7cm、皮下脂肪厚が平均1.8cmと通常の黒毛和種去勢牛に比べ歩留まりが低く、ロース芯面積が小さく、バラ厚、皮下脂肪厚が薄い牛肉であった。肉質は脂肪交雑等級が2.3、脂肪の色が5.3と濃い色であった。水分は65.8%、脂肪13.7%、蛋白質19.4%、剪断力価2.5kg、加熱損失率24.5%であった(表7)。

#### 8) 放牧牛肉のコスト試算

一貫経営を想定して、生時からと殺までにかかった飼料費、種苗費、肥料費、農薬費及び労働費を積算した。最もかかった経費は労働費の28ヶ月で63.8万円であった。放牧牛1頭あたり必要な放牧地面積はイタリアンライグラス放牧地、ソルガム放牧地とも4haであった(表10)。

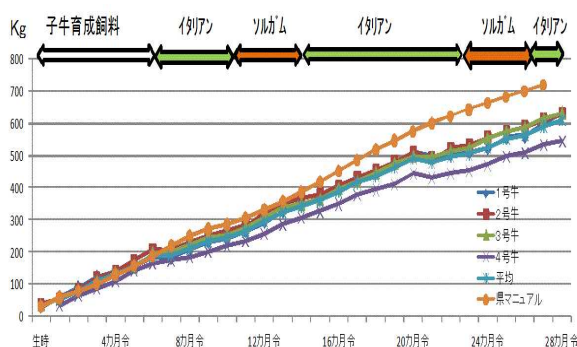


図1 放牧牛の体重の推移

表1 放牧期間中における1日平均増体量

放牧全体	うち第1期IGのみ			うち第1期SGのみ			うち第2期IGのみ			うち第2期SGのみ			うち第3期IGのみ					
	放牧日数	増体量	増体DG	放牧日数	増体量	増体DG	放牧日数	増体量	増体DG	放牧日数	増体量	増体DG	放牧日数	増体量	増体DG			
1号牛	643	431	0.67	97	41	0.42	123	104	0.85	263	175	0.67	101	67	0.66	59	44	0.75
2号牛	643	423	0.66	97	63	0.65	123	98	0.80	263	163	0.62	101	58	0.57	59	41	0.69
3号牛	643	449	0.70	97	72	0.74	123	96	0.78	263	156	0.59	101	53	0.52	59	72	1.22
4号牛	643	367	0.57	97	41	0.42	123	89	0.70	263	143	0.54	101	60	0.59	59	37	0.63
平均	643	418	0.65	97	54	0.56	123	96	0.78	263	159	0.61	101	60	0.59	59	49	0.82

1)IGはイタリアンライグラス放牧地, SGはソルガム放牧地。

2)増体量はその期間に増加した体重, Kg。

3)期間DGはその放牧期間日当たりの増体量, Kg。

表2 放牧期間中における放牧牛の血液成分値

採血時月令	年月	放牧地	GOT (μ/l)	TCHO (mg/dl)	NH3 (μg/dl)	BUN (me/dl)	CRE (me/dl)
8	H23.5	IG	50.0	94.8	54.3	9.5	0.65
9	H23.6	IG	56.3	96.8	93.3	18.7	0.53
10	H23.7	IG	60.8	88.0	113.0	15.3	0.68
11	H23.8	SG	56.3	78.0	111.3	12.2	0.78
12	H23.9	SG	59.8	74.0	82.0	11.5	0.73
13	H23.10	SG	101.5	77.0	71.8	4.6	0.78
14	H23.11	SG	79.8	97.5	77.8	6.9	0.78
15	H23.12	IG	66.0	74.8	67.5	6.3	0.83
16	H24.1	IG	48.3	72.5	27.5	8.8	0.75
17	H24.2	IG	62.5	88.8	40.8	10.2	0.75
18	H24.3	IG	57.8	119.3	113.5	11.8	0.68
19	H24.4	IG	59.0	113.5	90.3	7.7	0.70
20	H24.5	IG	62.5	109.3	72.5	5.5	0.78
21	H24.6	IG	73.3	127.5	117.0	12.0	1.00
22	H24.7	IG	62.0	79.3	88.5	8.5	1.25
23	H24.8	SG	61.3	89.8	76.5	14.9	0.98
24	H24.9	SG	64.8	80.5	90.3	9.6	0.93
25	H24.10	SG	52.8	114.0	78.5	10.3	0.83
26	H24.11	SG	62.0	96.3	61.8	5.2	0.98
27	H24.12	IG	50.8	130.5	57.0	10.4	0.78

1)IGはイタリアンライグラス放牧地, SGはソルガム放牧地。

表3 放牧に用いたイタリアンライグラスの草量

	第1期イタリアンライグラス			第2期イタリアンライグラス								
	4月18日	5月13日	6月23日	12月9日	1月25日	2月28日	3月22日	4月12日	4月27日	5月16日	7月2日	8月10日
現物重量(kg/a)	1501	1585	338	1210	1170	650	580	530	1130	2300	1160	1320
乾物率(%)	0.16	0.15	0.18	0.17	0.19	0.20	0.36	0.22	0.19	0.22	0.14	0.30
乾物重(kg/a)	241	237	60	206	225	131	210	117	219	504	158	392

表4 放牧に用いたソルガムの草高と草量

	第1期ソルガム					第2期ソルガム		
	7月26日	8月4日	9月5日	9月27日	10月26日	8月16日	9月20日	11月12日
草高(cm)	100.9	133.8	164.1	210.2	189.2	144.7	205.3	156.6
現物重量(kg/a)	240.0	370.0	410.0	380.0	450.0	320.0	410.0	250.0
乾物重(kg/a)	34.6	66.4	95.2	92.5	119.3	50.8	64.1	40.4

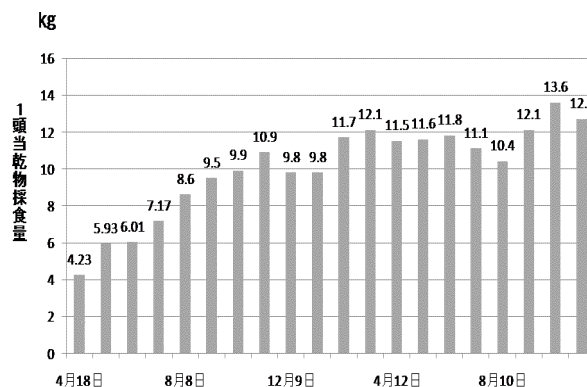


図2 放牧牛の1日頭当たりの乾物採食量の変化

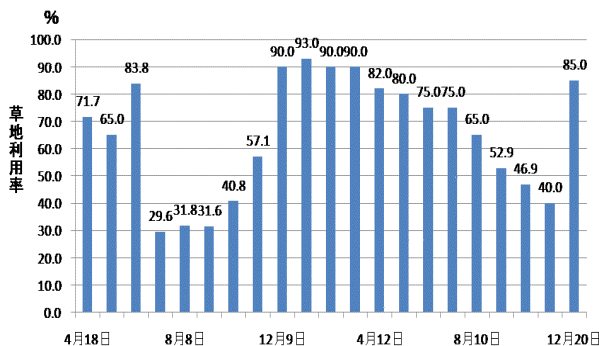


図3 放牧地の利用率の変化

表5 放牧草の栄養価

放牧草種	調査日	CP	OCW	OCC	Oa	Ob	TDN
ソルガム	2011/7/26	14.25	57.46	31.67	10.67	46.79	59.00
	2011/8/4	13.30	58.28	31.11	15.96	42.32	60.26
	2011/9/5	10.08	64.00	26.70	12.74	51.26	60.28
	2011/9/27	11.34	61.94	30.07	13.61	48.33	61.67
	2011/10/27	12.95	59.86	31.78	13.22	46.64	61.67
	2011/12/9	17.68	43.54	47.10	17.26	26.27	68.14
イタリアン	2012/1/19	13.48	34.19	59.78	7.00	27.20	68.67
	2012/2/28	15.20	45.85	47.77	6.70	39.15	62.95
	2012/3/22	16.66	50.28	42.39	6.72	43.57	60.60
	2012/4/12	13.09	30.79	62.23	11.45	19.34	72.09
	2012/4/27	16.74	35.86	56.68	13.09	22.78	70.33
	2012/5/16	10.36	47.41	45.75	8.70	38.71	63.02
	2012/7/2	8.42	48.33	42.30	12.82	35.51	63.79
	2012/8/10	6.12	68.65	23.24	5.66	62.99	64.12
	2012/8/16	8.40	61.70	26.83	10.20	51.50	58.08
	2012/9/20	13.88	60.45	32.04	10.49	49.96	62.06
ソルガム	2012/11/12	5.80	67.50	25.02	10.26	57.24	62.65

ソルガムは採食したと思われる葉及び上部の分析値

ソルガムのTDNは井上らの方法による推定値<sup>a)</sup>

1)放牧後の採食しなかった茎の部位から採食部を推定したもの

2)TDN = OCC+Oa+5.34・e<sup>0.0334・Ob</sup>-8.83

イタリアンのTDNは次式による

TDN = 54.2 + 0.287 × (OCC + Oa) - 0.183 × Ob

表8 放牧牛肉の脂肪酸組成

脂肪酸組成(%)	平均値	SD
飽和脂肪酸	46.63	± ###
モノ不飽和脂肪酸	46.44	± ###
多価不飽和脂肪酸	2.29	± ###
n6/n3	0.97	± ###
共役リノール酸	0.53	± ###
オレイン酸	39.04	± ###
リノール酸	0.67	± ###
α-リノレン酸	0.55	± ###

表9 放牧牛肉のα-トコフェロール、揮発性成分

処理区	放牧牛
脂質過酸化度(μ mole/g)	0.06
ビタミンE含量(ppm)	12.57
アルデヒド類	
Hexanal	17.22
Heptanal	9.60
アルコール類	
1-Octen-3-ol	98.10
ラクトン類	
Butyrolactone	50.20
γ C8	13.91
γ C9	19.56
δ C14	8.84
テルペノイド類	
phyt-1-ene	377.26
Phytane	57.06
Neophytadiene	276.63
phyt-2-ene	283.26
揮発性物質の強度 = ピーク面積 × 100 / 内部標準物質ピーク面積	

表6 草種、播種法の違いが放牧牛に与える影響

調査時期	イタリアンライグラス散播		ソルガム散播		ソルガム条播		
	2012年7月9日		2012年8月23日		2012年9月28日		
採食行動	移動時間	採食時間	移動時間	採食時間	移動時間	採食時間	
	総時間	73秒	1127秒	259.3秒	907.3秒	219.3秒	980.8秒
	1回の時間	6.1秒	74.8秒	13.1秒	42.6秒	10.4秒	45.5秒
	行動回数	11.5回		21回		21回	
放牧草の草高	放牧前	放牧後	放牧前	放牧後	放牧前	放牧後	
	65.3cm	40.6cm	144.7cm	105.8cm	206.4cm	126.3cm	

1)牧区移動時に採食開始から20分間の行動をビデオ撮影し調査。

2)1区4頭の平均値。但しソルガム散播区については1頭が行動判別困難なため除外。

3)アディングステーションから食草をしながら移動するものは採食時間にカウント。

4)移動時間は食草のための探索行動をしているもの。

表7 放牧牛肉の枝肉成績と牛肉性状

	歩留				肉質																	
	枝肉等級	肉入芯重量(kg)	肉入芯面積(cm <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚(mm)	BMS No.	脂肪交雑等級	BOS No.	光沢等級	締り等級	きめ等級	EFS No.	光沢等級	水分(%)	脂肪(%)	蛋白質(%)	剪断力(kg)	加熱損失率(%)					
1号牛	B-2	348.6	39	4.9	2.0	71.6	3	3	5	2	2	2	3	2	4	4	61.2	20.7	17.7	2.5	23.9	
2号牛	B-2	354.0	38	4.9	2.0	71.4	2	2	6	2	2	2	2	2	5	3	3	66.0	12.6	19.7	2.1	25.7
3号牛	B-2	357.8	39	4.6	1.7	71.6	2	2	5	2	2	2	2	2	6	4	3	70.8	7.7	20.5	2.3	23.4
4号牛	B-2	307.9	35	4.5	1.5	71.8	2	2	6	2	2	2	3	2	6	4	3	65.3	13.8	19.7	3.0	25.1
平均	B-2	342.1	37.8	4.7	1.8	71.6	2.3	2.3	5.5	2.0	2.0	2.0	2.5	2.0	5.3	3.8	3.3	65.8	13.7	19.4	2.5	24.5

表10 放牧牛肉生産にかかる生産費

種苗費	
イタリライグラス	229,200 円
高消化性ソルガム	269,760 円
肥料費	
イタリライグラス	419,312 円
高消化性ソルガム	209,656 円
農薬費	
イタリライグラス	36,000 円
高消化性ソルガム	50,400 円
薬剤費	65,520 円
放牧前飼料費	201,802 円
労働費	638,000 円
合計	2,119,650 円
1頭あたり	529,913 円

注1:経費合計は放牧牛4頭28ヶ月間の経費

注2:放牧地の面積はイタライグラス、ソルガムそれぞれ4ha

注3:薬剤は殺ダニ剤

注4:放牧地の造成に必要な機械、  
牧柵等は経費から除外した。

注5:経費は一貫経営をモデルには乳期からの費用を計上

## 考 察

### 1. 放牧牛の体重の推移と1日平均増体量

放牧牛は放牧開始直後の放牧草になれるまでの間D. Gが停滞し、増体量がやや伸び悩んだ。また20ヶ月令から22ヶ月令にかけてマイナスのD. Gが見られた。これはこの時期が梅雨時期であったこと、また、降水量が例年の2倍あり、24時間雨量が100mmを越す降雨が2日、80mmを越す降雨が5日あり、かなりのストレスが放牧牛に影響を与えたと推察され、また表5に示す放牧草であるイタリアンの粗蛋白含量が他の時期より低下していることなどが要因であったと考えられる。この時期に高栄養な放牧草が補完できれば、マイナスのD. Gは発生せず、もう少し早く目標体重に到達できたのではないかと考えられる。また、第2期ソルガム放牧におけるD. Gは第1期におけるそれと比べて1頭当平均0.19kg/日も低くなっている、これは前述のマイナスD. Gの回復期にあったことと、放牧に用いたソルガムの栄養価が低かったことが要因と考えられる。

### 2. 放牧牛の血液性状

血液性状について臨床病理検査要領<sup>4)</sup>によると肥育牛に必要な総コレステロール値は肥育前期で90~120mg/dl, 14ヶ月令以降は120mg/dl, 18ヶ月令以降では125~150mg/dlが目安としてい

る、放牧牛では72.5~130.5mg/dlの範囲で推移しており、全体的にはやや低めであったが、穀物を使わない本体系では十分であったと考える。また、全体的に低い値であったが、健康な状態を維持しながら放牧肥育ができたものと推察される。

### 3. 放牧草の草量及び栄養価

第1期のイタリアンライグラス放牧地での利用回数が春先から放牧終了の7月までに同じ放牧地に3回放牧を行ったため、6月下旬以降は少ない草量となってしまった、そこで第2期のイタリアンライグラス放牧では同じ放牧地を冬期放牧を含め3回利用で済むよう面積を確保した。6月~7月にかけての草量は充分であったものの、栄養価は他の時期と比べ低くなり、放牧牛の体重状態から、この梅雨時期には増体を確保するため高い栄養価の放牧草を準備する必要がある。ソルガム放牧地が1期と2期とで大きく栄養価が異なるのは、前述したように異常な降雨による種子や肥料成分の流出が要因としてあげられ、第2期では第1期に行わなかった放牧前の追肥を実施しなければ必要な草量が確保できない状況であった。なお、追肥は窒素成分で5kg/10a行った。

### 4. 放牧牛の枝肉成績と牛肉性状

枝肉格付けでは、皮下脂肪厚は通常の肥育牛に比べかなり薄脂であったが、バラ厚が十分確保できなかったため、歩留基準値がB等級となった。枝肉歩留まりが56.17%と低いが、バラ厚をもう少し確保できればA等級に格付けされたものと推察される。また、内臓廃棄率0%であったことと枝肉歩留まりから推察すると内臓がしっかりとした健康的な黒毛和種の牛肉生産ができたものと思われ、放牧牛肉の特性になるものと考えられる。

肉質で特徴的なことはBFSNO. が4~6とかなり濃く、見た目も通常の肥育牛と比べてかなり黄色みがかった脂肪色となっていた。牛肉の成分値は胸最長筋部位を測定した。各項目の黒毛和種肥育牛の平均値<sup>3)</sup>と比較すると水分は61.98%に対し65.8%と高く、脂肪は18.98%に対し13.7%とかなり低く、蛋白質は18.32%に対し19.4%とやや高い値であった。また剪断力価は3.57kgに対し2.5kgと低く、加熱損失率も29.06%に対し24.5%と低い値であった。剪断力価は牛肉の柔らかさを示す指標として用いられており、通常脂肪の多い牛肉ほど、柔らかいとされているが、

放牧牛肉は通常肥育の牛肉に比べ脂肪の含量が少ないにもかかわらず，柔らかい牛肉となっている．本試験における放牧牛肉の特徴は内蔵量が多く，脂肪の色が濃く，その量は少ないものの，柔らかい牛肉であった．

#### 5. 放牧牛肉のコスト試算

今回放牧牛肉を生産するのに必要な経費で最もかかったものは人件費であった，これは分娩された子牛を 5 日目に離乳し，人工ほ育を行い，放牧開始後からは放牧監視や移牧にかかった時間を労働費と計上している．このため，哺乳ロボットの導入や，放牧頭数を増加させれば，監視や移牧にかかる 1 頭あたりの経費はかなり軽減することが可能で，化成肥料に代わる堆肥の活用や，さらに利用率の低いソルガム放牧地の利用率の向上を図れば，生産コストの低減につながるものと考えられる．

### 引用文献

- 1) 2004. 草地科学実験・調査法. 日本草地学会編, 畜産技術協会 : 299-301.
- 2) 2009. 粗飼料の品質評価ガイドブック. 自給飼料利用研究会編. 日本草地畜産種子協会 : 4-24.
- 3) 2003. 牛肉品質評価のための理化学分析マニュアルVer. 2(2003). 畜産技術協会.
- 4) 2005. 家畜共済における臨床病理検査要領. 全国農業共済協会 : 642-645.