

# 肉用種山羊産肉性比較試験

## (2) TMR 飼料給与による産肉性の比較

藤井章 宮城正男

### I 要 約

山羊における産肉性の改善を図るため、肉用山羊種であるボア一種を 50%以上交配した山羊(ボア一系)と、ザーネン種の特徴を持つ山羊(ザーネン系)を用いて濃厚飼料を給与した肥育試験を行い、産肉性を検討したところ、その結果は次のとおりであった。

1. 体重あたり乾物摂取量は、試験開始時において、ボア一系が 22.2g/kg とザーネン系の 29.2g/kg よりも少なかったが( $p < 0.05$ )、終了時にはボア一系が 23.8g/kg、ザーネン系は 25.0g/kg と系統による差は認められなくなった。また、飼料要求率も、ボア一系は 5.0、ザーネン系は 8.5 とボア一系が低かったが、有意な差は認められなかった。
2. ボア一系の開始時体重と終了時体重は 30.0kg、52.7kg で、ザーネン系の 19.6kg、29.3kg より開始時、終了時ともに重かった( $P < 0.01$ )。また、DG はボア一系が 180.2g/day、ザーネン系が 71.2g/day でボア一系が良かった( $P < 0.05$ )。
3. 枝肉重量はボア一系が 28.7kg、ザーネン系が 14.0kg と 2倍以上の重量差が有り、ボア一系が重かった( $P < 0.01$ )。枝肉歩留はボア一系が 54.4%、ザーネン系が 48.6%とボア一系が高い傾向にあった。背脂肪厚はボア一系が 5.3mm、ザーネン系が 1.7mm とボア一系が厚く( $P < 0.05$ )、腹脂肪厚もボア一系が 13.7mm、ザーネン系が 3.3mm とボア一系が厚かった( $P < 0.01$ )。
4. 胸最長筋および大腿二頭筋において、理化学的性状、成分ともに、系統による差は認められなかった。

以上のことから、粗飼料に濃厚飼料を混合して給与することで産肉性の向上が期待でき、特にボア一種が交配されたボア一系は産肉性が優れていることが明らかになった。

### II 結 言

家畜山羊の祖先は、現在のイランの山岳地帯に現存する野生のペゾアール山羊であり、1 万から 1 万 2 千年前に家畜化されたといわれている<sup>1)</sup>。FAO(<http://faostat.fao.org/default.aspx?alias=faostatclassic>)の調査によると、山羊は世界で約 8.6 億頭が飼養されており、アジア地域で 5.1 億頭飼われている。近年では、他の家畜が飼養頭数を減少させる中、唯一世界規模で飼養頭数が増加している家畜であるが、それは山羊が宗教の戒律に触れない(ヒンズー教の牛、イスラム教の豚など)稀有な存在が理由とされる。わが国でも 1957 年には約 67 万頭もの山羊が飼養されてきたが、1961 年の農業基本法改正による農業生産構造の変化と飼育目的の特化を契機として激減し、1997 年に 3 万頭以下、それ以降は 2 万頭前後で推移している<sup>1)</sup>。沖縄県における飼養頭数も 1936 年には 155198 頭飼養されていたが<sup>2)</sup>、2010 年には 9985 頭まで減少している<sup>3)</sup>。

他県の多くが山羊を乳用として飼養してきたのに対して、沖縄県では古くから県民の食文化に根付いた山羊食文化があったため、肉用として飼養されており、現在でも山羊肉の県内需要量は 200t 前後で推移している。しかし、県内産山羊肉の生産量は 2008 年には 38.4 t まで減少<sup>4)</sup>しており、財務省貿易統計(<http://www.customs.go.jp/loukei/info/index.htm>)によるとオーストラリアおよびニュージーランドから 160 t 近くの山羊肉が輸入されており、近年輸入量が増加傾向にある。

そのような情勢の中、沖縄県では食用山羊肉を他県には見られない独特の地域資源として山羊を評価する動きがでてきており、沖縄県は山羊肉を増産するために 2008 年から新たな山羊の振興活性化事業を推進している。

その事業の取り組みの中で、著者らは、産肉性に優れるといわれるボア一種の血縁が 50%以上の山羊(ボア一系)と、県内で一般的に飼養されている山羊(ザーネン系)を用いて粗飼料のみを給与して肥育試験を行った結果、ボア一系がザーネン系に比べて飼料効率がよく、枝肉歩留も高いなどの産肉性が優れていることを明らかにした<sup>5)</sup>。

今後、より産肉性を高めていくためには、粗飼料に濃厚飼料を加えて調整した飼料(以下、TMR 飼料)を給与した肥育方法が産肉性を高めていくためには効果的と考えられる。中でもボア一系に関して、給与飼料の栄養成分を把握し、飼料摂取量、発育、枝肉および肉質成績を把握した飼養管理技術の確立が求められている。

そこで、肉用山羊の肥育技術の向上を目的として、TMR 飼料を給与したボアー系とザーネン系の山羊の産肉性について比較検討したので報告する。

### Ⅲ 材料および方法

#### 1. 試験期間および試験場所

沖縄県畜産研究センターにおいて、2009年9月から2010年1月に実施した。

#### 2. 供試山羊

供試山羊は5~6カ月齢であることおよび無角もしくは除角済みのボアー系とザーネン系の山羊を試験に用いた。それぞれ雄3頭ずつ計6頭を沖縄本島の5農家より導入した。

#### 3. 飼養管理

供試山羊は、農家より導入後直ちに著者ら<sup>5)</sup>の方法により同一の飼養管理を行った。試験開始後は高床スノコ式(2.1×2.4m)山羊房で系統に区分けして飼育し、自由飲水とした。飼料の給与は1日2回、午前10時、午後4時に行った。

#### 4. 給与飼料の養分含量

飼料設計はNRG飼養標準<sup>6)</sup>を参考にTDN水準が130%になるように設計した。給与飼料の養分含量を表1に示した。

給与飼料は10mmに細切した所内生産のトランスパーラ乾草、トウモロコシ、大豆粕、県産ビール粕、脂肪酸カルシウムシウムの養分要求を満たすよう混合した。各飼料の混合割合を表2に示した。また、飼料は残飼ができる程度に給与した。

表1 給与飼料の養分含量

乾物率 (%)	TDN (%DM)	粗蛋白 (%DM)	NDF (%DM)	粗脂肪 (%DM)	粗灰分 (%DM)
87.6	83.5	13.6	34.3	5.0	2.5

注1) TDN: 可消化養分総量, NDF: 中性デタージェント繊維

2) 成分は一般分析法にて分析した。

表2 各飼料の混合割合

トランスパーラ乾草	トウモロコシ	ビール粕	脂肪酸カルシウム	大豆粕
13.9	56.8	26.6	2.4	0.4

注) 混合割合は重量比

#### 5. 調査項目

##### 1) 乾物摂取量および飼料要求率

乾物摂取量は、午前10時に残飼量の測定を行い、給与量と残飼量の差を飼料摂取量とし、給与飼料の乾物率から乾物摂取量を求めた。飼料要求率は試験期間中の乾物摂取量を試験期間中の増体量で除して求めた。

##### 2) 発育成績

調査項目は、体重、体高、胸囲とし、試験開始日から試験終了日まで4週間ごとに実施した。

##### 3) 枝肉成績および部分肉重量

試験終了後に名護食肉センターでと畜し、枝肉を調査した。調査項目は、枝肉重量、歩留および脂肪厚とした。部分肉重量の調査は、著者ら<sup>5)</sup>の方法に準拠した。脂肪厚の測定は豚産肉能力検定実務書<sup>7)</sup>に従い、背は背脂肪厚の最も脂肪の薄い部位を、腹は最後腰椎の対向部位の箇所を測定した。

##### 4) 肉質成績

理化学分析と成分分析を行った。測定部位は-20℃で冷凍保存した胸最長筋と大腿二頭筋を用いた。理化学分析の調査項目は、水分含量、破断応力、柔軟性、歯応え、脆さ、伸縮率、加圧保水力、圧搾肉汁率、加熱損失率とし、成分分析の調査項目は、エネルギー、炭水化物、たんぱく質、鉄、灰分、融点、コレステロール、ビタミンB1、グルタミン酸、オレイン酸、イノシン酸とした。

分析は株式会社トロピカルテクノセンターへ委託した。

## 6. 統計処理

統計処理は、品種間の平均値を t 検定により比較した。

## IV 結果および考察

## 1. 乾物摂取量および飼料要求率

体重あたり乾物摂取量および飼料要求率を表3に示した。試験開始時においては、ボア一系が22.2g/kgとザーネン系の29.2g/kgよりも少なかったが( $p < 0.05$ )、終了時にはボア一系が23.8g/kg、ザーネン系は25.0g/kgと系統による差は認められなくなった。また、飼料要求率も、ボア一系は5.0、ザーネン系は8.5とボア一系が低かったが、有意な差は認められなかった。

粗飼料のみを給与した肥育試験における飼料要求率は、ボア一系で24.9、ザーネン系で19.9だったが<sup>7)</sup>、今回、粗飼料に濃厚飼料を混合して給与することで、両系統ともに飼料要求率が大幅に改善された。

表3 体重あたり乾物摂取量および飼料要求率

系統	体重あたり乾物摂取量(g/kg)		飼料要求率
	開始時	終了時	
ボア一系	22.2±1.4*	23.8±2.0	5.1±0.7
ザーネン系	29.2±3.6	25.0±3.1	8.5±4.0

注1) 平均値±標準偏差

2)\* :  $p < 0.05$

## 2. 発育成績

増体成績を表4に示した。ボア一系の開始時体重と終了時体重は30.0kg, 52.7kgで、ザーネン系の19.6kg, 29.3kgより開始時、終了時ともに重かった( $P < 0.01$ )。また、DGはボア一系が180.2g/day、ザーネン系が71.2g/dayでボア一系が良かった( $P < 0.05$ )。

表4 増体成績

系統	開始時月齢	開始時体重(kg)	終了時体重(kg)	DG(g/day)
ボア一系	5.8±0.2	30.0±1.9**	52.7±4.2**	180.2±23.9*
ザーネン系	5.6±0.7	19.6±2.4	29.3±3.5	71.2±46.4

注1) 平均値±標準偏差

2) DG: 1日あたり増体量

3)\* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

発育成績を表5および図1に示した。ボア一系の開始時と終了時の体高は59.4cm, 73.3cmで、ザーネン系の56.3cm, 67.0cmより高かったが差は認められなかった。また、胸囲はボア一系が試験開始時68.0cmでザーネン系の64.7cmと差は認められなかったが、終了時にはボア一系が82.7cm、ザーネン系が70.7cmとボア一系が大きかった( $p < 0.01$ )。

表5 発育成績

単位: cm

系統	体高		胸囲	
	開始	終了	開始	終了
ボア一系	59.4±3.1	73.3±4.8	68.0±2.0	82.7±1.5*
ザーネン系	56.3±2.1	67.0±4.2	64.7±2.5	70.7±7.0

注1) 平均値±標準偏差

2)\* :  $p < 0.05$

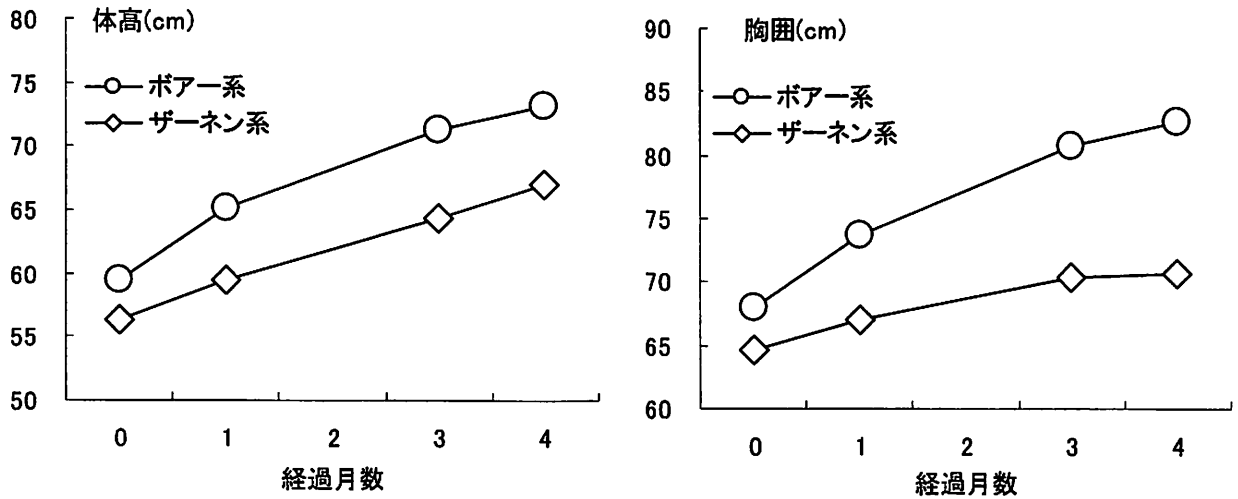


図1 発育成績

注) 試験開始を0(月)とした。

### 3. 枝肉成績および部分肉重量

枝肉重量, 枝肉歩留および脂肪厚を表6に示した。枝肉重量はボア一系が28.7kg, ザーネン系が14.0kgと2倍以上の重量差があり, ボア一系が重かった( $P<0.01$ )。枝肉歩留はボア一系が54.4%, ザーネン系が48.6%とボア一系が高い傾向にあった。山羊の枝肉歩留は40~43%程度といわれており<sup>8)</sup>, 著者ら<sup>5)</sup>も前報でボア一系の歩留まりは43.8%, ザーネン系は38.8%だったと報告しているが, 今回の結果からTDN水準を上げた飼料設計を行うことで産肉性を高められたことが明らかになった。

背脂肪厚はボア一系が5.3mm, ザーネン系が1.7mmとボア一系が厚く( $P<0.05$ ), 腹脂肪厚もボア一系が13.7mm, ザーネン系が3.3mmとボア一系が厚かった( $P<0.01$ )。枝肉重量が2倍の差があったため, 系統による差なのか, 枝肉重量の差から来るものなのかは推察できなかった。

表6 枝肉重量, 枝肉歩留および脂肪厚

系統	枝肉重量(kg)	枝肉歩留(%)	背脂肪厚(mm)	腹脂肪厚(mm)
ボア一系	28.7±2.3**	54.4±0.1	5.3±1.5*	13.7±1.5**
ザーネン系	14.0±3.6	48.6±4.8	1.7±0.6	3.3±1.2

注1) 平均値±標準偏差

2)\*:  $p<0.05$ , \*\*:  $p<0.01$

部分肉重量を表7に, 部分肉構成比を表8に示した。各部位ともボア一系の重量が重かった( $P<0.01$ )。また, 部分肉構成比ではバラの部位においてボア一系が12.8%, ザーネン系が9.4%とボア一系が高い傾向にあった。いっぽう, ももの部位においてボア一系が27.8%, ザーネン系が30.9%とボア一系が低かった( $P<0.05$ )。これは, ボア一系が肉用種としての体型の特徴を現しており, 中軀にも肉が付きやすいためと考えられる。

表7 部分肉重量

系統	単位: kg			
	かた	ロース	ばら	もも
ボア一系	11.1±0.8**	4.7±0.3**	3.5±0.9**	7.4±0.5**
ザーネン系	5.7±1.8	2.2±0.5	1.2±0.2	4.1±1.1

注1) 平均値±標準偏差

2)\*\*:  $p<0.01$

系統	かた	ロース	ばら	もも
ボアー系	41.6±0.4	17.7±1.4	12.8±2.8	27.8±1.6*
ザーネン系	42.7±1.8	17.0±1.1	9.4±1.0	30.9±0.7

注1) 平均値±標準偏差

2)\* : p&lt;0.05

#### 4. 肉質成績

胸最長筋の理化学的性状を表9に、成分値を表10に示した。理化学的性状および成分ともに、すべての調査項目において、ボアー系、ザーネン系ともにほぼ同じ値であり差は認められなかった。

表9 胸最長筋の理化学的性状

項目	単位	ボアー系	ザーネン系
水分	%	68.8±0.7	70.2±1.5
破断応力	10 <sup>3</sup> gf/cm <sup>2</sup>	55.2±8.7	52.1±13.8
柔軟性		2.1±0.2	2.2±0.3
歯応え	10 <sup>8</sup> gf/cm <sup>2</sup>	22.3±5.0	19.8±8.9
脆さ		1.4±0.1	1.3±0.1
伸縮率	%	13.8±1.5	12.4±1.3
加圧保水力	%	81.6±2.3	79.2±1.3
圧搾肉汁率	%	34.5±0.7	33.2±1.6
加熱損失率	%	30.7±2.3	27.8±6.6

注) 平均値±標準偏差

表10 胸最長筋の成分

項目	単位	ボアー系	ザーネン系
エネルギー	kcal/100g	145.1±9.6	136.5±10.9
炭水化物	g/100g	5.9±2.6	3.2±1.0
たんぱく質	g/100g	19.5±1.7	21.0±1.2
灰分	g/100g	1.0±0.0	1.2±0.1
鉄	mg/100g	1.3±0.2	1.5±0.4
脂肪融点	℃	38.9±0.7	42.6±0.0
コレステロール	mg/100g	64.3±3.1	73.0±10.6
ビタミンB1	mg/100g	0.10±0.01	0.10±0.01
グルタミン酸	mg/100g	0.01±0.02	0.03±0.02
オレイン酸	mg/100g	2094.0±417.4	1650.9±503.4
イノシン酸	g/100g	3.6±0.1	3.7±0.1

注) 平均値±標準偏差

大腿二頭筋の理化学的性状を表11に、成分値を表12に示した。胸最長筋の部位と同じく、理化学的性状および成分ともに、すべての調査項目において、ボアー系、ザーネン系ともにほぼ同じ値であり差は認められなかった。

表11 大腿二頭筋の理化学的性状

項目	単位	ボアー系	ザーネン系
水分	%	70.2±1.5	70.1±5.1
破断応力	10 <sup>3</sup> gf/cm <sup>2</sup>	95.6±29.1	93.4±30.2
柔軟性		2.1±0.0	2.3±0.1
歯応え	10 <sup>8</sup> gf/cm <sup>2</sup>	62.9±32.0	42.9±15.2
脆さ		1.2±0.1	1.2±0.1
伸縮率	%	12.3±1.1	12.8±0.3
加圧保水力	%	80.1±1.2	78.8±1.9
圧搾肉汁率	%	30.0±1.1	31.7±1.1
加熱損失率	%	32.1±1.0	31.6±1.2

注) 平均値±標準偏差

表12 大腿二頭筋の成分

項目	単位	ボアー系	ザーネン系
エネルギー	kcal/100g	131.5±8.1	131.0±20.9
炭水化物	g/100g	7.1±3.5	5.5±4.1
たんぱく質	g/100g	20.7±0.6	20.3±0.8
灰分	g/100g	1.1±0.2	1.1±0.1
鉄	mg/100g	1.5±0.3	1.5±0.2
脂肪融点	℃	33.5±4.8	41.6±0.1
コレステロール	mg/100g	65.0±3.0	70.3±17.9
ビタミンB1	mg/100g	0.12±0.02	0.12±0.02
グルタミン酸	mg/100g	0.08±0.00	0.04±0.00
オレイン酸	mg/100g	1275.6±335.5	959.8±178.3
イノシン酸	g/100g	3.0±0.1	3.3±0.1

注) 平均値±標準偏差

以上の結果から、TMR 飼料を給与することで、飼料要求率、DG、枝肉歩留などの産肉性の向上ができ、中でも、ボアー系はザーネン系に比べて産肉性が優れていた。

今後は、在来野草など地域資源を活用した低コスト肥育管理技術の確立が求められる。

## V 引用文献

- 1) 中西良孝(2005)めん羊・山羊技術ハンドブック, 101, 社団法人畜産技術協会
- 2) 渡嘉敷綏宝(1984)沖縄の山羊, 15, 那覇出版社
- 3) 沖縄県農林水産部畜産課(2010)平成21年12月末家畜・家きん等飼養状況調査結果
- 4) 沖縄県農林水産部畜産課(2010)おきなわの畜産
- 5) 藤井章・知念司・宮城正男・守川信夫(2009)沖縄種山羊産肉性比較試験(1), 沖縄畜研研報, 47, 37-44
- 6) National Research Council(1981)Nutrient Requirements of Goats: Angora, Dairy, and Meat Goats in Temperate and Tropical Countries, National Academy Press.
- 7) 社団法人日本種豚登録協会(1966)豚産肉能力検定実務書, 30-31, 社団法人日本種豚登録協会
- 8) 藤田優(2005)めん羊・山羊技術ハンドブック, 125, 社団法人畜産技術協会