

ボア F1, ザーネン系および輸入山羊肉の肉質の比較

千葉好夫 野中克治

I 要 約

おきなわ山羊（ボアF1）の肉質の差別化を図り、ブランド化を推進する目的で、ボアF1（雄去勢）とザーネン系（雄去勢）および輸入冷凍山羊肉（以下輸入山羊肉）について肉質分析を行った結果は次のとおりであった。

1. 理化学的性状では、水分、伸展率、加圧保水力ともに輸入山羊肉が有意に高い値を示し、輸入山羊肉がボアF1やザーネン系に比べて肉汁が多くあることが示唆された。
2. 食感分析では、破断応力、柔軟性、歯応えで輸入山羊肉が有意に高値を示した。また、脆さでは輸入山羊肉が有意に低い値を示した。その結果、輸入山羊肉は肉が硬く、噛みきりにくく、噛みごたえがあることが示唆された。
3. 栄養成分分析では、ザーネン系が脂質で有意に高く、タンパク質で有意に低い値を示した。また、鉄では輸入山羊肉が有意に高い値を示した。
4. 脂肪酸分析では、飽和脂肪酸がボアF1で有意に低く、不飽和脂肪酸ではボアF1が有意に高い値を示した。不飽和脂肪酸の中でも、オレイン酸がボアF1で有意に高い値を示した。
5. アミノ酸類分析では、輸入山羊肉がグリシンおよびカルノシンで有意に高く、ボアF1は、L-カルニチンおよびイノシン酸が有意に高い値を示した。

II 緒 言

沖縄県では食味・食感がよく、栄養成分が優れ、産肉性の高い山羊肉を生産するため、肉用山羊の肥育試験を実施している^{1~3)}。著者ら^{1, 2)}は「おきなわ山羊飼養・流通消費促進事業」において、雄山羊と去勢山羊の肉質分析やおきなわ山羊（ボアF1雄去勢）と交雑山羊（ザーネン系・雄去勢）の肉質分析を行い、おきなわ山羊肉のブランド化を図ってきた。今回の試験では同一の飼養形態で肥育したボアF1 およびザーネン系の山羊肉と一般に県内で流通している輸入山羊肉の肉質分析を実施したのでその結果を報告する。

III 材料および方法

1. 供試山羊の概要および試験区分

供試山羊の概要および試験区分は表1に示すとおりである。

当所で去勢肥育した12頭は、同一の給与形態で約6ヶ月（2014年7月22日～2015年1月18日）肥育し、と畜月齢が約11ヶ月齢である。輸入山羊肉はオーストラリア産で、品種、月齢および給与形態ともに不明である。

表1 供試山羊の概要および試験区分

試験区分 (n)	品 種 系 統	月 齢	性 別	給 与 形 態
去勢肥育 (6)	ボア F1	11	雄去勢	乾草・濃厚飼料を飽食とした肥育
去勢肥育 (6)	ザーネン系	11	雄去勢	乾草・濃厚飼料を飽食とした肥育
輸入山羊肉 (6)	不明	不明	不明	不明

2. 分析項目、方法および条件

測定部位は-20℃で冷凍保存したモモ肉を用いた。モモ肉の分析項目と分析方法は表2に示した。また、分析は日本ハム株式会社中央研究所に委託した。

表2 モモ肉の分析項目と分析方法

	分析項目	分析方法
理化学的性状	水分	105℃加熱乾燥法
	伸展率	加圧濾紙法にて測定
	加圧保水力	加圧計にて測定
	圧搾肉汁率	加圧計にて測定
	加熱損失率	加熱後重量を測定
成分分析	エネルギー	タンパク質, 脂質, 炭水化物から計算
	タンパク質	ケルダール法
	炭水化物	タンパク質, 脂質, 水分, 灰分から計算
	灰分	直接灰化法
	鉄	原子吸光度法
	ビタミン B ₁	HPLC 法
	イノシン酸	HPLC 法
	コレステロール	ガスクロマトグラフ法
	脂肪酸組成	ガスクロマトグラフ法
	融点	上昇融点法
各種アミノ酸分析	アミノ酸分析装置 (ポストカラム法)	
食感分析	破断応力	物性測定装置テンシプレッサーによる測定
	柔軟性	物性測定装置テンシプレッサーによる測定
	歯応え	物性測定装置テンシプレッサーによる測定
	脆さ	物性測定装置テンシプレッサーによる測定

3. 統計処理

本試験で得られたデータは、解析ソフト Jmp8 (SAS Institute Japan) を用いて分散分析を実施した後、有意差が認められた場合は、Tukey 法により検定を行った。

IV 結果および考察

1. 理化学的性状

理化学的性状を表3に示した。

水分はザーネン系が有意に低く、伸展率と加圧保水力では輸入山羊肉が有意に高い値を示した。その結果、輸入山羊肉は肉汁の保水力がよいことが示唆された。

表3 理化学的性状

検査項目	水分 (%)	伸展率 (cm ² /g)	加圧保水力 (%)	圧搾肉汁率 (%)	加熱損失率 (%)
ボア F1	70.6±0.6a	15.4±0.8b	78.2±1.7a	49.2±2.7	30.4±1.5
ザーネン系	67.7±1.4b	15.8±1.8b	73.4±2.5b	51.7±3.0	31.8±0.8
輸入山羊肉	71.9±2.0a	19.1±1.1a	83.3±2.8c	48.6±1.7	31.8±1.8

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

2. 食感分析

食感分析結果を表4に示した。

輸入山羊肉は破断応力、柔軟性および歯応えで有意に高く、脆さでは有意に低値を示した。輸入山羊肉は硬く、噛み切りにくいことが示唆された。

表 4 食感分析結果

検査項目	破断応力 (10 ⁴ gw/cm ²)	柔軟性	歯応え (10 ⁸ gw/cm ²)	脆さ
ボア F1	7.77±1.2b	1.82±0.08b	3.59±1.2b	1.31±0.07a
ザーネン系	7.10±0.8b	1.87±0.08b	3.44±0.9b	1.30±0.08a
輸入山羊肉	20.3±4.0a	2.20±0.14a	11.1±3.2a	1.10±0.03b

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

3. 栄養成分分析

栄養分析結果を表5に示した。

ザーネン系はエネルギーと脂質で有意に高い値を示し、ボアF1ではタンパク質が有意に高い値を示した。輸入山羊肉はボアF1とザーネン系に比べて鉄で有意に高い値を示した。

表 5 栄養成分分析結果

検査項目	エネルギー (Kcal/100g)	タンパク質 (g/100g)	脂質 (g/100g)	灰分 (g/100g)	炭水化物 (g/100g)	鉄 (mg/100g)	ビタミン B1 (mg/100g)	コレステロール (mg/100g)
ボア F1	145.8±6.5b	21.8±0.5a	6.5±0.8b	1.1±0.0a	0.1±0.2	1.7±0.2b	0.19±0.07	68.3±3.3
ザーネン系	181.5±11.7a	19.9±0.4b	11.2±1.3a	1.0±0.0b	0.2±0.3	1.7±0.2b	0.24±0.02	69.5±2.7
輸入山羊肉	138.0±20.6b	20.9±0.9a	6.0±2.5b	1.1±0.1a	0.1±0.1	2.4±0.4a	0.21±0.04	72.3±5.1

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

4. 脂肪酸分析

脂肪酸分析結果を表6に、一価不飽和脂肪酸の含有比率(%)を表7に示した。

ボア F1 は飽和脂肪酸がザーネン系、輸入山羊肉に比べて有意に低く、不飽和脂肪酸は有意に高い値を示した。また、 ω 3 飽和脂肪酸では輸入山羊肉が有意に高い値を示した。おいしさに関わる香り成分であるオレイン酸^{4, 5)}は、ボア F1, ザーネン系, 輸入山羊肉の順で有意な差が認められた。

表 6 脂肪酸分析結果

検査項目	飽和脂肪酸 (%)	不飽和脂肪酸 (%)	一価不飽和脂肪酸 (%)	多価不飽和脂肪酸 (%)	ω 3 飽和脂肪酸 (%)	融点 (°C)
ボア F1	42.1±2.7b	57.9±2.7a	52.1±2.3a	5.8±0.7ab	0.3±0.1b	36.0±3.2
ザーネン系	45.8±1.2a	54.2±1.2ab	50.0±1.1a	4.2±0.4b	0.2±0.1b	34.6±4.2
輸入山羊肉	48.4±3.0a	51.6±3.0b	43.3±1.7b	8.4±3.2a	2.7±0.6a	35.7±3.7

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

表 7 一価不飽和脂肪酸の含有比率 (%)

検査項目	オレイン酸	パルミトレイン酸
ボア F1	46.8±1.9a	2.5±0.7
ザーネン系	45.1±1.1b	2.2±0.2
輸入山羊肉	38.0±1.4c	1.9±0.2

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

5. アミノ酸類分析

アミノ酸類分析結果を表8に示した。

輸入山羊肉は、グリシンおよびカルノシンが有意に高く、イノシン酸で有意に低い値を示した。また、ボアF1は、ザーネン系と比べカルノシン、L-カルニチンおよびイノシン酸で有意に高い値を示した。

表8 アミノ酸類分析結果

単位：mg/100g

検査項目	タウリン	グルタミン酸	グリシン	カルノシン	L-カルニチン	イノシン酸
ボア F1	353.5±87.0	5.3±0.5	9.6±2.8b	115.5±41.6ab	101.4±7.2a	101.8±18.2a
ザーネン系	274.3±51.1	5.9±0.9	8.7±3.5b	106.3±49.3b	77.4±10.2b	88.8±18.1ab
輸入山羊肉	265.8±117.8	6.0±1.5	14.2±2.0a	176.8±43.2a	87.2±9.9a	60.3±21.3b

注1) 平均値±標準偏差

2) 異符号間に有意差あり。

V 引用文献

- 1) 千葉好夫・貝賀眞俊 (2012) 肉用種山羊産肉性比較試験 (3), 沖縄畜研研報, **50**, 29-35
- 2) 千葉好夫・我那覇紀子・野中克治 (2013) 肉用種山羊産肉性比較試験 (4), 沖縄畜研研報, **51**, 25-31
- 3) 千葉好夫・當眞嗣平・島袋宏俊・野中克治 (2014) 肉用種山羊産肉性比較試験 (5), 沖縄畜研研報, **52** 39-42
- 4) 田淵賢治 (2006) 四国地域の銘柄豚の“特徴あるおいしさ”評価技術の開発, 養豚の友, 1月号, 26-31
- 5) 木全真・石橋晃・鎌田寿彦 (2001) 豚肉の理化学的成分と官能検査との関係, 日本養豚研究会誌, **38**, 45-51

研究補助：久田友美