

肥育後期 10 ヶ月間におけるシークワサー搾り粕の給与が 黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響

西山朱音 安村陸* 荷川取秀樹

I 要 約

県産黒毛和種肥育牛のブランド化を目的に、肥育後期の 10 ヶ月間にシークワサー搾り粕（以下、シークワサー粕）を給与して肥育した区を試験区、シークワサー粕を給与せずに肥育した区を対照区として、比較を行った結果以下のとおりであった。

1. 1 頭あたりの乾物 (DM) 摂取量, 粗タンパク質 (CP) 摂取量および可溶化養分総量 (TDN) 摂取量は試験区と対照区において有意な差はみられなかった。
2. 枝肉成績では、枝肉重量, ロース芯面積, パラ厚, 脂肪交雑基準 (BMS No.) で有意な差は認められなかったが, 牛肉色基準 (BCS No.) において試験区が有意に高いことが認められた。
3. 脂肪酸組成では、一価不飽和脂肪酸 (MUFA) が対照区で有意に高い値を示した。また飽和脂肪酸 (SFA) が試験区において有意に高い値を示した。
4. 両区において分析した遊離アミノ酸, 核酸系物質, 脂肪融点に有意な差はみられなかった。

II 緒 言

近年の畜産経営では、未利用資源を活用し、地域特有の肉用牛としての付加価値化が盛んに行われている¹⁾。本県では、県産牛肉の地域特産化やブランド化を目指し、シークワサーやパイナップルなど熱帯果実加工残さを利用した飼料作りに取り組んできた。安里ら²⁾は、本県で多く生産されている果実における加工残さの分析を行い、シークワサー搾り粕には、他の果実加工残さと比較して CP 含有量やオレイン酸などの不飽和脂肪酸が高い傾向にあることを報告した。翁長ら³⁾は、シークワサー搾り粕を黒毛和種肥育牛の肥育後期 146 日間に 4.5%給与した結果、飼料摂取量が多くなり牛肉の苦味を抑える効果や、オレイン酸含量が高くなる可能性があるとして報告した。そこで本試験では給与期間を 10 ヶ月、シークワサー粕給与量を 8%と設定し、黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響について検討を行ったので報告する。

III 材料および方法

1. 試験期間および試験場所

試験は 2019 年 11 月 3 日から 2020 年 9 月 25 日までの 327 日間、JA おきなわ今帰仁肥育センターで実施した。

2. 供試牛および試験区分

供試牛の概要を表 1 に示した。20 から 21 カ月齢の黒毛和種去勢牛 8 頭を用い、シークワサー粕、肥育後期飼料、稲わらを給与した 4 頭を試験区、肥育後期飼料、稲わらのみを給与した 4 頭を対照区とした。

表 1 供試牛の概要

区分	牛No,	生年月日	開始時日齢	試験期間	父	母の父	母の祖父
対照区	1	2018/2/26	615	318	美津照重	平茂勝	紋次郎
	2	2018/1/26	646	320	菊花国	美津百合	北福波
	3	2018/1/24	648	318	幸紀雄	勝海邦	福谷福
	4	2018/3/4	609	320	諒太郎	北福波	平茂勝
		平均±標準偏差	629.5±17.6	319.0±1.2			
試験区	1	2018/2/12	629	318	凜斗福	幸紀雄	美国桜
	2	2018/1/23	649	327	北福波	勝海邦	晴姫
	3	2018/2/20	621	318	美国桜	百合茂	安福久
	4	2018/2/4	637	327	勝群星	北福波	糸富士
		平均±標準偏差	634.0±10.3	322.5±5.2			

3. 飼料給与量および養分含量

シークワサー粕は 2 週間前後ハウス内で風乾し粉碎したものを供した。各飼料の給与割合および養分含量を表 2 に、シークワサー粕の養分含量を表 3 に示した。

表 2 飼料配合割合および養分含量 単位：%DM

飼料名	対照区	試験区
おきなわ和牛肥育後期	80	72
稲わら	20	20
シークワサー粕		8
DM	89.8	89.8
CP	9.8	9.7
TDN	68.5	70.1

注) DM: 乾物, TDN: 可溶化養分総量, CP: 粗タンパク質

表 3 シークワサー粕の養分含量 単位：%DM

	DM	TDN	CP	NDF	ADF
シークワサー粕	89.7	93.1	10.4	19.1	19.9

注) NDF: 中性デタージェント繊維, ADF: 酸性デタージェント繊維

4. 調査項目

1) 飼料摂取量

飼料給与翌朝に残飼を測定し、給与量と残飼量との差を飼料摂取量とした。

2) 枝肉成績

沖縄県食肉センターでと畜解体後の枝肉について、日本食肉格付協会の格付成績を用いて比較した。

3) 肉質成績

-30℃で冷凍保存したロース肉を用いて、肉質分析を行った。肉質分析の調査項目は、脂肪酸組成、遊

離アミノ酸，核酸系物質，脂肪融点とした。

脂肪酸組成は，Folch⁴⁾の方法により油分を抽出し，脂肪酸メチル化キット（ナカライテスク）により鹼化およびメチルエステル化した後，GC（agilent, 7890B）で分析した。分析した脂肪酸は，ミリスチン酸（C14:0），ミリストレイン酸（C14:1），パルミチン酸（C16:0），パルミトレイン酸（C16:1），ステアリン酸（C18:0），オレイン酸（C18:1），リノール酸（C18:2）とし，これら7種の脂肪酸総量を100としてそれぞれの脂肪酸割合を算出した。さらに，二重結合を持たない脂肪酸C14:0，C16:0，C18:0の総量を飽和脂肪酸（SFA），二重結合を1つ持つC14:1，C16:1，C18:1の総量を一価不飽和脂肪酸（MUFA），C18:2を多価不飽和脂肪酸（PUFA）として計算した。

遊離アミノ酸，核酸系物質，脂肪融点の分析はビューロベリタスエフイーエーシー株式会社へ委託した。

5. 統計処理

上記分析の結果は，t検定により両区間の比較を行った。

IV 結果および考察

1. 飼料摂取量

1日1頭あたりの飼料摂取量を表4に示した。DM摂取量，CP摂取量，TDN摂取量は両区間に有意な差は認められなかった。

	対照区			試験区		
DM摂取量	9.95	±	0.17	9.78	±	0.32
CP摂取量	0.98	±	0.04	0.97	±	0.05
TDN摂取量	6.89	±	0.12	6.90	±	0.23

注) 平均±標準偏差

2. 枝肉成績

枝肉成績を表5に示した。枝肉重量で，試験区が対照区より16.4kg大きかったが，有意な差は認められなかった。ロース芯面積，バラ厚，BMS No.，皮下脂肪厚，歩留基準値において両区で有意な差は認められなかった。BCS No.は試験区が4.5，対照区が3.5で有意な差が認められた(p<0.05)。

表5 枝肉成績

	対照区			試験区		
枝肉重量 (kg)	497.9	±	19.9	514.3	±	55.4
ロース芯面積 (cm ²)	58.5	±	6.5	58.8	±	3.3
バラ厚 (cm)	7.6	±	0.8	7.5	±	0.5
皮下脂肪 (cm)	2.7	±	0.4	3.0	±	0.8
歩留基準値 (%)	73.4	±	1.2	73.0	±	0.6
BMS No.	6.5	±	3.5	6.3	±	0.5
BCS No.	3.5	±	0.6	4.5	±	0.6*
締まり	3.8	±	1.5	4.0	±	0.0
きめ	4.0	±	1.2	4.3	±	0.5
BFS No.	2.5	±	0.6	3.0	±	0.0
光沢と質	5.0	±	0.0	5.0	±	0.0

注1) 平均±標準偏差

2) * : p<0.05

3. 肉質成績

脂肪酸組成の分析結果を表6に示した。試験区でステアリン酸とSFAが有意に高い値を示し、パルミトレイン酸とMUFAが有意に低い値となった。オレイン酸は試験区が1.77%低い値を示したが、両区の間には有意差は認められなかった。

表6 脂肪酸組成

単位 : %

項目	対照区			試験区		
ミリスチン酸 (C14:0)	2.59	±	0.40	2.41	±	0.31
パルミチン酸 (C16:0)	23.66	±	1.26	24.56	±	2.22
ステアリン酸 (C18:0)	10.67	±	1.07	13.00	±	0.82*
ミリストレイン酸 (C14:1)	1.05	±	0.34	0.93	±	0.26
パルミトレイン酸 (C16:1)	4.87	±	0.25	3.76	±	0.49*
オレイン酸 (C18:1)	54.67	±	1.73	52.90	±	2.82
リノール酸 (PUFA) (C18:2)	2.49	±	0.42	2.44	±	0.32
飽和脂肪酸 (SFA)	36.93	±	1.88	39.97	±	2.88*
一価不飽和脂肪酸 (MUFA)	60.59	±	1.80	57.59	±	3.00*

注1) 平均±標準偏差

2) * : p<0.05

遊離アミノ酸の分析結果を表7に示した。遊離アミノ酸総量において両区間に有意な差は認められなかった。また、苦みに関連している⁵⁾と考えられるアルギニンは、試験区において対照区よりも0.5mg/100g低い値を示したが有意な差は認められなかった。

表7 遊離アミノ酸

単位：mg/100g

項目	対照区			試験区		
	平均	±	標準偏差	平均	±	標準偏差
アスパラギン酸	1.0	±	0.0	1.0	±	0.0
グルタミン酸	19.0	±	2.2	22.0	±	3.7
グルタミン	54.0	±	14.3	64.8	±	10.3
アスパラギン	3.0	±	0.0	3.0	±	0.0
グリシン	6.8	±	1.0	7.3	±	0.5
アラニン	29.8	±	4.4	32.3	±	3.3
トレオニン	4.5	±	1.0	4.8	±	0.5
セリン	4.3	±	0.5	4.5	±	0.6
プロリン	3.0	±	0.0	3.3	±	0.5
メチオニン	1.0	±	0.0	0.8	±	0.5
リジン	6.3	±	1.0	6.8	±	0.5
イソロイシン	3.5	±	0.6	4.0	±	0.0
ロイシン	7.3	±	0.5	7.8	±	0.5
フェニルアラニン	2.5	±	1.3	2.5	±	2.1
チロシン	1.8	±	0.5	2.3	±	0.5
バリン	4.5	±	0.6	4.8	±	0.5
ヒスチジン	3.0	±	0.0	3.5	±	0.6
アルギニン	9.8	±	1.0	9.3	±	1.3
システイン	0.0	±	0.0	0.8	±	1.0
タウリン	16.5	±	2.4	16.0	±	3.6
オルニチン	1.3	±	0.5	1.8	±	0.5
GABA(γ-アミノ酪酸)	0.0	±	0.0	0.0	±	0.0
カルノシン	219.5	±	27.2	225.0	±	33.8
アンセリン	51.5	±	11.0	46.0	±	14.9

注)平均±標準偏差

核酸系物質の分析結果を表8に示した。イノシン酸が試験区で低い値を示したが、両区に有意な差は認められなかった。

表8 核酸系物質

単位：mg/100g

項目	対照区			試験区		
	平均	±	標準偏差	平均	±	標準偏差
イノシン酸	18.8	±	21.0	7.8	±	5.2
グアニル酸	1.0	±	0.0	1.0	±	0.0
アデニル酸	1.0	±	0.8	1.0	±	0.0

注)平均±標準偏差

表 9 に脂肪融点の分析結果を示した。両区の間には有意な差は認められなかった。

表 9 脂肪融点

項目	対照区		試験区	
脂肪融点 (°C)	28.2	± 2.9	27.6	± 6.3

注) 平均±標準偏差

安里ら²⁾は、シークワサー粕においてオレイン酸が 20.0%、リノール酸 43.6%が含まれていることを明らかにし、家畜飼料や食肉の脂肪酸組成の改良資材として十分に活用できるとした。また、翁長ら³⁾は、肥育後期 5 ヶ月間に 4.5%のシークワサー粕を肥育牛の給与飼料に配合した結果、飼料摂取量の増加や牛肉の苦味を抑える効果、オレイン酸含量が高くなる可能性があるとした。本試験では、8%のシークワサー粕を肥育後期約 10 ヶ月間に給与したが、脂肪酸組成においては試験区の MUFA が有意に低い値となり、と畜月齢においても出荷調整のため 32 ヶ月齢を超えたため、MUFA が沖縄県内の肥育和牛去勢の一般平均である 59.8%の値を超えると考えられた。しかし、対照区が高い値を示したのに反し、試験区では有意に低い値となり、一般平均よりも低値となった。さらに、SFA が試験区で有意に高い値を示したことから、シークワサー粕の長期間・高濃度の添加は、良質な脂肪酸組成改良への影響は認められないことが示唆された。しかしながら、枝肉 6 形質および遊離アミノ酸、核酸系物質、脂肪融点などで有意な差が認められなかったことより、シークワサー粕は肥育飼料としての活用が期待できると考える。本県においては、シークワサー粕は毎年一定量の加工残さが排出されており⁶⁾、家畜飼料として十分に活用できる量の確保が可能となることより、今後添加期間および添加濃度の調整を行うことで、県産特有の食品残さから沖縄県産黒毛和牛としての特色をもたせ、シークワサー和牛としてのブランド化に利用できる可能性が示唆された。

謝辞

本研究を実施するにあたり、ご協力を賜りました JA おきなわ今帰仁肥育センターの皆様にご感謝申し上げます。

V 引用文献

- 1) 豊智行 (2012) オリーブ牛のブランド化, 国産牛肉産地ブランド化に関する事例調査報告Ⅳ・日本食肉消費総合センター, 31-35
- 2) 安里直和・砂川隆治・太野垣陽一・森山高広 (2013) 県産食肉ブランド強化に向けた県産果実加工残さの栄養特性, 沖縄畜研研報, 51, 41-47
- 3) 翁長桃子・安里直和・島袋宏俊 (2014) シークワサー搾り粕給与が黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響, 沖縄畜研研報, 52, 1-9
- 4) Folch, J., M. Lees and G. H. Sloane Stanley (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues, *J. Biol/Chem.*, 226, 497-509
- 5) 引地宏二 (2014) 消費者型官能評価による豚肉の嗜好と肉質分析値との関連性, 養豚の友, 9 月号, 18-21
- 6) 沖縄県農林水産部 (2012) 沖縄県の園芸・流通