

肉豚への泡盛粕給与試験

(4) 泡盛蒸留粕給与実証試験

高江洲義晃 新里朝春* 宇地原 務 仲宗根 實

I 要 約

泡盛の製造に伴う泡盛蒸留粕の有効利用を図るため、農家において液状泡盛蒸留粕を給与したところ以下のとおりであった。

1. 泡盛蒸留粕を固液分離することによりウェットフィーダーの給水器で給与することができた。
2. 発育成績では、泡盛蒸留粕を給与すると、飼料摂取量が減少する傾向にあり、DGも少なくなり、肥育期間の延長が見られた。
3. 枝肉成績では、泡盛蒸留粕を給与すると、背脂肪が薄くなる傾向にあり、格付の向上が期待される。

II 緒 言

本県特産の蒸留酒である泡盛は、米を原料とし、主に黒麹菌¹⁾により醸造されている。その製造に伴う泡盛蒸留粕は従来より酒造所周辺の養豚農家において利用されてきた。

近年、酒造所の規模拡大により泡盛蒸留粕の産出量は増加しているが、肥料として一部利用されているものの、有効に利用されてなく、産業廃棄物としてその処理方法に苦慮している状況にある。

そこで、前報²⁾⁴⁾において、1)泡盛蒸留粕は蛋白質が多く含まれていた。2)ウェットフィーダーの給水器に給水ポンプを接続することにより泡盛蒸留粕を原物のまま給与することができた。3)発育成績では、泡盛蒸留粕を給与すると不断給餌でも飼料摂取量の減少及び肥育期間の延長が見られ、飼料要求率が改善され、粕を除く飼料費の節減となった。4)枝肉成績では、背脂肪が薄く、赤肉生産及び格付の向上が期待される。5)泡盛蒸留粕の給与は肥育前期（体重35kg）より中期（60kg）からの給与が効果的である等の結果が得られた。

今回、泡盛蒸留粕利用の普及促進を図るため現場実証試験を実施したので報告する。

III 材料及び方法

試験は表1、2に示すように、沖縄本島南部の2農家でそれぞれ2回の計4回実施した。

A農家は200頭規模の豚舎2棟の計400頭の肥育専業経営体であり、試験はラゲーン方式の豚舎で実施した。B農家は母豚100頭の繁殖肥育の一貫経営体である。

1. 試験期間

試験期間は、それぞれA農家で1994年10月から1994年12月（試験1）、1995年1月から1995年3月（試験3）及びB農家で1994年10月から1995年1月（試験2）、1995年2月から1995年3月（試験4）に実施した。

2. 供試豚

供試豚は表1に示すように、A農家ではセリ市場で購入した三元雑種を主体とした1区10頭の3区及び4区で実施した。B農家は自家生産の三元雑種を主体とした1区13頭と11頭の3区で2回実施した。

3. 試験区分

試験区分は表2に示すとおりで、A農家は2.4m×3.6m規格の豚房に10頭の群飼とし、B農家は3.9m×2.4m規格の豚房に13頭の群飼とした。泡盛蒸留粕区は水を一切与えず泡盛蒸留粕をウェットフィーダーの給水器による自由摂取とし、ウェット区は1頭口のウェットフィーダーによる不断給餌とし、対照区はウェットフィーダーの給水

器を止め、別のニップル式給水器による自由飲水とした。

試験3、4ではオガコ養豚の厚脂対策としての泡盛蒸留粕の効果をみるためオガコを敷料とするオガコ区を設けた。試験3における対照区は既存の給餌器で給与し、B農家では豚房の都合により対照区を設けなかった。

給与飼料は、A農家では市販の肉豚後期用配合飼料を用い、B農家では肥育前期用飼料とパン屑の混合飼料を用いた。

なお泡盛蒸留粕原物中にふくまれる米粒や麻糸クズ等が給与にあたって給水器の障害となるため、固液分離機を用いて除去し給与した。

表-1 試験方法

		開始体重	終了体重	試験期間		供試頭数
A農家	試験1	70 kg	105 kg	1994年10月～	12月	10頭 (去勢雄 4頭 雌 6頭)
	試験3	60 kg	105 kg	1995年 1月～	3月	10頭 (去勢雄 5頭 雌 5頭)
B農家	試験2	60 kg	100 kg	1994年10月～1995年 1月		13頭 (去勢雄 7頭 雌 6頭)
	試験4	70 kg	105 kg	1995年 2月～	3月	13頭 (去勢雄 4頭 雌 7頭)

表-2 試験区分

			オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対照区
A農家	試験1	給餌方法	—	ウェット	ウェット	粉 餌
		飲 水	—	泡盛蒸留粕	水道水	水道水
B農家	試験2	給餌方法	—	ウェット	ウェット	粉 餌
		飲 水	—	泡盛蒸留粕	水道水	水道水
A農家	試験3	敷 料	オガコ	なし	なし	なし
		給餌方法 飲 水	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 水道水	粉 餌 水道水
B農家	試験4	敷 料	オガコ	なし	なし	—
		給餌方法 飲 水	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 泡盛蒸留粕	ウェット 水道水	— —

注) DCP、TDNについては計算値

4. 調査項目及び測定

1) 調査項目

発育成績、枝肉成績

2) 泡盛蒸留粕及び給与飼料の一般成分等

試験で用いた泡盛蒸留粕及びパン屑を常法により一般成分について分析した。なお泡盛蒸留粕の水分についてはトルエン蒸留法で行った。DCP及びTDNの推定にかかる消化率は泡盛蒸留粕については前報³⁾を、パン屑は日本標準飼料成分表⁵⁾を用いた。市販肉豚用配合飼料は成分値を示した。

3) 体重測定

体重は、A農家は開始時及び終了時に測定し、全頭同時に出荷屠畜した。B農家は終了体重に達ししだい順次出荷屠畜した。

4) 泡盛蒸留粕の摂取量及び飲水量の測定

泡盛蒸留粕摂取量及び飲水量の測定は、市販のLPガス用メーターにより測定した。

5) 屠殺・解体及び枝肉の測定

屠殺は、原則として測定日に表1に示した終了体重以上の豚について行い、枝肉の解体及び測定は豚産肉能力検定実務書⁶⁾に準拠して行った。なお枝肉の3分割にあたっては通常の流通カット⁷⁾とした。格付は日本食肉格付協会による格付の「上」を1、「中」を2、「並」を3、「等外」を4とした。

IV 結果及び考察

1. 泡盛蒸留粕の成分と給与飼料の養分

表3に示すように固液分離した泡盛蒸留粕の一般成分は、固形分では米粒や糸屑が見られ、可容無窒素物 (NFE) 及び粗繊維が多かった。液体分では米粒等が除去されたためNFEと粗繊維が少なかった。このため今回の試験に使用した液体分の泡盛蒸留粕は給水器の目詰まりもなく、試験期間中順調に給与することができた。

表4に給与飼料のDCP及びTDNの含有率を示した。A農家では市販の肉豚後期用配合飼料であるが、試験3では試験1より価格の安い別の肉豚後期用配合飼料へと変更した。またB農家では肥育前期用飼料とパン屑を4:6で混合して給与した(試験2)が、試験4では肥育前期用配合飼料を増量し、パン屑と5:5の割合で混合した飼料を給与したため、DCP、TDNとも増加した。

表-3 泡盛蒸留粕等の一般成分等(原物中) (%)

	水分	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	DCP	TDN
分離前	91.90	2.62	0.15	4.95	0.28	0.10	2.22	4.45
固形分	76.58	4.10	1.64	12.21	5.35	0.12	3.47	12.24
液体分	93.36	2.63	0.40	3.35	0.15	0.11	2.23	4.12
パン屑	35.36	8.69	2.54	52.03	0.17	1.21	8.08	63.73

注) DCP、TDNについては計算値

表-4 給与飼料のDCP及びTDN(原物中) (%)

	試験1	試験2	試験3	試験4
粗蛋白質含量(CP)	13.00	12.18	13.00	13.35
可消化蛋白質含量(DCP)	11.00	11.24	11.00	12.29
可消化養分総量(TDN)	76.00	69.83	75.00	71.87

注) 成分表及び計算値による

2. 発育成績

1) 試験1における発育成績は、1日増体量(DG)は596.6gの対照区に対しウェット区は588.7g、泡盛蒸留粕区は541.2gと少なく、1日1頭当りの飼料摂取量は対照区が2.14kgに対しウェット区は2.25kgと多く、泡盛蒸留粕区は2.14kgと同じであった。

2) 試験2における発育成績では、DGは705.5gの対照区に対しウェット区は771.8g、泡盛蒸留粕区は540.9gと少なく、ウェット区と有意な差($P < 0.05$)がみられ、1日1頭当りの飼料摂取量は対照区が2.51kgに対しウェット区は2.54kgと同じで、泡盛蒸留粕区は2.04kgと約20%少なかった。また泡盛蒸留粕区は肥育期間も約7.8日延長した。このことは摂取エネルギーが足りないものと考えられるので、泡盛蒸留粕を給与するときには飼料中のエネルギー水準に留意する必要がある。

表-5 試験1における発育成績

	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対 照 区
供 試 頭 数	10	10	10
開 始 体 重 (kg)	71.6± 5.52	72.5± 4.45	71.9± 5.12
終 了 体 重 (kg)	105.7± 6.22	109.6± 8.47	109.5± 7.07
肥 育 期 間 (日)	73.0	73.0	73.0
1 日 増 体 量 (g/日)	541.2±61.43	588.7±98.51	596.6±54.8
飼 料 摂 取 量 (kg/群)	1560	1640	1560
1 日 1 頭 当 〃 (kg/日/頭)	2.14	2.25	2.14
水、粕 〃 (ℓ/日/頭)	5.30	5.44	5.65
飼 料 要 求 率	4.57	4.42	4.15
TDN 摂 取 量 (kg/日/頭)	1.84	1.71	1.62

表-6 試験2における発育成績

	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対 照 区
供 試 頭 数	13	13	13
開 始 体 重 (kg)	59.7± 7.63	59.3± 6.48	59.1± 6.00
終 了 体 重 (kg)	98.2± 8.00	105.5± 5.56	102.6± 8.23
肥 育 期 間 (日)	71.8± 16.50	61.2± 13.77	64.0± 17.19
1 日 増 体 量 (g/日)	540.9±139.11a	771.8±128.03b	705.5±150.96
飼 料 摂 取 量 (kg/群)	1904	2022	2092
1 日 1 頭 当 〃 (kg/日/頭)	2.04	2.54	2.51
水、粕 〃 (ℓ/日/頭)	6.31	6.39	6.34
飼 料 要 求 率	3.80	3.37	3.70
TDN 摂 取 量 (kg/日/頭)	1.68	1.77	1.75

注) 異文字間に有意差あり (P<0.05)

3) 試験3における発育成績は、DGでは対照区(従来給餌器)が有意に少なく471.9gであるが、他の区は600g以上であり、また飼料要求率も悪かった。このことは給餌器の違いによるものと思われた。

泡盛蒸留粕区のDGは601.2g、オガコ区642.4gであり、泡盛蒸留粕を給与するとウェット区に比べ少ない傾向にあった。飼料要求率ではオガコ区がウェット区とほぼ同様であり、泡盛蒸留粕がやや悪い傾向にあった。

4) 試験4では、DGはウェット区が837.5gと大きくついでオガコ区の792.7g、泡盛蒸留粕区は752.3gであった。1日1頭当り飼料摂取量は2.6~2.8kgでほぼ変わりなく、飼料要求率はウェット区がよい傾向にあった。

以上のことから泡盛蒸留粕を給与すると、飼料の摂取量はウェット区に比較し減る傾向にあり、DGも少なくなり、前報¹⁾と同様であった。飼料要求率は前報¹⁾では泡盛蒸留粕区が良くなる傾向にあったが、今回はそのような傾向は見られなかった。また今回の試験3、4におけるオガコ区(オガコ敷料+泡盛蒸留粕)は、泡盛蒸留粕区に比べDGの増加や飼料要求率の改善が図られる傾向にあった。

表-7 試験3における発育成績

	オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対 照 区
供 試 頭 数	10	10	10	10
開 始 体 重 (kg)	59.5± 2.86	59.6± 3.57	59.6± 3.82	59.6± 3.91
終 了 体 重 (kg)	105.1± 10.60	102.3± 8.81	105.6± 5.11	93.1± 9.06
肥 育 期 間 (日)	71.0	71.0	71.0	71.0
1 日 増 体 量 (g/日)	642.4±138.42b	601.2±97.19c	653.2±48.10b	471.9±115.87a
飼 料 摂 取 量 (kg/群)	1920	1920	1940	1840
1 日 1 頭 当 〃 (kg/日/頭)	2.70	2.70	2.73	2.59
水、粕 〃 (ℓ/日/頭)	5.51	5.05	3.21	3.16
飼 料 要 求 率	4.20	4.50	4.22	5.49
TDN 摂 取 量 (kg/日/頭)	2.25	2.23	2.05	1.94

注) 異文字間に有意差あり (a-b間 $P<0.01$ 、a-c間 $P<0.05$)

表-8 試験4における発育成績

	オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区
供 試 頭 数	11	11	10
開 始 体 重 (kg)	71.8± 6.57	72.3± 5.60	72.9± 5.45
終 了 体 重 (kg)	107.5± 12.75	104.3± 9.53	108.9± 10.08
肥 育 期 間 (日)	45.8± 3.66	42.6± 2.11	43.4± 2.95
1 日 増 体 量 (g/日)	792.7±289.23	752.3±158.06	837.5±177.8
飼 料 摂 取 量 (kg/群)	1388	1267	1167
1 日 1 頭 当 〃 (kg/日/頭)	2.76	2.70	2.68
水、粕 〃 (ℓ/日/頭)	4.61	5.84	4.64
飼 料 要 求 率	3.53	3.60	3.24
TDN 摂 取 量 (kg/日/頭)	2.17	2.18	1.92

3. 枝肉成績

1) 試験1における枝肉成績では、終了時体重がやや小さいため泡盛蒸留粕区は枝肉重量はやや軽く、屠体長、屠体幅は短い傾向にあった。また背脂肪は薄くなる傾向にあった。ロース芯断面積はやや大きくなる傾向にあった。格付は泡盛蒸留粕区とウェット区がやや良くなる傾向にあったが、有意ではなかった。

2) 試験2における枝肉成績は、試験1とほぼ同様の成績であったが、泡盛蒸留粕区はウェット区に比較し枝肉重量は有意 ($P<0.05$) に小さく、ロース芯断面積も小さくなる傾向にあり、背脂肪は薄くなる傾向にあった。格付は重量不足による格落ちのため悪くなる傾向にあった。

表-9 試験1における枝肉成績

	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対照区
枝肉重量 (kg)	74.5±5.43	78.1±6.10	77.9±5.38
屠体長 (cm)	96.4±2.35	98.3±2.93	99.1±2.94
背腰長 I (cm)	86.0±2.45	88.0±2.88	89.1±2.78
" II (cm)	70.1±2.13	72.5±2.55	73.2±2.87
" III (cm)	59.1±1.59	60.0±2.03	61.5±2.45
屠体幅 (cm)	35.1±1.26	35.6±1.26	35.7±1.23
背脂肪厚 肩 (cm)	3.9±0.57	4.1±0.45	4.2±0.51
" 背 (cm)	2.0±0.54	2.0±0.51	2.0±0.41
" 腰 (cm)	2.9±0.40	3.2±0.39	3.0±0.44
" 平均 (cm)	3.0±0.46	3.1±0.41	3.1±0.42
腹脂肪厚 前 (cm)	1.2±0.26	1.3±0.32	1.3±0.14
" 中 (cm)	2.6±0.41	2.6±0.66	2.4±0.39
" 後 (cm)	3.4±0.60	3.4±0.67	3.6±0.34
コース断面積 (cm ²)	18.9±3.38	17.9±2.65	17.2±2.26
ハムの割合 (%)	30.5±0.87	30.5±1.31	30.0±0.66
肉色	2.7±0.48	3.2±0.75	3.2±0.54
格付	1.5±0.71	1.4±0.70	1.8±1.03
上 (頭)	6	7	5
中 (頭)	3	2	3
並 (頭)	1	1	1
等外 (頭)			1

表-10 試験2における枝肉成績

	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対照区
枝肉重量 (kg)	68.3±6.61a	73.6±3.96b	71.3±5.46
屠体長 (cm)	93.4±4.76	94.6±2.58	93.9±3.06
背腰長 I (cm)	83.3±4.11	83.8±2.62	83.4±3.46
" II (cm)	68.1±3.42	68.7±2.10	68.4±2.76
" III (cm)	58.5±3.18	59.0±2.00	59.2±2.61
屠体幅 (cm)	36.3±1.77	35.7±1.14	36.8±1.70
背脂肪厚 肩 (cm)	4.2±0.74	4.3±0.35	4.1±0.67
" 背 (cm)	2.3±0.56	2.3±0.34	2.4±0.58
" 腰 (cm)	3.4±0.50	3.6±0.26	3.4±0.51
" 平均 (cm)	3.3±0.56	3.4±0.28	3.3±0.46
腹脂肪厚 前 (cm)	1.8±0.38	1.7±0.39	1.8±0.36
" 中 (cm)	3.1±0.55	3.0±0.87	3.0±0.41
" 後 (cm)	4.0±0.66	4.6±0.79	4.1±0.58
コース断面積 (cm ²)	15.4±1.77	16.2±2.55	15.5±2.00
ハムの割合 (%)	28.4±0.89	28.0±0.82	28.2±1.16
肉色	3.0±0.38	3.8±0.48	2.8±0.48
格付	2.8±0.69	2.6±0.65	2.6±0.87
上 (頭)			1
中 (頭)	4	6	5
並 (頭)	7	6	5
等外 (頭)	2	1	2

注) 異文字間に有意差あり (P<0.05)

3) 試験3における枝肉成績は、対照区の枝肉重量が有意 ($P < 0.05$) に小さく、背脂肪も薄い傾向にあったが格付は悪かった。

泡盛蒸留粕区及びオガコ区はウェット区に比較し屠体長等枝肉の長さは長い傾向にあった。屠体幅は泡盛蒸留粕区がわずかに短い傾向にあった。背脂肪の厚さは泡盛蒸留粕区がわずかに薄い傾向にありついでウェット区、オガコ区の順であった。ロース芯断面積ではウェット区、泡盛蒸留粕区、オガコ区と小さくなる傾向にあったが、逆にハムの割合はウェット区、オガコ区、泡盛蒸留粕区とやや大きくなる傾向にあった。格付では泡盛蒸留粕区とウェット区が良くなる傾向にあった。

4) 試験4における枝肉重量及び枝肉の長さは、泡盛蒸留粕区がやや小さく、短い傾向にあった。背脂肪の厚さでは、オガコ区が薄い傾向にあるものの、格付では泡盛蒸留粕区が良い傾向にあった。ロース芯断面積では、泡盛蒸留粕区が小さくなる傾向にあったが、ハムの割合は泡盛蒸留粕区がわずかに大きくなる傾向にあった。

以上のことから、泡盛蒸留粕の給与は前報^{2,3)}とほぼ同様に背脂肪の厚さが薄くなる傾向にあり、格付の向上が期待できる。

表-11 試験3における枝肉成績

	オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区	対照区
枝肉重量 (kg)	76.2±8.64b	74.2±6.77	76.0±5.49b	66.6±7.06a
屠体長 (cm)	95.8±2.78	95.1±2.68	94.3±3.47	94.0±2.73
背腰長 I (cm)	80.2±2.35	79.5±2.46	78.3±3.07	78.4±2.22
" II (cm)	70.4±2.38	69.8±1.97	68.4±3.10	69.5±1.79
" III (cm)	59.6±2.07	58.7±2.16	57.8±3.03	58.1±1.87
屠体幅 (cm)	36.1±1.52	35.1±0.70	35.4±1.49	34.5±1.72
背脂肪厚 肩 (cm)	4.2±0.59	3.9±0.63	4.1±0.63	3.5±0.34
" 背 (cm)	2.3±0.60	1.9±0.46	2.1±0.54	1.7±0.49
" 腰 (cm)	3.4±0.55	2.9±0.54	3.2±0.55	2.8±0.53
" 平均 (cm)	3.3±0.54	2.9±0.51	3.1±0.54	2.7±0.40
腹脂肪厚 前 (cm)	1.2±0.33	1.1±0.25	1.3±0.15	1.0±0.36
" 中 (cm)	1.8±0.60	1.8±0.51	1.9±0.43	1.8±0.34
" 後 (cm)	2.9±0.49	2.7±0.40	3.1±0.40	2.5±0.41
ロース断面積 (cm ²)	17.5±2.79	18.9±2.95	19.2±3.80	18.0±1.61
ハムの割合 (%)	30.0±1.33	29.8±1.15	29.5±0.89	29.5±0.80
肉色	3.1±0.37	3.1±0.16	3.3±0.35	3.3±0.35
格付	2.3±0.82	1.9±0.88	1.9±0.88	2.4±0.70
上 (頭)	1	4	4	1
中 (頭)	6	3	3	4
並 (頭)	2	3	3	5
等外 (頭)	1			

注) 異文字間に有意差あり ($P < 0.05$)

表-12 試験4における枝肉成績

	オガコ区	泡盛蒸留粕区	ウェット区
枝肉重量 (kg)	75.5±10.08	74.7±7.79	78.0±8.79
屠体長 (cm)	96.4± 3.89	95.5±3.76	96.1±3.95
背腰長 I (cm)	80.2± 3.45	79.8±2.74	80.1±3.17
" II (cm)	70.0± 3.58	69.0±2.43	69.0±3.26
" III (cm)	59.8± 3.26	59.1±2.22	60.2±2.98
屠体幅 (cm)	37.0± 2.14	37.1±1.47	37.7±2.10
背脂肪厚 肩 (cm)	4.4± 0.89	4.4±0.74	4.4±0.51
" 背 (cm)	2.3± 0.70	2.4±0.66	2.6±0.49
" 腰 (cm)	3.3± 0.79	3.7±0.50	3.6±0.59
" 平均 (cm)	3.3± 0.76	3.5±0.61	3.5±0.51
腹脂肪厚 前 (cm)	2.0± 0.53	1.9±0.54	2.1±0.23
" 中 (cm)	2.3± 0.42	2.4±0.39	2.4±0.50
" 後 (cm)	3.8± 0.84	3.6±0.85	3.8±0.61
コース断面積 (cm ²)	18.0± 2.86	17.0±2.12	18.0±3.53
ハムの割合 (%)	28.8± 1.57	29.1±1.01	29.0±0.72
肉色	2.5± 0.52	2.9±0.55	2.8±0.42
格付	2.8± 0.75	2.6±0.67	3.2±0.79
上 (頭)			
中 (頭)	4	5	2
並 (頭)	5	5	4
等外 (頭)	2	1	4

謝 辞

本試験の実施にあたって、泡盛蒸留粕の分離及び輸送を実施いただいた久米仙株式会社に対し深謝致します。

V 引用文献

- 1) 当山清善・宮里與信、1966、泡盛麹菌に関する研究 (第1報)、琉球大学農家政工学部学術報告、13、118~126
- 2) 高江洲義晃・野島厚子・大城俊弘、1991、肉豚への泡盛粕給与試験 (1)肥育中期・後期の肉豚への給与、沖縄畜試研報、29、69~73
- 3) 高江洲義晃・野島厚子・大城俊弘、1992、肉豚への泡盛粕給与試験 (2)肥育豚への給与、沖縄畜試研報、30、77~81
- 4) 高江洲義晃・野島厚子・大城俊弘、1993、肉豚への泡盛粕給与試験 (3)乾燥泡盛蒸留粕の給与、沖縄畜試研報、31、77~82
- 5) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1987、日本標準飼料成分表、104、中央畜産会
- 6) 日本種豚登録協会、1991、豚産肉能力検定実務書