

## 酒粕の給与時期及び給与量が肉用名古屋種の生産性及び肉質に及ぼす影響

大口秀司<sup>1)</sup>・宮川博充<sup>1)</sup>・中村和久<sup>2)</sup>・佐藤正美<sup>1)</sup>

**摘要**：搾った状態で流通している酒粕を鶏に給与した報告はほとんど見当たらない。そこで、肉用名古屋種において、配合飼料を不断給餌し、酒粕を塩ビパイプを利用した別の給餌器に給与する方法で、その給与時期及び給与量が生産性及び肉質に及ぼす影響について検討した。その結果、酒粕を4週齢時から総乾物摂取量の20%まで給与しても発育成績、産肉成績及び官能評価について、対照区と差は認められなかった。また、経済性については酒粕の給与量が多いほど、飼料費が安くなり、収支差額が増加した。以上のことから、肉用名古屋種において、酒粕は飼料として利用でき、飼料費も低減できることが示された。

**キーワード**：肉用名古屋種、酒粕、発育成績、産肉成績、肉質

### 緒言

近年、飼料価格が高止まりの状況が続いており、養鶏経営を圧迫している。その対策の1つとして、未利用資源を飼料として利用し、飼料費を低減することが有効である。愛知県の酒の生産量は全国第6位<sup>1)</sup>であり、その製造残さである酒粕が多く発生している。酒粕は蒸米に酵母、麹菌及び水を加えて仕込んだもろみを熟成させ、それを压榨後に残った固形物<sup>2)</sup>で、粕汁、甘酒及び粕漬け等の食用に利用されているものの、その利用は減少傾向にある<sup>3)</sup>。また、近年、液化処理した清酒製造法が増加しており、この製法から排出される酒粕は食用に適さないものも多く<sup>2)</sup>、牛<sup>4)</sup>、豚<sup>5-6)</sup>での利用方法が検討されている。一方、鶏では、乾燥酒粕を給与した報告<sup>7-8)</sup>はあるが、通常流通している搾ったままの酒粕の給与の研究事例はほとんど見当たらない。筆者ら<sup>9-10)</sup>は肉用名古屋種に対して、未乾燥のみりん粕及び酒粕は嗜好性が高く、これらの利用が可能であること、みりん粕の給与方法として、配合飼料とは別に塩ビパイプを加工した給餌器にみりん粕を給与することが有効であることを報告した。そこで、この方法で給与する場合の酒粕の給与時期及び給与量が肉用名古屋種の発育及び肉質に及ぼす影響について検討した。

### 材料及び方法

#### 1 酒粕の給与時期の検討(試験1)

##### (1) 供試鶏及び試験区分

2018年5月16日餌付けの肉用名古屋種雄300羽を供試した。試験区分は対照区、4週齢区、6週齢区及び8

週齢区の4区を設けた。対照区は配合飼料を不断給餌した。その他の区は酒粕をそれぞれ4週齢、6週齢及び8週齢時より給与し、それ以前は配合飼料のみを給与した。これらの区は配合飼料をホッパーに不断給餌するとともに、前報<sup>10)</sup>と同様に塩ビパイプ(UV150)で作成した給餌器に各週齢の標準飼料摂取量の20%量(原物)の酒粕を1日1回給与した。給与の際には鶏群が万遍なく摂取できるように、3~4個程度の塊にして、給餌器になるべく等間隔になるように配慮した。各区供試羽数は1試験区当たり25羽3反復とした。試験期間は4から18週齢までの14週間(6/13~9/19)とした。

##### (2) 供試飼料

供試飼料はいずれの区も餌付けから4週齢まではブロイラー肥育前期用飼料(粗蛋白質(CP)24.0%-代謝エネルギー(ME)3.00 Mcal/kg)を、4週齢から17週齢までは中すう用飼料(CP18%-ME2.85 Mcal/kg)を、17週齢から18週齢までは大すう用飼料(CP14%-ME2.75 Mcal/kg)を不断給餌した。前回<sup>10)</sup>供試したみりん粕は1~2ヶ月間常温保存したが、問題はなかったことから、試験に供試した酒粕はビニール袋に密閉し、紙袋に収納し常温保存したものを給与した。また、その栄養成分を飼料分析基準注解(第三版)<sup>11)</sup>に従って分析した。アミノ酸組成、アルコール及びぶどう糖含量は外部委託(一般財団法人食品環境検査協会)により分析した。

##### (3) 飼養管理

餌付けから4週齢までは電熱バッテリー育雛器で、それ以降はウインドウレス平飼い鶏舎で飼育した。飲水はニップルドリンカーによる自由飲水とした。また、点灯は23時間点灯:1時間消灯とした。その他の飼養管理は当場の慣行法により行った。

##### (4) 調査項目

本研究の一部は日本家禽学会2019年度秋季大会(2019年9月)において発表した。

<sup>1)</sup>畜産研究部 <sup>2)</sup>畜産研究部(現畜産総合センター種鶏場)

(2020.9.9受理)

## ア 発育成績

体重、飼料摂取量を4週間ごとに測定し、試験期間中の増体量、飼料摂取量及び飼料要求率を算出した。生存率はへい死鶏を記帳し、出荷時羽数を試験開始時羽数で除して算出した。

## イ 産肉成績

試験終了後（18週齢時）に各試験区で平均体重に近い鶏を6羽ずつ解体し、正肉（もも肉、むね肉及びささみ）、可食内臓（心臓、肝臓及び筋胃）及び腹腔内脂肪の重量を測定した。

## ウ 経済評価

経済評価は生鳥売上価格（生体重1kg当たりの販売価格520円×各区の18週齢時の平均体重）から飼料費（1kg当たりの飼料価格×試験期間中の1羽当たりの飼料摂取量）を引いた収支差額を算出し、評価した。

## 2 酒粕の給与量の検討（試験2）

### (1) 供試鶏及び試験区分

2018年9月5日餌付けの肉用名古屋種雄320羽を供試した。試験区分は対照区、酒粕20%区、酒粕30%区及び酒粕40%区の4区を設けた。対照区は配合飼料を不断給餌した。酒粕はプラスチック容器に空気ができるだけ触れないように蓋をし、常温で保存したものを試験1と同様に給与した。その給与量は酒粕20%区、酒粕30%区及び酒粕40%区で、各週齢の飼料摂取量の20%、30%及び40%量（いずれも原物）を給与した。各区供試羽数は1試験区当たり20羽の4反復とした。試験期間は4から18週齢までの14週間（10/3～1/9）とした。

### (2) 供試飼料

供試飼料は餌付けから4週齢までは試験1と同じ飼料を、4週齢以降は、対照区はCP18%-ME2.90 Mcal/kgの飼料を、酒粕給与区はCP16%-ME2.90 Mcal/kgの飼料を不断給餌した。その配合割合及び栄養成分値は前報<sup>10)</sup>と同様であった。

### (3) 飼養管理

4週齢以降は開放式平飼い鶏舎で、点灯は自然日長下で飼育した。その他の飼養管理は試験1と同様とした。

### (4) 調査項目

#### ア 発育成績、産肉成績及び経済評価

発育成績、産肉成績及び経済評価については試験1と同様とした。

## イ 官能評価

官能評価に用いた鶏肉は食鶏処理場に委託し、真空パック後、直ちに急速冷凍したものを分析直前まで-20℃で保存した。官能評価は対照区、酒粕40%加区のむね肉（皮付）を用いた。むね肉を流水で半解凍し、一定の大きさ（30 mm×10 mm×3 mm（厚さ））に切り出し、4℃の冷蔵庫で24時間保存した。これらの処理をした試験料を一定数、アルミ箔で包み、IHホットプレート（Panasonic、KZ-HP1100）で、230℃で表裏それぞれ60秒間蒸し焼きにした。試験場職員66名をパネリストとし、男女の内訳はそれぞれ51人及び15人で、年代の内訳はそれぞれ20代6人、30代9人、40代17人、50代24人及び60代10人であった。味、香り、食感、ジューシーさ及び全体についての好ましさを2点嗜好法により実施した。

### (5) 統計処理

統計処理は試験1、2のいずれも発育成績及び産肉成績について、一元配置法による分散分析で行い、試験区間の差の検定はTukeyの多重検定により行った。官能評価の統計処理は二項検定（両側検定）により行った。

## 結果及び考察

### 1 酒粕の栄養成分

酒粕の一般栄養成分、ぶどう糖・アルコール、アミノ酸含量を表1に示した。CP含量は、田中ら<sup>7)</sup>はCP14.1%、また、佐藤ら<sup>5)</sup>は蒸米仕込み酒粕ではCP7.3%、液化仕込み酒粕ではCP22.4%で、液化粕は蒸米粕に比べ、CPは高かったと報告している。また、藤井<sup>12)</sup>は109点の酒粕（液化仕込法は13点）の一般成分分析等を調査しており、従来法では、CP5.5%から14.4%、液化仕込法では、CPは18.3%から25.3%と報告し、酒粕のCP含量が大きく異なり、ひとつの値で代表することが難しいと指摘している。本試験で供試した酒粕はCP含量から蒸米仕込み酒粕と推察された。また、藤井<sup>12)</sup>の指摘しているように、酒粕と言っても、製造方法等により、栄養成分がかなり異なるため、使用する際にはCP含量を把握し、給与することが望ましいと考えられた。

主要なアミノ酸ではリジン0.34%、メチオニン0.27%、トレオニン0.36%であった。田中ら<sup>7)</sup>はリジン

表1 酒粕の一般成分、糖類、アルコール及びアミノ酸含量 (%)

項目	原物中 (%)	アミノ酸	原物中 (%)	アミノ酸	原物中 (%)
水分	59.7	アルギニン	0.45	シスチン	0.18
粗蛋白質	10.8	グリシン	0.45	フェニルアラニン	0.45
粗脂肪	0.1	ヒスチジン	0.23	チロシン	0.50
粗繊維	0.6	イソロイシン	0.42	トレオニン	0.36
粗灰分	0.7	ロシシン	0.78	トリプトファン	0.11
ぶどう糖	16.6	リジン	0.34	バリン	0.56
アルコール分	7.2	メチオニン	0.27	セリン	0.48

0.45%、メチオニン 0.47%、トレオニン 0.52%と報告しており、今回の供試した酒粕はそれに比べ、低い値であった。これは CP 含量が低いためと考えられ、CP 中含量当たりによれば、各アミノ酸含量は大きな差はないと考えられた。

## 2 酒粕の給与時期の検討

酒粕の給与時期が生産性及び経済性に及ぼす影響については表 2 に示した。増体量は酒粕給与時期による差は認められなかった。酒粕摂取量（乾物）は酒粕の給与時期が早いほど多くなり、それに伴い、配合飼料摂取量（乾物）は有意に減少した ( $P<0.05$ )。総乾物摂取量に占める酒粕の割合は 4 週齢開始区では 9.2%であった。総乾物摂取量、飼料要求率、生存率については、差は認められなかった。酒粕を給与した区がいずれも飼料費が安くなり、収支差額は対照区に比べ優れた。産肉成績については表 3 に示した。産肉成績はいずれの項目にも差が認められなかった。これらのことから、酒粕を 4 週齢時から給与しても生産性、産肉性等には影響ないことが示された。

## 3 酒粕の給与量の検討

試験 1 の結果から、4 週齢時から酒粕を給与しても影響がなかったことから、試験 2 では酒粕は 4 週齢時より給与した。酒粕の給与量が生産性及び経済性に及ぼす影響については表 4 に示した。増体量は酒粕給与量による差は認められなかった。酒粕摂取量（乾物）は酒粕の給与量が多いほど多くなり、それに伴い、配合飼料摂取量（乾物）は有意に減少した ( $P<0.05$ )。総乾物摂取量に占める酒粕の割合は酒粕 20%区では 10.1%で、酒粕 40%区では 20.4%であった。総乾物摂取量、飼料要求率及び生存率は、差は認められなかった。また、酒粕の給与量が多いほど飼料費が安くなり、収支差額が優れた。田中ら<sup>7)</sup>はブローラーで餌付けから乾燥酒粕を 30%添加した区では、増体量は有意に低く、また、飼料摂取量、飼料要求率も低い傾向にあり、10%以内

であれば利用可能と報告している。今回、田中ら<sup>7)</sup>が推奨している給与量よりも多い酒粕を給与しても増体量、乾物摂取量、飼料要求率等は対照区と同等であった。生のままであれば、嗜好性も良いが、乾燥してくると粘着性が強くなることが観察され、このことが嗜好性等に影響を及ぼすのではないかと考えられた。また、笠原ら<sup>8)</sup>は液化仕込みの清酒粕を魚粉と代替した飼料で試験を実施しており、リジンを追加すれば魚粉配合飼料と同等になったと報告しており、リジン等の不足が考えられ、酒粕を多く使用する場合にはこのことに留意する必要があると考えられた。また、みりん粕で同様の方法で給与した場合、増体量及び飼料要求率が改善される傾向が認められた<sup>10)</sup>が、酒粕給与では生産性は劣ることはなかったものの、改善される傾向は認められなかった。これは今回、供試した酒粕はみりん粕に比べ、CP が低く、主要なアミノ酸含量が低いことがその理由の 1 つと考えられた。また、山下ら<sup>13)</sup>は温度による清酒粕の成分変化について調査し、アミノ酸及び直接還元糖量は 1~2 週間で急増するが、温度が 40℃以上では減少すると報告している。本試験で用いた酒粕は 2 つの試験のいずれも最大 14 週間、常温保存しており、生産性には影響がなかったが、保存中に褐変や軟化等の変化が認められ、アミノ酸及び糖量が減少したことも考えられ、このことが影響した可能性もあると考えられた。産肉成績については表 5 に示した。いずれの項目にも差は認められなかった。官能評価の結果を表 6 に示した。その結果、ジューシーさで酒粕が有意に優れた ( $P<0.05$ ) が、全体の好ましき等、他の項目については差が認められず、酒粕を給与しても食味には影響がないと考えられた。笠原ら<sup>8)</sup>は焼いたもも肉の加熱香気は清酒粕を給与した方が有意に強かったと報告している。また、佐藤ら<sup>5)</sup>は豚肉で酒粕（特に液化粕）の風味の評価が良かったと報告しており、今回用いた酒粕と異なった酒粕を給与すれば、官能評価が高

表 2 酒粕の給与時期が肉用名古屋種の生産性及び経済性に及ぼす影響 (4~18 週齢)

区 分	18 週齢 時体重 (g)	増体量 (g)	乾物摂取量(g)			飼 料 要求率	生存率 (%)	売 上 価 格 (円)	飼料費 (円)	収 支 差 額 (円)
			酒 粕 摂取量	配合飼料 摂取量	摂取量 合計					
対 照 区	2888	2449	—	9213 <sup>a</sup>	9213	3.76	97.3	1502	471	1031
4 週 齢 区	2934	2495	814 <sup>a</sup>	8071 <sup>ab</sup>	8886	3.56	98.7	1526	447	1079
6 週 齢 区	2883	2443	770 <sup>b</sup>	7866 <sup>b</sup>	8636	3.53	100.0	1499	437	1062
8 週 齢 区	2954	2514	689 <sup>c</sup>	8049 <sup>ab</sup>	8738	3.48	100.0	1536	442	1094

<sup>a, b, c</sup> 異符号間に有意差あり ( $P<0.05$ )、生鳥売上価格:520 円、飼料価格(kg 当たり):中すう 45 円、酒粕 15 円

表 3 酒粕の給与時期が肉用名古屋種の産肉成績に及ぼす影響 (18 週齢、♂ n=6)

区 分	生体重 (g)	と体歩留 (%)	正肉割合(生体重比、%)				可食内臓割合(生体重比、%)				腹腔内脂肪 割合(%)
			もも肉	むね肉	ささみ	合計	心臓	肝臓	筋胃	合計	
対 照 区	2778	94.2	22.8	11.2	2.8	36.8	0.3	1.4	1.3	3.0	1.9
4 週 齢 区	2830	92.2	22.4	11.2	2.9	36.4	0.4	1.3	1.3	3.0	2.4
6 週 齢 区	2825	94.8	21.7	10.8	2.7	35.2	0.4	1.4	1.3	3.1	2.1
8 週 齢 区	2852	93.3	22.6	10.2	2.8	35.7	0.4	1.3	1.3	3.0	2.7

表4 酒粕の給与量が肉用名古屋種の生産性及び経済性に及ぼす影響 (4~18週齢)

区分	18週齢 時体重 (g)	増体量 (g)	乾物摂取量(g)			飼料 要求率	生存率 (%)	売上 価格 (円)	飼料費 (円)	収支 差額 (円)
			酒粕 摂取量	配合飼料 摂取量	摂取量 合計					
対照区	2861	2444	—	10202 <sup>a</sup>	10202	4.17	100.0	1488	528	960
酒粕20%区	2863	2446	1081 <sup>a</sup>	9539 <sup>a</sup>	10621	4.34	100.0	1489	509	979
酒粕30%区	2891	2474	1594 <sup>b</sup>	8743 <sup>b</sup>	10337	4.18	98.7	1503	488	1016
酒粕40%区	2913	2496	2104 <sup>c</sup>	8231 <sup>b</sup>	10335	4.14	100.0	1515	480	1035

<sup>a, b, c</sup> 異符号間に有意差あり( $P < 0.05$ )、生鳥売上価格:520円、飼料価格(kg当たり):高CP飼料45円、低CP飼料43円、酒粕15円

表5 酒粕の給与量が肉用名古屋種の産肉成績に及ぼす影響 (18週齢、♂ n=6)

区分	生体重 (g)	と体歩留 (%)	正肉割合(生体重比 %)				可食内臓割合(生体重比 %)				腹腔内脂肪 割合(%)
			もも肉	むね肉	ささみ	合計	心臓	肝臓	筋胃	合計	
対照区	2868	92.7	22.3	11.6	2.8	36.7	0.4	1.5	1.4	3.3	2.6
酒粕20%区	2857	94.4	21.7	11.4	2.9	36.1	0.4	1.4	1.5	3.3	2.6
酒粕30%区	2865	94.0	22.1	11.7	3.0	36.8	0.3	1.4	1.4	3.2	2.4
酒粕40%区	2912	92.7	21.5	11.6	2.8	35.9	0.4	1.4	1.3	3.1	3.3

表6 2点嗜好法による官能評価結果 (人、n=66)

項目	対照区	酒粕40%区	検定 <sup>1)</sup>
味の好ましい方	33	33	NS
香の好ましい方	28	38	NS
食感(歯ごたえ)の好ましい方	32	34	NS
ジューシーさの好ましい方	24	42	*
全体の好ましい方	34	32	NS

注1) \*:5%水準で有意差あり NS:有意差なし

くなる可能性もあり、今後、検討する必要があると考えられた。

以上のことから、酒粕は肉用名古屋種に飼料として使用でき、飼料費も低減できることが明らかになった。

## 引用文献

1. 国税庁. 統計情報. 平成29年度 3 間接税 酒税 3製  
成数量(3) 都道府県別の製成数量.  
[https://www.nta.go.jp/publication/statistics/  
kokuzeicho/sake2018/pdf/08\\_suryo.pdf](https://www.nta.go.jp/publication/statistics/kokuzeicho/sake2018/pdf/08_suryo.pdf)  
(2020.5.27参照)
2. 峰時俊貴. 酒粕の機能特性とそれを活かした商品開  
発. 日本醸造協会誌. 109(1), 11-20(2014)
3. 藤村庄, 毛利信幸, 桑田実, 中川和治, 原田修, 吉  
田和利, 大橋智子. 酒粕の高度利用技術に関する調  
査研究. 兵庫県工技セ研報. 12, 63-64(2003)
4. 有安則夫, 山田徹夫, 長尾伸一郎. 液化仕込み酒粕  
の飼料化技術の検討. 岡山農総セ畜研報2. 23-  
25(2012)
5. 佐藤正道, 廣中智希, 岡崎亮. 酒粕を活用した肉豚  
肥育技術に関する検討. 山口農林総技セ研報. 10,  
50-58(2019)
6. 田島清. 酒粕と飼料用米を用いたリキッドフィーデ  
ィングによる飼養技術の開発. エコフィード全国シン  
ポジウム2019(豚)講演要旨. 57-58(2019).
7. 田中靖志, 富家武男, 鳥飼善夫. 酒粕の養鶏飼料と  
しての価値: 酒粕の組成と利用法. 滋賀県種鶏場研  
報. 5, 29-33(1980)
8. 笠原猛, 大栗弾宏, 藤本武, 田辺創一, 澤則之, 西  
村敏英. 清酒粕と植物性油脂の給与による高品質ブ  
ロイラー生産試験. 徳島畜研報. 4, 64-73(2004)
9. 大口秀司, 宮川博充, 木野勝敏, 中村和久. 肉用名  
古屋種の発酵食品残さに関する嗜好性及び発育等へ  
の影響. 愛知農総試研報. 50, 91-94(2018)
10. 大口秀司, 宮川博充, 中村和久. 肉用名古屋種に  
おけるみりん粕給与が発育及び肉質に及ぼす影響.  
愛知農総試研報. 51, 53-59(2019)
11. 飼料分析基準研究会. 飼料分析基準注解(第三  
版). 日本科学飼料協会. 東京. P.14-30(1998)
12. 藤井力. 清酒粕の成分調査と機能性成分の安定性  
について. 第49回独立行政法人酒類総合研究所講演  
会報告. (2013).
13. 山下美由紀, 浜田浩, 小嶋操, 山城敬一. 貯蔵温  
度を異にする清酒かす熟成中の成分変化. 日本醸造  
協会誌. 77(11), 825-830(1982)