

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

大口秀司¹⁾・宮川博充¹⁾・木野勝敏¹⁾・中村和久¹⁾

摘要：県内で入手可能な発酵食品残さ(みりん粕、酒粕、焼酎粕(酒粕焼酎)、守口漬粕)の嗜好性及び発育等への影響を調査するために、肥育後期(11~13週齢)及び前期(5~7週齢)の肉用名古屋種に配合飼料と各種発酵食品残さを選択給餌し、試験を実施した。

みりん粕は肥育後期、前期のいずれにおいても嗜好性が高く、配合飼料の代替率(乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合)が高かった。酒粕は肥育後期における嗜好性、配合飼料の代替率もみりん粕と同様であったが、増体量がみりん粕に比べ有意に低かった。また、肥育前期における嗜好性は後期に比べ、やや低かった。守口漬粕及び焼酎粕は前者二つの発酵食品残さに比べ、嗜好性、配合飼料の代替率は低かった。また、守口漬粕を摂取した鶏の鶏ふん水分含量は他の発酵残さに比べ、有意に高く、特に夏場では鶏ふん形状を留めていない状況であった。

以上のことから、今回、調査した発酵食品残さでは、みりん粕は飼料としての十分利用可能であり、また、酒粕も給与量、給与時期を考慮すれば利用可能と考えられた。

キーワード：肉用名古屋種、発酵食品残さ、選択給餌、嗜好性

緒言

愛知県は食品製造業の出荷額が全国的にも上位に位置し、なかでも醸造産業が盛んで、発酵食品残さが多く発生している。発酵食品残さを含む食品残さの多くは高水分含量で排出されるため、完全配合飼料の利用を前提とした給餌システムで利用するには乾燥させることが必要であるが、乾燥コストが発生するため、その利用はあまり進んでいない。

Yasarら¹⁾、Tadtiyanantら²⁾、Okanら³⁾はブロイラー、産卵鶏、日本ウズラそれぞれにおいて、配合飼料に水を添加するウェット給餌により、発育や飼料要求率の改善ができたと報告しており、高水分の発酵食品残さを利用することにより、生産性改善の可能性が考えられる。

高水分の発酵食品残さを給与する方法として、選択給餌⁴⁾(Choice feeding)が利用できると考えられる。選択給餌はエネルギー及び蛋白質+ビタミン・ミネラルを主体とする2種類の飼料原料を鶏自身が選択できる方法で、これに基づき、配合飼料の給餌ラインとは別に塩パイプ等を給餌器にして生の発酵食品残さを給与する方法が有効と考えられる。しかしこの方法で飼料を給与するためには、発酵残さの嗜好性を明らかにしておくことが重要な要素となる。

そこで、本県特産の肉用名古屋種において、県内で入手可能な発酵食品残さの肉用名古屋種における嗜好性及び発育等に及ぼす影響について調査したので、報告する。

材料及び方法

試験1 肉用名古屋種における肥育後期の選択給餌試験

1 供試鶏及び供試飼料

2016年5月11日餌付けの肉用名古屋種雄112羽を供試した。餌付けから4週齢までは幼すう用飼料(CP21%-ME2950 kcal/kg)を、4週齢から試験終了時までには中すう用飼料(CP18%-ME2850 kcal/kg)を給与した。発酵食品残さは県内で入手可能なものとして、みりん粕、酒粕、焼酎粕(酒粕焼酎)、守口漬粕(塩漬けした守口大根を酒粕及びみりん粕で漬け込む際に発生する残さ)を選定した。

2 試験区分及び試験方法

供試羽数は1試験区当たり7羽とし、4反復とした。試験開始1週間前に各区の体重が等しくなるように組換え、1週間の馴致期間を設けた後、11から13週齢までの2週間(8月1日~15日)、試験を実施した。

選択給餌試験は1ケージの給餌器を図1のように、二

本研究の一部は東海畜産学会平成29年度研究発表会(2017年12月)において発表した。

¹⁾畜産研究部

(2018.9.5 受理)

つに区切り、配合飼料と各種発酵食品残さを同時に給与し、鶏に選択させて、各種発酵食品残さ及び配合飼料の摂取量を調査した。なお、配置場所による嗜好性の偏りを避けるため、各試験区に左側に発酵食品残さ、右側に配合飼料を給与する区、その逆に給与する区をそれぞれランダムに2区、合計4区を配置した。給餌方法については、配合飼料及び発酵食品残さの給与は9時に1日1回給与した。配合飼料は自由摂取とし、発酵食品残さは残飼がなくなるべくでないように、最初に少量を給与し、翌日に残飼がなかった発酵食品残さについては順次、給与量を増加させた。残飼があったものは廃棄し、新しいものを給与した。乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合が50%を超えるものについては栄養バランスを考慮し、30から40%程度になるように制限して給与した。

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、それ以降は開放式鶏舎でケージ飼いとされた。ケージは間口90 cm×奥行60 cm×高さ45 cmの中大すうケージで各ケージに収容した。飲水はニップルドリンカーによる自由飲水とした。また、点灯は行わず、自然日長下で飼育した。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

試験開始時及び終了時に体重を測定し、その差を増体量とした。飼料摂取量及び発酵食品残さ摂取量は残飼を毎日9時に測定し、給与量から残飼量を引いたものとした。各種発酵食品残さの栄養成分は飼料分析基準注解(第三版)⁵⁾により、分析した。各種発酵食品残さの水分含量から乾物割合を算出し、飼料摂取量に乾物率を乗じて、乾物摂取量を算出した。生存率はへい死鶏を記載し、試験終了時羽数を試験開始時羽数で除して算出した。鶏ふん水分含量は各試験区4反復として、2日間分(8月9日～10日)の鶏ふんを採取し、60℃で48時間乾燥し風乾物率を算出し、風乾物を粉碎機で粉碎したものを135℃で2時間乾燥することで水分含量を測定した。

試験2 肉用名古屋種に対する肥育前期の選択給餌試験

2016年8月24日餌付けの肉用名古屋種雄160羽を供試した。供試飼料及び飼養管理は試験1と同様とした。各区供試羽数は1試験区当たり10羽とし、4反復とした。試験開始1週間前に各区の体重が等しくなるように組換え、1

週間の馴致期間を設けた後、5から7週齢までの2週間(9月28日～10月12日)、試験を実施した。試験方法及び調査項目は試験2と同様とした。

結果及び考察

1 発酵食品残さの栄養成分値

発酵食品残さの乾物当たりの栄養成分値の分析結果を表1に示した。乾物はみりん粕が58.4%、酒粕が46.0%、焼酎粕が7.2%、守口漬粕が42.9%で、焼酎粕は液体であり、守口漬粕は流動性が他の2種類の残さに比べて、高かった。粗蛋白質はみりん粕が31.5%、酒粕が22.8%、焼酎粕が48.6%、守口漬粕が12.8%で、焼酎粕が最も高かった。粗脂肪はみりん粕が1.7%、酒粕が0.4%、焼酎粕が20.8%、守口漬粕が2.1%で、焼酎粕が最も高かった。粗灰分はみりん粕が1.2%、酒粕が3.5%、焼酎粕が8.3%、守口漬粕が22.8%で、守口漬粕が最も高かった。鈴木と栗田⁶⁾は守口漬粕の食塩相当量は原物で9.2%と報告している。このため、守口漬粕の灰分含量が高くなったと考えられた。

2 肥育後期における選択給餌試験

各区における乾物摂取量に占める発酵食品残さ割合の推移を図2に示した。みりん粕及び酒粕は給与すると数時間後には摂取し始め、その後も継続的に摂取し、給与量のほぼすべてを摂取することが観察された。一方、焼酎粕及び守口漬粕は給与しても、前者に比べ、摂取し始めるのに時間がかかる傾向が見られ、摂取しても断続的に少量しか摂取しないため、翌日に残っていることが観察された。みりん粕及び酒粕は給与量の増加に伴い、その摂取量も増加したため乾物摂取量に占める割合はそれぞれ63.5%、46.7%まで増加した。そのため、給与量を制限し、その後はそれぞれ30から40%程度、20から30%程度で推移した。また、乾物摂取量に占める配合飼料の割合はみりん粕及び酒粕いずれもその摂取量増加に伴い、減少する傾向がみられた。焼酎粕は給与量を増加させても、増加しなかったため、乾物摂取量に占める割合は1から2%程度で推移した。守口漬粕は慣れるに従い徐々にその摂取量は増え、乾物摂取量に占める割合は15%前後で推移した。試験1の飼料摂取量及び増体量の結果を表2に示した。発酵食品残さの原物摂取量はみりん粕



図1 選択給餌による嗜好性試験の実施状況

表1 供試発酵食品残さの栄養成分(乾物中)の分析値(%)

区分	みりん粕	酒粕	焼酎粕	守口漬粕
乾物	58.4	46.0	7.2	42.9
粗蛋白質	31.5	22.8	48.6	12.8
粗脂肪	1.7	0.4	20.8	2.1
粗灰分	1.2	3.5	8.3	22.8

及び酒粕が焼酎粕及び守口漬粕に比べ、有意に多かった。それに伴い、配合飼料の摂取量はみりん粕及び酒粕が焼酎粕及び守口漬粕に比べ、有意に減少した。また、乾物摂取量についても同様の傾向であった。増体量はみりん粕と酒粕の間に有意な差が認められた。田中ら⁷⁾はブロイラーでの乾燥酒粕10%給与区と対照区とでは差はなかったが、30%給与区は有意に増体量が少なかったと報告している。本試験での乾物摂取量に占める酒粕の割合は試験期間の平均で約27%であることから、酒粕の割合が比較的高かったことが影響した可能性が考えられた。生存率については、差は認められなかった。鶏ふんの水分含量は守口漬粕区で他の発酵食品残さ区に比べ、明らかに多く、他の発酵食品残さ区は鶏ふんの形状を留めているが、守口漬粕区ではその形状を留めておらず、水様状であった。配合飼料及び守口漬粕の食塩含量から計算すると、食塩摂取量は2.8%と計算される。これは要求量の0.15%の約20倍と考えられる。Scottら⁸⁾は過剰な食塩を排泄するため、飲水量が増加し、その結果、ふん中の水分含量が顕著に増加するとしている。今回、守口漬粕を給与した区の鶏ふん水分が水様状となったのはこれらの理由が考えられた。

3 肥育前期における選択給餌試験

各区における乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合

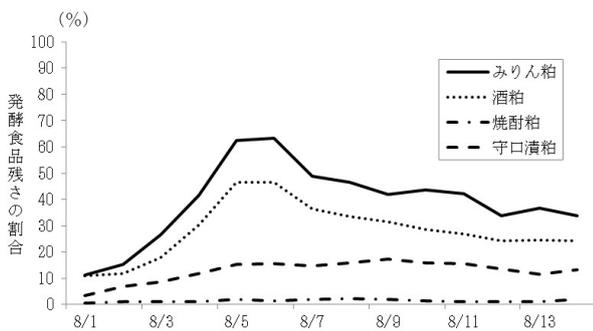


図2 肥育後期における乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合の推移(試験1)

の推移を図3に示した。みりん粕及び酒粕の乾物摂取状況は肥育後期と同様であった。みりん粕は肥育後期と同様に給与量を増加させると、その摂取量は増加し、乾物摂取量に占めるみりん粕の割合は最大44.2%であった。また、その摂取量の増加に伴い、乾物摂取量に占める配合飼料の割合は減少する傾向が認められた。しかし、酒粕は肥育後期とは異なり、肥育前期では給与量を増加させても、摂取量は後期ほど増加せず、最大19.7%までであった。酒粕については、週齢により、その嗜好性が異なることが示唆された。みりん粕と酒粕との間に、週齢による嗜好性に差がみられた理由の一つとして、アルコール含量の違いが考えられ、今後、検討する必要がある。

焼酎粕及び守口漬粕の摂取状況は肥育後期と同様であった。焼酎粕は肥育後期と同様に給与量を増加させても、その摂取量は増加せず、焼酎粕の乾物摂取量に占める割合は1%前後で推移した。守口漬粕は肥育後期とは異なり、時間が経過してもその摂取量は増加せず、乾物摂取量に占める割合は3%前後で推移した。また、守口漬粕においても週齢により、嗜好性が異なることが示唆された。

試験2の結果を表3に示した。原物摂取量は肥育後期と同様でみりん粕及び酒粕が焼酎粕及び守口漬粕に比べ、有意に多かった。それに伴い、配合飼料の摂取量は肥育後期と同様にみりん粕及び酒粕が焼酎粕及び守口漬粕に

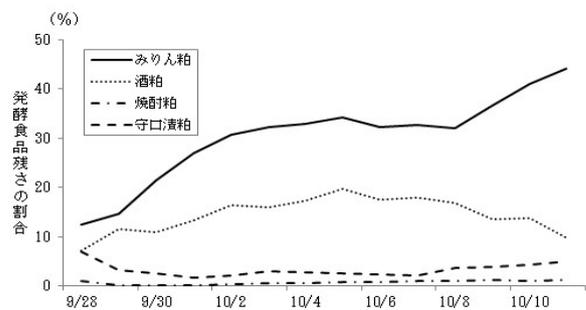


図3 肥育前期における乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合の推移(試験2)

表2 肥育後期における各種発酵食品残さの嗜好性試験結果(試験1、12~14週齢)

区 分		みりん粕区	酒 粕 区	焼酎粕区	守口漬粕区
原物摂取量 (g/日/羽)	配合飼料	67.2 ^a	82.9 ^b	106.7 ^c	98.0 ^c
	食品残さ	60.7 ^b	58.6 ^b	18.5 ^A	28.9 ^A
	合 計	127.9	141.5	125.2	126.9
乾物摂取量 (g/日/羽)	配合飼料	58.8 ^a	72.5 ^b	93.4 ^c	85.8 ^c
	食品残さ	35.4 ^D	27.0 ^C	1.3 ^A	12.4 ^B
	合 計	94.2	99.5	94.7	98.4
試験開始時体重(g)		1860.0	1864.0	1858.0	1854.0
試験終了時体重(g)		2267.0	2203.0	2230.0	2229.0
増体量(g)		407.0 ^b	339.0 ^a	373.0 ^{ab}	375.0 ^{ab}
生存率(%)		100.0	100.0	100.0	100.0
鶏ふん水分(%)		86.0 ^A	86.0 ^A	84.7 ^A	93.7 ^B

A、B、C、D：異符号間に有意差あり ($P < 0.01$)、 a、b：異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)

表3 肥育前期における各種発酵食品残さの嗜好性試験結果(試験2、5~7週齢)

区 分		みりん粕区	酒粕区	焼酎粕区	守口漬粕区
原物摂取量 (g/日/羽)	配合飼料	57.2 ^A	69.2 ^B	83.0 ^C	80.1 ^C
	食品残さ	36.9 ^C	22.2 ^B	8.1 ^A	5.6 ^A
	合 計	94.1	91.4	91.1	85.7
乾物摂取量 (g/日/羽)	配合飼料	50.0 ^A	60.5 ^B	72.6 ^C	70.1 ^C
	食品残さ	21.5 ^C	10.2 ^B	0.6 ^A	2.4 ^A
	合 計	71.6	70.7	73.2	72.5
試験開始時体重(g)		510.0	510.0	511.0	510.0
試験終了時体重(g)		1028.0	996.0	1018.0	1008.0
増体量(g)		518.0	486.0	507.0	499.0
生存率(%)		100.0	100.0	100.0	97.5
鶏ふん水分(%)		81.0 ^A	80.1 ^A	80.9 ^A	85.3 ^B

A、B、C：異符号間に有意差あり($P < 0.01$)

比べ、有意に減少した。また、乾物摂取量においても同様の傾向であった。増体量、生存率は差は認められなかった。また、鶏ふんの水分含量は肥育後期と同様に守口漬粕区で他の発酵食品残さに比べ、明らかに多かったが、鶏ふんの形状は留めていた。これは試験期間が秋であり、飲水量が試験1に比べ、少なかったことによると考えられた。

選択給餌で利用するための発酵食品残さに求められる条件としては、嗜好性が高いこと、配合飼料の代替率が高いこと(乾物摂取量に占める発酵食品残さの割合が高いこと)、発育に悪影響がないこと、鶏ふんの水分含量が高くないこと、常温で保存が可能など等があげられる。みりん粕は保存期間中、特に高温期に褐変化等の性状変化が認められた以外は、特に問題は認められなかった。酒粕は発育がやや劣ること、肥育前期では嗜好性がやや低い等の問題点はあるものの、給与量、給与時期等を考慮すれば、利用可能と考えられた。また、保存期間中、みりん粕と同様に、特に高温期に褐変化及び軟化等の性状変化がみられたが、腐敗は認められなかった。焼酎粕は乾物当たりの飼料価値は高いものの、原物は液状で乾物率が低く、嗜好性、配合飼料の代替率が劣ることから、現状のままでは利用は難しいと判断された。焼酎粕は腐敗しやすいと言われている⁹⁾が、保存期間内では腐敗までには到らなかった。守口漬粕は鶏ふん水分含量が他に比べ明らかに高く、利用は難しいと言える。また、保存期間中は軟化等の性状変化はみられたが、腐敗は認められなかった。

以上のことから、今回、調査した発酵食品残さでは、みりん粕は選択給餌することで飼料として十分利用可能であり、また、酒粕も給与量、給与時期を考慮すれば利用可能と考えられた。保存期間中、いずれも密閉した状態で常温保存したが、褐変化等の性状の変化はあったが、腐敗等は認められなかった。また、これらの残さは給与後、日数が経過するにつれて硬くなり、嗜好性が極

端に悪くなるため、摂取量に応じて、給与量を調整する等の工夫が必要がある。

引用文献

1. Yasar, S and Forbes, J. M. Effects of wetting and enzyme supplementation of wheat-based foods on performance and gut responses of broiler chickens. *British Poultry Sci.* 38 Supplement, S43-S44(1997)
2. Tadiyanant, C., Lyons, J. J. and Vandepopuliere, J. M. Influence of wet and dry feed on laying hens under heat stress. *Poultry Sci.* 70, 44-52(1990)
3. Okan, F., Kutlu, H. R., Baykal, L and Canogullari, S. Effect of wet feeding on laying performance of Japanese quail maintained under high environmental temperature. *British Poultry Sci.* 37 Supplement, S43-S44(1997)
4. Henuk, Y. L and Dingle, J. G. Practical and economic advantages of choice feeding systems for laying poultry. *World's Poultry Sci. J.* 199-208(2002)
5. 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)
6. 鈴木雅大, 栗田隆之. 肥育豚に対する守口漬残さの給与が豚の嗜好性及び水分出納に及ぼす影響. *愛知農総誌研報.* 49, 139-142(2017)
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. Scott, M. L., Nesheim, M. C and Young, R. J. 家禽栄養学. 田先威和夫監訳. 養賢堂. 東京. p. 310-315(1983)
9. 林國興. 焼酎粕の飼料利用. *日本暖地畜産学会報.* 55 (2), 101-107(2012)