

乾燥調製した出汁しぼり粕の給与が肉用名古屋種の 生産性及び肉質に及ぼす影響

小林慧三¹⁾・桑原正樹²⁾・中村明弘¹⁾・宮川博充¹⁾

摘要:4週齢の肉用名古屋種に、乾燥調製した出汁しぼり粕と市販配合飼料を混合した飼料(出汁しぼり粕飼料)を4~8週齢、4~10週齢及び4~12週齢の間給与し、その後、出荷まで10、8及び6週間の無給与期間を設けることにより、肉質及び食味に与える影響と発育初期の増体効果について検討した。出荷となる18週齢時における肉質、脂肪酸組成及び食味について、出汁しぼり粕飼料を給与した区と市販配合飼料のみを給与した対照区との間に有意差は認められず、鶏肉への負の影響はみられなかったが、鶏肉中のn-3系多価不飽和脂肪酸含有量の増加効果もみられなかった。また、18週齢時の増体量、乾物摂取量及び飼料要求率について、対照区との間に有意差は認められなかった。しかし、4~8週齢までの発育初期段階における出汁しぼり粕飼料給与区の増体量は高い傾向($P < 0.1$)であり、飼料要求率は対照区との間で有意差が認められた($P < 0.05$)。

キーワード:肉用名古屋種、出汁しぼり粕、肉質、食味、初期発育

緒言

煮干しや鰹節から出汁を取る過程で発生する残渣の出汁しぼり粕は、蛋白質やDHAに代表されるn-3系多価不飽和脂肪酸を多く含んでおり、鶏用飼料としての利用価値が高い。これまでの研究¹⁾により肉用名古屋種では、未乾燥の出汁しぼり粕でも保存性を高めることで飼料として利用できることが示された。しかし、食味官能試験におけるもも肉の評価について、一部のパネルから魚臭さを感じたというコメントがみられ、出汁しぼり粕飼料を用いる際には魚臭さが鶏肉に移行しないよう出荷前の一定期間を避けて給与するなどの工夫が必要であることが示唆された。そこで第1の目的として出荷前の出汁しぼり粕の無給与期間を6、8、10週間とし、鶏肉の肉質及び食味に問題の無い期間を明らかにすることとした。また、8週齢以降の発育後期段階の肉用名古屋種に、出汁しぼり粕を給与し蛋白質摂取量を多くしても体重の増加につながらず、期待された増給の効果がみられなかった¹⁾。一方、これまでに4~8週齢の発育初期段階における肉用名古屋種に出汁しぼり粕を給与した報告はなく、出汁しぼり粕の給与を4週齢からとし、発育初期の増体効果を明らかにすることを第2の目的とした。

前報¹⁾において肉用名古屋種では週齢が進むにつれ選択給餌方式の出汁しぼり粕の給与量全量を摂取できない個体があったため、本研究では、乾燥調製した出汁しぼり粕

(CP67%-ME3070 kcal/kg,水分8.6%)を市販配合飼料に原物重量比で6%となるように配合し、均一に摂取できるようにした。

材料及び方法

1 供試鶏及び飼養管理

2021年5月26日餌付けの肉用名古屋種480羽を供試した。餌付けから4週齢までは電熱バッテリー育雛器で飼育し、全てブロイラー肥育前期用飼料(CP24.0%-ME3030 kcal/kg)で飼養した。以降は開放式鶏舎で平飼い飼育し、飼料は自由摂取させた。また飼育密度が1 m²当たり約10羽となるように間口175 cm×奥行180 cmの1区画に30羽ずつ収容した。その他の飼養管理は当場の慣行法により行った。

2 試験区分

試験期間は4~18週齢まで(2021年6月24日~9月27日)とし、全試験区とも16から18週齢までは休薬飼料である大すう用飼料(CP14%-ME2750 kcal/kg)を給与した。試験区分は、4週齢以降16週齢まで市販の中すう用飼料(CP18%-ME2850 kcal/kg)のみを給与する区(対照区)、出汁しぼり粕飼料(CP21%-ME2860 kcal/kg)を4~8週齢時に給与し、その後16週齢まで中すう用飼料を給与する区(4週間区)、同じく4~10週齢時に給与する区(6週間区)、同じく4~12週齢時に

本研究の一部は日本家禽学会2022年度秋季大会(2022年9月)において発表した。また、本研究は令和3年度地域飼料資源循環促進事業により実施した。

¹⁾畜産研究部 ²⁾畜産研究部(現中央家畜保健衛生所)

(2023.9.8受理)

給与する区(8週間区)の4区分を設け、各区4反復とした。

3 調査項目

(1) 発育性

体重は4、8、12、16及び18週齢時に測定し、各測定週齢時の体重の差を増体量とした。各飼料の摂取量は、体重測定と同じ週齢で残飼を測定し、給与量から残飼量を引いたものとし、これに乾物率を乗じて乾物摂取量を算出した。飼料要求率は、乾物摂取量を増体量で除して算出した。

(2) 産肉性及び脂肪酸組成

産肉調査については、生体重に対する各部位の重量割合を求めた。肉色は、採取したもも肉及びむね肉を用い、色差計カラーエースTC-8600A(有限会社東京電色、東京)で、もも肉は半腱様筋内面、むね肉は浅胸筋内面をそれぞれ測定した。ドリップロス率は、左側のもも肉及びむね肉を用い、ペーパータオルを用いて水分を除いた後、それぞれ重量を測定した。その後、ペーパータオルで肉を包み、チャック付きビニール袋に入れて密封し、4.0°Cに設定したインキュベーターMIR-152(三洋電機株式会社、大阪)内で静置した。48時間後のもも肉及びむね肉の重量と予め測定しておいたペーパータオルとチャック付きビニール袋の重量との差をドリップロス重量とし、これを初期重量で除し、100を乗じてドリップロス率を算出した。脂肪酸組成については中村ら¹⁾の方法に従いサンプルを作成し、一般財団法人食品環境検査協会清水事業所(静岡)に外部委託し、ガスクロマトグラフ法にて分析した。

(3) 食味

食味官能試験は中村ら¹⁾の方法に従い、試験直前まで-30°Cで保存し、対照区と8週間区のもも肉とむね肉(共に皮付き)を用いて実施した。ただし、供試する鶏肉のサイズは50 mm×15 mm×厚さ10 mm、加熱条件はもも肉が230°Cで表裏

それぞれ160秒間、むね肉が同じ温度で表裏それぞれ120秒間に変更した。試験場職員37名をパネルとし、男女の内訳はそれぞれ27人と10人で、年代の内訳はそれぞれ20代8人、30代2人、40代7人、50代18人、60代2人であった。試験は味、香り、食感、やわらかさ及び総合評価の5項目について、どちらが好ましいかを調査した。

4 統計処理

上記調査項目について、フリーソフトR²⁾を用いて統計処理を行った。各データにおける平均値の差の検定はHolm法による多重比較(5%有意水準で検定)を行い、2点比較法による食味官能試験の結果については二項検定³⁾を行った。

試験結果

1 発育性

試験期間の発育成績を表1に示した。4~8週齢までの期間について、4、6及び8週間区の増体量は対照区に比べ高い傾向であった($P < 0.1$) (表1)。乾物摂取量及び飼料要求率は対照区と比べて低く、乾物摂取量は対照区と8週間区の間で、飼料要求率は対照区と4、6及び8週間区の間で有意差が認められた($P < 0.05$) (表1)。8週齢以降の期間並びに試験期間中の増体量、乾物摂取量、飼料要求率及び生存率(未掲載データ)には各区の間に有意差は認められなかった(表1)。

2 産肉性及び脂肪酸組成

生体重に対する各部位の重量割合を表2に示した。各部位の重量割合について、各区の間に有意な差は認められなかった。また、肉色の明度(L値)、赤色度(a値)及び黄色度(b値)

表1 羽あたりの増体量、乾物摂取量及び飼料要求率

試験区	4週齢		4~8週齢		8~12週齢		
	体重(g)	増体量(g)	乾物摂取量(g)	飼料要求率	増体量(g)	乾物摂取量(g)	飼料要求率
対照区	462	758	1845 ^a	2.44 ^a	845	2505	2.97
4週間区	462	789	1812 ^{ab}	2.30 ^b	848	2510	2.96
6週間区	462	801	1828 ^{ab}	2.28 ^b	820	2486	3.03
8週間区	462	781	1796 ^b	2.30 ^b	862	2502	2.90

増体量(g)	12~16週齢		16~18週齢		全期間(4~18週齢)			
	乾物摂取量(g)	飼料要求率	増体量(g)	乾物摂取量(g)	飼料要求率	増体量(g)	乾物摂取量(g)	飼料要求率
634	2857	4.51	254	1747	6.88	2491	8954	3.59
646	2842	4.40	245	1797	7.33	2528	8961	3.54
632	2821	4.48	256	1782	6.96	2508	8917	3.56
611	2900	4.78	276	1813	6.57	2529	9011	3.56

a,b:同列異符号間に有意差あり($p < 0.05$)

表2 生体重に対する各部位の重量割合(%)

試験区	と体歩留	正肉割合				可食内臓割合				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	91.4	21.5	11.2	2.9	35.6	0.4	1.4	1.3	3.1	1.7
4週間区	91.5	21.5	10.5	2.9	34.9	0.4	1.3	1.5	3.2	1.5
6週間区	90.0	21.3	11.0	2.9	35.2	0.4	1.4	1.3	3.1	1.9
8週間区	91.5	21.5	10.9	2.9	35.3	0.4	1.4	1.4	3.2	1.7

n=6

表3 肉色及びドリップロス率

試験区	肉色(むね肉)			肉色(もも肉)			ドリップロス率(%)	
	L	a	b	L	a	b	もも肉	むね肉
対照区	47.8	7.4	8.4	36.2	16.9	7.1	4.9	6.4
4週間区	48.5	7.3	8.3	36.4	16.9	7.0	5.0	7.3
6週間区	47.0	7.9	9.0	36.8	17.0	7.4	4.9	7.8
8週間区	47.5	7.9	9.1	37.0	16.7	7.4	5.2	6.7

n=6

と、ドリップロス率を表3に示した。各区の間に有意な差は認められなかった。また、皮付き鶏肉の脂肪酸組成を表4に示した。もも肉及びむね肉について、各区の間に有意な差は認められなかった。

3 食味

対照区と8週間区のもも肉及びむね肉を用いた食味官能試験の結果をそれぞれ表5及び表6に示した。各項目に有意な差は認められなかった。なお、最も人数差が大きかったのはもも肉の総合評価項目であり、そのP値は0.19であった。

考察

生育性調査では、18週齢(出荷時)における出汁しぼり粕飼料給与区との増体量、乾物摂取量及び飼料要求率は対照区と同等であった。一方、4~8週齢における増体量は対照区よりも出汁しぼり粕給与区で高くなる傾向($P < 0.1$)で、乾物摂取量は低く、飼料要求率は有意に優れた。ブロイラーの雄において、3~8週齢時にCP16、20、24及び28%の飼料を給与した場合、CP水準が高い方がより発育が良い傾向にあることが報告されており⁴⁾、本研究の4~8週齢までの結果と合致した。肉用名古屋種において春餌付けのヒナは秋餌付けに比べて夏季の猛暑のため4~8週齢までの発育初期段階で顕著に発育が遅れ⁹⁾、経済的被害が発生することが問題となっている。本結果は、出汁しぼり粕が春餌付けの肉用名古屋種における初期発育の改善対策として活用できる可能性を示唆するものであった。一方で、8週齢以降は対照区(CP18%)より、CP水準の高い出汁しぼり粕飼料(CP21%)を摂取した6及び8週間区において、増体量に顕著な増加が認められなかった。この結果は、中村らの前報を支持するものであった。

産肉性及び脂肪酸組成調査については、各部位の歩留まり、発育度合、脂肪蓄積量、色素沈着度合及び肉締まりが食

味に影響する可能性がある。このため産肉性調査で、生体重に対する各部位重量割合、肉色、ドリップロス率を評価した。その結果、各区の間に有意差は認められず、各部位が正常な発育であることが確認できた。また、もも肉及びむね肉に含まれる各種脂肪酸についても、各区の間に有意差は認められず、前報¹⁾の様に8週齢以降での出汁しぼり粕給与により鶏肉中のn-3系多価不飽和脂肪酸の割合が高まる現象は確認できなかった。肉用名古屋種におけるMEの要求量は発育の初期が高い⁵⁾ため、4週齢の発育初期段階から摂取されたエネルギー効率の良いn-3系多価不飽和脂肪酸類は、発育のエネルギー源として積極的に分解されてしまい、鶏肉中に残存しなかったと推察された。

食味官能評価について、一般に魚粉の割合が高い飼料を鶏に給与すると魚臭さが肉に移行し、品質を損なうとされている^{6,7)}。さらに部位に関しては、この魚臭さがもも肉やむね肉より脂肪含量が高い皮で強く感じられることが知られている^{6,7)}。よって本研究では皮付きの鶏肉を用いて食味官能評価を実施した。その結果、味、香り、食感、やわらかさ、総合評価のすべての項目において、出汁しぼり粕の無給与期間が最も短い8週間区と対照区との間に有意な差は認められなかった。前報で出汁しぼり粕飼料を用いる際には、出荷前の一定期間を避けて、給与期間を制限するなどの工夫が必要であると示唆された¹⁾が、本研究により最大でも出荷前の6週間(12~18週齢)の出汁しぼり粕飼料無給与期間を設ければ十分であることが示された。

以上のことから、肉用名古屋種に出荷前6週間を避けて出汁しぼり粕を給与すれば、対照区と同等の生産成績及び産肉成績が得られ、鶏肉中のn-3系多価不飽和脂肪酸含有量は増加しないものの、味や香りに負の影響を及ぼさないことを明らかにした。また、4~8週齢の発育初期段階において、出汁しぼり粕飼料は肉用名古屋種の増体に有効であることが示唆された。

表4 皮付き鶏肉の脂肪酸組成(%)

脂肪酸	略記 ¹⁾	もも肉				むね肉			
		対照区	4週間区	6週間区	8週間区	対照区	4週間区	6週間区	8週間区
飽和脂肪酸									
ミリスチン酸	14:0	0.6	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.7	0.7
ペンタデカン酸	15:0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
パルミチン酸	16:0	23.3	23.9	24.3	24.7	24.3	24.2	25.5	25.6
ヘプタデカン酸	17:0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
ステアリン酸	18:0	6.6	6.6	6.8	6.7	6.8	7.2	7.1	7.1
小計		30.6	31.3	32.0	32.3	31.9	32.2	33.5	33.7
一価不飽和脂肪酸									
ミリストレイン酸	14:1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.2
パルミトレイン酸	16:1	5.0	5.2	5.4	5.8	4.6	4.3	4.8	5.1
ヘプタデセン酸	17:1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
オレイン酸	18:1	42.0	41.5	41.5	40.7	42.0	41.3	41.0	40.4
エイコセン酸	20:1	0.4	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3
小計		47.6	47.2	47.6	47.2	47.2	46.2	46.4	46.1
多価不飽和脂肪酸									
リノール酸	18:2(n-6)	18.9	18.8	17.9	18.2	18.6	18.9	17.5	17.9
α-リノレン酸	18:3(n-3)	0.7	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.6	0.7
エイコサジエン酸	20:2(n-6)	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
エイコサトリエン酸	20:3(n-6)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2
アラキドン酸	20:4(n-6)	1.2	1.0	1.0	0.8	1.0	1.1	1.0	0.8
ドコサテトラエン酸	22:4(n-6)	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1
ドコサペンタエン酸	22:5(n-3)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
ドコサヘキサエン酸	22:6(n-3)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
小計		21.7	21.3	20.5	20.5	21.0	21.5	19.9	20.4
n-3系多価不飽和脂肪酸小計		1.1	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	1.1	1.3
n-6系多価不飽和脂肪酸小計		20.6	20.3	19.4	19.4	20.0	20.4	18.8	19.1

1) 炭素数：二重結合数を記す

n=3

引用文献

表5 皮付きもも肉の官能評価結果 (人)

項目	味	香り	食感	やわらかさ	総合評価
対照区	23	16	23	18	24
8週間区	14	21	14	19	13
検定	NS	NS	NS	NS	NS

NS:有意差なし

表6 皮付きむね肉の官能評価結果 (人)

項目	味	香り	食感	やわらかさ	総合評価
対照区	23	20	21	17	22
8週間区	14	17	16	20	15
検定	NS	NS	NS	NS	NS

NS:有意差なし

- 中村明弘, 大口秀司, 宮川博充. ふすま及び酢粕を添加した出汁しぼり粕の給与が肉用名古屋種の生産性及び肉質に及ぼす影響. 愛知農総試研報. 54, 87-94(2022)
- R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. (2022)
- 嶋田正和, 阿部真人. Rで学ぶ統計学入門. 東京化学同人. 東京. p.92-95, 200-202(2017)
- 群馬県畜産試験場. プロイラーの雌雄別栄養水準設定に関する研究. 日本家禽学会誌. 13(2), 55-59(1976)
- 愛知県農業総合試験場養鶏研究室. 新肉用名古屋コーチン飼養管理マニュアル. 愛知. p.4-8(2019)
- 田中桂一. 高レベル n-3 系高度不飽和脂肪酸含有鶏卵・鶏肉の生産について. 北海道畜産学会報. 41, 10-22(1999)
- Leskanich, C. O. and Noble, R. C. 鳥類の卵と肉の n-3 系多価不飽和脂肪酸の操作(3). 森健治, 木村祐美, 堀口恵子, 戸塚耕二, 信沢敏一共訳. 畜産の研究. 63(10), 994-1000(2009)