

2種類の脂肪酸カルシウムのブロイラーへの給与試験

大西美弥・森西恵子¹・井上英幸・多田歩未²・石田 武²

Production performance and carcass trails of broilers fed two different calcium salts of fatty acids.

Miya ONISHI, Keiko MORINISHI, Hideyuki INOUE, Ayumi TADA, Takeshi ISHIDA

要 約

2種の脂肪酸カルシウム（大豆油及び中鎖脂肪酸）製剤をブロイラー飼料に0.2%重量代替添加し、生産性や解体成績等の調査を実施した。冬季に、え付けから56日齢まで全期間飼料添加したが、大豆油脂肪酸カルシウム添加区の♀で58日齢解体時のもも肉重量が、また、中鎖脂肪酸カルシウム添加区の♀で56日齢時体重及び58日齢解体時のむね肉及びもも肉重量が対照区に比べ有意に重かったほかは差は認められなかった。

緒 言

種々の脂肪や脂肪酸塩が家畜飼料のエネルギー源として、また、病原微生物のコントロール等を目的として用いられている。この原料となる植物油の中でも大豆油は生産量が多く、長鎖脂肪酸を多く含む。加藤ら¹⁾、Azmanら²⁾、Al-Athariら³⁾は、大豆油を含む飼料を鶏に給与し、体重や解体成績に差が認められなかったことを報告している。また、中鎖脂肪酸については、近年、種々の病原微生物に対する殺菌効果等についての報告^{4,5,6,7)}がある。

今回は、冬季にブロイラーへ2種の脂肪酸カルシウム製剤を0.2%重量飼料代替給与し、生産性等への影響について調査し、脂肪酸カルシウム製剤の飼料添加の有用性について検討した。

材料及び方法

1) 試験油脂及び基礎飼料

大豆油脂肪酸カルシウム及び中鎖脂肪酸カルシウム製剤は、油化産業株式会社より供与を受けた。各脂肪酸カルシウム及び基礎飼料の組成は次のとおりである（表1、2）。

表1 脂肪酸カルシウムの組成

	大豆油脂肪酸カルシウム	中鎖脂肪酸カルシウム
粗脂肪	82%以上	75%以上
粗灰分	26%以下	30%以下
水分	7%以下	7%以下

表2 基礎飼料

区分	代謝エネルギー	粗蛋白	給与日齢
ブロイラー肥育前期用	3,100kcal 以上	22%以上	1～21 日齢
ブロイラー肥育後期用	3,200kcal 以上	18%以上	22～49 日齢
ブロイラー肥育休薬用	3,200kcal 以上	18%以上	50～56 日齢

1 香川県東部家畜保健衛生所病性鑑定室

2 油化産業株式会社
香川畜試報告、44（2009）、42-46

2種類の脂肪酸カルシウムのブロイラーへの給与試験

2) 試験設定

平成20年12月17日え付けブロイラー（チャンキー種）360羽を用い、大豆油脂脂肪酸カルシウム給与区（試験1区）、中鎖脂肪酸カルシウム給与区（試験2区）、対照区にそれぞれ♂♀30羽ずつ2反復を設定した。両脂肪酸カルシウム給与は、基礎飼料の0.2%重量を脂肪酸カルシウム製剤で代替し、対照区は基礎飼料のみを給与した。ブロイラーの飼育は、え付けから21日齢までは電熱バタリー育雛器で、22日～56日齢は3.3㎡当たり30羽の密度で平飼い飼育した。衛生管理は当場の通常プログラムに従い管理した。

3) 調査項目及び方法

調査項目は、育成率、体重、飼料利用性、解体成績及び解体時の微生物調査を実施した。体重は、え付時及び21・35・49・56日齢時に各区全羽数について体重測定を実施した。解体は、56日齢時の体重測定で各区の平均的な体重の鶏を♂♀各6羽ずつ抽出し、58日齢に実施した。また、解体時に各区♂♀6羽ずつの結直腸内のpH、及び♂♀各3羽ずつの糞便の大腸菌群、サルモネラ菌について調査した。

4) 統計処理

データの解析には統計ソフト（StatView for Windows 5.0 : SAS Institute Inc.）を用いて、Studentのt検定により有意差検定を実施した。

成 績

1) 育成率

各区でへい死がみられたが、♂では90.0から91.7%の範囲で、♀では86.7～93.3%の範囲で、♂は1区の91.7%、♀では対照区の93.3%が最も良かった。♂♀平均では対照区の91.7%が最も良かった（表3）。

表3 育成率、飼料利用性及びプロダクションスコア(PS)

区分		育成率 (%)	56日齢時 体重(g)	飼料総消費量 (g/羽)	飼料要求率	PS
1区	♂	91.7	3,310.7	6,458.2	1.97	274.5
	♀	86.7	2,869.2	5,663.2	2.08	213.4
	平均	89.2	3,090.0	6,060.7	2.03	244.0
2区	♂	90.0	3,235.8	6,405.2	2.00	259.4
	♀	91.7	2,955.6	5,845.5	2.15	225.3
	平均	90.9	3,095.7	6,125.4	2.08	242.4
対照区	♂	90.0	3,281.0	6,468.9	2.00	264.2
	♀	93.3	2,756.4	5,811.7	2.14	214.6
	平均	91.7	3,090.0	6,140.3	2.07	239.4
平均		90.6	3,091.9	6,108.8	2.06	241.9

2) 発育体重

各区の発育体重の推移を表4に示す。試験終了時（56日齢）の体重は、♂は1区が3,310.7g、2区が3,235.8g、対照区が3,281.0gで、各試験区と対照区との間に有意な差は認められなかった。♀では、1区が2,869.2g、2区は2,955.6g、対照区は2,756.4gで、2区は対照区に比べ有意に重かった（P<0.01）。

2種類の脂肪酸カルシウムのブロイラーへの給与試験

表4 発育体重(g)

区分		え付時	21日齢	35日齢	49日齢	56日齢
1区	♂	40.3	702.6	1,580.3	2,781.6	3,310.7±480.9
	♀	40.1	640.9	1,439.8	2,417.6	2,869.2±405.6
	平均	40.2	671.8	1,510.1	2,599.6	3,090.0
2区	♂	40.0	722.3	1,559.1	2,702.6	3,235.8±186.6
	♀	40.2	651.2	1,459.3	2,531.4	2,955.6±275.9 ^a
	平均	40.1	686.7	1,509.2	2,617.0	3,095.7
対照区	♂	40.4	713.5	1,505.9	2,693.3	3,281.0±367.9
	♀	40.4	639.5	1,466.2	2,421.2	2,756.4±411.2 ^b
	平均	40.4	671.8	1,510.1	2,599.6	3,090.0

^{a b} :異符号間で有意差あり (P<0.01)

3) 飼料利用性

56日齢までの1羽当たりの飼料総消費量は、1区が♂♀平均6,060.7g、2区は6,125.4g、対照区は6,140.3gであった(表3)。飼料要求率は、♂では1.97~2.00の範囲で、♀では2.08~2.15の範囲で、ともに1区が良かった(表3)。プロダクションスコア(PS)は、 $PS = \{ (出荷体重:kg \times 育成率:%) / (出荷日齢:56日 \times 飼料要求率) \} \times 100$ で計算した。♂では259.5~274.5の範囲で1区が最も良く、♀では213.4~225.3の範囲で、ともに2区が良かった。♂♀平均では1区の244.0が最も良かった(表3)。

4) 解体成績

58日齢時の解体調査では、♂では各試験区と対照区との間に差は認められなかったが、♀では2区のむね肉重量及び両試験区のもも肉重量が対照区に対し有意に重かった(P<0.05)(表5)。

また、解体時の結直腸のpH及び微生物調査では、♂で2区の大腸菌群数が低かったほかは試験区と対照区との間に差は認められなかった(表6)。

表5 解体調査成績

区分		生体重 (g)	むね肉 (g)	ささみ (g)	もも肉 (g)	腹腔内 脂肪(g)	正肉歩留率 (%)	腹腔内 脂肪率 (%)
1区	♂	3173.7±	669.5±	142.8±	561.0±	40.3±	43.3±	1.26±
		134.6	41.8 ^a	8.6	43.0	17.5	1.4	0.53
	♀	2808.3±	571.7±	123.8±	508.5±	58.5±	42.3±	2.09±
		157.9	57.3	9.6	23.9 ^a	12.7	0.5	0.46
2区	♂	3187.7±	612.5±	132.7±	595.2±	42.7±	42.0±	1.33±
		186.6	45.7 ^b	11.2	63.3	14.5	2.0	0.41
	♀	2818.3±	593.2±	125.8±	507.3±	50.0±	43.6±	1.77±
		125.1	19.4 ^a	7.7	21.6 ^a	19.7	1.8	0.68
対照区	♂	3158.3±	631.2±	134.8±	577.8±	32.2±	42.5±	1.01±
		133.7	42.5	7.7	48.2	16.1	1.7	0.49
	♀	2708.7±	538.7±	121.3±	473.8±	46.8±	41.9±	1.71±
		135.5	44.6 ^b	7.3	22.1 ^b	21.2	2.2	0.70

平均±標準偏差、n=6、^{a b} :異符号間で有意差あり (P<0.05)

2種類の脂肪酸カルシウムのブロイラーへの給与試験

表6 結直腸の pH 及び糞便中細菌検査成績

区分		pH	大腸菌群数($\times 10^8$ /g)	サルモネラ菌
1区	♂	6.4	36.0	陰性
	♀	6.4	37.6	
2区	♂	6.3	10.9	陰性
	♀	6.4	34.9	
対照区	♂	6.4	34.4	陰性
	♀	6.3	43.3	

考 察

長鎖脂肪酸等の鶏飼料への添加給与については、まず、採卵鶏については、笹田ら⁸⁾がリノール酸を35%含有する脂肪酸カルシウム製剤を2%飼料添加することによる産卵後期の産卵成績の向上について報告している。また、小島ら⁹⁾は α -リノレン酸を多く含むアマニ油脂肪酸カルシウムを飼料添加し、効率的に卵黄中へ移行させるための添加濃度について報告している。肉用鶏については、加藤ら¹⁾が地鶏の飼料中油脂を植物性油脂(パーム油・大豆油・パームステアリン油)に代替し、体重及び解体成績に対照区と差がなかったことを報告している。Azmanら²⁾は6%大豆油を含む飼料を鶏に給与し、体重に差が認められなかったと報告している。Al-Athariら³⁾は大豆油の5%添加でブロイラーの飼料利用性に違いは認められなかったことを報告している。Pestiら¹⁰⁾はパーム油等をブロイラーに3~6%給与し体重増加に違いが認められなかったと報告している。

中鎖脂肪酸については、Okoliiら¹¹⁾がパーム核油を給与した鶏の卵のハウユニットや孵化率の向上を報告している。caprylic acidについては、Vasudevanら⁴⁾が鶏盲腸内容物における*Salmonella Enteritidis*の減少、Annamalaiら⁵⁾が牛のルーメン内容物における*Escherichia coli* O157:H7の減少、Nairら⁶⁾が牛乳中の*Staphylococcus aureus*の減少を、また、Van Immerseelら⁷⁾がcaproic acid給与による*Salmonella Enteritidis*を感染させた5日齢ヒナの盲腸内容物等からのコロニー数の有意な減少について報告している。これら脂肪酸の病原微生物に対する作用については、Russellandら¹²⁾、Van Der Wielenら¹³⁾による、微生物細胞内に取り込まれた脂肪酸の遊離による細胞内のpH及び陰イオンの減少について報告している。

今回は、2種の脂肪酸カルシウム(大豆油及び中鎖脂肪酸)製剤をブロイラー飼料に0.2%重量代替添加し、生産性や解体成績等を調査した。冬季に、え付けから56日齢までの全期間飼料添加したが、各区の育成率及び飼料利用性に差は認められなかった。56日齢時体重は、♀で2区が有意に重かった($P<0.01$)が、♂では差は認められず、また、♂♀平均体重も各区で差は無かった。また、58日齢時の解体調査では、♀で2区のむね肉重量及び両添加区のもも肉重量が対照区に比べ有意に重かったほかは、生肉重量及び生肉歩留率に差は認められなかった。しかし、腹腔内脂肪については、♂♀ともに添加区で増加する傾向がみられた。脂肪酸給与による腸内微生物等への影響についての調査も実施したが、試験区間で細菌数及び腸内のpHに差は認められなかった。

ところで、Azman²⁾らは、ブロイラーに21~41日齢の期間、大豆油を6%添加給与し、もも肉の皮ふ、むね肉、及び腹腔内脂肪中にリノール酸を主とする長鎖不飽和脂肪酸割合が増加したことを報告している。今回の試験では脂肪酸カルシウム添加区の腹腔内脂肪の増加を認めたが、脂肪酸組成についての調査は実施していない。しかし添加により脂肪酸組成が影響を受ける可能性はあると思われる。

以上の今回の試験成績からは、冬季におけるブロイラー飼育で、0.2%の大豆油及び中鎖脂肪酸カルシウム製剤の飼料添加によるブロイラーの生産性や飼料利用性への影響は認められなかった。

引用文献

- 1) 加藤由紀乃、藤原謙一郎、御幡壽、磯政男：ヘルシー鶏肉生産技術確立試験。
茨城畜産研報 40(2007)13-20
- 2) Azman,M.A.,I. H.Cerci,N.Birben: Effects of Various Fat Sources on Performance and BodyFatty Acid Composition of Broiler Chickens. *Truk J Vet Anim Sci* 29(2005)811-819
- 3) Al-Athari,A.K.,Watkins,B.A.: Distribution of trans and cis 18:1 fatty acid isomers in chickens fed defferent fats.*Poult.Sci.*,1988:67:778-786
- 4) Vasudevan,P.,Patrick,M.,Nair,M.,Annamalai,T.,Darre,M.,Khan,M.,andVenkitanarayanan,K. : In vitro incuvation of *Salmonella* Enteritidis in chicken cecal contents by caprylic acid.
*J.Appl.Poult.Res.*14(2005)122-125
- 5) Annamalai,T.,Mohan Nair,M.K.,Marek,P.,Vasudevan,P.,Shreider,D.,Knight,R.,Hoagland,T.,and Ventitanarayaman,K. : In vitro incuvation of *Escherichia coli* O157:H7 in bovine rumen fluid by carylic acid. *J.Food Prot.*67(2004)884-888
- 6) Nair,M.K.,Joy,J.,Vasudevan,P.,Hinckley,L.,Hoagland,T.A.,and Venkitanarayanan,K.S.:Antibacterial effect of caprylic acid and monocaprylin on major bacterial mastitis pathigens.
*J.Dairy Sci.*88(2005)3488-3495
- 7) Van Immerseel,F.,De Buck,J.,Boyen,F.,Bochez,L.,Pasmans,F.,Volf,J.,Sevcik,M.,Rychlik,I., Haesebrouck,F.,and Ducatelle,R.:Medium-chain fatty acids decrease colonization and invasion through *hliA* suppression shortly after infection of chickens with *Salmonella enterica* serovar Enteritidis.
*Appl.Environ.Microbiol.*70(2004)3582-3587
- 8) 笹田布佐子、秋山正英、安部正雄、石川智：リノール酸を多く含む脂肪酸 Ca 製剤及び石化海藻粉末の添加による産卵成績と卵質への影響。香川畜試研報 38(2003)55-64
- 9) 小島雄次、福原絵里子、津留崎正信、石田修三：採卵鶏におけるアマニ油脂肪酸カルシウム給与が卵黄中脂肪酸組成に及ぼす影響。福岡農総試研 15(1996)15-26
- 10) Pesti,G.M.,Bakalli,R.I.,Qiao,M.and Sterling,K.G.: A comparison of eight grades of fat as broiler feed ingredients.*Polt.Sci.*71(2002)382-390
- 11) Okolii,I.C.,Udedibie,A.B.I.:Effect of palm kernel oil treatment and method of storage on internal quality, viability,and hatchability of ferlile chicken eggs.*Tropikal Agri.*78(2001)137-140
- 12) Russell,J.B.,and Diez-Gonzalez,F.:The effects of fermentation acids on bacterial growth.
*Adv.Microb.Physiol.*39(1998)205-234
- 13) Van Der Wielen,P.W.,Biesterveld,S.,Notermans,S.,Hofstra,H.,Urlings,B.A.,and van Knapan,F.:Role of volatile fatty acids in development of cecal microflora in broiler chickens during growth.*App.Environ.Mivrobiol.*66(2000)2536-2540