

蛋白源の異なる高蛋白質飼料の給与による「ひょうご味どり」の腹腔内脂肪の抑制効果と肉質評価

龍田 健・藤中邦則・内山健太郎

要 約

「ひょうご味どり」の腹腔内脂肪蓄積を抑制する目的で、各試験区の粗蛋白質 (以下 CP という) が 20.0% となるよう魚粉 (CP 65.0%), 大豆粕 (CP 45.0%) 及びコーングルテンミール (CP 64.0%) を 29 日齢から 112 日齢 (試験終了) まで飼料添加したものと、CP 18% のものと比較し、腹腔内脂肪蓄積抑制効果及び肉質を調査した。

- 1 生体重に対する腹腔内脂肪割合は魚粉区 (4.35%)・対照区 (4.84%)・コーングルテンミール区 (4.98%)・大豆粕区 (5.00%) の順であったが有意差はなかった。
- 2 官能検査による肉質の評価は、コーングルテンミール添加区が対照区より劣っていた。
- 3 試験終了時の雌雄平均体重、飼料要求率及び正肉歩留まりは有意差がなかった。
- 4 1羽当たり飼料費及び、正肉 100g 当たり飼料費とも有意差はなかった。
- 5 CP 20% では、「ひょうご味どり」の腹腔脂肪蓄積を抑制することはできなかった。

Effects of Abdominal Fat Control and Meat Quality on Hyogo-Ajidori by Feeding High-Level Crude Protein of Different Protein Sources.

Ken TATSUDA, Kuninori FUJINAKA and Kentaro UCHIYAMA

Summary

The present study was conducted to investigate effects of abdominal fat control and meat quality by feeding high-level crude protein (CP) on Hyogo-Ajidori. The diets were formulated of fish meal (CP 65.0%), soybean meal (CP 45.0%) and corn gluten meal (CP 64.0%) to reach 20% of CP level, and fed from 29 to 112 days of age.

- (1) The rate of abdominal fat contents for live weight was little in order of fish meal group (4.35%), control group (4.84%), corn gluten meal group (4.98%), soybean meal group (5.00%) but there was no significant difference.
- (2) In sensory evaluation, corn gluten meal group was inferior to the control group.
- (3) There was no significant difference in the male-female body weight at the end of the experiment, in the feed conversion ratio and in the meat productivity.
- (4) There was no significant difference in the feed costs, both per a chicken and per meat of 100 grams.
- (5) 20% CP level was too low to control abdominal fat of Hyogo-Ajidori.

キーワード：特産鶏, 高蛋白質飼料, 魚粉, 大豆粕, コーングルテンミール, 腹腔内脂肪, 肉質

緒 言

ブロイラーの改良は、増体重を中心に行われてきたがそれに伴い腹腔内脂肪量も増加し、現在、屠体重の 3~5% になっている。さらに、ブロイラーの改良は著しく、体重は年間 70g 以上増加しているといわれている。同時に腹腔脂肪量は昭和 54 年以来雄で年に 3.5g、雌で 4.3g の割合で増加している。腹腔内脂肪は、利用価値

がほとんどなく、大部分が廃棄されている。腹腔内脂肪の増加により正肉歩留まりが低下するばかりか、鶏肉の持つ低カロリーのイメージが損なわれ消費の減退につながる恐れがある。飼料の損失も大きく、秋葉ら¹⁾によれば、ブロイラーが 1g の脂肪を体内に蓄積するために消費するエネルギーは、代謝エネルギー (以下 ME という) 換算で 12.4 kcal であり、このエネルギーは約 4g の飼料に相当する。

本県の特産鶏「ひょうご味どり」は、ブロイラー種鶏

である劣性白色プリマスロックを利用して作出しており肥育期間も100日から120日と長期であるため、腹腔内脂肪が蓄積しやすく^{10, 11)}、その抑制が課題となっている。

腹腔内脂肪の蓄積抑制に関する研究は数多くなされ、中でも、ブロイラーにおいて高蛋白質飼料の給与が、腹腔内脂肪蓄積を抑制したという報告は多い^{2, 3, 4, 5, 6, 8, 9)}。特産鶏に関する報告はほとんどないが、ブロイラーでの成績を「ひょうご味どり」に応用し、生産性を高め、低脂肪鶏肉を生産するため、高蛋白質飼料の給与による腹腔内脂肪蓄積の抑制効果について検討した。

材料及び方法

1 供試鶏

薩摩鶏雄と名古屋種雌との二元交配鶏(雌雄)に劣性白色プリマスロック(雌雄)を交配した「ひょうご味どり」400羽(1区50羽×4区分×2反復)を試験に供した。

2 試験期間

1993年10月14日から1994年2月3日までの112日間

3 飼育方法

断熱シートを利用した簡易ビニール鶏舎(3×2.6㎡/区)で、1区50羽を不断給餌、自由飲水により飼育した。保温はガスパンヒーターとチックガードで21日齢まで行った。

給与飼料は、肥育前期(0~28日齢)は採卵鶏幼雛用(CP 21.0%, ME 2,900 kcal/kg), 肥育後期(29~91日齢)にはブロイラー後期用(CP 18.0, ME 3,200), 仕上げ期(92~112日)は同仕上げ用(CP 18.0, ME 3,200)の市販飼料を使用した。飼料中の粗蛋白質(以下CPという)を調整するための添加物として、1区魚粉(CP 65.0, ME 3,120), 2区大豆粕(CP 45.0, ME 2,390)及び3区コーングルテンミール(CP 64.0, ME 3,630)を用い、CP 20%となるように調整した。MEの調整は特に行わなかった。この飼料を、それぞれ29日齢から112日齢(試験終了)まで給与した。各区の添加割合、飼料のCP、ME及び単価は表1に示すとおりである。

ワクチネーションは、初生時にマレック病と鶏痘を接種し、7日齢と28日齢にニューカッスル病をそれぞれ飲水法とスプレー法で実施した。

4 調査項目

(1) 発育調査

初生時より14日間隔で、28日齢まで雌雄無差別に各区40羽、42日齢以降雌雄各20羽の体重、各区の飼料消費量を調査し、平均体重と飼料要求率を算出した。

表1 各区の添加割合、飼料のCP、ME及び飼料単価

区分	添加率 %	飼料成分		単価(円/kg)	
		CP %	ME kcal/g	後期	仕上
1 魚粉	4.5	20.0	3.20	46.7	44.3
2 大豆粕	8.1	20.0	3.14	44.8	42.5
3 コーングルテンミール	4.6	20.0	3.22	46.2	43.8
4 対照		18.0	3.20	45.0	42.5

(2) 屠体検査

平成元年度鶏の問題別研究会『鶏肉の品質に関する研究実施要項』の方法に従い屠体検査を112日齢で実施した。各区の雌雄を平均体重に近いものを各3羽、計12羽を選抜し調査した。皮付きもも、皮付きむね及びささみを皮付き正肉とし、その量を産肉量とした。また、それぞれが生体重に占める割合(歩留まり)を求めた。腹腔内脂肪の割合も同様に調査した。

(3) 飼料費

0から112日齢までの飼料摂取量と表1の飼料単価を基に112日齢の1羽当たりの飼料費を求めた。なお、採卵鶏幼雛用飼料の単価は41.0円/kgであった。

また、産肉量により、正肉100g当たりの飼料費を計

味覚官能検査表

1995. 2. 4

質問1 次の2つの項目について、該当するものを○で囲んでください。

- (1)年代 20代 30代 40代 50代 60代
- (2)性別 男 女

質問2 A, B, C, Dの試料について、差があると思いますか。どちらかを○で囲んでください。

- はい いいえ

質問3 差がある場合、これらの2試料の評価について○印で記入し、その理由を表下のa~kの記号で答えてください。

	旨い	やや旨い	普通	ややまずい	まずい	理由(複数可)
A						
B						
C						
D						

- a 香りがよい
- b うま味がある
- c 舌ざわりがなめらか
- d 淡泊な味である
- e よくしまつて歯ごたえがある
- f 脂がのっている
- g 臭いがある
- h 硬い
- i パサパサする
- j やわらかい
- k その他(具体的に)

図1 味覚官能検査表

算した。

(4) 官能検査

雌のもも肉を、約2cm角に切り、対重量1%の割合で食塩を添加し、ホットプレート上で肉芯が変色するまで加熱した。当センターの職員41名をパネラーとして、図1の官能検査調査表により「旨い」を5点、「まずい」を1点とする5段階評価で調査した。また、回答の理由として、表中のaからkまでの項目をわかる範囲で選択させ、具体的な肉質の評価とした。パネラーは20歳代から60歳代で、17人が女性であった。

(5) 統計処理

試験区間の分散分析を行い、有意性の検定を5%水準で行った。

結 果

1 発育

各区の日齢別の平均体重と標準偏差を表2及び図2に示した。28日齢時に1区が3区及び4区に比べ大きかった。試験終了時には、3区の体重がやや少なかったが、各試験区間に有意差はみられなかった。

2 飼料摂取量及びCP, ME摂取量

各区の飼料摂取量及びCP, ME摂取量を表3に示した。飼料摂取量は、MEの低い2区が最も多く、3区と4区はほぼ同じで、1区が少なかった。CP摂取量は、CPを高水準に設定した各試験区で飼料摂取量とともに多くなったが、1区と4区はほぼ同じであった。ME摂取量は、飼料摂取量とともに多くなった。

3 飼料要求率

各区の各期間における累計飼料要求率を表4に示した。各期間とも1区が優れ、56及び84日齢で2区及び4区に対して、98日齢では2, 3, 4区に対し有意に少なかった。全期間を通しては各区間に有意差はなかった。

4 正肉歩留まり

各区の屠体各部の生体重に占める割合を表5に示した。3区の屠体重が1区に比べ多かった。1区, 2区の正肉歩留まりがやや少なかったが、有意差はなかった。

5 腹腔内脂肪割合

各区の個体別の生体重に対する雌雄別腹腔内脂肪重量割合を表6に示した。各区とも雌の方の割合が高く、特に1区で雌雄の差が大きかった。雌雄平均では、1区が他区に比べやや少なかったが、各区間に有意差はなかった。

6 官能検査

各区の官能検査の平均得点を表7に示した。4区が3.94点と優れ3区が3.36点と劣り、両区間に有意差が

認められた。

また、具体的な肉質の評価を図3に示した。1区が「うま味がある」という点で特に優れていたが、2区の評価がやや悪かった。

7 飼料費

各区の1羽当たりの飼料費及び正肉100g当たりの飼料費を表8に示した。

1羽当たりの飼料費は飼料要求率を反映して2・3・4・1区の順に多いが、各区間に有意差は認められなかった。

表2 各日齢における平均体重及び標準偏差 (g)

日齢	1区	2区	3区	4区
0	38.2± 6	38.4± 7	38.9± 6	38.9± 6
14	141± 32	127± 30	124± 26	132± 31
28	497± 53 ^a	470± 80 ^{a,b}	443± 61 ^b	462± 79 ^b
42	963± 141	942± 139	944± 132	947± 191
56	1,528± 225	1,473± 277	1,512± 229	1,467± 319
70	2,052± 404	2,083± 359	2,048± 336	2,022± 393
84	2,645± 541	2,552± 464	2,578± 487	2,533± 548
98	3,051± 628	2,950± 649	2,935± 535	2,925± 713
112	3,382± 670	3,414± 626	3,289± 618	3,371± 734

異符号間に有意差あり (P<0.05)

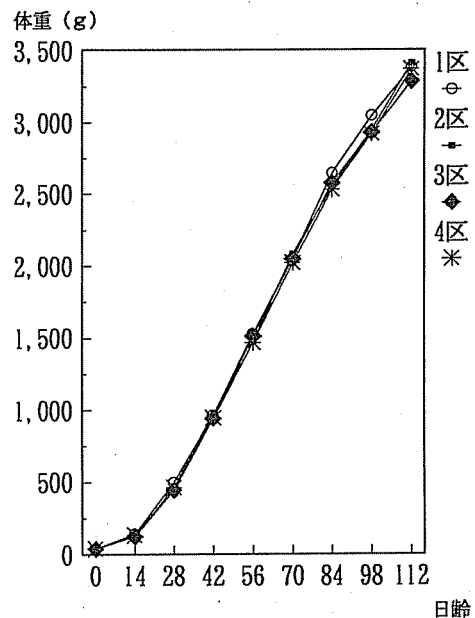


図2 増体曲線

表3 各区の飼料摂取量及びCP, ME摂取量

	1区	2区	3区	4区
飼料 (g)	13,113	15,479	14,113	14,383
CP (g)	2,634	3,108	2,834	2,616
ME (kcal)	41,659	48,384	45,150	45,758

また、正肉100g当たりの飼料費についても1羽当たり飼料費と同じ順であったが、各区間に有意差は認められなかった。

考 察

プロイラーにおいては、飼料中の蛋白質とエネルギーは、レベルが増加すると増体速度を改善して飼料効率も改善されることが知られている。本試験では、魚粉、大豆粕及びコーングルテンミールを飼料添加することによ

表4 各期間における累計飼料要求率

期間	1区	2区	3区	4区
0~14	2.31	3.02	2.96	2.87
0~28	1.89	2.02	2.16	2.12
0~42	2.29	2.62	2.42	2.46
0~56	2.72 ^c	3.28 ^a	2.90 ^c	3.14 ^{a,b}
0~70	3.06	3.48	3.12	3.32
0~84	3.27 ^c	4.03 ^a	3.48 ^{b,c}	3.71 ^b
0~98	3.66 ^c	4.47 ^a	4.18 ^{a,b}	4.12 ^b
0~112	4.10	4.76	4.53	4.49

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表5 屠体検査成績(対生体重%)

	屠体重	皮付もも	皮付むね	ささみ	皮付正肉
1区	92.5 ^b	21.3	17.0	3.5	41.8
2区	93.7 ^{a,b}	21.0	17.5	3.4	41.9
3区	94.6 ^a	20.8	17.5	3.5	41.8
4区	93.7 ^{a,b}	20.5	17.4	3.4	41.3

異符号間に有意差あり (P<0.05)

表6 個体別の腹腔脂肪割合(%)

	No.	1区	2区	3区	4区
雄	1	2.62	4.16	4.64	3.14
	2	5.24	3.74	3.98	3.98
	3	1.18	5.47	4.02	5.31
	4	0.81	5.50	3.33	4.07
	5	3.42	4.04	4.77	5.10
	6	2.25	4.67	4.55	1.24
雌	1	5.56	5.87	6.61	6.74
	2	5.26	4.88	6.44	5.12
	3	6.59	6.08	5.77	5.29
	4	6.04	4.11	7.03	6.09
	5	6.04	6.41	1.59	3.78
	6	7.21	5.11	6.98	8.22
雄平均		2.59	4.59	4.22	3.81
雌平均		6.12	5.41	5.74	5.87
平均		4.35	5.00	4.98	4.84

表7 官能検査平均得点(5段階評価)

1区	2区	3区	4区
3.75 ^{a,b}	3.56 ^{a,b}	3.36 ^b	3.94 ^a

異符号間に有意差あり (P<0.05)

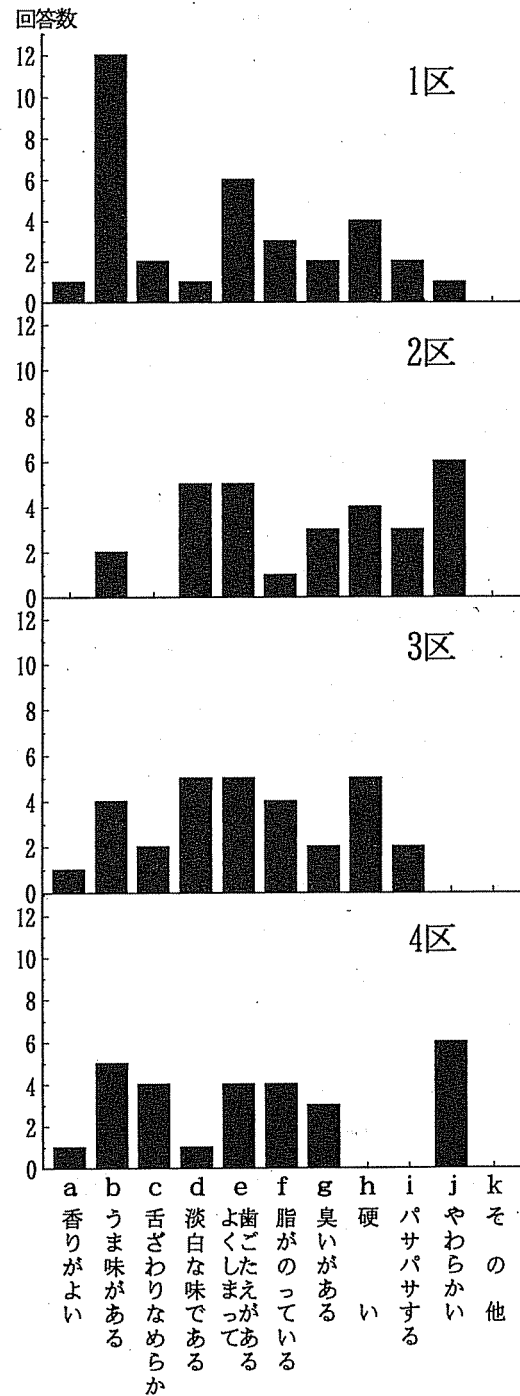


図3 官能検査成績

表8 飼料費(円)

	1区	2区	3区	4区
1羽当たり	626.5	706.0	664.5	659.8
正肉100g当たり	44.3	49.5	48.4	47.4

り、試験区の飼料中のCPを対照区に比べ2%多くした。1区と4区のMEはほぼ同じであったが、1区が4区の体重を上回り、若干の高蛋白飼料の効果がみられた。試験区の体重は、ME水準が低いほど大きくなった。MEを増やすと、飼料摂取量が減少することも知られており、3区の飼料摂取量がやや少なかったことが影響していると考えられる。飼料要求率は有意差はなかったが、1区が他区より優れていた。良質の魚粉は、すべての必須アミノ酸が均衡しており、アミノ酸組成が良く、蛋白質が有効に利用されたものと思われる。また、2区の飼料要求率が悪かったのは、低MEのため、飼料摂取量が多かったからであろう。

腹腔内脂肪割合は1区が低CPの4区より少なかったが有意差はなく、2、3区については4区を上回り、高蛋白飼料の給与による腹腔脂肪蓄積抑制の十分な効果はみられなかった。プロイラーにおいて高蛋白飼料の給与が腹腔内脂肪蓄積を抑制したという報告のうち、松下ら⁶⁾はフェザーミールを添加し、飼料中のCPを18%の対照区に対し24%にまで上げている。また、田中ら⁹⁾の報告においては、フェザーミール及びコーングルテンミールによりCPを対照区の18.5%に対し、26%及び23%に上げており、條々ら⁴⁾は、大豆粕を用いCPを16%と20%とで比較している。さらに、田中ら⁸⁾の試験で、血粉によりCPを20.4%にした場合、CP18.5%の対照区より腹腔内脂肪割合が多かったという成績もある。CPレベルが低いと飼料摂取量が多くなることなどからも、今回設定したCP20%は「ひょうご味どり」の腹腔脂肪蓄積を抑制するには、やや低かったように思われた。

唯一腹腔内脂肪蓄積が抑制された1区は、魚粉によりCPの調整をした。1区の腹腔内脂肪割合は4区の4.84%に対し、約0.5%少ない4.35%であり、魚粉についてはこのレベルでも脂肪内蓄積の抑制がみられることがわかった。また、平均体重と腹腔内脂肪割合より平均腹腔内脂肪重量を求めると、1区147.1g、4区163.2gであり両者には16.1gの差がある。前述のように、プロイラーが1gの脂肪を体内に蓄積するために消費するエネルギーは、ME換算で12.4kcalであり、このエネルギーは約4gの飼料に相当する。プロイラーよりも肥

育期間の長い「ひょうご味どり」の場合は、この値はより大きなものになるであろうが、16.1gの脂肪蓄積が抑制できれば、少なくとも1羽当たり64.4gの飼料が節約できることになる。

また、飼料要求率の少ないものほど、腹腔内脂肪割合も少なくなっており、飼料給与の面からは、飼料効率の改善が腹腔内脂肪蓄積の抑制に関係すると考えられる。

一般に官能検査では、魚粉を添加すると魚臭が肉に移行し、品質を損なうとされている。條々ら⁵⁾は、CP源として魚粉と大豆粕を用いて肉臭の試験を行った際、官能検査において魚粉を添加した肉は好ましくない結果を報告しており、魚粉臭の肉への移行のためと推察される。しかし、魚類をよく食べる日本の条件では魚臭が卵や肉に移ることを心配する必要は少なく、また、海外においても良質の魚粉を飼料中5~10%程度配合する場合には、鶏肉、鶏卵に魚臭のつく恐れはない⁷⁾という報告もある。本試験では、魚粉を添加した1区は、官能検査で2番目に得点が多く、大豆粕を添加した2区よりも評価が高かった。さらに、具体的な肉質の評価においても「うま味がある」という回答が多く「臭いがある」という回答は少なかった。これらのことから今回の添加量では、肉への魚臭の移行は問題ないとする。しかし、CPレベルをさらに上げ、腹腔内脂肪蓄積を抑制させるにはさらに高い割合で魚粉を加えなければならない。その際の官能検査の評価について調査しておく必要がある。

飼料費について、飼料単価は、1・3・2・4区の順に多かったが、2区は飼料摂取量が多く、飼料要求率が悪かったため、1羽当たりの飼料費は最も多くなった。逆に1区は、単価の高い魚粉を用いたため、飼料単価は最高であったが、飼料摂取量が少なく、飼料要求率が良かったため、1羽当たり飼料費が最も少なかった。4区の飼料摂取量は3区に比べ多かったが、飼料単価が3区より安く、1羽当たりの飼料費は3区よりも少なかった。その結果、1羽当たりの飼料費は、1・4・3・2区の順に少なく、飼料要求率の少ないものの順位と同じであった。このことは、肉100g当たりの飼料費にも共通しており、正肉歩留まりに有意差がなかったため、飼料要求率を反映して、1・4・3・2区の順に少なくなった。

単価の高い添加物でも魚粉のように生産性が向上し、しかも腹腔内脂肪蓄積が抑制されれば、利用価値はあるが、CPをより高レベルにするためには、コストの面で添加量に限りがある。フェザーミール等安価で効果のある添加物についても検討する必要がある。

以上のことから、CP20%の飼料を「ひょうご味どり」に給与しても、腹腔内脂肪の蓄積の抑制は顕著ではなく、

より高蛋白質の飼料を給与するなど、腹腔内脂肪蓄積を抑制するための飼料栄養水準の検討が必要であると考えられる。

引用文献

- (1) 秋葉征夫・朴 壮熙・堀口雅昭(1989):ブロイラーにおけるエネルギーおよびタンパク質の利用性と体成分蓄積のためのエネルギーコスト:日畜会報 81 大会要旨, 97
- (2) Cabel M. C., Goodwin T. L. and Waldroup P. W. (1987): Reduction in abdominal fat content of broiler chickens by the addition of feathermeal to finisher diets: *Poult. Sci.* **66**, 1644-1651
- (3) Cabel M. C. and Waldroup P. W. (1991): Effect of protein level and length of feeding on performance and abdominal fat content of broiler chickens: *Poult. Sci.* **70**, 1550-1558
- (4) 條々和美・小宮山恒・細川 明・山本昌司(1985):ブロイラーの肉質特に脂肪蓄積の抑制に関する試験:山梨畜試報 **33**, 94-106
- (5) 條々和美・小宮山恒・細川 明・倉島脩二(1988):ブロイラーの肉質改善に関する試験:山梨畜試報 **35**, 82-89
- (6) 松下浩一・小宮山恒・倉島脩二(1992):鶏肉の肉質改善のための飼育技術:山梨畜試報 **39**, 92-108
- (7) 森本 宏・吉田 実・大山嘉信(1985):飼料学(養賢堂) 201-227
- (8) 田中浩人・平原 実・藤原直躬・久木元忠延(1992):動物性高蛋白質原料による脂肪過剰蓄積抑制について:鹿児島鶏試研報 **30**, 81-90
- (9) 田中浩人・橋口尚子・藤原直躬・久木元忠延(1993):動物性および植物性高蛋白質原料による脂肪過剰蓄積抑制について:鹿児島鶏試研報 **31**, 102-115
- (10) 渡邊 理・藤中邦則・内山健太郎(1993):ブロイラー用と採卵鶏用の配合飼料を用いた「ひょうご味どり」の給与飼料の検討:兵庫中央農技研報(畜産) **29**, 45-50
- (11) 渡邊 理・藤中邦則・内山健太郎(1994):雌雄別飼における給与飼料のCP, ME 標準が「ひょうご味どり」の生産性に及ぼす影響:兵庫中央農技研報(畜産) **30**, 23-28