

竹粉の鶏飼料原料としての利用性

井尻夏子 岩間小松

Usability of bamboo powder as a raw material for chicken feed

Natsuko Ijiri Komatsu iwama

要 約

未利用資源として課題となっている竹を乾燥・粉砕した竹粉の飼料原料としての利用性について検討するため、ブロイラーに給与、発育及び臭気調査を行った。試験区は竹粉添加 0%、4%、8% の 3 区を設定した。

発育調査では、4%の竹粉添加区が 0%区と遜色なく発育し、飼料効率は 0%区と比較して改善された。解体調査では異なった区間で歩留り率、腹腔内脂肪割合に差はなく、筋肉重量割合は竹粉添加割合が高いほど増加した。

臭気調査では、異なった飼料区間で差は見られず、竹粉添加による影響は認められなかった。

キーワード：ブロイラー、竹粉、飼料効率

結 言

京都府における竹林約 1 万ヘクタールのうち、適切に管理されていない放置竹林は約 9 千ヘクタールにおよぶ。また、府内の竹林からは年間約 2.9 万トンの竹資材が発生しているが、この内利用されているのは 13%程度で、2.5 万トンが未利用となっている。府内各地で地域や NPO、行政が連携して放置竹林の整備に取り組んでいるものの、伐採された竹の多くは利用されずに竹林内に残存している状況で、2010 年に策定された京都バイオマス活用推進計画において設定された利用計画目標には未だ到達していない¹⁾。竹の活用方法としては、伐採した竹を乾燥・加工して作成された乾燥竹チップおよび乾燥竹粉(以下竹粉)の畜産業への利用が考えられているが、敷料などへの利用については、加工コストがオガコなどと比較して高価であるため、コストに見合った活用法のひとつとして、鶏飼料原料への利用が考えられる。

鶏の飼料原料においては、オーツハル添加によるブロイラーの飼料消化率の改善²⁾や、粳米の給与がブロイラーの発育に有用であること³⁾が報告されており、オーツハル、粳穀と同様に不溶性繊維が主成分の竹粉をブロイラーに給与すると飼料利用性がよくなる可能性があると考えられる。

また、採卵鶏に生竹粉を給与することで鶏糞のアンモニア発生量が減少するという報告⁴⁾から、

ブロイラーにおいても竹粉の給与により、鶏糞からのアンモニア発生を抑制するのではないかと考えた。そこで、本研究では、ブロイラーに竹粉を添加した飼料を給与することで、添加割合による飼料の利用性及び鶏糞のアンモニア発生量の調査することにより、竹粉の鶏飼料としての有効性を見いだすことを目的とする。

材料及び方法

1. 試験期間及び試験場所

試験期間は 2020 年 7 月 29 日～2020 年 9 月 17 日とし、発育調査は当センター内の肉用鶏舎で行った。

2. 供試鶏

肉用鶏(チャンキー)雌 76 羽

3. 試験区分

14 日齢以降の供試鶏に、竹粉の添加割合の異なる飼料 3 種を給与した。各区の供試鶏は 11～12 羽とし、それぞれ 2 反復を設けた。

4. 供試飼料

飼料中の計算代謝エネルギー(以下 ME)および粗タンパク質(以下 CP)を表 1 に示した。0～13 日齢までは同一の育雛飼料、14 日齢以降は、竹粉の配合割合の異なる飼料 3 種を用い、トウモロコシ主体で自家配合した。竹粉は竹を自然乾燥後、機械粉砕した乾燥竹粉を用い、配合割合は飼料消化率の改善効果が示されてい

る5%添加時のオーツハル²⁾と同等の効果が期待される4%を基準とし、竹粉0%、4%、8%の3水準とした。基準の設定は計算値で、報告²⁾内のオーツハル5%添加の際に測定されている1mm以上の粒度割合と不溶性繊維として測定されていた中性デタージェント繊維（以下NDF）が同等となるように設定した。竹粉の一般成分、NDF、1mm以上の粒度割合は表2に示したとおりである。

5. 飼育方法

0～13日齢までは給温して育雛、14日齢の時点で区分けし、以降はケージ飼育で自由摂食、自由飲水とした。

表1 飼料成分

飼料の種類	日齢	ME (kcal/kg)	CP (%)	竹粉 (%)
育雛飼料	0～13	3055	21.8	0
0%区		3209	18.9	0
試験飼料	14～49	3080	18.1	4
4%区				
8%区		2952	17.4	8

表2 竹粉の一般成分、NDF、粒度割合 (%)

一般成分					NDF	1mm以上の 粒度割合
水分	粗脂肪	粗蛋白質	粗繊維	粗灰分		
9.61	0.23	8.27	47.59	1.35	82.98	35.13

6. 調査項目と調査方法

(1) 発育成績

ふ化後1週ごとに体重を測定した。また14～49日間の体重から増体量を算出した。飼料消費量は14～49日齢間で体重測定時に残飼量を測定し、1羽あたりの飼料消費量を算出した。飼料要求率は前述の増体量と飼料消費量から算出した。

(2) 飼料効率

増体1gに必要な飼料中MEを飼料効率とし、次のとおり算出した。
飼料効率 = (計算飼料ME × 飼料消費量) / 増体量

(3) 解体調査

49日齢で18時間絶食させた後、各区5羽をと殺解体し、放血、脱羽後にもも肉、むね肉、ささみ、手羽、腹腔内脂肪、筋胃の重量を測定した。もも肉、むね肉、ささみ、手羽の総重量と体重から歩留まりを算出した。また、腹腔内脂肪割合、筋胃重量割合は各重量と体重から算出した。

(4) 臭気調査

28日齢と49日齢で各区の鶏糞を採取し、発生アンモニア量および糞中全窒素量を測定した。糞は各区ごとに採取日前日から24時間分を採取し、よく混和した。発生アンモニア量は、混和後300gの糞を開放状態で30℃下において23時間静置した後、30Lの

ビニール袋に密封し、無臭空気を20L充填して1時間静置後、ガス検知管により測定した。糞中全窒素量は、発生アンモニア量測定と同時に採取した鶏糞を用い、ケルダール法により測定した。また同様に、飼料中全窒素量をケルダール法により測定し、各項目と比較した。

結果及び考察

1. 発育成績

各週齢ごとの体重の推移を表3に示した。全ての区において、体重は49日齢時点で出荷目安である2.8kgに到達した。14～42日齢間で、異なる飼料区間で体重に差は見られなかったが、49日齢では竹粉8%区が0%区と比較して、5%有意で体重が少なくなった。

飼料消費量、増体量及び飼料要求率を表4に示した。2反復のため、統計処理は行っていないが、飼料消費量と竹粉添加割合の間に一定の傾向は見られなかった。増体量は竹粉添加量が増加するほど小さく、飼料要求率は竹粉添加量が増加するほど大きかった。

以上のことから、竹粉を8%まで添加することによって嗜好性の低下等による飼料消費量への影響は見られなかったが、一方で竹粉の添加によりMEが減少するため増体に影響する可能性が示唆された。

2. 飼料効率

飼料効率を表4に示した。飼料効率は、竹粉添加割合が多いほど改善されることが確認できた。

不溶性繊維は塩酸の産生を促進し、胃腸の消化物のpHを低下させ⁵⁾、酸性条件下では無機質の吸収が向上するとされている⁶⁾。またオーツハルを給与することで胆汁酸濃度が上昇し、脂質の消化率が改善されたという報告もある⁷⁾。竹粉は表2に示すとおり、NDFが80%以上であることから、添加量が増えるほど飼料内MEは減少するが、オーツハルなどと同様の理由で飼料消化率が改善するため、一定の低ME水準での増体が可能になったと考えられる。

表3 体重の推移 (g)

日齢	0%区	4%区	8%区
0	46.4	46.4	46.4
7	188.5	188.5	188.5
14	476.1	480.0	476.1
21	848.4	869.1	855.9
28	1370.3	1369.3	1330.0
35	1883.3	1844.8	1795.0
42	2492.0	2443.9	2387.4
49	3149.3 ^a	3046.1	2970.7 ^b

異符号間に有意差あり (p<0.05)

表4 飼料消費量、増体量、飼料要求率、飼料効率

	0%区	4%区	8%区
飼料消費量 (g/羽)	4661	4605	4677
増体量 (g)	2675.3	2566.1	2494.5
飼料要求率	1.74	1.79	1.88
飼料効率	5.99	5.53	5.16

3. 解体調査

解体調査の結果を表5に示した。歩留り率、腹腔内脂肪割合は有意な差は得られなかった。

一方、筋胃重量割合は竹粉添加割合が多くなるほど有意に大きくなった。

歩留り率、腹腔内脂肪割合は0%区との差はなかったため、低MEでも飼料効率が改善されたことで、竹粉の添加割合は肉量には影響がなかったと考えられる。また、筋胃重量割合については、飼料中の不溶性繊維の割合が増加すると、筋胃の活動が活発になるため、筋胃の重量に影響を及ぼしたと考えられる。

表5 解体調査 (%)

	0%区	4%区	8%区
歩留り率	58.4±0.58	56.9±0.57	57.3±0.55
腹腔内脂肪割合	1.98±0.14	2.03±0.17	1.72±0.12
筋胃重量割合	1.03±0.02 ^A	1.22±0.04 ^B	1.24±0.04 ^B

異符号間に有意差あり (p<0.01)

4. 臭気調査

臭気調査の結果を表6に示した。いずれの区でも、4週齢よりも7週齢での発生アンモニア量が多かったが、異なる飼料区間では一定の傾向は認められなかった。また、糞中窒素含量は竹粉添加割合が多い区ほど低くなったが、これは飼料中の窒素含量が影響したためと考えられる。以上より、本試験では、竹粉の添加によるアンモニア発生抑制の効果は認められなかった。

藤井ら⁴⁾は発酵させない生竹粉において鶏糞の脱臭効果が見られたと報告しているが、今回使用した竹粉は乾燥しているため、竹に元々付着していた乳酸菌が死滅しており、それが本結果に繋がった可能性がある。また、ブロイラーは採卵鶏より日齢が若いいため、腸内細菌叢が未熟であることも影響していると考えられる。

これらのことから、竹粉は4%添加であれば増体に影響を及ぼさず、飼料利用性が優れるため、有用なブロイラー飼料としての活用が期待される。

表6 臭気調査結果

	4週齢			7週齢		
	0%区	4%区	8%区	0%区	4%区	8%区
発生アンモニア量 (ppm)	46.5	45.4	42.9	32.5	38.8	35.3
糞中窒素含量 (%)	1.00	0.92	0.83	1.83	1.64	1.53
飼料中窒素含量 (%)	3.19	3.06	2.94	3.19	3.06	2.94

引用及び参考文献

- 1) 京都バイオマス活用推進計画(改訂版)2017.
- 2) E.Jimenez-Moreno et al., Oat hulls and sugar beet pulp in diets for broilers 1. Effects on growth performance and nutrient digestibility. Anim.Feed Sci. 2013
- 3) Mari Nishi, Masaharu Yasutomi and Yoshiaki Sone. Inhibitory effect of whole grain paddy rice feeding on the colonization of *Campylobacter jejuni* in the cecum of broiler chicks. J Poultry Sci. 2015.
- 4) 藤井康代ら. 採卵鶏飼料としての竹粉および自家発酵竹粉の有用性. 2015. Bamboo J.
- 5) E.Jimenez-Moreno et al., Effects of source of fibre on the development and pH of the gastrointestinal tract of broilers. Anim Feed Sci. 2009
- 6) F.Guinotte et al., Calcium solubilization and retention in the gastrointestinal tract in chicks (*Gallus domesticus*) as a function of gastric acid secretion inhibition and of calcium carbonate particle size. Br J Nutr. 1995
- 7) H.Hetland et al., Effects of oat hulls and wood shavings on digestion in broilers and layersfed diets based on whole or ground wheat. Br. Poult Sci. 2003