

9 木炭添加飼料給与が卵殻質に及ぼす影響

千葉県畜産総合研究センター生産技術部

1. 諸言

地域で発生する未利用資源木質バイオマスを活用する資源循環システムを構築して、木質バイオマスの適正処理と森林再生の促進を図るために作られた「木質バイオマス利活用実用化促進事業（木質バイオマス新用途開発プロジェクト）」の共同研究として、サンプスギから製炭された木炭を採卵鶏に給与した。野外で一般的に飼養されている採卵鶏の産卵率は、ほぼ達成する所までの数値を示しているが、卵殻質には問題が多く残されている。特に産卵後期における卵殻質の改善には苦慮しているのが現況である。木炭には天然ミネラルが含まれている(2)ことから、採卵鶏への木炭給与が卵殻質の改善に効果があるかを検討した。

2. 材料及び方法

(1) 調査鶏と給与飼料

140日齢の採卵雌鶏90羽を3群(30羽/群)に分け、532日齢まで飼養し調査を実施した。

給与飼料は採卵鶏成鶏用配合飼料(CP17%以上、ME2,850kcal/kg以上)を、試験期間中不断給与した。

(2) 木炭

スギ非赤枯性溝腐病に罹患したサンプスギを、1200～1400℃の高温炭化で製炭したものを、センターに持ち帰り、写真-1に示した粉碎器(センター職員自作)で、微粉末にした。製炭したものの主な成分値は表-1に示した。



写真-1 木炭粉碎器

表-1 木炭の成分分析値

項目	値*
pH	10.3
窒素	0.20
リン	0.79
カリ	0.77
カルシウム	0.93
マグネシウム	0.13
アルカリ分	1.61

(森林研究センター)

*単位はpH以外は%を示す

(3) 調査区分と飼養方法

木炭を給与飼料100に、さらに5の割合で上乗せした群(5%上乗せ群)、2の割合で上乗せした群(2%上乗せ群)、上乗せ無しの群(対照群)の3群に分け、それぞれの群に調査鶏30羽を配置した。これらの飼料は140日齢から調査終了まで給与した。

調査鶏は開放型ケージ鶏舎に収容し、単飼飼養とした。

(4) 調査項目と調査方法

1) 体重

試験開始時である140日齢、200日齢、300日齢、450日齢時の体重を個々に測定した。

2) 産卵諸性能

141 日齢から調査を開始し、28 日間を 1 期間とした 14 期間の産卵率、平均卵重、飼料摂取量、飼料要求率を調査した。

3) 卵質成績

各期の最終週の 1 日に産卵された全ての卵について、卵殻関係を中心に 13 期間検査を実施した。

3. 結果

(1) 発育成績

1) 体重

5%上乗せ群の体重がもっとも低く推移し、200 日齢では残りの 2 群より、また 300 日齢では 2%上乗せ群より明らかに低い値を示した (表-2)。

表-2 体重の推移 (g)

群	試験開始時	200日齢時	300日齢時	450日齢時
5%添加	1481±100	1528±139 ^{a)}	1764±151 ^{a)}	1762±156
2%添加	1500±108	1603±108 ^{b)}	1857±125 ^{b)}	1855±238
無添加	1478±150	1610±119 ^{b)}	1820±171 ^{ab)}	1808±168

*異符号間に有意差あり(p<0.05)

2) 産卵諸性能

産卵率：2%上乗せ群は 10 期までは対照群と同様か、それ以上の高い産卵率であったが、後期では劣る傾向を示し、全期間の累計成績ではほぼ同様の値となった。5%上乗せ群は全期間を通して、低い値で推移する傾向であった。累計成績は残りの 2 群より 3%程度低い値を示した (表-3)。

表-3 産卵率の推移 (%)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	14期	全期間
5%添加	88.1	92.1	92.5	86.6	85.1	85.9	90.2	93.8	91.6	92.1	89.6	80.7	78.1	82.5	88.0
2%添加	86.3	96.9	93.2	92.6	96.0	96.7	96.9	95.5	95.4	92.4	89.1	78.7	79.3	81.3	91.1
無添加	84.6	95.5	93.0	86.3	95.1	94.2	95.8	96.3	91.4	91.7	92.3	85.0	89.7	86.6	91.4

平均卵重：5%上乗せ群が 7 期以降、残りの 2 群より重い値で推移し、累計成績でも重い値を示した。2%上乗せ群と対照群は同様の値であった (表-4)。

表-4 平均卵重の推移 (g/日)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	14期	全期間
5%添加	52.9	56.7	59.5	60.3	61.5	63.4	64.2	64.5	64.8	65.7	65.5	64.7	65.5	66.7	62.4
2%添加	53.4	57.1	59.2	59.7	60.9	62.5	63.3	63.7	64.0	63.7	64.3	63.2	65.0	65.5	61.7
無添加	52.6	57.2	59.4	60.5	61.9	63.0	63.2	63.7	63.5	64.0	63.6	62.9	64.2	64.4	61.7

飼料摂取量：木炭を上乗せした両群の摂取量はほぼ同様の値で推移したが、対照群では少ない傾向にあった (表-5)。

表-5 飼料摂取量の推移 (g/日/羽)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	14期	全期間
5%添加	92.7	103.3	107.8	113.5	112.3	118.5	118.3	123.6	116.3	120.7	117.4	107.6	109.3	105.5	112.2
2%添加	97.7	106.1	105.2	116.8	118.2	119.0	119.2	120.4	115.9	121.6	114.3	105.4	104.5	108.0	112.5
無添加	99.1	103.3	101.5	104.9	118.6	116.7	117.0	114.4	108.6	116.2	109.7	104.5	106.5	107.1	109.3

飼料要求率：対照群、2%上乗せ群、5%上乗せ群の順に良好な値を示した（表-6）。

表-6 飼料要求率の推移

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	14期	全期間
5%添加	1.99	1.98	1.96	2.17	2.15	2.18	2.04	2.04	1.96	2.00	2.00	2.06	2.14	1.92	2.04
2%添加	2.12	1.92	1.91	2.12	2.02	1.97	1.94	1.98	1.90	2.07	2.00	2.12	2.02	2.03	2.00
無添加	2.23	1.89	1.84	2.01	2.02	1.97	1.93	1.87	1.87	1.98	1.87	1.95	1.85	1.92	1.94

3) 卵質検査成績

卵殻強度：5%上乗せ群が高い値で推移する傾向にあり、累計成績でもっとも良好な値を示した（表-7）。

表-7 卵殻強度の推移(kg/cm²)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	全期間
5%添加	3.35 ^{a)}	4.56	4.44	4.77	4.60	4.24	4.13 ^{b)}	3.90 ^{b)}	3.73	3.73	3.65 ^{b)}	3.38	3.56	4.02
2%添加	3.53 ^{ab)}	4.53	4.34	4.38	4.23	4.16	3.68 ^{a)}	3.40 ^{a)}	3.60	3.43	3.01 ^{a)}	3.31	3.32	3.78
無添加	3.73 ^{b)}	4.73	4.23	4.50	4.45	4.35	3.85 ^{ab)}	3.63 ^{ab)}	3.63	3.53	3.59 ^{ab)}	3.49	3.69	3.98

*異符号間に有意差あり(p<0.05)

卵殻厚：卵殻強度同様、5%上乗せ群が良好な値を示したが、対照群もほぼ同様の値で推移した（表-8）。

表-8 卵殻厚の推移(mm)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	全期間
5%添加	0.35 ^{a)}	0.40 ^{ab)}	0.38	0.39	0.40 ^{b)}	0.38	0.38 ^{b)}	0.38	0.37	0.37	0.37 ^{b)}	0.36	0.37	0.38
2%添加	0.36 ^{ab)}	0.39 ^{a)}	0.39	0.37	0.38 ^{a)}	0.38	0.37 ^{a)}	0.36	0.36	0.36	0.35 ^{a)}	0.35	0.36	0.37
無添加	0.37 ^{b)}	0.41 ^{b)}	0.39	0.38	0.39 ^{ab)}	0.39	0.37 ^{a)}	0.37	0.37	0.37	0.36 ^{ab)}	0.36	0.37	0.38

*異符号 *異符号間に有意差あり(p<0.05)

卵殻重量：5%上乗せ群が値で推移し、累計成績でもっとも重かった（表-9）。

表-9 卵殻重量の推移(g)

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	全期間
5%添加	5.29 ^{a)}	6.11	5.95	6.42	6.30 ^{b)}	6.29	6.33 ^{b)}	6.20	6.11	6.01 ^{b)}	6.09 ^{b)}	5.76	6.03	6.07 ^{b)}
2%添加	5.47 ^{a)}	5.99	5.96	5.97	6.03 ^{a)}	6.14	5.93 ^{a)}	5.97	6.01	5.71 ^{a)}	5.80 ^{ab)}	5.64	5.75	5.88 ^{a)}
無添加	5.78 ^{b)}	6.16	5.90	6.21	6.23 ^{ab)}	6.31	5.98 ^{a)}	6.08	5.92	5.82 ^{ab)}	5.68 ^{a)}	5.64	5.80	5.97 ^{ab)}

*異符号間に有意差あり(p<0.05)

HU：5%上乗せ群が前期より他の2群より高い値を示したが、後期においては添加群と同様か、それ以下の値となった。2%上乗せ群は5期以降、他の2群より低い値で推移した（表-10）。

表-10 HUの推移

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	全期間
5%添加	96.8 ^{a)}	93.7	91.6 ^{b)}	90.1	88.9	87.3	84.4	83.8	84.3	81.9	78.0 ^{ab)}	80.8	79.0	86.4
2%添加	95.6 ^{ab)}	92.4	90.4 ^{ab)}	89.8	87.8	85.7	82.4	83.9	81.8	82.5	76.0 ^{a)}	78.0	77.5	85.1
無添加	94.2 ^{b)}	92.0	89.2 ^{a)}	88.6	89.8	86.6	84.2	85.2	84.3	84.8	80.6 ^{b)}	80.6	79.4	86.3

*異符号間に有意差あり(p<0.05)

卵黄色：木炭の上乗せ量が増加する程、卵黄色の低下がみられ、9期以降は正常値の8を下回る値となった（表-11）。

表-11 卵黄色の推移

群	1期	2期	3期	4期	5期	6期	7期	8期	9期	10期	11期	12期	13期	全期間
5%添加	8.0 ^{a)}	8.4 ^{a)}	9.0	9.1 ^{a)}	8.6	8.7	8.8 ^{a)}	8.4 ^{a)}	7.6 ^{a)}	7.1 ^{a)}	7.0	6.8 ^{a)}	7.7 ^{a)}	8.1 ^{a)}
2%添加	9.8 ^{b)}	9.7 ^{b)}	9.4	10.0 ^{ab)}	9.8	9.7	9.4 ^{b)}	9.7 ^{b)}	8.0 ^{b)}	7.4 ^{a)}	7.5	8.3 ^{b)}	7.4 ^{a)}	9.0 ^{b)}
無添加	10.3 ^{c)}	10.5 ^{c)}	10.1	10.6 ^{b)}	10.0	11.1	10.3 ^{c)}	10.7 ^{c)}	9.4 ^{c)}	9.6 ^{b)}	10.2	10.3 ^{c)}	10.1 ^{b)}	10.3 ^{c)}

*異符号間に有意差あり(p<0.05)

4. 考察

木炭は最近の自然志向の中、生活環境資材用、住宅環境資材用、農林・緑化・園芸用、水処理用、畜産用など数多くの用途に使用され、注目されている。畜産分野では畜舎内の悪臭防止や、家畜の腸内異常発酵を抑えるために使用されている。木酢酸や竹酢酸の家畜への応用は比較的多いが、木炭を給与した試験報告は僅かである。地どりへの木炭給与試験結果は著者が報告(4)したが、採卵鶏では和歌山県農林水産総合技術センターの木炭屑の給与試験報告(1)がある。和歌山県の試験の添加量は0.1%、0.5%、1%であった。今回の試験では2%、5%と和歌山県よりも多量の木炭を給与させたが、2%の上乗せ群では産卵率、平均卵重に対照群との差はみられなかった。しかし、和歌山県の報告では1%添加区が劣る傾向にあった。飼料摂取量は摂取量から木炭の上乗せ量を差し引くと各群ともほぼ同値であり、飼料要求率も同様であった。

卵質検査成績は和歌山県の報告と同様の傾向を示し、木炭の上乗せ量をもっとも多かった群の卵殻強度の値は高く、卵黄色は低い傾向にあった。卵黄色は木炭の上乗せ量が増加する程、低くなる傾向にあり、今回の試験の9期以降の色は市販には供せない色(3)であった。また、卵殻強度や卵殻厚については、5%上乗せ群の産卵率が3群の中でもっとも低かったことから、その影響も考えられ、木炭の上乗せによる影響かはさらに検討が必要である。

今回の成績は卵黄色を除いた他の調査項目では、2%上乗せ群が対照群より若干劣るものもあったが、ほぼ同様の値を示した。しかし、それ以上のものはなく、木炭の飼料への上乗せ・添加、鶏や器具機材の汚れなどを考え合わせると、今回用いた木炭の採卵鶏の飼料への応用は困難と思える。

木炭は製炭に使用される木の種類や温度により、無機成分の含有率や pH が異なり、今回の成績が全ての木炭に適用出来る訳では無く、今後、さらに種々の試験研究が木炭の新用途開発には必要と考えられる。

引用文献

- 1) 小松広幸、伊丹哲哉(2003)木炭屑利用による鶏糞悪臭成分低減化試験. 和歌山県農林水産総合技術センター研究報告5 : 97-99
- 2) 坂井田節(2005)炭と木酢酸の有効活用(4). 鶏の研究 80(5) : 68-71
- 3) 農文協編(1978)畜産全書
- 4) 村野多可子(2005)木炭添加飼料給与が房総地どりの発育と肉質に及ぼす影響. 千葉県畜産総合研究センター研究報告5 : 19-22