

## 木炭添加飼料給与が採卵鶏の産卵と卵質に及ぼす影響

村野多可子

Effects of Provision of Charcoal Feed on Egg Production and Egg Quality in Laying Hens

Takako MURANO

### 要 約

サンプスギミゾクサレ病に罹患したサンプスギを用い 1200 ~ 1400°C の高温炭化で製炭した木炭を、市販採卵鶏成鶏用配合飼料に 5%、および 2% 添加したものと無添加のものをそれぞれ採卵鶏に給与し、体重、産卵成績、卵質成績、排泄糞中含水率に及ぼす影響を検討した。調査は 141 日齢から 532 日齢までの期間実施した。

体重は 5% 添加群が軽い傾向にあった。産卵成績は 2% 添加群は無添加群とほぼ同様の値を示したが、5% 添加群では劣る傾向にあった。飼料摂取量は 3 群ともほぼ同様の値であった。卵殻強度は 5% 添加群が良好な値を示した。卵黄色は木炭の添加量に併行して、薄くなる傾向にあった。排せつ糞中の含水率は 5% 添加群が低い傾向にあった。

### 緒 言

地域で発生する未利用資源木質バイオマスを利活用する資源循環システムを構築して、木質バイオマスの有効利用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。養鶏農家で一般的に飼養されている採卵鶏の産卵率は、ほぼ所期の水準を示しているが、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。木炭にはカルシウム、カリウム、ナトリウムなどの天然ミネラルが含まれている<sup>1)</sup>ことから、採卵鶏への木炭給与が産卵成績に及ぼす影響と卵殻質の改善に効果があるかを検討した。

### 材料及び方法

#### 1. 調査鶏と給与飼料

平成 16 年 5 月 7 日餌付けの採卵雌鶏(ジュリア)90羽を用い、141 日齢から 532 日齢までの期間調査を実施した。調査期間中、市販採卵鶏成鶏用配合飼料 (CP17% 以上、ME2,850kcal/kg 以上) を不断給与した。

#### 2. 木炭

平成 18 年 8 月 31 日受付

サンプスギミゾクサレ病に罹患したサンプスギ伐採木を用い 1200 ~ 1400°C の高温炭化で製炭した木炭を、センターに持ち帰り、当センターで試作した粉碎機<sup>2)</sup>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。

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

給与飼料 100 に対し、木炭を 5 の割合で添加した群 (5% 添加群)、2 の割合で添加した群 (2% 添加群)、添加無しの群 (無添加群) 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 141 日齢から調査終了まで不断給与した。また、水は自由給水とした。

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。

(4) 排せつ糞中の含水分率

各群10羽を対象に、各期の最終週の水曜日の午後1時から木曜日の午後1時までに排泄された全糞を採取し、含水分率を13期間測定した。

結 果

1. 体重

5%添加群の体重がもっとも軽く推移し、200日齢では他の2群より、また300日齢では2%添加群より明らかに低い値を示した(p<0.05)。2%添加群は無添加群と差がみられなかった(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 <sup>a)</sup>	1764 ± 151 <sup>a)</sup>	1762 ± 156
2%添加	1500 ± 108	1603 ± 108 <sup>b)</sup>	1857 ± 125 <sup>b)</sup>	1855 ± 238
無添加	1478 ± 150	1610 ± 119 <sup>b)</sup>	1820 ± 171 <sup>ab)</sup>	1808 ± 168

\*異符号間に有意差あり

2. 産卵諸性能

(1) 産卵率

2%添加群は10期までは1期間を除き無添加群より高い産卵率で推移したが、後期では劣る傾向を示し、全期間の平均成績(全期間成績)ではほぼ同様の値となった。5%添加群は全期間を通して、低い値で推移する傾向にあり、全期間成績では他の2群より3%程度低い値を示した

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	累計
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

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	累計
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

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	累計
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

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	累計
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

表7. 卵殻強度の推移 (kg/cm<sup>2</sup>)

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	累計
5%添加	3.35 <sup>a)</sup>	4.56	4.44	4.77	4.60	4.24	4.13 <sup>b)</sup>	3.90 <sup>b)</sup>	3.73	3.73	3.65 <sup>b)</sup>	3.38	3.56	4.02
2%添加	3.53 <sup>ab)</sup>	4.53	4.34	4.38	4.23	4.16	3.68 <sup>a)</sup>	3.40 <sup>a)</sup>	3.60	3.43	3.01 <sup>a)</sup>	3.31	3.32	3.78
無添加	3.73 <sup>b)</sup>	4.73	4.23	4.50	4.45	4.35	3.85 <sup>ab)</sup>	3.63 <sup>ab)</sup>	3.63	3.53	3.59 <sup>ab)</sup>	3.49	3.69	3.98

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

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	累計
5%添加	0.35 <sup>a)</sup>	0.40 <sup>ab)</sup>	0.38	0.39	0.40 <sup>b)</sup>	0.38	0.38 <sup>b)</sup>	0.38	0.37	0.37	0.37 <sup>b)</sup>	0.36	0.37	0.38
2%添加	0.36 <sup>ab)</sup>	0.39 <sup>a)</sup>	0.39	0.37	0.38 <sup>a)</sup>	0.38	0.37 <sup>a)</sup>	0.36	0.36	0.36	0.35 <sup>a)</sup>	0.35	0.36	0.37
無添加	0.37 <sup>b)</sup>	0.41 <sup>b)</sup>	0.39	0.38	0.39 <sup>ab)</sup>	0.39	0.37 <sup>a)</sup>	0.37	0.37	0.37	0.36 <sup>ab)</sup>	0.36	0.37	0.38

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

(表3)。

(2) 平均卵重

5%添加群が7期以降、他の2群より重い値で推移し、全期間成績でも重い値を示した。2%添加群と無添加群はほぼ同様の値であった(表4)。

(3) 飼料摂取量

木炭を添加した両群の摂取量はほぼ同様の値で推移したが、無添加群では少ない傾向にあった(表5)。

(3) 飼料要求率

無添加群、2%添加群、5%添加群の順に良好な値を示した(表6)。

3. 卵質検査成績

(1) 卵殻強度

5%添加群が3期以降高い値で推移する傾向にあり、全期間成績でももっとも良好な値を示した。しかし、2%添加群は4期以降無添加群より低い値を示し、全期間成績は劣る傾向を示した(表7)。

(2) 卵殻厚

卵殻強度同様、5%添加群は良好な値を示したが、それらは無添加群の値とほぼ同様な推移を示した。2%添加群は4期以降、他の2群より低い値で推移する傾向にあった(表8)。

(3) 卵殻重量

5%添加群が4期以降、ほぼ全期間において、もっとも重い値で推移したが、2%添加群は軽い傾向にあった(表9)。

(4) HU

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	累計
5%添加	5.29 <sup>a)</sup>	6.11	5.95	6.42	6.30 <sup>b)</sup>	6.29	6.33 <sup>b)</sup>	6.20	6.11	6.01 <sup>b)</sup>	6.09 <sup>b)</sup>	5.76	6.03	6.07 <sup>b)</sup>
2%添加	5.47 <sup>a)</sup>	5.99	5.96	5.97	6.03 <sup>a)</sup>	6.14	5.93 <sup>a)</sup>	5.97	6.01	5.71 <sup>a)</sup>	5.80 <sup>ab)</sup>	5.64	5.75	5.88 <sup>a)</sup>
無添加	5.78 <sup>b)</sup>	6.16	5.90	6.21	6.23 <sup>ab)</sup>	6.31	5.98 <sup>a)</sup>	6.08	5.92	5.82 <sup>ab)</sup>	5.68 <sup>a)</sup>	5.64	5.80	5.97 <sup>ab)</sup>

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

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	累計
5%添加	96.8 <sup>a)</sup>	93.7	91.6 <sup>b)</sup>	90.1	88.9	87.3	84.4	83.8	84.3	81.9	78.0 <sup>ab)</sup>	80.8	79.0	86.4
2%添加	95.6 <sup>ab)</sup>	92.4	90.4 <sup>ab)</sup>	89.8	87.8	85.7	82.4	83.9	81.8	82.5	76.0 <sup>a)</sup>	78.0	77.5	85.1
無添加	94.2 <sup>b)</sup>	92.0	89.2 <sup>a)</sup>	88.6	89.8	86.6	84.2	85.2	84.3	84.8	80.6 <sup>b)</sup>	80.6	79.4	86.3

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

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	累計
5%添加	8.0 <sup>a)</sup>	8.4 <sup>a)</sup>	9.0	9.1 <sup>a)</sup>	8.6	8.7	8.8 <sup>a)</sup>	8.4 <sup>a)</sup>	7.6 <sup>a)</sup>	7.1 <sup>a)</sup>	7.0	6.8 <sup>a)</sup>	7.7 <sup>a)</sup>	8.1 <sup>a)</sup>
2%添加	9.8 <sup>b)</sup>	9.7 <sup>b)</sup>	9.4	10.0 <sup>ab)</sup>	9.8	9.7	9.4 <sup>b)</sup>	9.7 <sup>b)</sup>	8.0 <sup>b)</sup>	7.4 <sup>a)</sup>	7.5	8.3 <sup>b)</sup>	7.4 <sup>a)</sup>	9.0 <sup>b)</sup>
無添加	10.3 <sup>c)</sup>	10.5 <sup>c)</sup>	10.1	10.6 <sup>b)</sup>	10.0	11.1	10.3 <sup>c)</sup>	10.7 <sup>c)</sup>	9.4 <sup>c)</sup>	9.6 <sup>b)</sup>	10.2	10.3 <sup>c)</sup>	10.1 <sup>b)</sup>	10.3 <sup>c)</sup>

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

表 12. 排泄糞中含水率の推移 (%)

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	累計
5%添加	77.1 <sup>a)</sup>	73.9 <sup>a)</sup>	74.6 <sup>a)</sup>	72.8	76.4	74.1 <sup>a)</sup>	68.8 <sup>a)</sup>	71.7	73.9 <sup>a)</sup>	77.2 <sup>ab)</sup>	73.2 <sup>a)</sup>	75.4 <sup>a)</sup>	73.7	73.8 <sup>a)</sup>
2%添加	78.3 <sup>ab)</sup>	74.3 <sup>a)</sup>	75.9 <sup>b)</sup>	72.8	76.5	76.6 <sup>b)</sup>	72.7 <sup>b)</sup>	73.5	75.2 <sup>ab)</sup>	78.5 <sup>b)</sup>	76.7 <sup>b)</sup>	76.4 <sup>b)</sup>	74.2	75.5 <sup>b)</sup>
無添加	78.9 <sup>b)</sup>	76.4 <sup>b)</sup>	74.6 <sup>a)</sup>	72.8	75.8	73.4 <sup>a)</sup>	69.9 <sup>a)</sup>	73.8	75.6 <sup>b)</sup>	76.4 <sup>a)</sup>	77.7 <sup>b)</sup>	78.7 <sup>b)</sup>	74.4	75.3 <sup>b)</sup>

\*異符号間に有意差あり (p<0.05)

5%添加群が前期は他の2群より高い値を示したが、後期においては無添加群と同様か、それ以下の値となった。

2%添加群は5期以降、他の2群より低い値で推移した(表10)。

#### (5) 卵黄色

木炭の添加量が増加するに併行して、卵黄色の低下がみられ、5%添加群では9期以降は正常値の8<sup>4)</sup>を下回る値となった。2%添加群でも同様の傾向がみられた(表11)。

#### 4. 排泄糞中の含水率

5%添加群が大半の期において、もっとも低い水分率を示したが、2%添加群ではそのような傾向はみられなかった(表12)。

## 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目的など健康増進のために使用されている。木酢液や竹酢液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少ない。地鶏への木炭給与試験結果は、昨年著者が報告<sup>2)</sup>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<sup>3)</sup>のみである。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%添加群では産卵率、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<sup>3)</sup>では1%添加区が劣る傾向にあった。飼料摂取量は木炭の添加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。この事は和歌山県の報告<sup>3)</sup>と同様、鶏の炭に対する嗜好性は問題ないと思われるが、予備試験で炭の大きさをトウモロコシの粒大位にして給与した所、炭ははじかれ食さなかった。炭を食させるには、砂粒状に粉砕す

る必要があると考えられる。

卵質検査成績は和歌山県の報告<sup>3)</sup>と同様の傾向を示し、木炭の添加量が増加するにつれて多量に添加された群の卵殻強度の値は高く、卵黄色は低い傾向にあった。卵黄色は木炭の添加量が増加する程、低くなる傾向にあり、今回の試験の9期以降は卵黄色が薄く、市販には供せない色<sup>4)</sup>であった。また、卵殻強度や卵殻厚については、5%添加群の産卵率が3群の中でもっとも低かったことから、産卵率の低下が卵殻に影響を与えた事も考えられるため、木炭添加による効果かはさらに検討が必要である。

排泄糞中の含水率は5%添加群では明らかに低い値を示したが、2%添加群では無添加群とほぼ同様の値であり、和歌山県の結果<sup>3)</sup>とは異なった。

今回の成績は卵黄色を除いた他の調査項目では、2%添加群が無添加群より若干劣るものもあったが、ほぼ同様の値を示した。5%添加群は卵殻強度は高い値を示したものの、産卵率では3%低い値を示した。さらに5%添加群は、排泄糞中水分率は低い値を示した。

木炭の粉砕、飼料への添加、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利用は課題が多く残る。

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が異なる<sup>1)</sup>。和歌山県の試験に用いられた木炭屑については詳細な記述がないため、本試験結果と異なった結果についての考察は困難であるが、木の種類や製炭時の温度による違いは大きいと思われる。このように、今回の成績が全ての木炭に適用出来る訳ではなく、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) 坂井田節 (2005) : 鶏の研究 80 (5) : 68-71
- 2) 村野多可子 (2005) : 千葉畜産研報 5 : 19-22

- 3) 小松広幸、伊丹哲哉 (2003) : 和歌山農林水技セ研報5 :  
97-99
- 4) 農文協編 (1978) : 畜産全書、農文協、東京