

特殊肉用鶏における抗菌製剤無添加飼育法の検討 —コクシジウムワクチン利用による飼育法の確立—

藤原謙一郎・加藤由紀乃¹・御幡壽²・磯政男

Feeding with antibiotic-free diets of the local chicken breed for meat
—Feeding system with the vaccination against coccidiosis—

Kenichiro FUJIWARA, Yukino KATO, Hisashi MIHATA, Masao ISO

要 約

抗菌製剤無添加飼育法を検討するため、無薬飼料を用いてコクシジウムワクチンと生菌剤または、コクシジウムワクチンとハーブを使用した区を設け、コクシジウム症の発生や発育成績に及ぼす影響について検討した。その結果、生菌剤を用いた試験ではコクシジウムワクチンを使用することにより、コクシジウム症の発生を予防することが可能であることがわかり、無薬飼料による飼養が可能であることが示唆された。また生菌剤を飼料に配合することにより、発育体重及び飼料要求率が改善されたことから、抗菌性物質と同程度とはいかないものの、増体改善効果があることがわかった。これらのことより、コクシジウムワクチンと生菌剤を使用することにより、無薬飼料による飼養が可能であることが示唆された。

ハーブを用いた試験では、ハーブを飼料に配合することにより、無薬飼料による発育体重の低下を改善できることがわかった。また肉質については、風味が改善されることがわかった。コクシジウムワクチンの効果については問題が残されたことから、今後ハーブの配合割合を変更し検討する必要があると思われる。

キーワード：オククジシャモ、コクシジウムワクチン、セイキンザイ、ケイヒ、オレガノ

緒 言

近年、消費者の食の安全性に対する関心は高くなってきている。そのため、飼料中に抗菌性物質などの薬剤を含まない無薬飼料での飼養が求められている。飼料に添加されている抗菌性物質には、コクシジウム症予防と成長促進という役割があり、無薬飼料による飼育では、コクシジウム症等の疾病や増体不良が指摘されている。このことを踏まえ、抗菌性飼料添加物に替わる資材として、コクシジウムワクチンを使用したことによる無薬飼料飼育¹⁾、乳酸菌²⁾及びハーブ添加³⁾等による飼育で無薬飼料飼育と比較して、増体重、飼料要求率が改善されたとの報告がある。

そこで本研究では、特殊肉用鶏「奥久慈しゃも」を用いて、コクシジウム症予防として「コクシジウムワクチンの投与」、増体不良の改善として「生

菌剤またはハーブの飼料への配合」の組合せによる無薬飼育がコクシジウム症の発生や発育成績に及ぼす影響について検討した。

材料および方法

1. 供試鶏

奥久慈しゃも {軍鶏×(名古屋種(雄)×ロードアイランドレッド(雌))}

2. 試験期間

1) 生菌剤を用いた試験

雄 平成17年7月7日(1日齢)から
平成17年11月13日(130日齢)

130日間

雌 平成17年7月7日(1日齢)から
平成17年12月5日(152日齢)

152日間

2) ハーブを用いた試験

雄 平成18年8月17日(1日齢)から
平成18年12月18日(124日齢)

1 現 筑西地域農業改良普及センター

2 退職

124日間

雌 平成18年8月17日(1日齢)から
平成19年1月15日(152日齢)

152日間

3. 試験鶏舎

餌付け(2日齢)～27日齢までは立体電熱育雛器, 28日齢～試験終了日までは開放平飼い鶏舎で飼養した。なお, 開放平飼い鶏舎での飼育密度は10羽/㎡とした。

4. 供試飼料

供試飼料を表1に示した。対照区は2日齢から27日齢までは抗菌性物質を含んでいる市販ブロイラー前期飼料(ME3,000kcal/kg以上, CP21%以上, 以下前期A), 28日齢から91日齢は抗菌性物質を含んでいる市販ブロイラー後期飼料(ME3,050kcal/kg以上, CP19%以上, 以下後期), 92日齢から試験終了日までは抗菌性物質を含んでいない市販ブロイラー仕上げ飼料(ME3,050kcal/kg以上, CP19%以上, 以下仕上げ)を給与した。ワクチン区, 生菌剤A区, 生菌剤B区, ケイヒ区, オレガノ区は2日齢から27日齢までは抗菌性物質を含んでいない市販ブロイラー前期飼料(ME3,000kcal/kg以上, CP22%以上, 以下前期B), 28日齢から試験終了日までは仕上げを給与した。

5. 試験区分

1) 生菌剤を用いた試験

試験区分を表2に示した。生菌剤配合区は, 試験開始時から試験終了時まで供試飼料に市販の生菌剤Aを0.2%配合したものを給与した区(生菌剤A区)と, 供試飼料に市販の生菌剤Bを0.2%配合したものを給与した区(生菌剤B区)を設けた。

またワクチン区, 生菌剤A区, 生菌剤B区においては, 市販のコクシジウム弱毒3価ワクチンと, 市販のコクシジウム弱毒ワクチンを, 2日齢, 9日齢, 16日齢時にそれぞれ1羽あたり0.02mlとなるように飼料に混合し給与した。

2) ハーブを用いた試験

試験区分を表3に示した。ハーブ配合区は, 試験開始時から試験終了時まで供試飼料にケイヒを0.1%配合したものを給与した区(ケイヒ区)と, 供試飼料にオレガノを0.1%配合したものを給与した区(オレガノ区)を設けた。

またワクチン区, ケイヒ区, オレガノ区に

おいては, 市販のコクシジウム弱毒3価ワクチンと, 市販のコクシジウム弱毒ワクチンを, 2日齢, 9日齢, 16日齢時にそれぞれ1羽あたり0.02mlとなるように飼料に混合し給与した。

6. 調査項目および調査方法

1) 発育成績

体重は試験開始時(1日齢)から2週間ごと, および試験終了時に全羽数測定した。飼料摂取量は毎週残飼量を測定し, 給与飼料から差し引いた値を飼料摂取量とした。飼料要求率は飼料摂取量/増体重とした。

2) ふん中コクシジウムオーシスト数

ふん便2gを58mlの飽和食塩水に溶かし, 金網で濾過したふん液を十分攪拌しピペットでマックマスター計算盤(以下計算盤)の2室に入れ, 3分間静置後, 計算盤の上のガラスの下面の溝に顕微鏡のピントを合わせ, 浮上しているオーシスト数を測定した。測定は, 生菌剤を用いた試験では8日齢, 15日齢, 22日齢, 42日齢, 49日齢, 63日齢, 77日齢, 91日齢, 105日齢, 119日齢, 133日齢(雌のみ), 147日齢(雌のみ)時に行った。ハーブを用いた試験では, 8日齢, 16日齢, 22日齢, 29日齢, 36日齢, 50日齢, 68日齢, 78日齢, 93日齢, 107日齢, 120日齢, 132日齢(雌のみ), 159日齢(雌のみ)時に行った。なおふん便は3日間集めたものを使用した。

3) と体成績

24時間絶食後, 各区10羽抽出し, と殺後, と体重を測定した。その後解体を行い, 5℃に24時間以上保存後, 部位別重量(骨付き胸肉, 胸正肉, 骨付き腿Ⅱ型, 腿正肉, 深胸筋(ささみ), 腹腔内脂肪)を測定した。

4) 肉の理化学性

部位別重量測定後, 肉色は各区10羽について測定した。pH, 破断力については, と殺, 解体したもののうち, 各区5羽抽出した。測定方法は以下のとおりである。

(1) 肉色

胸肉については, 浅胸筋内面中央部を, 腿肉については半腿様筋内面を, 深胸筋については腱を含まない部分を色差計(日本ミノルタ製CR300)で測定した。

(2) pH

胸肉および腿肉を挽肉にし, pHメータ

(TOA製HM-17MX)の電極(TOA製MXT-6101F)をサンプルに直接接触させて測定した。

(3) 破断力

浅胸筋を70℃の恒温槽で1時間加熱後、水道水で室温近くまで冷却し、1×1cmに切り取りテンシプレッサー(YAMADEN製クリップメータRE2-3305S)で測定した。なお測定には0.2cm²のプランジャーを用い、筋線維と直角の方向に1試料につき3回部位を変えて行った。

5) 食味

ハーブを用いた試験については、と殺解体後各区から無作為に2羽を抽出し、雄については鳥料理専門店1店に、雌については鳥料理専門店2店にアンケート調査を行った。

7. データの解析

データの解析は一元配置の分散分析で行った。有意差の認められた項目についてはTukeyの多重検定を行った。

表1 供試飼料

| 区 | 2~27日齢 | 28~91日齢 | 92~試験終了 |
|-------|------------------|-----------------|------------------|
| 対照区 | 前期A (抗菌性物質：有) | 後期 (抗菌性物質：有) | 仕上げ (抗菌性物質：無) |
| ワクチン区 | | | |
| 生菌剤A区 | 前期B | 仕上げ | 仕上げ |
| 生菌剤B区 | (抗菌性物質：無) | (抗菌性物質：無) | (抗菌性物質：無) |
| ケイヒ区 | | | |
| オレガノ区 | | | |

表2 生菌剤を用いた試験における試験区分

| 区 | 羽数 | 生菌剤 | コクシジウムワクチン |
|-------|------------|-----|------------|
| 対照区 | 雄50羽, 雌50羽 | × | × |
| ワクチン区 | 雄50羽, 雌50羽 | × | ○ |
| 生菌剤A区 | 雄50羽, 雌50羽 | ○ | ○ |
| 生菌剤B区 | 雄50羽, 雌50羽 | ○ | ○ |

表3 ハーブを用いた試験における試験区分

| 区 | 羽数 | ハーブ | コクシジウムワクチン |
|-------|------------|-----|------------|
| 対照区 | 雄50羽, 雌50羽 | × | × |
| ワクチン区 | 雄50羽, 雌50羽 | × | ○ |
| ケイヒ区 | 雄50羽, 雌50羽 | ○ | ○ |
| オレガノ区 | 雄50羽, 雌50羽 | ○ | ○ |

結果

<生菌剤を用いた試験>

1. 発育成績

発育成績を表4に示した。

1) 育成率

雄は対照区が96%、ワクチン区が98%、生菌剤A区が100%、生菌剤B区は98%であった。雌は対照区が100%、ワクチン区が98%、生菌剤A区が98%、生菌剤B区は98%であった。

雄の対照区でコクシジウム症による死亡が1羽みられた。

2) 発育体重

雄では、29日齢から対照区との間に有意差が見られた区があり、試験終了時においては、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区を下回る結果となった。無薬飼料給与区間で比較してみると、試験終了時においては、生菌剤A区、ワクチン区、生菌剤B区の順に重い結果となった。

雌では、29日齢から対照区との間に有意差

が見られた区があり、試験終了時においては、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区を下回る結果となった。無薬飼料給与区間で比較してみると、試験終了時においては、生菌剤A区、生菌剤B区、ワクチン区の順に重い結果となった。

3) 飼料摂取量、飼料要求率

雄において飼料摂取量は、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区より少なかった。飼料要求率は、生菌剤A区は対照区と同程度であったが、ワクチン区及び生菌剤B区については対照区を下回る結果となった。無薬飼料給与区間で比較してみると、生菌剤A区、ワクチン区、生菌剤B区の順に優れていた。

雌において飼料摂取量は、ワクチン区は対照区と同程度であったが、生菌剤A区と生菌剤B区は対照区より少なかった。飼料要求率は、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区を下回る結果となった。無薬飼料給与区間で比較してみると、生菌剤B区、生菌剤A区、ワクチン区の順に優れていた。

2. ふん中コクシジウムオーシスト数

ふん中コクシジウムオーシスト数を表5に示した。雄雌とも、コクシジウムワクチンを投与したワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区は22日齢、63日齢、77日齢時にオーシストが多数検出された。対照区については、雄雌とも49日齢にオーシストが検出された。

3. と体成績

1) と体重、部位別重量・割合

と体重及び部位別重量を表6に、と体重に占める割合を表7に示した。雄ではと体重において、生菌剤B区が他の区より有意に軽かった($p < 0.05$)。胸正肉において、生菌剤A区が対照区に比べて有意に軽かった($p < 0.05$)。と体重に占める割合の胸正肉においても、生菌剤A区が対照区に比べて有意に少なかった($p < 0.05$)。その他の項目においては、各区間に有意差は認められなかった。

雌ではと体重において、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区より有意に小さかった($p < 0.05$)。骨付き胸肉において、生菌剤B区が対照区に比べて有意に軽かった($p < 0.05$)。胸正肉において、ワクチン区、生菌剤B区が対照区に比べて有意に軽かった($p <$

0.05)。その他の項目においては、各区間に有意差は認められなかった。

2) 肉の理化学性

胸肉における肉色、pH、水分、保水性、破断力を表8に示した。雄では、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区ともpHが対照区より有意に低かった($p < 0.05$)。水分においてはワクチン区が対照区より有意に多かった($p < 0.05$)。その他の項目においては、各区間に有意差は認められなかった。雌では、pHにおいてワクチン区、生菌剤A区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。その他の項目においては、各区間に有意差は認められなかった。

腿肉における肉色、pH、水分、保水性を表9に示した。雄では肉色のL値において、ワクチン区が対照区より有意に低かった($p < 0.05$)。b値においてはワクチン区が他の区より有意に低かった($p < 0.05$)。pHにおいては、ワクチン区、生菌剤A区、生菌剤B区とも対照区より有意に低かった($p < 0.05$)。保水性においては、生菌剤A区、生菌剤B区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。雌では、肉色のb値において、生菌剤B区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。pHにおいては、生菌剤B区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。

深胸筋における肉色を表10に示した。雄雌とも各項目に有意差は認められなかった。

表4 生菌剤の給与が特殊肉用鶏の発育成績に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 育成率 (%) | 試験終了時体重 (g) (雄130日齢, 雌152日齢) | 増体重 (g) (1日齢~試験終了) | 飼料摂取量 (g) (1日齢~試験終了) | 飼料要求率 (1日齢~試験終了) |
|----|-------|---------|---------------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------|
| 雄 | 対照区 | 96 | 3,003 ^a | 2,963 | 10,796 | 3.64 |
| | ワクチン区 | 98 | 2,829 ^b | 2,789 | 10,577 | 3.79 |
| | 生菌剤A区 | 100 | 2,857 ^b | 2,817 | 10,401 | 3.69 |
| | 生菌剤B区 | 98 | 2,768 ^b | 2,728 | 10,647 | 3.90 |
| 雌 | 対照区 | 100 | 2,337 ^a | 2,298 | 10,186 | 4.43 |
| | ワクチン区 | 98 | 2,198 ^b | 2,160 | 10,182 | 4.71 |
| | 生菌剤A区 | 98 | 2,221 ^b | 2,182 | 10,106 | 4.63 |
| | 生菌剤B区 | 98 | 2,220 ^b | 2,182 | 9,946 | 4.56 |

※ 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

表5 生菌剤の給与が特殊肉用鶏のふん中コクシジウムオーシスト数に及ぼす影響 (×10³/g)

| 性別 | 区 | 8日齢 | 15日齢 | 22日齢 | 42日齢 | 49日齢 | 63日齢 | 77日齢 | 91日齢 | 105日齢 | 119日齢 | 133日齢 | 147日齢 |
|----|-------|-----|------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| 雄 | 対照区 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 40.1 | 75.1 | 12.4 | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 26.9 | - | - |
| | ワクチン区 | 0.0 | 0.3 | 194.7 | 0.0 | 11.0 | 39.7 | 104.5 | 4.4 | 22.9 | 22.7 | - | - |
| | 生菌剤A区 | 0.0 | 0.1 | 113.5 | 0.1 | 0.2 | 6.4 | 8.9 | 2.1 | 2.3 | 2.5 | - | - |
| | 生菌剤B区 | 0.1 | 0.0 | 111.8 | 0.0 | 0.0 | 130.4 | 86.9 | 1.7 | 0.3 | 0.4 | - | - |
| 雌 | 対照区 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 244.7 | 69.4 | 4.7 | 0.1 | 0.4 | 11.2 | 28.6 | 1.5 |
| | ワクチン区 | 0.0 | 0.8 | 126.9 | 0.0 | 0.2 | 6.9 | 135.0 | 2.3 | 4.1 | 1.0 | 0.7 | 0.2 |
| | 生菌剤A区 | 0.3 | 2.8 | 144.1 | 1.7 | 1.3 | 68.1 | 6.5 | 2.1 | 0.1 | 0.3 | 2.9 | 0.4 |
| | 生菌剤B区 | 0.1 | 3.2 | 164.5 | 0.3 | 26.4 | 47.0 | 64.2 | 2.6 | 1.1 | 0.5 | 0.5 | 0.4 |

表6 生菌剤の給与が特殊肉用鶏のと体重及び部位別重量に及ぼす影響 (g)

| 性別 | 区 | と体重 | 骨付き胸肉 | 胸正肉 | 骨付き腿Ⅱ型 | 腿正肉 | 深胸筋 | 腹腔内脂肪 |
|----|-------|-------------------|-------------------|-------------------|--------|-----|-----|-------|
| 雄 | 対照区 | 2731 ^a | 602 | 354 ^a | 806 | 658 | 102 | 28 |
| | ワクチン区 | 2701 ^a | 583 | 338 ^{ab} | 783 | 640 | 99 | 41 |
| | 生菌剤A区 | 2691 ^a | 575 | 322 ^b | 802 | 659 | 95 | 31 |
| | 生菌剤B区 | 2610 ^b | 577 | 330 ^{ab} | 773 | 628 | 98 | 24 |
| 雌 | 対照区 | 2182 ^a | 508 ^a | 320 ^a | 552 | 450 | 89 | 80 |
| | ワクチン区 | 2059 ^b | 485 ^{ab} | 301 ^b | 531 | 435 | 84 | 57 |
| | 生菌剤A区 | 2087 ^b | 491 ^{ab} | 308 ^{ab} | 544 | 446 | 86 | 69 |
| | 生菌剤B区 | 2082 ^b | 478 ^b | 294 ^b | 540 | 442 | 86 | 77 |

※ 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

表7 生菌剤の給与が特殊肉用鶏の肉の各部位重量のと体重に占める割合に及ぼす影響 (%)

| 性別 | 区 | 骨付き胸肉 | 胸正肉 | 骨付き腿Ⅱ型 | 腿正肉 | 深胸筋 | 腹腔内脂肪 |
|----|-------|-------|--------------------|--------|------|-----|-------|
| 雄 | 対照区 | 22.0 | 13.0 ^a | 29.5 | 24.1 | 3.7 | 1.0 |
| | ワクチン区 | 21.6 | 12.5 ^{ab} | 29.0 | 23.7 | 3.7 | 1.5 |
| | 生菌剤A区 | 21.4 | 12.0 ^b | 29.8 | 24.5 | 3.5 | 1.1 |
| | 生菌剤B区 | 22.1 | 12.6 ^{ab} | 29.6 | 24.1 | 3.8 | 0.9 |
| 雌 | 対照区 | 23.3 | 14.7 | 25.3 | 20.6 | 4.1 | 3.6 |
| | ワクチン区 | 23.6 | 14.6 | 25.8 | 21.1 | 4.1 | 2.8 |
| | 生菌剤A区 | 23.5 | 14.8 | 26.1 | 21.4 | 4.1 | 3.3 |
| | 生菌剤B区 | 23.0 | 14.1 | 26.0 | 21.2 | 4.1 | 3.7 |

※ 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

表8 生菌剤の給与が特殊肉用鶏の胸肉における肉色、pH、水分、保水性、破断力に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | | pH | 水分 (%) | 保水性 (%) | 破断力 (N) |
|----|-------|-------|------|------|--------------------|--------------------|------------|------------|
| | | L | a | b | | | | |
| 雄 | 対照区 | 52.89 | 2.54 | 3.81 | 5.77 ^b | 73.3 ^b | 83.8 | 12.2 |
| | ワクチン区 | 51.47 | 3.22 | 3.67 | 5.29 ^a | 73.9 ^a | 82.5 | 10.7 |
| | 生菌剤A区 | 54.56 | 3.40 | 4.14 | 5.39 ^a | 73.8 ^{ab} | 85.9 | 12.5 |
| | 生菌剤B区 | 53.43 | 3.06 | 4.40 | 5.44 ^a | 73.6 ^{ab} | 85.5 | 10.7 |
| 雌 | 対照区 | 56.81 | 2.16 | 6.57 | 5.63 ^a | 73.8 | 78.2 | 8.3 |
| | ワクチン区 | 56.24 | 2.80 | 6.09 | 5.78 ^b | 73.6 | 81.0 | 8.9 |
| | 生菌剤A区 | 55.48 | 2.99 | 5.51 | 5.78 ^b | 73.3 | 84.3 | 10.8 |
| | 生菌剤B区 | 55.98 | 2.61 | 6.35 | 5.72 ^{ab} | 74.1 | 82.7 | 8.7 |

※ 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表9 生菌剤の給与が特殊肉用鶏の腿肉における肉色、pH、水分、保水性に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | | pH | 水分 (%) | 保水性 (%) |
|----|-------|---------------------|-------|--------------------|--------------------|-----------|-------------------|
| | | L | a | b | | | |
| 雄 | 対照区 | 44.05 ^a | 19.42 | 7.63 ^a | 6.00 ^c | 76.7 | 87.0 ^b |
| | ワクチン区 | 41.53 ^b | 18.78 | 6.06 ^b | 5.47 ^a | 76.8 | 87.3 ^b |
| | 生菌剤A区 | 43.15 ^{ab} | 19.25 | 7.22 ^a | 5.71 ^b | 76.9 | 91.4 ^a |
| | 生菌剤B区 | 41.87 ^{ab} | 19.19 | 7.30 ^a | 5.62 ^{ab} | 76.8 | 90.5 ^a |
| 雌 | 対照区 | 43.38 | 18.50 | 8.00 ^b | 5.92 ^a | 75.5 | 84.1 |
| | ワクチン区 | 42.80 | 19.10 | 8.22 ^{ab} | 5.98 ^{ab} | 78.2 | 88.1 |
| | 生菌剤A区 | 43.53 | 19.90 | 8.58 ^{ab} | 6.05 ^{ab} | 75.2 | 83.9 |
| | 生菌剤B区 | 45.19 | 18.95 | 9.61 ^a | 6.10 ^b | 75.1 | 85.7 |

※ 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表10 生菌剤の給与が特殊肉用鶏の深胸筋における肉色に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | |
|----|-------|-------|------|------|
| | | L | a | b |
| 雄 | 対照区 | 50.44 | 2.18 | 3.76 |
| | ワクチン区 | 49.75 | 2.81 | 3.21 |
| | 生菌剤A区 | 51.55 | 2.50 | 3.23 |
| | 生菌剤B区 | 49.44 | 2.40 | 3.85 |
| 雌 | 対照区 | 53.29 | 4.40 | 6.59 |
| | ワクチン区 | 53.60 | 4.24 | 6.24 |
| | 生菌剤A区 | 51.72 | 4.72 | 5.27 |
| | 生菌剤B区 | 51.89 | 5.24 | 7.04 |

<ハーブを用いた試験>

1. 発育成績

発育成績を表11に示した。

1) 育成率

雄は対照区が98%，ワクチン区が100%，ケイヒ区が96%，オレガノ区は96%であった。雌は対照区が98%，ワクチン区が98%，ケイヒ区が96%，オレガノ区は98%であった。

各区ともコクシジウム症による死亡はみられなかった。

2) 発育体重

雄ではケイヒ区、オレガノ区およびワクチン区とも対照区と同程度であった。雌ではケイヒ区は対照区より有意に重く、またオレガノ区については有意差は認められなかったものの、対照区より重い傾向がみられた。

3) 飼料摂取量、飼料要求率

雄において飼料摂取量は、ケイヒ区、オレガノ区およびワクチン区とも対照区と同程度であった。飼料要求率は、ワクチン区、ケイヒ区、オレガノ区とも対照区より優れていた。

雌において飼料摂取量は、ケイヒ区とオレガノ区は対照区より多く、ワクチン区は対照区と同程度であった。飼料要求率は、ワクチン区、ケイヒ区、オレガノ区とも対照区を下回る結果となった。無薬飼料給与区間で比較してみると、ケイヒ区、オレガノ区、ワクチン区の順に優れていた。

2. ふん中コクシジウムオーシスト数

ふん中コクシジウムオーシスト数を表12に示した。ワクチン区、オレガノ区は、22日齢、29日齢、36日齢、50日齢時にオーシストが多数検出された。対照区については、50日齢、68日齢時にオーシストが検出された。ケイヒ区については、多数検出されなかった。

3. と体成績

1) と体重、部位別重量・割合

と体重及び部位別重量を表13に、と体重に占める割合を表14に示した。雄ではと体重については、発育体重の優れていたオレガノ区がワクチン区と対照区より有意に重かった($p < 0.05$)。その他の項目については、各区間に有意差は認められなかった。

雌ではと体重については、ケイヒ区がワクチン区より有意に重かった($p < 0.05$)。骨付き胸肉および胸正肉については、オレガノ区が

ワクチン区より有意に重かった($p < 0.05$)。骨付き腿Ⅱ型については、ケイヒ区およびオレガノ区がワクチン区より有意に重かった($p < 0.05$)。深胸筋については、ワクチン区がオレガノ区および対照区より有意に軽かった($p < 0.05$)。と体重に占める割合は、骨付き胸肉および胸正肉ともオレガノ区がケイヒ区より有意に多い結果となった($p < 0.05$)。

深胸筋については、オレガノ区がワクチン区より有意に多い結果となった($p < 0.05$)。

2) 肉の理化学性

胸肉における肉色、pH、水分、保水性、破断力を表15に示した。雄では水分については、ワクチン区がオレガノ区より有意に多かった($p < 0.05$)。保水性については、ケイヒ区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。雌では保水性については、ケイヒ区がオレガノ区より有意に高かった($p < 0.05$)。

腿肉における肉色、pH、水分、保水性を表16に示した。雄では各項目に有意差は認められなかった。雌では、肉色のb値について、ワクチン区が対照区より有意に高かった($p < 0.05$)。

深胸筋における肉色を表17に示した。雄雌とも各項目に有意差は認められなかった。

4. 食味

雄雌ともケイヒ区およびオレガノ区は対照区より優れているという回答を得た。

表11 ハーブの給与が特殊肉用鶏の発育成績に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 育成率 (%) | 試験終了時体重(g) (雄124日齢, 雌152日齢) | 増体重(g) (1日齢~試験終了) | 飼料摂取量(g) (1日齢~試験終了) | 飼料要求率 (1日齢~試験終了) |
|----|-------|------------|--------------------------------|----------------------|------------------------|---------------------|
| 雄 | 対照区 | 98 | 2,443 | 2,404 | 13,886 | 5.78 |
| | ワクチン区 | 100 | 2,437 | 2,398 | 12,742 | 5.31 |
| | ケイヒ区 | 96 | 2,455 | 2,416 | 13,704 | 5.67 |
| | オレガノ区 | 96 | 2,495 | 2,456 | 13,331 | 5.43 |
| 雌 | 対照区 | 98 | 1,884 ^{bc} | 1,846 | 13,022 | 7.05 |
| | ワクチン区 | 98 | 1,795 ^c | 1,757 | 13,149 | 7.48 |
| | ケイヒ区 | 96 | 1,991 ^a | 1,953 | 13,987 | 7.16 |
| | オレガノ区 | 98 | 1,931 ^{ab} | 1,893 | 13,649 | 7.21 |

※ 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表12 ハーブの給与が特殊肉用鶏のふん中コクシジウムオーシスト数に及ぼす影響 (×10³/g)

| 性別 | 区 | 8日齢 | 16日齢 | 22日齢 | 29日齢 | 36日齢 | 50日齢 | 68日齢 | 78日齢 | 93日齢 | 107日齢 | 120日齢 | 132日齢 | 159日齢 |
|----|-------|-----|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| 雄 | 対照区 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 22.2 | 5.6 | 3.6 | 0.7 | 0.9 | 0.2 | - | - |
| | ワクチン区 | 0.0 | 0.6 | 6.7 | 16.2 | 0.9 | 115.1 | 71.9 | 0.7 | 1.5 | 1.3 | 0.2 | - | - |
| | ケイヒ区 | 0.0 | 0.6 | 2.9 | 1.4 | 5.1 | 0.3 | 3.8 | 4.5 | 2.3 | 1.6 | 3.2 | - | - |
| | オレガノ区 | 0.2 | 0.4 | 5.1 | 8.6 | 1.5 | 85.8 | 19.1 | 2.6 | 2.3 | 0.4 | 0.6 | - | - |
| 雌 | 対照区 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.9 | 66.9 | 2.9 | 2.1 | 1.0 | 0.7 | 1.3 | 0.0 |
| | ワクチン区 | 0.1 | 3.7 | 3.2 | 4.3 | 20.8 | 14.2 | 19.0 | 5.8 | 2.1 | 2.0 | 0.1 | 0.2 | 0.0 |
| | ケイヒ区 | 0.0 | 0.1 | 2.8 | 3.7 | 4.5 | 8.8 | 7.5 | 7.8 | 9.8 | 1.2 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| | オレガノ区 | 0.0 | 0.7 | 73.4 | 4.1 | 1.3 | 5.4 | 1.9 | 7.7 | 0.9 | 0.3 | 0.0 | 0.3 | 0.2 |

表13 ハーブの給与が特殊肉用鶏のと体重及び部位別重量に及ぼす影響 (g)

| 性別 | 区 | と体重 | 骨付き胸肉 | 胸正肉 | 骨付き腿Ⅱ型 | 腿正肉 | 深胸筋 | 腹腔内脂肪 |
|----|-------|---------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----|------------------|-------|
| 雄 | 対照区 | 2,275 ^b | 474 | 256 | 622 | 492 | 81 | 16 |
| | ワクチン区 | 2,239 ^b | 464 | 251 | 609 | 488 | 77 | 16 |
| | ケイヒ区 | 2,289 ^{ab} | 462 | 242 | 635 | 505 | 78 | 15 |
| | オレガノ区 | 2,372 ^a | 474 | 248 | 641 | 510 | 80 | 23 |
| 雌 | 対照区 | 1,773 ^{ab} | 388 ^{ab} | 231 ^{ab} | 464 ^{ab} | 377 | 71 ^a | 43 |
| | ワクチン区 | 1,698 ^b | 377 ^b | 221 ^b | 438 ^b | 358 | 63 ^b | 40 |
| | ケイヒ区 | 1,833 ^a | 399 ^{ab} | 236 ^{ab} | 479 ^a | 387 | 69 ^{ab} | 46 |
| | オレガノ区 | 1,802 ^{ab} | 415 ^a | 252 ^a | 478 ^a | 388 | 74 ^a | 25 |

※ 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表14 ハーブの給与が特殊肉用鶏の肉の各部位重量のと体重に占める割合に及ぼす影響 (%)

| 性別 | 区 | 骨付き胸肉 | 胸正肉 | 骨付き腿Ⅱ型 | 腿正肉 | 深胸筋 | 腹腔内脂肪 |
|----|-------|--------------------|--------------------|--------|------|-------------------|-------|
| 雄 | 対照区 | 20.8 | 11.2 | 27.4 | 21.6 | 3.6 | 0.7 |
| | ワクチン区 | 20.7 | 11.2 | 27.2 | 21.8 | 3.4 | 0.7 |
| | ケイヒ区 | 20.2 | 10.6 | 27.7 | 22.0 | 3.4 | 0.7 |
| | オレガノ区 | 20.0 | 10.5 | 27.0 | 21.5 | 3.4 | 1.0 |
| 雌 | 対照区 | 21.9 ^{ab} | 13.0 ^{ab} | 26.2 | 21.3 | 4.0 ^{ab} | 2.4 |
| | ワクチン区 | 22.2 ^{ab} | 13.0 ^{ab} | 25.8 | 21.0 | 3.7 ^b | 2.4 |
| | ケイヒ区 | 21.8 ^b | 12.9 ^b | 26.1 | 21.1 | 3.8 ^{ab} | 2.5 |
| | オレガノ区 | 23.0 ^a | 14.0 ^a | 26.5 | 21.5 | 4.1 ^a | 1.4 |

※ 異符号間に有意差あり(p < 0.05)

表15 ハーブの給与が特殊肉用鶏の胸肉における肉色、pH、水分、保水性、破断力に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | | pH | 水分 (%) | 保水性 (%) | 破断力 (N) |
|----|-------|-------|------|------|------|--------------------|--------------------|------------|
| | | L | a | b | | | | |
| 雄 | 対照区 | 53.97 | 4.72 | 6.33 | 5.91 | 75.3 ^{ab} | 82.0 ^b | 10.9 |
| | ワクチン区 | 51.65 | 4.18 | 3.77 | 5.96 | 78.9 ^a | 85.8 ^{ab} | 8.9 |
| | ケイヒ区 | 52.47 | 4.96 | 4.44 | 5.97 | 75.3 ^{ab} | 88.9 ^a | 12.1 |
| | オレガノ区 | 50.73 | 4.84 | 4.66 | 5.93 | 74.7 ^b | 84.0 ^{ab} | 12.2 |
| 雌 | 対照区 | 54.16 | 5.68 | 6.88 | 5.79 | 73.8 | 86.4 ^{ab} | 8.9 |
| | ワクチン区 | 57.17 | 6.71 | 9.66 | 5.74 | 74.7 | 84.3 ^{ab} | 9.2 |
| | ケイヒ区 | 58.66 | 6.07 | 8.60 | 5.80 | 75.0 | 87.9 ^a | 10.8 |
| | オレガノ区 | 54.91 | 4.91 | 6.87 | 5.83 | 74.4 | 83.2 ^b | 8.9 |

※ 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

表16 ハーブの給与が特殊肉用鶏の腿肉における肉色、pH、水分、保水性に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | | pH | 水分 (%) | 保水性 (%) |
|----|-------|-------|-------|--------------------|------|-----------|------------|
| | | L | a | b | | | |
| 雄 | 対照区 | 41.69 | 20.43 | 7.91 | 6.21 | 77.3 | 86.0 |
| | ワクチン区 | 42.47 | 20.37 | 7.21 | 6.17 | 77.5 | 89.4 |
| | ケイヒ区 | 41.40 | 18.10 | 7.11 | 6.19 | 77.1 | 90.8 |
| | オレガノ区 | 41.65 | 19.33 | 7.27 | 6.14 | 77.0 | 81.5 |
| 雌 | 対照区 | 42.14 | 21.87 | 8.15 ^b | 6.03 | 75.3 | 86.1 |
| | ワクチン区 | 43.29 | 21.84 | 9.96 ^a | 6.01 | 75.4 | 88.2 |
| | ケイヒ区 | 43.16 | 22.00 | 9.25 ^{ab} | 6.09 | 75.9 | 88.5 |
| | オレガノ区 | 42.38 | 21.90 | 8.59 ^{ab} | 6.10 | 75.8 | 88.3 |

※ 異符号間に有意差あり (p < 0.05)

表17 ハーブの給与が特殊肉用鶏の深胸筋における肉色に及ぼす影響

| 性別 | 区 | 肉色 | | |
|----|-------|-------|------|------|
| | | L | a | b |
| 雄 | 対照区 | 50.95 | 4.79 | 5.05 |
| | ワクチン区 | 51.87 | 4.92 | 4.09 |
| | ケイヒ区 | 49.88 | 5.36 | 4.23 |
| | オレガノ区 | 49.55 | 5.55 | 4.72 |
| 雌 | 対照区 | 56.75 | 7.00 | 8.54 |
| | ワクチン区 | 58.14 | 7.48 | 9.90 |
| | ケイヒ区 | 56.91 | 6.40 | 7.42 |
| | オレガノ区 | 57.26 | 7.03 | 8.54 |

考 察

<生菌剤を用いた試験>

1. コクシジウム症の予防

雄の対照区において、コクシジウム症による死亡が1羽認められたが、その他の区においてはコクシジウム症による死亡はみられなかつ

た。また、コクシジウムワクチン投与によりふん中のオーシスト数が投与3週間後に急に増加し、その後減少していったことから、ワクチンにより抗体が作られたと考えられる。以上のことから、コクシジウムワクチンの使用により、今回用いたワクチンに含まれていた4種類のコクシジウムに対しては発生予防の効果があると

考えられる。

2. 発育成績

発育体重については、雄雌とも対照区に比べて生菌剤区、ワクチン区とも軽い結果となった。これは、コクシジウムワクチンの投与により飼料摂取量が低下してしまったことが原因であると思われる。しかし、生菌剤A区についてはワクチン区より重かったことから、無薬飼料に生菌剤を配合することにより発育体重の改善が図れるものと思われる。またそのことにより飼料要求率についても改善が図れるものと思われる。

解体成績については、と体重に占める割合をみると、ワクチン投与や生菌剤の配合による影響はないものと考えられる。

3. 肉質

雄は胸肉、腿肉とも、生菌剤の配合により、pHは低下し、保水性は増加した。雌においては生菌剤の配合によりpHの増加がみられた。このように、雄雌で一定の傾向がみられなかった。

<ハーブを用いた試験>

1. コクシジウム症の予防

コクシジウムワクチン投与によりふん中のオーシスト数が雄のワクチン区およびオレガノ区では50日齢、雌のワクチン区は36日齢、オレガノ区は22日齢時に増加した。ケイヒ区については雄雌とも、コクシジウムワクチン投与後にみられるオーシストの急激な増加とそれに続く減少はみられなかった。このことがケイヒによるものかは不明であるが、今後は配合割合を変更し検討する必要があるように思われる。

2. 発育成績

発育体重については、雄ではケイヒ区およびオレガノ区は対照区と同程度であった。雌ではケイヒ区は対照区より有意に重く、またオレガノ区については有意差は認められなかったものの、対照区より重い傾向がみられた。以上のことより、無薬飼料による飼育での問題点として、増体不良が指摘されているが、無薬飼料にケイヒまたはオレガノを配合することにより、発育体重の改善が図れるものと思われる。

3. 肉質

雄雌とも胸肉の保水性以外の項目については大きな違いはみられなかったものの、鳥料理専

門店へのアンケート調査では、ケイヒ区およびオレガノ区とも対照区より優れているという回答を得た。以上のことから、飼料にハーブを配合することにより、肉の風味が改善されることがわかった。

まとめ

生菌剤を用いた試験では、生菌剤とコクシジウムワクチンを使用することにより、無薬飼料による飼養が可能であることが示唆された。また生菌剤を飼料に配合することにより、発育体重及び飼料要求率が改善されたことから、抗菌性物質と同程度とはいかないものの、生菌剤にはそれらの改善効果があることがわかった。これらのことより、コクシジウムワクチンと生菌剤を使用することにより、無薬飼料による飼養が可能であることが示唆された。肉質については、対照区との間に有意差が認められた項目があったことから、今後検討していく必要があると思われた。

ハーブを用いた試験では、ハーブを飼料に配合することにより、無薬飼料による発育体重の低下を改善できることがわかった。また肉質については、風味が改善されることがわかった。コクシジウムワクチンの効果については問題が残されたことから、今後ハーブの配合割合を変更し検討する必要があると思われた。

参考文献

- 1) 鶉野ら, 2000, 大和肉鶏の抗菌製剤無添加育成, 奈良県畜試研報, 27, 44~51
- 2) 松田ら, 1998, ヘルシー鶏肉生産技術, 京都府畜研成績, 38, 99~106
- 3) 大北ら, 2001, コクシジウムワクチンとハーブがブロイラーの発育に及ぼす影響, 愛媛県養鶏試研報, 27, 26~28