

乳酸菌給与による福地鶏の産卵性能への影響

下嶋晋太郎¹⁾・高塚真理子・三平直子²⁾

1) 現 福井県流通販売課, 2) 現 嶺南牧場

要 約 県内企業が製品化した乳酸菌 (*Enterococcus* sp.HS-08 株) 製剤を福地鶏に給与し, 暑熱期の産卵性能に及ぼす影響を調査した。2023 年 1 月に発生した福地鶏雛を用い, 試験区では初生から 120 日齢まで乳酸菌液状製剤を 0.1%濃度で飲水給与し, 121 日齢以降は慣行飼料に粉状製剤を 0.5%の割合で混合給与した。対照区には乳酸菌製剤を給与しなかった。共同研究者である生産農家に雛を譲渡した後は, その農家の開放鶏舎 (各区 105 羽, 飼養密度 6 羽/m²以下) で試験を継続した。その結果, 平均産卵率は対照区と比べ試験区が 2.4%高く, 鶏舎内平均最高気温が 32℃を超えた 7 月 6 日頃から上回り, 35℃を超えた期間では, 4.4%有意に高かった。また, 卵重, 飼料要求率, ハウユニット (HU) も試験区の方が優れ, 卵黄中コレステロール値は試験区の方が低い傾向がみられた。試験期間を通した収益性を飼養羽数 100 羽で試算したところ, 乳酸菌製剤の給与により約 3,500 円/月の増収が見込めた。

キーワード: 地鶏, 鶏卵, 暑熱, 乳酸菌, 卵黄中コレステロール値

諸 言

福井県のブランド地鶏である福地鶏については, 福井県畜産試験場で生産し, 121 日齢以降に県内の生産農家へ譲渡している。譲渡後は簡易な鶏舎や農業用ハウスで飼育されるケースが多いため, 猛暑による生産性低下等の被害を受けやすく, 生産者からの相談も多い。福地鶏を飼養する A 農家において 2022 年の産卵成績を算出したところ, 通年の産卵率が 68%だったのに対し, 暑熱期 (2022 年 7 月から 9 月) の産卵率は 59%と約 10%低下していた。

一方, 県内企業が乳酸菌 (*Enterococcus* sp.HS-08 株) 製剤を開発し, これを畜産試験場内で飼育する福地鶏雛に給与したところ, 糞中 IgA 量や生体重の増加が確認された²⁾。

そこで, 生産農家に譲渡した後の福地鶏にも乳酸菌製剤を給与し, 産卵性能について調査した。

材料および方法

1 調査期間

2023 年 5 月 30 日～11 月 14 日

2 供試鶏

2023 年 1 月に発生した福地鶏を用いた。飼養密度 6 羽/m²以下の平飼にて飼育し, 制限給餌, 自由飲水とした。生産農家へ譲渡した際の日齢は 133 日齢であった。

3 鶏舎

福地鶏生産農家である A 農家が所有する開放鶏舎を使用した。飼養部屋の中央に仕切りを施工し, 対照区, 試験区ともに 105 羽ずつ入雛した (図 1, 写真 1)。

4 調査項目

環境調査として鶏舎内気温, 産卵成績として産卵率, 卵重および飼料要求率, 卵質調査として HU, 卵黄中コレステロール値を測定した。また, 試験期間中の収益性も調査した。

鶏舎内気温はデータロガーを設置し測定した。産卵率, 卵重, 飼料要求率は A 農家が記録した野帳をもとに算出した。HU, 卵黄中コレステロール値は定期的にサンプリングし, 測定した。

5 乳酸菌製剤

試験区の福地鶏に初生から 120 日齢の期間、乳酸菌液状製剤（ラクトウォーター；ベルテクス株式会社，東京，写真 2）を飲水に 0.1% となるように混合し，121 日齢以降は粉状製剤（ゼオラクト N；ベルテクス株式会社，東京，写真 3）を慣行飼料に 0.5% の割合で混合給与した（図 2）。

6 統計処理

統計処理は一元配置分散分析を実施し，Tukey 法を用いた多重比較を行った。有意水準は 5% 未満 ($p < 0.05$) とした。

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	初生～120日齢					121～300日齢						
対照区	通常飼育					通常飼育						
試験区	0.1%濃度で飲水給与					飼料中0.5%になるよう混合給与						

図 2 製剤給与プログラム

結果

1 鶏舎内気温

試験期間中の鶏舎内気温は両区に差はなく，7 月 20 日から 9 月 6 日の期間は鶏舎内平均最高気温が 35°C を超えていた（表 1）。

表 1 鶏舎内平均最高気温

期間	対照区 (°C)	試験区 (°C)
6/1 - 6/7	28.3	28.2
6/8 - 6/14	28.5	28.6
6/15 - 6/21	30.6	30.9
6/22 - 6/28	30.5	31.0
6/29 - 7/5	30.6	30.7
7/6 - 7/12	32.6	32.2
7/13 - 7/19	34.0	33.6
7/20 - 7/26	36.5	36.0
7/27 - 8/2	38.8	38.3
8/3 - 8/9	38.7	38.3
8/10 - 8/16	36.9	37.1
8/17 - 8/23	37.2	37.5
8/24 - 8/30	36.6	36.8
8/31 - 9/6	35.5	35.2
9/7 - 9/13	33.8	33.4
9/14 - 9/20	34.3	33.7
9/21 - 9/27	29.6	29.0
9/28 - 10/4	29.1	28.5
10/5 - 10/11	24.6	24.1
10/12 - 10/18	25.9	25.4
10/19 - 10/25	22.6	22.2
10/26 - 11/1	23.0	22.7
11/2 - 11/8	27.5	27.1
11/9 - 11/15	18.6	18.4

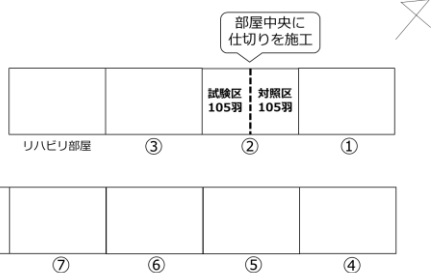


図 1 鶏舎見取り図



写真 1 飼養部屋 仕切り施工後



写真 2 乳酸菌液状製剤



写真 3 粉末製剤

2 産卵成績

平均産卵率は対照区が 66.1%、試験区が 68.5% であった（図 3）。特に鶏舎内平均最高気温が 35°C 以上の期間では対照区が 74.7%、試験区が 79.1% と有意な差が見られた（図 4）。

平均卵重は対照区が 58.0g、試験区が 58.4g であった（図 5）。鶏舎内平均最高気温が 35°C 以上の期間は対照区が 55.8g、試験区が 57.0g と有意な差が見られた（図 6）。

試験期間を通した飼料要求率は対照区が 2.9、試験区が 3.3 であった（図 7）。鶏舎内平均最高気温が 35°C 以上の期間は対照区が 2.4、試験区が

2.2 と有意な差が見られた (図 8)。

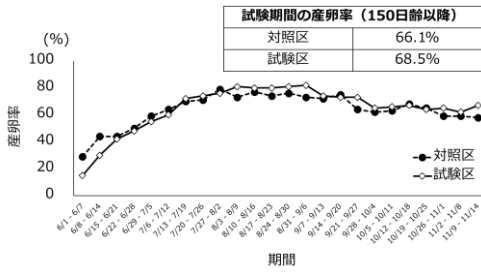


図 3 試験期間の産卵率

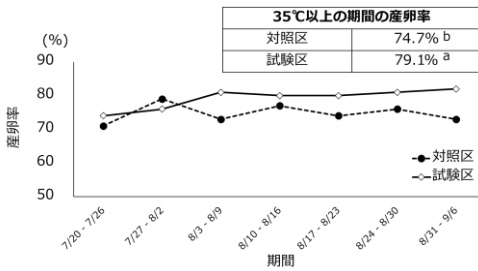


図 4 35°C以上の期間の産卵率 (異符号間に有意差あり, p<0.05)

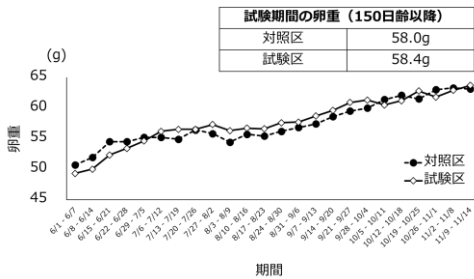


図 5 試験期間の卵重

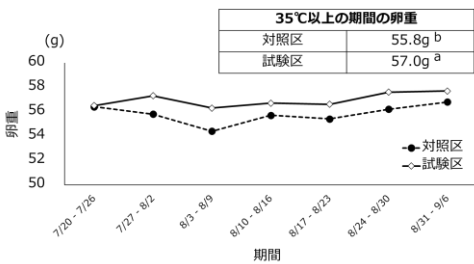


図 6 35°C以上の期間の卵重 (異符号間に有意差あり, p<0.05)

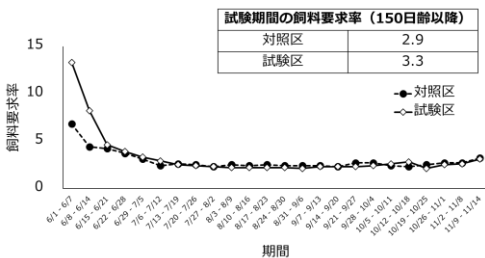


図 7 試験期間の飼料要求率

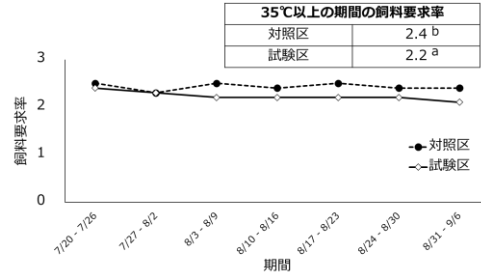


図 8 35°C以上の期間の飼料要求率 (異符号間に有意差あり, p<0.05)

3 卵質成績

試験区は対照区に比べ HU が向上し, 卵黄中コレステロール値は低下する傾向がみられた(表 2, 3)。

表 2 HU

採卵日	冷蔵保存期間	対照区HU	試験区HU
6/16	1w	95.61	97.98
(151日齢)	2w	94.75	96.90
7/14	1w	92.88	94.36
(179日齢)	2w	92.58	91.15
8/21	1w	90.14	94.84
(217日齢)	2w	88.95	87.95
9/13	1w	90.22	92.05
(240日齢)	2w	80.84	90.22
10/13	1w	89.54	93.23
(270日齢)	2w	87.32	90.78
11/14	1w	88.56	91.84
(302日齢)	2w	84.48	87.42

表 3 卵黄中コレステロール値 (mg/卵黄 100g)

採卵日	対照区	試験区
6/16 (151日齢)	1435.3	1461.9
7/14 (179日齢)	1557.8	1504.9
8/21 (217日齢)	1572.5	1513.8
9/13 (240日齢)	1536.5	1472.2
10/13 (270日齢)	1053.5	1027.2
11/14 (302日齢)	1259.7	1018.5

4 収益性

飼養羽数 100 羽, 鶏卵販売価格を 70 円/個として収益を比較したところ, 乳酸菌製剤に係る追加経費を加味しても, 試験区の方が 1 ヵ月あたり約 3,500 円上回ると試算された (表 4)。

表 4 収益の比較

(飼養羽数 100 羽, 試験期間 150 日間で試算)

	産卵率	卵重	乳酸菌製剤代	収益	対照区との収益差 (1ヵ月あたり)
対照区	66.1%	58.0g	-	694,050円	-
試験区	68.5%	58.4g	7,500円	711,750円	3,540円

考 察

福地鶏に乳酸菌製剤を給与し続けることで、暑熱期における産卵成績の改善が確認され、増収が期待される結果となった。

採卵鶏に乳酸菌を給与することで産卵性能の向上が見られた報告は多数あるが、Zhiqiang Wan らは、乳酸菌を給与することで産卵率、卵重および卵黄重量を効果的に改善し、卵黄中コレステロール値を減少させることを報告している⁶⁾。

一般的にプロバイオティクスは通過菌であるため、飼養期間中給与し続けることで効果が表れてくると言われている。腸管内には多種多様な細菌が無数に生息しており、これらの細菌は互いに数のバランスを保ちながら腸内細菌叢を形成している。腸内細菌叢は腸管内の健康を保つだけでなく、免疫機能や栄養の吸収、脳や神経活動にも関わっていることが分かっており、このバランスを保つことは鶏の健康を維持する上で重要である。しかし、暑熱や疾病等様々なストレスにより、腸内細菌叢が乱れると健康の維持が困難になってくる⁴⁾。今回使用した乳酸菌製剤には生菌が多く含まれており、外部から供給され続けたことで腸内細菌叢のバランスを保つ手助けになり、暑熱期における産卵率、卵重が有意に改善されたと考えられる。また、腸内細菌叢のバランスを整えることは効率の良い消化吸収につながるため、飼料要求率の改善にもつながったと考えられた⁵⁾。

HU は卵重と濃厚卵白の高さの相関から算出し、鶏卵の鮮度指標とされている。産卵してすぐの鶏卵は濃厚卵白が多く、卵白高も高いが、時間経過とともに濃厚卵白は水様卵白へと変化し、卵白高が低くなる。濃厚卵白の水様化の原因は、卵白に含まれる炭酸ガスが抜けていくことにより pH が上昇し、ゲル状卵白中に存在する糖たんぱく質からなるオボムチン構造が崩壊することであるとされている¹⁾。乳酸菌製剤の給与により飼料の消化吸収が改善され、鶏卵の濃厚卵白に含まれるたんぱく質量が多くなり、その結果、卵白高が高くなったことで HU の改善がみられたと考えられた。

脂質改善のメカニズムについては、乳酸菌とコレステロールや胆汁酸が結合して便中に排泄され

るほか、乳酸菌が有する胆汁酸脱抱合酵素によって胆汁酸の排泄が促進された結果、失われた胆汁酸を補うために肝臓でコレステロールが異化されるため、血中のコレステロール値が低下すると推察されている³⁾。結果として鶏卵に移行するコレステロール量が減少し、卵黄中コレステロール値の低下につながったと考えられた。

今後は、収益がさらに増加するような乳酸菌製剤の給与方法の検討が必要であると考えられた。

文 献

- 1) 喜多裕子・加藤宏郎・金鉦台・藤谷伸一・榎森亜由子, 透過分光法による鶏卵鮮度の非破壊計測, 日本食品工学会誌, Vol.8 No.2:83-88, 2007
- 2) 小林修一・下嶋晋太郎・松崎千秋, 乳酸菌給与による福地鶏の免疫応答, 獣医師大会中部地区学会, 2022
- 3) 近藤しずき, 清水(肖)金忠, プロバイオティクス細菌による血中脂質改善作用, 腸内細菌学雑誌 24:281-286, 2010
- 4) NBI/ZENOAQ 技術委員会, 生菌剤・CE 剤と腸内細菌叢, 養鶏の友, 52-54, 2023
- 5) 庄司絢子, 養鶏におけるプロバイオティクスの活用事例, 養鶏の友 2023 年 2 月号, 52-54, 2023
- 6) Zhiqiang Wan · Ning Sun · Min Luo · Baoxing Gan · Zhipeng Yao · Xi Cao · Hesong Wang · Kangcheng Pan · Gang Shu · Yan Zeng · Dong Zeng · Xueqin Ni, Promotion of Egg Production Rate and Quality Using *Limosilactobacillus oris* BSLO 1801, a Potential Probiotic Screened from Feces of Laying Hens with Higher Egg Productive Performance, Probiotics and Antimicrobial Proteins, 15:535-547, 2023

Effects of Lactobacillus Supplementation on Egg Production Performance in Fuku-jidori

Shintaro SHIMOJIMA¹⁾, Mariko TAKATSUKA and Naoko MIHIRA²⁾

Fukui Prefectural Livestock Experiment Station

1) Distribution and Marketing Division, 2) Reinan Ranch

Abstract

This study investigated the effects of administering a Lactobacillus (*Enterococcus* sp. HS-08 strain) supplement, produced by a company in Fukui Prefecture, on the laying performance of Fuku-jidori during the heat stress period. Using Fuku-jidori chicks hatched in January 2023, the test group received a liquid Lactobacillus supplement at a 0.1% concentration in their drinking water from day 1 to 120. From day 121 onwards, a powdered supplement was mixed with conventional feed at a 0.5% concentration. The control group did not receive any Lactobacillus supplement. After transferring the chicks to a collaborating farmer, the experiment was continued in the farmer's open-type poultry house (105 birds per group, with a stocking density of fewer than 6 birds/m²). The results showed that the average laying rate in the test group was 2.4% higher than in the control group, particularly notable from around July 6, when the average maximum temperature inside the poultry house exceeded 32°C, and significantly higher by 4.4% during periods when temperatures exceeded 35°C. Additionally, the test group exhibited superior egg weight, feed conversion ratio, and Haugh unit (HU) scores, with a tendency towards lower cholesterol levels in the egg yolk. When profitability was estimated over the test period for 100 birds, the Lactobacillus supplementation was projected to increase revenue by approximately 3,500 yen per month.

Keywords: Fuku-jidori, chicken eggs, heat stress, Lactobacillus, egg yolk cholesterol level