

夏季飼養管理改善試験

(採卵鶏への冷却送風機の利用効果)

篠原 啓子・先川香緒里^{*1}・笠原 猛・三船 和恵

要 約

夏場の高温多湿環境下での採卵鶏の生産性の低下を改善するため、気化冷却装置で冷却した風を鶏舎内のビニールダクトに送風し、その冷却効果と採卵鶏の生産性に及ぼす影響を調査した。ダクト内の温度差は1日の平均温度が平均で2.4℃、最高で5.5℃低くなり、冷却の効果は高かった。また、ダクト内の温度差は外気温の変化とともに推移し、日中の最も暑い時間帯に温度差が大きく、逆に涼しい時間帯は温度差が小さかった。ダクト内の温度差は、舎外温度と湿度に高い相関が認められ、両者の影響はほぼ等しかった。しかし、ダクトから70cm下のケージ付近では温度差が少なく、採卵鶏の生産性に及ぼす影響(産卵成績・卵質・血液生化学的性状)は、冷却風区が飼料要求率で有意に優れた他は差がみられなかった。

目 的

夏場の高温多湿環境下での採卵鶏の生産性の低下を改善するため、開放式鶏舎では円形の塩化ビニールのダクトに換気扇で外気を送風する方法¹⁾が一般的に行われている。そこで鶏舎内の空気を冷却するため、換気扇で外気を流入させる際に、気化冷却装置(空気流入口に設けたパッド(木毛などを粗につめたダンボールのようなもので、常に水で濡らしておく)内に空気を通過させ、水に接触させることにより気温を低下させる装置)を利用し、その冷却効果と採卵鶏の生産性に及ぼす影響を調査した。

材料及び方法

(1) 試験期間

平成8年7月3日～9月25日(12週間)

(2) 供 試 鶏

平成7年11月21日餌付けの白色レグホンコマースシャル鶏(ハイラインW77):W鶏, 及びロード系コマースシャル鶏(イサブラウン):R鶏を32～

44週齢の間、試験に用いた。

(3) 試験区分

試験区分は表1のとおりで、送風の種類は、外気風と気化冷却装置で冷却した冷却風の2種類、供試鶏は上記のW及びR鶏の2種類を1区につき50羽用いた。また、鶏舎配置図は図1のとおりで、開放鶏舎の壁に直径40cmの送風機を2台設置し、一方には気化冷却装置を取り付けた。なお鶏舎への送風は風速6m/秒とした。鶏舎内は長さ40mの円形ビニールダクトを通し、ダクトには50cm毎に10cmの十文字の切り込みをいれた。

表1 試験区分

区	送風の種類	鶏 種	羽 数
W - 1	冷却風	W 鶏	50
W - 2	外気風	〃	50
R - 1	冷却風	R 鶏	50
R - 2	外気風	〃	50

*1: 現阿南農業改良普及センター

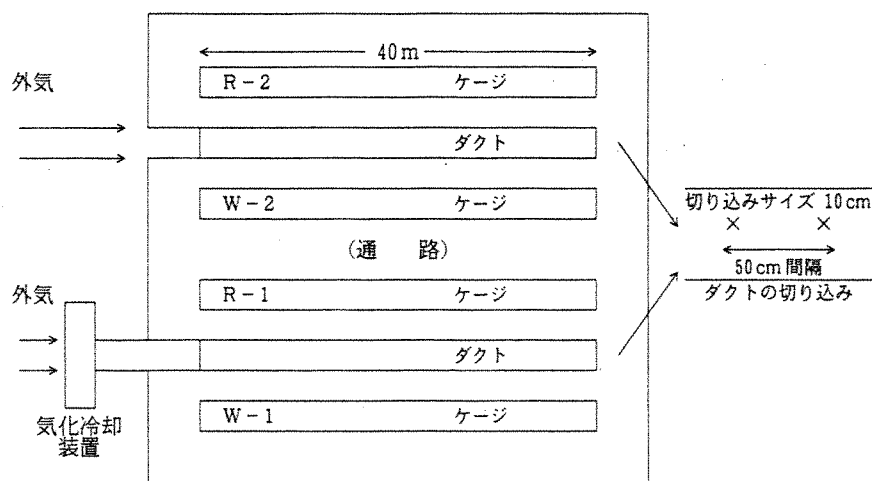


図1 鶏舎配置図

(4) 調査項目

① ダクト内及びケージ温度

温度の測定は、送風機からの距離が0m, 40mの場所で、図2のとおり、ダクト内とダクトの切り込み

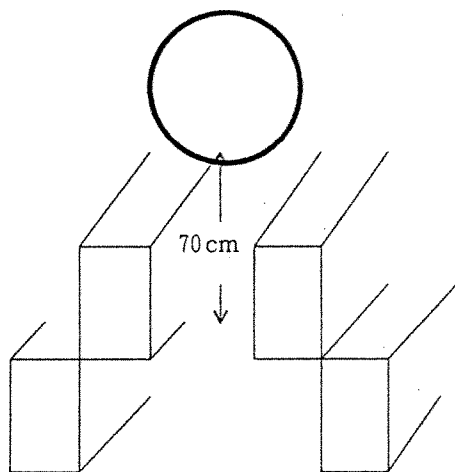


図2 温度センサー取付け位置

みから70cm下のケージ（ケージ内の鶏の尾がある高さ）に温度センサーを取り付け、1時間毎に温度を測定した。

② 産卵成績

産卵率・平均卵重・1日1羽当たりの産卵量及び飼料摂取量・飼料要求率について調査した。

③ 卵質

試験開始8週目（40週齢）と12週目（44週齢）に各区10個の鶏卵

について、HU・ヨークカラー・卵殻強度・卵殻厚を採取の翌日に調査した。

④ 規格卵算出率

試験期間中4週間毎に各区の鶏卵の卵重を測定し、規格卵算出率を谷ら³⁾の方法により算出した。

⑤ 血液生化学的性状

試験開始時（32週齢）、8週間後（40w）、試験終了時

（44w）に各区5羽の血清を供試し、次の項目について検査した。検査項目は、総蛋白（TP）・トランスアミナーゼ（GOT, GPT）・アルカリ性ホスファターゼ（ALP）・乳酸脱水素酵素（LDH）・アミラーゼ（Amy）・クレアチンフォスフォキナーゼ（CK（CPK））・総コレステロール（T-Cho）・中性脂肪（TG）・遊離脂肪酸・HDLコレステロール（HDL-C）・ナトリウム（Na）・クロール・カリウム（K）・カルシウム（Ca）・無機リン・クレアチニン（Crea）・尿酸（UA）・血糖・A/G比。

結果及び考察

(1) ダクト内及びケージ温度

試験期間中のダクト内温度の変化を図3に示した。ダクト内温度は送風機からの距離が0mの場所

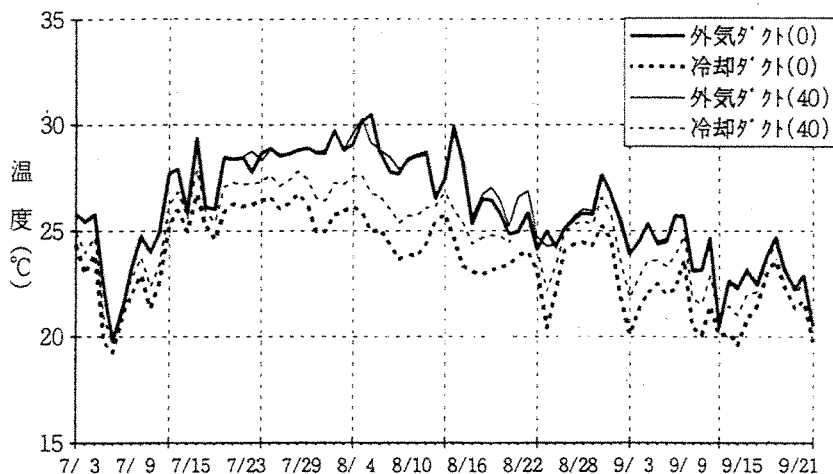


図3 ダクト内の温度

で、1日の平均温度が平均で2.4℃、最高で5.5℃、気化冷却装置により低くなった。また送風機からの距離が40mの場所は平均で1.3℃、最高で4.0℃低くなったが冷却効果は4割減少した。一方、ダクトから70cm下のケージ付近の温度変化は、図4のとおりで、各測定場所の温度差は少なかった。次に各測定場所の1時間毎の温度差（外気風－冷却風）の推移を図5に示した。ダクト内の温度差は外気温の変化とともに推移し、日中の12～16時の最も暑い時間帯に温度差が大きく、送風機からの距離が0mの場所で最高8.7℃の温度差を測定した。逆に4～6時の涼しい時間帯は温度差が小さかった。

また、舍外温度及び湿度とダクト内の温度差

（送風機からの距離が0m）への影響を図6及び図7に示すとおり、外気風と冷却風の温度差は、舍外温度の上昇とともに大きくなり、湿度の上昇とともに小さくなる傾向があった。そこで、温度差：Yについて、舍外温度：X (1) と湿度：X (2) で重回帰分析を行うと、寄与率0.47535、重回帰式 $Y = 2.68812 + 0.20843X (1) - 0.0687X (2)$ 、偏相関係数（舍外温度： $r (1) = 0.49001^{**}$ 、湿度： $r (2) = -0.464^{**}$ ）となり相関が認められた。また、舍外温度と湿度の温度差への影響を標準回帰係数で比較すると、 $| \text{舍外温度} : A (1) = 0.43447 | > | \text{湿度} : A (2) = -0.4048 |$ で、若干の差があったが両者の影響はほぼ等しいと考えられた。気化冷却装置の冷却効果は湿度が大きく

影響を及ぼすと考えられており²⁾、

今回の試験でも舍外温度が同じでも、湿度が10%あがれば冷却効果は0.7℃低下することがわかった。

(2) 産卵成績

産卵成績を表2に示した。送風の種類と鶏種について分散分析を行った結果、送風の種類で飼料要求率が冷却風区が外気風区より有意に低く、冷却風区が優れた。また、鶏種については、産卵率と飼

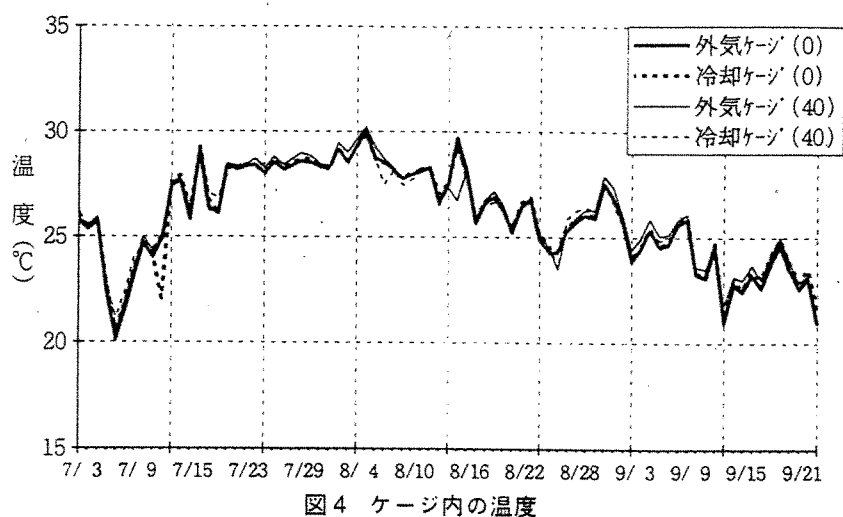


図4 ケージ内の温度

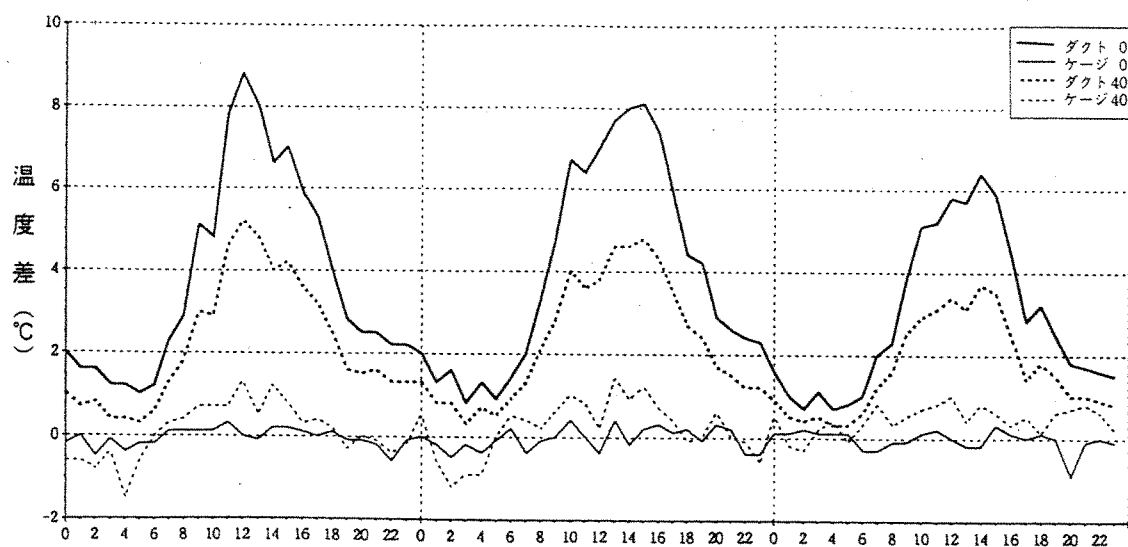


図5 温度差の推移 (8/1～8/3)

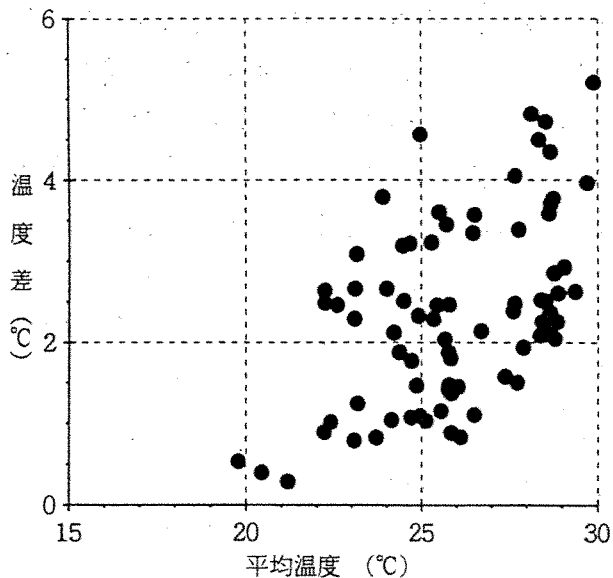


図6 舍外温度とダクトの温度差の分布

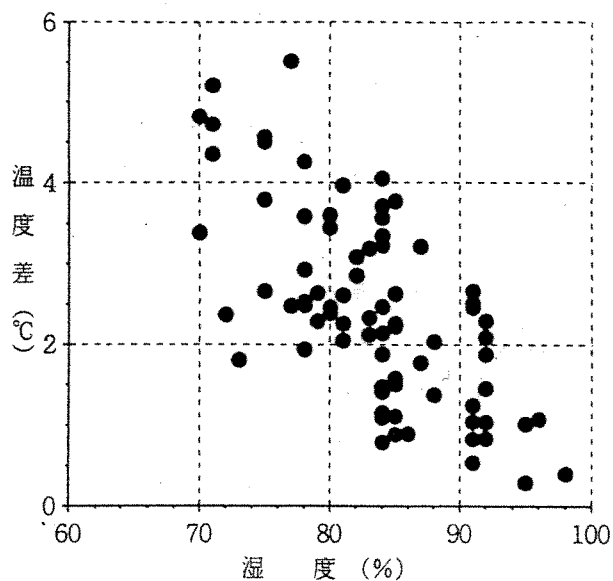


図7 温度とダクトの温度差の分布

表2 産卵成績 (32~44週齢)

要因	産卵率 (%)	平均卵重 (g)	日産卵量 (g/日)	飼料摂取量 (g/日)	要求率
冷却風	90.5	62.8	56.8	103.1	1.81*
外気風	88.2	62.8	55.2	103.7	1.88
W 鶏	87.7	63.2*	55.3	105.9	1.92*
R 鶏	91.0	62.8	56.7	101.0	1.78

(* P < 0.05)

料要求率でR鶏が有意に優れる傾向にあった。

(3) 卵 質

卵質を表3に示した。送風の種類と鶏種について分散分析を行った結果各区に有意な差はなかった。

(4) 規格卵算出率

表3 卵 質

要因	H U	卵殻強度 (kg/cm ²)	卵殻厚 (mm)	ヨークカラー
40 冷却風	84.3	3.12	0.36	10.7
40 外気風	81.3	3.17	0.35	10.7
40 週				
W 鶏	84.2	3.10	0.34	10.8
R 鶏	81.4	3.18	0.36	10.6
44 冷却風	85.0	10.6	0.38	10.6
44 外気風	84.5	10.8	0.37	10.8
44 週				
W 鶏	87.4	10.5	0.36	10.5
R 鶏	82.1	10.9	0.39	10.9

規格卵算出率を表4に示した。送風の種類と鶏種について分散分析を行った結果各区に有意な差はなかった。

(5) 血液生化学的性状

表4 規格卵算出率 (36~44週齢)

単位: %

要因	40 g 未満	SS 40 ~ 46	S 46 ~ 52	MS 52 ~ 58	M 58 ~ 64	L 64 ~ 70	LL 70 ~ 76	76 g 以上
冷却風	0	0	0.30	7.85	46.4	37.5	7.95	0
外気風	0	0	0.30	8.85	41.2	40.1	9.15	0.45
W 鶏	0	0	0	6.70	42.2	41.4	9.40	0
R 鶏	0	0	0	10.0	45.7	36.2	7.70	0.45

血液生化学的性状を表5に示した。各鶏種毎に送風の種類と調査した週齢で分散分析を行った結果、W鶏はLDHが冷却風区で有意に高く、Kが冷却風区が有意に低かった。また、R鶏はW鶏と同様にLDHに有意差があり、W鶏とは逆に冷却風区が有意に高かった。その他は送風の種類について有意な差は認められなかった。

以上、気化冷却装置の冷却効果と採卵鶏の生産性への影響を調査した結果、気化冷却装置の冷却効果は舍外温度と湿度の両方が影響しており、ダクト内の温度は効果的に低下し、体感的にも涼しく感じられたが、今回調査したケージ付近では冷却の効果は低かった。また、採卵鶏の生産性について、産卵成績では飼料要求率が、冷却風区で有意

に優れた。その他卵質検査、規格卵産出率について有意な差は認められなかった。

表5 血液生化学的性状

項 目	単位	W - 1 , W - 2					R - 1 , R - 2				
		送風の種類		週 齢			送風の種類		週 齢		
		冷却風	外気風	32	40	44	冷却風	外気風	32	40	44
G O T	IU/dl	199	209	203	206	203	182	196	183	196	189
G P T	IU/dl	2.93	3.20	2.40	3.70	3.10	2.93	2.80	2.40	2.60	3.60
A L P	IU/dl	1,531	1,767	1,968	1,468	1,511	1,415	1,179	1,424	857	1,610
L D H	IU/dl	4,407 ^a	2,370 ^b	2,980 ^a	2,644 ^a	4,541 ^b	4,554 ^a	6,543 ^b	5,611	5,442	5,593
アミラーゼ	IU/dl	674	645	625	694	660	710	771	756	774	692
C K (C P K)	IU/dl	3,141	2,987	2,603 ^a	3,003 ^{ab}	3,587 ^b	2,680	2,968	2,091 ^a	3,033 ^{ab}	3,350 ^b
総コレステロール	mg/dl	153	162	143	174	156	141	134	126	136	150
HDLコレステロール	mg/dl	5.87	10.1	6.00	10.4	7.60	7.0	7.3	8.0	7.9	5.6
T G	mg/dl	2,311	2,462	2,142	2,876	2,142	2,014	1,822	1,640	1,763	2,351
遊離脂肪酸	mEq/l	0.51	0.46	0.45 ^a	0.40 ^a	0.60 ^b	0.39	0.41	0.40 ^{ab}	0.37 ^a	0.43 ^b
動脈硬化指数		62.8	84.3	59.0	102	59.6	54.6	21.4	19.4	33.0	61.7
N a	mEq/l	152	152	154	151	152	155	156	156	155	154
ク ロ ー ル	mEq/l	114	114	115	113	114	116	115	116	115	114
K	mEq/l	6.25 ^a	7.07 ^b	6.76	6.31	6.90	6.23	6.37	6.27 ^{ab}	5.84 ^a	6.79 ^b
C a	mg/dl	28.8	28.4	27.2 ^a	30.4 ^b	28.2 ^{ab}	28.4	28.9	27.6	28.3	30.0
無 機 P	mg/dl	4.69	4.18	3.93	4.47	4.91	4.45	4.62	4.73	4.18	4.70
クレアチニン	mg/dl	0.31	0.32	0.33	0.32	0.30	0.35	0.35	0.39 ^a	0.35 ^{ab}	0.31 ^b
尿 酸	mg/dl	4.49	4.18	4.05	4.61	4.35	6.38	5.38	6.98	5.69	4.97
血 糖	mg/dl	203	192	213	185	195	217	219	226 ^a	223 ^a	206 ^b
総 蛋 白	g/dl	5.29	5.52	5.19 ^a	5.57 ^b	5.45 ^{ab}	5.01	5.13	4.81 ^a	5.05 ^{ab}	5.34 ^b
アルブミン	%	35.2	37.2	37.7	36.3	34.6	37.9	39.2	42.1 ^a	38.6 ^{ab}	34.8 ^b
α 1 グロブリン	%	2.65	2.40	2.46	2.45	2.66	2.53	2.58	3.02	2.10	2.54
α 2 グロブリン	%	20.1	20.3	20.0	20.2	20.5	19.1	19.2	16.8 ^a	20.1 ^{ab}	20.5 ^b
β グロブリン	%	7.15	6.27	7.10	6.10	6.92	9.13	9.27	11.2	7.97	8.41
φ グロブリン	%	33.1	34.1	32.2	34.3	34.4	30.9	28.9	26.6 ^a	30.2 ^{ab}	32.9 ^b
γ グロブリン	%	0.83 ^a	0.65 ^b	0.61 ^a	0.71 ^a	0.89 ^b	0.83	0.92	0.70 ^a	1.03 ^b	0.89 ^{ab}
A / G 比		0.55	0.60	0.61	0.57	0.54	0.62	0.65	0.73 ^a	0.63 ^{ab}	0.54 ^b

異子符号間に有意差あり。(P < 0.05)

文 献

- 1) 養鶏ハンドブック, 養賢堂, 644 - 646 (1988)
- 2) 養鶏ハンドブック, 養賢堂, 431 - 433 (1988)
- 3) 谷 茂夫・中西隆男・杉本数男: 徳島県畜産試験場研究報告, No.26, 41 - 51, (1985)