

採卵鶏のウィンドウレス鶏舎における 間欠照明下低照度の影響

佐々木健二・出口裕二

畜産部

要 旨

ウィンドウレス鶏舎において、間欠照明下における低照度化について検討した。舎内照度は育成期5, 3, 1ルクス(lux)の3処理、成鶏期10, 5, 1 luxの3処理とした。育成期は性成熟、飼料摂取量及び育成率について各照度処理間に差はみられず、低照度処理による影響は受けなかった。成鶏期では、照度処理による影響を受け、産卵前期(21~40週齢)の産卵率、産卵日量及び飼料摂取量は照度が低いほど低下し、その影響で産卵全期間でも同様な傾向を示した。以上のことから、間欠照明下における照度は育成期は1 lux、成鶏期5~10luxが適当と考えられた。

キーワード：ウィンドウレス鶏舎；育成期；成鶏期；低照度；間欠照明

緒 言

光は採卵鶏の脳下垂体に作用し、性腺刺激ホルモンの分泌を促すことが知られている^{1,2)}。光はこのような性腺刺激効果だけでなく、点灯している時間に鶏が活動し、飼料を摂取するので間接的にも成長や産卵性等に影響を及ぼしている。

採卵鶏においては、産卵性を向上させるために育成期から成鶏期を通じて緻密な光線管理が実施されている。近年、ウィンドウレス鶏舎における間欠照明法は、連続照明法に比べ、産卵性等に悪影響を及ぼさず、電気代の節減に有効であったこと^{4,5)}から普及してきている。開放鶏舎においては、成鶏期に朝夕に数時間補助点灯しているが、西口ら⁷⁾はこの補助点灯で10分間点灯50分間消灯を繰り返す間欠照明法が連続照明法と大差なく、電気代の節減に有効であったと報告している。

しかし、間欠照明下における低照度化に関しては検討されていない。

慣行の光線管理は、照度を育成期5 lux、成鶏期10luxとした連続照明方式でなされているが、より低照度下における間欠照明法を検討した。

材料及び方法

1991年4月3日餌付けの白色レグホーン各360羽を供試し、1992年10月14日の80週齢時までを試験期間とした。試験区分は表1に示したように育成期、成鶏期ともにそれぞれ3水準の照度を設定した。光源は、40ワットの白

熱電球を用い、また照度は鶏の目の高さで測定して各設定値に合わせた。供試鶏は29日齢時に無作為に区分けしてウィンドウレス鶏舎に移動後、群飼ケージへ収容し、飽食とした。光線管理プログラムは図1のとおり、育成期は性成熟抑制型の漸減方式を用い、成鶏期は性成熟促進型の漸増方式を用い、いずれも10分点灯、50分消灯を繰り返す間欠照明とした。また、鶏舎内の一般管理作業を行う時は各試験区(部屋)の照度を10luxにして行った。1万羽規模での電気料金の照度による最大差は、育成期5 lux-成鶏期10luxと育成期1 lux-成鶏期1 luxの差でおおよそ14,000円とわずかであったので、育成期及び成鶏期の照度による影響について産卵性を中心に比較し、取りまとめた。28日齢までの管理方法は電熱育雛器による当場の慣行に従った。飼料は市販の配合飼料(1~28日齢；育すう前期用、粗蛋白質21%、代謝エネルギー2950 kcal/kg、29~133日齢；育すう後期用、粗蛋白質14%、代謝エネルギー2700kcal/kg、134日齢以降；成鶏用、粗蛋白質17%、代謝エネルギー2830kcal/kg)を用い、そ

表1 試験区分

	育 成 期 照 度	成 鶏 期 (19~80週 齢)		
		10lux	5 lux	1 lux
5	5lux	20羽×2反復	20羽×2反復	20羽×2反復
	3lux	20羽×2反復	20羽×2反復	20羽×2反復
18週 齢	1lux	20羽×2反復	20羽×2反復	20羽×2反復

表2 育成期の成績

照度	飼料 摂取量 g	18週齢時体重 (変動係数) g	初産日齢 日	初産卵重 g	50%産卵日齢 日	50%産卵卵重 g
5 lux	5,706	1,360(7.8)	141.1	41.5	145.8	43.5
3 lux	5,756	1,372(8.5)	140.2	41.2	144.3	43.3
1 lux	5,677	1,346(8.4)	141.0	41.4	145.5	43.6

表3 育成率(5~18W)と生存率(19~80W)

育成期の照度	育成率(%)	生存率(%)	成鶏期の照度	育成率(%)	生存率(%)
5 lux	100.0	93.3 ^a	10 lux	99.2	95.8
3 lux	98.3	93.2 ^a	5 lux	100.0	93.3
1 lux	100.0	96.6 ^b	1 lux	99.2	94.1

・異符号間に5%水準で有意差あり(最小有意差法)

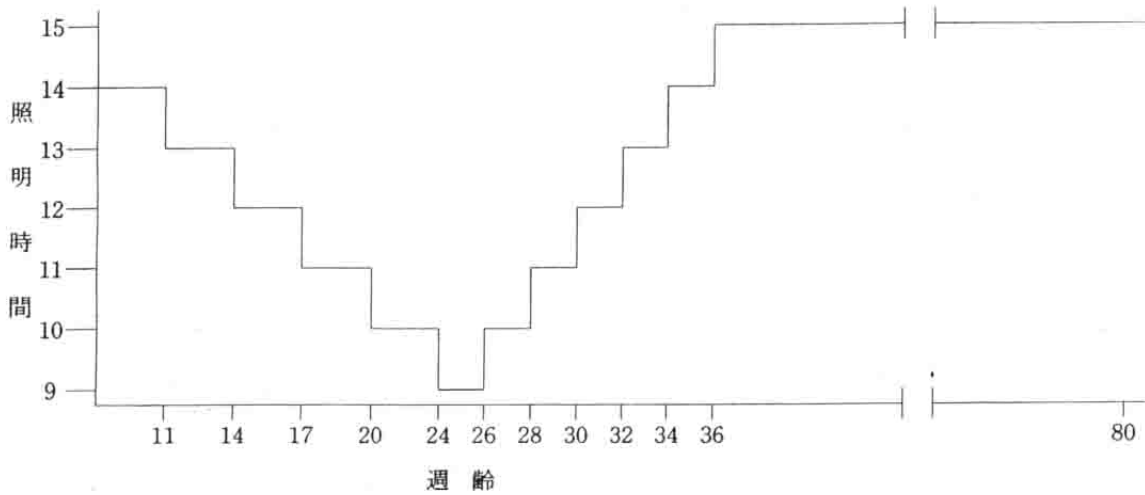


図1 光線管理プログラム

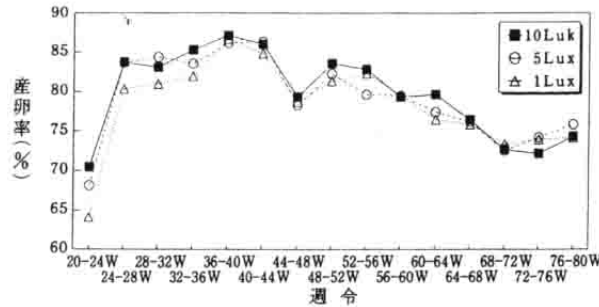


図2 成鶏期の照度が産卵率に及ぼす影響

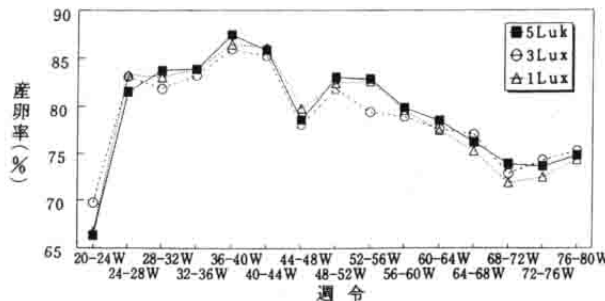


図3 育成期の照度が産卵率に及ぼす影響

表4 成鶏期の成績 (21~80週齢)

照 度	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
育成期					
5 lux	79.4	48.8	61.4	103.3	2.12
3 lux	79.0	48.6	61.5	103.5	2.13
1 lux	79.0	48.2	60.9	103.0	2.14
成鶏期					
10lux	79.8	49.2	61.7	104.9 ^a	2.13
5 lux	79.3	48.2	60.7	102.4 ^b	2.13
1 lux	78.4	48.0	61.4	102.5 ^b	2.13
育成期→成鶏期	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
5 → 10lux	81.1	49.7	61.2	103.9	2.09
3 → 10lux	80.1	49.1	61.2	105.7	2.15
1 → 10lux	78.5	48.1	61.4	105.4	2.19
5 → 5 lux	77.3	47.5	61.4	102.8	2.16
3 → 5 lux	79.0	47.9	60.7	102.5	2.14
1 → 5 lux	80.4	48.6	60.4	102.5	2.11
5 → 1 lux	80.7	50.2	62.2	105.9	2.11
3 → 1 lux	78.1	48.4	61.9	103.4	2.14
1 → 1 lux	78.1	47.1	60.3	101.9	2.16

・異符号間に5%水準で有意差あり(最小有意差法)

表5 産卵前期の成績 (21~40週齢)

照 度	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
育成期					
5 lux	80.5	45.5	56.4	98.9	2.18
3 lux	80.7	45.3	56.1	98.2	2.17
1 lux	80.7	45.1	55.7	97.9	2.17
成鶏期					
10lux	82.2 ^a	46.2 ^a	56.4	100.3 ^a	2.17 ^a
5 lux	81.2 ^a	45.3 ^b	55.8	97.8 ^b	2.16 ^a
1 lux	78.8 ^b	44.3 ^b	56.0	96.9 ^b	2.19 ^b
育成期→成鶏期	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
5 → 10lux	82.8	46.7	56.5	99.8	2.14
3 → 10lux	82.4	46.2	56.0	100.7	2.18
1 → 10lux	80.8	45.9	56.7	100.4	2.19
5 → 5 lux	80.4	45.4	56.4	99.0	2.19
3 → 5 lux	81.5	45.4	55.8	97.7	2.15
1 → 5 lux	81.8	45.3	55.3	96.9	2.14
5 → 1 lux	78.6	44.4	56.5	97.9	2.21
3 → 1 lux	78.4	44.4	56.6	96.5	2.18
1 → 1 lux	79.5	44.2	55.6	96.5	2.18

・異符号間に5%水準で有意差あり(最小有意差法)

それぞれ自由摂取とした。調査項目は、性成熟状況、育成率、体重、産卵率、産卵日量、平均卵重、飼料摂取量、飼料要求率、生存率、卵殻強度、卵殻厚、ハウユニット、破卵率とした。成鶏期の成績は、21~40週齢を産卵前期、41~60週齢を産卵中期、61~80週齢を産卵後期、21~80週齢を産卵全期間としてまとめた。データの解析は、二元配置分散分析法で、平均値の差の検定は最小有意差法で行った。

結 果

1 育成期の成績

育成期の成績は表2に示した。育成期の照度を慣行の照度5 luxより低下させ、3及び1 luxとしたが、初産日齢、初産卵重、50%産卵日齢、50%産卵時卵重及び飼料摂取量に影響はみられなかった。また、18週齢時体重も照度差による影響はみられず、変動係数も差はなく、照度の違いによる体重のばらつきはみられなかった。

表6 産卵中期の成績（41～60週齢）

照 度	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
育成期					
5 lux	82.0	52.1	63.5	110.7	2.13
3 lux	80.7	51.3	63.6	110.0	2.15
1 lux	82.1	51.8	63.0	110.6	2.14
成鶏期					
10lux	82.3	52.5	63.8	111.9	2.13
5 lux	81.2	51.0	62.8	109.1	2.14
1 lux	81.3	51.6	63.4	110.4	2.14
育成期→成鶏期					
5 → 10lux	83.1	52.8	63.6	110.6	2.10
3 → 10lux	81.4	51.9	63.8	111.5	2.15
1 → 10lux	82.3	52.7	64.1	113.5	2.16
5 → 5 lux	80.1	50.6	63.2	109.7	2.17
3 → 5 lux	81.8	51.3	62.7	107.8	2.10
1 → 5 lux	81.9	51.2	62.5	109.9	2.15
5 → 1 lux	82.9	52.8	63.6	112.0	2.12
3 → 1 lux	79.0	50.7	64.2	110.7	2.19
1 → 1 lux	82.2	51.4	62.5	108.4	2.11

表7 産卵後期の成績（61～80週齢）

照 度	産卵率(%)	産卵日量(g)	平均卵重(g)	飼料日量(g)	飼料要求率
育成期					
5 lux	75.4	48.9	64.8	100.2	2.05
3 lux	75.4	49.3	65.1	102.3	2.07
1 lux	74.3	47.8	64.3	100.5	2.10
成鶏期					
10lux	75.1	49.2	65.5	102.7	2.09
5 lux	75.2	48.3	64.1	100.2	2.08
1 lux	74.8	48.5	64.6	100.2	2.06
育成期→成鶏期					
5 → 10lux	75.5	49.1	65.1	100.8	2.06
3 → 10lux	75.9	49.7	65.4	105.6	2.13
1 → 10lux	73.9	48.3	65.3	101.8	2.11
5 → 5 lux	74.2	47.9	64.6	98.3	2.06
3 → 5 lux	76.8	49.0	63.8	102.4	2.09
1 → 5 lux	74.8	47.9	64.1	100.1	2.09
5 → 1 lux	76.7	49.6	64.7	101.8	2.06
3 → 1 lux	73.6	48.1	65.4	99.0	2.06
1 → 1 lux	74.2	47.3	63.7	99.9	2.11

2 育成率と生存率

育成率と生存率を表3に示した。育成期の照度が最も低い1 lux区においてその後の成鶏期の生存率が最も優れたが、その他については育成期及び成鶏期の照度による影響はみられなかった。

3 成鶏期の産卵成績

(1) 産卵全期間（21～80週齢）

産卵全期間の成績を表4、図2及び図3に示した。

育成期の照度の違いによる影響は受けず、各区間に差はみられなかったが、成鶏期の照度の違いによる影響をわずかに受け、照度が低いほど産卵率及び産卵日量は低下する傾向がみられ、飼料日量は10lux区に比べ、5及び1 lux区は明らかに低下した。しかし、飼料要求率は差がなかった。

(2) 産卵前期（21～40週齢）

産卵前期の成績を表5に示した。

育成期の照度の違いによる影響は受けず、各区間に差

表8 卵殻強度の推移 (kg/cm²)

照 度	40 W	61 W	79 W
育成期			
5 lux	3.60	3.14	2.88
3 lux	3.54	3.28	2.79
1 lux	3.55	3.16	2.84
成鶏期			
10lux	3.51	3.26	2.84
5 lux	3.55	3.15	2.75
1 lux	3.63	3.17	2.92

表9 卵殻厚の推移 (1/100mm)

照 度	40 W	61 W	79 W
育成期			
5 lux	37.8	36.5	35.4
3 lux	37.5	36.2	35.0
1 lux	37.6	36.1	34.8
成鶏期			
10lux	37.5	36.6	34.7
5 lux	37.6	36.0	35.2
1 lux	37.9	36.2	35.2

表9 卵殻厚の推移 (1/100mm)

照 度	40 W	61 W	79 W
育成期			
5 lux	37.8	36.5	35.4
3 lux	37.5	36.2	35.0
1 lux	37.6	36.1	34.8
成鶏期			
10lux	37.5	36.6	34.7
5 lux	37.6	36.0	35.2
1 lux	37.9	36.2	35.2

表11 体重の推移 (g)

照 度	20 W	40 W	60 W	80 W
育成期				
5 lux	1,543(7.1)	1,800(7.9)	1,853(10.0)	1,848(10.4)
3 lux	1,564(8.9)	1,800(9.7)	1,864(10.6)	1,859(11.0)
1 lux	1,547(8.1)	1,806(8.7)	1,889(10.2)	1,879(11.6)
成鶏期				
10lux	1,543(8.2)	1,821(9.3)	1,864(10.2)	1,865(11.4)
5 lux	1,555(8.0)	1,801(8.4)	1,880(10.5)	1,873(10.8)
1 lux	1,555(7.8)	1,784(10.5)	1,860(10.1)	1,847(10.8)

・()内は変動係数

はみられなかったが、成鶏期の照度の違いによる影響を受け、照度が低いほど産卵率及び産卵日量は低下する傾向がみられ、10lux区に比べ、1 lux区は明らかに低下した。飼料日量は10lux区に比べ、5及び1 lux区は明らかに低下した。飼料要求率は、5 lux区が最も優れ、1 lux区は明らかに劣ったが、10lux区と5 lux区に違いはみられなかった。また、各区ごとにみても、育成期の照度より成鶏期の照度を低下させた区は、産卵性が低下する傾向にあり、その結果、飼料摂取量も低下する傾向にあった。

(3) 産卵中期 (41~60週齢)

産卵中期の成績を表6に示した。

育成期及び成鶏期の照度の違いによる影響を受けず、各区間に差はみられなかった。

(4) 産卵後期 (61~80週齢)

産卵後期の成績を表7に示した。

育成期及び成鶏期の照度の違いによる影響を受けず、各区間に差はみられなかった。

4 卵質成績

(1) 卵殻強度

卵殻強度の推移を表8に示した。育成期の照度の違いによる影響はみられず、各測定週齢時で各区間に差はみられなかった。40週齢時では、成鶏期の照度が低いほど卵殻強度は大きくなる傾向がみられたが、61及び79週齢時では一定の傾向はみられなかった。

(2) 卵殻厚

卵殻厚の推移を表9に示した。育成期及び成鶏期の照度の違いによる影響はみられず、各測定週齢時で各区間に一定の傾向はみられなかった。

(3) ハウユニット

ハウユニットの推移を表10に示した。40及び60週齢時では、育成期照度の違いによる影響はみられず、各区間に差はみられなかったが、79週齢時では育成期5 lux区

に比べ、3 lux区及び1 lux区は高くなる傾向を示した。成鶏期の照度の違いによる影響はみられず、各測定週齢時で各区間に一定の傾向はみられなかった。

(4) 体重

体重の推移を表11に示した。各週齢時において各区間で差はみられなかった。

考 察

ウインドウレス鶏舎における採卵鶏の舎内照度は、鶏の目の高さで育成期5 lux、成鶏期10 luxとするのが一般的に受け入れられている。育成期の5 luxについての根拠は、岡本^{2,3)}がプロイラーに関しては5 lux程度が無難であり、成鶏期の10 luxについては、産卵鶏の成鶏期に対する適当な照度は10 lux程度であるとする見解がそのまま受け入れられてきたと述べている。採卵鶏に対するウインドウレス鶏舎での間欠照明は、種々の方法が試みられているが、間欠照明法については、先に述べた慣行とされる育成期5 lux、成鶏期10 luxの照度で行われている場合が多く、それ以外の照度での間欠照明下において照度の違いと産卵性、飼料利用性等に関する報告はみあたらない。そこで、著者らは間欠照明下において育成から成鶏期間を通して、低照度間欠照明法の実用性を検討するために、間欠照明下における照度の違いが鶏の産卵性等に及ぼす影響を検討した。

河村ら^{4,5)}は、これまでの連続照明法に対し、明期中に暗期を45～55分挿入した間欠照明法は産卵性に悪影響を及ぼさず、電気代の節減、飼料要求率及び生存率の改善など低コスト化に有効であると報告している。本試験では、育成期から成鶏期を通じて図1の点灯時間のうち1時間を1サイクルとして10分点灯、50分消灯で行った。

飯野ら¹⁾と小森谷ら⁹⁾は、採卵鶏の育成期照度は連続照明下で1 luxで良いとしている。一方、Wilsonら¹⁰⁾は4 lux以下の照度では採卵鶏の性成熟が遅れると報告している。本試験では、育成期に低照度下で飼育した場合、性成熟状況などに照度処理による影響がみられなかったことや育成期の低照度によるその後の成鶏期の産卵性等にも全く影響がなかったことから、間欠照明下における育成期の低照度下は1 lux程度に下げても問題はないと考えられた。

成鶏期の成績の中で、産卵前期では成鶏期の照度処理の影響を受け、10 luxに比べ低照度区は産卵性が低下し、その結果、飼料摂取量も低下した。産卵全期間においても、わずかではあるが産卵前期と同様な傾向を示した。産卵期間中の照度は、育成期間中と同等またはそれ以上にすることが一般的である⁹⁾。本試験において産卵前期の成鶏期1 lux区の産卵性が低いのは、育成期より成鶏

期の照度を下げたことが影響を及ぼしたと考えられる。しかし、その後の産卵中期及び後期ではその影響はみられなかった。福田ら⁸⁾は、連続照明下において育成期5、3、1 lux、成鶏期10、5、3、1 luxの区を割り当てて試験を実施したところ、産卵初期から低照度点灯を実施しても産卵への悪影響はなかったと報告しており、本試験の間欠照明下とは異なる結果であった。この原因として、連続照明下と間欠照明下の違いによる総照明時間の長短と低照度の影響が、鶏の産卵性を抑制させたのではないかと推察する。

以上のことから、産卵ピークを最大に得るためには間欠照明下では育成期から成鶏期にかけて照度を上げる必要があると考えられる。また、山野ら¹¹⁾は光線管理の効果が日齢の経過とともに低下してきた場合に照度を高くすることの効果については、低照度下にあった鶏への効果はある程度考えられるとしている。本試験の間欠照明において低照度下にあった鶏についても同様な効果が考えられ、今後、検討する必要がある。

Morris¹⁰⁾は、対数変換した照度と体重との間に逆比例の関係があることを報告しているが、本試験の間欠照明下ではその傾向は認められなかった。この原因として、間欠照明下であったために総照明時間が少なかったので間接的に飼料摂取量の増加を逆に抑えたのではないかと推察する。

福田ら⁷⁾は連続照明下で慣行の照度に比べ、低照度下では成鶏期の悪癖発生率が低下し、生存率が向上したと報告している。また、河村ら^{4,5)}は、連続照明に比べ、間欠照明では脱肛等の損耗率が低下するとしている。本試験においては、育成期の低照度化がその後の生存率を向上させた。これは、育成期における鶏の損耗を減少させるとともにその後の鶏へも好影響を与えるものと考えられる。

以上の試験結果から、間欠照明下における照度は育成期は1 lux、成鶏期5～10 luxが適当と考えられる。ただし、成鶏期については照度の漸増など、さらに検討を重ねる必要があると思われる。

引用文献

- 1) 飯野雅夫・小滝正勝(1974)：ウインドウレス鶏舎の管理技術に関する試験(第3報)，埼玉養鶏試験報告，10, 31-45
- 2) 岡本正幹：家畜家禽の環境と生理，30-31東京，養賢堂，1970。
- 3) 岡本正幹：家畜家禽の環境と生理，51-52東京，養賢堂，1970。
- 4) 河村孝彦・近藤恭子・奥田誠彦・廣瀬一雄(1988)：

- 卵用鶏の間欠照明に関する研究（第1報），愛知農総試報，20，436-444
- 5) 河村孝彦・近藤恭子・杉浦礼二・廣瀬一雄(1989)：卵用鶏の間欠照明に関する研究（第2報），愛知農総試報，21，356-362
- 6) 小森谷博・飯野雅夫(1975)：ウインドウレス鶏舎の管理技術に関する試験（第4報），埼玉養鶏試報告，11，1-7
- 7) 西口茂・出口裕二・水野隆夫(1991)：鶏における間欠照明に関する研究，三重農技セ研報，19，57-68
- 8) 福田憲和・西尾祐介・上野呈一(1987)：採卵鶏のウインドウレス鶏舎における光線管理第4報（成鶏期における低照度点灯の影響，福岡農総試研報，C-6，51-56
- 9) 松島正洋・宮園幸男・海老沢昭二、養鶏ハンドブック”採卵鶏の管理の項執筆”田先威和夫、第3版、501-507、東京、養賢堂、1988。
- 10) Morris, T.R., Environmental Control of Poultry Production, 33-34, 1967
- 11) 山野洋一(1967)：採卵鶏の光線管理技術，山口県農林水産部畜産課，12-14
- 12) 山本禎紀・今井清、養鶏ハンドブック”環境生理の項執筆”田先威和夫、第3版、156-158、東京、養賢堂、1988。
- 13) Wilson, W.O., Woodard, A.E. and Abplanalp, H. (1956), Biol. Bull. 111, 415

The Effects of low-intensity light
with the Intermittent Lighting
in a Windowless Poultry House on Laying Hens.

Kenji SASAKI and Yuji DEGUCHI

Abstract

The effects of low-intensity light with intermittent lighting on the egg laying in a windowless poultry house from the growing period through the laying period was investigated.

The laying hens were subjected to three lighting intensities (5, 3 and 1 lux for the growing period, 10, 5 and 1 lux for the laying period). During the growing period, there were no differences by low-intensity lighting treatment, in sexual maturation, feed intake and rate of growing. The lower the lighting intensity was during the laying period, the lower the rate of egg production, egg mass and intake on the first period (21-40W) were. As a result, egg mass on the total laying period was the same. For the reason we have mentioned lighting intensity with the intermittent light was 1 lux on the growing period and from 10 to 5 lux on the laying period.

key words: low-intensity; growing period; laying period; windowless poultry house; intermittent light