

卵用鶏の間欠照明法に関する研究(2)

誌名	愛知県農業総合試験場研究報告 = Research bulletin of the Aichi-ken Agricultural Research Center
ISSN	03887995
著者	河村, 孝彦 近藤, 恭 杉浦, 礼二 廣瀬, 一雄
巻/号	21号
掲載ページ	p. 356-362
発行年月	1989年11月

卵用鶏の間欠照明法に関する研究 (第2報)

育成期から産卵期間を通した間欠照明がひなの
 発育、性成熟、及び産卵性に及ぼす影響

河村孝彦*・近藤 恭**・杉浦礼二*・廣瀬一雄*

緒 言

ニワトリに対する照明の効果が脳下垂体に対する光の刺激作用により産卵機能を向上させるとすれば、継続した照明でなくても、刺激を与えるだけの瞬間照明や間欠照明でも産卵性の向上が見込まれることが最近の報告からもうかがえる。

そこで、著者らは、最近のウインドウレス鶏舎の普及に対応した低コスト生産技術の一環としてこれまでの光線管理技術を見直し、一連の試験を試みた。

前報¹⁾では、育成期間の照明方法を漸増方式、産卵期間を15時間一定方式とした光線管理下で間欠照明法の明期の短縮限界について検討した結果、産卵機能を低下させない明期の短縮限界は、1時間周期で10分前後であることを報告した。

今回は、育成期間の照明法を前報とは逆にこれまで推奨されてきた漸減方式下で間欠照明を実施して、ひなの発育、性成熟、及び産卵性に及ぼす影響について検討した。

なお、本試験は岐阜県養鶏試験場、三重県農業技術センター、静岡県中小家畜試験場及び神奈川県畜産試験場との協定試験で行ったものであるが、本報は、当場の成績である。

材料及び方法

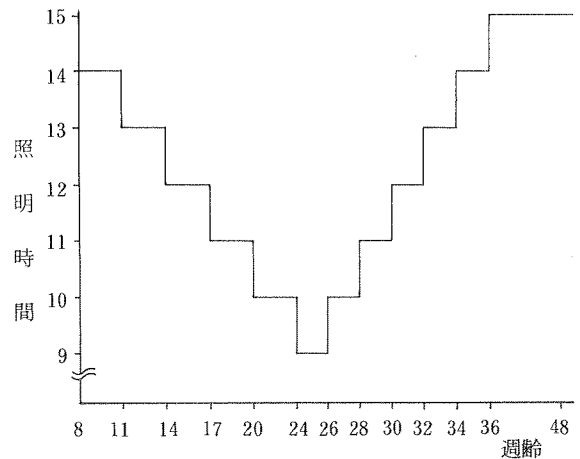
1987年5月餌つけの白色レグホーン種 420羽を8週齢に光線管理を異にしたウインドウレス鶏舎4室に移し、間口45cm、奥行30cmの群飼ケージに4羽づつ収容した。

連続照明(対照区)の光線管理は、第1図のとおり、育成期間は明期を8週齢時の14時間から24週齢時の9時まで漸減し、産卵期間には36週齢まで2週間を1単位

として1時間ずつ漸増して以降15時間一定とした。試験区は、対照区の明期中に暗期を1時間単位でそれぞれ45、50、及び55分挿入し、これを繰り返す間欠照明とした。

1日の明期の開始は、午前9時とし、照度は、20週齢まで5ルクス、それ以降は10ルクスとした。

試験区分は、第1表のとおりで育成期間は、これまでの光線管理法(60L-0D)を対照区とし、対照区の明



第1図 対照区の光線管理法

第1表 試験区分

区 分	照 明 法	
	育成期間	産卵期間
試験区		
5L-55D	明 5分・暗55分	明 5分・暗55分
10L-50D	明10 ・ 50	明10 ・ 50
15L-45D	明15 ・ 45	明15 ・ 45
対照区		
60L-0D	明60 ・ 0	明60 ・ 0

産卵期間は、育成期間の4区分の鶏を24週齢に組み替え、それぞれ照明法を異にした4室に配布。

期中に暗期を45分（15L-45D）、50分（10L-50D）及び55分（5L-55D）挿入した間欠照明法を試験区として計4区設けた。さらに産卵期間は24週齢時に育成期間の4区の鶏をそれぞれ光線管理を異にした4室に配布し、育成期間4区×産卵期間4区の計16区設けた。飼料は、4～20週齢までCP15%-ME 2,750/kg、20週齢以降CP18%-ME 2,800/kgを用い、それぞれ自由摂取とした。デビークは、10日齢にチックデビークにより上下嘴とも1/3程度切断し、その後の修正デビークは行わなかった。調査は、育成期間ではひなの発育、飼料摂取量及び性成熟を、引き続き産卵期間には産卵率、卵重、飼料摂取量及び生存率を中心に、産卵時刻、卵質等について行った。なお得られたデータの解析は、育成期間の照明法(4)×産卵期間の照明法(4)×時期(3)の三元配置法によって行った。

試験結果

1 育成期間の成績

(1) ひなの発育

ひなの週齢別体重を第2表に示した。明期を短縮した試験区（以下試験区と略）の発育は、連続照明の対照区（以下対照区と略）に比し24週齢ではわずかではあるが早くなる傾向が見られた。しかし、試験区間では一定の傾向がみられなかった。このことから、漸減照明下においては、間欠照明における明期の短縮時間の多少は、ひなの発育にそれほど影響を及ぼすことはないと推察された。

(2) 飼料摂取量

週齢別飼料摂取量を第3表に示した。試験区の飼料摂取量は、対照区に比し20週齢まではわずかではあるが減少する傾向が見られたが、その後24週齢までは、逆に増加した。このことは、試験区の性成熟がこの間に始まり対照区のそれを上回る進行を示した結果と考えられた。しかし、8週齢から24週齢までの平均飼料摂取量では、試験区と対照区の間で大差はみられなかった。

(3) 性成熟

性成熟の状況を第4表に示した。50%産卵日齢は、対照区の175日齢に比し、試験区はいずれも早く、試験区間では、暗期を55分挿入した5L-55D区（以下5L-55D区と略）が最も早く、対照区との間に5日の差がみられた。50%産卵時の卵重は、対照区と試験区との間に大差なく、また試験区間でも一定の傾向がみられなかった。21週齢に各区5羽ずつ剖検し、生殖器の発育状況を調査した。試験区は、対照区に比し輸卵管、卵巣等の発育がわずかに早いことが観察された。このことから、試

第2表 体重の推移（g・羽）

区 分	8	16	20	24週齢
5L-55D	680	1260	1349	1659
10L-50D	663	1240	1337	1679
15L-45D	678	1288	1378	1704
60L-0D	666	1247	1349	1634

第3表 飼料摂取量の推移（g・羽）

区 分	8～15	16～20	21～24週齢
5L-55D	60	65	82
10L-50D	65	68	81
15L-45D	61	67	79
60L-0D	62	71	78

第4表 性成熟

区 分	50%産卵	50%産卵	輸卵管 ⁽¹⁾	卵巣重 ⁽¹⁾
	日 齢	卵 重	の 長	g
5L-55D	170	58.4	16.2	1.6
10L-50D	173	59.1	13.5	1.3
15L-45D	174	58.9	13.2	1.2
60L-0D	175	58.4	11.8	1.0

(1) 21週齢に測定

験区の性成熟の進行状況は対照区より早くになっているものと推察された。

2 産卵期間の成績

25～48週齢までの産卵期の成績を育成期間の照明法による影響と産卵期の照明法による影響に分け第5表に示した。また、産卵率、卵重、及び飼料摂取量は、産卵初期（25～32週齢）、産卵ピーク時（33～40週齢）及び産卵下降時（41～48週齢）の3期に分け、それぞれ分散分析を行い、その結果を第6、7及び8表に示した。

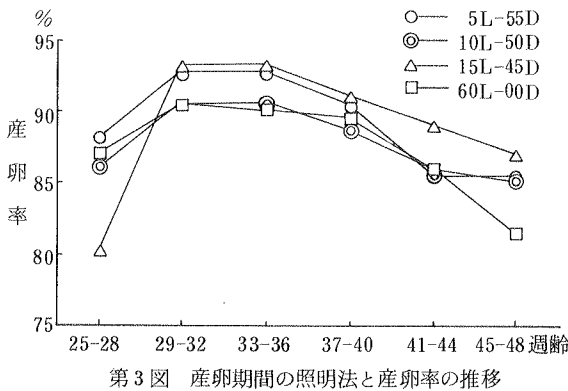
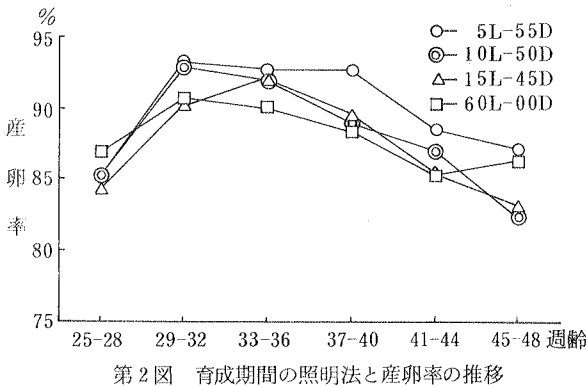
(1) 産卵率

産卵率の推移を第2及び3図に示した。

育成期間の照明法を性成熟抑制型の漸減方式としたため、産卵率は、各区とも50%産卵以降産卵ピークまで急激に上昇し、試験期間を通して高水準で推移した。育成期間の照明法の違いによる産卵率の推移は、第2図に示したとおり、性成熟が他区に比し若干早くなった試験区の5L-55D区が平均して高く推移したが、他の3区間には、一定の傾向がみられなかった。一方産卵期間の照明法の違いによる産卵率の推移は、第3図に示したとおり、29週齢以降から試験区の5L-55D区と15L-45D区が他の2区よりわずかではあるが高く推移した。産卵

ピークは、むしろ対照区に比し試験区は、10L-50D区を除き高くなる傾向が見られ、試験区間では15L-45D区が最も高くなった。

25週齢から48週齢までの平均産卵率は、第5表のとおり、育成期間の照明法別では、5L-55D区が、また産卵期間の照明法別では、5L-55D区と15L-45D区がそれぞれ優れた。しかし、産卵初期、産卵ピーク時、及び産卵下降時の3期に分けて、育成期間の照明法と産卵期間の照明法の違いによる産卵率への影響を三元配置法



第5表 産卵期間の成績(25~48週齢)

区分	産卵率	卵重	飼料 摂取量	産卵 日量	飼料 要求率	生存率	体重 (48週齢)
		g	g	g	%	%	g
育成期の照明法							
5L-55D	89.9	65.2	115.1	58.6	1.96	95	—
10L-50D	88.1	65.1	114.6	57.4	2.00	96	—
15L-45D	87.5	66.1	116.8	57.8	2.02	94	—
60L-0D	88.0	65.2	116.5	57.4	2.03	96	—
産卵期の照明法							
5L-55D	89.2	65.6	115.8	58.5	1.98	95	2051
10L-50D	87.9	65.6	116.7	57.7	2.02	96	2050
15L-45D	89.0	65.6	114.6	58.4	1.96	97	2069
60L-0D	87.4	64.8	116.0	56.6	2.05	93	1980

により解析した結果、第6表に示したとおり、いずれも統計的な有意性は認められなかった。

以上の結果から、育成期から産卵期間を通した間欠照明は、育成期間の照明法を性成熟抑制型とした場合には1時間の中に55分まで暗期を挿入しても産卵率に悪影響を及ぼすことはないといえる。

(2) 卵重

育成期間の照明法を性成熟抑制型としたため、卵重は前報の促進型の45gと比べ、各区とも5g前後重く推移した。25週齢から48週齢までの平均卵重は、第5表に示したとおり、各区間に大差は認められなかった。また第7表に分散分析結果を示したが、いずれも統計的な有意性は認められなかった。

このことから、性成熟抑制型の育成期間の照明下では卵重が重くなるため、産卵期間の間欠照明による卵重の改善効果はむづかしいと思われた。

(3) 飼料摂取量

飼料摂取量は、産卵性(産卵率、卵重)が高水準に推移したため、産卵期間を通して比較的多くなった。

25週齢から48週齢までの平均飼料摂取量は、第5表に示したとおり、対照区と各試験区の間で大差が見られずまた、試験区間にも暗期の挿入時間の違いによる一定の傾向がみられなかった。また、期間別の飼料摂取量も第8表に示したとおり、各期とも対照区と各試験区、及び試験区間に差異が認められなかった。

このことから、育成期から産卵期間を通して1時間周期で明期を5分まで短縮しても、産卵期間の飼料摂取量は減少することがないといえる。

(4) 産卵日量、飼料要求率

産卵日量及び飼料要求率は、第5表に示したとおりである。産卵日量は、育成期間、産卵期間の照明法別とも対照区に比し、試験区はいずれもわずかではあるが高く、試験区間では、5L-55D区が最も高くなった。

飼料要求率も産卵日量と同様に対照区に比し試験区が優れ、試験区間では、育成期間の照明法別で5L-55D区、産卵期間の照明法別では、5L-55D区と15L-45D区がわずかではあるが優れた。

このことから、育成期から産卵期間を通した間欠照明は、産卵日量を低下させることなく、飼料要求率の改善に有効であることが示唆された。

(5) 産卵時刻

32週齢に産卵時刻を産卵期間の照明法別に調査し、その結果を第4図に示した。

1日の照明開始時刻の9時から11時までの2時間の産卵率は、対照区の2, 1%に対し、試験区はいずれも15%を上回り、照明開始後の産卵時刻が早くなる傾向が見

られた。

(6) 体重

試験終了時(48週齢)に体重を測定し、その結果を第5表に示した。体重は、対照区に比し、試験区はいずれもわずかではあるが重くなる傾向がみられたが、試験区間では大差はみられなかった。

(7) 生存率

生存率は、育成期間の照明法別では対照区と試験区との間に大差は見られなかったが、産卵期間の照明法別では、試験区が脱肛、悪癖等による損耗が少なく、それだけ生存率が向上する傾向が見られた。

(8) 卵質

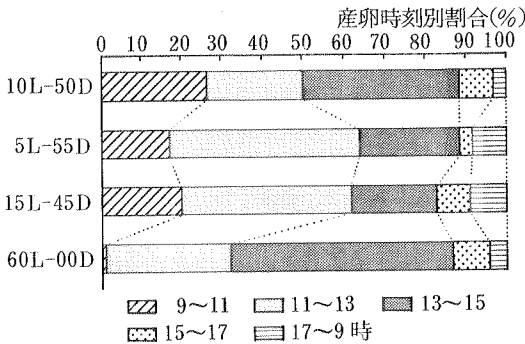
32週齢時に卵殻の強度、厚さ及びハウユニットを調査し、その結果を第9表に示した。卵殻強度は、育成期間

の照明法別では対照区に比し試験区は、わずかではあるが劣る傾向が見られた。また、産卵期間の照明法別でも同様な傾向が見られた。しかし、卵殻の厚さには対照区と試験区、及び試験区間に一定の傾向は見られなかった。ハウユニットは、育成期間の照明法別では対照区と試験

第7表 週齢別卵重

区 分	期 間 (週 齢)			
	20~28	28~40	40~48	
育成期の照明法	g			
5L-55D	61.6	65.9	68.3	
10L-50D	61.4	65.4	68.4	
15L-45D	62.6	67.1	68.8	
60L-0D	61.4	66.2	68.1	
産卵期の照明法	g			
5L-55D	62.0	66.5	68.3	
10L-50D	61.8	66.6	68.4	
15L-45D	62.0	66.0	68.9	
60L-0D	61.2	65.5	67.8	
分散分析の結果	SS	FF	MS	F
育成期照明法(A)	8.234	3	2.745	12.069
産卵期照明法(B)	5.859	3	1.953	8.588
時期 (C)	363.313	2	181.656	798.733**
A × B	21.391	9	2.377	10.450
A × C	1.906	6	2.377	1.397
B × C	1.969	6	0.318	1.443
A × B × C	4.094	18	0.227	0.000

** 1%水準で有意
異符号間に有異差あり



第4図 産卵期間の照明と産卵時刻

第6表 週齢別産卵率

区 分	期 間 (週 齢)			
	25~32	33~40	41~48	
育成期の照明法	%			
5L-55D	89.2	92.7	87.9	
10L-50D	89.1	90.5	84.7	
15L-45D	87.3	90.9	84.4	
60L-0D	88.8	89.3	85.8	
産卵期の照明法	%			
5L-55D	90.5	91.7	85.5	
10L-50D	88.4	89.7	85.6	
15L-45D	86.8	92.3	88.0	
60L-0D	88.8	89.8	83.8	
分散分析の結果	SS	FF	MS	F
育成期照明法(A)	41.469	3	13.823	4.578
産卵期照明法(B)	27.688	3	9.229	3.057
時期 (C)	212.938	2	106.469	35.265**
A × B	115.219	9	12.802	4.240
A × C	23.188	6	3.865	1.280
A × C	56.938	6	9.490	3.143
A × B × C	54.344	18	3.019	0.000

** 1%水準で有意
異符号間に有異差あり

第8表 週齢別飼料摂取量

区 分	期 間 (週 齢)			
	20~28	28~40	40~48	
育成期の照明法	g			
5L-55D	112.1	115.7	117.6	
10L-50D	110.0	114.2	117.3	
15L-45D	112.2	117.6	120.7	
60L-0D	112.9	117.0	119.8	
産卵期の照明法	g			
5L-55D	112.2	116.3	119.3	
10L-50D	113.2	117.5	119.8	
15L-45D	109.2	114.2	117.7	
60L-0D	112.5	116.9	118.6	
分散分析の結果	SS	FF	MS	F
育成期照明法(A)	182.688	3	60.896	2.739
産卵期照明法(B)	143.250	3	47.750	2.147
時期 (C)	641.125	2	320.563	14.416**
A × B	32.3563	9	3.5951	1.617
A × C	120.375	6	20.063	0.902
B × C	80.125	6	13.354	0.601
A × B × C	400.250	18	22.236	0.000

** 1%水準で有意
異符号間に有異差あり

第9表 卵 質

区 分	卵 質		
	卵 殻 強度	卵 殻 厚さ	卵 質 ハウユニット
育成期の照明法	kg/cm ²	1/100mm	
5L-55D区	3.41	3.68	83.9
10L-50D	3.68	3.68	83.2
15L-45D	3.76	3.71	84.5
60L-0D	3.78	3.70	83.7
産卵期の照明法			
5L-55D区	3.71	3.73	84.7
10L-50D	3.69	3.68	83.6
15L-45D	3.65	3.69	84.7
60L-0D	3.78	3.68	82.3

区間に大差は見られなかったが、産卵期間の照明法では、対照区に比し、試験区は優れる傾向がみられた。

考 察

間欠照明法は、照明を連続しないで、点灯、消灯を繰り返して、連続照明と同じ効果を期待する技術で、それだけ電気消費量が節減できるわけである。しかし、最近生産性の面でも、飼料摂取量の減少による飼料要求率の改善、生存率の向上等新たな知見^(3,6)が報告されている。MORRISは、1988年の万国家禽学会で、関連した多くの研究成果から、間欠照明は、ニワトリの産卵性を損なうことなく、70%前後の電気料と5%の飼料が節約できると報告している。

しかし、これらの報告は、産卵鶏に対して明期を1時間周期で15分としたものが多く、育成期間から産卵期間を通したもの、あるいは明期を15分より短くした研究例は少ない。

著者らは前報で⁽⁵⁾育成期間の光線管理を性成熟促進型の漸増方式下で育成期間から産卵期間を通して間欠照明を実施し、主に育成期間は性成熟、産卵期間は産卵性に及ぼす影響について検討した結果、性成熟に影響を及ぼす間欠照明の明期の短縮限界は1時間周期で10分前後、また産卵性には5分まで短縮しても悪影響を及ぼすことはないことを明らかにした。

本報は、育成期間の光線管理を産卵期の生産性が優れるとして定着している性成熟抑制型の漸減方式下で間欠照明を行い、育成から産卵期間を通して間欠照明がニワトリの生産性に及ぼす影響について検討したものである。

その結果、生産性は、前報の漸増方式下の間欠照明を大きく上回り、なかでも産卵率、卵重、及び飼料要求率は、これまでにない高水準で推移した。

試験区間では、育成期から産卵期まで間欠照明の明期を1時間周期で5分まで短縮したものが最も優れる結果となった。

育成期からの間欠照明は、ひなの発育、性成熟への影響に視点をあて検討したが、ひなの発育は、間欠照明の明期の多少に関係なく遅れることはなかった。これは、ひなの食下量が連続照明の対照区とそれほど変わらなかったこと、加えて漸減照明下の影響で対照区の発育と性成熟が前報と異なって遅れたことによるものである。

性成熟は、対照区より試験区はわずかに早く、試験区間では1時間周期の明期が短いほど早くなる傾向がみられたが、これは、対照区の性成熟が漸減照明の影響で50%産卵が175日齢と大きく遅れたことに対して、試験区は、明期を短縮したことにより漸減照明による性成熟抑制への影響が緩和されたことによるものと推察される。

産卵期間では、産卵率、飼料要求率、及び生存率への影響を中心に検討した。

これまで産卵初期の高産卵時における間欠照明に対する知見は、どちらかといえば否定的で飼料摂取量が減少することから産卵率が低下するとの報告^(1,4,7)が多い。

しかし、本試験では、産卵率は、全体に高水準に推移し、むしろ試験区は、対照区をわずかではあるがを上回る結果となった。これは、産卵期間の供試飼料の栄養水準をCP18%と比較的高くしたことによるものといえる。KING⁽²⁾は、暗黒下で産卵鶏を飼育すると連続照明下と異なって、産卵ピークが低下し、それだけ産卵率が低下すると報告しているが、本試験の1時間周期で明期を5分まで短縮した試験区の産卵率が優れたのは、ニワトリが光の刺激を連続照明と同じように感知している結果と推察できる。またこのことは、1日の照明開始後の産卵時刻が、対照区に比し試験区は、明期の長短に関係なく早くなっていることからもうかがえる。

飼料要求率の改善効果は、顕著ではなかったが、これは、対照区の飼料要求率が、ウインドウレス鶏舎の保温効果による飼料摂取量の減少と高水準な産卵性によって大きく改善されたことによるものである。生存率は、前報⁽⁵⁾と同様に試験区は、脱肛の発生が減少する傾向がみられ明期の短縮によると思われる特定の疾病、臨床症状は観察されなかった。

以上のことから、育成期間から産卵期間までを通して間欠照明は、明期を1時間周期で5分まで短縮しても産卵性を低下することなく、電気料の節減に加えて生産性の面からも有効な技術と考えられた。また生産性は、育成期間には性成熟抑制型の漸減照明下、産卵期間は、産卵ピークまで漸増、以降15時間一定とした光線管理下でさらに向上することが示唆された。

摘 要

育成期間の光線管理を産卵期の生産性が優れるとして定着している性成熟抑制型の漸減方式下で間欠照明を行い、育成から産卵期間を通した間欠照明がニワトリの生産性に及ぼす影響について検討した。

対照区の光線管理は、明期を8週齢時の14時間より24週齢時の9時間まで漸減、産卵期間は、36週齢の15時間まで漸増、以降一定（60L-0D）とし、対照区の明期中に暗期を1時間周期で45分（15-45L）50分（10L-50D）、及び55分（5L-55D）挿入した間欠照明区を試験区とした。

1. ひなの飼料摂取量は、明期の短縮時間に関係なく対照区に比しわずかではあるが減少した。
2. ひなの成長は、遅延することなく、性成熟は、明期が短縮されるほど促進された。
3. 産卵率は、全体に高水準に推移し、試験区は、対照区に比し、わずかではあるが高くなる傾向が見られ、試験区間では、育成から産卵期を通して5L-55D区が最も優れた。
4. 卵重、及び飼料摂取量は、対照区と各試験区間に大差はみられなかったが、飼料要求率は、産卵率がわずかではあるが高くなった試験区が優れる傾向がみられた。
5. 生存率は、対照区に比し、試験区は脱肛による損耗が減少しただけ向上した。

以上のことから、育成期間から産卵期間までを通した間欠照明は、明期を1時間周期で5分まで短縮しても産

卵性を低下することなく、電気料の節減に加えて生産性の面からも有効な技術と考えられた。また生産性は、育成期間には性成熟抑制型の漸減照明下、産卵期間は、産卵ピークまで漸増、以降15時間一定とした光線管理下でさらに向上することが示唆された。

引用文献

1. A. GOLDROSEN and R. B. BUCKLAND, 1975, Performance of single Comb White Leghorn pullets subjected to intermittent lighting during the growing phase. Poultry Sci. 54, 1767.
2. D.F. KING, 1962, Egg production of chickens raised and kept in darkness. Poultry Sci. 41, 1499-1503.
3. 福田憲和・西尾祐介・上野呈一, 1985, 採卵鶏のウインドウレス鶏舎における光線管理、福岡農総試研報 C-5、25-30.
4. J. B. COOPER and B. D. BARETT, 1977, Photoperiod study with chicken hens, Poultry Sci. 56, 1832-1835.
5. 河村孝彦・近藤 恭・奥田誠彦・廣瀬一雄, 1988, 卵用鶏の間欠照明に関する試験（第1報）、愛知農総試研報20、436-44.
6. 岸井誠男・小山國明・河野幹生, 1986, 採卵鶏における断続点灯方式が生産性に及ぼす影響に関する試験、神奈川畜試研報, 76, 18-31
7. 上林峯治・山下政道・岩本敏夫・諏訪一男, 1982, ウインドウレス鶏舎における成鶏期の断続短縮照明が生産性に及ぼす影響、岡山鶏試研報, 24, 1-10.

The Effects of Intermittent Lighting from the Growing Period through the Laying Period on Egg Production

Takahiko KAWAMURA, Kyo KONDO, Reiji SUGIURA
and kazuo HIROSE

Summary

The intermittent lighting from the growing period through the laying period was tested to study its effect on egg production, under the decreased-lighting.

The lighting management in the control group was decreased-lighting from 14 hours at 8 weeks old to 9 hours at 24 weeks old, and increased lighting during the laying period up to 15 hours at 36 weeks old and constant lighting thereafter. The test groups were given intermittent lighting with hourly darkness of 45min, (15L-45D), 50min. (10L-50D), and 55min. (5L-55D).

1. The feed consumption during the brooding period slightly compared to the control group regardless of the decrease of the lighting period.

2. There was no delay in the growth of chicks and the sexual maturity was advanced in proportion to the decrease in the lighting period.

3. The laying rate was relatively high in all groups but the test groups had slightly higher rates compared to the control group. The test groups had the highest laying rate in the 5L-55D group through the growing and laying period.

4. There was no significant difference in the egg weight and feed consumption between the control and the test groups. However, feed conversion ratio was slightly higher in the test groups due to the slight improvement in the laying rate.

5. The survival rate was slightly higher in the test groups compared to the control group due to decrease of mortality caused by the prolapse of anus.

In conclusion, the intermittent lighting during the growing period and the laying period does not affect the egg production by reducing the lighting period to 5 minutes in an hour and is considered to be an effective technique both from the viewpoint of saving energy cost and improving productivity. Moreover, the productivity is improved by the lighting management of decreased-lighting during the growing period for suppressing sexual maturity, and increased lighting until the laying peak and 15 hours constant lighting thereafter.