

鶏における間欠照明に関する研究

西口 茂*・出口 裕二*・水野 隆夫**

Effects of Intermittent Lighting on Laying Hens and Broiler Chickens.

Shigeru NISHIGUCHI, Yuji DEGUCHI

and Takao MIZUNO

緒 言

レイヤーに対する光線管理は、光が産卵鶏の脳下垂体に作用を及ぼし、性腺刺激ホルモンの分泌を促して産卵性を向上させるため、1日14～17時間ほどの明期を与えるように開放鶏舎では早朝および夜間点灯が実施され、日長時間の不足を補っている。また、育成鶏に対しては性成熟日齢を適正に調整するために照明時間の漸減法や1日6～9時間の一定時間点灯法などによる光線管理が実施されている。鳥類は哺乳類と比較して特異な光受容器（網膜、脳、松果体）を持ち、光刺激に対して高い感受性を示すため処理効果は顕著に現れている。

一方、ブロイラーに対する光線管理は、鶏舎内を明るくして、ブロイラーが飼料を常時採食できる状態に保つことにより、発育が促進され、短い飼育期間で出荷することが可能となり、鶏舎の回転率を高めるという考え方に基づいて、5ルクスほどの照度で24時間連続照明が実施されている。

以上のように、鶏に対する光線の利用はレイヤーとブロイラーでは生理的に考え方は異なるが、光を利用して生産性をあげ、農家の経営状態を良くするという意味においては両者とも不可欠な管理技術であるといえる。

近年、石油事情の悪化により、省資源的な管理技術の必要性が高まったことから、鶏舎内照明に要する電気使用料金の低減を目的として、明暗を周期的に繰り返す間欠照明の研究が注目されはじめてきている。間欠照明の

採用により、これまでの連続照明に比べ消灯の分だけエネルギーが節減できるだけでなく、生産性の面においてもレイヤー、ブロイラーともに飼料要求率の改善、生存率の向上等新たな知見^{7), 9)}も報告されている。しかし、明期中への暗期の挿入限界に関する研究はほとんどみられない。また、間欠照明の明暗比率が鶏の生産性に及ぼす影響についても明確にされていない。

そこで、レイヤーについては本県では未だウインドウレス鶏舎の普及率が低いとため、開放鶏舎における成鶏期の効果的な間欠照明方法については検討した。一方、ブロイラーについては本県においてもウインドウレス化がすすんでいるため、ブロイラーのウインドウレス鶏舎における効果的な間欠照明方法の解明について検討した。

◎開放鶏舎におけるレイヤーの間欠照明

試 験 1

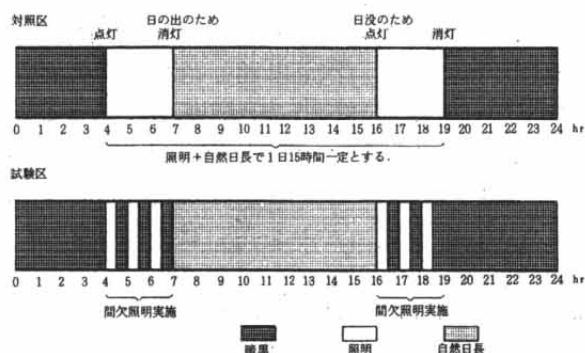
生産コストの低減を目的とした間欠照明法については光線の制御が完全に行えるウインドウレス鶏舎において実施された成績は報告されているが、光線の制御が日没から日の出までに限られる開放鶏舎で検討された例は極めて少ない。そこで、試験1では開放鶏舎における間欠照明が鶏の産卵性、飼料効率、卵質等におよぼす影響について検討した。

材料および方法

1987年10月6日餌付けの白色レグホーン種雌180羽を用い、1988年2月24日から1989年3月21日までの56週間にわたり試験を実施した。供試鶏は、同一条件のもとに1群で飼育したものを、16週齢時に各区の平均体重を作為的に揃えて3区×30羽×2反復に分け、開放鶏舎の単飼ケージに収容した。試験区分は第1表のとおりとし、これまでの連続照明法（以下60L-0D区とする）を対照区とし、対照区の点灯時間内の明期中に暗期を45分（以下15L-45D区とする）および50分（以下10L-50D区とする）挿入した間欠照明法を試験区として計3区を設けた。なお、光線管理法を模式化して第1図に示したが、対照区は点灯時間プラス日長時間で1日の明期が15時間一定になるように調整し、試験区は対照区の点灯時間内で朝、夕それぞれ15L-45D、

第1表 試験区分（試験1）

区分	光線管理方法	
	育成期間	産卵期間
60L-0D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時まで連続点灯（日長+点灯で1日15時間一定）
15L-45D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時までの間の光線管理を15分間点灯-45分間消灯のサイクルで反復
10L-50D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時までの間の光線管理を10分間点灯-50分間消灯のサイクルで反復



第1図 成鶏期の光線処理方法の模式図

10L-50Dの間欠照明を実施した。飼料は4週齢まで幼雛用飼料（CP18%，ME2850Kcal/kg），4～20週齢まで大雛用飼料（CP14%，ME2710Kcal/kg），以降76週齢まで成鶏用飼料（CP16%，ME2800Kcal/kg）を用い、いずれも自由摂取とした。調査項目は、初産日齢、初産卵重、50%産卵日齢、50%産卵時卵重、体重、産卵率、産卵日量、平均卵重、飼料摂取量、生存率、卵殻強度、卵殻厚、ハウユニットとした。なお、得られたデータの解析は、産卵期間の照明法を因子とする1因子実験（2反復）としてF検定を行った。

結 果

1. 性成熟

性成熟状況を第2表に示した。初産日齢は、対照区の60L-0D区が140.8日に対し15L-45D区ではほとんど差がみられなかったが、10L-50D区では3～4日遅れ、対照区との間に明らかな差が生じた。初産時卵重は、性成熟日齢の遅れた10L-50D区がわずかに重くなる傾向がみられた。また、50%産卵日齢は、初産日齢と同様の傾向がみられ10L-50D区が他区より3日ほど遅くなったが、いずれも差は認められなかった。50%産卵時卵重は、10L-50D区は60L-0D区および15L-45D区に比べ明らかに大きくなる傾向がみられた。

2. 産卵率

産卵率の推移を第3表および第2図に示した。産卵初期にあたる20～36週齢では、対照区である60L-0D区と15L-45D区の間には、ほとんど差がみられなかったが、初産日齢の最も遅かった10L-50D区が他区に比べわずかに低かった。しかし、産卵中期にあたる36～56週齢では、対照区に比べ間欠照明を実施した両試験区のほうが明らかに高くなった。産卵後期にあたる56～76週齢においても同様の傾向がみられたために、20～76週齢までの産卵期間全般にわたる成績では、対照区に比べ試験区のほうが若干高くなる結果を得た。

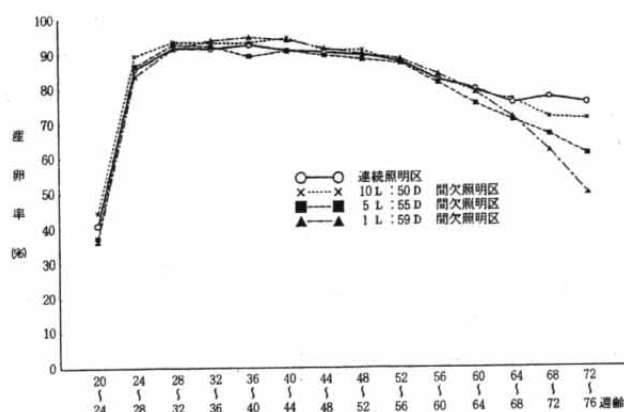
3. 産卵日量

1日1羽当たりの産卵量は、第4表に示したとおりで

第2表 性成熟

区分	初産日齢(日)	初産時卵重(g)	50%産卵日齢(日)	50%産卵時卵重(g)
60L-0D	140.8 ^a	47.2	145.0	49.4 ^a
15L-45D	140.9 ^a	46.8	145.5	49.3 ^a
10L-50D	144.3 ^b	48.4	148.5	51.0 ^b

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)



第2図 20～76週齢における産卵率の推移（試験1）

第3表 産卵率

(%)

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	87.3	71.3 ^a	64.3	73.4
15L-45D	87.2	74.2 ^b	65.7	75.0
10L-50D	84.9	74.1 ^b	69.3	75.6

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

第4表 産卵日量

(g/日・羽)

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	51.7	45.4	45.0	47.1
15L-45D	51.5	47.2	46.0	48.0
10L-50D	50.6	47.4	48.3	48.6

ある。産卵率の推移と同様の傾向がみられ、産卵前期では、性成熟日齢の遅れた10L-50D区が他区に比べてやや低くなったが、36～76週齢においては対照区に比べ両試験区のほうがわずかに高くなる結果を得た。

4. 平均卵重

卵重の推移を第5表に示した。産卵前期から後期にかけて、いずれの期間においても対照区と各試験区の間にはほとんど差はみられなかった。

5. 飼料摂取量

1日1羽当たりの飼料摂取量は第6表に示したとおりで、産卵前期(20～36週齢)は対照区に比べ試験区のほうが減少する傾向がみられ、15L-45D区と対照区との間に明らかな差が認められた。また、36～76週齢では試験区の10L-50D区が他区に比べわずかに多くなる傾向がみられたが、全期間では対照区、試験区ともに大差ない成績であった。

第5表 平均卵重

(g)

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	59.3	63.6	70.1	64.1
15L-45D	59.1	63.6	70.1	64.0
10L-50D	59.7	63.9	69.7	64.2

第6表 飼料摂取量

(g/日・羽)

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	108.9 ^a	105.1	117.0	110.4
15L-45D	107.3 ^b	104.7	116.6	109.6
10L-50D	108.4 ^{ab}	106.7	118.9	111.5

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

第7表 飼料要求率

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	2.11	2.32 ^a	2.60	2.35
15L-45D	2.09	2.22 ^b	2.54	2.29
10L-50D	2.15	2.25 ^b	2.46	2.30

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

第8表 体重の推移

(g)

区分	16	20	32	52	76	週齢
60L-0D	1422	1772	1902	1916	2062	
15L-45D	1421	1764	1878	1908	2077	
10L-50D	1422	1722	1890	1930	2068	

第9表 生存率

(%)

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	100.0	98.4	98.5	96.9
15L-45D	100.0	96.9	96.8	93.8
10L-50D	100.0	98.5	98.4	96.9

第10表 卵 質

区分	卵殻強度 (kg/cm^2)			卵殻厚 ($1/100\text{ mm}$)			ハウユニット		
	32W	52W	76W	32W	52W	76W	32W	52W	76W
60L-0D	3.49	3.48	2.67	36.0	37.5	36.5	93.9	92.5	93.6
15L-45D	3.41	3.35	2.66	36.4	36.9	37.3	93.1	91.5	91.3
10L-50D	3.54	3.52	2.49	36.6	37.8	35.8	93.8	91.9	91.8

6. 飼料要求率

飼料要求率は第7表に示したとおりである。20～36週齢では対照区と15L-45D区は差がみられなかったが10L-50D区は他区に比べてわずかに劣る傾向がみられた。産卵中期から後期にかけての36～76週齢では、両試験区は対照区に比べて優れた結果を得た。特に、産卵中期にあたる36～56週齢では対照区と両試験区の間に明らかな差が生じた。

7. 体 重

16, 20, 32, 52, 76週齢時に体重を測定し、その結果を第8表に示した。いずれの週齢においても区間差はみられなかった。

8. 生存率

生存率は第9表に示したとおりである。15L-45D区において、4羽のへい死がみられ、20～76週齢の生存率がわずかに低くなったが、その原因については光線処理の影響とは考えられなかった。

9. 卵 質

32, 52, 76週齢時に卵殻の強度、厚さおよびハウユニットを調査し、その結果を第10表に示した。卵殻強度、卵殻厚ともに産卵期間の照明法の違いによる一定の傾向はみられなかった。また、ハウユニットは試験区のほうが対照区よりも優れる傾向がみられたが差はなかった。

試 験 2

試験1の結果、10L-50D区の間欠照明が鶏の産卵性に悪影響をおよぼさないことが判明したため、本試験では開放鶏舎において、自然日長プラス点灯により1日15時間一定とする連続照明法の明期に暗期を挿入する場合の挿入時間の限界を究明することを目的として試験を実施した。

材料および方法

1988年7月5日餌付けの白色レグホーン種雌320羽を用い、1988年11月23日から1989年12月19日までの56週間にわたり試験を実施した。供試鶏は同一条件

のもとに、1群で飼育したものを18週齢時に各区の平均体重を作為的に揃えて、4区×32羽×2反復に分け、開放鶏舎の単飼ケージに収容した。試験区分は第11表のとおりとし、これまでの連続照明法（以下60L-0D区とする）を対照区とし、対照区の点灯時間内の明期中に暗期を50分（以下10L-50D区とする）、55分（以下5L-55D区とする）および59分（以下1L-59D区とする）挿入した間欠照明法を試験区として計4区を設けた。給与飼料、調査項目については試験1と同様とした。なお得られたデータの解析についても、試験1と同様に行った。

第11表 試験区分（試験2）

区分	光線管理方法	
	育成期間	産卵期間
60L-0D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時まで連続点灯（日長+点灯で1日15時間一定）
10L-50D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時までの間の光線管理を10分間点灯-50分間消灯のサイクルで反復
5L-55D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時までの間の光線管理を5分間点灯-55分間消灯のサイクルで反復
1L-59D	自然日長	5時～日の出までと日没～20時までの間の光線管理を1分間点灯-59分間消灯のサイクルで反復

結 果

1. 性成熟

性成熟状況を第12表に示した。初産日齢は対照区の152.9日に対し、試験区の10L-50D区では152.8日となり、さらに暗期の時間を長くした5L-55D区、1L-59D区では約2日ほど遅れる傾向がみられたが、いずれも差はみられなかった。初産時卵重は、各試験区間に一定の傾向はみられなかった。50%産卵日齢は、初産日齢と同様の結果となり対照区と10L-50D区でほとんどかわらず、5L-55D区および1L-59D区は対照区より3～4日ほど遅くなったが、いずれも差はなかった。50%産卵時卵重は試験区間に一定の傾向はみられなかった。

2. 産卵率

産卵率の推移を第13表および第3図に示した。産卵

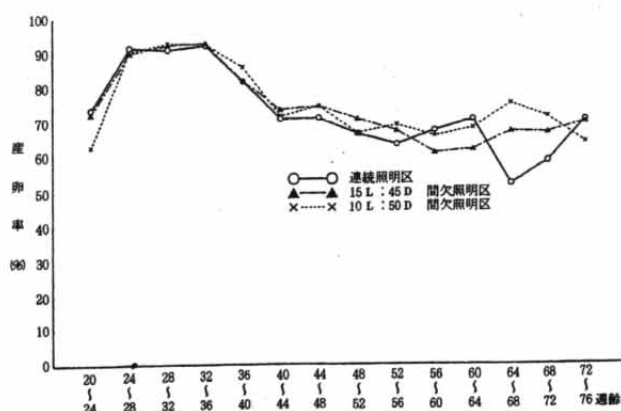
第12表 性成熟

区分	初産日 齢(日)	初産時 卵重(g)	50%産卵 日齢(日)	50%産卵 時卵重(g)
60L-0D	152.9	47.3	155.0	48.2
10L-50D	152.8	46.8	154.5	48.8
5L-55D	154.6	47.2	158.5	50.2
1L-59D	154.6	46.7	158.0	48.5

第13表 産卵率

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	77.4 ^{ab}	90.3	78.0	82.3
10L-50D	80.1 ^a	91.3	76.0	82.6
5L-55D	77.1 ^{ab}	89.0	70.8	79.1
1L-59D	76.2 ^b	91.7	69.2	79.3

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)



第3図 20～76週齢時における産卵率の推移(試験2)

前期にあたる20～36週齢の産卵率をみると試験区間では10L-50D区が最も高くなり、次いで5L-55D区、1L-59D区の順となり、10L-50D区と1L-59D区との間に明らかな差が認められた。産卵中期にあたる36～56週齢では、対照区と各試験区間に差はみられず、いずれの試験区間においても光線処理の違いによる一定の傾向はみられなかった。また、産卵後期にあたる56～76週齢では5L-55D区と1L-59D区は、対照区と10L-50D区に比べ低くなる傾向がみられたが差はなく、20～76週齢全期間では、対照区、10L-50D区に比べ、暗期の挿入時間をさらに長くした5L-55D区、1L-59D区で産卵率の低下がみられたものの、各試験区間に差は認められなかった。

3. 産卵日量

1日1羽あたりの産卵量は、第14表に示したとおりである。産卵率の推移と同様の傾向がみられ、産卵前期は試験区の10L-50Dが最も高くなり、1L-59D区との間に差が認められた。産卵中期にあたる36～56週齢では対照区、試験区ともにほとんど差はみられなかった。産卵後期にあたる56～76週齢では、対照区と10L-50D区の間にはほとんど差がなかったが、暗期の挿入時間をさらに長くした5L-55D区および1L-59D区では若干低くなる傾向を示したが、各区間に差は認められなかった。20～76週齢までの産卵期間全般にわたる成績においても対照区、10L-50D区に比べ、5L-55D区、1L-59D区ではわずかに低くなる傾向がみられたが、差は認められなかった。

第14表 産卵日量

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	44.9 ^{ab}	56.0	50.0	50.7
10L-50D	46.3 ^a	56.2	48.5	50.6
5L-55D	44.8 ^{ab}	55.0	45.9	48.8
1L-59D	44.0 ^b	56.6	44.3	48.7

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

第15表 平均卵重

区分	20～36	36～56	56～76	20～76週齢
60L-0D	56.9	61.8	64.1	61.3
10L-50D	56.8	61.5	63.8	61.0
5L-55D	57.2	61.7	64.8	61.5
1L-59D	56.9	61.5	64.1	61.0

4. 平均卵重

卵重の推移を第15表に示した。産卵前期から産卵後期にかけて、いずれの時期においても対照区と各試験区の間にはほとんど差はみられなかった。

5. 飼料摂取量

1日1羽あたりの飼料摂取量は、第16表に示したとおりで、産卵前期(20~36W)、中期(36~56W)、後期(56~76W)いずれの期間においても対照区に比べて試験区のほうが少なくなり、各試験区間では暗期の挿入時間が長くなるにつれて減少する傾向がみられたが、差はなかった。

6. 飼料要求率

飼料要求率は、第17表に示したとおりである。20~36週齢では、試験区の10L-50D区が最も優れ、対照区および1L-59D区との間に明らかな差がみられた。また、36~56週齢の各試験区間および、56~76週齢の対照区と10L-50D区ではほとんど差がみられなかった。

第16表 飼料摂取量

(g/日・羽)

区分	20~36	36~56	56~76	20~76週齢
60L-0D	113.1	118.0	111.0	114.1
10L-50D	112.0	117.5	110.6	113.4
5L-55D	111.7	117.0	110.1	113.0
1L-59D	110.5	116.6	108.3	111.9

第17表 飼料要求率

区分	20~36	36~56	56~76	20~76週齢
60L-0D	2.53 ^a	2.11	2.23	2.26
10L-50D	2.42 ^b	2.09	2.29	2.24
5L-55D	2.50 ^{ab}	2.13	2.41	2.32
1L-59D	2.51 ^a	2.06	2.45	2.30

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

しかし、同週齢の暗期の挿入時間をさらに長くした5L-55D区、1L-59D区はその対照区にくらべ、わずかに劣る傾向がみられたが、差は認められなかった。

7. 体 重

18, 20, 32, 52, 76週齢時に体重を測定し、その結果を第18表に示した。いずれの時期においても産卵期の照明法の違いによる一定の傾向はみられなかった。

8. 生存率

生存率は、第19表に示したとおりである。生存率は、対照区、試験区とも大差のない成績となり、産卵期の照明法による影響はみられなかった。

9. 卵 質

32, 52, 76週齢時に卵殻の強度、厚さおよびハウユニットを調査し、その結果を第20表に示した。卵殻強度はいずれの時期においても対照区に比べて試験区のほうが優れる傾向がみられたが差は認められなかった。卵殻の厚さは、対照区に比べ試験区のほうが厚くなる傾向がみ

第18表 体重の推移

(g)

区分	18	20	32	52	76	週齢
60L-0D	1436	1581	1831	1935	2029	
10L-50D	1434	1590	1822	1894	2032	
5L-55D	1432	1588	1851	1950	2093	
1L-59D	1432	1584	1825	1901	1988	

第19表 生存率

(%)

区分	20~36	36~56	56~76	20~76週齢
60L-0D	100.0	98.8	100.0	98.8
10L-50D	98.8	100.0	100.0	98.8
5L-55D	100.0	98.8	100.0	98.8
1L-59D	100.0	97.5	100.0	97.5

第20表 卵 質

区分	卵殻強度 (kg/cm ²)			卵殻厚 (1/100 mm)			ハウユニット		
	32W	52W	76W	32W	52W	76W	32W	52W	76W
60L-0D	3.42	2.97	2.59	37.0	34.9	33.8 ^a	103.7	91.3	84.5
10L-50D	3.67	3.04	2.86	37.7	35.1	34.9 ^{ab}	103.0	91.1	83.9
5L-55D	3.70	3.27	2.86	37.6	35.4	35.3 ^{ab}	101.7	89.6	82.7
1L-59D	3.49	3.14	3.10	37.6	35.3	35.6 ^b	101.6	90.1	83.4

a, b間に5%水準で有意差あり。(F検定)

第21表 経済性（照明用電気料金試算）

区分	延べ照明 用電球点 灯時間(h)	1時間当 たり使用 電力量(w)	消費電力 量 (kwh)	電灯 料金 (千円)
60L-0D	1955.0	1600	3128.00	77.5
10L-50D	325.8	1600	521.28	12.9
5L-55D	162.9	1600	260.64	6.5
1L-59D	32.6	1600	52.16	1.3

注) 経済性は、標準的な1万羽経営をモデルにして換算したものであるため、飼育密度は3.3㎡当たり50羽とし電球は16.5㎡に40W1個として試算した。

電気料金単価 1kwh当たり24.79円(中部電力従量電灯乙250kwh超過分)

られた。特に、76週齢時では暗期の挿入時間の最も長かった1L-59D区が優れ、対照区との間に18μ(0.018mm)と明らかな差がみられた。また、ハウユニットは、試験区に比べ対照区のほうが若干優れる傾向がみられたが、差は認められなかった。

10. 経済性

経済性の検討を照明に要した電気料金のみにしぼって計算した結果は第21表のとおりである。この表は、標準的な1万羽経営をモデルにして換算したものである。飼育密度は、ケージ飼いで3.3㎡あたり50羽とし、電球を16.5㎡に40w1個として試算した。使用電力量は、対照区を100とした場合、産卵性において対照区と差のなかった間欠照明区の10L-50D区では、対照区の約6分の1にあたる16.7となり、差引電力料金でみると対照区の連続照明に比べ、10L-50D区の間欠照明では約

6万5千円の節約となった。(参考:1L-59D区では対照区に比べ、約7万6千円の節約となる。)

◎ウインドウレス鶏舎におけるブロイラーの間欠照明

間欠照明下でブロイラーを飼育すると、24時間連続照明のものに比較して鶏の無駄な活動が抑制され、飼料効率の改善、急死症候群発生率の減少等が考えられる。しかし、間欠照明の実施方法は一定ではなく、明暗の比率(明暗サイクル)については明確にされていないところが多い。そこで、ウインドウレス鶏舎における効果的な間欠照明方法を解明するために試験を実施した。

材料および方法

1986年4月19日餌付のブロイラー510羽を用い、1986年4月19日から同年6月21日までの9週間にわたり、ウインドウレス鶏舎で試験を実施し、体重、飼料摂取量、育成率、急死症候群の発生等について調査した。試験区

第22表 試験区分

区 分	光線管理方法	
	0～3週齢	3～9週齢
24L	終夜点灯	終夜点灯
1L:2D	終夜点灯	明期1時間:暗期2時間の 間欠点灯を反復する。
1L:3D	終夜点灯	明期1時間:暗期3時間の 間欠点灯を反復する。

第23表 間欠照明の明暗比率がブロイラーの体重、飼料摂取量等に及ぼす影響

性	光線処理 方 法	体 重 (g)			増体重 (g)		飼料摂取量 (g)				飼料要求率			
		3週	5週	9週	3～5週	5～9週	0～3週	3～5週	5～9週	0～9週	0～3週	3～5週	5～9週	0～9週
雄	24L	742	1735	3691	993	1956	973	1774	4935	7682	1.31	1.79	2.52	2.08
	1L:2D	752	1682	3681	930	1999	978	1700	4942	7620	1.30	1.83	2.47	2.07
	1L:3D	754	1693	3724	939	2031	979	1710	4993	7682	1.30	1.82	2.46	2.06
雌	24L	682	1495	3031	813	1536	913	1587	4401	6901	1.34	1.95	2.87	2.28
	1L:2D	677	1430	2983	753	1553	910	1445	4355	6710	1.34	1.92	2.80	2.25
	1L:3D	683	1433	3008	750	1575	913	1471	4413	6797	1.34	1.96	2.80	2.26

分は第22表のとおりとし、従来からの慣行的な光線管理方法である24時間連続照明区（以下24Lとする）に対し、間欠照明区として点灯1時間と消灯2時間のサイクルを反復する明期1時間-暗期2時間区（以下1L-2D区とする）、点灯1時間と消灯3時間のサイクルを反復する明期1時間-暗期3時間区（以下1L-3D区とする）を設定した。全区とも3週齢時までは24時間を連続照明とし、3週齢時以降に1L-2D区と1L-3D区を間欠照明とした。照度は、鶏のいる位置（床上10cm）で5ルクス程度になるようにボルトスライダーで調整した。供試鶏は、0～3週齢時までは傘型ガスブルーダーで給温して育雛し、3週齢以降はブルーダーを除去し雌雄別飼とした。飼育密度は3.3㎡あたり40羽とし、全

期間とも平飼飼育とした。飼料は市販の完全配合飼料を用い、3週齢時までを前期用（CP22%，ME3080Kcal/kg）、3～8週齢時までを後期用（CP18%，ME3080Kcal/kg）、8～9週齢時までを後期用仕上（CP18%，ME3080Kcal/kg）を不断給与した。飼料の形状は前期はクランブルとし、後期はペレットであった。

結 果

1. 増体重および飼料利用性

体重、飼料摂取量および飼料要求率は第23表に示した。間欠照明開始後2週間経過した5週齢時体重は雌雄ともに24L区に比べ1L-2D区および1L-3D区の両間欠照明区のほうが小さくなった。しかし、9週齢時では対照区、試験区とも大差のない成績となった。飼料摂取量は、3～5週齢時では24L区に比べ、1L-2D区および1L-3D区の間欠照明区のほうが少なくなる傾向がみられたが、5～9週齢時では24L区と間欠照明区との間にほとんど差はみられなかった。0～9週齢時の飼料要求率は、雌雄ともに両間欠照明区が連続照明区に比べ、わずかに優れる傾向が認められた。

2. 育成率

間欠照明の明暗比率が育成率におよぼす影響を第24表に示した。育成率は、各区とも差はみられず、間欠照明により急死症候群の発生を抑制する効果は確認されなかった。

3. 経済性

1羽あたりの経済性を試算し、第25表に示した。経

第24表 間欠照明の明暗比率が育成率に及ぼす影響

性	光線処理方法	羽 数		育成率 (%)	へい死鶏内訳		
		3週	9週		ポックリ死	その他	計
雄	24L	82	79	96.3	2	1	3
	1L:2D	82	78	95.1	2	2	4
	1L:3D	82	79	96.3	2	1	3
雌	24L	88	86	97.7	0	2	2
	1L:2D	88	87	98.9	1	0	1
	1L:3D	88	86	97.7	0	2	2

第25表 間欠照明の明暗比率が1羽当たり経済性に及ぼす影響（円）

性	光線処理方法	食鳥売上代	ひな代	飼料費	舎内点灯用電気代(3～9w)	育成率	経済性
雄	24L	590.6	90	393.9	5.2	96.3	97.7
	1L:2D	589.0	90	390.8	1.7	95.1	101.3
	1L:3D	595.8	90	393.9	1.3	96.3	106.5
雌	24L	485.0	90	354.2	5.2	97.7	34.8
	1L:2D	477.3	90	344.6	1.7	98.9	40.5
	1L:3D	481.3	90	349.0	1.3	97.7	40.1
平均	24L	537.8	90	374.1	5.2	97.0	66.3
	1L:2D	533.2	90	367.7	1.7	97.0	70.9
	1L:3D	538.6	90	371.5	1.3	97.0	73.3

算出基礎：食鳥売上代160円/kg、0～3w飼料代60円/kg、3～9w飼料代50円/kg、電気代20.55円/kw。

経済性＝（食鳥売上代－ひな代－飼料費－電気代）×育成率で算出した。

済性は、食鳥売上代からひな代、飼料費、点灯用電気代を差し引いたものに期間内の育成率を乗じて算出した。

1羽あたり経済性は雌雄ともに両間欠照明区が24L区より優れる結果となり、間欠照明区間でみると、雄では1L-3D区が優れ、雌では両区とも大差のない成績となった。

考 察

◎開放鶏舎におけるレイヤーの間欠照明

産卵鶏に対するウインドウレス鶏舎での間欠照明は、コーネル方式¹⁴⁾に代表されるように、1日24時間を2時間点灯→4時間消灯→8時間点灯→10時間消灯の点滅サイクルとしたものがある。この方法は、2時間点灯後の4時間消灯分を含めた14時間が連続して鶏に光線刺激を与える効果を示すというもので、非常に簡素化された方法として米国において普及している。もう一つはバイオミット方式¹⁵⁾と呼ばれ、この方法は15分点灯、45分消灯を15回繰り返した後、次の1時間は15分点灯、30分消灯、15分点灯を行い、このあと8時間消灯して1日のサイクルとしたものである。この方法は、鶏が光線刺激を受ける時間は、実際には1時間のうち15分間であるが、これが繰り返されることで、連続点灯と同様の刺激が鶏に与えられ、連続16時間の点灯効果があるとされている。以上のように、間欠照明法は、照明を連続しないで明期と暗期を繰り返しても連続照明と同様の効果を期待する技術であり、電気消費量が節減できるばかりでなく、生産性の面でも飼料要求率の改善、生存率の向上等新たな知見⁸⁾が報告されている。

以上のような生産コストの低減を目的とした間欠照明法は、光線管理を容易に行うことのできるウインドウレス鶏舎で実施されるものであるが、本県の採卵養鶏施設の大半は開放鶏舎である。そこで、我々は、バイオミット方式を一部変更し、開放鶏舎で実用できうる間欠照明法について検討を加えるとともに、連続照明の明期中への暗期の挿入時間の限界について検討した。

性成熟の結果をみると、試験1では15L-45D区は連続照明のものと差はなかったが、10L-50D区は50%産卵日齢が4日ほど遅れた。また、試験2では間欠照明時間の暗期の挿入時間を55分、59分と長くしたことにより、連続照明のものよりも50%産卵日齢が遅れる傾向にあったことは、生理的に敏感な初産前の鶏に対して何らかのストレスとなり、このような減少が生じたものと考えられる。また、10L-50D区の間欠照明により、試験1では性成熟日齢が連続照明のものにより遅れたが、試験2では差がなかったことは、間欠照明開始時期が試験1では16週齢からであり、試験2では18週齢からで

あったことによるものではないかと推察される。育成期の間欠照明が鶏の性成熟に及ぼす影響については、水野ら¹³⁾がウインドウレス鶏舎での育成期における間欠照明について検討したところ照明時間を1時間のうち15分まで短縮しても連続照明で育成したものと比べ初産を開始した日齢に差はみられなかったと報告している。さらに大本ら¹⁵⁾、河村ら⁸⁾がウインドウレス鶏舎で育成期から行った間欠漸減照明においても、ひなの発育および育成率に及ぼす影響はなく、何らへい害はなかったとしている。一方、大本ら¹⁶⁾は開放鶏舎で餌付け時から22週齢まで漸減照明下で連続照明と間欠照明処理を施したところ、50%産卵日齢は間欠照明区のほうが4日ほど早くなったと報告しており、育成期の間欠照明が性成熟に及ぼす影響は、間欠照明開始時の日長時間や外気温および鶏の週齢、鶏種の差などにより、微妙に異なるのかも知れない。しかし、いずれの報告も間欠照明がひなの発育および育成率に及ぼす影響はないとしていることから、本試験のように育成期に自然日長下で飼育した鶏を成鶏期から開放鶏舎で朝、夕の点灯時間を間欠照明によって短縮させても鶏の性成熟におよぼす影響はほとんどないものと思われた。

続いて産卵期間では、産卵率、飼料要求率、生存率、卵質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ウインドウレス鶏舎での間欠照明に対する知見は、どちらかといえば否定的な報告⁸⁾もみられ、飼料摂取量の減少により産卵率の低下がみられたとしている。しかし、今回の試験では、産卵性に対する開放鶏舎での間欠照明の影響については、産卵率は朝、夕の間欠照明時における明期の時間を10分まで短縮しても1日15時間連続照明区と比べて何ら差はみられなかった。しかし、間欠照明時の明期を5分および1分まで短縮したところ、産卵後期（56週齢以降）において、産卵率の低下がみられた。このことは、間欠照明による明期の短縮により飼料摂取量が減少したことや、また排卵活動が活発な時期（56週齢頃まで）は開放鶏舎での間欠照明の明期を1分まで短縮しても産卵整理面におよぼす影響はほとんどみられないが、それ以降、鶏齢が経過し、排卵活動が低下してくると、5分および1分明期程度の間欠照明では光に対する刺激効果の感受性が低下してくるのではないかと推察する。大本ら¹⁶⁾の報告によると、開放鶏舎において育成期から成鶏期を通じて15分明期、45分暗期による間欠照明を施したところ産卵率は間欠照明区のほうが連続照明区に比べて、優れた成績で推移し、24~80週齢の期間において統計的に有意に優れたとしている。また、河村ら⁸⁾が、ウインドウレス鶏舎で1時間周期の明期を15分より短

くした間欠照明が産卵性におよぼす影響について検討したところ、産卵率は、間欠照明区のほうが連続照明区に比べ、わずかではあるが高くなる傾向がみられ、間欠照明区間では、育成から産卵期を通して5分明期、55分暗期がもっとも優れたと報告している。KING²⁾は、暗黒下で産卵鶏を飼育すると、産卵率が低下すると報告している。これらのことから開放鶏舎においては、朝、夕に間欠照明を実施しても、鶏は光の刺激を連続照明と同様に感知していると考えられるが、暗期を明期として同調できる時間帯は1時間周期で10分程度と推察された。また、産卵初期から中期にかけては、1時間周期で1分間の間欠照明でも連続照明とほとんど変わらない産卵率を示したことから、産卵中期以降から明期の時間帯を増加させた場合の効果についても更に検討する必要があると思われる。

次に、飼料摂取量については、間欠照明時の明期を1分間にまで短縮させると連続照明区に比べて減少する傾向がみられた。これは、暗期が長くなったため採食活動が少なくなったと考えるよりも、前述したように鶏齢の経過により、1分間という光の刺激が産卵性に悪影響を及ぼし、その結果として鶏が必要とする蛋白質、カロリーなどの総体的栄養分が少なくなったために、飼料摂取量が少なくなったと考える方が妥当であると思われる。また、飼料要求率については、1時間周期の明期を10分まで下げて連続照明とほとんど差がないか、若干優れる成績となった。MORRIS¹⁰⁾は、ウインドウレス鶏舎で15分明期、45分暗期によるバイオミッシェントシステムについて検討したところ、飼料が約5%節約されたが、それに伴って蛋白質の摂取が少なくなり、産卵日量も若干下がってしまうため、バイオミッシェント方式を採用する場合は、蛋白質のレベルを上げてやる必要があると述べている。池谷³⁾がウインドウレス鶏舎でコーネル方式の一部を変更した光線管理プログラムを従来の連続照明と比較したところ、飼料摂取量には差がなく、飼料要求率も産卵量の多かった連続照明方式が優れたと報告している。また、河村⁸⁾の報告によると、ウインドウレス鶏舎で産卵期間の明期を1時間周期で5分まで短縮させたところ、飼料摂取量は、連続照明区と比べ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間欠照明区が優れる傾向がみられたとしている。以上のように、ウインドウレス鶏舎で実施された研究では、明暗リズム等の間欠照明方法が異なっていることも原因となり、間欠照明が鶏の飼料摂取量、飼料要求率におよぼす影響について必ずしも一致した結果が得られていないようである。大本¹⁶⁾の報告によると、開放鶏舎で朝、夕の点灯時に1時間周期で

15分明期、45分暗期による間欠照明を実施したところ、飼料摂取量は、連続照明とほとんど差がなく、飼料要求率については、全期間を通じて、間欠照明区のほうが若干優れたとしており、本試験の結果と一致した。このことから、光線処理が早朝および日没後数時間に限られる開放鶏舎では、点灯時に1時間周期で10分明期、50分暗期による間欠照明を実施しても、連続照明と比べ飼料摂取量の減少もみられず、飼料要求率にも悪影響をおよぼすことはないものと思われた。

卵殻質との関係については、卵殻厚および卵殻強度ともに間欠照明区は連続照明区に比べて劣ることはなかったことから、間欠照明を実施しても卵殻質に対する悪影響はないと推察され、上林⁹⁾の連続照明と15分明期、45分暗期による間欠照明による試験の成績と一致した。また、ハウスユニットについては、差は認められなかったものの、連続照明に比べて間欠照明のほうが若干劣る傾向がみられた。このことについて、COOPER¹¹⁾も間欠照明によりハウスユニットは低下すると報告しているが、その原因については明らかでない。

以上の結果から、開放鶏舎での朝、夕の点灯時にウインドウレス鶏舎でのバイオミッシェント方式を一部変更した10分明期、50分暗期による間欠照明を実施しても、産卵性を低下させることはないことが確認された。開放鶏舎での間欠照明法は、ウインドウレス鶏舎に比べると電気料の節減効果は小さいが、それでも従来の開放鶏舎での一般的な光線管理である1日15時間一定方式に比べ約6分の1程度におさえることが可能となり、実用性の高い技術であることが示唆された。

◎ウインドウレス鶏舎におけるブロイラーの間欠照明

間欠照明がブロイラーの飼料効率の改善と電力使用料の節減および急死症候群発生率低下におよぼす効果を究明することを目的に試験を実施した。

1L-2D区および1L-3D区の3～5週齢時の飼料摂取量は24L区に比べて少なくなり、5週齢時体重においても小さくなる傾向が認められた。特に、間欠照明開始直後の1週間の飼料摂取量の低下が顕著であったが、この原因は間欠照明を施すことで鶏舎内の明期が少なくなり、飼料を摂取する時間が減少したためと考えられる。また、間欠照明による急激な環境の変化がブロイラーに不安感を与えたことも原因の一つであるとも考えられる。

しかし、間欠照明開始後1週間経過した後の飼料摂取量は24L区と同等もしくはそれ以上を示した。これはブロイラーが間欠照明という環境に順応し、明期のうちに飼料を素早く採食できるようになったことや給餌器の設置場所を学習し、暗期中でも採食行動ができるようになった

たことが考えられる。近藤ら¹⁰⁾は暗期中にも採食行動が認められ、この行動は週齢がすすむほど活発になったと報告している。いずれにせよ5～9週齢時においては間欠照明により飼料の採食活動が阻害されることはなく、9週齢時体重では24L区と1L-2D区および1L-3D区の間にはほとんど差はみられなかった。

0～9週齢時の飼料要求率は、雌雄ともに両間欠照明区が連続照明区よりわずかに優れる傾向がみられた。これは、間欠照明によりブロイラーの無駄な運動が抑えられて、エネルギーロスが少なくなったことに起因しているのかも知れない。あるいは、水野ら¹²⁾が実施したブロイラーの制限給餌試験では、育成中期（3～5週齢）に2週間にわたり飼料を飽食区の60～80%に抑えて給与すると0～9週齢時までの飼料要求率が改善される傾向が認められたことから、今回の3～5週齢時の間欠照明開始直後の飼料摂取量の減少が制限給餌と同様の効果を示したのとも考えられる。

現在のブロイラー専用種は、急速な成長に伴う多くの弊害もみられ、それは、脚弱病とポックリ病の多発による育成率の低下である。ONONIWUら¹³⁾は、ポックリ病と舎内照明の関係について、連続照明は間欠照明に比較して、ポックリ病の発生率が高いと報告している。また、上園ら⁴⁾は、連続照明区と間欠照明区の間にはポックリ病の発生率に有意な差は認められなかったものの、連続照明区は間欠照明区に比較して、ポックリ病の発生羽数に占める雄の割合が増加したと報告している。しかし、本試験においては、育成率は連続照明、間欠照明による差はみとめられず、各区とも良好な成績となったため、照明方法がブロイラーのポックリ病に及ぼす影響については判然とした結果が得られなかった。

1羽あたり経済性を試算すると、雌雄ともに間欠照明区が連続照明区より優れ、雄は1L-3D区が106.5円で最も良く、雌は1L-2D区、1L-3D区との間にほとんど差はみられなかった。以上の結果から、ウインドウレス鶏舎における間欠照明は有効な方法と考えられ、その明暗比率は1時間明期、3時間暗期を繰り返す方法が実用性の高い技術であることが明らかとなった。

摘 要

◎開放鶏舎におけるレイヤーの間欠照明

採卵鶏に対する本試験は、開放鶏舎における朝、夕の点灯時間内での間欠照明が鶏の生産性に及ぼす影響について検討した。

1. 産卵率は、暗期の時間を55分以上にすると、産卵後期における産卵率が低くなる傾向がみられた。
2. 卵重は、各区とも差はなく、飼料摂取量は、明期が

短縮されるほど減少する傾向がみられた。

3. 飼料要求率は、暗期の挿入時間を55分以上に上げると低くなる結果となった。
4. 卵殻強度、卵殻厚は、試験2において暗期の挿入時間を長くするにつれて優れる傾向がみられた。
5. 経済性は、1万羽経営をモデルとして、電気料金を算出したところ、10L-50D区では対照区に比べて約6万5千円の節約となった。
6. 以上のことから、開放鶏舎における産卵期の間欠照明は、明期を1時間周期で10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。

◎ウインドウレス鶏舎におけるブロイラーの間欠照明

ブロイラーに対する本試験は、ウインドウレス鶏舎における間欠照明について飼料効率改善に有効な明暗比率の検討を目的として試験を実施した。

1. 9週齢時体重は、対照区と各試験区間に大差はみられなかった。
2. 飼料要求率は、対照区に比べ、わずかではあるが改善される傾向がみられた。
3. 以上のことから、間欠照明は飼料効率改善に有効であり、照明方式は、明暗比率1：3すなわち1L-3D区が優れた。

引用文献

- 1) Cooper, J. B. and Barnett, B. D (1977) : Photoperiod Study with chicken hens. *Poult. Sci.*, 56 : 1832～1835.
- 2) D. F. KING (1962) : Egg production of chickens raised and kept in darkness. *Poult. Sci.*, 29 : 325～332.
- 3) 池谷守司・杉山和寿・川島安一 (1989) 卵用鶏の間歇点灯による産卵性の検討 静岡中小家畜試験, 2 : 65～69
- 4) 上園良作・細川 明・仲沢 弘 (1982) ブロイラーの所謂ポックリ病の発生要因に関する試験 (第2報) 山梨畜産試験, 29 : 153～168
- 5) 上林峯治・上野満弘・岩本敏雄・石田正之 (1983) 開放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 岡山養鶏試験, 25 : 41～48
- 6) 上林峯治・山下政道・岩本敏雄・諏訪一男 (1982) ウインドウレス鶏舎における成鶏期の断続照明が生産性に及ぼす影響 岡山養鶏試験, 24 : 1～10
- 7) 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研究 (第1報) 愛知農総

- 試報, 20 : 436~444
- 8) 河村孝彦・近藤 恭・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
- 9) 近藤 恭・石本佳之・山下近男 (1981) ブロイラーに対する断続照明が発育に及ぼす影響 愛知農総試報, 13 : 408~413
- 10) 近藤 恭・石本佳之・廣瀬一雄 (1983) ブロイラーに対する断続照明が発育に及ぼす影響 (第2報) 明暗比率について 愛知農総試報, 15 : 494~498
- 11) Midgley, M. Morris, T. R. and Butler, E. A. (1988) Experiments with the Biomittent lighting system for laying hens. Brit. Polt. Sci, 29 : 333~342
- 12) 水野隆夫・西口 茂 (1987) ブロイラーの飼料給与法に関する試験 三重農技セ試報, 1987 : 111~114
- 13) 水野隆夫・西口 茂 (1987) 卵用鶏の光線管理試験 三重農技セ試報, 1987 : 73~76
- 14) Morris, T. R. , Midgley, M. and Butler, E. A. (1988) Experiments with the Cornel intermittent lighting system for laying hens. Brit. Polt. Sci, 29 : 325~332
- 15) 大本 勲・上林峯治・山田徹夫・岩本敏雄・行森 博 (1986) ウインドウレス鶏舎における育成期及び成鶏期の断続照明が生産性に及ぼす影響 岡山養鶏試報, 28 : 14~29
- 16) 大本 勲・妹尾文雄・古市比天司・岩本敏雄・石井達夫 (1989) 採卵鶏の開放鶏舎における育成期及び成鶏期の断続照明の影響 岡山養鶏試報, 29 ; 1~10
- 17) Ononiwu, J. Cetal (1979) Studies on effect of lighting on "Sudden death syndrom" in broiler chickens. Canad, Vet, J, 20 : 74~77

SUMMARY

For Layer:

Laying hens were exposed to different intermittent lighting schedules in open poultry houses for a limited time before the sun-rise and after the sun-set. Lighting was made in an hour interval.

Results were as follows :

Laying rate was decreased with increasing the darkness time over 55 minutes(5L:55D). Averaged feed intake was decreased by reducing the lighting time per cycle. Feed conversion ratio tended to be lowered when the darkness time per cycle was more than 55 minutes. The strength and thickness of egg shell was slightly higher with increased darkness period.

The intermittent lighting schedule with 10L:50D saved the electricity cost by 6.5 yen per bird.

For broiler :

Broiler chickens were kept in the windowless houses and exposed to different intermittent lighting schedules. The results were as follows :

There was no significant difference in the average body weight gain at 9 weeks of age among the treatments. Chickens exposed to an hour lighting time and 3 hours darkness time repeated during a day(1L:3D)slightly improved their feed conversion rate.