《技術報告》

秋冬季孵化ひなの育成期における光線管理と制限給餌が 性成熟と生産性に及ぼす影響

山野洋一*・清田利夫*・山田忠信*・伊藤嘉昭*・奥山正高**・橋口司**・
大西常夫**・木原貞士**・白崎克治***・持田行盛***・柏木忍***・後藤
静夫***・坂之上学***

*山口県種鶏場 防府市

**宮崎県総合農業試験場 宮崎郡佐土原

***鹿児島県養鶏試験場 川内市隈之城町

鶏の性成熟日令は、ふ化時から性成熟時までの日長時間の変動に大きく支配される。

そのため、自然日長下でひなを育成すると孵化時の日長時間が短く性成熟時に長期的変化を受ける秋および冬ふ化のひなは春および夏ふ化のひなに比し性成熟が促進され、これは、その後の卵重や産卵性にも影響し、一般に経済性が劣る。

そこで、秋冬季ふ化ひなは、人為的に性成熟を抑制しその後の生産性を高める必要があり、その手段として照明時間の人為的調整が最も重視され、King¹⁾²⁾により初めてウインドウレス鶏舎における具体的な照明方式が提唱された。

これに対し、広範に普及している開放鶏舎における照明方式は、MORRIS and FOX³⁾、McCLARY⁴⁾により提唱された。このような試みは、SHUTZE ら⁵⁾、BOWMAN and JONES⁶⁾⁷⁾ ら、MARKS and LUCAS⁸⁾、BORNSTEIN and LEV⁹⁾

により追認され、その有利性を報告したが、SIEGEL ら¹⁰⁾ NOLES and SMITH¹¹⁾、LILLIE and DENTON¹²⁾、PROUDFOOT and GOWE は否定的で、すべてが良い結果を得ているわけではなく、その経済的効果に対する評価は必ずしも一致していない。

この研究も開放鶏舎における実用化を目的として、当初、漸減照明による人為的調整により性成熟を抑制し、その後の代償効果を明らかにすることであった。

しかし、ひなにより光の感受性が異なり、性成熟の抑制されない場合が見られたため、これを確認し、光の感受性差を解決する手段として飼料の量的制限をも応用し、これらの単一処理と併用処理の効果を明らかにするほか、処理操作の単純化をはかった。

材料および方法

試験は、1967年より1971年の5年次にわたり山口県種鶏場（山口）、宮崎県総合農業試験場（宮崎県）および鹿児島県養鶏試験場（鹿児島）の3場において、ほぼ同一の設計により行なった。

1967年より1969年においては、3場とも光線処理（LC-1）の効果について、1968年より1970年においては性成熟の抑制をより効果的にするため鹿児島、宮崎においてLC-1のほか制限給餌処理（RF-1）を加え、この単一処理と両併用処理（LC-1、+RF-1）の効果について、山口ではLC-2とRF-1の単一および両併用処理（LC-2、+RF-1）について検討した。このほか、鹿児島ではLC-1とLC-2に対するひなの銘柄による感受性差を確認した。1969年より1971年では鹿児島、山口において処理方法の単純化をはかったLC-3、RF-2の単一および両併用処理（LC-3、+RF-2）の効果について検討した。宮崎では、前年に山口で試験したLC-2、RF-1の効果を追認し

昭和47年2月28日受付

Effect of Light Control and Feed Restriction during the Rearing Period on Sexual Maturity and subsequent Productivity for Egg-type Pullet Hatched in Autumn and Winter Seasons

Yoichi YAMANO*, Toshio KIYOTA*, Tadanobu YAMADA*, Yoshiaki ITO*, Masataka OKUYAMA**, Tukasa HASHIGUCHI**, Tuneo OONISHI, Sadashi KIHARA**, Katuzi SHIRASAKI***, Yukimori MOCHIDA, Shinobu KASHIWAGI, Shizuo GOTO and Manabu SAKANOE

*Yamaguchi Prefectural Poultry Breeding Station, Hofu-shi

**Miyazaki Prefectural Agricultural Experiment Station-Poultry Farming Branch, Sadowara, Miyazaki-gun

***Kagoshima Prefectural Poultry Experiment Station, Kumanojo-chou, Sendai-shi

た。

LC-1 は、22週令時の自然日長時間に4.5時間(9月ふ化:15, 10月ふ化:16, 11月ふ化:17, 12月ふ化:18時間)を加え、これを餌付より4週令まで一定に継続し、29日令以後は毎週15分あて漸減し22週令時に自然日長時間とした。その後は毎週15分あて漸増し、16時間到達後はこの時間を一定に継続した。

LC-2 は、餌付後1週間は24時間照明とし、その後10週令まで16時間一定、71日令より毎週30分あて漸減し20週令時に自然日長に移行させた。その後は6月末まで自然日長とし、7月より15時間一定、8月より16時間一定、9月より終了時まで17時間一定した。

LC-3 は、22週令時の自然日長時間に4.5時間を加え餌付より4週令まで一定に継続し、その後2週間ごとに30分あて漸減し自然日長に移行させた。22週令以後は6月末まで自然日長下で飼養し、その後15週間を15時間一定、さらに10週間を16時間一定とし、450日令より終了時まで17時間一定のステップ・アップ照明とした。

照明用の光源は、20Wまたは40Wの白熱電球とした。

給餌給水面および鶏体位置の照度は、平均10 lux以上を保持できるようにし、所定の照明時間は朝と夕の2回に分けて行なった。

RF-1 は、64日令より20~22週令まで行ない自由摂取量の約70~75% 給与を目標に1日1羽あたり57gの

定量給与より開始し、毎週1gあて給与量を増加させた。

この場合、山口では2日分の給与量を隔日に給与する方法を併用した。

RF-2 は、64日令より22週令まで1日ごとに飼料を与え、給餌日は9時より17時までの8時間給与とした。

対照(C)は、自然日長下で育成し、成鶏期はLCと同一の光線管理を行なった。

ひなは、9月より12月までにふ化した外国系コマーシャル(Ex)または国産系(In)白色レグホーン種で1処理あたり50~60羽を供試し、500~550日令まで飼養した。

管理は、原則として全期間ケージ飼養としたが、場により一部の試験で平飼によった。飼料は市販の完全配合飼料で、その粗蛋白質(CP)一可消化養分総量(TDN)含有率は幼すう用:20-69, 中すう用:17-66, 大すう用:14-63, 成鶏用:16-17-68であった。

成 績

1. LC-1: 表1にLC-1にによる性成熟の抑制とその後の卵重, 産卵率, 飼料要求率に及ぼす影響について示した。9月ふ化のEx-Dを供した鹿児島は、性成熟の抑制を全く認めず、そのため卵重その他の生産性についてもCとの間に統計的に有意の差を認めなかった。

これに対し、10月ふ化のIn-Mを供した宮崎および

表1 光線処理 LC-1(1967~1969年)による性成熟の抑制と生産性

場 所	ひ な	ふ化月	処 理	性 成 熟				卵 重 (g)		155~500 日令産卵 率 (%)	飼 料 要 求 率
				初産日令 差	50%産卵日令 差			50%産 卵 時	500日令		
鹿児島	Ex-D	9	LC-1	157±14 ^a	164	0		47.7 ^a	63.7 ^a	71.5 ^a	2.57 ^a
			C	156±13 ^a	164			46.3 ^a	63.5 ^a	70.7 ^a	2.45 ^a
宮 崎	In-M	10	LC-1		178	17		48.4 ^a	62.6 ^a	75.7 ^a	2.85 ^a
			C		161			44.4 ^b	61.6 ^b	73.6 ^a	2.91 ^a
山 口	In-F	9	LC-1	189±11 ^b	20	192	20	51.3 ^a	63.1 ^a	69.0 ^a	2.86 ^a
			C	169±10 ^a		172		52.0 ^a	63.9 ^b	70.8 ^a	2.86 ^a
		10	LC-1	184±11 ^b	18	185	14	50.8 ^a	63.7 ^a	70.2 ^a	2.80 ^a
			C	166±10 ^a		171		48.3 ^b	62.0 ^b	71.2 ^a	2.88 ^a
		11	LC-1	175±11 ^b	18	178	17	50.0 ^a	64.7 ^a	70.5 ^a	2.77 ^a
			C	157±8 ^a		161		45.2 ^b	61.3 ^b	74.3 ^a	2.83 ^a
		12	LC-1	171±8 ^b	17	172	15	48.6 ^a	63.4 ^a	67.9 ^a	2.94 ^a
			C	154±7 ^a		157		46.1 ^b	62.0 ^b	69.7 ^a	3.03 ^a
		9~12	LC-1	179±12 ^b	18	182	17	50.4 ^a	63.8 ^a	69.4 ^a	2.84 ^a
			C	161±11 ^a		165		47.6 ^b	62.8 ^b	71.5 ^a	2.90 ^a

数字の右肩アルファベット a, b は各場所別および各孵化月別において異符号間に1%水準で有意差を認める。

9～12月ふ化の I_N-F を供した山口では、いずれも性成熟の抑制を認めた。すなわち、宮崎の50%産卵日令は17日間の遅延差を生じ、山口では、初産日令で17～20日間、50%産卵日令で14～20日間の有意の抑制差を認めた。

宮崎および山口では、山口の9月ふ化ひなをのぞき、いずれもCより統計的に有意に重い卵重を示し、この増大効果は500日令の時点においても有意であった。

表2 光線処理 LC-1, 制限給餌処理 RF-1(1968～1970年)による育成期の飼料摂取量, 増体量および性成熟

場 所 (ふ化月)	処 理	飼料摂取量指数		増 体 量 指 数	性 成 熟			
		制限給餌期 (64～154)	1～154日令		初産日令	差	50%産卵日令	差
鹿 児 島 (9月)	LC-1, +RF-1	75	81	61 ^b	179±9 ^c	20	183	22
	LC-1	102	103	96 ^a	170±14 ^b	11	174	13
	RF-1	75	81	60 ^b	170±8 ^b	11	172	11
	C	100	100	100 ^a	159±8 ^a		161	
宮 崎 (12月)	LC-1, +RF-1	71	80	59 ^b	186±12 ^d	34	190	32
	LC-1	93	96	85 ^a	178±13 ^c	26	181	23
	RF-1	71	79	62 ^b	169±10 ^b	17	170	12
	C	100	100	100 ^a	152±9 ^a		158	

ひなは、 I_N-M , 増体量指数は63日令体重に対する154日令増体量を示す。

数字の右肩アルファベット a, b, c, d は各場所別において異符号間に1%水準で有意差を認める。

宮崎ではRF-1よりLC-1による遅延が大であった。

3. LC-1, LC-2 とひなの感受性差：前記のLC-1は、山口の I_N-F , 宮崎, 鹿児島 の I_N-M の性成熟を抑制した。

しかし、鹿児島の9月ふ化 E_X-D は、性成熟の抑制が認められず、ひなにより光に対する感受性差があるように思われ、LC-2を含め追究し、表3の結果を得た。

LC-1による E_X-D に対する抑制は、初産日令で僅か4日、50%産卵日令では、むしろ3日早く、またLC-2によってもその抑制は僅かであった。

これに対し、 I_N-M はLC-1, LC-2のいずれによっても抑制され、Cに比し初産日令で21日と28日、50%産卵日令で13日と26日の遅延を示し、処理としては、LC-1よりLC-2による抑制が大であった。

4. LC-2, RF-1: E_X-D は、LC-1, LC-2により性成熟の抑制をほとんど認めなかったが、LC-2にRF-1を加えた成績を表4に示した。

山口では、LC-2により初産日令で11日、50%産卵日令で9日の遅延を示したが、宮崎では初産日令の遅れは全く認められず、50%産卵日令で5日の抑制を生じにすぎなかった。また、宮崎ではRF-1により、かなりの

産卵率、飼料要求率は、有意の差ではないが、とくに飼料要求率はLC-1がややすぐれる傾向を示した。

2. LC-1, RF-1: 性成熟の抑制をより効果的にするためRF-1を加えたこの試験(表2)では、制限給餌期のCに対する飼料摂取量において鹿児島で75%, 宮崎で71%を示し、増体量指数はCの約60%程度となった。性成熟は、LC-1との併用処理において最も遅れた。単一処理間での抑制差は、鹿児島において認めなかったが、

表3 光線処理 LC-1, LC-2 によるひな2銘柄の性成熟に及ぼす影響 (1968～1969年)

ひ な (ふ化月)	処 理	初産日令	差	50%産卵日令	差
E_X-D (9月)	LC-1	157±14 ^a	4	152	-3
	LC-2	157±13 ^a	4	161	6
	C	153±12 ^a		155	
I_N-M (9月)	LC-1	179±11 ^b	21	179	13
	LC-2	186±10 ^c	28	192	26
	C	158±8 ^a		166	

数字の右肩アルファベット a, b, c は各ひな別において異符号間に1%水準で有意差を認める。

体重制限がなされながら性成熟の遅延は、ほとんど認められなかった。

しかし、山口では飼料の制限が宮崎に比し強く、初産日令で11日、50%産卵日令で9日の抑制を認めた。

LC-2, +RF-1 は、2場とも抑制され、初産日令で山口: 23日, 宮崎: 14日の遅延を示した。

5. LC-3, RF-2: 実用化を前提として、処理の単純

表 4 光線処理 LC-2, 制限給餌処理 RF-1 による育成期の飼料摂取量, 増体量および性成熟

場 所 (試 験 年)	処 理	飼料摂取量指数		増 体 量 指 数	性 成 熟			
		制限給餌期 (64~147)	1~147日令		初産日令	差	50%産卵日令	差
山 口 (1968~1970年)	LC-2, + RF-1	62	67	59 ^c	180±11 ^c	23	183	19
	LC-2	92	93	87 ^b	168±13 ^b	11	173	9
	RF-1	63	72	50 ^c	167± 6 ^b	10	170	6
	C	100	100	100 ^a	157±10 ^a		164	
宮 崎 (1969~1971年)	LC-2, + RF-1	70	77	59 ^c	181±15 ^c	14	180	9
	LC-2	100	106	102 ^a	166±14 ^a	-1	176	5
	RF-1	70	78	56 ^b	172±11 ^b	5	172	1
	C	100	100	100 ^a	167±11 ^a		171	

ひなは10月ふ化の Ex-D, 増体量指数は日63令体重に対する147日令増体量を示す。数字の右肩アルファベット *a, b, c* は各場所別において異符号間に5%水準で有意差を認める。

表 5 光線処理 LC-3, 制限給餌処理 RF-2 (1969~1971年) による性成熟の抑制と生産性

場 所 (ひな)	処 理	飼料摂取量指数		増体量 指 数 ¹⁾	性 成 熟			卵 重(g) ³⁾		155~500日 令産卵		飼 料 要 求 率	
		制限給餌 期(64~ 154)	1~154 日 令		初産日令 ²⁾ 差	50%産 卵日令 差	50%産 卵 時 令 差	550日 令	産卵率 (%)	産卵 指数			
鹿 児 島 (Ex-H)	LC-3, + RF-2	73	81	51 ^b	178±7 ^d	26	184	27	52.5 ^a	69.0 ^a	66.9	221	2.59
	LC-3	99	102	106 ^a	161±9 ^b	9	165	8	47.3 ^b	67.0 ^{ab}	73.8	265	2.43
	RF-2	66	74	57 ^b	166±6 ^c	14	167	10	44.8 ^c	65.0 ^b	77.4	260	2.31
	C	100	100	100 ^a	152±9 ^a		157		46.3 ^b	67.6 ^a	72.9	237	2.47
山 口 (Ex-K)	LC-3, + RF-2	65	72	61 ^b	189±10 ^d	41	195	43	53.8 ^a	63.2 ^a	70.3	197	2.66
	LC-3	100	100	103 ^a	156±13 ^b	8	165	13	48.9 ^b	63.3 ^a	73.7	218	2.55
	RF-2	65	74	58 ^b	167± 3 ^c	19	168	16	48.6 ^b	63.0 ^a	75.8	227	2.50
	C	100	100	100 ^a	148± 9 ^a		152		42.5 ^c	62.2 ^b	73.7	225	2.59

増体量指数は、63日令体重に対する154日令増体量を示す

数字の右肩アルファベット *a, b, c, d* は各場所別において異符号間に5%水準(3)および1%水準(1,2)で有意差を認める。

化をはかった LC-3, RF-2 についての成績を表5に示した。

制限給餌期の飼料摂取量指数および増体量指数は、鹿児島島の LC-3, + RF-2 をのぞき2場ともほぼ同一の傾向が認められた。

性成熟は、2場とも LC-3, RF-2 いずれによっても抑制され、その程度は RF-2 で大きく認められた。また、両併用処理は、単一処理より大きく抑制された。それぞれの単一処理および両者の交互作用は $P < 0.01$ で有意性を認めた。

50%産卵時および550日令の卵重は、鹿児島で一定の傾向を認めなかったが、山口においては、いずれの処理ともCに比し有意に重い卵重を示した。

また、性成熟抑制後はCに比し後半の産卵率がすぐれ、とくに単一処理は産卵指数、飼料要求率においてもややすぐれる傾向が見られた。併用処理は産卵率、産卵指数および飼料要求率とも劣る傾向を示した。

考 察

秋冬季にふ化したひなの性成熟抑制手段として、育成期に漸減照明3処理と量的制限給餌2処理を応用した試験について、各処理の場所別の成績を記述した。

当初の漸減照明処理では、国産系ひなを供試した宮崎、山口において自然日長下で育成した場合に比し性成熟の卵制を認めた。

しかし、外国系ひなを供試した鹿児島では、性成熟が

抑制されず、これは、1968年より1969年にわたり行なった試験でも認められ、ひなの銘柄により光に対する感受性差のあることがほぼ明らかとなった。

このような成績は、SIEGEL ら¹⁰⁾、PROUDFOOT and GOWE¹³⁾ の報告にも見られ、鶏の系統の差異を考慮した適正な条件を与えて行く必要を示唆している。

漸減照明によるひなの感受性差を解決する方法として、この試験では飼料の定量給与および隔日給与（給餌日は1日8時間給与）による量的制限処理を行なった。

飼料の定量給与による性成熟は、1968年より、また1969年より試験した宮崎の成績をのぞき、鹿児島、山口は漸減照明とほぼ同じ程度の抑制を示した。

しかし、隔日給与に給餌日を1日8時間給与とした鹿児島、山口の性成熟は、漸減照明に比し大きく抑制された。

また、漸減照明、制限給餌併用による性成熟の抑制は、いずれの試験においても単一処理に比しさらに大きく抑制された。

制限給餌に関して、LILLIE and DENTON¹²⁾ は1日6時間の給与制限について性成熟が抑制されなかったこと、さらにPROUDFOOT and GOWE¹³⁾ は8～22週令における自由摂取量の75%制限は経済的に有利にならなかったとしてゐる。

この試験では、性成熟抑制後の卵重その他の生産性について、当初の漸減照明処理と最終の試験についてのみふれたが、総体的に卵重の増大と維持が見られ、産卵率、産卵指数および飼料要求率の改善の傾向が認められた。

しかし、当初試験の漸減照明による山口の9月ふ化のひなおよび最終試験の鹿児島卵重は一定の傾向を示さず、この原因は明らかにすることができなかった。

さらに、育成期の制限給餌は不断給餌による必要以上の飼料摂取量の抑制が可能であるが、制限量が強すぎると疾病の誘発やストレスの原因になることも考えられ多羽数条件下での追究が必要である。

また、漸減照明と制限給餌の併用処理は、性成熟を大きく抑制する反面、飼料要求率は最も劣り、今後も適正な処理条件の開発が必要である。

要 約

9月より12月までにふ化した白色レグホーン種ひなを対象に漸減照明3処理、量的制限給餌2処理を応用して性成熟を抑制し、その後の生産性を高める目的で1967年より1971年にわたり3場において試験し次の結果を得た。

1. 性成熟は、漸減照明、制限給餌いずれによっても

抑制されたが、両併用処理によりさらに大きく抑制された¹³⁾。

2. 漸減照明は、ひなの銘柄により性成熟の抑制を認めない場合があり、光に対する感受性差があるように思われた。

3. 性成熟の抑制により卵重の増大と維持、産卵率、産卵指数および飼料要求率の改善の傾向が認められた。

また、制限給餌は、育成期の飼料をかなり節減し、漸減照明または併用処理に比し経済性が高いものと思われたが、これについてはさらに追究される必要がある。

文 献

- 1) KING, D. F. : Poultry Trib., 64, 15, 1958.
- 2) KING, D. F. : Progr. Rep. Ser. Ala. Agr. Exp. Sta., 72, 1959.
- 3) MORRIS, T. R. and S. Fox : Brit. Poultry Sci., 1, 25, 1960.
- 4) McCLARY, C. F. : Poultry Sci., 39, 1273, 1960.
- 5) SHUTZE, J. V., W. E. MATSON and J. McGINNIS : Poultry Sci., 42, 150, 1963.
- 6) BOWMAN, J. C. and R. H. JONES : Brit. Poultry Sci., 4, 27, 1963.
- 7) BOWMAN, J. C., R. H. JONES and D. W. KNIGHT : Brit. Poultry Sci., 7, 117, 1966.
- 8) MARKS, H. J. and L. M. LUCAS : Poultry Sci., 46, 1589, 1967.
- 9) BORNSTEIN, S. and Y. LEV : Poultry Sci., 48, 1919, 1934, 1969.
- 10) SIEGEL, H. S., W. L. BEANE and C. E. HOWES : Poultry Sci., 42, 1064, 1963.
- 11) NOLES, R. K. and R. E. SMITH : Poultry Sci., 43, 848, 1964.
- 12) LILLIE, R. J. and C. A. DENTON : Poultry Sci., 44, 309, 1965.
- 13) PROUDFOOT, F. G. and R. S. GOWE : Poultry Sci., 46, 1056, 1967.