ケージ鶏舎の適正飼育密度に関する研究

1. 産卵鶏用単飼ケージの最小幅について

牛島 孝^{*1)}・小田竜丸^{*2)}・真鳥 清^{*3)}

- ^{*1)} 福岡県種鶏場 筑紫郡太宰府町
- ^{*2)} 佐賀県養鶏試験場 小城郡牛津町
- ^{*3)} 長崎県大村養鶏センター 大村市

産卵鶏をケージで飼養する場合、施設費や管理労力の低減を図るため、2羽飼いが普及しているが、2羽飼いにした場合、川崎ら¹⁾は生存率が低下し、また駄鶏淘汰が困難になると報告している。このことから、最近ケージの間口を狭くした1羽飼いが普及してきた。しかし、規格はまちまちであり、また中型種および小型種には何cmの間口が限度であるか技術確定がなされていないので、何cmの間口が経済的に最も有利であるかを調査するため、昭和43年度から3カ年計画で、福岡県種鶏場、佐賀県養鶏試験場、長崎県大村養鶏センターの協定試験として本試験を行なっているが、このたび昭和43～44年度の試験が終了したので、とりまとめ成績を報告する。

試験材料および方法

昭和43年9月4日餌付けの外国鶏、白色レグホーン中型種（300日齢時平均体重約1,924g）各場200羽づつ計600羽、および小型種（同約1,684g）2場が200羽づつ、1場が188羽の計588羽を鉄骨式開放ケージ鶏舎に、120日齢に第1表のように区分し、収容した。な

お、ケージの配置は無作為に行なった。ケージの段数はひな壇2段である。

飼養方法は3場の申し合せにより行なったが、ここに記載した事項以外は各場の慣行によった。育成は中型種、小型種とも各場216羽づつの計1,296羽を鶏種別に立体式ケージで行なった。断嘴は4～5週齢に上嘴は1/2、下嘴は軽く切断し12週齢頃に補正断嘴を行なった。ニューカッスル病ワクチンの接種は4日齢、28日齢は生ワクチンの飲水投与で行ない、60日齢、120日齢以後3ヵ月毎に不活化ワクチンで行なった。鶏痘ワクチンの接種は20日齢、70日齢に塗擦法により行なった。点灯は育成期間中は行なわず、150～450日齢までは、日長時間を加えて照明時間を14時間30分とし、450日齢以後は1ヵ月1時間の割合で照明時間を漸増した。飼料は市販の完全配合飼料を用い、幼すう用を餌付け～30日、中すう用31～60日、大すう用61～150日、成鶏用を151日から終了まで、1日2回粉餌で給与した。なおグリットなどは給与しなかった。飲水は不断給水とした。

試験期間は昭和44年2月1日（150日齢）～昭和45年3

第1表 試験区分
Table 1. Experimental division

区分 Division	項目 Item	ケージ規格 Standard of cage			供試羽数 Number of experimental hen
		間口 Width	奥行 Deep	高さ High	
中型種 Medium weight layer	対照区 Control	24cm	39cm	39cm	150（各場50羽）
	試験区 Experiment	21	39	39	150（"）
		18	39	39	150（"）
		15	39	39	150（"）
小型種 Light weight layer	対照区 Control	24	39	39	147（2場50羽 1場47羽）
	試験区 Experiment	21	39	39	147（"）
		18	39	39	147（"）
		15	39	39	147（"）

第2表 産卵期間の成績

Table 2. Average data of laying period

項目 Item	生存率 Laying viability (%)	体 重 Body weight			体 幅 (300日齢到達日齢) Body width 50% egg production (cm)	50%産卵 到達日齢 Days to 50% egg produc- tion (日)	産 卵 率 Percent of egg production		産卵個数 Number of egg produc- tion (ヘンハウ ス) (hen housed)	卵 重 Egg weight (g)	生産卵量 Quantity of egg produc- tion (g/day)	飼 料 消費量 Feed con- sump- tion (g/day)	飼 料 要求率 Feed con- ver- sion (%)	軟、破 卵の率 Percent of soft shell egg and broken shell egg (%)	所 得 Income (円/ 3.3㎡)	
		150日齢 150 days of age (g)	300日齢 300 days of age (g)	550日齢 550 days of age (g)			ヘンデイ ヘンハウ ス henday housed (%)	ヘンハウ ス hen housed (%)								
ケージ 開口 幅 Cage width																
区 分 Division																
中 型 種 Medium weight layer	対照区 Control	24cm	81.3	1,745	1,933	1,929	9.93	157.7	73.0	67.2	268.9	61.1	116.0	2.60	1.06	6,165
	試験区 Experi- ment	21	82.7	1,770	1,987	1,926	10.11	157.7	73.6	67.7	270.7	61.2	117.6	2.61	1.14	7,429
		18	80.0	1,740	1,915	1,907	9.63	156.0	71.3	63.9	255.4	60.7	114.4	2.64	1.11	7,140
小 型 種 Light weight layer	15	58.7	1,723	1,857	1,794	9.67	160.0	60.7	49.2	196.7	60.3	108.1	2.95	3.23	-1,488	
	対照区 Control	24cm	81.6	1,549	1,700	1,721	9.54	160.0	66.5	58.6	234.4	62.7	106.3	2.55	0.87	4,455
	試験区 Experi- ment	21	76.3	1,546	1,701	1,696	9.35	157.0	66.3	58.3	233.2	62.4	105.9	2.56	1.10	4,981
18		81.0	1,561	1,671	1,719	8.97	160.3	67.1	60.5	243.1	62.3	106.2	2.54	0.83	7,500	
	15	71.4	1,529	1,665	1,650	9.27	159.3	62.6	53.4	213.8	61.8	104.5	2.70	1.36	3,696	

(注) 3.3 m² 当り所得の算出基礎…鶏卵代: 手取り平均価格 1kg 170 円, 廃鶏代: 生体 1kg 80 円, 育成費: 150 日までの 1 羽当り育成費 700 円, 飼料費: 1kg 37 円, 施設費, 金利: 昭和 43 年度農林省統計調査部調べの「1,000 羽以上の鶏卵生産費」を参考にして推算した。(1 羽当り年間生産卵量 14.6 kg)

3.3 m² 当り羽数…15 cm = 24 羽, 18 cm = 20 羽, 21 cm = 17 羽, 24 cm = 15 羽

第3表 産卵期間成績の分散分析
Table 3. Analysis of variance for average date of laying period

要因 Factor		分散分析 Variance															
		自由度 Degree of freedom	生存率 Laying viability	体重 Body weight			体幅 (300日齢) Body width (300 days of age)	50%産卵到達日齢 Days to 50% egg production	産卵率 Percent of egg production		産卵個数 Number of egg production (ヘンハウスト) (hen housed)	卵重 Egg weight	生産卵量 Quantity of egg production	飼料消費量 Feed consumption	飼料要求率 Feed conversion	軟、破卵の率 Percent of soft shell egg and broken shell egg	所得 Income
				150日齢 150 days of age	300日齢 300 days of age	550日齢 550 days of age			ヘンデイ hen day	ヘンハウスト hen housed							
ケージ間口(A) Cage width	3	163.23 [*]	130.38 [*]	7,628.06 [*]	14,019.71 [*]	0.11	5.89	37.24 ^{**}	66.08 ^{**}	3,121.59 ^{**}	0.93	44.96 ^{**}	45.88 ^{**}	0.083 ^{**}	7.78 [*]	44,261,236 ^{**}	
場所(B) Block	2	107.70 ^{**}	24,780.17 ^{**}	54,731.63 ^{**}	6,820.17 ^{**}	0.28	17.38 [*]	34.73 ^{**}	39.38 ^{**}	1,857.91 ^{**}	0.07	33.07 ^{**}	145.29 ^{**}	0.230 ^{**}	1.60 [*]	71,916,984 ^{**}	
鶏種(C) Breed	1	6.46 ^{**}	236,612.04 ^{**}	344,640.67 ^{**}	723,678.04 ^{**}	2.12 ^{**}	10.67 [*]	30.53 ^{**}	37.73 [*]	1,700.17 [*]	12.62 ^{**}	9.25 [*]	342.01 ^{**}	0.073 ^{**}	6.92 [*]	752,604 [*]	
A × C	3	41.01 [*]	533.49 [*]	2,251.00 [*]	2,177.04 [*]	0.04	9.00	9.38 ^{**}	20.80 [*]	969.58 [*]	0.03	9.32 ^{**}	17.98 [*]	0.014 [*]	2.44 [*]	17,970,424 ^{**}	
誤差 Error	14	39.78 [*]	1,088.21 [*]	5,887.35 [*]	3,152.17 [*]	0.10	3.42	1.09	4.78	213.84	0.42	1.28	4.39	0.004	1.26	3,119,990 [*]	

(注) 1) 軟、破卵の率は2場分の成績であり、自由度はA: 3, B: 1, C: 1, A × C: 3, B × A × C: 7 となる。

2) 誤差 (B × AC) は B × A, B × C, B × A × C をプールして誤差を推定した。

*: 5%水準で有意 Significant at 5% level

**: 1%水準で有意 Significant at 1% level

月 8 日 (550 日齢) までの 400 日間である。

試験結果および考察

産卵期間の成績を一括して第 2 表に、また分散分析の結果を第 3 表に示した。なお成績は 3 場分をまとめて平均値で示した。

(1) 生存率 両鶏種とも 15 cm 区が悪く、他の間口は 80% 前後で大差なかった。ことに中型種の 15 cm 区は 58.7% と悪い。King³⁾ によると 15.2 cm × 25.4 cm のような狭い床面積のケージでは、脚弱の鶏が発生しやすいというが、本試験でも 15 cm 区において脚弱が多くみられた。(発生率は 15 cm 区: 13.5%, 18~24 cm 区: 4.0%) また、間口が狭いため自由に転回できず、転回する場合はケージの側面(中仕切り)に脚をかけて転回するため、脚を入れすぎ、出血する鶏が多くみられた。これは斎藤³⁾ の報告と一致している。また、中型種は両翼にも腫瘍がみられた。このように無理な姿勢がとられるため鶏の生理に悪影響を及ぼしたものと考えられる。なお、全死亡鶏の 41% は内臓型リンパ腫症が原因であったが、間口による発生率の差はなかった。

(2) 体重および体幅 体重は 150 日齢、300 日齢ともケージ間口に有意差は認められなかったが、550 日齢になると、ケージ間口に有意差が認められた。これは 18~24 cm 区では 300 日齢から 550 日齢の間に、体重に大きな増減がなかったのに対し、15 cm 区では明らかに減少しているためと考えられ、第 4 表のように、150 日齢、300

日齢、550 日齢の 3 回の測定をプールして分割区法により分散分析の結果、ケージ間口 × 日齢 (交互作用) に有意差が認められた。特に中型種の 15 cm 区は日齢が進むにつれて無理が生じたものと思われる。体幅は両鶏種とも有意差は認められなかった。

(3) 50% 産卵到達日齢 群の産卵率が 50% に達した日は中型種 156~160 日で平均 157.8 日、小型種 157~160.3 日で平均 159.2 日となっており統計処理の結果、有意差は認められなかった。これは、餌付けから 120 日齢までは区分せず飼養形態が同じであったことと、150 日齢、300 日齢の体重に差がなかったので、間口の影響はあらわれていないのかもしれない。

(4) 産卵率

秋びなのために性成熟が早く、180~210 日齢の若い時期に産卵ピークに達した。330 日齢頃までは 15 cm 区を除くと中型種 80% 以上、小型種 74% 以上であったが、330 日齢以後は暑さと産み疲れが重なり、産卵率が次第に低下し、平均では中型種約 70%、小型種約 66% であった。15 cm 区と他の間口には、中型種は 10% 以上の差があったが、小型種は 4% 程度にすぎなかった。即ち、15 cm 区の間口には小型種でも産卵に影響を受けるが中型種ほどの影響をうけないことがわかった。分散分析の結果、ケージ間口 × 鶏種 (交互作用) に有意差が認められた。これは、15 cm 区の影響は中型種に対し、強くあらわれたことを裏付けている。なお、中型種の成績には、第 1 図のような曲線回帰式 $\hat{Y} = -71.08 + 13.44X$

第 4 表 体重の分散分析

Table 4. Analysis of variance for body weight

要 因 Factor	平 方 和 Sum of Squares	自 由 度 Degree of freedom	分 散 Variance	F
ケージ間口(A) Cage width	51,977	3	17,326	2.87
鶏 種(C) Breed	797,163	1	797,163	131.89**
A × C	11,356	3	3,785	<1
場 所(B) Block	148,758	2	74,879	12.31**
e ₁ (=B × AC)	84,622	14	6,044	<1
日 齢(D) Day	370,328	2	185,164	2.73
A × D	1,150,634	6	191,772	2.83*
C × D	405,448	2	202,724	2.99
A × C × D	1,191,225	6	198,538	2.93*
e' ₂	2,171,842	32	67,870	

(注) 1次誤差(e₁)は B × A, B × C, B × A × C をプールし、誤差(e'₂)は B × D, 2次誤差(e₂)をプールして誤差を推定した。

*: 5%水準で有意 Significant at 5% level.

**: 1%水準で有意 Significant at 1% level.

図1 ケージ間口と産卵率との関係

Fig. 1. Correlation of cage width and percent of egg production

$-0.31X^2$ があてはめられる。この式から推察すると、21 cm までは増加し、21 cm で最高になり、以後、一定か減少の傾向が考えられる。後述の産卵個数、1日1羽当り生産卵量にも同様のことがいえる。

(5)産卵個数 15 cm 区と他の間口には、中型種は60～74個、小型種は19～29個の差がみられた。なお中型種は産卵率のほかに生存率も極端に悪かったために大きな差が生じたものと思われる。分散分析の結果、産卵率と同様にケージ間口×鶏種（交互作用）に有意差が認められた。これは、15 cm 区の影響は中型種に対し、強くあらわれたことを裏付けている。

(6)1個当り平均卵重 中型種60.3～61.2 g 平均 60.9 g、小型種61.8～62.7 g 平均 62.3 g で統計的にはケージ間口に有意差は認められなかったが、ケージ間口が狭くなるにつれて、卵重は軽くなっていく傾向が認められ、中型種の成績には、第2図のような直線回帰式 $\hat{Y} =$

図2 ケージ間口と卵重との関係

Fig. 2. Correlation of cage width and egg weight

$58.87 + 0.10X$ があてはめられた。なお、後藤ら⁴⁾は卵重は産卵率と大いに関係し、産卵率が高くなれば、卵重は軽くなると報告しているが、本試験では両鶏種とも15 cm 区は産卵率が低いにもかかわらず卵重は軽くなり、一致しなかった。しかし、斎藤ら³⁾の報告では15 cm 区の産卵率47.5%、卵重57.2 gであり、以下同様に18 cm 区：67.6%、57.6 g、21 cm 区：63.3%、57.9 g、24 cm 区：66.4%、58.1 gとなっており、本試験の15 cm 区の成績と一致した。

(7)1日1羽当り生産卵量 15 cm 区を除けば中型種は43 g 以上、小型種は41 g 以上で中型種が約2 g 多いが、逆に15 cm 区は中型種36.6 gで小型種の38.7 g より約2 g 少ない。平均は中型種42.6 g、小型種40.9 g で中型種は平均卵重が1.4 g 軽いにもかかわらず、小型種より1.7 g 多かった。これは中型種が小型種より産卵率が高かったことによる。なお、分散分析の結果、産卵率と同様にケージ間口×鶏種（交互作用）に有意差が認められた。これは、15 cm 区の影響は中型種に対し、強くあらわれたことを裏付けている。

(8)1日1羽当り飼料消費量 中型種は15 cm 区と他の間口には6～10 g の差があったが、小型種は大差なかった。平均飼料消費量は中型種114.2 g、小型種105.7 g で中型種が小型種より8.5 g 多い。これは、中型種が小型種に対し産卵率もよく、体重も192.4 g（550日齢：終了時）重かったためと思われる。なお、各間口の飼料消費量は産卵率とほぼ同様な傾向を示し、産卵率のよい間口ほど飼料消費量は多かった。

(9)飼料要求率 両鶏種とも15 cm 区を除くと、他の間口は大差なかった。中型種2.60～2.95 平均2.68、小型種2.54～2.70 平均2.59 で小型種が中型種より産卵率、生産卵量など悪いにもかかわらず、わずかにすぐれているのは体重が軽く、飼料消費量が少なかったためであろう。なお、飼料要求率も産卵率とほぼ同様な傾向を示し、両鶏種とも産卵率など悪かった15 cm 区が悪い。

(10)軟、破卵の率 両鶏種とも15 cm 区が多く発生した。特に中型種は15 cm 区が他の間口の約3倍発生したが、小型種では中型種ほどの差はなかった。DORMINEY *et al.*⁵⁾によれば、床面積が20.3 cm×45.7 cm のケージに1羽収容した場合の破損卵の発生は床面積25.4 cm×45.7 cm のケージの場合の約2倍であるという。また斎藤ら³⁾の報告でも24 cm 区を100とすると21 cm 区77.8、18 cm 区68.9、15 cm 区218.9となっており、やはり15 cm 区が多く発生し、本試験の結果と一致している。なお、破損卵の発生はケージ台（アングル）の傾斜と関係があると思われるので今後検討しなければならない。

(11)3.3 m² 当り所得 1羽当り所得は所得の高い順に、

中型種の場合 21 cm 区 (437 円) > 24 cm 区 (411 円) > 18 cm 区 (357 円) > 15 cm 区 (-62 円) となり、小型種では 18 cm 区 (375 円) > 24 cm 区 (297 円) > 21 cm 区 (293 円) > 15 cm 区 (154 円) の順になった。これを 3.3 m² 当り所得になおすと中型種の場合 21 cm 区 (7,429 円) > 18 cm 区 (7,140 円) > 24 cm 区 (6,165 円) > 15 cm 区 (-1,488 円) の順になり、1 羽当り所得で 24 cm 区より少なかった 18 cm 区が 3.3 m² 当り所得では逆に多くなった。また小型種では 18 cm 区 (7,500 円) > 21 cm 区 (4,981 円) > 24 cm 区 (4,455 円) > 15 cm 区 (3,696 円) の順になり、21 cm 区が 24 cm 区より多くなった。即ち、中型種は 21 cm 区がよく、小型種は 18 cm 区がよかった。両鶏種とも 15 cm 区は悪いが、特に中型種は赤字となった。なお、分散分析の結果はケージ間口×鶏種(交互作用)に有意差が認められた。これは、15 cm 区の影響は中型種に対し、強くあらわれたことを裏付けている。

以上の結果より、総合考察すると中型種は 15 cm 区に、より強い影響をうけ、初期のうちは体重、産卵率など大差ないが、日齢が進むにつれて差が広がり体重、産卵率、飼料消費量が低下し、卵重も軽く、生存率も悪くなっている。この影響は小型種でも認められるが中型種ほど顕著ではなかった。また軟、破卵の率も中型種の方が著しく高い。中型種では 18 cm 区でも多少この傾向が残るが、小型種では全くなく、経済的には 18 cm 区が最もよい結果となり、中型種では 21 cm 区が有利となった。

なお、経済的に有利な間口としては、中型種 21 cm、小型種 18 cm であったが、中型種は 18~21 cm の中間、また小型種では 15 cm と 18 cm の中間のケージ間口について究明する必要があると考えられるので、昭和 45 年度は福岡、佐賀、長崎、宮崎の 4 県の共同研究により 1.5 cm 間隔のケージ間口、15 cm、16.5 cm、18 cm、19.5 cm、21 cm の試験区を設定して試験を実施している。

今回は各ケージ間口とも同一鶏舎内に試験区を設定して試験を実施したので、飼育密度からくる鶏舎内の空気汚染の問題(換気)が鶏の性能にいかなる影響を及ぼすか究明することができなかった。今後、飼育密度に関する試験を行なう場合は鶏舎単位で試験区分を設定することが望ましいと考えられる。また、ケージの配列および段数についても検討しなければならない。この試験結果を普及するにあたっては、次の点に留意する必要がある。1) 鶏舎構造と環境: 通風、換気のよい鶏舎構造であること。また鶏舎環境をよくすること。2) 鶏種: 経営に直接影響を及ぼすので、産卵能力がよく、強健性のある(生存率のよい)鶏種を用いること。3) 衛生: 飼

育密度が高くなると空気の汚染により、各種の疾病に侵されやすいので鶏舎消毒や予防接種などは確実にしない鶏病予防には万全を期すること。

要 約

産卵鶏用単飼ケージの適正規格を確立するため、福岡県、佐賀県、長崎県の共同研究として、昭和 43 年 9 月 4 日餌付けの外国鶏、白色レグホーン中型種(300 日齢時平均体重約 1,924 g) 600 羽および小型種(同、約 1,684 g) 588 羽の計 1,188 羽を用い、150 日齢から 550 日齢までの 400 日間試験を実施した結果は次のとおりであった。

(1) 生存率は中型種、小型種とも 15 cm 区が低かったが他の間口は大差なかった。

(2) 産卵成績は中型種 21 cm 区、小型種 18 cm 区がよかった。

(3) 1 日 1 羽当り飼料消費量は中型種 21 cm 区、小型種 24 cm 区が多く、大体、産卵率のよい間口ほど消費量は多かった。

(4) 飼料要求率は中型種、小型種とも 15 cm 区を除くと、ほとんど差はなかった。

(5) 3.3 m² 当り所得は、中型種は 21 cm 区 > 18 cm 区 > 24 cm 区 > 15 cm 区 の順で、21 cm 区がよく、小型種は 18 cm 区 > 21 cm 区 > 24 cm 区 > 15 cm 区 の順で、18 cm 区がよかった。なお、両鶏種とも 15 cm 区が低く、特に中型種は赤字となった。

(6) 産卵率、飼料要求率および所得において、ケージ間口と産卵鶏の体重には有意な交互作用が分散分析の結果、認められた。ケージ間口の影響は試験した産卵鶏の 2 つのタイプの間に違いがあったことが考えられる。

おわりに本研究の推進ならびに、特にとりまとめにあたり御指導賜った農林省畜産試験場飼料資源開発研究室、吉田実室長に深甚な謝意を表する。

(この報告の要旨は、1970 年日本家禽学会秋季大会において発表した。)

引 用 文 献

- 1) 川崎 晃, 岩本敏雄, 守屋 進, 山口公土, 谷本昭直: 岡山県養鶏試験場, 採卵鶏のケージにおける複飼管理, 1, 1969.
- 2) KING, D. F.: Poultry Sci., 44, 898, 1965.
- 3) 斎藤平三郎, 中川忠雄, 古川武士, 藍沢 敬, 北見金治: 新潟県養鶏試験場研究報告, 5, 32, 1969
- 4) 後藤政喜, 安部終吉, 内田正五郎: 福岡県種鶏場研究報告, 10, 5, 1968.
- 5) R. W. DORMINEY, J. E. JONES and R. H. WILSON: Poultry Sci., 44, 307, 1965.

Studies on Optimum Rearing Density in Layer House

I. Minimum Width of Single Cage for Laying Hen.

Takashi USHIJIMA*¹, Tatsumaru ODA*² and Kiyoshi MATORI*³

*1 Fukuoka Prefectural Poultry Breeding Station, Dazaifu-machi, Chikushi-gun

*2 Saga Prefectural Poultry Experiment Station, Ushizu-machi, Ogi-gun

*3 Nagasaki Prefectural Omura Poultry Center, Omura-shi

Collaborative studies were carried out in 3 Prefectural Poultry Experiment Stations to find economically optimum cage size for egg-type layers of medium body weight (average adult size, 1.92 kg) and of light body weight (average adult size, 1.68 kg).

Six hundred 150-day-old medium weight layers and 588 150-day-old light weight layers in total were individually reared in one of the cages having width of 24, 21, 18, or 15 cm. The depth and height of the cages were 39 cm and 39 cm, respectively. The experiments were carried out for 400 days.

1) Viability of layers of both types reared in the cage of 15 cm width was the lowest, while that in the other cages were almost similar, being 80% in average.

2) Among the medium weight layers, those reared in the cages of 21 cm width recorded the highest egg production. Among the light weight layers, those reared in the cages of 18 cm width recorded the highest egg production.

3) Among the medium weight layers, those reared in the cages of 21 cm width took more feed daily. Among the light weight layers, those reared in the cages of 24 cm width took more feed daily. The daily feed intake was roughly correlated with egg production.

4) Difference in feed conversion (feed/egg production) between 2 types of layers were statistically significant, but actually no difference was observed among the size of cages, except those of 15 cm width, in which feed conversion was significantly higher than that in the other cages.

5) The highest income per unit of floor space of cage house among the medium weight layers was obtained by those in the cages of 21 cm width. The income decreased in order of cages with 18, 24 and 15 cm width. Among the light weight layers, the highest income was obtained by those reared in the cages of 18 cm width, and the income decreased in order of cages of 21, 24 and 15 cm width. The lowest and negative income was obtained by medium weight layers in the cages of 15 cm width.

6) Significant interaction between cage size and body weight of layers on the egg production, feed conversion and income was observed by statistical analyses of variance, suggesting that the effect of cage size was different between 2 types of layers tested.

(Japan. Poultry Sci., 8, 111~117, 1971)