

## 케이지 産卵鷄의 適正 飼育密度 究明에 關한 研究

金鍾文 · 李德秀\* · 鄭船富\* · 吳世正  
建國大學校 畜産大學

### Studies on Decision of Suitable Housing Density in Caged Laying Hens

J.M. Kim, D.S. Lee\*, S.B. Chung\*, and S.J. Oh  
College of Animal Husbandry, Kon-Kuk University

#### SUMMARY

This experiment was conducted to determine the economic housing density levels on caged laying hens.

The experiment was carried out with 600 ISA Babcock strain of white cocolor and 450 ISA Brown strain of brown color for production period(21-72 weeks) from May 11. 1987 to June 27. 1988.

The levels of housing density was employed 5 or 6 by hen's color from 272 to 920cm<sup>2</sup>/per hen.

The results obtained were summarized as follows :

1. Although there were not statistically significant among the housing density levels, The body weight gain for pullet period(14-20 weeks) were in case of white pullet the lowest at the group of high crowding density (272cm<sup>2</sup>/per pullet) and in case of Brown pullet was the lowest at the group of high crowding density(306cm<sup>2</sup>/per pullet).
2. Viability of pullet from 14 to 20 weeks were more 97% and there were not statistically significant among the housing density.
3. Viability of laying hens was increased as increasing housing density through the entire product period(21-72 weeks) but 453cm<sup>2</sup>/per hen group(in case of brown hen) showed a significant difference (P<.05).
4. Rate of egg production through the entire production period(21-72 weeks) were significantly increased by increasing housing density (P<.05 or .01).
5. Average egg weight through the entire production period(21-72 weeks) was not significantly different among housing density levels at all laying hens.
6. In case of white strain, egg mass per hen among treatment during the age of 63-72 weeks were decreased by increasing housing density, meanwhile, in case of brown strain were increased by decreasing housing density during the whole period and there were significant different among the all treatment.
7. There were no significant different in feed intake among the all treatment through the entire production period(21-72 weeks) at the white strain laying hens but in case of brown strains, Feed intake were increased by increasing housing density and feeding space/per hen, and there were significant different among the all treatment.
8. Feed requirements per egg at white strain was the highest when the 272cm<sup>2</sup>/per hen levels and

\* 畜産試驗場(Livestock Experiment Station, R.D.A.)

at the brown strains was the highest when the 306cm<sup>2</sup>/per hen levels, however, among the other treatment were no significant.

## I. 緒 論

높은 養鷄所得을 올리기 위해서는 施設을 有效하게 利用하는 것이 매우 切實해 지고 있다. 특히 우리나라와 같이 制限된 敷地內에서 施設을 效率的으로 使用하는 方法의 開發은 날로 그 必要性이 增大되고 있다. 그러한 手段의 한 方法으로 單位 面積當 닭의 收容 首數를 높이는 高密度 飼育이 漸次 增大되는 趨勢에 있다.

우리나라의 境遇 產卵鷄 케이지가 처음 導入되었을 當時만 하여도 케이지 한칸에 한마리의 닭만을 收容하는 것이 一般化 되었던 적이 있었다. 이 境遇 個體 닭에 대한 產卵成績과 淘汰鷄의 把握 및 健康鷄의 補充 等を 正確히 할 수 있는 長點이 있으나 이러한 조방적 飼養方法은 建築費 및 人件費上昇, 施設의 自動化 및 機械化 等の 諸般 與件이 變化함에 따라 實用性이 적어지고 있다. 따라서 鷄舍內 溫度 維持 等の 長點을 살리기 위해서는 產卵鷄 1首當의 生活面積을 漸次 減少시키는 高密度 飼育 쪽으로 飼養形態가 바뀌어져야 한다.

그러나 아직까지도 一部 養畜家 中에는 高密度 飼育(high crowding)을 密飼(over crowding)와 混同하여 無條件 경원시 하는 傾向이 있다. 특히 白色系統의 產卵鷄의 有色 系統에 비해, 體軀가 적은 關係로 지 금처럼 똑같은 產卵케이지에 收容하는 것은 非經濟的이라 할 수 있다.

產卵鷄의 境遇 一般的으로 케이지內 飼育密度가 增加하여 高密度하면 產卵率과 飼料效率이 떨어지고 成鷄 生存率이 減少하는 것으로 報告되고 있다.<sup>1)~9)</sup>

Adams等(1985)<sup>7)</sup>은 產卵鷄의 飼育密度가 增加하여 高密度化 될수록 經濟的인 形質 等은 더 큰 폭으로 曲線型을 나타내며, 減少된다고 하였고, Robinson(1979)<sup>8)</sup>은 케이지內 首數나 首當 飼育密度 보다는 首當 給餌器의 길이가 產卵鷄의 經濟能力에 더 큰 影響을 미친다고 報告하였다.

또한 Hill(1975)<sup>9)</sup>은 產卵鷄의 境遇 首當 飼育密度가 462cm<sup>2</sup>에서 310cm<sup>2</sup>로 減少할수록 발에 異常이 誘發될 수 있다고 報告한 바 있으며, Piedmont 研究所(1985)

에 의하면 產卵鷄는 育成中에 最少한 首當 260cm<sup>2</sup> 以上の 生活面積을 供給할 것을 勸奨하고 있으며, 美國의 Donald Bell(1981)은 產卵鷄에게는 首當 450cm<sup>2</sup> 以上の 生活空間을 주는 것이 能力을 極大化 할 수 있다고 發表하였다.

이러한 報告들을 綜合해 볼때 高密度 飼育은 產卵鷄의 能力을 低下시킬 수 있으나 收益面에서 볼때는 可能하다면 高密度飼育이 鷄舍 및 케이지의 利用效率을 높여 鷄卵 生産費를 節減시킬 수 있다는 相半된 意見을 나타내고 있다.

이러한 報告結果들로 인하여 대부분의 養鷄 飼育家들이 高密度 飼育을 꺼리고 있는 實情인데 엄밀히 말해서 高密度 飼育(high crowding)과 從來 흔히 使用되어 오던 密舍(over crowding)와는 區分하여 使用되어야 한다.

鷄舍 한坪(3.3m<sup>2</sup>)에 產卵鷄를 70首 收容했다고 반드시 密舍라고는 말할 수 없다. 그러나 坪當 45首를 넣어도 密舍가 될 수도 있다. 즉 密舍란 一定面積에 몇首를 넣었는가를 表示하는 用語가 아니고 닭의 正常的인 生活에 支障을 줄 程度의 高密度 飼育狀態를 뜻한다.

보통 密舍 現像이라하면 一定 面積에 鷄糞, 水分, 排泄量의 增加, 개스發生量의 過渡한 增加, 鷄舍 바닥 狀態의 不良, 室內 空氣中の 濕度, 有害가스의 飽和狀態, 給餌 給水面積의 不足, 個體間的 生存競爭의 增加, 成長不均一, 포도상구균症 等の 疾病 發生增加 等 有害한 環境으로 作用할 때를 말한다.

以上的 9가지 問題點만 解決하면 高密度 飼育 쪽으로 가는 것이 電氣料, 人件費, 鷄舍償却費等 生産原價 節減 面에서 有利하다. 따라서 最近에는 高密度 飼育을 指向하면서 密舍의 被害를 되도록 줄일 수 있는 方案들에 대하여 많은 研究가 進行中에 있다.

따라서 本 研究는 產卵鷄에 대한 經濟的인 케이지 飼育密度를 究明하여 鷄舍 및 케이지의 利用效率을 提高시키는 동시에 케이지의 飼育密度가 產卵能力과 諸般 經濟 形質에 미치는 影響을 究明하므로써 鷄卵 生産費를 節減하는데 利用코자 隨行하였다.

## II. 材料 및 方法

供試動物로는 韓一農園에서 孵化後 14週齡까지 育成된 ISA Babcock 白色産卵鷄 600首와 ISA Brown 有色産卵鷄 450首를 購入 畜産試驗場 鷄舍에서 20週齡까지 豫備試驗을 거친後 20週齡에 平均體重 ISA Babcock 1,350g ISA Brown 1,590g 内外 것을 供試鷄로 使用하였다.

試驗期間은 1987年 5月 11日 부터 '87年 6月 21日 까지 (14-19週齡) 6週間 育成期試驗을 實施한 後 1987年 6月 22日 부터 '88年 6月 27日 (20-72週齡)까지 52週間 本試驗을 實施하였다.

試驗場所로는 畜産試驗場內 鷄舍를 利用하였으며 處理方法은 Table 1에서와 같이 白色鷄와 有色鷄를 區分하여 首當 飼育密度에 따라 白色鷄는 272-920cm<sup>2</sup> 까지 6個 處理區를 有色鷄는 306-920cm<sup>2</sup> 까지 5個 處理를 두고 共히 4反復으로 實施하였다.

試驗飼料는 NRC 飼養標準에 準하여 配合된 産卵鷄用 飼料들이었으며 飼養管理는 슬레이트와 세멘트 블록으로 建築한 鷄舍內에서 産卵鷄와 肉鷄用 鐵製 케이지에 收容하였고 飼料와 물은 自由로이 攝取할 수 있도록 하였고 其他 管理와 防疫은 慣行에 準하였다.

Table 1. Housing density, number of birds per cage, cage size and feeding space of the experiment

Treatment	Housing density (cm <sup>2</sup> per bird)	No. of bird per cage		Cage size		Feeding space (cm per bird)
		White bird	Brown bird	Width	Depth	
				cm	cm	
T <sub>1</sub>	272	5	—	40	34	8.0
T <sub>2</sub>	306	3	3	27	34	9.0
T <sub>3</sub>	340	4	4	40	34	10.0
T <sub>4</sub>	453	3	3	40	34	13.3
T <sub>5</sub>	680	2	2	40	34	20.0
T <sub>6</sub>	920	1	1	27	34	27.0

## III. 結果 및 考察

### 1. 增體量 및 生存率

飼育密度에 따른 14週齡 부터 20週齡 까지 育成期間 동안의 增體量은 Table 2에서와 같이 白色鷄와 有色鷄 사이에 큰 差異를 보였고 白色鷄의 境遇 381~439g의 增體量을 보였는데 超高密度 飼育區인 272cm<sup>2</sup>에서 가장 增體量이 적었고 標準飼育密度인 340~450 cm<sup>2</sup>까지는 密度水準에 따라 增體量이 比例하여 增加하는 傾向을 나타내다가 高密度 飼育에서는 處理水準에 關係없이 增體量에 變化를 나타내었다.

한편 有色鷄의 경우는 453cm<sup>2</sup>의 標準飼育區를 中心으로 高密度와 低密度 飼育에서 增體量이 적었는데, 그 理由는 高密度 飼育의 境遇 좁은 面積에서 오는 環境要因의 不利함과 個體序列間의 優劣 때문에, 低

Table 2. Effects of housing density on body weight gain(g) pullet from 14 week 20 week (for 7 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Body weight gain(g)	
	White	Brown
272	381	—
306	399	554
340	426	529
453	416	564
680	439	577
920	381	578
Ave.	411	560

密度飼育의 境遇는 冬節期 體溫維持의 어려움 때문에 起因하는 것으로 飼料된다.

그러나 白色鷄와 有色鷄 公히 處理間에 有意差는 나타나지 않았다.

Table 3. Effects of housing density on viability(%) of pullet from 14 week to 20 week (for 7 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	272	306	340	453	680	920	Total
White	99.61	100.0	100.0	97.63	100.0	100.0	99.64
Brown	-	100.0	100.0	100.0	98.63	100.0	99.71

育成期間 동안의 育成率은 Table 3과 같이 飼育密度에 關係없이 白色鷄와 有色鷄 公히 99.6% 以上の 높은 成績을 나타내었고 處理間에 有意差는 나타나지 않았다.

한편 産卵期間(21~72週齡) 동안의 成鷄 生存率은 白色鷄와 有色鷄 公히 産卵初期인 21~42週齡에 斃死率이 많았는데 그 理由는 初産으로 인한 脱肛에 起因되었으며, 飼育密度別 成鷄生存率은 白色鷄의 境遇 標準密度인 453cm<sup>2</sup>에서 生存率이 낮았고 나머지 區에서는 有意差를 보이지 않으므로 우리가 생각하는 바와 달리 高密度 飼育으로 인한 被害는 거의 없는 것

Table 4. Viability(%) of white laying hens(21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Production period(weeks of age)			
	21~42	42~62	63~72	Total
272	92.16	98.61	100.0	91.41 <sup>ab</sup>
306	91.71	100.0	100.0	91.73 <sup>ab</sup>
340	98.21	98.23	99.14	95.51 <sup>ab</sup>
453	91.73	97.64	100.0	89.31 <sup>b</sup>
680	92.95	100.0	100.0	92.94 <sup>ab</sup>
920	96.44	100.0	100.0	96.47 <sup>a</sup>
LSD 0.05				6.37
0.01				8.71

a,b : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

으로 나타났다.

그러나 體重이 보다 무거운 有色鷄의 境遇는 306~340cm<sup>2</sup>의 高密度 飼育區가 나머지 區에 비하여 成鷄 生存率이 낮았다. 그 中에도 306cm<sup>2</sup>의 超高密度 區에서 生存率이 80.94%로 高度의 有意性을 나타낸것은 注目해야 되리라 본다.

이와같은 成績은 Cunningham(1982), cunningghan과 Ostrander(1981, 1982)<sup>1)2)3)</sup> 등이 報告한 飼育密度가 增加함에 따라 育成率과 成鷄生存率이 減少한다는 報告와 어느 程度 一致하고 있다.

Table 5. Viability(%) of Brown laying hens (21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Production period(weeks of age)			
	21~42	42~62	63~72	Total
306	92.16	86.93	97.53	80.94 <sup>c</sup>
340	92.01	99.16	99.12	90.20 <sup>b</sup>
453	94.14	98.88	100.0	92.90 <sup>ab</sup>
680	96.47	100.0	96.31	92.92 <sup>ab</sup>
920	96.43	100.0	100.0	96.41 <sup>a</sup>
LSD 0.05				6.11
0.01				8.20

a,b,c : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

## 2. 産卵率

試驗期間中 年 供試首數에 대한 정상 卵重과 總産卵數(정상卵과 軟卵, 破卵 및 畸形卵數의 合)의 百分率로 表示한 産卵率은 白色鷄의 境遇 Table 6, 有色鷄의 境遇 Table 7과 같다.

Table 6에서 보는 바와 같이 白色鷄의 境遇 超高密度 飼育인 272cm<sup>2</sup>에서는 全期間中 産卵率이 62.11%로 다른 區에 비하여 有意性을 나타내며 가장 낮았고 나머지 區에서도 飼育密度가 增加할수록 産卵率이 높아지는 傾向을 보였으나 處理間에 有意差는 보이지 않았다.

또한 有色鷄의 境遇에서도 Table 7에서 보는 바와 같이 306cm<sup>2</sup>의 高密度 飼育區에서 産卵率이 有意差를 나타내며 가장 낮았고 低密度 飼育區로 갈수록 産卵

률이 증가하는 傾向을 나타내었다.

이와같은 成績은 Cunningham(1982)<sup>1)</sup>과 Kyo Kondo 등(1990)<sup>10)</sup>이 報告한 飼育密度 增加가 産卵率의 減少를 가져온다는 成績과 비슷한 傾向을 나타내었다.

그럼에도 불구하고 白色鷄의 境遇 超高密度 飼育區(272cm<sup>2</sup>)를 除外한 나머지 區에서, 有色鷄의 境遇 306cm<sup>2</sup>의 高密度 區를 除外한 나머지 區 사이에는 有意差를 나타내지 않았으므로 전체 收益性을 勘案할때 參考해볼 必要가 있다고 여겨진다.

Table 6. Effects of housing density on rate of egg production(%) of White laying hens (21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Production period(weeks of age)			
	21~42	42~62	63~72	21~72
272 <sup>a</sup>	64.91±2.3 <sup>b</sup>	54.41±4.5 <sup>b</sup>	71.75±2.7 <sup>ab</sup>	62.11±3.0 <sup>b</sup>
306	69.53±2.4 <sup>ab</sup>	56.10±3.1 <sup>b</sup>	70.31±0.4 <sup>b</sup>	64.24±2.1 <sup>b</sup>
340	69.14±1.9 <sup>ab</sup>	62.39±4.4 <sup>ab</sup>	73.24±0.8 <sup>ab</sup>	67.61±2.2 <sup>ab</sup>
453	67.10±3.4 <sup>ab</sup>	65.50±3.7 <sup>ab</sup>	74.10±1.4 <sup>ab</sup>	67.83±3.0 <sup>ab</sup>
680	74.14±1.9 <sup>a</sup>	70.15±2.3 <sup>a</sup>	76.33±0.9 <sup>a</sup>	73.31±1.7 <sup>a</sup>
920	71.24±3.2 <sup>ab</sup>	72.13±2.0 <sup>a</sup>	76.47±2.3 <sup>a</sup>	72.80±2.3 <sup>a</sup>
LSD .05	8.04	9.77	4.82	6.74
.01	10.95	13.30	6.56	9.17

a,b : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

Table 7. Effects of housing density on rate of egg production(%) of Brown laying hens (21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Production period(weeks of age)			
	21~42	42~62	63~72	21~72
306	71.43±1.3 <sup>b</sup>	59.51±2.9 <sup>c</sup>	62.01±2.9 <sup>c</sup>	65.01±1.7 <sup>b</sup>
340	77.47±2.1 <sup>ab</sup>	72.41±6.2 <sup>ab</sup>	67.93±2.8 <sup>bc</sup>	73.73±3.8 <sup>a</sup>
453	81.62±1.2 <sup>a</sup>	78.73±2.1 <sup>ab</sup>	69.47±2.0 <sup>b</sup>	78.12±1.1 <sup>a</sup>
680	80.20±2.7 <sup>ab</sup>	80.57±2.7 <sup>a</sup>	76.74±3.6 <sup>a</sup>	79.61±2.7 <sup>a</sup>
920	81.31±2.1 <sup>ab</sup>	80.32±4.1 <sup>ab</sup>	73.73±1.9 <sup>ab</sup>	79.53±1.9 <sup>a</sup>
LSD .05	5.61	10.92	7.69	6.87
.01	7.69	14.96	10.53	9.41

a,b,c : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

### 3. 平均 卵重 및 1日 産卵量

各 産卵期間中 生産된 正常卵을 모두 秤量하여 計算한 平均卵重은 Table 8, Table 9와 같다.

Table 8의 白色鷄에서 各 産卵期別 平均卵重은 産卵期에 따라 飼育密度를 달리한 各 處理間에는 아무런 差異가 없이 21~42週齡의 産卵初期 및 産卵 最成期에는 53g 内外, 42週齡 以後의 産卵後期에는 62g 内外, 産卵末期에는 63g 内外였으며, 全期間을 平均하였을때 59g 内外의 平均卵重을 보여 全 産卵期間을 통해 卵重은 飼育密度에 影響을 받지 않는 것으로 나타났는데 이러한 結果는 Adams等<sup>7)</sup>(1985)의 飼育密度는 卵重에 거의 影響을 미치지 않는다는 報告와 거의 一致하는 結果였다.

Table 9의 有色鷄의 境遇에서도 産卵期別 平均卵重은 産卵期에 따라 飼育密度를 달리한 各 處理間에는 아무런 差異가 없었고 有意差도 나타나지 않았다. 따라서 飼育密度와 卵重 사이에는 鷄種에 關係없이 相關關係가 없는 것으로 여겨진다.

한편 1日 1首當 産卵量은 Table 8, 9에서와 같이 産卵率과 平均卵重을 複合적으로 表現하는 項目으로서 平均卵重이 處理間에 差異가 없었으므로 産卵量은 大體로 産卵率과 같은 傾向을 보이고 있다.

즉 1日 1首當 産卵量은 白色鷄의 境遇 21~42週齡의 産卵初期 및 産卵最成期에는 超高密度 飼育區에서 34.30~34.40g으로 가장 낮았으며 기타 處理區는 36~39g으로 飼育密度에 거의 影響을 받지 않았으나, 産卵後期에 密度가 增加할수록 1日 1首當 産卵量이 꾸준히 떨어지는 傾向을 보였지만 處理間에 有意差는 나타나지 않았다.

그러나 産卵末期(63~72週齡)에서는 高密度 飼育區(272~306cm<sup>2</sup>)에서 處理間 有意差를 나타내면서 産卵量이 減少를 나타내었다. 이러한 結果로 인하여 全 産卵期間 동안의 1日 1首當 産卵量도 飼育密度가 높아질수록 낮아지는 傾向을 나타내었고 이들 處理間에는 有意差를 나타내고 있다(P<.05).

有色鷄의 境遇에서는 産卵期間 모두에서 各 處理間에 有意差를 보였다(P<.05). 즉 飼育密度가 높아질수록 1日 1首當 産卵量은 낮아졌으며, 특히 高密度 飼育區(306~340cm<sup>2</sup>)에서의 産卵量이 高度의 有意差(P<.01)를 보이며 낮게 나타났다.

Table 8. Effects of housing density on egg weight and egg mass of white laying hens (21~72 weeks)

Items	Density	Production period(weeks of age)			
		21~42	42~62	63~72	21~72
	cm <sup>2</sup>				
Egg weight	272	53.01±0.6	63.13±0.8	64.13±0.6	58.81±0.5
g. per egg	306	53.20±0.2	63.04±0.4	63.74±0.5	58.70±0.4
	340	53.31±0.7	62.21±0.9	64.26±0.3	58.81±0.5
	453	54.03±0.3	62.82±0.4	64.11±0.6	59.43±0.4
	680	52.74±0.5	62.27±0.9	62.21±0.5	58.22±0.6
	920	53.10±0.6	61.56±0.6	62.01±0.6	58.21±0.7
Total egg	272	34.40±1.3	34.30±2.9	45.81±1.7 <sup>ab</sup>	36.50±1.9 <sup>c</sup>
mass, g per	306	36.91±1.1	35.31±1.8	44.73±0.5 <sup>b</sup>	37.81±1.0 <sup>bc</sup>
hen per day	340	36.88±0.8	39.12±2.5	47.20±0.4 <sup>ab</sup>	39.73±1.1 <sup>ab</sup>
	453	36.17±1.6	41/13±2.1	47.44±0.9 <sup>ab</sup>	40.27±1.5 <sup>ab</sup>
	680	39.26±0.7	43.84±1.1	47.56±0.6 <sup>ab</sup>	42.61±0.6 <sup>a</sup>
	920	37.83±1.3	44.50±1.0	47.65±1.1 <sup>a</sup>	42.32±0.9 <sup>a</sup>
	LSD 0.05			2.89	3.56
	0.01			3.93	4.84

a,b,c: Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

Table 9. Effects of housing density on egg weight and egg mass of Brown laying hens (21~72 weeks)

Items	Density	Production period(weeks of age)			
		21~42	42~62	63~72	21~72
	cm <sup>2</sup>				
Egg weight	306	58.13±0.2	67.03±0.8	67.02±0.6	62.93±0.5
g. per egg	340	58.04±0.6	65.71±0.4	66.31±0.7	62.10±0.7
	453	57.83±0.4	65.02±0.8	65.73±0.2	62.02±0.3
	680	56.84±1.3	65.44±0.8	65.90±0.7	61.81±0.9
	920	59.50±1.0	67.23±0.5	67.81±0.7	64.01±0.8
	LSD 0.05	NS	NS	NS	NS
	0.01				
Total egg	306	41.53±0.7 <sup>c</sup>	39.91±2.1 <sup>b</sup>	41.53±2.1 <sup>b</sup>	40.91±1.2 <sup>c</sup>
mass, g per	340	44.57±1.3 <sup>b</sup>	47.19±4.0 <sup>ab</sup>	45.00±1.2 <sup>ab</sup>	45.86±2.4 <sup>bc</sup>
	453	47.26±1.0 <sup>ab</sup>	51.13±1.3 <sup>a</sup>	45.66±1.4 <sup>ab</sup>	48.41±0.8 <sup>ab</sup>
	680	45.54±1.2 <sup>ab</sup>	52.77±2.1 <sup>a</sup>	50.51±2.7 <sup>a</sup>	49.23±1.7 <sup>ab</sup>
	920	48.41±1.6 <sup>a</sup>	53.96±3.0 <sup>a</sup>	50.07±1.6 <sup>a</sup>	50.92±1.8 <sup>a</sup>
	LSD 0.05	3.69	7.44	5.53	4.79
	0.01	4.93	10.22	7.57	6.56

a,b,c: Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

이와 같이 飼育密度가 增加될수록 産卵量이 적은 것은 首當 活動面積을 制限받는데 따른 産卵率의 減少에 起因하는 것으로 여겨진다.

#### 4. 飼料攝取量 및 飼料效率

各 産卵期別 1日 1首當 飼料攝取量은 Table 10과 Table 11에 表示된 바와 같다.

Table 10의 白色鷄의 境遇 産卵後期(43~62週)를 除外하고는 全期間 동안 飼育密度나 給餌器의 길이에 따른 飼料攝取量에 有意差를 보이지 않았다. 그러나 首當 給餌器의 길이가 길수록 또는 飼育密度가 많아 질수록 飼料攝取量은 增加하는 傾向을 보이고 있었으며 특히 給餌器의 길이가 首當 8cm에서 10cm로 增加될수록 飼料攝取量은 標準길이인 13cm서 보다

모두 減少하였고 13cm 以上으로 增加할수록 飼料섭취량도 增加하고 있다.

Table 11의 有色鷄의 境遇에서도 首當 給餌器의 길이가 13cm를 중심으로 차츰 길어질수록 飼料攝取量도 增加하는 傾向을 나타내고 있다.

이러한 結果는 金(1983)等<sup>11)</sup>의 首當 給餌器의 길이는 10cm 以上이면 좋고 12cm를 넘으면 飼料攝取量이 增加한다는 見解와 一致하고 있으며, Kyokondo(1990)等<sup>10)</sup>의 首當 給餌器 11.3, 7.5, 10.0, 15.0cm中 給餌器의 길이가 增加할수록 飼料攝取量이 增加하였던 成績과도 비슷한 傾向이었다. 그러나 給餌器 形態가 오가式이나 체인式, 호퍼式 等으로 自動化 될 境遇에는 좁은 給餌 空間에서도 偏食함이 없이 飼料를 攝取할 수 있으므로 本 試驗의 結果와는 많은 差異가 있을 것

Table 10. Feed intake and feed requirement by housing density of White laying hens (21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Feeding space (cm per bird)	Feed intake(g/D)				Feed requirement			
		21~42	43~62	63~72	21~72	21~42	43~62	63~72	21~72
272	8.0	92.8±2.0	115.0±3.5 <sup>b</sup>	122.2±5.7	106.8±2.8	2.70±0.007	3.40±0.18 <sup>a</sup>	2.67±0.06	2.94±0.08 <sup>a</sup>
306	9.0	93.8±1.6	109.3±3.1 <sup>c</sup>	115.5±1.2	103.1±2.0	2.55±0.007	3.11±0.09 <sup>ab</sup>	2.50±0.03	2.73±0.06 <sup>b</sup>
340	10.0	92.1±1.8	111.7±4.2 <sup>c</sup>	118.2±3.3	104.6±2.4	2.50±0.004	2.87±0.11 <sup>bc</sup>	2.51±0.08	2.64±0.10 <sup>b</sup>
453	13.3	95.8±2.5	119.9±6.4 <sup>ab</sup>	114.0±5.3	108.5±4.3	2.66±0.007	2.92±0.07 <sup>bc</sup>	2.40±0.07	2.70±0.05 <sup>b</sup>
680	20.0	99.8±2.4	119.6±3.4 <sup>b</sup>	123.6±3.3	112.0±2.7	2.55±0.009	2.74±0.14 <sup>c</sup>	2.60±0.06	2.64±0.02 <sup>b</sup>
920	27.0	98.0±2.0	125.4±3.0 <sup>a</sup>	125.9±2.4	114.0±1.9	2.60±0.006	2.82±0.10 <sup>bc</sup>	2.65±0.09	2.70±0.05 <sup>b</sup>
LSD 0.05			5.78				0.33		0.19
0.01			7.86				0.46		0.26

a,b,c : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

Table 11. Feed intake and feed requirement by housing density of White laying hens (21~72 weeks)

Density (cm <sup>2</sup> )	Feeding space (cm per bird)	Feed intake(g/D)				Feed requirement			
		21~42	43~62	63~72	21~72	21~42	43~62	63~72	21~72
306	9.0	105.1±2.0 <sup>c</sup>	128.7±3.0	119.8±2.1 <sup>c</sup>	117.0±2.0 <sup>c</sup>	2.54±0.07	3.25±0.15 <sup>a</sup>	2.91±0.13 <sup>a</sup>	2.87±0.08 <sup>a</sup>
340	10.0	109.6±3.9 <sup>bc</sup>	133.2±5.0	128.5±3.6 <sup>ab</sup>	122.3±4.2 <sup>bc</sup>	2.44±0.09	2.87±0.17 <sup>b</sup>	2.86±0.08 <sup>ab</sup>	2.68±0.07 <sup>b</sup>
453	13.3	114.8±3.8 <sup>ab</sup>	136.6±3.2	125.5±1.2 <sup>bc</sup>	125.3±3.0 <sup>ab</sup>	2.44±0.03	2.67±0.06 <sup>b</sup>	2.76±0.05 <sup>ab</sup>	2.59±0.04 <sup>b</sup>
6800	20.0	117.9±1.1 <sup>ab</sup>	142.7±4.7	134.0±3.9 <sup>ab</sup>	130.5±2.4 <sup>ab</sup>	2.60±0.07	2.71±0.03 <sup>b</sup>	2.67±0.10 <sup>b</sup>	2.66±0.03 <sup>b</sup>
920	27.0	123.0±5.3 <sup>a</sup>	144.0±4.9	137.2±5.0 <sup>a</sup>	133.8±4.4 <sup>a</sup>	2.54±0.07	2.69±0.13 <sup>b</sup>	2.75±0.15 <sup>b</sup>	2.64±0.07 <sup>b</sup>
LSD 0.05		9.77		11.61	9.26		0.33	0.20	0.18
0.01		13.38		15.90	12.69		0.46	0.27	0.25

a,b,c : Values with the same superscript with in each column are not significantly different (P<.05).

으로 여겨진다.

鶏卵의 單位 生産量(正常卵 1個 또는 總産卵 1kg) 當 所要된 飼料量으로 表示한 飼料效率은 Table 10, 11에 表示된 바와 같다.

飼育密度와 給餌器 길이에 따른 正常卵 1個當 所要된 飼料要求量은 産卵前期(21~42週)에는 白色鶏와 有色鶏 共히 處理間에 有意의 差異가 認定되지 않았는데(P<.05) 이것은 飼育密度가 增加할수록 正常卵이 높았으나 飼料攝取量 역시 增加하였기 때문에 結果의으로 正常卵 1個當 飼料要求率에는 差異가 없었던 것으로 여겨진다.

그러나 産卵後期와 末期에서는 飼育密度가 增加할수록 産卵量의 減少폭이 相對的으로 커서 白色鶏의 境遇 272cm<sup>2</sup>의 超高密度區와 有色鶏의 境遇 306cm<sup>2</sup>의 高密度區에서 飼料要求量이 有意差를 나타내며 낮았다(P<.05).

#### IV. 摘 要

本 試驗은 産卵鶏에 對한 經濟的인 케이지 飼育密度를 究明하여 鶏舍 및 케이지의 利用性을 높이고자 실시하였고 白色鶏로는 ISA Babcock 産卵鶏 600首와 有色鶏로는 ISA Brown 産卵鶏 450首를 供試鶏로 하여 首當 飼育密度에 따라 白色鶏 6處理, 有色鶏 5處理 4反復 試驗을 1987年 5月 11日 부터 1988年 6月 27日(14~72週齡)까지 試驗을 實施한 結果는 다음과 같다.

1. 飼育密度에 따른 育成期間(14~20週齡) 동안의 增體量은 白色鶏에서는 飼育密度가 272cm<sup>2</sup>, 首當給餌器 길이 8cm에서 381g으로 가장 적었고, 有色鶏에서는 飼育密度 306cm<sup>2</sup>에서 554g으로 가장 적었으나 處理間에 統計的인 有意差는 認定되지 않았다.

2. 育成期間(14~20週) 동안에 飼育密度間의 育成率은 白色鶏와 有色鶏 모두 97.63% 以上으로 높은 편이었고 處理間 統計的 有意差는 認定되지 않았다.

3. 産卵期間(21~72週) 동안의 飼育密度別 成鶏生存率은 白色鶏는 453cm<sup>2</sup> 區에서만 89.31%로 統計的 有意差(P<.05)가 認定되었고, 有色鶏에서는 306cm<sup>2</sup>의 高密度 區에서만 80.94%로 有意差(P<.05)가 認定되었다.

4. 全 産卵期間(21~72週齡) 동안의 産卵率은 白色

鶏에서는 超高密度인 272cm<sup>2</sup>/首當 區에서 62.11%로 가장 낮았으며 飼育密度가 增加할수록 産卵率도 增加하는 傾向을 보였고, 有色鶏에서도 高密度인 306cm<sup>2</sup>/首當 區에서 65.01%로 가장 낮았고 飼育密度가 增加할수록 産卵率도 增加하는 傾向을 나타내었다.

5. 飼育密度가 平均卵重에 미치는 影響은 白色鶏와 有色鶏 모두 全 産卵期間 동안 處理間의 특별한 傾向置를 나타내지 않았으며 統計的 有意性도 認定되지 않았다.

6. 1日 産卵量은 白色鶏의 境遇 産卵末期(63~72週齡)에 高密度 飼育區(272~306cm<sup>2</sup>/首)에서 떨어지는 傾向이었고, 有色鶏에서는 産卵 全期間(21~72週齡) 동안 飼育密度에 따라 産卵量은 減少하는 傾向이었고 處理間 統計的 有意性(P<.05)이 認定되었다.

7. 産卵全期間 동안(21~72週)의 飼料攝取量은 白色鶏에서는 飼育密度間에 統計的 有意性이 認定되지 않았으나 有色鶏에서는 飼育密度와 首當 給餌器의 길이가 增加할수록 飼料攝取量도 增加하는 傾向이었고 處理間의 有意性도 認定되었다.

8. 飼料要求率은 白色鶏에서는 超高密度(272cm<sup>2</sup>/首)에서 2.94로 가장 많았으나 다른 處理區 사이에서는 有意性이 認定되지 않았으며, 有色鶏에서도 306cm<sup>2</sup>/首의 高密度 區에서 2.87로 가장 높았으나 다른 處理區 사이에서는 一定한 傾向置가 없었고 統計的 有意差도 認定되지 않았다.

以上の 結果에서 産卵鶏의 케이지 飼育 適正 密度는 白色鶏의 境遇 超高密度인 272cm<sup>2</sup>/首를 제외한 首當面積 306~453cm<sup>2</sup>, 有色鶏의 境遇 首當面積 340~453cm<sup>2</sup> 일때 經濟能力을 제대로 發揮할 수 있고 經濟性이 있는 것으로 나타났다.

#### V. 引用文獻

1. Cunningham, D.L., 1982. Cage type and density effects on performance and economic factors of caged layers. Poultry Sci. 61 : 1944-1949.
2. Cunningham, D.L., and C.E. Ostrander, 1982. The effects of strain and cage shape and density on performance and fearfulness of White Leghorn layers. Poultry Sci. 61 : 239-243.
3. Cunningham, D.L., and C.E. Ostrander, 1982. An



- evaluation of layer performance in deep and shallow cages at different densities. *Poultry Sci.* 60 : 2010-2016.
4. Quart, M.D., and A.W. Adams, 1982. Effects of cage-design and bird density on layers. 1. Productivity, feathering and nervousness. *Poultry Sci.* 61 : 1606-1613.
  5. Roush, W.B., M.M. Mashaly, and H.B. Graves, 1984. Effect of increased bird population in fixedcage area on production and economic responses of single comb White Leghorn laying hens. *Poultry Sci.* 63 : 45-48.
  6. Gooding, A.C., D.G. Satterlee, G.J. Cerniglia, and L. A. Jacobspetty, 1984. Influence of toe-clipping and stocking density on laying hen performance. *Poultry Sci.* 63 : 1722-1731.
  7. Adams, A.W., and J.V. Craig, 1985. Effects of crowding and cage shape on productivity and profitability of caged layers : A survey. *Poultry Sci.* 64 : 238-242.
  8. Robinson, D. 1979. Effects of cage shape, colony size, floor area and cannibalism preventatives on laying performance. *Bri. Poultry Sci.* 20 : 345-356.
  9. Hill, A.T., 1975. Foot sore incidence among de-clawed Leghorn-type layers, as affected by strain, density and birds per cage. *Can. J. Anim. Sci.* 55 : 165-166.
  10. Kyo Knodo, Takahiko Kawamura, 1990. Effect of cage widths and Depths for Growing Stage on Egg Laying Type Chicks and on Their Subsequent performance. *Jpn. Poultry Sci.* 27 : 128-135.
  11. 김영환, 1983. 양계 최고 경영과 연구과정. 한국양계연구소. P 70-71.