

## 卵用鷄 産卵期の 選擇採食에 關한 研究

李奎浩 · 李德秀<sup>1</sup>

江原大學校 畜産大學

## Studies on the Dietary Self-selection by Egg-type Layers

K. H. Lee and D. S. Lee<sup>1</sup>

College of Animal Agriculture, Kangweon National University

Chuncheon, Kangweon, Korea 200-701

### ABSTRACT

In order to get information for the improvement of feeding systems of egg-type layers, a dietary self-selection study was conducted. Corn diet, soybean meal diet, wheat bran diet, soybean meal+fish meal diet, and limestone diet were individually prepared for self-selection regime. Forty brown layers were offered either a control laying diet (C) or one of the 3 self-selection regime consisted of corn-soybean meal-limestone diet (T<sub>1</sub>), corn- soybean meal-wheat bran-limestone diet (T<sub>2</sub>) and corn-soybean meal+fish meal-wheat bran- limestone diet (T<sub>3</sub>) for one wk each at 31 wk and 41 wk of age. In all dietary treatments, most of the eggs were laid from 0700 h 1300 h and hens consumed more feed, energy and protein on egg forming days than on non-forming days. On egg forming days, hens fed self-selection regime consumed less energy and protein than those fed control diet. On egg forming days, the consumption of feed, energy and protein increased continuously from 1000 h 2200 h in the control diet group but they decreased during the last 3 hours from 1900 h to 2200 h in self-selection regime groups. Up to 1600 h, calcium intake of the self-selection regime groups were much less than that of the control group but after that time, they increased markedly and were much more than that of the control group. The results of the study suggest that the practical self-selection regime for layers should be developed to meet the daily cyclic requirement for nutrients without consuming an excess energy and protein at certain times of the day.

(Key word: feeding system, egg-type layers, dietary self-selection)

### 緒 論

産卵鷄는 일반적인 관리상태에서 飼料를 自由採食 시킬 때 要求量 이상으로 불필요하게 營養素를 과잉攝 取하는 傾向이 있어서 飼料費 부담이 커질 뿐만 아니 라 불필요하게 體脂肪이 蓄積되어 産卵에도 나쁜 영향

을 준다는 지적이 많다. 따라서 그간 각종 期別飼養方 法이 研究되었으나 거의 일정한 蛋白質 水準의 配合飼 料를 給與하고 있으며, 산란기의 飼料 및 營養素 制限 給與方法과 效果에 관해서도 研究가 이루어진 바 있으 나 거의 실시되지 않고 있다.

이와 같이 산란계가 飼料를 과잉攝取하는 원인 중의 하나는 飼料가 營養的으로 不均衡하기 때문이라는 지

<sup>1</sup> 농촌진흥청 축산시험장(Livestock Experiment Station, RDA, Suwon, Korea)

적이 있는데, 닭은 원래 농가의 마당에서 放飼되어 필요한 飼料과 營養素를 스스로 자유롭게 選擇 攝取하였고, 닭은 본래 營養素를 選擇 攝取하는 능력을 가지고 있다고 한다. 또한 닭의 飼料攝取량과 營養素要求량은 많은 요인에 의하여 영향을 받아서, 環境溫度가 다른 季節이나, 산란 특성이 다른 產卵期, 그리고 체내에서 계란을 형성하는 날과 형성하지 않는 날, 심지어는 1일중에도 鷄卵形成過程과 밀접한 관계가 있는 시각에 따라 달라진다고 한다. 그러나 오늘날의 사양형태 즉 單一配合飼料를 給與하는 상태에는 이와 같이 수시로 변하는 營養素 要求량의 변화에 따라 필요한 營養素를 필요한 만큼 選擇攝取할 수 있는 기회가 닭에게 주어지지 않고 있어서 특정한 시각에 특정 營養素를 본능적으로 요구한다 해도 그 營養素만을 選擇攝取하는 것은 불가능하고 필요없는 營養素까지 함께 攝取하게 되어 이것이 과잉 攝取의 원인이 된다는 것이다.

즉 Summers와 Leeson(1985)는 配合飼料給與時 산란계는 계란 형성일에는 비형성일보다 전체적인 飼料攝取량이 많으며 특히 오후 늦게 飼料 攝取량이 증가하였는데 이것은 卵殼이 형성되기 시작하는 오후에 칼슘要求량이 급격히 증가하기 때문에 필요한 칼슘을 攝取하기 위하여 칼슘이 배합된 配合飼料의 攝取량이 증가하는 것이라 하였고, 또한 이들(Summers 와 Leeson, 1985)은 산란계에 에너지, 蛋白質 및 칼슘 飼料를 자유 選擇 採食시켰을 때 오후 3~4시까지의 칼슘攝取량이 극히 적으나 이 시간 이후의 칼슘攝取량이 급격히 증가하여 일정한 영양수준의 單一配合飼料로는 계란형성 시간과 관련된 산란계의 營養素 要求量 변화에 효과적으로 대처할 수 없고 어떤 營養素의 부족과 과잉攝取가 반복될 수 밖에 없어 결국 飼料의 과잉섭취를 초래한다고 하였고, Lee와 Lee(1986)의 실험에서도 비슷한 결과를 얻은바 있다.

한편 Leeson과 Summers(1979)는 산란계의 選擇 採食 경향을 실제 사양에 응용하기 위하여 高에너지-高蛋白質-低칼슘飼料와 低에너지-低蛋白質-高칼슘飼料의 2가지 配合飼料를 產卵 5鷄에 選擇採食시킨 결과 산란능력에 지장없이 飼料와 에너지 및 蛋白質 攝取량이 각각 6.5, 9.1 및 7.4% 정도 감소하였다고 하였다.

本 研究는 卵用鷄 산란계의 飼料 및 營養素의 과잉 攝取를 방지하고 營養素要求량의 주기적인 변화에 효과적으로 대처할 수 있는 self-selection diets를 개발하기 위한 기초자료를 얻기 위하여 실시되었다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試動物, 試驗期間 및 場所

本 試驗에는 Hy-line 계통의 有色產卵鷄 40수를 供試하였으며, 31주령의 產卵初期와 41주령의 產卵中期에 각각 예비시험 1주일과 本試驗 1주일씩 畜產試驗場 試驗계사에서 選擇採食試驗을 실시하였다.

### 2. 試驗設計 및 試驗飼料

本 試驗의 處理內容은 Table 1과 같이 單一配合飼料를 給與하는 對照區(C)와 옥수수-대두박-석회석飼料 선택채식구(T<sub>1</sub>), 옥수수-대두박-밀기울-석회석飼料 선택채식구(T<sub>2</sub>), 옥수수-(대두박+어분)-밀기울-석회석飼料 선택채식구(T<sub>3</sub>) 등 모두 4처리를 두었으며, 처리당 10수를 공시하였다.

對照區 (C)에 供試된 產卵鷄用 配合飼料와 選擇採食區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)들에 공시된 옥수수사료, 대두박飼料, 대두박+어분飼料, 밀기울飼料 및 석회석飼料의 配合率과 化學成分 계산치는 Table 2와 같다.

### 3. 飼料管理

Table 1. Diet regime for laying hens

Treatments	Diet regime
C	Control laying hen diet
T <sub>1</sub>	Self-selection among corn, soybean meal and limestone diet
T <sub>2</sub>	Self-selection among corn, soybean meal, wheat bran and limestone diet
T <sub>3</sub>	Self-selection among corn, soybean meal +fish meal, wheat bran and limestone diet

**Table 2.** Formula and calculated analysis of experimental diets

	Control diet	Diets for self-selection				
		Corn	Soybean meal	Soybean meal + fish meal	Wheat bran	Limestone
<b>Ingredients:</b>						
Yellow corn	62.29	97.99	—	—	—	—
Corn gluten meal	3.48	—	—	—	—	—
Soybean meal	12.54	—	97.99	81.72	—	—
Fish meal	—	—	—	16.27	—	—
Wheat bran	11.81	—	—	—	97.99	—
Limestone	7.87	—	—	—	—	100.00
Salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	—
Tricalcium phosphate	1.13	1.13	1.13	1.13	1.13	—
Vitamin mixture <sup>1</sup>	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	—
Antibiotics <sup>2</sup>	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	—
Methionine	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	—
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
<b>Calculated analysis:</b>						
CP(%)	15.00	8.79	44.48	46.37	15.16	—
ME(kcal /kg)	2,700	3,361	2,185	2,278	1,274	—
Ca(%)	4.40	0.36	0.65	1.18	0.42	38.00
Available P(%)	0.32	0.29	0.41	0.67	0.47	—

<sup>1</sup> Contained per kg : vit. A 1,500,000 IU; vit. D<sub>3</sub> 250,000 IU; vit. E 250 IU; vit. K<sub>3</sub> 250mg; vit. B<sub>2</sub> 1,000mg; vit. B<sub>12</sub> 1,000mg; cholinechloride 35,000mg; niacin 5,000mg; Ca pantothenate 1,000mg; folacin 20mg; BHT 6,000mg; Mn 12,000mg; Zn 9,000mg; Fe 4,000mg; Cu 500mg; I 250mg; Ca 7,150mg; UGF 200,000mg.

<sup>2</sup> Contained per kg: kitasamycin 10g; colistin sulfate 3g.

**Table 3.** Diet effects on hen-day egg production and percent of total eggs laid during an 18-hour day

Diet regime <sup>1</sup>	Egg production hen-day, %	% of total eggs laid					
		04~07	07~10	10~13	13~16	16~19	19~22
Control	76.43	0.9	40.2	47.7	9.4	0.9	0.9
T <sub>1</sub>	79.83	—	29.5	45.3	16.8	8.4	—
T <sub>2</sub>	73.02	3.3	35.9	35.9	20.6	4.3	—
T <sub>3</sub>	77.14	3.7	46.3	33.3	13.0	3.7	—
(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	76.62	2.4	37.6	38.0	16.6	5.4	—

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.

1차 및 2차 시험 공히 供試 산란계는 산란계 cage에 한칸 건너마다 1수씩 처리당 10수를 배치하고 각 산란계마다 cage 전면 기존給飼器 위에 1~4개씩의 소형 급사기를 설치하여 個體別로 處理別 試驗飼料를 選擇

採食케 하고 매일 04시부터 22시까지 18시간동안 3시간 간격으로 시간대별 각 試驗飼料의 攝取量과 産卵與否를 조사하였으며, 각 시간대별 飼料攝取量과 산란여부로부터 산란계의 鷄卵形成日과 非形成日別 그리고

時間帶別 飼料 및 각 營養素의 攝取量을 計算하였다.

## 結果 및 考察

### 1. 産卵率 및 1日 중 産卵分布

시험기간 중 單一配合飼料를 給與한 對照區(C)와 3~4종의 飼料를 選擇採食한 選擇採食區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)들의 산란율과 1일중 시간대별 산란분포는 Table 3과 같다. 시험기간중 처리별 延供試首數에 대한 총 산란수의 백분율로 표시한 산란율은 對照區가 76.43%인데 비해 選擇採食區들은 73.02~79.83%(평균 76.62%)로 큰 차이가 없었으며, 시험기간 중 매일 04시부터 22시까지 18시간동안 3시간 간격으로 산란수를 조사한 1일중 시간대별 산란분포에서 對照區(C)는 07~10시에 40.2%, 10~13시에 47.7%로 대부분(87.9%)의 계란이 07~13시에 산란되었고, 選擇採食區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>)들도 비슷한 경향을 보여 07~13시에 대부분(75.6%)이 산란되었으나 13~16시의 산란 분포도 평균 16.6%로 높았다. 산란계의 1일중 시간대별 산란분포에 대해 Summers와 Leeson(1985) 및 Lee와 Lee(1986)에 의해서도 비슷한 結果를 얻은바 있다.

### 2. 鷄卵形成日 및 非形成日의 飼料 및 營養素 攝取量

單一配合飼料給與시(C)와 複數選擇採食飼料의 선택급여시(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) 산란계의 계란형성일 및 비형성일별 1일 1수당 飼料와 ME, 蛋白質 및 칼슘攝取量은 Table 4와 5에서 보는 바와 같다.

우선 계란 형성일과 비형성일간에 飼料 및 각 營養

素의 攝取量을 비교해 보면 대조구(C)와 選擇採食區들(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) 모두 계란 형성일에 비해 비형성일에는 飼料와 모든 營養素의 攝取量이 적음을 볼 수 있으며, 특히 選擇採食區들의 칼슘攝取量이 적음을 알 수 있다.

다음 계란형성일의 처리간 비교에서 1일 1수당 飼料攝取量은 對照區(C)에 비해 옥수수과 대두박 및 석회석飼料를 選擇採食시킨 T<sub>1</sub>처리는 적었으나, 選擇採食飼料중에 밀기울이 포함된 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>처리는 對照區와 같았는데, 이것은 밀기울의 攝取量이 많았기 때문이다. 1일 1수당 ME 攝取量에서는 飼料攝取量이 많았던 T<sub>2</sub>와 T<sub>3</sub>가 飼料攝取量이 적었던 T<sub>1</sub>보다 오히려 적었는데, 이것은 ME 함량이 낮은 밀기울의 攝取量이 많았기 때문이며, 選擇採食區들의 ME 攝取量은 전반적으로 對照區보다 적었다. 1일 1수당 蛋白質 攝取量은 대체로 選擇採食區들이 對照區보다 적었으며, 選擇採食區들간에도 큰 차이가 있었다. 1일1수 당 칼슘攝取量은 처리간에 큰 차이가 없었다. Summers와 Leeson(1985) 및 Lee와 Lee(1986)도 백색산란계에 單一配合飼料를 給與할 때 1일 飼料攝取量은 계란형성일에 비해 비형성일에는 적었다고 했으며, 산란계의 계란형성일의 에너지와 蛋白質 및 칼슘攝取量은 單一配合飼料給與시 보다 選擇採食시에 적었다고 보고한 바 있다.

### 3. 鷄卵形成日의 時間帶別 飼料와 代謝에너지 및 蛋白質 攝取量 變化

點燈을 시작하는 04시부터 점등이 끝나는 22시까지

**Table 4.** Diet effects on daily consumption of feed, ME, CP and Ca by layers on egg forming day (mean±SE)

Diet regime <sup>1</sup>	Daily consumption <sup>2</sup>			
	Feed (g)	ME (kcal)	CP (g)	Ca (g)
Control	141.50±5.97 <sup>a</sup>	382.0±16.10 <sup>a</sup>	21.22±0.90 <sup>a</sup>	4.81±0.21 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	123.40±9.09 <sup>b</sup>	368.2±18.74 <sup>ab</sup>	14.83±0.92 <sup>c</sup>	4.74±0.52 <sup>a</sup>
T <sub>2</sub>	142.63±12.03 <sup>a</sup>	358.1±16.32 <sup>b</sup>	16.19±0.82 <sup>c</sup>	4.82±0.41 <sup>a</sup>
T <sub>3</sub>	142.76±11.32 <sup>a</sup>	359.1±15.43 <sup>b</sup>	19.02±1.03 <sup>b</sup>	5.03±0.39 <sup>a</sup>
(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	136.26±8.99	361.8±9.71	16.68±0.56	4.86±0.26

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.

<sup>2</sup> Figures with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05).

**Table 5.** Diet effects on daily consumption of feed, ME, CP and Ca by layers on egg non-forming day (mean±SE)

Diet regime <sup>1</sup>	Daily consumption <sup>2</sup>			
	Feed (g)	ME (kcal)	CP (g)	Ca (g)
Control	103.70±6.93 <sup>a</sup>	280.0±21.4 <sup>b</sup>	15.60±1.20 <sup>a</sup>	3.53±0.28 <sup>a</sup>
T <sub>1</sub>	104.71±7.89 <sup>a</sup>	343.3±20.7 <sup>a</sup>	10.70±0.81 <sup>b</sup>	0.77±0.11 <sup>c</sup>
T <sub>2</sub>	111.82±12.00 <sup>a</sup>	326.9±21.5 <sup>a</sup>	11.44±0.75 <sup>b</sup>	1.46±0.25 <sup>b</sup>
T <sub>3</sub>	105.54±17.47 <sup>a</sup>	281.6±27.8 <sup>b</sup>	15.87±1.72 <sup>a</sup>	1.81±0.43 <sup>b</sup>
(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3	107.36±8.03	317.3±13.4	12.67±0.62	1.35±0.15

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.<sup>2</sup> Figures with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05).**Table 6.** Diet effects on feed consumption of layers during an 18-hour egg forming day (mean±SE)

Time (h)	Feed consumption(g) <sup>1,2</sup>				
	Control	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3
04~07	17.12±1.33	14.18±1.55	19.08±1.75	15.24±1.46	16.17±1.12
07~10	15.14±0.80	12.92±0.98	17.11±1.56	16.24±1.42	15.42±2.30
10~13	22.22±0.89	20.83±1.23	24.69±1.92	26.32±1.87	23.61±1.20
13~16	27.31±0.92	23.42±1.55	25.17±2.11	30.44±1.87	26.34±1.31
16~19	29.43±1.05	28.25±2.02	29.63±2.19	31.21±2.27	29.70±1.49
19~22	30.28±0.98	23.80±1.76	26.95±2.50	24.31±2.43	25.02±1.57
Total	141.50±5.97 <sup>a</sup>	123.40±9.09 <sup>b</sup>	142.63±12.03 <sup>a</sup>	142.76±11.32 <sup>a</sup>	136.26±8.99 <sup>a</sup>

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.<sup>2</sup> Figures with different superscripts in the same column are significantly different (P<0.05).

18시간동안 3시간 간격으로 6회로 나누어 조사한 시간대별 1수당 평균 飼料와 에너지 및 蛋白質攝取量 변화는 Table 6, 7 및 8과 같다. 즉 1일중 시간대별 攝取量 변화는 飼料와 에너지 및 蛋白質이 모두 비슷한 경향을 보였는데, 單一配合飼料를 給與한 對照區(C)는 點燈 시작후 처음 3시간동안(04~07시)에 飼料와 대사 에너지 및 蛋白質을 각각 17.12 g, 46.2 kcal, 2.57 g 씩 攝取하였으나, 이후 3시간동안(07~10시)에는 약간 감소하였다가 10시 이후부터 22시까지 매 3시간당 攝取量이 계속 증가하는 경향을 보였으나, 3~4가지 飼料를 選擇採食시킨 選擇採食區(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> 및 T<sub>3</sub>)들은 07~10시에 飼料攝取量은 약간 감소하였으나 에너지와 蛋白質 攝取量은 감소하지 않았으며, 10시 이후부터 19시까지 飼料, 에너지 및 蛋白質攝取量이 모두 크게 증가하여 對照區(C)와 같은 경향을 보였지만,

19~22시의 마지막 3시간동안의 攝取量이 모두 감소하였는데 이것은 對照區(C)와 다른 경향이었다. Summers와 Leeson(1985)은 단일배합飼料給與시 산란계의 飼料攝取量은 12~14시와 20~22시에 두번의 peak를 이룬다고 하여 본시험의 對照區(C)와 다른 攝取量변화를 나타냈으나 늦은 오후시간에 飼料의 攝取量이 많았다는 점은 같은 結果였으며, 이와 같이 늦은 오후시간에 飼料攝取量이 많은 것은 이 시간에 난각 형성에 필요한 칼슘의 요구량이 증가하고 칼슘의 攝取를 위해 칼슘이 배합된 配合飼料의 攝取量이 증가하는 것이며, 配合飼料攝取量이 증가하므로써 불필요한 에너지와 蛋白質의 과잉攝取를 초래한다고 하였다.

본 시험에서 選擇採食區들(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> 및 T<sub>3</sub>)의 19~22시의 飼料와 에너지 및 蛋白質攝取量이 감소한 것은 에너지飼料와 蛋白質飼料 및 칼슘飼料를 選擇적으로

**Table 7.** Diet effects on ME consumption of layers during an 18-hour egg forming day(mean±SE)

Time (h)	ME consumption(kcal) <sup>1</sup>				
	Control	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3
04~07	46.2±3.58	44.8±3.90	46.5±2.47	40.0±2.36	43.8±1.67
07~10	40.9±2.16	46.3±2.45	43.6±2.11	42.2±2.05	44.0±1.26
10~13	60.0±2.41	67.3±2.59	67.4±2.97	66.9±2.84	67.2±1.63
13~16	73.7±2.48	72.3±2.95	66.9±2.82	68.0±2.51	69.1±1.59
16~19	79.5±2.83	78.4±3.73	76.0±2.66	78.7±2.59	77.7±1.71
19~22	81.7±2.64	59.1±3.12	57.7±3.29	63.3±3.08	60.0±1.85
Total <sup>2</sup>	382.0±16.10 <sup>a</sup>	368.2±18.74 <sup>ab</sup>	358.1±16.32 <sup>b</sup>	359.1±15.43 <sup>b</sup>	361.8±9.71

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.<sup>2</sup> Figures with different superscripts in the same row are significantly different (P<0.05).**Table 8.** Diet effects on CP consumption of layers during an 18-hour egg forming day(mean±SE)

Time (h)	CP consumption(g) <sup>1</sup>				
	Control	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3
04~07	2.57±0.20	1.74±0.17	2.22±0.12	2.08±0.14	2.01±0.08
07~10	2.27±0.12	2.02±0.12	2.01±0.12	2.15±0.14	2.06±0.08
10~13	3.33±0.13	2.66±0.13	2.91±0.14	3.38±0.17	2.98±0.09
13~16	4.10±0.14	2.92±0.18	3.10±0.14	3.98±0.16	3.30±0.09
16~19	4.41±0.16	3.01±0.17	3.30±0.14	4.03±0.20	3.45±0.10
19~22	4.54±0.15	2.48±0.15	2.74±0.16	3.40±0.22	2.87±0.12
Total <sup>2</sup>	21.22±0.90 <sup>a</sup>	14.83±0.92 <sup>c</sup>	16.19±0.82 <sup>c</sup>	19.02±1.03 <sup>b</sup>	16.68±0.56

<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.<sup>2</sup> Figures with different superscripts in the same row are significantly different (P<0.05).**Table 9.** Diet effects on Ca consumption of layers during an 18-hour egg forming day(mean±SE)

Time (h)	Ca consumption(g) <sup>1</sup>				
	Control	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	(T <sub>1</sub> +T <sub>2</sub> +T <sub>3</sub> )/3
04~07	0.58±0.05	0.20±0.03	0.44±0.05	0.31±0.03	0.31±0.02
07~10	0.51±0.03	0.12±0.02	0.31±0.04	0.20±0.02	0.21±0.02
10~13	0.76±0.03	0.23±0.02	0.30±0.03	0.30±0.03	0.28±0.02
13~16	0.93±0.03	0.56±0.09	0.41±0.04	0.42±0.04	0.46±0.03
16~19	1.00±0.04	1.57±0.19	1.25±0.10	1.46±0.13	1.43±0.08
19~22	1.03±0.03	2.06±0.17	2.11±0.15	2.34±0.14	2.17±0.09
Total <sup>2</sup>	4.81±0.21	4.74±0.52	4.82±0.41	5.03±0.39	4.86±0.26

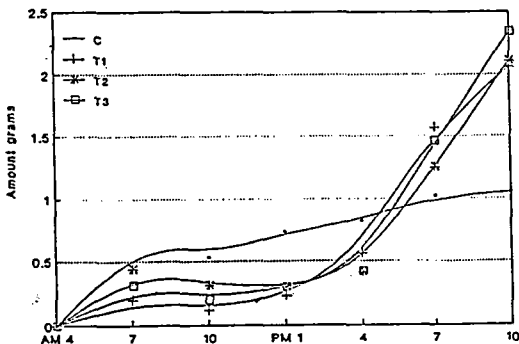
<sup>1</sup> See Table 1 for T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>.<sup>2</sup> ANOVA indicates no significant differences among diet treatments.

採食케 하므로서 이 시간에 要求量이 증가하는 칼슘만을 選擇的으로 攝取하고 불필요한 에너지와 蛋白質飼料의 攝取가 감소하였기 때문이라 생각된다.

**4. 鷄卵 形成日의 時間帶別 칼슘攝取量**

04시부터 22시까지 3시간 간격의 시간대별 칼슘攝取量 변화는 Table 8 및 Figure 1과 같다. 즉 單一配合飼料를 給與한 對照區(C)의 칼슘攝取量은 10시 이후부터 22시까지 시간대별 飼料攝取量 변화(Table 6)와 같은 경향으로 증가하였다. 그러나 에너지飼料와 蛋白質飼料 및 칼슘飼料를 選擇的으로 攝取한 選擇採食區들(T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> 및 T<sub>3</sub>)의 칼슘攝取量은 對照區(C)와 비교하여 16시 이전까지는 훨씬 적었으나 난각형성이 시작되는 16시 이후에는 칼슘攝取量이 급격히 증가하여 對照區(C)보다 훨씬 많은 칼슘을 攝取하였음을 알 수 있다.

이러한 結果는 Summers와 Leeson(1985) 및 李와 李(1986)에 의해서도 확인된바 있는데, 칼슘飼料를 選擇採食케 함으로서, 난각이 형성되기전인 16시 이전에는 칼슘要求量이 적으므로 칼슘攝取量이 적고 16시 이후 난각형성이 시작됨에 따라 칼슘 要求量이 많아져서 칼슘의 攝取量이 증가하는 것으로 보여지며, 일정한 영양성분의 單一配合飼料를 給與하는 현재의 사양 체계로는 계란형성과정과 관련된 산란계의 營養素 要求量 변화에 효과적 대처할 수 없고, 각 營養素의 부족과 과잉이 연속될 수 밖에 없다고 할 수 있다.



**Figure 1.** Calcium intake vs. time of egg forming day

**摘要**

本 研究에서는 卵用鷄 產卵期의 self-selection diets를 개발하기 위한 기초자료를 얻기 위하여 각종 選擇採食 方法에 의해 산란기의 飼料 및 營養素 攝取 形態를 조사하였다. 選擇채식시험을 위하여 옥수수사료, 대두박사료, 밀기울사료, 대두박+어분사료 그리고 석회석사료를 각각 만든 후 單一配合飼料를 給與하는 對照區(C)와 옥수수-대두박-석회석飼料 選擇채식구(T<sub>1</sub>), 옥수수-대두박-밀기울-석회석飼料 選擇채식구(T<sub>2</sub>), 옥수수-대두박+어분-밀기울-석회석飼料 選擇채식구(T<sub>3</sub>) 등 4개처리에 有色產卵鷄를 처리당 10수씩 총 40수를 供試하여 31주령과 41주령에 2회에 걸쳐 각 1주일간의 本 試驗을 실시한 結果는 다음과 같다.

1. 처리별 產卵率은 73.02~79.83%로 큰 차이는 없었으며, 1일중 時間帶別 產卵分布는 처리간에 큰 경향의 차이없이 07-13시의 오전시간에 대부분의 산란되었다.
  2. 각 처리 공히 鷄卵形成日에는 非形成日에 비해 飼料 및 營養素 攝取量이 많았으며, 계란형성일에는 選擇採食區들이 對照區에 비해 에너지와 蛋白質 攝取量이 적었다.
  3. 계란형성일의 시간대별 飼料와 에너지 및 蛋白質攝取量은 對照區가 10시 이후부터 22시까지 계속 증가하였으나, 選擇採食區들은 10시 이후부터 증가하다가 19~22시의 마지막 3시간 동안의 攝取量이 감소하였다.
  4. 계란 형성일의 시간대별 칼슘攝取量은 對照區가 10시 이후부터 22시까지 계속 완만하게 증가하였으며, 選擇採食區는 16시 이전까지는 對照區보다 훨씬 적었으나 16시 이후에는 급격히 증가하여 對照區보다 훨씬 많이 攝取하였다.
- 결론적으로 卵用鷄 산란기에는 營養素要求量의 주기적인 변화에 대처할 수 있는 複數選擇採食飼料의 개발이 필요하다고 생각된다.  
(색인 : 난용계, 산란기, 選擇채식)

**引用文獻**

- Leeson S, Summers JD 1978 Voluntary food restriction by laying hens mediated through dietary self-selection. *Brit Poultry Sci* 19:417-424.
- Leeson S, Summers JD 1979 Dietary self-selection by layers. *Poultry Sci* 58:646-651.
- Summers JD and Lesson S. 1985. *Poultry nutrition handbook*. University of Guelph. Guelph, Ontario, Canada.
- 李奎浩 李相珍 1986 卵用鷄 産卵期の 選擇採食研究, 未發表論文.