

# 紅羽土雞的日間作息、鬥爭及性行為之比較<sup>(1)</sup>

林旻蓉<sup>(2)(4)</sup> 張仲彰<sup>(2)(4)(5)</sup> 王治華<sup>(3)</sup> 賈玉祥<sup>(2)</sup> 范揚廣<sup>(4)</sup> 陳志峰<sup>(4)</sup> 李淵百<sup>(4)</sup>

收件日期：101 年 06 月 30 日；接受日期：101 年 10 月 31 日

## 摘 要

本研究旨為比較來自 6 家種雞場之臺灣商用紅羽土雞品系的日間作息、鬥爭、性行為及羽毛評分。試驗採公母分飼，每一種雞場之紅羽土雞品系中，每一性別飼養 2 欄，每欄均飼養 50 隻，共計 24 欄，1,200 隻雞。於 5 – 14 週齡，每週 4 日，每日從上午 8 時至下午 4 時，分成 5 次觀察，並計數每欄正在進行採食、飲水、站立或走動、蹲伏、梳洗整羽等各種作息行為的雞隻數目；於 9 – 14 週齡，每週 4 日，每日分上午與下午時段，觀察並記錄每欄正在進行鬥爭及性行為的雞隻數目。結果顯示，各品系在各項日間作息、鬥爭及性行為的表現上均類似，沒有明顯差別；而公母雞之行為模式卻有顯著之不同，公雞較活潑好動，其採食、站立或走動、鬥爭、啄羽及性行為之頻度，皆較母雞者多，但其梳洗及蹲伏行為則較母雞者少。雞隻之採食及站立或走動之行為會隨著週齡而增多，而其梳洗及蹲伏行為則漸減少。日間作息行為在 5 個觀察時段中，第 1 個時段（08:00），雞隻之採食及站立或走動的行為皆較其他時段者多；第 3 個時段（12:00），雞隻之梳洗及蹲伏行為皆較其他時段者多。於鬥爭及性行為的觀察時段中，在下午時段之啄擊、追逐及性行為之頻度，較上午時段者多。

關鍵詞：日間作息、鬥爭行為、性行為、紅羽土雞。

## 緒 言

臺灣地區商業生產的肉用雞種，主要可分白色肉雞及有色肉雞二大部分。有色肉雞包括黑羽與紅羽土雞，其中又以紅羽土雞佔大多數。紅羽土雞為較大體型之土雞，此種雞隻為臺灣本土自行選育出來，范及李（1984）報告指出紅羽土雞於 12 週齡之平均體重，公母雞分別為 2.3 與 1.7 kg，與目前紅羽土雞生長快速、上市週齡早、體型大等特徵已有很大的差異（李等，2001；林等，2010）。

影響雞隻日間作息行為之因素包含：品種、年齡、社會秩序及飼養環境（燈光及密度）等（Blokhuys, 1983；1984），雞隻族群較大時，其啄羽行為及以喙攻擊之行為有較多之情形（Boris and Linda, 2000）。李及黃（1985）指出臺灣土雞、仿土雞及白肉雞之採食量之間具有差異，然採食飼料所需之時間則無差異。27 及 32 週齡產蛋雞之喙攻擊行為增加，則造成雞隻體重變輕及增加羽毛傷害程度（Bilcik and Keeling, 1999）。雄性素會降低攻擊行為的控制閥（threshold）（Ortman and Craig, 1968），因此公雞愈成熟時，雄性素分泌愈多，可能造成攻擊行為增加。這些行為與雞隻社會地位有關，Tindell and Craig（1959）指出地位高的雞隻，其增重亦快，Guhl（1953）也發現高地位之母雞比低地位者有較多產蛋數。臺灣土雞駕乘行為頻率從 7 週齡開始至 13 週齡最高（頻率 0.6 次/小時），之後呈持續性高峰（甘，1986）。白與李（1985）指出隨著雞隻年齡增加，越接近性成熟時公雞所分泌的睪固酮含量越高；因此愈接近性成熟時期之雞隻愈不敢蹲伏、休息及採食，以致體增重遲緩。啄羽行為會導致雞隻外表損傷（Hughes and Michie, 1982; Johnsen and Vestergaard, 1996）與屠體品質降低，直接影響淨利潤（Nogaard-Nielsen, 1986）。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1861 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所。

(4) 國立中興大學動物學系。

(5) 通訊作者，E-mail: macawh@mail.tlri.gov.tw。

故本試驗為比較臺灣各地商用紅羽土雞品系之日間作息、鬥爭及性行為，是否因土雞體型改良變大而有所差異，並藉由瞭解目前紅羽土雞的習性，期能對其飼養管理上有所助益。

## 材料與方法

### I. 試驗設計及動物飼養管理

本研究涉及之動物試驗於行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場（以下簡稱高雄場）執行，動物之使用、飼養及實驗內容，係依據高雄場實驗動物管理委員會批准之試驗準則進行。試驗採完全逢機設計，以 6 家種雞場之臺灣商用紅羽土雞（commercial red-feathered Taiwan country chicken; RFTC）品系進行試驗。雛雞出生後即進行公母鑑別與掛上翼號，逢機分配至各欄內。來自不同種雞場之品系，均採公母分飼，每一性別飼養 2 欄，每欄飼養 50 隻，共計 24 欄，1,200 隻雞。雞隻於孵出至 4 週齡，給飼育雛料（23.4% CP 及 3,037 kcal ME/kg）；於 5 至 8 週齡，給飼生長料（21.8% CP 及 3,056 kcal ME/kg）；9 至 14 週齡給飼肥育料（20.8% CP 及 3,104 kcal ME/kg）。雛雞出生後至第 3 天，於飲水中添加綜合維生素。雞隻飼養於每欄長度 4.1 m × 寬度 2.0 m 之平面雞舍內，直至試驗結束，試驗期間之平均溫度與平均相對溼度分別為  $26.3 \pm 4.04^{\circ}\text{C}$  與  $75.3 \pm 15.4\%$ 。

### II. 行為觀察時段及定義

日間作息之觀察期間為 5 週齡起至 14 週齡，每週逢機挑選 4 日作為觀察日，每一觀察日將上午 8 時至下午 4 時期間，平均分成 5 個觀察時段，依序為 08:00、10:00、12:00、14:00 及 16:00。每一觀察時段均需計算每欄正在進行每一種作息的雞隻數目，每一時段 24 欄的計數約費時 30 – 40 分鐘。因雞舍設計之緣故，將雞隻日間作息分成雞隻在地面區域及高處活動兩部分來觀察其行為表現。高處活動乃指雞隻在欄舍四周矮牆（高度 35 cm 與寬度 10 cm 之水泥牆）或飼料桶上之活動，包括整羽、蹲伏、站立或走動。地面行為表現分成四大類：飲食行為（ingestive behavior），包含扒地（scratching）、採食（feeding）及飲水（drinking）；梳洗行為（grooming behavior），包含沙浴（dust-bathing）及整羽（preening）；蹲伏（crouching）；站立或走動（standing/walking）。

雞隻於 9 至 14 週齡時，每週四天進行鬥爭行為（agonistic behavior）與性行為（sexual behavior）之觀察，觀察日分上午及下午兩時段，上午時間固定於 8:00 – 11:30 之間，下午時間則固定於 1:00 – 4:30 之間，每欄於每一時段觀察 15 分鐘，同一時段由觀察人員紀錄相鄰 2 欄之各項行為發生的次數。所觀察的雞隻鬥爭行為包括：打鬥（fight）、啄擊（peck）、威脅（threat）與追逐（chase）等，其中啄擊、威脅與追逐可歸類為攻擊行為（aggressive behavior），性行為包括咬頸背部（bite）、駕乘（mount）與駕乘並咬頸背部（mount-bite）等 3 項。

### III. 統計分析

本試驗採用完全逢機設計，6 品系之雛雞經公母鑑別後，逢機分配至 24 欄中，每一品系之每一性別各 2 欄，以欄為試驗單位，每欄之各種作息雞隻數目除以欄中雞隻總數，代表每種作息所佔日間時間，各欄各類鬥爭行為總數亦轉變為每隻雞每小時平均頻率。

假設各試驗單位觀察值  $Y$  均符合以下統計模式：

$$Y_{ijkl} = \mu + B_i + \alpha_j + e_{ij} + \beta_k + \alpha \beta_{jk} + \rho_{ijk} + \gamma_l + \alpha \gamma_{jl} + \beta \gamma_{kl} + \alpha \beta \gamma_{jkl} + \varepsilon_{ijkl}$$

$Y_{ijkl}$ : 代表第  $i$  品系第  $j$  種性別第  $k$  週齡在第  $l$  時段中試驗單位的觀察值。

$\mu$ : 代表所有試驗單位的平均值。

$B_i$ : 代表第  $i$  品系之逢機效應（random effect），且  $B_i \sim N(0, \sigma_B^2)$ ， $i=1, 2, \dots, 6$ 。

$\alpha_j$ : 代表第  $j$  種性別之固定效應（fixed effect），且  $\sum \alpha_j = 0$ ， $j = 1, 2$ 。

$\beta_k$ : 代表第  $k$  週齡之固定效應（fixed effect），且  $\sum \beta_k = 0$ ， $k = 1, 2, \dots, 10$ （日間作息）或  $k = 1, 2, \dots, 6$ （鬥爭行為）。

$\gamma_l$ : 表第  $l$  時段之固定效應 (fixed effect), 且  $\sum \gamma_l = 0, l = 1, 2, \dots, 5$  (日間作息) 或  $l = 1, 2$  (鬥爭行為)。

$\alpha \beta_{jk}$ : 代表第  $j$  種性別與第  $k$  週齡之交感作用 (interaction effect), 且  $\sum \sum \alpha \beta_{jk} = 0, j = 1, 2, k = 1, 2, \dots, 10$  (日間作息) 或  $k = 1, 2, \dots, 6$  (鬥爭行為)。

$\alpha \gamma_{jl}$ : 代表第  $j$  種性別與第  $l$  時段之交感作用 (interaction effect), 且  $\sum \sum \alpha \gamma_{jl} = 0, j = 1, 2, l = 1, 2, \dots, 5$  (日間作息) 或  $l = 1, 2$  (鬥爭行為)。

$\beta \gamma_{kl}$ : 代表第  $k$  週齡與第  $l$  時段之交感作用 (interaction effect), 且  $\sum \sum \beta \gamma_{kl} = 0, k = 1, 2, \dots, 10$  (日間作息) 或  $k = 1, 2, \dots, 6$  (鬥爭行為),  $l = 1, 2, \dots, 5$  (日間作息) 或  $l = 1, 2$  (鬥爭行為)。

$\alpha \beta \gamma_{jkl}$ : 代表第  $j$  種性別與第  $k$  週齡及第  $l$  時段之交感作用 (interaction effect), 且  $\sum \sum \sum \alpha \beta \gamma_{jkl} = 0, j = 1, 2, k = 1, 2, \dots, 10$  (日間作息) 或  $k = 1, 2, \dots, 6$  (鬥爭行為),  $l = 1, 2, \dots, 5$  (日間作息) 或  $l = 1, 2$  (鬥爭行為)。

$e_{ij}$ : 代表主區逢機機差 (random effect for mainplot), 且  $e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$ 。

$\rho_{ijk}$ : 代表次區逢機機差 (random effect for subplot), 且  $\rho_{ijk} \sim N(0, \sigma_\rho^2)$ 。

$\varepsilon_{ijkl}$ : 代表試驗單位間其他未解釋之逢機機差效應 (random error effect), 且  $\varepsilon_{ijkl} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ 。

試驗所得數據以統計分析系統 (SAS, 2003) 進行統計分析, 以一般線性模式程式 (general linear model procedure) 進行變方分析, 並以 STDERR 算出最小平方平均值的標準機差, 及以 PDIF 比較所有最小平方平均值, 來檢定各品系間差異程度是否達顯著標準。同時作 MANOVA 相關分析, 以了解各品系土雞之體重與飼料轉換率等生長性能與其各項行為間之相關程度。

## 結果與討論

### I. 日間作息

Lee *et al.* (1985) 發現臺灣肉用雞中體型最小的紅羽土雞, 其站立或走動行為最高, 其次為體型較大的黑羽仿土雞, 而以體型最大的白肉雞最低。本試驗從 5 至 14 週齡的 RFTC 於各項活動百分比之變方分析中, 發現 RFTC 各品系在各項日間作息行為表現上均類似, 沒有明顯之差別, 而公母雞或不同時段之日間作息行為卻有顯著差異 ( $P < 0.01$ ) (表 1)。由表 2 可看出公母雞之行為顯著不同, 公雞較活潑好動, 其採食及站立或走動行為皆較母雞者多, 但其梳洗及蹲伏行為則較母雞者少。此外, 雞隻於 14 週齡體重分別與飲食、站立或走動呈負相關, 而其與蹲伏則呈正相關, 且其於 0 - 14 週齡之體增重亦有相同情形 (表 3)。可見紅羽土雞愈重則愈懶, 出現活動的現象較少, 蹲伏的比例增加。

陳 (1998) 利用北京油雞、絲羽烏骨雞、臺灣土雞與商用烏骨雞研究, 發現公雞之採食行為較高於母雞 (19.25 vs. 18.04%)。臺灣公土雞於不同飼養方式及各週齡時, 其採食頻率均較母雞者為高 (甘, 1986; 姜, 1994)。王 (2001) 發現 11 - 17 週齡臺灣土雞之蹲伏行為急遽下降, 這種情形可能與公雞接近性成熟時, 蹲伏易造成其他公雞駕乘行為, 而導致其蹲伏行為較少。試驗結果顯示 5 - 14 週齡紅羽土公雞採食行為顯著較母雞者高 (11.6 vs. 9.28%), 此結果與以往研究相符; 但其蹲伏行為顯著較母雞者低 (39.1 vs. 43.5%), 卻與以往研究不同, 此情形可能與本試驗採公母分飼, 母雞在未受公雞性行為干擾之情況下, 使其蹲伏行為較公雞者高。小公雞在 13 - 16 週齡期間, 較 13 週齡之前活潑好動, 且其蹲伏休息時間減少, 推測可能原因為此階段之公雞已接近性成熟, 打鬥行為增加所致 (Lee *et al.*, 1985)。白及李 (1985) 亦指出, 雞隻蹲伏容易激起成熟公雞駕乘交配之本能反應, 接近性成熟之公雞休息時極易被駕乘, 故其活動力增加而休息時間較少。本試驗結果顯示 RFTC 公雞於 11 - 14 週齡之飲食行為, 均較 5 - 10 週齡者高 (圖 1), 且其 10 - 14 週齡之站立或走動行為均較 5 - 9 週齡者高, 而其 9 - 14 週齡之蹲伏行為, 則均較 5 - 8 週齡者低。換言之, RFTC 公雞於成熟期間之活動頻繁, 且蹲伏行為降低。

表 1. 紅羽土雞於 5 至 14 週齡的各項活動百分比之變方分析  
Table 1. Analysis of variance of the activities percent of red-feathered Taiwan country chicken from 5 to 14 weeks of age

Variance	df	Ingestive behavior			Ingestive behavior	Grooming behavior		Crouching	Standing/ walking	Staying at elevated places	
		Feeding		Drinking		Scratching	Dust-bathing				Preening
Mean squares											
Population	5	5.26	0.76	0.29	3.75	0.13	0.93	0.84	55.5	41.5	0.91
Sex	1	398***	7.03**	19.7	330***	7.08***	34.1***	72.3***	1,120***	622***	1.31
Population×Sex	5	8.64	0.29	0.16	9.69	0.26	1.48*	2.48*	11.3	35.5	0.22
Pen (Population×Sex)	12	8.52***	0.61*	0.23*	7.13**	0.17	0.42	0.75	33.4*	19.5	0.59***
Age	1	495***	11.5***	14.1***	479***	0.01	3.18*	2.90*	25,241***	21,051***	41.0***
Interval	4	8.38**	4.85***	16.5***	14.8***	44.1***	24.2***	111***	1,981***	2,827***	0.33
Age×Interval	4	12.1***	3.44***	1.45***	28.3***	1.20***	0.32	1.84*	952***	697***	0.23
Population×Age	5	7.62**	0.64+	0.06	6.58*	0.12	0.54	0.88	23.8	20.1	0.47*
Population×Interval	20	1.12	0.42	0.22*	2.41	0.15	0.61	0.58	15.1	17.7	0.14
Population×Age×Interval	20	1.50	0.29	0.14	1.77	0.18	0.26	0.48	11.6	15.6	0.17
Sex×Age	1	204***	0.72	3.01***	180***	7.85***	25.5***	61.6***	1,660***	1,131***	2.43***
Sex×Interval	4	2.87	0.19	0.19	5.12	0.83***	1.33+	1.30+	496***	497***	0.16
Sex×Age×Interval	4	0.28	0.46	0.19	1.04	1.15***	2.43**	3.18***	380***	479***	0.04
Population×Sex×Age	5	6.38**	0.50	0.17	5.54*	0.11	1.41*	1.07	7.95	15.9	0.52*
Population×Sex×Interval	20	2.09	0.34	0.07	3.32	0.14	0.33	0.35	35.6*	31.0*	0.22
Population×Sex×Age×Interval	20	1.21	0.73	0.09	2.55	0.15	0.38	0.54	13.5	18.0	0.10
Standard error	108	1.93	0.29	0.11	2.72	0.14	0.54	0.64	17.9	17.6	0.19

\*\*\*P < 0.001, \*\*P < 0.01, \*P < 0.05, +P < 0.1.

表 2. 比較紅羽土雞各項日間作息之差異

Table 2. Comparisons of daytime activities in red-feathered Taiwan country chicken

Item	Populations						Average
	1	2	3	4	5	6	
Feeding							
Male	6.56 <sup>b</sup>	7.27 <sup>ab</sup>	8.22 <sup>ab</sup>	8.89 <sup>a</sup>	8.08 <sup>ab</sup>	7.91 <sup>ab</sup>	7.82 <sup>a</sup>
Female	5.62	5.02	5.21	5.22	5.13	5.28	5.25 <sup>b</sup>
Drinking							
Male	2.91	2.82	2.61	2.61	2.83	2.80	2.76 <sup>a</sup>
Female	2.71	2.31	2.51	2.21	2.52	2.27	2.42 <sup>b</sup>
Scratching							
Male	0.97	1.07	1.13	0.98	1.02	1.05	1.04 <sup>b</sup>
Female	1.61 <sup>ab</sup>	1.57 <sup>ab</sup>	1.83 <sup>a</sup>	1.64 <sup>ab</sup>	1.60 <sup>ab</sup>	1.40 <sup>b</sup>	1.61 <sup>a</sup>
Ingestive behavior							
Male	10.4 <sup>b</sup>	11.2 <sup>ab</sup>	12.0 <sup>ab</sup>	12.5 <sup>a</sup>	11.9 <sup>ab</sup>	11.8 <sup>ab</sup>	11.6 <sup>a</sup>
Female	9.94	8.90	9.56	9.07	9.25	8.95	9.28 <sup>b</sup>
Dust-bathing							
Male	0.85	0.94	0.79	0.84	0.88	0.98	0.88 <sup>b</sup>
Female	1.41 <sup>a</sup>	1.06 <sup>b</sup>	1.21 <sup>ab</sup>	1.30 <sup>ab</sup>	1.14 <sup>ab</sup>	1.22 <sup>ab</sup>	1.22 <sup>a</sup>
Preening							
Male	3.93 <sup>bc</sup>	4.34 <sup>ab</sup>	4.47 <sup>a</sup>	4.15 <sup>abc</sup>	3.86 <sup>c</sup>	4.49 <sup>a</sup>	4.21 <sup>b</sup>
Female	4.99 <sup>ab</sup>	4.66 <sup>b</sup>	5.26 <sup>a</sup>	5.02 <sup>ab</sup>	5.08 <sup>ab</sup>	4.77 <sup>b</sup>	4.96 <sup>a</sup>
Grooming behavior							
Male	4.79 <sup>b</sup>	5.28 <sup>ab</sup>	5.26 <sup>ab</sup>	4.99 <sup>ab</sup>	4.74 <sup>b</sup>	5.47 <sup>a</sup>	5.09 <sup>b</sup>
Female	6.40 <sup>a</sup>	5.72 <sup>b</sup>	6.46 <sup>a</sup>	6.32 <sup>a</sup>	6.22 <sup>ab</sup>	5.99 <sup>ab</sup>	6.19 <sup>a</sup>
Crouching							
Male	39.5 <sup>ab</sup>	39.9 <sup>ab</sup>	37.1 <sup>b</sup>	39.1 <sup>ab</sup>	38.2 <sup>ab</sup>	41.1 <sup>a</sup>	39.1 <sup>b</sup>
Female	44.4	43.9	42.8	41.7	43.0	45.0	43.5 <sup>a</sup>
Standing/walking							
Male	44.9 <sup>a</sup>	43.4 <sup>ab</sup>	45.4 <sup>a</sup>	43.0 <sup>ab</sup>	44.7 <sup>a</sup>	41.1 <sup>b</sup>	43.8 <sup>a</sup>
Female	38.9 <sup>b</sup>	41.1 <sup>ab</sup>	40.8 <sup>ab</sup>	42.0 <sup>a</sup>	41.1 <sup>ab</sup>	39.4 <sup>ab</sup>	40.5 <sup>b</sup>
Staying at elevated places							
Male	0.33	0.24	0.34	0.46	0.39	0.55	0.39
Female	0.33 <sup>b</sup>	0.42 <sup>ab</sup>	0.40 <sup>ab</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.46 <sup>ab</sup>	0.71 <sup>ab</sup>	0.53

<sup>a, b, c</sup> Means in the same row without the common superscripts differed ( $P < 0.05$ ).

表 3. 紅羽土雞生長性狀與日間作息之相關係數

Table 3. The correlation coefficients between growth performances and daytime activities in red-feathered Taiwan country chicken

Item	Body weight at 14 wk, g/bird	Body weight gain, g/ bird	Feed consumption, g/ bird	Feed conversion ratio, g feed/g gain
Feeding	-0.61****	-0.58****	-0.60****	-0.24****
Drinking	0.35****	0.38****	0.24****	-0.17 <sup>+</sup>
Scratching	0.13*	0.15*	0.18 <sup>+</sup>	-0.23
Ingestive behavior	-0.52****	-0.48****	-0.55****	-0.28****
Crouching	0.42****	0.41****	0.32	-0.61****
Grooming behavior	0.14*	0.19**	0.16**	-0.18
Standing/walking	-0.17**	-0.19**	0.27****	0.71****

\*\*\*\* $P < 0.0001$ , \*\*\* $P < 0.001$ , \*\* $P < 0.01$ , \* $P < 0.05$ , + $P < 0.1$ .



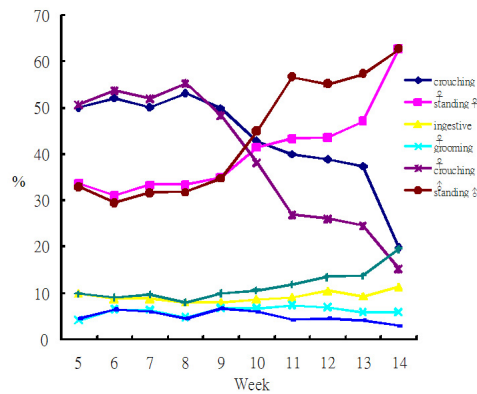


圖 1. 比較 5 – 14 週齡紅羽土雞的日間作息之差異。

Fig. 1. Comparisons of daytime activities (%) of red feathered Taiwan country chicken from 5 to 14 wks of age.

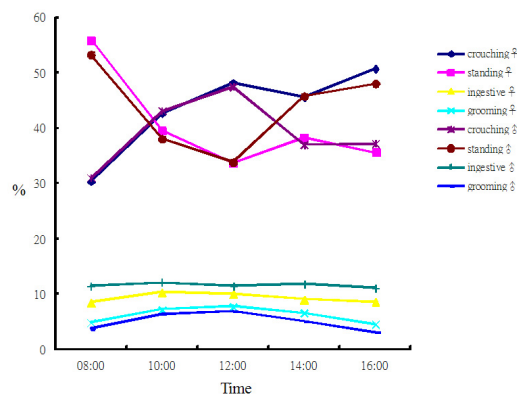


圖 2. 比較紅羽土雞各時段的日間作息之差異。

Fig. 2. Comparisons of daytime activities percentages (%) of red feathered Taiwan country chicken from 08:00 to 16:00.

RFTC 母雞於第 1 時段 (08:00) 之飲食行為與蹲伏行為較其他時段者低 (圖 2)，而其站立或走動行為則較其他時段者高，其於第 2 及 3 時段 (10:00 及 12:00) 之飲食行為亦較其他時段者高，其於第 5 時段 (16:00) 蹲伏行為亦較其他時段者高。而 RFTC 公雞於第 1 時段之站立或走動行為較其他時段者高，而其蹲伏行為則較其他時段者低，其於第 3 時段之蹲伏行為較其他時段者高，但其於第 5 時段之飲食行為則較其他時段者低。RFTC 公雞之性行為及攻擊行為均集中於下午時段 (表 4)，因此造成公雞之站立或走動行為增加以及蹲伏行為較少。但母雞情形則不盡相同，母雞蹲伏行為於第 5 時段最高，站立或走動行為則較低。可見公雞在成熟後的性行為與攻擊行為升高會影響到雞隻的作息，尤其是公雞在下午的攻擊與性行為會使雞隻蹲伏與採食行為減少。

雞隻具有預測黑夜來臨的能力，故在夜晚前會增加採食量 (Duncan and Hughes, 1975; Savory *et al.*, 1978)。Savory (1980) 指出雞隻採食行為在一天之變化均為 U 形曲線，即清晨與傍晚有較高的採食行為。陳 (1998) 發現臺灣土雞之採食行為頻率，未符合 Savory (1980) 之 U 形曲線，其傍晚時段有較低現象。王 (2001) 發現臺灣土雞傍晚的採食活動較清晨者低，且其於傍晚時，部分雞隻會有躲避行為出現，此類雞隻為較瘦弱及社會地位較低者，其通常會躲至飼料桶及飲水器底下，或者站立及蹲伏於矮牆或飼料桶上，以躲避社會地位較高者駕乘或攻擊。本試驗之 RFTC 採食頻率與臺灣土雞有相似情形，其採食行為以第 1 時段 (08:00) 最高，而第 5 時段 (16:00) 則較低，且不論 RFTC 公或母雞之採食行為均未出現 U 形曲線，而本試驗為公母雞分飼，理論上紅羽土母雞應不似紅羽土公雞於傍晚時躲避行為之頻繁，故其採食行為應會出現 U 形曲線，推測可能因本試驗未測定清晨 (日出後 30 分鐘) 和傍晚時 (日落后 30 分鐘) 之採食行為，因此無法看出 RFTC 母雞之採食行為是否有 U 形曲線。

## II. 鬥爭行為

Millman *et al.* (2000) 指出白肉種公雞的攻擊行為，顯著較產蛋系公雞者多，可見品種間鬥爭行

為的差異是存在的。在北京油雞、商用烏骨雞和大陸烏骨雞之間，均有公雞攻擊性較母雞者強之現象（陳，1998）。這種性別間差異主要來自睪固酮之影響，造成公雞攻擊性較強。公雞血清睪固酮濃度由出生至性成熟，隨其年齡增加而遞增，但至性成熟後則有漸減現象（Schrocksnadel *et al.*, 1974）。公雞血清睪固酮的含量，對其雞冠生長（Schrocksnadel *et al.*, 1974）、攻擊行為（Ortman and Craig, 1968）與性行為（Wilson and Glick, 1970）皆具影響力。本試驗 9 – 14 週齡紅羽土公雞之鬥爭與性行為之頻率，均顯著較紅羽土母雞者高（ $p < 0.05$ ），其中品系 3 公雞之鬥爭行為頻率為 2.39 times/bird/hr，顯著較其他各組者高，而品系 4 公雞之性行為頻率為 0.16 times/bird/hr，顯著較品系 2、5 及 6 之公雞者高（表 4）。

Rushen（1982）觀察 0 – 25 週齡之洛島紅與白色來航雞之雜交後代的鬥爭行為，發現雜交公雞於 2 週齡時就有攻擊行為，攻擊次數隨週齡增加而上升，於 8 – 9 週齡之攻擊行為達最高，之後降至穩定狀態。雜交母雞則於 5 週齡才出現攻擊行為，且於 9 – 10 週齡之攻擊行為達最高，之後降至穩定狀態。李等（1986）對 5 – 11 週齡臺灣土雞進行觀察，卻發現此階段的臺灣土雞打鬥頻率直線下降，但攻擊行為不減反而直線上升。葉（1990）觀察 13 – 16 週齡臺灣土雞，也發現此時期打鬥頻率極低，但攻擊行為卻隨週齡而上升。本試驗發現 9 – 14 週齡 RFTC 之攻擊行為，自 9 週齡起，隨週齡增加而持續增加至 11 週齡達最高，之後逐漸下降趨於平穩，可見本試驗 RFTC 之攻擊頻率較臺灣土雞穩定，進一步表示 RFTC 之社會地位較臺灣土雞者提早確立。

表 4. 比較紅羽土雞之鬥爭與性行為頻度之差異

Table 4. Comparisons of frequencies of agonistic and sexual behaviors in red-feathered Taiwan Country chicken

Classification	Populations						Average
	1	2	3	4	5	6	
	------(times/bird/hr)-----						
Fight							
Male	0.14 <sup>bc</sup>	0.10 <sup>c</sup>	0.17 <sup>ab</sup>	0.20 <sup>a</sup>	0.17 <sup>ab</sup>	0.15 <sup>bc</sup>	0.16 <sup>a</sup>
Female	0.009	0.007	0.013	0.016	0.010	0.008	0.01 <sup>b</sup>
Peck							
Male	1.27 <sup>b</sup>	1.22 <sup>bc</sup>	1.44 <sup>a</sup>	1.25 <sup>bc</sup>	1.16 <sup>c</sup>	1.27 <sup>b</sup>	1.27 <sup>a</sup>
Female	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03 <sup>b</sup>
Threat							
Male	0.56 <sup>ab</sup>	0.52 <sup>ab</sup>	0.61 <sup>a</sup>	0.51 <sup>ab</sup>	0.46 <sup>b</sup>	0.55 <sup>ab</sup>	0.54 <sup>a</sup>
Female	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04 <sup>b</sup>
Chase							
Male	0.15	0.12	0.16	0.13	0.13	0.14	0.14 <sup>a</sup>
Female	0.005	0.002	0.004	0.007	0.005	0.002	0.004 <sup>b</sup>
Aggressive behavior							
Male	1.97 <sup>b</sup>	1.86 <sup>bc</sup>	2.21 <sup>a</sup>	1.89 <sup>bc</sup>	1.76 <sup>c</sup>	1.96 <sup>b</sup>	1.94 <sup>a</sup>
Female	0.06	0.08	0.06	0.07	0.09	0.05	0.07 <sup>b</sup>
Agonistic behavior							
Male	2.11 <sup>b</sup>	1.96 <sup>b</sup>	2.39 <sup>a</sup>	2.09 <sup>b</sup>	1.93 <sup>b</sup>	2.11 <sup>b</sup>	2.10 <sup>a</sup>
Female	0.07	0.09	0.07	0.08	0.10	0.06	0.08 <sup>b</sup>
Sexual behavior							
Male	0.14 <sup>ab</sup>	0.09 <sup>c</sup>	0.12 <sup>abc</sup>	0.16 <sup>a</sup>	0.10 <sup>bc</sup>	0.09 <sup>c</sup>	0.12 <sup>a</sup>
Female	0	0.005	0	0	0.002	0	0.001 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup> Means in the same row without the common superscripts differed ( $P < 0.05$ ).

### III. 性行為

臺灣土雞之駕乘性行為開始於 7 週齡，且於 13 週齡達高峰（0.6 次 / 小時），之後呈持續性高峰（甘，1986）；而雞隻駕乘之性行為頻率，於清晨及上午發生較低，中午及下午發生較高（甘，1986；Craig and Bhagwat, 1974）。本試驗發現 RFTC 於 9 週齡的性行為頻率已達高峰（表 5），之後亦呈持續性高峰；可見 RFTC 比臺灣土雞較早性成熟，且 RFTC 於下午之性行為頻率較其上午者高，此結果與以往之報告相符。

整體而言，由本試驗中觀測臺灣紅羽土雞之各項日間作息、鬥爭及性行為的表現，發現品系 3 最活躍，攻擊性最強，品系 6 最安靜，品系 5 最沒攻擊性且其性行為之頻率最低。故在紅羽土雞的飼養管理上，如飼養到的土雞攻擊性較強，則可提供棲架或其他可供其休憩與避免遭受攻擊的器具或場所，以利提高土雞飼養成績。

表 5. 比較 9 至 14 週齡紅羽土雞之鬥爭行為與性行為頻度之差異

Table 5. Comparisons of the frequency of the agonistic and sexual behaviors of red-feathered Taiwan Country chicken from 9 to 14 wks of age

Classification	Weeks of age						Average
	9	10	11	12	13	14	
	------(times/bird/hr)-----						
Fight							
Morning, M	0.19 <sup>a</sup>	0.13 <sup>b</sup>	0.07 <sup>cd</sup>	0.02 <sup>e</sup>	0.04 <sup>de</sup>	0.08 <sup>c</sup>	0.09
Afternoon, A	0.14 <sup>a</sup>	0.10 <sup>b</sup>	0.05 <sup>c</sup>	0.04 <sup>c</sup>	0.03 <sup>c</sup>	0.10 <sup>b</sup>	0.08
M+A	0.16 <sup>a</sup>	0.11 <sup>b</sup>	0.06 <sup>cd</sup>	0.03 <sup>d</sup>	0.04 <sup>d</sup>	0.09 <sup>bc</sup>	
Peck							
Morning	0.40 <sup>c</sup>	0.34 <sup>c</sup>	0.79 <sup>a</sup>	0.68 <sup>b</sup>	0.60 <sup>b</sup>	0.62 <sup>b</sup>	0.57 <sup>b</sup>
Afternoon	0.55 <sup>c</sup>	0.48 <sup>c</sup>	0.95 <sup>a</sup>	0.91 <sup>a</sup>	0.76 <sup>b</sup>	0.71 <sup>b</sup>	0.73 <sup>a</sup>
M+A	0.48 <sup>c</sup>	0.41 <sup>c</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.79 <sup>a</sup>	0.68 <sup>b</sup>	0.67 <sup>b</sup>	
Threat							
Morning	0.21 <sup>c</sup>	0.29 <sup>b</sup>	0.27 <sup>bc</sup>	0.21 <sup>c</sup>	0.36 <sup>a</sup>	0.37 <sup>a</sup>	0.28
Afternoon	0.20 <sup>c</sup>	0.23 <sup>c</sup>	0.30 <sup>b</sup>	0.21 <sup>c</sup>	0.40 <sup>a</sup>	0.38	0.29
M+A	0.20 <sup>c</sup>	0.26 <sup>bc</sup>	0.28 <sup>b</sup>	0.21 <sup>c</sup>	0.38 <sup>a</sup>	0.37 <sup>a</sup>	
Chase							
Morning	0.09 <sup>a</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.06 <sup>ab</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.07 <sup>ab</sup>	0.06 <sup>b</sup>
Afternoon	0.11 <sup>a</sup>	0.10 <sup>ab</sup>	0.08 <sup>ab</sup>	0.07 <sup>b</sup>	0.03 <sup>c</sup>	0.09 <sup>ab</sup>	0.08 <sup>a</sup>
M+A	0.10 <sup>a</sup>	0.07 <sup>ab</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.06 <sup>ab</sup>	0.03 <sup>b</sup>	0.08 <sup>a</sup>	
Aggressive behavior							
Morning	0.69 <sup>c</sup>	0.67 <sup>c</sup>	1.14 <sup>a</sup>	0.94 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	1.06 <sup>ab</sup>	0.92 <sup>b</sup>
Afternoon	0.86 <sup>c</sup>	0.81 <sup>c</sup>	1.33 <sup>a</sup>	1.19 <sup>ab</sup>	1.20 <sup>ab</sup>	1.18 <sup>b</sup>	1.10 <sup>a</sup>
M+A	0.78 <sup>c</sup>	0.74 <sup>c</sup>	1.23 <sup>a</sup>	1.07 <sup>b</sup>	1.10 <sup>ab</sup>	1.12 <sup>ab</sup>	
Agonistic behavior							
Morning	0.88 <sup>de</sup>	0.79 <sup>c</sup>	1.21 <sup>a</sup>	0.97 <sup>cd</sup>	1.04 <sup>bc</sup>	1.14 <sup>ab</sup>	1.01 <sup>b</sup>
Afternoon	1.01 <sup>b</sup>	0.90 <sup>b</sup>	1.38 <sup>a</sup>	1.24 <sup>a</sup>	1.23 <sup>a</sup>	1.28 <sup>a</sup>	1.17 <sup>a</sup>
M+A	0.94 <sup>c</sup>	0.85 <sup>c</sup>	1.30 <sup>a</sup>	1.10 <sup>b</sup>	1.13 <sup>b</sup>	1.21 <sup>ab</sup>	
Sexual behavior							
Morning	0.04 <sup>b</sup>	0.05 <sup>ab</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.02 <sup>b</sup>	0.04 <sup>b</sup>	0.04 <sup>b</sup>
Afternoon	0.10 <sup>a</sup>	0.10 <sup>a</sup>	0.07 <sup>ab</sup>	0.06 <sup>b</sup>	0.02 <sup>c</sup>	0.10 <sup>a</sup>	0.08 <sup>a</sup>
M+A	0.07 <sup>a</sup>	0.07 <sup>a</sup>	0.08 <sup>a</sup>	0.05 <sup>ab</sup>	0.02 <sup>b</sup>	0.07 <sup>a</sup>	

M+A: morning and afternoon.

<sup>a, b, c, d, e</sup> Means in the same row without the common superscripts differed ( $P < 0.05$ ).

## 誌 謝

感謝行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場同仁協助本試驗之進行。

## 參考文獻

- 王效天。2001。手術去勢閹雞和雞胚時期注射雌二醇對臺灣土雞生長後期至性成熟後日間作息、鬥爭行為、生長成績、屠體性狀及官能品評之影響。碩士論文。國立中興大學。台中市。
- 白火城、李淵百。1985。公雞血清睪固酮濃度與其日間作息情形、屠體性狀及雞肉品評結果之關係。中畜會誌 14 (3-4)：91-98。
- 甘明宗。1986。公母分飼、合飼及棲木對土雞日間作息行為、鬥爭行為、性行為及經濟性狀之影響。碩士



論文。國立中興大學。台中市。

- 李淵百、黃暉煌。1985。物理環境、飼糧營養濃度與限食對臺灣三種主要肉用雞生產成績之影響。中畜會誌 14 (1-2) : 1-15。
- 李淵百、吳憲郎、林旻蓉、張秀鑾、項延塏、涂海南、趙清賢、賴元亮、蘇夢蘭。2001。臺灣商用土雞性能介紹—生長與屠體性能。行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 75 號。pp. 11-14。
- 李淵百、甘明宗、陳振台。1986。土雞攻擊行為的發展與社會地位的決定。中畜會誌 15 (3-4) : 25-37。
- 林旻蓉、張伸彰、謝豪晃、趙清賢、陳添福、王治華、賈玉祥、鄭裕信、范揚廣、陳志峰、李淵百。2010。臺灣土雞之生長性能、屠體性狀及成本之比較。中畜會誌 39 (2) : 101-115。
- 范揚廣、李淵百。1984。飼料營養濃度與蛋白質熱能比對台灣三種肉用雞生長成績之影響。中畜會誌 13 (3-4) : 1-12。
- 姜中鳳。1994。不同公母比例飼養法、棲架及飼桶裝置與飼糧添加色胺酸對臺灣土雞日間作息、鬥爭、性行為與重要經濟性狀之影響。碩士論文。國立中興大學。台中市。
- 陳亭蓉。1998。北京油雞、絲羽烏骨雞，臺灣地區商用烏骨雞與土雞育成期生長與行為性狀之比較。碩士論文。國立中興大學。台中市。
- 葉力子。1990。剪爪、棲架及公母分、合飼對土雞趨近性成熟階段之日間作息鬥爭行為、性行為及經濟性狀之影響。碩士論文。中興大學。台中市。
- Bilcik, B. and L. J. Keeling. 1999. Changes in feather condition in relation to feather pecking and aggressive behaviour in laying hens. *Br. Poult. Sci.* 40: 444-451.
- Blokhuis, H. J. 1983. The relevance of sleep in poultry. *World's Poult. Sci.* 39: 33-37.
- Blokhuis, H. J. 1984. Rest in poultry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 12: 289-303.
- Boris, B. and J. K. Linda. 2000. Relationship between feather pecking and ground pecking in laying hens and the effect of group size. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 68: 55-66.
- Craig, J. V. and A. L. Bhagwat. 1974. Agonistic and mating behavior of adult chickens modified by social and physical environments. *Appl. Anim. Ethol.* 1: 57-65.
- Duncan, I. J. H. and B. O. Hughes. 1975. Feeding activity and egg formation in hens lit continuously. *Br. Poult. Sci.* 16: 145-155.
- Guhl, A. M. 1953. Social behavior of domestic fowl. *Agric. Exp. Sta. Bull.* pp. 73.
- Hughes, B. O. and W. Michie. 1982. Plumage loss in medium-bodied hybrid hen: The effect of beak trimming and cage design. *Br. Poult. Sci.* 23: 59-64.
- Johnsen, P. F. and K. S. Vestergaard. 1996. Dust-bathing and pecking behaviour in chicks from a high and low feather pecking line of laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49: 237-246.
- Lee, Y. P., C. T. Chen, Y. K. Fan and C. C. Hwang. 1985. Daily activities of the three varieties of meat-type chickens in Taiwan and their influences on carcass traits. *The 3rd AAAP Animal Production Congress. Seoul, Korea. Vol. 1:* 257-259.
- Millman, S. T., I. J. Duncan and T. M. Widowski. 2000. Male broiler breeder fowl display high levels of aggression toward female. *Poult. Sci.* 79: 1233-1241.
- Nogaard-Nielsson, G. 1986. Feather pecking and plumage condition. *Poult. Misset.* 2: 10-13.
- Ortman, L. L. and J. V. Craig. 1968. Social dominance in chickens modified by genetic selection-physiological mechanisms. *Anim. Behav.* 16: 33-37.
- Rushen, J. 1982. The peck order of chickens: how do they develop and why are they linear? *Anim. Behav.* 30: 1129-1137.
- SAS Institute. 2003. *SAS/STAT Guide for Personal Computers. Version 9.1th* SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Savory, C. J., D. G. M. Wood-Gush and I. J. H. Duncan. 1978. Feeding behaviour in a population of domestic fowls in the wild. *Appl. Anim. Ethol.* 4: 13-27.
- Savory, C. J. 1980. Diurnal feeding patterns in domestic fowls: a review. *Appl. Anim. Ethol.* 6: 71-82.
- Schanbacher, B. D., W. R. Gomes and N. L. Van Demark. 1974. Diurnal rhythm in serum testosterone levels and thymidine uptake by testes in domestic fowl. *J. Anim. Sci.* 38: 1245-1248.
- Tindell, D. and J. V. Craig. 1959. Effects of social competition on laying house performance in the chickens. *Poult. Sci.* 38: 96-105.
- Wilson, J. A. and B. Glick. 1970. Ontogeny of mating behavior in the chicken. *Am. J. Physiol.* 218: 951-955.

# Comparisons of the daytime activities, agonistic and sexual behaviors in commercial red-feathered Taiwan country chicken<sup>(1)</sup>

Min-Jung Lin<sup>(2)(4)</sup> Shen-Chang Chang<sup>(2)(4)(5)</sup> Chih-Hua Wang<sup>(3)</sup> Yu-Shine Jea<sup>(2)</sup>  
Yang-Kwang Fan<sup>(4)</sup> Chih-Feng Chen<sup>(4)</sup> and Yen-Pai Lee<sup>(4)</sup>

Received: June 30, 2012; Accepted: Oct. 31, 2012

## Abstract

The study observed the daytime activities, agonistic, sexual behaviors and feather pecking of six populations of commercial red-feathered Taiwan country chicken (RFTC). Birds of different genders were reared separately. In a completely randomized design, birds of each sex from each population were randomly allotted into two floor pens, each with 50 birds, resulting in 24 pens and 1,200 birds used in total. The daytime activities were scanned every 2-h interval, 5 intervals a day from 08:00 to 16:00, 4 d a week during 5 to 14 wk-old. The agonistic and sexual behaviors and feather pecking were scanned every 3.5-h interval, 2 intervals a day from 08:00 to 11:30 and 13:00 to 16:30, 4 days a week during 9 to 14 wk-old. The results indicated that daytime activities, agonistic and sexual behaviors and feather pecking of these 6 populations of RFTC were very similar. The males spent more time on feeding, standing/walking, agonistic and sexual behaviors and less time on grooming and crouching than the females did. The chickens spent more time on feeding and standing/walking and less time on grooming and crouching when they were older. Among the 5 daytime intervals, the chickens spent more time on feeding and standing/walking at the first interval (08:00), and more time on grooming and crouching at the third interval (12:00). Between the two agonistic and sexual behaviors intervals, the chickens spent more time on peck, chase and sexual behaviors at the second interval (13:00-16:30).

Key Words: Daytime activities, Agonistic behavior, Sexual behavior, Red-feathered Taiwan country chicken.

---

(1) Contribution No. 1861 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Changhua 521, Taiwan, R.O.C.

(3) COA-LRI, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(4) Department of Animal Science, National Chung Hsing University, Taichung 402, Taiwan, R.O.C.

(5) Corresponding author, E-mail: macawh@mail.tlri.gov.tw