

# 巢箱隱蔽性及底板材質對褐色菜鴨就巢選擇之影響<sup>(1)</sup>

鄭智翔<sup>(2)</sup> 蘇晉暉<sup>(2)(3)</sup> 林榮新<sup>(2)</sup> 黃振芳<sup>(2)</sup>

收件日期：104 年 9 月 14 日；接受日期：105 年 4 月 1 日

## 摘 要

本試驗旨在探討巢箱隱蔽性及巢箱底板材質對褐色菜鴨就巢位置之偏好及鴨蛋品質之影響。試驗為 2 種不同隱蔽程度之巢箱材質（金屬鴨籠及木製巢箱）及 2 種巢箱底板材質（鐵網及綠色人工草皮）之複因子設計，評估巢箱隱蔽性及巢箱底板材質對褐色菜鴨床蛋率及蛋殼清潔度之影響。四週齡之褐色菜鴨逢機分配至半開放式鴨舍中，鴨舍內提供水池及乳頭式飲水器，夜間提供照度 25 Lux 之照明，飼料及飲水採任食，並於產蛋期間進行產蛋資料收集。結果顯示，鴨隻於產蛋初期多半將蛋產於地面，隨著產蛋週齡增加，各組之床蛋率顯著下降。在巢箱隱蔽性及底板材質的影響方面，具較高度隱蔽性之木製巢箱，對褐色菜鴨選擇就巢位置有顯著之影響；在金屬鴨籠巢箱組別中，提供人工草皮可降低鴨隻床蛋率。在蛋殼的清潔度方面，產於巢箱之鴨蛋有較低之蛋殼表面生菌數。

關鍵詞：褐色菜鴨、巢箱、就巢。

## 緒 言

褐色菜鴨為臺灣特有之蛋鴨品種，傳統上鴨農收購 120 日齡左右之中鴨進行飼養，至 140 日齡時開始產蛋。產蛋前會在鴨舍內設置一產蛋區，以稻桿、乾草或粗糠等材料作為墊料供鴨隻產蛋。由於褐色菜鴨產蛋的時間大多集中在凌晨至翌日清晨 5 點之間，鴨農必須於夜間將鴨群趕入產蛋區，清晨 5、6 點鐘放出鴨群後再開始撿蛋，經長時間的踐踏，蛋殼常受到污染，而且鴨蛋散佈的區域廣泛，撿蛋需花費相當多的勞力。因此，晨間集蛋對於鴨農而言，為勞力負擔極大之工作，隨著從業人口的老化，聘請工人從事撿蛋工作也日益困難 (Lee *et al.*, 1992)。此外，國內蛋鴨產業因生產成本增加，競爭力日漸衰退，於是鴨農對於改善勞力問題之相關技術殷切期盼。另一方面，使用巢箱是商業生產模式中，維持家禽行為表現的重要部分，歐盟從 2012 年禁止使用傳統巴達利雞籠後，生產系統依賴巢箱以便捷化集蛋作業。研究顯示 (Cooper and Appleby, 1996a)，若提供的巢箱未被使用，可能為母雞覺得非合適的就巢位置。產蛋期間沒有進入合適就巢位置的母雞，會在產蛋的過程中顯露出一連串複雜的行為，諸如尋找巢 (nest-seeking：在產蛋區域內表現出所有行為，及在產蛋區外的部分進行檢查的動作) 及築巢 (nest-building) 行為等。暗示蛋雞發生挫折的行為包含了過份的移動或摸索活動 (Cooper and Appleby, 1996b)、千篇一律的踱步 (Sherwin and Nicol, 1993) 及發出一種特殊的聲音 “gackel-call” (Meijsser and Hughes, 1989; Zimmerman *et al.*, 2000)；這些跡象顯示當缺乏合適的巢可進入時，母雞的福祉可能受到影響。因此，若能設計適合於平飼鴨舍之產蛋設備，不但對鴨農幫助甚大，還能達到符合動物福利之目標。由於家禽就巢與產蛋行為受到品種、年齡、個體差異、育成期間對巢箱的使用經驗、環境因子、巢箱之設計及社會因素等因子的影響 (鄭等, 2013)。為瞭解褐色菜鴨之就巢與產蛋行為，進而設計符合平飼蛋鴨場使用之巢箱，進而減輕勞力負擔並符合鴨隻動物福祉，本試驗旨在探討巢箱隱蔽性及巢箱底板材質對褐色菜鴨床蛋率及蛋殼表面清潔度之影響。

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 2409 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所。

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

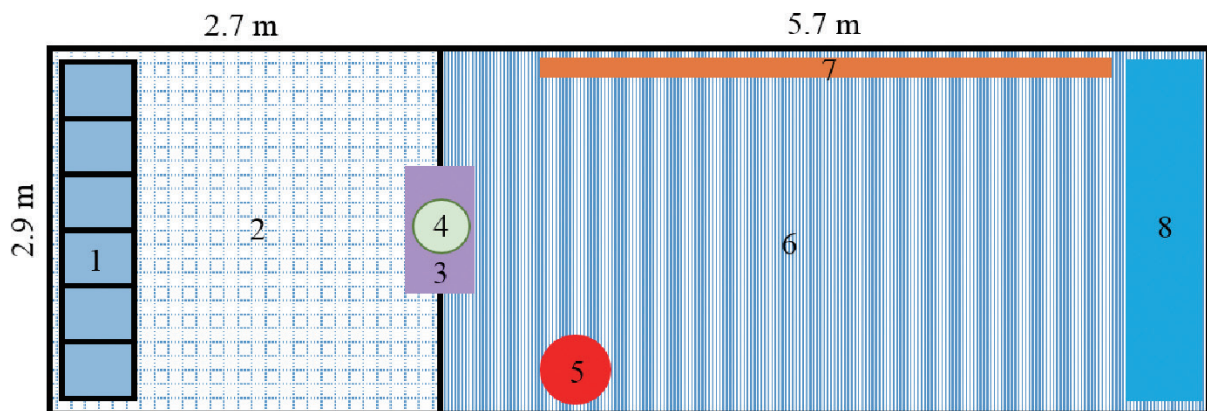
## 材料與方法

### I. 試驗材料

- (i) 由畜產試驗所宜蘭分所自行繁殖之褐色萊鴨，於 3 週齡時自育雛室移入試驗鴨舍。試驗逢機分為 4 組，每組 2 重複欄，每重複欄 33 隻，合計 8 欄共 264 隻。
- (ii) 鴨隻育雛期及育成期之飼料由宜蘭分所自行調配，產蛋期飼料採用商用蛋鴨料，其粗蛋白質及代謝能分別為 19% 及 2,750 kcal/kg，試驗全期之飲水及飼料皆採任食。

### II. 試驗鴨舍與設施：

試驗鴨舍為半開放式鴨舍，每欄的面積為長 8.4 m × 寬 2.9 m，分別由網狀高床及條狀高床構成，其中網狀高床以金屬網製，長 2.7 m；條狀高床以寬度 3.2 cm 之實心木條製成，長 5.7 m，木條與木條間隙約 3.2 cm，上方鋪設塑膠萬能網。條狀高床底部設水池，長 290 cm × 寬 45 cm × 深 12 cm，另安裝乳頭式飲水器，每欄其中一側裝設一排供鴨隻飲水用（如圖 1）。飼料槽之結構為不銹鋼製，長 80 cm × 寬 30 cm × 深 15.5 cm，放置於網狀高床與條狀高床交界處正中央；飼料槽旁放置飼料儲存桶 1 個，作為每日供給飼料之用。飼料槽正上方裝設 10 燭光之日光燈一盞，供夜間照明，日光燈正下方離高床 30 cm 處之照度約 25 Lux。網狀高床末端設置不同型式之試驗巢箱，巢箱設計如後述。



1-nest box; 2-meshed floor; 3-feed trough; 4-fluorescent lamp (located above the feed trough); 5-feed storage tank; 6-slatted floor; 7-nipple drinker; 8-bathing area

圖 1. 試驗鴨欄之平面圖及內部設施。

Fig. 1. The plan view and internal facilities of the experimental duck house.

### III. 試驗設計：

巢箱設計共分 4 組每組 2 重複，設計如下。

- (i) 第 1 組 (鐵籠鐵網組)：金屬製鴨籠巢箱，巢箱隔間之寬 × 深 × 高約 40 cm × 45 cm × 50 cm，共 6 個隔間。
- (ii) 第 2 組 (鐵籠草皮組)：金屬製鴨籠巢箱，巢箱隔間之寬 × 深 × 高與第 1 組相同，底部設置綠色人工草皮，共 6 個隔間。
- (iii) 第 3 組 (木箱鐵網組)：木製巢箱，巢箱隔間之寬 × 深 × 高與第 1 組相同，底部為鴨籠鐵網，共 6 個隔間。
- (iv) 第 4 組 (木箱草皮組)：木製巢箱，巢箱隔間之寬 × 深 × 高與第 1 組相同，底部設置綠色人工草皮，共 6 個隔間。

### IV. 測定項目

- (i) 高床及巢箱產蛋數：每日進行產蛋數記錄。
- (ii) 床蛋率：以每日產於高床及巢箱之產蛋數，計算高床產蛋數佔每日總產蛋數之百分比。
- (iii) 蛋殼表面總生菌數：參考 FDA (1976) 之方法行之。以滅菌棉花棒擦拭蛋殼表面的微生物面積 (2 cm × 2.5 cm) 後，將棉花棒立即置入滅菌水中，再依需要作成 10、100 及 1,000 倍稀釋液，從不同倍數之稀釋液中各取 1 mL 分別置入培養皿中，倒入 plate count agar (Difco)，於 37°C 下倒置培養 48 小時後，計算菌落數目。試驗逢機採集每欄之產蛋箱與高床上之鴨蛋各 5 個，共進行 2 次。

### V. 統計分析：

試驗設計為 2 × 2 之複因子 (factorial experiment) 設計，以巢箱隱蔽性與及底板材質為主效應 (main effect)。

試驗測定結果使用 SAS 統計套裝軟體 (SAS, 2011) 分析，以一般線性模式 (GLM procedure) 進行主效應與其交感效應的變方分析，並以特奇公正顯著差異法 (Tukey's honest significant difference)，比較各組平均值間之差異顯著性。

## 結果與討論

### I. 巢箱隱蔽性及底板材質對褐色菜鴨之影響

#### (i) 在床蛋及巢箱蛋的數量變化方面

前人對於影響家禽對產蛋箱喜好的因子已有許多研究，一般而言，母雞喜歡在黑暗的地方產蛋，而對產蛋箱內襯墊的材質與顏色則有不同程度的喜好。例如 Appleby and Smith (1991) 發現母雞喜歡周邊有圍繞及隔離的巢穴，而 Wood-Gush and Murphy (1970) 則認為母雞對產蛋位置的喜好依環境的情況而定，包括產蛋箱周圍的情況及其墊料的材質。Wall *et al.* (2002) 於產蛋箱底部鋪設人工草皮，鋪設的比率分別佔產蛋箱底部面積的 30%、50% 及 100%，結果發現母雞使用鋪設 100% 的產蛋箱比率最高。另外賴 (2004) 曾探討產蛋箱內墊料對褐色菜鴨選擇產蛋位置之影響，發現以稻殼產蛋箱下蛋的比率最高，稻草產蛋箱次之，飼料槽再次之，人工草皮產蛋箱最低。圖 2 為不同的巢箱型式之褐色菜鴨於 17 – 31 週齡間每日產於高床及巢箱內蛋的數目統計。結果顯示，產蛋開始時，各組的鴨隻幾乎都把蛋產在高床上，而後隨著鴨隻每日產蛋數目的增加，巢箱內開始有產蛋且蛋數逐漸增加，約至 21 – 22 週齡期間，產於高床的蛋數有較明顯的下降。其中以木箱鐵網組及木箱草皮組有較低的床蛋數。Makagon *et al.* (2011) 曾探討影響北京鴨對巢箱選擇的因素，亦認為鴨隻傾向於選擇提供較高遮蔽程度的巢箱。鴨隻進入產蛋高峰後，各組床面蛋的數目減少至 10 個左右以後便維持穩定 (第 22 週齡時各組床蛋率在 7.43 – 13.17% 之間)，顯示有特定比例的鴨隻仍以高床作為產蛋位置的選擇。Daly *et al.* (1964) 發現，大部分的床蛋 (80%) 多由相同的 6 隻母雞所產下，另 14 隻母雞則固定在巢箱內下蛋，巢箱對生床蛋的母雞的吸引力似乎不及在巢箱內產蛋的母雞，或許是因為它們對就巢的慾望較低，亦有可能是它們同樣有很高的就巢慾望，但對巢箱作為產蛋位置的感知較為遲鈍；人造巢箱的設計不良導致不具吸引力亦是可能的因素。也有研究報告指出，部分母雞特別喜愛在平的床面上產蛋 (Petherick *et al.*, 1993)。

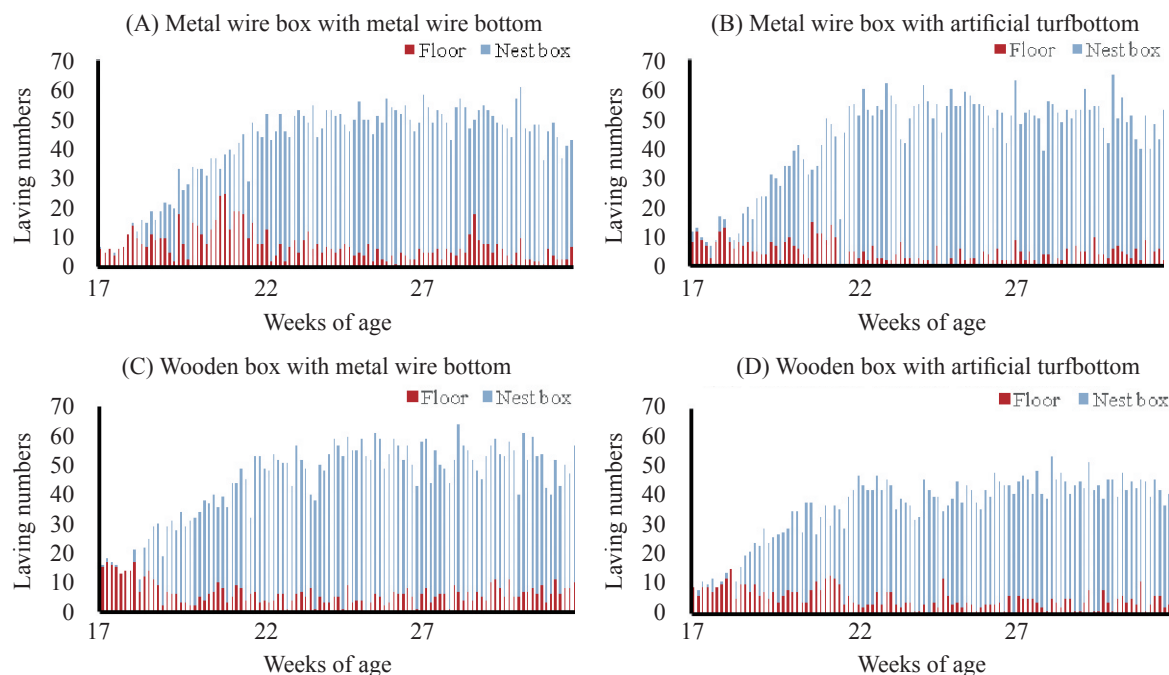


圖 2. 不同型式巢箱之褐色菜鴨於 17 – 31 週齡之產蛋數變化。

Fig. 2. Changes of laying numbers from 17 to 31 weeks of age for different type of nest box by Brown Tsaiya ducks.

### II. 各週齡間之床蛋率變化

不同型式的巢箱對 17 – 31 週齡間床蛋率的影響如圖 3 所示，結果顯示，各組的產蛋率於 17 – 19 週齡期間，



有隨產蛋週齡的增加而顯著下降的情形 ( $P < 0.05$ )，顯示褐色菜鴨隨著產蛋率的增加，對於巢箱的選擇有明顯的傾向程度。第 19 – 22 週齡期間，各組之床蛋率並無按先前 2 週的趨勢持續下降，其中鐵籠鐵網組之床蛋率曾經回升至 40% 以上，而同樣為隱蔽程度較低之鐵籠草皮組，則無此現象。此部分的結果顯示，鴨隻在累積產蛋經驗的前期，對於就巢位置的選擇仍持續改變；另一方面，鐵籠草皮組有別於鐵籠鐵網組，於 19 – 23 週齡期間有較低之床蛋率，顯示在提供較為舒適之底板材質下，巢箱底板材質及擺設位置會影響鴨隻之就巢選擇。有報告指出，雞隻喜歡選擇位於一整列兩端或是角落的巢箱 (Schmid and Wechsler, 1998)。針對此現象有不同的解釋，雞隻選擇舍內排列成行的末端之巢箱，是因為母雞認為相較於中間的巢箱，這些巢箱較為隔離及隱蔽。野生的雞會尋覓遠離群體且具有產蛋隱蔽性的位置 (Duncan *et al.*, 1978)，而人工飼養的母雞會受到提供一部份隱蔽程度的就巢位置所吸引 (Appleby and McRae, 1986; Reed and Nicol, 1992; Struelens *et al.*, 2008)。位於成行的末端及角落的巢箱相較於位於中間的巢箱，可能被認為較不同且較容易尋找。儘管現代蛋雞的就巢性下降，蛋雞在不受其他母雞干擾的情況下，仍保留原始對巢箱的選擇 (Appleby *et al.*, 1984; Duncan and Kite, 1989)，這可解釋當鴨隻在較為開放的金屬鴨籠巢箱設計下，仍傾向於將蛋產於巢箱的原因。產蛋 22 週齡之後，各組之床蛋率趨於穩定，顯示部分鴨隻已習慣在床面產蛋。賴 (2004) 的試驗發現褐色菜鴨的產蛋行為與本試驗有相似之處，其試驗期間曾發現，在欄內同一個角落連續數天均產下一個床蛋，推斷可能是同一隻鴨隻所為，其習慣在相同的地點產蛋所致。儘管有許多研究指出，巢箱襯墊或墊料的材質會影響家禽對巢箱的選擇，如 Petherick *et al.* (1993) 以鋸木屑當墊料，發現在巢箱內墊料量多者對母雞較具吸引力，但也有很多母雞對無墊料或平的地面感到興趣，以及 Hughes (1993) 認為巢箱底部用鐵絲網者較不受母雞青睞等。但就本試驗的結果顯示，巢箱遮蔽的程度是褐色菜鴨優先選擇的項目。相較於民間鴨場，本試驗鴨舍之鴨欄隔間造成環境中的角落增加，與民間開放的平飼環境有所差異，此外，進行採食量試驗之飼料桶及飼料槽，亦大幅增加鴨隻尋求隱蔽的空間。未來可進一步減少產蛋箱之外的隱蔽環境，並增加鴨隻對產蛋箱造訪的誘因。前人研究能誘使母雞佔用之產蛋箱特性，發現其中一個重要的因子為該產蛋箱存在著某些疏鬆的材料，如產蛋箱中含有大量的鋸木屑較具有吸引力。然而，並非對所有的母雞均有效，母雞並非完全在乎有無疏鬆材質的墊料，但必須存在可以用喙處理的東西 (Duncan and Kite, 1989; Wood-Gush and Murphy, 1970)。Reed and Nicol (1992) 則指出，長型產蛋箱中間有無隔間以及隔間的材質亦影響母雞造訪的比率，且若於產蛋箱背面的上方懸掛長條形可啄的人造草，可誘使雞隻增加造訪的次數及停留的時間。日後可嘗試透過豐富化的誘導因子來增加褐色菜鴨對產蛋箱的吸引力，應能使床蛋率更為降低。

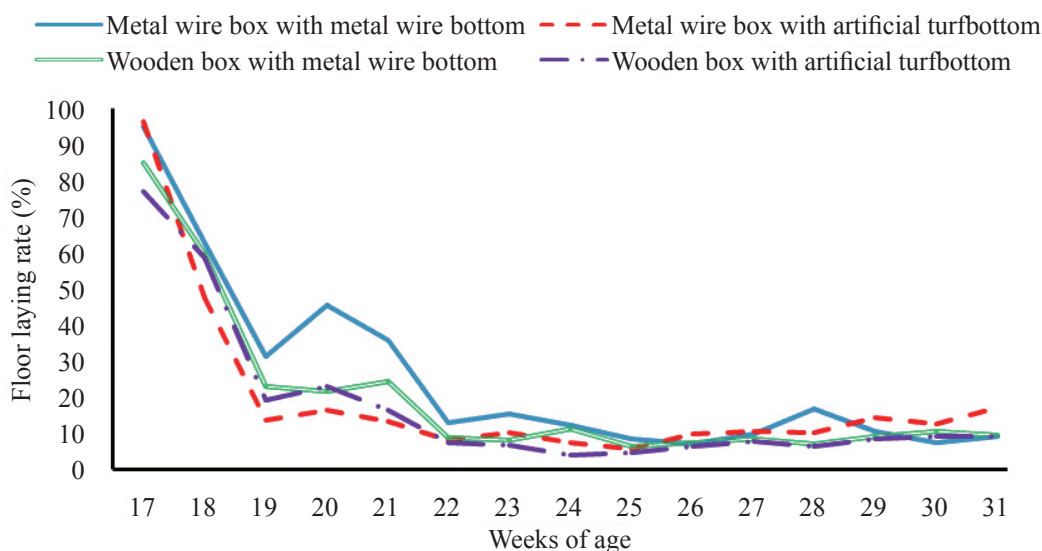


圖 3. 不同型式巢箱之褐色菜鴨於 17 – 31 週齡之床蛋率變化。

Fig. 3. Changes of floor-laying rate from 17 to 31 weeks of age for different type of nest box by Brown Tsaiya ducks.

### III. 對蛋殼表面清潔度之影響

蛋殼表面的清潔程度與其鴨隻產蛋之環境有很大的關係，當蛋被產下後，會因地表的清潔度及與鴨隻的接觸時間長短而有所不同，隨著與地面及鴨隻接觸的時間越久，蛋殼表面越容易污損 (如圖 4)，蛋受微生物污染的程度也越高。此外，由蛋殼表面生菌數的結果可知 (如圖 5)，產於巢箱內的蛋之蛋殼表面總生菌數為  $3.076 \text{ Log CFU/cm}^2$ ，顯著低於產於高床的蛋 ( $4.542 \text{ Log CFU/cm}^2$ )，顯示利用巢箱可降低蛋與床面接觸的機會，降低污染，進而提高蛋殼清潔度。



圖 4. 產於高床與巢箱之鴨蛋外觀。

Fig. 4. Appearance of duck eggs laying on the floor and in the nest box.

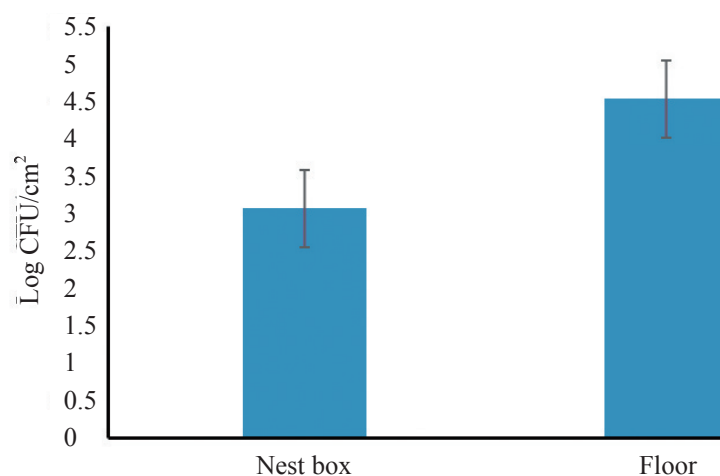


圖 5. 產於高床與巢箱之蛋殼表面總生菌數。

Fig. 5. The total plate count of appearance of duck eggs laying on the floor and in the nest box.

## 結論與建議

試驗結果顯示，鴨隻於產蛋初期多半將蛋產於地面，隨著產蛋週齡增加，各組產於巢箱內的比率顯著增加。在巢箱隱蔽性及底板材質的影響方面，具較高度隱蔽性之木製巢箱配合金屬網底板及人工草皮底板均有較低之床蛋率，顯示對褐色萊鴨選擇就巢位置有顯著之影響；在金屬鴨籠巢箱部分，提供人工草皮亦可降低鴨隻床蛋率。此外，產於巢箱之蛋其清潔度較產於高床之蛋為佳。本試驗中各組之床蛋率於產蛋 6 週後可低於 20%，整體之床蛋率偏高，顯示在吸引鴨隻就巢方面仍有改善的空間，未來有關褐色萊鴨在生活環境、飼養方式、夜間習性、燈光的影响及其他誘導因子部分，需進一步歸納及測試，應能進一步提升鴨隻之就巢比率。

## 誌謝

本試驗承蒙行政院農業委員會經費支持【103 農科 -2.1.2- 畜 -L1(8)】。試驗期間承蒙林連宗、曾萬來、楊瑞琳、陳麗晴、鐘欣婷、李寶雲等同仁協助現場及文書處理，特此誌謝。

## 參考文獻

- 鄭智翔、蘇晉暉、黃振芳、林榮新。2013。影響家禽就巢與產蛋行為之因素。中畜會誌 42：249-262。
- 賴銘癸。2004。產蛋箱顏色及襯墊材料對褐色萊鴨選擇產蛋位置之影響。畜產研究 37(1)：37-34。
- Appleby, M. C. and H. E. McRae. 1986. The individual nest box as a super-stimulus for domestic hens. Appl. Anim. Behav.

- Sci. 15: 169-176.
- Appleby, M. C., H. E. McRae and B. E. Peitz. 1984. Nest box design and nesting material in a deep litter house for laying hens. Br. Poult. Sci. 29: 215-222.
- Appleby, M. C. and S. F. Smith. 1991. Design of nest boxes for laying hens. Br. Poult. Sci. 32: 667-678.
- Cooper, J. J. and M. C. Appleby. 1996a. Demand for nest boxes in laying hens. Behav. Proc. 36: 171-182.
- Cooper, J. J. and M. C. Appleby. 1996b. Individual variation in pre-laying behaviour and the incidence of floor eggs. Appl. Anim. Behav. Sci. 44: 269 (Abstr.).
- Daly, D. W., D. H. Sherwood and T. B. Morris. 1964. Influence of various nesting materials on number of floor eggs and cracks. Poult. Sci. 43: 1311 (Abstr.).
- Duncan, I. J. H., C. J. Savory and D. G. M. Wood-Gush. 1978. Observations on the reproductive behavior of domestic fowl in the wild. Appl. Anim. Ethol. 4: 29-42.
- Duncan, I. J. H. and V. G. Kite. 1989. Nest-site selection and nest building behaviour in domestic fowl. Anim. Behav. 37: 215-231.
- FDA. 1976. Bacteriological analytical manual for foods. Food and Drug Administration Bureau of Food. USA.
- Hughes, B. O. 1993. Choice between artificial turf and wire floor as nest sites in individually cages laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 36: 327-335.
- Lee, S. R., Y. P. Lee and B. J. Chen. 1992. Diurnal behavior patterns of cage-reared Brown Tsaiya ducks (*Anas platyrhynchos* var. *domestica*). Appl. Anim. Behav. Sci. 34: 255-262.
- Makagon, M. M., B. T. Cassandra and J. A. Mench. 2011. Factors affecting nest choice by Pekin ducks. Appl. Anim. Behav. Sci. 129: 121-128.
- Meijsser, F. M. and B. O. Hughes. 1989. Comparative analysis of pre-laying behaviour in battery cages and in three alternative systems. Br. Poult. Sci. 30: 747-760.
- Petherick, J. C., E. Seawright and D. Waddington. 1993. Influence of quantity of litter on nest box selection and nesting behavior of domestic hens. Br. Poult. Sci. 34: 857-872.
- Reed, H. J. and C. J. Nicol. 1992. Effect of nest linings, packing strips and partitioning on nest use and behavior in modified battery cages. Br. Poult. Sci. 33: 719-727.
- SAS. 2011. SAS user guide: Statistics, SAS Inst., Cary, NC.
- Schmid, I. and B. Wechsler. 1998. Identification of key nest site stimuli for Japanese quail (*Coturnix japonica*). Appl. Anim. Behav. Sci. 54: 207-213.
- Sherwin, C. M. and C. J. Nicol. 1993. A descriptive account of the pre-laying behaviour of hens housed individually in modified cages with nests. Appl. Anim. Behav. Sci. 38: 49-60.
- Struelens, E., A. van Nuffel, F. A. M. Teytens, L. Audoorn, E. Vranken, J. Zoons, D. Berckmans, F. Ödberg, S. van Dongen and B. Sonck. 2008. Influence of nest seclusion and nesting material on pre-laying behaviour of laying hens. Appl. Anim. Behav. Sci. 112: 106-119.
- Wall, H., R. Tauson and K. Elwinger. 2002. Effect of nest design, passages, and hybrid on use of nest and production performance of layers in furnished cages. Poult. Sci. 81: 333-339.
- Wood-gush, D. G. M. and L. B. Murphy. 1970. Some factors affecting the choice of nest by the hen. Br. Poult. Sci. 11: 415-417.
- Zimmerman, P. H., P. Koene and J. A. R. A. M. van Hooff. 2000. Thwarting of behaviour in different contexts and the gackel-call in the laying hens. Appl. Behav. Sci. 69: 255-264.

# Effect of nest box closure and bottom material on Brown Tsaiya duck's nesting location preferences <sup>(1)</sup>

Chih-Hsiang Cheng <sup>(2)</sup> Chin-Hui Su <sup>(2)(3)</sup> Jung-Hsin Lin <sup>(2)</sup> and Jeng-Fang Huang <sup>(2)</sup>

Received: Sep. 14, 2015; Accepted: Apr. 1, 2016

This study was to investigate the effect of nest box closure degree and bottom material on Brown Tsaiya duck's nesting location preference and egg quality. Experiment was a factorial arrangement design with main effects of nest box material to provide different closure degree (metal wire and wooden box) and bottom material in the nest box (metal wire and green artificial turf), to estimate the impacts on flooring laying ratio and cleanness of eggshell. In this test, a total of 264 4-week-old Brown Tsaiya ducks were adopted, and they were randomly assigned to four groups of test pens in a semi-open house. Each group had two replicates of test pen, in each pen 33 ducks were raised. A small bathing area and nipple drinkers were offered in the pen, and a 25-Lux-light was given in the night. During the experiment feeds and water were under ad libitum and the location of ducks laying in the pen were recorded every day. The result showed that: in the beginning, very high proportion of ducks laid their eggs on the floor. Following increase of age, ducks transferred to lay in the nest boxes and floor-laying rate decreased significantly. Both of nest box closure and bottom material, wooden nest boxes were with higher concealment and had significant impact on Brown Tsaiya duck's nesting location preference. In the groups of metal wire nest boxes, artificial turf can decrease duck's floor laying rate. In the aspect of egg's cleanness, eggs laid in the nest box had lower total plate count on the eggshell.

Key words: Brown Tsaiya duck, Nest box, Nesting.

---

(1) Contribution No. 2409 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Ilan Branch, COA-LRI, Ilan, Taiwan, R.O.C.

(3) Corresponding author, E-mail: chsu@mail.tlri.gov.tw.