

中華民國第 54 屆中小學科學展覽會
作品說明書

高中組 生物（生命科學）科

最佳(鄉土)教材獎

040716

冷暖自知的長鼻子小丑

學校名稱：國立金門高級中學

作者： 高一 林暉倫	指導老師： 林雅惠
---------------	--------------

關鍵詞：龍眼雞、東方蠟蟬、保護色

冷暖自知的長鼻子小丑

~~龍眼雞, *Pyrops candelarius* (昆蟲綱：半翅目)
族群動態調查&額頂凸與體紋的保護色

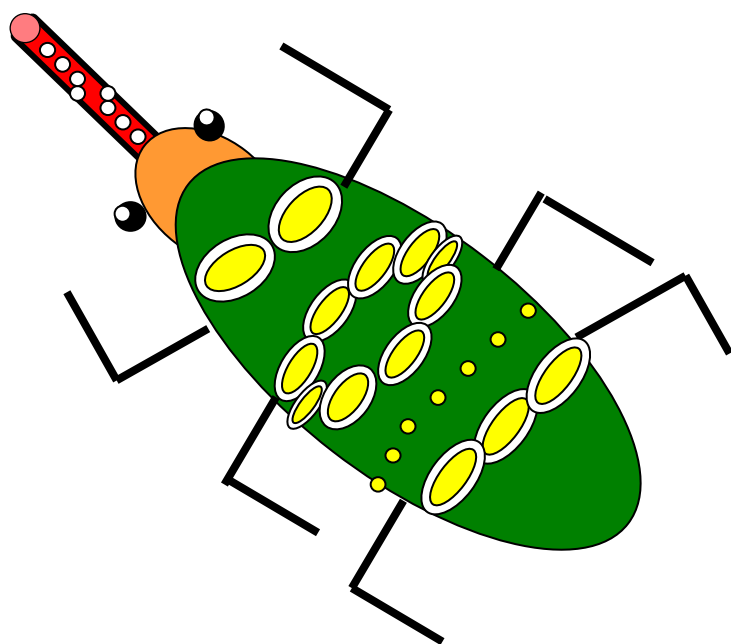
摘要

龍眼雞(*Pyrops candelarius*)分佈金門及東南亞，它具紅色額頂凸、黃綠體色，如同長鼻子小丑。我的研究目的：一、普查它的生態環境；二、計算族群量；三、體紋的保護色；四、額頂凸的保護色。

樣區調查發現當龍眼雞有多種宿主選擇時，會優先選擇龍眼樹。五次捉放法估出秋、冬族群量達 253 ± 20 隻，並 14 次調查發現高溫時，個體的活動力會增加，推測秋冬時它會移到他處棲息。

利用高溫、低溫的飼養箱，證明額頂凸受溫度改變而變色，高溫為紅色，低溫為黃色，推測額頂凸具擬態龍眼幼枝，其中幼枝夏天為紅色、冬天轉為黃色。由於樹葉光影、蟲體黃白斑紋的佔有率分別為 $46.2\% \pm 3.47\%$ 、 $48\% \pm 1.87\%$ ，兩者數據雷同，推測黃白斑紋為模擬光影的保護色。期許未來探究龍眼雞利用溫度調解生理的機制。

關鍵詞：龍眼雞、龍眼蠟蟬、保護色



壹、 研究動機

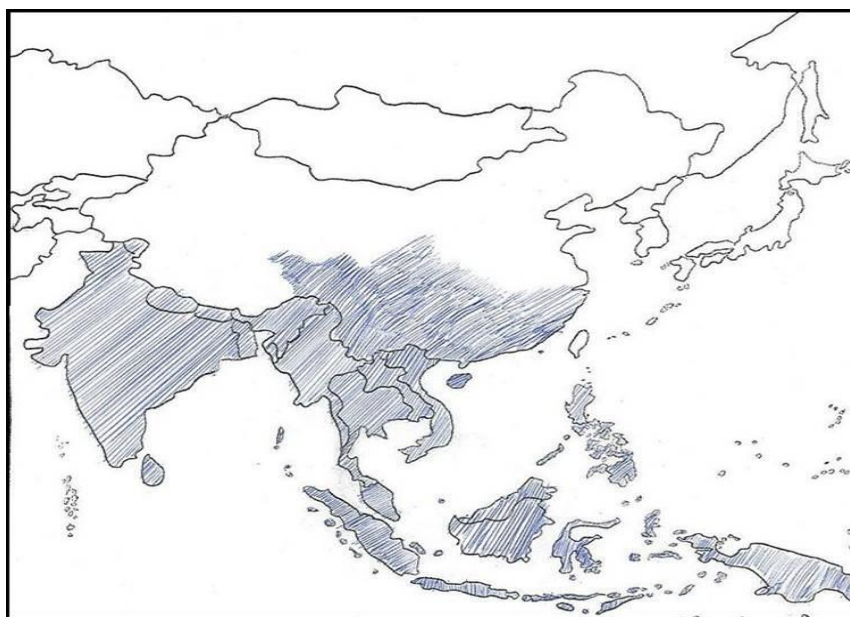
小時候，我會常常會在金門田野間四處探險、玩耍，被大自然的一切所著迷。有一天，我在龍眼樹林玩耍時，突然發現一隻奇怪的蟲，有著長長紅色鼻子、亮麗綠色、黃色的體型，當時的它讓我留下深刻印象。輾轉過了幾年，直到高一的生物演講中，又讓我遇到它，原來它叫作「龍眼雞」。

金門夏季結束時，秋天的腳步就默默地出現在我們的身邊，在秋天的魔術下綠葉換上了新衣賞，一切都變的具有詩意，就好像是為了它做為開場表演一樣，長長的鼻子、鮮豔裝扮的龍眼雞就好像小丑一樣特別，也為它增添了許多神秘的感覺，

心中冒出了許多的疑問，它生長在哪種環境？它又分佈在金門的哪裡？它身上的額頂凸與鮮豔的體色又有什麼功能？不過也就是因為這些的問題讓我對這位「小丑」越來越好奇，究竟在它身上又藏了那些秘密呢？讓我決定對這種奇妙的昆蟲——「龍眼雞」作一場深入的研究。善加利用先前所學的《生物與環境》，針對龍眼雞與周邊環境的互相關係，親自解開它的生態奧妙。

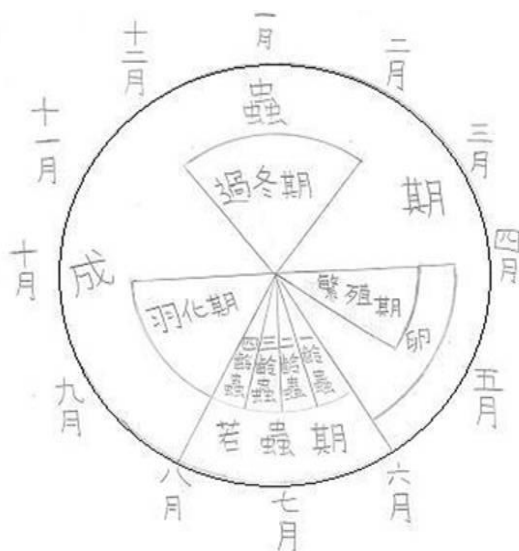
貳、 文獻搜尋

台灣區僅有 三個昆蟲綱 半翅目 蟻蟬科 東方蟻蟬屬 (*Pyrops*) 的物種，分別為龍眼雞 (*P. candelarius*)、渡邊氏白蟻蟬 (*P. watanabei*)、弧頭蟻蟬 (*P. spinolae*)。其中，因為龍眼雞偏愛吸食龍眼樹汁，因而又稱「龍眼蟻蟬」。它地理分佈於東南亞地區，在台灣地區中，僅侷限分布於金門（何&吳，2004；張，2012）（圖一）。



圖一：龍眼雞的全球地理分佈

過去科學家僅著重於東方蠟蟬屬的生活史、生態習性、棲地分布之基礎生態研究。王等（2000）與陳（2005）分別指出渡邊氏白蠟蟬與龍眼雞為一年一世代的昆蟲。龍眼雞屬於漸進式變態，每年四月就可見成蟲求偶行為，隨後雌蟲在龍眼樹主幹上產卵，幼蟲會歷經四齡，八月就會開始有新羽化的成蟲出現（圖二）。



圖二：龍眼雞的生活史

文獻皆未指出東方蠟蟬屬特有的額頂凸所具備的功用，因此我的研究會著重在於龍眼雞的形態之保護色。在自然界中，有些生物的外表和其他物種或環境十分相似，以爭取最佳的生存機會，稱之「擬態」。昆蟲可分成隱蔽擬態及昭顯擬態等兩大類，昆蟲讓自身的顏色與斑紋和週遭環境十分相似，使其他生物無法發現，或者有些昆蟲本身有毒或味道不好，常具有鮮豔的體色，讓捕食者容易記住。其他種類再模仿其形態和色彩，以便可逃避捕食天敵的攻擊。其中，隱蔽擬態可分成隱蔽型擬態（Mimesis）、攻擊性擬態（Aggressive mimicry）、韋斯曼氏擬態（Wasmannian mimicry）；昭顯擬態可分成貝氏擬態（Batesian mimicry）及穆氏擬態（Mullerian mimicry）（郭，2009）。

龍眼雞是 2-3 公分體長的中型昆蟲，它顯綠的體色、紅紅的長鼻子（額頂凸）總是棲息於棕色樹幹上（圖三）（洪，2013），一下子就被人類發現行蹤，所以令我百思不得其解，如此顯明外觀應易被天敵所發現，物競天擇作用下，物種怎會具有如此形態呢？這種形態是否具有隱蔽擬態中的隱蔽型擬態，即龍眼雞利用保護色，擬態週遭環境來躲避天敵呢？

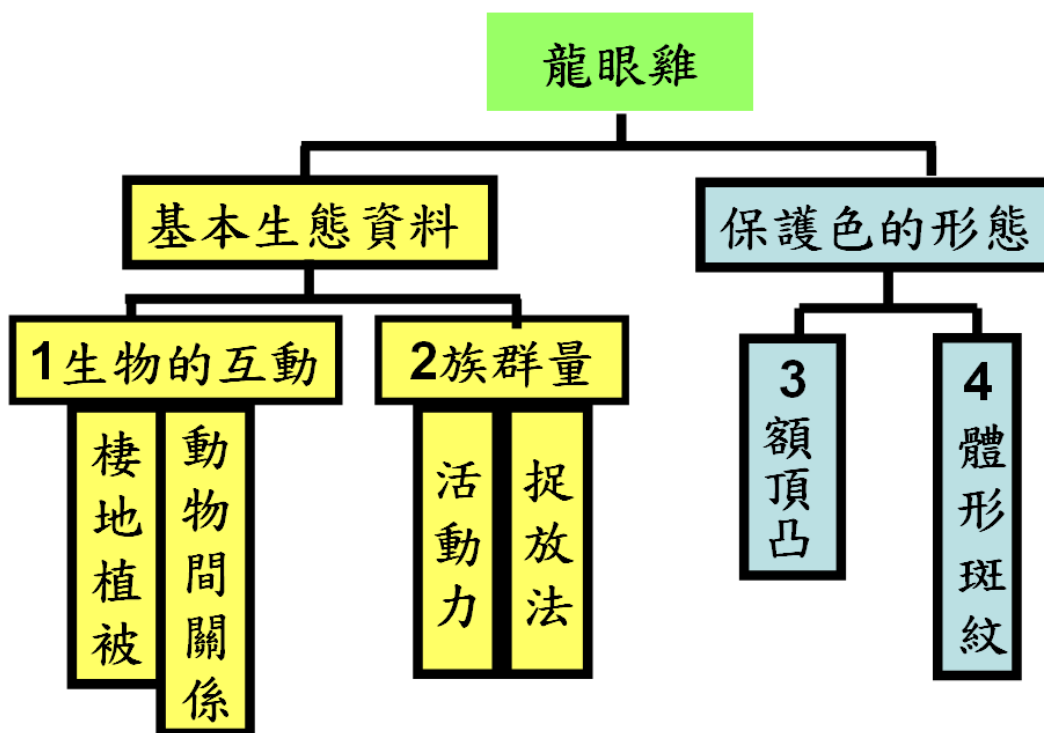


圖三：龍眼雞的型態

龍眼雞綠色底色上具黃色、白色點綴於它的翅膀，這樣的「體形斑紋」猶如龍眼樹樹葉間的光影，能將身體切割，來移除昆蟲形態，以融入周遭環境，因此我將探測「體形斑紋」的保護色。此外，我觀察發現，它紅紅的額頂凸會隨著季節轉色，將用實驗的方式來驗證氣溫改變與額頂凸轉變顏色的關聯性。

參、 研究目的 (圖四)

- 一、調查龍眼雞與其他生物間的關係：棲地植被(植物相)、天敵(動物相)
- 二、了解龍眼雞的季節活動力、族群量
- 三、了解龍眼雞的額頂凸所扮演的功能
- 四、了解龍眼雞的體形斑紋所扮演的功能

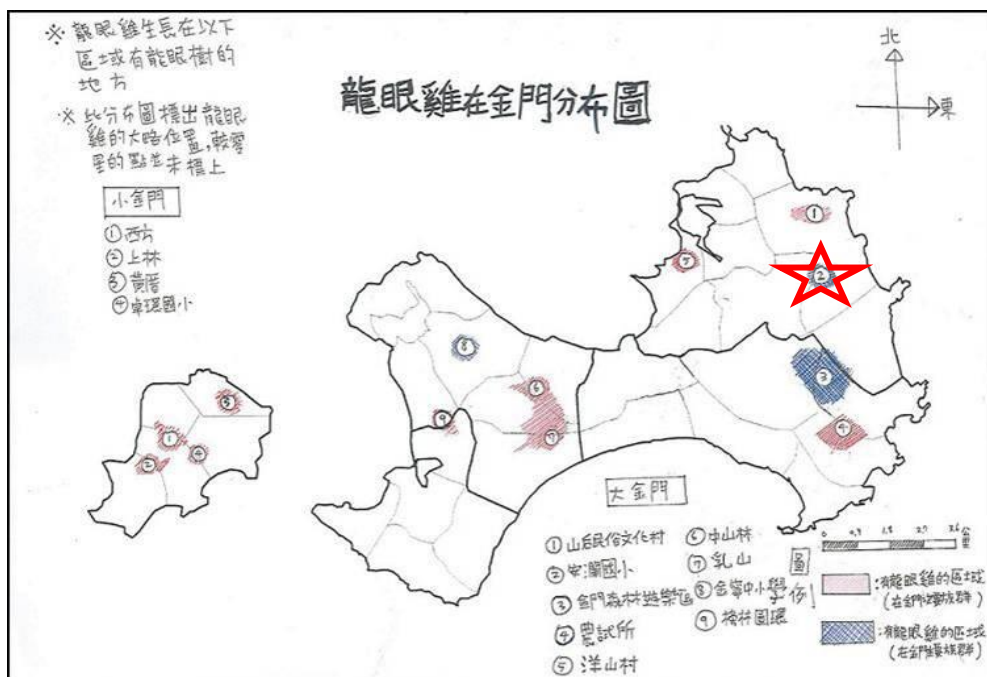


圖四：研究目的的概念圖

肆、 研究方法與過程

一、 樣區環境：

從報紙雜誌來瞭解龍眼雞在金門分佈情況，並實際探查山后民俗文化村、安瀾國小、金門森林遊樂區、農試所、洋杉村、中山林、乳山遊客中心、金寧中小學、榜林圓環、西方、上林、黃厝、卓環國小等 13 個區域（圖五），最後我選定安瀾國小當作龍眼雞的樣點。



圖五：龍眼樹在金門的分佈情況（②安瀾國小所在位置）

安瀾國小雖然僅栽種八棵龍眼樹（圖六），但秋日單日可看到 30 隻以上的個體，族群數量較為龐大；相對下，農試所、森林遊樂區栽種超過 15 棵龍眼樹，卻單日僅能看到 10-15 隻左右個體，而我家西方（烈嶼島）門口前的龍眼樹單日更少於 10 隻個體。因而想要尋找龍眼雞的話，安瀾國小是金門著名觀賞地點之一。為了要探究安瀾國小族群多樣性高的環境因素，所以我從龍眼雞的生活環境著手，藉由查詢網路上所記載的龍眼雞之相關生物，並對比安瀾國小內龍眼雞的棲息樹種，及它的可能獵食者（廖，2012），進而可旁敲側擊。

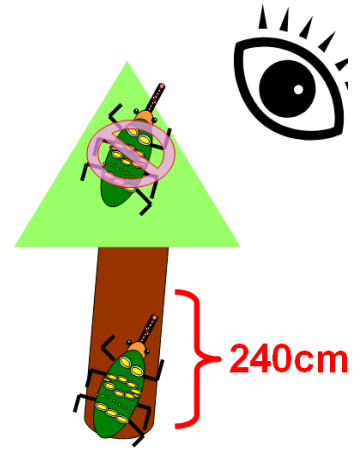


圖六：安瀾國小的植被環境

二、族群分佈

(一) 活動力觀察

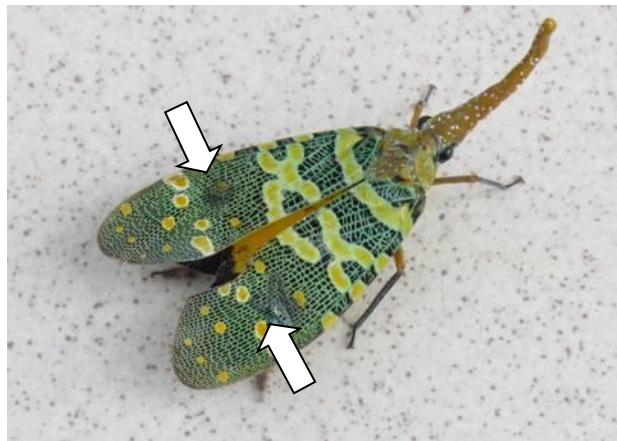
2013 年 8 月-2014 年 4 月歷經八個月的時間，進行安瀾國小族群 14 次調查中，以肉眼觀察計算隻數，記錄植被高度 240 公分以下的 8 棵龍眼樹上「龍眼雞實際觀察隻數」，以此當作龍眼雞的「活動力」指標，並登記當日中午的氣溫。



(二) 捕捉法估算族群數量

肉眼觀察族群量，在冬季大幅減少，因為想瞭解龍眼雞是否在秋、冬季時有族群減少的情形。以每次捉三十隻用麥克筆在他的翅膀作上記號在放走(圖七)，7 天內再補捉，數出當中有做記號的龍眼雞，並利用捉放法來估算安瀾國小的族群量。

$$\text{公式：} \quad \frac{\text{總記號數}}{\text{總數}} = \frac{\text{取出記號數}}{\text{取出總數}}$$

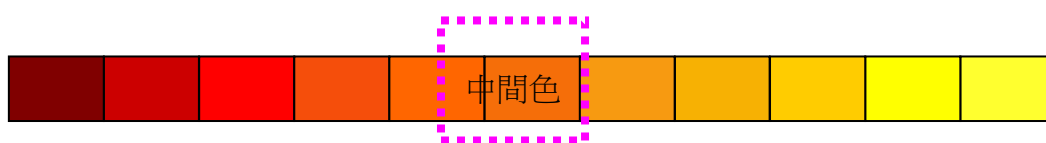


圖七：標記的龍眼雞

三、龍眼雞「額頂凸」的保護色

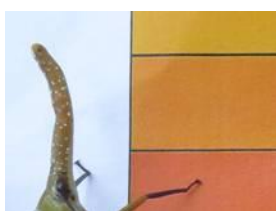
(一) 額頂凸的顏色差異

約每個禮拜到安瀾國小調查族群量時，發現隨著季節改變，龍眼雞會伴隨著體色改變，因而觀察過龍眼雞有紅色、橘色、黃色的額頂凸，輔以色卡來分開記錄樣區中紅色、黃色額頂凸的龍眼雞隻數（圖八），並扣除少數橘色（中間色）的個體（圖九）。



圖八：龍眼雞比對色卡

(A) 黃色



(B) 橘色



(C) 紅色



圖九：額頂凸的顏色差異

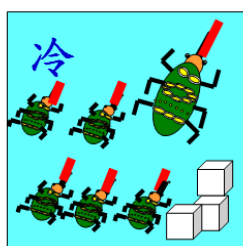
(二) 額頂凸顏色與溫度的關聯性

2014.02 的冬天(20°C)時，利用暖暖包與禦寒衣物設計高溫組(30-35°C)、低溫組(10-15°C)的環境(5²πx9)，每個環境內置入雌、雄各三隻，記錄 4hr 後，額頂凸變色情況，並輔以色卡觀察(圖十)。

(A) 實驗前，黃色個體



(B) 實驗後，紅色個體



圖十：溫度與額頂凸顏色的關係

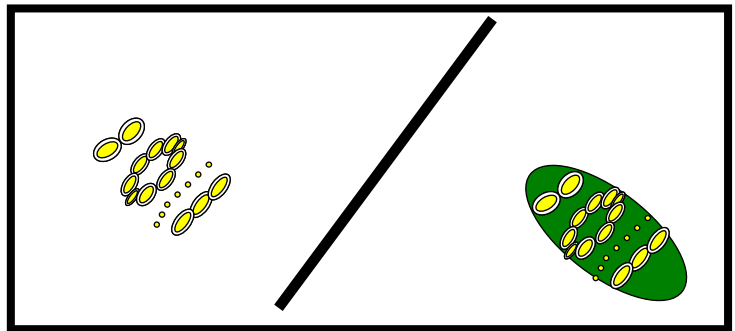
四、龍眼雞「體形斑紋」的保護色

驗證龍眼雞的斑紋體型是否具有保護色，其身體上黃色、白色可切割蟲形，猶如隱藏於環境倒影中，因而體形斑紋% 與 樹葉倒影% 兩者數值必定相接近，龍眼雞才可具有保護色。

$$\text{公式 體形斑紋\%} : \frac{\text{黃色體形斑紋面積(cm}^2\text{)} + \text{白色體形斑紋面積(cm}^2\text{)}}{\text{翅膀面積(cm}^2\text{)}}$$

$$\text{公式 樹葉倒影\%} : \frac{\text{照光面積(cm}^2\text{)}}{\text{照片全面積(cm}^2\text{)}}$$

(A) 龍眼雞的體形斑紋%



(B) 龍眼樹的樹葉倒影%

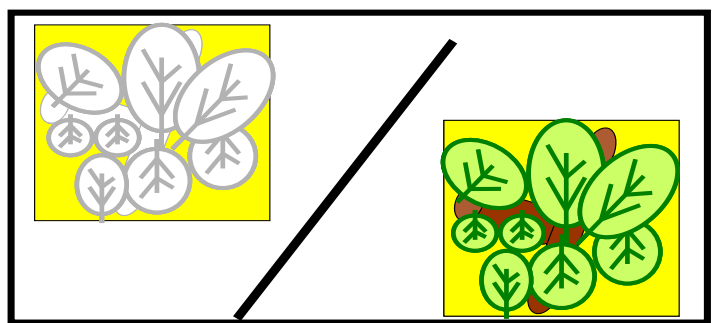


圖11：龍眼雞俯視圖及龍眼樹間光影

選用 5 張龍眼雞與 10 張光影電子檔來列印 4x6 照片，並裁剪「全蟲體的身體」、「蟲體的黃色+綠色部位」、「背景的光照區域」，且因照片表層光滑、材質均勻，且照片面積與重量有成正比關係，故藉由精密秤重機（小數點有兩位），從重量反推算出「全蟲體的身體」、「蟲體的黃色+綠色部位」、「背景的光照區域」的面積大小，再計算出看體形斑紋與樹葉倒影百分比（圖 11），其中照光區面積小於 0.04cm² 不計算（0.2cm × 0.2cm）。

伍、 研究結果

一、安瀾國小的生態環境

安瀾國小內栽種至少 42 種木本植物、15 種草本植物（附錄一）。其中，優勢種依序為九重葛 (*Bougainvillea spectabilis*) 25 棵、小葉橄欖 (*Terminalia boivinii*) 12 棵、山櫻花 (*Cerasus serrulata*) 11 棵。

僅有龍眼 (*Dimocarpus longan*) 被觀察到有龍眼雞棲息和吸食植液的現象。依文獻記載的植物經過比對後，金桔 (*Citrus microcarpa*)、金棗 (*Fortunella margarita*)、芭樂 (*Psidium guajava*)、桑 (*Broussonetia papyrifera*)、石榴 (*Punica granatum*)、芒果 (*Mangifera indica*)、蓮霧 (*Syzygium samarangase*) 等 7 種雖然有記載龍眼雞可棲息，但我未曾觀察到。（附錄一）

安瀾國小內具有喜鵲 (*Pica pica*)、栗喉蜂虎 (*Merops philippinus*)、白頭翁 (*Pycnonotus sinensis*)、玉頸鴉 (*Corvus torquatus*)、蟻獅 (*Cueta sauteri*)、寬腹螳螂 (*Hierodula patellifera*)、大黑螞蟻 (*Polyrhachis dives*)、假銀塵蛛 (*Cyclosa argenteoalba*) 樹鵲 (*Anthus hodgsoni*)、大花鵲 (*Anthus richardi*)、黃尾鵲 (*Phoenicurus auroreus*)、鵲鵲 (*Copsychus saularis*)、為食蟲動物，這種 12 種可能是龍眼雞的天敵，但當中親眼看到攻擊龍眼雞的只有白頭翁。（附錄二）

二、安瀾國小的龍眼雞族群量調查

(一) 龍眼雞的活動力

9月21日~3月2日的14次樣區活動力調查，調查時間為早上10點至下午2點之間。結果當日記錄肉眼可觀察到的族群數量最高可達140隻(°C)，最少為17隻(°C)。溫度和觀察隻數(活動力)的關係中，從12/7、3/2的兩天低溫日，觀察個體數量也是最少的時候，得知龍眼雞「實際觀察數量」與溫度有正相關(圖12)，環境溫度高時，龍眼雞出現的數量較多(活動力較強)，溫度低時，龍眼雞出現的數量較少(活動力較弱)。

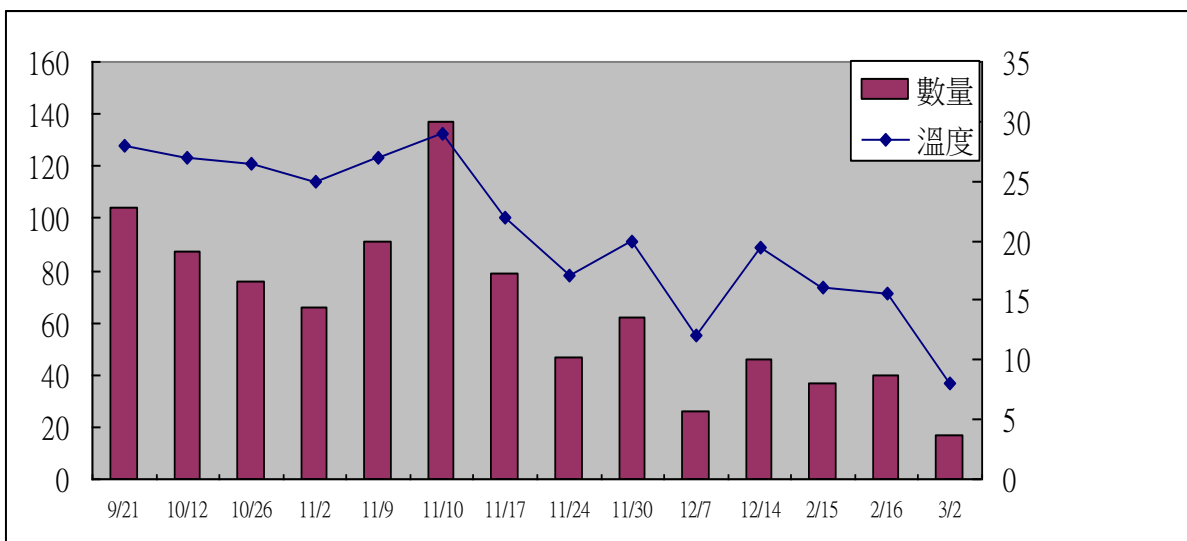


圖12：龍眼雞活動力與當天氣溫的關係

(二) 捉放法估算

秋冬時，於11/17、11/30、12/7、2/15、3/1對龍眼雞進行5次族群估計調查。五次調查中，估算出安瀾國小的秋冬季族群量為 253 ± 20 隻(表一)，秋、冬兩季的族群量差異不大。

表一：龍眼雞的族群量

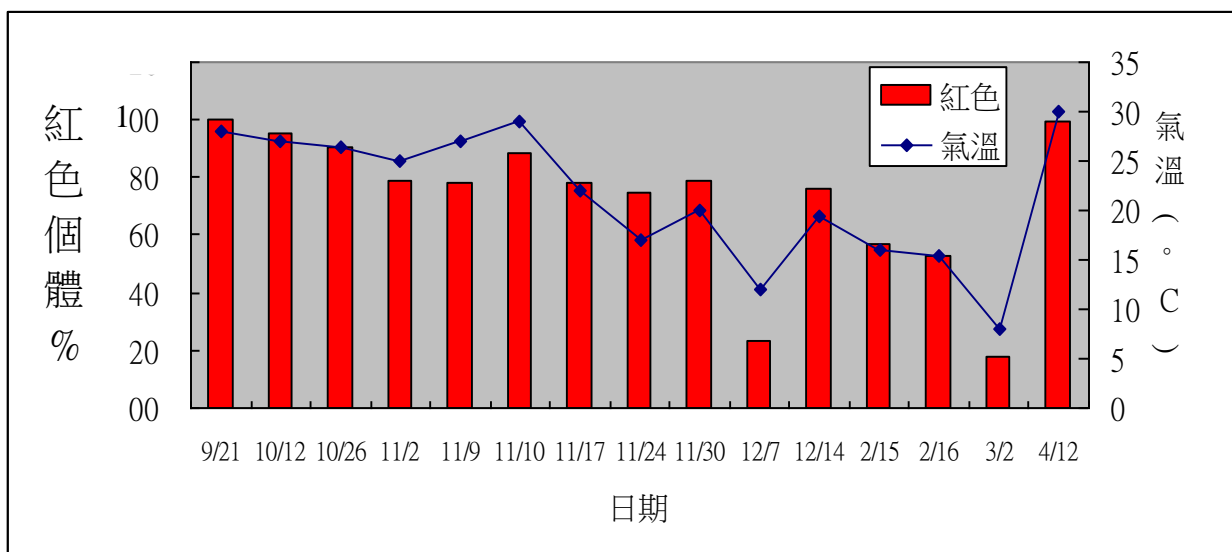
第幾次	標記時間	再補捉時間	再補捉總數(隻)	再補捉標記數(隻)	估計族群總量(隻)
第一次	11/17	11/24	47	5	282
第二次	11/30	12/7	26	3	260
第三次	12/7	12/14	46	6	230
第四次	2/15	2/16	40	5	240
第五次	3/1	3/2	17	2	255
				平均值	253 ± 20

三、安瀾國小龍眼雞額頂凸研究

(一) 實地觀察記錄

9月21日~4月12日進行了15次額頂凸顏色的田野調查。發現春天、早秋時，當次調查紅色個體的比例最高為100%，而秋末、冬天時，當次調查最低可為23%，因此額頂凸顏色在初秋、春天偏為紅色，冬天時轉成黃色（圖13）。

(A) 紅色個體的出現率



(B) 黃色個體的出現率

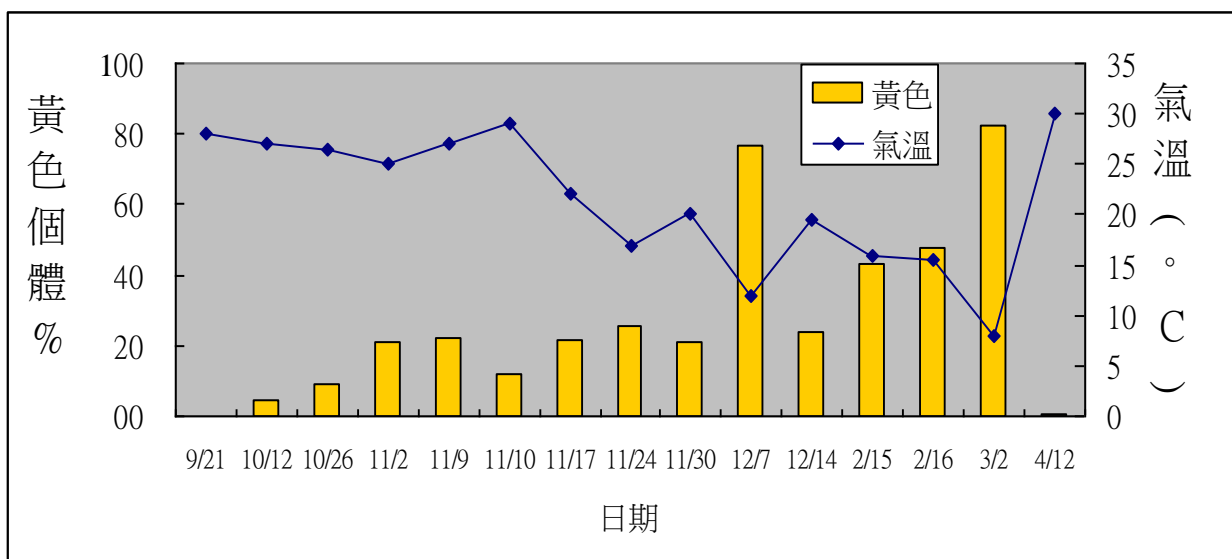


圖 13：時間的額頂凸的顏色變化情況

(二) 室內實驗

2014.02 冬天時，將捕抓來的 6 隻紅色額頂凸個體、6 隻黃色額頂凸個體分別放入控制變因為低溫、高溫飼養箱內，發現高溫環境會促使 6 隻黃色個體變色為 6 隻紅色個體，而低溫環境下，6 隻紅色個體僅有 1 隻轉成黃色個體，所以冬天的紅色個體在室內低溫環境大多不變色。佐證高溫季節時，紅色個體的比例會增高。

表四：額頂凸保護色的室內結果

	開始	結果
高溫環境	黃 6	紅 6
低溫環境	紅 6	黃 1 (紅 5)

四、龍眼雞體色研究

(一) 光影與龍眼雞體色統計

進行比較五隻龍眼雞的白黃色面積百分比並與十張龍眼樹光影的百分比，得知**蟲體白黃點**百分比平均為 **48% ± 1.87%**；**樹林光影**百分比平均為 **46.2% ± 3.47%**（圖 14、表二、表三），發現兩者的數據極為重疊、相近，。

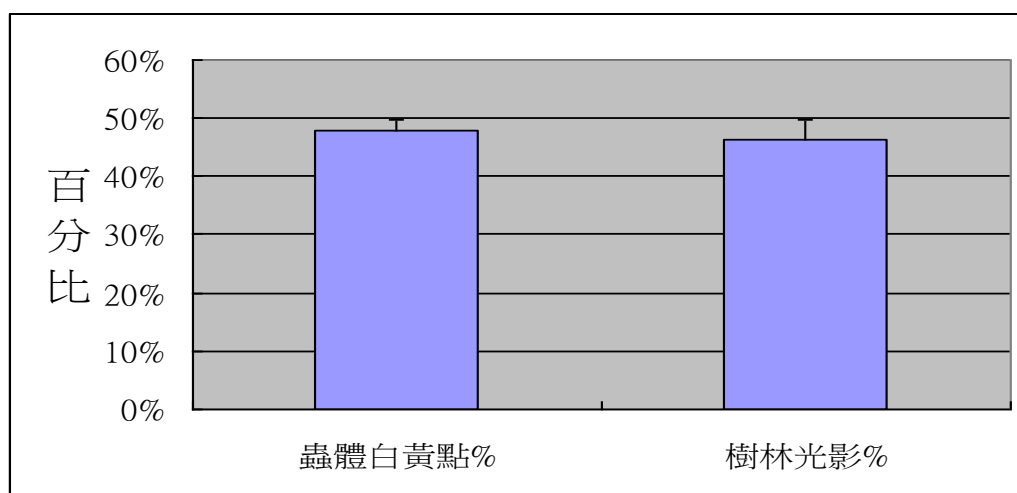


圖 14：蟲體白黃點與樹林光影平均關係圖

表二：龍眼雞黃白斑紋百分比（從照片面積所占的重量來反推數值）

	樣本 1	樣本 2	樣本 3	樣本 4	樣本 5	平均
白黃色斑紋	0.9g	0.6g	0.7g	0.6g	1.5g	
體形全部	1.8g	1.2g	1.5g	1.3g	3.2g	
百分比	50%	50%	47%	46%	47%	48%±1.87%

表三：樹葉光影所占百分比（從照片面積所占的重量來反推數值）

樣本	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
全	13.1g	12.9g	13.7g	11.6g	11g	10.6g	12.3g	12.1g	6.8g	9.1g	
光影區	6.1g	6.3g	5.7g	5.6g	4.5g	5g	5.7g	6.4g	3g	4.2g	
百分比	46.50%	48.80%	41.60%	48.20%	40.90%	47.10%	46.30%	52.80%	44.10%	46.10%	46.2% ± 3.47%

陸、討論

一、棲息環境

1. 在安瀾國小內，**龍眼雞僅棲息於龍眼樹上**，並未棲息於金桔、金棗、芭樂、桑、石榴、芒果、蓮霧，推斷在有多種宿主可選擇時，**龍眼雞會以龍眼樹為優先選擇的棲息地**。
2. **白頭翁可食用龍眼雞**，為龍眼雞的天敵之一。
3. 文獻中曾記載過龍眼雞在冬季低溫時會有過冬的行為，會大量的在龍眼樹附近的枯枝、草叢或龍眼樹上過冬 (Kmnpepr, 2012)，但實際調查中周遭的枯枝、草叢卻發現沒有龍眼雞的出現，推測在金門龍眼雞**無冬眠**，轉而以遷移他處來因應冬天的現象。

二、族群量

1. 把「**實際觀察數量**」當作龍眼雞活動力的指標，當日調查中，活動隻數最高可達 140 隻，最少為 17 隻。
2. 活動力紀錄中，得知「**活動力**」與溫度有呈正比。高溫時，龍眼雞出現的數量較多；低溫時，龍眼雞出現的數量較少。
3. 捉放法的估算中，得知**秋、冬兩季族群數量維持在 250 隻左右**。
4. 由於初秋或春天可實地觀察到高達 140 隻個體，而冬天實地田野可見最少 17 隻，且因「**實際觀察數量**」與「**捉放法估算量**」不一致。因此推估冬天的低溫環境時，族群可能轉往棲息於：
 - (1) **移往高度 240 公分以上的龍眼樹上**。
 - (2) 雖然未觀察到龍眼雞於其他植被上棲息，但仍推測龍眼雞於秋、冬季中，會轉移到其他植被上棲息。
5. 若日後科技允許下，期望可以用昆蟲無線追蹤器，了解龍眼雞的活動範圍。

三、額頂凸的保護色

1. 隨著季節記錄田野龍眼雞額頂凸的顏色，發現**龍眼雞額頂凸的顏色會隨著季節改變**。
2. 春天時有 100%紅色個體，到冬天會轉成 23%的紅色個體（剩下 77%黃色個體），。
3. 實驗控制「**溫度**」變因，顯示高溫時，紅色個體的百分比有高增加的趨勢，反之低溫時，紅色個體所占的百分比越低，表示龍眼雞額頂凸的變色受溫度影響。
4. 實地野外觀察發現**龍眼樹樹芽的變色時間也會隨著季節發生變化**，春天為紅芽，冬天轉成黃芽。
5. 因為額頂凸顏色變化與樹芽顏色轉變吻合，推測其龍眼雞的額頂凸形態是為了擬態「**龍眼樹樹芽**」的演化含意（圖 15）。

(A) 夏季龍眼幼枝



(B) 龍眼雞側面圖



圖 15：額頂凸的保護色

- 6 發現冬天仍有少量個體的額頂凸維持紅色、不隨溫度而變色。將此個體放入低溫的飼養箱中，它也沒有變色的情形發生，推測可能個體的 DNA 發生突變，導致無法產生跟變色有關的化學分子。
5. 因魚類鱗片變色與激素有關（鄭等，2013），因而在額頂凸表層塗抹和以注射的後等待，發現無論多久都無變色的現象（9 小時內），此與昆蟲不具有腎上腺素吻合。期許日後可用前胸腺分泌的蛻殼激素(ecdysone)及咽喉側體分泌的青春激素(juvenile hormone)來尋找造成變色的生理機制（楊&侯 1989）。

四、龍眼雞體色的保護色

1. 隨機拍攝五隻龍眼雞與十張光影，發現蟲體白黃點平均百分比（ $48\% \pm 1.87\%$ ）與樹林光影平均百分比（ $46.2\% \pm 3.47\%$ ），兩者的數據極為重疊、相近，且在龍眼雞棲息環境當中，有樹林光影的環境占絕大多數，故推測龍眼雞的體色是有模擬「樹林光影」的含意。

柒、 參考文獻

一、文獻資料

楊正澤、侯豐南。1989。昆蟲激素研究方法簡介（1）。興大昆蟲學報期。 21 : 91-106。

王光遠、黃建、黃邦侃。2000。龍眼雞生物學特性的初步研究。華東昆蟲學報。9（1）： 61-65。

何琦琛&吳文哲。2004。金馬地區農業昆蟲與蟎類圖鑑。行政院動物防疫局。 60-61。

陳瑋晨。2005。大臺北地區渡邊氏東方臘蟬保育生物學之研究。臺北市立教育大學環境教育研究所碩士論文。

張永仁。2012。金色島嶼的六足精靈。金門國家公園。

廖本興。2012。台灣野鳥圖鑑《陸鳥篇》。晨星自然。

鄭湧涇、林金盾、曾哲明。2013。選修生物(下)。康熙。

二、網路資料

（無作者）。（無日期）。維基百科

<http://zh-yue.wikipedia.org/wiki/%E9%BE%8D%E7%9C%BC%E9%9B%9E>

陳瑋晨、黃基森、吳芷辰。2008/8/15-16。臺灣地區蠟蟬科（半翅目）現況探討。台灣物種多樣性研究現況研討會。 <http://2008checklist.biodiv.tw/disc2008/doc/267.doc>

郭章儀。2009/8/18。擬態（Mimicry）。高瞻自然科學教學資源平台：

<http://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?tag=%E6%93%AC%E6%85%8B>

趙榮台。2010/6/5。典藏台灣：<http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/5b/36/5c.html>

Kmnp。2012/5/15。金門國家公園的電子報：<http://blog.kmnp.gov.tw/?p=4494>

洪清漳。2013/4/29。烈嶼觀察筆記：<http://taconet.pixnet.net/blog/post/39020633>

附錄一：安瀾國小的植物名錄

(一) 草本植物類

中文名	學名	科名	中文名	學名	科名
紅乳草	<i>Euphorbia thymifolia</i>	大戟科	臺北草	<i>Zoysia matrella</i>	禾本科
黃酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢漿草科	兔兒草	<i>Lxeris chinensis</i>	菊科
煙管草	<i>Carpesium divaricatum</i>	菊科	紫背草	<i>Emilia sonchifolia</i>	菊科
芒草	<i>Miscanthus floridulus</i>	禾本科	紫霍香薊	<i>Ageratum houstonianum</i>	菊科
鬼針草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	白霍香薊	<i>Aegretum conyzoides</i> L	菊科
牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	通泉草	<i>Mazus pumilus</i>	玄參科
紫酢漿草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢漿草科	乳薊	<i>silybum marianum</i>	菊科
車前草	<i>Plantago asiatica</i>	車前草科			

(二) 木本植物類：

▲文獻記載龍眼雞可以棲息的樹木，但安瀾國小的龍眼雞族群卻未棲息樹木種類

☆文獻記載龍眼雞可以棲息的樹木，且安瀾國小的龍眼雞族群確實有棲息樹木種類

中文名	學名	科名	數量	名稱	中文名	科名	數量
九重葛	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	紫茉莉科	25	大花紫薇	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	千屈菜科	2
小葉橄欖	<i>Terminalia boivinii</i>	橄欖科	12	澳洲胡桃	<i>Macadamia integrifolia</i>	山龍眼科	2
山櫻花	<i>Cerasus serrulata</i>	薔薇科	11	木蘭花	<i>Magnolia liliflora</i>	木蘭科	2
扁柏	<i>Chamaecyparis obtusa</i>	柏科	9	▲石榴	<i>Punica granatum</i>	千屈菜科	2
風鈴木紅	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	紫葳科	9	炮仗花	<i>Pyrostegia venusta</i>	紫葳科	2
☆龍眼	<i>Dimocarpus longan</i>	無患子科	8	鵝掌藤	<i>Schefflera arboricola</i>	五加科	2
黃金榕	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科	8	長枝竹	<i>Bambusa dolichoclada</i>	竹科	1
倒地蜈蚣	<i>Torenia concolor</i>	玄參科	8	茉莉	<i>Brunfelsia uniflora</i>	美人襟科	1
五月雪	<i>Cassia fistula</i>	桑科	7	凌霄花	<i>Campsis grandiflora</i>	紫葳科	1
台灣欒樹	<i>Koelreuteria formosana</i>	無患子科	7	阿勃勒	<i>Cassia fistula</i>	蘇木科	1
黃椰子	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	棕櫚科	6	樟樹	<i>Cinnamomum camphora</i>	樟科	1
▲金桔	<i>Citrus microcarpa</i>	芸香科	5	紅邊朱蕉	<i>Cordline terminalis</i>	龍舌蘭科	1
茄苳	<i>Bischofia javanica</i>	大戟科	4	曇花	<i>Epiphyllum oxypetalum</i>	仙人掌科	1
馬拉巴栗	<i>Pachira aquatica</i>	木棉科	4	綠珊瑚	<i>Euphorbia tirucalli</i>	大戟科	1
榕樹	<i>Ficus microcarpa</i>	桑科	3	馬櫻丹	<i>Lantana camara</i>	馬鞭草科	1
▲金棗	<i>Fortunella margarita</i>	芸香科	3	▲芒果	<i>Mangifera indica</i>	漆樹科	1
潺槁樹	<i>Litsea glutinosa</i>	樟科	3	月橘	<i>Murraya paniculata</i>	芸香科	1
▲芭樂	<i>Psidium guajava</i>	桃金娘科	3	雞蛋花	<i>Plumeria acutifolia</i>	夾竹桃科	1
▲桑	<i>Broussonetia papyrifera</i>	桑科	2	豆梨	<i>Pyrus calleryana</i> Decne	薔薇科	1
茶花	<i>Camellia japonica</i>	山茶科	2	▲蓮霧	<i>Syzygium samarangase</i>	桃金娘科	1
朱槿	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	錦葵科	2	風鈴木黃	<i>Tabebuia chrysantha</i>	紫葳科	1

附錄二：安瀾國小的動物名錄

(一) 無食蟲性的動物

類群	中文名	學名
鳥類	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>
	麻雀	<i>Passer montanus</i>
	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>
節肢動物	紡足蟲	<i>Embiidina</i>
	穗蝸	<i>Platypleura kaempferi</i>
	黃毒蛾	<i>Porthesia taiwana</i>
	沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>
哺乳類	家犬	<i>Canis lupus familiaris</i>
	家貓	<i>Felis silvestris catus</i>

(二) 食蟲性的動物

類群	中文名	學名
鳥類	喜鵲	<i>Pica pica</i>
	栗喉蜂虎	<i>Merops philippinus</i>
	白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>
	玉頸鴉	<i>Corvus torquatus</i>
	樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>
	大花鵲	<i>Anthus richardi</i>
	鵲鴝	<i>Copsychus saularis</i>
	黃尾鴝	<i>Phoenicurus auroreus</i>
	節肢動物	蟻獅
寬腹螳螂		<i>Hierodula patellifera</i>
大黑螞蟻		<i>Polyrhachis dives</i>
假銀塵蛛		<i>Cyclosa argenteoalba</i>

【評語】 040716

以龍眼雞之額頂凸黃色、橘色或紅色變化，探討與季節之關係，其觀察深具創意。此昆蟲為金門特有種，適合發展為鄉土生物材料，作為研究觀察之目標。