

新竹市第 44 屆中小學科學展覽會

作品說明書

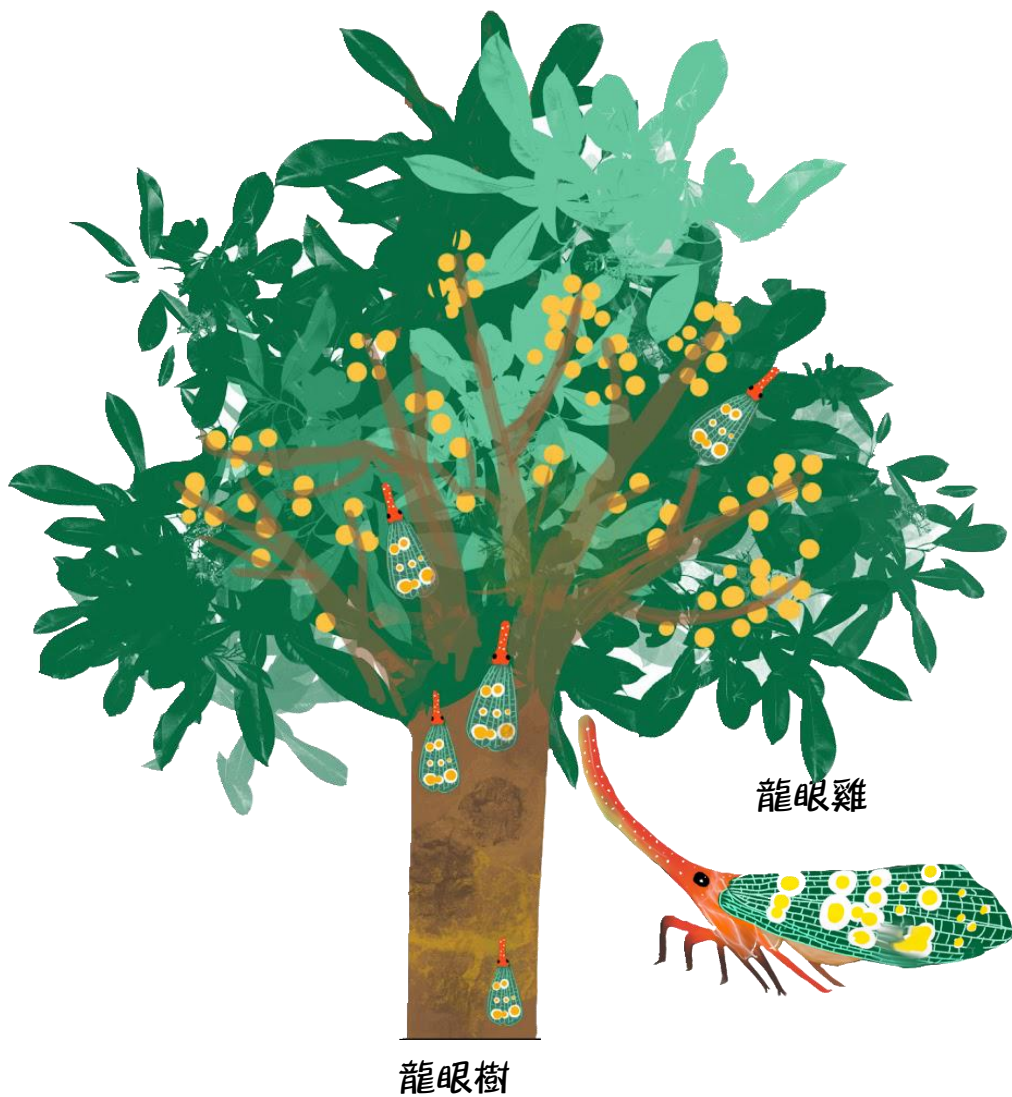
科 別：生物

組 別：國小組

作品名稱：呆若木「雞」—新竹市大湖里龍眼雞族群監測及生態之研究

關鍵詞：大湖里、龍眼雞、外來種

編 號：115PB-B002



摘要

本研究針對新竹市大湖里外來種「龍眼雞」進行為期兩年的族群監測與生態觀察。調查顯示族群呈螺旋式增長，2025 年總觀測數達 1330 隻，較 2024 年 763 隻成長 74.3%，2025 年高峰期出現於 9 月 2 日（223 隻），較前一年提前約 31 天，顯示爆發期有早熟化趨勢。樹幹停棲利用方面，約 75.8% 個體集中於樹幹中下層（C-F 層），避開細小末梢（A 層）與樹基（H 層），偏好直徑 5 - 15 公分之主幹或粗壯側枝，展現明顯「向幹性」。族群消長與溫濕度密切相關，呈現「春季穩定、夏季低伏、秋季高峰」型態；標記回捕實驗證實，進入 12 月後回捕率達 75% - 100%，顯示越冬族群分布穩定。建議防治策略由秋季單期移除，調整為「春秋雙期監測與管理」，以因應越冬存活率提升所帶來之潛在風險。

壹、研究動機

在三年級的夏天，叔公在龍眼樹上發現某種昆蟲，並拍下照片分享給我們看。起初，我們以為這種昆蟲是常見的長吻白蠟蟬，後來將照片轉交給老師鑑定。老師看後相當興奮，表示這是一種叫「龍眼雞」的蠟蟬類昆蟲，在金門屬於原生物種，近年因人類私自夾帶的關係，成為擴散並侵入臺灣本島的外來種，具有高度的觀察與研究價值。

老師進一步說明，龍眼雞主要棲息於龍眼樹上，會在樹上進行繁殖與取食，並具備一定的防禦行為，以降低天敵的威脅。這些生態特性令我們感到十分驚訝，也引發了我們對龍眼雞有更深的好奇心，想要進一步了解其生態習性、生命週期以及停棲位置。查詢資料後，我們發現龍眼雞原本僅分布於金門地區，卻在 2018 年的新北市八里、五股被發現，隨後擴散至台北市、桃園等地都有零星紀錄，這次我們在新竹市大湖里發現，顯示其族群數量與分布範圍正在逐漸增加。這樣的擴散現象不僅引起我們對自然生態的關注，也讓我們想要投入研究。

因此，我們決定以「龍眼雞生態與族群行為之研究」為研究主題，透過文獻蒐集、實地觀察、科學實驗與採樣數據分析，深入探討龍眼雞的生活方式與族群變化，期望能更全面地認識這種外來種昆蟲，並嘗試提出協助族群管理與減緩擴散的可能方法。

貳、研究目的

- 一、認識蠟蟬科的分類及生態知識。
- 二、探討龍眼雞的生態行為。
- 三、分析新竹市大湖里龍眼雞的族群分布。
- 四、探討龍眼雞與其主要寄主植物及環境因子的關係。
- 五、評估人為活動與環境變遷對龍眼雞族群的影響。
- 六、推廣在地昆蟲生態認識及龍眼雞的基本認知教育。

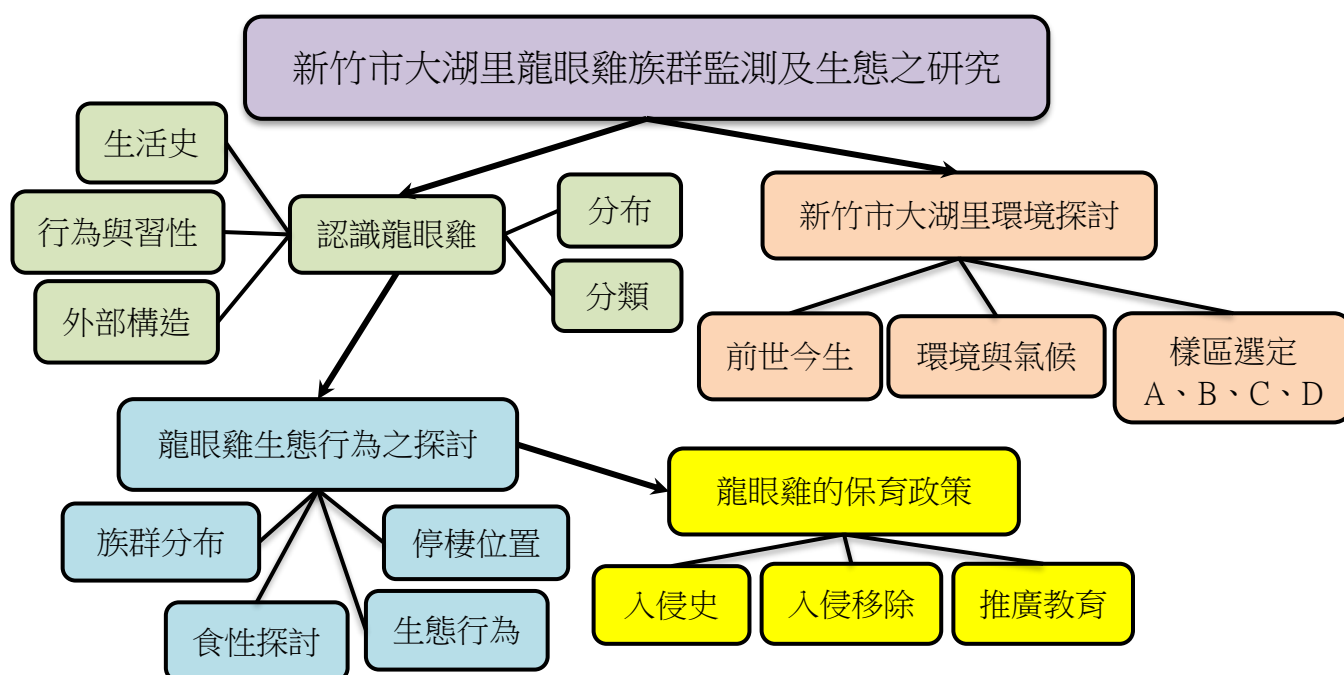
參、研究設備與器材

目的	設備與用品
1.樣區觀察	攝影器材、筆記本、捲尺、手電筒、溫濕度計、捕蟲網
2.飼養觀察	飼養箱、觀察盒、螞蟻飼料、蜂蜜、龍眼雞
3.觀察紀錄	筆記本、excel、google 文件
4.查詢資料	iPad、電腦
5.實驗材料	飼養箱、文具、棉繩、剪刀、美工刀、膠帶、甲蟲果凍

表 3-1 研究設備與器材

肆、研究過程與方法

一、研究流程



二、認識蠟蟬科的分類與基本資料

(一) 認識蠟蟬科昆蟲的分類

學名	<i>Fulgoridae</i>
種類	約 770 多種
分布	東南亞、印度、中國、日本
形態	頭部突，具備一對發達的複眼，不具備中單眼，觸角較短，前後翅會分泌蠟質物質。
習性	蠟蟬科為植食性害蟲，成、若蟲吸食植物汁液，群居樹上，具趨光性，其體表能分泌蠟質並排出蜜露，以達到保護與偽裝的效果，受驚嚇時會以跳躍或橫向移動的方式躲避。

表 4-1 蠟蟬科的基本介紹

(二) 台灣兩種東方蠟蟬屬的種類比較


動物名	龍眼雞	
學名	<i>Pyrops candalaria</i>	
俗名	長鼻子、長鼻蠟蟬	
分類	分類上屬於半翅目蠟蟬科蠟蟬亞科 (<i>Fulgorinae</i>)	
分布	普遍分布於低、中海拔平地或淺山環境	
型態	頭前具彎曲長吻，白點密布，體色艷麗，綠翅帶黃斑。	
習性	龍眼雞是吸食龍眼和荔枝等樹木汁液的蠟蟬，牠們偏好棲息於避風、有地形或建物遮擋的龍眼樹上，且常停留在主幹及粗壯枝條上。	

圖 4-1 龍眼雞


動物名	渡邊氏東方蠟蟬	
學名	<i>Pyrops watanabei</i>	
俗名	提燈蟲、燈籠蟲	
分類	分類上屬於半翅目蠟蟬科蠟蟬亞科 (<i>Fulgorinae</i>)	
分布	分布於中低海拔的山區，海拔 1000 公尺以下環境	
型態	成蟲頭部相當長，末端呈球狀，密布許多白色斑點。	
習性	成蟲通常棲習於烏桕或白桕的枝幹上，善跳，以樹汁為食，有翅卻極少飛行，遇到危險時會繞圈圈、跳開（如果在樹幹上會繞到後方躲藏或越爬越高。	

圖 4-2 渡邊氏東方蠟蟬

三、龍眼雞的相關生態 - 外型特徵、生活史

(一) 龍眼雞的外型特徵及公母差異性

冬天會躲在樹枝分叉處過冬，待天氣變暖後開始活動和吸食樹汁。牠們在 3~4 月及 9~10 月最常出現，常停在龍眼樹、芒果樹或烏桕等樹木的粗枝上，喜歡有遮蔽、較不受風影響的地方。龍眼雞主要吸食龍眼樹的汁液，成長約需一年，秋天會出現新的成蟲。

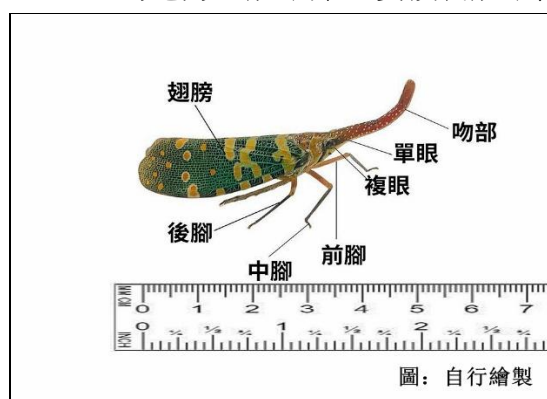


圖 4-3 龍眼雞外部構造



圖 4-4 龍眼雞公母差異

(二) 龍眼雞的生活史

龍眼雞屬半翅目蠟蟬科蠟蟬亞科昆蟲，為不完全變態。其生活史分為卵、若蟲與成蟲三期。雌蟲將卵產於樹幹或枝條上，外覆白色蠟質物保護。卵孵化後為若蟲，經多次蛻皮成長，取食樹液。成熟後羽化為成蟲，具鮮豔翅色，活動力強，多見於龍眼等寄主植物上。

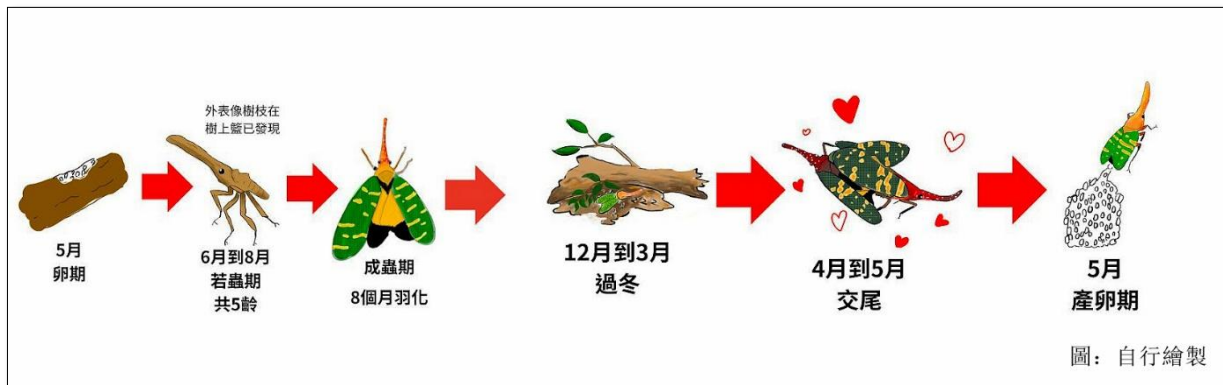


圖 4-5 龍眼雞的生活史

(三) 龍眼雞的分布區域

1. 全球分布區域：分佈於香港、廣東、廣西、金門島、烈嶼、越南、寮國、泰國以及其他東南亞國家
2. 台灣原生分布區域：金門縣
3. 台灣入侵區域：新北市八里、五股、三芝；臺北市士林、北投、桃園；新竹縣市。

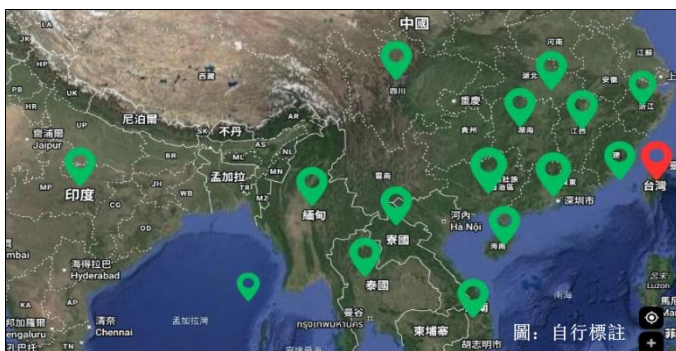


圖 4-6 全球分布區域 (google map)



圖 4-7 台灣本島分布區域

四、龍眼雞飼養及棲息地觀察

在飼養龍眼雞，觀察其外型變化、活動情形與取食行為，並實地調查其棲息地環境。記錄龍眼雞在不同季節出現的數量、停棲位置及寄主植物種類，了解環境因素對其生活與活動的影響，作為生態研究與保育的參考。

(一) 野外觀察棲息地

透過野外進行龍眼雞棲息地觀察，記錄其出現地點、數量與停棲位置，並調查周圍寄主植物種類及環境條件。透過不同季節的觀察，了解龍眼雞偏好的棲息環境與活動時期，作為生態研究與保育的參考依據。



圖 4-8 研究材料



圖 4-9 實驗材料



圖 4-10 量測樹圍



圖 4-11 製作捕蟲網



圖 4-12 觀察溫溼度



圖 4-13 捕抓龍眼雞

(二) 室內飼養觀察

透過飼養和觀察，可以深入了解龍眼雞的生活習性，同時體驗生物觀察的樂趣。



圖 4-14 顯微鏡觀察構造



圖 4-15 室內養殖龍眼雞

五、龍眼雞生態行為之探討

材料：網子、計時器、筆記本、捕捉箱、捲尺。

(一) 龍眼雞飛行實驗之探討

本研究透過簡單的飛行實驗，觀察龍眼雞的飛行距離、方向與起飛方式，了解其飛行能力與活動特性，作為行為研究的參考。



圖 4-16 實驗材料



圖 4-17 室內飛行實驗



圖 4-18 實驗過程

(二) 龍眼雞食性之探討

材料：芒果樹、龍眼乾、龍眼蜜、藍莓、龍眼枝條、食盤、溼度計。

本研究觀察龍眼雞的取食行為與寄主植物種類，記錄其吸食樹汁的情形，了解龍眼雞的食性與對環境的適應方式。



圖 4-19 食性輪盤

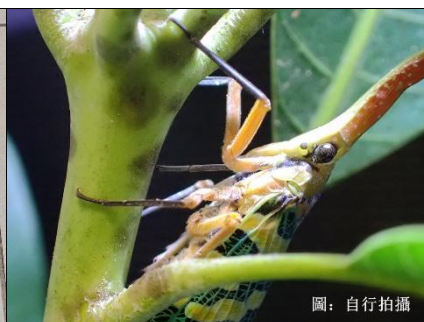


圖 4-20 龍眼雞在吸食芒果樹

(三) 龍眼雞停棲位置之探討

研究觀察龍眼雞在樹上的停棲位置，記錄牠們偏好停留的枝幹粗細、高度及遮蔽環境，以分析其選擇棲息地的特性。



圖 4-21 觀察龍眼雞位置



圖 4-22 龍眼雞停棲狀態



圖 4-23 龍眼雞標記實驗

(四) 龍眼雞族群分布之探討

研究調查龍眼雞在不同地點的分布與數量，記錄其出現頻率，分析族群的分布特徵，了解環境對族群密度的影響。



圖 4-24 龍眼雞群聚行為



圖 4-25 龍眼樹周邊環境



圖 4-26 記錄與觀察

六、探討新竹市大湖里研究樣區環境與地形

(一) 大湖里簡介：地處南香山丘陵，東鄰南隘里、西接海山里與鹽水里、南為內湖里、北與茄苳里相接。環境清幽，八股溪流經此處，周邊景觀多為農田與山坡。日治時期曾隸屬新竹廳香山區茄苳湖，戰後經歷新竹市香山區大湖村、新竹縣香山鄉大湖村，於民國 71 年（1982 年）改制為新竹市香山區大湖里。



圖 4-27 新竹市大湖里地理位置分布圖

(二) 研究樣區的環境分析

新竹市香山區大湖里面積約 3.0924 平方公里。本研究以目視方式調查龍眼樹分布情形，並繪製分布圖以利分析。實地觀察共發現約 46 棵龍眼樹，多集中於道路兩側。我們將樣區劃分為 A、B、C、D 四區，其中 B 區因不屬於大湖里範圍，故未納入調查。調查結果顯示：A 區 22 棵、C 區 19 棵、D 區 3 棵。整體而言，龍眼樹主要分布於道路沿線，呈現集中且零散並存的特徵。

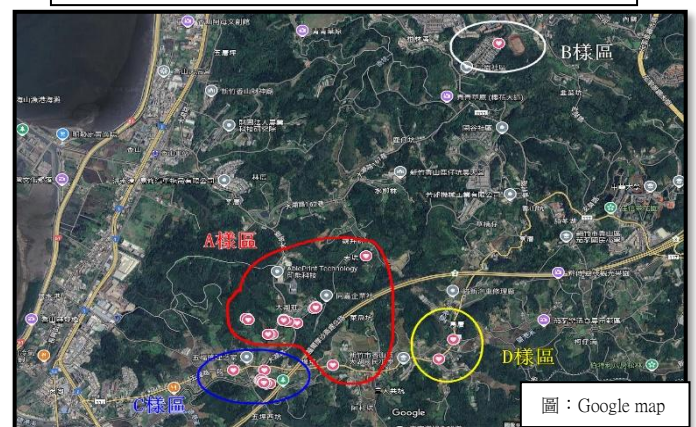


圖 4-28 研究樣區位置分布圖

(三) 調查樣區的選定及範圍介紹

本研究原規劃 A、B、C、D 四個樣區進行調查，惟 B 區不屬於新竹市香山區大湖里範圍，故自正式研究樣區中排除，但仍持續追蹤龍眼雞出現情況。A、C、D 三個為主要調查區域的環境條件各異，有的位於民宅庭院，有的分布於道路兩側，棲地型態與人為干擾程度不同，具比較與長期觀察價值，有助於分析龍眼雞的分布與活動特性。



圖 4-29 A 樣區坐落在民宅的菜園內，樹種較多樣性，也有些在路旁兩側



圖 4-30 C 樣區都在車道兩旁，日曬充足跟迎風面較多



圖 4-31 D 樣區比較陰暗，且龍眼樹較為大棵，有些則在民宅庭院內

(四) 對大湖里當地居民與遊客推廣教育

推動新竹市香山區大湖里龍眼雞的生態解說，提升居民保育意識，認識其外來種特性與季節性群聚行為，並鼓勵參與觀察紀錄，共同維護在地生態平衡。



圖 4-32 解說龍眼雞外型



圖 4-33 解說龍眼雞生態行為



圖 4-34 觀察龍眼雞停棲位置

伍、研究結果

一、新竹市大湖里環境因子資料分析

歷時兩年觀察溫度、濕度與降雨。結果顯示，高溫高濕促進生物活動，降雨影響植被生長與生物分布，三者隨季節變化，可作為生態觀察與分布的判讀依據。

(一) 2024 年溫溼度

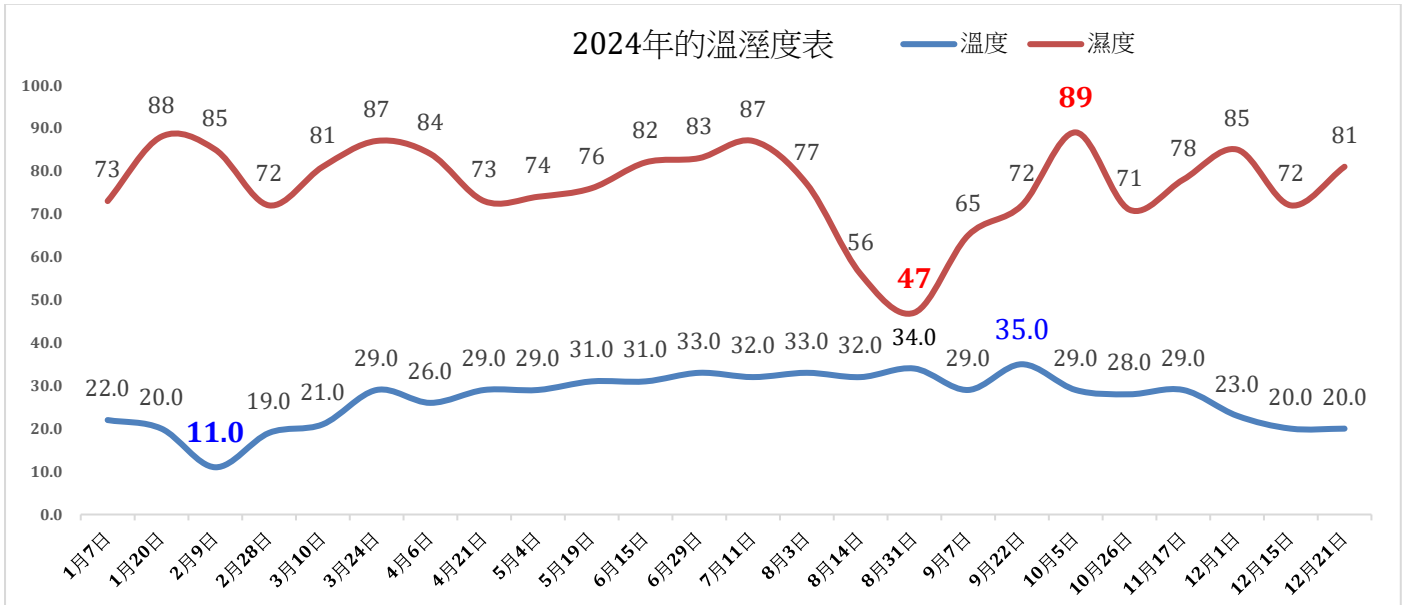


圖 5-1 2024 年的溫溼度表

分析：2024 年新竹市大湖里氣溫介於 11 至 35°C，2 月最低、9 月達全年高峰；濕度介於 47% 至 89%，10 月最為潮濕、8 月底降至最低。整體呈現夏季高溫高濕、冬季低溫偏濕的典型北部氣候型態，8 月底出現短暫乾熱現象，溫濕度變化具明顯季節性特徵。

(二) 2025 年溫溼度

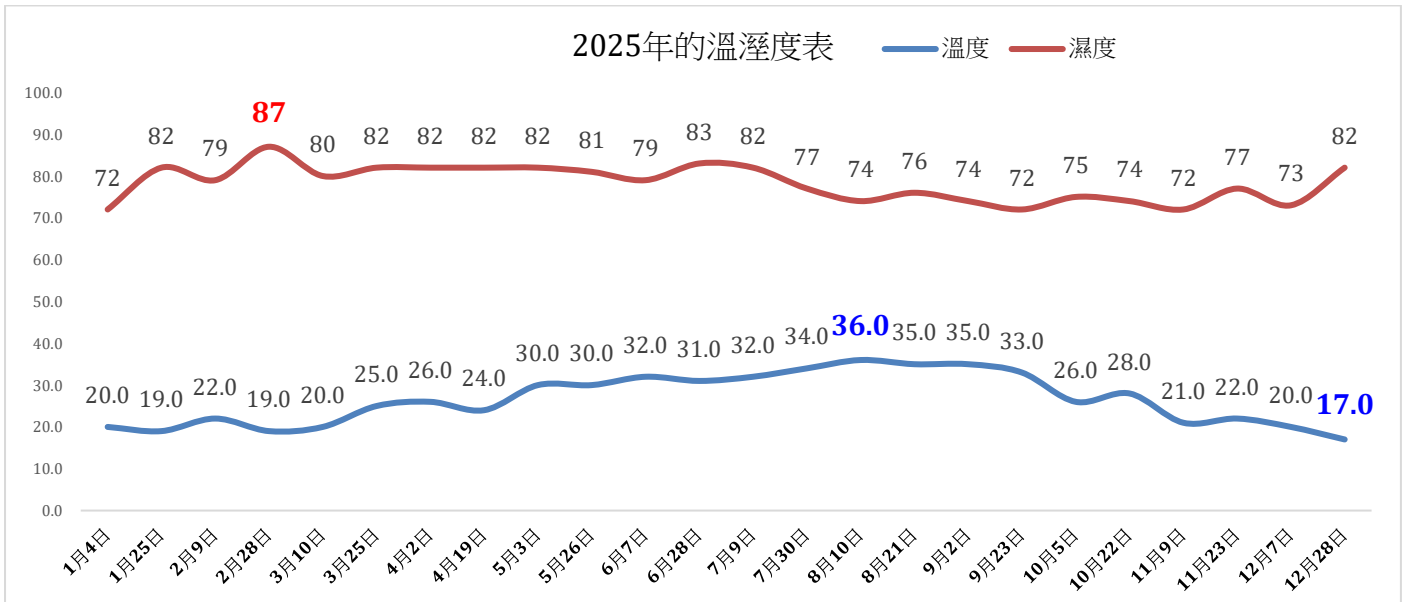


圖 5-2 2025 年的溫溼度表

分析：2025 年新竹市大湖里氣溫介於 17 至 36°C 之間，8 月中旬達全年最高溫，12 月底降至最低。濕度介於 72% 至 87%，2 月下旬最為潮濕，全年多維持在七成以上。整體氣候呈現夏季高溫悶熱、濕度偏高的型態，入秋後氣溫逐步下降但濕度仍維持穩定，顯示典型北部海洋型氣候特徵，全年溫濕度變化具明顯季節性。

(三) 2024、2025 降雨量

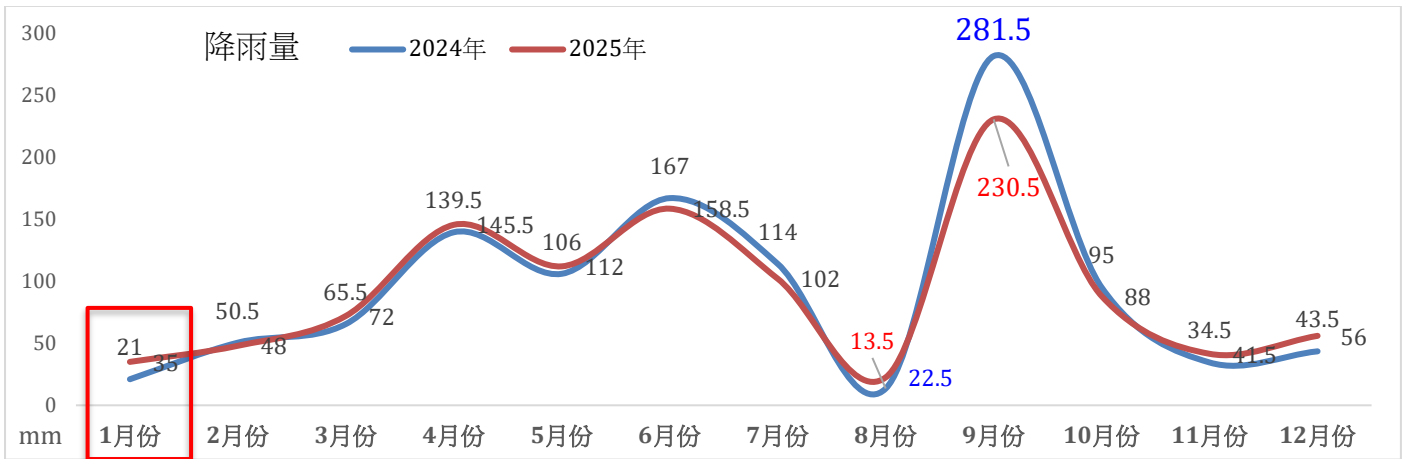


圖 5-3 2024~2025 年的降雨量

分析：這張圖表比較了兩個年份的每月降雨量趨勢，顯示出相似的季節性模式。9 月份是降雨高峰期，特別是藍色數據達到 281.5 毫米；而 1 月份和 8 月份的降雨量最低。整體的降雨分配在 2025 年顯得稍微均勻一些，但 9 月份雨量同樣較為明顯。

二、 探討龍眼雞 A、C、D 樣區數量研究及消長變化

本研究探討龍眼雞於 A、C、D 三樣區的數量分布與消長變化，比較不同環境條件下的族群差異，並分析其隨季節變動的趨勢，以了解其活動高峰與分布特性。

(一) A 樣區

1. 2024 年 A 樣區各月份龍眼雞數量圖

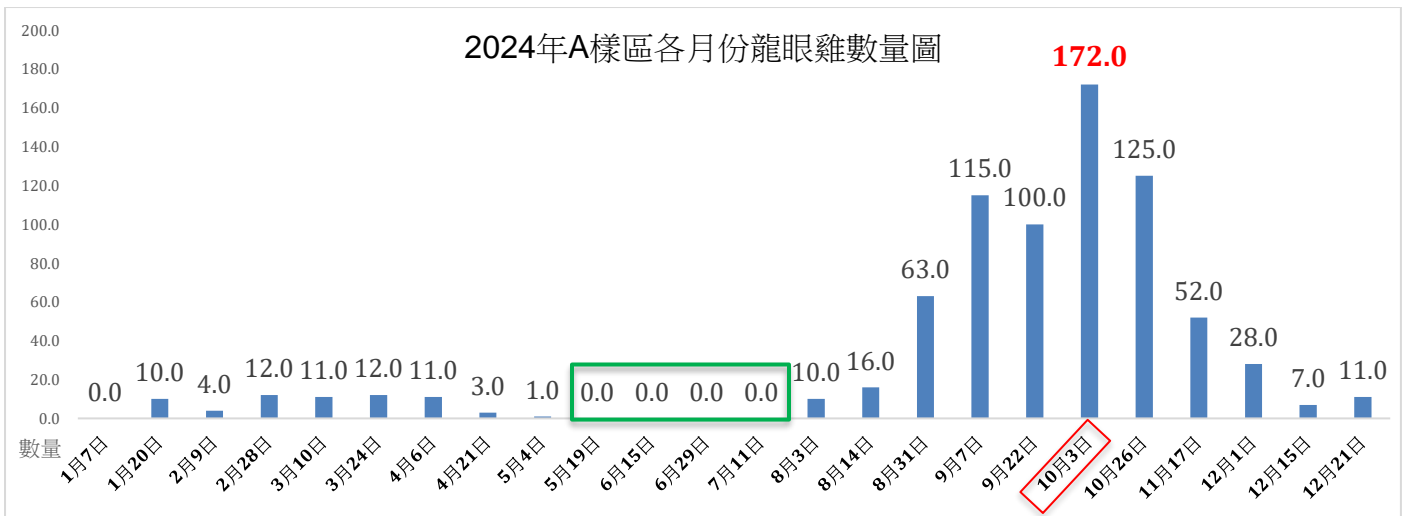


圖 5-4 2024 年 A 樣區各月份龍眼雞數量圖

- (1) 季節性顯著：龍眼雞數量具有明顯的季節性變化。新竹大湖里的族群在夏季末（8 月）開始甦醒，秋季（9 月~10 月）為其主要活動與繁衍的高峰期。
- (2) 消失期的謎團：5 月至 7 月間數量幾乎為 0，這與其生活史密切相關。此時可能是成蟲死亡，新一代尚在卵塊中，或若蟲體型極小隱藏在樹冠深處，導致目視調查困難。
- (3) 數據觀察與趨勢分析：

階段	時間區段	數量特徵	說明
第一階段：低量期	1~4 月	0~12 隻	冬季至早春，成蟲活動量低，數量零星。
第二階段：消失期	5~7 月	0~1 隻	數量幾乎歸零，推測進入卵期或初齡若蟲期，較難被觀察。
第三階段：爆發期	8~10 月	10~172 隻	數量急遽攀升，10 月 3 日達到全年最高峰（172 隻）。
第四階段：衰退期	11~12 月	52~11 隻	隨著氣溫下降，數量明顯下降。

(4) 平均週增長率 (Weekly Growth Rate) :

從 8/3 到 10/3 (共 61 天, 約 8.7 週), 數量從 10 隻增加到 172 隻。在這兩個月間, 龍眼雞族群以每週約 38.6% (約增加 17.2 倍) 的平均速度在增長。

$$\text{平均週增長率} = \left(\frac{172}{10}\right)^{1/8.7} - 1 \approx 0.387$$

※因此得知, 平均每一週數量增加約 17.2 倍。

※在 2024 年, 我們於 A 區共調查並記錄到 763 隻個體。

2. 2025 年 A 樣區各月份龍眼雞數量圖

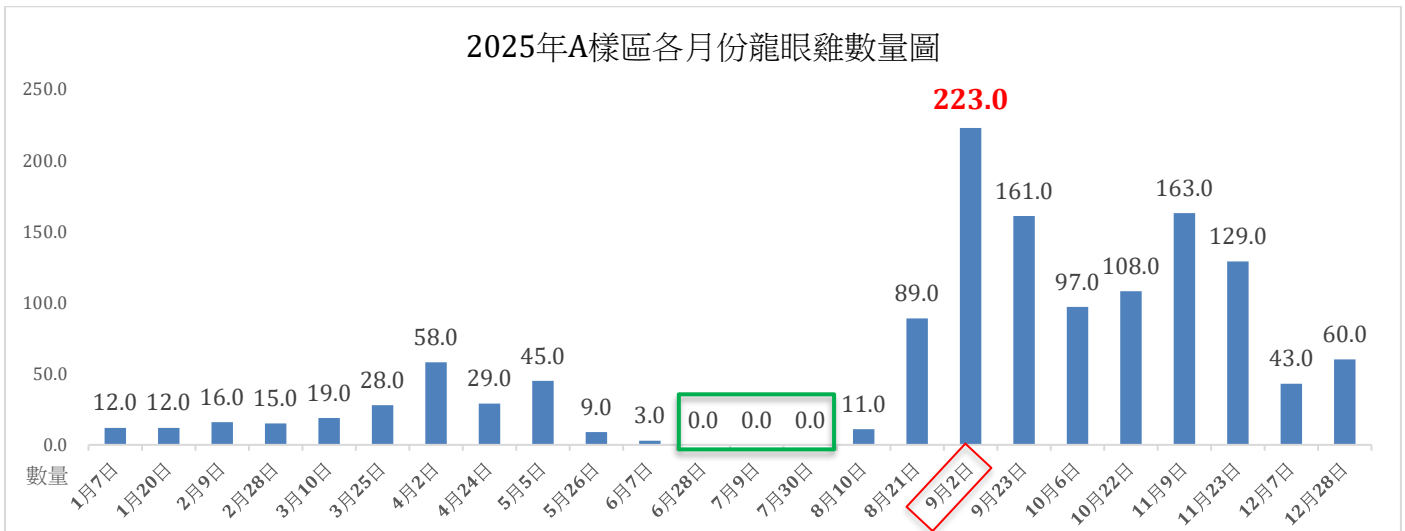


圖 5-5 2025 年 A 樣區各月份龍眼雞數量圖

(1) 季節性顯著：龍眼雞族群呈現「春季穩定、夏季消失、秋季爆發」的特徵。

(2) 關鍵轉折：8 月份的低降雨量 可能是觸發族群在 9 月大量出現的重要環境指標。

(3) 數據觀察與趨勢分析：

階段	時間區段	數量特徵	說明
春季活躍期	1~5 月初	12~58 隻	相較於前一年, 春季保留了較多成蟲個體, 4/2 出現小高峰。
消失期	6~7 月底	0 隻	進入完全無法目視期, 與 2024 年特徵一致。
爆發期	8~9 月初	11~223 隻	9 月 2 日達到全年最高峰 (223 隻), 爆發速度極快。
波動期	9~12 月	43~163 隻	數量出現兩次明顯回升 (11/9 達 163 隻), 顯示另一波族群再起。

(4) 平均週增長率 (Weekly Growth Rate) :

從 8/10 到 9/2 (共 23 天, 約 3.3 週) 在短短 23 天內, 數量從 11 隻飆升至 223 隻, 龍眼雞族群以週增長約 149%, 總增長率高達 19.3 倍。

增長率計算：

$$\text{平均週增長率} = \left(\frac{223}{11}\right)^{1/3.29} - 1 \approx 1.49$$

※因此, 平均每週數量約成長 1.5 倍, 屬於非常劇烈的成長幅度。

※在 2025 年, 我們於 A 區共調查並記錄到 1330 隻個體, 兩年合計 2093 隻。

※由 763 隻成長至 1330 隻, 成長倍率 = 1330 ÷ 763 ≈ 1.74 倍, 成長了 74.3%。

(二) C 樣區

1. 2024 年 C 樣區各月份龍眼雞數量圖

該樣區自 2024 年 9 月 22 日才納入調查，因此僅有四個月的觀測數據。

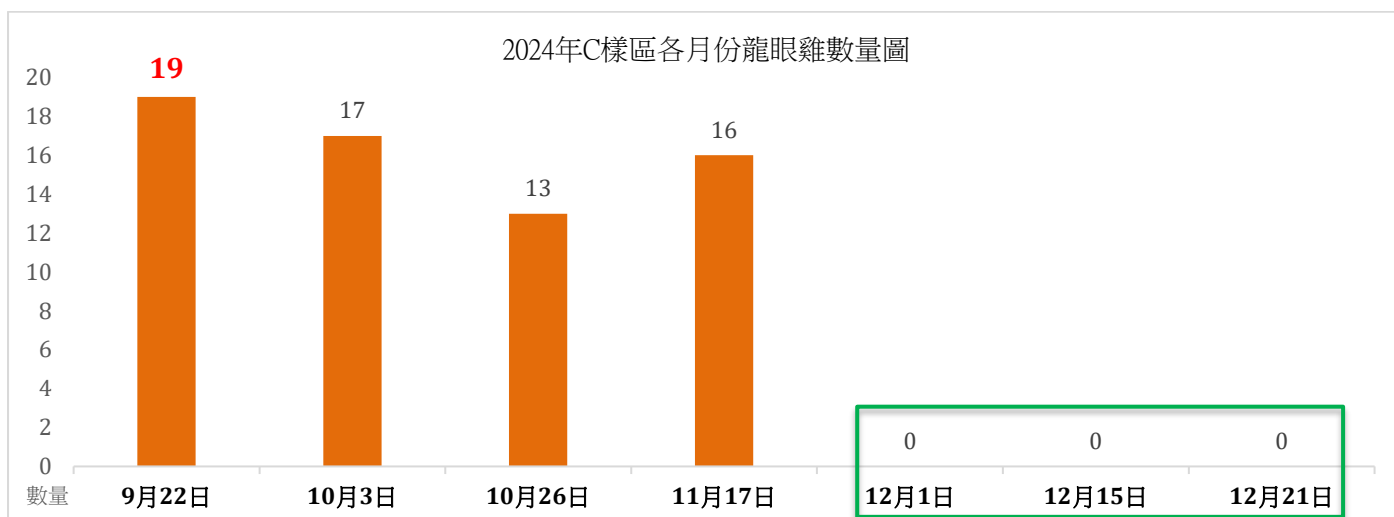


圖 5-6 2024 年 C 樣區各月份龍眼雞數量圖

- (1) 季節性顯著：成蟲的活動期在 11 月下旬結束，12 月進入完全靜止或死亡狀態。
- (2) 斷層分析：11/17 到 12/1 之間數量直接從 16 隻降至 0 隻，此區間溫度明顯驟降（寒流）或環境人為干預所影響。
- (3) 數據觀察與趨勢分析：

調查日期	數量 (隻)	趨勢分析
9 月 22 日	19 隻	觀測期最高峰。
10 月 3 日	17 隻	數量維持高檔，與 A 樣區的高峰月份一致。
10 月 26 日	13 隻	族群開始緩步下降。
11 月 17 日	16 隻	出現小幅度回升，顯示仍有成蟲活動。
12 月 1 日後	0 隻	族群歸零。成蟲可能已死亡、產卵完成或躲藏越冬。

2. 2025 年 C 樣區各月份龍眼雞數量圖



圖 5-7 2025 年 C 樣區各月份龍眼雞數量圖

- (1) 季節性顯著：C 樣區呈現一年一個世代的規律，成蟲活躍期約在 8 月至 11 月。
- (2) 族群高峰：成蟲活動高峰均集中在 8 月下旬至 9 月下旬。2025 年的爆發規模（29 隻）明顯高於 2024 年同期（19 隻），顯示該棲地的族群有擴大趨勢。

(3) 數據觀察與趨勢分析：

發展階段	時間區段	數量變化(隻)	說明
春季波動期	1月~5月	0~13	越冬個體甦醒，3月10日出現小高峰（13隻）。
消失空窗期	5月下旬~7月	0~2	成蟲大量消失，推測進入卵期或低齡若蟲期。
秋季爆發期	8月~9月	2~29	8月21日達到全年最高峰（29隻）。
冬季歸零期	11月下旬後	0	11月23日起該樣區已無觀測個體。

(4) 平均週增長率 (Weekly Growth Rate)：

8/10 到 8/21（共 12 天，約 1 週又 5 天）在短短 12 天內，數量從 2 隻飆升至 29 隻，龍眼雞族群以週增長約 **412%**，總增長率高達 14.5 倍。

增長率計算：

$$\text{平均週增長率} = \left(\frac{29}{2}\right)^{\frac{1}{1.714}} - 1 \approx 412\%$$

※因此，平均每週數量約成長 **14.5** 倍。

※在 2025 年，我們於 C 區共調查並記錄到 **101** 隻個體

(三) D 樣區

1. 2024 年 D 樣區各月份龍眼雞數量圖

該樣區自 2024 年 9 月 22 日才納入調查，因此僅有四個月的觀測數據。

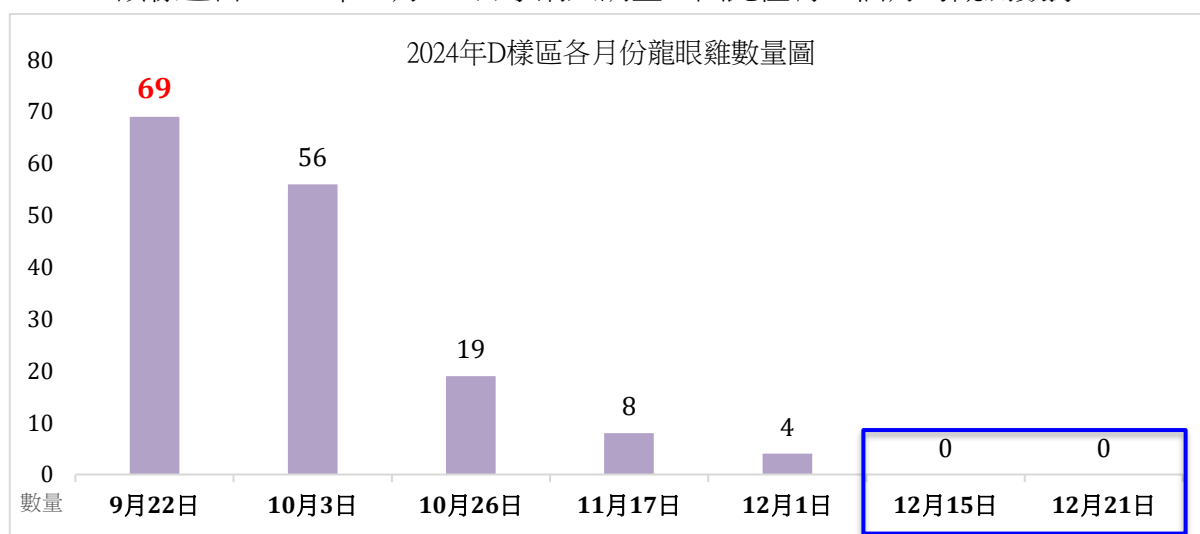


圖 5-8 2024 年 D 樣區各月份龍眼雞數量圖

(1) 季節性顯著：龍眼雞成蟲活躍期在 9 月下旬最盛，並隨著氣候轉涼，於 12 月中旬完成該年度的生命週期或進入避寒狀態。

(2) 族群特徵：該區域數量遞減速度快，僅僅三個月時間即從高峰歸零。

(3) 數據觀察與趨勢分析：

發展階段	時間區段	數據特徵	說明
調查初期	9月22日	69隻	族群數量處於最高峰。
穩定下降期	10月	56隻→19隻	10月3日降至56隻，10月26日則大幅減少至19隻。
族群末期	11月~12月初	8隻→4隻	11月17日僅剩8隻，12月1日減少至4隻。
消逝期	12月中下旬	0隻	自12月15日起至12月21日，觀測紀錄均為0隻。

※備註：此區 12 月後施行噴藥管理，可能也是影響族群減少的主要原因。

2. 2025 年 D 樣區各月份龍眼雞數量圖

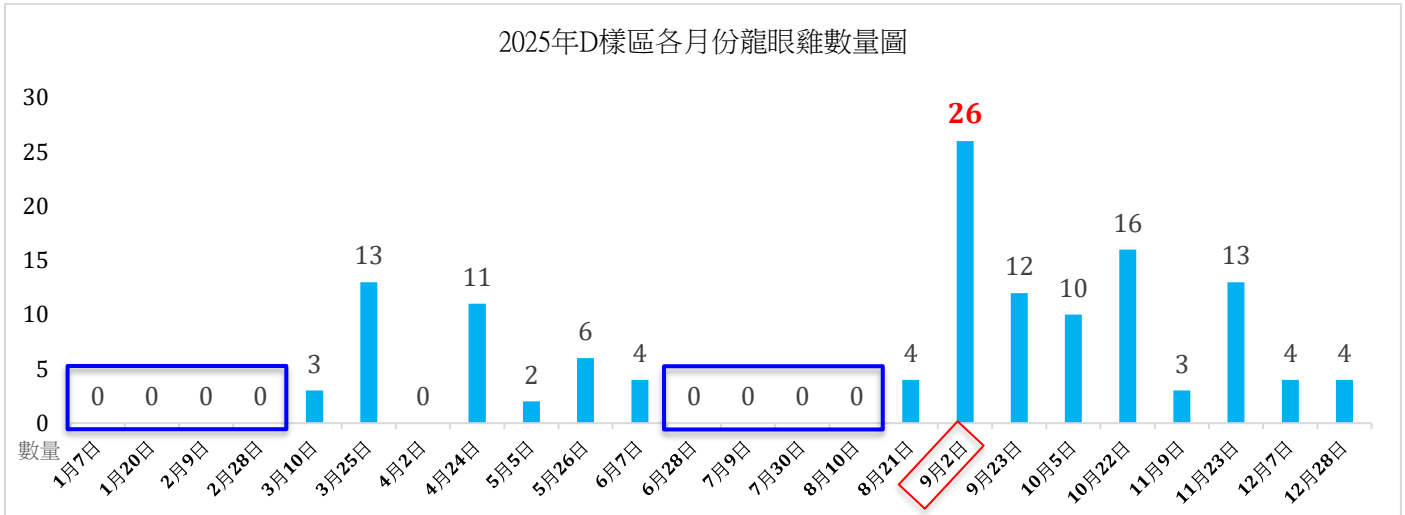


圖 5-9 2025 年 D 樣區各月份龍眼雞數量圖

- (1) 季節性顯著：族群在冬末春初（1 - 2 月）與盛夏（7 月）有長達數週的消失期，推測可能與龍眼雞的生命週期轉換或受極端氣溫影響有關。
- (2) 族群特徵：該樣區全年最大觀測值僅 26 隻，顯示 D 樣區可能屬於族群密度較低的觀察環境。
- (3) 數據觀察與趨勢分析：

發展階段	時間區段	數量變化	說明
初期潛伏期	1 月至 3 月初	0 隻	1 月 7 日至 2 月 28 日期間，觀測數量均為 0 隻。
春季波動期	3 月中至 6 月	3~13 隻	4 月至 6 月數量不穩定，出現多次歸零與個位數波動的現象。
夏季消逝期	6 月底至 8 月中	0 隻	該樣區族群在盛夏期間消失。
秋季爆發期	8 月底至 10 月	4~26 隻	8 月 21 日族群重新出現（4 隻），9 月 2 日達到 26 隻。
冬季衰退期	11 月至 12 月	4~13 隻	11 月後數量明顯下降，12 月底維持在 4 隻的低位水平。

- (4) 平均週增長率 (Weekly Growth Rate)：

8/21 到 9/2（共 13 天，約 1 週又 6 天）在短短 13 天內，數量從 4 隻飆升至 26 隻，龍眼雞族群以週增長約 187%，總增長率高達 6.5 倍。

增長率計算：

$$\text{平均週增長率} = \left(\frac{26}{4}\right)^{\frac{1}{1.857}} - 1 \approx 187\%$$

※因此，平均每週數量約成長 6.5 倍。

※在 2025 年，我們於 C 區共調查並記錄到 131 隻個體。

※總結：經過兩年的調查下，A 樣區共 2093 隻；C 樣區為 166 隻；D 樣區為 287 隻，合計 2546 隻。

三、 探討龍眼雞在寄主植物上之空間分佈規律

探討龍眼雞在龍眼樹樹體上的停棲位置分布及關聯性。結果顯示，龍眼雞多停棲在樹幹或主枝交會處，利於吸食樹液與群聚活動，具明顯生態選擇性。每個樣區選定數量最多的兩棵樹進行標記觀察。

(一) A 樣區

此樣區選擇在新竹市香山區大湖路 204 號民宅周邊，此區域為人為開發地段，有兩戶居

民居住此地，該區域種植了許多經濟物種，包含漆樹科的芒果樹、芸香科、柑橘屬植物、無患子科的植物，也有不少木瓜及其他葉菜類植物，屬於混合栽培環境。

※備註：本研究選定樹木 1、樹木 2、樹木 5、樹木 6、樹木 31 與樹木 39 為研究對象，因這六棵龍眼樹上的龍眼雞族群數量相對穩定，具代表性，故作為主要研究樣本。

1. 樹木 1 號 (GPS : 24.748198, 120.922788)

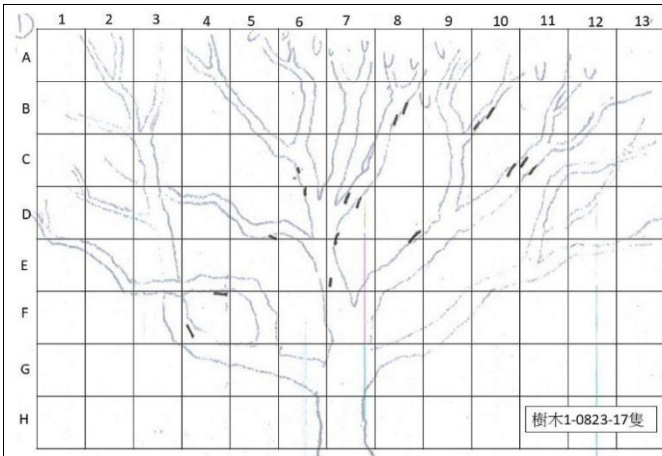


圖 5-10 於 8 月 23 日記錄到 17 隻龍眼雞

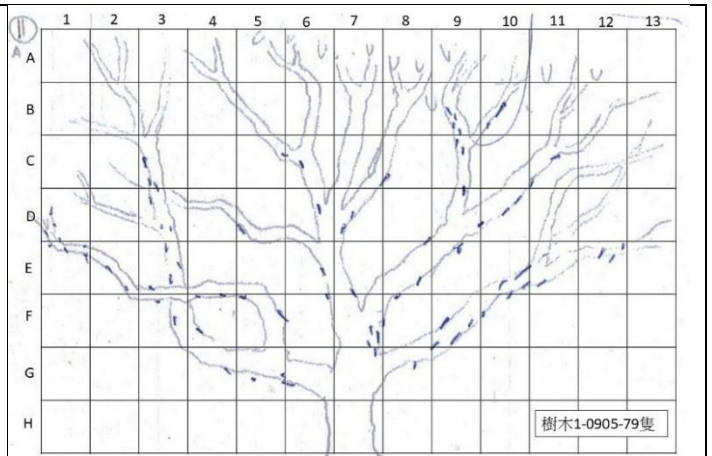


圖 5-11 於 9 月 5 日記錄到 79 隻龍眼雞

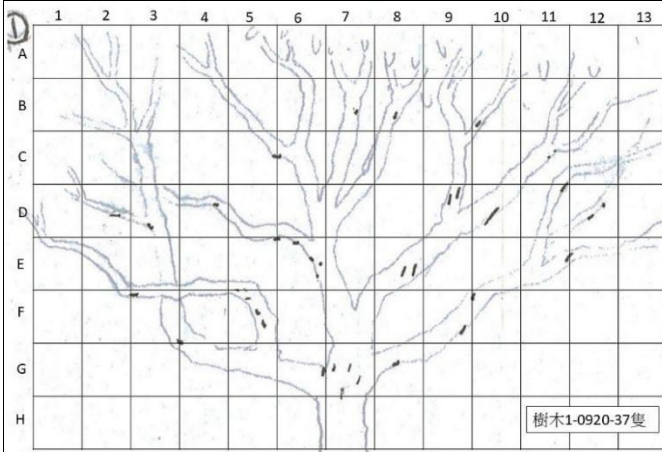


圖 5-12 於 9 月 20 日記錄到 37 隻龍眼雞

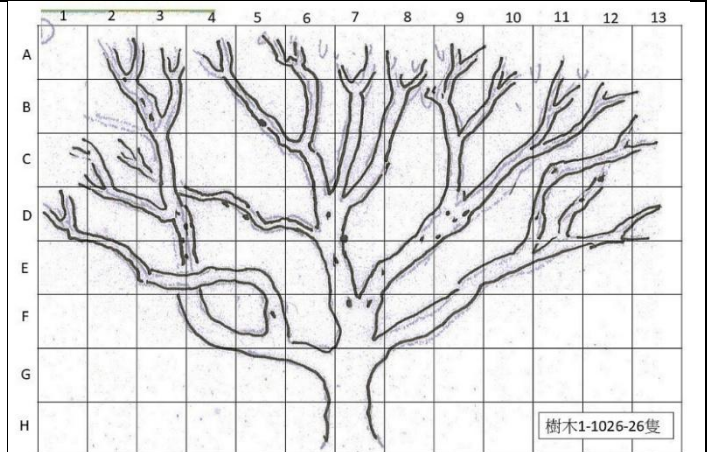


圖 5-13 於 10 月 26 日記錄到 26 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

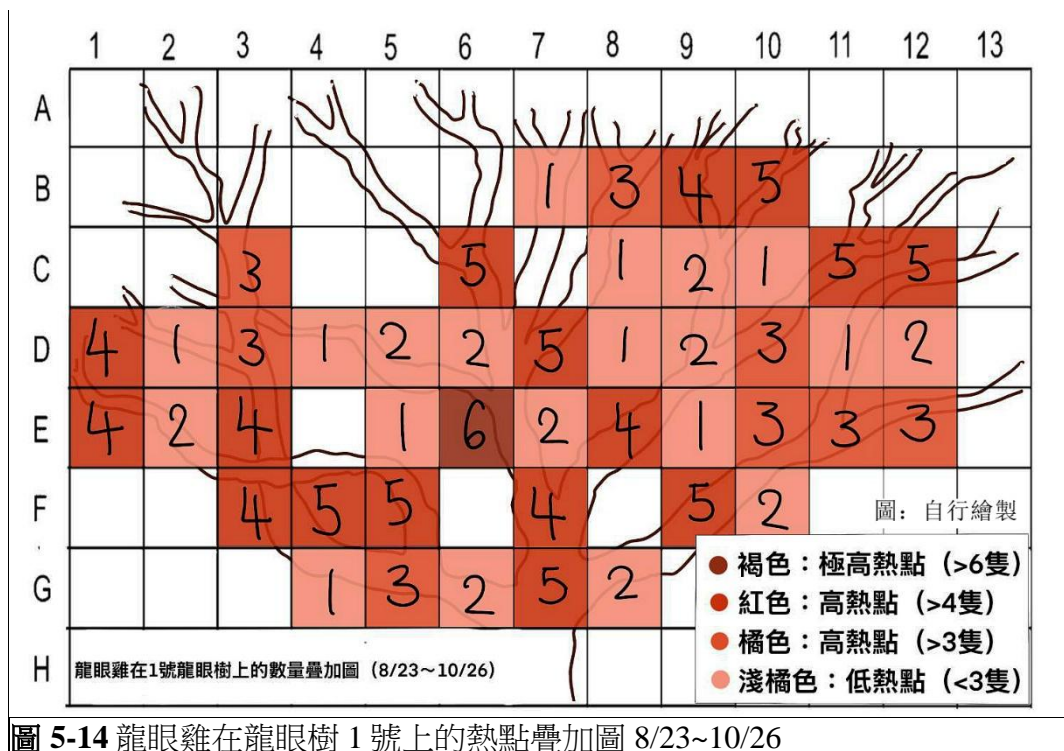


圖 5-14 龍眼雞在龍眼樹 1 號上的熱點疊加圖 8/23~10/26

- A. 垂直分佈（高度偏好）
- 樹幹中下段（F - G 列）：9/20 與 10/26 龍眼雞有向主幹下方移動的趨勢。
 - 中層枝幹（C - E 列）：數量最多時（9/5）的主要集中區，顯示中層分枝是其活動最頻繁的區域。
 - 頂端（A - B 列）：數量相對較少，可能與枝條太細或陽光直射過強有關。
- B. 水平分佈（側向偏好）
- 龍眼雞明顯偏好粗壯的側枝。如座標 C11 - C12 以及 D2 - D3 區域，在多次紀錄中都有重複出現的情況，這可能與該處的皮層厚度或汁液營養有關。

(2) 數據定量分析：

觀測日期	族群數量	族群動態趨勢
08 月 23 日	17 隻	族群建立初期
09 月 05 日	79 隻	高峰期（爆發性成長）
09 月 20 日	37 隻	顯著下降（可能與生命週期或環境因素有關）
10 月 26 日	26 隻	進入穩定期或季節性衰退

(3) 棲息行為特徵探討：

- 聚集性**：在 9/5 的圖片中，黑點傾向於在同一枝條上呈現線狀排列。這符合龍眼雞喜好群聚於樹幹背風面，或陰涼處吸食汁液的特性。
- 位置定著性**：比較 9/20 與 10/26，發現某些特定枝幹（10 - 12 區域）即使總數下降，仍維持一定的密度，這代表該位置可能是該棵樹的「優質取食點」。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	2	0	1	0	1	3	4	5	0	0
C	0	0	3	0	1	3	0	1	2	1	7	1
D	4	1	7	2	3	3	6	2	8	3	2	3
E	4	2	5	0	0	6	3	5	1	4	2	4
F	0	0	3	6	7	1	6	1	6	1	0	0
G	0	0	0	1	2	2	5	2	0	0	0	0

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

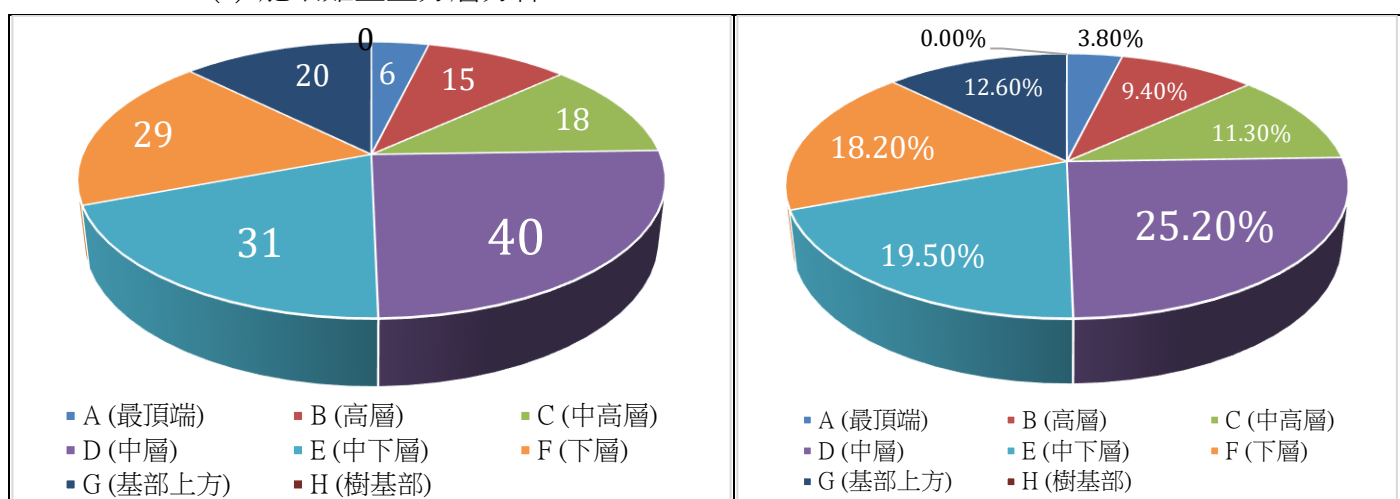


圖 5-15 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

圖 5-16 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：龍眼雞的分佈呈現明顯的「中間多、兩頭少」特徵，且重心略微偏向中下部。若要進行人工移除或藥劑防治，應將重點放在樹幹中段（D 層）至下部分叉

處 (F 層)，這些區域是族群最密集的熱點。

2. 樹木 2 (GPS : 24.748245, 120.922727)

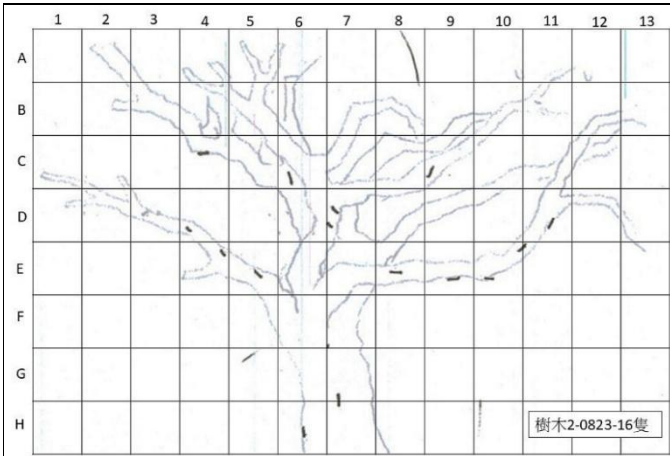


圖 5-17 於 8 月 23 日記錄到 16 隻龍眼雞

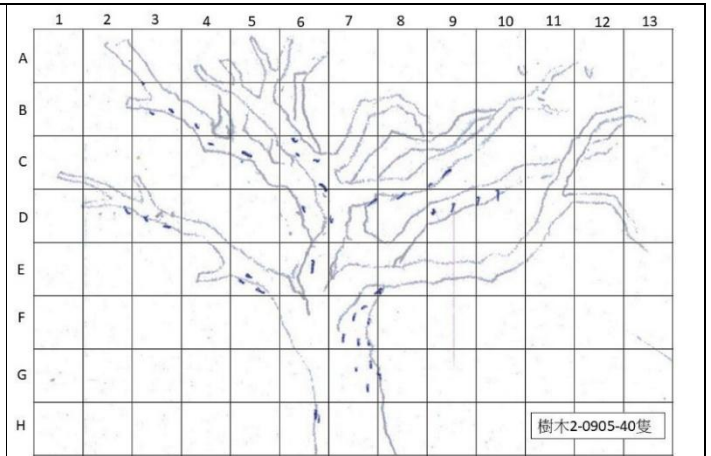


圖 5-18 於 9 月 5 日記錄到 40 隻龍眼雞

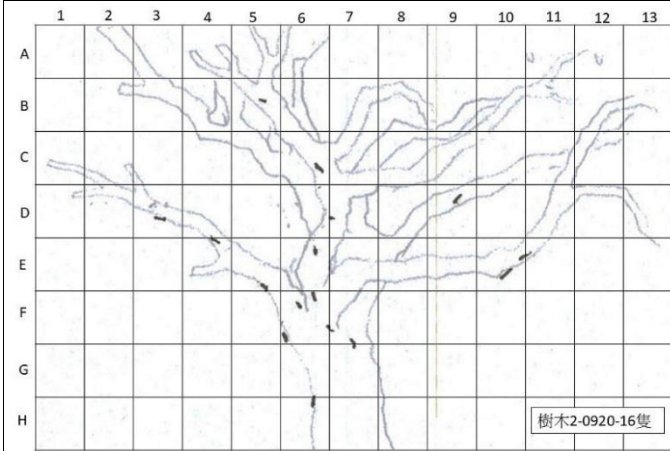


圖 5-19 於 9 月 20 日記錄到 16 隻龍眼雞

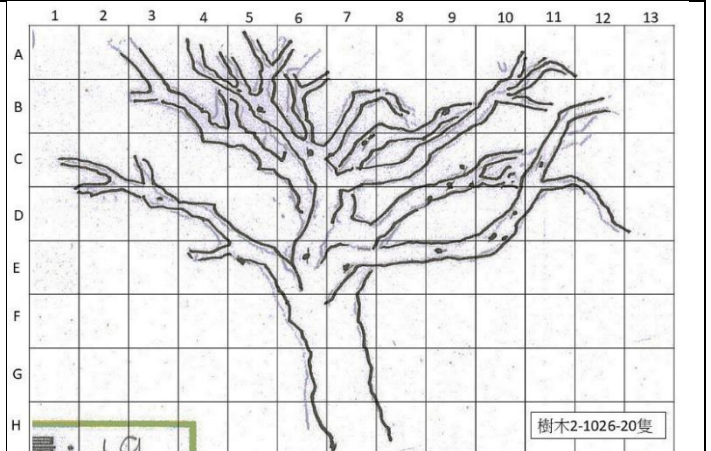


圖 5-20 於 10 月 26 日記錄到 20 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

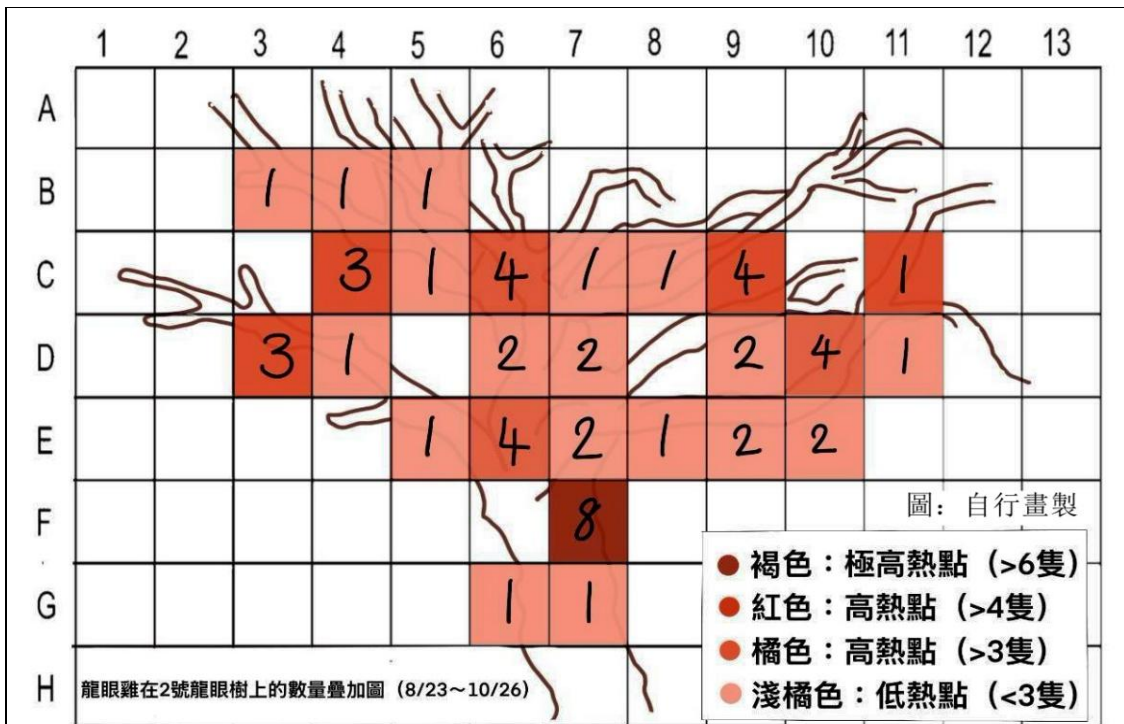


圖 5-21 龍眼雞在龍眼樹 2 號上的熱點疊加圖 8/23~10/26

A. 垂直分佈 (高度偏好)

- 中層與中下層偏好 (E、F、G 層)，特別是在 9/5 族群高峰期，約有 70% 的個體集中在此區段。

- b. 極低位停留 (G、H 層)：在 8/23、9/5、9/20 觀察到少數個體停棲於樹基部，推測可能與該植株下方的隱蔽物或微氣候有關。
 - c. 避開頂端 (A 層)：在四次紀錄中，A 層幾乎無個體分佈，顯示龍眼雞對樹冠極端頂梢的規避行為具有一致性。
- B. 水平分佈 (側向偏好)
- a. 中央主幹依附：數量高度集中於橫向 6 與 7 的區域，即樹木的中央主幹。
 - b. 利用對稱分枝的：在 10/26 的觀測中，龍眼雞明顯分佈於右側 (D9、D10) 的粗大側枝上，呈現以主幹為中心向外擴散的趨勢。

(2) 數據定量分析：

觀測日期	族群數量	族群動態分析
8 月 23 日	16 隻	族群初建，分佈較散
9 月 5 日	40 隻	族群高峰期，密度最高
9 月 20 日	16 隻	數量顯著回落至初期水準
10 月 26 日	20 隻	族群維持穩定小規模活動

(3) 棲息行為特徵探討：

- A. 聚群取食：在 9/5 的紀錄中，中央主幹 (F7、G7) 出現黑點緊密排列，顯示個體間有聚群共餐的習性。
- B. 負趨地性演變：在 8/23 尚有基部停留紀錄，但到了後期 10/26，個體全數往中層以上移動，可能與季節性避寒有關。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	3	1	3	0	0	0	1	0	0	0
C	0	0	0	2	1	7	2	0	6	1	1	0
D	0	1	4	2	0	1	5	1	4	5	1	0
E	0	0	0	1	6	3	1	2	2	4	0	0
F	0	0	0	0	0	4	8	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	0

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

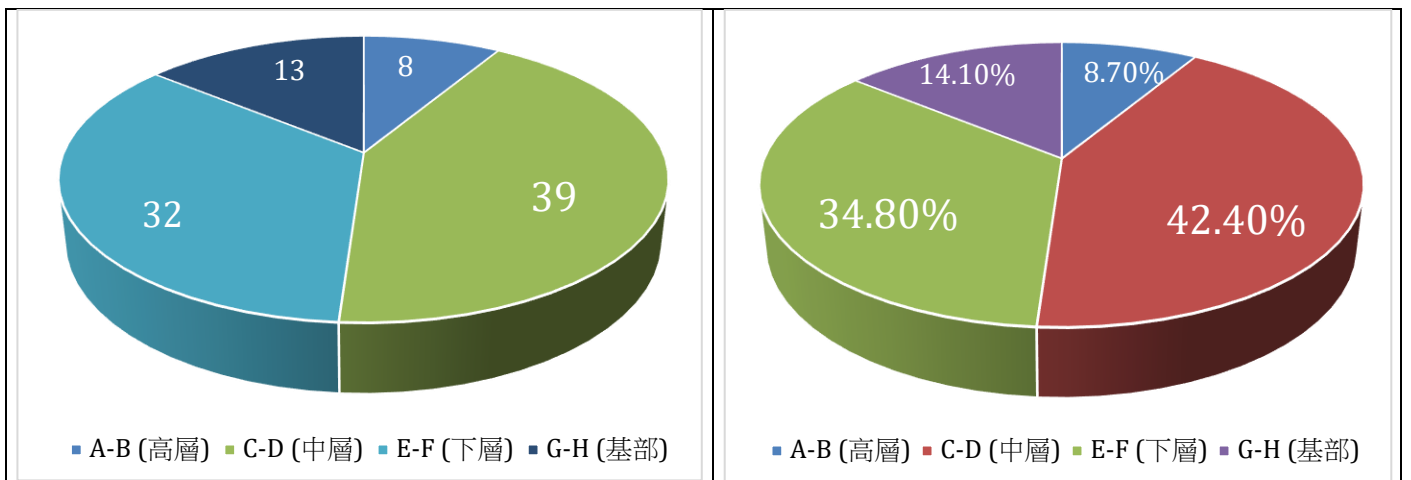


圖 5-22 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

圖 5-23 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：龍眼雞主要集中在 C-F 層 (中層與下層)，兩者合計佔了總數的 77.2%。這反映出牠們偏好在樹幹的中段活動，推測與取食便利性、樹幹大小或習性有關。

※總結：兩棵樹的垂直棲息重心皆在 C-F 層。這證實了龍眼雞的「黃金棲息帶」位於樹木中段。熱點分叉點效應幾乎都位於主幹與大分枝的「交界處」。則推測此處較好躲藏。兩棵樹分佈一致性

均在9月初達到族群高峰，隨後數量減半。這對於探討龍眼雞生命週期具有強力的數據支持。

3. 樹木5 (GPS: 24.749392, 120.921206)

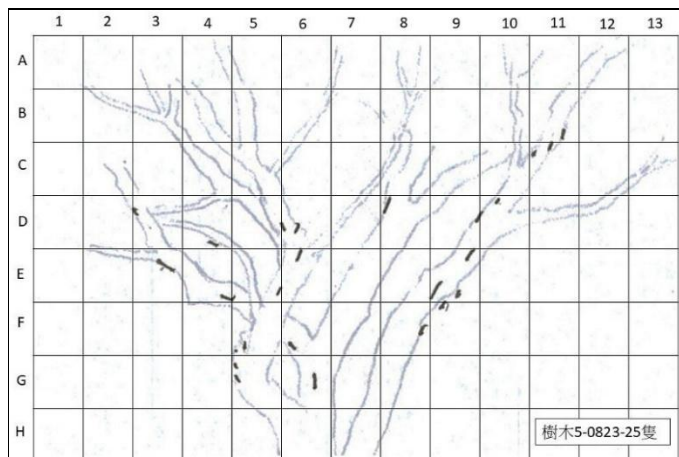


圖 5-24 於 8 月 23 記錄到 25 隻龍眼雞

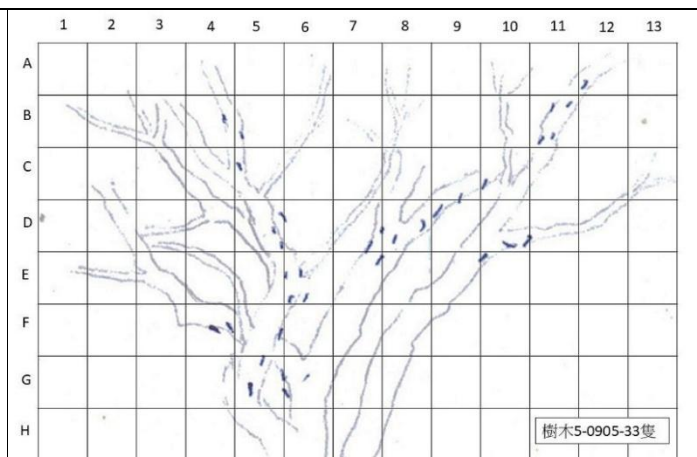


圖 5-25 於 9 月 5 日記錄到 33 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

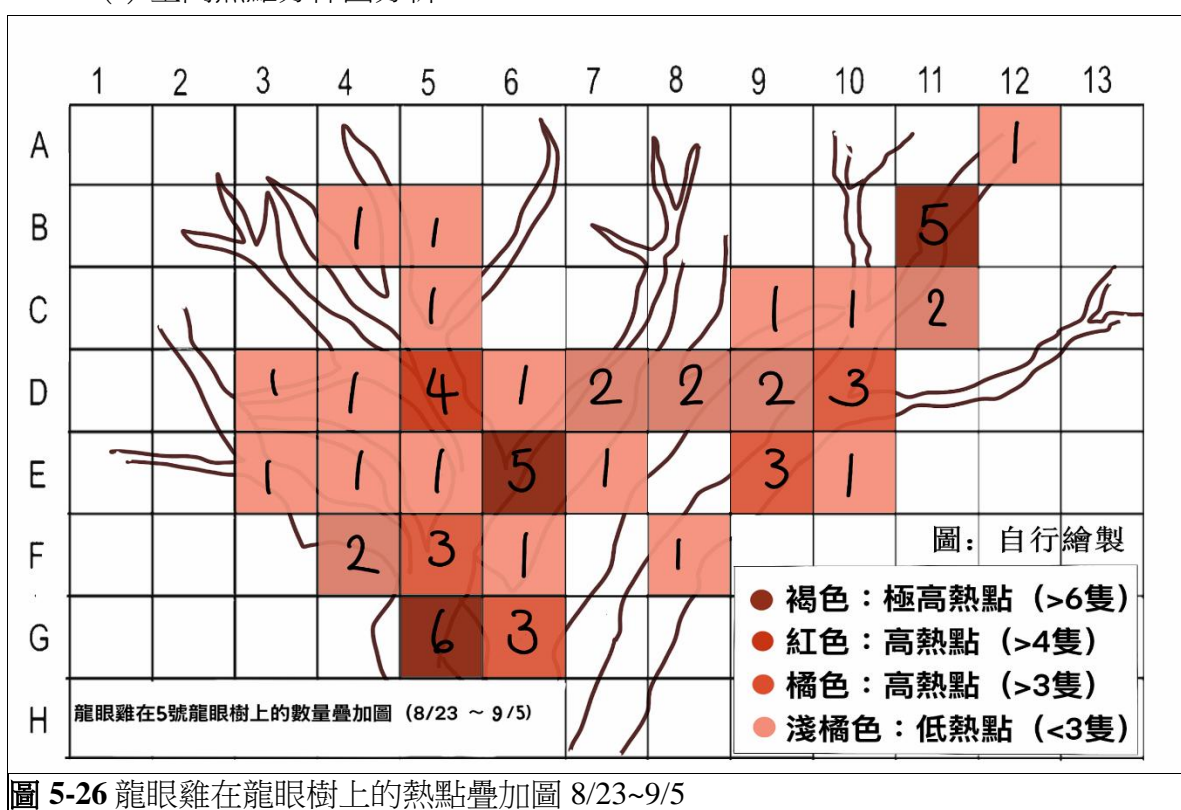


圖 5-26 龍眼雞在龍眼樹上的熱點疊加圖 8/23~9/5

1. 水平分佈：族群主要集中在座標 4 至 11 欄之間，這顯示了樹木的中心主幹與主要側枝是其核心活動區。
2. 熱點區域：網格中標示為紅色的區域（數值 4 - 5）代表高度重疊的熱點，特別集中在 D8、D10、E6、E9、G5。這些位置很可能是汁液養分充足或避風性較佳的區域。

(2) 數據定量分析：

- A. 總量增長：從圖一（25 隻）到圖二（33 隻），族群數量增加了約 32%，顯示該區域龍眼雞族群處於活躍期。
- B. 高頻區塊：最高密度為 B11、E6、G5（數值 5）；次高密度 D5、D8、D10、E9、F5（數值 3 - 4）。
- C. 邊緣區域：1 - 3 欄與 12-13 欄的數值趨近於 0，說明該龍眼雞族群傾向於在樹體的中段聚集，而非末梢或極外圍枝條。

(3) 棲息行為特徵探討：

- A. 社會性群聚：熱點表中出現多個連續的高數值區塊（如 D、E、F 列的 4-6 欄位），顯示牠們有集體停棲的習性，這有助於共同防禦天敵或增加交配機會。
- B. 移動性：比較 8/23 與 9/5 兩圖，部分座標的數量發生變化，顯示個體會在鄰近的分枝間進行小範圍位移，但整體核心熱點保持穩定。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5	0
C	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	0
D	0	0	1	1	3	2	1	4	1	4	0	0
E	0	0	1	1	1	5	1	0	4	1	0	0
F	0	0	0	2	3	1	0	1	0	0	0	0
G	0	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0

分析：紅色（4-5 隻），主要核心棲息地。深橘色（2-3 隻），次要棲息地或移動過渡區。淺橘色/白色（0-1 隻），偶然停棲區或環境條件較差區域。

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

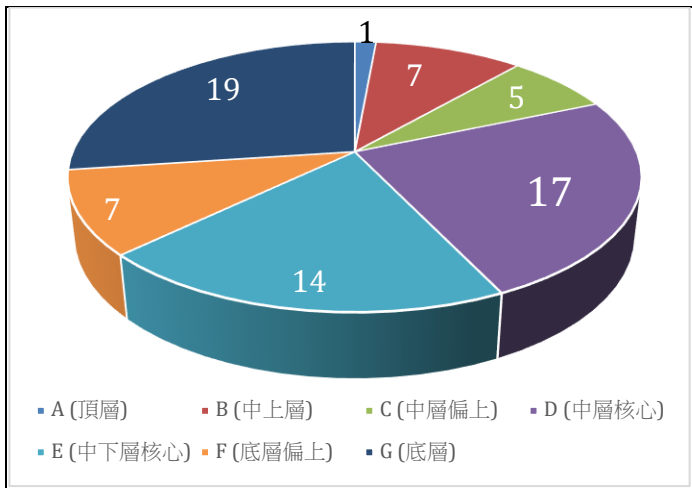


圖 5-27 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

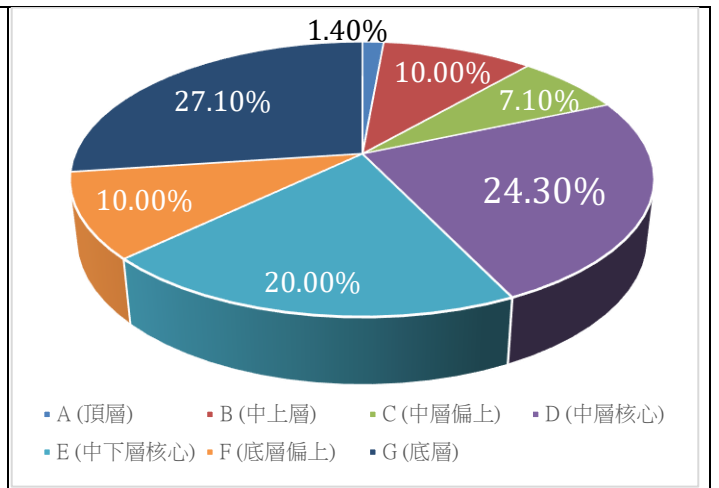


圖 5-28 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：數據顯示分佈呈現兩個高峰，分別位於 G 層（27.1%）與 D 層（24.3%）。這代表龍眼雞除了偏好在樹木的主幹基部聚集外，也會在中段主要分枝處形成核心族群。從 D 到 G 這四層共佔據了總量的 81.4%，這證實了龍眼雞在垂直分佈上具有強烈的「中下層偏好」。這通常與主幹直徑較粗、水分營養輸送穩定有關。

4. 樹木 6 (GPS: 24.749488, 120.921125)

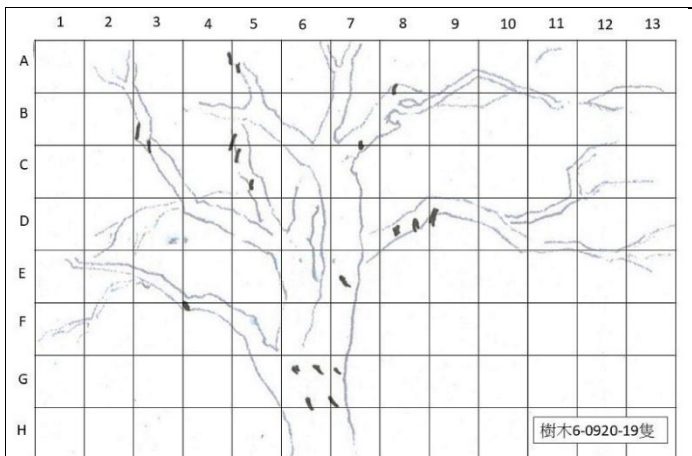


圖 5-29 於 9 月 20 日記錄到 19 隻龍眼雞

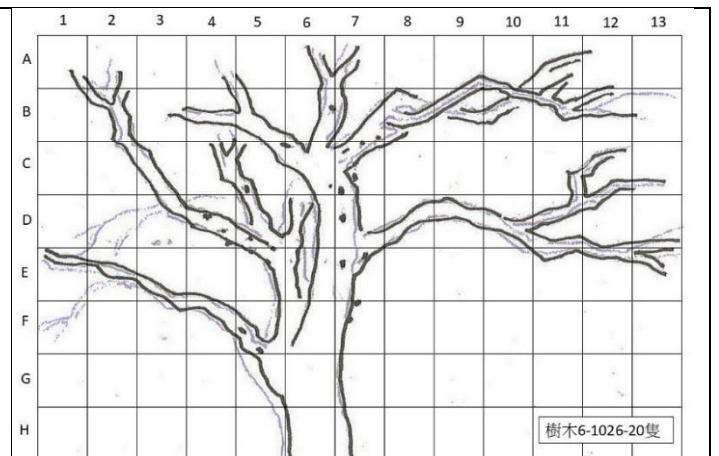


圖 5-30 於 10 月 26 日記錄到 20 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

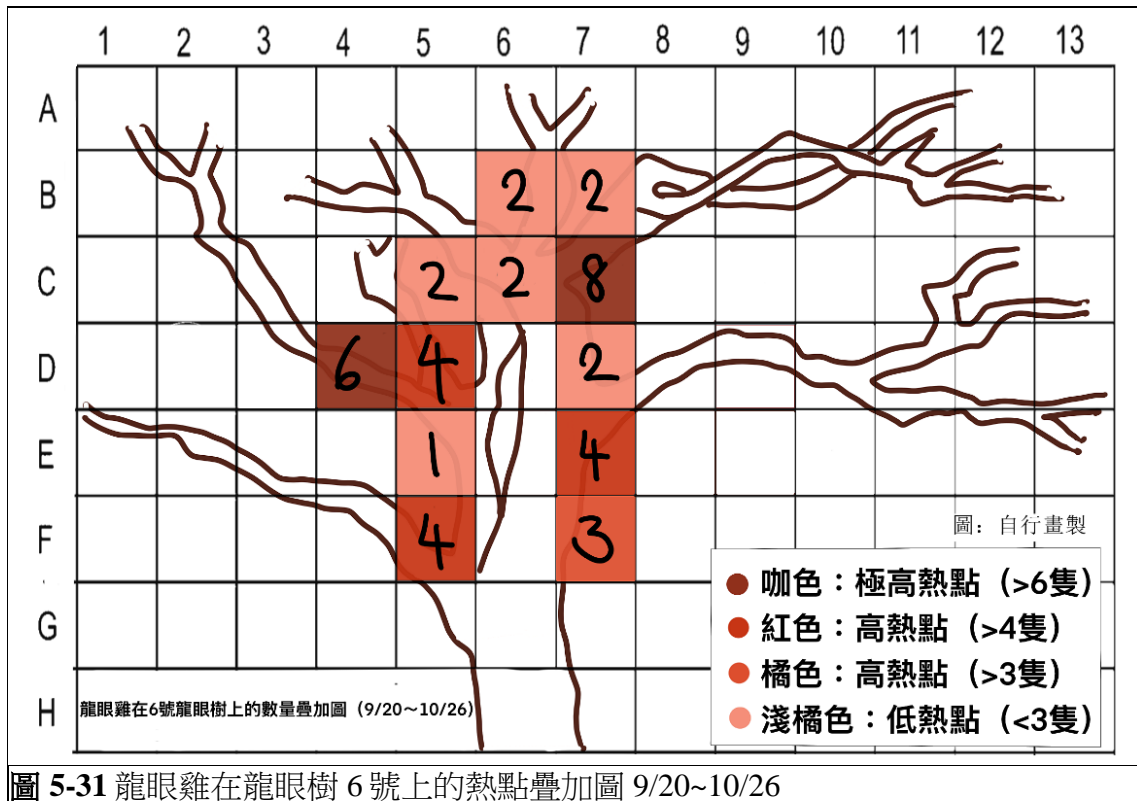


圖 5-31 龍眼雞在龍眼樹 6 號上的熱點疊加圖 9/20~10/26

- A. **核心縱軸**：族群高度集中在 **第 5 欄至第 8 欄**，這正是樹木的主幹所在位置。
- B. **分佈擴散**：相較於前一份資料，此處龍眼雞的分佈寬度較窄，主要沿著垂直主幹排列，僅有少數個體擴散至左側（第 3 - 4 欄）及右側（第 9 欄）的側枝。

(2) 數據定量分析：

- A. **極端熱點**：**最高密度為 C7 區域**（累積數值 4），是整株樹木最受歡迎的「核心停駐點」；**次高密度**：C5、D4、E7、G6（累積數值 3）。
- B. **空白區域**：第 1 - 2 欄與第 10 - 12 欄完全沒有個體分佈，顯示族群完全避開了遠端的細小末梢。

(3) 棲息行為特徵探討：

- A. **主幹依賴性**：此樣本中的龍眼雞展現了極強的「向幹性」，即偏好留在直徑最粗、營養輸送最核心的樹幹區域。
- B. **垂直移動性**：比較兩次追蹤圖，雖然總數不變，但位置有明顯的小範圍上下漂移。10/26 的觀測中，個體在主幹上的分佈比 9/20 更加均勻，顯示牠們會在主幹的不同高度間尋找新鮮的取食點。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
B	0	0	2	0	1	1	2	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	3	1	4	0	0	0	0	0
D	0	0	0	3	2	0	1	2	1	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
F	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0

分析：紅色區域（3 - 4 隻），集中在 C、D、E、G 層主幹交界處，屬結構最穩定區域；橘色區域（1 - 2 隻）位於核心外圍，作為族群擴張與移動的緩衝帶。

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

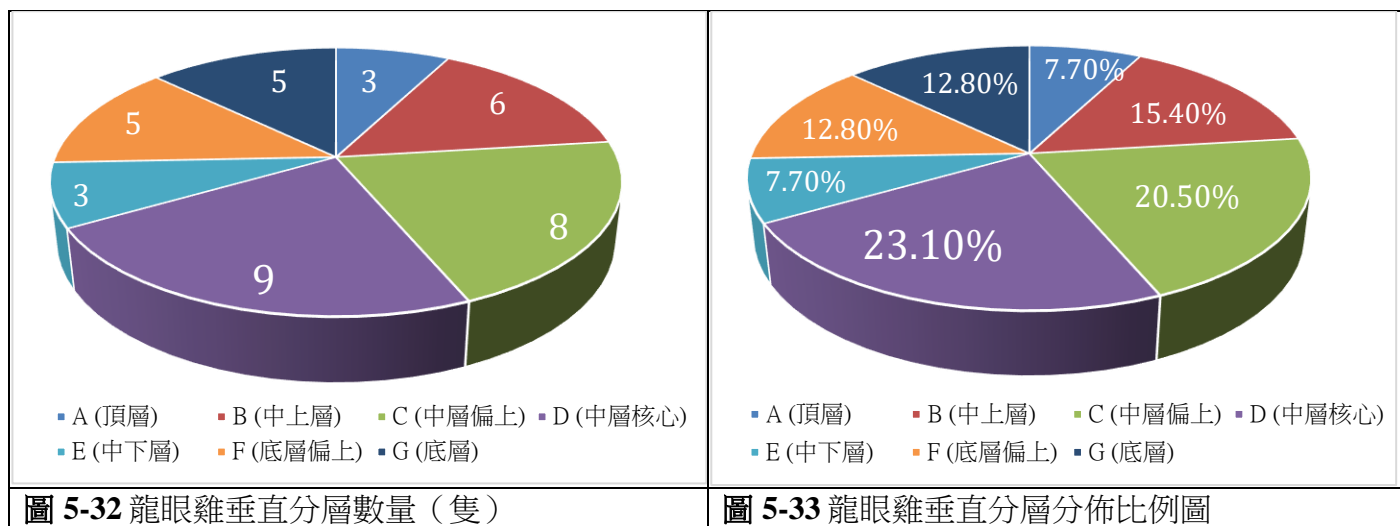


圖 5-32 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

圖 5-33 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：中層偏好 (C+D 層)，合計佔比達 43.6%，是本株樹木的絕對核心活動帶。與「樹木 5」相比，這株樹的垂直分佈較為平均，沒有出現單一層級超過 25% 的情況，顯示該樹的主幹從上到下都具備良好的棲息條件。

※總結：樹木 5 的核心在 G 層與 D 層，呈現「雙峰式」分佈。樹木 6 的核心在 C 層與 D 層（中層核心佔 43.6%），呈現「中段集中式」分佈。樹木 6 在 A 層與 B 層的利用率（合計 23.1%）明顯高於樹木 5（合計 11.4%），這可能代表樹木 6 的中上層枝幹環境或光照更適合棲息。

特徵	樹木 5 (8 / 23 - 9 / 5)	樹木 6 (9 / 20 - 10 / 26)
主要分佈範圍	廣泛分散在 4 - 11 欄	高度集中在 4 - 9 欄（核心縱軸）
熱點位置	出現多個獨立熱點 (D8、D10、E6、E9、G5)	圍繞主幹 5 - 7 (C5、C7、D4、G6)
邊緣利用率	較高，個體會擴散至較遠的側枝	極低，族群幾乎完全依賴主幹區域

◆環境構造影響：樹木 5 的龍眼雞似乎更偏好樹基部，通常與該處樹皮較厚或避敵空間較多有關；而樹木 6 的族群則偏好中主幹，推測該樹的中段枝幹交會處提供了最佳的取食點。

◆社會性行為：兩棵樹均觀察到「熱點重疊」現象，證實龍眼雞具有強烈的群聚性，即使在不同植株上，也會選擇特定的「優質區域」集體停棲。

(二)D 樣區

此樣區選擇在新竹市香山區大湖里五福路兩旁的民宅房子旁，樹木 31 是目前龍眼樹中樹徑最大（樹徑約 162 公分），個體植株也最高的（約 6 米高）。樹木 39 也在民宅庭院內，植株個體比較小（約 2 米高），整體環境比較單一，日曬較充足。

1. 樹木 31 (GPS : 24.745720, 120.927889)

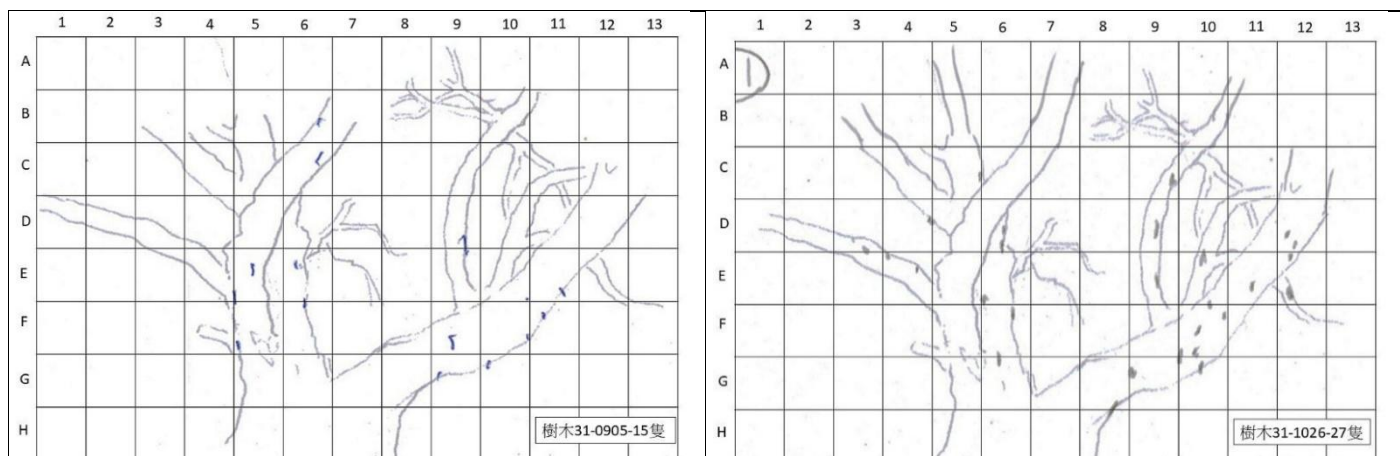


圖 5-34 於 9 月 5 日記錄到 15 隻龍眼雞

圖 5-35 於 10 月 26 日記錄到 27 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

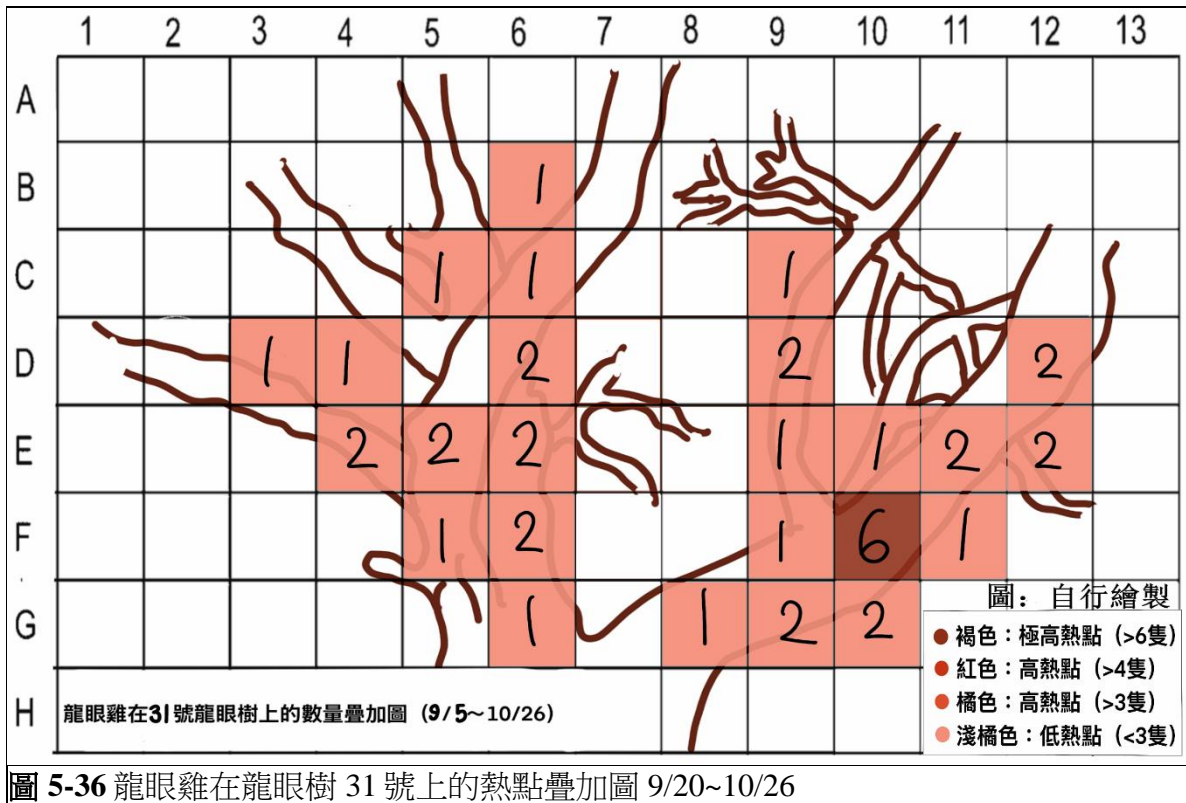


圖 5-36 龍眼雞在龍眼樹 31 號上的熱點疊加圖 9/20~10/26

- A. 右側偏重：族群在 第 9 至 12 欄 表現出極高的集中度。相較於樹木 6 的中心化分佈，樹木 31 的個體更傾向於聚集在右側斜向延伸的大型側枝上。
- B. 核心熱點：座標 F10 是整株樹最核心的聚集區（疊加數值達 6），亦有明顯群聚現象。

(2) 數據定量分析：

- A. 族群成長率：從 15 隻增加到 27 隻，成長率高達 80%。這顯示該樹木在 10 月份提供了極佳的取食條件或氣候庇護。
- B. 密度分布：最高熱點為 E10（6 隻）；高頻區域：E6（3 隻）、C12（2 隻）、D6（2 隻）、D9（2 隻）、E4 - E5（各 2 隻）、F9 - F10（各 2 隻）。

(3) 棲息行為特徵探討：

- A. 強烈群聚性：在 F10 出現的數值 6 是所有觀測紀錄中極高的單點密度，顯示龍眼雞在特定枝幹段具有強烈的「社交性停棲」行為。
- B. 枝幹結構偏好：族群避開了垂直主幹（第 7 - 8 欄），轉而選擇角度較斜、可能是陽光充足或避風效果較好的側枝（第 9 - 11 欄）。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	2
D	0	0	1	1	0	2	0	0	2	1	1	2
E	0	0	0	2	2	3	0	0	1	6	1	0
F	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	0
G	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0

分析：紅色區域（6 隻），E10，絕對核心區。深橘色區域（2 - 3 隻），C12、D6、D9、D12、E4、E5、E6、F9、F10，主要活動帶。

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

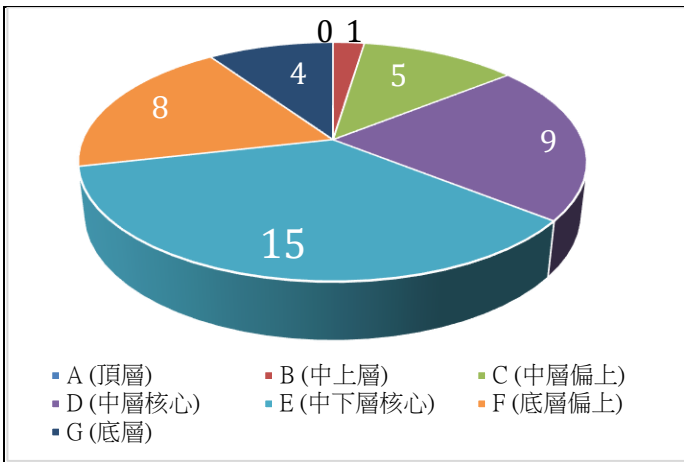


圖 5-37 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

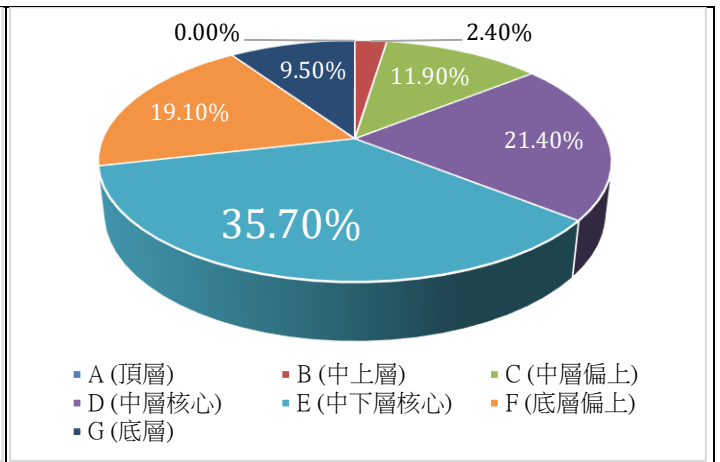


圖 5-38 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：E層獨佔了超過三分之一的族群（35.7%），結合D與F層，這三層共同支撐全樹76.2%的族群。頂層（A）完全無個體停棲，底層（G）亦非最密集處，顯示龍眼雞偏好離地有一定高度、但非樹梢的中低段大分枝。

2. 樹木 39 (GPS : 24.747807, 120.937467)

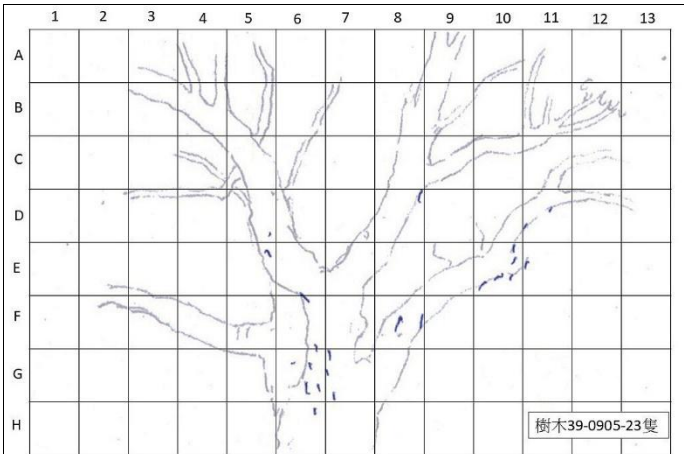


圖 5-39 於 9 月 5 日記錄到 23 隻龍眼雞

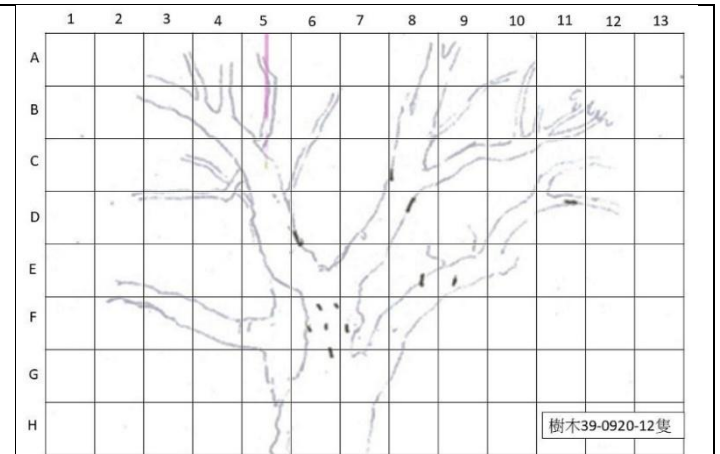


圖 5-40 於 9 月 20 日記錄到 12 隻龍眼雞

(1) 空間熱點分佈圖分析：

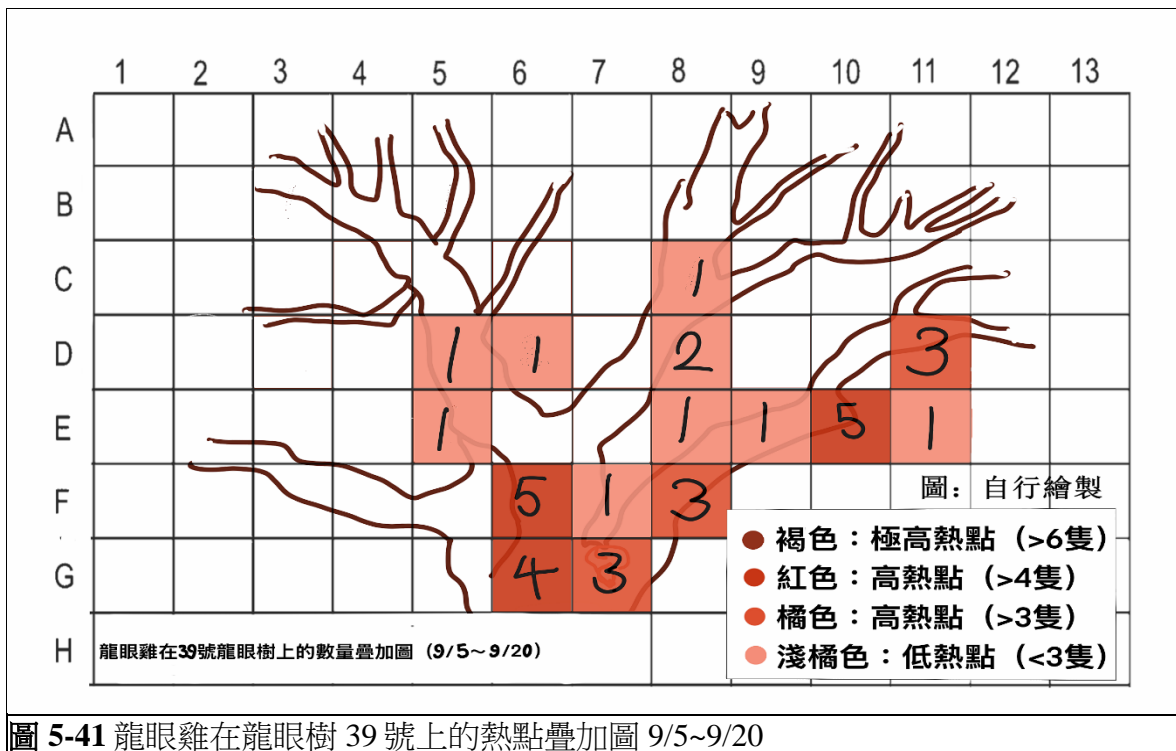


圖 5-41 龍眼雞在龍眼樹 39 號上的熱點疊加圖 9/5~9/20

- A. 「V 字型」主幹分叉口偏好：族群高度集中在第 6 至第 8 欄的區域。這是樹木的主幹分叉處，提供了更寬闊的表面積與穩定的物理支撐。
- B. 右側枝條延伸：除主幹外，族群明顯向右側（第 10 - 11 欄）水平枝條擴散。
- C. 左側真空：第 1 至第 4 欄幾乎無分佈，顯示該側環境（可能因光照或風向）不適合停棲。

(2) 數據定量分析：

- A. 數量劇烈波動：從 23 隻銳減至 12 隻，減少幅度達 48%。這可能與天氣轉變、天敵干擾或小規模遷移有關。
- B. 高密度集中點：主幹核心 F6 與 G6 區域累積數值高達 6，是整株樹最穩定的避風港。側枝熱點 E10 區域累積數值為 5，顯示右側特定枝段具有較高吸引力。

(3) 棲息行為特徵探討：

- A. 核心區域的韌性：儘管總數減少，但 F6、G6 等核心區的龍眼雞依然穩定存在，顯示優質棲地在環境壓力下會優先保留個體。
- B. 垂直與水平混合棲息：龍眼雞不僅在垂直的主幹上活動，也會在接近水平的粗側枝（如 E10 所在枝條）上大規模聚集，展現了對不同角度枝幹的適應力。
- C. 低位群聚策略：與其他觀測木相比，樹木 39 的族群更傾向在樹木的較低位置形成高密度群落，這可能有助於躲避高處的強風。

(4) 數據疊加熱點分析表：

樹木 39	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
D	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	3	0
E	0	0	0	0	1	0	0	1	1	5	1	0
F	0	0	0	0	0	6	1	2	0	0	0	0
G	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0

分析：紅色區域（5 - 6 隻），F6、G6、E10。這些是該植株的「核心堡壘」，環境條件最優越。深橘色區域（2 - 3 隻），D8、D11、F8、G7。作為核心區的延伸，提供次要棲息空間。

(5) 龍眼雞垂直分層分佈：

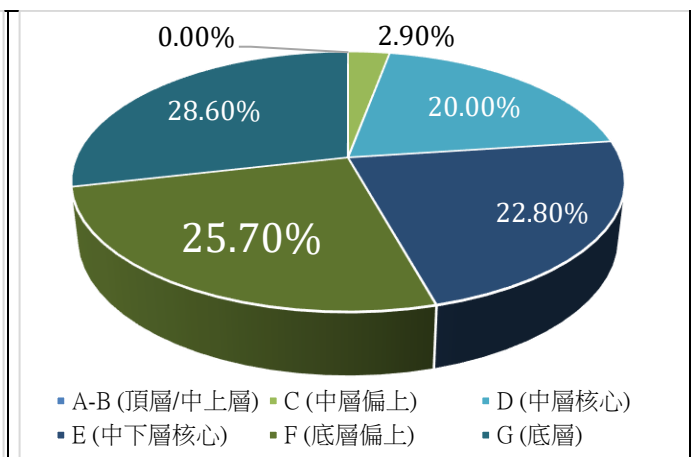
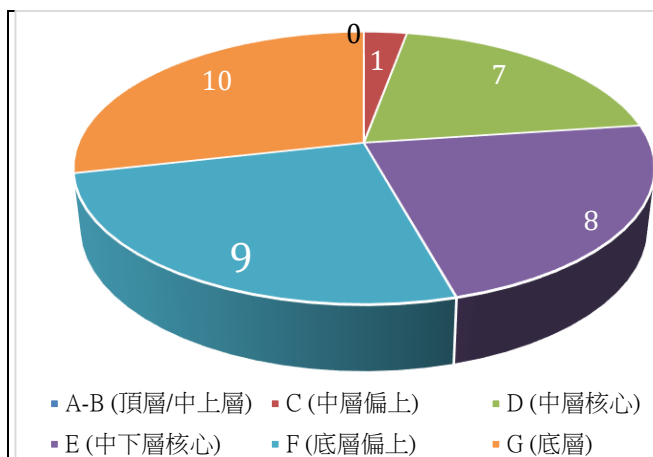


圖 5-42 龍眼雞垂直分層數量 (隻)

圖 5-43 龍眼雞垂直分層分佈比例圖

分析：F 層與 G 層合計佔比達 54.3%。這在目前所有觀測木中屬於底部分佈最密集的案例。A 到 C 層幾乎完全空白（僅 2.9%），顯示龍眼雞在這棵樹上表現出極

強的避高行為。

※總結：

樹木 31，族群呈現強勁增長，數量從 15 隻（9/5）大幅增加至 27 隻（10/26），增幅高達 80%。這顯示該樹環境在秋季趨於成熟，吸引了大量個體進駐。

樹木 39，族群呈現顯著衰退，數量從 23 隻（9/5）銳減至 12 隻（9/20），減少約 48%。儘管數量減少，其核心熱點（F6、G6）仍保有極高忠誠度。

垂直分層	樹木 31 (分佈 %)	樹木 39 (分佈 %)	差異點
A - B (頂層/中上層)	2.40%	0.00%	兩者皆極少利用高處
C - D (中層區域)	33.30%	22.90%	樹木 31 較偏好中段側枝
E - F (中下層核心)	54.80%	48.50%	兩者共同的核心活動帶
G (底層基部)	9.50%	28.60%	樹木 39 有顯著的避高行為

四、龍眼雞對龍眼樹寄主專一性的探討

為探討龍眼雞是否對特定區域或龍眼樹具棲地忠誠性，我們先為個體進行標記後野放，並於兩週後再度觀察，確認標記個體是否仍停留於原活動區域或同一株龍眼樹上，以判斷其棲地偏好與行為特性。

(一) A 樣區（樹木 1、樹木 2、樹木 5）

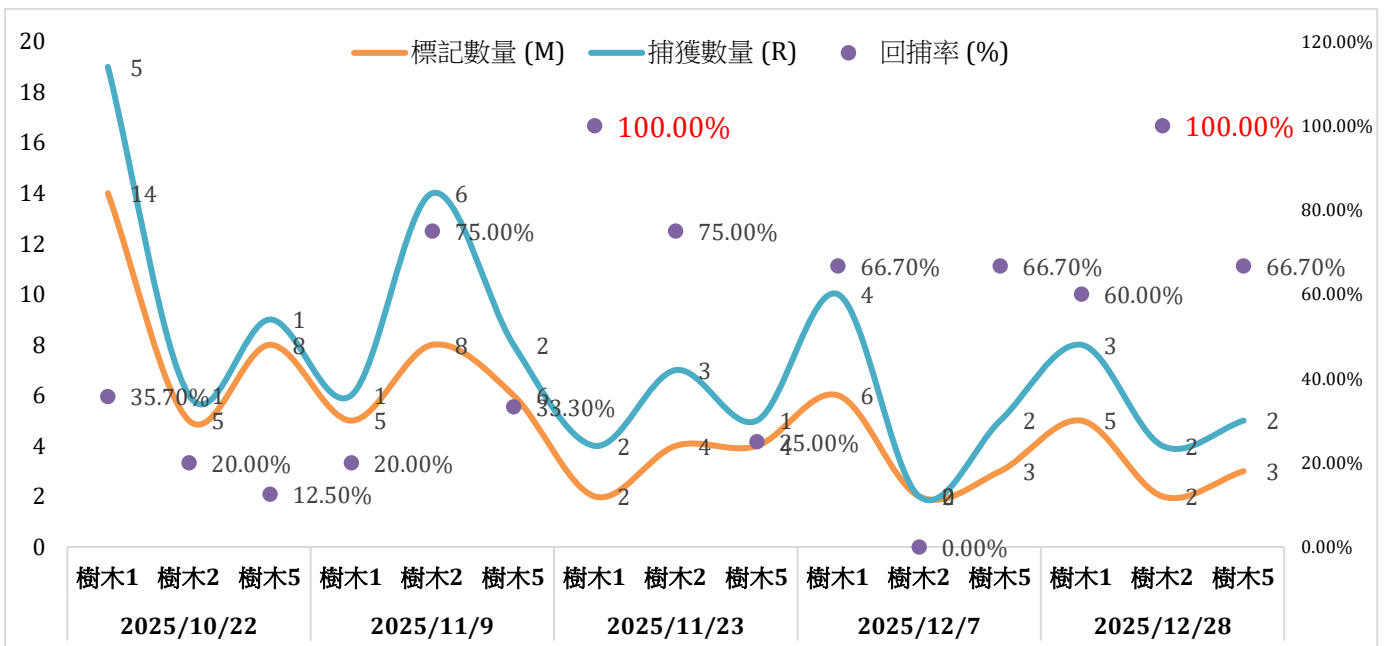


圖 5-44 龍眼雞標記再捕獲數據圖

1. 族群規模與活動力趨勢：圖表左側顯示樹木 1 在 10/22 有極高的捕獲量（19 隻，包含標記與未標記），但此時的回捕率僅 35.70%。這代表該區域初期個體基數大，且個體在樹木間的流動性較高。
2. 不同樹木的棲地特性：樹木 2 的環境可能較不穩定，12/7 出現了 0% 的回捕率，隨後在 12/28 飆升至 100%。樹木 5 在 11/23 到 12/7 期間，標記與捕獲數量雖低，但回捕率穩定維持在 66.7% 左右。
3. 關鍵回捕率分析：11/23 之後出現多個 75%~100% 的高回捕點。沒有新的個體移入，也沒有舊的個體移出。
 ※總結：12/28 樹木 2 與樹木 5 的高回捕率（100% 與 66.7%）顯示觀測已進入尾聲，族群分布高度穩定。

陸、討論

一、評估人為活動與環境變遷對龍眼雞族群之影響

評估龍眼雞 (*Pycnophora candelaria*) 族群受人為與環境因子影響，可從擴散途徑、生存環境及族群壓力三個維度來分析。

(一) 人為活動的影響 (族群擴張的主因)

1. 交通與物流運輸：龍眼雞常隨果樹苗木、盆栽的運輸進行長距離遷移，這也是其近年從金門擴散至台灣北部的核心因素。
2. 寄主植物的改變：人類在都市綠地、果園大量種植龍眼與荔枝，提供了穩定的食源，使龍眼雞在非原生棲地也能迅速建立族群。

(二) 環境變遷的影響 (族群存續的條件)

1. 全球暖化與氣候異常：暖冬效應增加成蟲越冬的存活率，使隔年春季的起始族群變大。
2. 都市熱島效應：都市較高的氣溫提供較佳的環境，使公園或校園的密度往往高於郊區。

(三) 族群動態的交互評估

1. 棲地破碎化：人為開發導致自然林破碎，但由於龍眼雞對人造環境 (果園、行道樹) 適應力強，破碎化對其衝擊反而小於本土敏感物種。
2. 生態位競爭：目前在北部地區有觀察到龍眼雞與渡邊氏東方蠟蟬有共存情況。

二、探討龍眼雞成蟲活動覓食狀況

龍眼雞成蟲的活動與覓食狀況，是理解其族群擴張與對植物危害程度的核心。

1. 覓食行為與口器機制

- (1) 刺吸式取食：具備刺吸式口器，能穿透堅硬的龍眼樹皮，直接吸食韌皮部的篩管汁液。
- (2) 能量獲取：由於汁液中水分多、營養稀，成蟲需大量取食並排出富含糖分的「蜜露」。
- (3) 取食位點：偏好在直徑 5 - 15 公分的主幹或大枝條上取食。較少見於極細的末梢枝條。

2. 影響活動的環境因子

影響因子	活動表現	對族群之意義
氣溫 (25 - 32°C)	活動力達到巔峰。	加速取食與代謝，縮短交配週期。
降雨	移動至葉片下方或樹皮裂縫避雨。	活動停滯，減少取食頻率。
光照強度	偏好高對比的光影環境。	利於尋找配偶與警戒天敵。

三、探討龍眼雞飛行狀況

(一) 短距離跳躍與飛行：龍眼雞的翅膀發達，但並不擅長長時間的高空飛行。其移動多以「強力的跳躍」輔助「短距離滑翔」為主，主要在鄰近樹冠層之間移動。

(二) 空間分布偏好：偏好停留在樹幹 1.5 至 3 公尺高處，推測與適當大小的枝條有關。

四、龍眼雞對龍眼樹危害之探討

危害程度	徵兆描述	對產量之影響
輕度	樹幹零星見到成蟲，無明顯蜜露。	影響微小。
中度	枝條有集結群聚現象，葉片開始出現黑色斑點。	產量預計減少 10% - 20%。
重度	可能會造成株葉片明顯黑化、落葉。	可能導致嚴重落果，甚至全園減產。

※農業部已於 114 年 10 月將其從「入侵種」公告除名，改列一般「外來種」，不強制移除。

五、推廣在地昆蟲生態認識及龍眼雞的認知教育

受眾群體	推廣重心	預期行為改變
國中小學生	好奇心與科學觀察。	學會辨識並建立生態平衡觀念。
一般大眾	視覺鑑賞與不隨意棄養/移動。	發現時能主動拍照回報，不攜帶苗木跨區。
農民與園藝家	防治技術與經濟損失警覺。	加強自主監測，落實清園與物理防治。

柒、結論

一、探討環境因子對龍眼雞族群變化之影響

(一)A 區 (2024 年、2025 年)

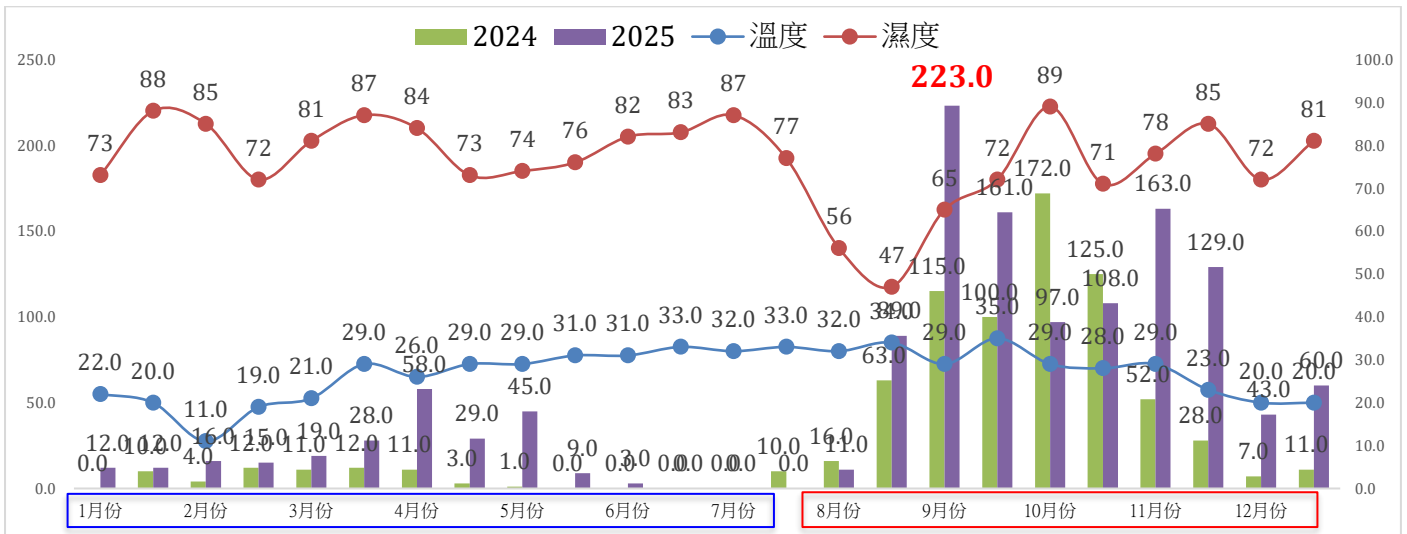


圖 7-1 A 區 2024~2025 年環境因子對龍眼雞族群變化圖

1. 龍眼雞族群數量的季節性趨勢：

上半年 (1 月 - 7 月)：族群數量處於低點。這段時間通常是越冬成蟲活動減少或產卵期，若蟲數量尚未爆發。下半年 (8 月 - 12 月)：族群數量呈現爆發性成長。

2. 溫度 (藍線)、濕度 (紅線) 對族群的影響：

龍眼雞的族群變化受溫度驅動、受濕度調節。25°C - 30°C 的溫度結合 75% 以上的相對濕度是其族群爆發的最佳時期。

3. 2024 年與 2025 年的關鍵差異

(1) 起始基數與累積效應：2025 年在 3 月至 4 月間就已觀察到小規模的族群活動 (如 4/6 的 58 隻)，而 2024 年同期幾乎為零。

(2) 極端值分析：2025 年 9 月 7 日的 223 隻是全年度最高峰。

(3) 環境穩定性：2025 年秋季的濕度較 2024 年穩定，促進了龍眼雞的群聚行為。

(二)A、B、C、D 區 (2024 年 9 月 22~12 月 21 日)

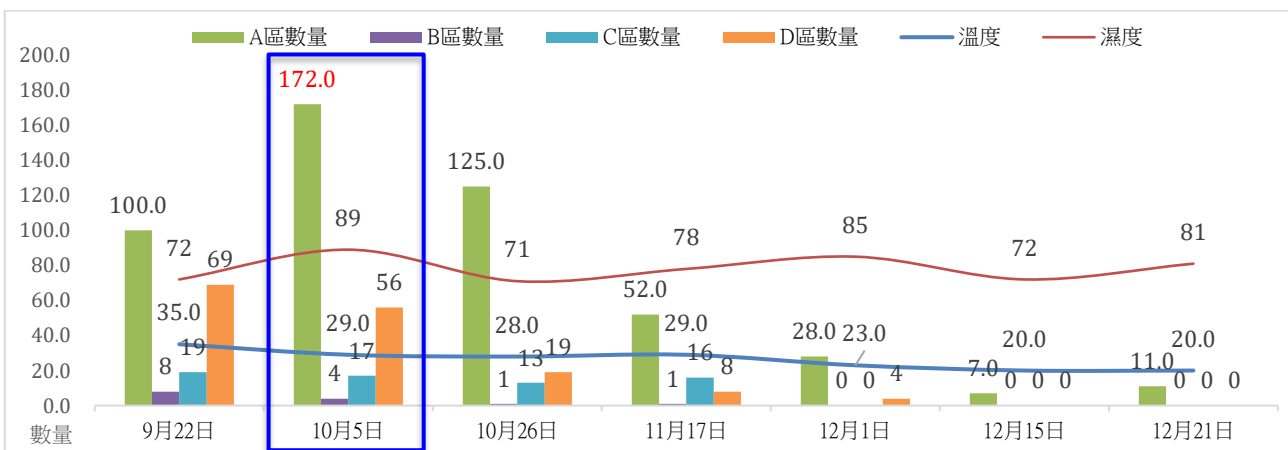


圖 7-2 A、B、C、D 區 (2024 年 9 月 22~12 月 21 日) 環境因子對龍眼雞族群變化圖

觀測指標	A 區 (核心區)	B、C 區 (邊緣區)	D 區 (過渡區)
高峰日期	10 月 5 日 (172)	9 月 22 日 (8 - 19)	9 月 22 日 (69)
族群韌性	最強，12 月底仍有 11 隻	極弱，11 月中後趨近於 0	中等，12 月後迅速消失
環境反應	受溫度影響最明顯	數量過低，受隨機因素影響大	早期隨濕度上升而增加

(三)A、C、D區 (2025年)

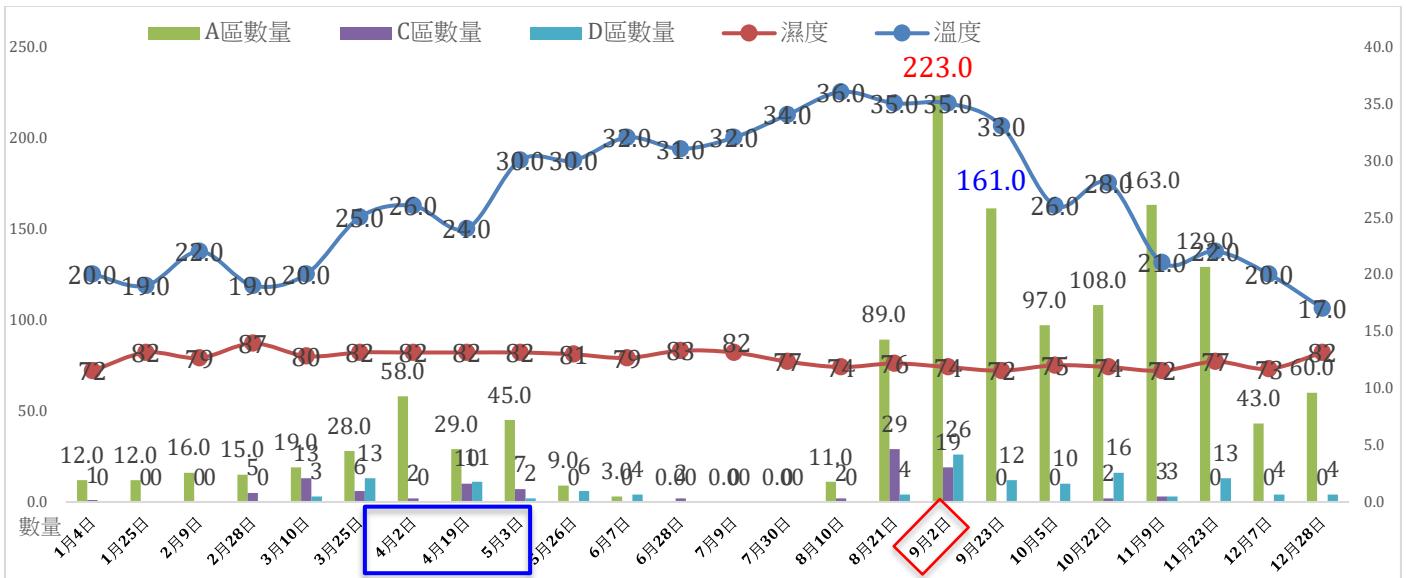


圖 7-3 A、C、D 區 (2025 年) 環境因子對龍眼雞族群變化圖

1. 2024 年與 2025 年族群趨勢對比

- (1) 爆發期提前與規模增加：2025 年的龍眼雞族群在 4 月至 5 月即出現一波明顯增長 (A 區達 58 隻)，且 9 月的最高峰值 (223 隻) 顯著高於 2024 年的峰值 (161 隻)。
- (2) 區域優勢一致性：無論是 2024 或 2025 年，A 區始終是族群數量最多的核心區域。

2. 環境因子對 2025 年族群之具體影響

- (1) 秋季爆發 (8 月底 - 11 月)：氣溫降至 25°C ~ 30°C 之間時，族群進入大爆發，A 區在 9 月開始，達到 223 隻的歷史高點。
- (2) 濕度與族群峰值：9 月份族群高峰期，濕度精準維持在 74% - 76% 的穩定水平，顯示適度濕潤而非極端潮濕的環境最有利於龍眼雞成蟲群聚。

3. 各觀察區表現分析 (2025 年)

區域	族群特徵	對環境因子的反應
A 區	絕對核心：全年皆有發現，9/2 達到峰值 223 隻。	具備極強韌性，即便低溫 (20°C) 仍有 60 隻個體。
C 區	季節性消長：上半年活躍 (4/19 有 10 隻)，下半年 9/2 達到高峰 29 隻後迅速減少。	對低溫敏感，11 月後幾乎絕跡。
D 區	同步波動：走勢與 C 區相似，高峰出現在 9/2 的 26 隻。	數量始終低於 A 區，顯示該區環境資源 (如寄主植物) 可能較受限。

※總結：龍眼雞在 25°C ~ 30°C 且濕度約 75% 的穩定環境下表現最為活躍。A 區穩定的族群量暗示該處可能具備更佳的微氣候避難所或更豐富的寄主植物來源。

二、分析大湖里龍眼雞之族群分布及數量之比較

(一) 2024 - 2025 年度龍眼雞 (*Pyrops candalaria*) 觀測對照表

比較項目	2024 年度數據	2025 年度數據	差異與趨勢分析
全年最高個體數	172 隻	223 隻	增長 29.7%；族群規模顯著擴大。
高峰出現日期	10 月 3 日	9 月 2 日	提前約 31 天；爆發期有早熟化趨勢。
1 月 - 4 月平均數	約 9 隻	約 24.3 隻	增加 170%；顯示越冬成蟲存活率大幅提升。
消失期 (0 隻)	5 月中旬-7 月中旬	6 月下旬-7 月底	2025 年消失期較短，生命週期銜接較緊密。
年底殘存數 (12/28)	11.0 隻	60.0 隻	增加 445%；預告隔年春季初始族群將更高。
爆發期最大增幅	293.8% (8 月)	709.1% (8 月)	2025 年的羽化集結速度遠快於 2024 年。

1. 族群螺旋式增長：
對比兩年數據發現，龍眼雞並非穩定維持數量，而是呈現「基數越高，爆發越強」的特徵。2025 年初的存活數較高，直接導致了 9 月份更劇烈的數量增加。
2. 成蟲期提前：
2025 年的高峰期提前了一個半月。推測「氣候暖化」的因素，加速了若蟲的發育速度。
3. 防治關鍵點轉移：
2024 年的防治重點在 9 月；但根據 2025 年數據，4 月份出現了 58 隻的小高峰，這是在產卵前的關鍵期。如未來防治應從「單一秋季移除」轉變為「春、秋雙期監控」。

三、分析龍眼雞在寄主植物（樹木 1、樹木 2）上之空間分佈規律

(一) A 樣區樹木 1 號

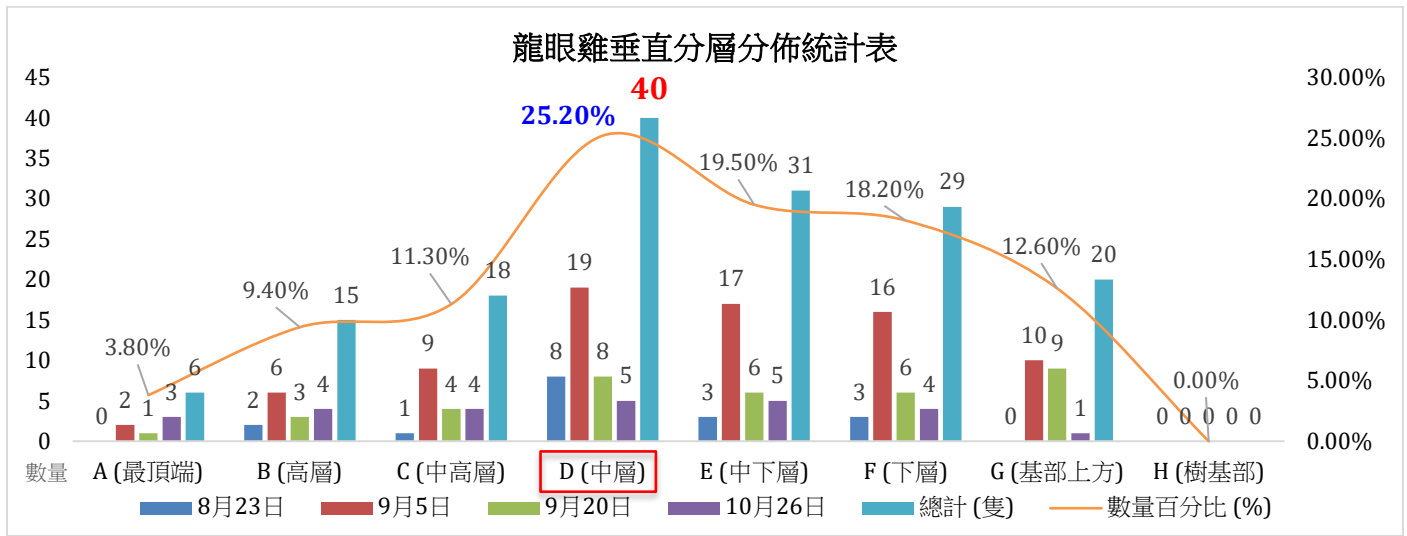


圖 7-4 A 樣區龍眼雞在龍眼樹 1 號的區域變化圖

1. 「黃金中段班」現象：數據顯示，龍眼雞主要集中在 D、E、F 這三層，合計佔了總數的 62.9%。這證明龍眼雞偏好棲息於樹幹的中部，此處通常是主幹開始分叉出大型側枝的位置。
2. 垂直分佈的穩定性：雖然 9/5 的數量暴增到 79 隻，但分佈重心依然維持在 D 層與 E 層。這說明不論族群密度如何變化，中層枝幹始終是牠們的首選「熱點區」。
3. 規避行為：
 - (1) H 層（樹基）為 0%：推測是為了避開地面天敵（如螞蟻、爬蟲類）。
 - (2) A 層（頂端）僅 3.8%：推測是頂端枝條過細，遮蔽率不高，容易遭受天敵捕食。

(二) A 樣區樹木 2 號

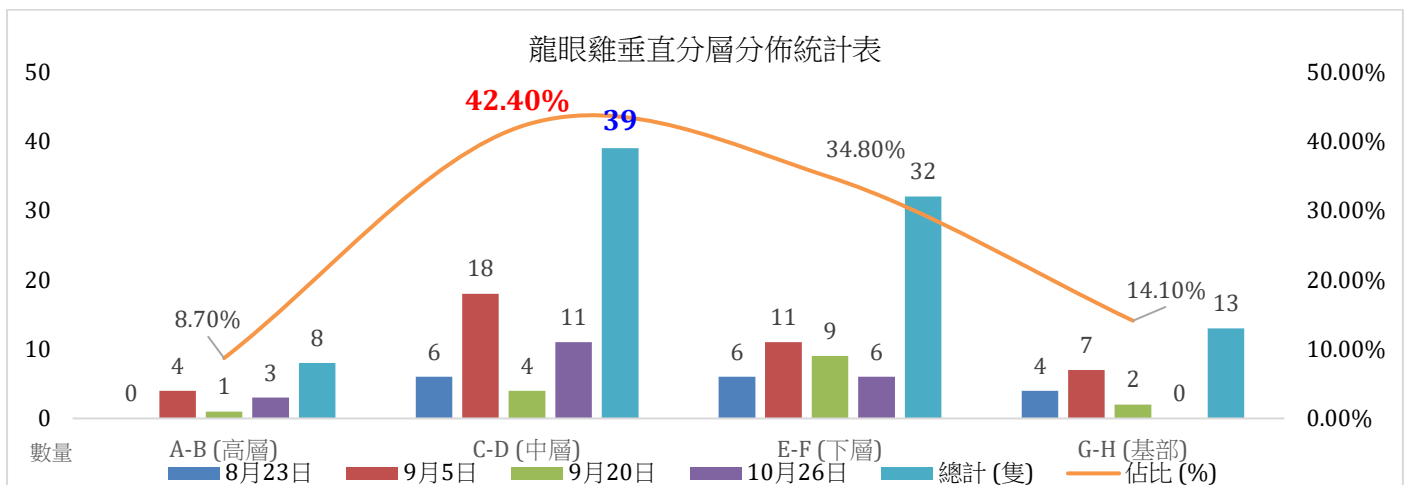


圖 7-5 A 樣區龍眼雞在龍眼樹 2 號的區域變化圖

數據分析：

1. 「黃金中段班」現象：中層（C - D 層）佔比高達 42.4%，下層（E - F 層）佔 34.8%。這兩層合計承載了超過 77% 的族群數量。
2. 垂直分佈的穩定性：儘管各日期的總數量有所波動（如 9/5 高達 40 隻，9/20 為 16 隻），但核心熱點始終鎖定在 C - F 層。
3. 規避行為：龍眼雞極少出現在過於細小的末梢分枝（如網格 A1、A13），這可能是為了規避不穩定的支撐力或較高的天敵（如鳥類）偵測風險。

※總結分析

高度分層	樹木 1 百分比 (%)	樹木 2 百分比 (%)	綜合平均偏好	棲息熱度評價
頂層 (A - B)	13.2%	8.7%	11%	低（規避細枝與曝曬）
中層 (C - D)	36.5%	42.4%	39.5%	極高（黃金棲息區）
下層 (E - F)	37.7%	34.8%	36.3%	高（次要核心區）
基部 (G - H)	12.6%	14.1%	13.4%	中（多為季節性停留）
總計 (100%)	159 隻次	92 隻次	251 隻次	

1. 樣本的高度一致性：
兩棵樹的棲息重心驚人的一致：龍眼雞最偏好的高度皆落在 C 到 F 層之間（合併百分比在兩棵樹皆超過 74%）。這證明了龍眼雞對於「中段枝幹」有絕對性的偏好。
2. 熱點區域：
 - (1) 樹木 1 的重心稍微偏向下層（E - F 為 37.7%）。
 - (2) 樹木 2 的重心則稍微偏向中層（C - D 為 42.4%）。
3. 規避現象
 - (1) 高層規避：兩棵樹在 A - B 層的比例均低於 15%，推測是因頂端枝條較細，無法負擔龍眼雞成蟲體重，且缺乏葉片遮蔽陽光。
 - (2) 基部低溫效應：基部（G - H）雖有分佈，但多集中在氣溫較高的 9 月初；到了 10 月末族群減少時，兩棵樹的基部比例皆顯著下降，顯示其不適合長期停棲。

捌、參考文獻資料

- 一、李惠萍、張世忠（2019）。臺灣新紀錄種昆蟲—龍眼雞之形態特徵與分佈。林業研究季刊，41（2），125 - 134。
- 二、行政院農業委員會林務局（2018）。入侵種龍眼雞監測與防治指引手冊。臺北市：林務局。
- 三、朱耀沂（2005）。昆蟲學概論。天下文化。
- 四、李強、周祥、鄭亞強（2016）。龍眼雞在華南地區之生物學特性及發生規律研究。科學農業。
- 五、張永仁。2012。金色島嶼的六足精靈。金門國家公園管理處。
- 六、新北市政府環境保護局（2025）。八里區生態資源與植被分布調查報告。
- 七、台灣昆蟲學會（2024）。入侵性蠟蟬科昆蟲之擴散趨勢分析。
- 八、中華民國第 54 屆中小學科學展覽會 - 冷暖自知的長鼻子小丑。
- 九、交通部中央氣象署 <https://www.cwa.gov.tw/V8/C/>。
- 十、新竹市香山區公所 <https://dep-s-district.hccg.gov.tw/ch/home.jsp?id=19&parentpath=0,3>