

2023 年臺灣國際科學展覽會 優勝作品專輯

作品編號 050007

參展科別 動物學

作品名稱 台灣藍鵲的習性與領域行為之研究

得獎獎項 四等獎

就讀學校 臺中市立臺中第一高級中學

指導教師 卓逸民、黃俊奇

作者姓名 王歆宜

關鍵詞 臺灣藍鵲、巢邊幫手制、領域行為

作者簡介



我是王歆宜，就讀臺中一中·高一科學班。從小我在風光明媚的埔里長大，所以比一般人有更多的機會接觸大自然。每天清晨，映入眼簾的是雲霧繚繞的群山、臺灣藍鵲在住家前築巢育雛的難得畫面，在這種環境成長，啟發了我對生命科學的濃厚興趣，也習慣把對大自然的所見所聞記錄或拍照下來，不知不覺中竟完成了長達六年的研究。

摘要

近年來都會區常有臺灣藍鵲出沒，讓習於都市文明的現代人不知如何應對。本研究目的在了解臺灣藍鵲的習性、合作生殖行為、領域行為，進而探討引發臺灣藍鵲威嚇、攻擊行為的因素。從民國106年2月起至111年9月止，在住家庭院前和社區進行有系統的生態習性觀察，透過拍照、錄影，最後實驗出顏色、距離、聲音是否影響臺灣藍鵲領域行為。結果發現：繁殖期是從三月上旬開始，七月上旬結束。當發現牠們開始築巢時，不要靠近或干擾，因為臺灣藍鵲有領域行為，要距離臺灣藍鵲至少54.4公尺以上，遠離鳥巢7.1公尺範圍以外，也要避免穿紅色衣服或桃紅色衣服在鳥巢樹下走動，才不會引起臺灣藍鵲出現威嚇行為。不要讓聲音超過 97 ± 2 (mean S.D.)分貝以上，那是臺灣藍鵲無法忍受的噪音範圍。所以，與臺灣藍鵲就地保育與共存，讓人們認識、理解牠，是減少衝突的關鍵。

Abstract

In recent years, Formosan Blue Magpies often appear in the metropolitan area, which make modern people who are used to living under urban civilization don't know how to deal with them. The purpose of this study is to understand the habits, cooperative breeding behavior, and territorial behavior of Formosan Blue Magpies, and then to explore the factors that may trigger their intimidation and aggressive behavior. From February 2017 to September 2022, a systematic ecological-observation was carried out in front of the courtyard and the neighborhoods. By taking photos and video recording, this study finally investigated whether color, distance, and sound will affect the territorial behavior of Formosan Blue Magpies or not. The results show that the breeding season starts in early March and ends in early July. When they begin to nest, do not approach or disturb them, in that Formosan Blue Magpies have territorial behavior. People should be at least 54.4 meters away from Formosan Blue Magpies, and 7.1 meters away from their nests. The sound shouldn't be over 97 ± 2 (mean S.D.) decibels, which is the noise tolerance limit of Formosan Blue Magpies. Besides, human should also avoid walking under the nest while wearing red or pink clothes, so that we won't trigger the intimidation behavior of Formosan Blue Magpies. Therefore, conserve and coexist with Formosan Blue Magpies, at the same time, let people know and understand them, are important keys to reduce conflicts.

壹、前言

一、研究動機

連續六年，臺灣藍鵲都在住家前的楓樹林築巢育雛，美麗的身影吸引了我。透過網路查詢，才知道牠是臺灣的國寶，也是保育類動物。對我而言，牠們是兒時的伴友，但是牠們真正的生活習性、合作生殖行為、育雛行為，我並不是很清楚。於是在國際科展的促使下，抱著對臺灣藍鵲又好奇又歡迎的心態，經過蒐集文獻資料、腦力激盪、現場實測觀察，發現在各個生長階段，臺灣藍鵲的領域行為有所不同，因此想藉此研究平反媒體或社會大眾對臺灣藍鵲的攻擊行為所產生的誤解。

二、文獻回顧

(一) 臺灣藍鵲的分布情形

- 1.臺灣藍鵲的活動範圍侷限在1500公尺以下低海拔山區，因其具有不怕人的特性，常可見牠們在山區的人家或小型村落，以及經人工開墾的竹林、果園、農地等地區活動。
- 2.常在針、闊葉林區或次生林地帶棲息。

(資料引用 <http://www.rhythmsmonthly.com/?p=8021>)

(二) 臺灣藍鵲對巢位的選擇

- 1.臺灣藍鵲的鳥巢看起來頗為粗糙，大多是以枯枝為材料隨便搭建而成，常築於大樹較高的部位。

(資料引用 <https://uwi1014510.pixnet.net/blog/post/60933851>)

- 2.藍鵲對巢位的選擇似乎並無嚴格的標準，巢樹通常是當地較優勢的樹種。大多會築巢在樹的3/4高的位置。若樹種為針葉樹，則巢會築在主幹旁；若是闊葉樹，則會築在枝幹末端，距主幹2.9~9.3公尺之間。(資料引用 conservation.forest.gov.tw)



圖1.庭院前的臺灣藍鵲
(作者攝於111.04.04)

(三) 臺灣藍鵲的鳥巢結構

每年3至4月間，臺灣藍鵲會在較高的樹上築巢，以樹枝、草葉為材料，大約只需一至二週時間，就可以築好一個外徑約29公分、高度約11公分、略為粗糙卻很牢靠的碗狀巢形。(資料引用: <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2013/yumei/04-3.htm>)

(四) 臺灣藍鵲的繁殖行為

1.平均群大小為6.3隻，由一對繁殖者與未繁殖個體組成，保衛一永久領域，範圍約48.2公頃。藍鵲為一夫一妻制，配偶關係長久維持，繁殖制度為合作生殖的巢邊幫手制，97%的族群在繁殖時有幫手存在。

2.每年四月上旬開始產卵，雌性繁殖者負責孵蛋，繁殖季在八月上旬結束。平均窩卵數為6.4顆，孵卵期17-19天，成功孵化率78.3%；雛鳥22-24日齡可以離巢，繁殖成功率為84.0%，每巢平均離巢幼鳥數是4.2隻。離巢失敗主因為盜獵、掠食者捕食氣候。此外，有29%群的繁殖者會繁殖第二次。



圖2.日齡17天的臺灣藍鵲幼雛
(作者攝於111.06.27)

3.藍鵲寶寶在孵化後3到4週就會羽翼豐滿地跟隨爸媽離巢。

(資料引用：臺灣動物新聞網 <http://www.tanews.org.tw/journal/6918>)

(五) 臺灣藍鵲的雛鳥成長變化及育雛行為

1.各階段雛鳥的發育：雛鳥從孵化至離巢約需21~24天(3週)。

(1)剛孵出來的雛鳥：全身無羽，平均重量8.7公克，眼睛尚未張開。

(2)一週大的雛鳥：眼睛可慢慢張開，各羽區冒出羽鞘。

(3)兩週大的雛鳥：各羽區的羽毛顯冒出於羽鞘外。

(4)接近離巢階段：會站在巢邊觀望，以熟悉周遭環境，且會利用時間在原地拍動翅膀

練習飛行。(資料引用：徐景彥·臺灣藍鵲P.38~39·臺中市：晨星出版社)

2.臺灣藍鵲的育雛行為：

雄繁殖者的餵食貢獻仍是群內所有成員中最高的，但因群內通常有3~4隻的幫手，所以，幫手的總餵食貢獻(3.9次/小時=15.39分)明顯高過雄繁殖者。

(資料引用:臺灣動物新聞網 <http://www.tanews.org.tw/journal/6918>)

(六) 臺灣藍鵲對聲音的反應

鳥類解析聲音的能力比人好十倍，能分辨聲音細微的不同處。

(資料引用：<https://tw.answers.yahoo.com/question/index?qid=20060316000013KK03844>)

(七) 臺灣藍鵲的領域行為

1.臺灣藍鵲的個性非常強悍，有強烈的家族觀念，彼此照顧非常團結，並且領域性強尤其在繁殖期，因為護巢本能，會以翅膀拍擊驅離可能會接近的人與動物。

(參考資料：<http://www.fengtipoeticclub.com/02Fengti/paochih/paochih-e217.html>)

2.飛撲者幾乎都是雄性。只有大約10%雄性才會有這樣的攻擊性。雄

鳥只有當雛鳥在巢中時才會飛撲，為期約六周，然後飛撲就會突然停止。

(參考資料：<https://www.thenewslens.com/article/161173/fullpage>)

3.鳥類對各種單色光的反應是不同的。在可見光範圍，紅色光對實驗鳥類的影響最大，相同條件下，受紅光照射的鳥類的絕大多數異常動作頻率均高於其餘單色光，並且始終無法安靜。科學家在研究鳥類如何進行定向時發現，鳥兒在433nm的藍光和565nm的綠光下定向準確，但是在630nm的紅光下失去了定向能力，可以說紅光對鳥類是有



圖3.庭院前的臺灣藍鵲家族(作者攝於111.06.25)

害的。(資料引用：<https://kknews.cc/other/3e54opa.html>)

4.臺灣藍鵲於繁殖後期-六、七月左右，開始換羽。較明顯的換羽部位是頭部、頸部及尾羽。到了11月左右，主要部位的羽毛都已換好，12月左右，是臺灣藍鵲羽毛最豐盛最美的時候。(參考資料：徐景彥，臺灣藍鵲 P.48，民97年)

三、研究目的

- (一) 研究臺灣藍鵲的生態習性
- (二) 了解臺灣藍鵲對巢位的選擇與鳥巢的結構性
- (三) 探討臺灣藍鵲的育雛行為和合作生殖之特性
- (四) 探究各階段臺灣藍鵲的領域觀念和護雛行為

貳、研究方法與過程

一、研究生物、設備及器材

- (一) 觀察生物：庭院前的臺灣藍鵲家族(學名：*Urocissa caerulea*)

又稱臺灣暗藍鵲、紅嘴山鵲、長尾山娘或長尾陣仔，為臺灣特有種鳥類。臺灣藍鵲主要分布1500公尺以下的低海拔闊葉林裡，民國98年9月9日中華民國行政院農業委員會將臺灣藍鵲列為**保育類動物**。

- (二) 研究設備

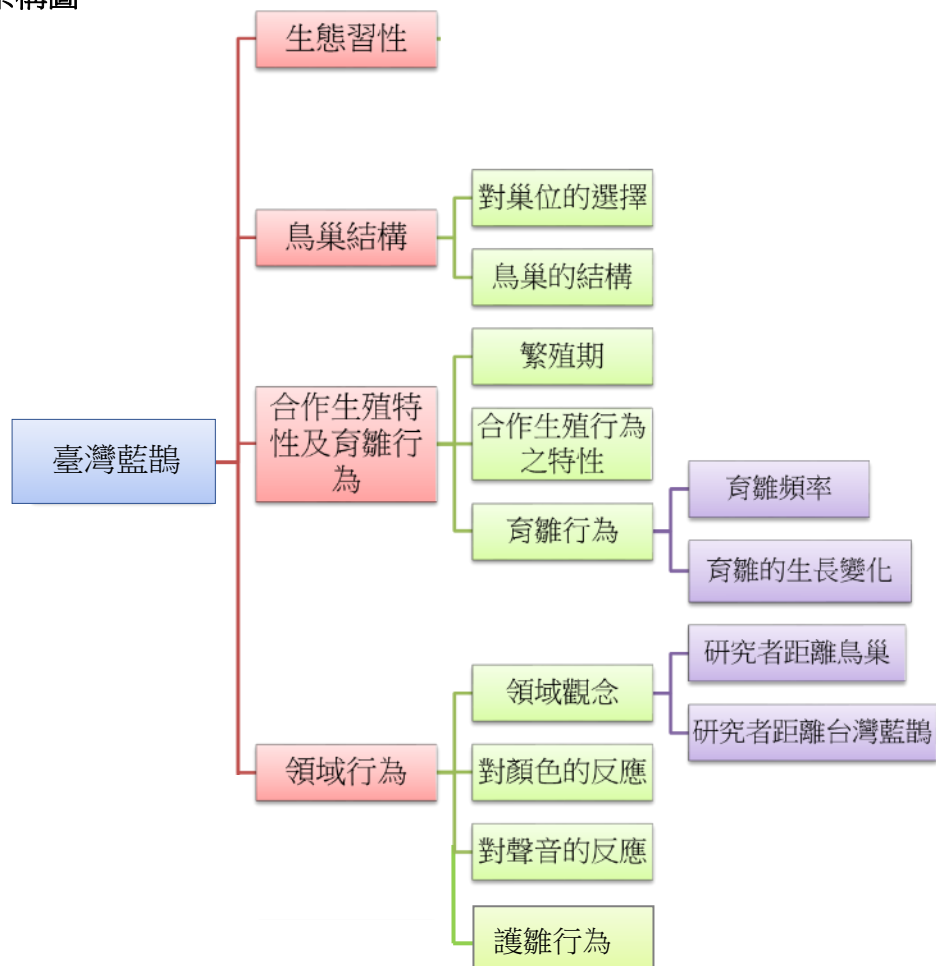
相機、攝影機、量尺、直尺、筆記型電腦、分貝儀、無人空拍機。





圖4.庭院前的楓樹林是臺灣藍鵲家族築巢育雛的地方。(作者攝於111.06.27)

二、實驗架構圖



三、研究方法：

(一) 文獻探討：

參考閱覽臺灣藍鵲相關的資料及書目，仔細檢視推論、佐證，並加以整理歸納分析。引用已經形成的結論或未定論的議題，可以讓自己避免盲目研究或重覆前人研究，同時也可以作為提示待答問題、建立研究假設、構思研究方法、分析研究結果之參考依據。

(二) 觀察研究法：

根據既定的研究目的，鎖定一個臺灣藍鵲家族，進行5年8個月(2017.02~2022.09)有計畫與有系統的生態習性觀察。並依觀察的記錄對現象或行為做客觀性的描述和解釋。

(三) 實驗研究法：

藉由控制顏色、距離等變因，來探討這些變因是否會影響各個生長階段的臺灣藍鵲的領域行為。

四、進行步驟：

(一) 研究樣本：鎖定住家庭院前的臺灣藍鵲家族(每年7~11隻臺灣藍鵲)

(二) 研究時間：自民國106年2月1日起至民國111年9月30日，進行有計畫與有系統的生態習性觀察。

(三) 研究流程：

- 1.先拍照、錄影收集：關於臺灣藍鵲的分布情形、習性、生殖特徵及合作生殖行為之特性、如何築巢與巢位的選擇、育雛行為、各個生長階段的領域觀念和護巢行為等資料。
- 2.找出容易引起臺灣藍鵲攻擊或威嚇行為的原因。
- 3.統計分析：實驗顏色、距離是否影響各個階段臺灣藍鵲領域行為，統計分析出自變項與依變項之間是否有因果關係。

參、研究結果與討論

一、臺灣藍鵲的分布情形

(一) 研究結果：



圖5.6.7.住家附近果園(木瓜樹、火龍果樹、樹葡萄) 圖8.一千五百公尺以下的低海拔山區



圖9.10.11.闊葉林 (楓樹、鳳凰樹、芒果樹)

圖12.針葉林(龍柏)



圖13. 近年來，常在都市公園、街道出現

圖5.~圖13.均為作者拍攝








(二) 討論：

- 1.最常出現在1500公尺以下的低海拔山區。但近年來，也常在都市公園、街道出現。
- 2.喜歡停留在果園(例如：住家附近的火龍果樹、樹葡萄、木瓜樹、印度櫻桃樹、桑葚樹)，或是針葉林 (龍柏)、闊葉林 (楓樹、芒果樹、鳳凰樹……)。

二、臺灣藍鵲對巢位的選擇

(一) 研究結果：

表一：臺灣藍鵲巢位之特徵

年份	照片 (均為作者拍攝)	樹高 (m)	巢高 (m)	巢高/樹高 (比值)	巢樹種類	巢與主幹之距離(m)	備註
106		9.30	7.51	0.80	芒果樹	2.10	
107		11.85	9.04	0.76	楓香樹	0.00	107年和108年在同一棵楓香樹築巢(不同鳥巢)
108		11.85	8.30	0.70	楓香樹	0.00	
109 (第一次築巢)		10.38	8.15	0.78	楓香樹	1.48	2週後棄巢(註1.)
109 (第二次築巢)		9.30	6.76	0.72	芒果樹	2.33	
110		9.30	6.76	0.72	芒果樹	2.33	110年和109年(第二次築巢位置)在同一個鳥巢
111		10.42	7.66	0.74	楓香樹	0.67	
平均 mean±S.D.		10.3±0.4	7.7±0.3	0.75±0.04		1.3±0.4	

註1.人為干擾



圖14：106、109、110年臺灣藍鵲築巢位置 (照片為作者拍攝)



圖15：107、108、109、111年臺灣藍鵲築巢位置 (照片為作者拍攝)

(二) 討論：

- 1.住家附近有屬於針葉樹的龍柏，以及屬於闊葉樹的楓樹、鳳凰樹、芒果樹、木瓜樹、美人樹、鳳凰樹……。社區裡的臺灣藍鵲，對巢位的選擇似乎並無嚴格的標準，巢樹通常是當地較優勢的樹種，以闊葉樹為主，喜歡築巢在芒果樹和楓葉樹（闊葉樹）。
- 2.巢高與樹高的比值為 0.75 ± 0.04 ，即藍鵲大多會築巢在樹高約 $3/4$ 的位置，根據上述（表一），牠們會築巢於闊葉樹（芒果樹和楓葉樹）上，距主幹 1.3 ± 0.4 公尺之間。根據六年來的觀察記錄，與文獻有不同的結果。由於現代化的環境，社區常會修剪太過高大的樹木，所以巢位的選擇略低，在樹高 $3/4$ 的位置；深山野生的樹木比較高大，所以巢位的選擇略高，在樹高 $4/5$ 的位置。

三、臺灣藍鵲的鳥巢結構

(一) 研究結果：



圖16：每年3月用鳥嘴銜樹枝開始築巢。



圖17：鳥巢已經完備，足夠容納2隻以上大型的臺灣藍鵲。



圖18：遇到強風大雨，碗狀的鳥巢依然牢靠。



圖19：6隻臺灣藍鵲幼雛在粗糙的鳥巢裡等待媽媽餵食。

圖16.~圖19.照片均為作者拍攝

(二) 討論：

- 1.每年3月，會在社區看見臺灣藍鵲來回叨著枯枝築巢，通常會在較高的樹上建造看似粗糙，卻很牢靠的碗狀鳥巢。但是近年來，臺灣藍鵲都市化，為了應對環境，牠們甚至會運用衣架、鐵絲……等人造物當作築巢材料。
- 2.由於築巢位置都在高約 7.7 ± 0.3 (mean \pm S.D.)公尺(表一)的樹上，無法順利取下測量鳥巢的大小，不過，因為鳥巢足夠容納2隻大型的臺灣藍鵲身體，從拍攝照片(圖65)推測，鳥巢內徑至少33公分長。

四、臺灣藍鵲的繁殖行為

(一) 研究結果：

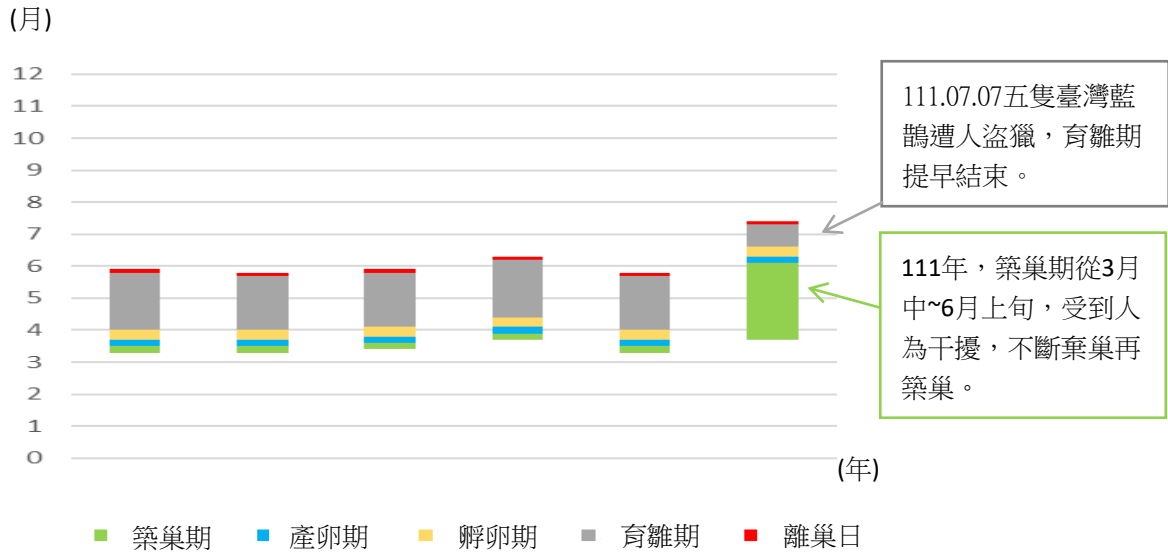
表二：臺灣藍鵲親鳥繁殖出幼鳥的觀察紀錄

觀察年份	106年	107年	108年	109年	110年	111年	平均
成鳥(隻)	7	6	6	7	7	6	6.5
築巢期(月)	3月上旬	3月上旬	3月上旬	3月下旬	3月上旬	3月下旬	3月
產卵期(月)	3月中	3月中	3月中	3月下旬	3月中	6月上旬	3月
產卵數(個)	5	4	4	5	5	5	4.7
孵卵期(月)	3月下旬	3月下旬	3月下旬	4月上旬 (註2)	3月下旬	6月17日	3~6月
幼雛(隻)	5	4	4	5	6	5	4.8
成功孵化率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
成功離巢幼鳥(隻)	5	4	4	5	4	0	3.6
成功離巢率	100%	100%	100%	100%	67%	0%	77%
離巢期(月)	5月14日	5月中	5月下旬	5月4日	5月18日 (註3)	7月7日 (註4)	5~7月
觀察照片 (照片均為作者拍攝)							

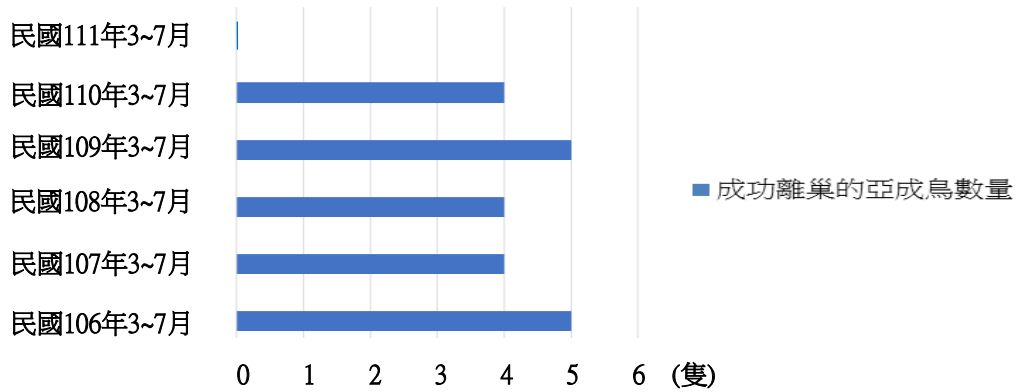
註2：臺灣藍鵲約在3月中開始產卵，但是109年因為人為干擾(附近居民拿石頭干擾)，而更換巢位，所以到了4月上旬才開始孵卵。

註3：110年臺灣藍鵲幼雛即將離巢試飛時，一隻從樹上掉落死亡，一隻遭人盜獵，所以成功離巢率只有77%。

註4：111年7月7日，5隻臺灣藍鵲遭人盜獵，所以成功離巢率為 0%。



▲ 圖20：臺灣藍鵲從築巢至離巢，各階段之分析



▲ 圖21：臺灣藍鵲成功離巢的亞成鳥數量(單位：隻)



圖22：觀察到5隻雛鳥正在做嘗試性的短距離(約10公尺)離巢。(109.06.04)



圖23：臺灣藍鵲媽媽帶著5隻雛鳥飛到附近的樹(離巢約50公尺)，從此正式離巢。(109.06.04)

照片為作者自己拍攝



圖24：約2週大的幼雛
(108.03.29)

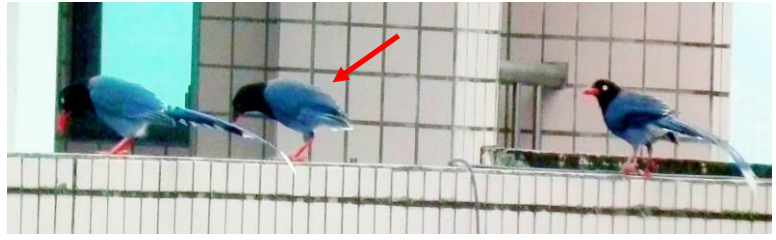


圖25：離巢後2個月大的雛鳥，在社區覓食 (106.05.17)

照片均為作者自己拍攝

(二) 討論：

- 1.組成成員之變化：繁殖期的生活群體大小，平均為6.5隻，藍鵲的配偶關係是一夫一妻制，親鳥已連續6年使用相同的領域(住家社區)繁殖，且有獨特的「巢邊幫手制」合作生殖行為，也就是繁殖時除了一對親鳥外，還會有其他不繁殖的成鳥來幫助這對親鳥築巢、守衛家園、覓食。
- 2.繁殖期：從3月上旬開始築巢，3月中開始產卵(產下第一顆卵的日期)，每窩卵數平均為4.7個。因為社區環境單純、無人為干擾或其他天敵，繁殖成功率為100%，且106~109年離巢率也是100%。但是這兩年來，臺灣藍鵲受到社區有心人士盜獵，每巢平均離巢幼鳥數是3.6隻。此外，社區的臺灣藍鵲並沒有出現第二次繁殖的情形，每年只有一次繁殖紀錄。
- 3.藍鵲寶寶在孵化後大約6~8週，就會羽翼豐滿地跟隨臺灣藍鵲爸媽離巢。

五、臺灣藍鵲的雛鳥成長變化及育雛行為

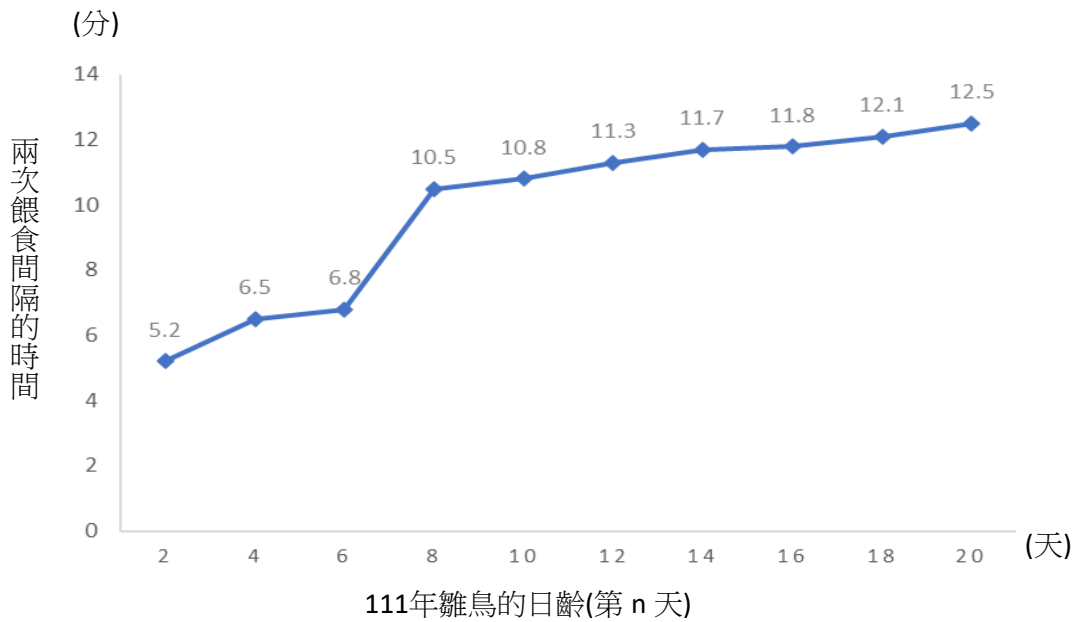
(一) 研究結果：



圖26：雛鳥正在被餵食
(作者攝於107.04.07)



圖27：三週大的雛鳥正在被餵食
(作者攝於108.04.18)



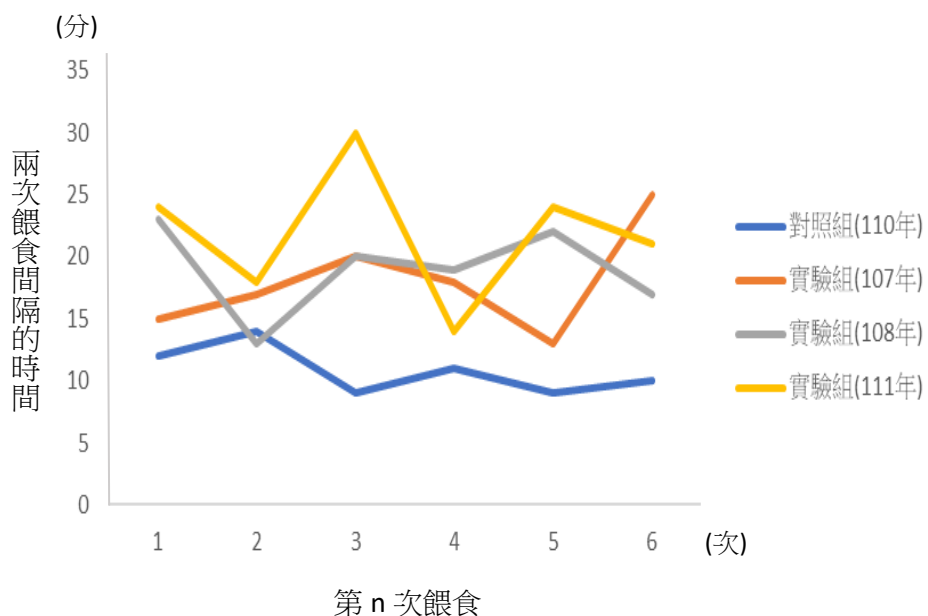
▲ 圖28：雛鳥日齡與被餵食間隔的時間

發現：隨著幼鳥的成長，每隻雛鳥被餵食的週期平均每5.2~12.5分鐘餵食一次，而且親鳥餵食的時間間隔長度有逐漸增加的趨勢，親鳥在巢中的時間也越來越短。

【觀察記錄】將日齡25天的臺灣藍鵲分成4組。

對照組：110年，在較安靜環境生長的臺灣藍鵲。

實驗組：分別是107年、108年及111年，在充滿汽車噪音的環境下生長的臺灣藍鵲。（80分貝以上的噪音來源:大型砂石車常常出沒）



▲ 圖29：在不同生長環境下，臺灣藍鵲兩次餵食的間隔時間

發現：同樣時間內，在充滿噪音的地方，臺灣藍鵲的餵食次數比起安靜時減少1半。

因為噪音會嚇跑臺灣藍鵲，間接影響餵食次數。

表三：幼雛的各階段成長變化

出生時間	一週	二週	一個半月	二個月
照片(均為作者自己拍攝)				
眼睛虹膜	眼睛可慢慢張開	灰藍色	灰色	黃褐色
嘴	灰白色	灰白色	略帶紅色	橙紅色
腳	深褐色	深褐色	褐色	橙紅色
羽色	全身幾乎沒有羽毛	偏暗	偏暗	鮮明

(二) 討論

1.幼雛的成長變化：雛鳥從孵化至離巢約需6~8週。

(1)剛孵出來的雛鳥：全身沒有羽毛，脖子無力，只有乞食時，才會用力將頭舉高。

(2)兩週大時：眼睛可張開了，嘴為灰白色，腳為深褐色。

(3)離巢前(約1個半月)：雛鳥會站在巢邊觀望，且時常伸展身體與翅膀，並練習跳躍及拍翅，以強壯自己的肌肉及能力。不過，如果試飛不成功，容易從樹上摔落死亡。

(4) 1.5~2個月大時：會逐漸離巢，一旦飛離巢後，就不再回巢。



**圖30：試飛時不慎從樹上摔落，第二天死亡
(作者攝於110.05.21)**

2.臺灣藍鵲的育雛行為：

(1)臺灣藍鵲有獨特的「巢邊幫手制」合作生殖行為：親鳥會連續數年使用相同的領域繁殖，通常有幫手共同生活。

親鳥當季所產生的子代會留在領域內，待親鳥下次生殖時，這些子代即會擔任幫

手。大部份的幫手在一年或一年之後會擴散至附近領域當幫手以等待繁殖機會。繁殖時除了一對親鳥外，還會有其他不繁殖的成鳥來幫助這對親鳥築巢、守衛家園、覓食。幼雛孵化出來後，在育雛初期，親鳥仍會時時回到巢中蹲坐，以維持幼鳥的體溫。食物的供給，則由雌雄繁殖者和其他幫手一起提供和餵食。

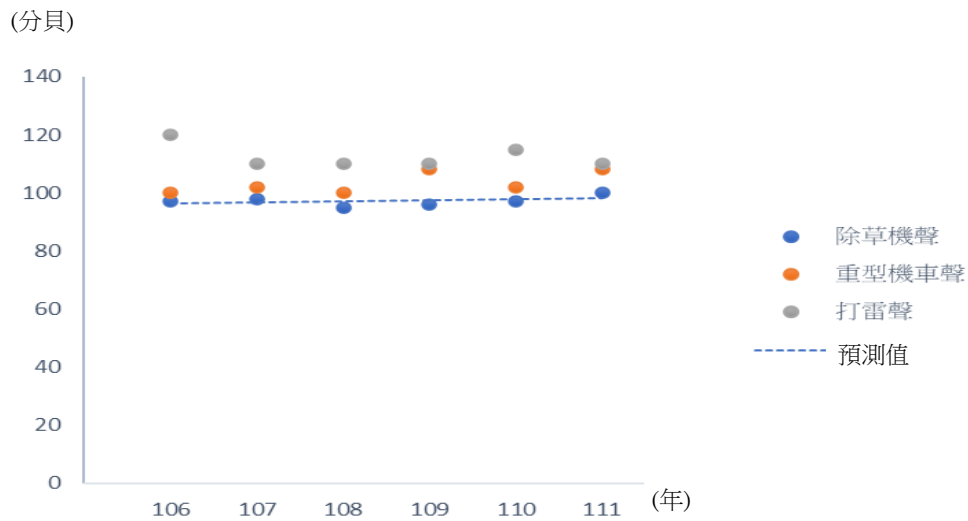


圖31：巢邊幫手制的合作生殖行為(照片為作者拍攝)

(2)隨著幼鳥的成長，每隻雛鳥被餵食的週期平均每5.2~12.5分鐘餵食一次，而且親鳥餵食的時間間隔長度有逐漸增加的趨勢，親鳥在巢中的時間也越來越短。研究觀察發現，同樣時間內，在充滿噪音的地方，臺灣藍鵲的餵食次數比起在安靜環境時減少1半，因為噪音會嚇跑臺灣藍鵲，間接影響餵食次數。

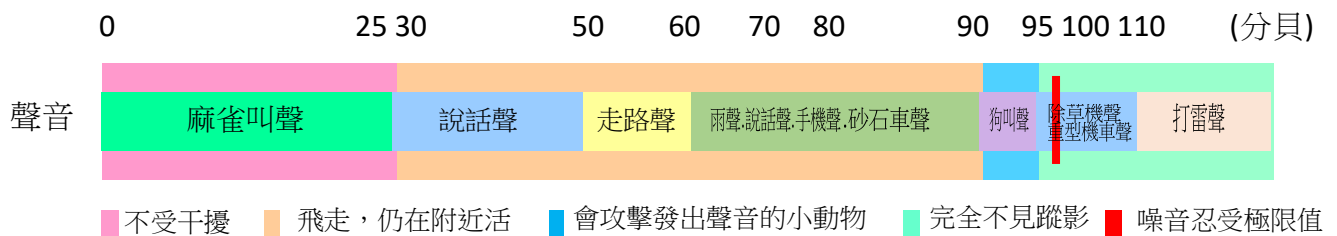
六、臺灣藍鵲對聲音的反應

(一) 研究結果：



▲ 圖32：分析聲音超過多少分貝時，臺灣藍鵲無法容忍。

發現：當噪音源靠近臺灣藍鵲時，反應會很強烈，分「年」記錄做描述性統計後，得到結果「聲音超過 97 ± 2 (mean S.D.) 分貝以上時，會無法容忍，臺灣藍鵲會完全不見蹤影。



▲ 圖32：分析聲音超過多少分貝時，臺灣藍鵲無法容忍？

註5：在社區完全不見蹤影時，常見牠們往深山林飛，第二天又會出現在鳥巢附近。

(二) 討論：

觀察發現，連續6年來，超過分貝 97 ± 2 (mean \pm S.D.) 以上時，臺灣藍鵲會完全不見蹤影。在高干擾地區，干擾分兩種：第一種是「聲音的干擾」，如除草機聲、重型機車聲；第二種是「人為的干擾」，如行人靠近鳥巢時，會讓臺灣藍鵲感到緊張。當臺灣藍鵲受到噪音的驚嚇，從離開，再回來，這段空窗期，如果巢內有幼雛的話，對幼雛的保護、蛋的孵化、幼鳥的食物提供，都是潛在負面的影響，會影響臺灣藍鵲的生殖力和族群量。

七、臺灣藍鵲的領域行為

(一) 研究結果：

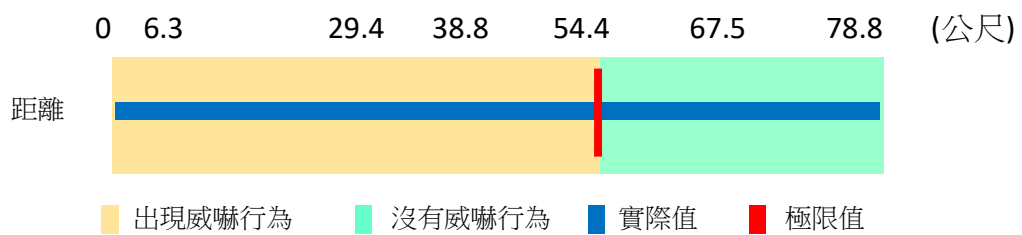
1. 繁殖期間，臺灣藍鵲的領域行為有：

(1)發出警戒叫聲	(2) 表現出威嚇行為	(3)出現攻擊行為
藍鵲繁殖時，通常有幫手協助注意四周安全，會發出警戒叫聲。	當其他動物或人類太靠近巢窩時，即會俯衝，但總很快就急轉改向。	受到人類攻擊時，會從人的背後俯衝，然後以爪去抓踩人的頭部。
		
(照片為作者自己拍攝)	(照片為作者自己拍攝)	(照片為網路視頻拍攝)

2. 觀察 A：在繁殖期間，距離臺灣藍鵲在多少範圍內，容易出現威嚇、攻擊行為。

	臺灣藍鵲出現的位置 (實際距離:公尺)	是否出現 威嚇行為	是否出現 攻擊行為	是否有遮 蔽物	是否正在 覓食	
研究者 所在 位置 1	1-1	6.3	O	X	X	X
	1-2	20.0	X	X	X	O
	1-3	29.4	O	X	X	X
	1-4	38.8	O	X	X	X
	1-5	54.4	O	X	X	X
	1-6	67.5	X	X	X	X
	1-7	78.8	X	X	X	X

研究者所在位置 ²	2-1	22.5	X	X	X	O
	2-2	30.0	X	X	O	X
	2-3	31.3	X	X	O	O
	2-4	16.3	X	X	O	O
	2-5	35.0	X	X	O	O



▲ 圖34：分析研究者與臺灣藍鵲距離多少公尺時，臺灣藍鵲會出現威嚇行為。
(去除【有遮蔽物】和【正在覓食】的變因)

發現：研究者與臺灣藍鵲距離 54.4公尺時，臺灣藍鵲會出現威嚇行為。

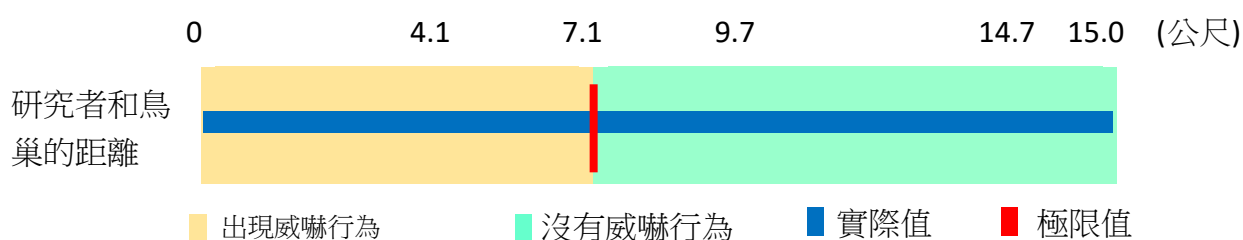


- ▲ 臺灣藍鵲出現的位置
- ▲ 研究者所在的位置

圖35：研究者和臺灣藍鵲的距離平面圖

3. 觀察 B：在繁殖育雛期間，研究者距離鳥巢多少公尺，守在鳥巢附近的臺灣藍鵲容易出現威嚇、攻擊行為。

	研究者和鳥巢的距離 (實際距離:公尺)	是否出現 威嚇行為	是否出現 攻擊行為	是否有遮 蔽物	是否正在 覓食
研究者 所在 位置	1 4.1	O	X	X	X
	2 7.1	O	X	X	X
	3 9.7	X	X	X	X
	4 14.7	X	X	X	X
	5 15.0	X	X	X	X



▲ 圖 36：分析研究者與鳥巢的關係，距離多少公尺時，臺灣藍鵲會出現威嚇、攻擊行為(去除【有遮蔽物】和【正在覓食】的變因)













▲ 研究者位置 ▲ 臺灣藍鵲出現的位置
▲ 109年鳥巢所在的位置

圖37：研究者和鳥巢的距離平面圖

4. 觀察 C：在繁殖育雛期間，哪些顏色容易引起臺灣藍鵲的威嚇或攻擊行為？

(實驗者距離臺灣藍鵲約10.2m)

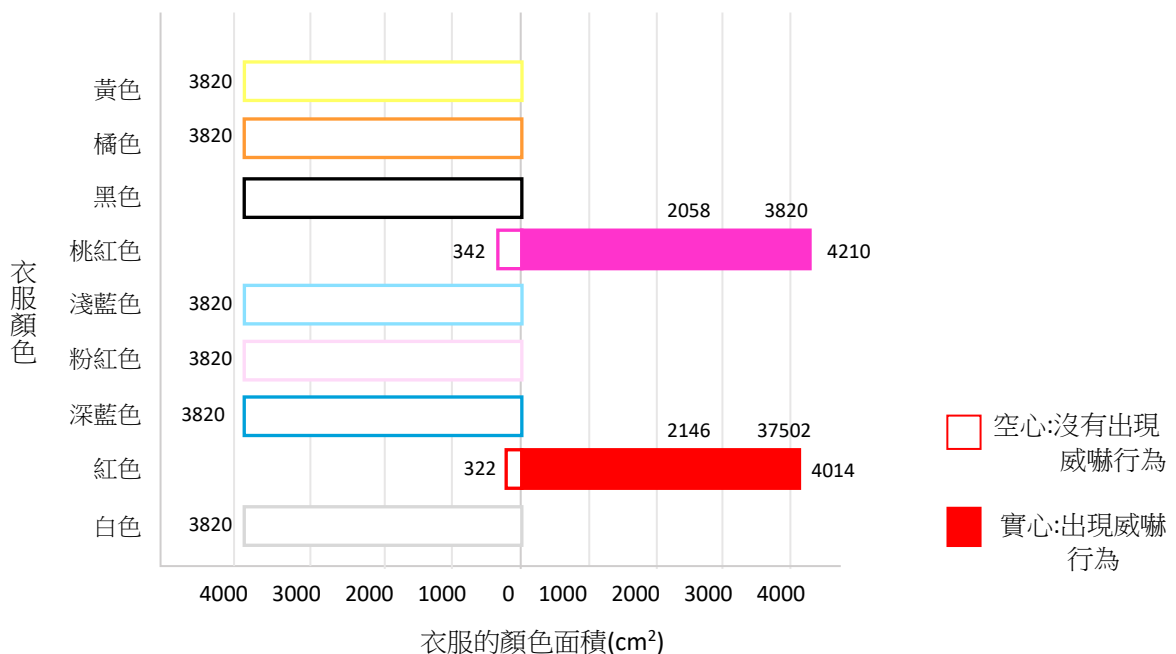
顏色	白色	紅色	深藍色	粉紅色	淺藍色	桃紅色	黑色	橘色	黃綠色
實驗照片									
反應	無	出現威嚇行為	無	無	無	出現威嚇行為	無	無	無

備註：  紅色箭頭處，有一隻臺灣藍鵲從樹上往下飛撲嚇唬人類，再緊急迴轉離開。

 藍色圓圈處，為109年鳥巢所在位置。

5. 觀察 D：在繁殖育雛期間，威嚇行為的強度，會不會關係到顏色面積大小。

(實驗者距離臺灣藍鵲約10.2m)



發現: 在繁殖育雛期間，穿紅色和桃紅色的面積越大，越容易遭受威嚇行為，但是威嚇行為的強度，和顏色面積大小沒有相關。

6. 觀察 E：距離臺灣藍鵲4公尺，在幼雛階段(0-3個月)的藍鵲，會出現哪些領域行為？



圖38：日齡10天會一直
鼓譟(110.04.07)



圖39：日齡20天會一直
鼓譟(110.04.17)



圖40：日齡30天會一直
鼓譟(110.04.27)



圖41：日齡40天還不
太會飛，慢慢
移動，小聲叫
著(110.05.07)



圖42：日齡50天會飛
離或躲在樹葉
後(110.05.17)

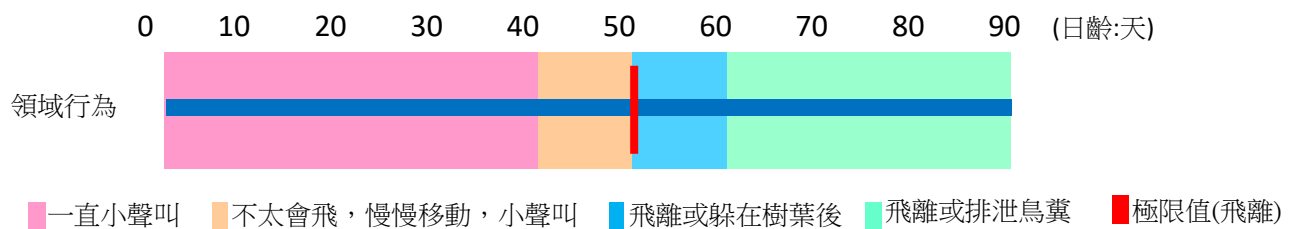


圖43：日齡60天會飛離
或排泄鳥糞嚇人
(110.05.27)



圖44：日齡90天靠
近就會立刻
飛離
(110.07.13)

圖38.~圖44.照片均為作者拍攝

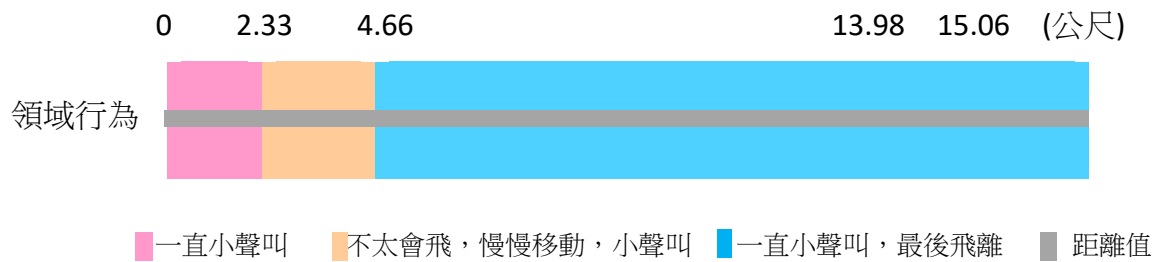


▲ 圖45：分析距離臺灣藍鵲 4公尺時，幼雛階段的臺灣藍鵲，會出現哪些領域行為。

7. 觀察 F：幼雛階段的臺灣藍鵲，距離多少公尺，會出現威嚇或攻擊行為？



圖46~50：日齡40天還不太會飛，所以非常害怕人類(作者攝於110.05.07)



▲ 圖51：分析幼雛階段的臺灣藍鵲，無論距離多少公尺，都不會出現威嚇或攻擊行為。

8. 觀察 G：在換羽期的臺灣藍鵲，距離多少公尺，會出現威嚇或攻擊行為？

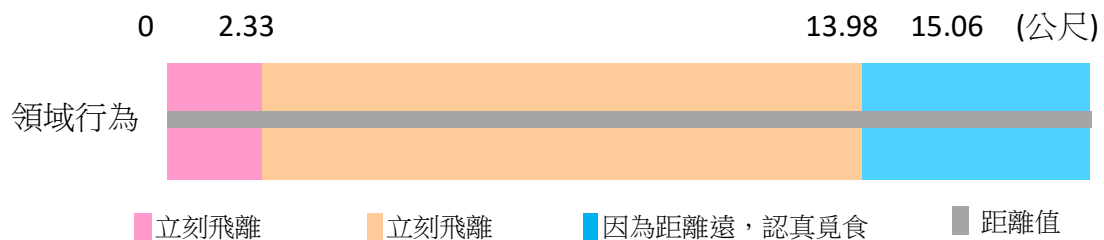


圖 52.53.54：換羽部位在頭部、頸部及尾羽 (作者拍攝於110.07.08)

- (1) 觀察臺灣藍鵲在換羽階段(成鳥)的領域行為表現。
- (2) 控制顏色、距離，在足以影響臺灣藍鵲幼雛在領域行為實驗結果的各變項下，探討自變項與依變項之間是否有因果關係。



圖55：換羽期的臺灣藍鵲(照片為作者拍攝於110.07.08)



▲ 圖56：分析換羽期的臺灣藍鵲，無論距離多少公尺，都不會出現威嚇或攻擊行為。

- 發現：**
- (1)在換羽期的臺灣藍鵲，不管人類多靠近，完全沒有威嚇、攻擊行為。
 - (2)人類靠近時，會立刻躲避飛走。

(二) 討論：

- 1.三至七月繁殖季節，臺灣藍鵲的性情更兇悍，會有多隻成鳥集體護雛，遇人侵入領域，會將自己的雙翅張開、誇大自己體型，進行威嚇效果的行為。
- 2.觀察 A：在繁殖期間的臺灣藍鵲具有領域觀念，研究者靠近牠大約54.4公尺以內的距離，牠們會出現威嚇行為。但若有遮蔽物時(如：大樹、建築物……)，即使靠臺灣藍鵲很近，也不會遭受攻擊或威嚇；或是當臺灣藍鵲嘴裡有食物或正在吃食物時，即使人類近距離觀察，也不會遭受攻擊或威嚇。
- 3.觀察 B：在繁殖期間，靠近鳥巢7.1公尺範圍內，容易引起徘徊在鳥巢附近的臺灣藍鵲的威嚇行為。
- 4.觀察 C 和 D：在繁殖期間，當實驗者穿上紅色或桃紅色衣服，在附近走動，即使超過

鳥巢範圍7.1公尺範圍內，也容易引起守在鳥巢附近的臺灣藍鵲飛撲驅離的威嚇行為，而且顏色面積越大時，越容易引起威嚇行為。根據研究，鳥類對各種單色光的反應是不同的。在可見光範圍，紅色光對實驗鳥類的影響最大，相同條件下，受紅光照射的鳥類的絕大多數異常動作頻率均高於其餘單色光，並且始終無法安靜。

5.觀察 E 和 F：在幼雛階段(0-3個月)的臺灣藍鵲，不管人類多靠近，完全沒有翅膀張開的威嚇行為，但是會偶爾排洩鳥糞嚇跑人類。此外，因為飛行能力尚未成熟，所以不會立刻躲避飛離，但是會一直小聲<嘎-嘎-嘎>的叫，成鳥聽到後會飛過來保護。

6.觀察 G：臺灣藍鵲於繁殖後期〈六到七月左右〉開始換羽，起始時間可能跟每個成員參與繁殖的程度以及年齡有關，如：忙著繁殖，就會較晚開始換羽。較明顯的換羽部位是頭部、頸部及尾羽，若張開翅膀，也可發現飛羽正在更換。在換羽期的臺灣藍鵲，不管人類多靠近，完全沒有威嚇、攻擊行為，而且會立刻躲避飛走。

7.研究者觀察了6年，平時社區居民對臺灣藍鵲的態度友善或無視牠的存在，因為沒有攻擊或侵犯臺灣藍鵲，所以社區內的臺灣藍鵲從未對居民有攻擊行為，最多只有威嚇行為。不過，網路視頻有人類對臺灣藍鵲進行惡意攻擊後，進行實驗，只要經過，臺灣藍鵲就會從人的背後俯衝，然後以爪去抓踩人的頭部。

肆、結論及應用

一、結論

(一) 臺灣藍鵲的分布情形

臺灣藍鵲最常出現在1500公尺以下低海拔山區及山區人家。而研究者家就住在海拔380-700公尺的埔里，是個典型的盆地小鎮。氣候上，屬於亞熱帶溫潤氣候，冬不嚴寒、夏不酷熱。由於中海拔的雨量及濕度較低海拔地區高，林木茂盛



圖57.作者家就住在海拔380-700公尺的埔里盆地。

，鳥類資源豐富，所以，臺灣藍鵲除了每年都會來到研究者家庭院前的楓樹林或芒果樹築巢外，有時在社區附近，也可以看見一大群約20隻臺灣藍鵲的蹤影。



圖58.下雨天最愛停在社區頂樓電線杆。

圖57.~圖58.照片均為作者拍攝

(二) 臺灣藍鵲對巢位的選擇

藍鵲對巢位的選擇大多會築巢在樹的4/5高的位置。專家學者的研究指出，若樹種為針葉樹，則巢會築在主幹旁；若是闊葉樹，則會築在枝幹末端，距主幹2.9~9.3公尺之間。不過，根據六年來的觀察紀錄，在我們社區的臺灣藍鵲家族，只喜歡築巢於闊葉樹



圖59.社區中有針葉樹。
(照片為作者自己拍攝)



圖60.連續六年，社區裡的臺灣藍鵲只喜歡築巢在闊葉樹上。(照片為作者自己拍攝)



圖61.徐景彥的臺灣藍鵲



圖62.臺灣藍鵲也會築巢於針葉樹。(照片翻攝於臺灣藍鵲一書)

(芒果樹和楓葉樹)上，而且是距主幹0~2.33公尺之間。為了證明專家學者的研究無誤，特地上網搜尋，幾乎找不到臺灣藍鵲築巢於針葉樹種的照片證據，幾乎都是築巢於闊葉樹。最後，在徐景彥出版的臺灣藍鵲一書中，才找到築巢於針葉樹種的照片。

(三) 臺灣藍鵲的鳥巢結構

1.因為沒有無人機或監視器佐證，只好趁著秋冬空蕩蕩的楓葉樹，由下而上拍照，畫面可以清楚看見臺灣藍鵲的鳥巢粗糙卻很牢靠，呈碗狀巢形。



圖63.遮蔽性高的鳥巢
(照片為作者自己拍攝)



圖64.鳥巢粗糙呈碗狀。(冬天)
(照片為作者自己拍攝)

2.此外，由於築巢位置都在高約 7.7 ± 0.3 公尺的樹上，無法順利取下測量鳥巢的大小，只能從拍攝照片推測，鳥巢足夠容納2隻大型的臺灣藍鵲身體，鳥巢寬度至少33公分長。



圖65.從拍攝照片推測，鳥巢寬度至少33公分長。(照片為作者自己拍攝)

(四) 臺灣藍鵲的繁殖行為

- 1.臺灣藍鵲有獨特的「巢邊幫手幫制」合作生殖行為，也就是繁殖時除了一對親鳥外，還會有其他不繁殖的成鳥來幫助這對親鳥築巢、守衛家園、覓食。
- 2.專家劉小如的研究指出，陽明山的臺灣藍鵲在每年四月上旬開始產卵，繁殖季在八月上旬結束，而且有29%群的繁殖者還會繁殖第二次，藍鵲寶寶在孵化後3~4週就會羽翼豐滿地跟隨爸媽離巢。或許是因為各地氣候不同，中部地區氣候較北部溫暖，結果大不同。根據在研究者社區連續六年的觀察，臺灣藍鵲從3月上旬就開始築巢，3月中旬開始產卵，7月初繁殖季結束，每年只有一次繁殖紀錄，藍鵲寶寶在孵化8週後，才會隨著臺灣藍鵲爸媽離巢。

(五) 臺灣藍鵲的雛鳥成長變化及育雛行為

即將離巢的雛鳥會站在巢邊觀望，且時常伸展身體與翅膀，並練習跳躍以及拍翅，以強壯自己的肌肉及能力。2個月大後，一旦飛離巢，就不會再回巢。這一刻如果沒有全天候的監視器紀錄著，真的很難觀察到。六年來，只有在109年的6月4日剛好捕捉到離巢的精彩畫面。



圖66. 藍鵲寶寶在2個月大時，逐漸離巢。(照片為作者拍攝)

(六) 臺灣藍鵲對聲音的反應

會做這項觀察研究，是因為假日在社區觀察拍照，結果只有聽到非常吵鬧的除草機的聲音，社區裡只有金背鳩不怕噪音，其他鳥類一隻都沒有看見蹤影，連臺灣藍鵲也是。因此，讓我想到可以藉由分貝儀，分析出超過多少分貝的噪音時，會讓臺灣藍鵲無法容忍。最後研究出，盡量不要讓聲音超過分貝 97 ± 2 (mean S.D.)，那是臺灣藍鵲無法忍受的噪音範圍，否則臺灣藍鵲會完全不見蹤影。此外，在充滿噪音的地方，臺灣藍鵲的餵食次數比起在安靜環境時減少為一半，因為噪音會嚇跑臺灣藍鵲，間接影響餵食次數。在都市高干擾地區，干擾分兩種：第一種是「聲音的干擾」，如：除草機聲、重型機車聲……；第二種是「人為的干擾」，如：行人靠近鳥巢時，會讓臺灣藍鵲感到緊張。

(七) 臺灣藍鵲的領域行為

從電視媒體、專家研究得知，臺灣藍鵲會以〈巴頭式〉攻擊人類。我們觀察了6年，社區居民對臺灣藍鵲的態度友善或無視牠的存在，因為沒有攻擊或侵犯臺灣藍鵲，所以社區內的臺灣藍鵲從未對居民有攻擊行為，最多只有威嚇行為。也就是只有在繁殖期間，太靠近鳥巢時，徘徊在鳥巢附近的臺灣藍鵲，會將自己的雙翅張開、誇大自己體型，進

行威嚇行為。幼雛不會出現威嚇行為，那何時開始學習威嚇行為？從生物學的概念來說，應該是從「巢邊幫手制」的時候開始學習的，然後慢慢地跟著親鳥學習。從動物行為學來看，構造比較複雜的脊椎動物，通常不是由體內的基因，讓牠們在特定的某個點呈現特殊的某個行為。通常都是透過「學習」，學牠們年長的個體，學牠們的父母在攻擊某個特定的生物時，就會「學」到那個生物就是牠們的敵人。所以，「學習」對牠們而言是很重要的。開始有「學習」行為，至少要等牠們離巢了，牠們才有辦法「學」。

二、應用

- (一) 臺灣藍鵲最常出現在1500公尺以下的低海拔山區、闊葉林區、果園，會捕食其他小型鳥、果實，而水果中木瓜則是牠的最愛。所以，社區應該保留良好的生態環境，生物能更多樣化，臺灣藍鵲才有食物來源。此外，**避免使用除草劑或農藥，以免毒性殘留，經由食物鏈而影響到臺灣藍鵲的生存。**



圖 67.68.69.臺灣藍鵲特別愛吃成熟的黃木瓜。(照片為作者自己拍攝)

- (二) 針對臺灣藍鵲的巢位選擇與鳥巢的結構性，因為每年3至4月間，藍鵲大多築巢在樹的3/4高的位置，會建造略為粗糙卻很牢靠的碗狀巢形。因此，社區的植物最好以低、中、高多層次的方式來栽種，而且植物的種類不要太單一。**未來可以進一步研究，探討臺灣藍鵲是不是能夠藉由學習來分辨不同的築巢材料或巢位？**
- (三) **未來可進一步研究，都市干擾會不會影響臺灣藍鵲生殖、行為、個性和 DNA 的表**

現模式？或是讓臺灣藍鵲的攻擊行為增加？也可以探討都市化會如何影響整個臺灣藍鵲族群？都市的人為噪音太多，對牠的生殖可能會影響非常多，因為親鳥飛離巢，會影響孵蛋，蛋被攻擊的機率會大大的增加。所以噪音會影響生殖表現，生殖力會大受影響。當臺灣藍鵲受到噪音的驚嚇，從離開，再回來，這段空窗期，如果巢內有幼雛的話，對幼雛的保護、蛋的孵化、幼鳥的食物提供，都是潛在負面的影響，而且會影響臺灣藍鵲的族群量。這是「都市化」，對於臺灣藍鵲「量」的改變。對於「質」的改變，例如：攻擊性行為增加，短期來說會增加死亡率；從長遠的角度來看，可能會改變族群不同基因型個體的比例，例如：天擇出攻擊性比較強的臺灣藍鵲、具有適應高干擾環境的個性，這種個體的比例會增加，就改變了臺灣藍鵲族群遺傳的結構。

(四) 臺灣藍鵲在育雛時會有領域觀念，當發現牠們開始築巢時，不要靠近干擾，讓牠們

能順利繁殖成功，而且要距離臺灣藍鵲至少54.4公尺以上，遠離鳥巢7.1公尺範圍以

外，也要避免穿紅色衣服或桃

紅色衣服在鳥巢樹下走動，才

不會引起臺灣藍鵲出現威嚇或

攻擊行為。未來可以進一步研

究，顏色或人群接觸的距離會

不會干擾臺灣藍鵲餵食的頻

率？



圖70.臺灣藍鵲正在育雛。(作者攝於111.06.20)

(五) 未來可以進一步研究設計實驗，是幼雛時的經驗？還是成為巢邊幫手時的經驗？還

是當父母後，有自己的巢了，才學習到這樣的攻擊或威嚇行為？可以用隔離的方式來

設計兩組實驗，實驗(1)：全是幼雛，都放在沒有干擾的環境，讓牠們長大，看看會不

會出現威嚇或攻擊行為。實驗(2)：當牠們變成巢邊幫手時，把牠們隔離，養在室內，

給牠們吃，讓牠們長大，一段時間後，讓牠們沒有機會跟親鳥接觸、跟親鳥學習，再看看當牠們變成父母時，會不會有這樣的攻擊行為？小時候的印痕作用(Imprinting)，即幼年的經驗，對將來的「掠食者辨認」扮演很重要的角色。也可進一步研究，產生對「掠食者辨認」的關鍵期，是在幼雛階段？或是「巢邊幫手」階段？從動物行為學來看，能夠最直接提供沒有爭議的證據方式，就是直接進行實驗的操控，但是在臺灣就是要提出申請書，這也是為了得到「沒有爭議的證據」，而不得不的做法，進行操控的實驗變因，在沒有機會得到刺激的情況下，行為會產生什麼樣的影響。

(六) 臺灣藍鵲漸漸都市化，同理動物，是減少衝突很重要的關鍵。另外，怎麼因應也是重點，希望出現藍鵲友善社區之類的都市特色，調和人與野生動物之間的關係。



圖71.臺灣藍鵲友善社區。(作者攝於111.05.24)

伍、參考文獻

一、圖書

徐景彥。臺灣藍鵲。初版。臺中市：晨星出版社。P.38~39，P.48（2008）。

二、網站

(一) 自然使者(2015)。鳥兒眼中的世界比人類看到的要精彩。每日頭條。

檢自 <https://kknews.cc/other/3e54opa.html>

(二) 郭怡青(2010)。【臺灣外來種】紅嘴藍鵲 臺灣特有藍鵲的勁敵。

檢自 <http://www.rhythmsmonthly.com/?p=8021>

(三) 臺灣藍鵲的覓食方式是什麼？主要敵人是誰？避難方式是什麼？(2012)。

檢自 <https://uwi1014510.pixnet.net/blog/post/60933851>

(四) 陽明山國家公園內臺灣藍鵲合作生殖研究－生物多樣性資料庫(1999.05)。

檢自 conservation.forest.gov.tw

(五) 臺灣藍鵲 (2013)。

檢自 <http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2013/yumei/04-3.htm>

(六) 徐景彥(2007)。臺灣藍鵲繁殖生物學之研究。

檢自 <http://www.tanews.org.tw/journal/6918>

(七) 人類與鳥類接收音頻範圍差異度?(2006)。

檢自 <https://tw.answers.yahoo.com/question/index?qid=20060316000013KK03844>

(八) 黃寶芝(2015)。再說臺灣。

檢自 <http://www.fengtipoeticclub.com/02Fengti/paochih/paochih-e217.html>

(九) 珍妮佛·艾克曼 (Jennifer Ackerman) (2022)。《鳥的生活》：鳥類築巢涉及利用大量物體創造新的結構，無疑是了不起的行為。

檢自 <https://www.thenewslens.com/article/161173/fullpage>

【評語】 050007

1. 此研究模式生物為台灣藍鵲，以探討台灣藍鵲的動物行為，包含領域、築巢、育幼等行為。研究主題明確，且觀察時間長達數年，詳實記錄其行為，也獲得一些成果，且與前人研究比較觀察結果差異，實屬不易，在記錄部分無太多問題，在科學問題部分，則應建立預備檢測的假說，現階段假說與驗證部分略為不足。
2. 建議未來族群觀察區域除社區家附近，可以擴大，讓觀察樣本數增加，且可藉由特徵辨識不同藍鵲家族，更可以了結不同族群的行為差異。
3. 報告書文獻引用方式宜參考相關報告格式，勿直接給予網路連結來作為引用文章方式顯示，因網路相關資料會因移動或是更新而消失，尤其在前言部分；另外，主文引用文獻方式請參酌相關研究報告引用方式。
4. 本研究本研究，有的新的發現，但是未來研究擬用隔離的方式來設計兩組實驗，實驗(1)：全是幼雛，都放在沒有干擾的環境，讓牠們長大，看看會不會出現威嚇或攻擊行為。實驗(2)：當牠們變成巢邊幫手時，把牠們隔離，養在室內，給牠

們吃，讓牠們長大，一段時間後，讓牠們沒有機會跟親鳥接觸、跟親鳥學習，再看看當牠們變成父母時，會不會有這樣的攻擊行為，請問幼鳥的來源隻數，這樣非自然的干預是否會影響後續藍鵲的行為，設計試驗須謹慎

5. 關於聲音的干擾研究部分，在噪音紀錄與後續的探討部分，除實際觀察外，可設計利用發聲設備進行耐受性檢測。
6. 紀錄本為重新整理的資料而非真正的 RAW DATA，此部分宜將原始資料呈現，不論是影像資料、聲學資料等相關資訊。相關統計設計部分宜設計以增加數據的可信度。