

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 生物科

最佳(鄉土)教材獎

030302

飛燕返巢-南竿鄉家燕生態調查研究

學校名稱：連江縣立介壽國民中(小)學

作者： 國二 蔡聿翔 國二 葉品妍 國二 曹雅涵	指導老師： 劉禮平
---	------------------

關鍵詞：家燕、燕巢、巢位

飛燕返巢－南竿地區家燕生態調查研究

壹、摘要

本調查研究針對南竿地區介壽、福澳及馬港三個村莊水泥房在家燕 (*Hirundo rustica*) 舊巢位利用、產卵及孵育等生態上做觀察探討。結果發現三個村莊家燕舊巢位的完整狀態以「完好」最多；在舊巢位利用上，家燕於 4 月 21 日以後才開始利用舊巢來修補及築新巢，而且利用舊燕巢修補的巢數比新築的巢數多。在產卵方面，本年度家燕於 4 月 14 日以後開始產卵，隨著時間推移產卵的數量也增加，5 月 12 日達到最高峰。同時在觀察燕巢時看到 4 顆卵機會最多，機會最少為 6 顆。至於家燕的卵孵化部分，本年度於 5 月 5 日以後才開始孵化，孵化前巢中的卵以 4 顆及 5 顆的巢數最多。在研究期間適逢禽流感 (H7N9) 在對岸盛行，造成地區民眾惶恐，怕被禽鳥傳染而剷除住家屋簷下燕巢，造成燕巢破壞數量偏高，後經衛生局宣導後這種情形才減緩。

貳、研究動機

三月初，又見到一群身體背面黑色而有藍色光澤，額紅褐色，喉亦紅褐色，上胸有黑色橫帶的家燕在村莊出現，回想到去年有一對不斷銜泥在屋內橫樑上築巢的情景，在跟品妍一起聊天時，她也說在她家屋簷下也有兩個燕巢，她也常常在觀察家燕餵哺幼鴛，而且她奶奶、父母很歡迎家燕在屋簷下築巢。她爸爸告訴她：「家燕會築巢在我們家表示我們家是有福之家。」一旁育翔也加入討論，大家想在今年家燕回來前去了解一下去年的燕巢經過半年後的狀況？其次，家燕回來後喜歡利用舊燕巢還是再築新巢？同時我們對家燕在巢的狀況及什麼時候開始產卵和孵化等相關問題也很有興趣，於是找曾經指導學長姊做過家燕築巢因子探討的劉老師當顧問，指導我們這個主題。

參、研究目的

- 一、分析家燕舊巢位的完整性
- 二、探討家燕舊巢位再利用情形
- 三、了解不同觀察期家燕在巢的情形

四、比較家燕巢中卵數的變化

五、了解家燕卵孵化時間及與卵數間關係

肆、研究設備及器材

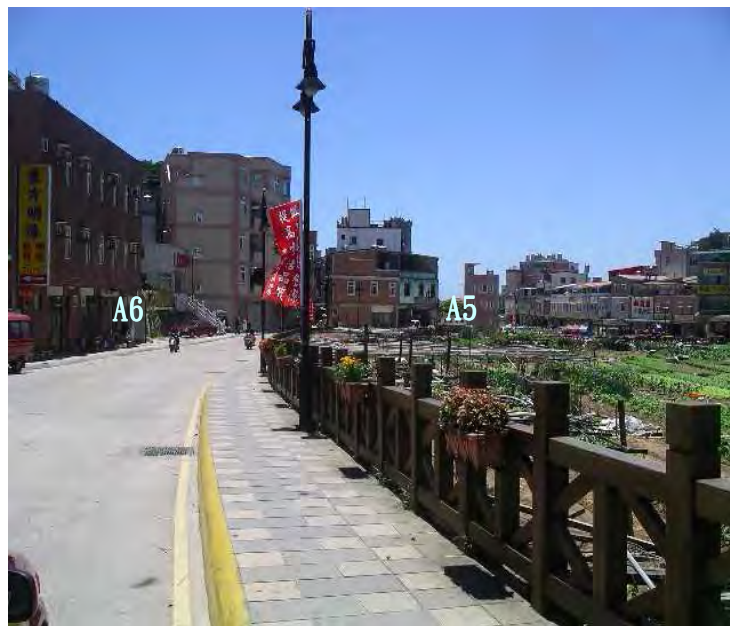
望遠鏡、數位相機、反光鏡、伸縮桿、手電筒

伍、研究過程或方法

這個研究經過討論後將研究的樣區鎖定在南竿介壽、福澳及馬港（照片 1~4）三個村莊水泥房屋簷下家燕巢位做實地觀察、紀錄及拍照，在現場做初步的探討，收集相關的數據，回學校做進一步的分析，並完成最後結論。



照片 1 樣區 1—介壽



照片 2 樣區 1—介壽



照片 3 樣區 2—福澳



照片 4 樣區 3—馬港

一、分析家燕舊巢位的完整狀態部份：在觀察前先討論好如何訂定家燕舊巢位在各戶的位置定位表示，再前往樣區做調查及紀錄，逐戶將燕巢定位並同時拍照，以備有爭議時做討論。將所得資料做三個村莊家燕總巢位的完整狀態（照片 5~8）、各村莊家燕舊巢位的完整狀態及三個村莊家燕舊巢位的完整狀態百分比等分析。



照片 5 GOOD=完好



照片 6 > HALF=損壞小於一半



照片 7 <HALF=損壞大於一半



照片 8 x=殘留痕跡

二、探討家燕舊巢位再利用情形：每個週日下午 1 點 30 分起，由從山隴樣區開始，在倒伏噢，最後為馬港，逐戶觀察之前定位的巢位狀況及新築的燕巢定位、狀態。將所得資料做不同觀察時期家燕舊巢位的利用、不同完整度燕巢修補情形、燕巢修補的巢位與新築的巢位情形、燕巢修補、新築完成的巢數與破壞的巢數情形、不同觀察時期燕巢修補、新築完成巢數與破壞的巢數情形等的分析。

三、了解不同觀察時期家燕在巢（照片 9~12）的情形：在進行前項調查時，同時觀察記錄家燕是否在巢，將所資料做前述的分析。



照片 9 親鳥在巢 1



照片 10 親鳥在巢 2



照片 11 親鳥在巢 3



照片 12 親鳥餵食

四、比較不同觀察時期家燕產卵數變化：利用機車後照鏡固定於伸縮桿上，觀察燕巢內的卵數，同時配合望遠鏡以使觀察更精確，天氣不好視野較暗時則利用手電筒以增加亮

度（照片 13~16）。觀察時若親鳥在巢，為避免家燕受到干擾而棄巢，則不做觀察。將所得資料做燕巢中有卵的巢數與產卵總數情形、燕巢中卵的數量分布、不同觀察時期燕巢中卵的數量分布及不同觀察時期新增巢中有卵的巢數分析。



照片 13 觀察巢中卵數



照片 14 巢中有 4 顆卵



照片 15 巢中有 5 顆卵



照片 16 巢中有 6 顆卵

五、了解家燕卵孵化與卵數間關係：利用機車後照鏡固定於伸縮桿上，觀察燕巢內的卵是否孵化，同時配合望遠鏡以使觀察更精確（照片 17~20）。觀察時若親鳥在巢，為避免家燕受到干擾而棄巢，則不做觀察。將所得資料做不同觀察時期家燕孵化巢數情形與家燕孵化前巢中卵數的分析。



照片 17 巢中雛鳥 1



照片 18 巢中雛鳥 2



照片 19 巢中雛鳥 3



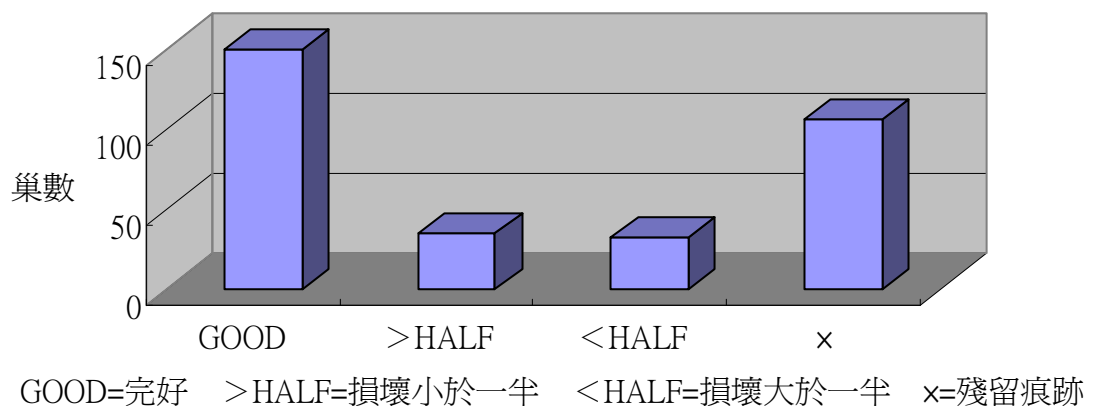
照片 20 巢中雛鳥 4

陸、研究結果與討論

一、家燕舊巢位的完整狀態分析

(一) 三個村莊家燕總巢位的完整狀態分析

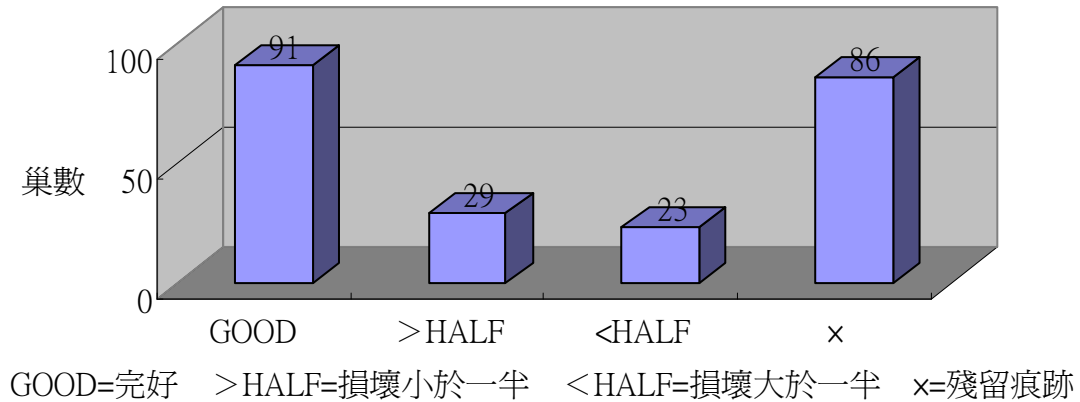
圖一 家燕舊巢位的完整狀態分析



從圖一可以知道三個村莊家燕舊巢位的完整狀態以「完好」最多，共 150 個巢位，佔 46%，其次為「殘留痕跡」有 106 個巢位，佔 33%，「損壞小於一半」則有 35 個巢位，佔 11%，最少是燕巢「損壞大於一半」有 32 個巢位，佔 10%。在調查過程中，屋主表示一些燕巢會崩解，造成環境的髒亂，於是用竹竿之類的器物將之去除，尤其是這些水泥房大多為商家，老闆為了生意不希望顧客受到燕巢崩解碎屑波及，往往去之而後快，這也就造成許多燕巢只殘留下「痕跡」。

(二) 介壽村家燕舊巢位的完整狀態分析

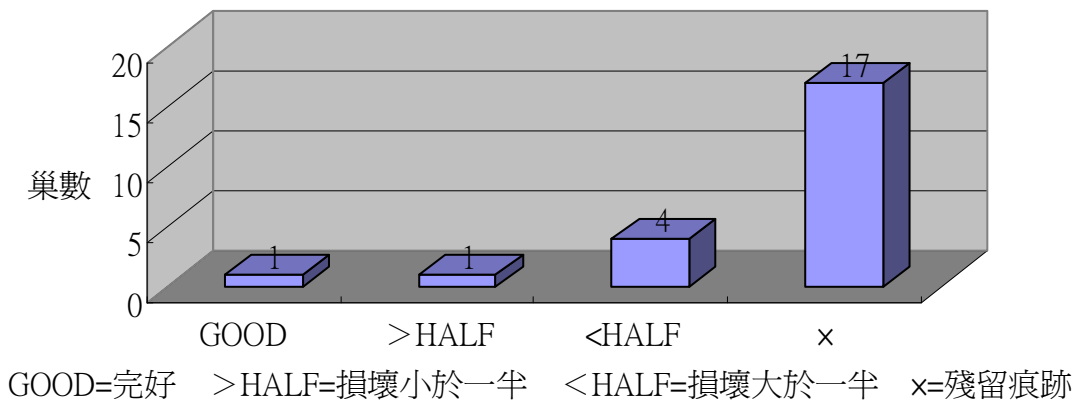
圖二 介壽村家燕舊巢位的完整狀態分析



從圖二可以知道介壽村家燕舊巢位的完整狀態以「完好」最多共 91 個巢位，佔 40%，其次為「殘留痕跡」有 86 個巢位，佔 38%，「損壞小於一半」則有 29 個巢位，佔 12%，最少是燕巢「損壞大於一半」有 23 個巢位，佔 10%，介壽村為重要商業區，一些燕巢碎屑會影響商家其整潔，往往會被清除，所以「殘留痕跡」比例偏高。

(三) 福澳村家燕舊巢位的完整狀態分析

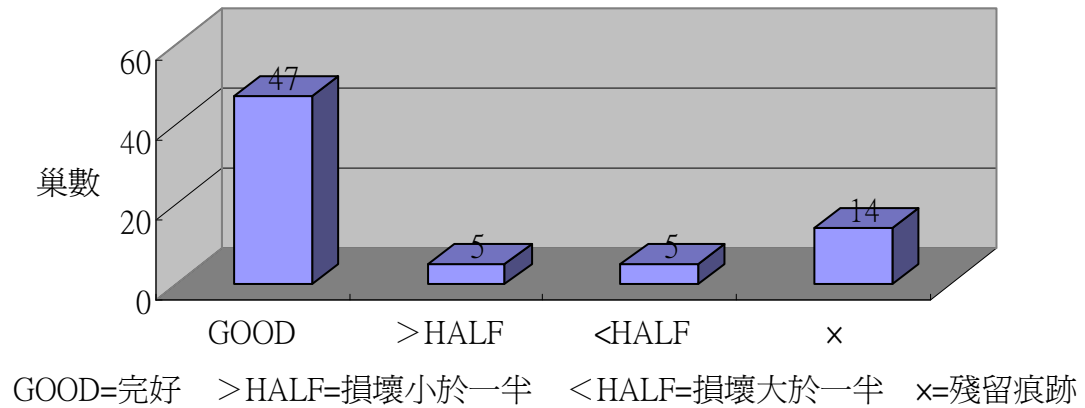
圖三 福澳村家燕舊巢位的完整狀態分析



從圖三可以知道福澳村家燕舊巢位的完整狀態以「殘留痕跡」最多共 17 個巢位，佔 74%，其次為「損壞大於一半」有 4 個巢位，佔 17%，最少是「完好」、「損壞小於一半」各有 1 個巢位，各佔 4%。福澳方向面北，當東北季風盛行時燕巢容易乾燥，因此容易脫落，在調查期間有住戶表示燕巢脫落嚴重。

(四) 馬港村家燕舊巢位的完整狀態分析

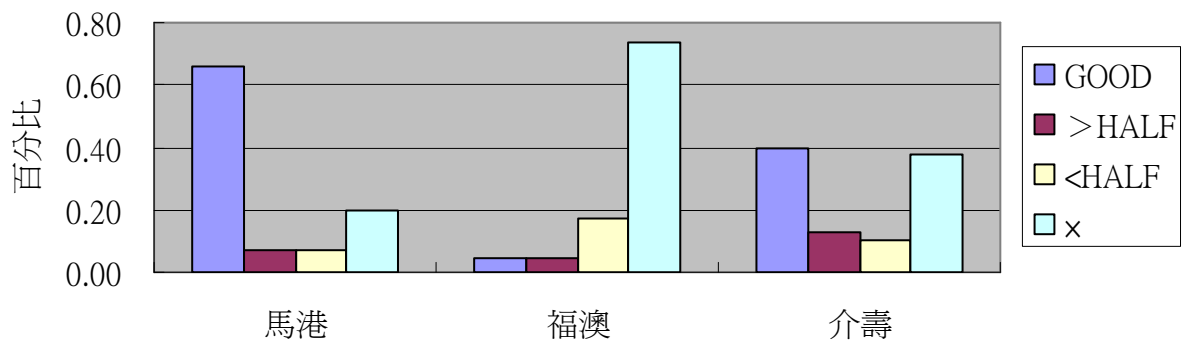
圖四 馬港村家燕舊巢位的完整狀態分析



從圖四可以知道馬港村家燕舊巢位的完整狀態以「完好」最多，共 47 個巢位，佔 66%，其次為「殘留痕跡」有 14 個巢位，佔 20%，最少是「損壞大於一半」、「損壞小於一半」各有 5 個巢位，各佔 7%。

(五) 三個村莊家燕舊巢位的完整狀態百分比分析

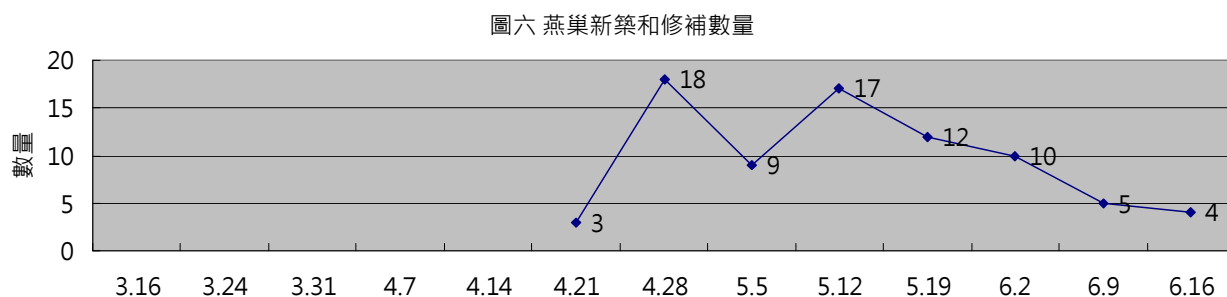
圖五 三個村莊家燕舊巢位的完整狀態百分比分析



從圖五可以知道家燕舊巢位的完整狀態在「完好」百分比以馬港村比例最高、福澳村最低；「損壞小於一半」百分比以介壽村比例最高、福澳村最低；「損壞大於一半」百分比以福澳村比例最高、馬港村最低；「殘留痕跡」百分比以福澳比例最高、馬港村最低。

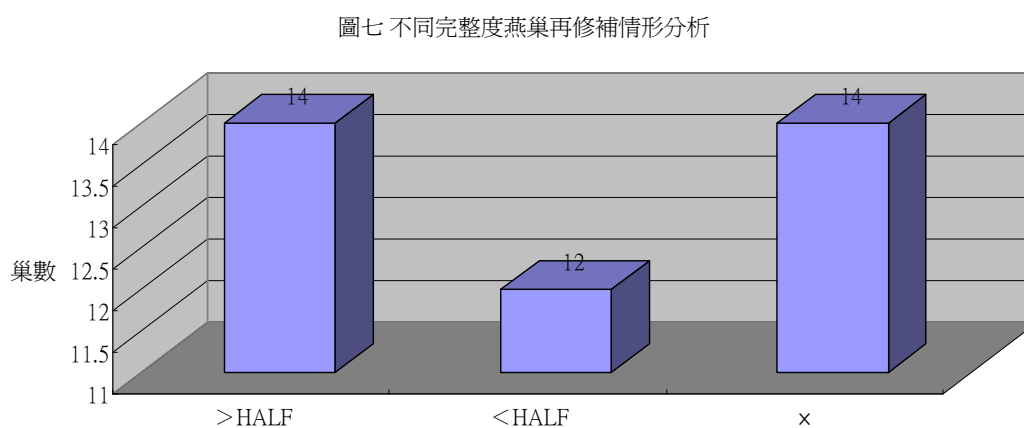
二、家燕舊巢位利用情形分析

(一) 不同觀察時期家燕舊巢位修補與新築數量分析



從圖六可以知道家燕巢位於 4 月 21 日以前皆未開始修補或新築，4 月 21 日以後才開始舊巢修補及新築，4 月 21 日有三個巢位，4 月 28 日最多有 18 個巢位。這可能家燕 3 月中剛北返，數量上並不是很多，去年留下「完好」的巢位足夠利用，所以不用費力去修補或新築。而且從紀錄中可發現修補或新築時期也剛好是家燕開始產卵，在好的位置不足之下，後到的家燕就必需要為繁衍下一代而努力去修補或新築，5 月 12 日雛燕陸續孵化，可發現修補或新築巢位數在下降，應該是成鳥在巢位運用上已呈穩定。

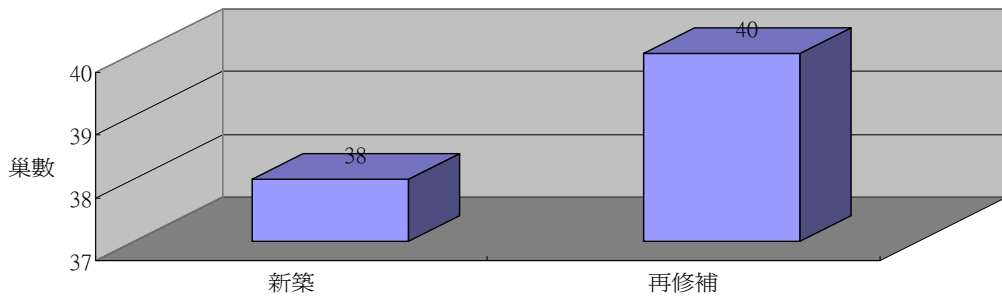
(二) 不同完整度舊燕巢修補情形分析



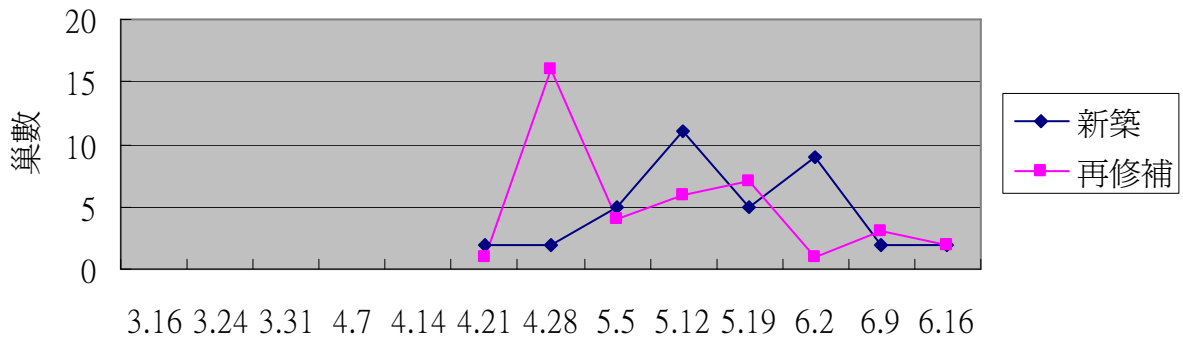
從圖七可以知道不同完整度舊燕巢修補情形，以「損壞小於一半」及「殘留痕跡」比例最高、「損壞大於一半」比例最低，但是差距不大，從紀錄中可看出修補位置大多位於各戶左右兩側或偏後，這個位置剛好是戶與戶分界的橫樑，其巢位在隱蔽性上較高，所以容易被重新修築。

(三) 燕巢修補的巢位與新築的巢位情形分析

圖八 燕巢再修補與新築情形分析



圖九 不同觀察時期修補與新築巢位分析

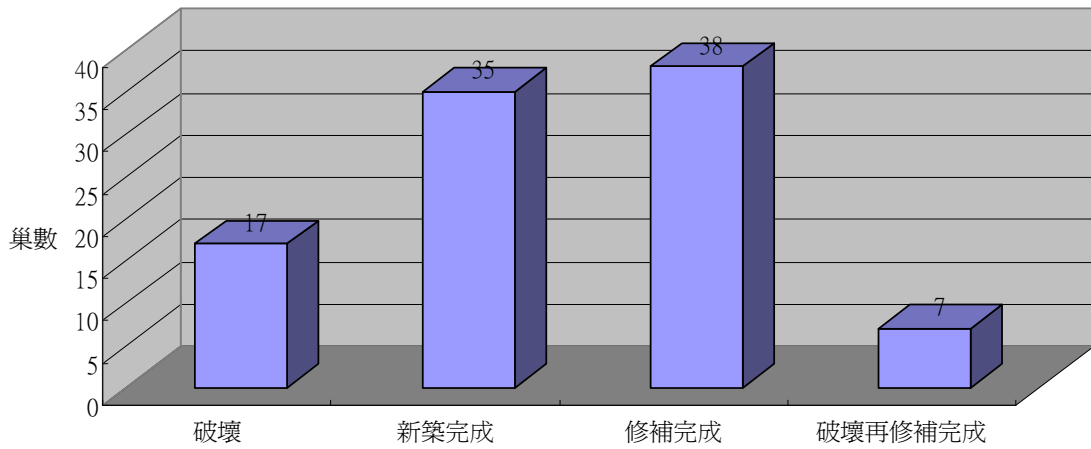


從圖八可以知道燕巢修補情形較多（40 個巢位），而新築的數量較少（38 個巢位），但差異性不大。但從圖九則發現前期以修補為主，到後期則以新築為主，修補現有的巢位應該是比較有利，首先去年家燕在築巢時應該是經過評估其位置優劣，其次，不論是利用「損壞小於一半」的巢位或是利用「損壞大於一半」來修補，那一定是較省時、省力，等到好的位置被使用後，則家燕必須尋找新築巢點築巢。

(四) 燕巢修補、新築完成的巢數與破壞巢數情形分析

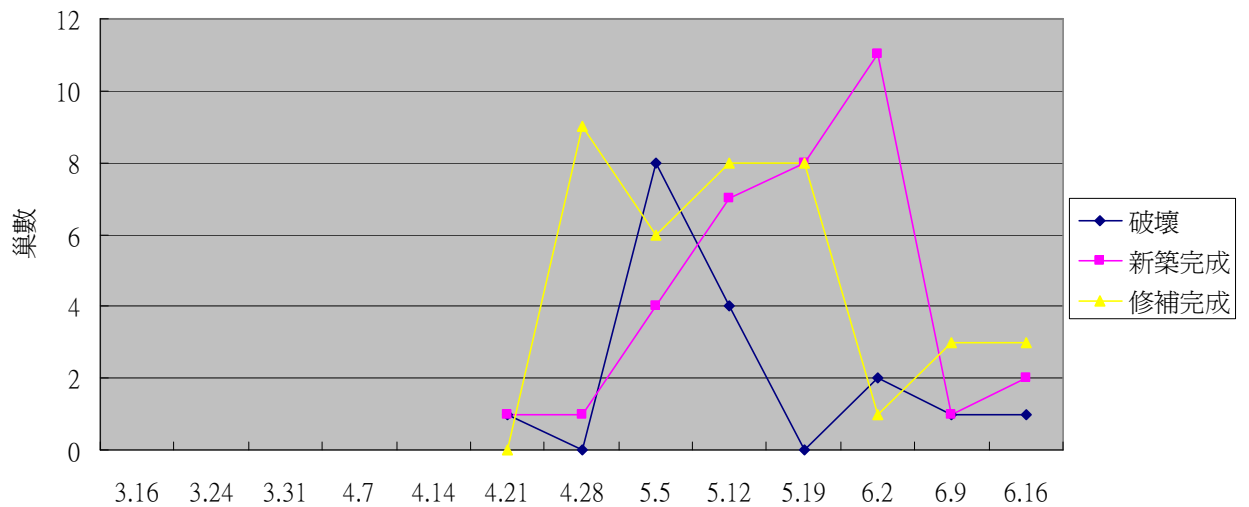
從圖十可以知道燕巢修補完成巢數較多（38 個巢位），若加上完好的巢經破壞後再修補完成，則有 45 個巢位，而新築完成的巢有 35 個，但在調查期間有 17 個舊巢被破壞。若與圖八燕巢修補數比較，可發現修補完成的巢數完成率為 95%，新築燕巢的完成率有 100%，可見新築的完成率高於修補現有的巢位。

圖十 燕巢再修補、新築完成巢數與破壞巢數情形分析



(五) 不同觀察時期燕巢修補、新築完成巢數與被破壞巢數情形分析

圖十一 不同觀察期 燕巢再修補、新築完成巢數與破壞巢數情形分析



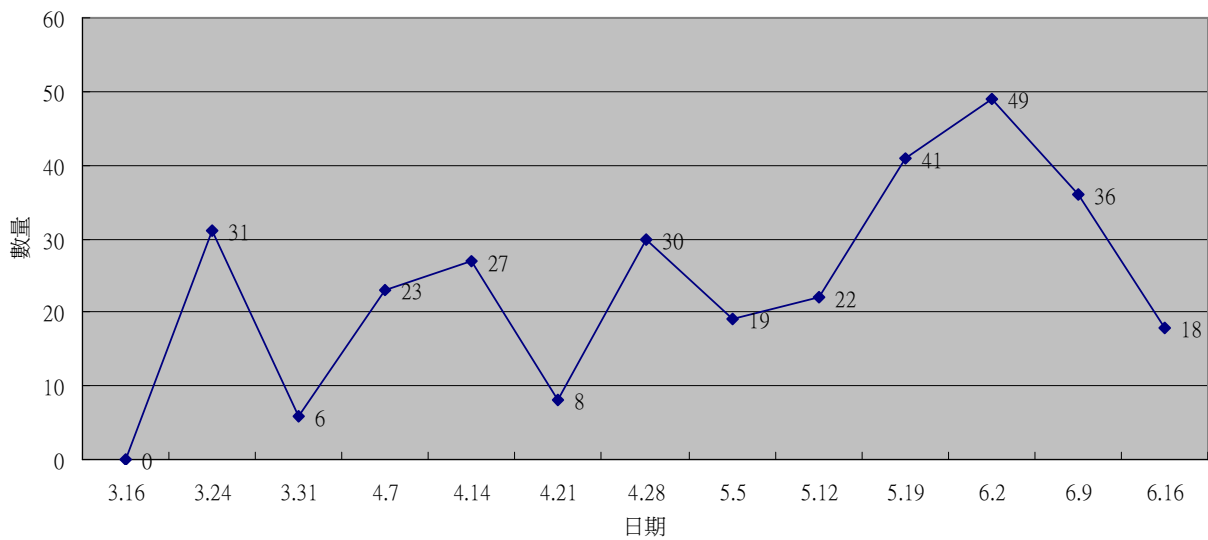
從圖十一可以知道燕巢破壞數量以 5 月 5 日最高，共 8 個巢位；新築完成以 6 月 2 日最高，共 11 個巢位；修補完成以 4 月 28 日較多，共有 9 個巢位。在觀察期間適逢禽流感 (H7N9) 在對岸盛行，造成地區民眾惶恐，一些屋簷下的燕巢受池魚之殃，被屋主清除，但其中有 7 個巢位又被修補完成，但在 H7N9 恐慌過後仍有破壞情形，在調查時屋主則表示是自然脫落 (照片 17)。



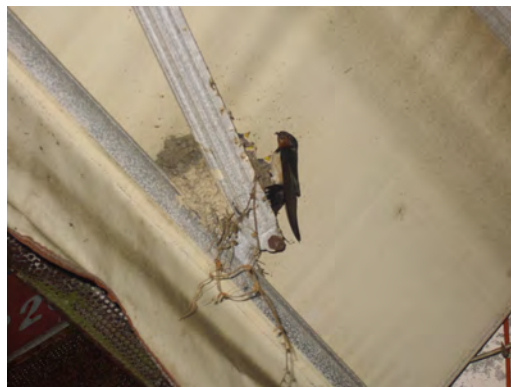
照片 17 燕巢翻覆

三、不同觀察時期家燕在巢的情形

圖十二 不同時期家燕在巢數量分析



照片 18 親鳥在巢 1



照片 19 親鳥在巢 2

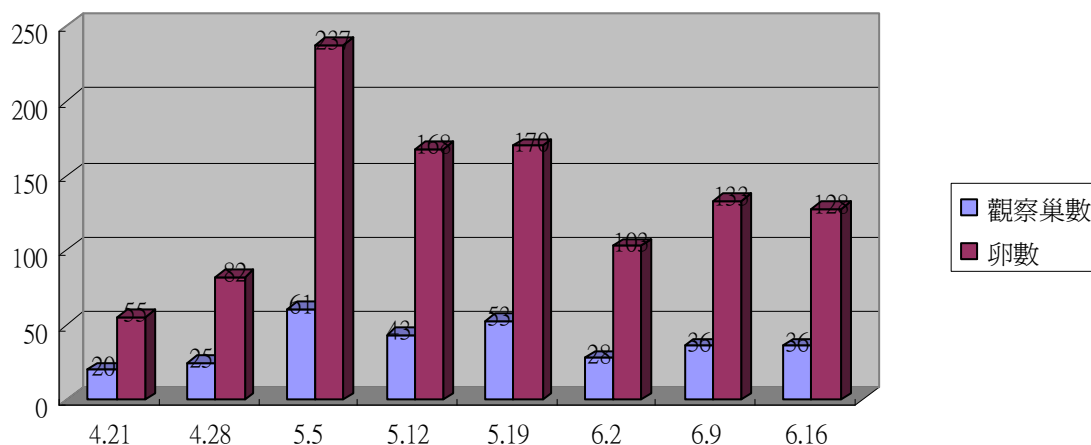
從圖十二可以知道不同時期家燕在巢的情形並不穩定（照片 18~19），但在 5 月 5 日以後有增加的趨勢。從實際觀察可發現 3 月 16 日家燕開始北返，但 3 月 31 日卻只觀察到 6 次在巢，但從氣候變化看，那幾天恰巧氣溫急遽下降，導致家燕南返。5 月 5 日以後

的增加趨勢應與孵卵行為有關，而 6 月 2 日以後在巢下降則應與覓食餵雛有關。

四、比較家燕巢中卵數的變化

(一) 燕巢中有卵的巢數與產卵總數情形分析

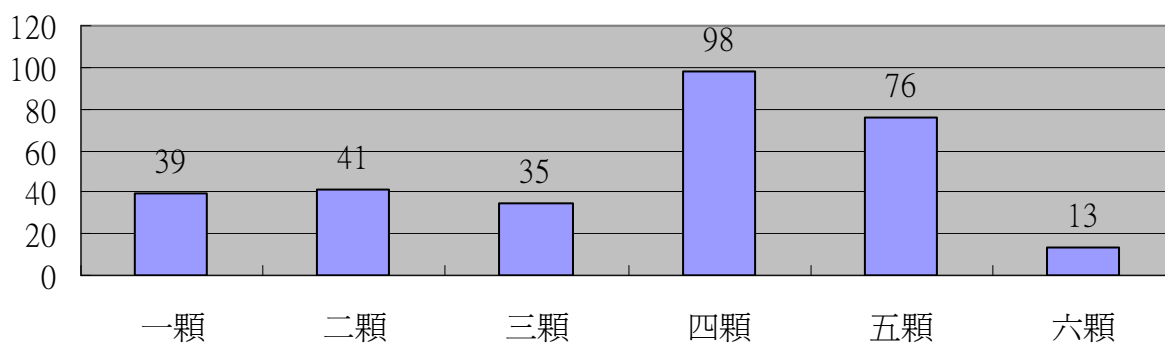
圖十三 觀察燕巢數與卵數



從圖十三可以知道本年度家燕於 4 月 14 日以後開始產卵，觀察到的巢數與卵數的比值也從 4 月 21 日的平均 2.75 顆開始上升，4 月 28 日 3.28 顆、5 月 5 日 3.89 顆，5 月 12 日比值達到最高，為 3.91 顆，5 月 19 日則下降，平均為 3.21 顆。6 月份則維持在 3.6 到 3.7 之間。

(二) 燕巢中卵的數量分布情形

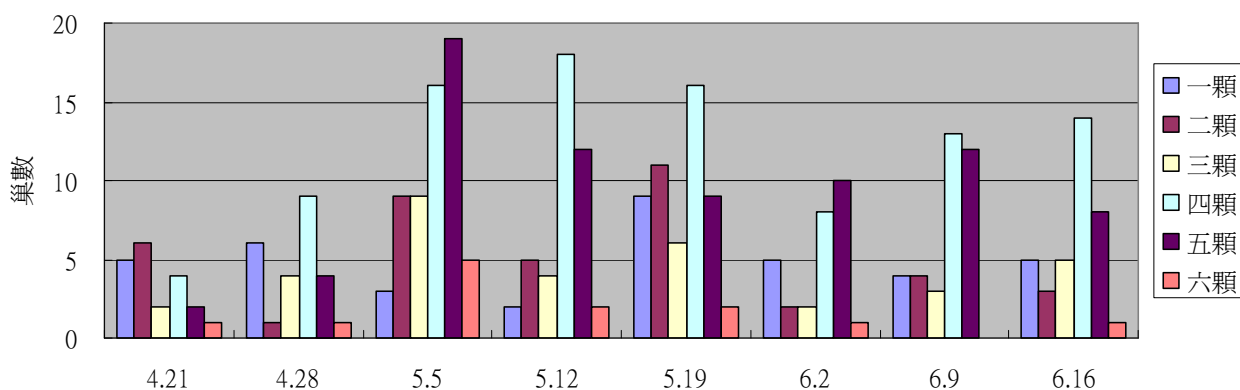
圖十四 燕巢中卵的數量分布情形



從圖十四可以知道觀察到家燕巢中看到 4 顆卵最多，約佔 32%，其次為 5 顆，約佔 25%，最少為 6 顆，只佔 4%，6 顆蛋在孵化後的餵食及巢的容納都可能造成問題，所以較少，在調查期間都有發現一些燕巢內的蛋數量減少，一些屋主則表示是被擠落。

(三) 不同時期燕巢中卵的數量分布情形

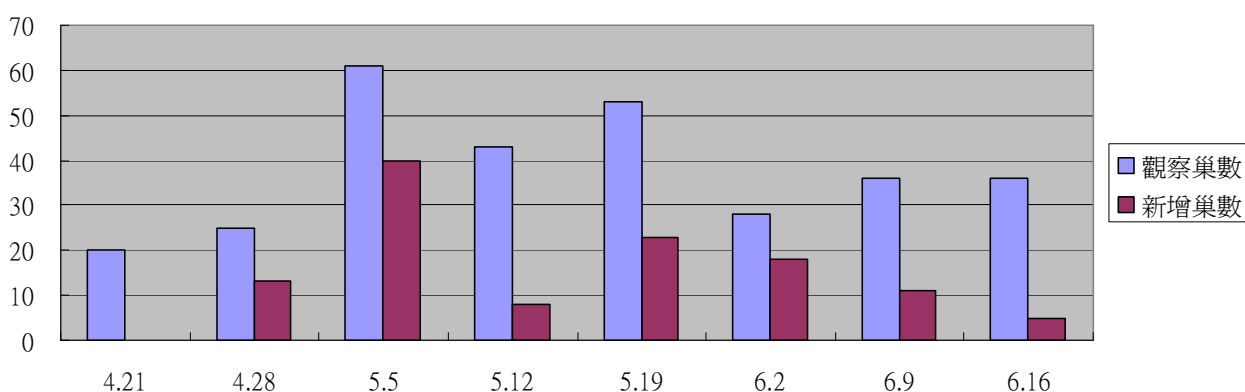
圖十五 不同時期燕巢中卵的數量分布



從圖十五可以知道 4 月 21 日巢中有 2 顆卵的百分比最多，6 顆卵最少，應與剛開始產卵有關；4 月 28 日以後巢中以 4 顆卵或 5 顆卵的百分比最多，6 顆卵最少。整體而言，觀察到巢中以 4 顆卵的次數最多，而巢中有 6 顆卵的次數最少。

(四) 不同觀察期新增巢中有卵的巢數

圖十六 不同觀察期新增巢中有卵的巢數

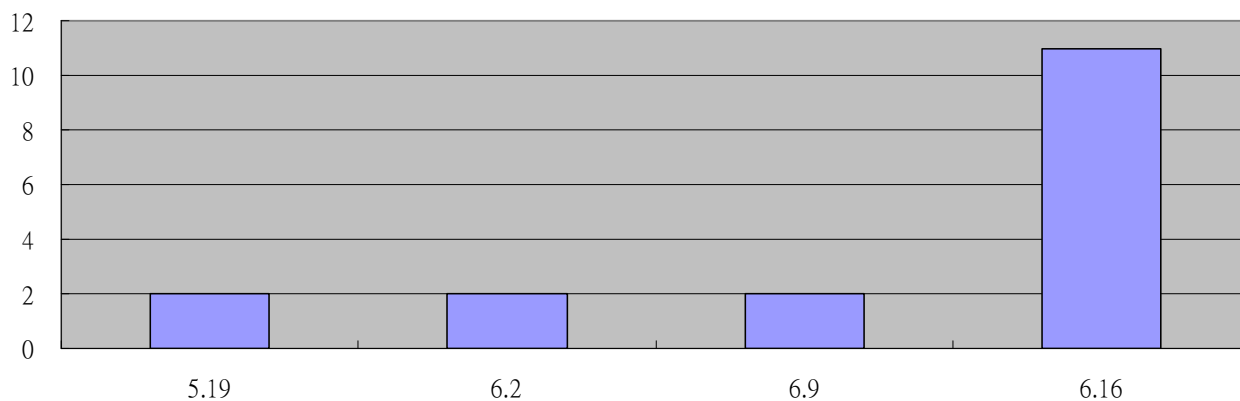


從圖十六可以知道家燕新增產卵的巢位，以 5 月 5 日最多，其次為 5 月 19 日，6 月

16 日則下降，這表示第一窩的產卵高峰要結束。

(五) 不同觀察期新增巢中有卵的巢數

圖十七 第二窩產卵巢數

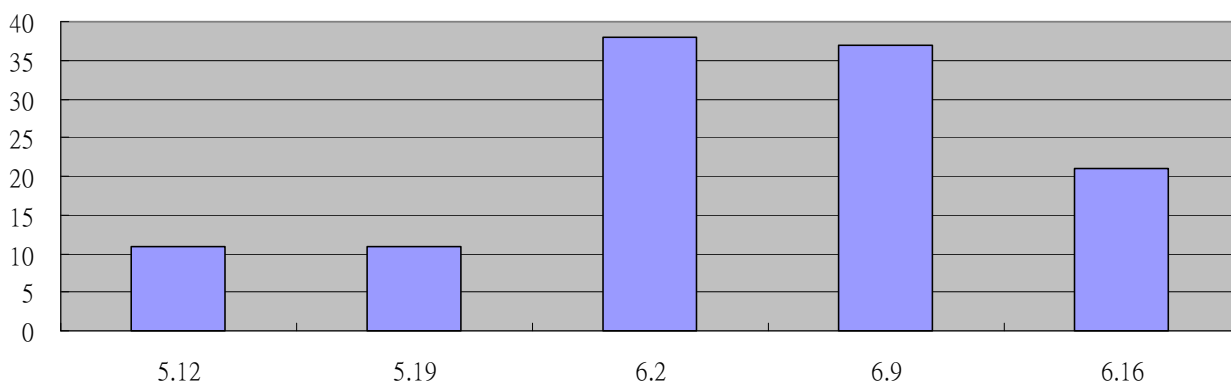


從圖十七可以知道家燕第二窩產卵的巢位，以 6 月 16 日最多，從圖十九可看出其新增孵化巢數下降，即表示第一窩的產卵高峰要結束，比較早孵化的燕巢雛鳥已開始離巢，親鳥可以繼續產卵、孵卵，繁殖第二窩。

五、了解家燕卵孵化時間及與卵數間關係

(一) 不同觀察時期家燕新增孵化巢數分析

圖十八 不同觀察時期家燕新增孵化巢數分析



從圖十八可以知道本年度家燕的卵於 5 月 5 日以後才開始孵化，6 月 2 日及 6 月 9 日是孵化高峰期，6 月 16 日開始下降，意謂第一窩繁殖進入尾聲（照片 20~23）。



照片 20 雛鳥 1



照片 21 雛鳥 2



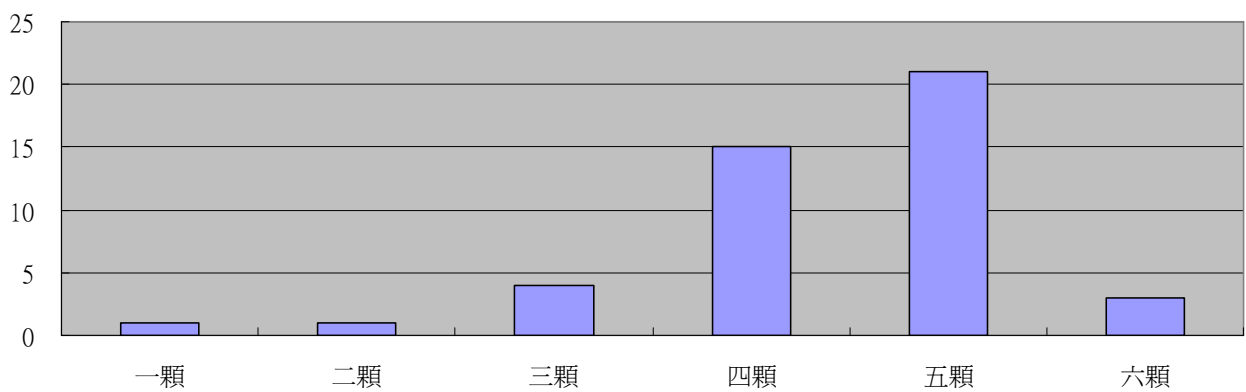
照片 22 雛鳥 3



照片 23 雛鳥 4

(二) 家燕孵化前巢中卵數分析

圖十九 家燕孵化前巢中卵數分析



從圖十九可以知道家燕在孵化前巢中的卵以 4 顆及 5 顆的巢數最多，孵化前巢中的卵有 1、2 個也會進行孵育工作，六顆較少，應與燕巢的容積與親鳥餵食能力有關，在調查期間，有屋主表示有雛鳥掉落而摔死，甚至有好心的屋主會將掉落但存活的雛鳥送回窩中。

柒、結論

以下是我們觀察及分析的發現

- 一、三個村莊家燕舊巢位的完整狀態以「完好」，最少是「損壞大於一半」。
- 二、家燕舊巢位的完整狀態在「完好」狀態以馬港村比例最高、福澳村最低；「損壞小於一半」狀態以介壽村比例最高、福澳村最低；「損壞大於一半」狀態以福澳村比例最高、馬港村最低；「殘留痕跡」狀態以福澳比例最高、馬港村最低。
- 三、家燕巢位於 4 月 21 日以後才開始舊巢修補及新築，在此之前則利用去年留下「完好」的舊巢位。
- 四、家燕利用不同完整度的燕巢做修補的巢數差距不大。
- 五、家燕利用舊燕巢修補的巢數與新築的巢數差異性不大。同時利用舊燕巢修補完成巢數與新築完成的巢差不多。但發現前期以修補為主，到後期則以新築為主。
- 六、本研究期間適逢禽流感（H7N9）在對岸盛行，造成地區民眾惶恐，燕巢破壞數量偏高。
- 七、家燕在巢的情形在 5 月 5 日以前並不穩定，5 月 5 日以後的增加趨勢應與孵卵行為有關，而 6 月 2 日以後在巢下降則應與覓食餵雛有關。
- 八、本年度家燕於 4 月 14 日以後開始產卵，巢數與卵數的比值也從 4 月 21 日開始上升，5 月 12 日比值達到最高，5 月 19 日則下降，6 月份則維持在 3.6 到 3.7 之間。
- 九、家燕產卵期在燕巢中看到 4 顆卵機會最多，機會最少為 6 顆。
- 十、家燕新增產卵的巢位，以 5 月 5 日最多，其次為 5 月 19 日。
- 十一、家燕的卵於 5 月 5 日以後才開始孵化，6 月 2 日及 6 月 9 日是孵化高峰期，6 月 16 日開始下降，意謂第一窩繁殖進入尾聲（照片 20~23）。
- 十二、家燕在孵化前巢中的卵以 5 顆的巢數最多。

捌、參考資料及其他

一、參考資料

- ◇ 馬祖的野鳥 連江縣農改場
- ◇ 台灣野鳥圖鑑 台灣野鳥資訊社

【評語】 030302

本作品對南竿家燕進行巢位利用、產卵及孵育情形的調查，主題內容上富有鄉土性，可惜除了有諸多的調查數據之外，本作品並未對調查數據進行延伸推論，或說明數據背後的生態意義，較為可惜。