

中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

國小-生物科

科 別：生物科

組 別：國小組

作品名稱：追風小精靈 - 永和家燕自然觀察

關 鍵 詞：永和家燕、築巢、育雛

編 號：080303

學校名稱：

臺北縣永和市永和國民小學

作者姓名：

李柏歐、張揚、姚禹豪、馮小娟、廖珮吟、宋侑峰

指導老師：

蘇梅雀、翁金花



題目：追風小精靈 - 永和家燕自然觀察

壹、摘要

家燕在北回歸線以北的陸地繁殖，在以南過冬。每年二、三月訪舊巢，七、八月離巢，是春來秋回的夏候鳥。

牠的嘴短小，張開時變大像吸塵器，可以輕易捕捉空中的飛蟲；嘴、鼻孔和眼睛附近有剛毛，增強口裂、過濾空氣；翅膀細長、末梢尖，尾翼長，飛行速度快，會忽上忽下，急轉彎。

巢半碗形。喜歡在河堤、公園附近的舊式建築騎樓的中間築巢。巢材以唾液、溼泥、乾草、樹枝等混合呈土丸狀。沿河堤邊的新式大樓，騎樓的牆壁有貼磁磚，沒有發現燕巢，裝潢填平的天花板，屋簷前加裝遮陽棚燕子都不築巢。

抱卵大多數由母鳥擔任。孵化前 10 天會密集抱卵，孵化前五天，幾乎寸步不離。抱卵時，腹羽打開，肚皮的微血管直接接觸卵，以保持 34°C 的高溫。

育雛工作由公、母鳥共同輪流，每窩約 2~6 隻，一般 4~5 隻。繁殖期可產 2~3 窩。清晨、黃昏餵食次數最多。剛出生 1-16 天每隔 2-3 分鐘就餵食一次，第 17-20 天，大約每隔 4-5 鐘左右，出生第 21 天以後，餵食就沒有那麼密集。一天中有兩餐主食，中午不餵食，其他時間都間隔 30~60 分鐘以上。

雛鳥大便在出生第 1-8 天，由親鳥叼離巢位；第 9-13 天雛鳥會把巢內的大便叼出巢外；第 14 天以後，腳有力，站得穩，會轉身屁股朝外，大便直接掉在地上。

貳、研究動機：

三月初有天，上學路中等紅綠燈的時候，突然聽到頭上有鳥叫聲，我好奇的抬頭一看，原來接近天花板的牆壁上有一個鳥巢，母鳥正在餵食幼鳥呢！天天上學的時候，我就養成了一個習慣，每天上學經過那個鳥巢的時候，都會抬頭看巢內的幼鳥。有天，上學的時候我還是一樣抬起頭一看，巢內的幼鳥都不見了！……我覺得很奇怪，小鳥發生什麼意外呢？趕緊跑去問店家的老伯，才知他們已飛走，順著街道走到另一個巢，也發現巢已空了。糟了！到底牠們都到哪兒？會不會再回來，我有一大堆的疑問在心裡。到 5 月中旬我又看到有鳥在巢內蹲著都不動，牠在做什麼？嘴還不時在翻動，觀察一會兒去請教店主，才知道母鳥正在孵蛋，還不時在翻蛋，這次我要把握機會，好好看緊牠們，才能解開我心中的疑問。

=====：
經過去年對家燕的觀察經驗，我在過完年後，已經摩拳擦掌，準備好相機、等待燕子的到來，二月中旬了，怎麼還沒來呢！一天一天的過去突然在清晨上學途中，看見一隻家燕從我頭頂以輕盈無比的速度飛過，有如賽車選手一般。嗨！我的老朋友回來了，從現在起到七月我又可以看到他們產卵，孵蛋，育雛令人感動的畫面。

參、研究目的：

觀察家燕築巢產卵、抱卵的過程及育雛等行為，進而以鳥類生態資源為起點，引發小朋友對鄉土自然的興趣，期使人們探討自然、關懷自然、落實鄉土教育。

肆、研究器材：

機車後視鏡（觀察卵的個數及雛鳥成長過程）、八倍望遠鏡、相機、筆記本、紀錄表。

伍、研究方法：

（一）調查期間：2001年3月—8月

2002年2月 - 6月

（二）調查範圍：

1.全面普查：永和市家燕（148）個巢。

2.定點觀察：（9）個巢，其中編號71號的燕巢是在小朋友爸爸機車店前面的屋簷下，每天觀察12小時以上。白天由爸爸觀察紀錄，放學後由小朋友負責。

（三）調查項目：

1.普查：調查家燕在永和市築巢分布的地理位置、來巢與離巢時間、巢位、建築物種類與築巢的關係，巢的四周環境。

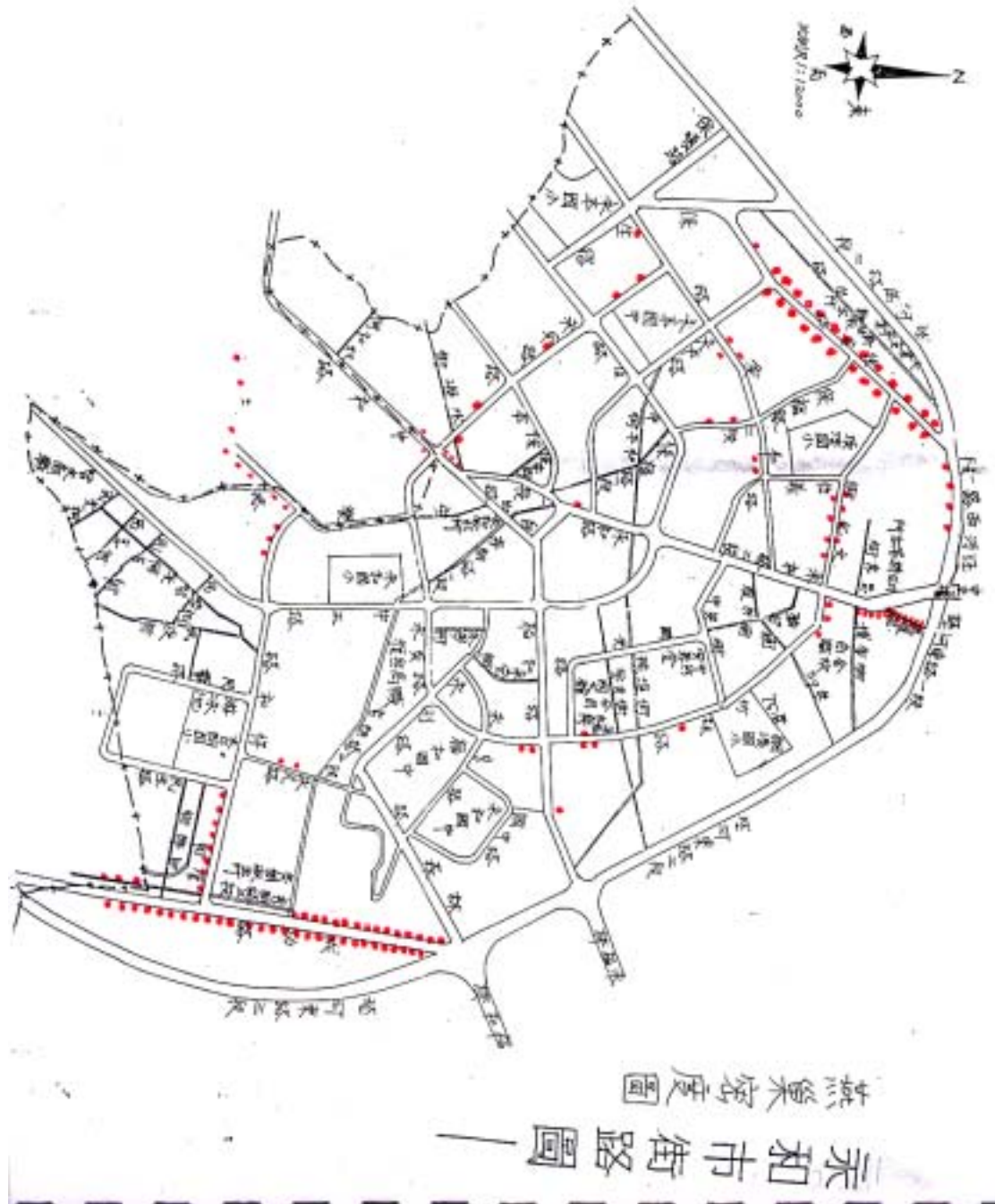
2.定點觀察：了解家燕築巢、產卵、抱卵的過程及育雛等行為。

（四）調查方法

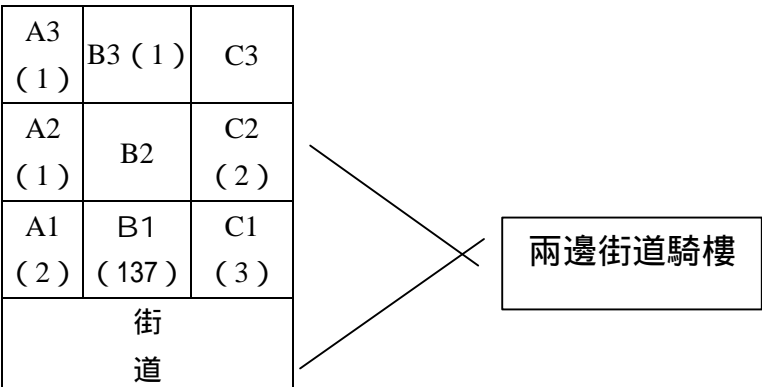
1. 普查：由父母陪同，騎乘機車至預定路段，再徒步觀察行各個街巷，觀察建築物的走廊，屋簷下有沒有燕巢，逐一調查並詳細紀錄巢數等相關項目，並與住戶訪談。

2. 定點觀察：每天不定時觀察家燕的作息。以便了解家燕來永和的活動概況，包括來巢的時間和離巢的時間，築巢、交配、產卵、抱卵、育雛等行為。並請住戶協助非調查時間的觀察。

陸、研究結果



(一) 永和市家燕普查結果

<p>一、巢數 (148) 個</p>	<p>1. 鄰近河堤蚊、蠅、蛾、蜂、蜻蜓、豆娘等飛行昆蟲多，燕子的食物充足，築巢數多密度很高，永和連接台北共有四座橋樑。</p> <p>(1) 近秀朗橋河堤 22 個：成功路二段 12 個，得和路 10 個</p> <p>(2) 福和橋河堤 36 個：成功路一段 34 個，永元路 2 個</p> <p>(3) 近中正橋右邊 22 個：光復路 17 個，竹林路前段 5 個</p> <p>(4) 近中正橋河堤左邊 45 個：保安路 26 個，文化路 8 個，環河西路 4 個，仁愛路 5 個，保福路 2 個</p> <p>(5) 中正橋下河堤 1 個：永和路 1 個</p> <p>(6) 永福橋下河堤 3 個：福和路 1 個，竹林路後段 1 個，永真路前段 1 個</p> <p>2. 鄰近公園，有飛行昆蟲也發現燕子的巢。</p> <p>(1) 離河堤近，環仁愛公園四周 6 個：永真路 5 個，永平路 1 個</p> <p>(2) 環中和公園四周 13 個：中和路 4 個，安平路 4 個，宜安路 4 個，得和路前段 1 個</p> <p>3. 受觀察限制，調查都以一樓為主，巷弄內巢數極少以大馬路為觀察重點。</p>												
<p>二、建築物種類</p>	<p>1. 普查 148 巢，全部築巢在傳統老式公寓，屋齡都在 20 年以上的騎樓；表面都沒有貼磁磚，以混凝土為材料的牆壁上。</p> <p>2. 騎樓前有遮陽棚，燕子進出不方便，沒有發現燕巢</p> <p>3. 騎樓的天花板經裝潢填平，沒有屋簷可以遮風避雨，也沒有發現燕巢。</p> <p>4. 沿河堤邊的新式大樓，騎樓的牆壁有貼磁磚，沒有發現燕巢。</p>												
<p>三、巢位</p>	<p>巢位示意圖 (九宮格)</p> <table border="1" data-bbox="582 1675 874 2060"> <tr> <td>A3 (1)</td> <td>B3 (1)</td> <td>C3</td> </tr> <tr> <td>A2 (1)</td> <td>B2</td> <td>C2 (2)</td> </tr> <tr> <td>A1 (2)</td> <td>B1 (137)</td> <td>C1 (3)</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;">街 道</td> </tr> </table> <div data-bbox="1082 1888 1347 1980" style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>兩邊街道騎樓</p> </div> 	A3 (1)	B3 (1)	C3	A2 (1)	B2	C2 (2)	A1 (2)	B1 (137)	C1 (3)	街 道		
A3 (1)	B3 (1)	C3											
A2 (1)	B2	C2 (2)											
A1 (2)	B1 (137)	C1 (3)											
街 道													

	A1 (2)	B1 (137)	C1 (3)	
	A2 (1)	B2	C2 (2)	
	A3 (1)	B3 (1)	C3	
	在 148 巢中，巢位在 B1 有 137 個在騎樓屋簷中間，公母鳥一進一出，活動自如。			
四、巢的四周環境	屋簷前都有街燈，有路樹。有街燈，方便燕子夜晚在水銀燈下捕捉趨光性的飛蛾			
五、雛鳥數量	每窩約 2-6 隻，最少有 2 隻，最多 6 隻，一般都是 4-5 隻。			
六、91 年來巢時間	91/2/25~3/10 之間，最早到舊巢是 2/25。			
七、90 年離巢時間	第一巢離巢時間 90/5/25~6/1 第二窩離巢時間 90/7/1~8/3 證明永和家燕是春來秋回的夏候鳥。			

(二) 永和家燕活動表




一	尋訪舊巢期 約二星期	公鳥會回舊巢（去年來過的），看看燕巢是否完好？有無被破壞，是不是已被其他家燕捷足先登？若發現巢完好，停留五六分鐘就離開了其後的十幾天，偶爾回來一兩次看一看，不到兩三分鐘，就飛走；倘若舊巢毀壞，地點不錯（覓食近）公鳥會在配對後，找母鳥一起修補
二	配對期 約一~二星期	舊巢找到，不會停留太久，就會到鄰近河堤附近玩耍，覓食和尋找伴侶，約十來天左右，期間偶爾回舊巢看一下，大部分的時間都在河堤，街道上空遊蕩，玩耍，忽上忽下，表演飛行特技。晚上也外宿，到府拜訪是看不到鳥朋友的。
三	地盤保固期 約二星期	找到理想伴侶之後，回到巢穴的次數就愈來愈多，每天大約有三四次，且晚上都會回來過夜。有些是一對窩在巢裡；也有的，公、母鳥各站在巢的一邊，另外也有一隻在巢內，一隻停在巢外附近的的鐵釘或電線上，這時就可以看出哪一家夫妻感情的親密狀態。白天訪客來，幾乎是不易見到主人，有時候湊巧被撞見。晚上再來，鐵定恭候大駕。

四	修補巢穴佈置育嬰室 約一星期	白天開始會叼濕泥土和乾草修補巢穴，大約 2 天就大功告成；如果巢被破壞很嚴重，可能要花 5、6 天以上。在產卵 1-2 天前，親鳥會叼羽毛鋪在巢內，是產卵的前兆。
五	產卵期 約一星期	叼羽毛，鋪在巢內的第二天，母鳥就下蛋了。小小粉嫩色，上面還長著雀斑，約長兩公分。母鳥大約每隔一天就下一顆蛋，產卵後，就出去覓食，補充體力。順帶玩耍，透透氣，不急著孵蛋。
六	抱卵期 (二~三星期)	產卵後，母鳥不急於孵蛋，每天還是出去覓食遊玩，在卵孵化前十天才密集抱蛋孵卵，尤其孵化前五天幾乎整天蹲著，只有外出覓食 2-3 次，每次約 2 分鐘，又回來孵蛋，很勤奮喔！出去覓食時，公鳥會在巢外看守，等待母鳥回來換班；但有些公鳥也會很體貼幫忙孵蛋，真是理想的好丈夫。卵也是一個接著一個孵化，已孵化的雛鳥和未孵化的卵在同一巢內，母鳥要小心翼翼的，以免悶壞了先孵的雛鳥，他還會把孵化的卵殼叼走，免得內擁擠，滋生病菌。
七	育雛期 (三~四星期)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 卵孵化了，小燕子出生後，就是燕子夫婦最忙碌的時候了。清晨，黃昏，飛蟲多，餵食頻率最高。 2. 剛出生 1-16 天內的小燕子，一天內餵到上百次，大約每隔 2-3 分鐘就餵食一次。 3. 第 17-20 天，大約每隔 4-5 鐘左右。 4. 出生第 21 天以後，餵食就沒有那麼密集。清晨、黃昏最頻繁，一天中有兩餐主食，中午不餵食，其他時間都間隔 30~60 分鐘以上。 5. 剛出生時親鳥都餵很小的昆蟲，等到第 17 天後，小燕子會拍動翅膀，親鳥會餵食較大的昆蟲，補充能量。 6. 出生 1~10 天內晚上母鳥都會在窩內為雛鳥取暖，等到 10 天以後小燕子長大些羽毛也會長得比較密，巢的空間不夠，母鳥就站在巢緣休息，公鳥則一直站在巢外的鐵釘或電線守護著。
八	訓練飛行期	<ol style="list-style-type: none"> 1. 小燕子在出生 14 天以後，絨毛換成羽毛，翅膀也長硬了，動作成熟，常常看到牠們在巢內搔首弄姿，巢擁擠得很。腳能站穩，屁股朝外，頭向內，把大便排出巢外。 2. 第十七天會在巢的兩邊拍拍翅膀給小燕子看。 3. 出生第 21 天，親鳥餵食時，會沿著屋簷四周，張開翅膀拍動給雛鳥看，不像以前捕捉到昆蟲，返巢直接餵

		<p>給小燕子，而是特意在小燕子面前拍動翅膀。第二天後，發現小燕子也在巢內練習翅膀拍動。</p> <p>4. 出生第 25 天，親鳥餵食時，叼給小燕子吃，嘴巴不放开昆蟲，小燕子和親鳥就形成拉距的場面，親鳥用食物來誘導小燕子向前飛來索食，真是有趣的畫面。</p> <p>5. 出生第 27 天，親鳥在白天就帶出去外面訓練飛行，教導如何覓食，黃昏 5、6 點，又帶回來停在附近的電線桿休息，教導小燕子在街燈下捕捉飛蛾。</p> <p>6. 小燕子的飛行技巧也熟練了，快可以單飛了。接著幾天會發現巢內的小燕子減少了，一隻接著一隻飛走。</p>
九	空巢期	<p>1. 雛鳥的飛行技術成熟後，都能獨立成長，飛走後，只剩公母鳥，有時還會發現小燕子飛回來，但會被親鳥驅趕，似乎是告訴他們，你長大了，要靠自己。</p> <p>2. 這時的公、母鳥白天偶爾回來 2-3 次，大部分的時間都在外面遊蕩，有時夜晚只有一隻回來，有些巢是鳥去巢空，也有些巢準備再產第二窩，每家的狀況都各有不同。</p>

(三) 小燕子的成長日記

出生天數	對親鳥餵食反應	親鳥餵食頻率	親鳥餵食方式	體毛顏色	脖子的堅硬程度	排遺處理	身體的靈活度
1-2天	親鳥會發出聲音喚醒睡眠中的雌鳥。	約每隔二三分鐘。清晨、黃昏最忙碌，中午溫度最高，飛蟲少，餵食頻率低。	親鳥站在巢緣嘴朝下，雌鳥脖子朝上張開黃口索食。♀♂	剛孵化無毛，濕濕的肉色，第二天長一點毛。	脖子無力，嘴朝上。	由親鳥叼走，丟到馬路上。	縮在一起。
3-4天	有親鳥接近的聲音，即張開黃口索食。照相機拍攝的聲音會張口反應，以為親鳥回巢餵食。	約每隔二三分鐘	親鳥站在巢緣嘴朝下，雌鳥脖子朝上張開黃口索食。♀♂	身上毛增加一點，變為淺灰色。	脖子稍堅硬些，嘴朝上。	由親鳥叼走，丟到馬路上。	縮在一起。
5-6天	當親鳥接近巢邊，快速張開大黃口索食	約每隔二三分鐘	親鳥站在巢緣嘴朝下，雌鳥脖子朝上張開黃口索食。♀♂	毛增加更多些，顏色轉為灰色。	脖子可伸得更高嘴朝上	由親鳥叼走，丟到馬路上。	頭和脖子比較挺一點，會向上舉起來。
7-8天	親鳥一接近，大黃口馬上張開。因為眼睛會跟著微開，所以親鳥返巢不再發出聲音。	約每隔二三分鐘	親鳥站在巢緣嘴朝下，雌鳥脖子朝上張開黃口索食。♀♂	毛長得較密些，顏色看起來深灰色	脖子挺起來。從巢外觀看，已能稍微看到頭部的頂端約為頭的1/5。	由親鳥叼走，丟到馬路上。	脖子可以伸得很高，頭朝巢外，身體向內，呈放射狀縮著。

出生天數	對親鳥覓食反應	親鳥覓食頻率	親鳥覓食方式	體毛顏色	脖子的堅硬程度	排遺處理	身體的靈活性
9-10 天	眼睛已半開，對親鳥的影子和聲音更敏銳，能快速張口爭食。	約每隔二三分鐘。	張口索食時，眼睛會微微張開，其餘時間都閉目養神。 	尾羽的毛有長出一些。	脖子可以抬得很高，超出巢沿。從巢外可以看到頸部 1/4。	會將巢內的排遺，叼出巢外掉落在地面上。	翅膀也堅硬些，腳還無法站立。
11-12 天	第十二天眼睛已能全開，會朝親鳥回巢方向張口。	約每隔二三分鐘。	雌鳥嘴巴朝前，親鳥直接把食物塞進去。 	尾羽的毛長密了，有 12 根。	可從巢外看到頸部 1/3。	會將巢內的排遺，叼出巢外掉落在地面上。	翅膀會搖動，腳無法站立。
13-14 天	會精準的朝親鳥返回的方向發出吱吱叫聲張口爭食。第 14 天，黃口的顏色漸漸褪去，沒有那麼明顯。	約每隔二三分鐘，傍晚 6 時，屋簷前面的街燈下捕捉飛蛾，容易捕捉，覓食頻率高，約每隔一分鐘一次。	雌鳥嘴巴朝前，親鳥直接把食物塞進去。 	翅膀，尾部的羽毛長密了，有些絨毛脫落。	從巢外可以看到頸部 2/3。	第十四天，屁股已能朝外，頭向巢內，排出巢外，掉落在地面上。	翅膀會搖動，腳已能站立。
15-16 天	眼睛非常明亮張著，等待親鳥反巢覓食。誰的嘴最近親鳥的位置，誰的嘴張的越大得到食物愈多，長得最快最胖。	約每隔二三分鐘。	雌鳥嘴巴朝前，親鳥直接把食物塞進去。 	背部和腹部絨毛未退去。	從巢外可以看到整個頭部。休息時將頭靠著巢緣掛著，脖子已能伸長挺直。	屁股已能朝外，頭向內，排出巢外，掉落在地面上。	會用嘴啄身上的毛。(自己理毛)

17-18 天	爭食的動作比較激烈，索食的聲音吱吱叫大聲有力。	約每隔四五分鐘。	雌鳥嘴巴朝前，親鳥直接把食物塞進去。 	翅膀的飛羽和尾羽已長出，背部、頭部，剩一小撮絨毛未掉落，腹部的灰白羽毛已長出	從巢外可以看到整個頭和腹部的1/2。休息時會將頭往內縮，脖子伸縮自如。	屁股已能朝外，頭向內，排出巢外，掉落在地面上。	翅膀能張開拍動，腳能站穩挺起來。
19-20 天	很賣力的把脖子伸到極盡，讓親鳥看到自己的嘴，得到的食物最多，一窩內胖瘦大小差別很多，誰的脖子伸的越高，食物吃的越飽。	約每隔四五分鐘。	雌鳥嘴巴朝前，親鳥直接把食物塞進去。 	只剩下頭部、背部一小撮絨毛未掉，其他都長出羽毛，腹部的白色羽毛慢慢長密了。	脖子可伸得非常高，會旋轉270度。理毛，從巢外可以看到整個頭部和腹部的1/2。	屁股已能朝外排出大便。雛鳥愈大，排出的糞便越多。	在巢內，會常常張開翅膀拍動，好像想練習飛，頭有時朝內，有時朝外，轉身自如。
21-22 天	嘴巴張得很大，脖子伸得很高，用後視鏡觀察時，看到鏡子會驚嚇，把頭向內縮起來。	清晨和黃昏約每隔四五分鐘，中午不餵食。其他時間約每隔三十分鐘以上。	餵食時會沿著屋簷飛行給雛鳥看。 	喉頭的羽毛是淺棕；背部的黑色羽毛愈來愈光亮。	從巢外已能看小燕子的腳站在巢緣，屁股翹得高高的。	糞便的形狀愈來愈像親鳥大的形狀。	小燕子在巢內常常啄毛；晚間8-9點常和母鳥啄來啄去的玩；沒事常常展開翅膀拍動著。

23-24 天	肚子餓時，吱吱叫的聲音變成低沉有力。親鳥反巢，小燕子馬上擠到前面搶食物。	清晨和黃昏餓得最勤勞，約每隔 4-5 分鐘，中午很少餓食，其他時間約每隔 30 分鐘以上。	餵食時會沿著屋簷飛行給雛鳥看。	絨毛全部脫落，所有的羽毛都長滿了，尾羽長了	小燕子長大了，巢太擁擠不夠用，有些頭朝前，有些頭朝後，有時候站在巢邊。	大便的形狀像親鳥大的。似乎有消化過比較乾燥且成形。顏色灰黑。	小燕子常站在屋簷下練習飛行。
25-26 天	肚子餓時吱吱叫很大聲，誰擠到前面就得到食物。	清晨和黃昏餓得最勤勞，約每隔 4-5 分鐘，中午很少餓食，其他時間約每隔 30 分鐘以上。	在餵食時用食物誘導小燕子飛出來接食物，蟲子放入小燕子的嘴巴內不放开，拉來拉去玩著。	巢太擁擠有些頭朝前面另外有些頭朝左右邊。	糞便的形狀愈來愈像親鳥大的形狀。	糞便的形狀愈來愈像親鳥大的形狀。	小燕子常站在巢邊拍動翅膀。
27 天	在屋簷下練習飛行後，親鳥將小燕子帶離開。後來發現黃昏五六點親鳥把小燕子帶回來，停在巢附近的電線桿休息，教導牠們在街燈下捕捉飛蛾。白天都出去練習飛行和覓食。不再回巢了。						

柒、討論

(一) 家燕是從哪裡來？什麼時候來？什麼時候走？

家燕是全世界分布最廣的鳥類之一，除了南北極和澳洲外，所有的陸地都可以看到他們的蹤跡。以北迴歸線為界，他們在北迴歸線以北的陸地繁殖（西伯利亞、韓國、日本、台灣）；在北迴歸線以南的地方過冬（泰國、新加坡、馬來西亞、印尼、婆羅洲），每年春來秋回，都要做一次長程旅行。

(二) 家燕的身體有哪些特徵，讓牠能在空中快速穿梭？

1. 家燕在分類上為雀形目，燕科。學名：*Hirundo rustica*，英名：Barn Swallow 屬鳴禽類，為鳥類中最高等的族群之一，擅長鳴叫，巧於做巢。
2. 體長約 17 公分，尾羽分叉甚長，胸前有黑色橫帶，像打領結的紳士，喉頭和額頭為紅褐色，背部的藍黑色羽毛具備光澤。
3. 嘴短小，張開時變得很大，有如吸塵器，可以輕易捕捉空中的昆蟲。嘴、鼻孔和眼睛附近有剛毛，有增強口裂捕捉昆蟲的效果和過濾空氣的功用。
4. 視力遠勝人類數倍以上，在飛翔中能夠很快地發現周圍的昆蟲。
5. 翅膀比身體細長，而且末梢是尖的，空氣的阻力小，能夠飛得很快。好像滑翔機一樣在空中可以極速上升或下降。
6. 尾翼長而且能大幅度張開，能掌握方向，也可以靈活的改變方向，來個急轉彎。
7. 腳短小又軟弱無力，只能暫停不能久站，所以幾乎不在地面行走。

(三) 公、母鳥如何分辨？

家燕的飛行速度極快，要分辦公、母鳥非常困難。只有在棲息時，看看尾羽，尾羽較長的是公鳥；另外也可以在交配時分出公、母鳥，交配時，在上面是公鳥。

(四) 家燕是一夫一妻嗎？

家燕在繁殖期可產下 2-3 窩，第一窩可以確定是同父同母，但同一巢內的第二窩，是否是原來的那對燕子夫妻產的第二胎，因為沒有帶腳環，就不敢確定。有些店家說是同一對，也有認為是另一對來產卵。所以第二窩無法確定是同父同母或同父異母（有時母鳥在第一窩小燕子離巢後，也飛走換伴侶了），或者是不同對父母所生的卵。在永和家燕紀錄中同一窩最多只抱兩次卵，有些巢只觀察到一窩的紀錄。

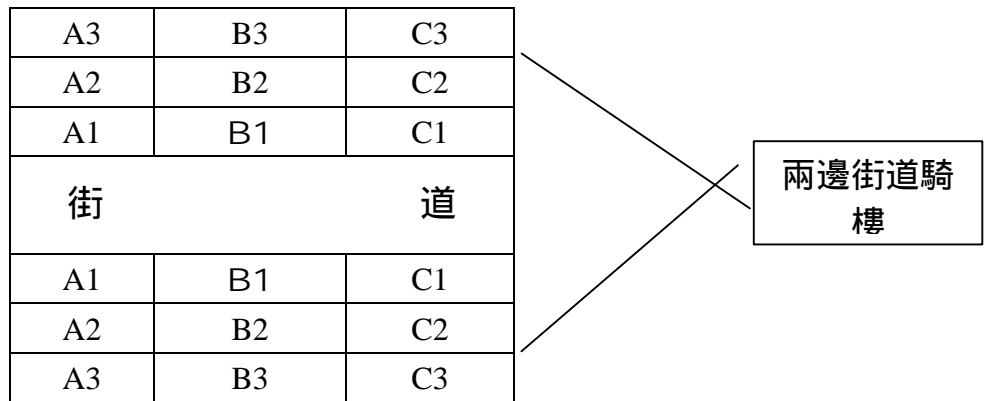
(五) 家燕在哪裡交配？

家燕會在電線桿或巢邊交配，時間極短，約數秒，在觀察期間並沒有看到。

(六) 家燕喜歡在哪裡築巢？如何築巢，巢材有哪些？

1. 從普查永和家燕 148 巢知道，他們築巢是沿著河堤邊築巢數量最多，密度最高。河堤邊蚊、蠅、蜻蜓、豆娘等飛蟲最多，食物來源充足。
2. 他們會選擇舊式建築物騎樓的屋簷下築巢，在普查過程中，沒有發現永和家燕在新式大樓築巢。舊式建築物的騎樓是以混凝土為表層，不像新式大樓騎樓表層是貼磁磚，巢不易黏附上去。
3. 大多選擇在一樓屋簷下築巢是因為屋簷可以遮風避雨，風灌不上來，雨也不會淋到，再加上家燕大多都是低空飛翔。
4. 巢位大多數都在 B1 (普查 148 巢有 137 巢)， B1 背對著馬路剛好在騎樓的中間，公、母鳥進出自如，不用轉彎或煞車，返巢順暢。

巢位示意圖 (九宮格)



5. 燕子會以鐵釘或電線為底部，有些會銜馬路的瀝青鞏固底部，第二層在用唾液和濕泥、乾草、樹枝、短莖混合呈土丸狀，一粒一粒堆積成半碗狀的巢，築巢大約需 5-7 天，築巢的過程無法快速完成，是因為要等底層黏住乾了，才能往上堆高，以免巢不牢靠掉下來。

(七) 家燕的巢是燕窩嗎？可以食用嗎？

一般人食用的燕窩是金絲燕的唾液。家燕的巢材是唾液和著濕泥、乾草，所以當然不能吃。

(八) 家燕為什麼會把巢築在人類容易看見的地方？

因為家燕會吃掉蒼蠅、蚊子等害蟲，所以人類認為燕子是益鳥，傳說燕子築巢，會帶來好運，廣受住家或店家歡迎。因而對人類也不會存有警戒心。另一個理由，就是燕子的可怕敵人蛇或貓，會攻擊窩巢並吃掉鳥蛋或小燕子。所以，住在人類附近，比住在野外或郊區更安全，不用時常擔心會遭受蛇或貓的攻擊。

(九) 家燕如何抱卵？抱卵的工作由誰負責？

母鳥會每隔一天，產下一個卵，產完卵，並不急著抱卵。在卵孵化。前十天才看到母鳥蹲在巢內時間加長，尤其在孵化前 5 天，幾乎寸

步不離，一天中出外覓食 2-3 次，而且每次約 2-3 分鐘又趕回來，在這個空檔時，有些巢的公鳥會代母職幫忙孵蛋，有些巢的公鳥會在巢緣守衛，等母鳥回來才離開。母鳥孵蛋是很辛苦的事，整天腳都以外八字的形狀蹲著，靠肌肉控制將腹羽打開，肚皮的微血管直接接觸到卵保持溫度，讓蛋順利孵化。

(十) 餵食是誰的責任？

1. 餵食的工作是由公、母鳥一起擔任，親鳥為了要充分餵食小燕子，一天要花費十小時以上的飛行時間去尋找昆蟲，每天忙得疲憊不堪。
2. 清晨和黃昏飛蟲多，親鳥容易捕捉到蟲子，每隔 2-3 分就可以餵食一次，中午溫度高，天氣炎熱，昆蟲出來活動少，不容易捉到，常常在這時候看到親鳥站在巢邊休息。晚上親鳥會在屋簷前的街燈捕捉飛蛾，因為距離近，餵食快，每隔一分鐘就一次。到九點以後，縱使雛鳥吱吱叫著肚子餓，但親鳥還是閉目養神不再理會，因為親鳥今天已經工作十幾個小時。

(十一) 雛鳥的大便如何處理？

1. 剛孵化的雛鳥，脖子挺不起來，腳無力，軟綿綿的縮在一起，這個時候雛鳥的大便是糞囊，大便外面有一層薄膜包住，親鳥會把它叼走，丟到離巢較遠的馬路，這一方面是避免天敵看到大便，發現雛鳥的行蹤；另一個理由，如果大便在巢內不處理，會滋生扁蝨等寄生蟲，感染疾病。所以出生 1-8 天內，巢下地面很乾淨，沒有大便。
2. 出生第 9-10 天，腳還沒有力，無法把身體挺起來，排出的大便，雛鳥會用嘴巴把它叼出巢外。當時親鳥不在巢的附近，推測雛鳥是叼巢內同窩的大便，不一定是自己大的。
3. 出生第 13-14 天，腳有力，已能站穩，身體挺起來，會轉身頭會朝內，屁股朝外把大便排出巢外，掉在地面上，這時的大便明顯增加許多。
4. 出生第 21 天後，小燕子大便的形狀很像親鳥的，顏色灰黑，比較乾燥，看起來像消化吸收過的。

(十二) 同一窩，雛鳥的大小不同，或是成長速度不一，是為什麼？

親鳥返巢餵食，雛鳥的黃口愈明顯，嘴巴張得愈大，位置愈靠近親鳥，會獲得食物越多，較弱的搶不到好位置，經常有食物分配不均的現象發生，因此，常有同一巢內的幼鳥生長快慢不一的現象，有些甚至會餓死。發現餓死或弱小的雛鳥被推出巢外摔在地上。

十三 家燕不喜歡人工巢？

在調查期間發現有些店為了吸引家燕來築巢，會掛上人工巢，讓家燕省力，但卻得不到他們的親睽。牠們反而在人工巢邊自己築

巢，有些乾脆以人工巢做底部用土丸狀的濕泥再往上堆高，牠們似乎不喜歡只是乾草編成的巢。

(十四) 家燕的食物有哪些？

1. 從文獻資料知道：檢測家燕的糞便，發現他們的食物有 60、70 種，大多以白蟻、蜻蜓、豆娘、蚊、蠅、蛾、蜂為主。
2. 家燕都在空中捕食活的飛蟲，一但掉落下來或死在地面的昆蟲都不吃，。在調查期間看到親鳥，從口中吐出一隻蒼蠅給雛鳥吃，而雛鳥沒有接好掉在地面上，過 3 秒後，掉在地面的蒼蠅竟拍拍翅膀飛走，逃過一劫。

(十五) 家燕遇到天敵（人或動物），會有哪些反應？

1. 在觀察期間，有些巢親鳥出去覓食不在，我們用機車後視鏡綁在釣魚竿上，觀察鳥的個數和雛鳥孵化的情形，但親鳥返巢發現我們的行蹤，公母鳥會沿著屋簷一直繞圈圈，鳴叫警示我們。
2. 有一回，我們站在馬梯上為雛鳥照相，親鳥發現後，公鳥馬上出去邀集附近巢的家燕，約有 5.6 隻飛到我們的頭頂，繞了 3.4 圈，一直等到從馬梯下來，他們才解散離去。
3. 雛鳥出生第 13-14 天後，有一隻貓咪對著巢內雛鳥叫，親鳥馬上對貓咪鳴叫驅趕牠。

(十六) 親鳥如何訓練雛鳥飛行？

1. 出生第 21 天，親鳥餵食時，會沿著屋簷四周，張開翅膀拍動給雛鳥看，不像以前捕捉到昆蟲，返巢直接餵給小燕子，而是特意在小燕子面前拍動翅膀。第二天後，發現小燕子是在巢內練習翅膀拍動。
2. 出生第 25 天，親鳥餵食時，叨給小燕子吃，嘴巴不放開昆蟲，小燕子和親鳥就形成拉鋸的場面，親鳥用食物來誘導小燕子向前飛來索食，真是有趣的畫面。

(十七) 雛鳥的眼睛有沒有睜開，和親鳥餵食的方式有關係嗎？

1. 剛出生的雛鳥眼睛沒有睜開，親鳥餵食時需要發出聲音喚醒雛鳥。
2. 出生第 7 天後，眼睛微微打開，對親鳥返巢的影子有反應。此時親鳥不用再發出聲音。
3. 出生第 9 天，眼睛已半開，對親鳥的影子和聲音更敏銳，能快速張口爭食。
4. 出生第 12 天，眼睛已全開，會朝親鳥回巢的方向張口。

(十八) 成鳥和雛鳥在外表上有什麼差別？

1. 嘴：成鳥的嘴是黑邊，雛鳥剛生出是黃邊，出生第 14 天，慢慢變成淡黃色。
2. 胸毛：成鳥有紅色斑塊，雛鳥沒有。
3. 尾翼：成鳥有分岔尾翼，雛鳥在離巢前，還沒有長出來。

4. 成鳥的羽毛光澤；雛鳥沒有。
5. 大便形狀：成鳥的大便乾燥，成形灰黑色；雛鳥的稀稀糊糊，不成形，灰白色，第 22 天以後，形狀才像親鳥大的。

捌、結論

1. 家燕每年二三月來永和；七八月離開。是春來秋回的夏候鳥。
2. 嘴短小，張開很大，像吸塵器，輕易捕捉空中飛蟲；嘴，鼻孔和眼睛附近有剛毛，增強口裂和過濾空氣。
3. 翅膀比身體細長，末稍尖；尾羽長能大幅張開，能改變方向，來個急轉彎；腳短小無力，只能暫停不能久站。
4. 家燕會在電線桿或巢邊交配，時間極短，約數秒；繁殖期可產下 2-3 窩。每窩約 2-6 隻，一般都是 4-5 隻。
5. 喜歡靠近河堤或公園邊的舊式建築物屋簷下築巢。巢位大都在屋簷的中間。以唾液、濕泥、乾草、樹枝、短莖混合成土丸狀，築成半碗狀。
6. 沿河堤邊的新式大樓，騎樓的牆壁有貼磁磚，沒有發現燕巢，裝潢填平的天花板，屋簷前加裝遮陽棚燕子都不築巢。
7. 在產卵 1-2 天前，親鳥會叼羽毛鋪在巢內，是產卵的前兆。叼羽毛，鋪在巢內的第二天，母鳥就下蛋了。小小粉嫩色，上面還長著雀斑，約長兩公分。大多數是母鳥抱卵，孵化前 10 天會密集抱卵。孵化前五天，幾乎寸步不離。抱卵時，腹羽打開，肚皮的微血管直接接觸卵，以保持 34°C 的高溫。
8. 卵也是一個接著一個孵化，已孵化的雛鳥和未孵化的卵在同一巢內，母鳥要小心翼翼的，以免悶壞了先孵的雛鳥，他還會把孵化的卵殼叼走，免得內擁擠，滋生病菌。
9. 育雛是公、母鳥共同分擔。清晨、黃昏餵食次數最多。剛出生 1-16 天每隔 2-3 分鐘就餵食一次，第 17-20 天，大約每隔 4-5 鐘左右，出生第 21 天以後，餵食就沒有那麼密集。一天中有兩餐主食，中午不餵食，其他時間都間隔 30~60 分鐘以上。
10. 雛鳥大便在出生第 1-8 天，由親鳥叼離巢位；第 9-13 天雛鳥會把巢內的大便叼出巢外；第 14 天以後，腳有力，站得穩，會轉身把屁股朝外，大便直接掉在地上。在參考文獻中，並沒有記錄到雛鳥在出生第 9-13 天會自己叼大便丟出巢外。但在實際觀察中被我們發現了。
11. 實際觀察的結果發現：雛鳥的成長速度沒有像參考資料記錄的那麼快。一般文獻資料記錄三星期即可離巢，而實際觀察約需四星期左右，才能成熟單飛。
12. 家燕會捕捉蚊、蠅為食物，幫人類消滅蚊蠅，對環境衛生有極大貢獻。
13. 觀察家燕的築巢過程和育雛行為令人感動，我們要更積極珍惜愛護牠們，避免人為過度干擾與破壞。



巢以乾草、泥土混合土丸狀,母鳥正抱卵中



粉嫩色的卵，上面還長著雀斑。約長 2 公分



剛出生身體無毛肉色



出生第 2 天已經長出一點毛了。



出生第 7 天脖子挺起來，從巢外可以看到頭部 1/5，身體縮在一起。



出生第 9 天索食時眼睛微開，其餘時間都閉目養神



第 12 天眼睛已全開，會朝親鳥回巢方向張口



第 14 天，黃口的顏色已退去，沒那麼明顯。



第 15 天，眼睛非常明亮，誰的嘴最靠近親鳥的位置，吃得最多，長得最胖、長得最快。



第 17 天，爭食的動作比較激烈，索食的聲音吱吱叫大聲有力。翅膀的飛羽和尾羽已長出。



第 19 天雛鳥的頭可伸出朝外，腹部的白色羽毛慢慢長密了。



第 21 天喉頭的羽毛是淺棕色，背部的黑色羽毛愈來愈光亮。



第 23 天親鳥餵食時會沿著屋簷，飛行給雛鳥看。



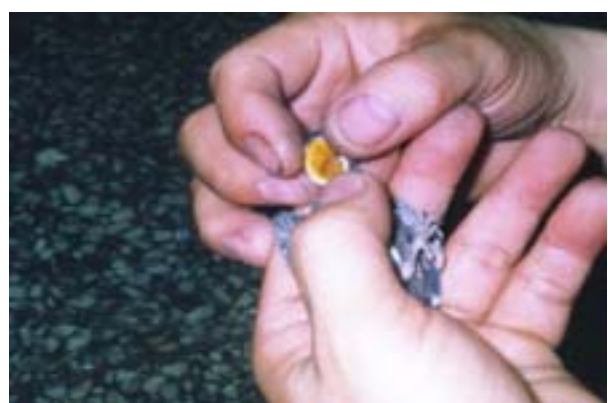
第 25 天小燕子常站在巢邊拍動翅膀。



第 21 天，糞便灰黑色成形愈來愈像親鳥大的



第 17 天，翅膀的飛羽和尾羽已長出，尾羽有 12 根。



雛鳥的舌頭是黃色的。



裝潢填平的天花板，燕子不築巢。



風水好，一屋有二巢。



以木板為底築巢。



以燈座為底的巢。



以鋁板為底的巢。



以鐵條為底的巢。



以膠帶固定為底的巢。



以電線為底的巢。



以水管為底的巢。



巢下裝籃子，以免大便掉在頭上。



在避邪鏡上築巢。



在人工巢上堆土丸狀的泥土築巢。



晚上休息時，一隻在巢內一隻在巢外。



公鳥在上面尾翼比較長；母鳥在下面。分辨公母鳥看尾翼長短。



晚上公母鳥站在巢的兩邊休息。



親鳥在中正橋下河堤捕捉飛蟲。



實地觀察。



雛鳥離巢後，親鳥夜晚在電線上休息。



屋簷前有遮陽棚，家燕進出不方便，發現家燕不築巢。

九、參考資料

1. 林顯堂。1999。家燕。中華兒童叢書。
2. 歐陽盛芝。賴景陽。1993。鳥類的世界。台灣省立博物館。
3. 郭秉忠。1989。燕子的旅行日記。兒童自然小百科。
4. 陳寶忠。1999。鳥類的生活。新編光復科學圖鑑 9。
5. 李戊益。1997。太平地區之赤腰燕築巢行為之調查研究。台中縣太平市中華國民小學。
6. 麥嬌寶。1999。關渡地區家燕自然觀察記錄。台北市野鳥學會。

(第三名)

1. 本研究具有創意，研究者對家燕巢的觀察敏銳，對其生活史的瞭解甚詳，此研究成果對家燕生活史將提供一份重要的依據。
2. 研究者可在不同的區域，繼續探討此現象並做比較以瞭解其差異性。