

# 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。

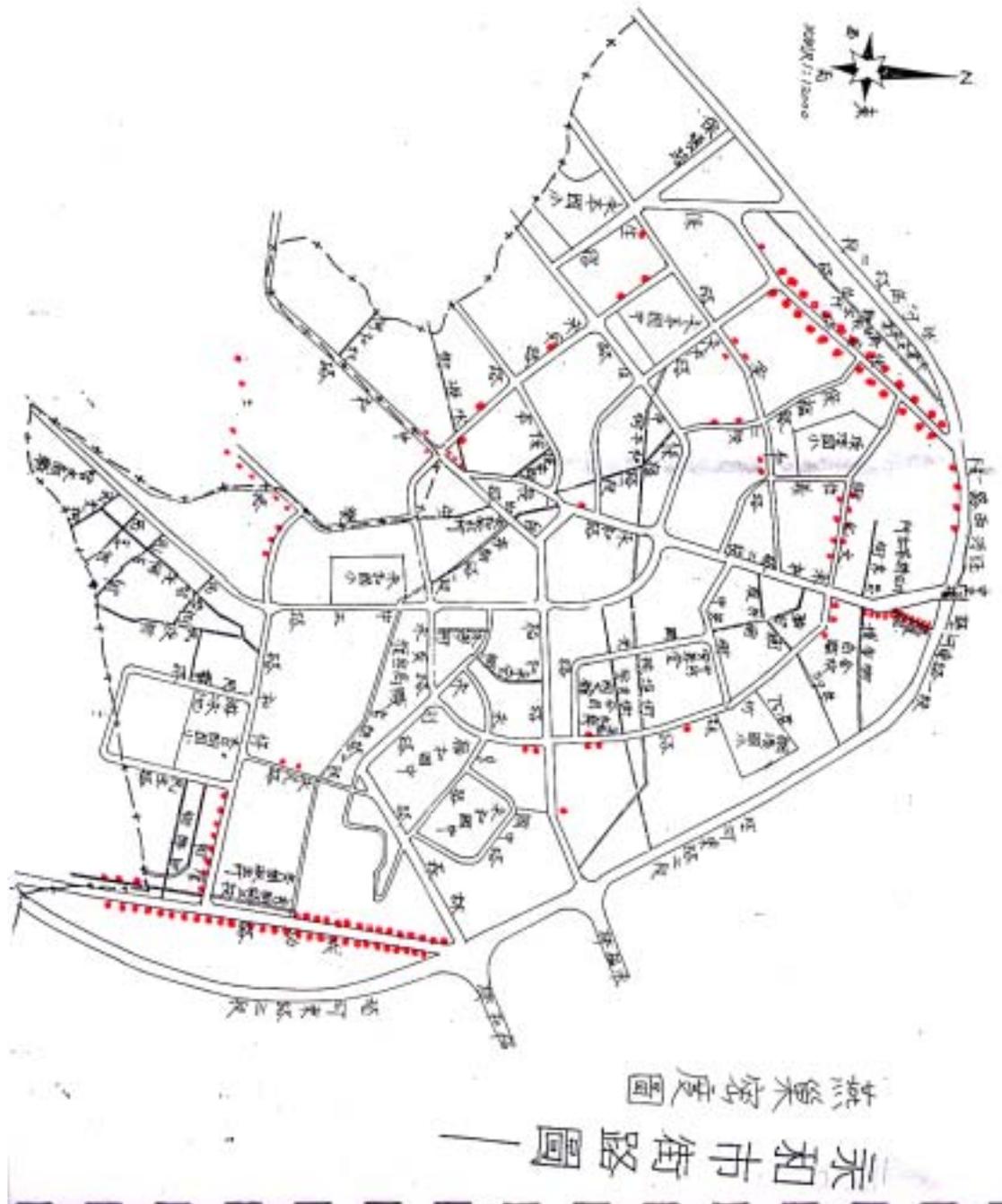
（三）調查項目：

- 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。

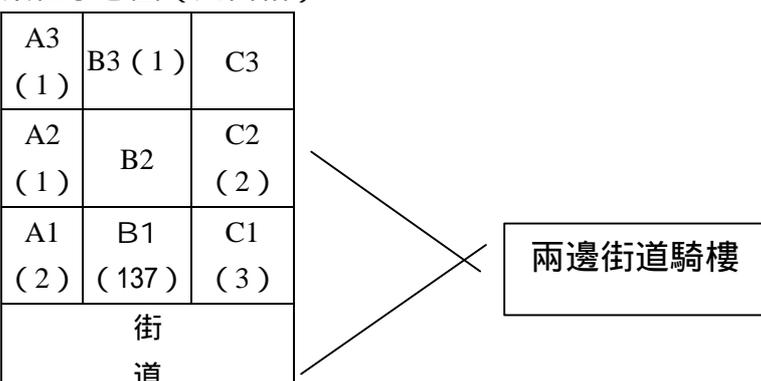
（四）調查方法

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 1668 869 2049"> <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 1886 1343 1982" 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。

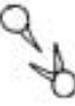
四	修補巢穴佈置育嬰室 約一星期	白天開始會叼濕泥土和乾草修補巢穴，大約 2 天就大功告成；如果巢被破壞很嚴重，可能要花 5、6 天以上。在產卵 1-2 天前，親鳥會叼羽毛鋪在巢內，是產卵的前兆。
五	產卵期 約一星期	叼羽毛，鋪在巢內的第二天，母鳥就下蛋了。小小粉嫩色，上面還長著雀斑，約長兩公分。母鳥大約每隔一天就下一顆蛋，產卵後，就出去覓食，補充體力。順帶玩耍，透透氣，不急著孵蛋。
六	抱卵期 (二~三星期)	產卵後，母鳥不急於孵蛋，每天還是出去覓食遊玩，在卵孵化前十天才密集抱蛋孵卵，尤其孵化前五天幾乎整天蹲著，只有外出覓食 2-3 次，每次約 2 分鐘，又回來孵蛋，很勤奮喔！出去覓食時，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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>3. 第 17-20 天，大約每隔 4-5 鐘左右。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ol>
八	訓練飛行期	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 第十七天會在巢的兩邊拍拍翅膀給小燕子看。</li> <li>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</li> </ol>

		<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，叨給小燕子吃，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。	大便秘的形狀像親鳥大的。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。

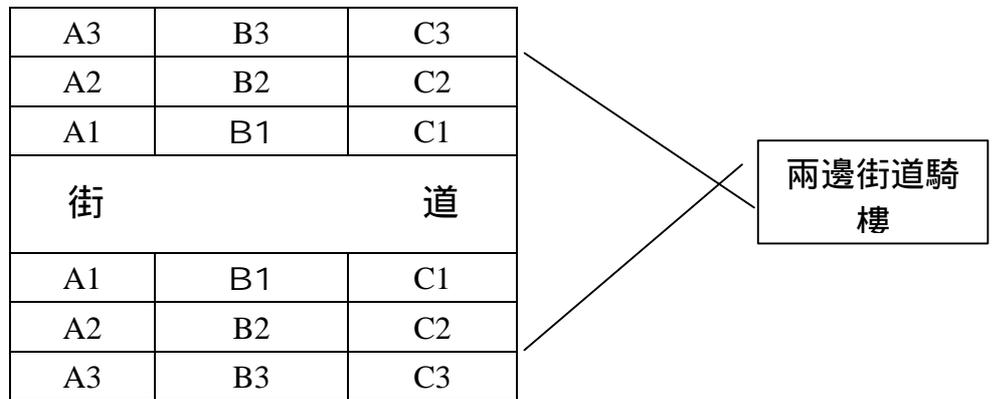
### (五) 家燕在哪裡交配？

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，親鳥會叨羽毛鋪在巢內，是產卵的前兆。叨羽毛，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叨走，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，由親鳥叨離巢位；第 9-13 天雛鳥會把巢內的大便叨出巢外；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 天會自己叨大便丟出巢外。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。