

台灣小虎鶲之首次繁殖巢測量紀錄

林大利¹ 劉威廷² 郭福麟² 池文傑³
林瑞興⁴ 丁宗蘇⁵ 吳采諭^{2*}

【摘要】台灣目前有確切紀錄的地鶲屬 (*Zoothera*) 鳥類為普遍冬候鳥白氏地鶲 (*Zoothera aurea*) 和俗稱為小虎鶲之稀有留鳥虎斑地鶲指名亞種 (*Zoothera dauma dauma*)，但後者在台灣的基礎生活史和族群狀況資訊非常缺乏。2015年，我們於溪頭自然教育園區觀察數隻小虎鶲蒐集大量蚯蚓，並發現一繁殖巢，巢中有三隻幼鳥。我們於繁殖季結束後測量鳥巢和巢位的基礎資訊，該巢於柳杉人工林內，於樹高21.5 m，胸高直徑53 cm的柳杉枝條上，直接使用崖薑蕨 (*Pseudodrynaria coronans*) 為巢，巢高為14.8 m。虎斑地鶲奄美亞種 (*Zoothera dauma major*) 亦主要以蚯蚓育雛，並直接使用鳥巢蕨為巢，小虎鶲的行為與其相似，蚯蚓及崖薑蕨可能是其重要的繁殖資源。虎斑地鶲其他的亞種於天然林的巢高約3 m，本巢位達14.8 m，可能是柳杉人工林下層無崖薑蕨生長且覆蓋度低所致。溪頭自然教育園區可能具有穩定的小虎鶲族群，但全台灣目擊紀錄稀少，其族群量可能不大，應加強其基礎生活史的研究，以訂定適當的保育措施。

【關鍵詞】台灣、溪頭自然教育園區、白氏地鶲、虎斑地鶲、小虎鶲

First measurement of the nest of *Zoothera dauma dauma* in Taiwan

Da-Li Lin¹, Wei-Ting Liou², Fu-Lin Kuo², Wen-Jay Chih³
Ruey-Shing Lin⁴, Tzung-Su Ding⁵, Tsai-Yu Wu^{2*}

1. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

2*. 國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處，通訊作者。

Experimental Forest, College of Bio-Resources and Agriculture, National Taiwan University.

Corresponding Author, E-mail: tsaiyuwu@gmail.com

3. 福爾摩莎自然史資訊有限公司。

Formosa Natural History Information Ltd.

4. 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。

Endemic Species Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

5. 國立臺灣大學森林環境暨資源學系。

School of Forestry and Resource Conservation, National Taiwan University.

收件日期：2015年9月1日，接受日期：2015年11月9日。

Received : September 1, 2015, Accepted : November 9, 2015.

DOI : 10.6542/EFNTU.2016.30(1).3



【Abstract】 There are two species of *Zoothera* recorded in Taiwan, the common wintering *Zoothera aurea* and the rare, enigmatic resident *Zoothera dauma dauma*. Information about the life history and status of *Z. d. dauma* is very limited. In 2015, we discovered several *Z. d. dauma* collecting earthworms and building a nest (with three nestlings) in Xitou Nature Education Area (XNEA), central Taiwan. After breeding season, we measured the nest and the nest site. The adults directly nested on a *Pseudodrynaria coronans* (height = 14.8 m) located on a branch of *Cryptomeria japonica* (tree height = 21.5 m, DBH = 53 cm) in the *C. japonica* plantation. This is similar with *Z. d. major*, the endemic *Zoothera* on Amami-Oshima Island, which also feeds their nestlings by earthworms and nests on *Asplenium nidus* directly. Our findings suggest that the abundance of earthworms and epiphytic ferns might be important resources for *Z. d. dauma* and *Z. d. major*. Comparing to the other subspecies of *Z. dauma*, which builds nests within the understory (ca. 3 m) of native forests, the height of our nest was higher. This could be due to the lack of epiphytic fern and less coverage in the understory of *Cryptomeria* plantations. The population of *Z. d. dauma* might be stable in XNEA; however, records of this species are still very rare in Taiwan. Understanding its life history and status is important for planning further conservation strategies.

【Key words】 Taiwan, Xitou Nature Education Area, *Zoothera aurea*, *Zoothera dauma*, *Zoothera dauma dauma*

一、前言

全世界的地鶲屬鳥類共有19種 (Clements *et al.*, 2015)，分布於俄羅斯、東亞、南亞、東南亞及所羅門群島 (Clement and Hathway, 2000; del Hoyo, 2005; Clements *et al.*, 2015)。目前在台灣有確切出現紀錄的地鶲屬 (*Zoothera*) 鳥類，依遷留狀態主要有兩類，一為普遍的冬候鳥，另一則為稀有的留鳥 (蔡牧起, 2012; 林大利, 2014; 楊玉祥等, 2014)。冬候鳥為白氏地鶲 (*Zoothera aurea*)，包括來自日本的亞種 *Z. a. toratugumi* 和來自俄羅斯的指名亞種 *Z. a. aurea*；稀有的留鳥則是體型較小的虎斑地鶲 (*Zoothera dauma*) 指名亞種 *Z. d. dauma*，在台灣俗稱為「小虎鶲」。台灣的小虎鶲過去曾被歸類為 *horsfieldii* 或 *hancei* 亞種，而且白氏地鶲及虎斑地鶲過去也常被歸類為同一種 (蔡牧起, 2012; 林大利, 2014)。雖然小虎

鶲在台灣繁殖，但目前族群狀況和繁殖行為等基礎生活史資訊仍相當缺乏。

最早 Swinhoe (1863) 描述過小虎鶲與中國的虎鶲 (*Oreocincla aurea*，為 *Zoothera aurea* 的同物異名) 形態上的差異，認為兩者應為不同的物種，但資訊不足。多田綱輔 (1899) 也認為小虎鶲與度冬的虎鶲族群有差異，但因標本不足而無法斷定。Hachisuka and Udagawa (1950、1951) 認為小虎鶲的體型較小、羽色偏紅，次級飛羽也有所差異。但是日後便少有文獻提及小虎鶲，直到王嘉雄等 (1991) 記載：「另一亞種小虎鶲，為稀有之留鳥。全身大致似虎鶲，但體型較小，背面羽色較暗。」鄭作新 (1995)、MacKinnon and Philipps (2000)、鄭光美 (2005) 和蔡牧起 (2012) 也有記載虎鶲在台灣的繁殖族群。由於王嘉雄等 (1991) 為普及十餘年之鳥類圖鑑，因此多數鳥類觀察者知道小虎鶲的存在，但是該圖鑑對其形態

表1 台灣小虎鶲 (*Zoothera dauma dauma*) 之歷年發現紀錄Table 1 Records of *Zoothera dauma dauma* in Taiwan.

年份	月份	地點	說明	資料來源
2001	6	溪頭	標本	蔡牧起, 2012
2002	7	南投惠蓀林場	亞成鳥照片	蔡牧起, 2012
2003	6	特生中海拔試 驗站 (藤枝)	標本	蔡牧起, 2012
2007	7	鞍馬山	目擊繁殖	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655
2007	9	武陵農場	亞成鳥照片	蔡牧起, 2012
2008	-	特生中海拔試 驗站 (藤枝)	繁殖巢位	蔡牧起, 2012
2009	6	奮起湖	目擊	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655&page=5
2010	7	大雪山林道	目擊	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655&page=5
2010	7	雲林草嶺附近 石壁登山步道	目擊	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655&page=6
2012	6	溪頭	目擊繁殖	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655&page=8
2012	12	溪頭	目擊	http://nc.kl.edu.tw/bbs/showthread.php?t=15655&page=10
2015	1	溪頭	目擊	丁宗蘇、池文傑、吳采諭、廖煥彰, 新 年數鳥 (NYBC) 溪頭樣區圓
2015	6	鳶峰	路殺	臺灣鳥類生產力與存活率監測 (Monitoring Avian Productivity and Survivorship Taiwan, MAPS Taiwan) 繫放團隊
2015	7	瑞岩野生動物 重要棲息環境	雌鳥具孵卵斑	臺灣鳥類生產力與存活率監測 (MAPS Taiwan) 繫放團隊
2015	8	瑞岩野生動物 重要棲息環境	雌鳥具孵卵斑	臺灣鳥類生產力與存活率監測 (MAPS Taiwan) 繫放團隊



及基礎生活史並未多加著墨。

隨著賞鳥活動及鳥類攝影的普及，小虎鶲的影像紀錄逐漸累積，陸續在惠蓀林場、武陵農場及藤枝地區等處發現鳥巢和幼鳥的影像紀錄（蔡牧起，2012）（表1），但生息狀況不明，應加強調查研究。林大利（2014）回顧小虎鶲及白氏虎鶲的歷史文獻、分類歸屬、各亞種分布及比對標本，雖然體羽顏色、翼長和尾羽末端白斑可能可作為辨識依據，但因小虎鶲僅有一件雌鳥標本典藏於行政院農業委員會特有生物研究保育中心，無法呈現族群間的個體差異。

自2013年起，我們於溪頭自然教育園區有多次目擊小虎鶲的經驗，發現自溪頭辦公室沿神木林道至鳳凰林道，有數對小虎鶲的成鳥活動。因此，我們在2015年繁殖季時便於園區內積極觀察並追蹤小虎鶲成鳥的活動，記錄所發現到的鳥巢及其繁殖行為，對瞭解小虎鶲的基礎生活史及繁殖行為有相當大的幫助。

二、材料與方法

(一) 研究地點

國立臺灣大學生物資源暨農學院實驗林管理處溪頭自然教育園區，位於南投縣鹿谷鄉內湖村，面積約362 ha，海拔高度介於800-2,000 m，相對溼度約90%，年降雨量可達2,600 mm，年均溫約17°C，夏季溫度比平地約低5.5°C，屬溫暖重濕氣候型（王亞男等，2011）。園區內海拔較低處的植群主要為柳杉 (*Cryptomeria japonica*) 人工林、臺灣杉 (*Taiwania cryptomerioides*) 人工林及孟宗竹 (*Phyllostachys edulis*) 林。海拔較高處為南鳳凰山（標高1,830 m）西面，植群主要為樟科 (Lauraceae) 及殼斗科 (Fagaceae) 植物為優勢種的原始林，樟科的主要樹種為紅楠 (*Machilus thunbergii*)、瓊楠 (*Betischmiedia erythrophloia*) 及日本楨楠 (*Machilus japonica*)，殼斗科則為長尾栲 (*Castanopsis carlesii*)。園區內林道及步道系

統發達，適合追蹤鳥類活動及行為觀察。

(二) 鳥類追蹤及鳥巢測量

於園區內發現虎斑地鶲後，觀察記錄其行為，並隨其移動狀況追蹤，直到發現並確認鳥巢所在位置。確認巢位後，每日日間於巢位附近尋找成鳥並觀察巢內幼鳥狀況。若發現成鳥活動，便追蹤觀察並記錄其行為，直到確認幼鳥離巢。由於不確定小虎鶲是否使用舊巢，鳥巢採集與測量工作於繁殖季結束後執行，並採非破壞方式以雷射測距儀、胸徑尺、皮尺、鋼尺、指北針及坡度計等測量工具，測量巢樹及鳥巢之基礎資訊如下（圖1）。

1. 巢樹：(1) 樹種；(2) 樹高；(3) 胸高直徑 (diameter at breast height, DBH, 130 cm)；(4) 坡度；(5) 坡向；(6) 海拔。

2. 鳥巢：(1) 巢枝直徑；(2) 巢上方枝葉覆蓋度（目視測量）；(3) 巢於主幹之方位；(4) 巢至主幹距離；(5) 巢至所在枝條末端距離；(6) 巢至上方枝條距離；(7) 巢至地面高度；(8) 巢之外直徑；(9) 巢之內直徑；(10) 巢壁高度；(11) 巢內深度；(12) 巢底厚度；(13) 巢材。

三、結果

2015年四月4日與四月6日，於大學池附近發現小虎鶲成鳥活動，皆以蚯蚓為覓食對象。覓食時行走2至3步後，快速上下搖動身體3至4次（約需時1秒），於原地停留1至2秒，若發現土壤中有蚯蚓，即翻啄叼起。覓食時反覆重複前述「行走—上下搖動身體—捕捉蚯蚓」之典型虎斑地鶲覓食行為。再發現新的蚯蚓時，則將口中的蚯蚓放在一旁，捕捉後再一併叼起，每次約可帶走10隻蚯蚓（圖2）。

四月11日追蹤小虎鶲之覓食及飛行路徑，成鳥直接以柳杉上的崖薑蕨 (*Pseudodrynaria*



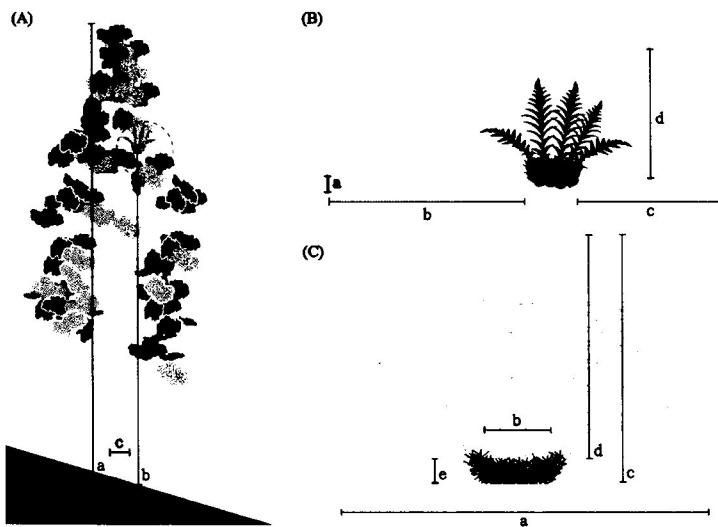


圖1 小虎鶲巢與巢位基礎測量項目示意圖。(A) a：樹高，b：巢高，c：胸高直徑(DBH)。(B) a：巢枝直徑；b：巢至主幹距離；c：巢至所在枝條末端距離；d：巢至上方枝條距離。(C) a：巢之外直徑；b：巢之內直徑；c：巢壁高度；d：巢內深度；e：巢底厚度。

Fig. 1 The measurements of nest and nest site of *Zoothera dauma dauma*. (A) a: tree height, b: nest height, c: diameter at breast height (DBH). (B) a: branch diameter, b: distance to the trunk, c: distance to the end of the branch. (C) a: nest diameter, b: cup diameter, c: nest depth, d: cup depth, e: thickness of the nest bottom.



圖2 蒄集蚯蚓之小虎鶲 (*Zoothera dauma dauma*)。 (攝影：吳采諭)

Fig. 2 *Zoothera dauma dauma* collecting earthworms. (Photo credit: Tsai-Yu Wu)





圖3 小虎鶲 (*Zoothera dauma dauma*) 於柳杉 (*Cryptomeria japonica*) 上的巢。（攝影：吳采諭）

Fig. 3 The nest of *Zoothera dauma dauma* located on the branch of *Cryptomeria japonica*. (Photo credit: Tsai-Yu Wu)



圖4 小虎鶲 (*Zoothera dauma dauma*) 直接使用崖薑蕨 (*Pseudodrynaria coronans*) 為巢。（攝影：吳采諭）

Fig. 4 *Zoothera dauma dauma* directly nested on epiphytic fern *Pseudodrynaria coronans*. (Photo credit: Tsai-Yu Wu)

coronans) 為巢（圖3），巢中有幼鳥3隻。四月12日發現幼鳥已離巢，親鳥仍於附近蒐集蚯蚓後，朝約30 m外之森林底層飛去。兩日於上午及下午皆可見親鳥於附近覓食。四月13日，親鳥僅於傍晚17時後於巢位附近覓食。四月27日爬樹探視空巢，巢底平坦厚實，巢內乾淨無枯枝落葉，近邊緣處略有苔蘚生長，無殘餘蛋殼或幼鳥痕跡

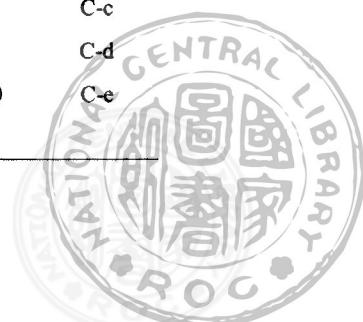
（圖4）。由於不確定小虎鶲是否會使用舊巢，暫時不採集和測量鳥巢。五月期間並未發現小虎鶲於附近覓食，亦未重複使用空巢。

六月12日，於原巢位100 m內再次發現有1隻小虎鶲蒐集蚯蚓；六月14日於清晨6時前發現1隻小虎鶲蒐集蚯蚓，當日傍晚17時30分後目擊1對小虎鶲蒐集蚯蚓，然無法判定是否與四月繁殖隻親

表2 台灣小虎鶲首次繁殖巢測量紀錄。第三欄之「附圖編號」為圖1「小虎鶲巢與巢位基礎測量項目示意圖」中之對照編號，A-a表示為圖1中(A)圖之a項

Table 2 Results of the first measurement of the nest and nest site of *Zoothera dauma dauma*. The third column refers to the labels in Fig 1 (e.g., "A-a" means "item a" of subfigure (A) of Fig 1)

項目	測量結果	附圖編號
巢樹		
樹種	柳杉	
樹高	21.5 m	A-a
胸高直徑	53 cm	A-c
坡度	21 度	
坡向	264 度（西）	
海拔	1,150 m	
鳥巢		
巢枝直徑	8.0 cm，鳥巢位置之枝幹並無分岔	B-a
巢上方枝葉覆蓋度	40%	
巢於主幹之方位	271 度（西）	
巢至主幹距離	273 cm	B-b
巢至所在枝條末端距離	310 cm	B-c
巢至上方枝條距離	142 cm	B-d
巢至地面高度	14.8 m	A-b
巢之外直徑	90 cm	C-a
巢之內直徑	25 cm	C-b
巢壁高度	63 cm	C-c
巢內深度	53 cm	C-d
巢底厚度	10 cm（內有枯落物，已有木本植物小苗生長）	C-e
巢材	直接使用崖巒蕨	



鳥為相同個體，追蹤後並未發現其他鳥巢，至此四月發現的鳥巢並未重複使用。

七月23日測量小虎鶲鳥巢位，測量結果可分為巢樹與鳥巢兩部分（表2、圖1）。巢樹所在處之海拔高度1,150 m，樹高21.5 m，胸高直徑53 cm，位於西向（264度）之斜坡（21度）上；鳥巢位於主幹西方（271度），巢離地面高度14.8 m，外直徑90 cm，內直徑25 cm，巢壁高度63 cm，巢內深度53 cm，巢底厚度10 cm；其餘詳細測量項目與結果如表2與圖1。

四、討論

地鶲屬鳥類大多在地面覓食，以昆蟲、蚯蚓及蝸牛等小型無脊椎動物為食（Clement and Hathway, 2000；del Hoyo, 2005）。其屬名 *Zoothera* 意即「動物的獵殺者」（*zoon*：動物的，*thera*：獵殺者；蔡牧起，2012）。del Hoyo (2005) 提及虎斑地鶲會由雄鳥將食物攜回給孵蛋中的雌鳥，其中95%為蚯蚓，每天約需13-14隻蚯蚓。高美喜男等（2002）發現虎斑地鶲奄美亞種 (*Zoothera dauma major*) 在49次的回巢餵食中，有40次是以蚯蚓餵食。Mizuta (2014) 發現在覓食時需蒐集大量的蚯蚓並攜回巢中餵食幼鳥，認為蚯蚓的豐度 (abundance) 是虎斑地鶲的重要繁殖資源。我們所觀察到的小虎鶲，皆於巢位附近地面覓食，亦蒐集大量蚯蚓返巢，與其親緣相近的族群具有相似覓食行為。

白氏虎鶲、虎斑地鶲、尼爾吉里地鶲 (*Zoothera neilgherriensis*) 和斯里蘭卡地鶲 (*Zoothera imbritaca*) 築巢時，主要在森林的中下層，樹木枝條分岔處或杜鵑灌叢，以苔蘚及細枝築巢，高度約3 m，最高也有10 m的紀錄（Clement and Hathway, 2000；del Hoyo, 2005；Rasmussen and Anderton, 2012）。虎斑地鶲奄美亞種的巢高平均約為3 m（高美喜男，2002；Mizuda, 2014）。

我們所測量的巢高為14.8 m 與現有文獻相較之下，是相當高的高度。可能是我們所觀察的巢位於柳杉人工林，森林中下層缺乏良好的覆蓋及適合營巢的粗枝所致。

Mizuda (2014) 發現虎斑地鶲奄美亞種會直接使用鳥巢蕨 (*Asplenium nidus*) 為巢，與我們觀察小虎鶲直接使用崖薑蕨為巢的繁殖方式相當類似。可能是因為以崖薑蕨或鳥巢蕨此類附生於樹枝上的蕨類為巢，可節省築巢所需耗費的時間與能量（Mainwaring and Hartley, 2014）。本次測量的崖薑蕨巢，深度達53 cm，可能因此遮蔽效果較好。此類蕨類基部累積的枯落物或積水，亦是部分樹棲生物的重要繁殖或棲息空間（莊國碩，1988；李文傑，2002），可見其對野生動物之重要性。藤枝則曾經有小虎鶲樹洞育雛的觀察紀錄（蔡牧起，2012），可能天然形成的凹處都可能供小虎鶲繁殖。

熱帶及亞熱帶地區的地鶲屬鳥類主要於天然闊葉林繁殖，溫帶地區者則是在天然針葉林繁殖（Clement and Hathway, 2000；del Hoyo, 2005）。虎斑地鶲築巢的棲地，可能與食物資源及營巢條件有關。Mizuda (2014) 發現虎斑地鶲奄美亞種偏好老齡（30-50年）的天然次生林營巢，但是繁殖成功率與巢位所在林之林齡無關。其中，蚯蚓的豐度與林齡呈顯著正相關，可能是食物資源的豐富度使其偏好老齡天然次生林（Mizuda, 2014）。我們觀察的巢位於柳杉人工林，林齡約為70-80年。雖然非屬天然林，可能因蚯蚓豐度相當高，樹冠層具有許多鳥巢蕨及崖薑蕨可供繁殖，吸引小虎鶲於柳杉人工林內覓食與築巢。以往曾經在惠蓀林場、武陵農場及藤枝地區的天然林發現小虎鶲繁殖（蔡牧起，2012），因此森林類型可能不是小虎鶲選擇營巢地的重要因素。

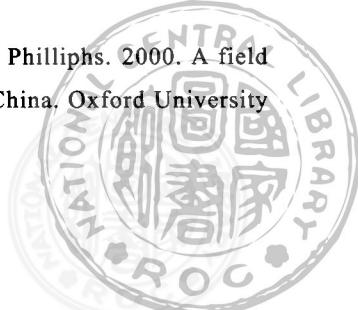
本次於柳杉人工林內發現小虎鶲繁殖，雖然與其他地區族群的繁殖行為不盡相同，但溪頭森林自然教育園區於近年春天皆可穩定目擊多對小虎鶲活動，可能具有穩定的族群。島嶼的鳥類族



群往往面臨嚴重的滅絕風險 (Newton, 1998; Biber, 2003)，全球超過1,000種受脅鳥種當中，共有402種 (39%) 分布於侷限島嶼上 (Johnson and Stattersfield, 1990)。小虎鶲在台灣的特有性、與其他亞種的親緣關係、族群數量和基礎生活史的資訊仍相當不足。從目擊紀錄稀少的狀況來看，其族群量可能不大，應加強其基礎生活史的研究，以利訂定適當的保育措施。

五、引用文獻

1. 王亞男、林麗貞、張倍誠、黃憶汝、王介鼎
2011 溪頭自然教育園區經營管理及遊客人數
之初探 臺大實驗林研究報告 25(3): 181-191。
2. 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、
蔡牧起、蕭慶亮 1991 臺灣野鳥圖鑑 亞舍圖
書公司。
3. 李文傑 2002 橙腹樹蛙生殖行為及生態學之研
究 國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文 台
北。
4. 林大利 2014 臺灣的小虎鶲：一種陌生的留鳥
自然保育季刊86: 62-71。
5. 鄭光美 2005 中國鸟类分类與分布名录 科學
出版社 北京。
6. 莊國碩 1988 艾氏樹蛙生殖生物學之研究 國
立臺灣師範大學生物研究所碩士論文 台北。
7. 楊玉祥、丁宗蘇、吳森雄、阮錦松、林瑞興、
蔡乙榮、潘致遠 2014 2014台灣鳥類名錄 中
華民國野鳥學會 台北。
8. 蔡牧起 2012 鶲科。劉小如、丁宗蘇、方偉
宏、林文宏、蔡牧起、顏重威（著） 臺灣鳥
類誌第二版（下） 行政院農業委員會林務局
台北。
9. 多田綱輔 1899 台湾鳥類一斑 東京帝國大學
東京。
- 10.高美喜男、藤本勝典、川口和範、川口秀美、
石田健 2002 オオトラツグミの初めて観察さ
れた巣立ちまでの営巣経過2例 Strix 20: 71-77。
11. Biber, E. 2002. Patterns of endemic extinctions
among island bird species. Ecography 25: 661-676.
12. Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, D.
Roberson, T. A. Fredericks, B. L. Sullivan and
C. L. Wood. 2015. The eBird/Clements
checklist of birds of the world: v2015.
Downloaded from <http://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>
[Accessed 20 August 2015]
13. Clement, P. and P. Hathway. 2000. Helm
Identification Guide: Thrushes. Christopher
Helm. London, England.
14. del Hoyo, J., A. Elliot, D. A. Christie. 2005.
Handbooks of the birds of the world. Vol. 10.
Cuckoo-shrike to Thrushes. Lynx Edicions,
Barcelona, Spain.
15. Hachisuka, M. and T. Udagawa. 1950.
Contribution to the ornithology of Formosa.
Part I. Quarterly Journal of the Taiwan Museum
3: 1-93.
16. Hachisuka, M. and T. Udagawa. 1951.
Contribution to the ornithology of Formosa.
Part II. Quarterly Journal of the Taiwan
Museum 4: 1-180.
17. Johnson, T. H. and A. J. Satterfield. 1990. A
global review of island endemic birds. Ibis,
132: 167-180.
18. MacKinnon, J. and K. Phillipps. 2000. A field
guide to the birds of China. Oxford University



Press.

19. Mainwaring, M. C. and I. R. Hartley. 2014. The energy costs of nest building in birds. *Avian Biology Research* 6(1): 12-17.
20. Mizuda, T. 2014. Habitat requirement of the endangered Amami Thrush (*Zoothera dauma major*), endemic to Amami-Oshima Island, southwestern Japan. *The Wilson Journal of Ornithology* 126(2): 298-304.
21. Newton, I. 1998. Population limitation in birds. Academic Press, San Diego, USA and London, UK.
22. Rasmussen, P. C. and J. C. Anderton. 2012. Birds of South Asia. The Ripley Guide. Vols. 1 and 2. Second edition. National Museum of Natural History – Smithsonian Institution, Michigan State University and Lynx Edicions, Washington, D. C., Michigan and Barcelona.
23. Swinhoe R. 1863. The ornithology of Formosa, or Taiwan. *Ibis* 5(3): 279-282.

