台灣黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)的鳥巢形值與巢材

Nest Materials and Measurements of the Black-Naped Monarch (*Hypothymis azurea*) in Taiwan

陳華香[1] 陳東瑤[1] 林瑞興[2,*]

Hua-Hsiang Chen[1], Tung-Yao Chen[1] and Ruey-Shing Lin[2,*]

[1] 靜宜大學生態學系 台中縣沙鹿鎮中棲路 200 號

[2] 行政院農業委員會特有生物研究保育中心 南投縣集集鎮民生東路 1 號

[1] Department of Ecology, Providence University, Taichung, Taiwan

[2] Endemic Species Research Institute, Jiji, Nantou, Taiwan

* 通訊作者：rslin@tesri.gov.tw

* Corresponding author: rslin@tesri.gov.tw

摘 要

本研究測量及檢視 36 個於 2007-2008 年繁殖季期間，由雲林縣林內鄉及斗六市採集而來的黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)鳥巢的形值及巢材。黑枕藍鶲鳥巢的外徑長、外徑寬、內徑長、內徑寬、巢外高及巢內深的平均值及 SE 分別爲 66.9 ± 0.88 mm、58.6 ± 0.83 mm、52.8 ± 0.70 mm、45.1 ± 0.52 mm、67.3 ± 2.22 mm 及 29.9 ± 0.98 mm。鳥巢乾重則爲 3.3g (SE = 0.17)。竹葉是黑枕藍鶲最重要的巢材，其在鳥巢的出現率爲 100%，另占乾重的 72.2%，其餘出現率大於 50%的巢材種類包括苔蘚(100%)、絲(100%)、樹皮(83.3%)、吹棉介殼蟲(*Icerya purchasi*) (72.2%)、樹葉(66.7%)及小皮傘屬(*Marasmius* spp.)菌絲束(58.3%)等。

Abstract

We measured and examined building materials of 36 nests of the black-naped monarch (*Hypothymis azurea*). They were collected from a hilly area covered predominantly with bamboo forests and secondary growth broad-leaf trees in the west-central Taiwan, 2007 to 2008. The measurements (mean ± SE, mm) were 66.9 ± 0.88 for the maximum nest diameters, 58.6 ± 0.83 for the minimum nest diameters, 58.6 ± 0.83 for the maximum cup diameters, 45.1 ± 0.52 for the minimum cup diameters, 67.3 ± 2.22 for the nest depths and 29.9 ± 0.98 for the cup depths. The dried nest weights were 3.3 ± 0.17g. Bamboo leaves were found in all the nests, occupying 72.2% of the dried nest weight; they were the most important nest building materials. The other materials that occurred more than 50% of nests were moss (100%), silk (100%), barks (83.3%), cottony cushion scale (*Icerya purchasi*) (72.2%), tree leaves (66.7%), and horse-hair fungus (*Marasmius* spp.) (58.3%).

關鍵詞：吹棉介殼蟲、小皮傘屬眞菌、巢材、鳥巢形值、台灣

Key words: *Icerya purchasi, Marasmius,* nest materials, nest measurements, Taiwan

收件日期：98 年 8 月 5 日　　接受日期：98 年 12 月 31 日

Received: August 5, 2009　　Accepted: December 31, 2009

緒　言

黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)屬於雀形目(Passeriformes)王鶲科(Monarchidae)，廣泛分布於南亞及東南亞，出現於台灣的黑枕藍鶲(*H. azurea oberholseri*)屬台灣特有亞種(Coates *et al.* 2006)。黑枕藍鶲爲台灣平地至中海拔(<1,600m)普遍的留鳥(翟 1977)，棲地適應亦相當廣泛，只要有大面積樹木連續生長之處，都有出現的機會(王等 1991)。其個性機警好動，通常單獨或成對在樹林中層活動，以昆蟲爲主食。另其繁殖季在 4-7 月間(李 1986)，喜在樹冠中、下層的細小枝椏或藤蔓間築杯形巢(周 1995；林等 2010)。雖然黑枕藍鶲無論在台灣或其他分布範圍內，數量均屬普遍，但有關其鳥巢形值與所使用的巢材，存在的參考資料仍然有限。蘇拉威西(Sulawesi)及其附近小島亞種(*H. azurea puella*)鳥巢的外徑約 65 mm、內徑約 52 mm、巢外高約 65 mm、巢內深則約爲 38 mm (Coates *et al*. 2006)。至於巢材方面，多爲簡單敘述，如提及以芒草莖、穗、蜘蛛絲、青苔，交雜細樹根或其他纖維等(周 1995；林 1997)。本研究除提供 2007-2008 年於雲林縣林內鄉及斗六市所尋獲的黑枕藍鶲鳥巢的形態測値外，也仔細分析鳥巢各分層所使用的材料。

材料與方法

本研究於雲林縣林內鄉及斗六市東側的丘陵地，即湖本重要野鳥棲地(Huben Important

Bird Area, 120°37'E, 23°44.5'N)的範圍內進行，研究地區海拔高度介於 50-200m 之間，氣候屬於夏季炎熱潮濕、冬季乾涼的亞熱帶氣候型態，5-10 月為濕季，雨量約為 1,800 mm，乾季則從 11 月至翌年 4 月，雨量常少於 300 mm (廖 2001；陳 2007)。研究地點的植被組成以人為種植的麻竹(*Dendrocalamus latiflorus*)為最優勢，次生闊葉樹種則主要生長於不容易開墾的地形或荒廢的農園。

於 2007 年及 2008 年的 3-8 月，由 1-2 位調查人員在樣區內沿著村落道路、產業道路、河床、果園、山坡地，藉由觀察及追蹤成鳥任何與繁殖有關的行為，如警戒、求偶、咬巢材及口啣食物等，另亦注意幼鳥索食聲，來搜尋巢位的所在地。找到正在築巢或使用中的鳥巢後，每隔 2-3 日巡巢 1 次，記錄日期、蛋或雛鳥數量、親鳥行為及離巢幼鳥數等繁殖狀況，直到幼鳥成功離巢或繁殖失敗為止。

將不再使用的鳥巢，以修枝剪小心剪斷支撐的樹枝，隨即使用游標尺(Mitutoyo，最小刻度 0.05 mm)測量以下 6 個鳥巢特徵，各特徵的定義及測量位置參考自 Hansell (2005)對杯形巢形態測量的說明。

一、巢外徑長(maximum nest diameter)：巢外徑最大值；

二、巢外徑寬(minimum nest diameter)：巢外徑最小值；

三、巢內徑長(maximum cup diameter)：巢內徑最大值；

四、巢內徑寬(minimum cup diameter)：巢內徑最小值；

五、巢外高(nest depth)：巢外側高度；

六、巢內深(cup depth)：巢裡側深度。

鳥巢重量則在鳥巢取回並於 75°C 的烘箱內連續烘烤 48 hr (許 2003)後，以微量天平(Jadever SUNG II-150，最小單位 0.001g)秤重。

隨後將鳥巢拆解，記錄各分層情形與巢材種類。鳥巢結構依據 Hansell (2005)的建議分成 4 層，分別為：一、連結巢材及固定鳥巢於巢枝上的「聯繫區(attachment area)」；二、位於鳥巢表面、有裝飾外觀以達到隱蔽效果的「外層(outer layer)」；三、防止鳥巢變形、分解、維持鳥巢主體結構完整性的「結構層(structural layer)」；以及四、在結構層裡面無維持結構功能的「內襯層(lining layer)」。

結果與討論

2007-2008 年繁殖季共尋獲黑枕藍鶲鳥巢 58 個，至鳥巢不再使用時形態仍維持完整且可測量的鳥巢有 36 個。黑枕藍鶲的鳥巢屬杯狀巢，開口向上呈三角形酒杯狀，少數略呈半橢圓形(圖 1)，鳥巢的外徑長、外徑寬、內徑長、內徑寬、巢外高及巢內深的平均值及 SE 分別為 66.9 ± 0.88 mm、58.6 ± 0.83 mm、52.8 ± 0.70 mm、45.1 ± 0.52 mm、67.3 ± 2.22 mm 及 29.9 ± 0.98 mm，鳥巢乾重則為 3.3 ± 0.17g (表 1)。就形態測量值而言，蘇拉威西亞種與台灣亞種並無明顯差別。

將使用的巢材分為 11 類(表 2)。以鳥巢整體來看，出現率 100%的有絲(蜘蛛絲狀物)、苔蘚及竹葉；絲為構築鳥巢所必需，但其重量甚輕，平均重量為 1.2g (SE = 0.20)，百分比僅占 1.2%，另苔蘚出現率雖高，但相較於竹葉的重量(72.2 ± 9.29g)和百分比(72.2%)而言，其使用量顯著較少(8.4 ± 1.21g，8.4%) (表 2)。

各分層主要使用的材料有所不同(附錄)，絲及苔蘚出現在聯繫區及外層，樹葉出現在外層及結構層，而竹葉則為結構層最重要材料；外層除絲、苔蘚及樹葉外，吹棉介殼蟲(*Icerya purchasi*)及其所吹出的白棉也出現於 26 巢(72.2%)上，另人工塑膠繩則僅出現於住家附近 3 個(8.3%)鳥巢的外層上。由於在 23 個(69.4%)鳥巢的結構層內側，可分離出一個猶如小淺盤並可輕易從巢中拿出的構造，依其仍具有明顯的結構維持功能(Hansell 2005)，我們將之定義

爲內結構層(圖 2)，亦即結構層區分爲外結構層及內結構層。外結構層是鳥巢分層中取材最複雜的，但以竹葉、樹皮、樹葉及花序最爲普遍。竹葉(出現率 = 100%)於各巢之外結構層均大量出現，有 3 巢占材料的九成以上，其他巢材出現率依序爲樹皮(83.3%)、樹葉(66.7%)及花序(47.2%)。花序以五節芒(*Miscanthus floridulus*)爲主。另重量輕又細小的筆筒樹(*Cyathea lepifera*)鱗片也被使用於 12 個(33.3%)巢的外結構層中。小皮傘屬(*Marasmius* spp.)的菌絲束(rhizomorph)爲內結構層最常見的材料，有 14 巢全由其構成，另有 2 巢全爲竹葉，4 巢由竹葉及菌絲束組合而成。其他有 2 個使用五節芒花序，1 個由白羊草(*Bothriochloa ischaemum*)與鯽魚草(*Eragrostis amabilis*)組合而成。另因結構層內沒有另外獨立且無維持結構功能的材料(Hansell 2005)，依此定義，黑枕藍鶲鳥巢無內襯層。

表 1. 2007-2008 年雲林縣林內鄉及斗六市丘陵地區黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)鳥巢形態測量值(n = 36)

Table 1. Measurements of 36 black-naped monarch (*Hypothymis azurea*) nests from Linnei Township and Douliou City, Yunlin County in west-central Taiwan, 2007 to 2008

Nest characteristic	Mean ± SE	Median	Range
Weight (g)	3.3 ± 0.17	3.1	1.51 - 5.58
Maximum nest diameter (mm)	66.9 ± 0.88	67.4	47.6 - 80.7
Minimum nest diameter (mm)	58.6 ± 0.83	59.6	42.9 - 64.6
Maximum cup diameter (mm)	52.8 ± 0.70	51.9	45.8 - 65.2
Minimum cup diameter (mm)	45.1 ± 0.52	45.1	35.7 - 50.2
Nest depth (mm)	67.3 ± 2.22	66.7	40.3 - 95.4
Cup depth (mm)	29.9 ± 0.98	28.9	15.6 - 42.5

表 2. 2007-2008 年雲林縣林內鄉及斗六市丘陵地區黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)鳥巢(n = 36)各巢材類別之出現率(%)、重量(g)及其所占比例(%)

Table 2. Occurrence (%), weight (g) and weight proportion (%) of the material items for 36 black-naped monarch (*Hypothymis azurea*) nests collected from Linnei Township and Douliou City, Yunlin County in west-central Taiwan, 2007 to 2008

Material items	Occurrence (%)	Weight	
		Mean ± SE (g)	%
Bamboo leaves	100	72.2 ± 9.29	72.2
Moss	100	8.4 ± 1.21	8.4
Silk	100	1.2 ± 0.20	1.2
Barks	83.3	14.0 ± 2.45	14.0
Cottony cushion scale (*Icerya purchasi*)	72.2	0.5 ± 0.08	0.5
Tree leaves	66.7	72.2 ± 9.29	4.9
Horse-hair fungus (*Marasmius* spp.)	58.3	4.9 ± 1.34	3.6
Inflorescence	47.2	3.6 ± 0.83	3.0
Fruit stalks	22.2	3.0 ± 1.54	0.7
Plant stems	8.0	0.7 ± 0.31	0.3
Others	44.4	1.0 ± 0.39	1.0

圖 1. 黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)呈杯形(上圖)或半橢圓形(下圖)的鳥巢範例。

Fig. 1. A cup-shaped nest (upper figure) and a bowl-shaped nest (lower figure) of the black-naped monarch (*Hypothymis azurea*).

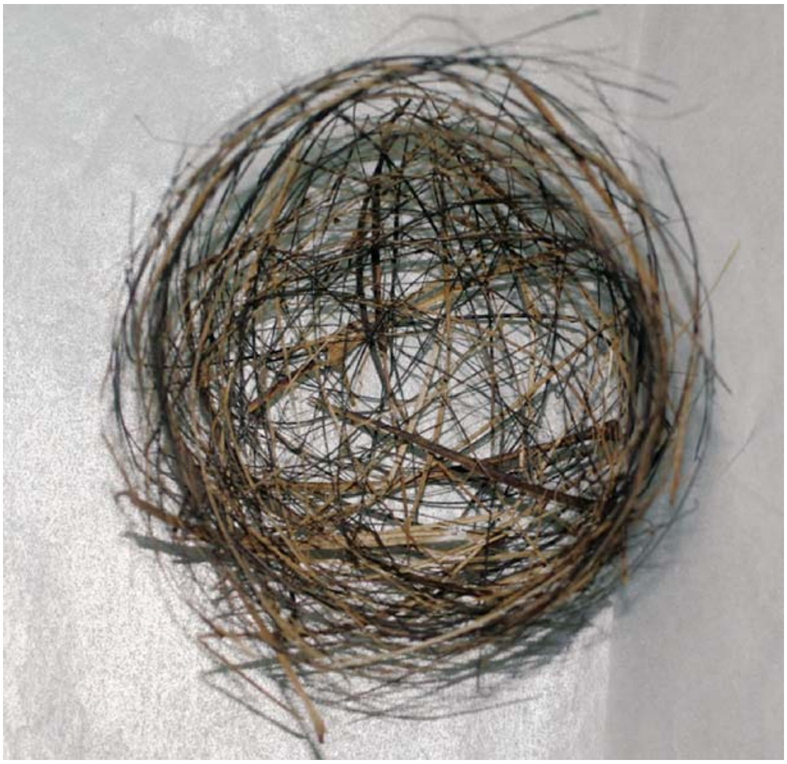

圖 2. 黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)鳥巢內結構層範例。
Fig. 2. An inner-structural layer of a black-naped monarch (*Hypothymis azurea*) nest.

竹葉在本研究地區黑枕藍鶲的鳥巢扮演非常重要的角色，不但是結構層的主要材料，而且所占的重量百分比很高。鳥類選擇巢材除了考量延展性及絕緣效果之外，亦會考量能否保持鳥巢的乾燥(Slagsvold 1989)，黑枕藍鶲大量選用竹葉當巢材，除了研究地區竹子爲主要植被，取材容易且可與環境融合之外，其質輕快乾的特性，可能也是被大量採用的原因。

聯繫區一致使用大量絲狀物，除了緊密結合巢材之外，另一個重要的功能是把巢緊緊黏附在巢枝上，大部分巢拆解時非常費力。絲及苔蘚此類具有彈性的材料可克服巢的空間限制，以便巢杯在雛鳥數目及體型大小有變動時具有展開的彈性(Slagsvold 1989)；苔蘚也扮演聯繫的角色，但數量及比例不如絲。

白色的吹棉介殼蟲出現在外層的比例非常高(72%)，常常和苔蘚形成深綠和亮白交錯的模樣(圖 1)。藉由比較不同國家黑枕藍鶲的鳥巢照片，顯示鳥巢外層散布白色塊狀物不僅在台灣很普遍，於其他地區(如馬來西亞、蘇門達臘及印度)的鳥巢外層(http://orientalbirdimages.org/index.php)也經常呈現相似的模式，但由照片判斷，使用的白色物質與吹棉介殼蟲並不相似。在樹冠高層的鳥巢常見綴以節肢動物分泌的白色絲狀物或顏色偏白綠的地衣，其功能除可模擬築巢所在位置的顏色外，亦很可能藉由暗色和亮色的安排，造成光線錯落的假象，達到僞裝的效果(Hansell 1996)。吹棉介殼蟲爲台灣柑橘科作物上常見的昆蟲，由於柳丁正好是研究地區最普遍的經濟作物之一，其被廣泛使用可能與其容易取得有關，惟其確實的功能仍待進一步探究。

被普遍使用於黑枕藍鶲鳥巢內結構層的小皮傘屬菌絲束，至今已知有其他至少 41 種棲息於熱帶森林與溫帶山區的鳥類會用來築巢(Freymann 2008)，在台灣也曾在繡眼畫眉(*Alcippe morrisonia*)鳥巢中記錄(許 2003)，由於早期此類菌絲束經常被誤判為不知名的樹根(McFarland and Rimmer 1996)，且小皮傘屬及與其血緣相近的他屬擔子菌門(Basidiomycetes)真菌廣布於五大洲(Corner 1996)，推測使用此類巢材築巢的鳥類，可能遠多於已知的種類。Freymann (2008)測試此類菌絲束的物理性質，發現相較於草本植物的纖維，其具有張力強及不吸水的優點。雖然，以物理性質可解釋鳥類偏好使用的原因，但小皮傘屬真菌早已被發現具有抗菌的功能(Melin *et al*. 1947; Bendz *et al*. 1948; Kavanagh *et al*. 1949)，且部分種類帶有特殊氣味(Rapior *et al*. 1997)，而已知有少數鳥類會利用新鮮綠色植物或具強烈氣味的植物來防止寄生蟲或吸血昆蟲的攻擊(Clark and Mason 1985; Lafuma *et al*. 2001)，使用該類植物鳥巢的幼鳥身體狀況亦較為理想(Mennerata *et al*. 2009)，故被鳥類採集來的小皮傘屬菌絲束，由築巢期至幼鳥離巢這段時間是否仍保有抗菌功能或其如何影響鳥類適存度(fitness)，也是一個頗值得探討的議題。

謝　誌

衷心感謝張景開及陳嘉宏於尋找鳥巢上提供的莫大協助，陳欣一幫忙巢材鑑定，Mr. Mark Bruce Wilkie 及蔡住發博士協助英文摘要的潤飾，倆位審查委員提供諸多改善的建議，謹此一併致上最深之謝意。

引用文獻

王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起、蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。亞舍圖書有限公司。

李沛沂。1986。黑枕藍鶲的自然史及其在混合鳥群中的覓食行為。東海大學生物學研究所碩士論文。

周鎮。1995。台灣鳥圖鑑第一卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。

林文宏。1997。台灣鳥類發現史。玉山社出版事業股份有限公司。

林瑞興、陳華香、陳東瑤。2010。台灣中部黑枕藍鶲之鳥巢掠食風險與巢位特徵。台灣生物多樣性研究 12(1): 29-42。

許晃哲。2003。福山試驗林繡眼畫眉巢位棲地生態之研究。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。

陳宛均。2007。台灣中部低海拔森林燕雀目鳥種灌叢巢與地面巢的天敵掠食風險。國立台灣大學生態學與演化生物學研究所碩士論文。

廖世卿。2001。台灣重要野鳥棲地手冊。中華民國野鳥學會。

翟鵬。1977。台灣鳥類生態隔離的研究。東海大學生物學研究所碩士論文。

Bendz, G., G. Wallmark and K. Öblom. 1948. The antibiotic agent from *Marasmius ramealis*. Nature 162: 61-62.

Clark, L. and J. Mason. 1985. Use of nest material as insecticidal and anti-pathogenic agents by the European starling. Oecologia 67: 169-176.

Coates, B. J., G. C. L. Dutson and C. E. Filardi. 2006. Family Monarchidae (Monarchs). pp. 244-329. *In*: J. del Hoyo, A. Elliott and D. A. Christie (eds.). Handbook of the Birds of the World Vol. 11. Lynx Edicions, Barcelona, Spain.

Corner, E. J. H. 1996. The agaric genera *Marasmius*, *Chaetocalathus*, *Crinipellis*, *Heimiomyces*, *Resupinatus*, *Xerula* and *Xerulina in* Malesia. Nova Hedwigia 111: 1-175.

Freymann, B. P. 2008. Physical properties of fungal rhizomorphs of marasmioid basidiomycetes used as nesting material by birds. Ibis 150: 395-399.

Hansell, M. H. 1996. The function of lichen flakes and white spider cocoons on the outer surface of birds' nests. Journal of Natural History 30: 303-311.

Hansell, M. 2005. Bird nests and construction behaviour. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Kavanagh, F., A. Hervey and W. Robbins. 1949. Antibiotic substances from basidiomycetes. IV. *Marasmius conigenus*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 35: 343-349.

Lafuma, L., M. Lambrechts and M. Raymond. 2001. Aromatic plants in bird nests as a protection against blood-sucking flying insects? Behavioural Processes 56: 113-120.

McFarland, K. P. and C. C. Rimmer. 1996. Horsehair fungus, *Marasmius androsaceus,* used as nest lining by birds of the subalpine spruce-fir community in the northeastern United States. Canadian Field Naturalist 110: 541-543.

Melin, E., T. Wikén and K. Oblom. 1947. Antibiotic agents in the substrates from cultures of the genus *Marasmius*. Nature 159: 840-841.

Mennerata, A., P. Perreta, P. Bourgaultc, J. Blondela, O. Gimeneza, D. W. Thomasc, P. Heebb and M. M. Lambrechtsa. 2009. Aromatic plants in nests of blue tits: Positive effects on nestlings. Animal Behavior 77: 569-574.

Rapior, S., S. Breheret, T. Talou and J. M. Bessière. 1997. Volatile flavor constituents of fresh *Marasmius alliaceus* (garlic *Marasmius*). Journal of Agricutural Food Chemistry 45: 820-825.

Slagsvold, T. 1989. On the evolution of clutch size and nest size in passerine birds. Oecologia 79: 300-305.

附錄. 2007-2008 年雲林縣林內鄉及斗六市丘陵地區黑枕藍鶲(*Hypothymis azurea*)鳥巢聯繫區、外層、外結構層及內結構層出現之巢材類別 (n = 36)

Appendix. Materials found in different parts of the 36 nests of the black-naped monarch (*Hypothymis azurea*) from Linnei Township and Douliou City, Yunlin County in west-central Taiwan, 2007 to 2008

Nest parts	Material items
Attachment area	Silk
	Moss
Outer layer	Moss
	Tree leaves
	Silk
	Cottony cushion scale (*Icerya purchasi*)
	Others
Outer structural layer	Bamboo leaves
	Barks
	Tree leaves
	Plant stems
	Inflorescence
	Fruit stalks
	Others
Inner structural layer	Horse-hair fungi (*Marasmius* spp.) hypha
	Bamboo leaves