

行政院農業委員會林務局

97 年國家森林遊樂區（中、南、東部） 锹形蟲資源調查計畫



楊平世

李惠永

Ping-Shih Yang

Hui-Yung Lee

執行單位：國立台灣大學昆蟲學系 昆蟲保育研究室

計畫主持人：楊平世

中華民國九十八年六月

目錄

摘要.....	03
前言.....	04
前人研究.....	04
材料方法.....	06
結果討論.....	07
經營管理上的建議.....	16
台灣的甲蟲產業.....	19
甲蟲飼養.....	20
台灣的甲蟲產業未來發展方向.....	21
參考文獻.....	27
附錄一、「97年國家森林遊樂區鍬形蟲解說員培訓研習班」課程表	41

97 年國家森林遊樂區（中、南、東部）鍬形蟲資源調查

摘要

本研究針對林務局中部、南部及東部五個國家森林遊樂區進行鍬形蟲資源調查，八仙山國家森林遊樂區發現 11 屬 23 種的鍬形蟲；阿里山國家森林遊樂區則有 10 屬 26 種的鍬形蟲；藤枝國家森林遊樂區共調查到 8 屬 18 種的鍬形蟲；武陵國家森林遊樂區則發現 9 屬 21 種的鍬形蟲；池南國家森林遊樂區調查到 8 屬 9 種的鍬形蟲。其中，八仙山國家森林遊樂區及阿里山國家森林遊樂區有調查到屬於保育類的台灣大鍬形蟲 (*Dorcus grandis formosanus*)；藤枝國家森林遊樂區、武陵國家森林遊樂區及阿里山國家森林遊樂區則調查到屬於保育類的長角大鍬形蟲 (*Dorcus Schenklingi*)。

關鍵字：鍬形蟲、國家森林遊樂區、保育類

前言

台灣由於地理位置橫跨熱帶與亞熱帶，雨量豐沛、氣候溫和，境內高山林立；超過三千公尺以上的高山就有一百餘座，林相從熱帶季風林、亞熱帶森林一直到溫帶草原，如此豐富的森林資源，孕育出了近五千種的甲蟲，其中鍬形蟲就佔了 54 種。鍬形蟲在分類上屬於鞘翅目（Coleoptera）鍬形蟲科（Lucanidae），目前全世界約有 1200 種，台灣已知的種類就有 54 種，佔了全世界將近二十二分之一，台灣稱之為「昆蟲王國」實不為過。

台灣的甲蟲研究算起來時間並不算長，最早的階段應屬一批歐洲學者、官員及醫生來華採集各種生物，而第一次正式記載的台灣甲蟲迄今不過 140 多年，一直到日據時代，台灣的鍬形蟲始有較具系統性的研究，然這些研究都是以分類上的研究及形態上的描述居多，有關於區域性的鍬形蟲資源研究，則相當缺乏。

目前台灣地區所能發現鍬形蟲的海拔高度最低者為墾丁地區海拔 5 公尺左右的姬扁鍬形蟲（*Dorcus parvulus*）；最高的則是能高—安東軍海拔 3230 公尺左右的台灣鬼鍬形蟲（*Prismognathus formosanus*）。而海拔 500 到 1500 公尺左右的楠儲林帶，則是鍬形蟲種類最多的區域，此區域的代表性植物即是殼斗科（Fagaceae）和樟科（Lauraceae）的植物。

在政府提倡生態旅遊的同時，鍬形蟲為日間及夜間觀察不可或缺的動物資源，在生態教育上扮演十分重要的角色，尤其對於交通及住宿條件十分便捷的國家森林遊樂區來說，園區內的步道、步道週邊的植物及園區內的路燈都是觀察鍬形蟲的極佳場所；鍬形蟲更是眾多生物資源中容易與民眾產生互動的題材，是故瞭解國家森林遊樂區內的鍬形蟲資源，並評估哪些路段適合成為觀察鍬形蟲的地點實為刻不容緩的議題。

前人研究

台灣鍬形蟲的研究較具系統性的整理可追溯至日治時期三輪勇四郎的報告，三輪（1931、1932a、1932b、1933、1934）記載了 48 種鍬形蟲，其中台灣

產的種類則有 36 種；境野（1980a、1980b、1980c）共記錄了台灣產鍬形蟲 40 種；張（1993）記錄了 49 種；境野等（1994）記載了 50 種；水沼及永井（1994）記載了台灣產的鍬形蟲 51 種；王（1995）名錄的部分記錄了 52 種，內文單種介紹則記載了 46 種；李（2004）記載了 54 種及 4 個亞種；張（2006）記載了 54 種。綜合上述研究，台灣產鍬形蟲迄今為止共有 54 種及 4 個亞種。

文獻中提及與本研究有關的區域—八仙山國家森林遊樂區、阿里山國家森林遊樂區、藤枝國家森林遊樂區、武陵國家森林遊樂區、池南國家森林遊樂區的鍬形蟲資源，僅有王（1987；1994）、張（1993）及李（2004）有記載部分的種類，記載的種類資料如下：

八仙山國家森林遊樂區：

泥圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus doro doro</i> Mizunuma, 1994	王（1987）、王（1994）
大圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus maximus vendli</i> Dudich, 1923	王（1987）、王（1994）

阿里山國家森林遊樂區：

大禾鏞鍬形蟲 <i>Dorcus japonicus</i> Nakane et S. Makino, 1985	李（2004）
台灣大鍬形蟲 <i>Dorcus grandis formosanus</i> Miwa, 1929	王（1987）、王（1994）
長角大鍬形蟲 <i>Dorcus Schenklingi</i> (Möllenkamp, 1913)	王（1994）
平頭大鍬形蟲 <i>Dorcus miwai</i> Benesh, 1936	王（1987）、王（1994）
條背大鍬形蟲 <i>Dorcus reichi clypeatus</i> Benesh, 1950	王（1987）、王（1994）
細角大鍬形蟲 <i>Dorcus gracilicornis</i> Benesh, 1950	王（1987）、王（1994）
鬼豔鍬形蟲 <i>Odontolabis siva parryi</i> Boileau, 1905	李（2004）
台灣深山鍬形蟲 <i>Lucanus formosanus</i> Planet, 1899	王（1994）
高砂深山鍬形蟲 <i>Lucanus maculifemoratus taiwanus</i> Miwa, 1936	王（1987）、王（1994）
黃腳深山鍬形蟲 <i>Lucanus miwai</i> Y. Kurosawa, 1966	王（1987）、王（1994）
大屯姬深山鍬形蟲 <i>Lucanus datunensis</i> Hashimoto, 1984	王（1994）
紅圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus swinhoei</i> Bates, 1866	王（1987）、王（1994）
台灣鬼鍬形蟲 <i>Prismognathus formosanus</i> Nagel, 1928	王（1987）、王（1994）

藤枝國家森林遊樂區：

平頭大鍬形蟲 <i>Dorcus miwai</i> Benesh, 1936	張（1993）、王（1994）、 李（2004）
細角大鍬形蟲 <i>Dorcus gracilicornis</i> Benesh, 1950	李（2004）

條背大鍬形蟲 <i>Dorcus reichi clypeatus</i> Benesh,1950	張 (1993)、李 (2004)
長角大鍬形蟲 <i>Dorcus Schenklingi</i> (Möllenkamp, 1913)	張 (1993)、王 (1994)
望月鍬形蟲 <i>Dorcus mochizukii</i> (Miwa, 1937)	李 (2004)
高砂深山鍬形蟲 <i>Lucanus maculifemoratus taiwanus</i> Miwa,1936	王 (1987)、王 (1994)、 李 (2004)
台灣深山鍬形蟲 <i>Lucanus formosanus</i> Planet,1899	張 (1993)、王 (1994)、 李 (2004)
細身赤鍬形蟲 <i>Cyclommatus scutellaris</i> Möllenkamp, 1912	李 (2004)
大圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus maximus vendli</i> Dudich, 1923	王 (1987)、王 (1994)、 李 (2004)
紅圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus swinhoei</i> Bates, 1866	李 (2004)
葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidionus parryi</i> (Bates,1866)	李 (2004)
台灣肥角鍬形蟲 <i>Aegus laevicollis formosae</i> Bates, 1866	李 (2004)
台灣鬼鍬形蟲 <i>Prismognathus formosanus</i> Nagel,1928	李 (2004)

武陵國家森林遊樂區：

平頭大鍬形蟲 <i>Dorcus miwai</i> Benesh, 1936	李 (2004)
---	----------

除上述四個國家森林遊樂區以外，池南國家森林遊樂區則缺乏科學性研究的資料和記載。

材料方法

1. 利用鍬形蟲夜間趨光的習性，以 400W 水銀燈泡、白鐵腳架、反光白布及發電機架設 Light trap (燈光誘集) 吸引鍬形蟲，並記錄鍬形蟲的種類。調查時間自 2008 年 7 月開始至 2009 年 5 月為止，每個月每個地點調查一次。

燈光誘集架設地點：

八仙山國家森林遊樂區：遊客中心前停車場。

阿里山國家森林遊樂區：祝山林道。

藤枝國家森林遊樂區：遊客中心旁平台。

武陵國家森林遊樂區：武陵山莊旁。

池南國家森林遊樂區：伐木機具展示館前草地。

2. 針對趨光性較弱的種類及喜歡吸食腐果的種類設置腐果陷阱，每個森林遊樂區放置 5 處，於第一天調查時放置，第三天記錄，陷阱分散放置於森林遊樂區，以吸引鍬形蟲前來取食並記錄種類。
3. 部分種類的鍬形蟲夜晚不具趨光性、亦無法以腐果誘集，需直接採集朽木中的幼蟲攜回飼養，以確定種類。
4. 白天以步行的方式來記錄森林遊樂區範圍內是否有白天出現的種類。
5. 成蟲的鑑定以李（2004）的圖鑑為鑑定依據。

結果討論

（一）八仙山國家森林遊樂區：

八仙山國家森林遊樂區位於台中縣和平鄉，轄屬東勢林區管理處，面積約 2492.320 公頃，海拔高度介於 750 - 2424 公尺，十文溪與佳保溪匯流其間，區內蘊藏珍貴林木，昔日與阿里山、太平山並列為臺灣三大林場，所以早在日治時期就已經是非常著名的鍬形蟲和蝴蝶的產地。

八仙山國家森林遊樂區的鍬形蟲資源在文獻記載上有 1 屬 2 種（王，1987、1994），分別為泥圓翅鍬形蟲(*Neolucanus doro doro*)及大圓翅鍬形蟲(*Neolucanus maximus vendli*)，本研究調查到 11 屬 23 種的鍬形蟲，其中在 2008 年 7 月、8 月及 2009 年 5 月有調查到屬於保育類的台灣大鍬形蟲(*Dorcus grandis formosanus*)，詳細種類名錄及發生月份如表一：

表一、八仙山國家森林遊樂區鍬形蟲種類及出現月份

種類	月份												特有種	調查方式
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月			
台灣大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X	☆	L	
平頭大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	★	X	◎	L、T	
扁鍬形蟲	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		L、T、H	
深山扁鍬形蟲	X	X	X	★	★	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H	

望月鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
條背大鍬形蟲	X	★	X	X	X	★	★	★	X	★	X		T、H
細角大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X		T、H
刀鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、H
鏽鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、T、H
細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	L
兩點鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、T、H
圓翅鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X		L
鹿角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
鬼豔鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、H
台灣肥角鍬形蟲	X	X	★	★	X	★	★	★	X	★	X		L、T、H
姬角葫蘆鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
矮鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	X		L、H
大圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L
紅圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	◎	H、T
泥圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	◎	H
高砂深山鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X		L
台灣深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X	◎	L
各月分種類數	1	2	2	3	6	19	19	14	8	6	1		

★：調查記錄到的種類 ◎：台灣特有種 ☆：保護種 X：未記錄到的種類
L：燈光誘集 T：腐果誘集 H：逢機手採

八仙山國家森林遊樂區位於暖溫帶林帶上，以針闊葉樹混合林為主，鍬形蟲全年可見，以七月和八月最多(19種)，其中不乏一些稀少的種類，例如：圓翅鋸鍬形蟲(*Prosopocoilus forficula austerus*)和姬角葫蘆鍬形蟲(*Nigidius acutangulus*)；圓翅鋸鍬形蟲為台灣特有亞種，零星分布於台灣海拔150~1750公尺山區，目前僅知白天會吸食火燒柯、烏來柯、青剛櫟和短尾葉石櫟的樹液，夜晚具有趨光性，本種在台灣各地有極大的獵捕壓力，其生態習性、生活史及生態需求尚未被發現，亟待研究，本研究在2008年7月有1隻次的趨光記錄。

姬角葫蘆鍬形蟲為台灣特有種，模式產地為高雄甲仙，體型僅有1.2公分，屬於稀少的鍬形蟲種類，成蟲為肉食性。雌蟲會將卵產在活樹的枯側枝內，目前在野外的生態觀察記錄不多，生活史不明，亟待研究，本研究在2008年7月有

2 隻次；8 月有 1 隻次的趨光記錄。

本區域所調查到的鍬形蟲種類，絕大多數都可以被燈光誘集，其中扁鍬形蟲 (*Dorcus titanus sika*) 為全年可見的種類(見表一)。八仙山國家森林遊樂區的第一停車場路燈、八仙山莊小木屋、蜜月屋、二層木屋的燈光都是觀察鍬形蟲的好地點，園區步道兩側尚未發現與鍬形蟲有關的植物，僅有少部分的的構樹落果會吸引扁鍬形蟲。另外在 2008 年 7 月和 2009 年 5 月的調查中發現八仙山家森林遊樂區有著為數不少的獨角仙族群，這些都是發展甲蟲生態旅遊的重要資源。

(二) 阿里山國家森林遊樂區：

阿里山國家森林遊樂區位於嘉義縣阿里山鄉，轄屬嘉義林區管理處，面積約 1400 公頃，海拔高度介於 2200 - 2450 公尺，自日治時期開始，就是很著名的昆蟲產地，許多昆蟲的模式標本皆產自阿里山，阿里山國家森林遊樂區的鍬形蟲資源，在文獻記載上有 5 屬 13 種 (王，1987、1994；李，2004)，本研究調查到 10 屬 26 種的鍬形蟲，其中在 2008 年 7 月、8 月有調查到保育類的台灣大鍬形蟲；2008 年 7 月和 2009 年 5 月有調查到屬於保育類的長角大鍬形蟲，詳細種類名錄及發生月份如表二：

表二、阿里山國家森林遊樂區鍬形蟲種類及出現月份

種類 \ 月份	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	特 有 種	調 查 方 式
長角大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	X	☆ ◎	L
台灣大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	☆	L
平頭大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	★	X	◎	L、T
深山扁鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H
望月鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
條紋鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X		H
條背大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	X		T、H

細角大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	★	X		T、H
刀鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、H
鏞鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H
大禾鏞鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X		L、T
艷細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	◎	L、H
細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	L
兩點鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、T、H
鹿角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
鬼豔鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
台灣肥角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X		L、T、H
高山肥角鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	◎	H
姬角葫蘆鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
金鬼鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L
台灣鬼鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	H
大圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L
紅圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	◎	H、T
高砂深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X		L
台灣深山鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
蓬萊深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	X	◎	L
各月分種類數	0	0	0	0	6	21	20	13	8	5	0		

★：調查記錄到的種類 ◎：台灣特有種 ☆：保護種 X：未記錄到的種類
L：燈光誘集 T：腐果誘集 H：逢機手採

阿里山國家森林遊樂區調查到 26 種的鍬形蟲，將近台灣產鍬形蟲種類的一半(台灣目前已知的鍬形蟲有 54 種)，其中也包括一些稀少的種類，例如：高山肥角鍬形蟲(*Aegus kurosawai*)、蓬萊深山鍬形蟲(*Lucanus kurosawai*)、條紋鍬形蟲(*Dorcus striatipennis striatipennis*)、姬角葫蘆鍬形蟲(*Nigidius acutangulus*)。雖然阿里山國家森林遊樂區的鍬形蟲有 26 種之多，但是發現的數量都很少，每一種都是零星的記錄而已。

另外，從 2008 年 12 月至 2009 年 4 月，都沒有發現任何的鍬形蟲，可能因為海拔較高，氣溫偏低，不利於鍬形蟲活動所致，再者，阿里山國家森林遊樂區

的森林幾乎是以紅檜、扁柏、柳杉、台灣杉、鐵杉、華山松為主的森林，這些針葉樹種的倒木，鍬形蟲幾乎都不會去利用，在能提供鍬形蟲繁殖的闊葉樹倒木不多的情況下，鍬形蟲的數量自然不多，步道沿線也幾乎都是這些人工林，鮮少有殼斗科的植物，所以白天幾乎看不到任何的鍬形蟲(只有7至9月步道上零星的紅圓翅鍬形蟲，但數量亦不多)，由表二中可知阿里山國家森林遊樂區可以觀察鍬形蟲的季節為7至9月，觀察的較佳地點則為：大門收費站前的探照燈、旅客服務中心一帶的路燈、商店區、旅社區的燈光、園區內的阿里山賓館、阿里山閣大飯店、受鎮宮、香林國小及園區內步道旁的路燈或膝燈。

(三) 藤枝國家森林遊樂區

藤枝國家森林遊樂區位於高雄縣桃源鄉，轄屬於屏東林區管理處，面積約770公頃，海拔高度介於1550公尺至1804公尺之間。藤枝國家森林遊樂區的鍬形蟲資源文獻記載了7屬13種(王，1987；張，1993；王，1994；李，2004)，本研究記錄了8屬18種的鍬形蟲，其中在2008年7月及2009年4月和5月有調查到屬於保育類的長角大鍬形蟲，詳細種類名錄及發生月份如表三：

表三、藤枝國家森林遊樂區鍬形蟲種類及出現月份

種類	月份												特有種	調查方式
	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月			
長角大鍬形蟲	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X	X	☆ ◎	L	
平頭大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T	
深山扁鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H	
望月鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L	
條背大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X		T、H	
細角大鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	★	★	★	X		T、H	
刀鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、H	
鏞鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H	

艷細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	◎	L、H
細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	L
兩點鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、T、H
鹿角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
鬼豔鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
台灣肥角鍬形蟲	X	X	X	★	★	★	★	★	★	X			L、T、H
大圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L、H
紅圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	◎	H、T
高砂深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X		L
台灣深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X	◎	L
各月分種類數	0	0	0	2	5	16	16	11	8	5	0		

★：調查記錄到的種類 ◎：台灣特有種 ☆：保護種 X：未記錄到的種類
L：燈光誘集 T：腐果誘集 H：逢機手採

由表三中可知，藤枝國家森林遊樂區適合觀賞鍬形蟲的季節為7至9月，適合夜間觀賞鍬形蟲的地點則是：遊客中心、出雲山莊、藤枝山莊的燈光及大門口售票亭附近的路燈都是觀賞鍬形蟲的好地點。

藤枝國家森林遊樂區最具代表性的昆蟲當屬長角大鍬形蟲(*Dorcus Schenklingi*)和蓬萊鍬形金龜(*Kibakoganea formosana*)兩種；長角大鍬形蟲為保育類的昆蟲，屬於台灣特有種，有「關刀龜」的別稱，本種夜晚具有趨光性，白天會吸食青剛櫟、栓皮櫟、火燒柯、狹葉櫟的樹液。藤枝地區擁有穩定的長角大鍬形蟲族群，4至7月為藤枝地區的長角大鍬形蟲的發生期。

另一種藤枝地區較具代表性的甲蟲則是蓬萊鍬形金龜，蓬萊鍬形金龜又稱為文龍角金龜，為台灣特有種，本種分布在台灣南部，在藤枝地區的發生期為每年的4至6月。每年四月開始，藤枝附近的原住民（包含二集團的原住民）及一些業餘的甲蟲愛好者都會前往藤枝一帶的道路路燈獵捕這兩種甲蟲，少數不肖甲蟲商店會向當地原住民收購這些甲蟲（包含保育類的長角大鍬形蟲），造成藤枝一帶的甲蟲面臨極大的獵捕壓力，遊樂區內由於管制良好，並未發生上述情況，建議

在每年 4 月至 8 月期間，加強遊樂區外的聯外道路之巡查取締，杜絕這些非法獵捕昆蟲的情形，並透過宣導，與當地居民溝通才能治本。

(四) 武陵國家森林遊樂區

武陵國家森林遊樂區的行政轄區跨越台中縣和平鄉及宜蘭縣大同鄉，轄屬於東勢林區管理處，面積約 3760 公頃，海拔高度介於 1,800-3,884 公尺。武陵國家森林遊樂區的鍬形蟲資源文獻記載的部分僅 1 屬 1 種(李, 2004)，本研究調查到 9 屬 21 種的鍬形蟲，其中在 2008 年 7 月有調查到屬於保育類的長角大鍬形蟲。本區域的鍬形蟲在各個月份出現的情形如表四：

表四、武陵國家森林遊樂區鍬形蟲種類及出現月份

月份 種類	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	特 有 種	調 查 方 式
長角大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	☆ ◎	L
平頭大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	◎	L、T
深山扁鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L、T、H
望月鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	◎	L
條背大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		T、H
細角大鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		T、H
刀鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、H
鏽鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	X	X	◎	L、T、H
艷細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	◎	L、H
兩點鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L
鹿角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L
鬼豔鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
台灣肥角鍬形蟲	X	X	X	★	★	★	★	★	★	★	X		L、T、H
金鬼鍬形蟲 (北部亞種)	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L
大圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X		L

紅圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	◎	H、T
高砂深山鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L
台灣深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X	X	◎	L
姬深山鍬形蟲	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X	X	◎	L、H
栗色深山鍬形蟲 (北部亞種)	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	L
各月分種類數	0	0	0	1	3	16	17	10	3	1	0		

★：調查記錄到的種類 ◎：台灣特有種 ☆：保護種 X：未記錄到的種類

L：燈光誘集 T：腐果誘集 H：逢機手採

由表四可知武陵國家森林遊樂區適合觀賞鍬形蟲的季節為7至9月，5月以前和9月以後鍬形蟲的種類數都在3種以下，不適合觀賞。該區域適合夜間觀賞鍬形蟲的地點有：武陵山莊、旅遊服務中心、第一休閒農莊、富野渡假村、國民賓館附近的燈光，夜間都會有鍬形蟲飛到附近，很容易觀察。

自億年橋往武陵山莊經武陵吊橋往桃山瀑布的沿路上，有許多的栓皮櫟及少部分的狹葉櫟，2008年7月及2009年5月，在沿路的栓皮櫟上幾乎都可以發現姬深山鍬形蟲(*Lucanus swinhoei*) (推測6月的時候最多，惜本研究並未包含6月的調查，有待東勢林區管理處後續追蹤研究)。姬深山鍬形蟲為台灣特有種，雄蟲體長約27~54mm，雌蟲約：20~31mm，分布在台灣北部及中部海拔200~2100公尺山區，雄蟲喜歡棲息在栓皮櫟的樹上，本種鍬形蟲為日夜雙行性，夜晚亦具有趨光性，本種的繁殖產卵需求及幼蟲的生態、生活史尚未被發現，亟待研究。狹葉櫟上則可以看到平頭大鍬形蟲(*Dorcus miwai*)、細角大鍬形蟲(*Dorcus gracilicornis*)和艷細身赤鍬形蟲(*Cyclommatus asahinai*)在樹上吸食樹液。

(五) 池南國家森林遊樂區

池南國家森林遊樂區位於花蓮縣壽豐鄉，轄屬於花蓮林區管理處，海拔高

度介於 140-601 公尺，面積約 145 公頃。池南國家森林遊樂區的鍬形蟲資源缺乏相關文獻的記載，本研究在池南國家森林遊樂區調查到 8 屬 9 種的鍬形蟲，其中並沒有調查到屬於保育類的鍬形蟲，詳細種類名錄及發生月份如表五：

表五、池南國家森林遊樂區鍬形蟲種類及出現月份

月份 種類	一 月	二 月	三 月	四 月	五 月	七 月	八 月	九 月	十 月	十一 月	十二 月	特 有 種	調 查 方 式
扁鍬形蟲	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		L、T、H
鏽鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	★	★	X	◎	L、T、H
細身赤鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	X	X	X	X	X	◎	L
兩點鋸鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、T、H
鹿角鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
鬼豔鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	X	X	X	X		L、H
台灣肥角鍬形蟲	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★		L、T、H
紅圓翅鍬形蟲	X	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	◎	H、T
矮鍬形蟲	X	X	X	X	X	★	★	★	X	X	X		L、H
各月分種類數	2	2	2	2	2	8	8	6	4	3	2		

★：調查記錄到的種類 ◎：台灣特有種 ☆：保護種 X：未記錄到的種類
L：燈光誘集 T：腐果誘集 H：逢機手採

由表五中可知，池南國家森林遊樂區全年都可以見到鍬形蟲，這些鍬形蟲皆屬於常見的種類，雖然池南國家森林遊樂區的鍬形蟲種類數不多，沒有一個月分超過十種，但是數量上相當多，很容易可以看得見，尤其是扁鍬形蟲(*Dorcus titanus sika*)和台灣肥角鍬形蟲(*Aegus laevicollis formosae*)更是全年可見，7至9月森林浴步道和自導式步道地面上經常可以見到紅圓翅鍬形蟲(*Neolucanus swinhoei*)在步道上爬行，由於池南國家森林遊樂區的海拔較低，平均氣溫較高，所以全年都可以見到鍬形蟲，即便在寒冷的冬天，依然有鍬形蟲活動，雖然種類上不若其他森林遊樂區來的多，但是數量上相當多，亦是十分適合發展甲蟲生態旅遊的場所，

若要發展夜間觀察甲蟲，伐木機具展示館前草地、自然教室、運材索道流籠旁、林業陳列館前空地都是適合架設燈光觀察甲蟲的地點。

(六) 解說員培訓及解說手冊

本計畫除實地調查上述五個國家森林遊樂區外，也於2008年9月25-26日假藤枝國家森林遊樂區舉行97年國家森林遊樂區鍬形蟲解說員培訓研習班，參加人員40人，活動之課程表及行程詳見附錄一。另外，本計畫亦已完成國家森林遊樂區常見鍬形蟲解說手冊之撰寫。

(七) 經營管理上之建議

(1) 八仙山國家森林遊樂區：

由本研究的結果可知，八仙山國家森林遊樂區觀賞甲蟲的季節為每年的七至九月，較佳的觀察鍬形蟲地點則為第一停車場路燈、八仙山莊小木屋、蜜月屋、二層木屋的燈光，建議在上述地點附近增設一些鍬形蟲相關之解說看板，讓民眾了解當地的鍬形蟲資源。也可以在十文溪沿岸步道、林間教室、望月亭一帶及生態教室附近種植一些殼斗科植物，建議種植的樹種則為青剛櫟、栓皮櫟、長尾栲、火燒柯、大葉石櫟、短尾葉石櫟。

由於八仙山國家森林遊樂區的獨角仙資源相當豐富，建議在遊客中心旁及八仙山莊小木屋一帶種植一些光臘樹，以吸引獨角仙，讓遊客方便近距離觀察，並設立解說牌，教育民眾獨角仙與光臘樹之間的關係及獨角仙的生態，並在光臘樹旁選擇較為平坦的地點，設置落葉堆置區，將落葉集中堆放，獨角仙被吸引來後，雌蟲在光臘樹上完成交配，可以直接就近產卵繁殖。

若要發展夜間昆蟲觀察，園區內的清風亭、望月亭、觀景平台都是很好的架燈地點。也可以在望月亭、飄香亭、聽泉亭、尋悠亭、觀景平台附近選擇地勢平坦之處進行棲地營造，將園區內被颱風吹倒須清除的倒木分段切割後集中放置，以提供甲蟲產卵繁殖之用。

八仙山國家森林遊樂區的交通及餐飲住宿條件都十分方便、鍬形蟲種類繁多(目前調查到有 23 種)，十分適合發展甲蟲的生態旅遊，建議東勢林管處自行編列經費詳細調查園區內的鍬形蟲資源，尤其是本研究所缺乏的 6 月資料，也可以舉辦一些觀賞甲蟲的營隊或是甲蟲季、甲蟲攝影比賽等相關的推廣活動。

(2) 阿里山國家森林遊樂區

阿里山國家森林遊樂區的森林幾乎是以紅檜、扁柏、柳杉、台灣杉、鐵杉、華山松為主的人工林，這些針葉樹種的倒木，鍬形蟲幾乎都不會去利用，在能提供鍬形蟲繁殖的闊葉樹倒木不多的情況下，鍬形蟲的數量自然不多，建議在第一管制哨至派出所沿線、祝山林道及沼平公園步道沿線種植一些狹葉櫟、錐果櫟、高山櫟、銳葉高山櫟、火燒柯、長尾栲…等殼斗科植物，增加鍬形蟲成蟲取食的樹種，可以吸引鍬形蟲前來取食，也可以選擇地勢平坦處(例如沼平公園附近的步道旁)進行甲蟲的棲地營造，由於園區內的樹種多為針葉樹種，針葉樹的倒木並不有利於鍬形蟲的產卵繁殖，所以在棲地營造上面，這些倒木並不適用，建議收購菇農種植香菇後拋棄的椴木當成產卵材，適當裁切後整齊堆置，可以提供鍬形蟲產卵繁殖用，2 至 3 年後，依每個區域鍬形蟲利用椴木的情況更新香菇椴木，應可增加園區內鍬形蟲的數量，提高遊客看見鍬形蟲的機率，並在棲地營造的地點設置解說牌教育民眾棲地營造的目的及功能。

另外，阿里山國家森林遊樂區的解說文宣和看板，對昆蟲方面的著墨甚少，即使在林務局的台灣山林悠遊網中，也無法查到阿里山國家森林遊樂區的昆蟲的資訊，然阿里山國家森林遊樂區自日治時期就是非常著名的昆蟲產地，許多昆蟲的模式標本也都產自阿里山或是以阿里山命名，建議嘉義林區管理處可以自行編列經費調查阿里山國家森林遊樂區的昆蟲資源，將這些基礎生態資料建立起來以為日後解說或是推廣教育的依據。

(3) 藤枝國家森林遊樂區

藤枝地區的甲蟲資源相當豐富，食宿餐飲的條件亦都具備，是辦理甲蟲營隊的好地方，4月到7月都是很好的時間，建議屏東林管處可以在每年辦理一些甲蟲營隊，透過營隊的方式讓民眾更加了解藤枝國家森林遊樂區的甲蟲資源，也可以設立一間昆蟲展示室，依不同季節陳列展示不同主題之昆蟲標本，建議與特有生物研究中心中海拔試驗站合作，由試驗站依不同季節提供不同主題的標本，並更換前項主題之標本，因為山區多雨潮濕，不利於長時間的昆蟲標本保存，昆蟲標本在陳列展示一段時間後就會因為空氣潮濕而潮化或發霉，必須經過專人處理，特有生物研究中心中海拔試驗站有很好的昆蟲標本保存設備，也有極佳的昆蟲標本製作處理團隊，如此可以節省森林遊樂區製作昆蟲標本、存放昆蟲標本的人力、設備和空間問題，也可以隨時有不同的昆蟲主題可供展示，可以讓昆蟲標本發揮最大的功能。

另外，在每年4月至8月期間，建議管理處加強遊樂區外的聯外道路之稽查取締，杜絕這些非法獵捕昆蟲的情形，並透過宣導，與當地居民溝通才能治本。

(4) 武陵國家森林遊樂區

武陵國家森林遊樂區道路沿線有許多的栓皮櫟，栓皮櫟分泌的樹液許多甲蟲都喜歡吸食，栓皮櫟的枯枝和朽木對許多昆蟲來說是很好的產卵繁殖木頭，尤其是鍬形蟲，這些道路附近的栓皮櫟在每年颱風過後勢必有許多的枝葉被吹落需清除，建議管理處將這些栓皮櫟枝葉倒木擇一平坦陰涼處集中放置，營造甲蟲的產卵繁殖環境，地點可以選擇億年橋至武陵山莊道路旁地勢較平緩的森林中。棲地營造主要是針對遊樂區倒木、枯枝、落葉的經營管理方式，將災害中傾倒的倒木分解，集中排列，並將枯枝落葉放入堆置區以營造甲蟲的產卵繁殖環境，吸引甲蟲前來產卵繁殖，純粹為營造甲蟲的繁殖環境所設置，並非讓遊客尋找甲蟲的地點，堆置區的木頭須分解排列整齊，方可容納較多的倒木，也可以避免被誤認為是垃圾場而遭遊客丟棄垃圾，由於堆置區內堆放許多倒木，環境潮濕，難免會有蛇類躲藏，所以堆置區需設立解說看板教育民眾，說明棲地營造的功能性。也建

議管理處加強武陵國家森林遊樂區的解說看板及文宣品，尤其是昆蟲的部分。

另外，在研究調查期間發現武陵山莊附近的道路旁及武陵吊橋前後的步道兩側邊坡長滿了大葉馬兜鈴，大葉馬兜鈴為保育類曙鳳蝶及大紅紋鳳蝶的寄主植物，此處亦為武陵地區很重要的曙鳳蝶棲地，但經常性的除草常造成大紅紋鳳蝶和曙鳳蝶的幼蟲因找不到寄主植物而四處逃竄或死亡的情形。在不影響遊客的安全也不妨礙遊客在步道上行走的前提下，建議停止該區域的除草工作。

(5)池南國家森林遊樂區

池南國家森林遊樂區的海拔較低，平均氣溫較高，全年都可以見到鍬形蟲，而且數量上相當多，即便在寒冷的冬天，依然有鍬形蟲活動，是十分適合發展甲蟲生態旅遊的場所，若要發展夜間觀察甲蟲，伐木機具展示館前草地、自然教室、運材索道流籠旁、林業陳列館前空地都是適合架設燈光觀察甲蟲的地點。

另外，森林遊樂區中的解說牌，解說看板、文宣，在昆蟲部分還有再加強的空間，自然教育中心內也可以多增加一些昆蟲的展示或設計一些以甲蟲為題材的遊戲或活動，增加與民眾之間的互動，也可以不定期做一些特展或研習活動。

(八)台灣的甲蟲產業及未來的發展方向

台灣的甲蟲產業

台灣的甲蟲研究算起來時間並不算長，最早的階段應是一批歐洲學者、官員及醫生來華採集各種生物的標本，而第一次正式記載的台灣甲蟲迄今亦不過140多年；到了日治時代，對昆蟲始有較具規模及系統性的採集和研究，但是在飼養甲蟲的這塊領域，依然尚未起步；許多當時所採集的標本，現今仍保存於台灣大學昆蟲系標本館及農業試驗所應用動物系標本館。日治時代以後，仍有許多新種及新記錄種陸續為國內外學者所發表，種類數不斷的增加。而台灣昆蟲的商業性利用最早可以追溯到1906年日本人朝倉在埔里經營蝶類標本，除了蝴蝶標本以外，朝倉也蒐集部分的鍬形蟲標本販賣；1918-1920年間日本人在埔里設立

「埔里社特產株式會社」，販賣昆蟲標本以及埔里當地的特產（朱（1973）、楊（1989、1991）及葛（2001）），然而這些標本的買賣，多以蝶類為主，雖含有少部分台灣特有甲蟲；而後在埔里陸續由當地人設立了昆蟲研究株式會社、昆蟲研究所及昆蟲館，台灣的甲蟲標本才正式成為商業交易的對象；而為了取得完美無瑕疵的甲蟲標本，以獲取更高的利潤，有些人也開始嘗試飼養甲蟲，開啟了台灣甲蟲飼養的先例。

國外有許多的甲蟲被當成寵物來飼養，特別是鍬形蟲和兜蟲（獨角仙），其中又以鄰近的日本地區最為熱衷，以甲蟲為主的昆蟲商店如雨後春筍般的成立，飼育甲蟲的用品如枯木、木屑、腐質土還有標榜著可以延長壽命、提高產卵率各式各樣口味的果凍也紛紛商品化，使得一般上班族也能夠輕易的取得這些飼養甲蟲的材料，再加上飼養甲蟲只需要小小的空間，在寸土寸金的日本，更容易為大眾所接受，這股「甲蟲飼育風潮」目前正席捲全球，並大大影響台灣，魅力無法擋。

甲蟲飼養

近年來全世界興起飼養甲蟲的風潮，尤其以歐洲、美洲及日本最為狂熱，在網路發達與交通便利的情況下，這些活體昆蟲被當成商品交易，經由航空運輸，可以在極短的時間內到達地球的另一端；是故，許多販賣活體昆蟲的商店及網站陸續成立，以鄰近的日本為例，日本境內有超過 500 家的昆蟲商店及超過 1000 個以販賣活體昆蟲為主的網站。西元 1992 年，「Biotec」菌瓶商品化生產後，日本的甲蟲愛好者開始大量飼養鍬形蟲（藤田，2003），而後又有許多品牌的甲蟲飼育用品陸續推出，甲蟲相關之雜誌、期刊亦紛紛出刊，掀起了日本境內飼養甲蟲的熱潮。以體長 75mm 的日本大鍬形蟲 (*Dorcus hopei binodulosus*) 為例，早年身價動輒 10~20 萬日幣，在這些飼育用品商品化後，日本人大量飼養，目前市場行情僅需 4000~6000 日幣（藤田，2003）。台灣也有這樣子的案例，以體長 50mm 的雞冠細身赤鍬形蟲 (*Cyclommatus mniszehi*) 及高砂鍬形蟲

(*Prosopocoilus motschulskyii*) 來說，20 年前的單價約在 10000~30000 元之間，隨著日本飼育用品的大量進口及台灣飼養技術的日趨成熟，在大量繁殖的情況下，這兩種鍬形蟲的成蟲市場行情僅有數百元台幣，單隻的幼蟲亦只需 50 元即可購得。

甲蟲是很好的教學素材，許多靠近郊區的學校或山地學校，鍬形蟲和獨角仙更是校園中的常客，經常可以在教室的紗窗或走廊燈下發現他們的蹤跡，學生可以透過飼養甲蟲來了解甲蟲的生態、行為和變態過程，進而啟發一些自然科學實驗的靈感。再加上許多飼養甲蟲的用品都已經商品化，取得十分容易，飼養甲蟲可以說是一件輕鬆又容易的事情。

台灣的甲蟲產業未來發展方向

(一) 甲蟲商品

甲蟲飼養的風氣已經在台灣漸漸風行，台灣的甲蟲愛好者在飼養甲蟲的時候，多半仍需仰賴日本進口的飼育用品，近年來已有部分商家開始著手發展本土的飼育用品，但是仍有諸多的問題仍待解決，例如：飼育成效的穩定性、商品本身的品質、包裝…等問題。那麼，未來台灣的甲蟲產業可以朝哪些方向去發展跟努力？

1. 飼育用品的開發

(1) 甲蟲果凍：甲蟲果凍的目的在延長甲蟲的壽命，因為鍬形蟲、兜蟲（獨角仙）在自然界中，多數的時間是以幼蟲的型態存在自然界中，變成成蟲的目的在交配繁殖下一代，所以大多數的甲蟲在野外的壽命都不會太長，大約 1~2 個月，只有少數種類可以用成蟲的型態越冬，但是在人工飼養的條件下，提供高營養的食物，可以延長成蟲的壽命，所以才會有甲蟲果凍這樣的商品誕生。甲蟲果凍其實是由人類吃的果凍再行添加適合昆蟲生長的動植物性蛋白質而來，在台灣已有部分商家開始生產甲蟲果凍；但是這些果凍在延長壽命的能力仍然不及日製的甲

蟲果凍來得好，這方面是今後可以努力的方向，有一些單價較高的日製甲蟲果凍，標榜可以讓雌蟲提高產卵量，也有一些甲蟲果凍標榜可以讓雌蟲在生產完第一輪後可以快速恢復體力，繼續生產第二輪，這一類的果凍，也是有志生產甲蟲果凍的業者日後可以努力的方向。

(2) 果凍座：果凍座是放置甲蟲果凍供甲蟲取食的台座，也就是甲蟲的餐桌，果凍座在製作上並不困難，傳統上是以木頭製作，將樹木枝幹裁切成四至五公分高的圓柱狀，並在上方鑽一個適合放置果凍大小的圓形洞，即成為果凍座。木頭製成的果凍座材質上較為天然，但是由於重量較輕，果凍座容易被甲蟲所翻倒，有些雌鋏形蟲甚至會啃咬鑽入果凍座中，造成果凍座的損壞。若要生產甲蟲果凍座，可以考慮使用 Poly 或是窯陶材質，不但重量較重，不容易被甲蟲所翻倒，亦方便清洗，不會有發霉變黑的情形發生，使用的壽命也較木頭製成的果凍座來的長。也可朝向將果凍座的高度增高，果凍座的內部刨空，製成人工的樹洞，供甲蟲躲藏。

(3) 產卵木：產卵木是提供鋏形蟲產卵用的介質，產卵木必須是經過真菌分解過的朽木，而非剛倒下死亡的生硬木。台灣的香菇種植業已經有許久的歷史，菇農種植香菇所使用的椴木，在種植香菇後，已無實質上的價值，多半是丟棄或是做為燃燒用的柴火，但是這些菇農眼中看似無價值的香菇椴木，卻是極佳的甲蟲產卵木，可以形成產業，政府可以輔導菇農生產甲蟲產卵木，形成附加的產業，或是針對香菇品質不佳的菇場，輔導轉型成為專門生產甲蟲產木的工廠。

台灣已有部分業者開始生產甲蟲產卵木，提供甲蟲寵物商店銷售，而這些台製產卵木的樹種多半以楓香 (*Liquidambar formaosana*)、相思樹 (*Acacia confusa*)、杜英 (*Elaeocarpus sylvestris*) 為主，鋏形蟲喜歡的櫟木 (殼斗科植物 (*Fagaceae*)) 則十分稀少。若要將產卵木產業化經營，必須有源源不絕的木頭來源，以日本為例，日本業者在私有土地上廣泛種植殼斗科樹種，並將之分成許多區域，每年分別採收一個區域，採收後立即補植新苗，採收完一輪後，第一年採收的區域又可以重複採收，如此企業化的永續經營，方能有源源不絕的產卵木

供應。

台製的產卵木在使用上並沒有太大的問題，但是在品質上卻參差不齊，規格上大小不一，且產木沒有經過充分的冷凍及乾燥過程，造成產木內有雜蟲或是產木容易發霉，影響商品的品相。

日後產卵木的生產及發展方向必須朝向產品規格化、精緻化、包裝化的企業化經營模式，或是朝向高單價的砂埋靈芝木或是菌種活性較高的芸芝產卵木去發展。

(4) 枯枝、落葉及樹皮：枯枝、落葉及樹皮在甲蟲飼養上可以提供甲蟲攀爬、躲藏及翻身用，十分重要。在日本，這些商品也跟產卵木一樣有企業化的經營，台灣目前則沒有此項產品的生產。枯枝、落葉及樹皮在商品化前亦須經過乾燥的過程，以免在包裝後商品腐敗，影響品質及美觀。

(5) 木屑及腐植土：木屑及腐植土是佈置產卵環境的產床及孵化後幼蟲的食物，目前台灣的甲蟲愛好者在飼養幼蟲時，多半仍仰賴日本製的木屑及腐植土，台灣也有業者生產本土的木屑及腐植土，但是飼養幼蟲的穩定性差，可以養活，但是無法穩定的飼育出大型個體，僅適合當成產卵佈置用的產床，卻不適合做為飼養幼蟲的飼育材。相對的，日製的木屑及腐植土的選擇性多，針對幼蟲的需求添加營養配方，並經過各種等級的發酵（一次發酵、二次發酵及多次發酵），所以可以穩定的飼育出大型甚至超大型的個體。有些業者甚至針對不同屬的鍬形蟲幼蟲，發展出專用的木屑及腐植土，例如：細身赤鍬形蟲屬（*Cyclommatus* spp.）專用木屑、大鍬形蟲屬（*Dorcus* spp.）專用木屑、深山鍬形蟲屬（*Lucanus* spp.）專用腐植土.....等等。台灣日後在發展木屑及腐植土方面，應朝向營養添加及發酵時間的掌控方向努力，在木屑及腐植土的商品部分，仍有很大的發展及進步空間。

(6) 菌瓶：有些種類的鍬形蟲幼蟲可以使用菌瓶來飼養，特別是大鍬形蟲屬的鍬形蟲幼蟲；市售的台製菌瓶實為種植袖珍菇所使用的菌瓶，這些菌瓶被直接拿來餵食鍬形蟲幼蟲，台製的菌瓶由於尚未添加適合甲蟲發育的營養物質，所以穩

定性不佳，僅對少數特定的種類有效果，廣泛通用性不及日製的菌瓶，日製的菌瓶，由於經過研究改良，添加了許多適合甲蟲生長發育的營養，可以廣泛提供各種可以取食菌瓶的鍬形蟲幼蟲取食，可飼育的種類較多，且極容易飼育出大型個體。台灣未來的菌瓶開發，可以朝向測試鍬形蟲幼蟲對各式菇類菌瓶（包括：鮑魚菇、金針菇、香菇、猴頭菇、袖珍菇....等）取食、發育及適應的情形，選擇適合的菌瓶，添加適合鍬形蟲幼蟲生長發育的高蛋白質，並將填充的菌瓶容器由窄口改為廣口，以利更換菌瓶時的挖掘操作，亦可朝向菌類活性較高的芸芝菌及靈芝菌開發。

日製的菌瓶除了通用性較廣外，亦針對飼養者的需求，發展出專為飼育出大型個體而設計的「大型菌瓶」、專為飼育出體態比例優美的「美型菌瓶」及可以讓鍬形蟲大顎變的粗壯的「極太菌瓶」。台製的菌瓶可以先以通用性高為首要目標，再來追求「美型」、「大型」和「極太」。

2. 飼養工具、容器及週邊產品

在飼養鍬形蟲時，會用到許許多多的工具，例如挖掘菌瓶的工具、填充飼育材會使用的擠壓棒、也可發展快速吸熱放熱及防木蚋的各式飼養容器和飼養箱；筆者經常看見飼養者在剝產卵木找幼蟲時，會祭出各式各樣的五金工具，卻得不到很好的效果，時常需費力的剝產木，也經常傷及幼蟲，在這方面，可設計剝產卵木專用的剝木工具，不但省力、方便又不會傷及幼蟲。

剝完產卵木所剩的碎木塊既不能再當成產卵木使用，要將之變成木屑又需耗費許多力氣，所以這一類的碎木塊往往遭到丟棄，十分可惜；可以發展輕便的絞碎木機，將這些碎木塊絞成木屑，可供佈置產卵床使用，或將這些木屑加入富含動植物性高蛋白質的物質予以發酵處理，做為幼蟲的食材。

在飼養鍬形蟲時，若不慎破壞鍬形蟲的蛹室，則必須為鍬形蟲製作一個人工蛹室，人工蛹室一般會以插花用的海綿或是衛生紙來製作，但是製作上需要技巧又耗費時間，可以發展用彈性海綿或是木頭製作而成的人工蛹室，商品化後可

以方便甲蟲愛好者使用。

飼養甲蟲時經常會發生木蚋、果蠅及蟎類等問題，也可以發展黏蟲紙、防蟎木屑、防蟎液...等等產品。

3. 甲蟲意象商品

以甲蟲為主題的商品、玩具、教材、書籍、服飾、飾品、抱枕、撲滿，這些意象商品，都是產業，都是商機。

(二) 生態旅遊及社區林業

台灣的甲蟲種類相當多，已知的種類就將近 5000 種，以鍬形蟲為例，鍬形蟲就有 54 種(全世界亦不過 1200 多種)，而且這 54 種當中有一半是台灣特有種，台灣的鍬形蟲分佈範圍相當廣泛，幾乎全島都有鍬形蟲的分佈，十分適合推展甲蟲生態旅遊；以林務局的森林遊樂區來說，東眼山國家森林遊樂區、內洞國家森林遊樂區、大雪山國家森林遊樂區、奧萬大國家森林遊樂區、太平山國家森林遊樂區、八仙山國家森林遊樂區、阿里山國家森林遊樂區、藤枝國家森林遊樂區、武陵國家森林遊樂區、池南國家森林遊樂區都有條件可以發展甲蟲生態旅遊。但是在發展生態旅遊之前，需先進行更詳細的甲蟲生態調查，充分了解哪些月份哪些地點哪些植物有哪些甲蟲資源可供觀賞；也可以在園區的步道兩側多種植一些會吸引甲蟲的殼斗科植物或是光蠟樹來吸引鍬形蟲和獨角仙，方便遊客就近觀察，或是在園區內做一些棲地營造，將枯枝落葉集中裁切後整齊堆置，讓鍬形蟲、獨角仙、金龜子還有各類的甲蟲前來產卵繁殖。

除此之外，亦要訓練國家森林遊樂區附近的居民成為解說員，採取使用者付費的方式，增加當地居民的就業機會，讓產業社區化，形成社區產業，也可以利用當地居民的特殊技能（例如：藍染、繪畫...等等），輔以甲蟲為題材，生產當地特有的特色商品，尤其是以甲蟲為意象的商品；除了這些實質商品之外，亦須設計一些解說文宣、摺頁，並在固定的季節推出甲蟲季的相關活動如：攝影比

賽、繪畫比賽、甲蟲生態營隊或結合當地的特殊節慶或其他動植物，發展成具有特色的地方產業。也可以邀請廠商贊助，推出甲蟲飲料、甲蟲冰淇淋；在日本有啤酒廠商推出螢火蟲啤酒，每賣出一罐螢火蟲啤酒，廠商就捐出一定比例的金額，回饋給當地做為螢火蟲復育基金。

另外，日本及韓國有許多獨角仙牧場，專門大規模飼養獨角仙，提供各地甲蟲寵物商店販售或供應給學校做為教材，如此可以降低商家自行至野外採集的情形。台灣目前並無此類專門繁殖供應獨角仙的獨角仙牧場，森林遊樂區週邊的生態農場，林務局可以輔導其轉型成為獨角仙牧場，以獨角仙做為生態旅遊的號召，並發展獨角仙週邊的產業及飼養獨角仙會使用到的耗材包括：果凍、腐植土、枯枝落葉... 等等。另外，也可以朝向利用溫控等方式來控制獨角仙的幼蟲期生長和蛹期的時間，使得一年四季都有獨角仙的成蟲可以供應。

另外，有一些柑橘園每年柑橘產量過盛，導致柑橘產業逐漸式微，許多柑橘園漸趨荒廢，而這些荒廢的柑橘園卻是昆蟲的天堂，許許多多的甲蟲，包括紅圓翅鍬形蟲、鬼豔鍬形蟲、扁鍬形蟲還有其他的甲蟲、蝴蝶都會聚集在柑橘樹上吸食樹液；在沒有噴藥的情況下，許多以柑橘類植物做為寄主植物的蝴蝶，都會飛來產卵，林務局也可以考慮補助這些果農，以合作的方式使其成為社區林業的一部分，讓這些荒廢的柑橘園變成自然教室，成為社區產業。

森林遊樂區附近以採果觀光為主的生態農園，林務局也可以採合作的方式，讓這些觀光農園將一小塊園區轉型成甲蟲生態園區，走觀光兼生態旅遊路線，或是將生產過盛的柑橘製作成柑橘口味的甲蟲專用果凍、甲蟲造型冰棒，變成社區產業，這些都是未來可以努力的目標。

還有，一些經營不善的香菇場，林務局也可以輔導其轉型生產飼養甲蟲用的產卵木及木屑，尋找事業的第二春；或以合作的方式購買這些菇場的香菇椴木在森林遊樂區進行甲蟲棲地營造時成為底材，讓森林遊樂區附近的香菇場成為社區林業的一部分。

甲蟲產業絕對有本錢成為良好的生態產業，且處處是商機，值得林務局好

好的去規劃及推動。

參考文獻

- 大阪大学生物研究会。1984。オニクワガタ類の生態。Gekkan-Mushi 160: 24-25。
- 久保道生。2003。わたしの見た TAIWAN。Lucanus World (33) : 14-17。
- 小島起史。2003。危機にする瀕日本在來種のクワガタムシ。Lucanus World(33) : 50-55。
- 大澤省三。1985。タイワンダラクワガタの新産地。Gekkan-Mushi 170:36。
- 大築正弘。1987。クワガタムシ幼虫の鳴き聲について。Gekkan-Mushi 197: 38。
- 川原龍造。2000。ヨナグニマルバネクワガタの飼育による大型個體。Gekkan-Mushi 350: 96-97。
- 今西修。1987。台湾産オオクワガタ属 6 種の越冬生態。Gekkan-Mushi 191: 32-37。
- 水沼哲郎。1985。タテヅノマルバネクワガタ種群の再検討。Gekkan-Mushi 171: 15-23。
- 水沼哲郎、永井信二。1994。世界のクワガタムシ大圖鑑。むし社。337 頁。
- 王效岳。1987。台灣的鍬形蟲。台灣省立博物館印行。71 頁。
- 王效岳。1994。認識台灣的昆蟲 5 鞘翅目-鍬形蟲科。淑馨出版社。207 頁。
- 中根猛彦。1987。廣島で発見されたクワガタムシの 1 種について北九州の昆虫 34 (2) : 137。
- 五箇公一。2002。農業用マルハナバチとペット用クワガタをめぐる。昆虫と自然 37 (3) : 8-11。
- 田花雅一、奥田則雄。1992。マグソクワガタについて。Gekkan-Mushi 256: 4-10。
- 永井信二。2001。台湾産マルバネクワガタ属数種について。Gekkan-Mushi 364: 10-13。
- 朱耀沂、山中正夫。1973。台灣昆蟲採集新舊地名對照表。省立博物館科學年刊。16: 31-72。
- 池田清彦。1984。台湾南部のキンオニクワガタの記録。Gekkan-Mushi 166: 40。
- 西山保典。2000。世界のクワガタ。エルアイエス。327 頁。
- 竹内克豊、松野更一。1987。クワガタムシ科幼虫の大腮の形状について。Gekkan-Mushi 197: 26-27。
- 吉田賢治。1996。日本産クワガタムシ大圖鑑。虫研。150 頁。
- 行政院農委會。1989。野生動物保育法規彙編。行政院農業委員會。台北。78 頁。
- 谷角素彦。1990。台湾中部で採集されたマルバネノコギリクワガタ。Gekkan-Mushi 232: 37。

- 谷角素彦。1992。台湾産クワガタムシに関する最近の知見。Gekkan-Mushi 256: 22-25。
- 谷角素彦。2000。台湾のヤマトサビクワガタ。Gekkan-Mushi 350: 37。
- 余清金。1981。台湾産クワガタムシ科數種について。昆虫と自然 16: 28-29。
- 李惠永。2001a。夾縫中求生存的昆虫（上）。大自然 71: 80-86。
- 李惠永。2001b。夾縫中求生存的昆虫（下）。大自然 72: 72-79。
- 李惠永。2002。保育類昆虫。博學館。80頁。
- 李惠永。2004。自然觀察圖鑑4-台灣鍬形蟲。親親文化。295頁。
- 李惠永。2004。自然觀察圖鑑4-台灣鍬形蟲圖版。親親文化。143頁。
- 坪井源幸。2000。近年のクワガタ放虫について思うこと。アルマ(1): 174-177。
- 林長閑。1987。ミヤマクワガタ幼虫の頭蓋の成長。Gekkan-Mushi 193: 40。
- 岡島秀治、山口進。1988。クワガタムシ。保育社。207頁。
- 荒谷邦雄。1987。ヒラタクワガタの幼虫を捕食したルイスツノヒョウタンクワガタ。Gekkan-Mushi 202: 21。
- 荒谷邦雄。1987。ミヤマクワガタの幼虫をアカマツ朽木から採集。Gekkan-Mushi 193: 40。
- 荒谷邦雄。1996。「世界のクワガタムシ大図鑑」について。Gekkan-Mushi 309: 15-23。
- 荒谷邦雄。2002。クワガタムシ科における侵入種問題。昆虫と自然 37(5): 4-7。
- 荒谷邦雄。2002。日本産クワガタムシ的保全生物學。昆虫と自然 37(5): 2-3。
- 荒谷邦雄。2002。外來カブトムシ・クワガタムシ。外來種ハンドブック。158-159。
- 桐谷圭治。2002。日本の外來昆虫。昆虫と自然 37(3): 2-3。
- 清水昭平。1993。台湾・烏來のクワガタムシ 2種。Gekkan-Mushi 268: 28-29。
- 張永仁。1993。自然觀察圖鑑 - 台灣鍬形蟲。牛頓出版社。111頁。
- 張永仁。2006。鍬形蟲 54。遠流出版社。160頁。
- 連裕益、李惠永、劉建男。1999。森林昆虫-導讀手冊。政院農業委員會 台北。155頁。
- 陳文龍。1993。台湾・六龜にヒメヒラタクワガタ産す。Gekkan-Mushi 272: 36。
- 陳常卿。1993。台湾産コクワガタの追加記録。Gekkan-Mushi 272: 36。
- 鈴木知之。1995。パプアキンイロクワガタの奇妙な生態。Gekkan-Mushi 228: 20-26。
- 鈴木知之。2000。熱帯雨林のクワガタムシ。むし社。329頁。
- 楊平世、張連浩。1997。從臺灣新紀錄種鍬形蟲兼談鍬形蟲之保育。自然保育季刊 18: 42-44。
- 楊仲圖。1963。臺灣産鍬形蟲之研究。昆虫學會會報 2: 41-57。
- 熊谷貞治。1996。北海道山ガブトムシの分佈と長生き記録。Gekkan-Mushi 310: 22-23。

- 境野広行、越智輝雄。1983。コウトウチビクワガタについて。 *Coleopterists' News* 62: 1-3。
- 境野広行。1980。台湾産クワガタムシ科図説（1）。 *Gekkan-Mushi* 115: 19-24。
- 境野広行。1980。台湾産クワガタムシ科図説（2）。 *Gekkan-Mushi* 116: 24-29。
- 境野広行。1980。台湾産クワガタムシ科図説（3）。 *Gekkan-Mushi* 118: 5-10。
- 境野広行。1981。ウスバクワガタの属所属について。 *Gekkan-Mushi* 127: 20-21。
- 境野広行。1983。「ヒメオオクワガタの生態」に寄せて。 *Gekkan-Mushi* 144: 36-37。
- 境野広行。1983。オニツヤクワガタの蘭嶼における分佈について。 *Gekkan-Mushi* 154: 42。
- 境野広行。1994。台湾産クワガタムシ科数種の記録。 *Gekkan-Mushi* 280: 16-17。
- 横倉道雄。1987。ヒラタクワガタの共食い例。 *Gekkan-Mushi* 202: 20。
- 齊藤博文。1998。台湾採集記。 *Kuwata* (1): 11-16。
- 齊藤博文。2003。台湾採集探訪。 *Lucanus World* (33): 8-12。
- 藤田宏。1982。日本のルリクワガタ属 (1)。 *Gekkan-Mushi* 137: 5-11。
- 藤田宏。1982。日本のルリクワガタ属 (2)。 *Gekkan-Mushi* 138: 11-16。
- 藤田宏。1982。日本のルリクワガタ属 (3)。 *Gekkan-Mushi* 139: 17-25。
- 藤田宏。1987。ダイトウマメクワガタ成虫の共食い例。 *Gekkan-Mushi* 199: 40。
- 藤田宏。1991。台湾にコクワガタ産す。 *Gekkan-Mushi* 224: 32-33。
- 關公一。1940。タテツノマルバネクハガタ *Neolucanus saundersi* に就いて。 *昆虫研究* 4: 1-3。
- 奥田則雄・田花雅一。1992。ヒメヒラタクワガタ台湾本島に産す。 *Gekkan-Mushi* 256: 32。
- おこぜあいご。2002。台湾産クワガタムシ概説。 *Lucanus World* (33): 18-29。
- Araya, K. 1993. Two new species of tropical *Aesalus* (Coleoptera, Lucanidae) from the Malay Peninsula. *Jpn. J. Ent.* 61:697-710.
- Araya, K. 1999. An account of a visit to European Museums 1. Type specimens of lucanid beetles of the Natural History Museums, London. *Gekkan-Mushi* 340: 6-15.
- Araya, K. 2000. An account of a visit to European Museums 2. The lucanid specimens in the van Roon and Siebold collections deposited in the Rijksmuseum van Natuurlijke Histotie, Leiden. *Gekkan-Mushi* 350: 4-16.
- Araya, K. 2001. Notes on some type specimens of the genus *Lucanus* (Coleoptera, Lucanidae) from Asia stored in several European Museums (1). *Gekkan-Mushi* 362: 8-22.
- Araya, K. 2003. Notes on some type specimens of the genus *Nigidius* (Coleoptera, Lucanidae) from Asia stored in several European Museums. *Gekkan-Mushi* 390: 31-40.

- Araya, K. and H. Yoshitomi. 2003. Discovery of the lucanid genus *Aesalus* (Coleoptera) in the Indochina Region, with description of a new species. Spec. Bull. Jpn. Soc. Coleopterol., Tokyo. (6) : 189-199.
- Araya, K., M. Tanaka and M. Tanikado. 1995. Discovery of the lucanid genus *Aesalus* (Coleoptera) in mainland China, with description of a new species. Elytra, Tokyo, 23: 93-107.
- Araya, K., M. Tanaka and L. Bartolozzi. 1998. Taxonomic review of the genus *Aesalus* (Coleoptera: Lucanidae) in the Himalayas. Eur. J. Ent. 95: 407-416.
- Arrow, G. J. 1938. Some notes on the stag-beetles (Lucanidae) and descriptions of a few new species. Ann. Mag. Nat. Hist. 2: 49-63. pl. 4.
- Benesh, B. 1950. Description of new species of stagbeetles from Formosa and the Philippines (Coleoptera, Lucanidae). The Pan-Pacific Entomologist. 26: 49-57.
- Benesh, B. 1950. Descriptions of new species of stagbeetles from Formosa and Philippines. The Pan-Pacific Entomologist. 26: 11-18.
- Benesh, B. 1936. Some notes on a Formosan dorcid, with a description of one new species. (Lucanidae: Coleop.) Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 26: 9-14.
- Bomans, H. E. 1989. Description d'une nouvelle espèce de *Cyclommatus* PARRY de Taïwan (Col. Lucanidae). Nouv. Revue Ent. (N.S.) 6: 263-264.
- Bomans, H. E. 1991. Descriptions de deux nouvelles espèces d'Lucanides de l'Est asiatique (Coleoptera). Nouv. Revue Ent. (N.S.) 8: 363-366.
- Bomans, H. E., and J. P. Lacroix. 1989. Description d'une nouvelle espèce de *Figulus* Macleay du Nepal (Coleoptera, Lucanidae). Bull. Sci. Nat. 61: 24-25.
- DeLisle M. 1964. On some new stag-beetles (Col. Lucanidae) from southeast Asia. Niponius 2: 41-49.
- Fujita, H. 1994. A new species of the genus *Figulus* MacLeay (Coleoptera, Lucanidae) from Naka-iwojima of the Volcano Islands. Gekkan-Mushi 280: 15.
- Fujita, H. and T. Ichikawa. 1986. The genus *Figulus* Macleay (Coleoptera, Lucanidae) in Japan, with description of a new species from the Daitô islands of the Ryukyus. Gekkan-Mushi 184: 24-30.
- Hashimoto, S. 1984. A new species of the genus *Lucanus* of the family Lucanidae inhabiting Taiwan. Iwase 2: 23-26.
- Heller, K. M. 1917. Ueber *Nigidius* Arten von Formosa und den Philippinen (Col.) . Ent. Mitteil. 6:171-174.
- Hirasawa, H. and K. Akiyama. 1990. Two new stag beetles of the Genus *Lucanus* from Southeast Asia. Ent. Rev. Jpn. 45: 53-558.
- Ichikawa, T. and H. Fujita. 1986. A new species of the genus *Aegus* (Coleoptera, Lucanidae) from central Taiwan. Spec. Bull. Jpn. Soc. Coleopt. 2: 139-142.
- Ichikawa, T. and H. Fujita. 1987. Two new subspecies of *Neolucanus swinhoei* Bates

- from South-West China and Thailand (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 197: 12-13.
- Imanishi, O. 1990. A new species of the *Lucanus* Scopoli from Formosa (Coleoptera, Lucanidae). *Nature and Insects* 25(7):15-18.
- Imura, K. and K. R. Choe. 1989. A new species and its subspecies of the genus *Platycerus* from Korea (Coleoptera, Lucanidae). *Korean J. Ent.* 19: 19-24.
- Inahara, N. and P. Ratti. 1981. Description of a new species of Lucanidae from Formosa (Taiwan): *Aesalus imanishii* (Coleoptera). *Bull. Ann. Soc. R. Belge Ent.* 117: 189-194.
- Jeng, M. L., H. Y. Lee. and P. S. Yang. *Cyclommatus taiwanus* Bomans, a new synonym of *C. asahinai* Kurosawa (Coleoptera : Lucanidae) . *Formosan Ent.* 23: 245-247.
- Kawano, K. 1997. Cost of evolving exaggerated mandibles in stag beetles (Coleoptera, Lucanidae). *Ann. Ent.. Soc. Am.* 90: 453-461.
- Kiritani, K. 1999. Exotic insects in Japan. *Entomological Science* 1: 291-298.
- Kojima, H. 1990. The male's individual variations for *Odontolabis siva* Hope under different breeding condition. *Gekkan-Mushi* 235: 4-11.
- Kojima, H. 1991. Successive breedings of *Dorcus schenklingi* Möllenkamp (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 244: 11-18.
- Kurosawa, Y. 1964. The stag-beetles of the Amami islands of the Loo-Choos (Coleoptera, Lucanidae). *Kontyû* 32: 443-447.
- Kurosawa, Y. 1966. Description of two new species of the genus *Lucanus* Scopoli from Formosa (Coleoptera, Lucanidae). *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo.* 9: 339-345.
- Kurosawa, Y. 1969. A revision of the genus *Platycerus* Geoffroy in Japan (Coleoptera, Lucanidae). *Bull. Natn. Sci. Mus, Tokyo.* 12: 475-484.
- Kurosawa, Y. 1970. The stag-beetles collected by the Lepidopterological research expedition to Nepal himalaya in 1963. *Spec. Bull. Lep. Soc. Jap.* 25: 159-167.
- Kurosawa, Y. 1974. A stag-beetle new to the Formosa Fauna (Coleoptera, Lucanidae). *Bull. Natn. Sci. Mus. Tokyo* 17: 103-104.
- Kurosawa, Y. 1975. New stag-beetles of the genus *Prismognathus* from Southeast Japan (Coleoptera, Lucanidae). *Mem. Nat. Sci. Mus., Tokyo* 8: 155-160.
- Kurosawa, Y. 1976. Additional note on Japanese stag-beetles. *Bull. Natn. Sci. Mus., Ser. A (Zool.)* 2: 189-195.
- Kurosawa, Y. 1978. Phylogeny and distribution of *Lucanus gamunus* Sawada et Y. Watanabe (Coleoptera, Lucanidae), endemic to the Izu islands, central Japan. *Bull. Natn. Sci. Mus, Tokyo, Ser. (A)* 11: 141-153.
- Kurosawa, Y. 1985. A new lucanid beetle of the genus *Aesalus* Fabricius (Coleoptera, Lucanidae) from the Himalayas. *Bull. Natn. Sci. Mus, Tokyo, Ser. (A)* 11:49-51.

- Kurosawa, Y. and H. Fujita. 1992. A list of the lucanid beetles collected by Dr. K. Baba in Formosa (Coleoptera, Lucanidae). Trans. Essa. Ent. Soc. Niigata 74: 15-22.
- Lacroix, J. P. 1968. Description d'un *Lucanus* nouveau de la faune nipponne (Col. Lucanidae). Bull. de la Soc. Ent. de France. 73: 180-182.
- Lacroix, J. P. 1972. *Neolucanus* nouveaux ou peu connus (Col. Lucanidae). Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.) 8: 111-116.
- Lacroix, J. P. 1983. Descriptions de Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus (3eme note). Bull. Soc. Sci. Nat. 40: 5-19.
- Lacroix, J. P. 1988. Descriptions de Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Sciences Nat. 59: 5-7.
- Maes, J. M. 1982. Note sur les Dorcinae (Coleoptera Lucanidae) de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgiq. Bull. Inst. R. Sci. Nat. Belg. 53: 1-13.
- Maes, J. M. 1992. Lista de los Lucanidae (Coleoptera) del mundo. Revista Nicaraguense de Entomologia 22B: 61-121.
- Miwa, Y. 1929. A new stag-beetle belonging to the genus *Dorcus* from Formosa. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 19: 351-354.
- Miwa, Y. 1931. A study on the Lucanid-Coleoptera from the Japanese Empire 1. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 21: 315-325.
- Miwa, Y. 1932 . A study of the Lucanid-Coleoptera from the Japanese Empire 2. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 22: 87-97.
- Miwa, Y. 1932 . A study of the Lucanid-Coleoptera from the Japanese Empire 3. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 22:123-132.
- Miwa, Y. 1933. A study on the Lucanid-Coleoptera from the Japanese Empire 4. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 23: 353-371.
- Miwa, Y. 1934. A study on the Lucanid-Coleoptera from the Japanese Empire 5. Trans. Nat. Hist. Soc. Formosa 24: 317-332.
- Mizukami, T. 1996. A new species and a new subspecies of the genus *Colophon* from Republic of South Africa (Coleoptera, Lucanidae). Gekkan-Mushi 304: 22-25.
- Mizukami, T. and S. Kawai. 1996. Nature of the South Africa and ecological note on the genus *Colophon* Gray (Coleoptera, Lucanidae). Gekkan-Mushi 306: 18-27.
- Mizunuma, T. 1985. A revisional synopsis of the *Neolucanus saundersii* group (Coleoptera. Lucanidae). Gekkan-Mushi 171: 15-23.
- Möllenkamp, w. 1913. Lucanidae II (Col.) . Suppl. Ent. 2: 18-21.
- Nagai, S. 2001. Notes on the genus *Neolucanus* Thomson (Coleoptera, Lucanidae) from Taiwan. Gekkan-Mushi 364: 10-13.
- Nagai, S. 2002. Notes on some SE. Asian stag-beetles (Coleoptera, Lucanidae), with descriptions of several new taxa (3). Gekkan-Mushi 372:11-14.

- Nakane, T. and S. Makino. 1985. On the stag beetles belonging to *Dorcus velutinus* group from Japan and Taiwan (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 169: 18-25.
- Ochi, T. 1989. Collecting lucanid beetles in Taiwan. *Nature and Insects* 24(11): 6-8.
- Okajima, S. and T. Ichikawa. 1986. A new stag-beetle of the genus *Aegus* (Coleoptera, Lucanidae) from Taiwan. In Ueno, S. E. [Ed.]. *Entomological papers presented to Yoshihiko Kurosawa on the occasion of his retirement*. Coleopterists' Association of Japan, Tokyo. Chapter pagination: 180-183.
- Planet, L. 1899. Description d'une variété nouvelle du *Metopodontus blanchardi* Parry. *Ann. Soc. Ent. France* 68: 385-387.
- Planet, L. 1899. Note sur le *Metopodonyus umhangi* Fairm. *Ann. Soc. Ent. France* 68: 388-389.
- Sakaino, H. 1985. Miscellaneous notes on a Formosan Lucanidae, *Lucanus datunensis* Hashimoto. *Gekkan-Mushi* 172: 15-18.
- Sakaino, H. 1992. A new species of the genus *Prismognathus* from Taiwan (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 258: 10-12.
- Sakaino, H. 1993. On *Dorcus schenklingi* Möllenkamp of Taiwan (Coleoptera, Lucanidae). *Nature and Insects* 28(9): 2-6.
- Sakaino, H. 1995. A new stag-beetle of the genus *Lucanus* Scopoli from Taiwan (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 292: 4-7.
- Sakaino, H. and Ochi T. 1993. A new record of *Figulus* (Coleoptera, Lucanidae) from Lan Hsu Island (=Botel Tobago, near of Taiwan). *Gekkan-Mushi* 268: 20-22.
- Sakaino, H. and C. K. Yu. 1993. Some notes on stag beetles from Taiwan, with descriptions of two new subspecies (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi*. 272: 14-16.
- Sakaino, H. and C. K. Yu. 1994. The female of *Lucanus datunensis* Hashimoto (Coleoptera, Lucanidae). *Gekkan-Mushi* 285: 26-27.
- Sakaino, H. C. K. Yu and Y. I. Chu. 1994. Name lists of Insects in Taiwan - Coleoptera: Lucanidae. *Chin. J. Ent.* 14: 121-124.
- Satô, M. and H. Y. Lee. 2003. Records of two Lucanid beetles (Coleoptera) from Taiwan. *Elytra*, Tokyo 31: 370.
- Tanikado, M. 1993. Record of *Nigidius lewisi* Boileau (Coleoptera, Lucanidae) from Taiwan. *Gekkan-Mushi* 268: 16-19.
- Tsukawaki, T. 1995. A new subspecies of the *Lucanus maculifemoratus* Motschulsky (Coleoptera, Lucanidae) from the Izu islands. *Gekkan-Mushi* 292: 12-15.

表六、中、南、東部國家森林遊樂區鍬形蟲種類

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 100px;">鍬形蟲種類</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 200px; margin-top: 100px;">國家森林遊樂區</div>	八仙山國家森林遊樂區	阿里山國家森林遊樂區	藤枝國家森林遊樂區	武陵國家森林遊樂區	池南國家森林遊樂區
大鍬形蟲屬 <i>Dorcus</i>					
台灣大鍬形蟲 <i>Dorcus grandis formosanus</i> Miwa, 1929	☆	☆			
長角大鍬形蟲 <i>Dorcus Schenklingi</i> (Möllenkamp, 1913)		☆	☆	☆	
平頭大鍬形蟲 <i>Dorcus miwai</i> Benesh, 1936	★	★	★	★	
扁鍬形蟲 <i>Dorcus titanus sika</i> (Kriesche, 1920)	★				★
深山扁鍬形蟲 <i>Dorcus kyanrauensis</i> (Miwa, 1934)	★	★	★	★	
望月鍬形蟲 <i>Dorcus mochizukii</i> (Miwa, 1937)	★	★	★	★	
條紋鍬形蟲 <i>Dorcus striatipennis striatipennis</i> (Motschulsky, 1861)		★			
條背大鍬形蟲 <i>Dorcus reichi clypeatus</i> Benesh, 1950	★	★	★	★	
細角大鍬形蟲 <i>Dorcus gracilicornis</i> Benesh, 1950	★	★	★	★	
刀鍬形蟲 <i>Dorcus yamadai</i> (Miwa, 1937)	★	★	★	★	
鏞鍬形蟲 <i>Dorcus carinulatus</i> Nagel, 1941	★	★	★	★	★
大禾鏞鍬形蟲 <i>Dorcus japonicus</i> Nakane et S. Makino, 1985		★			
小鍬形蟲 <i>Dorcus rectus</i> (Motschulsky, 1857)					
姬扁鍬形蟲 <i>Dorcus parvulus</i> (Hope et Westwood, 1845)					
細身赤鍬形蟲屬 <i>Cyclommatus</i>					
艷細身赤鍬形蟲 <i>Cyclommatus asahinai</i> Y. Kurosawa, 1974		★	★	★	
細身赤鍬形蟲 <i>Cyclommatus scutellaris</i> Möllenkamp, 1912	★	★	★		★
雞冠細身赤鍬形蟲 <i>Cyclommatus mniszechi</i> (Thomson, 1856)					
鋸鍬形蟲屬 <i>Prosopocoilus</i>					
兩點鋸鍬形蟲 <i>Prosopocoilus astacoides blanchardi</i> (Parry, 1873)	★	★	★	★	★
高砂鋸鍬形蟲 <i>Prosopocoilus motschulskyii</i> (Waterhouse, 1869)					

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px;">國家森林遊樂區</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 10px;">鍬形蟲種類</div>	八仙山國家森林遊樂區	阿里山國家森林遊樂區	藤枝國家森林遊樂區	武陵國家森林遊樂區	池南國家森林遊樂區
圓翅鋸鍬形蟲 <i>Prosopocoilus forficula austerus</i> Delisle, 1967	★				
雙鈎鋸鍬形蟲 <i>Prosopocoilus formosanus</i> (Miwa, 1929)				★	
黑豔鹿角鍬形蟲屬 <i>Pseudorhaetus</i>					
漆黑鹿角鍬形蟲 <i>Pseudorhaetus sinicus concolor</i> Benesh, 1960					
鹿角鍬形蟲屬 <i>Rhaetulus</i>					
鹿角鍬形蟲 <i>Rhaetulus crenatus crenatus</i> Westwood, 1871	★	★	★	★	★
豔鍬形蟲屬 <i>Odontolabis</i>					
鬼豔鍬形蟲 <i>Odontolabis siva parryi</i> Boileau, 1905	★	★	★	★	★
肥角鍬形蟲屬 <i>Aegus</i>					
台灣肥角鍬形蟲 <i>Aegus laevicollis formosae</i> Bates, 1866	★	★	★	★	★
姬肥角鍬形蟲 <i>Aegus nakaneorum</i> Ichikawa et Fujita, 1986					
高山肥角鍬形蟲 <i>Aegus kurosawai</i> Okajima et Ichikawa, 1986		★			
菲律賓肥角鍬形蟲 <i>Aegus philippinensis</i> Deyrolle, 1865					
角葫蘆鍬形蟲屬 <i>Nigidius</i>					
台灣角葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidius formosanus</i> Bates, 1866					
蘭嶼角葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidius baeri</i> Boileau, 1905					
姬角葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidius acutangulus</i> Heller, 1917	★	★			
路易士角葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidius lewisi</i> Boileau, 1917					
葫蘆鍬形蟲屬 <i>Nigidionus</i>					
葫蘆鍬形蟲 <i>Nigidionus parryi</i> (Bates, 1866)	★				

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">國家森林遊樂區</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">八 仙 山 國 家 森 林 遊 樂 區</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">阿 里 山 國 家 森 林 遊 樂 區</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">藤 枝 國 家 森 林 遊 樂 區</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">武 陵 國 家 森 林 遊 樂 區</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">池 南 國 家 森 林 遊 樂 區</div>
矮鍬形蟲屬 <i>Figulus</i>					
矮鍬形蟲 <i>Figulus binodulus</i> Waterhouse, 1873	★				★
蘭嶼矮鍬形蟲 <i>Figulus binodulus</i> Fairmaire, 1849					
豆鍬形蟲 <i>Figulus punctatus</i> Waterhouse, 1873					
蘭嶼豆鍬形蟲 <i>Figulus curvicornis</i> Benesh, 1950					
鬼鍬形蟲屬 <i>Prismognathus</i>					
金鬼鍬形蟲 <i>Prismognathus davidis cheni</i> Bomans et Ratti, 1973		★			
金鬼鍬形蟲 (北部亞種) <i>Prismognathus davidis nigerrimus</i> Sakaino et Yu, 1993				★	
台灣鬼鍬形蟲 <i>Prismognathus formosanus</i> Nagel, 1928		★			
碧綠鬼鍬形蟲 <i>Prismognathus piluensis</i> Sakaino, 1992					
斑紋鍬形蟲屬 <i>Aesalus</i>					
斑紋鍬形蟲 <i>Aesalus imanishii</i> Inahara et Ratti, 1981					
圓翅鍬形蟲屬 <i>Neolucanus</i>					
大圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus maximus vendli</i> Dudich, 1923	★	★	★	★	
紅圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus swinhoei</i> Bates, 1866	★	★	★	★	★
泥圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus doro doro</i> Mizunuma, 1994	★				
泥圓翅鍬形蟲 洞口亞種 <i>Neolucanus doro horaguchii</i> Nagai, 2001					
扇平小黑圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus eugeniae</i> Bomans, 1991					
中華圓翅鍬形蟲 <i>Neolucanus sinicus taiwanus</i> Mizunuma, 1994					
深山鍬形蟲屬 <i>Lucanus</i>					

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 100px;">國家森林遊樂區</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;">鍬形蟲種類</div>	八仙山國家森林遊樂區	阿里山國家森林遊樂區	藤枝國家森林遊樂區	武陵國家森林遊樂區	池南國家森林遊樂區
高砂深山鍬形蟲 <i>Lucanus maculifemoratus taiwanus</i> Miwa,1936	★	★	★	★	
台灣深山鍬形蟲 <i>Lucanus formosanus</i> Planet,1899	★	★	★	★	
大屯姬深山鍬形蟲 <i>Lucanus datunensis</i> Hashimoto,1984					
姬深山鍬形蟲 <i>Lucanus swinhoei</i> Parry,1874				★	
黃腳深山鍬形蟲 <i>Lucanus miwai</i> Y.Kurosawa,1966					
蓬萊深山鍬形蟲 <i>Lucanus kurosawai</i> Sakaino,1995		★			
栗色深山鍬形蟲 <i>Lucanus kanoi kanoi</i> Y.Kurosawa,1966					
栗色深山鍬形蟲（北部亞種） <i>Lucanus kanoi piceus</i> Y.Kurosawa,1966				★	
黑腳深山鍬形蟲 <i>Lucanus ogakii ogakii</i> Imanishi,1990					
黑腳深山鍬形蟲（出雲山亞種） <i>Lucanus ogakii chuyunshanus</i> Sakaino et Yu,1993					
總計	11 屬 23 種	10 屬 26 種	8 屬 18 種	9 屬 21 種	8 屬 9 種

☆：保育類

★：目前記錄到的種類

空白的欄位為該國家森林遊樂區尚未記錄到的種類

附錄一、「97年國家森林遊樂區锹形蟲解說員培訓研習班」課程表

課程/ 講座 時間	日期	九月二十五日	九月二十六日
8:00 9:00			早餐
9:00 9:50 (第一節)			戶外觀察~自然生態體驗及生態攝影
10:00 10:50 (第二節)		報到	戶外觀察~自然生態體驗及生態攝影
11:00 11:50 (第三節)		認識昆蟲	甲蟲標本製作
12:00 13:30		午餐 及 休息	
13:40 14:30 (第四節)		有趣的甲蟲世界	賦 歸
14:40 15:30 (第五節)		锹形蟲的生態、飼養及保育	
15:40 16:30 (第六節)		昆蟲攝影	
17:00 18:00		晚餐	
18:30 20:00		夜間觀察	