

磺嘴山區草原生態系之研究與經營管理

1. 擎天崗地區草原土壤昆蟲相調查

陽明山國家公園 陳俊雄

陽明山國家公園管理處

中華民國九十二年十二月

摘要

擎天崗草原生態系主要的土壤昆蟲以鞘翅目金龜科食葉性的帶紋豆金龜 (*Popillia latimaculata*)、臺灣豆金龜 (*Popillia taiwana*)、阿樓姬長腳金龜 (*Ectinohoplia formosana arrowi*) 為主，平均 0.087 隻/平方公分，也就是每一平方公尺有將近 1000 隻的食葉性金龜幼蟲 (蠕蠕) 以類地毯草的根為食，對草原環境的維持有重要的影響性；其他以糞便為食的種類包括金龜科翹側裸蜣螂 (*Paragymnopleurus sinuatus*)、臺灣側裸蜣螂 (*Paragymnopleurus ambiguus*)、神農蜣螂 (*Catharsius molossus*)、大衛賽蜣螂 (*Synapsis davidi*)、豆蜣螂 (*Copris propinquus*)、中華擬凹蜣螂 (*Oniticellus cinctus*)、臺灣凹胸喻蜣螂 (*Onthophagus kuraruanus*)、三瘤喻蜣螂 (*Onthophagus trituber*)、四紋喻蜣螂 (*Onthophagus proletarius*) 端毛蜉金龜 (*Aganocrossus urostigma*) 和牙甲科的白尾陸牙甲 (*Sphaeridium dimidiatum*)、五斑牙甲 (*Sphaeridium quinque maculatum*)、鋸胸陸牙甲 (*Sphaeridium seriatum*)；肉食性的種類則包括閻甲科的中華大閻甲 (*Platysoma chinense*)、蓬萊緣閻甲 (*Margarinotus formosanus*)、多邊緣閻甲 (*Margarinotus multidens*)，步甲科的大螻步甲 (*Scarites sulcatus*)、中華婪步甲 (*Harpalus sinicus*) 等。

草原上特殊的草墊下以各種肉食性昆蟲成蟲和幼蟲棲息為主，植食性的蠕蠕數量相當稀少甚至全無，可能由於糞金龜作用或此類類地毯草不適其取食，抑或糞便堆積作用所造成，則有待進一步調查釐清。

Abstract

The dominant edaphic insect fauna of the Chingtienkang area are *Popillia latimaculata*, *Popillia taiwana*, *Ectinohoplia formosana arrowi* (Coleoptera: Scarabaeidae) and the larva number of per centermeter is 0.087. This reveals almost 1000 p/m² of Scarabaeidae larva feeding on the root of *Axonopus affinis* and the larva plays an important role on the maintenance of Chingtienkang area. Other soil insects feed on buffalo dropping including *Paragymnopleurus sinuatus*, *Paragymnopleurus ambiguus*, *Catharsius molossus*, *Synapsis davidi*, *Copris propinquus*, *Oniticellus cinctus*, *Onthophagus kuraruanus*, *Onthophagus trituber*, *Onthophagus proletarius*, *Aganocrossus urostigma* (Coleoptera: Scarabaeidae) and *Sphaeridium dimidiatum*, *Sphaeridium quinque maculatum*, *Sphaeridium seriatum* (Coleoptera: Hydrophilidae). The predators of the Chingtienkang area are *Platysomachinense*, *Margarinotus formosanus*, *Margarinotus multidentis* (Coleoptera: Histeridae) and *Scarites sulcatus*, *Harpalus sinicus* (Coleoptera: Carabidae). The special herb mass habitat many predators as adult and larva underground and seldom Scarabaeidae larva. This observation could be made by dung beetle effect or Scarabaeidae larva didn't feed on this herb mass root.

目 錄

第一章 前言.....	1
第二章 研究目的.....	2
第三章 調查方法.....	3
第四章 研究範圍.....	4
第五章 結論與建議.....	4
第六章 參考書目.....	10



圖 次

圖一、臺灣豆金龜 (<i>Popillia taiwana</i> Arrow) 背面與負面.....	13
圖二、帶紋豆金龜 (<i>Popillia latimaculata</i> Nomura) 背面與負面.....	13
圖三、阿樓姬長腳金龜 (<i>Ectinohoplia formosana arrowi</i> Miwa) 背面與負面...	14
圖四、艷金龜 (<i>Mimela splendens</i> Gyllenhal) 雄蟲背面.....	14

表 次

附錄一、擎天崗地區鳥類名錄.....	15
附錄二、擎天崗地區大型動物名錄.....	16
附錄三、擎天崗地區大型土壤昆蟲名錄.....	

第一章、前言

草原生態系是陽明山國家公園區內重要的植物相社會之一，大多分佈在山頂稜線或東北季風迎風面上，主要組成的種類以五節芒和臺灣矢竹為主，其中僅有磺嘴山區的草原社會為區內所不同的。由於歷史與人文的變遷，磺嘴山區的草原社會受到長期的人為干擾，形成現今特殊的地理景觀，其中的擎天崗草原更是著名的牧場為著名的遊憩區與園區內的特別景觀區，在清末更已為放牧地區，國家公園成立之前，亦是，這和目前為生態保護區的磺嘴山區。

本區依照蘇（1992）的地理氣候區劃分，屬於東北區臨海亞區和內陸亞區的交界地帶，植群景觀受到強烈的東北季風影響，山頂與稜線一帶之草原環境有明顯的植群簡化、壓縮與降遷現象，硬葉林組成以假令木為主要優勢樹種，在區內草原地帶呈零星分佈，呈矮盤灌叢分佈，森林僅在溪谷間出現。本區草原的形成由來已久，依據張等（1990）、李（1995）之研究，草原環境的維持早期經由人為大量干擾，植入類地毯草，在經由牛隻放牧啃食，呈現如今之草原景觀；而該等研究報告亦指出牛隻活動和人為干擾對草原環境維持的重要性，然則隨著牛群數量的降低與遊客的大量湧入，土地承載量和踐踏的影響，對該地草原生態系有重大的影響，如何在兼顧生態原則和休閒遊憩中保持現況，此區之經營管理頓顯重要。

由於本區受強烈東北季風影響，草原範圍以山頂或稜線一帶為主，植群相屬於氣候極盛相和地形極盛相，附加重要的動物與人為干擾，維持著目前的現狀，然則地下的土壤因子顯示，土壤動物在此一生態系亦扮演重要角色，

其中又以昆蟲的角色最具重要性，未來的經營管理以永續經營為主要原則，並維持此區的生命多樣性。

第二章 研究目的

礪嘴山區(含擎天崗地區)草原的現狀維持，依據張等(1991)、陳(1991)、張(1992)與李(1995)之研究，草原生態的形相主由土壤因子控制，附加水牛與人為的干擾，影響五節芒和類地毯草的生長，在操作環境下，不受動物干擾因子的生育地五節芒將快速成長取代類地毯草，踐踏和土壤硬度對草原的覆蓋度與成長為負相關，這些影響因子間彼此為相互關係；然則草原上依舊可見成簇的草原團或矮盤灌叢群，組成以五節芒或假柃木為主，此一現象的由來目前並無相關生態調查，對於其分佈和擴張亦無任何資料可考，由初步的觀察推斷，牛隻的排遺與土壤昆蟲的組成和活動，對於此一現象的形成可能具有重要影響性。

根據非洲草原的研究 (Bornemissza, 1960; Waterhouse, 1974; Heinrich and Bartholomew 1979)，大型動物的排遺對於草原生態系中牧草的組成和生長有重要的影響，提供植物體重要的營養原來源外，並對草原植物的種類演替和更新有決定性的影響；然則地下的土壤昆蟲則對草原生態系進行著另一重要的循環作用，將排遺的養分快速地回歸到土壤，並增加土壤的孔隙度和排水性，而移除糞便的作用更是減低雜草生長的重要機制，避免草原環境中的植物種類朝負相關變化，最後演替成疏林環境；此一現象，在礪嘴山地區亦有相似的狀況出現，但對草原生態系的影響程度則未知，因此，調查其土壤昆蟲的組成和影響對草原環境的維持有其重要性。

由於國內相關的土壤昆蟲調查不足，而礮嘴山地區的土壤動物相更是近乎無知，僅最近林等（2000）之報告才對本區有初步的瞭解。在欲瞭解草原生態系的動態演替與土壤因子的相關性，調查土壤昆蟲的群聚現象將是未來釐清此一問題的第一步驟。

本計畫的第一步驟在釐清擎天崗草原的土壤昆蟲種類，特別是主要優勢種和草原生態系動態的現象，希望能夠逐步解決以下的幾個關鍵問題，如此，才能提出未來妥善的經營管理方向。

- (1)、建立擎天崗草原地區的生物名錄，特別是土壤昆蟲的種類。
- (2)、永久樣區之設立與監測。
- (3)、牛隻排遺對草原生態系碳、氮循環的影響。
- (4)、地下種子庫的內涵與狀況。
- (5)、昆蟲的群聚和動態對草原環境的影響。
- (6)、草原與森林生育地的取代演替。

第三章 調查方法

土壤昆蟲的調查一般樣區取樣進行，本調查研究的樣區以逢機的取樣方式，沿區內遊客步道擇三條垂直步道為樣線，每一樣線上分別在距離步道 10 公尺、20 公尺和 30 公尺處設立一 1 公尺*1 公尺的樣區，每月固定自樣區內取 20 公分*20 公分的小土塊分析與測計，記錄土壤中昆蟲種類和數量，並攜回實驗室飼養以確認種類。

調查的項目如下：

- 1、土壤取樣法，在樣區中直接取 20*20cm 定量土樣至土壤母岩，分析其中

昆蟲的組成。

- 2、幼蟲培育法，攜回的又蟲於實驗室中以直徑 10 公分的塑膠盒飼養，以同樣的類地毯草為食餌，每天定期噴水與記錄生長狀況。
- 3、糞塊標記法，對牛隻排遺進行標記和調查，同樣挖取 20*20cm 的土塊，分析其中昆蟲的組成，確認土壤昆蟲在草原生長和草原團形成上的影響性。

第四章 研究範圍

擎天崗草原為磺嘴山系草原的一部份，由於本區面臨極大的遊憩壓力，與保護區的草原生態十分不同，因此，研究範圍也以國家公園劃定的擎天崗草原特別景觀區為主要範圍。

第五章 結論與建議

第一節、相關文獻回顧

早期本區又名陽明山牧場，舊名『牛埔』，約於清末便開始有經營管理之型態，日治時期更正式成立為『大嶺牧場』（李瑞宗，1994），對植群產生相當大的改變；到了 1953 年，台北市農會更引進類地毯草栽植，附加牛隻的啃食和行為作用，形成現今的草原環境（李瑞宗, 1988）。

針對擎天崗地區之生態系研究，始自張新軒等（1991）研究牧牛對環境影響之研究與管理，報告中指出牛隻的活動，特別是啃食作用，對類地毯草的存在有決定性的影響，一旦牛隻的影響因子去除，可能導致五節芒植物的入侵，甚至最後取代類地毯草成為優勢的禾草。至於人為踐踏對草原的影響，

依據陳彥伯（1991）的研究則顯示人為踐踏的影響與步道的距離成梯度關係，距離愈遠則干擾愈小，類地毯草的生長和覆蓋度也越高，此一相同問題在其他地區所做的研究則顯示主要因子來自土壤的狀況，換言之，土壤遭受的厭踏力越大，則土壤的密度和容重也越大，植物的生長則越差（林國銓等，1989; 1993、劉儒淵 1993）然則，李培芬（1995）的研究卻顯示本區由於放牧牛隻的減少，類地毯草面積相較於五節芒社會確有增加的現象，區內更隨處可見特殊的草墊，相當不同於同樣有放牧行為的磺嘴山區。由於擎天崗地區的人為踐踏壓力大於牛隻的踐踏壓力，是否意味著目前的景觀變化與人為的干擾有較大的關係，抑或土壤因子的改變才是主因，則待進一步釐清。

雖然有許多相關分類的動物文獻論及陽明山地區，但多以前山公園或大屯山一帶為主，特別是擎天崗地區在臺灣光復後相當長的時間屬於軍管地區，並未對外開放，也降低了本區基本生物相調查的契機。直到國家公園成立以前，本區並無相關的動物相調查研究進行，除了前述的牛隻數量與經營管理記錄外，對於擎天崗地區固有的動物紀錄則付之闕如。最早的動物相調查始自林等（1983）的動物生態景觀資源報告，擎天崗首次被列入研究調查範圍，並記錄了鳥類 30 種（附錄一），其中小雲雀是陽明山國家公園區內僅見於擎天崗草原的種類。此後，亦有不少研究報告提及本區的動物相（附錄二）（呂等, 1991; 陳, 1991），然而大多數的報告並未針對本區的昆蟲有過較詳實的紀錄，即便最常見的蝴蝶資源亦未曾登錄過，目前僅林等（2000）之磺嘴山生態保護區的動物相調查研究內的昆蟲名錄可供參考。

第二節、食葉性昆蟲

擎天崗地區大型土壤昆蟲種類（表三），主要以鞘翅目金龜科的成員為主，特別是食葉性的帶紋豆金龜（*Popillia latimaculata*）、臺灣豆金龜（*Popillia taiwana*）、阿樓姬長腳金龜（*Ectinohoplia formosana arrowi*），其幼蟲在整各類地毯草樣區中皆有驚人的數量分佈，平均 0.087 隻/平方公分，也就是每一平方公尺有將近 1000 隻的食葉性金龜幼蟲（蛴螬）以類地毯草的根為食，這是相當驚人的一個數字，換言之，蛴螬對擎天崗草原生態系有著重大的影響性，特別是類地毯草的發育與更新，然而有趣的是類地毯草並未因大量的蛴螬取食而導致死亡或消失，其間的作用與關係有待未來進一步釐清。

每年的 5-8 月是擎天崗地區食葉性金龜成蟲活動的季節，明顯地反映出地下土壤幼蟲相的群聚現象，其中艷金龜（*Mimela splendens*）是土壤幼蟲相中未發現的種類，但其數量卻十分驚人，從生物量來看，其對本區的影響必不低於前述的種類，因此，是否幼蟲以擎天崗地區的其他優勢植物，如五節芒或假柃木為食，抑或來自鄰近森林內，則有待進一步釐清。

每年的 5-8 月是擎天崗地區蛴螬羽化成成蟲的季節，區內的花朵上如華八仙、狹瓣八仙、野牡丹、小花鼠刺等，其花上可見數量驚人的族群出現，而此時也是地下幼蟲庫數量較低的時期，直到 6-7 月時，幼蟲量降到近乎零。

由於擎天崗的類地毯草是引進的作物，以往並未分佈於陽明山區，如今卻成為幾種食葉性金龜幼蟲的主食，可見其他和本科的植物應也是其取食的對象，未來應進一步探討原生禾本科植物地下被取食的狀況，以進一步比較其差異，方能對未來經營管理作一建議，特別是殺蟲劑的使用與否。如果類

地毯草的生長不受蟻螞影響，則可放任其生長，相反的，建立監測的機制，將可預測未來草原地區族群發生的狀況，以利相當的『害蟲處理』。

第三節、食糞性昆蟲

擎天崗是少數半天然環境的牧場，緊鄰磺嘴山生態保護區，區內放養之水牛於擎天崗與磺嘴山間活動。雖然現存的牛隻數量未到百隻，但對於整個草原生態系的維持卻扮演著相當重要的角色，其功能與作用可參閱前述之研究目的。牛隻每天的排遺是區內主要的糞便來源，其數量之多亦成為擎天崗草原的景觀之一，也相對地，吸引了大量的食糞性昆蟲群聚在此，也使得此處成為北部地區觀察與研究此類昆蟲絕佳的場所。

調查結果顯示擎天崗地區的食糞性昆蟲以雙翅目、膜翅目蟻科、鞘翅目之金龜科（*Scarabaeidae*）、牙甲科（*Hydrophilidae*）、閻甲科（*Histeridae*）等為主，囿於分類鑑定的專業性，本報告以鞘翅目種類為主，期未來能有其他專業人士針對其餘的類群進行相關探討。

牙甲科中的陸牙甲亞科（*Sphaeridiinae*）的成員在擎天崗地區的新鮮糞塊中相當常見，是擎天崗地區牛糞主要的取食者之一，數量相當的龐大，但卻未見其幼蟲於地下土壤相中出現，其生活史與棲息環境待進一步釐清，調查發現的種類包括白尾陸牙甲（*Sphaeridium dimidiatum*）、五斑牙甲（*Sphaeridium quinquemaculatum*）、鋸胸陸牙甲（*Sphaeridium seriatum*）等。

其中金龜科以食糞性金龜為主，也就是俗稱的『牛屎龜』，亦稱做『糞金龜』，基本上糞金龜是一集合名詞，包括數個科群的種類，而非單一的科屬，今已知的類群以糞金龜科（*Geotrupidae*）、皮金龜科（*Trogidae*）、駝金

龜科 (Hybosoridae)、球金龜科 (Ceratocanthidae) 與食糞群金龜子

(coprophagid-Scarabaeidae) 等為主，除了取食糞便外，糞金龜也以屍體、腐植質、真菌、或植物體為食，由於以糞便為食的種類居多，故通稱糞金龜。

國內近幾年來漸有學者專家對此一特殊的物種進行分類、生態與生理的研究 (連, 2001;)，但對於棲地和物種間的動態現象仍處於停滯狀態，地區性的糞金龜相調查更屬少數 (朱等, 1986, 1988)。

擎天崗地區目前調查發現的糞金龜種類計有金龜科翹側裸蜣螂 (*Paragymnopleurus sinuatus*)、臺灣側裸蜣螂 (*Paragymnopleurus ambiguus*)、神農蜣螂 (*Catharsius molossus*)、大衛賽蜣螂 (*Synapsis davidi*)、豆蜣螂 (*Copris propinquus*)、中華擬凹蜣螂 (*Oniticellus cinctus*)、臺灣凹胸喻蜣螂 (*Onthophagus kuraruanus*)、三瘤喻蜣螂 (*Onthophagus trituber*)、四紋喻蜣螂 (*Onthophagus proletarius*) 端毛蜣金龜 (*Aganocrossus urostigma*)，其中體型以神農蜣螂與大衛賽蜣螂最大，數量上以端毛蜣金龜最多，中華擬凹蜣螂則為臺灣的新紀錄種，也是首次在本區發現。

族群變動方面，神農蜣螂幾乎全年可見，並無特別的季節差異；大衛賽蜣螂則以冬季出現為主，僅在冬季時於近磺嘴山的草原一帶發現過；中華擬凹蜣螂是目前分佈最稀有的種類，幾乎皆成點狀分佈，但一有分佈的地區則可見到相當的個體數量，與其他種類不同點在於本種將育幼糞球直接製作在糞塊或糞塊與土壤交界處；豆蜣螂與側裸蜣螂則以靠近草原周遭的森林邊緣分佈為主，偶或飛越整個草原區。

調查期間並未針對擎天崗地區的食糞群金龜進行研究，僅初步的建立以發現的種類和大致族群動態，以擎天崗的牧牛和草原環境論，此區極適合進行草原生態系的解說與活動，當中更以糞金龜為主要的對象，未來或可針對此一類群的昆蟲更進一步的調查，瞭解其在整個擎天崗草原扮演的角色與重要性，對未來的經營管理必有實質的幫助。

第四節、肉食性昆蟲

調查發現肉食性昆蟲主要棲息於糞塊當中，特別是以雙翅目幼蟲為食的隱翅甲和閻甲，成蟲與幼蟲皆可在新鮮或乾燥的糞塊中出現，數量隨糞便的新鮮程度有所不同，越是新鮮的糞便有著越多的個體；此外，步甲是另一類本區出現的肉食性昆蟲，主要以草原上的石塊下方或草原團為主要棲息環境，其他類地毯草環境分佈的族群量相當低，相反的，在類地毯草下方眾多的蟻螞在草原團下卻相當稀少，是否被肉食性昆蟲取食殆盡或糞便存在的草原團不適其生長，都有待未來進一步調查。目前調查發現大型的肉食昆蟲包括閻甲科的中華大閻甲 (*Platysoma chinense*)、蓬萊緣閻甲 (*Margarinotus formosanus*)、多邊緣閻甲 (*Margarinotus multidentis*)，步甲科的大螻步甲 (*Scarites sulcatus*)、中華婪步甲 (*Harpalus sinicus*)。

擎天崗草原在地景上屬於矮草原環境，棲地上大致可區分為類地毯草原、五節芒草原和假柃木社會，最特殊的莫過於類地毯草原上成簇的草原團，分析其組成以五節芒和類地毯草為主，多數為牛隻休憩或排遺堆置的地區，其形成的原因目前尚未明瞭，但由野外觀察推判可能是由於糞便帶來的高養分以致生長快速或缺乏植食性金龜取食所致，未來可進行長期生態調查，以確認這一類似塊集分佈的草原團在擎天崗地區的功能與作用。

第五節、未來研究

由目前調查可發現擎天崗草原土壤生物相中有相當大族群的食葉性金龜棲息，幼蟲的分佈與遊客的踐踏壓力無明顯關係，但與牛隻糞便排放的位置有相關，特別是草原團的區域，是否擎天崗草原的類地毯草生長與此有關，抑或糞金龜和肉食性昆蟲的作用降低了蟻螞的生長？

就整個環境而論，本區最主要的動物以牛隻和人類為主，草原生態系的

維持與此有直接的關係，根據李（1995）的分析，一旦移除上述因子，則按照大尖後山的模式，將回復成五節芒草原社會，原因在於類地毯草競爭不過五節芒（張，1992），然則控制草原社會的重要因子在於土壤狀況，由於本區為東北季風強烈盛行地區，土壤受到激烈的淋溶作用多呈酸性土，不利木本植物生長，僅耐受力高的五節芒和箭竹容易形成連續的植群帶。類地毯草能夠在此區栽植成功主要原因可能有以下兩點，第一：有機養分供應穩定，因為牛隻的排遺成為最主要的養分來源；第二：土壤昆蟲的作用，增加土壤的孔隙與降低容重，並加速養分的回歸土壤。否則依照此區的強烈踐踏作用，地面可能已全變成裸地。另一方面，土壤昆蟲的取食並未對類地毯草造成生長限制，或許就某方面而言，可能還有正面的助益，因此，土壤昆蟲在擎天崗的作用與影響需更進一步的釐清幼蟲對類地毯草生長機制的影響，才能確實的瞭解整個草原生態系運作。

第六節、建議事項

建議一、立即可行建議

持續目前的擎天崗草原土壤昆蟲相調查與監測，並在區內劃設永久樣區以建立長期生態資料，做為未來牛隻經營管理與遊客遊憩活動規劃之參考。

設立草原生態系和牛糞循環作用之解說牌，增加遊客對擎天崗草原形成歷史之背景和草原環境的認識。

建議二、中長期建議

擎天崗草原屬於磺嘴山系草原之部分，就整個生態系而論不能被區劃於外，因此在兼顧未來陽明山國家公園整體生物多樣性發展，應將磺嘴山區之草原及生態系一併納入考量，因此，在磺嘴山區進行同樣的生態

調查，除可與人為干擾嚴重的擎天崗草原做一對照外，更可明瞭整體草原生態系之運作，供未來經營管理之方向預測。

設立永久樣區進行長期監測，並於國家公園網站上設立專屬網頁，建立永久資料庫，供未來研究與經營參考。

第六章 參考文獻

朱耀沂、林美容、劉良德. 1988. 墾丁國家公園區昆蟲相及蜘蛛相之調查研究.

內政部營建署墾丁國家公園管理處.

朱耀沂、楊平世、林美容. 1986. 墾丁國家公園區昆蟲相之研究. 內政部營建

署墾丁國家公園管理處.

李培芬. 1995. 牛隻活動對磺嘴山生態之影響. 內政部營建署陽明山國家公園

管理處.

李瑞宗. 1988. 丹山草欲燃. 內政部營建署, 台北.

李瑞宗、謝沐璇、白嘉民、童禕珊、張愷馨、郭典翰. 1994. 陽明山國家公園

魚路古道之研究. 陽明山國家公園管理處, 台北. 208 頁.

呂光洋、王震哲、曹潔如、呂玉娟、張巍薩、陳宜隆、花炳榮、馬協群. 1990.

陽明山國家公園翠翠谷沼澤生態系之研究調查. 內政部營建署陽明山國

家公園管理處.

林國銓. 1989. 踐踏對森林遊樂區土壤和植群的衝擊. 台灣林業.

林國銓、施炳霖、唐盛林. 1993. 踐踏對恆春地區二種植生型之影響. 林業試

驗所研究報告 8(4): 277-287.

- 陳彥伯. 1991. 遊憩活動對於擎天崗低草原植被之衝擊及其經營管理策略之擬定. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文, 台北.
- 林曜松、謝伯娟、劉奇璋、黃永慶、陳淑煤、謝玉隆、楊育昌、周怡嘉. 2000. 陽明山國家公園磺嘴山生態保護區動物相調查研究. 內政部營建署陽明山國家公園管理處.
- 林曜松、顏瓊芬、關永才. 1983. 陽明山國家公園動物生態景觀資源. 內政部營建署陽明山國家公園管理處.
- 陳宜隆. 1991. 陽明山翠翠谷臺灣野兔生態調查. 國立臺灣師範大學生物研究所碩士論文.
- 陳彥伯. 1991. 遊憩活動對於擎天崗低草原植被之衝擊及其經營管理策略之擬定. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
- 張新軒. 1992. 磺嘴山(含擎天崗)地區動物(牧牛)對環境影響之研究與管理實施計畫: 類地毯草草種復育工作. 內政部營建署陽明山國家公園管理處.
- 張新軒、陳茂墻和卜瑞雄. 1991. 磺嘴山(含擎天崗)地區動物(牧牛)對環境影響之研究與管理. 內政部營建署陽明山國家公園管理處.
- 連裕益. 2001. 臺灣產蜉金龜屬之分類研究(鞘翅目: 金龜科). 國立臺灣大學植物病蟲害學系暨研究所碩士論文.
- 劉儒淵. 1993. 遊憩活動對玉山國家公園高山植群衝擊之研究. 國立台灣大學森林學研究所博士論文, 台北.
- 蘇鴻傑. 1992. 臺灣之植群: 山地植群帶與地理氣候區. 臺灣生物資源調查及

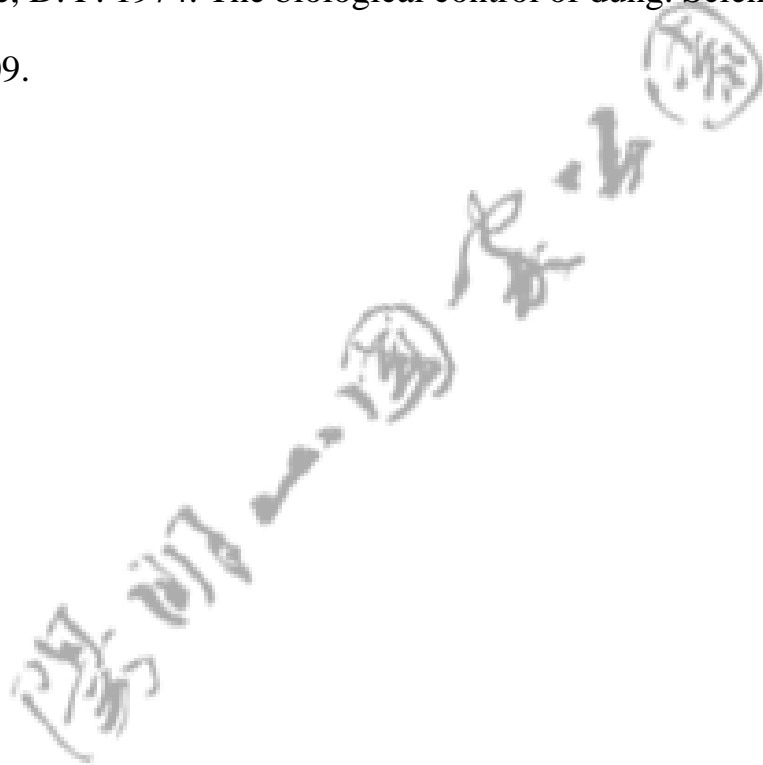
資訊管理研習會論文集, pp. 39-53.

Bornemissza, G. F. 1960. Could dung-eating insects improve our pastures? J.

Aust. Inst. agric. Sci., **26**(1) : 54-56.

Heinrich, B., and G. A. Bartholomew. 1979. The ecology of the African dung beetles. *Scienti. Amer.*, **241**(5) : 118-127.

Waterhouse, D. F. 1974. The biological control of dung. *Scient. Am.*, **230** : 100-109.





圖一、臺灣豆金龜 (*Popillia taiwana* Arrow) 背面與負面。



圖二、帶紋豆金龜 (*Popillia latimaculata* Nomura) 背面與負面。



圖三、阿樓姬長腳金龜 (*Ectinohoplia formosana arrowi* Miwa) 背面與負面。



圖四、艷金龜 (*Mimela splendens* Gyllenhal) 雄蟲背面。

附錄一、擎天崗地區鳥類名錄

中文名	學名
白頭翁	<i>Pycnonotus sinensis</i>
繡眼畫眉	<i>Alcippe morrisonia</i>
紅嘴黑鵯	<i>Hypsipetes madagascariensis</i>
山紅頭	<i>Stachyris ruficeps</i>
綠繡眼	<i>Zosterops japonica</i>
頭烏線	<i>Alcippe brunnea</i>
家燕	<i>Hirundo rustica</i>
粉紅鸚嘴	<i>Paradoxornis webbianus</i>
灰頭鷓鴣	<i>Prinia flaviventris</i>
白腰文鳥	<i>Lonchura striata</i>
小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>
褐頭鷓鴣	<i>Prinia subflava</i>
竹雞	<i>Bambusicola thoracica</i>
五色鳥	<i>Megalaima oorti</i>
小彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>
大冠鷲	<i>Spilornis cheela</i>
洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>
台灣小鶯	<i>Cettia fortipes</i>
老鷹	<i>Milvus migrans</i>
番鵯	<i>Centropus bengalensis</i>
大彎嘴畫眉	<i>Pomatorhinus erythrogenys</i>
灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>
樹鵲	<i>Dendrocitta formosae</i>

小雲雀	<i>Alauda gulgula</i>
錦鶉	<i>Erithacus akahige</i>
紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>
松雀鷹	<i>Accipiter virgatus</i>
筒鳥	<i>Cuculus saturatus</i>
鉛色水鶇	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>
紫嘯鶇	<i>Myiophoneus insularis</i>
金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>
麻雀	<i>Passer montanus</i>

附錄二、擎天崗地區大型動物名錄

類別	物種	學名
兩棲類	盤古蟾蜍	<i>Bufo bufo gargarizans</i>
	台北樹蛙	<i>Rhacophorus taipeianus</i>
	艾氏樹蛙	<i>Chirixalus eiffingeri</i>
	面天樹蛙	<i>Chirixalus idiotocus</i>
	白領樹蛙	<i>Ploypedates leucomystax</i>
	小雨蛙	<i>Microhyla ornate</i>
	澤蛙	<i>Rana limnocharis limnocharis</i>
	拉都希氏蛙	<i>Rana latouchi</i>
	貢德氏蛙	<i>Rana guntheri</i>
爬蟲類	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>
	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>
	印度蜓蜥	<i>Sphenomorphus indicus</i>
	赤尾青竹絲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>

	龜殼花	<i>Trimeresurus mucrosquanatus</i>
	紅斑蛇	<i>Dinodon rufozonatum</i>
	青蛇	<i>Eurypholis major</i>
	臭青公	<i>Elaphe carinata</i>
	柴棺龜	<i>Clemmys reevesii</i>
哺乳類	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>
	臺灣野兔	<i>Lepus sinensis formosanus</i>
	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>
	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>
	臺灣鼯鼠	<i>Mogera insularis</i>

附錄三、擎天崗地區大型土壤昆蟲名錄

Coleoptera 鞘翅目

Carabidae 步甲科

Harpalidae 婪步甲亞科

Harpalus sinicus Hope 中華婪步甲

Scaritine 螻步甲亞科

Scarites sulcatus Olivier 大螻步甲

Hydrophilidae 牙甲科

Sphaeridiinae 陸牙甲亞科

Sphaeridium dimidiatum Gory 白尾陸牙甲

Sphaeridium quinquemaculatum Fabricius 五斑牙甲

Sphaeridium seriatum d'Orchymont 鋸胸陸牙甲

Histeridae 閻甲科

Histerinae 閻甲亞科

Margarinotus formosanus Ôhara 蓬萊緣閻甲

Margarinotus multidentis Schmidt 多邊緣閻甲

Platysoma chinense Lewis 中華大閻甲

Scarabaeidae 金龜科

Scarabaeinae 金龜亞科

Paragymnopleurus ambiguus Jassens 臺灣側裸蜣螂

Paragymnopleurus sinuatu Olivier 翹側裸蜣螂

Catharsius molossus Linnaeus 神農蜣螂

Copris propinquus Felsche 豆蜣螂

Synapsis davidi Fairmaire 大衛賽蜣螂

Oniticellus cinctus (Fabricius) 中華擬凹蜣螂

Onthophagus kuraruanus Matsumura 臺灣凹胸喻蜣螂

Onthophagus proletarius Harold 四紋喻蜣螂

Onthophagus trituber Wiedemann 三瘤喻蜣螂

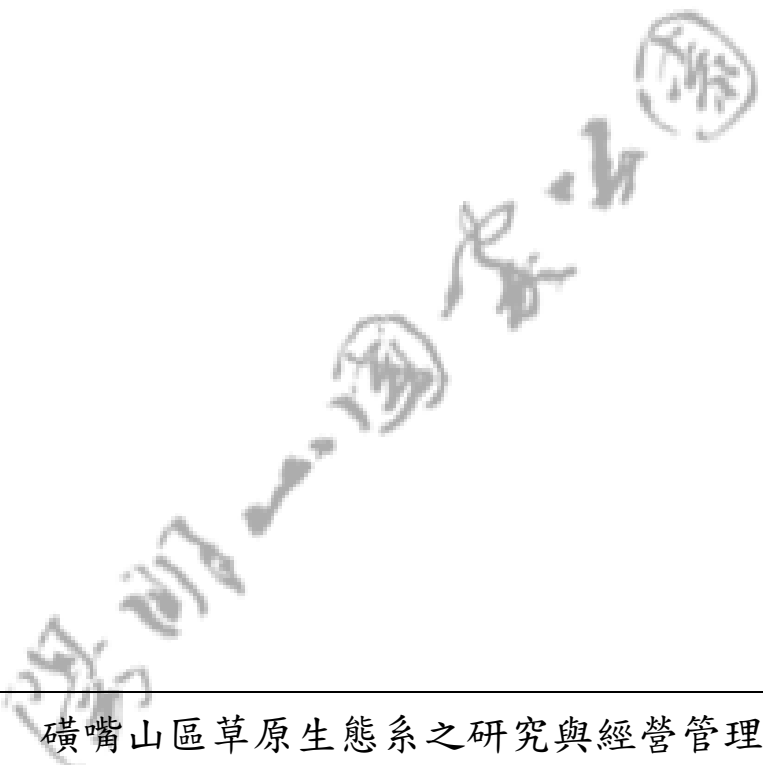
Aganocrossus urostigma Harold 端毛蜣金龜

Rutelinae 條金龜亞科

Ectinohoplia formosana arrowi Miwa 阿樓姬長腳金龜

Popillia latimaculata Nomura 帶紋豆金龜

Popillia taiwana Arrow 臺灣豆金龜



磺嘴山區草原生態系之研究與經營管理

1. 擎天崗地區草原土壤昆蟲相調查

編著者：陳俊雄

出版機關：內政部營建署陽明山國家公園管理處

出版機關地址：台北市陽明山竹子湖路一之二十號

出版機關電話：(02)28613601

出版年月：中華民國九十二年十二月

版次：第一版

出版機關網址：www.ymsnp.gov.tw

工本費：新台幣 100 元

展售處網址：www.ymsnp.gov.tw