

109 年國家公園暨玉山園區科研基地推動 公民科學家參與長期生態監測計畫案

Engaging participation of citizen scientist for long term
ecological monitoring and scientific research field plan in
National Parks and Yushan National Park



(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

玉山國家公園管理處
中華民國 109 年 12 月

109 年國家公園暨玉山園區科研基地推動 公民科學家參與長期生態監測計畫案

Engaging participation of citizen scientist for long term ecological
monitoring and scientific research field plan in
National Parks and Yushan National Park

受委託單位：國立嘉義大學

研究主持人：林政道

協同主持人：方引平

研究期程：中華民國 109 年 2 月至 109 年 12 月

研究經費：新臺幣 730,000 元

玉山國家公園管理處 委託辦理
中華民國 109 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目錄

中英文摘要	I
一、計畫緣起	1
二、前言	2
(一) 國家公園的發展與背景	2
(二) 長期生態監測	3
(三) 公民科學與科研基地	6
(四) 生物多樣性主流化	8
三、計畫工作項目	10
四、執行方法與步驟	12
五、執行結果與討論	13
(一) 辦理研討會與工作坊	13
(二) 長期生態監測議題與科研基地場域規劃書	18
1. 近期研究資料彙整	18
2. 「生物資源取樣及調查技術實習」課程調查結果	19
3. 長期生態監測議題與科研基地場域規劃書	21
4. 建立線上版的科學研究場域動植物圖鑑	26
(三) 公民科學推廣	28
(四) 與大學相關科系建立長期夥伴關係	29
六、結論與建議事項	30

七、參考文獻.....	32
附錄.....	37
附錄 1、會議紀錄.....	37
附錄 2、「生物資源取樣及調查技術實習」活動照片.....	38
附錄 3、「生物資源取樣及調查技術實習」所獲得之物種名錄.....	45
附錄 4、期中審查意見與回覆.....	47
附錄 5、國立嘉義大學與玉山國家公園管理處之合作協議書(草稿).....	50
附錄 6、科研基地場域規劃書.....	55
附錄 7、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」宣傳海報.....	67
附錄 8、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」議程海報.....	72
附錄 9、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」活動照片.....	74
附錄 10、「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」宣傳海報.....	83
附錄 11、「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」活動照片.....	105
附錄 12、期末審查意見與回覆.....	107

摘要

國家公園擁有豐富的生物自然資源，為了國家公園的管理與維護，長期生態監測是不可或缺的基礎工作。國家公園也是兼具傳達環境知識與理念的單位，應將國家公園的各項功能有效整合。2020 年是國際與國內的「生物多樣性超級年」，生物多樣性主流化是降低生物多樣性損失的關鍵。從國家公園的角度，將長期生態議題與公民參與做結合，是國家公園推展生物多樣性主流化的良好模式。本計畫辦理「國家公園生物多樣性主流化暨公民科研究研討會」與「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」兩場活動，讓民眾與國家公園從業人士一同認識與討論公民科學與生態的議題，並結合國立嘉義大學生物資源學系的生態調查實習課程，希望能夠將多方的資源加以整合與分享。在長期生態監測議題的探討，本計畫以 107-108 年度「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」的長期監測議題為基礎，配合實際在玉山國家公園西北園區辦理工作坊活動與生態調查的結果，研擬適用西北園區的科研基地場域規劃書，規劃可執行的長期生態監測與指標生物研究。監測項目的執行方式主要分為委託相關專業團隊執行，以及訓練志工操作執行。考量西北園區分布的生物，以 iNaturalist 指南的形式建立一份 30 種動植物電子圖鑑，供相關人員參考。在公民科學推廣方面，以「玉山國家公園長期生態監測綜合專案」(iNaturalist 專案)作為相關志工或調查人員上傳物種資料或交流討論的平台。此外，也為玉山國家公園管理處在 GBIF 建置一個組織單位，以供日後園區調查資料的上傳與分享。最後，本計畫擬定一份國家公園與學校雙方發展長期夥伴關係的合作協議書，旨在強化國家公園與教育及研究端的合作關係，讓專業知識與國家公園的經營管理能夠更有效整合。

Abstract

The national park is remarkable for its rich biological and natural resources, and the long-term ecological monitoring is an essential basis of the management of national parks. The national park is also an agency to deliver environmental knowledge and paradigm, so the functions of the national park should be integrated efficiently. This year (2020)—a “Super Year for Nature and Biodiversity”, a series of events is holding universally and one of the main targets is the mainstreaming of biodiversity, which could be a keypoint to retard biodiversity decline. From the viewpoint of the national park, the combination among long-term ecological issues and public participation is a good model to engage the mainstreaming of biodiversity. This project aims to let the publics and national park staffs to understand and discuss citizen science and ecological issues by hosting “The symposium of mainstreaming of biodiversity and citizen science research in national park of Taiwan” and “The community participation on long-term ecological monitoring in national park—a demonstration workshop in the Yushan National Park”. Meanwhile, we combined a practical course of ecological sampling and survey in the Department of Biological Resources, National Chiayi University to integrate and share various resources. This project is based on the planning and data of “A Study of Pre-project Planning for Ecological Monitoring and Bio-indicators in Yushan National Park” project, and used the results of the above workshop and ecological investigation in North-western region of the Yushan National Park to plan the feasible long-term ecological monitoring and biological indicator research. The implementation of the ecological monitoring items is mainly in execution of a commission by professional teams or training volunteers to execute. In general, this project established an online iNaturalist guide with common species within north-western regions in Yushan National Park. We created a citizen science promotion project entitled “Long-term ecological monitoring project in Yushan National Park” on iNaturalist, which can be used as a discussion platform for volunteers and investigators. Besides, we also registered the Yushan National Park Headquarters as an organization on GBIF for uploading and sharing biodiversity data. Finally, this project proposed a memory of understanding among national parks

and universities to develop long-term partnership, which can strengthen the relationships between education and research in national parks, and incorporate the professional knowledge and management of national parks more efficiently.

一、計畫緣起

玉山國家公園成立至今 (民國 109 年) 已 35 年，主要宗旨為保護國家特有的自然景觀、野生動植物、史蹟、提供國民環境教育與育樂等目標，以作為相關經營管理政策之基石。科學研究也是國家公園主要的核心業務之一；目前玉管處主要的科學研究大部分皆委託學界協助調查、少部分為處內同仁自行研究。近年來，公民科學研究的興起也讓社會大眾能參與科學研究，並可收集許多物種及其分布資料；因此，國家公園若能和政府研究單位、大專院校、公民科學團體或保育組織等建立夥伴關係，共同協作來發展公民科學研究，應有利於推展園區長期生態監測，並可滾動式修正或研擬保育策略、經營管理或科學、環境教育等議題。

國立嘉義大學生物資源學系曾執行玉管處委託之「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」(許富雄、林政道 2019)，已針對玉管處歷年所委託的研究報告進行彙整，並提出園區長期生態監測的議題與可進行之模式；其中也初步評估公民科學研究協助監測的可行性。因此，本計畫即以此基礎，並配合內政部營建署對國家公園公民參與長期生態監測與科研基地發展的構想，進行下列工作：

1. 辦理一場生物多樣性主流化暨公民科學研究之研討會、
2. 辦理一場生物多樣性公民科學實作工作坊，實際試驗長期監測的部分方法與調查模式，並提供其他國家公園管理處觀摩參考、
3. 結合大專院校學生和玉管處志工，建立長期公民科學研究及生態監測之夥伴關係、
4. 研擬科學研究基地的場域規劃書、
5. 連結園區生態監測的資料至 TaiBIF 與 GBIF，用開放資料的方式和研究者共享。

因此，計畫主要內容包含辦理生物多樣性公民科學研討會與工作坊，以及研擬玉管處園區科研基地場域及其長期生態監測議題，以作為玉管處後續經營管理策略的參考。

二、 前言

以下將針對國家公園的發展背景、長期生態監測的重要性，以及發展公民科學夥伴關係等議題進行文獻回顧及論述：

(一)國家公園的發展與背景

全世界最早國家公園的設立是因為在 19 世紀中期，美國的環境保護運動的先驅 John Muir (1838–1914) 感受到內華達山脈及優勝美地過度放牧的威脅與加州的紅杉 (*Sequoia sempervirens*) 受到大量砍伐而導致族群的衰減，因此積極推動保護優勝美地 (Yosemite) 的森林，並向美國國會提交議案來保護。1864 年由林肯總統簽署公告，將優勝美地劃設為美國的第一座州立公園。黃石國家公園 (Yellowstone National Park) 也因為優勝美地州立公園的因素，促使 1872 年美國國會公告成立為美國第一座，也是全世界最早成立的國家公園；而優勝美地州立公園也在 1890 年更改為國家公園。除了國家公園的設置之外，世界自然保育聯盟 (International Union for Conservation of Nature, IUCN) 的保護區系統將全世界的保護保留區劃分為六種類型，其中第一型則分為兩個亞型，分別為 Ia: 嚴格的自然保留區 (Strict Nature Reserve)、Ib: 荒野地區 (Wilderness Area)、II: 國家公園、III: 自然紀念物區 (Nature Monument or Feature)、IV: 棲地/物種管理區 (Habitat/Species Management Area)、V: 地景/海景保護區 (Protected Landscape/ Seascape)、VI: 永續資源利用的保護區 (Protected area with sustainable use of nature resources)。在 IUCN 的保護區設立準則與定義規範中，國家公園主要為保護自然生態和提供人類遊憩的保護區，其目的如下：(1) 為現今與未來世代保護該區域之動植物組成、景觀與生態系的完整性、(2) 政府採取措施來排除牴觸該區域劃設目標的人為開發或占有行為、(3) 在特定條件下，允許以精神、科學、教育和遊憩性為基礎的各類活動，但這些活動必須與當地環境與文化相容 (IUCN 2004)。我國的國家公園法第一條亦明確指出「為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究，特制定本法」。

玉山國家公園是臺灣第二個成立的國家公園，也是亞熱帶高山型的國家公園之一，總面積約 103,121.4 公頃，是臺灣陸域面積最大的國家公園。園區的海拔梯度從低海拔 300 多公尺至玉山主峰 3,952 公尺，其中海拔超過 3,000 公尺區域佔所有園區面積約 13%，中海拔區

域 (約海拔 2,000–3,000 公尺)佔超過一半面積，其餘中低海區域 (海拔 2,000 公尺以下)則是三分之一。園區內超過三千公尺以上的山峰有二十餘座，包括玉山群峰 (玉山主峰、玉山北峰、玉山圓峰等)、秀姑巒山、馬博拉斯山、郡大山、關山等；水系的部份則是有陳有蘭溪、楠梓仙溪、拉庫拉庫溪、沙里仙溪和荖濃溪等溪流。主要的土地利用型大部分為林地，除了部分農墾區、道路及開發區域外，絕大多數皆為原始森林。根據 107–108 年度委託之「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」的彙整 (許富雄、林政道 2019)，玉山國家公園的生物多樣性資源豐富，曾記錄過哺乳類動物 67 種、鳥類 233 種、爬行類 47 種 (本計畫核對後，更新為 46 種)、兩棲類 21 種、淡水魚類 16 種、昆蟲 1,580 種 (含蝶類 286 種；本計畫核對後，更新為 285 種)、貝類 34 種、甲殼類 4 種；植物的部份包含單子葉植物 475 種、真雙子葉植物 1,580 種、裸子植物 27 種、蕨類植物及擬蕨類植物 433 種與苔蘚植物 230 種。此外，過去玉管處統計資料亦記錄有 147 種真菌 (本計畫核對後，更新為 148 種)。除了豐富的生態資源外，玉山國家公園亦具有豐厚的自然景觀與文化史蹟，園區內的崇山峻嶺亦吸引許多國內外遊客的造訪。為同時兼顧玉山國家公園園區內的生物多樣性、生態系保育，並提供人民親近自然、環境教育的機會，因此必須持續收集相關的資訊來研擬適合的長期監測指標，進一步定期檢討以調整經營管理策略，方可達成有效且永續發展的目標。

(二)長期生態監測

近年來氣候變遷導致生態系破壞、生物多樣性衰減，甚至造成人類社會及經濟的衝擊，因此長期生態學研究 (Long-Term Ecological Research; LTER)愈趨重要；只有長期生態的監測，方能預先了解生態系及生物多樣性的狀態、面臨的壓力以及長期的趨勢，進一步行動來擬定及規劃保育策略。LTER 的研究主要目的是透過固定的方法來長期追蹤特定地區環境與自然資源狀況，以了解棲地及環境的變化，讓管理者能夠依據大量長期累積的生態數據，進行評估、管理及保育該地區的棲地環境與生物資源 (邱祈榮等 2001；李培芬、許皓捷 2005)。

現今生態學在統計與實驗工具進步的情況下，逐漸由過往僅針對單一物種、現象與單一環境因子的相關性，轉變為探究複因子交互作用，更重視系統運作的模式 (Smith and Smith 1998)。生態系本身就是多項因子交互作用的結果，縱使以單一物種為研究標的，若要了解該

物種的族群變動，仍需考慮整體生態系的各項因子；此外，完整生態系除了可以提供各類生物健全的物質與能量，維持生物多樣性之外（支持型服務，supporting service），同時也能帶給人類所需的生活資源（provisioning services）、環境調節（regulating services）與文化資產（cultural service）等四大項生態系統服務（ecosystem service; Pereira and Cooper 2006）。近年來許多研究指出，人類的干擾、擴張與棲地破壞行為以及全球氣候變遷導致地球環境與棲地劇變，造成物種快速流失（Dobson 2005；IUCC 2019）；如何維持物種多樣性，是維持生態系穩定的重要關鍵（Hector and Bagchi 2007），而長期生態監測則是解構複雜生態系最重要的基礎工作，所得之資料也是最佳工具。

長期生態監測與一般調查的差異在於增加了「時間」維度，其目的在於偵測自然資源狀態的改變或趨勢（Gregory and Strien 2010）。在短期的生態調查中，僅可建立簡單的生物與環境關係；而越長期（例如 30 年）的研究，越能顯現生物的時間異質性（temporal heterogeneity）以及各項因子間的交互作用，進而建構複雜的生態模式（Reinke et al. 2019）。為了使長期監測資料具有可比性，需要一致性且標準化的方式來進行不同季節或年代的重複調查。因此，規劃長期監測計畫必須考量一致的調查方法、調查頻度、調查範圍、樣區選擇、監測所需時間，以及目標資訊，甚至是維護監測所需的經費與人力資源，都是監測規劃的項目。美國國家公園曾推動 Vital Sign Monitoring 的生態監測（O'Dell et al. 2005），由每個國家公園自行評選其重要的自然資源為目標，經由園內的研究人員擬定調查方法及多次討論後，來推展長期的自然資源監測。美國政府也在 1998 年制訂國家公園綜合管理法（National Parks Omnibus Management Act），該法明訂國家公園署應將自然資源的調查、監測以及相關科學研究等事項，整合進國家公園的經營管理規劃之中，並需不間斷的加強國家公園在經營管理策略、環境保護措施，以及對國家公園系統內自然資源的詮釋與研究的能力，這也促使美國的國家公園自 1992 年所推動之資源調查與監測計畫（Inventory and Monitoring Program, I&M）得以延續推展（<https://science.nature.nps.gov/im/>）。

就國內來說，各國家公園近年陸續推動各類生態資源監測與規劃，如墾丁國家公園生物多樣性指標監測（侯平君 2008；孫元勳 2009；程建中 2012）、雪霸國家公園之武陵地區長期生態監測暨生態模式建立（林幸助 2008）、太魯閣國家公園兩棲類調查及生態監測計畫（徐

國士 2005；楊懿如 2006；游登良 2011)、太魯閣國家公園長期生態物候監測計畫 (夏禹九 2012；陳毓昀 2013, 2014, 2015)、金門國家公園生態環境監測架構之建立 (陳章波 2000)與長期監測 (莊西進、許永面 2009)、陽明山國家公園長期生態監測研究 (李培芬 2007；徐堉峰 2011；陳俊宏等 2015, 2016)，以及玉山國家公園的各類生態監測 (陳建志 2005；呂光洋 2008；鄭錫奇、蔡淳淳 2009；黃美秀 等 2014、曾喜育、曾彥學 2016, 2017, 2018)。前述研究中有針對指標物種族群的長期研究，也有規劃生態中各類物種的監測計畫；顯見無論世界或國內各地國家公園的目標相似，均以各國家公園的自然生態資源特色為基礎，並檢討整合生態監測項目，以長期收集生態資訊作為園區經營管理策略的參考。

長期生態監測所得的資料不僅能建立關注之目標物種在族群數量上的時間動態變化，對於及其數量轉變 (變多或變少)也可及早擬定策略；此外，長期生態監測也具有追蹤瀕危或珍貴稀有物種、早期偵測外來入侵種，以及經營策略成效評估等多元保育功能 (Marsh and Trenham 2008)。目前，臺灣的長期生態監測以福山、蓮華池和南仁山等三個地區的長期監測樣區最具代表性。以農委會林業試驗所的福山試驗林為例，該地為典型天然的亞熱帶闊葉林，自設立福山試驗林後，發表的動植物生態、水文循環、土壤化學等研究報告超過百篇。1992年，福山生態研究站建立後，農委會林業試驗所、林務局，以及國立臺灣大學生態演化所三方與美國 Smithsonian 熱帶研究所 (Tropical Research Institute)之熱帶森林科學研究中心 (Center for Tropical Forest Science)合作，於福山試驗林共同建立一個 25 公頃的長期生態研究永久樣區，並建立永久樣區的長期監測調查方法；近三十年下來累積十分可觀的生態資料。雖然臺灣國家公園的生態研究與生物資源調查監測多以委外的方式進行，累積至今亦有相當豐富的生態調查資料，讓人得以瞭解國家公園的基礎生態資源。然而當要探究時間動態時，往往礙於各計畫的研究方法、調查方式、調查屬性未有統一格式影響，致使不同年度或不同項目間計畫資料難以整合。近年，中央政府逐步整合相關資料，例如內政部營建署所建立的臺灣國家公園生物多樣性資料庫與知識平台 (<http://npgis.cpami.gov.tw/private/Default.aspx>)，已從 2012 年經營至今；裡面收錄各類生物分布與文獻資料，並以 GIS 圖台為基礎，讓社會大眾、研究者，以及政府機關成員能快速了解目前臺灣各國家公園已完成的生態及生物多樣性資料。同樣的，內政部營建署城鄉發展分署也建立了地理資訊圖資雲服務平台

(https://www.tgos.tw/TGOS/Web/TGOS_About.aspx)，提供全國政府機關的公開地理空間資料及網路服務搜尋取用、瀏覽查詢。

玉山國家公園成立 35 年來，在其所轄管區域內也有相當多的生態調查及研究計畫，這些計畫所收集的資料需要再進一步的盤點與整理，以了解目前園區內的生態資源狀態，以及不同區域或生態體系調查努力量的差異；而在後續的長期生態監測規劃，也可參照長期監測模式來發展監測方法，以有效運用現有的監測資訊與資源。此外，近年來世界各地許多高海拔生態系的長期生態研究皆指出，高海拔山區的生物受到全球暖化與氣候變遷的影響十分顯著 (Walther et al. 2005; Jump et al. 2012)。因此，在高海拔生態系進行長期生態監測、擬定生物多樣性，以及生態指標亟為迫切，加上玉山國家公園海拔梯度由低海拔至高海拔呈現連續性變化，可進行完整的長期生態監測，例如監測動、植物是否因為溫度升高而有海拔分布變化的趨勢等。因此，除了指標性或特色物種的科學研究外，對於可快速反映環境變動的生物類群，如小型哺乳動物 (Hope et al. 2017) 與森林底層植物應可加以關注，並作為長期監測重要的指標類群。

(三) 公民科學與科研基地

許多大區域的長期生態監測經常需要大量人力參與，部分調查乃開始引入志工參與相關資訊的收集。這類志工參與調查研究的活動在 1990 年代逐漸萌芽為「公民科學」(citizen science)，到 2010 年後更呈現爆炸性的增長 (方國運、林旭宏 2016)。例如在鳥類監測中發展較早的有 Frank Chapman 在 1900 年 12 月於北美所推動的聖誕節鳥類計數 (Christmas Birds Counts)，另外則是 1966 年美國的 Patuxent Wildlife Research Center 開始在北美推動長期且大地理尺度的繁殖鳥類調查 (Breeding Bird Survey，簡稱 BBS)。其他如英國的繁殖鳥類調查 (United Kingdom's Breeding Bird Survey; Risely et al. 2010)、北美洲的聖誕節鳥類調查 (Christmas Bird Count; Smith 2012)、北美洲的兩棲動物監測計畫 (North American Amphibian Monitoring Program; Weir and Mossman 2005)、加拿大的兩爬動物相監測 (Ontario Herpetofaunal Summary; Klaus and Lougheed 2013) 均累積有數十年的生態監測資料。

近年來臺灣發展公民科學也具有卓越的成績，如特有生物研究保育中心自 2009 年開始推

展臺灣繁殖鳥類調查 (BBS Taiwan)，另外還有臺灣動物路死觀察網 (Taiwan Roadkill Observation Network)、臺灣植物資料調查及植物物候觀察記錄團等。東華大學在農委會林務局的支持下，也自 2009 年開始針對全台進行兩棲類資源監測 (Taiwan Amphibian Database)；而中華民國野鳥學會自 2013 年推動臺灣新年數鳥嘉年華調查 (Taiwan New Year Bird Count)。這些公民科學社團主要是推廣讓全民參與科學性之調查，進而發掘周邊的環境議題，分析資料提出想法及解決方案等。在國際上也有許多類似的公民科學專案，例如 eBird (<http://ebird.org>)、iNaturalist (<http://inaturalist.org>)等。這些公民科學專案除了透過系統化及標準化的流程收集資料外，也使用現在的開放資料標準及開放原始碼程式，也支援跨平台及行動裝置應用程式 (mobile apps)來收集資料。以 iNaturalist 為例，該平台的主要目標是記錄、觀察及分享野生的動植物 (包含無脊椎、脊椎動物、植物、真菌等)資訊，目前平台上已有 5,403 多萬筆觀察記錄，包含 30 萬多種生物以及約 140 萬名觀察者(截至 2020 年 11 月份)，在臺灣的觀察記錄也有將近 50 萬筆及 14,000 種生物。iNaturalist 除可拍照與自動擷取手機 GPS 坐標外，並具有影像辨識來自動查詢建議物種 (auto suggestion species)，支援社群鑑定 (community identification)、專案 (project)、物候 (phenology)、自定觀察欄位 (observation fields)、資料品質控管 (data quality control)等機制。iNaturalist 除建立該計畫希望收集的資料外，若資料品質達到研究等級 (research grade)，網站會自動將資料定期匯出至全球生物多樣性資訊機構 (Global Biodiversity Information Facility, GBIF)的資料庫。此外，iNaturalist 的物種分類資訊取自生命大百科 (Encyclopedia of Life)及 Catalogue of Life，在上傳資料時可以減少物種名稱輸入錯誤。若利用 iNaturalist 對國家公園管理處員工及志工進行教育訓練，將可利用這套全球發展之公民科學的行動裝置應用程式來收集相關監測之資料。

近年來，玉山國家公園管理處除委託研究計畫外，亦積極推動園區內的科研基地設置規劃、內部同仁自主監測或進行研究計畫。科研基地設置推動成果主要和雲林縣立樟湖國民中小學合作，以教育部的戶外教育為主軸，在玉山國家公園園區內實作，場域以楠溪林道為主。相關戶外教育的探索主題包含 (1) 廣度學習：以楠溪林道生物資源為基礎，廣泛認識動植物、研究方法與永久樣區 (2) 深入探究：以國中小學生為目標，設計一連串的動植物科學研究探究主題 (3) 行動方案：環境資源的規劃、經營管理、公聽會舉辦、成果分享等；以上的科研

基地推動成果並製作成教案提供給玉山國家公園管理處運用。再者，管理處內部近年來辦理的計畫包含：107年度「玉山國家公園塔塔加吸血昆蟲調查初探」與108 年度的「塔塔加地區中大型哺乳類動物監測研究計畫」。其餘和科研基地相關的合辦科學計畫、生態監測計畫則包含與屏東科技大學合辦之「塔塔加區域及長程步道路線之野生動物傳染疾病監測計畫」、「塔塔加地區水鹿啃磨樹皮之林木監測計畫」；特有生物研究保育中心合辦之「塔塔加至東埔區域路死動物調查計畫」等。科學研究對於國家公園是核心的工作項目之一，因此玉山國家公園可搭配發展科研基地，結合公民科學的研究與參與，可提昇國家公園在科學研究上的知名度，並能支援及培育相關的研究人才來協助整體國家公園的資源調查、監測與科學研究。

(四)生物多樣性主流化

在國際上，2020年對於生物多樣性議題是關鍵的一年。依據「生物多樣性公約」，締約國每兩年召開的生物多樣性大會，2010年第十屆的生物多樣性大會針對過去十年的執行經驗進行檢討（生物多樣性公約秘書處 2010），並提出「愛知目標」，其中第一項目標便是「生物多樣性主流化」（CBD 2011）。2020年即是愛知目標第一個十年的檢討年，並計畫下一個十年目標，也因此聯合國將2020年稱為「生物多樣性超級年」。此外，2016年聯合國提出永續發展目標（SDGs）17項，其中第15項目標為維護與促進生態系的永續經營，降低生物多樣性的損失；且其子目標更提到須將生態系統與生物多樣性價值納入國家的經營發展。

國內主管生態研究與生物保育的相關政府機關（其中包含國家公園），為推動國內生物多樣性主流化的概念，在今年（2020年）陸續推出「生物多樣性主流化夥伴關係」之系列活動，希望國人能增加對生物多樣性議題的參與度，進而了解生物多樣性的意涵，並將其深化融入我們的生活中。

不論是國家公園的建立，或是長期生態監測，亦或是公民科學的興起，每個階段與發展，都與生物多樣性的保存有關。國家公園的發展具多元性，其中生態保育與遊憩服務為兩個最重要的目標；然而遊憩服務的功能必須建立在園區內健全的生態環境資源的基礎上。再者，遊憩服務中的解說教育，亦有賴長期關注野生動、植物的變動與其生態研究。因此，為確保健全的生態環境，長期生態監測是國家公園管理中不可或缺的項目。因此，推動國家公園生

物多樣性主流化，納入公民科學力量對於長期生態監測與研究應有所助益。過去，自然生態保育仰賴政府與專家學者由上而下來推動，民眾的參與較為被動。當民眾轉為主動的參與，發揮由下而上的力量時，配合政府與專家的引導，讓自然生態保育的推動能夠更容易，最終應可促成生物多樣性的保存與主流化。

本計畫即以此一目標，針對玉山國家公園的特色，結合生物多樣性主流化、長期生態監測、公民科學，以及科學與環境教育，並透過研討會與工作坊進行推廣與找出議題，可作為玉管處後續經營管理策略之參考。

三、計畫工作項目

本計畫主要的工作項目有四項，相關說明如下：

(一) 辦理「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」與「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」。

(二) 長期生態監測與科研基地場域規劃 (圖 1)：

1. 辦理長期生態監測實地操作與科研基地踏勘。本活動結合國立嘉義大學生物資源學系的「生物資源取樣及調查技術實習」課程，在楠溪林道與工作站周邊進行生物資源與生態調查實習。
2. 建構塔塔加地區與楠溪林道為長期生態監測之場域操作規劃書 1 式，並建立線上版的科研場域動植物圖鑑 1 式。

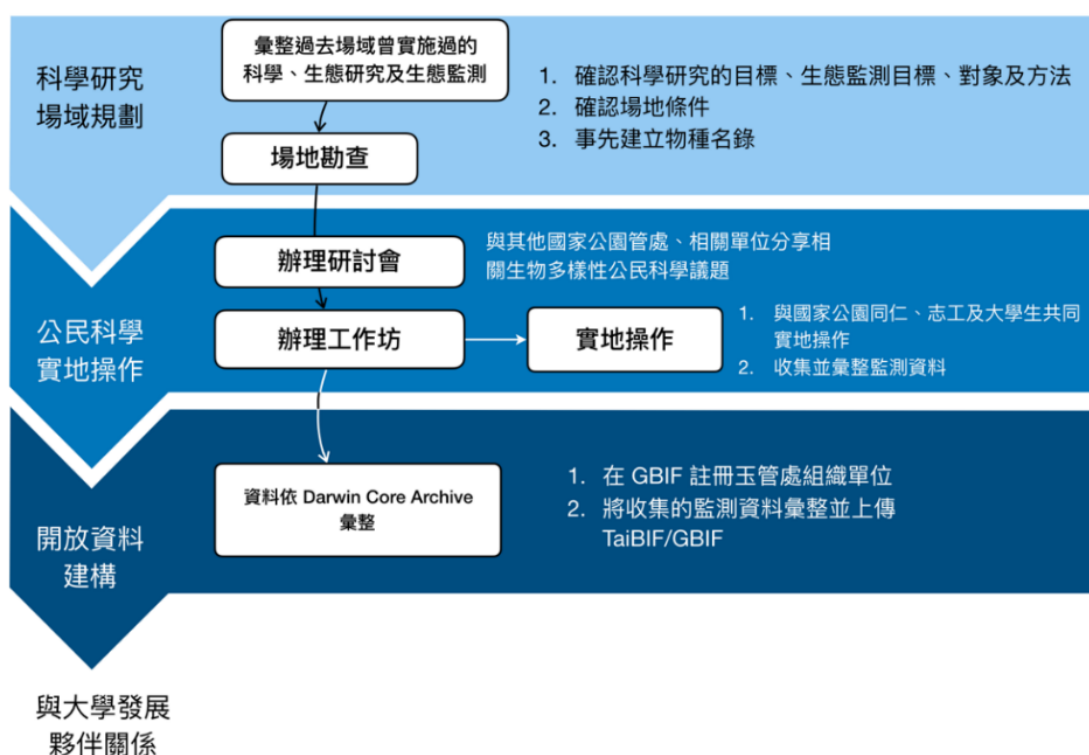


圖 1、計畫工作項目與執行流程說明。

(三) 公民科學推廣：

1. 建立國家公園公民科學監測分享群組、志工夥伴交流討論社群平台。
2. 在全球生物多樣性資訊機構 (GBIF)上以玉山國家公園管理處名義建立 1 個組織單位 (organization)，並以玉管處名義發布開放資料。
3. 彙整公民式參與長期生態監測規劃及實地操作所建立之物種名錄：
以 Darwin Code 標準彙整資料，並上傳至臺灣國家公園生物多樣性資料庫、國家生物多樣性資料庫系統 (TaiBIF)，以及全球生物多樣性資料庫系統 (GBIF)。

(四) 規劃與大學相關科系建立長期夥伴關係，並研擬合作 (瞭解)備忘錄 (MOU) 1 式。

四、 執行方法與步驟

研討會與工作坊的規劃與籌備，主要配合營建署與玉管處委辦計畫的目標，並辦理相關籌備會議；而為完善規劃與準備研討會與工作坊，執行單位多次召開內部工作準備會議，也與委辦單位密切溝通聯繫。此外，為規劃長期生態監測與科研基地場域，本計畫結合國立嘉義大學生物資源學系的「生物資源取樣及調查技術實習」課程，由系上師生前往楠梓仙溪保育研究站進行實際生態與生物資源調查，透過實際踏勘與師生討論，研擬可於科研基地進行之長期監測議題，並作為場域規劃之參考。

此外，長期生態監測之場域操作規劃書則建立在「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」(許富雄、林政道 2019)的基礎上，並參酌其他國家公園辦理推動科研基地的經驗；實際評估工作坊與學生生物資源與生態調查實習的成果後，規劃塔塔加與楠梓仙溪保育研究站周邊長期生態監測議題與科研基地場域。此外，嘉義大學生物資源學系之生物資源調查與實作工作坊所收集的生物資料亦進行彙整，並上傳 TaiBIF 與 GBIF，以達公民科學之推廣。長期生態監測工作提除了委由專業團隊進行調查與分析，部分項目可推廣志工協助進行，亦可視為公民科學。因此，為協助公民科學家認識在玉山國家公園園區場域中的生物，本計畫先以分步於西北園區的部分生物，以 iNaturalist 指南的形式建立線上生物電子圖鑑。

公民科學推廣相關的工作，則為建立國家公園公民科學監測的分享群組及志工夥伴交流社群平台、在 GBIF 建立以玉管處名義的 1 個組織單位，以及物種名錄調查資料再 TaiBIF 與 GBIF 的上傳，皆透過線上作業完成。此外，為協助玉管處與大學相關科系建立長期夥伴關係，本計畫參考相關學術團體已簽訂之合作 (瞭解)備忘錄 (MOU)，研擬 1 份玉管處與大學之合作備忘錄以做為參考。

五、執行結果與討論

執行成果以(一) 研討會與工作坊、(二) 長期生態監測及科研基地場域規劃、(三) 公民科學推廣，以及(四) 與大學相關科系建立長期夥伴關係之合作協議內容等 4 項分段陳述。

(一) 辦理研討會與工作坊

本計畫已於 109 年 9 月 4 日辦理「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」(附錄 1、2、3)，並於 10 月 21 日至 23 日辦理「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」(附錄 4、5)。其中，相關期程安排則依據 109 年 3 月 20 日所召開的「2020 生物多樣性超級年-國家公園推動公民科學家參與長期生態監測計畫」第 1 次工作籌備會議 (附錄 6) 之決議，考量疫情可能之影響，皆以原則性決定相關期程、名稱與活動內容；而邀請講者等事項亦於會中有所討論與規劃。兩場活動的籌備皆於後續 5 月 29 日的工作小組會議 (附錄 6)、7 月 9 日的期中審查會議 (附錄 7)，進行討論與確認；此外，期間多次與玉管處保育研究課進行工作聯繫與內容調整，以完善辦理這兩項活動。

1. 國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會

本次研討會於玉管處水里遊客中心舉辦，對象除了國家公園相關從業人員，亦開放其他機構與一般民眾參加，以期推展生物多樣性與公民科學概念。研討會主題涵蓋生物多樣性主流化與公民科學相關議題，內容包括三大主題：公民科學、長期生態監測 (含生物多樣性議題)與科學研究教育推廣 (表 1)。研討會舉辦 1 日，早上場由特有生物研究保育中心的楊正雄助理研究員、國立嘉義大學生物資源學系的許富雄主任，以及樟湖國民生態中小學的陳清圳校長分別進行 3 場專題演講，分別對應前述 3 大主軸議題。下午場 2 個單元主題各有 2 場次的演講，第 1 個單元主題為「公民科學與生態監測」，由特有生物研究保育中心的林德恩助理研究員與國立嘉義大學生物資源學系的蔡若詩助理教授進行演講；第 2 個單元主題為「運用資訊平台促使生物多樣性主流化」，由特有生物研究保育中心的柯智仁助理研究員與國立嘉義大學生物資源學系的林政道助理教授進行演講。會中，許多聽眾與講者熱切討論，並讓國家(自然)公園各管處參與人員可以更進一步了解生物多樣性主流化 (含長期生態監測)、公民科學，以及科學研究教育在國家公園經營管理與發展的重要性。

除了演講以外，本次研討會也在會場展示各個國家（自然）公園在推動公民科學、長期監測（含生物多樣性），以及生物多樣性的成果海報。當日講者演講的簡報檔與各個國家（自然）公園管理處所提供的海報已呈現在研討會的網站上 (<https://sites.google.com/view/mbcitsci>)。

表 1、研討會議程表

109 年 9 月 4 日星期五			
時間	講題	主持人	演講人
10:00-10:40	【專題演講 1】 生物多樣性主流化在臺灣及公民科學的角色	楊嘉棟 主任	楊正雄 助理研究員
10:50-11:30	【專題演講 2】 長期生態監測與公民科學	楊正雄 助理研究員	許富雄 主任
11:30-12:10	【專題演講 3】 玉山科研探索課程計畫	何昕家 助理教授	陳清圳 校長
主題：公民科學與生態監測			
13:30-14:10	【場次一】 公民科學參與臺灣道路路死觀察網	林旭宏 副主任	林德恩 助理研究員
14:10-14:50	【場次二】 運用 eBird 公民科學平台進行鳥類多樣性監測	許富雄 主任	蔡若詩 助理教授
主題：運用資訊平台促使生物多樣性主流化			
15:10-15:50	【場次一】 使用網路資訊工具促使生物多樣性主流化	林政道 助理教授	柯智仁 助理研究員
15:50-16:30	【場次二】 使用 iNaturalist 公民科學平台來推廣生物多樣性主流化	柯智仁 助理研究員	林政道 助理教授
16:30-17:00	綜合座談 黃子娟科長、鍾銘山處長、許富雄主任、林旭宏副主任、 林政道助理教授、何昕家助理教授		

2. 國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊

本次工作坊舉辦地點在玉山園區的西北園區，主要上課地點為塔塔加遊客中心、玉山林道，以及鹿林山莊。原先預計於楠梓仙溪保育研究站（以下簡稱為楠溪工作站）進行工作坊，但先前嘉義大學生物資源學系課程踏勘的結果發現，前往楠溪工作站的林道路程較為崎嶇，且通訊不佳；考量工作坊學員與講師人數多，但大型車輛進入不易，且安全有所疑慮，因此玉山園區觀摩工作坊僅在塔塔加地區進行課程活動。

課程主要依據本計畫前述所規劃之生態監測模式與指標物種研究來進行生態監測教育訓練與現地操作模擬，對象以各個國家（自然）公園人員與志工為主。課程操作的地點以具生態監測議題與指標生物之區域，或玉管處評估具有保育、科研教育、觀光遊憩之經營管理區域；其中，塔塔加地區符合活動需求。此外，iNaturalist（網址 <http://inaturalist.org>）為近年廣泛被應用於生物多樣性與自然觀察記錄的手機應用程式（APP），因此本次研習課程重點內容主要以介紹與實際操作公民科學相關手機應用程式（APP）為主，有助於未來國家公園各管處的保育推廣應用。另外，工作坊課程加入科研教育的探索，由樟湖生態國民中小學陳清圳校長團隊帶領參與學員，體驗與瞭解國家公園場域在科研教育之可能發展。

本次工作坊內容分為 4 個部分（課表參表 2）。第 1 部分使用 iNaturalist 來進行生物多樣性公民科學專案。內容主要介紹 iNaturalist 的功能，課程大綱為：(1) iNaturalist 主要功能介紹：如何拍好生物照片、手機設定與上傳觀察記錄、社群鑑定、參與專案。(2) 在 iNaturalist 上管理專案：組織一個生物多樣性公民科學專案、設定與繪製目標區域、彙整。(3) iNaturalist 實地操作。(4) iNaturalist 資料彙整：因 iNaturalist 的開放性，執行公民科學專案時，可下載詳細的資料進行分析。

第 2 部分則是 eBird 鳥類多樣性調查工具，課程大綱如下：(1) eBird 主要功能及介面介紹。(2) 使用 eBird 來調查鳥類多樣性實作。(3) 簡易 eBird 資料處理與分析。除了 eBird，也介紹學員認識另一個鳥類調查工具—Merlin，並實際操作。

第 3 部為蛾類公民科學調查，課程為在鹿林小屋附近進行點燈誘蛾，並講解蛾類公民科學調查的資訊分享平台。

第 4 部分則是透過樟湖生態國民中小學陳清圳校長所設計的科學教育教案，讓學員實際了解教案的設計與運作；本課程由樟湖團隊、國立臺中科技大學何昕家助理教授，以及國立高雄師範大學葉凱翔助理教授等共同協助。本課程的內容包含兩個部分，分別為「科研教育推展實地操作」與「黑夜遇見自然」，前者包含生物分類的練習、命名與探索，以及紅外線自動照相機的架設；後者則讓學員在麟趾山步道獨自在夜晚中體驗周遭自然環境。

上述課程規劃中皆有兩備方案；而實際於 10 月 21-23 日的活動中，第 1 日下午 iNaturalist 戶外課程的時間遇到下雨，因此改為前半段改為室內課，待雨停歇後，則移至塔塔加遊客中心附近進行實地演練。此外，第 3 日「早晨生物探索」取消，並將上午課程由塔塔加研習中心改至鹿林山莊。工作坊活動時間與內容如下 (表 2)：

表 2、工作坊課程活動

第一天 109 年 10 月 21 日(星期三)			
時間	活動內容	主講人	地點
13:00-13:50	【室內課】公民科學與生態研究 (1) 如何使用 iNaturalist 觀察周邊的動植物	林政道助理教授/ 郭礎嘉博士	塔塔加遊客中心 視聽室
14:10-15:40	【室外課】公民科學與生態研究 (2) 實地操作 iNaturalist 來紀錄動植物*	林政道助理教授/ 郭礎嘉博士	麟趾山步道-黑森林小徑-麟趾山登山口
16:00-17:00	【室內課】鳥類公民科學課程： eBird 及 Merlin 基本操作說明	洪貫捷老師	塔塔加遊客中心 視聽室
19:00-21:00	【室外課】蛾類公民科學調查	施禮正先生	鹿林小屋周邊

第二天 109 年 10 月 22 日(星期四)

時間	活動內容	主講人	地點
06:30-07:30	【室外課】鳥類調查(1)	蔡若詩助理教授/ 洪貫捷老師	玉山林道
09:00-10:00	【室內課】鳥類公民科學(2) 資料的查詢與彙整	蔡若詩助理教授	塔塔加遊客中心 視聽室
10:00-12:00	【室內課】公民科學與生態研究(3) 使用 iNaturalist 彙整資料及專案管理	林政道助理教授/ 郭礎嘉博士	塔塔加遊客中心 視聽室
13:30-15:30	【室外課】 科研教育推展實地操作(分組進行) A 生物分類探索活動 B 鳥類調查+架設紅外線自動照相機	陳清圳校長/ 葉凱翔助理教授/ 陳綺華老師/ 陳靜淑老師	玉山林道及 鹿林山莊周邊
15:30-16:30	分享與討論	陳清圳校長/ 葉凱翔助理教授	鹿林山莊大廳
18:30-20:00	【室外課】黑夜遇見自然 黑夜給了我黑色的眼睛，用來尋找自然	陳清圳校長/ 何昕家助理教授/ 陳綺華老師/ 陳靜淑老師	麟趾山鞍部
20:30-21:00	分享與討論	陳清圳校長/ 何昕家助理教授	鹿林山莊大廳

第三天 109 年 10 月 23 日(星期五)

時間	活動內容	主講人	地點
06:10-07:00	早晨生物探索(自由參加)/起床整備行李	林政道助理教授/ 郭礎嘉博士	鹿林山及 鹿林山莊周邊
08:30-09:00	紅外線自動照相機資料分享	陳清圳校長	塔塔加研習中心
09:00-10:00	各管處科研基地工作心得分享 (每管處 5-10 分鐘)	林政道助理教授/ 各管處同仁	塔塔加研習中心
10:00-13:30	返程至水里、午餐、賦歸		

※星號表示課程因雨改為室內課。

(二) 長期生態監測與科研基地場域規劃

1. 近期研究資料彙整

依據「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」(許富雄、林政道 2019)彙整在園區所進行的生態相關研究共有 205 篇 (71 至 106 年度)；研究以動物 (脊椎動物與無脊椎動物)為對象者占超過一半的數量，植物約占四分之一的量，綜合生態調查與經營管理則不到四分之一。彙整 107 年度後之已執行或正在 (預備)執行的生態調查與經營管理的委外或內部計畫項目 17 篇 (表 3)，以脊椎動物為研究對象有 12 篇，植物 2 篇，無脊椎動物、綜合調查與經營管理各有 1 篇。脊椎動物一直以來都是園區內最主要的研究對象，監測對象又以臺灣黑熊、臺灣水鹿、黃喉貂與山椒魚為主 (許富雄、林政道 2019)，而 107 年度之後的計畫類似過去模式，但已加入公民科學與科學教育等相關計畫。就特定物種長期監測議題，臺灣黑熊與黃喉貂皆屬於食物鏈高階的消費者，而臺灣水鹿則對森林影響重大；就棲地經營管理而言，未來仍有監測的重要性。山椒魚是棲地需求特殊的物種，由於分布海拔高，有氣候變遷危害的風險，因此就物種保育而言，也需持續關注。然而，園區內可發展的監測議題除許富雄、林政道 (2019)所提之 18 項外，仍有許多特殊或重要的議題可進一步探討。

此外，植物研究的部分多於 2010 年前進行，內容包含永久樣區的植被調查 (陳玉峰 1989；楊國禎 2003；楊國禎、蘇夢淮 2011)、永久樣區暨藤蔓植物社會之調查 (邱少婷 2005, 2006, 2007, 2008)、外來種植物的調查 (謝宗欣 2004, 2005)等。107 年度後則有高山植物物候與氣候變遷、植物種普查及科普教材規劃等計畫，並加入野生動物組成與植被消長關係之探討；然而整體植物類別的研究偏少。

表 3、107 年度迄今 (109 年 12 月)，玉山國家公園管理處委辦、補助或自主研究生態相關研究計畫彙整。

主持人 (負責機構)	執行 年度	對象類型	對象	研究計畫名稱
陳貞志	107	脊椎動物	動物疾病	107 年度玉山園區野生動物疾病自主監測計畫書
保育課	107	脊椎動物	動物路殺	107 年玉山園區野生動物路殺監測計畫

主持人 (負責機構)	執行 年度	對象類型	對象	研究計畫名稱
塔塔加管理站	107	脊椎動物	水鹿	塔塔加地區水鹿啃磨樹皮調查研究計畫
黃慎雯	107	脊椎動物	水鹿	臺灣水鹿(<i>Rusa unicolor swinhoii</i>) 生活史的地區變異
陳貞妤、廖癸 閔、蔡宗儒	107	無脊椎動物	昆蟲	玉山國家公園塔塔加吸血昆蟲調查初探
曾喜育	107	植物	植物	玉山國家公園塔塔加-玉山主峰步道沿線高山植物物 候與氣候變遷影響之研究 (3/3)
姜博仁	108	脊椎動物	黃喉貂	玉山國家公園塔塔加地區黃喉貂生態習性調查與監 測系統建置案
翁國精	108	脊椎動物	水鹿	玉山國家公園楠梓仙溪林道水鹿啃食紅檜樹皮頻度 與礦物質需求之相關性分析
張集益	108	脊椎動物	大型哺乳類	108 年塔塔加地區中大型哺乳類動物監測研究計畫書
孫元勳	108	脊椎動物	熊鷹	玉山國家公園熊鷹族群生態與周邊布農部落之關聯 1/2
黃美秀	108	脊椎動物	黑熊	鳥瞰臺灣黑熊：玉山國家公園臺灣黑熊人造衛星追蹤 暨生態監測計畫 1/3
曾喜育	108	植物	植物	玉山國家公園塔塔加與主峰線區域植物種普查及科 普教材先期規劃計畫
許富雄、林政道	108	經營管理	長期監測	玉山國家公園長期生態監測與指標生物建立之先期 規劃案 (2/2)
朱有田	109	脊椎動物	山椒魚	跨域整合山椒魚棲地調查與族群遺傳結構及生活史 研究 (2/3)
翁國精	109	脊椎動物	水鹿	玉山國家公園塔塔加地區台灣水鹿與遊客相關性先 期評估
姜博仁	109	脊椎動物	黃喉貂	玉山國家公園塔塔加地區黃喉貂生態習性調查與監 測系統建置案-第 2 年
曾喜育、陳湘伶	110	綜合調查	動植物關係	玉山國家公園塔塔加野生動物組成與植被消長關係 調查計畫 (2/2)

2. 「生物資源取樣及調查技術實習」課程調查結果

本計畫結合國立嘉義大學生物資源學系大三「生物資源取樣及調查技術實習」課程，於 109 年 5 月 16 日至 18 日至楠溪林道進行實習課程並彙整收集監測資料；但受黃蜂颱風外圍環流降雨影響，以及道路零星落石，提前於 5 月 17 日結束調查。實際調查時間僅

包含一個下午、一個晚上，以及隔日上午三個時段。課程將學生分為三組，分別在楠梓仙溪保育研究站（以下簡稱楠溪工作站）周邊進行生態調查；各組調查的項目皆包含植物、脊椎動物（鳥類、哺乳動物、兩棲爬行動物），以及地面無脊椎動物；相關工作照片、物種名錄及調查資料請參見附錄 8 及 9。以下為主要的調查結果：

首先，從玉山登山口至楠溪工作站的行車途中發現大量外來種有毒植物毛地黃 (*Digitalis purpurea*)，尤其是道路兩旁之崩塌地；而近楠溪工作站的道路則觀察到大量歸化的紫蘇 (*Perilla frutescens*)。哺乳動物方面，楠溪工作站附近有大量臺灣水鹿 (*Rusa unicolor swinhoeii*)排遺，附近許多樹木也都有被水鹿磨角的痕跡，有些痕跡極為光滑，甚至發現有些磨角痕跡因樹木多年的增長而被帶至高處；林下的地被植物有明顯被水鹿啃食的痕跡，地面多處無植被覆蓋。臺灣山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)在當地亦容易被觀察到，活動頻繁。

本次調查學生總共設置 30 個小型哺乳動物捕捉籠具（包含 24 個薛門氏捕鼠器與 6 個臺製鼠籠），僅捕捉到 2 隻臺灣森鼠 (*Apodemus semotus*)。此外，亦設置 3 組 Y 字型掉落式陷阱 (pitfall trap)與 6 組蝦籠，但均未捕獲動物。蝙蝠的部分，透過 1 組回聲定位錄音設備 (Echo Meter Touch 2 PRO for IOS)進行林道沿線示範調查，至少記錄到 6 種蝙蝠，分別有臺灣大蹄鼻蝠 (*Rhinolophus formosae*)、臺灣小蹄鼻蝠 (*R. monoceros*)、東亞褶翅蝠 (*Miniopterus fuliginosus*)、管鼻蝠類 (*Murinae* spp.)、寬吻鼠耳蝠 (*Submyotodon latirostris*)、鼠耳蝠類 (*Myotis* spp.)與家蝠類 (*Pipistrellus* spp.)蝙蝠，寬吻鼠耳蝠與家蝠類蝙蝠是最頻繁被測錄到的物種。在林道近溪谷處，可同時錄到東亞褶翅蝠、家蝠類與鼠耳蝠類蝙蝠，為種類最多的地點。此外，透過豎琴網捕獲一隻隱姬管鼻蝠 (*Murina recondita*)。就地棲性小型哺乳動物來說，數量與種類皆少；除氣候因素外，森林底層植被被水鹿(或山羌)啃食所造成的地面裸露，也可能是一個影響因素。

其他類群生物調查的結果 (附錄 9)如下：兩棲類動物在夜間調查中發現 1 目 3 科 4 種蛙類，包含盤古蟾蜍 (*Bufo bankorensis*)、斯文豪氏赤蛙 (*Odorrana swinhoana*)、梭德氏赤蛙 (*Rana sauteri*)與艾氏樹蛙 (*Kurixalus eiffingeri*)。鳥類共觀察到 6 目 17 科 31 種，以雀形目的 24 種最多。無脊椎動物調查有兩種方法，分別掉落式陷阱 (pitfall trap)與土壤

採樣。透過掉落式陷阱採得的無脊椎動物，鑑定出 1 門 3 綱 7 目 7 科，皆為屬於節肢動物門；透過土壤採樣的所得之無脊椎動物（線蟲動物門另計），鑑定出 2 門 5 綱 11 目 12 科 2 屬，分別屬於節肢動物門與環節動物門；線蟲動物門則鑑定出 2 綱 8 目 3 科 2 屬。

維管束植物部分，由於調查時的氣候不佳，造成觀察與鑑定不易，因此除了學生所調查的植物物種，本報告也加入計畫主持人過去所調查的物種，合併表列於附錄 9，總計 39 科 77 種。此外，在工作站及周邊的森林底層植物並不多，整體覆蓋度亦低。

3. 長期生態監測議題與科研基地場域規劃書

本計畫以「玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案」(許富雄、林政道 2019)為基礎，針對監測議題所對應六大方向，即 A. 氣候變遷、B. 物種保育、C. 棲地保育、D. 環境壓力、E. 休閒遊憩、與 F. 經管議題，配合國立嘉義大學生物資源學系在楠梓仙溪保育研究站（以下簡稱楠溪工作站）與林道實習的結果，規劃適合於西北園區（楠梓仙溪保育研究站與林道周邊、塔塔加地區）長期生態監測或可持續關注的議題。各項議題以不同的監測目標、優先度（A：優先推展、B：值得推展、C 衡量推展）、指標生物以及調查監測方法的實施、頻度等，彙整製作成科研基地場域規劃書（附錄 10）。議題共有 10 項，分述如下：

(1) 臺灣水鹿啃食樹皮行為的監測

臺灣水鹿為保育類動物，然近年來數量增加，對森林樹木構成明顯危害。過去研究多關注在水鹿磨角與啃食樹皮對樹木的傷害，對地被結構的變化尚無探討。本次國立嘉義大學生物資源取樣及調查技術實習課程中亦發現楠溪工作站周邊許多樹木樹幹磨損狀況嚴重；從磨損部分在樹上的高度可看出水鹿在楠溪林道的活動已持續多年。本議題對應的監測目標包含：物種保育、棲地保育、環境壓力與經管議題；可規劃委請專業團隊訓練玉山國家公園志工、保育巡查員或管處同仁執行（優先度建議由原 B 提升為 A）。

(2) 地棲性小型哺乳動物監測（新增）

楠溪林道林下的植被非常乾淨，除了林道道路周邊與森林邊緣有較多的草本植物，森林內部林下植物較少；僅少量草本植物以一小叢一小叢的形式分布林下，且皆有遭受

啃食的痕跡。特別的是，本次課程進行小型地棲性哺乳類調查，發現松鼠籠與薛氏捕鼠器對鼠類的誘捕率極低，且掉落式陷阱 (pitfall trap) 也未捕獲勞亞食蟲目 (Eulipotyphla) 的物種。原先預期屬於此海拔優勢的臺灣森鼠，僅捕獲 2 隻。林下的地被植物是小型地棲性哺乳類與昆蟲的重要棲地，推測水鹿的活動可能已造成植被組成改變，進而影響鼠類與鼯鼠的分布。

過去，小型地棲性哺乳類因為量多而普遍，受到的關注遠不如中大型哺乳類；然而，數量多而普遍的物種，其數量的時空變化應最能反映一個地區的環境改變，也最容易調查與觀察，此外，國外的研究亦指出，小型哺乳動物作為氣候變遷、生物多樣性與生態系變動的指標物種，具有快速反應、容易監測，以及生態議題串聯等好處，也建議作為國家公園長期監測與經營管理的重要對象 (Hope et al. 2017)。本議題對應的監測目標包含：棲地保育、環境壓力、經營議題 (新增優先監測對象，優先度為 A)。

(3) 中大型哺乳動物在園區步道的活動痕跡監測

中大型草食哺乳動物與地棲小型哺乳動物所受棲地變動的影響可能不同，而中大型哺乳類是一般民眾最容易關注的生物類群，也容易觀察到活動痕跡。因此，透過園區步道的活動痕跡監測，如地被植物食痕、蹤跡與排遺等，可進一步瞭解中大型草食哺乳動物的活動強度及對棲地與植群之影響，並提供玉山國家公園經營管理策略之研擬。

此外，楠溪林道到處都能見到大量水鹿的排遺，顯示水鹿活動頻繁；同為偶蹄目動物的山羌，在當地的活動也非常活躍，是本次調查最常直接目擊與聽到的哺乳類，因此水鹿與山羌在當地相當優勢，亦可能對當地產生負面影響。山羌與水鹿都是草食性哺乳類且經常共域，王穎 等 (2010) 曾提出水鹿、長鬃山羊 (現為臺灣野山羊) 與山羌三者之間可能存在競爭的議題 (雖然三者體型有明顯差異)；然而，楠溪林道的自動照相機所獲得山羌的 OI (occurrence index)，與水鹿或野山羊的 OI 呈顯著正相關 (王穎 等 2015)，顯示當地三個物種有共域活動的現象。因此，共域之山羌與水鹿可能分別對森林結構與林下植被組成產生不同的影響，然其影響程度有待釐清。建議可透過長期收集中大型哺乳動物活動痕跡的資料，並增加收集排遺樣本，以進行詳細的分子食性分析，作為野生動物

與植被組成演替長期監測的基礎資料。本議題對應的監測目標包含：物種保育、棲地保育、休閒遊憩、經管議題 (狩獵)(優先度為 B)。

(4) 紅外線自動相機的固定樣點監測

塔塔加、楠溪林道近年來因中大型哺乳動物數量增加、因此可規劃架設紅外線自動相機拍攝。目前國立屏東科技大學等研究團隊亦於楠溪工作站附近架設紅外線照相機，進行長期的監測。本項目操作容易，僅需購置紅外線相機、具有操作及辨識動物影像能力即可執行。先期規劃案 (許富雄、林政道 2019)亦建議執行此監測項目，可規劃委請專業團隊訓練玉山國家公園志工、保育巡查員或管處同仁執行；後續影像資料判讀與分析亦可委由專業團隊訓練志工，以工作坊進行。本議題對應的監測目標包含：物種保育、棲地保育、環境壓力、經管議題 (狩獵)(優先度為 A)。

(5) 玉山園區 BBS 繁殖鳥監測

參考先期規劃案 (許富雄、林政道 2019)之規劃，建議由玉管處與臺灣繁殖鳥類大調查主辦單位聯繫合作，就志工培訓、園區樣區設置及分工做綜合規劃，並委託彙集園區相關 BBS 樣區的年度監測資訊，以為園區鳥類監測之參考。此項監測可對應棲地保育、休閒遊憩與經營管理議題 (優先度為 A)。

此外，針對過境猛禽建議可納入下一階段長期監測的指標生物，有助於增加園區鳥類多樣性與長期變動的基礎資料收集。

(6) 玉山園區主要道路之路殺動物監測

依據先期規劃案 (許富雄、林政道 2019)規劃之 18 項長期生態監測議題中，路殺動物監測為民眾最容易參與公民科學的生態調查之一，其所需人力成本低，方法簡單。西北園區人潮多 (尤其假日)，龐大的車流量對當地生物容易產生較大的路殺壓力，因此路殺監測對於了解園區動物的活動分布，並提出配合的道路改善措施有莫大的助益。本議題對應的監測目標包含：環境壓力、休閒遊憩、經管議題 (優先度建議由原 C 提升為 B)。

(7) 植物物候－定點人工監測

植物物候是指植物在環境與氣候因子調控下，各個生命階段的展現。由於植物具固著性，大部分植物無法隨環境變遷頻繁的遷移，因此其生長與繁殖往往會在較有利的條件下進行，受到環境與氣候的控制。近年來由於氣候變遷的影響，高山區域有明顯暖化的跡象，玉山地區許多植物的開花結實物候受到影響（曾喜育 2013, 2018）。植物的繁殖物候牽涉到植物本身的族群數量增長以及整體植群的演替方向，同時也與仰賴植物花粉、果實為食的動物及昆蟲息息相關。此外，近年來國民素質提升，生態旅遊觀念興起，高山植物花季是生態觀光重點項目之一，例如每年的櫻花季或杜鵑花季，都是目前國民旅遊的重點項目。因此，本研究依據需求目的、參與對象以及施行方式，將植物物候監測設計為定點人工監測與非定點人工監測兩項目。兩項目都是以 iNaturalist 為主要操作平台，因此，無論是定點或非定點監測，都需要有具備熟悉 iNaturalist 操作者來引導。

其中，定點監測是針對目標物種累積長期監測資料，以提供敏感物種的長期物候變化，建立指標種的基礎資訊，來了解氣候變遷的影響機制，因此需要完整的監測流程規劃。定點監測的對象主要是氣候敏感物種，目標監測對象可以是對冬季溫度敏感，初春開花的植物如玉山杜鵑、褐毛柳、玉山櫻草等為主，或是對水分條件敏感，夏秋季開花的玉山黃菀與雪山翻白草等，配合塔塔加氣象站資料，收集目標的物候變化。由於是定點定期調查，需要較高的嚴謹度與專業性，因此由志工為執行主軸較能維持調查的穩定性與資料品質。本議題對應的監測目標包含：氣候變遷、物種保育、環境壓力（優先度維持 A）。

(8) 植物物候－非定點人工監測

非定點人工監測較接近一般植物物候普查，通常植物物候普查需要大量的人物力才能填補時間與空間上的空隙。然而在資源受限的情況下，往往只能在空間或時間上妥協。當然，為了資料的細緻度與專業性，委託專業團隊來執行調查計畫仍然有必要性，而受制於資源產生的資料空隙，則可透過非定點人工監測的資料來輔佐補充。非定點人工監測在軟體運用尚未普及的初期，可以透過長期活動的方式，讓值班志工先具備一定程度的軟體操作能力，再教授一般民眾使用軟體參與活動。而活動地點與時間，則可是資料

空隙處做規劃。除了可以累積物候資訊之外，也能讓一般民眾參與並了解科學研究，同時具備教育功能。本議題對應的監測目標包含：物種保育、棲地保育、休閒遊憩、經管議題（基礎調查）（優先度建議由原 C 提升為 B）。

(9) 外來入侵植物議題

過去玉山國家公園園區內外來種植物調查僅有 2 篇（謝宗欣 2004, 2005）。均針對玉山國家公園內中高海拔地區進行調查，尤其是道路、遊客中心、果園附近的許多栽培植物，容易因人為的活動、干擾造成入侵。以本次課程沿楠溪林道皆發現林下地被物種多樣性較少、林緣及林道周邊有大量的毛地黃。先期規劃案（許富雄、林政道 2019）亦規劃「外來種植物監測」，本計畫亦將針對楠溪林道、塔塔加及周邊區域設計相關的外來物種監測規劃。本議題對應的監測目標包含：環境壓力、經管議題（外來種）（優先度建議由原 B 提升為 A）。

(10) 蝙蝠的長期監測

鄭錫奇、蔡淳淳 (2009) 在楠溪林道捕獲 13 種蝙蝠（當時楠溪林道累計 17 種），並指出楠溪林道是玉山國家公園的蝙蝠物種熱點，建議以蝙蝠作為環境監測的指標，並用以探討棲地零碎化、環境變遷、全球暖化對生物多樣性影響等議題。由於鄭錫奇、蔡淳淳 (2009) 報告中之食性資料距今已超過 10 年，且報告中的食物類別多僅能鑑定到目的層級；若要了解食蟲性蝙蝠主要取食的昆蟲是否已受到水鹿破壞植被環境的影響，則仍需持續監測與進行分子食性分析。此外，趙榮台 等 (2017) 與周政翰 等 (2017) 進行楠溪林道蝙蝠調查，報告亦指出當地蝙蝠組成與其食物資源利用值得持續監測。因此，建議應可委由專業團隊進行定期監測（每 2~3 年一次）；監測的方式除捕捉調查外，亦可利用蝙蝠偵測器進行聲音記錄。蝙蝠音頻資料判讀分析則可透過專業團隊訓練玉山國家公園志工，並以工作坊進行，未來亦可針對公民科學參與進行規劃。本議題對應的監測目標包含：棲地保育、環境壓力、經管議題（新增建議，優先度為 A）。

4. 建立線上版的科學研究場域動植物圖鑑

為了推行國家公園長期生態監測與科研基地場域研究活動，本計畫整理過去在楠溪林道與塔塔加地區委託調查研究之資料，選擇具代表性的 30 種動、植物，以 iNaturalist 指南的形式建立線上生物電子圖鑑，提供志工與公民科學參與者參考。圖鑑挑選之物種名錄請參見表，圖鑑形式與外觀請參圖 2。

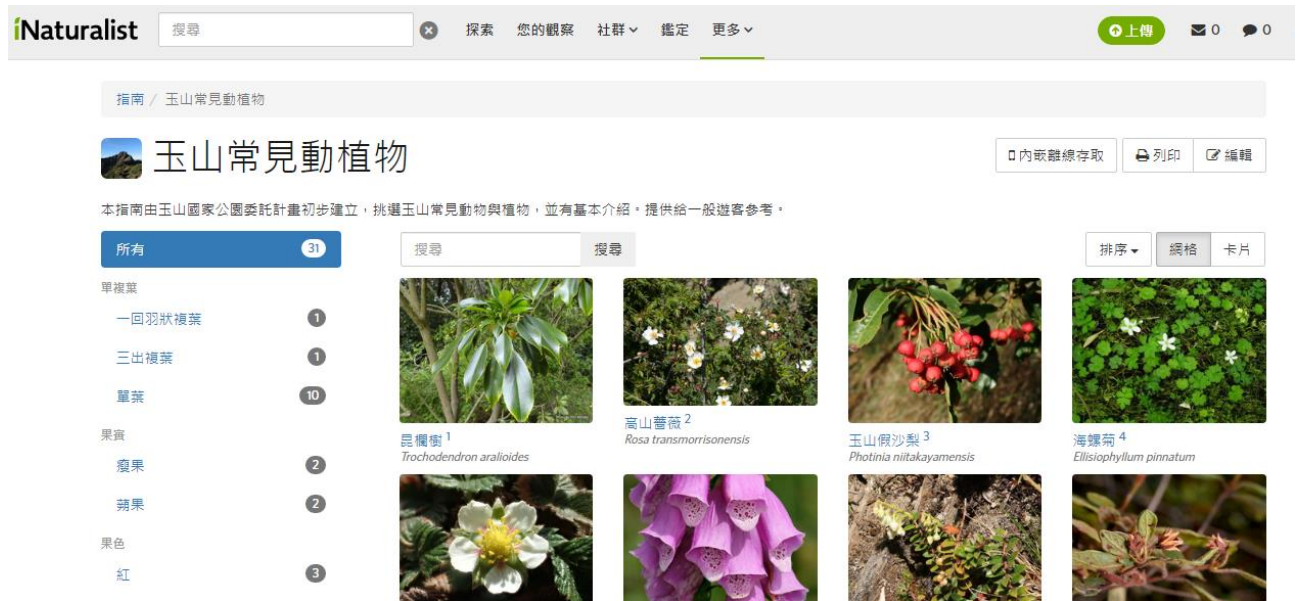


圖 2、網頁版 iNaturalist 指南形式的生物電子圖鑑，名為「玉山常見動植物」，網址：

<https://www.inaturalist.org/guides/12805>。

表 4、以 iNaturalist 指南形式建立線上生物電子圖鑑之物種名錄

目	科	學名	中文名
Carnivora 食肉目	Mustelidae 貂科	<i>Martes flavigula chrysospila</i>	黃喉貂
Artiodactyla 偶蹄目	Cervidae 鹿科	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	臺灣山羌
Artiodactyla 偶蹄目	Cervidae 鹿科	<i>Rusa unicolor swinhoii</i>	臺灣水鹿
Rodentia 嚙齒目	Muridae 鼠科	<i>Apodemus semotus</i>	臺灣森鼠
Galliformes 雞形目	Phasianidae 雉科	<i>Syrnaticus Mikado</i>	黑長尾雉
Passeriformes 雀形目	Corvidae 鴉科	<i>Nucifraga caryocatactes owstoni</i>	星鴉
Strigiformes 鴞形目	Strigidae 鴞科	<i>Ketupa flavipes</i>	黃魚鴞
Anura 無尾目	Bufonidae 蟾蜍科	<i>Bufo bankorensis</i>	盤古蟾蜍
Caudata 有尾目	Hynobiidae 山椒魚科	<i>Hynobius arisanensis</i>	阿里山山椒魚
Squamata 有鱗目	Colubridae 黃領蛇科	<i>Pseudoxenodon stejnegeri</i>	史丹吉氏斜鱗蛇
Pinales 松柏目	Cupressaceae 柏科	<i>Juniperus formosana</i>	刺柏
Pinales 松柏目	Pinaceae 松科	<i>Picea morrisonicola</i>	臺灣雲杉
Pinales 松柏目	Pinaceae 松科	<i>Pinus armandii</i> var. <i>mastersiana</i>	華山松
Pinales 松柏目	Pinaceae 松科	<i>Pinus taiwanensis</i>	臺灣二葉松
Pinales 松柏目	Pinaceae 松科	<i>Tsuga chinensis</i> var. <i>formosana</i>	臺灣鐵杉
Asterales 菊目	Asteraceae 菊科	<i>Anaphalis morrisonicola</i>	玉山抱莖籜蕭
Asterales 菊目	Asteraceae 菊科	<i>Cirsium arisanense</i>	阿里山薊
Asterales 菊目	Asteraceae 菊科	<i>Leucanthemum vulgare</i>	法國菊
Asterales 菊目	Asteraceae 菊科	<i>Taraxacum officinale</i>	西洋蒲公英
Caryophyllales 石竹目	Polygonaceae 蓼科	<i>Reynoutria japonica</i>	虎杖
Ericales 杜鵑花目	Ericaceae 杜鵑花科	<i>Pieris taiwanensis</i>	馬醉木
Ericales 杜鵑花目	Ericaceae 杜鵑花科	<i>Rhododendron pseudochrysanthum</i>	玉山杜鵑
Ericales 杜鵑花目	Ericaceae 杜鵑花科	<i>R. rubropilosum</i> var. <i>rubropilosum</i>	紅毛杜鵑
Ericales 杜鵑花目	Ericaceae 杜鵑花科	<i>R. oldhamii</i>	金毛杜鵑
Ericales 杜鵑花目	Ericaceae 杜鵑花科	<i>Gaultheria itoana</i>	高山白珠樹
Lamiales 唇形目	Plataginaceae 車前科	<i>Digitalis purpurea</i>	毛地黃
Lamiales 唇形目	Plataginaceae 車前科	<i>Ellisiophyllum pinnatum</i>	海螺菊
Rosales 薔薇目	Rosaceae 薔薇科	<i>Photinia niitakayamensis</i>	玉山假沙梨
Rosales 薔薇目	Rosaceae 薔薇科	<i>Fragaria hayatae</i>	臺灣草莓
Rosales 薔薇目	Rosaceae 薔薇科	<i>Rosa transmorrisonensis</i>	高山薔薇
Trochodendrales 昆欄樹目	Trochodendraceae 昆欄樹科	<i>Trochodendron aralioides</i>	昆欄樹

(三) 公民科學推廣

推動大眾參與國家公園生物多樣性議題與長期生態監測的公民科學專案為本計畫重點之一。近年來，公民科學研究大都在社群媒體上建立討論區或分享群組；本計畫則建議可運用玉山國家公園管理處過去所建立的「iNaturalist 玉山國家公園長期生態監測綜合專案」(網址：<https://www.inaturalist.org/projects/3004a06f-64be-4af4-bf20-0dfdc8584c0b>)作為玉山國家公園進行公民科學監測的分享群組，提供志工伙伴交流討論。

此外，為有效推廣及行銷玉山國家公園之科學與保育研究成果，本計畫已在全球生物多樣性資訊機構 (GBIF)上，以玉山國家公園管理處名義建立 1 個組織單位 (organization；網址：<https://www.gbif.org/publisher/f40c7fe5-e64a-450c-b229-21d674ef3c28>)，網頁截圖如下圖 (圖 3)。目前設定聯絡人為玉管處保育課郭淳茶課長，而技術聯絡人為嘉義大學生物資源學系林政道助理教授。未來可透過 TaiBIF 的 IPT 上傳工具 (網址：<http://ipt.taibif.tw>) 以玉管處名義發布資料至 GBIF 資料庫中。

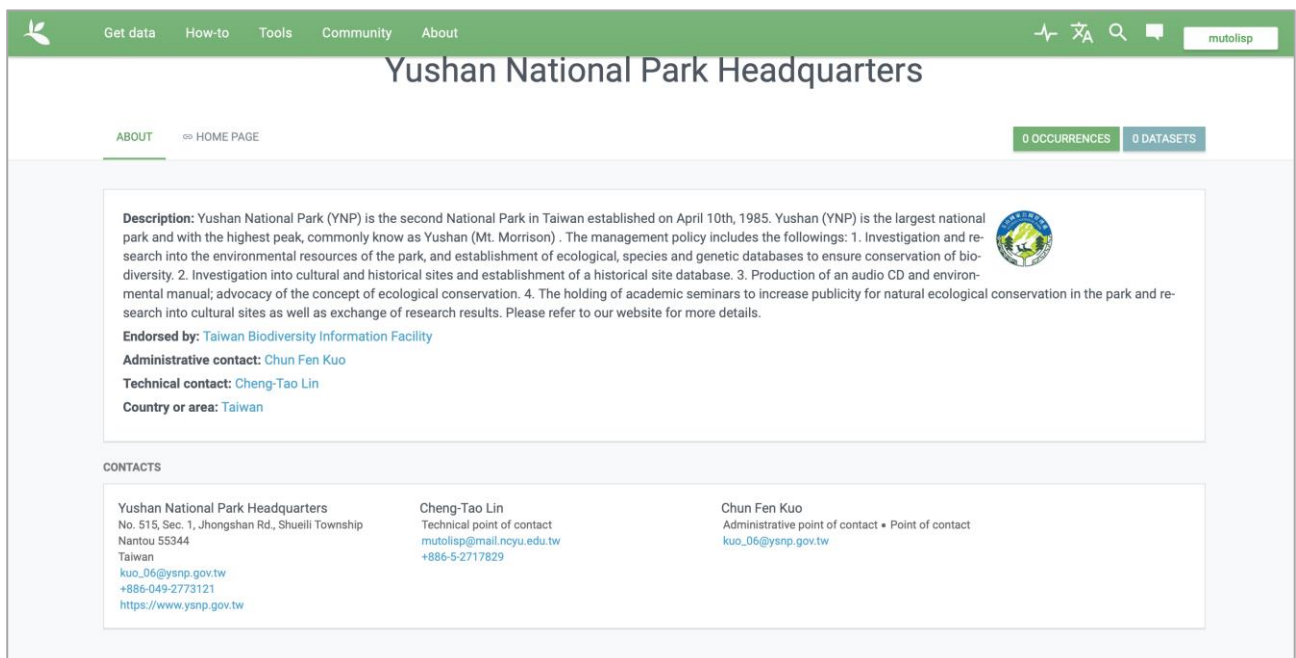


圖 3、GBIF 中的玉管處發佈組織頁面

(四) 與大學相關科系建立長期夥伴關係

玉山國家公園具有豐富的自然資源，同時也是國際知名的觀光景點，是重要的學術研究基地。從臺灣碩博士論文知識加值系統中，我們發現光是近十年(2010-2020)就有將近 1,554 筆碩博士論文與玉山國家公園相關。主要以動植物或微生物的生態研究居多，其次有遊客心理行為、原住民研究、遊憩規劃以及商業行銷等。而這些僅僅只是碩博士論文的研究資料，若是將大學課程教學，以及小型專題研究等加入計算，相關研究數量相信會更為驚人，這些研究成果都可以是玉山國家公園決策參考的重要資訊。同時，國家公園資源保育觀念，從早期的禁止資源的使用，演進到後來與一般民眾參與管理合作是全世界的國家公園共同的轉變目標。透過擴大夥伴關係、強化在地結合，民間企業、非政府組織團體結合，建立彼此親密的伙伴關係，以利於國家公園整體的永續發展。

因此，本研究建議國家公園管理處可以與鄰近大學或公益團體，簽訂瞭解備忘錄 (Memorandum of understanding, MOU) 或合作意向書 (Letter of Intent, LOI) (附錄 11)，確立夥伴關係，讓大學或公益團體得以在國家公園內進行小型研究計畫案。此外，亦建議玉山國家公園管理處可提供科研場域或部份資源，讓大學或公益團體以課程方式進行小型研究，或參考其他國內國家公園，以「補(捐)助研究生專題研究計畫」的形式，讓更多新的研究創見可以投入，所得之結果也有助於管處快速盤點經管問題並提出保育策略。

再者，玉山國家公園在志工培訓與維繫上卓然有成，可說是成功的夥伴關係案例。因此，進一步將夥伴關係擴展到學校與公益團體，不僅可以結合在地大學的課程與志工培訓，提升雙方的知識素養，同時也能收穫定時定期的研究資料，而學校方也能得到資源支持，是民官學三贏的局面。

六、 結論與建議事項

國家公園的經營管理與發展策略應與時俱進；除過往在保育、研究、教育與遊憩等多元目標的架構下，加入新興科技、創新概念與公民科學參與，滾動式定期檢討調整經營管理策略，方可達成有效且永續發展的願景。因此，在兼顧國家公園自然、人文特色與土地利用，透過生物多樣性主流化與生態保育研究推廣，可提供大眾親近自然、遊憩體驗，並獲得環境教育與解說教育的機會。上述活動的推展最重要的基礎即為長期生態監測與科學研究，試問若無 1986 年調查或監測的資料 (內政部臉書新聞 2020)，怎會得知現在國家公園保育有成？此外，林健元、蘇振綱 (2007) 研究報告即指出，參照美國國家公園指導委員會 (NPSAB) 所提出之美國國家公園發展定位，其中「教育」是最重要且須積極開展的方向，並須以生物多樣性與永續發展作為國家公園發展的核心原則，讓國家公園成為每一個民眾都樂於親近的地方 (Franklin 2001)。「教育」為知識、技能和社會生活經驗的學習與傳遞，而國家公園除早期解說教育的發展外，亦延伸與納入新的教育面向，諸如戶外教育、科學教育與環境教育等；透過不同教育形式，也讓大眾具備環境關懷素養與永續發展的概念，且往下紮根。然而，不論是教育內容的知識還是保育課題的研擬，都有賴科學研究作為基礎；結合科學研究的保育、教育與遊憩更具意義。

因此，基於本研究規畫辦理的活動與資料的彙整，本團隊提出下列經營管理建議：

1. 長期生態監測議題之擬定，可參照許富雄、林政道 (2019) 所述之方法，定期邀請專家學者深入諮詢，滾動式調整與規畫保育相關計畫。建議可將保育研究規畫成 4 個面向，分別為：
(1) 代表性物種研究 (特色或明星物種)、(2) 任務導向研究 (如水鹿危害或入侵生物移除)、
(3) 基礎生物資源盤點與生態調查，以及(4) 新興技術或創新研究 (如公民科學、永續發展等)。其中，後兩項可透過研究生或讓大學及公益團體以課程方式進行小型研究計畫，而所得之結果也可以快速提供管處對應之經營管理調整。
2. 透過公民參與可以更快得知環境變動，並可作為經營管理策略參考。因此，辦活動請民眾參加，如舉辦生物速查競賽、自然城市大挑戰等，其性質上皆為短時間、高密度人力活動，且設立目標讓民眾在較少觀察紀錄的區域收集資料，可補充植物物候非定點人工調查。

3. 保育研究成果應嘗試轉化成解說教育，或是科學與環境教育的素材，以彰顯國家公園的核心價值與深化教育的目標。
4. 科研基地的規畫與長期生態監測目標有關，然科研基地的環境與安全性仍需多加考量。建議先盤點擬設置之科研基地的生物資源與生態特性，再規畫後續研究團隊參與的形式。
5. 除了與大專院校建立夥伴關係簽訂合作備忘錄外，也可嘗試與政府研究單位，如行政院農業委員會特有生物研究保育中心或行政院農業委員會林業試驗所等，簽訂瞭解備忘錄進行合作。

七、 參考文獻

- 丁宗蘇。2012。玉山國家公園高山草原鳥類之族群數量及棲地評估。玉山國家公園管理處。南投。
- 丁宗蘇。2014。氣候變遷之高山生態系指標物種研究-鳥類指標物種調查及脆弱度分析。玉山國家公園管理處。南投。
- 于名振。1988。東埔玉山區哺乳類動物調查報告 (二)。玉山國家公園管理處。南投。
- 方國運、林旭宏。2016。公民科學與生物多樣性。科學發展 522：4-5。
- 王穎、朱有田、翁國精。2015。臺灣水鹿跨域整合研究 (四)。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 王穎、顏士清、林子揚、陳匡洵、廖昱銓、賴冠榮。2010。奇萊山區臺灣水鹿之活動模式與空間使用。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 生物多樣性公約秘書處。2010。第三版《全球生物多樣性展望》。生物多樣性公約秘書處。蒙特婁。
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2012。臺灣繁殖鳥類大調查工作手冊。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。南投。
- 吳海音。2003。玉山國家公園東部園區吊橋步棧道工程對野生動物影響監測。玉山國家公園管理處。南投。
- 吳海音。2004。玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 吳海音。2006。玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 吳海音。2010。玉山國家公園東部園區遊客與野生動物活動監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 呂光洋。2008。國家公園氣候變遷指標動物族群 (以山椒魚為例)監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 李玲玲。2007。玉山國家公園南二段地區中大型哺乳動物調查暨台灣水鹿族群監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 李培芬、許皓捷。2005。鳥類監測模式之建立。國家公園生物多樣性與環境監測研討會。臺北。
- 李培芬。2007。陽明山國家公園長期生態監測模式之建立。陽明山國家公園管理處。臺北。
- 周政翰、翁國精、劉建男。2017。2017年玉山國家公園楠梓仙溪林道哺乳動物概況。國家公園學報 27：37-50。
- 林良恭、趙榮台、陳一銘、葉雲吟。1998。自然保護區域自資源調查監測手冊-哺乳動物。行政院農業委員會。臺北。
- 林良恭。1989。東埔玉山區哺乳類動物調查研究 (三)。玉山國家公園管理處。南投。

- 林幸助。2008。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立。雪霸國家公園管理處。臺中。
- 林健元、蘇振綱。2007。國家公園土地利用與自然資源經營管理機制之研究。內政部營建署。臺北。
- 林敏宜、王新嘉、王大中、施懿倫、徐寶琛。2014。陽明山路殺死亡蛇類調查。華岡農科學報 33：75-86。
- 林德恩、李政璋、姚正得、陳志耘、陳昱凱、許正欣、張仕緯、莊庭瑞、麥館碩、鄧東波。2015。路殺社：臺灣野生動物路死觀察網。自然保育季刊 90：26-33。
- 邱少婷。2005。玉山國家公園楠溪流域上游地區闊葉林永久樣區設置及調查計畫（二）。玉山國家公園管理處。南投。
- 邱少婷。2006。玉山國家公園楠溪流域上游永久樣區蔓藤生態之調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 邱少婷。2007。玉山國家公園楠溪永久樣區植物生態調查計畫-闊葉林下之蔓藤植物社會。玉山國家公園管理處。南投。
- 邱少婷。2008。玉山國家公園楠溪永久樣區植物生態調查計畫—林緣之蔓藤植物社會。玉山國家公園管理處。南投。
- 邱祈榮、李培芬、張琪如、許皓捷、陳一菁、吳采諭、李玉琪、陳韻如、楊惇淳。2001。評量臺灣地區生態永續發展指標—以野鳥族群為例調查計畫。行政院環境保護署。臺北。
- 侯平君。2008。南仁山生態保護區兩棲類族群之長期監測。墾丁國家公園管理處。屏東。
- 姜博仁。2009。塔塔加地區野生動物自動化監測可行性評估。玉山國家公園管理處。南投。
- 姜博仁。2010。玉山與塔塔加地區中大型哺乳動物與生多之長期監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 姜博仁。2011。玉山國家公園東部園區遊客與野生動物活動監測計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 夏禹九。2012。太魯閣國家公園長期生態物候監測計畫（一）。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 孫元勳、葉慶龍。2009。墾丁國家公園生物多樣性指標監測系統之規劃建置（一）。墾丁國家公園管理處。屏東。
- 徐堉峰。2011。陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測。陽明山國家公園管理處。臺北。
- 徐國士。2005。太魯閣國家公園高山地區生態變遷與環境監測計畫。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 翁國精。2009。玉山國家公園新康山區暨南二段中大型哺乳動物調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 翁國精。2011。玉山國家公園郡大觀高地區台灣水鹿對森林更新與結構影響勘查。玉山國家公園管理處。南投。
- 莊西進、許永面。2009。金門國家公園環境長期監測（六）。金門國家公園管理處。金門。

- 許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案 (2/2)。玉山國家公園管理處。南投。
- 陳玉峰。1988。楠溪林道永久樣區植被調查報告。玉山國家公園管理處。南投。
- 陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮。2015。陽明山國家公園指標生物及長期生態監測指標先驅研究 (1/2)。陽明山國家公園管理處。臺北。
- 陳俊宏、李玲玲、吳書平、蘇夢淮。2016。陽明山國家公園指標生物及長期生態監測指標先驅研究 (2/2)。陽明山國家公園管理處。臺北。
- 陳建志。2005。玉山國家公園塔塔加地區指標生物之監測。玉山國家公園管理處。南投。
- 陳章波。2000。金門國家公園生態環境監測架構之建立。金門國家公園管理處。金門。
- 陳毓昀。2013。太魯閣國家公園長期生態物候監測計畫 (二)。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 陳毓昀。2014。太魯閣國家公園長期生態物候監測計畫 (三)。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 陳毓昀。2015。太魯閣國家公園長期生態物候監測計畫 (四)。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 曾喜育、曾彥學。2016。玉山國家公園塔塔加-玉山主峰步道沿線高山植物物候與氣候變遷影響之研究 (1/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 曾喜育、曾彥學。2017。玉山國家公園塔塔加-玉山主峰步道沿線高山植物物候與氣候變遷影響之研究(2/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 曾喜育、曾彥學。2018。玉山國家公園塔塔加-玉山主峰步道沿線高山植物物候與氣候變遷影響之研究(3/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 游登良。2011。太魯閣國家公園因應環境變遷之研究規劃與初步成果。2011年地球科學系統學術論壇研討會論文集。17-26頁。
- 程建中。2012。墾丁國家公園陸域長期生態監測計畫。墾丁國家公園管理處。屏東。
- 黃美秀、朱有田。2014。國家公園臺灣黑熊保育監測及推廣。玉山國家公園管理處。南投。
- 楊國禎、蘇夢淮。2010。玉山國家公園楠梓仙溪林道地區動植物資源監測調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 楊國禎。2003。玉山國家公園楠溪流域上游地區闊葉林永久樣區設置及調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 楊懿如。2006。太魯閣國家公園兩棲類調查及監測計畫。太魯閣國家公園管理處。花蓮。
- 裴家騏、姜博仁。2004。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究 (三)。行政院農業委員會林務局。臺北。
- 趙榮台、劉建男、周政翰。2017。玉山國家公園楠溪林道蝙蝠與中大型哺乳動物監測工作。玉山國家公園管理處。南投。
- 歐保羅。1987。東埔玉山區哺乳類動物調查報告 (一)。玉山國家公園管理處。南投。

- 鄭錫奇、蔡淳淳。2007。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究 (1/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 鄭錫奇、蔡淳淳。2008。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究 (2/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 鄭錫奇、蔡淳淳。2009。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究 (3/3)。玉山國家公園管理處。南投。
- 環保署。2011。動物生態評估技術規範。行政院環境保護署。臺北。
- 謝宗欣。2004。玉山國家公園南橫地區外來植物調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- 謝宗欣。2005。玉山國家公園新中橫沿線外來種植物調查計畫。玉山國家公園管理處。南投。
- CBD. 2011. Quick guides to Aichi Biodiversity Targets. Montreal: Convention on Biological Diversity.
- Dobson, A. 2005. Monitoring global rates of biodiversity change: challenges that arise in meeting the Convention on Biological Diversity (CBD) 2010 goals: 229-241.
- Franklin, J. H. 2001. Rethinking the National Parks for the 21st Century: National Park System Advisory Board Report 2001. National Geographic Society.
- Gregory, R. D. and A. van Strien. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithological Science* 9: 3–22.
- Hector, A., R. Bagchi. 2007. Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature* 448:188–190.
- Hope, A. G., E. Waltari, A. Diamond, N. R. Morse, J. A. Cook, M. J. Flamme, S. L. Talbot. 2017. Small mammals as indicators of climate, biodiversity, and ecosystem change. *Alaska Park Sci* 16: 72–78.
- Jump, A. S., T. J. Huang, and C. H. Chou. 2012. Rapid altitudinal migration of mountain plants in Taiwan and its implications for high altitude biodiversity. *Ecography* 35: 204–210.
- Klaus, S. P., and S. C. Loughheed. 2013. Change in breeding phenology of eastern Ontario frogs over four decades. *Ecology and Evolution* 3: 835–845.
- Marsh, D. M., and P. C. Trenham. 2008. Current trends in plant and animal population monitoring. *Conservation Biology* 22: 647–655.
- O'Dell, T., S. Garman, A. Evenden, M. Beer, E. Nance, D. Perry, R. DenBleyker, et al. 2005. Northern Colorado Plateau Inventory and Monitoring Network, Vital Signs Monitoring Plan, National Park Service, Inventory and Monitoring Network, Moab, UT. 174 p.
- Pereira, H. M., and H. D. Cooper. 2006. Towards the global monitoring of biodiversity change. *Trends in Ecology & Evolution* 21: 123–129.

- Reinke, B. A, D. A.W. Miller, and F. J. Janzen. 2019. What have long-term field studies taught us about population dynamics? *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 50: 261–278.
- Risely, K., S. R. Baillie, M. A. Eaton, A. C. Joys, A. J. Musgrove, D. G. Noble, A. R. Renwick, and L. J. Wright. 2010. The Breeding Bird Survey 2009. BTO Research Report 559. British Trust for Ornithology, Thetford.
- Smith, A. R. 2012. 70th annual Saskatchewan Christmas Bird Count-2011. *Blue Jay* 70 (1): 5-29.
- Smith, R. L., and T. M. Smith. 1998. *Elements of ecology*. Benjamin Cummings, Menlo Park, Calif.
- Walther, G. R., S. Beißner, and C. A. Burga. 2005. Trends in the upward shift of alpine plants. *Journal of Vegetation Science* 16 (5): 541–548.
- Weir, L.A., and M. J. Mossman. 2005. North American Amphibian Monitoring Program (NAAMP). *In*. MJ Lanoo (ed.), *Amphibian Delicene: Conservation Status of United States Species*, pp. 307–313. University of California Press, Berkeley.

附錄 1、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」宣傳海報



國家公園生物多樣性主流化暨 公民科學研究研討會

日期：109 年 9 月 4 日 (五)
地點：玉山國家公園管理處
水里遊客中心

報名網站

相關連結

專題演講及座談會

上午場	下午場一：公民科學與生態監測
講者：楊正雄 研究員 特生中心 生物多樣性主流化在臺灣及公民科學的角色	講者：林德恩 研究員 特生中心 公民科學參與臺灣道路路死觀察網
講者：許富雄 主任 嘉大生資系 長期生態監測與公民科學	講者：蔡若詩 教授 嘉大生資系 運用eBird公民科學平台進行鳥類多樣性監測
講者：陳清圳 校長 樟湖中小學 玉山科研探索課程計畫	

下午場二：運用資訊平台促使生物多樣性主流化

講者：柯智仁 研究員 特生中心 使用網路資訊工具促使生物多樣性主流化
講者：林政道 教授 嘉大生資系 使用iNaturalist公民科學平台來推廣生物多樣性主流化

指導單位： 內政部營建署
主辦單位： 玉山國家公園管理處
承辦單位： 國立嘉義大學
協辦單位： 行政院農委會特有生物研究保育中心、 臺灣自然科學博物館、 各國家(自然)公園管理處
繪圖：詹家君
排版：嘉義大學演化與生態研究室

附錄 2、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」議程海報



國家公園生物多樣性主流化暨 公民科學研究研討會

研討會議程

109年09月04日 (五)

09:10 – 09:40	報到 (玉山國家公園管理處水里遊客中心)		
09:40 – 10:00	開場與致詞 大會開幕式、長官及貴賓致詞、團體大合照		
講題	主持人 / 與談人	演講人	
10:00 – 10:40	生物多樣性主流化在臺灣及公民科學的角色	楊嘉棟 主任	楊正雄 研究員
10:40 – 10:50	中場休息 / 茶敘交流時間		
10:50 – 11:30	長期生態監測與公民科學	楊正雄 研究員	許富雄 主任
11:30 – 12:10	玉山科研探索課程計畫	何昕家 教授	陳清圳 校長
12:10 – 13:30	午餐		
主題：公民科學與生態監測			
13:30 – 14:10	公民科學參與臺灣道路路死觀察網	林旭宏 副主任	林德恩 研究員
14:10 – 14:50	運用 eBird 公民科學平台進行鳥類多樣性監測	許富雄 主任	蔡若詩 教授
14:50 – 15:10	國家公園推動公民科學、長期監測 (含生物多樣性) 及生物多樣性成果海報展 / 茶敘		
主題：運用資訊平台促使生物多樣性主流化			
15:10 – 15:50	使用網路資訊工具促使生物多樣性主流化	林政道 教授	柯智仁 研究員
15:50 – 16:30	使用 iNaturalist 公民科學平台來推廣生物多樣性主流化	柯智仁 研究員	林政道 教授
16:30 – 17:00	綜合座談 營建署長官、鍾處長銘山、許主任富雄、陳校長清圳、楊研究員正雄、林教授政道		
17:00 –	賦歸		

指導單位：內政部營建署

主辦單位：玉山國家公園管理處

承辦單位：國立嘉義大學

協辦單位：行政院農委會特有生物研究保育中心
各國家(自然)公園管理處





研討會網站

繪圖：農家嘉、排版：嘉義大學演化與生態研究室

註：當日綜合座談營建署長官為黃子娟科長、陳清圳校長改為何昕家助理教授、楊正雄助理研究員改為林旭宏副主任。

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐習慣	需要環境教育學習時數 (v)
01	內政部營建署	張維銘	張維銘	36.3	葷	✓
02	玉山國家公園管理處	鍾銘山	鍾銘山	36.1	葷	
03	墾丁國家公園管理處	許亞儒	許亞儒	36.0	葷	
04	玉山國家公園管理處	盧淑妃	盧淑妃	35.8	葷	
05	霧森國家公園管理處	林文和	林文和	36.1	葷	
06	金門國家公園管理處	鄭瑞昌	鄭瑞昌	36.3	葷	
07	內政部營建署	黃子娟	黃子娟	36.9	葷	
08	玉山國家公園管理處	郭卡兒·海敏南	郭卡兒·海敏南	36.4	葷	
09	台江國家公園管理處	洪政乾	洪政乾	36.4	葷	✓
10	國家自然公園管理處	許嘉祥	許嘉祥	35.7	葷	✓

1

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐習慣	需要環境教育學習時數 (v)
11	內政部營建署城鄉發展分署	賴建良	賴建良	36.4	素	✓
12	內政部營建署	張杏枝	張杏枝	36.5	素	✓
13	玉山國家公園管理處	郭澤榮	郭澤榮	36.5	素	✓
14	雪霸國家公園管理處	于淑芬	于淑芬	36.2	葷	✓
15	台江國家公園管理處	王建智	王建智	36.0	葷	✓
16	內政部營建署	許銘瑋	許銘瑋	36.6	葷	✓
17	內政部營建署城鄉發展分署	洪筱梅	洪筱梅	36.4	葷	✓

2

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐習慣	需要環境教育學習時數 (v)
18	國立嘉義大學生物資源學系	許富雄	許富雄	36.4	葷	
19	樟湖生態園中小學	陳清圳	陳清圳	36.2	素	
20	特有生物研究保育中心	楊嘉棟	楊嘉棟	36.5	葷	✓
21	特有生物研究保育中心	林旭宏	林旭宏	36.5	葷	
22	國立嘉義大學生物資源學系	林政道	林政道	36.5	葷	
23	國立嘉義大學生物資源學系	方引平	方引平	36.1	葷	
24	國立嘉義大學生物資源學系	蔡若詩	蔡若詩	36.6	葷	
25	國立臺中科技大學	何昕豪	何昕豪	36.4	葷	
26	特有生物研究保育中心	林德恩	林德恩	36.3	葷	
27	特有生物研究保育中心	楊正雄	楊正雄	36.2	葷	
28	特有生物研究保育中心	柯智仁	柯智仁	36.1	葷	✓

3

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐習慣	需要環境教育學習時數 (v)
29	墾丁國家公園管理處	陳冠如	陳冠如	36.6	葷	✓
30	墾丁國家公園管理處	陳家鴻	陳家鴻	36.6	葷	✓
31	墾丁國家公園管理處	尹曉菁	尹曉菁	36.5	葷	✓
32	墾丁國家公園管理處	周昇勳	周昇勳	36.8	葷	

4

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單(續)

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (V)
33	玉山國家公園管理處	傅秀琪	傅秀琪	36.3	筆	
34	玉山國家公園管理處	林盛瑤	林盛瑤	36.6	筆	
35	玉山國家公園管理處	彭慈真	彭慈真	36.1	筆	
36	玉山國家公園管理處	曹靖玟	曹靖玟	36.3	筆	
37	玉山國家公園管理處	紀進雄	紀進雄	35.7	筆	
38	玉山國家公園管理處	吳愛琪	吳愛琪	36.1	筆	
39	玉山國家公園管理處	陳文訓	陳文訓	36.7	筆	
40	玉山國家公園管理處	吳沛珊	吳沛珊	36.5	筆	✓
41	玉山國家公園管理處	葉修溫	葉修溫	36.2	筆	✓
42	玉山國家公園管理處	蔡思聖	蔡思聖	36.3	筆	

5

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (V)
43	玉山國家公園管理處	李慧雅	李慧雅	36.8	筆	✓
44	玉山國家公園管理處	吳麗容	吳麗容	36.3	筆	
45	玉山國家公園管理處	陳仲璇	陳仲璇	36.1	筆	✓
46	玉山國家公園管理處	尤曉雯	尤曉雯	36.5	筆	✓
47	玉山國家公園管理處	呂惠琪	呂惠琪	36.8	素	✓
48	玉山國家公園管理處	陳淑梅	陳淑梅	36.1	素	✓
49	玉山國家公園管理處	蘇隆昌		36.1	筆	
50	玉山國家公園管理處	吳宜蓁	吳宜蓁	36.2	筆	✓
51	玉山國家公園管理處	印莉敏	印莉敏	36.6	筆	✓
52	玉山國家公園管理處	辜怡凱	辜怡凱	35.8	筆	✓

6

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (V)
53	玉山國家公園管理處	梁君仁	梁君仁	35.8	筆	✓
54	玉山國家公園管理處	史明山	史明山	36.1	筆	✓
55	玉山國家公園管理處	何昌穎	何昌穎	36.4	筆	✓
56	玉山國家公園管理處	何正遠	何正遠	36.4	筆	✓
57	玉山國家公園管理處	劉宜松	劉宜松	36.3	筆	✓
58	玉山國家公園管理處	尤建智	尤建智	36.2	筆	✓
59	玉山國家公園管理處	簡祐甫	簡祐甫	35.8	筆	✓
139	玉山國家公園管理處	蔡碧秀	蔡碧秀	35.7	筆	✓
141	玉山國家公園管理處	董淑芬	董淑芬	36.2	筆	✓

7

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (V)
60	玉山國家公園管理處	徐耀農			筆	
61	玉山國家公園管理處	張淑芬	張淑芬	36.5	筆	
62	玉山國家公園管理處	李安瑤	李安瑤	36.4	筆	
63	玉山國家公園管理處	陳長欣	陳長欣	36.1	筆	
64	玉山國家公園管理處	燕樹婷	燕樹婷		筆	
65	玉山國家公園管理處	賴燕慧	賴燕慧	36.8	筆	
66	玉山國家公園管理處	黃玲	黃玲	36.4	筆	
67	玉山國家公園管理處	許明鎮	許明鎮	35.6	筆	
68	玉山國家公園管理處	林聰德			素	
69	玉山國家公園管理處	王淑麗	王淑麗	35.5	筆	

8

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單(續)

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
70	玉山國家公園管理處	張慕益	張慕益	36.2	葷	
71	玉山國家公園管理處	周芳慈	周芳慈	36	葷	
72	玉山國家公園管理處	潘瑛瑛	潘瑛瑛	36.2	葷	
73	玉山國家公園管理處	莊淑美	莊淑美	36.4	葷	✓
74	玉山國家公園管理處	吳芳珍	吳芳珍	35.9	葷	✓
75	玉山國家公園管理處	周連霞	周連霞	36.0	葷	
76	玉山國家公園管理處	賴定河	賴定河	35.8	葷	
77	玉山國家公園管理處	林元千	林元千	35.4	葷	
78	玉山國家公園管理處	王盛敏	王盛敏	36.3	葷	
79	玉山國家公園管理處	林棋欽	林棋欽	35.4	葷	

9

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
80	玉山國家公園管理處	周伴昇	周伴昇	36.0	葷	
81	玉山國家公園管理處	謝玉娥	謝玉娥	36.1	葷	
82	玉山國家公園管理處 (中央氣象局 玉山氣象站)	林文龍	林文龍	36.1	葷	✓
83	玉山國家公園管理處	蔡秀珍	蔡秀珍	36.2	葷	✓
140	玉山國家公園管理處	王巧賓	王巧賓	36.1	葷	

10

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
84	太魯閣國家公園 管理處	陳敬儒	陳敬儒	36.5	葷	✓
85	太魯閣國家公園 管理處	藍智鴻	藍智鴻	35.8	葷	✓
86	雪霸國家公園管理處	彭文權	彭文權	36.4	葷	✓
87	雪霸國家公園管理處	董子瑄	董子瑄	36.7	葷	✓
88	雪霸國家公園管理處	俞鋒峰	俞鋒峰	36.7	葷	✓
89	雪霸國家公園管理處	郭春茂			葷	
90	金門國家公園管理處	陳淑蜜	陳淑蜜	36.2	葷	✓
91	海洋國家公園管理處	陳慧如	陳慧如	35.6	葷	✓
92	海洋國家公園管理處	蔡雅如	蔡雅如	35.5	葷	✓
93	台江國家公園管理處	林哲宇	林哲宇	36.5	葷	✓

11

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)
時間：上午 9 時 10 分至下午 5 時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
94	台江國家公園管理處	陳少穎	陳少穎	35.9	葷	✓
95	國家自然公園管理處	蘇曼萍	蘇曼萍	36.5	葷	✓
96	國家自然公園管理處	宋治毅	宋治毅	35	葷	✓
97	國家自然公園管理處	蔡子豪	蔡子豪	36.4	葷	✓
98	國家自然公園管理處	翁梅婷	翁梅婷	36	素	✓

12

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單(續)

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
99	交通部公路總局 第二區養護工程處 信義工務段	吳達源	吳達源	35.8	葷	
100	交通部公路總局 第二區養護工程處 信義工務段	謝佑庚	謝佑庚	36.4	素	
101	交通部觀光局日月潭 國家風景區管理處	蔡伯榮	蔡伯榮	36.5	葷	
102	林務局南投林區 管理處	陳虹汝	陳虹汝	35.4	葷	✓
103	國立高雄師範大學 科學教育暨環境教育 研究所	葉凱翔	葉凱翔	36.0	葷	
104	國立臺中科技大學 通識教育中心	張雅菱	張雅菱	36.2	素	
105	台糖公司江南渡假村 尖山埤環境學習中心	郭怡君	郭怡君	36.9	素	✓
106	其他	李敏琦	李敏琦	36.6	葷	✓
107	其他	陳柏璋	陳柏璋	36.5	葷	✓
108	林務局花蓮林區 管理處	朱何宗	朱何宗	36.2	葷	

13

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
109	其他	林晉庭			葷	
110	台灣千里步道協會	賴彥如	賴彥如	36.4	素	
111	國家森林志願隊	洪明金	洪明金	36.4	素	
112	其他	陳秋美	陳秋美	36.2	素	✓
113	靜宜大學通識中心	趙克堅			葷	
114	其他	陳繼復			葷	
115	其他	蔡淑年			葷	
116	其他	劉秀妙	劉秀妙	36.4	葷	
117	其他	陳宇莉	陳宇莉	36.2	葷	
118	臺灣國家公園入口棚 小編	許益瑛	許益瑛	36.0	葷	

14

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
119	特有生物研究 保育中心	許善理	許善理	36.3	葷	
120	其他	鍾莉琴			葷	
121	國立臺灣大學生物資 源暨農學院附設山地 實驗農場	曾祥霖	曾祥霖	36.1	葷	✓
122	陳耀紀野生動物醫院	蔡明芸	蔡明芸	36.0	葷	
123	高雄市政府農業局	陳以臻	陳以臻	36.2	葷	✓
124	中央研究院	馮加伶			素	
125	其他	顏 寧			葷	
126	其他	胡介申	胡介申	36.9	葷	

15

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」 簽到單

日期：109年9月4日(星期五)
時間：上午9時10分至下午5時
地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教 育學習時數 (v)
127	國立嘉義大學 生物資源學系	廖崇甫	廖崇甫	36.4	葷	
128	國立嘉義大學 生物資源學系	呂欣蓀	呂欣蓀	36.2	葷	
129	國立嘉義大學 生物資源學系	郭晉緯	郭晉緯	36.2	葷	
130	國立嘉義大學 生物資源學系	陳心怡	陳心怡	37.0	葷	
131	國立嘉義大學 生物資源學系	黃萬廷	黃萬廷	36.8	葷	
132	國立嘉義大學 生物資源學系	林翰昇	林翰昇	36.0	葷	
133	國立嘉義大學 生物資源學系	林崇木	林崇木	36.6	葷	
134	國立嘉義大學 生物資源學系	蘇 昱	蘇 昱	36.1	葷	
135	國立嘉義大學 生物資源學系	李丁在	李丁在	35.9	葷	
136	國立嘉義大學 生物資源學系	賴宇傑	賴宇傑	36.1	葷	

16

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單(續)

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

[illegible]

17

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境衛生 學習時注意 (√)
142	玉管廠總工	林云謩	林云謩	36.0	葷	
143	玉管外	楊怡馨	楊怡馨	36.2	葷	
144	玉管處	廖舒婷	廖舒婷	36.6	葷	
145	嘉大	詹家嘉	詹家嘉	36.3	葷	
146	嘉大	謝榮生	謝榮生	36.7	葷	
147	嘉大	沈如芸	沈如芸	36.5	葷	
148	嘉大	陳柏仁	陳柏仁	36.2	葷	
149	嘉大	蕭逸志	蕭逸志	36.5	葷	
150	其他	黃羽萱	黃羽萱	36.4	葷	
151	其他	郭柏輝	郭柏輝	36.1	葷	

18

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教育學習時數 (v)
153	企利洋		游秋祥	36.1	素	
153	行政區		俞慧玲	36.5	葷	
154	"		張德蘭	36.2	葷	
155	"		朱吳巧	36.3	葷	
156	"		陳錦雪	36.2	"	
157	"		陳奕蒼	36.5	"	
158	環維洋		蕭淑芳	36.5	"	
159	行政室		陳寬鴻	36.4	"	✓
160	入團小組		張嘉敏	36.2	"	✓
161	"		許菁如	36.2	"	✓

18

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐 習慣	需要環境教育學習時數 (v)
162	玉山國家公園管理處	黃麗萍	黃麗萍	36.0	素	✓
163	"	尤銳德	尤銳德	36.5	葷	✓
164	"	謝新豐	謝新豐	36.1	葷	✓
165	"	邱建雄	邱建雄	36.8	x	✓
166	"	邱建興	邱建興	36.2	✓	
167	"	郭傳珍	郭傳珍	35.9	✓	
168	"	蘇志華	蘇志華	36.1	✓	
169	"	田若愚	田若愚	36.5	✓	
170	"	康國偉	康國偉	36.1	✓	
171	"	賴榮全	賴榮全	35.6	✓	

附件：「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」9/4 簽到單(續)

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

編號	機關/單位	姓名	簽名	體溫 (°C)	用餐習慣	需要環境教育學習時數 (v)
172		曾明晏	曾明晏	36.7	X	✓
173	裕生中心	張碧沁	張碧沁	36.5	單	✓
174	玉山國家公園	賴伯儀	賴伯儀	36.3	X	✓
175	嘉大	陳瑋中	陳瑋中	36.2	單	
176	嘉大	黃志銘	黃志銘	36.6	單	
177	嘉大	余家豪	余家豪	36.2	"	
178	嘉大	王浩軒	王浩軒	36.5	"	
179						
180						
181						

18

「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」
簽到單

日期：109 年 9 月 4 日(星期五)

時間：上午9時10分至下午5時

地點：玉山國家公園管理處水里遊客中心

[illegible]

18

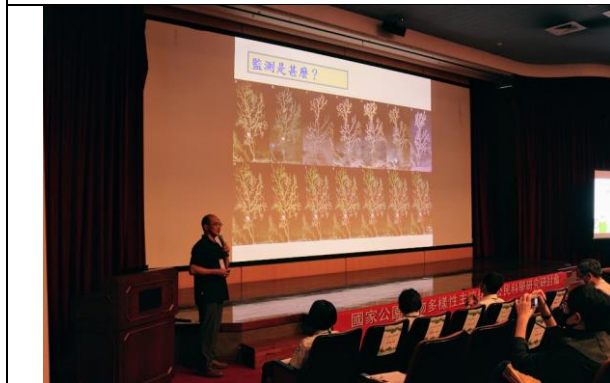
附錄 3、「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」活動照片



鍾銘山處長致詞



楊正雄助理研究員演講



許富雄主任演講



陳清圳校長演講



林德恩助理研究員演講



蔡若詩助理教授演講



柯智仁助理研究員演講



林政道助理教授演講



報到



報到



會場大合照



茶敘時間



茶敘時間



各管處之海報展示



座談時間



座談時間之聽眾發問

附錄 4、「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」宣傳海報

國家公園公民參與長期生態監測 玉山園區觀摩工作坊

課程表

第一天-109年10月21日(星期三)			
時間	活動內容	主講人	地點
12:00-13:00	午餐	----	塔塔加餐飲部
13:00-13:50	【室內課】 公民科學與生態研究(1)- 如何使用iNaturalist觀察 周邊的動植物	林政道老師/ 郭礎嘉老師	塔塔加遊客中心視 聽室
13:50-14:10	接駁往麟趾山登山口	----	塔塔加遊客中心→ 麟趾山登山口
14:10-15:40	【室外課】 公民科學與生態研究(2)- 實地操作iNaturalist來紀錄 動植物	林政道老師/ 郭礎嘉老師	鹿林山步道→ 黑森林小徑→ 麟趾山登山口
15:40-16:00	接駁往塔塔加遊客中心	----	麟趾山登山口→ 塔塔加遊客中心
16:00-17:00	【室內課】 鳥類公民科學課程- eBird及Merlin基本操作	洪貴捷老師	塔塔加遊客中心 視聽室
17:00-18:00	晚餐	----	塔塔加餐飲部
18:00-18:20	接駁至鹿林山莊	----	塔塔加遊客中心→ 鹿林山莊
18:20-19:00	自由活動~小歇片刻	----	鹿林山莊及其周邊
19:00-21:00	【室外課】 蛾類公民科學調查	施禮正老師	鹿林小屋周邊
21:00~	盥洗時間/晚安曲	----	鹿林山莊

13:00-13:30	接駁往鹿林山莊	----	塔塔加遊客中心→ 鹿林山莊
13:30-15:40	【室外課】 科研教育推廣實地操作 (分組進行): A 生物分類探索活動 B 鳥類調查+架設紅外線 自動照相機	陳清圳校長/ 葉凱翔老師	玉山林道及 鹿林山莊周邊
15:30-16:30	分享與討論	陳清圳校長/ 葉凱翔老師	鹿林山莊大廳
16:30-17:00	接駁往塔塔加遊客中心	----	鹿林山莊→ 塔塔加遊客中心
17:00-18:00	晚餐	----	塔塔加餐飲部
18:00-18:30	接駁往麟趾山登山口	----	塔塔加遊客中心→ 麟趾山登山口
18:30-20:00	【室外課】 黑夜遇見自然- 黑夜給了我黑色的眼睛， 用來尋找自然	陳清圳校長/ 梅湖國中小 學團隊	麟趾山鞍部
20:00-20:30	漫步玉山林道 (返回鹿林山莊)	----	麟趾山鞍部→ 鹿林山莊
20:30-21:00	分享與討論	陳清圳校長/ 何昕家老師	鹿林山莊大廳
21:00~	盥洗時間/晚安曲	----	

第二天-109年10月22日(星期四)			
時間	活動內容	主講人	地點
06:00-06:30	起床盥洗	----	鹿林山莊
06:30-07:30	【室外課】 鳥類調查 (1)	蔡若詩老師/ 洪貴捷老師	玉山林道
07:30-07:50	接駁往塔塔加遊客中心	----	麟趾山登山口→ 塔塔加遊客中心
07:50-08:30	早餐	----	塔塔加餐飲部
08:30-09:00	小歇片刻	----	塔塔加遊客中心
09:00-10:00	【室內課】 鳥類公民科學(2)- 資料的查詢與彙整	蔡若詩老師	塔塔加遊客中心 視聽室
10:00-12:00	【室內課】 公民科學與生態研究(3)- 使用iNaturalist彙整資料 及專案管理	林政道老師/ 郭礎嘉老師	塔塔加遊客中心 視聽室
12:00-13:00	午餐	----	塔塔加餐飲部

第三天-109年10月23日(星期五)			
時間	活動內容	主講人	地點
06:10-07:00	早晨生物探索(自由參加)/ 起床整備行李	林政道老師/ 郭礎嘉老師	鹿林山及鹿林山莊 周邊
07:10-07:30	各組回收紅外線自動照相機	梅湖國中小 學團隊	玉山林道
07:30-07:50	接駁往塔塔加遊客中心	----	鹿林山莊→塔塔加 遊客中心
07:50-08:30	早餐	----	塔塔加餐飲部
08:30-09:00	紅外線自動照相機資料分享	陳清圳校長	塔塔加研習中心
09:00-10:00	各管處科研基地工作 心得分享(每管處5-10分鐘)	林政道老師/ 各管處同仁	塔塔加研習中心
10:00-12:00	返回水里	----	塔塔加→水里禪與 松養生會館
12:00-13:30	午餐	----	水里禪與松養生會 館
13:30~	賦歸~~~~	----	水里往高鐵臺中站



指導單位：內政部營建署

主辦單位：玉山國家公園管理處

承辦單位：國立嘉義大學

協辦單位：樟湖生態國民中小學



手冊電子檔

繪圖：魯家嘉 排版：嘉義大學演化與生態研究室

附件：「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」10/21~10/23 簽到單

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
01	玉山國家公園管理處	盧淑妃	盧淑妃	盧淑妃	25.5 26.3 26.0 26.6 26.2 26.2
02	內政部營建署	張杏枝	張杏枝	張杏枝	26.0 26.8 26.8 26.2 26.2 26.8
03	內政部營建署	李春美	李春美	李春美	26.2 26.2 26.8 26.8 26.2 26.8
04	玉山國家公園管理處	郭澤榮	郭澤榮	郭澤榮	35.8 26.0 26.2 26.2 26.0 26.3
05	玉山國家公園管理處	陳玉劍	陳玉劍	陳玉劍	26.0 26.2 26.3 26.3 26.0 26.3
06	玉山國家公園管理處	印莉敏	印莉敏	印莉敏	25.0 26.5 35.2 26.3 26.3 26.3
07	玉山國家公園管理處	呂惠琪	呂惠琪	呂惠琪	26.0 26.3 26.3 26.3 26.0 26.3
08	墾丁國家公園管理處	郭淑清	郭淑清	郭淑清	26.3 26.3 26.3 26.3 26.3 26.3
09	墾丁國家公園管理處	陳冠如	陳冠如	陳冠如	26.3 26.3 26.3 26.3 26.3 26.3
10	陽明山國家公園管理處	高千雯	高千雯	高千雯	26.5 26.0 26.0 26.0 26.0 26.0

1

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
11	陽明山國家公園管理處	陳宏豪	陳宏豪	陳宏豪	26.4 26.5 26.2 26.6 26.6 26.5
12	陽明山國家公園管理處	何仁慈	何仁慈	何仁慈	26.0 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
13	太魯閣國家公園管理處	陳敬儒	陳敬儒	陳敬儒	26.6 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
14	太魯閣國家公園管理處	藍智鴻	藍智鴻	藍智鴻	26.6 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
15	雪霸國家公園管理處	董子瑄	董子瑄	董子瑄	26.4 26.5 26.5 26.5 26.5 26.5
16	雪霸國家公園管理處	彭文權	彭文權	彭文權	26.1 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
17	金門國家公園管理處	鄭瑞昌	鄭瑞昌	鄭瑞昌	26.4 26.2 26.3 26.3 26.3 26.3
18	金門國家公園管理處	陳淑靈	請假	請假	
19	海洋國家公園管理處	江俊廷	江俊廷	江俊廷	26.2 26.2 26.3 26.3 26.3 26.3
20	海洋國家公園管理處	林映儒	林映儒	林映儒	26.8 26.7 26.6 26.6 26.6 26.6

2

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
21	台江國家公園管理處	徐顯雯	徐顯雯	徐顯雯	26.8 26.6 26.6 26.2 26.6 26.6
22	台江國家公園管理處	林柏源	林柏源	林柏源	26.4 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
23	國家自然公園管理處	蘇曼萍	蘇曼萍	蘇曼萍	26.0 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6
24	國家自然公園管理處	宋治毅	宋治毅	宋治毅	26.6 26.6 26.6 26.6 26.6 26.6

3

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
25	樟湖生態園中小學	陳清圳	陳清圳	陳清圳	26.8 26.7 26.7 26.7 26.7 26.7
26	樟湖生態園中小學	陳靜淑	陳靜淑	陳靜淑	26.1 26.3 26.4 26.8 26.5 26.3
27	樟湖生態園中小學	陳綺華	陳綺華	陳綺華	26.8 26.8 26.5 26.3 26.3 26.3
28	國立臺中科技大學	何昕家	何昕家	何昕家	26.8 26.8 26.7 26.1 26.1 26.1
29	國立臺中科技大學	張雅全	張雅全	張雅全	26.1 26.2 26.6 26.6 26.6 26.6
30	國立高雄師範大學	葉凱翔	葉凱翔	葉凱翔	25.9 25.8 26.0 26.1 26.1 26.1
31	特有生物研究 保育中心	施禮正	施禮正	施禮正	26.0 26.0 26.0 26.0 26.0 26.0
32	國立嘉義大學	林政道	林政道	林政道	26.0 26.0 26.0 26.0 26.0 26.0
33	國立嘉義大學	蘇昱	蘇昱	蘇昱	26.0 26.1 26.7 26.7 26.7 26.7
34	國立嘉義大學	蔡若詩	蔡若詩	蔡若詩	26.9 26.9 26.9 26.9 26.9 26.9

4

附件：「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」10/21~10/23 簽到單(續)

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
35	中華民國野鳥學會	洪貫捷	洪貫捷	洪貫捷	36.6 36.8 36.5
36	國立嘉義大學	郭礎磊	郭礎磊	郭礎磊	36.2 36.1 36.4 36.3
37	國立嘉義大學	廖崇甫	廖崇甫	廖崇甫	35.9 36.2
38	國立嘉義大學	呂欣蓓	呂欣蓓	呂欣蓓	36.8 36.7 36.5
39	國立嘉義大學	李丁在	李丁在	李丁在	36.1 36.6 36.5
40	國立嘉義大學	郭晉緯	郭晉緯	郭晉緯	35.8 36.0 36.0
41	愛維仕租車公司	林奇棟	林奇棟	林奇棟	36.8 36.5 36.2
42	愛維仕租車公司	陳良德	陳良德	陳良德	35.8 36.0 36.1
43	玉山國家公園管理處	吳萬昌	吳萬昌	吳萬昌	36.5 36.4 36.1
44	玉山國家公園管理處	陳淑梅	陳淑梅	陳淑梅	35.9 36.2 36.2

5

「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」 簽到單

日期：109 年 10 月 21 日至 10 月 23 日(星期三至星期五)
時間：第 1 日上午 8 時 00 分至第 3 日下午 13 時 30 分
地點：玉山國家公園管理處塔塔加遊憩區及周緣地區

編號	機關/單位	姓名	簽到	簽退	體溫 (°C)
45	玉山國家公園管理處	林文傑	林文傑	林文傑	36.2 36.3 36.4
46	玉山國家公園管理處	陳仲強	陳仲強	陳仲強	36.0 36.4 36.3
47	玉山NP		葉玉山	葉玉山	35.9 36.2 36.3

6

附錄 5、「國家公園公民參與長期生態監測—玉山園區觀摩工作坊」活動照片

	
學員抵達塔塔加遊客中心	印莉敏小姐帶講解
	
學員於研習中心簽到	學員於研習中心簽到
	
第 1 日午餐	盧淑妃副處長於課程開始前致詞
	
介紹 iNaturalist (林政道助理教授)	iNaturalist 戶外操作

	
iNaturalist 戶外操作	講師洪貫捷先生介紹鳥類調查 APP
	
第 1 日晚餐	講師施禮正先生講解蛾類公民科學調查
	
講師施禮正先生講解蛾類公民科學調查	第 2 日早晨鳥類調查課程 (蔡若詩助理教授、講師洪貫捷先生)
	
早晨鳥類調查課程	第 2 日早餐

	
大合照	介紹 eBird 的資料查詢與彙整 (蔡若詩助理教授)
	
介紹 iNaturalist 專案管理 (林政道助理教授)	介紹 iNaturalist 資料處理 (郭礎嘉博士)
	
第 2 日午餐	科研教育推展實地操作-生物分類探索活動 (陳清圳校長、何昕家助理教授、葉凱翔助理教授)
	
科研教育推展實地操作-生物分類探索活動	科研教育推展實地操作-生物分類探索活動 (討論時間)



科研教育推展實地操作-生物分類探索活動
(討論時間)



國家公園科學研究基地推廣規劃
(討論時間，何昕家助理教授)



國家公園科學研究基地推廣規劃
(討論時間，何昕家助理教授)



國家公園科學研究基地推廣規劃
(討論時間)



國家公園科學研究基地推廣規劃
(討論時間)



國家公園科學研究基地推廣規劃
(討論時間)



第 2 日晚餐



「黑夜遇見自然」課後沉思時間



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享



第 3 日心得分享

附錄 6、會議紀錄

以下為歷次會議紀錄內容，實際活動與行程安排可能有異動，以主文敘述為主。

(一)「2020 生物多樣性超級年-國家公園推動公民科學家參與長期生態監測計畫」第 1 次工作會議會議記錄

一、時間：109年3月20日（星期五）下午2時00分

紀錄：呂惠琪

二、地點：本處3樓第1會議室

三、主持人：鍾處長銘山

四、出（列）席單位及人員：如簽到簿

五、出席人員（或委員）意見：略

六、主辦單位報告：略

七、承辦單位（國立嘉義大學生物資源學系）報告：略

八、討論及決議事項：

案由一：本年度預定辦理國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會，為因應 COVID-19 (新型冠狀病毒肺炎)國內外疫情發展狀況，目前活動日期暫定於109年8月中旬至9月份之間擇期舉辦，地點訂於玉山國家公園管理處水里遊客中心，研討會結束後接續於塔塔加與楠溪林道舉辦玉山園區觀摩工作坊，提請確認相關時程。

決議：考量新型冠狀病毒肺炎疫情狀況持續升溫，為避免疫情透過大型活動造成群聚感染發生前提之下，本次研討會及玉山園區觀摩工作坊辦理時程順延至9月至10月之間擇期舉辦，請承辦單位密切配合本處及各國家公園管理處下半年度其他活動動態訊息以免撞期，並持續與保育研究課研擬規劃並執行活動流程等相關細節。

案由二：倘若 COVID-19 (新型冠狀病毒肺炎)疫情未見停歇，建議邀請講者以線上直播方式進行，提請討論。

決議：倘疫情至下半年度仍無趨緩之勢，本次研討會須改採線上直播、視訊或其他方式辦理，請承辦單位預留活動辦理前1.5個月作為籌備期，並與保育研究課縝密周延規畫活動備案方式，且需符合相關規定辦理。

案由三：研討會主題暫定為「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究」推動相關議題，工作坊則是著重於使用公民科學平台工具來進行長期調查及初步資料整理與分析，提請討論。

(一)研討會主題是否合適?

- (二)研討會主軸為四部分，第一為上午場生物多樣性主流化及長期生態監測與公民科學概論；第二為「公民科學與環境教育推廣」；第三為「公民科學與生態監測」；第四為「運用資訊平台促使生物多樣性主流化」授課講師及暫定主題請參見附錄一，主軸及內容是否須修正或調整，提請討論。
- (三)工作坊活動流程及內容如附錄二，是否須修正或調整？另楠溪林道遇豪雨易崩塌，須另研擬雨天備案。雨天備案則改為玉山林道至鹿林山周邊舉行，是否須修正或調整，提請討論。
- (四)擬請各國家（自然）公園管理處於研討會前提供1幅 A0大小成果海報，包括保育工作、公民科學研究或其他相關成果並於活動當天展示，內容細節提請討論。
- (五)擬請樟湖生態國民中小學協助辦理戶外與環境教育講座，相關細節提請討論。

決議：

- (一)本次研討會確認訂定為「國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會」。
- (二)研討會主軸方向依承辦單位規劃執行並視情況酌調場次之先後順序，請承辦單位依契約規定於期中審查報告提出。
- (三)工作坊活動流程、內容及雨天備案原則同意，另為讓參與學員能親臨楠溪林道、鹿林山及麟趾山周邊，請承辦單位研擬2套方案含住宿於楠溪保育研究站之可行性。請承辦單位及保育課密切配合後續活動執行規劃，納入期中審查進行討論並作最後確認。
- (四)各國家（自然）公園管理處展示生物多樣性主流化或公民科學研究成果海報，謹請鈞署函文各國家（自然）公園管理處配合辦理。
- (五)玉山園區觀摩工作坊課程請納入本處與樟湖生態國民中小學合作之科學研究推廣教育，請承辦單位於會後持續與樟湖團隊研議工作坊課程主軸，相互交流並建立資訊平台，俾讓活動辦理更臻周延完善。

案由四：生物多樣性主流化已由行政院農委會特有生物研究保育中心建立臉書社團「臺灣生物多樣性-We Care! We Protect!」，亦在今年訂立「生物多樣性超級年」。計畫係以接力方式推動一系列活動，爰此本次研討會擬與「生物多樣性超級年」建立夥伴關係，一同推動生物多樣性主流化外也宣傳國家公園生物多樣性保育、長期生態監測等成果展示，提請討論是否加入夥伴關係。

決議：本處同意加入該臉書社團「臺灣生物多樣性-We Care! We Protect!」，並藉由本次研討會建立良好夥伴關係，持續推動國家公園生物多樣性主流化及生態保育推廣，強化社會大眾對國家公園生態資源瞭解，進而共同保護生態資源及永續利用。

九、會議結論：

- (一)請承辦單位就上開決議事項並依契約書工作要求範圍內作必要之修正及補充，隨時掌

握工作進度，並納入期中報告書提送本處審查。

(二)請承辦單位及保育研究密切關注疫情發展趨勢並謹記活動辦理以「安全第一」為最高原則。

十、散會：下午4時10分。

附件一

【國家公園生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會】議程	
時間	活動內容
09：30-10：00	報到（玉山國家公園管理處水里遊客中心）
10：00-10：10	開場與致詞（營建署長官及玉管處鍾處長）
10：10-11：00	【專題演講】國內生物多樣性主流化及生物多樣性公民科學議題 （林瑞興組長）
11：00-11：50	【專題演講】長期生態監測與公民科學（許富雄主任）
11：50-13：00	午餐時間
13：00-13：50	主題：公民科學與科學研究教育推廣 引言人：待定 樟湖生態國民中小學陳清圳校長
13：50-14：40	主題：公民科學與生態監測 引言人：玉山國家公園管理處鍾處長 【場次一】公民科學參與臺灣道路路死觀察網（林德恩助理研究員） 【場次一】運用 eBird 公民科學平台進行鳥類多樣性監測（蔡若詩老師）
14：40-15：10	國家公園推動保育及科學研究成果海報展/茶敘交流
15：20-16：20	主題：運用資訊平台促使生物多樣性主流化 引言人：營建署長官 【場次二】使用網路資訊工具促使生物多樣性主流化（臺灣蝶蛾網創辦人吳仕緯博士） 【場次二】使用 iNaturalist 公民科學平台來推廣生物多樣性主流化（林政道老師）
16：20-16：30	綜合座談
16：30~	賦歸

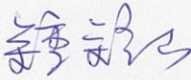
附件二

玉山園區觀摩工作坊第一日行程	
時間	活動內容
08：00-09：30	水里至塔塔加遊客中心
09：30-10：00	【室內課】公民科學與生態研究 (1) 野生動物調查簡介
10：00-12：00	【室外課】野生動物調查實作 (1)哺乳類動物
12：00-13：00	午餐
13：00-14：00	【室內課】公民科學與生態研究 (2)運用生物多樣性公民科學平台 iNaturalist 進行調查及研究
14：00-16：00	【室外課】公民科學與生態研究 (3)植物物候調查及使用 iNaturalist 紀錄
16：00-17：00	【室內課】使用 iNaturalist 彙整公民科學專案資料
17：00-19：00	休息與晚餐
19：00-21：00	【室外課】蛾類調查
21：00-	夜宿塔塔加
第二日行程	
06：00-07：00	【室外課】使用 eBird 進行鳥類調查
07：00-08：00	早餐/休息
08：00-09：00	eBird 資料分析與整理
10：30-12：00	【室外課】調查高海拔動植物 (2)爬行類動物與昆蟲
12：00-13：00	午餐
13：00-17：00	戶外與科學研究教育推廣講座（樟湖生態國民中小學陳清圳校長）
17：00-18：30	晚餐
18：30-20：30	【室外課】夜間觀察或獨處
20：30-21：00	分享與討論
第三日行程	
07：00-07：30	早餐
07：30-09：30	戶外與科學研究教育推廣（樟湖生態國民中小學陳清圳校長）
09：30-10：00	回饋與分享
10：00-12：00	出發回水里玉管處
12：00-	午餐及賦歸

**「2020 生物多樣性超級年-國家公園推動公民科學家參與長期
生態監測計畫」第 1 次工作會議簽到單**

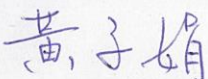
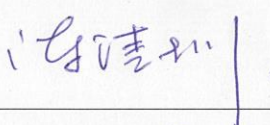
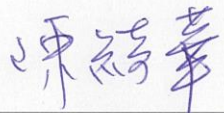
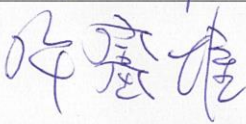
一、時間：109 年 3 月 20 日（星期五）下午 2 時

二、地點：本處 3 樓第 1 會議室

三、主席：鍾處長銘山 

四、出席單位及人員

紀錄：呂惠琪

出席機關/單位	職稱	簽到處
內政部營建署	科長	
樟湖生態國民中小學	校長	
樟湖生態國民中小學		
國立嘉義大學		
	助理教授	林政道
	助理教授	方引平

(二) 第 1 次工作準備會

日期：109 年 4 月 22 日

地點：嘉大生資系系館

人員：林政道、方引平、廖崇甫、何郁庭

討論議題：研討會與工作坊之籌備；生資系大三取樣調查課程行程安排

決議事項：

研討會工作分配

組別	工作內容	組長
行政組	發講者邀請函、報名事項、參加人員名冊彙整、講者領據等	方引平
學術組	議程內容規劃、安排講者、回饋問卷製作、手冊製作、新聞稿	林政道
事務組	雜項、餐點、工作人員與場地布置、發送手冊、張貼海報	廖崇甫

● 研討會

1. 舉辦日期暫定 9 月 25 日 (五)。
2. 微調議程時間，如正文內議程表所示。
3. 活動手冊發送，依報名者在報名時的要求，提供紙本或電子版手冊。紙本手冊由計畫主持人與玉管處各留存一式。
4. 預定設計線上回饋問卷。
5. 聯絡詢問陳清圳校長的出席日期。

● 工作坊

1. 日期暫定 10 月 15 日至 10 月 17 日 (四~六)。
2. 行程內容待重新調整，依據第 1 次籌會建議，調查實作的課程比重減少，增加以 iNaturalist 為資料收集與運用推廣的課程比重。陳校長以既有若干教案可執行，嘉大方可提供賞鳥與植物辨識等兩項實作課程。
3. 住宿預計在鹿林山莊。

● 生資系大三取樣調查課程行程安排

1. 第 1 梯次：預定 5 月 16 至 18 日、第 2 梯次：預定 5 月 23 至 25 日。
2. 每梯次含助教與老師，不超過 40 人
3. 調查學生保險資料。
4. 確認採集證申請進度。
5. 住宿預定塔塔加研習中心與楠溪保育研究站，為因應肺炎疫情，安排住宿人數依可容納人數減半。
6. 提醒學生自備餐點。

(三) 第 2 次工作準備會

日期：109 年 5 月 1 日

地點：嘉大生資系系館

人員：許富雄、林政道、方引平、呂長澤、林釗輝 (代表陳宣汶老師出席)、廖崇甫。

討論議題：生資系大三取樣調查行程安排

決議事項：

1. 確定兩梯次學生改為分別在 5 月 16 日與 17 日上山，並分別在上山的隔天下山。每梯次皆為兩天一夜。
2. 安排調整後的課程內容。
3. 確定夜宿楠溪保育研究工作站，部分人員在研究站二樓搭帳篷過夜。
4. 知會玉管處保育課部分人員會搭帳篷過夜。
5. 提醒學生自備餐點、睡袋與擦澡用具等。
6. 預訂租一台 24 人座中型巴士，詢問玉管處中巴可否上至塔塔加。

(四) 第 3 次工作準備會

日期：109 年 5 月 11 日

地點：嘉大生資系系館

人員：許富雄、林政道、方引平、呂長澤、陳宣汶

討論議題：生資系大三取樣調查行前確認

決議事項：

1. 確定上山人員
 - (1) 第 1 梯次 (36 人)
 - (2) 第 2 梯次 (34 人)

2. 課程與行程：

日期	時間	梯次	實習內容	負責老師/助教	備註
D1	06:30–07:00–07:10	1	老師及助教出發 第一梯學生蘭潭校區大門口集合出發	押車：郭哲廷(呂長澤老師)	
	07:10–10:40	1	抵達玉山塔塔加遊客中心	押車：郭哲廷(呂長澤老師)	確定名單要先做好給排雲管理站
	10:40–11:40	1	遊客中心至楠溪工作站		
	11:30–12:00	1	整理裝備		
	12:00–13:00	1	午餐		
	13:00–17:00	1	1. 設置鼠籠、Sherman、Pitfall、漏斗與土壤生物陷阱與設置樣區 2. 植物調查與植群調查 (1)	許富雄/陳宣汶 呂長澤/林政道	
	17:00–19:00	1	晚餐/整理裝備		
	19:00–21:00	1	1. 壓植物標本	呂長澤/林政道	

			2. 夜間動物觀察	許富雄	
D2	05:00-05:30	1	起床		
	05:30-08:30	1	1. 鳥類調查/捕獲小型哺乳類測量 2. 收土壤陷阱及土壤樣本 3. 早餐	許富雄/陳宣汶	
	07:00-07:10	2	第二梯學生蘭潭校區大門口集合出發	押車：何郁庭(林政道老師)	
	07:10-10:40	2	抵達玉山塔塔加遊客中心		
	10:40-12:00	2	午餐		
	08:30-10:30	1	植物調查與植群調查 (2)	呂長澤/林政道	
	10:30-11:00	1	收拾裝備與行李		
	11:00-12:00	1	接駁第一梯學生至排雲管理站	各老師助教，預計五台車	
	12:00-13:00	2	接駁第二梯學生至楠溪工作站	各老師助教，預計五台車	
	13:00-13:10	2	整理裝備		
	13:10-17:10	2	1. 設置鼠籠、Sherman、Pitfall、漏斗與土壤生物陷阱與設置樣區 2. 植物調查與植群調查 (1)	方引平/陳宣汶 呂長澤/林政道	
	17:10-19:00	2	晚餐/整理裝備		
	19:00-21:00	2	1. 壓植物標本 2. 夜間動物觀察	呂長澤/林政道 方引平/TA	
D3	05:00-05:30	2	起床		
	05:30-08:30	2	1. 鳥類調查/小型哺乳類測量 2. 收土壤陷阱及土壤樣本 3. 早餐	陳宣汶/方引平	
	08:30-10:30	2	植物調查與植群調查 (2)	呂長澤/林政道	
	10:30-11:00	2	收拾裝備與行李	林政道	
	11:00-12:00	2	接駁第二梯學生至排雲管理站	各老師	
	12:00-	2	回程		

(五) 第 4 次工作準備會

日期：109 年 5 月 22 日

地點：嘉大生資系系館

人員：林政道、方引平、廖崇甫

討論議題：期中報告內容、研討會與工作坊行程

決議事項：

● 期中報告內容

1. 放入嘉義大學生資系大三取樣調查課程在楠溪林道調查的物種名錄。
2. 依據本次楠溪林道的調查經驗，以及過去文獻收集，提供部分生物類群在未來長期監測的議題，如外來種植物入侵 (毛地黃、紫蘇)、草食獸啃食地被、蝙蝠與鳥類監測等。
3. 工作坊的活動內容尚在研擬中。

- 研討會
 1. 向玉管處確認下午場兩位引言人選。
 2. 各管處提供之海報以公民科學、長期監測、解說教育與科學教育為主題。
 3. 午餐與茶點請玉管處提供建議商家。
 4. 參加人員自行前往，不另派接駁。
 5. 預計可能於 5/29 前往玉管處開工作討論會。
- 工作坊
 1. 行程變更：第 1 日，10:00 從水里玉管處出發前往玉管處；在塔塔加遊客中心餐飲部用午膳；13:00 開始研習課程。第 3 日，10:00 下山；在水里野鴨谷餐廳用午膳。
 2. 擬邀請許富雄主任為工作坊做引言人。
 3. 嘉大生資系提供的室外調查課程為植物、鳥類與蛾類調查。植物部分由林政道老師負責，鳥類與蛾類調查分別擬請蔡若詩老師與施禮正先生為講者。
 4. 兩備方案，室內課，以資料分析與討論為主。
- 其他：線上動植物圖鑑製作，收錄不超過 30 物種。

(六)「109 年國家公園暨玉山園區科研基地推動公民科學家參與長期生態監測計畫」案工作小組會議

日期：109 年 5 月 29 日

地點：水里玉管處

人員：郭淳棻、呂惠琪、林政道、方引平、廖崇甫

討論議題：期中報告草稿內容、研討會與工作坊行程

決議事項：

- 期中報告
 1. 封面內容回歸計畫書模式
 2. 玉山專案
 3. 玉管處提供有關長期監測的計畫或資料，以表列方式納入期中報告
 4. 計畫緣起內容的物種數更新，以註解形式呈現
 5. 刪除預算書
- 研討會
 庶務
 1. 籌備會後 (八月中)發新聞稿
 2. 文宣紙一張：雙面列印，內涵海報、QR code、指導單位、地點。籌備會後可供營建署發文用
 3. 餐券：記名、葷素、用餐地點
 4. 大海報兩張，要有 QR code，分別貼入口與會場
 5. 詢問講者願意被錄影

6. 玉管處提供布條

議程調配

1. 由郭淳茶課長擔任會場司儀
2. 開場與致詞，演講人營建署長官，主持人鍾銘山處長
3. 大合照，會場內合照
4. 專題演講，主持人 5 分鐘，演講人 35 分鐘
5. 專題演講 1，演講人楊嘉棟主任，主持人鍾銘山處長
6. 專題演講 2，演講人許富雄主任，主持人郭淳茶課長
7. 專題演講 3，演講人陳清圳校長，主持人何昕家助理教授
8. 午餐，長官與貴賓在一樓多元媒體教室用餐，一般人在中庭與三樓會議室用餐
9. 下午演講 1，林德恩助理研究員的主持人為林旭宏副主任
10. 下午演講 2，蔡若詩助理教授的主持人為許富雄主任
11. 下午演講 3，柯智仁助理研究員的主持人為林政道助理教授
12. 下午演講 4，林政道助理教授的主持人為柯智仁助理研究員
13. 綜合座談，座談人有營建署長官、鍾銘山處長、郭淳茶課長、許富雄主任、楊嘉棟主任

工作內容

1. 文宣品，生資系提供比例尺一式，需提早送交玉管處包裝；玉管處提供其他項目，如手提袋等
2. 午餐與茶點由玉管處訂購，須待報名結束決定數量
3. 玉管處提供 DV 現場錄影，生資系負責拍照
4. 研討會前兩日以前，要測試講者的簡報檔在電腦正常運作，尤其是早上場的講者。(盡量收)
5. 研討會前一日，派兩名嘉大人員到玉管處協助場地布置
6. 高鐵接駁，八點乘專車。預計 1 台 40 人大巴士，安排一名嘉大人員隨車點名隨車員與乘客電話號碼需知道對方的電話號碼
7. 報到處需一名嘉大人員支援
8. 茶敘時間，派一名嘉大人員協助搬多元媒體教室的桌子到會場，準備作為座談會之用

● 工作坊

1. 住宿：鹿林山莊可住 24 人，給學員住。鹿林小屋可住 13-15 人，排雲管理站可住 4 人，給工作人員住
2. 學員住宿免費
3. 參與學員：各管理處 2 人，須全程參加
4. 報名表：時數證明、機關全銜、身分證字號。

5. 車輛通行證：事先把車牌號碼給玉管處，就不用當場換證
6. 行程表付步行的時間

行程調配

1. 從臺中高鐵站接駁到玉管處，活動當天 1 台 24 人座中型巴士，一名嘉大人員點名
2. 第 1 日午餐：塔塔加餐飲部。吃桌餐，預計 3 桌
3. 第 1 日早上室內課，在塔塔加遊客中心
4. 第 1 日晚餐：鹿林山莊，從塔塔加餐飲部提供。(18:30-19:00 工作人員從塔塔加接駁學員)
5. 第 2 日早餐：鹿林山莊，從塔塔加餐飲部提供
6. 第 2 日上午場：皆為鳥類相關課程
7. 第 2 日下午場：陳清圳校長，課程詳細內容尚待陳校長告知
8. 第 2 日晚餐：鹿林山莊，從塔塔加餐飲部提供
9. 第 3 日早餐：鹿林山莊，從塔塔加餐飲部提供
10. 第 3 日上午，科學教育講座與分享座談
11. 第 3 日上午，中型巴士 09:00 抵達鹿林山莊

其他工作

1. 研討會後，9 月中旬後場勘一次
2. 印製紙本手冊
3. 報名後製作所有人員名單，並分配住宿房間
4. 詢問陳校長團隊的人數
5. 玉管處提供歡迎布條、單槍、白布幕與 DV 攝影機
6. 比較巴士租賃價格，玉管處與生資系各詢問一家，比價後由執行團隊聯絡租賃事宜

● 其他

1. 期中報告書 1 式 15 份
2. 期中審查會，7/6 以後召開
3. 到營建署開會前會
4. 未來須產出場域規劃書與電子圖鑑
5. 詢問嘉大餐費的主計項目

**「109 年國家公園暨玉山園區科研基地推動公民科學家參與長期
生態監測計畫」案工作小組會議
簽到單**

一、日期：109 年 5 月 29 日（星期五）上午 10 時至 16 時 00 分

二、地點：本處 3 樓第 2 會議室

四、出（列）席單位及人員：

出席單位	職稱	簽名
國立嘉義大學	助理教授	林政通
	助理教授	方引平
	研究助理	廖崇甫
玉山國家公園管理處保育研究課	課長	鄧淳榮
		呂惠淇

附錄 7、期中審查意見與回覆

「109 年度國家公園暨玉山園區科研基地推動公民科學家 參與長期生態監測計畫案」

期中審查會議紀錄

一、時間：109 年 7 月 9 日（星期四）上午 10 時 00 分

二、地點：本處 3 樓第 1 會議室

三、主持人：鍾銘山處長

四、列席單位及人員：詳附錄

五、承辦單位報告：略

六、受託單位報告：國立嘉義大學（略）

七、審查意見：

委員	意見	回覆
解說教育課	（一）本次期中報告書第 23 頁提及從初步監測資料發現臺灣水鹿與山羌在研究區域(楠溪林道)有共域之情形，與王穎老師之前認為兩者可能存在競爭的情況有所差異，若將來將這兩者共域之原因進一步地探討出來，這會是一項非常重要的成果。	謝謝委員的建議，會將此一議題及相關說明增加至期末報告中。
遊憩服務課	（二）玉山園區觀摩工作坊所租用之乙類大型客車，考量玉山林道兩側林蔭蓊鬱且為避免車輛行進間破壞到既有林相，建議受託單位屆時租用標準型款 20 人座乙類大型客車。	謝謝委員提醒，遵照辦理。
企劃經理課	（三）研討會議程及工作配置，未規劃活動結束後場地復原之工作內容，請受託單位予以斟酌增列之。 （四）玉山園區觀摩工作坊第 1 日：由臺中高鐵站出發至塔塔加地區之起訖時間至少 3 小時以上，請受託單位斟酌予調整規劃。	謝謝委員提醒，遵照辦理。
保育	（五）有關生物多樣性主流化暨公民科學研究研討會議程規劃：	（五）

委員	意見	回覆
研究課	1. 建議專題演講 2 引言人請由原郭淳棻課長改為特有生物研究保育中心林瑞興組長或營建署長官擔任較為妥適、另綜合座談部分請將原郭淳棻課長改增列陳清圳校長。 2. 研討會宣導品部分除受託單位提供外，本處亦可提供相關提袋、原子筆、星空摺頁、玉山手札等予以與會來賓。 3. 各國家公園管理處海報預定收集與研討會有關之主題如：公民科學、長期生態監測及環境教育等，個國家公園管理處提交 1~2 幅（電子檔），佈置於本處第 1 展示室中，提供與會來賓瀏覽賞析並由本處函文各國家（自然）公園管理處及協助海報輸出。 4. 相關報名資訊請受託單位提供報名連結及海報電子檔由本處發文公部門參會。 （六）玉山園區觀摩工作坊規劃： 1. 工作坊活動手冊：請受託單位將本處與樟湖生態國中小學合作研發之教案教學手冊及本工作坊公民科學課程內容先行彙整，並提前繳交本處審視後再編撰，作為本工作坊提供予各管理處之參考資料。 2. 議程部分：請盡早確認樟湖科研教育內容，及調整 10 月 21 日戶外課程地點塔塔加-玉山林道，改為塔塔加東埔大草原等。送交本處審查後併 9 月 4 日研討會函文周知各國家（自然）公園管理處。 3. 工作坊前一日如有與會人員欲提前住宿者人數由本處保育研究課協助統計，並	1. 謝謝委員建議。專題演講 2 之引言人原邀請林瑞興組長擔任，後改為楊正雄助理研究員；綜合座談已邀請陳校長參與，當日臨時由何昕家助理教授擔任。 2. 謝謝玉管處(委辦單位)協助。 3. 謝謝玉管處(委辦單位)協助。 4. 謝謝委員提醒，遵照辦理。 （六） 1. 謝謝委員提醒，遵照辦理。 2. 謝謝委員提醒，10 月 21 日戶外活動地點改至塔塔加東埔大草原，並依據實際場地勘查與天候狀況進行調整。(之後改為麟趾山步道；但活動當日下雨，調整至塔塔加遊客中心附近。) 3. 謝謝委員提醒，遵照辦理。

委員	意見	回覆
	請受託安排後續 10 月 21 日水里遊客中心至塔塔加地區接駁工作。 (七) 長期生態監測議題： 1. 請受託單位在長期監測或變更之監測項目如：外來入侵植物或蝙蝠監測等標準化監測模式。如：須多少人力、頻度是否須專家學者參與或大專院校社區合作等方式，亦請納入期末報告俾提供本處後續經營管理之參考。 2. 本次期中報告書長期生態監測之項目及等級變更調整，與前指標生物長期監測報告方式有所差異，建議補充相關文獻或評估依據其優先等級是否僅以楠溪林道，相關施作範圍亦請納入期末報告書供參考。 (八) 期中報告書第 19 頁<表 1>107 年度迄今，玉山國家公園管理處委辦生態相關研究計畫彙整>應屬誤植，表內所包括內容本處同仁、志工自行研究、自主監測計畫及其他委辦計畫，另山椒魚監測計畫之主持人為朱有田老師，玉山國家公園塔塔加野生動物組成與植被消長關係調查計畫(2/2)係由曾喜育老師及陳湘伶老師負責，請於期末報告書中一併修正。	(七) 1. 謝謝委員建議。將於期末報告中增加相關說明，以供 貴處後續經營管理參考。 2. 謝謝委員建議。將於期末報告中增加相關說明與文獻，以供 貴處參考。 (八) 謝謝委員指正，將於期末報告中進行修正。
塔塔加管理站	(九) 研討會建議邀請園區土地主管機關如：嘉義林區管理處、臺大實驗林管處...等。 (十) 樂見長期生態監測納入外來入侵植物議題，以作為未來本處保育經營管理參考，惟去年及今年陸續移除部分登山步道周邊毛地黃，是否影響長期監測調查。	(九) 謝謝委員建議。研討會會邀請建議之機關單位參加。 (十) 謝謝委員建議。外來入侵的毛地黃在部分地區極為優勢，可預期對自然環境有所影響。若無規劃長期監測與移除計畫，可能無法有效控制。先前若已移除部分登山步道

委員	意見	回覆
	(十一) 倘若未加入 iNaturalist 玉山專案，且上傳的物種資訊屬於敏感物種，已選擇屏蔽點位資訊。這筆資料是否還有可能被有心人士利用並採集？加入本計畫專案後敏感物種的點位座標是否專案內的成員都看的到嗎？怎麼規劃是否為敏感物種？ (十二) 在 eBird 內若想得知敏感鳥種的點位，有何申請機制？公民科學家提供貢獻但也想認識稀有的敏感物種。 (十三) BBS 目前在園區內有部分開放的樣點位尚未有人認養，或可從這些地方開始調查，若整個園區重新規劃建議避開目前有人認養的地區，以免資源浪費。 (十四) 過境期間的猛禽調查，建議也可納入公民科學家參與園區長期生態監測計畫內。 (十五) 研討會報名人數限定為 100 人，倘若希望更多社會大眾參與此研討會議題，建議屆時可視報名人數本處官網或臉書粉絲專業刊登相關資訊，及當天開放同步視訊。	之毛地黃，正可作為未來移除成效之參考。 (十一) 若已選擇遮蔽(obscured)座標，系統會自動顯示 20 km 網格內的隨機點，較難被找到真實座標；且手機 GPS 有一定誤差值，加上遮蔽可有效保護。若使用傳統專案加入者，僅有專案策展人(管理者)才能看到目前的敏感物種，列在紅皮書 NT 以上的物種(包含 NT, VU, EN, CR)都會遮蔽其座標。 (十二) 敏感鳥種的資訊在公開圖資中都會隱藏起來，只留下縣市以上層級的粗資料。如為研究或保育目的，可透過網頁向 eBird 總部申請，說明申請單位、目的與用途，以及欲查資料之時間、地點、物種範圍等，待審查通過後才能拿到資料。使用者也必需同意使用條款中有關敏感鳥種的保密原則。 eBird 網頁短網址：https://reurl.cc/gmoZk4 (十三) 謝謝委員建議，會優先從尚未認養的樣區開始調查，並匯集已經有進行調查的樣區資料。 (十四) 謝謝委員建議。期末報告中會依園區特性規畫相關長期監測議題。 (十五) 謝謝委員建議。

八、審查結論：

- (一) 本計畫之工作進度及項目與契約書所訂相符，本次期中審查原則同意通過。請依契約書之規定，函送收據辦理第二期撥付事宜。
- (二) 請受多單位就研討會及玉山園區觀摩工作坊，密切與本處保育研究課配合辦理工作細部討論，俾讓活動順利進行。
- (三) 請受託但為舊審查意見，於契約書工作要求範圍內做必要之補充及修正，並就上述各項意見提出對應之處理情形，表列納入於期末報告書之附錄中。

九、散會：下午 12 時 35 分。

附錄 8、「生物資源取樣及調查技術實習」活動照片

	
楠梓仙溪保育研究站	於楠梓仙溪保育研究站前大合照
	
學生進行樣線調查	架設豎琴網捕捉蝙蝠
	
捕捉到的隱姬管鼻蝠(<i>Murina recondita</i>)	使用臺製鼠籠捕捉之臺灣森鼠(<i>Apodemus semotus</i>)
	
鳥類調查	鳥類調查

	
溪流中搜尋兩棲類動物	許富雄主任向同學解說斯文豪氏赤蛙 (<i>Odorrana swinhoana</i>)各項特徵
	
捕捉爬行動物的蝦籠	捕捉無脊椎動物的掉落式陷阱(pitfall trap)
	
學生於植物上掛標籤做記號	研究站附近的入侵植物毛地黃 (<i>Digitalis purpurea</i>)
	
楠溪林道兩旁的毛地黃	研究站附近的紫蘇(<i>Perilla frutescens</i>)

附錄 9、「生物資源取樣及調查技術實習」所獲得之物種名錄

哺乳類

目	科	學名	中文名
Artiodactyla 偶蹄目	Bovidae 牛科	<i>Capricornis swinhoei</i>	臺灣野山羊
Artiodactyla 偶蹄目	Cervidae 鹿科	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	臺灣山羌
Artiodactyla 偶蹄目	Cervidae 鹿科	<i>Rusa unicolor swinhoii</i>	臺灣水鹿
Chiroptera 翼手目	Rhinolophidae 蹄鼻蝠科	<i>Rhinolophus formosae</i>	臺灣大蹄鼻蝠
Chiroptera 翼手目	Rhinolophidae 蹄鼻蝠科	<i>Rhinolophus monoceros</i>	臺灣小蹄鼻蝠
Chiroptera 翼手目	Miniopteridae 摺翅蝠科	<i>Miniopterus fuliginosus</i>	東亞摺翅蝠
Chiroptera 翼手目	Vespertilionidae 蝙蝠科	<i>Murina recondita</i>	隱姬管鼻蝠
Chiroptera 翼手目	Vespertilionidae 蝙蝠科	Murininae spp.	管鼻蝠類
Chiroptera 翼手目	Vespertilionidae 蝙蝠科	<i>Submyotodon latirostris</i>	寬吻鼠耳蝠
Chiroptera 翼手目	Vespertilionidae 蝙蝠科	<i>Myotis</i> spp.	鼠耳蝠類
Chiroptera 翼手目	Vespertilionidae 蝙蝠科	<i>Pipistrellus</i> spp.	家蝠類
Rodentia 啮齒目	Muridae 鼠科	<i>Apodemus semotus</i>	臺灣森鼠

兩生類

目	科	學名	中文名
Anura 無尾目	Bufonidae 蟾蜍科	<i>Bufo bankorensis</i>	盤古蟾蜍
Anura 無尾目	Ranidae 赤蛙科	<i>Odorrana swinhoana</i>	斯文豪氏赤蛙
Anura 無尾目	Ranidae 赤蛙科	<i>Rana sauteri</i>	梭德氏赤蛙
Anura 無尾目	Rhacophoridae 樹蛙科	<i>Kurixalus eiffingeri</i>	艾氏樹蛙

爬行類 (無調查到)

鳥類

目	科	學名	中文名
Accipitriformes 鷹形目	Accipitridae 鷹科	<i>Spilornis cheela hoya</i>	大冠鵟
Cuculiformes 鵲形目	Cuculidae 杜鵑科	<i>Hierococcyx sparveroides</i>	鷹鵲
Galliformes 雞形目	Phasianidae 雉科	<i>Arborophila crudigularis</i>	臺灣山鷓鴣
Passeriformes 雀形目	Aegithalidae 長尾山雀科	<i>Aegithalos concinnus concinnus</i>	紅頭山雀
Passeriformes 雀形目	Dicaeidae 啄花科	<i>Dicaeum ignipectus formosum</i>	紅胸啄花
Passeriformes 雀形目	Leiothrichidae 噪眉科	<i>Actinodura morrisoniana</i>	紋翼畫眉
Passeriformes 雀形目	Leiothrichidae 噪眉科	<i>Alcippe morrisonia</i>	繡眼畫眉
Passeriformes 雀形目	Leiothrichidae 噪眉科	<i>Heterophasia auricularis</i>	白耳畫眉
Passeriformes 雀形目	Leiothrichidae 噪眉科	<i>Liocichla steerii</i>	黃胸薮眉
Passeriformes 雀形目	Leiothrichidae 噪眉科	<i>Trochalopteron morrisonianum</i>	臺灣噪眉
Passeriformes 雀形目	Locustellidae 蝗鶯科	<i>Locustella alishanensis</i>	臺灣叢樹鶯
Passeriformes 雀形目	Motacillidae 鵲鴝科	<i>Motacilla cinerea cinerea</i>	灰鵲鴝
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Brachypteryx goodfellowi</i>	小翼鶇
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Muscicapa ferruginea</i>	紅尾鶇
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Myiomela leucura montium</i>	白尾鶇
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Myophonus insularis</i>	臺灣紫嘯鶇
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Niltava vivida vivida</i>	黃腹琉璃
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Pericrocotus solaris griseogularis</i>	灰喉山椒
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Phoenicurus fuliginosus affinis</i>	鉛色水鶇
Passeriformes 雀形目	Muscicapidae 鶇科	<i>Tarsiger johnstoniae</i>	栗背林鶇
Passeriformes 雀形目	Paridae 山雀科	<i>Parus monticolus insperatus</i>	青背山雀
Passeriformes 雀形目	Picidae 啄木鳥科	<i>Yungipicus canicapillus kaleensis</i>	小啄木
Passeriformes 雀形目	Scotocercidae 樹鶯科	<i>Abroscopus albogularis fulvifacies</i>	棕面鶯
Passeriformes 雀形目	Sittidae 鴉科	<i>Sitta europaea sinensis</i>	茶腹鴉
Passeriformes 雀形目	Timaliidae 畫眉科	<i>Cyanoderma ruficeps praecognitum</i>	山紅頭
Passeriformes 雀形目	Timaliidae 畫眉科	<i>Pomatorhinus musicus</i>	小彎嘴畫眉
Passeriformes 雀形目	Zosteropidae 繡眼科	<i>Yuhina brunneiceps</i>	冠羽畫眉
Piciformes 鵟形目	Megalaimidae 鬚鵟科	<i>Psilopogon nuchalis</i>	五色鳥
Piciformes 鵟形目	Picidae 啄木鳥科	<i>Dendrocopos leucotos</i>	大赤啄木
Strigiformes 鴞形目	Strigidae 鴞鴞科	<i>Otus spilocephalus</i>	黃嘴角鴞
Strigiformes 鴞形目	Strigidae 鴞鴞科	<i>Strix leptogrammica caligata</i>	褐林鴞

無脊椎動物 (掉落式陷阱)

門	綱	目	科	學名	中文名
Arthropoda	Arachnida			Arachnida sp.	蛛形綱
節肢動物門	蛛形綱				
Arthropoda	Arachnida	Mesostigmata		Mesostigmata sp.	中氣門蟎目
節肢動物門	蛛形綱	中氣門蟎目			
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Sminthuridae 圓跳蟲科	Sminthuridae sp.	圓跳蟲科
節肢動物門	內口綱	彈尾目			
Arthropoda	Entognatha	Collembola		Collembola sp.	彈尾目
節肢動物門	內口綱	彈尾目			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Curculionidae 象鼻蟲科	Curculionidae sp.	象鼻蟲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Laemophloeidae 姬扁甲科	Laemophloeidae sp.	姬扁甲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Nitidulidae 出尾蟲科	Nitidulidae sp.	出尾蟲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae 隱翅蟲科	Staphylinidae sp.	隱翅蟲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera		Coleoptera sp.	鞘翅目
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目			
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae 蚤蠅科	Phoridae sp.	蚤蠅科
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目			
Arthropoda	Insecta	Diptera		Diptera sp.	雙翅目
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目			
Arthropoda	Insecta	Hemiptera		Hemiptera sp.	半翅目
節肢動物門	昆蟲綱	半翅目			
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae 蟻科	Formicidae sp.	蟻科
節肢動物門	昆蟲綱	膜翅目			
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera		Hymenoptera sp.	膜翅目
節肢動物門	昆蟲綱	膜翅目			
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera		Lepidoptera sp.	鱗翅目
節肢動物門	昆蟲綱	鱗翅目			

無脊椎動物—不含線蟲動物門 (土壤取樣)

門	綱	目	科	屬	學名	中文名
Annelida	Clitellata	Haplotaxida			Haplotaxida sp.	單向蚓目
環節動物門	環帶綱	單向蚓目				
Arthropoda	Arachnida				Arachnida sp.	蛛形綱
節肢動物門	蛛形綱					
Arthropoda	Arachnida	Araneae			Araneae sp.	蜘蛛目
節肢動物門	蛛形綱	蜘蛛目				
Arthropoda	Arachnida	Mesostigmata			Mesostigmata sp.	中氣門蟎目
節肢動物門	蛛形綱	中氣門蟎目				
Arthropoda	Arachnida	Opiliones			Opiliones sp.	盲蛛目
節肢動物門	蛛形綱	盲蛛目				
Arthropoda	Arachnida	Pseudoscorpiones	Chthoniidae	<i>Tyrannochthonius</i>	<i>Tyrannochthonius</i> sp.	暴擬蠍屬
節肢動物門	蛛形綱	擬蠍目	土擬蠍科	暴擬蠍屬		
Arthropoda	Diplopoda				Diplopoda sp.	倍足綱
節肢動物門	倍足綱					
Arthropoda	Entognatha	Collembola			Collembola sp.	彈尾目
節肢動物門	內口綱	彈尾目				
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Entomobryidae		Entomobryidae sp.	長角跳蟲科
節肢動物門	內口綱	彈尾目	長角跳蟲科			
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Isotomidae		Isotomidae sp.	異跳蟲科
節肢動物門	內口綱	彈尾目	異跳蟲科			
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Poduridae		Poduridae sp.	跳蟲科
節肢動物門	內口綱	彈尾目	跳蟲科			
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Sminthuridae		Sminthuridae sp.	圓跳蟲科
節肢動物門	內口綱	彈尾目	圓跳蟲科			
Arthropoda	Insecta				Insecta sp.	昆蟲綱
節肢動物門	昆蟲綱					
Arthropoda	Insecta	Coleoptera			Coleoptera sp.	鞘翅目
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目				
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Staphylinidae		Staphylinidae sp.	隱翅蟲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目	隱翅蟲科			
Arthropoda	Insecta	Coleoptera	Tenebrionidae		Tenebrionidae sp.	擬步行蟲科
節肢動物門	昆蟲綱	鞘翅目	擬步行蟲科			
Arthropoda	Insecta	Diptera			Diptera sp.	雙翅目
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目				
Arthropoda	Insecta	Diptera	Drosophilidae		Drosophilidae	果蠅科

門	綱	目	科	屬	學名	中文名
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目	果蠅科		sp.	
Arthropoda	Insecta	Diptera	Mycetophilidae		Mycetophilidae	蕈蚋科
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目	蕈蚋科		sp.	
Arthropoda	Insecta	Diptera	Phoridae		Phoridae sp.	蚤蠅科
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目	蚤蠅科			
Arthropoda	Insecta	Diptera	Syrphidae		Syrphidae sp.	食蚜蠅科
節肢動物門	昆蟲綱	雙翅目	食蚜蠅科			
Arthropoda	Insecta	Hemiptera			Hemiptera sp.	半翅目
節肢動物門	昆蟲綱	半翅目				
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera			Hymenoptera	膜翅目
節肢動物門	昆蟲綱	膜翅目			sp.	
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	<i>Pheidole</i> sp.	大頭家蟻
節肢動物門	昆蟲綱	膜翅目	蟻科	大頭家蟻屬		屬
Arthropoda	Insecta	Hymenoptera	Formicidae		Formicidae sp.	蟻科
節肢動物門	昆蟲綱	膜翅目	蟻科			
Arthropoda	Insecta	Lepidoptera			Lepidoptera sp.	鱗翅目
節肢動物門	昆蟲綱	鱗翅目				

無脊椎動物—線蟲動物門 (土壤取樣)

綱	目	科	屬	學名
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 1
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 2
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 3
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 4
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 5
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 6
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 7
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 8
Adenophorea	Araeolaimida			Araeolaimida sp. 9
Adenophorea	Chromadorida			Chromadorida sp. 1
Adenophorea	Dorylaimida	Qudsianematidae	<i>Carcharolaimus</i>	<i>Carcharolaimus</i> sp. 1
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 1
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 2
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 3
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 4
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 5
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 6
Adenophorea	Dorylaimida			Dorylaimida sp. 7
Adenophorea	Enoplida			Enoplida sp. 1
Adenophorea	Mononchida			Mononchida sp. 1
Chromadorea	Chromadoria	Plectidae	<i>Tylocephalus</i>	<i>Tylocephalus</i> sp. 1
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 1
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 2
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 3
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 4
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 5
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 6
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 7
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 8
Chromadorea	Rhabditida			Rhabditida sp. 9
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 1
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 2
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 3
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 4
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 5
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 6
Chromadorea	Tylenchida			Tylenchida sp. 7

維管束植物

科名		學名	中文名	瀕危等級
Aspleniaceae	鐵角蕨科	<i>Asplenium tripteropus</i> Nakai	三翅鐵角蕨	LC
Dennstaedtiaceae	碗蕨科	<i>Microlepia strigosa</i> (Thunb.) Presl	粗毛鱗蓋蕨	LC
Dryopteridaceae	鱗毛蕨科	<i>Arachniodes pseudoaristata</i> (Tagawa) Ohwi	小葉複葉耳蕨	LC
Dryopteridaceae	鱗毛蕨科	<i>Polystichum acutidens</i> Christ	臺東耳蕨	LC
Dryopteridaceae	鱗毛蕨科	<i>Polystichum lepidocaulon</i> (Hook.) J. Sm.	鞭葉耳蕨	LC
Dryopteridaceae	鱗毛蕨科	<i>Polystichum parvipinnulum</i> Tagawa	尖葉耳蕨	# LC
Nephrolepidaceae	腎蕨科	<i>Nephrolepis brownii</i> (Desv.) Hovenkamp & Miyam.	毛葉腎蕨	LC
Polypodiaceae	水龍骨科	<i>Lepisorus monilisorus</i> (Hayata) Tagawa	擬笈瓦韋	# LC
Polypodiaceae	水龍骨科	<i>Pyrrosia linearifolia</i> (Hook.) Ching	絨毛石韋	LC
Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Pteris aspericaulis</i> Wall. ex J. Agardh	紅柄鳳尾蕨	# LC
Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Pteris setulosocostulata</i> Hayata	有刺鳳尾蕨	LC
Pteridaceae	鳳尾蕨科	<i>Pteris wallichiana</i> Ag.	瓦氏鳳尾蕨	LC
Cupressaceae	柏科	<i>Chamaecyparis formosensis</i> Matsum.	紅檜	#* NT
Cupressaceae	柏科	<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L. f.) D. Don	柳杉	*
Cupressaceae	柏科	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.	杉木	*
Adoxaceae	五福花科	<i>Viburnum luzonicum</i> Rolfe	呂宋莢蒾	LC
Araceae	天南星科	<i>Arisaema consanguineum</i> Schott	長行天南星	LC
Araliaceae	五加科	<i>Hedera rhombea</i> var. <i>formosana</i> (Nakai) H.L. Li	臺灣常春藤	# LC
Asteraceae	菊科	<i>Cirsium arisanense</i> Kitam.	阿里山薊	# LC
Asteraceae	菊科	<i>Crassocephalum crepidioides</i> (Benth.) S. Moore	昭和草	† NA
Asteraceae	菊科	<i>Galinsoga quadriradiata</i> Ruiz & Pav.	粗毛小米菊	† NA
Asteraceae	菊科	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	法國菊	† NA
Asteraceae	菊科	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. subsp. <i>japonica</i>	黃鵪菜	LC
Betulaceae	樺木科	<i>Alnus formosana</i> (Burkill) Makino	臺灣赤楊	LC
Caryophyllaceae	石竹科	<i>Stellaria arisanensis</i> (Hayata) Hayata	阿里山繁縷	# LC
Cyperaceae	莎草科	<i>Carex brunnea</i> Thunb.	束草	LC

科名		學名	中文名	瀕危等級
Ericaceae	杜鵑花科	<i>Rhododendron leptosanthurum</i> Hayata	西施花	LC
Ericaceae	杜鵑花科	<i>Rhododendron oldhamii</i> Maxim.	金毛杜鵑	# LC
Fagaceae	殼斗科	<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>carlesii</i> (Hemsl.) T. Yamaz.	長尾尖葉櫟	LC
Fagaceae	殼斗科	<i>Lithocarpus kawakamii</i> (Hayata) Hayata	大葉石櫟	# LC
Fagaceae	殼斗科	<i>Quercus sessilifolia</i> Blume	槌子櫟	LC
Fagaceae	殼斗科	<i>Quercus stenophylloides</i> Hayata	狹葉櫟	# LC
Hydrangeaceae	八仙花科	<i>Deutzia pulchra</i> S. Vidal	大葉溲疏	LC
Hydrangeaceae	八仙花科	<i>Deutzia taiwanensis</i> Hayata	臺灣溲疏	# LC
Hydrangeaceae	八仙花科	<i>Hydrangea chinensis</i> Maxim.	華八仙	LC
Lamiaceae	唇形科	<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe var. <i>formosana</i>	杜虹花	LC
Lamiaceae	唇形科	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britton	紫蘇	NA
Lauraceae	樟科	<i>Beilschmiedia erythrophloia</i> Hayata	瓊楠	LC
Lauraceae	樟科	<i>Cinnamomum insularimontanum</i> Hayata	臺灣肉桂	# LC
Lauraceae	樟科	<i>Litsea acuminata</i> (Blume) Kurata	長葉木薑子	LC
Mazaceae	通泉科	<i>Mazus alpinus</i> Masam.	高山通泉草	# LC
Melanthiaceae	黑藥花科	<i>Paris polyphylla</i> Sm. var. <i>polyphylla</i>	七葉一枝花	# LC
Oxalidaceae	酢漿草科	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢漿草	LC
Oxalidaceae	酢漿草科	<i>Oxalis corymbosa</i> DC.	紫花酢漿草	† NA
Pentaphylacaceae	五列木科	<i>Eurya crenatifolia</i> (Yamam.) Kobuski	假柃木	# LC
Pentaphylacaceae	五列木科	<i>Eurya leptophylla</i> Hayata	薄葉柃木	# LC
Pentaphylacaceae	五列木科	<i>Eurya loquaiana</i> Dunn	細枝柃木	LC
Piperaceae	胡椒科	<i>Peperomia reflexa</i> Kunth	小椒草	LC
Plantaginaceae	車前科	<i>Ellisiophyllum pinnatum</i> (Wall. ex Benth.) Makino	海螺菊	LC
Poaceae	禾本科	<i>Poa annua</i> L.	早熟禾	LC
Polygonaceae	蓼科	<i>Fallopia multiflora</i> (Thunb.) Haraldson	臺灣何首烏	# LC
Primulaceae	報春花科	<i>Embelia lenticellata</i> Hayata	賽山椒	# LC
Primulaceae	報春花科	<i>Embelia rudis</i> Hand.-Mazz.	野山椒	LC
Primulaceae	報春花科	<i>Maesa perlaria</i> var. <i>formosana</i> (Mez) Y.P. Yang	臺灣山桂花	LC

科名		學名	中文名	瀕危等級
Rhamnaceae	鼠李科	<i>Berchemia formosana</i> C.K. Schneid.	臺灣黃鱗藤	LC
Rhamnaceae	鼠李科	<i>Ventilago elegans</i> Hemsl.	翼核木	# LC
Rosaceae	薔薇科	<i>Eriobotrya deflexa</i> (Hemsl.) Nakai	山枇杷	# LC
Rosaceae	薔薇科	<i>Rosa sambucina</i> Koidz.	山薔薇	LC
Rosaceae	薔薇科	<i>Rosa transmorrisonensis</i> Hayata	高山薔薇	LC
Rosaceae	薔薇科	<i>Rubus formosensis</i> Kuntze	臺灣懸鉤子	LC
Rubiaceae	茜草科	<i>Damnacanthus indicus</i> C.F. Gaertn.	伏牛花	LC
Rubiaceae	茜草科	<i>Galium echinocarpum</i> Hayata	刺果豬殃殃	# LC
Rutaceae	芸香科	<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam.	飛龍掌血	LC
Rutaceae	芸香科	<i>Zanthoxylum scandens</i> Blume	藤花椒	LC
Sapindaceae	無患子科	<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	樟葉槭	# LC
Sapindaceae	無患子科	<i>Acer serrulatum</i> Hayata	青楓	# LC
Solanaceae	茄科	<i>Solanum peikuoensis</i> S.S. Ying	白狗大山茄	# LC
Staphyleaceae	省沽油科	<i>Turpinia formosana</i> Nakai	山香圓	# LC
Ulmaceae	榆科	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino	檫	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.	密花芋麻	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Debregeasia orientalis</i> C.J. Chen	水麻	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Elatostema parvum</i> (Blume) Miq.	絨莖樓梯草	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Girardinia diversifolia</i> (Link) Friis	蠍子草	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Oreocnide pedunculata</i> (Shirai) Masam.	長梗紫麻	LC
Urticaceae	蕁麻科	<i>Urtica thunbergiana</i> Siebold & Zucc.	咬人貓	LC
Violaceae	堇菜科	<i>Viola adenostris</i> Hayata var. <i>adenostris</i>	喜岩堇菜	LC
Vitaceae	葡萄科	<i>Tetrastigma umbellatum</i> (Hemsl.) Nakai	臺灣崖爬藤	# LC

代表特有種、* 代表栽培種、† 代表歸化種。瀕危等級依照 2017 維管束植物紅皮書。

附錄 10、科研基地場域規劃書

一、臺灣水鹿啃食樹皮行為的監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：物種保育、棲地保育、環境壓力、經管議題			
優先等級：A優先推展			
執行類型	建議訓練志工執行	物種/類群或指標生物	臺灣水鹿(紀錄台灣鐵杉、台灣赤楊、台灣雲杉、褐毛柳、紅檜、台灣華山松等易受臺灣水鹿啃咬樹種為主)
監測頻率	每年	調查努力量	每年4次
調查季節	每年四季調查一次(12-2月、3-5月、6-8月、9-11月)	調查時段	白天
目標區域	臺灣水鹿較為活躍之步道或區域：如楠梓仙溪林道及塔塔加地區	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需1至2名人力		

調查目的概述

近年保育有成，加上臺灣高海拔區域缺乏大型獵食者，水鹿族群數量大幅增加。根據近年的研究結果顯示，玉山地區水鹿族群數量在10年間至少增加了3-5倍。水鹿數量增加，開始對森林植群產生影響。水鹿的啃食或磨角行為會影響冠層樹種更新、植群的徑級結構，進而導致演替方向改變(翁國精等 2011)。雖然已有研究指出，水鹿啃食樹皮的頻率與族群數量無關，可能是與季節性特殊營養需求可能有關(王穎等 2015)。然而，水鹿啃食樹皮的原因與後續影響仍不明確。因此，有必要持續了解臺灣水鹿的啃食效應對森林演替的效應，並建立長期監測方法與網絡，依照監測結果提供長期經營策略與措施。

監測者需具備調查能力：

具備森林每木調查、樹種辨識與水鹿啃食或磨損樹皮之分辨能力、iNaturalist 使用能力(視需求)

樣區/樣線設置：

1. 配合園區臺灣水鹿較為活躍之步道或區域進行監測。
2. 步道以 100 m 為記錄區段；區域則建議以劃設 20m × 20m 區塊樣區進行監測，必要時得延伸記錄步道長度或增加區塊樣區設置數量。

調查方法：

1. 沿路調查法(roadsampling)：記錄沿步道兩側5m半徑內遭臺灣水鹿啃食或磨角的樹種、胸高直徑等級、數量及GPS位置。
2. 區塊調查法(quadratcount)：利用棉繩或塑繩在地面標定20m × 20m監測樣區(或安置樣區地

椿)，巡視樣區內遭臺灣水鹿啃食或磨角的樹種、胸高直徑等級、數量及GPS位置。

3. 發現遭破壞樹木除記錄樹種並測量其胸高直徑(或目視區分為等級1: < 5 cm；等級2: 5-20 cm；等級3: >20cm)，同時拍照存檔與記錄GPS位置，若情況許可則對遭破壞樹木掛立鋁牌標號。
4. 記錄受損樹木之傷害狀態，區分為四類記錄。先判斷區分傷害類型屬被啃食或磨角、樹木存活狀態(死亡與否)、判斷樹幹傷痕新舊(利用樹幹裸露部位顏色與痕跡綜合判斷)，最後記錄樹皮受損等級。樹皮受損等級以目視判識，並依樹皮受損周長佔樹幹周長百分比比例分成6個等級，無受損記錄為0，當受損周長佔樹幹周長25%以下記錄為1、25-50%記錄為2、50-75%記錄為3、75%以上但未環剝記錄為4，樹幹被環剝記錄為5(參翁國精 2011)。

若要以iNaturalist做紀錄平台，則增列下述步驟 (注意事項請見備註4)

5. 於iNaturalist上建立玉山國家公園水鹿啃咬紀錄專案。
6. 在專案中特別設立傷害狀態的四類紀錄欄位，並備註此筆觀察記錄是針對水鹿啃食專案。
7. 拍攝受損樹木與受損部位，務必拍攝到受損樹木的性狀特徵，以供後續樹種鑑定使用。而受損部位需要清晰拍攝，最後將照片上傳到iNaturalist建立觀察記錄，並依照受損狀態在選取欄位屬性。

調查設備器材：

數位照相機、GPS DataLogger、樹木參考辨識圖鑑、皮尺、直徑割、鋁牌、鐵鎚、棉繩與記錄紙筆等、手機、iNaturalist APP。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 若是以iNaturalist做為紀錄平台，則從專案中下載受損樹木資料。
3. 資料分析：分析每500m路段(或20m×20m樣區)之受損樹木數量，以及受損樹種、樹木大小及受損程度(參翁國精 2011)，並探討不同樹種間受害程度是否不同。將下載之點位資料匯入地理資訊系統，依照季節、位置計算水鹿啃食空間與時間熱點。了解水鹿啃食時空變化趨勢。

園區相關研究與參考文獻 (依出版年份排序)：

李玲玲。2007。玉山國家公園南二段地區中大型哺乳動物調查暨台灣水鹿族群監測計畫。【園區書目編號：1162】

翁國精。2009。玉山國家公園新康山區暨南二段中大型哺乳動物調查計畫。【園區書目編號：1183】

翁國精。2011。玉山國家公園郡大觀高地區台灣水鹿對森林更新與結構影響勘查。【園區書目編號：1231】

王穎。2015。臺灣水鹿跨域整合研究(四)。太魯閣國家公園管理處。花蓮。

許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區

書目編號：1319】

備註：

1. 建議委請專業團隊訓練保育巡查員、志工、或民間保育團體協助認養所規劃步道或區塊樣區之監測。
2. 受損樹木之痕跡種類及是否為水鹿所造成可參考翁國精(2009)之判斷方式來加以界定。
3. 本監測可衡量相關情況，直接對步道樣區或區塊樣區進行每木調查，直接對樣區所有胸高直徑大於1 cm的喬灌木進行編碼作業。
4. 本調查若要使用iNaturalist作為調查紀錄平台，則可降低調查人員的樹種鑑定能力要求，同時資料整理與分析時間會大幅縮減，也可立即追蹤並展示調查成果。然而調查與分析人員需要熟悉iNaturalist操作技巧，而且在樣區樹木密度太高的情況下，會增加調查人員記錄的困難度。因此是否將iNaturalist列入調查方法中，請依照現場狀況調整。

二、地棲性小型哺乳動物監測

監測對應目標：棲地保育、環境壓力、經管議題			
優先等級：A 優先推展			
執行類型	建議委託專業團隊執行，部分工作可訓練志工進行	物種/類群或指標生物	齧齒目(Rodentia)與勞亞食蟲目(Eulipotyphla)等地面性哺乳動物
監測頻率	每年四季調查1次(12-2月、3-5月、6-8月、9-11月)	調查努力量	每次進行2-4個連續捕捉夜(trap-nights)
調查季節	全年	調查時段	白天
目標區域	楠溪林道與塔塔加地區互為對照	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需2名以上人力		

目的概述

近年來玉山園區的哺乳動物調查以中大型動物為主，對於小型哺乳類數量的調查甚少。然而，數量多而普遍的物種，其數量的時空變化應最能反映一個地區的環境改變，也最容易調查與觀察。此外，國外的研究亦指出，小型哺乳動物作為氣候變遷、生物多樣性與生態系變動的指標物種，具有快速反應、容易監測，以及生態議題串聯等好處，也建議作為國家公園長期監測與經營管理的重要對象(Hope et al. 2017)。臺灣森鼠是中高海拔的優勢鼠類，于名振(1988)與林良恭(1989)指出臺灣森鼠偏好干擾環境；然而，109年國立嘉義大學生物資源學系的師生在楠溪林道進行生態調查實習時卻發現該地區地棲性小型哺乳類的捕獲率極低，是否與臺灣水鹿對地表植物高強度地啃食有關，值得關注探討。因此，地棲性小型哺乳類有長期監測的必要，尤其以水鹿干擾嚴重的楠溪林道應為優先地區。

監測者需具備調查能力：

具備小型哺乳類動物捕捉與鑑定能力，並可進行動物量測。

樣區/樣線設置：

1. 楠溪林道沿線周邊，以及塔塔加地區的玉山林道或麟趾山步道。
2. 沿線可設置2-4條樣線，樣線長度100-200m，以做為捕捉記錄區段。

調查方法：

1. 捕捉調查：以捕捉穿越線進行；每隔10~15公尺放置小型哺乳動物捕捉器1個，每日以地瓜抹花生醬為餌，進行小獸類捕捉調查，捕獲之個體進行種類、性別鑑定。此外，建議以薛氏捕捉器(Sherman's trap)為主，而每5或10個捕捉點中，使用1個台製鼠籠。
2. 掉落式陷阱調查：陷阱設置是以直徑8~10公分、深度15~20公分的塑膠杯為陷阱，將4至7個陷阱以Y字型的方式佈置。每個陷阱相距1~2公尺，陷阱間立放黑色大型塑膠袋摺疊作為圍籬。掉落式陷阱中及圍籬撒上椰子粉增加誘引氣味。掉落式陷阱中不放誘餌，但放置酒

精，以保存掉落陷阱而死亡之動物。

3. 白天設置籠具與陷阱，隔天早晨檢查，並記錄樣線的地被類型。每個籠具需上標籤，並記錄每個籠具的GPS座標。
4. 為防止捕捉器裡的動物死亡（尤其是鼯鼯類），須在早晨進行收籠檢查。確認捕捉器後，可依狀況更換籠具或餌料。
5. 記錄捕獲鼠類或鼯鼯的性別、體重、吻肛長、尾長等基本形值。
6. 為了解重複捕捉的情況，以小剪剪下鼠類或鼯鼯的指甲，並用四肢五趾之排列組合來標記，以估計相對數量。

調查設備器材：

薛門氏捕捉器、台製鼠籠、GPS、游標尺、吊秤、小布袋、剪刀

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析：估算當地小型哺乳動物的族群量，並分析與棲地的關係。

園區相關研究與參考文獻（依出版年份排序）：

歐保羅。1987。東埔玉山區哺乳類動物調查報告（一）。【園區書目編號：1103】
于名振。1988。東埔玉山區哺乳類動物調查報告（二）。【園區書目編號：1018】
林良恭。1989。東埔玉山區哺乳類動物調查研究（三）。【園區書目編號：1025】
環保署。2011。動物生態評估技術規範。行政院環境保護署。臺北市。

備註：

捕捉地棲性小型哺乳類的陷阱設置並不困難，可由相關專家規劃調查路線後，訓練管理處員工或志工執行。

三、中大型哺乳動物在園區步道的活動痕跡監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：物種保育、棲地保育、休閒遊憩、經管議題(狩獵)			
優先等級：B 值得推展			
執行類型	建議委託專業團隊執行	物種/類群 或指標生物	中大型哺乳類：如臺灣野山羊、臺灣山羌、臺灣水鹿、台灣獼猴、山豬等
監測頻率	每2-3年執行乙次	調查努力量	執行2次調查，2次調查間隔約6-8天
調查季節	每年2至5月雨季來臨前	調查時段	白天
目標區域	玉山林道、楠溪林道	調查天候	天氣良好狀態
人力需求	每次調查需2至3名人力		

目的概述

中大型哺乳類的外型與活動痕及辨識度高，站在經營管理與休閒遊憩的角度，亦屬於民眾最容易關注的生物，對於其相關議題應持續關注更新。本研究團隊認為動物潛在與人類接觸的區域所衍生出的相關生態或遊憩議題應該優先關注，因此可利用現有園區內的步道或林道等路線，進行中大型哺乳類活動的監測。

監測者需具備調查能力：

具備中大型哺乳動物排遺與活動痕跡之調查辨識能力

樣區樣線設置：

1. 本監測可配合園區步道巡察與維護執行，選擇各步道的部分區段(樣線)進行中大型哺乳動物(尤其是靈長目與偶蹄目動物)的活動痕跡監測。
2. 將調查步道區段以500m為單元劃分成不同記錄樣區，計算各500m樣區內之不同種類動物的目擊、叫聲、排遺與各類痕跡(如拱痕、食痕、足跡)數量。

調查方法：

1. 沿路調查法(road sampling)：調查人員沿500 m步道樣區記錄目擊與鳴叫之中大型哺乳類數量，並蒐尋步道兩側1 m範圍內之各類排遺與其他痕跡。
2. 在各500 m樣區內所發現之排遺等痕跡以兩類方式來記錄數量，第一類直接計數所發現相同物種痕跡數，計數所發現痕跡中心位置步道前後5 m路段內(總長10 m)的排遺或痕跡總數量(偶蹄目動物排遺則以超過10顆的堆數計數)。第二類則由調查人員主觀界定所發現痕跡之動物數量等級，區分為3級：1=痕跡由單1隻個體所產生；2=痕跡由2-3隻個體所產生；3=痕跡由4隻以上個體所產生。沿途行進超過10 m以上距離再發現其他動物痕跡時，採上述相同量化方式延續記錄為第2筆資訊、第3筆資訊等依序分筆記錄。
3. 第1次為初勘調查，除依方法2進行各類記錄外，並移除沿線所發現所有動物的排遺痕跡。第2次為覆檢調查，一樣採用方法2進行各類痕跡調查。為利於監測資料比較，各年監測第

1次及第2次調查間隔天數最好一致。

4. 發現之各類中大型哺乳類痕跡均以數位相機拍照建檔(在10 m 路段內之相同物種痕跡，可選擇2-3處較明確的痕跡拍照建檔)，同時記錄GPS位置(相同動物痕跡之中心位置)。

調查設備器材：

數位照相機、GPS Data Logger 、參考辨識圖鑑、記錄紙筆與其他樣本儲存瓶及封口袋等。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析：相關資料建立與分析可參考林良恭等人(1998)之自然保護區域資源調查監測手冊--哺乳動物。

園區相關研究與參考文獻（依出版年份排序）：

林良恭等人。1998。自然保護區域資源調查監測手冊-哺乳動物。行政院農業委員會。臺北。

吳海音。2003。玉山國家公園東部園區吊橋步棧道工程對野生動物影響監測。【園區書目編號：1102】

吳海音。2004。玉山國家公園東部園區中大型哺乳動物監測計畫。【園區書目編號：1114】

吳海音。2006。玉山國家公園東部園區偶蹄目動物監測計畫。【園區書目編號：1150】

吳海音。2010。玉山國家公園東部園區遊客與野生動物活動監測計畫。【園區書目編號：1207】

許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區書目編號：1319】

備註：

1. 也可評估由專業團隊訓練保育巡查員、志工、或民間保育團體協助認養所規劃步道區段之監測。
2. 各類足跡與排遺辨識可參考臺灣哺乳動物(祁偉廉 1998)與特有生物研究保育中心所印製的臺灣中大型哺乳動物腳印辨識摺頁。
3. 調查所發現動物排遺(尤其偶蹄目)，可委託相關專業團隊進行食性分析，以做為未來了解動植物交互作用的參考資料，因此建議在移除沿線排遺時，標準化地保留部分排遺，以利後續食性分析。

四、紅外線自動相機的固定樣點監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：物種保育、棲地保育、環境壓力、經管議題(狩獵)			
優先等級：A 優先推展			
執行類型	建議訓練志工執行	物種/類群 或指標生物	中大型哺乳動物與雉科鳥類
監測頻率	每年	調查努力量	每2個月下載影像，更換電池、記憶卡與檢查相機狀況
調查季節	全年	調查時段	全天
目標區域	遊客活動較多之區域、楠溪保育研究站、楠溪林道動物聚集棲地	調查天候	無特別限制
人力需求	每次調查需1至2名人力		

目的概述

以紅外線自動照相做調查所耗費的人力與交通成本低，過去已大量投入在大範圍的動物監測，發展至今逐步成熟。因此，某些以目的為導向的議題可以導入自動照相機的使用，聚焦在特定的區域上，例如遊客干擾較多的地區，或是動物展現特定行為的區域。

監測者需具備調查能力：

具備自動相機架設、操作與動物影像辨識能力。

樣區/樣線設置：

1. 配合園區遊客活動干擾、楠溪林道易吸引動物聚集之特定場所(如水源或食物來源)或保育研究站，進行小區域監測。
2. 監測樣點的區域大小以不超過0.25公頃為原則，必要時得延伸增加監測樣點。

調查方法：

1. 在監測樣點區域設置兩台紅外線自動相機，兩台相機以間隔50-100 m為原則，同時儘可能含括監測區域之不同棲地類型、路徑或方位。
2. 紅外線自動相機架設完成後，分別以相機拍下相機4個不同方位的棲地照片存檔。
3. 標定所設置相機的GPS點位坐標。
4. 確定啟動自動相機之運作，相關啟動流程依不同品牌相機之使用說明進行。
5. 照片資料判讀紀錄：
 - 在電腦播放影片或照片並紀錄以下資料：相機位址、相機類型、日期、時間、物種名稱、數量、行進方向、行為等。
 - 相機工作時數：自開機至下載影像資料為止，以小時計。
 - 有效影像：一小時內所拍攝同種個體視為1筆有效影像，除非可明顯區分影像為不同個體。台灣獼猴等經常群居動物影像，以群為單位視為1筆影像紀錄。

調查設備器材：

紅外線自動照相機、角鋼、防盜鐵殼、防盜鐵鍊、防盜鎖、工具箱、螺絲螺帽。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析：
 - 所有紀錄之物種名錄即出現季節等資訊。
 - 活動模式：不同時段(如白天/晚上、上午/下午或24小時)的活動量=特定物種在某時段的有效照片總數/該物種全部有效照片總數×100%。
 - 出現頻度：OI=一物種在該樣點的有效照片總數/該樣點總工作時數×1000小時。

園區相關研究與參考文獻 (依出版年份排序)：

- 裴家騏和姜博仁。2004。大武山自然保留區和周邊地區雲豹及其他中大型哺乳動物之現況與保育研究（三）。行政院農委會林務局保育研究92-02號。行政院農委會林務局。
- 姜博仁。2009。塔塔加地區野生動物自動化監測可行性評估。【園區書目編號：1186】
- 姜博仁。2010。玉山與塔塔加地區中大型哺乳動物與生多之長期監測計畫。【園區書目編號：1209】
- 姜博仁。2011。玉山國家公園東部園區遊客與野生動物活動監測計畫。【園區書目編號：1244】
- 趙榮台。2017。玉山國家公園楠溪林道蝙蝠與中大型哺乳動物監測工作。【園區書目編號：1298】
- 許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區書目編號：1319】

備註：

1. 建議委請專業團隊訓練管理處員工、保育巡查員、志工、或民間保育團體協助認養所設置相機之資訊下載與維護。
2. 影像資料之判讀與分析可協請相關專業團隊協助。
3. 紅外線照相機設置與規劃可參考玉管處歷年相關研究報告。

五、玉山園區 BBS 繁殖鳥監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：棲地保育、休閒遊憩、經管議題			
優先等級：A 優先推展			
執行類型	建議委請BBS志工執行	物種/類群 或指標生物	高山繁殖鳥類 /過境期間的猛禽調查
監測頻率	每年	調查努力量	每年2次，至少間隔2週
調查季節	每年3-6月	調查時段	日出後4小時內
目標區域	配合臺灣繁殖鳥類調查(BBS Taiwan)增設園區不同海拔或棲地的監測樣區	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需2人以上		

目的概述

高山生態系的活動空間相對有限，因此容易受到氣候暖化的影響，造成生物的分布海拔上移。特生中心已在玉山園區規劃多個 BBS 樣區，為長期關注園區內鳥類，特別是中、高海拔鳥類的族群狀況，有必要持續進行監測調查。此外，過境期間的猛禽調查也可作為指標類群，關注年間變化，並應用在相關解說教育活動。

監測者需具備調查能力：

具備鳥類辨識與計數能力，尤其是各類繁殖鳥的鳴唱聲分辨能力。

樣區/樣線設置：

1. 臺灣繁殖鳥類大調查之規劃樣點。
2. 與臺灣繁殖鳥類大調查主辦單位協調合作，依園區可執行鳥類辨識調查之員工或志工，逐步在園區不同海拔或棲地增設BBS監測樣區。
3. 目前園區內已規劃之BBS樣區主要集中於西北園區塔塔加一帶及東部園區的瓦拉米步道一帶。

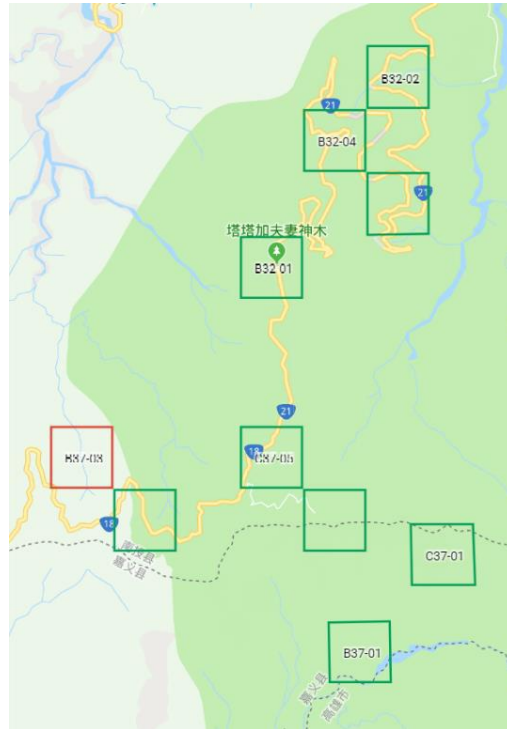


圖3：玉山西北園區內之BBS樣區，綠色框表已被認養調查樣區，紅色框表未被認養樣區。

調查方法：（詳細方法參臺灣繁殖鳥類大調查官方網站）

1. 定點計數法(pointcount)：每個樣區設置610個樣點，每個樣點相隔至少200 m，而最遠兩點間的距離不可超過4 Km。
2. 以定點為中心，每定點停留記錄6分鐘，記錄區分03分鐘及46分鐘等兩個時段記錄。
3. 每一筆記錄需記錄所發現鳥類與調查者的「水平」距離，分成<25 m；25-100 m；>100 m；及飛越(鳥類自空中通過未停留)等4種狀態。
4. 同一種鳥，只要是不同個體，出現時段不同或距離不同，皆須分開記錄。
5. 數量計數時以實際「聽到+看到」的隻數記錄之。成群活動鳥類(5隻以上)不易明確計數時，謹慎評估給予數量範圍(如20-30隻)。
6. 於6分鐘調查時間外，發現未記錄過的鳥種，則註記於調查表最下方的「補充鳥種」欄位中。

調查設備器材：

望遠鏡、GPS Data Logger、手錶與記錄紙筆等。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析：與臺灣繁殖項類大調查團隊建立合作模式，對園區各樣區建立分離資訊的呈現與分析。

園區相關研究與參考文獻 (依出版年份排序)：

- 丁宗蘇。2012。玉山國家公園高山草原鳥類之族群數量及棲地評估。【園區書目編號：1256】
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心。2012。臺灣繁殖鳥類大調查工作手冊。特有生物研究就保育中心。南投。
- 丁宗蘇。2014。氣候變遷之高山生態系指標物種研究-鳥類指標物種調查及脆弱度分析。【園區書目編號：1265】
- 許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區書目編號：1319】

備註：

1. 建議由玉管處與臺灣繁殖鳥類大調查主辦單位聯繫合作，對志工培訓、園區樣區設置及分工做綜合規劃，並委託彙集園區相關BBS樣區的年度監測資訊，以為園區項類監測之參考。
2. 臺灣繁殖鳥類大調查官方網站：<https://sites.google.com/a/birds-tesri.twbbs.org/bbs-taiwan/>

六、玉山園區主要道路之路殺動物監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：環境壓力、休閒遊憩、經管議題			
優先等級：B 值得推展			
執行類型	建議訓練志工執行	物種/類群 或指標生物	爬蟲類等易遭路殺物種
監測頻率	每年	調查努力量	每年1、4、7及10月任選一天 各進行1次調查
調查季節	每年 4 季	調查時段	白天
目標區域	路殺較嚴重或有改善計畫之 園區公路，如台 18 線、台 21 線	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需 1 人以上		

目的概述

玉山國家公園西北園區是登玉山的入口，又鄰近阿里山遊樂區，因此總是吸引大量人潮，交通道路台 18 與台 21 線也是車流不斷，也增加動物遭受路殺的壓力。道路是種人為的開發，切割生物的活動範圍，甚至造成棲地零碎化，許多動物在試圖穿越馬路時而慘遭撞及或輾壓。由於動物的調查持時常有地域的侷限性，無法完全長或各類動物的活動範圍，因此路殺反而成為了一種調查動物分布的方法。透過路殺可以得知動物活動的熱區，除了瞭解常見動物的出沒地點，也可能偵測到稀有種或保育類動物的出沒；路殺調查甚至可應用在動物檢疫的採樣。在調查成本方面，路殺是較簡單的公民科學調查，所費人力不多，是一項非常值得推廣的調查。

監測者需具備調查能力：

具脊椎動物之初步辨識與拍照能力。

樣區/樣線設置：

西北園區台21與台18省道可依志工參與狀況增加其他園區可能發生動物路死路段之監測。也可配合「台灣路死動物觀察網」推動「系統化路死動物大調查」所抽樣之園區內樣區方格，由志工認養樣區進行監測(<https://roadkill.tw/page/71607>)。

調查方法：(詳細方法參臺灣野生動物路死觀察網官方網站)

1. 以車輛等交通工具或行進方式進行所設定路段的沿路調查。
2. 拍照：
 - 拍攝沿路所發現每一筆路死動物的證據照片，照片中包含適當 比例尺。同一路死動物事件可以上傳5張不同角度照片，以利專家鑑定物種。
 - 紀錄日期：使用西元年/月/日的格式記錄，如 2019/06/06。

- 紀錄地點：十進位的經緯度為最佳。以智慧手機拍攝時，需開啟GPS定位及手機內建相機程式中的「相片地理標記」功能
 - 物種名(非必需)：若無法辨識，上傳照片後將有專人協助鑑識。
3. 照片等資料上傳：
 - 利用路殺社官方網站線上回報「路殺紀錄Web APP」上傳資料。
 4. 收集及寄送路死標本(選擇)：參臺灣野生動物路死觀察網官方網站說明。

調查設備器材：

可拍照定位及連網的手機、或數位相機、GPS Data Logger、封口袋與記錄紙筆等。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料上傳方式參「台灣路死動物觀察網」參與指南。
3. 資料分析：分析每1 Km之路殺動物數量，並比較年間物種與數量變異。

園區相關研究與參考文獻（依出版年份排序）：

林敏宜等人。2014。陽明山路殺死亡蛇類調查。華岡農科學報 33：75-86。

林德恩等人。2015。路殺社：臺灣野生動物路死觀察網。自然保育季刊 90：26-33。

許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區書目編號：1319】

備註：

- 1.建議與「台灣路死動物觀察網」主辦單位聯繫合作。
- 2.網址：<https://roadkill.tw/>。

七、植物物候—定點人工監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標： 氣候變遷、物種保育、環境壓力			
優先等級： A優先等級			
執行類型	建議訓練志工執行	物種/類群或指標生物	維管束植物/玉山杜鵑、紅毛杜鵑、臺灣稠李、臺灣馬桑、褐毛柳、玉山櫻草、玉山黃菫及雪山翻白草等
監測頻率	每年	調查努力量	於2月至11月(無積雪月份)，固定時間每月兩次
調查季節	冬末至秋末	調查時段	白天
目標區域	塔塔加玉山林道、麟趾山、鹿林山、東埔山等登山步道，以及楠溪林道4K松林、6-7K人工林、9K赤楊林	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需2至4名人力，可分組進行，每組2-4		

調查目的概述

高山植物物候受氣候調節，對溫度與雨量變化敏感。植物的開花結實物候不僅直接影響植物的繁殖，同時也關係到仰賴花、果為食的動物昆蟲。近年來也有許多研究報告指出，因為植物花期與授粉昆蟲孵化期錯置(mismatch)，導致授粉昆蟲族群數量下降。氣候變遷的趨勢明確，根據中央氣象局資料顯示，近十年高山的年均溫逐步升高，而2016-2019年更是屢次打破臺灣百年來的高溫紀錄，同時異常暖冬現象也頻繁發生。然而這些氣候事件對各個植物物種的影響程度與機制仍屬未知。因此持續性的物候監測計畫十分重要，可以提供施政與決策重要資訊。植物物候監測區分為定點人工監測與非定點人工監測兩項規劃。定點人工監測是針對同一株或同一群樣株持續監測。透過對相同植株的持續監測，累積長期的物候資料，以克服植株本身或微環境差異造成的變異，建立該物種的物候模式。

監測者需具備調查能力：

具備目標植物以及其物候狀態的辨識能力、具備 iNaturalist 操作能力

樣區樣線設置：

1. 步道的里程碑(間距1至2 km)附近100 m範圍內，作為物候觀測的樣點。並從樣點周遭選擇定期監測樣株。
2. 在樣點區域內，插上標竿並編號作為識別之用。

調查方法：

1. 每個樣株由建議植物物候監測名錄中選擇物種作為觀測對象，觀測對象以早花性植物為主。若觀察對象為木本植物，在該植株上使用綁帶或蘭花吊牌編號。如果草本物種，則在觀察樣株左下立塑膠水管做為紀錄標竿。標竿上綁帶或蘭花吊牌編號，並在紀錄紙上標定相對位置

圖。

2. 針對每一個樣點設計物候觀測之調查紀錄表，設定需監測的物候狀態及內容，可以使用代號代表物候狀態，方便調查進行。例如針對玉山杜鵑的花候，可設定：花芽(1)、花苞(2)、盛花(3)、花謝(4)等四種物候狀態，再搭配目測比例。同樣為了方便統一調查標準與便利性，比例也可以等級紀錄。
3. 在iNaturalist 網頁建立一個傳統式專案，並設定觀察欄位。觀察區分為質性資料與量性資料。質性資料對應前項的物候狀態設定，量性資料則是該物候階段佔樣株的比例，以20%為一級估算紀錄。例如玉山杜鵑整株估計有20%花苞、80%盛花，紀錄為 2:20,3:80。
4. 每兩週進行一次的調查，使用 iNaturalist 手機 app 拍照或使用具有 GPS 定位的相機拍照，並在 iNaturalist 觀察欄位中紀錄物候狀態。拍照時須確認手機或相機定位功能開啟。

調查設備器材：

具有 GPS 功能且可拍照的智慧型手機、數位相機、樣點紀錄紙。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、樣點之經緯度坐標、物候(可參考採用BBCH-scale，或根據關注物種設計物候狀態代號)、調查日期(yyyyMMdd)、調查者、紀錄者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析：透過長期定點監測，建立植物物候基本資訊。並結合氣候資料，分析指標物種的年間變化並建立物候模式。

園區相關研究與參考文獻：

曾喜育。2016-2018。玉山國家公園塔塔加-玉山主峰步道沿線高山植物物候與氣候變遷影響之研究(1/3-3/3)。【園區書目編號：1284、1296、1306】

iNaturalist 平台網址：<https://inaturalist.org>

備註：

1. 本監測相關調查方式宜再徵詢專業團隊意見，並依各山峰樣區現況調整樣線與調查方法。
2. 本監測亦可由專業團隊訓練保育巡查員、志工、或民間保育團體協助認養所規劃區段之監測。
3. 由於監測規劃是以iNaturalist為核心主軸，因此調查者與後續資料分析者必須對iNat有一定的熟悉度。除了了解註冊、觀察資料上傳與各項相關設定之外，也要懂得如何建立專案與後續資料整理分析。
4. 物候紀錄可以參照BBCH-scale為標準，或依據植株不同自訂物候等級。

八、植物物候－非定點人工監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：物種保育、棲地保育、休閒遊憩、經管議題(基礎調查)			
優先等級：B值得推展			
執行類型	建議訓練志工或一般願意參與之遊客執行	物種/類群或指標生物	維管束植物
監測頻率	每年	調查努力量	不限(視志願者而定)
調查季節	每季	調查時段	白天
目標區域	玉山主峰線或國家公園境內登山步道	調查天候	天候良好狀態
人力需求	至少1人		

調查目的概述

高山植物物候受氣候調節，對溫度與雨量變化敏感。植物的開花結實物候不僅直接影響植物的繁殖，同時也關係到仰賴花、果為食的動物昆蟲。近年來也有許多研究報告指出，因為植物花期與授粉昆蟲孵化期錯置(mismatch)，導致授粉昆蟲族群數量下降。氣候變遷的趨勢明確，根據中央氣象局資料顯示，近十年高山的年均溫逐步升高，而2016-2019年更是屢次打破臺灣百年來的高溫紀錄，同時異常暖冬現象也頻繁發生。然而這些氣候事件對各個植物物種的影響程度與機制仍屬未知。因此持續性的物候監測計畫十分重要，可以提供施政與決策重要資訊。植物物候監測區分為定點人工監測與非定點人工監測兩項規劃。非定點人工監測的主要目的是鼓勵一般民眾參與，透過簡單的教育訓練，讓登山客協助收集一般物候資料。其實熱愛美麗的事物是人類本性，縱使沒有參與監測，許多民眾在登山途中看到植物開花結實也會主動拍攝記錄並在社群平台分享。因此，將這些具備生態喜好的民眾導向iNaturalist平台，讓民眾成為公民科學的一份子。

監測者需具備調查能力：

本項規劃以iNaturalist為操作主軸，依照監測者的身分可以分為計畫主導的帶領者以及一般參與者，兩者要求的調查能力不同。一般參與者必須具備基本iNaturalist平台操作能力，包含：

1. 拍攝足以辨識的照片。
2. 上傳觀察紀錄。

計畫主導者除了前兩項能力之外，仍須具備：

1. 熟悉iNaturalist平台操作，並可教授他人。
2. 熟悉專案功能及設定觀察欄位。
3. 對植物熟悉，並能協助鑑定。

樣區/樣線設置：

無需設置樣區樣線。

調查方法：

在iNaturalist尚未普及前，可由國家公園在特定時間不定期於調查努力量不足的區域以活動的方式

來號召登山客及遊客協助進行不定期不定點調查

1. 舉辦活動請一般遊客參與。例如在春季時舉辦尋寶遊戲，讓民眾蒐集不同花色的觀察紀錄來換取簡單的獎勵。或者是舉辦生物速查競賽，設立目標讓民眾在較少觀察紀錄的區域收集資料。
2. 建立iNaturalist收藏式專案，並依照活動內容設定好地點、物種(植物)篩選條件以及觀察欄位。
3. 請參與者安裝iNaturalist，並進行簡單的軟體教學。
4. 讓參與者依照活動要求條件拍照上傳。
5. 由訓練過的志工協助鑑定物種及登錄物候狀態。

調查設備器材：

具有GPS 功能且可拍照的智慧型手機或使用數位相機搭配GPS航跡紀錄。

資料收集和分析：

1. 在iNaturalist專案中設定相關樣點資訊及觀察欄位物候狀態選項，以iNaturalist做為資料收集的主要平台，可以簡單地透過專案與篩選功能收集所需資料。
2. 資料分析：藉由專案累積資料分析各類植物的開花物候與地理分布資訊。

備註：

1. iNaturalist平台網址：<https://inaturalist.org>。
2. 活動主辦方或協助之志工必須具備iNaturalist的進階運用技巧，同時要協助登錄植物物候狀態，也必須具備基礎的物候判斷能力。因此建議先進行志工教育訓練，讓志工具備基礎能力，並定期由研究人員檢核上傳內容，以確保調查的資料品質。
3. 本監測亦可搭配環境教育或競賽活動的舉辦，邀請登山客參與建立園區植物物候資訊，推展為另類公民科學活動。

九、外來入侵種植物監測 (參照許與林 2019)

監測對應目標：環境壓力、經管議題(外來種)			
優先等級：A優先推展			
執行類型	建議訓練志工執行	物種/類群或指標生物	外來種植物/法國菊及大波斯菊、毛地黃、南瓜、佛手瓜、賽蜀豆、長葉車前草、阿拉伯婆婆納、番茄等園區偶發性外來種植物
監測頻率	每年	調查努力量	一年2次
調查季節	春季及夏季	調查時段	白天
目標區域	人為干擾地，可依照干擾程度做不同等級的區分	調查天候	天候良好狀態
人力需求	每次調查需2人		

調查目的概述

外來入侵種是全球保育面臨的重大議題。外來種(Alien Species)係指生物藉由自然或人為引入的方式，出現在自然狀況下分布機率極低的範圍者；入侵種(Invasive Species)指外來種能在新的環境中繁衍後代，建立族群，並已威脅到當地之原生生物者。外來入侵種是造成生物多樣性喪失的主要原因之一。入侵種具有大量繁殖、密集佔據資源以及強烈排他性等生物特性，因此當入侵種成功在棲地中建立族群時，會開始排擠原生物種，減少原生物種的棲地空間，最嚴重造成物種滅絕，也對自然生態系產生不可逆的破壞。因此對所有可能入侵種的調查、監測、預警、防治及移除乃成為全球各國共同努力的目標。玉山國家公園具備豐富的自然生態，高山環境也有許多臺灣特有種分布。然而，玉山國家公園也是知名的國際景點，每年都吸引十萬至百萬計的遊客造訪，大幅增加了外來種入侵的風險。因此外來種的防治是首重目標。

監測者需具備調查能力：

具備植物辨識與調查能力

樣區/樣線設置：

1. 以台18線及台21線省道塔塔加一帶道路旁為例，每一公里設置長50m寬1 m的穿越線。除了省道，亦可在遊憩區內的步道、林道及楠溪林道至研究站設立樣線。
2. 在每個穿越線起點設置一個標杆並綁上標示帶。
3. 量測標杆GPS坐標。

調查方法：

1. 在每個穿越線紀錄所出現的植物物種名稱、高度及覆蓋度，並紀錄調查時間。
2. 拍攝植物及周遭環境照片。

調查設備器材：

50 m皮尺x2，鋁製標杆、標示帶(橘色)、GPS或具有GPS 之智慧型手機，相機，紀錄板及紀錄紙。

園區相關研究與參考文獻（依出版年份排序）：

謝宗欣。2004。玉山國家公園南橫地區外來植物調查計畫。【園區書目編號：1117】

謝宗欣。2005。玉山國家公園新中橫沿線外來種植物調查計畫。【園區書目編號：1132】

許富雄、林政道。2019。玉山國家公園長期生態監測與指標生物研究之先期規劃案。【園區書目編號：1319】

備註：

1. 外來種監測之調查者必須具備植物辨識能力，建議在調查前委請專業團隊訓練保育巡查員、志工、或民間保育團體，並協助認養所規劃步道或區塊樣區之監測。
2. 外來種植物的判定以臺灣物種名錄TaiCOL (<http://taicol.tw>) 資料為主要參考依據。

十、蝙蝠的長期監測

監測對應目標：棲地保育、環境壓力、經管議題			
優先等級：A 優先推展			
執行類型	建議委託專業團隊執行，部分工作可訓練志工進行	物種/類群或指標生物	食蟲性蝙蝠
監測頻率	每2-3年一次	調查努力量	至少2個捕捉夜與音頻測錄
調查季節	每年四季調查1次(2-4月、5-7月、8-10月、11-1月)	調查時段	晚上
目標區域	楠溪林道與塔塔加地區	調查天候	天候良好狀態
人力需求	至少3人		

目的概述

昆蟲是生態系中數量非常龐大群體，而蝙蝠是食蟲性動物中主要的脊椎動物類群之一。由於水鹿對於楠溪林道底層植物影響嚴重，不清楚是否影響昆蟲相而近一步影響蝙蝠活動或食性組成。最近對於楠溪林道蝙蝠的食性研究是在2007年至2009年(鄭錫奇、蔡淳淳, 2007-2009)，距今十年以上，因此值得重啟當地的蝙蝠研究，並比較前後時期的資料，可做為了解楠溪林道環境變化指標。此外，建議在塔塔加地區之玉山林道設置對照監測樣點，有助於了解高海拔蝙蝠數量變動模式，並提供保育研究及解說教育參考。

監測者需具備調查能力：

蝙蝠物種辨識、昆蟲特徵辨識、能挑選合適捕捉地點進行架網。

樣區/樣線設置：

可參考鄭錫奇、蔡淳淳 (2007, 2008, 2009)在楠溪林道設置的樣點。

調查方法：

【蝙蝠捕捉】

1. 天黑前架設豎琴網或霧網捕捉。豎琴網無須隨時固守，但建議每一小時巡網一次，每小時之捕捉數量可評估蝙蝠活動的狀況。霧網捕捉，每10分鐘檢查一次，發現捕獲個體須立即解下，避免網子過度纏繞或被咬破，以及蝙蝠在掙扎中受傷。
2. 記錄捕獲蝙蝠個體的時間、性別與形值後，放入束口布袋內留置4-12小時，以收集排遺，待傍晚時原地釋放(放走前先餵食麵包蟲與水分)。

【蝙蝠回聲定位叫聲側錄】

1. 定點側錄：將Echo Meter Touch 2 Pro裝上智慧型手機或平板電腦，選擇捕捉網具周圍放置，錄音時間長度配合網具的架設。
2. 建議使用電量大的平板電腦，並準備第2台裝置來接替錄音。

【蝙蝠排遺採樣】

1. 以1隻蝙蝠個體為單位，以鑷子將排遺夾入裝有95%酒精的閃爍計數瓶或微量離心管。

2. 夾取排遺前，或採集不同個體排遺之間，須將鑷子浸入消毒用酒精，再點火燃燒，以避免個體間的樣本互相汙染。

調查設備器材：

豎琴網、霧網、Echo Meter Touch 2 Pro (for Android/IOS；蝙蝠偵測器)、智慧型手機或平板電腦2台以上、長竿柄掃網、GPS Data Logger、束口布袋、鑷子、閃爍計數瓶、微量離心管、95%酒精、吊秤、游標尺、數位相機、手電筒、頭燈。

資料收集和分析：

1. 相關物種記錄資訊至少應含括物種名稱、數量、經度坐標、緯度坐標、調查日期(yyyyMMdd)、調查者與調查方法等核心資料資訊。
2. 資料分析可參考鄭錫奇、蔡淳淳 (2007, 2008, 2009)之方法。

園區相關研究與參考文獻（依出版年份排序）：

鄭錫奇，蔡淳淳。2007。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究（1 of 3）。

【園區書目編號：1158】

鄭錫奇，蔡淳淳。2008。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究（2 of 3）。

【園區書目編號：1172】

鄭錫奇，蔡淳淳。2009。玉山國家公園共域性食蟲蝙蝠之族群監測及覓食生態研究（3 of 3）。

【園區書目編號：1194】

周政翰，翁國精，劉建男。2017。2017年玉山國家公園楠梓仙溪林道哺乳動物概況。國家公園學報，27(2)：37-50。

趙榮台，劉建男，周政翰。2017。玉山國家公園楠溪林道蝙蝠與中大型哺乳動物監測工作。

【園區書目編號：1298】

備註：

1. Echo Meter Touch 2較傳統的蝙蝠偵測器便宜，且與智慧型手機或平板電腦結合，極為方便。因此，除了定點側錄蝙蝠回聲定位叫聲，亦可訓練志工進行穿越線法調查，以及後續的音頻判讀工作，具發展公民科學的潛力。
2. 分析蝙蝠食性最好有環境昆蟲相組成資料做對照，較能了解蝙蝠對環境資源的利用狀況。建議昆蟲調查的部分，可以配合許富雄、林政道 (2019)的長期生態監測建議的第十一項「中高海拔鞘翅目昆蟲監測」，協調兩個團隊一同調查；其鞘翅目昆蟲監測所使用的調查方法已符合蝙蝠食性研究所需，因此所採集到的昆蟲不會僅限鞘翅目。

附錄 11、國立嘉義大學與玉山國家公園管理處之合作協議書(草稿)

- 第一條 國立嘉義大學(以下簡稱甲方)與玉山國家管理處(以下簡稱乙方),為有效運用雙方資源,建立長期合作之夥伴關係,並促進雙方學術研究與教育推廣合作,特簽定本協議書,以為雙方進行具體合作之依據。
- 第二條 甲乙雙方合作範圍,包括下列各項:
- (一) 共同合作進行專案研究及研發計畫。
 - (二) 研究人員與研究生之教學與研究訓練。
 - (三) 場地設施與儀器設備之支援與使用。
 - (四) 其他經雙方同意之合作事項。
- 第三條 甲乙方依本協議書,雙方人員研究合作所產生研發成果的智慧財產權及其衍生利益之分配,依下列原則分配之:
- (一) 由甲方或乙方人員獨力完成之成果,其智慧財產權分別歸屬甲方或乙方所有。
 - (二) 由雙方協力完成之研發成果,依雙方之貢獻比例由雙方共同持有。但甲乙雙方得在進行個別工作計畫或專案計畫合作前,另以書面訂定適用於各案之智慧財產權歸屬比例及其他原則。
- 第四條 甲乙雙方之人員至他方進行本協議書之合作事宜時,應遵守他方之管理規定;並對因而知悉或持有之他方列為機密之文件資料內容負保密之義務。
- 第五條 甲方因教學與研究之需要,得經乙方之同意,聘請乙方之專任研究人員,擔任甲方之兼任教授、副教授、助理教授或講師,在甲方從事教學、研究工作,或指導甲方研究生之論文研究,並依甲方之規定支給鐘點費。聘任程序依甲方之教師聘任辦法及行政院限制公務人員借調及兼職要點辦理。
- 第六條 在本合作協議書下,由甲乙雙方所合作提出之專案計畫,需經雙方指定之代理人共同策劃提出及執行,並在研究報告及出版品上註明甲乙

雙方之關係。

第七條 甲乙雙方為進行學術研究及培植研究生，得經由雙方研究單位共同商訂專案計畫或訓練人員計畫，利用雙方之場地與儀器設備來合作執行之。甲方之研究生得在乙方從事學位論文研究工作，並由甲方依規定授予學位。

第八條 在不妨礙甲乙雙方之正常工作的情況下，本協議書之專案計畫或教學與研究訓練之執行有需要時，得優先申請使用雙方之場地設施及儀器設備。相關細節由甲乙雙方依相關規定辦理。

第九條 本協議書如有未盡事宜，得經雙方以書面協議修正之。

第十條 本協議書經雙方簽章同意後生效，有效期間 5 年，期滿後經雙方同意後得再續約。其需報請主管機關核備者於主管機關准予核備後生效。

第十一條 本協議書壹式貳份，雙方各執壹份為憑。

立協議書人：

甲方：國立嘉義大學

乙方：玉山國家公園管理處

代表人：艾校長群

代表人：鍾處長銘山

地址：嘉義市鹿寮里學府路 300 號

地址：南投縣水里鄉中山路一段 515 號

簽署：_____

簽署：_____

中 華 民 國 一〇九 年 十 二 月 〇 日

附錄 12、期末審查意見與回覆

「109 年度國家公園暨玉山園區科研基地推動公民科學家 參與長期生態監測計畫案」

期末報告審查會議紀錄

- 一、時間：109 年 12 月 4 日（星期五）上午 10 時 00 分
- 二、地點：本處 3 樓第 1 會議室
- 三、主持人：鍾銘山處長
- 四、列席單位及人員：詳附錄
- 五、承辦單位報告：略
- 六、受託單位報告：國立嘉義大學（略）
- 七、審查意見：

委員	意見	回覆
林 委 員 旭 宏	(一) 本計畫案能於有限經費下，將所有工作項目如期如質達成值得肯定嘉許。 (二) 玉山國家公園長期生態監測項目與標的，建議管理處可依簡單可行者為優先，並先制定標準化資料格式與內容，產出的資料能開放連結使用為原則。 (三) 公民式參與園區長期生態監測為現今趨勢潮流，國家公園可朝向與鄰近大學合作極為重要，特別是與新進且年輕有為老師配合除可借重老師的學術專長，共同協商研擬發展出合適其可行的研究監測主題。	(一) 謝謝委員肯定。 (二) 謝謝委員建議。 (三) 謝謝委員建議。
處 內 部 各 委 員	(四) 第 21-22 頁(1)臺灣水鹿啃食樹皮行為的監測，及(2)地棲性小型哺乳動物監測項目，其中內容描述楠溪林道林下植被乾淨，並推測水鹿對地被結構及植被組成的變化造成影響，因近年園區草食獸以紅外線相機監測發現，山羌出沒紀錄遠高於其他偶蹄目動物，目前山羌對棲地的影響未知，爰此建議報告書內容可以納入山羌對該區域的作用之影響。	(四) 謝謝委員提出的建議。事實上，透過自動相機的長期監測，管處已經發現另一個潛在影響棲地環境的草食獸-山羌。因此，除了納入本計畫之長期監測議題(參考規劃書議題 3 之補述)外，更重要的是應儘快進行相關研究，以釐清水鹿與山羌對森林結構與林下植被之影響。

委員	意見	回覆
	(五) 外來入侵植物議題，因目前全台對毛地黃的分布及族群影響都界定在歸化種，在塔塔加及楠溪林道似乎有擴散蔓延跡象，但也有季節或人為擾動因素降低而呈現族群消長的情形，目前台灣亦無相關入侵情形，爰此建議以外來歸化種的族群擴散議題，是否較為妥適？ (六) 第 26 頁的線上版動植物圖鑑資料是否可納入各國家公園管理處作為共同分享之平台，也請受託單位考量及協助。 (七) 本案所清查之動植物點位坐標資料如 27 頁及 74-82 頁，請受託單位於本計畫案結案驗收時，提供 excel 表給本處保育課存參，並上傳臺灣國家公園生物多樣性資料庫系統，以充實玉山國家公園物種資料庫內容。 (八) 對於塔塔加地區外來種移除欲請教嘉大團隊看法如何？以及民眾觀感如何克服？在地動物是否會利用毛地黃？紫蘇入侵到楠溪林道可能原因？ (九) 第 101 頁九、外來入侵種植物監測建議樣區除了省道外，建議應增加遊憩區內的步道、林道及楠溪林道至研究站，以能與遊憩活動之影響作檢討。 (十) iNaturalist 網頁是否可以公開於遊客中心電子布告欄閱覽以作為解說素材？ (十一) 與大專院校建立夥伴關係簽訂合作備忘錄，請受託單位整體性說明未來本處可行方向。	(五) 歸化種的定義在於是否可在當地建立族群，因此入侵種亦屬於歸化種。入侵種的定義在於是否對當地生態或人類社會經濟與健康造成危害。毛地黃擴散強勢，有高度影響原生植物生存之疑慮，因此界定為入侵種較為合適。 (六) 可以執行。 (七) 謹遵辦理。 (八) 可評估部分地區移除的成效，若效果佳則可擴大執行。針對民眾觀感部分，建議管處、塔塔加遊客中心以及其他場域增設以外來種為主題的活動、解說、展示牌，藉此增強民眾入侵種的危機意識。毛地黃具有毒性，對於脊椎動物來說應該不是可利用的對象。紫蘇的種子無法靠風力傳播，只能推測是人為攜入，或是鳥類傳播漸漸地讓紫蘇進入本地。實際原因須再深入研究探討。 (九) 謹遵辦理。 (十) 可以執行。 (十一) 謝謝貴處。未來合作可行方向可以參附錄 11 的協議書草稿之第 2 條的 4 個項目： 1. 共同合作進行專案研究及研發計畫。

委員	意見	回覆
	(十二) 期末報告書內容之活動或生態資源照片，能否於成果報告繳交電子檔時以圖說為檔案名稱，俾便本處後續經營管理使用。 (十三) 研究團隊帶領公民式參與園區長期生態監測，深受本處保育志工夥伴們肯定且盼能持續推展該操作模式，並能精進其專業知識及技能。 (十四) 公部門與大專院校連結並建立夥伴關係值得推行，本處可納入未來經營管理策略為參考依據。	2. 研究人員與研究生之教學與研究訓練。 3. 場地設施與儀器設備之支援與使用。 4. 其他經雙方同意之合作事項。 (十二) 謹遵辦理。 (十三) 謝謝委員肯定，樂意未來繼續協助推展。 (十四) 謝謝貴處採納。