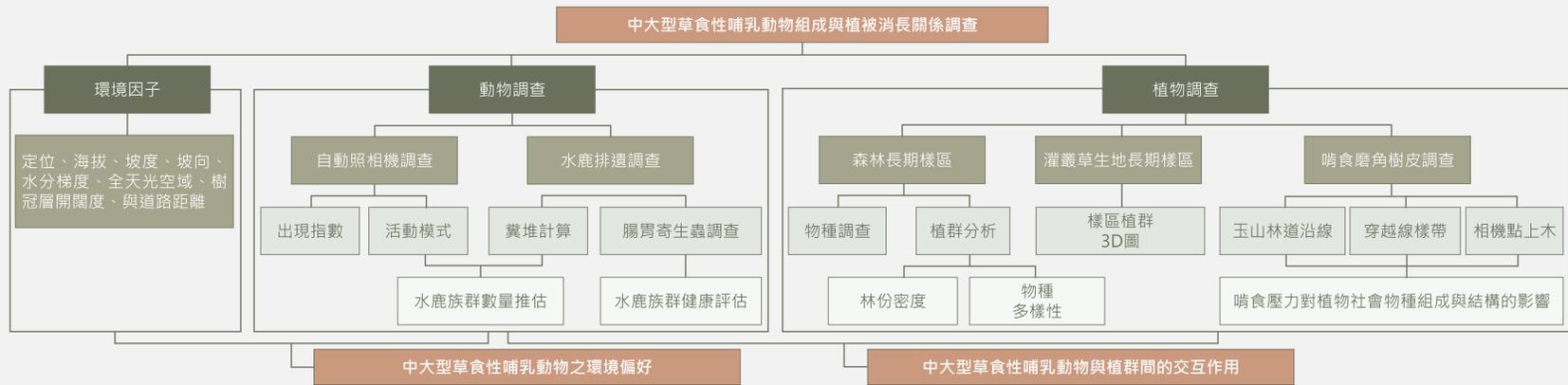


### 計畫緣起

植物社會與草食動物之間的動態交互作用，影響著現生植群的狀態，當草食動物數量過多，植物社會的結構也會隨之發生改變，其中又以中大型草食動物的影響較為明顯，在臺灣以臺灣水鹿對樹皮啃食及磨角影響最劇。近年塔塔加地區之臺灣水鹿族群逐漸擴張，對當地植物社會影響漸劇，本計畫結合植物社會調查與塔塔加遊憩區中大型草食哺乳動物的物種組成、活動與季節變化，建立潛在食草種類清單，提供了解其對植物社會類型的偏好，進一步建立長期監測樣區，並了解中大型草食哺乳動物啃食壓力對植物社會物種組成與結構的影響，探討臺灣水鹿季節性取食樹皮對植群演替的影響，並透過新鮮排遺收集與分析，進行臺灣水鹿等草食動物的健康評估，了解塔塔加地區中大型草食性動物與植群間的交互作用，提供玉山國家公園管理處對塔塔加遊憩區內野生動物、植物經營管理與保育策略之參考。

### 試驗方法

塔塔加地區中大型草食性哺乳動物組成與植被消長關係調查之自動相機位置與其林型。(松樹：華山松及臺灣二葉松)



### 塔塔加地區中大型草食哺乳動物組成



圖1. 塔塔加遊憩區台灣水鹿各自動相機點位出現指數 圖2. 塔塔加遊憩區山羌各自動相機點位出現指數 圖3. 塔塔加遊憩區台灣野山羊各自動相機點位出現指數

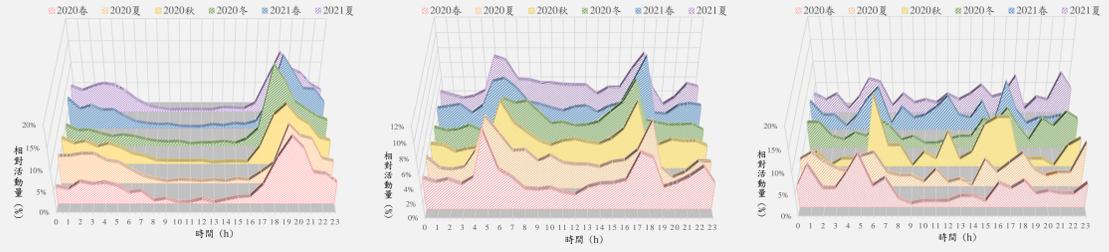


圖4. 塔塔加遊憩區台灣水鹿各季節活動模式 圖5. 塔塔加遊憩區山羌各季節活動模式 圖6. 塔塔加遊憩區台灣野山羊各季節活動模式

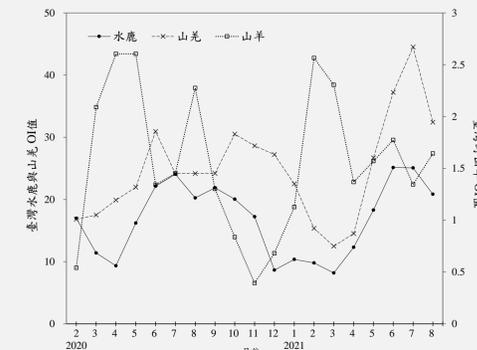


圖7. 塔塔加遊憩區中大型草食性哺乳動物各季節出現指數

表1. 塔塔加遊憩區中大型草食性哺乳動物出現指數與環境因子分析(植群型以闊葉林為基準)

物種	環境因子	係數	標準誤	95% 信賴區間
臺灣水鹿	與省道距離	0.01	0.01	0.00 0.02
	海拔	0.20	0.05	0.11 0.29
	樹冠層開闊度	0.41	0.17	0.08 0.74
山羌	與林道距離	-0.05	0.02	-0.09 -0.02
	植群型[玉山箭竹]	-15.25	5.54	-26.37 -4.13
	植群型[華山松二葉松]	3.61	4.10	-4.62 11.84
	植群型[臺灣雲杉]	-10.82	6.28	-23.42 1.77
臺灣野山羊	植群型[臺灣雲杉]	4.69	7.85	-11.06 20.43
	植群型[玉山箭竹]	-2.39	1.16	-4.72 -0.06
	植群型[華山松二葉松]	-2.11	0.85	-3.81 -0.41
	植群型[臺灣雲杉]	2.72	1.31	0.09 5.36
	水分梯度	-0.28	0.12	-0.52 -0.05

### 臺灣水鹿啃磨樹皮調查

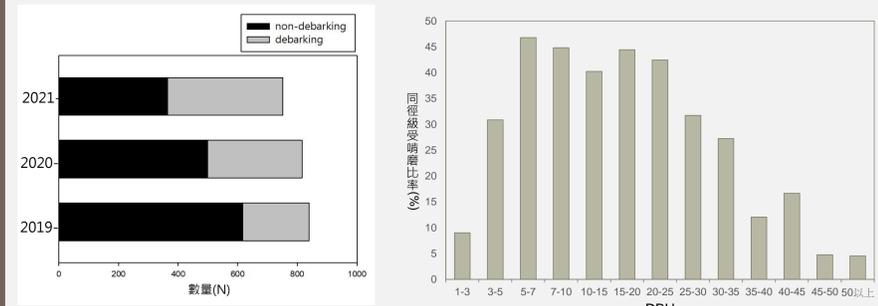


圖11. 玉山林道2019-2021年啃磨變化。黑：無啃磨；灰：有啃磨 圖12. 穿越線樣帶法香木啃磨DBH級比較

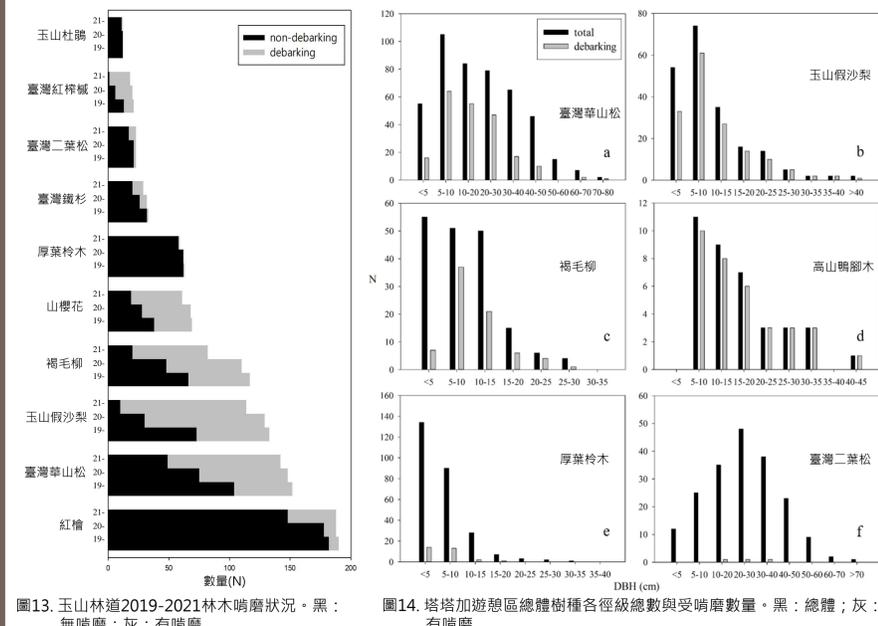


圖13. 玉山林道2019-2021年林木啃磨狀況。黑：無啃磨；灰：有啃磨 圖14. 塔塔加遊憩區總體樹種各級級總數與受啃磨數量。黑：總體；灰：有啃磨

### 塔塔加遊憩區臺灣水鹿啃磨情形



圖8左. 為臺灣水鹿公鹿成體，正在與食玉山箭竹。 圖8右. 為臺灣水鹿毛色棕褐並無斑點，雄鹿頭上具有角，雌鹿則無。

圖9左. 臺灣水鹿啃食痕跡，可明顯見到下門齒右下而上啃食的齒痕。 圖9右. 臺灣水鹿磨角痕跡，公鹿會以角磨樹皮導致樹皮脫落。

圖10. 玉山林道2019年與2020年樣木狀態差異比較。左：2019年；右：2020年。

### 臺灣水鹿排遺鏡檢

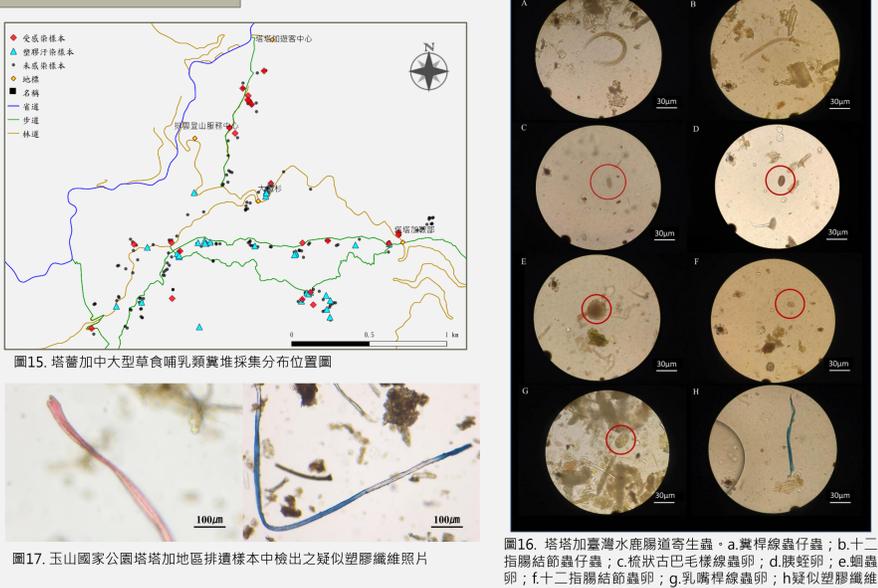


圖15. 塔塔加中大型草食哺乳動物糞堆採集分布位置圖

圖17. 玉山國家公園塔塔加地區排遺樣本中檢出之疑似塑膠纖維照片

圖16. 塔塔加臺灣水鹿腸道寄生蟲。a.糞桿線蟲仔蟲；b.十二指腸結節蟲仔蟲；c.梳狀古巴毛線蟲卵；d.胰蛭卵；e.蛔蟲卵；f.十二指腸結節蟲卵；g.乳嘴線蟲卵；h.疑似塑膠纖維。

### 重要成果

- 自2020年2月至2021年8月，44臺自動相機總工作時數為493,425小時，共記錄14種哺乳動物、29種鳥類，中大型草食哺乳動物以山羌的出現指數最高，臺灣水鹿次之，臺灣野山羊最低。臺灣水鹿主要活動於鹿林山步道及麟趾山步道(圖1)，山羌主要活動於玉山林道、大鐵杉周邊區域以及東埔大草原(圖2)，臺灣野山羊主要活動於楠溪林道及玉山登山口附近(圖3)。臺灣水鹿的主要活動時段為18時至隔日5時，並在19-20時出現高峰(圖4)，山羌與臺灣野山羊的活動模式類似，晨昏時段活動較頻繁，皆在5-6時及17-18時出現活動量高峰(圖5、6)。
- 中大型草食動物與環境因子之相關性分析發現，海拔越高、距離省道越遠，臺灣水鹿的出現指數越高；樹冠覆蓋度越高則臺灣水鹿出現指數越低(表1)。距離林道越遠，山羌出現指數越低。而與闊葉林相比，山羌在玉山箭竹的出現指數顯著較低。臺灣野山羊在玉山箭竹以及華山松二葉松林型的出現指數較低，而在臺灣雲杉的出現指數較高(表1)；水分梯度對山羌的出現指數則有負面影響(表1)。
- 登山客接駁車時間改變前後對臺灣水鹿、山羌與臺灣野山羊活動模式的影響，不論是接駁車路線或非接駁車路線，臺灣水鹿及臺灣野山羊在2020年與2021年的OI值皆無顯著差異；山羌在接駁車路線的OI值則是2021年顯著低於2020年。
- 疫情警戒2021年5-7月期間與未受影響的2020年5-7月相比，臺灣水鹿OI值顯著增加，而活動模式沒有顯著差異，日間活動比例並沒有較高，跟人類活動重疊的相機點OI值有顯著差異，疫情期間OI值顯著上升；山羌OI值亦有顯著增加，相對活動量在上午及下午時段都有所增加，而深夜的相對活動量則有所減少；臺灣野山羊OI值則無顯著變化，臺灣野山羊全日皆有活動行為，在上午及下午時段活動量有上升。
- 本研究針對數量相對優勢的樹種，依胸徑建立級分圖，瞭解各主要族群結構狀態，結果顯示大多數種類為左偏的鐘型分布，僅厚葉柃木的族群結構成反J型(圖14)，顯示這些具左偏鐘型分布級分結構的樹種更新受阻，可能受到先趨樹種在演替中期其他樹種競爭，或中大型草食動物啃食，致使幼齡個體數量減少。
- 綜合長期監測樣區、沿線調查與穿越線調查，塔塔加地區臺灣水鹿對樹種及DBH大小具有啃磨偏好性；偏好樹種以高山鴨腳木及玉山假沙梨受啃磨壓力較大，DBH以5-25cm為臺灣水鹿喜愛啃磨之大小(圖12)。玉山林道2019-2020年林道兩旁樣木每年受啃磨率分別為26.55%、51.53%(圖11、13)，顯示臺灣水鹿對於玉山林道兩旁林木啃磨壓力持續增加。
- 2020年1月至2021年8月研究團隊共計檢出8種寄生蟲，包含乳嘴線蟲(*Strongyloides papillosus*)之幼蟲、糞桿線蟲(*Strongyloides* sp.)、十二指腸結節蟲(*Oesophagostomum radiatum*)、梳狀古巴毛線蟲(*Cooperia pectinita*)、胰蛭(*Eurytrema pancreaticum*)、蛔蟲(*Ascaris equorum*)等6種，以及兩未知種類之線蟲卵(圖16)。此外，塔塔加地區臺灣水鹿糞堆有疑似塑膠纖維存在(圖17)。