

## 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

### 一、計畫緣起

動物維持生存需要多種營養成分的攝取，在不同的環境之下利用各種不同的食物資源以攝取足夠的營養。瞭解動物的各個成長階段與其必須營養需求，是保育工作及經營管理中不可或缺的科學數據，但由於特殊營養需求較少且不易研究，目前這方面的研究較為缺乏( Robbins, 1993; Grace, 2008)。

最佳覓食策略 (optimal foraging theory) 認為食草動物會先滿足對他們最重要的能量和蛋白質的需求，然後再因其他營養需要 (例如礦物質) 做食物選擇 (MacArthur and Pianka, 1966)。當食草動物因營養需求而取食特定植物時，常會減少生物群落的物種多樣性及豐度降低，並影響草本、木本植物的生長和存活，進而造成植被演替方向的重大改變，並影響昆蟲、鳥類和其他哺乳動物的族群與繁衍(Côté et al., 2004)，及林業及農業上的經濟損失 (Fuller and Gill, 2001)。

近年許多研究發現台灣水鹿有啃食特定樹種樹皮的行為，造成樹木環狀剝皮而死亡(Lin et al., 2015; Yen et al., 2015)。在玉山國家公園楠梓仙溪林道 (簡稱楠溪林道) 的人造紅檜林，近年也開始出現

水鹿啃食樹皮的現象，每年的啃食高峰期約出現在3月至5月(葉川逢，2015，劉士豪，2016)。根據觀察，此地啃食樹皮的主要個體為茸角期公鹿(楊硯涵，未發表資料)，而紅檜樹皮內的鈣含量高於其他樹種與高山芒、玉山箭竹等水鹿主要食草(劉士豪，2016)，因此推測茸角期公鹿為了攝取鈣質而啃食紅檜樹皮。

公水鹿在茸角成長末期轉變為硬角的階段對鈣質的營養需求提高，若能滿足茸角期公鹿對於鈣質的需求，應能減少其啃食紅檜樹皮的頻度。然而，各種礦物質的攝取必須達到均衡的狀態，才能避免單一礦物質過高而造成的負面影響，並發揮礦物質的功能。因此本研究將在啃食樹皮高峰前數個月提供偶蹄目動物專用的礦物質鹽磚，以補充水鹿所需的各種礦物質。若茸角期公鹿啃食紅檜樹皮的行為確實與補充鈣質有關，則本研究預期在啃食樹皮的高峰期紅檜被啃食頻度應顯著降低。

因此，本實驗的目的為在楠溪林道的紅檜林中放置礦物質鹽磚提供水鹿食用，並利用自動照相機記錄，以觀察(1)茸角期公鹿與其他角期公鹿或母鹿食用礦物質時間長度及比例是否有差異；(2)提供礦物質鹽磚後樣區紅檜樹皮被啃食頻度是否下降。

## 二、辦理地點、期間、材料與方法

楠梓仙溪林道海拔高度1,720m至2,740m之間，這裡曾有伐木及造林，並設有楠溪工作站，研究樣區位於楠溪工作站附近的紅檜人工

林。

本研究預計在楠溪工作站附近的人工紅檜樹林設置 10 個餵食點，每個餵食點於地面擺放約 300~400 公克的礦物質鹽塊，並於每個餵食點架設一台自動照相機監測，紀錄食用礦物質鹽塊的水鹿性別及角況，預計觀察時間為 2019 年 1 月到 2019 年 6 月。另外，本研究自 2014 年起於楠溪林道架設之 14 台自動相機，將用於估算樣區內水鹿族群性別及角況比例，並與取食礦物質鹽塊之水鹿性別與角況比例做比較，以評估取食礦物質鹽塊的個體是否偏向特定性別或角況。

此外，本研究將每月紀錄 10 個餵食點附近的 1000 棵已標記之紅檜樣樹被啃食面積、被啃食棵數、被啃食面積以及環狀剝皮棵數，以比較各月的啃食程度與礦物質鹽塊取食頻度，並與歷年來的啃食情況做比較。

### 三、工作項目

1. 於 10 個樣點放置礦物質鹽塊及架設紅外線自動照相機。
2. 每個月到各樣區收取相機資料，並進行自動相機維護工作，以及紀錄 1000 棵樣樹被啃食情況。

3. 相片資料以月分為單位，整理建檔。
4. 分析各樣點每個月的水鹿影片。包含年齡(成體、亞成體、幼體)、性別。公鹿依角週期分為茸角、硬角、解角。

#### 四、預期結果

1. 食用礦物質鹽塊的水鹿以茸角期水鹿比例最高。
2. 擺放數月後，在啃食紅檜樹皮高峰的3至5月啃食比例較往年低。

#### 五、研究對經營管理與科學的重要性

在楠溪林道因為茸角期水鹿啃食紅檜樹皮，包含部分及環狀剝皮以及樹木幼苗也被啃食，造成經濟上的損失。本研究提供礦物質鹽塊補充茸角期水鹿所需礦物質，檢驗茸角期公鹿是否因對礦物質的需求而啃食紅檜樹皮。若餵食礦物質鹽塊能降低茸角期公鹿對紅檜樹皮之啃食，則可支持水鹿可能因礦物質需求而有啃食樹皮的行為，未來將可以提供礦物質鹽塊的方式，供水鹿補充鈣質，以減緩紅檜樹皮被啃食壓力。

#### 六、預定進度

| 工作項目 | 2019年 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|      | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 架設相機 | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |
| 擺放礦鹽 | ■     | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |

|      |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 資料回收 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 資料分析 |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 撰寫報告 |   |   |   |   |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ |

### 七、參與計畫人力

| 姓名  | 職稱  | 工作內容      |
|-----|-----|-----------|
| 翁國精 | 副教授 | 計畫顧問、研究設計 |
| 魏正安 | 研究生 | 野外調查及資料分析 |
| 楊硯涵 | 研究生 | 野外調查工作    |
| 黃慎雯 | 研究生 | 野外調查工作    |

### 八、參考文獻

葉川逢，2015。楠溪林道台灣水鹿對樹皮之啃食偏好與化學成分關聯。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

劉士豪，2016。楠溪林道水鹿啃食紅檜樹皮原因之探討。國立屏東科技大學野生動物保育研究所碩士論文。

Côté, S. D., Rooney T. P., Tremblay J. P., Dussault C., and Waller D.

M.2004. Ecological impacts of deer overabundance. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35: 113-147.

Fuller, R. J. and Gill R. M. A. 2001. Ecological impacts of increasing numbers of deer in British woodland. *Forestry* 74: 193-199.

Grace ND, Castillo-Alcala F, Wilson PR. Amounts and distribution of mineral elements associated with live weight gains of grazing red deer (*Cervus elaphus*). *N Z J Agric Res* 2008;51:439-49.

Lin, Z. Y., S. Y. Yang, and G. J. Weng. 2015. Bark-stripping behavior of Formosan sambar (*Rusa unicolor swinhoii*) caught on camera and its implications. *Taiwan Journal of Biodivers* 17:41-47.

MacArthur RH, Pianka ER (1966) On the optimal use of a patchy environment. *Am Nat* 100: 603-609.

Robbins CT. *Wildlife feeding and nutrition*. 2nd ed. New York: Academic Press; 1993.

Yen, S. C., C. Y. Lin, S. W. Hew, S. Y. Yang, C. F. Yeh, and G. J. Weng. 2015. Characterization of debarking behavior by sambar deer (*Rusa unicolor*) in Taiwan. *Mammal Study* 40:167-179.