

誰得到好處？
森林大宅院的秘密



行政院農業委員會林業試驗所
TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

ISBN 978986041736-4



9 789860 417364
GPN 1010301251

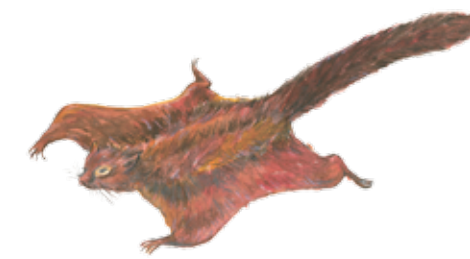


定價：200

誰得到好處?

森林大宅院的秘密





所長序

本書是根據林業試驗所六龜研究中心多年來在多納林區一處常綠闊葉樹林內，追蹤栲樹種子經由動物取食而成功散播的研究成果。內容以深入淺出、圖文並茂的繪本方式呈現，推廣給國民小學中、高年級的學生，做為森林動物與植物之間互利共生的自然學科教材，讓學生對臺灣的森林生態有更深入的了解，進而愛護森林的植物、保護森林的動物。

林業試驗所所長

黃裕星

具有滑翔能力的大赤鼯鼠

學名：*Petaurista philippensis*

俗名：飛鼠



活潑的赤腹松鼠

學名：*Callosciurus erythraeus*

俗名：膨鼠 (臺語)



頑皮的臺灣獼猴

學名：*Macaca cyclopis*

俗名：山猴 (臺語)



愛吃嫩葉的山羌

學名：*Muntiacus reevesi*

俗名：羌仔 (臺語)

貪吃的刺鼠

學名：*Niviventer coxingi*

俗名：白腹仔 (臺語)



害羞的麝香貓

學名：*Viverricula indica*

俗名：九節貓、臭羶七仔 (臺語)



凶猛的黃喉貂

學名：*Martes flavigula*

俗名：羌仔虎 (臺語)



披著蓑衣的食蟹獾

學名：*Herpestes urva*

俗名：棕蓑貓、膨尾狸 (臺語)



栲樹

學名：*Castanopsis indica*

俗名：印度苦槠、恆春椎栗、漸尖葉槠、恆春栲樹



開花了



有人形容果實很像狼牙棒
它可是森林裡許多小動物的最愛呢



雌雄同株的花
有非常濃郁的味道喔



在臺灣南部有一片以栲樹為主的森林。



森林裡住著許多的動物。





每到春天，森林中的栲樹媽媽開出香味四溢的花朵，結出甜美可口的果實。帶刺的果實裡面，藏有豐富營養的種子。



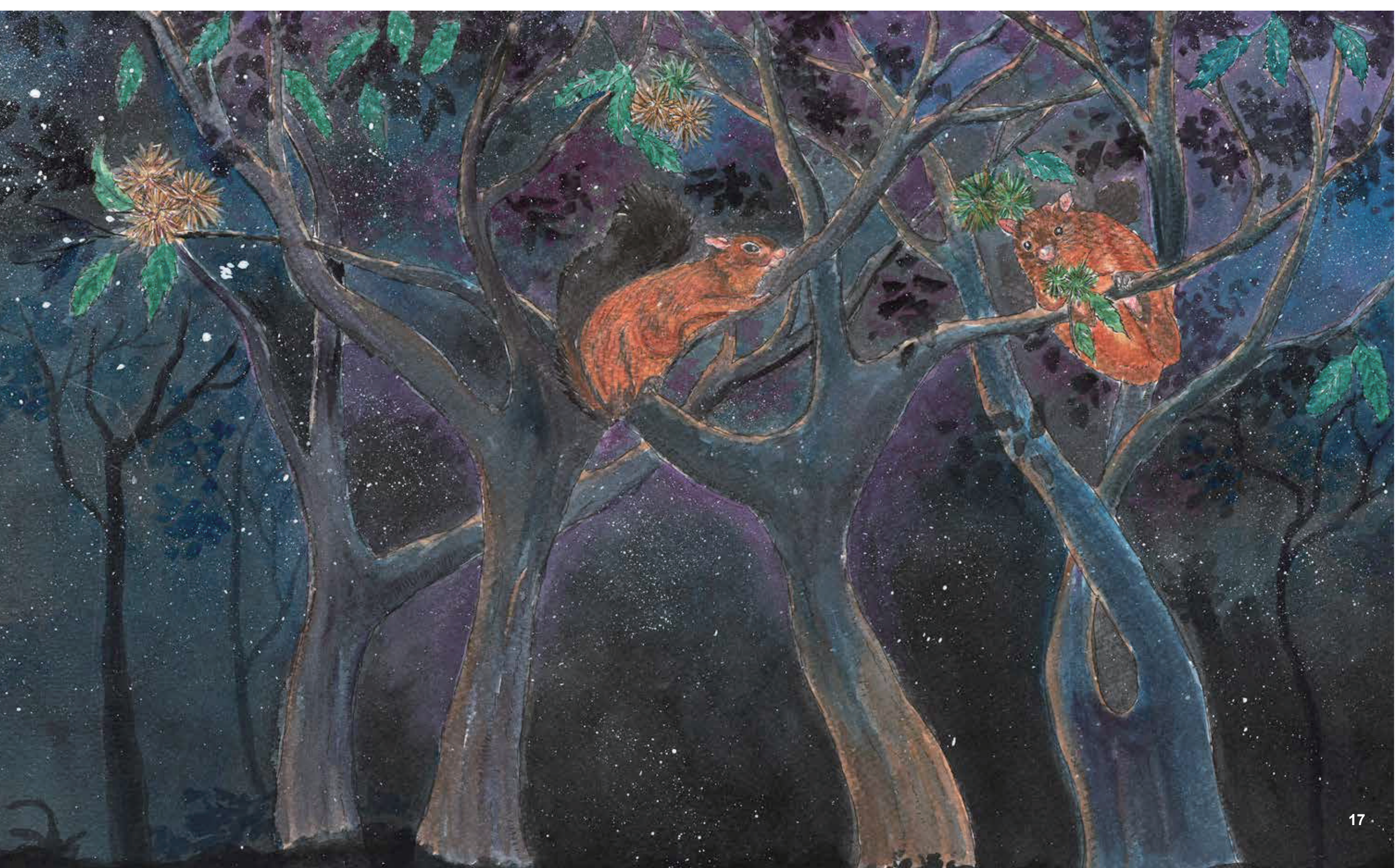
栲樹媽媽不但要繁衍下一代，
並且希望這些子孫們
能遠離栲樹媽媽，
愈遠愈好。



當樹上的果實成熟時，白天會吸引赤腹松鼠與臺灣獼猴前來取食，赤腹松鼠的牙齒非常銳利，可以去除堅硬的果殼，細嚼慢嚥品嚐美味的種子，臺灣獼猴會摘下整串的果實，只挑最成熟的種子來吃，其餘的就隨意往下丟棄。



夜晚換成大赤鼯鼠來用餐。



掉落地面的果實，刺鼠會撿食，並將吃不完的種子搬去儲藏起來，等缺少食物的時候再找出來享用。

然而在刺鼠用餐與種子搬運儲藏的過程中，還必須隨時注意食蟹獾、黃喉貂與麝香貓的攻擊。

刺鼠會將吃不完的種子儲藏在枯枝落葉層、土壤層、枯木下、樹洞及蕨類根系之中。

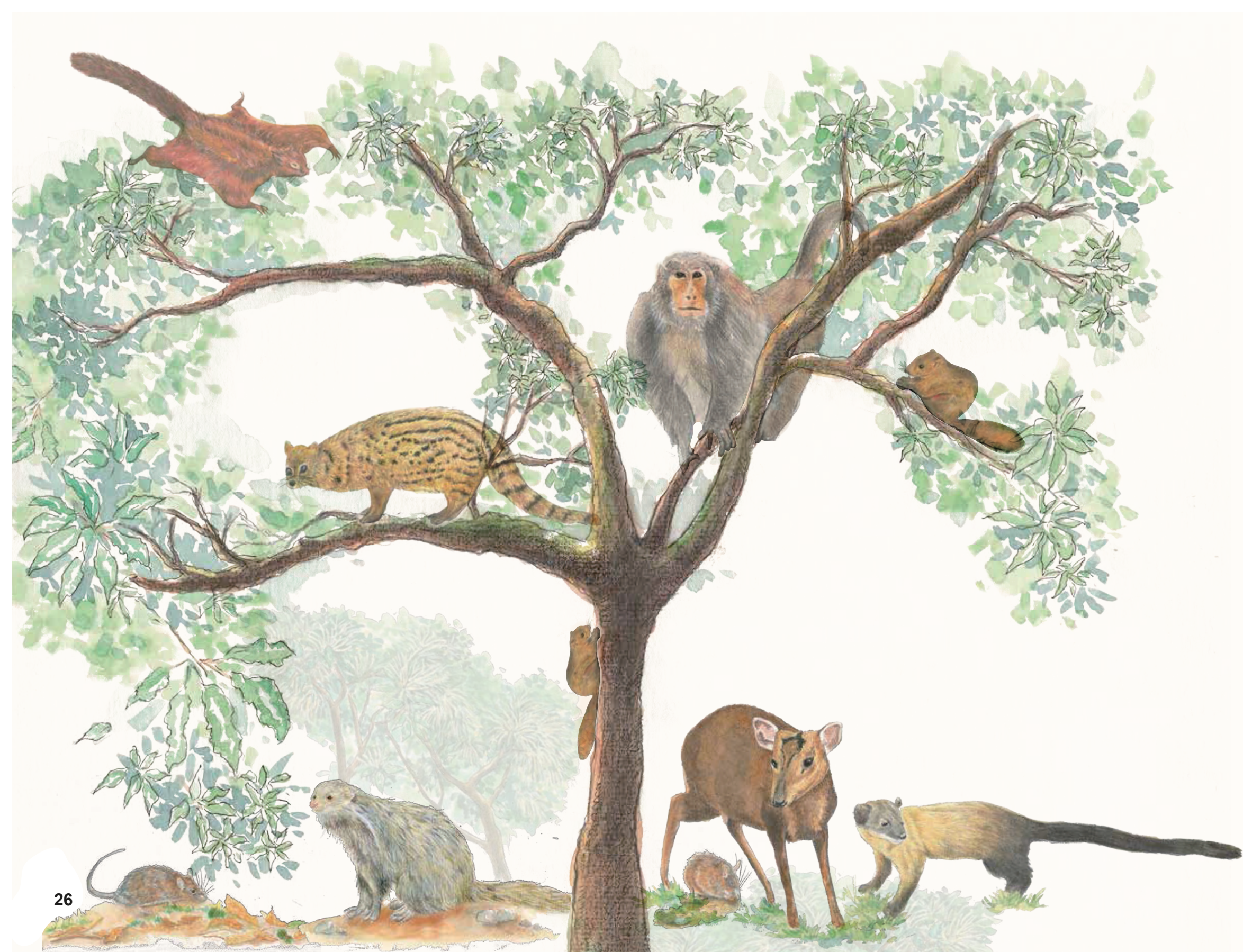




被儲藏的種子與刺鼠似乎在跟時間賽跑，種子希望愈快發芽愈好，刺鼠則希望能在雨季來臨前找回愈多的種子愈好。

僅有少數沒有被刺鼠找回的種子，能夠發芽長成幼苗，而幼苗的嫩葉卻又是山羌的美味佳餚。因此，栲樹幼苗要長成大樹，還需經歷很多考驗哦！





在這種動植物之間的交互作用下，
到底是誰得到好處呢？



學習單

一、是非題 (30 分，每題 5 分)

1. () 栲樹是靠果實的香味吸引動物的到訪。
2. () 栲樹結的果實數量愈多，種子發育長成小苗的機會愈高。
3. () 刺鼠是栲樹種子的取食者也是散播者。
4. () 大赤鼯鼠取食栲樹種子的時間是夜晚。
5. () 山羌是刺鼠的天敵。
6. () 下雨對栲樹種子的發芽有幫助。

二、選擇題 (30 分，每題 5 分)

1. () 栲樹結果實主要目的為？ (1) 給動物吃 (2) 消耗能量 (3) 繁衍下一代 (4) 提供土壤養分。
2. () 下列哪一種動物是栲樹上種子的主要取食者？ (1) 山羌 (2) 臺灣獼猴 (3) 山豬 (4) 麝香貓。
3. () 下列哪一種動物是地面上栲樹種子的主要取食者？ (1) 赤腹松鼠 (2) 刺鼠 (3) 大赤鼯鼠 (4) 黃喉貂。
4. () 刺鼠會將栲樹種子儲藏在哪一種環境？ (1) 土壤層 (2) 枯枝落葉層 (3) 樹洞 (4) 以上皆是。
5. () 下列哪一種動物是刺鼠的天敵？ (1) 黃喉貂 (2) 麝香貓 (3) 食蟹獾 (4) 以上皆是。
6. () 下列哪一種取食栲樹種子的動物只吃最成熟好吃的種子，其它則丟棄？ (1) 赤腹松鼠 (2) 刺鼠 (3) 山羌 (4) 臺灣獼猴。

三、連連看 (40 分，每題 5 分)



刺鼠 山羌 黃喉貂 麝香貓 大赤鼯鼠 臺灣獼猴 食蟹獾 赤腹松鼠



四、想想看

動物們如何知道果實成熟了？



動物取食栲樹種子的時間有何不同？為什麼？

如果你是刺鼠你會將種子搬多遠？埋多深？為什麼？



請畫出繪本中可能的食物鏈？



誰得到好處？



哪一種動物對栲樹種子發芽長成幼苗最有幫助？哪一種動物最不利？

食蟹獾、黃喉貂、麝香貓扮演什麼角色？



如果你是栲樹，妳會採取何種生產種子的方法？才能成功讓種子成功發芽成幼苗？

你覺得刺鼠是幫栲樹忙？還是幫倒忙？



五、找找看活動（適合師生或親子間共同玩樂學習）

1. 活動目的：

幻想自己是刺鼠，感受刺鼠在野外的實際狀況，找到種子後，先飽餐一頓，吃不完的藏起來，以後餓了再吃。但是，種子可能發芽，可能被其它同伴吃掉，可能連自己都忘了藏在哪裡，可能腐爛而無法食用等等。所以刺鼠與種子間會如何呢？

2. 實施方法：

(1) 每人給予 10 粒帶殼花生，並在第一節課時請孩子在安全的校園環境中，將花生藏起來（限野外環境）。可以一個地方藏一粒，也可以一個地方藏 10 粒。

(2) 在隔週的上課時間，請孩子找出上週所埋藏的花生，同學之間也可以互相去挖掘其它人所埋藏的花生。回到教室後，算算是否找回了上週所埋藏的 10 粒花生？是否有找到其它同學所埋藏的花生？並可以請孩子思考以下的問題：

- 沒找回的花生種子會如何？種子會腐爛嗎？會發芽嗎？何時才會發芽？為何會發芽，跟氣候有關嗎？
- 孩子如何找尋其它同學埋藏的種子？偷看其它同學藏種子的行為或者根據邏輯判斷？那刺鼠們呢，如何找到其它刺鼠埋藏的種子呢？
- 不需要給標準答案，讓孩子們去思考。也可以請他們去圖書館查閱相關書籍。
- 若是沒有找回來的花生發芽了也無妨，可以順便當成是教學材料。



後記

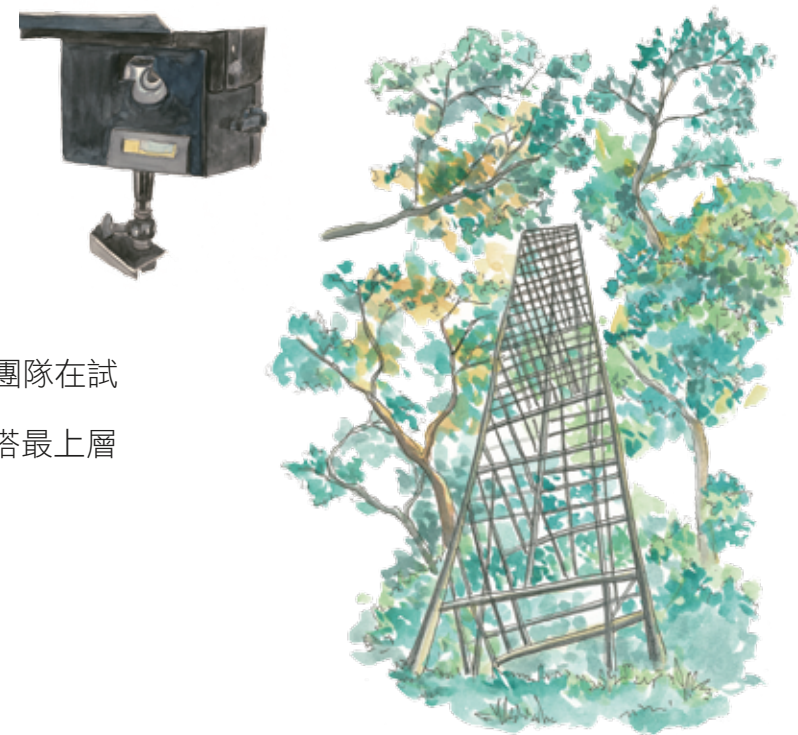
為了解森林動物與植物之間互利共生的生態關係，森林研究人員必須花費許多時間與精力，進入山區進行現場調查，並且配合利用紅外線自動照相機及網路系統長時間拍攝動物的行為，如此才能收集足夠的資料分析得到精確的生態知識，以下就是研究人員的研究點滴：

本繪本研究的試驗地位於高雄多納 19 林班，必須搭乘四輪傳動的汽車或打檔的機車，走多納林道並通過吊橋才能到達。



野外的調查工作常需涉溪、爬坡或走入沒有道路的林地裡，所以長筒雨鞋是必要的裝備。

為了解取食栲樹種子樹冠層與地被層的動物各有哪些，研究團隊在試驗林中架設 20 公尺高的鐵塔，於栲樹果實成熟期間，在鐵塔最上層架設紅外線感應自動照相機。



此外，我們也使用無線網路監測系統，包括網路攝影機、提供電源的太陽能板、鹼性電池、天線，以 24 小時錄影的方式拍攝取食樹冠層種子的動物，將影像透過無線網路，傳回多納工作站，倉儲在電腦中。

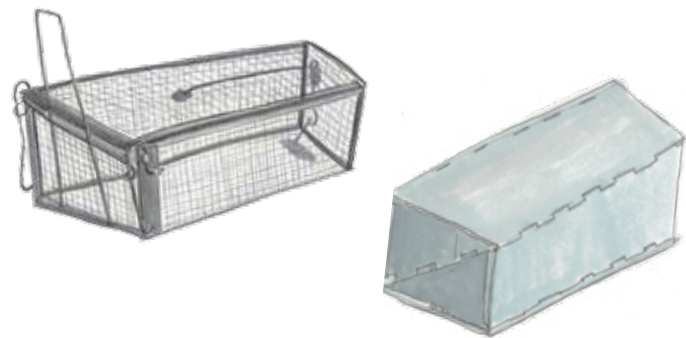


由於果實具有尖刺，在收集栲樹的果實時，必須戴牛皮手套，以免手被刺傷，並將種子集中放置於地面，架設紅外線感應自動照相機，拍攝取食栲樹樹下種子的動物。



為了正確鑑定老鼠的種類，我們使用鼠籠及折疊式捕鼠器，將花生醬塗在地瓜上當誘餌來捕捉老鼠。

捕捉到的老鼠，我們會用適量的乙醚將老鼠迷昏後，測量牠們的體長、體重等基本資料，待測量工作完畢，等老鼠甦醒恢復活力後，再將老鼠野放至捕捉到的地點。



為了追蹤被散播的種子命運為何？我們使用鑽孔器在實驗種子的底部鑽一個小洞，將一塊小磁鐵塞進小洞中，待實驗種子被動物搬運儲藏後，使用金屬探測器來搜尋實驗種子的位置，測量種子被搬運的距離、被埋藏的深度及微環境、被吃掉或發芽長成小苗。結果顯示大部分的實驗種子都被動物吃掉，僅少數種子發芽長成幼苗。

而栲樹小苗更新成功率是否與每年結果實的數量（豐欠年）有相關？我們在每一棵栲樹下設置 4 個種子網來收集掉落的果實，每年定期檢視種子網收集到種子的數量，藉此來評估栲樹果實豐欠年的差異。



附錄

以下為本書動植物之相關資料及網路上可供下載的參考檔案。

一、動植物資料

刺鼠

學名：*Niviventer coxingi* 俗名：白腹仔(臺語)

形態特徵

身長 15 至 20 公分，尾長約 18 至 25 公分，為中型鼠類，體色背面呈暗黃褐色，間雜有剛毛(或稱刺毛，此項特徵就是牠名稱的由來)，腹部為白色柔細的短毛，背腹間界線分明，本省俗名「白腹仔」便由此而來。其尾部比身體長，尾巴上部為灰黑色，下部白色，與體色相同。

生態習性

可棲息於山地各種植被地區，例如森林、草原、荒廢地等等，為一種生活範圍很廣的動物。屬雜食性，日夜均會出來覓食，但以夜行的性格較顯著。

棲地分布

臺灣特有種，全島中低海拔草地及森林地皆有可發現，海拔分布最高可至 2,900 公尺左右的山區。



麝香貓

學名：*Viverricula indica* 俗名：九節貓、臭羶七仔(臺語)

形態特徵

頭體長約 55 公分，尾長約 30 公分，體重約 2 至 4 公斤。頭部尖狹，吻端突出，身體呈細長狀。體色以黃色為基底，密佈黑褐色條紋及斑點，胸腹佈滿不規則的黑褐色斑點，後背有數條排列整齊的黑褐色條紋，尾巴細長，具有 8 至 9 節黑色的環狀紋。

生態習性

屬夜行性，警戒心強，常單獨行動。活動範圍以地面為主，遇到危險時會立即躲入草叢中。肉食性，主要以鼠類、爬蟲類及昆蟲為食。

棲地分布

為臺灣特有亞種，分布全島低海拔山麓至海拔約 1,500 公尺左右之山區為主，以原始闊葉林為主要棲息環境。野外族群之現況不明，目前按“野生動物保育法”被列為珍貴稀有保育類。



食蟹獾

學名：*Herpestes urva* 俗名：棕箕貓、膨尾狸(臺語)

形態特徵

頭體長約 40 公分，尾長約 25 公分，體重約 2.5 公斤。頭部細長、吻端突出、體型修長略為膨大，呈流線型。四肢細短為暗褐色，各具 5 趾，趾間略有蹼。全身體毛與尾毛均長，質膨鬆而堅硬，呈土灰色且末端稍白，嘴角至臉頰有一道明顯的白色鬃毛。因外形像披著一件箕衣，故俗稱棕箕貓。

生態習性

屬日行性，但以清晨或傍晚為其出沒活動的高峰時段，平時喜棲息於溪流附近之森林中，以岩洞或自掘之洞穴為居所，擅於游泳與潛水。雜食性，但以肉食為主，覓食時常會移至溪流附近，除螃蟹外亦會捕食魚類、鳥類、鼠類、蛙類等。

棲地分布

食蟹獾主要分布於低海拔至中海拔山區森林及溪流附近，目前按“野生動物保育法”被列為珍貴稀有保育類。



黃喉貂

學名：*Martes flavigula* 俗名：羌仔虎(臺語)

形態特徵

頭體長約 45 公分，尾長約 35 公分，體重約 2 公斤。頭部略呈扁寬狀，耳殼為半圓形略突出，頭部、後頸及頸側為暗褐色，頭下顎部至喉部為白色。體形及尾巴均細長，從頸部至上胸部為鮮黃色，下胸以後及背部為黃褐色。四肢、腳掌和尾巴為黑褐色。

生態習性

屬肉食性，以中、小型哺乳類、鳥類、昆蟲等為主食，偶爾會取食水果或核果等。黃喉貂日夜間均有活動，但以日間活動為主，平時以洞穴或樹洞為居所。通常單獨活動，動作迅速敏捷擅長攀爬。當追捕較大獵物（如山羌）時，會有小群合作的圍捕情況。



棲地分布

臺灣特有亞種。分布於全島低海拔山麓至海拔 2,000 公尺左右之森林中，目前按“野生動物保育法”被列為珍貴稀有保育類。

山羌

學名：*Muntiacus reevesi* 俗名：羌仔(臺語)

形態特徵

身長不超過 1 公尺，雄性有短角，頭部有 Y 字型黑斑，而雌性僅有骨質隆起，頭上有在盾狀黑斑。公山羌保有其他鹿科動物所沒有的上犬齒。體毛為土褐色，體被較暗為黑褐色。幼羌身上具白色斑點。最重可達 12 公斤。

生態習性

靠保護色及靈敏的行動來避敵，叫聲似犬吠。多數獨居，不成群活動，植食性，多吃植物嫩葉、嫩芽。

棲地分布

全島低海拔至高海拔山區均可發現其蹤跡，以中海拔未被開發之森林地為其主要棲地。



臺灣獼猴

學名：*Macaca cyclopis* 俗名：山猴(臺語)

形態特徵

成年個體之頭軀幹長約 35 至 45 公分，尾長約 25 至 45 公分，體重約 6 至 12 公斤，雄猴較雌猴大，體重可達 15 公斤以上。其頭圓臉平，面頰裸出，顏面呈淡紫色，或深或淡，隨個體的不同而有差異，所以臺灣原住民將其分為白臉與紅臉，臉頰上長有粗雜的長鬚，尾粗而多毛，全身被厚而軟的毛，腹部的毛為白色，臺灣獼猴的前肢比後肢短，各肢具有五趾。四肢較黑故有黑肢猿之稱，股間有顯著的紅棕色的大斑。

生態習性

除人類之外，獼猴是臺灣唯一屬於靈長類的動物。其四肢發達，能在樹梢、林間、地面，奔跑、跳躍，身手矯健。臺灣獼猴屬於晝行性活動且群體生活的動物。食性以果實及嫩葉為主，其他還有昆蟲、甲殼類和軟體動物等。

棲地分布

臺灣獼猴目前生活於臺灣中海拔 3,000 公尺以下山區，生活在天然林地為主。



赤腹松鼠

學名：*Callosciurus erythraeus* 俗名：膨鼠(臺語)

形態特徵

體長約 20 公分，尾長約 18 至 20 公分，體重約在 500 公克以下，腹部及四肢內側呈現赤紅色，尾毛蓬鬆，背部暗褐色。

生態習性

以種籽、果實、嫩芽、花朵為主食，偶而捕食昆蟲。適應力佳，能在人為干擾後的環境下生存。

棲地分布

主要分布於臺灣中海拔的原始闊葉林，由於適應力佳，無論果園、竹林、人工次生林、闊葉林、針葉林中都可發現其蹤跡。



大赤鼯鼠

學名：*Petaurista philippensis* 俗名：飛鼠

形態特徵

為臺灣最大型的飛鼠，全身長滿小褐色軟毛，間雜有黑色細毛，頭至軀幹長度約 50 公分，成體重量約 1.2 公斤，尾長約 45 公分，體側具有飛行皮膜，以便於在森林之間飛翔。

生態習性

食性為雜食性，一般吃嫩葉、嫩芽、果實種籽、其中殼斗科的堅果是飛鼠最常吃的食物之一。屬夜行性動物，白天躲在樹洞內休息，傍晚才開始外出活動、覓食。主要棲息在成熟的天然林內。

棲地分布

主要生活在海拔 500 至 2,000 公尺的原始林或次生林地。



栲樹

學名：*Castanopsis indica* 俗名：印度栲、印度苦槠

形態特徵

常綠大喬木，樹幹通直，樹皮灰褐色，高度可達 30 公尺以上。單葉，橢圓形，整齊鋸齒緣，長度約 9 至 12 公分，葉尖漸尖。花單性，雌雄同株，果實為殼斗狀，具尖刺，內有堅果 1 粒。

生態習性、棲地分布及材質利用

多生長於臺灣東部及南部，分布於海拔約 300 至 1,000 公尺處，為低海拔重要的優勢樹種之一。果實為具高營養價值之堅果，為動物重要的食物來源。其樹幹堅硬通直，為建築之良材。其木材亦可做為香菇段木，用以培育食用菇類，每公噸鮮段木可生產乾香菇達 32 公斤。



二、延伸閱讀

1. 印度栲種子的命運（推廣摺頁）

下載網址：<http://www.tfri.gov.tw> 網站，出版品 / 推廣摺頁項下。

2. 取食印度苦槠種子的動物多樣性（科普文章）

下載網址：<http://www.tfri.gov.tw> 網站，出版品 / 林業研究專訊項下。

3. 刺鼠對印度苦槠是幫忙？還是幫倒忙？（科普文章）

下載網址：<http://www.tfri.gov.tw> 網站，出版品 / 林業研究專訊項下。

4. Seed fate of *Castanopsis indica* (Fagaceae) in a subtropical evergreen broadleaved forest (研究報告)

(中文名稱：一個亞熱帶常綠闊葉林印度苦槠(殼斗科)種子的命運)

下載網址：<http://ejournal.sinica.edu.tw/bbas/content/2011/3/Bot523-11.pdf>

誰得到好處？

森林大宅院的秘密

發行人：黃裕星

策劃：沈勇強、陳燕章、鄭美如、陳永修

撰文：周富三、林文智

繪圖：吳憶萍

美術編輯：勝利數位設計印刷中心

出版單位：行政院農業委員會林業試驗所

地址：10066 臺北市中正區南海路 53 號

電話：(02) 2303-9978

傳真：(02) 2314-2234

網址：<http://www.tfri.gov.tw>

印刷：勝利數位設計印刷中心

出版日期：中華民國 104 年 11 月

定價：新臺幣 200 元

展售處：國家書店 松江門市

10455 臺北市松江路 209 號 1 樓 (02) 2518-0207

五南文化廣場 臺中總店

40042 臺中市區中山路 6 號 (04) 2226-0330

I S B N : 978-986-04-6502-0

G P N : 1010402185

