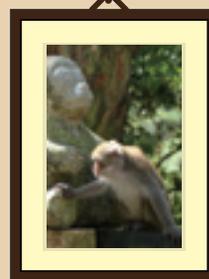
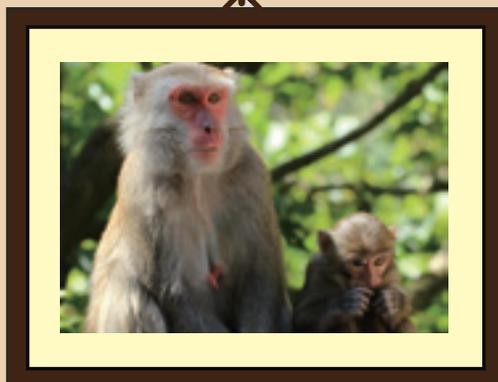
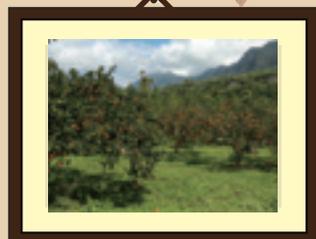




目 錄 - Index -

 序	04
 一、前言	05
 二、臺灣獼猴習性與對果樹的危害	07
(一) 臺灣獼猴的習性	07
(二) 臺灣獼猴對果樹的危害	08
(三) 針對臺灣獼猴習性之猴害防範原則	10
 三、目前防範臺灣獼猴危害的方式	11
(一) 防範猴害不可不知的相關法律規定	11
(二) 目前常見防範臺灣獼猴危害的方式	12
 四、友善生態之果樹猴害防範技術與策略	17
(一) 果樹猴害防範理念與防猴網罩之研發及設計	17
(二) 防猴網罩之操作與使用	21
(三) 使用防猴網罩之注意事項與限制	22
(四) 臺灣獼猴對防猴網罩之行為反應	25
(五) 果園防猴網罩應用之技術與策略	30





 五、防猴網罩對果樹生育之影響及應用成效與面向	34
(一) 罩網處理對微氣象之影響	34
(二) 罩網處理對防範病蟲害及野生動物危害之影響	35
(三) 罩網處理對臍橙果實品質及生理落果之影響	39
(四) 防猴罩網應用成效與面向	40
 六、防猴網罩應用之成本評估	41
 七、結語	45
 《附錄》：「友善生態之果樹猴害防範技術與策略」相關影片說明	46





- 序 -

臺灣地狹人稠，平原可用面積有限，隨著時代進步與社會經濟發展需要，逐漸轉朝向山林開發利用，人類生活圈因此逐漸與臺灣獼猴等野生動物原本的棲地有所重疊，獼猴危害農作物與侵擾民宅之「人猴衝突」事件時有所聞，已是農民及政府相關部門，甚至是社會上相當關注的問題。

臺灣獼猴屬保育類野生動物，在自然界中具有重要之生態地位，依法受到保護，使得「人猴衝突」問題更加複雜難解，這絕非從單一面向或僅憑少數政府部門所能妥善處理，需政府與民間等社會各界通力合作、集思廣益，始有機會突破目前之僵局。本場身為農業技術研究機關，如何從技術層面協助農民解決或降低臺灣獼猴危害農作物之課題，自然責無旁貸。

臺東地區自然環境佳，獼猴族群眾多，又本區多為農業生產區，因此成為獼猴危害嚴重的地區之一。為協助農民減輕猴害，減少農作損失，本場自102年起開始進行果樹猴害防範相關技術與策略之研發，並將研發成果提供各地果農與政府相關單位，作為防範猴害之輔導與建議，歷經4年的努力，期間亦累積許多應用及輔導之實務經驗，相關技術已成熟穩定，因此將相關資料集結出版，提供農業工作者、社會大眾及政府部門參考。

本技術專刊主要內容包含臺灣獼猴習性與對果樹的危害、目前防範的方式及友善生態之果樹猴害防範技術與策略等，以近百張圖像及口語化方式，深入淺出詳細說明，讓讀者能快速理解與參考運用。期望本專刊之出版能有拋磚引玉之效果，並啟發社會各界再次思考人猴友善共生共存的方式，讓「人猴共榮」成為可能。對於貢獻本專刊新知與經驗之同仁，在此一併致謝，並祈各界不吝賜教。

行政院農業委員會臺東區農業改良場

場長 **陳信言** 謹識

中華民國107年1月



前 言

臺灣獼猴（英名：Taiwanese macaque或Formosan macaque，學名：*Macaca cyclopis*）（以下簡稱獼猴）又稱黑肢猴或臺灣猿，為臺灣特有種，也是除了人類以外臺灣唯一的靈長類動物（圖1），廣泛分布於臺灣全島各地，其中以東部及南部較多，西部及北部較少，低海拔之天然闊葉林區為主要棲地。



◎ 圖1. 臺灣獼猴

根據記載，臺灣早期中低海拔的山區，到處都有獼猴的蹤跡；後來隨著時代進步與國家社會發展需要，荒地及山林不斷地遭開發利用，獼猴的棲地遭嚴重破壞，族群數量急遽下降，曾一度被認為瀕臨絕種。78年「野生動物保育法」



公告實施，將獼猴列為保育類野生動物。由於保育政策與教育宣導有成，獼猴已甚少遭捕捉或獵殺，族群日益繁盛。根據85年~87年研究調查估計，全臺約有26萬隻；但目前（106年）獼猴數量究竟有多少？眾說紛紜，尚無定論。臺灣地狹人稠又高度開發，農地或居住生活區域常鄰近獼猴棲地，甚至與之重疊，人猴衝突時有所聞（圖2）。

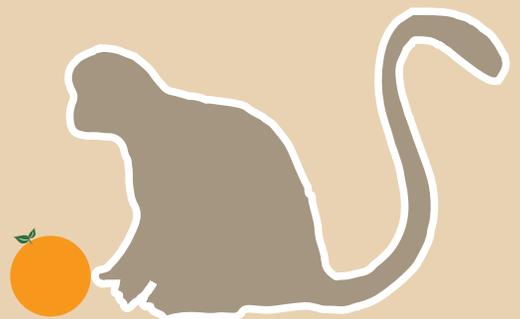
◎ 圖2. 人猴衝突時，獼猴常處於弱勢一方。





由於靈長類動物（如獼猴）智力高、雜食且動作敏捷、適應環境能力強、族群具社會組織並擅於成群合作行動，因此能輕易入侵農地取食危害農作物。靈長類動物危害農作物，在世界各地均相當普遍，並非是臺灣獨有的現象。

在臺灣，獼猴列為保育類動物之前，危害農作物的問題即已存在；現今獼猴危害（以下簡稱猴害）更是成為全國性頭痛難解的農業問題。雖然臺灣關於獼猴的研究與防治已超過20年，且各地的農民、農政單位及農業技術研究機關亦不斷嘗試多種的禦防措施，但多為治標之法且效果短暫，防範成效十分有限，因此亟待尋求有效對治解決之道。



臺灣獼猴習性與對果樹的危害

《孫子兵法》謀攻篇云：「知彼知己者，百戰不殆；不知彼而知己，一勝一負；不知彼不知己，每戰必殆。」由於獼猴太過聰明靈巧，又擅於團隊合作行動，故「防猴視同作戰」，必先知己知彼，始能較為有效防範其危害農作物。因此，欲防範或降低獼猴危害果樹，最好先了解獼猴習性（圖3），其二則須知曉其對果樹種類或不同果園環境危害的方式與樣態，之後檢視盤點所擁有或可應用的資源與方法，在不牴觸相關法規與友善生態環境理念的前提下，進行適當的防範措施，以竟其功。



◎ 圖3. 「知己知彼」，越了解獼猴習性，越有助於防範猴害。



（一）臺灣獼猴的習性^(註1)

根據研究，獼猴交配期為10月~1月，懷孕期約5個半月，生殖期則在4月~6月；在猴群結構方面，通常一群的數目為10隻~40隻，雄雌比例 1：2 ~ 1：4，雌猴終身待在出生群（獼猴族群為母系社會）；若個體太多則會分群，而每一猴群活動範圍約1平方公里（100公頃）左右。獼猴的食性，一般以植物為主，取食部位包括果實、種子、葉、花、芽、嫩莖、樹皮及根等，而昆蟲、甲殼類及軟體動物亦為其食物來源之一，故獼猴屬雜食性且食性廣。由於農作物種類、數量多且營養味美，對獼猴具有極大的吸引力，一旦有機會接近就會取食；舉凡果樹、蔬菜、雜糧及特用作物等均可能遭危害，其中又以果樹類受害最為嚴重，造成果農相當大的困擾與損失。另外，獼猴智力高、生性機靈且學習能力強，但卻相當敏感膽小。



(二) 臺灣獼猴對果樹的危害

靠近自然生態環境良好地區的農園，由於獼猴族群數量多且密度高，是最易遭受獼猴嚴重危害之處（圖4）。受害農作物中，又以果樹類的損失最嚴重，包括柑桔類、柿子、水梨、甜蜜桃、紅龍果、木瓜...等等。以臺東縣東河鄉泰源村為例，該地區的果園幾乎無一倖免，其中則以柑桔果園損失最為慘重。獼猴除了採食果實外，也會造成果樹的枝葉折斷（圖5）。



◎ 圖4. 臺東縣自然環境良好是猴害之重災區（攝於臺東縣泰源幽谷晚崙西亞橙果園）

依果園所在的位置與周邊植被環境特性而言，猴害程度可歸納如下^(註2)：

- 1 遭樹林包圍範圍越大的果園，遭受獼猴危害的程度越高。
- 2 越靠近樹林的果樹，受害程度亦越高。
- 3 果園與樹林交界之20公尺範圍內為受害高風險區。
- 4 獼猴偏好自果園向外突出的邊界環境入侵果園。
- 5 獼猴進入果園的植被特點，偏好程度由高至低主要為樹林、竹林、灌叢長草區等。



◎ 圖5. 獼猴危害果樹的方式與樣態

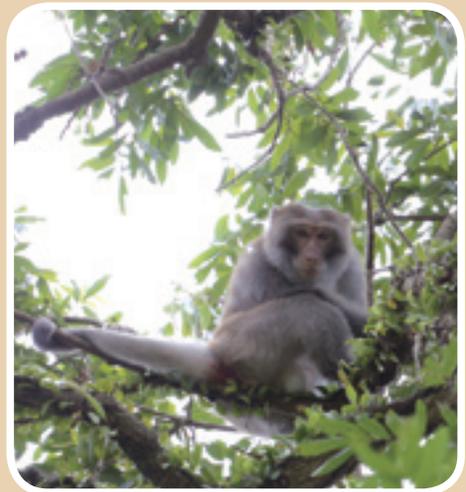
- A：折斷番石榴枝條。 B：採食紅龍果果實。 C：折斷臍橙枝條及採摘果實。
 D：採食臍橙果實。 E：啃食茂谷柑樹上的果實。 F：啃食枝條上的紅龍果。
 G：啃食木瓜樹上的果實。 H：折斷木瓜葉片。



(三) 針對臺灣獼猴習性之猴害防範原則^(註1)

承上所述，獼猴對於未知或不熟悉的事物總是敬而遠之（圖6），待確定無害之後才敢靠近；因此，任何會讓獼猴感到陌生或害怕的作為，都可以減輕猴害。「減少獼猴取食農作物的利益，增加獼猴取食農作物的風險」是防範猴害的基本原則。也就是說，只要所採用的措施能讓獼猴感到害怕，讓牠們覺得進入農園的風險愈大，牠們就愈不敢來，危害程度就會降低。

另外，臺灣自然環境中，無大型掠食性猛獸，獼猴並沒有天敵，只有「人類」是獼猴所害怕的。日本獼猴專家也提出「戰鬥平衡」的概念，認為人類與猴子不可能和平生活在同一空間，「人進則猴退，人退則猴進」，人猴之間只能保持某種程度的動態平衡，這樣的觀念亦可適時導入防範猴害的措施中。



◎ 圖6. 獼猴雖聰明擅學習卻膽小

由於獼猴善於觀察與學習，因此猴害防範措施不能長期僅採單一方法，最好能把握上述原則及概念，多加變化並採多樣化複合式的防範策略，才能達到最佳效果。

註1：部分內容引述自行政院農業委員會特有生物研究保育中心張仕緯博士之研究資料。

註2：1~3點引述自國立東華大學自然資源管理研究所蔡碧芝(2006)之碩士論文《台東縣泰源盆地台灣獼猴危害農作物現況與當地居民保育態度之探討》，4~5點引述自國立屏東科技大學野生動物保育研究所孫敬閔(2007)之碩士論文《台東地區台灣獼猴危害柑橘園程度與地景的關係》。

目前防範臺灣獼猴危害的方式



(一) 防範猴害不可不知的相關法律規定

「野生動物保育法」是目前在處理猴害問題上，最為直接相關之法律規範。該法將野生動物分為一般類與保育類，獼猴屬保育類野生動物，依法受到保護。但當農作物遭到猴害時，仍可依據第二十一條合法進行適當的處理，條文內容如下：

第二十一條 野生動物有下列情形之一，得予以獵捕或宰殺，不受第十七條第一項、第十八條第一項及第十九條第一項各款規定之限制。但保育類野生動物除情況緊急外，應先報請主管機關處理：

- 一、有危及公共安全或人類性命之虞者。
- 二、危害農林作物、家禽、家畜或水產養殖者。
- 三、傳播疾病或病蟲害者。
- 四、有妨礙航空安全之虞者。
- 五、(刪除)。
- 六、其他經主管機關核准者。

保育類野生動物有危害農林作物、家禽、家畜或水產養殖，在緊急情況下，未及報請主管機關處理者，得以主管機關核定之人道方式予以獵捕或宰殺以防治危害。

上述條文中所言之第十七條、第十八條及第十九條的內容主要是規範獵捕一般類野生動物的區域及許可事宜、保育類野生動物的保育及利用限制與獵捕野生動物的方法。而所謂「緊急情況」，依據行政院農業委員會103年12月5日之解釋令：「緊急情況指保育類野生動物危害農民合法種植之農林作物、家禽、家畜或水產養殖，存有現在性危難之情狀，如不予立即獵捕或宰殺，農民將遭受不可回復財產損失之情形者，得予捕獵或宰殺最少數量，以維護其財產法益。」。



由上述可知，對於侵入果園並危害農作物之獼猴，依法可予以人道方式處理。但若對未危害農作物之獼猴予以獵捕或宰殺者，依據「野生動物保育法」第四十一條規定：「處六個月以上五年以下有期徒刑，得併科新臺幣二十萬元以上一百萬元以下罰金。」而若對其騷擾或虐待者，依據第四十二條規定：「處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣六萬元以上三十萬元以下罰金；其因而致野生動物死亡者，處二年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰金。」



(二) 目前常見防範臺灣獼猴危害的方式



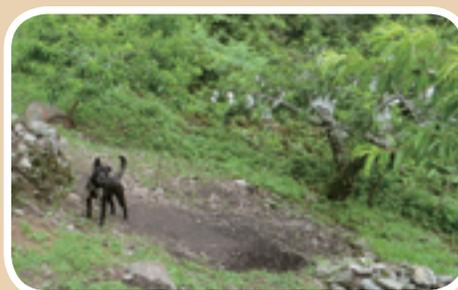
◎ 圖7. 目前常見防範臺灣獼猴危害的方式



目前國內果農在防範猴害上，採用的方式（圖7、圖8）主要可分為3大類：

● 第1類：不需申請許可的處理方法（不會傷害獼猴的方法）

- 1 阻隔設施（電網除外）：
如簡易網室、各式不具傷害作用的圍籬及阻隔圍網等。
- 2 聲音阻嚇：
如施放鞭炮、瓦斯音爆器、驅猴預警裝置、播放收音機廣播或會令其害怕的聲音等。
- 3 視覺阻嚇：
如插旗幟、人形立牌、稻草人、假人、假猴屍、強閃光及反光物等。
- 4 驅離：
如人力驅趕及養狗驅趕等。
- 5 轉作：
可於獼猴活動頻繁樹林鄰近的果園區域甚或全園區，改種其較不喜歡吃或不擅處理的果樹種類（如青梅、檸檬或酪梨等），漸漸減少獼猴進入果園取食的頻率，降低危害程度。



◎ 圖8. 目前果農常用之防範猴害方式
(左上：架設阻隔圍網。右上：養狗於果園驅趕。左下：發射冲天響炮驅趕。右下：鞭炮驅趕。)



● 第2類：需申請許可的處理方法（會傷害獼猴的方法）

若採取會傷害獼猴的處置方式，如架設電圍網（僅可使用碰觸後感到疼痛或驚嚇，但不會造成傷害甚至致命之電氣設備，如高電壓、低電流之電牧器等）（圖9）、設置陷阱、獸夾、毒餌及獵捕或宰殺等，需事先向地方主管機關（直轄市或縣、市政府）提出申請，始可進行。本類防猴方式，以架設電圍網對獼猴相對較為友善，雖然造價較高且需勤維護管理，但效果佳；在日本猴害防範上亦相當有效，備受當地專家推薦使用。



◎ 圖9. 架設電圍網防範猴害效果佳（左），但供電方式須合法使用高電壓、低電流之電牧器等電氣設備（右）。

● 第3類：其他降低臺灣獼猴危害的方式

● 試辦的節育計畫 - 為獼猴避孕及結紮^(註3)

近期農委會林務局委託東海大學，結合國立屏東科技大學及國立臺灣大學組成研究團隊，於102年至105年期間，分別於臺南市南化區及彰化縣二水鄉等地，實地進行獼猴避孕及結紮計畫，以控制該區域獼猴族群數量，實驗地點均選擇有人為餵食區域（因該區域獼猴族群較為集中，且較易捕獲及利於後續個體追蹤）。計畫執行相關結論，簡述如下：



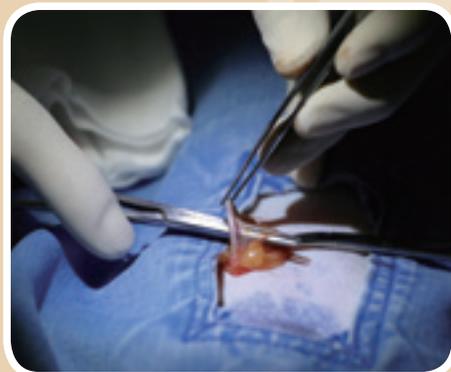
A / 避孕 使用麻醉槍注射避孕藥方式進行族群控管，雖無須捕獲個體，惟須於個體辨識無誤下，才能精準進行藥劑注射追蹤；且避孕藥劑注射須每年進行，才能達成族群控管之效。

B / 結紮 結紮方式雖可達族群控管之效，但因獼猴非常聰明且擅於學習，利用傳統誘捕籠已不易誘捕到獼猴，且捕獲率隨使用時間而降低；近年改採用訂製大型且可遠端遙控之大型捕捉籠（圖10），捕獲率已顯著提升。於臺東縣東河鄉登仙橋測試結果顯示，自102年12月至106年7月期間，已捕獲並結紮（圖11）131隻獼猴。

採取替獼猴施打避孕針及誘捕結紮後野放等方式，減少其繁衍以控制族群數量之法，目前仍屬試辦階段，成效及實際推廣應用，尚待進一步評估。



◎ 圖10. 利用小型鐵籠(上)或大型猴籠(右)等陷阱，先以人道方式誘捕獼猴後，進行節育作業。



◎ 圖11. 由獸醫師將獼猴麻醉後，進行結紮作業。

註3：文字資料由行政院農業委員會林務局保育組夏榮生組長提供，圖片影像為筆者拍攝。

2 另類的逆向操作方式 - 與獼猴「溝通」

現行防範獼猴危害農作物所採取的作為，幾乎都是對獼猴不友善甚至是有所傷害的方式；但有農友（例如：高雄田寮果農陳仙梅）採取逆向操作的思維，他認為獼猴是有靈性的動物，一味地與之對抗衝突不是辦法，故轉變心念與作法，善待獼猴並學習與獼猴溝通（例如：不驅趕也不驚嚇獼猴，而是和善地對獼猴勸說：「...吃一些、吃飽就好，也別亂啃、亂採，要留給我採收...」等），果真猴害減少許多。雖然用與獼猴「溝通」方式來防範猴害，可能不科學、不易被認同與接受，也不見得適用於每個人或每個地方；但或許正好藉由上述的案例（與野生動物溝通的例子此非唯一），讓我們重新思考人猴共存共生、友善生態的可能方式。



四、

友善生態之果樹猴害防範技術與策略

友善生態之果樹猴害防範 技術與策略



獼猴對於果樹主要的危害是進入果園採食果實（或伴隨著折損枝條），現行防治方法雖多，如各種阻隔、阻嚇或驅趕，甚至獵捕（殺）等，但常因設置或維護成本過高、有效期短或效果不佳等因素，難以達到簡單易行、低成本、友善安全、效果好，且長期有效阻止獼猴進入果園危害之目的。

本場為有效降低獼猴對果樹的危害，減輕果農損失，自102年起於所轄賓朗果園（圖12）柑桔園區進行果樹猴害防範相關技術與策略之研發，詳述如下：



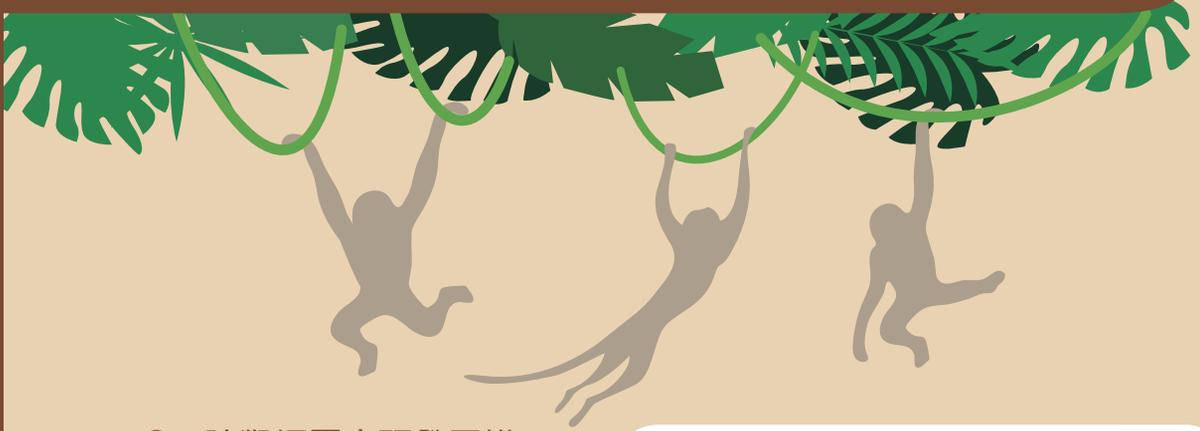
◎ 圖12. 自臺東利嘉林道眺望賓朗果園（虛線所框者）



（一）果樹猴害防範理念與防猴網罩之研發及設計

● 本場研發猴害防範技術基本理念

- 1 所有措施或裝置都以不傷害野生動物與生態環境為基本原則。
- 2 與野生動物共享部分農作物（長得較差，外觀不好的果實留給動物吃，不進行防護措施），愛護動物及友善生態環境。
- 3 維護果園之生物多樣性，營造良好友善的果樹栽培環境。



● 防猴網罩之研發思維

如前所述，既然現行各種方法不易防堵獼猴進果園危害，本場改變思維方向（既然擋不住，何妨讓獼猴進來），故研發可將果樹以單株方式包覆起來又不會傷害獼猴的防猴網罩（圖13），保護果樹與果實，即使獼猴進入果園也不易造成嚴重危害。



◎ 圖13. 具單株保護效果的防猴網罩

● 防猴網罩之設計與製作

防猴網罩（以下簡稱網罩）之設計與製作如下（圖14）：

- ① 主體採用24目白色塑膠紗網（透明PE材質線材製成，透光率約85%）為材料。
- ② 縫製成立方體狀之網罩，其中一個稜邊縫製長1.8公尺的拉鍊作為開口。
- ③ 網罩下方四週邊緣車縫帆布以強化網緣，每隔30公分開一穿繩孔（以鐵扣或銅釦環洞製作較耐用），並穿以直徑3~5公厘之尼龍繩，作為底部束口與固定用。
- ④ 可配合果樹大小及株型量身訂作；目前市面上尚無制式量產之現成商品販售，但可洽各地相關農業資材行訂製。另，建議訂製尺寸可比果樹現狀大，15%~25%（可視實際需要及果樹特性調整），保留未來果樹成長空間及利於網罩架設作業與使用效果（果樹罩網後，若太過緊繃，除易破損外，果實也會因過於貼近網子而亦受野生動物危害）。例如以中型柑桔類果樹（樹冠大小約長3.2公尺×寬3.2公尺×高2公尺）為保護對象，可訂製規格尺寸為長3.6公尺×寬3公尺×高3公尺之網罩。





立方體狀之網罩

24目白色PE塑膠紗網



稜邊縫製作
1.8公尺拉鍊為開口



穿以直徑3~5mm
尼龍繩固定底部束口

防猴網罩



網罩下方四週邊緣
每隔30公分開一穿繩孔

《補充說明》

1 紗網孔目：

紗網孔目規格數字越大，網目孔徑越小，即孔徑大小為16目 > 24目 > 32目，透光度及通風性亦同；而強度及價格則相反為32目 > 24目 > 16目。網罩兼具防範蟲害的效果，若以東方果實蠅為防範目標，網目規格大於16目即具防範效果；但網罩設計使用的目的，主要是為了防範獼猴採食果實，16目紗網雖然具有較佳的透光度及通風性，價格較低、亦較輕便，卻恐有強度不足，可能遭獼猴破壞侵入之疑慮。另，32目紗網雖然強度夠，但透光度（約為70%）及通風性較差，可能對果樹生育及網罩內微氣象較為不利，且價格較高、亦較沉重。綜合評估考量，網罩主體乃採用24目白色PE塑膠紗網為製作材料。

2 拉鍊：

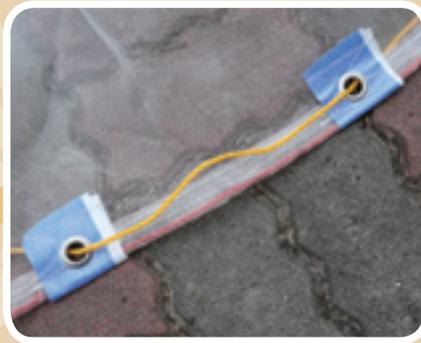
網罩為立方體狀之紗網，其中一個稜邊縫製拉鍊作為開口的目的，除便於果樹罩網時之操作外，亦作為罩網期間果樹管理作業之進出通道。拉



鍊為整個網罩結構上較脆弱的部分，不宜太長；目前市售現成之拉鍊最長規格為1.8公尺（超過此規格者須訂製，價格高），綜合考量操作及進出網罩之便利性與價格，故採用1.8公尺長的拉鍊製作網罩出入口。另，縫製時要注意，拉鍊的結束端須位於下方，以防滑開或遭獼猴意外扯開（防猴網罩在各地使用已4年，截至目前為止，尚未聽聞有拉鍊遭獼猴主動拉開之案例）。

3 穿繩孔與尼龍繩：

網罩下方四週邊緣的穿繩孔，是為了便於穿繩以將網罩底部束緊與固定於樹幹用；植株罩網完成，收束拉緊繩子固定於樹幹後，2個穿繩孔間會形成一「U」型間隙（圖15），穿繩孔間距越大則此「U」型間隙越大。本場研製的第一代網罩，穿繩孔間距為60公分，當收束拉緊後，則形成一長近30公分的「U」型間隙；使用約第2年後，發現有體型較小的獼猴由上述間隙鑽入網罩內危害果實的情形（僅數個案例）。因此，綜合考量上述問題及製作價格後，乃修改穿繩孔間距為30公分（收束拉緊後，則形成一長近15公分的「U」型間隙），製作第二代的網罩；使用已近2年期間，尚未發現獼猴或其他野生動物自上述間隙鑽入網罩的現象。另，固定用繩採用尼龍繩，主要因其收束拉動時較為滑順，便於操作。



◎ 穿繩孔間隔30公分



◎ 網罩收束拉緊後形成近15公分的「U」型間隙



◎ 模擬網罩收束拉緊後樹幹處所形成「U」型間隙樣態

◎ 圖15. 防猴網罩收束拉緊繩子固定於樹幹後，2個穿繩孔間會形成一「U」型間隙。



(二) 防猴網罩之操作與使用

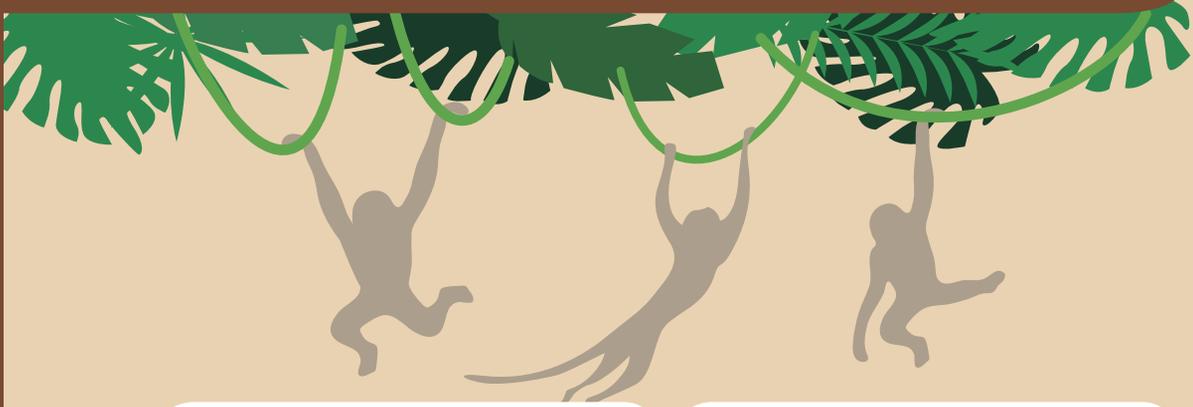
● 防猴網罩之操作

果樹架設網罩通常2人一組即可，步驟及方法如下（圖16，亦另有影片說明，詳請見《附錄》說明。）：

- 步驟 1** 將網罩的拉鍊打開，2人各執一邊，自果樹樹冠側邊將網子向上拉套，逐漸包覆植株（若植株過於高大不易拉套時，可增加1人，使用竹竿協助將網子撐高，以便作業）。
- 步驟 2** 當網罩完全包覆植株後，環繞植株檢視，將包覆面不平整處由上而下拉動整理，使網罩四週平順且自然垂於地面。
- 步驟 3** 取尼龍繩，沿著網罩下方四週順序穿入繩孔後，拉動繩子將網罩下方開口緊束於樹幹（尼龍繩最好不要在網罩架設前事先穿好，否則在操作過程中容易勾纏枝條，影響作業）。
- 步驟 4** 收束網罩下方開口於樹幹後，再用尼龍繩纏繞樹幹數圈確保無漏洞，將多餘的繩子綁於樹幹，即完成作業。

● 防猴網罩之使用時機

通常果實接近大果時，才易遭受獼猴掠食，受害高峰期大約自果實採收前2個月左右開始；但若獼猴棲地環境中食物不足（季節性、族群過大或個體競爭等因素），亦可能提早危害。因此，網罩使用時機端視獼猴危害狀況與程度而定，若零星危害或損害程度不大時，可不需進行防範，連續發生猴害時即應進行架網防護作業。



◎ 圖16. 防猴網罩架設方式 - 以晚崙西亞橙為例
 (左上：自果樹側邊將網罩逐漸套上。右上：2-3人合作將網罩拉套包覆整棵植株。
 左下：最後將網罩下方的尼龍繩束緊並固定於樹幹上。右下：完成防猴網罩包覆果樹作業。)



(三) 使用防猴網罩之注意事項與限制

● 使用防猴網罩之注意事項

1. 網罩下方開口務必緊束於樹幹上，否則獼猴仍有入侵的機會 (圖17)。
2. 不宜長期將網罩包覆於植株上 (需要時再使用，罩網時間以不超過3個月為原則)，以免產生負面影響。
3. 不宜將果園內每株果樹都罩網，建議最好留一些外觀或品質較差者給獼猴採食，以免獼猴可能會作出一些不可預期的行為，而影響網罩的效果。
4. 使用網罩前，應先進行病蟲害防治作業 (如此可至採收前不需再噴藥)。
5. 為節省製作成本及增加使用上的機動性，網罩無支撐結構；使用上，需利

用果樹枝葉作為適度支撐，始能達到理想效果，故最適用於樹型較為開張（如傘型樹冠）或整枝修剪成自然開心型之果樹植株，如柑桔類、芒果、荔枝、龍眼、番石榴、甜柿、水蜜桃...等。

● 防猴網罩使用上的限制

1 果樹株型及掛果部位：

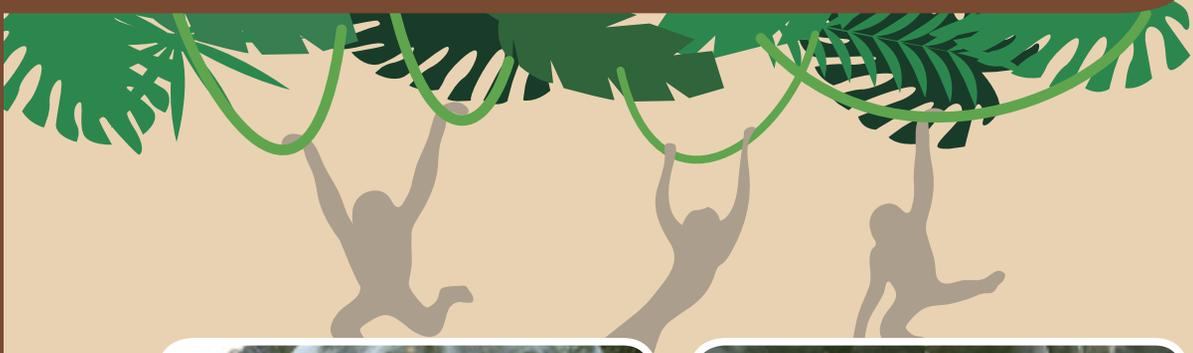
果樹植株型態及掛果部位是影響網罩適用與否及防猴效果的重要因素。樹型若非為較開張者，如木瓜、香蕉及紅龍果等，或掛果處均位於樹冠外層且位置較低者，罩網後，大部分果實貼近網子，只要獼猴碰觸得到，即便採不走果實，獼猴仍會隔著網罩啃咬果實（圖18）造成嚴重危害及損失，故不適用網罩。另，若果樹結果部位樹冠內外及高低處都有，則位於樹冠較內層未貼近網子（獼猴碰觸不到）或位置較高（獼猴不易爬上網罩）的果實不易受危害，網罩對於此類結果特性的果樹仍具良好保護效果。

2 果園地形：

果園若位於山區，坡度地勢較為陡峭者，架設及拆除網罩時操作不易，亦是網罩使用上的限制因子之一。

3 使用年限：

不同果樹種類成熟採收期不同，遭獼猴危害時間也不盡相同，網罩可依不同果樹需要，分別連續使用，增加其利用價值及發揮效益。一般而言，網罩1年使用2~3次，每次使用2~3個月，連續使用數年後（一般約3年）或使用後收藏不當，容易污損，造成透光度降低（不利於植株生育）或影響使用效果，須視情況適度清洗，並最好備有妥善存放空間，以延長使用年限。若愛惜使用（如罩網作業時不強扯硬拉或進行除草等果園管理作業時不割破網子等）、保養得宜（如適時清洗或有破損及時縫補等）並有良好的存放空間（如乾燥清潔的倉庫或資材室等），估計至少應可使用10年。



◎ 圖17. 防猴網罩下方開口若未緊束於樹幹上，獼猴仍會伺機入侵。



◎ 圖18. 位於果樹樹冠外層且位置較低的果實，罩網後仍易受獼猴危害。





(四) 臺灣獼猴對防猴網罩之行為反應

本場研製的網罩，主要是利用「阻隔」的原理防範猴害，亦即將果樹以單株方式進行阻隔保護，即便獼猴進入果園，也不易造成嚴重危害與損失。在本場賓朗果園應用網罩進行猴害防範技術研發過程中，由目擊及觀察受害果園現場或週邊現象發現，獼猴對於果園中出現的網罩有令人意外及異常的行為反應。

為觀察及記錄，並分析與利用獼猴對網罩的行為反應，進而據此擬訂網罩應用於果園防範猴害之技術與策略，乃於較不受人為干擾的柑桔園區（晚崙西亞橙果園）架設網罩，並於預判獼猴可能進出果園危害的相關路徑或位置架設紅外線熱感應自動相機（KeepGuard KG-780NV）拍攝記錄獼猴行為之動態影像（圖19，相關影片請見《附錄》說明），結果及分析說明如下：



◎ 圖19. 於本場賓朗果園柑桔園區(上)架設網罩及紅外線熱感應自動相機(下)拍攝獼猴行為



● 果園無任何防猴措施時

果園若無採取任何猴害防範措施，獼猴將無所畏懼與顧忌進入果園，或直接待在果樹上、或採摘果實坐在樹下恣意取食，全園果實終將被取食殆盡（圖20）。根據觀察，獼猴活動時間為主要日間，活動高峰期為清晨及傍晚。



◎ 圖20. 果園若無採取任何防猴措施，獼猴將進入果園恣意取食殆盡。

● 果園第1年（次）使用防猴網罩

（非全果園每株果樹罩網，僅果園靠近外圍或果園內部份植株罩網，第2、3年亦同）

獼猴行為反應：

獼猴不敢靠近或進入外圍有網罩之果園，僅在鄰近樹林中活動。

判斷推測分析：

獼猴生性謹慎膽小，對於未知或陌生的事物總是敬而遠之；故第1年（次）

使用網罩，獼猴可能因從未見過網罩（罩網後的果樹顯得巨大且特異），感到陌生與未知而高度警戒或害怕，使得網罩除了原本設計的「阻隔」效果外，亦具有相當程度的「阻嚇」效果。

上述行為反應期間約1~3個月，視不同猴群及地區而定，越少與人類接觸的猴群（即野性程度越高），對網罩警戒或害怕的時間越長（如本場賓朗果園附近的獼猴）；反之，若與人類及人為相關事物接觸越頻繁的猴群（如台北市北投山區果園附近的獼猴），網罩則不具阻嚇效果。

● 果園第2年（次）使用防猴網罩

獼猴行為反應：

獼猴已會試探性地逐漸靠近有網罩的果園，並小心翼翼謹慎地進入果園；但取食行為改變，不會待在果園內或樹上取食，而是採了果實後立即跑出果園，回到樹林或其認為安全之處食用（圖21）。

判斷推測分析：

同一果園第2年（次）使用網罩，獼猴對網罩逐漸習慣而恐懼之心慢慢降低，故敢靠近甚至進入果園；但對巨大且特異的網罩可能仍感到某種程度的害怕而懷有戒心，因此仍不敢直接安心地待在果園內取食。

果園如無任何防猴措施時，獼猴進入果園危害，除了安心恣意地採摘果實取食外，最讓果農難以接受的就是其採摘後咬幾口就任意丟棄的取食（或玩耍）行為，如此也大幅增加果樹的損失率；而因網罩的出現而改變獼猴取食行為，則可顯著降低其危害所造成損失的程度。





◎ 圖21. 果園第2年(次)使用防猴網罩，獼猴還有戒心進入果園，採了果實即離開。

● 果園第3年(次)使用防猴網罩

獼猴行為反應：

獼猴已肆無忌憚地任意進入果園取食，果園內無罩網保護的果樹會遭到嚴重危害(圖22)。

判斷推測分析：

同一果園第3年(次)使用網罩，獼猴應已習慣網罩的存在而不再感到陌生害怕，因此又敢無所顧忌地進入果園任意取食。



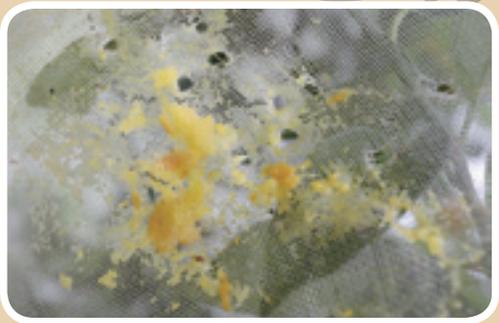
- ◎ 圖22. 果園第3年(次)使用防猴網罩，獼猴已不再害怕，再度進入果園任意取食(左)且終將取食殆盡(右)。

對果樹(或防猴網罩)之危害行為：

當獼猴對網罩不再害怕後，果園內無罩網保護的果實首先遭害，取食殆盡後亦會嘗試進入網罩；若網罩底部未束緊綁好，則獼猴將鑽入危害而造成嚴重損失(圖17)。當獼猴無法進入網罩，會隔著網子摘取啃咬位於低處且貼近網子的果實(圖23)；本場試驗約4年期間，尚未發現網罩遭獼猴嚴重破壞或撕破而入侵危害果樹的案例，經獼猴啃咬過的網罩上，僅出現如其齒痕般大小孔洞(圖24)。



- ◎ 圖23. 當獼猴無法進入網罩，會隔著網子摘取啃咬位於低處且貼近網子的果實。



◎ 圖24. 經獼猴啃咬過的網罩上，僅出現如其齒痕般大小孔洞。



(五) 果園防猴網罩應用之技術與策略

根據上述結果，果園使用網罩後，獼猴取食危害果樹行為發生改變的現象，本場據此研擬網罩應用於果園防範猴害之技術與策略（本法適用於未曾或較少與人類及人為相關事物接觸的猴群，即獼猴野性程度越高，網罩越具有「阻嚇」效果），說明如下（圖25）：



◎ 圖25. 防猴網罩應用於果園之技術與策略



● 果園第1年（次）使用防猴網罩

果園（地區）第1年（次）使用網罩，獼猴若因感到陌生害怕而不敢靠近，則僅需將果園位於易遭獼猴入侵邊界的果樹罩網（邊界防範策略），即對獼猴具有「阻嚇」作用，可達到良好的防猴效果（圖26）。



- ◎ 圖26. 第1年(次)使用網罩，僅將果園位於易遭獼猴入侵邊界的果樹罩網即有良好的防猴效果。（圖為賓朗果園茂谷柑果園，上方為原始林，下方為園區道路，獼猴活動較少，故初期採取「口」字形邊界罩網，即具有良好的防猴效果。）

● 果園第2年（次）使用防猴網罩

同一果園（地區）第2年（次）使用網罩，獼猴仍懷有戒心，但漸漸不那麼害怕網罩而開始進入果園危害時，則須漸次由邊界往果園內增加罩網數量保護果實（原則上以同心圓方式，由外往內進行；惟仍須視實際獼猴危害狀況而機動調整罩網位置），以結果量較大且品質優的植株優先保護（圖27）。

● 果園第3年（次）及之後使用防猴網罩

同一果園（地區）第3年（次）及之後使用網罩，由於獼猴已習慣或熟悉網罩而不再害怕，會無所顧忌地進入果園任意取食；因此，果園內結果量及果實品質較好（較具商品價值的果實）之植株，須盡量罩網保護以免損失過大（圖28）。



◎ 圖27. 第2年(次)使用網罩，須漸次由邊界往果園內增加罩網數量保護果實，以結果量較大且品質優的植株優先保護。

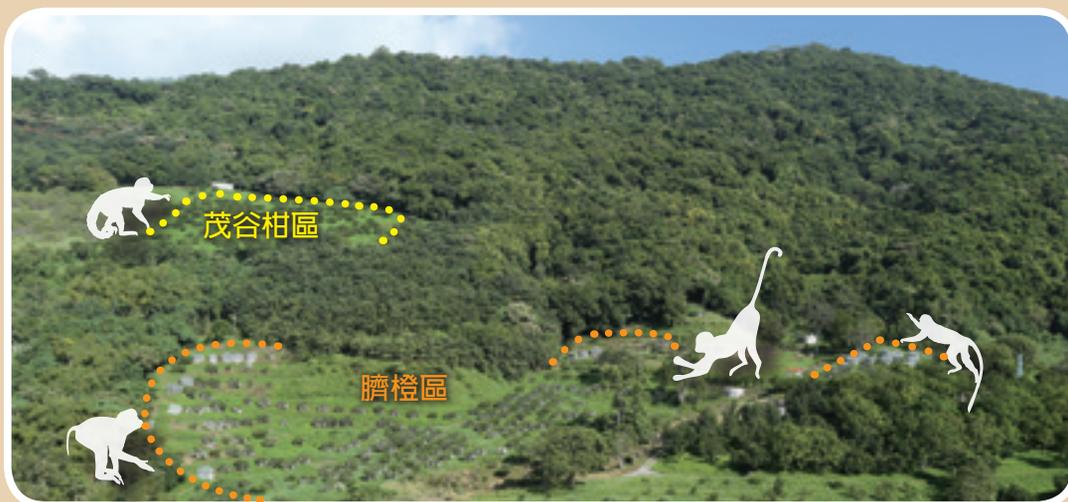


◎ 圖28. 第3年(次)及之後使用網罩，全園果樹須盡量罩網保護，以免損失過大。

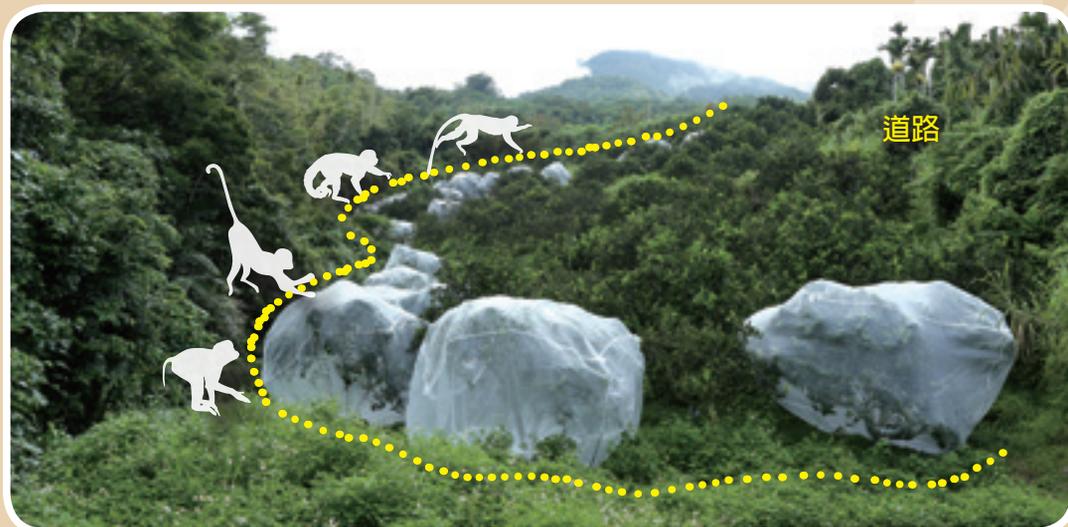


● 《特別說明》：

獼猴野性程度（即與人類及人為相關事物接觸或熟悉程度），直接影響上述猴害防範策略的效果；若危害果園的猴群野性程度高，對網罩有陌生畏懼的行為反應，則網罩具「阻嚇」作用，初期採用邊界防範並逐年增加網罩數量的方式，即可有效防範猴害（圖29、圖30）；反之則不適用，須直接採取「阻隔」方式，即全果園需保護的植株都必須要罩網，以減少損失。



◎ 圖29. 防猴網罩於果園應用之技術與策略實例之一
(圖為本場賓朗果園，使用網罩初期，全園採取邊界防範策略即具良好防猴效果。)



◎ 圖30. 防猴網罩於果園應用之技術與策略實例之二
(圖為臺東縣成功鎮臍橙果園，首次使用網罩，採取邊界防範即具良好防猴效果。)

五、

防猴網罩對果樹生育之影響及 應用成效與面向

防猴網罩的設計與應用，是採取將果樹以單株完整包覆方式進行保護，除保護果實與植株的效果及其他可能的附加效益外，對於植株生育是否有所影響？亦是必須關注的問題。

本場以臺東地區特色柑桔類果樹 - 臍橙 (Navel orange) 為試驗材料，以防猴罩網 (透光率約85%) 進行果樹全株保護為罩網處理，果農慣行採用的果實套袋 (佳園T26-A白色紙袋，透光率約52%) 保護方式為對照組 (圖31)，調查罩網處理對溫度、相對濕度與照度等微氣象因子之影響及對病蟲害 (潰瘍病及東方果實蠅)、野生動物 (主要為獼猴) 危害防範效果與對果實品質之影響等，說明如下：



◎ 圖31. 果樹全株罩網處理(左)及果實套用白色紙袋為對照組(右)



(一) 罩網處理對微氣象之影響

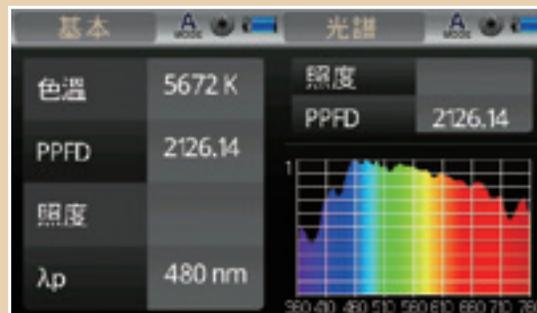
罩網處理期間，臍橙植株樹冠內溫度及相對濕度之監測結果顯示，罩網處理植株樹冠內平均溫度及相對濕度與無罩網處理者並無顯著差異，與果園露地處比較結果亦同 (表1)。另外，在太陽照度方面，以對照組不罩網者為100%計 (全日照)，罩網處理者為88.1% (計算每日11:00~13:00之平均值)；在光質方面，罩網內樹冠頂之太陽光譜 (測量時間為11:00)，在光合有效輻射 (PAR) 的光譜(400~700nm) 範圍內出現之高峰區段，罩網處理者為

450~580nm (藍~綠~黃光)，對照組為450~560nm (藍~綠~黃光)，結果顯示差異不大 (圖32)。溫度、相對濕度與日照等微氣象因子為影響果樹生育及病蟲害發生率之重要因素之一，本試驗顯示網罩內外之微氣象因子對植株生育無負面影響，病蟲害亦無明顯增加之現象。

表1. 罩網處理對臍橙植株樹冠內溫度及相對濕度之影響

調查項目	季節	平均氣溫 (°C)	平均相對濕度 (%)
罩網處理	秋	22.6	87.3
	夏	25.6	89.0
無罩網處理 (對照組)	秋	22.3	88.5
	夏	25.4	90.3
果園露地處	秋	22.4	85.5
	夏	25.5	88.6

註：秋季處理期間為102年9月~11月，夏季處理期間為106年5月~7月。



罩網處理：高峰值450~580nm (藍~綠~黃) | 對照組：高峰值450~560nm (藍~綠~黃)

◎ 圖32. 罩網處理對樹冠頂太陽光譜之影響



(二) 罩網處理對防範病蟲害及野生動物危害之影響

● 柑桔潰瘍病

試驗區在102年9月22日遭天兔颱風侵襲，期間最強瞬間陣風17.1公尺/秒 (表2)，颱風過境後調查潰瘍病發病情形，結果顯示，對照組之植株葉片，於



颱風後出現潰瘍病比率11.9%，高於罩網處理者的3.7%（表3）。根據研究，臺灣地區柑桔潰瘍病（圖33）每年最早發病在3月至4月間，但最容易發病的時期是5月至9月的颱風季節；因其病原細菌主要靠雨水及風傳播，風雨造成之傷口為病原細菌侵入之重要途徑，尤其在強風暴雨後，柑桔潰瘍病常嚴重發生，而潰瘍病易導致臍橙落果，造成果農嚴重損失。罩網處理可減少強風造成植株葉片及枝條摩擦而產生的傷口，故若能於颱風前進行罩網處理，可顯著降低颱風過後潰瘍病之發病率（表3）；惟須特別注意，因罩網處理後植株整體受風面積增大，颱風之強陣風過大時有可能會造成植株倒伏甚至更嚴重損害；但若植株無傾倒或嚴重折損之虞，罩網處理能減少因強風造成的折枝、落葉及落果等損失，具相當程度的防颱防災效果。

表2.102年天兔颱風規模

名稱	警報期間	強度	發生規模	
			最大風速(公尺/秒)	累積雨量(毫米)
天兔 (USAGI)	9月19日至22日	強烈	17.1	449.0

註：數據為颱風警報期間本場斑鳩分場農業一級氣象觀測站之記錄資料。

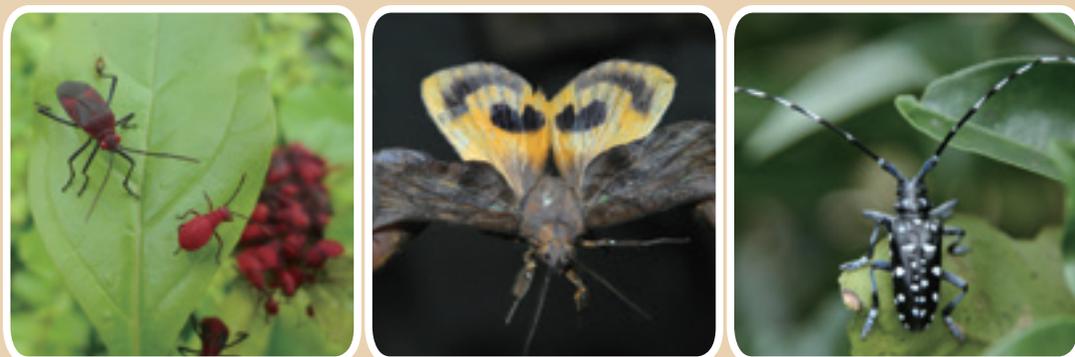
● 東方果實蠅

在果實蠅危害（圖33）方面，調查顯示，罩網處理者之果實未遭果實蠅危害，保護效果較套袋處理者之3.5%佳（表3）。研究顯示，臺東地區9月初柑桔類果樹進入盛產期且氣溫仍高，果實蠅密度增高；以臺東縣東河鄉泰源地區為例，10月為其出現密度之高峰期，若不採取防範措施，果實將嚴重受害。果實套袋是果農最常用來防範果實蠅危害方法之一。臍橙果農慣用之白色紙袋，通常使用1個半月就易因風吹日曬雨淋等因素而變薄甚至破損，保護效果降低。本試驗對照組採套袋處理之果實仍有3.5%受害；而罩網處理者，因網罩為採用24目（16目以上即具防範效果）之紗網製作，故保護效果良好，果實完全未受害。

另外，網罩對防範體型較大之害蟲，如椿象類、蛾類及天牛等害蟲（圖34）效果亦佳。



◎ 圖33. 潰瘍病(左、中)及東方果實蠅(右)是影響臍橙果實產量及品質之主要病蟲害



◎ 圖34. 網罩對防範體型較大之害蟲，如椿象類(左)、蛾類(中)及天牛(右)等害蟲效果佳。

● 野生動物

在野生動物危害方面，根據危害特徵判斷，危害臍橙的野生動物有鳥類、鼠類、山豬及獼猴等，其中以獼猴危害最為嚴重，達9成以上。調查顯示，罩網處理者之果實完全未遭害，而無罩網處理者受害率高達90.7%（表3），顯示網罩保護效果極佳。另外，網罩對鳥類、鼠類及山豬等野生動物危害亦具防範作用，惟若掛果處位於樹冠外層而貼近網子，仍可能遭鳥類啄食而造成部分損失。



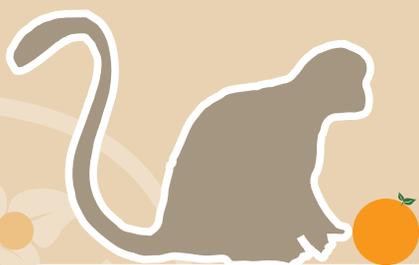
表3. 罩網處理對臍橙潰瘍病、果實蠅及野生動物危害之影響

調查項目	颱風後葉片潰瘍病 發病率 (%)	果實遭果實蠅 危害率 (%)	果實遭野生動物 危害率 (%)
罩網處理	3.7 ±0.5	0.0 ±0.0	0.0 ±0.0
無罩網處理 (對照組)	11.9 ±2.1	3.5±0.8	90.7±8.2

註：1. 植株未罩網或果實未套袋處理，果實遭東方果實蠅危害率為47.2% ±5.1%。
2. 平均值±標準偏差 (Mean ±SD)。

● 具抑梢作用

果實發育期間若新梢生長過於旺盛，會與逐漸成熟的果實競爭水分及養分，因而使果實的水分回抽至生長勢強的新梢及葉片；以柑桔類為例，秋梢若生長太旺盛，則果實容易發生「乾米」現象，而嚴重影響果實品質。果樹罩網後可抑制新梢生長 (圖35)，有助提高果實品質。



◎ 圖35. 果樹罩網後可抑制果實發育期間新梢生長 (右上圖為未抑梢者)



(三) 罩網處理對臍橙果實品質及生理落果之影響

在果實品質方面，罩網處理者之可溶性固形物（糖度） 11.6°Brix ，高於套袋處理者之 10.5°Brix ，然果重、果皮重、果皮厚度、可滴定酸（酸度）及果汁率等則差異不顯著（表4）。果皮顏色方面，色澤亮度（ L^* 值）及色彩濃度（ C^* 值）處理間差異不大，但色相角度（ H^* 值）則有顯著差異，罩網處理者為62.01，較偏紅黃色，而套袋處理者為76.54，偏黃綠色（表5及圖36），此結果顯示，罩網處理者之果實外觀較佳。研究指出，臍橙果皮顏色與不同套袋時間及套袋材質有關，其中之重要因素之一在於套袋材質之透光度。防猴網罩之透光度約為85%，白色紙袋僅為52%，此差異可能是導致臍橙果皮外觀色差差異原因之一。另外，生理落果率方面，罩網處理者僅為0.3%，套袋處理者則為1.7%（表4），推測原因可能為套袋內之微氣象或透光度造成，仍待進一步研究。

表4. 罩網處理對臍橙果實品質及生理落果之影響

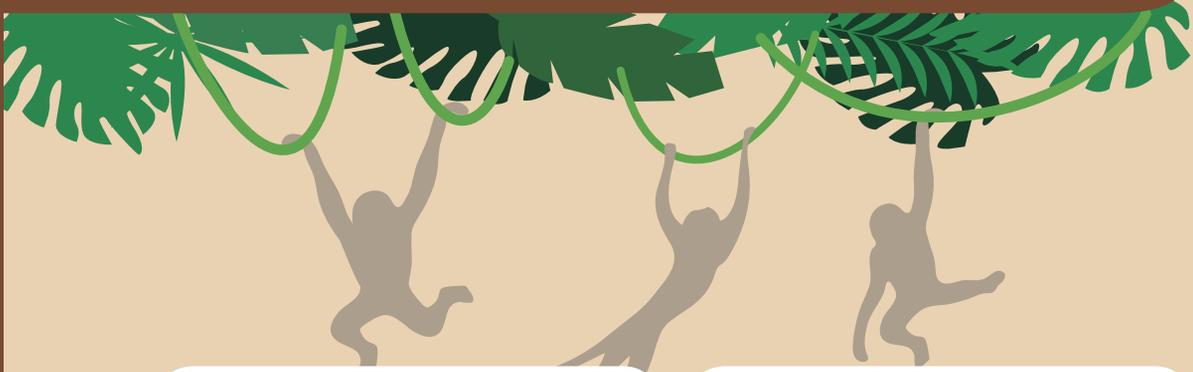
調查項目	果重 (g)	果皮重 (g)	果皮厚度 (mm)	可溶性固形物 ($^{\circ}\text{Brix}$)	可滴定酸 (%)	果汁率 (%)	生理落果率 (%)
罩網處理	381.4 ± 30.7	141.4 ± 13.7	4.4 ± 0.5	11.6 ± 0.5	0.68 ± 0.11	52.8 ± 5.1	0.3 ± 0.1
無罩網處理 (對照組)	355.4 ± 25.1	130.9 ± 15.2	4.1 ± 0.8	10.5 ± 0.4	0.73 ± 0.18	52.4 ± 3.9	1.7 ± 0.5

註：平均值 \pm 標準偏差（Mean \pm SD）。

表5. 罩網處理對臍橙果皮顏色之影響

調查項目	色差值		
	L^*	C^*	H^*
罩網處理	75.21 \pm 5.14	70.04 \pm 4.18	62.01 \pm 2.96
套袋處理 (對照組)	72.69 \pm 4.81	67.17 \pm 3.54	76.54 \pm 3.71

註：1. L^* 值代表色澤亮度，其值介於0-100即黑至白的亮度，數值越大越明亮； C^* 值代表色彩濃度，數值0-100，數值越大色度越深； H^* 值代表色相角度，數值0-360，不同數值代表不同色階（例如：0~54~108大致表示色階由紅~黃~綠）。
2. 平均值 \pm 標準偏差（Mean \pm SD）。



◎ 圖36. 不同處理對齊橙果皮顏色之影響，左為套袋處理，右為罩網處理。



(四) 防猴罩網應用成效與面向 (圖37)

由試驗研究結果及實際應用經驗可知，防猴罩網使用在果樹防範獼猴危害上，具有良好的成效。除此之外，罩網亦具防範其他野生動物危害、減少病蟲害及風害等多種應用面向及附加效益，而且耐用、操作簡易又友善生態，值得提供果農參考使用，確保經營之最大效益。



◎ 圖37. 防猴罩網之應用面向



六、

友善生態之果樹猴害防範技術與策略

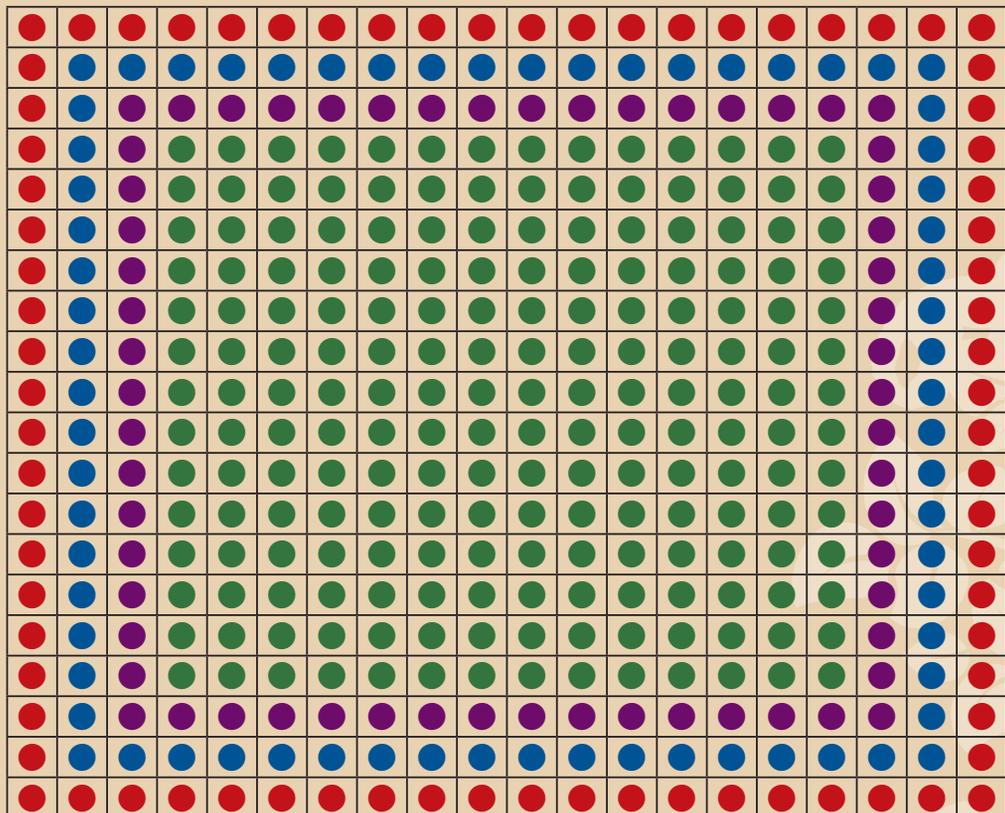


防猴網罩應用之成本評估

如前所述，本場研發之友善生態之果樹猴害防範技術與策略 - 防猴網罩應用，成效良好且與應用面向多元；以下試就網罩應用之成本，作一概略評估，提供各界參考。

● 假設果園附近猴群對網罩有陌生畏懼的行為反應

以1公頃面積之果園，種植株距為5公尺，全園共400株為例，可採取如圖27之網罩應用技術與策略，逐年增加罩網數量方式進行猴害防範。網罩訂製及搭設工資成本計算如下（圖38、表6）：



◎ 圖38. 以1公頃面積之果園，種植株距為5公尺，全園共400株為例之罩網模式圖。
（●表第1年罩網植株，●及●表第2年罩網植株，●表第3年罩網植株）

表6.防猴網罩應用之成本估算表(1) - 逐年增加罩網數量方式進行猴害防範

	防猴網罩 ^(註A)	搭設工資 ^(註B)	當年小計	說明 (參考圖41)
第1年	76株(●) =129,200元	2天×2人×1500元/ 人天=6,000元	13,5200元	採取全園邊界(4邊)均防範策略。
第2年	新增128株 (●+●) =217,600元	須搭設204株(76株 +128株) =15,300元	232,900元	以同心圓方式往果園內增加1~2圈罩網數量，本表以2圈計算。
第3年	新增196株(●) =333,200元	須全園400株均搭設 =30,000元	363,200元	假設第3年之後全園果樹均需罩網保護。
3年合計	680,000元	51,000元	731,300元	第3年之後，不再增加網罩訂製成本，每年僅支出搭設工資及維護相關費用。

註A.網罩目前手工縫製訂製價格設為1,700元，若未來能以機器設備量產，應至少能降至1,000元以下。(設若臍橙樹冠大小約長3.2公尺×寬3.2公尺×高2公尺之中型植株，依臺東市現有市售材料規格及最節省成本作法，可訂製規格尺寸為長3.6公尺×寬3公尺×高3公尺之網罩；因目前尚未有廠商以機器設備大量生產，故以手工剪裁車縫方式製作，每件參考價格1,600元~1,800元。)

註B.網罩搭設需2人一起進行作業，假設2人1天可搭設40株，1人1天工資為1,500元。

《說明》：

- 1 若採取逐年增加罩網數量之策略，上述所言之網罩數量乃為高估；因一區果園通常不需要全園邊界(4邊)均進行罩網防猴，亦少有每株果樹都結實良好且品質佳而均需要保護；又應用時需視獼猴危害實際狀況而定，故罩網數量及應用成本應少於表6所估算。
- 2 以上僅就網罩訂製及搭設工資成本進行估算，未計網罩維護(清洗及修補等)及存放空間等成本；亦未扣除網罩之附加效益(圖37)，如減少果實套袋、病蟲害防治成本、果實品質提升後所增加之利潤及網罩使用年限可逐年分攤成本等因素。

- 3 就防範獼猴危害果實效果而言，根據試驗及實際應用經驗評估（假設猴群對網罩無陌生畏懼的行為反應且為猴害嚴重地區），網罩保護者採收率估計大致仍可維持80%左右（此需視植株形態及掛果特性而增減）；無任何防猴措施者則僅餘10%~20%左右（最高亦少有超過40%），甚至全數遭害而完全無所收成。
- 4 網罩應用之成本損益評估，除須納入上述之因素外，更視果實之價值而定，高價者投資成本效益高。由於採取逐年增加罩網數量方式進行猴害防範影響之成本損益，因素複雜且篇幅有限，在此無法一一進行分析討論。

● 假設果園附近猴群對網罩無陌生畏懼的行為反應

以下就臺東地區價格較高的特色柑桔 - 臍橙為例，作一概略性損益評估之試算（僅供參考）說明如下：

《計算假設前提說明》：

- 1 僅就防範獼猴危害果實效果而言，亦不考慮網罩維護、病蟲害防治作業成本及果實品質提升後所增加之利潤及網罩使用年限可逐年分攤成本等因素。
- 2 以1公頃面積之臍橙果園，種植株距為5公尺，全園共400株為例。
- 3 假設每株結果量100粒，每粒重360公克，每株果樹產量為60台斤，1公頃總產量為24,000台斤；以每台斤60元計，若無農損，全園可收入1,440,000元。
- 4 未採用罩網保護之臍橙果實須套袋，假設套袋所需成本（套袋材料費+工資）每粒設為2元，全園套袋成本為80,000元。
- 5 採不分年1次全園搭設罩網方式進行猴害防範保護之成本為710,000元（表7）。
- 6 防範獼猴危害果實效果，假設網罩保護者採收率為80%；無任何防猴措施者，採收率以30%計。



表7.防猴網罩應用之成本估算表(2) - 不分年1次全園搭設罩網方式進行猴害防範

防猴網罩 ^(註A)		搭設工資 ^(註B)	當年合計	說明 (參考圖41)
不分年 1次全園 搭設	共400株 (●+●+●+●) =680,000元	全園400株搭設工資 =30,000元	710,000元	若猴群對網罩無陌生畏懼的行為反應，並假設果園每株果樹都結實良好且品質佳，則需全園每株均罩網保護。

註A.網罩目前手工縫製訂製價格設為1,700元，若未來能以機器設備量產，應至少能降至1,000元以下。

註B.網罩需2人一起搭設，假設2人1天可搭設40株，1人1天工資為1,500元。

《損益評估試算說明》：

1 採用防猴網罩保護果實之損益評估：

如前假設前提所述，1公頃臍橙果園無農損之總收入為1,440,000元，扣除罩網成本710,000元，猴害後之採收率為80%，實際收入 = (1,440,000元×80%) - 710,000元 = 442,000元。

2 採用慣行套袋保護果實之損益評估：

如前假設前提所述，1公頃臍橙果園無農損之總收入為1,440,000元，扣除套袋成本80,000元，猴害後之採收率為30%，實際收入 = (1,440,000元×30%) - 80,000元 = 352,000元。



結語

本場研發之「友善生態之果樹猴害防範技術與策略」，可有效減少農民因猴害所造成的損失，友善生態並具多面向應用效益，為目前國內優良可行的猴害防範技術之一，主要特色與優點如下：

- (1) 操作簡便、耐用及安全無害。
- (2) 防範獼猴及其他有害生物危害效果良好。
- (3) 可視狀況採逐年增設防猴網罩方式，年花費成本不致過高且投資效益佳。
- (4) 兼具多面向保護果樹及果實功用，應用效益高。
- (5) 對植株與果實無負面影響，而且友善自然生態環境。

由於臺灣獼猴相當機靈且善於觀察與學習，因此最佳防範猴害策略，建議以複合式多樣化為原則（圖39），因時、因地及視實際狀況而採取數種方式同時或交替進行，以達最佳效果。



◎ 圖39. 最佳防範猴害策略以複合式多樣化為原則



《附 錄》



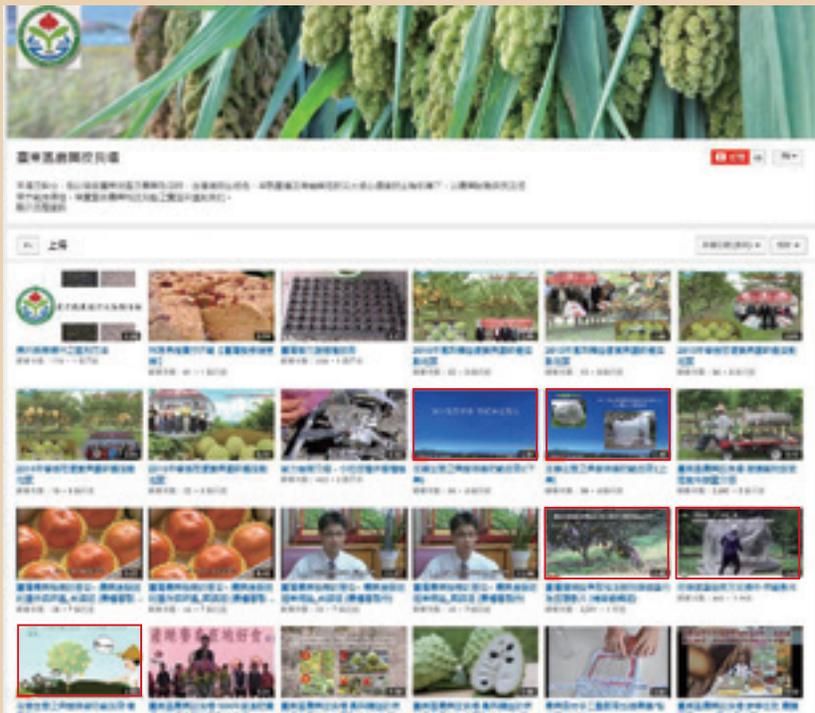
「友善生態之果樹猴害防範技術與策略」相關影片說明

本場為輔助說明「友善生態之果樹猴害防範技術與策略」，讓農民與讀者更清楚了解相關的技術內涵與使用操作方式，製作5支相關影片，說明如下：

- 一、請先上網進入本場官方網站首頁<http://www.ttdares.gov.tw>，點選左側之  (如圖1中紅色箭頭所示)。
- 二、進入「YouTube」網站之本場影片表列清單，點選觀看「友善生態之果樹猴害防範技術與策略」相關影片(如圖2中紅線所框者)。



◎ 圖1



◎ 圖2

影片名稱如下：

- ▶ 友善生態之果樹猴害防範技術-動畫影片
- ▶ 防猴網罩使用方式操作-示範影片
- ▶ 臺灣獼猴採食柑桔及對防猴網罩行為反應
- ▶ 友善生態之果樹猴害防範技術(上)
- ▶ 友善生態之果樹猴害防範技術(下)





版權所有，翻版必究

友善生態之果樹猴害防範技術與策略 防猴網罩之應用

- ▶ 書名：友善生態之果樹猴害防範技術與策略 - 防猴網罩之應用
- 作者：陳奕君
- 發行人：陳信言
- 編審：陳昱初、謝進來、周泳成、盧柏松
- 總編輯：蘇炳鐸
- 外審委員：行政院農業委員會林務局保育組 夏榮生組長
- 出版機關：行政院農業委員會臺東區農業改良場
- 地址：臺東縣950臺東市中華路一段675號
- 電話：(089) 325110
- 網址：<https://www.ttdares.gov.tw>

- ▶ 印刷：如邑行動實業有限公司
- 出版年月：中華民國107年1月
- 版次：第1版 第1刷 500本
- 定價：平裝新臺幣 200元整

展售書局：五南文化廣場 臺中市北屯區軍福七路600號 (物流中心)
<http://www.wunanbooks.com.tw/>
國家書局 臺北市內湖區瑞光路76巷59號2樓
<http://www.govbooks.com.tw/>

GPN：1010700117

ISBN：9789860552423