

出國報告（出國類別：考察）

赴日考察鳥獸害防治策略

服務機關：農業部生物多樣性研究所

姓名職稱：林大利副研究員

派赴國家/地區：日本

出國期間：113年5月20日至28日

報告日期：113年8月26日

摘要

近年來，隨著生物多樣性保育和永續農業的發展，我國農業面臨著日益增長的鳥獸害問題。傳統傷害野生動物的防治方法已不合時宜，因此，必須研發兼顧保育與農作物保護的新對策。我國多家農業研究機構已針對高粱、小米、水稻及其他作物展開相關研究，但尚需進一步完善策略。日本作為一個與臺灣在自然環境和鳥獸種類相似的國家，已經在鳥獸害防治方面研發出多樣且環境友善的對策。此次考察的目的是學習日本在鳥獸害防治方面的經驗與技術，並將其應用於我國，以增進我國的防治效果。經過參訪農研機構、森林總合研究所、東京農工大學及一般社團法人農山漁村文化協會等研究機構組織，提出以下建議。(一) 規劃鳥獸害防治對策研究，具備妥善的試驗設計及研究場域；(二) 針對未來可能擴張的且影響人類生命及財產的梅花鹿和野豬，儘早研擬相關防治對策；(三) 加強台日雙方交流，直接採行研發完成的防治對策；(四) 關注現場實務狀況，透過地方團體瞭解施行的成本減損效益。

。

目錄

目的.....	4
過程.....	8
心得及建議.....	17

目的

考察目的

近年我國各類農作物鳥獸害防治需求大增，在生物多樣性保育與永續農業的原則之下，傳統傷及野生動物的做法已不合時宜，需積極研發兼顧保育及農作物保護的防治對策。本所自110年起與台南區農業改良場探討高粱鳥害防治；與花蓮區農業改良場探討小米、水稻及瓜果鳥害防治；與台中區農業改良場探討葡萄、小麥及高粱鳥害防治，有所進展但也仍需進一步研擬對策，以求策略完善。

農耕場域同樣鄰近森林，且害鳥及害獸種類與臺灣相似的日本，近年亦研發多元且對野生動物友善的鳥獸害防治對策，值得我方學習及經驗交流，以增進我國推廣鳥獸害防治策略，盡早處理相關問題。經蒐集相關資訊，相關研究學校、機關及團體，多集中於東京地區，包括農研機構、東京農業大學、森林總合研究所、一般社團法人農山漁村文化協會等。學習相關知識與經驗，並嘗試應用於我國農業環境。

本所派林副研究員大利執行考察工作，依據行程規劃(113年5月20日至28日，詳如表1)，向日方學習及交流鳥獸害防治對策之知識與經驗，於我國推動兼顧保育及農作物保護之鳥獸害友善防治對策。

議題背景

農作物因野生動物取食而減損，是務農期間常見的問題，也是人類與野生動物衝突(human-wildlife conflict)的主要原因之一。危害農作物的野生動物類群，除了農業單位較熟悉的病蟲害、昆蟲和其他無脊椎動物之外，往往令人感到棘手的是鳥類與哺乳類的危害。舉例而言，稻米、雜糧作物、葉菜類和經濟水果，都是相當容易受鳥類與哺乳類取食，導致產量減損的農作物(以下將此現象簡稱「鳥獸害」)。對農民而言，收穫作物重量是評估產量及收入的主要依據，無論是透過產銷鏈出售，或是保價收購機制，農民的獲益便會受到野生動物取食而減少。因此，防治鳥獸害，便成為栽培農作物時，經營管理的重要一環。

近年來，隨著生物多樣性保育和生態環境友善農業的發展，農民不再廣泛使用傳統防

治方法來降低鳥獸害的影響，例如架設霧網捕捉或使用農藥或滅鼠藥毒害野生動物等。不僅如此，架網捕捉和農藥毒害都會誤殺和誤傷不會危害農作物的物種，例如紅尾伯勞(*Lanius cristatus*)和大卷尾(*Dicrurus macrocercus*)等肉食性的鳥類。此外，農藥毒害亦會在環境中累積大量毒物，進而傷害務農人員的健康。因此，傳統方法也逐漸不為大眾及消費者所接受，嘗試研發其他同時能防治鳥獸害，亦不會傷害環境和野生動植物的方法，是現代推動環境友善農業的重要課題。

大多數引起鳥獸害的物種，是以種子或果實為主食的物種，例如鳥類中的「種食性鳥類(granivores)」及「果食性鳥類(frugivores)」。以臺灣來說，危害農作物的常見鳥種包括麻雀(*Passer montanus*)及斑文鳥(*Lonchura punctulata*)、珠頸斑鳩(*Streptopelia chinensis*)與紅鳩(*Streptopelia tranquebarica*)、八哥及椋鳥類、秧雞類、雁鴨類、鴉科鳥類及環頸雉(*Phasianus cochicus*)。除了巨嘴鴉(*Corvus macrorhynchos*)、小嘴烏鴉(*Corvus corone*)和棕耳鸛(*Hypsipetes amaurotis*)的數量較多，在臺灣危害農作物的鳥類，大致和日本的研究一致。依據日本農林水產省的統計，農作物損害最高的是鴉科鳥類，損害面積為2,985公頃、損害量達17,408公噸，損害金額為147,007萬日圓；其次則是麻雀，損害面積為1,080公頃、損害量達1,066噸，損害金額為30,732萬日圓。

然而，並非所有在田區活動的鳥類都會造成鳥害。例如以肉食性為主的大卷尾、棕背伯勞(*Lanius schach*)及紅尾伯勞，以小型野生動物為食，與鳥害無關，甚至可能有助於降低農損。對這一類的鳥種，就沒有驅趕的必要。在觀察鳥類取食高粱的行為期間，我們也觀察到啄食高粱穗的白鵲鴿(*Motacilla alba*)，並非在取食高粱，而是在捕食危害高粱的昆蟲。由此可見，如果未先釐清鳥類食性與覓食行為，不僅容易誤傷非目標鳥種，同時也提高了蟲害的影響。

常見鳥獸害防治方法

防治鳥獸害的難度相當高，除了鳥類因飛行而活動能力強，學習能力強也是一大特色。

聲光或物體驅趕的類型包括人為驅趕、物體驅趕和聲光驅趕等。人為驅趕對野生動物的傷害較小，但長期下來效果有限，且人力及時間成本高，只適合務農時稍作驅趕。西非的高粱鳥害研究指出，人為驅趕後，仍會有60%的高粱受損。聲光驅趕多為國外採行之作法，如北美洲的玉米田會架設喇叭或雷射光發射器驅趕鳥類。定時設備是固

定時間發出聲音和光線來驅趕鳥類；不定時設備則是感應到鳥類時才發出聲音或光線驅趕。缺點是成本較高(一組定價約500美金)，維護不易，另外可能有傷害到人類的風險(例如聲音過大、低頻噪音或雷射光直射眼睛)，可透過調整角度及聲光強度解決。物體驅趕多採用反光繩、鷹眼球或旗幟，但是因為鳥類學習能力強而效果有限。臺灣的鳥害研究指出，反光繩和鷹眼球於第一天可降低鳥類對水稻的危害量，但是第5天及第10天後危害量即提升。旗幟則無降低鳥類危害的效果。

2021年，花蓮區農業改良場研發一組雷射驅鳥裝置，以星芒狀掃射田區來驅鳥。經過在小麥、水稻、花生等田區試行，可驅趕麻雀、斑鳩和環頸雉等造成鳥害的鳥種，評估可減少18%的損害率。目前亦發現雷射光於正午時段(上午10時至下午2時)因陽光強烈而使雷射效果減弱，不過一方面正午時段非鳥類活動高峰期，且搭配反光彩帶驅趕也能維持效益。目前該裝置將技轉後商品化上市，是相當有潛力的驅鳥產品。

透過農作物圍網將鳥類與農作物隔離，是目前最有效的方式，但是成本高昂，以至於許多農民不願採行。另一種可行的方式是透過主管機關補助相關資材費用進行架設，但也可能提高採收成本。日本所設計的果樹防鳥網，圍起 10 公尺 × 20 公尺、高 2 公尺的防鳥網，總計需58,248日圓(約新台幣13,400元)，至少須兩人搭建，約需5小時。若圍起 5 公尺 × 20 公尺，高3.5公尺的防鳥網，總計需37,010日圓(約新台幣8,500元)，至少需四個人搭建，約需2小時。對於草本作物，圍起 30 公尺 × 33 公尺，高1公尺的防鳥網，約需16,875日圓(約新台幣3,880元)。

除了上述機制之外，架設猛禽棲架是另一項可考慮的方法。國立屏東科技大學鳥類研究室近年試行猛禽棲架用於防治田間鼠害的效果，但田間猛禽捕捉鳥類的紀錄很少。雖然防治鳥害的效果可能有限，但還值得進一步研究嘗試。

金錢補償屬於事後處理方向，先評估鳥類的損害量以及補償金，再進一步由主管機關提供合理的補償。但是目前評估危害量的相關研究相當有限，需要透過行為觀察進一步探討。長期則需要透過對民眾之推廣教育來提高消費者願意以較高價格購買環境友善農產品的意願。此外，依據「農業天然災害救助辦法 第 4 條」：「本辦法所稱天然災害，指因颱風、焚風、龍捲風、豪雨、霪雨、冰雹、寒流、旱災或地震所造成之災害。前項以外之天然災害發生且有救助之必要時，得由中央主管機關專案認定之。」可考慮將野生動物對農作物的危害納入天然災害的定義，或相關保險的理賠項目中，惟細

節如補償金額、規範細節及可行性，尚須進一步探討與評估。

雖然防治野生動物危害農作物的方法相當多元，但是視現場狀況、作物種類、危害鳥種等差異，做法、效果及成本效益可能不盡相同。例如有研究指出雷射驅鳥在水稻插秧期的效果較好，但收穫期間因為鳥類有多處可躲藏，驅鳥成效會下降。此外，透過長期的環境教育和食安教育，使消費者有更高的意願支付較高的價錢購買友善農產品，當作是「幫野生動物買單，動物保證食安」的方針，也未嘗不是有效策略。尤其近年友善農產品的比例逐漸增加，消費者對此類商品的態度及願付價格，也是值得探討的議題。在新時代的農業經營管理，同時兼顧生產與生態，已經成為全世界農業發展的重要課題之一。探詢環境友善的鳥獸害防制方法，也能落實友善環境、永續農業的里山精神。

過程

113年5月20日至28日行程表。

日期	行程	備註
5月20日	桃園機場-日本東京	去程
5月21日	參訪農研機構及周邊農地	
5月22日	參訪農研機構及周邊農地	
5月23日	參訪森林總合研究所及周邊農地	
5月24日	參訪森林總合研究所及周邊農地	
5月25日	參訪一般社團法人農山漁村文化協會 及周邊農地	
5月26日	參訪東京農工大學及周邊農地	
5月27日	參訪東京農工大學及周邊農地	
5月28日	日本東京-桃園機場	返程

農研機構

「農研機構」的全銜為「國立研究開發法人農業・食品產業技術綜合研究機構（National Agriculture and Food Research Organization，NARO）」是日本農林水產省所屬的國立研究開發法人，其總部位於茨城縣筑波市觀音台三丁目。該機構由總部、五個地區農業研究中心、七個研究部門和三個重點研究中心組成。

提到日本的鳥害研究，最有名且研究成果也相當豐碩的，是農研機構畜產研究部門的動物行為管理團隊（動物行動管理グループ），其中的鳥獸害小組（鳥獸害つくば）。研究範疇包括鳥類與獸類對於農作物的危害狀況研究、調查、以及設計規畫因應對策。本次拜訪的研究人員包括研究領域長竹內正彥博士、上級研究員吉田保志子博士、上級研究員山口恭弘博士、主任研究員佐伯綠博士、以及主任研究員益子美由希博士。

鳥獸害小組的研究場域主要分成三區：包括鳥害實驗棟、野生動物研究棟、以及大網室。其中最引人注目的是大網室，高度15公尺、長60公尺、寬40公尺，占地面積0.24公頃，是研究鳥害防制對策的重要場域。在大網室內部，飼養了10隻巨嘴鴉(*Corvus macrorhynchos*)，為了避免受到禽流感及外來病毒的影響，進入大網室的人員都必須先消毒。

日本的巨嘴鴉和臺灣的巨嘴鴉屬於相同物種，但是日本的巨嘴鴉會在都市及農業活動，時常有翻弄垃圾、取食農作物等問題；而臺灣的巨嘴鴉僅棲息於山區森林，僅有花東地區的巨嘴鴉偶而可以在平地目擊，但鮮少有取食人類的食物及農作物的問題發生。除了巨嘴鴉，在日本與巨嘴鴉共域的小嘴烏鴉(*Corvus corone*)也會造成相同的問題。由於巨嘴鴉在日本數量眾多，也是造成鳥害的主要鳥種之一(2021年造成全日本約13.13億日圓的農損)，因此做為鳥害防治試驗的研究對象。

興建大網室的目的是，是讓研究人員可以在網室內栽種各類農作物的試驗田，包括水稻、小麥、番茄等，再同時架設各種可能的防治設施，測試巨嘴鴉取食農作物時的行為反應，以及設施的防治效果。舉例來說，一般防止鳥類及哺乳類野生動物進入農田最有效的做法，就是物理性防治，也就是架設溫室或網室。但由於架設的成本相當高，對於單位經濟價值較低的農作物，例如水稻及小麥，很容易不敷成本。為了詳細研究巨



農研機構の大網室外觀



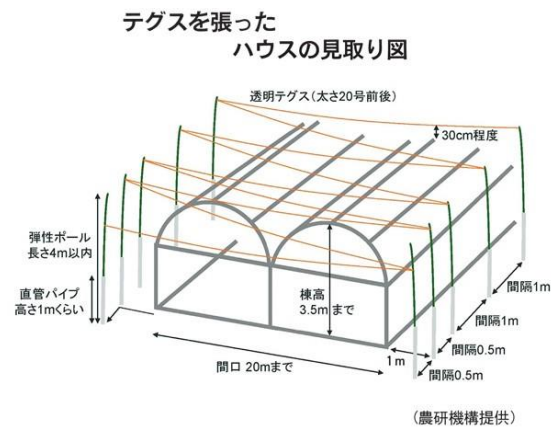
農研機構の大網室內部



大網室內の巨嘴鴉



大網室内部的塑膠布防治試驗



巨嘴鴉防治設施



位於戶外的實作防治設施。

嘴鴉取食農作的過程與行為細節，研究團隊在大網室內架設防治設施。經過試驗研究確認，支架間隔1公尺就能阻擋巨嘴鴉進入，不需要鋪設鳥網也能有效防治，節省了大量的資材成本及架設人力與時間。

由此可見，在大網室內進行操作實驗，是檢視防治設施成效的必要程序，才能測試防治設置的效果、優點與限制。試驗完成並發表論文之後，才會將研究成果移交至農林水產省推廣，並輔導農民施作。不僅如此，這個大網室是在1980年設置的，也就是說，

在40年前，操作行試驗的必要性，就已經納入鳥害防治研究的規畫了。

此外，為了深入瞭解巨嘴鴉的行為，研究團隊另外有一間照養室。除了可以定期輪流讓不同的巨嘴鴉個體接受實驗測試，也可以在照養室內放置各種器具，透過攝影機觀察巨嘴鴉的各種行為和一舉一動。



巨嘴鴉照養室



森林科學館外觀

森林總合研究所

多摩森林科學園位於東京都八王子市，是森林、林業及木材相關的試驗研究地及展示教育園區，隸屬於獨立行政法人森林總合研究所，從高尾站北出口步行約10分鐘即可抵達。這裡曾經是武田信玄攻打小田原城的北条氏康的戰場，稱為「廿里古戰場」。

多摩森林科學園於大正10年2月（1921年）由宮內省帝室林野管理局林業試驗場所設立，2001年3月改設為獨立行政法人森林總合研究所多摩森林科學園。主要的研究主題包括都市近郊森林的生態系服務與功能、森林資源技術與經營管理、生物多樣性保育，以及櫻花的種原保存與品系栽培，一整個看起來，就像是臺灣的林業試驗所。

園區內有8公頃的櫻花保存林、7公頃的林業用喬木樹木園、約40公頃的試驗林與天然林，以及入口處的森林科學館，大約保存了600種、6,000棵樹木。除了研究之外，園方每年皆會舉辦許多森林講座、森林教室，以及園區解說活動，提供民眾學習森林相關知識。由於園區是許多櫻花品種的種原保存地，自然也是東京近郊重要且熱門的賞櫻景點，到了賞櫻季的假日，就會變得熱鬧非凡。不僅如此，園區與鄰近的武藏陵墓地（大正天皇陵墓地）、陵東公園和都立陵南公園整合為「昭和散步道」，結合成體驗

自然與人文的休閒活動區。

園區入口處有個木造建築物，是小型森林博物館「森林科學館」，雖然空間不大，但是展示的內容多元，而且相當有創意。入口處「森林科學館」的看板，即是以日本扁柏刻寫，周圍擺放數種的大型原木及簡介。進入森林館，映入眼簾的是完完全全的木建築，從天花板、地板、二樓的迴廊與木造的旋轉樓梯，都是木造。

本次拜訪的研究人員為野生動物研究領域、鳥獸生態研究室長川上博士。由於日本的國土狹長多山，平地和耕地的面積有限，人類活動頻繁的農耕區和生活區，往往與啟山森林相鄰。因此，如日本梅花鹿(*Cervus nippon*)和野豬(*Sus scrofa*)便很容易在人類的農耕區活動，自然也就頻頻傳出農損。2022年，農林水產省評估野豬造成的農損約為36.38億日圓(約新臺幣8億元)，日本梅花鹿造成的農損約為65億日圓(約新臺幣14億元)。臺灣的梅花鹿和野豬雖然目前分布侷限，梅花鹿多分布於恆春半島，野豬大多於花東地區活動。然而，梅花鹿和野豬的數量仍然在持續擴張的狀態，在未來幾年內很有可能族群擴張如日本的現況。重要的是，梅花鹿和野豬所引起的人與野生動物衝突，例如路殺或攻擊人類，都會直接危及人類的生命及財產安全。

環境整備作為農地及棲地管理，是重要課題。考慮到野生動物的存在，需要「抗害農地管理」和「作物栽培方法」，以防止作物受到誘引或食害。注意避免作物殘留。努力清除荒廢農田的雜草，或透過放牧等方式管理荒廢農田。另外，也可以考慮將農田轉換為種植穀物及茶葉等不易受野豬危害的作物或林地。在受害嚴重的地區，荒廢農田與耕作農田呈現鑲嵌式分布。應考慮將農田盡可能集中，以提高人類活動性，並重新配置農田等措施。

物理性防治方面，透過網柵或電氣柵等防護柵防止動物入侵，是防治大型哺乳類動物的作法。使用鐵皮柵或電氣柵，已經過科學研究檢視具有一定的防治效果。然而，鐵皮柵可能會被推倒或被掀起，導致動物入侵。建議使用高度1公尺、寬度2公尺、網格大小10公分、線徑4公釐的焊接金屬網，並將其上部30公釐向外彎曲20-30度，以防止動物跳躍進入。電氣柵效果良好，但需除草以防止漏電。大多數電氣柵有兩層或三層，其中三層的效果較佳。為提高防治效果，可考慮結合使用多種類型的柵欄。無論哪種柵欄，若能共同和鄰田的地主共同討論，以大範圍的方式設置，將較於個別農戶各自裝設，大幅可減少成本。

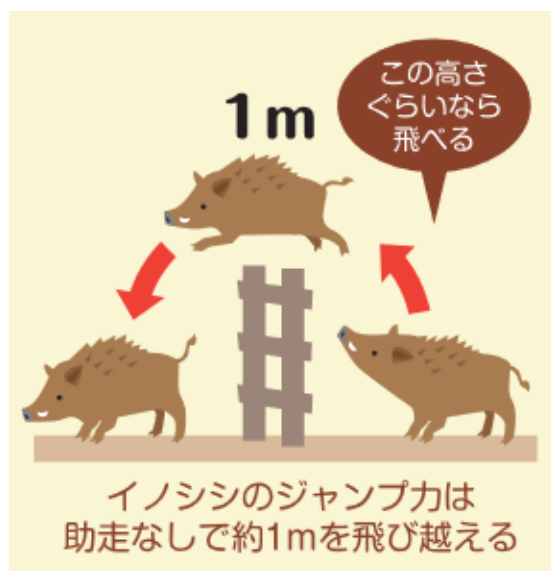
驅趕與忌避劑，需注意這一類方法不能提供絕對防護，且易產生適應性。雖然爆音機、燈光和各種化學物質（例如肉食動物的糞尿）已廣泛用於防治農作物獸害，但效果通常維持不久。最初的效果源於野生動物對環境變化的警惕，但最終牠們會適應性這些防治設施。



野豬陷阱



野豬陷阱



防治柵欄的說明文宣



電氣柵提醒告示

一般社團法人農山漁村文化協會

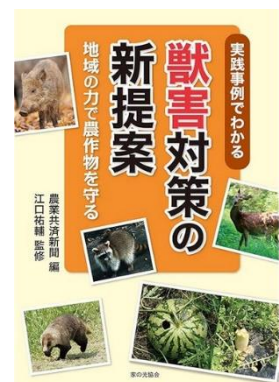
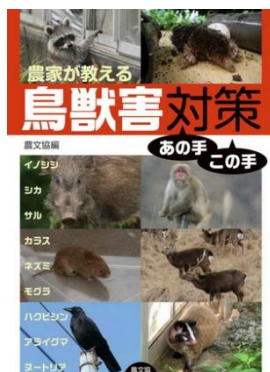
本次拜訪的人員為農文協關東甲信越支部的岡田純先生。一般社團法人農山漁村文化協會是日本以農業發展為主要題材的出版公司，簡稱農文協，也可說是日本規模最大的農業出版社，出版農業、健康、教育等領域的書籍、雜誌及 DVD。該協會於1940年3月25日成立，曾隸屬於農林水產省，並於2013年4月1日根據公益法人制度改革轉為一般社團法人。除了出版之外，活動內容也包括促進農山漁村文化提升的各種調查研

究、講座、講習會、研討會等的舉辦及支援，以及研修設施的運營等。

整體而言，岡田純先生建議在實施鳥害防治對策時，必須比較「不採取對策時預期的損害」與「防治對策的成本」。防治對策的成本除了防治材料的費用，還應考慮到所需的勞力和時間等因素。在穀物及雜糧作物或果樹的收穫期，較容易預測減產的金額，容易決定是否採取防治措施。而播種期的損害，難以預測產量減少程度，而使判斷更加困難。然而，將預期的損害金額與防治對策的費用比較，採取有效的防治措施仍十分重要。

在鳥類的防治對策中，首先應考慮是否可以採取物理性防止鳥類侵入的措施。最有效的防治措施是使用防鳥網或不織布等材料將作物完全覆蓋，防止害鳥進入。然而，實際情況中，由於大面積、地形問題或成本效益等因素，完全覆蓋作物的措施往往難以實施。在這種情況下，對於烏鴉，可以選擇使用細繩來防止其進入農地。對於其他鳥類，可以採取結合音效、視覺刺激及使用驅避劑的綜合對策。然而，這些方法並非絕對有效，尤其是驅趕方法會隨著時間而習慣，因此需要結合其他方法，並透過改變設施位置或種類來提高效果。

此外，生態環境管理使鳥類在其他區域棲息，有助於減少整個地區的損害，並提高在重點防護區域的驅趕效果。農業管理方法，如確保播種深度、水田水深管理和播種時期的調整等，可以根據防治目標鳥類的特性來減少損害。綜上所述，鳥類防治對策有多種方法，但重要的是要確認危害的鳥種，並根據農地的條件採取針對該鳥種的綜合防護措施。同時，農文協也提供以下相關書籍供參閱。

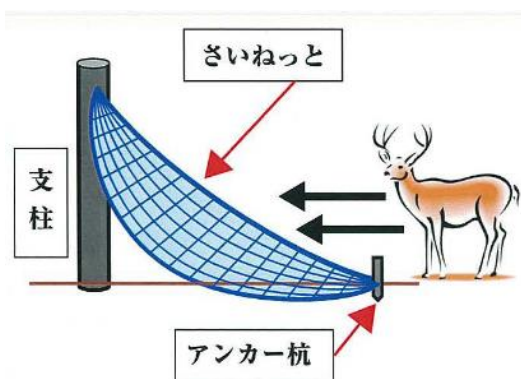


東京農工大學

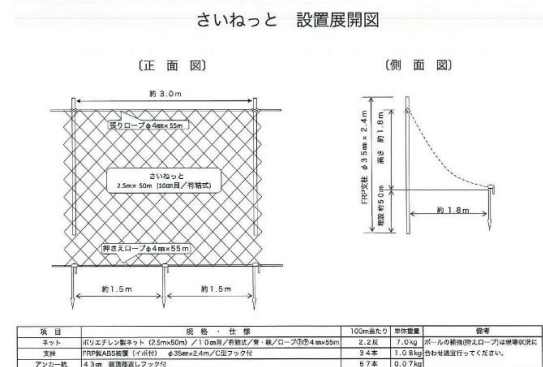
本次拜訪的研究人員包括：特聘教授兼野生動物管理教育研究中心主任宇野裕之博士、特聘副教授高田隼人博士、以及講師諸澤崇裕博士。野生動物管理教育研究中心主任宇野裕之博士是管理日本梅花鹿和蝦夷梅花鹿(*Cervus nippon yesoensis*)的學者。在東京農工大學服務之前，宇野裕之博士在北海道有豐富的鹿類防治及管理實務經驗。

梅花鹿雖然曾經在臺灣絕跡，但近年經過重新野放之後，梅花鹿的恆春半島的數量逐漸增加，且不時傳出危害農作物、森林、樹苗、及車禍等事件。宇野裕之博士表示，他曾在十多年前拜訪過墾丁國家公園，瞭解恆春半島內梅花鹿的現況及議題。依據日本的經驗，臺灣的梅花鹿族群很有可能會逐漸擴張，甚至涉及全島。因此，宇野裕之博士建議，在梅花鹿擴張之前，臺灣的相關主管機關，應該以野生動物管理學為基礎，提早就梅花鹿的各種人與野生動物衝突預作準備。

梅花鹿造成的損害佔整體森林損害的約七成，情況十分嚴重。過去，梅花鹿對森林的損害主要集中在造林地區的植栽樹木上，但近年來，梅花鹿對已經成林的檜木等樹皮的食害也越來越明顯。這類損害可能導致林業生產成本增加，並且可能降低森林地主經營的意願。此外，在梅花鹿的個體密度極高的地區，由於食害，梅花鹿能夠觸及高度的樹枝、葉子和下層植被幾乎全部消失。在這種情況下，可能會影響森林的水土保持功能。



阻隔梅花鹿的垂懸防護網



詳細の設置説明図

柵欄與電氣柵也是理想的阻隔設施，但由於梅花鹿具的跳躍能力強，如果使用無通電的普通柵欄，高度需要1.5至2公尺左右。即使如此，梅花鹿也可能跳躍將前半身放在柵欄上，然後用後腿蹬地而越過柵欄。梅花鹿的體重可達40至110公斤，僅靠體重量

就可導致柵欄損壞。

如果使用電氣柵，則稍微降低柵欄的高度。當梅花鹿將身體靠在柵欄上時，會感受到電擊刺激，這時驚嚇的鹿會立即逃跑。然而，如果梅花鹿沒有碰到電圍欄，電擊就無效了，因此需要調整柵欄的柱子和鐵絲之間的間距，確保幼鹿也無法鑽過去。在某些地區，設置柵欄或電氣柵時可以獲得設置補助金。

傳統的「鹿威し」原本是用聲音來驅趕鹿的農具，現如今已經演變成為風雅的庭園裝飾。現代，此外，還可以使用帶有聲音的機器，模擬狗、狼的叫聲或槍聲來驅趕鹿。市面上也有利用 LED 燈光來驅趕鹿的機器。這些機器可以安裝在無法設置柵欄的地方，但需要注意的是，設置時間一久，梅花鹿可能會習慣聲音或光線，導致降低效果。也有些裝置可以隨機發出聲音或光線，但長期使用後效果仍可能會減弱。也有商品是感應到梅花鹿的侵入時，才會觸發聲音或光線，缺點是梅花鹿沒有經過感應器，機器就無法啟動。

心得及建議

日本的農地和森林管理面臨著野生動物的危害，其中包括巨嘴鴉、梅花鹿和野豬等，影響當地的農業生產和森林生態系統。為了有效應對這些挑戰，日本的多個研究機構，如農研機構、森林總合研究所和東京農工大學，致力於研究並推廣各種防治措施，以減少鳥獸害的影響。

(一) 規劃鳥獸害防治對策研究，具備妥善的試驗設計及研究場域

農研機構專注於鳥類和獸類對農作物的危害研究，從鳥獸害研究團隊在筑波市設有大網室，用於進行防治設施的測試。彰顯了日本在鳥獸害研究上，對於學術流程及嚴謹性的重視。也就是說，各種防治對策，都必須經過科學研究的測試，瞭解其成效及限制，才有可能推出行程政策或產品。

大網室的設立自1980年便開始，顯示鳥害防治研究在實驗操作上的長期規劃和重視。有了這樣的場域，可以確保試驗設計及研究過程不後受到過多的外在因素影響，提高鳥獸害防治對策的有效性。目前臺灣的鳥獸害相關研究，大多仍在現地場域觀察，蒐集資料後進行分析。然而，這樣的做法較為容易受到外在因素的影響，例如農民施放沖天炮，或流浪犬貓闖入田中，就不容易瞭解鳥類在田區內取食農作物的時間及頻率等覓食行為資訊。

因此，以鳥獸害防治為主題的研究及研究場域，是需要盡早規畫的工作。雖然日本已經有許多可以採行的策略，但也不完全保證在臺灣的亞熱帶及熱帶環境也能同樣有效。為了避免直接採行的成效有限的風險，臺灣也應該自己發展理想的鳥獸害試驗研究計畫及場域。

(二) 針對未來可能擴張的且影響人類生命及財產的梅花鹿和野豬，儘早研擬相關防治對策

臺灣的梅花鹿和野豬雖然目前主要分布在恆春半島和花東地區，但其族群數量正持續擴大。未來幾年內，這些動物的分布範圍可能會如同日本的情況大幅擴展。更值得注意的是，梅花鹿和野豬的增加可能導致更多人與野生動物的衝突，例如路殺或攻擊事件，這將對人類的生命和財產安全構成直接威脅。為此，相關對策皆須盡早準備。

森林總合研究所位於東京的多摩森林科學園，則專注於森林和生物多樣性保護。由於日本國土狹長多山，農耕區和生活區往往與森林相鄰，這使得梅花鹿和野豬等野生動

物容易侵入農田，造成農業損害。研究人員提出，應加強農地的物理性防護措施，如使用焊接金屬網和電氣柵，同時推廣農地管理和作物栽培方法，減少野生動物對農作物的誘引。

東京農工大學的野生動物管理教育研究中心則專注於梅花鹿和蝦夷梅花鹿的管理。梅花鹿雖然在臺灣曾一度絕跡，但經過重新野放後，其數量正在不斷增加。該中心的專家建議，臺灣應該提前規劃梅花鹿的管理措施，避免未來可能出現的人與野生動物衝突。例如，設置高1.5至2公尺的柵欄或電氣柵可以有效防止梅花鹿進入農田，但這些措施需要定期維護，以確保其持續效果。

此外，傳統的「鹿威し」等聲音驅趕設備仍然在農業中使用，但鹿對此類設備的適應性較強，需定期更換或結合其他驅趕方法才能維持效果。研究機構也強調，生態環境管理是防治鳥獸害的關鍵之一。通過合理規劃農田和森林的佈局，允許野生動物在特定區域棲息，從而減少對農作物的直接威脅。

(三) 加強台日雙方交流，直接採行研發完成的防治對策

加強台日雙方在農業鳥獸害防治領域的交流，對臺灣的永續農業發展具有深遠意義。日本的研究與技術已經相當成熟，透過這些技術的直接應用，臺灣可以迅速提升防治效果，減少農業損失，並在短期內應對日益嚴峻的鳥獸害問題。日本多年來累積的經驗，尤其是在應對像巨嘴鴉等鳥類的研究成果，可以為臺灣提供寶貴的參考和借鑒。

在過去的幾十年裡，日本不僅在防治設備的研發上取得了顯著成就，還建立了完善的政策和技術推廣體系，確保這些技術能夠迅速而有效地應用到實際農業生產中。臺灣若能夠與日本緊密合作，不僅可以快速導入這些先進的技術，還可以學習其推廣和管理經驗，從而在政策層面上做出更科學、有效的決策。此外，這種合作也將促進雙方在研究上的持續互動，進一步推動防治技術的創新與發展。

直接採行日本已研發完成的防治對策，可以幫助臺灣在短期內建立起行之有效的防治體系。這不僅節省了自我研發所需的時間和資源，更能讓臺灣在農業防治問題上快速取得成效，保護農作物免受侵害，減少農民的經濟損失。同時，這也為臺灣的研究機構和學者提供了一個實驗平台，可以在導入的技術基礎上進行改進和創新，進一步提升防治效果。

(四) 關注現場實務狀況，透過地方團體瞭解施行的成本減損效益。

在農業鳥獸害防治中，現場實務的狀況特別重要。透過與地方農民團體的合作，可以更深入了解防治措施的實際應用情況，特別是成本與效益之間的平衡。例如，有些地方團體可能已經在減少成本方面積累了豐富經驗，如降低設備安裝費用或提高資源使用效率。這些實踐經驗不僅能提供寶貴的參考，還能幫助我們在推廣防治技術時更具針對性，確保防治措施既經濟又高效。

透過與地方團體的密切合作，我們可以掌握實際操作中的挑戰與成功經驗，進一步優化防治策略，達到更好的成本效益。這種方式不僅能提高防治措施的實際應用效果，還能讓政策制定者和研究人員更好地理解地方農民的需求，確保所推廣的技術真正符合實際情況。最終，這將有助於降低防治成本，提高農業生產的永續性，並促進防治技術的長期發展。

關注現場實務狀況並透過地方團體了解施行成本減損效益，有助於防治技術的實際推廣和應用。地方團體往往在長期實踐中積累了豐富的經驗，這些經驗不僅能提供實際操作上的建議，還能揭示哪些技術在現實情境下最具成本效益。例如，某些地方農民可能已經成功找到降低設備成本或提高使用效率的方法，這些方法可以在其他地區推廣，從而減少整體防治費用。

此外，地方團體的參與有助於促進技術的本地化改進。每個地區的農業環境和動物行為特徵都有所不同，因此防治措施需要根據實際情況進行調整。透過與地方團體的合作，可以針對各地的特殊需求進行技術優化，確保防治措施在不同地區都能達到預期的效果。這不僅提升了技術的適應性，也增加了農民對新技術的接受度和應用積極性，進一步推動了防治技術的普及與持續發展。

總體來說，鳥獸害防治是一個需要綜合考量的問題，涉及物理性防護、農地管理、生態環境調整等多方面。研究機構的實驗和調查為農民提供了有效的防治方案，同時也推動了相關技術的應用與普及。未來，隨著研究的進一步深入和技術的不斷改進，這些防治措施有望在更廣泛的區域內發揮作用，保護農業生產和生態環境的永續。