

# 許石虎一個未來

撰文 | 林育秀

(特有生物研究保育中心助理研究員／通訊作者)

劉建男

(國立嘉義大學森林暨自然資源學系助理教授)

陳宛均

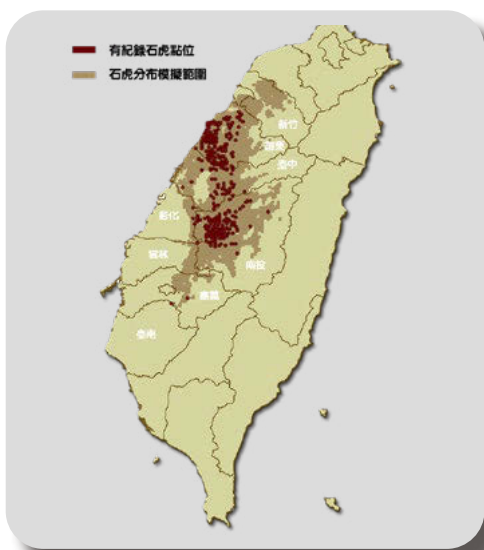
(特有生物研究保育中心助理研究員)

林立容

(林務局保育組技士)

筆者等人在2017年4月《台灣林業》裡撰寫〈石虎的過去、現在及未來〉一文，介紹石虎在臺灣的分布及石虎生態學的相關資訊，並針對石虎面臨的威脅及保育措施提供淺見，希冀藉由更多人的努力，

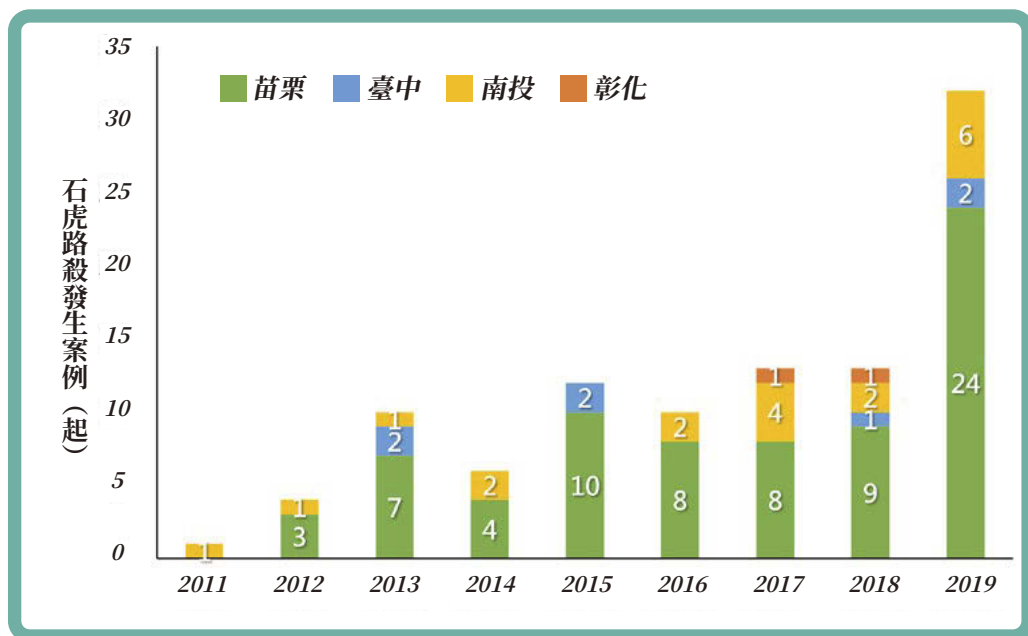
能讓這美麗的淺山王者永續生存。過去3年，許多政府部門及私人單位針對石虎面臨的問題，積極尋求解決之道。本文主要介紹近年政府和相關人員的作為及初步成果，讓國人參考了解，也樂見更多人共同投入，早日讓石虎的處境變好，脫離瀕臨絕種的命運。



## 石虎受威脅現況

石虎受威脅的因子中，以棲地的喪失和破碎化最為嚴重，但因人類主要活動區域和其棲地重疊，開發無法完全避免，因此如何在開發與生態保育之間取得平衡，讓人類與石虎共存，是政府必須面對的課題。為了更有效地進行石虎保育工作，特有生物研究保育中心於2020年，利用近年來各研究單位自動相機拍攝到石虎樣

- ① 石虎分布點位和石虎分布模擬範圍圖，顯示新竹至嘉義許多環境都適合石虎分布，如何維持連結性和讓石虎族群得以擴展，增加棲地是最有效的石虎族群保護對策。



② 2011—2019年石虎路殺通報筆數，明顯看出2019年的通報數量達過往的2倍之多。

點、過往石虎路殺或救傷紀錄、石虎危害通報監測確認等點位（如圖①有記錄石虎點位），利用最大熵值法（Maximum Entropy, MaxEnt）進行物種分布預測模式分析，以石虎已知分布坐標點位與對應之環境資訊（如氣候、河流、植被、土地利用型態、海拔等），推估適合石虎出沒的地區，以「石虎分布模擬範圍」呈現（圖①），呈現石虎潛在合適的棲地範圍，這模式推估範圍將隨著證據資料的增加而略有調整。因此以棲地角度著眼，如何連結石虎合適的棲地、擴大範圍、改善其棲地品質及強化各棲地間的連結性，讓石虎可以順利繁衍、擴散與族群交流，是目前重要的努力方向之一。

此外，可能因為越來越多的在地民眾了解與關心石虎保育議題，在2019年的石虎路殺通報筆數多達32隻次，超越了過往的兩倍之多（如圖②），通報顯得更加普及，也讓我們更全面了解石虎受到路殺的狀況。為降低路殺，交通部公路總局、高速公路局和地方政府，也都開始針對石虎路殺進行研究、實施對策和改善措施，石虎保育議題也成為政府跨部門合作的開端。此外，雞舍危害衝突亦是石虎的重要威脅之一，目前正實施藉由獎勵金鼓勵通報和協助架設圍網來減少危害發生，降低石虎因危害雞舍受到獵捕或毒害的數量。

棲地開發對石虎的威脅不易評估，然而



攝影|C\*A(t)/CC BY-NC-ND 2.0

- ④ 記者會當天特生中心楊嘉棟主任（站排左4）、家樂福王俊超總經理（站排左5）和林務局林華慶局長（站排右4）和與會貴賓，包含目前上架到家樂福的農友們共同合影。

針對路殺和雞舍衝突對石虎族群的影響有多大呢？陳盈如（2020）透過「臺灣石虎族群存續力分析（population viability analysis）」，發現每年路殺及雞舍衝突造成的石虎個體死亡，會顯著提升石虎未來滅絕的機率，嚴重影響石虎族群的存續。

雖然目前相關單位已有多項針對降低石虎路殺及禽舍入侵危害的措施，其建議未來應進行各項措施的成效評估，將有限資源集中在真正有效的措施，以達事半功倍之效。

③ 生態給付方案的相關申請內容，以2020年南投縣政府的宣傳單內容供參考。

### 友善石虎農地獎勵金

每年每公頃2萬元

**規範**

- ◆ 土地為農牧用地，面積1分地上
- ◆ 不使用除草劑、毒鼠藥、獸藥
- ◆ 有實際耕作，作物符合農藥安全檢出規範
- ◆ 未領取相關補貼

#需參加至少4小時的友善農業輔導課程

### 農地出現石虎獎勵金

每個案區域1萬元

**規範**

- ◆ 符合友善、有機或本計畫友善石虎棲地之農地
- ◆ 配合架設相機監測且在3個月內監測到石虎

擁有多筆土地只能擇一架設哦

#需參加至少4小時的友善農業輔導課程

### 自主巡護棲地獎勵金

每年6萬元

**規範**

- ◆ 立案團體成立10人以上的巡守隊
- ◆ 每次巡守人數不得低於5人
- ◆ 每月至少繳交1張巡守報表
- ◆ 配合舉辦石虎保育宣導課程及協助相關石虎保育工作

### 棲地出現石虎獎勵金

每年10萬元

**規範**

- ◆ 在巡守範圍內，配合架設自動相機，且監測到石虎
- ◆ 每次核發5萬元獎勵金，每次需相隔至少3個月（以2次為限）

**擴**

**試辦區域**

竹山、鹿谷、中寮、水里  
集集、南投市、草屯、名間

**禽舍危害通報時間**

2020/1/1-12/15

**禽舍危害通報方式**

致電南投縣政府農業處  
(049)2235556  
或私訊 [石虎守護大軍](#) 阿虎隊

**大**

**禽舍**

**辦**

**石虎入侵通報獎勵金**

每場域3千元

疑似石虎入侵危害家禽，保留相關事證或拍照，不危害石虎生命

**石虎入侵監測獎勵金**

每場域1萬元

願意配合監測，且在3個月內監測到石虎

**理**



## 石虎保育相關行動

### 一、棲地改善

因過往石虎從全臺分布至今僅限縮在中部地區，石虎常活動的地方多在低海拔區域，是人類高度活動的地方，這個區域私有地所占比例極高，因此目前的相關計畫著重於改善棲地品質，推動在地居民以友善方式進行耕作、巡守和保育推廣。

友善石虎生態服務給付試辦計畫：此計畫包括農地給付、雞舍通報和社區巡守等3種獎勵機制，相關細節可參考圖③之宣傳單內容。2019年下半年於苗栗的通霄鎮和南投的中寮鄉開始推動此計畫，兩處累計成果包括友善農地面積104公頃、86位雞農通報有危害發生（其中有25位拍攝到石虎）、11個社區參與巡護計畫（巡守面積約1,834公頃）。此計畫確實有效讓在地居民有機會參與石虎保育行動，筆者實際參與協助南投縣政府在中寮鄉進行推動，發現在農地拍到石虎時，農民的雀躍不僅止於獎勵金，而是對於其友善行動的最佳回禮！當研究人員告知其農地有拍到石虎時，多數農友都十分開心，且樂於和親朋好友分享，次頁圖⑤是在胡俊榕農友的農地拍到的石虎影像。以南投在地118個農友的農地以3個月的時間為限架

設紅外線自動相機，其中50位農友的農地有拍攝到石虎，拍到的比例約占4成，且在符合農糧署的有機和友善環境耕作的農地拍到的比例略高些（如表1）。此外，也有許多社區主動申請社區巡守，和研究人員共同架設監測相機、巡守和辦理石虎保育宣導工作，讓石虎保育觀念深植在地居民。

表1：不同農地的石虎拍攝件數比較

|         | 有機友善農地 | 一般申請農地 |
|---------|--------|--------|
| 架設相機（件） | 32     | 86     |
| 拍到石虎（件） | 15     | 35     |
| 拍到石虎比例  | 46.9%  | 40.7%  |

公私協力推動友善石虎農作：特有生物研究保育中心、林務局和家樂福攜手推廣友善石虎農作，於2020年7月10日共同簽署石虎保育宣言，現場也邀請目前已經有農產品上架到家樂福的友善石虎農作的農友，一同共襄盛舉（圖④）。友善石虎農作標章是從2014年開始推動，然後多數農民都面臨銷售問題而無法廣為推廣。2019年8月家樂福開始與南投縣中寮鄉的農民合作，協助銷售友善石虎農作的農產品，且在2020年3月正式和農委





⑥ 高公局出版的書籍，介紹道路生態和路殺減輕和改善等作為，十分值得相關人員或關心的民眾進行閱讀，可在網路上下載到 pdf 檔案（建議以「路死誰守 + pdf」進行搜尋）。

會的特有生物研究保育中心及林務局進行討論，願意和更多已取得友善石虎農作標章的農友合作，協助銷售農產品，這對於農友與農委會相關機關無疑打了一劑強心針。目前這群農友不僅以有機或友善農法耕作，也不使用獸夾、毒鼠藥或放養犬隻，讓石虎可以在他們的農地安全活動與覓食，可以說是最直接且有效的保育行動。事實上，這些農民就是在地的保育尖兵。相信藉由家樂福的協助行銷，這些「友善石虎農作」上架到大通路後，除了讓農民的收入更加穩定，也因為有這群在地農友的守護，可以為石虎營造更安全的家園。如此兼顧生活、生產和生態的友善石虎農作，極需要消費大眾的購買和支持！

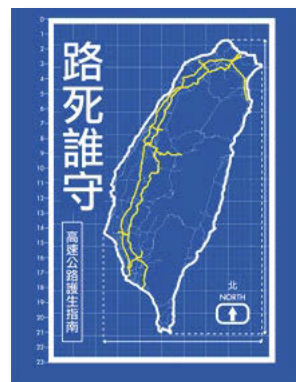
## 二、路殺減緩

減緩路殺不僅可協助野生動物，也可以

讓用路人更為安全，畢竟駕駛人也可能為了閃避動物而發生車禍，因此道路管理單位不僅以石虎保育為出發點，更為廣大的國民的交通安全把關。針對 3 個單位的努力分述如下：

### 1. 交通部高速公路局

交通部高速公路局是最早關注各類群動物路殺問題的交通單位，其中針對石虎，2013 年 3 月在苗栗通霄 1 號跨越橋多功能改善試驗性工程，完工後不到一個月就有臺灣野兔利用，其後也記錄到鼬獾、白鼻心和石虎等動物利用，該橋成功扮演了國道兩側淺山環境連結廊道的角色。2019 年 1 月高速公路局出版了「路死誰守—高速公路護生指南」一書，詳盡介紹了近年來的努力和成果，從道路生態談到

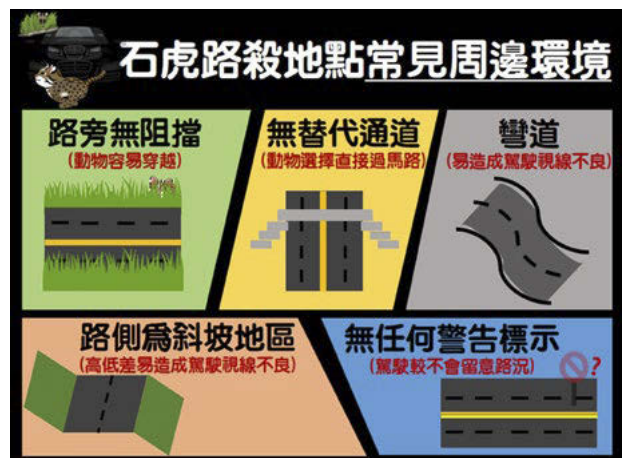


路殺減輕和改善作為，也介紹了國內現況和該局的作業程序，非常適合相關人員和關心的民眾參考，有興趣的民眾也可以直接在網路上下載該書的 pdf 檔案進行閱讀（圖⑥）。

## 2. 交通部公路總局

交通部公路總局自 2017 年 9 月開始和特有生物研究保育中心合作，執行「中部地區友善道路改善計畫」，其中包含 4 個子計畫：道路沿線食肉目動物生態學研究與路殺改善成效監控、路殺公民科學調查與相關改善建議、智慧道路（路殺預警系統）研發與建構和友善道路環境教育與地方宣導，希望藉由更廣的面向對於道路造成的切割或路殺問題進行資料蒐集、研究和推廣，也期能研擬對策減緩石虎的路殺問題。2017—2019 年間重新聯繫石虎路殺通報者返回事故現場，進行確認並記錄現場相關環境因子以進行分析。結果顯示，石虎易發生事故環境為 6—10 公尺寬之道路、非直線、雙向且無分隔島、無警告標語、有路燈、100 公尺內無替代通道、道路兩側皆無阻擋、無水溝／渠道且均為斜坡的道路環境，周邊則多屬於森林環境之類型（圖⑦）。了解路殺特性之外，亦選擇示範樣區進行改善措施，包括圍網架設、利用既有的排水箱涵進行清理和改善，有效增加動物使用的頻率並減緩路殺威脅。無法架設圍網的缺口處則裝設預警

系統（圖⑧），利用儀器偵測車輛及目標動物（石虎、鼬獾、白鼻心）的出現，顯示車速或標語提醒駕駛者，並以聲音及光波警示動物，藉以製造時間差以錯開與車輛和動物有可能在路上相遇的時間，避免路殺的發生。該計畫的示範路段相關資料和成果將刊登於《臺灣公路工程》月刊第 46 卷的第 6 期，可待該期上線後在公路總局的官網下載閱讀。



⑦ 石虎路殺地點常見周邊環境樣貌（石虎圖案出自阿虎加油：石虎保育大使網站）。

## 3. 苗栗縣政府農業處

除了上述兩個中央道路主管單位對於道路改善十分重視，苗栗縣政府農業處也著手於減緩轄內石虎路殺情形，委託專業團隊進行「苗栗縣大尺度之路殺風險評估」，且針對石虎路殺頻傳路段進行改善。以苗 29 縣道為例，鄰近後龍溪，4 線道馬路，

⑤ 南投中寮鄉胡俊榕農友的農地拍到的石虎，可看果園結實纍纍，石虎漫步其中的完美景象，不僅鼓舞研究人員，農友更是驚喜萬分且以此為榮。



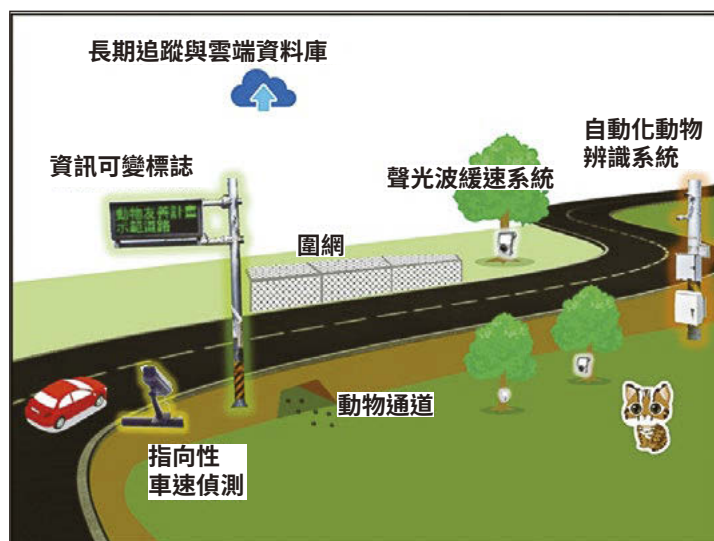


寬且筆直，普遍行車速度快，使路殺數量偏高。自 2019 年開始進行道路改善，設置包含警示牌、反光板、圍網、道路下方箱涵改善等，2020 年的自動相機監測也拍到石虎確實有使用下方的涵道，半年累計紀錄有 31 隻次。但是否可確實避免路殺發生，及石虎之通道利用狀況，仍需透過持續監測才能了解。

### 三、雞舍衝突處理

石虎因入侵禽舍捕食家禽而造成和農戶間的衝突，導致民眾以毒餌或誘捕的方式維護家禽安全，學者推估每年因此死亡的個體可能高於路殺死亡的個體，因此對於雞舍的危害處理十分重要和急迫，其中在苗栗因雞舍數量較多，衝突

狀況較嚴重。南投的雞舍衝突處理始於 2013 年，筆者等人藉由日本的伊澤雅子協助申請 100 萬日幣自然保護助成基金，開始執行「Leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) conservation: farmer-animal conflict reporting system, animal damage prevention and control, and conservation education (石虎保育—雞舍通報系統建置、野生動物危害防治和保育教育)」計畫，在南投地區收集雞舍危害相關資料並協助處理衝突，後續也在南投林區管理處支持下繼續蒐集衝突相關資料。新竹林區管理處自 2017 年開始執行「石虎捕食利用模式研究—以苗栗地區放養家禽場所及森林作業空隙為例」計畫，持續研擬防治方式，且後續由台灣石虎保



⑧ 卓蘭鎮臺3線141.5 k—144 k友善道路預警系統

育協會發起募資行動，著手進行 100 戶雞舍的圍網補強工作。然而，在前面提到的生態給付計畫施行後，整體提升民眾遇到危害時的通報意願，對於減輕衝突十分有幫助。

#### 四、其他保育行動

##### 1. 整合推動保育行動


林務局積極以政策面協助石虎保育工作，其中包含 2018 年起林務局執行「國土生態保育綠色網絡建置」計畫，致力淺山棲地保存、建立生態廊道等工作。行政院 2019 年核定短、中、長期石虎保育策略，讓各部會均針對所轄有助於石虎保育工作共同進行努力。另在 2019 年 8 月 5 日林務局與經濟部水利署簽署「國土生態保育綠色網絡合作協議」，結合前瞻水環境建設和國土生態綠網計畫，攜手改善森林、城鄉及河川生態，以健全棲地品質、保育淺山地區石虎族群。另也運用森林護管員及志工協助調查野生動物及蒐集路殺屍體，有助確認族群分布範圍、盤點易受路殺熱區、進行疾病篩檢、和累積族群年齡結構等石虎生態學及生物學知識。

##### 2. 延伸發現的威脅和保育對策

近年針對救傷個體進行追蹤，除了累積研究資料，最主要是想了解野放後的存活率，但以去年特有生物研究保育中心野生

動物急救站在南投地區救傷的 3 隻個體為例，其中 2 隻在兩個月內死亡，1 隻推測死於犬隻攻擊，另 1 隻死於荒廢的蓄水池中。因此今年度也著手於南投地區蓄水池的通報建立，避免更多野生動物落入死亡陷阱。然而，唯一倖存的追蹤個體，是 1 隻習慣到雞舍攻擊雞隻的脫序個體，目前已著手規劃異地野放的相關工作，以提升個體的存活機會。至於流浪貓狗對於石虎的影響，實須儘快研擬出相關對策，以避免更多的傷亡而影響石虎的族群存續。

#### 結語

石虎保育工作十分不易，因棲地範圍多為私有地，且其和人有許多衝突，如何化衝突為共存，需要更多人共同努力，讓石虎的族群得以順利延續。近年因民眾意識提升，政府也積極投入，在跨部會的努力下，已露出一絲曙光，期待繼續努力，讓我們在不久的未來，可以讓這原本遍布全臺的物種，族群再次繁盛、回到原本該有的分布範圍中。

（參考文獻請逕洽作者）