



玉山國家公園
Yushan National Park

玉山園區野生動物路死調查與公 民科學監測分享

林德恩¹、蔡文玲²、郭淳綦²、陳淑梅²、印莉敏²及所有參與之玉管處志工

¹特有生物研究保育中心

²玉山國家公園管理處

大綱

- 什麼是路殺？什麼是路死？
- 為何要做路死動物調查？
- 系統化取樣的重要性
- 玉管處系統化路死動物調查Vs.志工雙月路死動物調查
- 未來玉管處路死動物調查方式建議(監測SOP)

路殺 = roadkill = 車禍

- 動物在路上被交通工具撞擊或輾壓死亡



死在路上的動物都是路殺造成的嗎？！

農藥中毒



CC BY

吳銘

鼠藥中毒



Photo by Jieh

人工設施造成的生態陷阱



割草機、耕耘機



高壓電線、變電箱



路死 不一定是 路殺

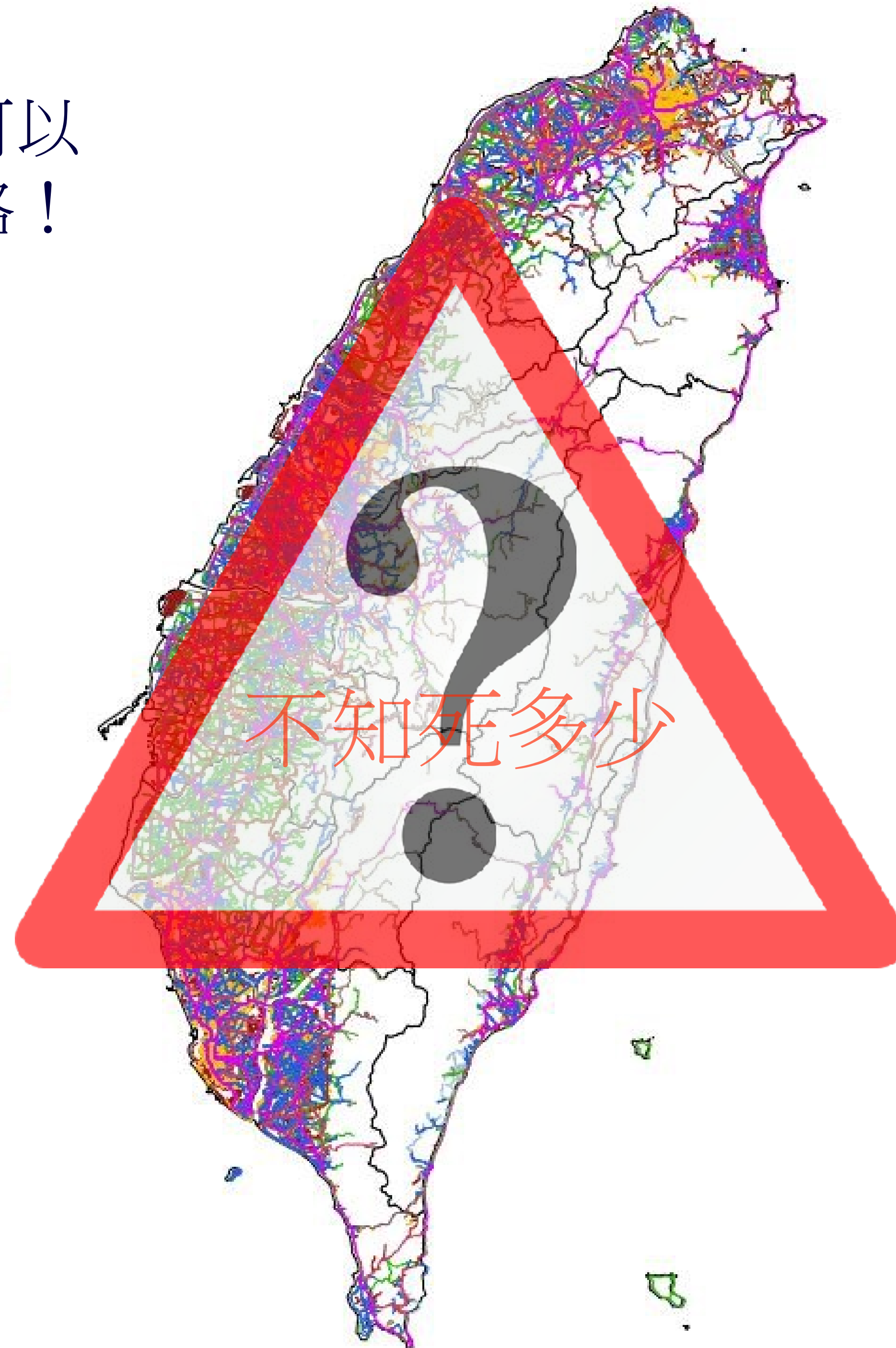
- 路死 [Road mortality](#)，是指所有死亡在路上或路旁的動物(不包含人類)，可能的死亡原因包含路殺(車禍)、中毒、疾病、天災、其他動物攻擊、陷阱或人工設施導致的死亡....

路死動物調查有必要嗎？

- 提升交通安全
- 監測生態保育受到的威脅
 - 動物車禍死亡
 - 疾病傳染(狂犬病、禽流感、B病毒、小病毒、寄生蟲...)
 - 人工設施設計不週
 - 遊蕩犬貓、外來種威脅
- 環境教育與生命教育



沒有經費和人力可以
調查研究全台道路！



不知死多少

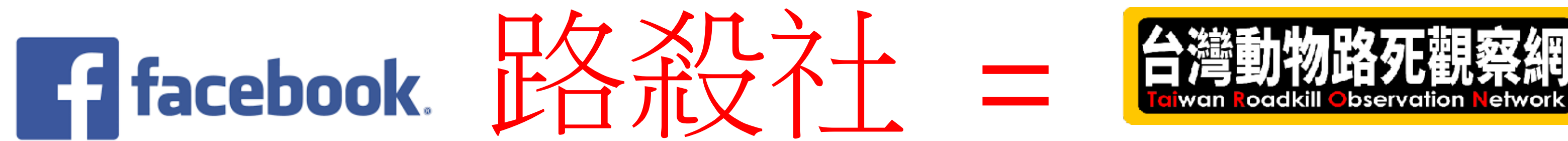
- 道路總長度:
>42,520km

Technology generating a new 'wave' of citizen science projects

- Internet
 - Smartphone sensors
 - Online or phone-based games
- offer new ways to influence how science and policymaking are carried out.



2011/8/8 成立臉書社團



Facebook page header for '路殺社 Taiwan Roadkill Observation Network'.

Left sidebar menu:

- 路殺社 Taiwan Roadkill Observation Network
- 公開社團
- 關於
- 討論區
- 成員
- 活動
- 影片
- 相片
- 檔案
- 社團洞察報告
- 管理社團

Main content area:



全民科學、環境教育
改善路死、珍惜生命

使用『路殺APP2.0』上傳資料可自動隱藏點位資訊，不但保護您的行蹤隱私也可以保障野生動物出沒點位資訊而不被干擾!!

<https://roadkill.tw> 台灣動物路死觀察網 Taiwan Roadkill Observation Network

APP2.0(免安裝)

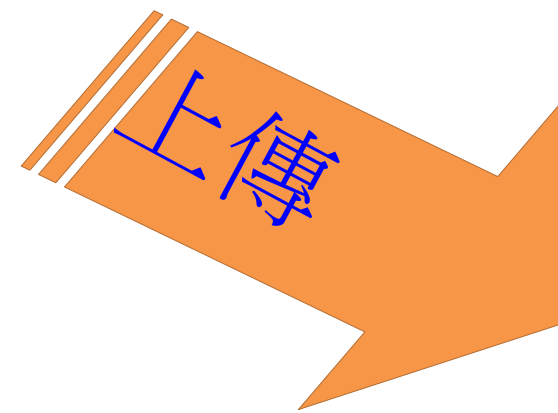
Interaction buttons: 已加入, 通知, 分享, 更多

Bottom bar: 撰寫貼文, 新增相片/影片, 直播視訊, 更多, 新增成員

公開徵求"動物"路死照片



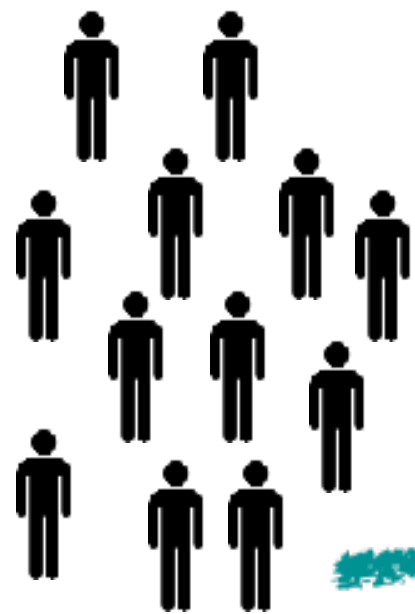
1.拍照、2.打卡、3.上傳



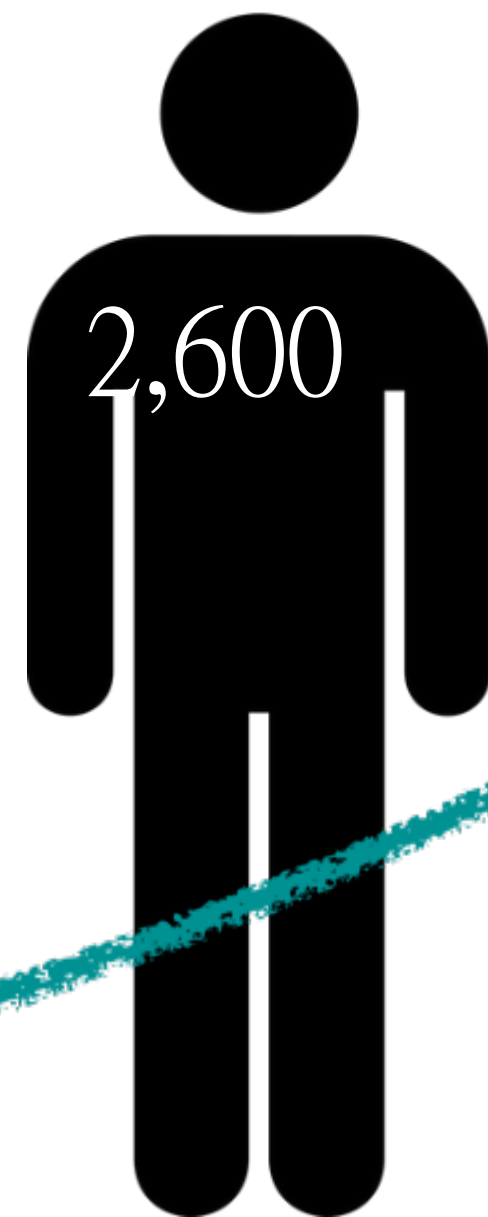
不需辨識物種，參加門檻低！



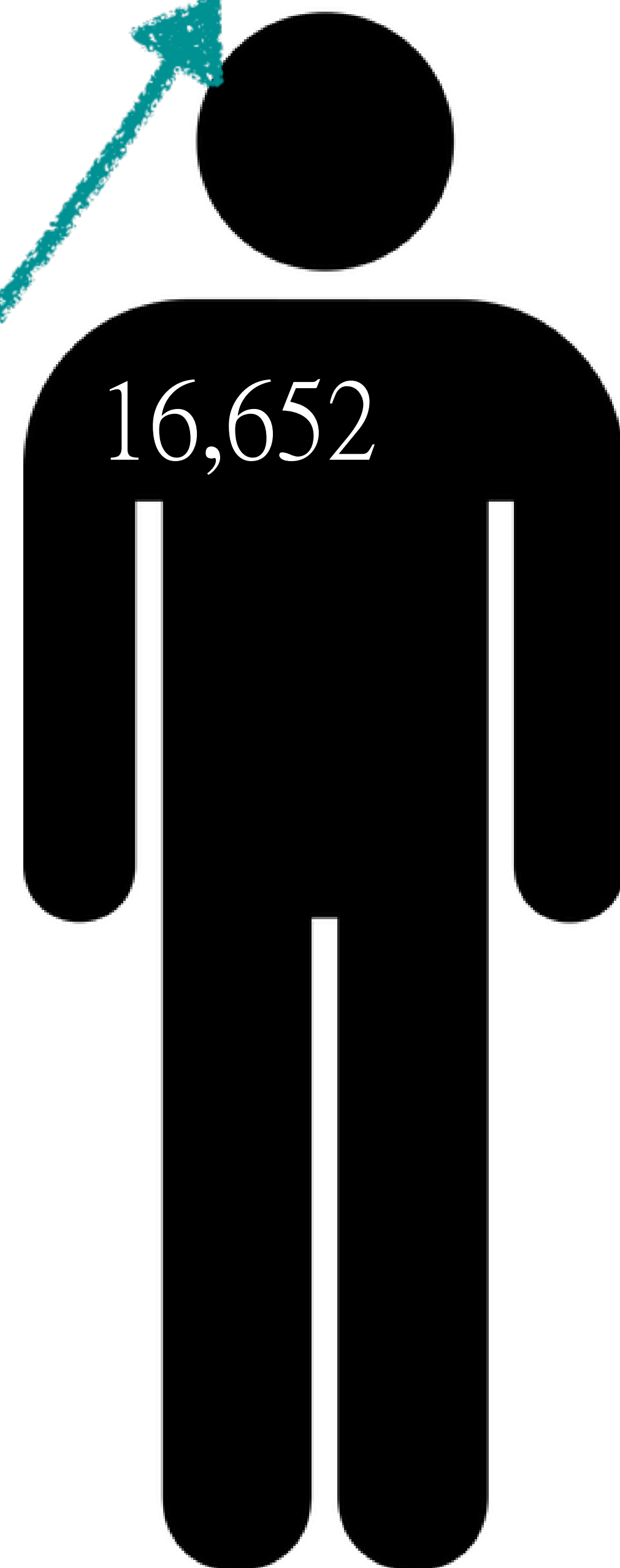
2011/8



2013/8



2019/8



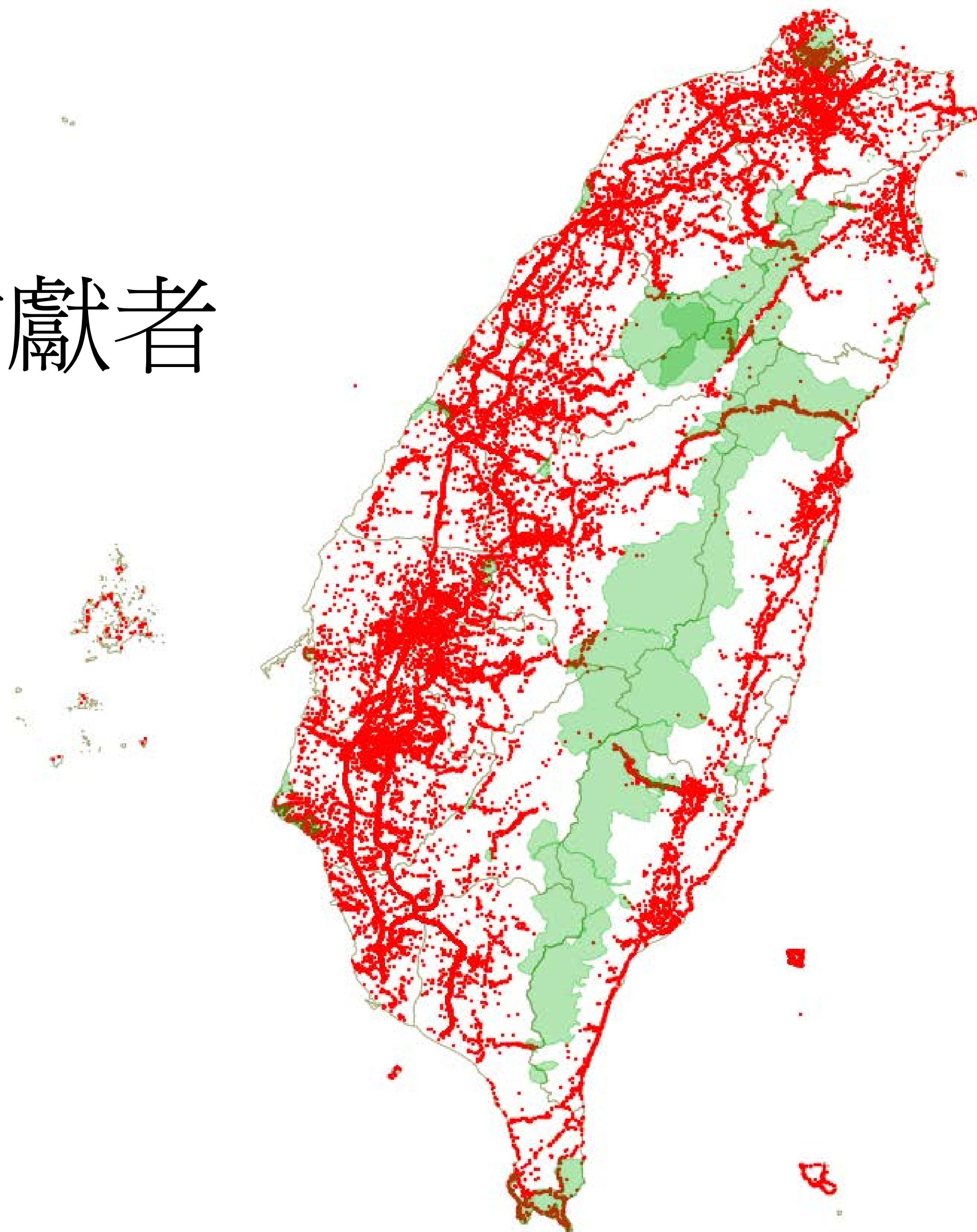
16,652

2,600

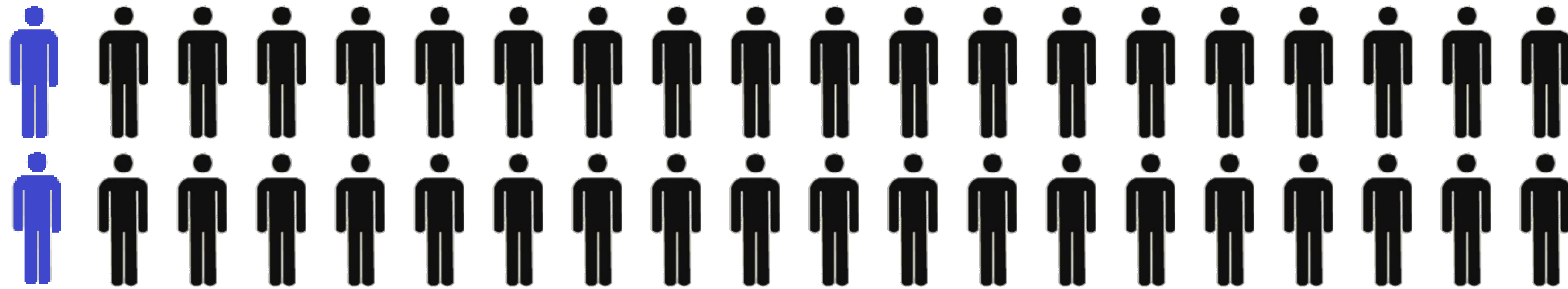
4,630位資料貢獻者

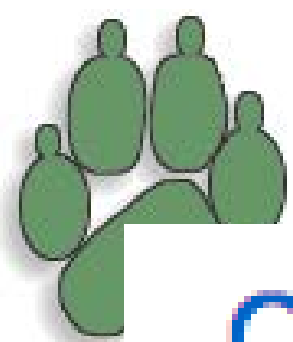
記錄577種

101,042隻次



大部份的資料來自少數人的提供

[illegible]



California Roadkill Observation System Observations Data Summary

Observations Summary

Total Number of Roadkill Observations: 60093

Total Number of Registered Observers: 1539

Total Number of Unique Species Observed: 435

since 2009

CROS	資料量	占比
Top 10	37,638	63%
Top 20	45,105	75%

台灣動物路死觀察網 Taiwan Roadkill Observation Network

路殺社紀錄：83,404筆，95,287隻次

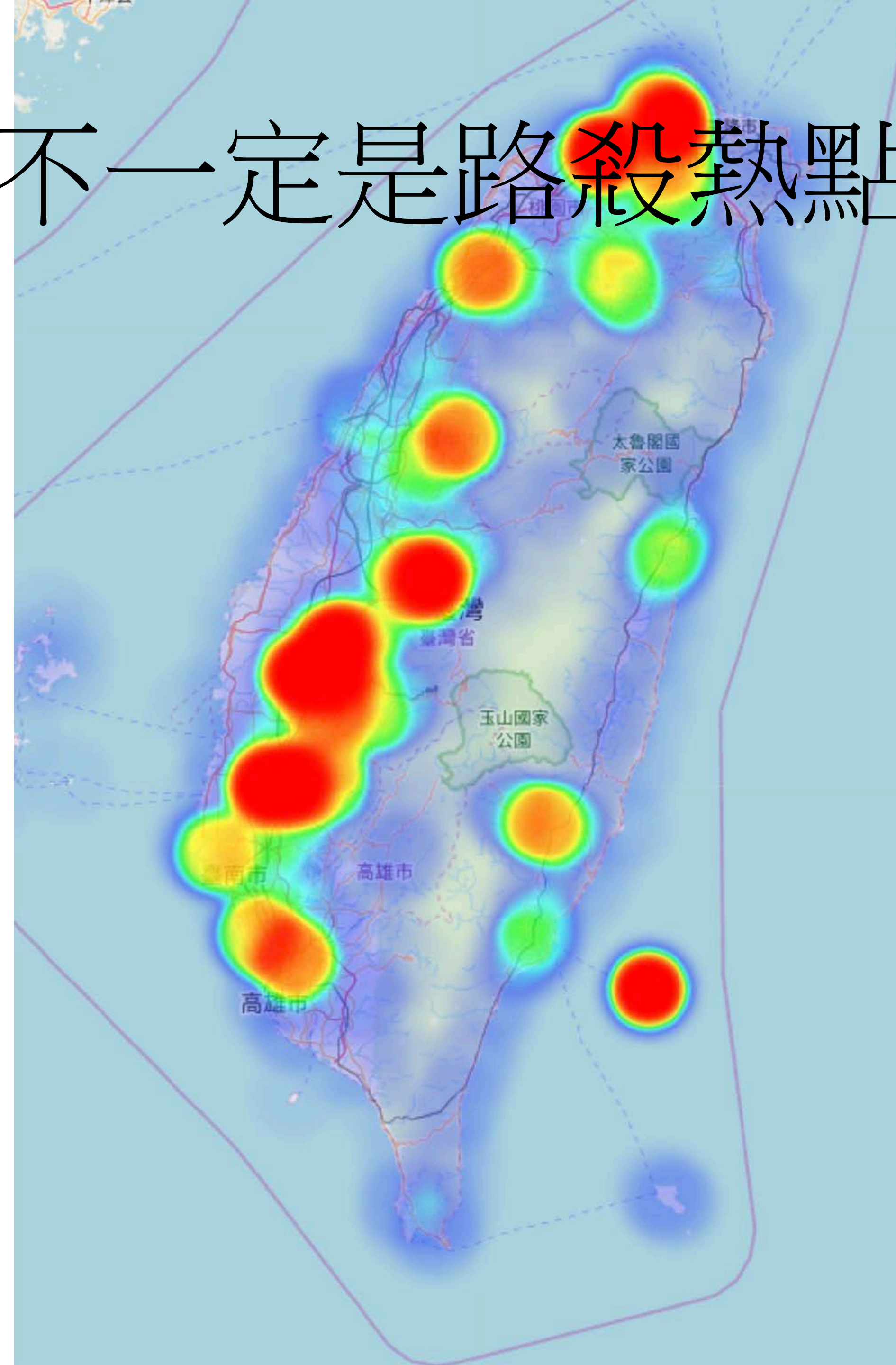
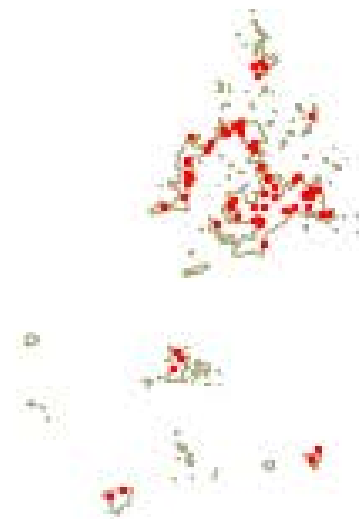
路殺社資料貢獻者：4,380位

路殺社紀錄物種數：574種

since 2011/8

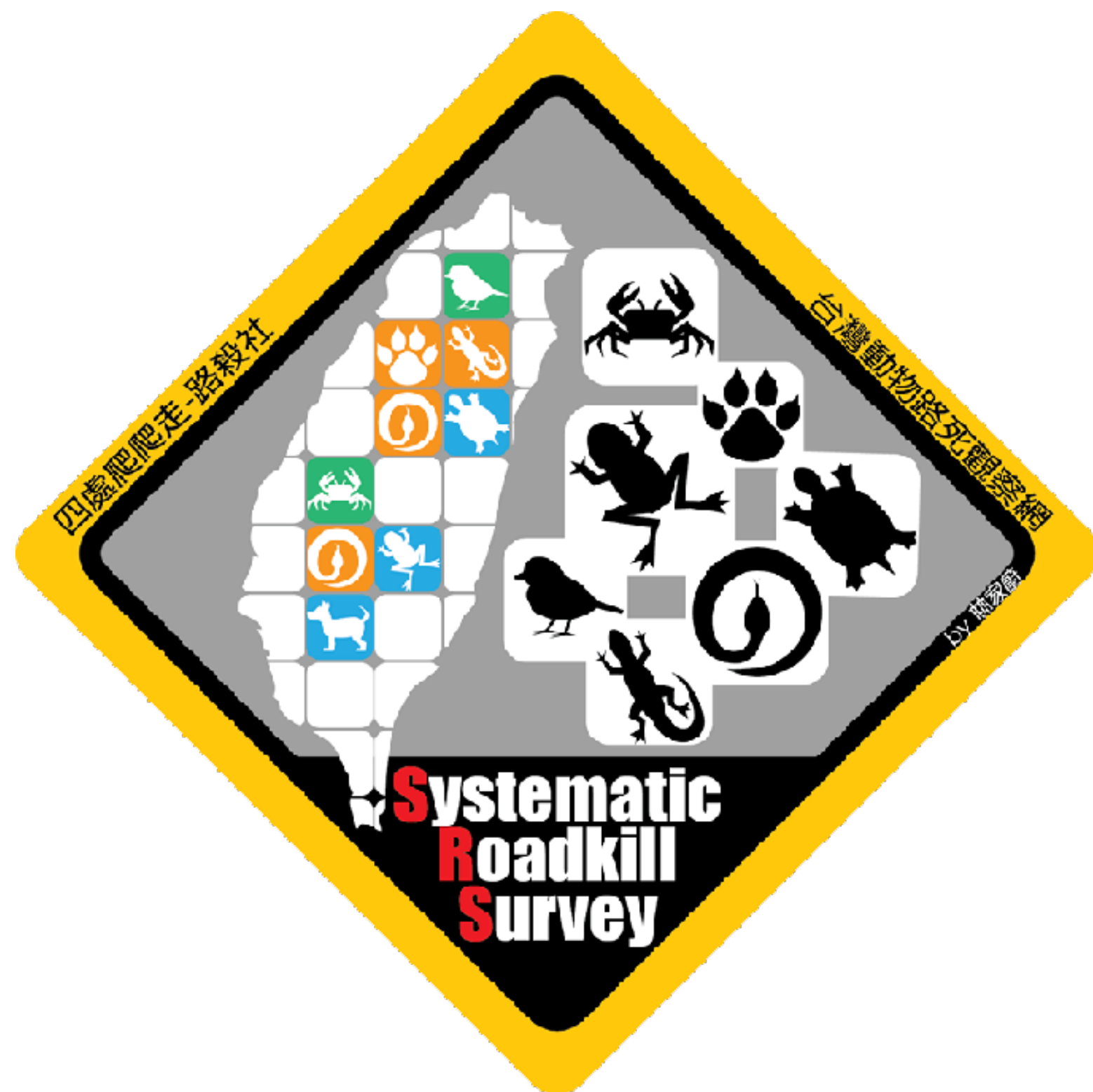
TaiRON	資料量	占比
Top 10	28,299	34%
Top 20	34,534	41%
Top 200	58,602	70%
Top 554	66,729	80%

資料分布的熱點，不一定是路殺熱點



路殺社 2.0

系統化路死動物暨遊蕩犬貓相對數量與分布同步大調查

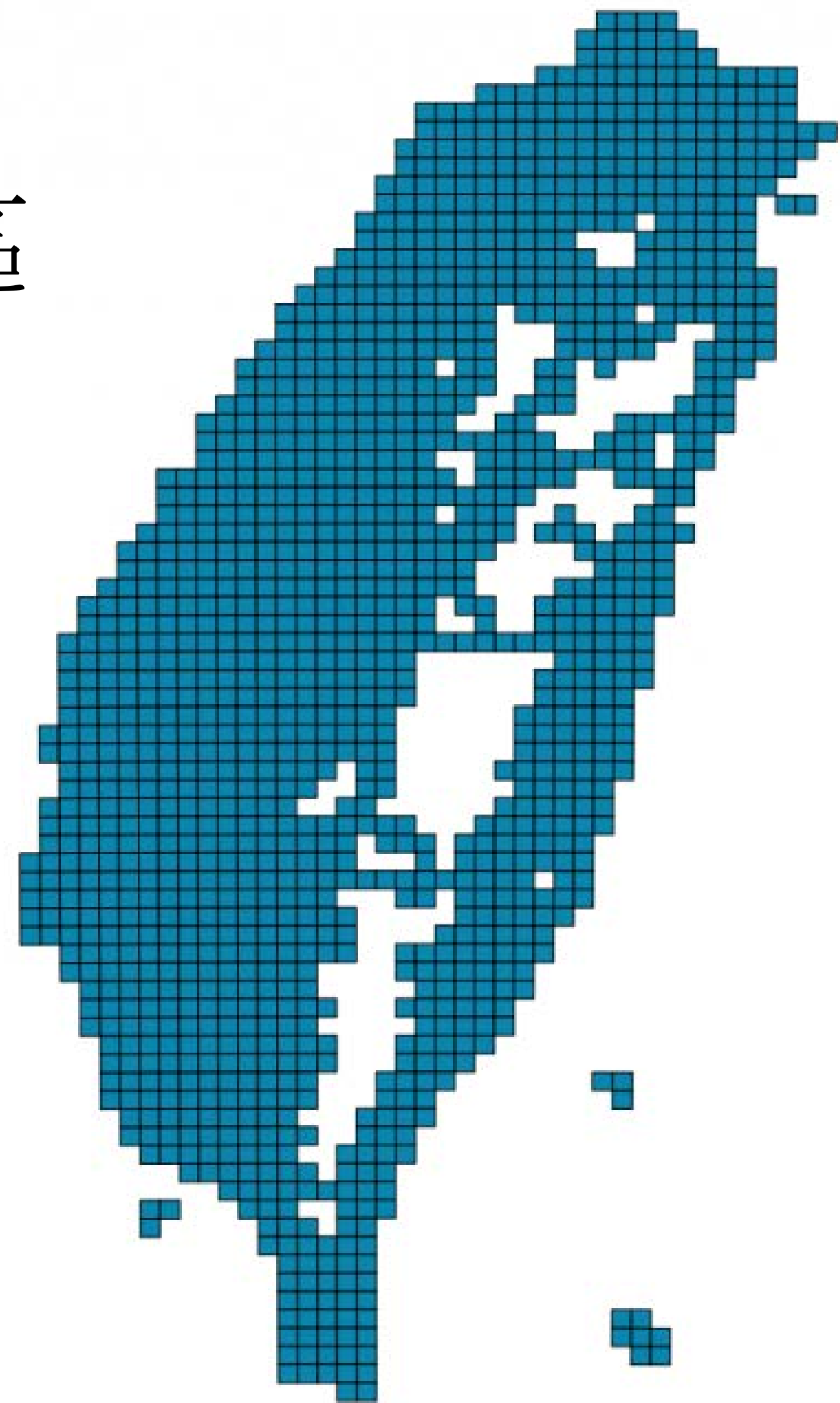


Citizen Science
Of
TaiRON

系統化路死動物同步大調查

1. 分層隨機取樣，選取具有代表性樣區
2. 於相同的時段內一起調查
3. 以一樣的方式調查固定路線
4. 記錄發現的每一筆動物死亡資料

按規矩來



臺灣方格化(1,440個5*5km格子)

7大生態氣候分區

生氣1

生氣2

生氣3

生氣4

生氣5

生氣6

生氣7

高密度

中密度

低密度

3種等級道路密度

省道

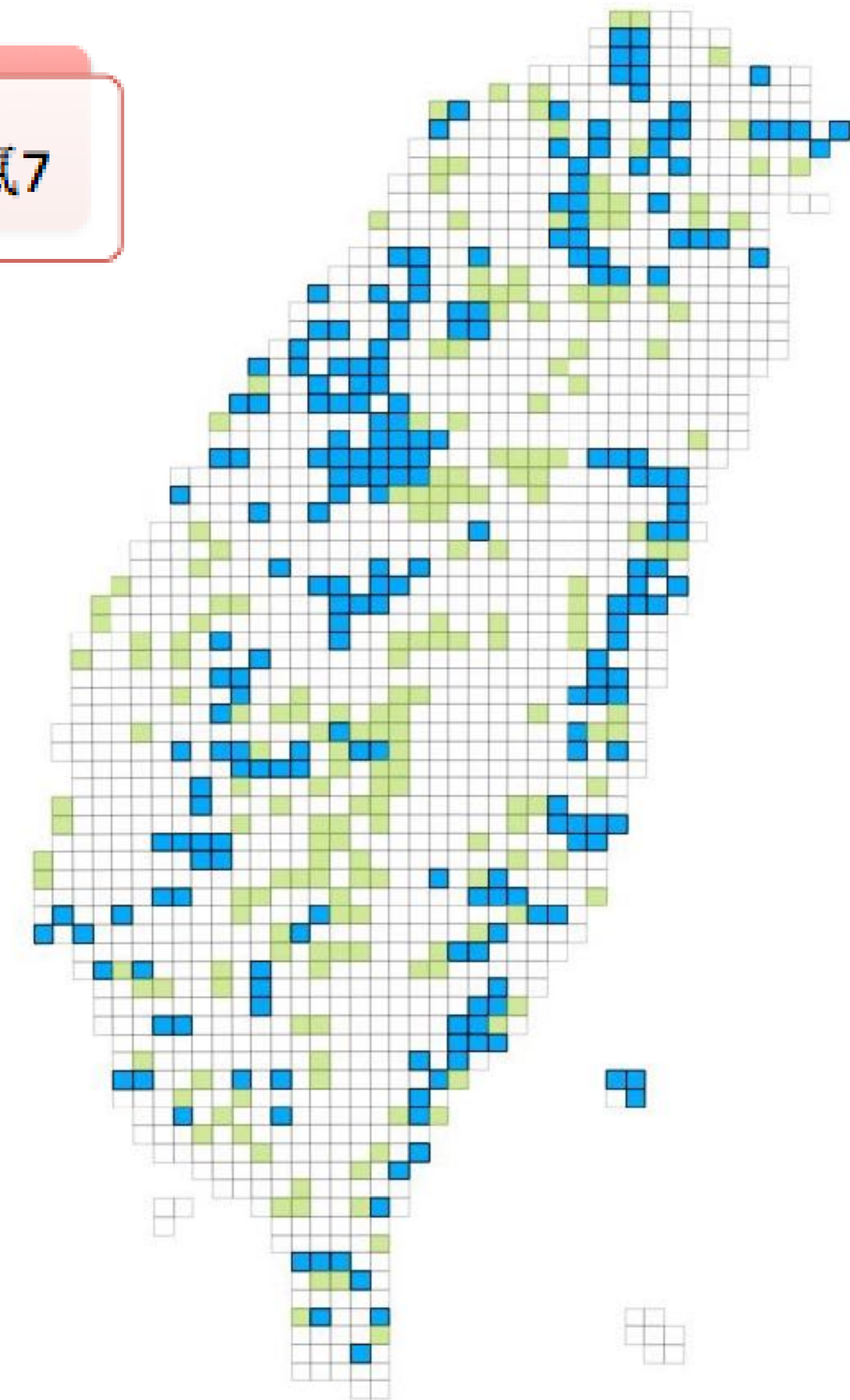
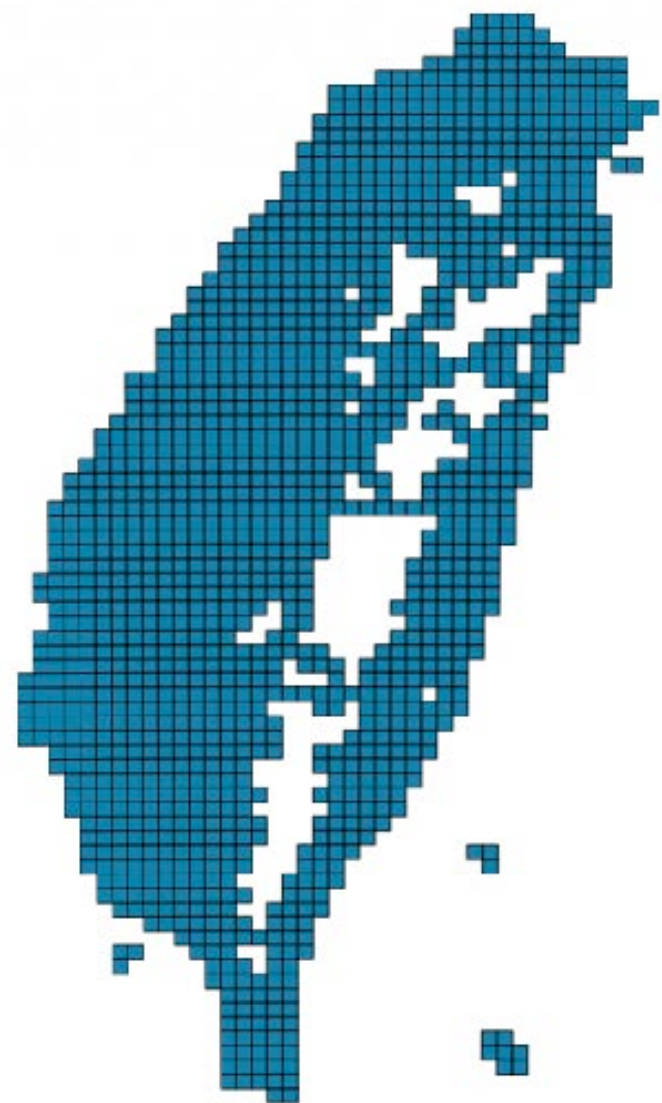
縣道

鄉道

其他道路

$7 \times 3 \Rightarrow 21$ 種組合 $\times$ 20 重覆取樣 $\Rightarrow$ 420個方格樣區

*安全及法規：國道及快速道路不調查



• 如何執行系統化調查

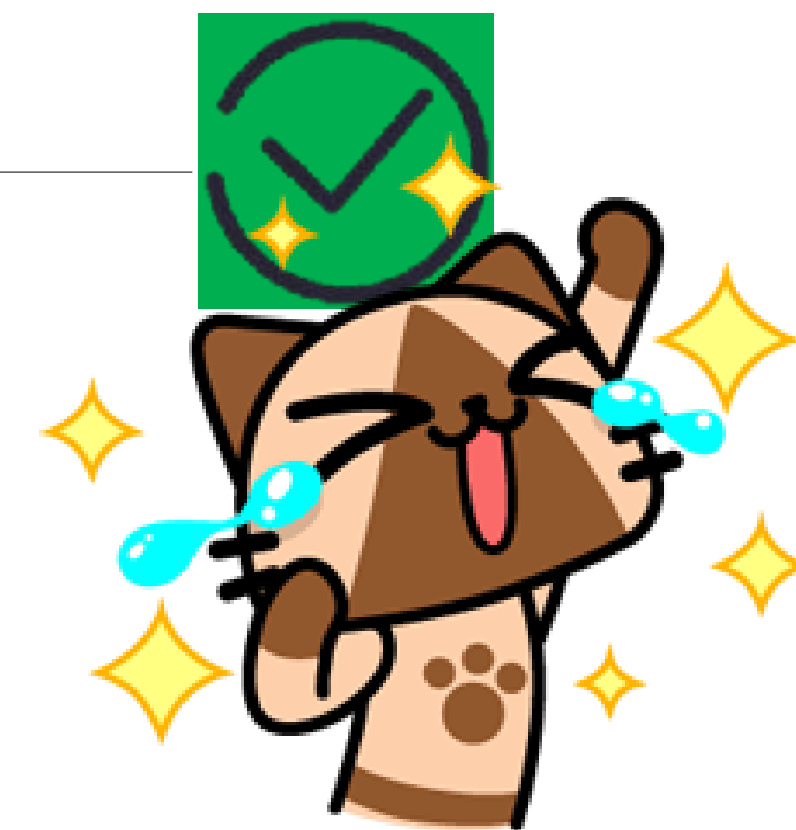
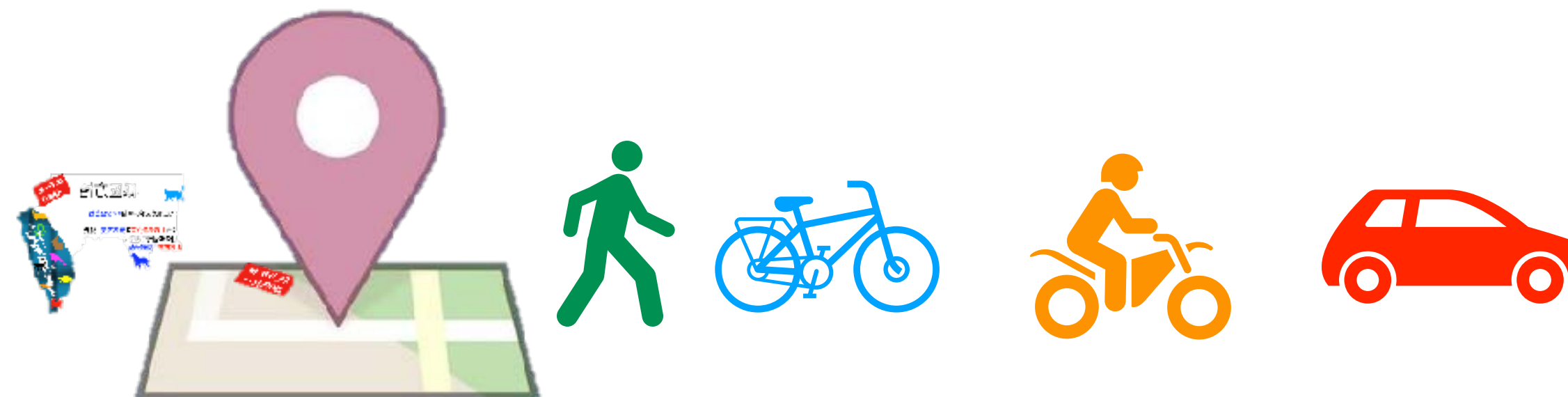
2條不同道路型態、3公里樣線

規劃樣線

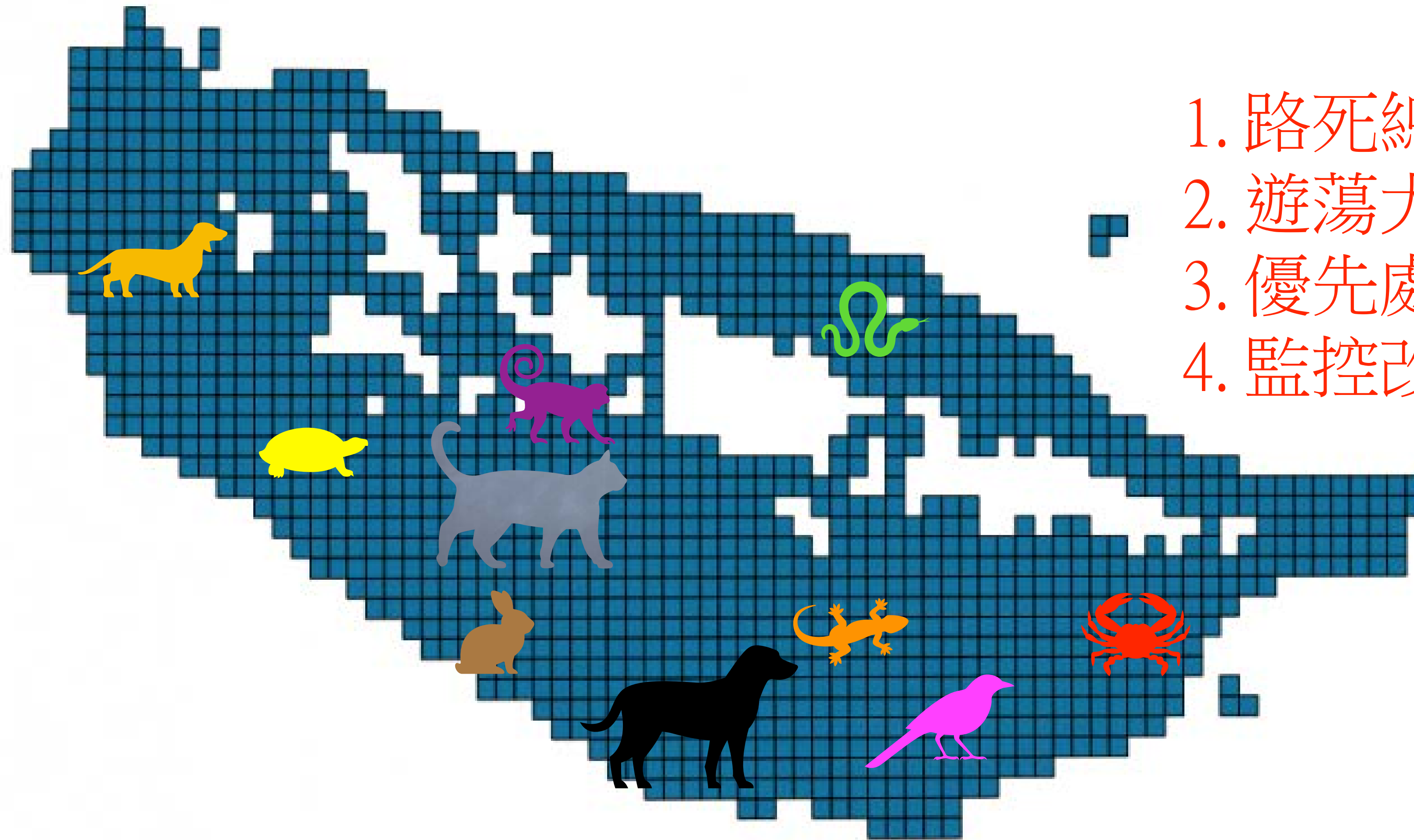
戰況回報

認養樣區

一、四、七、十月
執行調查



遊蕩犬貓相對數量與分布監測



1. 路死總量/年
2. 遊蕩犬貓相對數量
3. 優先處理死亡熱點
4. 監控改善成效

做為**狂犬病防疫**、**交通安全改善**及管理政策制定與檢視成效依據，
預防各種人犬與野生動物及畜牧農業之衝突。

系統化路死動物調查成果

已完成7季調查

共1,274人次參與

調查3,002條樣線次

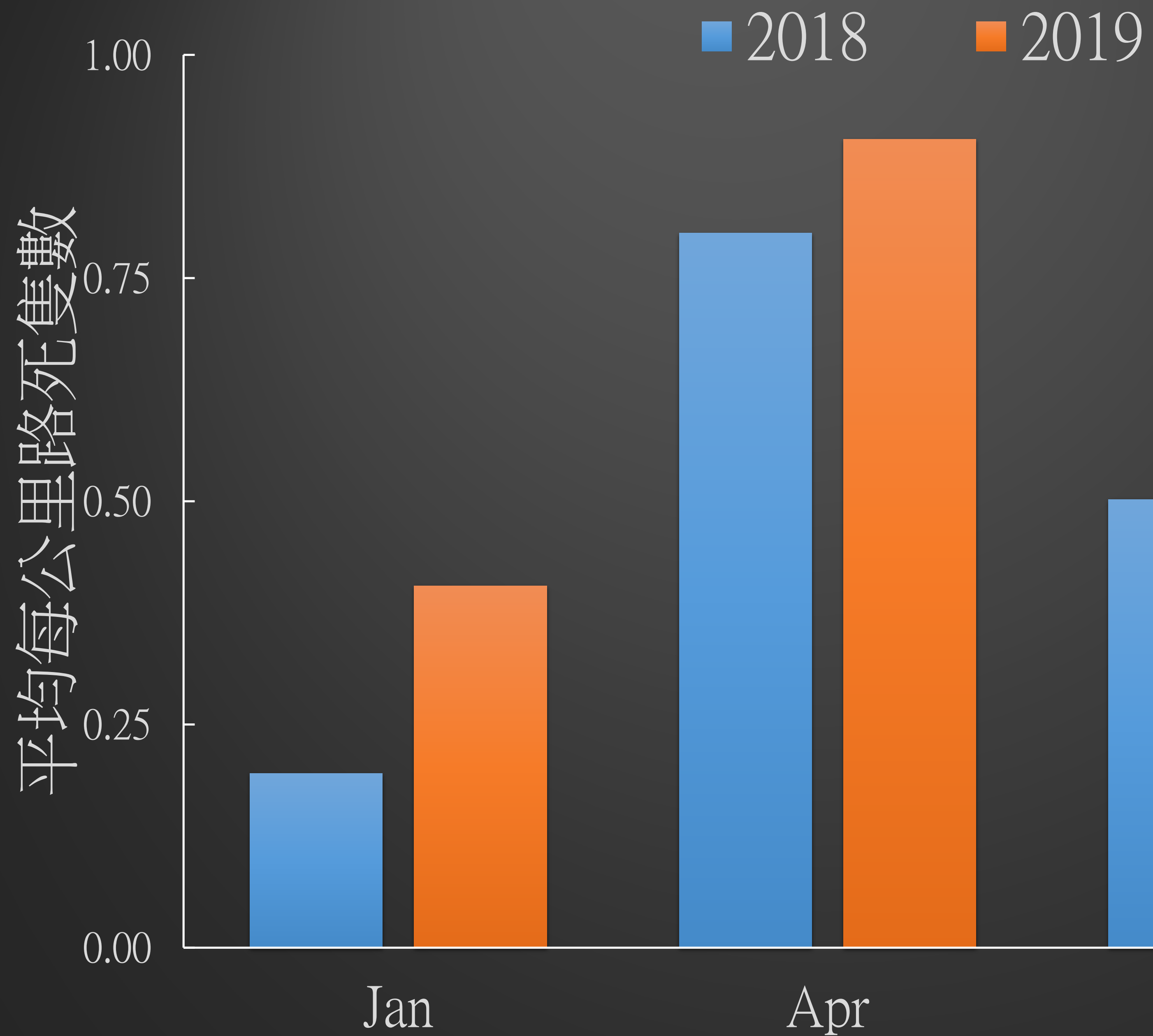
累計11,963公里

記錄7,4576隻次

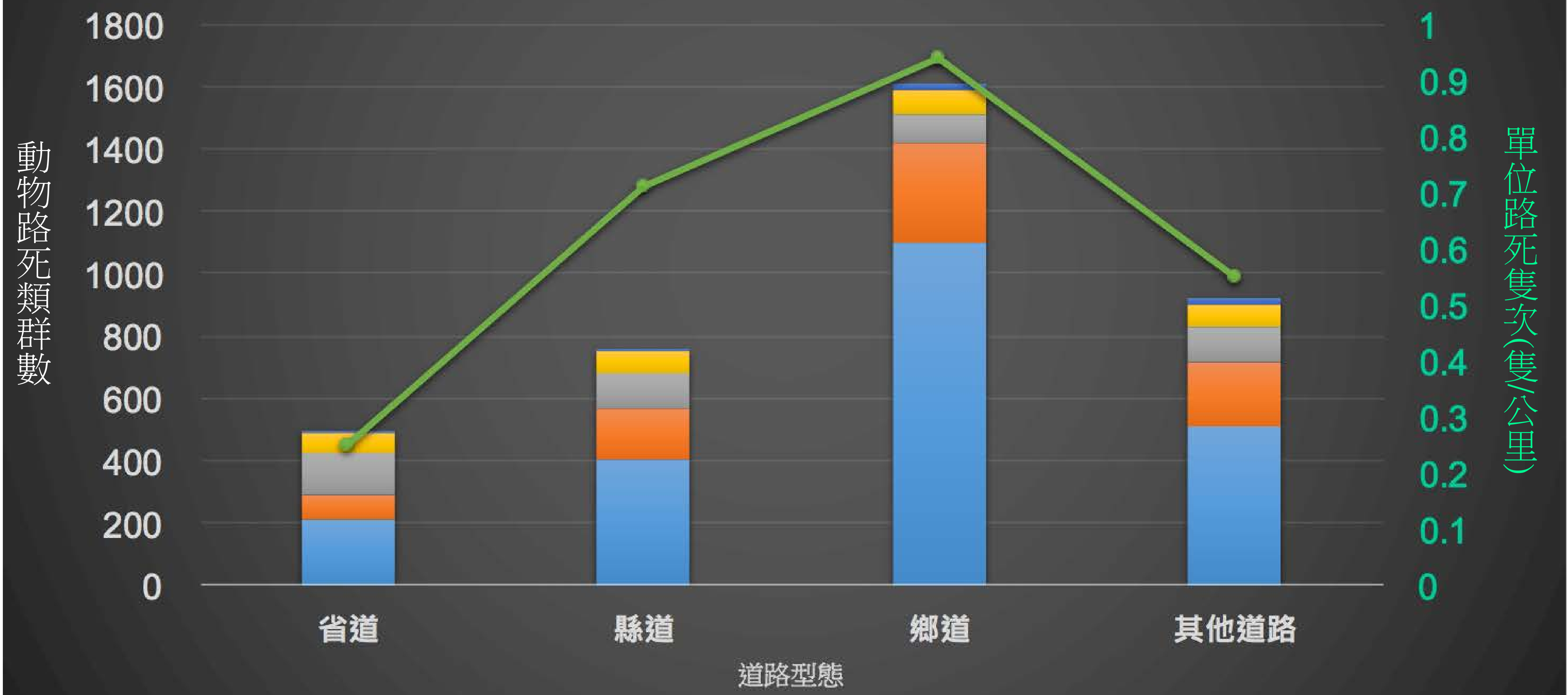
	2019(7月)	2019(4月)	2019(1月)	2018(10月)	2018(7月)	2018(4月)	2018(1月)
參與人數	191	190	192	181	179	178	163
認養樣區數	246	262	250	250	244	256	228
回報率	89.0%	89.7%	88.8%	87.2%	87.3%	80.5%	81.6%
調查樣線數	447	469	449	421	422	412	386
調查總長度	1,725km	1,958km	1,854km	1,649km	1,647km	1,648km	1,482km
路死隻次	1,153	1,773	751	1,347	827	1,319	289
遊蕩犬隻數	698	848	925	695	611	655	681
平均隻數 /100km	40.4	43.3	49.9	42.1	37.1	39.7	46.0

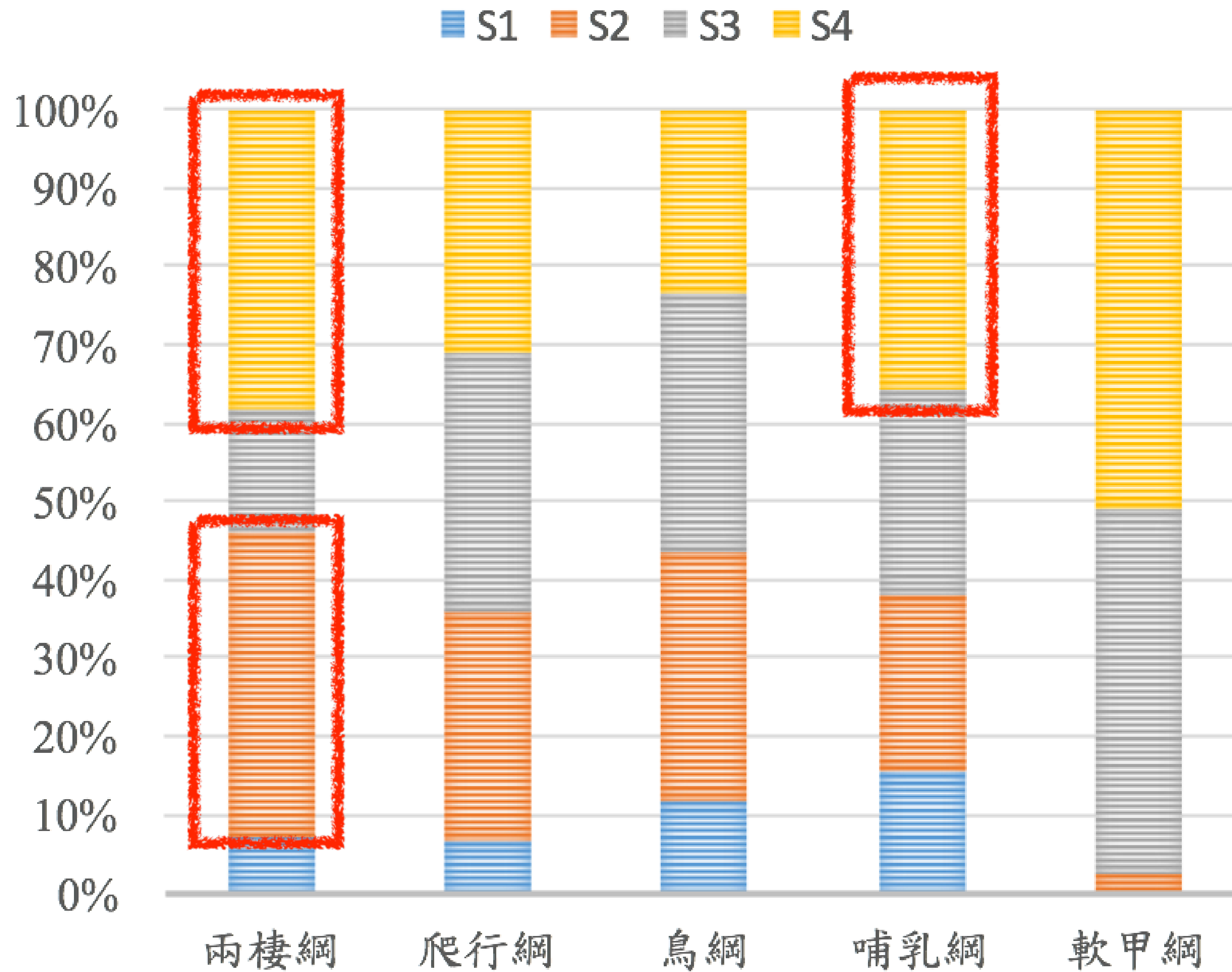
2019全台遊蕩犬隻數量相對於2018已**連續3季增加8.5~9%**





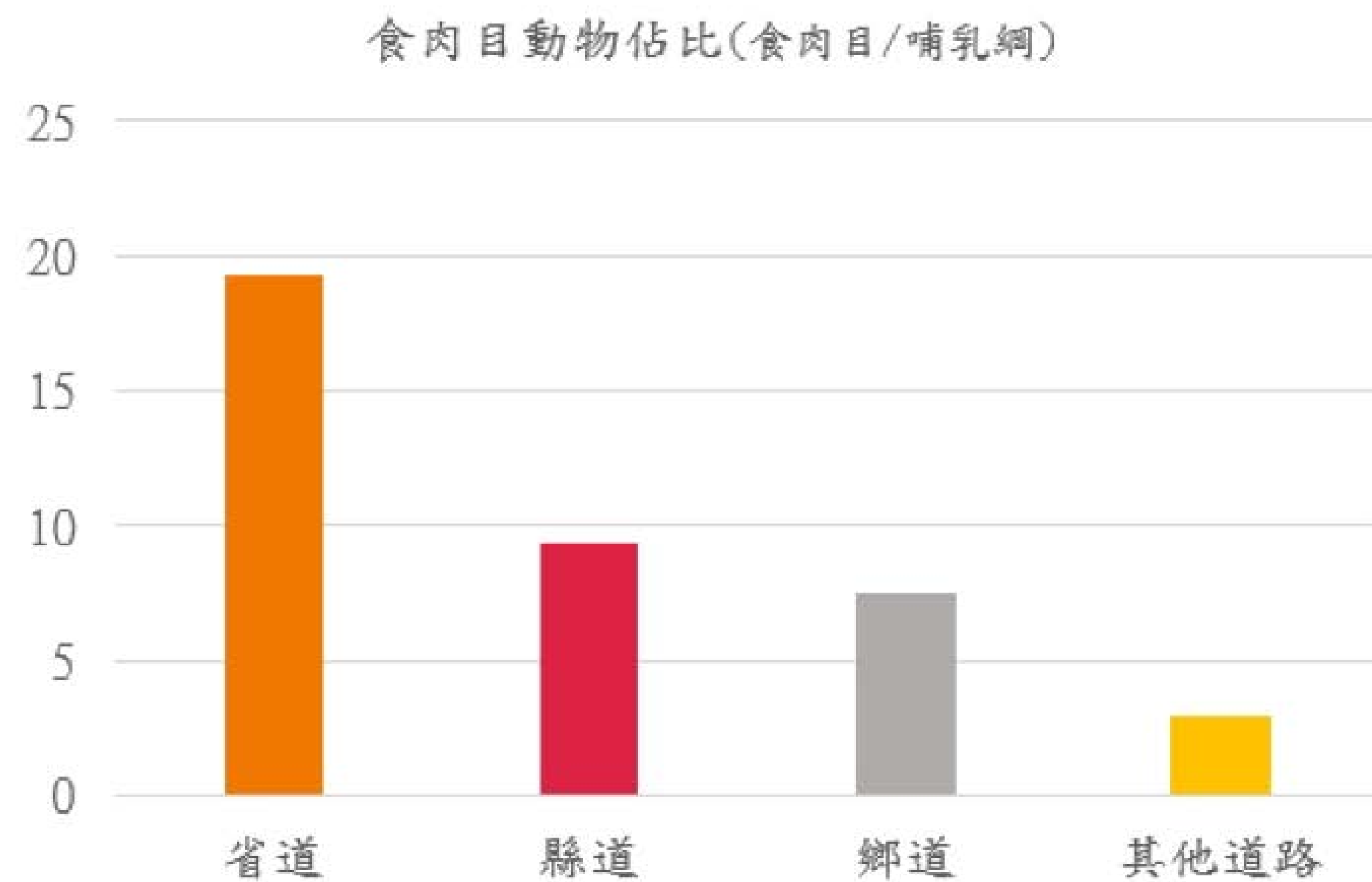
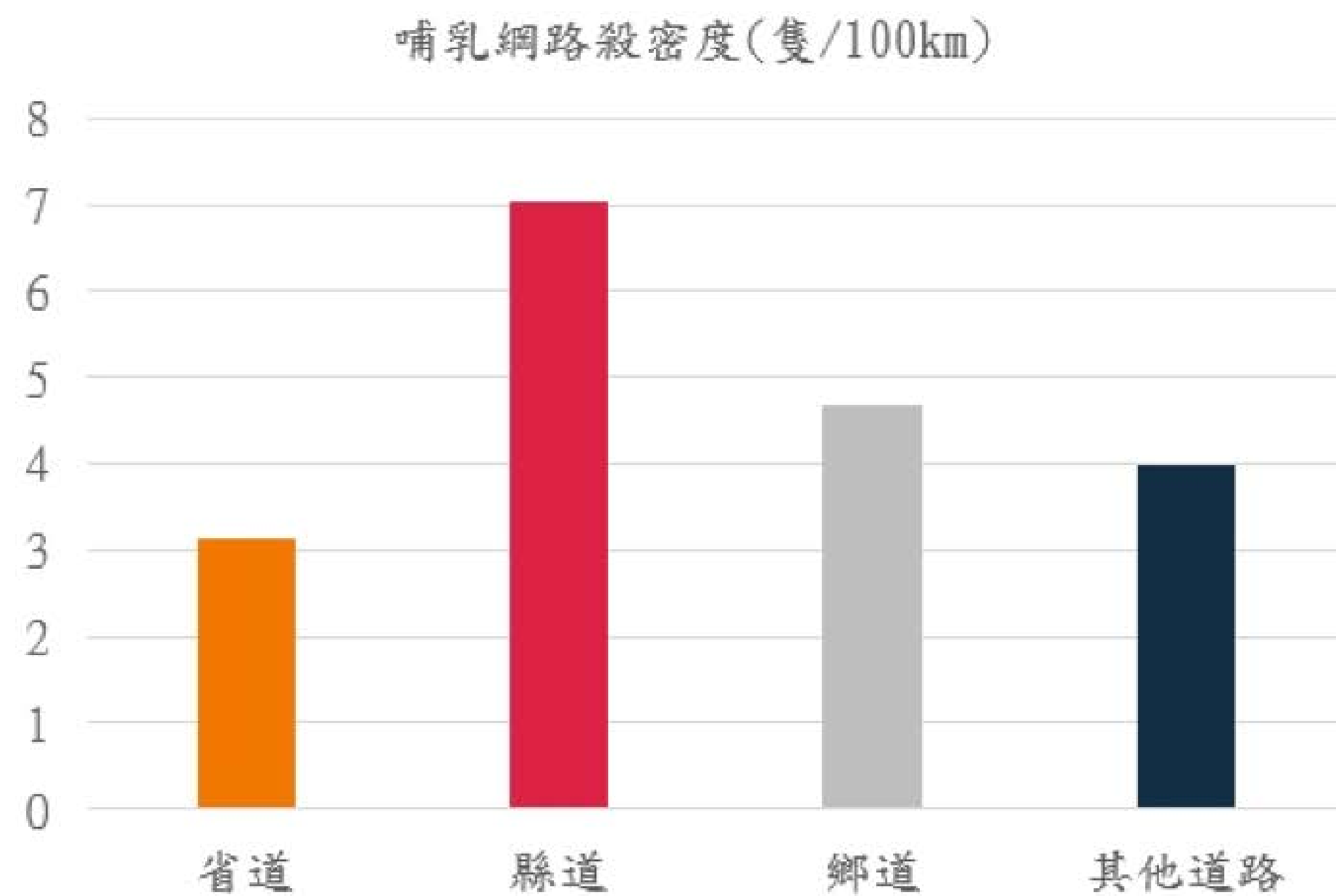
兩棲綱 爬行綱 鳥綱 哺乳綱 軟甲綱 單位路死隻次(隻/公里)





系統化路死動物同步大調查

2018 S1 ~ 2019 S3	省道	縣道	鄉道	其他道路
累計調查總長度(KM)	3,585.4	2,053.2	3,379.7	2,945.7
佔該道路類型比例(%)	8.5~11	6.7~9.7	3.5~5.2	1.8~2.0
有效累計樣線數(N)	839	474	852	835
路死總隻次	901	1,674	3,245	1,639
單位路死隻次(/km)	0.25	0.82	0.96	0.56
兩棲綱相對比例(%)	37%	56%	66%	55%
爬行綱相對比例(%)	15%	21%	21%	23%
鳥綱相對比例(%)	32%	15%	6%	12%
哺乳綱相對比例(%)	16%	8%	5%	8%
軟甲綱相對比例(%)	0%	0%	1%	2%
全台道路基準值(KM)	5,262	3,602	11,383	21,496



道路類型	石虎路殺數量
國道	10
省道	31
縣道	23
鄉道	14
其他道路	8
總數	88

智慧道路(路殺預警系統)

自動化動物
辨識系統

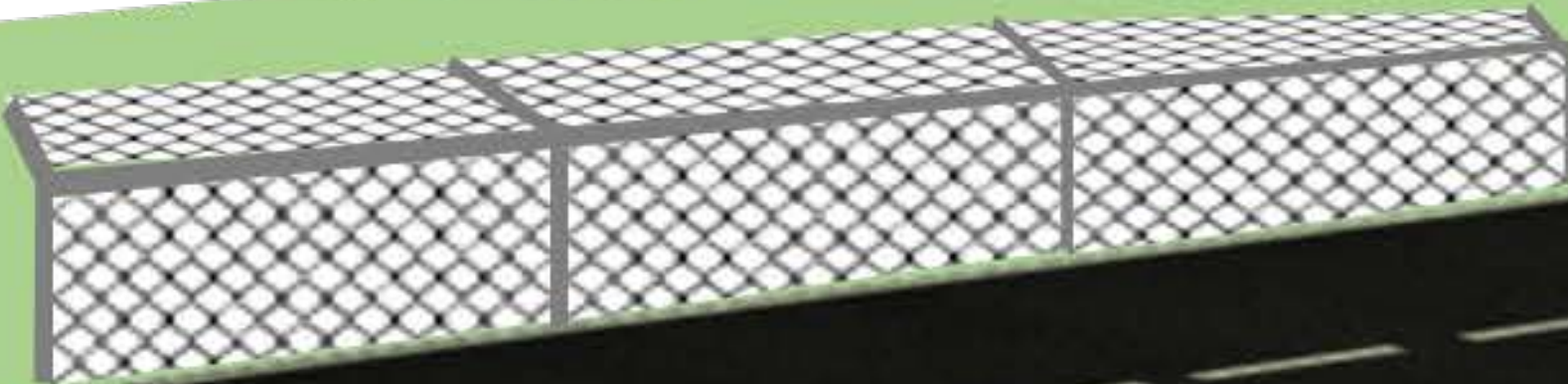


聲光波
動物緩速系統

動物友善計畫
示範道路

資訊可變標誌
CMS

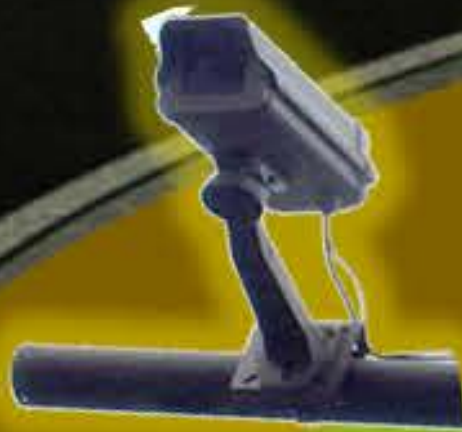
圍網



動物通道



指向性
車速偵測



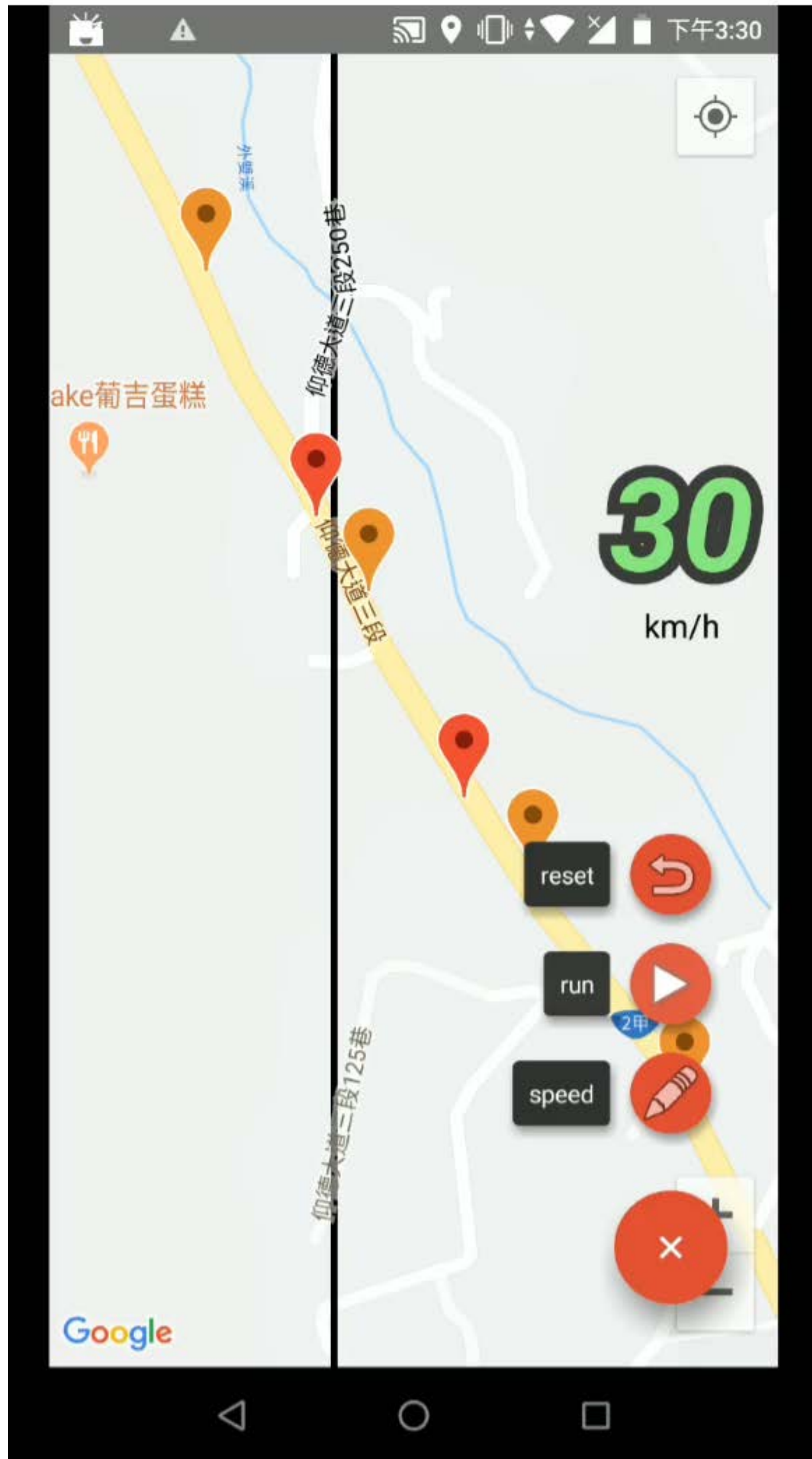
可能行經的獸徑



路殺熱點提醒導航系統



聯捷新創股份有限公司 導航王



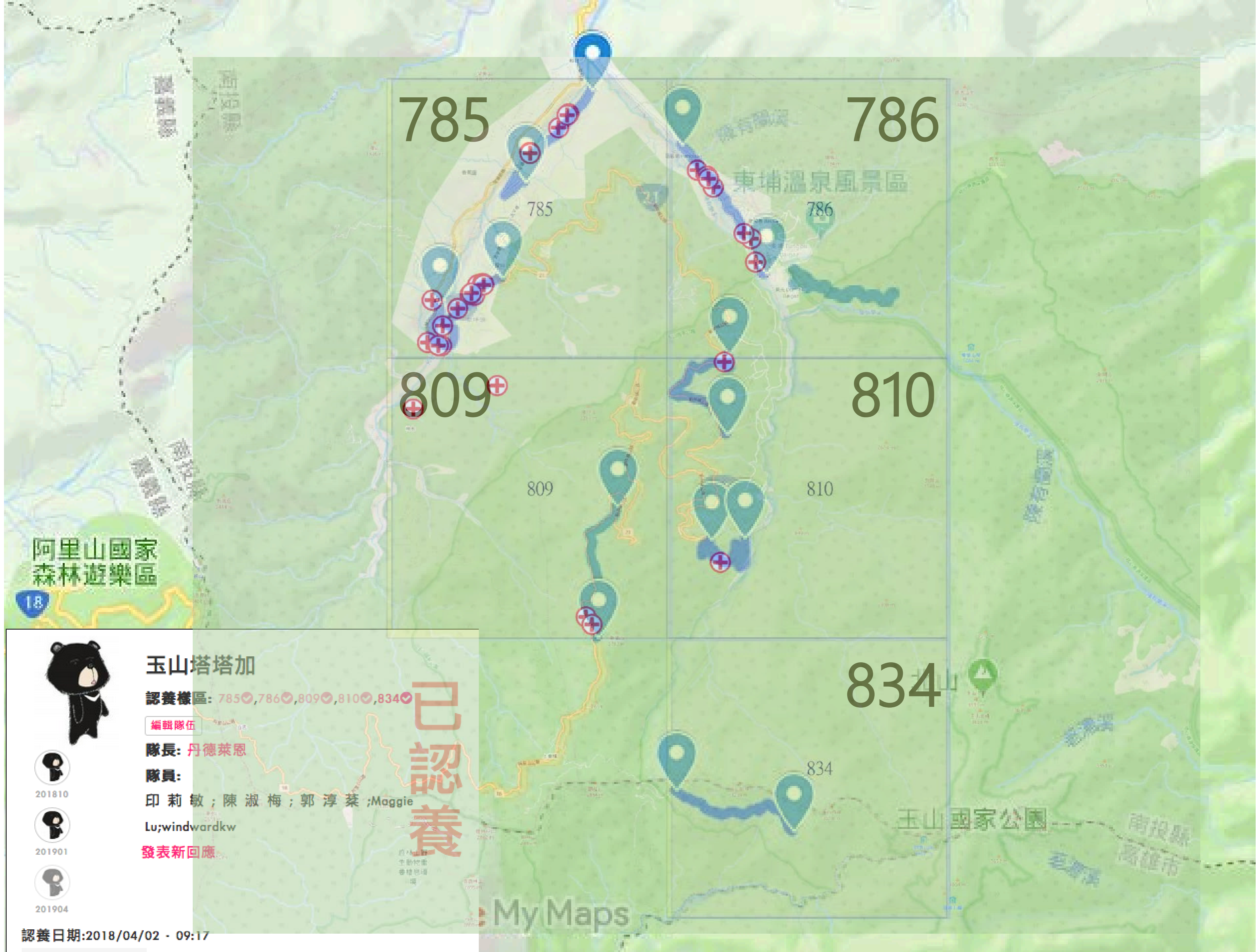


玉管處團隊 系統化路死動物調查成果

為何玉管處要參與全台的系統化路死動物調查？

→ 了解玉管處轄區內的路死現況是否嚴重！

→ 可以評估遊客承載量



玉山塔塔加

認養樣區: 785, 786, 809, 810, 834

編輯隊伍

隊長: 丹德萊恩

隊員:

印莉敏; 陳淑梅; 郭淳棻; Maggie

Lu; windwardkw

發表新回應



201810



201901

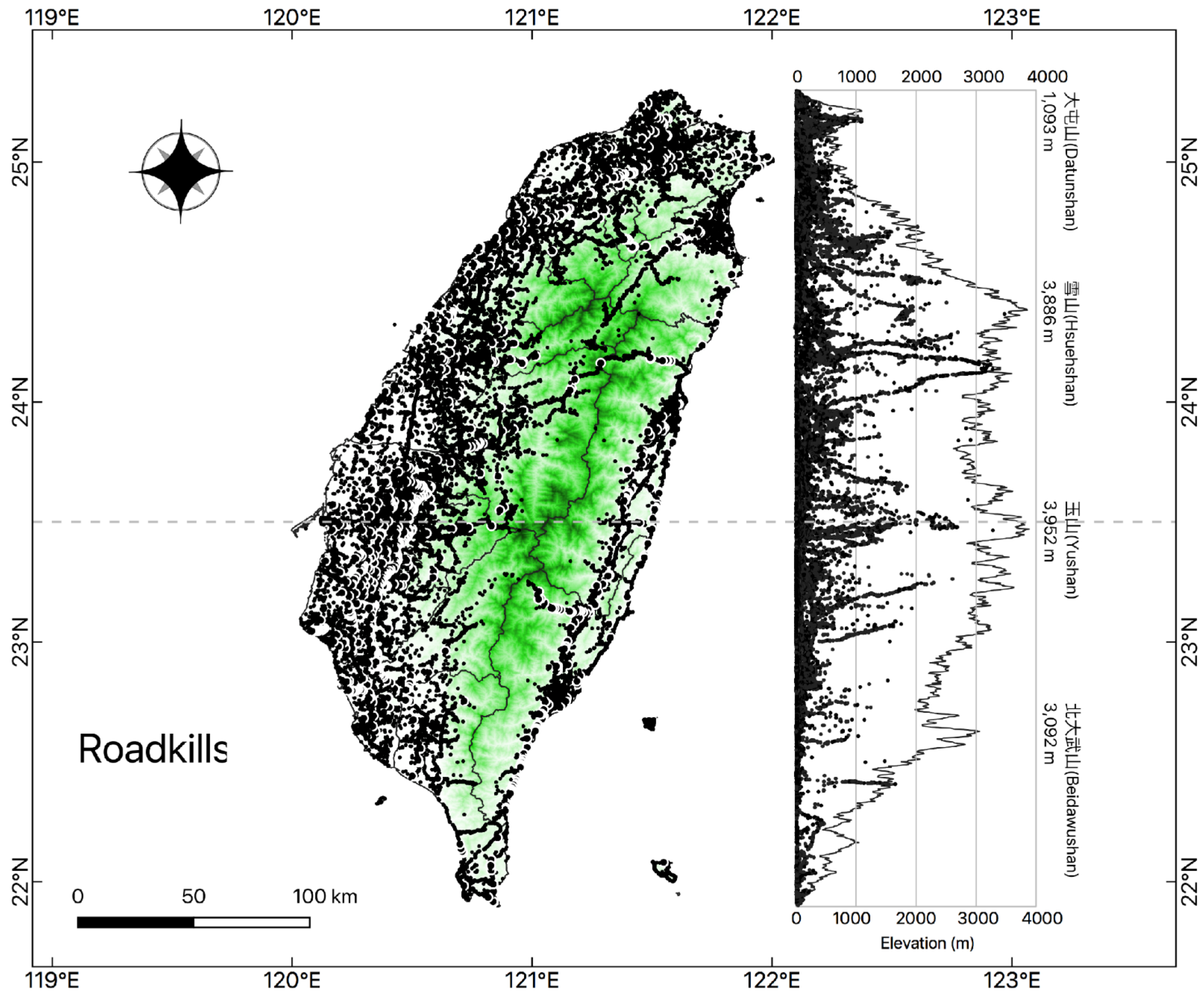


201904

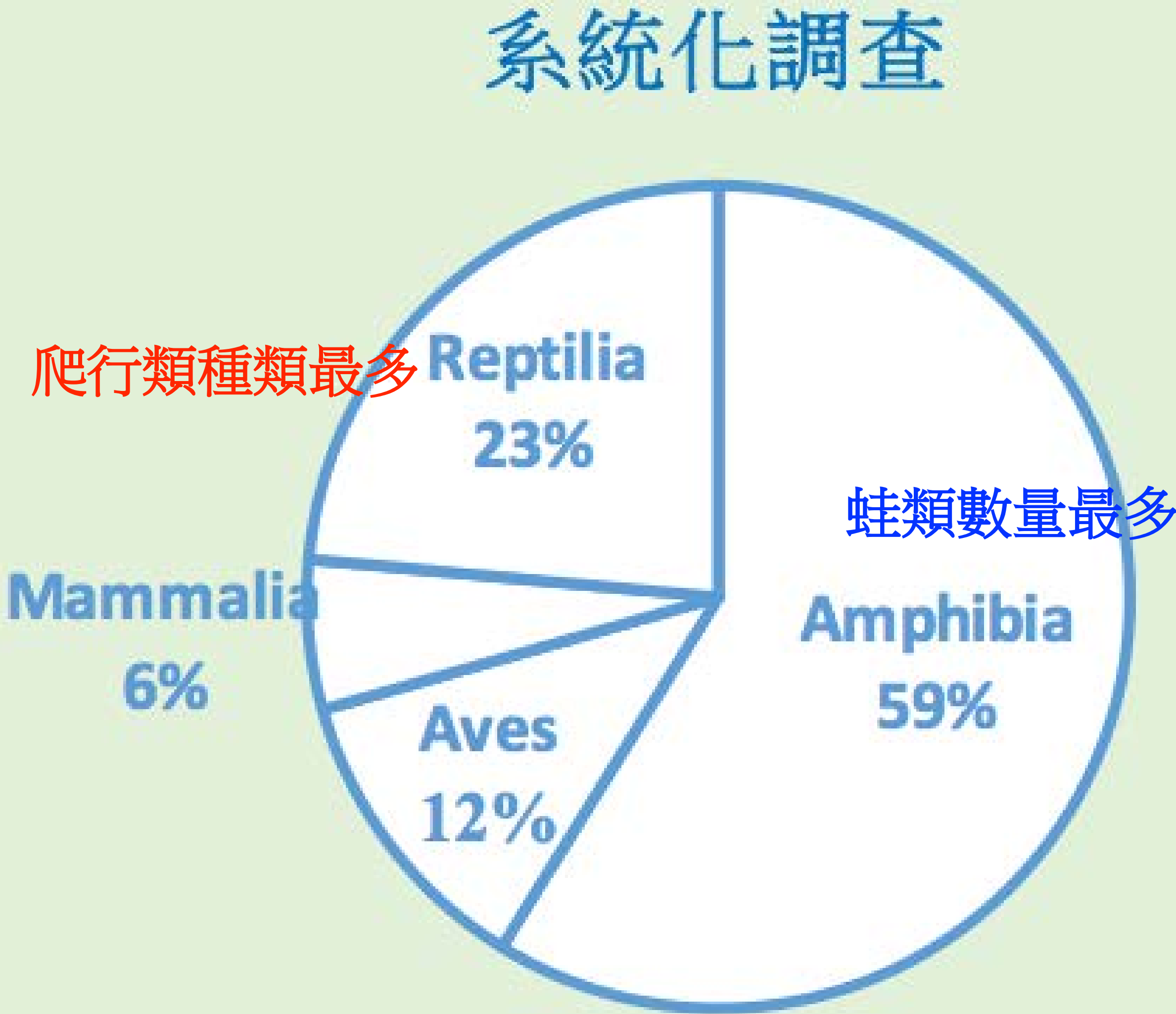
認養日期: 2018/04/02 - 09:17

已認養

My Maps

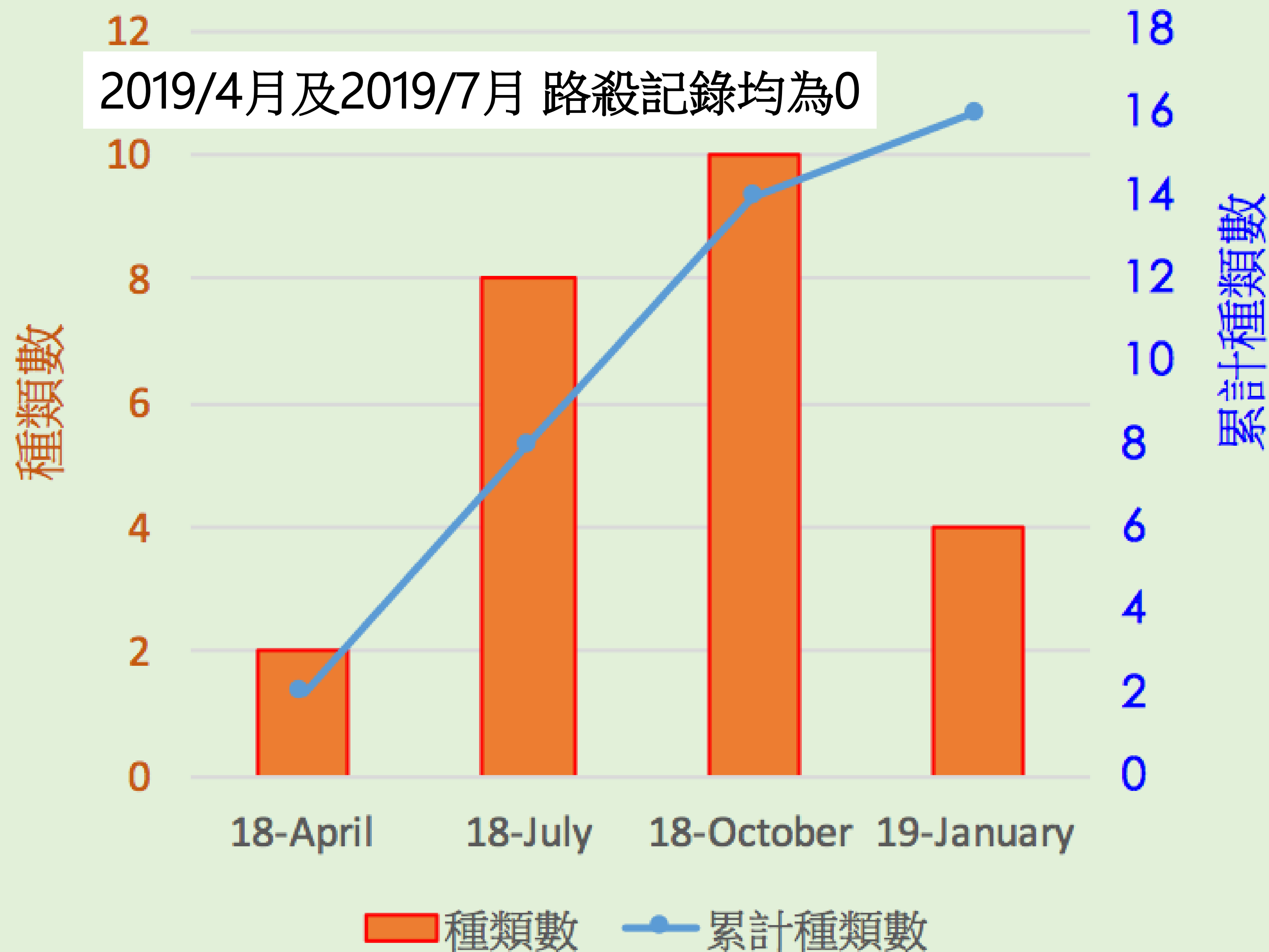


2018/4 - 2019/7 每季1次
> 16 種，34隻次



系統化調查	
盤古蟾蜍	8
無尾目	5
梭德氏赤蛙	3
褐樹蛙	3
烏綱	2
脊蛇屬	2
台灣小蹄鼻蝠	1
台灣黑眉錦蛇	1
台灣噪鵲	1
白梅花蛇	1
赤腹松鼠	1
雨傘節	1
青蛇	1
斯文豪氏赤蛙	1
菊池氏龜殼花	1
鉛色水鵝	1
龜殼花	1

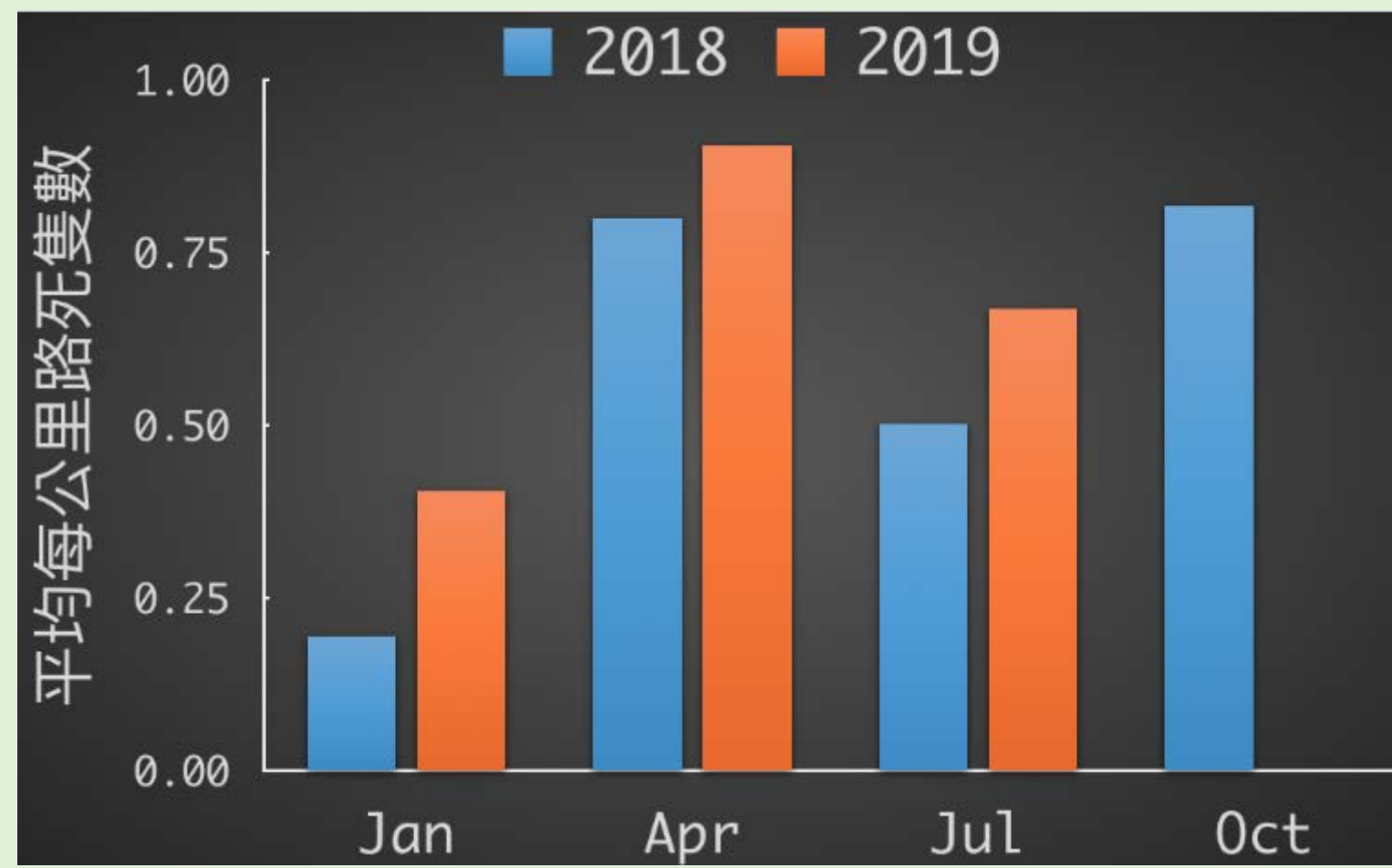
系統化調查種類數及累計種類數



調查路死數與路死密度

2019/4月及2019/7月 路殺記錄均為0

路死密度 (隻/km)



0.4
0.3
0.2
0.1
0

路死個數

18
16
14
12
10
8
6
4
2
0

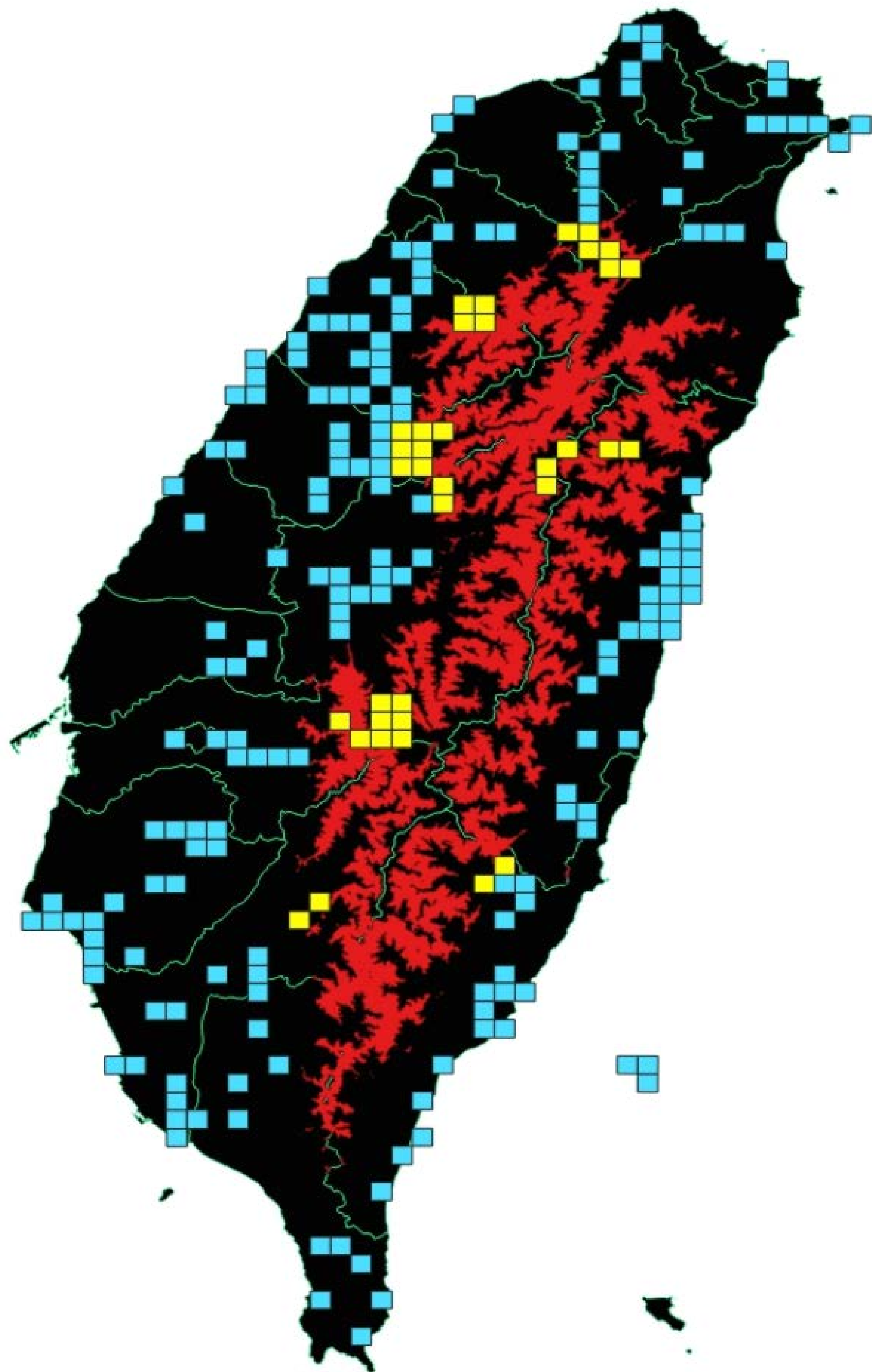
18-April

18-July

18-October

19-January

路死數 密度

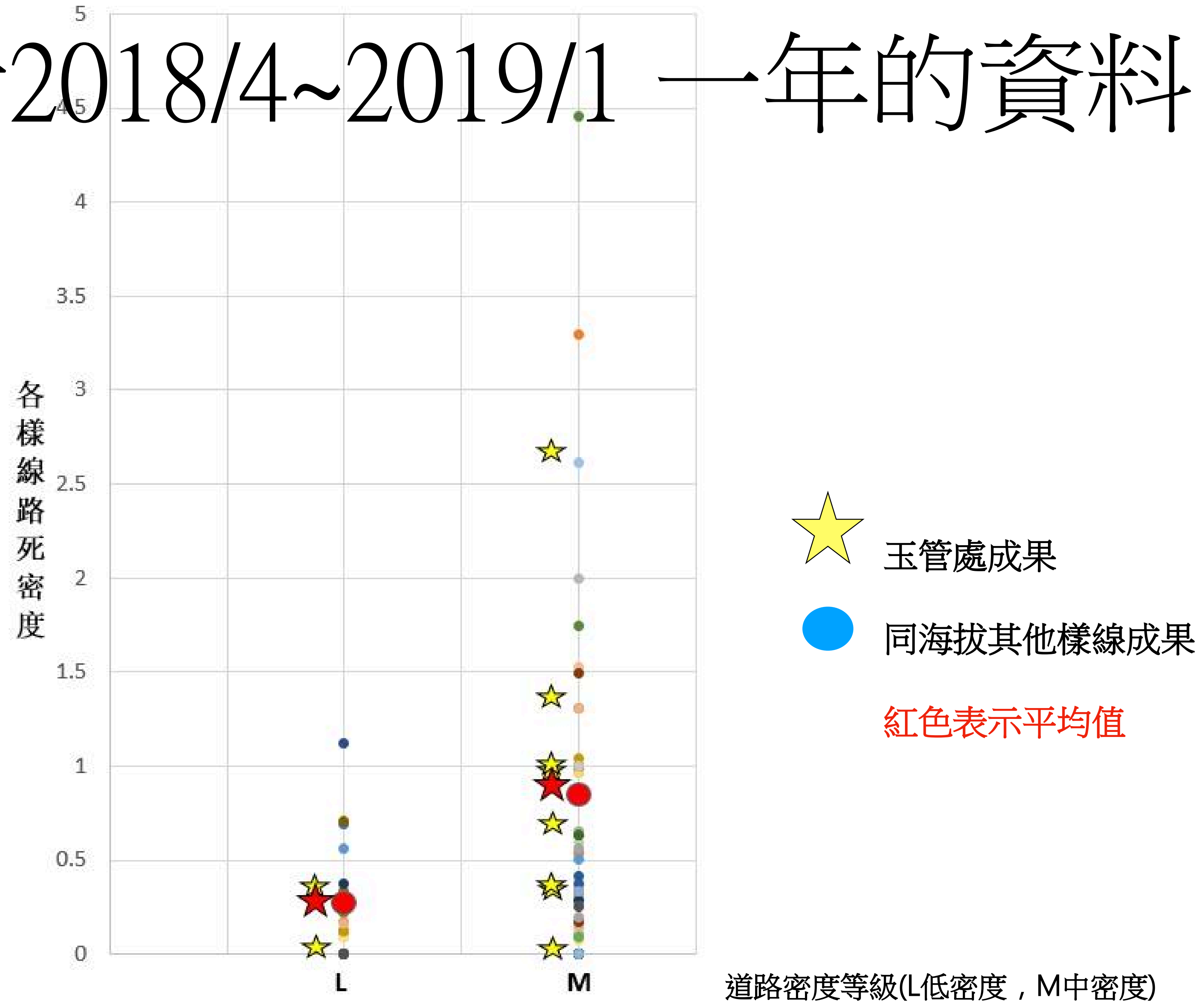


海拔1500~2500m的樣區方格

和條件相同的比較

- 36個樣區方格
- 190條樣線
- 總長757.5km

分析2018/4~2019/1 一年的資料



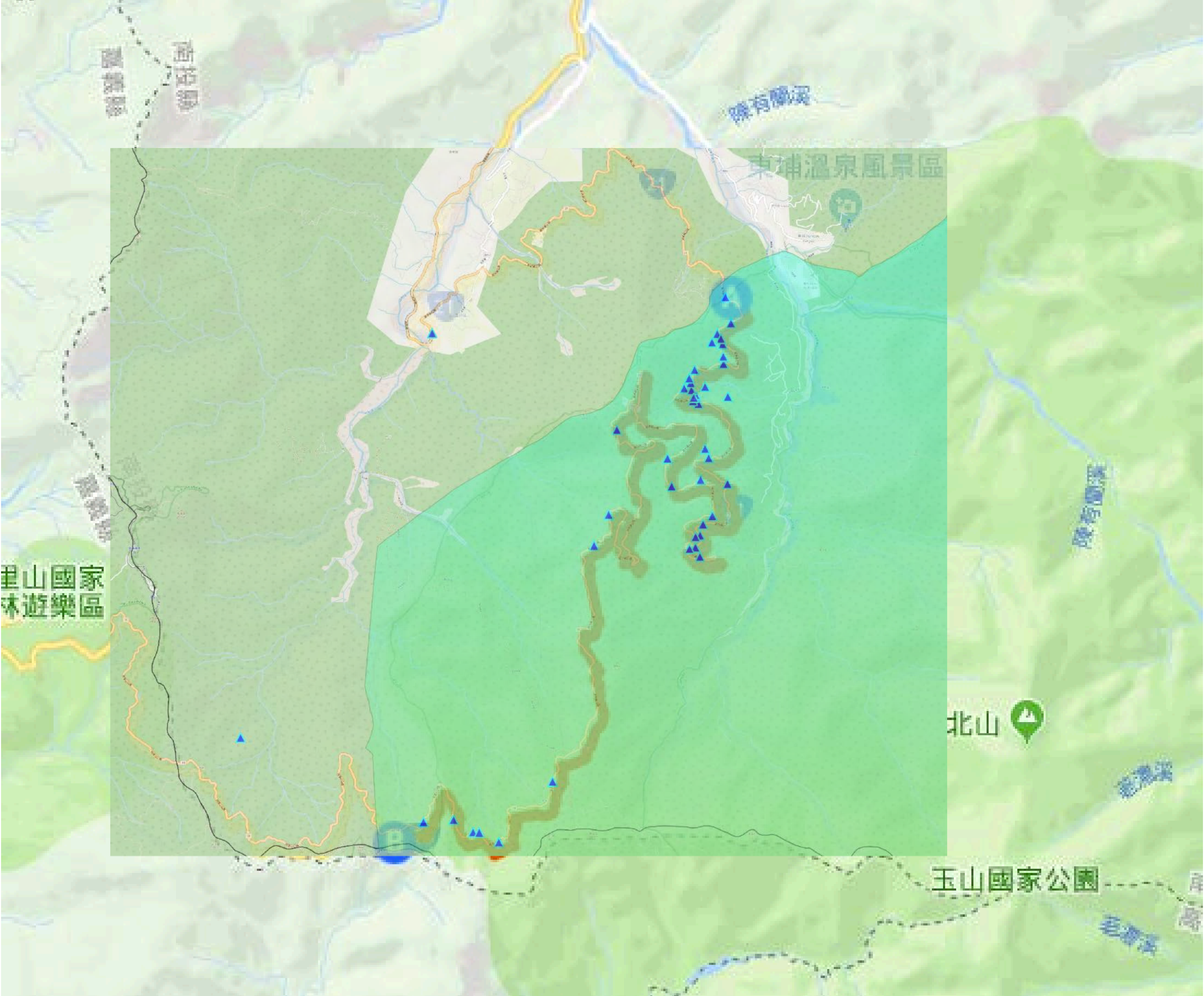
玉管處生態調查志工 雙月路死動物調查

- 台21線 119.1k - 144.3k
- 台18線 103.9k - 108.5k

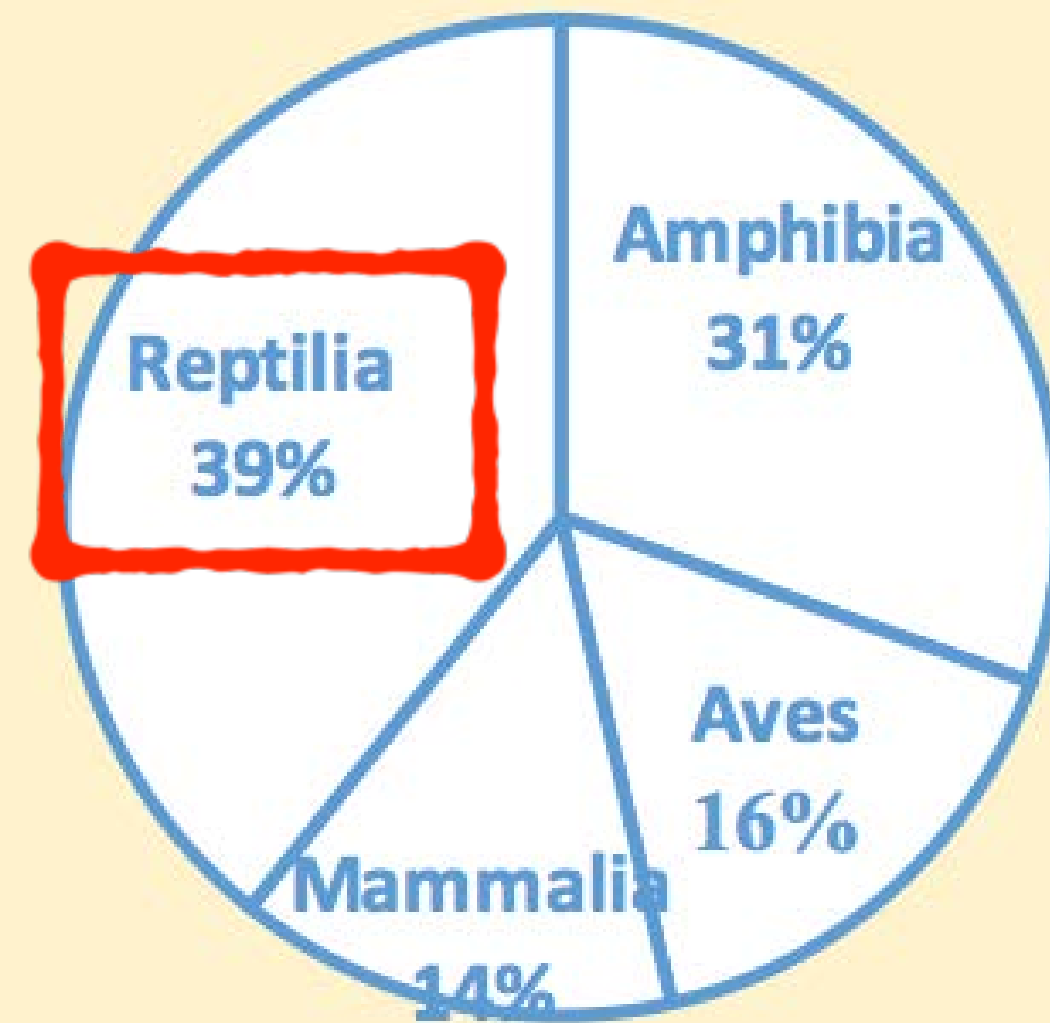
2018/6-2019/4
雙月調查

既然已參與系統化調查，為何還要組織志工調查路死動物？

→ 因地制宜，客制化調查，有利探討和了解轄區路死現況



志工調查



6次, 177.8km

2018/6-2019/4

雙月調查

> 32 種，56隻次

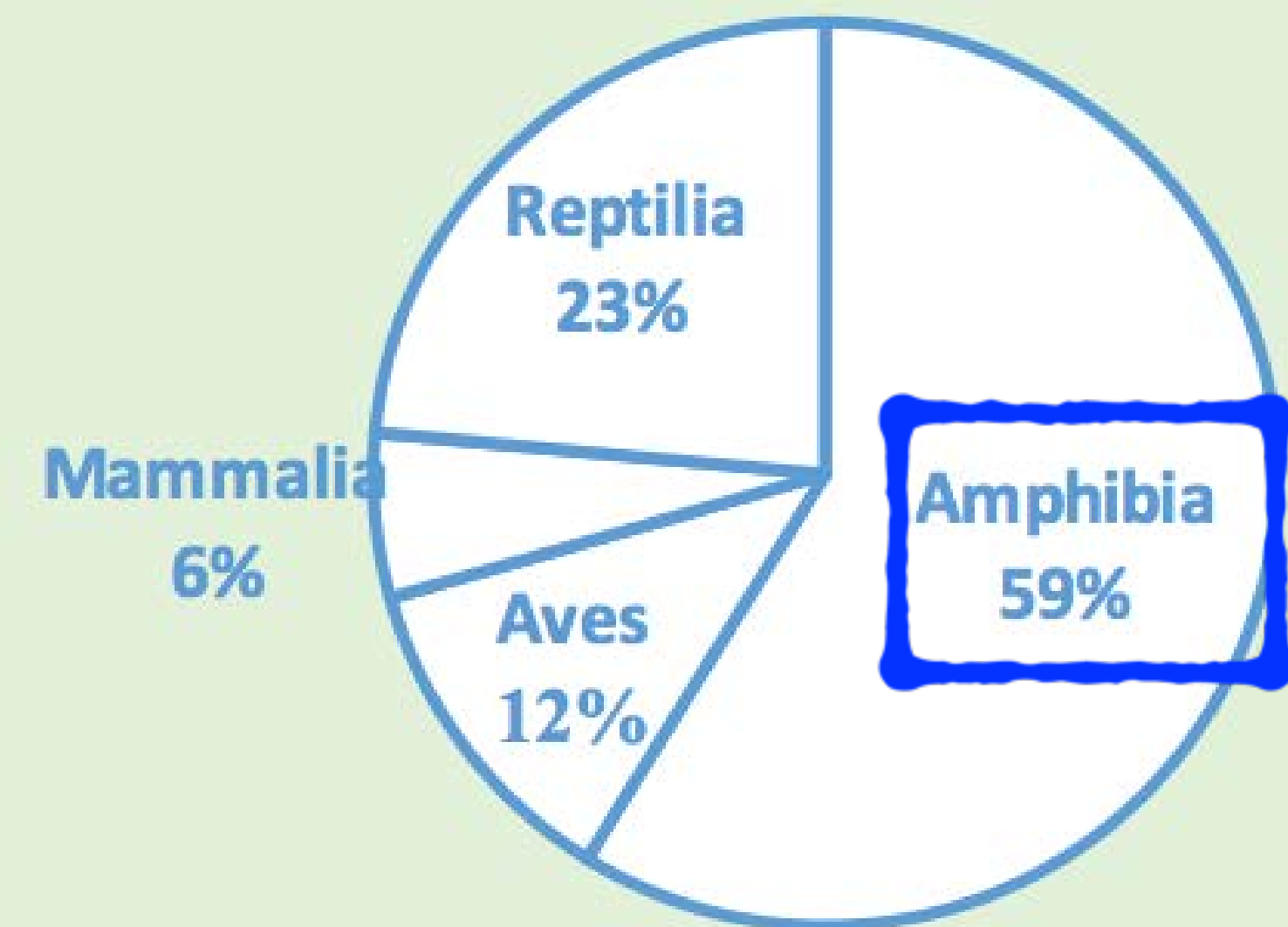
6次, 75.7km

2018/4 - 2019/7

每季1次

> 16 種，34隻次

系統化調查

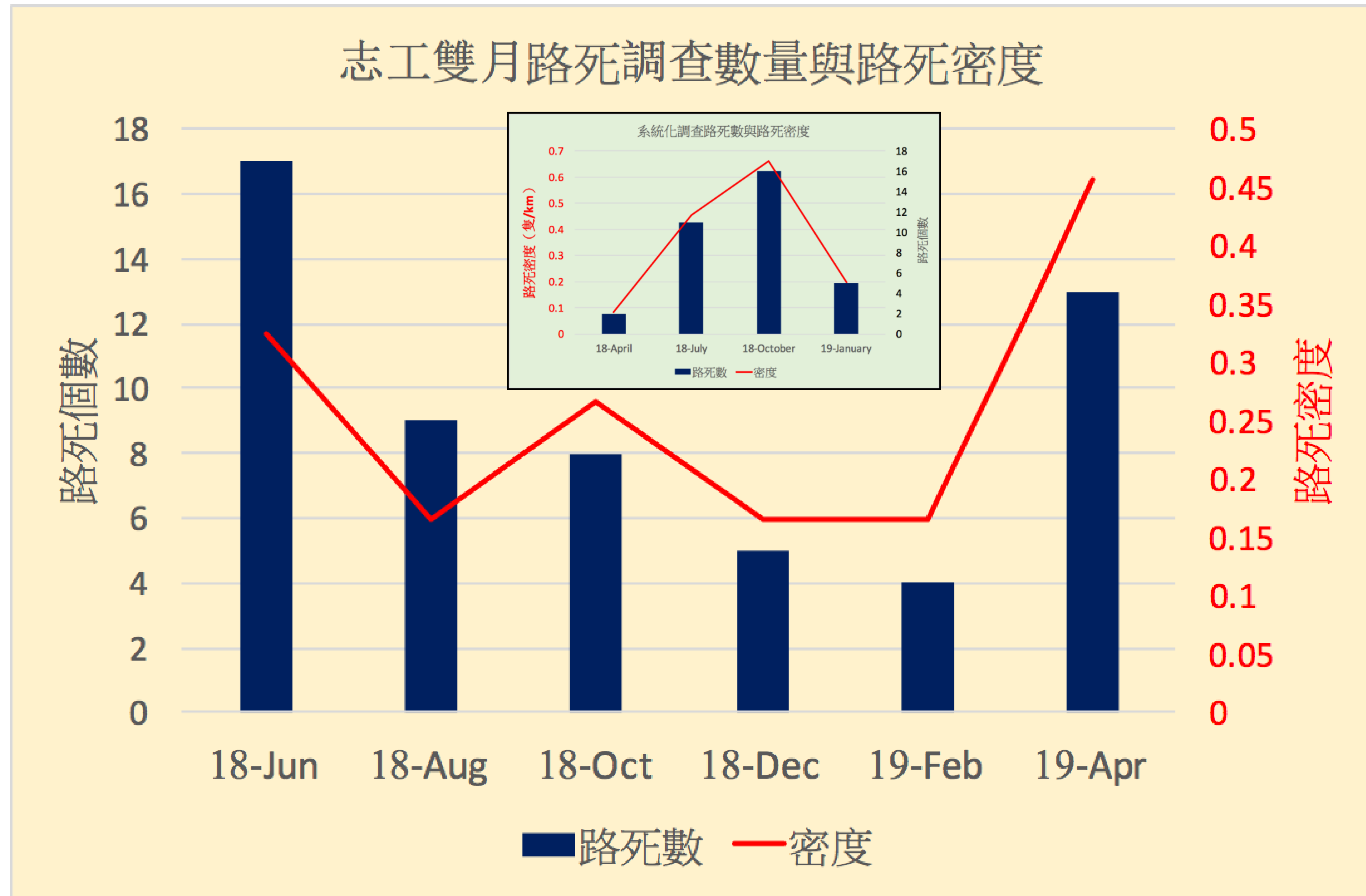


>11種，22隻次	
脊蛇屬	6
台灣蜓蜥	2
赤尾青竹絲	2
龜殼花	2
標蛇	1
青蛇	1
紅斑蛇	1
大頭蛇	1
駒井氏鈍頭蛇	1
蛇亞目	1
石龍子科	1
短肢攀蜥	1
斯文豪氏攀蜥	1
龍蜥屬	1

>4種，17隻次	
盤古蟾蜍	9
赤蛙科	3
莫氏樹蛙	2
無尾目	1
黑眶蟾蜍	1
蟾蜍科	1

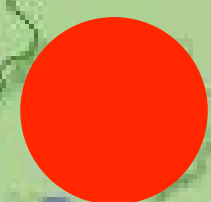
>5種，8隻次	
哺乳綱	2
台灣山羌	1
食蟲目	1
麝鼯屬	1
細尾長尾鼯	1
小黃腹鼠	1
鼠科	1
>3種，9隻次	
鳥綱	6
小雨燕	1
麻雀	1
紅頭山雀	1

調查路線不同，路死高峰月份不相同！！

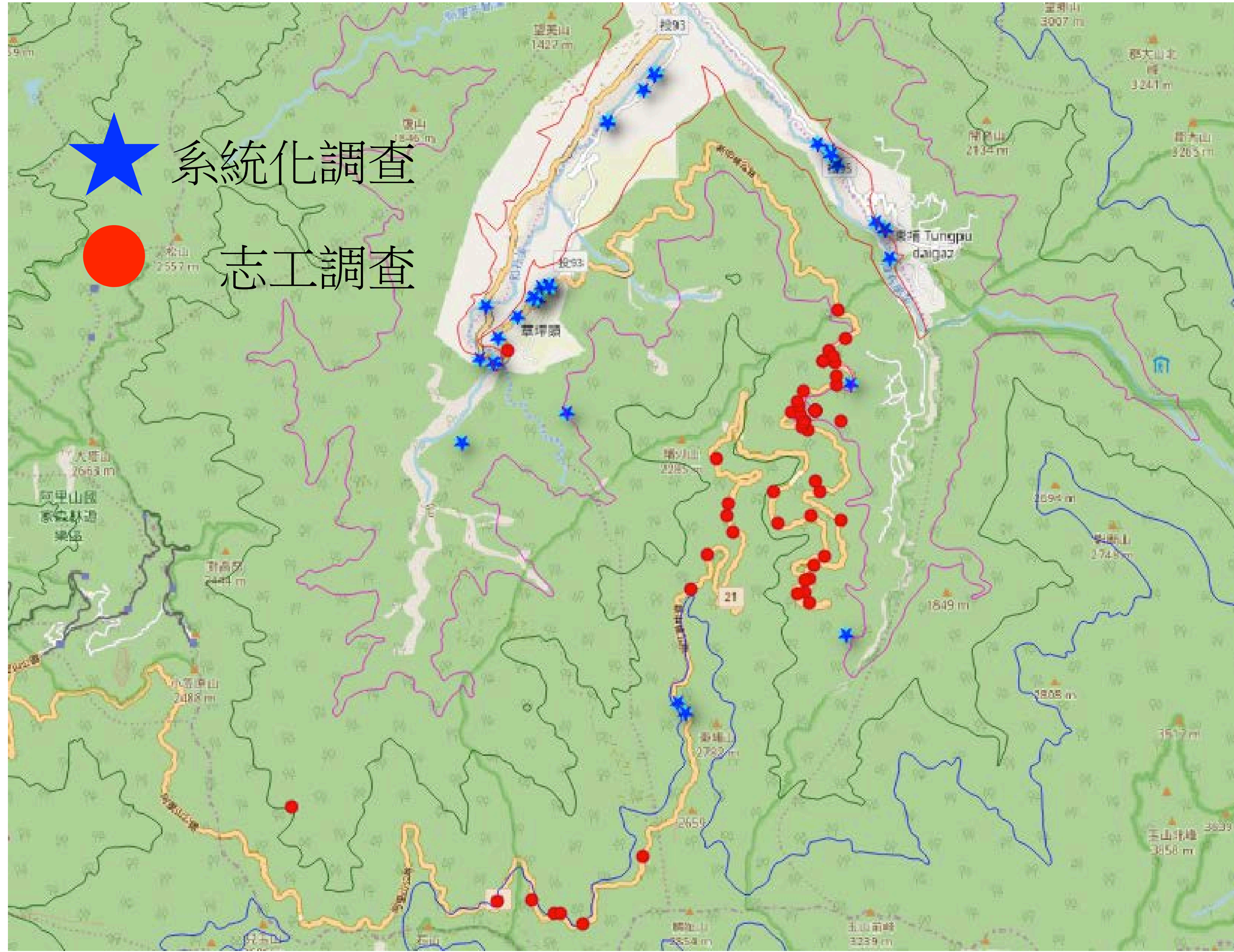




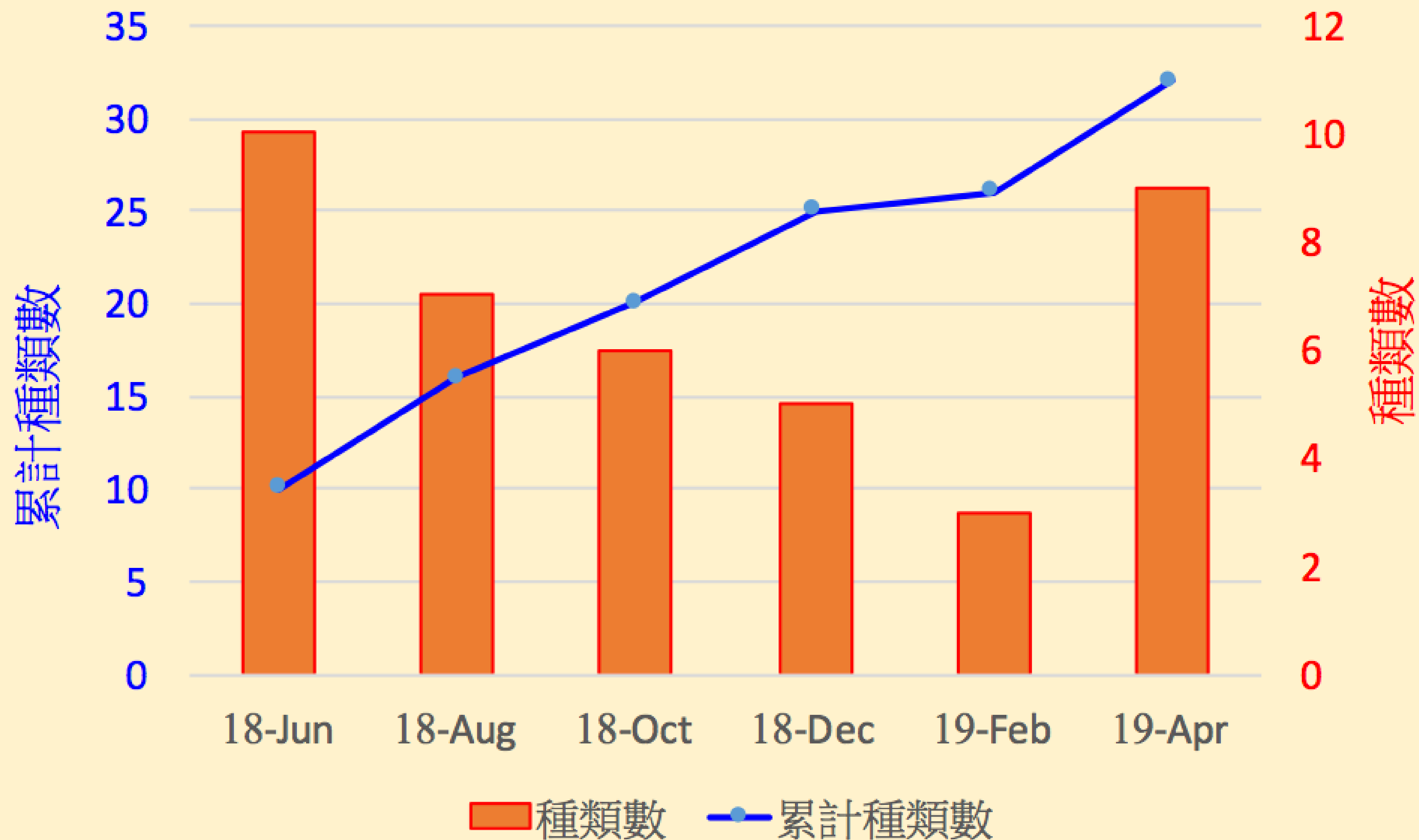
系統化調査



志工調查



會路死的物種數尚未達飽和！



2002-2010年路死動物調査

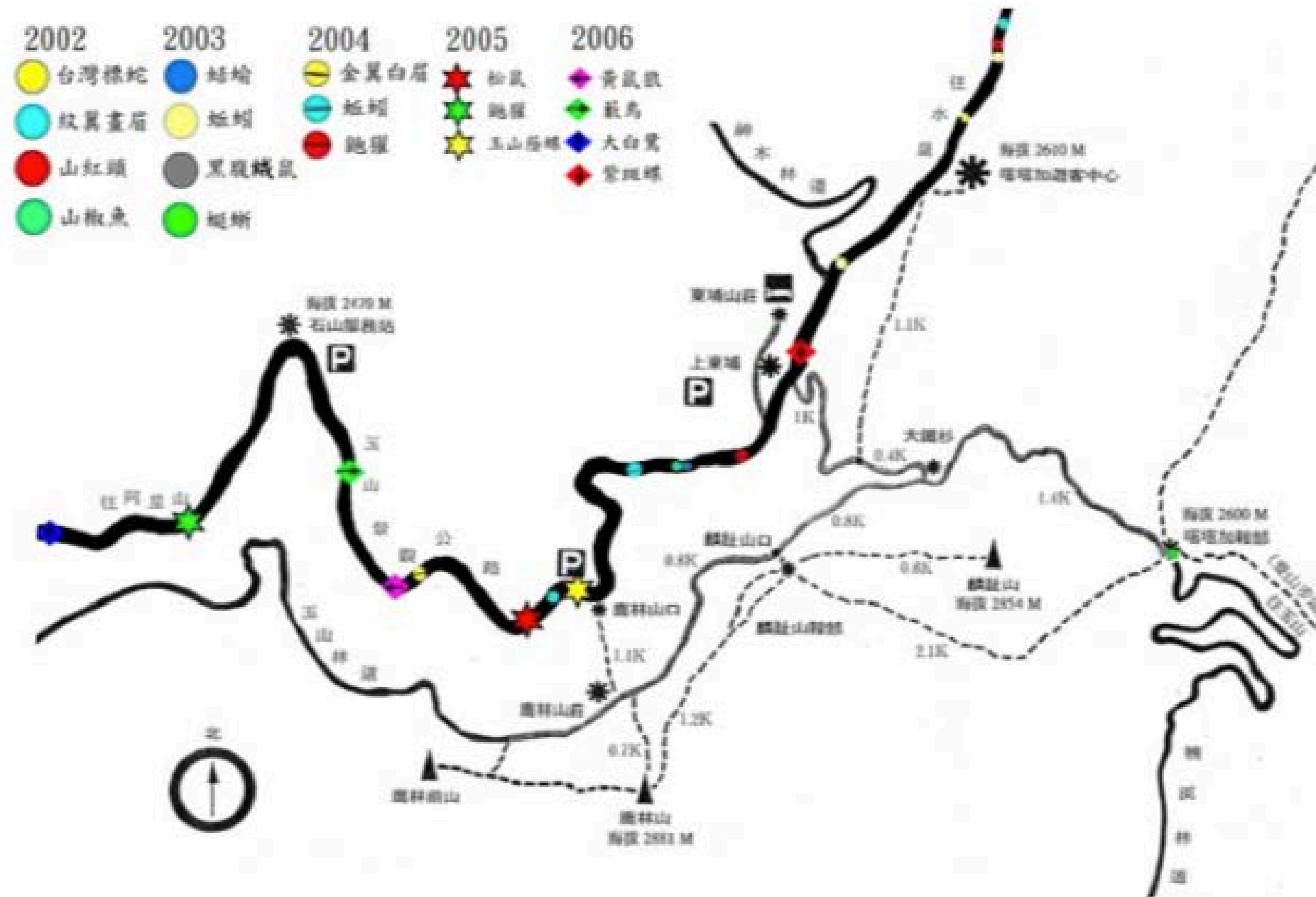
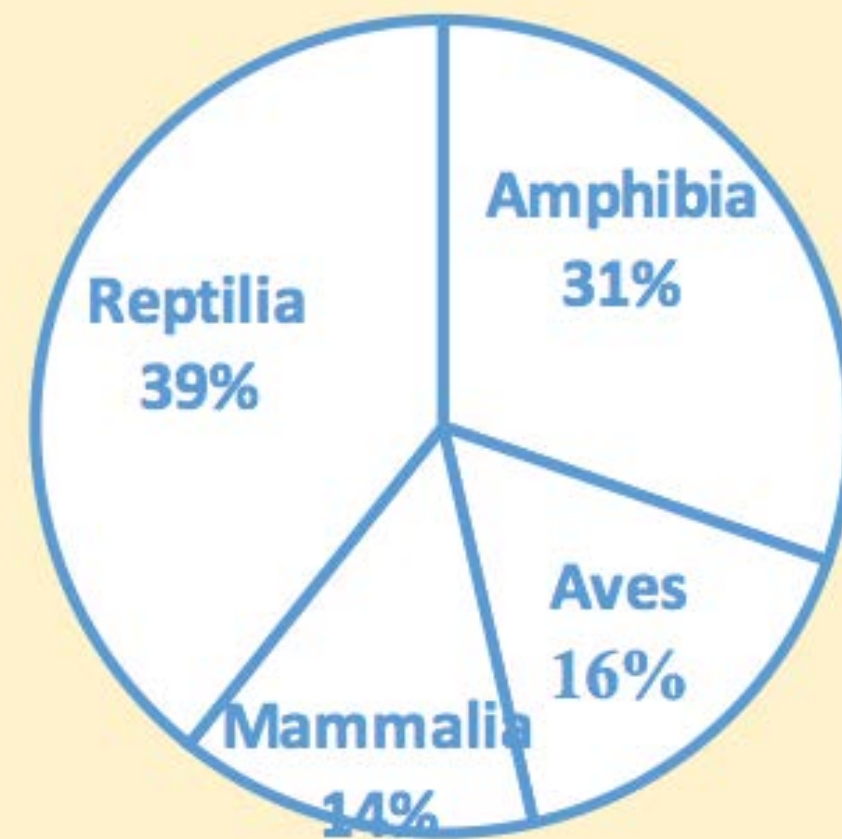


圖 16. 塔塔加地區車禍死亡動物累積分布圖(2002-2006)。

(陳建志老師團隊未製作2007-2010的路死動物分布圖)

志工調查



勝！

2018/6-2019/4
志工雙月調查
> 32 種，56隻次

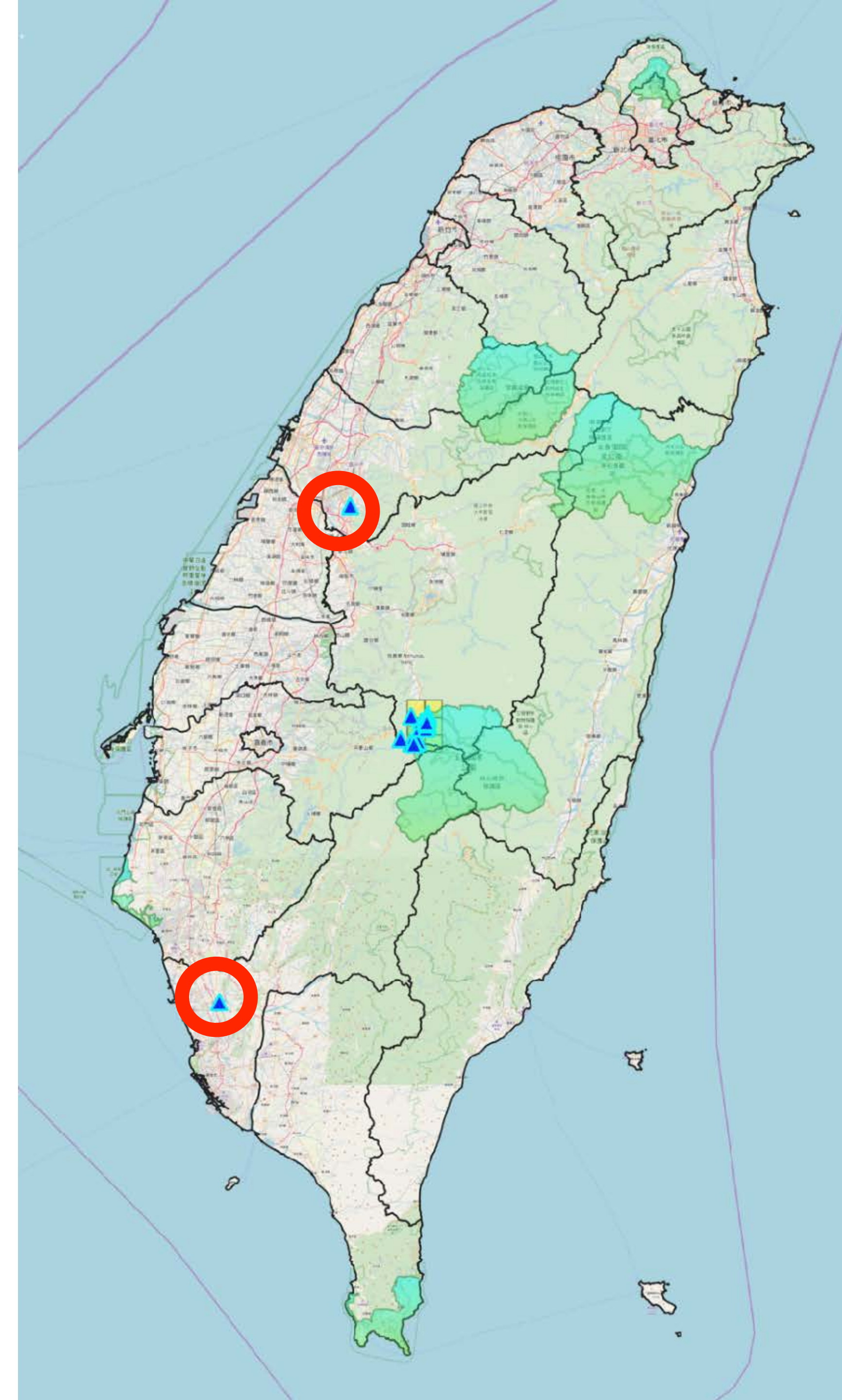
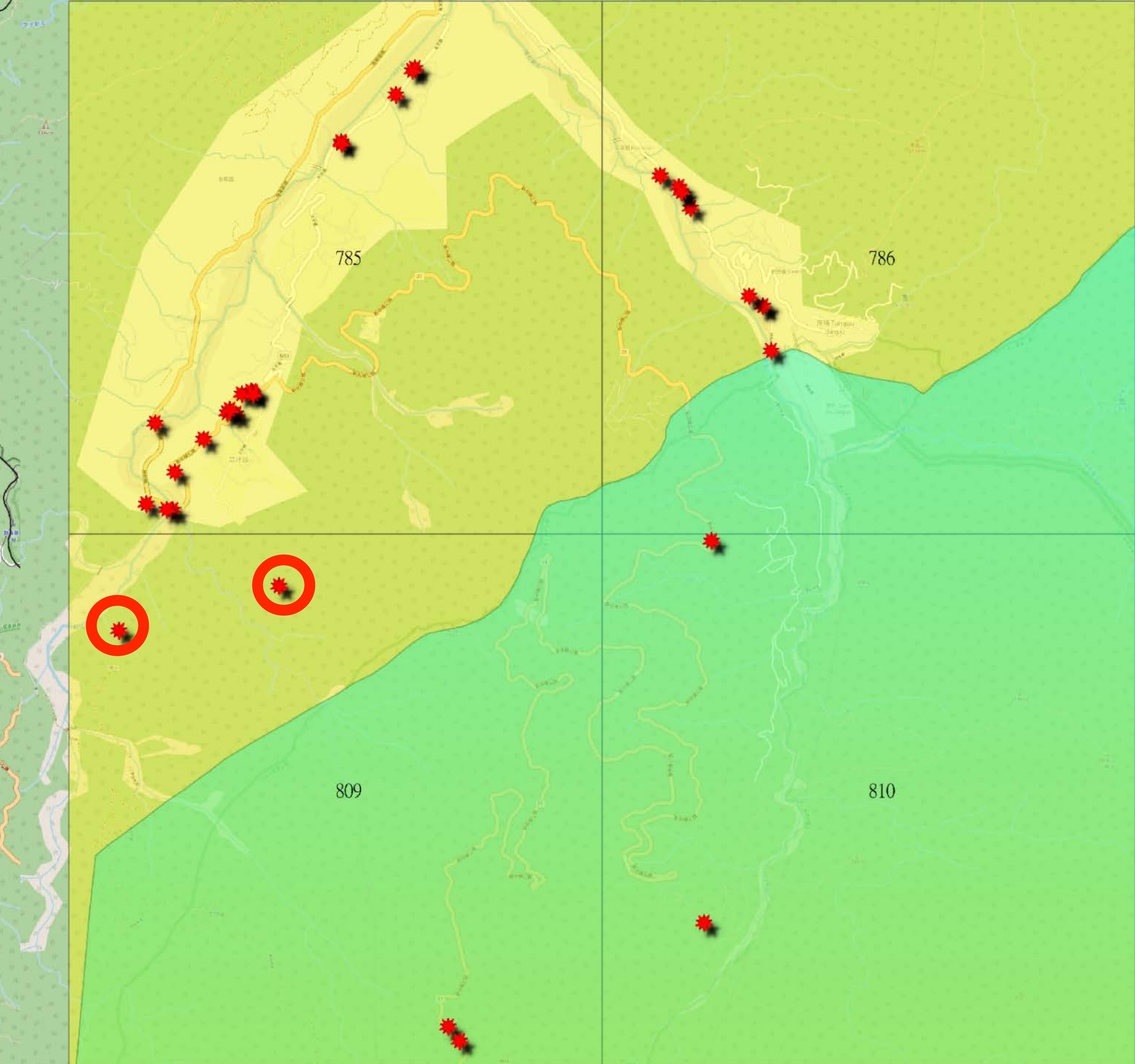
哺乳類 13	
黑腹絨鼠	1
高山白腹鼠	1
鼠科	1
條紋松鼠	1
荷氏松鼠	1
松鼠	1
長尾鼯鼠	2
鼯鼠	1
黃鼠狼	1
鼬獾	1
貓	1
蝙蝠	1

鳥類 11	
金翼白眉	2
紋翼畫眉	2
黃胸薊眉	1
栗背林鴿	2
山紅頭	2
大白鷺	1
烏網	1

兩生爬行類 9	
山椒魚	2
台灣標蛇	5
台灣蜓蜥	1
錦蛇	1

陳建志教授團隊

2002 - 2010, 每月調查 每次4公里
>19種，33筆



問題與討論

- 定位點位飄移問題(出門前先開GPS熱機)
- 提供便利的調查記錄與上傳系統，減少資料整理負擔
- 假日及非假日遊客量(車流量)對路殺的影響？
- 夫妻樹至石山服務站之間的動物路死量較過往少，需再監控調查
- 石山服務站附近的獼猴會否造成交通安全和防疫的疑慮？
- 昆蟲及無脊椎動物是否列入記錄？(脊椎動物為主)
- 車流量可考慮用自動化記錄
- 至少完整兩年的自主調查後，未來長期監控時可以適度降低調查頻率

「塔塔加地區路死動物調查」調查簡易 SOP 流程

【調查 SOP 及表格填寫重點】

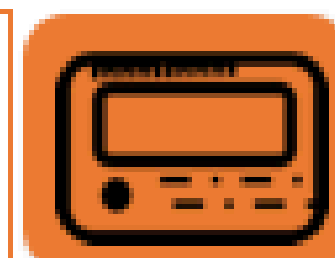
確認手機狀態

- 確認手機電量充足及
定位功能(內建 GPS/地理標記)打開
相片檔案方能夠存取當下時間及地理資訊。



準備輔助紀錄

- 準備「塔塔加地區路死動物調查」記錄表格
及路殺比例尺卡。



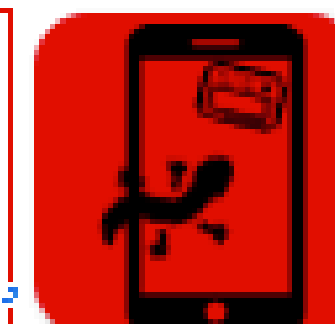
填寫調查基本資訊

- 於開始調查前先行記下各項調查基本資訊。



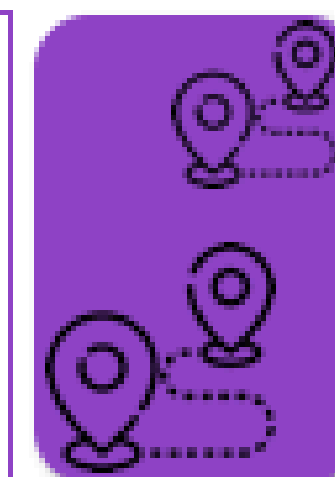
執行調查

- 詳實的將每一筆目標路死事件拍照下來。
- 鳥網 / 兩生綱 / 軟甲綱 / 爬行綱 / 哺乳綱
★(記得附比例尺卡)



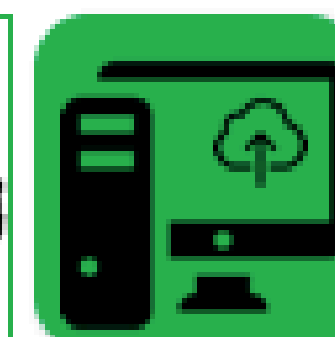
分段紀錄

- 每一調查路段皆視為「獨立事件」來紀錄。
必須分開紀錄與分開上傳回報。
- EX: 同一天執行台 7 線 5K 到 9K；及 15K 到 18K，視為兩個路段，故分開個別紀錄與個別回報。



彙整回報

- 於調查結束後補足剩下的調查基本資訊。
- 使用桌上型/筆記型電腦整理路死事件並於專屬回報系統上傳回報。



天氣冷，先熱機
很重要！

1

上傳照片

2

調查資料

3

編輯紀錄

4

確認送出

本系統設計給非行動裝置使用，請在桌上型/筆記型電腦回報！

紀錄者

林德恩

省道 *

台

1線

里程起點 (公里) *

里程終點 (公里) *

調查日期 *

調查時間 (起)

調查時間 (迄)

交通工具 *

☐



☐



☐



☐



* 點選[載入上傳暫存檔](#)

照片預覽區。請確認



玉管處團隊真的非常優秀

懇請繼續支持~