

郭小君<sup>1</sup>、林德恩<sup>2</sup>、楊懿如<sup>1</sup>

<sup>1</sup>國立東華大學自然資源與環境學系

<sup>2</sup>特有生物研究保育中心

## 前言：

野生動物的道路致死問題，近年來才在台灣引起較多的注意，多條道路漸往生態多樣性豐富區及生態敏感區延伸，引發各界對於道路生態衝擊的強烈疑慮。

路殺社這項公民科學是用大眾力量對全國路段做路殺紀錄及檢測，本研究將利用這些資料，探究影響路殺的因子和兩棲爬蟲類的關係，以助於對現有道路的改善及未來建設道路設計，並減少兩棲爬蟲類被路殺的威脅。

## 材料與方法：

1. 2000年至2016年路殺社的資料，資料取樣範圍有桃園、嘉義、台南及台東，其中兩棲類資料有1195筆和爬蟲類4723筆。

2. 道路因子與環境因子的調查方法：

利用Google Earth的街景服務觀察路殺地點的道路地形(圖1)、海拔高度及和路旁圍牆類型(圖2)。道路兩側棲地類型利用內政部的國土測繪圖資e商城系統 (<http://whgis.nlsc.gov.tw/GisMap/NLSCGisMap.aspx>) 查尋。棲地類型參考95~104年土地分類系統，共9種土地利用類型(農業、森林、交通、水利、建築、公共、遊憩、礦鹽和其他使用土地)。

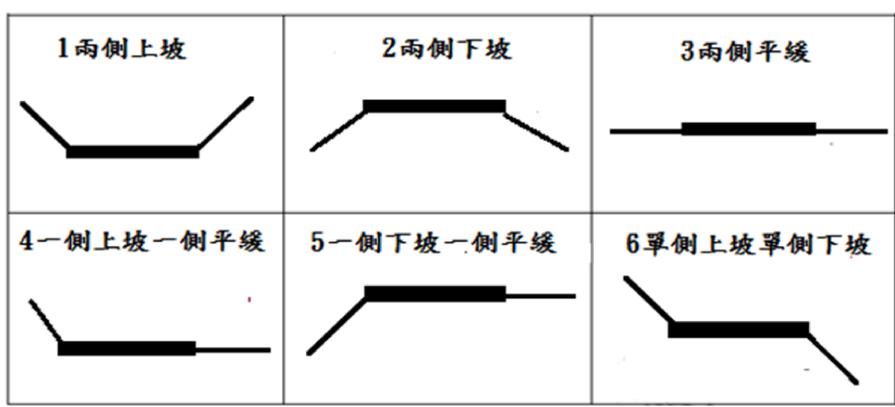


圖1: 道路地形



圖2: 圍牆類型

## 3. 資料分析：

將路殺資料的兩棲爬蟲類分科分析，觀察路殺地點的道路地形、海拔高度、棲地類型、各土地利用類型百分比和圍牆類型各別的数量和比例。以卡方分析的適合檢定計算各科生物路殺地點的各土地利用類型面積百分比是否偏離各自取樣範圍的全國國土利用面積的比例，以各科在數量有超過30隻的選樣縣市和有路殺紀錄的鄉、鎮及區為國土利用範圍(表1)，瞭解各類各科生物對土地利用類型是否有偏好。探討各科的路殺通報數量是否與最近水域距離有關係。

表1: 兩棲各科樣區土地利用比例

科	分析範圍	土地利用類型(比例)								
		農業	森林	交通	水利	建築	公共	遊憩	礦鹽	其他
樹蛙科	桃園	0.0909	0.7197	0.0307	0.0286	0.0684	0.0066	0.0144	0	0.0407
叉舌蛙科	嘉義、台南	0.5233	0.2365	0.0459	0.0433	0.0659	0.0129	0.0080	0.0003	0.0638
赤蛙科	桃園、嘉義、台南	0.3191	0.4933	0.0292	0.0376	0.0486	0.0073	0.0079	0	0.0569
蟾蜍科	桃園、嘉義、台南、台東	0.2662	0.5245	0.0291	0.0341	0.0435	0.0067	0.0059	0.0003	0.0897

## 結果：

### 1. 兩棲類各科的路殺通報與海拔範圍的關係(表2)：

叉舌蛙科通報呈現海拔範圍在0~400m，記錄數量很集中在0~200m範圍；赤蛙科通報海拔範圍在0~1200m，集中在0~400m範圍；蟾蜍科通報在海拔範圍0~2000m，集中在0~400m範圍；樹蛙科通報在海拔範圍0~1400m，分布不規則，沒有集中範圍。

表2: 兩棲類各科路殺通報海拔分佈

科	海拔(m)								總數量
	0~200	200~400	400~600	600~800	800~1000	1000~1200	1200~1400	1400~	
樹蛙科	5	8	2	5	5	7	4	0	36
叉舌蛙科	87	8	0	0	0	0	0	0	95
赤蛙科	118	47	6	6	7	3	0	0	187
蟾蜍科	501	145	17	18	9	5	20	2	717

### 2. 棲地類型與兩棲類各科路殺通報數量(表3)：

樹蛙科路殺通報最多出現在只有森林用地的棲地類型(數量22/36)；叉舌蛙科通報多出現在同時有森林和農業用地的(33/96)和只有農業用地的棲地類型(31/96)；赤蛙科通報多出現在在同時有森林和農業用地的(43/187)和只有農業用地的棲地類型(38/187)，第三多的是同時有森林用地的棲地類型(23/187)；蟾蜍科通報多出現在在同時有森林和農業用地的(209/717)和只有農業用地的棲地類型(219/717)，其餘類型小於10%。

表3: 棲地類型與兩棲類各科數量關係

科別	總數量	棲地類型			
		只有農業	森林和農業	只有森林	農業和建築
樹蛙科	36	0	3(8.3%)	22(61.1%)	0
叉舌蛙科	95	31(32.3%)	33(34.9%)	2(2.1%)	9(9.14%)
赤蛙科	187	38(20.3%)	43(23%)	23(12.3%)	14(7.5%)
蟾蜍科	717	219(30.5%)	209(29.1%)	53(7.4%)	52(7.3%)

### 3. 兩棲類各科與土地利用類型的通報趨勢的卡方分析結果：

發現蟾蜍科和赤蛙科對農業用地偏好趨勢；叉舌蛙科分析結果無明顯偏好；樹蛙科雖對公共和遊憩用地有偏好，但兩種用地的國土面積比例小於0.05，加上樣本數很少，可能有誤差。

### 4. 兩棲類各科的路殺情況與水域距離分析結果(圖3)：

叉舌蛙科、赤蛙科和蟾蜍科呈現有離水域越近，死亡數量較高的趨勢，約50%紀錄集中在距離為0~170公尺間，叉舌蛙科最集中，50%集中在0~100公尺間，樹蛙科呈現兩極化，可能因資料不足導致，50%集中在0~485公尺間。

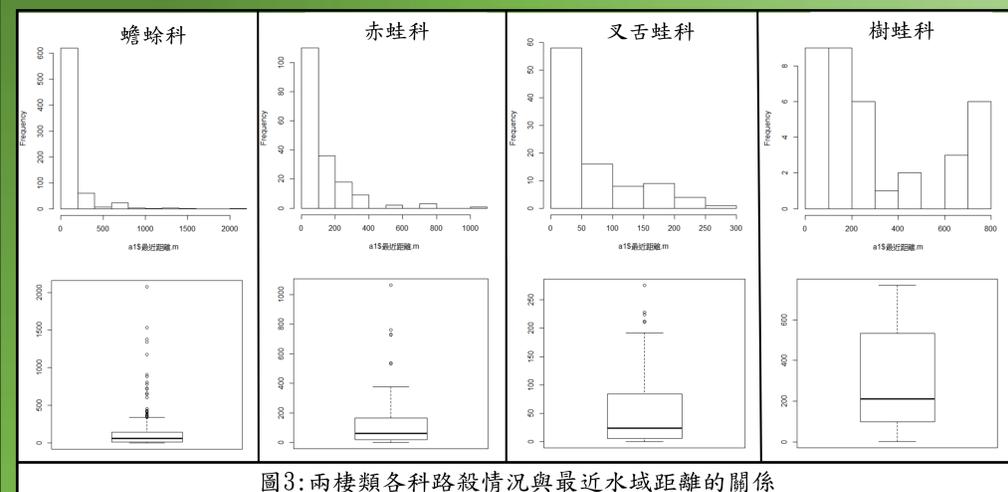


圖3: 兩棲類各科路殺情況與最近水域距離的關係

### 5. 無尾目路殺與道路地形和圍牆類型的關係(表4)：

路殺地點最高在兩側平緩(39.6%)和其次在單側上坡單側下坡(38.8%)佔很多比例，而圍牆類型結果，完全阻隔牆佔47.3%、沒牆佔39.6%及不完全阻隔牆27.6%，有圍牆佔較多(共60.4%)，但發現地形會影響圍牆設置，地形和圍牆是否影響路殺需進一步分析。

表4: 無尾目路殺數量在道路地形和圍牆類型的情況

地形	個體數量	完全阻隔牆	不完全阻隔牆	兩種牆都有	沒牆
兩側上坡	21	14(66.7%)	1(4.8%)	1(4.8%)	7(33.3%)
兩側下坡	53	33(62.3%)	27(50.9%)	19(35.8%)	12(22.6%)
兩側平緩	426	89(20.9%)	84(19.7%)	15(3.5%)	265(62.2%)
單側上坡單側下坡	418	284(67.9%)	148(35.4%)	106(25.4%)	94(22.5%)
一側上坡一側平緩	113	70(61.9%)	27(23.9%)	14(12.4%)	31(27.4%)
一側下坡一側平緩	45	19(42.2%)	10(22.2%)	1(2.2%)	17(37.8%)
總和	1076	509(47.3%)	297(27.6%)	156(14.5%)	426(39.6%)

## 致謝：

感謝林湧淪學長在論文及統計學指導的協助，更感謝所有路殺社成員對路殺社付出。