

公路對陽明山國家公園野生動物的影響及改進規劃



內政部營建署陽明山國家公園管理處自行研究

研究人員：黃光瀛

中華民國九十年十二月

目次：

摘要

源起與目的

研究方法與過程

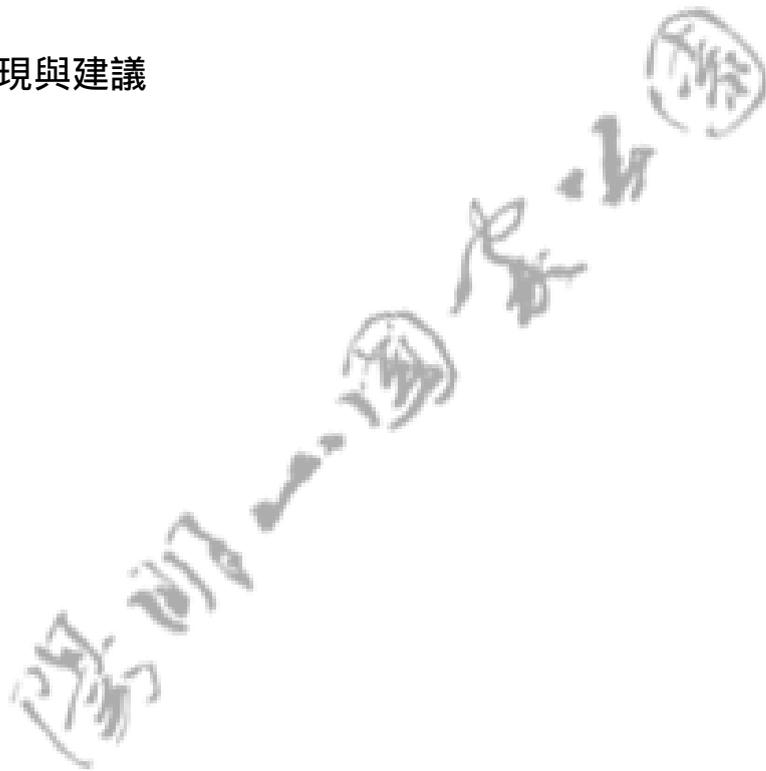
結果與討論

研究發現與建議

圖

表

附錄



公路對陽明山國家公園野生動物的影響及改進規劃

摘要

公路發達造成很多動物棲地的分割，而以定期撿拾公路上被車撞死之動物遺體可以了解評估大面積地區動物的分佈、種類、相對數量、出現頻律，季節變化、棲地偏好、對微氣候的影響以及對路旁人工構造物的反應。且在保育生物學上，亦可了解動物經常利用穿過之路段，設法改良設計減低意外產生，並創造生態廊道，使得基因得以交流。民國九十年在陽明山地區定期固定路段共拾獲1355隻脊椎動物，分別屬於爬蟲類(655隻)、兩生類(533隻)、鳥類(32隻)、哺乳類(127隻)，其中爬蟲類包含目前已知陽明山地區脊椎動物所有普遍的種類。以季節來看，四月到十月拾獲頻率佔全年的百分之九十以上；就植被來看，闊葉林拾獲數目最多、箭竹林次之、針闊葉混合林再次；以路段來看，十四個路段拾獲率差異很大，顯示某些區域動物於此些路段的活動頻率較高，推斷可能原因包括該路段所經地區為野生動物的良好棲地，抑或該路段正好座落在野生動物的活動的路徑上。建議於最常拾獲動物遺體路段的幾個地點依生態工法進行工程設計，誘導動物安全穿過馬路，可避免公路造成保護區棲地零碎化的現象，促進保護區內野生動物的自然基因交流，減少野生動物傷亡，同時也兼顧遊憩的交通需求與安全。

源起與目的

台灣經過幾十年的發展，雖造就了經濟奇蹟，同時也對生態環境產生了負面的影響。在現今「全球化」及「綠色產業」為普世價值浪潮中，“生態保育”及“尊重生命”為本的“生物多樣性”概念也漸漸成為國家要永續發展不可缺少的要素。

生物多樣性包括了一、基因多樣性，二、物種多樣性及三、生態系多樣性三個層面，也有學者再加入了文化多樣性，注重維護生物多樣性須在地住民的參與及區域文化的融入，注重夥伴關係。

道路原本是人類進步的指標，交通便利後可促進產業提升，民眾活動範圍增加，但另一方面也因為如此，民眾得以深入原本是動物生存活動空間的台灣保護區系統，當人與野生動物的界面被打破直接的後果就是意外事件的產生，也使得野生動物棲地的零碎化。這種事件的發生可能在海上行船與鯨豚碰撞，空中的飛機與飛行中的鳥群接觸，以及陸地上各種的道路行車與欲穿越馬路的碰撞。以美國密西根州為例，每年至少有四千筆車輛與鹿隻的相撞事件，不但造成鹿隻傷亡，亦使駕駛人生命財產受到威脅。因此世界各國為了維護自然生態及生物資源，保障人類行車安全，並兼保持地景的和諧，發展出生態工法，目的就是如有必要進行工程時依據當地生態系統的需求來設計，儘量以當地的環境背景材料施工，以維持當地的生物多樣性。為了要達到此目的，先驅的長期生態資源普查是必要的背景資料，有了這些背景資料，生態工法在施作時才能正確的選點及針對具潛在受威脅動物物種加以設計，達到意外事件的避免效果，使原本的動物棲地不致於零碎化，並進一步創造出生態廊道，維持基因的交流。

陽明山國家公園為台灣自然保護區體系的一環，台灣自然保護區體系約佔台灣面積20%，而六個國家公園約佔8.5%，近年來這些地區亦因人口的增加及道路的深入普及，民眾注重休閒旅遊，大批車潮湧向保護區，在頻繁的與野生動物互動下，造成野生動物因車撞意外死亡數量頗大，數年前雖有研究統計過一次，而因陽明山國家公園建設迅速，遊客量一年近一千二百萬人次，有必要持續監測，舉出危險路段，並建議以生態工法改進規劃，以期達到人與野生動物雙贏的結果，因此而研提本自行研究。

研究方法與過程：

公路發達造成很多動物棲地的分割，由於車輛的通過會撞壓到往來的動物，形同一種致死陷阱（lethal trap），或是掠食者（predator）的角色。而以定期撿拾公路上被車撞死之動物遺體，可以了解評估大面積地區動物的分佈、種類、相對數量、出現頻律、季節變化、棲地偏好、對微氣候的影響以及對路旁人工構造物的反應。且在保育生物學上，亦可了解動物經常利用穿過之路段，設法改良設計減低意外產生，亦可做為長期生態系監測指標。以園區14個不同的路段四十七點八公里（圖1），對路上動物遺體進行撿拾分析，記錄其道路兩側植被、人工構造物、海拔、坡向、路寬、所花費時間、天氣狀況及日期，定期撿取被車撞壓的野生動物遺體進行分析。

於14個路段分別為：

小油坑 大屯自然公園 巴拉卡公路（A），

大屯 大屯山頂（B），

馬槽橋 小油坑（C），

馬槽橋 鹿角坑（D），

中湖 冷水坑（E），

冷水坑 菁山 山豬湖（F），

山豬湖 101巷 菁山路 山仔后（G），

山豬湖 新園街口（H），

山仔后 新園街口 管理處（I），

管理處 竹子湖路口（J），

竹子湖入口 中正山登山口（K），

竹子湖路口 小油坑（L），

260總站 沙帽路 龍鳳谷（M），

260總站 陽明公園 東昇路 龍鳳谷（N），（表1）。分別涵蓋

海拔200公尺至1080公尺間的園區道路，而兩側植被大致可分為果

園、旱田、針葉林、闊葉林、混和林、房舍、芒草、箭竹、竹林、

水田（海芋田）、園藝（苗圃）及其他共12種不同的棲息環境（表

2），另外再將路旁有無人工構造：邊溝、水泥邊坡、水泥護欄整片

狀，水泥護欄長城狀（表2），加以計錄分析。

在本計畫期間十二個月中，用機車以定速（15 25公里/小時）

於國家公園園區內14個路段騎乘，每星期固定作1-2次的撿拾工作。

結果與討論：

本計畫期間共計撿拾77次，總騎乘5389公里，耗費17794分鐘，共計拾獲1355隻動物遺體。包括兩棲類（蟾蜍、蛙）1066隻、爬蟲類蜥蜴500隻、爬蟲類蛇806隻、爬蟲類龜類4隻，鳥類64隻、哺乳類254隻及其他不明者16隻，所有拾獲動物遺體如附錄1。

物種與月份

陽明山國家公園為多雨地區，氣溫較平地低，與烏來山區相隔臺北盆地，與觀音山區有淡水河為界，是一獨立的火山山系，整體來說，物種於8月遺體數量最高峰，於2月遺體數量最少，而每年由四月起遺體數急劇升高後，經過8月最高峰後降至10月後，斜率陡降。物種類別中尤以爬蟲類最為明顯（表3，圖2），而九月份可能因颱風後造成遊客減少，拾獲量少。

物種與地段：

14個路段中，其間差異頗大，在巴拉卡公路的遺體種類及數量明顯多於其他路段，其次為馬槽上、竹子湖中正山等路段（表4），這顯示不同路段動物的密度種類及數量均不同。

物種與棲地的關係：

由12種不同的植被環境分析，顯示闊葉林的所有遺體物種頻度最高，其次為芒草區，再次為混合林（表5）。物種類別上兩棲類和爬蟲類似乎最喜歡在闊葉林的環境（表5），鳥類則較平均分佈在各棲息環境，哺乳類則偏好闊葉林、芒草及箭竹。

物種與有無人工構造物之關係

據統計資料（表6），在有人工構造物之段拾獲的遺體數量與無人工構造物之路段差不多，有人工構造物之段其中又以停車廣場、欄杆、水泥護欄拾獲的遺體量為少。而不論是爬蟲類、兩棲類、哺乳類或鳥類於有邊溝的遺體拾獲量都最高（圖3）。

研究發現與建議：

若干路段經常檢獲動物遺體例如巴拉卡公路（A 路段）及小油坑馬槽橋（C 路段），顯示該路段可能為動物穿越的走廊，宜加以限速並改善動物穿越的條件。初步構想如圖4、圖5、圖6。由於道路的施作涉及權責單位，建議協調公路主管單位早日細部規劃實現，以落實國家公園區內棲地零碎化的現象，促進保護區內野生動物的自然基因交流，減少野生動物傷亡，同時也兼顧遊憩的交通需求與安全。

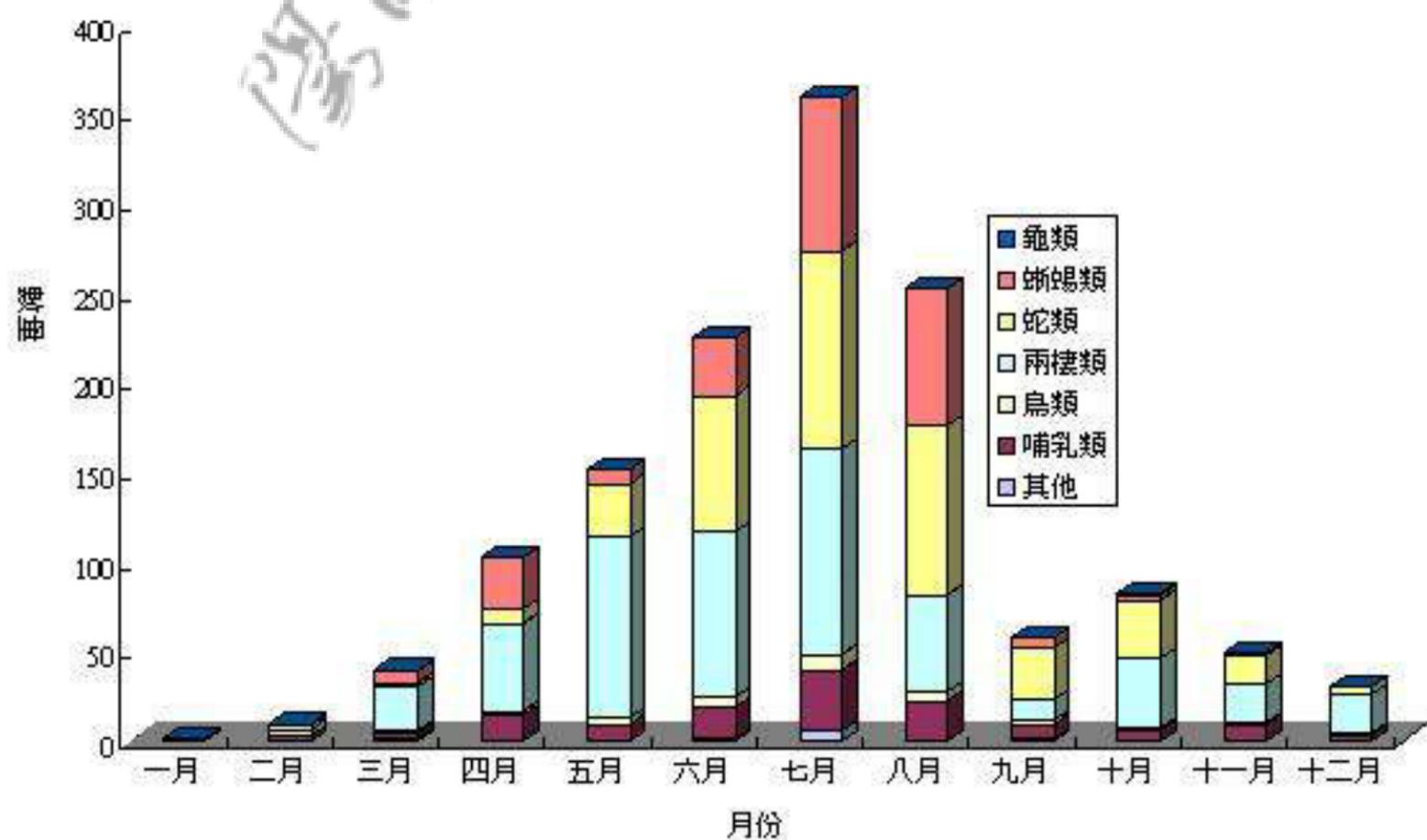


圖2:每月拾獲不同動物數量圖

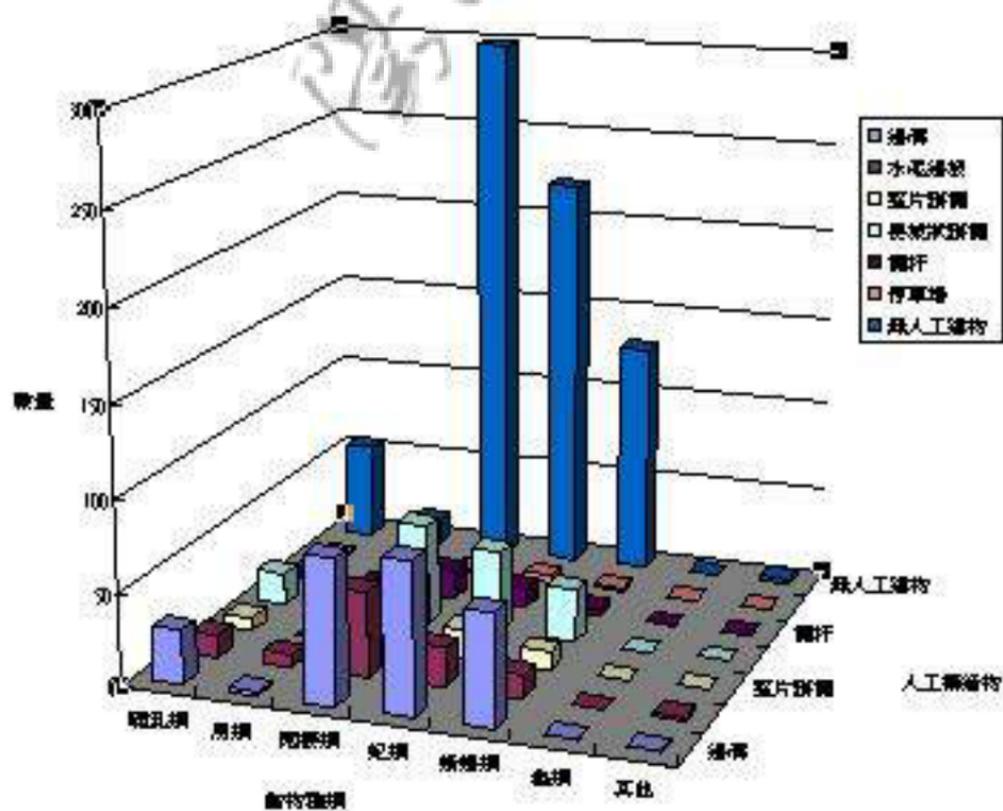


圖3: 二側不同人工構造物與拾獲動物種類數量的關係

表 1. 路段參考指標及其海拔高度

代號	名稱	起點	海拔 (公尺)	經過	海拔 (公尺)	終點	海拔 (公尺)	長度 (公里)
A	百拉卡	小油坑	750	大屯自然公園	700	于右任墓		4.5K
B	大屯山	大屯	700	大屯山頂	1080			2.5K
C	馬槽上	小油坑	750	陽金公路		馬槽橋	600	1.7K
D	馬槽下	馬槽橋	600	陽金公路		下七股		3.1K
E	中湖	中湖	700	冷水坑	650			1.6K
F	冷菁	冷水坑	650	菁山	620	山豬湖	500	2.9K
G	菁山 101	山豬湖	500	101 巷菁山路		山仔后	400	2.6K
H	新園街	山豬湖	500	新園街口	400			1.9K
I	山仔后陽管處	山仔后	400	格致路		陽管處	520	3.5K
J	陽管處竹子湖	陽管處	520	竹子湖路口	650			1.9K
K	竹子湖中正山	竹子湖路口	650	竹子湖環形道路		中正山登山口	500	7.5K
L	竹子湖小油坑	竹子湖路口	650	小油坑	750			2.3K
M	紗帽路	260 總站	400	紗帽路		龍鳳谷	200	5.6K
N	東昇路	260 總站	400	東昇路 (十八份)		龍鳳谷	200	6.1K

表 2. 兩側植被及人工構造參考指標

選項	兩側植被
1	果園
2	旱田
3	針葉林
4	闊葉林
5	混合林
6	房舍住宅
7	芒草
8	箭竹
9	竹林
10	水田、海芋
11	園藝、苗圃
12	硫磺區
13	湖
14	草皮
15	其它 (請說明)

選項	人工構造
1	邊溝 (無蓋)
2	水泥邊坡 (圍牆)
3	水泥護欄 (整片)
4	水泥護欄 (長城狀)
5	欄杆
6	停車場
7	無人工建物
8	其它 (請說明)

表 3: 不同調查月份中檢獲各類動物數量表

調查月份	調查次數	哺乳類	鳥類	兩棲類	蛇類	蜥蜴類	龜類	其他	每月檢拾隻數	每月檢拾隻數百分比	每月每次平均檢拾隻數
一月	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0.1%	1
二月	1	2	0	4	2	1	0	0	9	0.7%	9
三月	5	3	1	25	2	6	1	1	39	2.9%	7.8
四月	8	14	2	49	8	29	0	0	102	7.5%	12.75
五月	8	9	3	101	30	8	0	0	151	11.1%	18.88
六月	6	17	6	92	76	32	0	1	224	16.5%	37.33
七月	9	34	9	114	111	86	0	5	359	26.5%	39.89
八月	8	22	5	54	94	77	0	0	252	18.6%	31.5
九月	7	8	2	12	28	6	0	1	57	4.2%	8.14
十月	8	5	2	39	32	3	1	0	82	6.1%	10.25
十一月	9	9	1	21	16	2	0	0	49	3.6%	5.44
十二月	7	3	1	22	4	0	0	0	30	2.2%	4.29
總和	77	127	32	533	403	250	2	8	1355	100.0%	17.60

表 4：不同路段拾獲各種動物之數量

路段	哺乳類	鳥類	兩棲類	蛇類	蜥蜴類	龜類	其他	總數	總數百分比
A	14	3	61	63	69	0	1	211	15.6%
B	11	3	56	13	29	0	0	112	8.3%
C	25	3	40	60	33	1	2	164	12.1%
D	16	0	25	32	20	0	0	93	6.9%
E	10	0	23	22	5	0	0	60	4.4%
F	15	0	36	40	18	1	0	110	8.1%
G	4	3	17	7	3	0	2	36	2.7%
H	2	3	13	10	1	0	0	29	2.1%
I	3	2	9	22	4	0	0	40	3.0%
J	9	3	23	29	11	0	1	76	5.6%
K	4	1	90	27	30	0	1	153	11.3%
L	6	4	27	13	6	0	0	56	4.1%
M	5	3	43	20	9	0	0	80	5.9%
N	3	4	70	45	12	0	1	135	10.0%
總和	127	32	533	403	250	2	8	1355	100.0%

表 5：不同植被環境下檢獲的各種種類動物遺體數量

兩側植被	哺乳類	鳥類	兩棲類	蛇類	蜥蜴類	龜類	其他	總數	百分比
旱田果園	8	2	46	34	9	0	0	99	3.7%
苗圃									
針葉林	3	1	13	16	5	0	0	38	1.4%
闊葉林	127	37	643	439	321	2	10	1579	58.3%
混合林	20	4	103	101	55	0	3	286	10.6%
房舍	7	8	54	28	3	0	1	101	3.7%
芒草	64	9	132	127	66	2	0	400	14.8%
箭竹	21	2	35	29	30	0	2	119	4.4%
竹林	4	0	34	24	8	0	0	70	2.6%
水田海芋	0	0	6	5	1	0	0	12	0.4%
硫磺區裸地及其他	0	1	0	3	2	0	0	6	0.2%
總數*	254	64	1066	806	500	4	16	2710	100.0%

*每一筆遺體有二側植被二筆資料。

表 6：道路兩側人工構造物與拾獲各種動物之數量

兩側人工構造物	哺乳類	鳥類	兩棲類	蛇類	蜥蜴類	龜類	其他	總數	總數百分比
邊溝	66	8	236	190	120	1	3	624	23.0%
水泥邊坡	19	14	108	59	33	0	5	238	8.8%
連續護欄	11	1	43	28	15	0	1	99	3.7%
長城狀護欄	29	7	91	83	58	1	1	270	10.0%
欄杆	11	3	28	25	8	0	0	75	2.8%
停車廣場	3	1	5	10	3	0	0	22	0.8%
無	115	30	555	411	263	2	6	1382	51.0%
加總*	254	64	1066	806	500	4	16	2710	100.0%

*每一筆遺體有兩側二筆資料