

第四章 國道沿線動植物資源調查與生態資料庫

4.1 沿線植被相課題

臺灣西部平原多為人為開發環境，幾無原生森林存在，尤其是國道1號中南部路段沿線。國道全長900多公里，兩側邊坡及綠地空間人為干擾相對較低，若能利用兩側邊坡綠地空間及高架橋下路權範圍做為培育低海拔原生植物種源的空間，除行國道生態綠化之效，亦能提供國道周邊環境原生植物天然下種的種源。此外，臺灣自第1條高速公路通車至今已逾30年，部份路段在多年自然演替下，兩旁樹木亦多已連接成綠廊，植生狀況良好，惟目前臺灣國道綠廊系統在基礎資料不足的狀況下，難以瞭解綠廊的生態狀況及所提供的生態功能。

因此本計畫擬執行兩項調查工作，(1)植物資源調查主要著重於國道沿線原生植物的調查，針對國道沿線植物資源較豐富的地區進行調查，初步瞭解國道沿線原生植物資源的分布情形，做為未來原生種源培育與生態綠化植栽的參考。(2)針對國道兩側邊坡已回復為森林綠廊的路段，調查其分布情形及主要物種組成，分析範圍主要針對國道路堤與路塹式之路段。

4.1.1 沿線植物資源相關調查資料蒐集

歷年來在國道沿線執行植物資源調查研究的相關計畫並不多，所執行的調查和監測工作大部分為國道新建、拓寬及增建工程進行前後，依照環境影響評估法相關規定之文獻。本研究整理歷年相關環評及鄰近地區調查文獻26篇，記錄物種統計及調查優勢物種或特殊(稀有)物種列於表4.1.1-1：

表 4.1.1-1 歷年國道沿線植物相關調查研究整理

編號	國道	位置	案名	年份	單位	統計	植被概述						
1	5	北	國道 5 號高速公路南港頭城段營運期間環境監測計畫 98 年第二期期末彙整報告書	2009	高公局北區工程處	-	-						
2	5	北	97~99 年國道 5 號高速公路南港頭城段營運期間環境監測工作一號豎井一第二期(98 年 3 月-98 年 8 月)	2009	高公局北區工程處	92 科 186 屬 236 種	<table border="1"> <tr> <td>上層</td> <td>青剛櫟、大葉楠、紅楠、香楠、紅皮、樹杞、筆筒樹、水金京、臺灣杪欏、鵝掌柴</td> </tr> <tr> <td>中層</td> <td>鬼杪欏、長梗紫麻、雞屎樹、臺灣天仙子、銳葉柃木、九節木、臺灣山桂花、野牡丹、柏拉木、山棕</td> </tr> <tr> <td>地被</td> <td>闊葉樓梯草、冷清草、短角冷水麻、密毛小毛蕨、芒萁、生根卷柏、山蘇花、酸藤、珍珠蓮、千金藤、柚葉藤、珍珠蓮、捻壁龍</td> </tr> </table>	上層	青剛櫟、大葉楠、紅楠、香楠、紅皮、樹杞、筆筒樹、水金京、臺灣杪欏、鵝掌柴	中層	鬼杪欏、長梗紫麻、雞屎樹、臺灣天仙子、銳葉柃木、九節木、臺灣山桂花、野牡丹、柏拉木、山棕	地被	闊葉樓梯草、冷清草、短角冷水麻、密毛小毛蕨、芒萁、生根卷柏、山蘇花、酸藤、珍珠蓮、千金藤、柚葉藤、珍珠蓮、捻壁龍
上層	青剛櫟、大葉楠、紅楠、香楠、紅皮、樹杞、筆筒樹、水金京、臺灣杪欏、鵝掌柴												
中層	鬼杪欏、長梗紫麻、雞屎樹、臺灣天仙子、銳葉柃木、九節木、臺灣山桂花、野牡丹、柏拉木、山棕												
地被	闊葉樓梯草、冷清草、短角冷水麻、密毛小毛蕨、芒萁、生根卷柏、山蘇花、酸藤、珍珠蓮、千金藤、柚葉藤、珍珠蓮、捻壁龍												
3	6	中	國道 6 號南投段增設舊正及北山交流道環境影響差異分析報告	2008	國工局	舊正交流道 66 科 158 屬 183 種 北山交流道 74 科 168 屬 203 種	<p>臺灣五葉松、青楓、臺灣澤蘭、小梗木薑子、臺灣山桂花、臺灣樂樹、柄果芋麻、長枝竹、桂竹</p> <p>舊正: 椰榆、無患子</p> <p>北山: 青剛櫟、山黃麻、羅氏鹽膚木、樟樹、野桐、蟲屎、相思樹、血桐、白匏子、山漆、九芎、鵝掌柴、軟毛柿</p>						
4	1	北	國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究替代方案環境影響說明書	2008	高公局	112 科 258 屬 341 種	相思樹、血桐、苦楝、大葉楠、大頭茶、白匏子、構樹、稜果榕、島榕、羅氏鹽膚木、筆筒樹、樟樹						
5	2	北	國道 2 號拓寬工程環境影響說明書	2007	高公局	191 科 212 屬 275 種	苦楝、構樹、黃槿、小葉桑、樟樹、榕樹、鵝掌柴、水黃皮、山黃麻、野桐、茄苳、海桐、相思樹、筆筒樹						
6	1	北	國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程可行性研究環境影響說明書	2008	高公局	90 科 186 屬 232 種	相思樹、白匏子、稜果榕、大頭茶、島榕、山黃麻						
7		中	國道臺中環線豐原霧峰段工程環境影響說明書	2001	國工局	91 科 347 種	相思樹、山黃麻、樟樹、血桐、白匏子、苦楝、稜果榕、小梗木薑子、大葉楠、土密樹、鵝掌柴、杜英、野桐、山芙蓉、食茱萸、臺灣樂樹						
8	3	北	第二高速公路增設寶山交流道工程環境影響說明書	2000	國工局	61 科 135 屬 164 種	<table border="1"> <tr> <td>上層</td> <td>樟樹、香楠、相思樹、鵝掌柴、朴樹、筆筒樹</td> </tr> <tr> <td>中層</td> <td>細葉饅頭果、小梗木薑子、米碎柃木、呂宋莢蒾、小葉桑、海桐</td> </tr> </table>	上層	樟樹、香楠、相思樹、鵝掌柴、朴樹、筆筒樹	中層	細葉饅頭果、小梗木薑子、米碎柃木、呂宋莢蒾、小葉桑、海桐		
上層	樟樹、香楠、相思樹、鵝掌柴、朴樹、筆筒樹												
中層	細葉饅頭果、小梗木薑子、米碎柃木、呂宋莢蒾、小葉桑、海桐												

營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫

編號	國道	位置	案名	年份	單位	統計	植被概述
							地被 淡竹葉、弓果黍、粗毛鱗蓋蕨、芒萁、火炭母草、五節芒、竹葉草、山葛、雙面刺
9	1	北	中山高速公路楊梅交流道-新竹系統交流道段拓寬工程環境影響說明書	1996	高公局	楊梅-新竹工業區: 59 科 109 屬 131 種 新竹工業區-新竹: 32 科 64 屬 73 種	上層 相思樹、山黃麻、刺杜密、大頭茶、鵝掌柴、樹杞、杜英、海桐、刺杜密、山黃麻、白匏子、構樹、朴樹 中層 九節木、小梗木薑子、山黃梔、魯花樹、糊櫨、牛乳榕 地被 月桃、芒萁、五節芒、密毛小毛蕨、雙面刺、歐蔓、千金藤、串鼻龍
10	1	南	中山高速公路員林-高雄段拓寬工程計畫環境影響說明書	1996	高公局	-	構樹、血桐、沙朴、小葉桑、羅氏鹽膚木、山煙草、蟲屎、白飯樹、山黃麻
11	1	中	中山高速公路新竹-員林段拓寬工程環境影響說明書	1994	高公局	-	相思樹、構樹、小葉桑、臺灣欒樹、山黃麻、樟樹、榕樹、羅氏鹽膚木、沙朴、水柳、黃槿、苦楝、土密樹、野桐、血桐、破布子
12	3	南	第二高速公路後續計畫環境影響評估報告新營-屏東段	1993	國工局	-	相思樹、刺竹、血桐、白匏子、破布烏、稜果榕、臺灣山桂花、土密樹、屏東木薑子、五節芒、月桃 距離國道 3~4 公里處發現特稀有植物: 水蕨、岩生秋海棠、密花苣苔
13	3	中	第二高速公路後續計畫環境影響評估報告南投-新營段	1993	國工局	-	-
14	3	中	第二高速公路後續計畫環境影響評估報告新竹-南投段	1993	國工局	-	相思樹、山黃麻、構樹、小葉桑、白匏子、鵝掌柴、樹杞、朴樹、樟樹、破布烏、黃槿、長枝竹、破布子、榕樹、苦楝、宜梧、黃荊、野桐、血桐、九芎、馬甲子、林投、海桐、琉球野薔薇、野桐、野牡丹、大青、月桃、野牡丹、雙面刺、野小毛蕨、五節芒、毛玉葉金花、南嶺堯花 海濱植物: 苦藍盤、水筆仔
15	3	北	第二高速公路後續計畫環境影響評估報告基隆-汐止段	1993	國工局	-	上層 水同木、楊桐、山漆、水冬瓜、水京金、雞屎樹、圓葉雞屎樹、竹柏、野鴉椿、披針葉饅頭果、大葉楠、紅楠、九芎、筆筒樹、雀榕、鵝掌柴、牛奶榕、鬼杪櫨、山香圓、白雞油、樹杞、大明橘、楊桐、山红柿、小梗木薑子、

營運階段國道永續發展環境復育改善研究計畫

編號	國道	位置	案名	年份	單位	統計	植被概述	
							中層	地被
							九節木、臺灣杪欏、杜虹花、長梗紫麻、山林投	五節芒、烏毛蕨、芒萁、海金沙、臺灣百合
16	3	中	第二高速公路後續計畫環境影響評估報告新竹-南投段環境影響差異分析(增設南投交流道工程)	2010	高公局	56 科 113 屬 132 種	-	
17	3	北	北部區域第二高速公路計畫(新臺五路交流道及南港交流道改善工程)環境影響差異分析報告	2010	高公局	65 科 135 屬 162 種	-	
18	3	南	國道 3 號增設柳營交流道工程環境影響說明書	2009	高公局	66 科 161 屬 202 種	-	
19	1	北	中山高速公路新竹-員林段拓寬工程(增設銅鑼交流道)環境影響差異分析報告	2009	高公局	56 科 116 屬 136 種	羅氏鹽膚木、小葉桑、臺灣樂樹、黃槿、香楠、九芎	
20	1	南	中山高速公路員林至高雄段拓寬工程計畫(國道 1 號增設虎尾交流道工程)環境影響差異分析報告	2009	高公局	41 科 95 屬 112 種	沙朴、羅氏鹽膚木、棟	
21	3	全	高速公路路邊植群之研究-以國道 3 號為例	2007	余忠翰	68 科 119 屬 138 種	-	
22	1	中南	中山高速公路新竹-斗南及斗南-高雄沿線植物生態現況評估及潛能之調查研究	1995	高公局	-	新竹：構樹、沙朴、苦楝、烏白、野桐 新竹-頭份：小葉桑、山黃麻、水柳、野桐、構樹、樟樹、臺灣樂樹、紅珠仔 頭份-造橋：小葉桑、沙朴、苦楝、野桐、構樹 造橋-三義：小葉桑、山黃麻、山鹽青、沙朴、苦楝、野桐、構樹、樟樹、紅珠仔、黃荊、蓖麻 三義：山煙草、苦楝、山黃麻、樟樹白匏子、野桐、小葉桑 三義-后里：水柳、沙朴、苦楝、構樹 后里-大雅：土密樹、九芎、小葉桑、山黃麻、山鹽青、山煙草、白飯樹、血桐、沙朴、黃連木、構樹、蓖麻、破布子 大雅-王田：土密樹、小葉桑、山黃麻、山煙草、山鹽青、水柳、白飯樹、血桐、沙朴、苦楝、香楠、烏白、破布子、野桐、構樹、蓖麻 王田-中沙大橋：小葉桑、山煙草、山鹽青、血桐、沙朴、苦楝、烏白、構樹、臺灣樂樹、蓖麻 中沙大橋-竹南：構樹、山煙草、山鹽青、月橘、水柳、白飯樹、血桐、沙朴、刺蔥、厚	

編號	國道	位置	案名	年份	單位	統計	植被概述
							殼樹、苦楝、烏白、破布子、構樹 斗南-水上：小葉水水木、山黃麻、山煙草、白飯樹、血桐、沙朴、紅珠仔、野桐、野棉花、黃荊、構樹、蟲屎、破布烏、山漆莖 水上-永康：冬葵子、蟲屎、構樹、沙朴、血桐、白飯樹、山黃麻、小葉桑 永康-仁德：小葉桑、山鹽青、白飯樹、血桐、構樹、蟲屎、冬葵子、構樹 仁德-楠梓：小葉桑、血桐、厚殼樹、野桐、黃荊、構樹、錫蘭饅頭果、蟲屎、通草、冬葵子、冬青菊 楠梓-高雄：小葉桑、血桐、厚殼樹、野桐、黃荊、構樹、通草、冬葵子、燈稱花
23	1	全	中山高速公路適生植物圖譜	1995	國工局	-	將西部低海拔潛在單位及其主要種類，並製作成圖鑑方式供查詢。
24	3	中	臺中大肚山竹坑北坑樣帶四年內植群分布與環境因子相關性之研究	2005	蔡智豪	58 科 128 屬 158 種	以菊科、禾本科、大戟科及豆科最多 九芎及土密樹耐火性高，相思樹在火燒干擾下，下種能力非常旺盛
25	3	中	大肚山防火植栽帶建立之研究	2003	張集豪	-	火燒後先期出現物種為苦楝、烏柏、相思樹、野桐、山黃麻、樟樹、破布烏、紅珠仔、土密樹
26	3	全	第二高速公路後續計劃路段生態綠化之研究	2004	國工局	-	台中環線：平地疏林漸變為低海拔闊葉林 草屯-竹山：香楠、大葉楠、青剛櫟、樟樹具潛力 竹山-台南：大部分為山黃麻、血桐，偶見香楠、樟樹等，較潮濕地的谷地可見江某、大葉釣樟、稜果榕、水同木、菲律賓榕。 雲林環線及台中環線濱海路段：苦楝、雀榕 高雄環線暨旗山支線：平地植被以血桐、稜果榕等先峰樹種為主；丘陵造林地自然演替香楠及屏東木薑子；旗山平原以田菁、苦楝、甜根子草為主 潮州-林邊：平地以山黃麻、稜果榕、蟲屎為主；丘陵區以香楠、土密樹、山刈葉、山鹽青為主；臨海地帶有黃槿、構樹

註：—表示文獻內無紀錄。

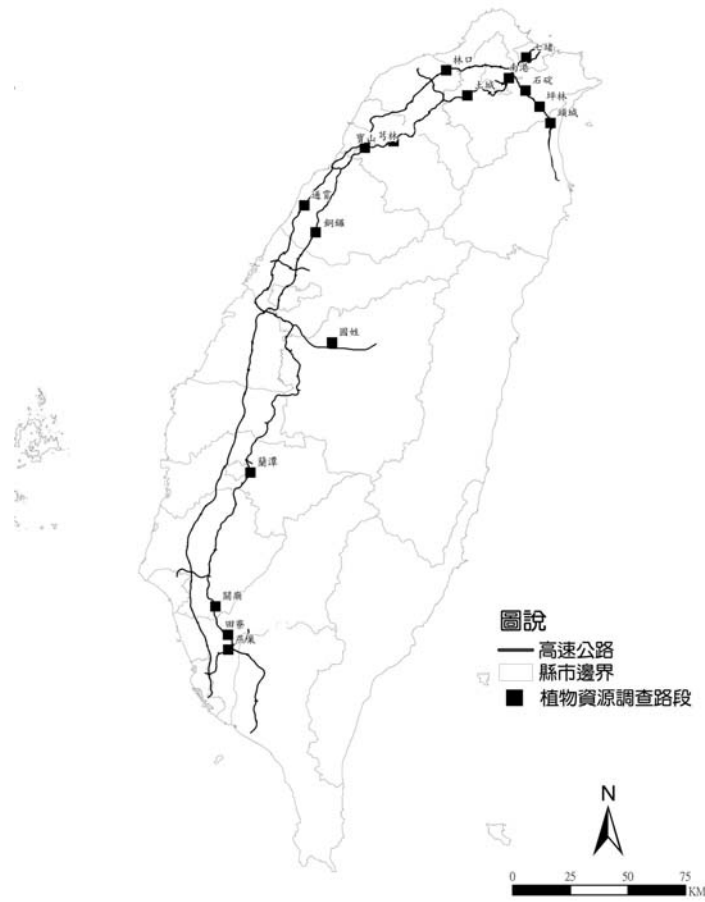
4.1.2 國道沿線植物資源調查

(1) 調查方法

國道沿線植物資源調查選擇國道沿線植物資源較豐富的大面積森林共16路段(圖4.1.2-1、表4.1.2-1)。於高速公路路權外1公里範圍內，針對可及之次生林林下環境及林緣環境進行穿越線調

查，記錄500公尺沿線的植物物種，植物學名主要依據Flora of Taiwan Volume VI；穿越線長度及數量以能涵蓋該地區主要植被為原則。調查同時記錄物種生育之土地利用型態、生長地形位置、於森林中的生長層次及物候變化等，分述如下：

- (a) 生育之土地利用型態：記錄物種生育之土地利用型態，為方便未來調查資料合及轉換，土地利用分類採用土地測量局使用之土地使用分類系統代碼記錄。
- (b) 生長地形位置：記錄物種主要生長地形位置，如稜線/上坡(接近稜線之坡面)、中坡(山腰)、溪溝或乾溝等。通常愈接近稜線處，生育環境愈乾燥，愈臨近溪溝者，生育環境愈潮濕，因此由物種生長的地形位置，可推估其對於水份需求程度。
- (c) 森林層次：記錄物種於自然環境中的生活型態，記錄選項包括冠層、中層、下層、小苗等，同時記錄各層次主要組成物種。上層(冠層)物種為森林的主要組成，通常為大喬木；中層物種主要為灌木與小喬木，亦包含未來可能成為冠層植物的樹種；下層主要為地被草本植物，亦包含未來可能成為冠層或中層的潛勢樹種小苗，或稱生態小苗，可供未來生態綠化複層植栽及生態小苗育苗的參考。
- (d) 物候變化：記錄物種於調查季物候情形，為物種生長之背景資訊，可提供種苗培育時的參考。



資料來源：本計畫整理。

圖 4.1.2-1 植物資源調查路段位置圖

表 4.1.2-1 植物資源調查路段

氣候分區	路段	國道對應里程	起始座標 (TWD97)	海拔(公尺)	調查日期	季節
東北區	石碇	國 5:4k+210-7k+500	315805 2766454	45-390	2009.09.27	秋
	坪林	國 5:11k+850-15k+200	329623 2750922	385-420	2010.03.20	春
	頭城	國 5:24k+500-28k+500	329879 2749083	100-210	2010.03.20	春
	南港	國 3:16k+200-17k+900	312044 2769584	80-250	2009.03.21 2009.04.05	春
	七堵	國 1:9k+450-9k+900 國 3:4k+400-8k+000	317492 2776423	25-65	2009.04.12	春
西北區	林口	國 1:42k+450-46k+500	282092 2771611	25-110	2009.10.11	秋
	土城	國 3:42k+200-44k+200	293658 2762015	25-120	2009.06.24	夏
	芎林	國 3:84k+200-88k+200	257900 2741074	100-210	2010.02.27	冬

	寶山	國 3:99k+450-99k+700 國 3:100k+250-103k+100 國 1:101k+500-102k+500	246284 2740033	40-115	2010.02.28	冬
	通宵	國 3:140k+200-140k+700 國 3:141k+300-141k+700	221503 2712725	30-80	2010.04.12	春
	銅鑼	國 1:143k+000-143k+700 國 1:144k+300-144k+800	226628 2703481	250-490	2010.04.13	春
中西區	國姓	國 6:17k+900-24k+600	231416 2655679	260-720	2009.11.15	秋
西南區	蘭潭	國 3:292k+800-294k+800	231416 2655679	80-160	2009.10.24	秋
	關廟	國道 3 號	183175 2539434	40-80	2010.01.23	冬
	田寮	國 3:375k+800-379k+900	188588 2523644	100-370	2009.12.19	冬
	燕巢	國 3:382k+400-384k+500 國 10:18k+600-22k+400	185687 2521717	50-200	2009.12.19	冬

4.1.3 植物調查結果

蘇鴻傑(1985、1992)將臺灣地區區分為8個地理氣候區：分別為東北區、西北區、中西區、西南區、東南區、蘭嶼區與東部區。依據其分區，國道沿線主要穿越4大氣候區，分別為東北區，選定頭城、坪林、石碇、南港與七堵5樣區；西北區，選定土城、林口、芎林、寶山、通宵與銅鑼6樣區；中西區，選定國姓1樣區；西南區，包含蘭潭、關廟、田寮與燕巢4樣區。

植物種類名錄如附錄一，每種後面列明生長習性、屬性及稀有程度，屬性包括原生、特有、歸化及栽培，並記錄調查時間的物候特性，如花、果實等，原生定義為自然力影響下在某特定範圍內出現之物種，本研究所指原生係為臺灣原生種，即在無人為引進等影響下，原本就存在於臺灣的種類；特有係指天然分布僅於臺灣之種類；歸化指生長在臺灣之非原生種且可於野地自然繁殖的種類，一般認為可自行於野地自然繁殖更新達10年以上者始認定為歸化種；栽培為人類因某需求而栽種繁殖之非原生種。調查結果依地理氣候區分述如下：

(1) 東北區：

本區氣候因冬季居東北季風之衝，氣候之最大特徵為溼度大、雨量多、日照少、蒸發弱、終年多雨，無乾、旱季之分，且冬季雨量略多於夏季，是全臺的降雨中心之一。植被相隸屬於雪山山脈延伸之低海拔森林，森林植被上層主要有相思樹、白匏

子、鵝掌柴、紅楠、山红柿、山香圓等，以及人為栽植的桂竹、綠竹及麻竹，中層主要如筆筒樹、鬼杪櫛、牛乳榕、臺灣山桂花、水同木、長梗紫麻、九節木、華八仙、呂宋莢蒾等，地被常見如烏毛蕨、竹葉草、姑婆芋、廣葉鋸齒雙蓋蕨、穿鞘花、紅果金粟蘭、烏來月桃、月桃、粗毛鱗蓋蕨等。本計畫於頭城、坪林、石碇、南港與七堵等5點位共調查到維管束植物133科326屬462種(如表4.1.3-1)，其中有82種蕨類植物、7種裸子植物、286種雙子葉植物與87種單子葉植物；依其屬性區分，其中41種特有種、333種非特有之原生種、55種歸化種與33種栽培種；依生長習性區分，共計111種喬木、59種灌木，50種藤本與242種草本。蕨類種數為四區之冠，顯示此區環境潮溼。

表 4.1.3-1 東北區植物資源調查物種屬性隸屬統計表

東北區	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計	頭城	坪林	石碇	南港	七堵
科數	26	5	83	19	133	94	93	95	89	92
屬數	49	7	198	72	326	188	170	181	177	189
種數	82	7	286	87	462	244	221	219	225	229
草本	79	0	98	65	242	121	96	133	115	113
喬木	3	7	94	7	111	64	68	38	61	63
灌木	0	0	55	4	59	29	30	25	25	30
藤本	0	0	39	11	50	30	27	23	24	23
原生	82	1	193	57	333	187	171	174	175	167
特有	0	2	32	7	41	24	24	11	14	16
歸化	0	0	44	11	55	24	17	22	24	32
栽培	0	4	17	12	33	9	9	12	12	14

資料來源：本計畫整理

(2) 西北區：

西北區氣候特徵為多風，加上位於東北季風背風，冬季氣候較臺灣東北角氣候區乾燥。此區位於淡水河以南至苗栗三義一帶(大甲溪以北)，森林多集中於林口臺地、關西芎林與火炎山系，森林植被上層主要為相思樹、廣東油桐、紅楠、杜英、白匏子等，中層主要如烏柏、鵝掌柴、食茱萸、小葉桑、九節木、山香圓、土密樹、圓葉雞屎樹、軟毛柿等，地被則常見淡竹葉、烏來月桃、半邊羽裂鳳尾蕨、中國穿鞘花、月桃、盤龍木、臺灣山桂花等。本計畫於土城、林口、芎林、寶山與通宵等5點位共調查到維管束植物144科447屬676種(如表4.1.3-2)，其中有68種蕨類植物、10種裸子植物、471種雙子葉植物與127種單子葉植物；依其屬性區分，其中34種特有種、417種非特有之原生種、111種歸化種與113種栽培種；依生長習性區分，共計174種喬木、104種灌木，66種藤本與332種草本。

表 4.1.3-2 西北區植物資源調查物種屬性隸屬統計表

西北區	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計	土城	林口	芎林	寶山	通宵	銅鑼
科數	21	5	98	20	144	101	104	99	91	67	57
屬數	37	6	316	88	447	238	246	224	200	118	98
種數	68	10	471	127	676	277	333	269	231	129	110
草本	65	0	168	99	332	116	150	136	96	54	28
喬木	3	10	149	12	174	68	105	67	66	39	20
灌木	0	0	98	6	104	61	41	36	40	23	44
藤本	0	0	56	10	66	32	37	30	29	13	18
原生	65	3	276	73	417	168	209	182	143	79	85
特有	2	1	24	7	34	7	14	13	9	4	7
歸化	1	0	89	21	111	52	62	40	43	28	13
栽培	0	6	82	25	113	49	48	34	36	18	5

資料來源：本計畫整理

(3) 中西區：

中西區氣候特徵為冬乾夏溫，各季的日照充足，因中央山脈地形之天然屏障，鮮受颱風暴雨的侵襲，為四區中雨量最少者。此區位於大甲溪以南濁水溪以北，國道1號與國道3號經過區域皆為大都會區與平原地帶，其貫穿之大肚山因長年火燒僅餘零星森林環境；國道行經八卦山臺地並未直接切割，且離山麓甚遠；僅國道6號有接觸南投國姓之大面積森林(以高架與隧道形式通過)，故選擇國姓為調查點位。森林植被上層主要為相思樹、水同木、山香圓、鵝掌柴、山黃麻、白匏子、青剛櫟、香楠與大葉楠等，次優勢有九芎、糙葉樹、羅氏鹽膚木與樟葉槭等，中層主要如土密樹、冷清草、車桑子、九節木、小葉桑、米碎柃木、密花芋麻與大青等，地被則常見穿鞘花、芒萁、姑婆芋、小杜若、風藤、三葉崖爬藤與百部等。本計畫於國姓樣區共調查到維管束植物88科185屬241種(如表4.1.3-3)，其中有55種蕨類植物、1種裸子植物、156種雙子葉植物與29種單子葉植物；依其屬性區分，其中25種特有種、193種非特有之原生種、17種歸化種與6種栽培種；依生長習性區分，共計62種喬木、45種灌木，34種藤本與100

種草本。

表 4.1.3-3 中西區植物資源調查物種屬性隸屬統計表

中西區	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計(國姓)
科數	19	1	56	12	88
屬數	34	1	124	26	185
種數	55	1	156	29	241
草本	54	0	26	20	100
喬木	1	1	59	1	62
灌木	0	0	43	2	45
藤本	0	0	28	6	34
原生	55	0	117	21	193
特有	0	0	21	4	25
歸化	0	0	14	3	17
栽培	0	1	4	1	6

資料來源：本計畫整理。

(4) 西南區：

西南區氣候特徵為有明顯乾季，且乾季時間長(9月至隔年4月)，夏季炎熱暴雨集中。此區位於濁水溪以南，淺山地區開發較早，原始森林幾近消失，衛星影像下之森林多為平地造林或果園，此區大面積栽種之樹種有臺灣欒樹、檫、小葉南洋杉、大葉桃花心木、羊蹄甲等，延續範圍從蘭潭至關廟一帶，屏東也有零星造林地，此外則為大面積果園與竹林。泥岩地形植被單調，植被社會結構通常僅分為喬木與地被2層，最優勢者為刺竹與銀合歡，常成大面積純林，另有相思樹、九芎與野桐等佔據少部分區域，地被常見有馬纓丹、銀合歡、小葉桑、月橘、月桃、山棕、烏柑仔與山黃槐等。本計畫於蘭潭、關廟、田寮與燕巢等4點位共調查到維管束植物92科209屬263種(如表4.1.3-4)，其中有42種蕨類植物、1種裸子植物、175種雙子葉植物與45種單子葉植物；依其屬性區分，其中17種特有種、180種非特有之原生種、51種歸化種與15種栽培種；依生長習性區分，共計61種喬木、42種灌木，40種藤本與119種草本。顯示此區多受人為開發影響，植物組成單調。

表 4.1.3-4 西南區植物資源調查物種屬性隸屬統計表

西南區	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計	蘭潭	關廟	田寮	燕巢
科數	20	1	55	16	92	62	58	44	57
屬數	32	1	137	39	209	110	113	85	120
種數	42	1	175	45	263	133	121	93	136
草本	40	0	46	33	119	53	65	24	44
喬木	2	1	54	4	61	37	24	29	39
灌木	0	0	39	3	42	22	16	23	28
藤本	0	0	35	5	40	21	16	16	24
原生	41	0	110	29	180	99	87	54	85
特有	0	0	11	6	17	9	3	8	10
歸化	1	0	43	7	51	18	23	24	34
栽培	0	1	11	3	15	7	8	7	7

資料來源：本計畫整理

4.1.4 國道沿線邊坡綠廊分佈調查

(1) 調查與分析方法

(a) 國道沿線邊坡綠廊分佈初判標示

初步利用Google Earth軟體提供之正射影像圖進行判釋，針對國道沿線邊坡已生長成林的路段加以標示。初步判釋如圖4.1.4-1，邊坡綠廊主要分布於國道1號與國道3號，主要集中在北部，北部路段多淺山環境，故綠廊多為路塹邊坡；國道1號南部路段位於平原環境，綠廊多為路堤邊坡；國道3號南部路段多經過淺山環境，綠廊亦多為路塹邊坡；國道2號、國道4號、國道5號、國道6號、國道8號及國道10號多為高架或隧道設計，邊坡綠廊較少。因交通需求而執行國道拓寬工程，縮減國道1號與3號的綠帶寬度，未來需要持續追蹤。

(b) 國道沿線邊坡綠廊分布分析

利用高公局國道視訊影像查詢系統，調閱97年度之國道沿線影像記錄，進一步篩選確認邊坡綠廊分布路段。篩選方式為針對國道路堤或路塹邊坡，以國道沿線每50公尺為一間隔取樣截取視訊影像，再依據影像中邊坡植被生長情形加以

分類，共區分為4類植被環境：(i)密林，例如生長茂密、植物社會層次較複雜的樹林。(ii)疏林，例如生長較稀疏的樹林、成排的行道樹。(iii)灌叢，包括以灌叢為主的植被環境，以及隔音牆或擋土牆牆面綠化環境。(iv)草坡，以草生環境為主的植被，包括稀疏灌木或獨立樹。(v)無植被，包含橋梁路段、隧道路段，以及受隔音牆或其他構造物阻隔無法判釋的路段。分類後的資料以1公里為單位，計算國道每1公里里程中各類植被環境的分布比例，藉以了解國道邊坡綠廊分布情形。

(c) 現場調查記錄

依據綠廊分布分析結果，篩選出現有植被現況較佳的路段，如密林路段，配合外側路容清潔工作，藉助其具有較安全的保護措施及移動速度較緩慢等特點，進行邊坡綠廊調查，調查針對綠廊主要優勢植被組成。

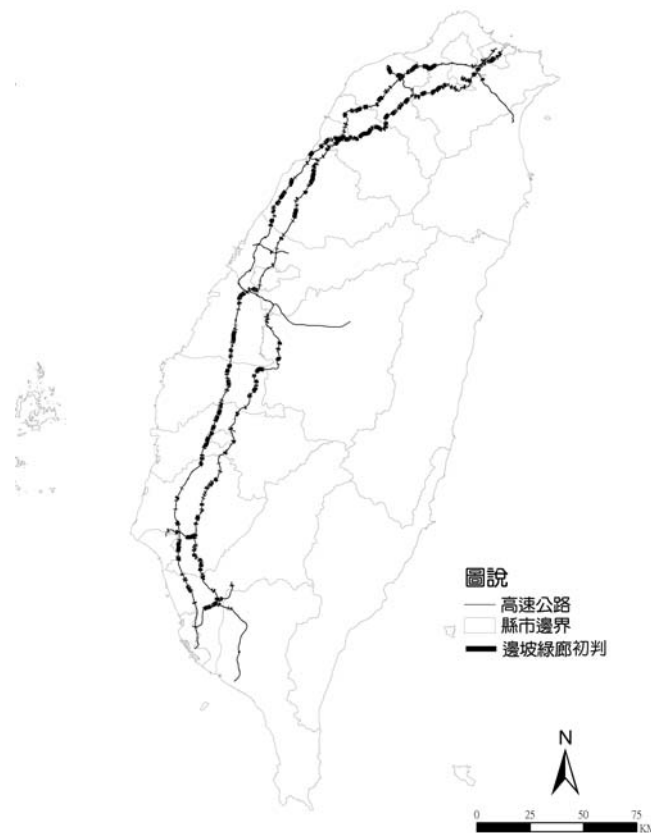


圖 4.1.4-1 國道沿線邊坡綠廊分布初判

(2) 國道沿線邊坡綠廊分布標示及邊坡綠廊分布分析結果

(a) 國道1號

分析結果國道1號南下北上車道共取樣14,741筆資料，整理出國道1號綠廊分布情形(詳見附錄二)，各類植被環境比例整理如表4.1.4-1，國道1號南下車道邊坡綠廊以疏林為多(23.1%)，其次為密林及灌叢(各10.6%)；北上車道邊坡綠廊以疏林為多(22.0%)，其次為草坡(19.6%)，密林約占14.5%。

表 4.1.4-1 國道 1 號邊坡綠廊植被分布比例

車道	密林	疏林	灌叢	草坡	無植被
南上車道	10.6%	23.1%	10.6%	5.4%	50.3%
北上車道	14.5%	22.0%	5.6%	19.6%	38.4%

南下車道密林及疏林植被約略集中在0k-10k、33k-40k、42k-46k(林口臺地西側森林)、78k-87k(綠化植栽)、96k-109k、119k-126k(造橋)、149k-153k(三義)、182k-187k(綠化植栽)。北上車道則集中於33k-40k(林口臺地東側森林)、51k-55k、65k-70k、77k-86k、96k-108k、120k-128k、140k-158k。

南部地區南下北上車道疏林植被分散，無較長之連續綠帶，可能為國道1號南部路段道路拓寬而路權內綠帶空間縮減所致。

(b) 國道3號

分析國道3號南下北上車道共取樣16,653筆資料，整理出國道3號綠廊分布情形(詳見附錄二)，分述如下：

南下車道之密林及疏林植被約略集中在36k-50k之間，以疏林為多、54k-109k為大片較為完整之綠帶、261k-265k、278k-288k、304k-308k、320k-326k、346k-357k。北上車道之密林及疏林植被約略集中在36k-51k、54k-92k、95k-112k之間、170k-178k、252k-258k、261k-273k、279k-309k、

316k-327k、333k-360k。

中部路段(大甲段、南投段)多屬高架路段，故大面積綠帶不易在此呈現。

(c) 其他國道

國道2號全長20.5公里，於民國98年5月起進行拓寬工程，預計2011年完工，現況多已成為工區，故不予以分析。國道4號全長17公里，東向4k-9k路段有疏林存在。國道5號全長54.3公里南下北上車道密林疏林多集中於3k-9k，頭城(15公里)以下路段皆為高架。國道6號全長37.5公里，全線幾為高架與隧道，僅近交流道附近有路堤植栽，故亦未納入分析。國道8號全長15.5公里，西半部多為高架，密林與疏林集中東西向12-15公里間。國道10號全長33.7公里，西半段12公里為高架路段，密林與疏林集中於西向26k-33k。

(2) 沿線邊坡綠廊現場調查結果：

國道2號因拓寬工程進行中，邊坡多已成為工區，因此本計畫並未進行調查分析；國道6號全段多為高架及隧道，鮮少路堤與路塹，故亦不加以分析討論。本研究物種屬性所指之原生係為臺灣原生種，即在無人為引進等影響下，原本就存在於臺灣的種類；特有係指天然分布僅於臺灣之種類；歸化指生長在臺灣之非原生種且可於野地自然繁殖的種類，一般認為可自行於野地自然繁殖更新達10年以上者始認定為歸化種；栽培為人類因某需求而栽種繁殖之非原生種。外來種指其自然分佈疆界及可能擴散範圍未包括臺灣，即非臺灣原生種與特有種，包括歸化種、栽培種與外來入侵種等。分析國道1號與國道3號邊坡綠廊結果如下：

綜合國道1號南下北上車道，共調查到邊坡綠廊維管束植物99科259屬341種。植物物種以出現頻度多寡排列，討論前20名優勢物種如表4.1.4-2所示，其中原生種所佔比例如表4.1.4-3所示，資料顯示國道1號沿線歸化種出現頻繁，自生或種植原生種的比例低，愈往南部原生種比例愈低，甚至低於50%，顯示國道1號沿線邊坡前20種出現頻度最高的植物種類中有一半以上為外來

植物。外來種(栽培種除外)多為草本如大花咸豐草、象草、番仔藤、巴拉草等。在各工務段最常出現之外來植物-大黍，在中南部冬季會枯萎，易造成邊坡引火釀災，需特別留意。

綜合國道3號南下北上車道，共調查到邊坡綠廊維管束植物80科186屬229種。植物物種以出現頻度多寡排列，討論前20名優勢物種如表4.1.4-4所示，原生種比例如表4.1.4-5所示，資料顯示國道3號沿線歸化種出現頻度較國道1號低，然各工務段中仍有屏東段原生種比例低於50%，白河段與大甲段原生種比例為55%。歸化種多為草本，例如大花咸豐草、番仔藤、紅毛草、大黍、野牽牛與象草等。

表 4.1.4-2 國道 1 號各工務段邊坡出現頻度前 20 名之優勢植物

次序	內湖段 (0k+000-40k+850)	中壢段 (40k+850-93k+500)	關西段 (93k+500-100k+800)	苗栗段 (100k+800-173k+500)	斗南段 (173k+500-250k+100)	新營段 (250k+100-320k+000)	岡山段 (320k+000-372k+760)
1	大花咸豐草*	相思樹◎	臺灣欒樹◎	大黍*	大黍*	銀合歡*	銀合歡*
2	構樹	構樹	相思樹◎	構樹	構樹	大花咸豐草*	水黃皮◎
3	小葉桑	番仔藤*	構樹	相思樹	大花咸豐草*	大黍*	大黍*
4	五節芒	五節芒	大黍*	銀合歡*	相思樹◎	構樹	白雞油◎
5	月桃	棟◎	白茅	臺灣欒樹◎	棟◎	孟仁草*	大花咸豐草*
6	大黍*	臺灣欒樹◎	小葉桑	羊蹄甲◎	血桐	盒果藤*	盒果藤*
7	番仔藤*	朴樹	薜荔◎	象草*	銀合歡*	田菁*	構樹
8	血桐	山黃麻	銀合歡*	大花咸豐草*	樟	巴拉草*	大葉桃花心木◎
9	春不老◎	榕	象草*	五節芒	臺灣欒樹◎	血桐	樟◎
10	山黃麻	烏柏*◎	小葉馬纓丹*◎	山黃麻	象草*	印度紫檀◎	黃花夾竹桃◎
11	雞屎藤	象草*	大花咸豐草*	馬纓丹*	田菁*	棟◎	長柄菊*
12	稜果榕	大花咸豐草*	馬纓丹*◎	烏柏*	巴拉草*	相思樹◎	木棉◎
13	相思樹◎	白匏子	豔紫杜鵑◎	小葉桑	木棉◎	木棉◎	鳳凰木◎
14	月橘◎	銀合歡*	番仔藤*	楓香◎	番仔藤*	黃槐◎	棟◎
15	白匏子	小葉桑	山葛	番仔藤*	大花紫薇◎	朱槿◎	番仔藤*
16	金露花*◎	馬纓丹*◎	檉	山葛	烏柏*	象草*	海欖果◎
17	姑婆芋	杜英◎	綠竹◎	樟◎	蓖麻*	野牽牛*	孟仁草*
18	馬纓丹*◎	臺灣海桐◎	血桐	棟◎	黃槐◎	甜根子草	含羞草*
19	茄苳◎	樟◎	地錦	巴拉草*	榕◎	馬纓丹*	朱槿◎
20	臺灣山桂花	大黍	水黃皮◎	桂竹◎	羊蹄甲◎	番仔藤*	白花牽牛

* 代表外來種(僅包含歸化種與外來入侵種)

◎ 代表具有人為栽植於邊坡綠廊族群者(包含原生種、歸化種或栽培種)

表 4.1.4-3 國道 1 號各工務段邊坡前 20 種優勢植物屬性統計

工務段	草本	喬木	灌木	藤本	原生	特有	歸化	栽培	原生種比例
內湖	5	7	6	2	15	0	5	0	75.0%
中壢	4	11	4	1	12	1	7	0	65.0%
關西	4	7	4	4	10	1	6	2	55.0%
苗栗	5	9	4	2	9	1	8	2	50.0%
斗南	5	11	3	1	6	1	9	4	35.0%
新營	7	6	4	3	5	0	11	4	25.0%
岡山	4	9	4	3	7	0	8	5	35.0%

表 4.1.4-4 國道 3 號各工務段邊坡出現頻度前 20 名之優勢植物

次序	木柵段 (0k+000-42k+000)	關西段 (42k+000-110k+703)	大甲段 (110k+703-195k+462)	南投段 (195k+462-270k+000)	白河段 (270k+000-358k+000)	屏東段 (358k+000-431k+520)
1	五節芒	相思樹◎	相思樹◎	大花咸豐草*	血桐	大黍*
2	相思樹◎	小葉桑	大花咸豐草*	大黍*	相思樹◎	構樹
3	構樹	構樹	大黍*	相思樹◎	大黍*	血桐
4	大花咸豐草*	大花咸豐草*	五節芒	構樹	構樹	相思樹◎
5	月桃	五節芒	構樹	血桐	大花咸豐草*	銀合歡*
6	番仔藤*	月桃	山葛	銀合歡*	銀合歡*	五節芒
7	姑婆芋	番仔藤*	烏桕*◎	象草*	樟◎	大花咸豐草*
8	血桐	青芋麻	棟◎	馬纓丹*◎	五節芒	象草*
9	密花芋麻	大黍*	紅毛草*	山黃麻	山葛	馬纓丹*◎
10	杜虹花	馬纓丹*◎	白茅	山葛	山黃麻	白飯樹
11	小葉桑	山黃麻	番仔藤*	五節芒	馬纓丹*◎	黑板樹*◎
12	羅氏鹽膚木	銀合歡*	木麻黃◎	杜英◎	象草*	野牽牛*
13	白匏子	串鼻龍	象草*	無患子◎	白茅	香澤蘭*
14	山葛	山葛	雞屎藤	棟	棟◎	美洲闊苞菊*
15	山芙蓉◎	山芙蓉◎	楨梧◎	雞屎藤	番仔藤*	刺竹
16	馬纓丹*◎	棟◎	小葉桑	雀榕	白飯樹	木棉◎
17	串鼻龍	野桐	樟	白茅	土密樹◎	孟仁草*
18	山黃麻	大頭茶◎	馬纓丹*◎	紅毛草	孟仁草*	盒果藤*
19	大黍*	血桐	孟仁草*	甜根子草	美洲闊苞菊*	番仔藤*
20	茄苳◎	姑婆芋	小葉赤楠	山芙蓉◎	阿勃勒◎	臺灣海桐◎

註：* 代表外來種(僅包含歸化種與外來入侵種)

◎ 代表具有人為栽植於邊坡綠廊族群者(包含原生種、歸化種或栽培種)

表 4.1.4-5 國道 3 號各工務段邊坡前 20 種優勢植物屬性統計

工務段	草本	喬木	灌木	藤本	原生	特有	歸化	栽培	原生種比例
木柵	5	8	4	3	15	1	4	0	80.0%
關西	6	8	3	3	14	1	5	0	75.0%
大甲	7	8	2	3	11	0	8	1	55.0%
南投	7	9	2	2	13	1	6	0	70.0%
白河	6	8	4	2	11	0	8	1	55.0%
屏東	6	7	4	3	7	0	12	1	35.0%

4.2 國道沿線動物資源調查

4.2.1 國道沿線動物相文獻收集整理

歷年來在國道沿線執行動物相調查研究的相關計畫並不多，其中大部分均為國道新建、拓寬及增建工程進行前後，依照環境影響評估法相關規定，所執行的調查和監測工作。本計畫收集整理了超過30件國道相關環境影響說明書和環境差異分析報告，其中針對既有國道有進行動物生態調查評估並於報告中提供調查資料者僅有19件，而大部分的案件後續監測工作均未規劃生態調查項目，少數有規劃生態監測工作的案件目前僅取得一份報告有陸域生態調查資料。除環境影響說明書外，本計畫亦收集整理數份於國道沿線或周邊地區進行的動物調查研究報告，以下分別簡述其計畫成果：

(1) 二高沿線環境特性調查與國道計畫環境復育之研究

國道新建工程局委託進行兩年的國道3號環境調查和復育研究，主要針對國道動物車禍傷亡課題和高屏溪斜張橋遊隼活動課題進行調查，結果發現國道3號每次調查平均在10公里的路段可發現4.89隻的動物遺體，鳥類最多，其次為哺乳類動物；南部路段和春夏季的致死密度較高，且鳥類和哺乳類的致死密度分別受到道路周邊棲地和道路結構的影響。針對隔音牆和鳥類活動的調查發現，道路雙邊均有隔音牆時，鳥類才會維持一定高度飛越道路，但路旁樹籬或隔音牆均無法使鳥類完全拉昇至行車高度(4.5公尺)以上，因此無法有效減輕道路致死風險。

遊隼的監測則發現11月至翌年4月斜張橋的遊隼於日夜間均會活動獵食，時間上以19時利用橋塔的頻率最高，4月和塔北側的紀錄頻次最多。

(2) 臺中市中港交流道鷺鷥營巢處鷺鳥覓食方向、距離與棲地偏好之研究

研究者針對中港交流道鷺鷥營巢進行調查，結果顯示數量上依序為小白鷺、黃頭鷺和夜鷺，總族群量可達2000隻。此處營巢的鷺鷥主要在直線距離4公里的範圍內覓食，小白鷺和夜鷺以水

域環境為主要覓食地，黃頭鷺則偏好草地和農田。

(3) 國道3號古坑至民雄路段兩棲類資源調查

研究者針對國道3號古坑至民雄段沿線環境的調查共發現了5科12種的兩棲類，其中以保育類諸羅樹蛙的數量最多，分布北界約在古坑路段附近，南界則為竹崎交流道，嘉義縣內的分布較為密集，但大多為被切割的小族群。諸羅樹蛙的分布區只有斗六市國道3號101、嘉義縣梅山國道3號104與竹崎國道3號106等3個樣區位於國道3號的東側，建議應注意此3族群受到國道3號的切割影響。

(4) 臺灣中西部低地破碎森林地景中刺鼠之地景遺傳學研究

刺鼠是臺灣低海拔森林中唯一的鼠科物種，亦為臺灣特有毒種，研究結果顯示苗栗三義地區破碎的森林地景中，地景結構影響了刺鼠的基因交流，人為開發降低了地景連結度，降低刺鼠的基因交流，而導致被高速公路和省道所分隔的東、西區域間的刺鼠次族群有顯著的遺傳分化。其他棲息於人為開發壓力大的低海拔環境、族群量小且散布能力差的野生動物，可能面臨比刺鼠更為嚴重的狀況，建議將地景規劃和生態廊道設置納入區域發展計畫中。

(5) 農村地景中赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus*)的族群遺傳結構

研究者發現貫穿三義地區的國道1號東西兩側的區域間與區域內的赤腹松鼠族群有顯著的遺傳分化，顯示高速公路為赤腹松鼠擴散的地景障礙。

(6) 新竹、苗栗之淺山地區小型食肉目動物之現況與保育研究
(1/3)(2/3)(3/3)

研究者以自動相機、動物痕跡調查和問卷訪查進行苗栗縣南部和北部淺山地區的小型食肉目哺乳動物調查，並進行通霄地區石虎的無線電追蹤，結果顯示苗栗淺山小型食肉目野生動物群聚主要種類包括鼬獾、白鼻心、石虎、食蟹獾(棕簑貓)及麝香貓，新竹淺山地區則僅有鼬獾和白鼻心兩種。被國道1號和省道3號區

隔的不同區域間，鼬獾、白鼻心、石虎和食蟹獾有顯著不同的出現頻率。過度破碎的地景環境對石虎、食蟹獾和麝香貓族群有不利影響。研究者針對淺山生態系統的經營管理提出短中長期的策略建議，長期策略包括建立合適的生態廊道，以連接各種野生動物的孤立族群。

本計畫將上述34份國道沿線相關動物調查研究計畫編號整理於附錄三，針對報告中所列動物調查結果依哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類、蝶類和蜻蜓進行彙整。19件環境影響說明書中所列的調查結果有部份缺乏完整資訊，包括無調查數量、調查方法闕如、調查地點樣區日期說明不清楚等，且調查範圍通常涵蓋較廣，另外檢視其所列動物紀錄，部份內容可能因年代久遠、環境變化或調查方法問題，其結果與現今認知有所出入。

因為大部分的環境影響說明書呈現的調查資料均為大尺度結果，涵蓋範圍極大，因此整體來看國道沿線仍極為缺乏動物調查資料，僅國道1號經過新竹苗栗兩側淺山地區的哺乳動物有較完整的三年研究資料，以及國道3號古坑到官田有進行較完整的兩棲類調查，其餘路段的動物資源並無法從現有資料進行詳細分析。

整理34份國道沿線動物調查報告(附錄三)，共記錄了哺乳類動物17科32種，其中包括屬於第1級保育類的石虎，第2級保育類的穿山甲、麝香貓、白鼻心、食蟹獾4種，第3級保育類的山羌和臺灣獼猴2種，共7種保育類動物，另外臺灣特有種則有4種。

鳥類部份共有53科212種的紀錄，包括第1級保育類黑面琵鷺、林鵬、和諾氏鷗，第2級保育類唐白鷺、黑鸛、魚鷹、蜂鷹、黑鳶、大冠鷺、灰澤鷺、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、松雀鷹、北雀鷹、鷲、紅隼、小鶴鶉、藍腹鶉、環頸雉、彩鶉、黑嘴鷗、鳳頭燕鷗、紅燕鷗、小燕鷗、黃嘴角鴉、領角鴉、褐鷹鴉、八色鳥、棕噪眉、臺灣畫眉、赤腹山雀、朱鷗、八哥，第3級保育類有臺灣山鷓鴣、燕鴿、半蹼鷗、大杓鷗、鉛色水鶉、白尾鶉、青背山雀、紅尾伯勞和臺灣藍鶉，共計保育鳥類42種，另外臺灣特有種則有11種。

爬蟲類部份共有10科46種，包括第2級保育類唐水蛇和赤腹游蛇，第3級保育類梭德氏草蜥、錦蛇、水蛇、斯文豪氏游蛇、雨傘節、

眼鏡蛇和龜殼花，共9種保育類動物，另外臺灣特有種則有7種。

兩棲類部份共有5科27種，包括第2級保育類臺北赤蛙、諸羅樹蛙和第3級保育類金線蛙、翡翠樹蛙和臺北樹蛙，共計5種保育類，臺灣特有種則有7種。

蝶類的調查資料較少，僅有13份報告有蝶類的紀錄，共有5科79種，無保育類和臺灣特有種的紀錄。

4.2.2 動物調查材料與方法

(1) 動物調查點位選擇

國內由第一代的國道1號至第三代國道6號，總計已有9條國道，而公路的興建常伴隨著道路沿線自然地貌、地景的改變，連帶也影響對於棲息其中的生物。現有國道沿線相關動物調查資料極為不足，為建立國道沿線動物相基本資料庫，以瞭解國道對沿線棲息生物的影響，因此擬定國道沿線生態資源調查計畫。

在無完整的環境背景資料情況下，參考過往研究顯示道路周邊棲地，若為林相良好或自然度較高的地區，或是較大面積人為干擾低的地區，其內野生動物豐富度通常較高，因此選擇高速公路兩側1公里範圍內大面積且人為干擾較少的棲地、或是自然度較高的重要生物棲地，優先進行沿線生物調查。

本計畫利用Google Earth衛星影像進行國道沿線的地景判別，符合上述選擇條件的棲地類型計有：大面積自然度高的森林(以次生林為主的連續林帶，面積大、形狀完整、少人為干擾)、大面積農墾地或荒地(以甘蔗為主要作物的臺糖農場和周邊荒地，面積大、形狀完整、少人為干擾)，另外大面積的水域環境會有種豐富度高、族群量大的候鳥和兩棲類等動物棲息，因此國道沿線已知的大面積濕地也將一併挑出。初步分析高速公路沿線生態資源較豐富路段共15處，各路段的棲地代表類型與所在位置見表4.2.2-1。

表 4.2.2-1 各路段的棲地代表類型與位置

棲地分類	樣區候選	國道	棲地及動物類群特徵
大面積森林	基隆市-台北汐止	1、3	沿線仍有殘存較大面積的林地，具隧道段
	苗栗造橋-苗栗頭屋	1	沿線仍有較連續的森林或林地
	苗栗銅鑼-苗栗三義	1	西側火炎山仍有較完整的林地，植被較特殊
	新竹關西-新竹芎林	3	沿線仍有較連續的森林或林地
	雲林林內-雲林古坑	3	南側古坑山系仍有較大面積的林地，隔濁水溪與北側八卦山相接。每年紫斑蝶類和猛禽遷徙時，會經過此地理隘口
	嘉義民雄-嘉義市	3	沿線仍有殘存較大面積的林地，具隧道段
	台南新化-台南關廟	3	沿線仍有較連續的森林或林地
	高雄旗山中寮	3	隧道上方的中寮山仍殘存較大面積的林地，為猛禽遷徙路徑上重要的棲息地
	台北坪林-宜蘭頭城	5	沿線仍有殘存較大面積的林地，具隧道段
大面積農墾地	南投國姓	6	沿線仍有殘存較大面積的林地，具隧道段
	嘉義八掌溪	1	大面積的臺糖農場，可能有燕鴿和環頸雉的重要繁殖族群
臺南大洲	1		
重要濕地	桃園楊梅	1	沿線環境具較多的埤塘、水池
	屏東大鵬灣	3	為河口潟湖與魚塭組成的大面積濕地
	宜蘭蘭陽溪	5	濕地為大面積水田和河口所組成，為過境和度冬水鳥的重要棲息地

資料來源：本計畫整理。

因為不同棲地類型中的敏感動物類群並不相同，為統一各樣區調查目標和方法，並進行後續比較分析，因此本計畫優先選擇大面積森林型棲地進行完整的四季各類群動物調查。大面積森林樣區的選擇盡量涵蓋各主要森林區塊，且顧及北中南區的平衡，於同區域則優先選擇面積較大、自然度較高、人為干擾較小且背景資料缺乏的樣區進行調查。表4.2.2-1所列10處大面積森林棲地經現地勘查後，各於相鄰國道兩側1公里範圍內選出1處適合樣區進行調查，10處樣區的位置見表4.2.2-2，各樣區樣點位置及周邊地景圖和環境現況照片請見附錄四，各樣區描述如下。

表 4.2.2-2 選擇調查的 10 處大面積森林樣區

樣區	行政區	國道約略里程
台北坪林	台北縣坪林鄉水德村	國 5 (15k-17k)
基隆七堵	基隆市七堵區瑪南里、友一里	國 3 (5k-7k)
新竹關西	新竹縣關西鎮上林里	國 3 (83k-85k)
苗栗造橋	苗栗縣造橋鄉平興村	國 1 (121k-123k)
苗栗銅鑼	苗栗縣銅鑼鄉樟樹村	國 1 (143k-144k)
南投國姓	南投縣國姓鄉北山村	國 6 (25k-26k)
雲林斗六	雲林縣斗六市湖山里	國 3 (262k-263k)
嘉義東區	嘉義市東區鹿寮里、盧厝里	國 3 (294k-296k)
台南新化	台南縣新化鎮山腳里	國 3 (352k-354k)
高雄旗山	高雄縣旗山鎮中寮里、南勝里	國 3 (381k-382k)

資料來源：本計畫整理。

(a) 台北坪林

國道5號台北石碇至宜蘭頭城段沿線有大面積自然度高且人為干擾少的森林，但因此段道路大部分為隧道形式，對陸域野生動物影響較小，因此調查樣點選擇時即不考慮隧道中段的森林。

現勘後選擇於坪林鄉水德村設置樣點和樣線，調查樣線沿水筆棲坑步道和大湖尾產業道路布設，沿線經過溪流、茶園、草地、次生林和人造林環境，最後經過雪山隧道豎井，進入隧道上方的森林環境，並於此處架設2台紅外線自動相機。

(b) 基隆七堵

國道1號和國道3號在行經基隆至台北汐止間的路段也保有不少次生林環境，國道新建工程局曾於此區進行過動物調查，本計畫調查樣點選擇時亦迴避該計畫調查區域。

現勘後選擇於七堵區瑪南里和友一里交界附近的森林環境設置樣區，調查樣線沿華新二路設置，經過華新農場後至姑娘廟後方次生林，並於此處架設1台自動相機。沿線經

過環境以次生林為主，亦有溪流、池塘和小面積的農墾區。

(c) 新竹關西

國道3號在新竹關西至芎林路段兩側有大面積的次生林，國道新建工程局曾於此區進行過動物調查，本計畫調查樣點選擇時亦迴避該計畫調查區域。

經現勘後選擇於關西鎮上林里設置樣區，樣線沿當地道路和溪流溝渠布設，起點為有湖泊、池塘、水田等濕地環境的溪谷，後半段則經過農墾地和次生林環境。

(d) 苗栗造橋

國道1號在中部以南均位於西部平原區，沿線均為農墾地和聚落市鎮，極少森林環境，中部以北在苗栗一帶道路兩側仍有較大面積的森林，此區動物相關調查極少，僅裴(2006, 2007, 2008)針對小型食肉目進行研究發現此區有豐富的小型食肉目動物。

經現勘後選擇於造橋鄉平興村設置樣區，起點位於鹽菜坑附近1處溪谷，有農墾地、池塘、次生林、竹林、溪流等環境，中段經過水田、溝渠、次生林、農墾地，後半段則沿苗12鄉道布設。

(e) 苗栗銅鑼

苗栗南側的森林環境經現勘後選擇於銅鑼鄉樟樹村設置樣區，此區由於平行國道的森林環境較差，且過於靠近國道，干擾較大，因此樣線改為垂直國道設置，沿往雙峰山道路布設，起點約位於海拔450公尺處，沿線經過環境均以次生林為主，終點為國道1號旁乾溪溝。

(f) 南投國姓

國道6號主要為高架和隧道形式，沿線通過的環境包括農墾地、果園、檳榔園和次生林，其中以進入國姓鄉後的路段沿線的次生林較完整。

經現勘後選擇於國姓2號隧道東側出口的北山村附近設置樣區，樣線沿台14省道和南港溪旁小路設布設，沿線經過農墾地、次生林、溪流、墓地，在穿越國道6號下方後進入次生林和果園環境，樣線終點有1處草澤。本區架設2台紅外線自動相機。

(g) 雲林斗六

國道3號跨越濁水溪後經過的雲林林內、斗六和古坑路段東側均有大面積的次生林環境，林內鄉近年來亦因八色鳥和紫斑蝶生態聞名。

現勘時發現林內鄉路段距國道1公里範圍內的森林大多地形陡峭或人為干擾頻繁，古坑鄉國道新建工程局曾設置樣點進行調查，因此選擇於斗六市湖山里設置樣區，此區緊臨湖本村八色鳥保護區，調查樣線沿外湖溪旁道路布設，沿線經過溪流、次生林、竹林、果園環境，接上雲213鄉道。

(h) 嘉義東區

國道3號通過嘉義民雄鄉、竹崎鄉和嘉義市東區的路段兩側有不少樹林環境，包括次生林、果園和檳榔園，其中以蘭潭隧道往南路段樹林面積較完整。

經現勘後發現此區樹林環境中檳榔園佔的比例很高，間有果園和次生林鑲嵌其中，樣區選擇設置於東區鹿寮里和盧厝里交界處，與國道平行，樣線沿溪溝和小路設置，兩側為果園、檳榔、次生林和小面積農墾地。此處架設自動相機2台。

(i) 台南新化

國道3號在通過台南縣新化鎮、關廟鄉和龍崎鄉的路段兩側有不少樹林和農墾地鑲嵌的環境，經現勘後發現大部分為較破碎的果園和苗圃等人工林，其中面積較大的樹林位於關廟服務區一帶，此外根據本路段國道路容清潔人員的訪談結果，新化鎮南邊的國道3號曾有數次中大型野生哺乳動物

車禍紀錄。因為國道新建工程局曾於南側的田寮進行動物調查，且本計畫亦於更南側的旗山鎮設置調查樣區，為避免樣點間距離過近，因此捨關廟鄉而選擇於新化鎮山腳里設置樣區。樣線與國道平行，沿地區道路設置，經過的棲地包括檸檬桉林、苗圃、次生林、農墾地和溪流。此區架設自動相機2台。

(j) 高雄旗山

國道號以隧道方式由田寮鄉進入旗山鎮，隧道所穿越的中寮山有豐富的動物生態，是高雄地區許多保育團體長期關注的區域。

經現勘後，於中寮里和南勝里交界處設置樣區，樣線沿地區道路設置，與國道3號平行，終點約在南側隧道口附近次生林，沿線主要棲地類型為次生林。此處設置2台自動相機。

(2) 動物調查頻率與方法

本計畫每季進行一次動物調查，已於98年5月、8月、11月和99年2月完成4季動物調查。各樣區的調查點座標和各季調查日期請見表4.2.2-3，第三季和第四季增加苗栗三義樣區各類動物名錄調查和自動相機調查。

表 4.2.2-3 各區調查樣點座標和調查日期

台北 坪林	基隆 七堵	新竹 關西	苗栗 造橋	苗栗 銅鑼	苗栗 三義	南投 國姓	雲林 斗六	嘉義 東區	台南 新化	高雄 旗山
各季調查日期代表										
980507	980506	980521	980520	980520	981124	980501	980521	980522	980519	980518
980813	980813	980812	980811	980811	990330	980812	980813	980818	980817	980817
981030	981029	981127	981123	981123		981117	981117	981117	981119	981119
990210	990210	990223	990225	990225		990223	990223	990224	990224	990224
樣點座標										
321997	317563	263660	237312	228833	224438	237784	210614	198443	180830	191355
2758423	2777417	2742155	2722490	2704726	2698678	2652982	2623809	2595739	2545673	2522021
322275	317683	263481	237125	228695		237975	210421	198474	180851	191381
2758469	2777608	2742248	2722566	2704772		2653014	2623811	2595955	2545874	2522237
322404	317817	263355	236910	228539		238175	210358	198524	180801	191279
2758263	2777794	2742384	2722615	2704893		2653073	2623636	2596134	2546066	2522416
322615	318023	263320	236735	228342		238397	210201	198726	180854	191160
2758275	2777790	2742631	2722642	2704824		2653086	2623740	2596245	2546255	2522641
322822	318188	263366	236563	228117		238624	209984	198918	180895	191176
2758241	2777778	2742885	2722809	2704788		2653033	2623854	2596365	2546447	2522843
322989	318325	263259	236543	228017		238614	209864	198965	180925	191227
2758134	2777836	2743091	2722996	2704670		2652777	2624088	2596582	2546649	2523036
自動相機座標										
323480	318216				224008	238671		198823	180527	191000
2757028	2777811				2698495	2652677		2596667	2545719	2523271
323532	318378				224026	237802		198525	180946	191406
2757177	2777854				2698687	2652565		2595813	2546114	2522244
322706	318409				224010	238513		198808	180501	191097
2757408	2777829				2698521	2652744		2596661	2545709	2523083
323510	318389					237751		198802	180503	191163
2757076	2777833					2652541		2596665	2545610	2523032
323564						238525		198598	180527	
2757207						2652760		2595885	2545644	
座標系統為 TWD97 台灣二度分帶										
自動相機視拍攝情況更換位置，因此有不同座標										

資料來源：本計畫整理。

各類群動物調查方法如下：

(a) 鳥類調查

採定點調查法，於選好之調查點，設立一條大致平行高速公路約1公里長之樣線，樣線位置不限高速公路之南下北上邊，於樣線上每隔200公尺設1樣點，共6個樣點。調查頻率為每季1次，每次調查皆於日出後3小時內或日落前3小時內至各調查點進行調查，每個樣點停留6分鐘，記錄半徑100公尺內的鳥種及其數量(包含飛過之鳥類)，樣點調查範圍外出現的鳥類以及於樣點間移動時發現的鳥類會記錄種類但不估算數量，以增加鳥類名錄之完整性。此外於調查過程中，若遇到當地之居民或遊客，亦以訪談之方式記錄鳥種。

(b) 哺乳類調查

調查頻率為每季1次，每次調查沿鳥類穿越線以步行方式尋找於樣線附近活動之哺乳動物或其排遺、足跡、叫聲、食餘、掘痕、屍體和巢穴等活動痕跡。此外於調查過程中，若遇到當地之居民或遊客，亦以訪談之方式補充當地哺乳動物的名錄之完整性。

哺乳動物於穿越線調查時目擊發現的機率不高，而針對隱密性高的哺乳動物較有效的調查方式為設置紅外線自動照相設備，因此針對部份缺乏哺乳動物背景資料的樣區，在穿越線調查之外，於穿越線附近生態較佳環境，尋找動物可能活動的地點架設紅外線自動相機。架設時間以盡量超過3個月和有效工作時大於960個小時為原則，並適當更換相機的架設地點(裴家騏，2006)，期能完整記錄樣區內的動物種類。以自動照相設備主要的調查對象為計畫區內隱密性高、不易見到個體，或活動痕跡不易發覺的哺乳動物。

由於裴(2006, 2007, 2008)已於新竹、苗栗淺山地帶進行3年完整的哺乳動物自動相機研究，於21個樣區共架設253個相機樣點，總計542,915.85個工作小時。因此竹苗地區有較完整的哺乳動物背景資料。此外，國道新建工程局於96年進行的研究亦於基隆、土城、龍潭、關西、斗六、田寮等地架設1至2台的自動相機進行哺乳動物調查，綜合以上資料，本計畫各樣區中以台北坪林、南投國姓、嘉義東區、台南新化和高雄旗山較為缺乏哺乳動物資料，因此於此5處樣區各設置2台自動相機，另外基隆七堵亦增設1台自動相機以補充哺乳動物資料。

根據拍攝結果，計算各樣區各物種的出現頻率(OI)。

$$OI = (\text{某物種在該樣區的照片總數量} / \text{該樣區的相機總工作時}) \times 1000$$

(c) 兩棲爬蟲類調查

調查頻率為每季1次，白天與哺乳類動物穿越線調查一併實施，主要以爬行類為調查對象，特別是蜥蜴類及龜鱉目；入夜後，則以兩棲類與蛇類為主要調查對象。調查採目視遇測法，兩棲類並配合鳴叫辨識法。在樣區內針對兩棲爬行動物可能出沒地點，如樹林底層、草叢、池塘、溝渠、蓄水桶、溪流等微棲地進行普查。

(d) 蝴蝶和蜻蜓類調查

蝶類和蜻蜓的調查方法採穿越線調查法，調查時沿穿越線進行調查，以目視觀察法和利用10X42倍的雙筒望遠鏡觀察，記錄所有發現的蝴蝶和蜻蜓的種類和數量，無法辨識的種類則視情況許可，以昆蟲網進行捕捉，鑑定種類後立即釋放。

(e) 資料分析

各樣區各類群動物調查結果將進行多樣性指數和均勻度指數的計算，計算方法如下：

(i) Shannon-Wiener 多樣性指數(Shannon-Wiener's diversity index (H'))

$$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$$

S：各群聚中所記錄到之動物種數

P_i：各群聚中第i種物種所佔的數量百分比

本指數可綜合反映一群聚內生物種類之豐富度 (Species richness) 及個體數在種間分配是否均勻。若 H' 值愈大，則表示群聚間種數愈多或種間分配較均勻。

(ii) Shannon-Wiener 均勻度指數(Shannon-Wiener's evenness index (E))

$$\text{Shannon 均勻度指數 (E)} = H' / H_{\max} = H' / \log_2 S$$

S：各群聚中所記錄到之動物種數

H^{*}：Shannon-Wiener 多樣性指數的值

4.2.3 動物調查結果

各類群動物調查之物種名錄請詳見附錄五。以下分類群進行國道沿線10處動物樣點調查結果之描述。

(1) 鳥類

四季共記錄到41科97種6119隻次的鳥類，各樣區鳥類調查結果統計請見表4.2.3-1。

本計畫四季共記錄特有種鳥類8種，保育類19種，包括第一級瀕臨絕種保育類1種(林鵰)、第二級珍貴稀有保育類14種(魚鷹、蜂鷹、大冠鷲、鳳頭蒼鷹、松雀鷹、灰面鵟鷹、藍腹鵟、彩鵟、黃嘴角鴉、領角鴉、鸛鷓、八色鳥、台灣畫眉、朱鷲)和第三級一般保育類4種(台灣山鷓鴣、鉛色水鶇、紅尾伯勞、台灣藍鵲)。

各樣區比較，記錄最多種類的是新竹關西(56種)，其次為雲林斗六(52種)和苗栗造橋(50種)，而基隆七堵(30種)和苗栗銅鑼(33種)記錄的種類最少。數量上以南投國姓記錄最多，雲林斗六和新竹關西次之，而台北坪林和苗栗銅鑼數量最少。

特有種以台北坪林和苗栗三義記錄最多，但各樣區差異不大。保育類以苗栗三義發現9種最多，基隆七堵和苗栗銅鑼發現5種最少。各樣區鳥類調查結果並無明顯且一致的四季變化，可能與調查方法有關，且雖然春秋冬季因有候鳥加入，鳥種通常會較多，但夏季為鳥類繁殖期，鳥類常鳴唱而發現機率較高，因此可能造成各樣區各季的變化不明顯也不一致。

歸化種和外來種的鳥類共記錄到黑喉噪鵲、白頰噪鵲和白尾八哥3種，黑喉噪鵲本計畫僅在基隆七堵發現，但在台灣北部已有穩定族群且在擴散中；白頰噪鵲本計畫在雲林斗六連續發現兩次，數量均在2隻以上，據了解雲林地區的本種族群存在已數年，但似乎未擴散。白尾八哥是普遍常見的歸化種，本計畫共6個樣

區有發現。

分析四季鳥類群聚指數，以新竹關西和苗栗造橋的多樣性較高，台北坪林和新竹關西的均勻度較高，多樣性和均勻度最低的樣區為南投國姓，次低為台南新化，南投國姓因為樣點旁的橋下有大量的小雨燕築巢繁殖，因此造成多樣性和均勻度均低，台南新化則可能是因為其樣點附近大部分為人造林，棲地類型較單調，因此鳥類多樣性亦不高。

表 4.2.3-1 各樣區鳥類調查結果統計

樣區	台北 坪林	基隆 七堵	新竹 關西	苗栗 造橋	苗栗 銅鑼	苗栗 三義	南投 國姓	雲林 斗六	嘉義 東區	台南 新化	高雄 旗山	總計
種類	39	30	56	50	33	44	40	52	41	44	42	97
數量	325	584	733	674	402		804	770	537	694	596	6119
特有種	7	4	3	6	5	7	4	4	4	2	3	8
保育類	8	5	8	7	5	9	6	8	8	6	6	19
多樣性	2.76	2.48	3.03	2.92	2.58		1.58	2.70	2.50	2.39	2.59	
均勻度	0.82	0.77	0.80	0.77	0.78		0.47	0.74	0.71	0.69	0.75	

(2) 哺乳類

四季共記錄到14科21種的哺乳類，各樣區哺乳類調查結果統計請見表4.2.3-2。

本計畫四季共記錄特有種哺乳類2種，保育類7種，包括第一級瀕臨絕種保育類1種(石虎)、第二級珍貴稀有保育類4種(穿山甲、麝香貓、白鼻心和食蟹獾)和第三級一般保育類2種(山羌、台灣獼猴)。

鼬獾、麝香貓、石虎和刺鼠僅有自動相機拍攝記錄，若不計自動相機結果，則各樣區哺乳類發現不多，扣除自動相機紀錄後，記錄最多種類的是基隆七堵、台南新化和高雄旗山(4種)，而南投國姓僅記錄1種為最少，但合併自動相機紀錄後，苗栗三義有11種哺乳類紀錄，是各樣區中最多的，次多的為南投國姓和高雄旗山的7種哺乳類紀錄，是種類次多的樣區，而未架設自動相

機的新竹關西、雲林斗六、苗栗造橋和銅鑼哺乳類紀錄最少，此結果顯示哺乳類調查仍須配合使用自動相機，才能調查到較完整的哺乳動物相。

表4.2.3-2括弧內的數字為合併統計黃于玻(2007)、裴家麒(2008)和廖啟政(2009)等三篇於國道附近進行自動相機調查的研究後得到的結果，計算方式為將此三篇研究中於坪林、七堵、關西、頭份、銅鑼、三義、斗六等鄰近本計畫範圍的樣區所拍攝到的哺乳動物種類與本計畫相對應樣區的結果合併統計。合併後本計畫各樣區哺乳類種類數均在5種以上，種類最多的樣區為苗栗三義(13種)、台北坪林(9種)、基隆七堵(8種)，種類最少的樣區則為新竹關西(5種)、嘉義東區(6種)和台南新化(6種)。合併後保育類以台北坪林、苗栗三義和高雄旗山的5種最多，基隆七堵和苗栗銅鑼也有4種保育類紀錄，最少的則是新竹關西、嘉義東區和台南新化。合併後特有種以台北坪林和南投國姓的2種最多。

因為各類痕跡、自動相機紀錄無法分辨數量，因此不進行多樣性和均勻度的計算分析。

表 4.2.3-2 各樣區哺乳類調查結果統計(含自動相機拍攝結果)

樣區	台北 坪林	基隆 七堵	新竹 關西	苗栗 造橋	苗栗 銅鑼	苗栗 三義	南投 國姓	雲林 斗六	嘉義 東區	台南 新化	高雄 旗山	總計
種類	5(9)	6(8)	2(5)	3(7)	3(7)	11 (13)	7	2(7)	6	6	7	21
特有 種	1(2)	0(1)	0(1)	0(0)	0(0)	1(1)	2	0(0)	1	1	1	2
保育 類	2(5)	3(4)	0(1)	0(3)	1(4)	3(5)	3	0(3)	1	1	5	7
()括弧內的數字為彙整 3 篇於國道附近進行的自動相機研究的結果												

本計畫自98年5月起至99年3月止，共於7處樣區架設了13台自動相機，其中基隆七堵相機於98年12月失竊，99年1月又重新設置。每台工作時數從741小時至5,172小時不等，每處樣區工作時數則從3,523.5小時(基隆七堵)至9,784.5小時(嘉義東區)不等，

總計工作時數為45,450.5小時。各相機工作時數差異主要與拍攝狀況、檢查頻率和相機是否正常運作有關，其中位於台北坪林和基隆七堵的相機常因環境過於潮濕導致底片沾粘毀損，苗栗三義的相機於98年11月才架設，因此工作時數均較少。表4.2.3-3列出了各樣區自動相機架設位置對應國道里程、有效工時和各被攝物種的出現頻率。

全部相機共拍攝到25種動物1,043張相片，其中有15種哺乳動物(987張)和10種的鳥類(56張)。哺乳動物以狗拍到的次數最多(149張)，其次為鼬獾(81張)和台灣獼猴(57張)；鳥類則以翠翼鳩拍到的次數最多(30張)。

各樣區中，以南投國姓拍攝到9種動物最多，台北坪林、苗栗三義、嘉義東區和高雄旗山也都有8種動物的紀錄。若僅計算哺乳類，南投國姓拍到7種是最多的樣區，台北坪林有6種次之，台南新化(3種)和嘉義東區(4種)較少。

比較各樣區各物種出現頻率(OI)，以苗栗三義和嘉義東區的狗為最高，南投國姓的狗出現頻率亦為該樣區第二高，裴家麒(2008)認為狗的相對密度應與人為活動、干擾程度或土地利用類型有較大的關係，且淺山地區狗對於野生動物的影響不可小覷。鼬獾在5個樣區有紀錄，分佈僅次於赤腹松鼠，且是出現頻率最高的野生動物。台灣獼猴是整體出現頻率次高的野生動物，但僅發現於南投國姓和高雄旗山兩個樣區，是南投國姓出現頻率最高的物種。食蟹獾出現頻率亦高，但僅發現於高雄旗山樣區，分佈較狹隘，可能與其偏好於溪流、山澗環境活動和覓食有關，且由於自動相機大多選擇於樹林環境架設，因此亦降低了發現食蟹獾的機會。白鼻心在中南部的4個樣區均有記錄，苗栗以北的3個樣區未發現，但相關前人研究於坪林、關西、造橋、銅鑼、三義均有白鼻心的拍攝紀錄，裴家麒(2008)認為因為白鼻心常在樹上活動，因此自動相機的調查結果會有低估的情形。赤腹松鼠是分佈最廣的種類，出現頻率亦不低，且赤腹松鼠亦為樹棲種類，自動相機的出現頻率可能遠低於實際情況。刺鼠於4個樣區有紀錄，是平地至低海拔樹林環境中較為普遍的小型哺乳動物，在台南新

化樣區是出現頻率最高的物種。山羌分佈較為狹隘，僅在北部2個樣區有紀錄，是台北坪林樣區中出現頻率最高的物種。貓在南投和嘉義有紀錄，以南投出現頻率較高。麝香貓在苗栗以北的3個樣區有發現，但僅苗栗三義的出現頻率稍高，是分佈較狹隘且數量較少的物種。台灣野豬僅在台北坪林和南投國姓有紀錄，且拍得照片極少，國道鄰近地區可能因棲地面積需求和狩獵壓力而少有野豬族群分佈。石虎僅於苗栗三義樣區有紀錄，文獻亦指出其族群稀有，分佈侷限，僅在嘉義至苗栗間的低海拔丘陵地帶有較多紀錄。台灣野兔僅在苗栗三義有1次的拍攝紀錄，其偏好棲地為草生地，因此架設於樹林中的自動相機無法準確估計其出現頻率，根據本計畫道路致死調查結果，在中南部國道兩側均有台灣野兔的分佈。穿山甲僅於南投國姓和高旗山各拍攝到1張照片，分佈和出現頻率均低。鳥類中以翠翼鳩分佈較廣，出現頻率亦高，其中又以嘉義東區最高，其他較重要的鳥類紀錄為保育類的鳳頭蒼鷹(嘉義東區)、藍腹鵡(台北坪林、嘉義東區)和台灣山鵡(台北坪林)，其中以嘉義東區多農墾地、果園，鄰近人為活動區，干擾程度不低，且狗的出現頻率很高，能發現藍腹鵡是較為特別的紀錄。

表 4.2.3-3 各樣區自動相機拍攝結果與各物種出現頻率

樣區	國五台北	國三基隆	苗栗三義	國六南投	國三嘉義	國三台南	國三高雄	總計
對應國道	5	3	1	6	3	3	3	
對應方位	SW	NW	W	S	W	E	E	
對應里程	17.5	5.4	150.5	25-26	294-296	353-354	381-382	
有效工時	4460.5	3523.5	4119	8982	9784.5	6925.5	7655.5	45450.5
相機台數	2	1	2	2	2	2	2	13
拍攝張數								
狗			66	23	60			149
鼬獾		1	12	19	38		11	81
台灣獼猴				52			5	57
食蟹獾							36	36
白鼻心				7	13	8	5	33
赤腹松鼠	1	2	6	5	10	8		32
刺鼠	1			1	9	16		27
山羌	16	2						18
貓				7	1			8
麝香貓	1	2	5					8
台灣野豬	1			2				3

拍攝張數								
石虎			3					3
台灣野兔			2					2
穿山甲				1			1	2
蝙蝠	1	1						2
赤腹鵝							1	1
翠翼鳩				6	19	4	1	30
黑冠麻鷺				1	8			9
鳳頭蒼鷹					5			5
竹雞			2			2		4
藍腹鷓	1				1			2
白腹鵝			1					1
台灣山鷓鴣	1							1
斑頸鳩							1	1
虎鵝			1					1
鳥							1	1
總張數	23	8	98	124	164	38	62	1043
出現頻率(OI)								
狗			16.0	2.6	6.1			3.3
鼬獾		0.3	2.9	2.1	3.9		1.4	1.8
台灣獼猴				5.8			0.7	1.3
食蟹獾							4.7	0.8
白鼻心				0.8	1.3	1.2	0.7	0.7
赤腹松鼠	0.2	0.6	1.5	0.6	1.0	1.2		0.7
刺鼠	0.2			0.1	0.9	2.3		0.6
山羌	3.6	0.6						0.4
貓				0.8	0.1			0.2
麝香貓	0.2	0.6	1.2					0.2
台灣野豬	0.2			0.2				0.1
石虎			0.7					0.1
台灣野兔			0.5					<0.1
穿山甲				0.1			0.1	<0.1
蝙蝠	0.2	0.3						<0.1
赤腹鵝							0.1	<0.1
翠翼鳩				0.7	1.9	0.6	0.1	0.7
黑冠麻鷺				0.1	0.8			0.2
鳳頭蒼鷹					0.5			0.1
竹雞			0.5			0.3		0.1
藍腹鷓	0.2				0.1			<0.1
白腹鵝			0.2					<0.1
台灣山鷓鴣	0.2							<0.1
斑頸鳩							0.1	<0.1
虎鵝			0.2					<0.1
鳥							0.1	<0.1

(3) 兩棲類

四季共記錄到5科24種3681隻次的兩棲類，各樣區兩棲類調查結果統計請見表4.2.3-4。本計畫四季共記錄特有種兩棲類7種，保育類3種，包括第二級珍貴稀有保育類1種(諸羅樹蛙)和第三級一般保育類2種(翡翠樹蛙和台北樹蛙)。

各樣區比較(苗栗三義僅進行2次的名錄調查，不列入比較)，記錄最多種類的是南投國姓(17種)，其次為台北坪林(16種)，而苗栗造橋(9種)、台南新化(10種)和高雄旗山(11種)記錄的種類最少。數量上以雲林斗六、台南新化和南投國姓記錄最多，高雄旗山、苗栗銅鑼、基隆七堵和台北坪林的數量最少。

特有種以台北坪林和雲林斗六記錄最多，苗栗造橋、台南新化和高雄旗山最少，但各樣區差異不大。保育類僅出現在台北坪林、基隆七堵、新竹關西和雲林斗六。兩棲類調查結果有明顯的四季變化，11月進行的調查種類和數量均最低。

文獻紀錄中國道附近有外來種牛蛙的紀錄，但本計畫並未發現。

分析兩棲類群聚指數，以台北坪林的多樣性和均勻度最高，其次為基隆七堵、新竹關西和雲林斗六，台南新化和高雄旗山的多樣性和均勻度較低。

表 4.2.3-4 各樣區兩棲類調查結果統計

樣區	台北坪林	基隆七堵	新竹關西	苗栗造橋	苗栗銅鑼	苗栗三義	南投國姓	雲林斗六	嘉義東區	台南新化	高雄旗山	總計
種類	16	14	13	9	13	3	17	13	13	10	11	24
數量	280	255	360	386	243		469	654	334	472	228	3681
特有種	5	3	3	1	3	2	3	5	2	1	1	7
保育類	2	1	1					1				3
多樣性	2.44	2.19	2.16	1.70	1.99		1.99	2.15	1.85	1.63	1.50	
均勻度	0.88	0.83	0.84	0.77	0.78		0.72	0.84	0.74	0.71	0.62	

(4) 爬蟲類

四季共記錄到8科26種234隻次的爬蟲類，各樣區爬蟲類調查結果統計請見表4.2.3-5。

本計畫四季共記錄特有種爬蟲類5種，保育類4種，均為第三級一般保育類(錦蛇、雨傘節、眼鏡蛇和龜殼花)。

各樣區比較，記錄最多種類的是雲林斗六和高雄旗山，均為10種，其次為南投國姓和嘉義東區，均為8種，台北坪林、新竹關西和苗栗造橋記錄的種類最少。數量上以台南新化和雲林斗六記錄最多，台北坪林、苗栗銅鑼和苗栗造橋數量最少。由結果來看，中南部的樣區種類和數量均明顯較北部樣區多。

特有種以高雄旗山記錄最多，但各樣區差異不大。保育類僅在6個樣區有記錄，高雄旗山以兩種保育類紀錄居冠。由於各樣區爬蟲類紀錄均少，因此季節變化並不明顯，大部分樣區在11月的調查紀錄最少。

爬蟲類外來種發現多線南蜥1種，出現於嘉義東區和台南新化樣區，其中台南新化樣區的族群量很大。

分析四季爬蟲類群聚指數，以高雄旗山、雲林斗六、南投國姓和苗栗銅鑼的爬蟲類多樣性較高，均勻度則以苗栗銅鑼最高。

表 4.2.3-5 各樣區爬蟲類調查結果統計

樣區	台北 坪林	基隆 七堵	新竹 關西	苗栗 造橋	苗栗 銅鑼	苗栗 三義	南投 國姓	雲林 斗六	嘉義 東區	台南 新化	高雄 旗山	總 計
種類	4	6	4	4	6	6	8	10	8	7	10	26
數量	6	13	10	7	6		20	52	27	62	31	234
特有種		1	1		1	2	2	2	1	2	3	5
保育類	1	1				1		1		1	2	4
多樣性	1.24	1.59	1.17	1.28	1.79		1.80	1.84	1.66	1.59	1.87	
均勻度	0.90	0.89	0.84	0.92	1.00		0.87	0.80	0.80	0.82	0.85	

(5) 蝴蝶

四季共記錄到5科144種3913隻次的蝴蝶，各樣區蝴蝶調查結果統計請見表4.2.3-6。

本計畫四季共記錄特有種蝶類5種，無保育類紀錄。

各樣區比較，南部樣區除雲林斗六外，蝶類的數量普遍都較北部多，其中又以高雄旗山和南投國姓最多，部份原因是南部調查時正好遇到某些粉蝶的發生期，如高雄旗山第一季發現的遷粉蝶數量估計有250隻以上。在種類方面，南投國姓的種類最多，種類紀錄最少的為苗栗造橋、雲林斗六和高雄旗山，其他樣區種類數差異不大。

各樣區特有種紀錄以苗栗銅鑼和三義的3種最多，高雄旗山無特有種紀錄。本計畫四次調查各樣區的蝶類季節變化並不明顯，主要可能是調查日的天氣對蝶類的活動影響較大。

分析蝶類群聚指數，多樣性和均勻度較高的樣區為台北坪林和基隆七堵，主要是這兩區的調查並未發現大量的粉蝶科種類。多樣性和均勻度較低的則為高雄旗山樣區。蝶類的種豐富度和多樣性常與植物多樣性成正相關，因為本計畫調查樣區均選擇於植被相較佳的區域，因此各樣區蝶類豐度和多樣性均高。數量上的差異則與少數蝶種大發生有關，也造成整體多樣性和均勻度的下降。

表 4.2.3-6 各樣區蝶類調查結果統計

樣區	台北坪林	基隆七堵	新竹關西	苗栗造橋	苗栗銅鑼	苗栗三義	南投國姓	雲林斗六	嘉義東區	台南新化	高雄旗山	總計
種類	62	59	60	49	58	62	71	46	61	57	50	144
數量	228	296	374	327	275		532	338	429	497	617	3913
特有種	1	1	1	1	3	3	1	2	2	1		5
多樣性	3.77	3.57	3.31	2.49	3.11		3.38	2.63	3.30	3.00	2.20	
均勻度	0.91	0.88	0.81	0.64	0.77		0.80	0.69	0.80	0.74	0.56	

(6) 蜻蜓

四季共記錄到12科66種3040隻次的蜻蜓，各樣區蜻蜓調查結果統計請見表4.2.3-7。本計畫四季共記錄特有種蜻蜓3種，保育類1種，為第二級珍貴稀有保育類無霸勾蜓。

各樣區比較，記錄最多種類的是新竹關西(37種)、南投國姓(34種)和苗栗造橋(32種)，而台北坪林(14種)、苗栗銅鑼(13種)、雲林斗六(13種)和高雄旗山(15種)是種類最少的樣區。數量上以新竹關西最多，其次為台南新化和南投國姓，數量最少的是基隆七堵和高雄旗山。

特有種以南投國姓、新竹關西和台北坪林記錄最多，保育類僅出現在台北坪林、基隆七堵和新竹關西三處樣區。本計畫各季調查的蜻蜓種類數量大多以8月最多，2月最少。

分析四季蜻蜓群聚指數，以新竹關西、苗栗造橋和南投國姓的蜻蜓多樣性和均勻度較高，台北坪林和高雄旗山的多樣性和均勻度最低。

整體來看，新竹關西、苗栗造橋和南投國姓的調查樣區因為有面積較大的水域或棲地類型多樣的濕地環境，因此蜻蜓的種豐富度和多樣性均高。

表 4.2.3-7 各樣區蜻蜓調查結果統計

樣區	台北坪林	基隆七堵	新竹關西	苗栗造橋	苗栗銅鑼	苗栗三義	南投國姓	雲林斗六	嘉義東區	台南新化	高雄旗山	總計
種類	14	18	37	32	13	6	34	13	23	25	15	66
數量	189	76	905	284	176		349	235	259	444	123	3040
特有種	2	1	2	1			2		1		1	3
保育類	1	1	1									1
多樣性	1.34	2.50	3.06	2.95	1.93		2.72	2.03	2.31	2.54	1.60	
均勻度	0.51	0.86	0.85	0.85	0.75		0.81	0.79	0.74	0.79	0.61	

4.2.4 國道沿線動物相

本計畫完成國道沿線11處樣區(含僅進行兩季名錄調查的苗栗三義)的四季動物調查，調查成果豐碩，六類群動物共記錄到378種，其中含特有種30種，各級保育類34種(詳見表4.2.4-1)。彙整自1991年至2010年共35份國道沿線動物相調查研究結果(含本計畫)，統計各類群動物種類、特有種、保育類資料列於表4.2.4-1。

比較本計畫調查資料、國道沿線相關研究彙整資料與全台動物資料，國道沿線各類群動物資源均相當豐富，且特有種和保育類的比例亦高，以所經環境多為平地和低海拔淺山地區的國道來說，此等豐富的動物資源實屬珍貴難得。

表 4.2.4-1 國道各類群動物調查統計表

資料來源	本計畫			國道沿線研究			台灣統計		
	種類數	特有種	保育類	種類數	特有種	保育類	種類數	特有種	保育類
鳥類	97	8	19	224	11	45	569	22	90
陸生哺乳類	21	2	7	35	4	7	83	24	17
蛙類	24	7	3	28	7	5	32	8	7
陸域及淡水爬蟲類	26	5	4	48	8	9	87	27	27
蝴蝶	144	5		147	5		423	53	5
蜻蜓	66	3	1	66	4	1	155	12	1

從調查結果來看，本計畫各調查樣區有不同的動物資源特色。台北坪林連接較完整的大面積森林，是唯一發現第一級瀕臨絕種保育鳥類林鵑的樣區，也是唯一有較穩定的大型哺乳動物山羌出現的樣區，其他哺乳動物、兩棲類和蝶類種類亦相當豐富，保育類的翡翠樹蛙也僅於此樣區發現。基隆七堵雖因自動相機失竊和故障而工作時數較少，但仍有豐富的哺乳動物記錄，中大型的山羌和稀有的麝香貓的記錄顯示本區仍有很好的森林環境，此外本區兩棲爬蟲和蝶類均相當豐富。新竹關西樣區有經過大面積水域環境，附近林相亦佳，因此鳥類和蜻蜓種類數居各樣區之冠，兩棲類和蝶類的種類亦多。苗栗縣的三

處樣區均有很豐富的哺乳類種類，其中造橋樣區經過水田、埤塘、溪流等濕地環境，鳥類和蜻蜓的種類豐富、多樣性高，鳥類特有種比例高；銅鑼樣區以蝶類較為豐富；三義樣區雖只進行兩季的名錄調查和自動相機拍攝，但結果顯示此區有豐富的鳥類和蝶類相，而最需要關注的是此區哺乳類記錄為各樣區之冠，也是唯一發現第一級瀕臨絕種保育類石虎的樣區，且根據自動相機結果顯示，石虎於本區的出現頻率並不低。南投國姓樣區有經過大面積草澤，哺乳類、兩棲類、爬蟲類、蝶類和蜻蜓種類均相當豐富。雲林斗六有豐富的鳥類相，包括朱鷲、八色鳥等保育類均有穩定的族群，前人研究顯示本區哺乳類多樣性亦高，此外本區兩棲爬蟲類種類亦相當多，也是唯一有發現保育類諸羅樹蛙的樣區，樣區內諸羅樹蛙分佈廣且數量多。嘉義東區樣區雖多為果園、竹林和農墾地，但仍有不少哺乳動物紀錄，蝶類相當豐富，兩棲爬蟲類和蜻蜓亦多。台南新化樣區主要為造林地，棲地類型單調，但兩棲爬蟲類、蝶類和蜻蜓種類數量仍相當豐富。高雄旗山樣區有穩定的朱鷲族群，哺乳動物相當豐富，僅次於苗栗三義，且本區食蟹獐族群相當穩定，此外本區爬蟲類多樣性為各樣區最高。

本計畫調查結果中與國道相關性較高的物種課題應為族群稀少且敏感的保育類哺乳動物，包括穿山甲(基隆七堵、南投國姓、高雄旗山)、麝香貓(台北坪林、基隆七堵、苗栗銅鑼、苗栗三義)、白鼻心(全部樣區均有紀錄)、食蟹獐(台北坪林、苗栗造橋、苗栗銅鑼、雲林斗六、高雄旗山)和石虎(苗栗造橋、銅鑼、三義)。穿山甲和麝香貓的紀錄很少，白鼻心分佈範圍最廣，食蟹獐以高雄旗山的族群最穩定，石虎則僅出現在苗栗的樣區，其中又以三義樣區紀錄較多。分析各樣區國道形式和對此類敏感哺乳類的可能影響，其中台北坪林、基隆七堵、南投國姓和高雄旗山的樣區鄰近的國道主要為隧道和高架段，對地面活動的哺乳動物的影響較小，因此未來應關注的重點區域是苗栗三義、造橋、銅鑼和雲林斗六等路段對敏感的哺乳動物族群可能的影響，特別是苗栗三義段附近的石虎族群。

4.3 國道生態資料庫建置

4.3.1 資料庫架構

本計畫與中華民國魚類協會合作，協助國道沿線生態資料庫之建置。並參考中央研究院生物多樣性研究中心、農委會特有生物研究保育中心和林業試驗所等單位，以及於數位典藏國家型科技計畫下所建置之資料庫，架構符合高公局使用需求的生態資料庫。

本計畫資料庫系統採用MySQL軟體開發，主要用於儲存與展示本計畫研究成果資料，包括收集之文獻、生態調查與監測資料，以及提供後續國道沿線相關生態調查資料的輸入建檔使用。在設計上，除符合現有需求，並保留擴充空間，以利未來因應不同計畫資料之儲存。期透過資料庫建置與資料蒐集，作為課題探討減輕對策方案之基礎，提供高公局未來經營管理的資訊。本管理系統概念性整理架構詳見架構圖(圖4.3.1-1)。

本資料庫系統生物基本資訊部分，將與TaiBIF(<http://taibif.org.tw>)之TaiBNET生物資料庫(<http://taibnet.sinica.edu.tw>)進行連結，該生物資料庫為國科會「國家生物多樣性研究推動計畫」之子計畫之一，由農委會及中研院等機構建構完成，並定期更新物種資料。本資料庫與TaiBIF生物資料庫進行連結，比對並統計本研究調查之生物資訊，並由TaiBIF生物資料庫提供生物之基本資訊，透過外部連結，使用者在查詢本計畫生物調查成果的同時，亦能更進一步查詢取該物種之相關背景資訊。

地理資訊系統的呈現上，本資料庫將與Google Map進行連結，於Google Map上呈現資料查詢的結果，Google Map地理資訊展示將以點資料形式呈現於Google Map，除一般地圖縮放功能外，本資料庫亦加入區域框選功能，提供使用者直接於地圖上框選範圍，查詢該範圍內的生物分布資訊，再進階查詢單筆生物之詳細資訊。

本計畫於民國100年11月進行資料庫教育訓練及操作使用手冊，供相關業務人員熟悉介面及瞭解相關功能，以蒐集相關意見供後續資

料庫增修參考。

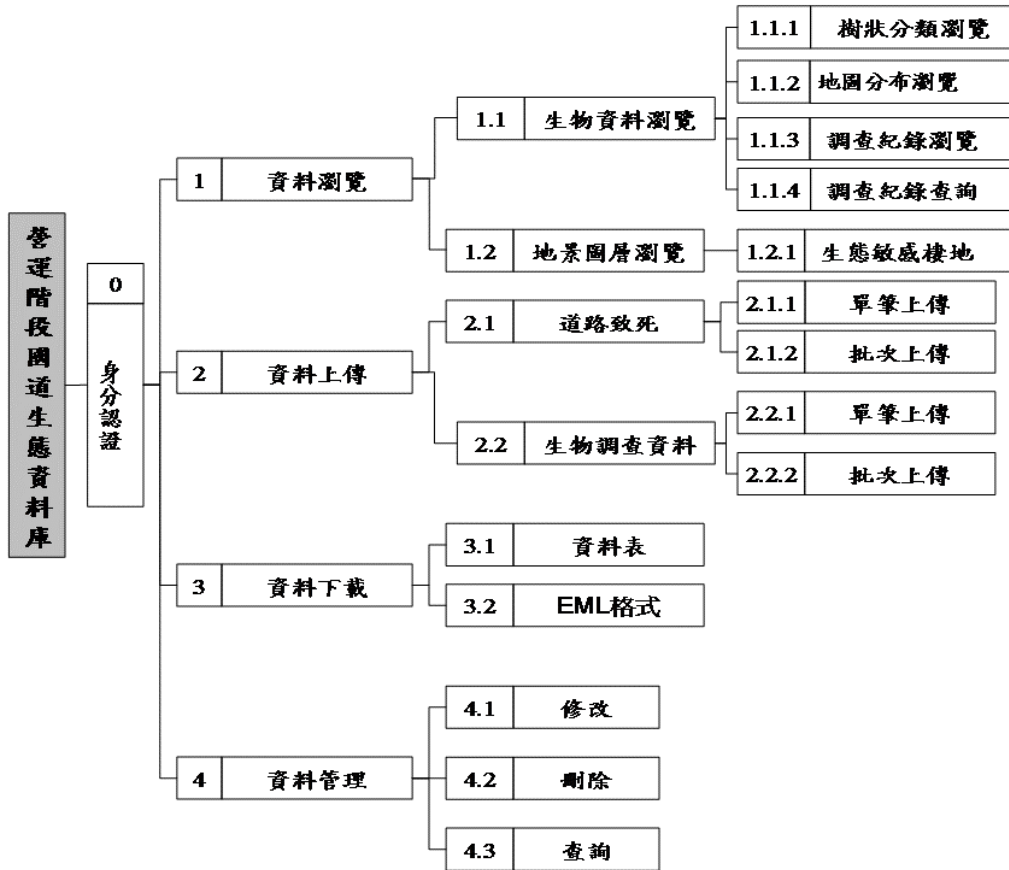


圖 4.3.1-1 「營運階段國道生態資料庫」功能架構圖

4.3.2 調查資料建檔

本資料庫規劃表單包含研究計畫、時間地點資料表、動物調查、紅外線自動相機調查、道路致死調查與植物調查等6類資料表單之欄位。研究計畫資料表以登錄計畫名稱與其成果為主；動物調查資料表登錄本計畫哺乳類、鳥類、兩棲類、爬蟲類、蜻蜓與蝶類等動物調查資料；紅外線自動相機調查資料表將包含本計畫於高速公路沿線設置之12臺自動相機所拍攝到的生物資料；道路致死資料表則是將各工務段道路清潔人員每月填寫之道路致死紀錄整理後重新建檔；植物調查資料表登錄本計畫植物調查資料。建置資料庫時，各資料表之間，以時間地點代號作連結，屆時在資料庫中查詢各物種資料時，可同時得知其他調查相關資訊。

各表單欄位之說明詳見表4.3.2-1到4.3.2-7。邊坡綠廊調查資料表以登錄邊坡綠廊調查成果資料，欄位說明如表4.3.2-8，由於邊坡綠廊調查為以500公尺為單位，記錄沿線優勢植物，成果資料僅有里程記錄，並無座標記錄，此表單將與高公局提供之「國道百公尺里程樁座標」資料表關聯，查詢得到調查資料之座標，以每500公尺里程為代表點位，並標示於Google Map上。

資料內容部分本期更新道路致死的資料目前已累積至19,612筆，其他類群資料量分別為：哺乳類39筆、鳥類3,231筆、兩棲類462筆、爬蟲類134筆、蝶類1,651筆、蜻蜓類724筆、紅外線自動相機資料699筆、植物27,477筆。目前已匯入資料庫之資料情形整理如表4.3.2-9。

以下針對各資料表欄位的細項逐一說明：

- (1) 研究計畫欄位：研究計畫欄位主要是以計畫本身的背景資料與其成果為主，此欄位記錄本研究計畫資訊。(表4.3.2-1)
- (2) 時間地點資料表欄位：時間地點資料表與所有的調查資料連結，不同次與不同地點的調查皆會建立一組新的時間地點代號，用以區分該筆物種資料的來源。(表4.3.2-2)
- (3) 動物調查資料表欄位：本資料表適用於本計畫所有動物類群之調查資料建檔，惟間接記錄欄位僅哺乳類調查需填寫。(表4.3.2-3)
- (4) 紅外線自動相機資料表欄位：因紅外線自動相機調查不需調查者，故刪除調查者欄位。另自動相機拍攝照片並無法辨別是否為同一個體，所以使用單位為「隻/次」，和其他調查記錄不同。(表4.3.2-4)
- (5) 道路致死調查資料表欄位：此資料表為將道路撿拾人員回報之道路致死記錄整理後重新建檔而成，「可能種類」欄位若該清潔人員無法分辨則為空白。由於此項調查為委外處理，因此調查者姓名為該撿拾人員之全名。(表4.3.2-5)
- (6) 植物調查資料表欄位：本資料表適用於本計畫植物之調查資料建檔。(表4.3.2-6)

- (7) 生物基本資料表欄位：為節省調查人員輸入資料的人力與時間，本計畫參考TaiBIF網站內容，蒐集國道周邊生物之基本資料，作為日後與動植物資料之連結。(表4.3.2-7)

表 4.3.2-1 研究計畫欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義及資料屬性
計畫名稱	project_name	為高公局與受託單位於簽約後所訂定之計畫名稱
執行期限	period	該計畫委託執行之期限
委託單位	com_org	交通部臺灣區國道高速公路局
執行單位	org	該計畫委託執行之單為名稱全銜
主持人英文姓名	PI_C	填寫計畫主持人之中文姓名
主持人中文姓名	PI_E	填寫計畫主持人之英文姓名
主持人地址	address	填寫計畫主持人地址
主持人 E-Mail	Email	填寫計畫主持人 E-Mail
協同主持人姓名	co_PI	該計畫協同主持人之中文姓名，如無協同主持人則不需填寫
調查方法摘要	method	以中文說明該計畫進行之方法
計畫摘要	abstract	以中文描述該計畫主要研究內容及成果

表 4.3.2-2 調查時間地點資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義及資料屬性
時間地點代號	timloc_id	作為時間地點資料表與各調查資料表之間的連結
緯度(decimal)	latitude	表示該樣點的緯度位置
經度(decimal)	longitude	表示該樣點的經度位置
X 座標	tX	表示該樣點的座標位置。填寫臺灣二度分帶系統 TWD97 之 E 座標，共 6 碼
Y 座標	tY	表示該樣點的座標位置。填寫臺灣二度分帶系統 TWD97 之 N 座標，共 7 碼
調查日期時間	time	記錄觀察到該物種的日期，資料格式以西元記載，yyyy/mm/dd，如：「2009/01/01」
調查地(中文)	location_C	填寫調查地點之中文行政區名
調查地(英文)	location_E	填寫調查地點之英文行政區名
國道編號	highway_No	填寫方式依照高公局既有編碼方式，如同「國道編號對照表」
方向	direction	填寫方式依照高公局既有方式，南下(南下、東向)=U，北上(北上、西向)=D
里程	mileage	標明離調查地最近的國道里程數，精細度至百公尺。填寫時以公里為單位，記錄至小數點下一位。如：國道 1 號 23.5k，記錄為「23.5」
備註	other	調查所得之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-3 動物調查資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
時間地點代號	timloc_id	與時間地點資料表之時間地點代號相同，將以此作為主資料表間的連結
物種類別	class	該物種於生物分類階層「綱」的名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
中文名稱	name_C	該物種的中文名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
拉丁學名	sci_name	該物種的拉丁學名，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
數量	quantity	該筆資料記錄到的該物種數量。
間接記錄	indi_record	哺乳類之叫聲、拱痕、排遺、洞穴、腳印等非直接目視個體之記錄
調查者中文名	observer_C	一人，調查者姓名全名。
調查者英文名	observer_D	一人，調查者英文姓名全名，名在前、姓在後。
調查方法	Methods	記錄到該物種時所使用的調查方式。
備註	Other	調查所得該物種之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-4 紅外線自動相機調查資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
時間地點代號	timloc_ID	與時間地點資料表之時間地點代號相同，將以此作為主資料表間的連結
物種類別	Class	該物種於生物分類階層「綱」的名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
中文名稱	name_C	該物種的中文名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
拉丁學名	sci_name	該物種的拉丁學名，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
數量	Quantity	紅外線自動相機拍攝照片僅能確定單張照片中物種數量，同一隻個體可能出現於前後數張照片中，因此數量單位為「隻/次」，與其他調查數量單位不同。
調查方法	Methods	填寫「紅外線自動相機」
調查點描述	Environment	描述該調查樣點棲地類型與周邊地景
備註	Other	調查所得該物種之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-5 道路致死調查資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
時間地點代號	timloc_id	與時間地點資料表之時間地點代號相同，將以此作為主資料表間的連結
調查者中文名	observer_C	一人，調查者姓名全名
調查者英文名	observer_D	一人，調查者英文姓名全名，名在前、姓在後
工作類別	worktype	依道路撿拾人員工作性質，分為路容、外側、事故三類
天氣	wether	填寫撿拾道該物種時之天候狀況，分為晴、陰、雨、霧
動物類群	group	分為大鳥、中小鳥、貓狗、兔子、果子狸、其他等六類，以鴿子的體型作為大鳥與中小鳥間的分界。如鴿子、麻雀填寫為「中小鳥」，蛇類填寫為「其他」
可能種類	possible_spe	填寫該個體可能物種名稱，如「大卷尾」、「狗」等
個體數	quantity	該筆撿拾資料記錄到的該物種數量
備註	other	調查所得該物種之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-6 植物調查資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
時間地點代號	timloc_id	與時間地點資料表之時間地點代號相同，將以此作為主資料表間的連結
物種類別	class	該物種於生物分類階層「綱」的名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
拉丁學名	sci_name	該物種的拉丁學名，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
中文名稱	name_C	該物種的中文名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
調查者中文名	observer_C	一人，調查者姓名全名。
調查者英文名	observer_D	一人，調查者英文姓名全名，名在前、姓在後。
調查方法	Methods	記錄到該物種時所使用的調查方式。
備註	Other	調查所得該物種之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-7 生物基本資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
界	kingdom_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
界_英文	kingdom_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
門	phylum_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
門_英文	phylum_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
綱	class_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
綱_英文	class_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
目	order_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
目_英文	order_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
科	family_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
科_英文	family_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
屬	Genus_C	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
屬_英文	Genus_E	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
學名	scientific_name	依照 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄
外來種	foreign_species	在某一段時間內出現於一個地區之生物物種，此物種是由外地引入，原先並不屬於該地區的生態系
特有種	endemic_species	依據特有生物研究保育中心網站：臺灣特有種動、植物名錄
國內保育等級	comservation_grade	依據農委會「保育類野生動物名錄」填寫
IUCN	IUCN_grade	依據 IUCN red list 所列等級填寫

表 4.3.2-8 邊坡綠廊調查資料表欄位

顯示欄位 (中文名稱)	顯示欄位 (英文名稱)	內容定義
時間地點代號	timloc_id	與時間地點資料表之時間地點代號相同，將以此作為主資料表間的連結
調查者英文名	observer_D	一人，調查者英文姓名全名，名在前、姓在後
調查者中文名	observer_C	一人，調查者姓名全名
調查日期時間	time	記錄觀察到該物種的日期，資料格式以西元記載，yyyy/mm/dd，如：「2009/01/01」
國道編號	highway_No	填寫方式依照高公局資料庫既有編碼方式，如同「國道編號對照表(表 4.3.2-9)」
方向	direction	填寫方式依照高公局資料庫既有編碼方式，北上、西向：D(北上，里程數遞減) 南下、東向：U(南下，里程數遞增)
百公尺里程	mileage	標明離調查地最近的國道里程數，填寫時以百公尺為單位。如：國道 1 號 23k+500，記錄為「0235」
拉丁學名	sci_name	該物種的拉丁學名，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
中文名稱	name_C	該物種的中文名稱，填寫時以 TaiBIF 臺灣生物多樣性網站內物種名錄為準
調查方法	Methods	記錄到該物種時所使用的調查方式。
備註	other	調查所得該物種之其他資訊或相關紀錄事項，未列在上述欄位中的，填寫於此欄

表 4.3.2-9 國道編號代碼對照表

國道編號	國道名稱
N0010	國道 1 號
N0011	國道 1 號汐止五股高架路段
N0020	國道 2 號
N0030	國道 3 號
N0031	國道 3 甲
N0040	國道 4 號
N0050	國道 5 號
N0060	國道 6 號
N0080	國道 8 號
N0100	國道 10 號
P0026	省道臺二己線

表 4.3.2-10 目前已匯入資料庫之資料

資料類別	調查時間
鳥類調查	民國 98 年 5 月～民國 99 年 3 月
哺乳類調查	民國 98 年 5 月～民國 99 年 3 月
兩生類調查	民國 98 年 5 月～民國 99 年 3 月
爬蟲類調查	民國 98 年 5 月～民國 99 年 3 月
自動相機拍攝	民國 98 年 5 月～民國 99 年 3 月
道路致死調查	民國 98 年 4 月～民國 100 年 7 月
植物資源調查	民國 98 年 3 月～民國 99 年 3 月
國道邊坡綠廊調查	民國 98 年 11 月～民國 99 年 3 月

4.3.3 資料庫功能介紹

使用者進入首頁，系統會顯示主要功能圖示及說明，供使用者選擇所需的功能(圖4.3.3-1)。分別有：搜尋框、物種瀏覽、空間瀏覽、資料集瀏覽、EML文件下載、道路致死空間瀏覽、道路致死資料瀏覽、登入管理，以及相關相片瀏覽功能。



圖 4.3.3-1 本計畫資料庫主功能畫面

(1) 搜尋框功能介紹

使用者可利用右上方搜尋框輸入物種學名或中文名查詢物種，系統會自動顯示使用者所輸入關鍵字之相關物種。使用者無需輸入完整名稱，即可在搜尋框下方選擇系統所提供的物種名稱以進行查詢 (圖4.3.3-2)。



圖 4.3.3-2 右上方搜尋框可提供物種查詢

使用者於搜尋框輸入物種學名或中文名，按下查詢後，系統即顯示本案資料庫中所蒐集的該物種的分布位置 (圖4.3.3-3)。使用者可以進一步點選觀看位置，瀏覽發現該物種的調查地點地理資訊。並可針對該物種，在物種說明上點選連結，外部連結至

TaiBIF物種說明頁面(圖4.3.3-4)，提供物種介紹資訊。



圖 4.3.3-3 點擊目標物種後顯示所查詢物種的分布位置



圖 4.3.3-4 TaiBIF 所建置的物種說明頁面

此外，地圖查詢並提供套疊面狀圖層的功能，將地景分析完成之國道周邊40處大面積且完整之森林分布（生態敏感棲地）加入地圖瀏覽選項（圖4.3.3-5），於查詢調查資料分布可同時套疊大面積森林分布範圍，可做為研判生態敏感路段的參考。



圖 4.3.3-5 查詢資料與國道生態敏感棲地圖層套疊

(2) 物種瀏覽功能介紹

使用者點選物種瀏覽功能，可依據TaiBNET物種名錄分類資訊，以樹狀結構瀏覽物種的資訊(圖4.3.3-6)。若是該物種有出現紀錄，會註明出現紀錄之筆數。使用者可點選樹狀資料夾，依分類資訊層層展開欲查詢物種的資料及瀏覽該物種詳細資訊。

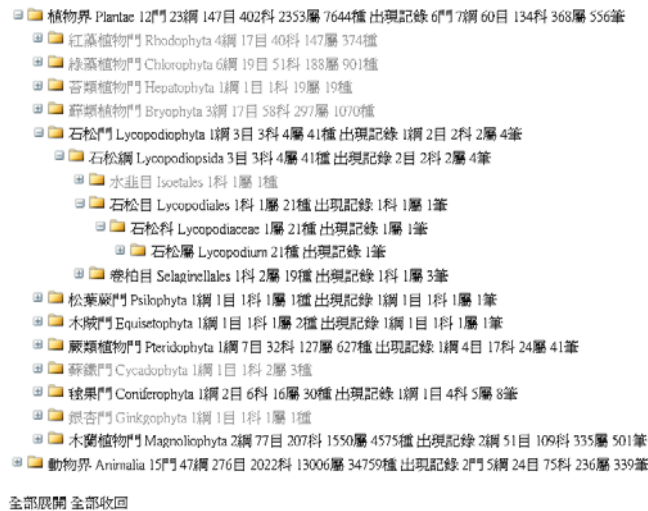


圖 4.3.3-6 以樹狀結構瀏覽物種的資訊

(3) 空間瀏覽功能介紹

使用者點選空間瀏覽功能，可依據高速公路的不同地理位置進行空間查詢(圖4.3.3-7)，以方便高公局人員查詢使用，查詢方式包括(a)依國道里程查詢、(b)依各工務段轄區範圍查詢、(c)直接於Google Map地圖上圈選範圍查詢。



圖 4.3.3-7 依據高速公路的不同地理位置進行空間查詢

使用者欲於Google Map地圖上圈選範圍查詢時，可利用地圖中紅色方框，圈選欲查詢的範圍(圖4.3.3-8a)，並可在紅色方框上按住滑鼠左鍵進行拖曳(圖4.3.3-8b)。在紅色方框的右下角箭號按住滑鼠左鍵即可調整圈選範圍(圖4.3.3-8c)。如欲放大縮小地圖比例，可以利用左方加減號滑桿或是滑鼠滾輪進行調整(圖4.3.3-8d)。利用上述工具，將地圖縮放並平移至欲查詢的範圍。按下紅色方框下方的資料圖示，即可顯示查詢之結果。

惟因Google Map查詢資料庫結果的點位數量極多，易造成點位重疊混淆以及增加使用者電腦硬體負擔(圖4.3.3-8e)。目前已針對此問題做功能改進，將眾多點位彙集在一個大型圖示中，並以數字顯示所彙集點位數量(圖4.3.3-8f)。使用者可以進一步點選該圖示，會放大該圖示所代表的點位區域，系統會將其切分成更多較小的彙集圖示以利展示更詳細的分布情形(圖4.3.3-9a)。使用者可點選地圖上之點位，即會顯示當地的調查地資訊；也可點選地

圖上方的調查資料表的「地圖」欄位，即可查看該調查地在地圖上的位置(圖4.3.3-9b)。此外，地圖右上方亦提供3種底圖模式選項，分別是衛星、地圖、地形。三種底圖模式各有所突顯強調地理資訊的特色，使用者可依需求自由切換(圖4.3.3-9c)。

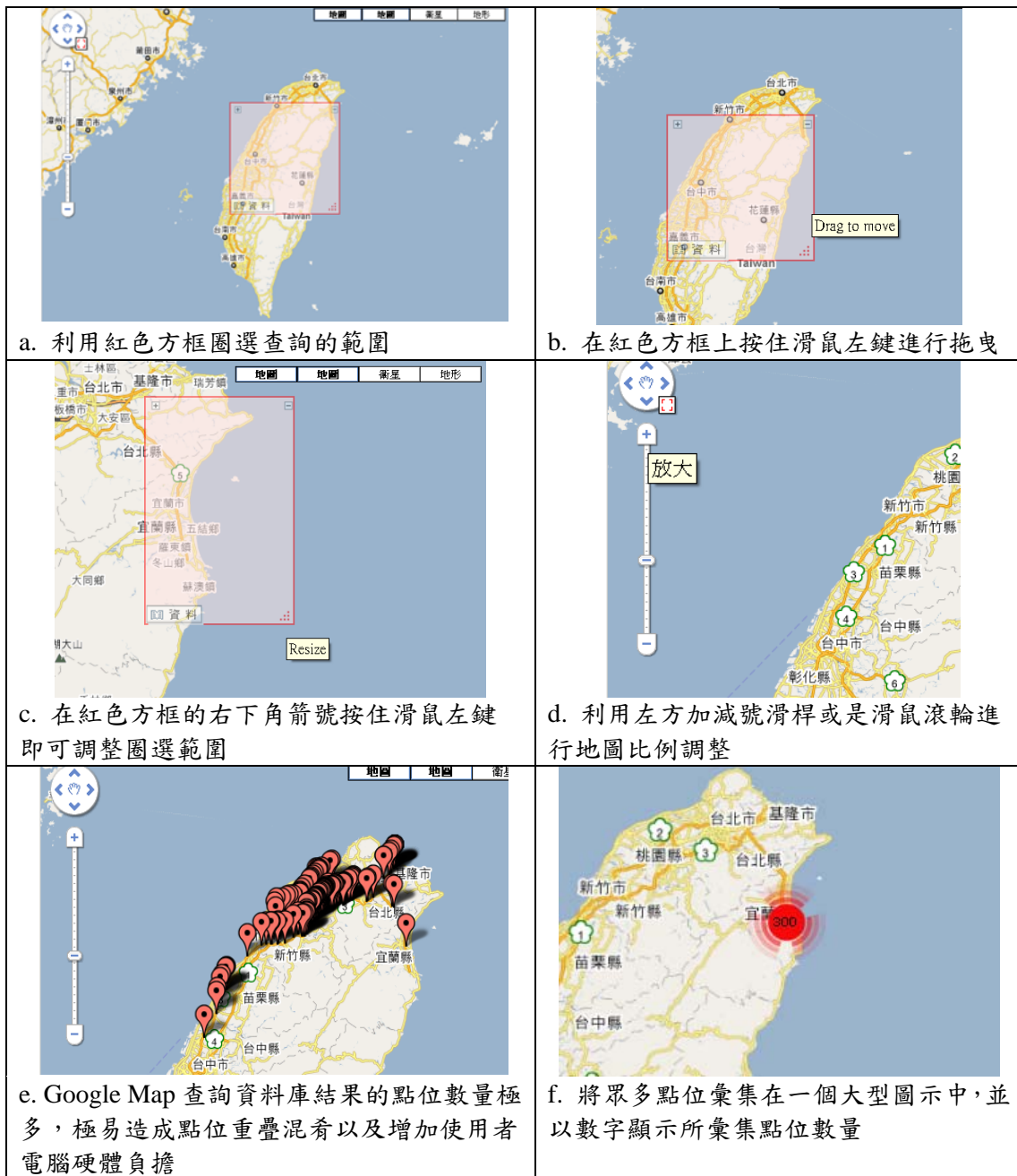


圖 4.3.3-8 於 Google Map 地圖上圈選範圍查詢說明

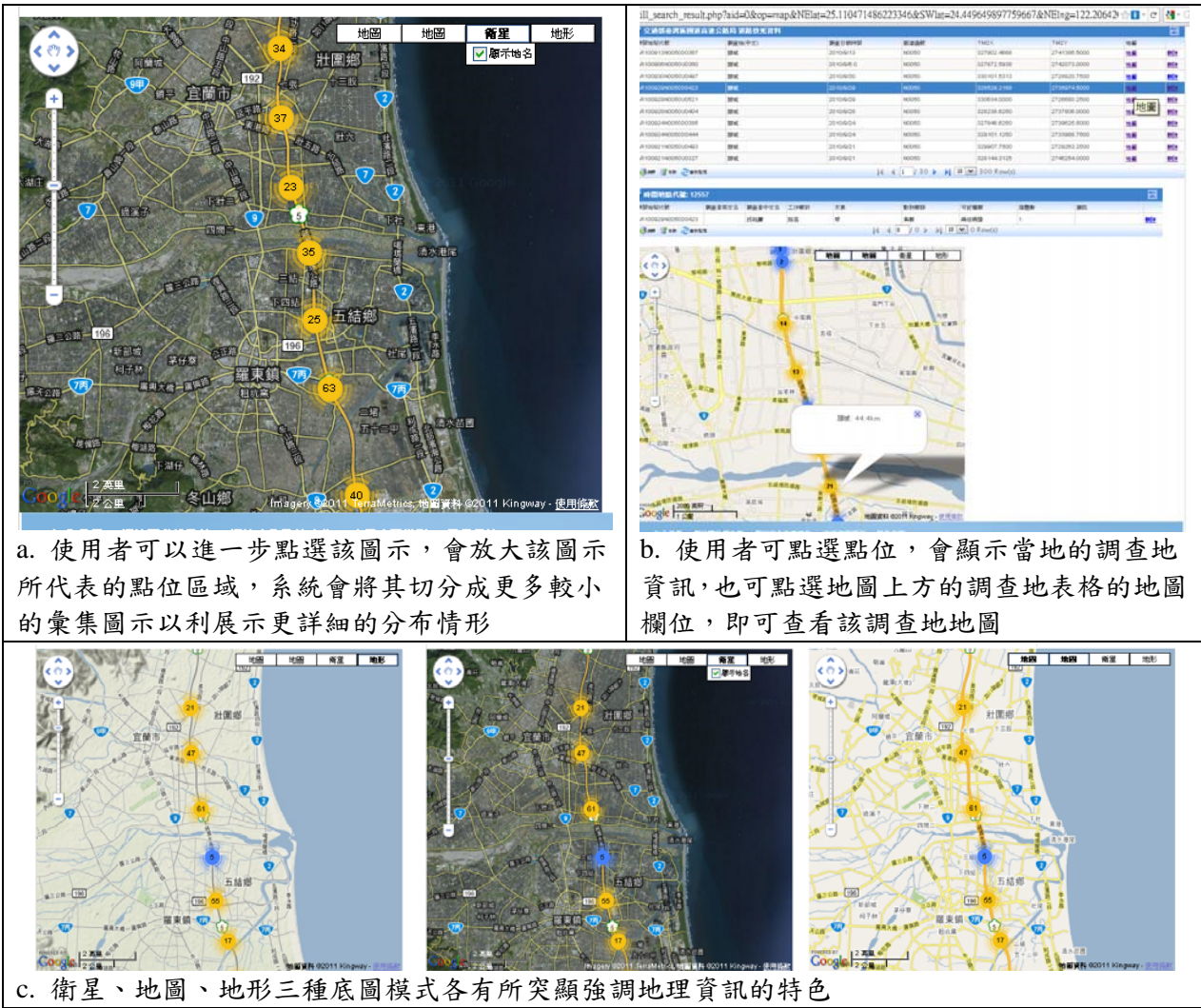


圖 4.3.3-9 資料在 Google Map 上的展示方式

(4) 資料集瀏覽功能介紹

資料集瀏覽功能是以表格方式顯示目前資料庫所蒐錄之物種調查紀錄，使用者可以自訂排序欄位進行瀏覽(圖4.3.3-10)，或選擇欄位下方搜尋按鈕功能以關鍵字搜尋資料集(圖4.3.3-11)。搜尋的條件有：時間地點代號、緯度、經度、座標不確定值(公尺)、TM2_X、TM2_Y、調查日期時間、調查地(英文)、調查地(中文)、國道編號。利用這些搜尋條件，方便使用者查找發現該物種的調查地點資訊，並可針對該物種，在物種說明上點選連結，以外部連結觀看TaiBIF所建置的物種說明頁面。

時間地點代號	緯度	經度	標高(不確定值)(公尺)	TM2_X	TM2_Y	調查日期時間	調查地(英文)	調查地(中文)	區道編號	觀看位置
PP100413N0010ab	24.78	120.79		0	0	20100413.00		納羅2	N0010	觀看位置
PP100413N0010aa	24.43	120.76		0	0	20100413.00		納羅1	N0010	觀看位置
PP100412N0030lb	24.87	120.72		0	0	20100412.00		通霄2	N0030	觀看位置
PP100412N0030la	24.52	120.72		0	0	20100412.00		通霄1	N0030	觀看位置
PP100320N0050cb	24.85	121.79		0	0	20100320.00		球城2	N0050	觀看位置
PP100320N0050ca	24.84	121.79		0	0	20100320.00		球城1	N0050	觀看位置
PP100320N0050a	24.95	121.7		0	0	20100320.00		坪林1	N0050	觀看位置
PP100311N0010U1010	120.977	24.7467		246817	2737926	20100311.00		區道一號：101公里	N0010	觀看位置
PP100311N0010U1010	120.97	24.74		249543	2741156	2010/3/11		區道一號：96.5公里	N0010	觀看位置
PP100311N0010U1005	120.98	24.7496		247195	2738245	20100311.00		區道一號：100.5公里	N0010	觀看位置

時間地點代號	物種中文名	學名	個體數(區種/次數)	調查者英文名	調查者中文名	調查方法	族群	採集日期	採集地點	TauBIF
PP100412N0030lb	相思樹	Acacia confusa Merr.		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	鐵線蕨	Adiantum capillus-veneris		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	紫花霍香蕁	Ageratum houstonianum M		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	油桐	Aleurites fordii Hemsl.		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	月桃	Alpinia zerumbet (Persoon		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	黑桫欏	Alstonia scholaris (L.) R. B.		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	野萵	Amaranthus veridus L.		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	琉璃繁縷	Anagallis arvensis L.		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明
PP100412N0030lb	過溝菜蕨	Anisogonium esculentum		王勇為	王勇為	穿越線	植物			物種說明

圖 4.3.3-10 依據生態調查的資料集進行資料瀏覽

時間地點代號	緯度	經度	標高(不確定值)(公尺)	TM2_X	TM2_Y	調查日期時間	調查地(英文)	調查地(中文)	區道編號	觀看位置
				0	0	20100413.00		納羅2	N0010	觀看位置
				0	0	20100413.00		納羅1	N0010	觀看位置
				0	0	20100412.00		通霄2	N0030	觀看位置
				0	0	20100412.00		通霄1	N0030	觀看位置
				0	0	20100320.00		球城2	N0050	觀看位置
				0	0	20100320.00		球城1	N0050	觀看位置
				0	0	20100320.00		坪林1	N0050	觀看位置
PP100311N0010U1010	120.977	24.7467		246817	2737926	20100311.00		區道一號：101公里	N0010	觀看位置
PP100311N0010U1010	120.97	24.74		249543	2741156	2010/3/11		區道一號：96.5公里	N0010	觀看位置
PP100311N0010U1005	120.98	24.7496		247195	2738245	20100311.00		區道一號：100.5公里	N0010	觀看位置

圖 4.3.3-11 以關鍵字搜尋資料集功能

(5) EML及EXCEL文件下載功能介紹

資料庫提供下載EML及EXCEL格式檔案之功能，EML檔案需使用EML專用編寫軟體Morpho來瀏覽(圖4.3.3-12)，目前提供下載的資料有：動物調查(不含道路致死)、動物調查(不含鳥類)、動物調查(鳥類)、植物調查、道路致死等項目。EXCEL格式目前提供：生態調查資料集、道路致死資料集、觀測站之生態調查資料、觀測站之道路致死物種等項目(圖4.3.3-13)。

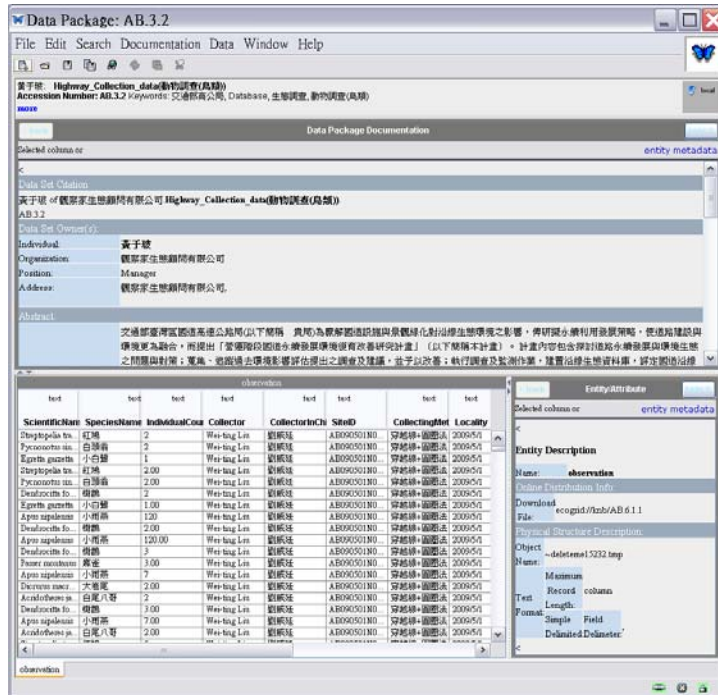


圖 4.3.3-12 以 Morpho 開啟 EML 檔案



圖 4.3.3-13 目前提供下載的 EML 及 EXCEL 檔案

(6) 道路致死空間瀏覽功能介紹

使用者點選空間瀏覽功能，可依據高速公路的不同地理位置進行道路致死的空間查詢(圖4.3.3-14)，以方便高公局人員查詢使用，查詢方式包括(a)依國道里程查詢、(b)依各工務段轄區範圍查詢、(c)直接於Google Map地圖上圈選範圍查詢。並加入選擇動物類群功能，以利使用者查詢不同動物類群道路致死熱點(圖4.3.3-15)。

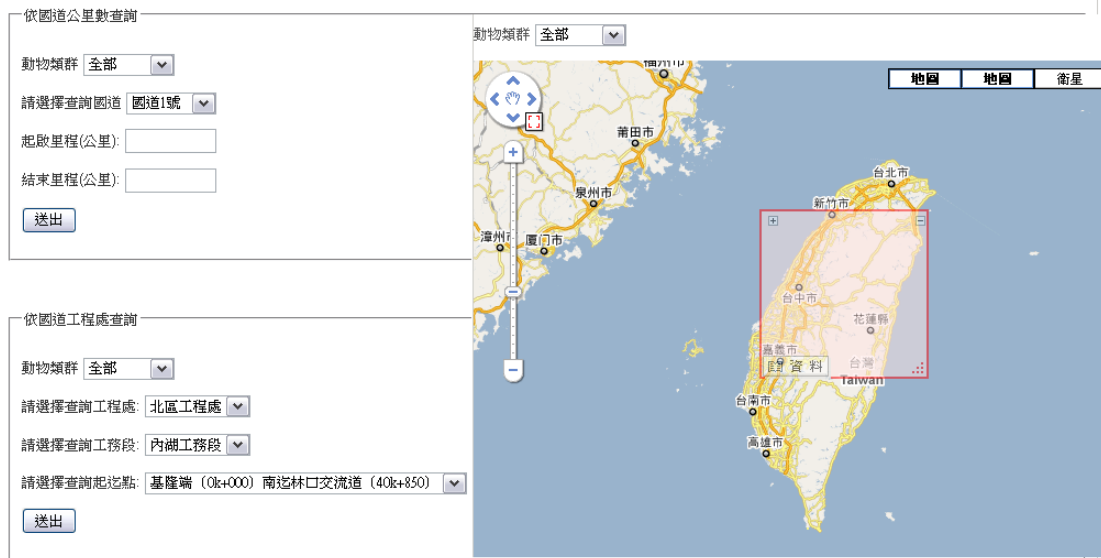


圖 4.3.3-14 依據高速公路的不同地理位置進行道路致死的空間查詢



圖 4.3.3-15 查詢不同動物類群之道路致死紀錄

(7) 道路致死資料瀏覽

道路致死資料瀏覽功能是以表格方式顯示目前資料庫所蒐錄之道路致死調查紀錄。使用者可以自訂排序欄位進行瀏覽(圖 4.3.3-16)，或選擇欄位下方搜尋按鈕功能以關鍵字搜尋資料集(圖 4.3.3-17)。搜尋的條件有：緯度、經度、座標不確定值(公尺)、TM2_X、TM2_Y、調查日期時間、調查地(英文)、調查地(中文)、

國道編號、範圍、里程、備註，利用這些搜尋條件，方便使用者查找發現該物種被道路致死的調查地點資訊。並可針對該物種，在「物種說明」欄位上點選連結，以外部連結觀看TaiBIF所建置的物種說明頁面。

時間地點代號	緯度	經度	座標不確定值(公尺)	TM2_X	TM2_Y	調查日期時間	調查地(英文)	調查地(中文)	國道編號	距離	里程	備註	觀看位置
AR101007N0030U0635	121.26085	24.88505		275525.8438	2753276.5000	2010/01/07	蘭潭		N0030		83.5		觀看位置
AR100930N0050U0497	121.79958	24.86325		330101.5313	2728920.7500	2010/09/30	羅城		N0050	羅城-羅漢	49.7		觀看位置
AR100930N0030U2069	120.64101	24.06944		212668.0156	2662966.0000	2010/09/30	南段1		N0030	195k+462-23	206.9		觀看位置
AR100930N0030U1929	120.52642	24.13017		201036.7500	2669726.0000	2010/09/30	大甲		N0030	165k+195k	192.9		觀看位置
AR100930N0030U1895	120.52482	24.15786		200893.6875	2672793.2500	2010/09/30	大甲		N0030	165k+195k	189.5		觀看位置
AR100930N0030U0723	121.19933	24.83674		269317.8125	2747915.5000	2010/09/30	羅西		N0030	圖3 42-110.7(72.3)			觀看位置
AR100930N0030U0610	121.27286	24.90378		276846.3438	2755354.5000	2010/09/30	羅西		N0030	圖3 42-110.7(61)			觀看位置
AR100930N0030U	121.71529	25.13961		321291.8750	2781638.5000	2010/09/30	白河		N0030	315k+358k	0	新化系統	觀看位置
AR100930N0030R	121.71529	25.13961		321291.8750	2781638.5000	2010/09/30	羅東		N0030	391.7 ~ 431.5.0			觀看位置
AR100930N0030D4280	120.52757	22.46554		200552.3281	2485384.7500	2010/09/30	屏東		N0030	391.7 ~ 431.5.428			觀看位置

圖 4.3.3-16 依據道路致死調查的資料集進行資料瀏覽

時間地點代號	緯度	經度	座標不確定值(公尺)	TM2_X	TM2_Y	調查日期時間	調查地(英文)	調查地(中文)	國道編號	觀看位置
100311N0010U1010	120.977	24.7467								24681

圖 4.3.3-17 以關鍵字搜尋道路致死調查資料集功能

(8) 登入管理功能

本計畫資料庫使用對象主要可分成三類群，分別為一般查詢訪客、資料者建置人員、資料庫管理人員，因此依據三類對象的需求不同，本資料庫預設三種不同權限等級之帳號，分別為(a) 管理者：擁有所有權限，可操作管理介面全部功能。(b) 使用者：可以上傳下載資料，瀏覽資料。(c) 瀏覽者：僅能瀏覽資料。

使用本系統管理功能，具有管理權限之使用者輸入帳號、密碼後，由系統主機進行使用者身份認證(圖4.3.3-18a)，確定使用者身分後即可使用本系統管理功能。目前完成的功能有單筆修改，單筆新增，以及刪除資料功能(圖4.3.3-18b)。單筆新增生態調查資料集功能(圖4.3.3-18c)，右方加入流程圖幫助使用者操作系統(圖4.3.3-18d)。所輸入的生態調查資料將會進入系統以供查閱。單筆新增道路致死資料集(圖4.3.3-18e)，右方亦加入流程圖幫助使用者操作系統。所輸入的道路致死調查資料將會進入系統以供查閱。使用者在管理頁面登入後，即可在所開啟的資料欄位中點選欲編輯的資料列。並按下欄位下方的編輯功能以進行該筆資料的編輯(圖4.3.3-18f)。

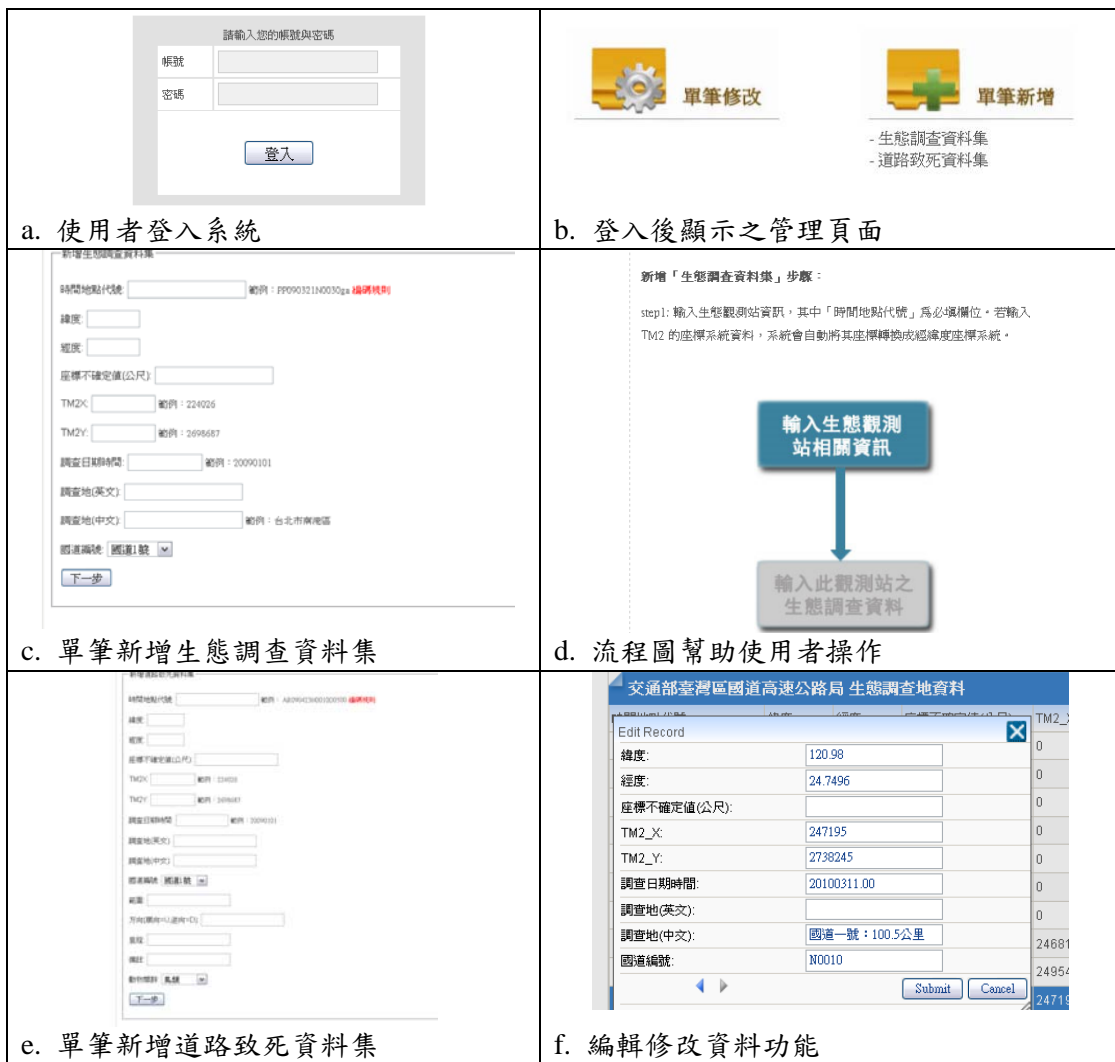


圖 4.3.3-18 資料庫登入管理功能

(9) 相片瀏覽功能

相片瀏覽功能為紀錄本計畫相關相片產出，使用者可以點選相片縮圖，系統即會放大顯示相片。再點選相片，恢復縮圖模式(圖4.3.3-19)。並可點選上傳單位檢視相關相片，或是進行關鍵字搜尋。如需進階搜尋，使用者可以點選進階搜尋功能，提供標題、主題、日期、單位等條件輸入。(圖4.3.3-20)



圖 4.3.3-19 相片瀏覽功能

標題搜尋:

主題搜尋:

日期搜尋:

單位搜尋:

圖 4.3.3-20 相片進階搜尋功能

第四章	國道沿線動植物資源調查與生態資料庫	1
4.1	沿線植被相課題	1
4.1.1	沿線植物資源相關調查資料蒐集	1
4.1.2	國道沿線植物資源調查	5
4.1.3	植物調查結果	8
4.1.4	國道沿線邊坡綠廊分佈調查	13
4.2	國道沿線動物資源調查	19
4.2.1	國道沿線動物相文獻收集整理	19
4.2.2	動物調查材料與方法	22
4.2.3	動物調查結果	31
4.2.4	國道沿線動物相	41
4.3	國道生態資料庫建置	43
4.3.1	資料庫架構	43
4.3.2	調查資料建檔	44
4.3.3	資料庫功能介紹	50
圖 4.1.2-1	植物資源調查路段位置圖	7
圖 4.1.4-1	國道沿線邊坡綠廊分布初判	14
圖 4.3.1-1	「營運階段國道生態資料庫」功能架構圖	44
圖 4.3.3-1	本計畫資料庫主功能畫面	51
圖 4.3.3-2	右上方搜尋框可提供物種查詢	51
圖 4.3.3-3	點擊目標物種後顯示所查詢物種的分布位置	52
圖 4.3.3-4	TaiBIF所建置的物種說明頁面	52
圖 4.3.3-5	查詢資料與國道生態敏感棲地圖層套疊	53
圖 4.3.3-6	以樹狀結構瀏覽物種的資訊	53
圖 4.3.3-7	依據高速公路的不同地理位置進行空間查詢	54
圖 4.3.3-8	於Google Map地圖上圈選範圍查詢說明	55
圖 4.3.3-9	資料在Google Map上的展示方式	56
圖 4.3.3-10	依據生態調查的資料集進行資料瀏覽	57
圖 4.3.3-11	以關鍵字搜尋資料集功能	57

圖 4.3.3-12 以Morpho開啓EML檔案.....	58
圖 4.3.3-13 目前提供下載的EML及EXCEL檔案.....	58
圖 4.3.3-14 依據高速公路的不同地理位置進行道路致死的空間查詢 .59	
圖 4.3.3-15 查詢不同動物類群之道路致死紀錄.....	59
圖 4.3.3-16 依據道路致死調查的資料集進行資料瀏覽.....	60
圖 4.3.3-17 以關鍵字搜尋道路致死調查資料集功能.....	60
圖 4.3.3-18 資料庫登入管理功能.....	61
圖 4.3.3-19 相片瀏覽功能.....	62
圖 4.3.3-20 相片進階搜尋功能.....	62
表 4.1.1-1 歷年國道沿線植物相關調查研究整理.....	2
表 4.1.2-1 植物資源調查路段.....	7
表 4.1.3-1 東北區植物資源調查物種屬性隸屬統計表.....	10
表 4.1.3-2 西北區植物資源調查物種屬性隸屬統計表.....	11
表 4.1.3-3 中西區植物資源調查物種屬性隸屬統計表.....	12
表 4.1.3-4 西南區植物資源調查物種屬性隸屬統計表.....	13
表 4.1.4-1 國道 1 號邊坡綠廊植被分布比例.....	15
表 4.1.4-2 國道 1 號各工務段邊坡出現頻度前 20 名之優勢植物.....	17
表 4.1.4-3 國道 1 號各工務段邊坡前 20 種優勢植物屬性統計.....	18
表 4.1.4-4 國道 3 號各工務段邊坡出現頻度前 20 名之優勢植物.....	18
表 4.1.4-5 國道 3 號各工務段邊坡前 20 種優勢植物屬性統計.....	18
表 4.2.2-1 各路段的棲地代表類型與位置.....	23
表 4.2.2-2 選擇調查的 10 處大面積森林樣區.....	24
表 4.2.2-3 各區調查樣點座標和調查日期.....	28
表 4.2.3-1 各樣區鳥類調查結果統計.....	32
表 4.2.3-2 各樣區哺乳類調查結果統計(含自動相機拍攝結果).....	33
表 4.2.3-3 各樣區自動相機拍攝結果與各物種出現頻率.....	35
表 4.2.3-4 各樣區兩棲類調查結果統計.....	37
表 4.2.3-5 各樣區爬蟲類調查結果統計.....	38
表 4.2.3-6 各樣區蝶類調查結果統計.....	39
表 4.2.3-7 各樣區蜻蜓調查結果統計.....	40
表 4.2.4-1 國道各類群動物調查統計表.....	41
表 4.3.2-1 研究計畫欄位.....	46
表 4.3.2-2 調查時間地點資料表欄位.....	46
表 4.3.2-3 動物調查資料表欄位.....	47
表 4.3.2-4 紅外線自動相機調查資料表欄位.....	47
表 4.3.2-5 道路致死調查資料表欄位.....	48

表 4.3.2-6 植物調查資料表欄位	48
表 4.3.2-7 生物基本資料表欄位	48
表 4.3.2-8 邊坡綠廊調查資料表欄位	49
表 4.3.2-9 國道編號代碼對照表	50
表 4.3.2-10 目前已匯入資料庫之資料	50