

道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及 相關減輕保護模式建立之可行性與試驗

第一次期末報告

This document is copy righted by West Coast Expressway Central Region Engineering Office ,Directorate General of Highway, MOTC. All rights reserved. No part of this document may be reproduced,stored in a retrieval system,or published in any form or by any means,electronic,mechanical,photocopying,recording,or otherwise,without the prior written permission of West Coast Expressway Central Region Engineering Office ,Directorate General of Highway, MOTC.

本文件之著作權屬交通部公路總局西部濱海公路中區工程處所有，非經本處事先書面同意，不得以任何電子、機器、影印、記錄或其他方式重製、儲存、利用、散布或傳送。

中華民國九十九年十二月

道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及 相關減輕保護模式建立之可行性與試驗

第一次期末報告

計畫主持人：張萬福

協同主持人：顏瓊芬

研究人員

何士堅 范雅雯 陳昭旺

張之平 張金玉 廖志穎

羅瑞焜

委託單位：交通部公路總局西部濱海公路中區工程處

受委託單位：台灣發展研究院

中華民國九十九年十二月

摘要

西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書，在201-208k處預定路線鄰近芳苑、大城鄉之海堤。依據審查結論之要求辦理本計畫，據以探討本預定路線對於當地水鳥的影響及減輕方法。

經周年調查結果顯示，本地區鳥類共調查記錄到40科123種47,253隻次，包含5種台灣特有亞種及16種保育類物種，此外各月份間不論種數與隻次皆擁有明顯的季節性變化。種數以11月最高、2月及7月最低。十大優勢物種佔調查記錄總隻次62.89%，其中以小白鷺族群量最多。就種屬構成方面以候鳥為主，佔所有調查種數的72.36%，而留鳥僅佔有34.96%，此外當地之留鳥皆屬於台灣全島普遍可見的物種。依據調查結果所計算的相似度可以得知，每月發現之種類相似度值介於52.63~83.87%之間。本地區之過境鳥種主要出現在3-5月及8-10月間，冬候鳥則主要在11-2月時節來本地區渡冬，6月及7月份則是本地區候鳥出現最少的季節。

在鳥類棲地偏好方面，本區域的深水魚塭、潮間帶、溼地當中出現的鳥種最多，而在棲地密度方面則是以紅樹林、溼地、淺水漁塭當中密度最高。本地區之生態敏感地帶大致可分為三個大區域，分別是201-203k的芳苑紅樹林及其潮間帶地區、204k低草地及防風林的棲地以及206-208k的漁塭溼地棲地類型。本研究計畫所著重之水域鳥種，雖然多在退潮期間於本地區之潮間帶當中覓食，但是在漲潮期間多不會利用本地區之棲地作為休息地。主要是飛往北方的永興漁塭與南方之大城濕地中作停棲，與所蒐集之文獻呈現一致性的結果。

201-208k預定道路應會對於本地區造成生態上的影響，包括棲地的破碎化造成的棲地承載量降低，或是芳苑紅樹林一帶高密度鷺科鳥種橫跨台61線預定路面，造成鳥類路死的可能性。此外對保育類物種而言，則是未來台61線所產生的行車噪音，可能對於大杓鵝、黑嘴鷗覓食區的影響，降低此二物種在本地潮間帶覓食的意願。

Abstract

Following the instructions of EPD's audit, the EIA of Construction of West Coast Expressway from Yuanlin Drainage to West Coast Bridge in order to supply reference data for the site selection design and construction of the west coast expressway plan at mileage from 201 to 208km. Some environmental and ecological background condition in the intertidal and terrestrial area as well as the birds species structure, distribution, population dynamics, behavior habitats requirements and conservation has been investigated during the period of Nov.2009 to Nov.2010. Seven study methods were used, namely, Time area counts, Transect line surveys, Habitat type evaluation, Spatial analysis, Interviews, Statistics analysis and Literature review. The aim of the paper is to support in both the construction plan and the environmental protection program of MOTC. The salient data are summarized in the following:

A total of 47,253 birds in 123 species and 40 families were observed. Most of the birds are migratory. Consisting of 89 migratory species were recorded 72.36% of the total; 43 resident species were found, 34.96% of the total. The species and status showed strong seasonal variation. The highest number of species was recorded in November, with the lowest in February and July. Of which 5 species are endemic subspecies and There are 16 threatened species, classified as rare (12 spp.) listed in appendix 2 and 4 is indeterminate species listed in appendix 3. The 10 most abundant species were *Egretta garzetta*、*Passer montanus*、*Calidris alpine* etc. which occupy 62.89%. Monthly similarity was evaluated. It was found between 52.63~83.87%.

For habitat selection, most of the species were selected in fish pound (deep water type), intertidal and wetland. However mangrove, wetland and fish pound (shallow water type) have the highest density of birds. There are three ecologically sensitive areas including mangrove at mileage from 201 to 203km, grassland at mileage of 204 km and wetlands from 206 to 208km. The most concerned issue is that *Numinous aquatic* and *Lars Saunders* might leave this area after the expressway at mileage from 201 to 208km constructed.

This plan is certain to have some negative impact on the local environment and bird's life, during both the construction and operation phases. It will directly affect the distribution, food supply, territory, populations and habitats of the bird's life. We await the publication of a plan for monitoring the situation during construction and operation of the road site in order to develop suitable environmental policies in response to this challenge.

目 錄

摘要.....	I
ABSTRACT.....	II
目 錄.....	III
第一章 前言.....	1-1
第二章 工作範圍與內容.....	2-1
第三章 文獻回顧.....	3-1
3.1 彰化縣沿岸的保護區.....	3-1
3.1-1 重要鳥類棲息地.....	3-1
3.1-2 國家重要濕地.....	3-1
3.1-3 野生動物保護區.....	3-1
3.1-4 沿海保護區.....	3-1
3.1-5 本計畫地區的保護區.....	3-1
3.2 環境背景資料.....	3-2
第四章 調查地點與環境現況.....	4-1
第五章 研究方法.....	5-1
5.1 調查期間.....	5-1
5.2 調查對象.....	5-2
5.3 調查方法.....	5-2
5.3-1 定點調查法.....	5-2
5.3-2 帶狀調查法.....	5-4
5.3-3 棲地環境評估.....	5-4
5.3-5 空間分析.....	5-6
5.3-6 訪問.....	5-9
5.3-7 數值分析.....	5-9
5.3-8 文獻蒐集.....	5-11
第六章 調查結果.....	6-1
6.1 種屬構成.....	6-1
6.1-1 發現種類與隻數.....	6-1
6.1-2 優勢物種.....	6-3
6.1-3 組成屬性.....	6-3
6.1-4 普遍性.....	6-4
6.1-5 特化鳥種.....	6-4
6.2 保育類鳥種.....	6-6

6.2-1 小鸕鶿	6-6
6.2-2 唐白鷺	6-6
6.2-3 黑翅鳶	6-6
6.2-4 黑鳶	6-7
6.2-5 灰澤鳶	6-7
6.2-6 紅隼	6-8
6.2-7 燕隼	6-8
6.2-8 水雉	6-9
6.2-9 彩鷗	6-9
6.2-10 黑嘴鷗	6-9
6.2-11 小燕鷗	6-10
6.2-12 短耳鴉	6-11
6.2-13 大杓鷗	6-11
6.2-14 半蹼鷗	6-12
6.2-15 燕鴿	6-12
6.2-16 紅尾伯勞	6-12
6.3 相似度與歧異度	6-13
6.3-1 相似度	6-13
6.3-2 歧異度	6-13
6.3-3 均勻度	6-13
6.4 棲息環境與鳥類分布	6-15
6.4-1 鳥種棲息環境	6-15
6.4-2 鳥類棲地偏好	6-17
6.4-3 鳥類密度	6-17
6.4-4 鳥類分布	6-18
第七章 綜合討論	7-1
7.1 種屬構成	7-1
7.1-1 鳥類屬性與結構	7-1
7.1-2 特化物種	7-1
7.2 鳥類於當地棲地利用情形	7-1
7.2-1 陸域鳥種對於當地棲地利用情形	7-1
7.2-2 空域鳥種對當地棲地利用的情形	7-2
7.2-3 水域鳥種對當地棲地利用的情形	7-3
7.3 開發對鳥類棲地之干擾模式及其影響	7-5
7.3-1 道路開發對水鳥棲地之影響	7-6
7.3-2 本地區人為干擾之於鳥類活動影響現況推測	7-7
第八章 結論與建議	8-1
8.1 保育類鳥種之建議對策	8-1

8.1-1 可能影響之保育類物種.....	8-1
8.1-2 保育類物種之保育對策.....	8-2
8.2 整體保育對策	8-7
8.2-1 目標區域	8-7
8.2-2 減輕對策	8-7
8.3 預期減輕措施所帶來的成效	8-8
8.3-1 施工期間	8-8
8.3-2 營運期間	8-8
8.4 總結	8-9
第九章 參考文獻	9-1
附錄一 鳥類調查結果	A-1
表 A1-1 調查發現鳥類名錄	A-1
表 A1-2 鳥類數量月變化及環境類別	A-6
附錄二 鳥類調查空間分布圖	A-15
圖 A2-1 優勢鳥種分布圖-小白鷺	A-15
圖 A2-2 優勢鳥種分布圖-麻雀	A-16
圖 A2-3 優勢鳥種分布圖-黑腹濱鵲	A-17
圖 A2-4 優勢鳥種分布圖-大杓鵲	A-18
圖 A2-5 優勢鳥種分布圖-黃頭鷺	A-19
圖 A2-6 優勢鳥種分布圖-紅鳩	A-20
圖 A2-7 優勢鳥種分布圖-東方環頸鴿	A-21
圖 A2-8 優勢鳥種分布圖-高蹺鴿	A-22
圖 A2-9 優勢鳥種分布圖-青足鵲	A-23
圖 A2-10 優勢鳥種分布圖-翻石鵲	A-24
圖 A2-11 保育類鳥種分布圖-小鸕鶿	A-25
圖 A2-12 保育類鳥種分布圖-唐白鷺	A-26
圖 A2-13 保育類鳥種分布圖-黑翅鳶	A-27
圖 A2-14 保育類鳥種分布圖-黑鳶	A-28
圖 A2-15 保育類鳥種分布圖-灰澤鷺	A-29
圖 A2-16 保育類鳥種分布圖-紅隼	A-30
圖 A2-17 保育類鳥種分布圖-燕隼	A-31
圖 A2-18 保育類鳥種分布圖-水雉	A-32
圖 A2-19 保育類鳥種分布圖-彩鵲	A-33
圖 A2-20 保育類鳥種分布圖-黑嘴鷗	A-34
圖 A2-21 保育類鳥種分布圖-小燕鷗	A-35
圖 A2-22 保育類鳥種分布圖-短耳鴉	A-36
圖 A2-23 保育類鳥種分布圖-大杓鵲	A-37
圖 A2-24 保育類鳥種分布圖-半蹼鷗	A-38

圖 A2-25 保育類鳥種分布圖-燕鴿	A-39
圖 A2-26 保育類鳥種分布圖-紅尾伯勞	A-40
圖 A2-27 所有鳥種種數分布圖	A-41
圖 A2-28 所有鳥種隻次分布圖	A-42
圖 A2-29 所有保育鳥類種數分布圖	A-43
圖 A2-30 所有保育鳥類隻次分布圖	A-44
附錄三 環境類型圖	A-45
附錄四 鳥類生態照片集錦	A-48
附錄五 文獻資料名錄	A-61
表 A5-1 文獻資料名錄-1	A-61
表 A5-2 文獻資料名錄-2	A-68
表 A5-3 文獻資料名錄-3	A-73
表 A5-4 文獻資料名錄-4	A-78
附錄六 審查意見回覆	A-85
表 A6-1 期中報告審查意見及回覆表	A-85
表 A6-2 第一次期末報告審查意見及回覆表	A-93

表目錄

表5-1 調查日期	5-1
表5-2 各定點調查區主要觀察之棲地類型	5-2
表5-3 保育類物種評估因子	5-5
表5-4 各小棲地面積	5-7
表5-5 評估因子	5-8
表5-6 計算方式	5-8
表5-7 評估因子及其加權值	5-8
表6-1 普遍性分級物種名稱	6-5
表6-2 各月份相似度比較表	6-14
表6-3 各月份歧異度及均勻度表	6-14
表8-1 當地保育類鳥種重要性評比	8-1
表8-2 保育類鳥種之影響減輕對策	8-3

圖目錄

圖2-1 調查範圍圖	2-2
圖4-1 棲地景觀類型分布圖	4-3
圖5-1 定點調查與帶狀調查路線圖	5-3
圖6-1 鳥類數量月變化圖	6-1

圖6-2 調查發現鳥類位置圖	6-2
圖6-3 各月水域鳥類、陸域鳥類、空域鳥類比例圖	6-4
圖6-4 鳥類普遍性分級圖	6-5
圖6-5 各棲地類型出現之鳥類種數圖	6-16
圖6-6 棲地類型與鳥類隻次關係圖	6-17
圖6-7 各棲地類型鳥類密度圖	6-18
圖6-8 棲地評估圖	6-19
圖7-1 鳥類主要飛行路線圖	7-4
圖7-2 台17線距離與鳥類隻次關係圖	7-8
圖7-3 推估之台17線之噪音量與現今鳥類分布圖	7-9
圖7-4 台17線距離與累積鳥類隻次關係圖	7-10
圖7-5 預測之台17與台61線之合成噪音量	7-11

第一章 前言

西濱快速道路為我國重大經建計畫，經過多年開發建設，部份路段已陸續完成通車，僅餘員林大排至西濱大橋路段尚未完成。為完成西濱快速道路之連續性及完整性，使原規劃路網發揮應有的功效，交通部西濱中工處於民國95年開始規劃西濱快速道路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫，並於民國96年進入環境影響評估階段。

環評結果指出，計畫道路經過彰化沿海重要濕地，道路開發恐將對冬候鳥及過境鳥產生顯著影響，其中以計畫路線201~208k路段影響較大。然而任何開發案包括道路興建，不可諱言的對當地環境及棲息其間的野生動物，勢必造成不同程度的負面影響。如何在生態保育、環境保護與經濟開發之間求取平衡點，使其達成互補互利之作用，乃為重要課題。

西濱快速公路(台61線)201~208k路段與芳苑、新街海堤共構且緊鄰海岸灘地之路段，因為此路段緊鄰灘地，對灘地覓食之水鳥群聚是否會產生影響。且此區段多為高架路段，是否會對水鳥於漲退潮時往返內陸棲息之移棲飛行路徑產生衝擊？均缺乏科學性的專業研究，難以釐清道路開發對水鳥棲息地之影響責任，因此開發單位依據「西濱快速公路員林大排至西濱大橋段新建工程計畫」環評說明書審查結論之要求，委請專家學者進行辦理「道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗」工作。

冀期藉由本計畫之實施，除充實相關水鳥生態資料外，並探討道路開發對水鳥之影響，提出並建立相關影響減輕對策與保護模式，務使各種影響減至最低程度，以達成道路開發、環境保護及物種保育兼容並蓄之目標。

本報告為第一階段民國99年之期末報告，針對道路開發對彰化濱海地區水鳥棲息地的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性分析調查工作，為98年11月20日至99年11月30日止之調查結果進行彙整分析。

第二章 工作範圍與內容

調查對象：主要以水鳥為調查重點，其他鳥類一併調查。

研究期程：

1. 第一階段：

a. 執行期間：工作期程為一年半，進行調查自98年11月20日至100年5月19日止。

b. 執行內容概述：

(1). 針對西濱快速公路201~208公里沿線水鳥之種屬結構、分布狀況、數量變化、季節性遷移、食性、繁殖及棲地利用特色等進行水鳥群聚基礎資料之詳盡調查(圖2-1)。

(2). 運用地理資訊系統(GIS)建立西濱快速公路201~208公里沿線之棲地景觀類型分布模式

(3). 將上述所得資料運用地理資訊系統套疊，建立水鳥之棲地利用模式，找出水鳥分布之熱點(HOT SPOTS)及棲地利用與道路開發之關連性分析。

調查結果可供為：

(1). 道路開發對濱海地區水鳥棲息地的影響分析。

(2). 提出相關之減輕影響對策

(3). 建立保護模式之可行性分析。

2. 第二階段：

a. 執行期間：由開發單位通知後開始辦理，針對西濱快速道路水鳥敏感區第197~208公里路段，連續執行三年。

b. 執行內容概述：

(1). 蒐集並分析國內外相關文獻。

(2). 濱海地區水鳥棲息地現況調查，依本計畫目的規劃設計適當地點與方法分為：

甲. 針對彰化海岸沿線重要水鳥棲息地進行普查工作。

乙. 以西濱快速道路已興建的伸港段和未興建的漢寶段、王功段及永興段進行水鳥適好性棲地和道路干擾影響之研究。

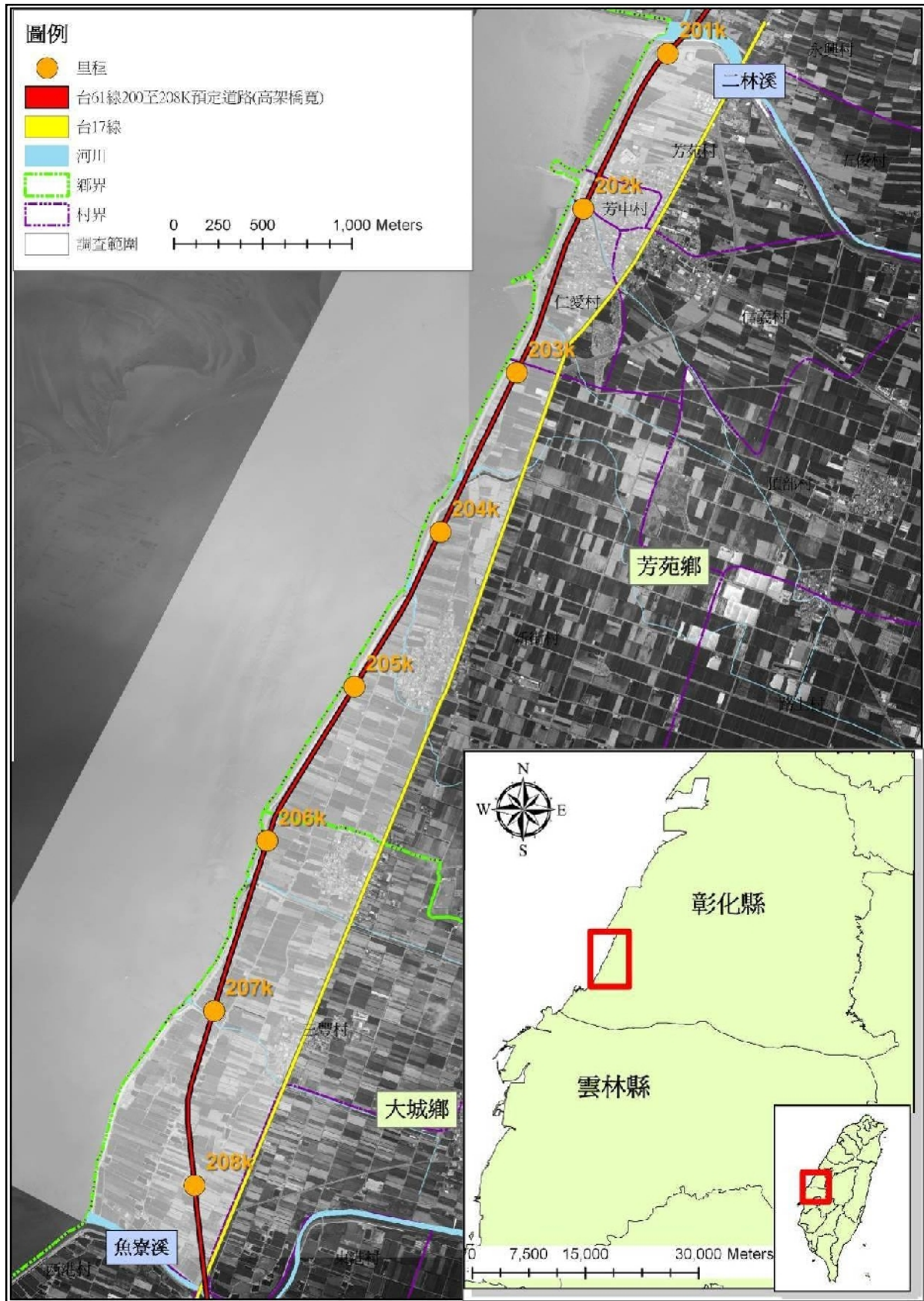


圖 2-1 調查範圍圖

丙.水鳥棲地利用模式：水鳥棲息地偏好與選擇，以GIS系統配合現地調查資料，研究分析地景結構與生物、環境和人為干擾等因子，對水鳥棲地選擇之影響。

(3).評估彰化海岸地區即有道路系統和本道路興建開發計畫對水鳥棲息地和水鳥群聚之影響。

(4).從環境成本和生態服務價值的角度、評估分析減輕對策可能的經濟成本和生態效益。以作為道路施工單位在工程規劃時之參考依據。

(5).針對水鳥棲息地長期永續的經營管理模式提出實質建議。

(6).辦理『生態顧問諮詢小組會議』及辦理『如何減輕道路對水鳥重要棲息地之影響』座談會：廣邀並借重學術單位、政府機構及民間團體，共商道路開發與水鳥保育提出卓見，凝聚共識，達成各領域間相互溝通了解之目標，避免誤解，減少抗爭行為發生。

a.每年辦理一場生態顧問諮詢小組會議共計三場，於每年計畫結束前三個月，即執行第十個月時辦理，以便將會議成果納入該年報告中。簽約後邀請生態專業顧問至少4人及道路工程設計與交通管理專業至少2人組成生態顧問諮詢小組，每年擇適當時間召開諮詢小組會議，針對本計畫執行期間所遭遇之問題及所獲之初步成果提供專業建議及監督，透過會議集思廣益，以使本計畫能順利進行，並獲致最大之成果及效益。本諮詢小組會議每年至少召開1次，計畫執行期間至少召開3次。

b.於第二階段計畫執行第二年後擇適當時間辦理1場『如何減輕道路對水鳥重要棲息地之影響』座談會，邀請保育團體、學者專家、工程單位和地方政府代表參加，於座談會中提出本計畫相關成果報告，針對本計畫執行成果提出建言，以使後續工作執行及成果呈現方式上更趨完善。內容和結果完整納入報告中以供相關單位參考。

(7).協助主管機關辦理「西濱快速公路員林大排至西濱大橋新建工程計畫」有關施工計畫、生態監測及生態保育承諾事項等工作的審查與驗收。

第三章 文獻回顧

3.1 彰化縣沿岸的保護區

3.1-1 重要鳥類棲息地

為從保護棲地的基礎上達到鳥類保育的目的，中華民國野鳥學會引進國外重要鳥類棲地(Important Birds Area, IBA)的概念，於民國88年在台灣各地選出52處重要鳥類棲息地¹。在彰化縣地區，共包含有三處重要鳥類棲息地，由北到南依序為彰化大肚溪口、彰化漢寶濕地、彰化大城溼地。

3.1-2 國家重要濕地

內政部營建署基於推動生態旅遊及宣示我國保育作為的前提下，在民國96年首次評定75處「國家重要濕地」。於民國98年再度辦理評選，總計有35個民間組織、學校機關提出推薦。經「內政部國家重要濕地評選小組」於98年12月17日初評，決議增加28處「國家重要濕地」²，其中彰化縣沿海地區經由彰化縣環境保護聯盟、彰化海岸保育行動聯盟、台灣濕地保護聯盟、中華民國野鳥學會的參與推薦下設置「彰化海岸濕地」國家重要濕地一處。

3.1-3 野生動物保護區

自民國80年起，政府為了保護台灣各生態系，陸續由各地方政府依據野生動物保育法，設立了17處野生動物保護區³，而彰化縣則包含一處大肚溪口野生動物保護區。

3.1-4 沿海保護區

鑑於海岸環境經由人為開發的急速流失，至民國76年為止，行政院公告台灣12處沿海保護區，並禁止改變現有任何生態特色及自然景觀之行為⁴。彰雲嘉沿海保護區涵蓋彰濱工業區以南的海岸地區，為彰化縣唯一的沿海保護區。

3.1-5 本計畫地區的保護區

本計畫位處於上述國家重要濕地的彰化海岸濕地及沿海保護區之彰雲嘉沿海保護區當中，為二林溪南岸至魚寮溪北岸的濱海地區。

3.2 環境背景資料

經由本年度文獻的搜集，僅有三篇環境影響評估案與三篇研究報告涵蓋本地區，依據報告的時間早晚於下文予以敘述：

在芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告⁵中顯示，鳥類組成結構主要是鵲鴒科、鷺科、鷗科所組成，據96年調查結果顯示共有69種鳥類於此地區記錄，而這些水鳥主要的覓食地點是永興溼地南側的芳苑灘地，亦即本計畫201-202k海側之灘地，由於此灘地並無養殖文蛤的棚架(現今距岸1公里處已有大量的蚵架，但小於1公里範圍內則無)，保有彰化海岸最為天然的泥質潮間帶，也因此孕育了許多如萬歲大眼蟹、海和尚等45種底棲生物，相較於滿是蚵架的永興溼地海堤海側，或許是吸引水鳥至此芳苑地區覓食的主要原因。當芳苑灘地漲潮時，其間覓食的水鳥將飛往永興溼地外側約1公里處的沙洲及永興溼地內部棲息，而當風速過強時，棲息於永興沙洲的水鳥亦會飛往永興溼地內部棲息。所記載的鳥類飛行高度，留鳥大多低於20公尺，而飛往潮間帶覓食的小燕鷗及東方環頸鴒則低於40公尺，遷徙中的候鳥則多高於300公尺以上。

王功與永興風力發電計畫環境影響說明書⁶於永興地區共記載44種鳥類。此調查是在秋冬兩季調查，資料顯示此地區鵲鴒科鳥類為優勢物種。由於是風力發電的環境影響評估，特別著重於鳥類飛行路徑的觀察，在永興地區多數鵲鴒科水鳥往返於西側永興灘地與永興漁塭之間，呈東西向飛行並於漁塭堤岸作停棲。位於芳苑灘地的鵲鴒科及部分的鷺鷥科則是往北飛行並同樣停棲在漁塭堤岸，其中有特別提及芳苑灘地覓食的大杓鵲族群，大多向西北飛行而不進入永興漁塭並繼續往北飛行，僅約1/10的族群進入漁塭堤岸休息，而大部份的鷺鷥科鳥類則以低於40公尺的飛行高度往東於芳苑紅樹林休息。

西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書⁷中，197-213k路段共記錄有84種鳥類，而在文中更進一步提到，多數於芳苑灘地覓食的大杓鵲族群，於漲潮期間皆往北飛至彰濱工業區停棲。另外此報告指出有5種11隻的水鳥足旗記錄，涵蓋有中國

崇明島、澳洲西北澳、澳洲東南澳等地遷徙經過此區段的水鳥，可見此計畫之道路工程經過區域不單為重要之水鳥棲息地，亦為國際間水鳥遷移的重要中途休息棲地。於道路開發部分，本區段計畫新建201-202k處及204-205k為緊鄰海岸的平面道路，其餘路段皆為高架道路，其下方至少留下5.1公尺高度。

2008年彰化縣大城濕地渡冬猛禽調查⁸當中，結果共發現8種猛禽，其中更包含1級保育鳥類-遊隼，依據此報告可得知，屬於留鳥猛禽的黑翅鳶多棲生於農耕地、枯木林、草澤區之枯木；紅隼則棲息在農耕地、枯木林，並在廢漁塭、沼澤區、草澤區覓食；灰澤鳶則多出現在草澤區，偶爾出現在農耕地與旱田的上空。

彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿⁹中，共記錄有98種鳥類，並對於大杓鵯、黑嘴鷗此二物種評估開發行為對其造成的影響，提及開發行為將導致大杓鵯短暫放棄芳苑及大城灘地覓食區，在無其餘人為干擾的影響之下，將於施工完成穩定後的物理環境繼續回到此地區覓食；黑嘴鷗則認為會減少其棲地面積及食物資源減少的困境。

彰化海岸生態調查計畫成果報告書¹⁰一文當中的陸域生態調查點H、I兩點位於預定計畫路線203-205k、207-208k左右的範圍，共記錄61種鳥類，統計結果顯示此地區候鳥數量大於留鳥，7月份時鳥類隻次較其它月份少。在底棲生物方面，此區域底棲生物密度為彰化海岸所有調查點中次高的區域(最高者為肉粽角海灘)，但是歧異度與評估指數為最低。

綜合已知文獻資料顯示，本區域及其鄰近區域包含大城濕地及王功永興溼地，曾記錄有120種鳥類出現的記錄，其中有多達18種的保育類物種，包括瀕臨絕種的一級保育類鳥類遊隼與諾氏鵯；珍貴稀有的二級保育鳥類小燕鷗、黑嘴鷗、彩鵯、黑翅鳶、燕隼、野鷗、東方澤鳶、魚鷹、大冠鷲、灰澤鳶、短耳鵯、紅隼、花澤鳶；其他應予保育之三級保育鳥類大杓鵯、紅尾伯勞、燕鵯。依據所收集的文獻而言，本區域的北側預定興建風力發電機、西側預定興建石化煉油廠，其地

理位置皆與本計畫密不可分。

此外就彰化縣海岸之鳥類調查而言，最令人推崇的地方莫過於漢寶濕地、福寶溼地的鳥類調查，在此地區擁有彰化縣野鳥學會長達10年以上之調查資料，至2004年為止共記錄有45科197種的鳥類¹¹，其種類及數量上均以泥灘涉禽類的水鳥所佔比例最高，這些物種皆是本計畫地區可能出現的潛在物種。

綜合以上資料顯示，本計畫鄰近地區與福寶、漢寶濕地歷年文獻所記錄之鳥種組成，水鳥分別佔有52.5%及55.84%為主要之優勢種；具有候鳥屬性者則分別佔有70.83%及74.62%，且族群數量龐大，使得彰化海岸濕地被認定為國際水鳥遷徙之重要棲地。

本計畫地區根據歷年文獻得知，有彰化最原始的泥灘地形供水鳥棲息、活動、覓食。當滿潮時潮間帶灘地因被海水淹沒而無法利用，此時水鳥會飛往北方永興漁塭或往南方大城漁塭間的堤岸、乾涸漁塭休息。然而並非所有漁塭堤岸都有鳥類停棲休息，根據歷史文獻在本區域活動之水鳥偏好東西向兩側傾斜堤岸(坡度約30~45度角)休息，平日偏好於堤岸平坦處休息，於風速強時則傾向在有坡度之背風處休息(本區域冬季盛行東北季風，因此堤岸南側為背風處)，而僅有少數且特定的漁塭堤岸會被水鳥族群利用，據統計結果，常被利用之堤岸為幾無植被的水泥坡面、長度較長、寬度較窄¹²。而芳苑灘地陸側陸域環境則因人為擾動頻繁且棲息地並非良好而較少有水鳥在此活動。

道路開發及人工建築可能造成棲地之破碎化^{13 14}，增加都市化的程度及人類干擾等影響。其中棲地破碎化是影響鳥類棲息與否的主要因素^{15 16}。Watson¹⁷指出棲地組成類型會影響鳥類在其中可獲得的資源品質，進而影響其數量和整體鳥類群聚的組成。棲地破碎化會使適合鳥類繁殖的棲地面積縮小，進而增加其巢卵遭到掠食或寄生的機率¹⁸。道路開發也造成棲地植被組成的改變，影響食物來源和品質，並造成棲地溫度、濕度等微氣候的變化，增加噪音及視覺等人類干擾程度等影響生物生存的因素。因此，針對道路開發對水鳥棲息地之影響及建立減輕保護模式之研究實為刻不容緩之事。

第四章 調查地點與環境現況

本計畫之調查範圍為台17線王功至西港段以西，北起自芳苑鄉普天宮海堤外，南至魚寮溪出海口一帶，即西濱公路里程201~208k處，西側潮間帶地區考量到道路限制，則選定距海堤1公里範圍內(圖4-1)，以利漲潮期間觀察，東側則以台17線道路道路阻隔為界。本區涵蓋多種不同環境區域(圖4-1，附錄三)如下：

- A. 水域—本區潮間帶為天然泥質灘地，除人為排放之污水及部分養殖蚵架的干擾外，皆保有天然的風貌，因此孕育豐富且多樣性的底棲生物，主要以圍沙蠶、萬歲大眼蟹、短趾和尚蟹、奇異海蟑螂、粗紋玉黍螺等為主，使得退潮時提供水鳥眾多的食物來源及寬廣的棲息空間；溝渠則多是人為修建後的灌溉溝渠，其出海口常設有水閘以防海水漲潮時倒灌(附錄三-1~2)。
- B. 漁業養殖區—如池塘、漁塭。本區為原棲息於潮間帶的水鳥，在漲潮期間之替代棲地，以養殖虱目魚、鰻魚、吳郭魚為主。正在進行養殖的深水漁塭，由於水位過深，因此多見大型涉禽類於堤岸邊休息。而正在曝曬消毒的淺水漁塭，由於水位不高，因此無論小型或大型水鳥，皆會在池中活動、休息(附錄三-3~4)。
- C. 休耕地—本區域由於長期的超抽地下水，造成地層下陷使得大量農地受到鹽化的影響，常處於休耕狀態，呈現裸露的地表，或翻土、或成廢棄的狀態。此外，部分農地因政府的獎勵休耕制度，常見到人為栽植太陽麻、向日葵等綠肥植物而成為非自然生長之高草地類型(附錄三-5)。
- D. 草生地—廢耕的農地，自然演替或人為栽種綠肥植物而成各式草生地，為利於區分，低於30公分以下的草生地，列為低草區，以大花咸豐草為主要的構成物種；高於30公分以上的草生地，則列為高草區，以蘆葦、五節芒、太陽麻、向日葵為主要的構成物種(附錄三-6~7)。
- E. 耕作區—主要是種植水稻、花生、蔬菜，依時令之不同，轉作成

其它農作物或成為休耕地交替使用。本區域的耕作區現今多在台17線海側100公尺範圍內，接近沿海地區則因嚴重的土地鹽化而罕有耕作區(附錄三-8~9)。

F.濕地—本處地勢低窪，每當雨季、颱風驟雨時，土壤鹽化嚴重的廢耕農地或廢棄漁塭由於排水不佳，以致於積水而產生濕地，成為水鳥群聚的場所(附錄三-10)。

G.林區—分為防風林及紅樹林。木麻黃、黃槿、朱槿成列出現在休耕地、濕地、耕作區的埂堤或邊側上，作為防風之用。農民為避免掉落枝葉損害農作物，因此往往可見嚴重修枝的防風林。紅樹林主要為水筆仔與海茄苳，生長於潮間帶或散生於部分溝渠的出海口，亦有發現201-202k處內陸漁塭旁有紅樹林的生長。(附錄三-11~12)

H.人造建築物—包含民房聚落、溝渠、海堤等(附錄三-13~15)。

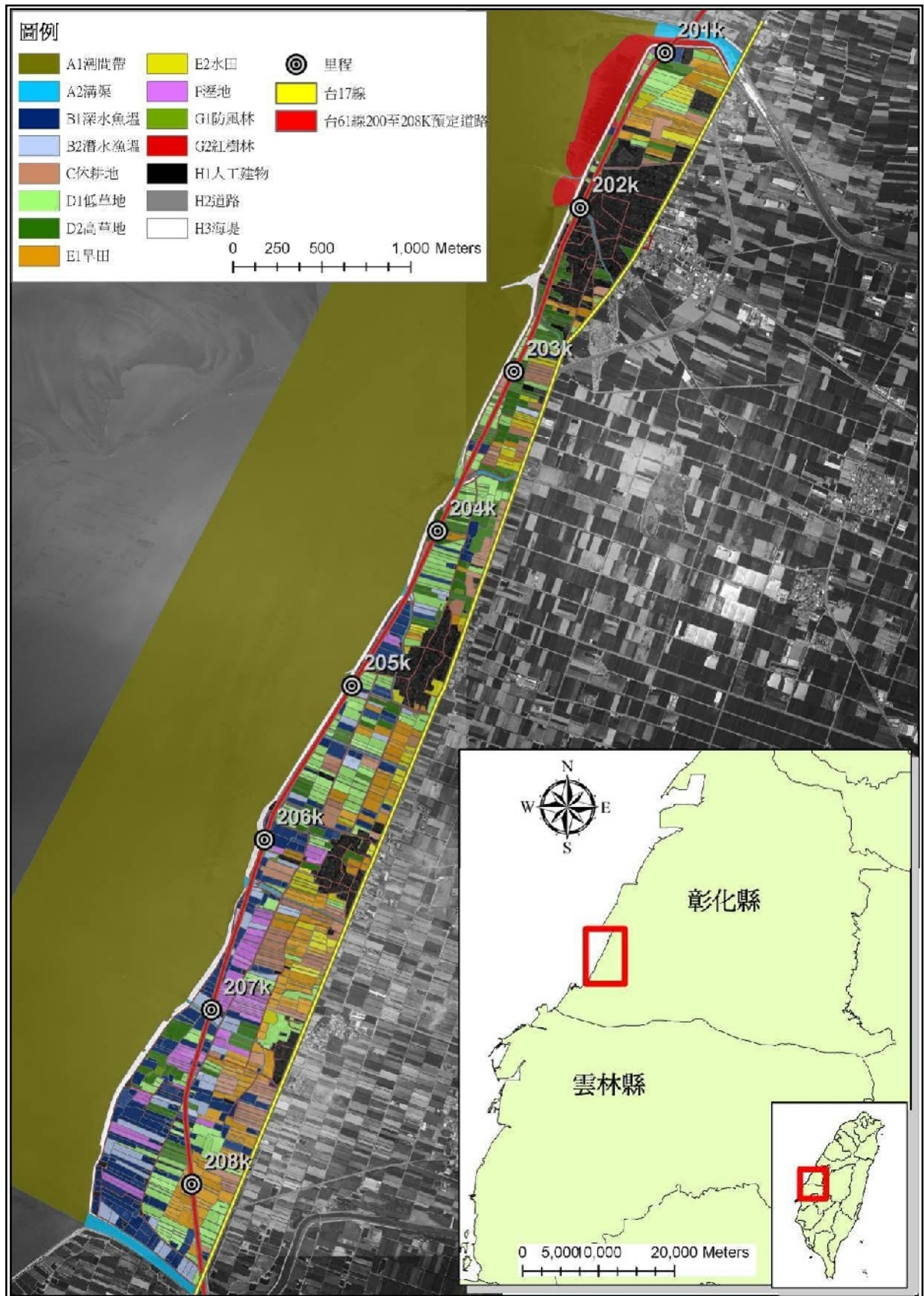


圖 4-1 棲地景觀類型分布圖

第五章 研究方法

5.1 調查期間

調查時間自民國98年11月20日至民國99年11月30日止。為瞭解珍稀物種之渡冬區、消長動態、分布狀況及候鳥遷徙行為等資料，調查頻率每月應不少於4次，每次3~4天(表5-1)。

表 5-1 調查日期

年、月	日	年、月	日
98年12月	2~4	99年6月	2~4
	8~11		9~11
	15~17		16~18
	28~30		23~25
99年1月	6~8	99年7月	6~8
	11~14		13~15
	20~22		20~22
	25~28		27~29
99年2月	3~5	99年8月	3~5
	8~10		10~12
	22~25		17~19
	-		24~26
99年3月	2~4	99年9月	1~3
	8~11		7~10
	15~17		14~17
	22~24		20~21
	-		27~29
99年4月	6~8	99年10月	5~8
	12~15		13~15
	20~22		19~22
	26~28		27~29
99年5月	3~6	99年11月	2~5
	10~12		10~12
	18~20		16~19
	-		24~26

5.2 調查對象

主要以水鳥為調查重點，其他鳥類一併調查。


5.3 調查方法

現地探勘調查乃依據行政院環保署訂定的「野生動物評估技術規範¹⁸」之調查方法，即：

5.3-1 定點調查法 (Time Area Count)

依據行政院環保署訂定的「野生動物評估技術規範」之調查方法，即：調查區域內選取不同型態的環境區域為定點調查區，區分為：水域(A1潮間帶、A2溝渠)、漁塭(B1深水漁塭、B2淺水或乾涸漁塭)、休耕旱地(C休耕地)、草長30公分以下之低草地(D1低草地)、草長30公分以上之高草地(D2高草地)、農耕地(E1旱作地、E2水田)、濕地(F溼地)、林地(G1防風林、G2紅樹林)、人造物(H1房舍、H2道路、H3海堤)。每次調查時於固定點持續1~2小時深入調查，時間長短得視該調查點之鳥類現況彈性稍作調整，據此方法瞭解涵蓋在各種不同環境中棲生之鳥類種類及分布狀況(圖5-1)，且為了降低對於同一隻鳥重複計算的機率，定點調查時，將採取同物種單筆數量最多的記錄，而非累進計數。各定點調查區主要觀察類型依各定點調查周邊的棲地類型不同而有所差異(表5-2,圖5-1)。

表 5-2 各定點調查區主要觀察之棲地類型

編號	主要觀察棲地類型	方位
No.1	A1;E1;G1;G2;H1;H2	
No.2	A1;D2;G1;H1;H2;H3	
No.3	A1;C;D1;D2;G1	
No.4	A1;A2;B1;B2;F	
No.5	C;D1;D2;E1;E2;G1	
No.6	A1;A2;B1;F	
No.7	A1;D1;D2;F	
No.8	A1;B1;B2;F;H2;H3	

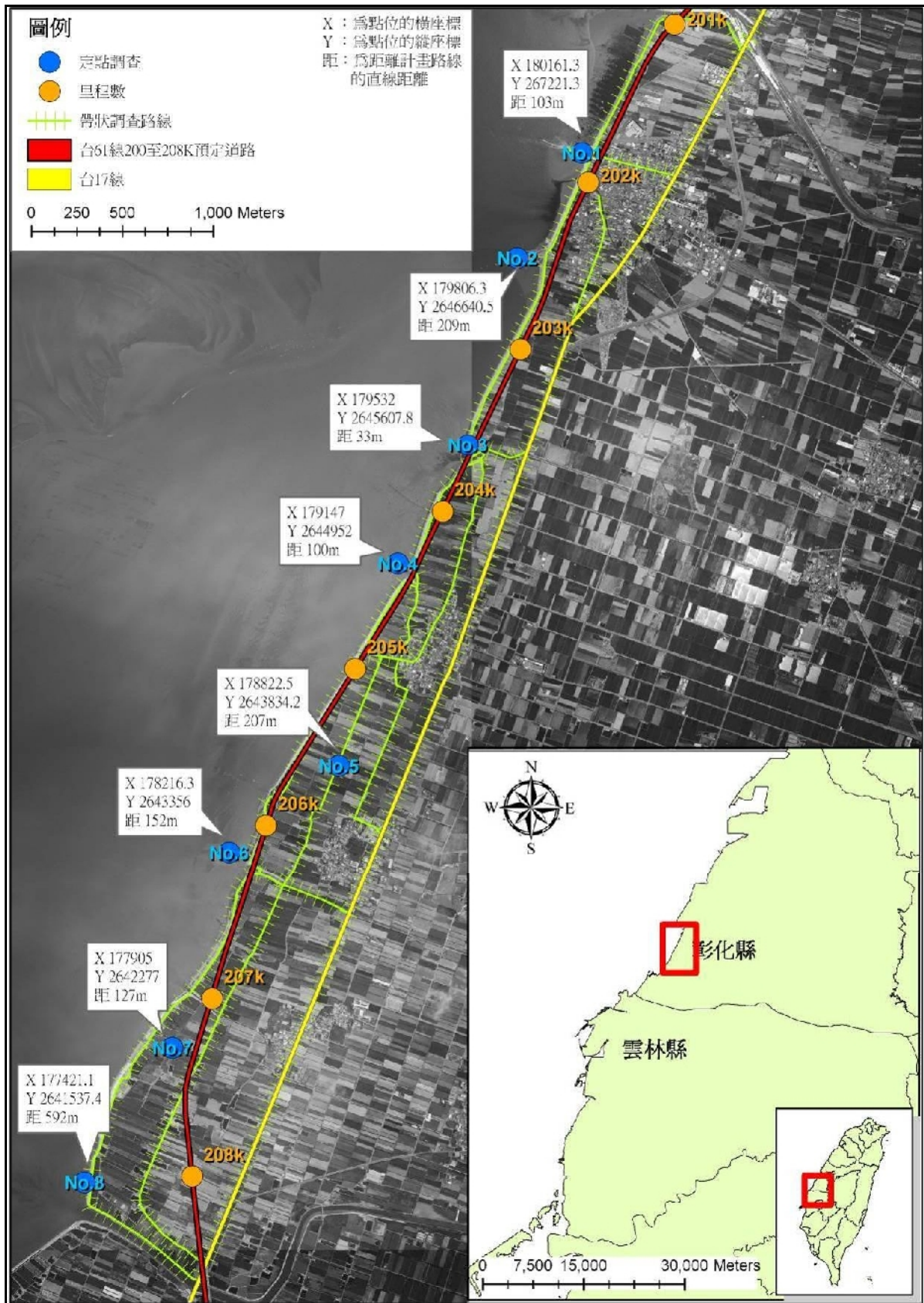


圖5-1 定點調查與帶狀調查路線圖

5.3-2 帶狀調查法 (Transect Line Survey)

依據行政院環保署訂定的「野生動物評估技術規範」之調查方法，即：就預定調查區內及鄰近地區劃分縱橫三條約3~5公里長的帶狀線(圖5-1)，每小時以1.5公里的速度於帶狀線上穿梭步行調查，記錄兩旁所見的鳥類種類、數量、習性、位置及棲地特色等資料。於調查時，同時推估每隻鳥距調查者的距離與發現時的方位，並記錄於農林航空測量所出版之1/5000數位化正射化影像圖所繪製的200X200公尺網格圖上，以便排除同一隻鳥被重複計數之可能，並據以計算該區鳥類密度。當發現保育類物種時，則使用GPS記錄其所在的座標。

野外調查採用10×35雙筒望遠鏡及高倍率25×50的單筒望遠鏡實地調查。除全天候進行調查外，另選定05:00~10:00與15:00~17:00鳥類活動較為活躍的時間帶中密集進行，並在漲退潮間加強調查棲息熱區、移動路徑、飛行高度、種類、隻數。

5.3-3 棲地環境評估 (Habitat Type Evaluation)

1. 小尺度棲地類型記錄(Small-Scale Habitat Type Record)

於每季使用農林航空測量所出版之1/5000數位化正射化影像圖，並配合現地探勘，將調查樣區內之小棲地類型分為15種類，並套繪至地理資訊系統當中，以記錄當地棲地現況，用於爾後分析。

2. 小尺度棲地選擇性(Small-Scale Habitat Selection)

使用地理資訊系統，計算上述記錄之各小棲地類型之面積，並經由軟體套繪後，計算出各小棲地類型所出現的鳥類隻次。利用ANOVA檢定當地鳥種是否有偏好特定的棲地類型的情形。

5.3-4 保育類物種評估 (Evaluations of Species Protected by Law)

為了能更中性的評估當地出現的保育類物種之重要性，因而使用多種不同的綜合性評估方式，達到探測當地保育類物種的重要性。一般而言保育類物中所出現的隻次越多，其重要性越高，然而仍有其偏頗之處。因此，本計畫考慮下列因子做為各不同保育類物種的評估(表5-3)。

表 5-3 保育類物種評估因子

選擇因子	選擇原因	分數計算	級別區分
當地調查發現鳥類 隻次級數	表示當地該鳥類物 種出現的數量，取年 度加總數目。	分為1-9級別，級別即 其分數。	1:1-5隻次 2:6-20隻次 3:21-50隻次 4:51-100隻次 5:101-300隻次 6:301-500隻次 7:501-1000隻次 8:1001-3000隻次 9:3000隻次以上
出現的月份數	顯示鳥種是否為本 地區恆常出現的鳥 種。	主要依據台灣鳥類 誌中出現月份為基 數，區分其可能出現 的月份。 留鳥可能出現月份 為12個月。 過境鳥如無敘述則 以6個月計算(3-5月 份及8-10月份) 夏候鳥如無敘述則 以6個月計算(4-9月 份) 冬候鳥如無續數則 以4個月計算(11-2月 份)	將調查發現的鳥種 出現的月份除以可 能出現的月份數即 為其加權分數。 Ex: 灰澤鷺為過境鳥 或冬候鳥，發現有1 個月份出現。則其加 權分數為1/10。

選擇因子	選擇原因	分數計算	級別區分
普遍性分數	顯示該鳥種在全島地區的分布情形	依照台灣鳥類誌當中的敘述區分其普遍性。以普遍性級別的倒數計算。可表現出越稀少者的重要性。	1:瀕臨滅絕 2:稀有 3:不普遍 4:尚稱普遍 5:普遍
IUCN ¹⁹ 評比分數	顯示該物種在世界上的保育情形	以評比分數的倒數計算。可表現出越稀少者的重要性。	1:瀕臨滅絕(CR) 2:瀕危(EN) 3:易受害(VU) 4:接近威脅(NT) 5:些微關注(LC)
我國保育等級 ²⁰	顯示該物種在台灣的重視級別	以保育等級的倒數計算。可表現出越稀少者的重要性。	1:瀕臨滅絕物種 2:珍貴稀有物種 3:其它應予保育物種
候鳥/留鳥 ²⁰	關乎到該物種是否長期停留在台灣	區分停留時間長短，越高者停留時間越長。	1:過境鳥 2:冬候鳥、夏候鳥 3:留鳥

所得之數值相乘之後，即可顯示該保育類物種對於本地區之綜合性評比之重要性。

5.3-5 空間分析(Spatial Analysis)

1. 平均最近鄰分析(Average Nearest Neighbor)

為用來計算點資料分布狀況的指數，假設分析結果數值大於1，表示資料為分散分布；若數值小於1，則為群集分布；接近於1，表示為隨機分布。因為本研究所蒐集的資料為鳥類出現位置的點狀資料，所以利用此分析可以得知特定鳥種或是保育鳥類族群間的分布是否有群集於某特定地區的情形，若是群集分布，則在施工時應針對此群集的地點做相關的減輕對策，以將干擾減至最低。

使用地理資訊系統，將所得之調查結果(一般鳥類依據其記錄之相對位置，保育類鳥種則使用其定位座標)，建立鳥類空間分布檔，結合上述之棲地環境記錄數位化檔案，使用Average Nearest Neighbor計算其空間分布的相關性質，其所計算之數值可以估算當地鳥類族群分布屬於群聚性或為隨機出現。

2. 密度分析(Density Analysis)

使用5.3-3棲地環境評估中所計算的各小棲地所有鳥類隻次，並除以各小棲地各季平均總和面積(表5-4)，即可計算各小棲地平均出現的鳥類密度。

表 5-4 各小棲地面積(本表為 99 年度之平均面積)

棲地類型	面積(公頃)	棲地類型	面積(公頃)
A1	767.07	E2	14.27
A2	13.49	F	17.54
B1	53.81	G1	11.34
B2	17.85	G2	17.56
C	29.27	H1	61.51
D1	59.58	H2	15.35
D2	37.9	H3	17.75
E1	48.58	-	-

3. 空間評估(Spatial Evaluation)

利用全部所得之鳥類分布點狀資料，在地理資訊系統中將其套繪至250X250公尺網格圖，並計算出每網格中出現之鳥類隻次總和。以人工計數的方式，計算出每網格中出現的鳥類種數。所得資料各自區分為十個等級，依據不同等級分別賦予網格不同的顏色：無資料地區並不予套繪顏色，其餘地區以數值小至大的順序，依序填上由淺到深的顏色，而當前當地生態多樣性最高的地區將以深紅色著色²¹。除此之外為了涵蓋鳥類各種因子，以增加棲地評估之正確性，利用層級分析方法^{22 23}(AHP)將當地之鳥類調查記錄區分為下列因子，各因子區分為5個層級，並依本工作團隊所討論之各因子發放問卷給本工作團隊人員(表5-5)。

表 5-5 評估因子

目標	層級1	層級2
鳥類	種數	所有物種
		保育類物種
		特有亞種
	隻數	所有物種
		保育類物種
		特有亞種

將上列層級2之因子分別給予1~9之分數，依據層級分析法當中的計算方式將分數予以計算。為方便觀看，把所有物種問卷所得分數為a、保育類物種為b、特有亞種為c(表5-6)。

表 5-6 計算方式

	所有物種	保育類物種	特有亞種	權重分數
所有物種	a/a	a/b	a/c	a/a+ a/b+ a/c
保育類物種	b/a	b/b	b/c	b/a+ b/b+ b/c
特有亞種	c/a	c/b	c/c	c/a+ c/b+ c/c

所有問卷所得知各因子之權重分數計算其算術平均數，即可得本調查計畫所採用之各因子權重(表5-7)。而層級1則經由本團隊一致認同，2種因子相同重要，因此則採用1:1的權重方式來計算。藉由本方法來達到更為多樣的棲地評估分數。藉由本評估權重，將各250X250公尺網格計算因子於以加權，產生本計畫所使用的棲地評估圖。

表 5-7 評估因子及其加權值

目標	層級1		層級2	
鳥類	種數	0.5	所有物種	0.327
			保育類物種	0.488
			特有亞種	0.06
	隻數	0.5	所有物種	0.327
			保育類物種	0.488
			特有亞種	0.06

5.3-6 訪問(Visits)

隨機探訪當地居民、鳥類學會及相關保育團體，以間接獲得當地鳥類資料，藉以彌補調查時間、人力、物力之不足及調查涵蓋面狹窄之缺失。

5.3-7 數值分析(Data Analysis)

為比較種類和隻數在不同年度的異同性，鳥類計算年度間的相似度與歧異度，其計算公式如下：

1. 相似度(Similarity)

為了解各月份之間鳥種組成的差異性，採用Czekanowski係數計算各月份間的相似度，公式為：

$$Cz = \frac{2w}{A+B} \times 100\%$$

Cz：相似度

W：不同月份間所共有的物種數

A：A月的物種種數

B：B月的物種種數

2. 歧異度(Diversity)

歧異度乃探測生物多樣性的指標，歧異度指數越高，表示物種的多樣性及變異性越大。一個愈複雜的生物社會，物種間彼此相互依存、制衡的機會愈大，因此生物多樣性對於維持生態平衡及穩定環境具有關鍵性的作用。本計畫採用Shannon Index和 Simpson Index二種不同的歧異度指數加以分析^{24 25 26}，分述如下：

a. Shannon Index(H')為一評估當地生物歧異度的方法。在生態學的應用中，當所研究區域的生物種數越多或生物種間的族群數量越接近時，本指數將會有較高的數值產生，其公式如下：

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[\frac{n_i}{N} \times \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right]$$

H'：Shannon Index

N：當次調查所有鳥類數量

n_i：第i種物種當次調查所有數量

S：當次調查之物種數

而在假設所有物種間的族群量達到相等的情形，可求得該物種數H'的最大歧異度，其公式如下：

$$H'_{\max} = \ln S$$

H'_{\max} : Shannon Index Maximum

S : 當次調查之物種數

由於當 S 趨近於無窮大時， H'_{\max} 值亦為無窮大，因此所計算出來的 H' 值越大者，歧異度越高，並無上限，但可以經由參考值來做比較：當物種數達1000種時， H'_{\max} 值約為6.91。

b.Simpson Index(D)同樣是評估當地生物歧異度的一種方式，在生態學的應用中，為顯示在同一研究區域當中，選出2個相同物種的機率。因此當D值越低時，表示該機率越低，顯示當地生物種數量較為豐富或物種間的族群量較為相等，公式如下所示：

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

D : Simpson Index

N : 當次調查所有鳥類數量

n_i : 第 i 種物種當次調查所有數量

S : 當次調查之物種數

c.Simpson Index of Diversity(SID)為了能更直觀式的表現出該區域的歧異度高低(所計算出的數值越高則歧異度越高)，一般會將計算出的D值讓1減去，其公式如下：

$$SID = 1 - D = 1 - \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

SID : Simpson Index of Diversity

N : 當次調查所有鳥類數量

n_i : 第 i 種物種當次調查所有的數量

S : 當次調查之物種數

上述之計算結果可以讓所計算出來的數值更加直觀，當所計算出的數值越高時，則歧異度越大，其最大值為1，最小值為0。但值得注意的是當所研究的地區生物種間的族群數越不均衡時，所得之歧異度值也越低，而較無法涵蓋當地族群數量稀少的生物種類所帶來的多樣性。

3. 均勻度(Evenness)，採用Shannon Evenness Index(E_H)，在生態學的應用中，為評估研究地區生物種間的族群數量是否均勻，當生物種間的族群數量越均勻，則當地的生物多樣性也越高，公式如下所示：

$$E_H = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

E_H : Shannon Evenness Index

H' : Shannon Index

H'_{\max} : Shannon Index Maximum

5.3-8 文獻蒐集(Literature Collection)

蒐集相關資料，以供比較分析之用。

第六章 調查結果

6.1 種屬構成

6.1-1 發現種類與隻數

於98年12~99年11月調查資料顯示，本調查區共發現40科123種47,253隻次(圖6-1~2，附錄一表A1-1~2)。在種數方面，以99年11月記錄的種數最多，為74種；而99年2月及7月記錄的最少僅44種，消長變化量呈現週期性的起伏(圖6-1)。論隻數，以99年11月記錄的隻數最多，為5553隻次；而99年6月的隻數最少，僅2147隻次。鳥種及數量之暴增及劇減乃因候鳥遷徙所致，候鳥遷徙過程中，常有過境高峰期的出現，當高峰期時，數量即呈現爆增的趨勢，若過了高峰期，又會有劇減的情形；留鳥部分受繁殖期和作物生長狀況影響，而略有增減。因本路段尚未施工，並無工程之影響，因此推測目前本地區鳥類變化之情形，乃為本區域之自然現象。

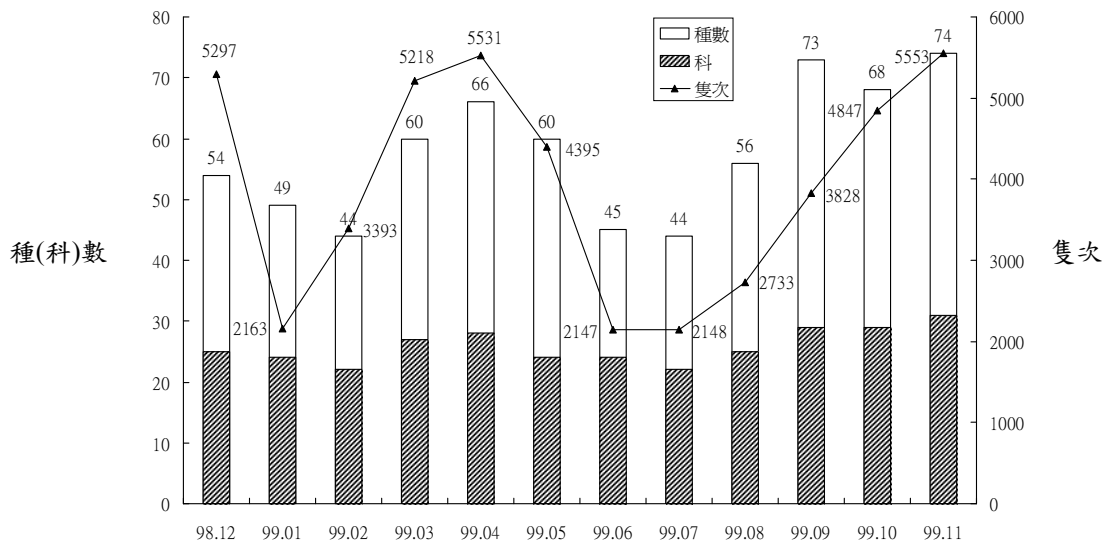


圖 6-1 鳥類數量月變化圖

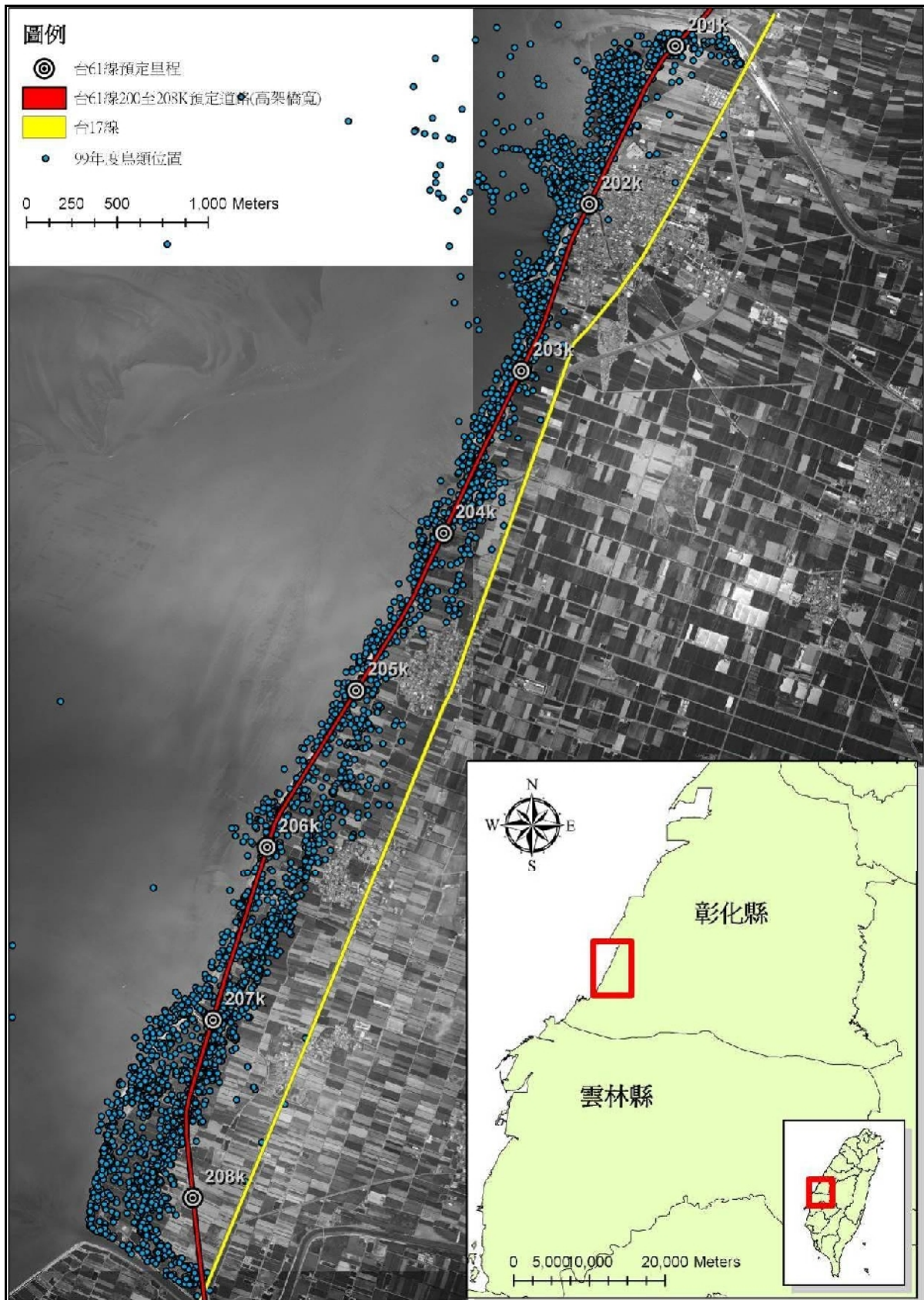


圖 6-2 調查發現鳥類位置圖

6.1-2 優勢物種

此地區為平原地形，多屬於人為利用的區域，涵蓋防風林、農耕地、潮間帶等多樣棲地類型，而本區域出現的鳥種，以過境之候鳥種類最為繁多，其次則為本地留鳥。本區之優勢種類，以小白鷺數量最多(10.18%)，其餘依序為麻雀(9.18%)、黑腹濱鵲(8.9%)、大杓鵲(7.25%)、黃頭鷺(7.09%)、紅鳩(5.42%)、東方環頸鵲(5.31%)、高蹺鵲(3.64%)、青足鵲(3.32%)、翻石鵲(2.6%)。這10種鳥類約佔總隻數的62.89%，其他113種佔37.11%，這些優勢種類有8種為冬候鳥或兼具有候鳥性質，其餘2種則為留鳥(附錄一表A1-1~2，附錄二圖A2-1~10，附錄四)。

6.1-3 組成屬性

1. 候鳥、留鳥、外來種

本區鳥類相主要是由候鳥所組成，候鳥種數(含兼具留鳥性質者)約佔所有總數的72.36%，其他留鳥種群(含兼具候鳥性質者)則佔34.96%，外來種(逸出種)僅佔4.88%(附錄一表A1-1)。

2. 水鳥、陸鳥、空鳥

茲將記錄的鳥類根據主要的覓食活動環境類型分為三大類群；分別為水域鳥類(W)、陸地鳥類(T)以及空域鳥類(A)²⁷²⁸。水域鳥類泛指各種以開闊水域、潮間帶、沙灘、沙洲以及草澤等有水環境為主要覓食與活動區域的鳥類；陸域鳥類泛指各種農耕地、樹林、草生地以及人工建築等陸域環境為主要覓食與活動區域的鳥類；空域鳥類主要以空中為覓食與活動區域或當時在空中飛行發現的鳥類，以燕科、雨燕科為主要組成。

根據上述劃分，調查所發現的鳥類隻數，以水域鳥類為最大宗，為34619隻次，佔總隻次的73.26%；陸域鳥類為10876隻次，佔有總隻次的23.02%；空域鳥類為1758隻次，佔有總隻次的3.72%(圖6-3)。

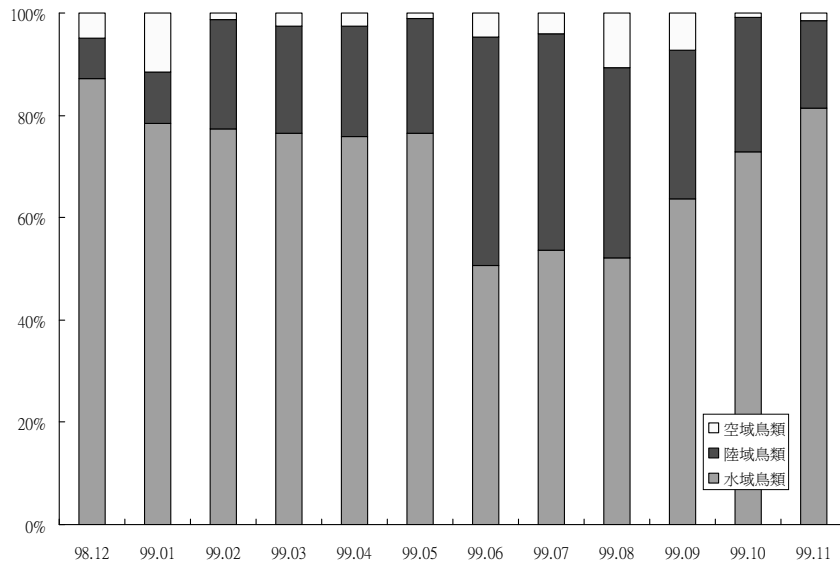


圖 6-3 各月水域鳥類、陸域鳥類、空域鳥類比例圖

水域鳥類主要由部份鵠、鴿科及鷺科鳥種，如小白鷺、黑腹濱鵠、黃頭鷺及大杓鵠所組成。而陸域鳥類則以文鳥科、鳩鴿科、扇尾鷺科、鵲鴿科等鳥種所組成。空域鳥類以鷗科、燕科、隼科、鷲鷹科為主要組成（附錄一表A1-1~2）。

6.1-4 普遍性

綜合12個月調查所得鳥類劃分等級，屬於稀有者(1-5隻次)共發現31種；不普遍者(6-50隻次)共有32種；尚稱普遍者(51-100隻次)有15種；達到普遍標準者(101-300隻次)共有14種，大於301隻次以上，達到很普遍等級者有31種(表6-1,圖6-4)。

6.1-5 特化鳥種

所記錄之123種鳥類中，棕三趾鶉、大卷尾、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白頭翁共5種為台灣特有亞種，棕三趾鶉在本區數量記錄較為稀少，可能為習性較隱密，常活動於草灌叢當中，較不易目擊發現，族群在台灣低、中海拔的矮灌及草地皆常見其蹤跡。大卷尾在本地區屬於較不普遍的情形，但在台灣普遍分布於全島的平原、或接近山區的地方。褐頭鷓鴣在本地區屬於普遍分布，而在台灣全島平原地區皆時常發現。粉紅鸚嘴於本地區屬於不普

表 6-1 普遍性分級物種名稱

稀有		不普遍		尚稱普遍	普遍	很普遍	
鳳頭潛鴨	半蹼鶻	綠頭鴨	燕鴿	赤頸鴨	尖尾鴨	小水鴨	小青足鶻
鸕鶿	銀鶻	白眉鴨	紅嘴鶻	琵嘴鴨	中白鶻	蒼鶻	鷹斑鶻
軍艦鳥	珍珠斑鳩	小鸕鶿	黑尾鶻	小鸕鶿	埃及聖鸛	大白鶻	中杓鶻
栗小鶻	番鶻	黃小鶻	鷗嘴燕鶻	赤足鶻	反嘴鶻	小白鶻	大杓鶻
唐白鶻	短耳鴉	黑翅鳶	小雨燕	黑尾鶻	彎嘴濱鶻	黃頭鶻	翻石鶻
黑鳶	叉尾雨燕	紅隼	翠鳥	尖尾濱鶻	黑嘴鶻	夜鶻	大濱鶻
灰澤鶻	戴勝	小鸕鶿	小雲雀	彩鶻	黑腹燕鶻	紅冠水雞	紅胸濱鶻
燕隼	灰卷尾	磯鶻	藍磯鶻	小燕鶻	燕鶻	灰斑鶻	黑腹濱鶻
白腹秧雞	喜鵲	白腰草鶻	粉紅鸚嘴	白翅黑燕鶻	珠頸斑鳩	太平洋金斑鶻	田鶻
緋秧雞	東方大葦鶻	小杓鶻	白尾八哥	大卷尾	紅尾伯勞	蒙古鶻	紅鳩
白冠雞	黃尾鳩	紅腹濱鶻	大花鸚	棕沙燕	棕背伯勞	鐵嘴鶻	家燕
環頸鶻	灰鶻鶻	三趾濱鶻	樹鸚	赤腰燕	灰頭鷓鶻	東方環頸鶻	洋燕
水雉	白鶻鶻	丹氏濱鶻	赤喉鸚	棕扇尾鶻	褐頭鷓鶻	小環頸鶻	白頭翁
鸛鶻	小鶻	長趾濱鶻	黑臉鶻	綠繡眼	家八哥	高蹺鶻	麻雀
鵲鶻	銹鶻	紅領瓣足鶻	白喉文鳥	西方黃鶻鶻	-	黃足鶻	斑文鳥
流蘇鶻	-	棕三趾鶻	白腰文鳥	-	-	青足鶻	-

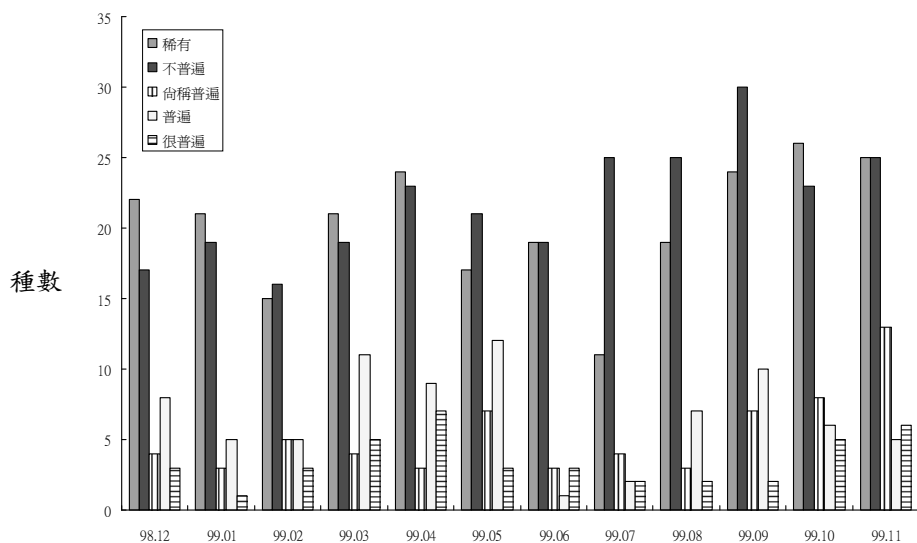


圖 6-4 鳥類普遍性分級圖

遍的物種，僅於99年11月有1筆16隻次的記錄，但是在台灣低至中海拔實為常見的物種。白頭翁在本地區屬於很普遍的物種，每次調查均可記錄其出現，同時亦為台灣西半部及東北地區極為普遍的物種。(附錄一表A1-1~2)。

6.2 保育類鳥種

調查發現列名於野生動物保育法之保育類鳥種共計16種，依保育級別區分為：隸屬二級保育鳥類，即珍貴稀有保育類鳥種者，計有小鵪鶉、唐白鷺、黑翅鳶、黑鳶、灰澤鳶、紅隼、燕隼、水雉、彩鷓鴣、黑嘴鷗、小燕鷗及短耳鴉共12種；三級保育鳥類，即其他應予保育類鳥種者，計有大杓鷗、半蹼鷗、燕鵻及紅尾伯勞共4種(附錄一表A1-1，附錄四)。依棲息狀況略述如下：

6.2-1 小鵪鶉 *Coturnix chinensis*

二級保育鳥類，本調查區於調查期間總共發現15隻次，於99年5-7月份及9-10月份調查期間每月記錄到1~6隻次(附錄二圖A2-11)。

小鵪鶉為台灣稀有留鳥，主要棲息在隱蔽的高草地當中，在台灣鳥類誌²⁰一書當中提及，由於生性隱蔽，因此在台灣族群量並無法評估而予以保育。常在低海拔平原的草生地、草澤地、旱田中活動，性情羞怯且善於隱匿，因此不易觀察發現。主要以草本植物的種子、嫩葉或是昆蟲為食²⁹。

在本調查區域當中，其主要於高草地邊緣目擊發現，因此推測小鵪鶉在本地區主要棲息環境是高草地的環境。

6.2-2 唐白鷺 *Egretta eulophotes*

二級保育鳥類，本調查區在調查期間於99年6月及9月間於河口及濕地共發現2隻覓食(附錄二圖A2-12,附錄四-13)。

唐白鷺是台灣不普遍的過境鳥，主要於河口三角洲、水田、沼澤地覓食活動，常與牠種鷺科鳥類一起出現，每年4-6月、9-11月間多見於台灣北部的河口。主要以魚、蝦、螃蟹、青蛙等物為食。

在IUCN保育名錄中，唐白鷺被列為易受害的物種，主要為活動棲地受到填海造陸工程等影響，將河口沖積扇作為工業、農業等用途，以致於影響其生存環境。

6.2-3 黑翅鳶 *Elanus caeruleus*

二級保育鳥類，本調查區於98年12月~99年11月總共發現41隻次，分別於98年12月間空中記錄1隻；99年1-11月於木麻黃防風林周

旁，或鄰近的電線杆上，每月均可發現1-11隻次的記錄，其中以3月份記錄的隻次最多，為11隻次(附錄二圖A2-13,附錄四-17)。

黑翅鳶屬於猛禽的一種，體長約33公分，背羽淡灰色，頭至腹部為白色，眼圈紅色。有著特別的黑翅膀，尾巴較方正，相當搶眼。主要以田中老鼠、昆蟲為主食。常在空中飛翔或停在視野良好的樹枝，或電線杆上。飛行速度極快，雙翼形成較深的V字形飛翔。

黑翅鳶對於道路的適應良好，在調查期間可以觀察到其停棲在距離台17線不到20公尺的地方。在本區域環境當中，黑翅鳶大多在短草地且有木麻黃防風林的地區活動，並常在木麻黃上停棲休息，或在電線桿停棲，或四週觀望尋找獵物，在本地區有發現營巢的記錄。

6.2-4 黑鳶 *Milvus migran*

二級保育鳥類，本調查區於99年11月間在草生地上空目擊1隻(附錄二圖A2-14)，並無在本地區停棲的現象，而直接往東飛越台17線，飛行高度大約7公尺，因此推測是剛好經過的個體，並非本區域穩定存在的保育類物種。

黑鳶有寬廣的雙翼，擅於空中滑翔，經常低空盤旋於港口、海岸、河川、湖泊、平原、山林上空尋找食物，牠們視覺敏銳，在空中盤旋時，一旦發現獵物，即迅速俯衝而下，以銳利勾爪捕捉食物。主要以魚類、爬蟲類、齧齒類動物為食，亦經常啄食腐屍或垃圾堆中的殘餘食物，可說是自然界的清道夫。喜歡群居，經常30-40隻不等的一起活動。據台灣鳥類誌一書當中所述，在台灣為瀕危的留鳥，北部與南部較常見，在蘭嶼與澎湖亦有記錄。

6.2-5 灰澤鳶 *Circus cyaneus*

二級保育鳥類，本調查區在調查期間僅於98年12月間空中發現1隻(附錄二圖A2-15)，並無在本地區停棲的現象，而直接往北飛向永興溼地，飛行高度大約7公尺，推測是剛好飛行經過的個體，並非本區域穩定存在的保育類物種。

灰澤鳶為中型的猛禽類。主要棲息於海岸附近的沼澤地、河口、湖泊及草原濕地。牠們喜歡單獨活動，飛行時拍翅緩慢，常低空直線

飛行，並慣於空中盤旋或滑翔。常停留在高空中原位鼓翼，搜索地上獵物，一看到獵物可以猝然向地面衝去，身手矯健靈活。有時候以俯衝方式擊死空中獵物或空中追逐小鳥。主要以鳥類(水鳥)及哺乳類為食物，也吃蛙類、蜥蜴及昆蟲。牠和其他的鷹類一樣，喜歡在地上或岩石上休息。常在地上輕盈跳躍。

灰澤鶯在台灣地區為9月至次年4月間尚稱普遍的冬候鳥。常見於沿海沼澤地區及1200公尺以下的大型湖泊中。

6.2-6 紅隼 *Falco tinnunculus*

二級保育鳥類，本調查區於調查期間總共發現17隻次，分別於98年12月間空中記錄5隻次；99年1-4月及10-11月，每月均於空中或電線上發現1-4隻次的記錄(附錄二圖A2-16,附錄四-18) 紅隼活動的環境與黑翅鳶類似，喜愛在短草地中覓食活動，但是並無觀察到在木麻黃中停棲，多在電線杆休息或在空中尋找獵物，甚至有出現在海堤上停棲的記錄。

紅隼主要分布於歐亞中部。冬季時南遷避寒。在台灣地區為9月至次年3月間尚稱普遍的冬候鳥。喜好在平地的農耕地帶、草原、海岸邊及河川等地覓食活動。偶而亦見於海拔三千公尺以下的山地。善於飛行，喜做短距離滑翔及原位急速拍翅懸停，常單獨或成對出現。主要以小型哺乳類、昆蟲及鳥類為食物，吃飽後喜歡在電線桿或電線上休息。

本地區紅隼主要記錄地區在計畫道路203-204k陸側範圍及206k陸側的短草地當中，並無發現到與台17線接近的情形，多是在小道路旁的電線杆上發現，因此推測其對於人類活動的適應性較黑翅鳶來的差一些。

6.2-7 燕隼 *Falco subbuteo*

二級保育鳥類，本調查區在調查期間僅於99年4月間發現1隻在空中飛翔(附錄二圖A2-17)，並無在本地區停棲的現象，推測是剛好飛行經過的個體，而非本區域穩定存在的保育類物種。

燕隼為台灣不普遍的過境鳥及稀有之冬候鳥，多出現於海岸懸

崖、空曠草原、沼澤、湖泊地帶，常單獨或成對出現。飛行能力佳，常追捕飛行的小鳥為食，地上的昆蟲及魚類也是其嗜好性的食物。

6.2-8 水雉 *Hydrophasianus chirurgus*

二級保育鳥類，本調查區在調查期間僅於99年6月間在濕地發現1隻覓食的記錄(附錄二圖A2-18,附錄四-29)，在本地區進行短暫的覓食，推測是剛好經過的零星個體，並非本區域穩定存在的保育類物種。

水雉在台灣屬於稀有留鳥，台灣為分布的北界，現今僅於台南、屏東有較為穩定的族群。主要棲生於寬廣且較為隱密的淡水溼地，如：湖泊、沼澤、菱角田等，主要以水生昆蟲、軟體動物為食。

台灣的水雉族群一度被認為是即將滅絕的物種，近年來由於台南水雉復育區的設立及多處單位積極推行復育計畫下，其族群量已逐漸上升當中。

6.2-9 彩鷸 *Rostratula benghalensis*

二級保育鳥類，本調查區於調查期間總共發現65隻次。除99年1月及7月未發現外，每月均可發現1~13隻記錄，以6月份記錄隻次最多，為13隻次(附錄二圖A2-19,附錄四-55,56) 為本區域數量最多的保育類留鳥。

彩鷸常出沒於稻田或沼澤區、濕地。與水雉一樣屬於一妻多夫制鳥類，在繁殖期間全由雄鳥擔負起孵卵、育雛的任務。本鳥種除澳洲之外，廣佈世界各地。台灣地區為尚稱普遍的留鳥，主要棲息於水田、池塘及河邊，中部以南較易見。

本地區的彩鷸族群穩定的出現在預定路線207-208k之間的溼地、草澤、淺水漁塭當中。在開闊濕地出現時多與牠種水鳥混群活動。據調查期間觀察，彩鷸並不喜靠近道路，對於人類活動亦非適應良好，常有輕微干擾便逕自飛離

6.2-10 黑嘴鷗 *Larus saundersi*

二級保育鳥類，本調查區於調查期間總共發現161隻次，分別在98年12月記錄91隻次；99年2月、4月、9月、11月分別發現7隻、5隻、2隻、56隻次(附錄二圖A2-20,附錄四-57)。

黑嘴鷗體型與體色類似紅嘴鷗，唯嘴巴為黑色。冬季時頭部會呈白色。牠們常成群出現於河口、港口及漁場附近覓食。以魚類及水生昆蟲為食物，也攝取一些植物性食餌。飛翔時身體常左右傾斜，尋找海中獵物。每當發現獵物時，常以蜻蜓點水的方法，來捕捉泛在水面的魚類。吃飽後常在岩礁、堤防、建築物及樹林上休息。牠們分布於我國大陸北部及蒙古的湖畔。冬季時移棲到我國南方、台灣及朝鮮半島。台灣地區為稀有冬候鳥。冬季時多數飛臨台灣南部海岸。

於「國際自然保育聯盟」(IUCN)保育名錄中，黑嘴鷗被列為易受害的物種，主要是受到近年填海造陸的影響造成棲息地的縮減，造成牠的棲地縮減或消失。

依周年資料顯示：11月至12月為出沒高峰，數量較多。集群覓食活動於202-203k處的潮間帶灘地，為本區局部不普遍的冬候鳥。就鄰近地區之芳苑、王功、永興及大城海埔等地之調查資料顯示，每年冬季皆有1-65隻次不等的出現記錄(附錄五)，出沒範圍不可不謂廣泛。

6.2-11 小燕鷗 *Sternula albifrons*

二級保育鳥類，本調查區於99年3月~99年9月總共發現74隻次，每月均記錄2-23隻次(附錄二圖A2-21,附錄四-59)。

小燕鷗常棲息於海岸、河口、沼澤、陸地大型湖泊中，常在水面低空飛翔。覓食時，頭部不斷的左右擺動，搜索獵物，嘴垂直朝下，當發現獵物時，在原位鼓翼，對準目標後，立刻垂直下衝捕捉浮在水面的魚類，或潛入水中捕捉獵物，捕獲食物後即直接從水中垂直上升。4~7月為牠們的繁殖期，有成群築巢的習慣，營巢於海岸附近的沙礫地，每巢約2~3顆卵。廣泛分布於全世界。

在本地區以夏季期間為數較多，台灣地區為普遍的夏候鳥，也是唯一在台灣本島繁殖的鷗科鳥類。大肚溪口南北岸及彰濱工業區之砂礫地原為往昔重要的繁殖區，後因開發而分散營巢於各地；宜蘭、花蓮、雲嘉南等西海岸均有繁殖記錄。本調查區僅在深水魚塭間作短暫的棲留或覓食的區域，未曾發現營巢記錄。

6.2-12 短耳鴉 *Asio flammeus*

二級保育鳥類，本調查區僅於98年12月在調查區的草生地發現1隻掠空飛過，並無在本地區進行停留，推測是剛好經過的零星個體，並非本區域穩定存在的保育類物種(附錄二圖A2-22)。

短耳鴉生活於開闊且靠近河邊或沼澤附近的草原區。是地棲性的夜行性猛禽。每當日落後便開始活動，喜歡單獨行動。遷移時常成群的在高空中直線飛行。主要在地上覓食，捕捉鼠類及昆蟲為生，有時也會捕捉飛翔中的小鳥。嚥下去而無法消化的東西，則吐出口外。白天常躲藏於草叢中。牠們分布於歐亞大陸，冬季時南遷避寒。在台灣地區為10月至次年4月稀有的冬候鳥。主要棲息於靠水的草原及農耕地帶。

6.2-13 大杓鷗 *Numenius arquata*

三級保育鳥類，本調查區於98年12月～99年11月總共發現3425隻次。除7、8月分外，每月均可以在潮間帶發現，數量以12、1、2、3、10、11月較多，有330隻次以上群聚或分散覓食(附錄二圖A2-23,附錄四-41)。

大杓鷗是鷗科鳥類中體型最大的一種，牠們有一個大而尖長及下彎曲狀似杓子的嘴巴，故而得名為『大杓』鷗。飛行時腰部的白色最為顯著。喜愛成群棲留於海岸沙洲、河口、沼澤及農耕地帶覓食，主要以魚類、甲殼類、昆蟲類及其他軟體動物為食物。在地上休息時，長頸長縮成S字型，漲滿潮時就飛到岸邊單腳佇立的休息，夜間退潮時亦會出來覓食活動。飛翔時拍翅緩慢，類似鷗科鳥類，群飛時常呈現V字型橫列與縱列直線飛翔。

大杓鷗為本調查區冬季期間出現數量穩定之典型冬候鳥。就周年調查資料顯示：自十月初大量出現於計畫道路202k海側300公尺處之潮間帶群聚覓食，11月至翌年3月間為出現高峰，數量界於560~661隻次之間。較特別的是10月份所記錄的330隻次大杓鷗族群，是往更南方遷移的族群，僅在本地區做短暫的停留，並非在本地渡冬的族群。其它月份雖曾出沒但是皆呈零星分布或無發現記錄。主要分布在本預定道

路之202-203k海側潮間帶灘地，為主要的覓食區，滿潮時則往北遷移，本區域並非其休憩所在。

6.2-14 半蹼鷗 *Limnodromus semipalmatus*

屬於三級保育鳥類，本調查區僅於99年8月發現1隻亞成鳥在濕地覓食，推測是過境的零星個體。經由本年度觀察，並未發現其他記錄，因此推測本物種並非本區域穩定存在的保育類物種(附錄二圖A2-24,附錄四-51)。

半蹼鷗為台灣的稀有過境鳥，主要棲息在河口及潮間帶的泥灘地或大面積的溼地、鹽田。春秋兩季過境台灣，主要以昆蟲的幼蟲及小蠕蟲為食。

在IUCN保育名錄當中隸屬於接近受脅的物種，主因渡冬的沿海濕地受到破壞，造成生存環境的減少。

6.2-15 燕鴿 *Glareola maldivarum*

屬於三級保育鳥類，本調查區於調查期間共發現13隻次，分別於99年8月記錄1隻、9月記錄6隻次、10月記錄6隻次在空中飛翔(附錄二圖A2-25,附錄四-53,54)。

燕鴿主要分布於非洲、澳洲、亞洲地區。台灣則為普遍的夏候鳥，在台灣繁殖，部分為稀有冬候鳥及尚稱普遍的留鳥。台灣南部族群較北部多。對於繁殖棲地的條件較不嚴苛，牠們喜好剛翻完土之休耕地，在上面進行繁殖。主要在空中捕食昆蟲為食。

本地區缺乏燕鴿喜好的棲地類型，因土壤大多已經鹽化，排水不佳，在調查期間所記錄的族群，皆為飛翔經過本地區，據追蹤結果，牠們多聚集在台17線陸側的休耕地當中，且有少部分族群距離道路非常接近，有在馬路旁的休耕地中活動的記錄，推測可能適應人類活動良好。

6.2-16 紅尾伯勞 *Lanius cristatus*

為三級保育鳥類，本調查區於調查期間總共發現111隻次，除99年6、7、8月無記錄外，每月均可發現1-32隻次的記錄，本年度以9月份記錄的隻次最多，為32隻次(附錄二圖A2-26,附錄四-64)。

牠們通常出現於平地之農作地、空曠地帶。喜停棲於突出物上伺機捕食，停棲時尾羽會有畫圈的習性，領域性強，早上天亮前就會在枝頭上”喀、喀”鳴叫，性兇猛。昆蟲、兩棲類、蜥蜴、幼鼠或幼蛇等均為其食物，有將獵物插於竹枝或鐵絲上儲食習性。在台灣為普遍的過境鳥和冬候鳥，每年從9月至次年5月在台灣均可見其芳蹤。

在本地區活動的紅尾伯勞多出現在低草地旁的枝極頂端尋覓獵物。據調查期間觀察結果，牠們亦會出現在道路上啄食，甚至出現在養鴨池當中，其原因不明，但是可推測牠們對於人類活動的適應較佳，並不會因為人類的出現而倉皇飛離。

6.3 相似度與歧異度

6.3-1 相似度

以Czekanowski係數進行相似度分析：十二個月調查發現之種類相似度值為52.63~83.87%(100%表示各月間物種組成相同)，顯示物種因季節的不同而有所差異，其中又以1月分及2月份的相似度最高、12月份與6月份相似度最低(表6-2)。

6.3-2 歧異度

就歧異度而言，12個月調查資料之歧異度利用Shannon index分析結果為3.424(H'_{max} 為4.812)，參照本計畫調查區之環境影響說明書中，並未提及歧異度值因此無法比較。

Simpson index則為0.949(最高值為1)，顯示當地2次選取出同1物種的機率為5.1%，因此歧異度為偏高的情形(表6-3)。

6.3-3 均勻度

Shannon evenness index則為0.712(最高值為1)，屬於較高的情形，顯示當地物種間的族群數量較為平均(表6-3)。

表 6-2 各月份相似度比較表

相同種數 相似度	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
12月		38	38	41	43	38	30	29	37	44	46	48
1月	73.79%		39	41	39	34	29	28	32	39	43	45
2月	77.55%	83.87%		39	39	34	30	27	31	37	40	42
3月	71.93%	75.23%	75%		49	42	33	32	39	47	48	48
4月	71.67%	67.83%	70.91%	77.78%		51	37	33	44	54	50	51
5月	66.67%	62.39%	65.38%	70%	80.95%		38	36	45	53	52	46
6月	52.63%	61.7%	67.42%	62.86%	66.67%	72.38%		33	37	40	37	37
7月	59.18%	59.57%	61.36%	61.54%	60%	69.23%	74.16%		35	39	36	34
8月	67.27%	60.95%	70.45%	67.24%	72.13%	77.59%	73.27%	70%		51	46	45
9月	69.29%	63.93%	63.25%	81.03%	77.7%	79.7%	67.8%	66.67%	79.07%		56	51
10月	75.41%	73.5%	71.43%	75%	71.94%	81.25%	65.49%	64.29%	74.19%	79.43%		55
11月	75%	73.17%	71.19%	71.64%	72.86%	71.19%	62.18%	57.63%	69.23%	69.39%	77.46%	

表 6-3 各月份歧異度及均勻度表

指數名稱	12月	1月	2月	3月	4月	5月	半年度
Shannon index(H')	2.394	2.656	2.577	3.118	3.156	3.163	3.343
Simpson index(1-D)	0.809	0.88	0.877	0.943	0.944	0.938	0.946
Shannon Eveness(E)	0.6	0.682	0.68	0.762	0.753	0.773	0.734
指數名稱	6月	7月	8月	9月	10月	11月	全年度
Shannon index(H')	2.413	2.665	2.932	3.305	2.918	3.016	3.424
Simpson index(1-D)	0.853	0.884	0.918	0.94	0.905	0.913	0.949
Shannon Eveness(E)	0.634	0.704	0.728	0.77	0.692	0.701	0.712

依據各月份相似度的不同，可以推測本地區鳥類組成變化，並非依照四季而定。3月至5月為候鳥的過境期，與8月至10月相似度最高，顯示此六個月為主要過境鳥的北返與南遷的重要季節，又雜有冬候鳥之離境與出境，使得這六個月當中，無論發現的種數、隻次、歧異度均較其它月份高，為本區域歧異度最高之時節。6月份與7月份的相似度高，但是所發現的種數與隻次偏少，組成的物種多是留鳥，為本區域候鳥組成比例最少的月份，歧異度也是偏低的情形。11月至次年2月則是冬候鳥主要的渡冬時節，由於過境鳥的離去，因此在種數上相對較少，而冬候鳥之族群量較大，導致鳥種間的族群量差異增加，因此會有歧異度及均勻度略微下滑的情形。由以上推論可知，本地區全年度幾乎皆有候鳥出現，且數量種類繁多，僅6-7月是鳥類隻次及種數較少季節。

6.4 棲息環境與鳥類分布

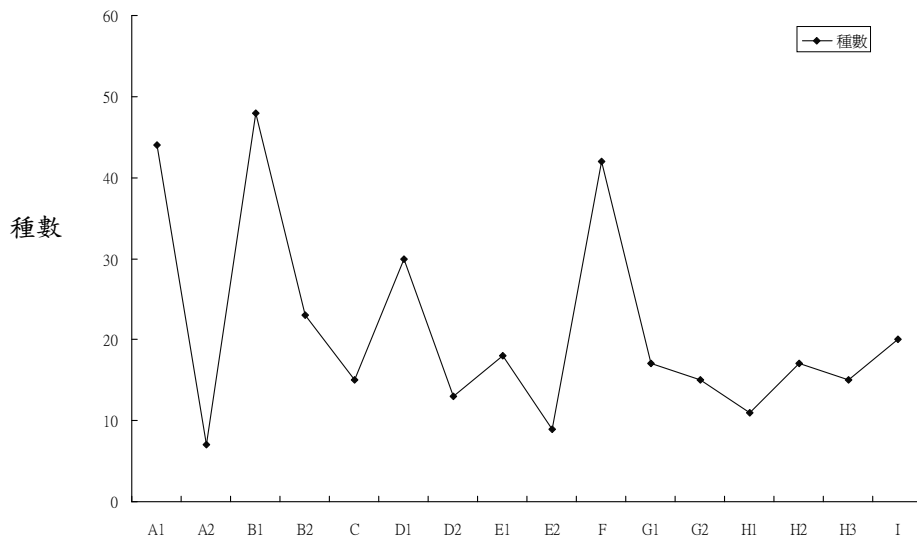
鳥類分布與棲息環境密切相關，鳥類種屬結構及其分布數量也因棲地形態的不同而各具特色。棲地對鳥類所能提供之生存條件及鳥類本身對棲地的適應能力，造成各種不同棲地形態之鳥相變化，也是影響鳥類種群消長變化的重要因素。物化與生物環境的不同，鳥類分布狀況及種屬構成也必然迥異。

本地區及鄰近地區多屬已開發利用的農耕地及漁業養殖區，廢耕的農地因干擾降低自然演替成各式的草生地、澤地及泥灘地等。此地區的環境型態包含了林區、溝渠、水道、農田、漁塭、河口、潮間灘地。

6.4-1 鳥種棲息環境

所發現的123種鳥類中，主要棲息於潮間帶、漁塭(深水)、漁塭(半乾或乾涸)、休耕地、草生地(低草區)、草生地(高草區)、耕作區(旱作)、耕作區(稻田)、濕地、林區(防風林、紅樹林)和人造物(建築物)。就以不同環境型態分布狀況分析：棲息於潮間帶的鳥種共計44種，以黑腹濱鵝、大杓鵝及東方環頸鵠最具代表性，鵝科鳥種數量堪稱最多。溝

渠地區僅記錄7種鳥類，以燕科鳥類較常出現。漁塭(深水)出現的鳥種共有48種，有多種鷺科鳥種在此棲息。漁塭(半乾或乾涸)出現鳥種共計23種，以鷓鴣科鳥類最具代表性，鷓鴣科及鷺科鳥種數量最多。休耕地出現鳥種共計15種，以紅鳩最具代表性。草生地(低草區)出現鳥種共計30種，以鵲鴝科鳥類最具代表性。草生地(高草區)出現鳥種共計13種，以扇尾鶯科鳥類最具代表性。耕作區(旱作)出現鳥種共計18種，以麻雀和紅鳩最具代表性。耕作區(水田)出現鳥種共計9種，主要為小白鷺、東方環頸鴿、紅鳩、白頭翁、麻雀等。濕地出現鳥種共計42種，以彩鷓跟田鷓最具代表性。林區(防風林)出現鳥種共計17種，以隼科、伯勞科鳥類最具代表性。林區(紅樹林)出現鳥種共計15種，以鷺科鳥類最具代表性。房舍出現鳥種共計11種，以麻雀和紅鳩最具代表性，道路上會出現的物種共計17種，其中以紅鳩、麻雀最具代表性，海堤上出現共計15種鳥類，其中以燕科、麻雀、紅鳩等物種為主。此外，空中飛翔的鳥種共計20種，以燕科和隼科的鳥類最具代表性。(附錄一表A1-2，圖6-5)。



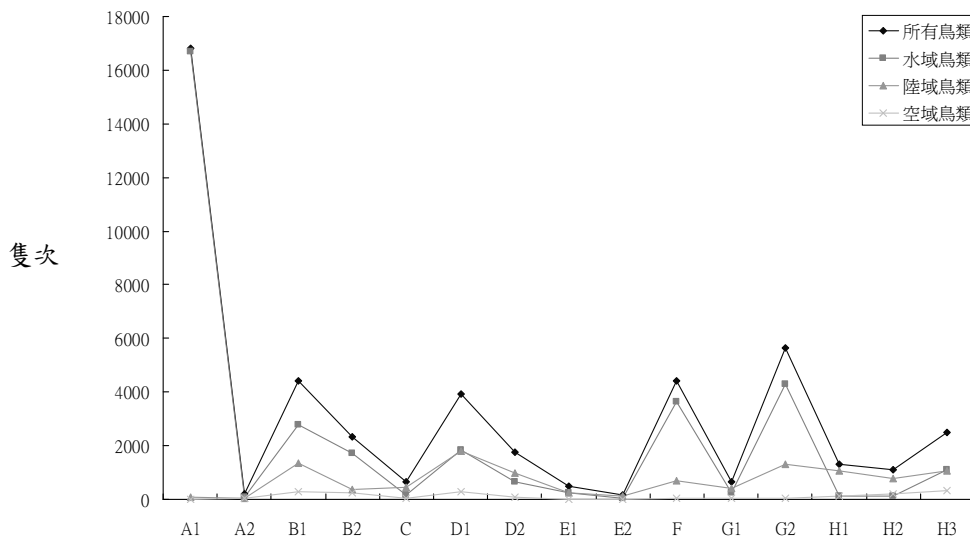
A1：潮間帶；A2：溝渠；B1：深水漁塭；B2：淺水漁塭；C：休耕地；D1：低草地；D2：高草地；E1：旱作地；E2：水田；F：溼地；G1：防風林；G2：紅樹林；H1：房舍；H2：道路；H3：海堤；I：空中飛翔。

圖 6-5 各棲地類型出現之鳥類種數圖

6.4-2 鳥類棲地偏好

在不同的棲地類型中所發現的鳥類隻次經變異數分析後有顯著差異($p=0.001$)，整體而言以潮間帶(海堤向外延伸1公里範圍內)所佔的隻次最多為16794隻次，其次為紅樹林、濕地、深水漁塭，分別佔有5665、4410、4406隻次，顯示此四種類型最為當地鳥類所利用(圖6-6)。

依據覓食特性所區分之三大類群當中，結果顯示水域鳥類於潮間帶、紅樹林、溼地三種棲地類型記錄到的隻次最為豐富；陸域鳥類則在低草地、深水漁塭、紅樹林發現的隻次最多；空域鳥類則集中在海堤、深水漁塭、低草地上空居多。



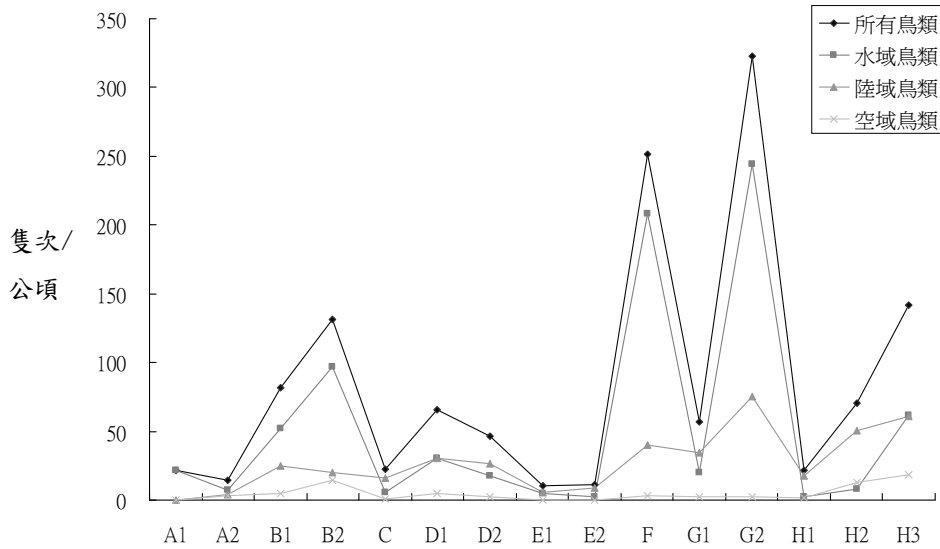
A1：潮間帶；A2：溝渠；B1：深水漁塭；B2：淺水漁塭；C：休耕地；D1：低草地；D2：高草地；E1：旱作地；E2：水田；F：溼地；G1：防風林；G2：紅樹林；H1：房舍；H2：道路；H3：海堤。

圖 6-6 棲地類型與鳥類隻次關係圖

6.4-3 鳥類密度

綜合12個月調查之鳥類隻數及各棲地之面積，於本地區平均每公頃出現21隻次的鳥類。群聚密度最高者為紅樹林，平均每公頃有323隻次鳥類棲息，其次為溼地(251隻次/公頃)及海堤(141隻次/公頃)(圖6-7)。

依照所區分的鳥類三大類群，水域鳥類在紅樹林的密度最高(245隻次/公頃)，其次為溼地(208隻次/公頃)及淺水漁塭(97隻次/



A1：潮間帶；A2：溝渠；B1：深水漁塭；B2：淺水漁塭；C：休耕地；D1：低草地；D2：高草地；E1：旱作地；E2：水田；F：溼地；G1：防風林；G2：紅樹林；H1：房舍；H2：道路；H3：海堤。

圖 6-7 各棲地類型鳥類密度圖

公頃)；陸域鳥類則是紅樹林最高(76隻次/公頃)，其後依序為海堤(61隻次/公頃)和道路(50隻次/公頃)；空域鳥類以海堤最高(19隻次/公頃)，接著依序為道路(13隻次/公頃)與淺水漁塭(14隻次/公頃)。

6.4-4 鳥類分布

為了更直觀的了解當地鳥類分布熱點，依照第五章研究方法，將當地區劃分為250X250公尺的網格，並將鳥類點位資料進行套繪後，可得12個月鳥類及保育類鳥類種數及隻次熱點分布圖(附錄二圖A2-27~30)，但由於物種數量(隻次)對於數量稀少的保育類物種的出現，並無特別列入考量，因此為了能夠將保育類物種考慮在棲地評估當中，依據其種數及隻次的不同，使用層級分析法(AHP)的加權評估來衡量各地方鳥類出現的種數及隻次的價值。

經計算的結果，可以發現有兩處評估價值遠高於其它區域(紅色區域)，皆在預定路線202-203k海側(圖6-8)，配合保育類物種來看，可發現出現地點與大杓鵝分布區域最為相似(附錄二圖A2-23)。次高的三個點位(黃色區域)則可以分為三大區域，分別是芳苑紅樹林地帶、預定路線204k處及206-208k海側。

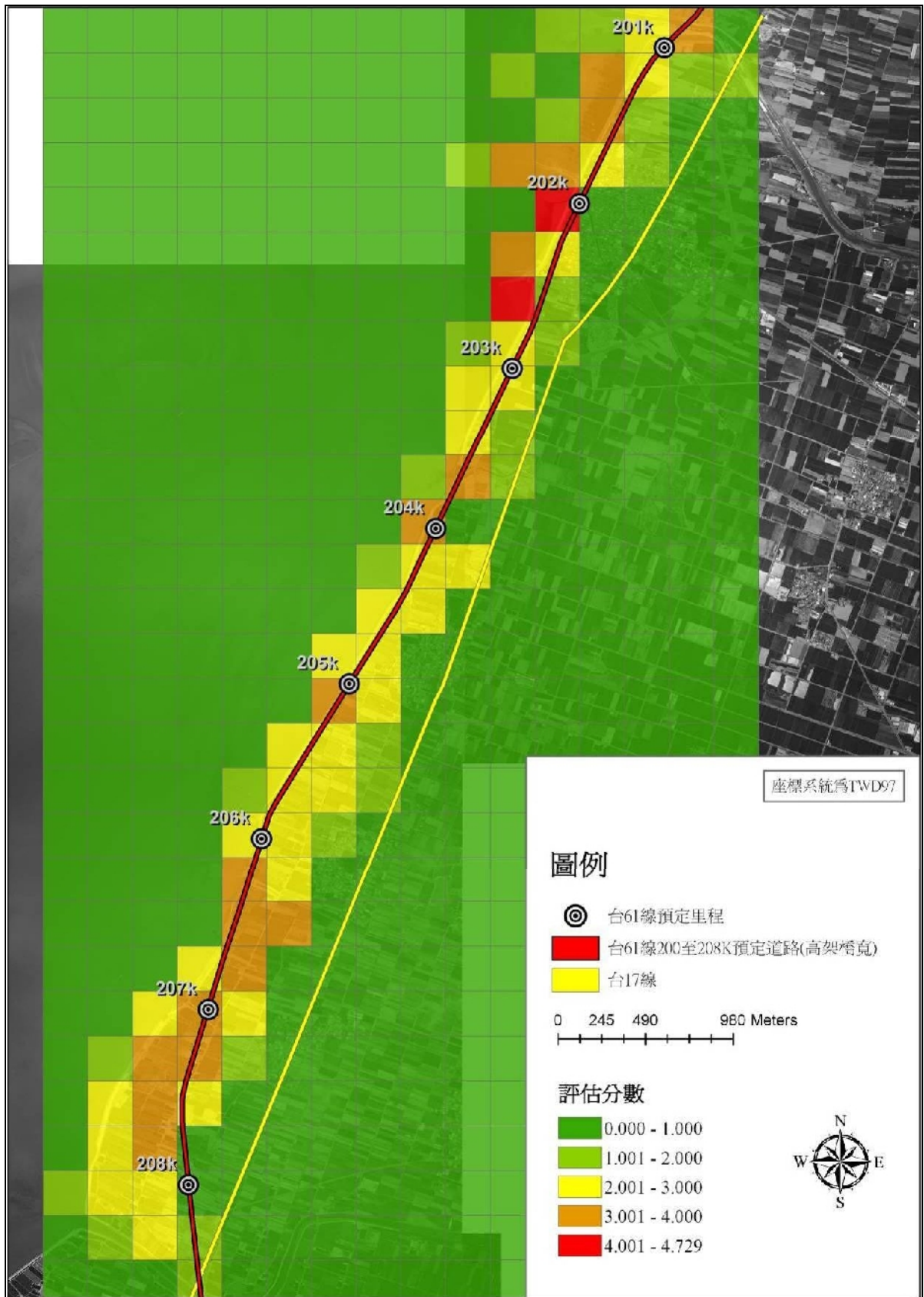


圖 6-8 棲地評估圖

由於本地區大杓鵰之渡冬族群量有達六百隻次以上，因此經由評估加權過後，大杓鵰所出現之位置成為影響棲地評估的重要因子，在次高的區域當中，大多隸屬於溼地的棲地類型。整體而言本地區棲地價值較高的區域可分為三大區，由北到南分別為芳苑紅樹林預定路線 201-203k 處，屬於紅樹林及潮間帶的重要棲地；204k 由低草地及木麻黃防風林所組成的棲地類型，主要有黑翅鳶、紅隼、紅尾伯勞以及來台渡冬的陸域型冬候鳥，皆喜在本環境中活動；最後則是 206-208k 海側溼地提供了種類繁多的水鳥在漲潮期間休息。

從以上敘述可以得知，本地區須採取減區措施的地區，應該集中在前段所描述的2處生態敏感點，以及3處評估分數次高的區域。

第七章 綜合討論

7.1 種屬構成

7.1-1 鳥類屬性與結構

歷經12個月調查發現，本區域之鳥類結構除本地常見之留鳥外，多數為冬候鳥、過境鳥所盤據的場所。依據資料顯示，具有候鳥屬性的物種數多達89種，為調查結果總數的72.36%，因此季節對於本地區而言，將會造成物種組成的明顯不同，其中又以雁鴨科、鶺鴒科、鴿科的種類變化最大，例如：黑腹濱鶺，多在冬季記錄佔總發現數量的87.85%，大杓鶺在冬季佔總發現數量的73.4%，皆屬於典型的冬候鳥；中杓鶺、黃足鶺、大濱鶺的發現記錄皆集中在過境期，佔總發現數依序為98.93%、98.12%、100%，屬於典型的過境鳥遷徙。於夏候鳥方面，燕鴿與小燕鷗則多發現在春夏兩季，並無明顯大量到本地渡夏的族群，因此就本年度之調查結果推論，本地區並非夏候鳥之重要棲息場所。(附錄一表A1-2)

7.1-2 特化物種

經由12個月之調查，本地區所發現5種特有亞種，分別為棕三趾鶺、大卷尾、褐頭鷓鴣、粉紅鸚嘴、白頭翁，皆為全台普遍分布的物種，其族群量皆穩定不受威脅，因此在本計畫當中將不針對特有亞種族群提出保育對策。

7.2 鳥類於當地棲地利用情形

7.2-1 陸域鳥種對於當地棲地利用情形

經由第六章6.4-2小節調查結果可得知，本地區之陸域鳥種依數量多寡排序出現在低草地(D1)、深水漁塭(B1)、紅樹林(G2)、人工建物(H1)、海堤(H3)、高草地(D2)、道路(H2)、溼地(F)中，佔有陸域鳥種調查數量的80%以上(圖6-5)。本地留鳥多數族群為對人為干擾環境適應良好之物種，這些種類族群涵蓋全調查區，亦會利用人造環境進行覓食。在低草地(D1)當中可以見到白頭翁、麻雀、家八哥、紅鳩、珠頸斑鳩在草地上緩步覓食或成群的嬉戲追逐。麻雀、紅鳩、珠頸斑鳩、家八哥時常出現在養鴨池(B1)中，

與養殖鴨爭食飼料，並於房舍屋頂(H1)、道路邊緣防風林(G1)、電線杆停棲休息，甚至可在無人居住的人工建物(H1)內部看見其族群的活動。據觀察結果顯示，這些物種對於人類行為警戒範圍較小，多僅2~10公尺左右，因此時常出現在道路(H2)上散步與人車同行的景象。

另一方面，在接近人類活動範圍極難看到的陸域鳥種，多僅在離人類城鎮一段距離的防汛道路周旁草生地或耕作區才可見，如：棕扇尾鶯、灰頭鷓鴣、褐頭鷓鴣等物種，在高草地(D2)、植被豐富的溼地(F)等區域活動，或常出現在芳苑紅樹林(G2)中的枝桠頂端鳴叫、或在下層追逐嬉戲。小鷓鴣、棕三趾鶉活動範圍則多在大城鄉境內僅容一車通行的小道路旁之高低草地(D1、D2)、溼地(F)等較隱蔽的場所方可觀察到。

在候鳥方面，除紅尾伯勞外，所有陸域候鳥皆僅在防汛道路旁的耕作區、草生地中記錄，大多是人為活動較低的地區所觀察到，像是大花鷓、黑臉鷓、鏽鷓等。紅尾伯勞則可能出現在調查區全部的環境當中，主要停棲在木麻黃防風林、高草地的植株頂端，對於人類活動較為適應。

此外，在當風速過大時，除了本地區的陸域候鳥族群無影響外，陸域留鳥皆放棄利用靠近防汛道路的人工建物、深水漁塭、低草地，轉而飛往它處，造成濱海能觀察到的留鳥族群數量銳減。

7.2-2 空域鳥種對當地棲地利用的情形

空域留鳥主要是燕科、雨燕科、鷹科的黑翅鳶。燕科、雨燕科的留鳥，多出現在海堤(H3)、深水漁塭(B1)、低草地(D1)當中，並停棲在道路兩側電線杆上休息，其它棲地類型則主要是飛行經過。黑翅鳶則出現在短草地旁的木麻黃防風林上停棲。

空域候鳥除紅隼、家燕外多為飛越本區域，並非在本地停留，因此無法得知其對本地區地利用的類型。紅隼在調查期間多在短草地上空或旁邊的電線杆上停棲，以捕食活動為主。家燕則常與留鳥的洋燕、赤腰燕、小雨燕等混群活動，在漁塭、海堤、溼地、水田上空盤旋或於電線杆上停棲。

此外，在當風速過大時，本地區空域鳥類選擇停棲地點也略有改變，原本停棲在電線杆上的紅隼則選擇在海堤上停棲休息，且燕科出現在溝渠(A2)的族群也明顯較高。

7.2-3 水域鳥種對當地棲地利用的情形

本地活動的水域鳥種多在潮間帶(A1)、紅樹林(G2)、溼地(F)中出現，其中潮間帶為退潮期間多數水鳥覓食的區域，而紅樹林及濕地則是漲潮期間部分水鳥主要的停棲場所。

1. 退潮期間

退潮期間大多數的水鳥飛往西側潮間帶中覓食或休息。在漲潮後剛露出小片灘地時，部份大、中、小白鷺、夜鷺、蒼鷺族群會直接前往接近海堤的灘地覓食，在芳苑紅樹林甚至可以觀察到大群鷺鷥在滿潮期間就會群聚在紅樹林的海側近滿潮線的枝椏休息，並在退潮時，隨著潮線漸漸往海域方向覓食。而在鷺鷥抵達後，小環頸鵒、東方環頸鵒、青足鵒、小杓鵒、小青足鵒、赤足鵒、黃足鵒等水鳥的零星個體也隨之到來覓食。及至潮線離岸約有200公尺後，才發現大杓鵒族群飛至潮線處休息，且其餘水鳥族群也漸漸增多。以99年11月份大杓鵒觀察記錄為例，最多的記錄皆是自永興漁塭方向飛來本區域活動。礙於觀察設備及道路之限制，實際在潮間帶覓食的鳥類族群量可能較本計畫記錄更多，但無庸置疑的是，本潮間帶的確吸引許多水鳥到此處覓食。

在陸域環境當中，多數高蹺鵒、鷹斑鵒及部分小環頸鵒、東方環頸鵒、磯鵒、小白鷺、皆選擇留在陸域濕地、水田覓食，但是數量相對較少，族群間也較為分散。

2. 漲潮期間

在漲潮期間多數水鳥仍持續在潮間帶覓食，直至潮線推近至離海堤100公尺內，才逐漸飛離潮間帶。多數大杓鵒及水鳥以低於20公尺的飛行高度飛往永興溼地休息，而部份則往南飛至大城濕地休息，少部份則飛往預定道路206-208k周旁的濕地、水田、漁塭休息(圖7-1)。

在陸域環境當中，一般而言小白鷺、蒼鷺、及少數的大白鷺、中白鷺會飛至芳苑紅樹林中棲息，散布在其間。但是自99年8月以來於預訂計畫道路202k左右有一處新興工程，迄今為止仍在興建抽水站，而芳苑紅樹林所停棲的鷺鷥則在同一時期突然銳減，剩下的族群則集中在紅樹林及潮間帶交接處停棲，因此推測此施工進出的工程車輛為影響紅樹林鳥類數量的主

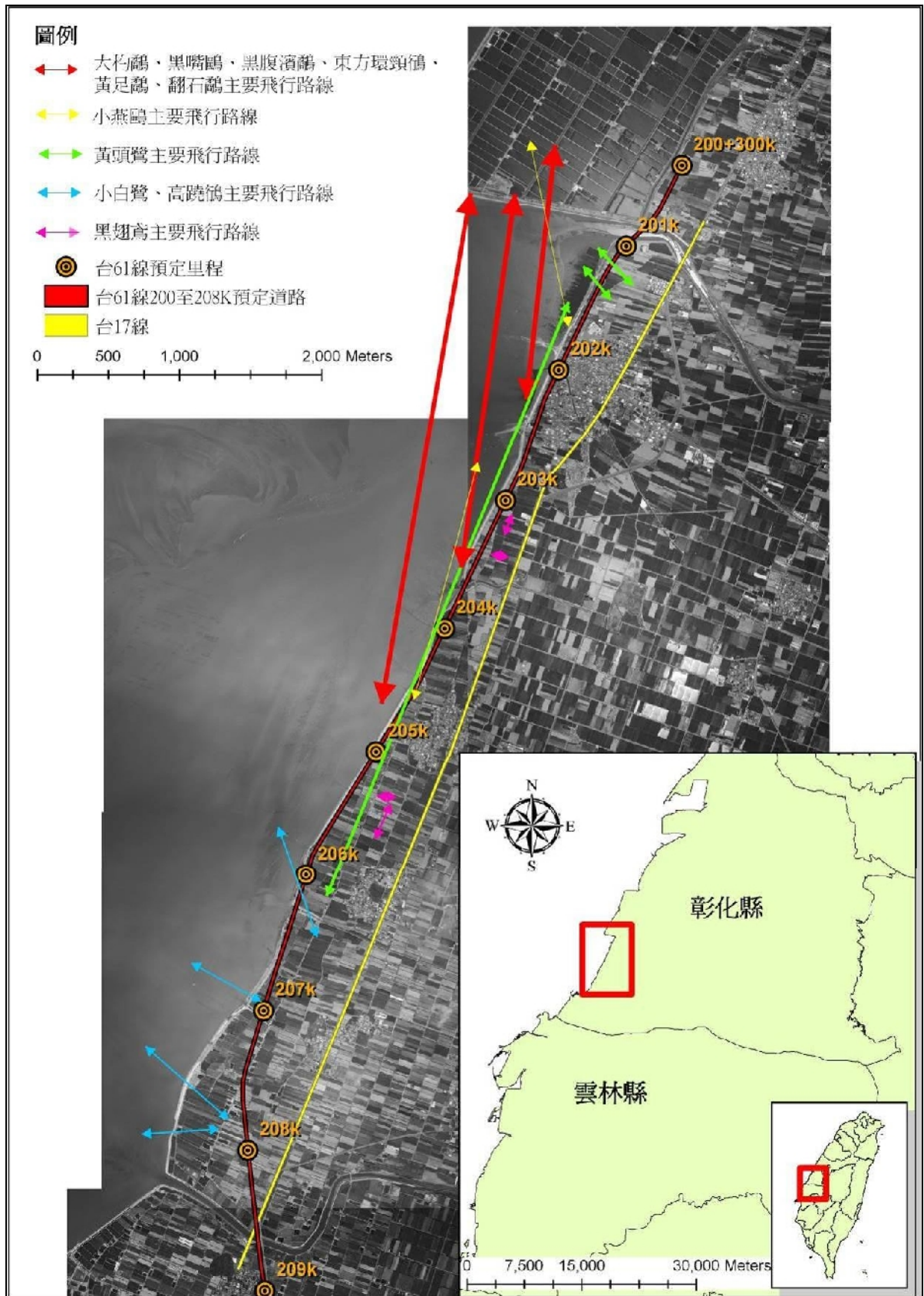


圖 7-1 鳥類主要飛行路線圖

因之一。其他水鳥族群，主要受到當時濕地面積的多寡，限制本地區停棲的水鳥族群，當預定道路206-208k沿線的溼地經過雨水的灌溉，呈現積水的情形時，有大批的水鳥在此類型的棲地停棲休息，偏好開闊、無植被的溼地區域，與淺水漁塭類似的環境。佔用此類型棲地水鳥，大多是單一物種的大量族群，如：青足鵝、高蹺鵝、黃足鵝、大白鷺、中白鷺、小白鷺的混群，一旁則有為數眾多的小型鵝科在其族群外遊走覓食，僅有佔用不到此種類型的水鳥，才會利用富含植被的溼地或是積水短草地。小型鵝鵝科鳥種則偏好在接近乾涸的漁塭中群集休息，像是東方環頸鵝、小環頸鵝。在鵝科當中比較特別的物種是太平洋金斑鵝，牠們多停棲在與體色相接近的休耕地或是剛翻完土的漁塭、農田當中，形成隱密的保護色，非常不容易察覺到。小水鴨則是偏好停棲在較隱密、距離道路較遠的溼地，為本區域主要出現的雁鴨科物種。

此外，在當風速過大時，本地區鳥類選擇停棲地點也略有改變，原本喜好開闊溼地的物種，例如：青足鵝、高蹺鵝、鷺科鳥種、東方環頸鵝、小環頸鵝等，皆會停棲在種植有茂密防風林旁的狹長型濕地當中，與小水鴨比鄰而棲，混群數量也較多。為了尋找棲息場所，甚至有發現小環頸鵝出現在距離城鎮不到100公尺防風林旁的休耕地、淺水漁塭當中休息的記錄。距離海堤較近的淺水漁塭中的鳥類，則會群聚在靠近防汛道路的堤岸旁邊休息。而其餘天候狀況則無此特殊的分布情形。

整體而言，漲潮期間除上述物種會利用本地區的溼地類型作停棲，大部分的水鳥仍是飛往永興溼地與大城溼地混群休息，只有零星個體偶爾出現在本地區的陸域環境停棲。

7.3 開發對鳥類棲地之干擾模式及其影響

道路干擾模式之建立集中在二部份之探討，其一為鳥類覓食棲息地之影響，探討施工對鳥類在覓食棲地(灘地)上之活動是否有所干擾，導致施工後灘地之覓食鳥類之種類、數量或分布位置是否與施工前有所差異，據此建立施工對水鳥覓食棲地之影響模式。其二為漲潮時停棲棲地之影響，調查施工前後水鳥進入內陸休息之棲地位置是否有所改變或是飛行路線是

否因施工而有變化，據此建立施工對水鳥棲息遷移之影響模式。本節將針對12個月所得資料，試著探討本地道路開發行為^{30 31 32}，對於當地鳥種可能造成的影響。

7.3-1 道路開發對水鳥棲地之影響

1. 棲地破碎化

據西濱工程處提供之計畫路線，將其套繪在正射化影像圖當中，可以得知此路線多沿海堤呈現南北走向(圖2-1)，因此對於當地鳥類最大的影響是道路對棲地的切割，導致棲息地的破碎化，令潮間帶與陸域棲地之間的交流多了障礙。

由觀察結果可以得知，本地區多數水域鳥類包括主要關心物種-大杓鷗、黑嘴鷗等保育類鳥種，大多在海堤海側之潮間帶覓食，並不喜利用海堤陸側之漁塭堤岸作為漲潮時的休息的地方，因本地之堤岸坡度較陡、覆蓋植被，距離人類活動範圍較近等因素，僅於淺水、乾涸漁塭及濕地發現部分水鳥族群在此休息。然而經由周年觀察發現黃頭鷺、小白鷺、夜鷺與它種水鳥族群較為不同，每月均可在紅樹林地區發現大量的族群棲息，而其覓食飛行路徑皆為東西走向，於漲潮時飛往海堤陸側之農耕地、漁塭、溼地等地區覓食(主要為黃頭鷺，其主要飛行高度約3-10公尺)，因此當計畫道路開發後，將阻隔其飛行路線。

陸域鳥種及部分水域鳥種(彩鷗、小鸕鶿、紅冠水雞等)主要棲息在海堤陸側及紅樹林地區，因此在本道路開發後，其主要棲息地將局限於台17線及台61線之間，減低鄰近地區棲地間的交流，造成棲地孤立，而此現象在計畫道路207K-208K影響較為明顯。此外由於陸域鳥種大多飛行高度較低，因此在本路段規劃多為高架橋的情形下，路死的可能性較水域鳥種低。

空域鳥種大多飛行能力強，因此在棲地破碎化的影響下較不明顯。

2. 施工與人為活動之干擾

道路開發對水鳥棲地之影響可從幾個面向加以探討：

(1)工程干擾：因施工機具產生的噪音及人員、車輛之頻繁進出，對棲息於工區附近之鳥類造成安全感上的壓迫，進而放棄此一鄰近工程區域的覓食和休息棲地，移棲它處。

- (2)工程傷害：工程車輛或機具因撞擊直接造成鳥類個體受傷或死亡之情形。
- (3)完工後之車輛干擾：因車輛行經產生的噪音以及夜晚路燈照明，造成鳥類安全感上之壓迫或對夜間遷徙的水鳥導航產生干擾，影響正常的遷徙行為，進而導致族群量的下降情況。
- (4)完工後之車輛傷害：因高速行駛車輛造成的鳥擊事件，對鳥類產生直接的生命危害。
- (5)人為活動干擾：道路開發主要因應人的需求，因此可能令當地區人為活動明顯增加，進而使地區性商業行為增加導致人口密度、車輛密度、噪音污染、空氣污染、水資源污染等等環境因子的變化。

7.3-2 本地區人為干擾之於鳥類活動影響現況推測

1. 鳥類分布現況與現今台17線關係

將距台17線每50公尺劃分區間來顯示各區間鳥類出現的總隻次(圖7-2)。將上圖各區間之鳥類隻次累加，可以發現在距台17線250公尺處僅有5%的隻次，450公尺處則佔有約34.19%隻次，距550公尺處則佔有約48.6%隻次。

經由進一步的計算，在距離台17線350公尺的範圍時，全部鳥類隻次開始有快速成長的趨勢，增加量為總隻次的5%以上，水域鳥類隻次亦在350公尺開始有快速成長的趨勢，增加量為水鳥總隻次的5%以上，陸域鳥類則是在200公尺處即有5%以上的增加量，空域鳥類則是在250公尺處有明顯增加5%以上的族群。因此在此結果推論下，陸域鳥類對於現今道路的適應性最佳、空域鳥種次之、水域鳥種較差。

2. 鳥類分布現況與現今台17線噪音關係之推測

礙於技術上的限制，並無法實際測量當地客觀的噪音量，為了更進一步了解道路噪音對於當地鳥種之影響，經由參考原環境影響評估第七章可得知，在本計畫區域北側及南側各有一處噪音測量點，分別是王功國小以及三師廟兩處測量點位屬於人為活動較為頻繁的地區。

參考兩處推估本地區之環境背景噪音值噪音資料點位王功國小及三師

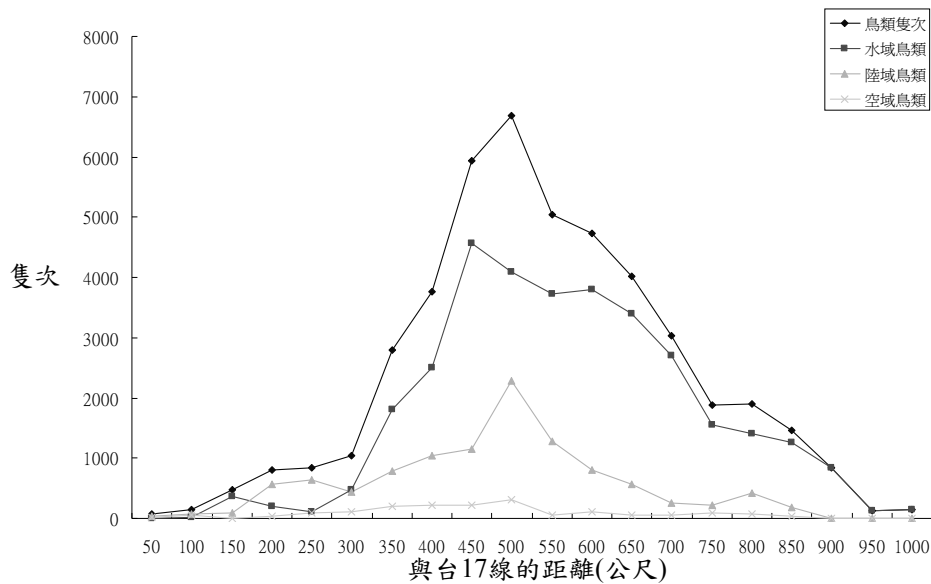


圖 7-2 台 17 線距離與鳥類隻次關係圖

廟的背景噪音值分別是61.1dB(A)及55.3dB(A)⁷，將兩者取平均數係為58.2dB(A)，作為本調查區台17線之背景環境參考值。而在預定計畫道路部分，台61線預計噪音量則利用原環評報告書⁷第七章中所模擬之日間高架橋距離50公尺處，水平高度5公尺之等音線65dB(A)，計算距台17線不同距離之噪音分貝與鳥類隻次之關係(圖7-3)。

而在圖7-4當中，現在A曲線為所推估的台17線噪音值，經噪音遞減公式計算出之曲線。B曲線則是假設其路線與台17線共構所得的合成噪音曲線。C曲線則是代表現階段所規劃之預定路線，與台17線噪音合成修正後，所可能產生的噪音距離分布(由於台17線與台61預定路線並非平行，因此可以看到其數值係為各區域之噪音量之平均值，導致並無最高值65dB(A)出現)。

依此圖(圖7-4)資料顯示，鳥類隻次開始快速增加的350公尺處，其噪音量49.99dB(A)，因此據其推測本地區鳥類可能偏好低於50dB(A)的棲地(圖7-3)，水域鳥種則是低於此平均值為49.41dB(A)，而陸域及空域鳥類則皆高於50dB(A)，因採用之平均值係人為活動較為頻繁處所測之數據結果，因此實際上臨界值可能比上述值更低。此外在經由本地區台17線的假設環境噪音與原環評報告書中所推估的預定路線噪音(以日間高架橋而言，所採用值為65dB(A))，經合成噪音修正，本地區在開發後噪音低於50dB(A)的地區將

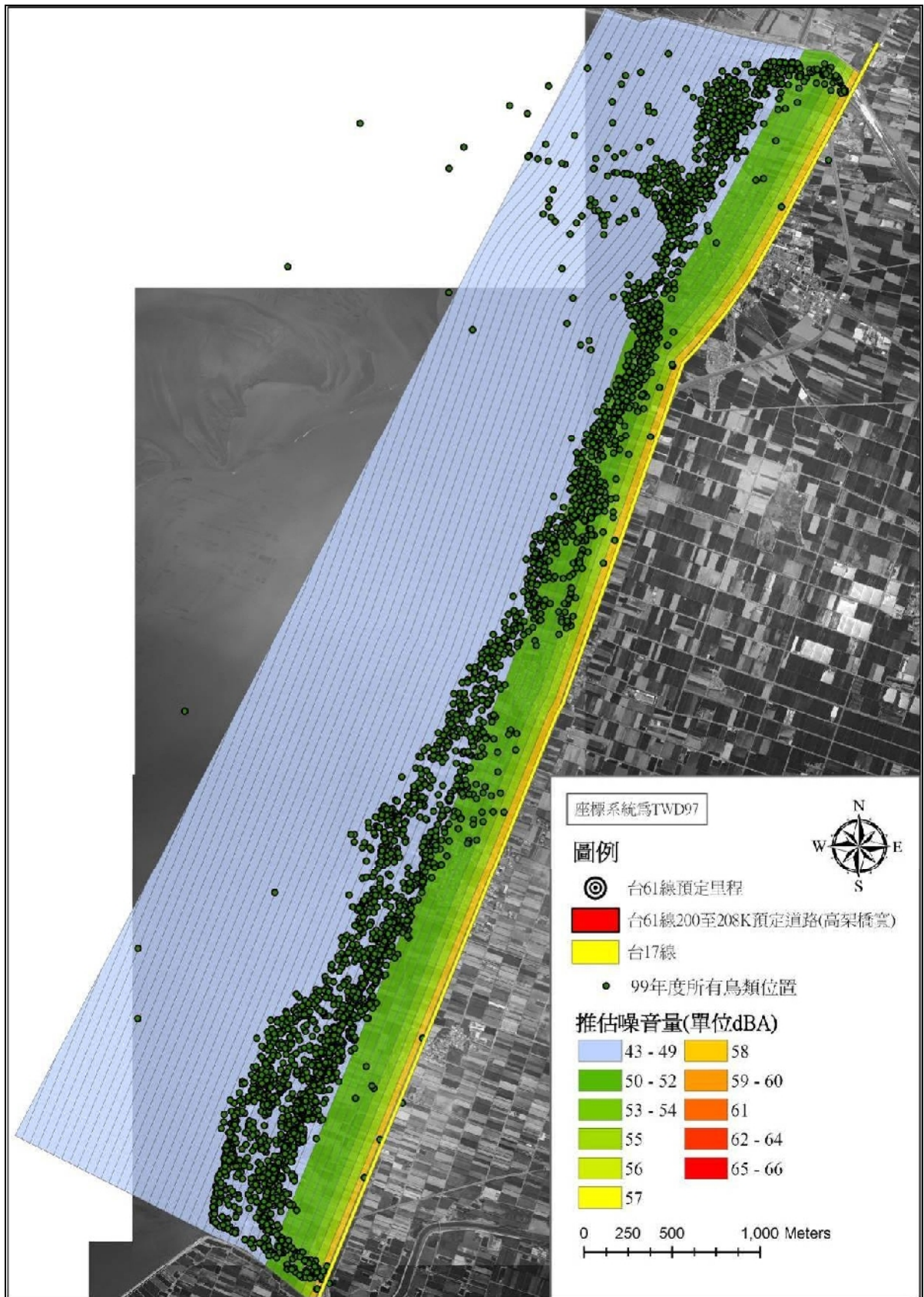


圖 7-3 推估之台 17 線之噪音量與現今鳥類分布圖

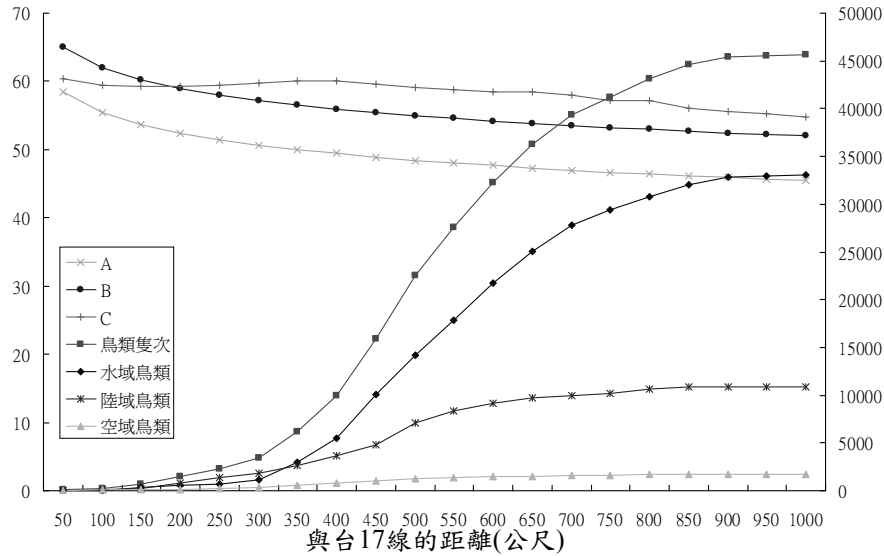


圖 7-4 台 17 線距離與累積鳥類隻次關係圖

外推至距台 17 線 1600 公尺以外的地區，而本地區陸域區域皆超出 55dB(A)(圖 7-5)，因此在水鳥無法適應的情形下(尤以水鳥的可能性最高)，將有極大的可能性放棄棲息在本區域陸域環境。因此依現有資料推斷，本計畫道路在噪音方面可能會影響到本地鳥類活動的數量。

3. 推測結果與文獻資料之比較

目前台 17 線王功至西港段設計交通量為 14800 PCU/D，比照道路生態學一書中提到道路對於草生地鳥種的影響距離，在 10000-30000 PCU/D 的情形下，平均距道路 0-300 公尺內對其族群有顯著影響³³，與本案初步結果相仿。據其結果推測，西濱快速公路(台 61 線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書中第七章所提及，台 61 線在民國 120 年的道路服務水準為 45962 PCU/D，將對道路周邊 0-1000 公尺內的鳥種族群有顯著的影響，亦即涵蓋目前所有鳥類主要出現的區域。由於本參考資料為依據草原性鳥類觀察的結果，與本區域環境差異較大(棲地類型不均值)，因此更確切的數據將有賴於未來其它施工中、已完工路段的資料結果。

在噪音量方面同文獻中提到，草原性鳥類一般而言在噪音量大於 48dB(A)時，該族群會有顯著下降的情形，與推測結果僅有 2dB(A)的差距，因此倘若本開發行為需要減輕噪音對於鳥類的影響，將須在敏感地區降低該地區之噪音量接近 50dB(A)方能良好成效。

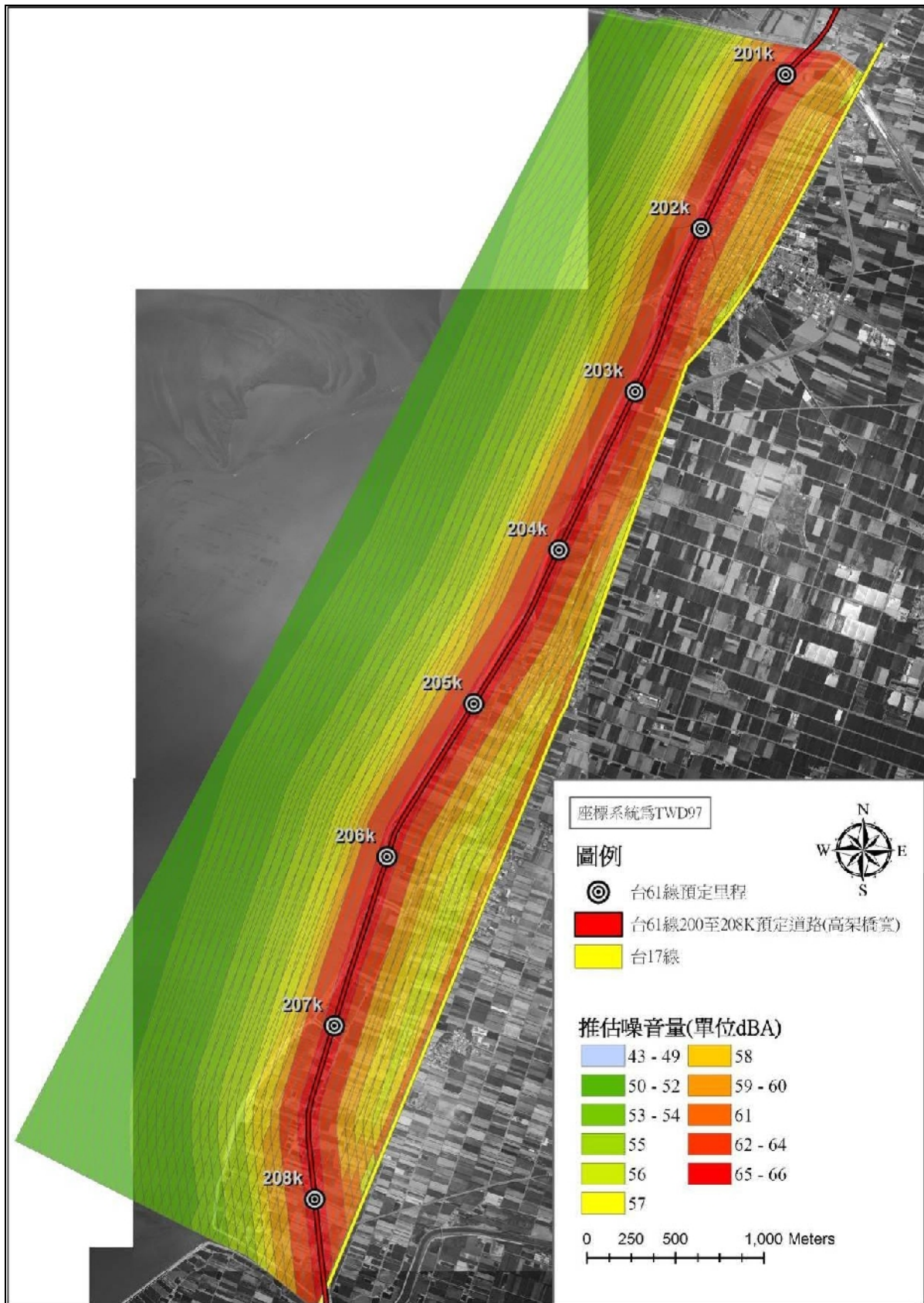


圖 7-5 預測之台 17 與台 61 線之合成噪音量

第八章 結論與建議

8.1 保育類鳥種之建議對策

8.1-1 可能影響之保育類物種

為了能夠更精確的了解到當地保育類物種對於當地的重要性。因此將保育類物種依據研究方法中所述之加權後，換算成百分比，可以得到本地區之保育類物種重要值百分比。依據重要值大小排列，如下表所示(表8-1)，如此一來，在工程規劃上可設立明確的目標(假設工程目標設立在保護當地90%的重要性保育類物種上，查表即可知道所須著重的目標為排名大於紅尾伯勞的物種)，依比例將工程經費著重在評比分數較高的物種上。

表 8-1 當地保育類鳥種重要性評比

物種名稱	重要值分數	重要值 百分比分數 (%)	重要值累進 百分比分數 (%)
黑嘴鷗	1.39	46.10	46.10
大杓鷗	0.56	18.44	64.54
彩鷗	0.25	8.30	72.84
黑翅鳶	0.23	7.47	80.31
小燕鷗	0.14	4.65	84.96
小鸕鶿	0.13	4.15	89.10
紅尾伯勞	0.1	3.32	92.42
紅隼	0.09	2.90	95.33
燕鵻	0.04	1.48	96.80
黑鳶	0.03	0.83	97.63
唐白鷺	0.019	0.61	98.25
短耳鴉	0.017	0.55	98.80
水雉	0.013	0.41	99.22
灰澤鳶	0.01	0.33	99.55
半蹼鷗	0.0069	0.23	99.78
燕隼	0.0067	0.22	100

8.1-2 保育類物種之保育對策

針對本地區的大杓鷗與黑嘴鷗，經由調查發現其數量或季節皆較環評階段⁷增加。原環評階段所調查之月份當中調查以96年12月達到拉姆薩公約1%族群量(350隻次⁷)渡冬，黑嘴鷗亦於當月份達到具有國際種要性的鳥種數量192隻次(1%族群量為85隻次⁷)，因此在此調查結過之前提之下，予以建議201-208k工程於大杓鷗12-2月來台渡冬的期間，於201-208k路段暫停施工。

經過本計畫之調查發現，98-99年度當中大杓鷗在98年12月及99年1-3月、99年11月皆超出350隻次、黑嘴鷗則於98年12月超出85隻次(附錄二表A2-2)，亦即已達國際重要性的鳥類數量，因此本區域之泥灘潮間帶，確為大杓鷗及黑嘴鷗部分族群穩定利用的渡冬棲地。另經由調查期間觀察發現，大杓鷗與黑嘴鷗此二物種，在本地區對於棲地忠誠度極高，經調查期間約有兩群三百餘隻次的大杓鷗，黑嘴鷗則在99年11月調查間發現一群五十餘隻的穩定族群，固定於退潮後於202-203k海側潮間帶當中，密集且穩定的出現，因此依據本年度之調查結果，建議於12月至次年2月於202-203k路段暫停施工或實施噪音量較少的工程，並非全線201-208k路段停止施工，配合候鳥過境與渡冬期間，施工單位可先行於204-208k路段先行施工，待候鳥離境時，方進行202-203k路段之施工，以避免干擾此二物種渡冬期間的活動，因此適度的調整施工階段與期程，亦能達成縮短施工期及加快施工速度。

由於候鳥遷徙常受遷移季節、時程或移棲路線之不同產生劇烈變化，因此仍須經由未來之調查結果支持，並修正本計畫所提出之建議。此外下表針對本年度所有調查發現之保育類物種，提出可能之影響與初步規劃減輕對策(表8-2)。

表 8-2 保育類鳥種之影響減輕對策

物種名稱	出現 隻次	重要值 (%)	物種主要 出現區域	施工中之影響 預測	施工中之減輕 對策與保育	營運期之影響 預測	營運期之 減輕對策
黑嘴鷗	161	46.10	202-203k 海側潮間帶	1.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。 2.潮間帶污染導致食物來源減少。	1.12月至次年2月於202-203k路段暫停施工或實施噪音量較少的工程，並非201-208k路段停止施工，配合候鳥過境與渡冬期間，施工單位可先行於204-208k路段先行施工，待候鳥離境時，方進行202-203k路段之施工，以避免干擾此二物種渡冬期間的活動，因此適度的調整施工階段與期程，亦能達成縮短施工期及加快施工速度。 2.禁止傾倒廢棄至海岸、溝渠、潮間帶。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。	202-203k海側路段設置噪音減輕工程。
大杓鷗	3425	18.44					
彩鷗	65	8.30	206.5-208k 濕地	1.計畫道路直接穿越其棲息場所，導致棲地破碎化。 2.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。	1.206.5-208k路段降低濕地的破壞，減少新建施工便道，多利用既有道路。 2.施工時期設置施工圍籬及遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。	1.計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。 2.棲地的破碎化，導致棲地承載量降低。	1.206.5-208k路段雙側設置噪音減輕工程。 2.規劃綠美化工程，將道路無需利用的部份恢復成近似原來的環境。

續表8-2

物種名稱	出現 隻次	重要值 (%)	物種主要 出現區域	施工中之影響 預測	施工中之減輕 對策與保育	營運期之影響 預測	營運期之 減輕對策
黑翅鳶	41	7.47	203-204k 木麻黃林	<p>1. 施工範圍距其棲地僅有50-100公尺的距離。車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。</p> <p>2. 人為主動干擾其繁殖巢位。</p>	<p>1. 施工時期設置施工圍籬及確實遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。</p> <p>2. 非施工必要，禁止人為主動接近其棲地利用範圍，並實施生態教育訓練。</p>	<p>計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地活動及繁殖之可能性。依文獻約有30%族群量可能受到影響³⁴。</p>	<p>203-204k陸側路段設置噪音減輕工程。黑翅鳶的適應能力高，且在台灣族群量快速增加中，營運期即使有影響，應屬輕微。</p>
小燕鷗	74	4.65	可能出現在 全調查區之 深水魚塭	<p>1. 車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。</p> <p>2. 施工開挖既有深水魚塭，導致暫停養殖，令其覓食區域縮減。</p>	<p>1. 施工時期設置施工圍籬及確實遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。</p> <p>2. 由於本地區之南北兩側之永興溼地與大城溼地，深水魚塭數量為本地區之數倍之多，因此對其覓食區之影響甚微。</p>	<p>計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。</p>	<p>由於本地區之南北兩側之永興溼地與大城溼地，深水魚塭數量為本地區之數倍之多，因此對其覓食區之影響應屬輕微。</p>

續表8-2

物種名稱	出現 隻次	重要值 (%)	物種主要 出現區域	施工中之影響 預測	施工中之減輕 對策與保育	營運期之影響 預測	營運期之 減輕對策
小鵪鶉	15	4.15	207-208k 高草地	1.計畫道路直接穿越其棲息場所，導致棲地破碎化。 2.車輛或工程機具進出發出噪音，干擾其覓食活動。	1.207-208k路段降低高草地的破壞，減少新建施工便道，多利用既有道路。 2.施工時期設置施工圍籬及遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。	1. 計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。 2.棲地的破碎化，導致棲地承載量降低。	1.如實施彩鵪保育對策所設置之噪音減輕工程，對小鵪鶉亦蒙其利，負面影響將減輕。 2.規劃綠美化工程，將道路無需利用的部份恢復成近似原來的環境。
紅尾伯勞	111	3.32	全調查區	1.紅尾伯勞為本省普遍的過境鳥，遍佈各地，且開發基地沿線同質性環境廣闊，棲地不虞匱乏，施工雖受影響，但僅為短暫性干擾，影響較少。 2.施工時所產生之突發噪音，仍可能干擾其覓食活動。 3.人為捕捉。	2.施工時期設置施工圍籬及遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。 3.禁止人為捕捉，並實施生態教育訓練。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。	紅尾伯勞對於人類活動的適應良好，本道路開發後所帶來的穩定人為活動及噪音，對於此物種影響甚微。

續表8-2

物種名稱	出現 隻次	重要值 (%)	物種主要出 現區域	施工中之影響 預測	施工中之減輕 對策與保育	營運期之影響 預測	規劃工程期之 減輕對策
紅隼	17	2.90	203-204k 低草地	1.紅隼活動能力強，且可利用棲地廣泛，施工時較不影響。 2.施工範圍距其棲地僅有50-100公尺的距離。車輛或工程機具進出發出噪音，仍可能干擾其覓食活動，但僅為短暫性干擾，影響較小。	2.施工時期僅須依規範設置施工圍籬及遵照營建工程噪音管制標準施工(於原環評書中已有規劃)。	計畫道路車輛行駛造成噪音干擾，降低物種使用原棲地之可能性。	為減輕營運期之噪音干擾，針對黑翅鳶所設置之噪音減輕工程，對紅隼亦蒙其利。且紅隼在全台分布的情況普遍，且其可替代利用的棲地較多，因此影響較微。
燕鴿	13	1.48	飛行經過	並非本地區恆常出現的保育類鳥種，因此施工影響甚微。			
黑鳶	1	0.83	飛行經過				
唐白鷺	2	0.61	206.5-207.5k 溼地、河口				
短耳鴉	1	0.55	飛行經過				
水雉	1	0.41	206.5-207.5k 溼地				
灰澤鷺	1	0.33	飛行經過				
半蹼鶉	1	0.23	206.5-207.5k 溼地				
燕隼	1	0.22	飛行經過				

8.2 整體保育對策

8.2-1 目標區域

由於僅針對保育類物種保護，仍無法全面性的減輕對當地生物多樣性的干擾，因此，本節針對第六章的調查結果當中的棲地評估圖(圖6-8)所提到棲地分數較高的區域，分別是202-203k海側兩處棲地評估分數最高的區域(紅色區域)以及次高的三個點位(黃色區域)，分別是芳苑紅樹林地帶、預定路線204k處及206-208k海側共五個地區，提出減輕對策來進行規劃。

8.2-2 減輕對策

減輕施工對於本地區水鳥類棲息地的考量下，可分為施工期間、營運期間二個不同的階段，以下分述之。

1. 施工期間

a. 暫停施工

在施工期間將有大量的工程機具出入當地，造成當地的人為活動增加，以及明顯的噪音及空氣污染，皆會影響到當地鳥類活動。在本地區，出現的保育類鳥種當中以大杓鷗、黑嘴鷗的族群數量最多，因此如果能在其來台渡冬期間(12月至次年2月)在202-203k路段暫停施工，或是改以實施噪音量較小之工程，將能有效的降低保育類族群的影響。

b. 減低不必要之棲地破壞

工程機具為了方便工程的進行，常剷除周邊植被以利工程的推進，倘若施工中的便道能儘量利用既有的產業道路進行開發工程，除能有效保留棲地環境外，更能節省日後景觀綠化的成本。

c. 廢棄物集中管理

人為活動及施工過程必會產生不必要之廢棄物，如能集中管理，將能有效減低棲地的污染，另可節省日後復原的成本。此外，更應禁止將廢棄物放置或傾倒在水域環境如：潮間帶、溝渠等，以防止廢棄物的擴散。

d. 行政管理及生態教育訓練

於施工期間進行至少4小時以上之工程人員生態教育課程，嚴格要求施工人員必須完成相關教育訓練後才可進場，並於適當地點設立保育鳥類照

片看板，讓工區人員於施工進行時得以辨識保育鳥類，以避免因不知情狀況下干擾鳥類棲息。

2. 營運期間

a. 定期之生態監測

在營運期間，由於開發行為已經完成，減輕行為須賴由專業人員進行定期監測當地生態及物候的變化，定時回報工程單位，並觀察減輕措施的施行成效，以利未來其它工程之參考。此外道路開發所帶來的環境改變如人類活動增加、產業類型改變、物化因子的改變，其它的開發行為造成棲地環境改變，將有賴於其它開發行為單位之共同參與，方能夠建立更完備的資料。

b. 定期之減輕工程維護

由減輕工程所裝設之額外設施，皆需依照使用年限定期更換及保養，道路鋪面維持其平整性，亦有幫助降低噪音產生的幅度，因此需視施工單位所採用之減輕措施，規劃一定的期程予以保養及更新。

c. 環境綠美化的設置

為了減輕本計畫所帶來的棲地變化，在施工中所使用之施工便道，以及鏟除多餘的植生，皆須有合理的恢復，以減輕對當地棲地的影響。

8.3 預期減輕措施所帶來的成效

經由以上的減輕措施，倘若施行預期可以達下列成效，分別以施工期與營運期間敘述。

8.3-1 施工期間

若採取上述之減輕措施，則可以有如下之成效。

1. 確保大杓鷗及黑嘴鷗來台渡冬時節，覓食區不受到施工的干擾。
2. 保有本地區之鳥類最多可利用之棲地，並連帶降低綠美化之成本。
3. 降低人為主動干擾破壞當地鳥類活動的可能性。

8.3-2 營運期間

1. 定期之生態監測

定期之生態監測，可以觀測道路對於本地區鳥類的影響情形，與設置

前是否有顯著差異，以作為未來其它道路建設時，評估減輕工程的成效依據。

2. 定期之減輕工程維護

定期的更新道路鋪面，維護隔音牆或護欄等減輕措施，將能有效維持減輕工程的作用，而非成為喪失功能的大型垃圾。

3. 環境綠美化的設置

環境綠美化可以降低本道路建設對於當地居民及鳥類的視覺上之衝擊，增加觀光資源及本地鳥類繼續停留在本地之可能性。

8.4 總結

本報告所提出之結論與建議，乃第一階段第一年調查結果之忠實呈現，主要補充本地區之鳥類分布以及棲地利用情形。然而由於調查方法、調查路線、調查時間之不同，與本計畫之環境影響說明書之調查結果略有出入，所提出之結論與建議依照未來調查結果的資料累加而可能有所不同，而本年度之調查結果主要提出於12月至次年2月於202-203k路段暫停施工或實施噪音量較少的工程，並非201-208k路段停止施工，配合候鳥過境與渡冬期間，施工單位可先行於204-208k路段先行施工，待候鳥離境時，方進行202-203k路段之施工，以避免干擾此二物種渡冬期間的活動，因此適度的調整施工階段與期程，亦能達成縮短施工期及加快施工速度(請參閱本報告8.1小節)。由於候鳥遷徙常受遷移季節、時程或移棲路線之不同產生劇烈變化，因此未來可能提出之建議將依據第一階段調查結果做進一步之詳實說明與修正。

由於目前本區域仍處於道路評選的階段，因此調查結果均屬於環境背景的背景資料收集。當未來評選通過後，於第二階段施工期間將持續本地區之鳥類調查，冀期經由第一階段背景資料的詳實，供作後續施工及營運期間相互比較之用，以便進行相關的影響減輕對策、保護模式、生態補償措施等重要參考依據。

第九章 參考文獻

1. 中華民國野鳥學會。(http://www.bird.org.tw/index_img.php)
2. 國家重要濕地資料庫入口網站
(http://wetland-tw.tcd.gov.tw/drupal/)
3. 農委會林務局自然資源與生態資料庫
(http://econgis.forest.gov.tw/index.htm)
4. 內政部營建署。(http://www.cpami.gov.tw/chinese/index.php)。
5. 經濟部水利署第四河川局(2007)，芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告，經濟部水利署第四河川局。
6. 台灣電力股份有限公司(2008)，王功與永興風力發電計畫環境影響說明書。
7. 交通部公路總局西部濱海公路中區工程處(2008)，西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書(定稿本)。
8. 許智揚等。2009。2008年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查。飛羽234卷Vol.22(3):46-61。
9. 國光石化科技股份有限公司(2010)，彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿。
10. 經濟部水利署第四河川局(2010)，彰化海岸生態調查計畫成果報告書，經濟部水利署第四河川局。
11. 自然攝影中心。(http://nc.kl.edu.tw/bbs/index.php)
12. 賴彥辰。2009。彰濱地區兩種鷓鴣科鳥類間滿潮利用養殖漁塭堤岸為休息地微環境偏好之研究。東海大學環境科學研究所碩士論文。
13. Bekker, H., and B. Iuell. 2003. Habitat fragmentation due to infrastructure. Proceedings of the 2003 International Conference on Ecology and Transportation:1-14.
14. Trocmé, M. 2006. Habitat fragmentation due to linear

transportation infrastructure: an overview of mitigation measures in Switzerland. Swiss Transport Research Conference March:15-17.

15. Donovan, T. M., F. R. Thompson, J. Faaborg, and J. R. Probst.

1995. Reproductive success of migratory birds in habitat sources and sinks. *Conservation Biology* 9:1380-1395.

16. Johnson, D. H. 2001. Habitat fragmentation effects on birds in grasslands and wetlands: a critique of our knowledge. *Great Plains Research* 11:211-231.

17. George, T. L., and D. S. Dobkin. 2002. Introduction: habitat fragmentation and westernbirds. *Studies in Avian Biology* 25:4-7.

18. 行政院環保署。(http://www.epa.gov.tw/index.aspx)

19. 國際自然保育聯盟。(http://www.iucnredlist.org/)

20. 劉小如等。2010。台灣鳥類誌(上)(中)(下)。行政院農業委員會林務局。

21. 林佑義。2008。網路虛擬海岸生態環境建置方法研究-以新竹香山濕地為例。國立新竹教育大學資訊科學研究所碩士班碩士論文。

22. 蔡華山。2008。濱海地區道路景觀綠化成效之評估模式~以西濱快速公路南部路段為例。國立高雄第一科技大學營建工程系碩士論文。

23. 王櫻燕。2006。應用GIS整合新竹市海岸生態環境與土地使用空間區位之研究。中華大學建築與都市計畫學系碩士論文。

24. 齊心等。2003。由國內生物多樣性論文談生物多樣性研究。國立中興大學昆蟲學系理論生態學研究室。

25. 蔡尚及馮豐隆。1999。生態歧異度及其求算方法之分類。中國生物 42(1):65-83。

26. Tramer, E J.1969,Bird species diversity : components of shannon's formula。Department of Biology, Princeton University, Princeton Jersey.

27. 張萬福。1995。台灣的陸鳥。中台科學技術出版社。

28. 張萬福。1998。台灣的水鳥。中台科學技術出版社。
29. 方偉宏。2008。台灣鳥類全圖鑑。貓頭鷹出版。
30. Spellerberg, I F.1998, Ecological effects of roads and traffic :A literature review. Global Ecology and Biogeography Letters, Vol.7, No.5.,pp.317-333.
31. Coffin, A W.2007, From roadkill tp road ecology :A review of the ecological effects of road. Journal of Transport Geography 15(2007) 396-406.
32. Smit, C. J. et al.1993, Effects of disturbance on shorebirds : a summary of existing knowledge from Dutch Wadden Sea and Delta area.
33. Richard T. T. Forman et al. 2002. Road Ecology-Science and Solutions, Island Press, p.308.
34. 台灣生態學會。2010。「道路開發對彰化濱海地區黑翅鳶(*Elanus caeruleus*)繁殖和覓食生態的影響分析及相關減輕保護模式建立」之可行性與試驗工作第一年度期末報告。交通部公路總局西部濱海公路中區工程處。

附錄一 鳥類調查結果

表 A1-1 調查發現鳥類名錄

鳥種名	全年度	種性 ^{註1}	保護級別 ^{註2}	區域類別 ^{註3}
一、雁鴨科 Anatidae				
1. 赤頸鴨 <i>Anas penelope</i>	*	△		W
2. 綠頭鴨 <i>Anas platyrhynchos</i>	*	⊕△		W
3. 琵嘴鴨 <i>Anas clypeata</i>	*	△		W
4. 尖尾鴨 <i>Anas acuta</i>	*	△		W
5. 白眉鴨 <i>Anas querquedula</i>	*	△		W
6. 小水鴨 <i>Anas crecca</i>	*	△		W
7. 鳳頭潛鴨 <i>Aythya fuligula</i>	*	△		W
二、雉科 Phasianidae				
8. 小鸕鶿 <i>Coturnix chinensis</i>	*	○	II	T
三、鴨鵝科 Podicipedidae				
9. 小鴨鵝 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	*	○△		W
四、鸕鶿科 Phalacrocoracidae				
10. 鸕鶿 <i>Phalacrocorax carbo</i>	*	△		W
五、軍艦鳥科 Fregatidae				
11. 軍艦鳥 <i>Fregata minor</i>	*	△		A
六、鷺科 Ardeidae				
12. 黃小鷺 <i>Ixobrychus sinensis</i>	*	○△		W
13. 栗小鷺 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	*	○		W
14. 蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>	*	△		W
15. 大白鷺 <i>Ardea alba</i>	*	△		W
16. 中白鷺 <i>Egretta intermedia</i>	*	△		W
17. 唐白鷺 <i>Egretta eulophotes</i>	*	△	II	W
18. 小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	*	○△		W
19. 黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	*	○		W
20. 夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	*	○△		T
七、鸚科 Threskiornithidae				
21. 埃及聖鸚 <i>Threskiornis aethiopica</i>	*	⊕		W
八、鷹科 Accipitridae				
22. 黑翅鳶 <i>Elanus caeruleus</i>	*	○	II	A
23. 黑鳶 <i>Milvus migrans</i>	*	○	II	A
24. 灰澤鳶 <i>Circus cyaneus</i>	*	△	II	A
九、隼科 Falconidae				
25. 紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>	*	△	II	A
26. 燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	*	△	II	A

續表A1-1

鳥種名	全年度	種性 ^{註1}	保護級別 ^{註2}	區域類別 ^{註3}
十、秧雞科 Rallidae				
27.白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	*	○		W
28.緋秧雞 <i>Porzana fusca</i>	*	○		W
29.紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	*	○		W
30.白冠雞 <i>Fulica atra</i>	*	△		W
十一、鶺鴒科 Charadriidae				
31.小瓣鶺鴒 <i>Vanellus vanellus</i>	*	△		W
32.灰斑鶺鴒 <i>Pluvialis squatarola</i>	*	△		W
33.太平洋金斑鶺鴒 <i>Pluvialis fulva</i>	*	△		W
34.蒙古鶺鴒 <i>Charadrius mongolus</i>	*	△		W
35.鐵嘴鶺鴒 <i>Charadrius leschenaultii</i>	*	△		W
36.東方環頸鶺鴒 <i>Charadrius alexandrinus</i>	*	○△		W
37.環頸鶺鴒 <i>Charadrius hiaticula</i>	*	△		W
38.小環頸鶺鴒 <i>Charadrius dubius</i>	*	○△		W
十二、長腳鶺鴒科 Recurvirostridae				
39.高蹺鶺鴒 <i>Himantopus himantopus</i>	*	○△		W
十三、水雉科 Jacanidae				
40.水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	*	○△	II	W
十四、鶺鴒科 Scolopacidae				
41.反嘴鶺鴒 <i>Xenus cinereus</i>	*	△		W
42.磯鶺鴒 <i>Actitis hypoleucos</i>	*	△		W
43.白腰草鶺鴒 <i>Tringa ochropus</i>	*	△		W
44.黃足鶺鴒 <i>Heteroscelus brevipes</i>	*	△		W
45.鶴鶺鴒 <i>Tringa erythropus</i>	*	△		W
46.青足鶺鴒 <i>Tringa nebularia</i>	*	△		W
47.小青足鶺鴒 <i>Tringa stagnatilis</i>	*	△		W
48.鷹斑鶺鴒 <i>Tringa glareola</i>	*	△		W
49.赤足鶺鴒 <i>Tringa totanus</i>	*	△		W
50.小杓鶺鴒 <i>Numenius minutus</i>	*	△		W
51.中杓鶺鴒 <i>Numenius phaeopus</i>	*	△		W
52.鵠鶺鴒 <i>Numenius madagascariensis</i>	*	△		W
53.大杓鶺鴒 <i>Numenius arquata</i>	*	△	III	W
54.黑尾鶺鴒 <i>Limosa limosa</i>	*	△		W
55.翻石鶺鴒 <i>Arenaria interpres</i>	*	△		W
56.大濱鶺鴒 <i>Calidris tenuirostris</i>	*	△		W

續表A1-1

鳥種名	全年度	種性 ^{註1}	保護級別 ^{註2}	區域類別 ^{註3}
57.紅腹濱鷸 <i>Calidris canutus</i>	*	△		W
58.三趾濱鷸 <i>Calidris alba</i>	*	△		W
59.紅胸濱鷸 <i>Calidris ruficollis</i>	*	△		W
60.丹氏濱鷸 <i>Calidris temminckii</i>	*	△		W
61.長趾濱鷸 <i>Calidris subminuta</i>	*	△		W
62.尖尾濱鷸 <i>Calidris acuminata</i>	*	△		W
63.黑腹濱鷸 <i>Calidris alpina</i>	*	△		W
64.彎嘴濱鷸 <i>Calidris ferruginea</i>	*	△		W
65.流蘇鷸 <i>Philomachus pugnax</i>	*	△		W
66.半蹼鷸 <i>Limnodromus semipalmatus</i>	*	△	III	W
67.田鷸 <i>Gallinago gallinago</i>	*	△		W
68.紅領瓣足鷸 <i>Phalaropus lobatus</i>	*	△		W
十五、三趾鶉科 Turnicidae				
69.棕三趾鶉 <i>Turnix suscitator</i>	*	◎		T
十六、燕鴿科 Glareolidae				
70.燕鴿 <i>Glareola maldivarum</i>	*	△	III	A
十七、彩鶉科 Rostratulidae				
71.彩鶉 <i>Rostratula benghalensis</i>	*	○	II	W
十八、鷗科 Laridae				
72.黑嘴鷗 <i>Larus saundersi</i>	*	△	II	W
73.紅嘴鷗 <i>Larus ridibundus</i>	*	△		W
74.黑尾鷗 <i>Larus crassirostris</i>	*	△		W
75.銀鷗 <i>Larus argentatus</i>	*	△		W
76.小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>	*	○△	II	W
77.鷗嘴燕鷗 <i>Sterna nilotica</i>	*	△		W
78.白翅黑燕鷗 <i>Chlidonias leucopterus</i>	*	△		W
79.黑腹燕鷗 <i>Chlidonias hybrida</i>	*	△		W
80.燕鷗 <i>Sterna hirundo</i>	*	△		W
十九、鳩鴿科 Columbidae				
81.紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	*	○		T
82.珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	*	○		T
83.珍珠斑鳩 <i>Geopelia cuneata</i>	*	⊕		T
二十、杜鵑科 Cuculidae				
84.番鵑 <i>Centropus bengalensis</i>	*	○		T

續表A1-1

鳥種名	全年度	種性 ^{註1}	保護級別 ^{註2}	區域類別 ^{註3}
二十一、鷓鴣科 Strigidae				
85.短耳鴉 <i>Asio flammeus</i>	*	△	II	T
二十二、雨燕科 Apodidae				
86.叉尾雨燕 <i>Apus pacificus</i>	*	○△		A
87.小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	*	○		A
二十三、翠鳥科 Alcedinidae				
88.翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>	*	○△		W
二十四、戴勝科 Upupidae				
89.戴勝 <i>Upupa epops</i>	*	△		T
二十五、伯勞科 Laniidae				
90.紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	*	△	III	T
91.棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	*	○		T
二十六、卷尾科 Dicruridae				
92.大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	*	◎		T
93.灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	*	△		T
二十七、鴉科 Corvidae				
94.喜鵲 <i>Pica pica</i>	*	○		T
二十八、百靈科 Alaudidae				
95.小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>	*	○		T
二十九、燕科 Hirundinidae				
96.棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	*	○		A
97.家燕 <i>Hirundo rustica</i>	*	△		A
98.洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	*	○		A
99.赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>	*	○		A
三十、鶇科 Pycnonotidae				
100.白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>	*	◎		T
三十一、扇尾鶇科 Cisticolidae				
101.棕扇尾鶇 <i>Cisticola juncidis</i>	*	○△		T
102.灰頭鷓鶇 <i>Prinia flaviventris</i>	*	○		T
103.褐頭鷓鶇 <i>Prinia inornata</i>	*	◎		T
三十二、鶇科 Sylviidae				
104.東方大葦鶇 <i>Acrocephalus orientalis</i>	*	△		T

續表A1-1

鳥種名	全年度	種性 ^{註1}	保護級別 ^{註2}	區域類別 ^{註3}
三十三、鶇科 Muscicapidae				
105.黃尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>	*	△		T
106.藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>	*	○△		T
三十四、畫眉科 Timaliidae				
107.粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>	*	◎		T
三十五、繡眼科 Zosteropidae				
108.綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>	*	○		T
三十六、八哥科 Sturnidae				
109.白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>	*	⊕		T
110.家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>	*	⊕		T
三十七、鵲鴝科 Motacillidae				
111.西方黃鵲鴝 <i>Motacilla flava</i>	*	△		T
112.灰鵲鴝 <i>Motacilla cinerea</i>	*	△		T
113.白鵲鴝 <i>Motacilla alba</i>	*	○△		T
114.大花鵲 <i>Anthus richardi</i>	*	△		T
115.樹鵲 <i>Anthus hodgsoni</i>	*	△		T
116.赤喉鵲 <i>Anthus cervinus</i>	*	△		T
三十八、鶉科 Emberizidae				
117.小鶉 <i>Emberiza pusilla</i>	*	△		T
118.銹鶉 <i>Emberiza rutila</i>	*	△		T
119.黑臉鶉 <i>Emberiza spodocephala</i>	*	△		T
三十九、麻雀科 Passeridae				
120.麻雀 <i>Passer montanus</i>	*	○		T
四十、梅花雀科 Estrildidae				
121.白喉文鳥 <i>Lonchura malabarica</i>	*	⊕		T
122.白腰文鳥 <i>Lonchura striata</i>	*	○		T
123.斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	*	○		T
合 計	科 數	40		
	種 數	123		

註¹: ◎特有亞種 ○留鳥 △候鳥(夏候鳥、冬候鳥、過境鳥) ⊕野化之外來種

註²: II二級保育(珍貴稀有保育種類) III三級保育(其他應予保育種類)

註³: W水域鳥類—泛指以開潤水域、潮間帶、沙灘、沙洲、漁塭及草澤為主要覓食與活動區域的鳥類。

T 陸域鳥類—泛指各種以樹林、草生地、耕作區及人工建築等為主要覓食與活動區域的鳥類。

A 空域鳥類—主要以空中為覓食與活動區域的鳥類，或在空中飛行發現之鳥種。

表 A1-2 鳥類數量月變化及環境類別

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{**1}
一、雁鴨科 Anatidae														
1.赤頸鴨 <i>Anas penelope</i>												52	52	I
2.綠頭鴨 <i>Anas platyrhynchos</i>		1	2			3					1	2	9	B1
3.琵嘴鴨 <i>Anas clypeata</i>												76	76	F
4.尖尾鴨 <i>Anas acuta</i>		61	65	50									176	B1
5.白眉鴨 <i>Anas querquedula</i>				10									10	F
6.小水鴨 <i>Anas crecca</i>	26	26	36	74	1					13	41	87	304	B1.B2.F
7.鳳頭潛鴨 <i>Aythya fuligula</i>				1								2	3	B1
二、雉科 Phasianidae														
8.小鵪鶉 <i>Coturnix chinensis</i>						1	5	6		1	2		15	D1.D2
三、鸕鶿科 Podicipedidae														
9.小鸕鶿 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	12	8	6	6	11	6	7	8	6	8	3	16	97	B1.F
四、鸕鷀科 Phalacrocoracidae														
10.鸕鷀 <i>Phalacrocorax carbo</i>					1							1	2	B1
五、軍艦鳥科 Fregatidae														
11.軍艦鳥 <i>Fregata minor</i>				1									1	I
六、鷺科 Ardeidae														
12.黃小鷺 <i>Ixobrychus sinensis</i>							17	6	6		1	1	31	G2
13.栗小鷺 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>						1	1				2	1	5	C.G2
14.蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>	133	9	121	194					1	1	93	60	612	A1.B1.B2.F.G2
15.大白鷺 <i>Ardea alba</i>	90	9	56	140	41	33	9	6	7	14	83	62	550	A1.B1.B2.F
16.中白鷺 <i>Egretta intermedia</i>	10	4	5	15	27	3	11	31	31	19	28	14	198	B1.B2.D1.E1.G2.F

續表 A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
17.唐白鷺 <i>Egretta eulophotes</i>							1			1			2	A1
18.小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	482	31	108	273	412	227	385	490	416	571	1105	309	4809	A1.A2.B1.B2.C.D1. E1.E2.F.G1.G2.H2.H3
19.黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	181	5	43	280	615	617	491	273	173	288	314	70	3350	A1.B2.C.D1.D2.E1. E2.F.G1.G2.H2.H3
20.夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	27	8	11	284	220	104	62	63	72	39	23	70	983	B1.G1.G2
七、鵜科 Threskiornithidae														
21.埃及聖鵜 <i>Threskiornis aethiopica</i>	1		23	61	10	11	13	39	15	15	4	10	202	A1.D1.F.G1
八、鷹科 Accipitridae														
22.黑翅鳶 <i>Elanus caeruleus</i>	1	2	3	11	7	1	5	5	1	1	2	2	41	G1.I
23.黑鳶 <i>Milvus migrans</i>												1	1	I
24.灰澤鳶 <i>Circus cyaneus</i>	1												1	I
九、隼科 Falconidae														
25.紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>	5	1	2	4	1						1	3	17	D1.G1.I
26.燕隼 <i>Falco subbuteo</i>					1								1	I
十、秧雞科 Rallidae														
27.白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>								1					1	G2
28.緋秧雞 <i>Porzana fusca</i>								2				1	3	D2.F
29.紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	6	19	37	45	46	15	12	36	15	53	45	52	381	A1.B1.B2.D1.E2.F
30.白冠雞 <i>Fulica atra</i>							1					2	3	B1

續表A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
十一、鵲科 Charadriidae														
31.小瓣鵲 <i>Vanellus vanellus</i>												6	6	F
32.灰斑鵲 <i>Pluvialis squatarola</i>	141	30	8	318	1						5	108	611	A1.B1
33.太平洋金斑鵲 <i>Pluvialis fulva</i>	40			348	3	80			5	107	157	63	803	A1.B1.D1.F
34.蒙古鵲 <i>Charadrius mongolus</i>	5	25		2	302	188		1	21	20	20	223	807	A1.B1
35.鐵嘴鵲 <i>Charadrius leschenaultii</i>		15		3	271	55					63	5	412	A1.B1
36.東方環頸鵲 <i>Charadrius alexandrinus</i>	49	250	276	69	70	146	12	57	142	42	192	1204	2509	A1.A2.B1.B2.E2.F.H3
37.環頸鵲 <i>Charadrius hiaticula</i>									5				5	B2
38.小環頸鵲 <i>Charadrius dubius</i>	30	120	8	16	18	138	3	38	108	103	132	75	789	A1.B1.B2.D1.F
十二、長腳鵲科 Recurvirostridae														
39.高蹺鵲 <i>Himantopus himantopus</i>	92	158	190	213	218	130	48	86	116	218	107	142	1718	A1.B1.B2.D1.E2.F
十三、水雉科 Jacanidae														
40.水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>							1						1	F
十四、鵲科 Scolopacidae														
41.反嘴鵲 <i>Xenus cinereus</i>				15	52	75			1	2	1		146	A1
42.磯鵲 <i>Actitis hypoleucos</i>	5			1	3	5		1	5	4	5	5	34	A2.B1.B2.F
43.白腰草鵲 <i>Tringa ochropus</i>	2									4			6	B1.B2.D1.F
44.黃足鵲 <i>Heteroscelus brevipes</i>					322	460			140	120	10	10	1062	A1.B1.F
45.鶴鵲 <i>Tringa erythropus</i>								2					2	F
46.青足鵲 <i>Tringa nebularia</i>	203	15	57	220	47	52		21	86	108	527	233	1569	A1.B1.B2.F
47.小青足鵲 <i>Tringa stagnatilis</i>		20	8	35	45	51	1		4	107	28	16	315	A1.B1.B2.F

續表A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{**1}
48. 鷹斑鷸 <i>Tringa glareola</i>	5		64	192	144	13	1	8	10	84	72	7	600	A1.B1.D1.E2.F
49. 赤足鷸 <i>Tringa totanus</i>	4	2			8	3	1			45	13	4	80	A1.B1.B2.F
50. 小杓鷸 <i>Numenius minutus</i>						12				2	8		22	A1.A2
51. 中杓鷸 <i>Numenius phaeopus</i>					186	105			30	52	4		377	A1.B1
52. 黥鷸 <i>Numenius madagascariensis</i>					1								1	B1
53. 大杓鷸 <i>Numenius arquata</i>	653	588	661	560	14	1	5			1	330	612	3425	A1.B1
54. 黑尾鷸 <i>Limosa limosa</i>					3	54							57	A1
55. 翻石鷸 <i>Arenaria interpres</i>	126	50		242	206	272			4	10	2	317	1229	A1.B1
56. 大濱鷸 <i>Calidris tenuirostris</i>				549	510					8			1067	A1.B1
57. 紅腹濱鷸 <i>Calidris canutus</i>				3	1					3			7	A1
58. 三趾濱鷸 <i>Calidris alba</i>						18							18	A1
59. 紅胸濱鷸 <i>Calidris ruficollis</i>	110				22	236			23	45	21	2	459	A1.B1.B2.F
60. 丹氏濱鷸 <i>Calidris temminckii</i>								7		2	3		12	F
61. 長趾濱鷸 <i>Calidris subminuta</i>				13		1		1		10	10		35	A1.B1.F
62. 尖尾濱鷸 <i>Calidris acuminata</i>					30	49			4	16	1		100	A1.F
63. 黑腹濱鷸 <i>Calidris alpina</i>	2105	250	803	17	209	171	1		15	46	52	537	4206	A1.B1.F
64. 彎嘴濱鷸 <i>Calidris ferruginea</i>					9	78		12		4			103	A1.B1
65. 流蘇鷸 <i>Philomachus pugnax</i>										2			2	F
66. 半蹼鷸 <i>Limnodromus semipalmatus</i>									1				1	F
67. 田鷸 <i>Gallinago gallinago</i>			5	11	288	4				5	30	21	364	D1.F
68. 紅領瓣足鷸 <i>Phalaropus lobatus</i>				3	16		1						20	A1.B1

續表 A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
十五、三趾鶉科 Turnicidae														
69.棕三趾鶉 <i>Turnix suscitator</i>					1		2		1	2			6	D1.D2
十六、燕鴿科 Glareolidae														
70.燕鴿 <i>Glareola maldivarum</i>									1	6	6		13	I
十七、彩鶉科 Rostratulidae														
71.彩鶉 <i>Rostratula benghalensis</i>	1		4	1	4	12	13		2	7	12	9	65	D1.F
十八、鷗科 Laridae														
72.黑嘴鷗 <i>Larus saundersi</i>	91		7		5					2		56	161	A1.B1.I
73.紅嘴鷗 <i>Larus ridibundus</i>	3											30	33	A1.B1
74.黑尾鷗 <i>Larus crassirostris</i>		1	29	3									33	A1.B1.I
75.銀鷗 <i>Larus argentatus</i>				1									1	I
76.小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>				6	13	23	4	22	4	2			74	A1.B1.B2.I
77.鷗嘴燕鷗 <i>Sterna nilotica</i>	7										3		10	A1.B1
78.白翅黑燕鷗 <i>Chlidonias leucopterus</i>										79			79	I
79.黑腹燕鷗 <i>Chlidonias hybrida</i>						6			10	72		15	103	A1
80.燕鷗 <i>Sterna hirundo</i>				1	2	44			2	117			166	A1
十九、鳩鴿科 Columbidae														
81.紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	37	19	309	331	370	174	162	238	292	285	272	70	2559	B2.C.E1.E2.G1.G2. H1.H2.H3
82.珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	17	1	15	11	15	18	13	11	17	22	19	23	182	C.D1.E1.F.G1.H2.H3
83.珍珠斑鳩 <i>Geopelia cuneata</i>								1					1	G2

續表 A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
二十、杜鵑科 Cuculidae														
84. 番鵝 <i>Centropus bengalensis</i>		1						2		1			4	D2
二十一、鷓鴣科 Strigidae														
85. 短耳鴉 <i>Asio flammeus</i>	1												1	D1
二十二、兩燕科 Apodidae														
86. 叉尾雨燕 <i>Apus pacificus</i>										1			1	I
87. 小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	17								1	5		2	25	I
二十三、翠鳥科 Alcedinidae														
88. 翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>		1	2		4	5	3	4	7	4	3	5	38	B1.B2.F
二十四、戴勝科 Upupidae														
89. 戴勝 <i>Upupa epops</i>												1	1	G1
二十五、伯勞科 Laniidae														
90. 紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	2	2	1	2	4	29				32	31	8	111	B1.C.D1.D2.E1.G1.H 2
91. 棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	9	5	5	9	12	18	13	10	6	7	4	3	101	C.D1.D2.E1.G1.G2
二十六、卷尾科 Dicruridae														
92. 大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	3	3	4	4	7	6	4	11	12	8	7	7	76	C.D1.E1.G1.H3
93. 灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>										1			1	D1
二十七、鴉科 Corvidae														
94. 喜鵲 <i>Pica pica</i>											2		2	I
二十八、百靈科 Alaudidae														
95. 小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>				2	2							17	21	E1

續表A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
二十九、燕科 Hirundinidae														
96.棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	25	10		5					5	48	1	3	97	H2.H3.I
97.家燕 <i>Hirundo rustica</i>	195	89	15	91	93	23	68	43	45	84	6	2	754	A2.B1.H1.H2.H3.I
98.洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	10	148	23	27	42	22	16	25	227	118	21	62	741	A2.B1.H1.H2.H3.I
99.赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>	2					1	11	13	9	19	1	9	65	A2.B1.H1.H2.H3.I
三十、鶇科 Pycnonotidae														
100.白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>	77	37	62	133	116	148	92	87	41	98	123	182	1196	A1.B2.C.D1.D2.E1. E2.F.G1.G2.H1.H2.H3
三十一、扇尾鶇科 Cisticolidae														
101.棕扇尾鶇 <i>Cisticola juncidis</i>	5	3	3	1	3	4	8	15	12	9	6	8	77	D1.D2.E1
102.灰頭鷓鶇 <i>Prinia flaviventris</i>	4	6	20	14	14	21	12	21	9	6	2	13	142	D2.C.G2.H1
103.褐頭鷓鶇 <i>Prinia inornata</i>	7	11	8	7	20	8	30	24	23	29	15	12	194	D2.C
三十二、鶇科 Sylviidae														
104.東方大葦鶇 <i>Acrocephalus orientalis</i>	1			1	1	1					1		5	D2
三十三、鶇科 Muscicapidae														
105.黃尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>		1											1	F
106.藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>		1		1						1	1	2	6	D1.H2.H3
三十四、畫眉科 Timaliidae														
107.粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>												16	16	G2
三十五、繡眼科 Zosteropidae														
108.綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>		3		3			3	12	7	18	10	13	69	G1.G2

續表A1-2

鳥種名	十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
三十六、八哥科 Sturnidae														
109.白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>					2	2	2	5	4	1			16	E.H1.H2
110.家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>	3	2	4	7	7	7	22	7	18	47	57	38	219	B1.D1.F.H1.H2.H3
三十七、鵲鴝科 Motacillidae														
111.西方黃鵲鴝 <i>Motacilla flava</i>	2	2	4		3					27	52	4	94	E1.F.H2
112.灰鵲鴝 <i>Motacilla cinerea</i>											5		5	E1.H2
113.白鵲鴝 <i>Motacilla alba</i>									1			1	2	G1.H3
114.大花鵲 <i>Anthus richardi</i>	1	7	3								4	9	24	C.D1.E1
115.樹鵲 <i>Anthus hodgsoni</i>	4	4	4	2	2							2	18	C.D1
116.赤喉鵲 <i>Anthus cervinus</i>											21		21	A1.D1
三十八、鷓鴣科 Emberizidae														
117.小鷓鴣 <i>Emberiza pusilla</i>						1							1	G1
118.鏽鷓鴣 <i>Emberiza rutila</i>												1	1	D1
119.黑臉鷓鴣 <i>Emberiza spodocephala</i>		2			3							14	19	E1
三十九、麻雀科 Passeridae														
120.麻雀 <i>Passer montanus</i>	220	97	273	275	391	435	489	365	432	438	543	382	4340	A1.B2.C.D1.E1.E2. F.G1.H1.H2.H3
四十、梅花雀科 Estrildidae														
121.白喉文鳥 <i>Lonchura malabarica</i>	8												8	E1
122.白腰文鳥 <i>Lonchura striata</i>									20				20	H1
123.斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>				2	4	10	42	32	62	38	78	50	318	B2.C.E1.D2.H1.H2

續表 A1-2

鳥種名		十二月	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	合計	環境類別 ^{註1}
合計	科數	25	24	22	27	28	24	24	22	25	29	29	31	40	
	種數	54	49	44	60	66	60	45	44	56	73	68	74	123	
	隻次	5297	2163	3393	5218	5531	4395	2147	2148	2733	3828	4847	5553	47253	

註¹: A1.潮間帶 A2.溝渠 B1.漁塭(深水) B2.漁塭(半乾或乾涸) C.休耕地 D1.草地(低草區) D2.草地(高草區) E1.耕作區(旱作) E2.耕作區(稻田) F.濕地 G1.林區(防風林) G2.林區(水筆仔) H1.房舍 H2.道路 H3.海堤 I.空中飛翔

附錄二 鳥類調查空間分布圖

圖 A2-1 優勢鳥種分布圖-小白鷺

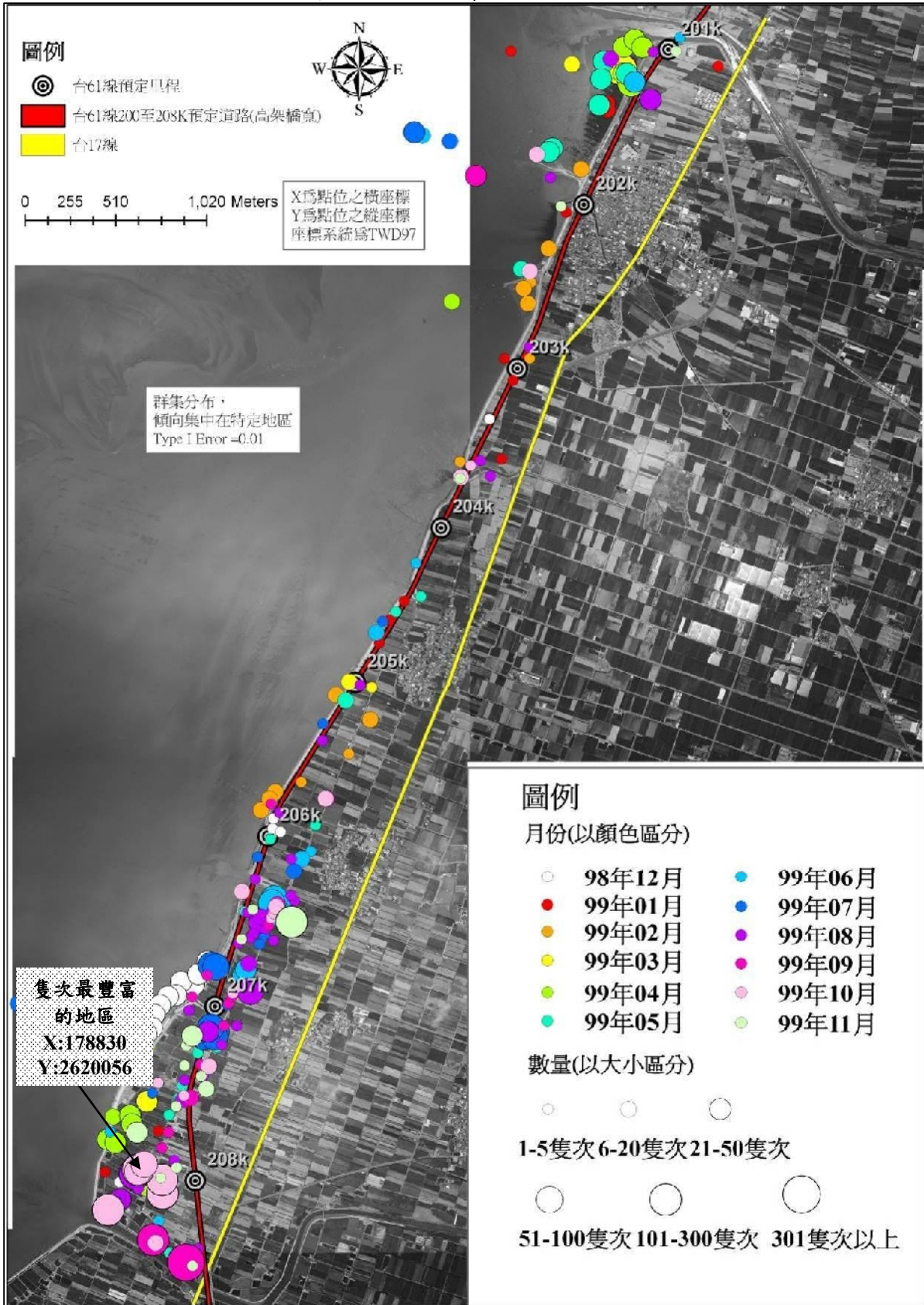


圖 A2-2 優勢鳥種分布圖-麻雀

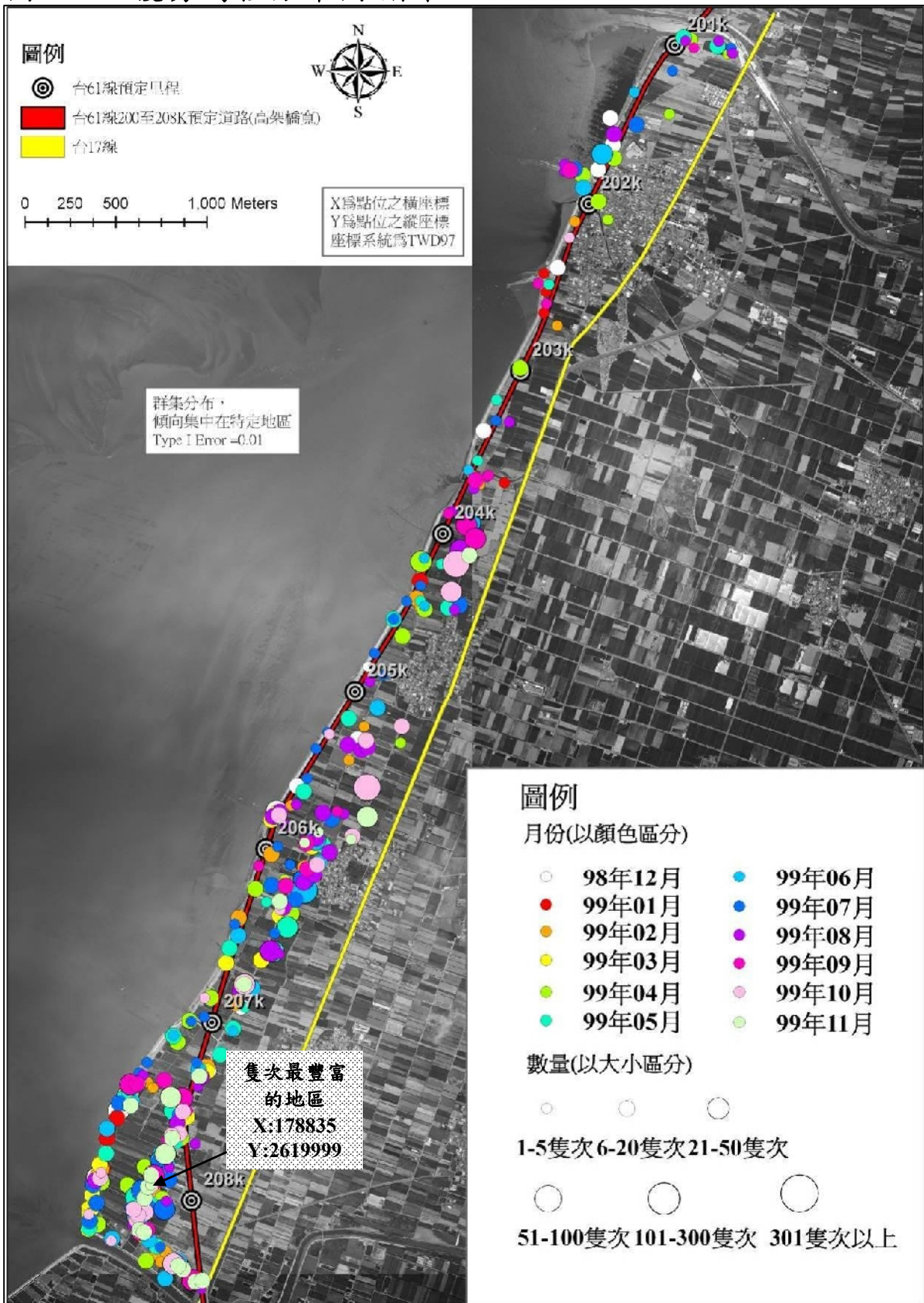


圖 A2-3 優勢鳥種分布圖-黑腹濱鵲

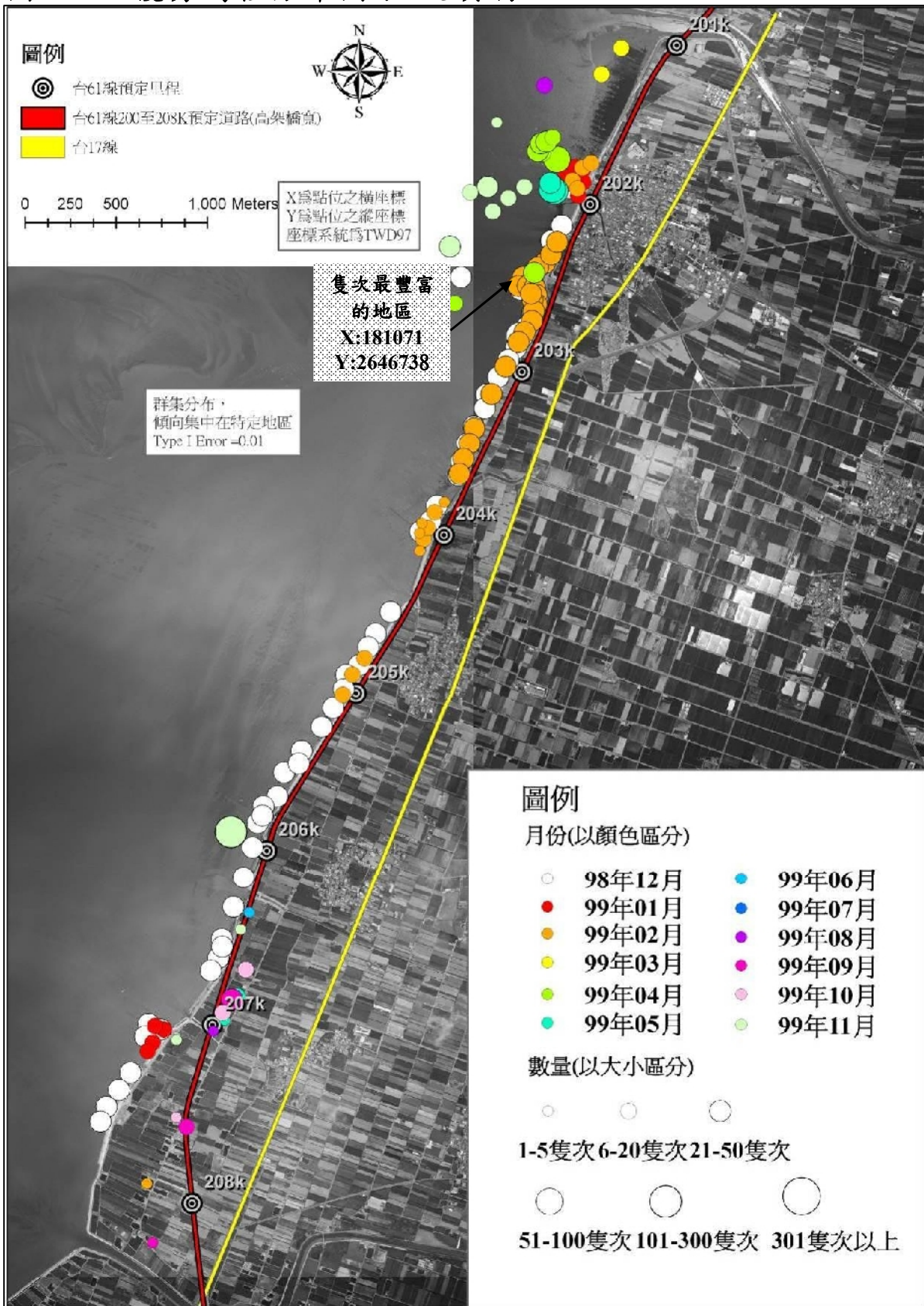


圖 A2-4 優勢鳥種分布圖-大杓鷗

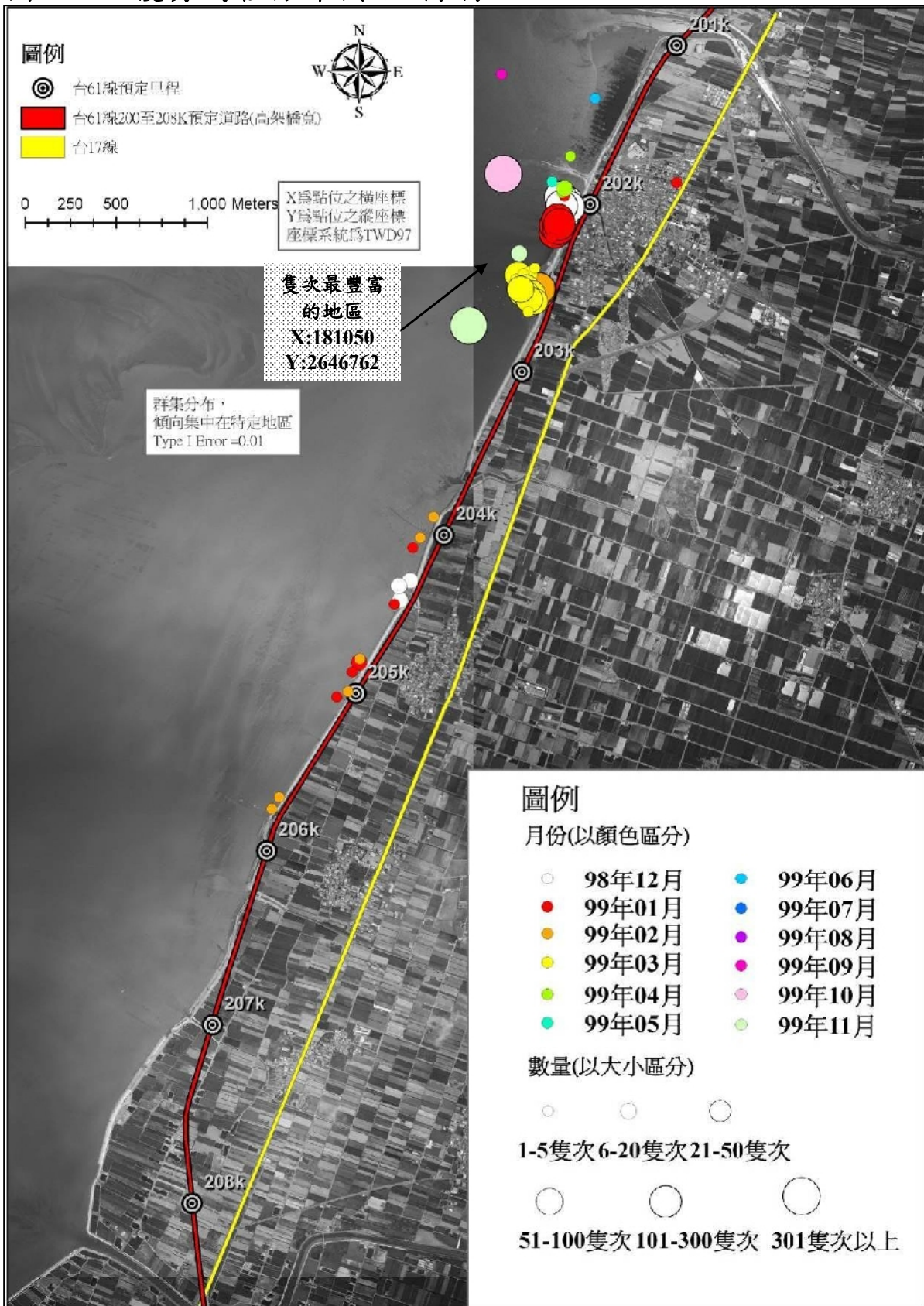


圖 A2-5 優勢鳥種分布圖-黃頭鷺

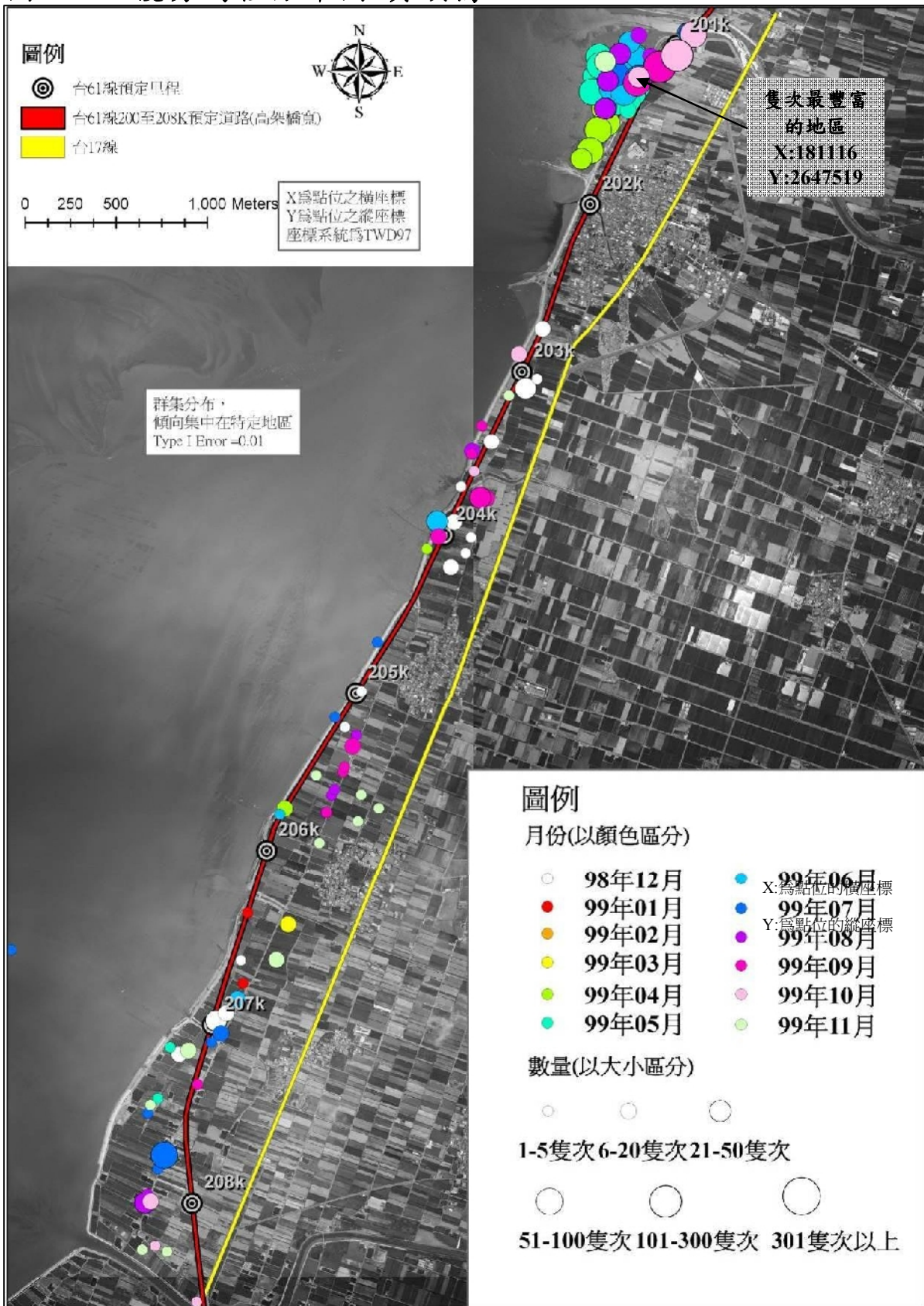


圖 A2-6 優勢鳥種分布圖-紅鳩

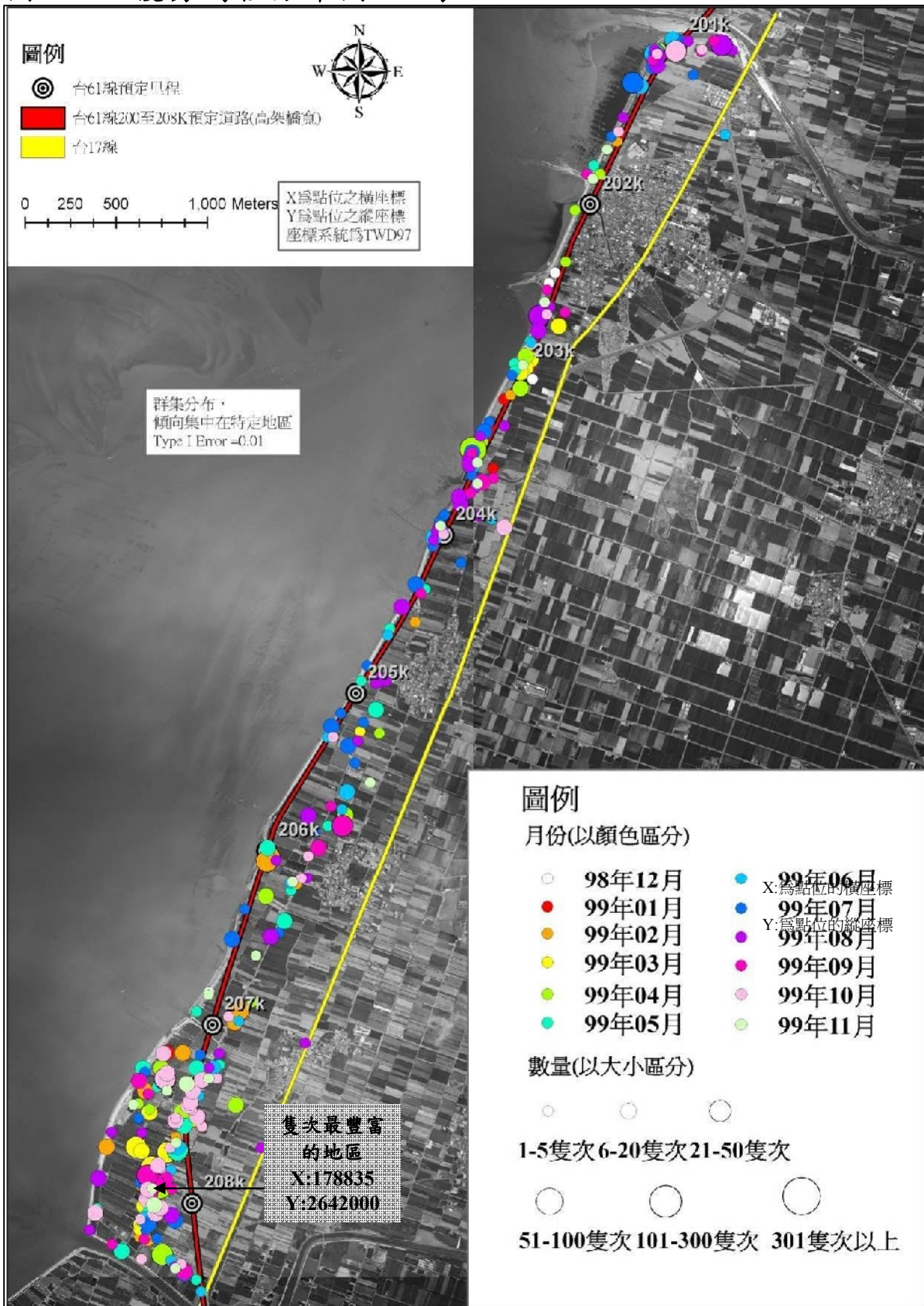


圖 A2-7 優勢鳥種分布圖-東方環頸鴿

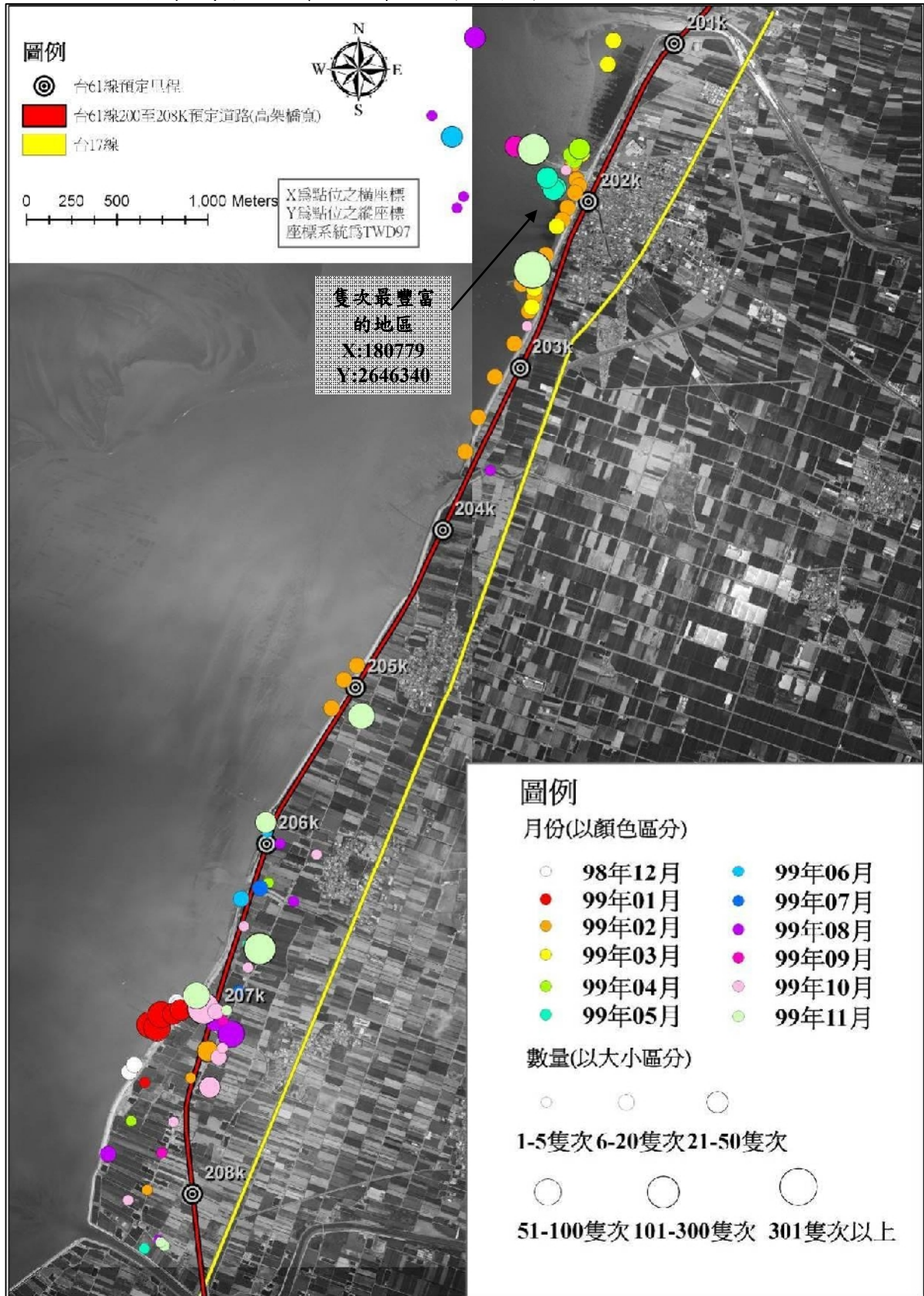


圖 A2-8 優勢鳥種分布圖-高蹺鴿

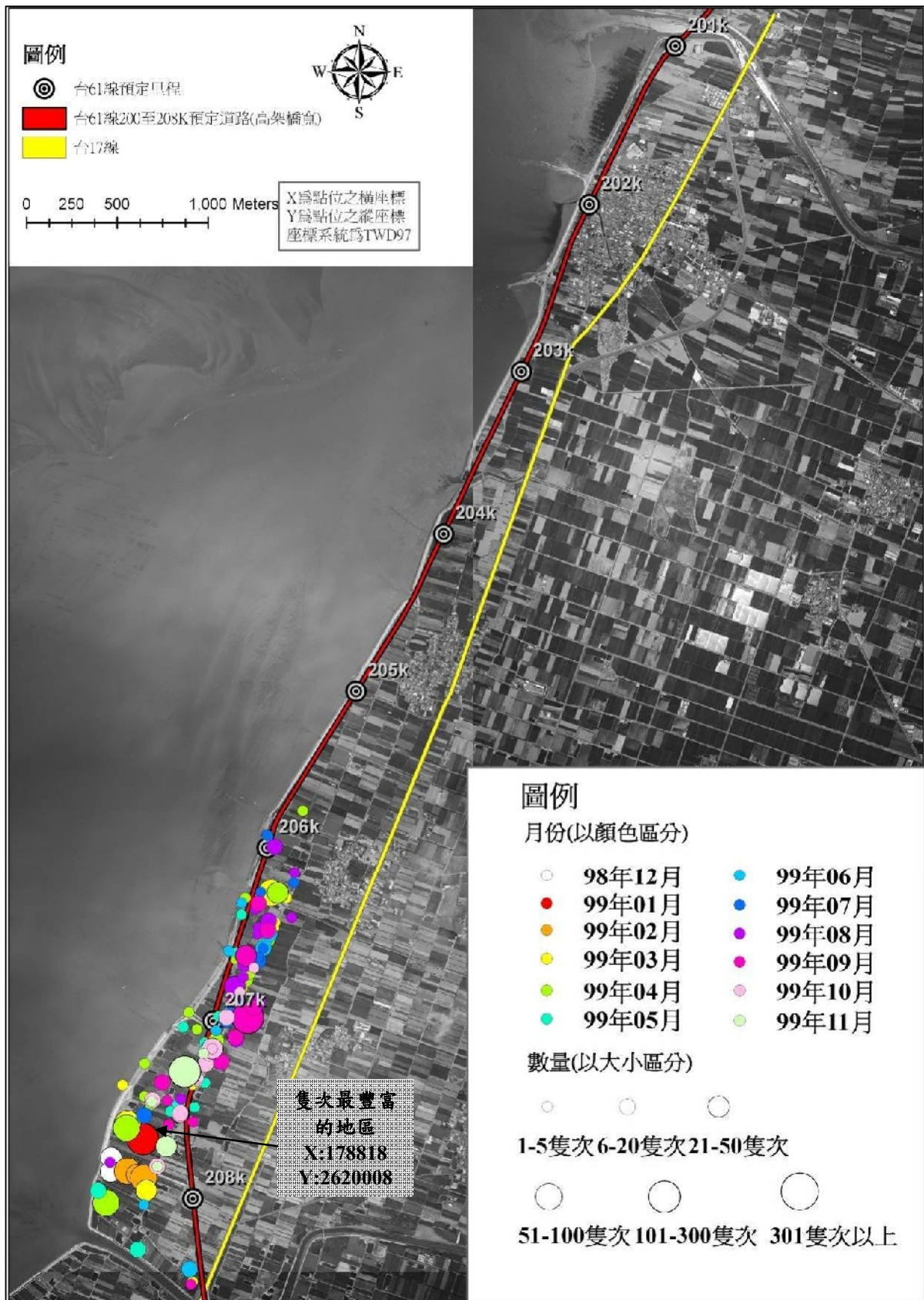


圖 A2-9 優勢鳥種分布圖-青足鵝

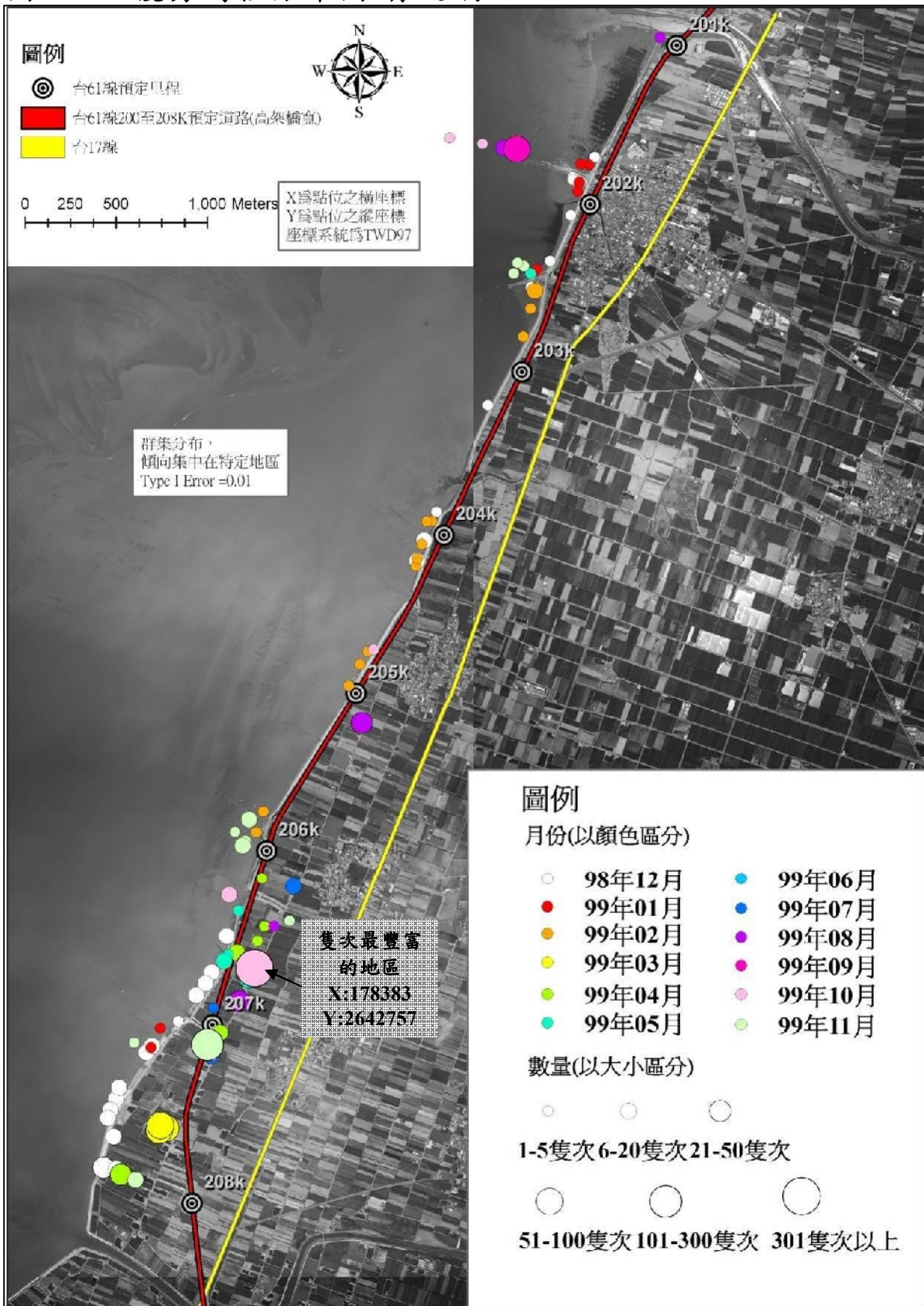


圖 A2-10 優勢鳥種分布圖-翻石鷗

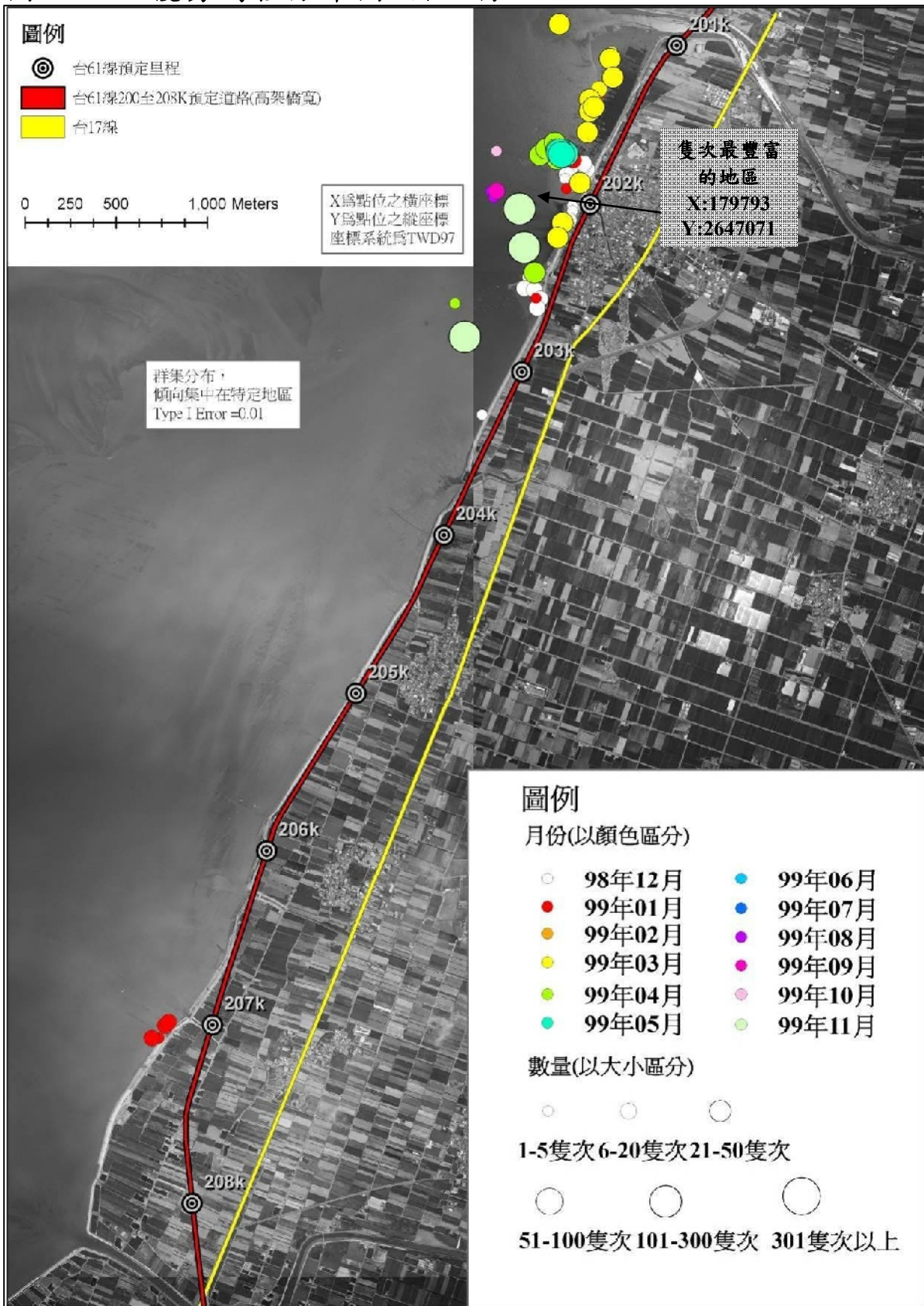


圖 A2-11 保育類鳥種分布圖-小鶴鶉

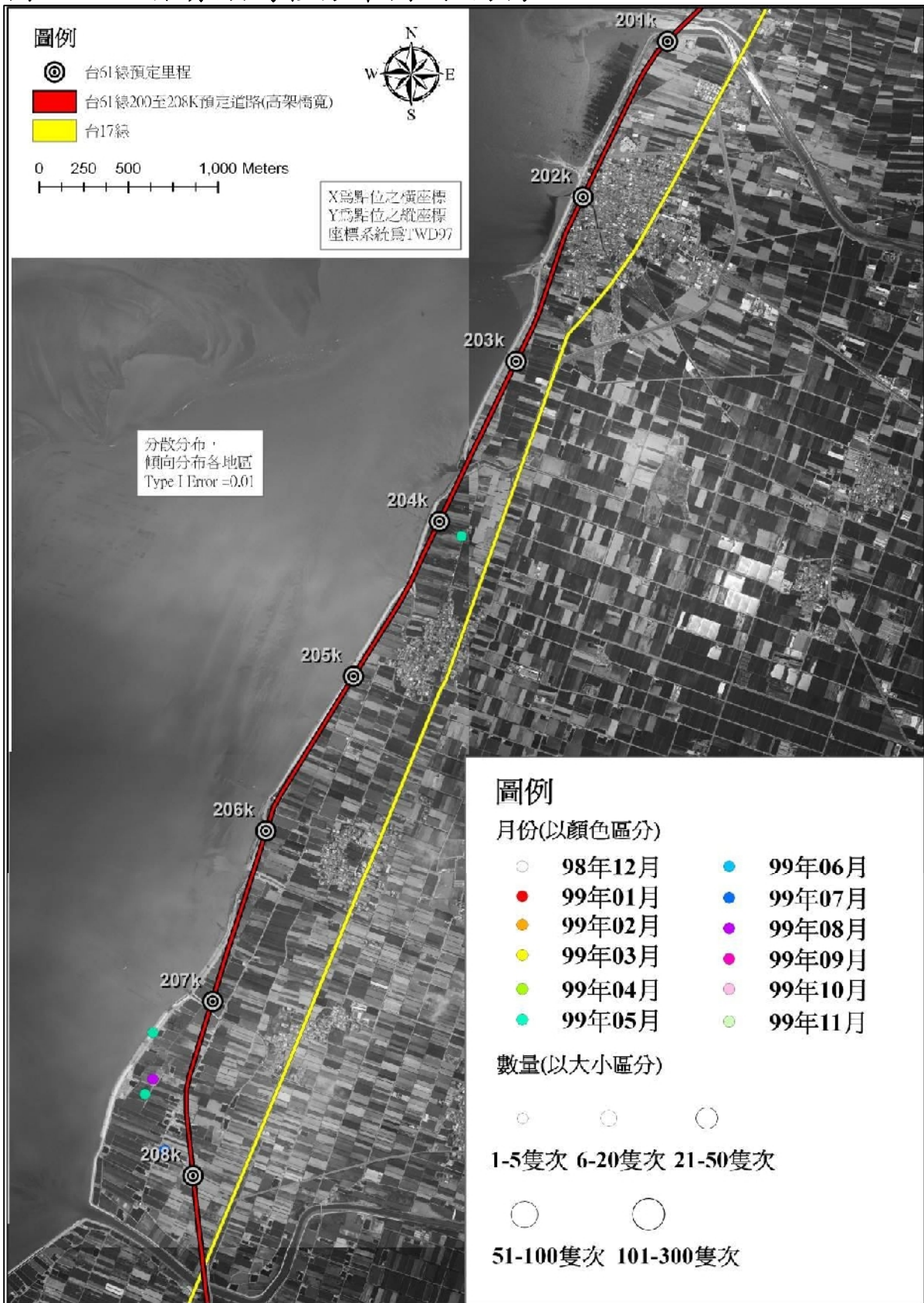


圖 A2-12 保育類鳥種分布圖-唐白鷺

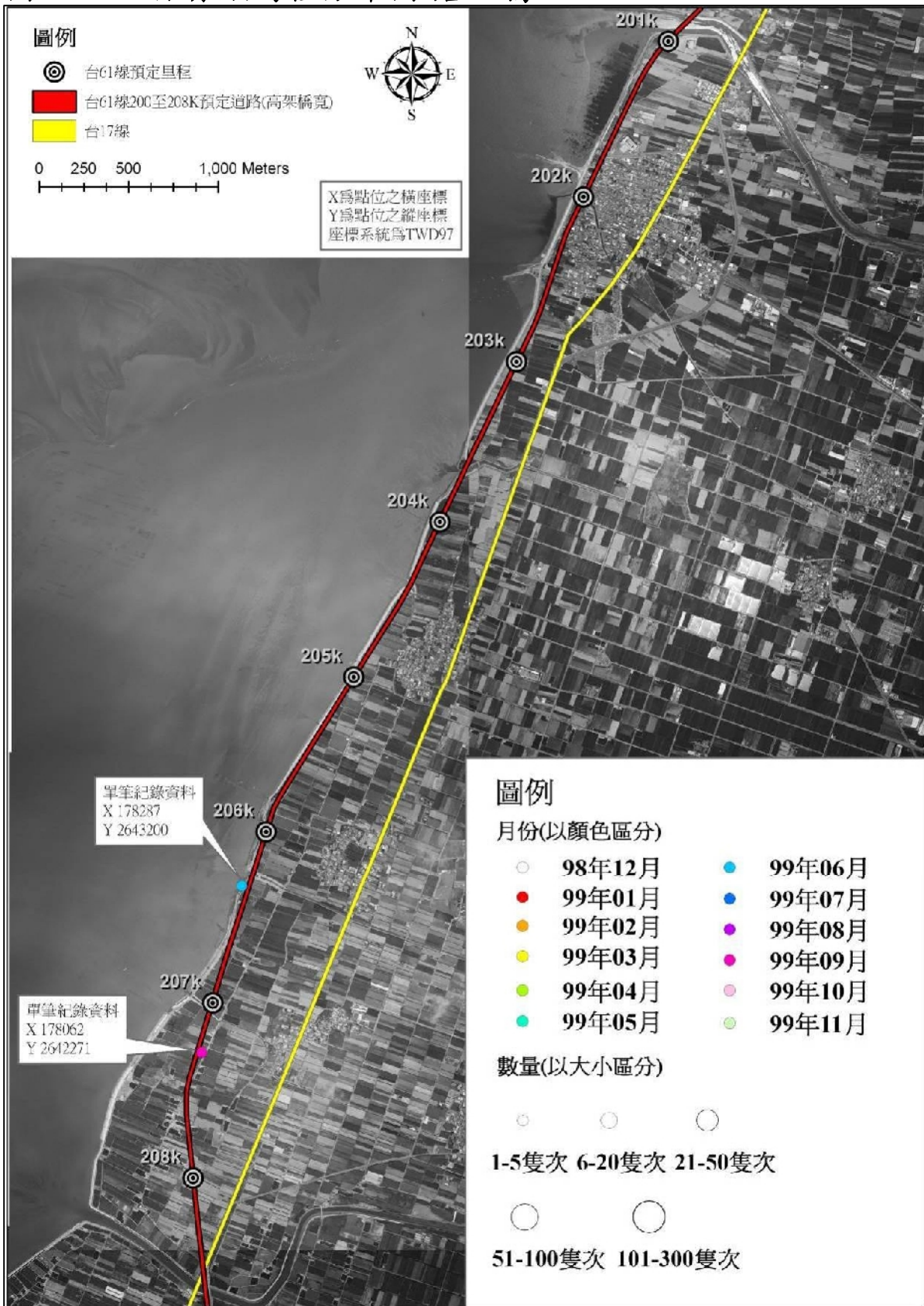


圖 A2-13 保育類鳥種分布圖-黑翅鳶

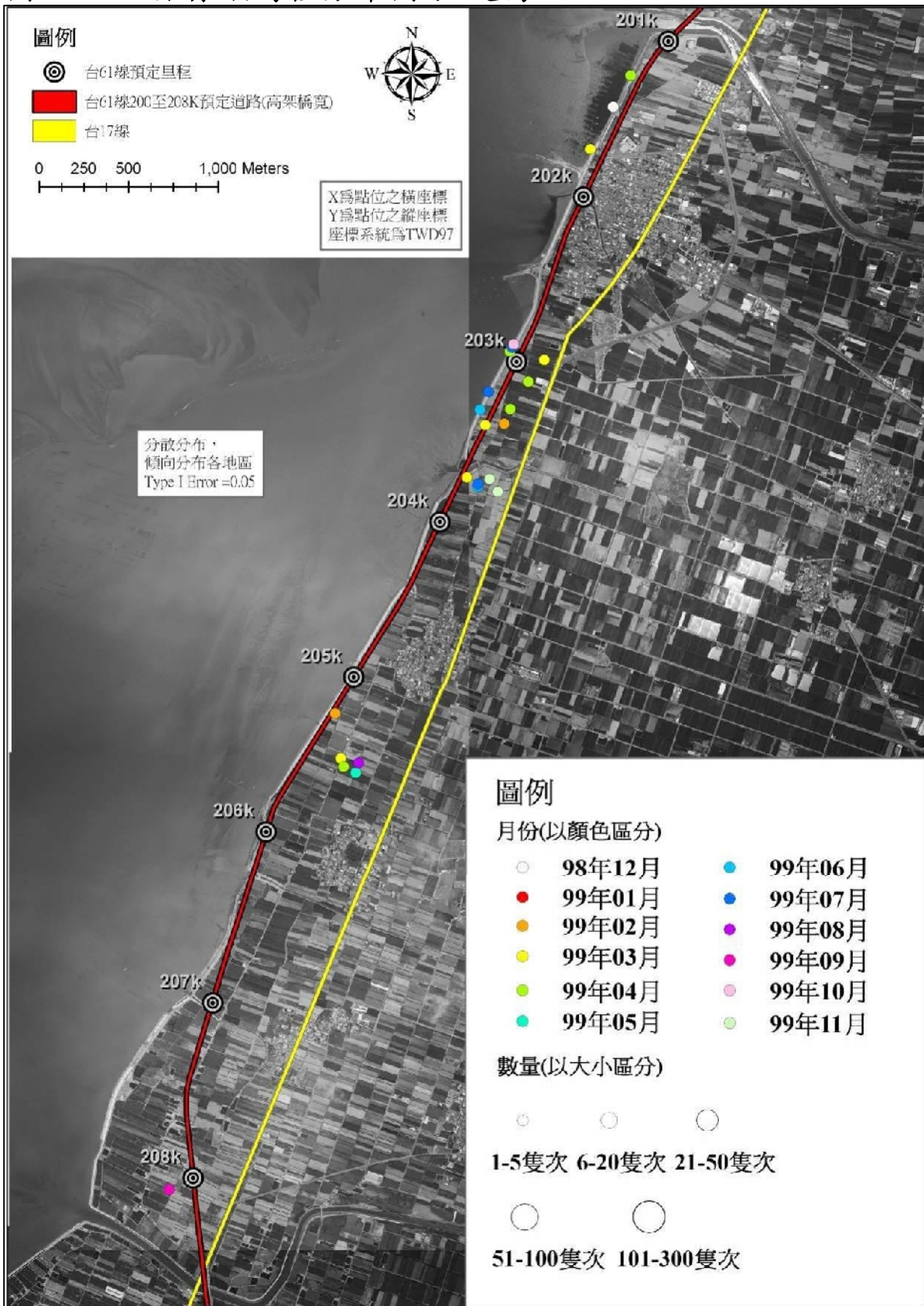


圖 A2-14 保育類鳥種分布圖-黑鳶

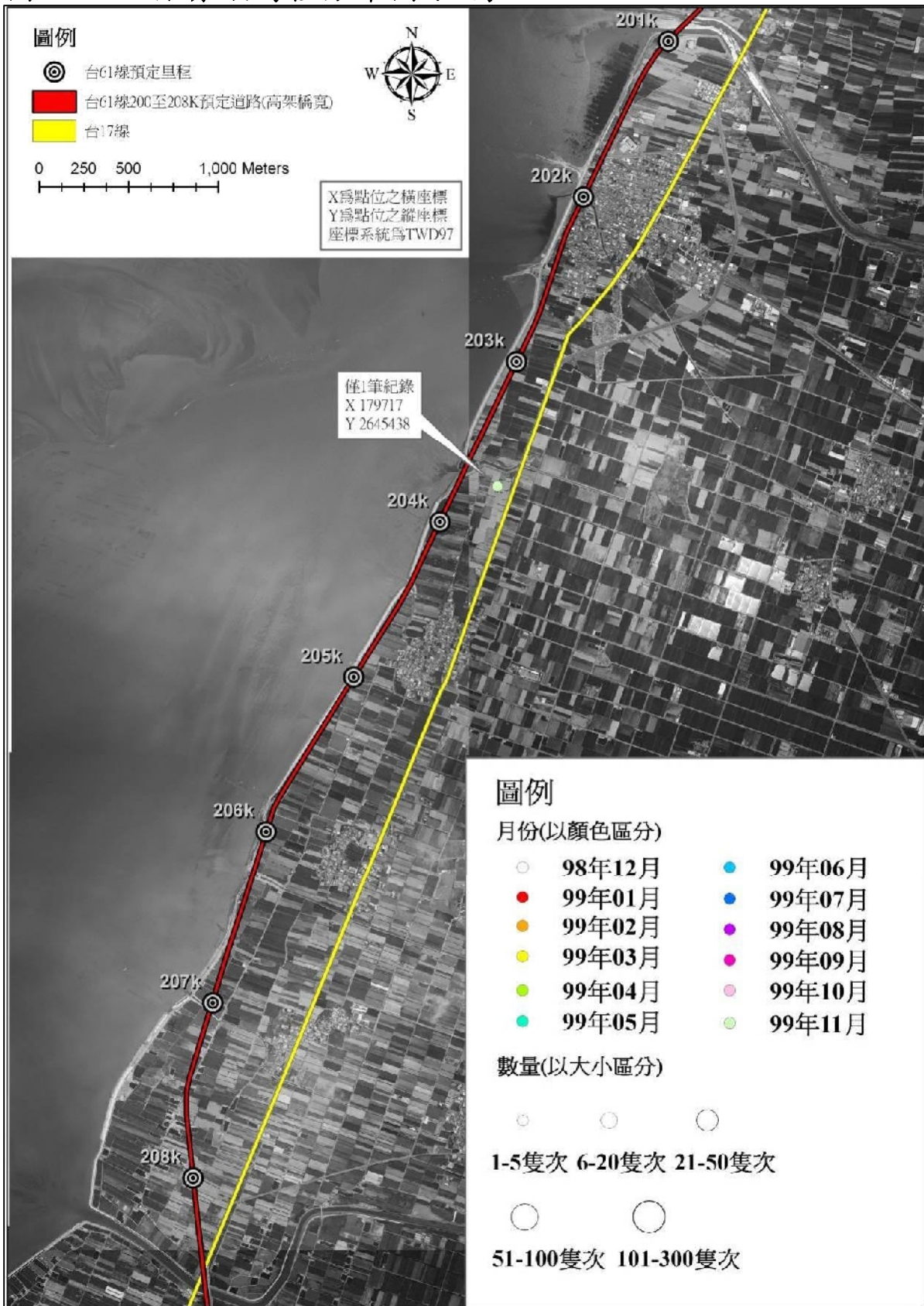


圖 A2-15 保育類鳥種分布圖-灰澤鶯

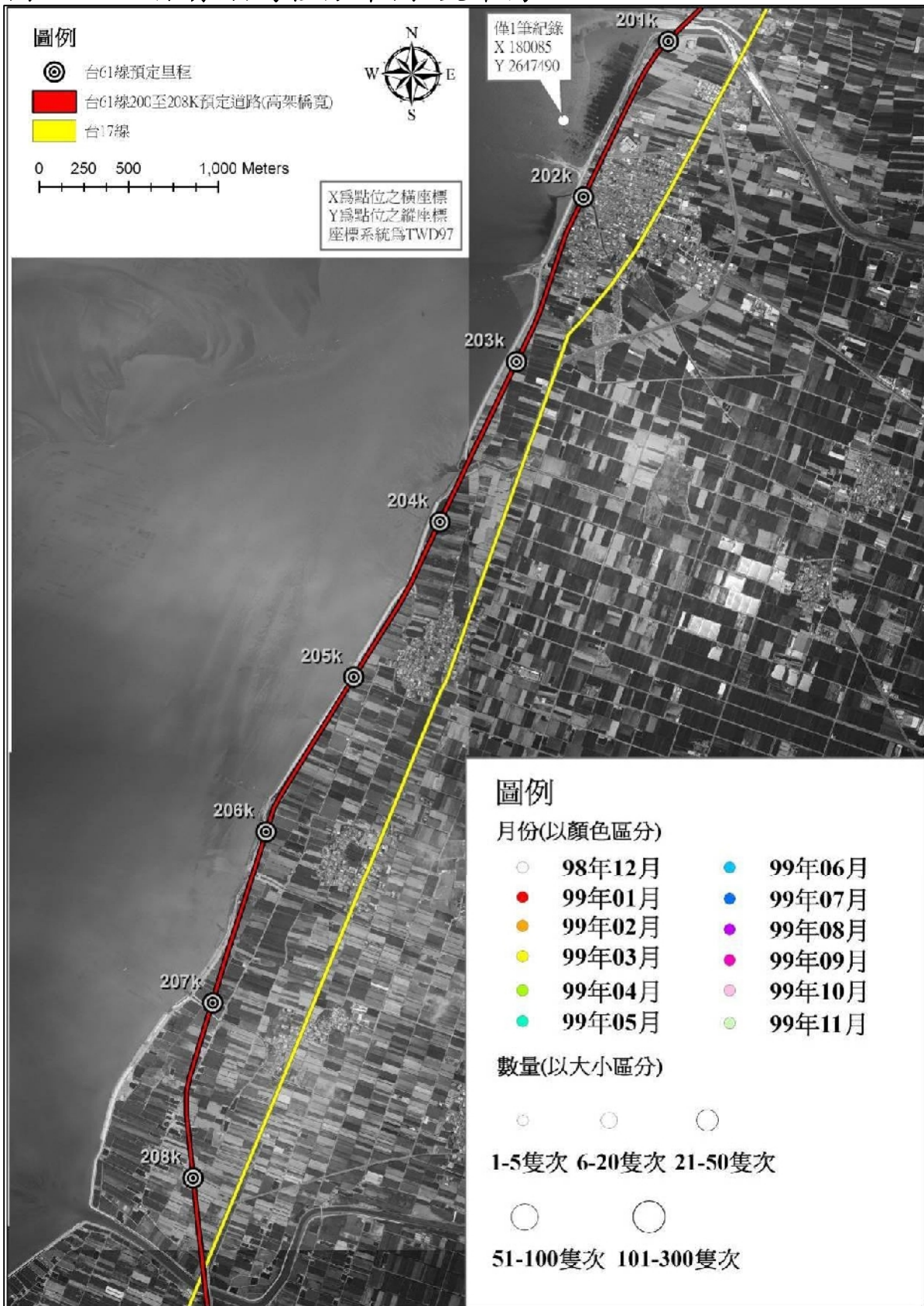


圖 A2-16 保育類鳥種分布圖-紅隼

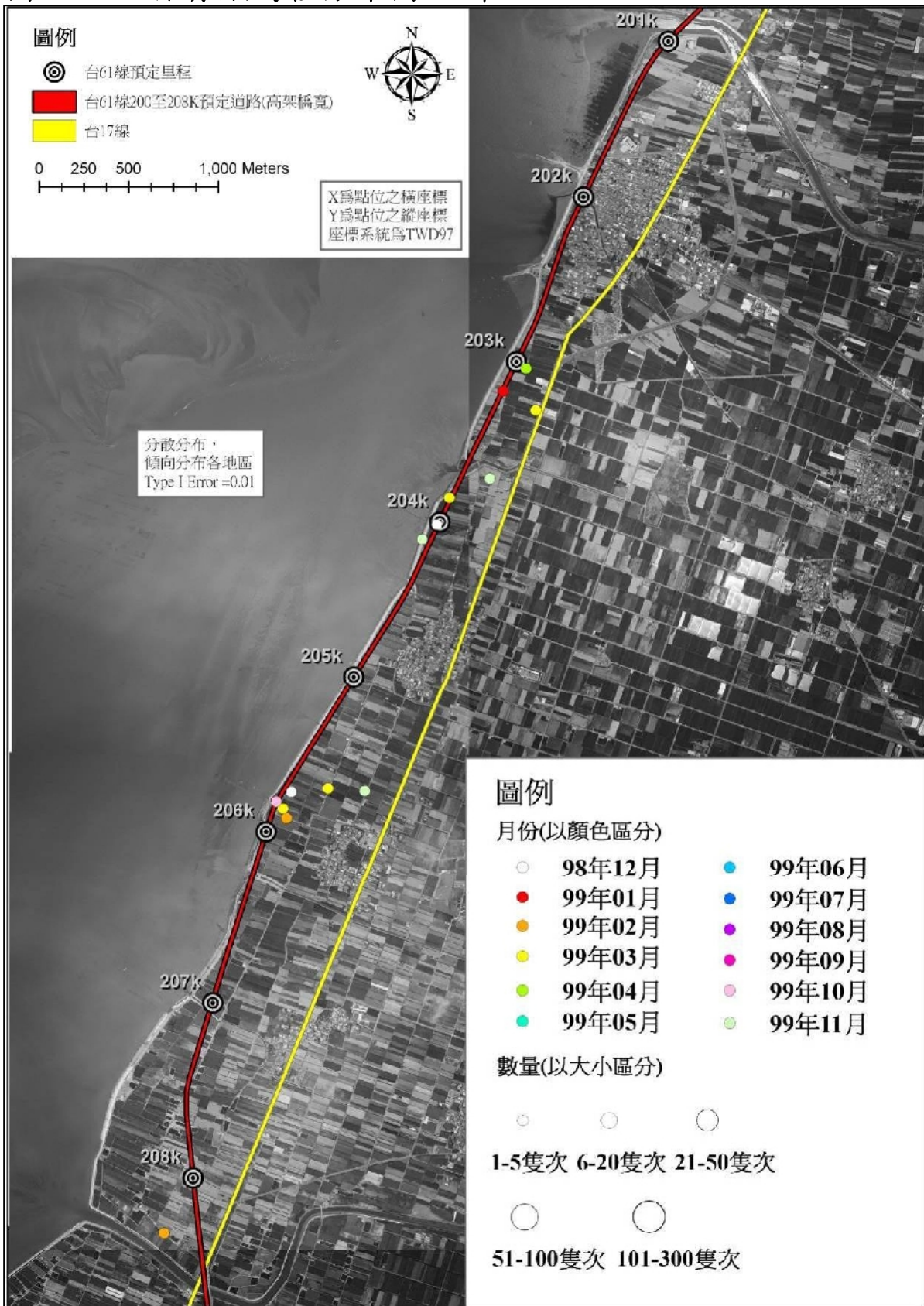


圖 A2-17 保育類鳥種分布圖-燕隼

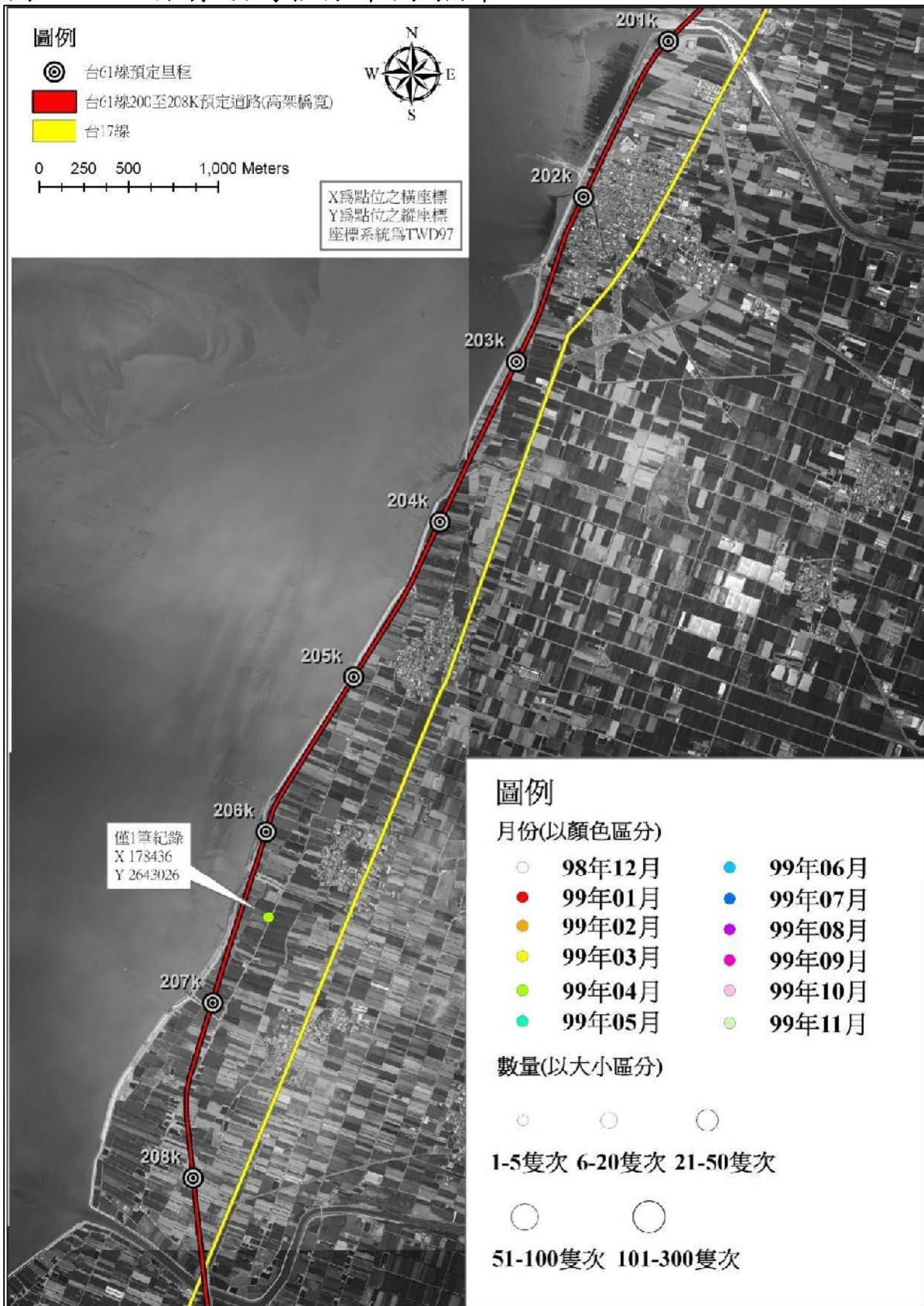


圖 A2-18 保育類鳥種分布圖-水雉

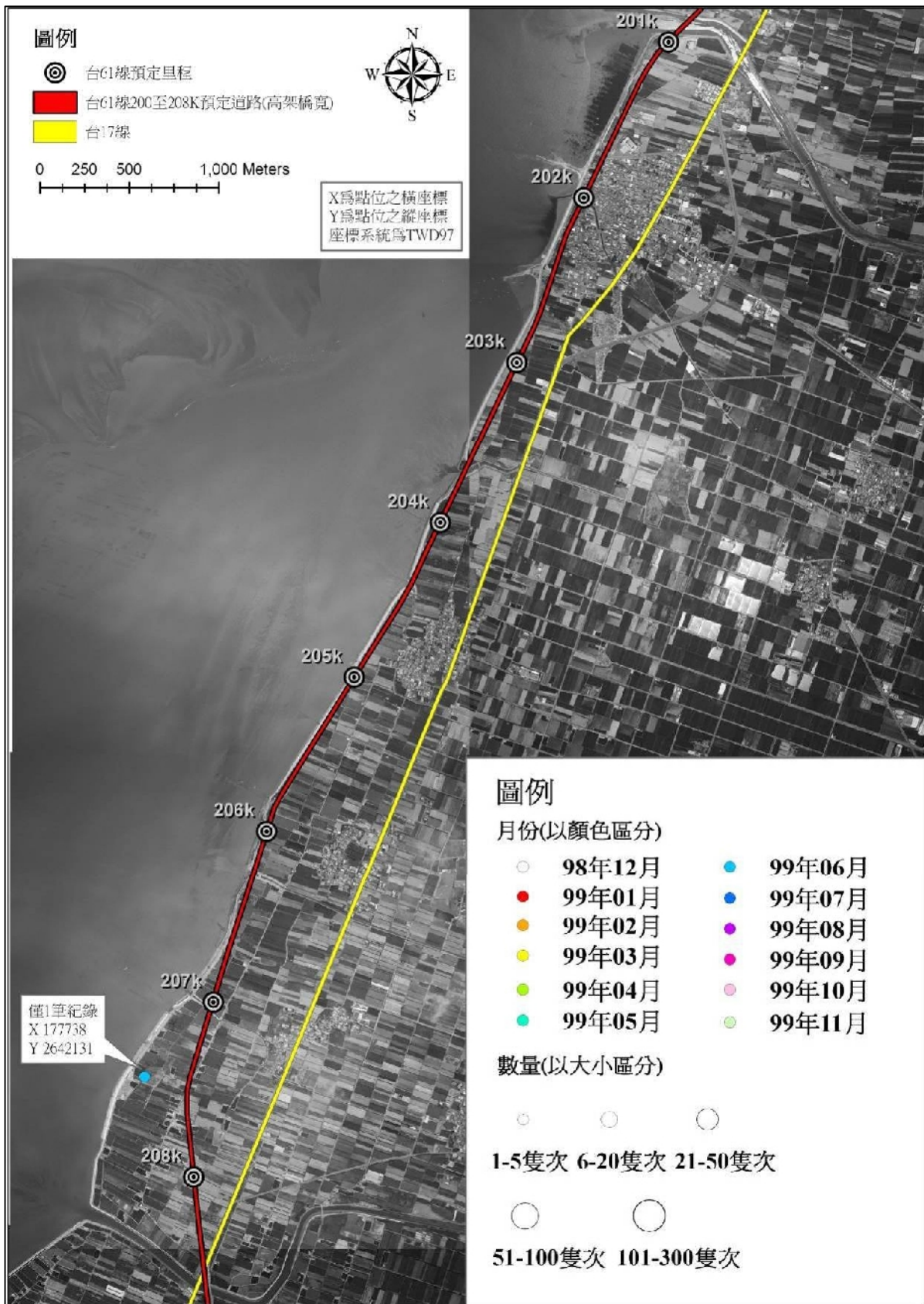


圖 A2-19 保育類鳥種分布圖-彩鷸

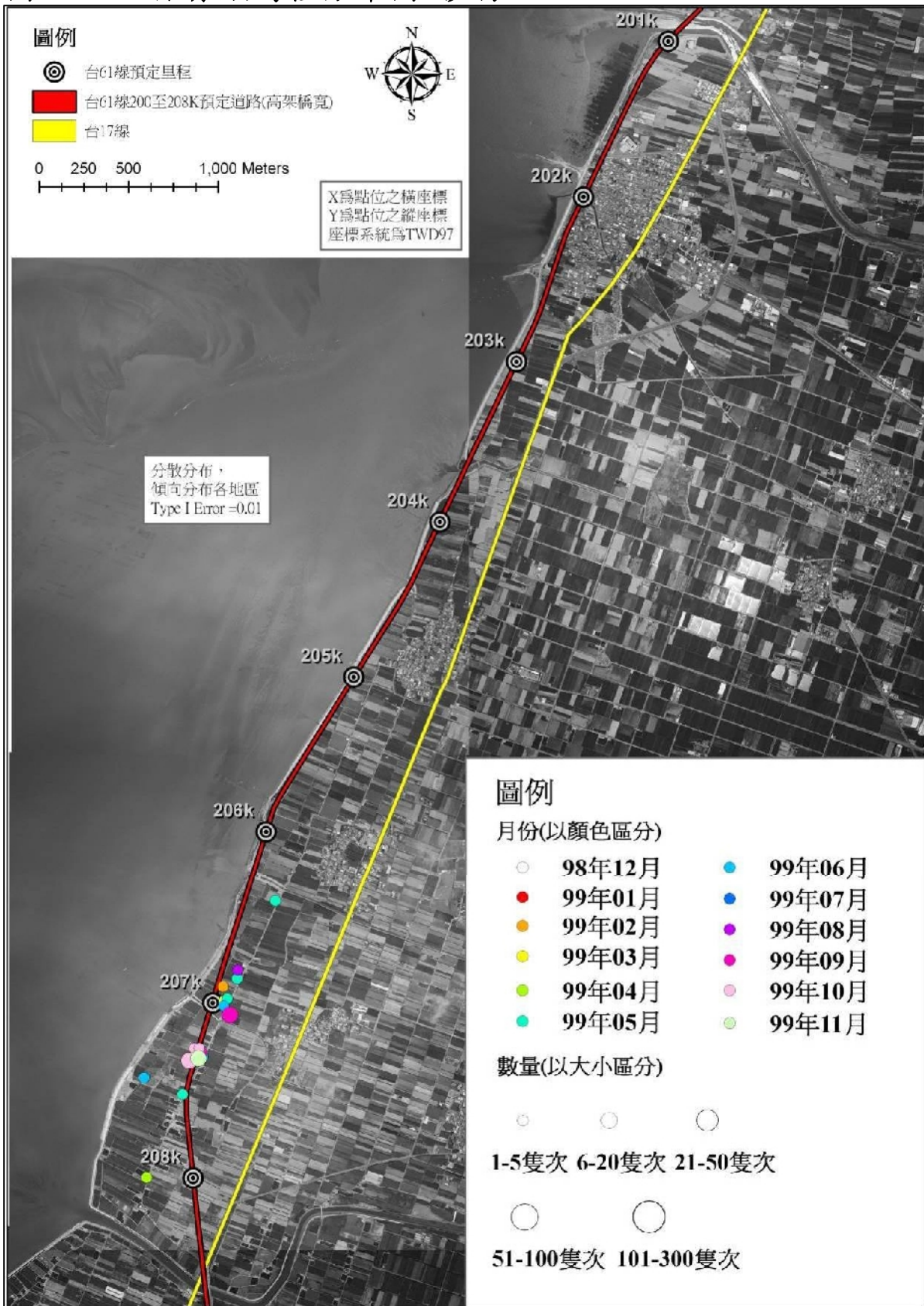


圖 A2-20 保育類鳥種分布圖-黑嘴鷗

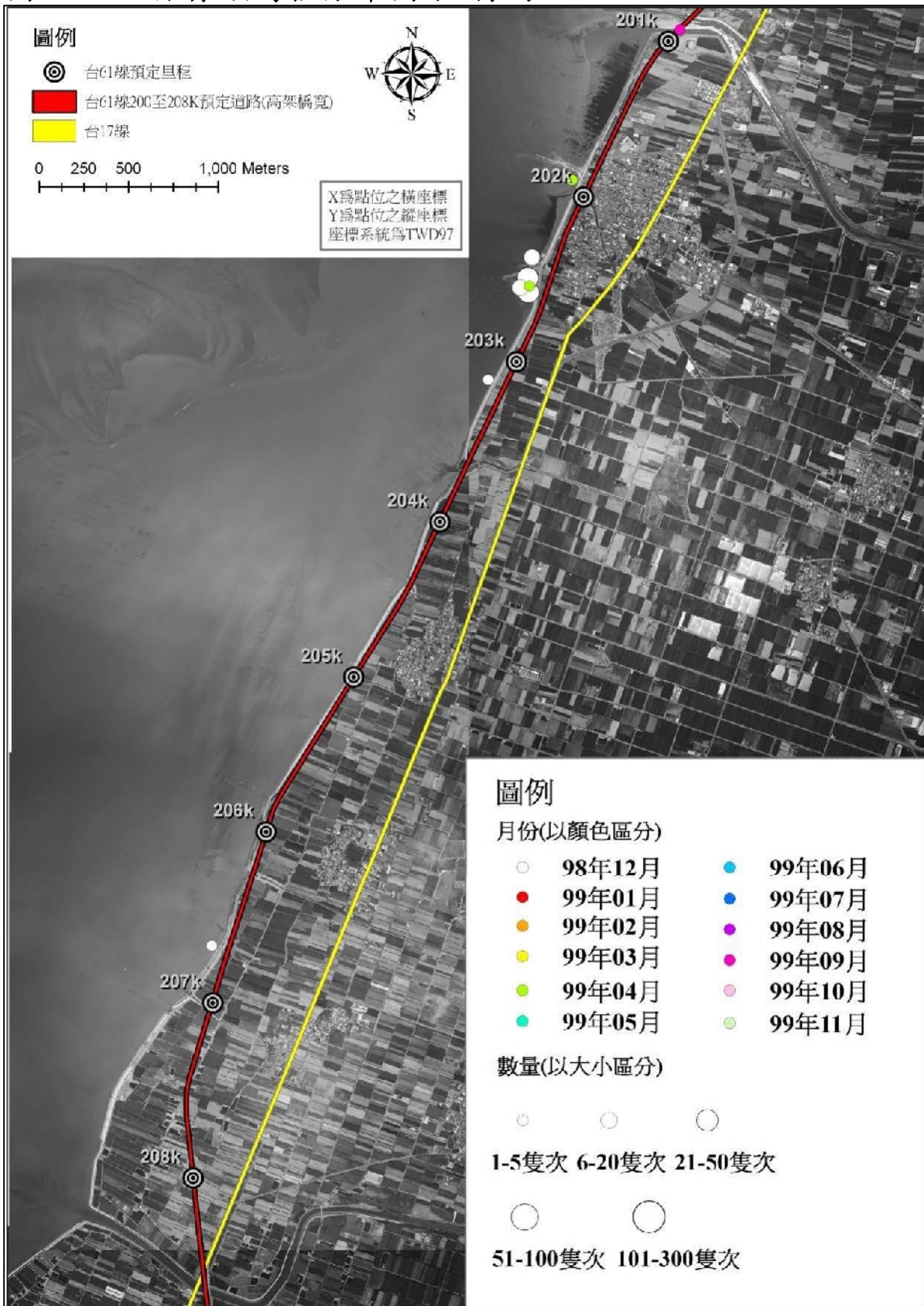


圖 A2-21 保育類鳥種分布圖-小燕鷗

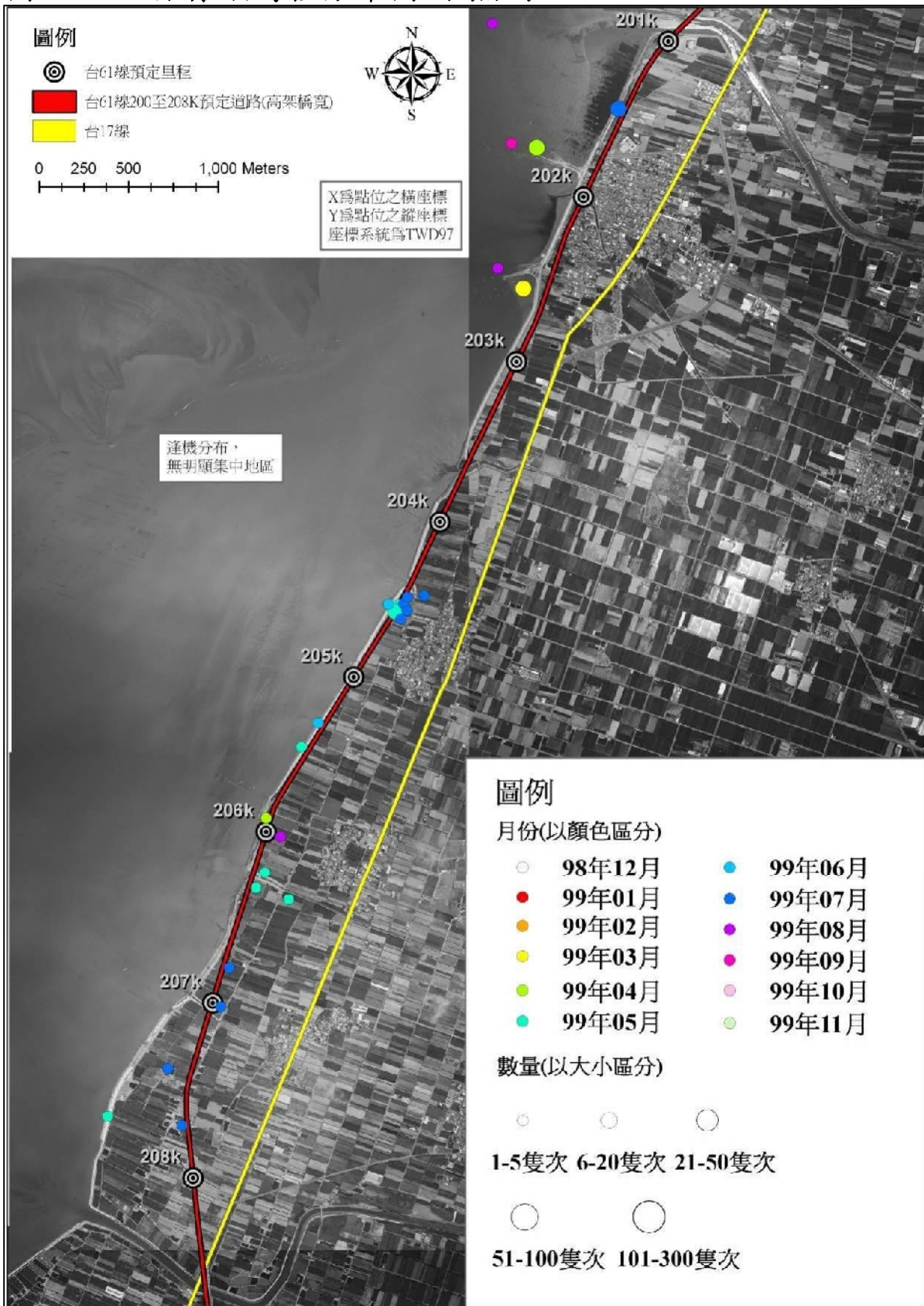


圖 A2-22 保育類鳥種分布圖-短耳鴉

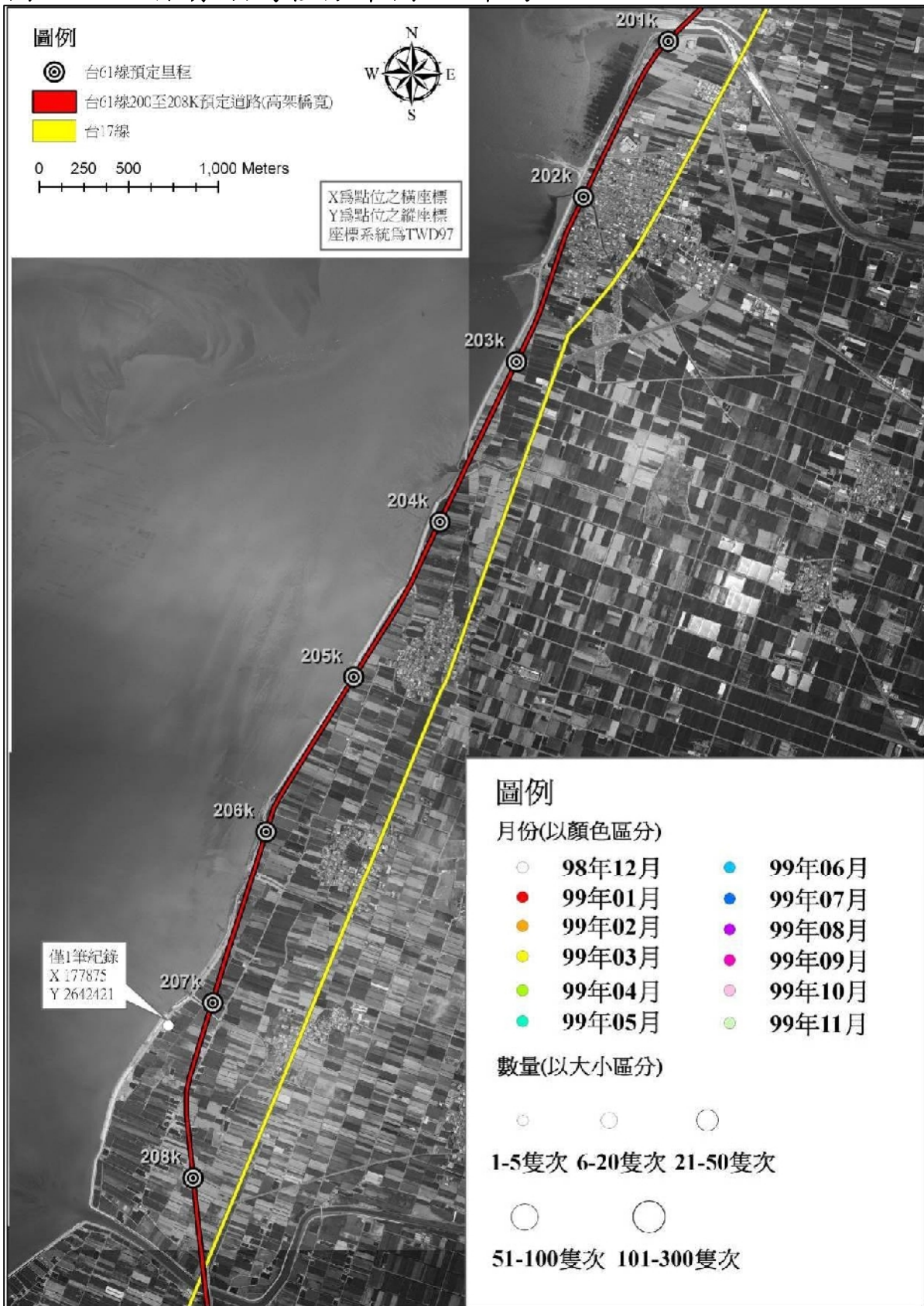


圖 A2-23 保育類鳥種分布圖-大杓鷸

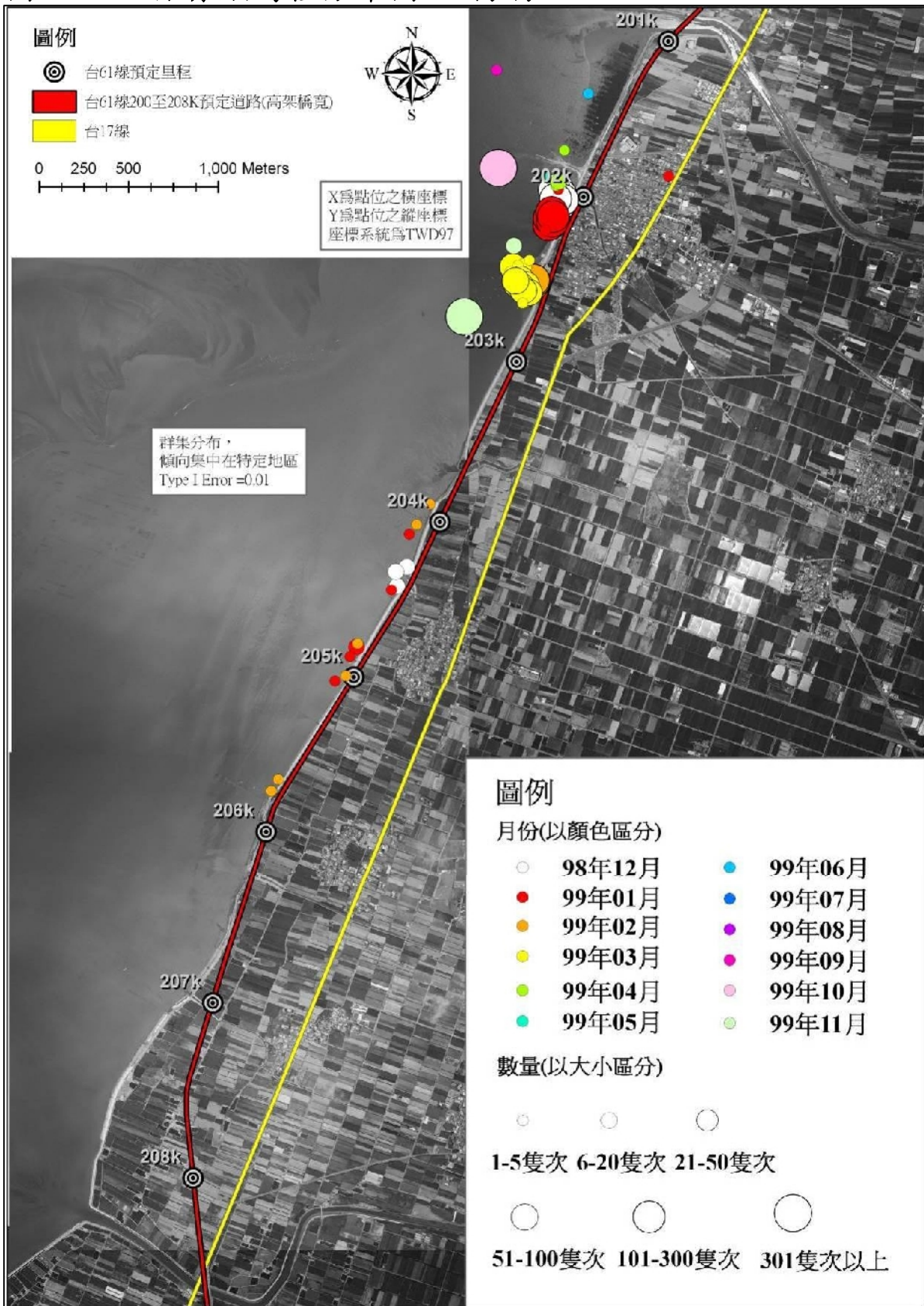


圖 A2-24 保育類鳥種分布圖-半蹼鵝

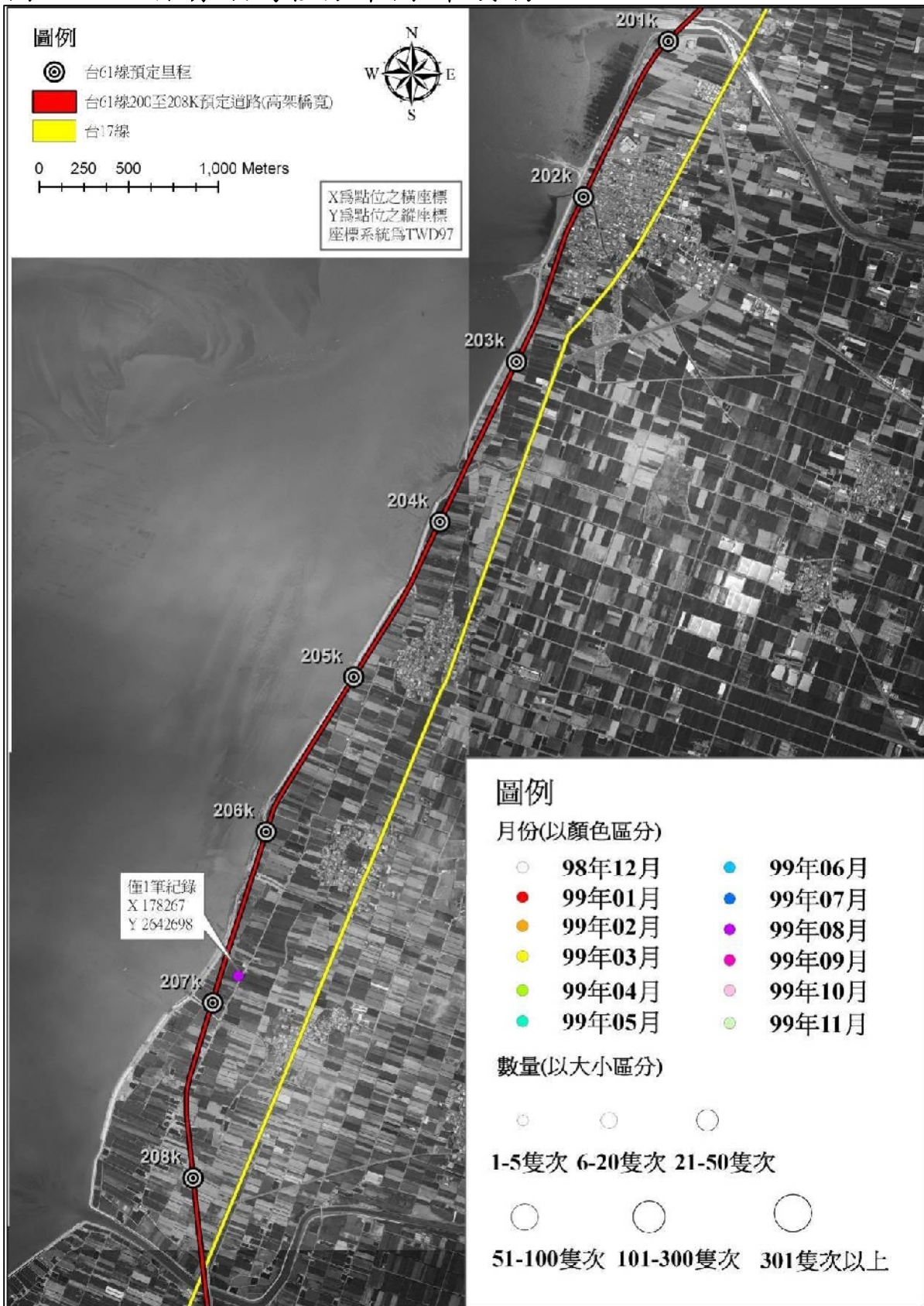


圖 A2-25 保育類鳥種分布圖-燕鴿

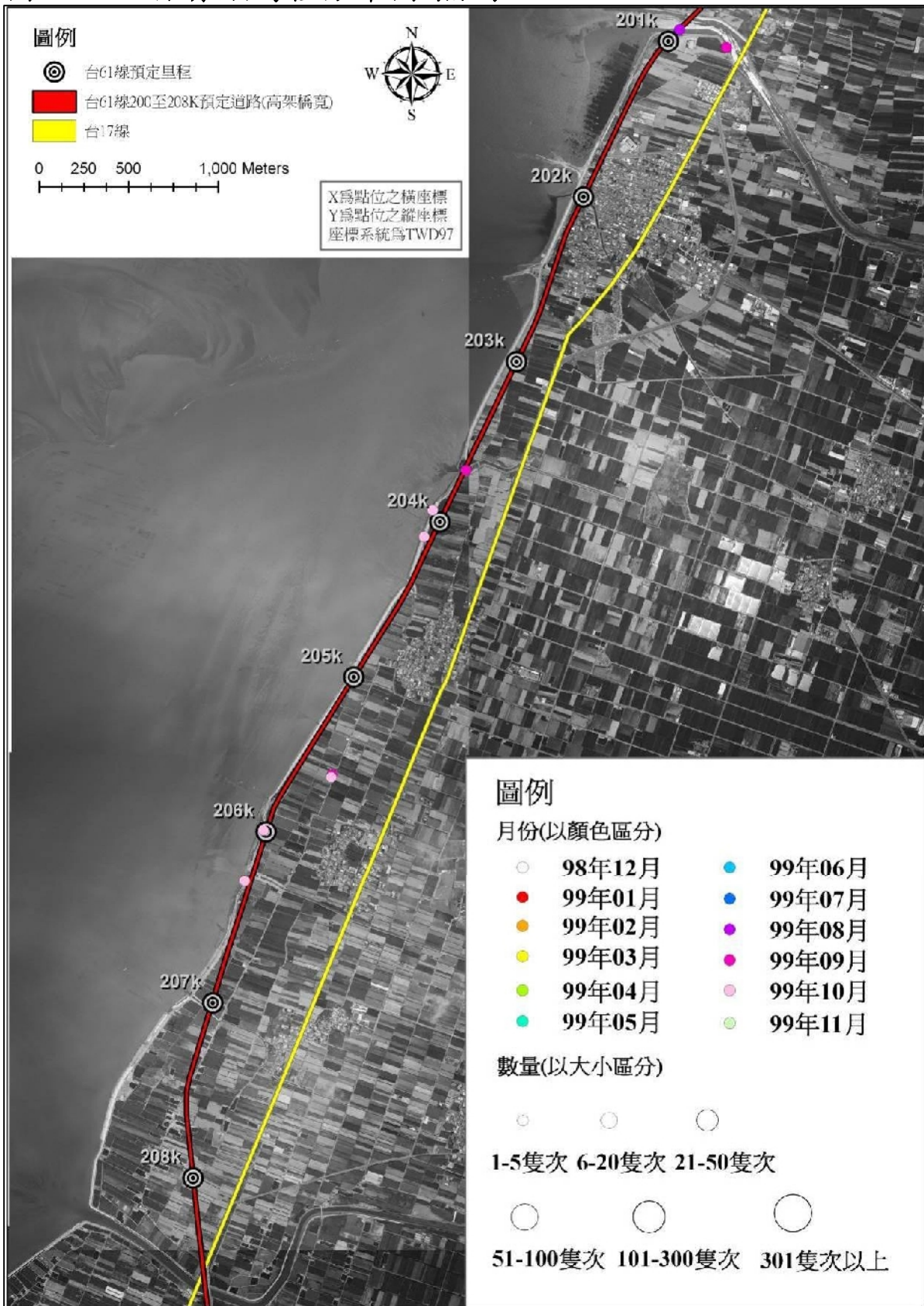


圖 A2-26 保育類鳥種分布圖-紅尾伯勞

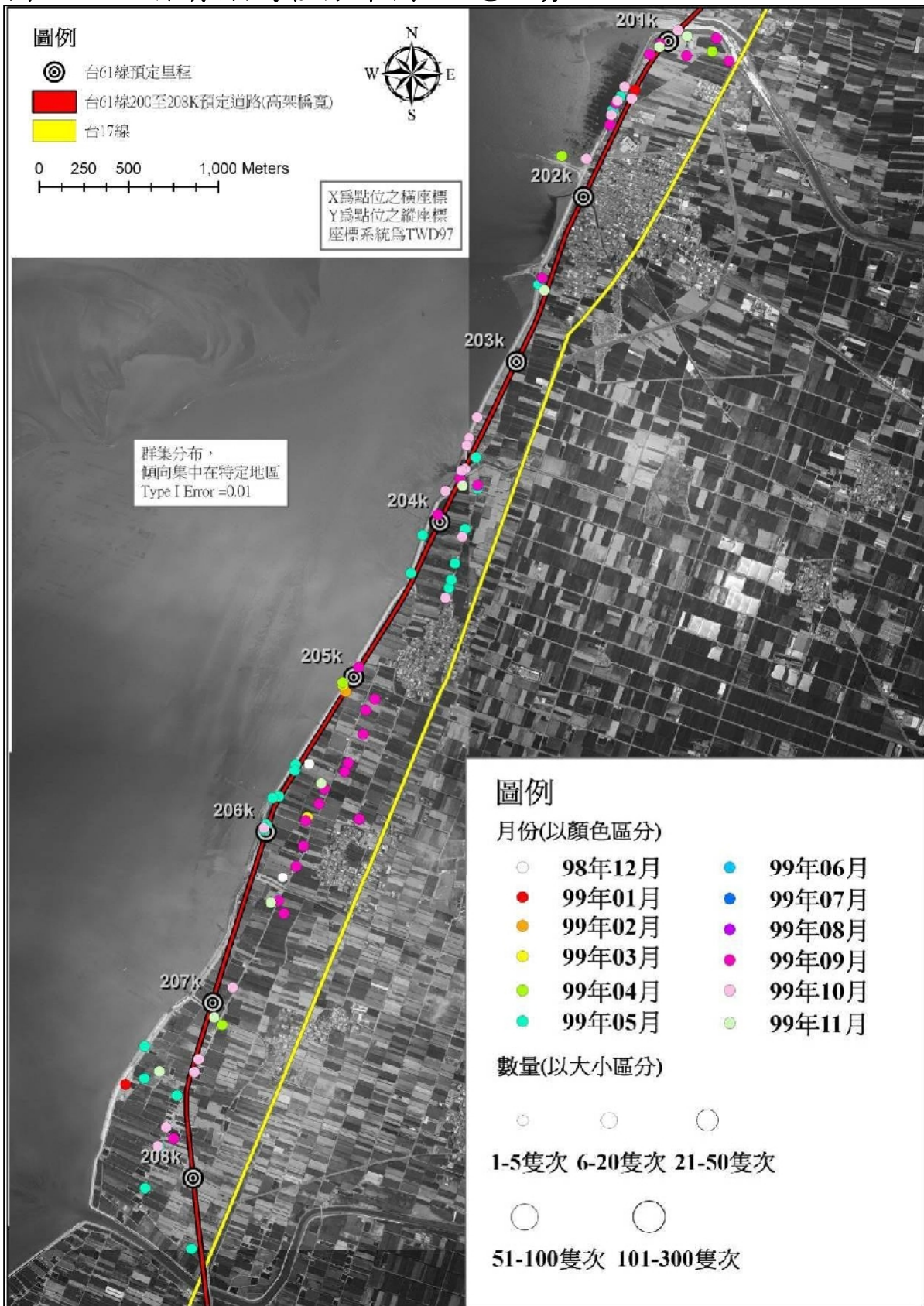


圖 A2-27 所有鳥種種數分布圖

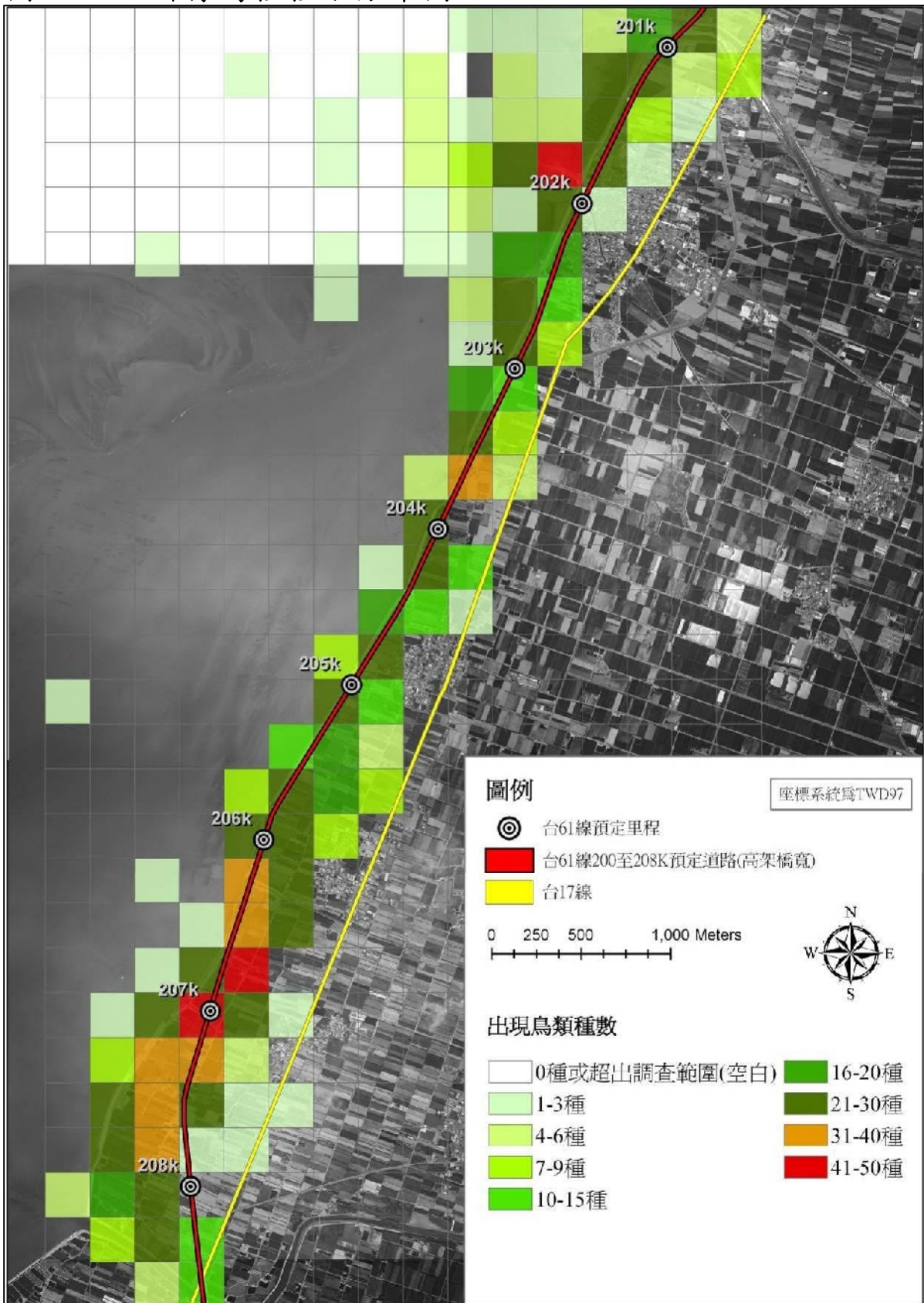


圖 A2-28 所有鳥種隻次分布圖

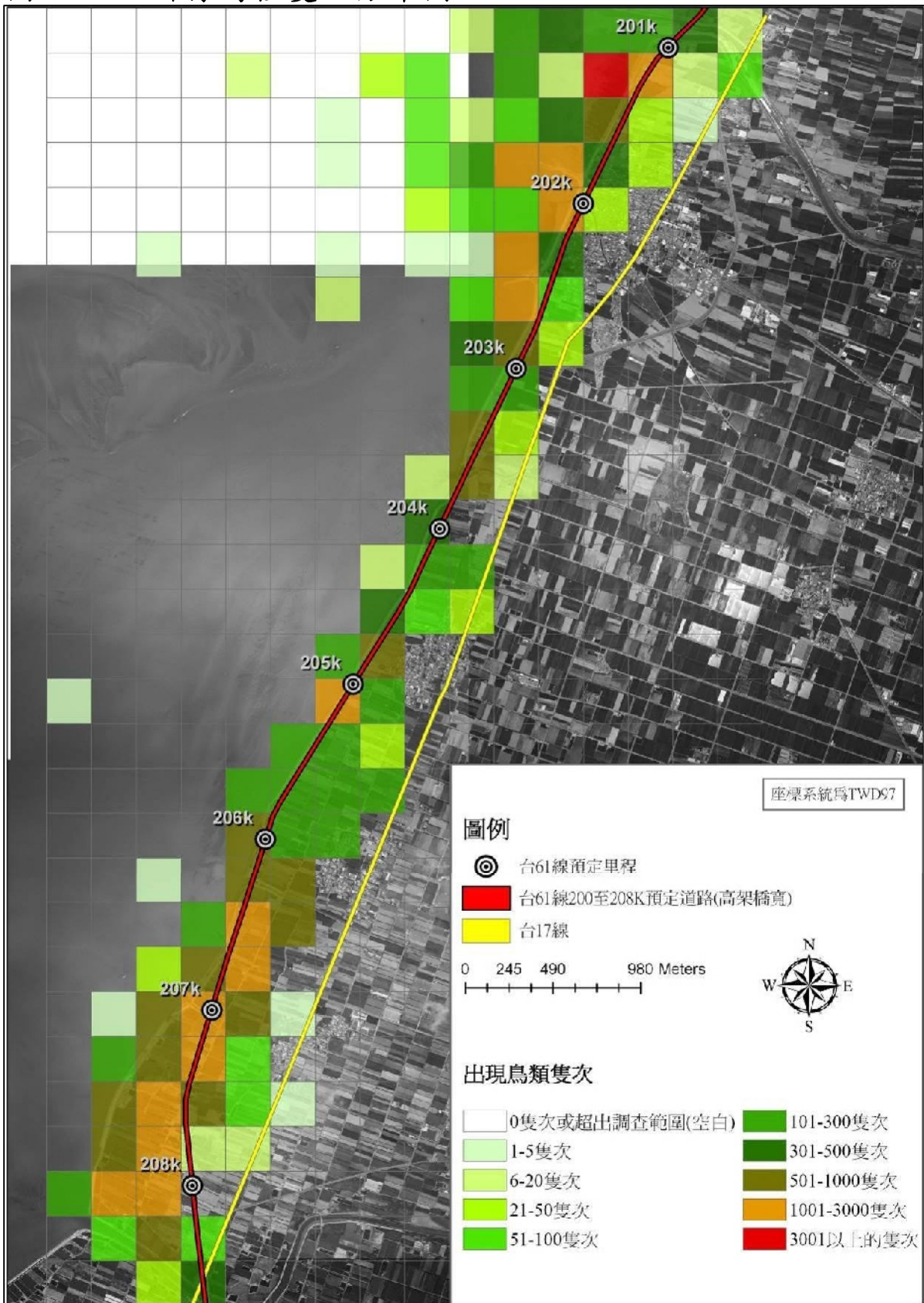


圖 A2-29 所有保育鳥類種數分布圖

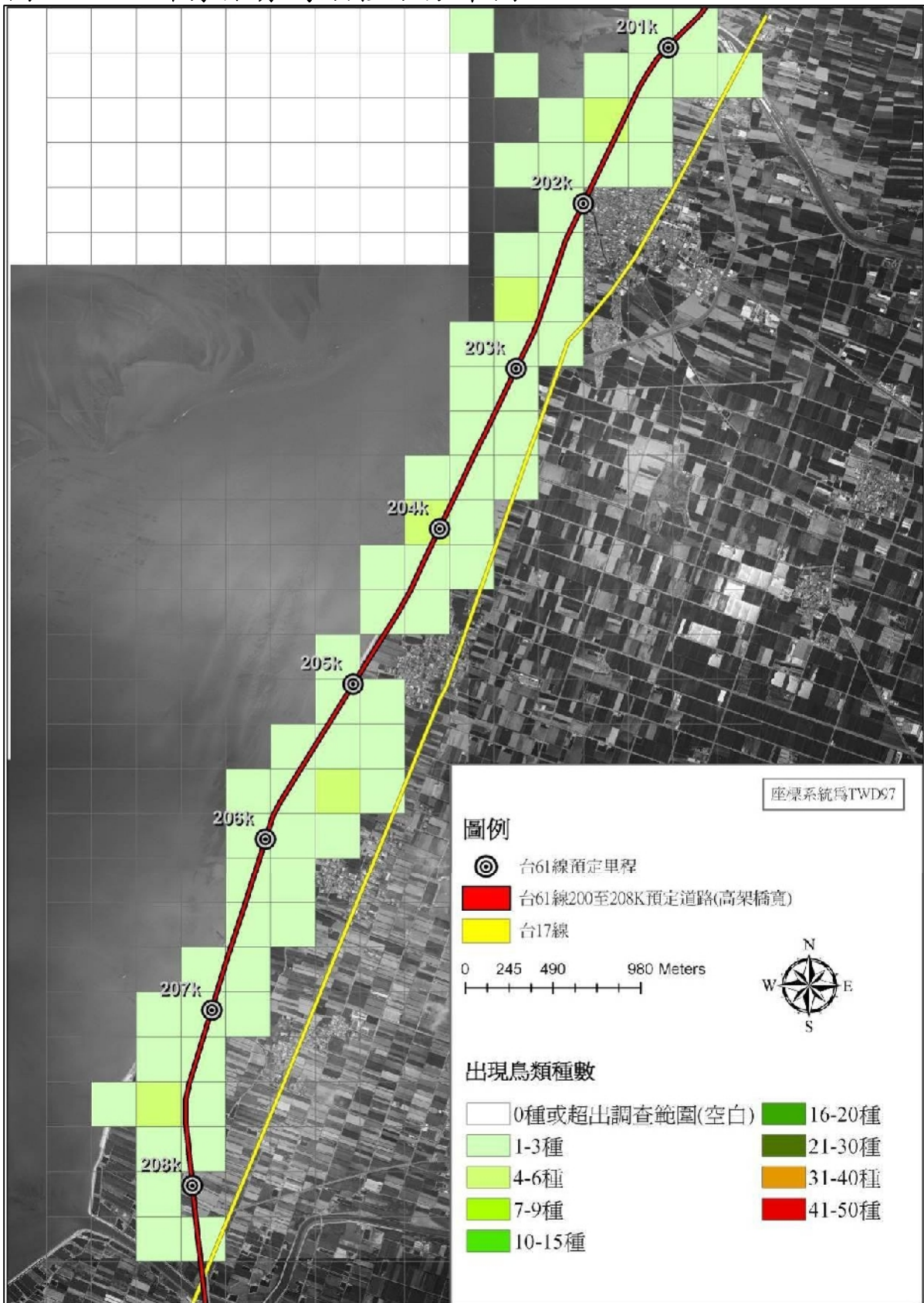
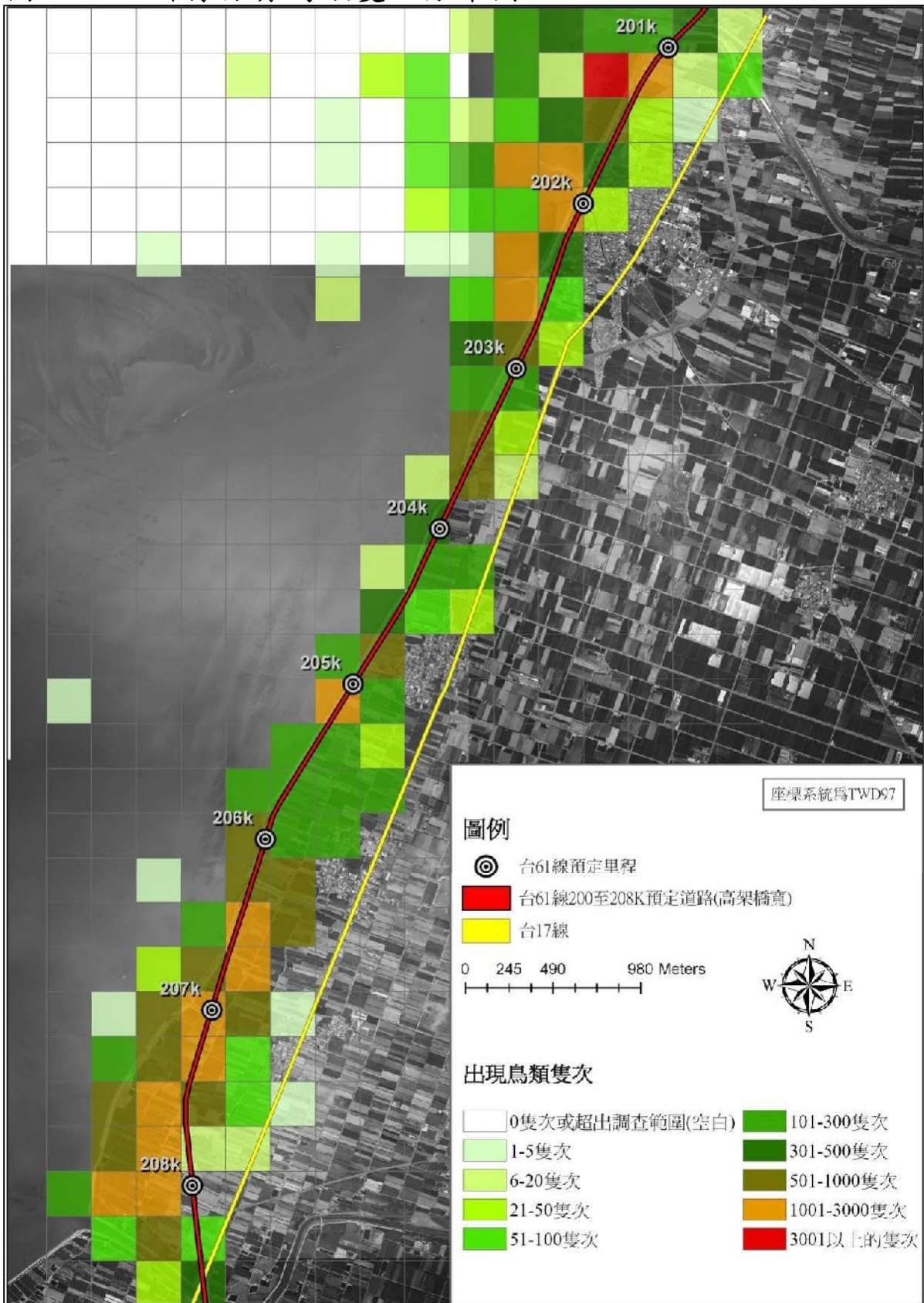


圖 A2-30 所有保育鳥類隻次分布圖



附錄三 環境類型圖



1.潮間帶(A1) 99.10.05攝於計畫道路202.6k海側100公尺



2.溝渠(A2) 99.10.05攝於計畫道路203.8k處



3.深水魚塭(B1) 99.11.03攝於計畫道路204.5k處



4.乾涸魚塭(B2) 99.11.03攝於計畫道路206k處



5.休耕地(C) 99.02.10設於計畫道路206.2k陸側80公尺處



6.低草地(D1) 99.10.4攝於計畫道路203.5k處



7.高草地(D2) 99.11.04攝於計畫道路207.3k處



8.旱田(E1) 99.10.08攝於計畫道路205.7k陸側200公尺處



9.水田(E2) 99.3.23攝於計畫道路206.4k陸側100公尺處



10.濕地(F) 99.10.08攝於計畫道路206.8k陸側30公尺處



11.防風林(G1) 99.11.05攝於計畫道路203.2k處



12.紅樹林(G2) 99.10.06攝於計畫道路201.7k海側



13.人工建物(H1) 99.09.14攝於計畫道路202.6k海側



14.道路(H2) 99.02.08攝於計畫道路205k處



15.海堤(H3) 99.08.17攝於計畫道路205.5k處



16.施工中的抽水站(H1) 99.10.14攝於計畫道路02.2k處



17.小池塘(F) 99.11.11攝於計畫道路201k處



18.養鴨池(B1) 99.10.19設於計畫道路207.5k處

附錄四 鳥類生態照片集錦



1. 小水鴨 99.09.27攝於計畫道路207.2k海側50公尺



2. 尖尾鴨 99.02.04攝於計畫道路206k處



3. 赤頸鴨 99.11.18攝於計畫道路206.5k處



4. 鳳頭潛鴨 99.03.10攝於計畫道路208k海側200公尺處



5. 白眉鴨 99.03.04攝於計畫道路206.9k陸側



6. 埃及聖鸛 99.09.03攝於計畫道路206.5k處



7. 小鴨鵝 99.04.27攝於計畫道路207k陸側50公尺處



8. 軍艦鳥 99.03.17攝於計畫道路201.9k海側100公尺處



9. 蒼鷺 99.03.19攝於計畫道路207.3k處



10. 大白鷺 99.07.08攝於計畫道路201.8k海側200公尺處



11. 中白鷺 99.08.10攝於計畫道路207k處



12. 小白鷺 99.08.12攝於計畫道路207.5k海側100公尺處



13. 唐白鷺 99.06.02攝於計畫道路206.3k海側



14. 黃頭鷺 99.07.06攝於計畫道路205.5k陸側50公尺處



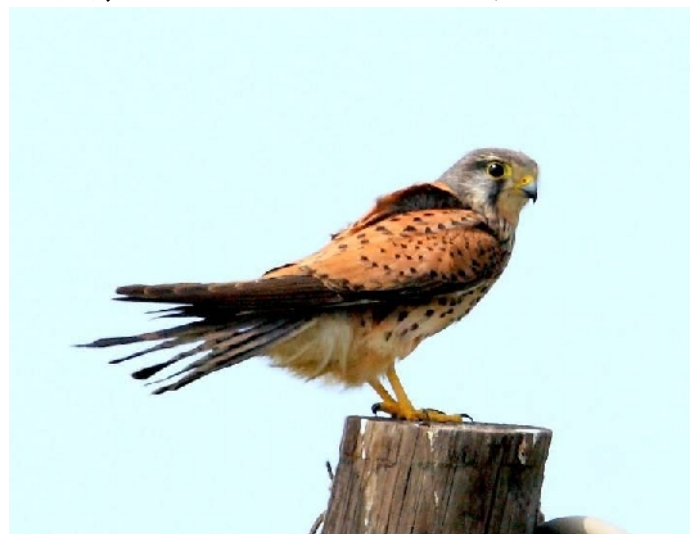
15. 黃小鷺 99.07.22攝於計畫道路206.8k陸側



16. 夜鷺 99.03.05於計畫道路201k陸側處



17. 黑翅鳶 99.02.08攝



18. 紅隼 99.03.18攝



19. 緋秧雞 99.07.06攝於計畫道路206.5k海側處



20. 紅冠水雞 99.06.16攝於計畫道路207.2k處



21. 小瓣鴉 99.11.10攝於計畫道路207k陸側



22. 太平洋金斑鴉 99.10.13攝於計畫道路206.3k陸側



23. 鐵嘴鴉(繁殖羽) 99.10.18攝於計畫道路201.2k陸側



24. 鐵嘴鴉(冬羽)99.08.10攝於計畫道路202k海側300公尺



25. 東方環頸鵒 99.04.16攝於計畫道路208.4k海側



26. 小環頸鵒 99.11.10攝於計畫道路201.8k海側200公尺



27. 灰班鵒 99.03.11攝於永興溼地漁塭堤岸



28. 高蹺鵒 99.11.02攝於計畫道路207.4k陸側50公尺



29. 水雉 99.06.09攝



30. 反嘴鵒 99.04.28攝於204.8k海側潮間帶



31. 磯鷗 99.08.10攝於計畫道路207k海側50公尺處



32. 紅領瓣足鷗 99.03.23攝於207.9k海側200公尺



33. 黃足鷗 99.05.06攝於計畫道路207k海側250公尺處



34. 青足鷗 99.03.23攝於207.9k海側200公尺處



35. 小青足鷗 99.09.20攝於計畫道路204.6k海側



36. 鷹斑鷗 99.09.20攝於計畫道路206.7k陸側50公尺處



37. 赤足鸕 99.04.12攝於計畫道路202k海側200公尺處



38. 黠鸕 99.04.27攝於計畫道路202.2k海側



39. 中杓鸕 99.05.03攝於計畫道路203.9k陸側100公尺處



40. 黑尾鸕 99.05.04攝於201.8k海側200公尺處



41. 大杓鸕 99.11.25攝



42. 翻石鸕 99.04.30攝於計畫道路201.9k海側300公尺



43. 紅胸濱鵲 99.08.11攝於206.9k海側



44. 丹氏濱鵲 99.07.10攝於206.6k陸側50公尺處



45. 大濱鵲 99.03.24攝於永興溼地漁塭堤岸



46. 長趾濱鵲 99.03.11攝於計畫道路206.8k陸側



47. 尖尾濱鵲 99.09.10攝於計畫道路206.8k陸側



48. 黑腹濱鵲 99.03.29攝於計畫道路202.4k海側200公尺處



49. 彎嘴濱鷸 99.05.18攝於計畫道路202.3k海側200公尺



50. 流蘇鷸 99.09.27攝於計畫道路206.4k陸側80公尺處



51. 半蹼鷸 99.08.17攝



52. 田鷸 99.11.02攝於計畫道路207k處



53. 燕鴿(幼鳥) 99.09.14攝



54. 燕鴿 99.08.12攝



55. 彩鷗母鳥與公鳥

99.04.27攝



56. 彩鷗公鳥帶幼鳥

99.05.12攝



57. 黑嘴鷗

99.11.25攝



58. 黑尾鷗

99.03.10攝於206.7k陸側100公尺處



59. 小燕鷗

99.05.20攝



60. 鷗嘴燕鷗

99.10.5攝於計畫道路206.2k海側



61. 銀鷗 99.03.04攝於計畫道路202.3k海側



62. 紅鳩 99.05.06攝於計畫道路207.2k陸側50公尺處



63. 珠頸斑鳩 99.11.25攝於計畫道路206.7k海側



64. 紅尾伯勞 99.11.05攝



65. 棕背伯勞 99.03.04攝於計畫道路201k處



66. 大卷尾 99.07.22攝於計畫道路204.3k海側



67. 灰捲尾 99.09.21攝於計畫道路201k處



68. 家燕 99.03.19攝於計畫道路204k處



69. 洋燕 99.07.21攝於計畫道路207.3k海側



70. 棕沙燕 99.03.24攝於207.6k海側50公尺處



71. 白頭翁 99.03.04攝於計畫道路201k處



72. 棕扇尾鶯 99.04.06攝於計畫道路201.2k陸側



73. 褐頭鷦鶯 99.04.06攝於計畫道路201.5k陸側



74. 藍磯鶇 99.03.11攝於計畫道路203k處



75. 家八哥 99.10.7攝於計畫道路206.2k陸側350公尺處



76. 西方黃鶇 99.10.05攝於計畫道路204.1k陸側



77. 白鶇 99.08.10攝於計畫道路207.8k海側300公尺處



78. 小鶇 99.05.03攝於計畫道路201.4k處

附錄五 文獻資料名錄

表 A5-1 文獻資料名錄-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
雁鴨科 Anatidae												
尖尾鴨 <i>Anas acuta</i>								14				
鸕鷀科 Podicipedidae												
小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i>					18	12	29	2	2	8		
鷺科 Ardeidae												
蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>		1		37	264		85	24				
大白鷺 <i>Ardea alba</i>	2	2		10	60		167	22	6	20		
中白鷺 <i>Mesophoyx intermedia</i>		2			142	20	206	31	16			
小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	450	58	67	215	486	369	429	166	389	161		
黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	1	15		1	318	341	205	20	90	130		
夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	4		3	4	161	163	210	26	70	128		
鵝科 Threskiornithidae												
埃及聖鵝 <i>Threskiornis aethiopicus</i>						6						
鷹科 Accipitridae												
魚鷹 <i>Pandion haliaetus</i>											2	1
黑翅鷲 <i>Elanus caeruleus</i>								2	1	1		2
大冠鷲 <i>Spilornis cheela</i>											1	
東方澤鷗 <i>Circus spilonotus</i>								2			11	13
灰澤鷲 <i>Circus cyaneus</i>												1

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
花澤鶯 <i>Circus melanoleucos</i>											1	2
隼科 Falconidae												
紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>					2			2			3	2
遊隼 <i>Falco peregrinus</i>												2
秧雞科 Rallidae												
白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>								2				
紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>					16	8	6	23	5	17		
鶺鴒科 Charadriidae												
小瓣鶺鴒 <i>Vanellus vanellus</i>							32					
灰斑鶺鴒 <i>Pluvialis squatarola</i>		32		150	26		30	324	67	4		
太平洋金斑鶺鴒 <i>Pluvialis fulva</i>	5	36	13	22	36		24		13	1		
蒙古鶺鴒 <i>Charadrius mongolus</i>	44				180			3	214	4		
鐵嘴鶺鴒 <i>Charadrius leschenaultii</i>	28		43		378	6	459	50	829			
東方環頸鶺鴒 <i>Charadrius alexandrinus</i>	62		72	1	450	20	548	1620	100	1		
小環頸鶺鴒 <i>Charadrius dubius</i>	142				56	2	96	84	2			
長腳鶺鴒科 Recurvirostridae												
高蹺鶺鴒 <i>Himantopus himantopus</i>					35	28	48	63	104	23		
鶺鴒科 Scolopacidae												
反嘴鶺鴒 <i>Xenus cinereus</i>				1	89		3		715			
磯鶺鴒 <i>Actitis hypoleucos</i>		5	2	5	8	2	6	4	8	2		
黃足鶺鴒 <i>Tringa brevipes</i>	8	1	22	1	105		89		90	155		

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
青足鷸 <i>Tringa nebularia</i>		24	9	36	49		73	25	48	1		
小青足鷸 <i>Tringa stagnatilis</i>					47		63	1	52			
鷹斑鷸 <i>Tringa glareola</i>	65				59		82	3	67			
赤足鷸 <i>Tringa totanus</i>			6		28		34		213			
中杓鷸 <i>Numenius phaeopus</i>			22	3	350		550		19	12		
駝鷸 <i>Numenius madagascariensis</i>					30		10		4			
大杓鷸 <i>Numenius arquata</i>				333	450		150	165	60			
黑尾鷸 <i>Limosa limosa</i>							4		1			
斑尾鷸 <i>Limosa lapponica</i>					2				7			
翻石鷸 <i>Arenaria interpres</i>	105	185	9		379		421	455	838	125		
大濱鷸 <i>Calidris tenuirostris</i>					69		58		350	2		
紅腹濱鷸 <i>Calidris canutus</i>					49		68		47	4		
三趾濱鷸 <i>Calidris alba</i>	11				102		42	41		1		
紅胸濱鷸 <i>Calidris ruficollis</i>	350		12					5	1727			
小濱鷸 <i>Calidris minuta</i>									2			
丹氏濱鷸 <i>Calidris temminckii</i>					2							
長趾濱鷸 <i>Calidris subminuta</i>	30				121		89		1			
尖尾濱鷸 <i>Calidris acuminata</i>	8				104		47	11	29			
黑腹濱鷸 <i>Calidris alpina</i>	42	2			358		272	1358	57	2		
彎嘴濱鷸 <i>Calidris ferruginea</i>	2				398		298		346			
寬嘴鷸 <i>Limicola falcinellus</i>									25			
流蘇鷸 <i>Philomachus pugnax</i>					6							

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
田鵲 <i>Gallinago gallinago</i>								9				
紅領瓣足鵲 <i>Phalaropus lobatus</i>					20				1			
燕鵲科 Glareolidae												
燕鵲 <i>Glareola maldivarum</i>						20						
彩鵲科 Rostratulidae												
彩鵲 <i>Rostratula benghalensis</i>										10		
鷗科 Laridae												
黑嘴鷗 <i>Saundersilarus saundersi</i>		1			65		24					
銀鷗 <i>Larus argentatus</i>					16							
小黑背鷗 <i>Larus fuscus</i>								1				
小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>	15		8		12	18			98	44		
鷗嘴燕鷗 <i>Gelochelidon nilotica</i>								1	1			
白翅黑燕鷗 <i>Chlidonias leucopterus</i>					46		120			26		
黑腹燕鷗 <i>Chlidonias hybrida</i>	36				20		200		12	15		
燕鷗 <i>Sterna hirundo</i>			1									
鳩鵲科 Columbidae												
紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	89	4	65	16	350	410	296	137	350	210		
珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>			6	6				3	7	11		
杜鵑科 Cuculidae												
中杜鵑 <i>Cuculus saturatus</i>										1		

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
番鵝 <i>Centropus bengalensis</i>										1		
兩燕科 Apodidae												
小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>					8		10		1	2		
翠鳥科 Alcedinidae												
翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>					3	2	5					
伯勞科 Laniidae												
紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	1		2	1	38		29	2	3			
棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>		1	1	1	8	12	9	2	3			
卷尾科 Dicruridae												
大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	1		2					4	5	4		
鴉科 Corvidae												
喜鵲 <i>Pica pica</i>										1		
百靈科 Alaudidae												
小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>					48	59	38	8	2	3		
燕科 Hirundinidae												
棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>				10	43	21	31	22				
家燕 <i>Hirundo rustica</i>			7		150	21	180	55	34	28		
洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	8		12	20	15		20	7	49	7		
赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>					10	2	19		6	1		

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}	
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年
鶇科 Pycnonotidae												
白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>			1		69	42	84	69	75	56		
扇尾鶇科 Cisticolidae												
棕扇尾鶇 <i>Cisticola juncidis</i>									4	2		
灰頭鷓鶇 <i>Prinia flaviventris</i>								14	20	12		
褐頭鷓鶇 <i>Prinia inornata</i>	1			2				13	10	10		
鶇科 Muscicapidae												
黃尾鶇 <i>Phoenicurus auroreus</i>				2				4				
漠即鳥 <i>Oenanthe deserti</i>								1				
黑喉鶇 <i>Saxicola torquatus</i>					1							
鶇科 Turdidae												
藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>					4		2					
斑點鶇 <i>Turdus eunomus</i>								4				
紅尾鶇 <i>Turdus naumanni</i>								1				
繡眼科 Zosteropidae												
綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>								4	2	5		
八哥科 Sturnidae												
白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>										6		
家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>					6	8	6	1	3			
鶇科 Motacillidae												
西方黃鶇 <i>Motacilla flava</i>		1			4		6		4			

續表 A5-1

鳥種名	A ^{註1}				B ^{註1}			C ^{註1}			D ^{註1}		
	永興1區 9508	永興1區 9511	永興2區 9508	永興2區 9511	9604	9607	9610	9603	9604	9605	97年	98年	
白鶺鴒 <i>Motacilla alba</i>					6	2	8		1				
大花鵯 <i>Anthus richardi</i>					6				1				
鶉科 Emberizidae													
黑臉鶉 <i>Emberiza spodocephala</i>								24					
麻雀科 Passeridae													
麻雀 <i>Passer montanus</i>	44	15	13	32	45	67	62	205	205	130			
梅花雀科 Estrildidae													
白喉文鳥 <i>Euodice malabarica</i>									2				
斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>					19	27	13		8				
合計	科數	10	8	10	9	21	19	19	23	21	21	2	2
	種數	26	17	23	23	62	26	54	52	63	43	5	7
	隻次	1554	385	398	909	6445	1688	6095	5139	7521	1387	18	23

註¹:

A文獻為王功永興風力發電環境影響說明書。

B文獻為芳苑海岸潮間帶生態工法之研究總報告。

C文獻為西濱快速公路(台61線)員林大排至西濱大橋新建工程計畫環境影響說明書197-213k段之資料。

D文獻為2008年彰化縣大城溼地渡冬猛禽調查。

表 A5-2 文獻資料名錄-2

鳥種名	E ^{註1}						合計
	9801	9804-1	9804-2	9809-1	9809-2	9811	
雁鴨科 Anatidae							
花嘴鴨 <i>Anas zonorhyncha</i>		2					2
尖尾鴨 <i>Anas acuta</i>	22						22
小水鴨 <i>Anas crecca</i>	93					105	198
鴨鵝科 Podicipedidae							
小鴨鵝 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	35	15	16	31	21	28	146
鷺科 Ardeidae							
黃小鷺 <i>Ixobrychus sinensis</i>	2	1	1	2		1	7
蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>	41	53	2	84	51	66	297
大白鷺 <i>Ardea alba</i>	95	48	40	109	117	181	590
中白鷺 <i>Mesophoyx intermedia</i>	27		4		3	30	64
小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	598	215	295	1552	834	581	4075
黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	23	71	245	168	29	11	547
夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	143	49	80	56	67	110	505
鸚科 Threskiornithidae							
埃及聖鸚 <i>Threskiornis aethiopicus</i>	16	5	35	3	13	3	75
鷹科 Accipitridae							
魚鷹 <i>Pandion haliaetus</i>	1	1					2
黑翅鳶 <i>Elanus caeruleus</i>	2	1	2	3	1		9
大冠鷲 <i>Spilornis cheela</i>				1			1
東方澤鵒 <i>Circus spilonotus</i>	2						2
灰澤鵒 <i>Circus cyaneus</i>	1						1
隼科 Falconidae							
燕隼 <i>Falco subbuteo</i>	4				1	4	9
遊隼 <i>Falco peregrinus</i>	2						2
秧雞科 Rallidae							
白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	8	18	11	22	16	12	87
緋秧雞 <i>Porzana fusca</i>	8	3	6	2		4	23
紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	64	47	31	75	61	42	320
鶺鴒科 Charadriidae							
灰斑鶺鴒 <i>Pluvialis squatarola</i>	44	8	6		1		59
太平洋金斑鶺鴒 <i>Pluvialis fulva</i>	35	8	12	42	129	160	386
蒙古鶺鴒 <i>Charadrius mongolus</i>	19	39	76	19	19		172

續表 A5-2

鳥種名	E ^{註1}						合計
	9801	9804-1	9804-2	9809-1	9809-2	9811	
鐵嘴鵒 <i>Charadrius leschenaultii</i>	8	88	94	30	10	7	237
東方環頸鵒 <i>Charadrius alexandrinus</i>	229	415	944	333	366	1134	3421
小環頸鵒 <i>Charadrius dubius</i>	180	1		82	104	249	616
長腳鵒科 Recurvirostridae							
高蹺鵒 <i>Himantopus himantopus</i>	44	129	76	137	40	54	480
鵒科 Scolopacidae							
反嘴鵒 <i>Xenus cinereus</i>		7	192	16			215
磯鵒 <i>Actitis hypoleucos</i>	4	1	9	28	12	8	62
黃足鵒 <i>Tringa brevipes</i>	6		1029	20	18		1073
青足鵒 <i>Tringa nebularia</i>	57	29	234	161	114	212	807
諾氏鵒 <i>Tringa guttifer</i>			2				2
小青足鵒 <i>Tringa stagnatilis</i>	33	32		6	8	16	95
鷹斑鵒 <i>Tringa glareola</i>	60	5		18	26	39	148
赤足鵒 <i>Tringa totanus</i>	8		22	3		3	36
小杓鵒 <i>Numenius minutus</i>				5			5
中杓鵒 <i>Numenius phaeopus</i>	16		151	173	67	60	467
鵞鵒 <i>Numenius madagascariensis</i>	2						2
大杓鵒 <i>Numenius arquata</i>	154	1	16	530	619	48	1368
黑尾鵒 <i>Limosa limosa</i>	2		6				8
斑尾鵒 <i>Limosa lapponica</i>			16				16
翻石鵒 <i>Arenaria interpres</i>	42	1	78	21		3	145
大濱鵒 <i>Calidris tenuirostris</i>		923	109				1032
紅腹濱鵒 <i>Calidris canutus</i>		3	30				33
三趾濱鵒 <i>Calidris alba</i>	2	1					3
紅胸濱鵒 <i>Calidris ruficollis</i>		472	784		5	90	1351
尖尾濱鵒 <i>Calidris acuminata</i>		3		2			5
黑腹濱鵒 <i>Calidris alpina</i>	391	419	896	58	180	950	2894
彎嘴濱鵒 <i>Calidris ferruginea</i>			17				17
寬嘴鵒 <i>Limicola falcinellus</i>					1		1
田鵒 <i>Gallinago gallinago</i>	20				3	13	36
三趾鶉科 Turnicidae							
棕三趾鶉 <i>Turnix suscitator</i>	23	11	8	13	16	6	77
燕鵒科 Glareolidae							
燕鵒 <i>Glareola maldivarum</i>		14	5	18	27		64

續表 A5-2

鳥種名	E ^{註1}						合計
	9801	9804-1	9804-2	9809-1	9809-2	9811	
彩鷓科 Rostratulidae							
彩鷓 <i>Rostratula benghalensis</i>	8		3	2			13
鷗科 Laridae							
黑嘴鷗 <i>Saundersilarus saundersi</i>	11					14	25
小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>		4	59				63
鷗嘴燕鷗 <i>Gelochelidon nilotica</i>			9				9
白翅黑燕鷗 <i>Chlidonias leucopterus</i>			40				40
黑腹燕鷗 <i>Chlidonias hybrida</i>	8		22	3		3	36
鳩鴿科 Columbidae							
紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	432	52	140	268	245	330	1467
珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	87	95	171	161	199	112	825
杜鵑科 Cuculidae							
番鵑 <i>Centropus bengalensis</i>		1		2	1		4
鷓鴣科 Strigidae							
短耳鷓 <i>Asio flammeus</i>					1		1
雨燕科 Apodidae							
小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	38	11		8	26		83
翠鳥科 Alcedinidae							
翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>	3	7	7	6	12	9	44
伯勞科 Laniidae							
紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	22	6		33	29	25	115
棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	8	13	9	11	6	3	50
卷尾科 Dicruridae							
大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	41	27	13	31	24	16	152
鴉科 Corvidae							
喜鵲 <i>Pica pica</i>	8	2	6	8		11	35
百靈科 Alaudidae							
小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>	67	60	39	61	24	28	279
燕科 Hirundinidae							
棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	46	21	34	3	19	2	125
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	15	87	248	302	153		805
洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	276	69	239	64	179	215	1042
赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>	38		22	38	16	23	137

續表 A5-2

鳥種名	E ^{註1}						合計
	9801	9804-1	9804-2	9809-1	9809-2	9811	
扇尾鶯科 Cisticolidae							
棕扇尾鶯 <i>Cisticola juncidis</i>	2	46	35	15	6		104
黃頭扇尾鶯 <i>Cisticola exilis</i>	8	43	47	11	15	3	127
灰頭鷓鶯 <i>Prinia flaviventris</i>	39	25	40	31	23	16	174
褐頭鷓鶯 <i>Prinia inornata</i>	48	74	42	36	45	28	273
鶯科 Sylviidae							
短翅樹鶯 <i>Cettia diphone</i>			5				5
東方大葦鶯 <i>Acrocephalus orientalis</i>		1				3	4
鶉科 Muscipidae							
野鶉 <i>Luscinia calliope</i>	2						2
黃尾鶉 <i>Phoenicurus aureoreus</i>	5				1	3	9
鶉科 Turdidae							
藍磯鶉 <i>Monticola solitarius</i>	1				1	1	3
畫眉科 Timaliidae							
粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>			5	16			21
繡眼科 Zosteropidae							
綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>	48	43	41	94	64	76	385
八哥科 Sturnidae							
白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>	26	22	16	23	18	6	111
家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>	56	34	36	16	42	31	215
鶉科 Motacillidae							
西方黃鶉 <i>Motacilla flava</i>	81	23	3	5	66	160	338
灰鶉 <i>Motacilla cinerea</i>			1				1
白鶉 <i>Motacilla alba</i>	8	3	5	3	6	4	29
大花鶉 <i>Anthus richardi</i>	1					2	3
赤喉鶉 <i>Anthus cervinus</i>	2					3	5
鶉科 Emberizidae							
野鶉 <i>Emberiza sulphurata</i>						5	5
黑臉鶉 <i>Emberiza spodocephala</i>	53	16				27	96
麻雀科 Passeridae							
麻雀 <i>Passer montanus</i>	1526	672	664	836	536	1458	5692
梅花雀科 Estrildidae							
斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	102	210	72	98	151	74	707

續表 A5-2

鳥種名		E ^{註1}						合計
		9801	9804-1	9804-2	9809-1	9809-2	9811	
合計	科數	30	29	27	28	28	28	35
	種數	75	63	67	62	59	61	98
	隻次	5682	4806	7653	6008	4887	6921	35976

註¹:

E文獻為彰化縣西南角(大城)海埔地工業區計畫環境影響評估報告書初稿

表 A5-3 文獻資料名錄-3

鳥種名	F ^{註1}										
	9901	9903	9904	9905	9906	9807	9808	9809	9810	9811	合計
雁鴨科 Anatidae											
小水鴨 <i>Anas crecca</i>								5			5
鸕鷀科 Podicipedidae											
小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	4	3	4	5	5	1	4	2	3	1	32
鷺科 Ardeidae											
栗小鷺 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>						1	1	2			4
蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>	10	11	10	6	3			2	6	6	54
大白鷺 <i>Ardea alba</i>	9	8							7	7	31
中白鷺 <i>Mesophoyx intermedia</i>	36	12	36	17	14		2		14	11	142
小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	72	84	71	54	65	62	117	95	78	88	786
黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	41	81	41	41	49	44	20	17	3		337
夜鷺 <i>Nycticorax nycticorax</i>	13	13	15	27	27	9	5	3	3	6	121
鸚科 Threskiornithidae											
埃及聖鸚 <i>Threskiornis aethiopicus</i>	4	6	4	4	10	6	10	2	8	10	64
鷹科 Accipitridae											
魚鷹 <i>Pandion haliaetus</i>										1	1
隼科 Falconidae											
紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>		1							1		2
秧雞科 Rallidae											
白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	2	1	1	3	3	1		2	1	2	16

續表 A5-3

鳥種名	F ^{#1}										
	9901	9903	9904	9905	9906	9807	9808	9809	9810	9811	合計
緋秧雞 <i>Porzana fusca</i>					2			2			4
紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	15	8	9	6	9	4	2	3	3	3	62
鶺鴒科 Charadriidae											
太平洋金斑鶺鴒 <i>Phuvialis fulva</i>	11	1	11							7	30
蒙古鶺鴒 <i>Charadrius mongolus</i>	17	6	12			2	6		4		47
鐵嘴鶺鴒 <i>Charadrius leschenaultii</i>	5	7	5	5	2		3	4	2		33
東方環頸鶺鴒 <i>Charadrius alexandrinus</i>	113	99	82	76	66	46	95	133	104	120	934
小環頸鶺鴒 <i>Charadrius dubius</i>	152	166	127	112	69	99	182	175	184	162	1428
長腳鶺鴒科 Recurvirostridae											
高蹺鶺鴒 <i>Himantopus himantopus</i>	27	32	16	13	18	12	19	22	16	18	193
鶺鴒科 Scolopacidae											
磯鶺鴒 <i>Actitis hypoleucos</i>	16	23	16	16	7	2	2	15	11	10	118
白腰草鶺鴒 <i>Tringa ochropus</i>	4	1	4						1	4	14
黃足鶺鴒 <i>Tringa brevipes</i>	2		2				3	9		2	18
青足鶺鴒 <i>Tringa nebularia</i>	3	4	3				6	27	4	3	50
小青足鶺鴒 <i>Tringa stagnatilis</i>	19	21	19	14	11	1	6	14	11	7	123
鷹斑鶺鴒 <i>Tringa glareola</i>							1	8			9
中杓鶺鴒 <i>Numenius phaeopus</i>							2				2
翻石鶺鴒 <i>Arenaria interpres</i>		5							5		10
三趾濱鶺鴒 <i>Calidris alba</i>	16	21	16	5	7	3	3	33	50	29	183
黑腹濱鶺鴒 <i>Calidris alpina</i>	17	39	17	7	18		13	26	39	17	193
彎嘴濱鶺鴒 <i>Calidris ferruginea</i>	15	31	15						17	15	93

續表 A5-3

鳥種名	F ^{註1}										
	9901	9903	9904	9905	9906	9807	9808	9809	9810	9811	合計
田鶉 <i>Gallinago gallinago</i>		1				2			1		4
鷗科 Laridae											
紅嘴鷗 <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	2		2							2	6
黑尾鷗 <i>Larus crassirostris</i>	1		1							1	3
小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>						2					2
鳩鴿科 Columbidae											
紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	53	121	99	94	119	87	72	106	111	93	955
珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	8	5	8	12	15	2	3	7	3	8	71
雨燕科 Apodidae											
小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	10					6				10	26
翠鳥科 Alcedinidae											
翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>		2		2	3			2	2		11
伯勞科 Laniidae											
紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	2	2		1	1		2	5	3	2	18
棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	3	7	2	3	1	2	1	5	6	3	33
卷尾科 Dicruridae											
大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	7	7	3	5	12	6	7	4	7	7	65
百靈科 Alaudidae											
小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>	3	2		1	5		2	3		3	19

續表 A5-3

鳥種名	F ^{註1}										
	9901	9903	9904	9905	9906	9807	9808	9809	9810	9811	合計
燕科 Hirundinidae											
家燕 <i>Hirundo rustica</i>						6	10				16
洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	28	19	8	14	10	20	14	16	19	28	176
赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>					9	2	5				16
鶇科 Pycnonotidae											
白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>	28	28	29	23	34	16	11	20	24	23	236
扇尾鶇科 Cisticolidae											
棕扇尾鶇 <i>Cisticola juncidis</i>		1						1	1		3
灰頭鷓鶇 <i>Prinia flaviventris</i>		5		1	5		4		8		23
褐頭鷓鶇 <i>Prinia inornata</i>	9	8	7	3	11	4	10	3	8	9	72
鶇科 Muscicapidae											
黃尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>		1							1		2
鶇科 Turdidae											
藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>				1	2			1			4
繡眼科 Zosteropidae											
綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>				3	5	9		5			22
八哥科 Sturnidae											
白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>	23	8	5	9	13	2	3	2	16	19	100
家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>	9	4	3	12	15		3		6	11	63

續表 A5-3

鳥種名	F ^{註1}											
	9901	9903	9904	9905	9906	9807	9808	9809	9810	9811	合計	
鵲鴝科 Motacillidae												
西方黃鵲鴝 <i>Motacilla flava</i>	5	1							3	6	15	
灰鵲鴝 <i>Motacilla cinerea</i>	5	6	2	1			2		3	3	22	
白鵲鴝 <i>Motacilla alba</i>	9	10	7	7	7	1	1	2	4	2	50	
麻雀科 Passeridae												
麻雀 <i>Passer montanus</i>	54	66	63	106	98	42	79	51	66	54	679	
梅花雀科 Estrildidae												
斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	7		4		12	21		17		7	68	
合計	科數	20	20	18	20	21	20	17	22	19	21	27
	種數	43	45	38	35	37	32	38	39	43	41	61
	隻次	889	988	779	709	762	523	731	851	867	820	7919

註¹：

F文獻為彰化海岸生態調查計畫

表 A5-4 文獻資料名錄-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
雁鴨科 Anatidae		
白額雁 <i>Anser albifrons</i>	*	
赤膀鴨 <i>Anas strepera</i>	*	
羅文鴨 <i>Anas falcata</i>	*	
赤頸鴨 <i>Anas penelope</i>	*	
綠頭鴨 <i>Anas platyrhynchos</i>	*	
花嘴鴨 <i>Anas zonorhyncha</i>	*	
琵嘴鴨 <i>Anas clypeata</i>	*	
尖尾鴨 <i>Anas acuta</i>	*	
白眉鴨 <i>Anas querquedula</i>	*	
小水鴨 <i>Anas crecca</i>	*	
紅頭潛鴨 <i>Aythya ferina</i>	*	
鳳頭潛鴨 <i>Aythya fuligula</i>	*	
斑背潛鴨 <i>Aythya marila</i>	*	
白秋沙 <i>Mergellus albellus</i>	*	
雉科 Phasianidae		
環頸雉 <i>Phasianus colchicus</i>	*	II
鸕鷀科 Podicipedidae		
小鸕鷀 <i>Tachybaptus ruficollis</i>	*	
信天翁科 Diomedidae		
黑背信天翁 <i>Phoebastria immutabilis</i>	*	
鸕鷀科 Phalacrocoracidae		
鸕鷀 <i>Phalacrocorax carbo</i>	*	
軍艦鳥科 Fregatidae		
軍艦鳥 <i>Fregata minor</i>	*	
鷺科 Ardeidae		
黃小鷺 <i>Ixobrychus sinensis</i>	*	
栗小鷺 <i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	*	
蒼鷺 <i>Ardea cinerea</i>	*	
紫鷺 <i>Ardea purpurea</i>	*	
大白鷺 <i>Ardea alba</i>	*	
中白鷺 <i>Mesophoyx intermedia</i>	*	
唐白鷺 <i>Egretta eulophotes</i>	*	II
小白鷺 <i>Egretta garzetta</i>	*	
黃頭鷺 <i>Bubulcus ibis</i>	*	
池鷺 <i>Ardeola bacchus</i>	*	

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
鸚科 Threskiornithidae		
埃及聖鸚 <i>Threskiornis aethiopicus</i>	*	
黑頭白鸚 <i>Threskiornis melanocephalus</i>	*	II
黑面琵鷺 <i>Platalea minor</i>	*	I
鷹科 Accipitridae		
魚鷹 <i>Pandion haliaetus</i>	*	II
黑翅鳶 <i>Elanus caeruleus</i>	*	II
黑鳶 <i>Milvus migrans</i>	*	II
東方澤鵒 <i>Circus spilonotus</i>	*	II
灰澤鵒 <i>Circus cyaneus</i>	*	II
赤腹鷹 <i>Accipiter soloensis</i>	*	II
灰面鵟鷹 <i>Butastur indicus</i>	*	II
鵟 <i>Buteo buteo</i>	*	II
花鵟 <i>Aquila clanga</i>	*	II
隼科 Falconidae		
紅隼 <i>Falco tinnunculus</i>	*	II
遊隼 <i>Falco peregrinus</i>	*	I
秧雞科 Rallidae		
灰腳秧雞 <i>Rallina eurizonoides</i>	*	
灰胸秧雞 <i>Gallirallus striatus</i>	*	
秧雞 <i>Rallus aquaticus</i>	*	
白腹秧雞 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	*	
緋秧雞 <i>Porzana fusca</i>	*	
董雞 <i>Gallicrex cinerea</i>	*	
紅冠水雞 <i>Gallinula chloropus</i>	*	
白冠雞 <i>Fulica atra</i>	*	
鶺鴒科 Charadriidae		
小瓣鶺鴒 <i>Vanellus vanellus</i>	*	
跳鶺鴒 <i>Vanellus cinereus</i>	*	
灰斑鶺鴒 <i>Pluvialis squatarola</i>	*	
太平洋金斑鶺鴒 <i>Pluvialis fulva</i>	*	
蒙古鶺鴒 <i>Charadrius mongolus</i>	*	
鐵嘴鶺鴒 <i>Charadrius leschenaultii</i>	*	
東方環頸鶺鴒 <i>Charadrius alexandrinus</i>	*	
劍鶺鴒 <i>Charadrius placidus</i>	*	
小環頸鶺鴒 <i>Charadrius dubius</i>	*	

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
東方紅胸鵒 <i>Charadrius veredus</i>	*	
長腳鵒科 Recurvirostridae		
高蹺鵒 <i>Himantopus himantopus</i>	*	
反嘴鵒 <i>Recurvirostra avosetta</i>	*	
水雉科 Jacanidae		
水雉 <i>Hydrophasianus chirurgus</i>	*	II
鵒科 Scolopacidae		
反嘴鵒 <i>Xenus cinereus</i>	*	
磯鵒 <i>Actitis hypoleucos</i>	*	
白腰草鵒 <i>Tringa ochropus</i>	*	
黃足鵒 <i>Tringa brevipes</i>	*	
鶴鵒 <i>Tringa erythropus</i>	*	
青足鵒 <i>Tringa nebularia</i>	*	
諾氏鵒 <i>Tringa guttifer</i>	*	I
小黃腳鵒 <i>Tringa flavipes</i>	*	
小青足鵒 <i>Tringa stagnatilis</i>	*	
鷹斑鵒 <i>Tringa glareola</i>	*	
赤足鵒 <i>Tringa totanus</i>	*	
小杓鵒 <i>Numenius minutus</i>	*	
中杓鵒 <i>Numenius phaeopus</i>	*	
駝鵒 <i>Numenius madagascariensis</i>	*	
大杓鵒 <i>Numenius arquata</i>	*	III
黑尾鵒 <i>Limosa limosa</i>	*	
斑尾鵒 <i>Limosa lapponica</i>	*	
翻石鵒 <i>Arenaria interpres</i>	*	
大濱鵒 <i>Calidris tenuirostris</i>	*	
紅腹濱鵒 <i>Calidris canutus</i>	*	
三趾濱鵒 <i>Calidris alba</i>	*	
西濱鵒 <i>Calidris mauri</i>	*	
紅胸濱鵒 <i>Calidris ruficollis</i>	*	
丹氏濱鵒 <i>Calidris temminckii</i>	*	
長趾濱鵒 <i>Calidris subminuta</i>	*	
尖尾濱鵒 <i>Calidris acuminata</i>	*	
黑腹濱鵒 <i>Calidris alpina</i>	*	
彎嘴濱鵒 <i>Calidris ferruginea</i>	*	
高蹺濱鵒 <i>Calidris himantopus</i>	*	
琵嘴鵒 <i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	*	III

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
寬嘴鵲 <i>Limicola falcinellus</i>	*	
流蘇鵲 <i>Philomachus pugnax</i>	*	
長嘴半蹼鵲 <i>Limnodromus scolopaceus</i>	*	
半蹼鵲 <i>Limnodromus semipalmatus</i>	*	III
田鵲 <i>Gallinago gallinago</i>	*	
中地鵲 <i>Gallinago megala</i>	*	
紅領瓣足鵲 <i>Phalaropus lobatus</i>	*	
灰瓣足鵲 <i>Phalaropus fulicarius</i>	*	
三趾鶉科 Turnicidae		
棕三趾鶉 <i>Turnix suscitator</i>	*	
燕鴿科 Glareolidae		
燕鴿 <i>Glareola maldivarum</i>	*	III
彩鶉科 Rostratulidae		
彩鶉 <i>Rostratula benghalensis</i>	*	II
鷗科 Laridae		
三趾鷗 <i>Rissa tridactyla</i>	*	
黑嘴鷗 <i>Saundersilarus saundersi</i>	*	II
紅嘴鷗 <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	*	
黑尾鷗 <i>Larus crassirostris</i>	*	
海鷗 <i>Larus canus</i>	*	
銀鷗 <i>Larus argentatus</i>	*	
黃腳銀鷗 <i>Larus cachinnans</i>	*	
灰背鷗 <i>Larus schistisagus</i>	*	
小燕鷗 <i>Sternula albifrons</i>	*	II
鷗嘴燕鷗 <i>Gelochelidon nilotica</i>	*	
裏海燕鷗 <i>Hydroprogne caspia</i>	*	
白翅黑燕鷗 <i>Chlidonias leucopterus</i>	*	
黑腹燕鷗 <i>Chlidonias hybrida</i>	*	
紅燕鷗 <i>Sterna dougallii</i>	*	II
蒼燕鷗 <i>Sterna sumatrana</i>	*	II
燕鷗 <i>Sterna hirundo</i>	*	
鳳頭燕鷗 <i>Thalasseus bergii</i>	*	II
鳩鴿科 Columbidae		
金背鳩 <i>Streptopelia orientalis</i>	*	
紅鳩 <i>Streptopelia tranquebarica</i>	*	
珠頸斑鳩 <i>Streptopelia chinensis</i>	*	

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
杜鵑科 Cuculidae		
番鵑 <i>Centropus bengalensis</i>	*	
鴞鴞科 Strigidae		
短耳鴞 <i>Asio flammeus</i>	*	II
雨燕科 Apodidae		
叉尾雨燕 <i>Apus pacificus</i>	*	
小雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	*	
翠鳥科 Alcedinidae		
翠鳥 <i>Alcedo atthis</i>	*	
赤翡翠 <i>Halcyon coromanda</i>	*	
黑頭翡翠 <i>Halcyon pileata</i>	*	
佛法僧科 Coraciidae		
佛法僧 <i>Eurystomus orientalis</i>	*	
戴勝科 Upupidae		
戴勝 <i>Upupa epops</i>	*	
伯勞科 Laniidae		
紅尾伯勞 <i>Lanius cristatus</i>	*	III
棕背伯勞 <i>Lanius schach</i>	*	
黃鸝科 Oriolidae		
黃鸝 <i>Oriolus chinensis</i>	*	I
卷尾科 Dicruridae		
大卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	*	
鴉科 Corvidae		
樹鵲 <i>Dendrocitta formosae</i>	*	
喜鵲 <i>Pica pica</i>	*	
巨嘴鴉 <i>Corvus macrorhynchos</i>	*	
百靈科 Alaudidae		
小雲雀 <i>Alauda gulgula</i>	*	
燕科 Hirundinidae		
棕沙燕 <i>Riparia paludicola</i>	*	
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	*	
洋燕 <i>Hirundo tahitica</i>	*	
赤腰燕 <i>Cecropis striolata</i>	*	
鶇科 Pycnonotidae		
白頭翁 <i>Pycnonotus sinensis</i>	*	

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
扇尾鶯科 Cisticolidae		
棕扇尾鶯 <i>Cisticola juncidis</i>	*	
黃頭扇尾鶯 <i>Cisticola exilis</i>	*	
灰頭鷓鶯 <i>Prinia flaviventris</i>	*	
褐頭鷓鶯 <i>Prinia inornata</i>	*	
鶯科 Sylviidae		
短翅樹鶯 <i>Cettia diphone</i>	*	
極北柳鶯 <i>Phylloscopus borealis</i>	*	
東方大葦鶯 <i>Acrocephalus orientalis</i>	*	
鶇科 Muscicapidae		
灰斑鶇 <i>Muscicapa sibirica</i>	*	
野鶇 <i>Luscinia calliope</i>	*	
藍歌鶇 <i>Luscinia cyane</i>	*	
黃尾鶇 <i>Phoenicurus aureus</i>	*	
黑喉鶇 <i>Saxicola torquatus</i>	*	
鶇科 Turdidae		
藍磯鶇 <i>Monticola solitarius</i>	*	
白腹鶇 <i>Turdus pallidus</i>	*	
赤腹鶇 <i>Turdus chrysolaus</i>	*	
斑點鶇 <i>Turdus eunomus</i>	*	
畫眉科 Timaliidae		
粉紅鸚嘴 <i>Paradoxornis webbianus</i>	*	
繡眼科 Zosteropidae		
綠繡眼 <i>Zosterops japonicus</i>	*	
八哥科 Sturnidae		
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	*	II
白尾八哥 <i>Acridotheres javanicus</i>	*	
林八哥 <i>Acridotheres fuscus</i>	*	
家八哥 <i>Acridotheres tristis</i>	*	
黑領椋鳥 <i>Gracupica nigricollis</i>	*	
灰背椋鳥 <i>Sturnia sinensis</i>	*	
絲光椋鳥 <i>Sturnus sericeus</i>	*	
歐洲椋鳥 <i>Sturnus vulgaris</i>	*	
灰椋鳥 <i>Sturnus cineraceus</i>	*	
鶇科 Motacillidae		
西方黃鶇 <i>Motacilla flava</i>	*	

續表 A5-4

鳥種名	G ^{註1}	保護級別
灰鵲鴿 <i>Motacilla cinerea</i>	*	
白鵲鴿 <i>Motacilla alba</i>	*	
大花鵲 <i>Anthus richardi</i>	*	
樹鵲 <i>Anthus hodgsoni</i>	*	
白背鵲 <i>Anthus gustavi</i>	*	
赤喉鵲 <i>Anthus cervinus</i>	*	
水鵲 <i>Anthus spinoletta</i>	*	
黃腹鵲 <i>Anthus rubescens</i>	*	
山鵲鴿 <i>Dendronanthus indicus</i>	*	
鶉科 Emberizidae		
小鶉 <i>Emberiza pusilla</i>	*	
田鶉 <i>Emberiza rustica</i>	*	
黃喉鶉 <i>Emberiza elegans</i>	*	
金鶉 <i>Emberiza aureola</i>	*	
鏽鶉 <i>Emberiza rutila</i>	*	
黑臉鶉 <i>Emberiza spodocephala</i>	*	
雀科 Fringillidae		
花雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	*	
麻雀科 Passeridae		
麻雀 <i>Passer montanus</i>	*	
梅花雀科 Estrildidae		
斑文鳥 <i>Lonchura punctulata</i>	*	
黑頭文鳥 <i>Lonchura atricapilla</i>	*	
合 計	科 數	45
	種 數	194

註¹:G文獻為自然攝影中心論壇(<http://nc.kl.edu.tw/bbs/index.php>)2004年所整理之福寶、漢寶地區之鳥類名錄。

附錄六 審查意見回覆

表 A6-1 期中報告審查意見及回覆表

審查意見	回覆說明
各單位審查意見報告	
一、委員 林教授紘原審查意見：	
1.歷年鳥況調查結果與土地使用狀況之相關性應補充或於期末報告說明，並與本年度調查結果比較。	本計畫乃自98年12月開始執行，至今僅進行半年調查，本報告為6個月調查資料之期中報告，並無歷年調查資料可供比較。
2.不受工程干擾之對照區未見劃分，請補充說明。	1.本研究範圍侷限於201-208k處，本路段目前為替代道路規劃階段，屬尚未施工之不受工程干擾之區域。 2.本計畫所獲資料可供作未來不同施工階段的調查結果相互對照之用，也據此比對道路開發對工程沿線水鳥棲息之影響程度。
3.數值分析中，水鳥及陸鳥重要棲息地區宜能根據調查結果標示於GIS圖上。	期中報告初稿圖4-1及4-2已將水陸域優勢鳥種和保育類鳥種之分布標示在GIS圖上，可清楚看出鳥種群聚之重要棲息地在預定路線上之分布情形。請參閱本次修正之期中報告附圖5-2~26。
4.專有名詞如：相似度、豐富度、歧異度、普遍性等，請列出公式並說明分級之尺規，密度指標似乎未納入，請補充。	已補充說明，請參閱第四章研究方法4.3小節調查方法4.3.6數值分析。
5.分布模式之建立方法不清楚，請補充。	運用GIS軟體中之Average Nearest Neighbor分析方法判定優勢鳥種及特定保育類鳥種(如大杓鵲)在201~208K範圍中是均勻分布或屬於集中分布的模式，並將本調查區域劃分成250X250公尺的網格，將各網格中的鳥類種數與隻數加總，據以找出鳥類集中分布的熱點所在，請參閱附圖5-22~26。
6.施工對保育類及其他鳥類棲息地之干擾模式(包括活動類型及影響程度)，如何建立？並請補充說明道路開發對棲地影響之關聯性。	已補充說明，請參閱第六章6.3小節道路開發對鳥類棲地之干擾模式及其影響。
7.重要統計圖表宜納入本文。	單純或重要圖表隨文插入，較為繁瑣的圖表及彩圖，則依結論4之規定辦理。

審查意見	回覆說明
8.對於數量異常偏少之鳥種，請分析其原因。	鳥類常因季節性變化產生不規律的消長動態，且受限調查期間尚短(半年)，恐難論斷何種異常偏少。現階段調查資料顯示：本區出現鳥類種性，以候鳥為主。數量異常偏差，主要受外在因素如氣候、光照、食物、遷移路線、移棲時程及適宜棲地改變等影響所造成。
9.試問本次期中報告成果為何？	1、呈現該路段之鳥類基礎資料，做為道路評選及日後施工期間及施工後的比較基準。 2、呈現出6個月的鳥類種類、數量、分布狀況及棲地利用情形。 3.詳細內容請參閱第五章調查結果。
10.如何避免重覆計數，請說明，尤其每月合計及總計數應如何解讀？又每月調查3-4天則調查結果如何做頻度之調整？	1、調查採用的是道路沿途計數法(改良式穿越線法)及定點調查法，並未有路線重覆的情形，因此不會有重複計數的問題發生。 2.計數方式：A.種類部分:累積當月每次發現種數。B.隻數部份:採取同種單筆數量最多的記錄而非累進計數。 3.詳細內容請參閱第四章研究方法4.3小節調查方法4.3.1-2定點調查法及帶狀調查法。
11.本計畫將如何量化調查區之生態多樣性及棲息地之敏感性？以供辦理西濱快速道路201K-208K環評參考？	1.生態多樣性以鳥類之多樣性指數做為量化呈現方式。 2.以GIS圖層視覺化呈現棲息地之敏感性，將根據其植被狀況和棲地利用方式，計算各類型棲地之量化特徵資料，例如面積及其與特定鳥種(如黑翅鳶)分布區之間的關聯性(如距離、周遭某類型棲地之面積)。其方法如下：利用全部半年之調查結果所繪製之鳥類分布點狀資料(請參照附圖5-1)，在ArcGIS9.2中使用JoinData將其套疊至250X250公尺網格圖，並計算出每網格中出現之鳥類隻次總和，再以人為計數的方式，計算出每網格中出現的鳥類種數，所得資料各自區分為五個等級，依據不同等級分別賦予網格不同的顏色，當前當地生態多樣性最高的地區將以紅色著色，詳細方法請參照第四章研究方法4.3調查方法一節。

審查意見	回覆說明
12. 審查意見中指出的相關工作方法不足者，請於期中報告內補充。	已補充，請參閱第四章研究方法。
二、委員 蔡研究員立宏審查意見：	
1. P3-1調查方法中建議再詳細說明或附相關說明表格。	謝謝委員的指正，已補充說明，請參閱第四章研究方法。
2. P3-2相似度及歧異分析須詳列公式，各參數代表意義以及數值高低代表意義	已補充說明，請參閱第四章研究方法4.3小節調查方法。
3. P4-5相似度及歧異分析應說明分析方法以及分析結果。	已補充說明，請參閱第五章調查結果5.3小節相似度與歧異度一節。
4. 建議圖表隨文或隨章節插入，內文補充文獻回顧，並與參考文獻一致。	1. 單純或重要圖表隨文插入，較為繁瑣的圖表及彩圖，則依結論4之規定辦理。 2. 文獻回顧部分已補充於內文中，請參閱第二章文獻回顧。
5. D-11頁下圖照片應為鐵嘴鵒，請再驗証。	謝謝委員指正，此為誤植已修正。
6. 期末報告應增列保護模式及相關試驗。	依委員建議辦理，將於期末報告提出完整之保護模式及相關試驗。
三、委員 張研究員世倉審查意見：	
1. 調查方法不清楚： (1) 定點調查法（10種棲地型態）是指每1種棲地型態調查1-2小時或是全部10種棲地型態各調查1-2小時，調查人員多少人？ (2) 帶狀調查法3條3-5km樣線，每小時1.5km是同一時間3組人員3條樣線一起調查還是同一批人員不同時間調查3條樣線？	1、定點調查部分為搭配帶狀調查進行，於每定點調查區進行固定約1~2小時之調查，時間長短視該調查點之鳥類數量多寡彈性稍做調整，每次調查至少3人一起進行，以避免因個人調查能力造成疏漏。 2、帶狀調查法同樣每次至少3人一起進行，同批人員於不同時間調查3條樣線，不採用3組人員同時進行3條樣線的方式乃為避免因人員不同所造成的誤差。

審查意見	回覆說明
<p>2.定點調查法將不同棲地型態分成灘地、魚塢...等10種(P3-1)，但P4-6中又將鳥的棲息環境分水域、陸域及空域三大類，其意義何在？將來分析鳥類棲地利用型態時是以何為主？</p>	<p>1、P4-2中的分法是依據鳥類的主要活動類型，將其分成水域活動鳥類(如鷺科、鸕鶿科)、陸域活動鳥類(如鳩鴿科)以及空域活動鳥類(如燕科)，此為簡單將鳥種活動模式加以說明的方式，意義在於使委員了解此調查區域之鳥類組成以水域活動鳥種為主的型態。</p> <p>2、不同棲地型態分成灘地、魚塢...等10種為根據調查區內的植被型態及土地利用形式所區分，鳥類於調查中目擊到或分辨鳴唱聲所得知的活動區域，可記錄在其棲地類型，配合GIS的空間分析資料來推論當地鳥種所喜好的棲地環境。</p>
<p>3.依目前報告書內容看，只有調查報告並無計畫所指相關減輕保護模式建立之可行性與試驗，請補充說明。</p>	<p>1、本區域先前並無太多鳥類分布相關資料，且目前僅進行半年之鳥類調查，雖已可初步看出幾種重要保育鳥類之分布模式，但仍需更多資料的累積，方能充分掌握此區鳥類的分布狀況，才能據此建立最佳的保護模式，供施工單位參考。</p> <p>2、減輕保護模式可行性之試驗於本階段恕難進行，因本計畫之調查資料為201-208k處背景資料之蒐集，供作道路評選之用。計畫之減輕保護模式乃針對此工程及該地鳥類所建立，必須於該工程之施作過程中，實施所提之減輕保護模式，以驗證是否有效，並探討推行至其他地區工程現場之可行性，因此試驗工作需於第二階段計畫方可進行，尚請見諒。</p>
<p>4.本計畫採用Simpson index及Shannon index分析物種歧異度，但是結果並未說明0.943及3.316代表何種意義甚為可惜。</p>	<p>謝謝委員的指教，已修正於內文中，詳見第五章調查結果5.3小節相似度與歧異度。</p>
<p>5.生態調查並不是流水帳，其結果有何趨勢提供預測？或是鳥類對不同型態棲地在時、空上不同目地之選擇差異是什麼？這些資料才能提供減輕傷害生態的策略所用。</p>	<p>現階段生態調查之目的係為201-208k路段之背景值調查，在建置及累積基礎資料之完整性，冀期獲得豐富及具代表性之佐証資料後，方可提供有效之減輕影響對策及妥善的管理策略。所謂「...不是流水帳」，所言差矣!</p>

審查意見	回覆說明
<p>6.本報告為施工前之生態調查結果，宜將鳥類對棲地利用情形分析，看是否有趨勢或模式可循，日後研究時再針對這些結果，進行將來施工中要如何監測分析其施工中之影響，再擬定減輕對生態衝擊的補償措施有那些方案，這才是工程單位需要的。</p>	<p>1.本報告乃依據環署綜字第0970085728號函要求執行之替代道路可行性評估基礎資料之建立，作為道路評選參考依據。本路段目前仍處於替代路線規劃階段，並非施工前之生態調查...，請先瞭解現況再提卓見。</p> <p>2.第一階段(1年半)調查完成且資料完備後，將依調查結果及計畫要求提送減輕對策、保護模式及補償措施等方案。現僅進行半年調查，請稍安勿躁。</p>
<p>7.本報告缺乏較詳細的生物統計方法及分析，將來說服力恐會減弱，宜加強此方面能力。</p>	<p>生物統計方法已在第四章研究方法中有所增補，分析結果將於期末報告中呈現。</p>
<p>四、委員 李科長志隆審查意見：</p>	
<p>1. P3-2有關訪問-探訪當地居民、鳥類學會及相關保育團體等，於報告中未見說明及內容。</p>	<p>雖然隨機探訪當地居民，但對鳥類不甚了解，相關團體的訪問將於下半年度執行，並呈現於期末報告中。</p>
<p>2. P3-2有關運用GIS的Average Nearest Neighbor及HotSpot Analysis分析方法，請介紹說明該分析方法。</p>	<p>1、Average Nearest Neighbor分析是用來計算點資料分布狀況的指數，假設分析結果數值大於1，表示資料為分散分布；若數值小於1，則為群集分布；接近於1，表示為隨機分布。因為本研究所蒐集的資料為鳥類出現位置的點狀資料，所以利用此分析可以得知特定鳥種或是保育鳥類的分布是否有群集於某特定地區的情形，若是群集分布，則在施工時應針對此群集的地點做相關的減輕對策，以將干擾減至最低。</p> <p>2、Hot Spot Analysis是用來分析資料的聚集區域，若每個空間單元的分析數值愈大(Z分數)，則表示分析對象在給定的屬性數值高的部分在此空間單元有空間聚集的現象，例如假設給定的屬性數值為大杓鵲隻數大於30隻，若某幾個空間方格計算結果有較大的Z分數，則顯示超過30隻大杓鵲的族群有顯著聚集這幾個空間方格的現象，亦即這幾個方格為大杓鵲大群聚集的熱點，在擬定施工減輕對策及保育方案時必須特別加以考慮。</p>

審查意見	回覆說明
3. P3-2有關相似度及歧異度的公式請詳列，公式代號請加說明，指數高低的基準及意義請加說明。	已詳列說明，請參閱第四章研究方法4.3小節4.3.6。
4.圖B-1調查位置圖中西快預定路線請依規劃路線套繪，地理資訊請加註明如：鄉、鎮、村落、河川、大排等。	謝謝委員指導，已經套繪補充，請參閱附圖3-1。
五、委員 陳科長文琦審查意見：	
1.圖表應配合文章內容，以利閱讀。目前編排方式，圖表好像附錄形式。	單純或重要圖表隨文插入，較為繁瑣的圖表及彩圖，則依結論4之規定辦理。
2.地圖是採用何種座標系統。	本研究所採用的地圖均為GPS記錄之TWD97/TM2坐標系統，調查時利用GPS於野外記錄鳥類出現位點之座標值，再輸入GIS軟體中轉換成圖檔，與購自林務局航測所的正射化標準影像地圖結合，做後續的分析。
3.P3-1定點調查法，規劃區分「灘地、魚塭...等」與B-3圖上的點，應如何對應？	已修正在第四章研究方法4.3調查方法中。
4.圖2-2、B-2棲地景觀類型分布圖，不易閱讀。	謝謝委員建議，為易於區分不同棲地景觀類型，大致以不同顏色標示，以利分辨，而不易閱讀的情形將用底圖灰階化，以突顯本地區不同顏色所代表之棲地類型。
5.P3-1調查「棲地熱區、移動路徑、飛行高度、種類與隻數」在第四章內容應把上述調查項目製作成表格。	關於種數及隻數已於附表5-2中顯示，而棲地熱區及移動路徑已製成圖表，請參閱附圖5-22~26及附圖6-1。
6.B-3~B-23「調查資料」是否有GPS資料。優勢鳥種分布圖「隻數最豐富度的點」應標明地理資訊座標，並加註月份。	每筆調查資料均有GPS座標資料。優勢鳥種分布圖「隻數最豐富度的點」已於期中報告定稿本中附圖說明，請參閱附圖5-2~21。
7.P3-1調查頻率每月應不少於4次，請附調查日期，當成附錄。	遵照辦理，已補充，請參照附表4-1調查日期。
8.P4-5「主要因部份冬候鳥及留鳥之優勢物種...暴增及劇減現象」此為正常現象？有需更進一步說明？	冬候鳥之優勢物種暴增及劇減的情況主要因候鳥遷徙過程中，常有過境高峰期的出現，當高峰期時，數量即呈現爆增的趨勢，若過了高峰期，又會有劇減的情形；留鳥部分受繁殖期和作物生長狀況影響，而有暴增和劇減現象，此屬常態。

審查意見	回覆說明
9.請雙面列印。	遵照辦理。
10.環評三原則「迴避、減輕、補償」本研究雖僅進行6個月，這些調查資料能提供「201K-208K可行性研究」何種資訊，ex：豐富度地區應迴避開發行為？	1. 6個月調查所得資料尚嫌不足，不具代表性。據以論斷，恐失偏頗，俟整年調查資料較具充足完備後，再依環評三原則提出對策。 2. 依目前6個月調查資料及結果僅做初步的建議，請參閱第六章討論與建議6.4小節。
六、公路總局西濱中工處勞安室審查意見：	
1. 1.P1-1壹、前言，倒數第5行中間「提出並建立相關影減輕對策...」贅字「影」請修正。	已修正，謝謝貴處指正。
2.P3-1調查頻率每月應不少於4次，於報告中是否可列每次調查日期。	遵照辦理。
3. B-3定點調查，請說明定點與西快之相關位置。	相關位置已補充，請參閱附圖4-1定點調查圖。
4. B-1西濱快速道路201K-208K預定路線位於大城鄉境內不正確，請修正。	經由貴處再次核對調查路線，以及資料的比對，其中之206-208k路線確實在大城鄉境內，因此本調查範圍橫跨芳苑鄉及大城鄉正確無誤，請參閱附圖3-1。
5. D1-D17彩圖一至彩圖四，請於各圖標示其位置（例如位於西快~K，或距離西快約~公尺）。	除保育類物種外，皆已標示出現位置，請參閱D1-D17彩圖一至彩圖四。
6.圖B 4水鳥分布圖建議增繪飛行路徑，特別是大杓鷗，俾利更明瞭其棲息活動情形。	已增繪飛行路線圖，請參閱附圖6-1。
七、結論：	
1.請依委員意見修正期中報告及納入後續期末報告辦理。	遵照辦理
2.調查點位之座標位置，選擇原因及與原規劃路線距離，請補充。	已補充，請參閱附圖4-1。
3.國光石化計畫請補附其位置圖。	已補充，請參閱附錄1。
4.相關數據圖表請作為附錄，以供參考。	遵照辦理。單純或重要圖表隨文插入，較為繁瑣的圖表及彩圖，則依結論4之規定辦理。。

審查意見	回覆說明
<p>5.經各委員討論後現階段僅有201K-208K未施工路段調查之資料，而無施工中路段調查資料作為日後201K-208K施工後之比對及差異分析，故本研究路段往北延伸調查至員林大排段，請研究單位提送計畫書供本處辦理。</p>	<p>1.除繼續執行201-208k路段之研究調查外，為獲得不同施工階段之對照資料，曾於民國99年7月6日與巫主任研商，擬就原有調查路段往北延伸至員林大排段，即201-188.5k路段為擴增路段。配合第一階段剩餘的調查期程，進行一年的研究工作。</p> <p>2.計畫書隨文檢附。</p>
<p>八、散會。</p>	

表 A6-2 第一次期末報告審查意見及回覆表

審查意見	回覆說明
各單位審查意見報告	
一、委員 林教授紘原審查意見：	
1.請加摘要。	謝謝委員指教，已補充，請參照修訂報告之 p.I、II 頁。
2.第三章請彙整近年本計畫與鄰近已完工或施工中地區的鳥類調查文獻結果(包括鳥類種、數量與時空分布特性)。	1、已整理蒐集相關文獻並摘錄其鳥種及數量資料描述於 p.3-2 至 3-5 頁。 2、相關文獻資料之鳥類時空分布特性於文獻中有記載者均已描述於 p.3-2 至 3-5 頁，如 p.3-3 頁描述灘地水鳥及大杓鵝於漲退潮間的棲息位置。
3.(1).第五章研究方法應說明所採用的鳥類調查法有哪些，包括每日調查時段。 (2).Simpon Index(=D)，Simpon Diversity Index(= 1-D)請做標題的區分。 (3).另鳥類密度計算方法請說明。	(1). 本研究採用之鳥類調查法為行政院環保署訂定的「野生動物評估技術規範」之調查方法中的『定點調查法』及『帶狀調查法』。調查時段基本上為全白天調查，並選定 05:00~10:00 與 15:00~17:00 鳥類活動較為活躍的時間帶中密集進行，並在漲退潮間加強調查棲息熱區、移動路徑、飛行高度、種類、隻數。 (2). 原報告中已有作標題區分，唯不甚顯著，已加以改進。請參照修訂報告第五章 p5-10 至 11 頁 (3). 鳥類密度計算方式為：各季各小棲地鳥類隻次總合/各小棲地各季總和面積。已補充在修訂報告當中，請參照第五章 p.5-7 頁。
4.附表 5-1 可納入第六章，但應說明所採用的鳥類調查法與每日執行時間與調查日天氣狀況。	附表 5-1 乃屬於調查方法之補充說明，因此將納入本文第五章當中，以避免造成閱讀上之困擾。另鳥類調查法與每日執行時間已於第五章詳細說明，請參照。天氣狀況均記載於原始調查表格上，且調查均避開下雨等不佳的天候，調查結果不會有天候而誤差的情形。
5.第六章調查結果宜再針對不同棲息環境的鳥類相似度、多樣性指標、均勻度指標與密度做圖分析其時空變化趨勢或差異性，並探討變化的原因。這些討論應與第七章整合，第七章只說明結論與建議(要重寫)。	(1).由於不同棲息環境的相似度、歧異度、均勻度差異並不顯著，且道路之影響，係為全面性的影響本地區，因此所計算之數值，與各不同生境較無相關性。 (2).已新增結論與建議於修訂報告當中，請參照第八章結論與建議，謝謝委員指教。

審查意見	回覆說明
6.圖6-4~6-6建議由大至小排列。	由於各圖之高低值皆略有不同，為避免閱讀上的困難，造成不必要的混淆，仍採用棲地類型的排序。
7.編寫內容位置與名稱調整部分建議： (1)表名宜放在表上頭。 (2)環境類型圖(採圖一)宜納入第四章，附圖7-1與附圖7-2應納入原第七章討論。 (3)內附錄要編號，如鳥類調查結果改名為附錄一：鳥類調查結果詳表，再分出附表1、附表2等。 (4)附圖4-1、附圖4-2宜納入第五章研究方法；附圖5-1、附圖6-1宜納入第六章調查結果。 (5)附圖6等改名為附錄二：鳥類調查空間分布圖；彩圖二改名為附錄三：鳥類生態照片。 附錄一應該移至第四章；附錄一改名為附錄四：歷年鄰近地區鳥類生態調查記錄。但應該與本計畫成果做合理的比較。	謝謝委員的指教，已依委員建議修正。
二、委員 蔡研究員立宏審查意見：	
1.建議增加中英文摘要。	謝謝委員指教。已經新增中英文摘要，請詳見修訂報告p.I、II頁。
2.期中、期末審查意見需列表回覆。	已新增附件，請參照修訂報告附錄6。
3.結論與建議需另獨立成一章節。	謝謝委員指教，已將綜合討論與結論與建議分開獨立章節，請參閱修訂報告第七、八章。
4.圖表照片插入文章中適當位置需再調整，目錄亦需再修正，圖表號表示方式亦需調整。	已依委員建議調整，請參閱修訂報告內文。
5.第二章建議增加研究範圍示意圖。	已將調查範圍圖插入本文當中。請參閱修訂報告圖2-1。
6.有關訪談(問)工作項目結果未呈現？	因訪談結果所得資料有其可信度上之誤差，高可信度之資料已與實際調查資料共同作探討，所以並未單獨列出。
7.P5-1第五章調查期間1~2小時，時間為何？	定點調查之時段皆於調查期間視工作情形而作彈性調整。

審查意見	回覆說明
8.P6-3普遍性，只列種數建議列種數及種名。	已依委員建議增列，請參閱修訂報告p.6-5頁，表6-1。
9.P6-11~P6-15相似度及棲息環境與鳥類分布調查的數據有何趨勢？原因需探討。	相似度可以區分月份與月份之間的物種出現相似情形，進而劃分當地鳥類可能出現的季節，在原報告當中已有說明，請詳見修訂報告的第六章調查結果p.6-14頁。
10.P7-1特化物種有5種特有亞種，是那5種？	已依委員建議增列，請參閱修訂報告p.7-1頁。
11.P7-8圖，橫座標距離的定義？	為與台17線之距離，已依委員建議補上橫坐標之定義。請參照修訂報告的第七章p.7-8頁。
12.P7-9圖，噪音分貝如何計算？圖中「現在噪音」及「台61噪音」定義如何？	於原文當中已有詳述，請參照修訂報告之第七章綜合討論。
13.P8-1參考文獻需編號，文中有提到文獻另需編號以方便查詢。	謝謝委員的建議，已將參考文獻編號，以利查詢。
14.PB-50棲地評估圖，評估分數如何計算？	已補充說明，請參照修訂報告第五章研究方法p.5-7頁。
三、委員 張研究員世倉審查意見：	
1.針對迴避、減輕及補償之保育對策大多為原則性對策，依據目前蒐集資料對目前進行工程所影響程度及該如何因應才是本計劃之需求。例如圖7-2台17線距離與累積鳥類隻次關係圖是否可建議迴避以大於（等於）350公尺較佳等。另外對整體計畫是否有較可行之試驗構想？350m是距離還是噪音影響？	本計畫為第一年之初步資料蒐集與分析，且本路段(201~208K)尚未開始施工，因此所提之保育對策為原則性對策為主，將於第一階段調查結束後提出針對數個鳥類聚集處，未來施工期間應注意的減輕對策。
2.第1年度調查頻度為每星期3天，將來是否以相同之監測頻度進行？監測點需要多少個及將來之分析方法為何？	將依據研究工作計畫書辦理。
3.P5-7文獻蒐集部份應就現有所蒐集資料進行初步分析。	文獻蒐集之資料多半並未包括完整之調查資料，難以進行分析，僅能以描述性方式呈現作為參考依據。
4.P3-2倒數第四、三行調整，P3-3及P7-16有錯字請訂正。	謝謝委員指正，已修正。

審查意見	回覆說明
5.P7-10~15文內針對保育類物種族群，謂經過短暫的適應期後隨著工程的進行，應該會採取迴避的行為，並遷移它處，...等推測詞，如有數據證明宜補充。	鳥類對於環境變遷所採取的行為可分為適應、迴避、放棄三種行為，由於本路段尚在評選當中，並未開始施工，因此並無數據證明本地區鳥種所採取之反應行為，僅為推論。而根據另一黑翅鳶研究計畫之結果，黑翅鳶在遭受短期干擾時，會採取迴避行為，並遷移它處，請詳見『「道路開發對彰化濱海地區黑翅鳶(<i>Elanus caeruleus</i>) 繁殖和覓食生態的影響分析及相關減輕保護模式建立」之可行性與試驗工作第一年度期末報告』。
6.國光石化廠如興建對生態影響與本開發工程何者為大？	二案為不同型態的開發案，且本團隊並未對國光石化案進行調查研究，恕難以比較。
7.針對保育類物種重點應在長期有影響之物種，可對其棲地利用提出改善措施執行的部份即可，對候鳥大概僅能建議在其遷移高峰期以影響較小之工程為主。	謝謝委員建議，已修正在修訂報告第八章當中。
四、委員 李科長志隆審查意見：	
1.保育對策宜更具體可行（包括對象、範圍、時間或條件等）。	謝謝委員指教，已補充在第八章，請參照修訂報告第八章結論與建議。
2.減輕對策請補充照明部份。	由於本單位並非施工單位，唯恐提出非專業之建議造成困擾，因此已予以刪除。
3.隔音牆是為隔音或隔高（防噪音或防Road kill）請釐清；若隔音不必要，是否可採隔網牆，以免較高的隔音牆易受風災且經濟成本過高並且不利視覺景觀（通視）。	謝謝委員指教，已將隔音用途及隔高用途區分開來，請參照修訂報告第八章表8-2。
4.暫停施工之範圍或條件宜更明確，且有統計資料支持。	謝謝委員指教，已經補充於第八章結論與建議當中。
5.降低速限之範圍或條件宜更明確，且有資料支持。	由於本單位並非施工單位，唯恐提出非專業之建議造成困擾，因此已予以刪除。
6.迴避若不可行或不必要，可加以說明。	迴避是對生態影響最低的方案，本計畫僅針對學理原則建議迴避為最佳做法。是否可行或必要已由西濱工程處另案委託研究，因此已將本報告之迴避對策移除。

審查意見	回覆說明
7.補償措施若可行應更具體說明。	補償措施的施行端看開發計畫是否在實施減輕措施之後仍影響到本地之鳥類生態，因此在第二階段計畫完成後若有需要將完整提出相關說明，目前尚未完整了解西濱公路沿岸鳥類分布狀況之全貌，因此暫不提建議。
五、委員 陳科長文琦審查意見：	
1.整體保育對策更應明確可行，以利西快201K-208K可行性通過環保署審查。	201~208K之可行性為西濱處另案委託研究，本計畫僅針對此路段若進行施工，應採取何種減輕對策作規劃，不應與201~208K之可行性是否通過環保署審查相提並論。
2.P7-16 (1)迴避：海側路線對鳥類生態造成影響較山線及台17線共構大，若採取「減輕」措施是否就可以彌補。 (2)補償：補償措施僅是提及案例並未針對本案提供真正可行且具體內容。	(1)迴避策略本為保持當地物種生物多樣性的最佳原則，在完全迴避的情形下，其效益等同於不開發。減輕措施在實施之前無人可以斷定是否可以彌補開發對於當地生態所造成的影響。 (2) 補償措施的施行端看開發計畫是否在實施減輕措施之後仍影響到本地之鳥類生態，因此在第二階段計畫完成後若有需要將完整提出相關說明，目前尚未完整了解西濱公路沿岸鳥類分布狀況之全貌，因此暫不提建議。
3. P7-16規劃期間 (1)設置高度超過4.3m半包覆式隔音牆是201K-208K全線嗎？ (2)柔性路面是指柏油？還是有建議材質？柔性路面也是全線鋪設？ (3)降低車輛速限，建議速限為何？也是全線嗎？	由於本單位並非施工單位，唯恐提出非專業之建議造成困擾，因此已予以刪除。

審查意見	回覆說明
<p>4.P7-18</p> <p>(1)「仍須設置隔音牆等提高鳥類飛行高度設施」全部的鳥都可以飛過隔音牆。</p> <p>(2)「種植木麻黃」只能種植木麻黃？沒有其他物種可選擇？</p> <p>(3)「鳥類警示牌」全部的鳥？保育類鳥種？設在那裡？</p>	<p>(1) 一般隔音牆之高度均為鳥類可飛越之能力可及之處。</p> <p>(2)在考量到高度以及適應性而言，以木麻黃最佳，雖然本種為外來物種，但因木麻黃為耐風、耐鹽物種，且本種並不會自我更新演替，造成族群擴大，脅迫到當地原生植物的生存環境。雖然其它原生海濱植物均可(如：白水木、草海桐、水筆仔、海茄冬、黃槿等等)，但是由於並非本地原生物種，種植之後，恐會像芳苑紅樹林一樣，反而因其族群的適應性演替快速擴張，影響到本地區原生动植物的生存空間。由於植物範疇並非本團隊之討論範圍，因此已將內文當中建議樹種更改為中性名詞，以利作業。</p> <p>(3)僅在生態敏感區及鳥類分布密度較高路段設置鳥類警示牌。</p>
<p>5. P7-19</p> <p>(1)減低不必要之棲地破壞：請原則性說明。</p> <p>(2)施工期間進行工程人員生態教育課程是要教育幾小時？</p>	<p>(1)利用原本已開闢之道路，進行施工。且施工便道開闢位置之選擇應避開靠近灘地之海側，且必須設置施工綠籬減輕對鳥類視覺和噪音上之干擾。</p> <p>(2) 教育訓練至少須有4小時應屬合理(比照環境教育法中規定每年4小時之環教課程)。</p>
<p>六、公路總局西濱中工處設計課審查意見</p>	
<p>1.P6-12歧異度及均勻度有無針對個別鳥類做記錄，以利判定數據合理性。</p>	<p>歧異度及均勻度為針對鳥類群聚及棲地全體多樣性所作之整體性分析方法，無法針對個別鳥類作分析。</p>
<p>2.P7-20補償措施就本路段選定措施採取方式及所需經費為何？請說明。</p>	<p>經費評估為工程專業，本計畫難以針對經費需求作出建議，僅能建議減輕之方式。</p>
<p>七、公路總局西濱中工處勞安室審查意見：</p>	
<p>1. P7-12 目前彰化縣環保局環境監督委員會已有委員對於彩鶉之保育方式提出要求，針對路線附近於施工中及施工完成後是否仍有可供彩鶉棲息覓食之處，請於野外觀測時一併調查並列入研究報告供本處參考。</p>	<p>謝謝貴室指教，將於下半年度野外觀察時，依建議加強彩鶉棲地及族群監測。</p>

審查意見	回覆說明
2. P7-16有關迴避部份，若考量水鳥因素路線東移，則可能與當地黑翅原繁殖棲地重疊又造成另項困擾，民眾抗爭因素亦應考量，此部份請再思考建議方式是否適當。	迴避是對生態影響最低的方案，本計畫僅針對學理原則建議迴避為最佳做法。是否可行或必要已由西濱工程處另案委託研究，因此已將本報告之迴避對策移除。
3. P7-17半包覆式隔音牆與垂直式隔音牆對於隔絕噪音對水鳥之干擾優劣比較，請提供相關資料供本處參考。	由於本單位並非施工單位，唯恐提出非專業之建議造成困擾，因此已予以刪除。
4. P79原地補償方式建議環境綠美化，需以當地物種為優先考量，並須佔綠美化面積相當比例，則可避免外來物種造成當地生態更嚴重之破壞。	應選用彰化縣沿海現有原生種植物為主。
5. P79移地補償針對政府部門可執行之執行方式請提供進一步之參考資料，例如：路權外非本處業務能力所及範圍，有無具體可行之處理方式；另若牽涉私有土地則移地補償亦請提出可行之建議方式。	已將補償對策刪除，謝謝貴室建議。
八、結論：	
1.本次期末報告內容請參考本處(1)委託台灣生態學會辦理黑翅鳶繁殖和覓食生態的影響分析及相關減輕保護模式建立之可行性與試驗第一年期末報告(2)委託亞聯工程顧問辦理西快201K-208K芳苑至大城路段替代方案可行性評估期末報告及(3)國光石化開發案環評書等內容辦理修正。	已參考貴處所提供之報告，謝謝主席指示。
2.經過觀測調查鳥種的種類很多，請研究單位就必要及非必要減輕保護的鳥種，在報告中請加以區別敘明。	謝謝主席建議，已區分檢討，保育類物種之保育對策已闡明，請參閱修訂報告第八章。
3.有關鳥種分布的熱點、隔音牆的高度、噪音值預估、覓食飛行的範圍對可減輕彰濱地區水鳥棲息地的影響及減輕保護模式的成效，請補敘評估依據。	由於本單位並非施工單位，唯恐提出非專業之建議造成貴處之困擾，因此已予以刪除。
4.201K-208K路段，請研究單位就研究成果提出具體可行的減輕對策，做為日後工程規劃設計之參據。	謝謝主席建議，已區分說明，並在修訂報告第八章當中呈現。

審查意見	回覆說明
5.本次期末報告依委員及各單位意見修正後通過。	
6.請研究單位依契約規定時限提送修正後期末報告過處。	將依規定準時提送。
九、散會。	