

新竹市濱海野生動物保護區人類活動影響分析  
及管理策略研究  
成果報告

楊樹森

國立新竹教育大學應用科學系

委託單位：新竹市政府

執行單位：國立新竹教育大學

中華民國 97 年 8 月 5 日



## 目錄

圖目錄.....	2
表目錄.....	5
摘要.....	7
Abstract.....	8
壹、計畫名稱.....	9
貳、計畫時程.....	9
參、計畫緣起與目標.....	9
肆、計畫架構與說明.....	10
伍、執行策略及方法.....	12
陸、結果.....	29
柒、討論.....	99
捌、經營管理綜合建議.....	101
玖、參考文獻.....	110
拾、意見審查答覆表.....	113
附錄.....	118

## 圖目錄

圖一、新竹市濱海野生動物保護區研究區及各採樣站分佈圖.....	26
圖二、以採樣站為圓心，分別劃定半徑 4 公尺、7 公尺、10 公尺三個圓， 由小圓到大圓，每次於圓的八個方位，選定兩個對角點進行採樣.....	27
圖三、七個監測站位置圖.....	28
圖四、動線出入口示意圖-1.....	31
圖五、動線出入口示意圖-2.....	32
圖六、動線出入口示意圖-3.....	33
圖七、2007 年 9 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	39
圖八、2007 年 10 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	39
圖九、2007 年 11 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	40
圖十、2007 年 12 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	41
圖十一、2008 年 1 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	41
圖十二、2008 年 2 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	42
圖十三、2008 年 3 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	43
圖十四、2008 年 4 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	43
圖十五、2008 年 5 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	44
圖十六、2008 年 6 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	45
圖十七、2008 年 7 月份各調查日使用保護區人數之圖示.....	45
圖十八、各月份之非假日在各個調查點使用保護區的平均人數之圖示.....	47
圖十九、各月份之假日在各個調查點使用保護區的平均人數之圖示.....	48
圖二十、各月份之假日與非假日在各個調查點使用保護區的平均人數之比較圖示 .....	49
圖二十一、風情海岸 2007 年 9 月份各調查點使用保護區人數統計之圖示.....	51
圖二十二、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份中非假日使用保護區之人數統	

計圖示.....	52
圖二十三、風情海岸入口的人潮.....	53
圖二十四、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份中假日使用保護區之人數統計圖示.....	54
圖二十五、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份假日與非假日使用保護區之人數比較圖示。.....	54
圖二十六、2007年9月~2008年7月非假日保護區各分區平均使用人時.....	58
圖二十七、2007年9月~2008年7月假日保護區各分區平均使用人時.....	58
圖二十八、2007年9月~2008年7月非假日與假日保護區各分區平均使用人時之比較。.....	59
圖二十九、非假日每日使用時段：金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟之圖示。.....	61
圖三十、假日每日使用時段：美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸之圖示。.....	62
圖三十一、2007年9月份資源利用情形.....	64
圖三十二、2007年10月份資源利用情形.....	64
圖三十三、2007年11月份資源利用情形.....	65
圖三十四、2007年12月份資源利用情形.....	65
圖三十五、2008年1月份資源利用情形.....	65
圖三十六、2008年2月份資源利用情形.....	65
圖三十七、2008年3月份資源利用情形.....	65
圖三十八、2008年4月份資源利用情形.....	65
圖三十九、2008年5月份資源利用情形.....	66
圖四十、2008年6月份資源利用情形.....	66
圖四十一、2008年7月份資源利用情形.....	66
圖四十二、各月份資源使用情形。.....	67

圖四十三、挖掘貝類與散步之資源使用情形於各月份的趨勢圖。.....	67
圖四十四、挖掘牡蠣、挖掘海蟲、釣魚與遊憩(賞鳥及攝影)之資源使用情形於各月份的趨勢圖。.....	68
圖四十五、養蚵人家-1.....	69
圖四十六、養蚵人家-2.....	69
圖四十七、受訪者所採集到的公代.....	70
圖四十八、粒徑主成份分析圖示.....	78
圖四十九、2007年秋季各測站樣內樣外的物種數之比較.....	85
圖五十、2007年冬季各測站樣內樣外的物種數之比較.....	85
圖五十一、2008年春季各測站樣內樣外的物種數之比較.....	86
圖五十二、2008年夏季各測站樣內樣外的物種數之比較.....	86
圖五十三、2007年秋季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數.....	88
圖五十四、2007年冬季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數.....	88
圖五十五、2008年春季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數.....	89
圖五十六、2008年夏季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數.....	89
圖五十七、2007年秋季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數.....	90
圖五十八、2007年冬季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數.....	91
圖五十九、2008年春季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數.....	91
圖六十、2008年夏季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數.....	92
圖六十一、2002、2005與2007年在金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山罟的物種數之圖示.....	98
圖六十二、2002與2007年、2005與2007年在金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山罟的共有種率之圖示.....	98
圖六十三、台灣野薔薇.....	104

## 表目錄

表一、2007年9月份各調查點使用保護區人數統計.....	35
表二、2007年10月份各調查點使用保護區人數統計.....	35
表三、2007年11月份各調查點使用保護區人數統計.....	35
表四、2007年12月份各調查點使用保護區人數統計.....	36
表五、2008年1月份各調查點使用保護區人數統計.....	36
表六、2008年2月份各調查點使用保護區人數統計.....	36
表七、2008年3月份各調查點使用保護區人數統計.....	37
表八、2008年4月份各調查點使用保護區人數統計.....	37
表九、2008年5月份各調查點使用保護區人數統計.....	37
表十、2008年6月份各調查點使用保護區人數統計.....	38
表十一、2008年7月份各調查點使用保護區人數統計.....	38
表十二、各月份各調查點使用保護區之人數統計：非假日之平均人數.....	46
表十三、各月份各調查點使用保護區之人數統計：假日之平均人數.....	47
表十四、風情海岸9月份各調查點使用保護區人數統計.....	50
表十五、風情海岸各月份中非假日使用保護區之平均人數統計.....	51
表十六、風情海岸各月份中假日使用保護區之平均人數統計.....	53
表十七、各調查點各月份非假日平均使用人時.....	56
表十八、各調查點各月份假日平均使用人時.....	57
表十九、保護區各分區各月份非假日平均使用人時.....	57
表二十、保護區各分區各月份假日平均使用人時.....	57
表二十一、非假日每日使用時段：金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟。.....	61
表二十二、假日每日使用時段：美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸。.....	62
表二十三、各月份資源利用之情形.....	64
表二十四、現場問卷、網路問卷與國小問卷之統計.....	74

表二十五、保護區六個採樣站其樣內樣外之底質粒徑組成百分比.....	77
表二十六、保護區六個採樣站環境因子分析.....	78
表二十七、新竹市濱海野生動物保護區底棲無脊椎動物相及採樣物種數.....	79
表二十八、四次採樣各測站之樣內與樣外間的物種共有率及相似度係數.....	81
表二十九、新竹市濱海野生動物保護區各測站四大生物類別在種數及豐富度統計..	82
表三十、四次採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數與多樣性指數.....	84
表三十一、各測站樣內與樣外多樣性指標平均值之檢定.....	93
表三十二、各測站不同物種數的裂區設計.....	94
表三十三、各測站多樣性指數的裂區設計.....	95
表三十四、各測站優勢種指數的裂區設計.....	96
表三十五、2002、2005 與 2007 年，金城湖、風情海岸與海山南生物種類之差異...	97



## 摘要

具有豐富生態多樣性的新竹市濱海野生動物保護區受到的遊憩壓力日增，因保護區內溼地的永續利用區及緩衝區的堤防幾乎完全開放，所以每天進入緩衝區及核心區的人數不少，在永續利用區內漁獵使用者也相當常見。上述使用保護區資源的現況與遊憩壓力對當地生物多樣性的影響並未被實際評估，也無從設計有效而適當之管理策略。基於管理之需求，必須對人類活動的方式及頻度進行了解，評估使用後產生之影響。

本研究有三項調查項目：(1)保護區出入動線、進出人員數量調查；(2)保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查；(3)各管制分區內不同的人類利用對生物多樣性之影響。調查結果發現影響民眾利用保護區的因素有假日與否、季節、潮汐現象在假日、氣候溫和、乾潮的前三個小時之間有較高的進出人數；一般遊客使用保護區受限於假日與氣候因素，但不受限於潮汐；而當地人或較專業的採集者則受限於潮汐因素與氣候因素，不受限於假日因子。不同民眾在保護區內有不同的資源使用方式：遊憩的民眾多在永續利用區，其使用類型有散步、挖掘螃蟹或貝類、攝影與自然觀察；而當地民眾活動範圍較廣，並不局限於永續利用區，他們主要的活動為採集貝類、釣魚與採集牡蠣。根據1014份問卷分析結果，發現大部分民眾對保護區的認知普遍不足，顯示我們需要更多的教育計畫來促進新竹市濱海野生動物保護區的保育，並將其發展成北台灣生物多樣性保育的「熱點」(hot spot)。經過統計分析發現，控制樣區內與樣區外的生物多樣性沒有顯著的差異，其意義尚待討論，但未來仍需更多的人類活動之研究與調查，以瞭解在自然消長下人為活動的實際影響。

## **Abstract**

Hsinchu City Coastal Wildlife Refuge with plenty of biodiversity resource, but it faced with increasing recreational damage pressure these years. The embankment does not have good construction that can regulate or prevent people from entering this area adlibitum in sustainable use area and buffer zone. In addition, in buffer zone and core area are still filled with people sneaking in and seeking for food, which has become a common behavior. In this wildlife refuge region, the resource used and recreational damage pressure are still unknown, and further investigation would need to take place in order to evaluate the effect on biodiversity. Based on the pre-requirement of regulation, the human activities in these areas also need to investigate and evaluate their effects.

In this research, we conduct study of 1): gathering statistics date on the entrance site, and how many people go through the refuge area; 2): find out how people in different region use the natural resource; 3): the effect on biodiversity by different human activities. In our result, people came to reserve area and have different activity correlated with season, holiday and time of tide change. In mild season holiday, 3 hour before the low tide period, with highest entrance rate. Tourism activity in general was limited by climate and holiday time, but not tidal period. Local people enter refuge for fishing and gathering was limited by tidal period, but not climate and holiday time. Different people use refuge area in different ways. Tourists in sustainable use area may just take a walk on wetland, dig crab or clam, photograph, natural observation etc. While the usage of refuge area for local people is not limited in sustainable use area, the major activities were gathering clam, fishing and oyster hunting. Based on survey study, after analysis of 1014 samples, we found most people dose not understand the refuge area very well. We need more educational program to promote Hsinchu City costal wildlife refuge as a biodiversity conservation hot spot in northern Taiwan. In the current control experiment, the biodiversity between area without human activity and area with normal human activity are not significantly different. The human activity still need further investigation to understand the real effect under natural succession in the future.

## 壹、計畫名稱：

新竹市濱海野生動物保護區人類活動影響分析及管理策略研究

## 貳、計畫時程：

2007/6/1-2008/7/30

## 參、計畫緣起與目標

天然溼地包括內陸及海岸溼地，它們大多位於河口、海岸附近及淤積的湖泊等。其中蘊含了極為豐富的生態資源，包括水生溼地植物、蟹類及鳥類等眾多的生物，也是河海洄游性生物洄游時的必經之地。溼地有許多功能，如淨化水質、調節水患(防洪)、保護海岸、保育生態、漂沙、賞鳥等功能。最重要的是其可消化陸地或河川污染物，轉化為生物所需之食物。而現在台灣的溼地，因為西濱公路的開發、違法建造魚塢、開闢為工業區等行為而遭受破壞；含大量重金屬工業廢水的排入河川、沿岸建造垃圾場等不適當的人類活動，造成溼地上游河川的水質污染。這些行為不但造成海洋養殖業必須面對日益嚴重的污染問題，也使得溼地動植物面臨無處生存的危機，嚴重影響到沿海生態系的平衡，甚至造成溼地消失。

新竹市沿海溼地也面臨了相似的問題，近年來政府、人民與環保人士逐漸重視這類的問題，在 2001 年 12 月正式成立「新竹市濱海野生動物保護區」並完成公告。「新竹市濱海野生動物保護區」的範圍北從客雅溪口(含金城湖)，南至竹苗交界無名溝，東起海岸線，西至最低潮線之間的海域(不含海山漁港，浸水垃圾掩埋場，客雅水資源回收中心)，面積約 1600 公頃，其中核心區在金城湖以南至浸水垃圾場南端的客雅溪口，永續利用區在浸水掩埋場南端至海山漁港間，其餘則是緩衝區。

週休二日的工作型態使國人有更多的時間進行休憩活動，而具有生態多樣性的新竹市濱海野生動物保護區更受到愛好自然的遊客的特別青睞，目前溼地

四周及溼地內的遊憩壓力日增，而這些使用現況對當地生物多樣性的影響並未被實際評估。基於管理之需求，必須對人類活動的方式及頻度進行了解，評估人類使用後產生之影響。本計畫之目標在調查人類使用新竹市濱海野生動物保護區的方式及頻度，並在固定時間內觀測排除人類使用的控制試驗區，以及非控制試驗區內生物多樣性的變化。最後根據所得資料進行綜合評估及研擬相對應之管理策略。

## 肆、計畫架構與說明

### 1、計畫架構

有三項調查研究：

- (1)保護區出入動線進出人員數量調查。
- (2)保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查。
- (3)各分區進行圍籬控制，排除人類活動控制試驗區與非控制試驗區生物多樣性之比較。

### 2、計畫說明

新竹市濱海野生動物保護區目前向陸岸屬於開放性海堤，除了核心區受到浸水垃圾場的阻隔較不易到達之外(但是目前仍有 2-3 處方便的入口存在：金城湖外堤及浸水垃圾場北側邊緣便道)，永續利用區及緩衝區的堤防幾乎完全開放，保護區的使用完全依賴使用人的道德觀及法律觀，因此逾越規矩者不在少數。實際上每天進入緩衝區及核心區的人數仍然不少，永續利用區漁獵使用者亦相當常見。以上所稱之使用現況對當地生物多樣性的影響並未被實際評估，當然也無從設計有效而適當之管理策略。人類活動的影響取決於人類活動的方式，新竹市濱海野生動物保護區目前的使用方式大致可以分成三大類：其一是傳統的漁獵採集，這是一群組成相當固定的附近居民所進行的活動，每年四季有不同的採集對象，每天大致隨潮水變動，在日間一次進入溼地，不同的人員

各自有固定的活動路線，但是其詳細的人數、使用方式及採集量等並未被評估。第二類是遊憩使用，主要對象為一般遊客。一般而言冬季因為寒冷、風大，使用率最低，其他季節相對較高，例假日使用率最高，但是實際使用的人數及使用方式仍未評估。第三類是教育探索活動，這類活動人數較少，且因缺乏有效的教學手冊，影響教學成效，所以部份教學探索活動與遊憩使用並無法區隔。

如果要有效的進行管理必須明確的了解使用的現況，以及人類使用後產生之影響，由於人類活動發生的實際位置並不容易預測，因此實際評估是一份相當浩大的工程，特別是人類活動影響的評估必須區隔有無人類活動涉及的不同區域，並在固定時間內觀測控制區及試驗區內生物多樣性的變化。

本研究針對上述之說明發展三項調查研究：1)保護區出入動線；進出人員數量調查；2)保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查；3)各管制分區內人類利用對生物多樣性之影響。最後根據所得資料進行綜合評估及其相對應之管理策略研究。

## 伍、執行策略及方法

### (一) 研究項目

- 1、保護區出入動線及進出人員數量調查
- 2、保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查
- 3、各分區圍籬控制；限制人類活動影響之生物多樣性影響試驗

### (二) 研究方法

#### 1、保護區出入動線及進出人員數量調查

出入動線調查主要沿保護區周圍觀察人員行走之後遺留的踏痕及人造設施如階梯、斜坡等構造。找出主要通道之後派置調查人員記錄各主要通道進出人員的數量，調查者必須根據人員穿著及攜帶的物品判斷其使用的方式，如賞鳥的望遠鏡、釣魚具、挖掘工具、穿著雨衣等。若無法立刻判別，則配合望遠鏡觀察其在溼地內活動方式決定之。

#### 2、保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查

設計適當問卷，調查使用人的居住地、性別、年齡、結伴方式、使用範圍、停留時間及使用方式等(詳如問卷內容)。問卷以現場訪問，鄰近國小(內湖國小、朝山國小、大庄國小及港南國小)發送給家長及上網填寫(新竹市政府及新竹教育大學入口網連結至網路填寫問卷)三種方式取得至少 1000 份有效問卷。

三種問卷格式如下：

(1)訪問問卷格式(以進入保護區內人員為訪問對象，在其離開時進行訪問)

此問卷由調查人員填寫。

調查人員：\_\_\_\_\_

訪談時間：		調查地點：
1. 受訪者年齡：____歲 (由調查人員判斷)	2. 性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	3. 居住地區： <input type="checkbox"/> 新竹市香山區 <input type="checkbox"/> 新竹市(非香山區) <input type="checkbox"/> 新竹市以外鄉鎮_____
4. 活動頻率及群體性質：		
(1)第____次造訪，每年____次 今年第幾次_____	(2)是否結伴？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 《跳至(6)小題》	
(3)群體性質：		(家庭、朋友…)
(4)出遊之群體組成：		(祖父、祖母…)
(5)結伴群體中有____人住新竹市	(6)如何得知此遊憩點：	
5. 活動方式：(1至3小題由調查人員觀察判斷後填寫)		
(1) <input type="checkbox"/> 海堤上觀賞風景 <input type="checkbox"/> 賞鳥 <input type="checkbox"/> 在溼地內行走觀察螃蟹等生物(遊玩) <input type="checkbox"/> 未進入溼地 《請跳至第(4)小題》 <input type="checkbox"/> 其他活動(請說明)：_____		
(2)活動中是否有捕捉挖掘動作？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 是否帶走採集物？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 挖掘對象： <input type="checkbox"/> 螺貝等軟體動物 <input type="checkbox"/> 螃蟹 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____		
(3)在保護區內活動範圍(以入口處為原點半徑)：_____ 停留時間：_____		
(4)活動過程中印象最深刻的事或物：		
6. 受訪者是否知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		

7. 讓受訪者看新竹市濱海野生動物保護區圖，請受訪者回答其活動的區域為：

A 區(核心區)

B 區(永續利用區)

C 區(緩衝區)

8. 是否曾在保護區活動時遇到宣導或維護環境的志工？  是  否

希望志工提供那些服務？\_\_\_\_\_

9. 給管理單位的建議：

10. 工作性質：

農林漁牧  工  公教  軍、警  商  服務業

自由業  家管  學生  退休  其他\_\_\_\_\_

11. 教育程度

高中(職)以下  大學  碩士(含以上)



(2) 沿海國小學生及家長抽樣問卷內容

親愛的家長：這是一份有關新竹市濱海野生動物保護區的問卷，請您撥冗與您的子女一起完成這份問卷，期望您的用心回答，給我們最珍貴的訊息，讓我們能對保護區溼地的經營管理擬定最佳的策略。謝謝您的配合。

一、學生回答部份		
1. _____國小_____年級	2. 性別_____	3. 居住地_____里
4. 活動頻率及群體性質：		
(1)除了學校教學活動之外，每年拜訪溼地的次數：_____次		
(2)最常去的是哪幾個月份：_____，此月份的拜訪溼地的次數：_____次		
(2)最常跟誰一起去溼地：		
5. 活動方式：		
(1) <input type="checkbox"/> 海堤上觀賞風景 <input type="checkbox"/> 賞鳥 <input type="checkbox"/> 在溼地內行走觀察螃蟹等生物(遊玩) <input type="checkbox"/> 未進入溼地 《請跳至第(4)小題》 <input type="checkbox"/> 其他活動(請說明):_____		
(2)活動中是否有捕捉挖掘動作？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 是否帶走採集物？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 挖掘對象： <input type="checkbox"/> 螺貝等軟體動物 <input type="checkbox"/> 螃蟹 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____		
(3)活動過程中印象最深刻的事或物：		
6. 你(妳)是否知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
7. 你(妳)經常活動的區域為 <input type="checkbox"/> A區 <input type="checkbox"/> B區 <input type="checkbox"/> C區 (如圖)		
8. 一般人可以進入的區域為 <input type="checkbox"/> A區 <input type="checkbox"/> B區 <input type="checkbox"/> C區 (如圖)		

9. 你(妳)的家長或是長輩是否已經知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區、永續利用區？  是  否

住家離海邊距離約\_\_\_\_\_公里

家中是否有人從事漁業？  是  否

## 二、家長回答部份

1. 工作性質：

農林漁牧  工  公教  軍、警  商  服務業

自由業  家管  退休  其他

2. 教育程度：

高中(職)以下  大學  碩士(含以上)

3. 新竹市濱海野生動物保護區是否已經成為您個人或是您的家庭共同造訪的休憩場所？  是《請接著回答第5題》  不是

4. 新竹市濱海野生動物保護區不是您個人或是您的家庭共同造訪的休憩場所的原因？

環境太髒  天候不佳  交通不方便  過馬路危險

其他：\_\_\_\_\_

5. 您是否已經知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區？

是  否

6. 您經常活動的區域為： A區  B區  C區 (如圖)

7. 一般人可以進入的區域為： A區  B區  C區 (如圖)

8. 是否曾在保護區活動時遇到宣導或維護環境的志工？  是  否

希望志工提供那些服務？\_\_\_\_\_

9. 給管理單位的建議：

(3) 網路問卷

首先感謝您對本問卷的支持，您所提供的寶貴訊息將有助於我們對新竹市濱海野生動物保護區經營管理的策略擬定有極大的幫助。以下的問卷內容請用勾選的方式回答：

1. 年齡	2. 性別	3. 居住地
4. 是否已經知道新竹市濱海野生動物保護區的存在？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
5. 是否曾經造訪過新竹市濱海野生動物保護區？ <input type="checkbox"/> 是《續接第六題》 <input type="checkbox"/> 否《網頁的設計會跑出其他的問題，附在此問卷的最後》		
6. 前往新竹市濱海野生動物保護區的資訊來源(可複選)： <input type="checkbox"/> 報章雜誌 <input type="checkbox"/> 電視 <input type="checkbox"/> 廣播 <input type="checkbox"/> 親朋好友告知 <input type="checkbox"/> 學校課程 <input type="checkbox"/> 網路資訊 <input type="checkbox"/> 環保團體宣傳 <input type="checkbox"/> 剛好路過此地 <input type="checkbox"/> 其他		
7. 活動頻率及群體性質：		
(1)最近的一次造訪為： <input type="checkbox"/> 一週內 <input type="checkbox"/> 一個月內 <input type="checkbox"/> 半年內 <input type="checkbox"/> 一年內 第____次造訪，每年____次。		
(2)是否結伴？ <input type="checkbox"/> 是《請接第3小題》 <input type="checkbox"/> 否《請接第8題》		
(3)群體性質： <span style="float: right;">(家庭、朋友…)</span>		
(4)出遊之群體組成： <span style="float: right;">(祖父、祖母…)</span>		
8. 活動方式		
(1)在海堤上觀賞風景，未進入溼地： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
(2)除了海堤上觀賞風景及賞鳥之外，並且進入溼地，在溼地內行走、觀察 螃蟹等生物(遊玩)： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否		
(3)動機(可複選)：		

<input type="checkbox"/> 運動、散步、遊憩 <input type="checkbox"/> 接近自然、觀賞景觀 <input type="checkbox"/> 研究調查 <input type="checkbox"/> 賞鳥 <input type="checkbox"/> 採集 <input type="checkbox"/> 釣魚 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
(4)是否有捕捉挖掘動作： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 是否帶走採集物： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 挖掘對象： <input type="checkbox"/> 螺貝類等軟體動物 <input type="checkbox"/> 螃蟹 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
9. 你(妳)是否已經知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
10. 你(妳)經常活動的區域為： <input type="checkbox"/> A區 <input type="checkbox"/> B區 <input type="checkbox"/> C區 (如圖)
11. 一般人可以進入的區域為： <input type="checkbox"/> A區 <input type="checkbox"/> B區 <input type="checkbox"/> C區 (如圖)
12. 是否曾在保護區活動時遇到宣導或維護環境的志工？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 希望志工提供那些服務？_____
13. 工作性質： <input type="checkbox"/> 農林漁牧 <input type="checkbox"/> 工 <input type="checkbox"/> 公教 <input type="checkbox"/> 軍、警 <input type="checkbox"/> 商 <input type="checkbox"/> 服務業 <input type="checkbox"/> 自由業 <input type="checkbox"/> 家管 <input type="checkbox"/> 學生 <input type="checkbox"/> 退休 <input type="checkbox"/> 其他
14. 教育程度 <input type="checkbox"/> 高中(職)以下 <input type="checkbox"/> 大學 <input type="checkbox"/> 碩士(含以上)

未曾造訪過新竹市濱海野生動物保護區之後續問題：

6. 什麼樣的原因會讓你來新竹市濱海野生動物保護區？ <input type="checkbox"/> 運動、散步、遊憩 <input type="checkbox"/> 接近自然、觀賞景觀 <input type="checkbox"/> 研究調查 <input type="checkbox"/> 賞鳥 <input type="checkbox"/> 採集 <input type="checkbox"/> 釣魚 <input type="checkbox"/> 其他(請說明)_____
7. 如果你有機會去新竹市濱海野生動物保護區， (1)會結伴前往嗎？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 (2)你會想挖掘一些螺貝類等軟體動物嗎？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否

(3)你覺得你會將牠們帶走嗎？  是  否

9. 你(妳)是否已經知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區？

是  否

10. 工作性質：

農林漁牧 工 公教 軍、警 商 服務業

自由業 家管 學生 退休 其他

11. 教育程度

高中(職)以下 大學 碩士(含以上)

附在問卷最後的新竹市濱海野生動物保護區圖：



3、各管制分區內人類利用對生物多樣性之影響(排除人類活動影響之生物多樣性影響試驗)。

分別在核心區及緩衝區(圖一)各設置2個20m×20m的圍欄，共4個控制圍欄，圍欄周圍以繩索及告示牌儘量排除民眾的進入，使圍欄內人為干擾降至最低。由於採樣本身就是干擾，為了排除此一影響，採樣比較的時間間隔必須拉長，為一季進行一次底棲生物取樣；每季分別對應控制區內、外進行底棲生物採樣，分析其種類及數量的差異，藉此探討人為干擾的實際影響。

控制圍欄的位置必須經過先期觀察，分別在人為干擾較高及較低的位置設置，兩者必須距離200公尺以上。每兩週一次定期巡視圍欄，記錄圍阻設施及其內部之干擾狀態，同時修復阻隔設施及記錄周圍人類活動干擾的方式與干擾強度。底棲生物每季採樣數為各控制區內2個取樣點及圍籬周邊50公尺逢機取2點。底棲生物取樣及分析方法依照94年度香山溼地生物多樣性調查之方法進行之。除底棲生物調查之外，並選擇易受干擾之後產生變化的環境因子——底質粒徑百分組成。

以下分別詳述底棲生物調查與環境因子分析之方法：

#### (1) 底棲生物調查

底棲生物每季採樣數為各控制區內2個取樣點及圍籬周邊20公尺逢機取2點，共計24個取樣點按季進行採集。各採樣站確定之後以GPS定位記錄並以標定桿定入中心點以利往後的採集作業。

每次採集工作於滿潮後2-3小時潮水漸退期間進行，為避免重複取樣造成誤差，遂以採樣站為圓心，分別劃定半徑4公尺、7公尺、10公尺三個圓，由小圓到大圓，每次於圓的八個方位，選定兩個對角點(圖二)進行採樣，挖取直徑26公分、高25公分的圓柱體樣品各一個，24個採樣點共48樣品，採集後，在附近之溪流或水窪中，以0.5mm的篩網篩選大型底棲生物(macroinvertebrates; Barnes and Hughes, 1999)，收集殘留物帶回實驗室以95%的酒精保存，低

溫冷藏。而後於實驗室內解剖顯微鏡下進行挑揀、分類、鑑定、計數、計量。每個測站生物種類數量以兩個對角樣品之平均密度表示。

## (2) 環境因子分析

根據（龐元勳，1981）研究發現，最高潮前後 2-3 小時海水的物理性質較穩定，故其 pH 值及鹽度皆在最高潮內 1-2 小時內完成。研究期間隨著底棲採樣量測三條測線堤防水深約 50 公分處之物理性質，水溫與鹽度，用 YSI 攜帶式鹽度計測定，水中的溶氧使用 YSI 溶氧儀以膜電位法測量，pH 值則用攜帶式酸鹼儀測定。

### 底質粒度分析採樣

每個採樣點四周 4-10 公尺範圍內，採集三個內徑 2.6cm 深度為 15cm 之泥沙，並將泥沙柱分三層收集，各層分別為 0-3cm、3cm-10cm、10cm-15cm，各層泥沙經充分混合後，做為該樣點之底質質粒樣品，帶回實驗室，低溫冷藏。

底質中成分依其粒度（Grain size）由小而大可分為：黏土（Clay）粒徑小於 0.004mm、粉沙（Silt）粒徑大小 0.004mm-0.063mm、極細沙（very-fine sand）粒徑大小 0.063mm-0.125mm、細沙（Fine sand）粒徑大小 0.125mm-0.25mm、中沙粒（medium sand）粒徑大小 0.25mm-0.50mm、粗沙（coarse sand）粒徑大小 0.5mm-1mm、極粗沙（very-coarse sand）粒徑大小 1mm-2mm、細礫石（Gravel）粒徑大小 2mm 以上。

選擇各站適量土樣，以清水清洗數次後，去除土中的鹽類與其他懸浮物後，置於 120°C 烘箱內烘乾，採乾篩法分別放入以 2mm、1mm、0.5mm、0.25mm、0.125mm、0.063mm 堆疊的篩網中，以電動震篩機搖動分級過篩後，可得到七組粒徑的重量百分比組成及各粒度之累積百分比（Cumulative percentage）。



### (3) 資料分析

各項數據輸入製成 Excel 的資料格式以利偵錯，最後資料分析以上述的資料結構為藍本，採用 SPSS 統計軟體進行統計分析。

#### 粒徑中值之計算

目前常用的沉積物粒度分佈之統計分析方法，包括四分度量法 (Quartite Measure) 和殷曼法 (Inman' s method)，在本研究中，我們採用了較簡單的四分度量法來探討沉積物的平均粒徑和淘選度。

四分度量法的原理是由累積曲線圖讀出每一四等分點之數值，即決定累積百分比 25%、50%、75% 和累積曲線之交點而讀出該點之粒度，一般都採用半對數圖表。其中第二個四分點，也就是 50% 之對應粒度值，稱為中值。中值代表所分析沉積物大小最中間者，其餘大小顆粒在其兩端出現之機會相等，換言之也就是沉積物的平均粒徑。

$$\text{中值} = Md = Q_2 \text{ (50\% 之值)}$$

#### 採樣站間及月份間物種組成之相似度

分別以共有種率 (Percentage of species shared) (Peter, 2002) 及 Czekanowskiy 相似度係數 (Odum, 1971) 進行分析，計算方式如下：

1. 共有種率：PS =  $C \times 100 / (A + B - C) \%$

2. Czekanowskiy 相似度係數：

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

A：於採樣站（或月份）1 之種類數目

B：於採樣站（或月份）2 之種類數目

C：於採樣站（或月份）1 和 2 所共有之種類數目

若共有種數愈多或相似係數愈高，表示二採樣站相似種所佔比例愈高，亦即二採樣站動物相較相似。

## 多樣性分析

表示種多樣性 (Species diversity) 之指數分別以優勢種指數 (Dominance index, C) 、Shannon的物種多樣性指數 (Shannon diversity index ,  $H'$ ) 表示 (Odum, 1971 ; Peter, 2002) 。

### 1. 優勢種指數為

$$C' = \sum \left( \frac{n_i}{N} \right)^2$$

\*  $n_i$ 代表每一種生物的個體數， $N$ 代表該採樣站總個體數

### 2. 物種多樣性指數如下：

$$H' = - \sum \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

\*其中 $n_i$ 代表每一種生物的個體數， $N$ 代表該採樣站總個體數，該指數所喪失的訊息最少 (Warren, 1971 ; Peter, 2002) ，可綜合反映一群聚內生物種數之豐富程度 (Species richness) 及個體數在種間分配是否均勻，若種數愈多或種間分配愈均勻，則 $H'$ 值愈大。

## (三) 研究點位置及數量

### 1、保護區出入動線及進出人員數量調查

(1) 調查點：金城湖、浸水垃圾場北緣便道(客雅溪口)、大庄溪口、美山安檢所、風情海岸、海山漁港北岸、海山漁港南岸、海山罟、南港安檢所(圖三)。

(2) 調查頻度：分4季，每季10次，5次非假日及5次為例假日。選擇退潮後3小時灘地裸露至漲潮後3小時灘地淹沒縮小時段記錄各調查點進出的人員數量。

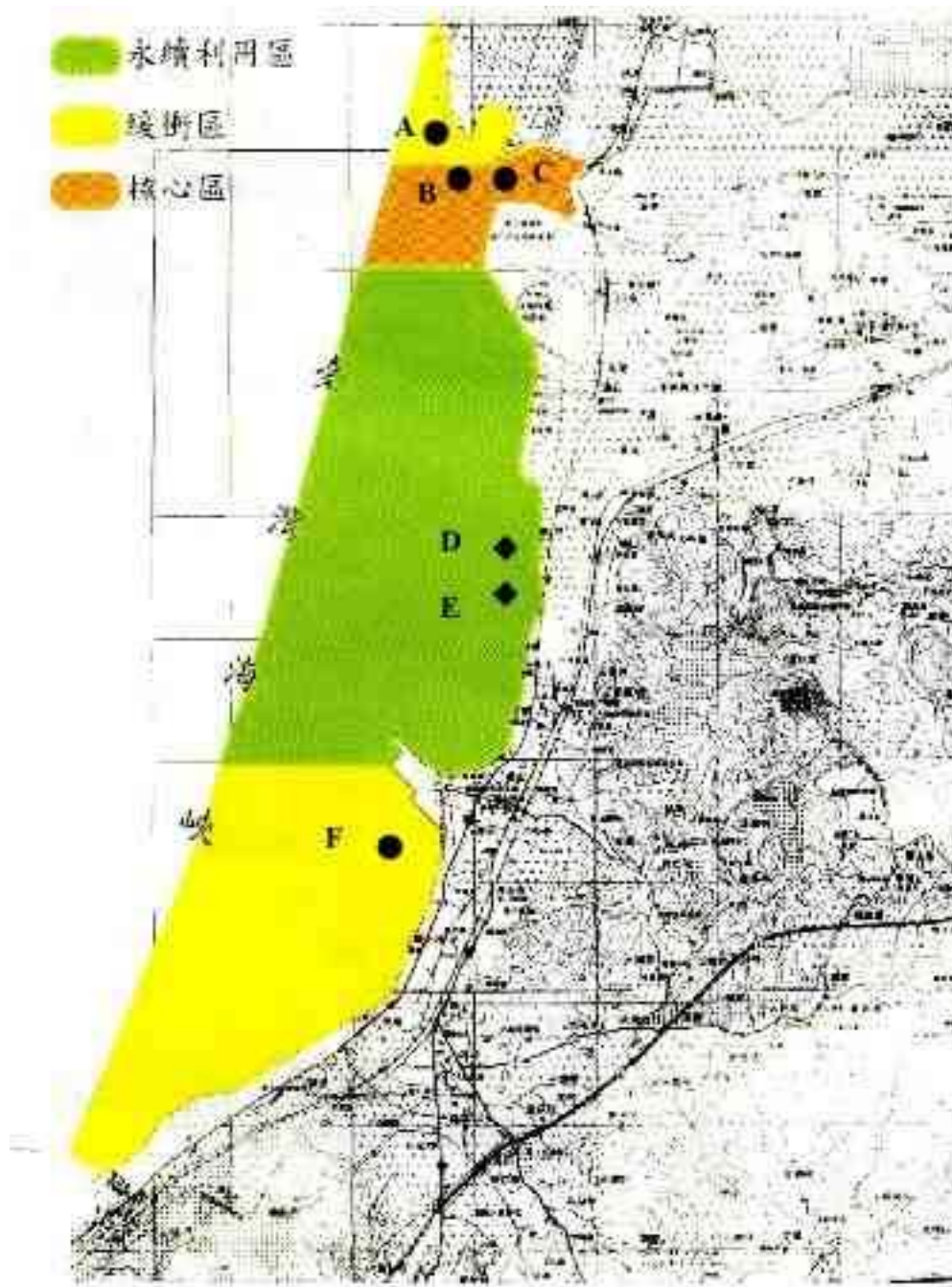
## 2、保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查

問卷以(1)現場訪問,(2)鄰近國小(南寮國小、港南國小、頂埔國小、大庄國小、朝山國小及內湖國小)發送給家長並請寄回及(3)上網填寫(可由新竹市政府及新竹教育大學入口網站連結至網路填寫問卷)三種方式取得,至少 1000 份有效問卷。

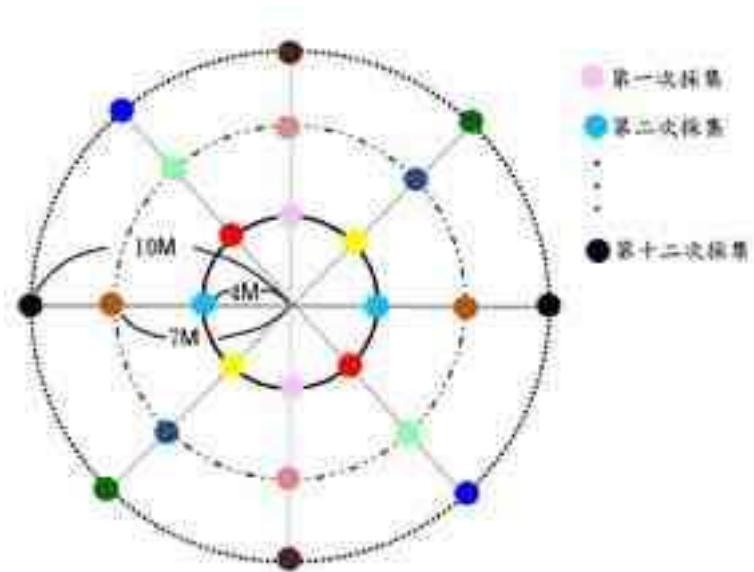
## 3、各分區圍籬控制;限制人類活動影響之生物多樣性影響試驗

(1) 調查點:分別在核心區、緩衝區及永續利用區各設置 2 個 20m×20m 的圍籬,共 6 個控制圍籬:A-金城湖緩衝區、B-客雅溪出海口、C-浸水垃圾場、D-美山安檢所、E-風情海岸及 F-海山漁港南岸(圖一)。

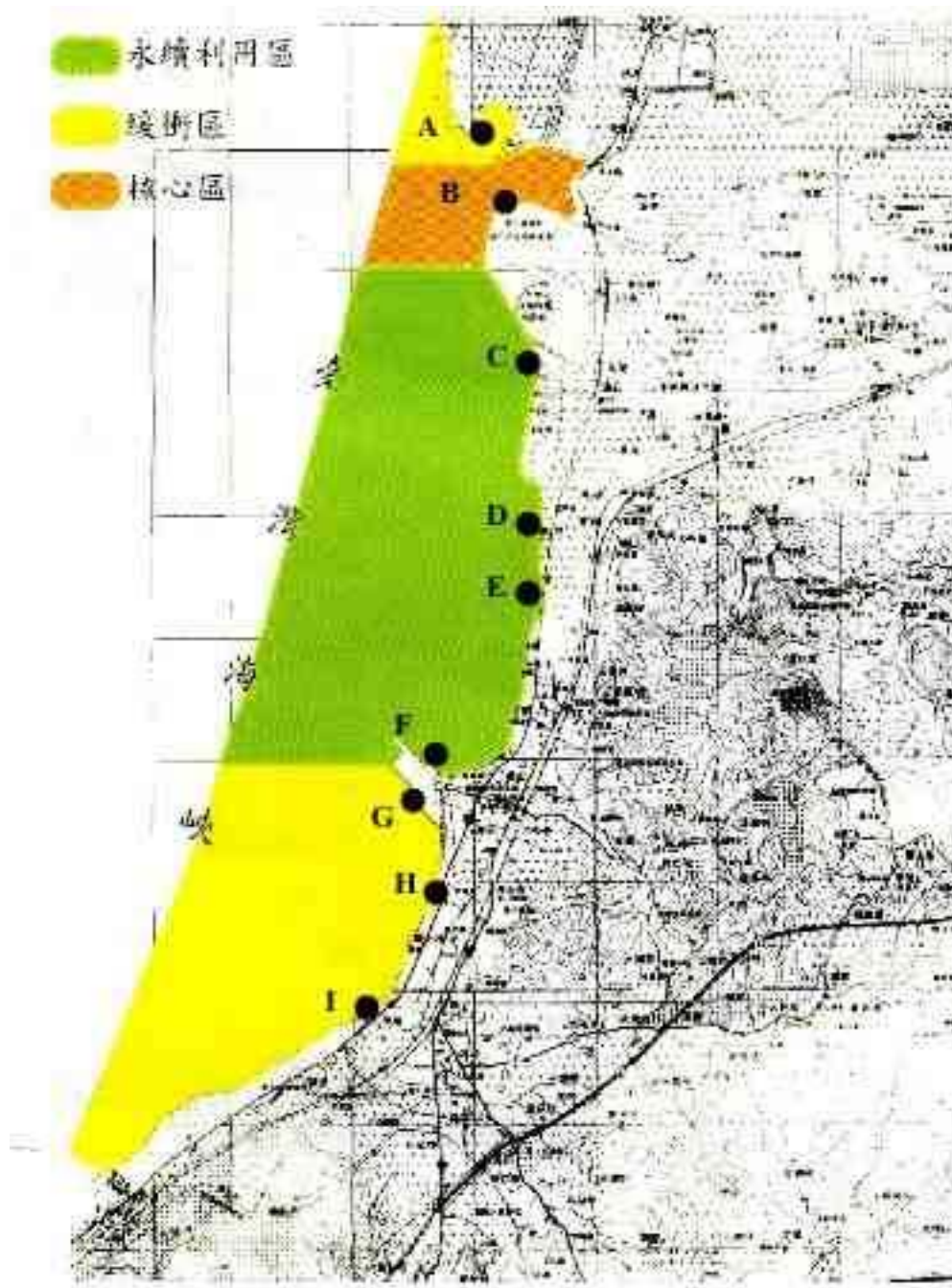
(2) 調查頻度:核心區、緩衝區及永續利用區一季進行一次底棲生物取樣,每季分別對應控制區內、外進行底棲生物採樣。底棲生物每季採樣數為各控制區內 2 個取樣點;及圍籬周邊 50 公尺逢機取 2 點,每季合計共 24 個取樣數。



圖一、新竹市濱海野生動物保護區研究區及各採樣站分佈圖。核心區的控制點為B、C，緩衝區的控制點為A、F，永續利用區的控制點為D、E。A：金城湖緩衝區、B：客雅溪出海口、C：浸水垃圾場、D：美山安檢所、E：風情海岸及F：海山漁港南岸。



圖二、以採樣站為圓心，分別劃定半徑 4 公尺、7 公尺、10 公尺三個圓，由小圓到大圓，每次於圓的八個方位，選定兩個對角點進行採樣



圖三、九個監測站。A：金城湖、B：浸水垃圾場北緣便道(客雅溪口)、C：大庄溪口、D：美山安檢所、E：風情海岸、F：海山漁港北岸、G：海山漁港南岸、H：海山罟及 I：南港安檢所。



## 陸、結果

### 一、保護區出入動線及進出人員數量調查

#### 出入動線之描述

新竹市濱海野生動物保護區目前為開放式的邊緣，沿海靠陸堤岸可以親近的地方極多，人員的出入位置一般與動線的方便性有極大關聯。動線的方便性主要與陸地的現有道路有關，人員進出最常利用的地點，通常為堤防附近車輛可以到達且有適當停放處的位置，堤外可以用最近的距離無障礙地進入開闊的溼地。根據觀察記錄目前進入溼地的位置及通道，大部份均為單點進入的位置，不固定的出入動線大部份均為逢機穿越堤防進入溼地，穿越的地點也多在固定點的附近。各點的位置由北而南敘述如下(圖四～圖六)：

A. 金城湖抽水站水門：此處出入的人數較少，因為必須沿客雅溪前行相當的距離才能進入開闊的溼地，進入地區為緩衝區或是核心區。離開時可以原路離開或是由下一個出入口離開(圖四)。

金城湖南端堤防：此處為金城湖附近最常被利用的出入點，堤外停車方便，堤防離溼地僅約數十公尺，有 3 處相距約 50 公尺的小徑從堤防或賞鳥步道進入溼地，首先進入緩衝區然後可以深入核心區。離開時通常沿原路離開或是從抽水站離去(圖四)。

B. 浸水垃圾場北堤(客雅溪口)：此處的動線無法以四輪車輛到達，必須以摩托車或是腳踏車從垃圾掩埋場側邊進入，行車距離約 600 公尺。此處入口主要是職業採集者所使用，入口處即為核心區，活動範圍主要在客雅溪口及垃圾掩埋場堤外的區域，由於車輛停放在此，漲潮時由此進入的人員均從此處離去，幾無例外(圖四)。

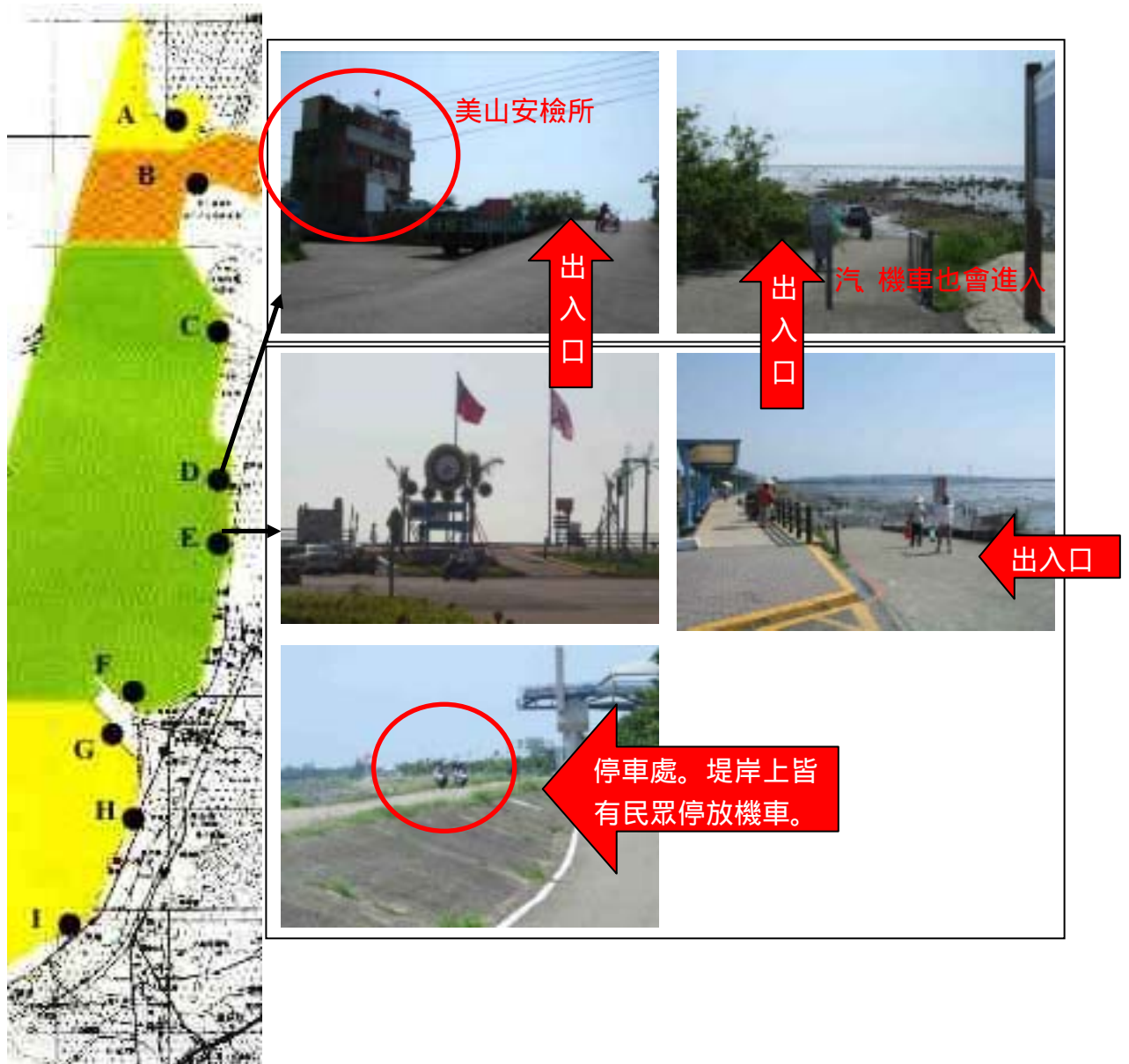
C. 大庄溪口：目前因為水資源回收中心施工已將舊有出入動線破壞，在施工結束之前，因為入口管制較嚴並無附近民眾由此進入溼地，遊客更不會進入此區。若由此處進入溼地到達位置為永續利用區。

- D. 美山安檢所：此點由於入口寬廣適合機動車輛進入，牡蠣養殖的機動車輛，甚至附近民眾的摩托車也會進入。一般遊客不會從此點進入保護區，而是以附近居民為主。進入位置為永續利用區。由於交通工具停放在入口處，進入與離開通常為同一個位置(圖五)。
- E. 風情海岸：由於此處位於西濱公路旁，附近停車方便，此處為一般遊客最慣常使用的出入口。由此入口進入廣闊的永續利用區之後，大部份遊客仍原路離開，少部份會直接攀爬入口附近堤防離開保護區。風情海岸入口以南的堤防並無圍欄，朝山社區的民眾會利用陸橋橫越西濱公路，直接滑下堤防進入永續利用區採捕水產生物，這一段數百公尺的堤頂可以行走自行車或摩托車，任何一點均可滑下堤防進入保護區，屬於最開放的區域(圖五)。
- F. 海山漁港北堤：此區的交通方便程度不如風情海岸入口，但是附近停車方便，此處為一般遊客另一個慣常使用的出入口。由此入口進入廣闊的永續利用區之後，大部份遊客仍原路離開，少部份會從風情海岸的入口或是直接攀爬西濱公路附近的堤防離開保護區。除一般遊客之外，香山及朝山社區的民眾也會從這個入口進入永續利用區採捕水產生物。海堤的最西端有便道方便從事牡蠣養殖的漁民由此進入養殖區。此點鄰近潮溝，即便是退潮之後仍有民眾在潮溝垂釣，漲潮之後釣魚的位置則移動至海堤上向內港垂釣(圖六)。
- G. 海山漁港南堤：此點跨過堤防之後為緩衝區，外圍是緊鄰潮溝的沙灘，更往南的區域則是海山罟，一般遊客甚少至此活動，主要出入人員為釣魚的民眾(圖六)。
- H. 海山罟：從堤防入口進入之後即為台灣招潮蟹的棲息地，屬於保護區的緩衝區。一般遊客甚少到此活動，主要出入人員為釣魚的民眾以及附近社區的漁民(圖六)。
- I. 南港安檢所：目前現況是附近海堤外的行進動線障礙物較多，一般遊客多只在海堤上活動，主要出入人員為釣魚的民眾以及附近社區的漁民。





圖四、動線出入口示意圖-1。A：金城湖調查點出入口，人員從棧道的兩側堤防進出。B：浸水垃圾場(客雅溪口)調查點出入口。



圖五、動線出入口示意圖-2。D：美山調查點，美山安檢所旁有一入口處。E：風情海岸調查點出入口。



圖六、動線出入口示意圖-3。F：海山漁港北岸調查點出入口。G：海山漁港南岸調查點出入口。H、海山罟調查點出入口。

## 出入動線調查之結果

自 2007 年 9 月至 2008 年 7 月，總共排定了 41 次保護區出入動線及進出人員數量調查，但有五次的調查因天候不佳、遇大雨，動線調查只進行一半，無法獲得完整之調查結果，故最後總計有 36 次有效的保護區出入動線調查紀錄。計劃初期預計的調查地點為金城湖(抽水站水門及南端堤防)、客雅溪口(浸水垃圾場北緣便道)、大庄溪口、美山安檢所、風情海岸、海山漁港北岸、海山漁港南岸、海山罟及南港安檢所共九個調查點，實際調查之後發現：(1)金城湖抽水站水門與金城湖南端堤防的進出人員會互相混合、重疊，故將此兩調查點之結果合併為「金城湖調查點」；(2)大庄溪口調查點因為水資源回收中心施工已將舊有出入動線破壞，在施工結束之前，因為入口管制較嚴並無附近民眾由此進入溼地，此調查點無法進行完整的動線調查，故不予採計及進行結果分析；(3)南港安檢所調查點在實際調查後發現，會與海山罟的進出人員互相混合、重疊，且南港安檢所的進出人員很少，故將此兩調查點之結果合併為「海山罟調查點」；最後出入動線調查點合併之後，共有七個位置進行結果分析。

有效的保護區出入動線調查時間為 2007 年的 9/11(二)、9/20(四)、9/22(六)、9/23(日)、10/8(一)、10/11(四)、10/14(日)、10/19(五)、11/21(三)、11/22(四)、11/24(六)、12/14(五)、12/22(六)、12/23(日)；2008 年的 1/15(二)、1/22(二)、1/23(三)、2/16(六)、2/17(日)、2/19(二)、2/23(六)、3/1(六)、3/2(日)、3/21(五)、4/14(一)、4/19(六)、4/20(日)、5/2(五)、5/3(六)、5/19(一)、6/2(一)、6/14(六)、6/15(日)、7/11(五)、7/12(六)、7/13(日)；共計 18 次非假日及 18 次例假日。皆從乾潮前 3 個小時開始調查，至乾潮後 3 個小時結束或直至天黑；調查期間每半個小時記錄各調查點進出的人員數量。調查結果數據以當日進入該調查點的總人數表示(總計六個小時)，而移出人數的資料將在「(六)使用人時之統計」中分析。調查結果如下：

### (一)調查結果記錄

各月份調查結果如下(詳如表一至表十一)，結果分析於後面說明。

表一、2007年9月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	9/11(二)	9/20(四)	9/22(六)	9/23(日)	總人數	9月非假日 平均人數	9月假日平 均人數
金城湖	30	11	29	32	102	21	31
客雅溪口	39	21	19	25	104	30	22
美山安檢所	53	77	104	391	625	65	248
風情海岸	121	73	205	632	1031	97	419
海山漁港北岸	67	133	160	299	659	100	230
海山漁港南岸	16	14	1	32	63	15	17
海山罟	12	6	1	0	19	9	1
小計	305	272	504	1396	2477	337	968

表二、2007年10月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	10/8(一)	10/11(四)	10/14(日)	10/15(一)	總人數	10月非假 日平均人數	10月假日 平均人數
金城湖	17	30	11	7	65	18	11
客雅溪口	12	10	14	9	45	10	14
美山安檢所	41	36	78	6	161	28	78
風情海岸	67	70	223	17	377	51	223
海山漁港北岸	65	30	53	13	161	37	53
海山漁港南岸	3	3	2	2	10	3	2
海山罟	0	1	12	0	13	0	12
小計	205	180	393	54	832	147	393

表三、2007年11月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	11/19(一)	11/22(四)	11/24(六)	總人數	11月非假日 平均人數	11月假日 平均人數
金城湖	1	3	19	23	2	19
客雅溪口	5	12	4	21	9	4
美山安檢所	23	15	17	55	19	17
風情海岸	46	134	229	409	90	229
海山漁港北岸	32	37	40	109	35	40
海山漁港南岸	6	5	6	17	6	6
海山罟	6	36	1	43	21	1
小計	119	242	316	677	182	316

表四、2007年12月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	12/14(五)	12/22(六)	12/23(日)	總人數	12月非假日平均人數	12月假日平均人數
金城湖	8	12	9	29	8	11
客雅溪口	11	21	8	40	11	15
美山安檢所	10	49	39	98	10	44
風情海岸	30	169	105	304	30	137
海山漁港北岸	28	58	47	133	28	53
海山漁港南岸	9	19	16	44	9	18
海山罟	5	32	26	63	5	29
小計	101	360	250	711	101	307

表五、2008年1月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	1/15(二)	1/22(二)	1/23(三)	總人數	1月非假日平均人數
金城湖	6	1	4	11	4
客雅溪口	3	1	1	5	2
美山安檢所	4	7	1	12	4
風情海岸	15	15	5	35	12
海山漁港北岸	22	29	8	59	20
海山漁港南岸	3	8	1	12	4
海山罟	0	10	4	14	5
小計	53	71	24	148	51

表六、2008年2月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	2/16(六)	2/17(日)	2/19(二)	2/23(六)	總人數	2月非假日平均人數	2月假日平均人數
金城湖	8	9	2	1	20	2	6
客雅溪口	5	5	2	1	13	2	4
美山安檢所	22	65	9	2	98	9	30
風情海岸	88	241	12	2	343	12	110
海山漁港北岸	34	33	12	16	95	12	28
海山漁港南岸	4	3	1	1	9	1	3
海山罟	0	2	2	0	4	2	1
小計	161	358	40	23	582	40	182



表七、2008年3月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	3/1(六)	3/2(日)	3/21(五)	總人數	3月非假日 平均人數	3月假日平 均人數
金城湖	5	16	13	34	13	11
客雅溪口	3	9	9	21	9	6
美山安檢所	37	50	24	111	24	44
風情海岸	81	345	59	485	59	213
海山漁港北岸	28	81	37	146	37	55
海山漁港南岸	3	5	12	20	12	4
海山罟	5	17	9	31	9	11
小計	162	523	163	848	163	344

表八、2008年4月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	4/14(一)	4/19(六)	4/20(日)	總人數	4月非假日 平均人數	4月假日平 均人數
金城湖	28	31	69	128	28	50
客雅溪口	7	50	19	76	7	35
美山安檢所	29	57	110	196	29	84
風情海岸	92	482	384	958	92	433
海山漁港北岸	48	128	235	411	48	182
海山漁港南岸	1	12	9	22	1	11
海山罟	7	72	41	120	7	57
小計	212	832	867	1911	212	852

表九、2008年5月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	5/2(五)	5/3(六)	5/19(一)	5/26(一)	總人數	5月非假日 平均人數	5月假日平 均人數
金城湖	27	61	6	3	97	12	61
客雅溪口	22	37	10	6	75	13	37
美山安檢所	46	90	23	27	186	32	90
風情海岸	96	594	36	17	743	50	594
海山漁港北岸	60	248	18	25	351	34	248
海山漁港南岸	8	13	0	0	21	3	13
海山罟	20	144	13	7	184	13	144
小計	279	1187	106	85	1657	157	1187

表十、2008年6月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	6/2(一)	6/15(日)	6/26(四)	總人數	6月非假日 平均人數	6月假日平 均人數
金城湖	55	22	11	88	33	22
客雅溪口	15	11	20	46	18	11
美山安檢所	26	194	36	256	31	194
風情海岸	95	1071	51	1217	73	1071
海山漁港北岸	83	229	47	359	65	229
海山漁港南岸	7	31	7	45	7	31
海山罟	20	51	5	76	13	51
小計	301	1609	177	2087	240	1609

表十一、2008年7月份各調查點使用保護區人數統計。

調查點	7/11(五)	7/12(六)	7/13(日)	總人數	7月非假日 平均人數	7月假日平 均人數
金城湖	5	11	8	24	5	10
客雅溪口	9	64	39	112	9	52
美山安檢所	67	86	146	299	67	116
風情海岸	73	272	591	936	73	432
海山漁港北岸	77	144	187	408	77	166
海山漁港南岸	1	2	8	11	1	5
海山罟	20	22	58	100	20	40
小計	252	601	1037	1890	252	821

## (二) 假日與非假日進出人員之比較

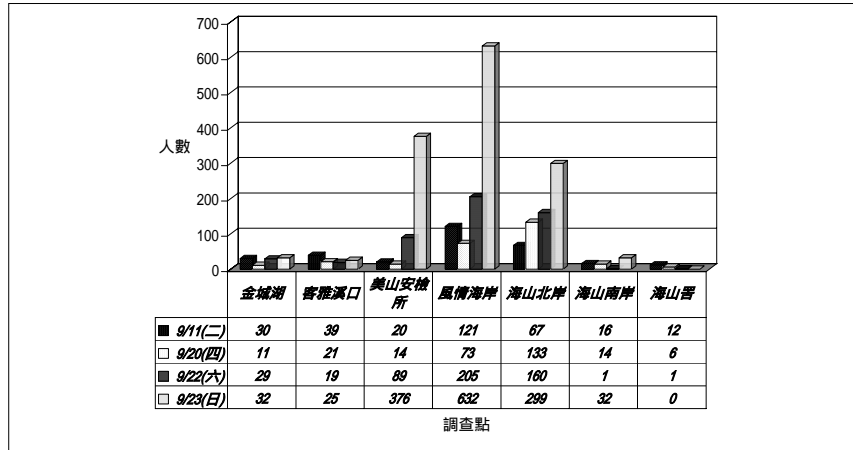
### (1) 9月份假日與非假日

9月共調查了兩天非假日與兩天假日，從表一與圖七可以看出，9/23星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達1411人次；主要進出人員集中在風情海岸，達632人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的93.7%。

9/22星期六人次僅次於9/23星期日，人數也多集中在美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的90.4%。



另兩天平常日的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 77.9%。

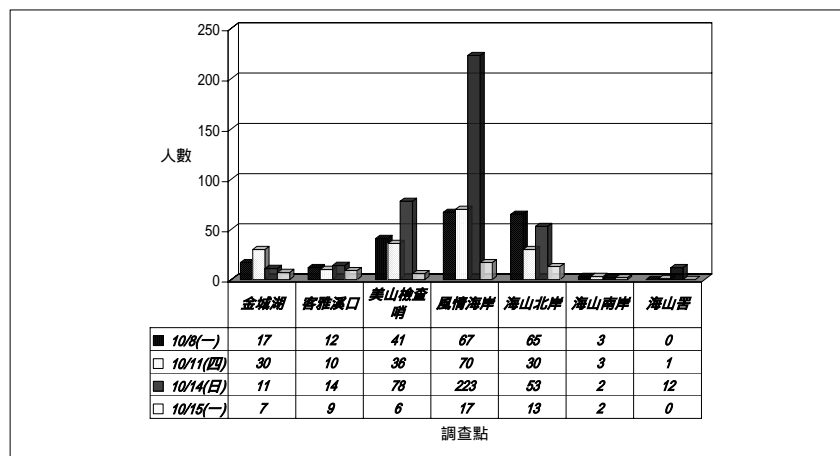


圖七、2007 年 9 月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (2)10 月份假日與非假日

10 月共調查了三天非假日與一天假日，從表二與圖八可知，10/14 星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達 393 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 223 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 90.1%。

平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 78.6%。

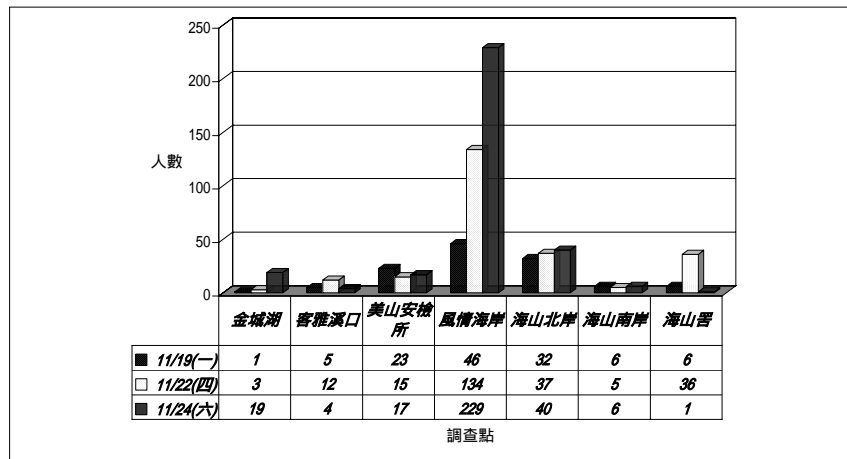


圖八、2007 年 10 月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (3) 11 月份假日與非假日

11 月共調查了兩天非假日與一天假日，從表三與圖九可知，11/24 星期六有最高的進出人數，一日總人數可高達 316 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 229 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 72.5%。

另兩天平常日的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 79.5%。

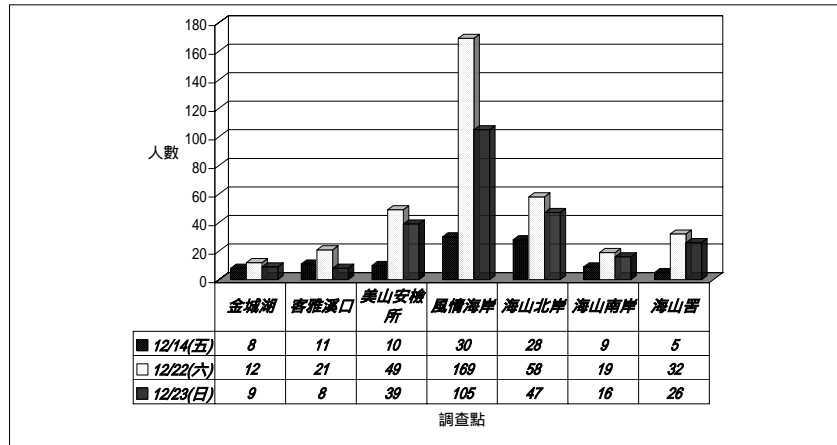


圖九、2007 年 11 月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (4) 12 月份假日與非假日

12 月共調查了一天非假日與兩天假日，從表四與圖十可以看出，12/22 星期六有最高的進出人數，一日總人數可高達 360 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 169 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 76.7%。12/23 星期日進出人數次之。

另平常日一天的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 67.3%。其結果與前三個月份結果相似。

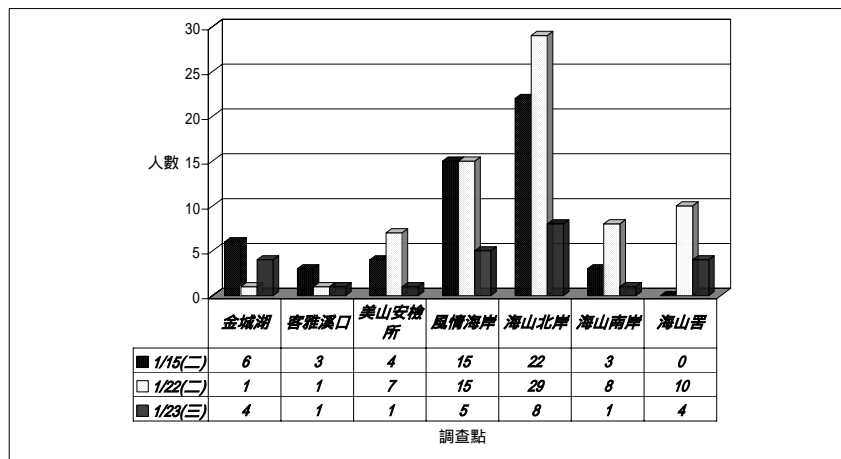


圖十、2007年12月份各調查日使用保護區人數之圖示。

#### (5) 1月份假日與非假日

1月共調查了三天非假日，沒有假日之調查，所以無從比較假日與非假日之差異，不過從圖十一可以看出，各個調查點在三天非假日的進出人數都差不多；主要進出人員集中在海山漁港北岸，風情海岸與美山安檢所次之，此三處調查點的人數總和佔了此三天非假日總人數的71.6%。

1月份的天氣較為寒冷，調查人員在做動線調查時，發現進行挖掘採集的民眾減少，以釣客為多，故海山漁港北岸有較多的進出人數。

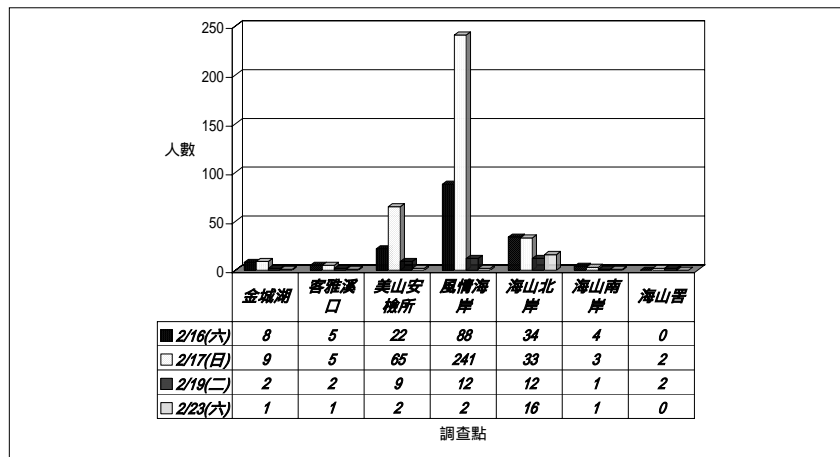


圖十一、2008年1月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (6) 2 月份假日與非假日

2 月共調查了一天非假日與三天假日，從表六與圖十二可以看出，2/17 星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達 358 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 241 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 94.7%。2/23(日)這天假日的進出人數，是 2 月份四次調查裡最少的一次，甚至比 2/19(二)非假日還低，此現象之可能原因是因為 2/23 是雨天，所以幾乎沒什麼遊客與民眾來保護區遊玩或進行採集。

另平常日一天的進出人數很明顯地比假日人數少(除了 2/23 這天假日之外)。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 82.5%。

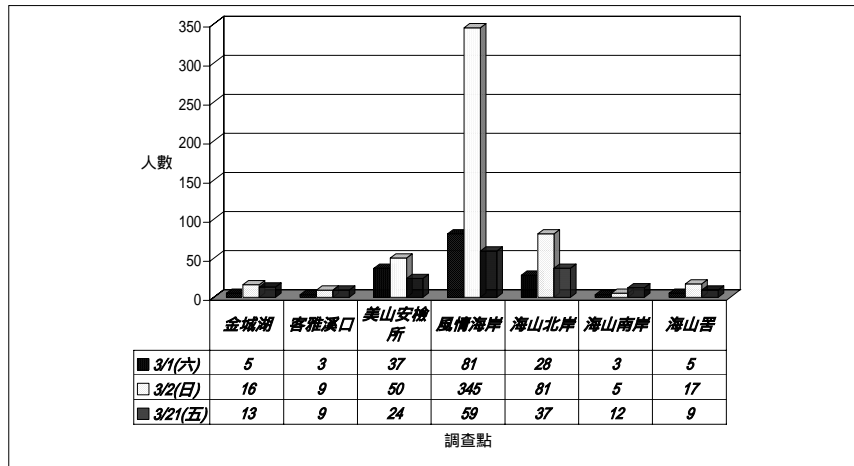


圖十二、2008 年 2 月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (7) 3 月份假日與非假日

3 月共調查了一天非假日與兩天假日，從表七與圖十三可以看出，3/2 星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達 523 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 345 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 91.0%。3/1 星期六進出人數次之。

另平常日一天的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 73.6%。

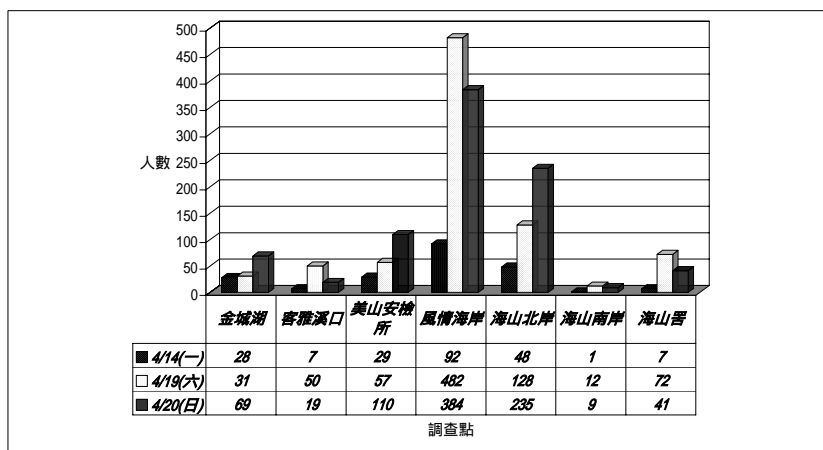


圖十三、2008年3月份各調查日使用保護區人數之圖示。

(8)4月份假日與非假日

4月共調查了一天非假日與兩天假日，從表八與圖十四可以看出，4/20星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達867人次；主要進出人員集中在風情海岸，達384人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的84.1%。4/19星期六進出人數次之，一日總人數可高達832人次；主要進出人員集中在風情海岸，達482人次，而海山漁港北岸與美山安檢所次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的80.2%。

另平常日一天的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的79.7%。

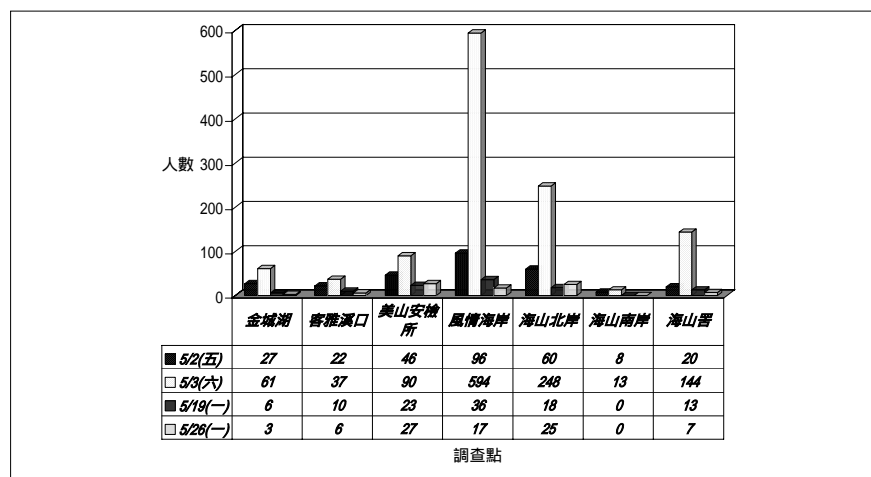


圖十四、2008年4月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (9) 5 月份假日與非假日

5 月共調查了三天非假日與一天假日，從表九與圖十五可以看出，5/3 星期六有最高的進出人數，一日總人數可高達 1187 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 594 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 78.5%。

三天平常日的進出人數很明顯地比假日人數少。三天平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 55.5%。

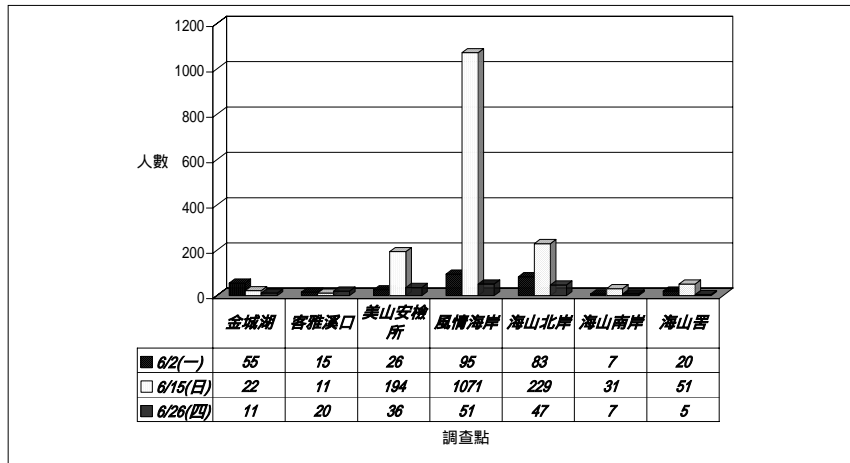


圖十五、2008 年 5 月份各調查日使用保護區人數之圖示。

### (10) 6 月份假日與非假日

6 月共調查了兩天非假日與一天假日，從表十與圖十六可以看出，6/15 星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達 1609 人次；主要進出人員集中在風情海岸，達 1071 人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的 92.9%。

另兩天平常日的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的 70.7%。

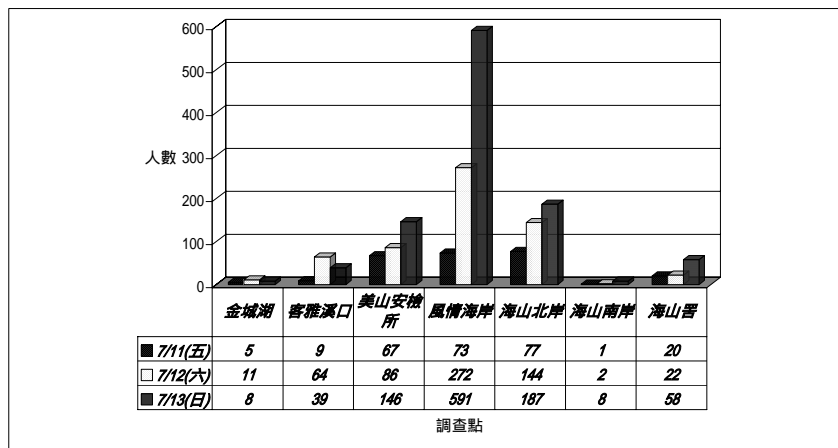


圖十六、2008年6月份各調查日使用保護區人數之圖示。

(11) 7月份假日與非假日

7月共調查了一天非假日與兩天假日，從表十一與圖十七可以看出，7/13星期日有最高的進出人數，一日總人數可高達1037人次；主要進出人員集中在風情海岸，達591人次，而美山安檢所與海山漁港北岸次之，此三處調查點的人數總和佔了當日總人數的89.1%。

另平常日一天的進出人數很明顯地比假日人數少。平常日主要進出處以美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸為主，此三處調查點的人數總和佔了平常日總人數的86.1%。



圖十七、2008年7月份各調查日使用保護區人數之圖示。

綜合以上結果可知，各月份的假日比起非假日有較多的進出人數，擬定管理之規劃時可將此點納入考量。

### (三) 各季節使用保護區之人數比較

為了瞭解各個調查點使用保護區的人數是否有隨季節變化而改變的趨勢，將每月份進出保護區的人數來做比較，看是否有差異；又因為不同月份有不同的假日與非假日施做次數，故不宜直接將同一月份的人數累加比較，所以在此部份的分析中，會將假日與非假日分開來比較。由表十二與圖十八可以看出，在非假日時，各個調查點的進出人數有隨季節變化而改變的趨勢。9月有最高的進出人員；10月、11月、3月、4月、5月、6月份次之；而12月、1月、2月有最少的進出人數，此三個月份的天氣寒冷也較為潮溼。

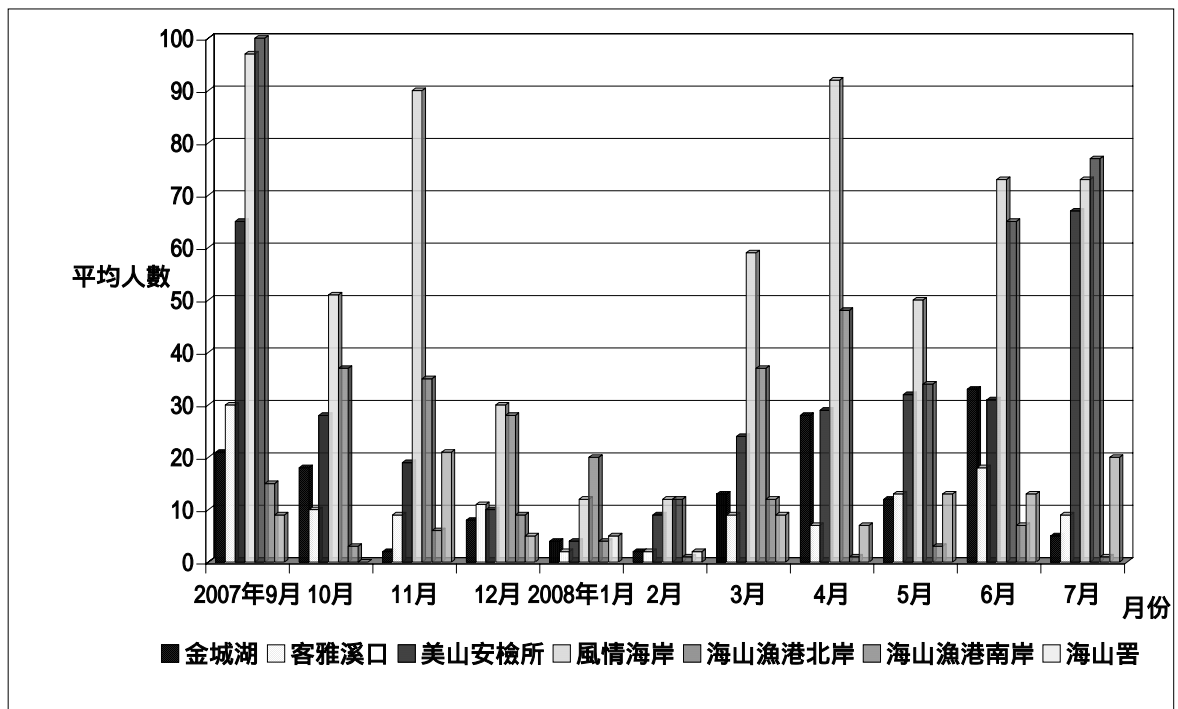
由表十三與圖十九可以看出，在假日時，各個調查點的進出人數有隨季節變化而改變的趨勢，而這個趨勢比非假日的進出人數更為明顯。5月、6月、9月有最高的進出人員，6月份有最高峰；10月、11月、3月、4月份次之；與非假日相同的是，12月、1月、2月的進出人數最少。

由此可知，夏季(5月~7月、9月)比冬季(12月~隔年2月)有較多的人員進入保護區使用資源，推測可能的原因是，冬天因風大、天氣冷造成一般民眾較不願意進入使用。

表十二、各月份各調查點使用保護區之人數統計：非假日之平均人數。

平均 人數 調查點	月份												總計
	2007 9月	2007 10月	2007 11月	2007 12月	2008 1月	2008 2月	2008 3月	2008 4月	2008 5月	2008 6月	2008 7月		
金城湖	21	18	2	8	4	2	13	28	12	33	5	146	
客雅溪口	30	10	9	11	2	2	9	7	13	18	9	120	
美山安檢所	65	28	19	10	4	9	24	29	32	31	67	318	
風情海岸	97	51	90	30	12	12	59	92	50	73	73	639	
海山漁港北岸	100	37	35	28	20	12	37	48	34	65	77	493	
海山漁港南岸	15	3	6	9	4	1	12	1	3	7	1	62	
海山罟	9	0	21	5	5	2	9	7	13	13	20	104	
小計	337	147	182	101	51	40	163	212	157	240	252	1882	

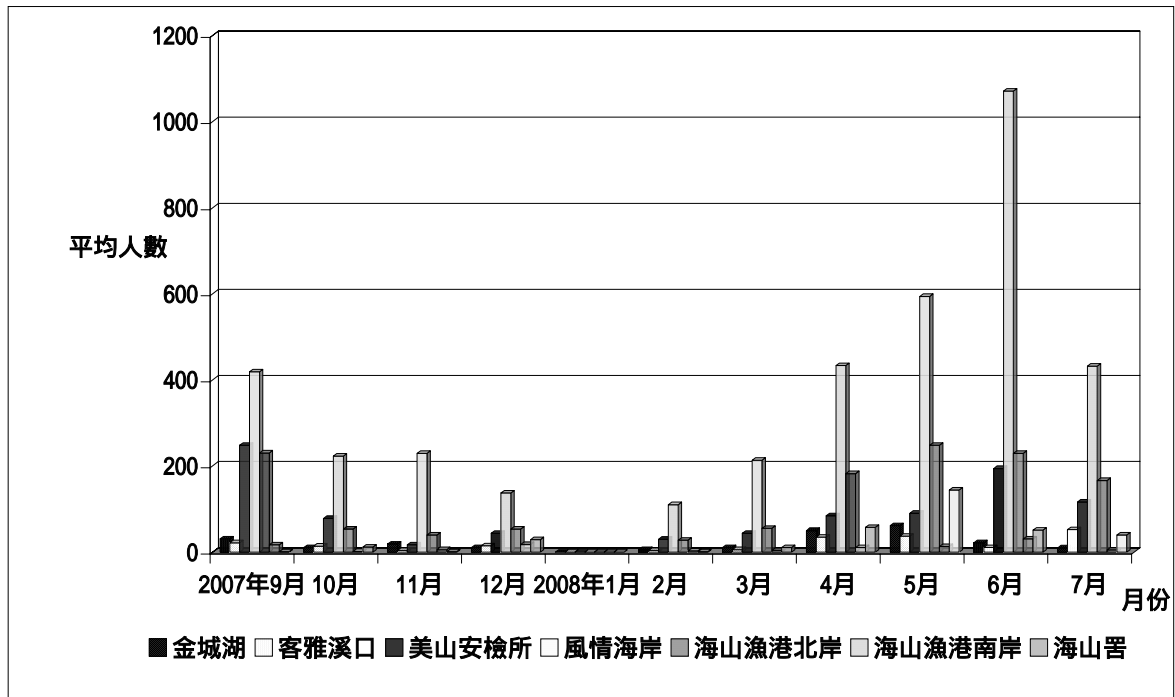




圖十八、各月份之非假日在各個調查點使用保護區的平均人數之圖示。

表十三、各月份各調查點使用保護區之人數統計：假日之平均人數。

平均 人數 調查點	月份												總計
	2007 9月	2007 10月	2007 11月	2007 12月	2008 1月	2008 2月	2008 3月	2008 4月	2008 5月	2008 6月	2008 7月		
金城湖	31	11	19	11	-	6	11	50	61	22	10	232	
客雅溪口	22	14	4	15	-	4	6	35	37	11	52	200	
美山安檢所	248	78	17	44	-	30	44	84	90	194	116	945	
風情海岸	419	223	229	137	-	110	213	433	594	1071	432	3861	
海山漁港北岸	230	53	40	53	-	28	55	182	248	229	166	1284	
海山漁港南岸	17	2	6	18	-	3	4	11	13	31	5	110	
海山罟	1	12	1	29	-	1	11	57	144	51	40	347	
小計	968	393	316	307	-	182	344	852	1187	1609	821	6979	

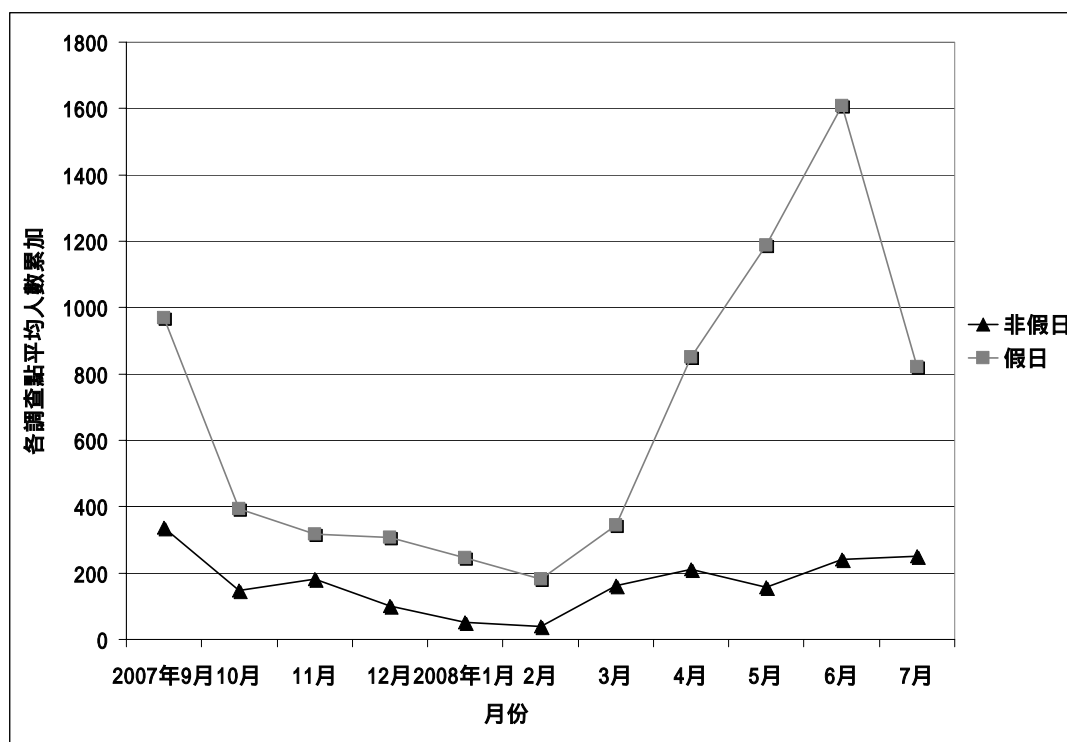


圖十九、各月份之假日在各個調查點使用保護區的平均人數之圖示。

將各調查點的平均人數累加起來製成折線圖，以比較假日與非假日之趨勢，2008年的1月因為天候不佳的關係沒有假日的調查資料，故取前後各一個月(2007年12月及2008年2月)的資料做中值繪出折線圖。從各月份各調查點平均人數累加的折線圖來看(圖二十)，非假日時使用保護區的人數有一明顯的變動，9月人數最高，隨著天氣漸冷，使用人數跟著減少，在1、2月達最低使用人數，接著3、4月天氣漸暖，使用人數也跟著增加，在6、7月有一使用人數的高峰期。

而在假日時，各月份總人數的折線圖也清楚呈現出，使用保護區的人數有明顯的變動，在假日時，各個調查點的進出人數有隨季節變化而改變的趨勢，而這個趨勢比非假日的進出人數更為明顯。9月人數最高，隨著天氣漸冷，使用人數跟著減少，在1、2月達最低使用人數，接著3、4月天氣漸暖，使用人數也跟著增加，在6月有一使用人數的高峰期，理論上7、8月的暑假會有更多的使用人數，但7月使用人數卻下降。推測造成此種現象的原因是7月天氣雖好，但過於炎熱，一般民眾較不願意長時間曝曬在太陽底下，所以在氣候溫

和的4、5、6月及9月有較高的使用人數。所以我們能預期接下來的8、9月的使用人數會漸增加，並超過7月的使用人數。



圖二十、各月份之假日與非假日在各個調查點使用保護區的平均人數之比較圖示。(2008年的1月因為天候不佳的關係沒有假日的調查資料，故取其前後各一個月的資料做中值繪出折線圖。)

#### (四)各調查點的人數變化

在非假日時，金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸與海山罟的平均人數都較其他調查點少，在較冷的1、2月時人數最少，平均人數都在十人次以下，其他月份的平均人數較高，這些調查點的進出人員以在地人或定時的採集者為主。而美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸的平均人數也以1、2月最少，其餘月份的平均人數明顯增多，這些調查點的進出人員以遊客為主(表十二與圖十八)。

在假日時，金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸與海山罟的平均人數跟非假日時一樣，都較其他調查點少，在2、3月時人數最少，平均人數都在十人次

以下，其他月份的平均人數較高，這些調查點在假日時也以在地人或定時的採集者為主要的進出人員。而美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸的平均人數明顯增多，增加的程度比非假日的平均人數多許多，這些調查點的進出人員以遊客為主(表十三與圖十九)。

#### (五)潮汐影響的人數變化-以風情海岸為例

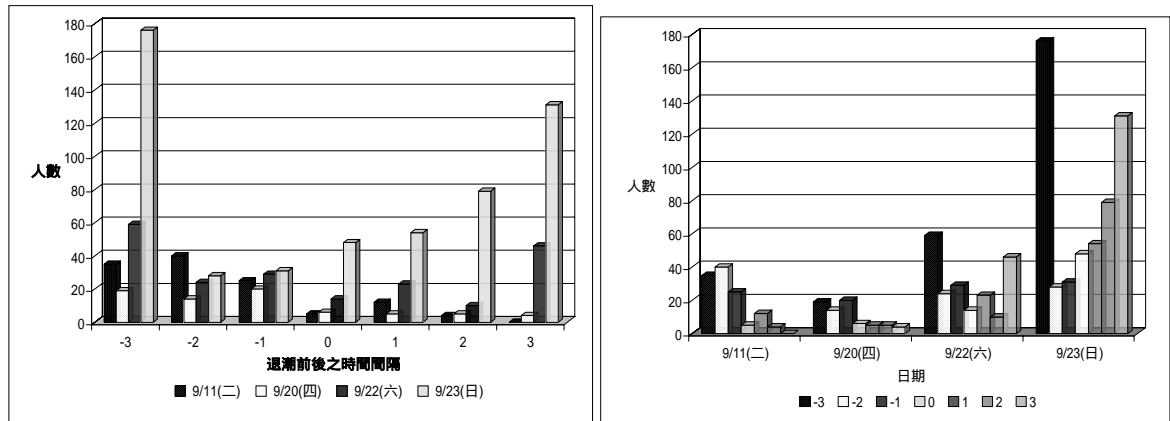
進行出入動線人員數量之調查的時間，為乾潮前 3 個小時及乾潮後 3 個小時，共計 6 個小時。為使數據分析時，有統計上之意義，將每次調查所得的資料分成 7 個時間間隔，分別為乾潮前第三個小時(-3)、乾潮前第二個小時(-2)、乾潮前第一個小時(-1)、乾潮時(0)、乾潮後第一個小時(1)、乾潮後第二個小時(2)、乾潮後第三個小時(3)。在此部份的分析中，因為風情海岸是各個調查點進出人數最多之處，為使數據在分析上有明確的結果，故以風情海岸為例說明。

由表十四與圖二十一(左圖：以乾潮前後的時間軸為 X 軸表示，右圖：隨著潮汐時間的每日人數變化)可知，第一個的調查月份(9 月)，其人員的進出多集中在乾潮前 3 小時至乾潮後 1 小時。在假日(9/22、9/23)時，人員進出的時間分佈較不規律，所以將假日與非假日分開來進行分析；後續其他月份的分析也是採用此原則。

表十四、風情海岸 2007 年 9 月份各調查日使用保護區人數統計。

退潮前後三小時 之時間間隔	9/11(二)	9/20(四)	9/22(六)	9/23(日)
-3	35	19	59	176
-2	40	14	24	28
-1	25	20	29	31
0	5	6	14	48
1	12	5	23	54
2	4	5	10	79
3	0	4	46	131

\*時間間隔 0 代表當日調查乾潮時間。



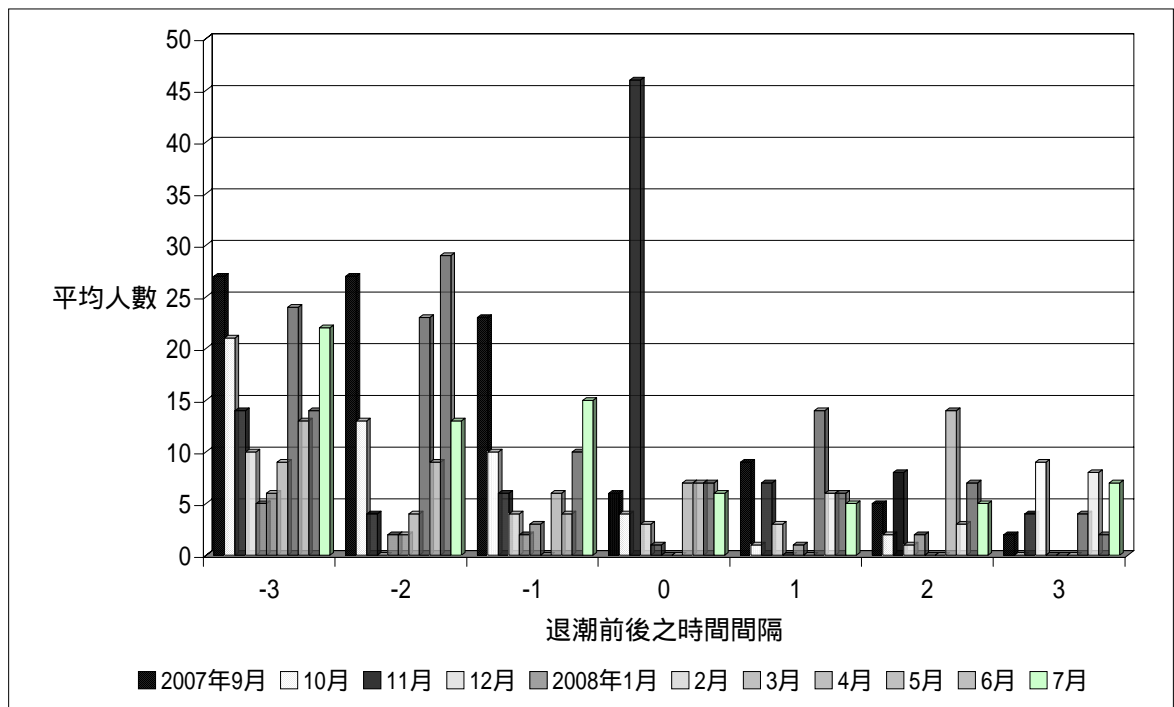
圖二十一、風情海岸 2007 年 9 月份各調查日使用保護區人數統計之圖示。

(1) 風情海岸非假日

由表十五與圖二十二可以清楚看到，在非假日時，乾潮前進入人員數量最多，佔總進入人數的 77.3%；乾潮後 1 到 3 小時進入數量較少，約 22.7%，且各月份的平均進出人數大多在 20 人次以下。由各個時間間隔的總人數繪出的折線圖，可看出此種趨勢，很明顯地，在非假日時潮汐狀況會影響人員進入的數量，故在施行進出人員管理時，可針對這點來做管理規劃。

表十五、風情海岸各月份中非假日使用保護區之平均人數統計。

退潮前後 三小時之 時間間隔	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	小 計
	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	
-3	27	21	14	10	5	6	9	24	13	14	22	165
-2	27	13	4	0	2	2	4	23	9	29	13	126
-1	23	10	6	4	2	3	0	6	4	10	15	83
0	6	4	46	3	1	0	0	7	7	7	6	87
1	9	1	7	3	0	1	0	14	6	6	5	52
2	5	2	8	1	2	0	0	14	3	7	5	47
3	2	0	4	9	0	0	0	4	8	2	7	36
總計	99	51	89	30	12	12	13	92	50	75	73	596



圖二十二、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份中非假日使用保護區之人數統計圖示。

## (2) 風情海岸假日

由表十六與圖二十四可知，在假日時，人員進入的時間較不受潮汐變化的影響，幾乎每個時段都有人員進入，由各個時間間隔的總人數繪出的折線圖可知(圖二十五)，在乾潮前第三個小時(-3)與乾潮後第二個小時(2)各有一個人員進入的高峰期。推測乾潮前第三個小時(-3)的高峰期是專業採集者首先進入造成的結果，而乾潮後第二個小時(2)的高峰期是遊客造成。在假日調查時觀察到，乾潮前就進入保護區的民眾，大多從事挖掘、採集的行為，直至漲潮或天黑才會離開；而乾潮後半段才進入保護區的民眾，大多只是散散步、觀看螃蟹、攝影，也不會在保護區待太久的時間。

由假日與非假日所得的結果推測，非假日時進入保護區的民眾以在地人為主，進入的目的就是使用其內的資源，所以受限於潮汐的變化，進入保護的時間就跟著變化；而假日時，外來遊客增多，不一定只從事挖掘，很多進入保護

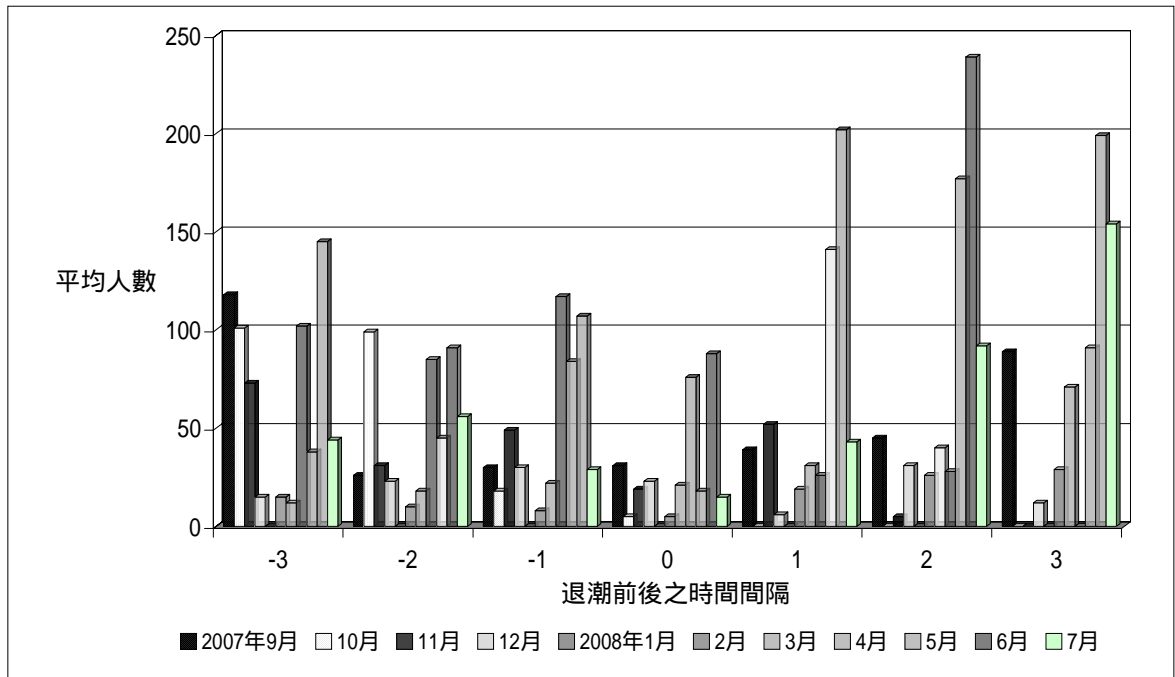
區的民眾只是走走看看，停留時間也較短，所以較不受限於潮汐的變化。



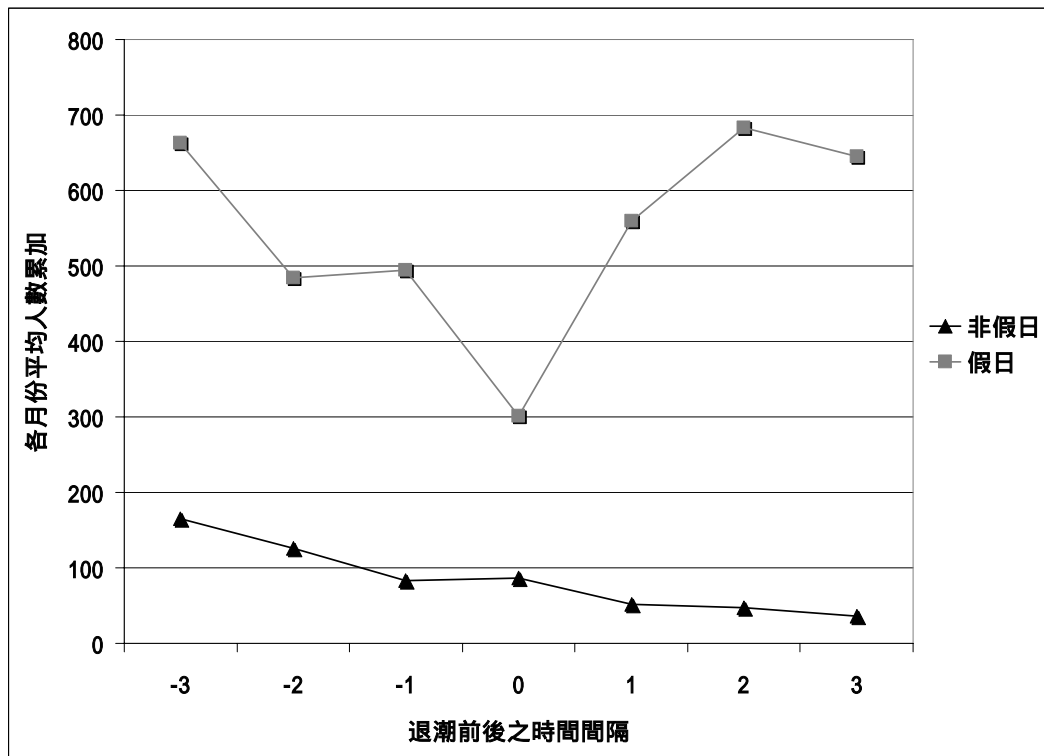
圖二十三、風情海岸入口的人潮

表十六、風情海岸各月份中假日使用保護區之平均人數統計。

退潮前後 三小時之 時間間隔	2007 9月	2007 10月	2007 11月	2007 12月	2008 1月	2008 2月	2008 3月	2008 4月	2008 5月	2008 6月	2008 7月	小 計
-3	118	101	73	15	0	15	12	102	38	145	44	663
-2	26	99	31	23	0	10	18	85	45	91	56	484
-1	30	18	49	30	0	8	22	117	84	107	29	494
0	31	5	19	23	0	5	21	76	18	88	15	301
1	39	0	52	6	0	19	31	26	141	202	43	559
2	45	0	5	31	0	26	40	28	177	239	92	683
3	89	0	0	12	0	29	71	0	91	199	154	645
總計	378	223	229	140	0	112	215	434	594	1071	433	3829



圖二十四、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份中假日使用保護區之人數統計圖示。

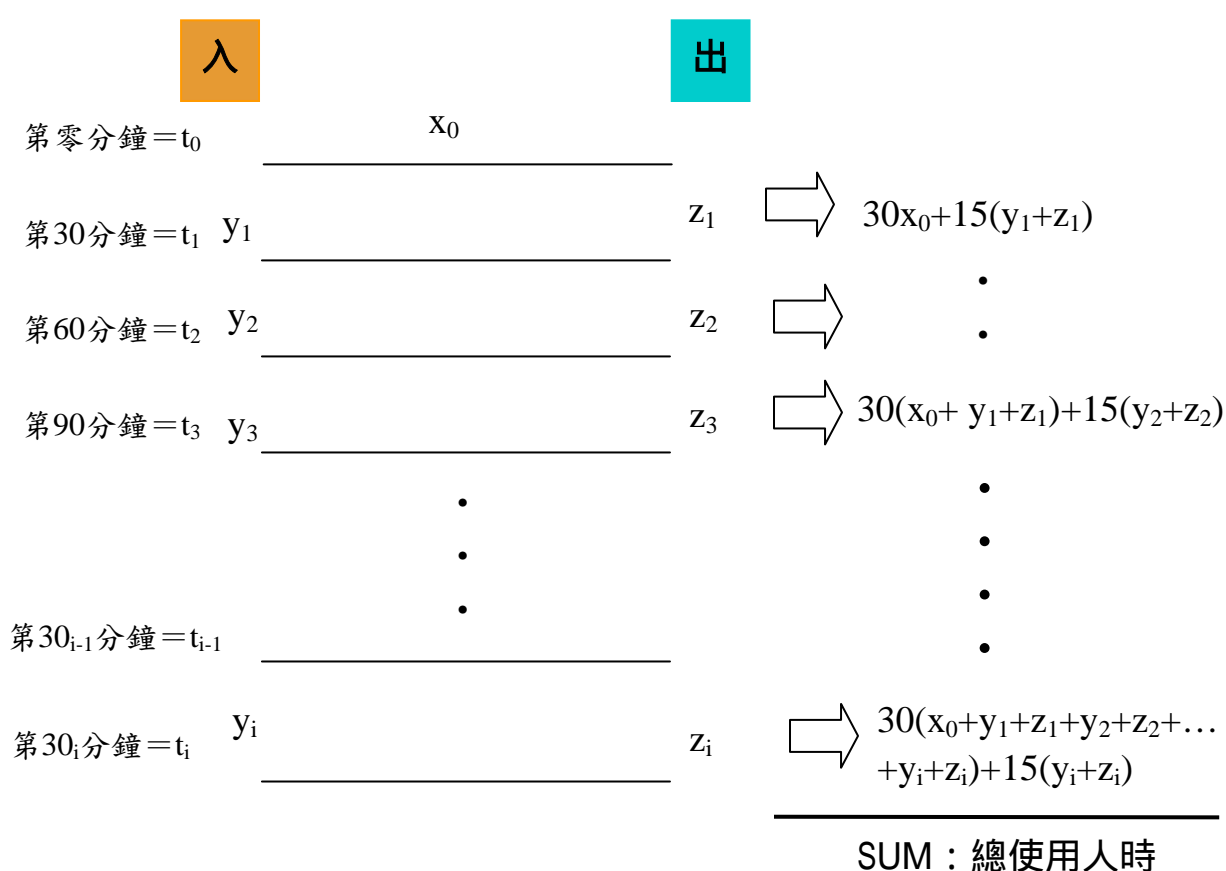


圖二十五、潮汐影響的人數變化：風情海岸各月份假日與非假日使用保護區之人數比較圖示。



### (六) 使用人時之統計

欲了解每個進入保護區的人員在保護區停留的平均時間，所以設計了公式，期望能計算出平均使用人時。此計劃的出入動線調查，採每 30 分鐘記錄一次進出的人員數。在第 0 分鐘，已在保護區內的人數為  $x_0$ ，每個時間間隔(30 分鐘)內持續停留的人數記為  $y_i$ ，此間隔內總使用人時為  $y_i \times 30$ ；而每個時間間隔內移出的人數記為  $z_i$ ，移出與移入的總使用人時為  $(y_i + z_i) \times 15$ 。隨後將每段時間間隔的使用人時逐一累加，即可得最終的總使用人時。設計的公式如下：



在每人平均使用時間方面，分成非假日與假日來看，各調查點的平均使用人時如表十七與表十八。另外將七個調查點依其所在的保護區各分區位置表示：(1)核心區-金城湖與客雅溪口(即浸水垃圾場)；(2)永續利用區-美山安檢所、風情海岸與海山漁港北岸；(3)緩衝區-海山漁港南岸與海山罟(表十九、表二十、圖二十六與圖二十七)。非假日時，平均使用人時在各月份差異性不

大，但由折線圖來看(圖二十八)，每個月份各調查點累加的平均使用人時呈現一波動，1、2月有最小值。假日的平均使用人時由折線圖可知(圖二十八)，每個月份各調查點累加的平均使用人時的波動比非假日小、較為規律。將非假日與假日比較時，在遊客較多的調查點，如風情海岸、海山漁港北岸及美山安檢所，皆可發現平均使用時間非假日都比假日多，並且有季節上的差異性，在天氣好的月份，如9月、3月~7月，非假日的平均使用人時較假日來得多(表十七與表十八)。推測在假日時遊客較多，遊客不一定在保護區內待很久的時間，也不一定從事挖掘行為，所以平均分散了每人使用之時間。而在非假日時遊客較少，進入保護區之民眾大多從事挖掘工作，待的時間與假日時差不多，但沒有其他遊客來平均分散使用時間，故非假日的平均人時較假日來得多。

在較少遊客進出的調查點如客雅溪口卻可以明顯看出，不管是假日或非假日，其平均使用人時只有在天氣較為寒冷的月份少，其餘月份的平均使用人時都不低。大多是在地人進出這些調查點，主要在保護區內從事挖掘。從結果可發現假日與非假日、天氣與季節的改變的確會影響民眾進入保護區使用之時間。

表十七、各調查點各月份非假日平均使用人時。

調查點	2007 9月	2007 10月	2007 11月	2007 12月	2008 1月	2008 2月	2008 3月	2008 4月	2008 5月	2008 6月	2008 7月
金城湖	105.23	121.51	117.50	125.63	111.25	60.00	189.23	207.32	116.67	127.10	102.00
客雅溪口	169.43	102.97	147.00	145.91	70.00	60.00	126.67	132.86	255.97	244.25	293.33
美山安檢所	186.95	142.57	213.05	171.00	94.45	140.00	171.30	232.80	178.77	225.70	187.60
風情海岸	142.77	87.55	157.15	132.00	89.67	155.00	62.03	111.85	112.77	179.86	153.29
海山漁港北岸	110.66	111.40	189.55	145.71	85.69	105.00	135.41	115.94	157.16	162.40	183.51
海山漁港南岸	136.05	116.67	114.00	165.00	102.10	30.00	107.50	30.00	53.77	118.90	60.00
海山罟	122.50	30.00	61.46	60.00	67.50	45.00	126.67	132.86	115.28	124.50	85.50
小計	973.58	712.66	999.71	945.25	620.66	595.00	918.81	963.63	990.37	1182.70	1065.23

表十八、各調查點各月份假日平均使用人時。

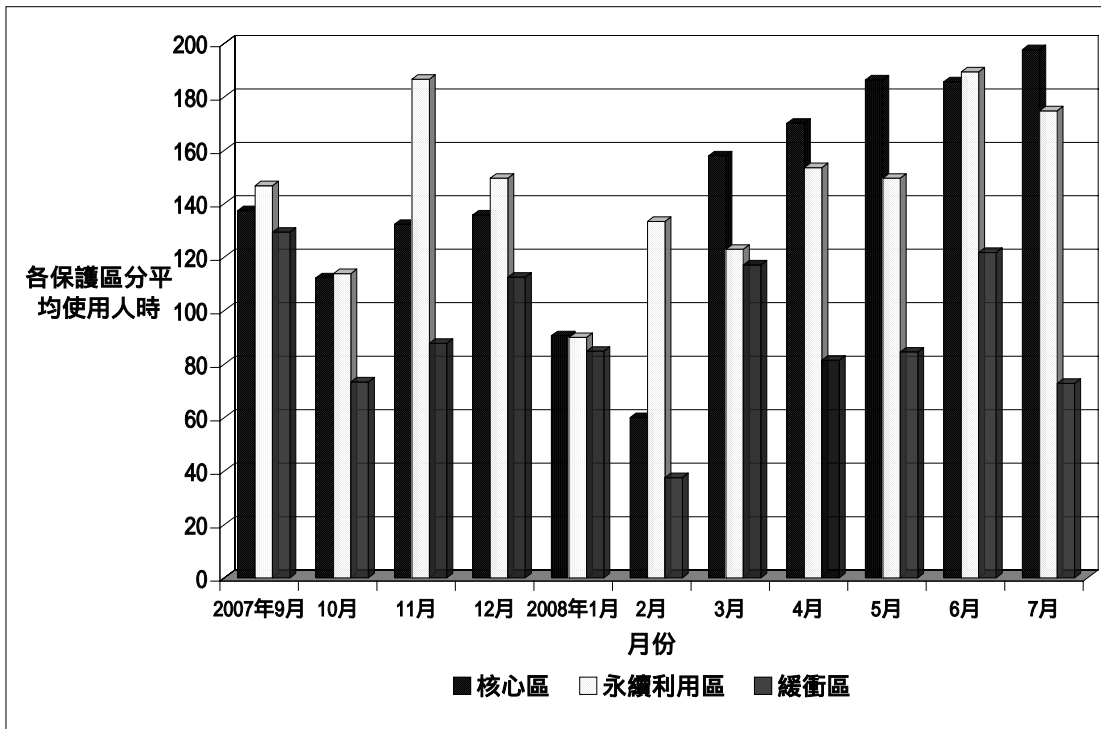
調查點	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
金城湖	132.22	46.36	72.63	87.43	84.17	84.17	44.82	98.84	56.56	154.09	132.22
客雅溪口	177.90	109.29	176.30	136.79	117.00	117.00	133.34	85.695	198.24	274.09	177.90
美山安檢所	87.29	70.58	157.50	133.35	122.69	122.69	126.80	102.80	153.70	162.50	87.29
風情海岸	129.38	24.75	71.13	28.33	64.66	64.66	57.11	61.59	55.93	49.17	129.38
海山漁港北岸	82.59	80.09	136.50	126.62	157.12	157.12	112.38	103.98	98.17	139.59	82.59
海山漁港南岸	97.05	90.00	142.50	152.55	123.33	123.33	120	157.3	106.2	91.94	97.05
海山罟	60.00	97.50	15.00	107.35	45.00	45.00	128.30	158.97	118.75	100.59	60.00
小計	766.42	518.57	771.56	772.40	713.98	713.98	722.73	769.16	787.55	971.97	766.42

表十九、保護區各分區各月份非假日平均使用人時。

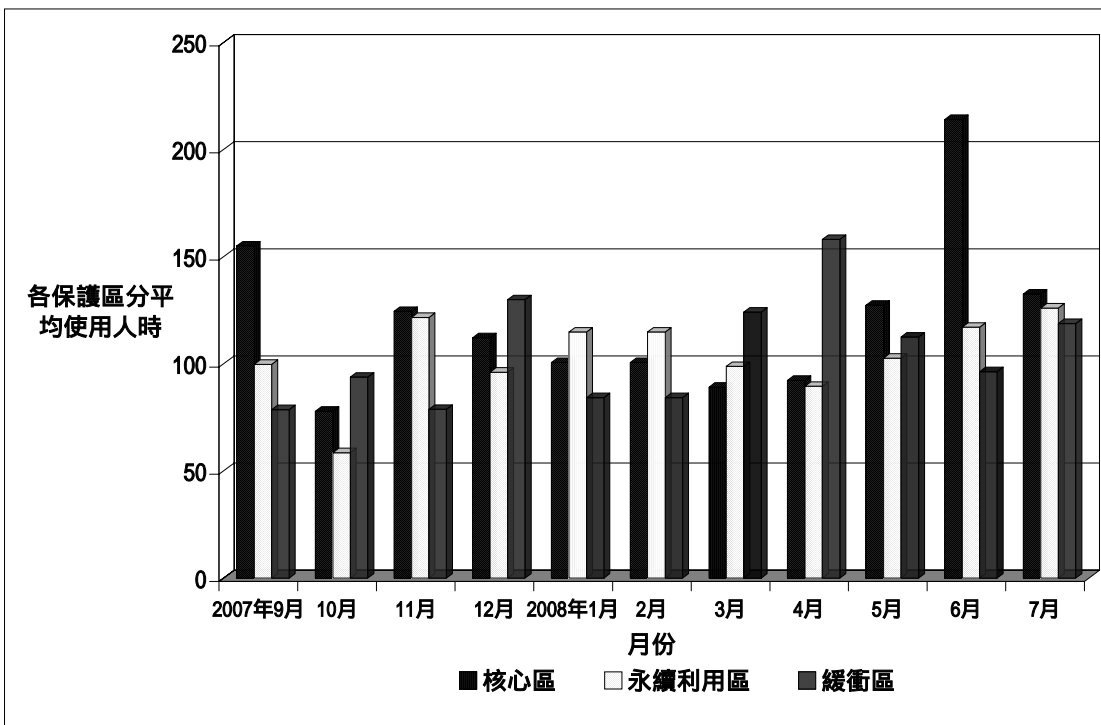
保護區之分區	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
核心區	137.33	112.24	132.25	135.77	90.63	60.00	157.95	170.09	186.32	185.67	197.67
永續利用區	146.79	113.84	186.58	149.57	89.94	133.33	122.91	153.53	149.56	189.32	174.80
緩衝區	129.28	73.33	87.73	112.50	84.80	37.50	117.09	81.43	84.52	121.70	72.75

表二十、保護區各分區各月份假日平均使用人時。

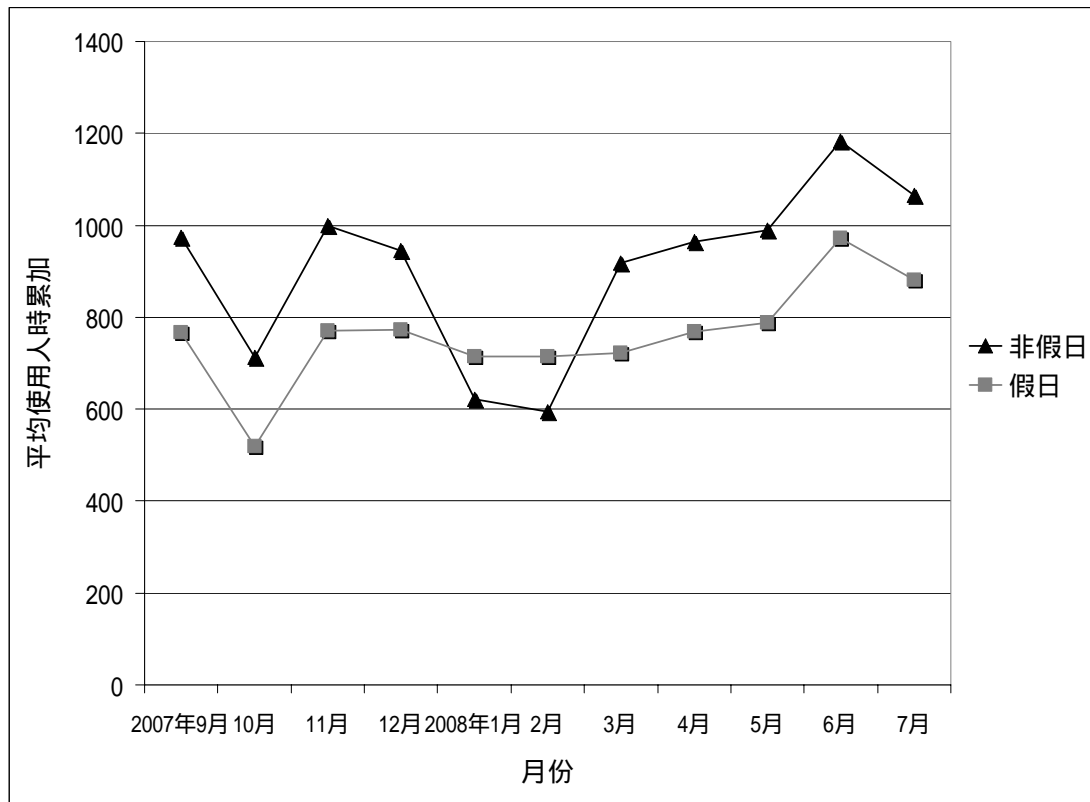
保護區之分區	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
核心區	155.06	77.83	124.47	112.11	100.58	100.58	89.08	92.27	127.4	214.09	132.65
永續利用區	99.75	58.47	121.71	96.10	114.83	114.83	98.76	89.45	102.6	117.09	126.07
緩衝區	78.53	93.75	78.75	129.95	84.17	84.17	124.15	158.13	112.48	96.27	118.79



圖二十六、2007年9月~2008年7月非假日保護區各分區平均使用人時。



圖二十七、2007年9月~2008年7月假日保護區各分區平均使用人時。



圖二十八、2007年9月 2008年7月非假日與假日保護區各分區平均使用人時之比較。

### (七)每日使用時段分析

由上述(一)~(六)的結果可知，假日與非假日有不同的使用模式，假日有較多的遊客，而非假日主要是附近居民來使用保護區；欲瞭解附近居民和遊客對保護區的利用分布在每日的哪些時段，以日使用時段來說明。

為使數據分析有代表性，將所有調查點分成兩類：(1)附近居民以金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟的使用人數來表示，為非假日的代表；(2)遊客以美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸的使用人數來表示，為假日的代表。一天24小時當中，因為晚上保護區內沒有照明設施且使用人數極少，故只紀錄了白天的使用情形，紀錄的時間皆落在早上五點到傍晚七點之間，將紀錄的時間分成四個時段：(1)上上—早上5點到9點，共計四小時；(2)上中—早上9點到12點，共計三小時；(3)下中—下午12點到3點，共計三

小時；(4)下下—下午 3 點到 7 點，共計四小時。

在進行動線調查時，是依照當日的潮汐時間去排定調查時間(共計 6 個小時)，所以每次調查日會橫跨 2 個或 3 個時段；舉例來說，某日調查時間為早上 8 點到下午 2 點，其所屬的時段為上上時段 1 個小時、上中時段 3 個小時、下中時段 2 個小時，共計橫跨 3 個時段。由上面的例子可知，每日的調查時段不一定滿足 3 或 4 個小時，可能一個時段只會有 1 或 2 個小時，故使用加權的方式處理每個時段；但若考慮到潮汐的影響因子，加權的處理方式就會變得不適當，由前面的分析可知，潮汐會影響民眾的使用，非假日時退潮前三個小時之間有最多的使用人數、後三個小時的使用人數很少，開始漲潮後根本很少人使用、甚至不會進入保護區，若進行加權，就會忽略潮汐的影響，把不會有人使用的時間也算入，這樣是不合理的，故捨棄加權的計算。

每個調查日在不同時段有不同的使用人數，將這些時段(n)累加起來可得總人數，再去求平均值(總人數/n)，計算結果舉例如下表所示：

時段	上上(5~9)	上中(9~12)	下中(12~15)	下下(15~19)
9/11(二)			24	6
9/20(四)	4	4	3	
10/8(一)			17	0
10/11(四)			20	10
10/15(一)			0	7
11/21(三)		1	0	
11/22(四)		0	2	1
12/14(五)	7	1		
1/15(二)	2	4	0	
1/22(二)			1	0
次數(n)	3	5	9	6
小計	13	10	67	24
平均值	4	2	7	4

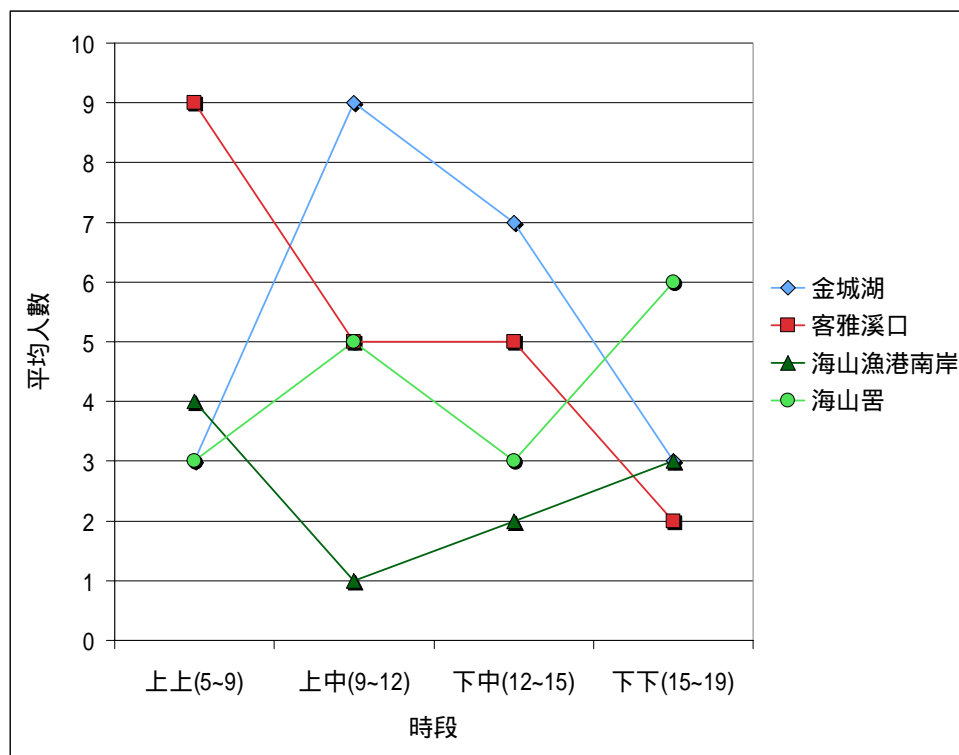
(1)非遊客的每日不同時段的使用情形，以金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟的使用人數來表示，以非假日的調查結果進行分析(表二十一與圖二十九)。由圖二十九可知，各調查點在各使用時段沒有一明顯的趨勢，此結

果應與潮汐時間有關，一天當中不同的時段對附近居民較沒有特別的影響，他們隨著潮汐時間進出使用保護區，而不是隨著一天的不同時段使用保護區，所以不同時段的使用人數沒有明顯的差異性，平均使用人數皆落在 2~9 人之間。

金城湖、客雅溪口與海山漁港南岸在上午有較高的使用人數，海山罟則是在下午有較高的使用人數

表二十一、非假日每日使用時段：金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟。

非假日	上上(5~9)	上中(9~12)	下中(12~15)	下下(15~19)
金城湖	3	9	7	3
客雅溪口	9	5	5	2
海山漁港南岸	4	1	2	3
海山罟	3	5	3	6



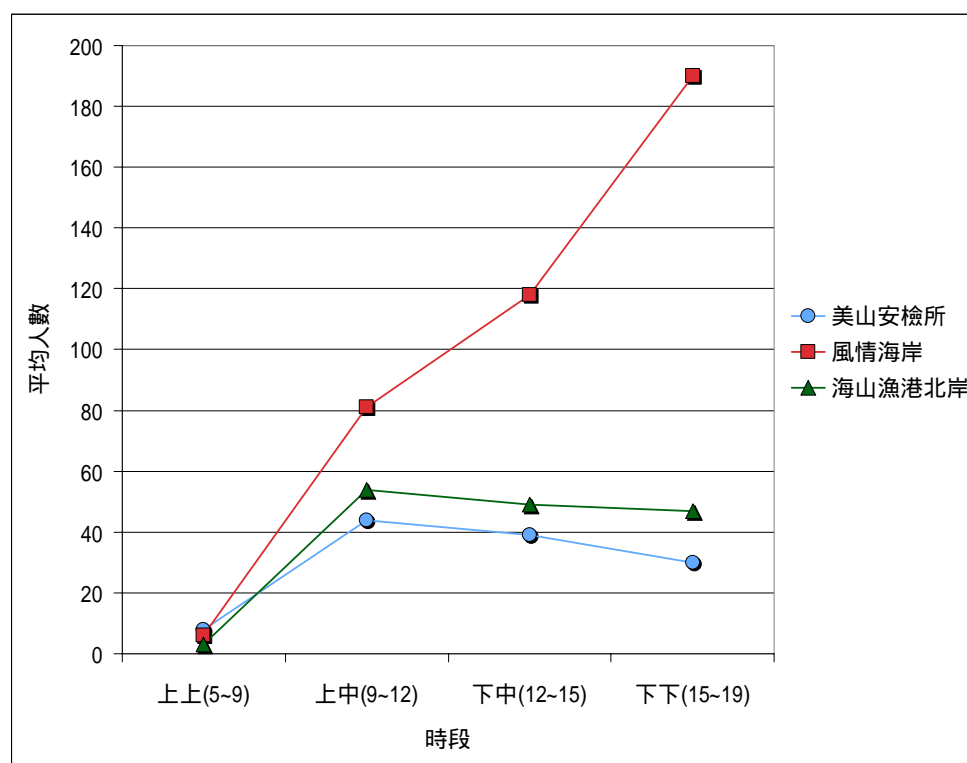
圖二十九、非假日每日使用時段：金城湖、客雅溪口、海山漁港南岸及海山罟之圖示。

(2)非當地居民的外來遊客使用保護區以美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸的使用人數來表示，以假日的調查結果進行分析(表二十二與圖三十)。

由圖三十可知，各調查點在各使用時段有一明顯的趨勢，一天當中不同的時段對遊客較有影響，他們隨著一天的不同時段使用保護區，而不是隨著潮汐時間進出使用保護區。尤以風情海岸最為明顯，在下午時段(下午3點到7點)有最高峰，此時段假日每天平均有190人次進入使用保護區！此時太陽較為溫和、不炙熱，又可以欣賞夕陽，適合一般遊客使用。在美山安檢所與海山漁港北岸的上中時段達最大使用人數，隨後的下中與下午時段大致上維持在一定的使用人數，因為此兩調查點相對於風情海岸有較少量的遊客。

表二十二、假日每日使用時段：美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸。

假日	上上(5~9)	上中(9~12)	下中(12~15)	下下(15~19)
美山安檢所	8	44	39	30
風情海岸	6	81	118	190
海山漁港北岸	3	54	49	47





圖三十、假日每日使用時段：美山安檢所、風情海岸及海山漁港北岸之圖示。

#### (八)資源使用情形

將資源利用情形簡單區分為七類，挖掘貝類、挖掘牡蠣、挖掘海蟲、釣魚、散步(不進行挖掘活動)、賞鳥與攝影。此部份所有資源利用之項目皆以人次計。

此外，調查人員也觀察到，經常有鐵牛車進出保護區，進出的地點以風情海岸、美山安檢所及海山漁港北岸為主，鐵牛車進出的目的是採集牡蠣，經由觀察發現，夏季時一車約載10~18簍牡蠣，冬季時一車約載5~10簍不等；在沒有牡蠣養殖地且鐵牛車進出不易的浸水垃圾場與金城湖就沒有鐵牛車的進出。

由表二十三、圖三十一~圖四十二可知，在2007年9月至2008年7月間，挖掘貝類為進入保護區民眾的主要行為，各月份皆高達總利用方式的50%以上；其次是散步(不進行挖掘活動)。

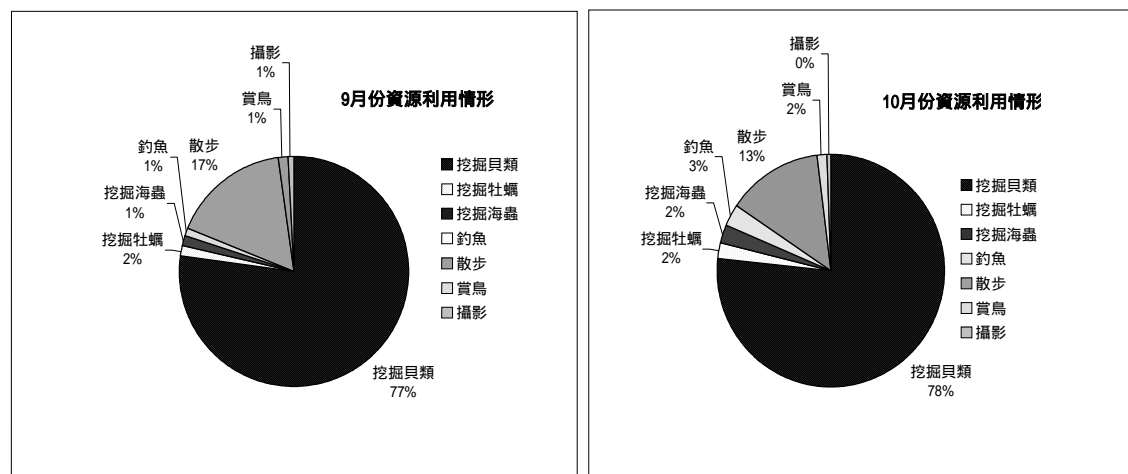
為了瞭解各種資源利用類別在季節上有何差異性，故將這些類別分開來分析，又因為分析時發現，「挖掘貝類」與「散步」此兩類的使用人數較其他活動類別高出許多，畫出的折線圖不易看出其他類別在季節上的使用趨勢，故再將這七類分成兩部分繪圖：(1)較多人進行的活動類型-挖掘貝類與散步；(2)較少人進行的活動類型-挖掘牡蠣、挖掘海蟲、釣魚與遊憩(賞鳥及攝影合併為遊憩)。

由圖四十三與圖四十四可知，各類的資源利用皆有隨季節的變動做改變，總括來說，2007年9月開始的資源使用人數逐月下降，至2008年1月有最低的使用人數，隨後的使用人數逐月往上增加。「挖掘貝類」在9月達最高峰，可能的原因是此時仍在貝類的生長季節中，且天氣較為溫和；「散步」在6月達最高峰，可能的原因是6月接近暑假且氣候溫和，適合一般民眾遊玩散步；「挖掘牡蠣」在5、6、7月有較高的使用人數，因為此時為牡蠣生長最旺之季節；「釣魚」在4月有較高的使用人數，此時氣候溫和，接著逐月下降，至7

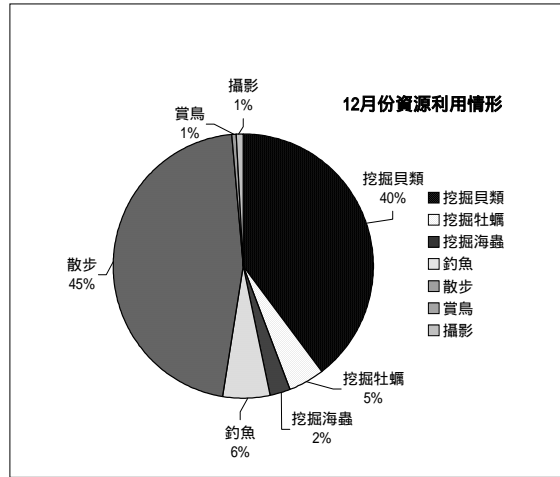
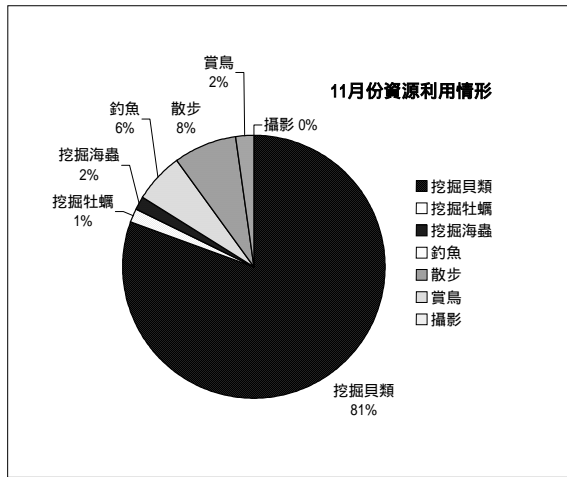
月有最低使用人數，推測是因為天氣變得炎熱，部分釣客不喜長時間曝曬在太陽底下；「挖掘海蟲」的使用人數在9月達最高峰，其他部分隨著月份的不同沒有太大的差異性，不像其他資源利用類型有一個明顯的低峰；「遊憩」在9月達最高峰，此時氣候溫和。

表二十三、各月份資源利用之情形(單位：總人次)。

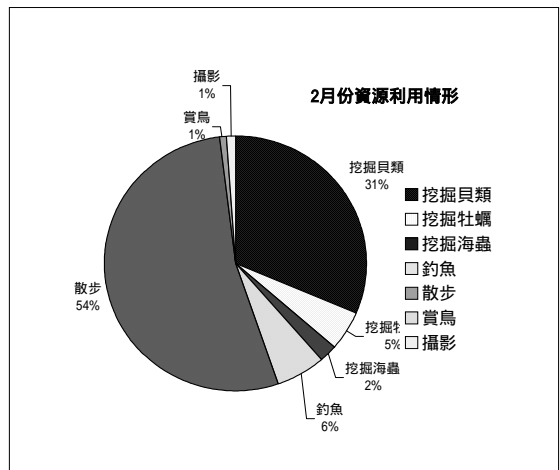
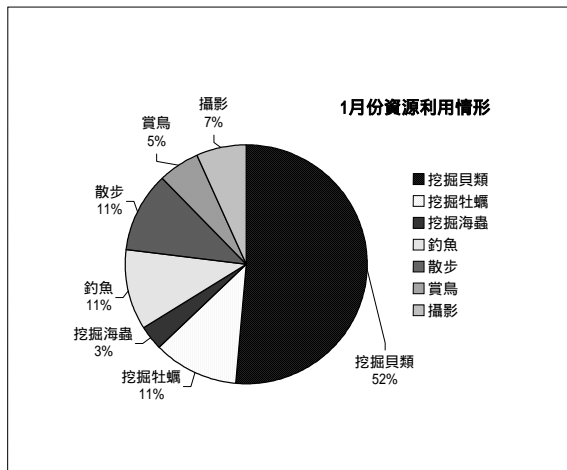
資源利用	2007 9月	2007 10月	2007 11月	2007 12月	2008 1月	2008 2月	2008 3月	2008 4月	2008 5月	2008 6月	2008 7月
挖掘貝類	2008	638	546	282	76	182	397	1112	655	873	1181
挖掘牡蠣	40	19	10	33	17	29	41	36	65	51	72
挖掘海蟲	32	20	11	17	5	13	9	13	16	21	11
釣魚	31	26	43	42	16	37	31	67	58	45	14
散步	432	112	52	327	16	309	356	667	842	1061	604
賞鳥	35	13	15	5	8	5	3	0	0	2	0
攝影	25	4	0	5	10	7	11	16	21	34	8



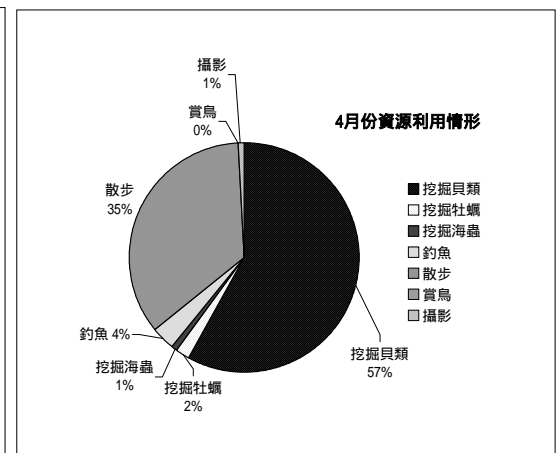
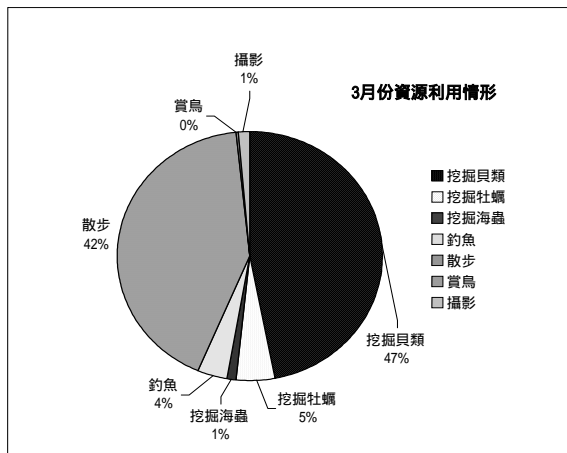
圖三十一、2007年9月份資源利用情形。圖三十二、2007年10月份資源利用情形。



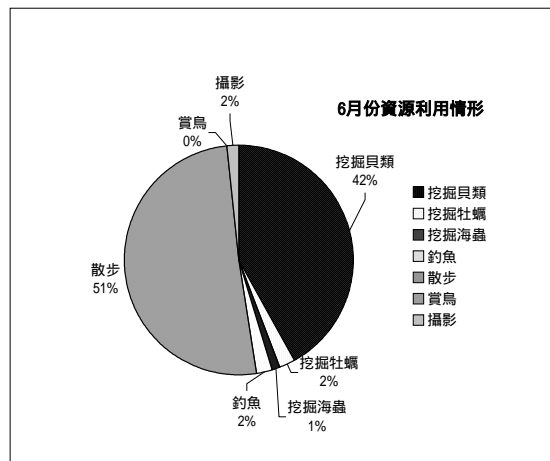
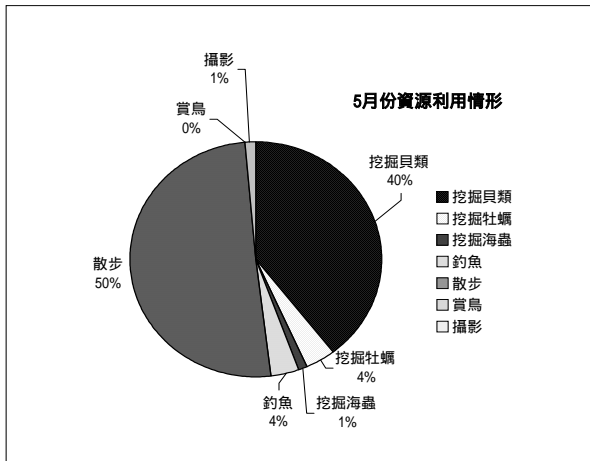
圖三十三、2007年11月份資源利用情形。圖三十四、2007年12月份資源利用情形。



圖三十五、2008年1月份資源利用情形。圖三十六、2008年2月份資源利用情形。

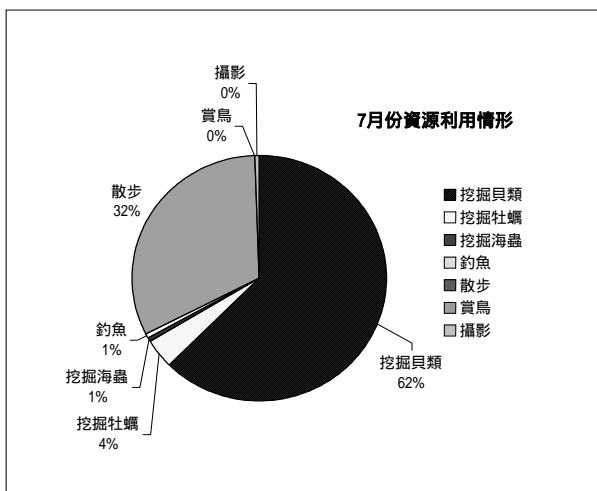


圖三十七、2008年3月份資源利用情形。圖三十八、2008年4月份資源利用情形。

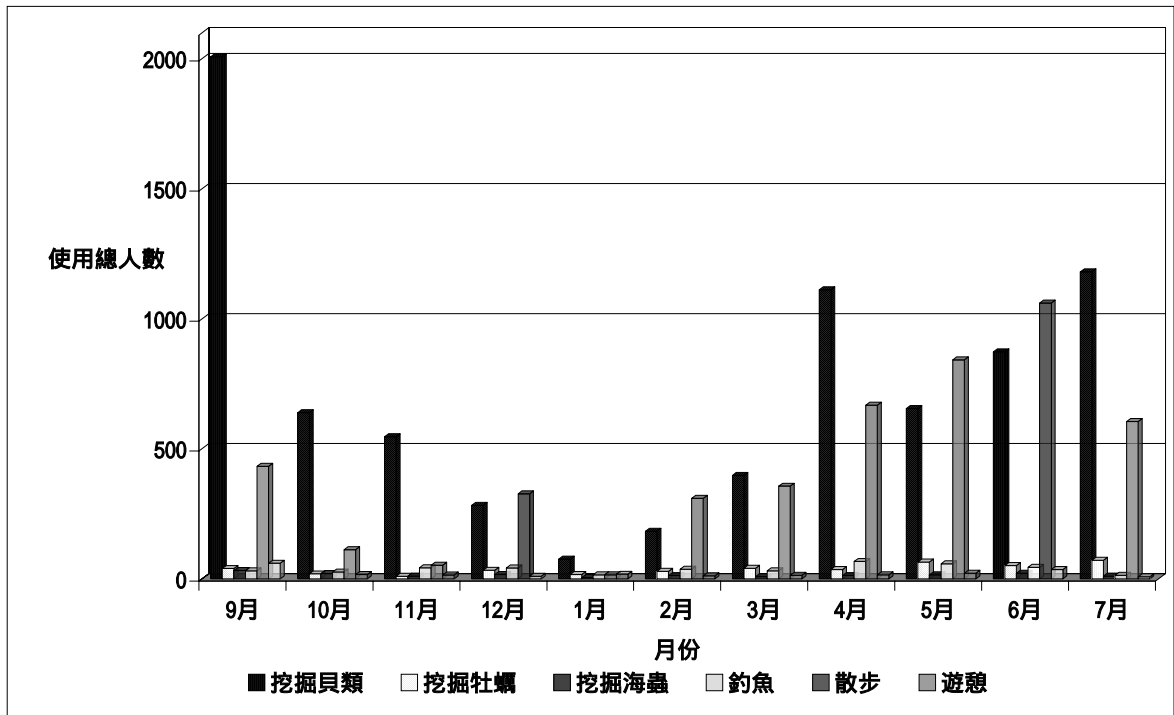


圖三十九、2008年5月份資源利用情形。

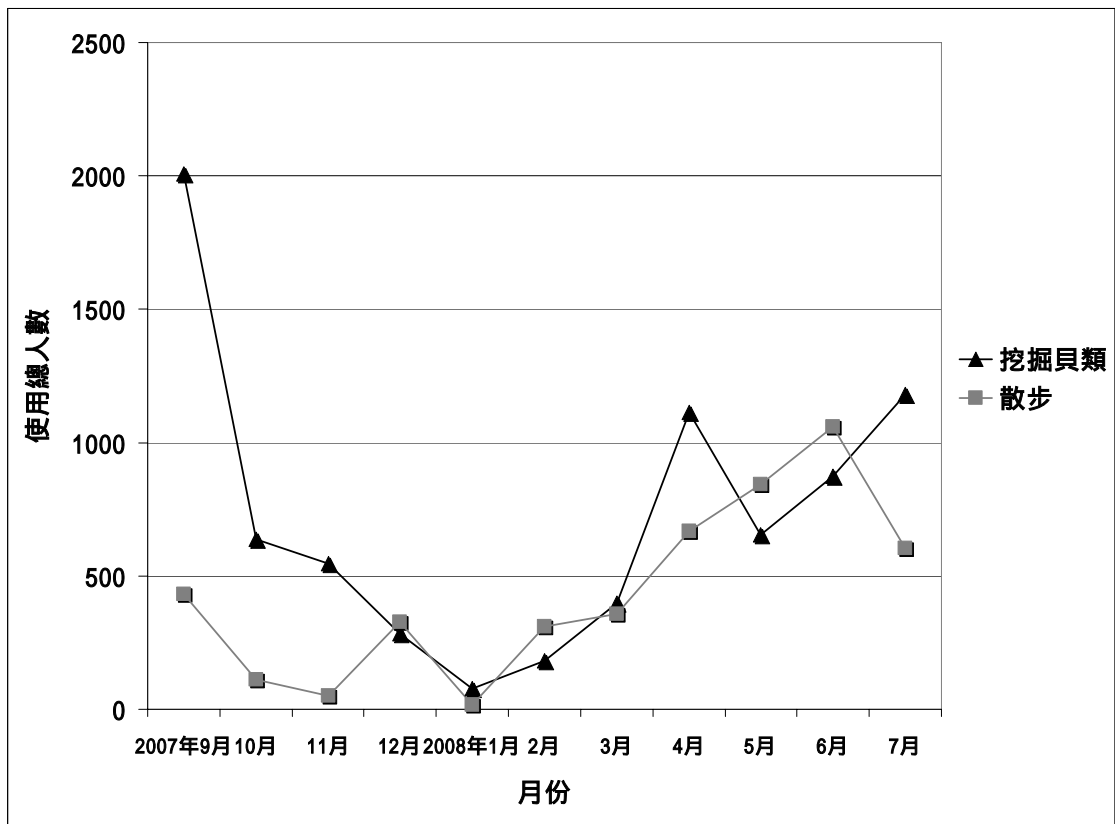
圖四十、2008年6月份資源利用情形。



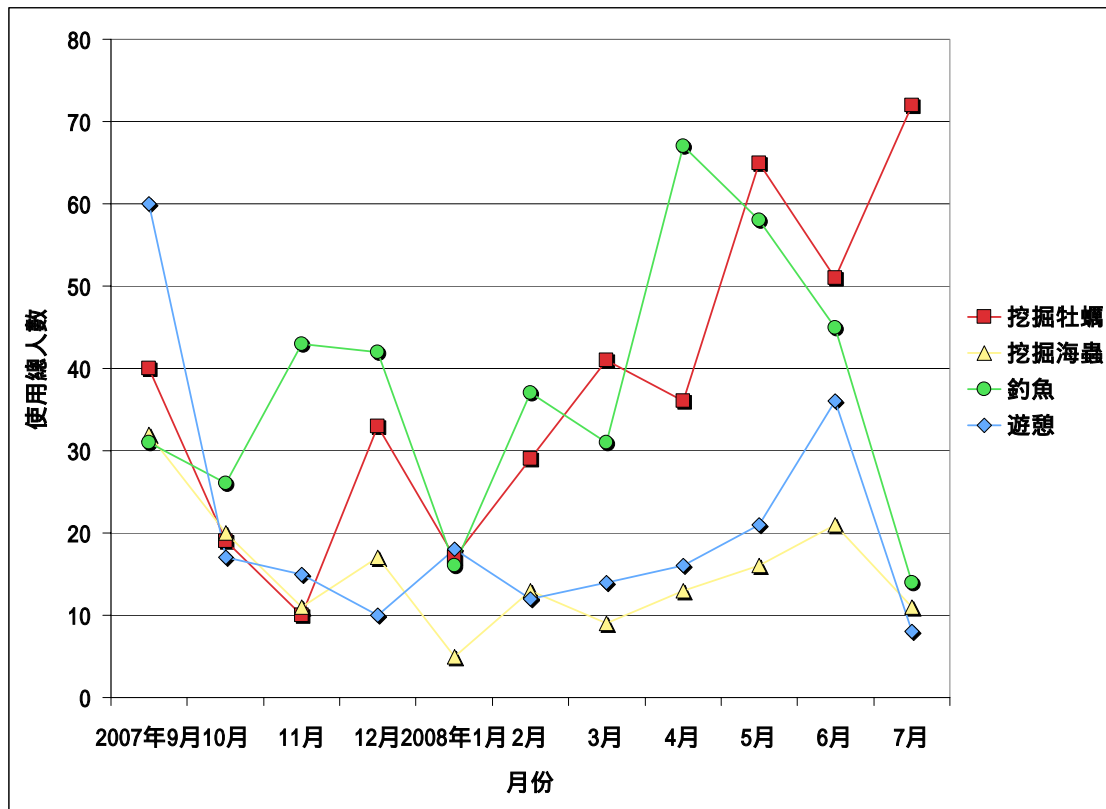
圖四十一、2008年7月份資源利用情形。



圖四十二、各月份資源使用情形。遊憩內容為賞鳥與攝影。



圖四十三、挖掘貝類與散步之資源使用情形於各月份的趨勢圖。



圖四十四、挖掘牡蠣、挖掘海蟲、釣魚與遊憩(賞鳥及攝影)之資源使用情形於各月份的趨勢圖。

其中被挖掘的貝類與牡蠣的詳細數量將在問卷訪問後整理統計，在此不加以說明，但採集牡蠣者多開鐵牛車或是騎機車裝載，調查人員不易在現場對他們進行訪問，故調查人員直接至養蚵人家進行勘查。在風情海岸與美山安檢所一帶的養蚵人家主要集中在新竹市香山區中華路五段的巷子內，約有十戶養蚵人家(圖四十六)。調查人員訪問了其中一家，受訪者為81歲的婆婆(圖四十五右圖)，得知他們每天開鐵牛車進出保護區之頻率為1~2次，一次4~8簍不等的牡蠣，採集的數量端看向他們買蚵仔的人要多少數量，買的人多或訂的量多就會多採集一些；若沒有人要買就不會去採集。每次進入保護區的時間約2~4小時。



圖四十五、養蚵人家-1。左圖為養蚵人家在家門前放置的廢棄牡蠣殼。右圖為接受訪問的婆婆，當時正在剝牡蠣殼。



圖四十六、養蚵人家-2。左圖的養蚵人家在中華路五段上，直接販售牡蠣；右圖的養蚵人家位於中華路五段的巷子內，民眾要買牡蠣需要事先預定。

另外，調查人員在七月中旬左右，於海山漁港訪問到採集公代的當地人(非問卷訪問形式)，他們是專業的採集者，進入溼地的時間依潮汐時間而定，大約是退潮前後共六個小時。採集者有四人，他們受雇於一位來自台北的商人，所以採集到的公代並不在新竹縣市販售，而是運到台北販賣。這位商人僱用他們的時間是每年的6月底到9月左右，此時正是公代大量成長為成體的時期。訪問當天，這些採集者已在溼地挖掘公代六個小時，採集到12籃公代，估計一籃約十公斤，總計有120公斤的公代被採集並帶走(圖四十七)。



圖四十七、受訪者所採集到的公代。

## 二、保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查

問卷的施測分成三個部份：(1)保護區現場訪問之問卷、(2)鄰近國小孩童及其家長之問卷、(3)網路問卷。保護區現場訪問之有效問卷有 145 份，鄰近國小孩童及其家長之有效問卷有 503 份，網路之有效問卷有 366 份，總計有 1014 份有效問卷。(表二十四)

### (一) 保護區現場訪問之問卷

在施測三種問卷時，以保護區現場訪問之問卷的回收效率最低，調查人員在進行訪問時，平均每詢問 5 個人，只會有 1 個人願意接受訪問，拒絕接受訪問的可能原因有：(1)怕麻煩；(2)對調查人員存有戒心，怕是詐騙或是推銷人員；(3)帶小孩來遊玩的家長急著去清洗乾淨，或是時間晚了想儘快帶小孩回家；(4)知道有保護區的存在，也知道不可以將採集物帶走，故拒絕接受訪問。

保護區現場訪問之問卷在金城湖回收了 28 份有效問卷，在風情海岸回收了 92 份有效問卷，海山漁港回收了 25 份有效問卷；共有 89 位男性與 56 位女性接受訪問。大部份的遊客居住在新竹：21.4%住新竹市香山區，有 33.1%住新竹市(非香山區)，11.0%住新竹縣；新竹縣市總計有 65.5%，故造訪保護區的遊客以新竹縣市的在地人居多。其他的遊客來自外縣市，佔總人數的 34.5%，其中以台北的遊客為最多，佔了所有外縣市遊客的 50%，其次為苗栗與桃園(30%)，可知造訪新竹市濱海野生動物保護區的民眾是具有地緣關係的。



大多數前來保護區的民眾是有結伴的，約有 90.3%；其中以家庭出遊為主，佔結伴民眾的 46.6%，而朋友的結伴類型有 29.8%，情侶有 22.9%。

145 份現場訪問中，有 15.2%的民眾未進入溼地，只在堤岸上觀賞風景與散步；84.8%的民眾進入溼地，並稍做停留及進行一些活動。這些活動包括挖掘、釣魚、散步、攝影等等；約有 33.3%進入溼地的民眾有挖掘的行為並將生物帶走(螺貝類或螃蟹)；23.6%進入溼地的民眾有挖掘的行為，但不把生物帶走；41.5%進入溼地的民眾沒有挖掘的行為；另外還有 1.6%進入溼地的民眾，沒有挖掘的行為但卻將生物帶走，這類的民眾來保護區的活動是釣魚，故雖然沒有挖掘行為，卻具有確實的資源使用。

帶著工具的家庭出遊或是專業採集的民眾，大多停留二個小時以上，並以挖掘螺貝類為主(環文蛤、牡蠣、燒酒螺)，採集量約 1~2.5 公斤，並將其帶走；若是挖掘螃蟹，大多只是因為好奇好玩，並不會將他們帶走，帶走螃蟹的比例極低。

在保護區的認知與瞭解方面，大部份的民眾(87.6%)並不知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區，只有少部份民眾(12.4%)知道，顯示民眾對保護區的認知與瞭解普遍不足，需要加強宣導讓民眾明瞭。

雖然民眾對保護區的認知不足，但判斷自己所在位置是屬於那一區較沒有問題，71.7%的民眾可以正確的判斷(現場訪問之問卷第 7 題)。多數的民眾能靠地圖的關鍵標示，來正確的判斷其所在位置，但仍不清楚地圖上各個分區所代表的意義，也不知道其所進入的區域是否是允許進入的。

根據現場問卷之實際訪問結果發現，接受訪問的民眾中有 8.28%的民眾遇過志工，有 91.72%的民眾沒有遇過志工。民眾希望志工提供的服務主要有生態解說、導覽及環境的清潔，有 15.17%的民眾需要生態解說與導覽，有 17.24%的民眾希望志工能幫忙維護環境，有少部份 2.75%的民眾認為環境應該從個人做起，不需要志工特別清理環境。

## (二) 鄰近國小孩童及其家長之問卷

此部份的問卷總共訪問了六所國小，分別是南寮國小、港南國小、頂埔國小、大庄國小、朝山國小及內湖國小，訪問對象為中高年級孩童，每一年級一個班級，一所學校有四個班級學童接受訪問；共計有效問卷 503 份。

其中有 17.7% 的鄰近國小孩童沒去過新竹市濱海野生動物保護區，82.3% 的孩童去過，顯示鄰近居民對保護區的使用程度很高。前來保護區的學童都是有結伴的，約有 99.8%，只有 0.2% 是獨自前往；結伴類型以家庭出遊為主，佔 93.7%，而同學朋友的結伴類型有 4.1%，安親班或老師帶領前往有 1.9%。

503 份鄰近國小孩童問卷中，有 4.1% 的孩童未進入溼地，只在堤岸上觀賞風景與散步；95.9% 的孩童進入溼地，並稍做停留及進行一些活動。這些活動包括挖掘、散步、玩泥沙、觀賞螃蟹等等；約有 24.2% 進入溼地的孩童有挖掘的行為並將生物帶走(螺貝類或螃蟹)；33.1% 進入溼地的孩童有挖掘的行為，但不把生物帶走；38.6% 進入溼地的孩童沒有挖掘的行為。

在保護區的認知與瞭解方面，大部份的孩童(71.6%)並不知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區，只有部份孩童(28.4%)知道；對於「一般人可進入的區域」的認知上，有 36.4% 的孩童回答正確，63.6% 的孩童不是很清楚是何區域，顯示孩童對保護區的認知與瞭解普遍不足，需要加強宣導讓孩童明瞭。

另外，在 503 份問卷中有 41 戶人家家中是從事漁業(8.2%)。

根據國小問卷之實際調查結果發現，接受訪問的民眾中有 12.08% 的民眾遇過志工，有 87.92% 的民眾沒有遇過志工。民眾希望志工提供的服務主要有生態解說、導覽及環境的清潔，有 3.38% 的民眾需要生態解說與導覽，有 3.58% 的民眾希望志工能幫忙維護環境。

### (三) 網路問卷

網路問卷的部份，受測者以年輕族群居多，20歲以下青少年約有24.9%，20~35歲的青年約70.2%；30~50歲壯年人約2.5%，50歲以上的中老年人約2.5%；綜合以上分析，年輕族群即佔了總樣本數的95.1%，此種現象可能與年輕人普遍比中老年人有較高的網路使用率有關，在分析時需考慮到是否有偏頗之問題。網路的使用是無國界的，故填寫網路問卷的人來自全台各地，就比例上來說，網路問卷比現場訪問有較多的外縣市民眾，但沒去過溼地的民眾相對來講也較多，受訪的民眾裡有高達72.7%的人沒去過溼地。

知道新竹市濱海野生保護區的存在，並去過的民眾有23.0%；知道新竹市濱海野生保護區的存在，但沒去過的民眾有12.0%；不知道新竹市濱海野生保護區的存在，但有去過的民眾有4.4%；不知道新竹市濱海野生保護區的存在，也沒去過的民眾有60.7%。其中，有48%拜訪過保護區的民眾曾進入溼地內活動，52%的人沒有進入溼地，只在堤岸上觀賞風景與散步。約有19.2%進入溼地的孩童有挖掘的行為並將生物帶走(螺貝類或螃蟹)；48.1%進入溼地的孩童有挖掘的行為，但不把生物帶走；32.7%進入溼地的孩童沒有挖掘的行為。

在保護區的認知與瞭解方面，大部份的民眾(76.8%)並不知道野生動物保護區分為核心區、緩衝區及永續利用區，只有少部份民眾(23.2%)知道；對於「一般人可進入的區域」的認知上，只有11.5%的民眾回答正確，高達88.5%的民眾不是很清楚可進入的區域是哪個區域，顯示民眾對保護區的認知與瞭解普遍不足，需要加強宣導讓民眾明瞭。

根據網路問卷之調查結果發現，完成網路問卷並且去過保護區的民眾中有16%遇過志工，有84%的民眾沒有遇過志工。民眾希望志工提供的服務主要有生態解說、導覽及環境的清潔，有4.64%的民眾需要生態解說與導覽，有1.09%的民眾希望志工能幫忙維護環境。

表二十四、現場問卷、網路問卷與國小問卷之統計。

		現場問卷		網路問卷				國小問卷			
		份數	%	份數		%		校別	份數	%	
居住地	新竹市	79	54.5	171		46.7		南寮	56	11.1	
	新竹縣	16	11	17		4.6		港南	79	15.7	
	北部	41	28.3	93		25.4		頂埔	109	21.7	
	中部	6	4.1	26		7.1		大庄	104	20.7	
	南部	3	2.1	54		14.8		朝山	58	11.5	
	東部	0	0	5		1.4		內湖	97	19.3	
受訪人數小計		145		366				503			
				去過保護區 (100份)		沒去過(266 份)		去過保護區 (414份)		沒去過(89 份)	
				份數	%	份數	%	份數	%	份數	%
是否結伴	是	131	90.3	88	88	-	-	413	82.1	-	-
	否	14	9.7	12	12	-	-	1	0.2	-	-
出遊類型	家庭活動	61	42.1	28	28	-	-	388	77.1	-	-
	朋友情侶	69	47.6	55	55	-	-	17	3.4	-	-
	個人	14	9.7	12	12	-	-	1	0.2	-	-
	其他	1	0.7	5	5	-	-	8	1.6	-	-
是否進入	是	123	84.8	48	48	-	-	397	95.9	0	0
	否	22	15.2	52	52	-	-	17	4.1	89	100
是否挖掘	是	70	48.3	35	35	-	-	237	57.2	0	0
	否	75	51.7	65	65	-	-	177	42.8	89	100
活動類型	挖掘	63	43.4	35	35	-	-	237	47.1	-	-
	散步	47	32.4	11	11	-	-	160	31.8	-	-
	堤岸上觀賞風景	22	15.2	52	52	-	-	17	3.4	-	-
	其他	13	9.0	2	2	-	-	0	0	-	-

是否將生物帶走	是	43	29.7	10	10	-	-	100	19.9	-	-
	否	102	70.3	90	90	-	-	137	27.2	-	-
是否知道分區	知道	18	12.4	42	42.0	44	16.5	102	24.6	12	13.5
	不知道	127	87.6	58	58.0	219	82.3	312	75.4	77	86.5
保護分區認知	正確	106	73.1	42	42.0	-	-	176	42.5	10	11.2
	不正確	39	26.9	58	58.0	-	-	238	57.5	79	88.8
想前往保護區動機	運動, 散步, 遊憩	-	-	-	-	202	75.9	-	-	-	-
	接近自然	-	-	-	-	200	75.2	-	-	-	-
	其他	-	-	-	-	76	28.6	-	-	-	-
是否想挖掘螺貝類	是	-	-	-	-	84	31.6	-	-	-	-
	否	-	-	-	-	182	68.4	-	-	-	-
是否想帶走採集物	是	-	-	-	-	14	5.3	-	-	-	-
	否	-	-	-	-	252	94.7	-	-	-	-

### 三、各分區圍籬控制；限制人類活動影響之生物多樣性影響試驗

2007年9月初，在新竹市濱海野生動物保護區內設置6個控制區，地點分別為(A)金城湖-緩衝區(B)客雅溪出海口-核心區(C)浸水垃圾場客雅溪口-核心區(D)美山安檢所-永續利用區(E)風情海岸-永續利用區(F)海山漁港南岸-緩衝區(詳如圖一、圖四)。於控制區內外採樣，有樣內與樣外之分，樣內為1樣外為2。採樣站(A)金城湖樣內為A1，樣外為A2；採樣站(B)客雅溪出海口樣內為B1，樣外為B2；採樣站(C)浸水垃圾場客雅溪口樣內為C1，樣外為C2；採樣站(D)美山安檢所樣內為D1，樣外為D2；採樣站(E)風情海岸樣內為E1，樣外為E2；(F)海山漁港南岸樣內為F1，樣外為F2。

在9月底與10月初(9/30、10/4)進行第一季2007年秋季的採樣，在11月底與12月初(11/30、12/3)進行第二季2007年冬季的採樣，在2月底與3

月初(2/28、3/3)進行第三季 2008 年春季採樣，在 5 月中旬進行第四季 2008 年夏季採樣(5/11、5/12)，共取得 96 個底棲生物樣本、48 個土壤樣本。每一季採得之的生物樣本自 0.5mm 以上的篩選物中分離，並分類完成，每個土壤樣本則取約 100 公克，於完全乾燥後進行粒徑大小分析。

## (一)環境因子分析

### (1) 粒徑分析

本研究的採樣結果，顯示六個採樣站底質顆粒成分，隨著空間分布而有所不同，六個採樣站的粒徑中值介於0.04~0.25mm，其中採樣站A1、A2、E2之粒徑中值在0.16~0.25mm之間，主要成分以中沙、細沙與極細沙為主，佔整體底質顆粒的80%以上，屬沙質底質。在採樣站B1、B2、C1、C2、D1、D2、E2、F1、F2，粒徑中值則在0.04~0.15mm之間，主要成分為細沙、極細沙及泥等較細顆粒為主，屬粉沙-沙質底質(表二十五)。故採樣站A1、A2、E2等三個測站是屬沙質底質；採樣站B1、B2、C1、C2、D1、D2、E2、F1、F2等九個測站則為泥質底質。

全區底質物理與化學特性如表二十六所示，粉泥含量以測站B2的62.62%最高，測站B1的49.63%次之，其餘測站的粉泥含量都在35%以下；全區pH值落於7.3~8.13之間，F2有最高的pH值8.13。在鹽度方面，測站B1、B2、C1與C2的鹽度皆小於30%，其他測站的鹽度都在30%以上，以F2有最大值33.63%，F1的33.37%次之。全測站溶氧度落在0.7~2.1之間，測站A1有最大溶氧度2.11 mg/L，A2、B1與E2溶氧度皆在1mg/L以下，以E2的0.76mg/L為最小。

各測站粒徑的百分組成經主成分(PCA)分析結果(圖四十八)，第一及第二個主成分共可以解釋75%的變異量，各測點在主成分一及主成分二形成之平面上的投影顯示，各測站內外之粒徑組成以測點A、C、D、E相對穩定度較高，測站B及F呈現較大的變動，由投影點分布來看，樣區內及樣區外之粒徑組成形成的

分群並不會完全重疊(例如：A1 vs A0; B1 vs B0)，由主成分分析顯示樣區控制確實會影響粒徑組成結構，而實際百分組成來看樣區內泥質含量相對較高，這與樣區內沒有頻繁的挖掘干擾可能有關。F點呈現的劇烈底質變動是因為該測點有潮溝穿越改變底質組成有關，而生物組成的變動是因為底質改變而造成，因此F點的樣區控制試驗無法反映真實的情況，因為樣點底質的自然變動遠大於人為的干擾。

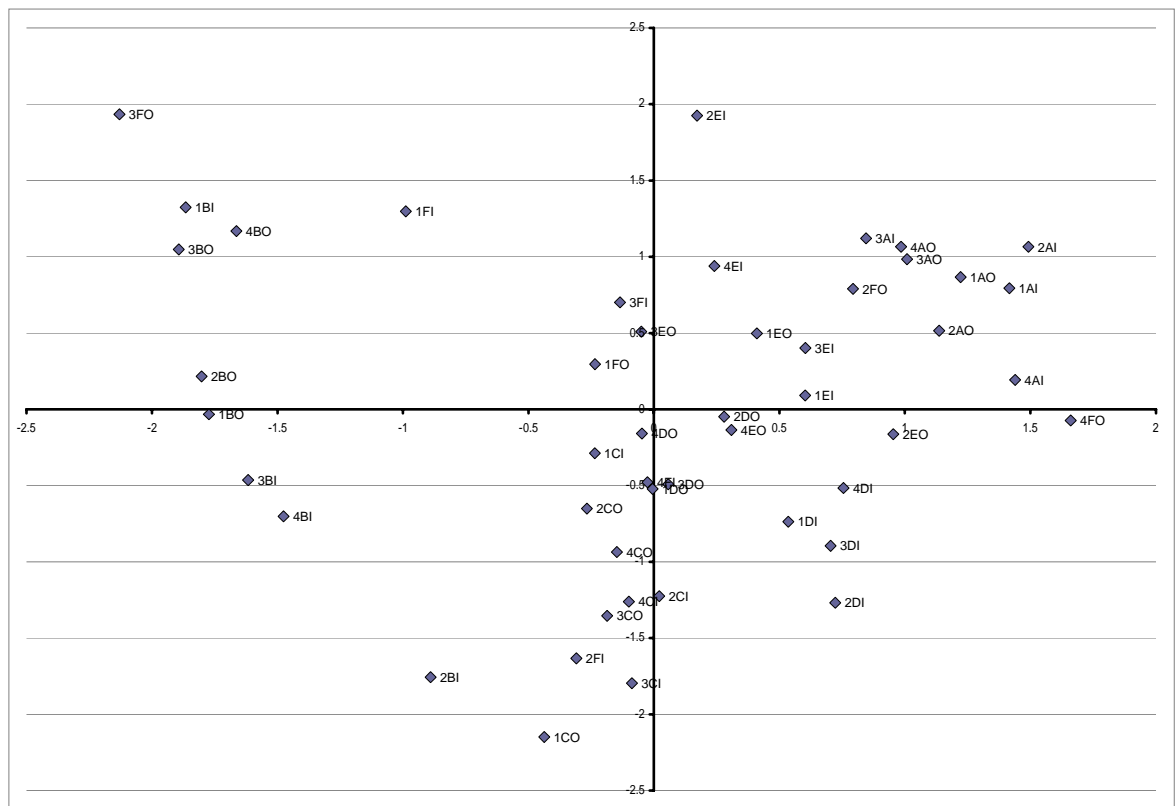
表二十五、保護區六個採樣站其樣內樣外之底質粒徑組成百分比(2007/9~2008/5)

Composition of sediment particle(%)							
station	Gravel	Very coarse sand	coarse sand	medium sand	Fine sand	Very fine sand	Silt、Clay
A1(樣內)	0.12	0.02	0.42	40.2	36.93	10.66	11.65
A2(樣外)	0.11	0.01	0.35	37.12	36.37	7.93	18.11
B1(樣內)	0.01	0.03	0.53	8.88	7.37	33.54	49.63
B2(樣外)	0	0.01	0.64	9.42	7	20.31	62.62
C1(樣內)	0	0.01	0.33	8.16	32.37	35.24	29.16
C2(樣外)	0	0	0.2	7.78	26.58	34.52	30.77
D1(樣內)	0.05	0.18	4.69	22.44	36.24	28.38	33.01
D2(樣外)	0.03	0.06	0.72	16.97	30.17	30.58	21.45
E1(樣內)	0.01	0.08	1.06	20.32	41.04	16.75	20.74
E2(樣外)	0	0.03	0.62	16.61	40.33	17.9	24.51
F1(樣內)	0.01	0.02	0.56	14.38	25.93	23.93	35.17
F2(樣外)	0.01	0.01	0.94	18.04	35.07	17.24	28.69

\*Clay : <0.004mm ; Silt : 0.004mm-0.063mm ; very-fine sand : 0.063mm-0.125mm ; Fine sand : 0.125mm-0.25mm ; Medium sand : 0.25mm-0.50mm ; Coarse sand : 0.5mm-1mm ; Very- coarse sand : 1mm-2mm ; Gravel : 2mm 以上。

表二十六、保護區六個採樣站環境因子分析(採樣站之粒徑中值、粉泥含量、pH 值、鹽度及溶氧度)

採樣站環境因子					
測站 station	粒徑中值(mm) median grain size	粉泥含量 silt-clay(%)	pH 值	鹽度 (‰)	溶氧度 (mg/L)
A1(樣內)	0.25	11.65	7.30	30.80	2.11
A2(樣外)	0.21	18.11	8.05	31.10	0.92
B1(樣內)	0.06	49.63	7.66	31.75	0.95
B2(樣外)	0.04	62.62	8.08	32.27	1.82
C1(樣內)	0.10	29.16	7.90	27.33	1.18
C2(樣外)	0.10	30.77	7.93	29.13	1.08
D1(樣內)	0.15	33.01	7.49	25.90	1.50
D2(樣外)	0.12	21.45	7.57	21.70	1.36
E1(樣內)	0.16	20.74	7.59	32.40	1.18
E2(樣外)	0.15	24.51	7.91	30.93	0.76
F1(樣內)	0.10	35.17	7.83	33.37	1.22
F2(樣外)	0.14	28.69	8.13	33.63	1.05



圖四十八、粒徑主成份分析圖示。X 軸為第一主成分，Y 軸為第二主成分。



(二)底棲生物調查

(1) 新竹市濱海野生動物保護區底棲無脊椎動物相

本研究自2007年9月至2008年5月共計四次採樣：(1)第一季-2007年秋季，(2)第二季-2007年冬季，(3)第三季-2008年春季，(4)第四季-2008年夏季。經鑑定共計採獲甲殼動物20種，多毛動物15種、軟體動物14種、星口動物2種、貧毛類1種、腕足動物1種及魚類1種等共計54種大型底棲無脊椎動物，總採樣個體數達5610隻個體(表二十七)。

表二十七、新竹市濱海野生動物保護區底棲無脊椎動物相及採樣物種數  
(2007/9~2008/5)

	species	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	TOTAL
<b>端腳目</b>	<b>Amphipoda</b>													
鈎蝦	<i>Ampithoe rubricate</i>		1	1	12	12	16		1	1				44
裸羸蜚蟲	<i>Corophium volutator</i>	3	11	5		2	12					3		36
粗角鈎蝦-2	<i>Erichthonius rubricornis</i>	9	4	1	7	61	53	299	782	14	27	1	11	1269
粗角鈎蝦-1	<i>Ischyrocerus kroeyer</i>	2	6	5	18	1	2	29	44	2			1	110
合眼鈎蝦科	<i>Oediceridae spl</i>											1		1
<b>鏈蟲目</b>	<b>Cumacea</b>													
鏈蟲	<i>Bodotriidae sp.</i>		2	2	1									5
<b>十足目</b>	<b>Decapoda</b>													
活顎寄居蟹	<i>Diogenes spinifrons</i>												1	1
<b>短尾類</b>	<b>Brachyura</b>													
萬歲大眼蟹	<i>Macrophthalmus banzai</i>		37	131	164	81	71	26	2	21	17			550
勝利黎明蟹	<i>Matuta victor</i>												1	1
短指和尚蟹	<i>Mictyris brevidactylus</i>	3									16	1	41	61
雙扇股窗蟹	<i>Scopimera bitympana</i>		1											1
伍氏厚蟹	<i>Helice wuana</i>									1				1
北方呼喚招潮蟹	<i>Uca borealis</i>								2	4	1	1		8
清白招潮蟹	<i>Uca lactealactea</i>	74	42		2	2	13		3	12	7	1		156
秀麗長方蟹	<i>Metaplax elegans</i>									5	1			6
豆形拳蟹	<i>Philyra pisum</i>				1			1						2
大眼幼蟹	<i>Megalopa Larva</i>	6	7	14	7	9	4		1	4		1		53
<b>長尾類</b>	<b>Penaeidea</b>													
對蝦	<i>Penaeidae sp.</i>					2	2	1		1		7		13
伍氏螻蛄蝦	<i>Upogebia wuh sienweni</i>											6	2	8
<b>等足目</b>	<b>Isopoda</b>													
圓柱水虱	<i>Cirolana sp.</i>						2					5		7
<b>腹足綱</b>	<b>Gastropoda</b>													
波紋玉黍螺	<i>Littoraria unaulate</i>	18	17	2		6	7	3		2				55
蚵岩螺	<i>Thais clavigera</i>			3							1			4

	species	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2	TOTAL
大玉螺	<i>Polinices didyma</i>		1						2					3
織紋螺	<i>Nassarius bellula</i>			7	1		1	1						10
粗肋織紋螺	<i>Nassarius nodifer</i>			2	2				2	2	1			9
塔螺	Pyramidellidae sp.			1										1
<b>雙殼綱</b>	<b>Bivalvia</b>													
公代	<i>Laternula marilina</i>	92	87	98	32	18	4	66	46	243	192	23		883
馬珂蛤	<i>Macra veneriformis</i>										1			1
牡蠣	<i>Crassostrea gigas</i>											1		1
櫻蛤	<i>Tellina jedonensis</i>	3	3	12	11	7	11	29	29	3	1	4	1	114
環文蛤	<i>Cyclina sinensis</i>	2	7	17	12	9	4	32	25	8	6			122
花蛤	<i>Gomphina aequilatera</i>				1									1
文蛤	<i>Meretrix lusoria</i>								1	12	4	1	2	20
橫簾蛤	<i>Paphia</i> sp.											8		8
<b>多毛綱</b>	<b>Polychaeta</b>													
錐頭蟲	<i>Orbiniinae</i> sp.	1				1		1	1				1	5
小頭蟲	<i>Capitella</i> sp.	643	339	13	1	51	585	41	32	62	2	2	2	1773
中阿曼脊蟲	<i>Armandia intermedia</i>	32	4	4		3	13		1			3		60
雙齒圍沙蠶	<i>Perinereis aibuhitensis</i>						1						3	4
偽才女蟲	<i>Pseudopolydora czerniavsky</i>		1	1			1							3
淺古銅吻沙蠶	<i>Glycera subaenea</i>	3	5	4	1	4		12	1	16	5	17	2	70
角吻沙蠶	<i>Goniada emerita</i>	1								1	1			3
翼足索沙蠶	<i>Lumbrineris heteropoda</i>	2	1	2	3	1	4	1		1	2	2	1	20
巢沙蠶	<i>Diopatra</i> sp.	4	4			2	1		1	5		3		20
白線纓鰓蟲	<i>Laonome albicingillum</i>								1					1
磷蟲 1	<i>Chaetopterus</i> sp. 1					4	1	1	1	4	1			12
磷蟲 2	<i>Chaetopterus</i> sp. 2							1	2	2		1		6
磷蟲 3	<i>Chaetopterus</i> sp. 3									2				2
真裂蟲	<i>Eusyllis</i> sp.	2	5	3	5	1	2	1	4	6	2	13	2	46
海稚蟲科 1	Spionidae sp. 1				2									2
<b>貧毛類</b>	<b>Oligochaeta</b>													
貧毛類	<i>Oligochaeta</i> sp.									2		2		4
<b>星口動物</b>	<b>Sipuncula</b>													
星口動物	<i>Phascolion strombi</i>						1						1	2
方格星蟲	<i>Sipunculus nudus</i> .	3							2	3	2			10
<b>腕足類</b>	<b>Brachiopoda</b>													
海豆芽	<i>Lingual nuguus</i>										1			1
<b>其他</b>	<b>Other</b>													
鰕虎	<i>Gobiidae</i> sp.											1		1
	總計	903	585	328	283	259	811	545	986	439	291	108	72	5610
	物種數	19	21	21	19	20	23	17	23	27	21	24	15	

\*A1：金城湖緩衝區樣內，A2：金城湖緩衝區樣外，B1：金城湖核心區樣內，B2：金城湖核心區樣外，C1：浸水樣內，C2：浸水樣外，D1：美山樣內，D2：美山樣外，E1：風情海岸樣內，E2：風情海岸樣外，F1：海山漁港樣內，F2：海山漁港樣外。

## (2) 採樣站樣內與樣外間物種組成之相似度

測站間底棲生物種類空間分佈之相似度，經共有種率(Percentage of species shared, PS)及相似度係數(Cz)分析後，其結果如表二十八所示。從共有種率來看，各測站樣內與樣外間之共有種率介於6.25%~62.5%之間，其中以2008年春季採樣的測站B之樣內與樣外間共有種率62.5%最高，2008年春季採樣的測站F之樣內與樣外間共有種率6.25%最低，除了2007年冬季測站A、F與2008年春季測站F之共有種率低於30%外，其餘均高於30%。

從相似度係數來看，各測站樣內與樣外間之相似度係數介於11.76%~76.92%之間，其中以2008年春季採樣的測站B之樣內與樣外間相似度係數76.92%最高，2008年春季採樣的測站F之樣內與樣外間相似度係數11.76%最低，除了2007年冬季測站A、F與2008年春季測站F之相似度係數低於40%外，其餘均高於50%。

表二十八、四次採樣各測站之樣內與樣外間的物種共有率及相似度係數。

	A	B	C	D	E	F
2007年秋季共有種率(%)	53.85	44.44	40	38.46	45.45	40
2007年秋季相似度係數(%)	70	61.54	57.14	55.56	62.5	57.14
2007年冬季共有種率(%)	18.18	50	42.86	53.85	40	10
2007年冬季相似度係數(%)	30.77	66.67	60	70	57.14	18.18
2008年春季共有種率(%)	42.86	62.5	35	53.33	35.29	6.25
2008年春季相似度係數(%)	60	76.92	51.85	69.57	52.17	11.76
2008年夏季共有種率(%)	35.29	47.06	50	57.14	44.44	31.25
2008年夏季相似度係數(%)	52.17	64	66.67	72.73	61.54	47.62

## (3) 豐富度與生物個體密度

各測站於四個採樣季所採集之平均個體密度則以浸水客雅溪口樣外(C2)最高，每平方公尺達6070隻，主要為多毛動物(50.08%)和軟體動物

(34.84%)；其次為美山安檢所樣外(D2)達5065隻，主要為甲殼動物(84.21%)和軟體動物(10.37%)；個體密度最少為海山樣外(F2)每平方公尺僅450隻，主要為多毛動物(32.22%)和甲殼動物(63.33%)(表二十九)；生物種類數部分，以風情海岸樣內(E1)出現的物種最多達27種，其中又以甲殼動物10種最多；海山樣外(F2)最少僅15種。

表二十九、新竹市濱海野生動物保護區各測站四大生物類別在種數及豐富度統計。

Taxa group	station	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D1	D2	E1	E2	F1	F2
甲殼動物	物種數	6	9	7	8	8	9	5	7	10	6	10	6
	個體數 (ind/m <sup>2</sup> )	485	600	840	1060	895	910	1780	4265	325	345	180	285
	Abundant(%)	10.71	19.77	49.85	69.28	47.48	14.99	64.14	84.21	14.74	21.63	30.77	63.33
軟體動物	物種數	4	5	8	6	4	5	5	6	6	7	5	2
	個體數 (ind/m <sup>2</sup> )	575	575	710	295	650	2115	655	525	1350	1075	185	15
	Abundant(%)	12.69	18.95	42.14	19.28	34.48	34.84	23.60	10.37	61.22	67.40	31.62	3.33
多毛類動物	物種數	8	7	6	5	8	8	7	9	9	6	7	6
	個體數 (ind/m <sup>2</sup> )	3440	1795	135	150	335	3040	335	265	495	155	205	145
	Abundant(%)	75.94	59.14	8.01	9.80	17.77	50.08	12.07	5.23	22.45	9.72	35.04	32.22
其他類動物	物種數	1	0	0	0	0	1	0	1	2	2	2	1
	個體數 (ind/m <sup>2</sup> )	15	0	0	0	0	5	0	5	25	10	15	5
	Abundant(%)	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.10	1.13	0.63	2.56	1.11
總計	物種數	19	21	21	19	20	23	17	23	27	21	24	15
	個體數 (ind/m <sup>2</sup> )	4530	3035	1685	1530	1885	6070	2775	5065	2205	1595	585	450
	Abundant(%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

\*A1：金城湖緩衝區樣內，A2：金城湖緩衝區樣外，B1：金城湖核心區樣內，B2：金城湖核心區樣外，C1：浸水樣內，C2：浸水樣外，D1：美山樣內，D2：美山樣外，E1：風情海岸樣內，E2：風情海岸樣外，F1：海山樣內，F2：海山樣外。

#### (4) 底棲無脊椎動物群聚多樣性分析

多樣性分析可由優勢度指數(Dominance index, C)及多樣性指數(Shannon index, H')來探討。本研究2007年9月至2008年5月的四次採樣於各測站之優勢度指數所得之結果(表三十與圖四十九~圖五十二)，隨各採樣季及各測站有不同之差異，數值愈大顯示該測站有明顯優勢種出現；而多樣性指數也隨各採樣季及各測站有不同之差異，數值愈大表示該測站種數愈多或種間分配愈均勻。

2007年秋季的各測點樣內與樣外的物種數沒有太大的差異性，皆只差1~2種，此季的測點A、B、D樣外物種數較樣內物種數多，測點E與F樣內物種數較樣外物種數多，測點C樣內與樣外物種數相同。

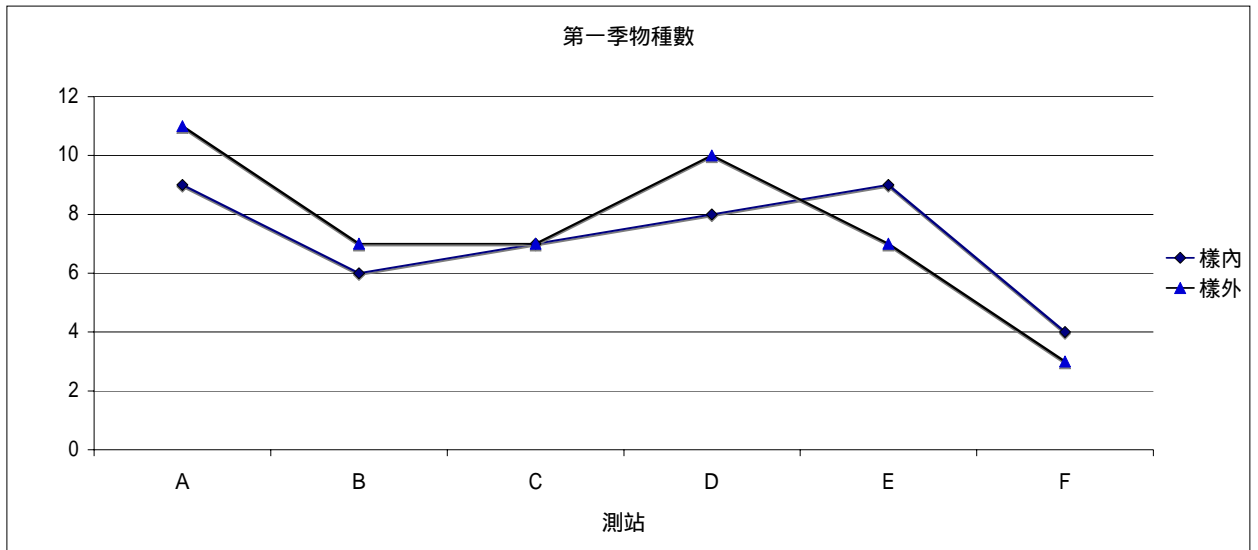
2007年冬季的各測點樣內與樣外的物種數沒有太大的差異性，約差1~2種，而以測站F的物種差異為多，有四種物種之差異。此季的測點A、B、C、E與F樣內物種數較樣外物種數多，測點D樣內與樣外物種數相同。

2008年春季的各測點樣內與樣外的物種數比2007年秋季與2007年冬季有較明顯的變動，尤其以測站F的物種差異為多，差了九種物種之多！此季的測點B、C、E、F樣內物種數較樣外物種數多，測點A與D樣外物種數較樣內物種數多。

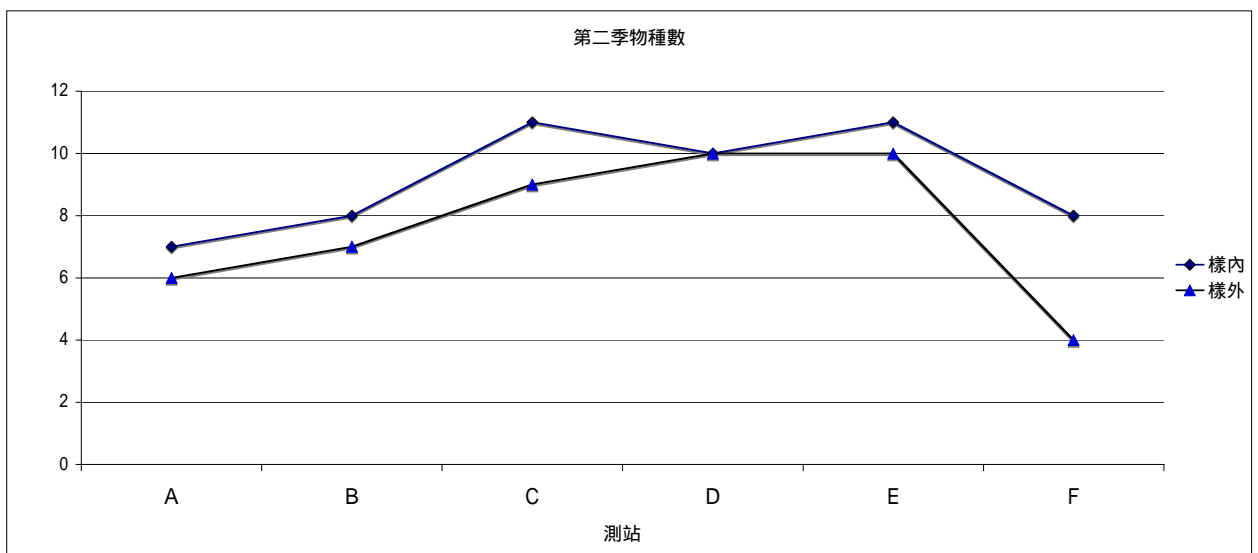
2008年夏季的各測點樣內與樣外的物種數以測站C有最大差異，差了五種物種，其餘測站差異性不大。此季的測點A、B、E、F樣內物種數較樣外物種數多，測點C與D樣外物種數較樣內物種數多。

表三十、四次採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數(C)與多樣性指數(H')。

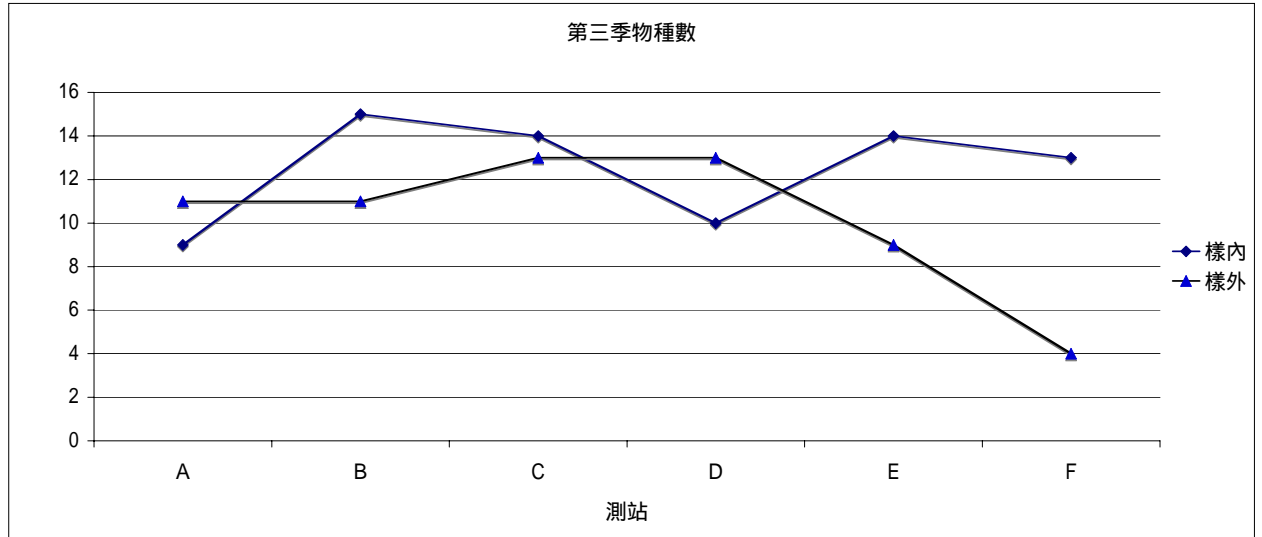
多樣性指數		A	B	C	D	E	F
2007年 秋季	樣內	0.74	1.38	1.29	1.70	1.38	1.29
	樣外	1.41	1.37	1.56	1.73	1.48	1.05
2007年 冬季	樣內	1.05	1.74	2.29	1.92	2.23	1.86
	樣外	0.65	1.56	1.08	0.49	2.23	1.03
2008年 春季	樣內	1.11	1.77	1.82	1.26	1.58	1.99
	樣外	1.37	1.78	1.36	0.71	0.84	1.32
2008年 夏季	樣內	1.04	1.37	1.60	1.96	1.48	1.79
	樣外	1.30	0.96	1.21	1.41	1.67	1.32
優勢種指數		A	B	C	D	E	F
2007年 秋季	樣內	0.67	0.31	0.41	0.22	0.36	0.29
	樣外	0.42	0.37	0.28	0.25	0.27	0.36
2007年 冬季	樣內	0.45	0.22	0.09	0.18	0.12	0.17
	樣外	0.72	0.27	0.53	0.82	0.12	0.44
2008年 春季	樣內	0.46	0.32	0.23	0.004	0.35	0.21
	樣外	0.34	0.25	0.38	0.72	0.63	0.28
2008年 夏季	樣內	0.57	0.38	0.26	0.16	0.40	0.23
	樣外	0.42	0.63	0.42	0.42	0.30	0.44



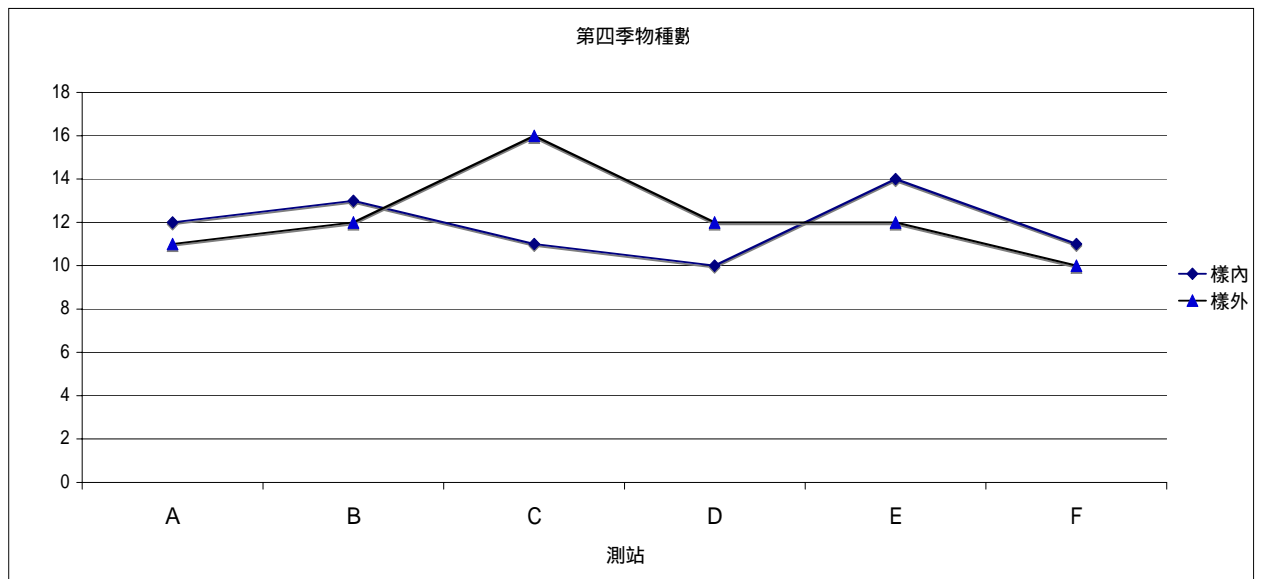
圖四十九、2007 年秋季各測站樣內樣外的物種數之比較。



圖五十、2007 年冬季各測站樣內樣外的物種數之比較。



圖五十一、2008 年春季各測站樣內樣外的物種數之比較。



圖五十二、2008 年夏季各測站樣內樣外的物種數之比較。

本研究欲瞭解人類活動對生物多樣性之影響，針對各測站的樣內與樣外多樣性做分析，比較兩者間是否有差異性，故將樣內與樣外分開來做折線圖。

#### (A) 優勢種指數

在 2007 年秋季的採樣(圖五十三)，可發現測站 A1(A 樣內)有較明顯的

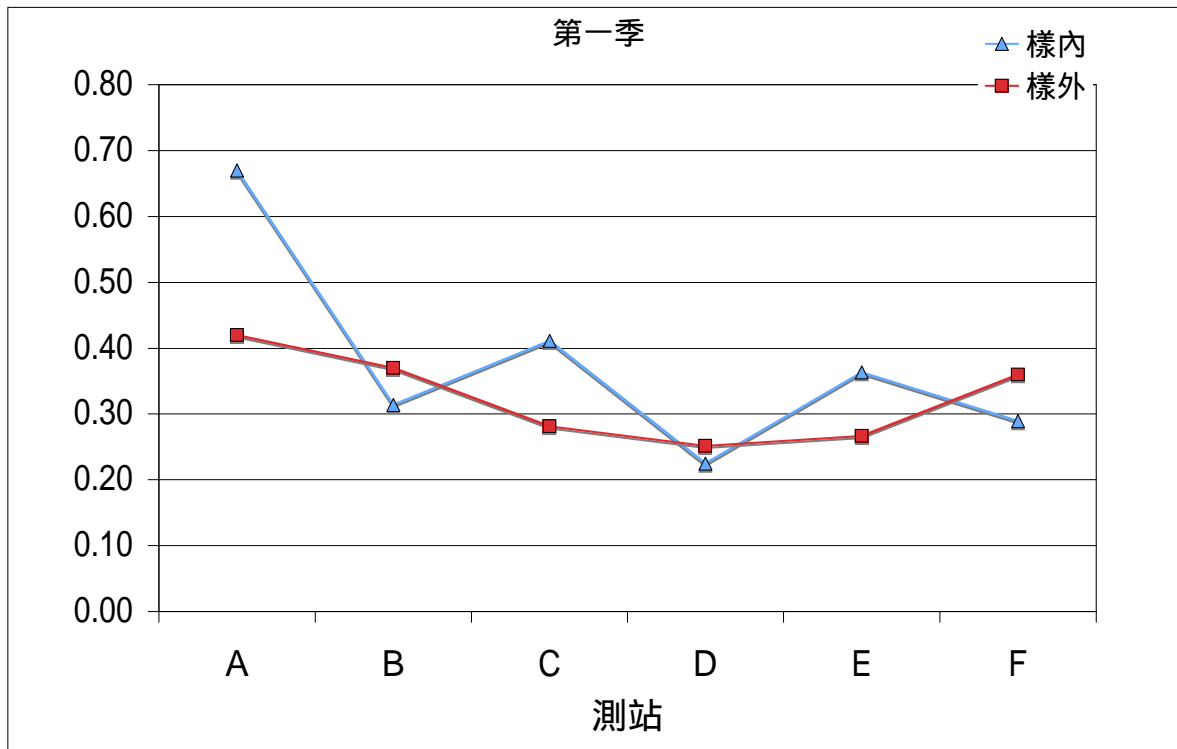


優勢種出現，以公代與小頭蟲為優勢物種。樣內的優勢種指標於各測站的變動較樣外的優勢種指標大，總括來看，此季的測站 A、C、E，樣內比樣外有明顯的優勢種指標。

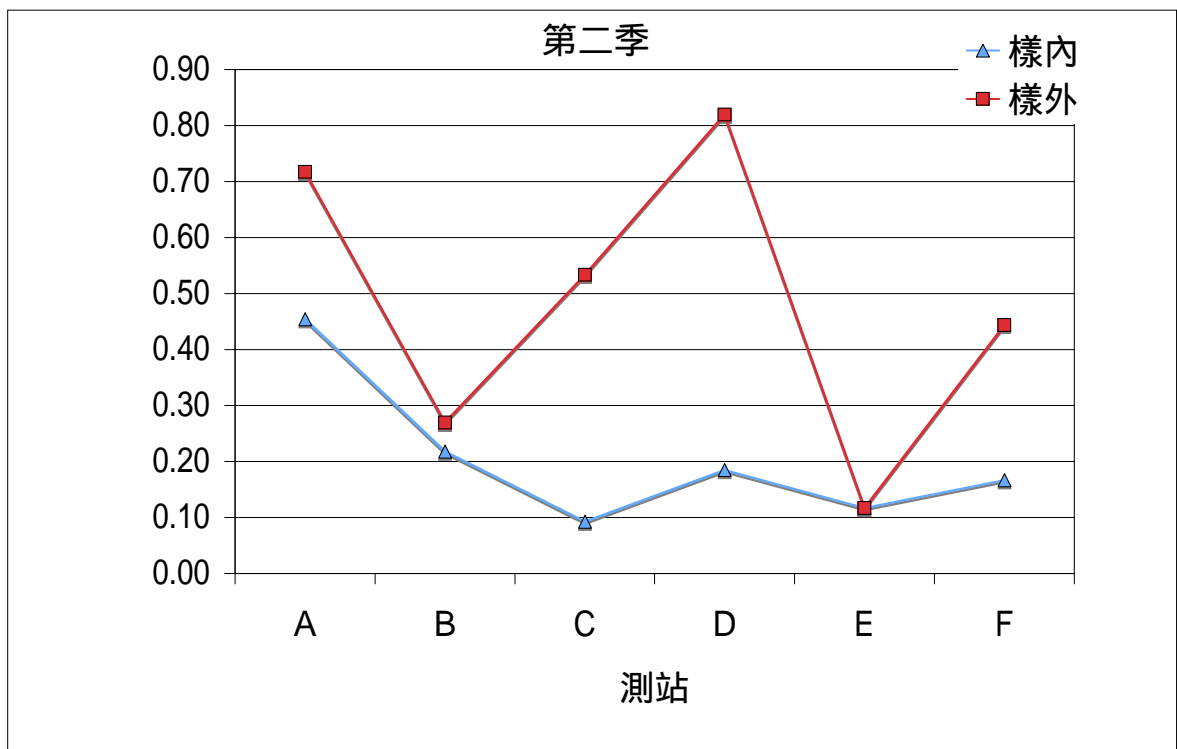
在 2007 年冬季的採樣(圖五十四)，可發現各測站的樣外均有較明顯的優勢種出現，測站 A2(A 樣外)以小頭蟲為優勢物種，測站 C2(C 樣外)以小頭蟲為優勢物種，測站 D2(D 樣外)以粗角鉤蝦-2 為優勢物種。樣外的優勢種指標於各測站的變動較樣內的優勢種指標大，總括來看，此季的測站 A、C、D、F，樣外比樣內有明顯的優勢種指標。

在 2008 年春季的採樣(圖五十五)，可發現測站 C、D、E、F 的樣外均比樣內出現較明顯的優勢種，測站 C2(C 樣外)以公代為優勢物種，測站 D2(D 樣外)以粗角鉤蝦-2 為優勢物種，測站 E2(E 樣外)以公代為優勢物種。而測站 A、B 的樣內比樣外有較高的優勢種指標。

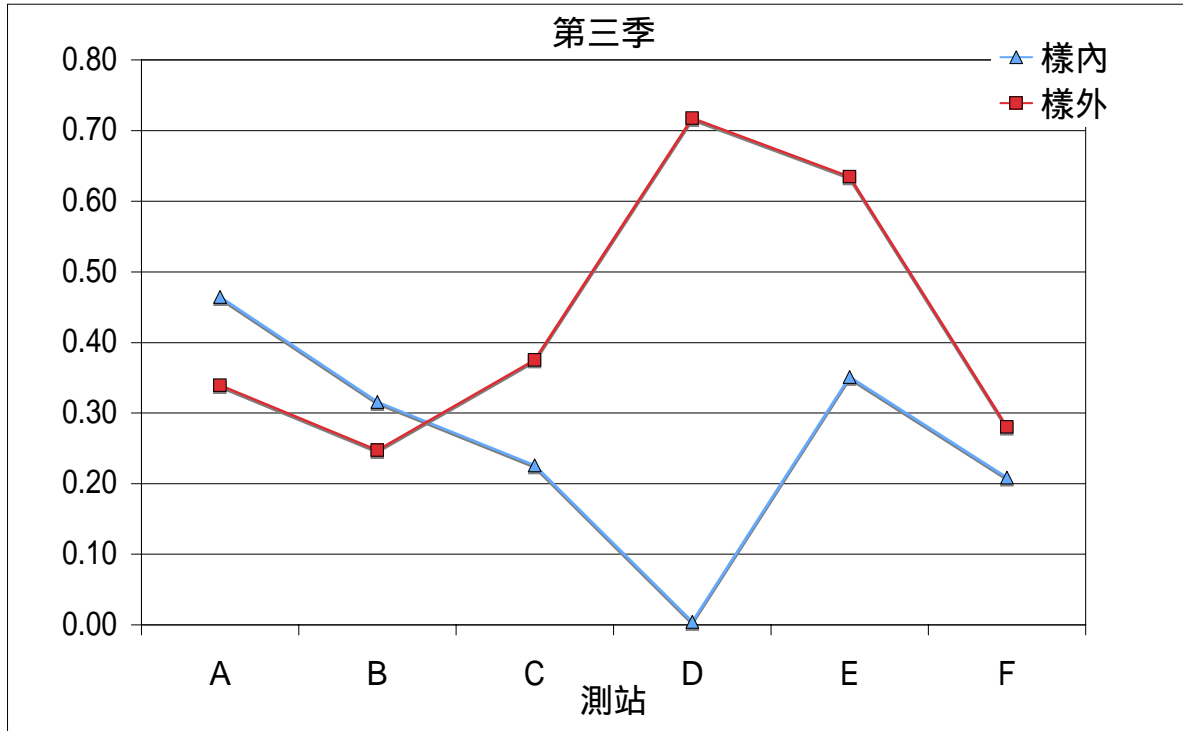
在 2008 年夏季的採樣(圖五十六)，可發現測站 B、C、D、F 的樣外均比樣內出現較明顯的優勢種，測站 B2(B 樣外)以萬歲大眼蟹為優勢物種，測站 C2(C 樣外)以小頭蟲為優勢物種，測站 D2(D 樣外)以粗角鉤蝦-2 為優勢物種，測站 F2(F 樣外)以短指和尚蟹為優勢物種。而測站 A、E 的樣內比樣外有較高的優勢種指標。



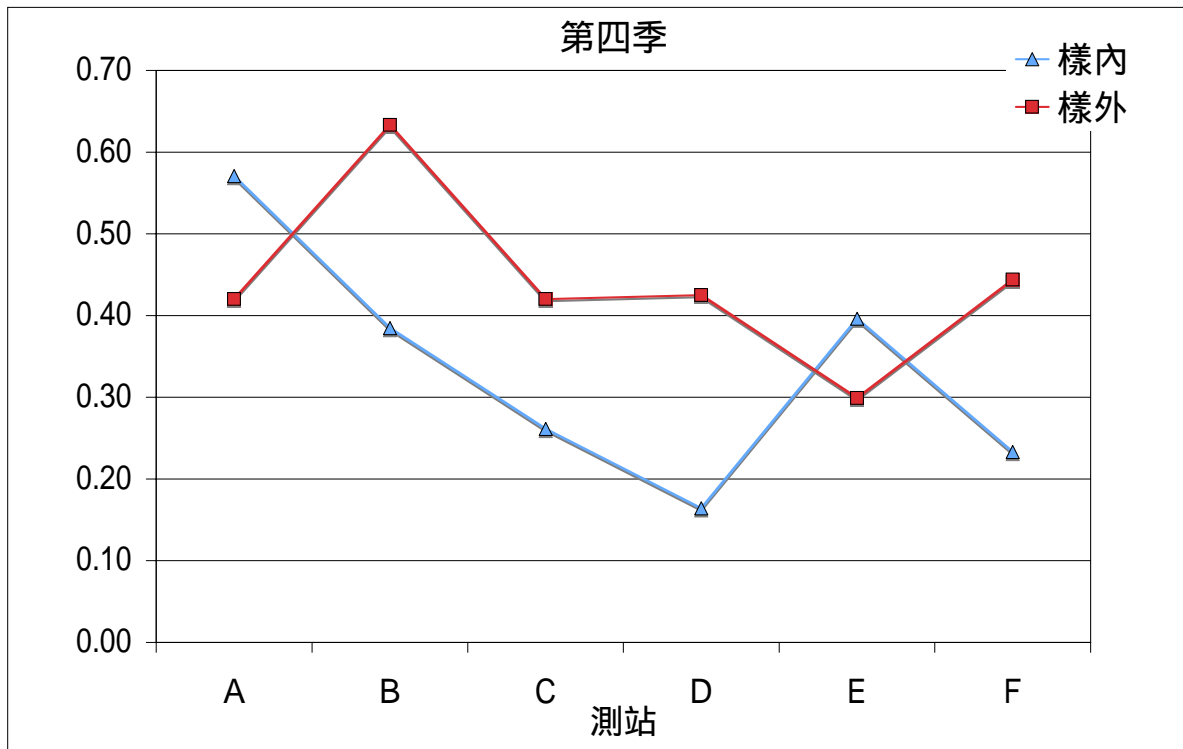
圖五十三、2007 年秋季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數。



圖五十四、2007 年冬季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數。



圖五十五、2008 年春季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數。



圖五十六、2008 年夏季採樣各測站樣內與樣外之優勢種指數。

## (B) 多樣性指數

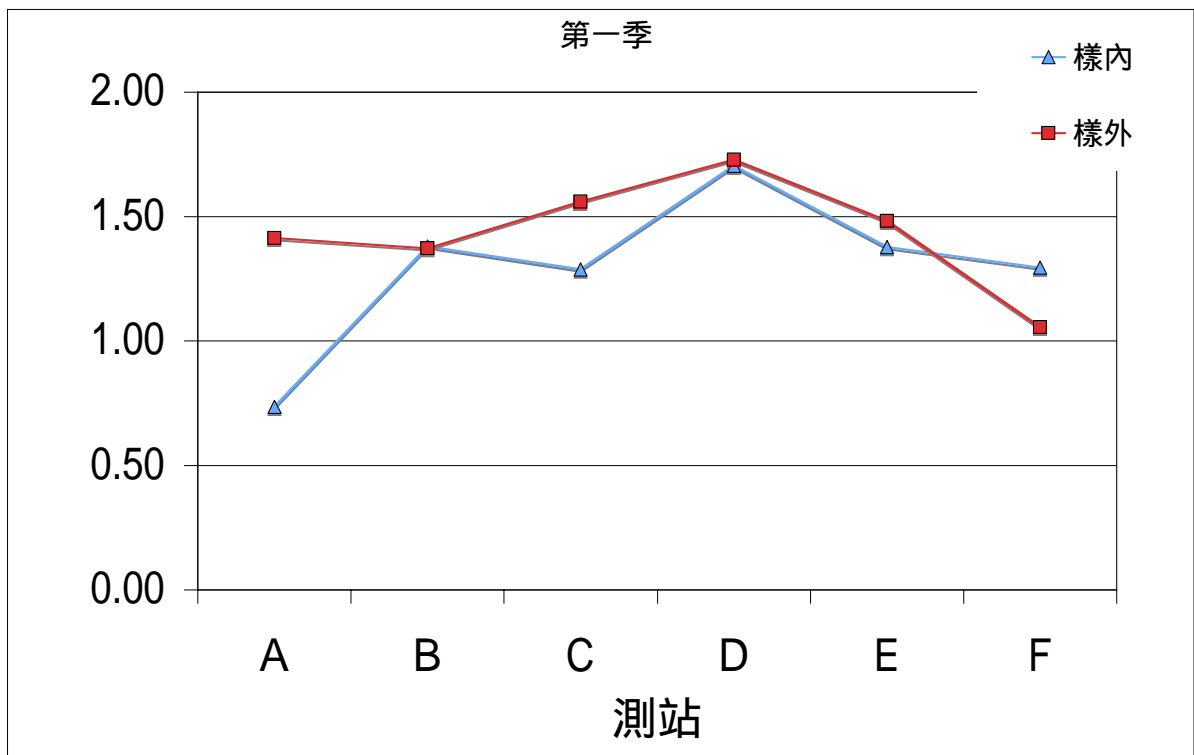
在 2007 年秋季的採樣(圖五十七),可發現測站 A 的樣外較樣內的生物多樣性指數高,其餘測站的樣內與樣外的多樣性指數沒有太明顯之差別。

在 2007 年冬季的採樣(圖五十八),各測站的樣內之多樣性指數均較樣外來的高,測站 C1(C 樣內)的生物多樣性指數高達 2.29。

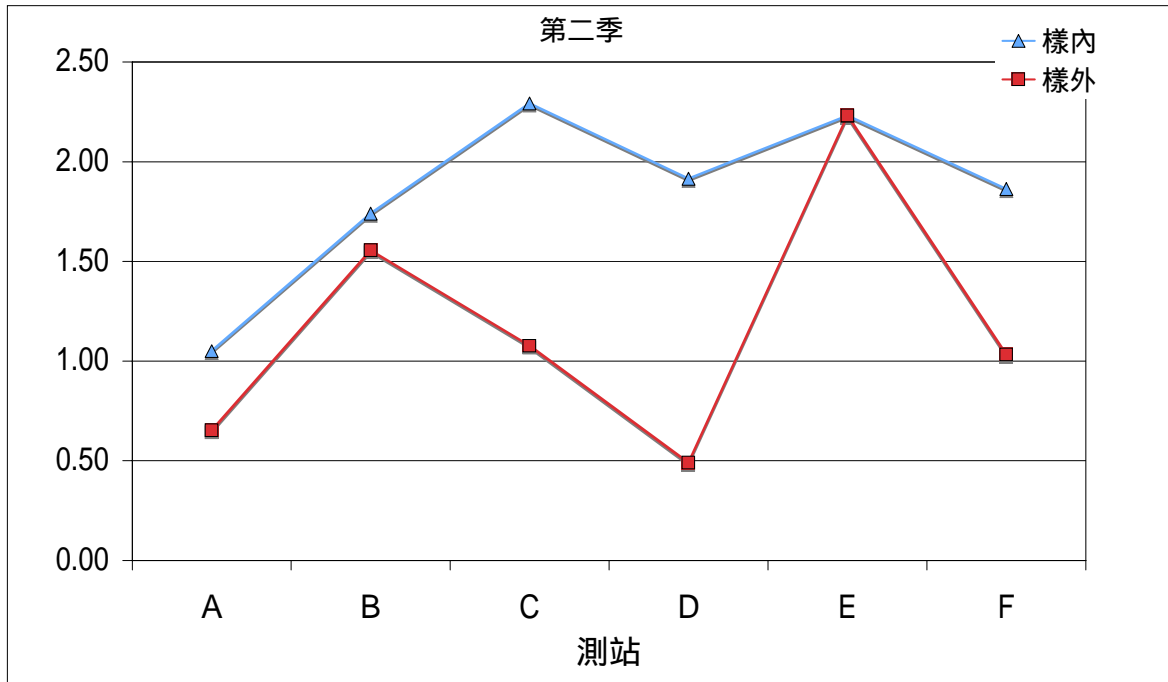
在 2008 年春季的採樣(圖五十九),可發現各測站的樣內與樣外有相類似的趨勢,總括來看,此採樣季各測站的樣內多樣性較樣外高。

在 2008 年夏季的採樣(圖六十),可發現測站 B、C、D、F 的樣內多樣性較樣外高,而測站 A、E 的樣外多樣性較樣內高。

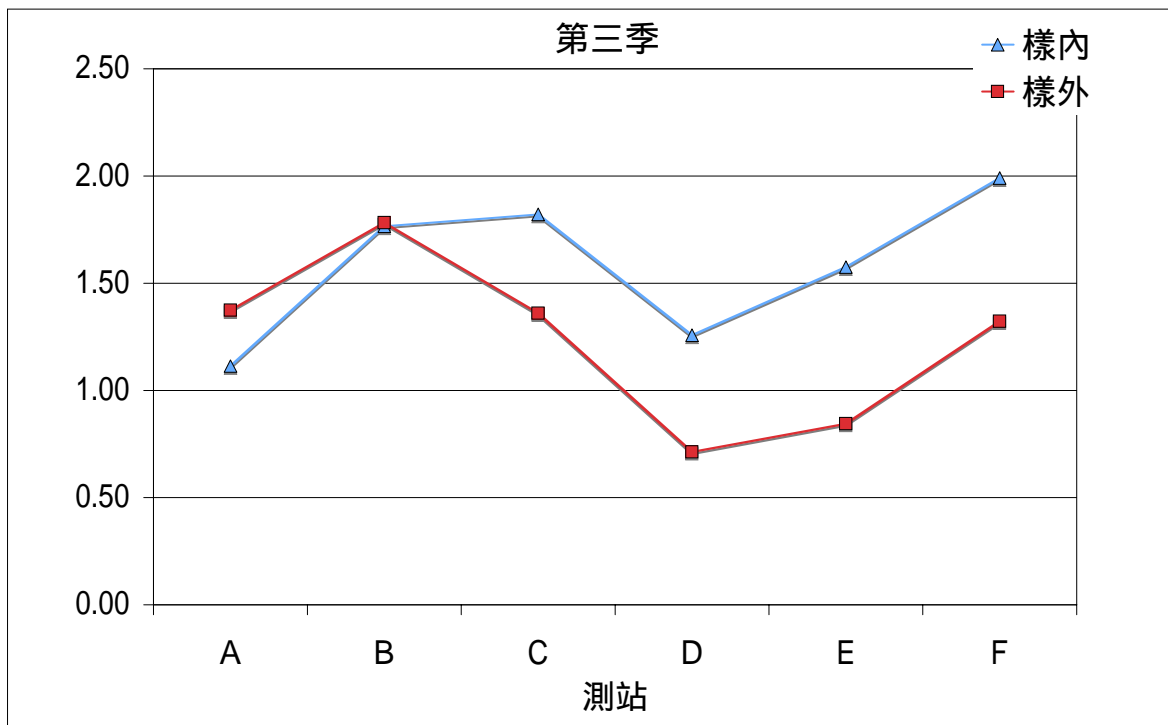
樣內與樣外的多樣性指數是否具有差異性,以下於(C)點說明。



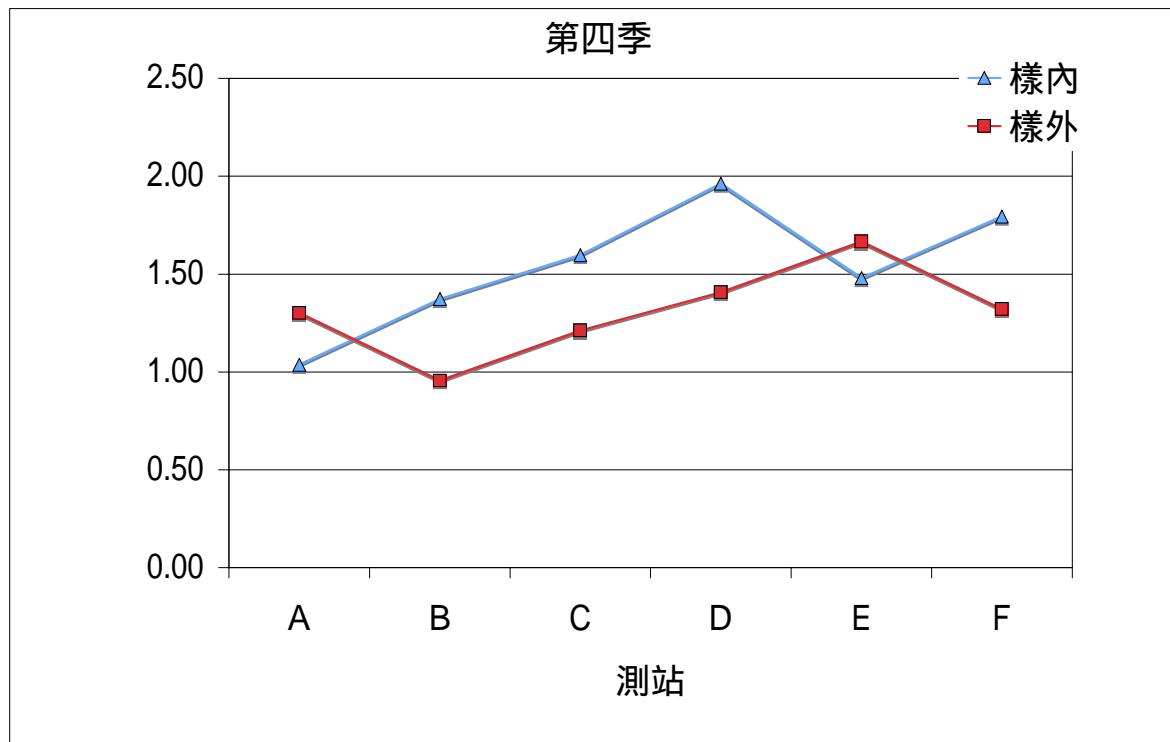
圖五十七、2007 年秋季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數。



圖五十八、2007年冬季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數。



圖五十九、2008年春季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數。



圖六十、2008 年夏季採樣各測站樣內與樣外之多樣性指數。

### (C) 各測站控制樣區內與樣區外生物群聚之差異分析

#### (1) 檢測變方

在本研究中，樣內與樣外採樣所得之生物豐富度與多樣性，是屬於兩個獨立樣本，因為此兩樣本為不同群，一群採第一種方式處理(樣內，限制民眾入內活動與利用)，另一群則採第二種方式處理(樣外，不限制民眾活動與利用)；接著衡量此兩種處理方式反應上的差異。樣內的多樣性指標之平均數及標準差分別為 $\mu_1$ 與 $\sigma_1$ ，樣外的多樣性指標之平均數及標準差分別為 $\mu_2$ 與 $\sigma_2$ 。所做的假設是，(1) $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$ ，(2) $H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$ 。

首先利用 F 分布檢測變方是否相同，再進行兩獨立樣本的 t test，結果如表三十一。最後的結果可知，只有風情海岸的樣內與樣外的生物多樣性之平均數有差異性，其他測站皆不具有差異性。

表三十一、各測站樣內與樣外多樣性指標平均值之檢定。

測站	A	B	C	D	E	F	
樣內	多樣性指數平均數( $\mu 1$ )	0.98	1.56	1.75	1.71	1.67	1.74
	多樣性指數變異數( $\sigma 1^2$ )	0.02	0.04	0.13	0.08	0.11	0.07
	多樣性指數標準差( $\sigma 1$ )	0.15	0.19	0.37	0.28	0.33	0.26-
樣外	多樣性指數平均數( $\mu 2$ )	1.19	1.42	1.30	1.08	1.56	1.18
	多樣性指數變異數( $\sigma 2^2$ )	0.10	0.09	0.03	0.25	0.24	0.02
	多樣性指數標準差( $\sigma 2$ )	0.31	0.30	0.18	0.50	0.49	0.14
計算	兩樣本變方是否相等(F分布)	是	是	是	是	是	是
	共同之標準差	0.06	0.06	0.08	0.17	0.18	0.04
	t值	4.82	3.28	7.62	5.36	0.87	17.52
	查表之 $t(t_{6, 0.025})$	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447	2.447
	結果	否定 $H_0$	否定 $H_0$	否定 $H_0$	否定 $H_0$	接受 $H_0$	否定 $H_0$

## (2)變方分析

利用裂區設計進行變方分析，每一測站採得之種類數、多樣性指數及優勢度指數進行變方分析之後顯示，各測點之參數只有物種數在季節採樣上具有顯著的差異性，樣區內與樣區外實際上均屬於同一實驗族群，其出現之種類數、多樣性指數及優勢度指數均無顯著差異，詳如表三十二～表三十四所示之變方分析結果。

表三十二、各測站不同物種出現數量的變方分析結果。

各測站不同物種數分析

試驗結果觀測值

	測站	2007年 秋季	2007年 冬季	2008年 春季	2008年 夏季	總計
樣內	A1	9	7	9	12	37
	B1	6	8	15	13	42
	C1	7	11	14	11	43
	D1	8	10	10	10	38
	E1	9	11	14	14	48
	F1	4	8	13	11	36
樣外	A2	11	6	11	11	39
	B2	7	7	11	12	37
	C2	7	9	13	16	45
	D2	10	10	13	12	45
	E2	7	10	9	12	38
	F2	3	4	4	10	21
總計		88	101	136	144	469

變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F	F $\alpha$ (0.05)	F $\alpha$ (0.01)
採樣季	3	182.23	60.74	11.23	9.28	29.46
樣內樣外 主區機差	1 3	7.52 16.23	7.52 5.41	1.39	10.13	34.12
測站	5	79.35	15.87	4.87	2.53	3.7
樣內樣外*測站 副區機差	5 30	43.35 97.79	8.67 3.26	0.96		
總計	47	426.48	9.07			



表三十三、各測站多樣性指數的變方分析結果。

各測站多樣性指數分析

試驗結果觀測值

	測站	2007年 秋季	2007年 冬季	2008年 春季	2008年 夏季	總計
樣 內	A1	0.74	1.05	1.11	1.04	3.94
	B1	1.38	1.74	1.77	1.37	6.26
	C1	1.29	2.29	1.82	1.6	7
	D1	1.7	1.92	1.26	1.2007	6.84
	E1	1.38	2.23	1.58	1.48	6.67
	F1	1.29	1.86	1.99	1.79	6.93
樣 外	A2	1.41	0.65	1.37	1.3	4.73
	B2	1.37	1.56	1.78	0.2007	5.67
	C2	1.56	1.08	1.36	1.21	5.21
	D2	1.73	0.49	0.71	1.41	4.34
	E2	1.48	2.23	0.84	1.67	6.22
	F2	1.05	1.03	1.32	1.32	4.72
總計		16.38	18.13	16.91	17.11	68.53

變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F	$F\alpha(0.05)$	$F\alpha(0.01)$
採樣季	3	0.13	0.04	0.13		
樣內樣外	1	0.95	0.95	2.80	10.13	34.12
主區機差	3	1.02	0.34			
測站	5	1.34	0.27	2.23	2.53	3.7
樣內樣外*測站	5	0.99	0.20	1.16	2.53	3.7
副區機差	30	3.59	0.12			
總計	47	8.03	0.17			

表三十四、各測站優勢度指數的變方分析結果。

各測站優勢種指數分析

試驗結果觀測值

	測站	2007年 秋季	2007年 冬季	2008年 春季	2008年 夏季	總計
樣 內	A1	0.67	0.45	0.46	0.57	2.15
	B1	0.31	0.22	0.32	0.38	1.23
	C1	0.41	0.09	0.23	0.26	0.99
	D1	0.22	0.18	0.004	0.16	0.564
	E1	0.36	0.12	0.35	0.4	1.23
	F1	0.29	0.17	0.21	0.23	0.9
樣 外	A2	0.42	0.72	0.34	0.42	1.9
	B2	0.37	0.27	0.25	0.63	1.52
	C2	0.28	0.53	0.38	0.42	1.61
	D2	0.25	0.82	0.72	0.42	2.21
	E2	0.27	0.12	0.63	0.3	1.32
	F2	0.36	0.44	0.28	0.44	1.52
總計		4.21	4.13	4.174	4.63	17.144

變方分析表

變因	自由度	平方和	均方	F	F $\alpha$ (0.05)	F $\alpha$ (0.01)
採樣季	3	0.01	0.004	0.08		
樣內樣外	1	0.19	0.19	3.31	10.13	34.12
主區機差	3	0.17	0.06			
測站	5	0.22	0.04	2.37	2.53	3.7
樣內樣外*測站	5	0.26	0.05	1.74	2.53	3.7
副區機差	30	0.57	0.02			
總計	47	1.43	0.03			

(D)與過去資料(2002年與2005年)比較

比較金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山罟測點，2002、2005與2007年生物種類之差異。2002年有最多的物種數，物種數隨著時間漸減(表三十五、圖六十一與圖六十二)，尤以金城湖堤外測點最為明顯，金城湖堤外測點的物種數與時間呈現負相關，2002年物種數高達48種，逐年下降，至2007

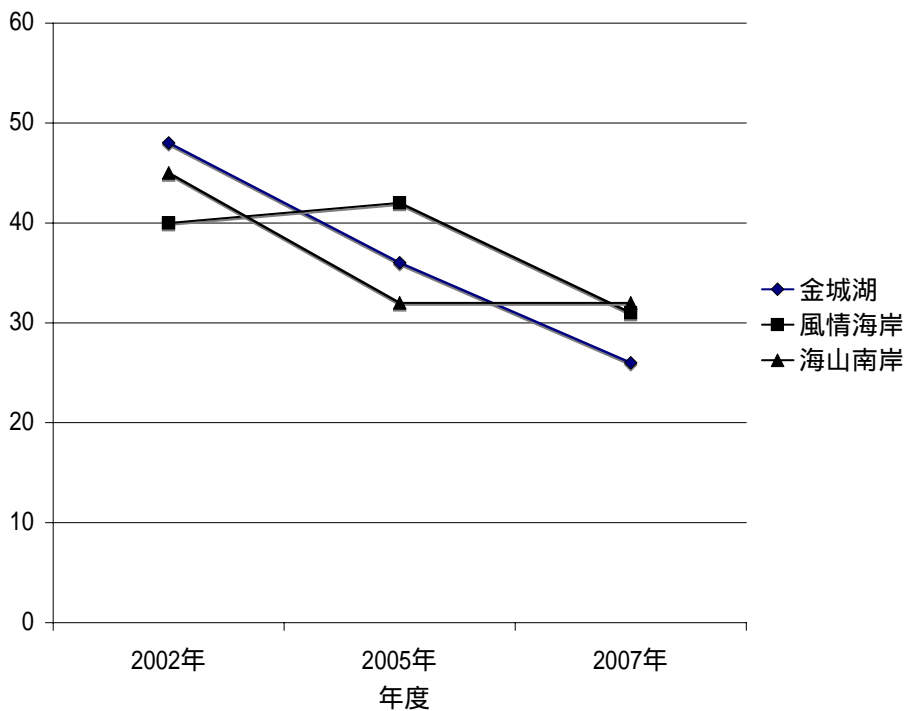
年僅剩 26 種；海山畧的物種數在 2002 年時高達 45 種，2005 年時物種數減少為 32 種，至 2007 年仍為 32 種，不似金城湖堤外測站下降得那麼多。而風情海岸在 2002 年的物種數為 40，2005 年略有增加，而 2007 年物種數下降至 31 種，但物種數減少的數量還是比金城湖堤外測點的減少量少。

在共有種率的部分，2002 年與 2007 年三個測站的共有種率落在 20~31%之間，共有種率不算高，以海山畧的共有種率 30.51%最高，風情海岸測點次之，金城湖堤外測點的共有種率 23.33%最低。而 2005 年與 2007 年三個測站的共有種率落在 25~32%之間，共有種率也不算高，以金城湖堤外測點的共有種率 31.91%最高，風情海岸測點次之，海山畧的共有種率 25.49%最低。

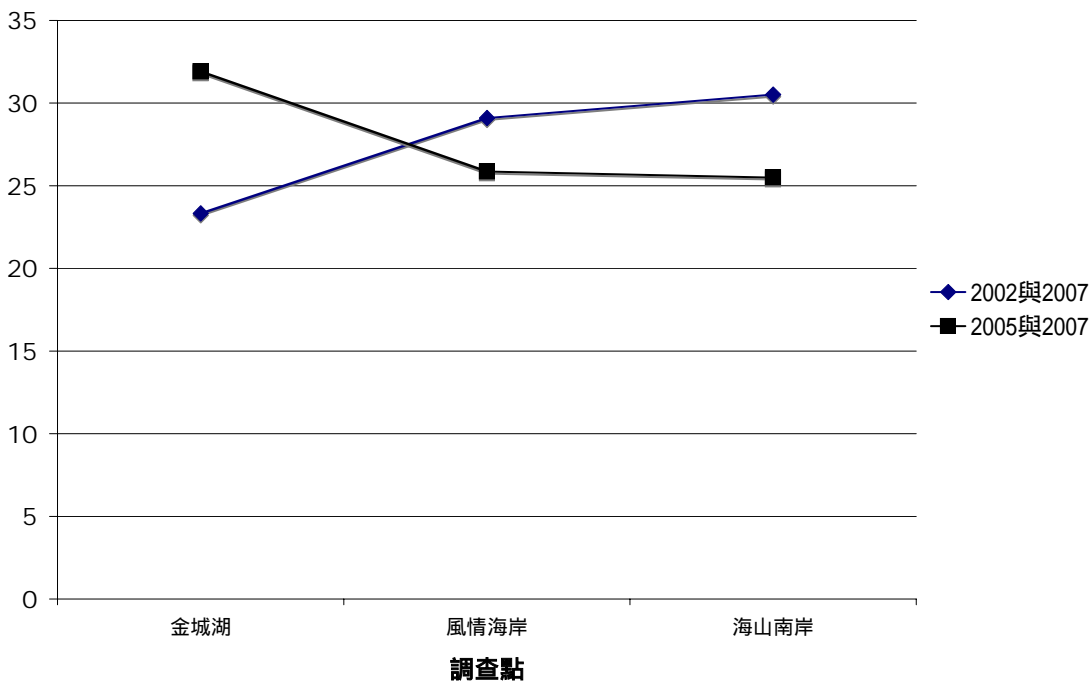
以上顯示生物種類有隨時間變化之現象。

表三十五、 2002、2005 與 2007 年，金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山畧生物種類之差異。

	年度	金城湖	風情海岸	海山南岸
物種數	2002	48	40	45
	2005	36	42	32
	2007	26	31	32
共有種率(%)	2002 與 2007	23.33	29.09	30.51
相似度係數(%)	2002 與 2007	37.84	45.07	46.75
共有種率(%)	2005 與 2007	31.91	25.86	25.49
相似度係數(%)	2005 與 2007	48.39	41.1	40.63



圖六十一、2002、2005 與 2007 年在金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山畧的物種數之圖示。



圖六十二、2002 與 2007 年、2005 與 2007 年在金城湖堤外測點、風情海岸測點與海山畧的共有種率之圖示。

## 柒、討論

### 一、保護區出入動線及進出人員數量調查

保護區的人員進出模式與我們一開始所作的預測相同，(1)在冬季有較少的進出人員；(2)進出人員受限於潮汐時間。此部份的結果清楚明瞭，有管理上之參考價值。

### 二、保護區內不同的使用分區及其使用方式之調查

較願意接受訪問者以學生或非專業採集之遊客居多，造成問卷統計上會有些微的偏頗。拒絕接受訪問的可能原因有：(1)怕麻煩；(2)對調查人員存有戒心，怕是詐騙或是推銷人員；(3)帶小孩來遊玩的家長急著去清洗乾淨，或是時間晚了想儘快帶小孩回家；(4)知道有保護區的存在，也知道不可以將採集物帶走，故拒絕接受訪問。

由問卷訪問之結果看來，民眾傾向擁有一個可供休閒娛樂的環境，許多遊客不會進行挖掘、採集，但希望能有一個地方可供他們遊憩、親近自然。遊客對「新竹市濱海野生動物保護區」的認知不足，大多將此處視為可遊玩的地方，希望新竹市政府能將此地規劃成更適合遊玩的區域，也隨意將保護區內的生物帶走，較沒有保育保護區之概念，故部份民眾對新竹市政府的管理上之建議傾向多些硬體設備，讓他們可以方便遊玩：如建設海水浴場、提供茶水或攤販、步道建設、盥洗室設置等等。但也有不少民眾能針對環境、保育提出意見，並期待有生態解說與導覽，故實施生態旅遊是一個可行的部份。

### 三、各分區圍籬控制；限制人類活動影響之生物多樣性影響試驗

研究分析的結果發現，本研究計畫所採集到的總生物種類較過去調查紀錄的生物種類少(龐元勳，1981；許仁利，1995)，推測是採樣方式造成的差異性。因本研究的主要目的是瞭解控制區內外的生物多樣性是否有差異，而非瞭解在保護區上有多少生物種類，所以本研究的採樣次數也較前人少。另外，控制區內的生物種類較為固定、一致，不同生物會有不同的環境喜好性，在某一特定

控制區內，一年之中的環境變化也不大，故控制區內的生物種類在本研究的四次採樣中沒有太大的變異。

各測站樣內與樣外的生物多樣性指標不具有顯著的差異，因為結果的影響因子眾多，不能武斷地判定保護區內的人為活動不會影響生物多樣性，影響生物多樣性的因子有：

- (1)空間變異因子：即環境異質性，各採樣站的環境因子不同，造成生物數量與種類上的不同。
- (2)時間變異因子：如氣候，因為氣候會隨時間做變動，而一物種的族群本身就會隨著季節做規律性的變動，不同的物種會有不同的規律性。
- (3)非生物因子：如物理與化學因子，常和上述的空間與時間因子相互配合影響生物多樣性。
- (4)生物因子：如捕食與競爭壓力，由於保護區內此種的研究資料較少，但他們仍是一個不可忽視的部份。
- (5)干擾：干擾分成自然干擾與人為干擾，本研究主要針對人為干擾之影響做測試，但結果顯示不具有太大的差異性，此種結果有一個符合理論的說法是，在生態學上，有「中度干擾假說」，即對環境適度的干擾(中等程度的干擾)，可以產生較高的多樣性。新竹市濱海野生動物保護區內的情況是否符合此一假說？在人為干擾下，底棲無脊椎組成變化為何？這有待更長期(十年)的環境監測瞭解。

## 捌、經營管理綜合建議

### 一、加強保育宣導教育

由問卷調查的結果顯示，新竹市的市民及鄰近縣市的居民對新竹市濱海野生動物保護區的了解不足。仍有相當多比例的民眾不了解新竹市濱海野生動物保護區的範圍及相關的管制規定。可見宣導教育仍有相當大的進步空間。建議作為：

- (一) 敦請教育主管機關行文各級學校配合已經製作之鄉土教材，請老師加強介紹新竹市濱海野生動物保護區所在的範圍、保護區的特色、相關的管理規定。並透過教學活動讓學生了解保護區劃定之意義，透過教育手段讓年輕一代的市民遵守法令規定，讓新竹市濱海野生動物保護區得以永續經營。
- (二) 調查中發現仍有部分團體並未遵守相關申請後核准之手續。請市政府要求各級學校及公務機構身先士卒，確實遵守規定，如要在保護區內進行任何活動，必須經過申請，經管理單位核准之後方可進行各項活動。考慮到人力資源的問題，建議申請之方法以方便快捷為主，例如使用網路寄件的回覆方式來進行申請。
- (三) 宣導教育必須長時間連續進行才能獲得功效，簡單的摺頁資料是相當有效的方法，特別是在例假日風情海岸發放摺頁教育民眾，本區的活動以家庭型的活動為主，摺頁資料可以發揮親子教育的功能，影響下一代也同時機會教育年長一代。摺頁內容以教育民眾為主，簡介野生動物保護區的功能及存在意義，讓閱讀者確實了解自己身處何處，在永續利用區內哪些行為是被容許、哪些行為是依法所禁止。初期以教育代替處罰，長期而言自然能呈現宣導及大眾教育的成果。

### 二、生態旅遊套裝行程之規劃

生態旅遊，依Fennel(1999)定義：「生態旅遊是一種永續旅遊的形式，也是

一種符合環境倫理之經營方式，即主張低衝擊、非消耗性和地方取向。通常發生在自然地區，它的主要目的在於體驗自然、學習自然；並對當地自然文化的保育或保存有所貢獻。」依Honey(1999)之定義：「生態旅遊是以低衝擊、小規模型態到環境脆弱、原始保護區旅遊，有助於遊客教育，環境保育資金的籌措，當地經濟成長的直接受益，與培育不同文化與人權的尊重。」

一般都市生活較為繁忙緊張，故民眾會希望假日時能有一個休閒、適合放鬆遊玩之處所，所以「生態旅遊」是一個可參考的實施方法，由當地人或志工提供生態解說、宣傳保護區的重要性。如此既能達到提供大眾遊憩的地方，又能兼顧生態環境的宣導及教育，是一種具有生態概念、促進生態保育的遊憩活動。然而生態旅遊也必然會帶來一些環境的衝擊，這點在未來做規劃時也需要考慮。依台灣生態旅遊推廣中心建議的生態旅遊之實際操作原則如下：

- 1、一種仰賴當地資源的旅遊，通常以自然及人文為基礎。
- 2、遊客通常帶著某一特定目的，如觀賞野生動物，欣賞文化特質等。
- 3、強調保育觀念，促進當地資源保育，負責任的旅遊方式。
- 4、維護當地社區，提昇社區生活品質的旅遊。
- 5、以最尊重的態度對待當地文化。
- 6、小而美，人為操作與人工設施愈少愈好。
- 7、重質不重量，遊客不要太多，希望有良好行為規範。
- 8、管制遊客活動範圍，避免傷及生態脆弱地區。
- 9、謹慎監測，定期維護，以減輕環境衝擊。
- 10、遊客必須付費，地方社區得以永續發展。
- 11、遊客得以從自然與人文資源中得到喜悅、學習與啟發。
- 12、建立一套適宜的管理制度為目標。

生態旅遊需結合地方特色，以當地社區為推行之基地。目前當地社區的教



育及推廣不足，需要進一步結合政府組織的力量，輔導當地社區投入生態旅遊行程的設計及實施。

### 三、軟體與硬體之建議

永續利用區週邊，民眾在意的清洗設施及廁所仍嫌不足，特別是海山漁港停車場目前沒有任何設施，民眾必須向海巡哨借用。除了清洗及廁所等設施之外，整個保護區最缺乏適當的解說設施(站)等硬體，解說志工扮演的軟體角色必須要有完善的硬體來輔助，才能發揮解說的功效，讓市民深入瞭解保護區設立的意義。未來在短期內必須規劃2個定點解說站，站內由志工或是正式人員駐站。兩個定點位置分別是金城湖抽水站、風情海岸停車場，這兩個地區活動的人數最多，能充分發揮解說效益。

### 四、人員動線管制之建議

根據保護區出入動線的調查結果，風情海岸至海山漁港之間的永續利用區是民眾最常利用的區域，活動之行為也相當多樣。大體而言，保護區的管制效果因為地理位置的特性而顯得符合預期，大部分的民眾仍停留在永續利用區內不致越界。但是浸水垃圾場外的核心區及金城湖堤防外的緩衝區，目前仍有一定數量的附近居民進入從事採集活動。短期內若要有有效的管制，必須加強宣導及加強執法。長期而言，必須擬定策略改變當地居民之行為，因勢利導，一方面增加進入該區之困難度，另一方面增加不進入使用之誘因。從出入動線調查的分析發現，天氣寒冷(秋冬)、雨天、假日、潮汐時間皆是影響人員進出的因素，故建議在管理時，可針對這些點來進行有效率並節省人力的管理。舉例說明，如已知道天氣寒冷時有較少的進出人員，故在春夏加強進出人員的管理即可，秋冬兩季可不用耗費那麼多人力；又如，已知道退潮前三個小時是人員進出的高峰期，故可加強這些時段的管理。

目前的動線顯示金城湖外堤防向下進入緩衝區幾乎沒有任何阻隔措施，而且浸水垃圾場外的堤邊便道可以讓小型機動車輛直達海邊，人員進入溼地之後就

進入核心區或是緩衝區。若不重新進行區域劃分的規劃，消極面而言，這一帶的管制措施實有改進的必要。建議作為：

- (一) 浸水垃圾掩埋場臨客雅溪側之堤邊便道入口設置阻絕設施，或以旋轉柵欄方式，只容許徒步行人進入，增加人員進入末端核心區的緩衝距離。因為採集所得之水產生物必須靠車輛運送，增加徒步距離可以減低民眾進入本區的意願而改變其行為，以永續利用區為使用標的。
- (二) 金城湖至港南濱海風景區之間的堤防改善，增加或改善現有阻絕設施，增加直接進入溼地之困難度。例如增植海岸植物形成隔離綠帶，可以選用多刺植物如搭肉刺、老虎心、蓮實藤、琉球野薔薇、台灣濱薔薇、台灣柘樹等海濱植物或是定沙植物，多刺植物實際上甚難穿越，可以有效改善目前開放式圍欄民眾可以隨意進入緩衝區的狀況。除此之外，必須在堤岸設置告示牌，說明禁止事項，避免民眾誤入而觸法。
- (三) 告示牌的設置位置應該在主要出入活動的入口，目前的主要出入口大致均有告示牌，但是大部分民眾均未詳加閱讀，應該從內容設計上改進，例如從野生動植物的介紹著手，先介紹一些溼地裡特殊的動植物，設法吸引民眾注意、關懷溼地生態，進而引導民眾了解保護區設置的意義與內涵。



圖六十三、台灣野薔薇

## 五、季節性開放採集之可行性評估

根據在地資源之使用原則，永續利用區之資源評估之後，每年在特定時段只開放給特定人員進入採集，並接受資源量限額之管制，有效而永續的使用當地資源。並藉由適度的人為干擾增加生物多樣性。

長期觀察顯示永續利用區目前採集對象以環文蛤(俗稱赤嘴)及船型薄殼蛤(俗稱公代)為主，其餘之採集如捕捉海蟲(多毛類)、捕捉土龍(荳齒鰻)、流刺網捕魚及蟹均相對較少。

新竹市濱海野生動物保護區公代生命週期均為一年，根據林(2007)之研究，每年幼貝加入之時間為1-6月，7月之後成長至4公分，8月至11月均可獲得體長為5公分的大型個體。9月之後族群開始進入大量繁殖期，幼生經浮游期之後，補充至母群體。一般民眾的採集大致在6月份開始，至9-10月結束，7月份之後大型個體逐漸增加，也逐漸進入採集旺季。永續利用區的採集開放時間可以預定在6-9月間，這樣也與傳統的採捕行為衝突較小。環文蛤的採集則終年在進行，以季節而言，冬季天氣較寒冷，且東北季風強盛，採集民眾較少，這樣時間可以嚴格管制，而不致產生太大衝突。若衡量公代的開放採集時間，可以考慮將兩種貝類之採集共同管理，均在6-9月間開放採集，10月到隔年5月則將溼地留給候鳥使用。

由於管制開放之間的時間差距勢必引起使用者行為之改變，多少資源可供採集者在開放時間內移除，必須詳加研究之後律定資源使用之規範。因此對保護區內公代及環文蛤之族群量及可供使用之資源量必須詳加評估。在永續利用的原則下進行分配，可採用採集量管制或是個體大小之管制。經實際的學術評估之後，在開放期間有效利用資源，同時以挖掘適度干擾溼地表層，增加氧化層深度，同時利用適度干擾增加生物多樣性。

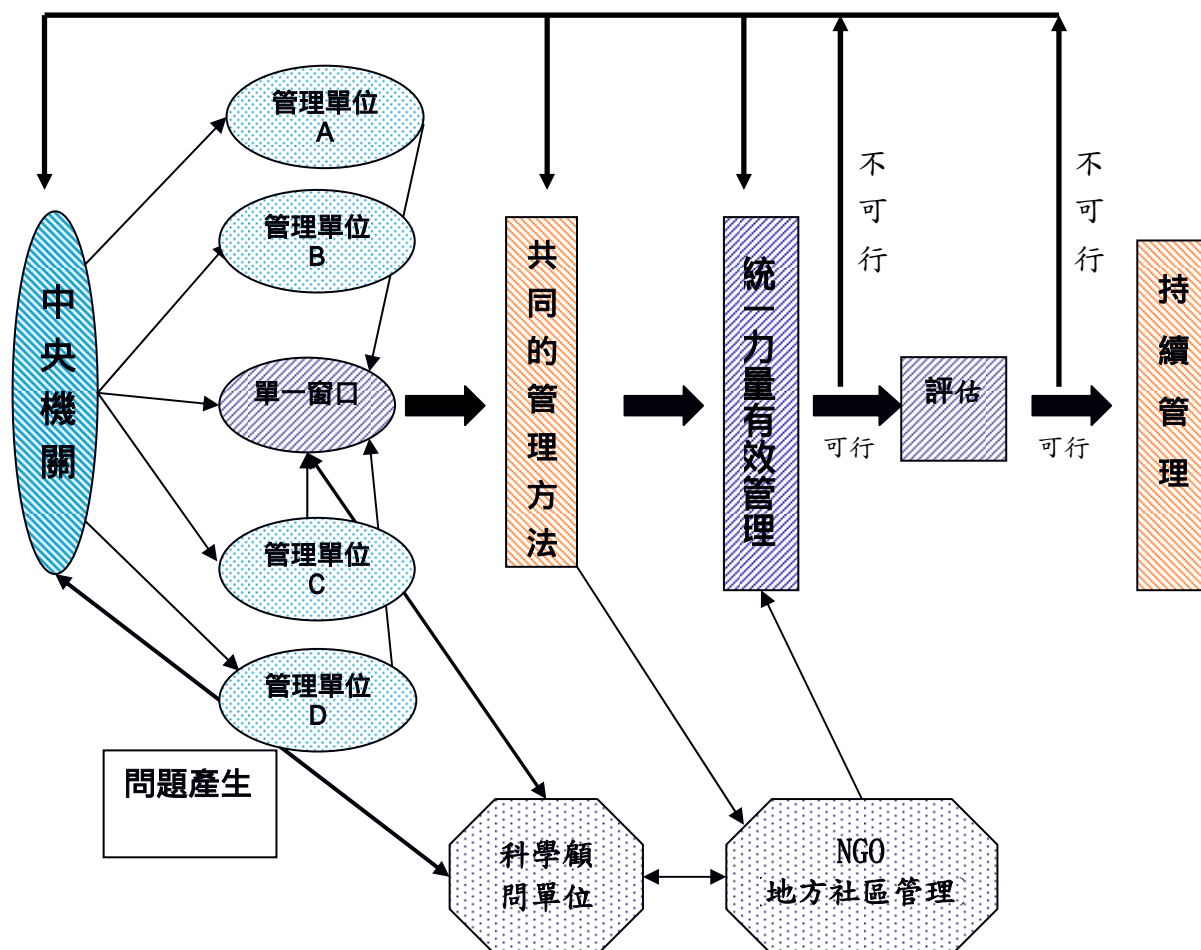
## 六、保護區劃分及修訂之建議

依據目前的保護區劃分，緩衝區並未真正發揮功能，核心區直接緊鄰現有的道路或是堤防，一般民眾可以很快的到達核心區，兩塊緩衝區所扮演的角色並未真正發揮緩衝的功效。尤其是海山厝緩衝區與永續利用區相鄰，距離浸水的核心區相當遙遠，由此來看整個濱海野生動物保護區的區域劃分實有檢討的必要。如果確切要修訂目前的區域劃分，必須儘快完成，其一配合水資源回收中心的既成道路規劃，順著其道路規劃之計畫，重新完成保護區的區域劃分，可節省部份人力及經費；其二則是在修定之後擴大宣傳，確實讓市民了解保護區的區域劃分及經營之理念。

## 七、綜合管理策略

在世界各國中，有非常多的非政府組織團體在為環境盡一份心力，在澳洲與美國，這些非政府組織是非常活躍的，他們會認養部份溼地，並用心的作維護與管理。在進行管理或做規劃上，他們都是不可忽視的部份。在台灣也有許多為溼地在做努力的非政府組織，如台灣溼地保育聯盟、台灣環境資訊協會、荒野保護協會、野鳥學會、溼地植物庇護中心等等。保護區劃設後的經營管理方式與成效才是使保護區朝向永續發展的重要環節，政府(主人)雖然有管理的義務，但是當地居民(代理人)卻是與其朝夕相處，最了解它的族群。例如台北市政府亦透過當地野鳥學會委託管理溼地，成效顯著。所以一個成功的自然資源保育制度，並不能單靠政府單一的管制，仍必須藉助民眾參與偕同管理(Local community management)。在本研究中也發現，新竹市濱海野生動物保護區的使用者以在地人居多(新竹縣與新竹市為大宗)，在管理策略的建議上，期望能以「在地社區管理」(Local community management)的概念進行有效的管理，讓當地民眾參與許多保護區相關的活動，他們使用這塊土地，便由他們來進行管理，因為了解這保護區的重要性並對保護區有認同感，才更能愛護並去保護這塊土地。

台灣在保護區的管理上所面臨的問題是，同一個空間內有多個管理機關重疊管理，或是有單一個主管機關管理性質相異的情況，易形成管理範圍劃設不清，管理機關權責重疊的現象。為了解決這樣的現象，以下提出一個可行之模式：



在現今的管理上，我們可以發現有許多管理單位在負責保護區的管理，而在此管理模式中，我們提出一個重要的核心概念是，需由單一窗口（新竹市政府或是另闢一特定管理單位）來進行管理，才能有效並且有系統的管理；這個單一窗口必須要能與中央、其他的管理單位做協調，並達到管理共識。另外需要科學顧問單位的加入，當保護區有問題發生時，可以有一個給予專業建議的地方。如此一來，在做問題的決策時，更能提出符合經濟、兼顧生態環境之方法。而非政府組織與地方社區的加入，可以使的整個管理更為完善，實際落實「在地社區管理」。

八、本研究計畫在人為利用調查上，屬於一基礎研究調查，可初步瞭解新竹市濱海野生動物保護區上的人類利用內容與利用頻度，未來仍需要長期的監測與調查。

### 九、對於志工之建議

由問卷之調查結果可知，約有 10%的民眾曾經在保護區遇見過志工，大多數的民眾沒有遇過志工，且志工的解說位置沒有明顯的地標，無法吸引好奇的民眾，相對也使志工解說的成效打折。建請市政府設置解說站，除了志工的解說之外，同時有平面媒體展示增進民眾對保護區的了解。

### 十、問卷調查中民眾給予新竹市政府的意見整理(原始意見於附錄)：

現場訪問民眾意見		國小孩童家長意見	
環保相關之意見	環境整潔與維護	環保相關之意見	環境整潔與維護
	制定可供遊憩及環境保護之配套措施，讓民眾可以參與、瞭解生態。		制定可供遊憩及環境保護之配套措施，讓民眾可以參與、瞭解生態。
	垃圾場還是很臭，希望能改善		海山漁港附近道路魚腥味很重，希望能改善
	香山工業區排放之廢水要妥善處理		加強家庭污水排放處理
	可舉行淨灘活動		港南里廢土回收廠密度高，且缺乏對環境維護，還製造髒亂、任意排放清洗砂土的廢水，且不見相關單位視察督導，建議需有人願接受才有價值意義。
	治安問題。飆車族太多		加強廢棄土監督
	攤販、污染要盡量減少		

現場訪問民眾意見		國小孩童家長意見	
保護區管理之相關意見	加強保護區的宣導	保護區管理之相關意見	加強保護區的宣導
	保護區告示牌要清楚		保護區告示牌要清楚
	需要社區與當地民眾的投入		走入社區宣導野生保護區
	道路規劃不佳，馬路危險。		道路規劃不佳，常有車、機車、腳踏車共道，非常危險。
	花錢花很多卻沒維護，橋樑壞掉，雜草多。人工紅樹林是危害，使土變硬、河口阻塞。問居民他們一定不同意種植。		將其規劃成一小型的溼地教育公園，並製成簡單扼要介紹之「解說手冊」。
	棧道要好好保養		剪修樹木
	腳踏車道有沙子堆積，小朋友騎腳踏車易跌倒，希望能定時清理。		加強取締在沿岸地區丟棄垃圾、廢棄物，有礙觀瞻亦影響自然生態。執法要確實。
	管制上的問題：太多車子(汽機車)進入，差點撞到受訪者的小孩，故標示要明確、希望有緊急救護站的設置。		十七公里海岸腳踏車專線，發現有摩托車進入，希望有關單位能加強宣導。
	指標要清楚，地圖範圍大些並有清楚景點介紹。		欠缺適當管理，常有野狗，對人太危險。
沒必要設置一些保護區的限制，因為以前的人本來就會來使用。			
硬體設施之意見	提供廁所、盥洗室，方便遊客清洗	硬體設施之意見	提供廁所、盥洗室，方便遊客清洗
	多設垃圾桶，可以減少垃圾亂丟的情形，海邊會變乾淨。		多設垃圾桶，可以減少垃圾亂丟的情形，海邊會變乾淨。
	休憩設施設計不良，柱子沒遮陽處。可設置涼亭。		希望在西濱海岸線一帶能多造些樹林或遮蔽處，因海岸線一帶太空曠，夏熱冬冷。
	希望能有一些攤販		應於風情海岸設立咖啡座及冷熱飲，因常看到外地來之遊客，沒有飲料及東西可以買，而改變遊玩之時間。
	提供茶水及救護站		提供工具讓我們大家使用
	設立海洋生物介紹區或體驗室		停車位充份提供
	設置步道		
馬路要繼續往南修築			

## 玖、參考文獻

### 一、中文

- 王柏青、侯錦雄。1995。關渡溼地遊客環境態度類群之研究。觀光研究學報第一卷第四期，9-24頁。
- 王柏青。1995。遊客之環境態度及其與生態旅遊經營管理關係之研究。私立東海大學景觀研究所碩士論文。
- 王櫻燕。2005。使用 GIS 模式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研究所碩士論文。
- 行政院農委會。野生動物保護法第八條第四項（2001）。
- 吳忠信。1991。新竹市濱海地區生態現況調查研究專輯。教育部中小學科學教育專案研究計劃，富禮國中，新竹市，129 頁。
- 宋秉明。1995。生態觀光之規劃架構。觀光研究學報第一卷第四期，1-8頁。
- 李明宗。1989。觀光遊憩對實質環境的影響。冶園第9期，37-40頁。
- 林柏州。2007。新竹香山溼地船型薄殼蛤(公代)生物學與體內重金屬蓄積之研究。新竹教育大學碩士論文。
- 林庭寧。2004。遊客對高美溼地環境認知與保育態度之研究。東海大學景觀學系研究所碩士論文。
- 邱文彥。1999。台灣溼地保護的觀念及其隱憂。台灣溼地。
- 許仁利。1995。香山溼地大型底棲無脊椎動物群聚之時空變異。新竹教育大學碩士論文。
- 張清波。2002。溼地發展生態旅遊之環境衝擊因子評估。大葉大學環境工程系研究所碩士論文。
- 陳佳宜。2005。海濱社區參與溼地保育之研究：以無尾港水鳥保護區為例。國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文。
- 陳章波、謝蕙蓮。2003。91年度新竹市濱海野生動物保護區生態保育對策及紅樹林調查研究。中研院動物所。
- 黃成輝、曾偉君。台灣沿海溼地以及紅樹林之遊憩效益。觀光研究學報第十二卷第一期，43-66頁。
- 楊綠茵。1994。國土開發之環境社會學分析----以新竹市香山區海埔地造地開發計畫為例。國立清華大學社會人類學研究所碩士論文。
- 溼地保護工作委員會。1994。八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃---鳥類、紅樹林、溼地調查計畫。高雄市野鳥協會。
- 董旭峰。2003。以地景生態觀念探討新竹香山野生動物保護區之規劃。國立台北大學資源管理研究所碩士論文。
- 劉靜靜、邱文彥。1995。由國際溼地公約之架構檢視台灣溼地保護。第二屆海岸溼地生態及保育研討會論文集。中華民國野鳥協會，9-24頁。
- 鄭啟仲、王亞男。1998。台灣沿海溼地之介紹及其面臨問題之探討。國立台



- 灣大學農學院實驗林研究報告第十二卷第三期，213-221頁。
- 鄭蕙燕、闕雅文。2000。鰲鼓海岸溼地保育與開發方案之經濟評估。台灣土地金融季刊第三十七卷第一期，177-213頁。
- 閻克勤、曾國雄、林楨家。2005。海岸溼地永續管理之績效標準準則建立之研究：以灰色關聯分析應用在指標之選擇。都市與計畫第三十二卷第四期，421-441頁。
- 閻克勤。2005。海岸環境管理與資源利用評估之研究--以新竹海岸溼地為例。國立台北大學都市計畫研究所博士論文。
- 謝蕙蓮、黃守忠、李坤瑄、陳章波。1993。潮間帶底棲生物調查法。生物科學第三十六卷第二期，71-80頁。
- 謝蕙蓮。192008。底棲生物。「淡水河下游生物群聚之動態調查」、「淡水河污染整治對生態影響之研究」及「基隆河污染源與底棲生物採樣分析調查」計劃期末報告 6-1-6-58 頁。行政院環境保護署。(EPA-86-G106-09-14)。
- 龐元勳。1981。香山潮間帶底棲生物與環境之關係。國立台灣大學海洋研究所碩士論文。pp61。
- 巖登生。1990。新竹香山溼地永續利用的管理策略。國立中興大學資源管理研究所碩士論文。
- 巖登生。1990。新竹香山溼地永續利用的管理策略。國立中興大學資源管理研究所碩士論文。

## 二、英文

- Barnes, R.S.K. and R.N. Hnghes, 1999. An introduction to marine ecology. Edinburgh, :BSLEO press.286pp.
- Bryan, G. N., 1998. Improving ecological communication: The role of ecologists in environmental policy formation. *Ecological Applications*. 8:350-364
- Donald, L.T., 1995. Integrating wetlands into planned landscapes. *Landscape and Urban Planning*. 32:205-209
- Eddo, C., 192007. A model for use in the management of coastal wetlands. *Landscape and Urban Planning*. 36:27-47
- Fennell, D.A., 1999. *Ecotourism: An Introduction*, 1st ed., Routledge, London.
- Folk, R.L., 120078. *Petrology of sedimentary rocks*, Hemphill's, Deawer M. University Statiob, Austin, Texas.170pp
- H. Blatt and R.J. Tracy, 1982. *Petrology*, 2nd Edition, W.H. Freeman and Company, New York, 529pp.
- Hwey-Lian Hsieh, Chang-Po Chen and Yaw-Yuan Lin, 2004. Strategic planning for a wetlands conservation greenway along the west coast of Taiwan.

- Ocean & Coastal Management. 47:257-272
- Izabella, K. and Ian, R.S., 2002. Collateral biodiversity benefits associated with 'free-market' approaches to sustainable land use and forestry activities. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. A.* 360:1807-1816
- Mark, J.A., Glenn, C.E., Christopher, L.T. and Michael, A.W., 2007. Unauthorised human use of an urban coastal wetland sanctuary: Current and future patterns. *Landscape and Urban Planning.* 80:173-183
- Moller, H.S., 1995. Conservation, management and restoration of wetlands. *Environmental Policy and Law.* 25:111-116
- Peter, S. 2002. *Ecology theories and application.* Prentice-Hall press. NJ. U.S.A .403pp.
- Richard, A.C., 192007. Ecology should apply to ecosystem management: a comment. *Ecological Applications.* 6:1373-1377
- Shanshin, T., Howard, T.O., Joseph, J.D., 1998. Ecological–economic evaluation of wetland management alternatives. *Ecological Engineering.* 11:291-302
- Warren, C.E. 1971. *Biology and Water Pollution Control.* W.B. Saunders Company, Philadelphia. 433pp.

## 拾、意見審查答覆表

### 期初審查

編號	意見及修改內容	意見回覆
劉委員月梅	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 限制人類活動影響分析部份，對照組樣區的設置非常困難，無法排除人類活動影響，請審慎思考可行性。</li> <li>2. 工作計畫書中提及之一般管制區，請更正為永續利用區。</li> <li>3. 訪問時勿明列分區名稱，宜以地圖標示其活動位置或所知分區管制範圍，以免受訪人隱匿虛答。又對學童的問卷內容包括家長職業，若確為必須，是否加強說明以免填卷者拒答。</li> <li>4. 漁獵使用若已列入現場訪問，建請考量如何得知其漁獲內容及漁獲量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核心區及緩衝區仍進行測試，永續利用區則改變方式，以大量人類活動的前後進行比較。</li> <li>2. 已更正。</li> <li>3. 已更正，將職業等項目移至問卷最後，此項仍為分析的重要指標。</li> <li>4. 訪問人員自行判斷填寫。</li> </ol>
許委員慶文	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問卷的目的要明確，再針對目的設計題目。三種問卷是否有共同分析用題？問題請逐一編號，跳填時註明題號。建議問卷詳細修正後徵詢多方意見後再定稿。</li> <li>2. 限制人類活動影響分析部份，分析含氮量等環境因子，如何呈現多樣性的好或壞？野外恐無法排除人類干擾，是否思考以同一點在一個假日的人為干擾前後來分析比較？或先觀察出哪些區域人類活動頻繁哪些區域較無人類活動，再分設樣區調查比較。</li> <li>3. 工作計畫請依合約要求項目書寫。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理。</li> <li>2. 含氮分析參考以往資料，不在此施做。人類的干擾前後影響在永續利用區進行測試。</li> <li>3. 遵照辦理。</li> </ol>
劉委員靜榆	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 人類活動影響部份，分析有機氮、碳等環境因子，差異可能不大，或者於潮汐過後回到原點，屆時將造成分析上的困難。</li> <li>2. 樣點間的差異也許已經大於人類活動的影響，如何避免？</li> <li>3. 養殖區的經濟活動是否列入人類活動</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 只留下粒徑分析。有機碳及氮由經驗公式反推可得。</li> <li>2. 由訪問問卷反應。</li> </ol>

	影響加以調查研究？	
吳委員宗鎰	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 期末時請對現有人類活動管制事項提出比較與檢討。</li> <li>2. 問卷修正後另審再予定稿。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理。</li> <li>2. 遵照辦理。</li> </ol>
林務局新竹林區管理處	<p>相關研究調查若可善用鄰近社區資源，應可與社區建立合作關係，建議後續可協助社區將其人力可協助部份，擬定計畫向林管處申請社區林業的經費執行。</p>	遵照辦理。
本府建設局	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 問卷中提及保護區名稱時請以「新竹市濱海野生動物保護區」而勿用「香山溼地野生動物保護區」。</li> <li>2. 是否能於問卷中評估生態保育志工隊假日值勤之成效，比如詢問是否曾遇到在例假日到保護區宣導或維護環境的志工？希望志工提供哪些服務等。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 遵照辦理。</li> <li>2. 遵照辦理。</li> </ol>
國立新竹教育大學	<p>為完整呈現一年之調查結果並加強分析研究，建請市府同意於不增加任何費用情形下延長履約期限一個月。</p>	

期中審查

編號	意見及修改內容	意見回覆
劉委員月梅	1. 簡報中的分析比書面報告完整。 2. 表 8 各月份資源利用情形，除鐵牛車以車次計，其餘均以人次計，於同表分析建請統一單位。	1. 簡報內容將於期末報告中呈現。 2. 遵照辦理。
許委員慶文	1. 計畫緣起與目標單元提及造成溼地水質污染的行為，但西濱公路的開發、違法建造漁塭並不明顯造成溼地水質污染。 2. P3 提及進入永續利用區必須申請是教學團體的守則，與市府規定不甚相符；缺乏教學手冊等似與本案無太大關聯。  3. 各月份各調查點進入保護區人數統計，將每月 3-4 次調查人數合計再做日平均，但假日與非假日比例不同，請修正。 4. 建請將活動型態加以分析，以利市府進行遊客管理。賞鳥賞蟹等不易區分之活動建議併為自然觀察。 5. 訪問時出示之地圖建議約略標示數區（比如：7），目前的問卷地圖恐引導民眾揣測出分區而非真正知道。	1. 僅述其為可能原因之一。  2. 申請規則部分已予以修正；保留教學手冊部分是因為可藉此教育民眾有關保護區之觀念，進而能遵守相關規定 3. 遵照辦理。  4. 遵照辦理。  5. 現場訪問問卷上之標示，僅作為調查員參考之用，不會讓受訪者看到問卷內容；網路及國小問卷上並無分區標示，故應不會造成暗示之效果。
劉委員靜榆	1. 人類活動影響部份，人次較少的點與較多的點應分開分析。  2. 可利用主成份分析找出較重要或次要的影響因子。	1. 結果分析時，有加註各調查點之說明。 2. 遵照辦理。

期末審查

編號	意見及修改內容	意見回覆
劉委員月梅	<p>1. 對於各種分析數據所代表的涵義，如數字大代表多樣性高或低，能於文章加註，以增進文章的閱讀方便性。</p> <p>2. 調查進入點之人數統計，請於表格下方加一列統計總和。</p> <p>3. P46 的圖 18，請改用其他方式繪圖，以使資料表達得更清晰易讀。</p> <p>4. P58~59 之百分比圖，請依各使用類型、各月份之差距再下結論，可使各月份依不同類型入溼地者更明確。</p> <p>5. 每天到香山溼地之人已約近千人，建議部分，不宜加入開放時段可供民眾挖掘貝類，觀光部分也不宜太渲染，倒是生態旅遊及假日志工政策可推行，對民眾意見之洗手腳及廁所之有意義且符合推動生態活動之設施可給予政府意見。</p>	<p>1. 遵照辦理。</p> <p>2. 已更正。</p> <p>3. 已更正。</p> <p>4. 遵照辦理。</p> <p>5. 已加入補充，請見經營管理綜合建議的第二與第三點。</p>
許委員慶文	<p>1. 內文提及之年代請統一以西元紀年。</p> <p>2. 附近居民和遊客對溼地的利用模式可能不同，建請以日使用時段來表現及討論。</p> <p>3. 圖 18 及 19，柱狀圖及折線圖建議分開處理。</p> <p>4. 採捕等耗損之生物量是否應予評估？哪些地點應加設告示牌？請明確建議市府。</p>	<p>1. 已更正。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 遵照辦理。</p> <p>4. 生物採補耗損的評估是相當大的工程，由於發生的位置及數量目前仍無法有效掌握，如要評估其資源量及使用耗損必須另外使用不同方法調查取得數據之後方能評估。告示牌的設置位置應該在主要出入活動的入口，目前的主要出入口大致均有告示牌，但是大部分民眾均未詳加閱讀，應該從內容設計</p>

	<p>5. 堤防增植海岸植物形成天然阻絕的綠帶構想很好，但物種請以原生現有的當地植物作建議。</p> <p>6. 民眾的建議事項建請依軟硬體等分類統整，置於附錄。</p>	<p>上改進，設法吸引民眾注意。</p> <p>5. 遵照辦理。</p> <p>6. 遵照辦理。</p>
劉委員靜榆	<p>1. 對於樣區內外的表示方法有「樣內、樣外」、「A0、A1」等，請統一。</p> <p>2. P69 表 23 的種名不完整，請修正。</p> <p>3. 生物採樣調查結果螃蟹部分多為動作較慢的種類，應與採集工具有關。</p>	<p>1. 已更正。</p> <p>2. 已更正。</p> <p>3. 謝謝指導。</p>
林務局新竹林區管理處	<p>有關加強教育的部分請對市府提出更為明確具體的建議。</p>	<p>請教育主管單位明確加強保護區使用及管理分區之教育宣導。</p>
本府建設局	<p>1. 請補英文摘要。</p> <p>2. 進出人員數量調查之實作點數及次數請於報告中註明。</p> <p>3. 問卷調查對於志工服務的相關意見請加以補充、討論及建議。</p> <p>4. 第 1 至 4 季寫法建請修正為西元年份加季節，比如 2007 秋。</p>	<p>1. 已補上。</p> <p>2. 遵照辦理。</p> <p>3. 已在結果加入補充，相關建議請見經營管理綜合建議的第三與第九點。</p> <p>4. 已更正。</p>

附錄

現場訪問民眾意見	國小孩童家長意見
馬路危險，道路規劃不佳	彩虹橋第四座後請盡速通
鋪一條步道，方便遊客行走	b. 停車位充份提供有時會擁塞且 髒亂
棧道要好好保養	自行車道中途多加設公廁. 並專人 管理與清掃
設置步道	停車不方便. 公廁太少
馬路要繼續往南修築	希望交通能更方便
腳踏車道有沙子堆積，小朋友騎腳 踏車易跌倒，希望能定時清理	應該停車不要收費用
管制上的問題：太多車子(汽機車) 進入，差點撞到受訪者的小孩，故 標示要明確、希望有緊急救護站的 設置	請加強宣傳. 以利市民知悉並善加 利用
車子不要開進去，因為常壓死很多 螃蟹	管理單位應給附近居民一些保護 區的知識. 可宣導或傳單資訊
路標	欠缺適當管理. 常有野狗. 對人太 危險
路標不清楚	希望宣導不要亂丟垃圾. 造成環境 污染為準則. 再做其他的服務(因 為環境太差)
指標要清楚，地圖範圍大些並有清 楚景點介紹	加強取締在沿岸地區丟棄垃圾. 廢 棄物. 有礙觀瞻亦影響自然生態
花錢花很多卻沒維護，橋樑壞掉， 雜草多。人工紅樹林是危害，使土 變硬、河口阻塞。問居民他們一定 不同意種植。	濱海野生動物保護區宣導不足，交 通等均不便利，能帶予人民效益顯 不彰
告示不清楚	廣告宣傳不夠
加強保護的宣導	多宣導人民
規劃讓遊客更感興趣的活動	1. 再加強宣導工作 2. 執法要確實
制定可供遊憩及環境保護之配套措 施	冬天, 天候冷, 北風強. 夏天, 天氣 酷熱無比. 保護區在這時人群不 多. 應加強警立的巡邏. 確保少數 群眾的安全
海洋生物介紹或體驗室	適時導覽及管制



建立告示牌、介紹環境	對於自然觀察保護區應落實保護及不當進入者給于糾正,使得生態長存下去!
希望能好好規劃,適合家庭出遊。	加強宣導
垃圾多、焚化爐	十七公里海岸腳踏車專線,發現有摩托車進入,希望有關單位能加強宣導
垃圾場還是很臭,希望能改善	更確實環境的維護
香山工業區排放之廢水要妥善處理	公共設備維護加強!
路上有臭味,但不是從垃圾場方向飄來的。	做好對環境設施的完整及管理,提供更好的休憩環境
硬體設施	環境清潔.活動區域規劃.活動區域路線標示及提示
設施不足	a. 提供定點做有聲的導覽
休憩設施設計不良,柱子沒遮陽處	2. 立牌介紹當地的生物(彩色圖片)
提供盥洗的地方,並做標示。	將其規劃成一小型的溼地教育公園.並製成簡單扼要介紹之 "解說手冊"
提供遊客一個清洗的地方	建立溼地動物簡介及告知如何配合環保行動
提供廁所	希望政府能多辦一些對兒童對於溼地的瞭解.及溼地的淨地活動.讓大自然的野生植物能夠在乾淨環境的生存
提供廁所、盥洗室	1. 做些招牌 2. 介紹
提供盥洗的地方	希望有解說員能利用假日為孩子們講解並帶活動
提供盥洗的地方	給新竹市民介紹有關溼地及海濱生態的介紹(可製作說明 DM 等)
希望有方便洗手的地方	野生動物保護區之分區不了解.希望管理單位能做適當的宣傳.解說
提供廁所、盥洗室	港南里廢土回收廠密度高.且缺乏對環境維護.還製造髒亂.任意排放清洗砂土的廢水.且不見相關單位視察督導.建議需有人願接受才有價值意義

提供廁所、休息處	加強廢棄土監督
提供盥洗的地方	加強家庭污水排放處理
公廁多一點、環境清潔	希望可以海邊的排放水溝, 變乾淨一點
公廁多一點	不能去的地方要圍起來
提供盥洗的地方	希望大家能保護大自然整潔. 不要輕易的破壞
公廁明顯一點	好好的保護野生動物
環境的清潔, 有人烤肉將地板燒壞	希望能保護一些溼地不被破壞
環境清潔	1. 垃圾不落地
環境清潔	注意環境清潔
淨灘活動	多設垃圾桶. 可以減少垃圾亂丟的情形. 海邊會變乾淨
保持乾淨久一點	因為南寮港太髒. 所以要有規劃. 清潔方面
環境清潔	因假日人潮眾多可多擺放一些垃圾桶. 與(?)嚮導避免汙染該保護區. 或破壞
整潔有待加強	改善環境
清理環境、垃圾桶太少	多多打掃
清理環境	環境需改善, 如: 海山漁港附近道路魚腥味很重
清理環境	海岸區環境髒, 建議增加垃圾清潔工作
清理環境	環境清潔維護
清理環境	維護大自然整潔
垃圾有點多, 要清理。	希望環境可以做良好的改善
整潔的維護	環境清潔有待加強
清理環境	保持環境整潔
清理環境	整理環境
海灘需要好好整理	環境改善
清理環境	把海灘用乾淨
垃圾桶標示不清處、路線不明。	美化環境
多放幾個垃圾桶	希望在西濱海岸線一帶能多造些樹林或遮蔽處. 因海岸線一帶太空曠. 夏熱冬冷
治安問題。飆車族太多	在 B 區騎腳踏車的時後, 有很臭的

	味道
附近沒人巡邏，夜間安全、治安不良。	活動區域應不只有志工，是否也應常看見警政人員
這裡好像沒人在管？	只要是為大家好的都盡量做
管理有待加強	提供良好的住宿，讓人們可以休息
建設的不錯	應於風情海岸設立咖啡座及冷熱飲，因常看到外地來之遊客，沒有飲料及東西可以買，而改變遊玩之時間，而大庄至風情海岸雙邊都沒建設，雜草樹汁滿地，及道路非專用，常有車、機車、腳踏車共道，非常危險
建設的不錯	從未得到資訊，海邊有分3區，只知附近的海受到汙染嚴重
做得還不錯	提供工具讓我們大家使用
還不錯	交通到達方便即可
算滿意	走入社區宣導野生保護區
規劃的還不錯	
環境一年來沒有太大的改變	
覺得沒必要設置一些保護區的限制，因為以前的人本來就會來使用。	
茶水供應	
需要商店、水、涼亭	
海水浴場的建設	
不要把攤販趕走	
提供賣拖鞋的攤販	
攤販、污染要盡量減少	
可以有一些攤販	
自行車步道、救護警察	
社區、當地投入	