

高雄市海岸環境敏感指標調查

期末報告



委託機關： 高雄市政府海洋局

執行單位： 國立高雄海洋科技大學
海洋環境工程系

中華民國 九十九 年 九 月



高雄市政府海洋局

高雄市海岸環境敏感指標調查

期末報告

委託單位：高雄市政府海洋局

80672 高雄市前鎮區漁港中一路二號

TEL：(07)815-7085

FAX：(07)815-2479

執行單位：國立高雄海洋科技大學
海洋環境工程系

81157 高雄市楠梓區海專路142號

TEL：(07)3617141-3759

FAX：(07)3655521

工作人員：張國棟·陳志遠·王樹倫·羅建育·邱啟敏·葛益男·
林釗輝·曾泊憲·張禎明·周一杰·蔡宗憲

執行計畫期間：民國 99 年 5 月至 99 年 9 月止



國立高雄海洋科技大學海洋環境工程系

中華民國 九十九 年 九 月

目錄

第一章	背景.....	1
第二章	環境敏感指標	3
	2-1 海岸線分類 (Shoreline Classification)	3
	2-2 生物資源 (Biological Resources)	17
	2-3 人類利用資源 (Human-Use Resources)	20
第三章	高雄市海岸環境敏感指標分類調查方法	23
	3-1 海岸線分類	24
	3-2 生物資源	31
	3-3 人類利用資源	33
第四章	高雄市海岸環境敏感指標調查成果	35
	4-1 高雄市海岸線分類調查	35
	4-2 生物資源	68
	4-3 人類利用資源	78
第五章	結論與建議	83
	5-1 結論	83
	5-2 建議	84
	參考文獻	86
附件一	ESI海岸分類圖片	附件1-1
附件二	高雄市海岸調查表	附件2-1
附件三	委員意見及回覆	附件3-1

圖目錄

圖3-1	高雄市行政區（高雄市政府網站，2010）	23
圖3-2	高雄市海岸線調查區段規劃	26
圖3-3	GPS與捲尺	27
圖3-4	以二分器均勻取出具代表性之樣品約2~3克	29
圖3-5	坡度計	29
圖3-6	海岸線坡度量測示意圖	30
圖4-1	高雄市ESI海岸線調查底質採樣測站	36
圖4-2	海岸底質採樣測站附近地質圖（紀，1989；陳等人，1998）	40
圖4-3	楠梓區（1-I）典寶溪與後勁溪間海岸樣貌（消波塊構成突堤）	46
圖4-4	楠梓區（1-II）後勁溪至左營軍港北堤海岸樣貌（消波塊構成海堤）	46
圖4-5	左營區（2-I）北端海岸樣貌（砂灘）	47
圖4-6	左營區（2-I）南端海岸樣貌（砂灘與珊瑚礁岩）	47
圖4-7	鼓山區（3-I）海九哨海岸樣貌（消波塊與突堤）	48
圖4-8	鼓山區（3-I）海角咖啡北邊海岸樣貌（珊瑚礁岩）	48
圖4-9	鼓山區（3-II）海角咖啡南邊海岸樣貌（珊瑚礁岩）	49
圖4-10	鼓山區（3-II）海角咖啡南邊海岸樣貌（珊瑚礁岩與消波塊）	49
圖4-11	鼓山區（3-II）中山大學海科院海岸樣貌（砂灘與消波塊）	50
圖4-12	鼓山區（3-III）西子灣海水浴場海岸樣貌（砂灘）	50
圖4-13	鼓山區（3-III）高雄一港口北堤樣貌（消波塊與人工海堤）	51

圖4-14	鼓山區 (3-III) 高雄港漁人碼頭樣貌 (水泥堤防與泊船碼頭)	51
圖4-15	鹽埕區 (4-I) 真愛碼頭樣貌	52
圖4-16	旗津區 (5-I) 高雄一港口南堤樣貌 (消波塊與人工海堤)	52
圖4-17	旗津區 (5-I) 旗后山半島海岸樣貌 (珊瑚礁岩與砂灘)	53
圖4-18	旗津區 (5-II) 旗津海水浴場海岸樣貌 (砂灘)	53
圖4-19	旗津區 (5-III) 海岸公園海岸樣貌 (人工拋石)	54
圖4-20	旗津區 (5-III) 壘球場海岸樣貌 (砂灘)	54
圖4-21	旗津區 (5-III) 風車公園海岸樣貌 (人工海堤)	55
圖4-22	旗津區 (5-VI) 中洲污水處理廠海岸樣貌 (突堤)	55
圖4-23	旗津區 (5-VI) 中洲海岸樣貌 (T字形突堤)	56
圖4-24	2006年與2009年旗津區 (5-VI) 中洲海岸突堤與T字形突堤比較.....	56
圖4-25	小港區 (6-III) 台電大林電廠排水口 (人工海堤)	57
圖4-26	小港區 (6-III) 南星計畫區 (人工海堤)	57
圖4-27	調查區海岸沉積物之粒徑累積分佈曲線，上圖粒徑範圍0.4~2,000 μm ，下圖粒徑範圍為60~2,000 μm 。.....	59
圖4-28	調查區海岸沉積物之粒徑分佈類型。上圖粒徑範圍0.4~2,000 μm ，下圖粒徑範圍為60~2,000 μm 。.....	60
圖4-29	水流速度與顆粒粒徑之關係圖，依顆粒行為可分為侵蝕區、搬運區與堆積區(根據Press and Siever, 1986).....	62
圖4-30	楠梓區海岸底質特性 (ESI=1)	65
圖4-31	左營區海岸底質特性 (ESI=2~3)	65
圖4-32	鼓山區海岸底質特性 (ESI=2~3)	66
圖4-33	鹽埕區海岸底質特性 (ESI=1)	66

圖4-34	旗津區海岸底質特性 (ESI=2~3)	67
圖4-35	小港區海岸底質特性 (ESI=1)	67
圖4-36	高雄市鼓山區彌猴出現地區	68
圖4-37	高雄市海岸鳥類常出現地區	71
圖4-38	高雄市沿海魚類資源監測站位置	72
圖4-39	鼓山區海岸常見之植物	75
圖4-40	高雄市楠梓區人類利用資源的情況	80
圖4-41	高雄市左營區人類利用資源的情況	80
圖4-42	高雄市鼓山區人類利用資源的情況	81
圖4-43	高雄市鹽埕區人類利用資源的情況	81
圖4-44	高雄市旗津區人類利用資源的情況	82
圖4-45	高雄市小港區人類利用資源的情況	82

表目錄

表2-1	海岸線沉積物分類一覽表.....	6
表2-2	沈積物粒徑之圖片.....	6
表2-3	ESI海岸線分類.....	8
表2-4	海岸調查表.....	14
表2-5	ESI海岸簡易分類判斷表.....	15
表2-6	繪製生物資源地圖一般準則.....	18
表2-7	人類利用資源於地圖標示分類.....	21
表3-1	高雄市海岸線調查區段規劃.....	25
表3-2	生物資源在ESI地圖上標示圖例及名稱.....	32
表3-3	人類利用資源在ESI地圖上標示圖例及名稱.....	34
表4-1	高雄市ESI海岸線調查底質採樣測站座標位置.....	37
表4-2	高雄市沿海行政區自然及人工海岸線比例.....	42
表4-3	各測站樣品之顆粒分佈及沉積學參數.....	61
表4-4	高雄市海岸環境敏感指標（ESI）調查結果.....	64
表4-5	高雄市海岸鳥類常出現地區與種類.....	70
表4-6	高雄市沿海魚類資源監測站位置.....	72
表4-7	高雄市沿海魚類調查結果.....	73
表4-8	高雄市沿海無脊椎動物調查結果.....	74
表4-9	高雄市人類利用資源的情況.....	79

第一章 背景

全球氣候變遷是近幾年最熱門的議題之一，與此議題最直接相關的即為氣候變遷造成海岸環境改變所產生的衝擊，如海水位上升造成國土損失、地下水鹽化、土壤砂漠化，異常颱風侵台造成海岸侵蝕與人民生命財產的損失。台灣四周環海，上述問題是台灣無可避免，且中華民國已成為已開發國家，保護海岸不要只當口號呼喊，而需進一步去瞭解我們身處的海岸環境，除了利用與開發海岸環境，同時也要進行海岸環境的保護，建立保護海岸環境正確觀念，讓海岸環境能永續經營，且具備工商活動、生態保育、旅遊與休閒、災害防治等多項功能。

高雄市最引以為傲為名稱海洋首都，工商業發展繁榮，濱臨台灣海峽，擁有豐富人文歷史與多樣化的生活環境。近年來高雄市施政以海洋首都為主要目標，結合「河川、海洋、港灣，超越市港合一」的理想，開放碼頭遊憩空間，闢建濱海公園，建構海上藍色公路等，皆闡述著高雄市政府重視海洋的程度。雖然高雄市與海洋相關的各項活動持續規劃與發展，但也需規劃海岸的保護，詳細的瞭解高雄市海岸現況，為保護海岸的首要課題。行政院環境保護署（2007a）曾針對南部地區（台南縣市、高雄縣市、及屏東縣等五縣市）的海岸進行調查，也因此大家對高雄市的海岸型態有初步認識。高雄市海岸北起典寶溪口，南迄鳳鼻頭，海岸全長約 29 公里，由北至南分別有楠梓區、左營區、鼓山區、旗津區、小港區等五個行政區面臨台灣海峽，高雄市海岸在土地利用上呈現多樣化的風貌，如海洋休閒包含水域休閒與海洋生態旅遊，海洋社會包含海洋經濟活動與海洋法政，海洋文化包含海洋歷史、海洋文學、海洋藝術、海洋民俗信仰與祭典等，海洋科學包含海洋理化、海洋地理地質、海洋氣象、海洋應用科學等，海洋資源包含海洋食品、生物資源、非生物資源、環境保護與生態保育等（高雄市政府教育局網站，2010）。憑藉上述條件高雄市政府才能有自信稱為海洋首都，也因此高雄市工商業發達，同時具備國際機場與國際工商港，為台灣一物資與科技技術進出口的重鎮，尤其高雄港每年的貨物吞吐量在台

灣佔有舉足輕重之地位。

高雄市為一工商兼具的都市，高雄港進出頻繁的貨輪關係著台灣的經濟活動，台灣中油公司於大林蒲外海的卸油浮筒亦牽引台灣經濟與人類生活，所以在致力開發經濟同時，也需著手進行海洋及海岸的保護。高雄市政府海洋局在高雄海洋事務扮演著重要的角色，尤其在海洋污染防治與緊急應變方面，必需建立各種行動方案與應變能量，並定期進行演練，以應付突發之海洋污染事件。目前海上的救災與緊急應變雖趨於完善，但對於高雄市海岸的基本資料建立卻顯得略為不足，因此高雄市政府海洋局長期以來，在高雄市海洋與海岸的污染防治、災害應變與救援、推廣海上與海岸休閒活動等方面，投入許多人力與物力資源，目的為創立美好的海洋環境，以供民眾享用。而海岸環境常遭受經濟開發或颱風侵襲改變原有的海岸環境，因此高雄市政府海洋局欲瞭解高雄市海岸目前的現況，希望建立詳細的高雄市海岸環境敏感指標分類調查，所以參考環保署的「台灣環境敏感指標 (ESI) 海岸調查手冊 (第二版)」(行政院環境保護署，2007b) 進行調查高雄市的海岸，ESI 的調查方式可呈現高雄市海岸的型態，且成果能應用在海洋污染防治與緊急應變。

本計畫的調查結果，可建立完整的高雄市海岸環境敏感指標分類，亦能作為政府施政規劃，如海岸工程規劃與建設、災害預警與防治、海洋污染擴散預警與防治、海上休閒活動等之參考，也希望藉此教育民眾，讓民眾從瞭解高雄市海岸，進一步達到教育與保護的功用。

第二章 環境敏感指標

美國 NOAA 的 ESI 手冊與台灣環境敏感指標(ESI)地圖海岸調查手冊（第二版），皆以海岸線分類（Shoreline Classification）、生物資源（Biological Resources）、人類利用資源（Human-Use Resources）等三大部份組成，以下即分別敘述其內容。

2-1 海岸線分類（Shoreline Classification）

美國 NOAA 的 ESI 手冊在海岸線分類上，分別有海岸（ESTUARINE）、湖泊（LACUSTRINE）、以及河川（RIVERINE）等三種不同的環境背景，目前全世界大部份皆參考美國 NOAA 的 ESI 手冊，建立一套屬於自己的 ESI 手冊。台灣環保署以海洋及海岸的油污染作為建立 ESI 首要方向，因此參考美國 NOAA 的 ESI 手冊中海岸分類類型，作為台灣海洋及海岸的環境敏感指標建立之依據，並經實際海岸調查作業及修正，現已建立一套適合台灣海岸的 ESI 手冊。

台灣環境敏感指標（ESI）地圖海岸調查手冊（第二版）中提到，海岸棲地可能受到油污染除初期之衝擊外，如有滲透與殘留，將產生持續的影響。油污染的滲透與波浪反射及底質狀況有關，堅硬的底質會反射波浪，而粒徑愈大的底質，污染滲透愈深。污染殘留情況與當地的波浪、海流及潮汐能量大小有直接的關係。生物生產力亦為油污染衝擊的重要指標，一般而言，高生物生產力的棲地為波浪、海流與潮汐能量較低，為相對穩定的海岸類型。

美國 NOAA 的 ESI 分類設計，主要是瞭解在海岸環境物理與生物的特性，不只是底質種類與粒徑尺寸。物理過程之間的關係有底質型態、相關生物區產生的特定地貌與生態海岸線類型、沉積物傳輸模式、可預測油污行為的模式與生物的影響等，海岸環境敏感等級分類由以下幾個因子控制：

- 1 暴露於波浪與潮汐能量的程度。
- 2 海岸坡度。

- 3 底質型態。
- 4 生物生產力與敏感度。

以上四個因子如下詳述。

2-1-1 暴露於波浪與潮汐能量的程度

暴露的程度決定於波浪與潮汐二種物理因子的能量通量，其中波浪的變化需由量測一年以上的資料，計算其平均波高，若平均波高超過 1 公尺，在暴露的棲息地油污影響會減少，其原因如下：

- 1 波浪反射產生的離岸流，可將水表面的油污帶離海岸。
- 2 波浪產生的流會混合與重整海岸沉積物，粗粒徑會沉至海底，可快速移除擱淺的油污。
- 3 水中生物會調適此短期生存環境的擾動。

潮汐能量通量也是決定海岸棲息地遭受油污受影響之潛勢的重要因子，具強大潮流的潛勢，較容易清除擱淺或沉埋在海岸砂灘或礫石灘的油污。潮流對生物群聚也有明顯的影響，例如港灣的底質受強烈潮流移動較快，所以港灣的海底動物較少。

波浪與潮汐結合產生連續的能量作用於海岸線，若在地圖上描述，連續的能量需被打破，明確的分成高等、中等、低等能量，如繪製在地圖區內，一段海岸線出現能量程度是相對於區域內全部能量高度評估所得到。高等能量的海岸線（ESI 分類等級 1A-2B，參考表 2-3）是在所有季節皆暴露在大浪或強烈潮流，最常發生在海岸線最外層的區域，或主要由風造成的波浪直接侵襲海岸以及波浪的反射作用。中等能量的海岸線（ESI 分類等級 3A-7，參考表 2-3），風暴頻率與波浪大小通常有季節性模式。低等能量的海岸線（ESI 分類等級 8A-10E，參考表 2-3），除非是在異常或偶發事件，對波浪與潮汐的能量具有遮蔽能力。在一般的原則，高等與中等能量的海岸線不應該被標示於鄰近的低等能量的海岸線，除非海岸線方向有重大的改變，或一些海岸可阻礙波浪能量。

高等、中等、低等能量的分類可推論油污停留的持久性，高等能量表示可快速自然清除，通常在數天至數星期；低等能量表示自然清除速度慢，通常需要數年之久；中等能量則介於二者之間，自然清除速度需數天至數月。

2-1-2 海岸坡度

海岸坡度為量測潮間帶高潮線與低潮線二點之間的斜坡，量測坡度大於 30 度屬於陡峭，介於 5 至 30 度之間屬於中等，小於 5 度屬於平坦。海岸坡度的重要性在於會影響波浪反射與碎波，陡峭的潮間帶易受異常波浪的溯升、碎波、反射的影響，快速帶離潮間帶的油污，如此可提高海岸線自然淨化的能力。平坦的潮間帶地區，雖可將波浪能量耗損於離岸地區，但從另一方面來看，可能會讓油污滯留在潮間帶時間較久。

2-1-3 底質型態

海岸底質型態可分為岩床 (Bedrock)、沉積物 (Sediments)、人造結構物 (Man-made materials) 等三種，其說明分別如下：

1 岩床 (Bedrock)

可依據岩床表面堆置物質的狀況，細分為不可滲漏與可滲透兩種。

2 沉積物 (Sediments)

依據粒徑可分類為泥、細砂至中砂、粗砂、細礫、中礫、大礫、巨礫等，其各分類粒徑大小如表 2-1，由表中資料可知，泥的粒徑為小於 0.06 mm，細砂至中砂介於 0.06~1 mm，粗砂介於 1~2 mm，細礫介於 2~4 mm，中礫介於 4~64 mm，大礫介於 64~256 mm，巨礫大於 256 mm，表 2-2 為沈積物粒徑之參考圖片。

表 2-1 海岸線沉積物分類一覽表

分類	大小 (mm)
泥(Mud)	<0.06
細砂-中砂(Fine- to medium-grained sand)	0.06-1
粗砂(Coarse-grained sand)	1-2
細礫(Granule)	2-4
中礫(Pebble)	4-64
大礫(Cobble)	64-256
巨礫(Boulder)	>256

表 2-2 沈積物粒徑之圖片

	
岩盤(不可滲透)	岩盤(礁岩)
	
人工結構物(消波塊)	人工結構物(拋石堆)
	
巨礫(直徑大於256mm)	大礫(直徑介於64-256 mm)

	
<p>中礫(直徑介於4-64 mm)</p>	<p>細礫(直徑介於2-4 mm)</p>
	
<p>粗砂(直徑介於1-2 mm)</p>	<p>細砂-中砂(直徑介於0.06-1 mm)</p>
	
<p>泥(直徑小於0.06 mm)</p>	

3 人工結構物 (Man-made materials)

- (1) 拋石堤，或不同尺寸碎石構成的岩石，通常為較大的卵石，油污可滲透到內部。
- (2) 由混凝土或鋼筋等人工固體材質構成的海堤，油污無法滲透。

最重要的區分為介於岩床與鬆散的沉積物之間，具有滲透與沉埋油污的潛勢，滲透與沉埋的物理機制不同，但只要有一種情況發生在沉積物底質上，會增加油污的滲透，導致長時期對生物有影響的潛勢，也使清理工作變的更加困難。滲透發生為當油污停留在表面並沉入滲透至沉積物上，滲透的深度由底質粒徑大小所決定，滲透最深的是粗（礫石）與均勻（良好的排序）的粒徑。在砂石海灘，重油在累積情況下可能滲透到 1

公尺；假如沉積物排序不良，像是混合砂與礫石的砂灘，油污滲透通常小於 50 公分，因此由砂灘粒徑種類（細砂至中砂）的差異，則有不同滲透深度的潛勢。泥質底質有最小的滲透與水飽和的趨勢，所以油污滲透是非常有限，但海底動物洞穴可能提供一個滲透機制，油污透過洞穴可能會滲透到另外一不透水底質。

2-1-4 生物生產力與敏感度

生物生產力在海岸線棲息地完整組成 ESI 的等級分類，在植物棲息地，像濕地與紅樹林佔有 ESI 最高的等級，且油污的暴露與清理工作對植物棲息地會有潛在傷害，有可能造成長期間影響的潛勢。

ESI 海岸分類係參考美國與其他先進國家之分類系統分為十個等級，等級愈高表示該海岸的敏感性較高，應優先保護。ESI 分類等級可能包含不只一種海岸類型，也包含敏感性相同的不同海岸，如 ESI=1 的海岸類型分別有 A：暴露岩岸以及 B：暴露與固體的人工結構物。表 2-3 為 ESI 的海岸分類表，提供調查人員參考分類條件進行判斷海岸類型。各種海岸類型的圖片可參考附件一。

表 2-3 ESI 海岸線分類

類級	海岸類型	分類條件敘述	ESI 分類
1	暴露，不可滲透的垂直底質	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 經常暴露在大的波浪或潮流。 ➤ 常有強烈的波浪反射。 ➤ 底質是不透水的（通常為岩床或水泥），沒有潛在水下滲透。 ➤ 潮間帶坡度 ≥ 30 度，產生狹窄的潮間帶。 ➤ 在大自然高能量環境，附著生物有很強的生命力，習慣高水位的衝擊與壓力。 	<p>1A：暴露沿岸（河口、湖泊、與河岸）。</p> <p>1B：暴露，固體的，人造結構物（河口、湖泊、與河岸）。</p> <p>1C：暴露岩石峭壁與卵石碎石底質。</p>

類級	海岸類型	分類條件敘述	ESI 分類
2	暴露，不可滲透的非垂直底質	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 經常暴露在大的波浪或潮流。 ➤ 有規律的強烈波浪反射。 ➤ 潮間帶坡度通常 < 30 度，產生寬廣的潮間帶，如潮間帶坡度 < 5 度，潮間帶寬度可達數百公尺。 ➤ 底質是不可滲透與大部份的潮間帶無地下滲透的潛勢，底質可能是一個薄層，沉積物移動層如底質表面的一個斑點。 ➤ 在岩石峭壁的底質可能累積沉積物，但經常被大風浪影響流動。 ➤ 在大自然高能量環境，附著生物有很強的生命力，習慣高水位的衝擊與壓力。 	<p>2A：在岩床、泥、或黏土的暴露海蝕平台（出海口）。</p> <p>2A：傾斜的岩岸（湖泊）。</p> <p>2A：岩石淺灘，岩石暗礁沿著河川（河岸）。</p> <p>2B：陡坡的暴露黏土與陡峭坡度（出海口）。</p>
3	半滲透底質，油污有穿透與沉埋的低潛勢，有海底動物（生存在底質較軟的海床）的存在但通常數量不多	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 底質為半滲透性（細到中粒徑的砂），通常油污滲透 < 10 cm。 ➤ 沉積物有良好的排序與壓實（堅硬的）。 ➤ 在坡度非常小（< 5 度）的海灘上。 ➤ 沉積物流動速率低，所以迅速沉埋的潛勢低。 ➤ 受波浪與海流影響表面沉積物會定期改變。 ➤ 有相對低密度的海底動物（生存在底質較軟的海床）。 	<p>3A：細到中粒徑的砂灘（出海口）。</p> <p>3B：斜坡與陡峭的砂灘（出海口）。</p> <p>3B：在鬆散沉積物內侵蝕而成的斜坡（湖泊）。</p> <p>3B：暴露的，鬆散沉積物侵蝕而成的河岸（河岸）。</p> <p>3C：苔原峭壁（出海口）。</p>
4	中等程度滲透，油污有穿透與沉埋的中度潛勢，有海底動物（生存在底質較軟的海床）的存在但通常數量不多	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 底質是可滲透的（粗粒徑的砂），通常油污可能滲透至 25 cm。 ➤ 中等程度的坡度，介於 5 度與 15 度之間。 ➤ 沉積物流動速率相對較高，可能在一個潮汐週 	<p>4：粗粒徑的砂灘（出海口）。</p> <p>4：砂灘（湖泊）。</p> <p>4：砂灘與坡度緩和的砂洲（河流）。</p>

類級	海岸類型	分類條件敘述	ESI 分類
		<p>期（漲潮與退潮）沉積物累積達到 20 cm，有迅速沉埋與侵蝕油污的潛勢。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 沉積物是軟性的，與低流通的狀況。 ➤ 在底質較軟的海床有較低密度的海底動物生存。 	
5	中到高等程度滲透，油污有穿透與沉埋的高度潛勢，有海底動物（生存在底質較軟的海床）的存在但通常數量不多	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 中到高等程度滲透的底質（混合砂與砂礫），容許油污穿透至 50 cm。 ➤ 粒徑尺寸分佈在空間有顯著的變化，在高潮線有較細粒徑的沉積物（砂至卵石），在消坡護堤與海灘前端有較粗粒徑的沉積物（鵝卵石至巨礫）。 ➤ 礫石組成應包含至少 20 % 的沉積物。 ➤ 在暴浪期間沉積物流動速率非常高，有迅速沉埋與侵蝕油污的潛勢。 ➤ 沉積物是軟性的，與低流通的狀況。 ➤ 除了在最低的潮間帶水位，海底動物（生存在底質較軟與較硬的海床）較少。 	<p>5：混合砂與礫石的砂灘（出海口與湖泊）。</p> <p>5：混合砂、砂灘、與坡度緩和的砂洲（河岸）。</p>
6	高等程度滲透，高度潛勢的油污穿透與沉埋	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 底質是高等程度的滲透（砂礫尺寸的沉積物），油污滲透可達 100 cm。 ➤ 坡度由中等程度到陡峭，介於 10 度至 20 度之間。 ➤ 暴風期間淺灘油污可能出現迅速沉埋與侵蝕的情況。 ➤ 每年暴露程度有高頻率的變動，此頻率變動由波浪造成。 	<p>6A：礫石海灘（出海口與湖泊）。</p> <p>6A：礫石堤與與坡度緩和的砂洲（河流）。</p> <p>6B：拋石（河口、出海口、河岸）。</p> <p>6C：拋石（出海口）。</p>

類級	海岸類型	分類條件敘述	ESI 分類
		<ul style="list-style-type: none"> ➤年度改變讓滲透深度可延伸到下面。 ➤所有海灘沉積物有最少流通的狀況。 ➤所有海灘沉積物自然補給速度是最少的。 ➤除了在最低的潮間帶水位，海底動物（生存在底質較軟與較硬的海床）較少。 	
7	暴露，平台，滲透底質，通常有豐富的海底動物（生存在底質較軟的海床）	<ul style="list-style-type: none"> ➤平坦的 (<3 度)，沉積物堆積而成。 ➤高度滲透的底質是以砂為主，而部份組成可能有淤泥和礫石。 ➤沉積物的水是飽和狀態，所以油污滲透非常有限。 ➤砂鏈形成是因暴露在波浪或潮汐的能量下，而礫石周圍有侵蝕痕跡，或存在砂脊與砂灘。 ➤寬度可能由數公尺到 1 公里。 ➤沉積物是軟性的，與少的流通。 ➤海底動物（生存在底質較軟與較硬的海床）密度通常很高。 	7：暴露的潮間帶（出海口與湖泊）。
8	遮蔽的不滲透底質，堅硬，通常有豐富的淺海底棲生物（epibiota）	<ul style="list-style-type: none"> ➤於強烈波浪與潮流能量下受到遮蔽。 ➤底質堅硬，由岩床組成，人造材料，或硬的黏土。 ➤這種岩床型式可能有較多的變化，在光滑的岩床，垂直岩床到碎石斜坡，油污有不同的滲透。 ➤一般為陡峭的坡度（大於 15 度），導致狹窄的潮間帶。 ➤寬度可能由數公尺到 1 	<p>8A：有遮蔽的岩石海岸與斜坡的岩床、泥、或黏土（出海口）。</p> <p>8A：有遮蔽的斜坡岩床、泥、或黏土（湖泊）。</p> <p>8B：有遮蔽的固體人造結構物，如堤岸（出海口、湖泊、河岸）。</p> <p>8C：有遮蔽的拋石（可滲透性的）（出海口）。</p>

類級	海岸類型	分類條件敘述	ESI 分類
		<p>公里。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 通常有很高覆蓋率，如附著藻類與微生物。 	<p>8D：有遮蔽的碎石海岸（出海口）。</p> <p>8E：泥炭海岸（出海口）。</p> <p>8F：植被，斜坡與陡峭的懸崖（河岸）。</p>
9	有遮蔽，平坦的，半滲透底質，軟性的，通常有豐富的海底動物（生存在底質較軟的海床）	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 於強烈波浪與潮流能量下受到遮蔽。 ➤ 底質是平坦的（小於3度），泥是主要成份。 ➤ 沉積物的水是飽和狀態，所以油污滲透非常少，除非有動物居住洞穴。 ➤ 寬度可能由數公尺到1公里。 ➤ 海底動物（生存在底質較軟的海床）密度通常很高。 	<p>9A：有遮蔽的潮間帶（出海口）。</p> <p>9A：有遮蔽的砂或平坦的泥（湖泊）。</p> <p>9B：植被少的海岸（出海口、河岸）。</p> <p>9B：有遮蔽的、植被少的海岸（湖泊）。</p> <p>9C：高鹽份的潮間帶（出海口）。</p>
10	以植被為主的濕地	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 底質是平坦的，有泥至砂多樣化的變化，雖有多種生物，而泥濘的土壤是最常見的。 ➤ 各種類型的濕地植被，包含草本植物與木本植物覆蓋於底質，漂浮水生植物（FAV）與水中水生植物（SAV），在ESI分類屬於生物資源下的棲息地與或稀有植物。 ➤ 在鹽水與半鹽水沼澤濕地之間，以及淡水沼澤濕地的內陸，在平均每年低流量的條件下，鹽度為0.5 ppt。(Cowardin et al. 1979) ➤ 洗刷灌木沼澤濕地(<6 m)與與沼澤地(=6 m)植物高度之差異。(Cowardin et al. 1979) 	<p>10A：鹽水與洗刷灌木沼澤的濕地（出海口）。</p> <p>10B：淡水沼澤濕地（出海口、湖泊、河岸、內陸沼澤地）。</p> <p>10C：沼澤地（出海口、湖泊、河岸、內陸沼澤地）。</p> <p>10D：洗刷灌木沼澤濕地（出海口、湖泊、河岸、內陸沼澤地）。</p> <p>10D：紅樹林（在熱帶氣候）（出海口）。</p> <p>10E：淹沒，低窪苔原（出海口）。</p>

2-1-5 海岸調查表與填表說明

台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版) 中海岸線調查表的內容分為五個部份 (如表 2-4)，依序為：一般資訊、調查小組、區位資訊、海岸分類、以及其他說明等，一般資訊有調查區域編號及名稱、調查日期、時間、漲退潮時間、調查方式 (步行或其他方式)、地圖；調查小組有調查人員所屬單位以及聯絡方式；區位資訊有調查起點與終點座標位置以及長度；海岸分類有海岸坡度、底質、海岸分類等判別；其他說明有人類利用資源、生物資源、或進出道路等相關資訊。

另外參考表 2-3 與台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版)，將海岸線分類成簡易的判斷表 (如表 2-5)。

表 2-4 海岸調查表

1.一般資訊	日期(年/月/日)	時間(24小時制)	潮位
區位編號：	農曆(月/日)		高潮時間
區位名稱：		時至 時	低潮時間
調查方式：步行/交通工具/眺望/_____		氣候：晴/多雲/霧/雨/大風/_____	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 _____ 號			
姓名	組織	電話	
A.			
B.			
3.區位資訊	調查長度：_____公尺		GPS 座標：是/否
座標系統：			
調查起點座標：_____			
調查終點座標：_____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____度	坡度分類：平緩/中等/陡峭	
主要沈積物分類：泥 / 細砂 / 粗砂-中砂 / 細礫 / 中礫 / 大礫 / 巨礫			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他所有次要的(S)類別			
	暴露岩岸		拋石海岸
	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂__%，礫__%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：			
其他重要事項說明：			
繪圖：是/否 照片：是/否 (照片編號：_____至 _____) 攝影：是/否(影帶編號：_____)			

表 2-5 ESI 海岸簡易分類判斷表

等級定義	ESI NO.	波浪、海流、潮汐能量	海岸坡度 (°)	底質型態	自然/人工海岸	出現地點	生物生產力
1：暴露，不可滲透垂直底質	1A	高	>30	暴露岩岸（岩石海岸）	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	低
	1B	高	>30	暴露固體人造結構物（人工海堤、消波塊突堤）	人工海岸	出海口、湖泊、河岸	低
	1C	高	>30	暴露岩岸（岩石峭壁、巨礫、碎石堆）	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	低
2：暴露，不可滲透底質，非垂直	2A	高	<30	岩石、泥、黏土形成的海蝕平台	自然海岸	出海口	低
	2B	高	<30	暴露岩石淺灘或斜坡黏土與峭壁	自然海岸	出海口、河岸	低
3：半滲透底質，有低度潛勢的油污滲透與沉埋，無大量海底動物	3A	中	<5	細砂至中砂海灘（油污滲透低於10 cm）	自然海岸	出海口	低-中
	3B	中	<5	斜坡與峭壁海灘；疏鬆沉積物遭受侵蝕形成的斜坡；暴露以及疏鬆沉積物遭受侵蝕形成的河岸	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	低-中
	3C	中	<5	苔原峭壁	自然海岸	出海口	低-中
4：中度滲透，有中度潛勢的油污滲透與沉埋，無大量海底動物	4	中	5~15	粗粒徑砂灘（油污滲透可能達25 cm）	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	低-中
5：中至高度滲透，有高度潛勢的油污滲透與沉埋，無大量海底動物	5	中	8~15	混合砂與碎石（至少佔20%）海灘（油污滲透可能達50 cm）	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	低-中
6：高度滲透，有高度	6A	中	10~20	碎礫石海灘與坡度和緩堤岸（油	自然海岸	出海口、湖	低

泊、河岸

等級定義	ESI NO.	波浪、海流、潮汐能量	海岸坡度 (°)	底質型態	自然/人工海岸	出現地點	生物生產力
潛勢的油污滲透與沉埋				污滲透可能達100 cm)			
	6B	中	10~20	拋石與碎礫石海岸	自然/人工海岸	出海口、湖泊、河岸	低
7：暴露的，平坦的，滲透底質，有大量海底動物	7	中	<3	暴露潮間帶平台	自然海岸	出海口、湖泊	高
8：遮蔽不滲透的底質，堅硬的，滲透底質，有大量海底動物	8A	低	>15	岩石、泥、黏土形成的遮蔽岩石海岸	自然海岸	出海口、湖泊	高
	8B	低	>15	遮蔽的，固體人工結構物，如人工海堤與岩石海岸（可滲透）	人工海岸	出海口、湖泊、河岸	高
	8C	低	>15	遮蔽的拋石海岸	自然/人工海岸	出海口、湖泊、河岸	高
	8D	低	>15	遮蔽的碎石堆海岸	自然/人工海岸	出海口	高
	8E	低	>15	泥炭海岸線	自然海岸	出海口	高
	8F	低	>15	生長植物的懸崖	自然海岸	河岸	高
9：遮蔽的，平坦的，半滲透的底質，軟性的，有大量海底動物	9A	低	<3	遮蔽的潮間帶平台、砂灘、泥灘	自然海岸	出海口	高
	9B	低	<3	遮蔽與植被低的堤岸	自然海岸	出海口、河岸	高
	9C	低	<3	鹽份高的潮間帶平台	自然海岸	出海口	高
10：重要的濕地植被	10A	低	<3	鹽水與淡水濕地	自然海岸	出海口	高
	10B	低	<3	淡水濕地	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	高
	10C	低	<3	沼澤地	自然海岸	出海口、湖泊、河岸	高
	10D	低	<3	紅樹林（熱帶氣候）	自然海岸	出海口	高
	10E	低	<3	淹沒區、低窪苔原	自然海岸	出海口	高

2-2 生物資源 (Biological Resources)

溢油發生時對動物、植物、以及棲息地有若干程度影響的潛在危險，其潛在危險可依據主要的生物分類與功能組別劃分成七個部份，表 2-6 為繪製生物資源地圖一般準則，由表中內容可知主要分類有海洋哺乳類動物、陸地哺乳類動物、鳥類、爬蟲類與兩棲動物、魚類、無脊椎動物、棲息地與稀有植物等七大部份，而每一部份又可以細分至族群與種類或是型態、生活史、行為對溢油的脆弱性與敏感度等次要分類，例如鳥類有 10 種次要分類，包括：海雀、潛水鳥、海鷗與燕鷗、陸地鳥禽、燕雀類、海洋上的鳥類、猛禽、水鳥、涉水鳥、水上鳥禽。因此，在容易溢漏油污的地方，首先需確認物種的種類、棲息地與活動範圍等，如油污持續影響時間與暴露的油污種類，其棲息地類型就扮演著重要的角色。

溢油發生時，七個潛在危險因素分別如下：

- 1 單一族群數量眾多且集中在一小區域。
- 2 海洋或水中物種到岸上進行特殊的生命階段或活動，如築巢、分娩、休息、或鳥類換羽毛等。
- 3 早期生命階段或重要的生殖活動出現在遮蔽海岸環境，這些地方石油較容易累積。
- 4 一個有限的適宜棲息地，此範圍內有特定的生命階段或候鳥遷徙的路徑。
- 5 已知特殊區域為後代的生命來源或繁殖。
- 6 一個受到威脅、瀕臨絕種或稀有的物種。
- 7 一個重要人口聚集區很可能受到油污暴露的影響。

繪製生物資源地圖一般準則如表 2-6 所示。

表 2-6 繪製生物資源地圖一般準則

主要分類名稱 (中文/英文)	次要分類名稱 (中文/英文)	概述
海洋哺乳類動物 (Marine Mammals)	海豚與鯨魚(Dolphins and Whales)	限制於水中，無離岸與近岸範圍的限制。
	海牛(Manatees)	限制於水中，海牛通常會出現於河口水域，與寒冷的天氣避難所有關，如在春季、河口、電廠冷卻水排放口等地區，有時也會聚集在小灣數個月。
	鰭足亞目(Pinnipeds)，如海豹(Seals)、海獅(Sea Lions)、海象(Walruses)	可能出現在水中與陸地，在陸地上會將其幼子搬移至安全性較高的地方，或出現在海灘上、岩岸陸岬、以及小島上。
	北極熊(Polar Bears)	可能出現在陸地、某一範圍的水域、或在巢穴中。牠們常結伴出現在冰原上，但不可能離開陸地太遠，它們被視為海洋哺乳類動物是因為海洋哺乳類動物保護法。
	海獺(Sea Otters)	出現在近岸地區，牠們也能出現在海草底床與無脊椎動物聚集區域。
陸地哺乳類動物 (Terrestrial Mammals)	體積小，半水生毛皮動物(Small, semi-aquatic furbearing)	典型特徵為可穿越鹽水、半鹽水、與淡水濕地，偶而出現在其他的海岸棲息地。
	熊(Bears)	在阿拉斯加，牠們會出現在有鮭魚的河川，那裡存有溢油反應的危險，是受到威脅與瀕臨絕種的動物，也會出現其他特殊水生物與濕地聚集地方。
	其他哺乳動物(Other mammals)	大部份受到威脅與瀕臨絕種，或其他重要的物種。
鳥類 (Birds)	海雀(Alcids)	出現在近岸的海域，在陸上或峭壁上築巢。
	潛水鳥(Diving birds)	出現在沿著海岸線的近岸地區、潮間帶平台、島嶼、遮蔽海灣、出海口、瀉湖等。
	海鷗(Gulls)與燕鷗(terns)	通常出現在沿著海岸線的緩衝區、潮間帶平台、島嶼、遮蔽海灣、出海口、瀉湖等。
	陸地鳥禽(Landfowl)	出現在陸地區域，有時會在濕地附近。
	燕雀類(Passerine birds)	瀕臨絕種、受到威脅、或稀有的燕

主要分類名稱 (中文/英文)	次要分類名稱 (中文/英文)	概述
		雀，適當時期如繁殖會依靠海岸或濕地棲息地築巢。
	生活外海的鳥類(Pelagic birds)	出現在近岸的海域、陸地上、或峭壁上築巢。
	猛禽(Raptors)	出現地方，如沿著河川、海岸線、溼地、遮蔽的水域。
	水鳥(Shorebirds)	出現在砂灘與礫石灘緩衝區 75 至 100 公尺處，也會出現於潮間帶平台與濕地棲息地。
	涉水鳥(Wading birds)	通常築巢在濕地，潮間帶平台，海灣、與遮蔽水域邊緣（海灣、出海口、瀉湖、沼澤）。
	水上鳥禽(Waterfowl)	水上鳥禽（鴨與鵝）通常出現在近岸地區，如海灣、出海口、瀉湖等地區，也可能延伸至鹽水、半鹽水、或淡水濕地。有些特殊種類的大海鴨，可能會出現離岸地區。
爬蟲類與兩棲動物 (Reptiles and Amphibians)	海龜(Turtles)	包括海龜與菱紋背響尾蛇水龜，海龜通常在沿著砂灘緩衝區 75 至 100 公尺處築巢。也可能出現在重要的海洋覓食與繁殖區。菱紋背響尾蛇水龜通常築巢在濕地的某個範圍。
	鱷魚(Alligators and crocodiles)	通常限制在遮蔽水域（出海口、海灣）、河川、濕地，會沿著砂灘或沿岸植物區築巢。
	蜥蜴(Lizards)、蛇(snakes)、兩棲動物(amphibians)、爬蟲類(reptiles)	一些受到威脅與瀕臨絕種，或其他稀有的物種，如鹹水濕地的蛇類。
魚類 (Fish)	魚(Fish)	生活幾乎全部限制於水中，分佈通常由水深地形、離海岸線距離、棲息地種類（如礁石）；或鹽水區域來定義。溯溪產卵魚類通常標示在弧狀的溪流與河川。
無脊椎動物 (Invertebrates)	鮑魚(Abalones)、頭足類動物(cephalopods, 如烏賊與章魚)、蛤蜊(clams)、蟹類(crabs)、棘皮動物(echinoderms)、腹足動物(gastropods, 蝸牛)、龍蝦(lobsters)、珠蚌(mussels)、牡蠣(oysters)、	生活幾乎全部限制於水中與潮間帶平台，分佈通常由水深地形或離海岸線距離來定義。

主要分類名稱 (中文/英文)	次要分類名稱 (中文/英文)	概述
	扇貝(scallops)、蝦(shrimp)	
	昆蟲(Insect)	通常僅描述在海岸地區、濕地、水生物棲息地等受到威脅與瀕臨絕種，或其他稀有的昆蟲。
棲息地與稀有植物 (Habitats and Rare Plants)	海藻(Algae)、珊瑚礁(coral reefs)、海底堅硬礁石(hard-bottom reefs)、大葉藻(eelgrass)、巨藻(kelp)、生長於水中水生植被(SAV)、(FAV)、底床蠕蟲(worm beds)	一般限制於水中與潮間帶平台。
	高地植物(Upland plants)、	通常限制為稀有植物，高地(陸地)植物、棲息地、或群落。
	濕地植物(Wetland plants)	通常限制為稀有植物，濕地植物、棲息地、或群落。

2-3 人類利用資源 (Human-Use Resources)

人類利用資源可區分成休閒與海岸使用區、管理地區、資源取用、文化資源等四個部份，分別如下說明。

2-3-1 休閒與海岸使用區

休閒與海岸使用區顯示在敏感地圖上的分別有：遊憩區包括人類利用休閒海灘、休閒釣魚、潛水地點、衝浪地區、與人工魚礁區(可同時釣魚和潛水)；船載坡道與碼頭，二者可作為休閒與指定活動使用地點；機場、渡輪、與直昇機停機坪可為指定活動使用地點。

2-3-2 管理地區

管理地區有政府指定的管理區域，包括指定的重要棲息地、國家公園、地方政府與地區公園、原住民保留區、海洋自然保護區、自然保護地、野生動物保護區、各機關與團體保存與儲備設定保留地，其他特殊資源管理如具有特殊生態價值地點可被包含在「特別管理區」。

2-3-3 資源取用

資源取用包括水產養殖業、商業與生存漁場、木材儲存區；礦業租賃區、以及進出水口，木材儲存區與潮間帶內礦業租賃區，需有適當的保護及清理策略才能被開發。對於水產養殖、進出水口、與其他經濟資源，需列出業主與緊急聯絡人姓名及電話。

高價值商業捕魚區在 ESI 地圖上也是一個重要的部份，如近岸的貝類床、淺海水域漁業、捕蟹區、蝦類與龍蝦收穫季節、以及出海口漁業等特別需要一個專線提供聯絡。而一般情況下，大家關心的是漁貨與漁具從水面拉出時，儘量減少受浮油的影響。非商業海產收穫區域，包括生活區的使用、標定漁業位置、與無脊椎動物採集區域，往往是當地居民重要的文化與經濟區。

2-3-4 文化資源

文化資源包括考古、歷史、與其他宗教或文化重要位置，最敏感類型的文化資源是指位於潮間帶以及非常靠近岸邊的地區，這些地區可能受直接溢油、不安定的反應、與清理工作的影響。許多特殊敏感的考古、歷史、與文化遺址之位置，不能精確的顯示其位置，在這種情況下，這些資源通常以文字描述，而不在 ESI 地圖上標示位置。

另外表 2-7 為人類利用資源於地圖標示分類，表中分別敘述休閒與海岸使用區、管理地區、資源取用、文化資源等，在 ESI 地圖標示的方法。

表 2-7 人類利用資源於地圖標示分類

主要分類名稱 (中文/英文)	次要分類內容 (中文/英文)	地圖標示區域
休閒與海岸使用區 (Recreation/Access)	進出通道(Access)	車輛可行駛至海岸線的 進出通道
	機場(Airport)	包含機場與降落跑道
	人工礁石(Artificial reef)	可吸引大量魚群聚集與 潛水
	海灘(Beach)	高度利用休閒海岸
	船舶下水滑道	高度利用的海洋與出海

主要分類名稱 (中文/英文)	次要分類內容 (中文/英文)	地圖標示區域
	(Boat Ramp)	口設施
	潛水場所(Diving Site)	高度利用休閒區域
	渡輪(Ferry)	高度利用渡輪航線
	直昇機場(Helipad)	指定的直昇機降落場所
	遊艇碼頭(Marina)	高度利用的海洋與出海 口設施
	休閒釣魚(Recreational Fishing)	高度利用休閒區域
	衝浪(Surfing)	高度利用休閒區域
管理地區 (Management Areas)	指定的重要棲息地 (Designated Critical Habitat)	政府機關正式指定場所
	原住民保護區 (Reservation)	原住民與部落保護區
	海洋保護區 (Marine Sanctuary)	政府機關管理的海域
	國家公園(National Park)	政府劃定的國家公園
	自然保護區 (Nature Conservancy)	政府擁有的保護區域
	公園(Park)	地方政府或地區所屬公 園
	專門的管理 (Special Management)	通常與水域有關的
	野生動物保護區(Wildlife Refuge)、禁獵區 (Preserve)、保留地 (Reserve)	政府與地方共同管理
資源取用 (Resource Extraction)	水產養殖場所 (Aquaculture Site)	孵化場、水池、圍籬等
	商業性漁場 (Commercial Fishing)	重要及高度利用區域
	木材儲存場所 (Log Storage Sites)	高度的經濟重要區域
	礦產(Mining)	潮間帶採礦的租約
	生計(Subsistence)	指定採收場所
	進出水口(Water Intake)	供工業用途、飲用水、冷 卻水
文化資源 (Cultural Resources)	考古場所 (Archaeological Site)	水域、海岸、或濕地
	古蹟場所(Historical Site)	水域、海岸、或濕地

第三章 高雄市海岸環境敏感指標分類調查方法

環境敏感度指標 (ESI, 以下簡稱之) 為 1976 年美國海洋大氣總署 (NOAA, 以下簡稱之) 與 RPI 公司, 針對海上油污染造成海岸生態與環境的影響, 建立一海岸的環境敏感度指標, 希望藉此指標增加油污染的應變及處理能力, 以減輕油污染對海岸生態的影響程度。

環保署於民國 96 年參考 NOAA 之 ESI 手冊, 建立適用於「台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版)」, 作為油污染緊急應變及預防之參考。高雄市政府海洋局希望藉由台灣及美國的 ESI 手冊, 建立高雄市海岸生態環境敏感指標, ESI 的架構可分為海岸線分類 (Shoreline Classification)、生物資源 (Biological Resources)、人類利用資源 (Human-Use Resources) 等三大部份, 本計畫即以此三大架構, 進行高雄市楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等行政區 (如圖 3-1) 的海岸環境敏感指標 (ESI) 分類調查, 建立高雄市的 ESI 手冊。以下即說明各項調查的方法。



圖3-1 高雄市行政區 (高雄市政府網站, 2010)

3-1 海岸線分類

在海岸線分類方面參考台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版)，準備現場調查所需工具，進行高雄市楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等六個行政區實地海岸線調查。表 3-1 與圖 3-2 為高雄市海岸線調查區段規劃，各行政區調查規劃先以 Google Earth 查詢各行政區的海岸地形，分別如下說明：

(1) 楠梓區：

調查區段分為二段，第一段為典寶溪至後勁溪，此區段海岸皆為消坡塊構成人工結構物。第二段為後勁溪南堤至左營軍港北堤，海岸主要為消坡塊構成人工結構物。

(2) 左營區：

調查區段為左營軍港南堤至鼓山區分界，此區段海岸皆大部份為砂灘所構成，少部份為珊瑚礁岩構成的海岸。

(3) 鼓山區：

調查區段分為三段，第一段為鼓山區北邊界至海角咖啡，此區段海岸為珊瑚礁岩構成的自然海岸。第二段為海角咖啡至中山大學海科院北邊，海岸大部份為珊瑚礁岩構成的自然海岸，部份海灘有消坡塊構成。第三段為中山大學海科院至高雄一港口北堤，中山大學海科院有自然砂灘與消波塊構成的突堤；往南邊為西子灣海域浴場，為砂灘構成的自然海岸；再往南邊即為高雄一港口，以消波塊與人工海堤所構成。

(4) 鹽埕區

調查區段為高雄一港口內，此區段海岸皆為人工結構物。

(5) 旗津區

調查區段分為四段，第一段為高雄一港口南堤至旗津后山半島，此區段海岸為海堤與消波塊，以及珊瑚礁岩與砂灘。

第二段為旗津海水浴場至海岸公園，海岸大部份為砂灘構成的自然海灘。第三段為海岸公園至風車公園，海岸以人工拋石、砂灘、珊瑚礁岩、人工海堤所構成。第四段為中洲污水處理廠至高雄二港口北堤，海岸以砂灘及消波塊突堤所構成。

(6) 小港區

調查區段分為三段，第一段為高雄二港口南堤至台電煤場區，此區段海岸為消波塊與人工海堤所構成。第二段為台電煤場區至砂灘區。第三段為南星計畫區至鳳鼻頭漁港，此區段海岸為消波塊與人工海堤所構成。

表 3-1 高雄市海岸線調查區段規劃

行政區	區段	區段起點與終點
楠梓區	1-I	典寶溪至後勁溪北堤(軍事管制區)
	1-II	後勁溪南堤至左營軍港北堤 (軍事管制區)
左營區	2-I	左營軍港南堤以南至鼓山區分界 (軍事管制區)
鼓山區	3-I	鼓山區北邊界至海角咖啡 (軍事管制區)
	3-II	海角咖啡至中山大學海科院北邊
	3-III	中山大學海科院至高雄一港口北堤
鹽埕區	4-I	高雄一港口內
旗津區	5-I	高雄一港口南堤至旗津后山半島
	5-II	旗津海水浴場至海岸公園
	5-III	海岸公園至風車公園
	5-IV	中洲污水處理廠至高雄二港口北堤
小港區	6-I	高雄二港口南堤至台電煤場區
	6-II	台電煤場區至砂灘區
	6-III	南星計畫區至鳳鼻頭漁港區



圖3-2 高雄市海岸線調查區段規劃

調查使用工具如下：

3-1-1 調查區域之地圖

高雄市海岸線調查區域之地圖，參考 Google Earth 與 UrMap 網站公布的地圖，此二種網站地圖可顯示海岸線地形與樣貌，且精確度高，可作為高雄市海岸線調查區域規劃之前置作業準備。

3-1-2 GPS 定位系統

以 GPS (GARMIN, GPSmap-60CSx) 與捲尺 (YAMAYO, STILON-NR30) 作為調查區域定位 (如圖 3-3)，座標系統採用 WGS84，調查時記錄調查區域定位座標，並使用捲尺量測海灘的寬度。



圖3-3 GPS與捲尺

3-1-3 海岸環境敏感指標 (ESI) 調查手冊

攜帶台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版) 與美國 NOAA 的 ESI 手冊，進行 ESI 海岸線分類判斷、海岸底質粒徑判別與分析、海岸坡度量測等工作項目。

1 ESI 海岸線分類判斷

海岸線分類方式參考前一章表 2-3 及表 2-5，以及附件二 ESI 海岸分類圖片，分成 10 個等級來區分海岸的種類，並依此判別高雄市沿海六個行政區的海岸種類。

2 海岸底質調查及粒徑判別與分析

海岸底質調查以行政區區分，依序由北至南（楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區）進行海岸線調查與底質採樣。粒徑判別與分析則在調查區域內採取海岸底質樣本，進行粒徑分析，以瞭解海岸底質的型態。分析方法為首先以二分器取出樣品約 2g 左右（如圖 3-4），加入約 30% 之 H_2O_2 及 1N 之 HCl 1ml，目的在去除貝屑，以及有機質及 $CaCO_3$ 之粘附作用。待 30 分鐘後，加入 0.25% $(Na_3PO_3)_6$ 的溶液約 100 ml，以中和粘土顆粒表面之負電性，防止絮聚作用發生。使用英國 Coulter LS-230 型雷射粒徑分析儀測定，該儀器量測前會啟動超音波震盪試樣數分鐘，以確保顆粒完全分離，分析所得到的沉積參數包括平均粒徑 (Mean size)、標準差 (Standard deviation)、峰態 (Kurtosis) 及偏態 (Skewness) 等，其中，標準差表現粒徑集中於中值附近的程度，或顆粒所受淘選度 (Sorting) 之佳或劣；峰態表達粒徑分佈型態相較於常態分佈，若值為 0 代表兩者相同，為正值則較為銳利，為負值則較為扁平；偏態代表粒徑分佈曲線之對稱性，正值表示細偏態，負值則表示粗偏態。

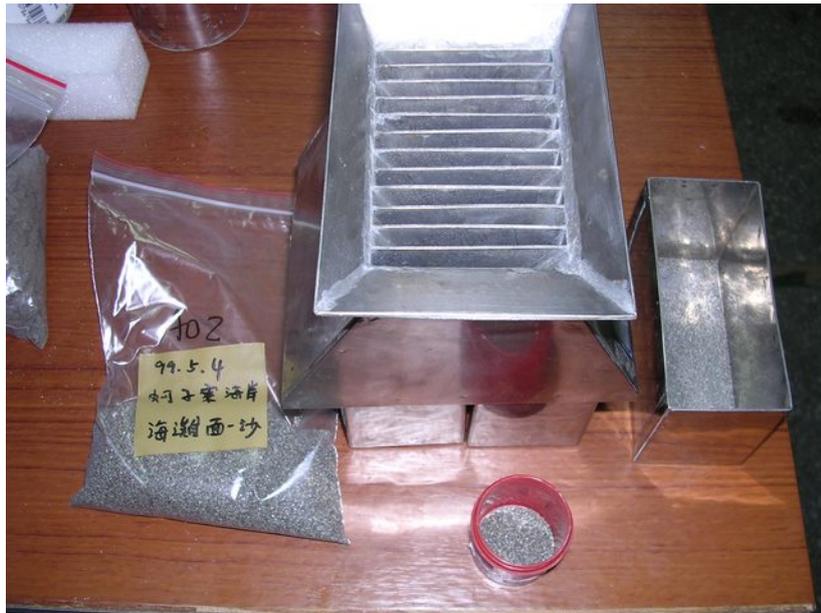


圖3-4 以二分器均勻取出具代表性之樣品約2~3克

3 海岸坡度

利用坡度計（如圖 3-5，MARUMASU SANGYO，KOS）量測海岸坡度，在海岸地區高潮線與低潮線二點連線而成的斜坡即為海灘坡度，如圖 3-6 所示。



圖3-5 坡度計

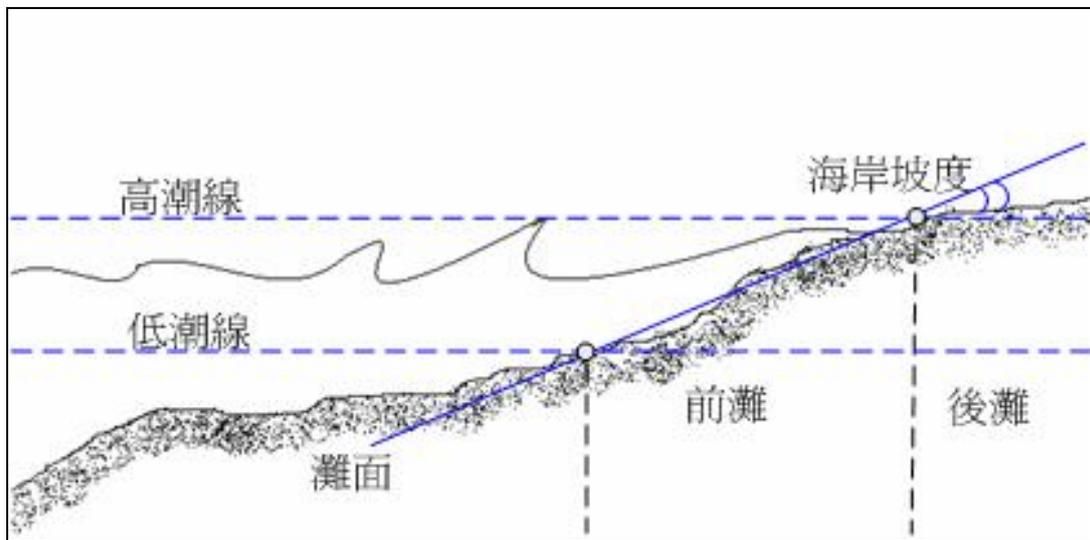


圖3-6 海岸線坡度量測示意圖

3-1-4 調查表單

海岸線調查過程中，需記錄調查作業的各項情況，此部份可參考 ESI 海岸調查表（如表 2-4）作記錄，另外需攜帶筆記本與筆，以記錄其他附註事項。

3-1-5 數位相機

海岸線調查作業需攜帶數位相機，拍攝調查區域的地理環境，回至實驗室將相片整理及歸檔，可作為後續利用與參考。

3-2 生物資源

在生物資源方面參考 NOAA 之 ESI 手冊所建立的生物種類與棲息地型態，生物資源在 ESI 地圖上標示分類有七大類，分別包含海洋哺乳類動物、陸地哺乳類動物、鳥類、爬蟲類與兩棲動物、魚類、無脊椎動物、棲息地與稀有植物等，表 3-2 為生物資源在 ESI 地圖上標示圖例及名稱，其中海洋哺乳類動物共有 6 種，分別為海豚、北極熊、海獺、海豹與海獅、海牛、鯨魚；陸地哺乳類動物有 5 種，分別為蝙蝠、熊、鹿、小型哺乳動物、台灣獼猴（台灣特種）；鳥類有 8 種，分別為海雀、潛水鳥、海鷗與燕鷗、燕雀類、猛禽、水鳥、涉水鳥、雁鴨；爬蟲類與兩棲動物有 3 種，分別為鱷魚、海龜、爬蟲類與兩棲動物；魚類有 2 種，分別為魚與魚苗區；無脊椎動物有 9 種，分別為雙殼類、棘皮動物、腹足類動物、龍蝦與淡水螯蟹、螃蟹、蝦、烏賊與章魚、蝴蝶與甲蟲；棲息地與稀有植物有 4 種，分別為稀有植物、漂浮水生植物、珊瑚礁或堅硬底部暗礁、水中水生植物。以上物種為 NOAA 建立，但每個國家因地理環境差異生物資源的種類可能會不同，因此需依各地區的地理環境特性建立適合當地的生物資源圖例及名稱。

高雄市各行政區海岸生物資源限於經費與計畫期程，本計畫報告內容以相關研究報告與網路蒐集為主，將蒐集的資料分別標示於各行政區的海岸，建立高雄市的生物資源。

表 3-2 生物資源在 ESI 地圖上標示圖例及名稱

種類	圖例	名稱 (中文/英文)	種類	圖例	名稱 (中文/英文)	
海洋哺乳類 動物		海豚/Dolphin	爬蟲類與 兩棲動物		鱷魚/Alligator ; Crocodile	
		北極熊/Polar Bear			海龜/Turtle	
		海獺/Sea Otter			其他爬蟲類；兩棲動 物/Other Reptiles ; Amphibians	
		海豹；海獅/Seal ; Sea Lion	魚類		魚/Fish	
		海牛/Manatee			魚苗區/Nursery Area	
		鯨魚/Whale			雙殼類/Bivalve	
陸地哺乳類 動物		蝙蝠/Bat	無脊椎動物		棘皮動物 /Echinoderm	
		熊/Bear			腹足類動物 /Gastropod	
		鹿/Deer			龍蝦；淡水螯蝦 /Lobster ; Crayfish	
		小型哺乳動物 /Small Mammal			螃蟹/Crab	
		台灣獼猴(台灣特 有種)/ Formosan macaques			蝦/Shrimp	
鳥類		海雀/Alcid ; Pelagic Bird			烏賊；章魚/Squid ; Octopus	
		潛水鳥/Diving Bird			昆蟲(蝴蝶)/Insect	
		海鷗；燕鷗/Gull ; Tern			昆蟲(甲蟲)/Insect	
		燕雀類/Passerine Bird		棲息地與 稀有植物		稀有植物/Rare Plant
		猛禽/Raptor				漂浮水生植物 /Floating Aquatic Vegetation
		水鳥/Shorebird			珊瑚礁，堅硬底部暗 礁/Coral， Hard-bottom Reef	
		涉水鳥/Wading Bird			水中水生植物 /Submerged Aquatic Vegetation	
		雁鴨/Waterfowl				

3-3 人類利用資源

在人類利用資源方面參考 NOAA 之 ESI 手冊所建立的區分方式，其在 ESI 地圖上標示分類有四大類，分別包含休閒與海岸使用地區、管理地區、資源取用、文化資源等，表 3-3 為人類利用資源在 ESI 地圖上標示圖例及名稱，其中休閒與海岸使用地區共有 14 種，分別為進出通道、機場、工廠、海灘、船舶下水滑道、潛水場所、渡輪、遊艇碼頭、休閒釣魚、衝浪、起重設備、露營、海岸巡防署、設施（工業區）；管理地區有 13 種，分別為重要棲息地、原住民保留區、海洋保護區、國家公園、地方公園、專門的管理區域、箱網養殖、野生動物保護區、有害廢棄物、污水排放口、侵蝕沖刷區、水壩、資料浮標；資源取用有 7 種，分別為水產養殖場所、商業性漁場、木材儲存區、礦產、進出水口、水資源區、水源供應區；文化資源有 2 種，分別為考古場所以及歷史古蹟位置。

高雄市各行政區人類利用資源限於經費與計畫期程，本計畫報告內容以相關研究報告與網路蒐集為主，將蒐集的資料分別標示於各行政區的海岸，建立高雄市的人類利用資源。

表 3-3 人類利用資源在 ESI 地圖上標示圖例及名稱

種類	圖例	名稱 (中文/英文)	種類	圖例	名稱 (中文/英文)
休閒與海岸使用地區		進出通道/Access	管理地區		地方公園/Park
		機場/Airport			專門的管理區域/ Special Management Area
		工廠/Factory			箱網養殖/ Substance Fishing
		海灘/Beach			野生動物保護區/ Wildlife Refuge, Reserve Preserve
		船舶下水滑道/ Boat Ramp			有害廢棄物/ Hazardous Waste Site
		潛水場所/Diving			污水排放口/ Water Discharge
		渡輪/Ferry			侵蝕沖刷區/ Washover
		遊艇碼頭/Marina			水壩/Lock, Dam
		休閒釣魚/ Recreational Fishing			資料浮標/Data Buoy
		衝浪/Surfing		資源取用	
		起重設備/Hoist			商業性漁場/ Commercial Fishing
		露營/Camping			木材儲存區/Logging
		海岸巡防署/ Coast Guard			礦產/Mining
		設施(工業區)/ Facility			進出水口/ Water Intake
	管理地區		重要棲息地/ Critical Habitat	資源取用	
		原住民保留區/ Reservation, Tribal Land			水源供應區/ Water Supply
		海洋保護區/ Marine Sanctuary	文化資源		考古場所/ Archaeological Site
		國家公園/ National Park			歷史古蹟位置/ Historical Site

第四章 高雄市海岸環境敏感指標調查成果

高雄市環境敏感指標調查以楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等六個行政區，依序有海岸線分類、生物資源、人類利用資源等三大部份，在海岸線分類部份以實地調查作業為主，而生物資源及人類利用資源限於計畫經費與期程，以資料蒐集為主，以下即分三大部份來敘述結果。

4-1 高雄市海岸線分類調查

高雄市海岸線分類調查分為底質採樣、地質背景及構造、海岸線分類調查、高雄市海岸環境敏感指標（ESI）分類等四項，各項調查成果如下所述。

4-1-1 底質採樣

高雄市楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區的海岸線約有 29 公里長，海岸線長度以面臨沿海的海岸作為計算之依據，而鹽埕區位於高雄一港口內未直接面臨海岸，因此海岸線長度未將鹽埕區列入計算。海岸線調查作業沿著高雄市海岸，南北長約 29 公里，由北端蚵仔寮往南至小港區鳳鼻頭漁港。圖 4-1 與表 4-1 為高雄市海岸線調查海岸底質採樣測站與座標位置，測站均位於海水與陸地交界，約與海水面等高，附近地勢較高的有壽山、半屏山與旗后山。A01 和 A02 於楠梓區海岸北端，典寶溪出海口南側，此區域皆為平地，無高山地形。A03 和 A04 位於壽山西側，乃是矗立於低緩平原上的一座獨立山，位於高雄市西側，濱臨臺灣海峽，其南北長約 6 公里，東西寬約 2 公里，稜線位於在中央，呈南北走向，最高峰—高雄山海拔 356 公尺。由於地層受褶曲作用而傾斜，其西側岩層易崩落，遂形成斷崖面海的單面山地形，崖長 3 公里以上，崖高 60 至 100 餘公尺。東北側為臺灣水泥公司的石灰岩採掘場，因屬於順向坡且上覆岩體多節理和裂隙，加上底部透水性差的泥岩易形成滑動面，近年曾發生大規模的岩體崩移，釀成重大災害。目前已停止開採石灰岩，並進行地表植生復育工作。半屏山標高 233 公尺，旗后山標高 50 公尺，規模均較小。A05 至

A11 位於旗津海岸西側，旗津區原為近海離島，後因高屏溪攜帶大量泥砂淤積，遂與台灣本島相連，形成一砂洲半島，因此旗津海岸皆為砂灘。小港區均為人工海堤與消波塊構成的人工海岸，不適合進行底質採樣分析。A12 至 A15 位於左營海岸，海岸底質皆為砂灘。

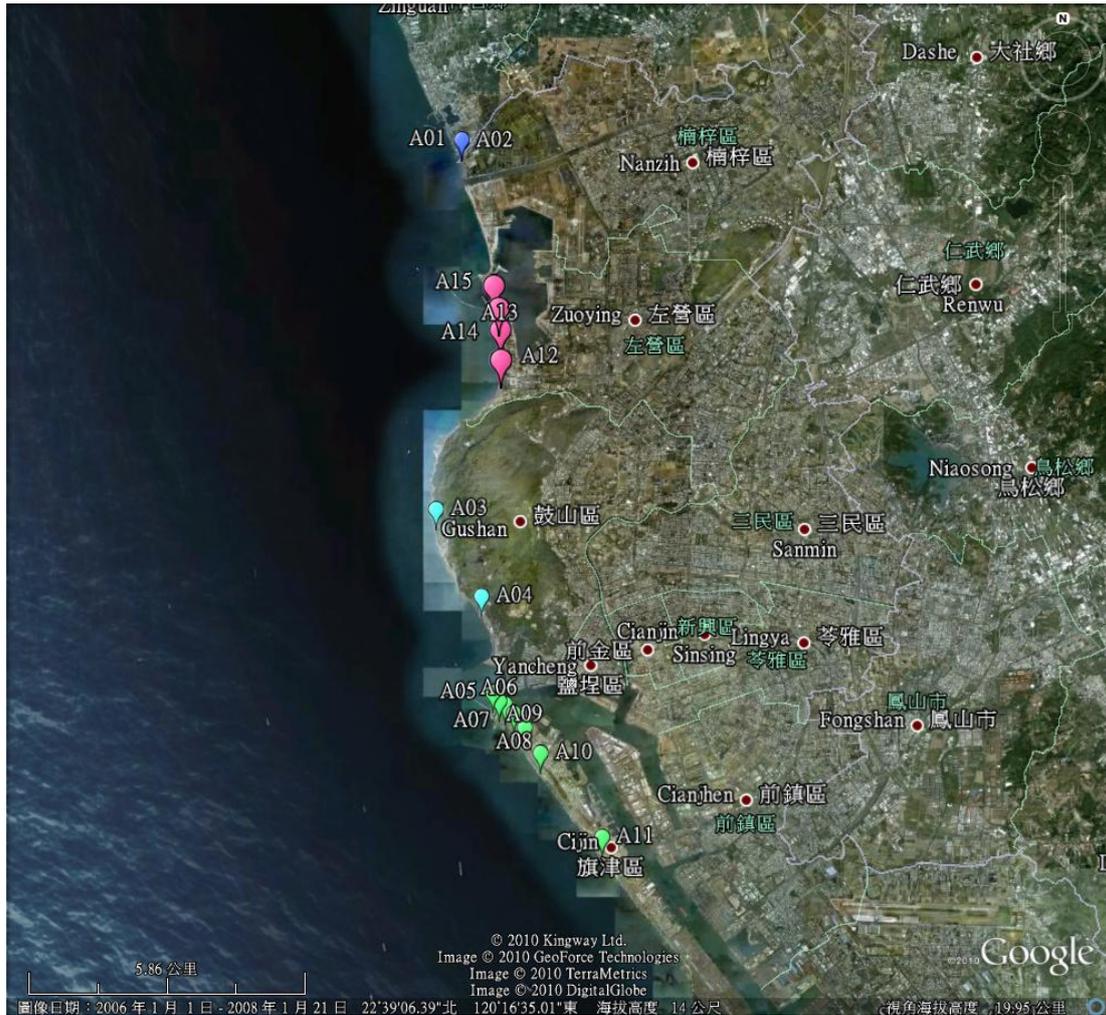


圖4-1 高雄市ESI海岸線調查底質採樣測站

表 4-1 高雄市 ESI 海岸線調查底質採樣測站座標位置

測站	採樣日期	地 點	座 標
A01	2010/05/04	蚵仔寮潮間帶	N : 22°43' 04.56'' E : 120°15' 22.49''
A02	2010/05/04	蚵仔寮海灘	N : 22°43' 03.56'' E : 120°15' 22.23''
A03	2010/05/06	柴山消波塊	N : 22°38' 52.70'' E : 120°15' 05.10''
A04	2010/07/06	中山大學海科院外海灘	N : 22°37' 53.60'' E : 120°15' 38.60''
A05	2010/07/08	旗津踩風大道前段(山洞旁)	N : 22°36' 48.10'' E : 120°15' 47.20''
A06	2010/07/08	旗津踩風大道中段(公園)	N : 22°36' 43.40'' E : 120°15' 51.10''
A07	2010/07/08	旗津海水浴場前段	N : 22°36' 40.00'' E : 120°15' 56.40''
A08	2010/07/08	旗津海水浴場中段	N : 22°36' 34.00'' E : 120°16' 02.70''
A09	2010/07/08	旗津海水浴場後段	N : 22°36' 24.30'' E : 120°16' 10.70''
A10	2010/07/08	旗津海水浴場尾端, 旗津公園起點	N : 22°36' 07.00'' E : 120°16' 22.30''
A11	2010/07/08	風車公園	N : 22°35' 10.10'' E : 120°17' 07.70''
A12	2010/09/27	左營區砂灘	N : 22°40' 29.12'' E : 120°15' 52.08''
A13	2010/09/27	左營區砂灘	N : 22°40' 49.85'' E : 120°15' 51.55''
A14	2010/09/27	左營區砂灘	N : 22°41' 04.38'' E : 120°15' 50.26''
A15	2010/09/27	左營區砂灘	N : 22°41' 19.72'' E : 120°15' 46.66''

4-1-2 地質背景及構造

1 地質背景

高雄市海岸底質現場採樣測站附近的地質背景，所有測站均是現代海岸堆積物，受到海水經常性的沖刷，壽山和半屏山出露的地層由老至新主要有：(1) 古亭坑層（含高雄石灰岩及半屏山石灰岩）；(2) 壽山石灰岩；(3) 現代沖積層（圖 4-2，根據紀，1989；陳等人，1998），各地層分述如下：

(1) 古亭坑層（Gt）：

下部以青灰色泥岩為主，富含底棲性有孔蟲化石，偶夾薄砂岩層，其上部夾有透鏡狀高雄石灰岩（Gtk）及半屏山石灰岩（Gtp），與數層膠結鬆散的砂岩。本層下部未完全出露，實際厚度不詳，可觀察到之出露部份厚約 1,100 公尺。年代屬於晚上新世至早更新世，與上覆地層壽山石灰岩以不整合接觸。

➤ 高雄石灰岩（Gtk）：

本層為古亭坑層上部之石灰岩凸鏡體，與泥岩互層，乃由生物泥粒岩、粒泥岩及礁灰岩體為主，生物化石包括珊瑚、苔蘚蟲、有孔蟲、海膽和貝類等。在壽山中部厚度最大，達 550 公尺，向南北兩端遞減至百餘公尺，年代屬於早更新世中期。本層之走向為 N45° E，向東南傾斜 20°（如圖 4-1）。

➤ 半屏山石灰岩（Gtp）：

以紅藻球（rhodolith）或珊瑚泥礫岩或礫泥岩、生物粒泥岩及礁灰岩體為主，生物化石包含有珊瑚、石灰藻、有孔蟲、貝類、海膽、苔蘚蟲及蠕蟲管等，厚度一般在 20~40 公尺之間。年代是屬於早更新世的中至晚期。半屏山石灰岩為古亭坑層中的一個石灰岩透鏡體，之上則無地層覆蓋。

(2) 壽山石灰岩 (SS) :

分佈於壽山東南側，向南緩傾斜，以含珊瑚的石灰岩塊為主，比高雄石灰岩疏鬆，厚約 20 公尺，年代可能為晚更新世。本層之走向為 $N 30^{\circ} E$ ，向東南傾斜 $20^{\circ} \sim 28^{\circ}$ （如圖 4-1）。

(3) 現代沖積層 (a) :

由粘土、粉砂、砂和礫石組成的現代沖積層廣泛水平覆蓋在臺灣西部海岸平原上，大多是河流氾濫堆積而成的，也包括海岸砂丘，現代湖相和沼澤相的沉積物，以及石灰岩區內的洞穴沉積物。在楠梓仙溪與高屏溪東側，即有廣大面積的沖積層分佈。本層與古亭坑層泥岩以不整合接觸。

2 地質構造

高雄市地質構造可分為壽山斷層與半屏山背斜，其說明如下：

(1) 壽山斷層：

壽山斷層線呈東北—西南走向 ($N 30^{\circ} E$)，與地層走向近乎平行，此為一高角度逆斷層，在地表成一長直深谷，可由航照圖及野外現象判識。斷面向東南傾斜 70° ，且位移小於 200 公尺。另有學者不認為是斷層，故地質圖上以虛線標示為推測斷層。壽山斷層與基址最南端接觸。

(2) 半屏山背斜

半屏山背斜背斜位於半屏山地區，由於背斜軸部及其西北翼在地表並無露頭，本背斜構造主要是由地下震測及重力異常資料所獲知，其軸部位於半屏山西側，為東北—西南走向，向東北可能為旗山斷層所截切。半屏山則為此背斜構造之東南翼，由於其在地表無露頭資料，因此背斜軸僅以虛線表示。



圖4-2 海岸底質採樣測站附近地質圖（紀，1989；陳等人，1998）

4-1-3 海岸線分類調查

海岸線分類調查部份，分別以楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等行政區，來說明海岸長度與海岸底質調查結果：

1 海岸線長度

經由實地海岸線調查與 Google Earth 及 UrMap 的地圖查詢結果，得知高雄市沿海行政區自然及人工海岸線比例（如表 4-2），由表中資料可知楠梓區海岸線總長度為 2,577 m，無自然海岸，人工海岸線長度為 2,577 m，自然海岸佔海岸長度比例為 0.00%；左營區海岸線總長度為 2,719 m，自然海岸線長度為 2,595 m，人工海岸線長度為 124 m，自然海岸佔海岸長度比例為 95.44%；鼓山區海岸線總長度為 5,906 m，自然海岸線長度為 4,362m，人工海岸線長度為 1,544 m，自然海岸佔海岸長度比例為 73.96%；鹽埕區位於高雄一港口內東側，皆為水泥堤防所構成，無自然海岸，而水泥堤防長度為 1,443 m，自然海岸佔海岸長度比例為 0.00%；旗津區海岸線總長度為 8,452 m，自然海岸線長度為 3,795m，人工海岸線長度為 4,657 m，自然海岸佔海岸長度比例為 44.91%；小港區海岸線總長度為 9,394 m，自紅毛港完成徵收後已無自然海岸，人工海岸線長度為 9,394 m，自然海岸佔海岸長度比例為 0.00%。整理上述結果顯示高雄市海岸線總長度約 29,048 m，自然海岸線長度為 10,752 m，人工海岸線長度為 18,296 m，自然海岸佔海岸長度比例為 37.01%。左營區與鼓山區自然海岸的比例最高，皆高於 70.00%；其次為旗津區約 45.00%；而楠梓區、鹽埕區、與小港區則無自然海岸。高雄市海岸線長度以面臨沿海的海岸作為計算之依據，而鹽埕區位於高雄一港口內未直接面臨海岸，因此海岸線長度未將鹽埕區列入計算。由以上統計可知，高雄市海岸線總長約 29.0 km。

表 4-2 高雄市沿海行政區自然及人工海岸線比例

行政區	海岸線總長度(m)	自然海岸線長度(m)	人工海岸線長度(m)	自然海岸佔海岸長度比例(%)
楠梓	2,577	0	2,577	0.00
左營	2,719	2,595	124	95.44
鼓山	5,906	4,362	1,544	73.86
鹽埕	1,443	0	1,443	0.00
旗津	8,452	3,795	4,657	44.91
小港	9,394	0	9,394	0.00
總計 (未包含 鹽埕區)	29,048	10,752	18,296	37.01

2 海岸底質調查

海岸底質調查以沿海行政區區分，依序由北至南為楠梓、左營、鼓山、鹽埕、旗津、小港等六個行政區，各行政區調查區段依據表 3-1 的規劃進行調查，其結果分別如下說明。

(1) 楠梓區：

調查區段分為二段，由調查結果得知，第一段為典寶溪至後勁溪，此區段海岸皆為陡峭消波塊構成突堤（如圖 4-3），突堤之間有聚集部份砂灘，有砂灘的海岸坡度約為 8 度。第二段為後勁溪南堤至左營軍港北堤，海岸主要為陡峭消波塊與海堤構成人工結構物（如圖 4-4）。

(2) 左營區：

調查區段為左營軍港南堤至鼓山區邊界處，由調查結果得知，此區段海岸皆大部份為砂灘所構成（如圖 4-5），有砂灘的海岸坡度約為 7 度，南端部份海岸為陡峭珊瑚礁岩構成（如圖 4-6）。

(3) 鼓山區：

調查區段分為三段，由調查結果得知，第一段為鼓山區北邊界至海角咖啡，此區段海岸有消波塊與海堤構成的人工結構物（如圖 4-7）與珊瑚礁岩構成的自然海岸（如圖 4-8）。第二段為海角咖啡至中山大學海科院北邊，海岸大部份為珊瑚礁岩構成的自然海岸（如圖 4-9），部份軍事管制區的海灘有消波塊構成（如圖 4-10），以保護軍事建築物。第三段為中山大學海科院至高雄一港口北堤，中山大學海科院有自然砂灘與消波塊構成的魚尾形突堤，利用魚尾形突堤可以產生聚砂效應，以保護中山大學海科院的砂灘並能抵禦波浪（如圖 4-11）；往南邊為西子灣海域浴場，為砂灘構成的自然海岸（如圖 4-12）；再往南邊即為高雄一港口，以消波塊與人工海堤所構成（如圖 4-13），與高雄港漁人碼頭大部份水泥所構成的堤防與停泊大型船舶的碼頭（如圖 4-14）。綜合各區段調查結果

得知，鼓山區大部份海岸為陡峭的珊瑚礁岩與海堤，部份有砂灘的海岸坡度約為 7 度。

(4) 鹽埕區

調查區段為高雄一港口內，由調查結果得知，此區段在愛河旁真愛碼頭是水泥所構成的堤防與停泊中小型船舶的碼頭（如圖 4-15）。

(5) 旗津區

調查區段分為四段，第一段為高雄一港口南堤至旗津后山半島，此區段海岸為海堤與消波塊（如圖 4-16），以及珊瑚礁岩與砂灘（如圖 4-17）。第二段為旗津海水浴場至海岸公園，海岸大部份為砂灘構成的自然海灘（如圖 4-18），高雄市政府海洋局（2010）於旗津外海進行長時期的波浪監測，其結果顯示旗津海域如受到熱帶低氣壓影響，造成的波高較大，可達 3.0 m 以上，但扣除熱帶低氣壓影響，各季節最大示性波高及平均示性波高的差異不明顯，最大示性波高大部份小於 1.0 m，最大示性週期亦都小於 10 sec 以下，由此可知旗津海岸除熱帶低氣壓對海岸侵蝕影響較大外，其他季節的波浪則影響較小。第三段為海岸公園至風車公園，海岸以人工拋石（如圖 4-19）、砂灘（如圖 4-20）、珊瑚礁岩、人工海堤（如圖 4-21）所構成。第四段為中洲污水處理廠至高雄二港口北堤，海岸以砂灘及消波塊突堤所構成，為保護中洲污水處理場及旗津區居民，在海岸共設置 14 個突堤（如圖 4-22）與 6 個 T 字形突堤（如圖 4-23），由 2006 年 Google Earth 地圖顯示 T 字形突堤僅有 4 個，而 2009 年 UrMap 地圖顯示有 2 個突堤改為 T 字形突堤（如圖 4-24），從 T 字形突堤來看，聚集的砂較突堤為多，此表示 T 字形突堤消減波浪能量的效果較佳。由調查結果得知，旗津區有砂灘的海岸坡度約為 8 度。

(6) 小港區

調查區段分為三段，第一段為高雄二港口南堤至台電煤場區，此區段海岸為消波塊與人工海堤所構成。第二段為台電煤場區至砂灘區，近年來因高雄港務局於紅毛港擴建港口，於砂灘區外海圍一人工海堤，進行填海造陸(如圖 4-25)，所以現今已無砂灘區。第三段為南星計畫區至鳳鼻頭漁港，此區段海岸為消波塊與人工海堤所構成(如圖 4-26)。由調查結果得知，小港區皆為人工結構物，故無法量測海岸坡度。



圖4-3 楠梓區 (1-I) 典寶溪與後勁溪間海岸樣貌 (消波塊構成突堤)



圖4-4 楠梓區 (1-II) 後勁溪至左營軍港北堤海岸樣貌 (消波塊構成海堤)



圖4-5 左營區 (2-I) 北端海岸樣貌 (砂灘)



圖4-6 左營區 (2-I) 南端海岸樣貌 (砂灘與珊瑚礁岩)



圖4-7 鼓山區 (3-I) 海九哨海岸樣貌 (消波塊與突堤)



圖4-8 鼓山區 (3-I) 海角咖啡北邊海岸樣貌 (珊瑚礁岩)



圖4-9 鼓山區（3-II）海角咖啡南邊海岸樣貌（珊瑚礁岩）



圖4-10 鼓山區（3-II）海角咖啡南邊海岸樣貌（珊瑚礁岩與消波塊）



圖4-11 鼓山區 (3-II) 中山大學海科院海岸樣貌 (砂灘與消波塊)



圖4-12 鼓山區 (3-III) 西子灣海水浴場海岸樣貌 (砂灘)



圖4-13 鼓山區（3-III）高雄一港口北堤樣貌（消波塊與人工海堤）



圖4-14 鼓山區（3-III）高雄港漁人碼頭樣貌（水泥堤防與泊船碼頭）



圖4-15 鹽埕區 (4-I) 真愛碼頭樣貌



圖4-16 旗津區 (5-I) 高雄一港口南堤樣貌 (消波塊與人工海堤)



圖4-17 旗津區 (5-I) 旗后山半島海岸樣貌 (珊瑚礁岩與砂灘)



圖4-18 旗津區 (5-II) 旗津海水浴場海岸樣貌 (砂灘)



圖4-19 旗津區（5- III）海岸公園海岸樣貌（人工拋石）



圖4-20 旗津區（5- III）壘球場海岸樣貌（砂灘）



圖4-21 旗津區（5- III）風車公園海岸樣貌（人工海堤）



圖4-22 旗津區（5- VI）中洲污水處理廠海岸樣貌（突堤）



圖4-23 旗津區（5- VI）中洲海岸樣貌（T字形突堤）



2006年 Google Earth 地圖



2009年 UrMap 地圖

圖4-24 2006年與2009年旗津區（5- VI）中洲海岸突堤與T字形突堤比較



圖4-25 小港區 (6- III) 台電大林電廠排水口 (人工海堤)



圖4-26 小港區 (6- III) 南星計畫區 (人工海堤)

另外海岸底質採樣測站如圖 4-1，共採取 15 個樣品，15 個樣品分佈在楠梓區、左營區、鼓山區、旗津區，而鹽埕區與小港區皆為人工海岸，因此無法進行採樣。樣品分析以沉積學參數如平均粒徑、淘選指數、峰態和偏態，均採用幾何平均法計算。另外，淘選指數愈高者，代表淘選愈差，峰態值為 0，代表粒徑分佈符合常態分佈；峰態值愈高者，代表其比常態分佈愈高聳；而峰態值為負值者，代表其分佈型態比常態分佈較為平緩。

圖 4-27 與圖 4-28 分別顯示調查區海岸沉積物之粒徑累積分佈曲線，以及沉積物粒徑分佈類型。粒徑分佈之峰態值較高者，在累積分佈曲線的表現較為陡直。底質樣品事先移除貝屑等生物成份，取剩下之材料分析，其代表水流搬運之成份。表 4-3 為各採樣測站之顆粒分佈及沉積學參數，由表中可知絕大多數顆粒粒徑小於 2 mm，除了 A03 以粉砂級 (silt) 的顆粒為主，其餘樣品之顆粒大多集中於 250~1,000 μm 之中砂 (medium sand) 至粗砂 (coarse sand)。本區沉積物均以負偏態 (粗偏態) 為主，表示其粗粒部份多於常態分佈。峰態值除了 A03 為負值外，其他樣品都有很高的峰態值，顯示顆粒集中程度極佳。

圖 4-29 顯示水流速度與顆粒粒徑之關係圖，依顆粒行為可分為侵蝕區、搬運區與堆積區 (根據 Press and Siever, 1986)。通常在穩定的海岸砂多呈介穩狀態，即搬運區與堆積區交界帶附近。故利用平均粒徑可大致瞭解各測站海水流速，例如測站 A03 之平均粒徑為 7 μm ，推估當時水流速約為 25cm/s 以下；而其他樣品之粒徑集中於 262-615 μm 之間，當時水流速約為 150~200cm/s 以下。

由 15 個採樣站的粒徑分析結果得知，高雄市海岸的砂灘皆屬於細砂，粒徑範圍介於 500~1,000 μm 之間。

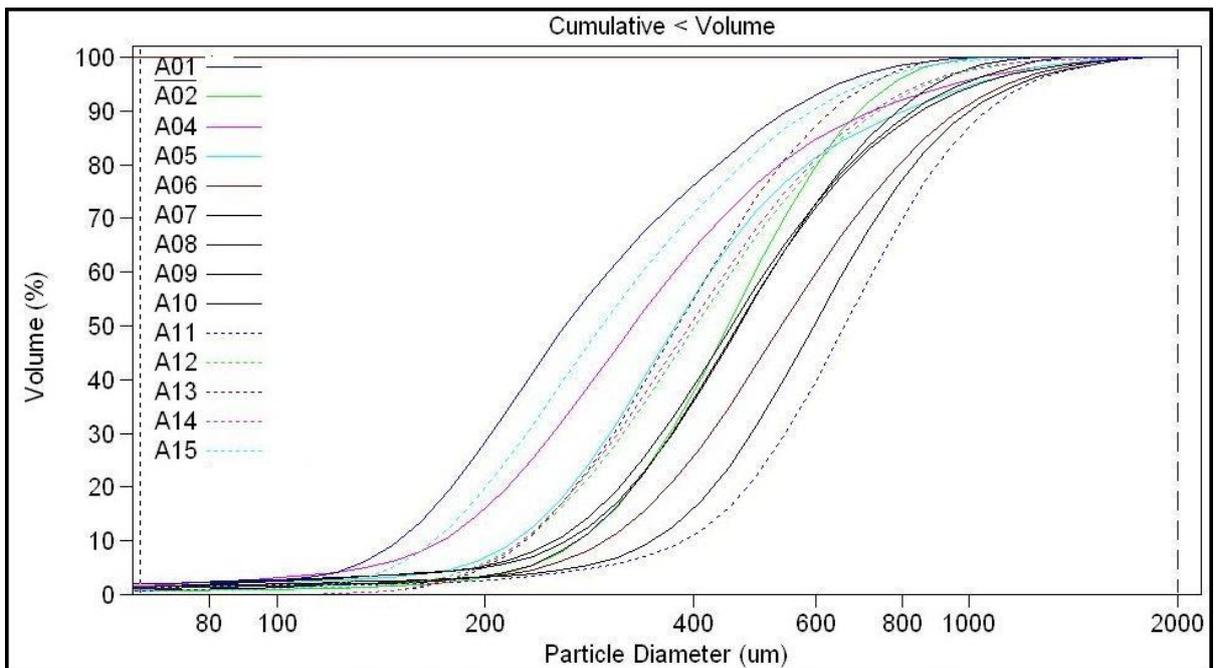
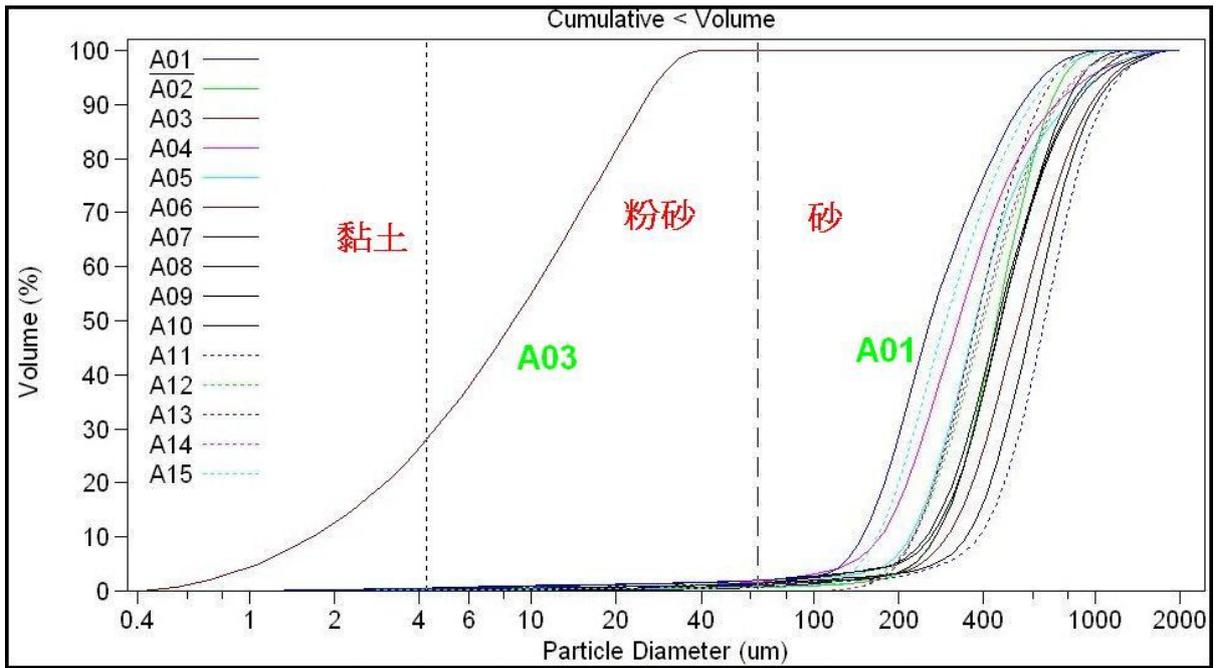


圖4-27 調查區海岸沉積物之粒徑累積分佈曲線，上圖粒徑範圍 0.4~2,000 μm ，下圖粒徑範圍為60~2,000 μm 。

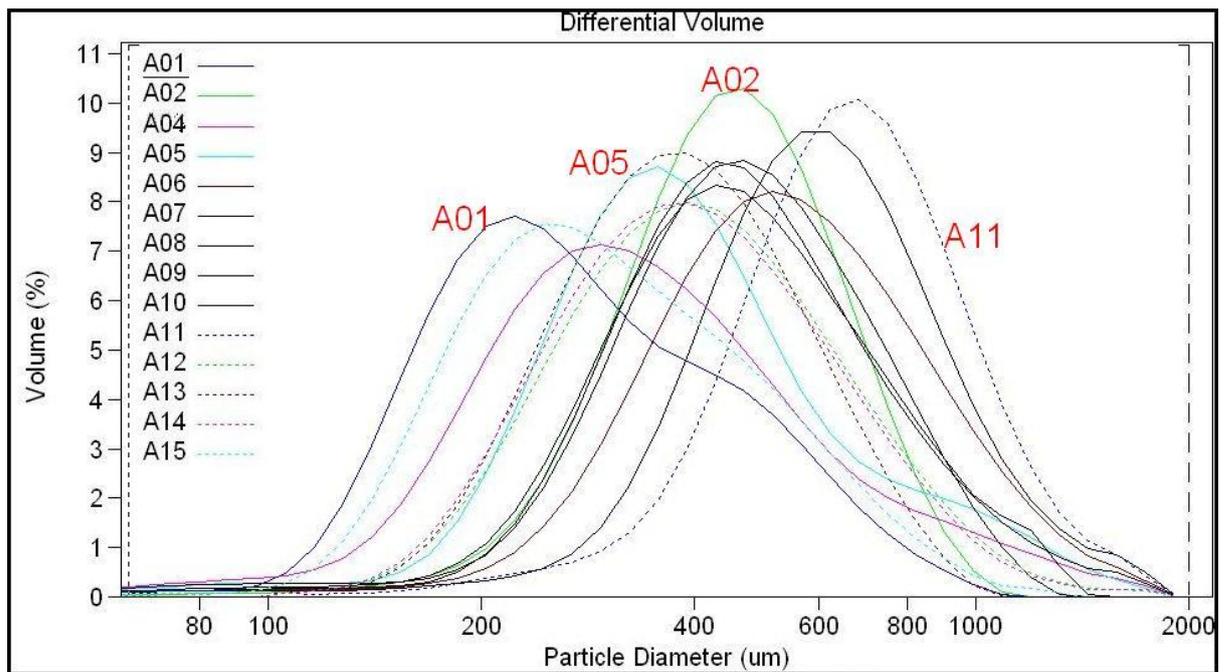
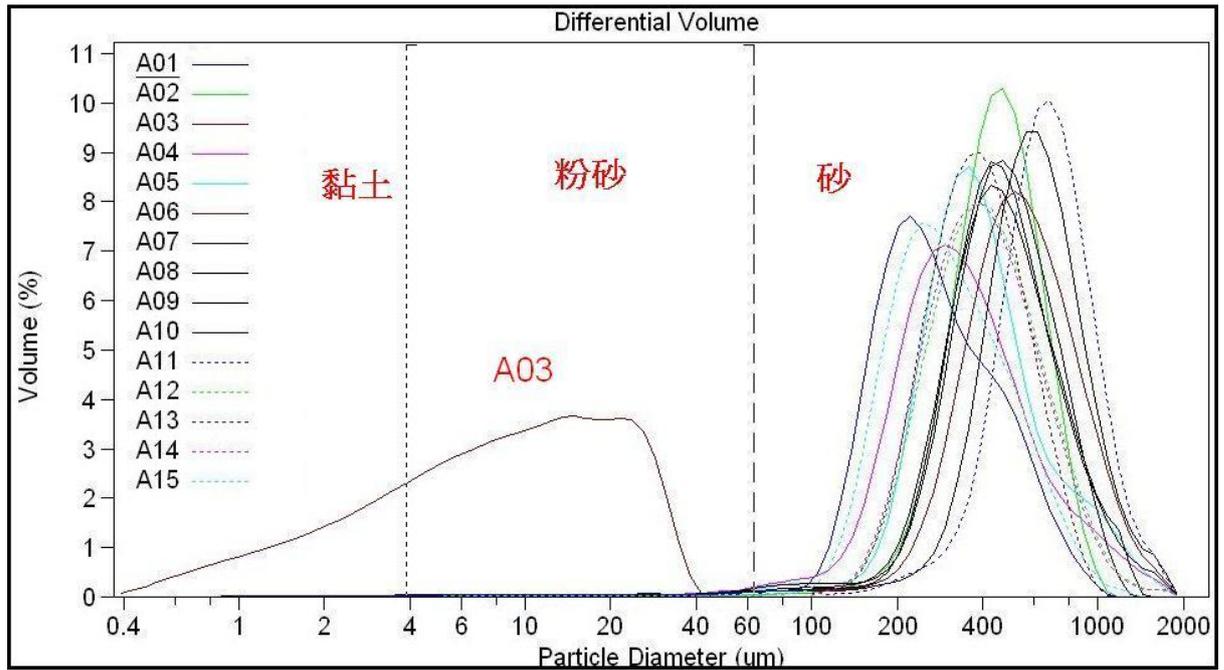


圖4-28 調查區海岸沉積物之粒徑分佈類型。上圖粒徑範圍0.4~2,000 μm ，下圖粒徑範圍為60~2,000 μm 。

表 4-3 各測站樣品之顆粒分佈及沉積學參數

測站	平均粒徑(μm)	中值(μm)	平均粒徑/中值	眾數(μm)	標準差(μm)	偏態	峰態	<3.9 μm	<31.3 μm	<62.5 μm	<125 μm	<250 μm	<500 μm	<1000 μm
A01	262	261	1.0	223	2.0	-2.7	16.3	0.4	1.5	2.0	4.7	46.5	86.5	99.8
A02	430	448	1.0	471	1.6	-3.9	34.8	0.2	0.4	0.6	1.2	7.1	61.9	99.7
A03	7	9	0.9	15	2.8	-0.6	-0.4	25.8	97.2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
A04	327	327	1.0	296	2.0	-1.9	12.1	0.3	0.9	1.7	4.4	29.8	77.1	95.7
A05	385	377	1.0	356	1.8	-1.7	13.2	0.2	0.4	1.0	2.8	16.1	72.2	94.6
A06	516	536	1.0	517	1.8	-2.9	20.4	0.2	0.6	1.1	2.0	5.7	43.9	91.1
A07	438	466	0.9	471	1.8	-3.2	20.9	0.2	0.7	1.3	3.1	8.6	56.8	97.7
A08	425	453	0.9	429	2.1	-3.6	21.6	0.5	1.4	2.0	3.3	9.8	58.5	95.4
A09	461	463	1.0	429	1.7	-2.2	17.3	0.1	0.3	0.7	1.8	7.2	57.1	94.3
A10	562	596	0.9	568	1.9	-3.8	25.8	0.3	1.0	1.4	2.3	4.4	32.7	89.8
A11	615	661	0.9	684	1.9	-4.1	28.3	0.2	1.0	1.4	1.9	3.9	23.3	86.9
A12	397	403	1.0	391	1.8	-2.7	21.5	0.2	0.6	0.7	1.3	14.6	67.7	97.4
A13	379	380	1.0	391	1.5	-0.1	-0.3	0.0	0.0	0.0	0.3	15.0	74.9	99.9
A14	401	395	1.0	391	1.6	0.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.3	15.1	69.0	97.6
A15	301	295	1.0	245	1.8	-1.9	16.1	0.2	0.5	0.7	2.2	36.8	83.0	99.3

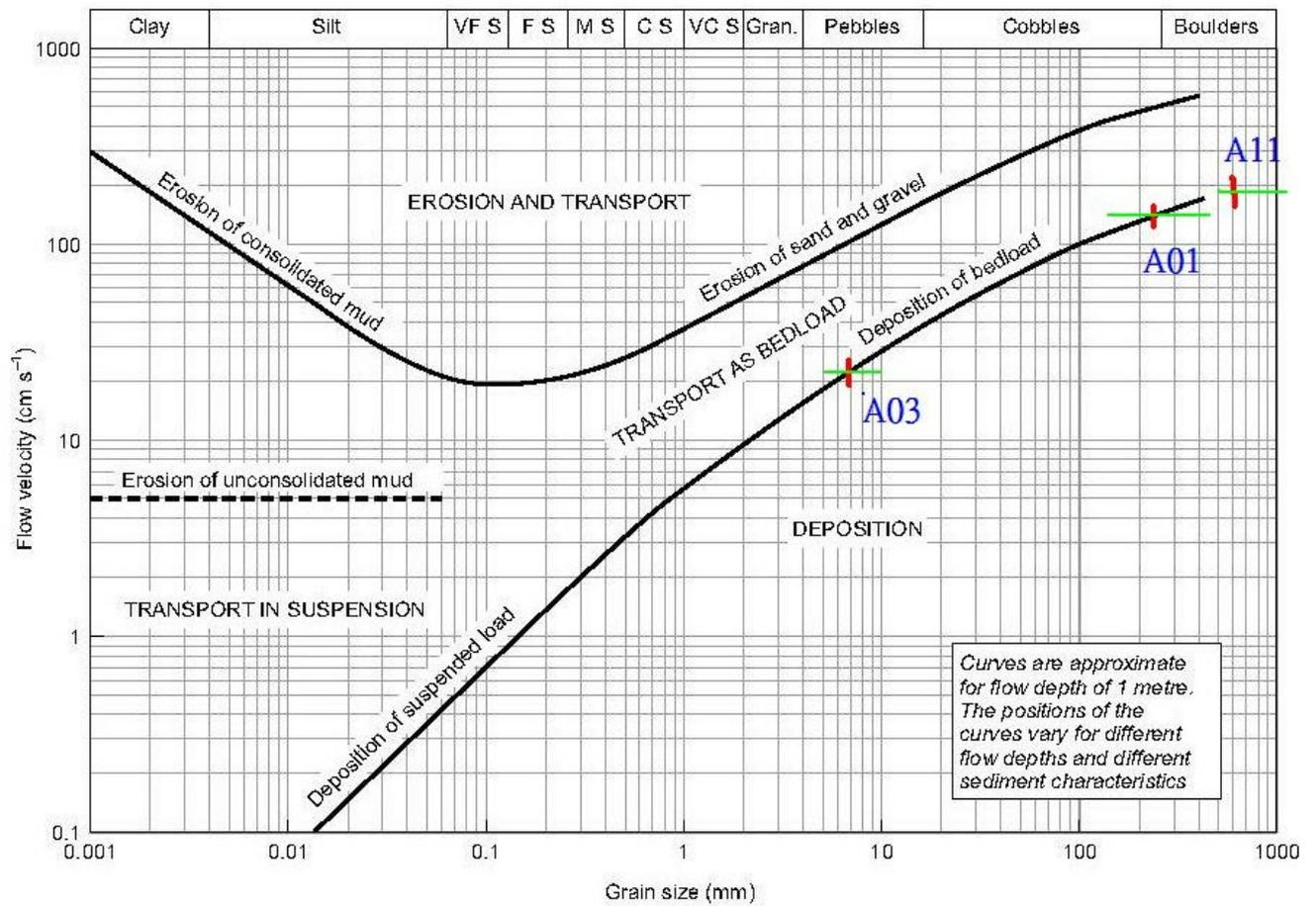


圖4-29 水流速度與顆粒粒徑之關係圖，依顆粒行為可分為侵蝕區、搬運區與堆積區(根據Press and Siever, 1986)

4-1-4 高雄市海岸環境敏感指標 (ESI) 分類

整理高雄市楠梓、左營、鼓山、鹽埕、旗津、小港等行政區的實地海岸調查結果，以建立各行政區海岸環境敏感指標 (ESI) 分類，而各行政區的海岸調查表請參考附件二。

由實地海岸調查結果，可歸納整理出高雄市各行政區海岸環境敏感指標 (ESI) 分類 (如表 4-4)，圖 4-30 至圖 4-35 分別為楠梓、左營、鼓山、鹽埕、旗津、小港等行政區的 ESI 分類。由表 4-4 與圖 4-30 為楠梓區海岸底質特性，圖中顯示楠梓區海岸皆為固體人工結構物，主要以消波塊構成，由 ESI 分類查詢得出 $ESI=1$ ，若受到油污染，油污可在較短時間被清除。

圖 4-31 為左營區海岸底質特性，圖中顯示左營區海岸以砂灘與珊瑚礁岩構成，生物生產力較低，ESI 介於 2 至 3 之間，若受到油污染，油污滲透性較低可在較短時間被清除。

圖 4-32 為鼓山區海岸底質特性，圖中顯示鼓山區海岸以珊瑚礁岩、消波塊、細砂灘所構成，生物生產力較低，ESI 介於 2 至 3 之間，若受到油污染，油污滲透性較低可在較短時間被清除。

圖 4-33 為鹽埕區海岸底質特性，圖中顯示鹽埕區海岸以水泥堤防所構成， $ESI=1$ ，若受到油污染，油污可在較短時間被清除。

圖 4-34 為旗津區海岸底質特性，圖中顯示旗津區海岸以珊瑚礁岩、砂灘、消波塊構成突堤、人工拋石、人工海堤所構成，生物生產力較低，ESI 介於 2 至 3 之間，若受到油污染，油污滲透性較低可在較短時間被清除。

圖 4-35 為小港區海岸底質特性，圖中顯示小港區海岸全部以人工海堤與消波塊構成，生物生產力較低，由 ESI 分類查詢得出 $ESI=1$ ，若受到油污染，油污滲透性較低可在較短時間被清除。

表 4-4 高雄市海岸環境敏感指標 (ESI) 調查結果

行政區	區段	區段起點與終點	海岸底質特性	ESI 分類
楠梓區	1-I	典寶溪至後勁溪北堤 (軍事管制區)	消波塊構成人工結構物	1
	1-II	後勁溪南堤至左營軍港北堤 (軍事管制區)	消波塊構成人工結構物	
左營區	2-I	左營軍港南堤以南至鼓山區分界 (軍事管制區)	砂灘與珊瑚礁岩	2~3
鼓山區	3-I	左營與鼓山區邊界至海角咖啡 (軍事管制區)	珊瑚礁岩	2~3
	3-II	海角咖啡至中山海科院北邊	珊瑚礁岩	
	3-III	海科院至高雄一港口北堤	消波塊構成人工結構物與砂灘	
鹽埕區	4-I	高雄一港口內	人工海堤	1
旗津區	5-I	高雄一港口南堤至旗津后山半島	消波塊與防波堤人工結構物；砂灘與珊瑚礁岩	2~3
	5-II	旗津海水浴場至海岸公園	砂灘與人工拋石	
	5-III	海岸公園至風車公園	人工拋石、砂灘、珊瑚間岩、人工海堤	
	5-IV	中洲污水處理廠至高雄二港口北堤	砂灘與消波塊突堤	
小港區	6-I	高雄二港口南堤至台電煤場區	消波塊與人工海堤	1
	6-II	台電煤場區至砂灘區	消波塊與人工海堤	
	6-III	南星計畫區至鳳鼻頭漁港區	人工海堤	



圖4-30 楠梓區海岸底質特性 (ESI=1)



圖4-31 左營區海岸底質特性 (ESI=2~3)

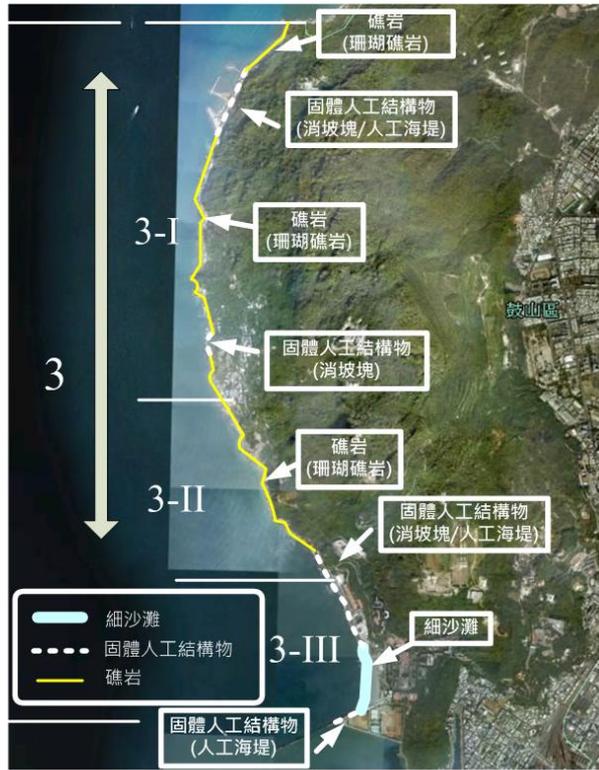


圖4-32 鼓山區海岸底質特性 (ESI=2~3)

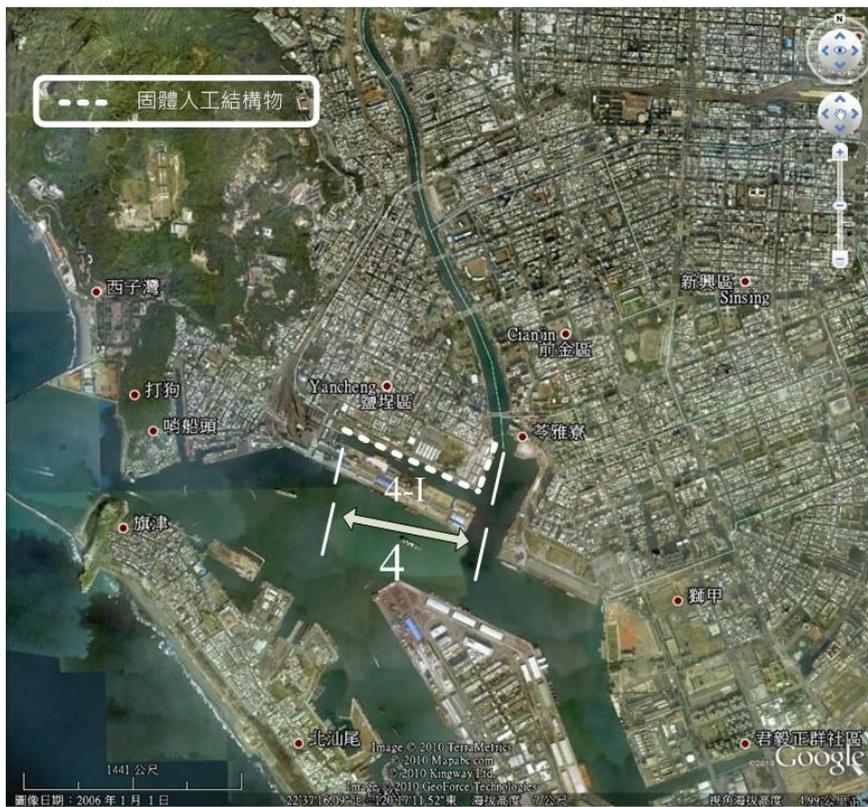


圖4-33 鹽埕區海岸底質特性 (ESI=1)

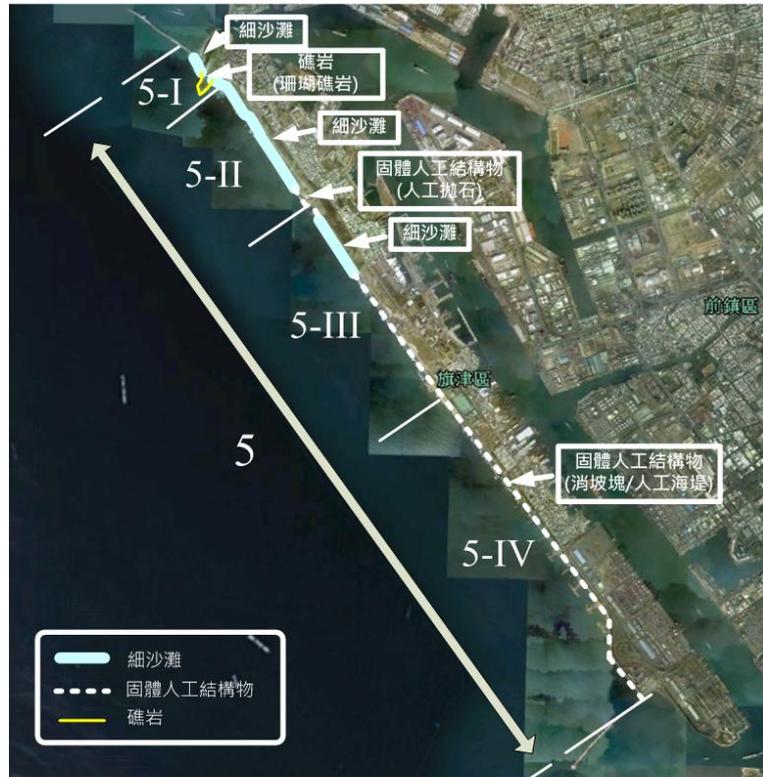


圖4-34 旗津區海岸底質特性 (ESI=2~3)

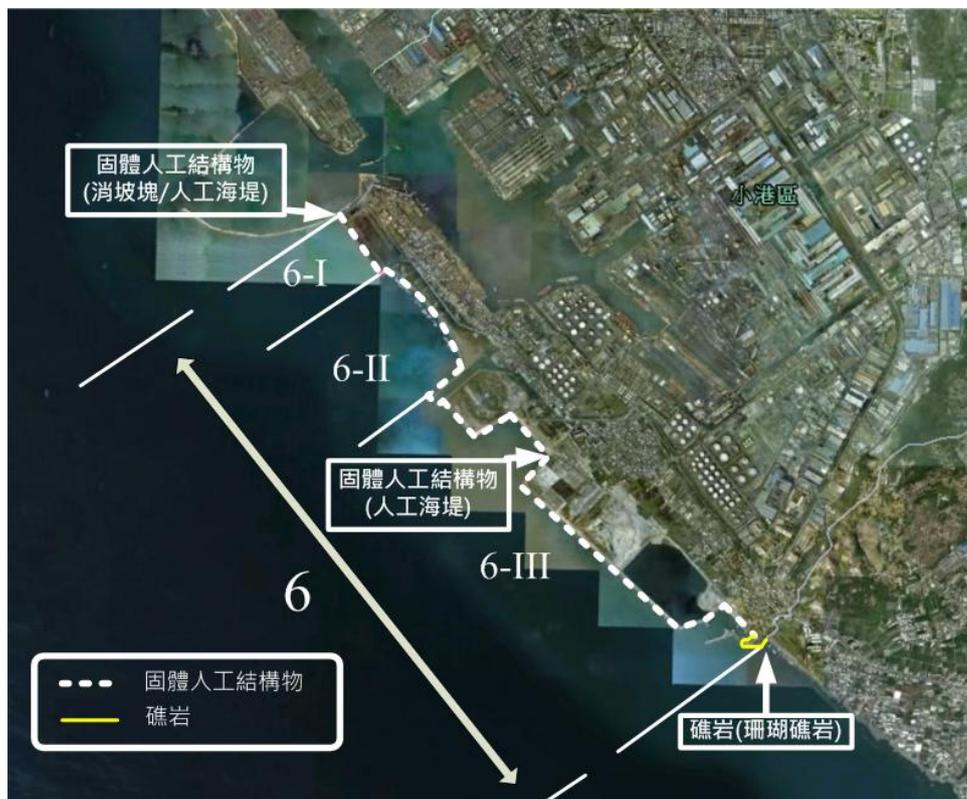


圖4-35 小港區海岸底質特性 (ESI=1)

4-2 生物資源

依據 2-2 節中表 2-6 內容，生物資源可分為海洋哺乳類動物、陸地哺乳類動物、鳥類、爬蟲類、魚類、無脊椎動物；棲息地與稀有植物等七大類，其中海洋哺乳類動物在高雄市海岸出現的機率較低，且高雄市海岸並無濕地，大部份為珊瑚礁岩、砂灘、或人工結構物所構成，所以海岸地區的爬蟲類或兩棲動物出現的機會較低，因此在生物資源地圖上未標示海洋哺乳類動物、爬蟲類或兩棲動物。本計畫生物資源標示在 ESI 地圖上的有陸地哺乳類動物、鳥類、魚類、無脊椎動物、棲息地或稀有植物等五類生物資源，以下即分別作敘述。

4-2-1 陸地哺乳類動物

高雄市沿海各行政區僅鼓山區壽山為海拔較高的地方，有森林與高山，蘊藏著豐富的動植物，較著名有保育類的台灣獼猴（地理位置標示如圖 4-36）。其他如楠梓區、左營區、鹽埕區、旗津區、小港區皆為海拔較低的平地，大部份為適合生存在海水環境的生物。

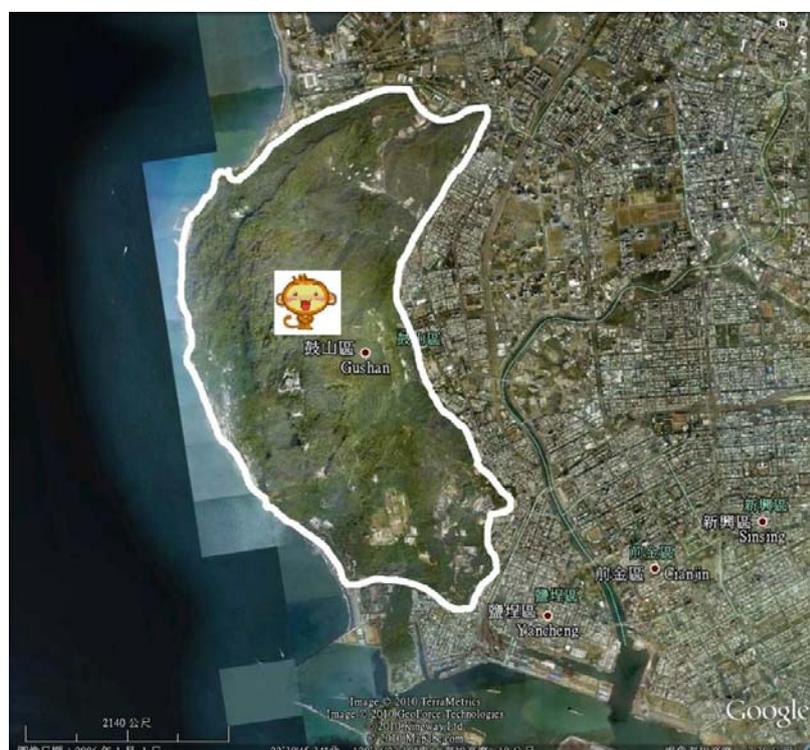


圖4-36 高雄市鼓山區獼猴出現地區

4-2-2 鳥類

依據高雄市建設局與高雄市野鳥學會過去調查高雄市常出現的鳥類，大致分為燕雀類、海鷗與燕鷗、陸地鳥禽、猛禽、涉水鳥等五大類，較常出現的行政區為楠梓區、鼓山區、鹽埕區、小港區。表 4-5 與圖 4-37 為高雄市鳥類常出現的地區與種類，在楠梓區援中港較常出現有燕雀類、猛禽、涉水鳥等三大類，共有 23 種鳥類；鼓山區壽山與西子灣（含港區）較常出現有燕雀類、海鷗與燕鷗、陸地鳥禽、猛禽、涉水鳥等五大類，共有 43 種鳥類；鹽埕區愛河較常出現有燕雀類、海鷗與燕鷗、猛禽、涉水鳥等四大類，共有 17 種鳥類；小港區較常出現有燕雀類、海鷗與燕鷗、猛禽等三大類，共有 8 種鳥類。

表 4-5 高雄市海岸鳥類常出現地區與種類

行政區	主要種類 (中文/英文)	次要種類
楠梓區援中港	燕雀類/Passerine birds	紅尾伯勞、翠鳥、洋燕、赤腰燕、白尾八哥、家八哥
	猛禽/Raptors	魚鷹、遊隼、紅隼、燕隼、黑鳶
	涉水鳥/ Wading birds	小白鷺、大白鷺、蒼鷺、夜鷺、東方環頸鴿、小環頸鴿、磯鶻、青足鶻、紫鷺、東方白鶻、唐白鷺、黑面琵鷺
鼓山區壽山、西子灣(含港區)	燕雀類/Passerine birds	白頭翁、綠繡眼、繡眼畫眉、山紅頭、黑枕藍鶻、小啄木、小彎嘴、麻雀、斑文鳥、白尾八哥、五色鳥、八色鳥、白鶻、樹鶻、台灣畫眉
	海鷗與燕鷗/Gulls and terns	黑尾鷗、鳳頭燕鷗、黑腹燕鷗、白翅黑燕鷗、歐嘴燕鷗、燕鷗、小燕鷗、蒼燕鷗
	陸地鳥禽/Landfowl	竹雞、斑頸鳩、紅鳩
	猛禽/Raptors	魚鷹、遊隼、鳳頭蒼鷹、赤腹鷹、紅隼、領角鴉、蜂鷹、松雀鷹、燕隼
	涉水鳥/ Wading birds	小白鷺、黃頭鷺、岩鷺、夜鷺、小環頸鴿、翻石鶻、紅領瓣足鶻、大冠鷺
鹽埕區愛河	燕雀類/Passerine birds	紅尾伯勞、五色鳥、小啄木、白尾翁、綠繡眼、麻雀、白尾八哥、家八哥
	陸地鳥禽/Landfowl	斑頸鳩、紅鳩
	猛禽/Raptors	鳳頭蒼鷹、紅隼、
	涉水鳥/Wading birds	小白鷺、大白鷺、蒼鷺、磯鶻、夜鷺
小港區	燕雀類/Passerine birds	亞洲短趾百靈、黃梅黃鶻、冠郭公、黑翅山椒鳥、噪鶻
	海鷗與燕鷗/Gulls and terns	短尾賊鷗、三趾鷗
	猛禽/Raptors	雕鴉

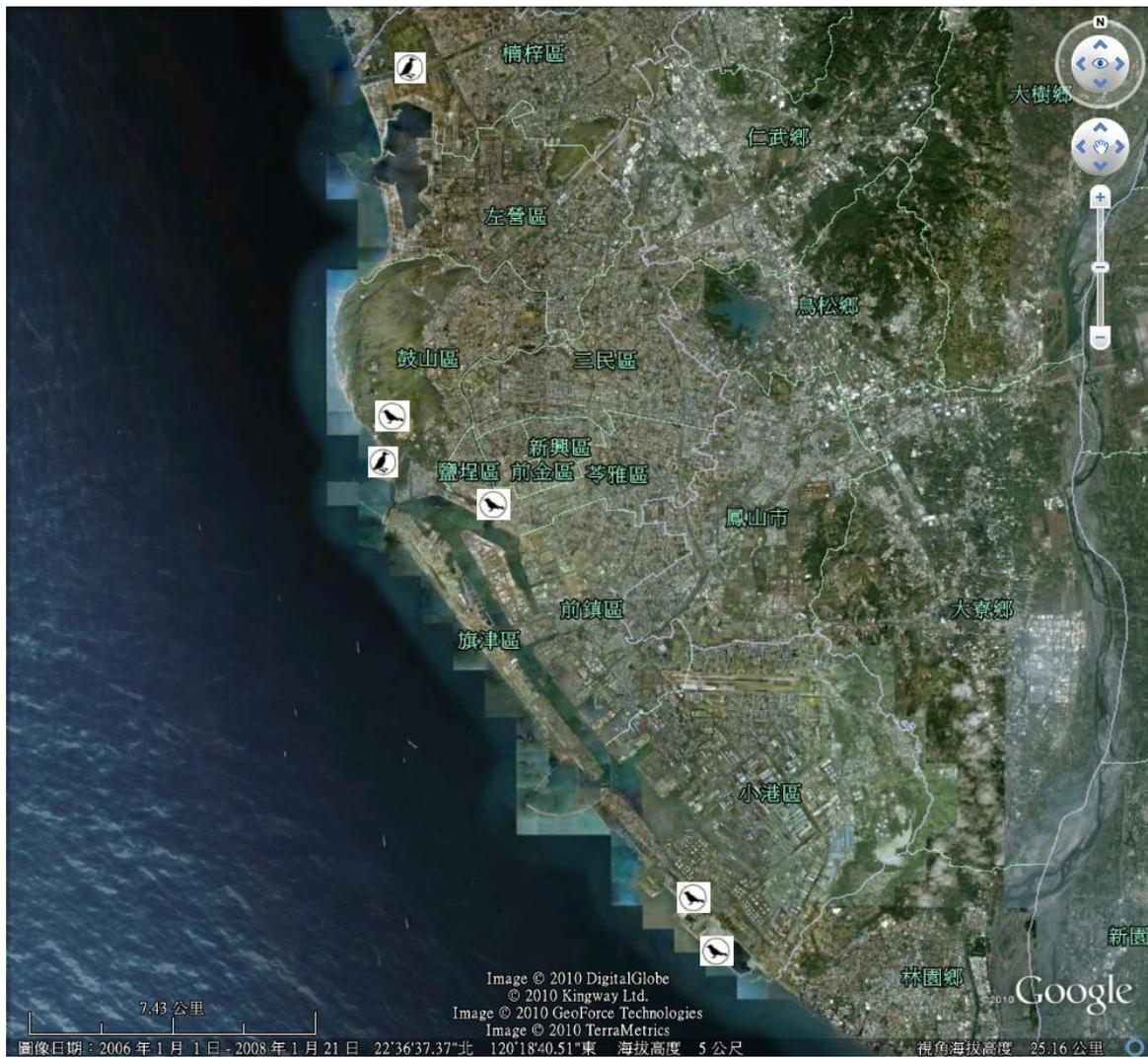


圖4-37 高雄市海岸鳥類常出現地區

4-2-3 魚類

高雄市政府海洋局曾調查高雄市沿海的魚類生態，調查測站分佈於楠梓區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等外海與沿岸共 11 個，各測站座標位置如表 4-6 及圖 4-38，B01、B02、B05、B06、B07、B10、B11 屬於丙類水體，B03、B04、B08、B09 屬於乙類水體。

表 4-6 高雄市沿海魚類資源監測站位置

編號	測站名稱	座標位置	水體分類
B01	典寶溪出海口	N : 22°43.032' ; E : 120°15.290'	丙類
B02	後勁溪出海口	N : 22°42.794' ; E : 120°15.312'	丙類
B03	西子灣海水浴場	N : 22°37.486' ; E : 120°15.700'	乙類
B04	旗津海水浴場	N : 22°36.535' ; E : 120°15.898'	乙類
B05	左營海放管口	N : 22°42.341' ; E : 120°12.513'	丙類
B06	中洲海放管口	N : 22°34.372' ; E : 120°16.138'	丙類
B07	大林蒲海放管口	N : 22°30.211' ; E : 120°18.900'	丙類
B08	南星計畫區附近海域	N : 22°30.851' ; E : 120°20.585'	乙類
B09	鼓山外海	N : 22°39.034' ; E : 120°12.231'	乙類
B10	二港口外海	N : 22°32.913' ; E : 120°18.646'	丙類
B11	愛河口	N : 22°37.152' ; E : 120°17.426'	丙類



圖4-38 高雄市沿海魚類資源監測站位置

表 4-7 為高雄市沿海魚類調查結果，由表中資料可知，楠梓區調查的測站有 B01、B02、B05，曾出現的魚類有 13 種，鼓山區調查的測站有 B03 及 B09，曾出現的魚類有 7 種，鹽埕區調查的測站有 B11，曾出現的魚類有 2 種，旗津區調查的測站有 B04、B06、B10，曾出現的魚類有 8 種，小港區調查的測站有 B07 及 B08，曾出現的魚類有 8 種。

表 4-7 高雄市沿海魚類調查結果

行政區	測站編號	出現魚類
楠梓區	B01, B02, B05	日本鯷、西明燈魚、澳洲花鯖、扁魚銜、鰻、利達舌鰓、飛海蛾魚、日本牛尾魚、黑邊魷、仰口魷、高本纓魷、重點斑魷、黑斑圓鱗魷砂
鼓山區	B03, B09	西明燈魚、細條紋天竺鯛、頂蛇鰻、飛海蛾魚、橫帶棘線牛尾魚、黑邊魷、高本纓魷
鹽埕區	B11	日本花鯖、細條紋天竺鯛
旗津區	B04, B06, B10	日本鯷、西明燈魚、擬雙帶天竺鯛、利達舌鰓、黑邊魷、長吻仰口魷、高本纓魷、黑斑圓鱗魷砂
小港區	B07, B08	日本鯷、瓦氏角燈魚、西明燈魚、澳洲花鯖、細條紋天竺鯛、利達舌鰓、大頭花桿狗母、黑邊魷

4-2-4 無脊椎動物

無脊椎動物調查測站位置與魚類一樣，表 4-8 為高雄市沿海無脊椎動物調查結果，由表中資料可知，無脊椎動物主要分類有鮑魚、頭足類動物、蛤蠣、蟹類、棘皮動物、腹足動物、龍蝦、珠蚌、牡蠣、扇貝、蝦等。楠梓區沿海海域曾出現的無脊椎動物有 22 種，鼓山區曾出現的無脊椎動物有 22 種，鹽埕區曾出現的無脊椎動物有 9 種，旗津區曾出現的無脊椎動物有 25 種，小港區曾出現的無脊椎動物有 14 種。

表 4-8 高雄市沿海無脊椎動物調查結果

行政區	測站編號	主要分類	出現無脊椎動物
楠梓區	B01, B02, B05	鮑魚、頭足類動物、蛤蠣、蟹類、棘皮動物、腹足動物、龍蝦、珠蚌、牡蠣、扇貝、蝦	棉花薄泡螺、方格織紋螺、球織紋螺、台灣鳳螺、彈簧捲管螺、環珠捲管螺、花球枇杷螺、圓象牙貝、長螯拳蟹、光滑光背蟹、銀光梭子蟹、纖手梭子蟹、矛形梭子蟹、遠海梭子蟹、紅星梭子蟹、四齒關公蟹、紅色相機蟹、角突仿對蝦、婆羅門赤對蝦、鱗突擬蟬蝦、棘刺活額寄居蟹、華普槭海星
鼓山區	B03, B09	同上	耳烏賊、彩虹(虫昌)螺、球織紋螺、環珠捲管螺、花筍螺、鍬形海螵螺、毛扭法螺、巨車輪螺、圓象牙貝、平額石扇蟹、豆形拳蟹、長螯拳蟹、光滑光背蟹、圓形狼牙蟹、矛形梭子蟹、頑強黎明蟹、四齒關公蟹、紅色相機蟹、婆羅門赤對蝦、多刺蝟蝦、鱗突擬蟬蝦、棘刺活額寄居蟹
鹽埕區	B11	同上	蟹螯織紋螺、異齒蟬、矛形梭子蟹、遠海梭子蟹、婆羅門赤對蝦、赤尾青、黑邊鰻、眼絲鰻、扁(魚銜)
旗津區	B04, B06, B10	同上	虎斑烏賊、彩虹(虫昌)螺、棉花薄泡螺、方格織紋螺、球織紋螺、台灣鳳螺、彈簧捲管螺、環珠捲管螺、花筍螺、黑白筍螺、白玉螺、圓象牙貝、史氏管鬚蟹、長螯拳蟹、光滑光背蟹、矛形梭子蟹、遠海梭子蟹、紅星梭子蟹、頑強黎明蟹、四齒關公蟹、粗角裂額蟹、刀額新對蝦、婆羅門赤對蝦、棘刺活額寄居蟹、華普槭海星
小港區	B07, B08	同上	耳烏賊、方格織紋螺、花織紋螺、台灣鳳螺、徐娘筍螺、圓象牙貝、史氏管鬚蟹、長螯拳蟹、異齒蟬、矛形梭子蟹、遠海梭子蟹、婆羅門赤對蝦、赤尾青、棘刺活額寄居蟹

4-2-5 棲息地與稀有植物

高雄市除鹽埕區位於高雄一港口內，皆為水泥構成堤防，無植物的生長，其他如楠梓區、左營區、鼓山區、旗津區、小港區的海岸皆有出現植物，其種類有山豬枷、五節芒、血桐、林投、紅花野牽牛、草海桐、馬鞍藤、軟枝黃蟬、黃金榕、榕樹、台灣海棗等 11 種（如圖 4-39），但這些都是在台灣海岸屬於較常見的植物，因此高雄市海岸無稀有植物。另外壽山面海側為陡峭的珊瑚礁岩，部份壽山海岸可能有珊瑚礁的存在，屬於高雄市較重要的棲息地。



山豬枷 (1)



五節芒 (2)



血桐 (3)



林投 (4)

圖4-39 鼓山區海岸常見之植物



紅花野牽牛 (5)



草海桐 (6)



馬鞍藤 (7)



軟枝黃蟬 (8)



黃金榕 (9)



榕樹 (10)

圖 4-39 鼓山區海岸常見之植物 (續 1)



臺灣海棗 (11)

圖 4-39 鼓山區海岸常見之植物 (續 2)

4-3 人類利用資源

依據 3-3 節中表 3-3 中內容，人類利用資源可分為休閒與海岸使用區、管理地區、資源取用、文化資源等四大類，由高雄市政府各行政區公布的旅遊與古蹟來看，楠梓、左營、鼓山、鹽埕、旗津、小港等行政區在海岸地區皆有人類利用資源，表 4-9 及圖 4-40 至圖 4-45 為高雄市楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區人類利用資源的情況，由表及圖中資料可知，楠梓區與左營區在管理地區有軍事管制區，皆為海軍所利用，無休閒與海岸使用區、資源取用、文化資源；鼓山區的休閒與海岸使用區有海灘（西子灣海水浴場）、渡輪（旗鼓輪渡輪站）、遊艇碼頭、衝浪（西子灣海水浴場），管理地區有公園（壽山公園），無資源取用，文化資源有古蹟場所（打狗英雄領事館、忠烈祠）；鹽埕區的休閒與海岸使用區有渡輪（真愛碼頭渡輪站），無管理地區與資源取用，文化資源有高雄市歷史博物館；旗津區的休閒與海岸使用區有海灘（旗津海水浴場）、渡輪（旗津與中洲渡輪站）、衝浪（旗津海水浴場），管理地區有公園（海岸公園與風車公園），無資源取用，文化資源有古蹟場所（旗后砲台、旗后燈塔）；小港區無休閒與海岸使用區與文化資源，管理地區有資料浮標（國立高雄海洋科技大學資料浮標，簡稱 NKMU Data Buoy）與南星計畫區，資源取用有進出水口（台電大林大林電廠出水口）。

表 4-9 高雄市人類利用資源的情況

行政區	主要分類	利用資源	利用情況
楠梓區	休閒與海岸使用區	無	無
	管理地區	軍事管制區	海軍
	資源取用	無	無
	文化資源	無	無
左營區	休閒與海岸使用區	無	無
	管理地區	軍事管制區	海軍
	資源取用	無	無
	文化資源	無	無
鼓山區	休閒與海岸使用區	海灘	西子灣海水浴場
		渡輪	旗鼓輪渡輪站
		遊艇碼頭	遊艇碼頭
		衝浪	西子灣海水浴場
	管理地區	公園	壽山公園
	資源取用	無	無
	文化資源	古蹟場所	打狗英雄領事館、忠烈祠
鹽埕區	休閒與海岸使用區	渡輪	真愛碼頭渡輪站
	管理地區	無	無
	資源取用	無	無
	文化資源	古蹟場所	高雄市歷史博物館
旗津區	休閒與海岸使用區	海灘	旗津海水浴場
		渡輪	旗津渡輪站、中洲渡輪站
		衝浪	旗津海水浴場
	管理地區	公園	海岸公園、旗津風車公園
	資源取用	無	無
	文化資源	古蹟場所	旗后砲台、旗后燈塔
小港區	休閒與海岸使用區	無	無
	管理地區	資料浮標與南星計畫區	NKMU Data Buoy 與南星計畫區
	資源取用	進出水口	台電大林電廠進出水口
	文化資源	無	無

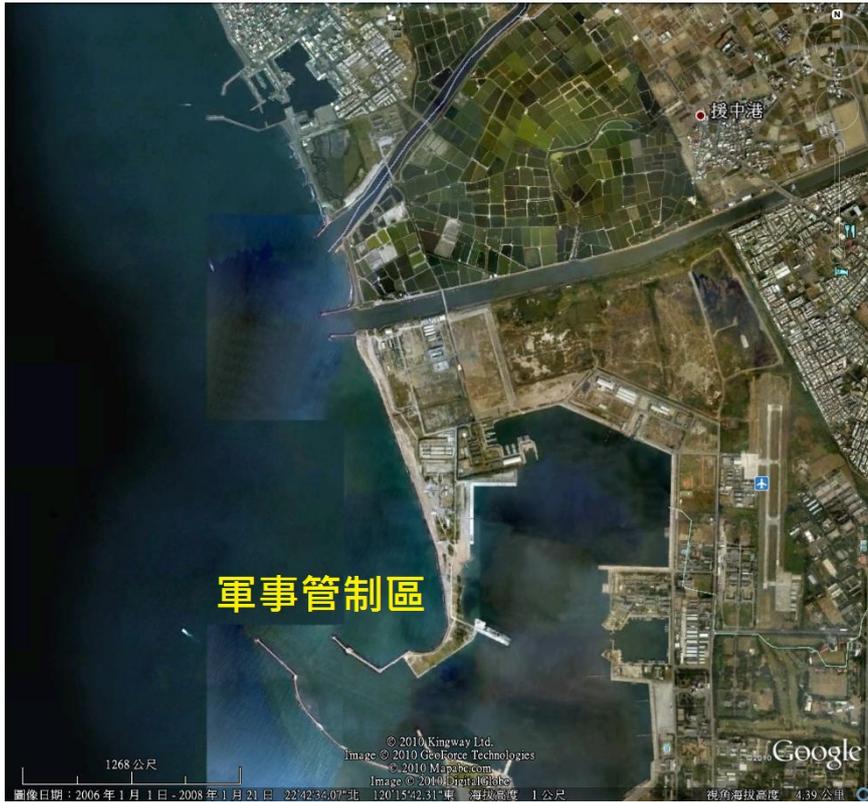


圖4-40 高雄市楠梓區人類利用資源的情況

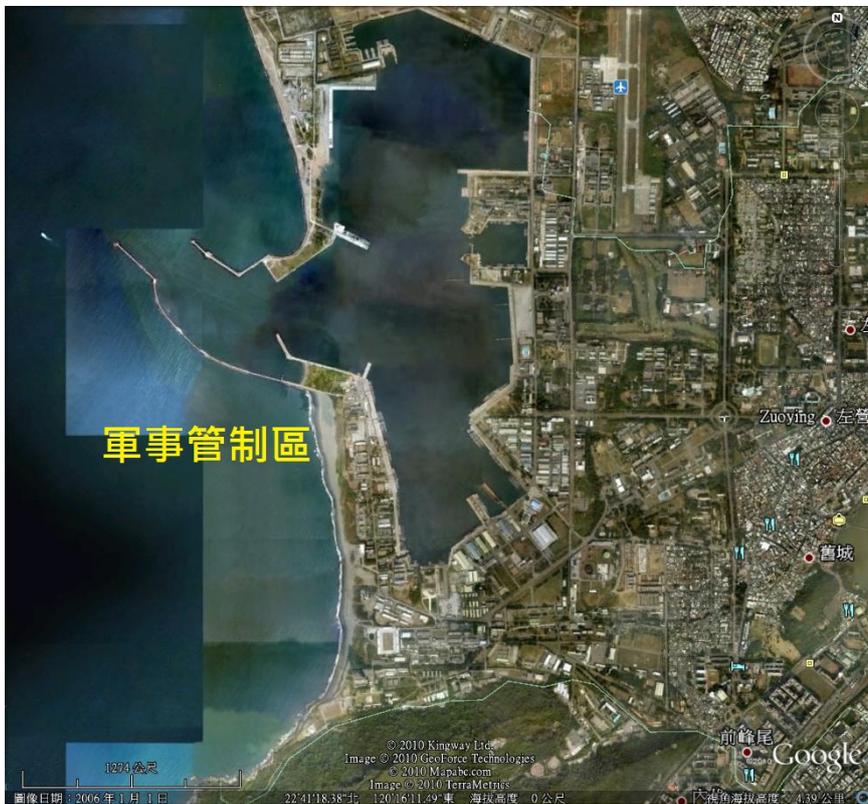


圖4-41 高雄市左營區人類利用資源的情況

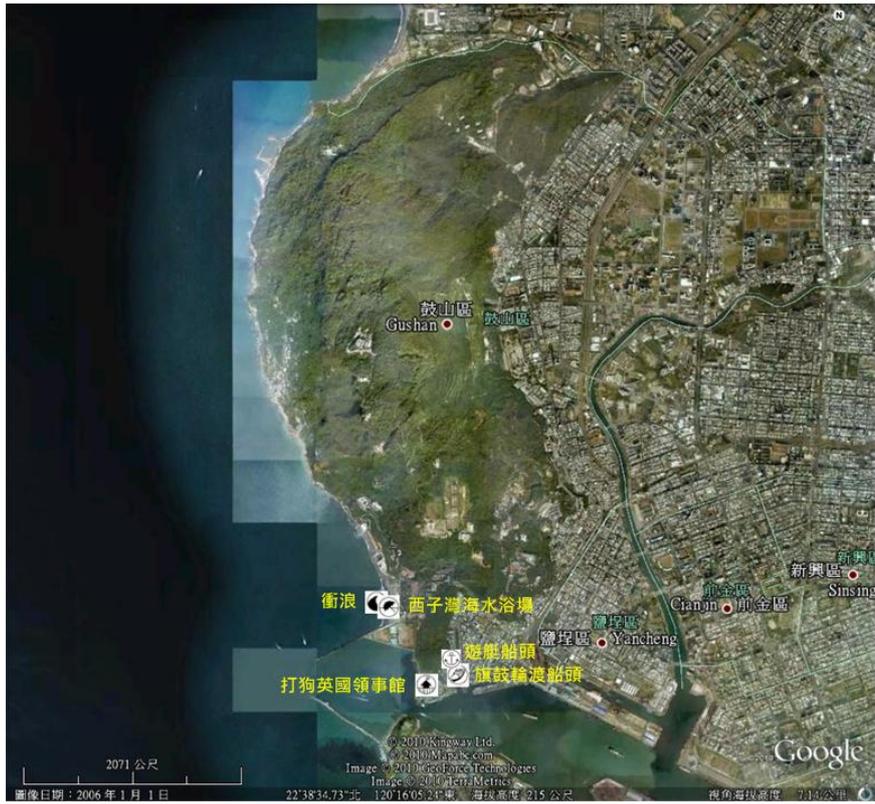


圖4-42 高雄市鼓山區人類利用資源的情況

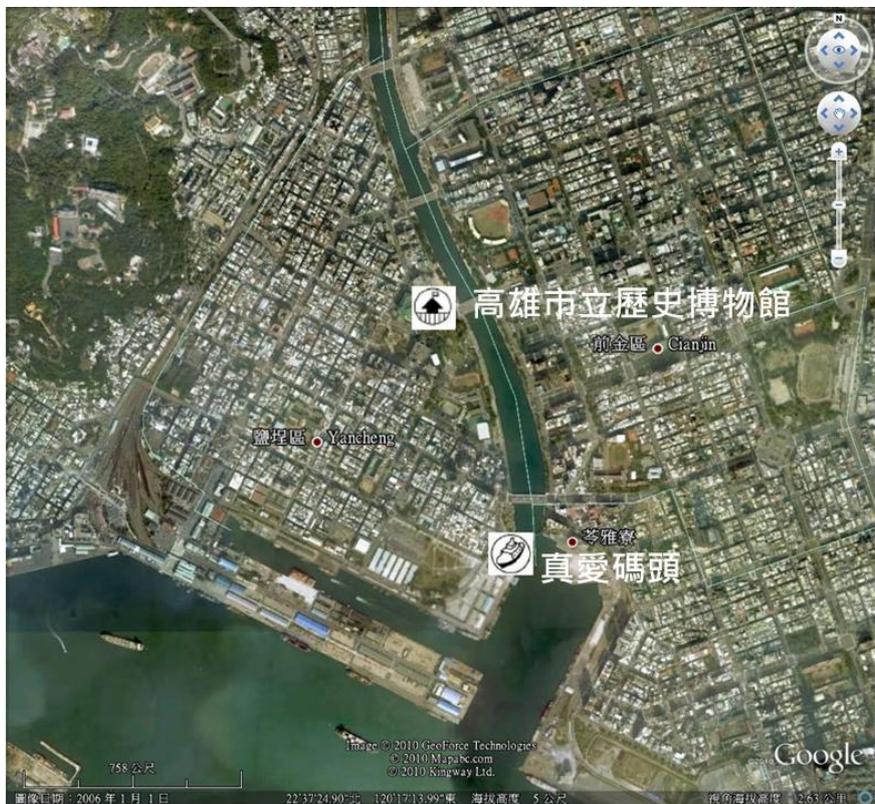


圖4-43 高雄市鹽埕區人類利用資源的情況



圖4-44 高雄市旗津區人類利用資源的情況

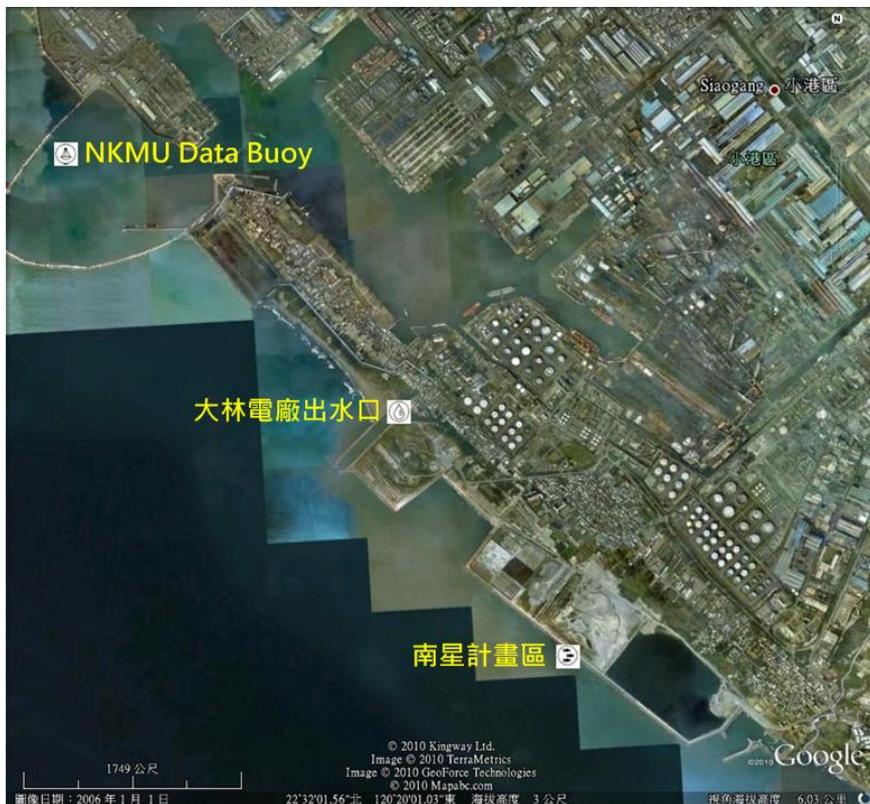


圖4-45 高雄市小港區人類利用資源的情況

第五章 結論與建議

已完成高雄市海岸環境敏感指標 (ESI) 建立，以海岸線分類、生物資源、人類利用資源等三大部份，進行海岸線實地調查與蒐集相關資料，整理出高雄市海岸環境敏感指標 (ESI)，以下為本計畫的結論與建議。

5-1 結論

高雄市環境敏感指標 (ESI) 建立有三大部份，為海岸線分類、生物資源、人類利用資源，分別如下說明。

5-1-1 海岸線分類

高雄市沿海行政區有楠梓區、左營區、鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等，其楠梓區、鹽埕區、以及小港區的海岸皆為固體人工結構物，主要以消波塊構成，由 ESI 分類查詢得出 $ESI=1$ ，若受到油污染，油污可在較短時間被清除。左營區、鼓山區、旗津區的海岸以珊瑚礁岩、消波塊、細砂灘所構成，由 ESI 分類查詢得出 ESI 介於 2 至 3 之間，油污滲透性較低可在較短時間被清除，但左營區部份海岸與鼓山區海岸的珊瑚礁岩，為一重要棲息地，可能有較多的海洋動植物，在油污染處理方面需多加留意。

5-1-2 生物資源

生物資源在陸地哺乳類動物方面，僅鼓山區壽山有保育類的台灣獼猴。

在鳥類方面，楠梓區援中港較常出現有燕雀類、猛禽、涉水鳥等三大類，共有 23 種鳥類；鼓山區壽山與西子灣（含港區）較常出現有燕雀類、海鷗與燕鷗、陸地鳥禽、猛禽、涉水鳥等五大類，共有 43 種鳥類；鹽埕區愛河較常出現有燕雀類、海鷗與燕鷗、猛禽、涉水鳥等四大類，共有 17 種鳥類；小港區較常出現有燕雀類、

海鷗與燕鷗、猛禽等三大類，共有 8 種鳥類。

在魚類方面，楠梓區沿海海域曾出現的魚類有 13 種，鼓山區曾出現的魚類有 7 種，鹽埕區曾出現的魚類有 2 種，旗津區曾出現的魚類有 8 種，小港區曾出現的魚類有 8 種。

在無脊椎動物方面，楠梓區沿海海域曾出現的無脊椎動物有 22 種，鼓山區曾出現的無脊椎動物有 22 種，鹽埕區曾出現的無脊椎動物有 9 種，旗津區曾出現的無脊椎動物有 25 種，小港區曾出現的無脊椎動物有 14 種。

在棲息地與稀有植物方面，高雄市除鹽埕區位於高雄一港口內，皆為水泥構成堤防，無植物的生長，其他如楠梓區、左營區、鼓山區、旗津區、小港區的海岸有出現 11 種植物，這些都是在台灣海岸屬於較常見的植物，因此高雄市海岸無稀有植物。另外壽山面海側為陡峭的珊瑚礁岩，部份壽山海岸可能有珊瑚礁的存在，屬於高雄市較重要的棲息地。

5-1-3 人類利用資源

高雄市楠梓區及左營區僅有軍事管制區，而鼓山區、鹽埕區、旗津區、小港區等有較多的人類利用資源情況，在鼓山區與旗津區皆有海灘、渡輪、衝浪、公園、古蹟場所，鹽埕區有渡輪及古蹟場所，小港區有國立高雄海洋科技大學資料浮標與台電大林電廠進水口及出水口。

5-2 建議

台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版) 與美國 NOAA 的 ESI 手冊，在海岸線分類調查方面，大部份以露出水面的海岸作為調查對象，較無法瞭解海岸水域的環境狀況，雖高雄市政府海洋局有進行監測高雄市近海的底棲生物、魚類、動植物等項目，但僅限於固定監測站。

海岸包括潮間帶以上的陸地與潮間帶以下的海域，除了人類肉

眼可看見潮間帶以上的海岸，潮間帶以下的海岸生態是肉眼無法看見的，此也是整個海岸環境重要的生態區域之一，若遭受油污染其影響層面非常廣泛，因此建議未來在經費許可之下，可以請潛水俠進行調查潮間帶以下的海岸生態，建立更完整的海岸環境敏感指標內容與資訊，作為政府機關或相關單位未來在油污染或其他污染物緊急應變之參考。

參考文獻

1. 行政院環境保護署 a，2007，區域性海洋油污緊急應變系統建置專案工作計畫，行政院環境保護署。
2. 行政院環境保護署 b，2007，台灣環境敏感指標 (ESI) 地圖海岸調查手冊 (第二版)，行政院環境保護署。
3. 社團法人高雄市野鳥學會，2010，社團法人高雄市野鳥學會野鳥情報網站
(<http://www.kwbs.org.tw/95web/modules/myiframe/index.php?iframeid=3>)，社團法人高雄市野鳥學會。
4. 紀立民，1989，高市壽山南部石灰岩之沉積學研究，國立中山大學海洋地質及化學所碩士論文，共 86 頁。
5. 高雄市政府網站，2010，認識高雄
(<http://www.keg.gov.tw/jsf/Geography.jsf>)，高雄市政府。
6. 高雄市政府建設局，2010，高雄市鳥類生態地圖網站
(<http://kh-bird.org.tw/main/index.html>)，高雄市政府建設局。
7. 高雄市政府海洋局，2010，海洋環境監測資訊網站
(http://doe.godsmt.com.tw/data/Monitor_4/Monitor_4.aspx)，高雄市政府海洋局。
8. 高雄市政府海洋局，2010，高雄市旗津海岸公園外海海況分析及開放衝浪等海域遊憩活動之可行性評估計畫，高雄市政府海洋局。
9. 孫習之，1963，臺灣高雄市附近之地質構造與珊瑚礁石灰岩，臺灣石油地質，第 2 期，第 47-64 頁。
10. 陳華玟、謝凱旋、何信昌，1998，臺灣地質圖五萬分之一-高雄，經濟部中央地質調查所。
11. 賴典章、劉憲德，1986，高雄市萬壽山三六五高地山崩調查報告，經濟部中央地質調查所 75 年度年報，第 51-58 頁。
12. Cowardin, L.M., V. Carter, F.C. Golet, and E.T. LaRoe, 1979, *Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States*, FWS/OBS-79/31, Washington, D.C.: U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, 103 pp.

13. NOAA, 2002, Environment Sensitivity Index Guidelines Version 3.0, NOAA Technical Memorandum NOS OR&R 11.
14. Press, F.&Siever, R.(1986) Earth (2nd edition), W.H. Freeman,New York, 649 pp.

附件一

ESI 海岸分類圖片

ESI海岸分類圖片

ESI=1：暴露岩岸（暴露，底質堅硬，不可滲透的垂直海岸）

1A：暴露岩岸



1B：暴露、固體人造結構物



ESI=2：暴露海蝕海岸（暴露，底質堅硬，不可滲透的平坦海岸）

2A：暴露海蝕平台



2B：暴露、固體人造結構物



ESI=3：細砂灘（底質粒徑小，滲透性低，生物生產力低）

3：細砂灘



ESI=4：粗砂灘（底質粒徑小，滲透性較細細砂灘高，生物生產力低）

4：粗砂灘



ESI=5：砂礫混合灘（底質粒徑變化大，含砂、礫，具有中度滲透性，生物生產力低）

5：砂礫混合灘



ESI=6：礫石灘（底質粒徑大，滲透性高）

6A：礫石灘



6B：拋石海岸



ESI=7：開闊潮間帶（平坦，暴露，底質粒徑細，滲透性低，通常生物生產力低）

7：開闊潮間帶



ESI=8：底質堅硬、不可滲透之之遮蔽區域；淺海生物豐富

8A：遮蔽沿岸（拋石海岸）



8B：遮蔽、固體的人造結構物，如水泥海堤等



ESI=9：底質柔軟、具半滲透性之平坦之遮蔽區域

9：遮蔽潮間帶



ESI=10：生物豐富之濕地

10A：濕地（鹽沼及河口濕地）



10B：紅樹林濕地



附件二

高雄市海岸調查表

附表 2-1 楠梓區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/05/04)	時間(24 小時制)	潮位高低潮時間
區位編號：KH1	農曆(3 月 21 日)		高潮 10:54，低潮 20:01
區位名稱：楠梓區		08 時至 10 時	
調查方式：步行與開車		氣候：晴天	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 _____ 號			
姓名	組織	電話	
張國棟、陳志遠、王樹倫、 邱啟敏、張禎明、周一杰、 蔡宗憲	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____2,577_____公尺	GPS 座標：是	
座標系統：			
調查起點座標：_____22°43'5.51"N_____120°15'23.15"E_____			
調查終點座標：_____22°41'45.66"N_____120°15'34.74"E_____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____8_____度	坡度分類：中等	
主要沈積物分類：細砂			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他所有次要的(S)類別			
	暴露岩岸		拋石海岸
P	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
S	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：由典寶溪河堤旁道路(22°43'5.27"N 120°15'23.29"E)進出。			
其他重要事項說明：			
繪圖：否 照片：是 (照片編號：圖 4-3 及 圖 4-4) 攝影：否。			

附表 2-2 左營區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/10/05)	時間(24 小時制)	潮位高低潮時間
區位編號：KH2	農曆(8 月 28 日)	09 時至 17 時	高潮 10:54，低潮 20:01
區位名稱：左營區			
調查方式：步行與開車		氣候：晴天	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 _____ 號			
姓名	組織	電話	
邱啟敏、葛益男	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____ 2,719 _____ 公尺	GPS 座標：是	
座標系統：			
調查起點座標：_____ 22°41'20.88"N _____ 120°15'45.34"E _____			
調查終點座標：_____ 22°40'77.46"N _____ 120°15'27.27"E _____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____ 7 _____ 度	坡度分類：中等	
主要沈積物分類：細砂			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他所有次要的(S)類別			
S	暴露岩岸		拋石海岸
S	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
P	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：由鼓山區柴山大路(22°39'11.67"N 120°15'8.30"E)進出軍事管制區			
其他重要事項說明：			
繪圖：否 照片：是 (照片編號：圖 4-5 及 圖 4-6) 攝影：否。			

附表 2-3 鼓山區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/05/06， 07/06)	時間(24 小時制) 09 時至 17 時	潮位高低潮時間 高潮 13:01，低潮 21:58
區位編號：KH3	農曆(3 月 23 日， 5 月 25 日)	09 時至 17 時	低潮 10:13，高潮 15:06
區位名稱：鼓山區			
調查方式：步行		氣候：晴_	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 ____ 號			
姓名	組織	電話	
邱啟敏、張禎明、葛益男、 曾泊憲、周一杰、蔡宗憲	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____ 3,480 _____公尺		GPS 座標：是
座標系統：			
調查起點座標：_____ 22°39'02.88"N _____ 120°15'03.50"E _____			
調查終點座標：_____ 22°37'26.79"N _____ 120°15'47.77"E _____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____ 7 _____度	坡度分類：中等	
主要沈積物分類：珊瑚礁岩與細砂			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他所有次要的(S)類別			
P	暴露岩岸		拋石海岸
	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
S	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：中山大學柴山大路(22°39'2.85"N 120°15'4.03"E)往海角咖啡， 中山大學校園道路(22°37'54.79"N 120°15'39.82"E)由中山海科院旁進出， 中山大學校園道路(22°37'54.79"N 120°15'39.82"E)往西子灣海水浴場， 繪圖：否 照片：是 (照片編號：圖 4-7 至 圖 4-14) 攝影：否			

附表 2-4 鹽埕區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/10/06)	時間(24 小時制)	潮位高低潮時間
區位編號：KH4	農曆(8 月 29 日)	09 時至 17 時	高潮 06:02，高潮 18:37
區位名稱：鹽埕區			低潮 12:44，低潮 --:--
調查方式：步行		氣候：晴_	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 ____ 號			
姓名	組織	電話	
邱啟敏、葛益男	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____1,443_____公尺	GPS 座標：是	
座標系統：			
調查起點座標：_____22°37'11.36"N_____120°16'47.65"E_____			
調查終點座標：_____22°37'7.66"N_____120°17'24.14"E_____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____度	坡度分類：中等	
主要沈積物分類：無			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他 所有 次要的(S)類別			
	暴露岩岸		拋石海岸
P	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：			
由鹽埕區公園路(22°37'9.72"N 120°17'22.13"E)進出。			
繪圖：否 照片：是 (照片編號：圖 4-15) 攝影：否			

附表 2-5 旗津區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/07/08)	時間(24 小時制)	潮位高低潮時間
區位編號：KH5	農曆(5 月 27 日)	09 時至 17 時	低潮 12:24，高潮 18:13
區位名稱：旗津區			
調查方式：步行		氣候：晴_	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____			
<input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 _____ 號			
姓名	組織	電話	
邱啟敏、張禎明、葛益男、 曾泊憲	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____7,832_____公尺	GPS 座標：是	
座標系統：			
調查起點座標：_____22°36'48.09"N_____		_____120°15'47.19"E_____	
調查終點座標：_____22°33'27.11"N_____		_____120°18'25.58"E_____	
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____8_____度	坡度分類：中等	
主要沈積物分類：珊瑚礁岩與細砂			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他 所有 次要的(S)類別			
S	暴露岩岸	S	拋石海岸
S	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
P	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：廟前路 1 巷(22°36'45.17"N 120°15'55.63"S)由星光隧道進出， 旗津三路(22°36'35.01"N 120°16'6.48"S)進出旗津海水浴場 旗津三路(22°35'22.16"N 120°17'4.39"S)進出風車公園海岸 其他重要事項說明：旗津海岸非常多樣化，有珊瑚礁岩、自然砂灘、人工拋石、人工海堤、 消波塊突堤 繪圖：否 照片：是 (照片編號：圖 4-16 至 圖 4-24) 攝影：否			

附表 2-6 小港區海岸調查表

1.一般資訊	陽曆(2010/07/09)	時間(24 小時制)	潮位高低潮時間
區位編號：KH6	農曆(5 月 28 日)	09 時至 17 時	低潮 13:10，高潮 19:06
區位名稱：小港區			
調查方式：步行與騎乘腳踏車		氣候：晴	
<input type="checkbox"/> 使用地形圖(1/25000)：圖名稱_____圖號_____ <input type="checkbox"/> 空照圖(1/5000)：圖名稱_____圖號_____			
2.調查小組 _____ 號			
姓名	組織	電話	
邱啟敏、張禎明、葛益男、曾泊憲	國立高雄海洋科技大學 海洋環境工程系	07-3617141#3759	
3.區位資訊	調查長度：_____ 8,404 _____ 公尺	GPS 座標：是	
座標系統：			
調查起點座標：_____ 22°31'47.25"N _____ 120°19'34.58"E _____			
調查終點座標：_____ 22°30'29.94"N _____ 120°21'04.77"E _____			
4.海岸分類	潮間帶坡度：_____ 度	坡度分類：無	
主要沈積物分類：無			
海岸類別：選 1 個主要的(P)類別與其他 所有 次要的(S)類別			
	暴露岩岸		拋石海岸
P	暴露固體人造結構物		開闊潮間帶
	暴露海蝕平台		遮蔽(岩岸/人造結構物/拋石海岸/懸崖)
	細砂灘		遮蔽潮間帶
	粗砂灘		濕地
	砂、礫混和灘(砂____%，礫____%)		紅樹林
	礫石灘		其他 _____
5.其他說明	交通/文化/休閒遊憩/重要設施/特定野生動物/其他 _____		
進出道路描述：丹山一路(22°31'57.40"N120°19'54.39"S)進出海堤 其他重要事項說明：小港區海岸全為人工海堤與消波塊所構成，無自然海岸。 繪圖：是 照片：是 (照片編號：圖 4-25 至 圖 4-26) 攝影：否			

附件三

委員意見及回覆

審查委員	意見	回覆
高雄市政府海洋局	漏列了鹽埕區和左營區的相關資料。	已增列於期末報告中
	未針對海岸坡度撰寫調查結果。	已補充於期末報告中 P. 43。
	人類利用資源部份，漏列了楠梓、左營和鹽埕。	已增列於期末報告中。
	P. 24 左營區調查區段誤植。	已於期末報告中完成修正。
	P. 31 和 P. 33 限於經費「於」計畫期程，應改為「與」為佳。	已於期末報告中完成修正。
	P. 33 最末，應為建立高雄市的「人類利用資源」。	已於期末報告中完成修正。
	P. 70，4-2-5 棲息地與稀有植物之小節，珊瑚礁屬於稀有植物乙節，有再商榷之處。	已於期末報告中完成修正。