



地質遺跡地質敏感區劃定計畫書

H0007 桶盤嶼玄武岩

H0008 七美嶼凝灰角礫岩

劃定機關：經濟部

中華民國 103 年 8 月

地質遺跡地質敏感區劃定計畫書

H0007 桶盤嶼玄武岩

H0008 七美嶼凝灰角礫岩

目 次

壹、前言.....	1
貳、地質遺跡選定與劃定流程.....	3
參、桶盤嶼玄武岩.....	6
一、劃定依據.....	6
(一)法規依據.....	6
(二)條件依據.....	6
二、劃定目的.....	7
三、範圍說明.....	7
(一)劃定原則.....	7
(二)位置圖.....	8
(三)範圍圖.....	8
(四)土地使用概況.....	8
四、地質環境.....	11
(一)地形.....	11
(二)地層.....	11
(三)其他重要地質景觀或資源.....	15
五、現地照片.....	16
肆、七美嶼凝灰角礫岩.....	20
一、劃定依據.....	20
(一)法規依據.....	20
(二)條件依據.....	20
二、劃定目的.....	20
三、範圍說明.....	21

(一) 劃定原則	21
(二) 位置圖	21
(三) 範圍圖	23
(四) 土地使用概況	23
四、地質環境.....	25
(一) 地形.....	25
(二) 地層.....	25
(三) 地質構造與侵入岩體	26
五、現地照片.....	27
伍、參考文獻.....	33
附件一、桶盤嶼玄武岩、七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區位 置圖 2 幅	
附件二、桶盤嶼玄武岩、七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區範 圍圖 4 幅	

圖 目

圖 1 澎湖縣轄區內地質遺跡地質敏感區及保護（留）區分布圖4	4
圖 2 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖5	5
圖 3 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區位置圖9	9
圖 4 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區範圍圖10	10
圖 5 澎湖群島地質圖13	13
圖 6 桶盤嶼地層剖面圖14	14
圖 7 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區照片位置19	19
圖 8 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區位置圖22	22
圖 9 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區範圍圖24	24
圖 10 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區照片位置32	32

表 目

表 1 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區2	2
表 2 澎湖縣轄區內已劃設之保護（留）區及位置5	5
表 3 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區位置說明8	8
表 4 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區位置說明23	23

壹、前言

澎湖群島隸屬於澎湖縣，位臺灣海峽中部偏南，距臺灣本島最近約 25 海浬，由一百多個島嶼和礁岩組成，分布最北的島嶼為目斗嶼，最南為七美嶼、最東為查某嶼，最西為花嶼。其中以澎湖本島、白沙島和西嶼面積為最大，占總面積的 80% 以上。對外交通仰賴航運與海運。

澎湖群島為玄武岩質熔岩覆蓋的方山台地。地形平緩，降雨少、水系不發達，以海蝕作用為主要營力，因此海岸地帶形塑出各式各樣的海蝕地形。長期受到波浪的沖刷下，常可見相當新鮮的岩層剖面。本區主要出露的岩石為玄武岩，局部地區為沉積岩、凝灰角礫岩、少量凝灰質砂岩與玄武岩互層以及石灰岩，處最西側的花嶼則以安山岩為主（曹恕中等，1999）。澎湖群島有大規模的玄武岩以及其他火成岩出露，具有相當豐富的火山地質景觀，有別於臺灣本島的地質作用，並能展現出火山作用的地質意義。例如，玄武岩因冷卻作用具有發達的柱狀節理（columnar joint）與其他不規則狀的節理，反映不同的生成環境；沉積岩與火成岩的疊覆關係，指示沉積作用與火山作用的變遷；岩脈的侵入與截切關係以及發育斷層等構造則指示形成的構造環境。

為保護重要的地質露頭與景觀，檢視澎湖群島各島嶼的特色，依地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項所列情形，以最具規模、重要地質意義或是同時具有多種地質特色的地區作為地質遺跡地質敏感區，而部分具有相似地質特色，則不進行劃定。經由評估與調查的結果，以桶盤嶼的柱狀節理岩柱群以及七美嶼的凝灰角礫岩為劃定地點。

桶盤嶼與七美嶼出露的火山地質景觀具有獨特性與科學研究的價值，為避免破壞這些特殊的地質遺跡，依據地質法第 5 條第 1 項與地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條規定，劃定為地質遺跡地質敏感區。土地開發行為基地有全部或一部位於地質遺跡地質敏感區時，應依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則第 6 條、第 7 條、第 8 條進行基地地質調查及地質安全評估，作為後續土地開發使用之參據。

本劃定計畫書共含 2 處地質敏感區，分別為桶盤嶼玄武岩與七美嶼凝灰角礫岩，種類屬於地質遺跡。各地質敏感區的資料如表 1 與圖 1，細部說明包括劃定依據及目的、範圍說明、地質環境等列於後續章節。

表 1 地質敏感區編號、名稱、種類與所屬行政區

編號	地質敏感區名稱	種類	行政區
H0007	桶盤嶼玄武岩	地質遺跡	澎湖縣馬公市
H0008	七美嶼凝灰角礫岩	地質遺跡	澎湖縣七美鄉

貳、地質遺跡選定與劃定流程

地質遺跡的選定工作，先進行區域地質、地形、構造、重要地質景觀與露頭資料蒐集，將符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第3條第2項：有特殊地質意義、有教學或科學研究價值、有觀賞價值、有獨特性或稀有性之景觀，評估最具規模、最具特殊地質意義或同時具備多樣地質意義的景觀或露頭作為地質遺跡。

澎湖群島中選定以桶盤嶼玄武岩與七美嶼凝灰角礫岩劃定為地質遺跡地質敏感區的理由如下：一、澎湖群島為火山作用形成的景觀，玄武岩覆蓋大多數地區，因此選擇最具規模且具代表澎湖玄武岩產狀與特徵的地區劃為地質遺跡地質敏感區。桶盤嶼有大規模出露的玄武岩岩柱群，明顯的柱狀節理，且能表現出兩期玄武岩流與沉積岩夾層的地層層序，據以劃定為地質敏感區。二、凝灰角礫岩（tuff breccia）是澎湖地區中澎湖層重要的岩類，由於七美嶼擁有澎湖群島出露最廣的凝灰角礫岩，又具有大規模岩脈侵入與指示構造作用的崩移或陷落特徵，乃據以劃定為地質遺跡地質敏感區。三、為達先行揭示尚未受保護之重要地質遺跡原則，上述考量所選定的地質敏感區乃為排除下列法規已劃設的保護區域之結果，包括國家公園法、文化資產保存法、野生動物保育法、森林法，以及臺灣沿海地區自然環境保護計畫。目前澎湖已有多處地區劃設為保留（護）區：依國家公園法成立了澎湖南方四島國家公園，包括東吉嶼、西吉嶼、東嶼坪嶼、西嶼坪嶼；依文化資產保存法劃定7處自然保留區，包括北海的錠鈎嶼、雞善嶼與小白沙嶼以及南海的東吉嶼、西吉嶼、頭巾嶼、鐵砧嶼；依野生動物保育法劃設2處野生動物保護區，包括貓嶼海鳥保護區以及望安島綠蠵龜產卵棲地保護區（圖1；表2）。

選定桶盤嶼玄武岩與七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡後，開始進行野外細部地質調查，以大比例尺地形圖為作業底圖，觀察現地狀況，繪製地質敏感區範圍，完成劃定計畫書（圖2）。

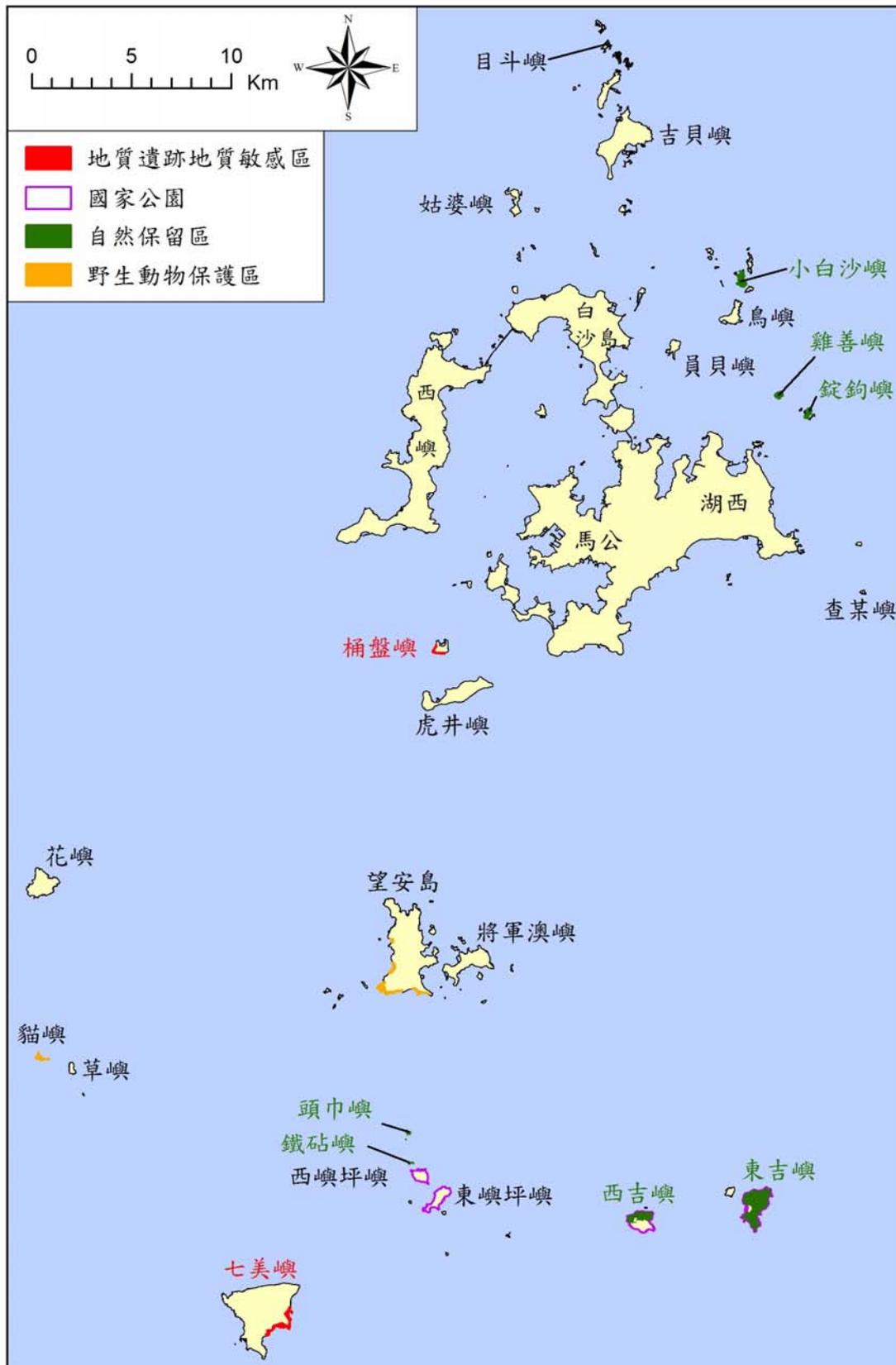


圖 1 澎湖縣轄區內地質遺跡地質敏感區及保護（留）區分布圖。

表 2 澎湖縣轄區內已劃設之保護（留）區及位置

保護區名稱	保護區性質	劃設依據
東吉嶼	國家公園；自然保留區	國家公園法；文化資產保存法
西吉嶼	國家公園；自然保留區	國家公園法；文化資產保存法
東嶼坪嶼	國家公園	國家公園法
西嶼坪嶼	國家公園	國家公園法
錠鈎嶼	自然保留區	文化資產保存法
雞善嶼	自然保留區	文化資產保存法
小白沙嶼	自然保留區	文化資產保存法
頭巾嶼	自然保留區	文化資產保存法
鐵砧嶼	自然保留區	文化資產保存法
貓嶼海鳥保護區	野生動物保護區	野生動物保育法
望安島綠蠵龜產卵棲地保護區	野生動物保護區	野生動物保育法

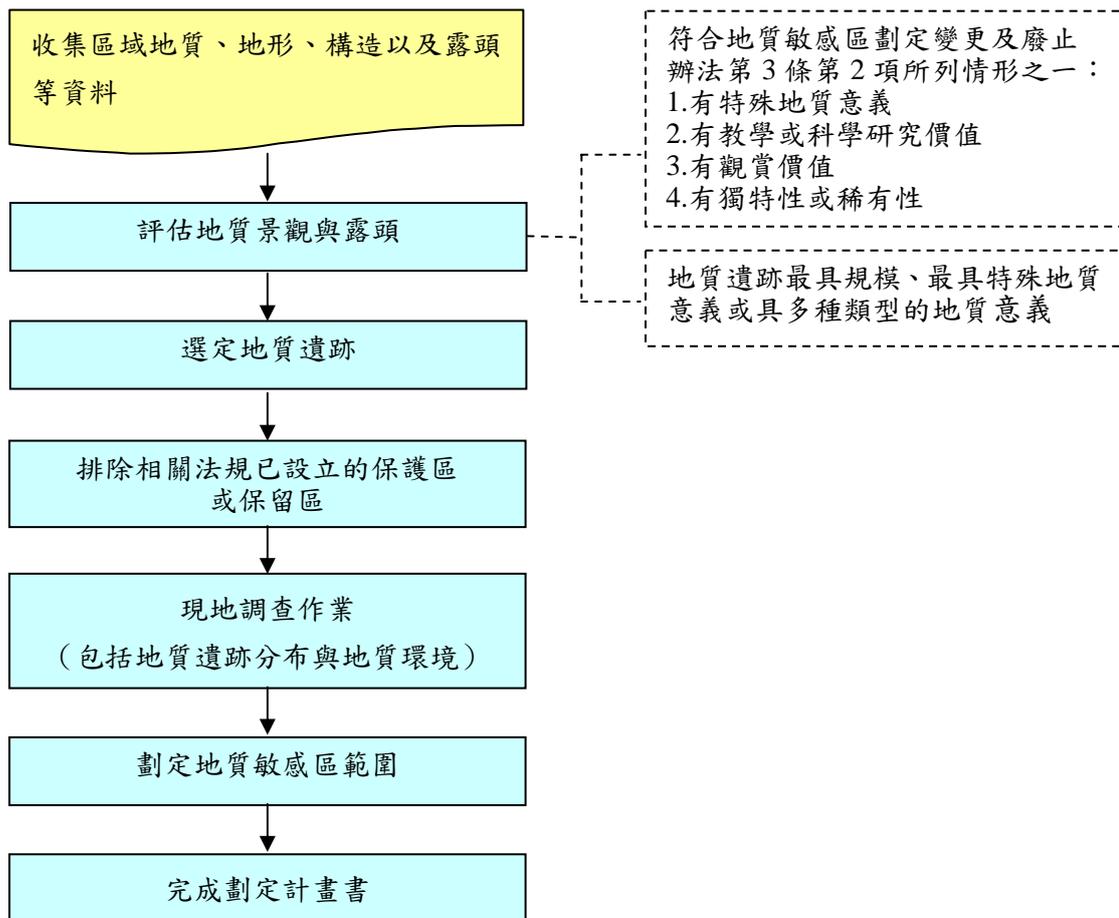


圖 2 地質遺跡地質敏感區劃定流程圖。

參、桶盤嶼玄武岩

一、劃定依據

(一) 法規依據

地質法第 5 條第 1 項：「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 2 條：「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：一、地質遺跡地質敏感區。二、地下水補注地質敏感區。三、活動斷層地質敏感區。四、山崩與地滑地質敏感區。五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。」

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條：「地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物。地質遺跡分布區域具有下列情形之一，並經中央主管機關劃定者為地質遺跡地質敏感區。一、有特殊地質意義。二、有教學或科學研究價值。三、有觀賞價值。四、有獨特性或稀有性。」

(二) 條件依據

1. 桶盤嶼海岸出露的玄武岩為澎湖群島最具規模的柱狀節理玄武岩，垂直地表的玄武岩岩柱直徑達 1—2 公尺，出露完整、連續且延伸範圍廣。符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 4 款規定，有獨特性或稀有性。
2. 桶盤嶼的地層層序，兩層玄武岩中間夾一層沉積岩。此層序指示玄武岩熔岩流噴發後，一度曾經露出地表，使玄武岩受到風化並形成礫岩；之後海面上升，沉積了砂岩與泥岩；海水面下降後露出地表，沉積岩的頂部受到風化形成古土壤；上層的玄武岩則代表熔岩流第二次噴發。桶盤嶼地區的地質特性說明海水面升降以及兩次玄武岩熔岩流噴發，為研究澎湖群島地史的重要剖面。符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 1 款、第 2 款規定，有特殊地質意義及有教學或科學研究價值。

二、劃定目的

桶盤嶼玄武岩具發達的柱狀節理，出露範圍與規模相當廣，具有獨特性。兩期玄武岩中間夾沉積岩，為研究澎湖群島地質史的重要剖面，具有科學研究價值。由於具有不可再生的特性，為保存桶盤嶼玄武岩的完整性，避免這些特殊的地質遺跡遭破壞，依據地質法第 5 條第 1 項：「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」劃定地質敏感區。

劃定桶盤嶼玄武岩為地質遺跡地質敏感區可收保護之功效係因地質法第 6 條第 1 項：「各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。」以及地質法第 8 條第 1 項：「土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。前項以外地區土地之開發行為，應依相關法令規定辦理地質調查。」。因此，土地開發行為基地有全部或一部位於地質遺跡地質敏感區內者，需依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則第 6 條、第 7 條與第 8 條進行調查與評估。區域調查為地形、地層分布及地質構造，細部調查包括地質遺跡的外觀形態及保存狀態、土地開發之基地使用配置與地質遺跡位置、以及地質特性，並附圖說包括區域調查地質圖及細部調查地質圖。基地地質安全評估內容應包括開發行為對地質遺跡完整性的影響。基地地質調查及地質安全評估的結果依地質法第 11 條，應於相關法令規定需送審的書圖文件中，納入調查與評估結果。

三、範圍說明

（一）劃定原則

本地質遺跡地質敏感區的劃定是以桶盤嶼內地質特性明顯與出露最具規模、完整且連續的柱狀節理玄武岩區域為劃定範圍，主要在本島的西部與南部海岸地帶。現地調查作業的底圖為比例尺五千分之一像片基本圖。

(二) 位置圖

桶盤嶼隸屬於澎湖縣馬公市，位馬公港西南方約 6 海浬，對外交通依賴海運，每日兩班船往返馬公，單程航程約 20 分鐘。全島面積約 0.34 平方公里（34 公頃）（圖 3、表 2）。

表 3 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區位置說明

遺跡名稱	桶盤嶼玄武岩
行政區	澎湖縣馬公市
最近地名	桶盤
地理位置	位於馬公港西南方約 6 海浬。地質敏感區位於桶盤嶼西側與南側海岸，距港口約 300-500 公尺。
到達路線	馬公市南海遊客服務中心碼頭搭交通船，上下午各有一班船往返，船程約 20 分鐘。

(三) 範圍圖

本地質遺跡地質敏感區的範圍為桶盤嶼西部與南部的海崖與海蝕平臺（shore platform；或稱濱台、波蝕棚），西部海岸是由馬公市第三公墓以南延伸至南側海岸的木造涼亭之前，面積約 3.8 公頃。

地質遺跡是指地質遺跡地質敏感區內海崖出露的玄武岩與沉積岩，高約 15 公尺，以及西南方海蝕平臺的蓮花座，如圖 4。所謂地質遺跡完整性是指保持海崖具柱狀節理玄武岩及下方的沉積岩以及蓮花座的外觀與形態。

(四) 土地使用概況

桶盤嶼北方為漁港。漁港周圍為聚落，由港口西側的水泥路，穿過社區，往海崖的方向走，即可到達本地質敏感區。而地質敏感區範圍內僅有的人工設施為步道，其餘皆為未開發的自然景觀，包括玄武岩與礫灘。本區步道旁的玄武岩常崩落，在進行遊憩活動時，需注意落石。西南部的蓮花座僅在退潮時出露，在附近進行觀察活動時，需格外留意漲退潮的時間。

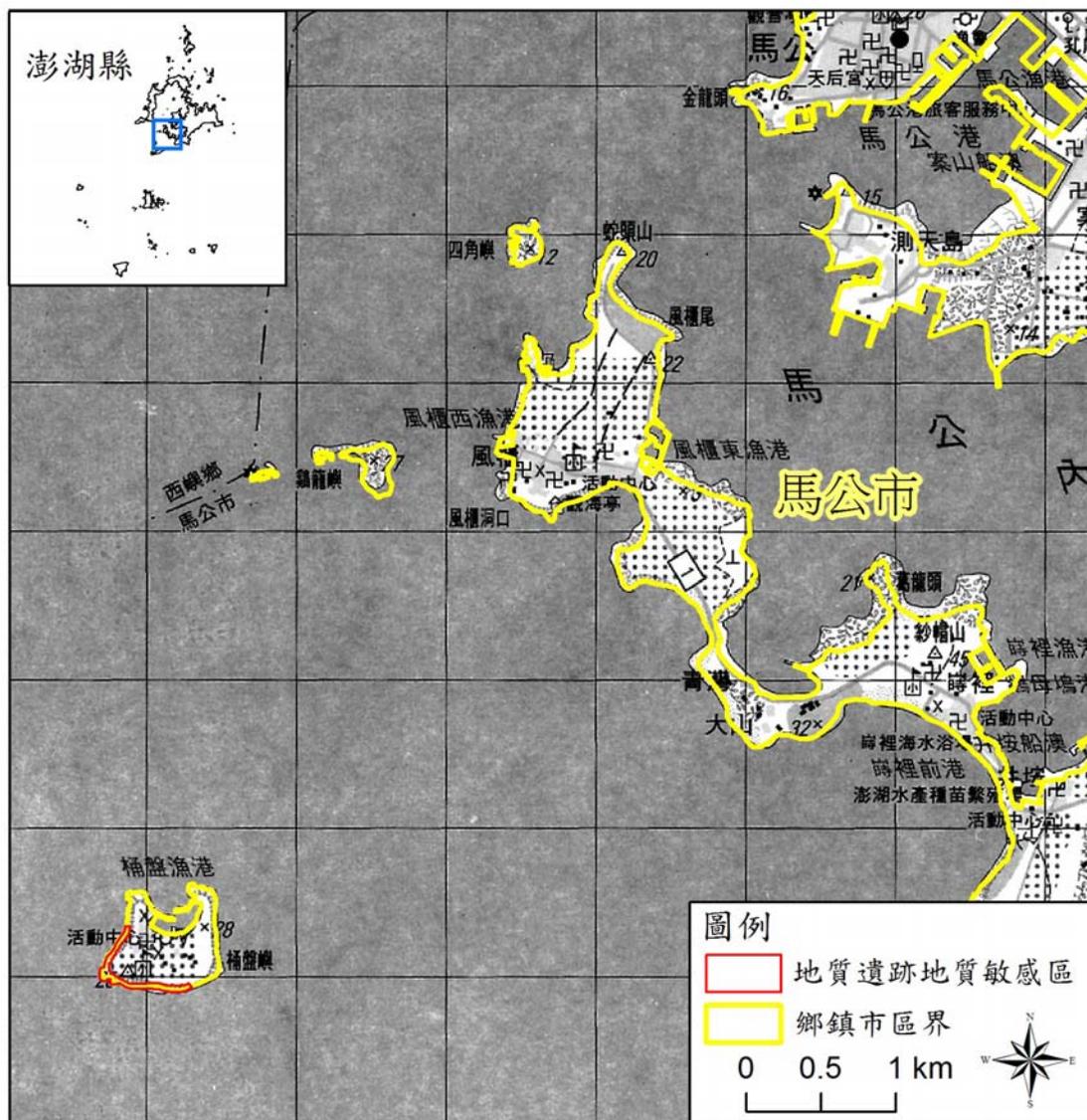


圖 3 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區位置圖。底圖為 1997 年內政部發行比例尺五萬分之一經建二版地形圖「馬公」(93203) 幅縮製。

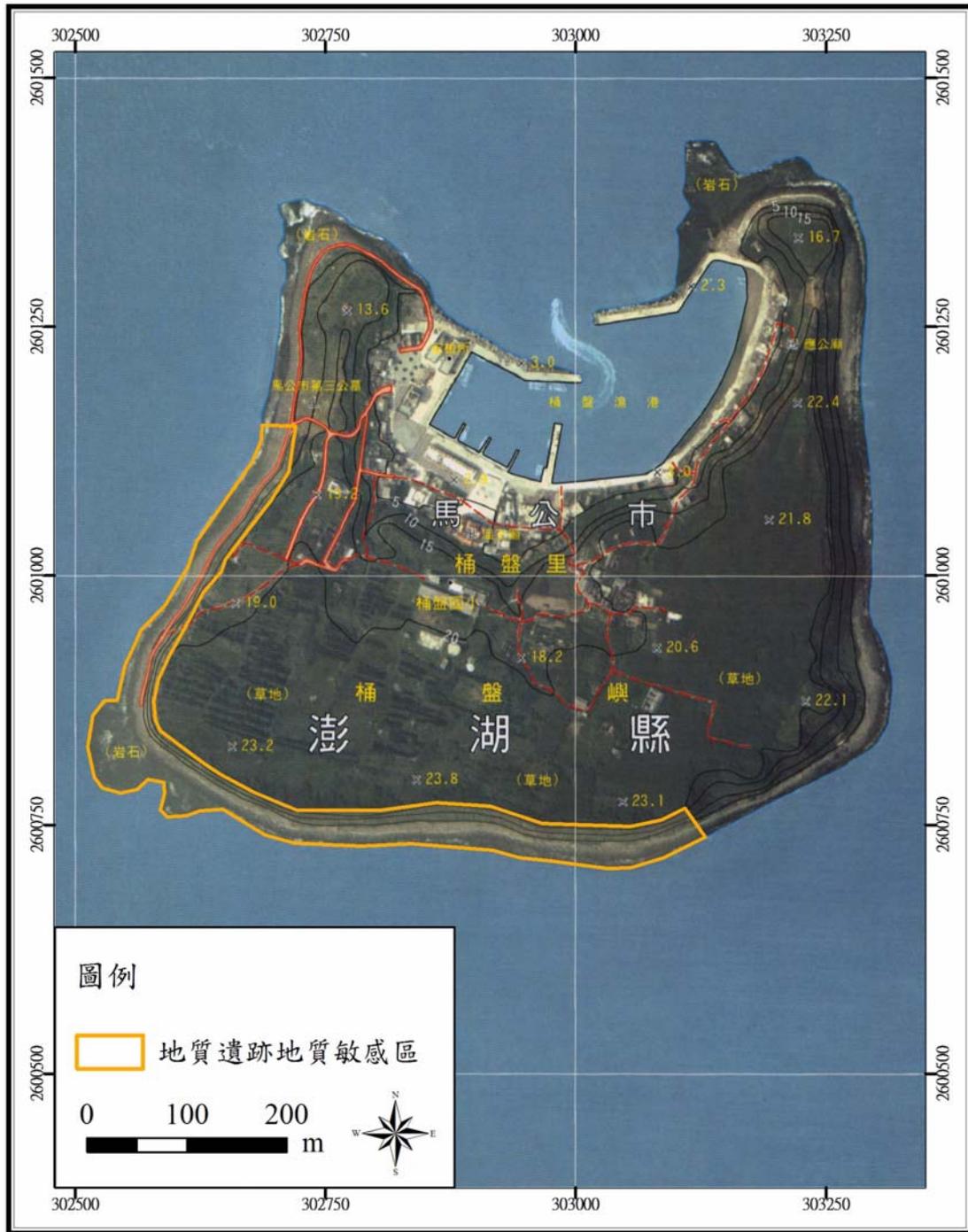


圖 4 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區範圍圖。底圖為 2006 年內政部測繪比例尺五千分之一像片基本圖「桶盤嶼」(93203091) 幅縮製。

四、地質環境

(一) 地形

桶盤嶼屬於一個頂部平坦、四周海崖圍繞的方山地形。全島高程約 15-23 公尺之間，地勢由南向北緩降，地形有如一個倒蓋的桶盤而得名。西南部與南部海崖下方為海蝕平臺，其上散布許多大型的玄武岩岩塊，直徑在數十公分至 2 公尺間，構成礫灘。東北部為沙灘，以珊瑚碎屑為主，因附近海域溫度高且海水不深，適合珊瑚生長。北部為一凹入的灣口，原本是一片沙灘，現已開發成漁港，漁港周圍以及本島中央平坦的地勢，為聚落集中的地區。

塑造本區地形的營力以海蝕作用為主，方山地形的形成一部分是因為玄武岩熔岩流由裂隙溢流出，覆蓋在原本的古地形面上，形成熔岩台地。另一部分則由於過去海水面較高，台地的頂面受海水侵蝕形成平頂後，再因海水面下降而露出（陳培源，1992）。此外，西部與南部海岸具有豐富的海蝕地形，包含海崖、海蝕平臺，以及差異侵蝕所造成的蜂窩岩。海岸邊的侵蝕作用以波浪為主要營力，當海岸邊坡下方的岩石受到侵蝕，上方岩石失去支持而崩落，就會形成陡直的海崖（Sea Cliff）。波浪持續侵蝕下，使得海崖逐漸後退，在崖腳下方進而形成一個平坦可以直接看到基岩的平台，稱為海蝕平臺。

本區臨海側的海崖出露柱狀節理玄武岩岩柱（照片 1, 2, 3），崖腳下方為海蝕平臺，部分海蝕平臺由岩石組成，如蓮花座（照片 4）；部分海蝕平臺散布崩落的巨大玄武岩岩塊，形成礫灘；部分玄武岩礫與溶解的碳酸鈣膠結在一起形成灘岩。

(二) 地層

本區由一層至二層玄武岩及沉積岩構成（照片 1, 2, 3），屬於澎湖層（曹恕中等，1999；圖 5）。岩層層序最底部為玄武岩，其頂部有風化現象，厚度約 1.5 公尺；玄武岩之上為塊狀泥岩，其底部有玄武岩礫石，為一侵蝕面；泥岩之上為砂頁岩互層，砂岩具交錯層、波痕與水道刮蝕等沉積構造，並有古土壤發育，厚度約 5.7 公尺；向上為約 10 公尺厚的玄武岩（陳培源，1992；陳培源與張郇生，1995；

圖 6)。顯示本區至少經歷過兩次玄武岩熔岩流噴發，以及因為海進而有沉積岩沉積。

玄武岩外觀為灰黑色，有發達的柱狀節理，常呈現巨大的柱狀體，每一岩柱高約 10 公尺，寬約 1~2 公尺（照片 1,2）。柱狀節理，是岩漿沿著裂隙噴出時，溫度逐漸降低，因冷卻收縮，形成多角形垂直地面的節理。本區玄武岩常見氣孔，底部具有氣孔柱構造（gas pipe）。

本區西南部玄武岩海蝕平臺有一同心圓構造的玄武岩，直徑約 30 公尺，呈穹狀突起，中央突出的小丘直徑約 5 公尺。當地人稱為「蓮花座」（照片 4），在退潮時才露出，可能為一玄武岩岩漿噴發口（曹恕中等，1999；莊文星等，2009）。

本區沉積岩出露於兩層玄武岩間（照片 5），岩性為砂岩與頁岩薄互層以及厚層砂岩夾薄層頁岩。岩層傾角接近水平，砂岩內具平行層理、交錯層、波痕、波狀層理以及水道刮蝕與填充的構造，並與下方的玄武岩形成不整合面，不整合面之上有風化的玄武岩礫石。沉積岩頂部與上覆之玄武岩的接觸面上可見黃色的熔岩接觸帶，係因玄武岩質熔岩溫度極高，覆蓋於沉積岩表面，產生的接觸變質。

桶盤嶼下層玄武岩的年代為 1,470 萬年前，上層玄武岩鉀氫定年的年代約 1,080 萬年前（Juang and Chen, 1992），相當於中新世中期。

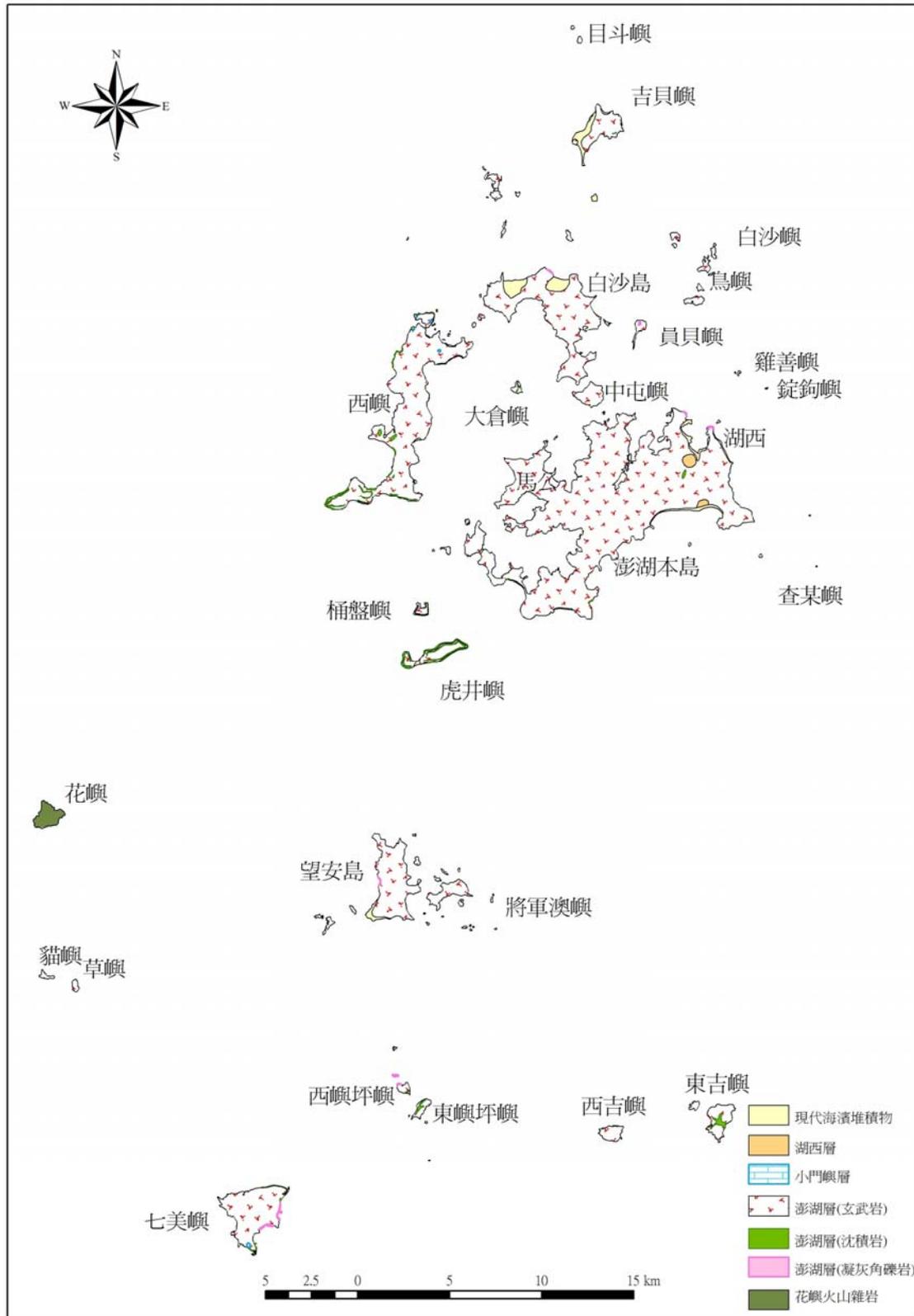


圖 5 澎湖群島地質圖。(曹恕中等，1999)

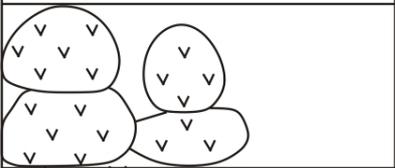
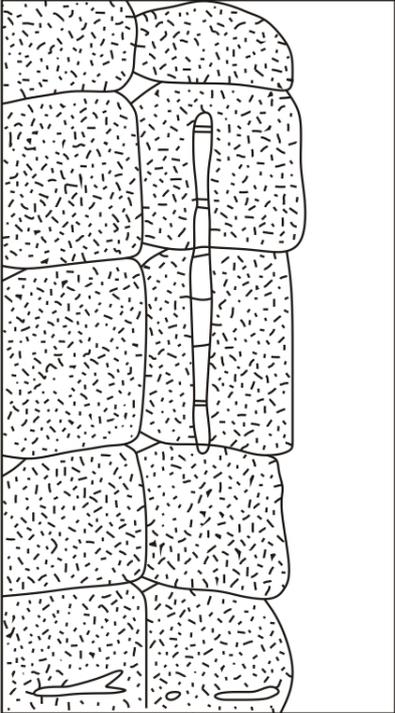
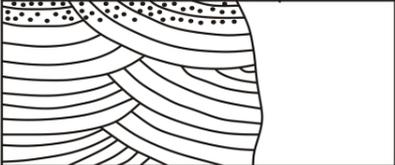
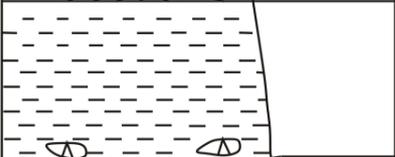
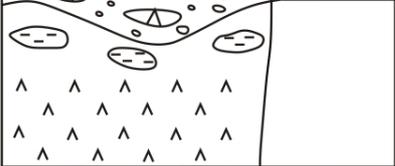
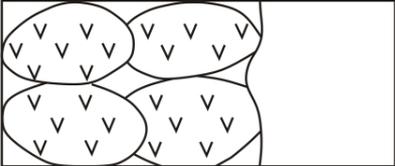
柱狀圖	說明
	<p>球狀風化玄武岩層</p>
	<p>柱狀節理玄武岩層</p> <p>具逸氣管道構造</p> <p>底部具有吸氣管道</p>
	<p>古紅土或黏土層</p> <p>具交錯層之淺水沉積砂頁岩</p>
	<p>泥流層</p>
	<p>風化玄武岩及碎屑沉積層</p>
	<p>球狀風化玄武岩層 (往下漸變成塊狀玄武岩)</p>

圖 6 桶盤嶼地層剖面圖。(改繪自陳培源與張卯生，1995)

(三) 其他重要地質景觀或資源

1. 灘岩：

灘岩，為碳酸鈣膠結的生物堆積物及非生物碎屑組成，包括珊瑚碎屑、貝殼碎屑、玄武岩礫石、有孔蟲殼體等，是現代的海濱堆積物。

2. 蜂窩岩（貓公石）：

蜂窩岩（照片 6），受到風化作用和差異侵蝕的岩石表面形成大小不一的孔洞，似蜂窩狀，當地民眾稱為「貓公石」。形成原因是受到鑽孔生物或鹽結晶或波浪挾帶小砂礫石鑽蝕的結果。常見於西岸、南岸至東岸的海蝕平臺上。

3. 文石：

文石，為填充於玄武岩孔隙中的礦物，以方解石和霏石為主，其次還有蛋白石、石英、玉髓、瑪瑙、菱鐵礦等（林朝榮，1957；呂學俊，1963；臺灣省礦物局，1978）。由於含有不同的微量元素以致形成各種不同顏色的文石。文石的顏色有黑色、黃色、青色、白色或數種顏色混合等，切面上常具有同心圓狀的紋路。

五、現地照片



照片 1 桶盤嶼玄武岩。具有垂直柱狀節理，構成整齊高聳壯觀的玄武岩柱群，柱高約 10 公尺，寬達 2 公尺。柱狀節理是熔岩依垂直等溫線（約平行地表面）方向冷卻收縮所形成的節理。（林啟文攝）



照片 2 桶盤嶼的岩層層序，底部由玄武岩構成（海蝕平臺處），上覆以砂岩與頁岩薄互層為主所構成的沉積岩，上部則為具有發達柱狀節理的玄武岩。（周稟珊攝）



照片 3 桶盤嶼玄武岩頂部因風化作用沿著節理進行，形成球狀或圓柱體的外觀。(周稟珊攝)



照片 4 蓮花座。出露於桶盤嶼西南方的海蝕平臺上，具有同心圓狀構造，中心為不規則凸起，可能為火山口。(周稟珊攝)



照片 5 澎湖層的沉積岩。位於柱狀節理玄武岩之下，岩性以砂岩與頁岩薄互層為主，並具有波狀紋理的沉積構造。(周稟珊攝)



照片 6 蜂窩岩。當地民眾又稱貓公石，外觀呈多孔狀，與鑽孔生物、鹽結晶作用或小礫石鑽蝕有關。(林啟文攝)

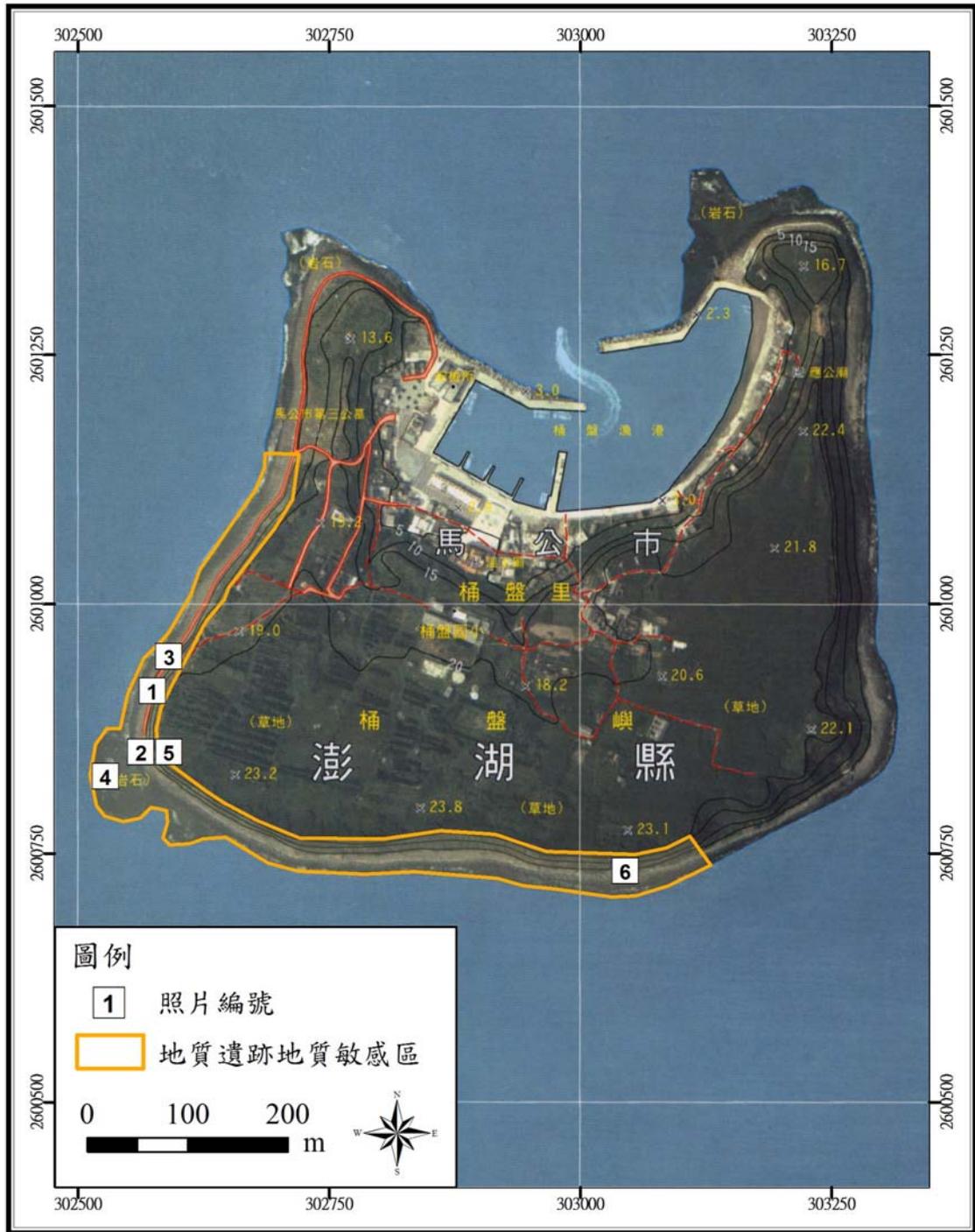


圖 7 桶盤嶼玄武岩地質遺跡地質敏感區照片位置。

肆、七美嶼凝灰角礫岩

一、劃定依據

(一) 法規依據

地質法第 5 條第 1 項：「中央主管機關應將具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地區，公告為地質敏感區。」

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 2 條：「具有特殊地質景觀、地質環境或有發生地質災害之虞之地質敏感區，包括以下各類：一、地質遺跡地質敏感區。二、地下水補注地質敏感區。三、活動斷層地質敏感區。四、山崩與地滑地質敏感區。五、其他經中央主管機關認定之地質敏感區。」

地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條：「地質遺跡指在地球演化過程中，各種地質作用之產物。地質遺跡分布區域具有下列情形之一，並經中央主管機關劃定者為地質遺跡地質敏感區。一、有特殊地質意義。二、有教學或科學研究價值。三、有觀賞價值。四、有獨特性或稀有性。」

(二) 條件依據

1. 本區出露澎湖群島最具規模的凝灰角礫岩 (tuff breccia)，是澎湖層重要的岩石種類，其具有層理構造，含有海相化石碎屑，可能為再積性凝灰角礫岩，符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 4 款規定，有獨特性或稀有性。
2. 本區內常見正斷層、崩移構造、向斜和背斜或岩脈構造，指示構造作用對岩層的影響。符合地質敏感區劃定變更及廢止辦法第 3 條第 2 項第 2 款規定，有教學或科學研究價值。

二、劃定目的

七美嶼的凝灰角礫岩在澎湖地區最具規模及獨特性，後續發育地質構造，具有科學研究的價值。因其具有不可再生的特性，為避免破壞這些特殊的地質遺跡，以及保存地質遺跡的完整性，依據「地質法」第 5 條第 1 項劃定地質敏感區。

劃定七美嶼凝灰角礫岩為地質遺跡地質敏感區可收保護之功效係因地質法第 6 條第 1 項：「各目的事業主管機關應將地質敏感區相關資料，納入土地利用計畫、土地開發審查、災害防治、環境保育及資源開發之參據。」以及地質法第 8 條第 1 項：「土地開發行為基地有全部或一部位於地質敏感區內者，應於申請土地開發前，進行基地地質調查及地質安全評估。但緊急救災者不在此限。前項以外地區土地之開發行為，應依相關法令規定辦理地質調查。」因此，土地開發行為基地有全部或一部位於地質遺跡地質敏感區內者，需依地質敏感區基地地質調查及地質安全評估作業準則第 6 條、第 7 條與第 8 條進行地質遺跡地質敏感區的調查與評估。區域調查為地形、地層分布及地質構造，細部調查包括地質遺跡的外觀形態及保存狀態、土地開發之基地使用配置與地質遺跡位置、以及地質特性，並附圖說包括區域調查地質圖及細部調查地質圖。基地地質安全評估內容應包括開發行為對地質遺跡完整性的影響。基地地質調查及地質安全評估的結果依地質法第 11 條，應於相關法令規定需送審的書圖文件中，納入調查與評估結果。

三、範圍說明

(一) 劃定原則

本地質遺跡地質敏感區劃定是以七美嶼出露最具規模的凝灰角礫岩以及具最多型態的玄武岩的海崖為範圍，分布在本島的東南部海岸。現地調查作業的底圖為比例尺五千分之一像片基本圖。

(二) 位置圖

七美嶼隸屬於澎湖縣七美鄉（圖 8），距馬公港西南方約 29 海浬，對外交通依賴海運與空運。平日固定一班公營船往返馬公，單程船行航程約 80 分鐘，中途停靠望安島；另外民營快艇亦有船班往返七美與馬公或高雄。空運部分，七美與馬公或高雄均有航班，航程分別為 15 分與 35 分。旅客在島內交通多以租用機車代步。全島面積約 7.4 平方公里。

本地質敏感區位於七美嶼東南側，由南滬港接鄉道澎 43 線和澎 44 線轉產業道路即可到達。（表 4）

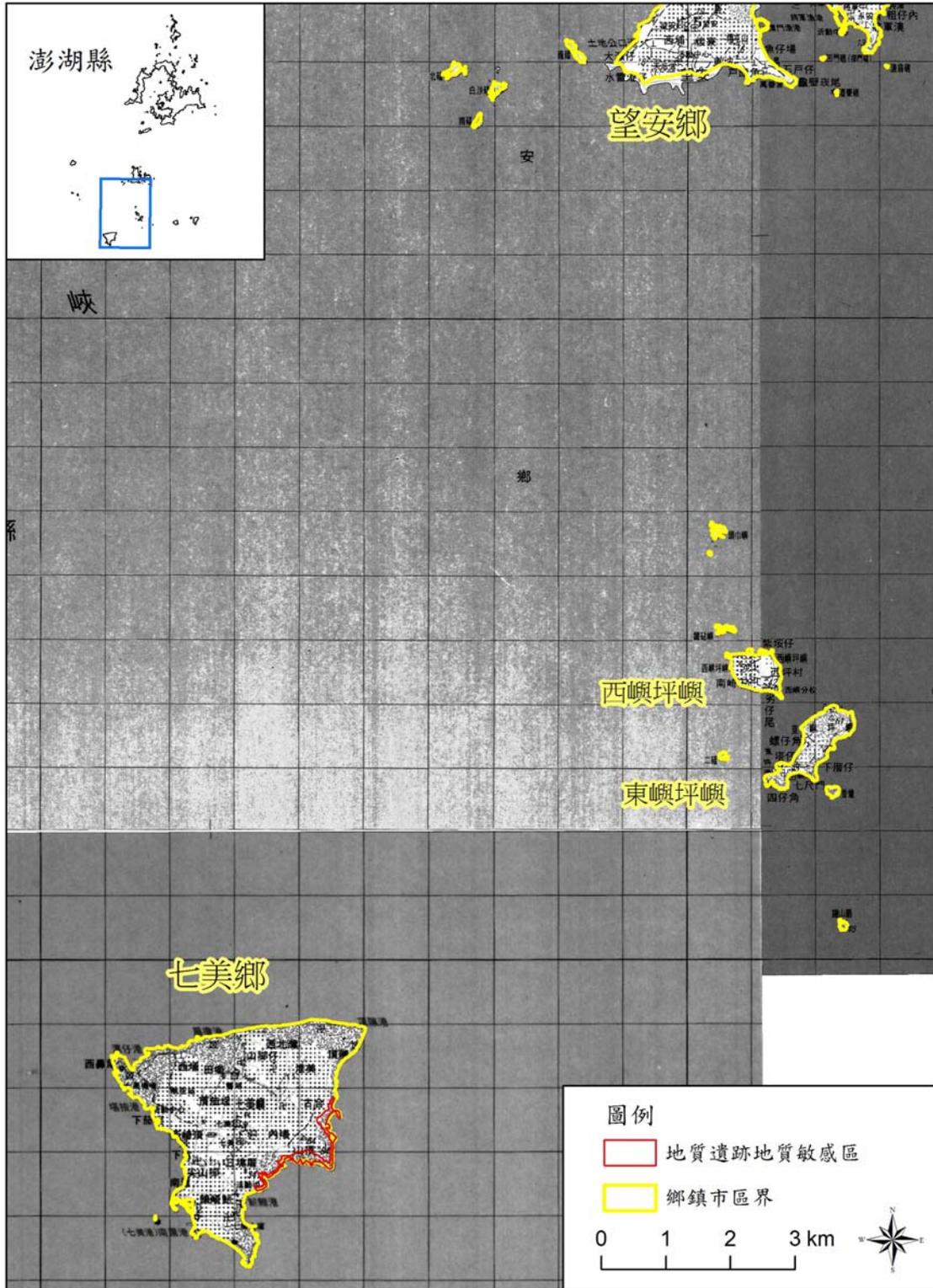


圖 8 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區位置圖。底圖為 1997 年內政部發行比例尺五萬分之一經建二版地形圖「七美嶼」(92192) 幅縮製。

表 4 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區位置說明

遺跡名稱	七美嶼凝灰角礫岩
行政區	澎湖縣七美鄉
最近地名	牛母坪、龍埕、大獅、下巷
地理位置	七美嶼東南部牛母坪至下巷地區的海崖與海蝕平臺，距南滬港約 1 公里。
到達路線	從七美南滬港出發，經鄉道澎 43 線往東行，自月鯉灣往北，可到達下巷、大獅、龍埕與牛母坪等地。

(三) 範圍圖

本地質敏感區劃定的範圍分布在七美嶼的東南部海岸，由牛母坪小臺灣海蝕平臺以南，經龍埕、分岔仔、大獅至下巷。範圍內的海岸線長約 3 公里，地質敏感區面積約 19.6 公頃。

地質遺跡為地質敏感區範圍內海崖至海蝕平臺的景觀，如圖 9。所謂地質遺跡完整性是指保持海崖至海蝕平臺的外觀與形態。

(四) 土地使用概況

七美嶼西部與中部分布主要聚落，西南部南滬港是與澎湖本島往來的重要港口，另外有數個小型漁港。西北部為七美機場；在中央頂面較低處，闢有七美水庫，是當地用水的主要來源。

本地質敏感區為岩石出露的地區，有環島公路延伸至此，道路以東的區域有涼亭、步道等人工設施，其餘皆為未開發的區域。另外，在海蝕平臺上從事遊憩活動或觀察岩石時，應注意漲退潮的時間，以策安全。



圖 9 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區範圍圖。底圖為 2006 年內政部測繪比例尺五千分之一像片基本圖「七美嶼」(92192017)、「古合」(92192018)、「西南」(92192027)等圖縮製。

四、地質環境

(一) 地形

七美嶼位於澎湖群島最南方，面積約 7.4 平方公里，為第五大島。七美嶼為玄武岩構成的方山地形，南北與東西寬各約 4 公里，地勢由東南向西北及西南傾降，東南部海拔 50-65 公尺，西北部海拔 10-25 公尺，西南部約海拔 10-20 公尺。河流在島中央發育而向西北與西南匯入大海，呈現切割 V 型河谷地形。島東北部的溪流上游闢有七美水庫。

島東岸為岩岸，海蝕地形相當發達，波浪侵蝕海岸邊坡下方，形成海崖以及海崖後退後形成海蝕平臺；部分海崖下方的缺口擴大成洞穴，稱為海蝕洞 (Sea Cave)；海蝕洞擴大中空，則為海蝕門 (Sea Arch)；當海蝕門的頂部崩落，使全部岩塊和陸地上的海崖分離，孤立在海中，稱為海蝕柱 (Stack)。波浪也會沿著脆弱易崩或節理發達處，侵蝕縫隙，擴大後成為海蝕溝 (Sea Groove)。本區海崖常見具柱狀節理玄武岩、凝灰角礫岩與岩脈等。沙灘分布於月鯉灣，由貝殼或珊瑚礁碎屑所構成。北部海岸線平直，海崖出露高差約 30 公尺的高聳玄武岩；南部海岸也是玄武岩構成的陡峭海崖；西部海岸地形平坦，僅有小規模的海蝕平臺。

本地質敏感區位在七美嶼東南海岸的牛母坪至下巷地區，具有規模大、形態多樣、以及豐富的火山地質露頭與海蝕地形，由北而南重要露頭包括：牛母坪類向斜構造與侵入岩脈 (照片 1)、牛母坪的小臺灣 (照片 2)、分岔仔海蝕柱 (照片 3)、龍埕海崖凝灰角礫岩 (照片 4、5、6)，龍埕海蝕平臺上傾沒的向斜與背斜 (照片 7)、龍埕壺穴 (照片 8)、大獅玄武岩 (照片 9) 與下巷玄武岩 (照片 10)。

(二) 地層

七美嶼由玄武岩、凝灰角礫岩與沉積岩構成，地層屬澎湖層 (圖 5)。島的東岸主要出露凝灰角礫岩 (照片 4、5)，為澎湖群島內最具規模者。本區除凝灰角礫岩外，含部分凝灰岩 (tuff) 與火山礫凝灰岩 (lapilli tuff)，上部夾有厚層砂岩與泥岩。凝灰角礫岩具層理構造，單層內的粒徑以數公釐至數公分為主，淘選度差，部分含生物

碎屑，可能經過搬運作用堆積而成。出露厚度約 30 公尺，側向延伸數百公尺，兩端為玄武岩截切，呈高角度接觸。

本區玄武岩屬於鹼性玄武岩（陳培源與張郇生，1995），在野外可見一層至二層，但是出露不連續，在北部海岸厚度超過 30 公尺，並有發育良好的柱狀節理。

本島各處皆有出露沉積岩，為厚層砂岩、厚層泥岩與砂頁岩互層，以東南海岸出露較厚，膠結度差，含貝類及有孔蟲化石，局部有交錯層理，沉積環境可能為淺海。在七美燈塔附近出露殼灰岩，由有孔蟲鈣質殼體與石英砂膠結而成的石灰岩，其多孔隙的特性受到雨水溶蝕後，產生許多管狀孔；石灰岩層位為最上部，不整合覆在澎湖層玄武岩之上，是後期海濱堆積物。

七美嶼的沉積岩中所含的有孔蟲化石屬於 N14 帶，超微化石屬於 NN8 帶（謝凱旋，1995），沉積年代約在 1,080 萬至 1,040 萬年前。玄武岩的年代為 1,010 萬至 990 萬年前（李寄嶼，1994；Juang and Chen, 1998），屬於中新世中期。

（三）地質構造與侵入岩體

牛母坪地區可以觀察到低角度傾斜的厚層凝灰角礫岩與兩端的玄武岩呈現高角度接觸；在本地質敏感區的最北側海崖，上方的玄武岩和下伏凝灰岩構成類向斜構造（照片 1）。

龍埕地區可以觀察上層凝灰角礫岩向下滑落（照片 4），可能是沉積當時或稍後發生重力滑移（gravity slide）所造成（陳培源與張郇生，1995）。龍埕海蝕平臺出露向斜和背斜構造（照片 7），亦可能是岩層滑落時造成的褶皺構造（陳培源與張郇生，1995）。

本區玄武岩具有各種不同形態的柱狀節理，大獅和下巷海岸的節理為傾斜與放射狀（照片 9、10），此等形態與熔岩溢流時的位置與等溫線的變化有關（莊文星等，2007）。

本區玄武岩質岩脈常侵入凝灰角礫岩或沉積岩，顯示是較晚期形成的構造（照片 6、7）。

五、現地照片



照片 1 牛母坪北方的類向斜構造。向斜的上方為玄武岩，下方為凝灰角礫岩，中央的岩脈可能是上層熔岩的岩漿管道。(李柏村攝)



照片 2 出露於牛母坪海蝕平臺的凝灰角礫岩。為一具臺灣形狀的海蝕平臺，當地人稱「小臺灣」，下方則有三條略成平行的岩脈（深色部分）。(李柏村攝)



照片 3 分岔仔海蝕柱。玄武岩具有明顯的柱狀節理，高度約 35 公尺。(李柏村攝)



照片 4 龍埕海崖的凝灰角礫岩。岩層層理明顯。上下層的凝灰角礫岩類似不整合接觸，也有可能是上層岩層向下滑移的結果。露頭高度約 30 公尺。(周稟珊攝)



照片 5 龍埕出露的凝灰角礫岩。淘選度差，粒度由細粒至小礫，因礫石呈次稜角狀，且部分含有化石碎屑，可能為再積性。(周稟珊攝)



照片 6 龍埕地區的凝灰角礫岩與玄武岩呈高角度的接觸，凝灰角礫岩內有深色的玄武岩岩脈侵入，上方覆蓋玄武岩，推測玄武岩是之後形成的。(李柏村攝)



照片 7 龍埕海蝕平臺出露的褶皺。褶皺軸傾沒角度很小，可能是岩層崩移時產生的褶皺，照片下方有一略呈垂直的岩脈構造侵入凝灰角礫岩。(周稟珊攝)



照片 8 龍埕海蝕平臺的海成壺穴。海蝕平臺有許多斷層與節理相互呈接近垂直關係，壺穴沿著這些弱面發育。(李柏村攝)



照片 9 大獅海岸的玄武岩具有放射狀或傾斜狀的柱狀節理，長期受波浪侵蝕形成似蹲臥的雄獅。(周稟珊攝)



照片 10 下巷的玄武岩具有放射狀的柱狀節理。(周稟珊攝)



圖 10 七美嶼凝灰角礫岩地質遺跡地質敏感區照片位置。

伍、參考文獻

- 何春蓀 (1998) 普通地質學，第三版。五南圖書出版社，共 715 頁。
- 呂學俊 (1963) 澎湖縣內產之文石。臺灣鑛業，第 15 卷，第 1、2 期，第 3-10 頁。
- 李寄嶼 (1994) 澎湖地區玄武岩類與福建地區基性脈岩之定年學與地球化學。臺灣大學地質學研究所博士論文。
- 林長興 (1991) 澎湖群島之地質與地形。澎湖縣立文化中心，共 283 頁。
- 林長興 (2010) 澎湖桶盤嶼地質公園資源手冊，第二版。澎湖縣野鳥學會，共 135 頁。
- 林朝榮、邱岳、呂學俊、黃敦友 (1957) 澎湖群島之地質礦產。臺灣鑛業，第 9 卷，第 3、4 期，第 26-38 頁。
- 曹恕中、宋聖榮、李寄嶼、謝凱旋 (1999) 澎湖群島地質圖與說明書。五萬分之一臺灣地質圖第 73、74、75、76 號，經濟部中央地質調查所，共 85 頁。
- 莊文星 (1998) 臺灣新生代晚期火山岩之定年與地球化學研究。國立臺灣大學海洋研究所博士論文，共 231 頁。
- 莊文星、陳汝勤、林長興、洪清林 (2007) 澎湖火山頸中玄武岩柱狀節理多樣性之成因探討。經濟部中央地質調查所彙刊，第 20 號，第 71-99 頁。
- 莊文星、陳汝勤、林長興、洪清林 (2009) 澎湖多樣性低平火山口分類與成因研究。經濟部中央地質調查所彙刊，第 22 號，第 169-199 頁。
- 許自由 (2010) 澎湖地質地形祕笈。澎湖縣野鳥學會，共 143 頁。
- 陳培源 (1992) 澎湖群島地層劃分與地質構造上一些問題的檢討。經濟部中央地質調查所彙刊，第 6 號，9-38 頁。
- 陳培源、張郇生 (1995) 澎湖群島之地質與地史。澎湖縣立文化中心，共 239 頁。
- 臺灣省礦物局 (1978) 澎湖文石探勘調查報告。臺灣鑛業，第 30 卷，第 1 期，第 7-84 頁。

謝凱旋 (1995) 澎湖地區浮游性有孔蟲和超微化石研究。經濟部中央地質調查所研究報告，編號 84-14 號，共 43 頁。

Juang, W.S. and Chen, J.C. (1992) Geochronology and geochemistry of Penghu basalts, Taiwan Strait and their tectonic significance. *Journal of Southeast Asian Earth Sciences*, Vol.7, no.2/3, pp.185-193.