



馬祖 岩

馬祖列島地質與地形學習手冊

MATSU

我的海洋名片



圖. 海蝕門-北竿三連嶼

「親海、愛海、知海」-有您的關心北竿島將會繽紛美麗

姓名name : _____ 手機mobile : _____

生日birthday : _____ 電話tel : _____

住址address : _____

E-mail : _____

※緊急情況請聯繫

in case of accident or emergency, please notify :

中山國中電話：0836-55223 或56439（校長室）

消防局：0836-23799 或56662

岸巡大隊：0836-23449 海巡大隊：0836-22647

岩

縣長序

「婆娑海洋，美麗島嶼」，讚詠大自然鬼斧神工的力量，將馬祖列島雕琢出一幅幅美麗而多樣性的地景，並且豐賜珍稀的觀光資源。套句時下在地的順口溜-「東引賞石頭，北竿看牆頭，南竿登山頭，東莒搶灘頭，西莒有看頭」，嶙峋奇巖和山海雕景，就此浮現於四鄉五島：悠遊山巔海湄，海風輕輕拂過，領略陽光、沙灘、海浪、潮音、聚落、岬澳、岩礁…成360度圍景，步移景異即時感受到有詩樣的藝境，這就是我們所居住的島嶼。美麗的島嶼需要一種永續的教育，盡心灌輸我們下一代環境永續的意識。因此，培養「全球思維、在地行動」，是一種趨勢，也是一種使命。當今在地化環境教育的課程規劃，不論是節能減碳、保護溼地、搶救瀕危生物等議題，最終都須要付諸於行動和生活實踐，才能內化成人文素養，從根本做到與大自然和諧相處。

今欣見中山國中出版《馬祖列島地質與地形學習手冊》，內容著重於探討馬祖列島的地質與地理現象。同時還可以帶著手冊走讀各島特殊地景，從小小的一粒沙、一塊岩、一灣澳、一座島…看大千世界生息不滅，由衷讚嘆大自然的偉大啊！書引為序，期盼守護環境的心，就在人們的謙卑裡滋長。

連江縣長



謹誌民國101年10月20日

局長序

近年來中山國中積極推廣海洋學校特色課程，不遺餘力。從海洋雙星競技、獨木舟訓練，設置漂流木藝廊、成立海洋教育資源中心…等，到彙整海洋教學資源調查內容，逐年編輯並且出版學生學習手冊，充份落實海洋教學，展現出在地關懷與永續經營鄉土的課程觀。此舉正好符應本縣「樂活永續新馬祖、卓越友善心教育」的教育願景，值得高度讚揚。新馬祖的希望海洋，心教育的力量在關懷，這兩年中山國中陸續出版《北竿島濱海植物學習手冊》、《北竿島海洋動物學習手冊》，從手冊中我讀到關懷海洋的用意，今年再度出版《馬祖列島地質與地形學習手冊》，內容涵蓋了地球科學的概念，並且將概念性科學知識運用在鄉土實察，分析馬祖列島地質作用與地理現象，因此這本手冊兼顧理論和實用的特性。手冊內還附錄筆記式的檔案，可在進行地裡實察時，將各島各澳口觀察所得記錄下來，是提供師生走出戶外，進行鄉土教學最佳的教本。

付梓印刷前夕，謹綴數語以為序，對中山國中全體教育夥伴協力共同催生手冊內容，深表由衷感謝之意。

連江縣教育局長

邱金寶

謹誌101.10.20

岩

探索指南-有關於使用這本手冊

這是一本解析馬祖列島地質與地理的書，提供給國中階段的學生和教師們做為場域教學時指引。編輯時考慮到地球科學和地理學知識的應用，希望能融入到本縣的鄉土、海洋、環境、自然與社會領域教學，做為補充教材。舉凡地球內外營力作用，包括：板塊運動、岩漿作用、風化作用、塊體下坡運動、海蝕、堆積……等，造成馬祖列島的地史、岩石、海岸、地形、地名、地景……等現象，都是我們所關注與編寫的主題。這本學習手冊內容取材於97-98年間本校委請臺北市立教育大學所做四鄉五島的地質調查報告，包括：林明聖、許民陽教授編著《東引的海岸地質地形》、《莒光鄉海岸地質地形》；董德輝助理教授編著《北竿鄉海岸地質地形》、《南竿鄉海岸地質地形》；其相關地質和地理的知識，編入於手冊1-9單元，希望在進行鄉土實察前，先瞭解馬祖列島地史、地質作用、岩石分佈、海岸地形、各島地理地形現象、特殊地景故事、舊地名。具有先備知識後，讓實察變得更能深入其境，同時還必須「工欲善其事必先利其器」，再仔細檢查好裝備和工具（見第10單元），一一點收隨身攜帶，按照先前規劃路線進行地質和地理的實察。在野外採集標本時，務必在標本袋填寫地點和時間，並將實察所得立刻記錄在第11單元「我的探索筆記」內。如果您有新發現，內頁設計有空白表格等您來填補。第12單元內附錄有參考文獻，亦徵求陳國川教授和楊雅心老師同意轉載（馬祖列島小區域舊地名分佈地圖），感恩上述大德提供調查資料，並預祝您有個平安又驚奇的學習日！

校長

王花偉 謹記

Contents

馬祖列島地質與地形 MATSU



目錄

壹、緒論.....	2
貳、認識馬祖列島海域.....	6
參、認識馬祖列島地史.....	13
肆、認識馬祖列島地質作用與岩石分佈.....	18
伍、認識馬祖列島海岸地形.....	35
陸、認識馬祖列島地形的風化作用、 成土作用、與塊體運動.....	48
柒、認識馬祖列島地理現象.....	60
捌、特殊地景故事.....	71
玖、馬祖列島舊地名探源.....	89
拾、地質與地理探索的裝備和行前準.....	106
拾壹、我的探索筆記.....	109
拾貳、附錄.....	246



壹、緒論

岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

壹、緒論



▲美麗的北竿島

馬祖列島位於閩江口東邊15公里的海面上，由36個大小島嶼所組成，共計約29.6平方公里，南北相延達40公里左右。馬祖地區與大陸隔海相望，據研究大約在一萬年前的冰河時期，本區與大陸東南沿海一帶是相互連通，冰河期結束後造成海水面上升，因而造成了兩地相隔，大自然的變化，不禁令人肅然起敬。

馬祖列島的地質與地形景觀不若台灣本島的豐富與多樣性，但其地質生成年代卻可能比台灣略早，就地質基岩而言，主要是由中生代的花崗岩

及花崗閃長岩所組成，地表則有侏儸紀早期的流紋岩質火成岩出露，此與台灣本島的火成岩性質並不相同，目前僅有在宜蘭的南澳與離島金門可以見到類似的火成岩類。因此，馬祖列島的地質與地形景觀極為特殊，非常值得作為戶外地質與地形景觀教室。

馬祖列島的形成，與中國東南沿海的造山運動有著密不可分的關係，從中生代的燕山運動，到新生代的喜馬拉雅和蓬萊運動，馬祖列島皆受到影響而產生變動，島嶼地質多為花崗岩及花崗閃長岩等深成火成岩體，還可看到深灰色的斑狀流紋構造，地表上則有花崗岩經風化後所形成的深灰色～紅棕色粉質砂土和砂質粉土，同時，還可以觀察到不同時期海水面變動而遺留下來的海階地形。最後一次冰河期結束，全球氣溫暖化，海面上升，侵入中國東南沿海，形成谷灣式海岸地形，由於地殼持續隆升，加上海浪不斷侵蝕，形成諸如海蝕崖、海蝕洞、海蝕溝、顯礁、海蝕凹壁、海蝕柱等海岸景觀，此景觀在各島境內相當發達，海岸線總長度138.03公里，蜿蜒曲折且造型互異的海岸地形景觀，成為特殊的海洋資源，這些資源如果加以規劃

利用，皆可轉化應用於觀光宣傳，每一種地形若再賦予鄉野傳說，將成爲具有在地化的自然和文化地景。此亦可應用於地理和自然領域教學，成爲最佳的教學素材。

鄉土，是我們生養棲息的居所，對鄉土情感的連結，可以從舊地名溯源，瞭解先民如何透過環境識覺或文化想像，形成特有的地名。因此，規劃戶外地理實察或地質探索時，必須搜尋不同時代的新舊地圖，從地圖所標示的地名，判讀其起源和演變的軌跡，必能充分掌握這地方自然和人文環境的背景。因此，唯有走過方知如何愛自己鄉土，土地倫理就奠基在這樣的人與島關係上開展。

美麗的海洋、美麗的島嶼、美麗的馬祖列島，是我們安身立命的鄉土！



貳、 認識馬祖列島海域

- 一、位置與範圍
- 二、氣候
- 三、洋流
- 四、潮汐
- 五、海底地形
- 六、海水能見度
- 七、海水溫度
- 八、水中溶氧(DO)
- 九、鹽度
- 十、波浪

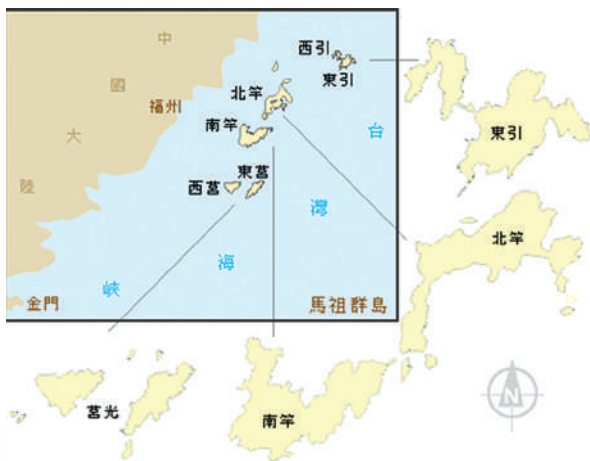
岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

貳、認識馬祖列島海域

一、位置與範圍

馬祖列島介於東經119度51分至120度31分，北緯25度55分至26度44分之間，以東引島北固礁為極北點，東莒島的林坵嶼為極南點，南竿島的津沙村為極西點，東引島世尾山為極東點。東距基隆114浬，西與福建閩江口、連江口及羅源灣，僅一水之帶，高登離大陸北茭半島最近處僅約10公里。馬祖是由許多島嶼所組成，包括南竿、北竿、東莒、西莒、東引、亮島、高登、大坵、小坵還有許多無人島嶼，共有36座島礁，形成東西窄、南北狹長之地形，陸域面積29.52平方公里，海岸線長達131公里，海域面積6250平方公里。



▲馬祖列島位置圖

二、氣候

馬祖

地區屬亞熱帶海洋性氣候，四季分明，冬冷潮濕，春夏交際多霧，秋天氣

候平均較為穩定。馬祖的緯度略高於臺灣北部（約1度），秋冬之季冷氣團直襲本區，加上中國沿岸洋流調節，氣溫比臺北低，年平均溫度為攝氏18.6度。每年氣溫12月至2月間最低，2月份月均溫最低，僅10度左右；7、8月氣溫最高，月平均溫度在29度左右。

馬祖地區年平均雨量約1060公釐，雨季集中在4至9月的梅雨季及颱風季。風速在10月至翌年3月間，大陸冷氣團南下，東北季風強烈吹襲，風速最大。3至5月間，開始吹南風形成多雲霧的天氣，即為平流霧。每年春天，南風從臺灣海峽帶來暖濕空氣，和氣溫較低的馬祖地面、水域接觸，便形成濃霧，平流霧的厚度可達七、八百米以上，歷久不散，只有等待此氣團離去，或另一種氣團到臨，才能將霧驅散。



▲霧封烏龜島



三、洋流

洋流是大海流動的血脈，運送與交換大海營養物質所繫。因此要瞭解漁場分佈，必須先瞭解台灣四周的洋流，基本上臺灣四周海域的洋流可分為三股不同的系統，分別來自臺灣西部的夏季受西南季風吹送，引來南海水團沿臺灣海峽北上，冬季受東北季風吹送，引來中國沿岸海流沿台灣海峽南下，以及流經臺灣東部的黑潮。前兩者因季風的風速和方向影響，牽動表層洋流移動，另一股黑潮是高溫、高鹽的海洋表層流，源自赤道以北的太平洋，經菲律賓東北轉而沿著台灣的台東、花蓮外海北上，它的流速以每秒一公尺速度前進，進入臺灣東北部東海陸棚邊緣，帶來湧昇流形成深淺海物質交換，在這裡造就臺灣北部重要的漁場，然後再沿沖繩海槽轉向日本方面。黑潮另外一條分支越過了巴士海峽進入南中國海的北邊。大致而言，黑潮對馬祖海域影響極為有限，倒是季節因素影響頗大。

四、潮汐

潮汐是受日月引力影響，馬祖海域屬半日潮，也就是一天之間有兩次漲退潮，間距相隔約12小時25分。根據資料顯示，閩江口在高潮前4.5小時及高潮後1.5小時間之間的潮流流向西，高潮

後1.5小時至下次高潮前的4.5小時間為退潮，潮流流向東。整體而言馬祖海域與閩江口漲退潮流向一致，潮水平均流速約為0.75m/sec，最高流速亦不超過1.0m/sec，轉流時間則約在最高（低）潮後的1-2小時。馬祖海域潮差頗大，根據南竿福澳港建港資料統計：平均高潮位（M. H. W. L.）+ 5.52 m、平均低潮位（M. L. W. L.）+ 0.99 m。

五、海底地形

馬祖西側海域為大陸黃歧灣，附近海域水深約20公尺，東側海域面對大洋和島嶼，近岸水深約30公尺，其中南竿島與北竿島以馬祖海峽相隔，水深約為30-50公尺。

六、海水能見度

馬祖海域位於閩江、連江及羅源江等三江的交匯處，因受河川挾帶大量的泥沙與垃圾等各種污染源注入海洋的影響，使得馬祖海域水質的能見度與臺灣沿海相較之下，能見度就略為較低，尤以冬季海象不穩定之時，能見度更不及1公尺，而當春季時分，大陸河川水位暴漲，大量的垃圾樹枝雜物等沖刷入海，強勢的水流常將污染物散佈於海面，甚至

堆積於馬祖各島的沙灘。而四鄉五島中，只以北方的東-西引島與位於南方的東西莒於夏季時節能見度狀況較佳，於7-8月風平浪靜之時，能見度則可達5公尺左右。

七、海水溫度

馬祖因位置較為偏北，受南下之大陸沿岸流影響，全年水溫皆較臺灣稍低，冬季時水溫降至11-13°C左右，夏季時位於較南方之東、西莒島，水溫回升較快，而位於北方之東、西引島的水溫則上升較東、西莒島慢，平均而言，夏季水溫約在23-25.5°C之間。

八、水中溶氧(DO)

海水中溶解氧的含量，主要是受大氣含氧、生物活動、水溫、鹽度、波浪及有機污染物含量所影響。根據中國大陸官方文獻至1994年的記錄，馬祖地區的DO值約在5.9-8.26 mg/cm³之間，呈現夏季含氧低，冬季含氧較高的現象，由於海底深度不深，海水對流作用較強，因此表層溶氧與底層溶氧量相當接近。

九、鹽度

馬祖海域海水鹽度受閩江流量的影響頗大，一般馬祖海域鹽度約為30-34 左右，與臺灣海域相差不大，但若逢閩江氾濫時期，大量的河水可使馬祖海域的鹽度陡降，據馬祖水試所的記錄可降至10 左右，而在大陸文獻上的記錄，則約在24.9-26.7 之間，可見此區海域鹽度變化較一般大洋為劇烈。

十、波浪

風是形成波浪最主要原因，馬祖海域位於季風交替地帶，夏季盛行西南季風北上，冬季盛行東北季風南下，冬季是馬祖海域一年之中風速最為強勁的季節，測得平均風速為0.5-1.1m/sec。夏秋之季常有颱風掃過臺灣北部海域，平均風速可高達25-35m/sec，海平面浪高約3.5公尺左右。



參、 認識馬祖列島地史

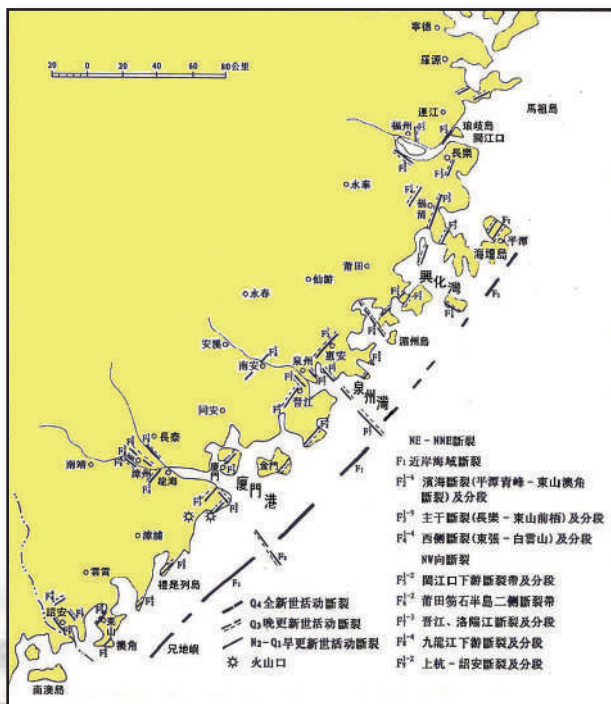
- 一、燕山構造運動
- 二、喜馬拉雅構造運動
- 三、蓬萊構造運動

馬祖列島地質與地形
MATSU

名

參、認識馬祖列島地史

馬祖列島地質特性與大陸沿海的福建省相同，為大陸延伸的一部分，岩層以中生代花崗岩類為主要的組成基岩，地表為上侏羅紀的流紋岩質火山岩。馬祖列島誕生與大地構造運動有關，如印支運動、燕山運動與喜瑪拉雅運動等，由於此一系列的構造運動，因而形成福建沿海地區的區域變質帶以及長樂～詔安斷裂帶，又因為構造運動以及岩漿活動的影響，在此斷裂帶的東緣形成一系列的中國大陸東南沿海島嶼鏈，馬祖列島即位在「長樂—南澳剪切帶」與「福安—南靖深斷裂帶」的環節上，處在閩東變質岩帶北段。



▲長樂—南澳斷層/摘錄自丁祥煥、王耀東、葉勝基(1999)

一、燕山構造運動

燕山運動構造（距今約兩億到一億年間），主要是太平洋地殼板塊迅速擴張、碰撞的時期，分別在距今在1億3000萬~1億7000萬年前與8000萬~1億1000萬年前的兩個時期，變動最大（最高每年曾移動達18公分）。在武夷山以東，包括閩浙沿海一帶的斷層和岩漿活動，特別強烈而活躍，形成一系列火成岩（時間約在上侏羅紀到下白堊紀時期）。此時期長樂~廈門斷層活動激烈，不僅控制火山噴發和花崗岩侵入，也控制了白堊紀陸相盆地的發育，此時期火成岩主要是由中酸性熔岩、酸性熔岩、火山碎屑岩、凝灰質沈積岩等所構成，因此馬祖列島地質的形成，深受晚侏羅紀到早白堊紀時期的燕山構造運動影響，形成的中生代花崗岩類則為主要的基岩。

二、喜馬拉雅構造運動

繼燕山構造運動後，距今一億年至八千萬年發生喜馬拉雅運動，中國大陸及周邊地區再度發生劇烈的構造運動。這期間印澳板塊碰撞上歐亞大陸板塊，使得整個歐亞板塊東部再次受到了近南北向的擠壓作用。在中國大陸的東部，原有近南北向的斷層如閩粵沿海斷層帶、大興安嶺東側斷層

帶、太行山東側斷層帶、等，受到東西向的張裂作用影響，轉變為張裂性的正斷層，沿著某些斷層有花崗岩體入侵，同時在地 深處還生成變質的岩體，馬祖列島花崗片麻岩的形成，即是形成深受喜馬拉雅構造運動影響。



台灣離島成因與分布圖

▲馬祖列島受到中國南嶺褶皺影響/遠足文化提供

三、蓬萊構造運動

到第四紀上新世時期台灣島受到蓬萊造山運動影響，又再次的抬升，馬祖列島由於遠離歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊的碰撞帶，因此，地殼抬升的速率相對較慢。經研究發現，馬祖列島在更新世時期以前，受燕山運動隆起和喜馬拉雅運動上升的影響，丘陵地塊逐漸穩定發展，但是仍然受到蓬萊造山運動影響，地殼仍不穩定繼續抬升，不過至福建沿海一帶地區因為距離較遠，故受此構造活動的影響較小。

第四紀晚期（約距今五萬至兩萬年前），海平面曾下降到今日海平面以下一、兩百公尺，陸地相對的上昇，由於侵蝕基準面大幅度下降，位於古閩江河口附近的地形快速形成回春作用的現象。更新世中期冰河期，當時的海峽為谷地地形與臺灣相連，古閩江流域分別流經臺灣海峽（即為現今之澎湖水道）與海峽的北部，帶來粗砂和礫石等沈積物。距今到一萬年前，冰河期結束，全球氣候回暖，南北極冰帽融化，海平面上昇，海水進入谷地形成臺灣海峽，福建沿海形成谷灣式海岸，馬祖列島也跟著與臺灣和福建成一水之帶。



肆、 認識馬祖列島地質 作用與岩石分佈

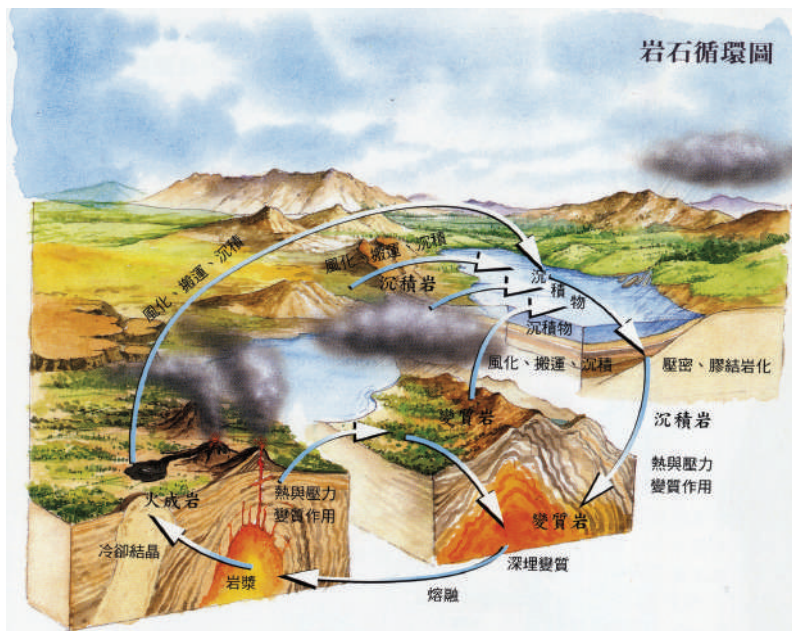
一、火成作用與火成岩

二、馬祖列島火成岩石分佈

岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

肆、認識馬祖列島地質作用與岩石分佈



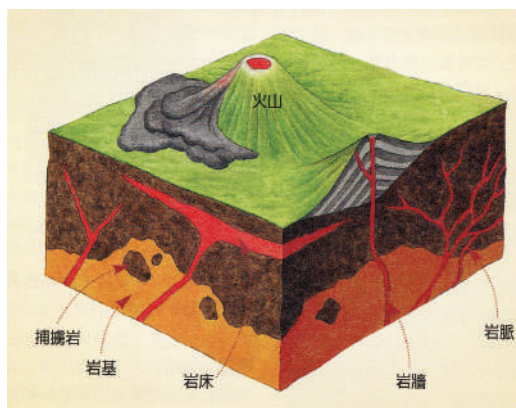
▲岩石循環圖/遠足文化提供

要談岩石之前，得先從火成作用與岩漿活動等內營力說起：地球從外到內可以分為地殼、地函與地核三部，地球內部由於受到溫度和壓力的影響到固體狀態的岩石，會變成為熔融狀態的流體，即成為岩漿（magma），岩漿就如同一般的流體可以在地下深處流動，受到壓迫時就朝壓力小的方向移動，由於地殼的變形或垂直的移動，都將迫

使岩漿噴發，或由於岩漿融蝕了覆蓋的岩體，岩漿可能沿著地殼裂隙成導管而噴出地表，即為火山活動，我們稱上升到地表熾熱流體的岩漿為熔岩（lava flow）。地球表面有時會有火山噴發，這些火山材料的來源可以深 200 公里。火山噴發即為岩漿活動，岩漿活動的材料大部份都掩藏在地下，我們僅能直接觀察到噴發出地表的現象。

一、火成作用與火成岩

從地表算起 15 公里以內的岩石圈 95% 屬於火成岩類。火成岩是指地底下的岩漿於地殼內部失去活動能力，逐漸冷卻而固結成火成岩體，岩漿如果在地底下深處凝結成火成岩，我們就稱為侵入岩或是深成岩，像是花崗岩之類。如果岩漿噴發至地表成為熔岩流，這些熾熱流體因接觸空氣、海水或圍岩而使得溫度急遽下降凝結，由融液態轉為固態的岩石，我們就稱為火山岩或噴出岩，像是流紋岩之類。



▲熔岩流和火成岩/遠足文化提供

(一) 火成岩的結晶作用與分異作用

火成岩由岩漿冷卻固化而成，由熔融熾熱液體狀冷卻固化過程並非都完全相同，若加上岩漿活動，則整個過程中伴隨著結晶作用與分異作用。

1. **結晶作用**：岩漿最初是以矽酸鹽為主的熔體，是在高溫下由很多元素的離子所組成的液態溶液，當熱量逐漸消失時，熔體開始凝固，慢慢有礦物結晶開始成長，就叫做結晶作用。

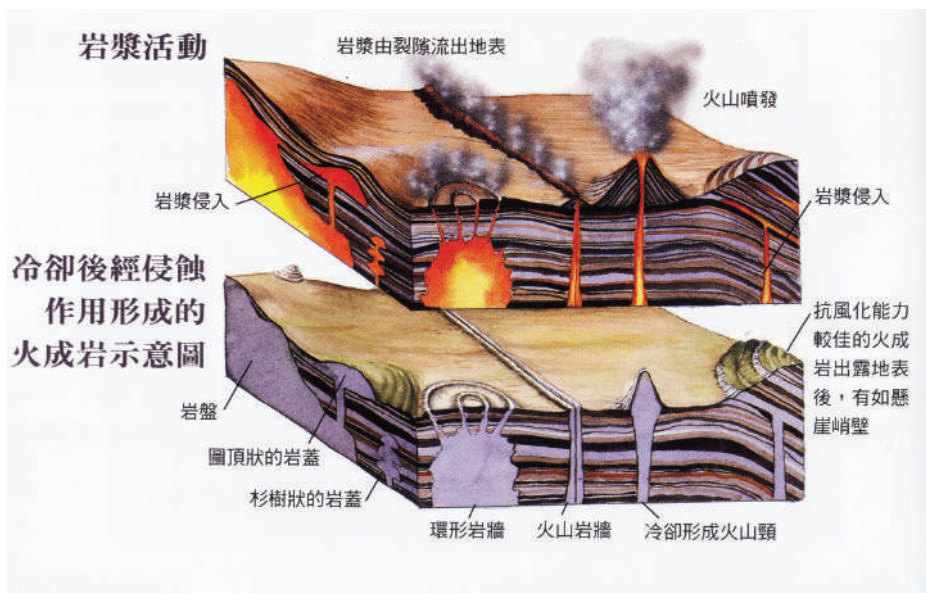
2. **分異作用**：因為岩漿為一種化學成分複雜的液體，不會結晶成簡單的化合物，不同的礦物有不同的結晶溫度，當最早的礦物由岩漿結晶出來之後，剩餘的岩漿化學成分就因以結晶晶體的分離而發生變化，就稱為分異作用。

岩漿固化過程中的結晶與分異作用及岩漿深度會影響其固化完成的時間長短，而時間長短會影響固化過程中產生的礦物晶體的大小（即晶體粒度），當然也受到其他因素條件如岩漿的黏度、結晶物質的含量、冷卻過程中的寧靜或擾動等所控制。整體而言，若所有因素條件相似，則冷卻固化時間愈長，晶體粒度會越大，快速冷卻固化時，晶體粒度則小，甚至細小至玻璃質。

（二）火成岩的產狀

熾熱的岩漿由岩漿庫上升而填充於地殼的裂縫、缺口或構造褶曲地區，將周圍的岩石融化形成岩漿團，當岩漿冷卻時，熔點高的礦物便開始結晶，如橄欖石（鎂鐵礦物）和鈣長石（長石礦物）幾乎在相同溫度下最早結晶，接著再依熔點高低先後生成別種礦物，最後這些礦物分別組成形成火成岩。依據這些火成岩與地層的關係區分為火成岩體與地層面約略平行的整合貫入（concordant）與地層面明顯不平行的不整合貫入（discordant）。在按照火成岩體的外觀區分為六類，整合貫入的岩體有岩蓋（laccolith）、岩盆（lopolith）與岩床（sill）；不整合貫入有岩基（batholith）、岩株（stock）與岩脈（dyke）。岩蓋大多發生於酸性岩漿，粘度大不易向兩側流動，所以形成蓋狀。岩盆為盆狀，由於形成於較深處，因此結晶顆粒較大。岩床是岩漿沿地層層面侵入，形成與層面平行的板狀侵入體，較常發生於基性岩漿，易向兩側擴展，形成於地底下較淺處。岩脈則是與圍岩層理或片理斜交的脈狀侵入體，為岩漿沿裂縫上升的產物，常群體出現。岩盤（岩基）

是岩漿侵入岩層之間的侵入體，其深不見底，頂部拱起，中央厚度大，出露的面積較大，大多超過 100km^2 ，為最大的不整合貫入塊狀岩體，主要成分為花崗岩和花崗閃長岩為主。至於岩株，則是規模較小的岩盤，頂部平面常呈近圓形，與圍岩接觸面比較陡，出露面積小，常常是岩盤的一部份。



▲岩漿冷卻後形成火成岩示意圖/遠足文化提供

岩

MATSU

岩漿沿地殼裂隙噴發至地表稱為熔岩，由於接觸空氣或海水等因素而迅速降溫冷卻結晶便形成了岩石。這一類岩石，在海底時常發現枕狀熔岩 (pillow lava)；地表則有塊狀熔岩 (aa, blocky lava)、繩狀熔岩 (pahoehoe) 與層狀熔岩 (massive lava)。

中或酸性岩漿由於粘度較高，容易積聚而不易散溢，因此無法像粘度較低的岩漿一般向四面溢流，當黏稠的岩漿堆積於火山口時，便會堵設岩漿與氣體的出入。由於火山口下將通道壓力的不斷增加，最終能夠衝破覆蓋於上方的黏稠岩漿團，便會以爆破方式形成碎塊噴發而出，由於其破碎的特性，我們稱它為火山碎屑物 (pyroclasts)。

(三) 火成岩的化學成份

火成岩依據所含二氧化矽含量的多寡分為酸性、中性、中酸性、基性與超基性。酸性、基性、超基性等分界，依據 SiO_2 含量來決定， SiO_2 含量小於45%稱之為超基性； SiO_2 含量介於45%與52%之間稱之為基性； SiO_2 含量介於52%與66%之間稱之為中性，其中又以較接近66%者為中酸性；超過66%的我們就稱它為酸性。組成海洋和大陸的地殼，其火成岩有80%屬於基性，其餘20%屬於中性和酸性。

(四) 火成岩的分類

岩石學者對火成岩的初步分類，即依據1. 主要礦物的含量與成分2. 礦物的組織結構3. 岩石的化學成分。（如表1）一般而言：在結晶過程中，岩漿冷卻固化的時間與速度，對晶體的大小關係最大。依照冷卻固化速度快慢，所形成岩理依序可分成：玻璃質（幾乎看不到結晶顆粒）-微晶狀（晶體約一公釐以下）-粒狀（約一公釐到數公分肉眼可辨識）-斑狀（晶體顯著，大的為斑晶，小的為石基）

表1、火成岩分類表

石英含量		晶體粒度	
		細粒（噴出岩）	粗粒（侵入岩）
大於10%	↑ 高	流紋岩	花崗岩
		安山岩	
	石英二長岩	石英二長岩	
	石英閃長岩		
小於10%	↓ 低	石英安山岩	花崗閃長岩
		粗面岩	正長岩
		二長安山岩	二長岩
		安山岩	閃長岩
		玄武岩	輝長岩

二、馬祖列島火成岩石分佈

(一) 南竿地質與火成岩石分佈

1. 南竿島基岩：馬祖列島屬於大陸島，如福建沿海其他的島嶼，皆由火成岩所構成。南竿島的主要岩體以花崗岩與花崗閃長岩為主，屬於深成岩類，另外在島上尚可見到深灰色的斑狀流紋岩質火山岩出露。在花崗岩類的基岩中，有較晚期生成的岩脈侵入體貫入或切穿。馬祖地區的火成岩大多數皆受到動力變質作用影響，在少數地區有熱水換質的現象。熱水換質作用最常見的情形是矽化作用，岩石的組織與成分受到熱液置換作用的影響，完全被石英取代，使得其外表與石英岩極為類似。若是熱水換質作用程度較淺，岩石中大多以肉紅色或橙紅色的長石為主。



▼花崗岩與花崗閃長岩，多呈深紅色至粉紅色

2. 南竿島的侵入岩脈：

南竿島的花崗岩與花崗閃長岩間的界線並不明確，岩石多呈深紅色至粉紅色（圖多呈深紅色至粉紅色），花崗閃長岩的成分以斜長石較多。在本島馬港后澳的海水淡化廠附近，有成群的煌斑岩侵入岩脈，淺色的花崗岩岩盤與後期貫入的深色基性侵入岩脈，黑白相間的紋路，共同組成特殊的圖案與景色。此成群出現的煌斑岩侵入岩脈，為灰黑色至暗灰色的緻密細晶岩石，大多以寬約十公分至二、三公尺之岩脈侵入各種花崗岩質之岩石中，經海水侵蝕之後，侵入岩脈與岩質的接觸處常凹入成為溝槽，此類的岩石在顯微鏡下呈現斑晶結構，但斑晶數較稀少，其中所含的礦物以斜長石為主，次為角閃石、綠泥石等。含鐵鎂質斑點的煌斑岩因富含鐵鎂礦物，如橄欖石、輝石、角閃石和黑雲母等顏色較深。



▲馬港海水淡化廠附近，煌斑岩侵入岩脈，形成黑白相間的紋路

3. 南竿島火成岩生成年代：本區的火成岩依據鉀/銻（Rb/Sr）放射性元素定年，證實皆屬於中生代晚期的產物，年齡在距今一億六千五百萬年左右。

（二）北竿地質與火成岩石分佈

1. 北竿島基岩：馬祖列島的基岩主要是由中生代的花崗岩類所組成，在地表上則有上部侏羅紀的流紋岩質火山岩出露，還有花崗岩經風化所形成的黃棕色粉土質砂與砂質粉土。馬祖地區的火成岩大多數皆曾受到動力變質作用影響，甚至有些地方有熱力變質的現象。岩石的組織與成分受到熱液置換作用的影響，被石英所取代，其造成外表與石英岩極為類似。若受到熱水置換作用程度較淺，其大多以肉紅色或橙紅色的長石為主。



▲北竿的花崗岩與花崗閃長岩，多以肉紅色或橙紅色的長石為主

2. 北竿島的侵入岩脈：北竿島的花崗岩與花崗閃長岩間的界線較不明顯，岩石多呈灰色至肉紅色。在北竿島的南側及東側，有平行成群的煌



▲煌斑岩，為灰黑色至暗灰色之侵入岩脈



▲白沙港道路旁的擄獲岩

斑岩出露，此類岩石為灰黑色至暗灰色的緻密細晶岩石，多以寬約數十公分至二、三尺之岩脈侵入各種花崗岩質之岩石中。此類岩石在顯微鏡下呈現斑晶結構，但是斑晶較稀少，其中所含的礦物以斜長石為主，次要的為角閃石、綠泥石等。含鐵鎂質斑點的煌斑岩深色、含較多揮發組分的中、基性或超基性火成岩。成分上的特點是：富鐵鎂礦物，如橄欖石、輝石、角閃石和黑色雲母等。煌斑岩除呈

岩牆產出外，還可以呈岩脈、岩床或岩頸產狀。

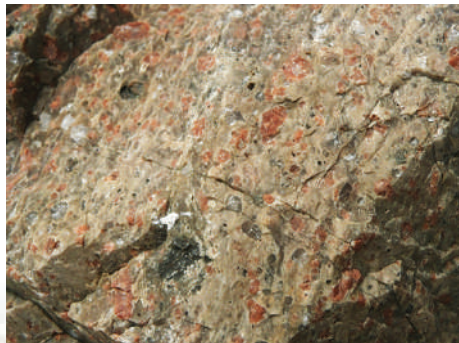
3. 北竿島火成岩生成年代：鉀/銻（Rb/Sr）放射性元素定年，證實皆屬中生代的產物，其年代為一億六千五百萬年。

(三) 東引地質與火成岩石分佈

1. 東引島基岩：東引島的基岩石中生代的花崗閃長岩 (granodiorite)、閃長岩 (diorite)、輝長岩 (gabbro) 等深成岩為主，並且有斑狀微晶花崗岩及細粒花崗岩的岩脈，此正是燕山運動所造成的產物。基岩常被許多晚白堊紀的岩脈所截切，岩脈與圍岩之接觸關係，非常明顯且平整，但並未發現變形現象，如后澳海岸、芙蓉礁海岸、羅漢坪海岸的岩脈。除了東澳地區及西引島西北部海岸的斑狀微晶花崗岩及細粒花崗岩岩脈外，許多岩脈由深色的玄武岩與中性的安山岩所組成。



▲東澳岩脈與圍岩接觸關係平整



▲東澳斑狀微晶花崗岩



本島的閃長岩屬於中性火成岩，化學成分與安山岩相同，礦物組成以石英、長石、角閃石、輝石等為主，係介於花崗岩和玄武岩間的中性火成岩，常呈斑狀岩理，其所含的斑晶通常為斜長石，乍看之下，與臺灣東部的斑狀安山岩（俗稱麥飯石）有些近似，但結晶顆粒更大，顏色較花崗岩類為深。此類岩石岩性堅硬，顏色為灰白色，全鄉面積90%以上的岩石皆屬於此岩類，故為構成東引的主要岩石。花崗閃長岩為介於花崗岩及閃長岩的中間產物，成分以酸性斜長石佔多數，另有鹼性長石、石英、黑雲母等，長石的含量遠較鎂鐵質礦物為多，目前只發現出露在東引島東堤附近。



▲東堤附近的花崗閃長岩



▲風虎角的輝長岩結晶

2. 東引島的侵入岩脈：在閃長岩及輝長岩基岩中發現有一些酸性的花岡岩、中性的安山岩及基性的玄武岩岩脈；花岡岩多為淺肉色，淺灰色，灰白色等，結晶較細，但也有中等粒度，細粒和塊狀的粒度，主要礦物有石英、鉀長石、酸性斜長石，鉀長石在花岡岩中多呈淺肉色、也有灰白或灰色；安山岩與閃長岩的成分近似，玄武岩與輝長岩的成分相近，但顆粒均較細，以岩脈侵入的方式出現，易被風化。

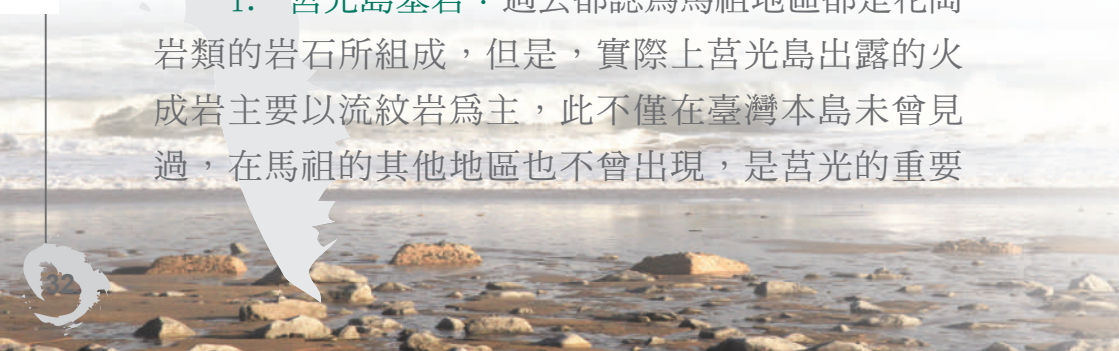


▲安山岩礦物結晶粒度較小

3. 東引島火成岩生成年代：以鉀鋇（Rb/Sr）放射性定年法測定，本區的火成岩都屬於中生代晚期燕山運動的產物，年代為距今1億6500萬年。

（四）莒光地質與火成岩石分佈

1. 莒光島基岩：過去都認為馬祖地區都是花崗岩類的岩石所組成，但是，實際上莒光島出露的火成岩主要以流紋岩為主，此不僅在臺灣本島未曾見過，在馬祖的其他地區也不會出現，是莒光的重要





▲西莒菜埔澳的流紋岩



▲東莒的流紋岩



▲東莒島在福正村海岸的基盤為灰色花崗岩



▲東莒島的火山角礫岩

特色。流紋岩屬於酸性的火山岩，化學成分與花岡岩相同，由於形成時冷卻速度較快使得礦物來不及結晶，故結晶顆粒大多非常細粒，二氧化矽含量大於69%，斑晶主要為鉀長石和石英組成，有玻璃光澤。此類的岩石顏色有灰色、黃色、白色、粉紅色或磚紅色，具斑狀結構和流紋狀結構，風化後表面有明顯突出的粗粒石英斑晶。

本區尚有基性火成岩脈、酸性火成岩脈（花崗岩脈、偉晶花崗岩脈）、火山凝灰岩、火山角礫岩的零星出露。其中東莒島的基盤為灰黑色花岡岩，西莒島則為節理發達之厚層花岡岩。其上覆蓋侏羅紀早期形成的流紋岩質及流紋石英安山岩質的火山岩系流紋岩、凝灰岩、火山角礫岩。

2. 莒光島的侵入岩脈：

莒光的噴出岩中夾雜許多的擄獲岩 (Xenolith)、所謂的「擄獲岩」，簡單的說，就是一塊較古老的岩塊，在地殼變動中被新生成的火成岩岩漿包覆，就會形成火成岩中包覆著不同的岩塊。這個岩塊就叫擄獲岩。

在花崗岩類的基岩中，有白堊紀晚期的基性岩脈與小侵入岩體貫入與切穿，由於大多數火成岩曾受過動力變質的作用，在少數地方還在岩石受動力壓碎之後再受到熱水或熱氣的侵蝕所發生的矽化作用，使得岩石的原組織與成分全被鑲嵌式石英所代替，所以外表看起來像石英岩。

3. 莒光島火成岩生成年代：

經由鉀銨 (Rb/Sr) 放射性定年法測定，年齡為1億6500萬年左右，屬原始火成年齡。由此推知，此為中生代晚期燕山運動的產物。



▲ 東莒流紋岩中的正長石花崗岩擄獲岩



▲ 西莒流紋岩中的花崗岩擄獲岩



▲ 東莒島流紋岩外表看起來像石英岩



▲ 東莒島在花崗岩類的基岩，有侵入岩體貫入



伍、認識馬祖列島 海岸地形

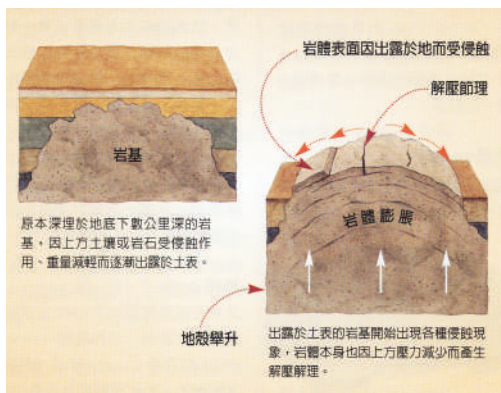
- 一、海浪運動
- 二、海階地形
- 三、海蝕地形
- 四、堆積地形

馬祖列島地質與地形
MATSU

岩

伍、認識馬祖列島海岸地形

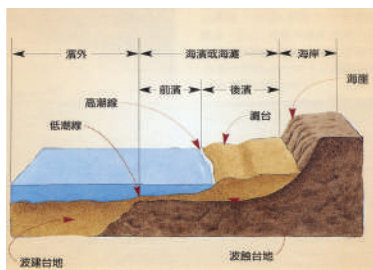
馬祖列島海岸地形受內外營力作用所控制，層層的花崗岩體從深海出露水面之後，因岩體受壓減弱產生之減壓作用，以及板塊構造運動作用力的影響，使得岩體節理密布，呈現破碎狀，這些密佈的節理使得岩體極易受到海水、雨水、強風等外營力作用的影響，進而改變了地表的形貌。



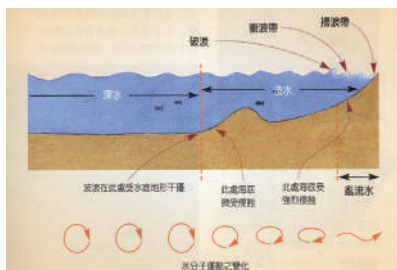
▲岩體受壓減弱產生之減壓作用，使得岩體節理密布/遠足文化提供

一、海浪運動：波浪運動是由自海面上向下延伸，直到相當波長一半深度即將消失，這是海水與風所形成的摩擦阻力隨著海水深度，其能量亦不斷消弱的緣故。從波底深度到海面，在波浪運動中水分子呈圓周狀轉動，轉一圈又回到原來位置，因為波浪運動只有向前向後擺動，沒有前進的運動，於是我們就稱這現象為「擺動波」。當波浪從遠洋推向海濱時，因為海底變淺，受海底的摩擦阻力拖拉影響，減低波能，使原來呈圓周狀轉動的水分子，

越接近底部越由橢圓形變成扁平形，由於波長縮短和波速降低，形成波高不斷增高，最後波浪上端過高缺少底部支撐，於是發生崩裂，波峰向前躍進，而造成破浪，這時候波浪運動由擺動波轉變成移動波，通常形成一條相當寬度的破浪帶，破浪帶也是海濱帶和濱外帶的分界。當破浪發生時候水的運動呈現亂流流動，在破浪線以內高速向海岸衝進，這就是衝浪帶，成為海岸侵蝕和搬運主要的營力。

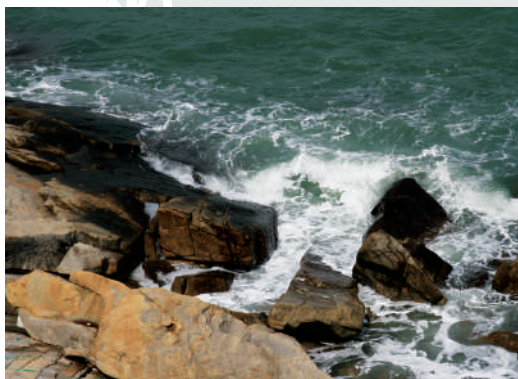


▲海濱剖面示意圖/遠足文化提供



▲海浪剖面圖/遠足文化提供

海浪對海岸的破壞作用可以分成沖蝕、空氣縮脹和磨蝕等，沖蝕是指海水對海岸的衝擊侵蝕，當海水的返濺力量大於沖濺力量時就會造成沖蝕海岸；若是岩石節理中有空氣，當海水沖擊時會造成壓力的改變，使節理中的空氣急速膨脹，促成岩石崩裂；另外，海水攜帶沙礫等磨蝕工具亦會加速對海岸的侵蝕。



▲海水沖擊時會造成岬角的岩石崩裂

二、海階地形

海岸地區因為受到海水面變動的影響以及地殼隆升的控制，時常會留下海階等地形構造。海階是平行海岸發育的階狀地形，一般而言，海階離水越高，年代越早，其高度除了受全球海水面變動影響之外，尚受到區域性地殼變動的影響。因此，海階的高度各地並不一致，尤其在地殼變動較顯著的區域，海階的變動更大。觀察海階變化，大致上可區分成高位階地與低位階地兩種，高位階地形成的年代較老，多形成於更新世時期，上覆風化紅壤層；低位階地形成的年代較年輕，多形成於全新世時期。

經調查研究發現，馬祖列島的海岸共有9段階地發育，最低位階地的階面海拔高度在10公尺以內，大多形成於全新世最後一次冰期，大約在距今6000年前。最高的海階面在238~248公尺之間，經推估可能生成的年代在距今約十七萬五千年前。





▲位在北竿午沙的海階地形



▲位在南竿門前山的海階地形

三、海蝕地形

馬祖列島的海岸多顯礁、岬角、海崖、海蝕柱分佈，故海岸線較曲折。由於不同的海岸位置，其波浪的能量不同，花崗岩的抗蝕能力較強，在海岸地區容易形成突出的海岬（如圖），海岬通常成爲海浪沖擊的焦點，時常受到海水激烈的侵蝕作用。另外，在與灣岬相鄰的地區，易受海浪侵蝕，因而形成離島岩礁，必須利用橋樑連接，所以，如此的岩礁常興建成軍事堡壘，如仁愛村的「鐵堡」就是如此。所形成的海蝕地形包括有：

（一）海蝕凹壁：海濱岩壁受到海浪的沖刷形成拋物線形狀的凹陷崖壁。

▼仁愛村的「鐵堡」



▲東引中柱島中流砥柱下方的海蝕凹壁

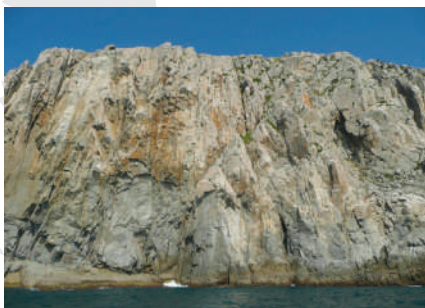
(二) **海蝕崖**: 海岸受波浪侵蝕而形成之陡崖，稱為海蝕崖，海蝕崖多見於沉水海岸或岩石海岸，尤其在波蝕強烈之島嶼、半島和岬角等陸地突出部份，海蝕崖特別發達。決定海蝕崖規模及形態之因素包括岩層構造、岩石性質、崖前的海底地形、崖後的地形、風向及海流等，海蝕崖會有各種不同形態出現。



▲北竿馬鼻灣的海蝕崖



▲南竿黃官嶼附近海蝕崖



▲東引倒影附近的海蝕崖



▲東莒東海岸附近的海蝕崖

(三) 海蝕溝:海水沿著岩石海岸的節理逐漸侵蝕擴大而形成的海岸溝槽，通常此類的節理排列方向通常與海岸線直交。



▲東莒北海岸的海蝕溝



▲北竿大坵的海蝕溝



▲南竿四維附近澳口的海蝕溝



▲東引安東坑道附近的海蝕溝

(四) 海蝕洞: 海水順著海蝕崖的節理侵蝕逐漸擴大而形成洞穴，或海蝕凹壁受到海水繼續侵蝕擴大而形成深入的洞穴。



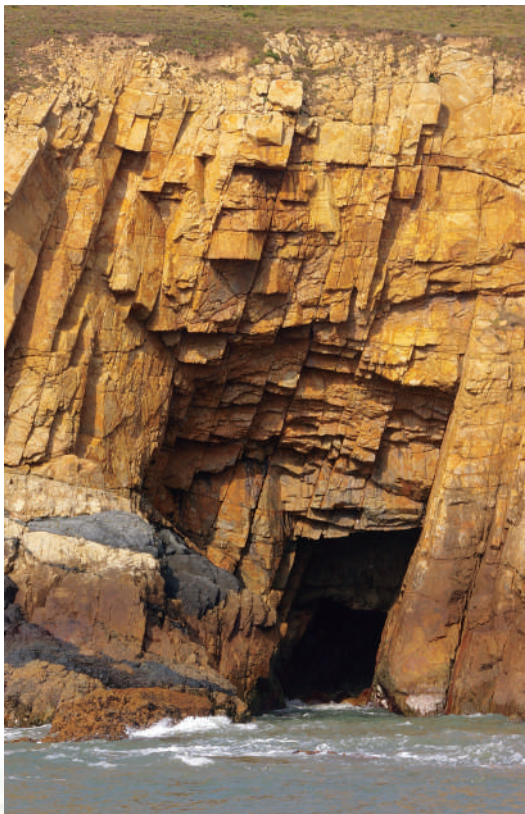
▲北竿高登島的海蝕洞



▲東引桶橙沙西側的海蝕洞

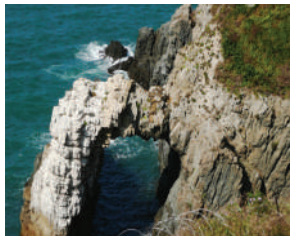


▲西莒的海蝕洞



▲南竿黃官嶼的海蝕洞

(五) 海蝕門:當海蝕洞受到海水繼續侵蝕穿透突岬形成，又稱之為海拱。



▲東引海現龍闕附近的海蝕門



▲南竿黃官嶼海蝕門



▲北竿三連嶼的海蝕門



▲東莒神秘小海灣附近的
海蝕門與海蝕柱



▲東引黃丹沙附近的海蝕門



▲東引人定勝天附近的海蝕門

(六) 海蝕柱 (顯礁):當海蝕門繼續擴大而造成拱門塌陷，則出現凸出於海平面之岩礁。



▲東引老鼠沙的海蝕柱



▲東引中柱島的海蝕柱

岩 MATSU



▲北竿獅嶼附近的海蝕柱



▲東引芙蓉礁附近的海蝕柱



▲北竿螺蚌山的海蝕柱貌似孔子雕像/詹唯中提供

(七) **海蝕平臺**:由於海水日夜不斷的淘洗海蝕崖，久而久之，海蝕崖逐漸崩落，形成和海平面近乎同高度的平坦岩石，這種地形就稱為海蝕平臺。



▲東引犬齒坪笨附近的海蝕平台



▲南竿黃官嶼附近的海蝕平台

四、堆積地形

在潮間帶地區有許多礫石散佈，其主要是岩岸的岩石崩解或風化後，在海水波浪、潮汐與海流的沖蝕、堆積之下，塑造出一種堆積的海岸景觀，因此，海灘的堆積地形，包括：

(一) **礫灘**：海灘所組成的物質，其直徑超過2公釐以上的礫石，則稱為礫灘。是由海岸或海底被侵蝕下來的礫石，藉由海浪或沿岸流攜帶，在各灣澳海水能量低處堆積成礫灘，通常散佈灣澳兩側的岬角邊。以東引的海積地形以礫灘為例，因為灣澳內波浪小，侵蝕較少，再加上主要以海流與潮汐之搬運作用為主，所以原灣澳內的海崖受侵蝕而崩落的岩塊多堆積於此，沙粒則隨海流被帶至遠方，而且閩江口所攜帶的泥沙又不容易飄流到島嶼周邊，因而形成馬祖地區唯一沒有沙灘的島嶼。東莒則在福正到犀牛嶼之間，只在退潮時見到連島礫灘。



▲東引魚丸的礫灘



▲東引東澳附近的礫灘



▲東莒犀牛嶼與福正間連島礫灘

（二）沙灘：

海灘如果是由疏鬆的沙粒所組成，就稱為沙灘。

馬祖列島的沙灘，是以細粒的石英沙為

主，藉由海浪或沿岸流攜帶，在各灣澳海水能量最低處堆積成沙灘，通常散佈灣澳最內側。例如：南竿島的梅石、仁愛、津沙、馬港一帶的海灣有良好的沙灘發育。北竿島的東海岸規模較大，如 里沙灘，腹地廣大，約有六公頃，位處坂里國小後方，為坂里山、坂山及芹山環繞，受每年夏季東南季風吹襲，洋流挾帶閩江口的河沙加上前述三山沖刷之泥沙於此淤積，日積月累，形成的大片沙灘。塘后道沙灘長達數百公尺，周圍廣闊，猶如海中平原，是北竿島最大沙灘，其連結塘岐村與后澳村之間，形成「連島沙洲」美景，其沙質細緻，晶瑩潔白，向有「糖沙」美譽。東、西莒島沙灘分佈於南岸居多，如猛澳、福正、坤坵等澳口以內。



▲北竿坂里沙灘



▲北竿塘岐村與后澳村之間「連島沙洲」



▲南竿仁愛村沙灘



▲南竿津沙村沙灘



▲東莒猛澳沙灘



▲東莒福正村沙灘



▲西莒坤坵沙灘

海灘的沙因風力搬運及堆積作用，常在濱後線後方形成與海濱平行，呈現帶狀分佈的沙丘帶，因濱海植物的蔓延、或人爲開發成聚落、或農田…等因素使得沙丘帶逐漸縮小。例如：北竿島的坂里沙丘帶、塘岐沙丘帶、東莒島福正沙丘帶，大多形成聚落開發，或闢建爲農地分佈。



▲北竿坂里沙丘帶開發為農地

陸、 認識馬祖列島地形的風 化作用、成土作用、以 及塊體運動

- 一、風化作用
- 二、成土作用
- 三、塊體運動
- 四、 在馬祖列島最常見的風化地形

岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

陸、認識馬祖列島地形的風化作用、成土作用、以及塊體運動

馬祖

地質與地形

一、風化作用：

所謂風化作用就是地表或者接近地表的岩石，因為和空氣中的二氧化碳和氧接觸到水份，或者因為生物活動的影響，就發生了物理性質或化學性質的變化，因而改變了這些岩石的物理形狀和化學成分。風化作用主要可分為物理及化學風化作用兩類：



▲北竿大坵島風化岩石



▲北竿大坵島洋蔥狀風化岩石

（一）物理（或機械）風化作用：物理風化作用又稱機械風化作用，是由於溫度反覆升降變化及岩石空隙中水和鹽分的物態變化，引起岩石在原地發生碎裂的過程。經過此種風化過程的岩石和礦物不改變原岩的化學成份。物理風化作用的進行，主要有四種，在馬祖最常見是前三者作用：

1. 剝離作用：由於上部覆蓋的岩石受到風化侵蝕而逐漸消蝕，向下的岩壓減低，下部的岩石就慢慢向上伸展，造成引伸節理面，約略和地面平行。後期，岩石就沿著和地面大約平行的節理面呈片狀剝落，如果剝離面呈彎曲狀，就好像高麗菜或洋蔥一樣，稱為洋蔥狀風化。

岩

MATSU

2. 溫度的改變：在熱帶及亞熱帶地區，年、日溫差變化甚大，使得位於此區的岩石，因其組成的礦物具有不同的熱脹係數而使得礦物間產生裂隙。等到這些小裂隙串通之後，則會成為大裂隙，甚至使岩石裂開，導致岩石表層逐層剝離、碎裂。



▲北竿大坵島/熱脹係數而使岩石裂開

3. 生物作用：在乾旱和半乾旱氣候地區，岩石中的細小裂縫，若為大樹如榕樹、松、柏等的根系扎入岩石的裂縫中以後，日後隨著樹木的成長，樹根加長加粗，致使裂縫岩壁產生極大壓力，加速岩石的破裂與崩落。



▲北竿芹壁/樹根扎入岩石的裂縫中加速岩石的破裂

4. 凍裂作用：水結成冰後，其體積可增加9%，在岩石中能產生向外推擠的力量，大約是 $2000\text{kg}/\text{cm}^2$ 的巨大壓力，導致岩石裂隙擴大而產生崩裂，到了第二天白晝使冰體溶化，夜晚又再度凍結，長期處於此種擠壓力下會使裂縫逐步擴大，終而導致岩石的崩解，稱為凍裂或冰楔作用。



▲南竿大漢據點附近的風化岩石

(二) **化學風化作用**：化學風化又稱作分解作用，係指大氣、氧、水、水溶液通過化學反應使地表附近的岩石發生破碎，或使那些在地表條件下化學成分不穩定的礦物變成另一種新的礦物的過程，就稱為化學風化作用。化學風化作用在氣溫高、水份多、和植物繁盛的地區最容易發生。有時物理作用與化學作用會同時進行，劇烈的物理風化作用後，可加速化學作用的進行。化學風化較主要的作用可分為：

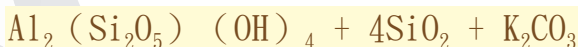
1. **氧化作用**：自然界最為常見的化學風化作用，是指氧氣與各種礦物混合，產生新的礦物。含鐵的礦物，最易受到氧化，水為其中主要的媒介，往往在岩石表面形成紅棕或棕褐色的鏽斑，這些鏽斑在岩石上常形成彎曲的紋路，稱為風化紋或鏽染紋。

$$4\text{FeO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$$

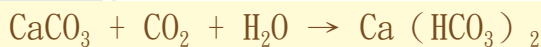
2. **水化作用**：本作用是指整個水的分子被吸收在礦物表面組織裡，但水並不成為礦物分子構造中的一部分，然後生成較鬆軟且易受破壞的新礦物。在水合過程中，礦物體積增大，對岩石內的其他礦物產生擠壓力，促使圍岩被破壞（例如硬石膏水化變成石膏時，體積約增大 60%。）。



3. 水解作用：為水加入礦物構造當中，使矽酸鹽礦物中所含的金屬元素和水中的氫所交換出來而變成含水礦物，因此是分解矽酸鹽礦物的最主要風化作用。例如花崗岩中的主要礦物：堅硬的長石，經水解後變成黏土性的高嶺石 (kaolinite)。



4. 碳酸化作用：大氣中的水分與二氧化碳化合為碳酸，再分解為氫與次碳酸根離子，這兩個離子對分解礦物作用很強，因此產生碳酸化作用。岩石中以石灰岩及其他含碳酸岩石，最易受碳酸化作用影響。例如組成石灰岩的碳酸鈣經碳酸化作用而變成碳酸氫鈣，後者易溶於水，故此風化物會被溶解而帶走。因此石灰岩地區易受地下水和地表水影響，形成奇特的石灰岩洞和峰林的地貌。



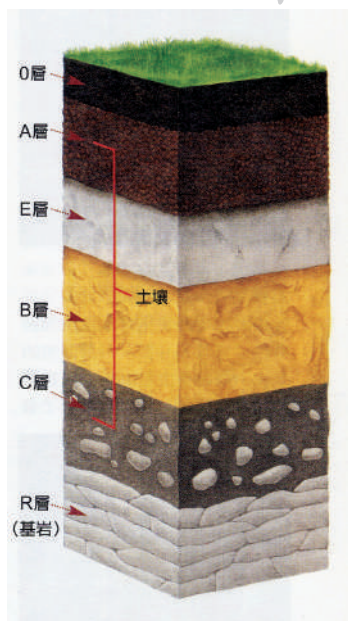
▲東引國之北疆石碑/氧化作用的風化紋岩石

二、成土作用：

在同一個環境之下，不同的礦物其風化作用的程度亦不相同，風化較快的成爲碎塊狀，風化較慢的成爲膠質體或離子，假如風化下來的產物停留在原地，就產生了土壤。土壤俗稱泥土，爲能夠生長植物並產生收穫的疏鬆表層。土壤之所以能夠生長植物，是因土壤具有長期不斷地供給植物生長所需要的養份、水份、空氣和熱量。土壤的主要組成有腐植質、礦物質、水份和空氣。腐植質爲生物或微生物的遺體，經腐爛和聚集以後形成。

土壤中的礦物質，多爲由風化過程後殘存的粘土礦物以及石英、長石、角閃石、雲母等所組成。這些礦物質與土壤中的腐植質、水份和空氣相互作用以後，即可成爲植物的養份。土壤一般厚約50-60cm到1-2m，最厚可達10m以上。一般可分爲三層：

（一）表土層：有機質含量豐富。由於其中含大量的腐植質多呈黑、灰、淺灰等暗色，爲農耕作的對象。



▲土壤剖面圖/遠足文化提供

(二) **澱積層或心土層**：有機質含量較表土層為低。此層的形成主要由於雨水不斷從上層滲入，經淋濾沈澱作用後下來的部份物質。

(三) **表底層**：此層的生物風化作用影響較弱，屬於殘積層和半風化層。

土壤的類型與分佈，主要受氣候與岩性的控制及生物的影響。主要的土壤類型有紅土壤、黃土壤、棕土壤、褐色土壤及黑土壤，在石灰岩地區則以形成鈣質土壤為主。

馬祖列島屬於地勢陡峭的沿海島嶼，歷數千年的風吹、日曬、雨淋，岩石一經風化立刻產生搬運作用，使土壤不易就地化育，只能形成沖刷殘餘之石質土或局部之幼年土壤，肥力較差，適合栽種乾旱作物，由於強風將海水吹至陸地，增加境內土壤的鹽分，其土壤多呈淺紅色和棕紅色，表土較粗，



▲東莒島大坪村黃棕色土壤剖面



▲西莒島菜埔澳的淺紅色土壤剖面



▲東引島清水澳附近的紅棕色砂質黏土



▲南竿島夫人澳附近的紅棕色土壤剖面



▲北竿島風山附近的紅棕色土壤剖面圖

略帶有鹼性，中間夾雜少量噴出岩。在表層的砂質黏土中，夾有破碎岩塊。土層屬於中塑性土壤。以莒光島為例，在東莒島表面至深度1.5公尺的風化土壤是棕灰色低塑性細砂，深度1.5至6公尺則為黏土質細砂土壤，其間夾有礫石。西莒島表面土層厚度約為4公尺，與東莒島相類似，由夾有礫石的黏土質細砂土壤為主。東、西引島的岩石節理相當發達。而表面則有約4公尺厚的土壤，屬於夾有少量噴出岩礫石（凝灰岩）的紅棕色砂質黏土（風化產物），這些土壤極容易崩塌，形成圓弧形破壞，如西引的清水澳、后澳上方，東引的古墓上方，都可以發現崩塌的現象。

三、塊體運動：



塊體運動指的是由岩層或已經風化後所造成的岩塊和岩屑及土壤，受到重力吸引而沿著坡度所產生的崩落現象，也就是一般常稱的山崩地滑，

▲塊體運動常見類型/遠足文化提供

岩

MATSIU

陸、
以及
塊體
運動

認識馬祖列島地形的風化作用、成土作用、



▲東引清水澳土壤崩塌



▲北竿大坵岩塊在陡坡墜落

在地質學或地形學上稱為塊體運動（mass movement）也稱下坡運動（downslope movement）。

塊體運動發生的原因主要來自於重力因素，其能使物體沿著山坡發生運動，而運動中所有的能量皆來自地心引力，即重力。物體在斜坡上的重力可分為正向力（垂直坡面的壓力）和下滑力（平行坡面的力）。當坡度愈大時，正向力會逐漸降低，而下滑力卻逐漸增加。若坡度加大到某一角度，其下滑力超過塊體的剪力強度或自由體的摩擦阻力時，山崩就發生了。另一個促成物質發生下坡運動的重要因素為水分，當地表沒有固結的沉積物或有孔隙的沉積岩富含水分時，其整體的重量增加，又水分可以迫使其孔隙中的空氣消散，造成表面張力消失，降低顆粒間的摩擦力，且水分也可以使表面物質孔隙中的壓力增加，降低岩石或沉積物中原有的凝聚力，加速下坡運動的進行，造成物質發生塊體運動。



▲東莒林坵嶼附近岩塊在陡坡墜落



▲南竿島清馬道旁土壤崩塌

▲北竿小坵土壤崩塌

▲南竿島牛角村油庫附近

岩屑崩瀉

▲北竿白沙港道路附近岩

屑墜落

塊體運動又可依發生速度的快慢分為快速與緩慢的塊體運動。快速的塊體運動常稱為山崩，亦即土石或岩塊因重力作用 and 水的潤滑而發生快速的下滑移動或墜落，依運動的形式可分為：岩石墜落 (rock fall)、岩屑墜落 (debris fall)、岩石滑動 (rock slide)、岩屑滑動 (debris slide)、崩移 (slump)、泥流 (mud flow，即一般所稱的土石流)、土流 (earth flow) 或岩屑流 (debris flow)、岩石崩瀉 (rock avalanche)、岩屑崩瀉 (debris avalanche)、及雪崩 (snow avalanche)；緩慢的塊體運動即地表岩層沿地面的坡度連續而緩慢的向下坡移動，可分為潛移 (creep)、土石流 (solifluction)、石冰川 (rock glacier) 等。

馬祖地區沿海地勢陡峭區域容易發生墜落、傾覆、崩移、側落等塊體運動，而島內的風化土壤極容易崩塌，形成圓弧形破壞。

四、在馬祖列島最常見的風化地形

馬祖列島大部分為古老的大陸火成岩體，南北竿島主要的岩石為花崗岩、花崗閃長岩、煌斑岩等岩石。莒光鄉主要的岩石為火山角礫岩、凝灰岩、流紋岩、基性岩脈等岩石，東引鄉主要的岩石為閃長岩、輝長岩、花崗閃長岩等岩石。其中含有多量的鐵鎂礦物，易受風化作用，經悠久歲月的風化作用下，最常見的風化地形有下列數項：



▲南竿牛角村附近花崗岩氧化作用常見紅褐色的鏽斑

1. 氧化作用：岩石表面，經常可見紅褐色的鐵鏽，此即為長期氧化作用的結果。

2. 剝離作用：古老堅硬的岩石長時間受物理風化後，易產生許多剝離作用，最常看到剝離作用形成的地形有：





▲北竿機場附近短坡山圓丘狀剝離丘



▲東引世尾山附近岩塊頁狀風化後產生大型鱗剝巨礫



▲東莒林坳嶼附近岩塊頁狀風化後產生大型鱗剝巨礫



▲東引老鼠沙附近岩柱及平衡岩

(1) 剝離丘：大部分的山頭都成圓丘狀，此即為長期剝離作用的結果。

(2) 頁狀風化：在這些圓丘狀的山上，隨時可以看到岩石頁狀風化產生的片狀剝離現象。

(3) 鱗剝巨礫：岩石四周頁狀風化後，即產生大型鱗剝巨礫，使岩石產生渾圓的表面。

(4) 岩柱及平衡岩：風化作用沿著節理進行，容易產生垂直狀的岩柱或岩峰地形。有時在岩柱的頂端或山頭上，還有岩塊孤立在岩峰上保持平衡，形成特殊的平衡岩。

柒、 觀察馬祖列島地理現象

- 一、南竿地理現象
- 二、北竿地理現象
- 三、東引地理現象
- 三、莒光地理現象

岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

柒、觀察馬祖列島地理現象

一、南竿地理現象 (一) 南竿鄉行政轄區範圍



▲南竿鄉地圖

南竿鄉包括南竿島、黃官嶼、瀏泉礁、北泉礁、浪岩、帶礁、鞋礁等無人島嶼。位於福建省閩江口外北側的東海上，與南側的莒光鄉共扼閩江口。北與北竿島隔馬祖海峽相望，近在咫尺，最近航線不到三千公尺，航程約十分鐘。

南竿島為馬祖列島的第一大島，連江縣政府所在，馬祖海空交通、政治經濟、教育文

化中心。本島的形狀由空中鳥瞰如同一頭坐臥在東海閩江口的犀牛，牛頭朝東即現今的復興村（舊稱牛角村），牛尾朝西即四維村（舊稱西尾村），以雲台山爲主脈，牛角嶺、牛背嶺等群 成輻射狀四散深入海中，因而區隔數個三面環山，一面臨海的澳口聚落，如介壽、復興、福沃、清水、珠螺、四維、馬祖、津沙、仁愛等村落。其中介壽村的人口最多，也是縣治所在，福沃村的福澳港是台馬輪與離島渡輪的靠泊碼頭，也是小三通馬祖～馬尾往來要衝，爲主要海運中心。

（二）南竿鄉面積

南竿鄉全境的總面積10.64平方公里，佔全連江縣總面積28.60平方公里的35%，爲全縣最大的鄉。其中南竿島的面積爲10.44平方公里，其他無人島礁除了黃官嶼的面積稍大外，其餘皆甚爲狹小。

（三）南竿鄉地形概述

南竿島屬於丘陵地形，地勢陡峻，雲台山爲最高峰，標高248公尺，陡然聳立於中央，次高牛角嶺，標高172公尺，峭立於島東，平坦地區僅復興村與介壽村較大。大體而言，南竿的地形可區分爲海岸地形、河谷地形、丘陵地形、平台地形等三種地

形如下：

1. **河谷地形**：主要成放射狀谷系，有三處較大的谷地，東岸的復興村延至介壽村一帶、中部的清水谷地以及西岸的馬祖港谷地。
2. **丘陵地形**：係依其稜線而分，主要有四處高點，由東至西為牛角嶺（172M）、福澳嶺（125M）、雲台山（248M）、秋桂山（110M），坡度皆在30%~60%之間，起伏相當大。
3. **平台地形**：主要分佈在島的主稜線上，復興嶺、牛背嶺、福清嶺、雲台山以北的高地、秋桂山之稜邊線等均屬於此種地形，坡度在12~20%之間。

二、北竿地理現象

（一）北竿鄉行政轄區範圍

北竿鄉（如圖）包括北竿島、高登、大坵、小坵、亮島以及眾多無人島礁。位居福建省閩江口外東海中，面臨大陸連江縣黃岐灣。高登島和大陸北茭半島僅隔九千二百五十公尺，距離最近，與糞箕山、煙筒山、紗帽山遙遙相對；北竿島處於馬祖列島中心位置，和南竿隔海相望，近在咫尺，最近距離不到三千公尺。

（二）北竿鄉面積

北竿鄉全境總面積9.3平方公里，佔全縣總面積29.60平方公里的31%，僅次於南竿鄉的35%，為全縣次大的鄉。其中北竿本島6.43平方公里，高登島1.39平方公里，大坵島0.53平方公里，亮島0.35平方公里，小坵0.16平方公里。

其中亮島島尾考古遺址，挖掘到距今有8300年前亮島人的遺骸，震驚考古和文化界。



▲北竿鄉地圖

（三）北竿地形概述

北竿島地形狹長，呈彎月形，地勢陡峻。囊括列島最高峰壁山與第三高峰芹山，壁山標高298公尺，巍然聳峙中央，芹山標高229公尺，與壁山並列。低處的坂里、塘岐、后澳，則屬列島中少見的

平坦地區，擁有極為優質的沙灘資源。大體說來，北竿的地形可區分為海岸地形、河谷地形、丘陵地形、平台地形等，其中海岸地形另有單元專述，其他三種地形如下：

1. 河谷地形：河谷地形主要位在坂山與芹山之間，谷地北方正是坂里水庫，南岸則是北竿西部最大的村落--坂里村；另外，短坡山西南方谷地則有中興水庫，北方橋仔村南面山谷也有水庫，但規模不大。

2. 丘陵地形：丘陵地形依其山巒起伏大致可分為七個主要丘陵區，由東至西，分別為大澳山（145m）、雷山（198m）、壁山（295m）、芹山（220m）、坂山（127m）、里山（115m）、尼姑山（125m）。在這些丘陵地當中，又以雷山、壁山東側、芹山、里山的邊坡最為陡峭，坡度都在60%至70%之間。

3. 平台地形：平台地形的分布範圍極狹，主要位於雷山、大澳山、芹山山頭以及坂山、里山、尼姑山相連的稜線上。

三、東引地理現象 (一) 東引鄉行政轄區範圍



▲東引鄉地圖

東引鄉下轄中柳村和樂華村，其地理位置位於福建省羅源灣與三都澳外海，由東、西引兩島組成，中間以東西引連堤相連，略成西北—東南走向。東至東引島世尾山的東岸（ $120^{\circ} 30' 08'' E$ ），西達西引島西門流西岸（ $120^{\circ} 28' 37'' E$ ），南到東引島南橋南岸（ $26^{\circ} 21' 43'' N$ ），北抵西引島北固礁北岸（ $26^{\circ} 23' 08'' N$ ），其中的極北點不僅是馬祖列島的極北，也是目前中華民國有效管轄的領土中的「最北」國土，稱為「國之北疆」。

（二）東引鄉面積

東引鄉面積4.35平方公里，佔全縣面積（29.52平方公里）約15%，是四鄉中面積最小者，其中東引島佔3.23平方公里、西引島佔1.12平方公里。東、西引兩島海岸線總長21.13公里，佔全縣海岸線總長（133公里）的16%。

（三）東引鄉地形概述

1. 河谷地形：在水系與河谷地形方面，由於東引地區面積小，加上岩石非常堅硬，因此不容易有水系產生，只有在海岸附近區域有發育成谷地，這些谷地就成爲水庫建築的地點。運用天然的谷地，加上人工建築的壩體，成爲儲水與供水的最重要設施。

2. 丘陵地形：東引地區在地形上屬丘陵地形，山頭高度都在200公尺以下，東引島最高點爲恩愛山（174公尺）；次高爲二重山（167公尺）；第三高爲世尾山（149.5公尺）。西引島最高爲蓮花園山（138公尺），其次爲后澳山（119公尺）；地勢雖不高，但起伏度卻很大，從0公尺的海平面急速攀升到174公尺，可見其地勢落差之鉅。大致而言，向南的多處邊坡可達100%，而東引島西部地勢較緩，坡度約在25%至30%左右。

三、莒光地理現象



▲ 莒光鄉地圖

(一) 莒光鄉行政轄區範圍

莒光鄉下轄五個行政村落（含九個自然村），包括西莒的青帆村、田澳村、西坵村，以及東莒的大坪村、福正村。鄉公所位在西莒島，其範圍東至東莒島大嶼的東岸（ $119^{\circ} 59' 08'' E$ ），西達西莒島蛇山嶼西岸（ $119^{\circ} 55' 00'' E$ ），南到東莒島林頭坳南岸（ $25^{\circ} 56' 04'' N$ ），北抵東莒島大嶼北岸（ $25^{\circ} 59' 02'' N$ ）。

莒光鄉除了東莒、西莒兩大島嶼之外，還包括有蛇山、永留嶼、林坵嶼、犀牛嶼、蒼山、鐵尖山、大嶼、小嶼…等離島，這些在東、西莒主島旁的島嶼形成特殊的地質地形景觀，部分以礫石灘地和主島連結，形成陸連島地形。

（二）莒光鄉面積

莒光鄉陸域總面積約5.01平方公里，佔全縣總面積（29.52平方公里）約16.97%，其中東莒島面積2.64平方公里，略大於西莒島（2.37平方公里），海岸線長度為25.84公里，依其周邊陸棚及近岸海域約34.5平方公里，佔全縣海域面積15.61%，合計海陸總面積約39.51平方公里。

（三）莒光鄉地形概述

1. 河谷地形：在水系與河谷地形方面，由於島嶼面積太小，加上流紋岩屬於非常堅硬的岩石，因此不容易有水系產生，只有在海岸附近區域有發育成谷地，這些谷地就成爲水庫建築的地點。運用天然的谷地，加上人工建築的壩體，成爲儲水與供水的最重要設施。此外，水庫的水體與谷地地形也具有地景的美感，成爲吸引遊客的地景資源之一。

2. 丘陵地形：莒光鄉在地形上屬丘陵地形，山頭高度都在200公尺以下，如西莒的主峰白犬山又稱「西路山」，標高203公尺，是全鄉的最高山，其次為標高182公尺的武士嶺。東莒最高山為東犬山又稱為「佬頭山」，標高120公尺。島的東北端有一座燈塔山，標高64公尺，地勢都不高，但是起伏度卻很大，從0公尺的海平面急速攀升到184公尺，可見其地勢落差之鉅。



▲東莒海岸

捌、特殊地景的故事

- 一、自然地景的故事
- 二、文化地景的故事



岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

捌、特殊地景的故事

馬祖列島的特殊地質與地形景觀資源非常豐富，許多具有高度價值的地景，不僅具有地質與地形上的意義，也散發出獨特的景觀美感，吸引遊客造訪。由於受惠於大自然雕琢，造就嶙峋怪狀的奇巖和礁嶼，頻添許多想像空間，長久以來，這些特殊地景成爲鄉土文學題材，爲海洋教學增添一些趣味性。同樣在大自然雕琢下，易造成地質與視覺的脆弱性，因此地景的開發過程中，如果沒有將此列入規劃考量，容易造成地景資源的破壞。有鑑於此，特別搜集民間關於地景的故事，希望借著人文與自然互動，思考保育與永續經營的重要。

目前世界上保護人類珍貴資產的組織是聯合國教科文組織（UNESCO），其中有兩大系統，一是世界遺產（又稱世界襲產）（World Heritage），一是地質公園（Geopark）。目前從地方到中央爭取世界遺產不遺餘力，2009年文建會召集「世界遺產推動委員會」，馬祖戰地文化首次列爲潛力點。就特殊性而言：馬祖列島軍事建物密度號稱世界第一，這些建物因軍事防衛需要，多依馬祖地形而構築，涵蓋於海岸突出的岬角建據點、或鑿山爲坑道、或

掌控山頭設軍事指揮部…，見證了國際冷戰歷史，也走過國共軍事對峙的歲月，許多軍事建物已然成爲馬祖列島特殊的景觀。

而地質公園則是指具有稀有性、景觀美感和特殊地質科學意義的地質景觀襲產，其中也包括了相當程度的文化意涵。在地質公園中，地質公園則是指具有稀有性、景觀美感和特殊地質科學意義的地質景觀襲產，其中也包括了相當程度的文化意涵。在地質公園中，不僅是可從事觀光、旅遊與教育，還可以進行具有相當科學性的地景與文化休閒活動。同時，地質公園也肩負保護地質遺產、進行相關科學研究與推廣的重大任務。地質公園的目的在於保護特殊地質景觀，提升大眾對於地球襲產價值的認知，並鼓勵以地方化的力量進行適當的經營管理，帶動地方整體的發展。應該努力將馬祖列島的美景列入臺灣的地質公園名錄，提供大眾進行地質地形旅遊（Geo-tourism），以及相關的保育與科學研究。

一、自然地景的故事

馬祖列島屬於典型的花崗岩錐狀島嶼，地勢起伏極大而且陡峭。海岸經年累月受海浪淘洗沖刷多形成崩崖、險礁、海蝕洞、海蝕門等地形。崩解的花崗岩塊，加上來自閩江的泥沙，在灣澳、谷地堆積形成礫石灘、卵石灘、沙灘等各式各樣之海灘，因此這裡的海濱地形十分多樣化。整體而言，全島受到風化和海水形成的海蝕地形和搬運堆積的海積沙灘，除了戲水之外，許多更是戶外教學的活教材。

（一）尼姑山與進嶼的地景故事

話說「南宋時期，家居福州書生進京趕考，中了進士衣錦還鄉，於是坐船從杭州取海路回家。經過進嶼候潮進閩江，因海上突然起風暴，船被大浪吞噬翻覆，進士葬身海底，妻聞訊痛不欲生，聞訊前來將夫埋葬後，在尼姑山搭草庵與夫對望，每日頌經迴向丈夫，思念溢於言表。當地人爲感念這段堅貞的愛情，於是將草庵所在取名尼姑山，將進士葬身處取



▲進嶼

名進嶼（現在蛇島）」，尼姑山與進嶼皆位於北竿南段海岸和海域島礁，遙遙相望。

（二）黃官嶼的地景故事

黃官嶼位在南竿機場外海，是一座無人島礁，又稱外官嶼，黃官嶼因何得名不詳，但南竿流傳著一個有關黃官嶼的傳說，傳說有一位朝中官員因案落荒而逃，一路上掉了官帽、褲帶，也掉了鞋，因而形成帶礁與鞋礁，兩個小島礁都緊鄰黃官嶼，鞋礁是目前南竿機場飛機起降參考觀察點的三點之一。



▲黃官嶼



▲鞋礁

（三）白犬島的地景故事

話說西遊記裡齊天大聖向鐵扇公主借芭蕉扇，過火燄山後不慎將芭蕉扇遺落閩江口，變成川石島。玉皇大帝派白馬尊王鎮守川石島，以免芭蕉扇再度遺失，另派遣白犬和五虎看守閩江口外加強戒護。明初，

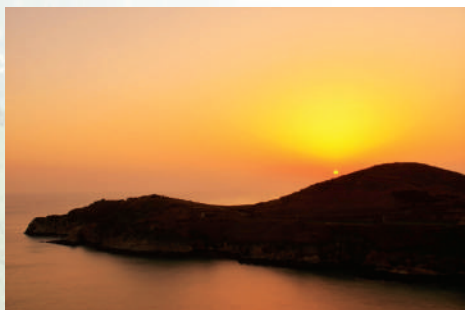
湯和率水軍進閩江口，因未事前通報，被白犬看見狂吠，五虎見狀張牙舞爪示警，湯和知難而退於是繞過閩江水道，由烏豬港進軍福州。

（四）西引島鱷魚岬的地景故事

鱷魚生性特別兇猛強悍，有一天獨自遊蕩，從淡水河衝出大海獵捕食物，隨魚群游至西引清水澳，不但魚類遭殃，經常把漁船弄翻，吞嚥不少船、漁民，危害人間，終於玉皇大帝降旨派天將除害，斬鱷魚任由屍體在海岸曝曬腐化，並收鱷魚魂魄令其永世守衛清水澳西岸，因此海岸極像鱷魚，島民稱之為「靜俯鱷魚」。



▲從海上看西莒



▲東引鱷魚岬角

(五) 東西引兩個石巖門框的地景故事



▲東引島和尚看經

據聞有一仙人，姓費名長房，能變換山勢地形。有一天叫徒兒攜兩個門框到今東西引島，臨行時師父給他一張字條，囑咐他憑字中行事，並囑咐到該島時，任他選一個好澳口，把兩個門框安裝上控制魚類進出，將來島上有人時，生活就有依靠。於是徒兒到了東引，就把左手之門框暫行放在東引圓圓澳，把右手之門框提至西引東澳，疲倦獨坐懸崖上休息，把師父交給他字條取出，見封面寫著「無人看」行事。隨即拆封，信內中僅有「佻借伸侄仔」五個字，想不出其中語意。徒兒把字條捧在手中，總是悟不出玄機。這一夜費長房師父心神不

寧，天一亮就往東引島探個究竟，見兩個門框固定在兩島澳口，再見到徒弟孤坐岩石上，就知誤了時間，師父把紙條接過來，撕其一半，告訴徒兒說，就是要您把人字部首刪掉，不就是「八月廿一日申至子」，師父氣言：「罰你該爲僧，就在此修行吧！」從此那徒弟終生不進寺廟，朝夕露天面岩修行，此僧就修練成「和尚看經」。

（六）牛頭祭海神的地景故事

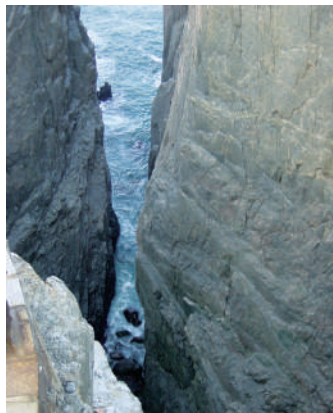
東海龍王敖廣，巡遊海疆，囑咐前導使者傳言，經過地方要備三牲（牛豬羊）祭祀。東湧當時，僅有拾貝類爲生者數人，那來三牲祭品，正愁無力應付之際，適逢遊方道人，雲遊經過，安撫民眾不要憂心，由道人想辦法應付。只見道人舉劍一指，現出一隻大黃牛，於是揮劍斬牛，只見牛頭飛衝數丈高，牛頭應聲墜落海灘，但牛身沒入「其介如石」下方，退潮時仍能顯現其牛背，至興建碼頭時，被「鈕工塊」掩埋。



▲東引其介如石

(七) 烈女義坑的地景故事

位於大紫澳後方，此處為天然形成的海蝕崖，崖高百餘公尺，氣勢懾人。相傳為清末一民船女子投崖殉節之處，居民感其節烈，遂名其崖為「烈女義坑」。現有圍牆及欄干延伸至坑谷，欣賞獨特之天然景觀。



▲東引烈女義坑

另在烈女義坑西側，有一塊巨石名為「烈女石」，相傳一女子坐望夫歸而得名，亦屬獨特之巨石景觀。

二、文化地景的故事

東莒燈塔，又稱「東犬燈塔」，位於東莒島東北角。東莒燈塔於清同治十一年（西元1872年）所建，燈塔的高度約19.5公尺，牆厚99公分，塔身材質為當地的流紋岩，圓柱型的高聳燈塔相當雄偉，已成為東莒地標，也是臺灣海峽北段的四大燈塔之一，於1988年被內政部評定

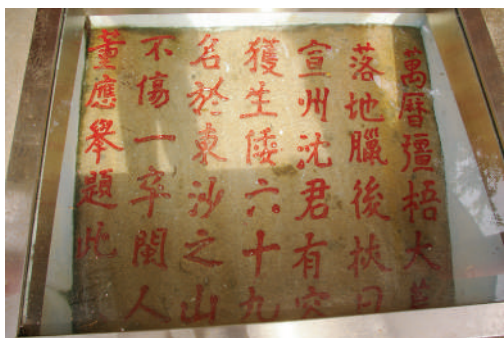


▲東莒燈塔

為二級古蹟。燈塔下方有大塊流紋岩砌成的洋房，這裡是當地居民口中的「白毛城」。這座燈塔東莒燈塔最特別的地方，就是在連接燈塔與辦公室的草地上，築有一道長達30公尺的白色矮牆，由於燈塔所在位置的地勢較高、風力強勁，這道防風牆可以讓工作人員在強風吹襲時，低身快速通過，工作人員手上的煤油燈才不會被吹熄。

（二）大埔石刻

東莒島西南側的大埔老頭山山坡上有一個明朝石刻碑文，刻於流紋岩之上，稱為「大埔石刻」，據考證石刻是萬曆年間所



▲東莒島大埔石刻

勒，原文為「萬曆疆梧，大荒落地，獵後挾日，宣州沉君有，獲生倭六十九名於東沙之山，不傷一卒，閩人董應舉題此。」述說當年桃煙門侵華受降的情形，為供後人緬懷「洗海將軍」沈有容的智勇與功勳，大埔石刻1988年被內政部指定為國家三級古蹟。

（三）芹壁石造聚落

芹壁原地名「鏡澳」，因夏天海水清澈如鏡子一般。從海上望去像是一座錯落有緻的石頭城，是馬祖唯一保存最完整的石造聚落。



▲芹壁聚落保存區

芹壁的真，在於它保存了馬祖歷史文化資產，在這裡看到了閩越、閩東、戰地三種文化交疊，像是馬祖的時空膠囊。芹壁的美，在於這些石砌的牆，保有各種傳統砌法如人字砌、丁字砌、勾丁砌、亂石砌、斜角砌等，搭配溫潤光澤的花崗岩，好似一幅美麗的拼布，加上樸實悠閒的環境，像是地中海小島的山城！

（四）東湧燈塔

東湧燈塔興建完成於清光緒30年（西元1904年），民國77年被內政部評定為國家三級古蹟。聳立於懸崖峭壁上的白色燈塔，和崖下湛藍的海水相互輝映，氣勢雄偉。由於歐式



▲東引東湧燈塔

建築風格，當地居民譽為「東引別墅」。燈塔下方設有霧砲兩尊，現改增設霧笛一座，取代霧砲做為霧季的助航之用。

（五）鐵板

南竿仁愛村舊地名為鐵板，導因於海灘中有一大塊沉積的泥質沙灘，其中含鎂、鐵成份的花崗岩因長期與貝類混凝一起，形成結核現象，質地堅硬如鐵板，居民常截取其曬乾後做建材。



▲南竿鐵板

（六）菜埔澳與紫菜

菜埔澳位於西莒島東北方，隸屬田沃村，澳口盛產紫菜而得名。近岸一塊大礁石「菜埔印」的紫菜產權，屬於陳元帥廟宇管理委員會所有，每逢紫菜盛產季節，必須得標者才有權上礁採集紫菜。在青帆深水碼頭未完成前，菜埔澳是西莒夏季主要的人員與貨物進出港



▲西莒島菜埔澳

口，南風海浪陣風七級以上，客船與商船都須靠泊菜埔澳。菜埔澳沿岸自然地景地貌屬典型之岩岸侵蝕地形，地勢起伏極大而且陡峭，由於長期受風化以及波浪侵蝕作用，形成多樣的海蝕地景。

（七）軍事坑道

1949年後兩岸處在軍事對峙，馬祖地區國軍基於攻防一體之戰略指導與作戰任務需要，在南竿、北竿、西莒及東引，以人工一鑿一鏟、日夜不停趕



▲南竿北海坑道

工方式，在堅硬的花崗岩中開鑿出「北海坑道」、「安東坑道」、「午沙坑道」這些供登陸小艇使用之坑道碼頭，藉以保持戰力於九天之下，形成特殊的戰地景觀。島上亦佈滿「反攻大陸」、「蔣總統萬歲」、「爭取最後勝利」、「軍民合作」、「枕戈待旦」等標語，以及馬祖各式各樣地下石室、坑道、射口、砲臺、廚房、廁所等防禦工事軍事據點。這些冷戰時期戰地所遺留的文化景觀，反映了當時特殊的時空情境，和獨特的戰地文化，極為符合世界遺產登錄標準。

1. 北海坑道：民國57年起，國軍在南竿、北竿、東引開鑿可供登陸小艇使用之坑道碼頭，藉以保持戰力於九天之下，並將此案定名為「北海案」作戰工程。

其中以南竿的北海坑道最為壯觀，被譽為「鬼斧神工」的地下碼頭坑道，這座「井」字造型的坑道，高度為18公尺、寬度10公尺、步道全長700公尺、水道640公尺、漲潮時水位為8公尺、退潮時為4公尺，坑道內部可以停泊120艘小艇。繞行一週約為30分鐘。沿洞壁到處可見被鑿的花崗岩基盤與煌斑岩，岩質較新鮮，結晶礦石清晰可辨識，條狀深色侵入岩脈的煌斑岩鑲嵌在花崗岩基盤，壁壘分明，仿若地質生成的剖面圖。



▲北竿北海坑道

2. 安東坑道：安東坑道位於東引指揮部旁，工程浩大，鬼斧神工。坑道內各項設施齊全，有寢室、彈藥庫、中山室、廁所，甚至連養豬的豬圈都有。坑道有八個洞口，沿著洞口外的山



▲東引安東坑道

壁，每年春夏期間，黑尾鷗群聚於此繁殖下一代。從洞口寬闊明亮的觀景平台望出，碧海藍天、奇岩怪石、海鷗飛舞，令人留連忘返。

3. 大漢據點：大漢據點是突出於鐵板沙灘與北海坑道之間一座岬角，不同於其它的軍事據點，大漢從下到上有三層坑道，地下第一層主坑道長約304公尺，寬約1.5公尺，高約2公尺。遊客走在狹長蜿蜒的岩洞裡，不畏艱難的歷史歲月是具體而



▲南竿大漢據點

微呈現。已閒置的大小機槍砲射口宛如相機的觀景窗，是通過幽暗後的另外一番新天地。地上一層之三層多砲台坑道，通行廊道較為狹小，而內部設置高角砲砲臺、彈藥儲藏空間、士兵宿舍等軍用格局，具有完整之軍事設施。站在大漢據點所在的岬角地形，可從這裡解說花崗岩解壓後的節理與外營力作用所形成的地貌。

4. 鐵堡：鐵堡突出於海上的獨立岩礁，早年國軍因為戰略需要而挖掘岩礁使它中空，上覆以水泥掩體，在此設立據點，傲然聳立於狂濤中，旁邊岩礁上插滿了玻璃碎片，防止大陸的水鬼（蛙人）摸哨。雖然廢棄已久，但據點內仍保有完整的地下石室、坑道、射口、砲台、廚房、廁所、房間、臥床等防禦工事和生活設施，其麻雀雖小、五臟俱全，是體驗昔日戰地風情的一處絕佳地點。

（七）熾坪隴遺址的史前石器

熾坪隴遺址位在東莒島大坪村的西南角，是一塊緩坡的海階平臺地。遺址先後經過2001年、2004年、2005年三次發掘。尤其後兩次發掘，出土石器共收320件，類型包括：石鏃、投拋尖器、石刀、尖狀器、大小石片、刮削器、石核、小卵石錘器、凹石、斧鋤器、砍砸器、石英石等。除了石鏃和投拋器以及石刀之外，因通體磨制顯然屬於新石器時代特質，其餘屬打制石器，仍



▲熾坪隴遺址史前石器-石鏃

然承襲舊石器時代的礫石石器和小石片器遺風；以尖狀器，凹石、小卵石器的組合，最具代表性。多屬於海濱採集貝類的工具。證實距今6100年前熾坪隴人的生活，基本上是以採集潮間帶的生物為主，並有園藝型農耕與狩獵小動物跡象。所使用的石器多就地取材，如火山岩系流紋岩、凝灰岩、火山角礫，以及深成岩系的花崗岩、偉晶花崗岩。

（八）亮島史前遺址

亮島（橫山、浪島）距北竿島約26公里海面上，有一面積約0.36平方公里之島嶼，先民稱為「橫山」，英國海軍稱為「Larne islet」，陳壽彭譯為「蘭島」，其下加註另作「闌島」。民國六年陸地測量總局所繪《五十萬分之一中國輿圖》〈閩侯〉中，註為「浪島」，該名漸成為通用正式名稱。國軍進駐之初，仍沿用浪島一名。民國五十六年三月二十五日，國防部長蔣經國先生巡視浪島時，將其易名為「亮島」，係取其「亮照大陸、島立中天」之意。

清康熙杜臻《粵閩巡視紀略》有云：「橫山在西洋山東突兀海中，不可泊船，東湧內犯賊舟蹤必由此。」該島雖不利泊船，然其周圍海域

向為閩東沿海先民捕撈黃魚等魚類之所，故漁民每於「冬春兩季多在此張網」，且因「山小無澳避風，每日漁舟趁潮汐群聚，得魚即去，不能留也，居民二、三戶拾介類為生。」此外，島上並立有一趙大王廟，構建時間不詳。民國四十四年九月二十日，東湧守備部隊攻佔該島，自此成為國軍所控制的馬祖領土之一。



▲亮島人遺骸距今8300年

玖、馬祖列島舊地名探源

- 一、馬祖列島地名的由來
- 二、各島內小區域的地名溯源



岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

玖、馬祖列島舊地名探源

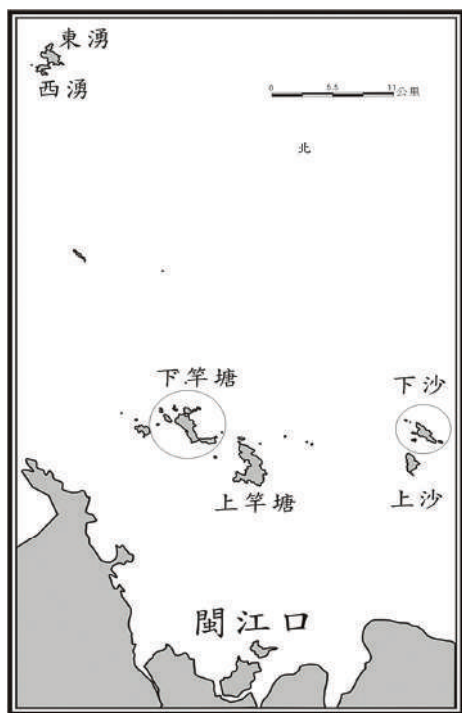
舊地名形成就如民俗習慣一樣，過去先民透過環境識覺或文化想像，對特定空間和地景共同約定成俗，形成特有的鄉土名詞。因此，規劃戶外地理實察或地質探索時，必須搜尋不同時代的新舊地圖，從地圖所標示的地名，判讀其起源和演變的軌跡，必能充分掌握這地方自然和人文環境的背景意涵，包括：地形、地質、河流、氣候、位置、方位、植物、動物、聚落機能、軍事防衛、政治意識、生活工具……等，有助於還原不同時期中地理空間，窺探先民的生活樣態。所以，每一個大小區域的地名，極具自然地理與人文歷史縮影，亦都有一段鄉土故事，饒富趣味。以下僅就與自然環境識覺有關的地名，試圖提要解釋，各島小空間地名請參照地圖。

一、馬祖列島地名的由來

馬祖列島原名上、下竿塘。大致在清雍正年間以後，上、下竿塘逐漸改稱南竿塘、北竿塘，清中葉後「馬祖」地名出現，漸成爲通稱。

(一)「竿塘」

「竿塘」地名最早出現於南宋時期梁克家所撰《三山志》有云：「上下竿塘、大小亭山、桑嶼、



▲從閩江口方向看馬祖六大島之相對位置/
陳國川教授提供

關嶺、蛤沙、北菱鎮俱在縣北海中。」說明南宋時竿塘已經存在。從閩江口方向看「上近下遠」原則，上竿塘即南竿島，下竿塘即北竿島。竿塘意涵以島上多矛竿和築塘墾田。見清康熙年間杜臻在《粵閩巡視紀略》中曾有「竿塘兩山，以多矛竿，故名」之語。以及宋《元祐港紀略》中，亦有「埠海爲塘，畫塘爲田」之語，因此島以“竿塘”爲名，似非事出偶然。

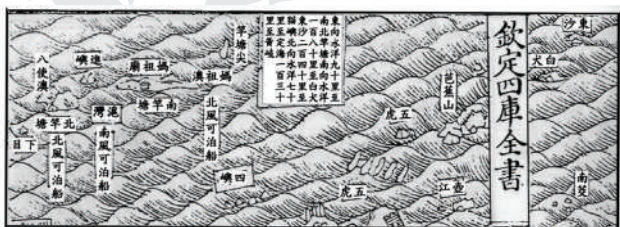
(二)「馬祖」



▲南竿島的媽祖澳

馬祖原名媽祖，從馬港天后宮起源。「媽祖澳」地名最早出現於乾隆二年《福建通志》之附圖，文字記

載出現於
同治十三年



▲福建通志附圖注記「媽祖澳」

(1874)福州將軍文煜、閩浙總督兼署福建巡撫李鶴年之奏章：「茲據通商局司道稟稱：據馬尾分局委員報稱，四月二十九、五月初一、二等日，距福州口一百三十餘里之馬祖澳及白犬洋面，先後有日本鐵甲船二只、木輪船一只在彼游弋。」

二、各島內小區域的地名溯源

(一) 以地形地貌取名

1. 「澳」、「澳团」

通常兩個海岬間的灣澳區域，大的稱灣澳為「澳」，小的灣澳為「澳团」。



▲田澳

田澳與菜埔澳：田澳村位於西莒島倒三角形東邊的澳口，上方地勢斜坪，且多田地，又稱「田澳」，現有村落散布於澳口之東北面山坡，並轄菜埔澳，土地面積102公頃，約佔全鄉面積五分之一。澳口的「四哨」據點，流紋岩海崖出露良好，兼具景觀與防禦功能；菜埔澳位於田澳村北邊，地勢陡峭，流紋岩形成的險礁、斷崖等多樣化的地質景觀。

2. 「窟」、「坑」

有兩種地形的解讀，一種是海蝕溝或海蝕洞，當海水的侵蝕力量遇到脆弱易崩的岩石時，由於海水長期停留侵蝕同一區域，在海岸線的高度會侵蝕成一個一個的凹洞，這種凹洞稱為海蝕洞，而長形的凹入小地形稱為海蝕凹壁；如果岩石的節理比較發達，海水沿著節理面向內伸展，則會形成一個長條形的侵蝕面，造成海蝕溝。由於福州話「窟」是「坑」的意思，所以有些海蝕溝會稱為「窟」。

另一種是屬於山谷地形；坑，多指外寬而內尖窄之山谷；窟，為狀似圓窩的山谷。例如：北竿橋仔的下底坑、東莒的旺弟坑、東引的琉球窟皆屬於海蝕地形。

3. 「坪」、「坪笨」

「坪」的地名有兩種地形的解讀，一種是海蝕平臺地形，由於海水日夜不斷的淘洗海崖，久而久之，海崖逐漸崩落，形成和海平面近乎同高度的平坦岩石，這種地形就稱為海蝕平臺。一般來講，在岩層不太堅硬而且近岸的



▲東莒島大坪村

海底地形淺緩的地方，比較容易發育寬廣的海蝕平臺。海蝕平臺上常散布著一些由海崖上崩落下來的岩塊，反倒又成爲海浪用來侵蝕海岸的工具。當地人把海蝕平台稱爲「坪」或「坪笨」，而兼具「平坦礁石」、「海蝕溝」及「海蝕柱」的地形也稱爲「坪笨」。

另一種是村內平坦的地帶；或海階地帶因自然營力作用，造成平坦的地帶。例如：大坪村位於東莒島中、南段，轄有熾坪、大埔及猛沃三個自然村，村名緣自「大埔」、「熾坪」兩地，是東莒人口聚集最多的村落。熾坪爲東莒的政治、教育、商業中心，是馬祖地區難得不靠海的村落。

4. 「浦」

福州語彙「浦」爲小港灣之意。大埔原名「大浦」，是東莒島上僅次於福正的第二大傳統漁村，是一個閩東傳統聚落。澳口開口向南，爲一個天然港灣；聚落區朝向的「對面山」（又稱樓仔頂）正好可以阻擋冬季北風的入侵。



▲大埔原名「大浦」

5. 「嶼」、「礁」

多指大島鄰近附屬的小島，如南竿島的黃官嶼、進嶼；北竿的三連嶼；東莒的林坵嶼。相對於「嶼」，「礁」的面積更小，如北固礁、雙子礁、劉泉礁…等。

東莒林坵嶼立於海上，島嶼蒼翠，植物生態資源豐富，一棵號稱「百萬紫檀」的檳榔木，就生長在東莒的林坵嶼。此外，林坵嶼的海蝕地形與平衡岩景觀同樣令人嘆為觀止，登島四望，視野甚佳。



▲東莒林坵嶼

6. 「坵」

指小山丘的地形，如北竿鄉的大坵和小坵；莒光鄉的西坵。

(1) 西坵

西坵村位於西莒島西邊，係依其轄地「西路」、「坤坵」，各取一字名為「西坵村」。該村地勢較高，視野較佳，西望大陸長樂縣梅花鎮，南眺平潭島。

坤坵附近海域有蛇山，是一列島礁，在退潮時候，附近潔淨的弧形灘地就會露出，稱為連島沙洲；而漲潮時則僅留島礁上方，從遠處看就像是一條盤旋在大海中的巨蟒，「蛇山」的稱號，就由此而來。

(2) 大坵、小坵

離橋仔村不遠的大坵島，於八十年代最後班哨撤離後，形同空島，縣政府在島上放養梅花鹿，可進行生態之旅，除了近距離觀察鹿群外，



▲北竿大坵、小坵

沿海岸線到處可見海蝕地景和風化地形，成了北竿北竿新興遊景。由於大坵附近海域有營養鹽流過，利於浮游生物和表層性小魚滋生，因而燕鷗來了、大魚也來了，春季釣鱸魚秋季鯛魚大咬，於是春秋兩季，鄉公所在這島上舉辦磯樂大賽，大坵成了磯釣天堂。小坵，原稱「喪嶼」，據傳因其外側有一礁石形似靈牌牌位，島內又有類似酒桌平台與鼓之岩石，與所有辦喪事之擺設雷同，乃得名。國軍進

駐後，以其位於大坵之旁且島嶼規模亦較小，改稱「小坵」。

7. 「山」、「峰」、「嶺」、「限」

以山、峰命名者，多指山地的頂部。以嶺、限命名者，多指鞍部，例如：北竿塘岐村在軍方懷道樓附近的「半嶺」，沿大澳山補鑼仔、螺山、蚌山的低下鞍部，退潮後才露出水面的潮間帶，稱「一限」、「二限」等。有時候山用來稱做島，在航海記錄上，常稱南竿島為「馬祖山」，或傳統用語稱原鄉「裡山」，稱馬祖列島為「外山」。

8. 「隴」、「塢」

多屬於山谷地形，隴，指長條且內外寬度約均等之谷地；多指外寬而內尖窄之山谷；窟，為狀似圓窩的山谷；塢，指四周地勢皆高，中間低而近似小方形谷地。例如：北竿的隴裡、東莒的熾坪隴、南竿的山隴。「山隴」於民國44年改稱介壽村，鄉民仍習慣稱山隴。由於是縣政府所在地，並臨近南竿機場，商業鼎盛，人口密集，是馬祖政經中心。連江縣政府前蔬菜公園是一塊谷地，地勢平坦，南面澳口填海造地，形成一處提供村民休憩的公園。

9. 「磱」

磱，福州方言之意為大石頭。大石頭的形成，肇因於火成岩地質，在此地質條件下，除偶見鱗剝巨礫發育外，由於岩質堅硬不易風化，土層極薄，基岩多見裸露。例如：北竿芹壁的鼓磱、東引紫澳的黃排磱、西莒田澳的筆架磱。

10. 「沙」

以海灘佈滿晶瑩潔白之細沙而得名。如北竿白沙澳、午沙澳；南竿的津沙（金沙）；東莒島又稱東沙或下沙，西莒島舊稱上沙。

▼大漢據點的岬角

11. 「鼻」

通常指岬角地形，因突出於海岸線似鼻子一樣而得名，如：雞角鼻、長長鼻…等地名。

「雞角鼻」位在東莒島猛澳涼亭所在處，昔日

為一岬角，其上岩石外貌如公雞，乃得名。「長長鼻」位於南竿鐵板村，國軍進駐後，民國六十五年三月廿九日，陸軍登步部隊於長長鼻北側構築一座軍事據點，名為「大漢據點」。



(二) 以方位、位置、相對高度命名

馬祖列島許多澳口以相對位置或相對高度來命名小區塊，例如：南澳、北澳；後澳、中澳、西面山、東面山、高層行、涼「山頂」、「山尾」、上層澳、下層澳、澳頂、澳下、中隴、滬裡等。



▲福正村是「滬裡」、「澳正」之總稱



▲東引的北澳

福正村是「滬裡」、「澳正」之總稱。位在東莒島東北端，隨海崖而建的閩東流紋岩石屋聚落保存良好，一顆印式的石屋緊湊地錯置於小小的平地上，山頂上有一座著名的東莒燈塔，列名國家二級古蹟。福正港屬面向西北方的澳口，為簡易的避風港，澳口滿布閃耀如金的細沙。

(三) 以人文環境、生活經驗命名

主要反映早期居民維生活動之內容，除漁業外，還有農耕、牧業、柴草採集等相關活動的人文環境環境。

1. 行、寮、排、館、路、境、甲等命名

(1) 「境」、「甲」得名自「村落範圍」及「保甲制度」。例如：福澳村的曹朱甲。

(2) 「行」、「排」、「寮」、「館」始於聚落本身之傳統民居或宅第「行」具有指稱一排或一群聚落之意，聚落以垂直軸向之高度變化描述為主，如高層行、下底行等，顯示聚落地點深受丘陵起伏地勢之特性所影響。例如：南竿牛角村的六間排、南館。西莒西坵的高層行、下底行。

(3) 「路」緣於居民經常出的步道。例如：北竿芹壁的中路。

2. 以福州語中疊詞特性命名

馬祖居民觀看世界的方式，常從鄉土語言的疊詞特性命名。如滴滴琴、疊疊石、長長坑、光光磱、紅紅磱、圓圓澳、長長鼻、急急水、尖尖礁、金妹哥坑坑等。

3. 以紀念性人物、群體或組織命名 如：美瑞澳、科蹄澳（灣）青蕃、馬祖澳、八使澳等。

(1) 青蕃：青帆村原名「青蕃」，土地面積約134公頃，地形陡峭崎嶇，村落沿著坡地而建，是西莒島最熱鬧的村落，以及最大的港口，也是鄉公所的所在地。馬祖話昔日稱外國人為「番仔」，青蕃即是洋人之意，舊稱白犬島的西莒，自從清末五口通商後，外國商船經常需要在青帆澳口候潮，以利漲潮時順流駛入馬尾港。由於停泊青帆澳口期間，需要補充淡水、鮮魚、蔬菜等民生必需品，因此常與當地人以物易物，繁榮景象居馬祖列島之冠，故有「小香港」美稱。



▲南竿馬祖村的科蹄澳

(2) 科蹄灣：東莒熾坪遺址往北走有一大海灣，昔日為大陸東南沿海蛋民避風棲息之所。南竿馬祖村西邊也一處取名為科蹄澳。



▲南竿鄉的牛角村

4. 以想像所顯現空間意象命名
如：珠螺、牛角、鏡澳、芹壁、蛇島、龜島、雞礁、犀牛嶼、犬齒、獅嶼等地名。

(1) 西莒舊名白犬。白犬之名外貌「形似蹲犬」，且因其「西南向沙坡層石皆斜峭，其色白，霧天時較他島尙易見」，故得名為「白犬」。東莒又名東犬、東獅、東沙，「獅」與「沙」因福州語發音相同。

(2) 蛇島（西莒）：坤坵澳口有寬廣的連島沙灘，大退潮時可步行至外海的蛇

（又稱蛇山），因為位於島的西方，除了觀察海積地形外，也是欣賞夕陽的絕佳景點。

5. 維生方式命名

例如：竹滬澳〈南竿福澳舊稱〉、田澳〈西莒〉、塍澳〈坂里舊稱〉、糸孟澳〈東莒〉、牛欄〈北竿橋仔村的牛欄裡〉

(1) 猛澳（東莒）

猛澳港是東莒對外的海運交通門戶，馬祖話「猛」是「漁網」的意思，昔日漁民在此修補漁網與曝曬漁網，因此而得名。由於東莒位在閩江口，閩江的河沙流到東莒，經年累月，在猛澳堆積成爲一座沙質細白、廣闊平坦的優質沙灘，是觀賞海積地形的最佳去處。



▲東莒的猛澳港

6. 人文設施或文化投射命名

人文設施如：塘岐澳的「塘」、橋仔澳的「橋」、龍船礁的（龍船）都與海河設施有關。

文化投射如：鞋礁、鐵鼎、棺材礁…等。鞋礁位於黃官嶼附近，因礁岩被磨成平頂如鞋子；高登附近鐵尖島，因外貌形似鐵瓢，漁民稱為「鐵鼎」，國軍進駐後，改稱為「鐵尖島」。東莒島大埔港往西南沿岸處，有一礁石於退潮後露出，形狀酷似棺材，故名棺材礁。



▲北竿鄉的塘岐澳



▲北竿鄉的橋仔澳

(四) 國軍進駐後為反共教育而命名



▲南竿鄉福澳村曾易名為「經澤」村

1949年後國軍進駐馬祖列島，為「七分政治三分軍事」、「鞏固領導中心」等政略思考，戰地政務實施下加強思想作戰，在軍事建物、聚落、學校、廟宇、街頭巷尾、漁船……等到處出現精神標語，以激勵人心「同島一命」，還更進一步更改島名、或村名、或路名，其更名有脈絡可循：

1. 提倡固有道德或復興中華文化：許多村落以四維八德來更名，例如：南竿鄉西尾村易名為「四維」村、牛角村易名為「復興」村、鐵板村易名為「仁愛」村等。

▼南竿鄉山隴村曾易名為介壽村



▲南竿鄉西尾村曾易名為「四維」村

2. 為鞏固領導中心或紀念名人或歷史偉人：例如：南竿鄉山隴村易名為「介壽」村，福澳村易名為「經澤」村；至於路名更多為中正路、中山路、有容路（西莒為紀念抗倭名將沈有容）、大維港（位在高登島為紀念國防部長俞大維）、汪喜田高地（民國四十三年，駐守高登的汪喜田戰士生擒來犯對岸蛙人，後為紀念其事

蹟）。

3. 以寡擊眾的歷史典故：白犬鄉易名為「莒光」鄉，取其春秋戰國時齊國將軍-田單，堅守莒城，最後擊潰來犯的燕國大將-樂毅，收復失土。「中興路」、「中興坑道」、「中興水庫」、「光武堂」、「光武街」等，取其夏朝少康中興和漢光武帝匡復漢室的典故。

4. 為反共和激勵人心：戰地政務時機許多地名取為，「精實路」、「聚英路」、「成功坡」、「華興路」、「大同一村」、「合作路」、「中柱港」、「先鋒路」、「自強路」、「忠誠路」、「勝利水庫」……。



拾、地質與地理探索的裝備
和行前準備

岩

馬祖列島地質與地形
MATSU

拾、地質與地理探索的裝備和行前準備

一、必備裝備

岩石野外採集工具與裝備



- ◎1. 地質鏈
- ◎2. 望遠鏡
- ◎3. 照相機
- ◎4. 放大鏡
- ◎5. 地圖(地形圖與地質圖)
手冊(記錄簿)
標本袋

- ◎6. 羅盤、
小捲尺
- ◎7. 防蚊液、
防曬油、
遮陽帽、
輕便服裝
(以透氣抗紫外線為佳)



二、行前準備

- ◎1. 事先安排交通（購票、租車）、住宿（晚間討論場地）、飲食。
- ◎2. 辦理意外保險。
- ◎3. 填寫資料表，讓參加考察的同學填寫。
- ◎4. 若到海岸必須查詢天氣、潮位狀況。
- ◎5. 申請所需公文或通行證和聯絡欲參訪之機構。
- ◎6. 詳細規畫地質與地理探索路線圖，和欲探索的細項清單。



岩

拾壹、我的探索筆記

馬祖列島地質與地形
MATSU

拾壹、我的探索筆記

「知海、親海、愛海」是我們出版系列海洋學習手冊的目標，在我們閱讀了相關海洋生態的學習手冊，或延伸的書籍後，想必對自己家鄉的海洋，有了粗略的認識。同時學習手冊裡有還有相當篇幅介紹生態觀察，或地理實察所需要的技能和方法。這些知識和技能只是紙上談兵，接著下一步是否很想付諸於行動，走出教室親近海岸和村落。翻動每一塊岩石，仔細觀察岩理，其背後都有一段馬祖列島地質生成與演化的線索；居高臨下觀測我們的聚落，依山傍海景觀錯落有緻，所形成一村一澳口的景象，回想先民為何選擇這樣澳口，做為安身立命的地方，自然有其道理，或許從地形、地貌、氣候、水文、舊地名，找到一些蛛絲馬跡；再沿海岸線走去，聽海濤拍岸，在岬角處矗立海蝕地景，卻在灣澳內堆積出沙灘，這是大自然雕琢的力量，或許從風、海浪、和節理等，找到大自然的能量。因此，這本學習手冊不是一般教學用途的書，而是以您為學習的主體，希望透過野外的實察活動，來印證自己所學的技能 and 知識，並且透過我知、我觀、我測、我思的記錄，達成有條不紊處理田

野調查的能力，於是我們編輯了「我的探索筆記」單元，設計空白檔案，將觀測所得的村落澳口、岩石、特殊地景，以及本手冊未新發現的地物，記錄填補於「探索檔案」內，唯有經過不間斷的知識反芻，才能轉變成您的能力，這樣的能力才是您可以帶得走能力！



▲北竿島的蚌山貌似抬頭仰望天空



探索檔案(南竿鄉)

地點：**山隴村**

時間：

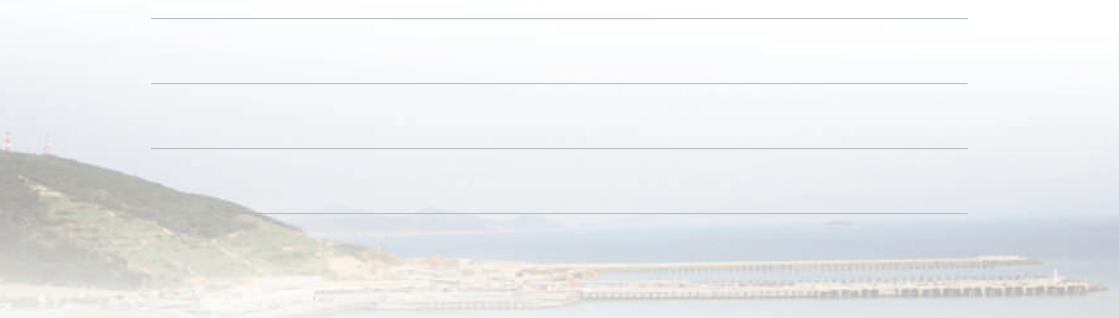


範圍：

青檀澳、中隴、新街、舊街、蔬菜公園、澳口公園、環山路、聚英路、聚英路、漢威路、大牛山、望牛山、八八坑道、機場、縣政府、社教館舊址、介壽國中小、馬祖高中、郵局、臺灣銀行

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





探索檔案(南竿鄉)

地點：**牛角村**

時間：



範圍：

大澳、牛角坡、南館、西邊山、六間排、牛背嶺、老鷹翅、岩下、麻纜口、牛角嶺、酒廠、法院、縣立醫院、介壽國中小學

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通



探索檔案(南竿鄉)

地點：**福澳村**

時間：

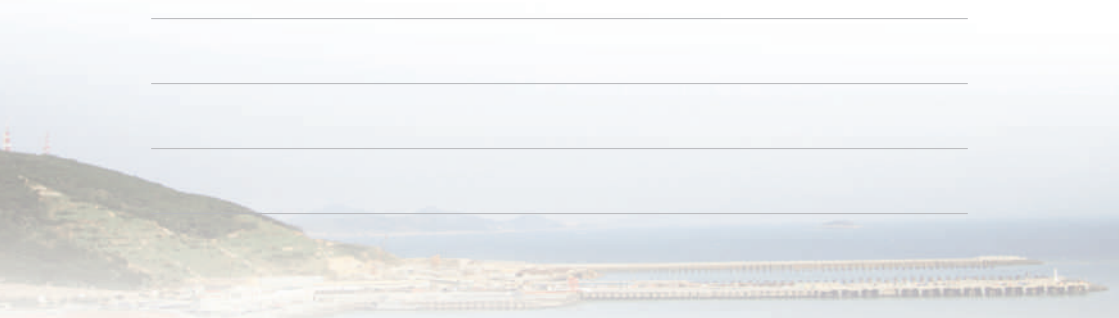


範圍：

福澳嶺、福清嶺、福澳街、福澳港、光武水壩、復國路、福山照壁、福清步道、涼山頂、高層行、曹朱甲、坑口。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





探索檔案(南竿鄉)

地點：**清水村**

時間：

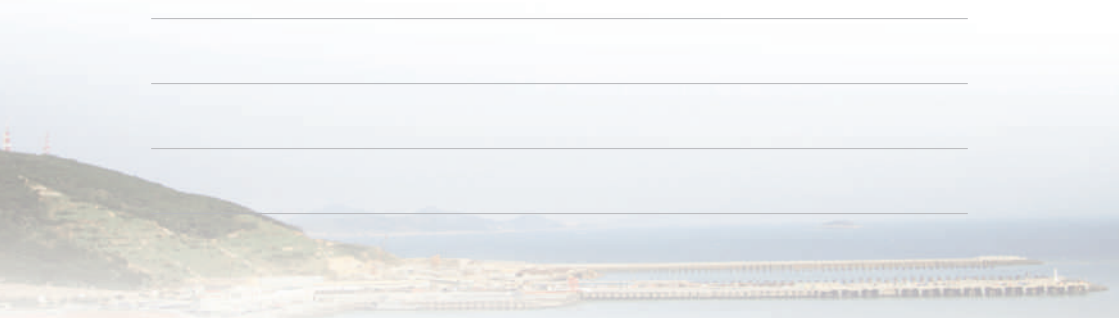


範圍：

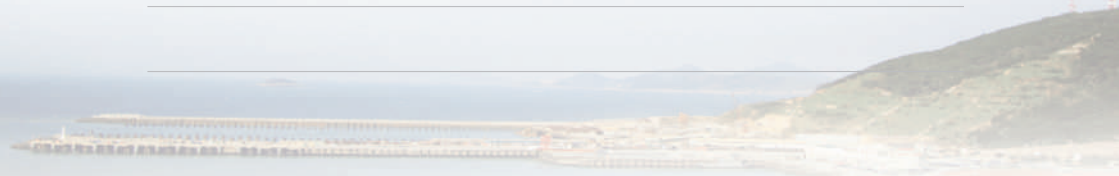
澳下(清水街)、澳頂(鄉公所後方山上之聚落)、後頭寮(大同之家附近)、高層行(上梅石)、下層行(下梅石)、三家村(梅石嶺東北方之小山谷)、成功山、三槍堡、腰山、鐵板嶺、美瑞澳嶺、勝利水庫、清水山

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通



我的地理實察筆記：





探索檔案(南竿鄉)

地點：**珠螺村**

時間：

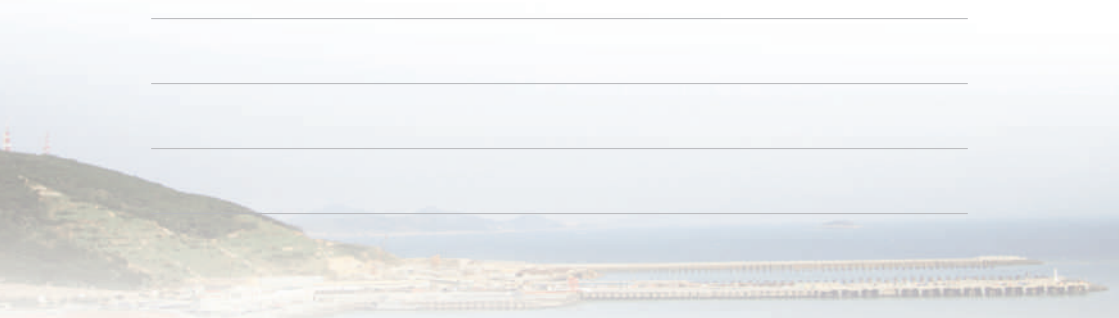


範圍：

高層行(上珠螺)、半層行(中珠螺)、下底行(螺下)、浪岐寮(東面山)、南頭寮(火葬場上方)

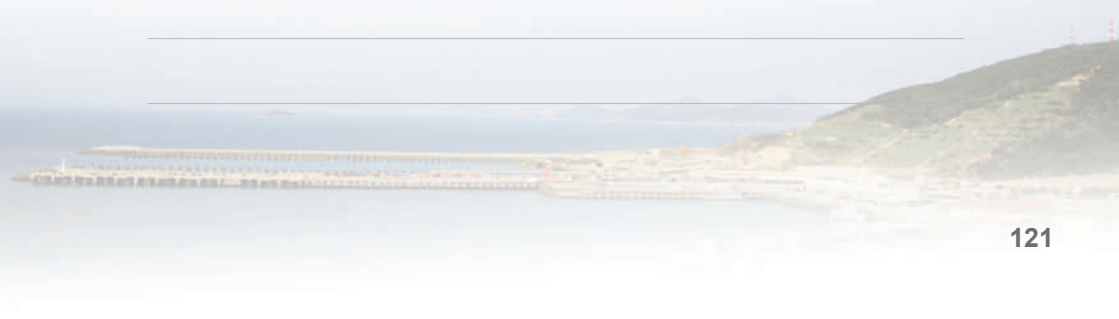
自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通



馬祖

我的地理實察筆記：





探索檔案(南竿鄉)

地點：**馬祖村**

時間：

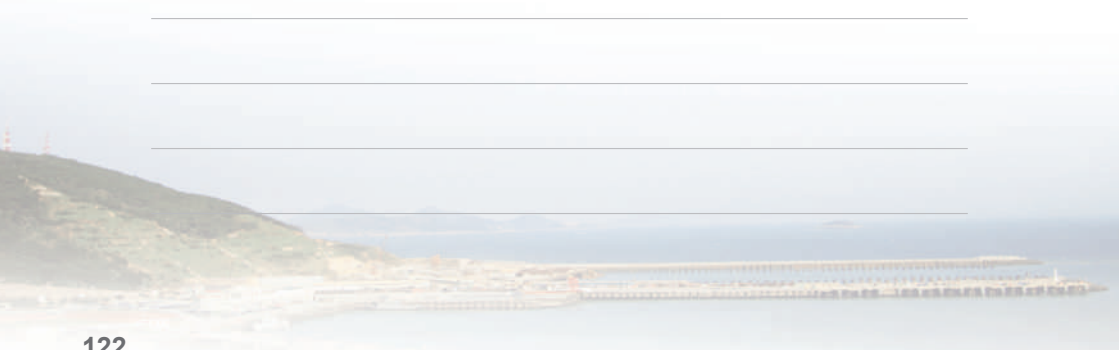


範圍：

馬祖澳、科蹄澳、後澳
(水庫)、樓仔頂(馬祖
村東南203高地)、海淡
廠、斑馬岩、門前山、
天后宮、中正國中小

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





探索檔案(南竿鄉)

地點：**四維村**

時間：

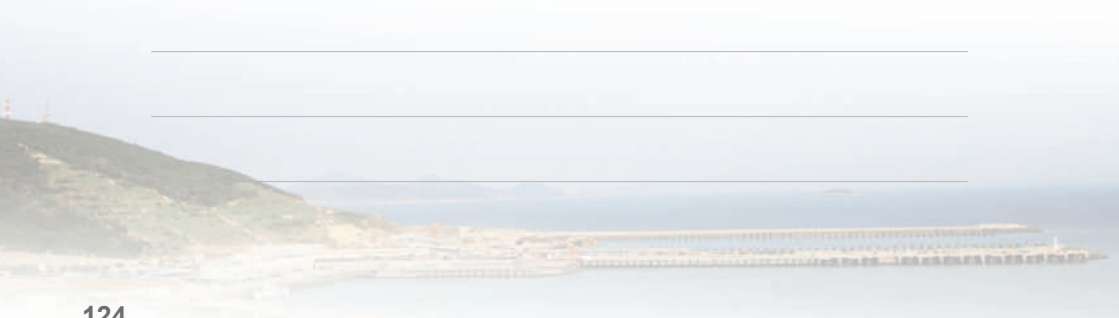


範圍：

西尾、夫人村、芙蓉澳、
五間排、秋桂樓、翰林
角、秋桂山（含水庫）

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





探索檔案(南竿鄉)

地點：**津沙村**

時間：

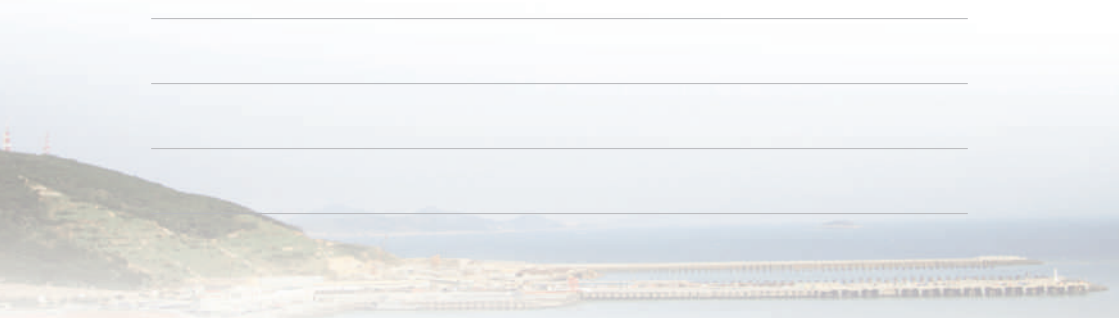


範圍：

東面山、西面山、澳中、溪裡、引港山、儲水澳（馬祖澳仔）、津沙水庫、津沙2號水壩、津沙公路、苗圃

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





探索檔案(南竿鄉)

地點：**鐵板村**

時間：

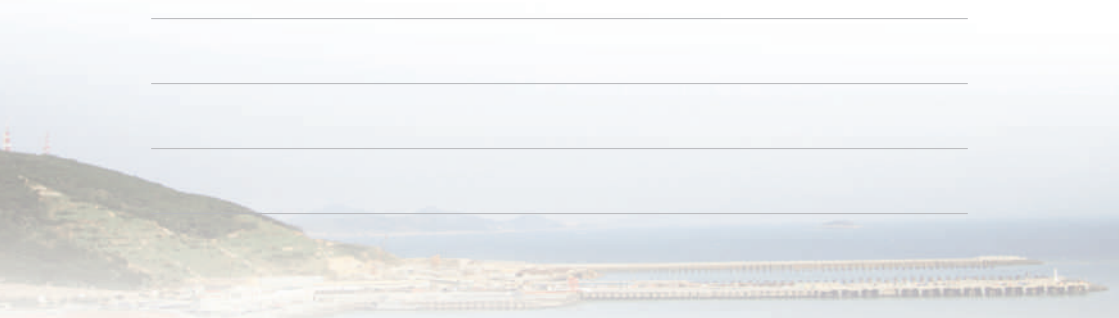


範圍：

下底行（西邊聚落）、高層行（東邊聚落）、三家村（網球場附近舊稱打鐵隴）、雲台山、官帽山、中興嶺、鐵堡、大漢據點、北海坑道、風景管理處、仁愛國小

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通





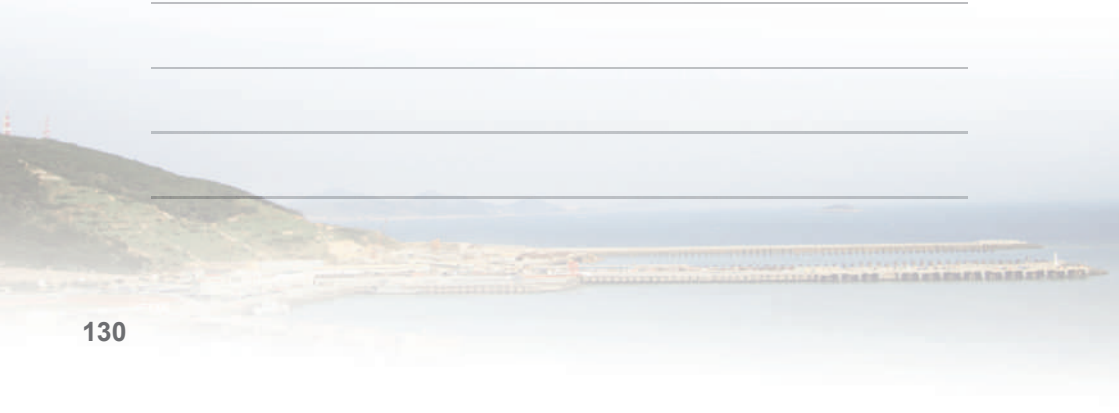
探索檔案(南竿鄉)

地點： **黃官嶼** (機場附近) 時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他





探索檔案(南竿鄉)

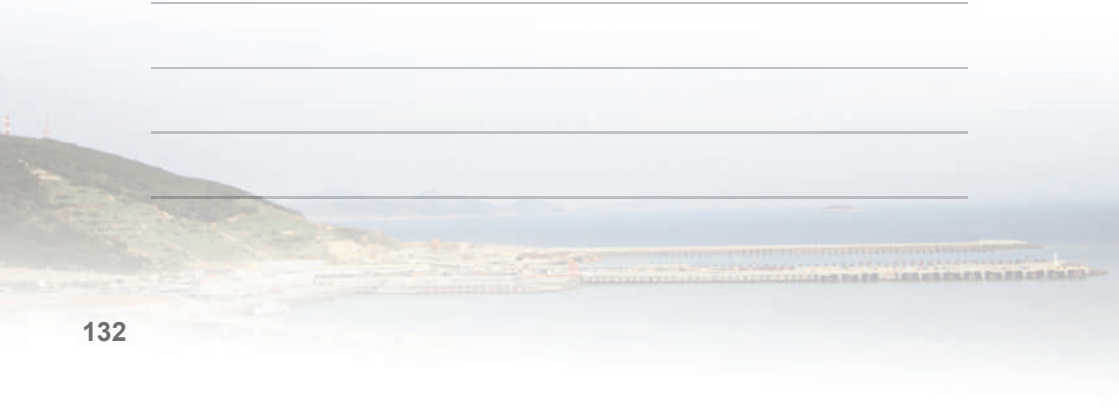
地點：蛇島（進嶼）

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他





探索檔案(南竿鄉)

地點：**北海坑道、
大漢據點**

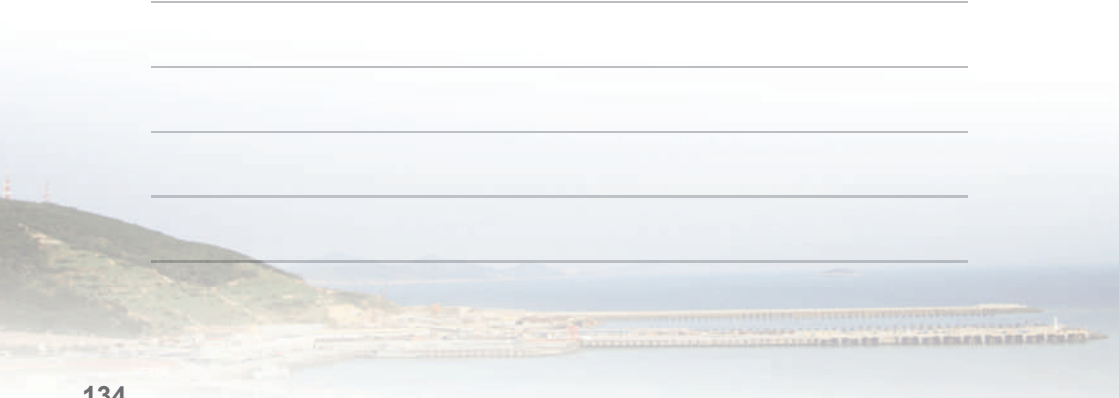
時間：



(鐵板村附近)

內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他





探索檔案(南竿鄉)

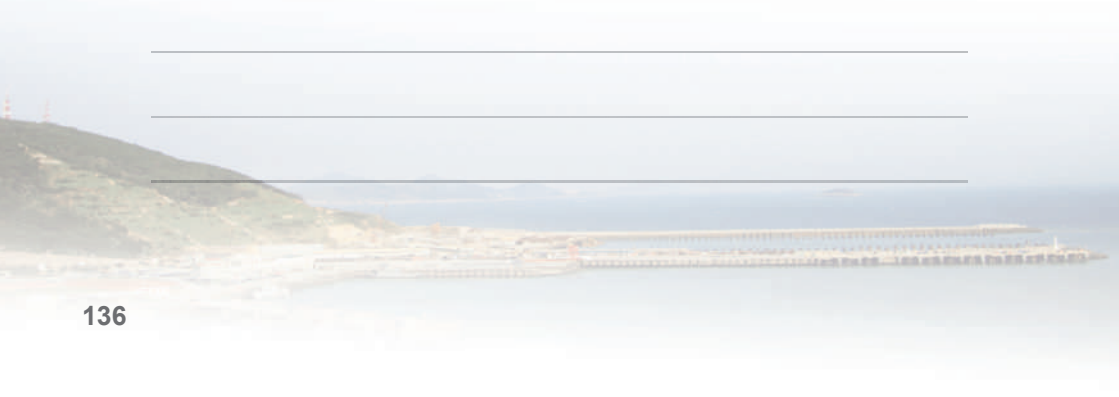
地點：雲臺山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他



探索檔案(北竿鄉)

地點：**塘岐村**

時間：



範圍：

復興路、中山路、中正路、小塘岐（熾坪）、堰裡、三間排、山前（隴裡）、半嶺、芹角（怡園附近）、午沙、午沙嶺、風山（青蕃尾）、壁山（加沙）、

水塢（中興水庫）、碧園（十八股）、鹽館、機場、塘岐國小

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**橋仔村**

時間：



範圍：

牛欄裡（雷山東北麓山凹）
、下南境（田元帥廟一帶）
、南面山（五靈公廟與白馬尊王廟之間）、山尾（壁山北麓的緩坡地）、大坪頂（橋仔澳灣頭）、澳仔（白馬大王廟一帶）

、大澳裡（玄天上帝廟南邊灣澳）、坑裡（水庫）

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**后澳村**

時間：



範圍：

後澳（滬裡）、前港、塘后道（連島沙洲）、大澳山、塘后道、螺山、蚌山、戰爭和平公園

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

我的地理實察筆記：

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**芹壁村**

時間：



範圍：

北面山（壁山西側）、
南面山（芹山北側）、
中路（天后宮下方）、
上村（鼓髻）、三家村
（鼓髻下）、半山（五家
村）、芹山（老鷹巢）、
鼓磱（中山國中後方）、

龜島（芹仔）、中山國中

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**坂里村**

時間：



範圍：

高層行（東北部近芹壁村界）、中行（坂里國小附近）、下底行（大同二村）、中澳（坂山、里山間）、坂山（虎山）、里山、海淡廠、水庫、北海坑道、沙灘、坂里國小

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**白沙村**

時間：



範圍：

北面山（平水尊王廟後方）、南面山（靠近尼姑山）、中路、馬山限（里山與尼姑山之間鞍部）、尼姑山、里山、港口

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**大坵-小坵**

時間：

範圍：



自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**高登島**

時間：

範圍：



自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

名

探索檔案(北竿鄉)

地點：**亮島**

時間：

範圍：



自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：壁山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：**鐵尖島**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：**中島**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：白廟

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：**三連嶼**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：**獅嶼（峭頭）**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(北竿鄉)

地點：北海坑道

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

名

探索檔案(莒光鄉)

地點：**大坪村**

時間：



範圍：

大坪（熾坪）、大埔（大埔）、猛澳、東犬山（寮仔頂）、上坪山（東仰面）、老頭山、黃岐坑（東莒航空站北側）、熾坪隴。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

探索檔案(莒光鄉)

地點：**福正村**

時間：



範圍：

滬裡、澳正、澳井、
蔡園裡、燈塔、犀牛嶼、
福正水庫、燈塔山。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

探索檔案(莒光鄉)

地點：**青帆村**

時間：



範圍：

澳仔、半嶺、青蕃嶺、
大澳路、棋盤山、復國路
、有容路、環島路、港口
、敬恆國中小。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

探索檔案(莒光鄉)

地點：**田澳村**

時間：



範圍：

上層澳、下底澳、東面山、大同路、蔡浦澳、精實路、田澳山、蔡浦嶺、寮仔頂、蔡浦澳水庫。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

探索檔案(莒光鄉)

地點：**西坵村**

時間：



範圍：

坤坵、西路（包括：上層行、下底行）、西路山、武士嶺、樂道水庫。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

岩

探索檔案(莒光鄉)

地點：犀牛嶼

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(莒光鄉)

地點：青山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他



岩

探索檔案(莒光鄉)

地點：蛇山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

我的地質實察筆記

岩

探索檔案(莒光鄉)

地點：林坵嶼

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(莒光鄉)

地點：**神秘小海灣**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**樂華村**

時間：



範圍：

南澳、大小紫澳、天王澳、
燕秀澳、柴澳、二重山、
世尾山、南澳山、港口、
燈塔、酒廠、獅子村、
北海坑道、燕秀潮音、
烈女義坑、安東坑道。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**中柳村**

時間：



範圍：

西引、北澳、清水澳、后澳、東澳、三家村、恩愛山、中柱島、蓮花園山、東湧水庫、東引國中小。

自然：地質/地形/水文/動植物資源

人文：地名由來/空間分區/土地利用/特殊產業/交通

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 老鼠沙

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**北固礁**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**海現龍關**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

我的地質實察筆記

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 烈女義坑

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 一線天

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 和尚看經

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他



我的地質實察筆記

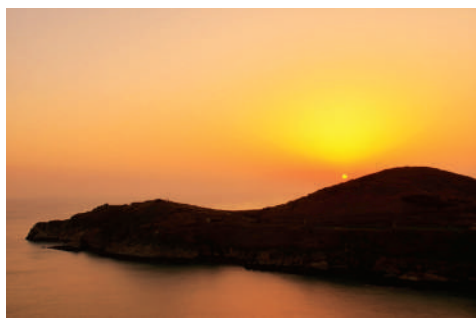


岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**鱷魚岬角**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**安東坑道**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：黃丹沙

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**北海坑道與
雙子礁**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他



馬祖

我的地質實察筆記



岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 世尾山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點：**東湧燈塔**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： 恩愛山

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

岩

探索檔案(東引鄉)

地點： **三三據點**

時間：



內營力作用：岩漿/岩理/岩性/其他

外營力作用：風化/塊體運動/海蝕或堆積/其他

我的地質實察筆記



岩石檔案

種類： 花崗岩

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩石檔案

種類： 偉晶花崗岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色



礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

種類： 煌斑岩

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案



種類： 閃長岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

地質與地形

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩

岩石檔案

種類：**輝長岩**

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

馬祖

種類： 橄欖岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

地質與地形

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



MATSU

岩

岩石檔案

種類： **流紋岩**

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩石檔案

種類： 安山岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩石檔案

種類：**玄武岩**

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

馬祖

地質與地形

種類： 斑狀流紋岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

MATSU

岩

岩石檔案

種類： 斑狀安山岩

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

種類： 斑狀玄武岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩石檔案

馬祖

種類： 火山凝灰岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

地質與地形

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩

MATSU

岩石檔案

種類： 火山角礫岩

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

岩石檔案

種類： 片麻岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

地質與地形



岩

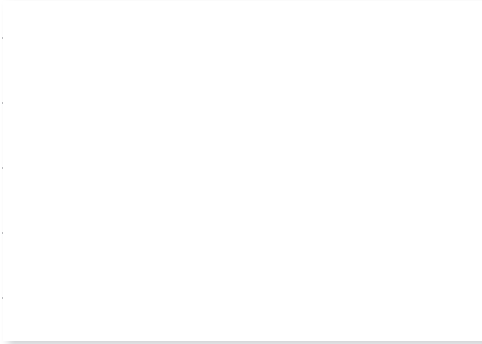
MATSU

岩石檔案

種類： 石英岩

產地：

時間：



岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案



地質與地形

種類： 角礫岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

種類： 礫岩

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

馬祖

種類： 砂岩

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

地質與地形

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩

MATSU

岩石檔案

種類： 燧石

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

馬祖

地質與地形

種類：

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



MATSU

岩

岩石檔案

種類：

產地：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物



岩石檔案

馬祖

地質與地形

種類：

地點：

時間：

岩理：結晶程度/顏色

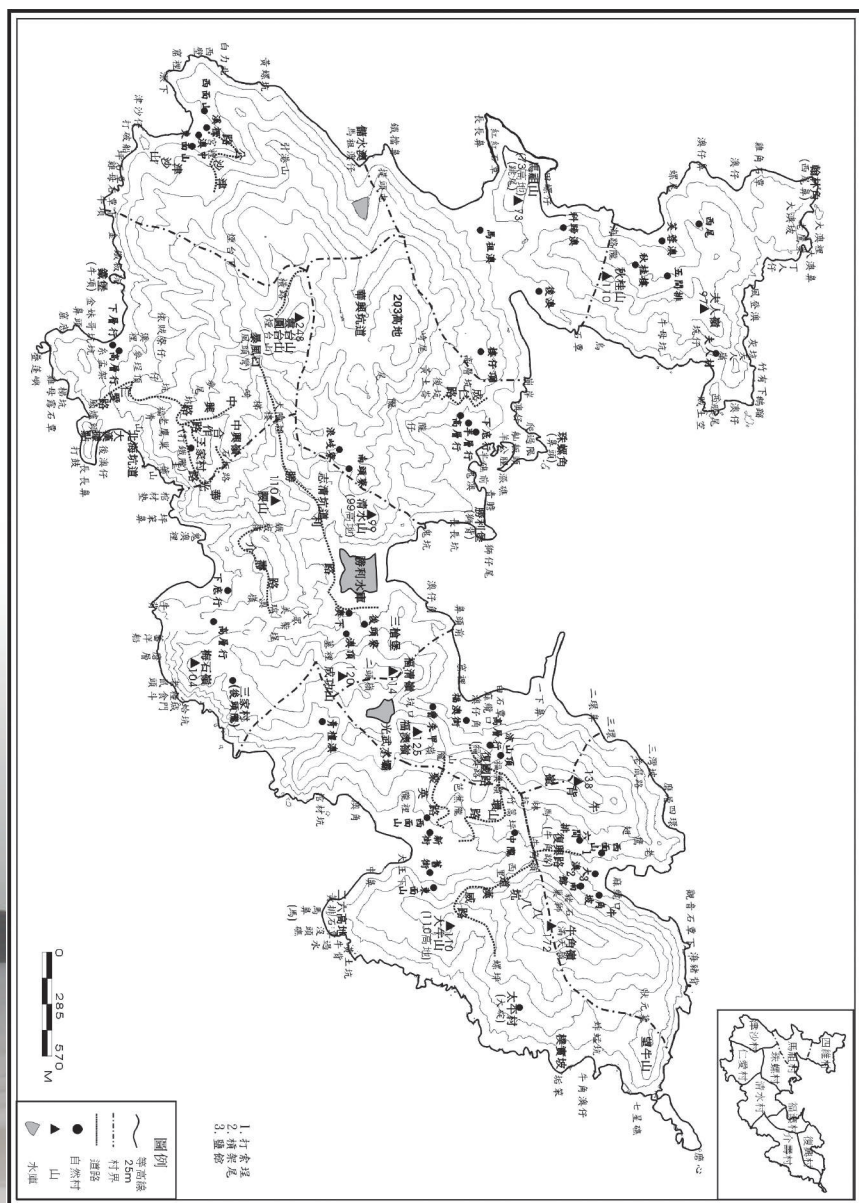
礦物質成份：鎂鐵礦物/非鎂鐵礦物

MATSU

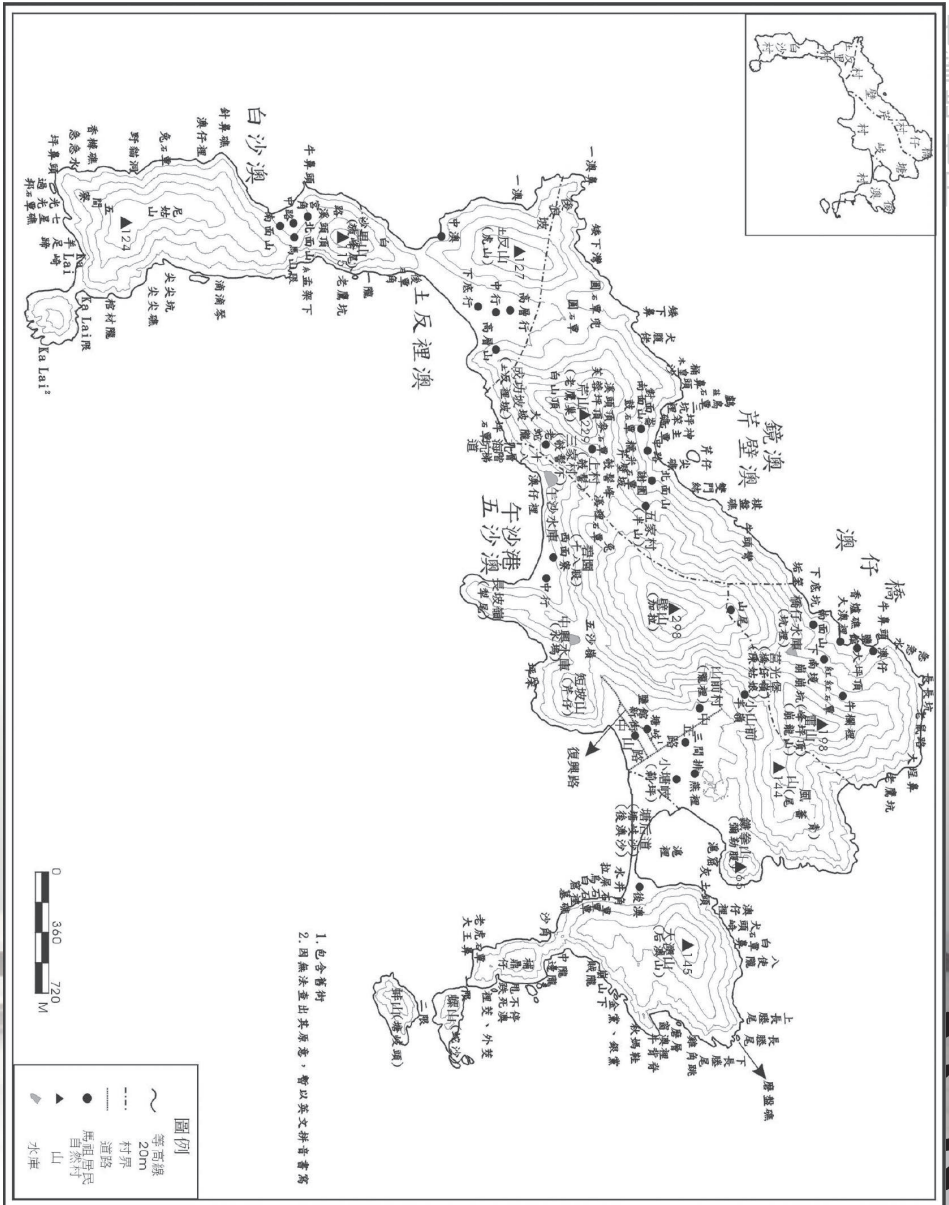
岩

附錄一：各島內小區域舊地名分佈地圖

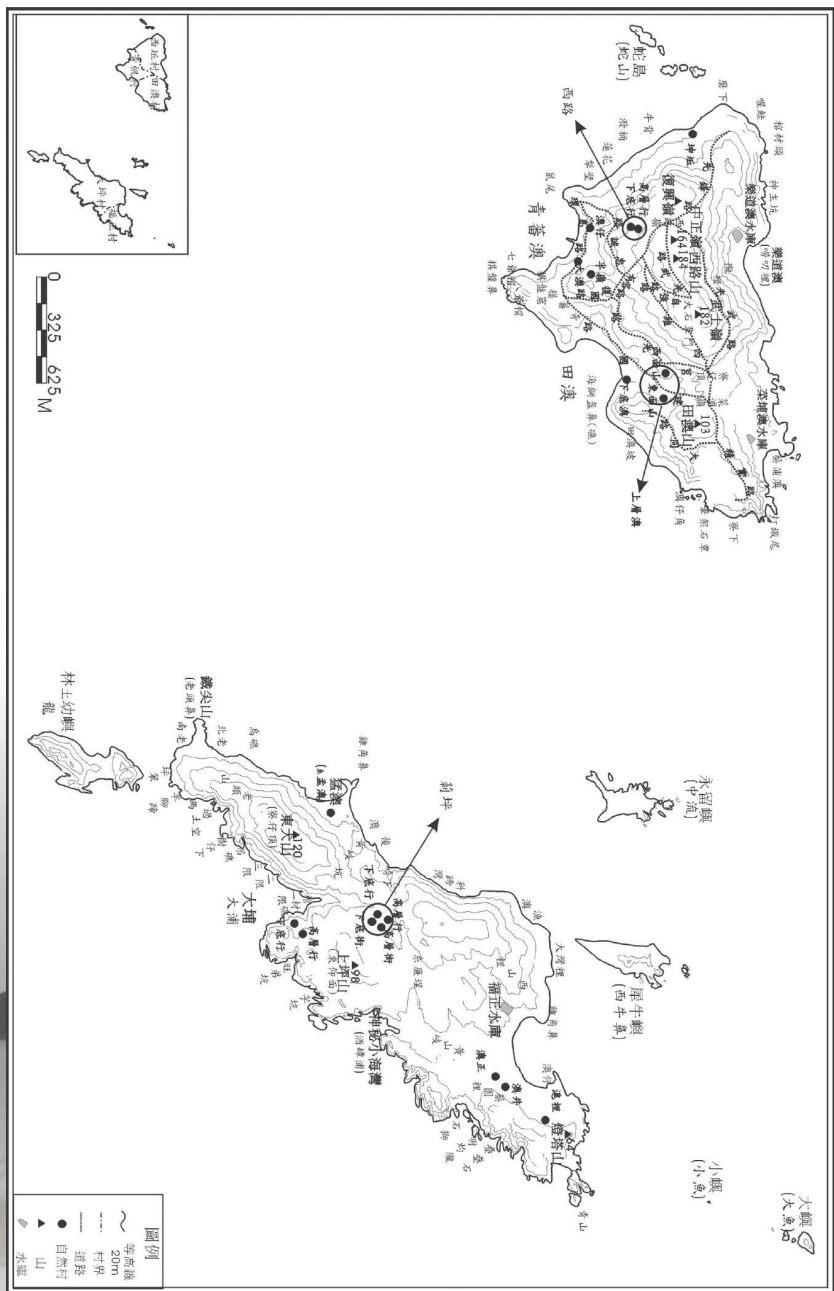
摘錄自：陳國川教授、楊雅心老師；《馬祖地區的地名與環境識覺》



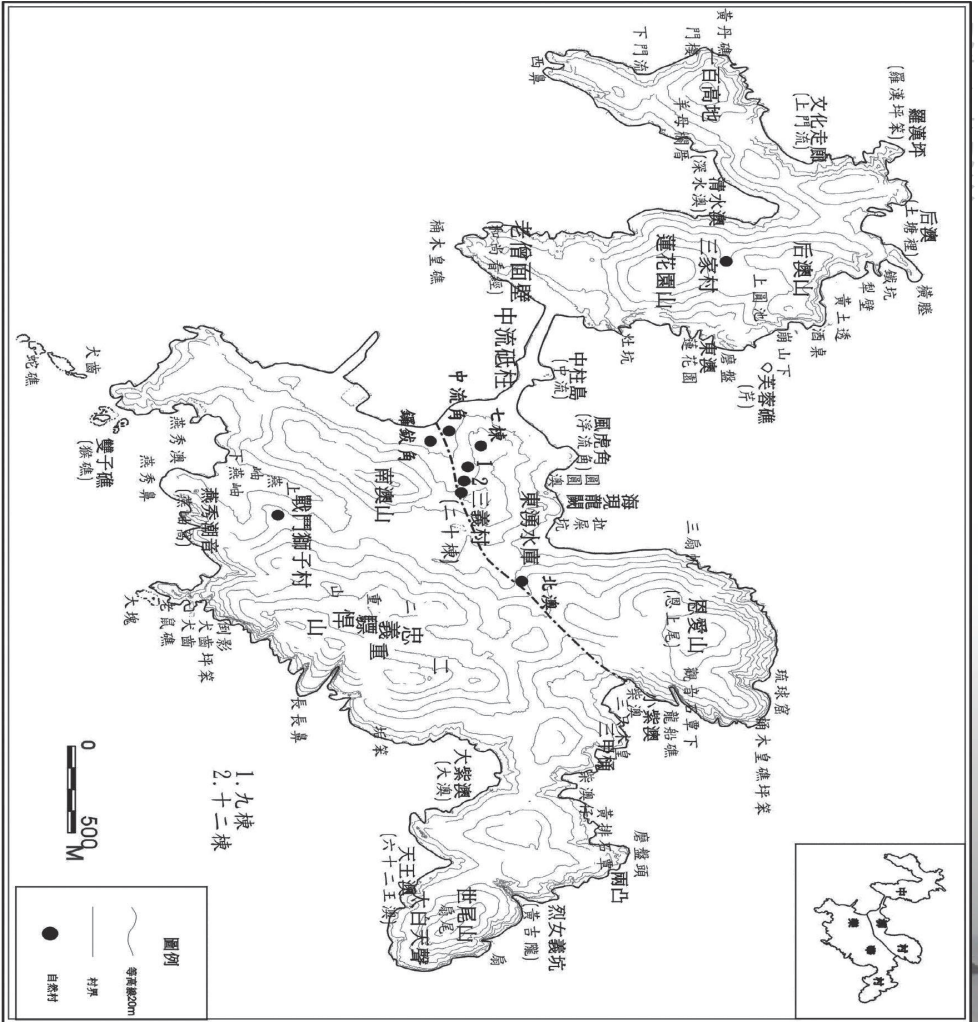
南竿鄉各村轄區內的自然村名與地標名



北竿鄉各行政村轄區之自然村名與地標名



光光鄉各行政村轄區之自然村名與地標



東引鄉各行政村轄區之自然村名與地標名

附錄二、參考文獻

- ◎何春蓀（1996）《普通地質學》，光南圖書出版公司，臺北。
- ◎林金炎（2006）《莒光鄉志》，莒光鄉公所發行。
- ◎林明聖、蕭謙麗（2001）《馬祖南竿、北竿地質之旅》，科學研習月刊，第四十卷，第四期，第10-16頁。
- ◎林明聖、蕭謙麗（2001b）《馬祖東引地質之旅》，科學研習月刊，第四十卷，第六期，第46-51頁。
- ◎林俊全（2000）《馬祖地區地景資源調查及總量管制計畫》，連江縣政府，頁294。
- ◎林蔚（2001）《華南沿海地區晚燕山期侵入岩漿運動即大地構造意義》，國立臺灣大學地質學研究所博士論文。
- ◎許民陽、林明聖（2008）《東引的海岸地質地形》，連江縣97年推動國民中小學海洋課程計畫成果報告，150頁。
- ◎許民陽、林明聖（2009）《莒光的海岸地質地形》，連江縣98年推動國民中小學海洋課程計畫成果報告，106頁。
- ◎陳培源（1974）《馬祖群島地質—附帶討論福建沿海之火成活動及地殼運動》，臺灣省地質調查所彙刊，24，89-98。
- ◎蔡培慧、陳怡慧、陳柏州等（2003）《臺灣的舊地名》，遠足文化，臺北新店。
- ◎王鑫（2004）《臺灣的特殊地景 北臺灣》，遠足文化，臺北新店。
- ◎倪進誠（2005）《臺灣離島》，遠足文化，臺北新店。
- ◎劉聰桂、楊燦堯、吳文雄（2005）《臺灣的岩石》，遠足文化，臺北新店。

- ◎徐美玲 (2007) 《遠足圖解地理辭典》，遠足文化，臺北新店
- ◎陳國川教授、楊雅心老師；《馬祖地區的地名與環境識覺》
- ◎董德輝、王花倮(2011)：《馬祖列島海岸階地研究》，地理學報，vol.66，No.3，pp.340-347 (CSSCI)
- ◎董德輝、王花倮(2008)《北竿島地質與海岸地形景觀調查》，連江縣97年推動國民中小學海洋課程計畫成果報告,15頁
- ◎董德輝、王花倮、蕭建福、程元鋒、余佳樺(2009)《南竿島地質與海岸地形景觀調查》，連江縣98年推動國民中小學海洋課程計畫成果報告，29頁。
- ◎丁祥煥、王耀東、葉勝基 (1999) 《福建東南沿海活動斷層與地震》，福建科學技術出版社

國家圖書館出版品預行編目資料

馬祖列島地質與地形學習手冊/ 王花倮等編著. --

連江縣南竿鄉：連縣府，民101.12

面；公分

ISBN:978-986-03-5161-3 (平裝)

1. 地質 2. 地形 3. 中等教育 4. 福建省連江縣

524.36

101025352

書名：馬祖列島地質與地形學習手冊

出版者：福建省連江縣政府-連江縣南竿鄉介壽村76號

發行人：楊綏生

總策劃：連江縣政府教育局-邱金寶

編著：王花倮、林明聖、許民陽、董德輝

編輯委員：王美玉、王惠萍、王秀英、陳長柏、陳其光、

陳紫開、林國欽、何叔蓉、詹惟中、曹家嘉、廖小琪

設計製作：康波那國際創意行銷有限公司

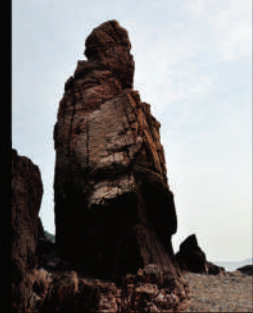
電話：02-29429210

ISBN：978-986-03-5161-3

出版日期：中華民國一〇一年十二月二十日

定價：新台幣300元整

※圖文如有轉載引用，須徵求作者同意



ISBN 978-986-03-5161-3



9 789860 351613