

推動馬祖地質公園的環境教育

臺灣地形研究室

國立臺灣大學地理環境資源學系

一、環境教育在馬祖

馬祖在推動環境教育中，主要也是依環境教育法的精神推動。《環境教育法》制定於公元2000年，旨在推動環境教育，促進國民瞭解個人及社會與環境的相互依存關係，增進全民環境認知、環境倫理與責任，進而維護環境生態平衡、尊重生命、促進社會正義，培養環境公民與環境學習社群，以達到永續發展。

在環境教育法中，環境教育的定義則是指運用教育方法，培育國民瞭解與環境之倫理關係，增進國民保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使國民重視環境，採取行動，以達永續發展之公民教育過程（環境教育法第三條）。而環境教育的對象為全體國民、各類團體、事業、政府機關（構）及學校；經中央主管機關認證，辦理環境教育人員訓練或環境講習之機關（構）、學校、事業或團體則稱為環境教育機構。而經過認證環境教育場所，可提供每年參與環境教育課程的機會。

環境教育的目的最重要的是讓遊客與在地居民，對於地方環境有深入的瞭解，體會環境的重要性及價值，進而愛護及保護這個地方。以此為主軸，針對環境教育設施場所建立短、中、長程營運目標，並依執行成效逐年調整，使各期程的目標均能有效達成。這應該是馬祖地質公園的努力方向。

國際學者定義環境教育之目標在使學

生、社會民眾能夠認識而且關懷都市和鄉間有關的經濟的、社會的、政治的生態的相互關係，並經由適當的知識、技術、態度、動機以及承諾的養成。以建立一種個人、群體和社會整體對環境的新行為模式，解決現今的環境問題，並預防新問題的發生，進而促成永續發展。要落實這樣的環境教育理念，必須要完整地包含以下五個教育目標，即：

1. 環境覺知與環境敏感度：經由感官覺知能力的訓練（觀察、分類、排序、空間關係、測量、推論、預測、分析與詮釋），培養對各種環境破壞及污染的覺知，與對自然環境與人為環境美的欣賞與敏感性。
2. 環境知識概念內涵：教導瞭解生態學基本概念、環境問題（如溫室效應、土石流、河川污染、和空氣污染等）及其對人類社會文化的影響、與瞭解日常生活中的環保機會與行動（資源節約與再利用、簡樸生活、生態設計…）。
3. 環境倫理價值觀：藉由環境倫理價值觀的教學與重視培養學生正面積極的環境態度，使學生能欣賞和感激自然及其運作系統、欣賞並接納不同文化，關懷弱勢族群，進而關懷未來世代的生存與發展。
4. 環境行動技能：教導學生具辨認環境問題、研究環境問題、收集資料、建議可能解決方法、評估可能解決方法、環

境行動分析與採取環境行動的能力。

5. 環境行動經驗：將環境行動經驗融入於學習活動中，使教學內容生活化，培養專業人員的解說、引導及教育各年齡層的對象，在環境中體驗自然的美好，學習環境的知識，探索人與環境互賴的關係，並培養對環境負責任的行為與環境素養。由此可知，課程方案、設施、人員與場域四要素環環相扣，皆是關鍵重點，一個場所的規劃，需要用整體眼光評估以上四大要素，缺一不可。

二、馬祖環境教育的目標與方向

因此，馬祖地質公園如果要推動環境教育，需先確立其環境教育的目標。以馬祖而言，主要的地質公園管理機關是交通部觀光局馬祖國家風景區管理處。如何配合馬祖獨特的地質、地形與生態景觀，加上產業資源、人文風俗以及戰地風光等各項景觀與資源，皆使其獨具觀光發展魅力。

因為馬祖地質公園以花岡岩構成的戰地文化和人文地景，形成別具特色的海上生態園地。馬祖的地質對臺灣而言相當具有獨特性，加上當地戰地文化及閩東建築，更展現出與世界上其他地質公園不一樣的特色。做為環境教育的場所，有其特色，同時也可以達到寓教於樂的環境教育目的。

同時，為配合地方發展觀光活動，促進地方永續發展，馬祖推動環境教育，相對有許多層的效應。例如：1. 提供環境教育的大自然場所，這裡兼有地景與生態及戰地政務的遺跡；2. 提供地方參與環境教育的機會，包括地方政府、學校，乃至於遊客，瞭解地方環境特色的機會；3. 提供地方發展解說服務與產業的基礎。這些提供地方培養環境素養外，更能體會積極參與地景保育工作，提供解說服務與產業的重要性。

由於馬祖人口有限，可以參與每年環境教育的四小時訓練的人數，以及提供相關服務的機遇，相對較少。因此馬祖地質公園的環境教育的目標，與台灣地區並不盡相同。其中之一，是如何讓參加者瞭解地景之美、地景多樣性與地景的珍貴性。尤其是馬祖有許多海水作用在花岡岩上的地景，迥異於台灣其他地方，值得去認識與珍惜這些地景。其中之二是提供瞭解閩東文化的機會。馬祖的建築與寺廟是其中的代表。元宵節附近的擺暝活動，更有地方文化特色。地方文化的傳承，需要有教育的機會。這也是一種薪傳的機會。透過環境教育的機會，馬祖地質公園可以扮演積極的角色。

三、馬祖地質公園可以解說的方向

馬祖地質公園在推動的過程中，可以利用環境教育的機會，提供解說服務，其內容大致可以分為幾項：

1. 地景與人們的活動歷史

(1.) 了解馬祖岩石的形成火成岩(花岡岩)、沉積岩(頁岩)、變質岩(片麻岩)、侵入岩脈)跟所代表的地球歷史的意義，以及馬祖的岩石特性。

(2.) 了解岩石特性

1. 花岡岩的三種主要組成礦物：石英、長石、雲母

11. 瞭解如何分辨火成岩跟沉積岩的要領。利用馬祖的花岡岩、閃長岩、流紋岩、擔獲岩等岩石，瞭解其生成的原因與特色。

各島的地形以丘陵為主，而且地質以火成岩為主。火成岩的種類為為1億6千萬年至9千5百萬年(晚侏儸紀至晚白堊紀)的火成岩類，包括東引閃長岩、南北竿的花岡岩、西莒凝灰岩以及東莒的北段火山角礫岩，都與台灣島迥異。

(3.) 了解岩石在當地的應用（例如花岡岩軍事堡壘、坑道、村落廟宇建材）。

(4.) 瞭解馬祖土壤呈現紅色的原因以及土壤化育的特色。

(5.) 馬祖列嶼形成的原因（瞭解陸地與海洋的相對運動、冰河時期如何造就特有種的生態）。

(6.) 馬祖海岸地形的形成原因跟進程（風浪的作用力，海蝕崖、海蝕洞、海蝕拱門、海蝕顯礁、堆積沙灘）：馬祖的地形受到風浪侵蝕，多崎嶇，有很多層次分明的節理跟陡峭的海蝕地形。

(7.) 思考馬祖海岸地形如何影響當地居民的生活。例如：軍人和村民的生活空間分布、軍事防禦措施的選址跟修築。

“海灣往往是山間凹谷往海岸的延伸，谷地至海灣之間是少許可供農業使用的低緩地，有水源供給，加上沙灘可停泊船隻作為漁業活動基地，因此居民多半選擇海灣作為居住地。南竿的津沙、鐵板，北竿的坂里、塘岐以及東莒的福正等，皆是坐落於海灣，比鄰沙灘的聚落。”

上述敘述，透過環境教育的解說，可以成為一篇篇美好的故事。

2. 特有的生態

(1.) 黑嘴端鳳頭燕鷗：神話之鳥。因為位居大陸沿岸，成為遷移性候鳥的中繼站，而且先前馬祖有軍事管制區，不容易受干擾。

(2.) 濕地的多樣性生態。

(3.) 海洋生態資源：漁業的發展、藍眼淚、馬祖雌光螢。

(4.) 植物生態的特色。

1. 由於海島的隔絕性而出現的馬祖特有種，如：馬祖捲柏

11. 由於國軍植樹、造林而出現的相思樹，苦楝跟木麻黃

馬祖的海洋資源與生態資源也非常豐富。由於冰河時期馬祖是與大陸相連的，因此有許多物種都源自於中國大陸。也有一些是台灣少見或是馬祖特有種的動植物，例如馬祖石蒜、黑嘴端鳳頭燕鷗(夏候鳥)。而豐富的海洋資源則是源自於廣闊淺坪的海底、潮間帶與寒暖流的交會處。而藍眼淚也是馬祖的觀光景點之一。馬祖的大坵梅花鹿復育有成，但也出現繁衍過剩、近親繁殖與糧草不足的問題。北竿跟莒光也有特有種的螢火蟲。

3. 閩東文化

(1.) 馬祖有人類活動歷史可上溯至宋朝。

(2.) 在考古學上，近年在東莒島發現的熾坪隴考古遺址，其年代可推至六千多年前。也發現了8000年前的亮島人。馬祖以前是個純樸的小漁村，以媽祖信仰為大宗。

(3.) 閩東建築也是馬祖的特色之一。馬祖人利用當地的花岡岩石材料，沿著山坡地建造聚落。由於被海圍繞風又強大，房屋形狀方正。別具特色的閩東「封火牆」也是當地特色之一，為了防止火災從鄰家蔓延，將兩側的山牆築到高過屋頂。有分金木水火土等形狀，其中火焰形式是最常見的。

(4.) 中華民國政府撤退來台之後，馬祖從小漁村變為軍事要地。由於馬祖的自然地形崎嶇，而且花岡岩質地堅硬，是當堡壘要塞的絕佳所在。許多坑道、堡壘在馬祖的地底下跟陡峭的岸邊築起，由於岩質堅硬，開挖的過程實屬艱辛。其中，南竿北海坑道及鐵堡鄰近仁愛村，仁愛村舊稱「鐵板」，曾經是南竿的主要市集、縣政府所在地，繁華一時。直到近來兩岸局勢漸趨和緩，軍隊佈署的人力也下降，南竿的繁榮在也不如以往，並且逐漸朝向觀光業發展。

4. 四鄉五島

(1.) 北竿島地形狹長，呈彎月形，地勢陡峻。囊括馬祖列島最高峰壁山與第三高峰芹山，壁山標高291.7公尺，地勢較高，從觀景台上可以一覽北竿機場周邊的海岸地形及島礁。

馬祖的沙灘是當地賴以生存的場所，早期漁民都是在沙灘上進行牽罟捕魚，隨著觀光產業的發展，現今在橋仔村，牽罟已經轉為推動觀光體驗的活動之一。

在北竿的塘后道沙灘是屬於連島沙洲的特殊地形景觀，沙灘早期為連接塘岐村及后澳村，在高潮位及大浪時，沙灘灘面幾乎消失，後來因道路興建，這種景觀已經不易見到了。

(2.) 莒光鄉位於馬祖列島最南端，主要由東、西兩島所組成，東莒島面積2.64平方公里，西莒島面積2.37平方公里是馬祖四鄉五島最小的島嶼。

西莒凝灰岩及東莒火山角礫岩是馬祖列島中相當特別的岩石種類，是馬祖地質公園重要的環境教育場所；加上多變的海蝕地形與潮間帶，不但是莒光鄉的觀光資源，更是民眾採拾貝類、紫菜，賴以維生及休閒的最佳場所；當地居民常以「我家冰箱在海邊」引以為榮，可見莒光島海岸資源之豐富。除此之外，當地的閩東建築聚落、軍事遺跡以及國定古蹟的東莒島燈塔，也是可以讓大家停下腳步，慢慢欣賞以及了解當時發生歷史的故事。

(3.) 東引昔稱東湧，因東引海域最深，船隻從南竿駛向東引，過了亮島（俗稱浪島）湧浪便轉大，因此，古人才以「湧」來稱呼，民國45年更名為東引。東引鄉全島是由獨特的閃長岩所構成，是認識火成岩中岩石及礦物很好的觀察場所。海岸四周岩石節理發達，形成一線天、海蝕溝及海蝕顯礁等特殊的地形景觀。

(4.) 東引島嶼四周漁產貝類資源豐沛，生態植物繁多，更是黑尾鷗繁殖世界紀錄的最南端，早期軍事開鑿的安東坑道，現今成為觀察鳥類生態的最佳場所。而在8月中至9月初開花的馬祖石蒜（紅藍石蒜），是馬祖的特有種，以及當地社區培育的原生植物-濱柃木，是到東引不能錯過的生態體驗。

(5.) 南竿是馬祖人口最多、面積最大的島，也是馬祖政治、經濟和文化的中心。南竿的花岡岩，是馬祖地區古老的岩石，生成在1億6千萬年前，雖然在中國大陸有相當多這種岩石，但就臺灣而言，是相當少見的岩石種類。而因為有許多花岡岩質的丘陵，導致農業並不是非常發達。產業比較偏重漁業。在軍隊進駐之後，駐軍的消費娛樂產業跟日常生活商業成為當地居民的主要收入。1992年解除戰地政務後，南竿的產業以昔日的軍隊文化和戰地史蹟轉型成為觀光產業。

南竿地質公園景區範圍主要包含官帽山及四周的海岸線，鄰近的聚落為仁愛村，仁愛國小也位在聚落中。南竿官帽山地質公園是以花岡岩坑道為特色，為軍方開鑿的坑道。另外官帽山四周海岸的侵蝕地形，顯示出馬祖海岸侵蝕風化作用的強烈，述說著地形景觀的成因。秋桂山海岸景觀區則位於四維村，鄰近有秋桂山水庫及后澳水庫，是南竿主要的水資源之一。

四、小結

每個地方都有其故事。從地景、生態、文化傳承都可以有許多特色，等待造訪者去探索。透過環境教育的過程，造訪者更有機會瞭解上述的特色。環境教育是地質公園重要的核心價值，透過環境教育，我們可以讓地質公園的解說與在地參與、在地認同能夠更具體的展現。透過有系統的解說，更能達成設立地質公園與環境教育的目的。馬祖地質公園也不例外。