

「金門海岸類型與產業變遷」教案設計

壹、教案設計

| | | | |
|--------|--|------|---|
| 教學主題 | 金門海岸類型與產業變遷 | 適用年級 | 高二 |
| 適用科目 | 高職社會科 高中歷史科、地理科 | 使用節數 | 2 節 |
| 設計者 | 潘明輝老師 周梅英老師 | 所屬學校 | 台北市立永春高級中學 |
| 設計理念 | <p>台澎金馬海岸線總長 1,730km，其中離島 374 公里，金門即佔了 1/3，且地近廈門。在這 110 公里長的海岸線上，因著不同的地質結構，出現沙岸、岩岸兩種截然不同的海岸類型，歷史發展、產業、生活方式隨之產生差異。</p> <p>東岸花崗岩突出之處常成為岬角，為軍事碉堡所在；軟岩後退的凹處深灣則經營漁、鹽業。西岸為古九龍江河道所經，加上海平面數度升降，沖積旺盛。古寧頭海灣築堤圍湖、水頭關建商港兩大工程完成後，改變了海岸景觀，增加各項農漁產業之際，也保存了石蚶、蠶、候鳥等珍貴的生態系。</p> <p>本教案以金門西岸古寧頭至水頭之海岸為主題，研究一個世紀以來的地形變遷，及其對經濟、環境發生的影響，期使高中職學生對海岸的開發、經營始末，有正確、深入、完整的了解。</p> <p>「個案一」以 200 公頃國家級溼地的慈湖為主題，研究海灣演變為湖泊後，造就為旱作、魚塢、候鳥遷徙環境的經過。「個案二」以浯江溪口與島礁 T 字型的海岸地帶為對象，了解河海淤積、潮汐升降對潮間帶規模的影響，及其帶來航運、養殖、文化、觀光…等多重功能。這些個案的演繹，對海洋教育領域的建構，理念、行動目標之達成，顯現了具體而微的代表性。</p> <div style="text-align: center;"> <pre> graph TD A[海岸的生成] --> B[燕山造山運動] B --> C[地質結構] C --> D[海岸類型] D --> E[個案] E --> F["(1)雙鯉濕地"] E --> G["(2)浯江溪口"] F --> H[天然海灣] H --> I[築堤圍為潟湖] I --> J[農、漁、候鳥生態系] G --> K[島礁阻擋+潮差大] K --> L[廣闊潮間帶+商港關建] L --> M[航運、蠶與石蚶生態系] </pre> </div> <p>其理念架構圖如右：</p> | | |
| 建構教學目標 | <p>能力指標</p> <p>學習領域 能力指標</p> <p>海洋教育 能力指標</p> | | <p>教學目標</p> <p>(由「設計理念」結合「能力指標」而形成)</p> |

| | | |
|--|---|--|
| <p>高職社會科</p> <p>1-1-1-1 台灣與中國大陸的關係：歷史糾葛</p> <p>1-1-1-2 台灣與中國大陸的關係：文化的傳承</p> <p>1-1-2-1 兩岸分治：戰後政局、行憲和中國的分裂</p> <p>1-1-2-2 兩岸分治：海峽兩岸對峙與交流</p> <p>2-1-1 台灣之開拓</p> <p>2-1-2 台灣的國際貿易</p> <p>2-7-1 海洋世界</p> <p>2-8-5 由太平洋談我國的經貿關係與角色</p> <p>高中歷史</p> <p>1-2-1-1 漢人來台的緣由與經過</p> <p>1-3-1-1 鄭成功從事反清復明運動與攻取台灣的經過，進而敘述鄭氏三代奉明永曆為正朔，其統治下的政經、社會及文化建設</p> <p>4-3-3-1 兩岸關係的演變</p> <p>高中地理</p> <p>1-2-3-1 能運用地圖要素判讀地理特徵</p> <p>1-4-1-1 能了解地形營力及其形塑地形之間的關係</p> <p>1-4-2-1 能辨識各種主要地形</p> | <p>1-5-5 從生態旅遊中體認自然保育與人類生活的習習相關</p> <p>1-5-6 搜尋並整合生態旅遊資訊</p> <p>2-5-1 分析海洋產業(如航運、造船、遊艇等)的產值對臺灣經濟的影響</p> <p>2-5-4 海洋科技產業、海洋知識經濟體科技與海洋經濟的發展</p> <p>2-5-6 區辨海域衝突之原因，並提出可能的處理模式</p> <p>2-5-8 瞭解海洋科技與國防的關係(如黑潮、沿岸流)對氣候、環境的影響</p> <p>5-5-4 瞭解台灣海洋生物資源與環境的關係，及其永續利用的具體策略</p> <p>3-5-1 評析臺灣海洋歷史</p> <p>3-5-4 察覺生活中與海洋相關之生活體驗與文化</p> <p>3-5-8 瞭解分析各國海洋藝術的發展與現況</p> <p>3-5-9 應用藝術的知識與經驗，利用各種媒材與技巧，創作以海洋為內容的作品，表達自己的觀念與情感並表現個人的獨創性</p> | <p>1-1 了解金門島的位置(依據課綱指標 2-8-5 與海洋指標 3-5-1)</p> <p>1-2 了解金門形成的地質史(依據課綱指標 2-8-5 與海洋指標 3-5-1、4-5-7)</p> <p>1-3 了解金門地質構造與產業之間的關係(依據課綱指標 1-4-3-1 與海洋指標 5-5-4)</p> <p>1-4 了解金門的海岸類型與特徵(依據課綱指標 2-16-2-1 與海洋指標 1-5-6)</p> <p>2-1 雙鯉溼地在地質史上的特徵與優缺點(依據課綱指標 3-8-1-2 與海洋指標 2-5-6)</p> <p>2-2 了解海灣改造為潟湖的工程(依據課綱指標 2-7-1 與海洋指標 2-5-3、2-5-8)</p> <p>2-3 認識海灣成為潟湖後，產業型態的轉變(依據課綱指標 3-8-2-2 與海洋指標 3-5-4、4-5-6)</p> <p>2-4 認識雙鯉濕地的環境(依據課綱指標 2-7-1 與海洋指標 3-5-4)</p> <p>2-5 認識雙鯉溼地的鳥類生態(依據課綱指標 2-16-2-1 與海洋指標 1-5-5、5-5-4)</p> <p>3-1 了解浯江溪口潮間帶的形成(依據課綱指標 2-7-1 與海洋指標 4-5-10)</p> <p>3-2 分析浯江溪口淤塞的原因(依據課綱指標 1-4-1-1 與海洋指標 5-5-10)</p> <p>3-3 由俗諺了解浯江溪口過去的產業型態(依據課綱指標 1-4-1-1 與海洋指標 5-5-13)</p> |
|--|---|--|

| | | |
|--|--|--|
| <p>1-4-3-1 能認識人類在不同地形上利用環境的方式</p> <p>1-6-2-1 能認識地理環境對生物分布的影響</p> <p>2-16-2-1 能認識臺灣陸域及海域景觀的多樣性</p> <p>2-16-2-2 能欣賞臺灣陸域及海域文化的多元性</p> <p>2-20-1-2 能了解鄉土的地理環境特性</p> <p>3-8-1-2 能利用不同時期的圖像分析臺灣海岸線的變遷</p> <p>3-8-2-1 能了解環境變遷對海岸及島嶼的影響</p> <p>3-8-2-2 能透過個案瞭解人為活動對海岸地帶可能的影響</p> <p>3-9-1-1 能欣賞特殊的地景</p> | <p>4-5-2 瞭解海洋的基本特質--洋流的成因、分布、變化，及其與生活的關係</p> <p>4-5-5 瞭解洋流（如黑潮、沿岸流）對氣候、環境的影響</p> <p>4-5-6 探討海岸環境的變遷</p> <p>4-5-7 瞭解冰期與間冰期海平面的升降，對全球生物與自然環境可能造成影響。</p> <p>4-5-10 瞭解海洋中全球衛星定位（GPS）技術與衛星遙測的應用</p> <p>5-5-1 評析天然、養殖水產資源的品質差異，體認維護天然資源的重要</p> <p>5-5-2 比較各種海洋食材烹飪或加工方法之異同</p> <p>5-5-4 瞭解臺灣海洋生物資源與環境的關係，及其永續利用的具體策略</p> <p>5-5-10 利用不同時期的圖像分析臺灣海岸線，說明臺灣海岸曾因人為與自然因素而變遷，並提出因應對策</p> <p>5-5-13 評析海洋環境之倫理、社會與永續發展議題</p> | <p>3-4 了解浯江溪口海岸地形的變遷及其對產業型態的影響（依據課綱指標 1-2-3-1 與海洋指標 4-5-6、5-5-10）</p> <p>3-5 分析浯江溪口潮間帶潮差很大的天體因素與地形因素（依據課綱指標 2-16-2-1 與海洋指標 4-5-2）</p> <p>3-6 比較建功嶼在滿潮、乾潮時的地景變化（依據課綱指標 2-16-2-1 與海洋指標 4-5-6）</p> <p>3-7 了解潮間帶的石蚶養殖與海洋食品間的關聯（依據課綱指標 2-7-1、1-6-2-1 與海洋指標 5-5-2、5-5-4）</p> <p>3-8 能賞析建功嶼的海洋藝術文化（依據課綱指標 2-16-2-2、3-9-1-1 與海洋指標 3-5-8、3-5-9）</p> <p>3-9 了解鰲的生態與習性（依據課綱指標與海洋指標 5-5-4、3-5-9）</p> <p>3-10 了解鰲的價值與功能（依據課綱指標 1-6-2-1 與海洋指標 5-5-4）</p> <p>4-1 了解水頭商港對金門經濟發展上的重要性（依據課綱指標 4-3-1-1 與海洋指標 3-5-1）</p> <p>4-2 認識水頭經貿園區的規畫願景（依據課綱指標 2-8-5、4-3-3-1 與海洋指標 2-5-1）</p> <p>4-3 了解水頭商港的景觀與歷史文化的關聯（依據課綱指標 1-3-1-1、2-16-2-2 與海洋指標 5-5-10）</p> |
|--|--|--|

| | | | | |
|--------|---|----|------|------|
| | <p>由於技職科目在高職所佔的比重較大，相對壓縮了通論科目的時數與教材內容；其次由於職業科目的性質差異，對於社會科目的需求也因著科系而有不同，例如電子資訊對於時空背景的知識需求較殷切，相對的，汽修、機械等科則較無關聯。高職處在這樣的環境背景下，將歷史、地理、公民等三科合併為「社會科」，且授課教師多以其他科目教師兼任，在教材、教法上不易整合，內容也往往流於空泛，未能發揮實際效能。因此，如何在深受壓縮的僅有時數裡，建立學生對本土乃至對世界的社會人文概念，成為一項值得研究的課題。</p> <p>海洋教育融入高中職所有科目的計畫，對於利用少數課時，整合時間、空間觀念具有莫大之引導功能。以海洋教育的角度，拋開各科本位主義，對海岸乃至海域地帶的資源開發或生態環境維護，是現代公民必備的素養與知能，不僅可彰顯海洋立國的精神，且足彌補陸地領土狹隘的缺憾。本教案的實施對象包括金門農工與台北市立永春高中的學生，茲將其環境背景與學習能力比較說明如下：</p> <p>金門農工學生：學校座落於金湖鎮山外車站附近，山環水繞(太武山與太湖)，環境清幽。學生熟習戰地時期以來的各項產業經營(鋼刀、貢糖、高粱酒)，加上有機農業、養殖漁業的推廣，提高了生活品質也創造了經濟價值。學生自小雖對家鄉的歷史人文有些耳濡目染，但印象限於零星片段，未組織為完整架構。若能將海岸地形在歷史上的變遷，加上生態與產業的發展，應有助於學生對鄉土的認識，並能掌握產業特色與市場需求，對於生涯規劃與就業考量兩者皆具裨益。</p> <p>永春高中學生：位於台北市信義區，學生來源包括台北市、新北市、基隆市，雖位於象山地區，但對海岸並不陌生，熟習東北角岩岸、淡水河口沙岸的海岸特色與資源。實驗班級為高二社會組，對於史地學習具有高度興趣，且因男女合班之故，也可以比較不同性別對於相同議題的看法有何不同。當然，本島學生對於離島地區限於距離與生活經驗，所知不多，因此如何在有限的時間裡窺知全貌，也成為一項挑戰。</p> | | | |
| 教材來源 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 教學前透過文獻閱讀、野外實察、實地拍攝照片、Google Earth 衛星影像編纂教材，並設計圖表、搭配照片，製作問題，引發學習動機，培養教學情境。 2. 教學過程中貫穿解說、問答、發表等活動，使學生對金門海岸地帶的歷史沿革、開發利用有深刻的認識。 3. 教學後鼓勵學生發表心得、感想與建議。 | | | |
| 教學準備 | 單槍投影機、筆記型電腦、簡報器、簡報筆 投影片、講義、學習單、自評表、檢核表 | | | |
| 對應教學目標 | 教學活動 | 時間 | 教學資源 | 教學評量 |

| | | | | |
|--|---|-----------------------|------------------|-----------------------|
| <p>1-1</p> <p>1-2</p> <p>1-2</p> <p>1-4</p> <p>1-4</p> <p>2-2</p> <p>3-4</p> <p>2-5</p> <p>3-9</p> <p>3-10</p> | <p>一、引起動機</p> <p>1. 中華民國除了本島以外，還包括哪些離島？ 台灣除了本島以外，還包括龜山、綠島、蘭嶼、小琉球，以及澎湖群島、金門、馬祖列嶼等地。</p> <p>2. 金門島在冰河時期與大陸、台灣相連，造成哪些影響？ 金門因九龍江古河道行經，淤積為厚重的沉積層，包括紅土層、瓷土層等，成為陶瓷工業發展的原料。陸棚地區也因陸相沉積構造，成為許多特有生物的繁殖、棲息地帶。</p> <p>3. 金門島生成於何時？ 金門島生成於中生代燕山造山運動時期，約當1億~8,000萬年前之白堊紀與侏羅紀。</p> <p>4. 金門島在地質構造上具有何種特徵？對產業活動又造成何種影響？ 金門在燕山造山運動時，生成花崗岩與花崗片麻岩，形成島嶼的基底與最高峰太武山。由於花崗岩可作為石材、石雕用途，曾帶動採石業的發展，近年來因開採殆盡加上其對生態環境的危害，原有採石場已廢棄，改為道路養護工程處，瓷土礦場也改建為尚義環保公園。</p> <p>5. 金門島東、西兩側的海岸類型有何不同？ 東側為岬角、港灣遍布的曲折海岸；西側為潮間帶廣布的沙岸。</p> <p>6. 金門西岸古寧頭至水頭之間，進行了哪兩項重大工程，改變了海岸的景觀與功能？ (1)古寧頭向西開口的海灣，築起長堤之後，圈為瀉湖(慈湖)。湖泊周遭出現了旱田、溼地，可作為旱作物種植及魚塭之用，也是各類候鳥棲息、繁殖的生態區。 (2)水頭港闢建後，歷史上的漁村距海日遠，傳統的農漁業也轉變為航運、旅遊觀光。</p> <p>7. 金門西海岸的候鳥、蟹、石蚶具有何種價值？ 候鳥過境地帶可發展為賞鳥區；蟹可作為學術研究與醫學科技發展之用；石蚶為金門普遍的美食來源。</p> | <p>30 分 鐘</p> | <p>補充教 材</p> | <p>以口頭問答方 式進行</p> |
|--|---|-----------------------|------------------|-----------------------|

| | | | | |
|-----|--|--------------|-----------------|---------------------------------------|
| 4-2 | <p>8. 水頭港未來的規畫方向為何？</p> <p>水頭港未來的規劃-經貿園區，除了既有的航運、免稅店功能之外，還提供兩岸商品交易、國際會議及展覽中心，以及生態公園、運動設施等，以發揮多方面的功能與經濟效益。</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 欣賞教學投影片</p> <p>2. 以講義或板書說明下列各點---</p> | 40 分 鐘 | 投影片 補充教 材 | 由於學生討論熱烈，口頭發表踴躍，因此仍以口頭問答及報告發表行式進行評量較佳 |
| 1-1 | <p>(1)金門島的位置。</p> <p>金門島在冰河時期與大陸、台灣連成一片，間冰期來臨後脫離為陸棚區及各島，海洋提供了既可發展航運，又足提供資源與防禦之地。</p> <p>金門北邊面對泉州、大嶝島、小嶝島，西邊面對廈門島，明清以來一直扮演著政權興替中的要角。國共戰爭時期是前線防禦重地，承平時是兩岸經貿往來的重要橋梁，小三通路線由金門水頭碼頭至廈門五通碼頭，航程僅18公里，較大三通的路線更接近中國大陸，經貿往來節省了許多交通成本。</p> | | | |
| 1-2 | <p>(2)金門島形成的地質史。</p> <p>金門縣總計12個島嶼，以151.66km²的金門島為最大，次為小金門。</p> <p>這群島嶼生成於1億~2億年前中生代的燕山造山運動，地質構造與福建省一致。冰河時期與大陸相連，為九龍江古河道行經，故西北角稱為「古龍頭」，訛音成古寧頭。間冰期來臨、海水上升後，金門與大陸脫離，成為諸多大陸沿海的沉降島嶼之一，與中國東南沿海諸多島嶼類似，陸棚區域廣闊，沙岸、岩岸兼具。</p> | | | |
| 1-3 | <p>(3)金門島的地質構造與產業活動的關係</p> <p>燕山造山運動中，形塑了金門島的骨架，也影響了產業活動。現將地層結構依「由老→新」、排列依「由下→上」的順序，逐一說明如下：</p> <p>A. 花崗片麻岩：岩質堅硬。主要分布在金門島的東、南部，最高峰太武山利用此種地質，在山腹開鑿擎天山莊作為戰時指揮部。又因岩質堅硬，不易受侵蝕，常突出為岬角，具海防與觀景功能。過去金門設有採石場，採</p> | | | |

| | | | |
|------------|--|-----------------------|-------------------|
| <p>1-4</p> | <p>取岩塊作為雕刻工藝品或建材之用，現已廢棄，改由中國大陸進口石材，原採石場也改立為金門道路工程養護工程處。</p> <p>B. 金門層：白色瓷土層，附著在紅土層上、下方，早期供發展陶瓷工業之用；但因環保因素，原礦區已停止開採，礦坑改建為金門外型的島湖，山坡也綠化，稱尚義環保公園。</p> <p>C. 玻璃砂層：此層使得金門發展玻璃纖維工業也具有悠久的歷史。</p> <p>D. 紅土層：土層深厚，早期以之夯土建屋，或燒製成紅磚砌牆。</p> <p>E. 現代沉積層：海平面下降時期，海底淤沙出露，加上古河道的沖刷與沉積，海岸地帶覆蓋了古期、近代的堆積物，潮間帶生物繁多，提供鯊魚、海蚶的生長環境，也使得大批候鳥在此過境棲息或繁衍。</p> <p>(4)對照地質圖，說明金門島的海岸類型，及其與產業活動的關係。</p> <p>A. 岩岸</p> <p>①洋山灣至料羅港之間，岬角、港灣交錯，海岸曲折。突出的岬角設立防禦碉堡，例如馬山觀測站；凹入的深灣多闢建為港口，例如料羅港。內側鹽田、魚塭歷史悠久，例如西園鹽場。</p> <p>②塔山至翟山之間，多平直的斷層崖，塔山設有火力發電廠，設有專用碼頭，輸入輕油為燃料，將水加熱為蒸汽之後轉動汽機，連動發電機送出電力。古渡頭因懸崖逼岸、腹地狹小，已沒落。翟山在 823 砲戰以後，內部開鑿水陸兩用的坑道，可容登陸小艇搶灘入內並停靠，在 1966 ~1979 年間發揮了極大的戰備功能。</p> <p>B. 沙岸</p> <p>③古寧頭至浯江溪口之間，又分為兩段。古寧頭向南為廣闊的泥灘潮間帶，是石蚶、鯊之分布區。築設長堤使古海灣轉變為內陸湖沼，形成廣闊的雙鯉濕地，豐富的生態系吸引了大批過境候鳥，又分為夏季來此繁殖、冬季來此</p> | <p>30 分 鐘</p> | <p>以報告發表會方式進行</p> |
|------------|--|-----------------------|-------------------|

| | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|
| <p>2-4</p> <p>2-5</p> | <p>避寒等不同類型，使此區成為金門最重要的生態公園與賞鳥區。</p> <p>浯江溪口往西南，有一凹型深灣，距廈門灣極近，潮差大，乾潮時有利於港區建設工程進行，在此闢建的金門第一大港——水頭港，是金、廈小三通往來的主要港口。</p> <p>④后湖至成功的海岸，濱臨料羅灣，擁有極為廣闊的沙灘。</p> <p>「后湖海濱公園」高、低潮線之間相距達數百公尺，每年舉辦花蛤節慶、沙雕、海洋音樂季等活動。</p> <p>這段海岸地質史上處於古九龍江河道的下游，在「昔果山-白乳山-尚義」之間，蘊含豐富的瓷土礦，1963年成立了全國唯一的官窯，引進多種技法，加上精湛彩繪，至成多種器皿與藝術品，盛極一時。</p> <p>C. 貓公石海岸：</p> <p>含有鐵、錳成分之岩石，經風化後成赭紅色，當地人稱之為「貓公石」，分布於古寧頭一帶。</p> <p>(5)雙鯉濕地的地形原貌</p> <p>金門島西北部的慈湖、雙鯉湖，地質史上是一大片相連的海灣。漲潮時潮汐與船隻可直接抵達海灣深處，使陸運往還極為艱難。</p> <p>南山、北山兩聚落，猶如兩條游向南方的鯉魚，頭部交會於關帝廟，稱「雙鯉古地」。因海潮盈虛太大，居民認為無法累積財富，因此乾隆年間在廟宇旁建了一座方形的「水尾塔」，以發揮鎮水、止煞功能。</p> <p>(6)雙鯉濕地對土地利用的影響</p> <p>古寧頭戰役發生以後，為了防止敵軍艦艇長驅直入，1951年在關帝廟、水尾塔前築起了一條「寧湖路」，將雙鯉湖與海灣隔開，成為內陸湖。居民往來北山、南山與雙鯉古地之間不再受漲潮限制，得以來去自如；路底下設有閘門，可控制水流、調節水位，避免水淹，又不虞有缺水之苦。此後雙鯉湖鹽分逐漸降低，得以種植蓮荷，兩側壟起的耕地，可種植高粱、小麥、花生，發展釀酒、麵線、貢糖等產業，造就了民生富利。</p> | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|

| | | | | |
|---|---|--|--|--|
| <p>3-1</p> <p>3-2</p> <p>3-3</p> <p>3-4</p> <p>3-5</p> <p>3-9</p> <p>3-10</p> | <p>1969年時，在灣口築起長堤，將海灣圍成「慈湖」。長堤形同一座橋梁，上為雙向道路，外灘設有碉堡、壕溝、坑道；內側逐漸淤積形成大片濕地，即為「雙鯉濕地」。</p> <p>這片濕地開發為魚塭，從事鯧的復育與海蚶養殖，也成為冬候鳥避寒、夏候鳥繁殖的地點，前者以鷓鴣、後者以栗喉蜂虎最為有名。</p> <p>(7) 浯江溪口的水文特色。</p> <p>浯江溪原為金門島上最長且流域面積最大的溪流，近年水流量漸少，1996年在下游河道上加蓋了600公尺長的停車場以後，出海口淤積為水塘(莒光湖)與溼地，所生長的紅樹林與海茄冬具有淤積造陸功能，使其距海日遠。</p> <p>(8) 由浯江溪口的俗諺看早期產業發展</p> <p>浯江溪有金門的「母親河」之稱，早期俗諺「下市(夏墅)罾、洪門港(後豐港)燒酒斫；水頭鯧、金門城肉豆」形容其生活富饒。但隨著河海淤積、水頭商港興建，夏墅、後豐港離岸已遠，浯江三景已三失其二。幸得保留獨特的鯧魚生態，具有極高的經濟、學術價值。</p> <p>(9) 浯江溪口溼地的形成</p> <p>溪流出口外的島礁，使海水流速緩和，加上潮差大，形成大片養分豐厚的廣闊灘地。旺盛的光合作用帶來繁茂的綠色植物，為蝦、蟹、貝類、游魚、水鳥帶來了無限生機，也是「鯧」的繁衍棲息區。</p> <p>(10) 鯧的生態與價值</p> <p>「鯧」具有4億年歷史，原分布於大陸東南沿海，現僅見於金門。</p> <p>鯧外形有如一頂鋼盔，所有器官皆隱藏於背面；尾部有如刺刀，用以擊退掠食者。</p> <p>夏秋之交，雌鯧潛行至沙灘掘坑產卵，雄鯧使卵受精後以沙覆蓋再離開。卵於40天後孵化，再經歷13~14年間的蛻殼、成長方始成年。其成長地點為沙灘→海溝→大海。</p> <p>金門水產試驗所積極培育以後，在「5齡鯧」上已有明顯的成效。由於鯧所抽取之藍血可作為醫學試劑之用，因此經濟價值很高。</p> | | | |
|---|---|--|--|--|

| | | | | |
|-----|---|--|--|--|
| 3-7 | <p>(11)海蚶的生態與養殖</p> <p>海蚶(牡蠣)為潮間帶的貝殼類生物。漁民通常在5~6月之間採苗，9月前後進行附苗，再以天然岩礁、廢棄鐵條、塑膠管進行養殖，其中石蚶風味絕佳，最受當地居民喜愛。</p> | | | |
| 3-8 | <p>(12)潮間帶生物呈現的島嶼藝術</p> <p>A. 「牡蠣人」(Oystermen)：芬蘭藝術家創作，晝夜具有不同景觀，呈現了島民生活，又具測量潮水位的功能。</p> <p>B. 「蟹時代」(The Era of Horseshoe Crab)：金門藝術家設計，以岩礁上藍殼的蟹建立生態藝術之氛圍。</p> | | | |
| 4-1 | <p>(13)水頭商港對金門的重要性</p> | | | |
| 4-3 | <p>小三通開放以後，金廈往來的主要港口，渡輪航程僅須半小時即可抵達廈門市，對於經貿、文化的交流影響甚大。水頭又為僑鄉所在，其</p> | | | |
| 4-2 | <p>落番南洋之歷史，為當地人所津津樂道。</p> <p>(14)水頭經貿園區的規畫願景</p> <p>由於兩岸互動密切，在ECFA實施以後已成為台灣與大陸海西區之間的經貿平台，且有豐富的觀光資源為後盾，預期人潮、物流將湧現，因此規劃擴充港口各項設施，以因應未來發展所需。</p> | | | |

貳、教學簡報檔

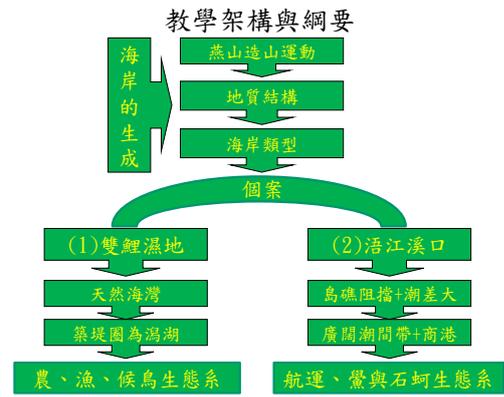
101-105「高中職海洋教育補充教材之發展研究」社會科

金門的海岸類型與產業變遷



- 指導：國家教育研究院 葉家棟教授
- 執行：台北市立永春高級中學
潘明輝老師 周梅英老師

1



2

金門島的位置與地質史

- 距今1億~8,000萬年前，燕山造山運動末期，形成了金門的花崗岩與花崗片麻岩基盤及最高峰太武山。
- 冰河時期海平面下降，金門與亞洲大陸、台灣島弧相連為一片陸地。
- 冰河退卻後，金門島與大陸、台灣因海平面上升，以陸棚區海水相隔。

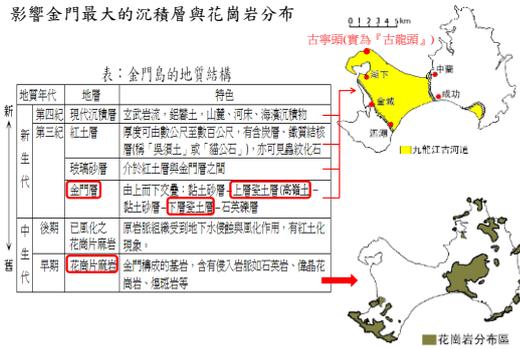


3

影響金門最大的沉積層與花崗岩分布

古寧頭(實為「古龍頭」)

| 地質年代 | 地層 | 特色 | |
|-------------|-------|--|---|
| 新 生 代 | 第四紀 | 現代沉積層 | 立泥岩流、黏土、山麓、河床、海濱沉積物 |
| | 第三紀 | 紅土層 | 厚度可由數公尺至數百公尺，含有炭層、鐵質結核層(稱「臭泥土」或「鐵公石」)，亦可見鳥飲化石 |
| | 新陳砂層 | 介於紅土層與金門層之間 | |
| 中 生 代 | 金門層 | 由上而下交疊：黏土砂層、上層黏土層(高嶺土)、黏土砂層、下層黏土層-石英礫層 | |
| | 後期 | 已風化之花崗片麻岩 | 原岩組織受到地下水侵蝕與風化作用，有紅土化現象 |
| 早 生 代 | 花崗片麻岩 | 金門構成的基岩，含有侵入岩脈如石英岩、偉晶花崗岩、綠泥岩等 | |



4



5



6



7



8



9



10

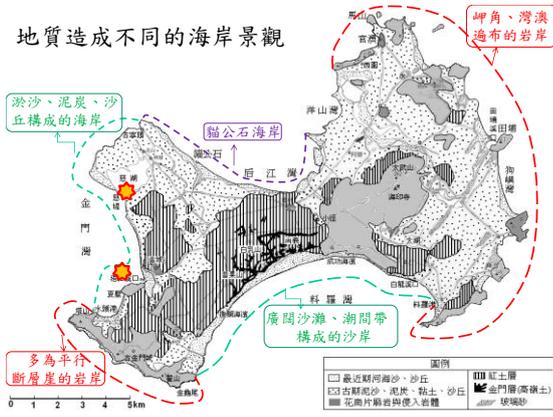


11



12

地質造成不同的海岸景觀



13

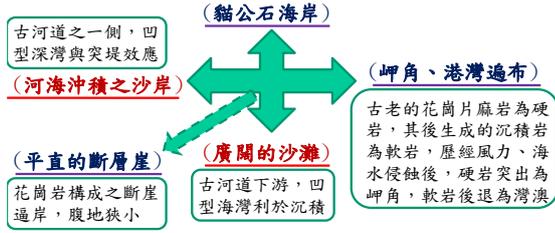


15



17

半膠結紅土層，含豐富的磁鐵礦，鉀、鈉經溶蝕後，與砂礫結成紅褐色硬殼，經外力侵蝕，成為蜂窩狀，稱貓公石。



由地質史看金門海岸之類型

14



16



18

個案一：雙鯉濕地的形成與影響

Q1. 潟湖、溼地如何形成？又如何影響產業？



19

地質史上，慈湖與雙鯉湖是一大片相連的海灣，雙桅帆船可直接開到雙鯉古地的關帝廟。漲潮時北山、南山兩個村落的聯絡，必須擺渡，退潮時兩地間的大橋勉強可以相通。



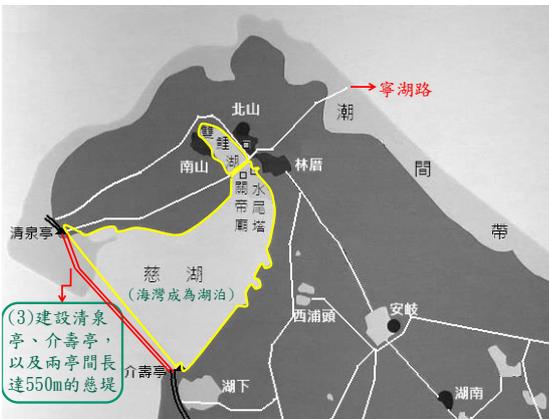
20



21



22



23



24



25



長達550m的慈堤工程，總計用了25萬m³的土方與石料

26



慈堤的起點介壽亭邊，可局部與外海相通的閘門

27



慈堤外的大海，可見漲潮露出水面的軌條岩與興建中的金烈大橋

28



慈堤內側的慈湖，已逐漸淡化為淡水湖，但潮汐仍可與外海相通

29



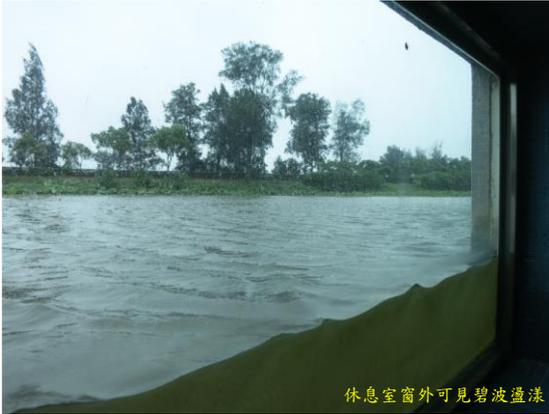
30



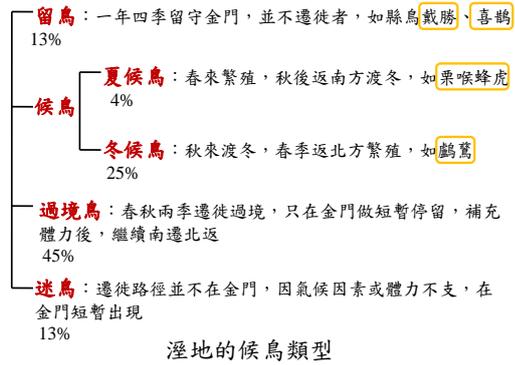
31



32



33



34



35



36

個案二：浯江溪口的歷史演變與影響

Q2. 廣闊的潮間帶如何形成？又如何影響產業？



37



38



39



40



41

歷史地理的演變的原因與結果

- 浯江溪水向外受到島礁阻擋，海流入內亦受阻於防波堤、島礁阻擋，河、海共同帶來大量的淤泥。
- 潮差大，漲潮時海水帶來大量泥沙，退潮時沉積於淺海地區，日積月累形成肥厚的淤泥。
- 闢建水頭商港後，改變了沿岸的地形，例如北防波堤外淤積作用較盛，南側較弱。
- 闢建水頭商港後，碼頭及建築等各項設施使得原先靠海的聚落如夏墅(下市)、后豐港(洪門港)、水頭離海日遠，無法捕魚。
- 因海岸淤積作用旺盛，金門城原來的古渡頭功能大失，轉以水頭商港作為對外航海運輸的主要根據地。



42

歷史地理的演變示意圖



43



滿潮時的建功嶼孤懸海上，石蚵與鶯可藉此吸收海水中的養分

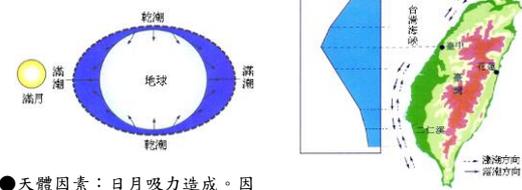
45



島礁、防波堤的阻擋，加上潮差大，潮間帶已成為密密麻麻的石蚵養殖區

47

潮差發生的原因與影響



- 天體因素：日月吸力造成。因月球距離地球較近，影響較太陽大，每24時50分發生兩次漲、退潮的現象，早上稱潮，傍晚稱汐。
- 地形因素：金門島位在台灣海峽西側的中央位置，當南北兩側潮水湧入時，在此交會達到最高潮位，形成極大潮差。
- 影響：滿潮時建功嶼成為孤懸海上的碉堡，石蚵與鶯可藉此吸收海水中的養分。退潮時出露為大片泥灘地，可經由步道前往島上，水頭碼頭也利用乾潮時修建港口。

44



乾潮時的建功嶼可連接陸地成為沙頭岬，大片泥灘地出露，水頭商港亦藉著乾潮時修建各項碼頭設施

46



採蚵人

野生石蚵

蚵仔麵線

48



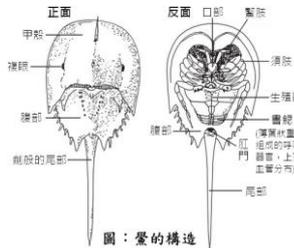
2013年馬祖劇場(Floating Islands)由芬蘭藝術家Marco Casagrande 設計的作品。柱端人，在白晝乾潮時分露出蟹般的長腿，有測量潮位高低的作用。

49

蟹的分布與構造

- 蟹為底棲類無脊椎動物，最早出現在4億年前的古生代泥盆紀。
- 蟹在冰河時期可見於台灣西南、澎湖、金門沿海，現僅存於金門，在本個案區域——『浯江溪口至水頭』之間最多。
- 稚蟹有如三葉蟲，故有『活化石』之稱。

由正面看來，蟹有如一頂鋼盔，所有器官都隱藏在其背面；尾部有如刺刀，隨時用以擊退敵人。



圖：蟹的構造

51



53



50

蟹的習性與俗諺

- 端午至中秋之間、大潮發生的夜晚，雌蟹潛行至沙灘掘坑產卵，雄蟹使卵受精後以沙覆蓋再離開，因此每當捉蟹時，往往便是捉對成雙，又有「夫妻魚」之喻，或以「捉蟹」為「捉姦」之代名詞。

- 卵於40天後孵化，再經歷13-14年間的蛻殼、成長方始成年。

- 其成長地點也由最初高潮線沙灘的孵化，向海延伸到潮溝、潮池，最後洄游至大海。



雌蟹卵卵母蟹

52

蟹的功用與價值

- 「15齡蟹」的蟹血含有銅離子，呈藍色，可萃取其溶質作為試劑，具有檢測醫療用品或注射劑內是否含有細菌內毒素(endotoxin)之功能。
- 每公克的蟹血萃取粉末，價值高達新台幣5,000元以上。每隻母蟹約有400cc的血，抽取1/3到2/3後仍能存活，經濟價值之高，使其又有「藍金」之稱。



(2B Scientific Ltd. UK)

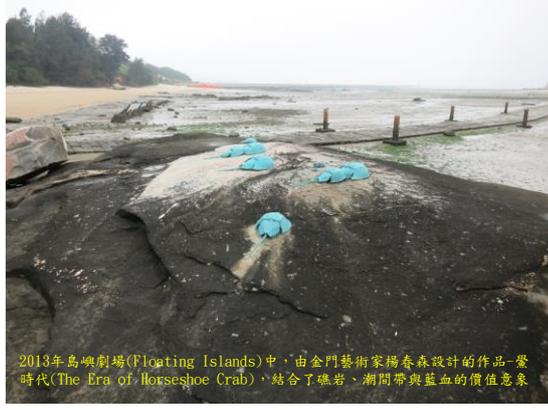
歐洲國家抽取蟹血培養試劑，檢測藥品與針劑是否含菌，以維護人體健康。

54

蟹的背部與腹部



55



2013年島嶼劇場(Floating Islands)中，由金門藝術家楊春森設計的作品-蟹時代(The Era of Horseshoe Crab)，結合了礁岩、潮間帶與藍血的價值意象

56

水頭商港的闢建

- 位置：浯江溪口西側，地近小金門與廈門。
- 完成時間：2005年完成金廈航線專用碼頭。
- 地勢條件：凹型深灣，潮差顯著，乾潮時有利各項建設工作之進行。
- 規模：面積219.8萬m²，為料羅港的3倍大。
- 設施：
 - (1)浮台---配合潮差以便與旅客動線在室內連接，增加風雨中行進的便利性。
 - (2)海關---當地居民的身分證或台灣居民的台胞證。
 - (3)其他：購票處、免稅店、購物中心、各項公共服務設施等。



金門最大港口——水頭商港外型像一艘船

57

58



水頭商港的客輪碼頭



免稅商店

登船之動線流暢

小三通船隻內部

廈門五通港

59

60



水頭經貿園區的規畫願景

61



自1647年鄭成功率軍進入金門反清復明迄今，倏忽已有367年的歷史，對金門、台灣造成深遠的影響（建功瓊上的鄭成功塑像）

62



由茅山塔俯瞰水頭灣

63



由茅山塔俯瞰水頭灣

64



國家教育研究院
台北市立永春高中
謝謝觀賞●歡迎指教

由茅山塔俯瞰水頭商港

65

參、學生學習單

| 單元學習單(A)：認識瀉湖與濕地的地形變遷過程 | | | |
|-------------------------|---------------|----|--------------------------------|
| 班級 | 高一__班 | 組別 | <input type="checkbox"/> 雙鯉濕地組 |
| 組長 | 座號：__ 姓名：____ | 組員 | 座號：__ 姓名：____ |
| 組員 | 座號：__ 姓名：____ | 組員 | 座號：__ 姓名：____ |

1. 慈湖與雙鯉濕地的位置在哪裡？
2. 雙鯉濕地在地質史上為何種地形？具有何種功能？
3. 地質史上的慈湖與雙鯉濕地對聚落交通而言，產生何種不便？
4. 地質史上的慈湖與雙鯉濕地對戰地金門的防禦而言，產生何種威脅與危機？
5. 慈湖與雙鯉濕地的地形演變，經歷了怎樣的過程？
6. 如今的慈湖與雙鯉濕地，在產業活動上具有何種重要性？
7. 如今的慈湖與雙鯉濕地，在生態上具有何種重要性？

| 單元學習單(B)：認識浯江溪口的地形演變與影響 | | | |
|---|----------------|----|--------------------------------|
| 班級 | 高一__班 | 組別 | <input type="checkbox"/> 浯江溪口組 |
| 組長 | 座號：__ 姓名：_____ | 組員 | 座號：__ 姓名：_____ |
| 組員 | 座號：__ 姓名：_____ | 組員 | 座號：__ 姓名：_____ |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 浯江溪的位置在哪裡？ 2. 浯江溪對於金門西岸的歷史發展而言，有何重要性？ 3. 與金門西岸有關的俗諺：「下市(夏墅)罾、洪門港(後豐港)燒酒斫；水頭鯨、金門城肉豆」具有何種涵義？ 4. 造成浯江溪口地形變遷的因素有哪些？ 5. 建功嶼今昔功能有何差別？ 6. 水頭商港的闢建，帶來了哪些影響？ | | | |

肆、學習評量

一、學生學習自評表

| 評量項目 | 學生自評統計 | | | | |
|------|--------|----|----|----|-----|
| | 很滿意 | 滿意 | 普通 | 一般 | 待改進 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|------------------------------------|--|--|--|--|--|
| 1. 我知道慈湖與雙鯉濕地過去是海灣 | | | | | |
| 2. 我知道北山村、南山村過去受到潮汐直接影響，交通困難 | | | | | |
| 3. 我了解戰地時期，敵方艦艇有可能從海灣長驅直入 | | | | | |
| 4. 我了解興建慈堤、圈圍海水的目的與方法 | | | | | |
| 5. 我了解湖泊形成後，帶來的產業活動變遷 | | | | | |
| 6. 我了解溼地魚塭、周遭旱田的開闢，對於金門產業活動造成的影響 | | | | | |
| 7. 我知道雙鯉濕地如今成為夏候鳥、冬候鳥、離鳥、留鳥的遷移區與棲地 | | | | | |
| 8. 我知道浯江溪口海岸地帶過去的生活極為富庶 | | | | | |
| 9. 我知道浯江溪口的潮差為何如此之大 | | | | | |
| 10. 我了解建功嶼在歷史發展過程中，機能的演變 | | | | | |
| 11. 我了解水頭商港對於金門發展上的影響 | | | | | |
| 12. 我了解海岸地形的歷史變化，對於經濟、社會、文化層面發生的影響 | | | | | |

二、教師檢核能力指標達成狀況表

| 評量項目 | 學生自評統計 | | | | |
|-----------------------------|--------|----|----|----|-----|
| | 非常符合 | 滿意 | 普通 | 一般 | 待改進 |
| 1. 學生是否了解到地形變遷是綜合自然、人文因素的結果 | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 2. 學生是否了解到慈湖過去其實是一處大海灣，對於聚落交通和敵軍防禦具有諸多威脅與影響 | | | | | |
| 3. 學生是否了解國軍駐守金門時期，為了國防和民生發展，動用了極大的人力、物力進行海岸工程建設 | | | | | |
| 4. 學生是否了解當海灣成為湖泊，周圍成為魚塭、蓮花池、旱田帶來了哪些物資與產業 | | | | | |
| 5. 學生是否了解溼地形成之後，正位於夏候鳥、冬候鳥的遷移路線上，以致形成賞鳥的生態區 | | | | | |
| 6. 學生是否了解浯江溪口水頭、夏墅一帶過去繁榮富庶的海岸生活景象 | | | | | |
| 7. 學生是否了解浯江溪因淤積作用失去了昔日許多功能 | | | | | |
| 8. 學生是否了解水頭對金門當地發展上的重要性 | | | | | |
| 9. 學生是否了解水頭商港興建以後對海岸地形帶來的影響 | | | | | |
| 10. 學生是否知道水頭商港興建以後，在航運、經濟上帶來了哪些轉變 | | | | | |
| 11. 學生能否了解海岸類型與產業發展之間的密切關聯 | | | | | |
| 12. 學生能否透過討論，了解海岸地帶的生態旅遊是促進經濟發展與資源永續經營的最佳途徑 | | | | | |

三、教師教學省思

台灣計有 112 個島嶼，陸地、海洋及潮間帶的資源皆十分豐富，但由於人口、資源分布不均，又有開發早晚、利用方式之別，導致各區域乃至本島與各離島之間，存在著自然、人文上的極大差異。

為了對海洋建立全面、連貫的認識，海洋教育的觸角由本島延伸至各個邊陲角落，再回饋反思於核心，以便落實「島嶼立國、海洋取向」的政策，掌握國土各項特性，做適度、有效的開發，也提升國民素質與經濟水準。

值「海洋教育融入各科的補充教材計畫」邁入第三年之際，國家教育研究院副研究員葉家棟教授將觸角伸向金門，發現古寧頭至水頭地區為金門人口、產業最密集地帶，慈湖及雙鯉濕地又集戰地建設、生態繁衍之重要性於一身，地形在歷史上的變遷使得產業、區域機能朝向多元化發展，正合乎高職社會科綜合歷史、地理、現代社會等科的課綱目標，於是擬定「金門海岸類型與產業變遷」這項課題，由台北市立永春高中兩位社會科老師潘明輝、周梅英將其付諸教案研究，以海洋教育的補充教材方式呈現，也算對金門半世紀以來對於防衛台澎地區這段歷史有所交代，俾傳諸後世，成為台灣經濟發展過程中的一項重要文化資產。

在進行實察與訪談的過程中，發現到金門地區對於歷史地理及社會文化方面，有著不同的覺察與省思。曾經參與過戰地建設，甚至體驗過殘酷無情戰爭的一群耆老中，有些深受其害，在砲戰中失聰，須藉著手語或紙筆與他人溝通；有些擔任戰史館、國家公園的解說員，以切身經歷讓遊客跨越時光隧道，體驗金門曾經扮演的戰地角色。

年輕的居民對當地的認知普遍陷於零星、片面，難以組織為全貌。例如畢業於金門農工，就讀金門大學的許姓學生，知道許姓在后浦一帶為大姓，卻不知其祖先即為許獬，明朝時期在私塾苦讀之後，獲得會考第一名，為金門第一才子，其曾經念書的地點，即為清朝的金門總兵署。台灣至此的年輕人包括就讀金門大學的學生與服役的軍人，對於當地文史典故、開發過程更無所悉，甚至不知古寧頭大捷與八二三砲戰，因此這段史實有藉著海洋教育重現並流傳的必要。

本教材選擇高二社會組學生為對象，以歷史的觀點，將地形變遷以及產業更迭的過程，在上課中以投影片與演講問答交流的方式進行，獲得了很大的迴響。

學生對教案中地理、生物的部分印象最深刻，回饋也最多，例如築堤圈墾的重大工程竟是靠國軍雙手完成，感覺不可思議，對旱地作物種植，乃至貢糖、高粱酒、麵線的製作深感興趣。當地特有的石蚵仔顆粒較小，且下料不手軟的蚵仔麵線、蚵仔煎引發讚嘆；鱉魚的生態、藍血與醫學上的用途也引起熱烈討論，畢竟這是台灣難得一見、上古時期遺留至今的活化石生物。

學生們對於金門整體印象是陌生卻充滿好奇的，也幸而有海洋教育能夠拋卻各科的本位主義，融洽所有重要概念於一爐，才能彰顯金門這個區域的真實面貌而不失之偏頗。

上完課後，學生意猶未盡的希望能夠了解更多問題，包括：以金門為背景拍攝的「夏季協奏曲」呈現了金門的美好意象；金門大學開設哪些課程，是否有與廈門大學之間互動…，古蹟所蘊含的歷史內涵與時間意義，以及當中的滄桑與故事有哪些；從不知道聯絡兩地的金門大橋已在興建當中；浯江溪口的海岸地形變化，對台灣其他地區海岸的發展，應該也具有類比的參考價值…。這些問題不僅肯定了這篇教案地形變遷史的意義，也開啟了另一教案的構思方向。

從教案演示的過程中，學生發現到台澎金馬地區豐富、多樣的海岸線，如若不能為全民所知，又遑論利用與開發。由另一個角度省思，正可藉著海洋教育統合各科的機會，讓不同海岸區域的師生進行交流、切磋，以彰顯小地方海洋文化的特色，並建立對自然、文化資產的更深認識。

伍、教學活動照片



學生專注凝聽海岸變遷對產業的影響



周梅英老師說明海洋教案的研發經過



周老師說明雙鯉濕地形成的自然、人文要素



與學生進行雙向溝通與討論



高二三班學生認真進行海洋教育的教學活動



與學生進行問答並引發學習動機



周老師說明金門岩層結構與沖積構造之不同



學生對於海洋教案演示反應極為熱烈

陸、教學補充資料

一、補充資料

金門島的形成及其與早期產業發展的關係

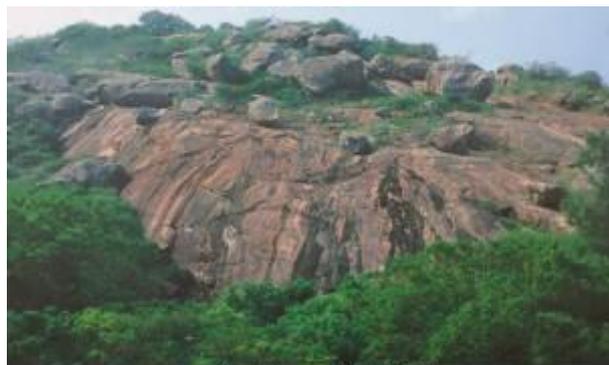
金門地處中國大陸東南沿海，福建九龍江口的廈門灣內，為大陸沉降之後形成的大陸島。
(金門島與中國大陸的相對位置圖)



金門島與中國大陸的相對位置圖

距今 8,000 萬~1 億年前，燕山造山運動末期，造成了金門島基盤的花崗岩與花崗片麻岩，也形成了金門島的最高峰-太武山，高度 353 公尺。(太武山的花崗岩)

在冰河時期中，金門經歷過三次海平面的當海平面下降之時，包括台灣島在內的亞沿岸島嶼均與大陸相連，為明顯的陸相沉一時期在中央偏西地區有一處西北-東南槽，因九龍江古河道流經，形成了深厚的層，包括瓷土層、玻璃砂層、紅土層。



太武山的花崗岩

升降。洲大陸積。此向的凹沖積

金門地質構造對產業活動的影響一覽表

| 地質年代 | 地層 | 對產業活動的影響 | |
|-------------|-----|----------|---|
| 新 生 代 | 第四紀 | 現代沉積層 | 潮間帶為纓類、海蚶棲息地，也是候鳥棲息、繁衍區 |
| | 第三紀 | 紅土層 | 1. 燒製紅磚作建築用 2. 含炭層、鐵質結核層(稱「吳須土」或「貓公石」)，厚度由數公尺至數百公尺，構成北海岸特殊景觀 |
| | | 玻璃砂層 | 發展玻璃、琉璃製造業 |
| | | 金門層 | 瓷土層可供陶瓷工業發展 |
| 中 生 代 | 後期 | 已風化花崗片麻岩 | 1. 採石作石雕、碑刻、建築、器皿 |
| | 早期 | 花崗片麻岩 | 2. 挖掘坑道，作為戰備防禦之用 3. 突出為海岸之岬角，供瞭望與觀景 |

金門島的

構造上以花崗岩與花崗片麻岩為基岩，在東部沿海地區出露為諸多岬角，設立多處軍事碉堡；此外也成為採石場，採取大塊石材做道路工程建設、勒石雕刻(如毋忘在莒、鄭成功觀兵奕棋處)之用。但因開採瀕臨枯竭，加上對環境產生衝擊，採石場已停止作業並改為養護工程處。

(表：金門地質構造對產業活動的影響一覽表)

西部由於瓷土層的分布，興建了金門陶瓷廠，以「九龍」為商標生產精美的陶瓷器，甚至曾經提供原料予鶯歌發展陶瓷業，歷史較鶯歌更為悠久。也隨著原料逐漸枯竭，環境生態受到破壞，瓷土礦區也闢建為尚義環保公園，不僅恢復原有開採區的植被，也將礦坑設計為金門島湖，並放置比例尺較小的各聚落風獅爺展示。此外早期做為燒磚的紅土，以及建築所需的砂石，近期亦皆改由大陸進口。

金門島的海岸類型與利用

由於花崗岩與河海沖積層的錯綜分布，使得金門的海岸類型因其位置分布而有不同。



官澳的長堤可通往馬山岬角



灣澳內的泥灘地為石蚶養殖場

東部由馬山至料羅港之間，以岬角、港灣交錯分布的曲折岩岸為主。硬岩突出的岬角因三面環海，地勢險要，多作為軍事碉堡；軟岩後退形成的灣澳，因可避風且淤砂豐厚，常成為船隻停泊或鹽場及水產養殖區，例如石墩養殖區、西園鹽場。(官澳的長堤可通往馬山岬角)(灣澳內的泥灘地為石蚶養殖場)

北部由於岩石含有之鐵、錳成分較重，經過風化後成為赭紅色，當地人稱之為「貓公石」，在古寧頭一帶可以見到典型的景觀。(北山海岸的貓公石)



北山海岸的貓公石



料羅灣沿岸廣闊的潮間帶

南部瀕臨料羅灣，河海沖積為廣闊的沙岸，不僅帶來了瓷土層，使其成為金門發展陶瓷業的原料來源，也成為金門最廣闊的沙灘，潮間帶盛產花蛤，每年8月在此舉行花蛤節及沙雕、音樂季等活動，吸引了許多觀光客。(料羅灣沿岸廣闊的潮間帶)

西部由古寧頭至塔山之間為沙岸，經過河海沖積，有廣闊的潮間帶。這裡因為距離小金門、廈門最近，交通與國防地位重要。北部原有一大海灣，由於潮汐直達北山、南山等聚落，使得當地往還交通退潮時利用橋梁，漲潮時仰賴擺渡以通行，此外也有共軍艦艇長驅直入之慮，因此興建了大型堤防，阻擋海水入侵，使得海灣成為湖泊，湖泊周遭地區也出現了良田與耕地。(岳飛崗的瓷土礦區)(瓷土礦區已改建為尚義環保公園)



岳飛崗的瓷土礦區



瓷土礦區已改建為尚義環保公園



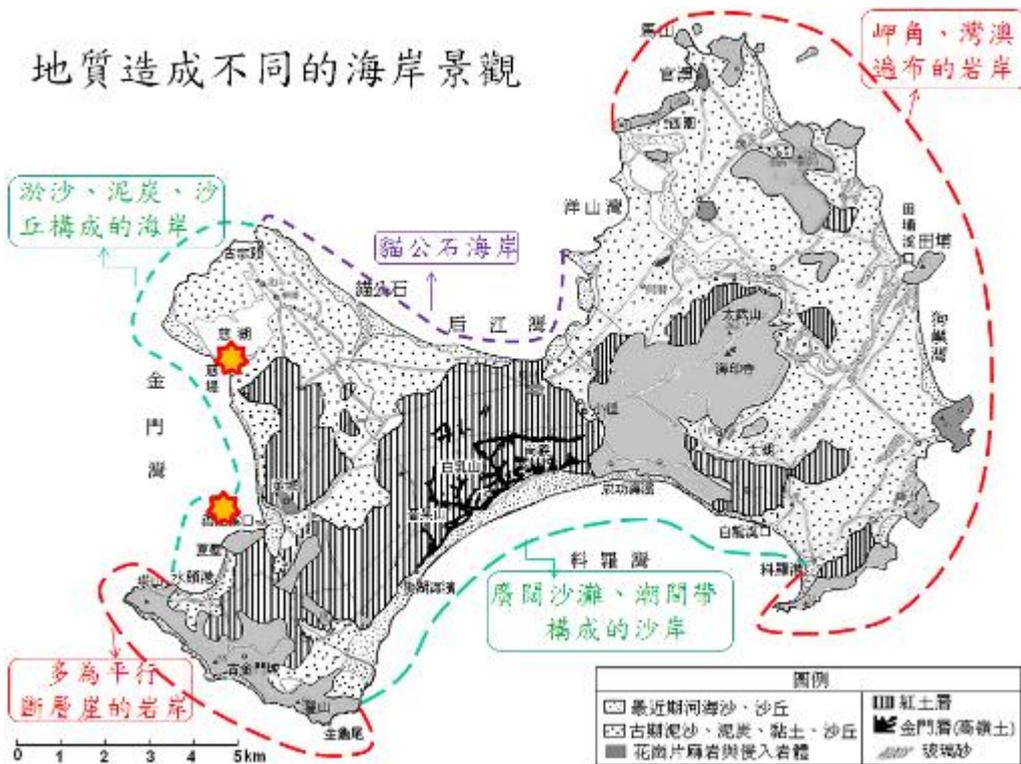
浯江溪口至建功嶼之間的潮間帶



水頭商港

西部海岸由於泥沙淤積，良港難覓，在早期移民登岸的古渡頭淤塞湮滅以後，一直沒有設備現代化的碼頭。直到年時，利用水頭深灣的形勢，以及巨大的潮差，擴建為水頭商港，自此有了最大的商港與小三通的基地，但也因此改變了浯江溪口的地形。(浯江溪口至建功嶼之間的潮間帶)(水頭商港)

地質造成不同的海岸景觀



金門島的發展過程中，產業扮演著承平時利益民生、戰亂時期救亡圖存的關鍵角色。而產業活動的遞嬗，也是綜合了地理位置、自然環境、人文智慧的結果，隨著這些條件的轉變，產業活動也不斷發展出新的型態，見證了人與地間適應、協調、創造的複雜關係。由金門海岸的特性、生成緣由，可了解其對產業、科技、國防、生態等層面所造成的影響與變遷。

下面提出兩個個案，探討一個世紀以來，金門島西岸雙鯉濕地、浯江溪口兩處海岸的地形，如何在自然、人文因素影響下產生巨大的地形變化，對於產業的興衰又造成何種直接、間

接的影響，是海岸經營極具代表性的範例。

個案一：雙鯉濕地的形成與影響

雙鯉濕地的地形原貌



古圖顯示南山、北山兩聚落間的交通備極艱難

金門島西北部的慈湖、雙鯉湖，地質史上是一大片相連的海灣。漲潮時潮汐可直接到達北山、南山兩聚落腳下，居民往還出入必須擺渡，雙桅帆船可以直接開到關帝廟前停泊，使此處成為早年海運貿易中心；退潮之後兩聚落間的大橋勉可相通。

古寧頭位於地質史上九龍江河道的上游方向，因此就金門島西部而言，居於龍頭位置，當地自古將此地稱為「古龍頭」，但金門腔轉為國語後，便成了「古寧頭」。南山、北山兩聚落，被當地居民描述為兩條游向南方的鯉魚，頭部交會於「雙鯉古地」，因此被認為是難得的風水寶地，在乾隆 32 年於寶地上興建了關帝廟，矗立於水中彷彿出水蓮花，居民必須等到退潮時分，沿著石板步道拾階而上方可抵達這座廟宇。由於海潮盈虛太大，居民認為無法累積財富，因此乾隆年間在廟宇旁建了一座方形的「水尾塔」，以發揮鎮水、止煞功能。這座塔由於所在位置是過去的海底，加上四邊形、上置葫蘆(象徵福祿壽)的特殊造型，也成為雙鯉地區著名的古蹟。(照片：雙鯉古地上的關帝廟、乾隆年間在海中興建的水尾塔)



雙鯉古地上的關帝廟



乾隆年間在海中興建的水尾塔

雙鯉濕地工程對土地利用的影響

古寧頭戰役發生以後，為了防止敵軍艦艇沿著海灣長驅直入，在 1951 年首先在關帝廟、水尾塔前

築起了一條道路，將雙鯉湖與海灣隔開，成為一個內陸湖。這條東西向的道路被命名為「寧湖路」，一方面使



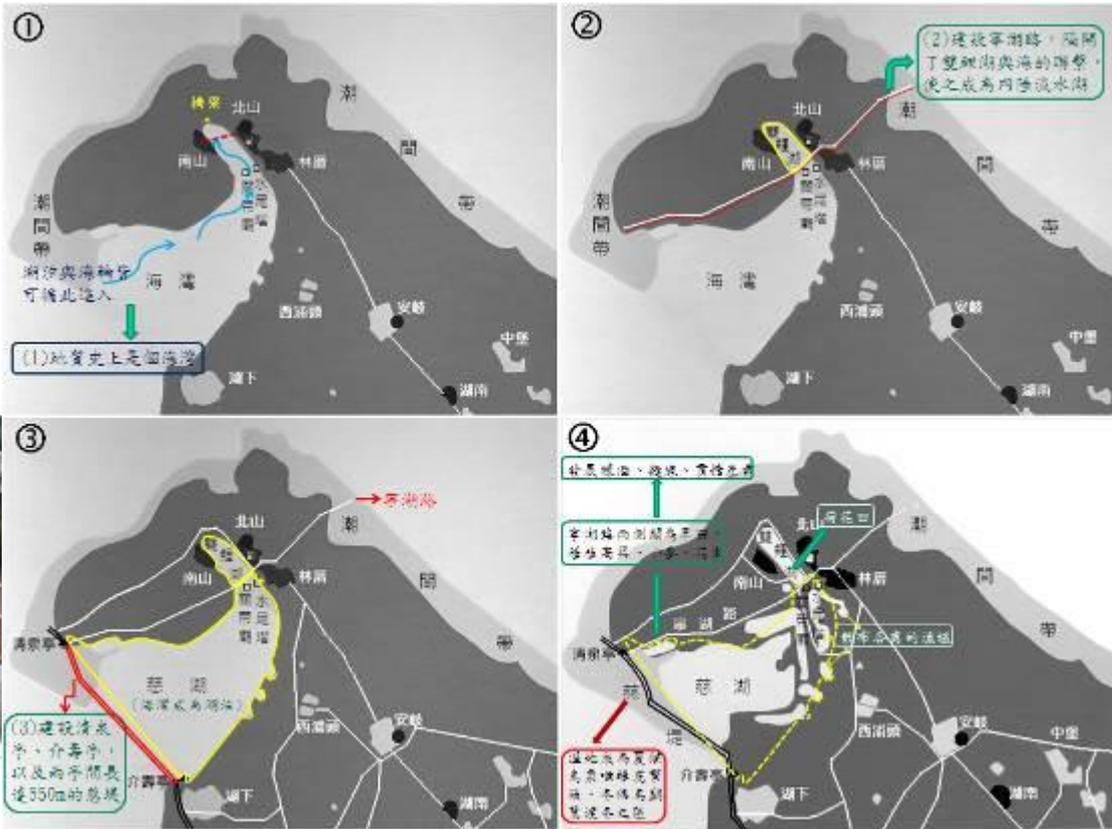
蓮荷處處



麥穗金黃的小麥田

得居民往來北山、南山與雙鯉古地之間不再受漲潮限制，得以來去自如；路底下又設有閘門，可控制水流出入、調節湖水位高低，避免聚落遭受水淹，又不虞有缺水之苦。此後雙鯉湖鹽分逐漸降低，得以種植水生植物如蓮荷，其兩側壟起的耕地，也得到灌溉之利，成為種植高粱、小麥、花生的良田。所以此工程的第一步，造就了南山、北山等聚落的民生富利。(照片：蓮荷處處、麥穗金黃的小麥田)

接著在 1969 年時，將海灣的灣口兩端築長堤連接起來，將大片海灣圈成為湖泊，只留一條水道與海相通。這條長堤的長度約 550 公尺，稱為慈堤，南端為介壽亭，北端為清泉亭，隔出的湖泊命名為「慈湖」。



雙鯉濕地的形成過程示意圖

的湖泊命名為「慈湖」。

南端介壽亭下可見頗具規模、工技精湛的水利工程。一道道閘門具有缺水時蓄水、漲水時洩洪的功能，當時使用人力、土方之多，建築技術之高妙，令人嘖嘖稱奇。長堤形同一座橋梁，上為寬闊、連絡南北的雙向道路，外側灘上有碉堡、壕溝、坑道等防禦工

事，例如著名的三角堡；內側因海水不能直接出入，水流動能不足，逐漸淤積在原海灣周遭形成大片濕地，即為「雙鯉濕地」之由來。(照片：介壽亭邊的閘門水利工程、慈堤隔開了海域，使海灣成為湖泊)

慈堤上如今有觀景台，夏夜涼風習習，可眺望廈門、泉州夜景，及一道興築中、通往小金門的長橋。三角堡外及北側，由於夏候鳥栗喉蜂虎習慣在土方洞穴中築巢產卵，成為鳥類棲息的保護區，也是愛鳥者的天堂。慈湖周為產生的大片濕地，成為新生農地與灌溉養殖區，種植水生植物、旱作，從事鸞的復育與海蚶養殖，裨益農漁業的發展，豐富的濕地、潮間帶生物，也使之成為冬候鳥避寒、夏候鳥繁殖、南來北往的中繼站，使得此區成為規模極大、四時遞變的賞鳥區。(雙鯉濕地的形成過程示意圖)



壕溝間矗立的三角堡



鳥類專家捕捉栗喉蜂虎的蹤跡

濕地與鳥

在介壽亭與清泉亭間，築起 550 公尺長堤後，海灣被圈成內陸湖泊。受到閘門控制，漲潮時聚落不致淹水，且因湖岸淤積作用，增

生了許多農田與魚塢。估計良田約增加 100 多公頃，灌溉用水可達 160 萬 m^3 ，種植旱作物；方形、深色水域所在為魚塢。

由於湖沼溼地與堤外的潮間帶，自然生態極為完整且具多樣性，又無人為干擾，吸引群鳥至此渡冬、覓食或產卵，成為金門重要的賞鳥區。這些水鳥包括下列數大類型。



戴勝

喜鵲

栗喉蜂虎

鷓鴣

1. 留鳥：一年四季留守金門，並不遷徙之鳥類。如金門縣的縣鳥戴勝，以及鵲鴣、喜鵲、八哥等，常單獨在樹間、草地活動，佔總鳥類數 13%。
2. 夏候鳥：春季時由南方遷徙至金門繁殖、秋季後返回南方渡冬的鳥類。如栗喉蜂虎、大捲尾等，佔鳥類總數的 4%。以栗喉蜂虎而言，夏季自東南亞來此築巢，三角堡附近有許多土墩即為其而設；其喉部為栗色，喜歡捕食蜜蜂，因以得名。日間在開闊的環境中棲息活動，捕捉蜜蜂、蝴蝶、蜻蜓、蟬、螽斯為食，日落後集體夜棲，築巢於海岸、池塘邊陡坡的沙質地。
3. 冬候鳥：秋季由北方飛至金門渡冬、春季返回北方繁殖之鳥類。如鷓鴣等，佔鳥類總數的 25%。鷓鴣多在中國北方繁殖，越長江以南渡冬。過境金門時數量可觀，高峰期可達數千隻。喜歡結群棲息在湖泊、魚塭、沙洲、河口、沼澤等地，快速潛泳可達數公尺深、時間長達 30~40 秒，以尖鈎狀嘴箝捕覓食；飽食後滿足快樂地浮湧水面或站在岸邊、樹上，展開雙翼晾曬羽毛。
4. 過境鳥：春、秋兩季遷徙過境，只在金門做短暫停留，補充體力後繼續南遷北返的候鳥，佔鳥類總數的 45%。
5. 迷鳥：其遷徙路徑並不在金門，因氣候因素或體力不支，在金門短暫出現者，稱為迷鳥，佔總鳥類數 13%。戴勝喜鵲栗喉蜂虎鷓鴣

溼地的形成結合了自然地勢與人工智慧，影響了產業與生態各層面，國家公園也因之在此設立雙鯉濕地中心，展示各項動植物生態系。該中心建築設施中，最特殊的一項便是將地下室建於水中，透過水族館般的玻璃觀景窗，可以觀察水位高度及水中諸種動植物，產生極為震撼的視覺效果。(圖：雙鯉濕地石刻地標、濕地中心設在水中的觀景室)



雙鯉濕地石刻地標



濕地中心設在水中的觀景室

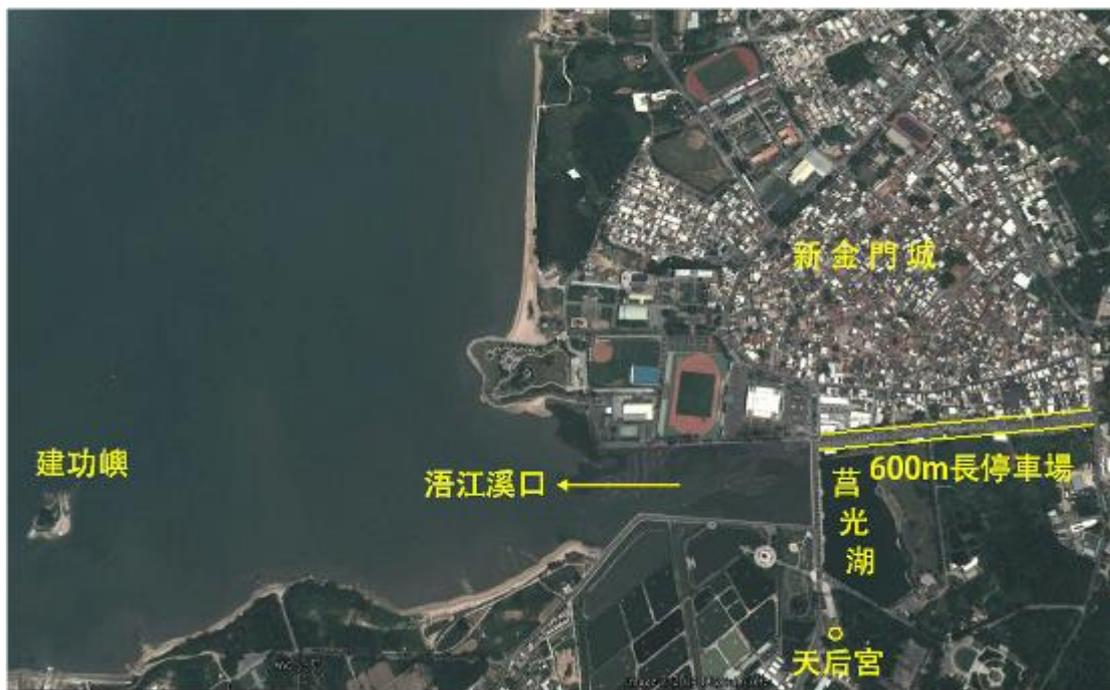
個案二：浯江溪口的開發利用與影響

浯江溪的水文特色

浯江溪原為金門島上最長且流域面積

最大的溪流，由於夏季乾涸，僅餘涓滴細流，長度(8.5 公里)、水流量已次於長 13.5km、源自太武山的金沙溪水系。

1996 年在下游河道上加蓋了 600 公尺長的停車場以後，出海口淤積成一窪窪的水塘與濕地，成群的紅樹林與海茄冬散布其間，不僅具有淤積造陸的功能，且與潮間帶動植物結合而為特殊的生態區。（圖：浯江溪口之衛星影像）



浯江溪口之衛星影像

浯江溪口早期的產業發展

浯江溪在地理位置上介於古金門城、水頭港與新金門城之間，開發極早，在金門具有悠久的歷史，有金門的「母親河」之稱。

早期對於此區的產業型

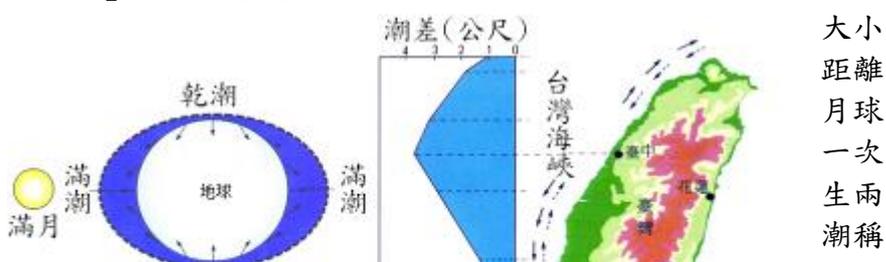
態有俗諺描述，稱「下市(夏墅)罾、洪門港(後豐港)燒酒斫；水頭鯿、金門城肉豆」，可還原當時的人文景觀：夏墅一地以竹筏、手叉網在沿岸捕魚；後豐港居民漁獲豐富，常可用來佐酒買醉；水頭港盛產獨一無二的鯿魚，極具經濟價值；金門城的肉豆來源充足，生活富饒。

由俗諺可知，當時夏墅、後豐、水頭皆位於海岸線上，即使古金門城，也可由南門通往可航行海上的古渡頭。水頭尤其扮演先民移入、僑民移出的重要角色，使這處聚落充滿古意的閩式建築與西式洋樓。然而隨著河海淤積作用的強化，加上水頭商港的興建，現在的夏墅、後豐港離岸已遠，故而常被當地居民形容為「浯江三景已三失其二」，即為此故。幸好鯿魚此種獨特的活化石生態，仍被保留、復育，成為國際間知名的棲息、繁衍區域，也帶來了極高的經濟、學術研究價值。（圖：浯江溪口至水頭、塔山間的衛星影像）

潮汐與溼地的形成

如衛星影像圖所示，浯江溪口至建功嶼這一帶的海域，有一座阻擋在溪流出口外的島礁，使得洶湧的海水至此流速緩和，產生沉澱、堆積作用，加上潮起、潮落之潮差極大，旺盛光合作用帶來繁茂的綠色植物，形成大片養分豐厚的廣闊灘地，為蝦、蟹、貝類、游魚、水鳥帶來了無限生機，也成為國際級活化石「鯿」的繁衍棲息區。

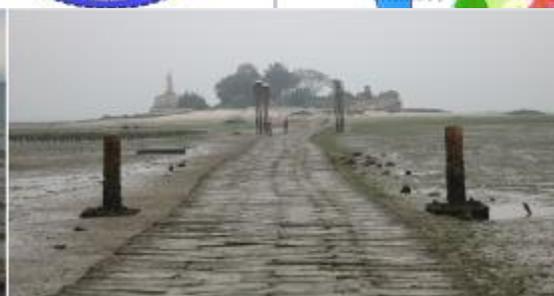
浯江溪口潮汐變化、潮差皆與天體運行有關，又因月球地球較近，影響較太陽為大。繞地球一圈需時 24 時 50 分，因離心力，一次因向心力，產次漲潮、退潮的現象，早上漲



大小距離月球一次生兩潮稱



滿潮時的建功嶼孤懸海上



退潮時的建功嶼以步道與陸地相連

漲潮方向
落潮方向

「潮」，傍晚漲潮稱「汐」，相隔 12 時 25 分，連續觀測

15日以後，對應農曆日期，便可建立準確的潮汐表。或由初一清晨第一次乾潮開始算起，每隔12小時再延後25分為下一次乾潮，依此類推，亦可計算出每日的退潮時刻，進行潮間帶採蚵、登島、小徑維修鋪設等各項作業。(圖：潮差大小的天體因素、地形因素)

至於潮差較大的原因，與金門島在台灣海峽中央西側，約當台中的緯度位置有關。潮水由南、北兩側湧入台灣海峽，在中間偏西的位置交會，潮水位因此達到最高，如料羅港的潮差可達5公尺，此處也達2~3公尺。同樣的，潮水自兩側退去之後，此處的潮間帶也完全出露成為陸地，因此岸外的建功嶼，漲潮時成為孤立海中的碉堡，乾潮時藉著露出水面300公尺的小徑可連接到岸上，成為潮間帶的「沙頸岬」景觀。建功嶼及周圍的島礁，不僅對於金門海岸發揮了很大的屏障功能，河海攜沙至此所生成的大片泥灘地，也成為海蚵種植與鸞繁衍的重要地點。(照片：滿潮時的建功嶼孤懸海上、退潮時的建功嶼以步道與陸地相連)

鸞的生態與價值

「鸞」是潮間帶底棲類的無脊椎動物，早在億年前的古生代泥盆紀，即已生存在地球上。三鸞最早可見於台灣西南、澎湖與金門沿海，現僅於金門，由浯江溪口到水頭一帶數量最多。

剛從卵孵化出來的稚鸞，劍尾尚未長出，體有若三葉蟲，故有「活化石」之稱。由正面看來，鸞有如一頂鋼盔，所有器官都隱藏在其背面；尾部有如刺刀，隨時用以擊退敵人。(圖：的構造)

端午至中秋之間、大潮發生夜晚，雌鸞潛行至沙灘掘坑產卵，雄鸞使卵受精後以沙覆蓋再離。因此每當捉鸞時，往往便是捉對雙，又有「夫妻魚」之喻，或以「捉鸞」為「捉姦」之代名詞。卵於天後孵化，再經歷13~14年間的殼、成長方始成年。其成長地點最初高潮線沙灘的孵化，向海延潮溝、潮池，最後洄游至大海。

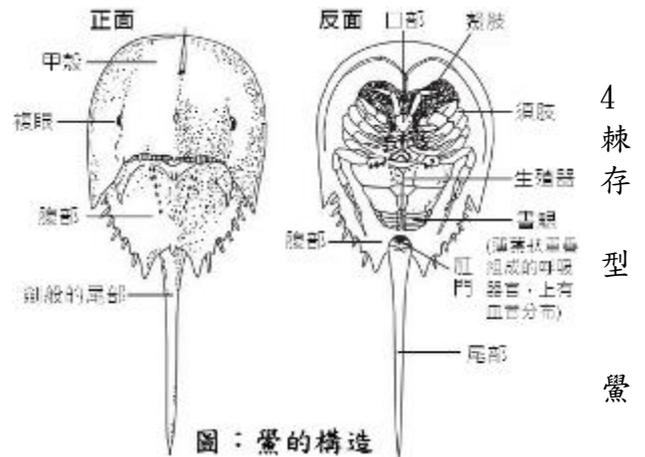
片：建功嶼的幼鸞)(照片：金門水產試驗所的五齡鸞)

1991年金門解除戰地政務後，人為干擾加上大陸漁船入侵，使得鸞群的數量一度銳減，之後金門水產試驗所在農委會與中研院的補助、指導下，以控制水溫、鹽度，改良飼料...等方式，積極進行鸞的培育，在「5齡鸞」上已有明顯的成效。此外，因「15齡鸞」的鸞血含有銅離子，呈現藍色，可萃取其溶質作為試劑，具有檢測醫療用品或注射劑內是否含有細菌內毒素(endotoxin)之功能，因此每公克的萃取粉末價值高達新台幣5,000元以上。每隻母鸞約有400cc的血，抽取1/3到2/3後仍能存活，經濟價值之高使其又有「藍金」之稱。

海蚵的生態與養殖

海蚵(牡蠣)為附著在岩石或其他物體上生長的貝殼類生物，一旦附著，便不能脫離固形物自行移動。牡蠣攝食單細胞浮游生物與有機碎屑，在潮間帶不斷開殼、閉殼，進行呼吸、生殖、排泄等運動。

養牡蠣的漁民，通常在5~6月之間採苗，9月前後進行附苗。這片潮間帶海蚵的採集與養殖，大致分為下列幾種方式。



圖：鸞的構造



建功嶼的幼鸞



金門水產試驗所的五齡鸞

4
棘
存
型
鸞
的
卵，
開，
成
「捉
40
蛻
也由
伸到
(照

以岩礁進行天然養成及採集：野生石蚶附著在天然岩礁上生長，居民利用退潮時分前往採集，最受喜愛。除了天然礁石之外，居民也以金門盛產的花崗岩裁成石條，豎立於潮間帶進行養殖。有時廢棄的鐵條如軌條砦，也成為海蚶吸附、成長的工具。(照片：建功嶼周圍的大片蚶田)



建功嶼周圍的大片蚶田



剝殼取蚶的民家婦女

(照片：剝殼取蚶的民家婦女)

由於海濱岩礁畢竟有限，政府於是補助漁民購買成本較低的竹子或塑膠管，進行採苗養

殖，稱為「插筴式養殖」。也有在木樁、水泥樁上繫綁橫木，組成棚架，置上蚶苗養殖；或以竹子綁上橫木，兩端用錨錠固定，進行養殖，稱為「平掛式養殖」。但就飲食習慣而言，居民喜歡當地原產、顆粒小、脆度高的品種，不太能接受來自台灣彰化沿海較為肥大黏膩的品種，因此石蚶在當地居民心中的地位是最高而無可取代的。

潮間帶生物呈現的島嶼藝術

2013年金門推出島嶼藝術節，以金門重要且知名的幾處生態景觀作為背景，融合了傳統技術與藝術觀點，設計了許多別出心裁的作品，總稱為「島嶼劇場」(Floating Islands)。其中與建功嶼有關的兩件，一是通往建功嶼小徑上的「牡蠣人」(Oystermen)，由芬蘭藝術家



島嶼劇場白晝時之牡蠣人



牡蠣人夜景

家卡薩·格蘭(MarcoCasagrande)設計；以4位戴著斗笠、有著驚鷺般長腳的採蚶人為主題，表達出靠水吃水的海岸產業特色，也顯現出滿潮、乾潮時的迥然差異。夜間燈光照耀之下，璀璨的光點倒映水中，更具可看性。(照片：島嶼劇場白晝時之牡蠣人、牡蠣人夜景)

另一件是「蟹時代」(The Era of Horseshoe Crab)，由金門當地藝術家楊設計；在天然岩礁上，佈滿大大小小、或雄的蟹，充分顯現出金門西海岸在地生態、產業、藝術上的特色與相互關(照片：島嶼劇場中的蟹時代)



島嶼劇場中的蟹時代

春森或雌形、聯。

二、參考資料

(一) 參考文獻

- 王立平(2005)：金門潮間帶生物世界，金門國家公園管理處
守鶯溼地---守護金門浯江溪口，國家公園季刊，2013年9月號
林英生、吳啟騰(2004)：金門海岸地景資源，金門縣政府
林英生、吳啟騰(1998)：金門地質地貌，金門縣政府
教育部(2010)：高職社會科課程綱要
教育部(2010)：高中歷史科課程綱要
教育部(2010)：高中地理科課程綱要
陳培源(1970)：金門島及烈嶼地質圖
葉家棟(2013)：高中職海洋教育補充教材之發展研究報告Ⅱ，國家教育研究院
葉家棟(2012)：高中職海洋教育補充教材之發展研究報告Ⅰ，國家教育研究院
廖東坤(2007)：風中之舞---金門賞鳥手冊，金門國家公園管理處

(二) 相關網站

金門國家公園全球資訊網。

<http://www.kmnp.gov.tw/ct/>

金門縣文化局。

http://www.kinmen.gov.tw/Layout/sub_E/NodeTree.aspx?path=7769

金門水產試驗所。

http://www.kinmen.gov.tw/Layout/sub_A/index.aspx?frame=89

金門縣環境保護局。

<http://www.kepb.gov.tw/>