

「蘇花海岸的地質地形與生態」教案設計

壹、教案設計

教學主題	蘇花海岸的地質地形與生態	適用年級	高中一年級
適用科目	高中地理	使用節數	2 節
設計者	程膺校長 歐漢文老師 潘明輝老師 周梅英老師	所屬學校	國立花蓮女子高級中學

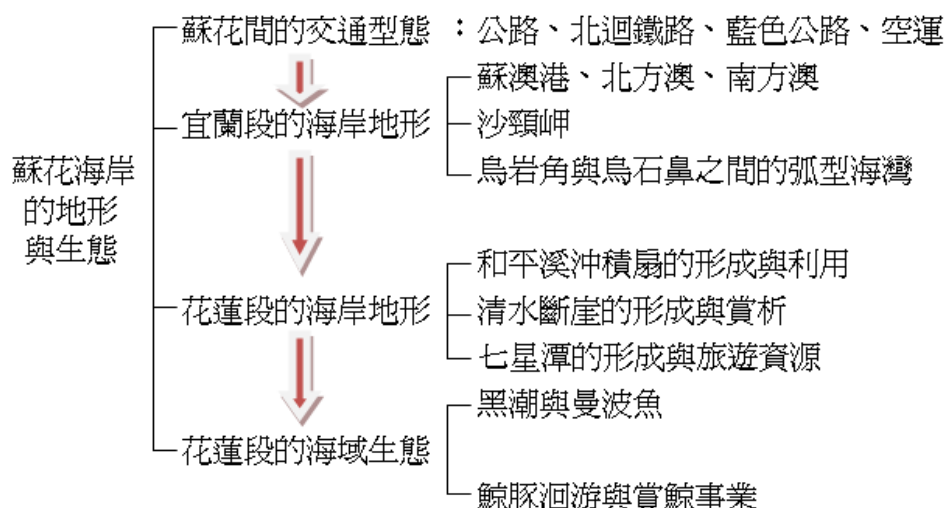
教學理念設計

由於蘇花海岸在地形上為中央山脈逼臨太平洋海域所成，為一完整的地形區，在此突破行政疆域界線，結合宜蘭縣南端的蘇澳、南方澳、東澳、南澳，與花蓮縣北端的和平、崇德、七星潭、花蓮港、花蓮漁港等地，作為教案取材範圍。

這段海岸不僅在交通上具有聯繫北部、東部，以開發東部優質生活產業軸的意義，在生態旅遊上也具有地質、地形、生態等多方面之景觀，故而以兼容並蓄方式，將三者納入其中，以建立多方面的認知。明瞭地形景觀的生成與營力，有助生活中防範地形災害，又可達成深度、知性的旅遊層次。明瞭鯨豚生態，更有助於明瞭海洋資源與休憩活動的關係，進而維繫生態平衡。

課程進行中也強調生態旅遊的意義，不僅只是觀察自然景觀與生態，明瞭其價值、意義而已，而是在旅遊的過程中，以保育而非破壞性的思考、行為進行之。遊客、觀光客、當地居民在正確的價值觀下，以適當的態度、作法進行各項旅遊休閒活動，既能調劑身心、怡情悅性，又可使區域環境在正確的規畫與措施之下，達到兼顧經濟發展與永續經營的宗旨。

其理念架構圖如下：



建構教學目標		
能力指標		教學目標 (由「設計理念」結合「能力指標」而形成)
學習領域 能力指標	海洋教育能力指標	
1-2-2-2 能依使用目的選擇適當的地圖 1-3-3-3 能運用地理資訊系統查詢或展示生活週遭的地理議題 1-4-1-1 能了解地形營力及其形塑地形之間的關係 1-4-1-2 能分辨地形營力的作用 1-4-2-1 能辨識各種主要地形 1-4-2-2 能欣賞不同地形景觀 1-4-3-1 能認識人類在不同地形上利用環境的方式 1-4-3-2 能認識不當地形利用可能引發的災害 1-4-3-3 能討論地形資源永續利用的方式 1-5-1-3 能辨識氣候要素——洋流 1-6-2-1 能認識地理環境對生物分布的影響 1-6-3-1 能認識不同生態系的自然景觀帶 1-7-2-3 能認識農業變遷中農民的調適 1-13-1-2 能蒐集、整理相關文字和圖片資料 1-13-1-3 能了解基本的觀察記錄工具和技巧 1-13-1-4 能認識全球衛星定位系統的蒐集資	1-5-5 從生態旅遊中體認自然保育與人類生活的息息相關 1-5-6 搜尋並整合生態旅遊資訊 1-5-7 規劃設計生態旅遊，並能積極參與 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 4-5-5 瞭解洋流(如黑潮、沿岸流)對氣候、環境的影響 4-5-6 瞭解海洋環境的變遷 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 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	1-1 瞭解中央山脈直接濱臨太平洋對交通上造成的限制(依據課綱指標 1-4-1-1 與海洋指標 1-5-7) 1-2 認識蘇花公路之歷史沿革(依據課綱指標 1-4-3-1 與海洋指標 1-5-7) 1-3 瞭解中央山脈直接濱臨太平洋造成之地形美景(依據課綱指標 1-4-2-2 與海洋指標 1-5-6) 2-1 瞭解蘇澳港的天然形勢(依據課綱指標 1-4-1-1 與海洋指標 1-5-6) 2-2 由南方澳沙頸岬瞭解海岸地形沉降、堆積等營力機制(依據課綱指標 1-4-1-1 與海洋指標 1-5-6) 2-3 由梅姬颱風瞭解氣候災害對於海岸地形的破壞力(依據課綱指標 1-4-3-2 與海洋指標 1-5-5) 2-4 能欣賞烏岩角至烏石鼻之間弧型海灣的自然生態(依據課綱指標 1-6-3-1 與海洋指標 1-5-7) 3-1 瞭解和平電廠設立在和平溪三角洲的區位因素(依據課綱指標 1-4-3-1 與海洋指標 4-5-6) 3-2 瞭解清水斷崖的形成與地形特色(依據課綱指標 1-4-2-1 與海洋指標 1-5-5)

料功能 1-13-2-1 能討論並選擇實察路線 1-13-2-2 能規劃地理實察路線及內容 1-13-3-1 能利用地圖、統計圖表、照片等展現資料 1-13-3-2 能撰寫報告		3-3 能從陸、海等不同角度、不同方式(獨木舟、麗娜號遊輪)欣賞斷崖的壯麗景色(依據課綱指標 1-4-2-2 與海洋指標 1-5-7) 4-1 能了解崇德至七星潭間定置漁業發展與黑潮、沿岸流間的關係(依據課綱指標 1-5-1-3 與海洋指標 4-5-5) 4-2 認識曼波魚的生態特色(依據課綱指標 1-6-3-1 與海洋指標 4-5-5) 4-3 了解定置漁場發展上受到的限制(依據課綱指標 1-7-2-3 與海洋指標 5-5-4) 4-4 了解鯨豚洄游的特色(依據課綱指標 1-6-3-1 與海洋指標 4-5-5) 4-5 討論賞鯨事業發展成功的因素(依據課綱指標 1-4-3-3 與海洋指標 5-5-4)
學生能力分析	1. 來自花蓮 13 個鄉鎮市，自小生長於中央山脈、海岸山脈與太平洋間，熟習山間、海濱的生活方式，對於鄉土有強烈的向心力與認同感。 2. 部分家長從事與海洋休閒有關之行業，學生因此耳濡目染，較具經驗與見解；其餘大多數對海岸的認識則較為片面、不完整。無論那一種，對於海洋生態融入地理都抱持高度的求知慾與學習熱忱。 3. 多以第一志願進入花蓮女中，國中在校成績或基測成績優良，歸納、表達、判斷力佳。	
教材來源	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，培養教學情境。 2. 教學過程中貫穿解說、問答、發表等活動，使學生對蘇花海岸建立完整、深入的認識。 3. 教學後鼓勵學生發表心得、感想與建議。	
教學準備	單槍投影機乙部、筆記型電腦乙台、簡報器一支、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
3-3	一、引起動機 1. 藍色公路—麗娜號通航於蘇澳與花蓮之間，在交通上、旅遊上可以帶來哪些好處？ 蘇花公路因地質脆弱，在內營力如板塊運動造成的地震，以及外營力如颱風、暴雨的作用下，交通往來充滿諸多風險，屢屢在天然災害來襲之時，陷入柔腸寸斷之局面。藍色公路不僅可避開災害時段、路段，且可由海上飽覽蘇花公路沿岸海灣、岬角、斷崖、峽谷、河口沖積扇…等景觀，擴充海洋面向，完成國土規畫中「海洋環帶」的推動。	30 分鐘	補充教材	以口頭問答方式進行
4-1	2. 為何曼波魚在台灣僅見於花蓮七星潭？ 因花蓮東岸濱臨太平洋，位置向東歧出，黑潮行經帶來了大量的浮游生物，吸引暖水性洄游魚類聚集。黑潮經過七星潭外海時，又向西形成強大、逆時針方向的渦流，結合沿岸流向南行進，使得曼波魚大量進入灣區。			
4-3	3. 為何花蓮漁港在夏季出現龐大的賞鯨人潮？ 因東部外海地形陡降、海水極深，為鯨豚洄游路線所經，可見的鯨豚種類涵蓋世界 85 種的			
4-4	1/3 以上，可供觀賞與研究。 4. 傳統漁業發展為何轉型為觀光漁業？ 歐盟禁止捕捉曼波魚買賣與加工製造食品，亞洲的日、韓、台灣等地所使用的流刺網也遭環保人士撻伐，加上傳統漁業收益既少，有季節性，又有漁源枯竭之虞，轉型後收入更多，又可達到海洋資源永續經營的目的。			
4-5	5. 在花蓮段的海岸可以從事許多休閒活動，如帆船賽、獨木舟欣賞清水斷崖、搭乘遊輪…等，這些休閒活動是怎麼發展起來的？ 隨著海上旅遊的風氣漸盛，為了充分體驗海洋風貌，發展調劑身心的遊憩活動，以獨木舟、帆船、賞鯨船、藍色公路遊輪…等各式船隻，發展海上活動。			
4-5	6. 你(妳)曾經參加過那些海上休閒活動？			

	帆船賽、獨木舟遊海、乘賞鯨船、乘坐遊輪…等，可讓學生自由發揮。			
	二、發展活動			
	1. 欣賞教學投影片			
1-2	2. 以講義或板書說明下列各點---	40 分鐘	投影片 補充教材	口頭評量、上課態度
	(1)蘇花公路興建始末。			
	蘇花公路闢建於 1874 年(清同治年間)，當時稱為「北路」；由於地形險峻，加上原住民攻擊，往來風險極大，時而荒廢。1908 年完成大南澳警備道修築後，治安趨於平穩，1916 年遂重新開拓為僅容步行之「東海徒步道」。繼之在 1931 年全線拓寬後，成為可通行汽車的「臨海道路」。光復以後持續拓寬並修建隧道，改稱「蘇花公路」，並於 1990 年起拓建為可雙向通車之省道台九線公路。			
1-3	(2)蘇花海岸的重要地形與其形成機制。			
	蘇花公路為中央山脈逼臨太平洋的平行斷層崖，由於地勢沉降，宜蘭段內可見蘇澳谷灣、南方澳沙頸岬、烏岩角、烏石鼻等地形。花蓮段內則因地勢抬升，造成一連串的斷崖、岬角、河口沖積扇。			
1-1	(3)分析颱風沿東岸北上，為蘇花海岸帶來重大災害的原因。			
2-3	2010 年梅姬颱風循著東岸北上，帶來單日上千公釐之破紀錄雨量，使得山洪暴發挾帶土石流，在東澳路段將滿載陸客返北的創意旅行社觀光巴士沖擊入海，造成重大傷亡與損失。			
	(4)七星潭弧型海灣中，黑潮、曼波魚、定置漁業發展之間的關聯。			
4-1	由於黑潮北上，又與沿岸流形成渦流，成為曼波魚的洄游棲息地。漁民將定置漁網安放於與渦流直交的方向，設立多處定置漁場，張網捕捉。這些定置網下方以錨碇固定，表面有浮球顯示位置，抗阻力較強的網具成本約新台幣兩~三千萬元。網中的漁獲由船上的吊臂、鋼索升起，再運回岸上，送入漁場銷售。以 1.5 公尺長、150 公斤的曼波魚而言，標售價格常達 1 萬元以上。			
4-4	(5)賞鯨活動發展的背景與特色。	30 分		口頭評

4-5	1990 年時，台灣專家便已發現東部外海地形陡降、海水極深，為鯨豚洄游路線所經，可見的鯨豚種類涵蓋世界 85 種的 1/3 以上，遂與漁民合作，於 1997 年以第一艘「海鯨號」船隻，在花蓮石梯港出航進行賞鯨活動，成為台灣賞鯨事業的發源地。1999 年後，花蓮漁港也成為賞鯨船停泊、出入往返之地。隨著旅遊事業的開展，賞鯨人數遞增，2013 年夏季平均每日往返 30 趟船隻，7~8 月賞鯨人數超過 15 萬人以上，總收入達數億元之譜。	鐘	量、上課態度
3-3	(6)蘇澳與花蓮之間交通上選擇的多樣性。 蘇澳與花蓮之間交通往來可供選擇者包括蘇花公路、北迴鐵路、飛機、藍色公路麗娜號。 三、綜合活動 1. 同學討論有哪些海上休閒活動可以進行。 帆船賽、獨木舟遊海、乘賞鯨船、乘坐遊輪…等，可讓學生自由發揮。 2. 乘坐過獨木舟、麗娜輪，參觀過帆船賽的同學報告自己的見聞。 3. 其他同學詢問問題，並參與討論。		

紙筆測驗評量舉例：(僅供參考)

※2013 年 8 月，蘇澳-花蓮間的麗娜號遊輪正式啟航，為台灣東部的交通史劃下嶄新的一頁。麗娜號在蘇澳-花蓮的航程中，經過烏岩角-烏石鼻-和平電廠-清水斷崖-立霧溪三角洲等地。試問：

- 照片 1 中所示之沙頸岬地形，可能是由哪些地形營力所構成？
(甲)海岸沉降(乙)沿岸流堆積
(丙)海平面下降(丁)海浪侵蝕
正確者為：(A)甲乙 (B)甲丙 (C)乙丁(D)丙丁

【答案】A

【評量目標】能分辨地形營力的作用



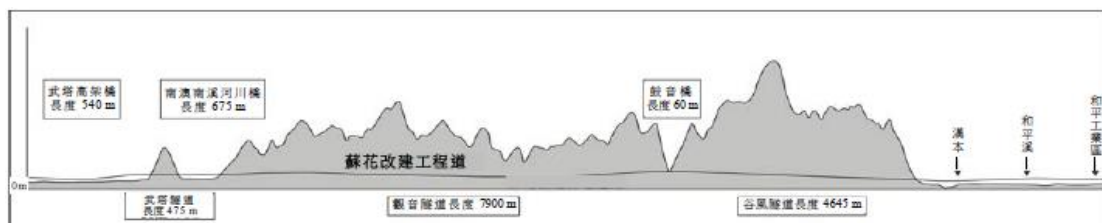
【說明】沙頸岬由連島沙洲連接岸外的島嶼共同構成；岸外島嶼為山脈經沉降作用露出水面形成，與陸地連接後稱「陸連島」；沙洲為河、海沖積而成，連接島嶼後稱「連島沙洲」。

- 由蘇澳前往花蓮的行駛過程中，下列何項因素可能使得船隻速度減緩？
(A)海水較淺(B)黑潮行經(C)沿岸流發達(D)東北季風盛行

【答案】B

【評量目標】能了解影響氣候的要素---洋流

【說明】蘇澳向南往花蓮，與黑潮方向相反，黑潮向北行進，速度約4~6km/hr，因此船隻速度受黑潮影響，會稍微減緩，故為(B)。東北季風與沿岸流則向南，加上船隻行駛於海水較深的太平洋海域，故(A)、(C)、(D)不正確。



※下圖為蘇花公路改善計畫的部分路段。民國90年代末期，政府為解決蘇花公路災害頻仍的問題，擬定改善計畫。計劃中新闢路線長38.4公里，分隧道(23.4公里)、橋樑(8.5公里)、平面道路(6.5公里)三種工程類型，試問：

3. 圖中武塔隧道到谷風隧道的山地地形，其絕對高度的空間差異為何？
(A)北高南低(B)北低南高(C)西高東低(D)西低東高

【答案】B

【評量目標】能運用地圖要素判讀方位等地理特徵

【說明】蘇花公路為南北方向，其中武塔在北，和平在南；再以高度判斷，南端較北端高。

4. 在蘇花公路38.4公里的改善工程中，占路線長度比例最高的工程類型，最可能是避免下列哪種災害問題的發生？(A)海浪侵蝕沿岸海階，掏空公路路基(B)沿岸地層下陷顯著，公路路基凹陷(C)暖化造成海面上升，淹沒公路路面(D)海岸易受地震影響，土石崩落路面

【答案】D

【評量目標】能認識不當地形利用可能引發的災害

【說明】蘇花公路沿線多見斷崖地形，並無海階生成，且高度大，其災害亦非海浪掏空或暖化的海面上升造成，故(A)、(C)不正確。又此段海岸為板塊擠壓所造成的上升地形，並無地層下陷現象，故(D)不正確。主要原因為地震、颱風、豪雨使得大量土石崩落路面，造成災害。

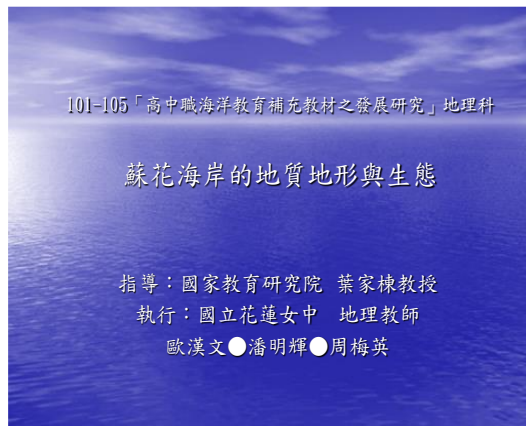
5. 下列哪一項蘇花公路改善工程的法制步驟，符合現行國土規劃的規範？
(A)依區域計畫法必須通過政府核定開發許可(B)透過獎勵容積率增加本工程基地開放空間(C)提高本工程建蔽率以增進道路使用之效益(D)本工程完工後須經環境影響評估才能通車

【答案】A

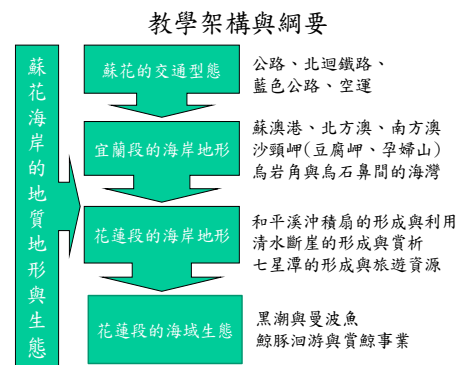
【評量目標】能討論地形資源永續利用的方式

【說明】蘇花公路跨越宜蘭線與花蓮縣，為區域計畫範疇，必須有政府核定的開發許可方可進行。(上列題組3~5題為101年指考範例，由編者加註解析說明。)

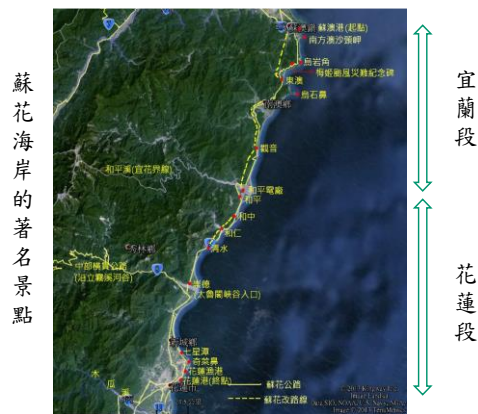
貳、教學簡報檔



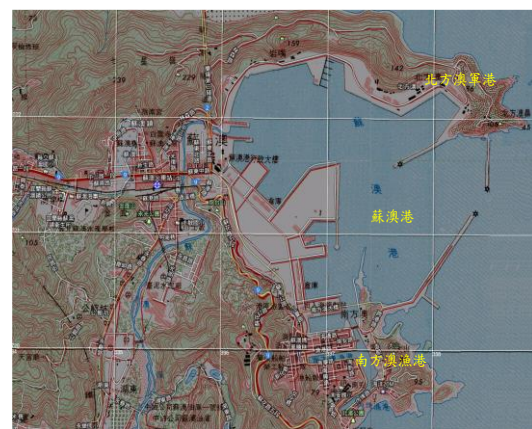
1



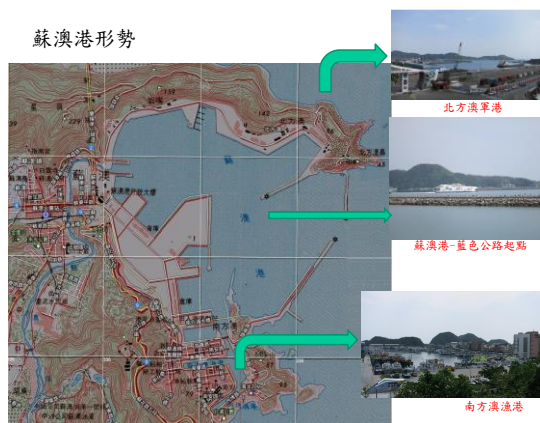
2



3



4



5



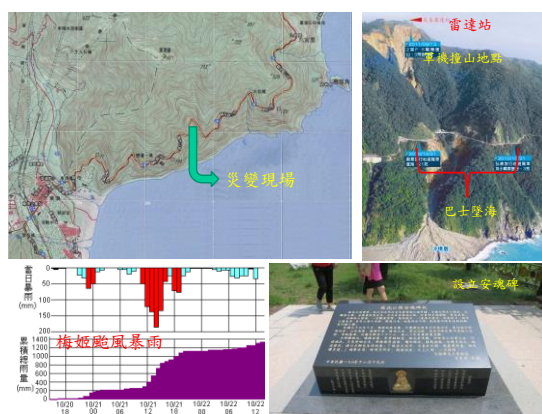
6



7



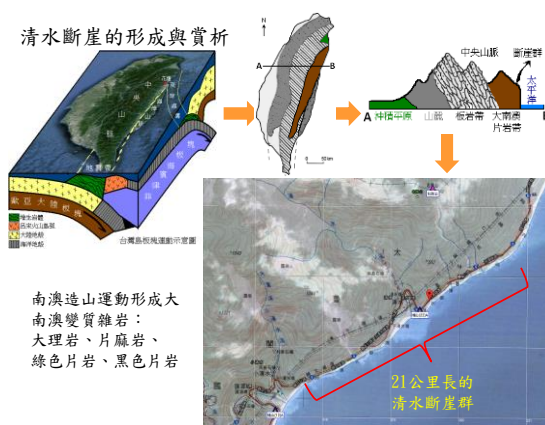
8



9



10



11



12



13



14



15



16



17

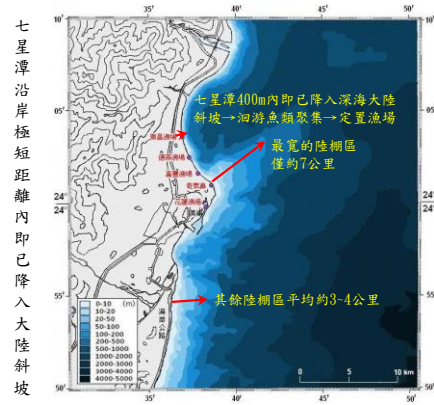


18



奇萊鼻-48公尺高的楔形岬角

19



20



七星潭與漁港

21



22



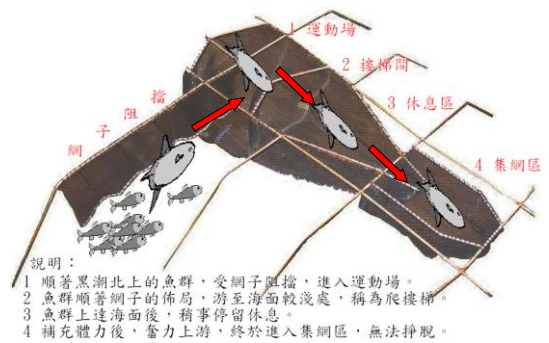
定置網安放位置
定置網狀大圖
(海面為浮球，
海底為錨碇)

定置網模型示意圖

漁筏出海收取漁獲物

23

七星潭定置漁網的結構原理



說明：

- 1 順著黑潮北上的魚群，受網子阻擋，進入運動場。
- 2 魚群順著網子的佈局，游至海面較淺處，稱為爬樓梯。
- 3 魚群上達海面後，稍事停留休息。
- 4 補充體力後，奮力上游，終於進入集網區，無法掙脫。

24



七星潭定置漁場捕
捉上岸的曼波魚
(1.5m長、150kg重、值1萬元)



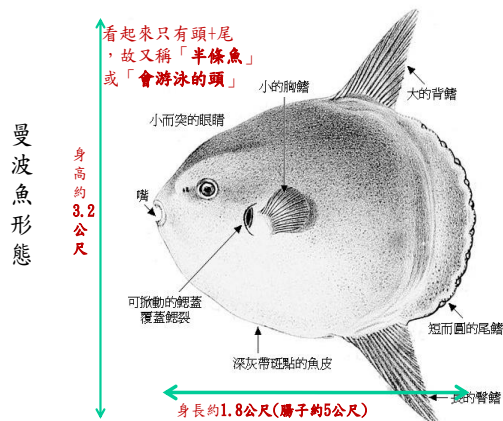
舊金山(SFO)蒙特雷灣
(Monterey Bay)水族館
內活潑游泳的曼波魚

25

七星潭定置漁場的銷售流程



26



27



28



29

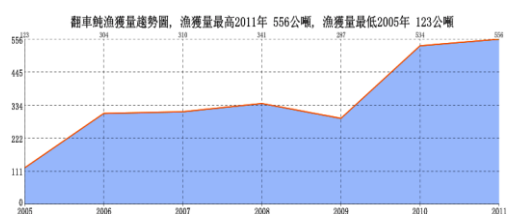
曼波魚在世界的分布

主要分布於大西洋與太平洋的熱帶海域，圖中B處即為台灣東部花蓮海岸



30

曼波魚的產量



由於花蓮海岸向東突出，近岸處黑潮又形成渦流，加上定置漁場的設置

使新城鄉成為全台最大的生產地

31

七星潭漁業發展的限制與解決

- 網具價格數十萬元，使用期限7年，且須持續修補
- 安放漁網、收捕漁獲須要大量作業員
- 颱風季節浮球、網具、錨碇容易受到破壞
- 海洋資源保護聲浪高漲
- 經濟發展與永續經營間須平衡

~~轉型為觀光漁業
2013夏季停捕~~

32

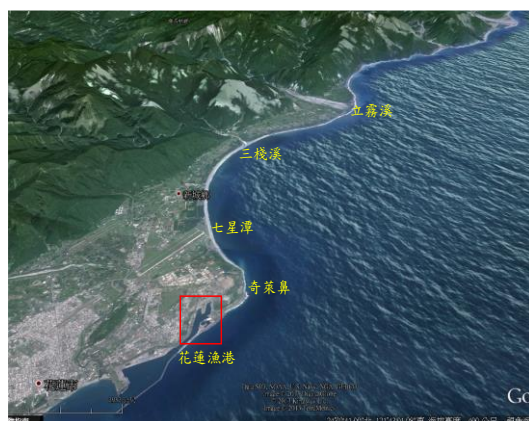
七星潭海岸的休閒活動



33



34



35



36

花蓮漁港的作業流程



37

肉眼難辨的高價鰻魚苗



- 鰻魚卵無法透過人工繁殖獲得，必須以人為方式捕捉、飼養
- 母鰻在6-7月間會隨大雨後的混濁溪水衝向海中產卵，與鮭魚相反
- 冬季魚卵孵化成為魚苗，隨黑潮湧至立霧溪、花蓮溪、美崙溪口
- 漁民冬季在退潮時向外海、漲潮時向岸邊捕捉
- 野鰻極難捕捉，須進行繁殖始得成鰻
- 繁殖鰻魚極耗地力，因此魚苗皆直接出售至宜蘭、日本
- 鰻魚每公斤約600元，鰻魚苗每尾最高可賣160元，經濟效益高

38

花蓮漁港發展的限制與解決

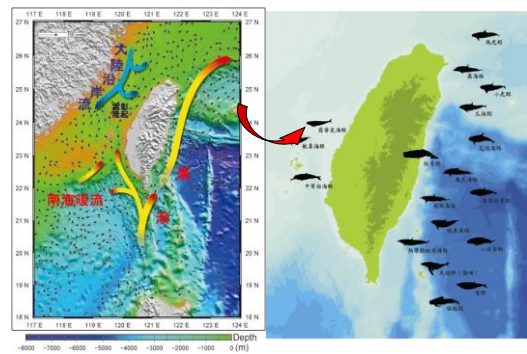
- 捕鰻魚苗經濟效益高，但須外送養殖
- 魷仔魚囊括200多種魚苗，已限制捕捉船員不足，須雇請陸工及外勞
- 漁獲量受季節、天候影響而有「看天田」之稱
- 無固定聚落，僅有漁業機構與臨時市集
- 看海視野受阻，購物中心動線不佳

~~轉型為觀光漁業
發展賞鯨活動~~

39

由於黑潮行經東部外海，
捲起深海大量營養鹽

鯨豚為覓食，隨之洄游北上



40

賞鯨趣



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50

迴瀾灣的帆船錦標賽場



51

2013夏季帆船賽



52



53

參、學生學習單

單元學習單(A)：蘇花海岸的地質與地形			
班級	高一__班	組別	☐ 宜蘭段 ☐ 花蓮段
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. 蘇花公路是如何開闢的？ 2. 蘇花海岸沿線有那些重要的海港？ 3. 南方澳的沙頸岬是如何形成的？ 4. 蘇花海岸宜蘭段為何地形災禍、氣候災禍頻仍？ 5. 為了改善蘇澳與花蓮之間的交通，政府採行了那些措施？ 6. 清水斷崖是如何形成的？ 7. 同學可以利用那些休閒活動來欣賞清水斷崖群？			

單元學習單(B)：蘇花海岸的海洋生態

班級	高一____班	組別	☐ 宜蘭段 ☐ 花蓮段
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. 七星潭為何是台灣最大的曼波魚棲息地？ 2. 花蓮漁港的賞鯨事業是如何發展起來的？ 3. 比較鯨豚的生態與曼波魚的生態有何不同？			
	曼 波 魚		鯨 豚

肆、教學評量

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. 我知道蘇花公路是怎麼開闢的					
2. 我知道蘇花公路、藍色公路對於北部、東部交通往來的重要性					
3. 我了解南方澳的豆腐岬、孕婦山、沙頸岬是如何形成的					
4. 我了解 2010 年東澳烏岩角附近的重大災禍是如何形成的					
5. 我知道和平火力發電廠設立的區位要素					
6. 我了解清水斷崖群是如何形成的					
7. 我知道七星潭是台灣也是世界重要的曼波魚棲息地					
8. 我了解黑潮、沿岸流與曼波魚之間的關係					
9. 我知道傳統漁業在發展上受到很多限制					
10. 我了解生態保育的重要					
11. 我知道黑潮與鯨豚洄游路線的關係					
12 我了解到賞鯨是一項重要的海上休閒活動					

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. 學生是否了解到蘇花公路、藍色公路對於北部、東部之間交通往來的重要性					
2. 學生是否了解到蘇花公路面臨重大的地形、氣候風險					
3. 學生是否了解有許多政策可以協助解決交通困境並發展海洋休閒活動					
4. 學生是否了解宜蘭段沙頭岬…等地形景觀的營力					
5. 學生是否了解花蓮段海岸的資源利用方式					
6. 學生是否了解清水斷崖群的壯麗景觀是如何形成的					
7. 學生是否有曾經從事海上休閒活動的經驗					
8. 學生是否了解曼波魚的生態與利用					
9. 學生是否了解花蓮外海是重要的鯨豚保育區					
10. 學生是否知道海港設施的重要性					
11. 學生能否透過資料蒐集，表達自己的海上旅遊經驗					
12. 學生能否透過討論，知道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

學生在地理課程中，學習到通論的一般原理原則，以及地理實察使用的方法與工具；但學生對於鄉土周遭大環境的認知，仍侷限於家長從事的行業與居家附近小範圍，較為零碎、片面，欠缺一套完整系列的教材按圖索驥，以對家鄉地理環境、生活方式產生強烈的向心力與認同感。

本教案最初設計時，以奇萊鼻兩側的七星潭、花蓮漁港為對象，進行海水深淺與漁業型態的比較。之後在國家教育研究院計畫主持人葉家棟教授建議下，將範圍擴大為整個蘇花海岸，一來其海岸為平行的斷層崖，地形景觀及營力機制有其共通之處，二來也是蘇花高嬪遞為蘇花改、以及藍色公路的主要路徑，可茲溝通北部、東部，宜蘭縣與花蓮縣，具有國土規劃中，「東部優質生活產業軸」的發展意義，因此便擴大範圍，以蘇澳為起點，花蓮港為終點，探究這一段海岸在地質、地形上的演變，以及海洋生態上具有的價值與意義。

由於實察範圍增大，便以目前蘇花公路以及麗娜號航線所經之海岸為對象，選取重要的景點，一一探述其發展潛力與特色，做為教案編寫以及生態旅遊、海岸休閒活動的參考。

研發過程中，先將實察所得的一手、二手資料編為教材，再根據地理 99 課綱與海洋法的教學具體目標，編製為融合認知、技能、情意等目標之教案。為使上課流程具有連貫性，並彰顯地形、生態景觀的特殊性，又製成 53 張動畫投影片，以 102 年花蓮女中的高一 1、2 兩班做為教材實驗對象，進行教學。之後以口頭問答、討論、報告等方式，做為學生、任課教師的回饋與自評，分析檢討得失，做為改進參考，以確認其在教學上的可行性與應用性。

在宜蘭段海岸方面，學生對於蘇澳一帶的景觀頗為陌生，上完課後對於蘇澳港的功能、南方澳特殊的地形如沙頭岬、豆腐岬、孕婦山等地都有了深刻的認識。透過分析，也知道梅姬颱風過境時之所以造成重大災禍的各項自然、人為因素，了解蘇花公路改革方案由通過到實施的種種歷程，知道地區的開發與安全的維護必須結合不同的行政區，才能達到目的。

在花蓮段海岸方面，學生將過去片段、零碎的經驗，結合了學理的認知，成為完整、有邏輯的系列理論，例如知道了清水斷崖其實是長達 21 公里的斷崖群，也了解到其形成原因與賞析途徑。此外，七星潭的曼波魚、外海的賞鯨活動，也使學生認識到花蓮因黑潮而擁有豐富的海洋資源，了解生態資源、生態旅遊、永續經營三者之間的關聯與重要性。

認知並了解海洋、海岸的地質地地形，消極方面可以防止災害帶來的損失，例如颱風、暴雨造成的山崩落石與土石流，積極方面可以明白地方資源與生態環境如何成為生態旅遊的寶貴資源，以達成經濟發展與環境生態間的平衡。

某些學生家長從事與海洋資源、海洋休閒活動有關之行業，學生耳濡目染，家學淵源，具有實際的體驗與覺察，在教師協助下，賦與學理上的印證及參考範例，更能準確表達其對海岸的觀感與發展上的建議。這些學生家長包括港務局工作者、漁民、觀光民宿經營者、賞鯨事業從業者、交通工程單位人員…。所提供的即時一手資料，往往激發學生濃厚興趣並熱烈討論，激盪出更多的問題與解決方法，也使得爾後在鄉土戶外教學之時，有更多的選擇。

教學之後可配合課程進行紙筆小測驗，或結合期中考、期末考成為部份命題來源，甚至增進未來參與學測之實力，以達到升學與應用的雙重目標。

伍、教學活動照片



學生對於海洋生態融入地理興趣濃厚



認真專注聽講，回饋與討論也極為熱烈



講述不同海岸的各種利用方式



說明由傳統漁業轉型為賞鯨業的背景因素



宜蘭組的小組報告，著重於南方澳的美景與美食



花蓮組的小組報告，著重於賞鯨文化的學術性與趣味性

陸、教學補充資料

一、補充資料

蘇花間的交通型態：

數百年來，台灣東部的交通受到地形、歷史開發因素…等影響，一直存在著發展上的瓶頸與限制。最早以蘇花公路做為北部、東部之間的往來通道，1975年~1983年「花蓮輪」曾通航於基隆至花蓮之間協助客貨輸運，但在1980年北迴鐵路通車後停航。花蓮輪這艘船隻也在達成階段性任務以後，因颱風擱淺外海，之後遭拆解報廢，此後北、花之間海上運輸航線遂陷入停頓狀態。

通行北、花之間歷史最早的蘇花公路，位於蘇澳鎮白米橋與花蓮市之間，全長119公里，闢建於1874年(清同治年間)，當時稱為「北路」；由於地形險峻，加上原住民經常攻擊行旅駐軍，往來風險極大，處於時而通車、時而荒廢的狀態。

1908年完成大南澳警備道修築後，治安趨於平穩，1916年遂重新開拓為僅容步行之「東海徒步道」。繼之在1931年全線拓寬後，成為可通行汽車的「臨海道路」。光復以後持續拓寬並修建隧道，改稱「蘇花公路」，並於1990年起成為可雙向通車之省道台九線公路。

由於蘇花公路適為中央山脈逼臨太平洋的平行斷層崖所經，海景壯麗可觀，在宜蘭段內可見蘇澳谷灣、南方澳沙頸岬、烏岩角、烏石鼻等地形，花蓮段內更因地勢抬升，造成一連串的斷崖、岬角、河口沖積扇等地形，為台灣所僅見。此外又因宜蘭縣畫歸北部地區，地形上以蘭陽平原為主體；花蓮縣自花蓮溪口以南為海岸山脈所盤踞，因此蘇花段海岸的美景，也是東部所僅見。

(圖：蘇花海岸地質地地形生態景觀地點分布之衛星影像圖)

蘇花公路的景觀雖然特殊罕見，但因地質脆弱，在內營力如板塊運動造成的地震，以及外營力如颱風、暴雨的作用下，交通往來充滿諸多風險，屢屢在天然災害來襲之時，陷入柔腸寸斷之局面。隨著北部、東部地區交通往來需求日益殷切、頻度日益升高，地方屢有興建蘇花高速公路的呼聲，卻因工程浩大、對生態環境可能造成重大衝擊…等因素而作罷。

2010年梅姬颱風循著東岸北上，帶來單日上千公釐之破紀錄雨量，使得山洪暴發挾帶土石流，在東澳104.7~120k間的路段，將滿載陸客返北的創意旅行社觀光巴士沖擊入海，造成重大傷亡。蘇花高興建之聲再起，終於在兩派人士之間取得協調，採取折衷方案，通過「蘇花公路山區路段改善計畫」，簡稱「蘇



蘇花海岸地質地地形生態景觀地點分布之衛星影像圖

花改」，並於 2011 年動工，預計 2017 年完工。在這段期間，政府考慮到民眾不便，研擬開放蘇澳至花蓮間的「藍色公路」，終於在 2013 年夏季首航，使東部居民有新的選擇，也使得前往東部的海、內外遊客得以進出無礙地飽覽蘇花公路沿岸海灣、岬角、斷崖、峽谷、河口沖積扇…等景觀。



麗娜號上午 10:00 由蘇澳港駛向海外



麗娜號中午抵達花蓮港後進行貨物起卸

在發揮蘇花段海岸地質地形與生態美景之觀賞性之時，藍色公路遊輪具有相較於公路的安全性、相較於空運的便利性。終於由台灣華岡集團取得航權，並以新台幣 21 億元之資，向日本購置麗娜號遊輪，定期往返於蘇澳與花蓮之間。這艘船隻長 112.6m、寬 30.5m、高 7.48 m，重 10,712 噸，船艙共計四層，可容納 774 名旅客與 355 輛小自客車。

2013 年暑假期間除了星期二之外每天通航，9 月初起改為星期五、六、日、一等四天通航，早上 10:00 由蘇澳 23 號碼頭出發，12:00 抵達花蓮港；下午 2:30 由花蓮港駛回蘇澳，4:30 到達。票價每人 800 元，小自客每台 1,500 元。

(照片：麗娜號上午 10:00 由蘇澳港駛向海外)

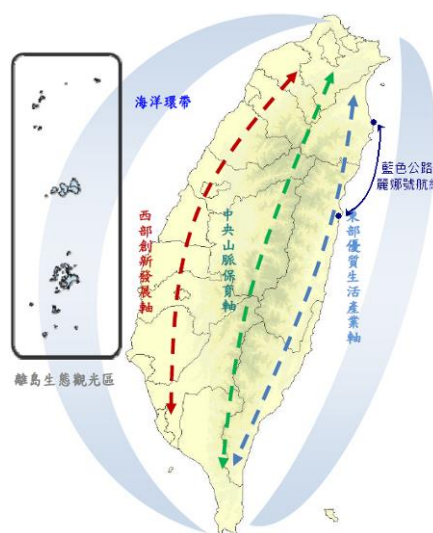
(照片：麗娜號中午抵達花蓮港後進行貨物起卸)

善用藍色公路不僅可增加花蓮對外交通的選擇性，對於經濟特別是觀光旅遊事業的發展具有極大裨益，更可完成國土規畫中

「海洋環帶」的推動，彌補陸地面積狹小之

不足，擴充海洋面向，使得領土的空間架構更形完整，也更具使用效益。

(圖：藍色公路在國土空間結構中位置示意圖)



藍色公路在國土空間結構中位置示意圖

宜蘭段的海岸地形：

1. 蘇澳港：

最早在 1965 年興建為小型商港，1974 年列入十大建設，經過航道疏濬，碼頭、防波堤建造，連外道路的改善(包括蘭陽隧道興建)，成為基隆港的輔助港。其中北方澳為軍港，南方澳為漁港，天然形勢優良。

2. 南方澳沙頭岬：



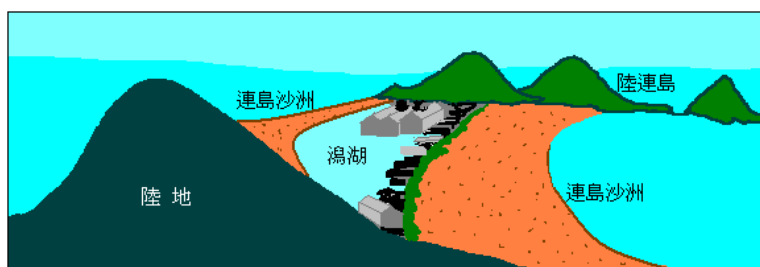
岸外島嶼連成一片，包括豆腐岬與孕婦山等地形



南方澳由陸連島與連島沙洲共同構成的沙頸岬

南方澳由於沉降作用明顯，外側綿延有許多島嶼，有的岩石順著節理風化，形成豆腐狀，稱「豆腐岬」；有的形似孕婦，稱「孕婦山」。因東北季風挾帶沿岸流堆積作用強烈，在陸地與島嶼之間形成了沙洲，結合陸地與島嶼兩者成為岬角。沙洲遂稱為「連島沙洲」，島嶼為「陸連島」，兩者合稱沙頸岬」(Tombolo)。

(照片：岸外島嶼連成一片，包括豆腐岬與孕婦山等地形)



沙頸岬構造示意圖

(照片：南方澳由陸連島與連島沙洲共同構成的沙頸岬)

(圖：沙頸岬構造示意圖)

3. 烏岩角與烏石鼻之間的弧型海灣：

東澳外海在烏岩角與烏石鼻岬角之間，形成一大片弧型海灣。

(照片：由烏岩角眺望弧型海灣與遠處的烏石鼻岬角)

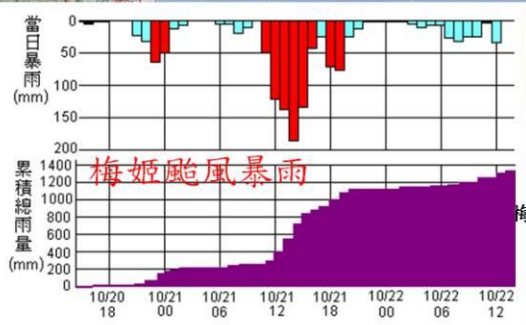


由烏岩角眺望弧型海灣與遠處的烏石鼻岬角

烏岩角附近可見梅姬颱風

2010 年的肆虐痕跡。由於當時豪

雨，大量土石隨著洪流，將創意旅行社整輛遊覽車沖入海中，造成蘇花公路有史以來最嚴重的傷亡，震驚各界。現已在該處設置安魂紀念碑，可見許多旅客至此憑弔。(圖：2010 年梅姬颱風造成蘇花公路災變說明圖)



2010 年梅姬颱風造成蘇花公路災變說明圖

由安魂碑位置向南眺望，可見大型海灣與烏石鼻岬角。烏石鼻有著台灣最古老的岩層，並以盛產雲母石著稱，原始林中常有台灣保育類動物如獼猴棲息其間。

花蓮段的海岸地形：

和平溪為花蓮線與宜蘭線之分界。與宜蘭段相較之下，花蓮段海岸有明顯的板塊抬升、海平面相對下降現象。由於中央山脈在此巍峨高聳，逼近太平洋，在猛烈的地形抬升、海水侵蝕作用下，形成了罕見的斷崖群。切穿山脈、急湧而出的溪流，也挾帶大量沖積物，向外展開為河口三角洲。茲將這些地形的成因與意義說明如下。

1. 和平溪沖積扇的形成與利用：

和平溪流出山地、經出海口形成之河積地形，兼具沖積扇、三角洲之地形特質，其上設有和平火力發電廠。

(照片：和平溪口的和平電廠及高矗天際的煙囪)



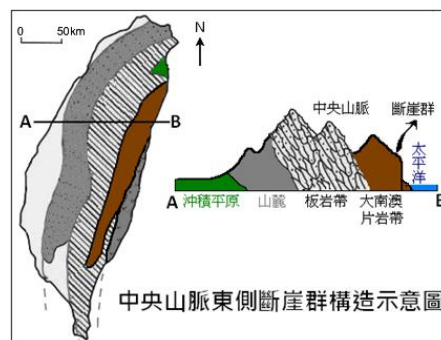
和平溪口的和平電廠及高矗天際的煙囪

這處火力發電廠為台灣水泥公司投資設立並經營管理，擁有專用港口與碼頭，為東部地區規模最大之發電廠，目前將生產的電力全數售與台灣電力公司。當初選址時的區位考量，與海運方便、排放廢氣對聚落民生影響最小有關，固然環保團體認為其排放的溫水對於海洋生態有不利影響，且易造成海岸後退，但長期觀測資料顯示，該電廠自 2002 年運作以來，反使河、

海的淤積作用更加明顯。

2. 清水斷崖的形成與賞析：

壯觀的斷崖群主要分布於和仁與崇德之間，總長 21 公里，稱為「清水斷崖」，這些聞名中外的斷崖群，為南澳造山運動時，歐亞大陸板塊與菲律賓海板塊擠壓碰撞抬升而成。其岩層屬於「大南澳變質雜岩」區，夾雜有石灰岩變質而成的大理岩，花崗岩變質而成的片麻岩，以及玄武岩變質而成的綠色片岩、頁岩變質而成的黑色片岩…等。



(圖：中央山脈東側斷層崖群構造示意圖)



形似象鼻的和仁斷崖

清水大山下的清水斷崖

這群斷崖又可分為和仁斷崖、清水斷崖、得其黎斷崖三大系列。

- (1) 和仁斷崖舊稱卡那崗斷崖，其中有一處姑姑子斷崖，形似象鼻，又稱象鼻斷崖，型態特殊。

(照片：形似象鼻的和仁斷崖)

- (2) 清水斷崖舊稱石碇仔斷崖，由於其上方之清水大山高達 2,408 公尺，最為巍峨高壯，截留的太平洋水汽也最多，因此經常雲霧繚繞，如夢似幻。

(照片：清水大山下的清水斷崖)

- (3) 崇德斷崖舊稱得其黎斷崖，有一連串連續性灣岬錯落分布，可以遠眺，亦可近觀。(照片：崇德隧道斷崖群)



崇德隧道斷崖群

這些斷崖群崖高谷深，景緻絕美，而北迴鐵路穿過諸多隧道，並未行經此區，使花蓮發展出許多海上休閒活動，以欣賞這一系列美麗的地景。該活動由崇德港出發，結合步道與海上獨木舟，沿途欣賞石英礦脈、海蝕洞等景觀，再執槳漂舟於海上，由海面仰望高大的斷崖。這些參與的遊客來自台灣各處，採隨機出發方式，在假期間絡繹於途、不絕於履。

3. 七星潭的形成與景觀：

形似月牙的海灣——七星潭，是歐亞大陸板塊與海洋板塊擠壓所造成的月亮形海灣，岸外坡度陡降為深溝。

受到美崙活斷層的影響，海岸地形仍持續不斷的進行變化，造成極大的潮差，偶會形成瘋狗浪。漲潮時浪花拍擊，退潮時廣袤沙灘、礫灘出露，視野開闊，可直達地平線，因此早起散步、觀賞太平洋日出已成為該地重要的休閒活動。



七星潭美麗的清晨

(照片：七星潭美麗的清晨)

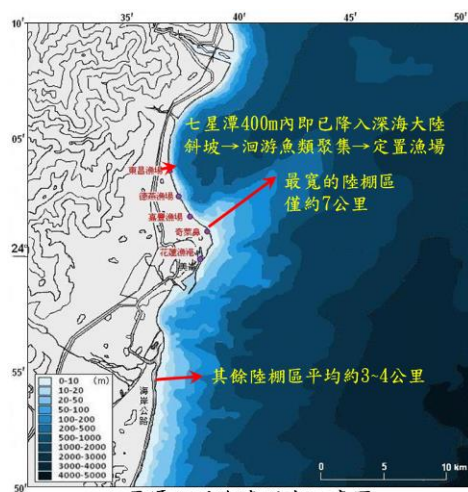
花蓮段的海域生態：

由崇德到七星潭的海面，是台灣最大的曼波魚洄游區，也是大型鯨豚北上必經之區。此段海岸不僅可見到一連串定置漁網的蹤跡，也有賞鯨船載運大批遊客出遊海上，欣賞太平洋鯨豚浮潛、洄游的海洋生態。

1. 七星潭黑潮帶來的曼波魚：

(1) 黑潮：

在花蓮外海北上的黑潮(當地漁民習稱「苦流」)，帶來了大量的浮游生物，吸引洄游魚類聚集。這段洋流行經七星潭外海時，又向西形成強大、逆時針方向的渦流，結合沿岸流(當地漁民習稱「南流」)向南行進，使得暖水性洄游魚類如曼波魚(學名翻車魷)大量進入灣區，漁民在此設立定置漁場，捕捉這些大型魚類。



七星潭附近海域深度示意圖



黑潮及其渦流路線圖

(圖：七星潭附近海域深度示意圖)

(圖：黑潮及其渦流路線圖)

(2) 曼波魚：大型暖水性洄游魚類

A. 名稱：“Mola Mola”，俗稱翻車魷。國外通稱「太陽魚」(Ocean Sun Fish)或月亮魚，台灣在日本人稱其為「曼波魚」(Manbo)之後，沿用迄今。

B. 分布：花蓮為世界曼波魚的著名棲息地之一。

(圖：曼波魚在世界的現蹤處)



曼波魚在世界的現蹤處

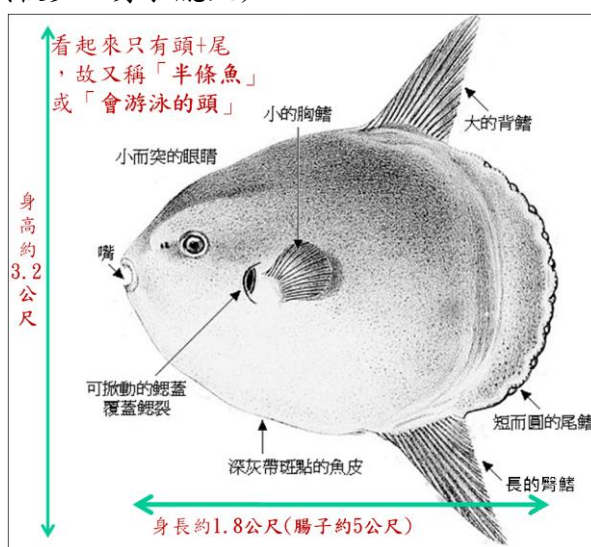
C. 外型：

曼波魚屬於魷形目、硬骨魚類(bony fish)，雖是脊索動物，但因軟骨之故，長得比其他同類魚大(鯨魚、鯊魚亦因骨頭較少，身軀龐大)。

平均長度約1.8公尺，背鰭、臀鰭跟魚身加起來，高度可達3.2公尺。重量可達數百公斤，最高紀錄為2.3公噸，是一頭很大的魚。

除了體型龐大之外，其身體扁平，深灰帶斑點的皮膚又厚又結實，深富紋理。由於尾鰭退化，以直條狀構成半圓形，看起來好像只有頭跟尾巴，形狀頗為怪異，又稱「會游泳的頭」、「頭魚」或「半條魚」。

(圖：曼波魚的身體構造)



曼波魚的身體構造

D. 生理：

曼波魚以鰓孔呼吸，外層覆蓋可掀動的鰓蓋，行進時會噴出水汽。

腹部無骨也無胃，腸子是身體的 5~10 倍，平均長度 5 公尺以上，魚身飽含水分與皮下脂肪。

曼波魚胸鰭很小，主要功能在於維持平衡。在水中則靠著背鰭、臀鰭擺動前進，有頭重腳輕之感。

成熟的母魚體內含卵量可達 3 億粒，是已知卵數最多的魚種，本不虞有絕種之患，但若濫捕則例外。



曼波魚的生態習性

E. 食物與天敵：

曼波魚主要食物包括：被囊動物、水母、浮游生物、烏賊、甲殼類、小魚、幼蟲、鰻魚、海草。

由於這些食物的營養成分不高，使得曼波魚必須大吃特吃，也因此長得特別大。(照片：曼波魚的生態習性)

F. 游泳習性：

曼波魚常獨游或成對游泳，有時彙集為一小群行動遲緩，常側臥水面隨波逐流，有時在海水表面露出背鰭游泳，有時潛入百米深水之中，一天當中可潛入 600m 深海底達 20 次以上。有時將頭露出水面在海面上曬太陽，這是國外稱其為 Sun Fish 的原因。

其曬太陽的習性據學者判斷，與身上寄生蟲過多、希望藉著陽光與海表生物的啄食，達到除蟲效果有關。有時海鷗、海鳥會幫忙吃掉身上的寄生蟲，且曬太陽也有助於消化。又因某些含有螢光成分的寄生蟲，在月光之下閃閃發光，法國學者稱之為「月亮魚」。

曼波魚也有天敵如海獅、鯊魚、殺人鯨等，因此無法在鯨豚出沒時一併見到其蹤跡。

(3) 定置漁網：

當地漁民為捕捉包括曼波魚等大型洄游魚類，將定置漁網安放於與渦流直交的方向，設立多處定置漁場。

膠原蛋白的魚皮。肉質含水較多，也較粗糙，煮食後大量出水，早期漁民不喜食用，現則以不破壞薄膜的方式處理。甚至偶因食物鏈中包含四齒魷及刺河魷，食之可能引起中毒，有其風險。

- C. 成本高：定置漁網每組價格高達二、三千萬元，使用期限僅7年，且須持續修補，所費不貲。安放漁網、收捕漁獲又需要大量作業員，須以外勞與大陸勞工因應。2013年夏季七星潭地區由於漁獲減少，加上油價上漲，成本居高不下，颱風又接二連三來襲，漁民擔心高價的海面浮球、水中網具、海底錨碇受到破壞，所有漁場收網停捕，不足的漁獲由先前的漁獲冷藏切片供應市場之需。
- D. 養殖困難：由於曼波魚體型過大，屬於深海魚類，加上捕獲時魚體受傷，容易遭受細菌感染，而曼波魚身上寄生的蟲類達50多屬，因而在台灣養殖一般無法超過一星期。花蓮水產培育所曾在夏季6~8月做過曼波魚活體展示，但為時甚短；光隆博物館曾以25x40x2m之池子養育，亦僅存活31天。有專家建議在外海以箱網方式進行養殖，或許為可行途徑。目前有關曼波魚形態、洄游的觀察與影片，仍以美國舊金山蒙特雷灣(Monterey Bay)水族館以及東岸史密森妮(Smithsonian)博物館所提供者最具參考價值。

2. 鯨豚洄游與賞鯨事業：

- (1) 緣由：1990年時，台灣專家便已發現東部外海地形陡降、海水極深，為鯨豚洄游路線所經，可見的鯨豚種類涵蓋世界85種的1/3以上，遂與漁民合作，於1997年以第一艘「海鯨號」船隻，在花蓮石梯港出航進行賞鯨活動，成為台灣賞鯨事業的發源地。1999年後，花蓮漁港也成為賞鯨船停泊、出入往返之地。隨著旅遊事業的開展，賞鯨人數遞增，2013年夏季平均每日往返30趟船隻，7~8月賞鯨人數超過15萬人以上，總收入達數億元之譜。



賞鯨碼頭等待出航的人潮



賞鯨船乘風破浪出海去

(照片：賞鯨碼頭等待出航的人潮)

(照片：賞鯨船乘風破浪出海去)

(2) 鯨豚生態：

- A. 與一般魚類之不同：鯨豚與一般魚類不同之處在於鯨豚以肺臟進行氣體交換，頭頂上有噴氣孔，在水中憋氣游泳，一段時間後至水上換氣。鯨豚表皮如硬橡膠，無鱗片，皮下有脂肪層保持體溫；又屬於胎生，為其異於一般魚類之處。

- B. 花蓮外海鯨豚種類介紹：隨著黑潮前進的鯨豚約有 20 餘種，其中又以下列數種最為常見。



抹香鯨身軀長、有皺摺，噴汽前進

虎鯨黑白相間，噴水前進

短肢领航鯨有著斧頭般的背鰭，黑亮的皮膚

抹香鯨(sperm whale)最常見到的大型鯨，頭部巨大，約佔身長 $\frac{1}{3}$ ，背部皮膚有明顯皺摺，背鰭隆起為小三角形，頭頂前端偏左位置有噴氣孔。抹香鯨常以個別或群體方式出動，有浮出水面窺探以及躍身擊浪之行為，其餘大部分時間像浮木一樣漂浮，之後舉尾下潛。下潛之後有可能再度浮上水面或就此消失蹤影。

(照片：抹香鯨身軀長、有皺摺，噴汽前進)

虎鯨(killer whale)多以家族形式出動，頭部圓鈍，背鰭高聳，黑白相間的配色突出、明顯。有些專家認為虎鯨其實是最大的海豚，由於牠是海洋中最高階的消費者，因此常被譬喻為森林之虎，獲「殺手鯨」的稱號。

(照片：虎鯨黑白相間，噴水前進)

偽虎鯨(false killer whale)與虎鯨體型相似，但無黑白相間花紋；也追逐海豚、旗魚、鬼頭刀等獵物為食，故稱偽虎鯨。牠們通常數十乃至數百隻出動，快速穿梭、來回游動，也會乘浪、擊浪，聲勢驚人。

领航鯨成群出動，通常會以一隻為首，其餘大群跟進的現象，故名领航鯨。依其肢體形態，又分長肢领航鯨與短肢领航鯨；在花蓮外海出沒者多為短肢领航鯨(short-finned pilot whale)，其特徵為具有明顯的斧頭狀背鰭、鐮刀狀胸鰭，肌肉黑亮飽滿，常成群漂浮在海面休息。

(照片：短肢领航鯨有著斧頭般的背鰭，黑亮的皮膚)

弗氏海豚(Fraser's dolphin)是花蓮外海最常見到的海豚，嘴短、腹白，雄豚有一條明顯的過眼黑帶，是其特徵。每次都成千上百出動，濺起白色浪花使得海水有如沸騰一般。若嘴喙尖長、上背部深灰色、中間淺灰色、腹部白色，則為長吻飛旋海豚(spinner dolphin)的特徵。

(照片：弗氏海豚)



弗氏海豚



長吻飛旋海豚



花紋海豚

長吻飛旋海豚常像芭蕾舞者一樣用身體當作轉軸，做出精彩的飛旋動作，獲得一致叫好。還有一種經過碰撞摩擦，滿身白色紋路的**花紋海豚**(Risso's dolphin, 又稱瑞氏海豚)以及深灰色、有著瓶子一般鼻子的**瓶鼻海豚**(common bottlenose dolphin)，也常見在黑潮帶表演精彩的浮潛、飛躍、劃破長空、乘風破浪等特技，使遊客讚嘆不已。

(照片：長吻飛旋海豚)

(照片：花紋海豚)

花蓮港與花蓮漁港

花蓮港為一處人工港，1939年完成，美崙工業區設立後，港區持續擴充。1963年開放為國際商港，運輸砂石、紙漿、水泥、大理石…等原料與半成品進出海內外。(照片：由海岸路眺望花蓮港)



由海岸路眺望花蓮港

其東北方為花蓮漁港，以防波堤、消波塊興築而成，為漁船、膠筏的停泊地。這處人工填成之港口，低於海平面約 2~3 公尺，利用 GPS 定位時呈現為海中位置的視窗畫面，外側為海水較淺的陸棚區。

(圖：花蓮漁港位置示意圖)

花蓮漁港在清末曾經建立「烏踏石」聚落，1975 年闢建為小型船渠，1993 年擴充為專用漁港迄今。港區可容納數百艘 20~50 公噸漁船、50 艘管筏停泊，主要是進行底棲魚類的捕撈，特別是小型的魷仔魚、鰻魚苗。但因關係到海洋生態的維護，避免趕盡殺絕，已限制捕捉。

(圖：花蓮漁港出海路線示意圖)



花蓮漁港位置示意圖

花蓮漁港出海路線示意圖

漁業逐漸轉型為賞鯨事業以後，花蓮漁港現在不僅是賞鯨船隻出入停靠的根據地，且餐廳、漁市攤販等相關行業也應運而生。賞鯨碼頭設施完善，並有遊客中心陳列販售出海所需各項商品，給予生態旅遊發展更多的資源與協助。

二、參考資料

(一) 參考文獻

- 公共電視文化事業基金會(2004)。遇見曼波魚。我們的島第 254 集
- 金磊(2013)。台灣常見 21 種鯨豚圖鑑。社團法人台北市野鳥協會
- 教育部(2010)。高中地理課程綱要
- 葉家棟(2012)。高中職海洋教育補充教材之發展研究報告。國家教育研究院研究報告
- 簡淑芳(2008)。花蓮縣休閒漁業資源特性與遊客休閒需求之研究。屏東科技大學農企業管理系所
- 魏茶卿(2001)。到花蓮賞鯨。遠見雜誌第 184 期

(二) 相關網站

- 台灣魚類資料庫。網站：
<http://fishdb.sinica.edu.tw/chi/species.php?id=382983>
- 台灣海洋科技研究中心國家實驗研究院(黑潮路線提供)。網站：
<http://www.tori.narl.org.tw/>
- 生態資源資料庫。網站：
<http://econgisdw.forest.gov.tw/>
- 行政院農業委員會漁業署(漁業統計資料)。網站：
<http://www.fa.gov.tw/cht/index.aspx>
- 花蓮縣政府花蓮區漁會。網站：
<http://fish.hlshop.com.tw/Default.aspx?u=AboutUs>
- 麗娜輪旅遊網站。網站：
<http://rera.tourking.com.tw/rerain/rerainfo.php>
- 鯨世界賞鯨公司(鯨豚照片提供者)。網站：
<http://www.huadong.com.tw/profile.html>
- Smithsonian Museum 曼波魚生態影片欣賞。網站：
<http://www.smithsonianmag.com/video/Swim-with-the-Mola-Mola.html>