

龜嶼賞鯨豚遊程解說示範稿

◎烏石漁港開發過程【本文係摘錄頭城區漁會李祈財秘書口述解說】

烏石港位於現在的宜蘭縣頭城鎮港口里，因為昔日於港內有大塊、黑色的礁石而得名。在清朝嘉慶的時候，吳沙率領眾人開墾蘭陽時，就曾在烏石港的南方設圍，建立據點，吸引各地移民前來，當時除了經由淡蘭古道等陸路之外，海路也日漸興起，烏石港就成為海外進出蘭陽平原的門戶，也是蘭陽地區對大陸最重要的港口，當年清廷在這裏設有海關及炮台，用來防止敵寇入侵。在他全盛時期，更有河道可以直達頭城的慶元宮及盧宅前的十三行，各種的民生物資都由此進出，而當年商船雲集的盛況，也為他贏得了『石港春帆』的美稱。

然而，1878 年（清光緒 4 年）發生了一次洪水氾濫，大量泥沙淤積在港內，再加上 1883 年（清光緒 9 年）一艘美國大船擱淺，阻塞了港道，從此烏石港就沒落了，時光飛逝滄海桑田，一百多年來這裏只剩一片供人憑弔的沼澤，以及烏石矗在立岸邊。目前港口遺址被規劃為蘭陽博物館的預定地以及烏石礁公園。

註一：吳沙是福建漳浦縣人，生於清雍正 9 年（西元 1731 年），乾隆 38 年（西元 1773 年），吳沙因家境貧困在家鄉無法發展，來台謀生，最初他在基隆一帶當差，過得不太得意；後來移居東北角的三貂角開發，並從事番割的行業，後來至宜蘭與當地的葛瑪蘭人交易，發現蘭陽平原土地肥碩，便興起前往開墾的念頭。於是吳沙率領一些人由澳底出發，翻山越嶺，進入宜蘭；另有一說，指吳沙率眾走海路，繞過三貂角登陸頭城烏石港南方一帶。嘉慶三年（西元 1798 年），吳沙病逝臨終時特屬意後代將其棺柩埋葬於澳底，澳底是他當年率眾開蘭的啟程處。

民國 80 年，由於頭城地區的各港澳狹小簡陋，到了颱風季節便無法提供足夠空間供漁船進港避風，所以常常需要遠避到南方澳或者是基隆港，往返相當地耗時，而且又容易發生危險，在考量宜蘭縣漁業發展的需求，以及烏石漁港地形、水文的環境、地質情況及土地權屬等因素，宜蘭縣政府選擇以竹安河口北側約二 五公里的烏石漁港遺址作為頭城地區近海及遠洋漁船的作業基地。再來，配合台灣民眾日益增加的旅遊休閒需求，漁港發展的定位便從單一功能的漁港擴充為觀光漁港，面積為八五 四四公頃。

另外，烏石漁港直銷中心(假日觀光漁市)，自民國 80 年開始興建，88 年 1 月 1 日正式開幕啟用。面積共達三千平方公尺，內部規劃一樓為生鮮魚貨區，共有五十六個攤位，提供各式各類肉質鮮美、活跳生猛的海鮮選購。而二樓規劃了十七個攤位、特產品區有二個攤位，可提供五百個座位供遊客一邊吃海鮮，一邊觀賞烏石港船泊的海景，另外烏石港還有娛樂漁船停泊提供賞鯨和龜山島開放觀光等活動，為您提供了多樣化的海上觀光選擇，如果您喜愛乘船遨遊或登島尋幽，烏石港是您假日休閒的最佳去處。

蘭陽博物館

民國八十年二月八日，時任省主席連戰巡視宜蘭，游錫堃縣長提出興建蘭陽博物館的構想，獲得支持。縣政府於是在八十一年十二月八日召開「宜蘭縣開蘭博物館籌建委員會」，進行初步的規劃，並且決議將「開蘭博物館」改為「蘭陽博物館」。建館地點設在烏石港區二公園內預定地，面積為十一點七五公頃。烏石港是先賢吳沙開蘭的重要歷史現場，在此設置博物館，具有深厚的歷史意義。

蘭陽博物館的規畫理念是將全縣視為一體的生態博物館，以烏石港的蘭陽博物館為核心館，在全縣各地設置許多「類博物館」，透過社區參與式的經營管理，讓文物的蒐藏和展示工作，在縣內每個地方撒播發芽、成長，也讓博物館產業地方化，將縣內各大小博物館連結成一個博物館網路，發展宜蘭縣博物館群。展示的主題一共有五大類，

分別為：族群文化和拓墾、宜蘭遺址、水的故事、綠色寶藏、蘭陽大地。

「頭」城的由來--宜蘭最早開發的地方

頭城鎮位於宜蘭縣的最北端，自古就有「開蘭第一城」之稱，是臺灣東部開發史上極具意義的起點。最早叫做「頭圍」，是由吳沙率領先民分成兩隊，一路走陸路經大里簡；另一隊由澳底走海路，最後在烏石港登陸，築城開墾，因此而得名。所以「開蘭第一城」的頭城，不但觀光資源豐富，古時更是文風鼎盛、人才輩出、文物古蹟得天獨厚，是蘭陽歷史、文化的重要據點。「頭」城有許多「第一」，火車站，漁港數第一。例如頭城鎮轄內即有 7 個火車站，由北到南是石城、大里、大溪、龜山、外澳、頭城、頂埔。另外，還有石城、大里、大溪新港、大溪舊港、梗枋、烏石漁港等六個漁港船澳，在全省各鄉鎮中十分罕見。

◎賞鯨豚【本文係摘錄鯨豚協會謝慧玲老師口述解說】

一般從海上去尋找海豚的蹤影，第一個是從牠頭頂上的噴氣因鯨豚他們會噴水，這個噴水孔其實就是我們的鼻孔，牠在呼吸時候會出現白白水氣，針對鯨豚呼出來的氣體，觀察噴出來水氣的方向來判斷。鯨豚出現時海面上水花會的不一樣，在風平浪靜時，異樣的水花我們就比較容易發現到鯨豚，如果海況比較不好的時候，就會增加海上辨識的困難。船上解說時與遊客間達成一個默契，藉著時鐘方位來介紹景物，鯨豚在海上的活動時，不易辨別種類，可以從牠們的背鰭、體徵形態與跳躍翻滾方式辨識。如何估算他的數量，在海面上看到的隻數，有些還沈潛在水面下，乘以三到四倍，大概這一群鯨豚的估計的數量。

船隻行駛中發現鯨豚時，不能立刻關掉引擎，因為船的引擎聲音，如果突然有聲或又無聲對牠們是一種傷害，所以船隻儘量維持怠速，而且與鯨豚游行隊伍保持平行方向，方便遊客賞鯨，對牠們的干擾會

降低，這種聽覺感應方式，就是回聲定位系統；回聲定位系統 是在水中經常有許多懸浮物致使混濁陰暗，視覺很難發揮，鯨魚或海豚在水中的溝通，主要是利用聲音，由鼻管或咽喉處發出聲波，透過頭頂前方之額隆脂肪組織匯集後投射到特定方向，聲波遇物折回，再經由下顎直接進入內耳，因此牠們雖然沒外耳，聽覺還是非常靈敏的。牠們藉著聽覺，瞭解四週環境，以搜索獵物、迴避障礙、聯繫同伴，所以耳朵有問題或聾了的鯨魚或海豚，可能面臨走向死亡的命運；非覓食時，海豚會發出低頻的卡答聲，來探測海底地形和深度，如有回音改變而確定遇到魚類時，就使用高頻的卡答聲，愈接近目標，發出的聲音頻率愈高，所得的資訊會愈精確。

鯨豚如何生殖方式？牠與人類一樣是屬於哺乳類動物，人類出生時由頭部先出，牠們卻是從尾巴部位先出，為什麼方向會不同？主要是因為環境的因素，牠生活在海中，如果從頭部先出，鼻孔先碰到海水會嗆死，雖然他們是水生生物，不過跟我們人一樣會嗆水，所以他就先確保他的尾巴先出來，頭最後出來，然後在由一些雌性鯨豚幫忙，在小鯨豚剛生時用牠們的頭部把小海豚頂到海面上，讓這個小海豚換第一口氣。因鯨豚類採用肺呼吸，雖然在水中生活，常需要游到水面換氣，為使能更有效的進行氣體交換，牠們每次上來可以與外界交換肺容量的 90%，在潛水時會降低心跳頻率及代謝率以節省氧氣的消耗。

今年二月份賞鯨時發現一群飛旋海豚，隊伍最前面是雄性青春群在前面衝鋒陷陣，中間是母子群，最後是雌性青春群在觀摩未來帶子群隊伍。這種飛旋海豚個體間遊戲活動，有飛旋動作，據調查是因為身體雖然光滑還是有一些附生物，藉飛旋動作甩掉附生物；除此之外也可能是以比賽跳躍的高度或旋轉的圈數，覓尋配偶的標準。

海豚”一向以高智慧聞名，牠到底有多聰明呢？從的學習能力是一個智慧的佐證。海豚一直是海洋世界的明星動物，可學習高複雜度的行為，但一個複雜的行為可能僅來自於反射學習機制，或可能牽涉較高層次的認知學習。夏威夷大學 Herman 博士對瓶鼻海豚之語言研究

長達 20 年，他的研究指出海豚具有複雜且可媲美於猿類之學習能力，類似人類使用的語言方式，海豚具類似人類語言認知能力，亦具有分類物品的能力。此外，海豚尚有“記憶”與“模仿”的概念，其對於聲音或其他動物行為，皆可模仿。

宜蘭縣海域賞鯨豚的主要範圍以石城外海至龜山島東北及蘭陽溪外至龜山島東南；龜山島附近鯨豚海上發現 12 種鯨豚如長吻真海豚、小虎鯨、領航鯨、花紋海豚、弗氏海豚、偽虎鯨、熱帶點斑原海豚、長吻飛旋原海豚、瓶鼻海豚、侏儒抹香鯨、抹香鯨、小抹香鯨；其中，發現頻率較高的種類有：長吻飛旋原海豚、瓶鼻海豚、花紋海豚、熱帶點斑原海豚及偽虎鯨等。

鯨豚辨識：

一、長吻飛旋原海豚主要辨識：

1. 身材較其他鯨豚嬌小修長
2. 體色由背部往腹部大致分為三層：深灰→淺灰→略白（或稍帶粉紅）
3. 飛旋，顧名思義，性格活潑善跳水，出水後常表現側旋翻或後空翻
4. 群體數量多，可見母子群

上午遠較下午出現頻繁，海上行為活動亦有差異，上午多在較淺處休息，或是一些零星的社交活動，稍晚則會愈來愈活躍，例如跳躍及飛旋等，下午則慢慢向外海移動以進行晚間的覓食活動。夏秋幾乎皆可見其蹤影，宜蘭海上明星！

二、花紋海豚（瑞氏海豚）主要辨識：無突出的吻喙，額隆處有一道明顯凹陷

1. 成體身上有許多白色條紋、刮痕，幼體則沒有或較少花紋
2. 個性沉穩，少躍身擊浪

三、熱帶點斑原海豚（熱帶斑海豚）主要辨識：

1. 身上的斑點是其特徵，但是幼體少或無

2. 斑點之下的體色：上下兩層素灰色（上深下淺、成曲線披風狀）

3. 白色且較細長的吻端

四、偽虎鯨主要辨識：夏季的下午較常見

1. 無明顯嘴喙，全身泛黑，體態較修長

2. 當浮升時，可見其較細長的頭部

3. 活躍的時候甚至大半身體露出水面

五、瓶鼻海豚主要辨識：有時會混群在花紋海豚或偽虎鯨的群體中

1. 體型較粗壯，吻短

2. 全身均勻鉛灰色

六、長吻真海豚主要辨識：在賞鯨季早期（春~夏初）較易

1. 體側有『橫放之沙漏』狀的條紋圖樣

2. 體型較長吻飛旋海豚稍大稍胖

◎ 龜山島地景【本文係摘錄宋聖榮教授口述繞島觀地景】

一、龜山島在何時形成的？

龜山島在地質年代裡面算是很年輕的一個火山，所形成的大概七千年，那為什麼我們知道它是七千年呢？看島上的安山岩，你可以看到裡面中央有一個白白的東西。我是說安山岩記得那是叫黑輝石，深灰色的，可是它裡面有一些白白的，大小不等，大小不等，從一公分到幾公分的團塊岩塊都有。而這裡面主要是石英。而這石英的話，我們可以用熱螢光定年法。熱螢光定年法的話，來告訴我們，這石英被岩漿抓到的時間是什麼時候，所以它抓到，抓上來到地表上的成岩石形成年代，就可以告訴我們這個岩漿噴發的年代是什麼時候，所以我們由抓到石英的地點，我們知道龜山島形成的年代是七千年。

二、龜山島是座活火山嗎？

未來會不會噴發，我們就要問火山怎麼形成的，剛才一直談到底下有岩漿嘛，火山就是岩漿，顧名思義就是會噴火的山，而這種火就

是岩漿。那什麼叫做岩漿呢？岩漿就是指岩石加熱到一千多度，變成熔融的狀態，就是所謂的岩漿，所以岩漿簡單的說就是岩石熔融的狀態就叫岩漿，那這個噴到地表上，因為它一千多度，噴到地表上來，它是相當的熱，所以它的破壞力是相當的強。那個一座火山會戰勝這個地方，在龜山島這個地方有岩熔火山，就是它地底下有岩漿，這堆岩漿未來會不會噴發，就要看看它岩漿還存在不存在以及它的未來什麼時候會噴發，這個都是我們現在目前所要討論的焦點。

什麼叫做活火山，依據世界火山學會對活火山有兩個定義，頭一個就是依照年代，也就是說在一萬年以來，還有噴發記錄的，也是說它未來有再噴發的可能。那另外的定義就是火山地底下還有沒有岩漿庫存在的，就像澎湖的一座火山，可是我們知道它地底下已經沒有岩漿了，所以它是一座死火山，不再有火山噴發了，可是龜山島底下還有沒有岩漿庫呢？我們可以根據一些科學的方法，第一個，岩漿的話在地底下，它會跟岩石、地殼產生作用，產生作用的話，就會有很多的地震。龜山島附近，地震是很多的。第二個，岩漿是一個高溫的物質，所以在地表上，會顯現出高溫的特性，那我們怎麼知道龜山島這邊有沒有高溫的特性。等一下我們看到龜首的地方，有一個噴氣，這個噴氣可以告訴我們，它現在地下還是很熱的，還有岩漿裡面含有很多的氣體，很多的氣體，它會上升噴發哦！就會溢出，雖然沒有火山活動，它還是會跑出來。跑出來的話，你就可以看到現在我們船頭方向有一些白煙，這個白煙就是所謂的火山氣體。那火山氣體，最主要的成分百分之七十是水蒸氣，還有其他的硫磺，還有一些少量的氣體。所以到一個火山區域裡面，最明顯的例子就是硫磺氣體，因為水蒸氣、氮氣、二氧化碳這些都聞不到，摸不到，看不到，可是在硫磺氣體，你可以聞到。另外台大地質系裡面有一個教授，研究地底下的氦同位素。在龜山島的研究，可以看到硫磺的氦氣，氦同位素氣體，百分之百是由岩漿所溢出的。表示這個底下的岩漿庫，跑出來的液體沒有混雜其他的東西，就直接上到地表上來了。所以告訴我們，龜山島是

一座活火山。

三、龜山島未來會不會再噴發？

它未來會不會噴發？什麼時候噴發？據說去年，中央研究院在龜山島有開始放置地震儀，然後我們記得顏教授他固定一段時間就會來這邊採氣體，主要的目的就是要看它活躍的情形。我們龜山島現在對這個火山沒有進行比較嚴密的監測，所以真正什麼時候會噴發，基本上我們不知道，不過大家可以放心，剛才一直談到地質的現象都是以百萬年來談的，火山會噴發，它一定有預警的。

四、龜尾

現在看到的是龜尾港口的地方，裡面就是龜尾湖。龜尾湖在早期的龜山島原有居民就把它當做進出的港口。基本上，現在港口的地方，大概在民國四、五十年代的時候，山崩所造成土石流，把這個龜尾湖，整個阻塞住，船就沒有辦法進出了。龜尾湖原來是一個鹹水湖，然後慢慢雨水降下來，就把它稀釋掉了，所以它的鹹度，現在就比較低。那有人會問，那應該有一天會變成淡水湖嗎？如果時間夠久，經過三十幾年，應該是變成淡水了。可是大家如果有去注意的話，龜尾湖的水位會隨著潮汐而改變，也就是說它跟外面的外海還是有點相通。只是從水底下相通，也就是說龜尾湖、龜尾的地方都是由大大小小的礫石所組成。而這個礫石，基本上裡面有孔隙，而這個孔隙會讓海水往裡面進入，所以龜尾湖再怎麼稀釋的話，它永遠也不可能變成淡水，因為它有海水進入。

現在我們將繞過龜尾的地方，龜尾有一個特殊景觀，叫做『神龜擺尾』。龜尾，基本上是由大大小小的礫石所組成的，這些礫石基本上是來自龜山島的大小岩石所被侵蝕下來的，你可以看到，這些礫石，一個個都蠻圓的，也就是說，在沙灘上，或是在海水的地方，已經被磨圓了，被磨了一段相當長的時間了。那所謂『神龜擺尾』的話，也就是說，台灣這個地方，冬天跟夏天的季風是不一樣的。冬天是東北季風，風大的時候，就把這些小顆粒的礫石由海水把它打到南邊去，

西南邊去，它就往西南擺動。可是等到夏天的時候，變吹西南季風，那這個小顆粒礫石由海水把它打到北邊去，東北邊去，它就往東北擺動。所以你可以看到，冬天跟夏天，這大大小小的礫石就被海水往東南打、往西南打、往東北打，這樣擺來擺去，這個現象我們叫『神龜擺尾』，基本上它是的一種自然現象。就跟台灣的特殊的季風有一定的關係，主要是受台灣的東北季風、西南季風的影響。

五、龜尾北邊

龜尾北邊的地方主要是由熔岩流所構成的。然後我們在船頭所看到的地方，是我們推斷龜山島是七千年所形成的地方，也就是說大大小小的礫石，有很多石英被抓在裡面，然後把這石英採回去，定出它的年代是七千年。我們再往它的北邊看，就是主要熔岩流出來的。這個熔岩流蓋在它上面，所以我們知道，這地點是火山噴發的地方。然後大家仔細看，在這個熔岩流裡面，有一樣紅色的東西，這紅色的東西，基本上不是土壤，你到桃園台地你可以看到很多的這種紅色土壤，可是在這邊的紅色的，基本上不是土壤，而是一種我們叫做「阿 Y 熔岩」。「阿 Y 熔岩」是有一種典故的，基本上就是以夏威夷那邊的熔岩命名來的。如果大家想像，你打著赤腳，走煤渣上，會不會很刺痛，這煤渣當然很刺痛。可是如果你踩在這個熔岩流，那基本上，釘住人的一個表面，你踩上去的話，你發出什麼樣的聲音，你會發出阿 Y，一直哇哇叫的聲音，所以夏威夷的原住民就稱這種熔岩為「阿 Y 熔岩」。

它基本上是熔岩的一種，它主要是因為氣體跑出去。你可以想像麥芽糖如果有氣體跑出去的話，它一跑出去就碎掉，所以它跑掉的地方，這個角會尖銳，角會很尖銳地告訴我們這個「阿 Y 熔岩」是在陸上噴發的。

六、龜尾西北邊

現在繞過龜山島的西北角，西北角你可以看到一層一層的，這種火山噴發，不見得永遠都是岩漿、火山堆積下來的，它還有侵蝕作用。那一層一層，你們進去看，這個地方比較難到，曾經翻山越嶺走了大

概兩個鐘頭才到這個地方來。裡面你可以看到，都是很多碎屑物所構成的，而這些碎屑物都是火山噴發直接堆積下來的，被水侵蝕，堆積在這個地方。你可以看到，裡面的碎屑，一顆一顆都蠻圓的，已經有經過水的搬運的。所以在龜山島的地方，有侵蝕作用產生。所以你可以看到，在龜尾的地方，有大大小小的這些礫石，記得那個是侵蝕作用造成的。我們在沙灘上，可以看到大大小小的這些礫石，也是侵蝕作用所造成的。所以一座火山在噴發的時候，它是一個建設性的，它讓火山一直堆積，一直往上堆積上來。可是當火山休息的時候，不噴發的時候，它是在侵蝕的作用，會讓火山慢慢地變矮。所以這個火山，基本上，不過這個火山噴發的時候，建設性堆積上來相當地快速，侵蝕的時候相當地慢，所以一座火山可以看到保持地很完整的火山地形。

然後在這個地方，你可以看到，在水面上，剛好是一個熔岩流。可是在往上的話，你可以看到很高，到海水面有四層，兩層熔岩流，兩層火山碎屑岩，交叉所形成的。這個代表四次火山的噴發。一次的噴發，形成熔岩流，再一次的噴發，形成火山碎屑，然後再一次的熔岩流，再一次的火山碎屑。而這四次是蓋在我們剛才看到的火山碎屑上面，是說第七千年的那個上面。所以我們知道，龜山島七千年以來，還有四次的火山噴發。在這個北邊的斜坡上，可以看到這樣的一個現象。所以大家仔細看，所謂看熔岩流的話，看起來就很精緻，對不對，是由深灰色的石頭所構成的；然後火山碎屑的話，是由大大小小的石頭所堆積形成的。這邊基本上，是有四次火山噴發堆積所形成的。

七、龜首

大家仔細看，船邊有湧泉的現象。另外，看那海底湧泉的話，就要看水流，如果海底的水流比較強的話，那個湧泉的現象就看不清楚。有泡泡的地方，就是硫磺泉冒出來的地方。如果說這個水流比較安定的話，因為你可以想像，這個噴氣孔噴上來的氣體的話，如果說水流比較緩慢的時候，它可以到水的表面上來；如果說水流比較強的話，它就會被帶走，所以就看不清是湧泉的現象。然後呢，曾經在這個地

方拍過湧泉湧到海水面上三、四十公分的高度。就是當底下水流很弱的時候，它直接湧上來的高度可到達三十幾公分，相當的強烈。

我們靠近龜山島，首先我們看到龜首這個地方，龜首的岩壁主要是由火山碎屑岩所組成的，一座火山噴發的時候，它是有兩種產物。一個是熔岩流，就說它是以液態流出來的是熔岩流；另外一個，它產生劇烈的噴發，把岩漿灑成大大小小的碎塊，這種是火山碎屑岩。然後講到龜首，主要是由火山碎屑岩所組成的，所以你可以看到它的膠結程度，不是很好，如果有找到一些龜山島龜首四十幾年前的老照片，有很大的噴氣，可是現在已經很少了。主要是因為崩塌，崩塌到水底下去，被水淹沒。被水淹沒的結果你可以看到，現在我們看到的海水，跟剛才我們賞鯨的地方的海水面完全不一樣。不一樣是因為它底下有大量的所謂的氣泡跟硫磺，所以你現在可以聞到很濃厚的硫磺味。那有關於這個白色的話，是水底下的噴氣所造成的。

另外大家抬頭往上看，龜頸的地方，你可以看到，類似千層派一樣，一層一層的，在龜首的地方，它是往西聚結，在龜甲的地方，它是往東聚結，大家仔細看，有兩個，一個是往東聚結，一個是往西聚結，那為什麼會造成這種樣子，表示龜山島基本上至少有兩座火山口所形成的。你可以想像一個火山噴發，把這個大大小小的氣體成那個石頭灑向天空堆積下來的話，那個一定沿著地形堆積下來。所以你可以看到，往東聚結的話，它的火山口一定在西邊，往西聚結的話，它的火山口一定在東邊，由這邊我們可以判斷有兩座火山口，一座是在龜首的東邊，一座是在龜甲的地方。

八、眼鏡洞

大家看一點鐘的方向就是所謂的『眼鏡洞』。這個『眼鏡洞』是由兩個海蝕洞所組成，海蝕洞是由海浪侵蝕所造成的。整個龜山島原本為一個陡峭的岩壁，海浪慢慢侵蝕，鑽鑿成一個洞。基本上，你可以看到，如果海浪很大的話，它會把它侵蝕的更大。在龜山島的四周，你可以看到很多的這樣的海蝕洞，這個海蝕洞有大有小，跟它的岩壁

有很大的關係。岩壁比較脆弱的話，它就會被侵蝕的比較大，岩壁比較堅硬的話，它就會被侵蝕的比較小。基本上比較大的，一定是在火山碎屑岩的地方，比較小的話一定在熔岩流的地方。因為熔岩流抗破壞性的能力比較強，所以它被侵蝕的海蝕洞就較小。

九、龜巖巉壁

這個南邊的岩壁怎樣，大家去比較一下，南邊的岩壁跟北邊的岩壁有很大的不同。南邊的岩壁比較陡峭，而且各種顏色的石頭都有，白色、黃色、黑色的都有，這個現象叫做後火山活動。後火山的熱水換質現象，因為地底下有一些岩漿熱存在，然後水下去循環，循環上來的話，我們知道岩石座落在地表容易被風化侵蝕，那風化侵蝕的速率跟它的水及熱有很大關係。愈熱的地方，風化反應速率愈快，就容易被侵蝕掉，在南坡的地方以火山碎屑岩為主，所以它抗風化侵蝕能力比較弱，很容易造成山崩。所以你看水侵蝕的岩壁都比較陡峭。火山碎屑基本上是大大小小的顆粒堆積交疊起來的，基本上它是比較鬆散的。火山熔岩流的話，它是比較緊實的，所以它抗風化侵蝕的能力比較強。然後南邊會形成比較陡的岩壁的話，基本上是很多的崩塌所造成的，多次的崩塌所造成的。

然後我們現在往龜尾的地方前進，那龜尾的地方前進的話，現在我們看到一片岩石的話，都是以熔岩流為主。砲口的地方就是所謂的熔岩流。但是我們說到火山熔融，也就是說岩漿的話，它並不是直接流出來的，而是在火山口的地方像擠麥牙糖的地方，慢慢被擠出來。因為岩漿離開火山口的話，跟它的岩漿的性質有很大的關係，我們稱說岩漿的基性，譬如說二氧化矽含量比較低的話，它的黏滯性比較低，所以它比較容易流動，如果說黏滯性比較高的話，是不容易流動。那可能會問什麼叫黏滯性。所謂的黏滯性就是我們舉個例子，那個麥芽糖跟水，比較容易流動的，就是黏滯性比較小，比較不容易流動的，就是黏滯性比較大，所以你可以看到麥芽糖很黏稠，不容易流動，所以它黏滯性較大。在岩漿裡面，火山的噴發，跟它的黏滯性有相當大

的關係。

所以你可以看到在連接龜尾的地方，這一片就是所謂的熔岩丘。一個平坦的礫石上會形成一個小山丘，就是熔岩丘。這個熔岩丘的話，就是因為黏滯性像麥芽糖一樣，黏滯性比較大，不容易活動，而堆積在這個地方，然後你看它那位置都比較堅硬，這就是一種熔岩流，岩漿直接流出來所產生的。不像剛才在龜首所看到的，大大小小的顆粒火山碎屑所組成火山噴發、爆發所堆積下來組成的。

十、龜卵

大概在我們的西南，船頭再往前面大概兩公里地方，有個叫做龜卵的地方。龜卵基本上，現在是看不到了，龜卵是大概是在龜山島往西南一、二公里的地方，有一個小石頭。大退潮的時候，你可以看到暗礁，這幾個暗礁在水底下，這個可能也是火山小小的噴發所形成的。

所以這在整個龜山島裡面，我們大概可以辨認出有三個火山噴發的中心，一個是四〇一高地，另外一個是龜首的東邊，另外一個是龜卵的地方，龜卵的地方是在海水底下，看不到。

◎登島解說

※簡單寒暄詞並宣導環保概念

各位喜愛大自然的朋友大家好，歡迎您們到龜山島從事生態旅遊，我是東北角管理處龜山島專業解說員〇〇〇，今天很高興為各位服務，今天我要帶領大家遊賞的路線以一眼可望透的龜尾湖地區為主，至於登頂步道區域僅提供學術單位戶外研究教學使用。眾所皆知，龜山島因具有豐富的自然資源，管理處將它定位為海上生態園區，採低密度開發，觀光遊憩為輔的開發模式，採取總量管制方式，採定時（每年三月至十月，每日登島時間自上午九時至下午四時止）、定點（龜尾地區）、定量（每日以二五〇人為限），並採預約申請登記，週一開放學術團體申請。當您參觀時，請愛護這裏的一草一木，一石一物，用您的眼睛拍下龜山島美麗的回憶，為生態的維護略盡棉薄之力喔。

※簡要說明龜山島發展願景

龜山島四周因有黑潮經過，為台灣三大漁場之一。因為附近漁產豐富，早已成為一個漢人漁村；因為地理環境特殊，所以被譽為宜蘭縣的地標；近來因為戰略地位的重要，而被列為軍事禁地；所以才有『台灣走透透、龜山走不到』（台灣俗諺），後因宜蘭民代及士紳努力，於民國 88 年 12 月 22 日納入東北角管理處經管範圍，並於 89 年 8 月 1 日開放觀光，於民國 91 年 3 月 12 日陳總統登龜山島期許打造生態旅遊島，又引起國人注目。

管理處初期開放龜尾區域供大家遊覽，提供環湖步道（步道石材乃就地取材喔）、簡易碼頭及遊客服務中心、休憩亭、登頂步道為主，並結合鄰近賞鯨豚活動，未來希望開放軍事坑道、砲台、利用海底熱泉資源、引進玻璃底船觀覽海底珊瑚礁、海洋生物及海底熱泉景觀並重建原居民生活意象體驗區，以豐富龜山島生態旅遊內涵，促進觀光周邊產業發展。

※以參觀路線方向解說

1. 港口遺址：龜山島主要是冬天吹東北季風，故船隻要從龜尾的南方靠岸，夏天吹西南風，船隻從龜尾的北方靠岸。現在所站位置是以前「港口舊地」，因為島上並無港口，船隻平時就停在海中，再由小船接駁上岸，如遇大風浪則無法出海，因此在 1960 年代政府在龜尾潭的西方開一個航道與外海相通，使島上的船隻可由此使進入潭內避風浪或卸貨。經一年多的開港工程才完成龜山島漁港，但是沒想到落成後才一個月，即被一個強烈颱風侵襲而打壞碼頭，整個航道因此阻塞。

2. 軍事高射砲及坑道：龜山島位於宜蘭縣頭城鎮東方海外約十公里處，為台灣東北部海域及蘭陽地區軍事防禦要塞，當時坑道內岸砲之部署，以交火網方式佈署，以期防堵敵軍侵襲台灣。其砲火涵蓋範圍詳如牆面圖說「美造 M1A1 式 90 公厘高射砲射擊能力圖」；在島上的三座美造 M1A1 式 90 公厘高射砲，在民國 40 年代初期，作為空防之用，後因新式飛彈的引進，此型火砲逐漸成為岸砲，對付海上進犯目標。

本砲身長為口徑的 50 倍，膛線為等齊右旋，使用 M71 榴彈時，初速為每秒 2,700 呎，發射速度為每分鐘 22 發，砲全重為 19,000 磅，最大水平射程為 19,560 碼，最大射高為 11,800 碼。

坑道全長約 800 公尺，高度約 3.5 公尺，管理處已增列照明設施，並製作解說牌示。

3. 龜尾湖介紹：龜尾湖係因山崩阻隔而自然形成，東西長約 400 公尺、南北寬約 200 公尺，面積約 0.08 平方公里，環湖步道全長 650 公尺；原是鹹水湖、水質清澈見底，但因長期受到地表淡水混入的影響，鹽度已大量降低，海水鹽度值據海博館調查顯示是千分之三十五。湖水與海平面等高，因此推斷湖底應與海洋相通。湖中有吳郭魚、錦鯉及鱸鰻，皆由島民自台灣本島移入，是島中唯一可見淡水魚之地。此三種淡水魚卻能在此特殊的湖水中存活、繁衍，可見其適應自然環境化的能力。

4. 墓區：龜山島民在遷村前，世代皆長眠於此。島民先人的墳墓呈半球形，就地取材由石頭砌成，墳上再覆以石灰；墳墓前方豎立木牌以資識別。島上的墳墓無論材質、造型都與台灣本島不同，從墓碑所載內容研判，其居民祖先應是來自福建漳州。

5. 聚落變遷：依據王崧興教授對龜山島島民祖先的研究，發現龜山島住民的先人可分為兩大類，第一類的原鄉是來自福建的漳州府的閩南人，相傳在清咸豐三年，清國人林傳、陳謙、陳同、陳來、曾雜等五人，從福建漳屬某地開往雞籠（基隆）的一艘帆船，誤認龜山島為雞籠島，而停泊此地，船中的五位漁夫，發現本島周圍漁產豐富，終於決定定居島上，成為此島的祖先。第二類來自台灣本島的居民，源自頭城大坑畧的藍和尚等 12 人，因閃避匪亂，從頭城二城搬來。

龜山島的人口數，從 1888 年馬偕牧師的紀錄 300 人；日本地質學家丹桂之助記錄 1922 年人口資料為 516 人；1966 年王崧興紀錄人口資料為 700 人，顯示龜山人在移居本島以前，人口成長相當緩慢與人口大量移往南方澳等地應有密切相關；而全村移往本島後，人口成

長仍相當緩慢，總人口數從 1977 年遷村時的人口資料為 639 人至 2002 年仁澤新村的龜山人口資料為 980 人，25 年間才增加 341 人，顯然與台灣鄉村人口大量移往都市的趨勢是一致的。

日據時期居民的住屋多為卵石堆砌而成，直至光復初期，島內建築樣式才開始有了變化，但仍以卵石混凝土或石造屋、瓦屋頂、茅屋頂為主。龜山島民的住屋型態，直至 1955 年前後才出現鋼筋水泥建築，1959 年島上已有 5、6 間鋼筋水泥建築物，每當颱風來襲時，這些房屋就擔負著保護島民安全的重任。也許是因為文化的差異，島民住家內並不設廁所，島中雖有公廁四間，但利用的人不多，居民多利用天然環境，讓「天然養分」深入泥土、流向大海。

早期是漁村社會，有「海腳」與「頭家」之稱。海腳是船員的意思，頭家代表船主。以前龜山人有一句俗語：「抓閹雞送頭家」，因當時船貴又少，每逢年節總免不了要巴結船主，以保住自己的生活。而現在捕魚技術進步，以小型單拖網為主要的漁法，人力以兄弟妻舅等家庭式的人員組合，成為仁澤龜山人漁撈經濟組織之主力。

6. 拱蘭宮：為島民唯一信仰中心，在 1854 年建立的，廟中最早的奉祀對象僅為一個香火袋而無神像，至於最早奉祀的神像則為太子爺哪吒，後來因為島民多以捕魚為業，於是就將主神改為媽祖，以保護漁民在海上的安全，同時將廟名改為媽祖廟，也就是後來的拱蘭宮。根據當地耆老口述，早年曾有道士作法導致全島不寧，後為「王天君」化解，居民為感念其拯救島民的德澤，將原慶典日改在「王天君」的誕辰（即六月十五日），雖歷經數代變遷，仍沿用至今。現所見廟宇為 1966 年重建後之遺址，廟中主神已在 1976 年居民集體遷村時，隨民眾一同遷至台灣的新家—「仁澤社區」，現址則在因駐紮島中的軍隊改奉觀世音菩薩，於是改名為「**普陀巖**」。

7. 龜山島遊客服務中心：引導遊客進入龜山島遊客服務中心，帶領參觀鯨躍豚遊戲蘭洋之鯨豚花燈，說明龜山島周邊有黑潮經過，具豐富之漁產，每年四至九月為賞鯨豚最佳時節，而鯨豚出沒時間以早上 9

到 11 點及下午 3 到 4 點較高，常見有小虎鯨、偽虎鯨、侏儒抹香鯨、長吻真海豚、熱帶斑原海豚、瑞氏海豚及瓶鼻海豚（水族館表演以此為多）。

四公尺以下的小型鯨，稱為海豚，海豚世界上有 79 種，台灣有 28 種，常見約 5 種如瑞氏海豚、弗氏海豚、熱帶點斑原海豚、飛旋海豚及真海豚等。海豚屬於哺乳動物，用肺呼吸，胎生哺乳幼獸、母系社會，尾先出生，跟隨母豚至 5~6 歲，小海豚出生有母豚三分之一大，夜間覓食、有類似雷達的回音系統，通常團體結隊行動。

引導遊客進入視聽室，介紹龜山八景，除了剛才介紹的靈龜擺尾外，另外為人所稱奇的七景分別為龜山朝日、神龜戴帽、龜島磺煙、龜岩巉壁、龜卵奇觀、眼鏡洞鐘乳石觀奇、海底溫泉湧上流。而龜山朝日、神龜戴帽（古諺『大水浩浩』）等二景屬於氣象景觀外，而其中所稱『龜卵奇觀』是因礫灘上堆積的小石頭隨著海潮來潮去的沖刷而日漸成圓形，如同龜卵形狀而得名；『龜島磺煙』是龜首附近目前還有活動的噴氣孔和硫磺孔，硫氣孔噴出大量的硫化氫及二氧化硫，遇冷則形成黃色的硫磺結晶；『眼鏡洞鐘乳石觀奇』龜山島之海蝕洞主要分布在南邊及龜頭一帶，其岩層以火山碎屑岩為主，原本抗風化侵蝕能力就比不上火山熔岩，加上地勢陡峭，經長期的海浪侵蝕後，在海平面附近的岩壁就形成了一系列之海蝕洞，其中最有名的海蝕洞，當地漁民稱為「眼鏡洞」，因其從海上遠眺岸邊，狀似一副眼鏡而得名；

『海底溫泉湧上流』則是島上的東邊海域，從海底湧出白色氣泡，是火山噴氣作用的一種，它會隨著海流飄移，這是海底湧泉所造成的現象，相信大家由海上觀賞龜山島對它多變的面貌已留下深刻印象。

待會兒，我會安排錄影帶觀賞，節目是「龜嶼鄉情」片長約 18 分鐘，內容介紹龜山島的自然資源、人文變遷及鄰近觀光景點，請各位細心觀賞，在觀賞中，請各合作，保持安靜，也請不要進食，避免干擾他人，若有疑問，敬請多批評指教。節目結束後，各位可至外面觀覽牆面解說版面，並請多加利用公廁，待會兒，我再帶領大家走環

湖步道。如果各位還有什麼疑問，請現在提出，若沒有的話，請觀賞視聽簡報節目。

8. 冷泉：龜山島上夏季少雨，冬季雨量豐沛，島上的山不高谷也不深，河谷短坡度陡，無法形成經常性的流水。島上的淡水來源是茄苳林深處盡頭的一面陰濕山壁流出的泉水，也就是島民所稱的「龜尿」，居民利用管路接到村莊，是島民的民生用水。另在拱蘭宮後側東邊有一湧泉，冬季有持續泉水湧出，夏季則無，島民們稱為「冷泉」。常年的涓滴流水哺育世代綿延的龜山人；它是龜山人生命之泉。

9. 植物：龜山島全台灣低海拔地區僅存的原生林；島上多處斷崖地區生長天然蒲葵族群，是全台唯一可看見天然生長的蒲葵之處。龜山島的植被可說是東北季風林和熱帶海岸林的綜合。

例如：石板菜、黃心柿、大葉玉葉金花、松葉厥、過江藤、台灣金絲桃等請參考重返龜山島書籍（p95-97）。

毛柿—龜山島的毛柿分布是目前最北的一棵，島上原住民對毛柿有特殊的情感，開放觀光之後，以前的居民登島一定會祭拜心目中的「神木」，佑他們的「毛柿公」。毛柿被奉為神受到祭拜，也只有龜山島了。

蒲葵—是台灣本島未曾生長過的一种植物，如今在龜山島見到天然原生蒲葵，尤其以北面峭壁從 401 高地下方延伸到海岸邊的蒲葵林，台灣看不到的景色。它的葉片可製成扇子，葉鞘的地方有棕毛包圍，這種棕毛在早期可製作成蓑衣或繩子、刷子都相當耐用。

海埔姜—台灣的海岸線，這种植物普遍開著都是相當豔麗的紫色成串小花，來到普陀巖前方空地卻可見到整片開著白色串花的海埔姜，是龜山島海岸植物的一大特色。

海欖果—湖邊生長成林，春夏開著白花，夏秋時經常可見到一顆如芒果般的果實，鮮紅亮麗的顏色令人垂三尺，不過這种植物只可遠觀而不可食用，因為它是夾竹桃科的植物，對人類的體質據是有毒性的，它的果實內部似椰子般的纖維，以便種子於海中漂流靠岸繁殖它下一代。

草海桐—是世界性的海岸植物，莖肉質粗大加上葉片反捲為半圓筒狀，讓它降低水份的蒸發並減少暴曬的面積，這雙重的生活機制讓它在海岸地帶擁有一片天，花朵像被對切的半朵花，這特異的造型看後讓你終生難忘，而白色果實與蓮子極為相似。

野牡丹—在眾多野花中最具富貴與帝王之相，花朵碩大，無花能出其右，亮麗的姿色更讓其他野花自嘆不如，不怕烈日愈照愈美麗，花謝之後風韻猶存，那外披褐色毛的壺狀果實也很有看頭。

台灣百合—從平地到高山皆見分佈的原生百合，生長領域廣闊，由同形且同數的花萼與花瓣組成的漏斗狀花冠，外形像銅管樂器中的長號，在風中盡情地吹奏著「迎春曲」與「夏日戀情」。果實內容豐富，每一果實內孕藏約 2000 粒的種子，讓它有足夠的本錢生子生孫。

林投（野波蘿）—生長於海岸的最前線，是優良的防風定砂植物，民間常用為綠籬。螺旋狀叢生的葉片邊緣及葉背中筋帶鉤刺，成為最佳防衛武器，形似鳳梨的果實是「古早」時候鄉間小孩的「免付費」水果，也是台灣保育類動物椰子蟹的主要「糧草」。

10. 昆蟲： 楊平世教授共記錄到 13 種蝴蝶，及其他 54 種昆蟲；以蝴蝶來說，當地由於有樟科，芸香科植物，所以大型的青帶鳳蝶，黑鳳蝶均可見及。另外，由於林間鷓鴣菜類植物多，所以青斑蝶類亦頗常見；調查期間適逢當地澤蘭開花，所以常見青斑蝶、琉球青斑蝶在路邊的澤蘭上吸食花蜜。

蝶類不管是環島的自然步道，或往 401 高地的森林步道，蝶類資源相當豐富。四月下旬已有不少植物開花，在步道間屬於甲蟲類的菊虎、瓢蟲，及蜂類、蠅類，以及食蚜蠅，均頗常見。

與東北角的草嶺古道相似，在沿著往 401 高地的森林步道兩側的闊葉林間，大型棘蟻的巢築在枝桠之間，處處可見。而在許多五節芒的莖上，也可發現不少受驚時會咬人，分泌大量蟻酸，引起皮膚紅腫刺痛的舉腹蟻。至於林道間的枯木及衰弱木的枝幹，也常見白蟻的土質隧

道巢。

例如：大鳳蝶、琉球青斑蝶、青斑蝶、食蚜蠅、舉尾蟻、白蟻等請參考重返龜山島書籍（p54-57）。

大白斑蝶——有一種特殊植物為爬森藤，在台灣北部少數幾個地方有分布，這種夾竹桃科的藤類，經常在峭壁的縫隙中生存，台灣最大的蝴蝶——是大斑蝶最喜歡的主要食草，因牠的飛行速度很慢，空手捕都可抓到，所以又名大笨蝶，偶爾另覓食鷓鴣科的植物，所以在幼蟲時就已經鍛鍊成百毒不侵的生物。

人面蜘蛛——雌蛛身體的長度可達約 5 公分，是台灣最大的蜘蛛。因牠的頭部隆起像人的前額，頸溝凹下地方黑色像似人的雙眼，中窩橫向的地方也是黑色外形像似人的嘴巴，所以被稱為「**人面蜘蛛**」。分布台灣低海拔山區較為常見，網為垂直圓網。

11. 鳥類：

龜山島的鳥類相組成及其屬性：與宜蘭地區鳥類共通性較高、有琉球群島的鳥類成分、特殊的火山島嶼生態系、候鳥遷徙的海上中繼站。

鷓鴣——普遍冬候鳥，龜尾潭中的指標性鳥類，見於 10 月至翌年 4 月間（龜尾湖中唯一隻的鷓鴣，因右翅受傷無法飛行，在此至少六年了）

棕耳鸛——上最普遍的留鳥，優勢種，台灣只見於龜山島、蘭嶼、綠島，不見於台灣，最值得一提。

魚鷹——在所有猛禽中，魚鷹的出現頻率最高，常盤旋於龜尾潭上空，或棲於礫灘上。

例如：綠簑鷺、小水鴨、岩鷺、磯鷗、珠頸斑鳩、綠鳩、番鷓、白腰雨燕、白頭翁、棕耳鸛、藍磯、綠繡眼、磯鷗、黃足鷗、翻石鷗、燕鷗、鳳頭燕鷗、黑頭翡翠、戴勝、家燕、赤腰燕、白鵲鴿、灰鵲鴿等請參考重返龜山島書籍（p40-57）。

★感謝大家一起回憶龜山島的前塵往事，探索自然的奧妙，如有服務不週之處，尚請見諒，最後敬祝各位旅途愉快，期待再相會。

◎定置漁網【本文係摘錄頭城區漁會李祈財秘書口述解說】

一、定置漁具之基本構造及其功能：

1. 垣網：遮斷洄游魚群的魚道，進而刺激、誘導魚群進入運動場網內。
2. 運動場網：制止進網的魚群逃脫，並將他們包圍起來，有一類似運動場的空間。
3. 登網：誘導魚群進入箱網，然後切斷魚道的一個陷阱。也有箱網之功能。
4. 箱網：使魚群聚集起來，並防止其逃離網具。

二、定置漁具之沿革

定置網是一種陷阱類的漁具，長時間固定在 30~50 公尺深的沿岸水域，當魚群洄游經過時，可說是自投羅網而捕獲。

最早期的定置網是一種岸邊的建刺網，網具是用稻草繩製作，其耐久性、耐波性都很差。19 世紀末 20 世紀初，麻繩取代了草繩，並提昇了網具的耐久性及耐波性；而網型則改成較為大型化及外海化的大敷網。大敷網的身網呈三角型，開口一方為入網口，來游魚群入網容易，但逃出也很容易。大謀網，則改成橢圓形身網，縮小入網口，魚群雖較不易進入，但入網者也較不易逃出。只是大敷網與大謀網這兩種網具，魚群進入網內與逃出網外的時間都很短暫。因此，作業期間需要隨時有人在海上瞭望以掌握魚群入網時機，並通知岸上待命的船隻、人員，以便及時出海揚網；而且又受到天候及海況等因素的諸多限制，作業並不方便，漁獲效率也不高。

1920 年代以後，為改正大敷網、大謀網等需人看守的缺點，定置網具有了重大的變革；除垣網仍作為遮斷誘導魚群之用，被誘導的魚群首先進入無底的運動場，他的目的在增加魚群迴旋的時間與空間；運動場與捕魚部間另設置登網，魚群進入箱網雖較台網類更為困難，但是一旦魚群進入則不容易逃出，而且在捕魚部內滯留的時間增長。這樣一來，就不需要留人在那邊看守，大大地增加了海上作業的安全性，並且每天的作業可定時化，而且揚網時只需揚起箱網，還可以節

省大半的人力。二次大戰以後，合成纖維取代麻繩成為定置網具的主要材料；防銹處理的鐵浮筒或塑膠筏取代竹、木材質的大型浮子；小型浮子也由玻璃浮球改成塑膠浮子；碇著用的砂袋材料也由天然纖維改成合成纖維，都使得漁具的耐波性和耐久性獲得大幅的提升。

1950 年代，為改善傳統的單層落網每遇大潮急流，網形即受影響導致漁獲低下的缺失，定置網漁業逐漸以雙層落網為主流。其改進的方法是增加第二登網及第二箱網；同時將第一登網的斜度由 30 度降低至 15 度左右，使得底棲的魚類也易於入網；另外將第二登網縮小，其斜度大約 20 至 25 度，登網頂部的網口縮小，且放大第二箱網的容積，來提高漁獲效率。數十年來，落網已經成為定置網漁業的主流。

本省早在日據時期，就有日本人在宜蘭縣石城附近海域經營大敷網，至今約有百年的歷史。其作業方式是於每年 3 至 6 月的漁訊期設網，等待來游的鰹類魚族入網而加以捕獲。日據末期的最興盛時，本東岸海域曾有百餘組此類網具。但是就像剛剛所講的，這種網具只有誘魚的垣網和大開口的捕魚部，魚類易於進入，也易於逃出，必需經常有人在網口附近的看台上瞭望，發現有魚群即將進網時，才用信號通知岸上待命的漁民前往捕撈。瞭望者相當辛苦，而且作業受到天候的影響大，效率不高。台灣光復以後，由於圍網漁業等運用漁具（積極漁法）興起，截捕大量洄游魚族，本項定置網漁業便暫告沒落。

1973 年以後，由於世界性的能源危機致石油價格不斷上漲，運用漁具的作業成本大幅提升；再加上各沿海國家紛紛宣佈實施 200 浬經濟海域，以及國內因工業發展致漁業人力短缺等衝擊，使得台灣遠洋和近海漁業的經營日漸困難。這個時候，漁政單位便呼籲業者恢復定置網漁法，來因應這個變局。同一年，東澳新協發漁場即率先改用單落網，此種網具增加了登網，使得魚類入網後較不易逃出，漁民只要依潮水狀況出海起網而不必專人瞭望；再加上可兼捕底棲魚類，漁期漸增至 7~8 個月，漁獲效率明顯地有所提昇。此後數年，東部各縣恢復作業的定置網漁場漸多，但是大多停留在台網類的作業方式，跟進

改用落網作業的卻很少。

1978 年行政院農業委員會派員會同相關學者赴日考察漁業因應方策。考察結果之一是建議將省能源的沿岸定置網漁業納入未來漁業的發展重點。1980 年，農委會擬定了一個定置網漁業示範作業計畫，其主要內容為派員赴日考察學習並引進新式定置網從事示範。因此，考察團的組成，包括兩位具有網具設計能力的漁撈長。考察後，分別由這兩位漁撈長依學習所得資料設計新式的雙層落網，並即刻在各該漁場從事示範。改用雙層落網的第一年，漁獲效率即有所提高，其後數年乃有 3-4 組漁場願意跟進改良。1982 年，農委會邀請日本定置網權威酒井 光雄先生，來台指導並大力鼓吹業者改良定置網的漁具漁法。除了石城的光榮漁場要求酒井先生作技術投資合作外，整個推廣過程並不順利，溝通協調更是困難重重。

宜蘭縣擁有多樣化的岩岸地形，所面臨的海域又是大陸棚與大陸斜坡的交界，再加上北上的黑潮帶來豐富的營養物質，迴游魚類群集，使得宜蘭外海成為本省重要漁場之一，漁業相當發達。又因為瀕臨太平洋，海底地形陡落，跟西部海岸完全不一樣，所以限制了海濱的遊憩活動。但是因為水域深隧適宜利用定置漁網捕魚。常見的迴游性魚類的種類相當多，有青鯪、大眼魷魚、鬼頭刀、竹潔鯖魚、旗魚等，數量也很豐富。

三、常見漁獲介紹

1. 鯖科

本科是全世界重要的肉類來源，身體呈紡垂型，有些俗名叫炸彈魚。鮪魚、煙仔虎等鰹魚、花輝、鐵甲、青花等鯖魚，馬加或土魷等鯖魚，全部都是鯖科的魚類，他們是動作迅速的長程洄游肉食性魚類，全年均產，利用的方法很多，可做生魚片、柴魚、魚鬆、罐頭，肉質則粗細不一，但是均含有豐富的蛋白質、容易腐敗，而其中的大型魚連骨切片，油煎風味佳。

2. 鰹魚

鰹魚，俗稱煙仔魚，製作柴魚的主要魚類。鰹類係屬赤道附近終年棲息之魚類，也可在赤道終年產卵，在本省東部每年從四～七月為鰹魚之盛產季節。鰹魚為活躍魚族，每年三月就開始由菲律賓東方海域出發作產卵及索餌洄游。一支循黑潮主流北上，一支循支流進入本省南部海域。魚族之洄游常依適水溫在進行，與氣候有很密切之關係。

柴魚是由鰹魚加工製造而成，在台灣東部的鰹魚魚場，以成功附近的海域最多，每年八、九月是盛產期，通常市面上的柴魚是刨成木屑般的魚乾片，煮湯或涼拌豆腐時，加一點柴魚片，風味獨特。

3. 青花魚

青花魚有兩大類，也就是青花魚及花腹青花魚。廣泛分布於日本各地岩岸的是青花魚，而分布於中部以南的南方系統的則是花腹青花魚。青花魚的背部明顯看見類似「九」的黑色斑紋，腹部沒有小黑點，身體斷面比花腹青花魚扁平。花腹青花魚背部斑紋不明顯，但是腹部有像芝麻大小的斑點，身體斷面呈圓形，身長可長至 45 公分左右。

體色鮮艷、眼睛清澈、鰓呈漂亮地鮮紅色者為新鮮的青花魚。一公斤以上的魚含有脂肪為上等貨色。青花魚從春天到夏天的產卵期內風味低落，所以這段時期請選擇花腹青花魚。

青花魚很容易受傷，所以幾乎沒有人直接生吃的，其內臟也不能食用。用來煮湯，能除去青花魚獨特的味道(腥味)且增添肉質之鮮美，也可鹽燒、油炸，是很容易搭配各式料理的魚種。西洋料理中則充分搭配香草，放進焗爐中做成香噴噴的烤魚。

青花魚盛產期在秋天，頗具美味的「秋季青花魚」指的是青花魚，至於花腹青花魚則整年美味沒有甚麼變化。

4. 豆腐鯊

鯨鯊俗名叫做豆腐鯊、大憨鯊，屬於全球性洄游魚種，在已知的海洋魚類中是體型最大的，可以成長至 20 公尺，體重 30 公噸以上，分布在溫帶及熱帶海域之沿岸或外洋，生性喜歡在海水的表層巡游，以

動物性浮游生物、甲殼類、烏賊等為食，性情溫和，行卵胎生。

鯨鯊的移動和浮游生物的消長、珊瑚礁的產卵及水溫的變化有極為密切的關連，在西太平洋地區，鯨鯊經常於黑潮流域被發現。鯨鯊和表層洄游性魚群如鯖魚群的出現有直接的關係，經由鯨鯊的胃內容物分析顯示，鯨鯊以小魚、蝦及浮游生物為主食。另外，鯨鯊是卵胎生的種類，幾年前台灣漁民在台東外海捕獲了一條十六公噸的豆腐鯊，剖肚後發現內有三百多條小豆腐鯊，這可能是軟骨魚類中(鯊魚及魷)每胎孕子數最高的種類。儘管成熟的鯨鯊有不少被漁獲的記錄，但卻很少發現懷孕的個體，由此推測鯨鯊事十分的晚熟，懷孕的機率低之魚種。

在台灣並沒有專門從事捕鯨殺的漁民，鯨鯊通常是偶而誤入定置網中而被捕獲，或由鰲旗魚業者所鰲獲。鯨鯊因為他的肉質鮮嫩、細緻，顏色雪白，因此在台灣地區被稱之為豆腐鯊，在過去的五、六年來每當有鯨鯊被漁獲時，消息總會因新聞媒體的報導而傳遍大街小巷。不過人們看到或聽到這個消息，所關心的似乎只是牠有多大？牠如何被捉上岸？牠會不會吃人？牠的肉能吃嗎？好吃嗎？很少人會深入的去思考，牠要多少年才長這麼大？牠幾歲才能生孩子？牠一胎可以生幾個小孩？台灣附近海域的鯨鯊到底多不多？漁民經常捉牠會不會把牠捉光了？如果任由貿易行為持續毫無限制的發展，則鯨鯊資源恐有滅絕的一天。

.....