

高雄市

海洋教育補充教材

國民小學  
高年級

# 海洋補充教材融入高年級自然與生活科技領域單元總表

版 本	海洋補充教材單元		海洋聲音測量距離 聲納	台灣特殊海岸地形 與海嘯	颱風的一生	台灣的遠洋漁業	代代相傳	海洋的寶物—藍金	與海共舞
	教科書單元或主題								
翰 林	五上	一 太陽	○						
		二 各式各樣的生物					○		
		三 熱	○						
		四 水溶液	○						
	五下	一 星星					○		
		二 空氣與燃燒							
		三 防鏽與食品保存					○		
		四 地表的變化						○	○
	六上	一 天氣變化			○	○			
		二 生物的繁殖和行為						○	
		三 電磁作用							
		四 聲音與樂器	○						
	六下	一 生活中的力							
		二 簡單機械					○		
		三 生物、環境與自然資源							○

版 本	海洋補充教材單元		海洋聲音測量距離 聲納	台灣特殊海岸地形 與海嘯	颱風的一生	台灣的遠洋漁業	代代相傳	海洋的寶物—藍金	與海共舞
	教科書單元或主題								
康 軒	五上	一 太陽的觀測				○			
		二 植物世界面面觀					○		
		三 空氣與燃燒							
		四 力與運動	○						



五下	一 美麗的星空								
	二 動物世界面面觀						○		
	三 熱的傳播與保溫							○	
	四 聲音與樂器	○							
六上	一 天氣的變化				○				
	二 大地的奧秘		○						
	三 水溶液								
	四 電磁作用								
六下	一 簡單機械					○			
	二 物質的變化								
	三 生物與環境								○

版本	教科書單元或主題	海洋補充教材單元							
		海洋聲音測量距離	聲納	台灣特殊海岸地形 與海嘯	颱風的一生	台灣的遠洋漁業	代代相傳	海洋的寶物—藍金	與海共舞
南一	五上	一 太陽與四季					○		
		二 植物世界					○		
		三 戴眼鏡為什麼可以矯正視力							
		四 山河大地			○				
	五下	一 我們來看星星							
		二 水溶液的性質							
		三 動物的生活						○	
		四 聲音的探討	○						
	六上	一 天氣的變化				○			
		二 氧氣和二氧化碳							○
		三 防腐與防鏽					○		
		四 奇妙的電磁世界							
六下	一 巧妙的施力工具					○			
	二 熱和我們的生活				○				
	三 永續家園							○	

# 目錄

第一單元	海洋聲音測量距離.....	1
第二單元	台灣特殊海岸地形與海嘯.....	6
第三單元	颱風的一生.....	12
第四單元	台灣的遠洋漁業.....	16
第五單元	代代相傳.....	19
第六單元	海洋的寶物.....	22
第七單元	與海共舞.....	26

雨  
水





## 第一單元 海洋聲音測量距離～聲納

### 發現鐵達尼號

西元 1912 年鐵達尼號在加拿大東岸紐芬蘭附近的海面上撞上巨大的冰山沉沒，當時載滿 2223 名乘客瘋狂四處逃命，只有七百多名乘客幸運獲救，而船上一千五百多名的乘客也隨著這艘巨船沉沒海底。

巴拉德(Robert Ballard)是第一個發現鐵達尼號豪華郵輪殘骸的科學家，他從小就以友好平和的方式去研究海洋，一年的絕大部份時間，都沿著美麗的海濱沙灘和潮汐游泳，所有童年時期的遊戲玩耍都與海洋有關。



### 聲納是什麼

**聲納** 是一種運用水下聲波進行水下目標探測、導航與通信，讓聲波在水下碰觸物體再傳回來，經過聲電轉換和信息處理，確定物體的位置，完成水下探測和通訊任務的電子設備。





聲納就是在船舶的下方裝設一種名為異頻雷達收發器，從這裡會發射不同頻率的聲音訊號，然後紀錄海底或物體所反射回來的聲音，從聲音反射回來的時間就可以計算出物體的深度和距離，並且可以將反射回來的物體影像或形狀顯示在螢幕上，這樣就可以辨別水下的是沉船或魚群。

聲納可以分為主動與被動兩種。主動聲納是指主動發射聲波"照射"目標，而後接收水中目標反射的回波以測定目標的位置；被動聲納是指儀器被動接收艦船、魚群等水中目標產生的輻射雜訊和水聲發射的信號，用以測定目標的方位。

傳統上潛艇安裝聲納的主要位置是在最前端的位置，但由於現代潛艇非常依賴被動聲納的探測效果，巨大的收音裝置不僅僅讓潛艇的直徑水漲船高，原先在這個位置上的魚雷管也得乖乖讓出位置而退到兩旁去。其他安裝在潛艇上的聲納型態還包括安裝在艇身其他位置的被動聲納聽音裝置，利用不同位置收到的同一訊號，經過電腦處理和運算之後，就可以迅速的進行粗淺的定位，對於艇身較大的潛艇來說比較有利，因為測量的基線較長，準確度亦較高。





## 聲納的運用

### 軍事活動

海軍進行水下監視使用的主要技術，用於對水下目標進行探測、分類、定位和跟蹤，這樣可以進行水下通信和導航，保障艦艇、反潛水艇和發射水中武器。

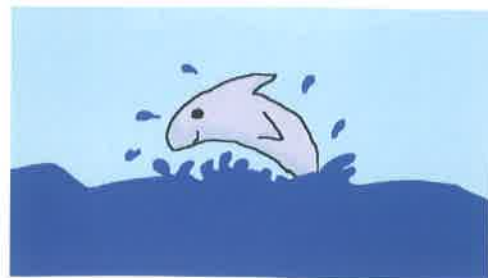
### 經濟研究

用於魚雷制導、水雷引信，以及魚群探測、海洋石油勘探、船舶導航、水下作業、水文測量和海底地質地貌的勘測。



## 聲音與海洋生物

海豚具有高超本領的「聲納技術」，即使在伸手不見五指的黑夜深海中，可以迅速找到食物，而經過人類訓練的海豚，可以迅速在渾濁的水裡找到人類丟擲的物品，甚至代替人類去偵查魚群的蹤跡、海底地形以及擔任海灣的巡查、潛艇偵察，以及尋找海上失落的飛機和沉船。





## 海豚的聲納

海豚運用自己的「聲能發射器」發出聲音，再用「聲能接收器」接收反射回來的聲音，然後通過「聲能分析器」判別各種複雜的信號。



## 賞鯨與愛鯨

賞鯨是現在人與海洋生物親近的方式之一，當賞鯨船隻快速靠近時，遠在 16 公里外的鯨魚就可以聽到船隻的噪音。所以每一位賞鯨船船長都知道，當要接近海豚前要減緩速度，而在海豚群中與海豚互動時也要慢速，要離去時也要溫柔緩行，儘量避免發出噪音對鯨豚造成傷害。



## 水中的聲音

水的密度較高，在水中聲音傳達速度，比在空氣中快 4.2 倍。由於傳播速率高，聲音傳入左右耳時，幾乎同時聽見，所以很難分辨聲音的方位。對聲音敏銳的海洋生物，海洋的聲音對牠們而言影響很大，如果海洋中有外力牽引而產生巨大聲音，那將會對海洋生物產生巨大的傷害，例如人類的海中核子試爆。



## 動手做做看

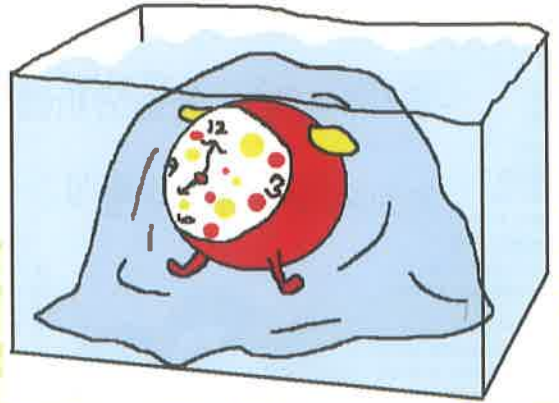
實驗主題：水中的聲音

實驗器材：鬧鐘、密封袋、大水盆、塑膠水管

實驗流程：請將鬧鐘設定一分鐘後響，裝入塑膠袋

放入水族箱水中，再將塑膠管插

入水中，用耳朵聽聽看。



### 實驗問題

1

水中的鬧鐘聲音與原來的鬧鐘聲音有何不同？

2

將包著塑膠袋的鬧鐘放入游泳池一端，人站在游泳池水中的另一端，聽聽看鬧鐘聲音大小及快慢如何？與在岸上同樣距離聽鬧鐘聲音大小及快慢的差別是什麼？



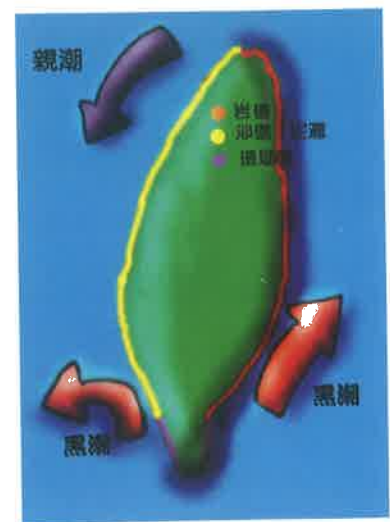
## 第二單元 台灣特殊海岸地形與海嘯

### 海水倒退大難來臨

西元 1897 年 6 月日本發生最嚴重的三陸海嘯，當地常常發生地震，所以人們對地震習以為常，然而當天早上發生幾次小地震，到了晚上七點時發生了 5 分鐘之久的 8.5 級大地震。當時海邊批魚的小販發現，海的遠處傳來了雷鳴聲音，海水大退潮，大船被弄傾、海底岩石被揚起，在主震之後的 35 分鐘，第一波巨浪向三陸地區襲來，來來回回掃蕩了海邊村落，又隔八分鐘第二波巨浪緊接打來，把第一波勉強逃過一劫的民宅全掃光，當時又正值滿潮，海水倒灌讓災情更加嚴重，當時死了 22066 人。

### 台灣的海岸地形

台灣位於歐亞大陸棚的東南邊緣，西岸是深度 200m 的台灣海峽，除了澎湖群島是玄武岩之外其餘是沙質；東岸為深度 4000~7000m 的太平洋，地質為岩礁；所以台灣東邊海洋較深，屬於岩岸地形；西邊海洋較淺，大多為沙岸或泥灘，而南側則為珊瑚礁岩。





## 特殊的海岸地形

### 沙岸

你曾經注意過台灣沙岸的顏色嗎？有黃色沙灘、灰色沙灘還有白色沙灘。再仔細觀察這些不同顏色的沙灘，裡面的沙子是由不同的物質組成。

台灣沙岸大都為灰黑色沙灘，例如高雄市旗津海岸的沙灘。

台灣的東北角海岸大都為金黃色，如台北縣福隆到鹽寮間的沙灘。

最少見到的是白色沙灘，例如墾丁國家公園沿岸的白沙灣。



旗津



墾丁

攝影 顏偉傑



七股瀉湖

### 岩岸

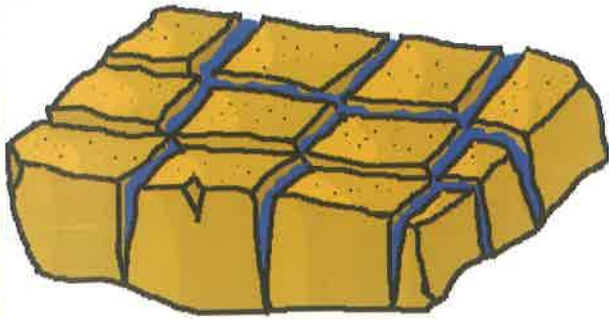
台灣的北部及東部大多為岩岸，在風力與水力的影響下，形成各種不同風貌的天然地形。





1

### 豆腐岩

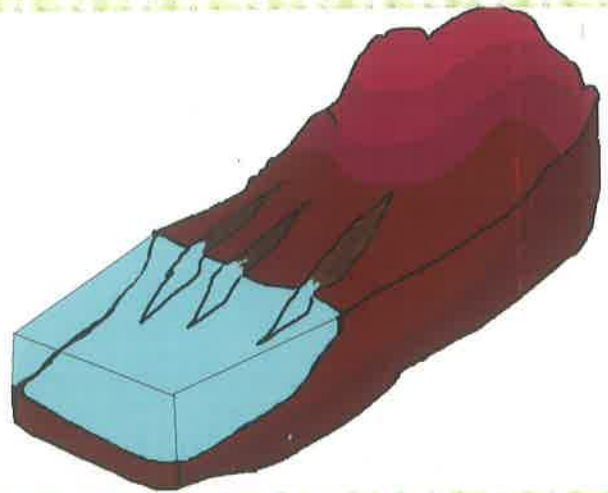


有兩組交叉的節理在微微傾斜的岩層上，便容易受風化或潮水的侵蝕而切割出來，脆弱的節理容易崩落，逐漸切出溝紋，形成明顯格子狀，因為形似豆腐，所以稱它做「豆腐岩」。

海岸被許多垂直於海岸延伸方向的破裂面（學名“節理”）切割。這些破裂面經侵蝕後，有些擴大成海蝕溝。

2

### 海蝕溝



3

### 海蝕平台



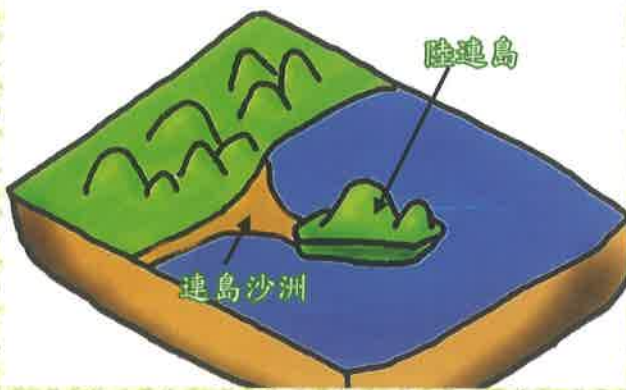
海浪日夜不停地淘刷海崖，久而久之，海崖逐漸崩退，形成和海平面近乎同高度的平坦岩石，這種地形就稱之為海蝕平台。





4

## 陸連島與連島沙洲



在島嶼面向海岸陸地的地方，海浪沖擊力較弱，泥沙較容易堆積，形成沙洲和沙嘴。當堆積的泥沙將島嶼和海岸陸地相連時，就稱為陸連島，連接兩者的沙洲則稱為連島沙洲。

5

## 海蝕洞

海崖底部在高潮線附近，如被海浪沖蝕成一個凹狀的缺口，稱為海蝕凹壁；如果空隙較大，形狀如洞穴，即為海蝕洞。

6

## 海蝕拱門

伸入海中的岬角遭受侵蝕，導致岩塊中央被貫穿而形成中空，稱為海蝕拱門。





## 珊瑚礁岸

可分為裙礁、堡礁和環礁等三大類。

- (1) 裙礁：珊瑚礁在海岸底岩生長。
- (2) 堡礁：珊瑚礁位於海岸外，中隔礁湖者。
- (3) 環礁：珊瑚礁包圍海水形成礁湖，中無島嶼者。



## 台灣的海嘯歷史

1781

《台灣採訪冊》記載，公元一七八一年四至六月間(清乾隆四十六年四、五月間)「加藤港(今屏東佳冬附近)……時甚晴霽，忽海水暴吼如雷，巨浪排空，水漲數十丈，……不數刻，水暴退，……聞只淹斃一婦，……至水汐時，茅屋數椽，已無有矣。」屏東地區疑似遭到海嘯侵襲，持續長達八小時。

1867

公元一八六七年十二月十八日(清同治六年十一月二十三日)基隆的大海嘯，災情不僅最為確定，讓人的印象也最深刻。《淡水廳志》的記載，基隆、金山沿海地區「山傾地裂，海水暴漲，屋宇傾壞，溺數百人」。《福爾摩沙》(Formosa)記錄：「水又復回，來勢猛烈，船被衝出，魚亦隨之而去，沙灘上一切被沖走。」明顯可推斷出確實為地震海嘯，浪高在四至六公尺之間。



二十世紀以來，地震海嘯主要衝擊基隆和花蓮兩地。一九六〇年智利地震海嘯穿越太平洋，約一公尺高的海嘯，沖起浮木撞毀基隆運河の木造橋墩，災情最為顯著。

台灣東部深海發生海嘯，宜蘭地區與台東至太武兩地因其外海地形較平緩，將造成沿岸海嘯波浪明顯堆高；反之，若在台灣海峽或台灣北部的淺水區發生海嘯，以抵達新竹或金山的海嘯最大。

如果琉球島弧的沖繩海槽錯動發生地震海嘯，以蘭陽平原所受威脅最大；但是若台灣南方的菲律賓西岸發生海嘯，台灣西部沿岸會受到影響。至於位在淡水河盆地的台北市，何種情況下可能會受到海嘯的波及呢？專家指出，一旦琉球島弧附近發生劇烈海嘯，台北市可能遭受侵襲。



## 第三單元 颱風的一生



### 颱風眼



颱風內的風是逆時針方向吹動，使中心空氣發生旋轉，旋轉時所發生的離心力，與向中心旋轉吹入的風力互相平衡抵消而成，因此形成颱風中心數十公里範圍內無風的現象，而且因為有空氣下沉增溫現象，導致雲消雨散而成為颱風眼。

當船隻行駛於颱風眼裏時，是風平浪靜，無風無雨的。那麼颱風眼是不是避風良港呢？不是喔！因為颱風是一邊旋轉一邊前進的，也就是說颱風眼也是轉動的，只有和颱風同步行動，才有可能把船隻保持在颱風眼裡，否則四周狂風掀起的惡浪對船隻的威脅仍是很大的唷。



### 風 節

（颱風） 颱風，一般都說是從廣東話「大風」演變而來；但據考證，可能是從台語「風節」演變而來，因「台語節同台加風作颱」，至今台語稱颱風為風颱，所以此一說法頗為可信。但無論「大風」也好，「風節」也好，總之颱風就是在熱帶海洋上發生的一種非常猛烈的風暴。發生在北太平洋西部及中國南海者稱為颱風，發生在大西洋西部，加勒比海、墨西哥灣和北太平洋東部等地者稱為颶風；在印度洋、孟加拉灣及阿拉伯海發生的叫旋風。



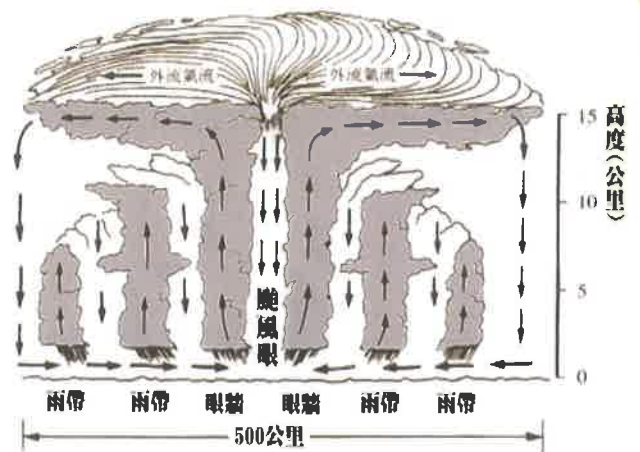
颱風是發生在熱帶海洋，在北緯 10 度至 15 度一帶是最容易形成颱風的區域；而台灣所遇到的颱風大都是從北太平洋西部來的，發生的地點以加羅林群島附近至菲律賓之間的熱帶海洋上最多，另外南中國海也有颱風發生，但次數不多，威力也較小。

### 颱風發源地

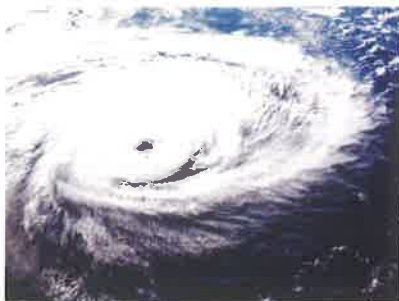


### 颱風的形成

在熱帶海洋上，海面因受太陽直射而使海水溫度升高，海水容易蒸發成水汽散布在空中，故熱帶海洋上的空氣溫度高、濕度大，此時周圍之較冷空氣流入補充，然後再上升，而赤道附近因風力微弱，所以很容易發生對流作用，如此不斷循環，所以整個氣柱皆為溫度較高、重量較輕、密度較小之空氣，就形成了所謂的「熱帶性低氣壓」。



原來的對流作用繼續不斷，使已經形成為低氣壓的旋渦繼續加深，也就是使四周空氣加快向旋渦中心流，流入愈快時，其風速就愈大；當近地面最大風速到達或超過每秒 17.2 公尺時，我們就稱它為「颱風」。





## 颱風強度

依據中心附近最大風速來定風之強弱程度，通常用風力等級來表示，而風力的等級，可由地面或海面物體被風吹動之情形加以估計之。

### 熱帶性低氣壓

中心附近最大風速等於或小於每小時 33 哩（每秒 17.1 公尺）即等於或小於 7 級風。

### 輕度颱風

中心附近最大風速每小時 34 至 63 哩（或每秒 17.2 至 32.6 公尺），相當於 8~11 級風。

### 強烈颱風

中心附近最大風速每小時 100 哩（或每秒 51.0 公尺）以上，相當於 16 級以上風力。

### 中度颱風

中心附近最大風速每小時為 64 至 99 哩（或每秒 32.7 至 50.9 公尺）相當於 12~15 級風。



## 颱風警報發布

### 海上颱風警報

預測颱風之 7 級暴風範圍可能侵襲台灣或金門、馬祖 100 公里以內海域時之前 24 小時，以後每隔 3 小時發布 1 次，必要時得加發之。

### 海上陸上颱風警報

預測颱風之 7 級暴風範圍可能侵襲台灣或金門、馬祖陸上之前 18 小時，以後每隔 3 小時發布 1 次，必要時得加發之。



Q

颱風為何大多發生

在夏秋，而春冬比

較少呢？

A

在前面曾談到颱風形成的原因，其環境必須有較高的氣溫和大量的水氣，發生對流作用，以及不同方向和不同性質的風，且發生波動而造成漩渦等，此均以夏、秋季環境較為適合。過了秋季，太陽直射部分往南移，南半球之東南信風不能侵入北半球，北半球能形成颱風的機會較少，所以在北半球颱風多發生在7、8、9、10月，其他月份較少，尤其是12月至翌年5月間更少。

小暑





## 第四單元 台灣的遠洋漁業



### 高科技的遠洋漁業

「白浪滔滔我不怕，掌起舵兒往前划，撒網下水把魚打，捕條大魚笑哈哈。」這是一首耳熟能詳的兒歌，也傳神的描寫早期漁夫們捕魚的情景。

受到現代科技發達的影響，捕魚的設備越來越先進，漁民可以依賴衛星導航航行到很遠的海洋、再利用聲納探測魚的位置、捕撈高經濟價值的漁獲，因此漁獲的保存就成了重要的關鍵。

台灣地區的遠洋漁業幾乎全部集中高雄，因此高雄市是台灣獨特的漁業重鎮。早期漁船只能以碎冰來保藏漁獲物，無法長期維持魚貨的良好鮮度。民國 55 年起，政府積極輔導遠洋漁船安裝冷凍設備，保持漁獲的新鮮度，提高經濟價值。

### 漁貨急凍術

1

- 以圍捕正鰹及黃鰹鮪為主
- 圍網漁船配備有直昇機偵搜魚群，此種漁業捕魚效率高而且機動性強。
- 漁獲物以漬鹽水凍結低溫處理專供銷售美、泰國為製罐原料。

海洋表層



2



### 海洋表中層

- 以捕撈黃鰭鮪為主。
- 在去鰓、鰭、內臟的簡易處理後，以碎冰覆蓋魚艙冷藏或以氨為冷媒將溫度維持在 1°C 至 -7°C 低溫鹽水中或其它冷媒之低溫儲藏，然後空運銷售日本作為生魚片之原料。

3



### 海洋中層

- 以捕撈長鰭鮪為主。
- 為節省冷凍貯藏空間，魚兒捕上船後，先切除一小段尾鰭後，再放入零下 20°C 的低溫冷凍。
- 這一類的漁獲通常銷售至歐美國家，作為海底雞罐頭原料魚。

4

### 海洋深層

- 以捕撈深水層海洋黃鰭鮪、大目鮪、黑鮪為主。
- 船員在魚兒捕上船後即去除鰓、內臟及放血等處理後，以乾淨的純水清洗魚體放入零下 50°C 以超低溫急凍後包冰貯藏，以保持漁獲之新鮮原味。
- 屬於優質的漁產品，百分之九十以上銷往日本。



漁貨保存術中有一種

**Q** 是『低溫鹽水』，鹽和溫度有什麼關係？

鹽加入冰水裡面，可以使溫

度降到零下 21°C 左右，這

**A** 比單純使用冰庫來冷凍更

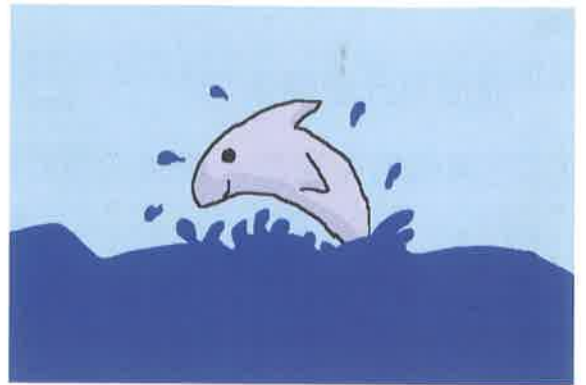
有效而且省錢多了！





### 小座頭鯨「柯林」迷路了！

澳洲雪梨港灣出現一隻小座頭鯨，模樣非常可愛，吸引全世界許多民眾的目光，當地居民將它取名「柯林」。專家們由牠的體型大小判斷，牠應該出生才幾天，卻不小心和媽媽走散了，「柯林」將港灣內的遊艇誤認為母親而做出吸奶的動作……。



### 鯨豚家族

鯨魚與海豚都屬於同一個大家族，體型較大的就稱為鯨，體型較小、不超過四公尺的就是海豚，雖然牠們悠游生活在大海中，但牠們並不是魚，而是與人類一樣的哺乳類。



鯨豚有固定的繁殖期。母鯨懷孕期平均為 9.5~12 個月，通常一胎只生一隻小鯨豚，即使有雙胞胎存活率也不高。小鯨豚出生後由媽媽細心的呵護，每天喝著又濃又香的母乳，不過這時其他的鯨豚阿姨也會幫忙照顧，小鯨豚要 4 至 5 年後才有辦法獨立。



## 魚類家族

魚類有卵生、卵胎生和胎生三種繁殖方式。

大多數的魚類都屬於卵生，每次產卵的數量有時高達一億粒。

各種魚類都有牠一定的繁殖期，像鰻在河裡長大，成熟的鰻由河流到大海深處固定的產卵場去交配產卵。鮭在海裡長大，成熟時回到牠們的原生地河流去交配產卵。

大部分魚類產卵後就游走了，只有少數魚類會用不同方式保護自己的卵，例如：用水草編巢保護卵，公海馬用肚皮上的袋子裝海馬卵，吳郭魚則會把卵含在口中等。



## 珊瑚家族

「珊瑚產卵」是每年三、四月台灣南部海域最大的海洋盛事，為了增加存活機會，會採取集體釋放的「卵海戰術」，根據潮汐、光線、溫度等因素的影響，選擇在一個月圓的晚上，同一時間將成熟的卵子和精子同時排放到水中，隨海流漂浮進行體外授精。



當精子與卵子結合之後，便會發育成珊瑚幼蟲，待五至八日後，珊瑚幼蟲會飄浮到穩固的岩石上面著床，長成新的珊瑚。珊瑚幼蟲愈快找到堅硬的落腳點，成功繁衍的機會就愈大。

大部分種類的珊瑚是卵生的。少數的珊瑚是透過胎生方式繁衍後代，牠們會將受精卵留在體內一段時間，等幼苗發育到相當階段以後，才釋放到水層中去尋找合適的著生地點。



## 紅潮

全世界各個海域經常發生海藻大量生長的情況。只要海洋的溫度、鹽度與養分、日照狀況等因素有利於某些微小的浮游藻類生長條件時，就會快速繁殖，大片的海域變成紅色或褐色的現象稱為紅潮、赤潮或藻華。



海藻大量吸收海水中的氧氣，使得魚或其他生物因為缺氧而大量死亡，甚至某些海藻本身就會產生毒素；它排出有毒物質的同時，將使海產受到污染。

# Q

魚類含有豐富的營養成分，「魷仔魚」成為風行的營養食品。

由生態保育的角度來看，你認為大量捕撈「魷仔魚」的行為

值得鼓勵嗎？請說明理由。





## 第六單元 海洋的寶物～藍金

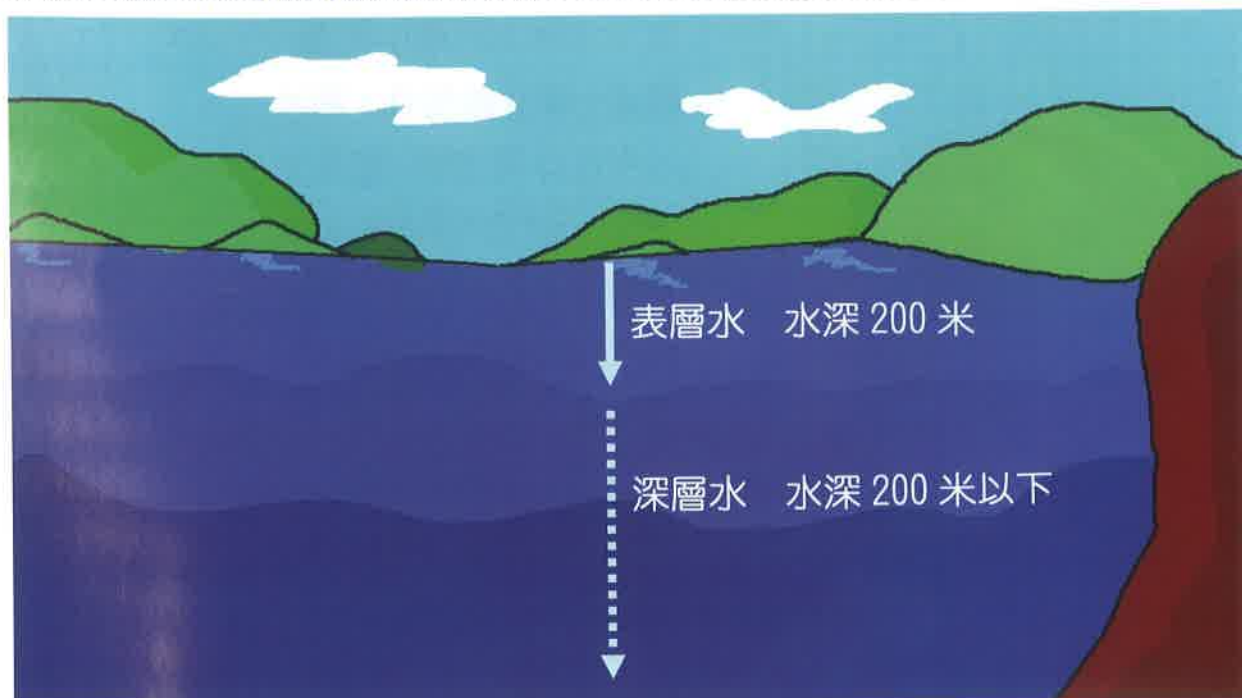
### 藍 金

大海遼闊又神秘，深深藍藍的海底，蘊藏源源不絕的資源。海洋資源中的海洋深層水因為商機無窮，而搏得「藍金」之稱！業者對海洋深層水的研發與應用範圍廣泛，除了可以包裝成飲用水上市販售外，釀酒、飲用水、化妝品及養殖等，都是海洋深層水的應用範圍，也可結合深層海水來推動觀光。

根據經濟部估計，若未來海洋深層水產業成形並持續發展，年產值估計約可達 180 億元以上，產值相當可觀。

### 範 圍

海洋深層水一般泛指斜溫層以下（約海平面 200 公尺以下）之深層海水，光線無法到達且沒有接觸過大氣，所以不受大氣跟環境變遷的影響，一整年水溫均低且非常穩定。





## 特性

### 1 小分子水

一種小分子水，易被人體吸收。由於太陽光無法穿透，且未與大氣接觸，幾乎呈現無菌狀態，堪稱是市面上最潔淨的水，因此應用廣泛，可以創造極高附加價值。

### 2 無機營養豐厚

因為光線不足而光合成幾乎無法進行，因此氮、磷、矽、硝酸等無機營養鹽較表層水含量高出數倍到數十倍，而這些無機營養鹽都是植物性浮游生物所需，因為這些無機營養鹽不會被消耗而大量累積，這種深層水所具有的特性被稱為「無機營養豐厚性」。

### 3 無限再生

具有無限再生性，地球上70%是海洋，海洋平均深度約3,700公尺，93%以上是海洋深層水。海洋深層水資源具有再生與永續的特性，善加利用，可以解決人類水資源逐漸短缺的問題。

### 用途廣 4

海洋深層水的應用範圍廣泛，除了飲用外，還可以用在冷氣空調、農產品生產、高附加價值藻類水產養殖，以及種苗培育、健康美容醫療等相關產品。





## 台灣開發優勢

放眼整個地球，全世界僅有 4 個國家擁有此海洋資源，也就是夏威夷、日本、台灣跟南韓有海洋深層水開採的地利優勢。其他國家在海洋深層水的開發與應用方面已進行多年，直到 2004 年，政府開始推動將「水利事業」轉變為「水利產業」的時候，才驚訝這項得天獨厚的優勢，動起要搶占「世界第三」的企圖心，而且還是從民間業者先開始。

台灣東部面臨太平洋，沿岸陡降，離岸不遠處水深即可達 1,000 公尺，是較容易開採的地勢，根據相關調查研究，台灣東海岸位於大陸棚邊緣，具有地理位置優勢，所以台灣東部有優越海洋深層水資源。花蓮縣是目前台灣海洋深層水產業發展最快速的地區。不過，台灣的生物科技、微精密科技都很優秀，是應該要善加利用的優勢，並且學習日本認真做研發的精神。從水利事業變成水利產業，轉向海洋開採生存所必需的資源，似乎突顯一種人定勝天的企圖心。對台灣來說，藍金的願景應該很大。





## 深層水與表層水

有什麼不同？

深層水與表層水的界線為水深 200 公尺處。水深 200 公尺以內會被太陽加溫的海水是表層水，若水深超過 200 公尺，光線幾乎照射不到的海水是深層水。

表層水會受現代產業排水、生活污水的影響，但這些幾乎不會波及深層水。

深層水的水深超過 200 公尺以上，光線幾乎照射不到，光合作用無法進行，植物性浮游生物因而無法增殖，此為海洋深層水之所以潔淨的主因。





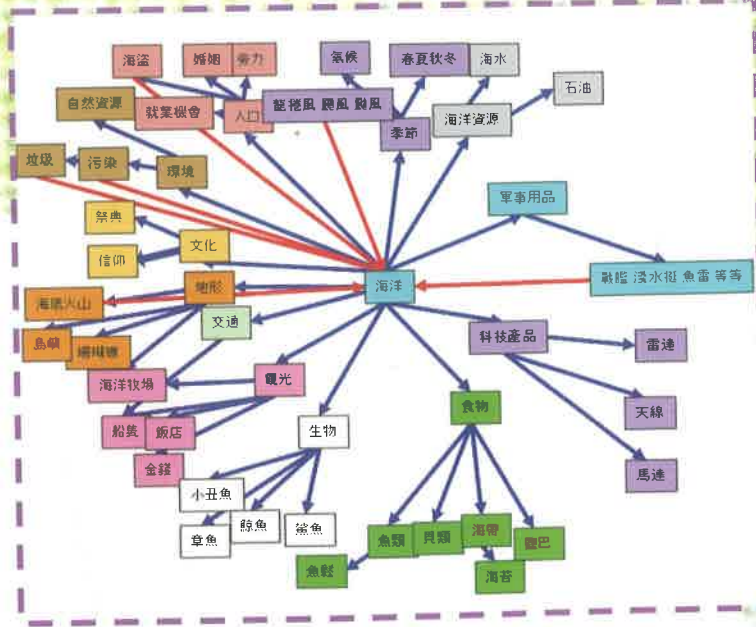
## 第七單元 與海共舞

### 擱淺的阿瑪斯貨輪

民國 90 年 1 月 14 日，希臘籍阿瑪斯貨輪因為機械故障失去動力，在強勁的東北季風持續吹襲，風及海浪將阿瑪斯推向墾丁岸邊，導致船身擱淺在水深約 20 米的礁岩上，因為強勁的東北季風並未減緩，阿瑪斯貨輪受不了強風強浪的襲擊，持續傾斜，機艙內的重燃油從破損的船身慢慢滲漏出來。兩天後，墾丁龍坑生態保護區的海岸步道，已受到重油污染並可聞到汽油味。阿瑪斯的船體殘骸以及鐵礦砂，隨著潮浪翻滾、衝撞，除了刮除礁岩上的生物及活珊瑚以外，鐵礦沙和金屬的船殼，受到海水侵泡之後逐漸鏽蝕，大量的鏽水或金屬離子進入附近的海域，珊瑚礁及魚苗都會受到影響。

### 海洋影響我們的生活

海洋與我們的生活息息相關，台灣又是一個海島國家，在自然環境與人類生活中都可以看到海洋對我們的影響。



你曾經仔細想過若是我們住在大陸內地，你的食物、文化、天氣、生活習慣是否會和現在很不一樣？你的生活是否會和住在海島的人們有哪些差別？





## 海洋無底洞

你知道海洋污染  
是什麼嗎？

它來自陸地的污水排放、人類產生的廢棄物掩埋場、船舶的排污、空氣中的污染物以及人類開發海洋產生的污染。

近來，許多國家曾經利用海洋進行炸彈試爆，震度與環境破壞威脅許多海洋生物的生命。

船舶觸礁油污外洩，導致海洋生態浩劫，如阿瑪斯貨輪擱淺污染墾丁珊瑚礁生態，而後隨著海流的侵蝕與拍動，腐蝕的鐵件沉入海中造成海底生物的浩劫，事後人類進行打撈及清理，又再造成當地生態的第二度破壞。

## 海洋環境行動

雖然我們生活在陸地上，但是海洋仍與我們的生活息息相關，例如海洋影響氣候、海洋提供人類食物來源、海洋影響人類的文化思想、海洋為人類創造許多經濟奇蹟…等等。

保護海洋絕對不是一個人或者一種方法就可以達成，必須你我他一同加入，並且從保護行動、說服影響他人、經濟方法、制定法律以

及擬定完整的海洋政策，才可以落實海洋保護





### 個人生態行動

淨灘、馬鞍藤護灘、  
不亂丟垃圾、不購買  
保育類海洋生物相  
關產品。

### 說服行動

針對海洋議題進行人  
際溝通，以理性、感  
性或強迫性方式請他  
人一同落實。

## 保護海洋

### 法律

以立法管道促成  
海洋保護與資源  
永續經營。

### 消費者主義

個人或團體採取經濟抵  
制廠商不正當的開發或  
經濟行動，如不吃魷仔  
魚、魚翅…等等。

### 政治行動

遊說、競選或投票等政治行動，促成  
海洋政策上的改革與擬定。  
雖然保護海洋不是一件容易的事，但  
仍有許多人都已經投入其中，如高雄  
市每年都會舉辦淨灘護灘活動、中華  
鯨豚協會保護鯨豚的用心、黑潮海洋  
文教基金會捍衛台灣海洋的決心…等  
等，讓海洋保育工作充滿希望。



小朋友想想看，你也可以為海洋做哪些事呢？



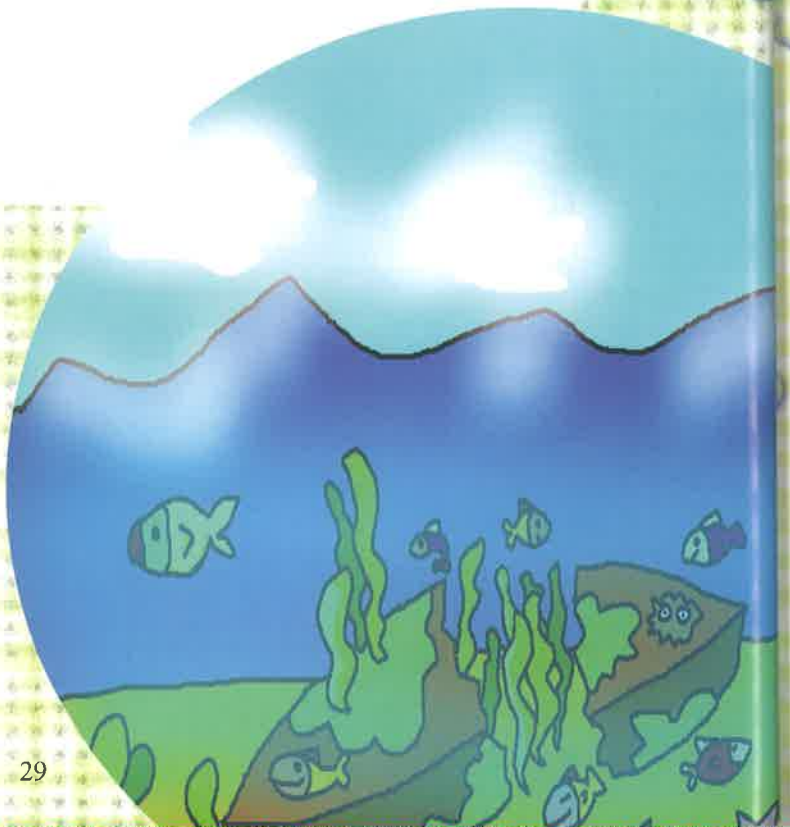
Q

沉船不需要打撈嗎？可以當人工魚礁嗎？

&

A

人工魚礁 (Artificial Reefs) 是以人造礁體模擬天然礁岩，經投放於選定之海域後，可在其周邊造成地形變化與形成渦流，因而提供海洋生物多樣化的生活棲地，使投放海域內生物的質與量增加。許多國家都利用廢棄的老船炸沉，當作人工魚礁，而且會選擇適當的地點以及配合當地的海流，儘量不要造成另一項海洋污染。台灣近年來有兩艘沉船，墾丁阿瑪斯號和綠島畢卡索號，這兩艘沉船地點都在珍貴的珊瑚礁區，鏽蝕的船板鐵早已對當地生態造成嚴重破壞，所以當地人民及政府也打算花費鉅資進行打撈，但打撈時會不會再造成當地環境的第二度傷害，這是值得我們深思。





## 參考書目及網站

### 第一單元 海洋聲音測量距離~聲納

國土資源部信息中心資源網 <http://big5.lrn.cn/>

環境資訊中心 <http://e-info.org.tw/node/36654>

維基百科 <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A3%B0%E5%91%90>

中華鯨豚協會 <http://www.whale.org.tw/>

### 第二單元 台灣特殊海岸地形與海嘯

地球科學學習網站 <http://earth.fg.tp.edu.tw/learn/tsunami/index.htm>

行政院國家科學委員會科普知識網站

[http://www.nsc.gov.tw/newfiles/popular\\_science.asp?add\\_year=2005&popsc\\_aid=23](http://www.nsc.gov.tw/newfiles/popular_science.asp?add_year=2005&popsc_aid=23)

### 第三單元 颱風的一生

靜宜大學中文系台灣民俗文化研究室

[http://web.pu.edu.tw/~folktw/proverb/proverb\\_a02.htm](http://web.pu.edu.tw/~folktw/proverb/proverb_a02.htm)

中央氣象局兒童網：<http://www.cwb.gov.tw/V5/kids/swf/index.php>

TDB 資料庫 <http://rde28.cwb.gov.tw/index.php>

國立台北科技大學 <http://www.ntut.edu.tw/~s0370535/typhone2.htm>

MSN 新聞 <http://news.msn.com.tw>

### 第四單元 台灣的遠洋漁業

高雄市政府海洋局 <http://kcmb.kcg.gov.tw/index>

高雄市漁業文化資料館 <http://www.kmfc.nat.gov.tw/>

行政院農業委員會於業資訊服務網

[http://www.fa.gov.tw/chn/service/service\\_osbapp\\_f\\_note.php](http://www.fa.gov.tw/chn/service/service_osbapp_f_note.php)



## 第五單元 代代相傳

行政院國科會科教處 <http://vm.nthu.edu.tw/science/shows/ocean>

清蔚園科學館 <http://vm.nthu.edu.tw/science/shows>

香港特別行政區漁業自然護理署

[http://www.afcd.gov.hk/tc\\_chi/conservation/con\\_mar/con\\_mar\\_cor/](http://www.afcd.gov.hk/tc_chi/conservation/con_mar/con_mar_cor/)

PTS 公共電視 <http://www.pts.org.tw/>

中華鯨豚協會 <http://www.whale.org.tw/>

## 第六單元 海洋的寶物—藍金

台灣海洋深層水股份有限公司 <http://www.taiwanyes-dow.com.tw>

基隆市立中華國小 <http://www.ches.kl.edu.tw>

自由時報電子報 2007/4/17

<http://www.libertytimes.com.tw/2007/new/apr/17/today-e3.htm>

大紀元台灣報紙新聞專題討論 2008/06/23

<http://news.epochtimes.com.tw/8/6/23/87363.htm>

經濟部水利署 <http://www.wra.gov.tw/ct.asp?xItem=30536&ctNode=2476>

## 第七單元 與海共舞

無





高雄市海洋教育補充教材～高年級

---



高雄市政府教育局編製