

101學年度第一學期臺南市國民教育輔導團分區到校諮詢服務

海洋教育輔導團到校諮詢服務

到校服務時間：101 年 9 月 27 日

到校服務地點：安定國中

參與學校：安定國中、新市國中、山上國中

左鎮國中、玉井國中、南化國中

楠西國中、新化國中、善化國中

國民中小學九年一貫課程綱要重大議題（海洋教育）

一、國中具體目標

1. 熟練水域求生技能，並從事水域休閒運動。
2. 瞭解海洋產業的結構與發展，以及主要海洋法規與海域主權。
3. 比較臺灣與其他國家海洋文化的差異。
4. 具備海洋自然科學的基礎知識及瞭解海洋科技發展。
5. 認識常見的海洋資源與可再開發的再生資源。
6. 涵養人與海洋和諧共處的價值觀，培養熱愛家鄉，熱愛海洋的思想情感。

二、中小學海洋教育的架構與國中能力指標

海洋教育的架構分為海洋休閒、海洋社會、海洋文化、海洋科學、海洋資源等五大

主題軸，主題軸下分細類——

主題軸	細類	國中能力指標
海洋休閒	水域休閒	1-4-1 參與一種以上水域休閒活動，體驗親水的樂趣。 1-4-2 學習從事水域休閒運動的知識與技能，具備安全自救的能力。 1-4-3 能以正確姿勢換氣游泳。 1-4-4 瞭解海岸型觀光資源，拓展自己可參與親海休閒活動。 1-4-5 規劃自己可行之親海休閒活動，並樂於分享其經驗
	海洋生態旅遊	1-4-6 參與水域生態旅遊活動，體會地方人文風情。 1-4-7 參與水域生態旅遊，學習環境保護與休閒活動平衡共存的解決方式。
海洋社會	海洋經濟活動	2-4-1 認識臺灣漁業轉型與發展的現況和未來，如海洋科技產業對漁業影響。 2-4-2 瞭解航運與經濟發展的關係。 2-4-3 瞭解海洋各級產業結構的現況，探索海洋經濟活動帶來的影響。 2-4-4 認識國內水產或海洋產業經濟活動的運作概況。
	海洋法政	2-4-5 認識水污染防治法、海洋污染防治法、聯合國海洋公約等相關法規的基本精神。 2-4-6 瞭解我國領海主權與經濟海域權利的內涵。 2-4-7 瞭解臺灣海洋主權與經濟發展、國防、政治主權的關係。
海洋文化	海洋歷史	3-4-1 瞭解臺灣地理位置在航運史上的重要性。 3-4-2 分析臺灣海洋拓展史之演進與未來發展。

主題軸	細類	國中能力指標
海洋文化	海洋文學	3-4-3 聆聽、閱讀、欣賞各式以海洋為主題之文學作品，瞭解臺灣海洋文學的內涵與特色。 3-4-4 嘗試以海洋為素材，並利用寫作技巧，從事文學創作以表達自己對海洋的感受。
	海洋藝術	3-4-5 分析臺灣海洋藝術的內涵與精神。 3-4-6 能運用音樂、視覺藝術、表演藝術等形式，鑑賞與創作海洋為主題的藝術。 3-4-7 瞭解海洋民俗信仰及傳統祭典與當地社會發展之關連。
	海洋民俗信仰與祭典	3-4-8 能藉由認識海洋民俗信仰，體認人與大自然互生共存的關係。
海洋科學	海洋物理與化學	4-4-1 瞭解水循環的過程。 4-4-2 認識海水的化學成分。 4-4-3 認識海水的物理性質(如密度、比熱、浮力、壓力等)與作用(如波浪、潮汐、洋流等)，及其對海洋生物分布的影響。
	海洋地理地質	4-4-4 認識海洋在地球上的分布、比例及種類。 4-4-5 瞭解板塊運動與海底地形(如大陸棚、中洋脊、海溝等)的關係。 4-4-6 瞭解臺灣海岸地形的種類與海岸災害(如海嘯、地層下陷、海水倒灌)的成因，並提出永續利用的方法。
	海洋氣象	4-4-7 認識氣溫與氣壓的交互關係(如風和雲的形成原因)。 4-4-8 認識臺灣的氣候型態(如春雨、梅雨、颱風等)與海洋的關係。
	海洋應用科學	4-4-9 認識海水淡化及其應用。 4-4-10 認識潮汐、風力等發電方法對經濟發展與環境的重要。
海洋資源	海洋食品	5-4-1 瞭解日常生活中水產的來源與製作過程。 5-4-2 瞭解水產可用食品特性與營養價值。
	生物資源	5-4-3 瞭解水域或海洋生態系的特性，物種之間相互依存的关系，以及能量流動與物質循環的特性。 5-4-4 瞭解人工養殖的現況，並積極維護環境。
	非生物資源	5-4-5 認識海洋再生資源及其在生活中的運用。
	環境保護與生態保育	5-4-6 認識常見的環境汙染指標生物與生物累積作用，察覺人類活動對生物與自己的影響。 5-4-7 察覺海面活動、海岸工程及陸地廢棄物排放對生物生存所造成的阻力，並提出可行的防治方法。 5-4-8 瞭解科技發展與海洋資源永續發展的關係。

生命科學系杜銘章教授，揭開海蛇神秘面紗

臺師大發布單位：網站管理員 日期：2010-04-26

杜銘章教授說，大多數的海蛇以珊瑚礁魚類為食，因此珊瑚礁生態的健全與否成為海蛇存亡的重要因素。除此之外，我們最近研究發現，闊尾海蛇屬的三種海蛇—闊帶青斑海蛇、黃唇青斑海蛇以及黑唇青斑海蛇，他們其實需要喝淡水以補充水分的損失，這樣發現和傳統上認為海蛇都可以直接喝海水，再利用舌頭下的鹽線排除鹽類以保留淡水的認知有相當大的差距。有些海蛇需要淡水才能存活的事實，至少說明有些珊瑚礁水域雖有豐富珊瑚礁魚類出沒，例如東沙島，但海蛇的數量卻相當貧乏。

另外，闊尾海蛇屬的海蛇還有一項不同於其他海蛇的特性是他們是卵生的，其他的海蛇則是胎生的。卵生的海蛇需上岸找尋隱蔽潮濕的洞穴產卵。當島嶼太小沒有足夠的淡水補充或適當的產卵場，闊尾海蛇屬的海蛇便難以在此建立穩固的族群。蘭嶼除了有良好的珊瑚礁生態系，也有充足的淡水補充，又能提供適當的產卵場，因此其海蛇的種類和數量特別豐富。

聽說海蛇很毒是很多人共有的印象，的確，若以單位毒性來看，裂頭海蛇是目前排名最毒的蛇類。有些海蛇的攻擊性也相當強，劍尾海蛇在求偶期間甚至會主動攻擊靠近的人類。蘭嶼的4種海蛇是闊帶青斑海蛇，黑唇青斑海蛇，黃唇青斑海蛇和飯島氏海蛇，牠們的攻擊性都很弱，飯島氏海蛇更因特化到只以魚卵為食，其毒腺和毒牙已經退化。

闊尾海蛇屬的海蛇一般被認為是溫馴的類群，我也曾對闊帶青斑海蛇的攻擊行為作了一些簡單的紀錄和測試，發現73%的個體並不理會人類的存在，牠們在遇到我時，既不逃離也不游過來，只有25%的個體主動游向我，但牠們頂多是在吐信探索我的身體後不久便離開，從沒有一隻蛇有主動攻擊行為，甚至於有2%個體在和我初遭遇便轉頭快速逃離。更進一步測試闊帶青斑海蛇的反咬行為，一開始我先輕輕的握住牠們的身體，約1分鐘後再用力擠壓另1分鐘，結果多數的海蛇(74%)在輕握時只會試圖游開我的手，牠們經常用力擺動身體或纏繞我的手但並不反咬，一直到重力擠壓時，才有較多數的海蛇會採取反咬行為，有少數的個體(11%)甚至被用力擠壓也一直不反擊。

除了攻擊性之外，蛇毒的致命程度也是危險與否的另一項指標，而蛇毒的致命程度實際上又分為兩個要素，一個是蛇毒的單位毒性，另一個是每次咬噬的出毒量，海蛇的單位毒性多半很強，但出毒量則因種類而有很大的差異，已知闊尾海蛇屬的海蛇出毒量多半很低。蘭嶼有一位周姓榮民，曾被咬過2次，他描述被咬時就像蚊子叮一樣，隨後傷口既不腫脹也沒什麼感覺。我的學生也曾被咬過一次，但安然無恙。此外，斐濟群島和菲律賓島上的人也常敢徒手捕捉闊尾海蛇屬的海蛇或認為牠們無害。全世界極少有人被闊尾海蛇屬的海蛇攻擊或咬傷的案例，斐濟群島曾有兩次被咬的記錄，一位是研究海蛇的人員另一位是14歲的男孩，前者只有類似觸電的感覺，後者舌頭略腫並有麻痺和噁心的感覺，但3天後便恢復。

因此蘭嶼和綠島地區的四種海蛇應該都非常安全，這樣的特性若經更周全的研究確認，並有完整的配套措施則很有利於開發與海蛇共游的生態旅遊，並能推展到國際上，海蛇種類和數量相當豐富的澳洲和東南亞地區，反而因擁有許多危險的種類而難以和我們競爭。

生物多樣性的重要精神是永續經營利用生態資源，當原住民能因此而獲利並體認到永續的重要時，珊瑚礁生態和海蛇的保育，甚至於大環境的保育將變得易如反掌。

1.舉出兩個闊尾海蛇屬與其他海蛇不同的特徵。


2.請說明適合闊尾海蛇生存的環境條件，請至少舉出兩個。

3.杜銘章教授親身測試闊帶青斑海蛇攻擊行為，此一測試對於推展蘭嶼海蛇觀光有何幫助？

4.第五段中，作者為何要提及一些被闊尾海尾咬的經驗？

5.請說明學者為何認為蘭嶼較澳洲及東南亞更有發展海蛇觀光的原因。

6.最後一段，為何會提到珊瑚礁的保育。

動手作筆記

面臨生存威脅的中華白海豚

_____班 _____號 姓名_____

文／楊嘉慧 審稿／香港海豚保育學會會長 洪家耀、台灣大學生態學與演化生物學研究所教授 周蓮香

中華白海豚生活在人類活動相當頻繁的岸邊，棲地十分容易受到人類干擾。像中國廈門海域及珠江口在 1980 年代以前，常可目睹中華白海豚躍出海面的景觀，之後因為海岸工程建設、水產養殖過度開發、水質污染等原因，使得棲地縮小，中華白海豚數量也大幅銳減。

台灣西部海域的中華白海豚，其棲地與台灣西海岸開發區域重疊範圍極大，同樣也面臨到生存威脅。例如牠們的主要食物來源為近海魚類，而漁業捕撈行為會造成中華白海豚食物減少，或使牠們被誤捕，甚至被網具纏繞。再如中華白海豚辨識物體的位置及方向主要靠回聲定位（其鼻孔下有一氣囊，可藉由鼻塞內的開閉發出聲波，聲波遇物體後產生回音，海豚便能知道物體的位置），而海岸工程往往會製造水下噪音，干擾牠們的定位系統。

（資料來源：行政院農委會林務局）

人為因素造成的威脅	減緩措施
網具纏繞	清除海中漂流網具
過漁使海豚食餌不足	網具限制、劃設保護區
誤捕（底拖網、流刺網、三層網、快速網）	網具限制、劃設保護區
航道船隻往來造成的直接撞擊、噪音	海豚重要棲地禁航、航速限制
海漂垃圾	加強取締不明及不當海拋行為、清除垃圾
軍事活動	避開海豚重要棲地
油污染	加強管制可能之油污染、提高清除油污效率
工業污染（廢水及廢氣化學物質排放、溫排水、重金屬排放、爐石傾倒）	減少污染排放量、條訂排放標準、提高廢水及廢氣處理成效
生活廢水排放	減少污染排放量、修訂排放標準、提高廢水及廢氣處理成效
農業污染（有機物質排放）	增加有機農業耕作
養殖漁業	避開海豚重要棲息環境區域
突堤效應改變海岸與海底地形，阻擋海豚移動	改變突堤設計
海底或海岸工程水下噪音	改善工程技術、即時停工機制
填海造陸、抽砂使河口棲地物理環境改變，影響海豚及食餌分佈	降至最小填海面積、避開海豚重要棲息環境區域
海上發電	降至最小面積、避開海豚重要棲息環境區域
不當賞豚活動	訂定賞豚規則、落實管制

台灣大學生態學與演化生物學系博士後研究員黃祥麟根據已知的中華白海豚生活史特徵進行評估，得到的結果是若白海豚的棲息地環境劣化（如水源污染、食餌減少、棲地破壞、噪音干擾等影響），即使中華白海豚的死亡率只略微上升，也會造成族群在未來 200 年內滅絕。

黃祥麟也模擬族群若因為海岸開發活動造成永久分隔為南、北兩個亞群，在沒有更強化的保育措施下，各亞群的個體數量都將持續性衰退。此外，他還發現分隔後的亞群即使因為保育措施而得到生存，也會因為族群數量極少，容易近親交配，導致遺傳多樣性下降。從長期演化及適應角度來看，將使一些隱性、不利於生存的基因頻率提高，危及亞群的生存。

白海豚廊道可行嗎？

國光石化開發案造成諸多學者極大反彈，有一爭議點就是該開發案需填海造陸 4000 公頃，不但縮小中華白海豚的棲地，也可能使南、北熱區的通道受阻。

周蓮香表示，台灣的中華白海豚族群是極度瀕危的動物，應該設法保育，任何開發對牠們而言，都是一種傷害。不過如果國光石化真的要開發，她建議在工業區外圍佈置與原來棲地環境類似的生態廊道，並在必要時引導白海豚往廊道游（見下圖）。訓練方法可以是每次見到白海豚，便以機器放出特殊音頻的聲音，同時投置白海豚的食物，反覆幾次，白海豚就能將聲音與食物聯想在一起，之後再利用聲音與食物引誘牠們至廊道附近。一段時間後，白海豚即可學會利用生態廊道往返南、北熱區。



中華白海豚移動路線及生態廊道區域示意圖。周蓮香教授建議在工業區外圍佈置與原來棲地環境類似的生態廊道，以藉此引導白海豚順利往返南、北熱區。（電腦繪圖：姚裕評）

讓白海豚穿越生態廊道，最困難的是途中會經過一段寬約 700 公尺、水深 15~27 公尺的水域，因為台灣的中華白海豚族群一般主要在 15 公尺水深以內的水域活動，但也可以跨過 15~30 公尺深的水域。也就是說，若牠們需要往南或向北，這個海水深度不會造成完全阻隔。不過，周蓮香也不諱言地說，目前並沒有相關研究支持以集魚器及訓獸師誘導白海豚游至廊道的方法，若時間與經費允許，最好能進行預先實驗。

淡綠色區域為香港近年來的填海造陸工程。1993 年興建於大嶼山北方海域的機場因與中華白海豚生存環境重疊，於是縮減填海面積，在機場與島嶼之間保留 1 公里寬的通道，讓白海豚使用。(電腦繪圖：姚裕評)



香港海豚保育學會會長洪家耀則認為，全世界並沒有任何海生動物廊道成功的案例，野生海豚的行為也不像飼養的海豚那麼容易被控制，有可能從生態廊道通過，也可能直接到別處尋找食物，或待在原來的區域內覓食、育子。若結果不如國光石化所期待，將造成族群分隔而衰退。雌中華白海豚 9~10 年才到達性成熟，3~4 年只生一子，且台灣的中華白海豚族群數量不到百隻，加上目前還面臨水污染、漁民誤捕、船隻噪音干擾等問題，要讓牠們的數量持續穩定成長已經十分不易，若等族群衰退再設法補救恢復，難度極高。


洪家耀以興建在香港大嶼山北部的機場為例：建機場之前，大嶼山北面海域是中華白海豚往返游經之處，1993 年興建機場時，因填海的 800 公頃經過其棲地，於是在機場與大嶼山之間，保留了一條 1 公里寬的通道，讓海洋生物可以穿梭其間，結果中華白海豚並不使用這條通道覓食。由於興建機場之前，中華白海豚尚未引起關注，當地海域的生態沒有做過詳細調查，所以到目前為止，研究人員仍不清楚中華白海豚的需求。洪家耀表示，雖然台、港兩地遭遇的情況不同，但在還沒有具體對白海豚生態廊道及野生白海豚訓練做相關研究之前，應認真考慮後果，切勿貿然嘗試。

《科學人：<http://sa.ylib.com/saeasylearn/saeasylearnshow.asp?FDocNo=1655&CL=88>》

1.除了原本海岸開發及汙染外，國光石化的開發案，對於中華白海豚的生存造成的威脅，請寫出兩項。

2.國光石化預定將中華白海豚棲地切割成南、北兩區，只是一個大棲地變成兩個小棲地，為何學者推測會造成中華白海豚滅絕？

3.香港在大嶼山北部建造的赤蠟角機場的經驗，對於台灣在的國光石化開發案提出的白海豚廊道，提供什麼重要的訊息？

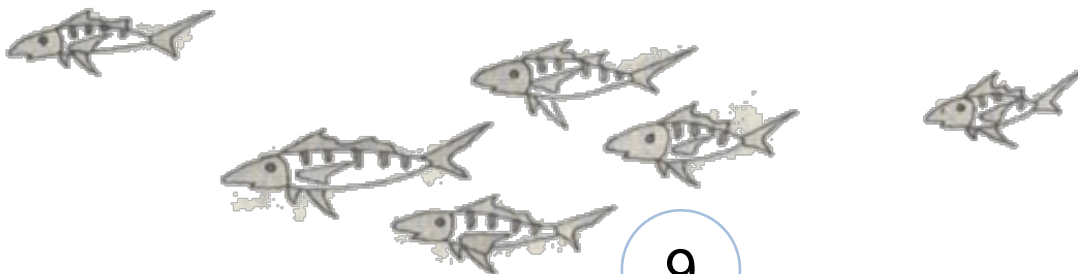
動手作筆記

The End of the Line

魚線的盡頭

_____班_____號

姓名_____



_____班 _____號 姓名_____

請以記者的
身份撰寫一則
有關海洋保育
的報導

