

教育部顧問室海洋教育先導型計畫辦公室  
以通識結構性課程培育具海洋知識之未來基層教師計畫

# 成果報告書

100-1

撰寫人：姓名 謝幸霓 單位 通識教育中心 職稱 校聘組員

計畫主持人：姓名 黃秀霜 職稱 校長

共同主持人：姓名 王志成 職稱 通識教育中心主任

姓名 張正平 職稱 師資培育中心主任

協同主持人：姓名 王一匡 單位 生態科學與技術學系 職稱 助理教授

姓名 曾登裕 單位 生物科技學系 職稱 助理教授

姓名 黃銘志 單位 生物科技學系 職稱 助理教授

計畫執行單位： 國立臺南大學

計畫期程：100年8月1日—101年7月31日

# 目次

頁碼

壹、教育部核定公文及清單.....	1
貳、各課程執行紀錄.....	4
甲、海洋系統科學導論	
一、課程資料暨外聘師資表.....	5
二、開課課程選課作業資訊.....	12
三、授課記錄.....	14
四、小組討論.....	80
五、野外實作學習紀錄.....	107
乙、海洋生命科學導論	
一、課程資料暨外聘師資表.....	109
二、開課課程選課作業資訊.....	113
三、授課記錄.....	115
四、小組討論.....	151
五、野外實作學習紀錄.....	168
丙、海洋人文社會科學導論	
一、課程資料暨外聘師資表.....	170
二、開課課程選課作業資訊.....	174
三、授課記錄.....	176
四、小組討論.....	241
五、野外實作學習紀錄.....	244
參、學校執行本計畫之配合方案.....	245
肆、學校執行本計畫之配合方案的執行實況與期中報告之執行規 畫對照.....	246
伍、經費使用對照表.....	247
陸、心得、檢討與建議.....	248
柒、學校自主性的延續本計畫之執行方案.....	249

# 壹、教育部核定公文及核定清單

通識教育中心

檔 號：

保存年限：

## 教育部 函

地 址：10051臺北市中正區中山南路5號

傳 真：02-23976949

聯絡人：黃凱琳

電 話：02-77366001

70005

臺南市樹林街2段33號

受文者：國立臺南大學

發文日期：中華民國100年8月1日

發文字號：臺顧字第1000109481C號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：

附件：補助經費核定清單、著作利用授權契約

主旨：同意補助 貴校辦理100年度「海洋教育先導型計畫—培育教師海洋知能及教材發展計畫」，請於文到2週內備領據暨著作利用授權契約到部請款，請 查照。

說明：

- 一、補助經費核定清單詳如附件，A類計畫為全額補助，B類計畫受補助單位應另行提撥自籌經費，額度至少須為本部補助額度之10%。
- 二、所送領據請註記「100年度海洋教育先導型計畫—培育教師海洋知能及教材發展計畫」字樣，免備函掛號連同著作利用授權契約一式2份逕寄本部顧問室黃凱琳小姐收(地址：100臺北市中山南路5號3樓)；如為直轄市政府所屬公私立學校，請由直轄市政府以代收代付方式，統一備領據到部請款後轉撥。
- 三、本補助經費請依本計畫徵件事宜、本部補助及委辦經費核撥結報作業要點、政府採購法及中央政府各機關單位預算執行手冊等規定執行並核結。
- 四、受補助計畫成員於計畫執行期間，應參與活動及配合事項，由計畫辦公室另行通知，相關資料可於本室人文社會科學

第1頁 共2頁

總務處文書組



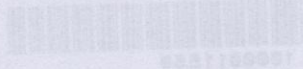
1000011559

第1頁，共6頁

教育計畫入口網 (<http://hss.edu.tw>) 查詢或洽計畫辦公室 (07) 525-2000轉5032。

- 正本：臺北市政府教育局、國立臺灣海洋大學、國立臺灣大學、慈濟大學、建國科技大學、國立自然科學博物館、國立屏東教育大學、國立新竹教育大學、國立海洋科技博物館籌備處、國立嘉義大學、國立臺南大學、國立臺東大學、國立高雄師範大學、國立臺中教育大學
- 副本：臺北市立教育大學(含附件)、建國科技大學通識教育中心劉啟民教授(含附件)、國立自然科學博物館動物學組趙世民研究員(含附件)、慈濟大學通識教育中心張永州講師(含附件)、國立臺灣大學地質科學系暨研究所楊燦堯教授(含附件)、國立屏東教育大學數理教育研究所高慧蓮教授(含附件)、國立屏東教育大學劉慶中校長(含附件)、國立臺灣海洋大學海洋生物研究所陳義雄教授(含附件)、國立新竹教育大學應用科學系楊樹森教授(含附件)、國立新竹教育大學陳惠邦校長(含附件)、國立海洋科技博物館籌備處研究規劃組陳麗淑研究員(含附件)、國立臺東大學蔡典謨校長(含附件)、國立高雄師範大學戴嘉南校長(含附件)、國立臺中教育大學楊思偉校長(含附件)、國立嘉義大學李明仁校長(含附件)、臺北市立教育大學林天佑校長(含附件)、國立臺南大學黃秀霜校長(含附件)、海洋教育先導型計畫辦公室、本部顧問室

部長 吳清基



## 貳、各課程執行紀錄

### 甲、海洋系統科學導論

# 一、課程資料暨外聘師資表 (一課一表)

一、基本資料 (請填寫)					
開課年級	2-4	學分數	2 學分	修課人數	女____人 男____人 共____人
授課單位	通識教育中心	授課時間	星期二 節次 8、9	課程代碼	106091
課程名稱	中文：海洋系統科學導論				
	英文：Introduction Marine System				
二、課程資料 (請勾選或填寫)					
課程主軸結構 (請以 100 字簡述)	台灣四面環海，我們的生活與海洋密切相關，充實未來教師的海洋知識是迫切應積極進行之工作。本課程期望使得學生能經由師資團隊來上課、影片放映和討論及議題討論的方式，讓學生對海洋環境系統能有基礎的認知與理解。				
教學內容與進度	週序	上課日期	上課形式	授課主題大綱/討論議題 (以條列式敘述教學大綱 至少 50 字，並條列討論議題)	授課教師
	1	_9_月_13_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 導言 2. 課程介紹 3. 上課規則及遵循事項	王一匡
	2	_9_月_20_日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 從太陽系看地球行星的比較。 2. 地球系統圈層(太空圈、大氣圈、水圈、冰圈、地圈、生物圈)及相互關係。 3. 太空時代的人類活動。 4. NASA 介紹。	許瑞榮
	3	_9_月_27_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 描述黑潮的科學、人文、地理等相關性。陳述海洋環流與人類發展的關連性。 2. 介紹環流前，必須先瞭解海洋的基本結構，故介紹全球海水的溫度、鹽度、密度的水平、垂直結構及時間上變化的情況。 3. 由溫、鹽、密度談至其與海洋環流的相關性，並由此介紹環流分佈的情況，尤其黑潮的特性陳述。	楊益
	4	_10_月_4_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海洋的地理現狀。 2. 地球的海洋史。 3. 人類的航海探索 (例：南島、鄭和、西方殖民)。 4. 全球變遷下海平面的各種變化。	劉正千

	5	_10月_11日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 地球是宇宙中目前有生命存在的星體，也是唯一以知有海洋的星體。 2. 水的物理化學特質，及海水的成分。 3. 這些性質對地球環境及生命運作之重要性。	羅尚德
	6	_10月_18日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 八大行星的軌道、自轉、大小、英文名稱及其意義。為什麼以前的第九行星被“除名”了？ 2. 人類探太空的歷史。NASA為什麼成立於1958年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？	王一匡
	7	_10月_25日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	期中考試	王一匡
	8	_11月_1_日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論	1. 介紹聖嬰及反聖嬰事件的發生及對全球及人類發展的可能影響。 2. 簡述聖嬰/反聖嬰二名詞的起源。 3. 以簡單環論陳述聖嬰/反聖嬰的發生及對氣候的影響。	許瑞榮
	9	_11月_8_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 簡述海洋重力波的特性，並介紹長波與短波在理論上是如何界定的。 2. 簡介潮汐及潮波。 3. 介紹內波的特性及其生成、傳遞及消散過程，及其對海洋環境的影響。	王玉懷
	10	_11月_15日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 紹海洋的各種觀測。 2. 介紹古早的水文、海流及波浪觀測。 3. 介紹現今的水文、海流、波浪觀測並簡介國內的海洋研究船。 4. 介紹現今正在發展的海洋觀測技術，如 sea glider cable observation 等。	劉正千
	11	_11月_22日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	影片：海洋星球	王一匡
	12	_11月_29日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海岸環境：板塊構造與海岸類型的關係、海岸帶地形特徵用語、海岸分類。	張詠斌

		論	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. 海岸變遷：全球平均海水面升降與構造活動對海岸的影響。</li> <li>3. 全球環境變遷紀錄與古海洋研究。</li> </ul>	
13	_12月_6_日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 海水為何是上暖下冷；而礦坑則是上冷下暖？</li> <li>2. 聖嬰現象(ENSO)起源於秘魯海岸漁村，1970年後研究發現其影響全球天氣。請問ENSO發生之主要機制為何？對不同區域(美洲、澳洲、亞洲)的天氣產生何種改變？生活在台灣的你我，有感受到聖嬰造成的改變嗎？請舉例。</li> <li>3. 海嘯防災能做什麼？</li> <li>4. 除了海洋之外，有哪些介質會有內波產生？</li> <li>5. 一樣是水波，10米高的海嘯會造成大災害，10米高的颱風波浪造成的災害卻很有限，為什麼？</li> <li>6. 如何使中學學生能實際參與海洋觀測的工作？因而對於海洋環境的保護更有認同感。(例如各種實測和遙測資料的下載使用)</li> <li>7. 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有影響？航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響？</li> </ul>	王一匡
14	_12月_13_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 近岸水體之汙染，海洋生物資源之破壞與汙染問題，及溫室氣體與海洋之關聯性。</li> <li>2. 人類活動已造成海洋及整個地球的環境問題，其中最嚴重的就是化學物質之異常分布。</li> <li>3. 主要內容包括：人造毒性物質之汙染、水體之優養化現象及溫室氣體在大氣及海洋中的增加。</li> <li>4. 食物鏈及漁業資源的問題。</li> </ul>	陳孟仙
15	_12月_20_日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 地殼均衡理論</li> <li>2. 來自大陸的板塊構造學說證據：大陸拼合、地質紀錄、大陸古地磁紀錄。</li> <li>3. 來自海床的板塊構造學說證據：海床古地磁紀錄、海床擴</li> </ul>	袁彼得



				<p>張、熱點與地函對流。</p> <p>4. 板塊邊界：地震波、分離板塊邊界、轉型板塊邊界、聚合板塊邊界。</p> <p>5. 海盆生長。</p>	
	16	_12月_27日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	<p>1. 海深測量：地形測繪曲線、海床坡度、海深測量技術。</p> <p>2. 大陸邊緣的海洋形貌：大陸棚、大陸斜坡、大陸隆堆。</p> <p>3. 深海海盆的海洋形貌：中洋脊與隆起、破裂帶、深海平原與板內特徵、隱沒帶。</p>	袁彼得
	17	_1月_3日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	<p>1. 沉積物來源：岩石來源、火山來源、生物來源、熱水沉澱、外地來源。</p> <p>2. 海洋沉積物的分類：淺海沉積物、深海盆地沉積物。</p> <p>3. 海洋沉積物累積的控制因素：沉降、產生、保存或破壞。</p>	袁彼得
	18	_1月_10日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論	<p>1. 台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？</p> <p>2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？</p> <p>3. 大屯山會再噴發嗎？</p> <p>4. 如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？</p> <p>5. 廣闊的大洋洋底，哪裡會有豐富的生物聚集？如果我們可以殖民海底，盡量不依賴陸地上的資源，該選在哪裡建造城市？</p> <p>6. 從花蓮港出發，開著一艘超級小潛艇探訪太平洋海底最深的地方。沿途你會看到什麼景觀？</p> <p>7. 墾丁海灘和夏威夷海灘的組成相同嗎？你喜歡哪一種？</p> <p>8. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？</p> <p>9. 擁有碳酸質殼體的底棲生物，會在哪一個大洋中的分佈面積最廣？</p> <p>10. 請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處會上升？何</p>	王一匡

				<p>處會下降？</p> <p>11. 如果南北極的冰全都溶掉了，全球平均海水面會上升幾公尺？你住的地方會被海水淹沒嗎？</p> <p>12. 想環島一周並安排一些海岸邊的遊憩活動。請問台灣周邊的海岸，哪裡適合衝浪？磯釣？游泳？撿貝殼？沙浴？潛水？看風景？</p> <p>13. 地球是宇宙中目前已知有生命存在的星體，也是唯一有海洋的星體。水的哪些物理化學性質，對穩定地球的氣候及支持生命的運作極具重要性？</p> <p>14. 海洋中生物所需主要的能量來源是什麼？海洋食物鏈是什麼？它對於能量傳送有何重要？</p> <p>15. 地球是宇宙中目前已知有生命存在的星體，也是唯一有海洋的星體。水的哪些物理化學性質，對穩定地球的氣候及支持生命的運作極具重要性？</p> <p>16. 海洋中生物所需主要的能量來源是什麼？海洋食物鏈是什麼？它對能量傳送有何重要？</p>	
--	--	--	--	---	--

師資團隊資料	<p>◆ 師資團隊共 <u>9</u> 人</p> <p>◆ 外聘校外師資共 <u>8</u> 人</p>			
外聘校外師資資料表	姓名	職稱/單位	最高學歷畢業系所/學校	擬導入知識 (至少 50 字，並以條列式敘述)
	許瑞榮	教授/國立成功大學物理系	國立中央大學物理系博士	<p>1. 從太陽系看地球行星的比較。</p> <p>2. 地球系統圈層(太空圈、大氣圈、水圈、冰圈、地圈、生物圈)及相互關係。</p> <p>3. 太空時代的人類活動。</p>
	羅尚德	教授/國立成功大學地球科學系	廈門大學海洋學系博士	<p>1. 地球是宇宙中目前有生命存在的星體，也是唯一以知有海洋的星體。</p> <p>2. 水的物理化學特質，及海水的成分。</p> <p>3. 這些性質對地球環境及生命運作之重要性。</p>

	楊益	研究員/臺灣海洋科技研究中心		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 描述黑潮的科學、人文、地理等相關性。陳述海洋環流與人類發展的關連性。</li> <li>2. 介紹環流前，必須先瞭解海洋的基本結構，故介紹全球海水的溫度、鹽度、密度的水平、垂直結構及時間上變化的情況。</li> </ol>
	劉正千	教授/國立成功大學地球科學系	英國倫敦大學博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋的地理現狀。</li> <li>2. 地球的海洋史。</li> <li>3. 人類的航海探索 (例：南島、鄭和、西方殖民)。</li> </ol>
	張詠斌	助理教授/國立中山大學海洋地質及化學研究所	國立台灣海洋大學應用地球科學系博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海岸環境：板塊構造與海岸類型的關係、海岸帶地形特徵用語、海岸分類。</li> <li>2. 海岸變遷：全球平均海水面升降與構造活動對海岸的影響。</li> </ol>
	陳孟仙	教授/國立中山大學海洋生物科技學系	King's College London 博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹全球海水的溫度、鹽度、密度的水平、垂直結構及時間上變化的情況。</li> <li>2. 由溫、鹽、密度談至其與海洋環流的相關性，並由此介紹環流分佈的情況，尤其黑潮的特性陳述。</li> </ol>
	袁彼得	副教授/國立成功大學地球科學系	路易西安那州立大學地質研究所博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地殼均衡理論</li> <li>2. 來自大陸的板塊構造學說證據：大陸拼合、地質紀錄、大陸古地磁紀錄。</li> <li>3. 來自海床的板塊構造學說證據：海床古地磁紀錄、海床擴張、熱點與地函對流。</li> <li>4. 板塊邊界：地震波、分離板塊邊界、轉型板塊邊界、聚合板塊邊界。</li> <li>6. 海盆生長。</li> <li>7. 海深測量：地形測繪曲線、海床坡度、海深測量技術。</li> <li>8. 大陸邊緣的海洋形貌：大陸棚、大陸斜坡、大陸隆堆。</li> <li>9. 深海海盆的海洋形貌：中洋脊與隆起、破裂帶、深海平原與板內特徵、隱沒帶。</li> </ol>

	王玉懷			<ol style="list-style-type: none"><li>1.簡述海洋重力波的特性，並介紹長波與短波在理論上是如何界定的。</li><li>2.簡介潮汐及潮波。</li><li>3.介紹內波的特性及其生成、傳遞及消散過程，及其對海洋環境的影響。</li></ol>
--	-----	--	--	---

### 三、授課記錄

#### 第\_\_1\_\_次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 13 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	<u>1</u> 時 <u>50</u> 分	共計 <u>1</u> 時 <u>50</u> 分
	議題討論	<u>      </u> 時 <u>      </u> 分	
上課學生	42 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	本課程目標 本課程主軸結構 介紹上課方式 介紹各週授課主題 介紹各週授課大綱 介紹授課師資 議題討論方式 學期評量方式 上課規則 確認學生名單		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):無

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

點名	介紹上課方式
	



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

教師：生態科技學系王一匡

辦公室：榮譽校區 C105-3

電話：06-2603221

Email: [ykwang@mail.nutn.edu.tw](mailto:ykwang@mail.nutn.edu.tw)

課程目標：台灣四面環海，我們的生活與海洋密切相關，充實未來教師的海洋知識是迫切應積極進行之工作。本課程期望使得學生能經由講課、影片放映和討論及議題討論的方式，讓學生對海洋環境系統能有基礎的認知與理解。

課程主軸結構：本課程以海洋物理系統為主軸，由基礎之海洋全方位觀入門，引導同學了解海洋進而認識海洋、喜愛海洋、關心海洋。課程中介紹海水特性，使學生清楚生命的起源來自海洋，然後由太空看海洋讓學生從感動到關心；之後串聯海洋鹽溫、密度、環流、波動、海氣交互作用等使學生了解海洋的重要性；本課程還導入板塊學說、海洋沉積等海洋地質觀念使學生串聯古生物與海洋環境變遷的問題；最後引導學生了解海洋污染等現階段的議題。

週序	授課主題/議題討論 (請勾選並填寫)	授課主題大綱/討論議題 (以條列式敘述教學大綱至少 50 字， 條列討論議題至少 3 個)	授課教師
1 9/13	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：導言 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 導言 2. 課程介紹 3. 上課規則及遵循事項	王一匡
2 9/20	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋全方位觀 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 從太陽系看地球行星的比較。 2. 地球系統圈層(太空圈、大氣圈、水圈、冰圈、地圈、生物圈)及相互關係。 3. 太空時代的人類活動。 4. NASA 介紹。	許瑞榮
3 9/27	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋溫鹽、密度的時空分佈及海洋環流 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 描述黑潮的科學、人文、地理等相關性。陳述海洋環流與人類發展的關連性。 2. 介紹環流前，必須先瞭解海洋的基本結構，故介紹全球海水的溫度、鹽度、密度的水平、垂直結構及時間上變化的情況。 3. 由溫、鹽、密度談至其與海洋環流的相關性，並由此介紹環流分佈的情況，尤其黑潮的特性陳述。	楊益

4 10/4	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：從太空看海洋 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋的地理現狀。 2. 地球的海洋史。 3. 人類的航海探索 (例：南島、鄭和、西方殖民)。 4. 全球變遷下海平面的各種變化。 5. 探索海洋的太空遙測方法。	劉正千
5 10/11	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：生命之水-談海水的特性 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 地球是宇宙中目前有生命存在的星體，也是唯一以知有海洋的星體。 2. 水的物理化學特質，及海水的成分。 3. 這些性質對地球環境及生命運作之重要性。	羅尚德
6 10/18	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	1. 八大行星的軌道、自轉、大小、英文名稱及其意義。為什麼以前的第九行星被“除名”了？ 2. 人類探太空的歷史。NASA 為什麼成立於 1958 年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？ 3. 水的熱含量與相變熱為什麼特別高？這對海洋調節地球的氣候有什麼重要？ 4. 水分子為何是極性分子？這與海水是鹹的有什麼關聯？ 5. 水是很好的溶劑，這對生物有何重要？ 6. 海水中的鹽分是從哪裡來的？ 7. 冰河時期是怎麼回事？何時？是怎麼造成的？有什麼現象？如何影響全球海平面？又對人類族群的遷徙有什麼關聯？ 8. 什麼叫做“遙測”(remote sensing)？有哪些主要的方法？舉許多例子說明。 9. 從人造衛星怎麼做遙測？衛星軌道如何？要注意哪些事項？ 10. 請進入 NASA 的遙測教育網站，搞清楚這個網站的設立意義及方式。瀏覽各精選圖像，選一幅自覺有趣的細讀，並翻譯。	王一匡
7 10/25	期中考試		王一匡
8 11/1	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海氣交互作用—聖嬰及反聖嬰事件 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 介紹聖嬰及反聖嬰事件的發生及對全球及人類發展的可能影響。 2. 簡述聖嬰/反聖嬰二名詞的起源。 3. 以簡單環論陳述聖嬰/反聖嬰的發生及對氣候的影響。	許瑞榮
9 11/8	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋波動 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 簡述海洋重力波的特性，並介紹長波與短波在理論上是如何界定的。 2. 簡介潮汐及潮波。 3. 介紹內波的特性及其生成、傳遞及消散過程，及其對海洋環境的影響。	王玉懷

10 11/15	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋觀測 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 紹海洋的各種觀測。 2. 介紹古早的水文、海流及波浪觀測。 3. 介紹現今的水文、海流、波浪觀測並簡介國內的海洋研究船。 4. 介紹現今正在發展的海洋觀測技術，如 sea glider cable observation 等。	劉正千
11 11/22	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	影片：海洋星球	王一匡
12 11/29	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋環境變遷與古海洋 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海岸環境：板塊構造與海岸類型的關係、海岸帶地形特徵用語、海岸分類。 2. 海岸變遷：全球平均海水面升降與構造活動對海岸的影響。 3. 全球環境變遷紀錄與古海洋研究。	張詠斌
13 12/6	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	1. 海水為何是上暖下冷；而礦坑則是上冷下暖？ 2. 聖嬰現象(ENSO)起源於秘魯海岸漁村，1970 年後研究發現其影響全球天氣。請問 ENSO 發生之主要機制為何？對不同區域(美洲、澳洲、亞洲)的天氣產生何種改變？生活在台灣的你我，有感受到聖嬰造成的改變嗎？請舉例。 3. 海嘯防災能做什麼？ 4. 除了海洋之外，有哪些介質會有內波產生？	王一匡
14 12/13	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋污染與環境問題 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 近岸水體之污染，海洋生物資源之破壞與污染問題，及溫室氣體與海洋之關聯性。 2. 人類活動已造成海洋及整個地球的環境問題，其中最嚴重的就是化學物質之異常分布。 3. 主要內容包括：人造毒性物質之污染、水體之優養化現象及溫室氣體在大氣及海洋中的增加。 4. 食物鏈及漁業資源的問題。	陳孟仙
15 12/20	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：板塊構造學說 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 地殼均衡理論 2. 來自大陸的板塊構造學說證據：大陸拼合、地質紀錄、大陸古地磁紀錄。 3. 來自海床的板塊構造學說證據：海床古地磁紀錄、海床擴張、熱點與地函對流。 4. 板塊邊界：地震波、分離板塊邊界、轉型板塊邊界、聚合板塊邊界。 5. 海盆生長。	袁彼得
16 12/27	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋形貌 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海深測量：地形測繪曲線、海床坡度、海深測量技術。 2. 大陸邊緣的海洋形貌：大陸棚、大陸斜坡、大陸隆堆。 3. 深海海盆的海洋形貌：中洋脊與隆起、破裂帶、深海平原與板內特徵、隱沒帶。	袁彼得
17 1/3	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋沉積物與沉積構造 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 沉積物來源：岩石來源、火山來源、生物來源、熱水沉澱、外地來源。 2. 海洋沉積物的分類：淺海沉積物、深海盆地沉積物。 3. 海洋沉積物累積的控制因素：沉降、產生、保存或破壞。	袁彼得



<p>18 1/10</p>	<p><input type="checkbox"/>授課主題：期末考 <input checked="" type="checkbox"/>議題討論</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？</li> <li>2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？</li> <li>3. 大屯山會再噴發嗎？</li> <li>4. 如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？</li> <li>5. 廣闊的大洋洋底，哪裡會有豐富的生物聚集？如果我們可以殖民海底，盡量不依賴陸地上的資源，該選在哪裡建造城市？</li> <li>6. 從花蓮港出發，開著一艘超級小潛艇探訪太平洋海底最深的地方。沿途你會看到什麼景觀？</li> <li>7. 墾丁海灘和夏威夷海灘的組成相同嗎？你喜歡哪一種？</li> <li>8. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？</li> <li>9. 擁有碳酸質殼體的底棲生物，會在哪一個大洋中的分佈面積最廣？</li> <li>10. 請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處會上升？何處會下降？</li> </ol>	<p>王一匡</p>
--------------------	---	---	------------

### 學習評量方式：

- 己、討論及發表 20%
- 庚、報告 10%
- 辛、態度及參與 30%
- 壬、期中考 20%
- 癸、期末考 20%

### 上課規則：

- 1、平時成績包括點名、作業或隨堂作業成績。為求公平，隨堂作業不得補交。
- 2、每次點名或隨堂作業成績為5分，點名或作業可能分為上、下節各2.5分；遲到以10分鐘計，每10分鐘扣0.5分。施行時間不固定。
- 3、上課時，請關手機。上課聊天、講電話、睡覺、及閱讀其他科目等情形，每次酌情扣減平時或總分成績2分。
- 4、喪事（血親）、住院或公假可以補考，但是須要有正式證明，例如警察車禍報告、訃文或親屬文件。其他情況要求補考時要倒扣二十五分。

課程網站：上課講義 請查閱 <http://www.nutn.edu.tw/genedu/main.html>

教育部網站：MEEP <http://www.meep.nsysu.edu.tw/home.html>

### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)：

### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列):無



## 第 2 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 20 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學物理系許瑞榮教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	41 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋全方位觀：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 太陽系的成員。</li> <li>● 太陽系的起源。</li> <li>● 太陽星雲形成理論。</li> <li>● 內行星和外行星的差異。</li> <li>● 如何探測陽系。</li> <li>● 太陽系的主要特徵。</li> <li>● 地球上的水從哪裡來的？</li> <li>● 土星環的形成因素。</li> <li>● 流星雨的成因。</li> <li>● 太空探測計畫。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):無

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

老師講解 ppt	老師講解 ppt
	
同學們認真聽課	同學提問



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 從太陽系看地球行星的比較與太空時代的人類活動

太陽系成員：行星、矮行星、衛星、太陽系小天體、小行星、彗星、流星體、柯伊伯帶、歐特雲

- **行星** (八大行星)
  - 水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星
- **矮行星**：穀神星 (Ceres)、冥王星、閼神星 (Eris)、鳥神星 (Makemake)，豐饒神星 (Haumea)
- **衛星** 169顆 (2008/04/26)
- **太陽系小天體**
  - 小行星：小行星主帶、近地小行星、特洛伊群  
(至少十萬顆以上)
  - 彗星：數量未知
  - 流星體：數量未知
- **太陽系外圍：彗星的故鄉**
  - 柯伊伯帶(凱伯帶; Kuiper belt)：  
短週期彗星( $p < 200$ 年)的故鄉、已經觀測證實。也稱為海王星外天體，數量未知。
  - 歐特雲 (Oort cloud)：  
長週期彗星的故鄉、天體數量未知，尚未有觀測證據。
- **太陽系的起源**

**太陽系內圍成員的分佈**：太陽系家族大多成員幾乎在同一個平面上繞著太陽運行，地球公轉的軌道稱為黃道。從地球看出去，黃道也是太陽在一年之中在恆星間運行的軌道。若以海王星的軌道為參考，大行星幾乎全在同一平面上。縱然以冥王星的軌道為參考，太陽系盤面的厚度小於冥王星軌道的五十分之一，因此太陽系的形狀像個扁平的圓盤。

**太陽與行星的比較**：太陽的質量佔太陽系總質量的99.9%，相較之下，所有的行星都很渺小。木星的個子最大，如果它的質量再大上80倍，它會是我們太陽系的第二顆恆星。水星最嬌小，直徑大約和太陽系最大衛星木衛三相當。

大行星軌道特性及其他數據

(太陽系小天體最新資訊 <http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/MPLists.html>)

**九大行星可分成二大類**：**類地行星(內行星)** 體積小、密度高、石質、自轉慢、磁場弱、衛星少

**類木行星(外行星)** 體積大、密度低、氣態、自轉快、磁場強、衛星多

**類地行星的內部結構**：類地行星在結構上可以分成核心、函層和固態的表殼。水星的核心佔體積的42%，比例最高。由於月亮和地球有時候當成是雙行星，所以在本圖中月亮也一併列入比較。

**類木行星的內部結構**：木星及其他類木行星沒有固態的表面，可能有個石質的核心，核心外面包著金屬氫及液態氫層

太陽系是如何形成的？

太陽系的主要特徵

- 所有行星的軌道幾乎都在同一平面上。除了水星之外，其他行星的軌道面的夾角多都在數度之內。

- 太陽的赤道幾乎和行星公轉的軌道面重合。
- 行星的軌道都很接近圓形，只有水星的軌道較扁長。
- 行星都是沿逆時鐘方向繞太陽公轉。
- 大多數行星自轉的方向和太陽相同，都是循著逆時鐘的方向自轉，只有金星、和冥王星是順時鐘方向自轉，而天王星是躺在軌道上自轉。
- 絕大多數的衛星繞行公轉的方向，和行星的自轉方向相同。
- 行星的組成和性質有高度的差異性。類地行星的密度高、較稀薄的大氣、自轉緩慢而且衛星數量很少。類木行星的密度低、濃密的大氣、自轉快速而且衛星數量很多。
- 小行星是很古老的天體，它們的組成和性質都和行星與衛星有很大差異，它們是未經演化的原始物質。而落到地面的隕石，都是很年代很古老的岩石。
- 彗星是很原始的冰質天體，它們來自太陽系的外圍，而且軌道面可以和黃道面夾任何角度。

太陽星雲理論：(a)-(c) 太陽星雲塌縮形成扁平盤和中央星；(d)-(f) 盤面物質吸積形成行星。

太陽系物質的凝結序列：太陽系物質的凝結序列，是指在太陽星雲內的理論溫度分佈，以及在不同位置所能凝結的物質。

電腦模擬的內行星之形成：電腦模擬所顯示的太陽系內行星形成過程。(a) 開始時有100顆微行星繞太陽公轉；(b) 三千萬年後，微行星經過相互吸積，形成22顆原行星；(c) 再經過一億五千萬年後，原行星進一步聚成四顆內行星。

從地球上如何探測太陽系？Spectroscopy reveals the chemical composition of the planets

水星：水星沒有衛星，軌道較扁平，軌道和黃道面的夾角高達7度。水星的大氣非常稀薄，很接近真空，無法保持穩定的表面溫度，日夜溫差非常極端。水星有相當大的鐵核，鐵質核心約佔全部體積的42%。水星的磁場大約是地球的百分之一，但水星自轉非常緩慢(58日)，它如何維持這麼強的磁場，仍是個有待解決的謎題。

金星：地球的姐妹行星(半徑、質量、密度、化學組成)。大氣以二氧化碳為主(96%)、氮佔3.5%、水氣+硫酸+鹽酸(0.5%)。表面氣壓是地球的90倍，溫度達攝氏472度。自轉為逆轉，無磁場。

地球：

地球的結構

可分成地核(鐵鎳質)、地函和地殼(矽酸鹽)等三大部份。地核的溫度可能有一萬度，比太陽表面還要高溫。

水和大氣到底是怎麼來的？(未定論)

被捕獲的彗星，為地球帶來水和大氣。大氣後來再經過演化和植物的調節，才有現在的組成和大氣結構。(天文學家喜歡的想法！)

目前的大氣中，氮佔了75%，氧佔23.1%，氫氣佔1.29%，其餘的是氫、氦和含量不定的二氧化碳和水氣。

火星：大氣中，二氧化碳佔95%，氮和氫大約各佔2%，氧氣佔0.15%，水氣只有0.03%。由於火星質量太小，難以維繫大氣，表面氣壓只有地球的百分之一。因為空氣稀薄，日夜溫差將近50度，容易產生強風引起沙暴。火星氣候有類似地球的四季變化，極冠的主要成份是乾冰和水冰，極冠的範圍會隨著季節的變化而增大或縮小。火星表面有類似流水浸蝕所留下來的痕跡，所以火星過去的環境，可能較適合生命起源和發展，不過到目前為止，科學家還沒有找到火星生命存在的證據。火星土壤和地球相似，主要的成份是矽酸鹽。另外，火星土壤的含鐵量比地球高，所以它火紅的色彩是來自土壤中的氧化鐵。

火星鳳凰號登陸船下的水冰

木星：木星質量佔全部行星物質的71%，組成和恆星很像，如果質量再大上80倍，它會是太陽系的第二顆恆星。

木星有色彩鮮明的帶狀區(zones)與帶紋(belts)，帶狀區為亮黃白色的高壓區域，氣體由此向外流。帶紋的顏色較暗，通常是紅色、棕色或藍綠色，它們是低壓區，下降氣流由此進入木星。木星著名的大紅斑，大約是地球的兩倍大，已經存在超過300年，是個逆時鐘旋轉的高壓氣旋，溫度稍微比周圍低。(顏色?)

氫佔木星質量的78%，氦佔19%，其餘的是水、甲烷和氨，再加上大氣厚重，直徑又是地球的11倍，所以被稱為是氣態巨行星。從1973年起，共有包括伽利略號之內的六艘太空船探測過木星，而我們對木

星的了解，主要就是來自這些太空探測計畫。在1978年，研讀航行者探測船所傳回來的影像，天文學家才知道木星也有環系，不過亮度遠不及土星環。

土星：土星密度只有 $0.7 \text{ g/cm}^3$ ，所以如果你能找到一個夠大的水盆，土星會漂浮在水面上！土星比木星所含有更高比例的氫，88%的質量是氫，11%是氦，而其餘的是甲烷和氨。

在外觀上，土星的本體很像是木星，帶狀區是氣體由向外流的區域，暗色的帶紋是下降氣流進入的位置，只不過土星的帶狀區和帶紋較柔和而已。

土星環的直徑有25萬公里，不過厚度卻不超過2公里，如果側對著我們，土星環在視覺上就像是消失了。雖然土星環的外觀很壯麗，但是環系物質的總量不多，如果把它們全部集成一團，只能造成一個直徑不到100公里的球體。土星環的主要組成物質為小冰塊、塵埃和包著冰的小石塊，它們的大小介於1公分到5公尺之間，絕大多數是10公分左右的團塊。

#### 土星環

天王星 (Uranus)：天王星的公轉週期大約是84年，自轉週期略比17小時多。天王星的自轉軸和軌道的夾角是 $97.9^\circ$ ，也就是說它是躺著公轉。當太陽直射天王星的南極時，南極有將近21年是永晝，而北極則是永夜。天王星奇特的自轉軸指向，可能是它在形成後不久，受到一顆像地球大小的天體側面撞擊的結果。

天王星的大氣將近有84%是氫，14%是氦，2%是甲烷，其餘的是氨和水氣。在可見光波段，甲烷較容易吸收長波長的光，所以反射和散射的光大多是短波長的藍光，使它帶了藍色的色澤。從地球看出去，天王星是個外觀上沒有任何特徵的藍色小圓盤，我們對它的了解主要來自航行者二號探測船。

#### Rings of Uranus

#### 海王星

矮行星／冥王星 (134340/Pluto)

矮行星／閼神星 (Eris)

矮行星／穀神星 (1 Ceres)

鳥神星 (Makemake)

大衛星不一定會比行星小！

木星的衛星

土星的衛星及土星環

1994年 彗星(SL9)撞木星

撞擊彗星—人類的復仇：冰箱大小的撞擊器於2005年7月4號，以每小時高於35,000公里的速度，撞擊坦普一號彗星，撞出一大團的彗核物。研究深度撞擊號傳回的影像與資料，發現彗星表面有水冰，內部含有有機物質…，基本上是地面觀測發現成果的再證實。

[http://www.nasa.gov/mission\\_pages/deepimpact/main/index.html](http://www.nasa.gov/mission_pages/deepimpact/main/index.html)

彗星的結構：彗星的核心通常只有數公里大，但是在太陽附近時，它的彗髮可以成長到數百萬公里，彗尾的長度可以延伸到數個天文單位，而彗髮的外面還有一層地面看不見，但是直徑千萬公里大的氫氣囊。

彗尾的指向與太陽

亮彗星

哈雷彗星的彗核

星塵任務 (Stardust)

<http://stardust.jpl.nasa.gov/>

流星雨的成因

彗星的故鄉

柯伊伯帶天體的發現：根據凝結理論，海王星外面的柯伊伯帶，應有一些原始的微行星。天文學家David Jewitt與Jane Luu自1988年起，以低光度電子攝影機，尋找柯伊伯帶物體。他們在1992年找到第一個這類物體(1992 QB1)，1992 QB1距太陽的平均距離為43AU，而公轉的週期為291年。自1992年至2007年10月為止，已發現了1000多顆柯伊伯帶物體 (KBO)。天文學家認為在30AU到50AU之間的柯伊伯帶內，直徑超過100公里的KBO至少有七萬顆，而閼神星、冥王星、冥衛一和海衛一，都是柯伊伯

帶天體。

中美掩星計畫

The Taiwan-America Occultation Survey (TAOS)

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):無**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

Drake, M.J. (2005). Origin of water in the terrestrial planets. *Meteoritics and Planetary Science*, 40 (4), 515-656.



Morbidelli, A. et al. (2000). Source regions and timescales for the delivery of water to the Earth. *Meteoritics and Planetary Science*, 35, 1309-1320.

Sleep, N.H., Zahnle, K., & Neuhoff, P.S. (2001). Inaugural Article: Initiation of clement surface conditions on the earliest Earth. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98 (7), 3666-3672.

### 第 3 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 27 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	臺灣海洋科技研究中心研究員楊益	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	___ 時 ___ 分	
上課學生	45 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣海洋科技研究中心之研究目標與未來展望。</li> <li>2. 台灣海洋地裡環境概述。</li> <li>3. 海洋能源。</li> <li>4. 海洋物裡與化學組成。</li> <li>5. 風、海流、溫度與鹽度之相關性。</li> <li>6. 全球暖化對海洋與陸地所產生之影響。</li> <li>7. 氣象監測之重要性與方法。</li> </ol>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學們認真聽課	同學們認真聽課
	
老師講解 ppt	老師講解 ppt



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

- 台灣海洋科技研究中心主要任務有建立研發平台以深化海洋研究；作為政府海洋科技幕僚，全面掌握海洋環境，為政府海洋施政提供科技資訊；並發展海洋前瞻科技，建立堅實的海洋科技研發能量，促進國家海洋永續發展。
- 大洋的表面積：太平洋 181.34 x 10<sup>6</sup>km<sup>2</sup>；大西洋 106.57 x 10<sup>6</sup>km<sup>2</sup>；印度洋 74.12 x 10<sup>6</sup>km<sup>2</sup>。
- 台灣海域的地緣優勢與潛在危機：台灣位居大陸棚邊緣，是海洋生物多樣性極高的海域；黑潮流經，蘊含豐富海流發電的能量；花東海岸地形陡峭，為深層水及溫度發電的可行場所；西南外海發現大量甲烷水合物賦存的特徵；花東外海及西南海域陸棚有潛在地震威脅；面臨每年平均約 4 個颱風所帶來的威脅。
- 豐沛的海洋能源－溫差、深層海水：用作發電、養殖、醫療、美容、食品與農業。粗估天然氣儲量有 5,000~23,000 億立方公尺，可供應我國約 50~230 年的天然氣使用量。
- 潛在威脅－海底土石流。
- 海洋生物多樣性高－淺海熱泉、噴口生態、深海生物。墾丁、蘭嶼、綠島、珊瑚礁、東沙環礁。
- 溫度與鹽度的變化將導致密度的變化：密度(壓力)場、對流的產生、洋流與深層海水的循環。
- 海水的化學組成、溫度變化、溫度的垂直分層、鹽度、風生環流、行星風系、海洋表層海流。
- 流速量測：岸基高頻雷達測流系統。
- 黑潮三高：高溫、高鹽、高流速。
- 海洋能：潮汐能、波浪能、海流能、海洋溫差能和海水鹽差能。
- 能源國家型科技計畫：提升能源效率與減少排放 CO<sub>2</sub>、產生的自有能源屬於低碳能源。
- 豐沛的海洋能源：波浪、海流。
- 巨大的深層海水製造機：南極繞極流。
- 溫鹽環流之重要性
- 潛在的威脅：颱風、地震。
- 利用海氣象即時資料監測浮標監測。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

海洋資料庫(2008)。海洋資料庫介紹。行政院國家科學委員會。取自：<http://www.odb.ntu.edu.tw/>

台灣海洋科技研究中心(2008)。國家實驗研究院。取自：<http://www.tori.narl.org.tw/>

范光龍(2008)。黑潮 Kuroshio。台灣大百科全書。取自：

<http://taiwanpedia.culture.tw/web/content?ID=3355>

National Oceanic and Atmospheric Administration。取自：<http://www.noaa.gov/>

水循環、水圈、與水資源。中大地科遠距教學系統。取自：

<http://gis.geo.ncu.edu.tw/gis/globalc/CHAP0601.htm>

溫鹽環流。國立自然科學博物館。取自：

<http://edresource.nmns.edu.tw/ShowObject.aspx?id=0b81a1fa1d0b81d9f9400b81d8c20f0b81d8c226>



## 第 4 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 4 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	臺灣海洋科技研究中心研究員楊益	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	時 分	
上課學生	37 人		
請假學生	2 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	觀測標的與方法 國內現役海洋研究船 多功能研究船 錨碇 衛星遙測 物理海洋 水下載具 水下滑翔機 拖曳式載具 海面漂浮子 溫度、鹽度、密度 流速(量)量測 海面風 海浪 海底地形		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



同學們認真聽課



同學們認真聽課



**四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)**

**海洋觀測的重要性**

*“The absence of evidence was taken as evidence of absence.”*

- Carl Wunsch (2002) -

步驟

觀察+理論>>理解海洋、大氣、陸地的關係>>模式>>預測

**海洋觀測**

所有海洋的測量需要一穩定的平台，以方便承載測量儀器。這個平台可以是海洋表面、海底面、或是在海洋中。

Lagrangian 座標系統: 隨著海流位移

Eulerian 座標系統: 固定位置測量

**觀測標的與方式**

research need	available equipment / instrumentation
提供觀測平台	研究船(research vessels) 錨碇(moorings) 衛星(satellites) 潛水器(submersibles) 拖曳車輛(towed vehicles) 浮點數和漂流浮標(floats and drifters)
水質測量(溫度, 鹽度, 溶氧, 營養鹽, 示踪劑)	顛倒水溫計 南森瓶 CTDs(溫鹽深儀) 多樣本水樣偵測(multiple water sample devices) thermosalinographs 搖桿偵測器(remote sensors)
動態水的特性測量(海流, 海浪, 海平面, 海浪混合過程)	測流儀(current meters) 測波儀(wave measurements) 測潮汐儀(tide gauges) 遠程傳感器(remote sensors) 剪切流感應器(shear probes)

**國內現役海洋觀測船**

特定任務:

農委會>>水試一號

海軍>>>>達觀鑑

海洋觀測：

台大>>>>海研一號

海大>>>>海研二號

中山>>>>海研三號

多功能研究船

代表性的海洋研究船：

**50 - 80 m 長** (OR1:50; OR2: 40;OR3: 40; FR1: 65)

**1000 - 2000 噸** 總排水量 (800; 300; 300; 2000)

**10 - 20 科學家** (14 (9); 7; 7; 19)

\_ A-架

\_ 平均航速(10-12 節)

\_ 可在船上生活 20 - 25 天

\_ 柴油變電系統(w/ 可變螺旋槳, 船首及船尾具推進器)

可精確的控制速度及方位

\_ 操作昂貴(每天 US\$20,000 )

### 錨碇(Mooring)

- 錨、錨繩、浮力元素

**Surface:** 海水與空氣之間的界面

**Subsurface:**

避免高頻率，強勁的表面海流;

不會吸引漁民的注意。

錨定測量中的錯誤：

Mooring motion (浮力不足，強電流)

不足夠的採樣 (電力限制)

海洋生物附著 (透光區嚴重)

### 衛星遙測

因為船速的限制，所以很難觀測到同時發生的大範圍的區域

**TIROS-N (AVHRR); Jason-1 (altimeter); QuikSCAT (SeaWinds)**

\_ 傾斜軌道：典型的傾斜式接近 60 度

\_ 近極軌道：提供整個地球表面的觀測平台，與“太陽公轉軌道同步”，環境監測 (主要是天氣) (至少每天兩次)

\_ 同步軌道(地球自轉同步) (太陽公轉同步)衛星：赤道上與地球超過 35,800 公里的高度靜止。利於通信和氣象監測

### 衛星遙測--海洋物理

海洋表面溫度、地形, 風力

海洋表面鹽度

水循環

全球蒸發量的 86%和全球降水量的 78%發生在海洋，因此，SSS 是為了解淡水輸入和輸出如何影響海洋動態的關鍵。

海洋環流

隨著溫度，鹽度決定海水密度和浮力，推動海洋分層，混合，和水的質量形成。

### 水下載具(submersibles)

載人潛水器被使用在海底勘探和海洋生物學，以研究海底的生態系統。他們不是一個海洋物理學的工具。

遙控潛水器 (ROV) 常用在近海石油和天然氣工業的海底探勘，及取回墜海飛機的飛行記錄。在科學上，他們發現類似用途在載人潛水器，但是一樣不是一個海洋物理學的工具。

自動潛水器(AUV)，是自走式機器可以按照預定的潛水路徑移動。這些機器對海洋物理觀察有巨大潛力。自動潛水器，將大大減少對海洋監測研究船的需要。

水下滑翔機(sea glider)

拖曳式載具

由一個可下水流體力學型的身體，一個機電（通常多觸點）牽引電纜和絞車。

海面漂浮子

-drifter

-float

溫度、鹽度、密度

溫度與鹽度的變化將導致密度的變化

- 密度壓力場
- 對洋流的產生
- 洋流與深層海水的循環

溫度測量方法

顛倒溫度計

溫度串

由一個記錄單元和一個熱敏感索(可高達 400 米長)組成。11 個熱敏器被嵌入在索中，索可負載 1300 公斤重。標準為 20 米長的熱敏索的。

**海水深度溫度自動記錄儀(Bathythermograph)**

mechanical bathythermograph (MBT, *obsolete superseded by XBT*)

expendable bathythermograph (XBT)

airborne expendable bathythermograph (AXBT)

XBT

海水採集方法

CTD(導電,溫度,深度)

表水溫鹽儀(Thermosalinograph)

流速儀

**旋槳式 propeller-type**

在 1960 年以前使用的最廣泛。以旋槳作為轉子的流速儀。旋槳繞著與水流方向平行的水平軸轉動，其轉速與周圍水流的流速成單值對應關係。

**風力機葉型 Savonius rotor**

旋轉速度是獨立於海流的方向。它的葉片（海流的方向）可以獨立旋轉，且相當小。對海洋的干擾是垂直流動。

**蹼輪式流量計 paddle-wheel rotor**

為了減少垂直方向海流的影響，半圓柱遮罩輪槳的一半，且使用平面行的輪槳優於曲線型的。

機械流速計是堅固，可靠和相對低的成本。廣泛應用於表面留以下的深度。

流速儀\_機械式

流速儀\_電磁式

電磁海流計 Geomagnetic Electrokinetograph (GEK)

根據海流在磁場中運動所產生的電動勢的差異測量海流的儀器。其中測量海流在地球磁場中運動所感生的電動勢的地磁場電磁海流計(GEK),測量時兩個電極裝在長電纜末端，適用於走航測流；測量海流在人工磁場中運動所感生的電動勢的人工磁場電磁海流計，是用電極間的海水做導電體，通過固定在感測器上的電極測量，適用於定點測流。

流速(量)量測

聲學多普勒流速剖面儀 ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)

在測流斷面上佈設多條垂線,在每條垂線處測量水深並測量多點的流速從而得到垂線平均流速,但 ADCP 所測的垂線可以很多，每條垂線上的測點也很多。

岸基高頻雷達測流系統 CODAR(coastal Ocean Dynamics Applications Rader )

設立在岸邊的觀測站，能發射雷達，運用反射等原理測知附近海流的流向與流速。海流泛指所有海水的流動，包括潮流、沿岸流等。

高頻測流雷達站的原理，是運用物理學布拉格效應跟都卜勒效應求得海流速度，是藉由測站發射出特定波長的電磁波，當這個訊號接觸到海面，形成反向散射，再由測站接收雷達偵測到。若此時海中有海流，固定不動的測站就與海流有一個相對運動，接收到的電磁波頻率就會改變。藉由分析接收到的電磁波頻率改變的狀況，可以測得海流的流向與流速，簡單說跟警察雷達測速槍原理相同。海洋中心所使用的雷達系統是「長距離岸基雷達站」，可以遙測 200 公里內的海流。因裝置在岸上，使儀器較不易受海水侵蝕而損壞。然而，雷達測流較容易接受到許多雜訊，需要後續處理分析，才能得到較精確的資料。

衛星\_海面高度

海面風

可用的參數：離海面高 10 公尺的風速及方向

數據開始記錄七月 19, 1999

Swath: 1,800 km, 每天約 90% 覆蓋整個地球海洋表面

風向辨識: 25 km

Accuracy: 2 m/s, 20 deg.

Launch: June 18, 1999

衛星\_\_海面風(散射計)

風浪

0: Sea like a mirror.

1: 浪高 0.1 m; Ripples with appearance of scales, no foam crests.

2: 浪高 0.2-0.3 m; 微浪, 波峰呈玻璃狀的外觀, 不破碎

3: 浪高 0.6-1 m; 較大的微浪, 波峰開始破碎, 有散亂的白浪花

4: 浪高 1-1.5 m; 小浪漸漸變長, 許多波峰碎白浪花.

5: 浪高 2-2.5 m; 中浪, 形成時間更長, 許多波峰碎白浪花, 一些水沫.

6: 浪高 3-4 m; 長波浪形成, 波峰碎白浪花, 很多水沫.

7: 浪高 4-5.5 m; 海平面堆高, 白浪花開始沿著風向飛散。

8: 浪高 5.5-7.5 m; 中高大浪變長, 波峰邊緣開始分解成浪花, 水沫沿著風向飛散

9: 浪高 7-10 m; 高浪, 海面翻騰, 水沫沿著風向飛散且影響能見度

10: 浪高 9-12.5 m; 非常高且垂直的浪, 海面充斥白色泡沫覆蓋, 滾動是沉重的, 能見度降低。

11: 浪高 11.5-16 m; 非常高的海浪, 海面充斥白色泡沫覆蓋, 能見度仍然減少。12: 浪高 大於 16 m; 空氣充滿白色水沫, 能見度大大降低。

海面波浪

海底地形(水深)

sounding line

Echo Sounder

Satellite Altimetry

SONAR (SOund Navigation And Ranging )

transducer (transmitter and receiver, typically 12 kHz)

迴聲測深儀是一種使用強大的聲脈衝測量深度的方法。聲脈衝在海床和反彈回來的時間是一個衡量的深度的方法。

## 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

## 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

1. 遼玉珮。海洋觀測儀器。取自

<http://163.17.79.102/%A4%A4%B0%EA%A4j%A6%CA%AC%EC/Content.asp?ID=31026&Query=>

2. 全球海洋觀測系統(Global Ocean Observing System) <http://www.ioc-goos.org/>

3. 環境資訊中心-海洋觀測 <http://e-info.org.tw/taxonomy/term/1335>

4. TURI 台灣海洋科技研究中心 <http://www.tori.org.tw/>

## 第 5 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 11 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學地球科學系羅尚德教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	32 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>水的物理特性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>鹽度的定義</li> <li>鹽度的測定</li> <li>熱膨脹係數</li> <li>比熱</li> </ul> <p>海水的無機化學特性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>原始海水的組成</li> <li>現代海水的形成</li> <li>海水中某元素之停留時間</li> </ul> <p>海水的生物化學特性</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>光合作用</li> <li>呼吸作用</li> <li>海水溶氧之來源</li> <li>海水的基礎生產力</li> </ul>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學們認真聽課	同學們認真聽課
	
老師講解 ppt	同學們認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 海水的物理特性

##### ➤ 鹽度的定義

鹽度 (Salinity, 一般均用S代表): 將海水中一切碳化物 (碳酸鹽)、溴及碘化物等均代換為氯化物, 同時將所有有機物完全氧化, 則一公斤海水中所含有之固體物質之總克數即為鹽度。所以鹽度是重量百分比濃度, 其單位為千分之一(0/00)。換言之, 鹽度係指一公斤海水中含有之溶解物質的總克數

##### ➤ 鹽度的測定

1. 乾燥法

2. 化學滴定法

$$\text{鹽度 (S o/00)} = 1.80655 \times \text{氯度 (Cl o/00)} \quad (\text{鹽度的新定義})$$

3. 導電度法

##### ➤ 海水密度是海水鹽度、溫度以及壓力三者的函數。

##### ➤ 密度隨鹽度增加、溫度減少、壓力增加而增, 反之則減。

##### ➤ 密度之常用表示

##### ➤ 現場密度 ( $\sigma$ ):

在現場之  $S, T, P$  情況下之密度。

##### ➤ 條件密度 ( $\sigma_t$ )

為一大氣壓下以現場之  $S, T$  所得出之密度。

##### ➤ 熱膨脹係數: 會隨溫度與壓力的升高而增大, 比相同狀況下純水的熱膨脹係數略大。

##### ➤ 熱傳導係數 (Thermal Conductivity) (在垂直熱傳方向橫切面上於每公分相差之溫度梯度下, 每秒通過一平方公分面積之卡數—Calories, 即為熱傳導係數): 比同狀況下純水略小。然而海洋恆呈亂流狀態, 故此值並無太大意義。

##### ➤ 比熱: 一克質量之物體升高攝氏一度所需之卡數稱為比熱。定壓比熱為 $C_p$ , 定容比熱為 $C_v$ 。在大氣壓下, $C_v$ 略小於 $C_p$ 。海水的比熱較純水略小, 且隨溫度升高而減小。

##### ➤ 冰點降低: 海水之冰點會隨鹽度增大而緩慢下降。海水冰點之實驗公式為

##### 海水的無機化學特性

##### ➤ 重量百分濃度 (%) = 溶質的量(克) / 溶液的量(克) x 100

##### ➤ 重量千分濃度 (‰) = 溶質的量(克) / 溶液的量(克) x 1000

##### ➤ 微量濃度:

ppm (微克/克、 $10^{-6}$  g/g)

ppb (微克/千克、 $10^{-9}$  g/g)

ppt (毫微克/千克、 $10^{-12}$  g/g)

ppq (微微克/千克、 $10^{-15}$  g/g)

##### ➤ 重量莫耳濃度 (莫耳/千克) = 重量千分濃度 (‰) / 分子量

##### ➤ 當量濃度 (當量/千克) = 重量莫耳濃度 x 當量數

- 原始大氣的組成：
  - HCl、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S等酸性、還原性氣體
- 原始海水的組成：0.5 mol/kg HCl 溶液
- 現代海水的形成（I）：岩石風化反應
  - 火成岩 + 原始海水（0.5 M HCl） = 現代海水（0.5 M NaCl） + 沉積岩
- 現代海水的形成（II）：生命的誕生
  - 光合作用：CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 營養鹽（N, P, …） + hv → 生物 + O<sub>2</sub>
  - 氧化還原反應：還原性原始海水 + O<sub>2</sub> = 氧化性現代海水
- 海水中某元素之總量
  - = 海水中元素的濃度 × 海水體積

- 海水中某元素之輸入速率
  - = 河水中元素的濃度 × 河水輸入速率
- 海水中某元素之停留時間
  - = 海水中元素之總量 / 元素之輸入速率
  - = (元素濃度)<sub>海水</sub> / (元素濃度)<sub>河水</sub> × 海水停留時間

#### 海水的生物化學特性

- 光合作用
  - CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 營養鹽（N, P, …） + hv → 生物 + O<sub>2</sub>
- 呼吸作用
  - 生物 + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + 營養鹽（N, P, …）
- 水文要素：溫度及鹽度。
- 生化要素：無機碳、有機碳、pH 值、溶氧量、營養鹽（磷酸鹽、矽酸鹽、硝酸鹽、亞硝酸鹽）、葉綠素……等等
- 海水pH值就是海水酸鹼值，用來判斷液體為酸性或鹼性。
- 海水pH值是水中所含之氫離子濃度的量度。
  - 他們的關係為pH = -log[H<sup>+</sup>]
- 在25°C，1 大氣壓的情況下pH 值為7 時代表中性，pH 值比 7大為鹼性，比 7小為酸性，由於pH 值是氫離子濃度取對數後所得到的數值，所以說pH相差1 其酸鹼度就差 10 倍。
- 海水的PH值約8.1左右。一般而言，海水PH值亦會隨著海水深度增加而減低。
- 海水溶氧之來源：
  - (1)來自植物性浮游生物(phytoplankton)的光合作用
  - (2)是空氣中氧的供給。
- 海水飽和溶氧量隨著水溫的增加而減少，水溫的降低而增加。
- 氧在水中之溶解度也隨著鹽度之增加而減少，一般而言，鹽度每增加9000mg/L、氧之溶解度約減少5%，在水溫15°C時，海水之氧溶解度大約較淡水之氧的溶解度減少2.3%。
- 水中有機物之分解及生物呼吸會消耗水中的氧氣。如果水中有S、S<sup>-2</sup>、Fe<sup>2+</sup>等還原物質時，也會消耗水中的氧氣。
- 海水中由N、P、Si 等元素組成的某些鹽類是海洋植物生長必須的營養鹽，通常稱為植物營養鹽。
- 水中的營養鹽泛指游離態的銨鹽、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽……等等無機鹽類化合物。
- 而海水中的Fe、Mn、Cu、Zn、Mo、Co、B等元素則與生物生命過程密切相關，通常稱為微量營養鹽或生源要素。
- 營養鹽也是浮游植物和藻類生長時僅次於光合作用的重要控制因數。在海洋中，營養鹽豐富的區域常為湧升區（或稱湧泉區），在湧升區，浮游植物生長快，進而引來以它們為食的浮游動物或魚群，所以在海流交會帶及常會有大量漁獲。
- 海水的基礎生產力：單位時間單位體積海水中光合作用所產生的生物量。



- 水中之浮游生物，尤其是植物性浮游生物(Phytoplankton)均含有葉綠素A等色素，一般來說水中的葉綠素A(Chlorophyll a)的濃度與植物性浮游生物含量成正比，而且葉綠素A是所有浮游性植物所共同擁有的，所以我們利用其濃度（水色）來推估海洋中的基礎生產力。
- 光暗瓶法測定基礎生產力

#### **五、授課之錄影檔案(請附電子檔)**

#### **六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

Pinet, Paul R. (2008). Invitation to Oceanography. Jones & Bartlett Pub, New York.

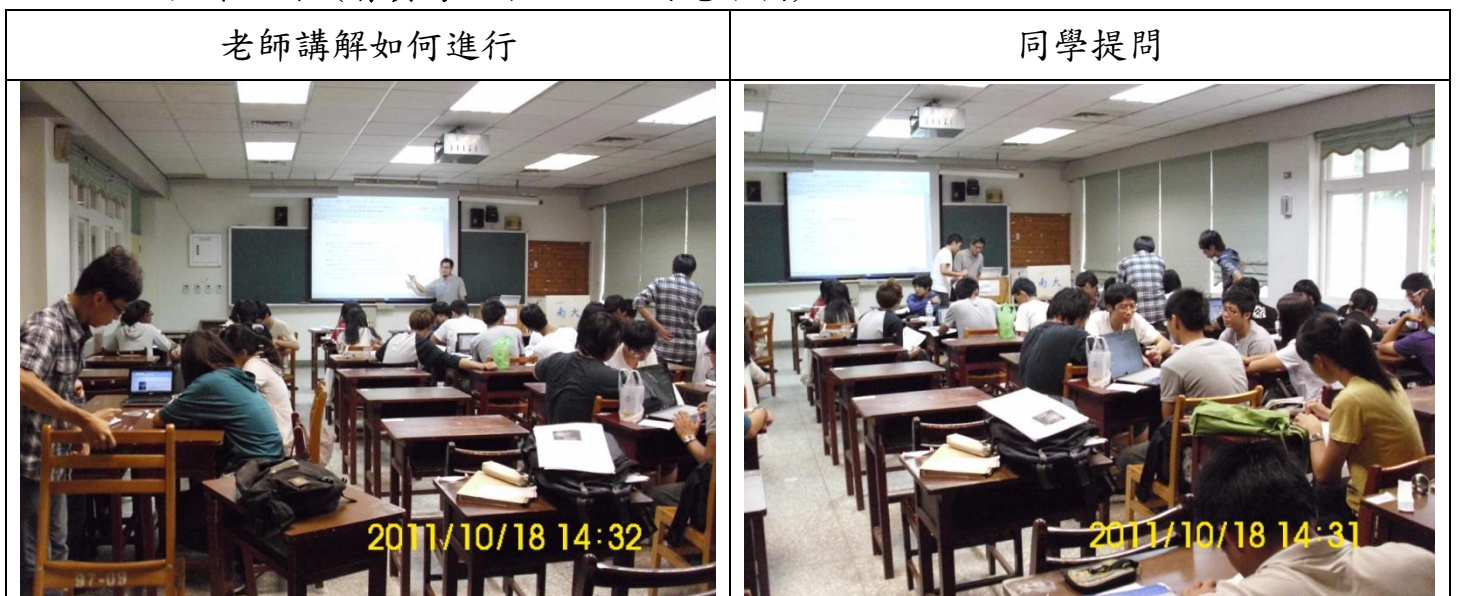
Thurman, Harold V. (1988). Introductory oceanography. Merrill, OH, USA.

Millero, F. J. (2005). Chemical Oceanography. CRC Press, FL, USA.

## 第 6 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 18 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	___時___分	共計 ___1 時___50 分
	議題討論	___1 時___50 分	
上課學生	38 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>20111018 議題討論，以 ppt 進行報告</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 八大行星的軌道、自轉、大小、英文名稱及其意義。為什麼以前的第九行星被“除名”了？</li> <li>2. 人類探太空的歷史。NASA 為什麼成立於 1958 年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？</li> <li>3. 水分子為何是極性分子？這與海水是鹹的有什麼關聯？</li> <li>4. 水是很好的溶劑，這對生物有何重要？</li> <li>5. 海水中的鹽分是從哪裡來的？</li> <li>6. 海洋觀測有哪些主要的工具？</li> <li>7. 流速儀有哪些種類？</li> <li>8. 在電影「明天過後」中，冰河時期提前來到與洋流之間的關係？</li> </ol>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 無
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



助教與同學互動



同學們積極參與討論



四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)無

五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列):無

## 第 7 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 25 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	時 分	
上課學生	46 人		
請假學生	2 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>期中考試</p> <p>考試請不要講話，資料、手機收起來</p> <p>手機請關靜音</p> <p>請同學不要作弊，作弊以零分計算</p> <p>作答完畢後，請將答案卷交到前面</p>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):無
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出): 無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學們專心考試	同學們專心考試
	
同學們專心考試	考完準備交卷



四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)無

五、授課之錄影檔案(請附電子檔):

六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列):無

## 第 8 次授課紀錄

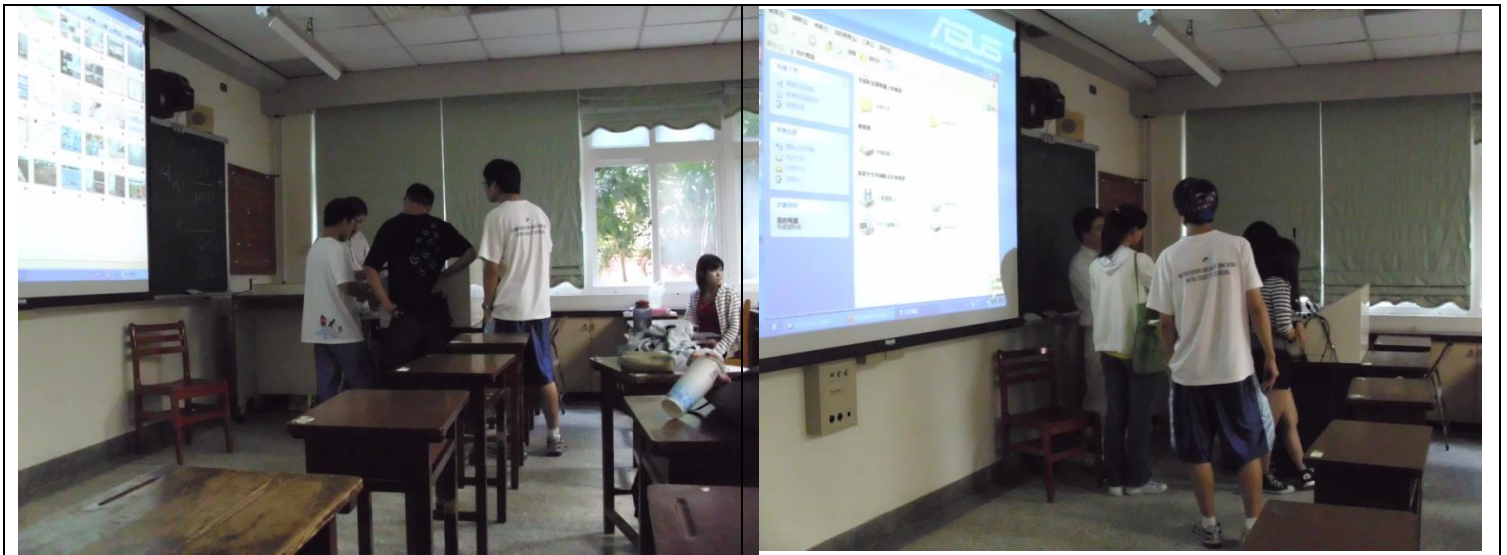
授課時間	民國 100 年 11 月 1 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立中山大學海下技術研究所王玉懷副教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	45		
請假學生	1		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 波浪的定義。</li> <li>2. 海洋中各種波浪介紹。</li> <li>3. 海浪的形成。</li> <li>4. 潮汐的形成與周期。</li> <li>5. 潮汐的觀測與紀錄。</li> <li>6. The Kelvin Wave Mode 。</li> <li>7. 內波對航海與生態的影響。</li> <li>8. 水下物理性質測量。</li> </ol>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)無

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學認真聽課	同學與老師討論
	
同學與老師討論	同學與老師討論



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

- 波浪運動中，當波浪達最高點即為波峰，達最低點即為波谷。波長  $L$  為相鄰兩波峰或波谷之中的距離；頻率為波峰到下一波峰所歷經的時間。波峰與波谷間的垂直距離為浪高。水中的水分子在波浪運動中，其實都在不超過波長一半的範圍中進行圓周運動。因進行的進度不一而造成波浪。
- 波浪為海水運動中複雜的一環，無論是風吹、海底地震、火山爆發都會產生波浪。海洋的波浪：球面波、慣性波、全日潮、半日潮、海嘯、湧浪、風浪、毛細波。
- 碎浪：波浪在接近海岸地區時，水深漸淺，波谷與海床摩擦，速度減慢，波鋒卻依然衝向岸邊，使得波浪無法保持波形，形成碎浪，碎浪所釋放出來的能量可以造成海岸地形的改變。
- 湧浪：除風浪以外，常見的一種波浪稱為「湧浪」，由遠處傳來，波長很長，波頂略帶圓形。湧浪可能是風浪脫離風域後，仍向前傳播而成的；也可能是強烈的低氣壓使海面發生波動，然後向四方傳撥，可達很遠的地方。颱風中心氣壓很低，很容易引起湧浪，所以在颱風來襲前常會有湧浪首先到達。
- 海嘯：若是發生海底地震、海底火山爆發、或是海底山崩，就有可能發生海嘯，造成沿海地區的災害。
- 引潮力：海洋表面由於受到月球和太陽的引力，以及地球公轉、自轉的影響，而產生海面週期性規則的升降作用。海面周期性的漲落叫潮汐，海水周期性的水平流動稱為潮流。一般來說，每天有兩次升降，白天為「潮」，晚上為「汐」，所以稱為「潮汐」。月亮比太陽距離地球近，影響潮汐最大。滿月和新月時，由於月亮、太陽和地球成一直線，引力相疊、潮差最大，產生了大潮；反之，上弦月和下弦月時，就形成小潮。但由於要推動流體需要較長的時間，引潮力作用於海水之後一段時間才會發生效果，因此大小潮的發生時間，會有一到兩天的延遲。
- Kelvin Wave 是發生在大氣或海洋中的，迎向地形邊界（例如海岸線）平衡科氏力的波動現象。開爾文波的一個特徵是非彌散性，也就是說，波峰的相速度與波能的群速度在所有頻率時均相等。這一特性意味着它在沿岸方向始終保持它的形狀。
$$\eta = \eta_0 e^{-\alpha y}, \quad u = -\frac{g}{f} \frac{\partial \eta}{\partial y}$$
- 內波：海水下冷上熱，冷熱水交界處約在海面下 100 公尺處，因為受外在擾動的影響而產生的波動，海洋學者稱之為內波。海面上，經風的吹拂產生我們所熟知的海表面波浪，但內波有不同的產生機制，其中最重要的是潮流經過崎嶇地形，進而迫使冷熱水交界面上下震盪，於是產生震盪週期與潮汐相同的內波。研究顯示內波產生後可傳遞逾數百公里，在近海附近因地形淺化會導致能量集中、震盪加大，甚至比表面波的震盪還要劇烈。人們雖不像熟悉表面波一樣的熟悉內波，但它其實旺盛的活動於全世界海洋，不過由於內波只在海面下發生，在海面上並不顯現，所以極難觀測。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

高雄市政府海洋局，2007。海洋傳誌-海洋文化記實。高雄市政府海洋局。

陳震遠，2008。認識海洋內波現象。海洋環境電子報。取自  
<http://www.maev.nsysu.edu.tw/epaper/08007.htm>

唐存勇，2007。海面下的巨浪—內波的研究與應用。行政院國家科學委員會。取自  
<http://web1.nsc.gov.tw/ct.aspx?xItem=7657&ctNode=39&mp=1>

第七章、海洋波浪。海洋學教材。取自 <http://w3.oc.ntu.edu.tw/chap7/chap7.htm>

張正陽，2010。潮汐現象怎樣發生。THE EARTH。取自 <http://tech.ccjhs.tp.edu.tw/blog2/75>



## 第 9 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 8 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學物理系許瑞榮教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_ 1 _ 時 _ 50 _ 分	共計 _ 1 時 _ 50 分
	議題討論	_ 時 _ 分	
上課學生	39		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 聖嬰現象(El Niño)</li> <li>2. El Niño 聖嬰的形成</li> <li>3. 反聖嬰現象(La Niña)</li> <li>4. 南方震盪指數 SOI 與聖嬰現象</li> <li>5. 聖嬰與反聖嬰比較</li> <li>6. 聖嬰現象的影響：</li> <li>7. 聖嬰對台灣的影响</li> <li>8. 總結</li> </ol>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學認真聽課	老師講解 ppt
	
同學認真聽課	同學認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 1. 聖嬰現象(El Niño)

- 聖嬰現象(El Niño)與反聖嬰現象(La Niña)是兩種效應相反的太平洋海面年際變化氣候異常。於十九世紀末，南美秘魯西岸沿海的漁民注意到在每隔3~5年，沿岸海水溫度上升，漁獲量減少，此現象在耶誕節前後最為明顯，當地漁民將此現象稱為“El Niño”，即西班牙文「小男孩」之意，英文翻譯為 Christ Child，意為上帝之子，這現象多在聖誕節前後發生，因此有人將它譯為“聖嬰現象”。
- 經過氣候學家長期觀察，發現存在一種與聖嬰現象恰好相反的氣候異常，於1985年命名為“La Niña”，即西班牙文「小女孩」，與聖嬰現象相對應，中文譯為反聖嬰現象。
- 以赤道南北緯 $5^{\circ}$ ，西經 $90^{\circ}$ 至 $150^{\circ}$ 間為觀測範圍(即 Nino 3 區域)，並使用5個月海面溫度之移動平均值作計算。
- 若高於氣候標準平均值 $0.5^{\circ}\text{C}$ 時視為聖嬰現象，
- 若低於氣候標準平均值 $-0.5^{\circ}\text{C}$ 時則視為反聖嬰現象。

##### 2. El Niño 聖嬰的形成

###### 2.1 要從大氣環流說起...

- 1920年代，提出沃克環流的理論
- 發現南方振盪，提出南方振盪指數
- 1960年代，聖嬰現象開始被科學界深入研究
- 明瞭南美外海水變暖並不是孤立現象，隱藏著影響全球氣候型態的巨大能量

###### 2.2 沃克環流 (Walker Circulation)--

沿著赤道太平洋海面上發展的東西向順時針的垂直大氣環流系統

沃克環流-正常情況

低層大氣

- 太平洋上貿易風沿赤道由東吹向西，將暖海水熱能堆積至西太平洋印尼一帶的上層海水
- 此區暖水受熱汽化上升至大氣中，使對流活動更易產生大氣上層
- 風沿著赤道太平洋由西往東吹，在東太平洋出現下沉氣流，導致該區域大多乾燥少雨

###### 2.3 赤道東風

赤道北側吹東北風，南側吹東南風

赤道東風造成兩項特徵：

1. 東風把海面水溫較高的海水吹往西太平洋，再加上東太平洋的南美洲西岸沿海有上升流，使得西太平洋的表面水溫比東太平洋高 $5\sim 7^{\circ}\text{C}$ ，水溫超過 $28^{\circ}\text{C}$ 的海域涵蓋西太平洋相當大的面積，由於颱風一般都在海面水溫超過 $27^{\circ}\text{C}$ 的海域產生，就說明了太平洋的颱風大部份在西太平洋發生的原因。
2. 東風把溫暖海水吹送至西太平洋聚集，造成西太平洋海面比東太平洋高約60~90公分，海面的傾斜就是靠赤道附近的東風支撐著。

###### 2.4 海水垂直運動

沃克環流將太平洋能量由東帶到西，為了補償東太平洋的能量，東太平洋會有一波波的湧升流，由深層冷海水上湧來補替暖海水西移的情況。

- 湧升流：將較冷的海水向上帶，影響氣候，並含豐富營養鹽，傳送到海表面利浮游生物生存，故湧升流區域漁業興盛
- 斜溫層(thermocline)：太陽輻射影響，海水大致可分上層暖海水，底層冷海水，其間的分界稱之
- 赤道信風吹起了南、北赤道海流
- 西太平洋水溫高氣壓低,東太平洋水溫低氣壓高

## 2.5 大氣環流

地區	太平洋西側：	太平洋中、東側：
氣候	多雨、溼潤	晴朗、乾燥
海洋	海溫高、海洋斜溫層深	海溫低、海洋斜溫層淺

### 2.5 El Niño 的形成

- 平均每隔 3~5 年就會發生一次，
- 赤道附近的東風減弱了，撐不住東西海面的傾斜，於是聚集在西太平洋的溫水往東移動，
- 使西高東低的海面斜率大大降低，溫水團也把東岸原本上升至海面的冷水壓制在溫水層下面，
- 因而使東太平洋的表面水溫升高許多，於是所謂的 El Niño 現象就這樣發生了。

#### 2.5.1 現象

地區	太平洋西側：	太平洋中、東側
氣候	雨量減少	雨量增加
海洋	海溫降低、海洋斜溫層升高	海溫升高、海洋斜溫層下降

#### 2.5.2 聖嬰對秘魯沿海的漁場的影養

正常情況

- 東太平洋海平面較低於西太平洋海平面，此時斜溫層較淺，冷海水就較為接近海表面。

聖嬰年

- 東太平洋海平面較高，情況相反
- 斜溫層的深度影響深層冷海水垂直運動，由湧升流傳至上層海表面

#### 2.5.3 聖嬰現象有週期性嗎？

聖嬰對秘魯漁民來說是每年都會發生的正常現象，每次大約會持續兩、三個月。但隔幾年會出現規模較大的情況。

「聖嬰」現象約每二年至七年發生一次，其生命週期歷經發展、成熟、衰退等期，前後可達一年半到二年之久。

古時候是否有聖嬰現象的存在？

在 1989 年，安得森(Anderson)在加州離岸，偵測出早在四萬五千年前，就已有類似聖嬰或反聖嬰的現象出現。

## 3. 反聖嬰現象(La Niña)

有令赤道東太平洋變暖的聖嬰，也有變冷的反聖嬰

各時期的海水表面溫度比較

### 3.1 沃克環流-反聖嬰狀態

地區	太平洋西側	太平洋中、東側
氣候	雨量增加	雨量變少
海洋	海溫高、海洋斜溫層深	海溫較正常低、海洋斜溫層更淺

### 3.2 反聖嬰必緊接著聖嬰之後出現嗎？

-----No, No, No !

- 1950~1997 年聖嬰出現機率：31%  
反聖嬰現象出現機率：23%
- 1975 年後，反聖嬰現象出現機率為聖嬰的 50%

## 4. 南方震盪指數 SOI 與聖嬰現象

沃克爵士發現：

- 大溪地（東太平洋）與達爾文島（西太平洋）（圖中黃點及紅點）的氣壓有明顯的高低差異，
- 將兩地的氣壓差稱之南方振盪

大溪地與達爾文島兩地的氣壓差值被稱為

南方振盪指數（SOI， Southern Oscillation Index）

當 SOI 小於零，且負值越大，聖嬰現象出現

當 SOI 大於等於零，為正常狀態、或是反聖嬰現象

畢雅尼將聖嬰與南方震盪

合併為「ENSO」（El Nino / Southern Oscillation）- 聖嬰／南方震盪現象。

ENSO 是當今學術界對聖嬰現象的正式稱呼

## 5. 聖嬰與反聖嬰比較

- 在聖嬰時期之異常氣候情況可能呈現反常之涼夏或暖冬
- 反聖嬰時期可能變為加強四季之特性，即是熱夏與寒冬

## 6. 聖嬰現象的影響：

### 6.1 聖嬰現象在秘魯

- 帶來豐沛而持續的降雨，使得原本是環境惡劣的沿海沙漠，在幾個星期之間長滿了綠油油的植物，湖泊則取代了乾旱的沙地。
- 平時無法生長的香蕉、棉花、椰子樹也迎風飄曳。居民因陸地上不尋常的植物出現，故稱之為「豐盛年」。

### 6.2 短期氣候影響

- 極端天氣頻傳：氣候變化劇烈
- 氣候影響生物生存環境，生態遭衝擊或破壞
- 歷史上的聖嬰與反聖嬰現象，沒有兩個是一模一樣的，週期長短、影響範圍與程度都不固定，故探討異常天氣與 El Nino 之間的關係時，必須十分謹慎

### 6.3 極端天氣頻傳

- 豪雨、洪水
- 乾旱、霾害
- 颱風、颶風
- 熱浪-美國西南部熱浪來襲，風暴增多
- 寒潮-美國東部發生特大寒潮
- 暖冬、冷夏
  - 日本形成暖冬、大梅雨、冷夏
  - 台灣形成暖冬、長春雨，長梅雨

### 6.4 環境生態

- 海溫影響浮游生物、降雨分布改變、氣溫變化等，種種危及食物鏈中的基礎生物，直接或間接影響到海洋和陸上的生態系統，而生物習性也遭到破壞
- 如：鹹水沼澤、紅樹林、沿海濕地、珊瑚礁、河流三角洲等生態系

### 6.5 經濟活動的影響

氣候左右著全球經濟的興衰

- 農業、漁業、商業及特殊市場需求，都與氣象有關如：1982~1983 年 El Nino，直接造成 81 億美元的損失。
- 1982，聖嬰年，巴西北部因旱災而糧食欠收，影響民生物質供應並波及私人企業經營
- 各地頻傳異常的豪雨造成水災，造成農、漁業極大損失、許多人失蹤、死亡、無家可歸，交通橋樑建設損毀、受阻，並引發衛生醫療等問題

### 6.7 社會人文的影響

疾病蔓延、糧食短缺

- 氣溫持續偏高，最容易對老人、幼兒與體弱多病者帶來危害，往往會造成中暑、熱衰竭甚至死亡的案例
- 乾旱造成森林大火，導致空氣品質惡化，使呼吸道疾病流行；空氣污染也會增加交通事故

- 豪雨帶來洪水氾濫，常超越自來水系統的淨化功能，使飲水品質大受影響，與腸胃道傳染病的爆發流行有關
- 氣候多變，使各種傳染性病媒孳生蔓延，擴展病媒傳染病的流行區域，而高溫乾旱或洪水帶來的糧食欠收，導致食物缺乏和營養不良，降低人體抵抗力，讓情況雪上加霜
- 天災造成醫藥物資缺乏，使疾病預防、醫藥治療與身心復健的工作難以進行

#### 7. 聖嬰對台灣的影響

- 台灣的春雨提早
- 造成暖冬
- 影響台灣的颱風數量減少，若能影響到台灣多半為強烈颱風

#### 8. 總結

是好是壞?! 是正常或異常?!

真的都是聖嬰跟反聖嬰的錯嗎?

全球氣候變遷、溫室效應、全球暖化、人為開發活動、自然週期變化...?!

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔) 暫無


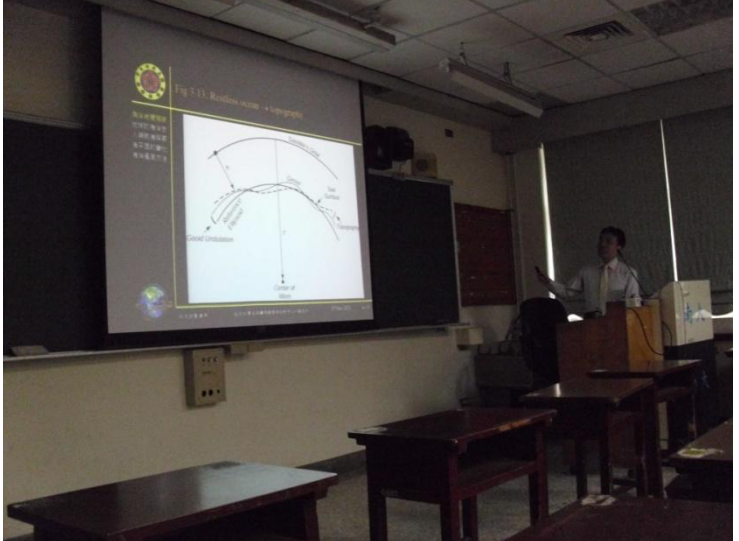
#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

1. 許晃雄(民 87)。聖嬰與反聖嬰現象。台北：行政院環境保護署空氣汙染防制基金
2. 吳明進(民 75)。聖嬰/南方振盪現象【專論】。科學月刊第 17 卷第 2 期，107 頁至 112 頁。
3. 台灣環境資訊協會-環境資訊中心(民 100 年 7 月 1 日) 聖嬰現象【新聞群組】取自 <http://e-info.org.tw/taxonomy/term/261>
4. S. George Philander, 1990, El Niño, La Niña, and the Southern Oscillation, Academic Press, 293PP.
5. SCIENCE 1983 : VOL222, NO. 4629, 1189-1210。
6. Discovery Communications, Inc. ). (2000). *Mysteries of El Nino*[DVD].
7. 美國氣候預報中心網站 ( Climate Prediction Center, NOAA, USA) <http://www.ncdc.noaa.gov/>

## 第 10 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 15 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學地球科學系劉正千教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	40		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	海洋地理現狀 海洋的地理現狀 地球的海洋史人類航海探索 地球的海洋史 海平面的變化海洋遙測方法 人類的航海探索 全球變遷下海平面的各種變化 探索海洋的太空遙測方法		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學提問	老師講解 ppt
	
同學認真聽課	同學認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

海洋地理現狀

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化海洋遙測方法

The physical setting of the Earth

- Prolate ellipsoid
- Rotation equatorial bulge
- Measurement and unit
- Latitude measure distance
- 10 Latitude = 111 km
- Meridian
- Longitude
- 10 Longitude = 111 cos  $\theta$  km
- Meter
- Mile
- Nautical mile

Ocean and seas

- Oceans
- The Atlantic Ocean (Fig 3.1)
- The Pacific Ocean (Fig 3.2)
- The Indian Ocean (Fig 3.3)
- Seas
- Mediterranean Seas
- General definition
- The Arctic Sea
- The Caribbean Sea
- Marginal Seas
- The Arabian Sea
- South China Sea

Position in the ocean

- Why do we need to get the location in the ocean?

人類航海探索海平面的變化

– Lost in the sea hit rocks/islands or run out of water

- 15 世紀葡萄牙：天體觀測、海上霸權、主子午線
- 18 世紀英國：手錶 海上霸權 主子午線

1516 年製的葡萄牙海圖，可以由它的局部放大圖清楚看見：主子午線就緊鄰著馬德拉島。

太陽直射赤道時，觀察者所處的緯度，等於 90 度和所能看到太陽高度最大值的差值。

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化海洋遙測方法  
哈里遜的航海計時器

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化海洋遙測方法

Dimensions of the oceans

- Dimension

海洋地理現狀

地球的海洋史

– Area

人類航海探索

- 70.8%

海平面的變化海洋遙測方法

- Order by size (Table 3.1)

– Width: 1500 – 13000 km

– Typical depth: 3 – 4 km

- Similar scale to a piece of paper

– Exaggerated vertical scale of plot (Figure 3.4)

– Dynamical implication

- $v_z \approx 1\% v_x$  or  $v_y$
- 2D vertical vortex lines little vortex stretching
- 3D vortex stretching turbulence

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化海洋遙測方法

Bathymetric features

- Two types of crust
  - Oceanic crust: denser, 10km
- 人類航海探索海平面的變化
- Continental crust: lighter, 40km

海洋遙測方法

– Histogram of elevations: Fig 3.5

– Plate tectonics relative motion of crust subsea features (Fig 3.6)

- Influences of subsea features
  - Ocean circulation
- Separate oceans (deeper waters)
- Interrupt ocean currents
- Produce turbulence
- Lead to vertical mixing

Fig 3.5: Histogram of elevations

Fig 3.6: subsea features

Measuring the depth of the ocean

- Echo sounder
  - Principle: Fig 3.10
  - Measurements
- 1922 US Navy Destroyer Steward
- 1925 – 1927 German Meteor research and survey ship
- Uneven distributed maps (Fig 3.11)
  - Error sources
- Sound speed 4% (table of mean sound speed 1%)
- Hill regions shallower depths off to the side
- Ship position
- Schools of marine zooplankton or fish remapping
- Gaps



Fig 3.10: Echo sounder

Fig 3.11: Uneven distributed maps

Measuring the depth of the ocean

- Satellite altimetry
  - Principle
- Sea level (geoid) ellipsoid
- Variation of gravity geoid undulations ( 60m) (Fig 3.12)
  - Depend on the strength of the seafloor and the age of the seafloor feature
  - Vary from region to region
- Restless ocean topography ( 1m)
  - Sea level gravity (Fig 3.13)
- Echo sounder
  - Measure the regional relationship between gravity and bathymetry
- Satellite-altimeter
  - Measure the height of the sea surface relative to the center of mass of the Earth
  - Accuracy: GEOSAT (few meters), Topex/Poseidon ( 5cm)
  - Interpolate between echo sounder measurements bathymetry
  - First measured and classified by US Navy, released in 1996
  - Maps of the geoid with 3km spatial resolution

Fig 3.12: geoid undulations

Fig 3.13: Restless ocean topography

Bathymetric charts and data sets

- Maps of the sea floor with 3km spatial resolution
  - BODC
- GEBCO digital atlas 1:10 million
  - US NGDC
- ETOPO-5 CDROM
  - 5-minute (5 nautical mile) grid
  - Smith and Sandwell 1997
- 2-minute grid
- Vertical accuracy: 100m
- Fig 3.14

Early History

- Polynesian navigators
  - Traded over long distances in the Pacific (4000 BC)
- Pytheas 畢西亞斯
  - Explored the Atlantic from Italy to Norway (325 BC)
- Arabic traders
  - Establish trade routes to China in the Middle Ages and later to Zanzibar on the African coast
- Knowledge of the reversing winds and currents in the Indian Ocean
- Indian Vedic (吠陀) period
  - Describe the connection between tides and the sun and moon from 2000 to 1400 BC

Fig: Priests traveling across kealakekua bay for first contact rituals

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Priests\\_traveling\\_across\\_kealakekua\\_bay\\_for\\_first\\_contact\\_rituals.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Priests_traveling_across_kealakekua_bay_for_first_contact_rituals.jpg))

• Those oceanographers who tend to accept as true only that which has been measured by instruments, have much to learn from those who earned their living on the ocean.

Early European Explorers

- Explorers
  - Bartholomew Dias (1487–1488)
  - Christopher Columbus (1492–1494)
  - Vasco da Gama (1497–1499)
  - Ferdinand Magellan (1519–1522)

- Laid foundation for global trade routes
- Stretching from Spain to the Philippines (16th century)
- Based on a good working knowledge of trade winds, the westerlies, and western boundary currents in the Atlantic and Pacific

Fig: Columbus's first voyage (<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Columbus1.PNG>)

Fig: The route followed in Vasco da Gama's first voyage (1497 -1499)

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gama\\_route\\_1.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Gama_route_1.svg))

Fig: Map of the Portuguese Empire during the reign of John III (1502–1557)

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Portugal\\_1521-1557.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Portugal_1521-1557.gif))

Fig: One of Magellan's ships circumnavigated the globe, finishing 16 months after the explorer's death

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Magellan%27s\\_voyage\\_EN.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Magellan%27s_voyage_EN.svg))

Scientific voyages of discovery

- Scientists
- James Cook (1728–1779)
  - on the Endeavour, Resolution, and Adventure
- Charles Darwin FRS (1809–1882)
  - on the Beagle
- Sir James Clark Ross and Sir John Ross
  - Surveyed the Arctic and Antarctic regions
- Edward Forbes (1815–1854)
  - Studied the vertical distribution of life in the oceans
- Edmond Halley
  - Charted the trade winds and monsoons
- Benjamin Franklin
  - Charted the Gulf Stream

Fig: The routes of Captain James Cook's voyages. The first voyage is shown in red, second voyage in green, and third voyage in blue. The route of Cook's crew following his death is shown as a dashed blue line.

([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cook\\_Three\\_Voyages\\_59.png](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Cook_Three_Voyages_59.png))

Fig: The voyage of the Beagle ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Voyage\\_of\\_the\\_Beagle-en.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Voyage_of_the_Beagle-en.svg))

Era of satellite

- Slow ships of the 19th and 20th centuries
- gave way to satellites toward the end of the 20th century. Satellites now observe the oceans, air, and land. Their data, when fed into numerical models allows the study of earth as a system. For the first time, we can study how biological, chemical, and physical systems interact to influence our environment.

Eras of Oceanographic Exploration

- Eras
  - Surface Oceanography (Earliest times to 1873)
    - Characterized by
    - systematic collection of mariners' observations of winds, currents, waves, temperature, and other phenomena observable from the deck of sailing ships
    - Examples
    - Halley's charts of the trade winds
    - Franklin's map of the Gulf Stream
    - Matthew Fontaine Maury's Physical Geography for the Sea
  - Deep-Sea Exploration (1873–1914)
    - Characterized by
    - Wide ranging oceanographic expeditions to survey surface and subsurface conditions near colonial claims
    - example
    - The Challenger Expedition (Fig 2.1)
    - The Gazelle and Fram Expeditions
- Eras of Oceanographic Exploration

- Eras (cont.)
  - National Systematic & National Surveys (1925– 1940)
- Characterized by
  - Detailed surveys of colonial areas
- Examples
  - Meteor surveys of Atlantic (Fig 2.2)
  - The Discovery Expeditions
  - Era of New Methods
- 1947–1956
- Characterized by
  - long surveys using new instruments (Fig 2.3)
- Examples
  - include seismic surveys of the Atlantic by Vema leading to Heezen’s maps of the sea floor

Fig 2.2: Meteor surveys of Atlantic

Fig 2.3: Long surveys using new instruments

– International Cooperation (1957–1978)

- Characterized by
  - Multinational surveys of oceans and studies of oceanic processes
- Examples
  - The Atlantic Polar Front Program
  - The norpac cruises
  - The International Geophysical Year cruises
  - The International Decade of Ocean Exploration (Fig 2.4)
  - Multiship studies of oceanic processes include mode, polymode, norpac, and jasin experiments.

– Satellites (1978–1995)

- Characterized by
  - global surveys of oceanic processes from space
- Examples
  - Seasat, noaa 6–10, nimbus–7, Geosat, Topex/Poseidon, anders–1 & 2

Fig 2.4: The International Decade of Ocean Exploration

– Earth System Science (1995 – )

- Characterized by
  - global studies of the interaction of biological, chemical, and physical processes in the ocean and atmosphere and on land using in situ and space data in numerical models
- Examples
  - World Ocean Circulation Experiment (WOCE) (Fig 2.5)
  - Topex/ Poseidon (Fig 2.6) –SeaWiFS
  - Joint Global Ocean Flux Study (JGOFS).

Fig 2.5: World Ocean Circulation Experiment (WOCE)

Fig 2.6: Topex/ Poseidon

地球氣候週期性變化的原因

板塊運動

太陽活動

軌道變動

火山噴發

海洋環流

人類影響

- 現代科技預報三天後的天氣都可能不準，科學家又如何能夠預言未來的氣候變化？科學家真的能夠預知未來嗎？

”Apollo's Arrow”Canadian scientist David Orrell

冰架的重要性

source: 南極深度之旅 2, 揭開廣大冰原的神秘面紗 (日本放送協會)

為何我會參與極區的研究?

Source: [http://www.space.gc.ca/asc/img/rsat1\\_southpr1.tif](http://www.space.gc.ca/asc/img/rsat1_southpr1.tif)

南極 Amundsen-Scott 科學站

A: Ice Cube, B: DSL (Dark Sector Lab) (BICEP: Background Imaging of Cosmic Extragalactic Polarization, SPT: South Pole Telescope), C: MAPO (Martin A. Poemerantz Observatory) (QUAD: Cosmic microwave Background imager), D: IceCube drill camp, E: the Elevated station (the new Amundsen-Scott Station), F: the Dome (NSF Amundsen-Scott Station) and the SkyLab in the right within the rectangle, G: GEOSAT/MARISAT Radar, H: ARO (Atmospheric research Observatory), I: summer camp, J: ski way, K: PAX terminal, P: Geographic South Pole.

source: [http://nsidc.org/news/press/20080325\\_Wilkins.html](http://nsidc.org/news/press/20080325_Wilkins.html)

NASA HoloGlobe source: <http://svs.gsfc.nasa.gov/vis/a000000/a000100/a000155/index.html>

衛星遙測科技已大量運用來研究地球系統

海洋地理現狀地球的海洋史人類航海探索海平面的變化

海洋遙測方法

福爾摩沙衛星二號

耗資 46 億台幣、歷時五年

- 台灣自主控制的高時空分辨率遙測衛星
- 重量：760 公斤左右。
- 形狀尺寸：六角柱形，高 2.4 米，外徑約 1.6 米。
- 軌道：高度 891 公里。
- 遙測對地解析度：黑白 2 公尺，彩色 8 公尺。
- 影像拍攝刈幅 24km；側視角範圍  $\pm 45^\circ$ ，可進行立體攝影。
- 任務壽命：5 年。
- 發射日期：2004 年 5 月 21 日。
- 已拍攝台灣地區超過一千五百萬平方公里、高時空分辨率的遙測影像，為我國人累積了一座彌足珍貴且前所未有的「遙測影像資料庫」

台東太麻里溪口 (2009/6/3)

莫拉克颱風與八八水災

QuikSCAT (8/6)

莫拉克颱風與八八水災 TRMM 降雨量 (8/3 - 8/9)

凡那比颱風緊急取像、處理與發佈 (9/21, 9/22, 9/23 四條帶)

來義地區凡那比颱風前後影像比對

2010/1/11 (正射影像) 2010/9/22 (Level-2 影像)

2000/7

聯合國 GEOSS 組織發起各國衛星協同取像

海洋地理現狀地球的海洋史

11 Aug 2009

人類航海探索海平面的變化

海洋遙測方法

Disaster assessment in Hurricane Katrina

2005.8 美國 Katrina 颶風

Google Earth 所提供的災前影像災後福衛二號所拍攝 2 公尺解析度的影像

2005 年 8 月 30 日，時速 270 公里，被氣象學家喻為「完美颶風」的 Katrina，從墨西哥灣登陸，重創美國的路易斯安那、密西西比、阿拉巴馬等州，釀成美國史上百年來最大災難。總計死亡逾千人，一百萬人大撤離，是自 1906 年奪走 6000 條人命的舊金山大地震以來，美國本土最慘重的自然災害。位處路易斯安那州的爵士樂發源地紐奧良 (New Orleans)，因保護該區域免受洪水侵襲的 100 公尺堤岸，連同其他至少兩處較短的堤岸同時決口，淹沒了該城八成以上的區域。福衛二號於災後連續對災區取像一個月，從這兩幅災前災後比對的結果可以清楚看出包含一處火災，以及三處堤岸決口的位置。此外，洪水

侵入住宅區的範圍，在兩公尺解析度的福衛二號 SSIM 彩色融合影像上也能準確地標定出來。  
國家太空中心福衛二號密集取像（8月13日）台東縣太麻里溪上游包盛社附近的堰塞湖  
國家太空中心福衛二號密集取像（8月13日）南投縣信義鄉神木村和社溪上游的堰塞湖  
國家太空中心福衛二號密集取像（8月13日）高雄縣桃源鄉荖濃溪上游支流拉克斯溪  
福衛二號前後期影像搜尋比對系統「三維全解析度立體影像動態遊覽」模式  
海洋地理現狀地球的海洋史人類航海探索海平面的變化海洋遙測方法

2007.10 加州大火

NASA MODIS 1 公里解析度的大範圍影像福衛二號 2 公尺解析度的假彩色影像

2007 年 10 月 20 日至 11 月 9 日之間，美國南加州發生大規模的山林大火事件，受到北方沙漠吹來乾燥而強烈的聖答安娜焚風影響，火勢一發不可收拾。總計共有 1,500 間房屋被焚燬，延燒面積超過 2,000 平方公里，14 人因大火直接喪命，70 人受輕重傷。本研究利用 NASA MODIS 所拍攝 1 公里解析度的大範圍影像，設定福衛二號取像範圍，再應用所發展之 F-2 AIPS，於第一時間判定出 Poomacha 地區野火延燒的狀況，即使是範圍僅有數公尺大小的火焰及火點位置，在兩公尺解析度、標準假彩色的福衛二號 SSIM 彩色融合影像上也能準確地標定出來。

Liu, C.-C.\*, Wu, A.-M., Yen, S.-Y. and Huang, C.-H. (2009) Rapid locating of fire points from Formosat-2 high-spatial-resolution imagery: example of the 2007 California wildfire. *International Journal of Wildland Fire*. 18(4), pp. 415–422. (SCI)

2009.2 澳洲維多利亞大火

NASA EO-1 衛星 ALI 影像福衛二號 2 公尺解析度的假彩色影像

澳洲東南 Tasman 海域於夏季時所產生的高氣壓帶來強勁西北風，經常造成澳洲東南部高溫且乾燥。受到全球暖化衝擊，澳洲年均溫不斷上升，加上近幾年長期乾旱，導致植被乾燥易燃，再配合地形與植被等環境條件，導致 2009 年澳洲維多利亞叢林野火(Victoria Bushfire) 事件。成大團隊應用福衛二號所搭載之遙測成像儀(RSI)以及美國國家太空總署(NASA) EO-1 衛星所搭載之先進陸地成像儀(ALI)進行協同取像，並對所拍攝之高時空分辨率影像與多光譜影像進行判識與分析，以評估此次林火災害。結果顯示，結合福衛二號高時空影像及先進陸地成像儀(ALI)多頻譜影像，對起火點的判識，以及燃燒區和焚毀區詳細範圍之率定，均有相當優勢。本研究之成果亦為 NASA 所推動在太空中建立一個衛星網(SensorWeb)以實施全球災害監控的目標，提供了一個成功應用的實例。

2004 南亞地震與海嘯災害調查

- Breaking the limit of maneuver
- 2004 South Asia earthquake and tsunami

海洋地理現狀

總取像面積最大

最早提供災害評估影像

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化

海洋遙測方法

透過網路分送給國際上需要影像的國家

地球的海洋史人類航海探索海平面的變化

蘇澳吉尼號漏油(2006/12/26)

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔) 暫無**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

Tang, DanLing. 2011. *Remote Sensing of the Changing Oceans*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

潘國樑 (2009) 。遙測學大綱:遙測概念.原理與影像判釋技術(第二版)。科技圖書，台北市。

## 第 11 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 22 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	41		
請假學生	1		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>授課主題：影片-海洋星球 聖嬰的回返</p> <p>影片大綱：</p> <p style="padding-left: 2em;">影片探討主題是「聖嬰現象」。</p> <p style="padding-left: 2em;">海洋所提供的不僅是食物、休閒，它還可以調節氣候，把熱能散發到世界各地，若缺少了海洋的調節，許多生物就無法在現居的地方生活。</p> <p style="padding-left: 2em;">全球性氣溫上升，臭氧層的破壞，導致「聖嬰現象」發生，使得天氣異變，全球災禍頻傳。</p> <p style="padding-left: 2em;">人類必須致力減少工業廢氣污染，維持全球氣溫平衡，後果將不堪設想。</p> <p style="padding-left: 2em;">生物學家羅傑培恩將帶領觀眾探索海洋與工業污染的因果關係。</p>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

看影片



看影片

看影片



看影片



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

大海被視為整個行星的一部份，地球上的所有生命體都仰賴大海生存，Discovery Channel 透過「海洋星球」系列影集，帶您一同探討海洋與人類的親密關係，除了飲食生存外，還包括人類社會在文化、政治、經濟上與海洋的各方面連結。另外，有關海洋的珍貴資源，以及瀕臨滅絕物種的研究，也是本系列影集所要探索的重點。

「聖嬰現象」此一名稱的由來，源自於 100 多年前，秘魯漁民在耶誕節前後首次發現太平洋赤道附近水溫升高，每次來臨，魚群因水溫變化與浮游生物銳減而不來，造成賴以為生的秘魯漁民挨餓，當時他們對此發生在耶誕節前後的災難莫名恐慌，認為是上帝審判日已到來，因此以西班牙文將其命名為 Eino，意思是耶誕聖嬰；通常聖嬰現象每隔兩年至七年就會發生一次。

當然聖嬰現象不只發生在秘魯，也不單純只是海水溫度變化的影響，其來臨時熱帶太平洋海域水溫升高，會改變風向與全球其他地區的氣象型態，造成世界各地氣候的異常現象，有的地區會久旱不雨，有的則是豪雨成災。可怕的影響不止於此，有些公共衛生專家也單憂，地球暖化隨之而來的氣候異常變化，更可能引發公共衛生的危機，如熱浪侵襲，會造成幾十萬人死於跟酷熱相關的病症，而天氣越熱，各種疾病如登格熱、瘧疾、黃熱病等傳染病也會更加猖獗；未來南北極冰山還可能因此溶化、海島因此湮滅。

其實聖嬰現象歷史久遠，過去 100 年中就發生過 25 次，但自 1980 年後則有明顯增多的驅勢，而 83、83 年則是歷史上最嚴重的一次，不僅經濟損失高達 100 多億美元，也因各種天災造成數千人喪命，因此這次的聖嬰現象，目前仍是一個謎，不過許多科學家懷疑，人類大量使用石化燃料所造成的地球溫室效應，可能是近年來聖嬰現象加劇的原因。

預測，正是為了預警。聖嬰一發威就讓全球氣候變天，如果能夠事先知道它的到來和影響程度，自然可以順勢操作，降低包括人命和財產在內的各項損失，進一步提升國家的競爭力；對於聖嬰威力直接影響的國家或地區，預警的效果尤其顯著。要預測，就必須有相關資料可供判斷。雖然海洋觀測比陸地觀測還要困難，但是藉由商船、軍艦和海島的海洋觀測也進行了一百多年。為了讓觀測資料更豐富、更有系統，國際科學界在太平洋上佈置了許多觀測平台，持續地蒐集氣溫、風速、風向、濕度、海溫、海流和海鹽濃度等資料，這些資料透過衛星，幾乎是立刻傳送到世界各地天氣預報中心和研究單位，再加上衛星遙測技術不斷進步，科學家利用高速電腦進行氣候預測，成功地預知了聖嬰的現身。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

許晃雄(1998)。聖嬰與反聖嬰現象。行政院環境保護署。

吳明進(1986)。聖嬰/南方振盪現象。科學月刊第十七卷第二期，107 頁至 112 頁。

林玉郎譯 (2000)，千變萬化海氣流—聖嬰對氣候與社會之影響。徐氏文教基金會。

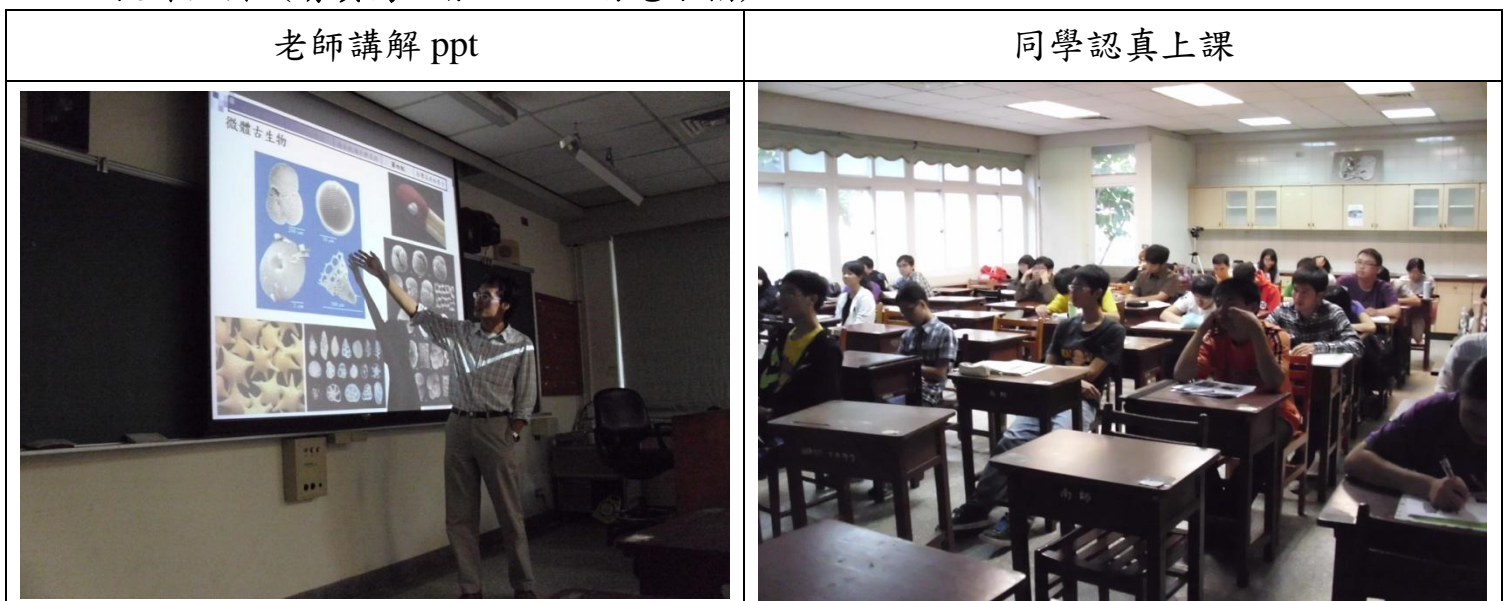
林獻瑞 (1998)。聖嬰鬧地球。經典雜誌，第 1 期，p. 111。

S. George Philander, 1990, El Nino, La Nina, and the Southern Oscillation, Academic Press, 293PP.

## 第 12 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 29 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立中山大學海洋地質及化學研究所張詠斌 助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	38		
請假學生	1		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>地球的歷史 何時開始有海洋？ 過去地球海洋環境與氣候的演變 影響地球氣候變化的因素</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 太陽輻射強度與地表反射率(albedo)</li> <li>■ 板塊構造運動</li> <li>■ 風化作用</li> <li>■ 地球軌道的週期變化</li> <li>■ 溫室效應氣體濃度</li> <li>■ 地球磁場強度</li> <li>■ 其他作用</li> </ul> <p>第四紀的海洋與氣候</p>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)無
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)





## 同學認真上課



## 同學提問



### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

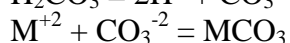
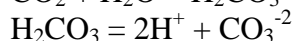
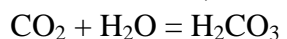
#### @地球的歷史

##### 地球的歷史

- 1.地球的年齡-46 億年(4600 Ma)
- 2.最早的海洋-42 億年(4200 Ma)
- 3.最早的生命-38 億年(3800 Ma)
- 4.氧氣達到現今濃度 1% -22~25 億年(2200~2500 Ma)
- 5.最老的多細胞生物化石<6 億年
- 6.古生代(三葉蟲的世紀) -5.5 億年~2.5 億年(550~250 Ma)
- 7.中生代(恐龍的世紀) -2.5 億年~6 千 5 百萬年(250~65 Ma)
- 8.新生代(哺乳類的世紀) -6 千 5 百萬年~現在(65~0 Ma)
- 9.第四紀(人類的出現) -2 百 50 萬年至今 (2.5~0 Ma)

##### 鹽從哪裡來?

- 岩石微粒的外觀
- 沈積岩的發現
- 碳酸鹽類的沈積
- 生物化石的記錄



##### @何時開始有海洋?

地球上的海洋最早可能出現在 42 億年前持續至今。

Faint young Sun paradox 弱陽弔詭

- 在地球歷史的早期，大氣溫度與現在類似，液態水也普遍存在地表上，然而當時太陽的輻射量只有現在的 70%，地球的氣候應該比現在冷，造成當時氣候與現在類似的主要原因應該是由於大氣中溫室效應氣體濃度比現在高所致。

##### 何謂古海洋學?

研究海洋之演化與歷史的科學，又稱為歷史海洋學。古海洋學為地質科學、海洋科學或微體古生物學中的一支，亦為古氣候學、古環境學研究中重要的課題之一。古海洋學研究的範疇，包括表層與深層海洋環流格局的演化，海水表面溫度、鹽度、生物生產力等變化與氣候變遷的關係，低緯與高緯海洋氣候的演變形態與交互作用，海陸氣候的聯繫與季風氣候史等。在 1970 年代後期，由於海洋鑽探研究興起，海洋沉積物岩心的大量取得，古海洋學因而快速發展，形成獨立的學科。

## 微體古生物

有孔蟲殼體中的氧同位素值與全球冰川體積、海水表面溫度、鹽度的關係

- $^{16}\text{O}$ : 99.8% ,  $^{17}\text{O}$ : 0.04%  $^{18}\text{O}$ : 0.2%
- $\text{H}_2^{16}\text{O}$  較  $\text{H}_2^{18}\text{O}$  容易蒸發
- 海水的穩定氧同位素變化主要反映全球冰川體積 (Global Ice Volume), 其次為海水溫度與鹽度的改變
- 全球海水面下降十公尺時, 海水中的  $^{18}\text{O}$  值會增加 0.1‰
- 有孔蟲的碳酸鹽殼體形成時可與海水的穩定氧同位素達成平衡

## 過去地球海洋環境與氣候的演變

### 過去的地球氣候變化

- 從地球氣候長期變化來看, 最近 1 百萬年來, 地球的氣候正逐漸冷卻。而在冷卻的過程中, 則會伴隨著冰期(glacial)與間冰期(interglacial)的交互出現。一般而言, 冰期持續的時間較長, 約 10 萬年, 而間冰期的時間較短, 約 1 萬年。然而, 間冰期的氣候較穩定, 而冰期的氣候, 則會有短暫的(週期 1500 年與 6000 年)快速回暖與變冷事件交互的發生。

### 影響地球氣候變化的因素

- 太陽輻射強度與地表反射率(albedo) (接收與反射的太陽輻射量、雲的覆蓋...)
- 板塊構造運動 (大陸地殼的排列與高度、大氣與海洋循環...)
  - 構造運動的速度與地球的氣候變化有關, 當板塊擴張較快時, 會有較多的二氧化碳進入大氣中, 導致氣溫上昇, 反之, 則二氧化碳濃度減少。此外, 陸地的抬昇 (造山運動), 會使得風化作用加速, 將二氧化碳從大氣中移除。
  - $\text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2$

- 風化作用 (溫室效應氣體在大氣中的濃度)
- 地球軌道的週期變化 (接收的太陽輻射量...)

Milankovitch Theory 軌道力理論

**eccentricity (離心率)**, 地球繞日軌道的橢圓率, 影響地球在公轉軌道的近日點與遠日點所接收的太陽輻射量

週期: 100,000 yr and 400,000 yr

**obliquity (黃道面傾斜, 地球自轉軸傾斜)** 地球自轉軸的傾斜角度, 控制地球高緯度地區接收的太陽輻射量

週期: 41,000 yr

**precession (地球進動, 歲差)** 地球自轉軸指向的改變, 及北半球夏天、冬天在公轉軌道上的位置, 主要影響地球在四季中所接收的太陽輻射量

週期: 19,000 and 23,000 years

Perihelion (近日點)

Aphelion (遠日點)

Equinox (春分, 秋分)

Solstice (夏至, 冬至)

- 溫室效應氣體濃度 (保留太陽長波輻射)

影響  $\text{CO}_2$  濃度的因素:

1. 板塊運動
2. 風化作用
3. 溫鹽環流
4. 生物作用
5. 大洋深層水循環 Thermohaline Circulation

大洋深層水的生成速率, 會影響保存在底層水中的二氧化碳釋放回大氣的速度。冰期時, 深層水流動較差, 反之, 則較快。

- 地球磁場強度（接收的太陽輻射量...）
- 其他作用：生物作用、兩極冰原體積、地外行星、火山...

#### 第四紀的海洋與氣候

最近 1 百萬年來，地球氣候的長期變化（冰期與間冰期的交互發生）主要受控於地球繞日軌道參數（離心力、地球自轉軸傾斜、歲差）的改變，軌道的週期變化會控制地表接收的太陽輻射量，進而影響地球氣候與大氣溫室效應氣體的變化。而在較短的時間尺度（千年）內，大洋的深層水循環（溫鹽環流），會影響熱的傳輸與分布，進而控制地球的氣候系統。在十年到百年的時間尺度內，大氣系統的震盪表現，則是影響地球氣候系統的主因。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

1. 海洋地質與第四季地質。中國，山東省。海洋地質雜誌社
2. 王汝建、孫燁忱、劉偉男、肖文申 (2011)。北冰洋西部晚第四紀的古海洋與古氣候記錄。中國古生物學會第 26 屆學術年會論文集，編號 Q911
3. 高莉玲 (1996)。北冰洋第四紀海洋變化記錄。海洋地質動態 第 06 期，第 72 頁
4. 邱子虔(2010)。解開古氣候密碼之鑰—第四紀的氣候變遷。2010 第三期探索基礎科學講座。國立台灣大學科學教育發展中心。台北市。取自：[http://case.ntu.edu.tw/climate/01d\\_3.htm](http://case.ntu.edu.tw/climate/01d_3.htm)

## 第 13 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 06 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_____ 時 _____ 分	共計 <u>1</u> 時 <u>50</u> 分
	議題討論	<u>1</u> 時 <u>50</u> 分	
上課學生	41		
請假學生	2		
<p style="text-align: center;">授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)</p>	<p>20111206 議題討論</p> <p><b>請做一份 ppt 報告，注意引用。</b></p> <p>請註明組員，沒有來上課者不要列入。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 聖嬰現象(ENSO)起源於秘魯海岸漁村，1970 年後研究發現其影響全球天氣。請問 ENSO 發生之主要機制為何？對不同區域(美洲、澳洲、亞洲)的天氣產生何種改變？</li> <li>2. 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有影響？航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響？</li> <li>3. 什麼叫做“遙測”(remote sensing)？有哪些主要的方法？舉例子說明。</li> <li>4. 從人造衛星怎麼做遙測？衛星軌道如何？要注意哪些事項？</li> <li>5. 如果南北極的冰全都溶掉了，全球平均海面會上升幾公尺？你住的地方會被海水淹沒嗎？</li> <li>6. 聖嬰現象的影響對經濟活動和短期氣候的影響為何？</li> <li>7. 何謂牛頓平衡潮理論(The equilibrium theory of tides)？為何有全日潮和半日潮？</li> <li>8. 請說明在台灣海峽潮汐發生的順序和大小的變化？</li> <li>9. 如何以氧同位素值說明過去 5 百萬年的地球氣候變化？</li> <li>10. 請說明影響地球氣候變化的因素有哪些？</li> </ol>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 無

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學討論



上台報告



上台報告



上台報告



四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述) 無

五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)無

## 第\_14\_次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 13 日 (星期二) 上(下)午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立中山大學海洋生物科技暨資源學系陳孟仙教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_1_ 時 _50_ 分	共計 _1_ 時 _50_ 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	42		
請假學生	1		
授課大綱 (至少 60 字，並以條列方式敘述)	海洋環境中的污染源 廢棄物的種類		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

老師講解 PPT	老師與同學互動
	
同學認真聽課	同學認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

廢棄物的種類

I. Degradable wastes 可分解的廢棄物

1. Urban sewage 都市廢水
2. Agricultural wastes 農漁業廢棄物及廢水
3. Food processing wastes 食品加工業
4. Brewing & distillery wastes 釀酒業
5. Paper pulp mill wastes 造紙業
6. Chemical industry wastes 化學工廠
7. Oil spillages 漏油

II. Fertilizers 肥料: N, P, K

III. Dissipating wastes 發散性廢物

1. Heat 熱
2. Acids & Alkalis 酸和鹼
3. Cyanide 氰化物

IV. Conservative wastes 恆守性廢棄物

1. Heavy metals 重金屬
2. Halogenated hydrocarbons (DDT, PCBs... etc.)  
多環碳氫化合物

3. Radioactivity 放射性物質

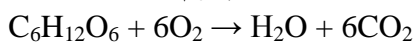
Solid wastes 固體廢棄物

1. Dredging spoil 鑿井
2. Mining waste 開礦
3. Fly ash 煤灰
4. Gravel extraction 抽砂和採砂石

耗氧性廢物

Bacterial degradation 細菌可分解

Aerobic bacteria 好氧菌



DO < 1.5 mg/l

Anaerobic bacteria 厭氧菌



稀釋是解決污染的方法

The best solution of pollution is dilution

Water saturated with O<sub>2</sub>, BOD<sub>5</sub>=8-8.5 mg l<sup>-1</sup>

BOD<sub>5</sub> of urban sewage = 500 mg l<sup>-1</sup>

BOD<sub>5</sub> of spilled beer = 7000 mg l<sup>-1</sup>

River flow = 8 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> with BOD<sub>5</sub> = 2 mg l<sup>-1</sup>

Effluent input 1 m<sup>3</sup> s<sup>-1</sup> with BOD<sub>5</sub> = 20 mg l<sup>-1</sup>

BOD after mixing = total BOD / total volume = (8x2)+(1x20)/8+1=4

河川中排放有機污染後的河水混合區

用生物需氧量來檢視水污染

Unpolluted BOD<sub>5</sub> < 2 mg l<sup>-1</sup>

Salmon & trout BOD<sub>5</sub> < 3 mg l<sup>-1</sup>

Migratory fishes BOD<sub>5</sub> < 4 mg l<sup>-1</sup>

Coarse fish BOD<sub>5</sub> < 6 mg l<sup>-1</sup>

Drinking water BOD<sub>5</sub> < 7 mg l<sup>-1</sup>

Grossly polluted BOD<sub>5</sub> > 10 mg l<sup>-1</sup>

Sewage effluent BOD<sub>5</sub> < 20 mg l<sup>-1</sup>

(Common dilution factor in river is 8:1)

Hypoxia 缺氧

1. Input of organic matter → Primary production ↑ → Fisheries production ↑

2. Eutrophication

3. Stratification of water column

4. DO < 2 mg l<sup>-1</sup> = 18 % of air saturation

Demersal fish spp. → less desirable

planktonic omnivores

5. Development of hypoxia → valued

6. Anoxia → Dead zone

Succession of benthic community of hypoxia

油污染

Crude oil is a complex mixture of hydrocarbons with 4–26 or more carbon atoms in the molecule.

Some polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) are known to be potent carcinogens (潛在致癌物).

S and V compounds are also included in crude oil and non-hydrocarbons may represent up to 25% of the oil.

油污清除方式

油污在海表上的命運

油污染對漁業的損害

Adult fish can avoid areas affected by floating oil, but toxic to fish eggs & larvae (毒魚卵和仔魚).

Hatching (孵化率下降) of fertilized capelin (*Mallotus villosus*) ↓, at 10–25 nl l<sup>-1</sup>.

Abnormalities (發育畸型) of fish development at 250 ul l<sup>-1</sup>

*Amoco cadiz* 1977 on Brittany coast → 1-year-class of flatfish (損失一年級群的魚).

Tumours & fin erosion in fish (魚體長腫瘤及爛鰭).

Shellfisheries → crab for 7 yrs, clam for 6 yrs

Tainting (off flavours) (臭油味)

重金屬

Conservative pollutants → not subject to bacterial degradation (細菌無法分解).

Bioaccumulated in their tissues (生物蓄積).

Biomagnified up through food chain (生物放大).

Essential elements (必需元素), i.e. Fe (haemoglobin), Cu (haemocyanin), V (respiratory pigment of tunicates),

Zn (enzymes), Co (vitamin B<sub>12</sub>).

Non essential elements (非必需元素), i.e. Pb, Cd, Hg, As.

魚類對重金屬的反應

汞的生物放大作用

汞的自然來源

Natural inputs

1. Volcanic activity 火山爆發



2. Forest fires 森林燃燒

3. Biological formation 生物作用

→3600-4500 t/y

= 50-75% of total inputs (6000-7500 t/y)

汞的人為來源

Man-made inputs (1000-6000 t/y)

1. Agricultural pesticides 農業殺蟲劑

2. Pharmaceutocals 藥物

3. Lumber & paper industries 製紙

4. Gold & silver mining, smelting 冶金銀礦

5. Cinnabar (HgS) 汞礦開採

6. 鹼氣工業

7. Fossil fuel 石化燃料

8. Municipal wastes 都市廢水

9. Sewage sludge 污泥

魚肉中的汞濃度

1. Most fish < 0.15 ppm (mg/kg)

2. Large hake (*Merluccius*) = 3.2 (Hg-bearing ores)

3. Cod (*Gadus morhua*)

= 1.29 (Denmark & Sweden, heavily poll.)

= 0.15 - 0.2 (North Sea)

= 0.01 - 0.04 (Greenland)

4. Tuna, swordfish, marlin > 1, max. 4.9

5. Shark

6. Halibut >115kg & ½>60kg → >1

汞的食用限值

WHO: 0.2 mg me-Hg; 0.3 mg ΣHg / week

UNEP (2003): 1.6 ug/kg/wk

M=1.6x70=112ug; F=1.6x55=88ug

20 g fish /day in UK

0.5 or 1 ppm Hg flesh weight as Std.

多環碳氫化合物

Low molecular weight compounds:

1. Natural: methane

2. Industrial solvents: CH<sub>3</sub>CHCL, CCL<sub>4</sub>, .... CFCs, CCl<sub>3</sub>F, CCl<sub>2</sub>F<sub>3</sub>.....

Pesticides & PCBs: DDTs (1939-), Drins., BHC, HCB, Toxaphene (1940s-, insecticide), PCBs (1930s-, paints, plastics, adhesives, coating compounds..., 1x10<sup>6</sup> t/y), Dioxins, Furan.....

環境荷爾蒙

PCBs, pesticides & various organic compounds, TBT.

Sewage effluents contain oestrogens.

Fish contain large quantities of vitellogenin.

雄比目魚血液中的卵黃前質

放射線物質

Sources:

1. Natural background

2. Weapons testing

1963 ban treaty by USA, UK, USSR

1974 Pacific, France & PROC

3. Nuclear reactors in power plant (436 by 2000): liquid & solid wastes

放射線物質的半衰期

1. Long half-life, low radioactivity

2. Pu<sup>239</sup> half life 24,400 yr

3. Ra<sup>226</sup> half life 1,602 yr

4. Sr<sup>90</sup> & Cs<sup>137</sup> half life 30 yr

核武試爆產生的 Sr<sup>90</sup>

β-activity in cod & haddock caught in the Barents Sea

抽砂 Sediment extraction

1. Sand & gravel extraction

2. Tin ore

海床上抽砂的方法

固體廢物的棄置

熱污染

Power plant (電廠溫排水)

$\Delta T = \text{out} - \text{in} < 4^\circ\text{C}$

秘雕魚

大鱗鮫 & 花身雞魚的稚魚

Temp.  $> 36^\circ\text{C}$  for 2 weeks

脊椎骨彎曲

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔)**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

## 第\_15\_次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 20 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學地球科學系袁彼得副教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_ 1 _ 時 _ 50 _ 分	共計 _ 1 時 _ 50 分
	議題討論	_ _ 時 _ _ 分	
上課學生	43		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	9. 何謂板塊學說與板塊學說之演進。 10. 各時期的發現、解釋與缺點。 11. 17 世紀～ 20 世紀初的「大洪水說」與其疑點。 12. 1915 年韋格納的發現並提出「大陸漂移說」。 13. 1944 年霍姆斯的「熱對流」理論。 14. 1962 年 赫斯提出新見解海盆擴張，誕生板塊學說。 15. 地熱造成的板塊運動。		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

老師與同學互動	同學認真聽課
	
同學認真聽課	同學認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

- 「板塊學說」為 20 世紀之「地球科學」最重要的成就。
- 什麼是「板塊學說」呢？「地表岩石圈分裂成十餘板塊，不斷在水平移動」，換言之，地球的形貌經常在改變。
- 板塊觀念的演進，分四個階段：1. 17 世紀～20 世紀初；2. 1915 年 韋格納 (Wegener)；3. 1944 年 霍姆斯 (Holmes)；4. 1962 年 赫斯 (Hess)。
- 第一階段的「大洪水說」：17 世紀～20 世紀初。發現了地表有高山和大海，山上有淺海化石。另外大西洋兩側海岸線相吻合。當時解釋為，全球大洪水，沖斷地殼、形成陸和海，且陸地被水沖成兩半，所以海岸線相似。但是「大洪水說」有幾項疑點，這麼多水，哪來的呢？洪水，後來跑去何方？
- 第二階段：1915 年韋格納 格林蘭的氣象專家提出三個現象：一、北歐（寒冷）的地層裡，竟然有熱帶植物化石。可能的解釋？二、兩億年前，冰川好像是由「海」流向「陸地」。三、被大海分隔數萬公里的兩個陸地上，竟出現相同的爬蟲化石（不善泳）。於是韋格納提出了「大陸漂移說」。
- 「大陸漂移」說：認為兩億年前，「超大陸」分裂，向四周漂流。但是，受到強烈質疑（缺點）：1. 哪來這麼大的動力讓大陸漂移？（月球引力？地球自轉？）2. 岩石怎麼可能在岩石上面滑動？韋格納無法回答。所以，「大陸漂移」被譏為不可能的假說！
- 第三階段：1944 年 霍姆斯繪出了造成大陸漂移的構想圖。
- 第四階段：1962 年 赫斯提出新見解：海盆擴張。
- 板塊學說的新證據：1. 奇特的「海底地形」：中洋脊和海溝。中洋脊：不斷噴出岩漿，製造新「海洋地殼」。海溝：老「海洋地殼」隱沒，進入地球內部。2. 「地震」分佈：集中成帶狀。地震是相鄰「板塊」分開、靠近、或平行移動造成的。所以，地震只出現在板塊「周圍」，跟鄰居的「接觸面」上。3. 海洋地殼的「年齡」：愈接近中洋脊，愈年輕。中洋脊製造新地殼，然後把舊地殼推向兩側。

板塊學說：1. 地球內部的熱，造成對流。2. 地表岩石圈（厚 50～100 公里）分裂成十餘塊（板塊），在軟流圈上水平移動。（解決了岩石怎麼可能在岩石上面滑動”的問題。）3. 「新地殼」在中洋脊誕生，「老地殼」在海溝隱沒。4. 相鄰兩個板塊的關係：分開（在中洋脊）、靠近（在海溝或碰撞造山）、平行移動。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

陳于高，2004。雅魯藏布江流域及其鄰近地區構造地形分布、成因與年代之探討。國立臺灣大學地質科學系暨研究所。

陳民本譯，1986：海洋地質學，南山堂出版社。

許靖華，1993：古海荒漠。台北，天下文化出版社。

郭龍泉，1984。淺談地熱資源。科學月刊全文資料庫。取自

<http://campus2.chgsh.chc.edu.tw/science/content/1984/00030171/0003.htm>

Skinner, B.J., and R. O. Utgard, 1975: *Man and His Physical Environment*, 2<sup>nd</sup> ed., Burgess Publishing company.

Chen, Y.W., Chen, Y.G., Murray, A.S., Lai, D.J. (2003) Luminescence dating of neotectonic activity on the southwestern coastal plain, Taiwan. *Quat. Sci. Rev.*22(10-13), 1223-1229

## 第\_16\_次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 27 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學地球科學系袁彼得副教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_1_ 時 _50_ 分	共計 _1_ 時 _50_ 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	38		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 海底地形的舊看法和新觀念</li> <li>● 測量海底地形的歷史</li> <li>● 現今如何測海底地形？</li> <li>● 大陸邊緣的海洋形貌。原因？ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 大陸棚、大陸斜坡、大陸隆堆。</li> </ul> </li> <li>● 海盆的形貌。原因？ <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 中洋脊、破碎帶、隱沒帶。</li> </ul> </li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

老師講解 PPT	同學認真聽課
	
同學認真聽課	同學認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### ● 海底地形的舊看法和新觀念

舊看法：

- 海底很平坦
- 海洋地殼跟大陸地殼年齡相同
- 海底堆積厚層沉積物

真相？

- 海底有洋脊和海溝，崎嶇不平。
  - 洋脊：噴出岩漿，製造新「海洋地殼」。
  - 海溝：老「海洋地殼」隱沒，進入地球內部。
- 海洋地殼比大陸地殼年輕
- 近洋脊，沉積物愈薄

地球內部的熱對流

軟流圈的熱流上升處，岩漿噴出，形成「中洋脊」和新的岩石圈。

軟流圈的熱流下降處，老的岩石圈隱沒、下沉，產生海溝

地熱使地球內部發生對流，對流牽引板塊，每年水平移動約 5~10 公分

##### ● 測量海底地形的歷史

- 西元前 2,000 年的埃及船隻
- 1,500 年 哥倫布第二次航海後畫的海圖
  - ◆ 1439 第一次航行
  - ◆ 1,872-76 第二次航行挑戰者號
- 1405-1433 鄭和下西洋七次，共船艦 317 艘，船員 28,000 人
- 1,872-76 挑戰者號

##### ● 現今如何測海底地形？

測量海底地形面臨的問題

— 海上如何定位？

15 世紀哥倫布發現美洲大陸，及麥哲倫 16 世紀環繞地球後，人類進入航海時代。愈來愈多船隊去探索、征服、和作戰。然而一旦看不到陸地，船員不知道自己確實的位置，所以經常觸礁，水手溺斃；要不就迷航，長期在海上漂流，無數船員因壞血病死亡。

壞血病 (Scurvy) 症狀：

肌肉酸痛、全身無力、眼眶凹陷、牙齦出血、牙齒脫落、內出血、腹瀉、腎肺衰竭，最後死亡。

海軍上將薛威爾 (Clowdisley Shovell)

1707 年 10 月 22 日，英國海軍上將薛威爾率 5 艘，軍艦從地中海返航，被濃霧和烏雲困了 12 天，不知身在何處。但一名水手說在 B，如果朝東北，就會觸礁。怎麼辦？

他處死提出警告的水手，下令向東北前進。他認為船在英國與法國之間。所以要進入英吉利海峽，

須朝東北前進。

但位置判斷錯誤，4 艘船觸礁，淹死 1,647 人。僅薛威爾和另一人登岸，但立刻被劫殺。

安森(George Anson)

1741 年 3 月 7 日，英國安森司令領導 6 艘船艦從大西洋通過南美洲南端，前往太平洋。暴風雨和冰雪襲擊連續 58 天，其他 5 艘失蹤。

安森航海日誌。顯示他在海上無法定位，所以航線曲折反覆，

壞血病惡臭在艙內翻騰，每天奪走 6-10 條人命。風浪平靜後，以為抵達目的地，卻發現一直在原地打轉。6 月 9 日抵目的地時，500 名水手只剩 200 人。

重金懸賞徵求海上定位方法

為協助船隻在海上定位，1713 年英國懸賞重金 2 萬英磅(約台幣 3 億 6 千萬元) 徵求海上定位方法。

頭獎： 2 萬英磅，精確度 0.5 度以內。

二獎： 1 萬 5 千英磅，精確度 2/3 度以內。

三獎： 1 萬英磅，精確度 1 度以內。

在現代地表位置可用經度和緯度標出

e x : 高雄市：東經 120°16' 北緯 22°36'

經線：大小相等的圓，在南北極相交。

零度設在英國格林威治，以東是東經，向西是西經。各有 180 度。

緯線：平行赤道的同心圓，圓周在赤道最大，接近南北極愈小。

赤道是零度，向北向南各有 90 度。

如何求自己的經緯度？

▲ 測量緯度的方法：

白天根據太陽，夜間看北極星或南十字星的仰角就可測得。

例如哥倫布 1492 年沿同一緯度向西行，遇到美洲大陸後再返航，所以不會迷途。

▲ 但測量經度，卻很困難，大家束手無策。

▲ 只知緯度，不曉經度的結果，就不知道該往東或朝西走，於是大難臨頭。

從低緯度或高緯度看到星體的仰角不同，所以根據太陽或北極星的仰角可求出自己的緯度。

看到北極星的仰角是 10 度時，就知道自己位於北緯 10 度。(北極星很低，在地平線附近)

看到北極星的仰角是 60 度時，就知道自己位於北緯 60 度。(北極星高掛在天)

尋找經度的方法：利用兩地的「時間」差！

每向東 15 度，當地時間就比我們增加 1 小時。

例如台灣上午 10 點鐘，就是東京上午 11 點。同理，若向西 15 度，當地時間就比我們減 1 小時。

以上情況，是因為兩地的經度差，造成它們的時間差。

反過來說，如果知道兩地的時間差，就能換算出它們的經度差，求出未知地點的經度。

知道兩地的時間差，如何換算出它們的經度差？

▲ 舉例如下：

— 「愛之船」從高雄(東經 120°16'，北緯 22°36')出發後抵「失樂園」，根據太陽位置求出「失樂園」時間是正午(影子最短)。

— 若知道高雄當時是上午 10 時，那麼「失樂園」的經度是多少？

東經 120°16' + 30° = 150°16'

▲ 但問題是，船到了失樂園，要怎麼知道高雄的時間？

1. 狗吠法 2. 聽砲法 3. 鐘錶法。

1. 狗吠法 (1687 年提出)

— 原理：

有一種「同感藥粉」可以隔空療傷。例如 F4 在香港手受傷，粉絲只要在高雄用「同感藥粉」塗在 F4 的衣袖上，就可治癒 F4。雖隔空塗藥，他會立刻感受到，且痛得大叫。利用此現象：

— 方法

船離高雄時帶一隻傷狗。由一個留在高雄的人，每天正午準時將那條狗的繃帶浸在「同感粉」裏，這時遠在外地船上的狗會大叫一聲，於是船上的人就知道高雄是正午，再算出跟船上的時差，於是定出



經度。

— 此法雖然讓狗受苦，每天被迫大叫一次，但若因此定出經度，總比用觀測太陽定位，使當時每 20 位船長有 19 位瞎掉一雙眼睛，還仁慈吧！

## 2. 聽砲法 (1714 年提出)

— 原理：

在海上定點設置船隻，每天定時開砲。附近船隻根據砲船位置(已知)跟自己的關係，求出自己的位置。

— 方法：在海上每隔數十英里停放一艘砲船，每天定時發砲。

— 此方法的困難？

全世界需停放數萬隻船，數十萬名船員。不但補給困難，且船員每天只開一發砲，其他時間無事可做，叫人發瘋。

## 3. 鐘錶法

— 「愛之船」從高雄(東經  $120^{\circ}16'$ ，北緯  $22^{\circ}36'$ ) 出發後抵失樂園，根據太陽位置求出失樂園時間是正午(影子最短)。

— 若船上帶有一隻鐘錶，指出高雄當時是下午 1 時，那麼失樂園的經度是多少？

— 此方法的困難？

▲ 船身搖晃，擺鐘忽快忽慢，或完全停擺。

▲ 溫度改變，金屬零件膨脹收縮，潤滑油變稠變淡，使計時器誤差大，不能精密計時，所以不適合定出經度。

當專家全力解決「經度問題」之際，不料此一科學之謎被英國一位未受正式教育的鄉下人解開。於是，科學家因嫉生恨，聯合起來孤立打擊他。

哈里遜 John Harrison (1693-1776) 做出免潤滑，免清潔，防鏽，不論船隻如何搖晃，能自行平衡的精密鐘錶。

1722 年哈里遜建造的鐘，至今已運行 280 多年。僅 1884 年整修過一次。

哈里遜第一個成品：H1。哈氏一號重 34 公斤

1730 年開始，1735 年完工。1736 年哈里遜帶 H1 航海到葡萄牙里斯本，誤差每 24 小時  $< 3$  秒。定出從未有之準確船位。

H1 有獨特設計：平衡彈簧

雖已達精確度，但哈里遜不滿意，要求補助經費，建造 H2。

哈氏二號 H2

3 年後(1740)發現設計失敗，於是另起爐灶，建造 H3。

哈氏三號 H3

1740 起，費時 19 年建造 H3，但仍未達自我要求。

H4 (1755-1759) 直徑 13 公分，1.45 公斤。

每 24 小時誤差  $< 3$  秒。航行 40 天，總誤差  $< 2$  分鐘。1761 和 1764 兩度出海測試都超過要求的水準。

H4 內部：有史以來最精確的錶。

$>> 13$ 。

經度大賞公佈後的 46 年，終於完成不可能的任務。

英國皇家天文台台長 Nevil Maskelyne 質疑哈里遜成果，委員會認為 H4 只是僥倖，於是要求交出設計圖，讓別人再做相同的錶測試。測試成功後，還是不信，要哈里遜再做一隻。

測完後，委員會叫哈里遜父子再做 2 隻。不堪長期折磨，哈里遜向英皇投訴。1772 年英皇派人測試成功，1773 年頒贈餘款。哈里遜 1775 年生日那天去世，享年 83 歲。距完成 H1，正好 40 年。從此，船長只要帶錶出海，就可根據時差推算自己的經度，在茫茫大海中，不再迷路。

— 如何測水深？

1. 垂線法

2. 回聲深測法

缺點？面積太廣，測得的深度不知是哪一點的？

海底若為斜面，得到的回聲是哪一點的深度？

美國東部海底地形。垂直放大 12 倍。

#### 最新海底地形測量法

1980 年以前如何製作「海底地形圖」？

1. 由船上向海底發出聲波，測量深度。
2. 綜合水深資料，繪出海底地形。

此方法的缺點：

1. 費時費力
2. 測線位置分佈不均
3. 水深品質不一
4. 繪圖者自由心証

新方法測繪海底地形：雷達測高儀 Radar Altimeter

- 大陸邊緣的海洋形貌。原因？
    - 大陸棚、大陸斜坡、大陸隆堆。
  - 海盆的形貌。原因？
    - 大陸張裂，中間變成海盆。
    - 中洋脊、破碎帶、隱沒帶。
- 海底張裂帶：洋脊  
夏威夷島鍊 Island chain 的成因？  
是太平洋板塊在熱點上移動，形成的軌跡

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔)



#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

1. 戴瓦·梭貝。爾尋找地球刻度的人。台灣：時報出版
2. 瓊斯 Jones,E.J.W.(2010)。海洋地球物理。大陸：海洋出版社
3. 戴昌鳳(2003)。台灣的海洋。台灣：遠足文化，出版日期：2003-09-03
3. TURI 台灣海洋科技研究中心 <http://www.tori.org.tw/>

## 第\_17\_次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 27 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立成功大學地球科學系袁彼得副教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	_1_ 時 _50_ 分	共計 _1_ 時 _50_ 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	47		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	深海沉積物來自哪裡？ 如何取得深海沉積物？ 深海沈積物的分佈狀況，為何如此分佈？ 古海洋學 Paleo-oceanography		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

老師講解 PPT	同學認真聽課
	
同學認真聽課	同學到前面看標本



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

為什麼要研究深海沈積物？

用它解讀海洋的歷史，包括古海水溫度、營養鹽分佈、洋流、鹽度等。

深海沈積物的舊觀念

- 海洋地殼很老，跟大陸地殼年齡相同。
- 因為海洋地殼很老，所以海底沉積物很厚。
- 因為海底沉積物很厚，所以海底很平坦。

深海沉積物來自哪裡？

有4 個不同來源：

陸源：

藉由以下4種媒介，把陸上沈積物帶到大海。

- (1) 河流 River 粗粒物質（砂、礫）沈積在河口，細粒（黏土、粉砂）繼續漂到大海。
- (2) 風 Wind 陸上的細粒（黏土、粉砂），被吹到海裡。
- (3) 冰 Ice 冰川攜帶 陸上沉積物 到大海。
- (4) 火山噴發

藉由以下4種媒介，把陸上沈積物帶到大海。

- (1) 河流 River  
粗粒物質（砂、礫）沈積在河口，細粒（黏土、粉砂）繼續漂到大海。
- (2) 風 Wind  
陸上的細粒（黏土、粉砂）物質，被吹到海裡。
- (3) 冰 Ice  
冰川攜帶陸上沈積物到大海。
- (4) 火山噴發 Volcano

陸源 Terrestrial source：河流、風、冰、火山噴發。

生物源 Biological source

- 海洋生物的殼，沈到海底。
- 主要是單細胞的浮游動植物，包括

- (1) 矽質  $\text{SiO}_2$ ：  
放射蟲 Radiolaria、矽藻 Diatom。
- (2) 碳酸鈣  $\text{CaCO}_3$ ：  
有孔蟲 Foraminifera、鈣板金藻 Coccolithopheres。

3. 自生源

— 例如

海水離子沈澱 的錳核

#### 4. 太空源

如何取得深海沉積物？

採樣船

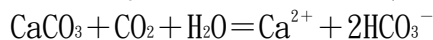
採岩芯工具

深海沈積物的分佈狀況，為什麼如此分佈？

海水愈深，溫度愈低，溶的CO<sub>2</sub>愈多，使水成酸性。

海水愈老，所含CO<sub>2</sub>愈多，使水成酸性。

於是，促使CaCO<sub>3</sub>的溶解：



CCD Carbonate Compensation Depth

碳酸鈣補償層：

海底的深度，此深度之下碳酸鈣都被溶解不見。

大西洋CCD：5,000 m。

太平洋CCD：4,200—4,500 m。

印度洋：介於以上之間。

湧升流 Upwelling

—重要性

海水上湧，把營養鹽帶到表面，海洋生物可以大量繁殖。湧升流區的海底，於是有很厚的生物軟泥。

—主要湧升流區

赤道湧升流：赤道南北的表水，被風分別吹向南北，於是底下的水上湧，形成湧升流。

環南極湧升流：南極周圍的表水密度大（又冷又鹹），於是下沉，附近海水上來填補，形成湧升流。

古海洋學 Paleo-oceanography：

研究海底岩心，根據沉積物成份，了解以前海洋的溫度、海水循環、鹽度及生物演化等。

海底化石觀察

結語

1. 深海沉積物雖小，卻記錄 2 億年來海洋的歷史(水溫、營養鹽、洋流、鹽度等)。

2. 海洋沉積物有 4 個來源，以陸源和生物源的量最多。

3. 碳酸鈣軟泥只出現在洋脊上，矽質軟泥位於赤道和環南極大陸的海底。其餘海底被紅黏土和冰川沉積物覆蓋。

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔)**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列) 無**

## 第 18 次授課紀錄

授課時間	民國 101 年 1 月 10 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
上課形式	教師授課	___時___分	共計 ___1 時___50 分
	議題討論	___1 時___50 分	
上課學生	48 人		
請假學生	0 人		
<p style="text-align: center;">授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)</p>	<p>填寫期末問卷            期末考試            進行議題討論            請做一份 ppt 報告，注意引用。並做一個至少 500 字的 word 摘要。            請註明組員，沒有來上課者不要列入。            討論議題選兩題</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？</li> <li>2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？</li> <li>3. 請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處會上升？何處會下降？</li> <li>4. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？</li> <li>5. 如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？</li> <li>6. 擁有碳酸質殼體的底棲生物和矽質軟泥，會在哪裡的分佈面積最廣？</li> </ol>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 無
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

同學填寫問卷



議題討論



議題討論



同學提問



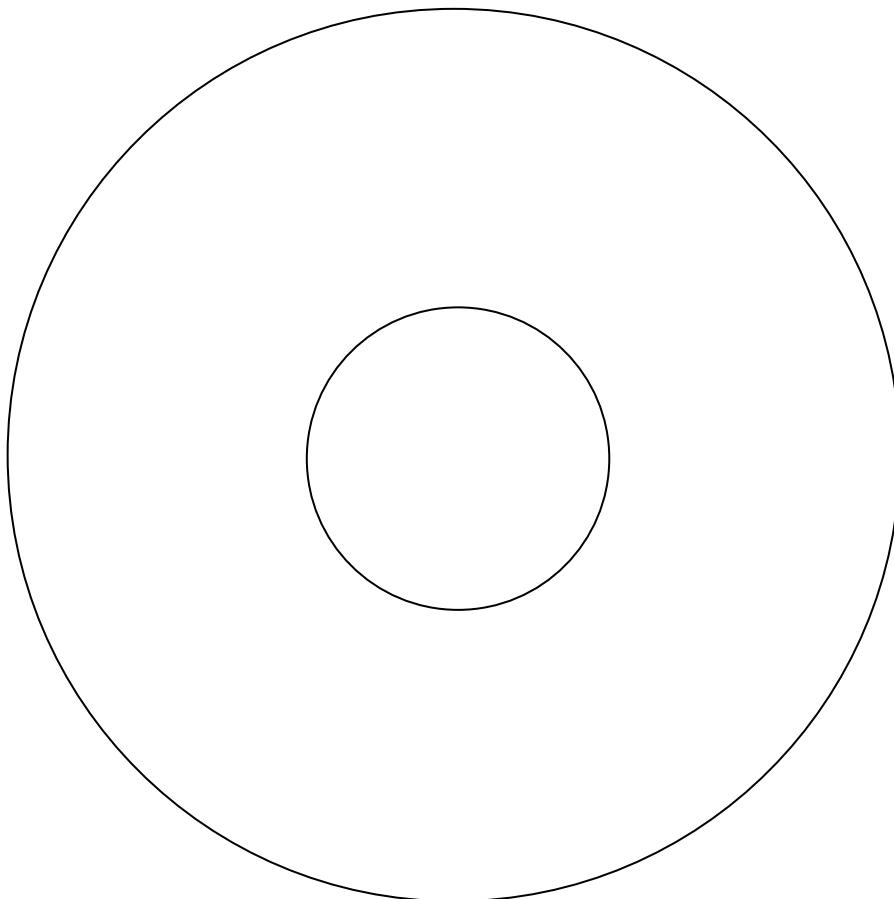
四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)無

五、授課之錄影檔案(請附電子檔)

六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列):無

※請將本學期上述所有課程之 PowerPoint 電子檔、授課資料電子檔、授課照片電子檔、授課之錄影檔案燒光碟附於下（以上項目請註記、標明對應之週次）：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。





## 四、小組討論

### 小組討論一覽表

次數	討論議題	討論時間	授課師資	教學助理	討論組別
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 八大行星的軌道、自轉、大小、英文名稱及其意義。為什麼以前的第九行星被“除名”了？</li> <li>2. 人類探太空的歷史。NASA 為什麼成立於 1958 年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？</li> <li>3. 水分子為何是極性分子？這與海水是鹹的有什麼關聯？</li> <li>4. 水是很好的溶劑，這對生物有何重要？</li> <li>5. 海水中的鹽分是從哪裡來的？</li> <li>6. 海洋觀測有哪些主要的工具？</li> <li>7. 流速儀有哪些種類？</li> <li>8. 在電影「明天過後」中，冰河時期提前來到與洋流之間的關係？</li> </ol>	10 月 18 日下午 14:00 ~ 16:00	國立臺南大學生態科技學系 王一匡 助理教授	蘇榮楷 陳珮瑜	共 8 組，一組 6.7 人
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 聖嬰現象(ENSO)起源於秘魯海岸漁村，1970 年後研究發現其影響全球天氣。請問 ENSO 發生之主要機制為何？對不同區域(美洲、澳洲、亞洲)的天氣產生何種改變？</li> <li>2. 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有影響？航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響？</li> <li>3. 什麼叫做“遙測”(remote sensing)？有哪些主要的方法？舉例子說明。</li> <li>4. 從人造衛星怎麼做遙測？衛星軌道如何？要注意哪些事項？</li> <li>5. 如果南北極的冰全都溶掉了，全球平均海水面會上升幾公尺？你住的地方會被海水淹沒嗎？</li> <li>6. 聖嬰現象的影響對經濟活動和短期氣候的影響為何？</li> <li>7. 何謂牛頓平衡潮理論(The equilibrium theory of tides)？為何有全日潮和半日潮？</li> <li>8. 請說明在台灣海峽潮汐發生的順序和大小的變化？</li> <li>9. 如何以氧同位素值說明過去 5 百萬年的地球氣候變化？</li> <li>10. 請說明影響地球氣候變化的因素有哪些？</li> </ol>	12 月 6 日下午 14:00 ~ 16:00	國立臺南大學生態科技學系 王一匡 助理教授	蘇榮楷 陳珮瑜	共 8 組，一組 6.7 人
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？</li> <li>2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？</li> <li>3. 請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處</li> </ol>	1 月 10 日下午 14:00 ~ 16:00	國立臺南大學生態科技學系	蘇榮楷 陳珮瑜	共 8 組，一組 6.7 人

	<p>會上升？何處會下降？</p> <p>4. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？</p> <p>5. 如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？</p> <p>6. 擁有碳酸質殼體的底棲生物和矽質軟泥，會在哪裡的分佈面積最廣？</p>		<p>王一匡 助理教 授</p>		
--	--	--	--------------------------	--	--

**「海洋系統科學導論」教學助理資料表**

教學助理姓名	陳珮瑜	性別	女	指導教師	王一匡
就讀系所	環境生態研究所		系級	碩二	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	環境生態研究所	肄業	_99/_9_至_____/____		
大仁科技大學	環境資源管理系	學士	_____/____至_____/____		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	環境生態研究所	海洋系統科學導論	_100/_9_至_101/_6_		
			_____/____至_____/____		

教學助理姓名	蘇榮楷	性別	男	指導教師	王一匡
就讀系所	環境生態研究所		系級	碩二	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	環境生態研究所	肄業	_99/_9_至_____/____		
			_____/____至_____/____		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	環境生態研究所	海洋系統科學導論	_100/_9_至_101/_6_		
			_____/____至_____/____		

※ 若教學助理不只兩名，請提供其他由學校自籌款支薪之教學助理資料

## 第 1 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 100 年 10 月 18 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
討論主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 八大行星的軌道、自轉、大小、英文名稱及其意義。為什麼以前的第九行星被“除名”了？</li> <li>2. 人類探太空的歷史。NASA 為什麼成立於 1958 年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？</li> <li>3. 水分子為何是極性分子？這與海水是鹹的有什麼關聯？</li> <li>4. 水是很好的溶劑，這對生物有何重要？</li> <li>5. 海水中的鹽分是從哪裡來的？</li> <li>6. 海洋觀測有哪些主要的工具？</li> <li>7. 流速儀有哪些種類？</li> <li>8. 在電影「明天過後」中，冰河時期提前來到與洋流之間的關係？</li> </ol>		
討論目的			
討論組別	共 8 組，一組 6.7 人		
討論成果	<p><b>第一組：</b> Question-1 八大行星中以海王軌道最長、水星軌道最短；金星自轉周期最長、木星自轉周期最短；以土星最大、水星最小。各行星依照其外形或特徵都有屬於自己的神話故事。地球是行星中唯一不是根據希臘/羅馬神話而命名的，Earth 是根據古老的英文及德文而來。以前九大行星中的冥王星的組成和類地行星與類木行星差異都很大，但和海衛一相似。行星定義—維持流體靜力平衡（近似球形）的形體，其公轉的軌道空間並未與其它行星交會，依照此定義冥王星自動失去行星資格，因其公轉軌道與海王星交會，故其被除名。</p> <p>Question-2 美國國家航空暨太空總署(National Aeronautics and Space Administration，簡稱 NASA)，負責美國民用太空計劃、航空科學與太空科學，於西元 1958 年成立，主要為與蘇聯進行太空競賽，其前身是於 1915 年為促進航空科學研究、制度發展而成立的美國國家航空諮詢委員會(National Advisory Committee of Aeronautics，簡稱 NACA)。無人科學衛星主要分為科學衛星、通信衛星、遙感探測衛星、地球資源衛星、導航衛星。而在載人飛行方面，則以將太空探險員送入太空為目的，分別進行了水星計劃、雙子星計劃以及阿波羅計劃，其中以阿波羅計畫中的阿姆斯壯登陸月球最為著名。</p> <p><b>第二組：</b> Q.人類探太空的歷史。NASA 為甚麼成立於 1958 年？無人的科學衛星有哪些大的研究方向？載人飛行有哪些輝煌的成績？ A：太空競賽 蘇聯於 1957 年 10 月 4 日成功地將第一枚人造衛星斯普特尼克 1 號送入太空之後，美國的注意力轉移到自己正在起步的太空工業發展。 美國的第一顆環地球人造衛星「探索家一號」在 1958 年 1 月 31 日發射昇空。同</p>		

※ 每組討論成果請分別敘述  
※ 每組均需 500 字以上

年7月29日，艾森豪總統簽署了NASA的成立，1958年10月1日NASA正式成立。

A：無人的科學衛星

科學衛星分為：

1、氣象衛星：象衛星從遙遠的太空中觀測地球，不但能觀測大區域天氣的變化，針對小區域的天氣變化做觀察也一樣是他的例行任務。

2、地球觀測衛星：這些衛星允許科學家聚集有價值的關於地球的生態系統的數據。

3、天文衛星

A：載人飛行

1、水星計劃水星計劃是美國的第一個載人太空計劃，始於1959年，終於1963年，旨在將人類送入地球軌道。

2、阿波羅計畫（Project Apollo），是美國國家航空暨太空總署從1961年到1972年從事的一系列載人太空飛行任務，在1969年阿波羅11號宇宙飛船達成了這個目標，尼爾·阿姆斯壯成為第一個踏上月球表面的人類。

Q.水是很好的溶劑，這對生物有何重要？

A：水是最佳溶劑：多數物質都能溶於水，成為分子或離子，由於有充分混合之機會，化學作用乃易於進行。葡萄糖、氨基酸等消化產物必須溶於水，才能被動物小腸吸收。此外，生物體內之養料、氣體、廢物、激素等亦賴水才能運輸至身體各部分。水是極穩定之物質：物質溶於水時，在一般情況下，水並不參與該物質之化學變化，故不會影響該物質之性質。

水亦能直接參與生物體中之化學反應：例如光合作用中，水是其中一種原料；種子在萌發時，貯藏於胚乳中之養料之水解作用或動物消化食物時之水解作用，都必須有水才能完成。

水合有助於物質的溶解，極性高的物質能溶解在水中，這是因為水分子可與極性高的化合物交互作用。以鹽為例，一個離子的外側會接合幾個水分子，而穩定離子在離開晶體而損失的格子能，這種穩定離子的能量稱之為水合能(hydration energy)。

### 第三組：

● 海水中的鹽分是從哪裡來的？

海水中的鹽主要來自陸地上的河水或地下水溶解岩石中的某些成分，在帶入海洋而成。海水中的鹽分約佔3.5%，其中最主要的成分為氯化鈉、氯化鎂，另外還有硫酸鎂、硫酸鈣、硫酸鉀、碳酸鈣等。海水的鹽度是以千分比（O/OO）來表示。

海水中溶有許多無機鹽類，而鹽類含量的多寡就稱為鹽度（salinity）。海水鹽度的大小隨地域、季節的變化稍有不同，一般而言，一千公克的海水中含有三十至三十五公克的鹽類。雖然，鹽度隨地域不同而有差異，但是各地海水中，各種鹽類的比例均極為相似。若以整體而言，各海洋的鹽度，以熱帶海域較高；暖流流經的區域比寒流流經的區域高。而南北極附近的海水受海冰影響，鹽度偏低；氣候乾燥、海水蒸發量多的區域，鹽度則又偏高，例如紅海。

海水是鹹的，其中的鹽被設想是從大陸上送去的，現在河流還在不斷把大量鹽分帶進海中。那麼我們用每年全世界河流帶進海中的鹽分的數量，去除以海中現有鹽分的總量，這不是可以算出積累這樣多的鹽分，已經花了多少年嗎？計算的結果表明：大約已有1億年。這個數字顯然還不是地球的真實年齡，因為在海洋出現之前，地球早已經出世了。而且河流帶進海中的鹽分的多少，不會每年一樣，海中的鹽分還會因海水被風吹到岸上，而有一部分返回大陸。

早期的海水並不鹹，而是河川岩石中的鹽分帶到海洋，海水的鹽分越來越多，也越來越鹹。不過海洋沉積物會帶走海水中的鹽，最後達到進、出相等的平衡狀態，海水的鹽分不再繼續增加。現在的海水就是這種狀態。

#### ➤ 海水的來源

海水是怎麼來的？要回答這個問題，首先要追溯到 60 多億年以前。當時，無數微粒物質在太空中聚集，它們相互混合，成為一個一個的塊團。後來，這些塊團在不斷運動的過程中，又互相碰撞，互相結合，由小變大，最後逐漸形成了一個原始的地球。地球最初的溫度較低，各種輕重物質混合在一起，有如一個什錦雜燴大球體。後來經過漫長的演化，由於絕熱壓縮作用，地球內部開始發熱。開始溫度只有 1000°C 左右，但隨著一些放射性元素的蛻變作用，釋放出大量的熱能，使得地球內部的溫度越來越高，導致地球物質的融化。這時候的地球像巨大的液體，相互混雜的物質逐漸分解，輕者上升，重者下沉。於是，那些空氣和水汽升入空中，鐵、鎳等重金屬類沉入底部。而剩下的矽酸鹽類物質既不很輕，又不太重，最後成了緊緊包圍地核之外的地幔和地殼。又過了許多萬年，熾熱的地球開始冷卻，整個固體的地球表面變得凹凸不平，看起來就像是一塊曬乾的橘皮，其中大面積凹下去的地方就是最初的海洋盆地。

那麼，海水到底從何而來呢？原來，在當時構成地球的各種物質中，含有大量的水分和氣體，它們與岩石鬆散地結合在一起。由於地球重力的作用，這些岩石越來越緊密地重疊靠攏，彼此間相互擠壓，從而把岩石中的水氣趕出來。久而久之，在地下被擠壓出的水氣越積越多，它們不斷聚集匯合，終於使新生地球發生了許多大規模的地震，引起猛烈的火山爆發。這時，在地下受到擠壓的大量水氣，終於擺脫了岩石的束縛，隨著地震及火山爆發從地殼中呼嘯而出。這些水氣進入空中，遇冷漸漸凝結，先變成雲，再變成雨降落到地面。由於岩石的水氣不斷地被擠壓出來，不斷地通過火山、地震進入空中，所以大雨也就不停地下。可以想像得出當時地球的情景：到處是電閃雷鳴，狂風暴雨，呼嘯的濁流通過千川萬壑，彙集到原始的窪地中去，從而形成了最早的江河湖海。

#### ● 流速儀的種類

流場的瞭解為研究、應用及開發海洋的最重要基本因子之一。在早期海洋研究者是以漂浮瓶來量測海流，此方法隨著科技的進步而逐漸改良以追蹤浮球，來得知海流的空間變化。除此之外，在過去的二、三十年應用最廣的量測海流方法是以自記式海流儀，錨紮於一固定點、固定深度上量測海流的時間變化序列。但若欲瞭解海流的垂直剖面時間變化，則需要於錨紮串上懸掛多組自記式海流儀方能知曉，但自 1980 年代自記式都卜勒流剖儀問世後，海流的固定點量測便由固定深度擴展為深度剖面的量測，因此節省了很多的花費。因此我們就流速儀做了以下的分類，希望能對流速儀有進一步的認識。

#### 第四組：

問題一：海水中的鹽分是從哪裡來的？

在海洋，赤道一帶降雨量大，鹽度較低。在高緯度地區，溶解的冰降低了鹽度。鹽度最高的地區是蒸發量高而降雨相對較低的中緯地區。

海水中的鹽分，其實是在海洋形成時就存在海中了，它是由地球從很高溫度下冷卻後才產生的。直到現在，陸地上許多的河川，每年大概還要把三十億噸的鹽分帶到海中，所以，海水真是地球上的天然大鹽庫。

文題二：海洋觀測有哪些主要的工具？

水上

衛星遙測

	表水溫鹽儀
	流速儀
	CODAR
水下	錨碇
	海面漂浮子
	水下滑翔機
	顛倒溫度計
	溫度串
	XBT 深度對溫度和壓力的變化
	CTD 鹽度溫度深度
	聲納
流速儀	機械式
	電磁式
	聲波式

### 第五組：

水星(Mercury)軌道：0.39A.U.(1A.U.=地球半徑=6378km)

自轉：由西向東 58.646 日

大小：半徑 2439.7 公里

名稱意義：來自羅馬神墨丘利 Hermes

金星(Venus) 軌道：0.72A.U.

自轉：由東向西 243 日

大小：半徑 6051.8 公里

名稱意義：以羅馬神話中愛與美的女神維納斯 Venus 命名。

地球(Earth)軌道：1A.U.

自轉：由西向東 0.99726968 日

大小：半徑 6378.14 公里

名稱意義：Earth 一詞來自於古英語及日耳曼語。

火星(Mars)軌道：1.5A.U.

自轉：由西向東 1.0260 日

大小：半徑 3397 公里

名稱意義：在西方，以羅馬神話中的戰神瑪爾斯 Mars 命名。

木星(Jupiter)軌道：5.2A.U.

自轉：由西向東 0.41354 日

大小：半徑 71492 公里

名稱意義：在西方稱它為朱庇特—Jupiter

土星(Saturn)軌道：9.5A.U.

自轉：由西向東 0.44401 日

大小：半徑 60268 公里

名稱意義：以羅馬神的農神薩杜恩 Saturn 命名。

天王星(Uranus)軌道：19.2A.U.

自轉：由西向東 0.718 日

大小：半徑 25559 公里

名稱意義：取自希臘神話的天神烏拉諾斯—Uranus，

海王星(Neptune)軌道：30.1A.U.

自轉：由西向東 0.67125 日

大小：半徑 24764 公里

名稱意義：羅馬神話中的海神涅普頓 (Neptune)。

冥王星由行星→矮行星 是否能「清除軌道上的物質」?意思就是冥王星質量不夠大到把自己軌跡上的物質清理乾淨因此被降為矮行星。

二. 水對生物的重要性:

1.維持細胞形態，

2.增加新陳代謝功能

3.調節血液和組織液的正常循環

4.溶解營養素，使之易於吸收和運輸

5.幫助排泄體內廢棄物。

6.散發熱量調節溫度等。

7.使血液保持酸鹼平衡，電解質平衡

### 第六組：

1.水分子為何是極性分子?這與海水是鹹的有什麼關係?

\*何謂極性?

共價鍵中鍵結的兩原子電負度有差值而產生

電負度高的原子比電負度低的原子更能吸引電子，即把電子「拉」過來，使得電荷不均勻分佈，形成了一組偶極，即為共價鍵。

當共價鍵中不同離子的電負度完全相同就會產生完全非極性的鍵；而當兩離子的電負性相差值很大以致於足以令其中一方離子完全取走另一方的一顆電子，就會產生極性鍵。

一個共價分子是極性的

意指這個分子內電荷分佈不均勻

或者說，正負電荷中心沒有重合。

所以分子的極性取決於分子內各個鍵的極性

以及它們的排列方式。

\*水的極性

由於水的極性，水是一種良好溶劑。

當離子或極性化合物進入水中，會被水分子包圍

離子化合物為溶質的典型例子:食鹽(NaCl)

它會在水中分離為  $\text{Na}^+$ 陽離子和  $\text{Cl}^-$ 陰離子

每個被水分子包圍的離子會從晶格上移走  
進入溶液

\*海水是鹹的

極性分子才能溶解『鹽』

極性溶液才能溶解極性分子

使鹽解離成陰離子、陽離子

均勻分佈於海水中，海水才能是鹹的！

2.在電影「明天過後」中，冰河時期提前來到與洋流之間的關係?

- ◎ 如電影「明天過後」的描述，北極冰棚融化後，由於北大西洋海水鹽度降低造成全球“大溫鹽循環”(thermohaline circulation)停止，海洋從低緯到高緯的熱傳輸能力降低，使地球進入冰期狀態。在古氣候記錄中，的確有相當證據顯示曾經發生過這樣快速的振盪事件。



(撰文／陳明德，科學人 2004 年 7 月號)

深海溫鹽環流和海表面洋流不同，後者為風吹引起與大氣運動密切關連，前者和海溫以及鹽度之不均勻分佈有關。海表面洋流速度一般可達 10m/sec，但是深海溫鹽環流的速度要慢非常多 (mm/day)。鹽度的改變或是海溫的改變都會影響深海環流的正常運作，也對高緯度地區天氣產生巨大影響。

(資料來源：台灣大學大氣系周仲島教授)

明天過後的成因

明天過後的現象，起因是溫室效應，因為太熱了讓冰層快速融化。大量的冰融化為淡水稀釋了海水，海水淡化造成密度降低，因此阻止了原先海水下沉的機制。海水不能下沉，海流就無法移動，造成整個海水無法動彈，因此當寒流一來，海水就會愈變愈冷，最後把整個中高緯度地區的地面結成冰。

**第七組：**

首先我們藉由簡單的敘述，以及一些圖示，希望能讓大家了解一些有關於水的特性，以及海水的組成物質，前半段，我們由水分子的電負度去了解水分子是極性分子，又因此可以從極性去解釋鹽類分子解離後會如何以離子狀態附著在水分子上，藉此去理解為何海水是鹹的，在此我們也說明鹽類是如何出現的，經由海水經年累月的沖刷使一些本來沉積在礦物中的鹽類，慢慢地融入海中與水分子結合使得海水有現在的鹽分組成，另外還有說明，海水鹽度不均的原因，以及兩極結冰對海洋的影響

第二部分我們以大量的圖片以及一些簡單的介紹，例如功能方面運用於海洋地理、探測海底地形、觀察海洋生物、深海採樣等等，或纜繩的有無之類一些觀測海洋的工具，以及如何使用這些觀測工具進行工作，觀測工具包含了溫度，鹽度等等的測量，也包含了生物採集的測量，如浮游生物採集器、棲底生物採集器，希望能讓大家藉由如此輕鬆也簡單的方式了解我們現今的海洋觀測工具，使用方法，以及使用來研究的目的。



討論照片

- ※ 附上照片並說明
- ※ 每組均需附上至少一張



分組討論報告  
現況電子檔

(請註明檔案名稱)

## 第 2 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 100 年 12 月 6 日 ( 星期二 ) 上(下)午 14 時—16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
討論主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 聖嬰現象(ENSO)起源於秘魯海岸漁村，1970 年後研究發現其影響全球天氣。請問 ENSO 發生之主要機制為何？對不同區域(美洲、澳洲、亞洲)的天氣產生何種改變？</li> <li>2. 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有影響？航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響？</li> <li>3. 什麼叫做“遙測”(remote sensing)？有哪些主要的方法？舉例子說明。</li> <li>4. 從人造衛星怎麼做遙測？衛星軌道如何？要注意哪些事項？</li> <li>5. 如果南北極的冰全都溶掉了，全球平均海水面會上升幾公尺？你住的地方會被海水淹沒嗎？</li> <li>6. 聖嬰現象的影響對經濟活動和短期氣候的影響為何？</li> <li>7. 何謂牛頓平衡潮理論(The equilibrium theory of tides)？為何有全日潮和半日潮？</li> <li>8. 請說明在臺灣海峽潮汐發生的順序和大小的變化？</li> <li>9. 如何以氧同位素值說明過去 5 百萬年的地球氣候變化？</li> <li>10. 請說明影響地球氣候變化的因素有哪些？</li> </ol>		
討論目的			
討論組別	共 <u>8</u> 組，一組 <u>6.7</u> 人		
討論成果	<p><b>第一組：</b></p> <p>全球暖化使南極每年的融冰速度十年來劇增七十五%，部分地區甚至加速到一四〇%。融冰規模最大的地區發生在西部，〇六年估計有一千三百二十億公噸的冰雪消失，以南極洲半島地區的融冰速率最快。科學家認為若南極冰雪全部融化，海水將上升六十一至六十五公尺，相較於格陵蘭，若其冰川全融，則海水上升七公尺。若海平面上升至 6 公尺時，臺灣西南沿海部分地區，如屏東林邊週遭區域，以及臺北盆地 1/3 的土地將被海水淹沒；若全球海平面會上升 60 公尺，臺灣平原區將完全消失於大海。</p> <p>潮汐(tides)的發生基本上是由於地球與其他天體的萬有引力所造成，主要的影響來自月球，其次為太陽。在地球表面背向該天體的另一邊，離心力則大於萬有引力(原本合力為零)，於是產生一背離該天體而也是提升海水的引潮力。任一滿(高)潮和相鄰乾(低)潮之潮高(水位)差值稱為潮差，潮差相對最大時稱為大潮，相對最小時稱為小潮。台灣東部沿海先發生滿潮或乾潮，因為東海岸較深海域開闊海水量較大，太平洋的海水由中間往南北流，台灣海峽的海水由南北兩側往中部集中，故臺灣潮汐發生順序為東部先，再來是南北，最後是西部發生潮汐，而台灣潮差西海岸較大尤其是台中附近，因為西海岸海底平緩深度不深海域不開闊，台灣海峽的海水由南北兩側往中部集中，故以中部的潮差最大。</p> <p><b>第二組：</b></p> <p>Q1：聖嬰現象起源於秘魯海岸漁村，1970 年後研究發現其影響全球天氣。請問聖嬰發生之主要機制為何？對不同區域的天氣產生何種改變？</p>		

※ 每組討論成果請分別敘述  
 ※ 每組均需 500 字以上

A：

(一)聖嬰現象發生的關鍵，除了大氣之外是在海洋裡頭。赤道地區的偏東風一方面造成海水在西太平洋堆積，導致海平面西高東低。上層水流輻散，底層的水上來補充，因而造成沿赤道的湧升流。每隔幾年南太平洋高壓減弱，同時中太平洋沿赤道的偏東風減弱，這情況下，風力不能支持原來的海面梯度，西太平洋海面溫暖的海水將流到東太平洋，而覆蓋因湧升流而造成的低溫海面上，造成聖嬰現象。東太平洋海面溫度升高，沃克環流減弱甚至反向，而且東太平洋地區南北向的哈德萊環流，也因熱帶地區的海面溫度升高而加強，結果更多的能量與動量往北傳送，造成中緯度西風加強，這一連串的變化實在是導源於赤道太平洋地區大規模的大氣海洋交互作用的調整過程。

(二)印尼、新幾內亞地區出現潮溼多雨的氣候，太平洋東部地區晴朗少雨的氣候。

Q2：何謂牛頓平衡潮理論？為何有全日潮和半日潮？

A：

(一)月、地系統之質心在地球內部，因此月球繞地公轉時地球亦整體繞此質心迴轉，但地球上各點轉動之軌跡均為一般大小，故所受離心力均相等，但引力則近月處較大，遠月處較小，而方向均指向月心；因此，離心力與引力之合力在地球上為不一致，如果地表為水體則將受此力影響形成橢球體，長軸方向將指向月心，此橢球體形狀造成地表水位起伏；再因地球自轉，故各點每日會經歷到海面升降起伏變化。

(二)在「均衡潮理論」下，潮汐作用與緯度的確有其相關，也就是與「黃道面與赤道夾角」以及「白道面與赤道夾角」有關。越高緯度的地區越傾向全日潮，越低緯度的地區越傾向半日潮。

### 第三組：

廣義來說，**遙測**(Remote Sensing)是指用間接的手段來獲取目標狀態信息的方法。但一般多指從人造衛星或飛機對地面觀測，通過電磁波(包括光波)的傳播與接收。遙測平台分類，可分為機載(airborne)和星載(satellite-borne)遙測，機載遙測是飛機攜帶感測器對地面的觀測，星載遙測是指感測器被放置在大氣層外的衛星上。根據感測器感知電磁波波長的不同，接收到的電磁波信號的來源，遙測可分為**主動式遙測**和**被動式遙測**。

最大優點是可觀測出許多影像，能於短時間內取得大範圍的數據，以及代替人類前往難以抵達或危險的地方。觀測遙測技術主要用於航海、農業、氣象、資源、環境、行星科學等等各領域。

從1億5千萬年前的箭石化石所量測的溫度變化。這取自蘇格蘭的標本，其氧同位素值所計算的溫度顯示它出生於夏季，在四年後的春季死亡。而當時該處海水的表面溫度比現在溫暖，年溫度的變化約5度。

地質溫度計--氧同位素與古氣候,發現氧同位素與古氣候之間有關連,尤瑞的結論是：地球上的海洋已經過了漫長的類似蒸發作用，因此海洋相對地應該要比陸上的淡水含有較多的氧-17及氧-18。

同位素乃指同一個化學元素之不同核種，穩定同位素乃指此類同位素的半衰期相當長，含量隨著時間增加幾乎不會改變，因此穩定同位素的最主要用途是當做示蹤劑。

### 第四組：

問題四、從人造衛星怎麼做遙測？衛星軌道如何？要注意哪些事項？

#### 一、從人造衛星怎麼做遙測？

我們以福衛二號為例子，衛星系統包含三個部分：

(一)發射段 Launch Segment:包括發射載具及其發射相關設施

(二)太空段 Space Segment:包括衛星本體及其酬載

(三)地面段 Ground Segment:包括衛星操控中心、遙傳追蹤指令站、地面資料接收站

## 二、衛星軌道如何？

關於人造衛星的飛行軌道，依飛行高度大致可分為：

「低軌道」:低軌道衛星飛行高度在 1000 公里以下，繞行地球一 圈的  
時間約為 100 分鐘左右。

「同步軌道」:同步軌道衛星高度約為 35860 公里，繞行地球一圈所需時  
間大約與地球自轉時間相同。

## 要注意哪些事項？

衛星該注意的事項：人造衛星必需使用火箭發射至需要的高度，火箭的載重有一定的限制，所以人造衛星的設計必需特別注重「重量的控制」，以便承載更多的燃料延長衛星使用的壽命。

問題八、請說明在臺灣海峽潮汐發生的順序和大小的變化？

西太平洋海水由東向西傳遞到台灣，因為水深地形的不同，使台灣海峽的潮汐分別從台灣東北部和西南部前進繞進台灣海峽。

以台東中部的石梯為基準向北向南繞，因為台灣東北部和西南部的海水深度的不同，導致西南部繞入台灣海峽的潮水比東北部的潮水傳遞還快速，最後兩方向匯入的潮水在台中港的外海相會。

## 東北部潮汐的路線

石梯>花蓮>蘇澳>梗枋>基隆>淡水>竹圍>新竹>台中港

## 西南部潮汐路線

石梯>成功>福岡>綠島>後壁湖>蟬廣嘴>高雄>七股>澎湖>芳苑>台中港

另外關於台灣海峽的潮差大小，我們從圖表中發現，最大的潮差震幅集中在台中港附近，是因為從台灣海峽兩邊進入的海潮在台中港匯集，因此海水大小呈現低高低的現象。

## 第五組：

第二題-1 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有影響？

優點:

北極的融冰開啟大型油輪新航道，可穿越北極區頻繁地往返航行於大西洋和太平洋之間，節省時間、金錢和碳排放。

缺點:

南極的融冰卻威脅船隻航行安全，沿岸航行船隻需對冰山提高警覺。

第二題-2 航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響？

航運路線的改變會影響海洋監測的準確度，也增加監測的困難。

第十題 請說明影響地球氣候變化的因素有哪些？

1.板塊活動

陸地和海洋位置和面積的變化，影響全球大氣環流，從而產生全球或區域性的氣候變化。

2.太陽活動

太陽活動長期或短期的變化，都影響地球的氣候。

3.地球軌道變動

運行軌道的橢圓度、地軸傾角和地軸的進動，結合形成米蘭科維奇循環，是地球產生冰河時期和間冰時期的主要原因，也是造成撒哈拉沙漠變遷，和地層變遷的主要原因。

4.火山噴發

火山塵會阻斷太陽輻射，造成氣溫下降。

#### 5.海洋環流

海洋中的溫鹽環流是海洋深層的緩慢水流，對海洋中熱量的重新分布起到了決定性的作用。

#### 6.人類影響

灌溉、燃燒化石燃料，製造水泥，排放了大量的 CO<sub>2</sub> 和飄塵，還有土地利用、臭氧層破壞、畜牧業和農業活動、森林砍伐等，都會對氣候有不同範圍的影響，並成為氣候變遷的因素。

### 第六組：

1. 全球暖化融冰的現象對於海洋航運有何影響?航運路線的改變對於全球海洋監測又有何影響?

甲、

i. 南極冰融，大量冰塊滑入海中形成大冰山，影響航運安全

ii. 北極夢幻航道「西北航道」的開通

北冰洋航行時間、航行成本大幅減少。因為北冰洋由於浮冰及冰山的阻擋，一直無法從事一般商業航行，一旦全球暖化造成氣候變動，使冰層變薄，航行也變得容易。

「西北航道」，是一條穿越加拿大北極群島，連接大西洋和太平洋的航道，即為俄羅斯與美國阿拉斯加間的白令海峽為起點，向東沿美國阿拉斯加州北部離岸海域，穿過加拿大極地群島，直到戴維斯海峽(位於加拿大巴芬島與丹麥格陵蘭島之間)，進入大西洋。

乙、 海洋監測大部份以海運的方式運送觀測儀器到定點收集資料，若縮短航運距離，則進行海洋監測所需的時間縮短，有利降低每次出航監測的成本。但就南極部分，因冰融時間較晚，冰塊體積較大，造成航運安全的影響，不利觀測船出航或定點觀測。

2. 聖嬰現象的影響對經濟活動和短期氣候的影響為何?

甲、 經濟活動

由於洋流流速減緩、異於往常般的將位於深層海洋水中的營養鹽和浮游生物帶到太平洋東岸的海面，導致魚群數量比往常少很多，對於漁業而言，漁獲量大幅減少；除此之外，魚群數量的減少也讓以魚為生的海鳥群數量減少，沿岸的農產肥料有一部份是來自於海鳥，海鳥數量的減少讓農產量也減少

乙、 短期氣候

南美洲的秘魯北部、中部地區暴雨成災；哥倫比亞境內的亞馬孫河河水猛漲，造成河堤多次決口；巴西東北部少雨乾旱，西部地區炎熱；澳大利亞東部及沿海地區雨水明顯減少；中國華南地區、南亞至非洲北部大範圍地區均少雨乾旱。

特別的是，在聖嬰現象發生當年，容易在西北太平洋和東北太平洋形成威力強大的颱風和颶風

### 第七組：

在這次的報告中，我們要討論:從人造衛星怎麼做遙測?衛星軌道如何?要注意哪些事項? 以及什麼是同位素?還有如何用同位素測量地質年代等等。

首先我們利用電波來遙測來介紹遙測的設備如 1.感測器 2. 載台 3.航行系統 4.操作員 5.資料處理器 6.解譯員 以及介紹 1.星系統輻射校正 2.幾何校正

**3.影像增揚 4.影像分類** 用以處理獲得的影像，後面簡介了台灣的衛星，以及其衛星系統。

第二個問題我們討論簡單介紹了同位素的定義，其分類為天然，人工，放射性三類同位素，以及利用放射性同位素的半衰期測量地質年齡。

### 第八組：

聖嬰現象的影響對經濟活動和短期氣候的影響為何？

在過去一百年來，「聖嬰現象」共發生 24 次，規模有強有弱。規模強的「聖嬰現象」會造成全球性氣候型態大幅度改變。其中以 1982-1983 年及 1997-1998 的海溫變化最大，號稱是本世紀的超級「聖嬰」，也導致嚴重的災害。據估計，1982-1983 年那次「聖嬰現象」，西太平洋區之東南亞國家和澳洲發生嚴重乾旱及衍生而出的火災，東太平洋區之美洲國家受損於水患，除了二千條人命的死亡，財物的損失達到 130 億美元之鉅。

近二十年發生過多次的聖嬰現象，如 1972-1973、1982-1983、1986-1987、1991-1992、1994-1995 以及 1997-1998 年，其中以 1982-1983 年與 1997-1998 年聖嬰威力最強。1982-1983 年聖嬰在世界各地造成嚴重災害。乾旱和森林大火，從印度、泰國、馬來西亞、澳洲東部，一路延燒到非洲大陸，南美洲太平洋沿岸則是豪大雨不斷，美國西岸和墨西哥灣沿岸各州又是大雨又是巨浪，夏威夷和大溪地也飽受颱風侵襲，各地災情慘重。1997-1998 年聖嬰也毫不遜色，而且影響層面可能比 1982-1983 年聖嬰還要深、還要廣。自從 1997 年 3 月以來，氣象學家不斷收到來自全球各地的訊息，發現聖嬰現身後，許多地區都出現反常的天氣與氣候，不斷刷新紀錄。1997 年是有氣象紀錄以來最溫暖的一年。不只如此，1998 年 7 月是從 1880 年人類開始有可靠的氣象統計數字以來，地球最熱的一個月，也可能是六百到八百年以來最熱的一個月。

除了高溫之外，該下雨的地方不下雨，不該下雨的地方落豪雨，全球災難頻傳。

譬如，秘魯北部的沙漠就因為豪雨不斷竟然出現了一個近 2000 平方公里的湖

泊。中國大陸長江流域在 1998 年的夏天，出現 44 年以來最大的洪水。多雨的赤道西太平洋，則因為聖嬰而乾癟不成形，乾旱和森林大火不斷。劇烈的天氣（如，豪雨、龍捲風、超級颱風）也在全球到處發生。

說明影響地球氣候變化的因素有哪些？

對氣候變化影響的因素來自多方面，包括太陽輻射、地球運行軌道變化、造山運動、溫室氣體排放等。由於地表許多間接影響氣候的因素反應較慢，如海洋溫度變化，冰山融化等，所以氣候變遷相對直接影響氣候的因素變化來說，可能要等幾個世紀，甚至更長的時間才能顯現出來。

過幾百萬年，地球大陸板塊漂移，造成陸地和海洋位置和面積的變化，會影響全球大氣環流，從而產生全球或區域性的氣候變化。

海洋的位置對全球的熱量和濕度的轉移有極其重要的作用，因此也對全球氣候起著決定性的作用。例如五百萬年前，巴拿馬地峽形成，截斷了太平洋和大西洋之間的聯繫，因此造成了墨西哥灣暖流，導致北半球產生冰蓋。更早的石炭紀時期，大陸漂移造成大規模的碳被貯存起來，也因此引發的冰河時期的到來。在超大陸盤古大陸時期，海陸狀態曾經造成「超級季風」產生。

地貌狀態也能影響氣候變化，造山運動形成了山脈，山的存在會造成地形隆

水，由於隨著地勢增高，氣溫下降，水蒸汽凝結，這種降水是高山冰川形成的主要原因，也使山區形成在不同高度有不同的動物植物群落，形成高山生態系統。

大陸的面積也對氣候有重要作用，因為海洋熱容量大，可以穩定溫度變化，沿海的年氣溫變化要比內陸小，所以面積大的大陸季節性溫度變化要比面積小的陸地或島嶼大。

### 太陽輻射

太陽是地球最主要的外來能源，太陽活動不論長期或短期的變化，都能影響地球的氣候。

在地球古代時期，太陽輻射只相當現在的 70%，當時理論上地球不可能有液態水存在，但考古證明確相反，在冥古宙和太古宙時期，是太陽年輕時期，這種現象可能是因為當時地球的大氣組成存在大量的溫室氣體，經過 40 億年後，太陽輻射增強，地球的大氣組成也變化了，主要是氫的成分迅速增加，不過如果太陽依照恆星的成長規律繼續變化，輻射還會逐漸增加，還會對地球氣候產生影響，太陽最終會形成紅巨星，然後成為白矮星死亡，當太陽變成紅巨星時，可能地球已經會被太陽吞噬而消亡。

但太陽短期的輻射變化，如 11 年一個周期的黑子活動變化，和更長一些的 20 多年輻射變化周期，也對地球氣候有影響，11 年的周期變化會對平流層的氣溫產生約 1.5 °C 的影響，使高緯度更冷，低緯度更熱。可能是由於赤道附近輻射增強，造成將平流層熱風向對流層驅逐，根據從 1900 年到 1950 年氣溫變化的觀察，也許這種變化是引發小冰河時期出現的原因。太陽輻射的變化，現在人類尚沒有完全研究明白，這種變化是隨著太陽的年齡也在變化，有的研究認為全球變暖和太陽的輻射變化也有關。<sup>1</sup>

### 地球軌道變化

地球的軌道只要有輕微的變化，就會影響到太陽輻射在地球表面上的分布，雖然對地球的年平均接受輻射量影響不大，但對地區性和季節性的輻射量可能有很大影響，地球的軌道有三種變化：運行軌道的橢圓度、地軸傾角和地軸的進動。三種變化結合形成米蘭科維奇循環，是地球產生冰河時期和間冰時期的主要原因，也是造成撒哈拉沙漠變遷，和地層變遷的主要原因。

### 火山活動

火山活動是由於地球的地殼和地幔之間新陳代謝運動造成，火山噴發會向大氣噴出氣體和火山塵，也會形成溫泉。火山在歷史上每個世紀平均都會發生幾次噴發，都會影響幾年的氣候變化，火山塵會阻斷太陽輻射，造成氣溫下降，1991 年的皮納圖博火山噴發使得全球氣溫下降了大約 0.5 °C，1815 年的坦博拉火山火山噴發，造成無夏之年。但相當大規模的火山噴發，每隔億年只出現幾次，但可能造成全球變暖和大規模的物種滅絕。

火山噴發還影響到碳循環，將地殼和地幔中的碳以二氧化碳的形式釋放到大氣中，然後又沉積到地層中，根據美國地質調查發現，人類活動造成二氧化碳的釋放，相當火山活動的 130 倍。

### 洋流變化

海洋是氣候系統的基礎組成部分，短期幾年或幾十年內的漲落變化，如厄爾尼諾現象、太平洋、北大西洋、北冰洋的溫度漲落，比大氣溫度更能代表氣候變遷情況；從長期來說，海洋中的溫鹽環流是海洋深層的緩慢水流，對海



洋中熱量的重新分布起到了決定性的作用。

### 人為因素

人類活動會影響環境，有時人類活動對氣候有著直接和不容質疑的影響，例如：灌溉就會改變當地的濕度，有時的影響則不那麼明顯。現代科學研究傾向於認為在最近幾十年內，人類的活動致使全球氣溫迅速上升。因此人類應該盡量減少對氣候影響的活動並設法消除已經造成的惡果。

其中人類對氣候影響最大的因素，是因為燃燒化石燃料，製造水泥，排放了大量的CO<sub>2</sub>和飄塵，此外還有土地利用、臭氧層破壞、畜牧業和農業活動、森林砍伐等，都會對氣候有不同範圍的影響，並成為氣候變遷的因素。

### 討論照片

- ※ 附上照片並說明
- ※ 每組均需附上至少一張



分組討論報告  
現況電子檔

(請註明檔案名稱)

### 第 3 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 101 年 1 月 10 日 (星期二) 上(下)午 14 時—16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J101		
授課師資	國立臺南大學生態科技學系王一匡助理教授	紀錄	陳珮瑜
討論主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？</li> <li>2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？</li> <li>3. 請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處會上升？何處會下降？</li> <li>4. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？</li> <li>5. 如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？</li> <li>6. 擁有碳酸質殼體的底棲生物和矽質軟泥，會在哪裡的分佈面積最廣？</li> </ol>		
討論目的			
討論組別	共 8 組，一組 6.7 人		
討論成果	<p><b>第一組：</b></p> <p>臺灣島是位處於非常複雜之地理結構上—在臺灣的東北海域，有一連串東北-西南之地質構造系統，由北而南分別為沖繩海槽、琉球島弧、琉球海溝；而在臺灣東南海域，亦有一連串大致成南-北走向的地質構造系統，由馬尼拉海溝、呂宋島弧以及呂宋海槽。臺灣地區之形成可說是歐亞板塊與菲律賓海板塊相互碰撞、隱沒所形成，發現在歐亞板塊的前緣，有一個隱沒於菲律賓海板塊下的板塊，此板塊被稱為「南中國海板塊」。因此，臺灣島的生成過程，可牽涉到上述三個板塊的移動、兩個島弧的形成（琉球、呂宋島弧）以及島弧與大陸的碰撞。由此可知，綠島、蘭嶼及龜山島皆位於菲律賓海板塊上，故其在移動得過程中，與臺灣的距離並不會改變，而會一起移動。</p> <p>海洋沈積物主要自大陸，藉由河流、冰川和風力等營力，將所侵蝕的物質搬運到海洋沈積下來，而生物或火山物質等也是海洋沈積物的重要組成成份。海洋的沈積作用可分為濱海、淺海、半深海深海三個環境。半深海介於淺海到深海之間，水深一般介於 200~2000 公尺間的大陸坡。而深海為水深大於 2000 公尺的廣大海域，主要包括大洋盆地及海溝等。半深海及深海離大陸較遠，甚少有粗粒物質沈積，其沈積主要以濁流層以及由冰川、風和火山作用所形成的軟泥為主。</p> <p>半深海及深海的生物沈積主要為生物軟泥，為深海沈積之主要部份。大量的浮游生物死亡後沈積而成。此軟泥也含有泥質沈積；但其比例不超過 50%。生物軟泥依其成份和生物碎屑的種類，可再分為以碳酸鈣為主的鈣質軟泥和以矽質為主的矽質軟泥二類。由此可知，碳酸質殼體的底棲生物和矽質軟泥多於半深海及深海中沉積。</p> <p><b>第二組：</b></p> <p>第五題「如果允許你把核廢料儲存在海裡，你想把核廢料桶放在什麼地方？」一九七二年防止傾倒垃圾及其他物質污染海洋公約，依公約規定，天災人禍或為保護人員和船舶安全必要之廢棄物，可投棄於海洋（第五條）；締約國應指派主管機關處理許可、核發、記錄備存並監視海洋狀況（第六條）；鼓勵各國區域合作（第七條）；續約國提供培訓協助及支援廢棄物處理（第九條）。依上述公約，我們這</p>		

※ 每組討論成果請分別敘述  
 ※ 每組均需 500 字以上

組認為放在海溝裡最好，因為海溝是大陸板塊和海洋板塊交界形成，如果板塊再擴張，那麼海溝上東西會隱沒入地殼。

至於第六題「擁有碳酸質殼體的底棲生物和矽質軟泥，會在哪裡的分佈面積最廣？」依老師課堂所授，碳酸質主要分布在中洋脊而矽質主要分布在赤道湧升流和環南極湧升流區域。

### 第三組：

題目：台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？

台灣本島的面積為 35,873 平方公里，如果包括台灣本島及金門、馬祖、蘭嶼、綠島、釣魚島等 21 個附屬島嶼，再加上澎湖列島 64 個島嶼的話，總面積就是 36,188 平方公里。

擴張板塊不但會運動，而且其運動模式遵守一定的法則：板塊的新物質在中洋脊生成，然後向外擴張直到與另一板塊而相遇後，較重的一方就向下衝而返回地函。因此整個運動過程即相當於一個巨大的循環運輸系統，而板塊向下衝回地函的地區即稱之為隱沒帶。

玉山主峰海拔高度 3952 公尺，為東北亞第一高峰，屬玉山國家公園管轄範圍，玉山山塊因歐亞大陸板塊受菲律賓海板塊擠撞而隆起，主稜脈略呈十字形，南北長而東西短，十字之交點即為玉山主峰，襯托主峰者為東、南、西、北諸峰。東峰高 3869 公尺，北壁陡立千仞，望之儼然，因而被尊為十峻之首。

玉山主峰山貌高峻，四面皆是陡壁危崖，南北兩側是千仞峭壁，西側絕壑深溝，東側則是碎石陡坡。玉山無論山容或山勢皆在台灣為最具規模，除了是台灣五岳之首、百岳之王外，更重要的是玉山群峰地區蘊含著珍貴的生命寶藏。

#### 台灣板塊

- 台灣位於歐亞板塊和菲律賓海板塊的交界處。
- 菲律賓海板塊在台灣的正北方沿著琉球海溝隱沒到歐亞板塊之下，並在歐亞板塊上形成琉球島弧；
- 在台灣的南方則沿著馬尼拉海溝俯衝到歐亞板塊之上，在菲律賓海板塊的西緣形成呂宋島弧。
- 台灣也就位在這兩個島弧之間的轉接點。大致以中壢—花蓮一線附近為界，以北屬於琉球島弧系統，以南屬於呂宋島弧系統。

#### 歐亞板塊

- 以中國的大陸型地殼為基底，在古生代以前中國大陸分成許多小陸塊，在經歷多次碰撞和併合作用後，到中生代晚期才形成一塊大陸。
- 進入新生代後，受到張裂作用的影響，中國大陸邊緣地殼的厚度逐漸減薄，並下陷成渤海、黃海、東海和南海等邊緣海。
- 張裂活動同時造成一系列的地塹型盆地，累積了厚層的新生界沈積物。

#### 歐亞、台灣板塊

- 在南海地區，張裂活動在新生代中期將大陸邊緣的地殼拉斷，形成一被動大陸邊緣，並且引發海底擴張，造就了南海的海洋型地殼。
- 在東海地區，中國大陸邊緣似乎一直有隱沒作用伴隨，因此雖然有裂谷產生，但不曾有海底擴張，始終是個活動大陸邊緣。
- 台灣位於東海和南海之間，正是被動大陸邊緣和活動大陸邊緣的交界處。

#### 菲律賓海板塊

海洋型地殼為基底，在新生代早期形成，原位於赤道以南，經由不斷北移才到達現今位置，如今仍以每年約 7 cm 的速度向西北移動。

#### 結論

根據以上的資料推測，台灣島會繼續變大，因為板塊的移動和擠壓，造成台灣變大，而且會越來越高。

### 玉山簡介

- 提到台灣的高山，大家可能只會想到阿里山。其實在台灣中部還有很多崇山峻嶺，其中有台灣第一高山及東北第一高峰之美譽的玉山。
- 玉山主峰海拔高度 3952 公尺，為東北亞第一高峰，屬玉山國家公園管轄範圍。
- 玉山板塊因歐亞大陸板塊受菲律賓海板塊擠撞而隆起，主稜脈略呈十字形，南北長而東西短，十字之交點即為玉山主峰，襯托主峰者為東、南、西、北諸峰。

### 玉山山峰

- 東峰高 3869 公尺，北壁陡立千仞，望之儼然，因而被尊為十峻之首。
- 南峰山頂尖銳，為黑色頁岩所構成，遠望嵯峨突兀，猙獰可怖，險峻可比美東峰。
- 西山林木森森，雖列為百岳，但宜親易近，上有日人留存之山神祠，業經玉山國家公園管理處整建一新；當夕日西斜，雲環霧繞之時，頗能讓人遺世忘憂。
- 北峰稜長而緩，山頂雙頭並立，望如駝峰。

### 玉山

- 位於玉山主峰正北方 2 公里的地方，因有南北兩峰，南面山頂比北面山頂高出 10 公尺，為了區別，因此將北面的山頭稱為玉山北北峰。
- 玉山山脈連線，雄偉壯觀。每逢冬天，山頭披上厚厚的白雪，晶瑩潔白，吸引了不少遊客慕名而來。這兒更開辟成國家公園，以新中橫公路前往遊覽，賞雪浸溫泉。
- 遊客在玉山國家公園可到一個名為頭坑溪的地方，再往前走，就可見一棵 3000 年梓樹，當地人更稱為萬年神木，並奉祀福德正神，遊客到此可順道前往，感受神木的威力。

### 玉山-東埔

- 東埔為玉山人氣較盛之地區，以溫泉馳名。但山上有各樣野生花卉，故此也是賞花的好地點。每年春季，梅、櫻、梨、桃都會先後盛開，美不勝收。
- 除賞花外，浸溫泉亦是東埔一個最佳的活動。此處之溫泉乃高山溫泉，水質清，更有促進健康之功能，男女老少皆合適。

### 造山運動

- 如果造山運動速度  $>$  侵蝕速度 = 上升
- 如果造山運動速度  $<$  侵蝕速度 = 下降
- 如果造山運動速度 = 侵蝕速度 = 不變
- (Ex: 台灣玉山每年造山運動上升 5 公分，風蝕、沖刷的侵蝕速度也是 5 公分，所以目前長不高)
- 因為西馬拉雅山是聚合性板塊交界處(歐亞板塊& 印澳板塊)。

### 結論

根據資料來源，目前玉山是不會長高的。

### 題目:你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物?

#### ● 花蓮溪口(嶺頂)

嶺頂又稱為嶺頂岬為海岸山脈北部的起點，花蓮溪在流經花東縱谷北部之後於此處注入太平洋，並在花蓮溪溪口形成河口沙洲，及因為巨浪將泥沙推回河口，使河口堆積大量的泥沙而成為沒口溪的景觀。在嶺頂的海濱上佈滿了大大小小的岩石，這些岩石頭屬於火成岩類的火山角礫岩和凝灰岩為主，同時尚有一些砂岩等沉積岩及大理石等變質岩的礫石。

#### ● 秀姑巒溪出海口

秀姑巒溪下游的河床兩岸灘地有許多石灰岩質的巨大崩落岩塊，經洪流沖蝕、磨蝕作用，形成外表潔白如玉並留下水痕、壺穴且造型奇特樣式各異的「秀姑漱玉」。

同時在秀姑巒溪入海處，有一個由都巒山層的火山角礫岩所組成的小島-奚卜蘭島，在奚卜蘭島復可觀察到許多海蝕的地形。

#### ● 燭臺雙嶼

位於台北縣北海岸公路沿線的「金山鄉」，緊臨太平洋與台灣海峽，係由大屯山北麓緩坡階地及磺溪沖積而成的平原所構成，在地形上屬於北台灣之沈降海岸，擁有獨特的火山海岸地形。在金山磺溪河口的東方，堅硬的沉積岩突出於平原地表，這種由厚層的砂岩組成的沉積岩層，形狀孤立，在目前水尾漁港與磺港漁港之間伸入大海，形成金山岬，又稱為磺港半島，與萬里鄉的野柳岬遙遙相望。在金山岬前方不遠處海面有一典型的海蝕柱孤立海中，外形像兩座燭臺，所以被稱為「燭臺雙嶼」，清朝淡水廳志曾將其列為淡水八景之一，是金山鄉獨一無二、無可取代的景致地標。燭臺嶼高約六十公尺，原本是磺港半島的末端，由於早年該地地盤上升，加上海水不斷激烈侵蝕，使其與半島分隔，隆起的礁石經過長時間的海浪侵蝕，下方的海蝕洞逐漸貫穿成海岬，形成類似石門的海拱，後來海拱頂部崩塌，變成海石柱地形，而石柱岩基相連，水面上則分歧為雙嶼，嶼下常見浪湧濺雪、甚為壯觀。據說二次世界大戰末期，某日盟機轟炸臺灣，時霧罩大海，獨見雙嶼高聳，誤認為是日本軍艦之艦橋，遂大肆轟炸，因此嶼頂目前仍留有被炸崩燬的缺口痕跡。

從位於金山鄉磺港的「獅頭山公園」進入，沿著登山步道向海岬北端前行至海岸邊，就可以清楚望見孤懸於海中的燭台嶼，這裡建有一處觀景平台，並勒有「燭臺雙峙」石碑。獅頭山公園突出於海岸的金山岬上，是由原來的軍事海防要地轉型為賞景觀光勝地，戒嚴時期這裡為軍事管制區，一般民眾不得進入，不過也因而得以保存著自然原始的環境以及未遭到污染的海岸景觀。獅頭山公園因緊臨海蝕崖岬角，是觀賞燭台嶼與欣賞海景的最佳地點，無論遠眺或俯瞰，遼闊的視野下，金山海岸豐富的地形景觀、盡入眼簾。崖上巨岩峭壁、崢嶸奇突，公園內寧靜幽雅、綠樹成蔭，是一處聽濤賞景的休閒去處。由燭台雙峙沿步道最後可下到海岸的「金山海濱公園」，這是一處較少人至的海角樂園，可見獅頭山北面海崖有如一道屏風般矗立海岸，地形非常雄偉。不過這段步道要在奇岩怪石及海蝕平台間攀越穿行，因此必須特別小心，這裡的地景變化與岩礁生態非常豐富可觀，是一處非常優良的地質生態教室。

#### 第四組：

2. 台灣附近的離島，想是蘭嶼、綠島、龜山島、跟台灣本島的距離會越來越近、越來越遠，還是維持不變？

龜山島屬於琉球火山弧上的火山體；而蘭嶼、綠島則是屬於呂宋火山弧。然而琉球火山弧與呂宋火山弧是屬於歐亞大陸板塊上的火山弧。；又因為海洋板塊與大陸版塊碰撞的結果為海洋板塊隱末到大陸版塊之下，因此上述三座火山島並不會移動。而跟台灣的距離當然就維持不變。

4. 你會再台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？

台灣的火山沉積物主要是以安山岩質的凝灰岩為主

安山岩質的凝灰岩分布，由東北向西南來分

1. 北部公館一帶之河流，例：大漢溪附近。

2. 關西地區：竹東和角板山地區，例：大甲河流域。

3. 外島部分：澎湖列島。

4. 零星分布：阿里山、楠梓仙溪、荖濃溪、台南木柵等地之河流。

另外，大屯火山群凝灰角礫岩分別為上部凝灰角礫岩、大屯山凝灰角礫岩及下部凝灰角礫岩，除洪爐山地區外，皆為安山岩質，而觀音山亦有安山岩質凝灰岩。海岸山脈的凝灰岩主要集中於都巒山層的中上部，著名的石梯坪便有凝灰岩

出露。都巒山層也有相當多種類的凝灰岩，如普通輝石安山岩質凝灰岩或兩輝安山岩質凝灰岩等。離島部份，蘭嶼和綠島之中新世地層則有凝灰岩與石灰岩組成薄互層，其他如彭佳嶼、棉花嶼、花瓶嶼、基隆島、綠島、蘭嶼與小蘭嶼亦或有安山岩質凝灰岩出露。

### 第五組：

在台灣哪些河的河口，找到火山來源的沉積物？淡金火山海岸  
台灣島的誕生

遠在一億五千萬年前到一億年前，這區域有在海底的“古太平洋板塊”擠入“歐亞板塊”的下方，然後將此兩板塊之間的沉積物推舉而冒出海面，而形成最早且範圍很小的“古台灣島”

約一億年前和五千萬年前之間，板塊擠壓停止了，原先壓力反彈，使板塊舒展，張裂，形成海底盆地，容納大量由大陸侵蝕下來的沉積物，造就了台灣大部分的沉積岩。

約一千萬年前到二百萬年前之間，菲律賓海板塊朝西北方向擠來，將海底沉積物擠出海水面形成陸地，如目前的中央山脈，並將古台灣島和一連串的火山島合為一體

歷經 1 億 5000 萬年，台灣島在數度激烈的地殼變動之下，終於形成今天的面貌。板塊仍不停的推擠、隱沒著。

山脈會不會變高、變彎？在兩個板塊推擠之下，數條主要山脈平均每年都會長高 0.5 公分。由於往西推移，總是會碰到堅硬的北港高地，山脈的走向就會彎得更厲害了。

恆春半島會不會長大？恆春半島是中央山脈延伸最南端的餘脈。中央山脈會因板塊擠壓而愈長愈高，增大面積，恆春半島當然也就跟著愈長愈胖，並拉長了台灣島的尾巴。

### 第六組：

問題一：請預測一下台灣各處海岸，相對於海水面，何處會上升？何處會下降？

台灣地區的地殼運動與變形觀測工作開始於 1981 年，使用雷射測距的三邊測量方法觀測地殼水平變形。1984 年起開始以精密水準測量方法觀測台灣東部的垂直變動。1984 年起沿著台東縱谷和東海岸公路及兩條橫貫海岸山脈公路佈設一個一等水準網。1989 年中研院地科所開始建立「台灣 GPS 觀測網」，並自 1990 年 3 月開始，每年（除 1992 年外）定期實施高精度 GPS 測量。

由 PPT 的圖示可得結論東部海岸由於直接受到太平洋海板塊的推擠上升速度較高於西部海岸，雲林地區海岸因為地層下陷的關係，一直處於下降的狀態。

問題二：台灣島的大小，會變大、變小，還是維持不變？玉山會長高嗎？

以台灣國土面積計算，海平面上升 0.5m 時，台灣將損失 105 平方公里的土地，有 1237 平方公里的土地處於風險之中；當海平面上升 1.0m 時，將損失 272 平方公里的土地。

地，1246 平方公里的土地處於風險中。淡水河口至枋寮間約 400 多公里的海岸因以沙質為主，又有地層下陷問題，將是海平面上升影響的主要區域。如發生嚴重地海平面上升問題，主要淹沒區將為台南縣、台南市、嘉義縣及高雄縣等地；主要風險區將為台南縣、雲林縣和嘉義縣等地。台灣附近之西太平洋區海平面以每年 6.7 mm 上升。台灣北部基隆地區海平面以 5.91 mm/yr 速率上升，台灣南部

高雄地區海平面以 3.64 mm/yr 速率上升，約是全球平均值的 2.1~3.3 倍。

- 綜合過去研究顯示可歸納台灣海平面上升之現象與預估如下：
- 台灣地區海平面上升速率比先前研究結果為大，並比全球平均上升速率大
- 以此上升速率，到達 2100 時，台灣地區海平面將比現在上升 25-59 公分 (尚未考慮暖化加劇的狀況下)
- 西部平緩海岸坡度若為 1/1000，屆時海岸線將後退 250-590 公尺
- 海平面上升最可怕的不只是它造成多少海岸地帶的淹沒，岸邊水位抬高後對環境的衝擊、波浪與暴潮對海岸的直接影響...等，是極為重要且是一旦發生後無法復原的衝擊。

**第七組：**

**第八組：**

〔記者高嘉和／台北報導〕台灣海岸線正在改變。中央地質調查所公布一項衛星調查，四年來，受上游水庫、攔砂壩，甚至河川盜採等因素影響，宜蘭蘭陽溪南岸、台北淡水河口至桃園觀音、新竹香山金城賞鳥區一帶、苗栗後龍溪口附近至大安溪口北側等四處，海岸線正在倒退中。

中央地質調查所所長林朝宗提出警語，假如趨勢不變，不僅影響未來這四處國土規劃或海岸工程，當地球持續暖化，這四處也將是台灣最早被吞噬入海的國土。

這項調查是依據九十四年度到九十七年度執行的「地質環境與資源動態監測計畫—福爾摩沙衛星二號影像應用」計畫，以找出在這四年期間呈現侵蝕狀態的海岸區域。

侵蝕速率最快 2.86 米／年

對台灣北部及東部海岸進行判釋分析之結果顯示，與三十年前之影像相較，蘭陽溪口以南地區以侵蝕為主，以北則以堆積為主，其中蘭陽溪口北岸長期平均堆積速率可達四·六七米／年。其他地區，如三芝、福隆、磯崎等，長期平均侵蝕速率約在一·七七至二·八六米／年之間。

林朝宗解釋，海岸線後退除自然海水沖蝕外，很重要的原因是上游的砂不見了。他說，政府基於民生、工業用水或灌溉，在上游興建水庫，或是蓋攔砂壩，都會造成原本應流到出海口淤積的砂被攔走；甚至河川盜採砂石，也造成砂被搶走了，都造成這些地區海岸線退後明顯。

而根據最新衛星資料，蓮花、莫拉菲、莫拉克及芭瑪等四個今年襲台的颱風，颱風波浪及暴潮效應產生的海水倒灌，對海岸造成侵蝕；在暴風範圍外的海岸，沿岸流會帶來侵蝕區或河川輸出的沉積物，使海岸造成堆積現象。

颱風環流或颱風引進西南氣流帶來的豪大雨，所引發崩塌或土石流，若再加上河岸潰堤，容易造成海岸低窪或地層下陷地區淤積大量泥砂，例如莫拉克颱風在屏東林邊、佳冬等地區就造成大量泥砂淤積。

<http://www.libertytimes.com.tw/2009/new/nov/22/today-life3.htm>

臺北盆地是一個第四紀的沈積盆地，東北面有大屯火山群屏障，東南側為雪山山脈，西側則與海拔高 250 公尺的林口台地相鄰，面積約 380 平方公里。盆地內地形平坦，標高在海拔高 20 公尺以下之區域，涵蓋面積約 240 平方公里。沉積物大多來自淡水河系，三條主要支流—基隆河、新店溪和大漢溪，皆源自盆地東南緣，流經西部麓山帶，而新店溪和大漢溪的上游更深入雪山山脈，因此西部麓山帶和雪山山脈是盆地沉積物的主要來源區。此外尚有來自西北方林口台地及盆地北邊大屯山區的溪流，都曾夾帶火山質沉積物進入盆地

<http://pc183.hy.ntu.edu.tw/d5.php>



#### 討論照片

- ※ 附上照片並說明
- ※ 每組均需附上至少一張



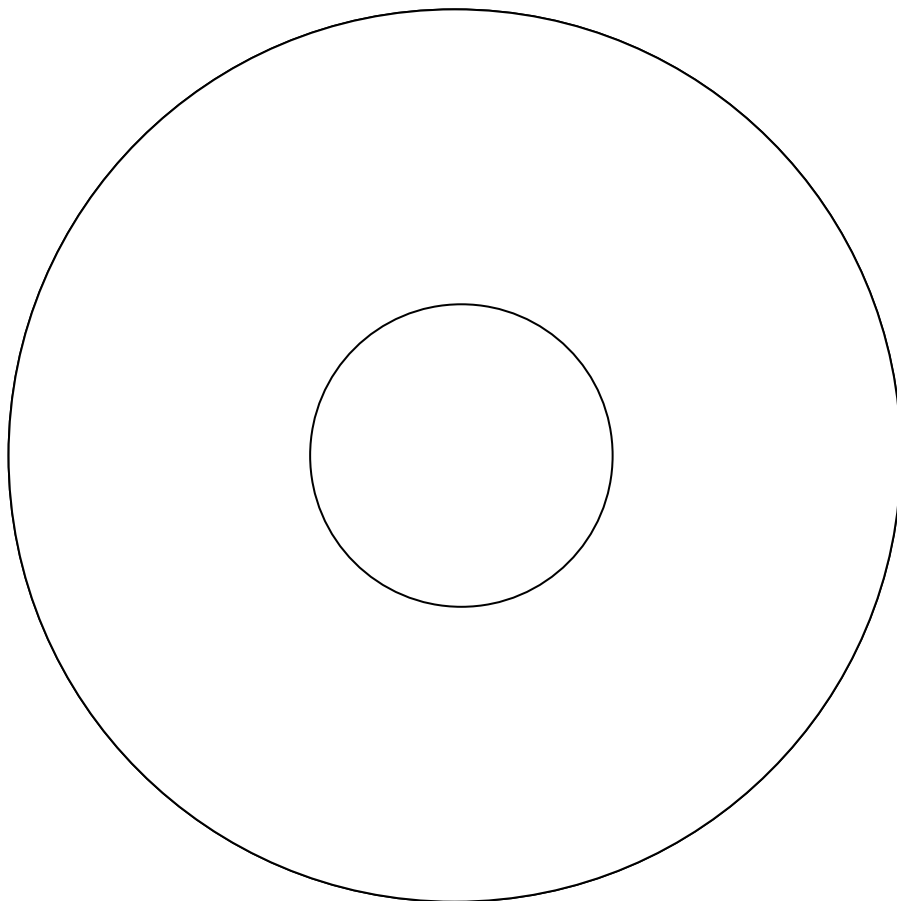
分組討論報告  
現況電子檔

(請註明檔案名稱)



※請將本學期上述所有教學助理帶領小組討論紀錄之討論照片電子檔及分組討論報告現況電子檔燒於光碟附於下(以上項目請註記、標明對應之週次)：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。



## 五、野外實作探索學習紀錄

無

## 乙、海洋生命科學導論

# 一、課程資料暨外聘師資表

一、基本資料 (請填寫)					
開課年級	2~4	學分數	2	修課人數	女_34_人 男_23_人 共_57_人
授課單位	通識教育中心	授課時間	星期五 下午 2點~4點	課程代碼	106029
課程名稱	中文: 海洋生命科學導論				
	英文: introduction to ocean life science				
二、課程資料 (請勾選或填寫)					
課程主軸結構 (請以 100 字簡述)	本課程以海洋生態與海洋生物多樣性為主軸,介紹各種海洋生態系統及請國內各海洋生物領域專家介紹繽紛多彩的海洋生物,並導入海洋生物生命科學與科研發展的說明,期使學生對海洋生命有綜合性的了解。				
教學內容與進度	週序	上課日期	上課形式	授課主題大綱/討論議題 (以條列式敘述教學大綱 至少 50 字,並條列討論議題)	授課教師
	1	09 月 16 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 「海洋生命科學導論」課程介紹 2. 介紹「MEEP」網站資源 3. 海洋簡介,海洋生物的定義	曾登裕
	2	09 月 23 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 何謂生物多樣性 2. 海洋生物多樣性的意義—物種多樣性、生態系的多樣性、遺傳的多樣性 3. 海洋生物多樣性的價值—食用及醫葯民生用途、生命科學研究材料、生態旅遊、仿生學、生質能源 4. 台灣原本豐富的海洋生物	宋克義
	3	09 月 30 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海洋的演化與地形區分,板塊的形成 2. 海水物理化學性質 3. 大氣、海洋與陸地交互作用,水循環 4. 全球洋流系統,波浪與潮汐 5. 海水營養鹽及基礎生產力。	劉家瑄
	4	10 月 07 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 生態系的原理 2. 海洋生態系的組成與功能 3. 不同海洋生態系的特色—大陸棚、海草床、珊瑚礁生態系、大洋生態系、深海生態系 4. 海洋環境的汙染問題	宋克義
	5	10 月 14 日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論	1. 淺海生態系統如何復育? 2. 是否該廣植紅樹林? 3. 如何永續利用淺海生物資源? 4. 如何營造淺海多樣的棲地環境? 5. 深海生物的奇特外形是如何演化而來? 6. 深海生物發功的特性。 7. 深海熱泉的發現在生命科學上的重要性	曾登裕
	6	10 月 21 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 原始生命誕生於海洋 2. 物種的演化—真核生物的出現、多細胞生物的出現與演化、新物種形成與生殖隔離、物種分類 3. 海洋中的地理性隔離 4. 隱形的隔離機制—生態化作用	蕭仁傑
	7	10 月 28 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 介紹大洋生態系的分類,包括表層浮游和深海兩大生態系。 2. 深海環境為無光(故無光合作用)、低溫、高壓、食物短缺,使深海生物演化出異於一般海洋生物的奇特型態和適應。	陳建勳

				3. 深海熱泉	
8	11月04日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 海藻—海藻的分類、可怕的紅潮、藻類的繁殖與生活史、藻類的生長與分佈、重要性與利用、環境對海藻的影響 2. 海草 3. 紅樹林的種類、棲息生態環境、重要性及功能。	陳逸民
9	11月11日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		期中考	
10	11月18日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 介紹海洋中主要的微生物類群—細菌、古菌、浮游植物、超微細藻、有孔蟲、放射蟲、真菌 2. 海洋微生物在海洋生態上扮演的角色—能量的生產，有機物分解和固氮作用等。	徐基新
11	11月25日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 淺海及河口生態系的特色、重要性 2. 台灣淺海及河口生態系類型介紹，包括岩礁、珊瑚礁、海草床、海藻森林、泥沙灘地、河口、瀉湖和藻礁。 3. 闡明各生態系中生物的特化適應、資源利用和生物之關連，如共生、河海洄游	林幸助
12	12月02日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 海洋無脊椎動物(1)—海綿、珊瑚等固著生活的動物。 2. 海洋無脊椎動物(2)—環節動物、節肢動物、軟體動物、棘皮動物、以及其他浮游生物 3. 看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。	趙世民
13	12月09日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論		1. 探討海藻的重要性，以及目前臺灣海藻利用現況與未來發展。 2. 赤潮如何影響人類？ 3. 珊瑚為什麼會白化？ 4. 共生藻有何重要性？ 5. 海洋無脊椎動物包含哪些門類？ 6. 海洋無脊椎動物和我們的日常生活(食、衣、住、行、育、樂、科技、文化)有哪些相關？	曾登裕
14	12月16日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 海洋脊椎動物：海洋魚類、爬蟲類、鳥類、海洋哺乳類 2. 生命由海發展到陸地，部分生物又由陸地回到海洋。看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。	陳宣汶
15	12月23日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 個體生物學：形態學、解剖學、組織學、生理、生化與特殊生理之介紹。 2. 細胞生物學：海洋生物細胞的研究。 3. 分子生物學：介紹基因體，蛋白質體，生物資訊原理及發展實例介紹。 4. 海洋生物科研之發展、演進概述。 5. 海洋中有哪些生物資源/產業。 6. 海洋生物科技相關法規。	蔡錦玲
16	12月30日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		1. 自然資源、人力資源、漁業設施 2. 遠洋漁業—產業概況、資源開發狀況、國際漁業管理 3. 近海與近海漁業，養殖漁業	蕭仁傑
17	01月07日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論		1. 漁業過度捕撈，幾年後還有魚吃嗎？ 2. 如何拯救臺灣海洋生物的多樣性。 3. 海洋生物所面臨的生存危機—棲地破壞、過度的捕撈 4. 造成全球環境變遷的主要因子，全球環境變遷對物種存續的影響	曾登裕
18	01月14日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論		期末考	

師資團隊資料	◆ 師資團隊共 <u>11</u> 人 ◆ 外聘校外師資共 <u>10</u> 人			
外聘校外 師資資料表	姓名	職稱/單位	最高學歷畢業 系所/學校	擬導入知識 (至少 50 字，並以條列式敘述)
	劉家瑄	教授/台灣大學 海洋研究所	博士 史貴普斯海洋研究所 加州大學聖地牙哥校區	1. 海洋的演化與地形區分，板塊的形成 2. 海水物理化學性質 3. 大氣、海洋與陸地交互作用，水循環 4. 全球洋流系統，波浪與潮汐 5. 海水營養鹽及基礎生產力。
	宋克義	教授/中山大學 海洋生物研究所	博士 University of Texas at Austin, USA	1. 海洋生態基本理論如生物鏈、食物網、關鍵物種、生物量等。 2. 海洋生物都有各自的生態 niche，環境有一定的 carrying capacity，形成生物間互相競爭資源，而演化出複雜的生態系 3. 不同海洋生態系的特色—大陸棚、海草床、珊瑚礁生態系、大洋生態系、深海生態系 4. 海洋環境的汙染問題
	林幸助	教授/中興大學 生命科學系	博士 海洋學/美國羅德島大學	1. 主要的淺海和河口生態系介紹，包括濕地、紅樹林、岩岸、瀉湖、沙岸、海草床、海藻森林(Kelp forest)和珊瑚礁等。 2. 闡明各生態系中生物的特化適應、資源利用和生物之關連。
	陳建勳	助理研究員/ 國家實驗研究院 臺灣海洋科技研究中心	博士 海洋生物科技暨資源學系/ 中山大學	1. 介紹大洋生態系的分類，包括表層浮游和深海兩大生態系。 2. 深海環境為無光(故無光合作用)、低溫、高壓、食物短缺，使深海生物演化出異於一般海洋生物的奇特型態和適應。 3. 深海熱泉
	蕭仁傑	副教授/台灣大學 海洋研究所	博士 動物學研究所/台灣大學	1. 漁業技術之演進。2. 漁業資訊科技。3. 養殖科技之演進。 4. 漁產品履歷身分證。5. 水產物流管理產銷營運體系演進 6. 漁業相關國際海洋法政事務問題
	徐基新	副教授/中山大學 海洋生物科技暨資源學系	博士 美國 Illinois 大學	1. 介紹海洋中主要的微生物類群—細菌、古菌、浮游植物、超微細藻、有孔蟲、放射蟲、真菌 2. 海洋微生物在海洋生態上扮演的角色—能量的生產，有機物分解和固氮作用等。
	陳逸民	助理教授/ 成功大學 生物科技研究所	博士 海洋研究所/台灣大學	1. 海洋植物：微細藻、大型藻、海草 2. 海藻的形態、分類、生活史、生態、地理分佈、海藻的重要性與利用、台灣海藻資源及生物多樣性、臺灣海藻的養殖、紅潮、藻類生質能源
	趙世民	研究員/ 國立 自然科學博物館	博士 生物學研究所/東海大學	1. 海洋無脊椎動物(1)—海綿、珊瑚等固著生活的動物。 2. 海洋無脊椎動物(2)—環節動物、節肢動物、軟體動物、棘皮動物、以及其他浮游生物 3. 看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。
	陳宣汶	博士後研究/ 中央研究院生物 多樣性研究中心	博士 生物學研究所/台灣師範大學	1. 海洋脊椎動物：海洋魚類、爬蟲類、鳥類、海洋哺乳類 2. 生命由海發展到陸地，部分生物又由陸地回到海洋。看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。

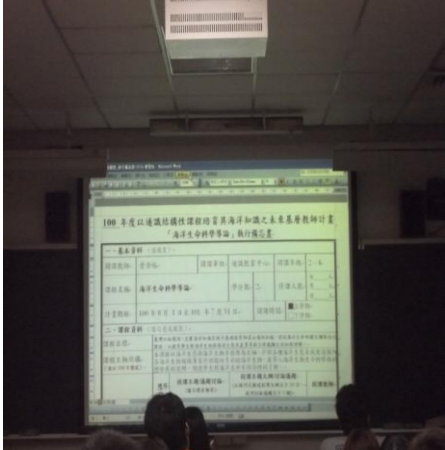

	蔡錦玲	教授/中山大學 海洋生物科技暨 資源學系	博士 醫學部/日本國立大阪大學	1. 介紹海洋探索開發之方法及其相關產業發展現況與潛力；生物基因資源，海洋生物科技、海洋資訊科技、增殖科技、生物反應器；生質能源；海洋天然物；仿生科技。 2. 海洋生物科技相關法規。
--	-----	----------------------------	--------------------	--

### 三、授課記錄

#### 第 1 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 16 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺南大學生物科技學系曾登裕助理教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	<u>  1  </u> 時 <u>  50  </u> 分	共計 <u>  1  </u> 時 <u>  50  </u> 分
	議題討論	<u>      </u> 時 <u>      </u> 分	
上課學生	60		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	本課程目標 本課程主軸結構 介紹上課方式 學期評量方式 上課規則 確認學生名單 介紹課程相關網站 介紹各週授課主題 介紹各週授課大綱 介紹授課師資 議題討論方式		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):於附件
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

點名	講解上課方式
	



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 課程目標：

臺灣四面環海，充實海洋知識是現今基礎教育師資必備的知能，開設海洋生命相關主題取向之課程，以提昇學生對海洋生物與海洋生態及產業等綜合性議題之認知與理解。

##### 課程主軸結構：

本課程以海洋生態與海洋生物多樣性為主軸，介紹各種海洋生態系統及請國內各海洋生物領域專家介紹繽紛多彩的海洋生物，並導入海洋生物生命科學與科學發展的說明，期使學生對海洋生命有綜合性的了解。

二、課程資料 (請勾選或填寫)				
課程目標	臺灣四面環海，充實海洋知識是現今基礎教育師資必備的知能，開設海洋生命相關主題取向之課程，以提昇學生對海洋生物與海洋生態及產業等綜合性議題之認知與理解。			
課程主軸結構	本課程以海洋生態與海洋生物多樣性為主軸，介紹各種海洋生態系統及請國內各海洋生物領域專家介紹繽紛多彩的海洋生物，並導入海洋生物生命科學與科學發展的說明，期使學生對海洋生命有綜合性的了解。			
教學內容與進度	週序	授課主題/議題討論 (請勾選並填寫)	授課主題大綱/討論議題 (以條列式敘述教學大綱至少 50 字， 條列討論議題至少 3 個)	授課教師
	1	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 導言 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 「海洋生命科學導論」課程介紹 2. 介紹「MEEP」網站資源 3. 海洋簡介，海洋生物的定義	曾登裕
	2	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋環境系統簡介 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋的演化與地形區分，板塊的形成 2. 海水物理化學性質 3. 大氣、海洋與陸地交互作用，水循環 4. 全球洋流系統，波浪與潮汐 5. 海水營養鹽及基礎生產力。	劉家瑄
	3	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 認識海洋生物多樣性 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 何謂生物多樣性 2. 海洋生物多樣性的意義—物種多樣性、生態系的多樣性、遺傳的多樣性 3. 海洋生物多樣性的價值—食用及醫葯民生用途、生命科學研究材料、生態旅遊、仿生學、生質能源 4. 台灣原本豐富的海洋生物	宋克義
	4	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 認識海洋生態系 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 生態系的原理 2. 海洋生態系的組成與功能 3. 不同海洋生態系的特色—大陸棚、海草床、珊瑚礁生態系、大洋生態系、深海生態系 4. 海洋環境的汙染問題	宋克義
	5	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 淺海及河口生態系 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 淺海及河口生態系的特色、重要性 2. 台灣淺海及河口生態系類型介紹，包括岩礁、珊瑚礁、海草床、海藻森林、泥沙灘地、河口、瀉湖和藻礁。 3. 闡明各生態系中生物的特化適應、資源利用和生物之關連，如共生、河海洄游	林幸助
	6	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 大洋與深海生態系 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 介紹大洋生態系的分類，包括表層浮游和深海兩大生態系。 2. 深海環境為無光(故無光合作用)、低溫、高壓、食物短缺，使深海生物演化出異於一般海洋生物的奇特型態和適應。 3. 深海熱泉	陳建勳
	7	<input type="checkbox"/> 授課主題: <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	1. 淺海生態系統如何復育? 2. 是否該廣植紅樹林? 3. 如何永續利用淺海生物資源? 4. 如何營造淺海多樣的棲地環境? 5. 深海生物的奇特外形是如何演化而來? 6. 深海生物發功的特性。 7. 深海熱泉的發現在生命科學上的重要性	曾登裕

8	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋生物的起源與演化 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 原始生命誕生於海洋 2. 物種的演化—真核生物的出現、多細胞生物的出現與演化、新物種形成與生殖隔離、物種分類 3. 海洋中的地理性隔離 4. 隱形的隔離機制—生態種化作用	蕭仁傑
9	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋微生物 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 介紹海洋中主要的微生物類群—細菌、古菌、浮游植物、超微細藻、有孔蟲、放射蟲、真菌 2. 海洋微生物在海洋生態上扮演的角色—能量的生產,有機物分解和固氮作用等。	徐基新
10	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋植物 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海藻—海藻的分類、可怕的紅潮、藻類的繁殖與生活史、藻類的生長與分佈、重要性與利用、環境對海藻的影響 2. 海草 3. 紅樹林的種類、棲息生態環境、重要性及功能。	陳逸民
11	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋無脊椎動物 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋無脊椎動物(1)—海綿、珊瑚等固著生活的動物。 2. 海洋無脊椎動物(2)—環節動物、節肢動物、軟體動物、棘皮動物、以及其他浮游生物 3. 看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。	趙世民
12	<input type="checkbox"/> 授課主題: <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	1. 探討海藻的重要性,以及目前臺灣海藻利用現況與未來發展。 2. 赤潮如何影響人類? 3. 珊瑚為什麼會白化? 4. 共生藻有何重要性? 5. 海洋無脊椎動物包含哪些門類? 6. 海洋無脊椎動物和我們的日常生活(食、衣、住、行、育、樂、科技、文化)有哪些相關?	曾登裕
13	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋脊椎動物 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋脊椎動物: 海洋魚類、爬蟲類、鳥類、海洋哺乳類 2. 生命由海發展到陸地,部分生物又由陸地回到海洋。看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。	邵廣昭
14	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 海洋生物科技及基因資源 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 個體生物學: 形態學、解剖學、組織學、生理、生化與特殊生理之介紹。 2. 細胞生物學: 海洋生物細胞的研究。 3. 分子生物學: 介紹基因體,蛋白質體,生物資訊原理及發展實例介紹。 4. 海洋生物科研之發展、演進概述。 5. 海洋中有哪些生物資源/產業。 6. 海洋生物科技相關法規。	蔡錦玲
15	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題: 漁業科技及產業 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 自然資源、人力資源、漁業設施 2. 遠洋漁業—產業概況、資源開發狀況、國際漁業管理 3. 近海與近海漁業, 養殖漁業	蕭仁傑
16	<input type="checkbox"/> 授課主題: <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論	1. 漁業過度捕撈,幾年後還有魚吃嗎? 2. 如何拯救臺灣海洋生物的多樣性。 3. 海洋生物所面臨的生存危機—棲地破壞、過度的捕撈 4. 造成全球環境變遷的主要因子,全球環境變遷對物種存續的影響	曾登裕

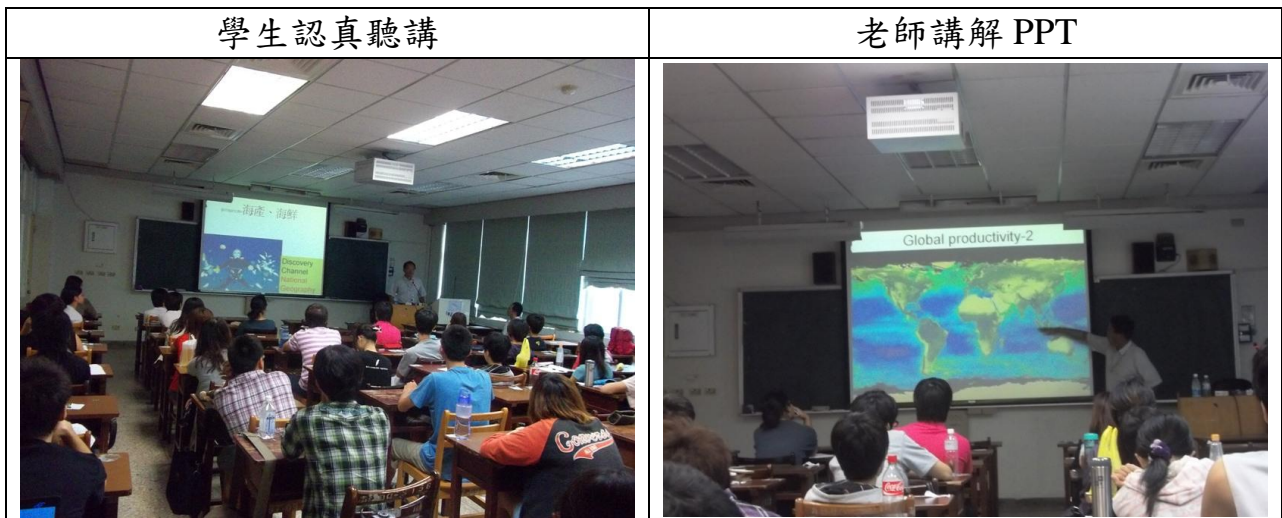
師資團隊資料		◆ 師資團隊共 <u>11</u> 人 ◆ 外聘校外師資共 <u>10</u> 人		
外聘校外師資 資料表	姓名	職稱/單位	最高學歷畢業 系所/學校	擬導入知識 (至少 50 字, 並以條列式敘述)
	劉家瑄	教授/台灣大學 海洋研究所	博士 史貴普斯海洋研究所 加州大學聖地牙哥校區	1. 海洋的演化與地形區分, 板塊的形成 2. 海水物理化學性質 3. 大氣、海洋與陸地交互作用, 水循環 4. 全球洋流系統, 波浪與潮汐 5. 海水營養鹽及基礎生產力。
	宋克義	教授/國立中山 大學海洋生物研 究所	博士 University of Texas at Austin, USA	1. 海洋生態基本理論如生物鏈、食物網、關 鍵物種、生物量等。 2. 海洋生物都有各自的生態 niche, 環境有一 定的 carrying capacity, 形成生物間互相競 爭資源, 而演化出複雜的生態系 3. 不同海洋生態系的特色—大陸棚、海草 床、珊瑚礁生態系、大洋生態系、深海生 態系 4. 海洋環境的汙染問題
	林幸助	教授/中興大學 生命科學系	博士 海洋學/美國羅德島大學	1. 主要的淺海和河口生態系介紹, 包括濕 地、紅樹林、岩岸、瀉湖、沙岸、海草床、 海藻森林(Kelp forest)和珊瑚礁等。 2. 闡明各生態系中生物的特化適應、資源利 用和生物之關連。
	陳建勳	國家實驗研究院 臺灣海洋科技 研究中心	博士	1. 介紹大洋生態系的分類, 包括表層浮游和 深海兩大生態系。 2. 深海環境為無光(故無光合作用)、低溫、 高壓、食物短缺, 使深海生物演化出異於 一般海洋生物的奇特型態和適應。 3. 深海熱泉
	蕭仁傑	助理教授/台灣大 學海洋研究所	博士 動物學研究所/台灣大學	1. 漁業技術之演進。 2. 漁業資訊科技。 3. 養殖科技之演進。 4. 漁產品履歷身分證。 5. 水產物流管理產銷營運體系演進 6. 漁業相關國際海洋法政事務問題
	徐基新	副教授/中山大學 海洋生物科技暨 資源學系	博士 美國 Illinois 大學	1. 介紹海洋中主要的微生物類群—細菌、古 菌、浮游植物、超微細藻、有孔蟲、放射 蟲、真菌 2. 海洋微生物在海洋生態上扮演的角色—能 量的生產, 有機物分解和固氮作用等。
	陳逸民	助理教授/成功大 學生物科技研究 所	博士 海洋研究所/台灣大學	1. 海洋植物: 微細藻、大型藻、海草 2. 海藻的形態、分類、生活史、生態、地理 分佈、海藻的重要性與利用、台灣海藻資 源及生物多樣性、臺灣海藻的養殖、紅潮、 藻類生質能源
	趙世民	研究員/國立自然 科學博物館	博士 生物學研究所/東海大學	1. 海洋無脊椎動物(1)—海綿、珊瑚等固著生 活的動物。 2. 海洋無脊椎動物(2)—環節動物、節肢動 物、軟體動物、棘皮動物、以及其他浮游 生物 3. 看物種的形態改變、生活史的多樣性以及 環境的適應。

	邵廣昭	研究員/中央研究院生物多樣性研究中心	博士 SUNY at Stony Brook	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋脊椎動物：海洋魚類、爬蟲類、鳥類、海洋哺乳類</li> <li>2. 生命由海發展到陸地，部分生物又由陸地回到海洋。看物種的形態改變、生活史的多樣性以及環境的適應。</li> </ol>
	蔡錦玲	教授/中山大學海洋生物科技暨資源學系	博士 醫學部/日本國立大阪大學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 介紹海洋探索開發之方法及其相關產業發展現況與潛力；生物基因資源，海洋生物科技、海洋資訊科技、增殖科技、生物反應器；生質能源；海洋天然物；仿生科技。</li> <li>2. 海洋生物科技相關法規。</li> </ol>

## 第 2 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 23 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立中山大學海洋生物研究所 宋克義教授	紀錄	張家晟
上課形式	教師授課	_ 1 _ 時 _ 50 _ 分	共計 _ 1 時 _ 50 分
	議題討論	_ _ 時 _ _ 分	
上課學生	42		
請假學生	0		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋生物多樣性(I)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 介紹海洋顏色及汙濁原因。</li> <li>● 人類排放廢水對海洋的影響。</li> <li>● 港口多樣性問題。</li> <li>● 珊瑚礁形成原因跟介紹。</li> <li>● 火山島下沉原因。</li> <li>● 海水無法溶解貝殼原因。</li> <li>● 世界各地洋流與漁獲量的關係。</li> </ul>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):於附件  
 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):同上  
 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述):

1. 寫下與海洋、生物主題有關的一個問題 我將設法現場或網路上回答

2. 為什麼海水的顏色有時候不是藍的?

海水的顏色與透明度 環境/海洋概論 為甚麼海水是藍色的呢?這是因為海水對不同波長的光有不同的散射與吸收效果。當陽光照到海面時,海水會吸收波長較長的紅光及黃光,而散射波長較短的藍光,因此海洋就呈現藍色。這主要是因為,在光波中,波長越短越容易散射,且散射程度也越大,因此,短波長的藍光比長波長的紅光更容易散射。所以當陽光照射深厚的海水時,散射出來的光就以短波的藍光為多了。其實海水不全是藍色的,通常會呈藍色都是在天候比較好的情況下,像下與天或颱風天,海水顏色甚至感覺是灰灰的顏色。此外海水中飄浮的懸浮物質也會改變海水的顏色,例如有很多的陸上沉積物沖到海裏面,海水就會變成黃色;而當海水中的浮游藻類過度繁殖時,形成藻華現象,也會引響了海水的散射效果。例如紅潮,就是海水中大量的紅色渦鞭毛藻繁殖所造成的。海水的透明度(degree of clearness)主要是受到海水中的懸浮物質含量的影響。一般而言,沿岸海水受到陸源沉積物和波浪的影響,其透明度較外海低。而混濁海水在深十公尺處的透明度,約與清澈海水深一百公尺處相當。測量海水透明度方式是使用一個直徑三十公分,稱為賽希氏板(Secchis disk)的白色圓盤。測量時,將賽希氏板水平地沉入海中,開始看不見此圓盤時的深度,就是被測海水的透明度。

3. 為什麼有的珊瑚可以活四 x 年?

4. 研究海洋生物=海產、海鮮

5. 可以觀看 Discovery Channel、National Geography

6. 山上:

松下問童子 言師採藥去

只在此山中 雲深不知處 賈島

7. 海下: ... 我從海上來,你有海上的珍奇太多了... 迎人的編貝,嗔人的晚雲, 和使我不敢輕易近航的珊瑚礁區 鄭愁予「如霧起時」

8. 一般海邊的沙是怎麼來的?請想想七股、東沙、澎湖的不同。

9. 為什麼綠島和蘭嶼會有這麼多珊瑚礁,珊瑚礁形成原因跟介紹。

10. 什麼是生物多樣性?多樣性高,多樣性低是什麼意思?對自然環境有啥影響

11. 珊瑚、珊瑚礁有何相關產業?旅遊、漁業、紀念品?

珊瑚礁是石珊瑚目的動物形成的一種結構。這個結構可以大到影響其周圍環境的物理和生態條件。在深海和淺海中均有珊瑚礁存在。它們是成千上萬的由碳酸鈣組成的珊瑚蟲的骨骼在數百年至數千年的生長過程中形成的。珊瑚礁為許多動植物提供了生活環境,其中包括蠕蟲、軟體動物、海綿、棘皮動物和甲殼動物。此外珊瑚礁還是大洋帶的魚類的幼魚生長地。

12. 觀光對自然環境造成的影響

• 墾丁國家公園每年遊客 350 萬

• 七股、梧棲、通宵每年遊客?

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

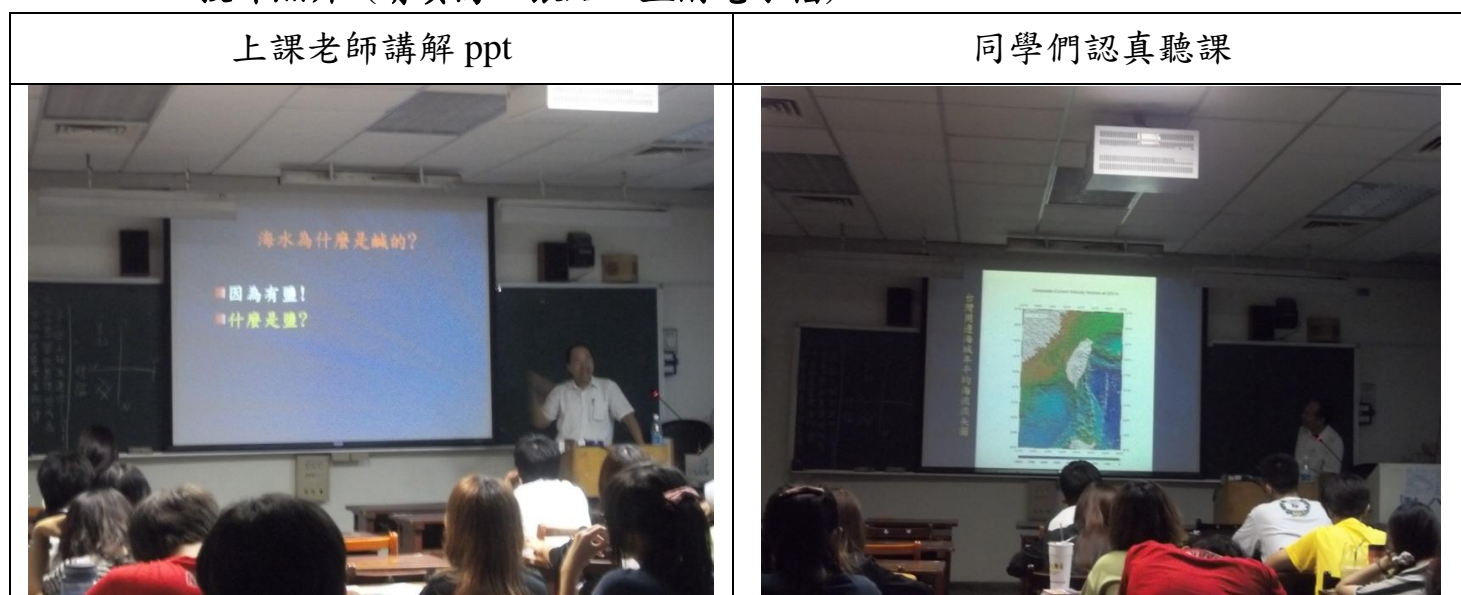
### 第 3 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 30 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺灣大學海洋研究所劉家瑄教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	44 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋環境系統簡介：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 研究海洋的原因。</li> <li>● 需要的海洋知識。</li> <li>● 地球外層的岩石圈及暖流介紹。</li> <li>● 介紹洋流。</li> <li>● 季風對黑潮的影響。</li> <li>● 海水鹹的原因。</li> <li>● 介紹海洋鹽分分布的地區。</li> <li>● 鹽度及溫度對海洋流動的影響。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 為什麼我們要研究海洋，了解海洋？
2. 人類最初認識海洋：航行與食物（魚、鹽）

3. 觀察紀錄風、海流、海床深度（暗礁）
4. 早期海洋探險：
 

維京（北歐）人、波里尼西亞人，航行至美洲、印度大陸（1492 - 1499），麥哲倫環繞地球（1519 - 1521），庫克船長太平洋探奇（1768 - 1780），達爾文的自然觀測（1831 - 1834），1872 - 1876英國挑戰者號全球海洋調查，第一個全球海洋研究航次。
5. 人類與海洋的關係
  - A. 探險 - 海上航行
  - B. 交通 - 海上航行
  - C. 食物 - 捕魚、養殖等等
  - D. 資源 - 海域油氣開發、海鹽、礦產等等
  - E. 遊憩 - 觀光、海上活動等等
  - F. 生活環境 - 氣候、颱風、海嘯、地層下陷等等
  - G. 居住空間 - 船屋、海埔新生地等等
  - H. 國家安全與國民利益-航行安全、漁權、礦權、經濟海域
  - I. 其他 - 海上救災、海底搜尋、探索未知世界
6. 我們需要哪些海洋知識
  1. 航行 - 造船技術、海洋範圍、海底地形、潮汐、風浪、海流等等
  2. 捕魚、養殖 航行、魚群習性、海水成分與特性、
  3. 海域油氣開發、海鹽、礦產 航行、海底構造、沉積物特性、海水成分與特性、
  4. 觀光、海上活動 航行、海水成分與特性、海岸環境、
  5. 氣候、颱風、海嘯、地層下陷 大地構造、潮汐、風浪、海流、海水成分與特性、海岸環境、
  6. 國家安全、海上救災、海底搜尋、探索未知世界 所有海洋知識與技術
7. 溫鹽環流 海水因溫度或鹽度變化而改變其密度 造成海水水團的流動
8. 「聖嬰現象」發生期間，東太平洋的氣壓降低，西太平洋的氣壓卻增高。氣壓的改變使得赤道熱帶地區盛行的東風減弱，甚至轉為西風；於是，原來西行的東太平洋表層溫暖的表水反向東流，聚集於東太平洋赤道海域，熱帶太平洋海表水溫便呈現東高西低之變化，此向東回補厚實的表層暖水，壓抑原本湧升的冷海水，造成氣候的異常。這種聖嬰現象的生命週期可達一年半到二年，而後會像漣漪般逐漸回復。有時在回復過程，東風比原先更強，東太平洋的表水溫反而更低，稱之為「反聖嬰現象」。在正常狀況下，北半球赤道附近吹東北信風，南半球赤道附近吹東南信風。在信風影響下，東太平洋暖海水流向西邊，東邊表層離岸流由深層的冷海水湧升補充，便形成赤道太平洋東低西高的海溫。
9. 波浪、湧浪、海嘯波 波長與水深決定起浪與否
  - A. 湧浪：長波長的波浪(上百公尺)，持續風吹形成
  - B. 海嘯波：超長波長的波浪(上千公尺)，海底擾動引起

## 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

## 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)



## 第 4 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 07 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立中山大學海洋生物研究所 宋克義教授	紀錄	張家晟
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	時 分	
上課學生	27 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋生物多樣性(II)：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 海參生殖方式、生活史多樣性、生命長度。</li> <li>● 台灣陸地生物多樣性。</li> <li>● 台灣海洋生物多樣性。</li> <li>● 營養鹽哪裡來。</li> <li>● 海裡的能見度為何？</li> <li>● 大洋與深海的介紹。</li> <li>● 生物多樣性的指標。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

計畫協同主持人介紹上課老師	同學們認真聽課
	

四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 海洋生物生活史多樣性：

A. 海參和龍蝦

- B. 海星的再生
  - C. 壽命能有多長
  - D. 全球已知最大的珊瑚
2. 為什麼台灣陸地生物多樣性高?
    - A. 山
    - B. 風
    - C. 暖
    - D. 濕
    - E. 大陸
  3. 為什麼台灣海洋生物多樣性高?
    - A. 流
    - B. 島
    - C. 颶

#### 4. Marine Ecosystem

The Ocean 大洋遠離陸地 : 營養鹽怎來?

5. 不同緯度的變溫層
6. 浮游植物對全球碳循環的影響

地球的碳循環之所以強烈影響全球氣候，端賴聚熱氣體二氧化碳（CO<sub>2</sub>）移入與移出大氣與上層海水的相對量，而氣體在大氣與海水間大約每六年可以完全交換一次。名為「浮游植物」的植物性生物，在這個循環中擔負了四項重要任務。這些微小的海洋居民，每年納入自己細胞中的碳，大約有 500 億噸；這個過程藉由光合作用來達成，通常受到風中沙塵上的鐵質所激發。浮游植物也透過生物泵將二氧化碳暫時儲存於深海：它們所吸收的碳，大約有 15% 沉到深海，而當死亡細胞分解時，再以二氧化碳的形式釋放出來。過了數百年，湧升流把這些溶在水中的氣體與其他營養鹽帶回陽光照耀的表層水域。

一小部分的死亡細胞沒有參與前述的循環，而變成石油沉積物或海底的沉積岩。數百萬年間，地球內部發生隱沒及變質作用，這些與岩石連結的碳又以二氧化碳的形式，藉由火山噴發重新回到大氣中。另一方面，燃燒化石燃料會使二氧化碳回到大氣中的速度加快約 100 萬倍。海洋浮游植物與陸地森林自然吸納二氧化碳的速度不夠快，不足以減緩二氧化碳的增加；因此，全球的碳循環無法平衡，地球溫度隨之提高。有些人考慮以「人為施肥」來修正這個失衡現象，方法是在海中加入稀釋的鐵溶液，增強浮游植物的光合作用及生物泵作用。

7. 深海
  - 食物
  - 繁殖
  - 生物多樣性
8. 深海魚的介紹
9. 深海探索

- A. 1964 年建造的“阿爾文”號載人潛水器是他們的代表作，可以下潛到 4500 米的深海。1985 年，它找到泰坦尼克號沉船的殘骸，如今已經進行過近 5000 次下潛，是當今世界上下潛次數最多的載人潛水器。
- B. 法國 1985 年研制成的“鸚鵡螺”號潛水器最大下潛深度可達 6000 米，累計下潛了 1500 多次，完成過多金屬結合區域，深海海底生態等調查，以及沉船、有害廢料等搜索任務。

- C. 俄羅斯是目前世界上擁有載人潛水器最多的國家，比較著名的是 1987 年建成的“和平一號”和“和平二號”兩艘 6000 米級潛水器。帶有十二套檢測深海環境參數和海底地貌設備，最大的特點就是能源比較充足，它可以在水下呆 17 至 20 個小時，《泰坦尼克》的電影里面很多鏡頭就是和平一號和和平二號探測的鏡頭。

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

1. 科學人中文版 2002 年 10 月號

## 第 5 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 21 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺灣大學海洋研究所蕭仁傑副教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	36 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋生物的起源與演化：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 生命起源假說。</li> <li>● 生命的基本構造。</li> <li>● 細胞介紹，原核、真核的介紹。</li> <li>● 海綿生物。</li> <li>● 種、屬名介紹，生物的分類</li> <li>● 地殼分裂導致生物隔離。</li> <li>● 海洋生物多樣性。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出):於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出):同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. Exogenesis (外生源說) – Extra Terrestrial Sources (panspermia), proposed by a Swedish chemist, Svante Arrhenius in early 20 century.
2. Abiogenesis - 自然發生(論), 無生源說: 從無機(H<sub>2</sub>O, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>)小分子化合物轉變成有機物質(amino acid, DNA, RNA), 再進一步形成原始生命。"Primordial soup" theory (Alexander Oparin's and J.B.S. Haldane)
3. Miller–Urey experiment at University of Chicago in 1952
4. Possible Sites for the Origin of Life
  - A. • Significance of Water
  - B. • Hydrothermal Vents
5. Hydrothermal Vents Ecosystem

Colleen Cavanaugh, a graduate student at Harvard (1981) Prokaryotic Cells in the Hydrothermal Vent Tube Worm Riftia pachyptila Jones: Possible Chemoautotrophic Symbionts; Science vol. 213, pp. 340-342.
6. Self-Assembly of Compartments and Protocells Polymer Synthesis Evolution of Catalysts Synthetic Cells 生命的構造單元是細胞 (cell), 最簡單的細胞是原核細胞 (prokaryotes) 它們缺乏有膜的胞器 (membrane-bound organelles)
7. The oldest known fossils, in fact, are cyanobacteria (藍綠菌) from Archaean rocks of western Australia, dated 3.5 billion years old. This may be somewhat surprising, since the oldest rocks are only a little older: 3.8 billion years old
8. From Snack to Servant: How complex cells arose

原綠菌  
原綠菌 (Prochloron) 是最原始的光合原核生物, 現生種類與一些海鞘及無脊椎動物共生。它可能與真核生物葉綠體的起源有關。真核生物的起源, 目前廣泛接受的是共生學說 (Symbiotic theory)。
9. 生物的學名 生物的學名係根據林奈所創的二名法 (binomial nomenclature) 來命名, 二名法即屬名 (genus) + 種名 (species)。學名是國際間研究生物的共通語言和溝通媒介。
10. 生物的分類
  - A. 生物分類的基本單位是種 (species)。
  - B. 生物學家對於"種" 有不同的定義
  - C. 廣泛被接受的生物種概念 (biological species concept) 強調生殖隔離 (reproductive isolation) 的重要性。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

## 第 6 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 28 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國研院臺灣海洋科技研究中心 陳建勳助研究員	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	___ 時 ___ 分	共計 ___ 1 時 ___ 50 分
	議題討論	___ 1 時 ___ 50 分	
上課學生	29 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>大洋及深海生態系：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 海洋生態觀測平臺。</li> <li>● 珊瑚種類分歧。</li> <li>● 光線與大洋的關係。</li> <li>● 浮游生物的生活習性。</li> <li>● 調查工具介紹。</li> <li>● 深海光原。</li> <li>● 深海熱泉。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出)於附件

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

授課老師講解 ppt



同學們認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. Pelagic Ecosystem
  - A. • meaning: of the open sea
  - B. • inhabitants have a largely open, unbounded environment
  - C. • patchiness in physical properties, biological production, biomass
  - D. • key challenge: ... understanding open-ocean function lies in understanding the mechanisms that cause, and consequences of, this patchiness ... Machas & Tsuda 1999
2. Definitions & Environmental features
  - A. • entirety of the water column
  - B. • sea surface ~ above the seabed
  - C. • water depth, distance from shore
3. Differences Between Neritic Oceanic Zones
  - A. • terrigenous
  - B. • sediment & nutrient
  - C. • adaptive biological consequence
4. Tools: Plankton Net
5. Tools: CTD & Go-Flo Bottle
6. Deep-Sea Ecosystem
  - A. • the largest habitat on the planet, yet the remains the least knowns
  - B. • knowledge pieced together from samples representing a tiny fraction of the ocean floor
  - C. • dark, cold, high pressure
7. Definitions & Environmental features
  - A. • all the water & seabed beneath the edge of the continental shelf
  - B. • ~ below 200m
  - C. • difficult to sample, and very expensive, prone to failure

#### 8. 地球號

2005/7 日本長崎港的技術人員完成了地球號 (Chikyu) 鑽探船的最後裝備，並且將這艘重達 5 萬 7500 噸、長 210 公尺的龐大白色船隻駛達 CDEX。地球號今年秋天會在北海道附近進行船員訓練，它將成為海洋鑽探整合計畫的一員。海洋鑽探整合計畫是自 2003 年起便開始執行的長期計畫，成員包含日本、美國與歐盟。地球號 (ちきゅう) 是日本製造的世界最大深海鑽探船，其高科技鑽頭可以配合海溝裂縫鑽達地底 7 公里進入地函。目前海底鑽探的世界紀錄是 2111 米，這樣的深度不僅不能到達地球中心，就是想到達一般大地震發生的震源地也很難。而「地球」號的鑽探深度達到了目前的 3.5 倍，這樣科學家就可以隨心所欲地取到地球不同深度的樣本，並當場在船上進行分析，了解地球各個斷層的機理、生物狀態和可利用礦物質成分等。對於安放地震偵測器和收集地震成因資料有莫大幫助，還能探勘海底資源。

本船總造價高達 3.5 億英鎊，其雷達可以進行 360 度的觀測，而一般現有雷達的輻射角度僅有 180 度；地球號還架起了世界上最高的船上鑽井架，高出海平面 121 米。

地球號除了是海面上最精密的儀器外，它還架起了世界最高的鑽探鐵架塔，高出海平面 112 公尺，鑽管有 9.5 公里長 (約是台北 101 大樓高度的 19 倍)。這一次的鑽探，希望這艘花費了 5 億 4000 萬美元的地球號，在停留於海深 2500 公尺的海面上時，可以鑽入地殼達 7000 公尺。鑽探的目標包括了某些因板塊運動而使地函接近地表的區域，或是地殼相對較薄的地方，例如日本太平洋海岸外的南海海槽。

為了挑戰目前的鑽探深度紀錄（2111 公尺），地球號利用的是經由石油工業證實的技術。它的鑽探系統採用了重 380 噸、約六層辦公大樓大小的保護罩（防爆裝置）來保護井口。這個裝置不但可預防船隻受到甲烷氣體與高壓液體噴發的傷害，也使得每次加深九公尺探採的岩心樣本可安全的回收。

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔) 於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**



## 第 7 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 04 日 (星期五) 下午 14 時-16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立成功大學生物科技研究所陳逸民助理教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	___ 時 ___ 分	共計 ___ 1 時 ___ 50 分
	議題討論	___ 1 時 ___ 50 分	
上課學生	27 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋植物-微細藻類：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 微藻的特性 1. 光合作用 2. 體積小，繁殖數度快 3. 易於培養、加工。</li> <li>● 藻類成分跟陸生植物不同 1. 螢光蛋白 2. 藻膠 3. 藻油。</li> <li>● 藻類目前角色 1. 糧食作物 2. 移除二氧化碳 3. 能源。</li> <li>● 高蛋白食品，吃了不易胖，可以強化腸胃道機能。</li> <li>● 紅球藻應用: 添加在飼料裡，讓魚顏色鮮豔。</li> <li>● DHA 油藻，富含 DHA，添加在孕婦跟嬰兒食品，對腦及視力有一定幫助。</li> </ul>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

計畫協同主持人介紹上課老師

同學們認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 何謂微細藻類
  - A. 泛指可行光合作用的微生物。
  - B. 缺維管束，大多棲息於水生環境中。
2. 藻類的特性
  - A. 能行光合作用。
  - B. 體積小(「耐米」植物)。
    - i. (1) 繁殖速度快，易於培養。
    - ii. (2) 容易加工，製成產品。
  - C. 可養在水裡(不佔用農地)。
  - D. 含許多特殊成分。
  - E. 和水生環境適應有關。
3. 可以養藻的面積遠大於耕地
  - 甲、 全球可耕作土地的面積低於 10%。
  - 乙、 全球有 70%的面積被水覆蓋。
  - 丙、 可以把「藻類作物」直接養在水裡。
4. 藻類有許多異於陸生植物的成份
5. 如何妥善運用藻類？
  - A. 藻類的特性
    - i. 能行光合作用。
    - ii. 體積小(「耐米」植物)。
      1. 繁殖速度快，易於培養。
      2. 容易加工，製成產品。
  - B. 可養在水裡(不佔用農地)。
  - C. 含許多特殊成分。

和水生環境適應有關。
  - D. 利用方式
    - i. 1. 糧食作物。
    - ii. 2. 移除二氧化碳。
    - iii. 3. 能源。
    - iv. 4. 利用地表廣大的水體來生產。
    - v. 5. 食品、環工、藥妝工業的應用。
6. 藻類有機會成為台灣生技產業的主要產品。
7. 藍藻與綠藻保健食品的訴求
  - A. 高蛋白食品(60%以上)
  - B. 強化腸胃道機能
  - C. 降低高血脂
  - D. 調節血壓
  - E. 增強免疫系統機能
  - F. 保護肝臟及腎臟
8. 寇氏隱甲藻與裂殖藻的應用
  - A. 富含 DHA 的藻類

- B. 可添加在孕婦或嬰幼兒食品，幫助小朋友腦部及視網膜發育。
  - C. 可添加在一般食品，預防：
    - 心血管疾病
    - 老年癡呆症
    - 憂鬱症
    - 自體免疫疾病
    - 全球戰略產品！
9. 藻類於環境工程方面的應用
- 甲、 吸收來自工廠煙囪及汽機車的二氧化碳
  - 乙、 製造生質能源
  - 丙、 處理工業及家庭廢水(重金屬、營養鹽)
10. 藻類能有效去除二氧化碳
- A. 溫室效應氣體
  - B. 京都議定書(1997)，促全球減量。
  - C. 台灣每人每年排放量逾 11 噸，全球第 4；年增率 8%。
  - D. 無有效回收之工法。
  - E. 微細藻類能有效吸收二氧化碳。(行光合作用)
  - F. 作法：
    - i. 將工廠的煙道氣直接通入養藻池。
    - ii. 以海洋來養藻！
11. 台灣微細藻產業的優缺點
- A. 劣
    - i. 「傳統產業」。
    - ii. 醫藥及化妝品產業的開發缺乏活性平台配合。
    - iii. 資金不足。
    - iv. 基礎研究(生產系統、藻類生理)不足。
  - B. 優
    - i. 豐富的藻類資源及多樣性。
    - ii. 充足的陽光。
    - iii. 良好的人力資源。

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

## 第 8 次授課紀錄

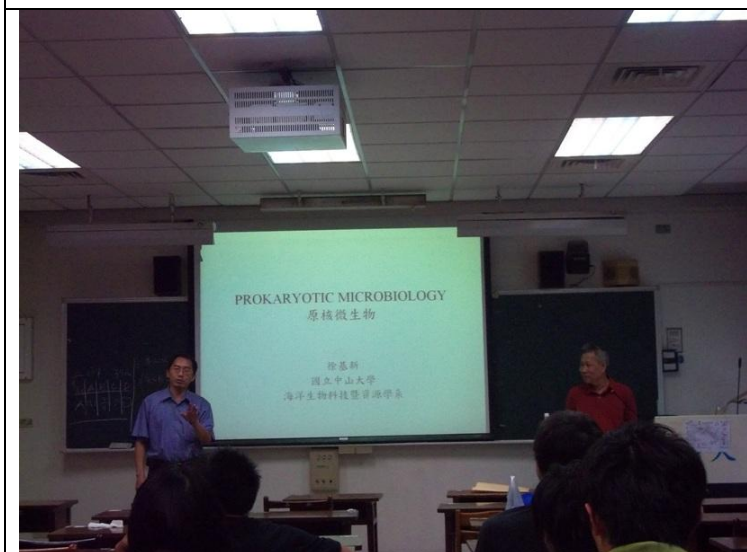
授課時間	民國 100 年 11 月 18 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立中山大學海洋生物科技暨資源 學系徐基新副教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	34 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋微生物：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 介紹微生物的種類，以及真菌跟細菌的差別</li> <li>● 真核生物還有原核生物差別在哪裡？</li> <li>● 我們可以用序列來判定物種的的相似度。</li> <li>● 細菌的營養來源，能量來源可以從光合作用獲得。</li> <li>● 探討細菌對於溫度、pH、鹽度、壓力、氧氣…這些東西上細菌是如何生存。</li> <li>● 細菌在生態上扮演分解者的角色。</li> <li>● 當我們了解這些細菌的習性後，我們要如何去除掉這些對我們有害的菌？</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

計畫協同主持人介紹上課老師



同學們認真聽課



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 1. 球菌 細胞呈球形或橢圓形。

球形或近球形，根據空間排列方式不同又分為單、雙、鏈、四聯、八疊、葡萄球菌。不同的排列方式是由於細胞分裂方向及分裂後情況不同造成的。細胞呈球狀或橢圓形。根據這些細胞分裂產生的新細胞所保持的一定空間排列方式有以下幾種情形

單球菌 細胞單個，分散。

雙球菌 細胞沿一個平面分裂，新個體成對排列。如肺炎雙球菌。

鏈球菌 細胞沿一個平面分裂，新個體不但可保持成對的樣子，並可連成鏈狀。如溶血鏈球菌、乳鏈球菌。鏈的長短往往具特征性，例如乳鏈菌每 2-3 個細胞形成一串，而無乳鏈球菌則形成很長的鏈。

四聯球菌 細胞分裂沿兩個互相垂直的平面進行，分裂後四個細胞特征性地連在一起，呈田字形。如四聯微球菌。

八疊球菌 細胞沿著三個互相垂直的方面進行分裂，分裂後每八個細胞特征性地疊在一起呈一立方體。

葡萄球菌 細胞無定向分裂，多個新個體形成一個不規則的群集，猶如一串葡萄。如金黃色葡萄球菌、白色葡萄球菌。

上述排列是細菌種的特征。但是，一定種的全部細胞，不一定都按照一種方式排列，占優勢的排列方式才是重要的。

##### 2. 桿菌 細胞呈桿狀或圓柱形。

細胞呈桿狀或圓柱形。各種桿菌的長度與直徑比例差異很大，有的粗短，有的細長。短桿菌近似球狀，長的桿菌近絲狀。一般來說，同一種桿菌其粗細比較穩定，而長度則經常因培養時間、培養條件不同而有較大變化。有的桿菌很直，有的稍彎曲。有的兩端截平，如炭疽芽孢桿菌，有的略尖，如鼠疫巴斯德氏菌，有的半圓。

桿菌細胞常沿一個平面分裂，大多數菌體分散存在，但有的桿菌呈長短不同的鏈狀，有的一個緊挨一個呈柵欄狀或八字形。以上排列方式，在一些情況下並非形態學特征，而是生長階段或培養條件等原因造成。因此，對大多數桿菌來說，其細胞排列方式在分類鑒定中作用不大。

桿狀菌是細菌中種類最多。工農業生產中所用的細菌大多是桿菌。桿菌中也有不少是致病菌。

##### 3. 螺旋菌 細胞呈彎曲桿狀的細菌統稱螺旋菌。螺旋形細菌細胞壁堅韌，菌體較硬，常以單位細胞分散存在。不同種的細胞個體，在長度、螺旋數目和螺距等方面有顯著區別，據此可再分為弧菌與螺旋菌兩種狀態。

弧菌 菌體彎曲度小於一周而呈“C”狀，或似逗號，如霍亂弧菌又名逗號弧菌。類菌往往與一些略彎曲的桿菌很難區分。

螺旋菌 菌體回轉，彎曲度大於一周。螺旋數目和螺距大小因種而異。有些螺旋菌的菌體僵硬，借鞭毛運動，如迂迴剛螺菌；有些螺旋菌的菌體柔軟，借軸絲收縮運動並稱為螺旋體，如梅毒密螺旋體。在觀察形態時，應特別註意螺旋的和波浪的細胞形態、旋轉或波紋的數目以及細胞長度。

弧菌與螺旋菌的顯著特征，前者往往為偏端單生鞭毛或叢生鞭毛，後者兩端都有鞭毛。

值得註意的是，螺旋菌與螺旋體目的生物在形態上很相似，螺旋體也是一類原核微生物，但不是細菌。

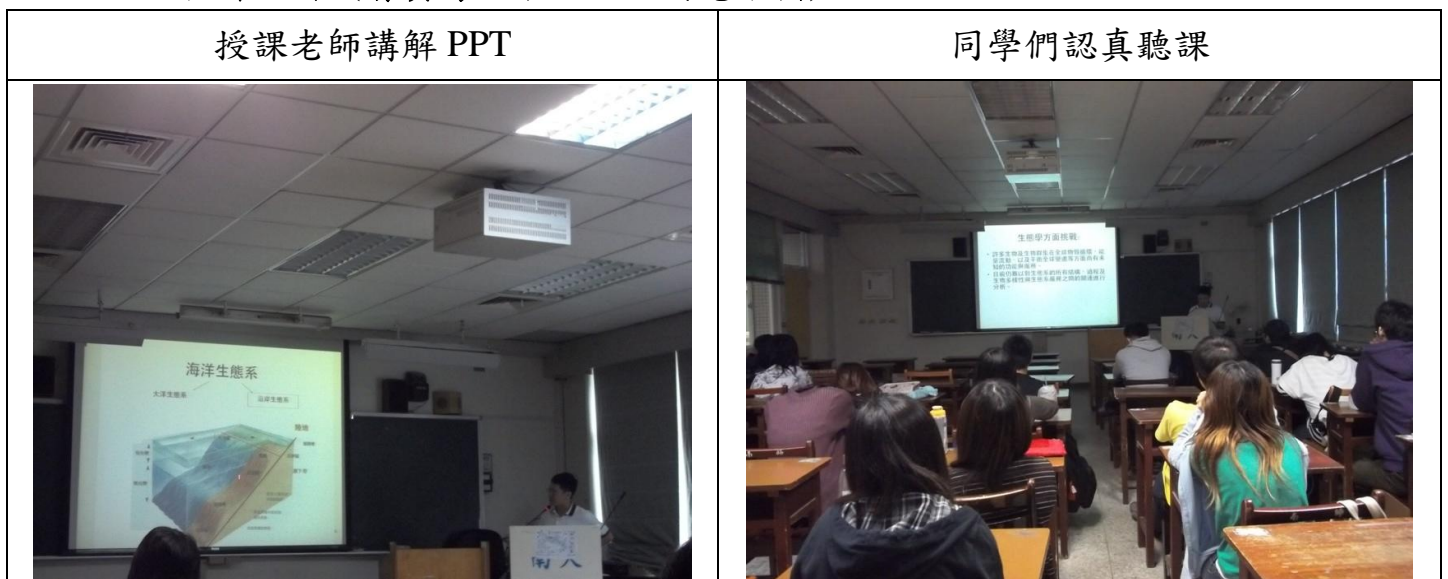
#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

## 第 9 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 25 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立中興大學生物科學系所林幸助教授	紀錄	張家晟
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	32 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋沿岸多樣性：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 海洋外域大洋分有光帶跟無光帶。</li> <li>● 沿岸生態系又分，珊瑚跟紅樹林兩種。</li> <li>● 海水顏色近海受陸源物質影響會變濁，遠海因為比較不受影響所以看起來比較寶藍色。</li> <li>● 台灣旁邊受三個洋流的影響，又有三海交會，而台灣沿岸多樣性高，東部是岩礁，西部沙岸，南部珊瑚礁。</li> </ul>		

- 一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件
- 二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上
- 三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 沿岸生態系
  - A. 18% surface area
  - B. 30% primary production
  - C. 60% human population
  - D. 90% fishery yield
  - E. Biodiversity hotspots: estuaries, coral reefs, mangroves, wetlands, lagoons
2. “Missing carbon sink” 12%~15% of global carbon budget may come from small sinks
3. 為何台灣的海洋生物多樣性如此豐富？
  - A. 歷史演化因素—位於全球海洋生物多樣性最高之 “東印度群島” 區 (珊瑚、海草與紅樹林三角) 之北緣台灣海域海洋生物多樣性種類甚多，約佔全球物種的 10%
  - B. 黑潮，南中國海水團及大陸閩浙沿岸冷水流相交會
  - C. 台灣位於東海、南海及菲律賓海三個[大海洋生態系] (LME)之交會處，有[生態推移帶] (ecotone) 之效應
  - D. 海洋四周棲地生態系多樣化
4. 台灣沿岸多樣性
  - A. 依所處熱帶或亞熱帶氣候，迎風背風，岩石種類，河川泥沙輸出，波浪作用而決定
  - B. 台灣海岸概略區分
    - i. 西部—泥沙、紅樹林、溼地、河口、潟湖、藻礁
    - ii. 東北部及東部—岩礁
    - iii. 南部—珊瑚礁與海草床
5. 岩礁潮間帶生物的成帶現象(Zonation)
6. 溫帶海藻森林 (Kelp forest) 不是海草床!
7. 泥沙潮灘  
分布:枋寮以北至淡水河南岸
8. 紅樹林
  - A. 北部以水筆仔為主，南部多為海茄苳。欖李及五梨跤只侷限在台南與高雄沿海，數量稀少。
9. Diadromous (兩側洄游)
10. Anadromous Spend most of their lives in the sea and migrate to fresh water for breeding (salmon, shad). Semianadromous spawn in low salinity water. Catadromous Spend most of their lives in fresh water and migrate to the sea for breeding (eel). Amphidromous Migrate from fresh water to the sea, or vice versa, not for the purpose of breeding, but regularly at other stages in their life cycle, often for feeding excursions.
11. 潟湖  
泥砂岸海灣若為沈積地形，有沈積物在外海堆積形成沙洲，則海灣會形成潟湖，或稱內海，僅餘數個小缺口與外海相通。
12. 牡蠣養殖  
風平浪靜，漁業活動盛行，為漁獲生產力最高的水域生態系。為一般熱帶湖泊與珊瑚礁的 40 倍，一般熱帶河口的 4 倍。
13. 漁獲價格
  - A. 10 次採樣，共捕獲 28 科 49 種 3932 尾魚類標本，其中 31 種為經濟魚種。

- B. • 在魚類群聚中，黑點多紀鮪及花身魴為捕獲數量最多與次多的種類，共計 1820 尾與 701 尾，分別佔所有捕獲標本的 42%與 16。其他魚種數量佔 5%以上的有鯔科魚種、芝燕綾鯢及雜交種吳郭魚。
- C. • 一支釣全年漁獲價格 67 萬，阿不倒網全年漁獲價格 25 萬，共 92 萬元
14. 預防海嘯侵襲價格
- A. • 堤岸新建及加強工程每公里約 3,900 萬（以 2011 年大甲溪豐洲堤防預算為基準）。
- B. • 高美濕地海岸線共長 3.5 公里，興建海堤約需 1 億 3,650 萬元。
- C. • 沿海居民生命財產的價值難以估計。
15. 穩定海岸線價格
- A. • 紅樹林等海岸植物可穩定並保護海岸線免受海浪侵蝕。
- B. • 陸地森林造林成本每公頃約 100 萬元。
- C. • 高美濕地（不含大甲溪口）面積約 300 公頃，穩定海岸線功能價值相當於造林所需 3 億元。
16. 淨化水質(營養循環)價格
- A. • 污水處理場建造每 CMD 約經費 4,231 元(以 97 年發包之台南官田污水處理場之預算計算)。
- B. • 清水大排平均流量約為 300 CMS (25,920,000 CMD)。
- C. • 換算建造相同 CMD 之污水處理場所需成本需要約 109 億元。
17. 生態系服務變化
- A. • 生態系服務的概念可向決策者證明和展示生態系的重要，以及保護生態系對人類社會發展的重要性。
- B. • 導致生態系變化的直接因素：  
- 生境改變、過度開發、外來種入侵、污染、氣候變遷。
- C. • 導致生態系變化的間接因素：  
- 人口、經濟、社會政治、文化、宗教。
18. 經濟學方面挑戰
- A. • 最大的挑戰在於對生態系服務進行定量評估的過程。
- B. • 主要是從生態系服務的數量轉換到價值的困難：  
- 什麼是生態系服務的價值？  
- 哪些方法可以計算這些價值？  
- 使用的計算方法可靠嗎？

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**



## 第 10 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 02 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立自然科學博物館趙世民研究員	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	31 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋無脊椎動物：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●海星、海膽、海參、海綿的介紹</li> <li>●珊瑚礁，海中的熱帶雨林，生物種類繁多。</li> <li>●小丑魚與海葵的互利關係介紹。</li> <li>●海星則是利用自己手臂繁殖，而全世界直徑最長的海星，1.5 公尺。</li> <li>●海參，會吐絲來讓想吃他的敵人嘴巴黏住，黏性可比強力膠。</li> <li>●海膽，會找個洞躲起來生活，並且爬行時嘴巴貼著地面走，因為嘴巴是她最脆弱的地方，而肛門長在頭頂，需要排泄時，會倒立過來，此時是他最危險的時候。因為這時候嘴巴會暴露在外面，容易被敵方攻擊。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

##### 1. 海星

- A. 海星的嘴在身體下面。它的消化系統包括兩個胃，其中一個可以從身體裡面射出，在體外包住並且消化食物。有的海星靠著它的水管系統的韌性，可以打開貝殼，然後把胃插入貝殼裡直接消化殼裡的肉。海星這種外部消化的功能使它可以吃比它嘴大很多的動物，包括各種貝類，節肢動物和小魚。半消化的食物送入體內的另一個胃繼續消化吸收。因為海星需要很大的消化能力，它們的胳膊裏也有很多消化管。
- B. 海星屬於能迅速再生的動物之一。如果一隻海星的一隻觸手被切斷的話，過一段短時間，海星便能長回觸手，而少數海星切下的觸手本身也會長成一隻海星，具有與蚯蚓、蜥蜴、龍蝦、水螅綱生物、蝸牛和再生力最強大的渦蟲等生物的特點。

##### 2. 海膽

- A. 海膽成體的體殼通常是 3 至 10 公分大，外形大多是呈球形、心形或扁薄形。外形是球狀及五輻對稱的，而當中包括幾個不同類群的海膽：正海膽目、頭帕目及其他。海膽一般都是較深色的，如有綠色、橄欖色、棕色、紫色及黑色。
- B. 海膽是棘皮動物（棘皮動物門），與海星、海參、蛇尾及海百合屬同一門。與其他棘皮動物相似，海膽都是五輻性對稱的，但並不易見，要在其空殼上才易看出。

##### 3. 海參

通常生活在水溫頗低的海底，平時依靠吸食海中的浮游生物維生，遇到危險時會吐出內臟嚇阻敵人，以求自保。

##### 4. 小丑魚

鯛科海葵魚亞科魚類的俗稱，是一種熱帶鹹水魚。已知有 28 種，一種來自棘頰雀鯛屬（*Premnas*），其餘來自雙鋸魚屬（*Amphiprion*）。小丑魚與海葵有著密不可分的共生關係，因此又稱海葵魚。帶毒刺的海葵保護小丑魚，海葵則吃小丑魚消化後的殘渣，形成一種互利共生的關係。

##### 5. 海星

- A. 海星的嘴在身體下面。它的消化系統包括兩個胃，其中一個可以從身體裡面射出，在體外包住並且消化食物。有的海星靠著它的水管系統的韌性，可以打開貝殼，然後把胃插入貝殼裡直接消化殼裡的肉。海星這種外部消化的功能使它可以吃比它嘴大很多的動物，包括各種貝類，節肢動物和小魚。半消化的食物送入體內的另一個胃繼續消化吸收。因為海星需要很大的消化能力，它們的胳膊裏也有很多消化管。
- B. 海星屬於能迅速再生的動物之一。如果一隻海星的一隻觸手被切斷的話，過一段短時間，海星便能長回觸手，而少數海星切下的觸手本身也會長成一隻海星，具有與蚯蚓、蜥蜴、龍蝦、水螅綱生物、蝸牛和再生力最強大的渦蟲等生物的特點。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)



## 第 11 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 16 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	中央研究院生物多樣性研究中心陳宣汶博士後研究員	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	___ 時 ___ 分	共計 ___ 1 時 ___ 50 分
	議題討論	___ 1 時 ___ 50 分	
上課學生	33 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以條列方式敘述)	<p>海洋生物多樣性及保育：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 哺乳類動物的起源，因為六千萬年前的爬行動物滅絕，所以哺乳類動物才大肆繁殖。</li> <li>● 台灣不但是蝴蝶王國，也是鱈魚的王國，台灣生物多樣性高的原因，位於印度洋及太平洋的關係，所以物種多，而且深海域在台灣的部分，只要出了台灣東岸十公里就會遇到。</li> <li>● 保育方面，海洋在大概四十年後就會沒有漁獲可以供給給人們食用，而海洋文化節通常都是教人們怎麼樣吃魚，而沒有融入保育的概念，加上棲地的破壞，如消波塊，減少那些魚類的生存空間，還有人為的汙染，農業排水造成水質優養化，所以會缺氧，導致大量的魚死亡。</li> <li>● 目前最有效的方法是劃設自然保護區以及多多加強人民的觀念，多多宣導。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出)

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)

授課老師講解 PPT	同學聽講狀況
	

#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 生命的起源於海洋-最古老的生命-35 億年前之疊層岩
2. 重回海洋  
三疊紀(2.5 億至 2 億年前)，一些剛剛來自水中的爬行動物又重新回到了海洋，並逐漸失去了在陸地生活的絕大部分能力，體形又逐漸演變為魚形，但肺呼吸功能卻仍保留著，且在陸上產卵，成了水生的爬行動物。
3. 海洋哺乳動物的起源
  - A. 最早的哺乳動物，出現在三疊紀，距今約 2 億 2 千萬年；但一直到 6 千萬年前恐龍大滅絕之後，哺乳動物才大肆分歧繁衍。
  - B. 一般稱呼的海洋哺乳動物包含：
    - i. 鯨魚、海豚（鯨目）、
    - ii. 海牛、儒艮（海牛目）
    - iii. 海豹、海獅、海象（鰭足目）
    - iv. 水獺、北極熊（食肉目）
4. 人類開始探勘海洋的科學知識還不到兩百年
  - A. 達爾文以博物學家身份隨著小獵犬號(HMS Beagle)航行了五年。
  - B. 英國首先組織了大規模的海洋科學探測隊，由愛丁堡大學教授湯姆遜（Charles Wyville Thomson）率領出海，如 1868 年閃電號(Lighting)，1869-1870 年豪豬號(Porcupine)，探測愛爾蘭西方深海、葡萄牙海、地中海與西部大西洋等海域。1873-1876 年挑戰者號(Challenger)探測全世界三大洋與南大洋，探測項目包括海水溫度、鹽度、比重、化學成份、海洋生物、海底沈澱等。其後，經二十年之整理與研究，發表 50 巨冊探測報告書。
5. Q：全球海洋生物有多少物種？  
A：25 萬種，但估計至少應有百萬種（2010 年）  
- 迄 2010 年，已有 80 國 2700 位科學家攜手合作，已成立了 17 個調查計畫。派出 540 個探險隊出去調查，比 10 年前(2000)多增加了約 2 萬種。已發表 1200 多種，還有 6000 多種待發表。
6. 2009 年由 CoML 出版的《全球海洋普查》一書收錄全球海洋生物學家近年來所發現的新科、新種，大多在深海環境。其中又以在東南太平洋，太平洋及南極洋海脊熱泉區 2228m 深所發現的此種新科螃蟹“yeti-crab”最負盛名。
7. OBIS (Ocean Biogeographical Information System)-已累積資料近 3000 萬筆，物種已超過 19 萬種。只有 5%的海洋有較詳盡的調查，尚有 20%的海洋完全未被探勘過
8. 發光器  
發光器可分為兩大類：共生菌的發光及體內化學性發光。是許多深海魚的重要配備，其作用包括擬態、引誘獵物、辨識種類及配偶、或迷惑敵人。當燈籠魚及褶胸魚腹部的發光器作用時，能模擬光線篩入水面時的鄰鄰波光，讓從下方往上看捕食者視覺混淆，達到保護及迷惑敵人的目的。巨口魚、蝨魚及奇棘魚在尾部、頭部或下頷鬚具有發光器，發光的下頷鬚可藉由擺動來誘捕獵物。黑巨口魚眼睛下方具有一對發光器，能像探照燈般在黑暗環境中搜索獵物。
9. 感覺器官(sensory organ)

- A. 深海魚、烏賊，蝦等不但眼大且對光線敏銳，甚至呈管狀，有如兩對眼睛。管狀眼所朝向之上方視力特佳，但側面即差。故除眼底之主網膜外，在另一側還有次網膜，可使魚看得到兩側及下方的物體。其視覺細胞只有 rod cell。
- B. 有些章魚也有管狀眼，某種糠蝦之雙層眼，某種烏賊之大小眼，大眼朝上，小眼朝下方。而一般正常的魚只在眼球後方有網膜而已。中層帶魚之聽覺不佳，但側線系統發達，neuromast 可在體表、papillae 或 pedicels(如線鰻)，仿鯨目之側線孔特大

10. 深海生物量愈深愈少—

深海環境缺乏光線，故其食物網中並無基礎生產力。除了熱泉(hot spring)、冷泉(cold seep)、及屍體外，均仰賴從上層帶(epipelagic)沈下的有機物。但因食物來源少又不穩定，故在 500m 處之生物量較表層少 5-10 倍，在 4,000m 處再少 10 倍。

11. 復育漁業資源之方法：

- A. 政策不一定永續—(1)觀光漁業；(2)假日魚市(富麗漁村)；(3)漁船用油；(4)外籍漁工之補貼；(5)過多的漁港建設；(6)海岸水泥化；(7)珊瑚礁區的箱網養殖；(8)專用漁業權？
- B. 種原庫(種苗繁殖養殖場)—缺實際成功之案例。
- C. 限漁(漁法，漁期)—遠洋(國際規約)，近沿海(成效不彰)。
- D. 推廣生態漁業及標章制度—捕對魚、養對魚、買對魚、吃對魚
- E. 種苗放流—仍停留在追蹤評估技術之研發。
- F. 人工魚礁—毀譽參半，地方歡迎，但其成效及目的仍有爭議(為了更方便捕魚或是培育資源？)。
- G. 禁漁(保護區)或休漁—面積太小，且未落實管理取締

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

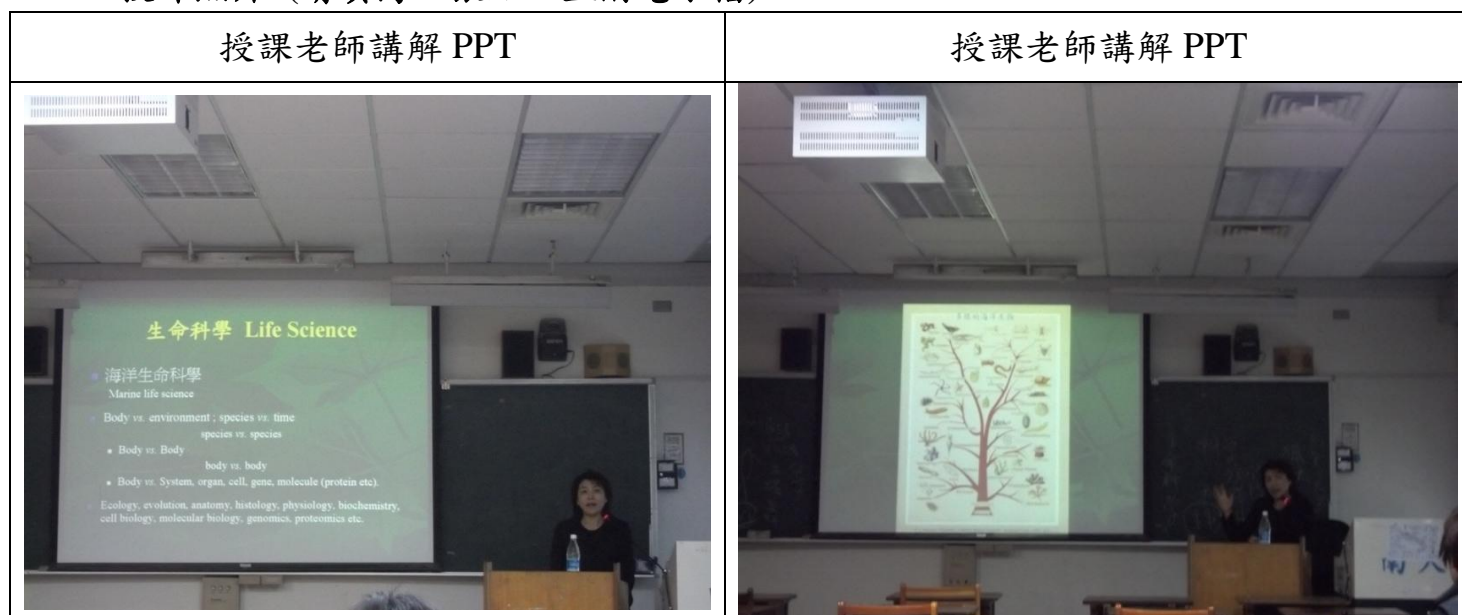
## 第 12 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 23 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立中山大學海資系蔡錦玲教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	30 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>海洋生物科技產業發展概論：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 介紹生命科學，何謂科學，科學就是一種研究的過程，所研究出來的技術叫科學技術。</li> <li>● 生物的研究就是生命科學。</li> <li>● 生物科技就是生命科學的延伸物。</li> <li>● 海洋生物科技這個領域有發展的國家，大多是科技大國，所以說海洋科技運用得好的國家，就可以說這國家是很有競爭力的</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)



#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. 生物的演化—達爾文演化理論 1835 年，達爾文在太平洋加拉巴哥群島上發現一群外形看來好像雀類鳥，給予物種起源的理論想法，導引出物競天擇的演化理論
2. 知識經濟體系
  - A. 科技:以科學為基礎的技術
  - B. 科學:以基礎研究建構知識學問
  - C. 科技產業:由基礎研究所得的知識學問所衍生的產業
  - D. 生物科技產業:以生命科學為基礎，由基因所衍生的科技產業是為「典型的生物科技產業」
3. 深海探索
  - A. 1872~1876 年，英國“挑戰者”號獲得了一批深海生物樣品，確證深海存在生物。此後，歐美一些國家相繼開展深海生物調查。
  - B. 1899 年，關島東南發現內羅海淵 Nero Deep Deep，深度為 9,660m (31,693 ft.)
  - C. 1930 年，附近發現 9,814m (32,197 ft.) 深淵
  - D. 1957 年，國際地球物理學年，蘇聯調查船「勇士號」測到 10,990m (36,056 ft.) 深度爾後，探索到 11,034m (36,201 ft.) 的新紀錄
  - E. 1960 年，美國海軍用法國製造的探海艇「第里雅斯特號」，創造了潛入海溝 10,911m(35,800 ft.) 的紀錄
  - F. 1960 年，造訪地球最深的海床（馬里亞納海溝）
  - G. 1995 年，日本無人潛水艇 Kaiko 帶回足夠分析的資料
4. 海洋的未來  
—海洋的探索、海洋的建築師、海洋生命的工程師  
—綠色科技、橘色科技—
5. 海洋科技發展相關法規
  - A. 海洋法
  - B. 保育相關法規—海洋資源管理相關法政事務
  - C. 科技法—智慧財產權，科技污染防治相關法規，GMO 等。
6. 全面關照知識發展善知自處的現代人
  - A. 科技的進步，知識的快速累積，「專業知識」多已成現代人的「基本常識」。
  - B. 全球化「知識經濟體」的形成，跨領域知識、全球化國際視野的基本素養。
  - C. 「科技改變產業型態，產業形式型塑人文生態，人文思考導引產業發展」，科技人文兼容並蓄發展的認知與內涵。
  - D. 綠色思考，永續地球的發展；與海共生，海陸空宇宙觀的認知。

#### 五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件

#### 六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)

## 第 13 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 30 日 (星期五) 下午 14 時—16 時		
授課地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺灣大學海洋研究所蕭仁傑副教授	紀錄	劉佩雯
上課形式	教師授課	1 時 50 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	_____ 時 _____ 分	
上課學生	30 人		
請假學生	0 人		
授課大綱 (至少 60 字，並以 條列方式敘述)	<p>漁業科技及產業：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 海洋食物資源中，有八成是魚類，其他則是甲殼類或貝類，和稱貝介類，而照目前捕撈魚的速度看來，我們大概在 2045 年就會沒有魚可以食用</li> <li>● 因為有太多種可以因素會造成魚的生存危機，且在捕撈魚的時候會產生公海糾紛、人事費用問題或是環境汙染。</li> <li>● 海洋未來的政策應該要朝減少污染，開發海洋牧場，開闢新的海場，以及海水養殖的發展。</li> </ul>		

一、授課 PowerPoint(請附電子檔，不必將紙本印出) 於附件

二、授課資料(請附電子檔，不必將紙本印出) 同上

三、授課照片 (請填寫、張貼，並附電子檔)





#### 四、授課之講演內容(至少 1000 字敘述)

1. Food from the Sea
  - A. 海洋食物資源中，84% 為魚類 (finfish)，其他的甲殼類和軟體動物合稱為貝介類 (shellfish)。
  - B. 人類食物中，只有約 1% 來自海洋，但是在人類攝取的蛋白質中，約有 16% 來自海洋，顯示海鮮 (sea food) 是人類重要的蛋白質來源之一。
  - C. 海鮮的消費受到許多因素的影響，如文化、收入… 等。
  - D. 世界漁產量在二次大戰後的 25 年間，每年約增加 6%，1970 年以後，漁業成長已經趨緩，每年約增加 1.2%。1995 年全球漁業量共約產值約 700 億美金，大約有二億人口依靠漁業生產維生。
2. 台灣的遠洋漁業(984,510 噸)
  - A. 在台灣 200 浬專屬經濟水域以外海域作業
  - B. 鮪延繩釣漁業 (412 艘)
  - C. 鯷鮪圍網漁業 (34 艘)
  - D. 魷釣漁業 (95 艘)
  - E. 拖網漁業 (30 艘)
  - F. 秋刀魚棒受網漁業 (兼營 65 艘)
3. 台灣的近海漁業(135,440 噸)
  - A. 台灣 200 浬專屬經濟水域內作業
  - B. 中著網，焚寄網，小型拖網，流刺網，鮪延繩釣，雜魚延繩釣，一支釣，
  - C. 曳繩釣，鏢旗魚，漁船約 4000 艘
4. 台灣的沿岸漁業(54,280 噸)
  - A. 台灣沿岸 12 浬內海域作業
  - B. 定置網，焚寄網，地曳網，施網，娛樂漁業 (賞鯨豚、海釣)
  - C. 漁船約 8000 艘、舢舨約 1500 艘、漁筏約 15000 艘
5. 鯡魚類(clupeoid fishes)，包括鯡、鯷、沙丁魚等，數量多而成群，大多以圍網(purse seines)捕捉。這些魚類有些被直接食用或製成罐頭，有些則製成魚粉 (fish flour)，做為飼料或肥料使用，稱為工業性漁業 (industrial fisheries)。
6. 漁業資源屬於可再生資源 (renewable resources)，在適度的捕捉壓力之下，資源可以持續再生。
7. 漁業面臨的問題
  - A. 資源過度利用或枯竭
  - B. 公海的漁業糾紛
  - C. 漁業營運成本提高，使得經濟效益降低。
  - D. 海洋污染的問題，使得漁業資源減少。
8. 漁業的未來發展
  - A. 培育資源及保育資源
  - B. 防治海洋污染
  - C. 發展海洋牧場
  - D. 發展休閒漁業
  - E. 開拓新漁場或新漁獲對象

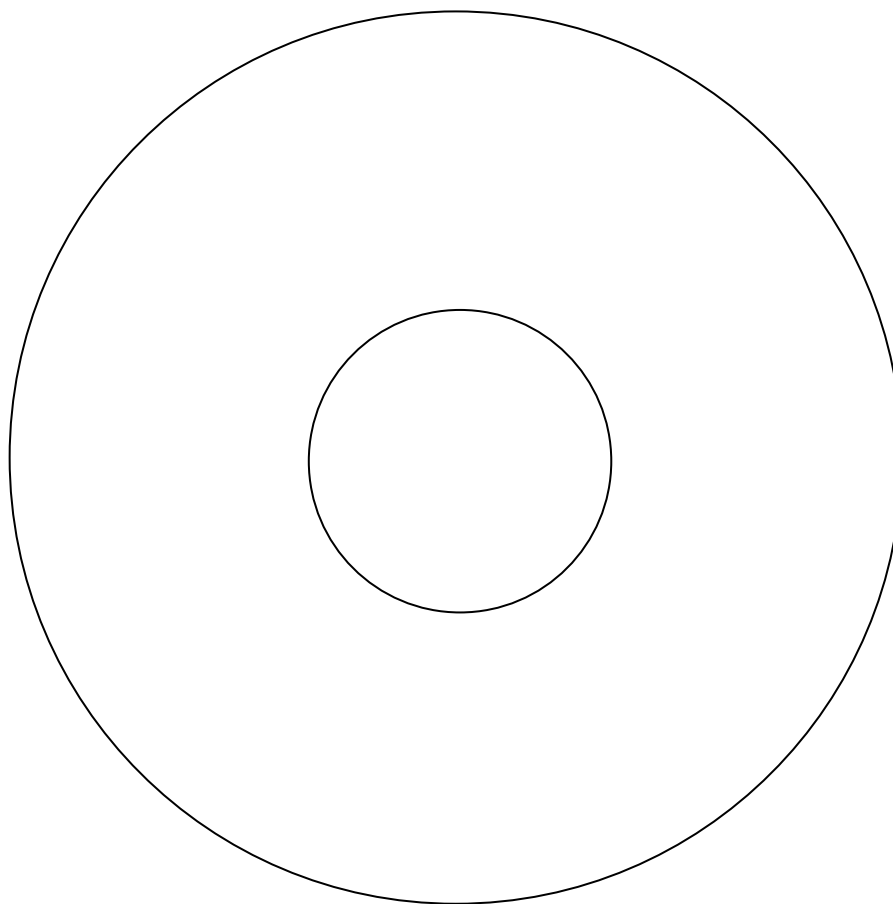
9. 台灣在 2007 年的養殖總產量約 31.3 萬公噸，其中 284,980 為內陸養殖，35,072 為海面養殖，產值約 269 億台幣，分別占總漁產量（約 131.8 萬公噸）、產值（約 904.7 億）的 23.7 及 29.8 %。
10. 主要養殖種類有吳郭魚、虱目魚、鰻魚、海鱺、文蛤、牡蠣、龍鬚菜、鯉科魚類、蜆、淡水長腳蝦、石斑魚類及白蝦等，養殖魚種達 143 種之多，其中 103 種已有種苗生產。
11. 海水養殖 (mariculture)
  - A. 水產養殖 (aquaculture) 之一分支。
  - B. 海水養殖通常於沿岸、淺海或海灣內進行，養殖對象以易養、易長、具經濟價值的種類，如：牡蠣、文蛤、貽貝、蝦、蟹、及各種經濟性魚類；
  - C. 可分為：
    - i. 開放式 (open mariculture) -如沿海的牡蠣、文蛤養殖；
    - ii. 封閉式 (closed mariculture) 或集約式 (intensive mariculture) 養殖，如魚塭養殖及箱網養殖。

**五、授課之錄影檔案(請附電子檔):於附件**

**六、參考資料及延伸閱讀(請參照 APA 格式填列)**

※請將本學期上述所有課程之 PowerPoint 電子檔、授課資料電子檔、授課照片電子檔、授課之錄影檔案燒光碟附於下 (以上項目請註記、標明對應之週次) ：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。



## 四、小組討論

### 小組討論一覽表

次數	討論議題	討論時間	授課師資	教學助理	討論組別
1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 是否需要廣植紅樹林？</li> <li>2. 如何永續利用淺海生物資源？</li> <li>3. 如何豐富淺海棲地的生態環境？</li> <li>4. 如何營造淺海多樣的棲地環境？</li> <li>5. 深海生物的生活環境</li> <li>6. 深海生物的外型是如何演變而來的？</li> <li>7. 赤潮如何影響人類</li> </ol>	10月14 下午14: 00 ~ 16:00	國立臺南大 學生物科技 學系曾登裕 助理教授	劉佩雯 張家晟	共 __6_ 組， 一組 6-10_ 人
2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深海生物發光的特性</li> <li>2. 深海熱泉的發現在生命科學上的重要性。</li> <li>3. 探討海藻的重要性，以及目前台灣海藻利用的現況與未來發展</li> <li>4. 赤潮如何影響人類</li> <li>5. 海洋生物所面臨的生存危機 棲地破壞過度的捕撈</li> <li>6. 共生藻的重要性</li> </ol>	12月9 下午14: 00 ~ 16:00	國立臺南大 學生物科技 學系曾登裕 助理教授	劉佩雯 張家晟	共 __6_ 組， 一組 6-10_ 人
3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 珊瑚為什麼白化</li> <li>2. 全球暖化與珊瑚白化</li> <li>3. 全球環境變遷和對物種存續的影響</li> <li>4. 海洋無脊椎動物包含哪些門類&amp;與我們的日常生活</li> <li>5. 淺海生態系如何復育</li> <li>6. 漁業過度捕撈幾年後還有魚吃</li> </ol>	1月6 下午14: 00 ~ 16:00	國立臺南大 學生物科技 學系曾登裕 助理教授	劉佩雯 張家晟	共 __6_ 組， 一組 6-10_ 人

**「海洋生命科學導論」教學助理資料表**

教學助理姓名	劉佩雯	性別	女	指導教師	曾登裕
就讀系所	生物科技研究所		系級	碩三	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	生物科技研究所	肄業	_98_/9_至_____/__		
中華醫事科技大學	醫技系	學士	_____/__至_____/__		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	生物科技研究所	海洋生命科學導論	_100_/9_至_101_/__1_		
			_____/__至_____/__		

教學助理姓名	張家晟	性別	男	指導教師	曾登裕
就讀系所	生物科技研究所		系級	碩一	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	生物科技研究所	肄業	_100_/9_至_____/__		
臺南大學	生物科技學系	學士	_96_/9_至_100_/6_		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
臺南大學	生物科技學系	海洋生命科學導論	_100_/6_至_101_/9_		
			_____/__至_____/__		

※ 若教學助理不只兩名，請提供其他由學校自籌款支薪之教學助理資料

## 第 1 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 100 年 10 月 14 日 (星期五) 下午 14 時-16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺南大學生物科技學系曾登裕助理教授	紀錄	劉佩雯
討論主題	8. 是否需要廣植紅樹林? 9. 如何永續利用淺海生物資源? 10. 如何豐富淺海棲地的生態環境? 11. 如何營造淺海多樣的棲地環境? 12. 深海生物的生活環境 13. 深海生物的外型是如何演變而來的? 14. 赤潮如何影響人類		
討論目的	增加同學們對上課內容的印象 使同學們樂於參與討論，並發表自己的想法		
討論組別	共 6 組，一組 5-7 人		
討論成果	<b>第一組：</b> <b>是否需要廣植紅樹林？</b> 1. 台灣位於亞熱帶地方，海灣及河口腐植性泥土堆積甚豐，紅樹林之發生乃為必然之現象。不過種類並不如南洋地區多，佔地之面積也不如南洋大。根據已往紀錄上之記載，共有六種，分別是水筆仔、紅茄苳、五梨跤、細蕊紅樹、海茄苳和欖李，前四種都有胎生的現象。這些植物都分布在本島的西海岸，主要的原因是東海岸風大浪急，海灘又多砂礫，不適用於紅樹林的生長。 2. 10 幾年前縣府在清水大排出海口，種植 2 萬株的紅樹林，目前已濃蔭成林，卻引起保育人士的憂心，九日抨擊大排種植紅樹林，造成出海口河道嚴重淤積，影響上游米粉寮大排洪水排放 3. 86 年 3 月間，農業局在清水大排出海口，種植 2 公頃的水筆仔共有 2 萬株，10 幾年來已濃蔭成林，佔據大排出海口一半的河道；造成河道口嚴重淤積、河流改道及卡滿垃圾，往昔海水退潮後，一片密麻麻的和尚蟹已不復見 4. 長年淤積還會造成陸地上升，導致泥質潮間灘地面積逐年縮小；紅樹林成長快速，幼苗會隨著潮水往外海擴散扎根，因幼苗生長快速，後果令人堪慮。未來濱海橋以西的清水大排，極可能被紅樹林所吞噬。 5. 紅樹林的擴張與否，應該因地制宜，有意復育、引進紅樹林之前，先行評估當地的生態環境，邀集各領域專家協商之後，再決定是否有必要種植。		

※每組討論成果請分別敘述  
※每組均需 50 0 字以

## 第二組：

### 如何永續利用淺海生物資源？

1. 「永續」相等於「永續發展」永續發展是指「目前與未來發展所需的自然資源，不致被耗盡或劣質化的經濟成長方式與活動」。依照「世界環境與發展委員會（WCED）」於1987年發表的《我們共同的未來》報告中，對於「永續發展」作以下之定義：「滿足當代人的需求又不危及後代人滿足其需求的發展」。而國際自然暨自然資源保育聯盟(IUCN)等國際性組織於1991年出版的《關心地球》一書中，「永續發展」則被定義為：「在生存於不超出維生生態系統承載量的情形下，改善人類的生活品質」
2. 珊瑚礁的永續管理
  - A. 珊瑚礁的功能和重要性就像熱帶雨林一般。
  - B. 珊瑚礁也是分佈在熱帶的淺海，因為珊瑚蟲體內有共生藻，珊瑚必需行光合作用，所以珊瑚要生長在陽光充分的地方。另外，大多數珊瑚必須生活在水溫攝氏二十度以上，所以珊瑚礁大多在熱帶的淺海形成。
  - C. 珊瑚礁區也是海洋環境中，生物種類最多的地方。透過國際性的組織及各國的努力，共同推動珊瑚礁研究、管理、保育及其他海洋生態系的任務，是珊瑚礁永續生存的重要方向。
3. 珊瑚礁的永續利用
  - A. 珊瑚礁能吸引觀光客：觀光事業目前正是一興盛且獲利良好的工業，珊瑚礁所構成的巨大吸引力更不應被破壞。
  - B. 觀光客也可以在珊瑚礁保育工作上扮演重要的角色，例如不要購買相關紀念品或移動海中的礁岩。
  - C. 珊瑚礁保護了我們的生命：現代醫藥才剛開始對珊瑚礁中可資製造新藥的可能進行研究。例如海綿動物就被用來製造一種新藥（Ara-C），用以治療皰疹及一些癌症。某些特定珊瑚的組織，類似人體的骨骼，自1982年起有些外科醫生已使用珊瑚礁來替代骨頭。

## 第三組：

### 如何豐富淺海棲地的生態環境？

1. 就地保育措施  
包括對瀕危物種(endangered species)的合法保護、擬定並執行管理計畫或救援計畫、建立特定的保護區、保護特殊物種或獨特的遺傳資源
2. 移地保育措施  
可以提供給繁殖計畫所需的遺傳材料，已改良及維護馴化的動植物
3. 河口生態系  
所指是位於河川溪流出海口的鄰近區域，為一涵蓋水域與陸域的生態系統，其中絕大部分可歸屬於「沼澤生態系」。
4. 紅樹林  
學術定義為「生長在熱帶與亞熱帶沿海潮間帶泥濘地的植物，主要是由紅樹科植物與一些適應此種環境的植物所組成」。
5. 2008年IUCN將白海豚列為極度瀕危物種，目前國際認可的保育方式，就是將淡水河口至曾文溪河口、離岸水深30公尺處，全部劃為不可分割的保育區。在沒有其他國際認可的學術研究提出具公信力的保育方式前，這就是唯一的保育方法。

#### 第四組：

##### 如何營造淺海多樣的棲地環境

###### 1. 人工繁殖珊瑚

受到全球暖化的影響，珊瑚白化現象令保育類人士相當憂心，不過，前屏東海生館館長、現任高雄正修科技大學教授方力行與海生館研究員--東華大學副教授樊同雲，在海生館成功的利用人工的方式繁殖 130 種珊瑚，其中 30 多種比較常被拿來做研究，樊同雲副教授指出，研究人員從其中的「冠叢柳珊瑚」研究發現，柳珊瑚的肉很肥大，卻沒有其他生物敢吃，進一步研究，原來柳珊瑚具有六種可以抵抗包括金黃色葡萄球菌和大腸桿菌在內的「新型倍帖化合物」

東華大學副教授宋秉鈞表示：令人驚喜的是，他們將珊瑚中的這些物質萃取出來，透過生物科技，未來可以用在對抗新的疾病、控制細菌、病毒以及消炎和止痛，甚至可以抗癌，目前已經有生物科技公司成功的利用珊瑚萃取物生產抗皺精華液。

###### 2. 人工造礁

人工魚礁的原理在於以人工方式建立棲地，培育漁業資源，特別是經濟性魚類。然而，過去人工魚礁大多著重於投放礁體，類似人們建造的空屋，功能較侷限於吸引移動快速的魚類聚集，並且存在的時間較短，無法建立完整的生物群聚和食物網，因此生產的功能較弱。而新型態的人工魚礁，則改善了過去的缺點，不但能複製沿岸的藻類、海葵等生物聚集，且形成速度更快。還能複製以造礁珊瑚為主的珊瑚礁生態系，猶如為空屋引進完整的生活機能，進行方式從在適當海域提供穩定堅硬礁體開始，進行人工培育珊瑚的移植，雖然形成時間較長，一旦珊瑚礁形成後，其生物多樣性和生產力都較過去為高，更具有造礁功能，能夠自我成長與修復，現階段已利用人工培育珊瑚來對野外受破壞的珊瑚礁區進行移植復育！除此之外，豐富的生物量，也創造了高觀光遊憩價值，達到珊瑚礁生態保育、漁業、觀光和社會經濟等同時發展的多贏目標。

#### 第五組：

##### 深海生物的生活環境

###### 1. 上層有光區降下的有機碎屑（主要是細菌的食物）

###### 2. 大型生物的屍體 (ex:鯨魚)

###### 3. 有些深海生物會垂直移動到有光區進行掠食

###### 4. 深海的生物，通常水深超過 1000 公尺後較少到有光區捕食，直接在深海進行捕食其他深海生物

###### 5. 深海魚的特徵

###### A. 嘴很大

B. 生殖方面；深海魚成熟較晚，胚胎發育慢，多半是一生只生殖一次。比較特別的是一種深海(魚安)(魚康)，公魚已退化到吸附在雌魚的身體上行寄生生活，體內以生殖腺最發達，其他器官都退化了。

C. 魚腹內有發光器；安魚康、巨口魚或奇棘魚，在尾部、頭頂、腹部或下顎長有發光器或發光帶可以誘引獵物；一些烏賊和介形類更可以在遭受掠食者威脅時，噴吐出發光物質的煙霧，達到欺敵和退敵的目的。

D. 組織多孔，具有滲透性；深海中的壓力非常大，所以生活在這裡的魚類，骨骼和肌肉都不發達，組織多孔，具有滲透性，以使體內壓力相當於體外壓力。

E. 眼睛多半退化；深海在兩千公尺以下便無光線，所以魚類眼睛多半退化、失明，而由原本的觸鬚，或由鰭所演化的觸鬚來協助覓食

F. 肉食性；海洋超過一定深度後，也沒有植物生長了，因此深海魚類都是肉食性的，牠們多數嘴很大、齒銳利、身體兩側肌肉鬆弛、腹部皮膜有如臘紙般，具有韌性和彈性，可吞食極大的動物，而不會撐破肚皮。

G. 具有發電光的腺體；牠們的游速遲緩，體色很暗，所以不易被發現。許多還具有發電



光的腺體，會因神經受刺激而發出電流，主要是用來捕捉食物和防止敵害。

### 第六組：

#### 深海生物的外型是如何演變而來的？

1. 科學家們發現，在這片水下山脊的西部還生活著一大群新物種，這是一種名為種子蝦的介形類甲殼動物。
2. 這種類似蝦的動物利用其透明的身體，常常在 165 到 656 英尺(50 到 200 米)深的渾水中將自己偽裝起來。
3. 跟種子蝦一樣，大西洋中脊裡所有柔弱生物的外形和生活方式都是應深海生活演變而成的。
4. 寶石魷魚看起來柔弱而色彩豔麗，看似脆弱的生命，是生活在北大西洋水面以下 1650 英尺（約合 500 米）的地方。
5. 寶石烏賊是科考對在北大西洋海域發現的若干奇怪海洋動物之一，這種烏賊最特別的地方是“一隻眼睛大一隻眼睛小”，這種不對稱的眼睛佈局是寶石烏賊為了適應深海的黑暗環境而進化出來的。
6. 蝨魚是分佈在全球的熱帶至溫帶海域代表性的深海魚，生長在 2300 公尺的海洋深處，追逐浮游生物，晚上在海面附近活動，白天則在深海內移動。
7. 蝨魚的身體修長，牙齒尖利，像毒蛇的牙齒，身上長著發光器，大部份蝨魚的發光器長在嘴裏，部分蝨魚的發光器長在體表，蝨魚的口開得很大，胃像橡皮一樣極富彈性，能吞下與牠本身同大的獵物。
8. 蝨魚利用發光器發光吸引其他魚類靠近，然後以迅雷不及掩耳之勢咬住獵物，將其作為美餐。

修課同學報告



修課同學報告



修課同學報告



小組討論



討論照片

※附上照片並說明每組均需附上至少一張

分組討論報告現況電子檔

(請註明檔案名稱)

## 第 2 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 100 年 12 月 09 日（星期五）下午 14 時—16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺南大學生物科技學系曾登裕助理教授	紀錄	劉佩雯
討論主題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 深海生物發光的特性</li> <li>2. 深海熱泉的發現在生命科學上的重要性。</li> <li>3. 探討海藻的重要性，以及目前台灣海藻利用的現況與未來發展</li> <li>4. 赤潮如何影響人類</li> <li>5. 海洋生物所面臨的生存危機棲地破壞過度的捕撈</li> <li>6. 共生藻的重要性</li> </ol>		
討論目的	<p>增加同學們對上課內容的印象 使同學們樂於參與討論，並發表自己的想法</p>		
討論組別	共 6 組，一組 6-10 人		
討論成果	<p><b>第一組：</b> <b>深海生物發光的特性</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 體內化學性發光——魚的皮膚裡有能發光的細胞，會分泌一種含磷的粘液，磷和血液中的氧接觸就發出光來。 Ex：燈籠魚在頭部的前邊、眼的附近、身體側線下方和尾柄上，有排列成行或成群的圓形發光器。</li> <li>2. 共生菌——魚的裡面有發光的細菌。 Ex：光臉鯛的發光器在眼睛的下方裏面有幾億個發光細菌把從魚的血液中得到的能量變為螢光。</li> <li>3. 在深海環境裏，發光器作用有二： A. 發光使深海魚能辨認同類(及配偶) B. 擬態，引誘其他的小魚當食物——因為，海裏的許多魚有趨光性</li> <li>4. 褶胸魚-通常身體較高並且非常的側扁，又被稱為斧魚。背部邊緣有黑色素邊，當掠食者在深海中由上往下看時，將誤以為為海的一部份；沿著腹部有成列的發光器，當掠食者由下往上看時，能使魚的輪廓不明顯而忽略它們的存在。</li> </ol> <p><b>第二組：</b> <b>深海熱泉的發現在生命科學上的重要性</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 在深海底，海洋地殼有許多裂口，海水先是滲入地下，被地底深處的岩漿加熱之後，再由裂口（或是像個煙囪似的噴發口）冒出，形成了深海熱泉。深海熱泉附近不但海水溫暖（約是攝氏十五~二十度，否則深海中其他區域水溫大約只有二、三度），而且有著高濃度的</li> </ol>		

※每組討論成果請分別敘述  
※每組均需 500 字以

## 硫化物

2. 目前科學家在海底發現最豐富的生態系幾乎都在海底熱泉的噴口(又稱海底煙囪, smoker)附近, 像是在 1977 年間於加拉巴哥群島外海的海底煙囪附近, 就發現了令人震驚的大型生物群, 其中有長度超過三公尺的管蠕蟲 (tube worm)、寬度超過 30 公分的蚌殼、大量的蝦和貽貝, 以及不停擺動的麵條蟲 (spaghetti worm)。這麼豐富的生態系, 竟然全靠巨量的嗜熱細菌利用化學合成作用, 這個人類聞所未聞的養分製造機制, 支撐起來的。
3. 1977 年 2 月 16 日, 美國伍茲霍爾(Woods hole)海洋研究所的深海潛艇愛文號(Alvin), 在加拉巴哥群島(Galapagos Islands)東北方 250 公里, 海深 2500 公尺加拉巴哥裂谷(Galapagos Rift)處, 也就是南北向的太平洋中洋脊(Mid-ocean ridge)經過的地方, 進行地質探勘時, 無意間發現了一個生意盎然, 完全不為人知的生態系。1977 年以前大家只知道, 地球上大大小小的生態系, 唯一的能源就是光能。1977 年以後才驚覺, 原來地球上也有完全不以光能, 而是依靠其它能源的生態系。
4. 由於熱泉噴出的物質中富含硫化氫(H<sub>2</sub>S)和礦物質而呈現黑色, 於是專家們又稱深海熱泉生態系為「黑煙囪」(black smoker)。黑煙囪主要分布於全球中洋脊, 目前已發現 200 多處。

**第三組：****探討海藻的重要性，以及目前台灣海藻利用的現況與未來發展**

1. 臺灣目前有記錄的海藻種類大約有四百九十種, 其中: 藍藻 3 科, 6 屬, 8 種。綠藻 16 科, 29 屬, 120 種。褐藻 9 科, 25 屬, 100 種。紅藻 34 科, 97 屬, 270 種
2. 綠藻的種類有石髮、石蓴、水棉等, 紅藻有紫菜、石花菜、雞冠菜等。褐藻則界於紅、綠藻之間, 最常見的是海帶及裙帶菜。
3. 海藻在廣大海洋中, 是非常重要的氧氣及食物的基礎生產者
4. 海藻可以淨化水質, 同時也是海洋動物產卵、棲息、避難、覓食的場所
5. 海藻對海洋生態的平衡與穩定, 還有對漁業資源之保育, 皆扮演了不可取代的角色
6. 據估計, 可供食用的海藻類約有數十種, 比較常見的有海帶、紫菜、頭髮菜、裙帶菜、龍鬚菜等。海藻含有豐富的人體必須氨基酸、蛋白質、維生素、礦物質〈如碘、鉀、鎂〉, 脂肪含量少, 是平衡飲食的健康食品
7. 據估計, 可供食用的海藻類約有數十種, 比較常見的有海帶、紫菜、頭髮菜、裙帶菜、龍鬚菜等。海藻含有豐富的人體必須氨基酸、蛋白質、維生素、礦物質〈如碘、鉀、鎂〉, 脂肪含量少, 是平衡飲食的健康食品
8. 據估計, 可供食用的海藻類約有數十種, 比較常見的有海帶、紫菜、頭髮菜、裙帶菜、龍鬚菜等。海藻含有豐富的人體必須氨基酸、蛋白質、維生素、礦物質〈如碘、鉀、鎂〉, 脂肪含量少, 是平衡飲食的健康食品

**第四組：****赤潮如何影響人類**

1. 最早在 1820 年有紅潮的科學紀錄
2. 1839 年達爾文乘獵犬號探險世界的航行, 於智利近海發現有藍藻(Trichodesmium sp.)大量繁殖
3. 1884 年美國佛羅里達州沿海曾發生鞭毛藻(Gymnodinium Breve)之大量繁殖使海水變色, 導致魚類大量死亡
4. 1889 年西川藤吉在靜岡縣發現夜光(Nociluca)之紅潮, 同年又在三重縣發現鞭毛藻(Gonyaulax)的紅潮
5. 自此之後, 紅潮狀況與組成才逐漸被世人所了解
6. 浮游性的藻類在適合的環境下大量的繁殖, 因藻類含有光合色素造成有色水的現象稱之
7. 使得水體中的其他生物死亡, 甚至嚴重威脅到人類的健康
8. 可作為生物指標來判定水質的等級

9. 多出現於悶熱、風平浪靜的夏季，並多分布在島嶼沿岸及港灣
10. 在下大雨後由河川帶出大量有機物質急速流入河口，使上下水層發生垂直混合而使浮游生物迅速繁殖起來
11. 對於紅潮的預防要早，注意發生的時期、水域、規模、出現種、被害的可能程度。注意氣象條件、海(湖)象條件、灣的形狀、水深的程度和水域的形態、無機態和有機態、重金屬類的水質條件、紅潮生物自體的營養要求性、走光性、他種植物的競合關係。
12. 觀察水色：預察法可分為長期預察和短期預察兩種，都需要政府與人民的互相配合。

### 第五組：

#### 海洋生物所面臨的生存危機棲地破壞過度的捕撈\

1. 四面環海，為 1140 餘公里海岸線包圍
2. 位處亞熱帶
3. 日照充足、生長季節長
4. 全世界最大的歐亞陸塊和最大洋太平洋交接觸地帶
  - (1)東北季風、夏季西南季風盛行形成湧浪
  - (2)深層水中營養鹽引攪拌混合上升至表水層
5. 位於菲律賓海洋板塊和歐亞板塊擠壓、隱沒處
  - (1)東部海域海底地形複雜
  - (2)溫高、鹽分高的黑潮緊貼台灣東部往北流  
→造成陸域潮溼溫暖加上日照形成高基礎生產力
6. 四面環海，為 1140 餘公里海岸線包圍
7. 位處亞熱帶
8. 日照充足、生長季節長
9. 全世界最大的歐亞陸塊和最大洋太平洋交接觸地帶
  - (1)東北季風、夏季西南季風盛行形成湧浪
  - (2)深層水中營養鹽引攪拌混合上升至表水層
10. 位於菲律賓海洋板塊和歐亞板塊擠壓、隱沒處
  - (1)東部海域海底地形複雜
  - (2)溫高、鹽分高的黑潮緊貼台灣東部往北流  
→造成陸域潮溼溫暖加上日照形成高基礎生產力

### 第六組：

#### 共生藻的重要性

1. 共生藻屬於渦鞭藻類，是一群體型微小的單細胞藻類
2. 共生：兩生物體之間生活
3. 水平感染
4. -共生藻較容易變化
5. -有利於生存
- 6.
7. 垂直感染
8. -父母傳承
9. -不易適應環境變遷
10. 珊瑚蟲無法獲得養分
11. 珊瑚本身的代謝
12. 共生藻不適應環境變化
13. 共生藻自行脫離
14. 共生藻離開，使珊瑚透出原色
15. 白化減緩，珊瑚能恢復體內共生藻密度
16. 白化持續，珊瑚死亡共生藻機能衰敗

討論照片 ※附上照片並說明每組均需附上至少一張	<p style="text-align: center;">修課同學報告</p> 	<p style="text-align: center;">修課同學報告</p> 
	<p style="text-align: center;">修課同學報告</p> 	<p style="text-align: center;">修課同學報告</p> 
分組討論報告現況電子檔	<p style="text-align: center;">(請註明檔案名稱)</p>	

### 第 3 次教學助理帶領小組討論紀錄

時間	民國 101 年 1 月 6 日 (星期五) 上(下)午 14 時-16 時		
地點	臺南大學府城校區文薈樓 J202		
授課師資	國立臺南大學生物科技學系曾登裕助理教授	紀錄	劉佩雯
討論主題	7. 珊瑚為什麼白化 8. 全球暖化與珊瑚白化 9. 全球環境變遷和對物種存續的影響 10. 海洋無脊椎動物包含哪些門類&與我們的日常生活 11. 淺海生態系如何復育 12. 漁業過度捕撈幾年後還有魚吃		
討論目的	增加同學們對上課內容的印象 使同學們樂於參與討論，並發表自己的想法		
討論組別	共 6 組，一組 6-10 人		
討論成果	<b>第一組：</b> <b>珊瑚為什麼白化</b> 1. 珊瑚蟲為腔腸動物 2. 身體呈圓筒狀，有八個或八個以上的觸手，觸手中央有口。 3. 多群居，結合成一個群體，形狀像樹枝。 4. 骨骼叫珊瑚石或簡稱珊瑚。產在熱帶海中。 5. 海洋熱帶雨林。 6. 珊瑚從外觀形態分有石珊瑚和軟珊瑚。 7. 從生態角度分有造礁珊瑚和非造礁珊瑚。 8. 珊瑚棲息於熱帶、亞熱帶海域，在陽光充足、水質清澈的淺海區形成。 9. 溫度是影響造礁珊瑚生長的限制性因素。 10. 海水的年平均溫度不低於 20℃，珊瑚蟲才能造礁。 11. 最適宜的溫度範圍是 22℃~28℃，所以珊瑚礁、珊瑚島都分布在熱帶及亞熱帶海域。 12. 珊瑚棲息於熱帶、亞熱帶海域，在陽光充足、水質清澈的淺海區形成。 13. 溫度是影響造礁珊瑚生長的限制性因素。 14. 海水的年平均溫度不低於 20℃，珊瑚蟲才能造礁。 15. 最適宜的溫度範圍是 22℃~28℃，所以珊瑚礁、珊瑚島都分布在熱帶及亞熱帶海域。 16. 珊瑚棲息於熱帶、亞熱帶海域，在陽光充足、水質清澈的淺海區形成。 17. 溫度是影響造礁珊瑚生長的限制性因素。 18. 海水的年平均溫度不低於 20℃，珊瑚蟲才能造礁。		

上 19. 最適宜的溫度範圍是 22°C~28°C，所以珊瑚礁、珊瑚島都分布在熱帶及亞熱帶海域。

## 第二組：

### 全球暖化與珊瑚白化

1. 在熱帶地區，陸地雨林裡有著豔麗的植物，數不清的奇特生物棲息其中；但到了海底，卻更令人驚嘆——繽紛多變的珊瑚爭奇鬥豔，七彩炫目的熱帶魚來往穿梭，儘管海面上波浪翻騰，水中卻是一片平靜澄澈——
2. 相信所有曾經親身體驗過的人都會同意，這真是一座富麗堂皇的「水晶宮」，有人也把珊瑚礁稱為「海洋熱帶雨林」。
3. 珊瑚礁是造礁珊瑚群體骨骼再加上期間各種生物遺骸及海水沉積物所共同匯聚填充成的礁體。
4. 因為造礁珊瑚的快速生長需有藻類共生，而藻類的光合作用又與光線和溫度有關，所以珊瑚礁大多分布在熱帶和亞熱帶的溫暖淺海中。
5. 組成珊瑚礁的碳酸鈣，除了以石珊瑚為主的造礁珊瑚骨骼外，許多會產生石灰質的生物（如珊瑚藻、貝類）甚至魚鱗、魚骨等都會有促進的作用。珊瑚骨架提供其他生物棲息場所，而生物死後鈣化的殘骸則填塞在空隙中形成新的基質，讓藻類及珊瑚再附著生長擴展，如此循環而使珊瑚礁增大。

全球珊瑚礁的分布，深受地殼變化及海水物理環境因素所限制，從珊瑚的種類、數目及過去的地表變動記錄來看，印度洋區可說是今日珊瑚的發源地。

6. 造礁珊瑚的地理分布很廣，一般以年平均水溫 20°C 以上為主，年均溫越高，珊瑚數量越多。全世界造礁珊瑚分布最多，有「珊瑚海」之稱的印度太平洋區，由紅海經印度洋到印尼及澳洲西岸，造礁珊瑚的種類在五十屬左右；往東進入菲律賓以南、新幾內亞到澳洲東北部，造礁珊瑚種類達七十多屬；再往東至南太平洋島嶼區，多樣性逐漸降低，到美洲西海岸就只有幾個屬了。
7. 珊瑚礁的崩潰，也就是海岸喪失了美麗的珊瑚礁，將使海洋觀光事業蕭條；也使得海洋生物失去生育的場所，導致許多漁業資源枯竭；海岸也會因為失去珊瑚礁的屏障，而更容易受到暴風的侵襲。珊瑚白化將使全球至少數百萬人面臨失業的危機，更重要的是，地球將失去一個最美麗、海洋中生物多樣性最高的生態系，這將是人類莫大的損失。
8. 白化的珊瑚並沒有死亡，如果環境能夠迅速恢復正常，共生藻便可能再度快速增生，使珊瑚恢復原有的色彩。但是，如果環境持續惡劣好幾個月，珊瑚還是有可能因為缺少平常共生藻所提供的能量，而開始真正地死亡了！

## 第三組：

### 全球環境變遷和對物種存續的影響

1. 1988 年六月，全球各國科學家聚集於加拿大的多倫多市，召開「改變中的大氣：對全球安全的意義」國際會議(International Conference on the Changing Atmosphere: Implications for Global Security)。會議的結論之一如下：
2. 「人類正在從事一項毫無計劃、無法控制、而且又廣被全球的實驗，其嚴重後果僅次於全球核子戰爭。由於人類活動的污染，低效率而且又浪費地使用石化燃料，和許多地區的快速人口成長，這些均使得地球的大氣成分產生了史無前例的改變。這些改變對國際間的安全造成巨大的威脅，而且事實上已經在許多地區造成了重大災害。
3. 地球自四十餘億年前形成以來，一直就在變化中，從無一時一刻停止過。上述的氣候變遷祇是整個地球環境變遷的一部份。除氣候變遷外，地球變遷還包括生態系統改變、水文循環和洋流系統改變、陸塊和海洋的面積及位置改變等。地球變遷的時間和空間尺度有大有小，大者可達到數十萬年以上的冰河週期及廣被全球的地殼運動；小者有僅局限一地的瞬間洪水和山崩災害等。
4. 東太平洋漁民很早便發現每隔數年，該地的海水就會異常升溫，一帶的漁民以西班牙語「El



Niño」(音譯：厄爾尼諾，意為「男嬰」或「聖嬰」，因為此種氣候現象通常於聖誕節前後開始發生)稱呼此異常氣候。而相反的現象稱為「La Niña」意為「女嬰」，或譯作「反聖嬰」。

5. 海水變暖的範圍主要為太平洋東部與中部的熱帶海洋的海水溫度異常地持續變暖，使整個世界氣候模式發生變化，造成一些地區乾旱而另一些地區又降雨量過多。其出現頻率並不規則，但平均約每4年發生一次。基本上，如果現象持續期少於五個月，會稱為聖嬰現象(condition)；如果持續期是五個月或以上，便會稱為聖嬰事件(episode)。

#### 第四組：

##### 海洋無脊椎動物包含哪些門類&與我們的日常生活

1. 無脊椎動物是以「無」界定的一大群動物，意味著沒有共同的特徵。生物分為五界，動物界又分為二、三十門之多，其中脊椎動物屬於脊索動物門中的脊椎動物亞門。而脊椎動物以外的就統稱為無脊椎動物了。這一大群動物包括了海綿、腔腸、扁蟲、環節、軟體、節肢、到棘皮、半索等等動物。
2. 有的受限於吸附力、表面張力而成小生物  
有的充滿中膠層如漂浮的大型水母(海蜇皮即此類生物之產品)  
有的具砂質為主的六放大海綿高可及一公尺  
有的具幾丁質為主的外骨骼可支撐出大個體如蝦、蟹  
或以碳酸鈣為主，營造出美麗但笨重的殼，如貝、螺。  
更有細胞包圍在外的內骨骼，如海膽的是碳酸鈣，  
海豆芽的是磷酸鈣(人類骨骼是以磷酸鈣為主)。  
這些多樣化的支撐系統不僅增大了個體的體積，  
更可供肌肉附生而得以運而動之，使得動物得以各類型式生活。
3. 軟體動物門(Mollusca)就其物種多樣性而言，是動物界的第二大門，分布廣泛，從寒帶、溫帶到熱帶，從海洋到河川、湖泊，從平原到高山，到處可見。
4. 軟體動物分布的地區很廣，陸地、海水、淡水均有，可以分為六大類，其中較普遍的是腹足類，斧足類(瓣腮類)和頭足類。
5. 南太平洋最具有經濟價值的珍珠牡蠣是黑唇珍珠牡蠣，金唇或銀唇珍珠牡蠣，所羅門群島則有褐唇珍珠牡蠣。黑唇珍珠牡蠣產於鹹水湖、海灣和珊瑚礁的遮陰處，金唇或銀唇珍珠牡蠣則產於空曠的陸塊以及大島嶼上。
6. 在南太平洋，珍珠牡蠣的傳統用途一直是捕魚的誘餌。國際貿易的需求則是來自於其貝殼和養珠。由於這種需求以及大部分國家仍未有採集的限制，導致野生物種有大量減少的危機。斐濟的野生黑唇珍珠牡蠣所剩無幾，而金唇珍珠牡蠣已絕種。

#### 第五組：

##### 淺海生態系統如何復育？

1. 通常是光照得到的海域。
2. 較靠近岸邊。
3. 深度約在一、二百公尺以內。
4. 近岸淺海週遭看到的海水顏色，會有一點黃色，跟外海的深藍色有些差異。
5. 生產量高，約佔全球生產量的百分之二十五。
6. 有很多的「生物多樣性熱點」
7. (生物種類很豐富，或生產量很高)
8. 該區域位於迎風或背風面。
9. 該地區地質岩石的種類。
10. 該區域附近有沒有河川的泥沙輸出。
11. 波浪的作用力

12. 不撿海邊貝殼
13. 不亂丟垃圾
14. 不玩水上活動(如水上摩托車、香蕉船)
15. 不亂捕魚
16. 不吃野生魚類
17. 旅遊用眼睛看就好
18. 多修海洋教育課程
19. 多叫學弟妹修海洋教育課程
20. 推廣海洋相關知識

### 第六組：

#### 漁業過度捕撈，幾年後還有魚吃？

1. 在美國的《科學》期刊中發表對海洋健康狀況的分析報告，並提出警告，若政府、企業及海產消費者不處理海洋隱藏的種種危機，將要面對海洋食物安全及億萬人生計的重大風險。若現今對海洋生態的破壞和濫獲情況持續下去，人類將在 2048 年無魚可吃
2. 在美國的《科學》期刊中發表對海洋健康狀況的分析報告，並提出警告，若政府、企業及海產消費者不處理海洋隱藏的種種危機，將要面對海洋食物安全及億萬人生計的重大風險。若現今對海洋生態的破壞和濫獲情況持續下去，人類將在 2048 年無魚可吃。
3. 捕撈產量
4. 自 1988 年超越 8,500 萬噸
5. 近 20 年，捕撈產量始終介於 8,500 萬噸至 9,300 萬噸之間
6. 產量上停滯不前
7. 水產養殖
8. 自 1950 年起即以 8% 的年複合成長率快速增加，由原本的 60 萬噸躍升為 5,033 萬噸
9. 近 20 年來產量大幅提升了逾四倍
10. FAO 於 2007 年的統計資料也顯示，全球供人類食用的漁產品中，有 45% 由水產養殖所供應
11. 漁業的永續發展，有賴天然資源的維護與人工養殖有效率的解決人類需求，因此利用知識與科技，尋求兼顧兩者的發展模式，才是確保未來漁業資源生生不息的重要策略。
12. 漁業的永續發展，有賴天然資源的維護與人工養殖有效率的解決人類需求，因此利用知識與科技，尋求兼顧兩者的發展模式，才是確保未來漁業資源生生不息的重要策略。

討論照片

※附上照片並說明每組均

修課同學報告



修課同學報告

修課同學報告



修課同學報告

需附上至少一張

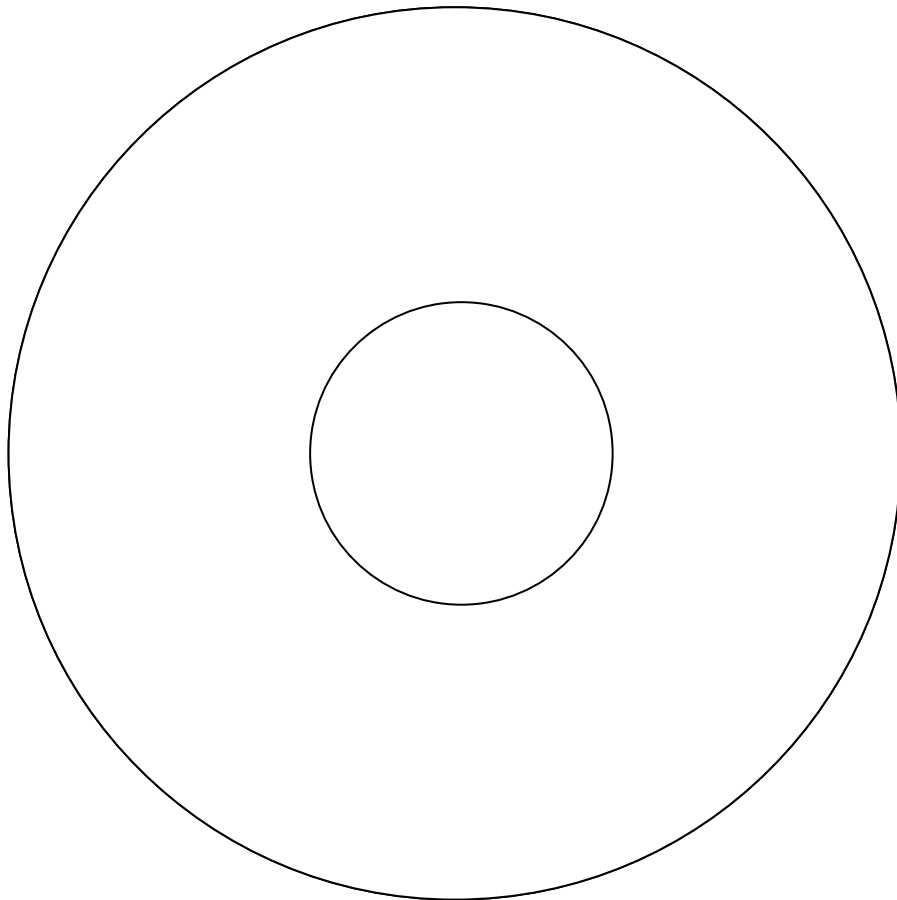


分組討論報告現況電子檔

(請註明檔案名稱)

※請將本學期上述所有教學助理帶領小組討論紀錄之討論照片電子檔及分組討論報告現況電子檔燒於光碟附於下(以上項目請註記、標明對應之週次)：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。



## 五、野外實作探索學習紀錄

無

## 丙、海洋人文社會科學導論

# 一、課程資料暨外聘師資表

一、基本資料 (請填寫)					
開課年級	一至四年級	學分數	2 學分	修課人數	女 12 人 男 10 人 共 22 人
授課單位	通識教育中心	授課時間	星期五 節次 A、B	課程代碼	106089
課程名稱	中文：海洋人文社會科學導論				
	英文：Introduction to Humanities and Social Sciences of Ocean				

## 二、課程資料 (請勾選或填寫)

課程主軸結構 (請以 100 字簡述)	<p>文化乃是民族的根源，台灣為一海洋型國家，應了解台灣先民利用海洋及與海洋共榮共存的歷史，所開「海洋文化總論」課程，可分為三個重點：</p> <p>一：探討台灣人民在歷史中，藉由海洋為媒藉與世界交流之關係。</p> <p>二：探討台灣如何形特殊海洋民俗、信仰與文學、藝術。</p> <p>三：探究海洋之產業，開發海洋及參與國際海洋事務。</p>
------------------------	---

教學內容與進度	週序	上課日期	上課形式	授課主題大綱/討論議題 (以條列式敘述教學大綱 至少 50 字，並條列討論議題)	授課教師
		1	9 月 16 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 介紹課程結構、課程要求、評量方式與標準、請假方式等 2. 各週課程主題簡介 3. 授課團隊及助教介紹 4. 議題教學題目
	2	9 月 23 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 大航海時代的歷史背景介紹 2. 葡萄牙、西班牙的海上冒險與新大陸發現 3. 荷蘭、英國的的海上殖民帝國 4. 安平興起與明清的海洋政策	陳信雄 助教
	3	9 月 30 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 台灣原住民簡介 2. 不同民族與海互動方式 3. 臺灣原住民的海洋適應與互動 4. 南島民族之分佈與遷徙、互動關係	劉益昌 助教
	4	10 月 7 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	台灣許多的民間信仰和早期漢人移民至台灣有關，除了遭遇海上的凶險外，從故鄉到外地開墾的漢人們，也會受到當地住民的排斥，因此，求神佛保佑成為家家戶戶的生活習慣。	黃銘志 助教
	5	10 月 14 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 東亞海洋世界的形成 2. 海上絲綢之路 3. 東亞文化交流 4. 西力東來與太平洋航路的影響 5. 港市網絡與海洋移民	黃麗生 助教
	6	10 月 21 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 1945 年 8 月後國籍復籍與臺僑處境 2. 臺灣移民之族群意識與認同的多樣性 3. 結論	湯熙勇 助教
	7	10 月 28 日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 世界洋流與移民 2. 南島語系民族遷徙與文化傳播 3. 宗教、祭典、文化、語言與海洋民族之關係	胡台麗 助教

8	11月4日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 瞭解海洋民俗信仰與沿海居民生活的關係 2. 瞭解海洋民俗信仰與活動的起源與故事 3. 解析臺灣各地區不同的海洋民俗信仰與活動的特色 4. 瞭解海洋民俗信仰及傳統文化祭典與當地社會之發展關連 5. 藉由認識海洋民俗信仰，體認人與大自然互生共存的關係	黃銘志 助教
9	11月11日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 用藝術語彙表現人與海的對話 2. 縱向歷史建立海洋藝術的發展脈絡 3. 橫向探索東西方藝術在表現海洋題材的眾多面向 4. 用藝術接觸海洋、認識海洋、關懷海洋	吳美純 助教
10	11月18日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 台灣海洋文學之發展。 2. 台灣海洋文學作品導讀。分析台灣海洋文學之源起與海洋文學之創作類型，進而導讀與賞析具有代表性之台灣海洋文學經典著作。	李京珮 助教
11	11月25日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海洋文學探索 2. 海洋文學創作經驗分享。經由與海洋相處之人生經驗，探討海洋文學之特質	李京珮 助教
12	12月2日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海洋資源與利用 2. 傳統海洋產業與新興海洋產業 3. 世界各國的海洋資源產業。 4. 臺灣的海洋資源產業現況與未來。	莊慶達 助教
13	12月9日	<input type="checkbox"/> 教師授課 <input checked="" type="checkbox"/> 小組討論	1. 國際海洋法有關海域劃分 2. 各種海洋功能上之使用等基本概念與重要規範。	陳荔彤 助教
14	12月16日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 海洋休閒活動概論 2. 臺灣的海洋休閒活動現況與未來 3. 世界海洋休閒活動之展望	陳璋玲 助教
15	12月23日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	1. 香料貿易的歷史 2. 西方勢力與臺灣貿易 3. 開台聖王—鄭成功 4. 安平古堡、赤崁樓、億載金城之簡介 影片賞析：魚線的盡頭(The end of the line)	黃銘志 助教
16	12月30日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	南海島嶼主權爭議與臺灣藍色國土的開發與保護 期末報告事項宣布	黃銘志 助教
17	1月6日	<input checked="" type="checkbox"/> 教師授課 <input type="checkbox"/> 小組討論	國際海洋法下之漁業規範 1. 歷史沿革 2. 海洋法公約體系下之漁業資源管轄權 3. 結論與反省	陳怡凱 助教

師資團隊資料	◆ 師資團隊共 <u>12</u> 人			
	◆ 外聘校外師資共 <u>11</u> 人			
	姓名	職稱/單位	最高學歷畢業系所/學校	擬導入知識 (至少 50 字，並以條列式敘述)



外聘校外師資資料表				
	陳信雄	教授/國立成功大學歷史所	中國文化大學史研所博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大航海時代的歷史背景介紹</li> <li>2. 葡萄牙、西班牙的海上冒險與新大陸發現</li> <li>3. 荷蘭、英國的海上殖民帝國</li> <li>4. 安平興起與明清的海洋政策</li> </ol>
	劉益昌	研究員/中研院歷史語言研究所	國立台灣大學人類學研究所碩士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 台灣原住民簡介</li> <li>2. 不同民族與海互動方式</li> <li>3. 臺灣原住民的海洋適應與互動</li> <li>4. 南島民族之分佈與遷徙、互動關係</li> </ol>
	黃麗生	教授/國立海洋大學海洋文化研究所	國立台灣師大歷史研究所博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 東亞海洋世界的形成：「亞洲地中海」</li> <li>2. 海上絲綢之路</li> <li>3. 東亞文化交流</li> <li>4. 西力東來與太平洋航路的影響</li> <li>5. 港市網絡與海洋移民</li> </ol>
	湯熙勇	副研究員/中央研究院人文社會科學研究中心	日本關西大學文學研究(史學專攻)博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 導言：名稱與概念的問題</li> <li>2. 臺灣移民之族群意識與認同的多樣性</li> <li>3. 結論</li> </ol>
	胡台麗	研究員/中央研究院民族學研究所	美國紐約市立大學人類學博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 世界洋流與移民</li> <li>2. 南島語系民族遷徙與文化傳播</li> <li>3. 宗教、祭典、文化、語言與海洋民族之關係</li> </ol>
	吳美純	台中市立惠文高中美術教師	美國阿拉巴馬大學伯明罕分校藝術史研究所藝術史碩士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用藝術語彙表現人與海的對話</li> <li>2. 縱向歷史建立海洋藝術的發展脈絡</li> <li>3. 橫向探索東西方藝術在表現海洋題材的眾多面向</li> <li>4. 用藝術接觸海洋、認識海洋、關懷海洋</li> </ol>
	李京珮	講師/臺灣首府大學通識中心	國立成功大學中文所/博士肄業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋文學探索。</li> <li>2. 海洋文學創作經驗分享。經由與海洋相處之人生經驗，探討海洋文學之特質。</li> </ol>
	陳荔彤	教授/國立台灣海洋大學海洋法律系	英國威爾斯大學法學博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國際海洋法有關海域劃分(內水、領海、鄰接區、專屬經濟區、公海、大陸礁層、群島水域、國際海峽等)</li> <li>2. 各種海洋功能上之使用(航運、漁業、海洋科學研究、海洋環境保護、海洋軍事等之使用)</li> <li>3. 基本概念與重要規範。</li> </ol>

	莊慶達	教授/台灣海洋大學海洋事務與資源研究所	美國北卡羅萊納州立大學經濟學博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋資源與利用</li> <li>2. 傳統海洋產業與新興海洋產業</li> <li>3. 世界各國的海洋資源產業。</li> <li>4. 臺灣的海洋資源產業現況與未來。</li> </ol>
	陳璋玲	助理教授/國立成功大學海洋科技與事務研究所	美國德拉瓦大學海洋政策博士	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋休閒活動概論</li> <li>2. 臺灣的海洋休閒活動現況與未來</li> <li>3. 世界海洋休閒活動之展望</li> </ol>
	陳怡凱	助理教授/國立成功大學海洋科技與事務研究所	德國杜賓根大學法學博士	<p>國際海洋法下之漁業規範</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 歷史沿革</li> <li>2. 海洋法公約體系下之漁業資源管轄權</li> <li>3. 國際實踐對漁業資源所採取之養護與管理措施</li> <li>4. 我國漁業管理制度與執行</li> <li>5. 結論與反省</li> </ol>

### 三、授課記錄

#### 第 01 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 16 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	黃銘志	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字， 並以條列方式 敘述)	1. 該課程授課老師的基本介紹(ex:姓名、教育背景、經歷、專長領域) 2. 授課老師的上課大綱與進度 3. 該課程之授課方式與評分標準的介紹 4. 問卷填寫與海洋讀物的介紹 5. 課程助教的介绍 6. 修課同學的自介(ex:姓名、系級、修課動機)與對該課程之期望 7. 師生互動討論(ex:簡單介紹海洋相關知識)		

上課照片：



學生們認真的思索問卷內容



6	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋移民與族群關係 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 導言：名稱與概念的問題 2. 1896年前移居臺灣之住民 3. 1945年8月前移居在外臺灣住民之外移與分佈 4. 1945年8月後國籍復籍與臺僑處境 5. 臺灣移民之族群意識與認同的多樣性 6. 結論	湯照勇 助教
7	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋民俗與信仰 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 世界洋流與移民 2. 南島語系民族遷徙與文化傳播 3. 宗教、祭典、文化、語言與海洋民族之關係	胡台麗 助教
8	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論：海洋民俗與信仰-以媽祖與王爺為例	1. 瞭解海洋民俗信仰與沿海居民生活的關係 2. 瞭解海洋民俗信仰與活動的起源與故事 3. 解析臺灣各地區不同的海洋民俗信仰與活動的特色 4. 瞭解海洋民俗信仰及傳統文化祭典與當地社會之發展關連 5. 藉由認識海洋民俗信仰，體認人與大自然互生共存的關係	黃銘志 助教
9	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋藝術 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 用藝術語彙表現人與海的對話 2. 縱向歷史建立海洋藝術的發展脈絡 3. 橫向探索東西方藝術在表現海洋題材的眾多面向 4. 用藝術接觸海洋、認識海洋、關懷海洋	吳美純 助教
10	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：臺灣的海洋文學 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 臺灣海洋文學之發展。 2. 臺灣海洋文學作品導讀。分析臺灣海洋文學之源起與海洋文學之創作類型，進而導讀與賞析具有代表性之臺灣海洋	李京珮 助教
11	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論：海洋文學賞析	1. 海洋文學探索。 2. 海洋文學創作經驗分享。經由與海洋相處之人生經驗，探討海洋文學之特質；並由海洋文學作家現身說法，分享作者經由各種船員工作經驗之反省，而產生創作靈思之歷程。	李京珮 助教
12	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋資源與產業 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋資源與利用 2. 傳統海洋產業與新興海洋產業 3. 世界各國的海洋資源產業。 4. 臺灣的海洋資源產業現況與未來。	莊慶達 助教
13	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海域劃分與海洋利用 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 國際海洋法有關海域劃分(內水、領海、鄰接區、專屬經濟區、公海、大陸礁層、群島水域、國際海峽等) 2. 各種海洋功能上之使用(航運、漁業、海洋科學研究、海洋環境保護、海洋軍事等之使用)等基本概念與重要規範。	陳荔彤 助教
14	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：海洋休閒活動 <input type="checkbox"/> 議題討論	1. 海洋休閒活動概論 2. 臺灣的海洋休閒活動現況與未來	陳璋玲 助教

15	<input checked="" type="checkbox"/> 授課主題：全球化與海洋治理 <input type="checkbox"/> 議題討論	國際海洋法下之漁業規範 1. 歷史沿革 2. 海洋法公約體系下之漁業資源管轄權 (1)沿海國之漁業資源管轄權 (2)船旗國之漁業資源管轄權 (3)對共享魚種與特定魚種之管理 3. 國際實踐對漁業資源所採取之養	陳怡凱 助教
16	<input type="checkbox"/> 授課主題： <input checked="" type="checkbox"/> 議題討論：台灣與海洋	1. 台灣海洋文化之特色 2. 台灣海洋祭典之體驗 3. 海洋文學及藝術之參與經驗	黃銘志 助教

### 海洋讀物：

- 沒有魚的海洋 菲利浦·居里、伊夫·密塞瑞 山岳文化
- 海鮮的美味輓歌：一位老饕的環球行動 泰拉斯·格雷斯科 時報出版
- 環繞世界的海鴨艦隊 埃貝斯邁爾、西格里安諾 天下文化
- 台灣的海洋歷史文化 戴寶村 玉山社
- 海洋臺灣：歷史上與東西洋的交接 蔡石山 聯經出版公司
- 海洋台灣 尹萍 天下雜誌
- 海洋. 跨界與族裔 劉石吉、王儀君、張志維/編 國立中山大學出版社
- 鱈魚之旅 馬克·克朗斯基/著 新雨
- 群 法蘭克·薛慶 野人文化
- 海，另一個未知的宇宙 法蘭克·薛慶 野人文化
- 人與海 賈福相/編 聯經出版公司
- 作家與海 郭強生/主編 立緒

### 文章閱讀（科學人雜誌）：

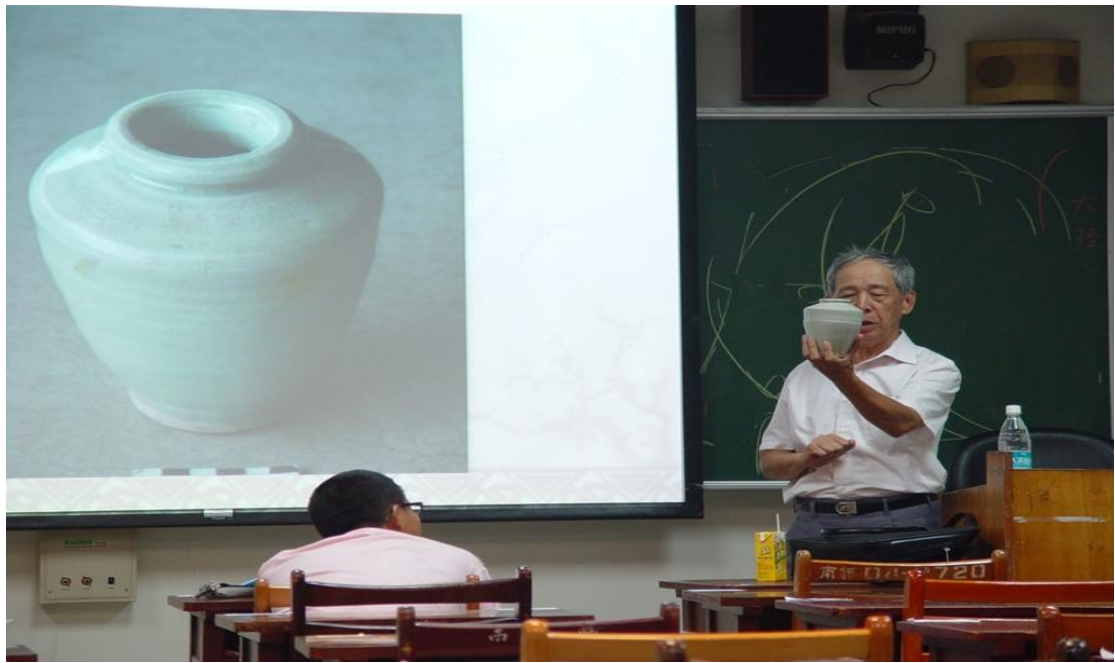
- 1. 延續繽紛多樣的生命 2005/10
- 2. 地函冒汗-海洋地殼起源 2009/3
- 3. 台灣島隆起的爭議 2009/3
- 4. 繽紛的生命 2006/9
- 5. 為海洋生命基因定序 2006/9
- 6. 大海中的隱形森林 2002/10
- 7. 海洋記事簿 2006/9
- 8. 鯊魚的第六感 2007/9
- 9. 明天過後，生態系如何改變 2006/9
- 10. 綠島珊瑚礁新天地 2005/7
- 11. 新海洋的誕生 2008/11
- 12. 拯救黑鮪魚 2008/4
- 13. 照亮細胞的綠色螢光蛋白 2008/12

## 第 02 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 23 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	陳信雄	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字， 並以條列方式 敘述)	1. 前言 2. 異議之出現 3. 困惑之擴大 日本學界 4. 中國與臺灣 5. 若干相關的舊說 6. 一百三十年前漢學家的新論，經日本學者引申，再套上中國舊說，形成新說		



老師從臺灣與中國文獻各觀點來述說臺灣該地的首次出現



老師教授學生如何簡單辨識古陶瓷之真偽

### 前言：

臺灣歷史的認知，一直是嚴重混淆。其中最混淆的是臺灣與外界交通的歷史，特別是臺灣與中國大陸交通之歷史。有人說臺灣與大陸交通始於三國時代，孫權派兵經營臺灣。有人說，臺灣的開發始於十七世紀，荷蘭人來臺之時。各種說法極為不同，大部份的不明所以。其實許多說法都大有問題。

### 異議之出現：

1. 清同治 13 年 (1874)，法國學者聖第尼艾耳維〈關於臺灣與華人所稱琉球諸島〉，謂「隋代流求是泛稱今日臺灣與琉球諸島，但隋人所到的流求實在只是臺灣。」
2. 光緒 21 年 (1895)，荷蘭學者希勒格〈古琉球國考證〉，接受聖第尼艾耳維的看法，並列舉十二項證據，謂「古中國地理家之琉球，即今之臺灣。至今之琉球，自一三八二年始，始有此名。」
3. 光緒 23 年 (1897)，德國學者里斯《臺灣島史》，修訂荷蘭學者希勒格的看法，謂《隋書》記載隋軍所至「流求」，為臺灣。

三家論述一脈相承，主張隋代遣軍所至「流求」為今之臺灣。歐美漢學家大多接受，認為中國人來到臺灣的歷史，始於隋代。

### 困惑之擴大 日本學界：

1912 年 (大正 1 年)，箭內互

1915 年 (大正 4 年)，藤田豐八

1918 年 (大正 7 年)，市村瓚次郎接受《隋書》「流求」為臺灣之說，並倡說《三國志》所載「夷州」是臺灣。

1924 年 (昭和 13 年) 市村瓚次郎的弟子和田清

伊能嘉矩接受《隋書》「流求」為臺灣。

幣原坦接受《隋書》「流求」為臺灣。

白鳥庫吉引申謂《前漢書》〈地理志〉所載「東鯤」為臺灣。

尾崎秀真再提昇，以《尚書》〈夏書·禹貢〉，所載「島夷」為臺灣。

### 中國與臺灣：

1920 年 (民國 9 年) 柯劭忞的《新元史》，流求。

1927 (民國 16 年)，連雅堂《臺灣通史》，夏之島夷，漢之東鯤，隋之流求。

1928 年 (民國 17 年) 馮承鈞翻譯荷蘭希勒格的著作。



1929(民國 18 年)陳寅格，為長女取名曰「流求」。

林惠祥《臺灣番族之原始文化》，以三國「夷州」為臺灣。

凌純聲〈古代閩越人與臺土著族〉，三國「夷州」為臺灣。

吳壯達《琉球與中國》，以《隋書》「流求」為臺灣。

郭廷以《臺灣史概說》謂「夷州」、「流求」、「瑠求」、「琉球」，都是「臺灣」。並謂《尚書·禹貢》所載「島夷」可能為臺灣。

曹永和《臺灣早期歷史研究》「夷州」與「流求」都是臺灣。

蕭一山，《清代通史》

盛新沂《臺灣史》

#### 若干相關的舊說：

1. 南宋以來，各種方志多謂唐代進士施肩吾曾到澎湖，有一詩〈島夷行〉詠其事。明清期間的方志多引此說，以為漢人入臺之始。
2. 宋《諸蕃志》記載「毗舍耶」，「毗舍耶」一向被視為臺灣。
3. 《元史》〈元史本紀〉記載至元 29 年遣軍「瑠求」，元末《島夷志略》記載「琉球」；在漢學家指認《隋書》「流求」為臺灣後，學界以元「瑠求」、「琉球」皆為臺灣。
4. 明末清初閩臺方志記載永樂、宣德間鄭和下西洋，謂鄭和船隊曾至臺灣。

#### 一百三十年前漢學家的新論，經日本學者引申，再套上中國舊說，形成新說：

1. 夏代、西漢期間，兩岸已有零星的交通往來，
2. 三國時代孫權遣軍經營臺灣，大勝而歸。
3. 隋代再度遣軍來臺，大勝而歸。
4. 在唐代、宋代繼續發展，關係不斷，
5. 元初遣軍來臺，元末中國商人出入臺灣。
6. 明初鄭和下西洋航行到臺灣。

---

#### 結語：

第十世紀以來，漢人從澎湖航行到達臺灣沿岸，距臺灣陸地不過幾公里，清楚地看到臺灣土地、林木，也看到臺灣居民，但不敢冒然登岸臺灣。在五代十國，中國船便航到雲嘉南沿岸，北宋船隻持續航到雲嘉南沿岸，南宋到元代更多的中國來到臺灣沿岸，直到，明代早期、中期來船不斷，但直到明代中期，中國船隻未曾登臨臺灣。到了萬曆年間，1600 年前後，才有中國船登臨臺灣島。

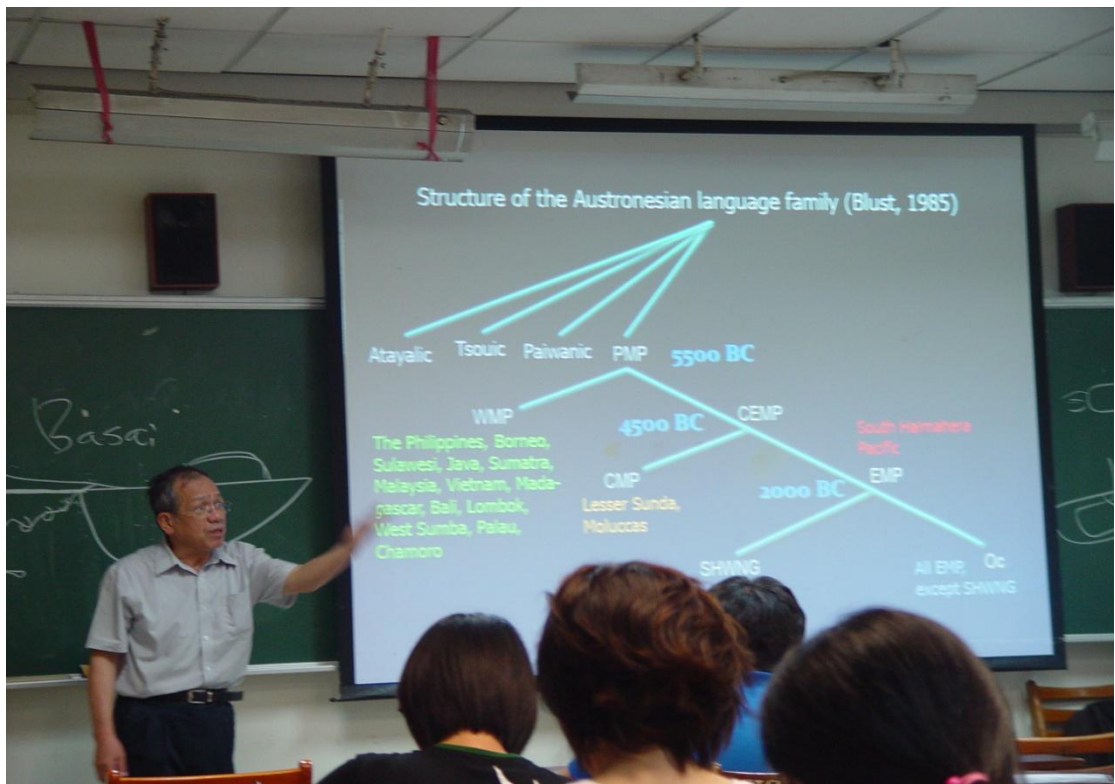
## 第 03 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 9 月 30 日( 星期 五 ) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	劉益昌老師	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	16 時 0 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	17 時 50 分	
上課學生	17 人		
請假學生	8 人		
授課大綱 (至少 60 字， 並以條列方式 敘述)	黃銘志老師簡介授課教師劉益昌老師 1. 台灣原住民簡介 2. 不同民族與海互動方式 3. 臺灣原住民的海洋適應與互動 4. 南島民族之分佈與遷徙、互動關係		

### 授課照片



授課主題與師資宣傳海報



上課實況紀錄 01



上課實況紀錄 02

## 上課大綱

台灣原住民各族群分布分範圍：1970 年代費福里將原住民各族分類；唯雅美族屬菲律賓南島語系，從菲律賓北部巴丹群島、屬於馬來波里尼西亞語系遷居的人群；雖然台灣島上的原住民也同屬馬來波里尼西亞語系，但在文化的表現上明顯的與其他各族不同：他們是台灣

原住民中唯一缺乏釀酒性飲料技術的、沒有獵首及紋身習俗、不使用弓箭等等，是台灣原住民中極特別的一群。故稱達悟人雅美族。高山族與平埔族皆屬於台灣原住民。

西拉雅族是指分佈在臺灣南部的平埔族。地域範圍北自台南縣平原地帶（現今台南麻豆附近），南達屏東平原一帶的平地或山麓地帶（今屏東林邊一帶）。其中又可以分為三個支族：1. 西拉雅 Siraya：西拉雅支族，荷蘭人稱為 Sideia，原來是住在台南的平地，有九個主要的部落，其中以新港社（今台南新市）、大目降（今新化）、蕭壠（今佳里、七股、將軍一帶）及麻荳（今麻豆）較著名，尤其新港社就是原來赤崁社遷來的。在荷蘭人入台以前，住在台南安平一帶的西拉雅人，稱為赤崁社，相傳初到安平的漢人向這裡的原住民問說：這是什麼地方？原住民回答說：Taiwan，於是漢人就叫它大員，也有翻譯成台員，或者叫做台灣，當時安平是一片沙洲，就叫作台灣嶼，荷蘭人來了之後，稱安平一帶的港灣為臺窩灣，後來由於漢人的流傳，台灣成為台南地區的通稱，到了西元一八六四年，台灣正式納入清朝版圖，被稱為台灣府，於是台灣成為全島的稱呼。

熱蘭遮城的歷史地位：在台灣的發展史上，安平古堡曾是荷蘭人在台灣所興建的第一座城堡，當時荷蘭人先興建一座小規模的「奧倫治城」(Orange)，然後在 1624 年才開始興建一座更大型的城堡，並在 1627 年更名為「熱蘭遮城」(Zeelandia Fort)，乃當時政治與貿易的重心所在。自此之後，熱蘭遮城數度易名近達十次，並在歷史的脈絡上留下不可取代的地位，直到 1983 年文化資產保存法開始實施後被指定為第一批國家級的一級古蹟，正式更名為「臺灣城殘蹟」(安平古堡殘蹟)。從熱蘭遮城考古出土的陶瓷、器具、文物以及許多考古遺留的證據，間接或直接證明了荷蘭人的確在安平地區有貿易活動的進行，這些陶瓷殘片充分顯示了安平地區在大航海時代貿易往來的頻繁，橫跨文化與時間的歷史重要地點，彷彿是整個台灣現代史的縮影，也是世界的金融中心之一。

## 第 04 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 7 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	黃銘志	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字, 並以條列方式敘述)	1. 地球與海洋之形成 2. 海洋概說與海洋物理化學因子 3. 世界之海洋、洋流、潮汐與文化傳播		



講授地球形成的經過



講解科學家模擬生命形成的過程

### 海洋的起源

- 在地球早期，地殼才凝固不久，其下全是「岩漿海洋」，火山活動頻繁，產生大量水氣，聚集成巨厚的雲層。
- 隨著地球逐漸冷卻，當大氣中的水氣超過飽和點，便開始凝結成水滴、冰晶，引發幾百年、幾千年狂風暴雨。雨水不停地向低窪地集中，因此，誕生了原始海洋。
- 原始的海洋嚴重缺氧、含大量酸性物質如 HCl、HF、CO<sub>2</sub> 等，因此，原始的海洋是酸性、溫度高的大洋。
- 

### 地球給人類的禮物—海洋

地球不是唯一在太陽系中有水的行星，擁有 H<sub>2</sub>O 的星體很多，但都不是液態水是在星體表面。因此，地球有液體的水是非常特別的。

液態的水需要什麼條件呢？基本上就是在 0℃ 以上，在 100℃ 以下，也就是在冰點以上在沸點以下才會有的。

地球是非常的特殊，就是地球的平均溫度，是 15℃，剛好就是在 0℃ 以上，在 100℃ 以下，所以有海洋的存在。

## 美麗的地球

地球表層水以固態冰雪、液態水和水氣等三種形態存在。地球的水約有 14 億立方千公尺，其中海水占 97.3%，陸地冰川占 2.1%，地下水占 0.6%，而人類經常飲用的河流水只占 0.0001%。

## 海水物理性質

1. 海水佔了全球總水量的 97% 以上。
2. 水分子之間的氫鍵形成高表面張力，因此，可供浮游生物懸浮而生存。
3. 水分子熱含量很高，具有高蒸發熱、凝固熱，因此，海洋是較穩定的環境。
4. 水分子內聚力使海水具有高黏滯性。
5. 海水結成冰時，密度急速降低，使得冰漂浮在水面。因此，即使在極區，都只有表層結冰，下層海水並不結冰，眾多海洋生物才得以生存
6. 極區下沉的海水，就成為海洋深層海水循環的來源，而且在垂直混合過程中，使得深層海水擁有高含氧量，這些海水讓深海生物也能獲得充足的氧氣。

## 海水物理化學性質

- 1000 克具有 35 克之溶質
- 1902 年，紐森(C., Forch, M. Knudsen, S. Sørensen)等人定義鹽度(salinity)：溶解物質的總量-單位  $35^{0}/_{00}$
- P. S. U (Practical salinity unit)：35 P. S. U
- 大洋鹽度範圍：34~37 $^{0}/_{00}$  平均  $35^{0}/_{00}$
- 影響鹽度變化：1. 蒸發 2. 降雨
- 河口
- 紅海、波斯灣

## 生命出現

- 原始的海洋聚集豐富的生命化學物質，同時，海水能阻止紫外線對生命的殺傷，成為生命的「保護傘」。
- 根據地球上已發現的古老沉積岩的年齡，可推測地球水圈的形成在 35~38 億年前。在格陵蘭、澳洲和南非的地層發現微生物化石可追溯至 35~37 億年前。

由於古老的生物沒有硬體且難以保存，因此，有人推斷 42 億年前大洋就有生命的出現。

## 大陸邊緣

- 大陸邊緣是大陸與海洋之間的過渡地帶，為海岸線到洋底盆地之間的海床，包括四大部分：
  1. 大陸棚 (continental shelf)
  2. 大陸斜坡 (continental slope)
  3. 大陸隆起 (continental rise)
  4. 海溝 和 島弧 (trench)

## 環境變遷與海洋

地球的環境自四十餘億年前形成以來，一直就在變化中，除了氣候變遷外，地球變遷還包括生態系統改變、水文循環和洋流系統改變、陸塊和海洋的面積及位置改變等。

地球正處於暖化高峰期，加上人為破壞，地球暖化現象正加速惡化，全球暖化不但造成氣候變遷，也造成海洋環境與環流改變；也即所謂全球變遷，全球變遷終將嚴重威脅到整個海洋生態系營運。

## 海面上升

### □ 溫室效應&海平面上升

- 科學家表示地球暖化與極地冰被的部分溶解，不僅會影響海平面而且會影響地球的氣候變化。
- 溫室效應增強，地球平均溫度升高，因而海洋平均溫度也會上升。海水受熱膨脹，故海水體積會增大。此外，地球溫度上升，將使兩極地區的冰融解。海水在這種雙重作用下，海水面於是上升。

## 海洋生態改變

- 地球上幾乎已經沒有任何海洋是沒有被人類活動所影響，超過 40%的區域皆遭到人類活動兩項以上的破壞，目前僅剩 4%的海洋區域仍然維持純淨，然而這些地方卻大部分狹小而分散。
- 人類活動對海洋生態造成的破壞包括了：海洋資源的減少，許多魚類和海洋生物的總數量不斷降低；海洋生態的破壞，珊瑚礁，海草棲息地，岩礁，海底山以及海岸等受損問題都愈來愈嚴重。

## 第 05 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 14 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	黃麗生	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字, 並以條列方式敘述)	1. 東亞海洋世界的形成：「亞洲地中海」 2. 海上絲綢之路：「西洋航路」與「東洋航路」 3. 東亞文化交流：漢字文化圈與宗教流傳 4. 西力東來與太平洋航路的影響 5. 港市網絡與海洋移民		



本周前來授課老師之相關背景與主題



老師概述東亞海洋文化的形成

### 一、「亞洲地中海」與東亞海洋世界的形成

(一)「亞洲地中海」的概念凌純聲：

1. 世界自然地理的地中海：
  - (1) 歐、非洲之間的「地中海」
  - (2) 南、北美洲之間的「加勒比海」
  - (3) 亞、澳洲之間的「南中國海」
  - (4) 亞歐大陸、北美洲之間的「北極海」
2. 人類文明的起源「地中海」：
  - (1) 歐、非洲之間的「地中海」
  - (2) 「亞洲地中海」

#### 亞洲地中海

亞洲地中海是由亞洲陸塊的東岸及其東、南、西三岸弧形的島嶼所環繞而成的海域。自北而南而西，有阿留申弧、千島弧、日本弧、琉球弧、菲律賓弧、摩加鹿弧、印尼馬來弧、再到安達曼弧。在這些連串弧形島嶼圍繞中的海域，可稱為廣義的「亞洲地中海」。「亞洲地中海」為南北向，以臺灣為界可分為南、北兩個地中海，即所謂的「南洋」、「北洋」。「亞洲地中海」的北段，為中國文化或東亞



文化甚至是環太平洋古文化的發生和成長之地。處於溫暖地帶，沿海有大河泛濫的沖積平原，沿海又有島嶼和海灣，適於文化的成長。

## （二）東亞的區域範圍

東北亞：韓國、日本

海峽兩岸：中國大陸、臺灣

東南亞：中南半島—泰、緬、柬、寮、越、（西）馬、新  
海島地區—印尼、（東）馬、汶、菲、東帝汶

## （三）東亞海洋世界

涵蓋東北亞、中國大陸、臺灣、以及東南亞的東亞地區，固有海疆相隔，亦因海洋通路的開發，自古迄今，一直有著密切的政治、經濟、民族與文化的互動關係，成為東亞歷史與文明發展的重大構成要素。從「東亞海洋世界」的視野來審思東亞文化交流，應關注其多元性和差異性，連繫性和共同性。

## 二、海上絲綢之路：

西洋航路與東洋航路

### （一）世界航海文化類型

1. 南太平洋海洋文化
2. 古地中海海洋文化
3. 古印度洋北部海洋文化
4. 北大西洋海洋文化（上接古代地中海海洋文化）

### （二）中國航海文化的發展

1. 新石器時代：龍山文化與河姆渡文化；東南沿海的新石器文化居民，則曾以獨木舟、木筏移渡臺灣。
2. 春秋戰國：東夷—管仲發展鹽鐵之利。  
百越—越國在山東半島建立「瑯琊」
3. 秦漢以後海洋文化的南移：廣州已名揚南亞和西亞。（西洋航路）
4. 唐／五代的海上絲綢之路：西洋航路／東洋航路
5. 宋元時期：宋代—全面展開海貿，黃金海岸。  
元代—開拓更廣闊的對外關係。

## 三、西力東來與太平洋航路的影響

太平洋航路的影響

### A. 太平洋航路：

- ◎是指從西班牙殖民地墨西哥的阿卡普魯科港至馬尼拉，再到中國漳州月港和廣州的航路。
- ◎自西班牙佔領菲律賓後，帶來大量中美洲的白銀，使得呂宋島的購買力大增，而成為東西方商品貿易的集散地，往返於中國和呂宋的商船大增，才促使明代東洋航路的發達。
- ◎私人海貿興起：月港鼎盛時期對外通商多達 40 多個國家和地區。

### B. 馬尼拉的閩南人：

- ◎呂宋島的馬尼拉早在 16、17 世紀之交，已是漢人大量移民臺灣以前，海外最大的閩南人聚居地。
- ◎漢人移民在明末以前，多越過臺灣，直接移民菲律賓；除了有「黑水溝」的險阻外，主要是當時臺灣在經濟上還沒有商貿價值。
- ◎而呂宋在明永樂三年就開始朝貢中國往來貿易；明中葉後，西班牙帶來白銀貿易，尤使菲律賓比臺灣更有吸引力。

### C. 臺灣為後起的海貿據點：

- ◎明中葉，東洋航路日漸發達，沿海走私更形猖獗。

- ◎明末，名將戚繼光、俞大猷力剿倭寇，乃使中日走私貿易的中心，從東南沿海移到澎湖。
- ◎此時閩粵海盜亦以澎湖為基地，遇有官兵追剿即遠遁臺灣、南洋。
- ◎明朝加強澎湖防備，走私又從澎湖轉到臺灣。漢人移居臺灣從事漁、商的也日多。

#### 西人東來貿易

明中葉以後，西人東來，直接與中國及其他東亞國家貿易。

- A. 有利影響：中國和東亞各地商品進入歐洲，美洲白銀流入東亞，促進中國明清兩代的經濟發展。
- B. 不利之處：擄掠販賣沿海人口，將東南亞國家，甚至台灣佔為殖民地，並對中國形成威脅。
- C. 鄭芝龍／鄭成功的地位：鄭氏海上霸圖／鄭成功收復臺灣制衡了荷蘭、西班牙對臺灣和中國沿海的進一步擴展，才維持了中國 200 年的海上安全，使中國海洋文化得在近海範圍內延續。

### 四、港市網絡、貿易離散社群與海洋移民

#### (一)「港市」建構「海洋網絡」

##### • Philip D. Curtin:

港市是海陸整合體系的一部份；海上並非貿易的全部，港市的背後，都有陸上的交通網路和產品供應。

##### • 洪錫俊：

港市是連結陸上網絡和海上網絡的交會所在。具多元文化、資訊交流、開放共享的世界主義。是東亞海洋世界的據點。

##### • 十六世紀的旅行家：

「在麻六甲，有八十四種語言通行。」

##### • 洪錫俊：

「港市網絡」展現各個地域，並因透過海洋而相互共有，形成互為交流的精神世界。

##### • Philip D. Curtin:

在歐人東來之前，早在 1500 年前，港市網絡就已是亞洲貿易的主要元素，它們為跨文化貿易，提供了場所和機構。

#### (二) 古代港市的跨文化貿易

##### 1. 廣州：

- 秦漢時期已為嶺南海貿重心，舶來品充斥：唐於置市舶使，與個 50 餘國貿易，為回教徒一大貿易站。
- 宋置市舶司：連廣州共在九個港口設置，與 50 餘國貿易。
- 馬可波羅：「若有一艘船抵達亞歷山卓或義大利港口，就相對有一百艘船抵達廣州。」
- 進出口：近東、印度、東南亞的手工業品、香料、藥品、寶石／中國手工藝品、技術、絲綢。
- 國際化傾向：阿拉伯、猶太商人居「蕃坊」，孕育出一個藝術、科學、創造力煥發的社會。
- 國際化港市與內陸貿易網聯結：帶動城市文化、常民文學、庶民生活。

##### 2. 泉州：

- 閩人善於造船，習於航海：東漢時已為南北海上交通的樞紐。
- 南朝始與海外交通：唐代這條海上航線被人稱為「海上絲綢之路」。
- 九世紀的名港：阿拉伯地理學家伊本·庫達撥 將泉州與交州、廣州、揚州並列為中國對外貿易的四大港口。
- 宋元全盛時期：進出口的品種多達三百多種；街上膚色不同、服飾各異的外國商人和中國商賈，摩肩接踵；與泉州有海上貿易往來的國家和地區達一百多個，遍及東南亞、南亞、西亞乃至非洲東岸和地中海盡頭的西班牙。
- 馬可波羅：「刺桐是世界上最大的港口之一，大批商人雲集，貨物堆積如山……」
- 興盛之因：歷代漢人南遷不斷為泉州港注入了新的元素；陸上絲路不通，經濟重心南移；南方政局長期穩定，利於海上絲綢之路的蓬勃發展。

• 由盛轉衰：元末發生排外風潮，許多外國商賈紛紛航海離去；明代將市舶司遷往福州；又因倭寇為患，實施海禁；清初又為封鎖鄭成功，下令「遷界」；晉江流域植被破壞，水土流失，大量泥沙不斷淤積海口。

### （三）貿易離散社群與海洋移民

貿易離散社群是指那些離鄉背井到外國經商，久而久之在異鄉寄居，又和原鄉保持聯繫的社群。他們一方面傳承了原鄉的文化，一方面也熟習寄居地的文化，這樣便於他們從事跨文化的海洋貿易。他們不但是歷代海洋移民的重要成員，也是東亞文化跨海交流的重要功臣。

### （四）後殖民時代的新興港市

#### 1. 歐洲的縮小版：

雅加達、新加坡、孟買、加爾各答、上海、香港

#### 2. 遠東之冠：

直接、間接受到傳統中國興盛城市文化影響的亞洲城市。如：首爾、臺北、新加坡、香港。

#### 3. 英國的成材子嗣：

（1）香港——中國式經濟文化 + 歐洲影響 = 新都市社會戰後上海的專業菁英和金融、企業難民移入

（2）新加坡——多元移民（華人、印度人、阿拉伯人、猶太、英國人）；環亞貿易的海港和轉運中心（連結倫敦、巴格達、雅加達、廣州、上海）；民生工業／高科技、服務業。→ 中產階級 + 清廉政府 + 基礎建設 + 儒家文化。

### （五）東亞港市活力的指標

#### 1. Joel Kotin: 成功城市的三大要件：神聖、安全、繁榮

#### 2. 東亞繁榮港市的特質：

- （1）暢通的海陸貿易
- （2）國際化與多元的語言、族群、宗教、文化
- （3）接受多元文化，吸收外來人才和移民
- （4）寬容與自由
- （5）煥發的創造力：知識和產業創新
- （6）重視文化藝術
- （7）市民認同與城市價值

## 五、東亞文化交流：

多元的文化圈與宗教流傳

### （一）「文化圈」的概念

#### ◎文化圈的形成：

「在某一個比較廣闊的地區內，某個國家民族的文化或文明，由於內部或外部的原因影響了周圍的國家民族，發揮了比較大的作用，積之既久，就形成了…文化圈。」（季羨林等：《東方文化叢書》總序）

#### ◎文化圈的特徵：

「（在特定區域內）有一個占主導地位的文化體系。」（賀聖達：《東南亞文化發展史》導論）

### （二）狹義的東亞文化圈

高明士：

◎ 在地理上是以中國為中心，包含朝鮮半島、日本、越南等東亞地區，其文化有共通的要素存在，這些文化共相來自中國文化，故東亞文化圈又被稱為「中國文化圈」或「漢字文化圈」

◎ 東亞文化圈／漢字文化圈的形成：自先秦起，至隋唐之際；約於七、八世紀之際形成。東亞的「天下結構」：以中國為中心的三層同心圓（內臣地區、外臣地區、暫不臣地區）

◎ 東亞文化圈／漢字文化圈的要素：

- (1) 漢字—戰國晚期傳入朝鮮；漢末傳入日本；秦漢傳入越北
- (2) 儒教—西漢傳入朝鮮；五世紀初由百濟傳入日本；西漢傳入越北
- (3) 律令—四世紀傳入朝鮮；七世紀初由百濟傳入日本；秦漢傳入越北
- (4) 科技—唐代傳入朝鮮半島、日本、越南。
- (5) 佛教—奉誦漢譯大藏經，大乘佛教，佛寺佛像，國教化，影響儒教、道教乃至民間信仰

### (三) 被忽略的東南亞文化圈

(1) 影響東南亞文化發展的因素：地理環境、民族遷徙、社會經濟發展不平衡、外來影響

(2) 東南亞古代文化發展的特色 (11~19th. c)：

- 1) 在原始部落文化基礎上接受外來的文化
- 2) 在中國和印度文化的影響發展官方或上層的主流文化
- 3) 大量保存各種本土的非主流文化
- 4) 大多數國家的民族文化的基本面貌形成
- 5) 民族複雜，發展進程不一，使文化趨於多元、多樣—
  - ◎儒教、大乘佛教—越南
  - ◎小乘佛教—泰、緬、東、寮 (11~14th C.)
  - ◎伊斯蘭教—馬來群島和菲律賓南部 (13~16th C.)

### (四) 多元的東亞文化圈

1. 儒教文化圈：中、韓、日、越

- 1) 在漢字方面：除了漢字以外，韓日兩國後來都創造了本國文字，但上層社會仍以漢字為主。
- 2) 在律令方面：中國以「律」較為發達，反觀日本以「令」較發達，而「律」後來散亡。
- 3) 在儒學方面：中國在宋明以後，固然以朱子學為主，還有陽明學；在日、韓則只盛行朱子學，在近代以前多排拒陽明學。
- 4) 在佛教方面：中國的皇權強固，政教分離；未出現類似日本法王道鏡 (764-770) 的政權，也未像高麗王朝實施的「僧科」考試，更不像越南的李朝、陳朝有「三教」考試制度。

2. 佛教文化圈：大乘佛教—中、韓、日、越

小乘佛教—泰、緬、東、寮

3. 伊斯蘭文化圈：印尼、馬來西亞、汶萊、菲律賓南部

4. 天主教文化圈：菲律賓中北部

### (五) 近代的變化與轉型

「蘭芳」共存在 110 年。但直到 1911 年清朝滅亡後，荷蘭才正式宣佈對蘭芳地區的佔領。

1967 麻六甲會館排演「鄭和下西洋」

麻六甲永春會館

麻六甲林氏宗祠

## 第 06 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 21 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	湯熙勇老師	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	16 時 0 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	17 時 50 分	
上課學生	25 人		
請假學生	10 人		
授課大綱 (至少 60 字， 並以條列方式 敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黃銘志老師簡介授課教師湯熙勇老師</li> <li>2. 演講主題：17-19 世紀東亞海難救助機制之形成及意義</li> <li>3. 日本人海漂臺灣的記錄</li> <li>4. 國際海難救助方法之研究</li> <li>5. 海漂民與異文化接觸之研究</li> <li>6. 其他相關議題分享</li> <li>7. 問答時間</li> </ol>		

## 授課照片



授課主題與師資宣傳海報



介紹授課教師



上課實況紀錄

## 跨海移動與異文化接觸\*

—— 從出版《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》談起

湯熙勇

中央研究院人文社會科學研究中心

國立中央圖書館臺灣分館（以下簡稱臺灣分館）於2011年8月，豪氣地出版《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》（編譯本、川北本及愛書覆刻本）等三冊。《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》記錄日本商船「順吉丸」與船長文助等，於1803年（日本享和二年）因船隻失事海漂「チョプラン」，即臺灣花蓮秀姑巒溪口（今大港口附近）。在新出版之三冊中，「編譯本」的內容最豐富，除了收有「享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記」文本外，還有解說、延伸、析論、「川北本」與「黑川本」插圖對照表、附錄等。這組書之外觀精美、編排細緻、版面閱讀輕鬆，即使初次接觸之讀者，也會留下深刻印象。由於內容具有可讀性及發展延伸研究的可能性，這組書值得學校圖書館收藏。

對於遭受海難如文助等人的稱呼，東亞海域國家有所不同，例如日本人稱為漂流民或漂着民，朝鮮文獻則稱漂民或漂人，琉球稱為漂着民等；清代的官方文書內，稱為難番或難夷。為了減少以中國為中心之色彩，反映具有海洋移動的性質，且因漂流民的使用過於廣泛，如文學所指涉之心靈漂流或在城市漂流等，以海漂民稱呼似較為適宜。<sup>1</sup>《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》之出版，或將引起學術界或教育界從此一案例，延伸探討東亞海域海漂民的相關議題，如中國官方對非華籍海漂人的處理方法等。東亞海域或環中國海內，不同國家的船隻數量甚多，清廷處理外來之海漂民，涉及國際海難救助、異國情報之收集及異文化接觸等不同層面的議題。<sup>2</sup>本文介紹「愛書本」及「川北本」兩個版本的性質，及該文本對深入研究海難救助、海漂民與異文化接觸等議題所具有的意義。

### 一、日本人海漂臺灣的記錄

早在1683年清廷治臺灣之前，已有日本人海漂臺灣的案例，由於相關記錄簡略，對海漂歷程之瞭解並不多，或未留下海漂的詳細的記錄，因而較不受人注意。《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》記錄中的日本商船「順吉丸」，雖然這不是唯一海漂臺灣的記錄，卻是無可替代的海漂文本。文本內容為19世紀初日本人文助漂流臺灣花蓮秀姑巒溪口的見聞錄，由日本松前府官員秦貞廉整理，以「風土記」的書寫方式呈現，並附上精美的圖像，藉此一覽兩百年前臺灣東岸秀姑巒溪口阿美族的外觀、飲食、居住、衣飾、產業、交易等，以及清代臺灣南部及西部地方的市街景象，漢人社會生活的蛛絲馬跡等。

「順吉丸」由北海道函館出航，受到暴風雨及海流的影響，海漂到臺灣東岸的チョプラン島，即今之花蓮秀姑巒溪口附近，船員因水土不服等因素，僅倖存船長文助一人，在秀姑巒溪口，與當地原住民共同生活了四年之久。其後，在移居臺灣「後山」的漢人與清官方的協助下，順利搭中國船隻回到日本長崎，再由日本地方事務官秦貞廉陪同，自東京返回北海道。從船隻出航到返鄉，文助前後花費了九年的時間。

在編譯本之「延伸」中，收有「臺灣總督府圖書館」第五任館長山中樵所作之〈江戶時代日人漂流至臺灣事蹟〉一文，在約150年間，共有九件日本人海漂臺灣的記錄。<sup>3</sup>在山中樵的基礎上，還有

\* 於臺南大學A8-B203教室，2011年10月21日16時至18時

<sup>1</sup> 湯熙勇，〈跨境之漂海民與異文化之接觸〉，未刊稿。

<sup>2</sup> 湯熙勇，〈近世環中國海的海難資料介紹〉，《漢學研究通訊》，2001年。

<sup>3</sup> 蔡美倩主編，《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記（編譯本）》（臺北：國立中央圖書館臺灣分館，民國100年7

尋找日本人海漂臺灣的不同記錄之可能，事實上，依據目前可以查到的，至少已有 10 件海漂記錄。<sup>4</sup>

## 二、國際海難救助方法之研究

東亞海域或環中國海內，不同國家的船隻數量甚多，即使採取「鎖國令」的日本，禁止日本人造建噸位較大的船隻及全面限制出海從事國際貿易活動，日本人仍依賴沿岸的航運從事捕撈及運送繳納糧稅等，朝鮮亦是如此，以致於海難事件之發生未能減少，海難救援之意義及重要性未曾降低。

海難救助的對象，如被救助者為外國人時，具有濃烈之外交和善鄰性質，清廷從進入山海關之前，即重視海難的救援，如對海漂至中國滿州暉春附近之日本越前國人竹內藤右衛門等人的救援。清廷在北京建國後，基於宗主國政府對藩屬國人民照顧的責任，將海難的救援擴大成為國際性的組織，臺灣的海難救援也被納入此一方法內。<sup>5</sup>清治時期，臺灣各地都有日本人海漂的故事，有些不幸的被住民搶劫或殺害，大部份都是平安離去。文助的例子相當特殊，他海漂到臺灣東岸，在今之花蓮秀姑巒溪口生活了四年之後，轉抵達臺灣南部瑯嶠（恆春附近），再經枋寮、鳳山（今之高雄）到臺灣府（今之臺南）。從安平搭船至廈門，再經福州、杭州、乍浦，轉搭中國船隻回到日本長崎，再由地方事務官秦貞廉陪同自東京返回北海道。從出航到輾轉返鄉，文助前後花費了九年的時間。為了協助讀者瞭解文助海漂的旅程，臺灣分館細心的製作〈文助漂流旅程記事〉，充分掌握文助 1802 至 1810 年間的行程。<sup>6</sup>

文助之所以能夠平安地回到日本，與清廷建立獨特的海難救助的方法有關。清廷在福州、廣州（澳門）、乍浦及北京等建立非華籍之海漂民的遣返中心，分別處理琉球、東南亞、日本及朝鮮之海漂民的照顧與遣送，海漂到中國沿海地區的人民，依據其國籍送至前述之中心，提供基本的照顧，再安排船隻經海路或走陸路回國。臺灣的海漂民則送到臺灣府所在地，因此，臺灣府為海漂至臺灣的各國海漂民之安置及處理中心。琉球、日本與朝鮮、安南等之海漂民，從最初登陸臺灣土地，至被送到臺灣府安置。惟因海漂民被臺灣沿海居民殺害而爆發國際性爭議，為有效遏止此種爭執，1876 年（光緒二年），因為福建巡撫丁日昌的推動，臺灣實施「保護中外船隻遭風遇險章程」，減少了海漂民被殺害的不幸情事。<sup>7</sup>

臺灣及日本的相關研究中，以海難或船難的救助與遣返議題為主，例如對遭遇海難之外國船隻及人員，清朝建立一套救助方式，展示其宗主國之責任，藉此拉攏藩屬國（如琉球）和未有外交關係國家（如日本）。海難救助的對象，以庶民身份為多。18 世紀東亞國家建立之國際性海難救助方法，對發生海難之船隻及人員提供具體的幫助，此一具進步性質之海難救助方法，在同時期以海洋國家著稱之地中海世界中則未曾發現，此為東亞水域獨有的方法，與中國有意願擔負的責任有關，雖然經費支出沉重。因此，過去海漂民的研究與著作，可以協助進一步瞭解東亞朝貢體系的內涵。<sup>8</sup>

## 三、海漂民與異文化接觸之研究

月），頁 84-93。

<sup>4</sup> 日本人海漂臺灣的記錄的查訪，仍有待持續的追蹤。此外，可能還有海漂臺灣各地的日本人，惟未留下任何記錄，如海漂民被殺害等。

<sup>5</sup> 如 1644 年，日本越前國人竹內藤右衛門等人漂流至中國滿州暉春附近，其後，經清政府的安排，從朝鮮回返日本之事件，被視為清政府與江戶時期日本的交涉發展的初步。竹內籐撰，橋川時雄考譯，《異國物語 一卷，考譯一卷》（即韃靼漂流記，或稱韃靼物語），日本昭和十年（1935）東京三秀舍影印本，中央研究院歷史語言研究所傅斯年圖書館藏；園田一龜，《韃靼漂流記》（東京都：平凡社，1991 年）。園田一龜，《韃靼漂流記の研究》（奉天市：南滿洲鐵道株式會社鐵道總局庶務課，康德 6[1939]年）。

<sup>6</sup> 蔡美倩主編，《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記（編譯本）》，頁 56。

<sup>7</sup> 湯熙勇，〈清代台灣的外籍船難與救助〉，湯熙勇編，《中國海洋發展史論文集·第七輯》（臺北，中研院社科所，1999），頁 547-583。

<sup>8</sup> 湯熙勇，2004，〈明代中國救助外籍海難船的方法〉，發表於「多元視野中的中國歷史國際學術研討會」北京清華大學：北京清華大學歷史系，2004-08；湯熙勇，2006，〈禮與法之間：晚清中國救助外籍海難船方法的變革〉，第十屆海洋史國際學術研討會，中央研究院人文社會科學研究中心海洋史研究專題中心，2006-08；湯熙勇，2009，〈船難與海外歷險經驗：以蔡廷蘭漂流越南為中心〉，《人文及社會科學集刊》，第 21 卷第 3 期，頁 411-439。國際交流相關之研究，如小林茂研究代表，《漂流{21232e}漂着からみた環東シナ海の国際交流》，（福岡市：九州大學大學院比較社會文化研究科，平成 9 年[1997]）等。



清代治理臺灣後，因為臺灣的歷史背景，清廷採取管制措施，不是華籍人民可以任意進入臺灣，更何況是非華籍，而海漂民則是例外。海漂民涉及海上的移動，以非華籍的身份進入中國海境為例，以所謂「局外人」的身分觀看及接觸中國社會與文化，如文助觀看秀姑巒溪口之原住民；臺灣的原住民與漢人亦凝視異地來的海漂民，不失為瞭解異域文化的管道，兩者形成一種文化互動與對望。

海漂民接觸異文化最困擾的，無疑的，為語言的問題，由於語言不通，溝通受到阻礙，引起爭執，甚至於發生武器衝突。在日本，由於中日海洋貿易的需要，在江戶時期，中國船前往日本長崎港，日本設有會說南京話、福州話及漳州話的「唐通事」，與從事貿易之清國商人或船主、船員交談，透過深度訪談，瞭解臺灣及中國大陸的政治、社會及經濟等情況。反觀清朝，在福州設有可以說琉球話者，臺灣府卻未設有任何懂日本語（及朝鮮語等）之翻譯人員，可與海漂至臺灣之海漂民進行深度交談或調查，限制了清朝瞭解四臨國家及其後之歐美國家的機會與範圍，其後在臺灣發生因海難事件處理不當，演變成武裝衝突，甚至出兵臺灣，與清官員的疏失與語言能力不足有關。

東亞世界中，在「漢字圈」的影響下，書寫漢字可以協助溝通，相較於語言來說，書寫漢字來得緩慢，藉此卻留下可供海難研究的重要資料。在《享和三年癸亥漂流臺灣チヨプラン島之記》中，留下了文助的回憶如下：

「文助安排其中四人在船上留守，便率領茂兵衛與船員三人上岸岸邊群集的夷人一起將我等搭乘的小船拉上岸。由於語言不通，不論夷人如何叫罵，也聽不懂一言半語，恍如置身夢中。接著夷人寫了些字交給我方，茂兵衛讀候，才知是問我等從何而來。茂兵衛寫上「日本國人漂流」答之，島夷方才明瞭。接著又以文字告知：『三、四月前須滯留於此，之後會有臺灣商船到來，那時即可同乘其船歸去，進而送汝等回國。』茂兵衛終於看懂，轉誥文助與其他船員，眾人才稍解焦慮，一起到夷人家中留宿。」<sup>9</sup>

#### 四、其他相關議題

《享和三年癸亥漂流臺灣チヨプラン島之記》雖為文助一人的「臺灣漂流記」，由於其內容相當豐富，除了上述之海漂民之海難救助與異文化接觸等，對19世紀初秀姑巒溪口的地方史研究和理解具有直接的助益。誠如學者研究指出，「透過文助的口述紀錄，我們了解的是不同族群、地域的互動圖像；小地理尺度如秀姑巒溪口的地方歷史，隱藏於連接各地、互動成系統性空間脈絡的關係網絡裡，在這個關係彼此交錯、重疊的空間脈絡中，地方成為重要的節點。」<sup>10</sup>

海漂民的回憶或記錄，對於「異域」人物及地景的描述或解釋，究竟是實情或是想像，例如對「異域」陌生的事物或景象之想像，是否與其深植於內心對本土的認知有關，或許可以文助的例子作更深入的探討。文助在秀姑巒溪河口的歷險經歷，畢竟是個人的，如能搭配或參考其他相關的海漂民資料，例如日本人海漂包括臺灣、呂宋、安南等東亞國家的經驗<sup>11</sup>，藉此瞭解海漂在不同國家或地方之遭遇的全貌，例如1873年（同治12年），日本人佐藤利八等四人之船隻被大風吹襲，海漂到臺灣南部，他們凝視與觀看的臺灣，卻成為「從最初漂流至『マホケ』，到抵達台灣府為止，有百餘日間忍受野蠻殘暴之艱苦，萬死一生，親身經歷天壤隔絕之蒙昧文明兩個世界」<sup>12</sup>，為何會有如此的轉變，值得進一步探討。此外，其他外國人海漂秀姑巒溪河口的記錄，如1771年海漂流之俄國人貝尼奧斯基（Mauristius. Augustus Count de Benyowsky）之經過，其間與原住民發生衝突<sup>13</sup>；或華籍船隻海漂到日本，華籍海漂民在日本的際遇，留下為數可觀的漂着船資料<sup>14</sup>，也是可以用來進行比較研究的課題。甚者參考海漂臺灣以外的海域或國家，包括海漂太平洋等<sup>15</sup>，從宏觀的視野來探討，對海漂民的空間移動及異文化接觸議題，無疑的，將產生新的觀點與理解。此外，海漂記錄中的插圖，也是可以研究的素材，繪圖者似與描述者非為同一人，繪圖中之原住民外貌是否與昔日原住民形象接近，涉

<sup>9</sup>蔡美倩主編，《享和三年癸亥漂流臺灣チヨプラン島之記（編譯本）》，頁21。

<sup>10</sup>康培德，〈19世紀初秀姑巒溪口的地方史—以《享和三年癸亥漂流臺灣チヨプラン島之記》為主的討論〉，頁118。

<sup>11</sup>如日本《日本庶民生活史料集成》中收集多起日本人海漂之案件。

<sup>12</sup>湯熙勇，〈跨境之漂海民與異文化之接觸〉，未刊稿。

<sup>13</sup>蘭伯特(Lambert van der Aalsvoort)著、林金源譯，《風中之葉：福爾摩沙見聞錄》（臺北：經典雜誌，2002）。

<sup>14</sup>如松浦章編著，《文化十二年豆州漂着南京永茂船資料》（吹田市：關西大學東西學術研究所，2011年）。

<sup>15</sup>如日本人海漂太平洋被美國人所救的故事。Drifting Toward the Southeast: The Story Of Five Japanese Castaways, 2003.

及異族想像與真實觀看。

#### 六、一本值得推薦的好書

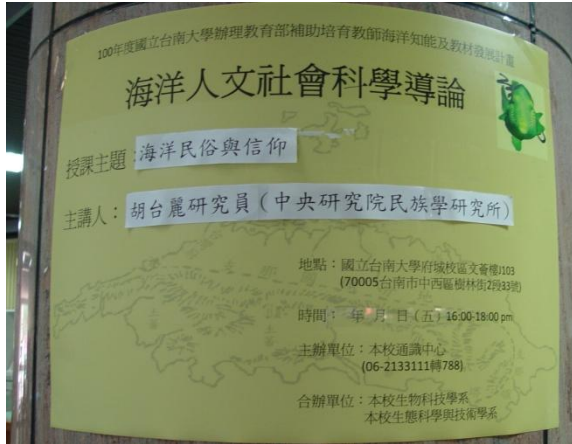
對海洋史及臺灣史的研究與教學來說，《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》的確是一個值得參考與研習的資料，藉此介紹該書出版之機會，鼓勵年輕學者、中小學老師們，持續從不同的角度與觀點，從民俗、文學、歷史、族群關係、臺灣與日本互動等不同的角度，延伸《享和三年癸亥漂流臺灣チョプラン島之記》的內涵，進行更深入的研究及教學。

## 第 07 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 10 月 28 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	胡台麗老師	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	16 時 0 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	17 時 50 分	
上課學生	25 人		
請假學生			
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黃銘志老師介紹授課教師_胡台麗研究員</li> <li>2. 以台灣現存原住民族群引進本課程之主題</li> <li>3. 因為目前台灣原住民與海洋文化有關之族群僅為雅美族(達悟族)，故以影片「蘭嶼觀點」概況欣賞</li> <li>4. 達悟族獵首文化之簡介、祖靈的信仰</li> <li>5. <u>影片欣賞 蘭嶼觀點</u> 本影片可於中央研究院網站下載</li> <li>6. Q&amp;A 時間 <ul style="list-style-type: none"> <li>● Q：裡面看到達悟人帶的戰盔有所差異，有什麼意涵嗎？</li> <li>● A：是的，有差異，會讓惡靈畏懼的盔帽。</li> <li>● Q：祖靈與惡靈有何差異呢？</li> <li>● A：祖靈是最親近的人過世，和我們是很親近的，與惡靈有所差異，惡靈會留戀世界，忌妒能留在世間的人，甚至想要帶走他們，所以還是有所區分。年輕人而且害怕生病的老人，因為祖靈會在他身邊隨時要帶走他，而老人也認為如此會將厄運帶給年輕人，所以老人通常也接受此習慣，甚至有主動與年輕家人分居的習俗。<b>死亡的意涵</b>，讓為人死亡後會變成死靈、惡靈，會對現存在世的人造成傷害。故親人在死亡後，立即將過世的親人帶到海邊就地掩埋，不立碑，也不從原路回去，也不看過世親人之照片，深怕死靈會回來。</li> <li>● Q：片子的年代似乎久遠，現在的蘭嶼依舊和片中一樣嗎？</li> <li>● A：整個文化概念是均分的，得到的報酬會和參與人一</li> </ul> </li> </ol>		

起均分，而外來的人只想看他們身上獲取利益，被剝削了，與他們的信念相差甚遠，所以它們討厭外來人偷拍它們的生活與文化。

## 授課照片



授課主題與師資宣傳海報



介紹授課教師



上課實況紀錄 01



上課實況紀錄 02

## 上課大綱

片名：蘭嶼觀點

### 本片背景簡介：

十六釐米人類學紀錄片，彩色，七十三分鐘。胡台麗導演，與李道明共同製作、剪輯，林建享攝影。中央研究院民族學研究所出品。\*本片獲得 1993 年台北金馬獎影展「最佳紀錄片獎」；獲得美國芝加哥國際影展(Chicago International Film Festival)紀錄片藝術與人文類「銀牌獎」；入選 1994 年法國巴黎人類博物館主辦的世界民族誌影展(Bilan Du Film Ethnographique)；入選 1994 年德國哥丁根國際民族誌影展(Gottingen International Ethnographic Film Festival)；入選 1995 年紐約自然史博物館主辦的瑪格麗特·米德紀錄片影展 (Margaret Mead Film Festival)。

### 內容簡介：

影片一開始，漢人人類學者、蘭嶼島上的布農族醫生、和島上雅美族的反核廢運動者坐在海浪拍擊的岸邊談論合作拍攝影片的動機。其中一人說：「我常覺得人類學者在這島上做的研究越多，對我

們的傷害就越深…」。值得讓我們省思，研究學者常做完研究後，就此結束彼此的關係，並未將研究結果回饋給這些居民，而這部影片是一位民族誌紀錄片工作者對上述質疑的影像回應。

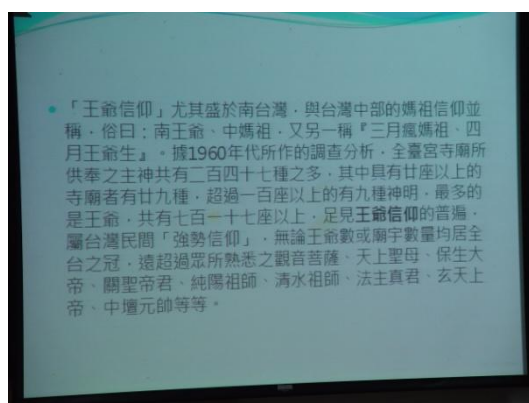
本片導演試圖用鏡頭探索自身的和島上達悟族人的迷惘與困惑。她遊走在島上居民與外來者之間，藉三種身份的人與三個現象來反映達悟族人與外來勢力交接後的矛盾與衝突。

**害怕觀光客？**在第一個段落中我們看到達悟族人對觀光攝影的抗拒與對金錢的體認與需求，認為遊客把它們當作展示品，認為原本的舊有文化(穿丁字褲)是一件可笑或是落後野蠻的象徵，並逕自照相或是攝影，完全不尊重在地文化，爾後，演變在地文化與金錢的掛勾，文化活動的安排也迎合觀光客的需求與喜好，觀光客改變其文化的本質，文化正在逐漸質變中；**害怕惡靈？**在第二個段落中藉著一位自願在蘭嶼服務的布農族醫生的內在反思與陳述，顯現雅美族人傳統文化信仰體系在面對現代醫療觀念時所產生的焦慮與困惑，並進而敘述雅美族對於祖靈信仰的議題，祖靈是最親近的人過世，和我們是很親近的，與惡靈有所差異，惡靈會留戀世界，忌妒能留在世間的人，甚至想要帶走他們，所以還是有所區分。年輕人而且害怕生病的老人，因為祖靈會在他身邊隨時要帶走他，而老人也認為如此會將厄運帶給年輕人，所以老人通常也接受此習慣，甚至有主動與年輕家人分居的習俗。**死亡的意涵**，讓為人死亡後會變成死靈、惡靈，會對現存在世的人造成傷害。故親人在死亡後，立即將過世的親人帶到海邊就地掩埋，不立碑，也不從原路回去，也不看過世親人之照片，深怕死靈會回來；**害怕核廢料？**在第三個段落中兩位推動反對核能廢料場設置運動的雅美族年輕人直接面對鏡頭，主觀地敘述他們反核廢場的理由。他們深切地感受到他們所熱愛的、和平的、充滿詩歌韻味的、飛魚汛期與芋田耕作交織的勞動及生活祭儀方式，特別是族人的生命受到了威脅，而族人的尊嚴被漠視與踐踏。

## 第 08 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 5 日(星期五) 下午 4 時 — 6 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	黃銘志	紀錄	黃俊仁
上課形式	教師授課	2 時 0 分	共計 2 時 0 分
	議題討論	時 0 分	
上課學生	15		
請假學生	10		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 講述海洋宗教的意義</li> <li>2. 解釋各種不同的海洋信仰的傳統</li> <li>3. 王爺信仰的影片欣賞</li> </ol>		

上課照片



(1~3)由左至右

1. 上課學生筆記記錄
2. 海洋宗教影片欣賞
3. 老師講解
4. 海洋各種宗教儀式說明

## 前言

- 台灣許多的民間信仰和早期漢人移民至台灣有關，除了遭遇海上的凶險外，從故鄉到外地開墾的漢人們，也會受到當地住民的排斥，因此，求神佛保佑成為家家戶戶的生活習慣。每年農曆三月「台灣遶媽祖」，媽祖繞境已結合地區觀光，成為全台注目的慶典活動。然而，除了媽祖信仰之外，台灣地區因位屬海島，再加上以往數百年，不斷經歷多種外來政權—獨特的統治背景，在另一頭的信仰世界中，遂因應開展出獨特而自成神格體系的王爺信仰與五營兵將，成為安定人心、祈福庇安的精神寄託。與媽祖信仰一樣，王爺信仰每年皆有固定的奉祀儀式與大型活動。尤其在台灣西南沿海，台南縣北門鄉南鯤身代天府和麻豆鎮代天府是王爺廟會的兩個大本營，王爺信仰的信眾人數與廟宇數量，據內政部官方資料統計，單是台南地區的王爺廟，就超過 150 座之多。

## 王爺

- 每三年一度的「王船祭」，是許台灣沿海居民的重要祭典，是一個祈福消災的活動。王爺又稱做千歲或千歲爺，是一位專管瘟疫的「瘟神」。在早期的年代，沿海人們遇到瘟疫時，都認為是「瘟神」在作祟，所以必須要建壇祭祀，並製造裝有各種祭品的王船來祭祀祂，將王船任其隨波逐流，或於岸邊焚化，稱為「燒王船」，以驅逐瘟疫，在屏東東港的王船祭是具有獨特色彩的祭典。王爺信仰又稱千歲信仰，是台灣地區最盛行的道教信仰之一，也是台灣民間信仰。「王爺信仰」尤其盛於南台灣，與台灣中部的媽祖信仰並稱，俗曰：南王爺、中媽祖，又另一稱『三月瘋媽祖、四月王爺生』。據 1960 年代所作的調查分析，全臺宮寺廟所供奉之主神共有二百四十七種之多，其中具有廿座以上的寺廟者有廿九種，超過一百座以上的有九種神明，最多的是王爺，共有七百一十七座以上，足見王爺信仰的普遍，屬台灣民間「強勢信仰」，無論王爺數或廟宇數量均居全台之冠，遠超過眾所熟悉之觀音菩薩、天上聖母、保生大帝、關聖帝君、純陽祖師、清水祖師、法主真君、玄天上帝、中壇元帥等等。「王爺」又稱「千歲」，其職務主要在於「代天巡狩、變理陰陽」，一般大都認為：王爺是代表天帝巡察人間善惡的神祇，並能為人民驅除一切瘟疫與邪惡，並帶有尚方寶劍先斬後奏，故會加以敬奉，台灣供奉王爺之廟最多名稱為「代天府」，王爺出巡則亦稱為「代天巡狩」。

## 媽祖

- 媽祖信仰為臺灣民間最為普遍的信仰之一，媽祖是討海人心中的守護神，每當遇到海難都會向媽祖呼救，媽祖就會救助遇難船隻，也因而成為救人無數的女神。而媽祖保民救人的傳說，更普遍流傳於民間，不但受到人民虔誠的祭拜，就連海豚也在媽祖的生日——每年農曆三月二十三日，群聚一地朝拜媽祖，這就是基隆社寮島（今和平島）「媽祖石」傳說的由來，怪不得台灣人民封媽祖為「海洋女神」。而這一傳說更是先民移民台灣時的集體記憶，所以諺語說「落海靠媽祖，起岸靠王爺」。農曆三月二十三日為媽祖誕辰，為臺灣人最重視的慶典之一，全臺各地的廟宇都會共襄盛舉，張燈掛彩、舉辦迎神繞境之活動，齊慶佳節，熱鬧非凡。
- 媽祖是北宋初年出生在福建莆田湄州嶼漁村的女子，出生後，從不哭啼，因此被人稱做—林默娘。由於默娘住在海邊，水性極好，經常救助海上遇難的船商和漁民，又通醫理，深受鄉人愛戴，她在 28 歲時登天成仙，莆田百姓建廟奉祀，此後民間經常傳說媽祖顯靈救助海上遇難船隻平安脫險的故事，因此常常香火鼎盛，而且由於媽祖屢傳神蹟，在清朝康熙年間，施琅假借澎湖媽祖顯靈之說，平定當時以台灣為據點的鄭成功，因而得到康熙皇帝冊封為媽祖為「天后」。

## 第 09 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 12 日(星期五) 下午 4 時 — 6 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	吳美純	紀錄	黃俊仁
上課形式	教師授課	2 時 0 分	共計 2 時 0 分
	議題討論	時 分	
上課學生	18		
請假學生	7		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 什麼是海洋藝術</li> <li>2. 國外的海洋藝術</li> <li>3. 台灣的海洋藝術</li> <li>4. 尋訪台灣的海洋文化特質與發展</li> </ol>		

上課照片：



1. 老師講解海洋藝術的意義
2. 專心的聽學生的意見發表
3. 黃老師也聽的很認真
4. 學生上台模仿藝術品的姿勢



文化是什麼?是一種生活態度

- 應對進退
- 地上的垃圾
- 博愛座
- 教護車事件—中指蕭
- 一個小孩在路邊被車撞了
- 一個婦人跳河了
- 公共工程 鋪馬路
- 爬樓梯還是坐電梯?
- 學校無障礙空間的設計
- 學習態度上，當海棉還是當石頭?
- 事事只考慮自身利益與感受，還是會尊重他人、環境與自然?

宗教觀念—重視現世

- 柏拉圖—— 靈魂不朽來論
- 靈魂正如觀念是非物質的
- 靈魂才是真正的人，靈魂不滅。
- 靈魂與身體分開後，靈魂繼續存在，是不朽的，身體則死亡。

埃及(大陸)大河文明：自然環境與文明

地理環境封閉

尼羅河的週期性氾濫

天文學觀察、土地丈量

灌溉系統、農業文明

宗教信仰==嚮往來世永生

安於現世

厚葬儀式

三千年不變的藝術文化

封閉保守，停滯不前

永遠消失的文明

歐美海洋文化

開放、包容、多元、求知、探索、冒險

Maritime art 於十七世紀正式成為獨立的繪畫主題類別

- 十七世紀荷蘭
- 海權擴張
- 巴洛克風格：
  1. 戲劇化的海景：暴風雨、船難等。
  2. 象徵主義的運用：船=精神，風浪=人生
  3. 與歷史繪畫結合：結合戰爭與海軍英雄

從藝術層面

尋訪台灣的海洋文化特質與發展

- 從藝術裡找
- 從全球經驗裡去找 - 海洋文化 VS 大陸文化
- 從歷史裡找 - 原住民 VS 台灣 VS 中國
- 從台灣海洋文化藝術的發展的未來

你與海洋的距離說明了你面對海洋的態度

#### 大洋洲海洋文化—島嶼文化

- 島嶼小，具封閉性、局限性
- 與附近島嶼能以舟船聯繫
- 但透過陸地與海洋資源能自給自足
- 自然資源是有窮盡的。
- 相互協助
- 或各據地盤
- 對海洋有深入的認知與尊重。放棄征服海洋的念頭，而是思索怎樣與之融為一體，怎樣摸透海洋的脾氣與性格，怎樣與之成為朋友。

台灣島—蓬萊仙島—福爾摩沙

個人意志移民

冒險搏鬥

土地豐饒，自給自足

無論具有海洋性格或大陸性格的人們，以此為家！

型塑島嶼文化

不用再發展海洋文化

林朝英（1739.2.18~1816.10.16）享年 78 歲

- 臺南人。
- 29 歲喪父。讀書之餘，還得料理家務；林家擁有商船，往返海峽兩岸貿易，因此能直接從內地取得書畫及資料，由於他的時代距鄭板橋、李鱣較近，獲得觀摩他們作品機會較多，所以受其影響。

繪畫、書法、雕刻，林朝英無不精通，他的畫以水墨花卉為主，筆下的芭蕉、荷花、梅、竹富有動態感；構圖與他的「行草字形有近似之趣」，運用的筆墨也如他的「書法般的蒼勁」

顏水龍 ·〈蘭嶼風景〉·1989·畫布·油彩·65×91cm·私人收藏·1991 法國秋際沙龍國際展展出 此圖是顏水龍反污染系列作品之一。土地被污染後的蘭嶼居民的苦悶。但舟上櫓鎖被麻繩緊緊纏住，象徵著小舟已很久沒被使用。兩位蘭嶼壯丁，一靠舟身，一坐地面，垂頭喪氣，一副無望的神情，正是畫面中心，充分顯示畫家關懷和同情蘭嶼生態變化的問題

## 第 10 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 18 日(星期五) 下午 4 時 — 6 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	李京珮	紀錄	黃俊仁
上課形式	教師授課	2 時 0 分	共計 2 時 0 分
	議題討論	時 分	
上課學生	18		
請假學生	7		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	1. 由空間與意向的具體概念，思考如何建立海洋書寫的義界 2. 以當代文本為主，分析海洋書寫的特質 3. 海洋書寫的藝術價值與未來發展方向		

上課照片：



1. 上課老師介紹
2. 上課情形
3. 上課情形
4. 老師講解海洋文學的意義

## 海洋文學

- 海洋文學：以海洋為主題之文學創作
- 學者葉連鵬認為：
- 廣義的定義：舉凡以海洋景觀或海洋生物，抑或在海上活動的人為描寫對象的文學作品，都可以稱之為海洋文學。
- 狹義的定義：除了以上所述外，更要求海洋文學作品必須深刻展現海洋的精神，以及人與海洋生息與共的互動關係。
- 學者葉連鵬論述台灣海洋書寫發展概況，歸結其發展歷程：
- 出當台灣開始有書面文學之後，海也就順理成章的成為詩人作家們的描寫對象。
- 清代的記遊文學中，就有很多作品提到海，例如郁永河《裨海紀遊》。學者陳啟佑在〈台灣海洋詩初探〉一文裡，列出古典詩中七項海洋詩的主題，分別是：無限、渺小、虛無、動盪、戰爭、國仇、鄉愁、興亡。1970年代是台灣海洋文學開始發展地較具規模的年代，首先是海軍在1970年代開辦「海軍文藝金錨獎」，為海洋文學的創作提供一個很好的誘因。
- 1975年10月，朱學恕等人在左營成立了「大海洋詩社」，並創辦《大海洋詩刊》。1970年代也是戰後台灣漁民文學（海洋文學的次文類）開始發展的年代，隨著鄉土文學的興起，本省作家也開始投入海洋文學的創作。
- 1980年代對台灣當代海洋文學來說具有重要的意義，市面上開始出現海洋文學選集。1990年代海洋文學快速發展，海洋文學已經呈現欣欣向榮的發展狀態。

### 海洋文學中的次文類：漁民文學

漁民文學有幾種重要主題：

- ◎為生活與愛出海：出海工作的原因
- ◎看海的日子：漁民經濟問題
- ◎漁民的船上生活：空間狹窄、出海時間長
- ◎漁民的岸上生活：酒與色
- ◎討海人的性格
- ◎漁民的信仰

出處：聯合文學 2011年10月號 葉連鵬〈討海 人求「生」記：台灣漁民文學速寫〉

漁民文學的藝術特色：

- ◎寫實傾向強烈
- ◎作家個人的背景與漁民有關
- ◎對白中時常夾雜方言

出處：聯合文學 2011 年 10 月號 葉連鵬

〈討海人求「生」記：台灣漁民文學速寫〉

### 海洋文學

- 重要作家：
- 1970 年代：王拓（小說）、東年（小說）
- 1980 年代：汪啟疆（詩）、朱學恕（詩）、呂則之（小說）
- 1990 年代：廖鴻基（散文、小說）、夏曼藍波安（散文、小說）

### 海洋文學

- 台灣及其所屬島嶼四面環海，照理說與海洋有關的作品應該也很多，值得去吾人發掘、去創造；並透過這些文藝，引導國人從小培養對海洋的興趣，進而開發海洋、保護海洋。

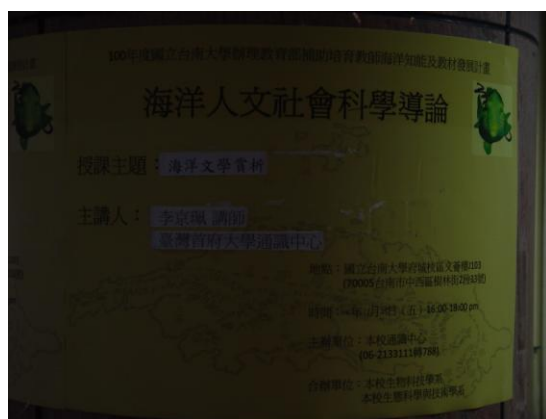
近人廖鴻基先生曾經從事捕魚工作，後來投入文學創作，他就他的生活體驗以及在海上的觀察，寫成《討海人》、〈丁挽〉…等作品，生動地刻畫出魚兒鰾鰓情深，至死不渝的性情，受到文壇肯定；其他如夏曼·藍波安的《冷海情深》透露了與大海相濡以沫、渾然一體的情感。劉克襄《自然旅情》、黃春明《看海的日子》、王拓《金水孀》、東年《失蹤的太平洋三號》以及杜披雲《風雨海上人》等皆是各有特色的臺灣海洋文學佳作。

### 台灣當代散文的海洋書寫

廖鴻基，一九五七年生，台灣花蓮人，花蓮高中畢業。曾經做過水泥公司採購員，也曾經到印尼養蝦。廖鴻基三十五歲那年，不顧親友的異樣眼光，成為職業討海人，並且開始寫作。39 歲時他籌組「台灣尋鯨小組」，在台灣東部海域從事鯨類海上調查，小組裡其他成員包括漁民、影像工作者和文字工作者。41 歲時，他發起「黑潮海洋文教基金會」，擔任創會董事長，從事關懷台灣海洋環境、生態和文化等工作。生長在靠海的花蓮，捕魚是廖鴻基的職業，海洋是廖鴻基安身立命的天地，海洋既是他生命中不可脫溢而出的軌道，也是他創作的源頭。多年討海人的生涯，廖鴻基和海洋的關係，已經從漁夫的身分變成朋友。他的作品從描寫魚和人之間的互動關係作為出發點，進而發展出屬於自己和海洋的語言對話，他以豐富的海洋經驗和細膩敏銳的觀察，實地用文字和影像來為海洋作紀錄。他曾經獲得時報文學獎、吳濁流文學獎、賴合文學獎等重要獎項。代表作有《討海人》、《鯨生鯨世》、《來自深海》等。

## 第 11 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 11 月 25 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	李京珮	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	時 分	共計 2 時 分
	議題討論	2 時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字, 並以條列方式敘述)	1. 海洋文學探索。 2. 海洋文學創作經驗分享。經由與海洋相處之人生經驗, 探討海洋文學之特質; 並由海洋文學作家現身說法, 分享作者經由各種船員工作經驗之反省, 而產生創作靈思之歷程。		



當日授課主題海報



老師感謝當日授課老師之話語

### ◎1980 年代

- a. 江蕙「惜別的海岸」、「愛人是行船人」、尤雅「等無人」
- b. 陳一郎「行船人的純情曲」洪榮宏、「行船人的愛」

### ※問題與討論

1. 性別認同
2. 社會背景

### ◎1990 年代

- a. 金智娟「飄洋過海來看你」(近年有梁靜茹與丁噶翻唱版)、張震嶽「海」
- b. 張雨生「大海」(近年有楊培安翻唱版)、張惠妹「聽海」、張學友「深海」
- c. 許茹芸「淚海」、黃磊「我想我是海」

### ※問題與討論

1. 海洋的具體描摹

## 2. 海洋的抽象想像

### ◎2000 年以後

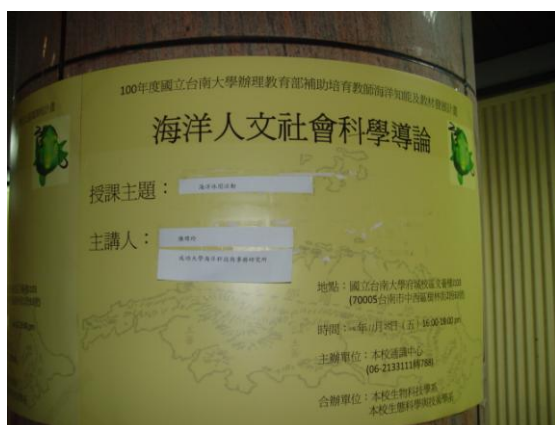
- a. 江美琪「我心似海洋」、蔡琴「我心是海洋」、周傳雄「男人海洋」
- b. SHE「愛情的海洋」、李心潔「愛像大海」
- c. 王心凌「那年夏天寧靜的海」、周杰倫「珊瑚海」
- d. 蘇打綠「是我的海」、桂綸鎂「海洋天堂」

### ※問題與討論

- 1. 海洋與愛情的隱喻
- 2. 海洋如何代表自己

## 第 12 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 2 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	陳璋玲	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字, 並以條列方式敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 海洋休閒活動概論</li> <li>2. 臺灣的海洋休閒活動現況與未來</li> <li>3. 世界海洋休閒活動之展望</li> </ol>		



海洋休閒活動授課之海報



老師以詢問問題來當作授課之起頭

### □ 臺灣的海洋環境

- 海島型國家，四面環海，南北長 395 公里，東西最大寬度 144 公里，面積約 3 萬 6 千平方公里。
- 本島海岸線長 1,141 公里，加上離島的海岸線，海岸線全長約 1,600 公里。

■ 澎湖群島，小琉球，蘭嶼，綠島，龜山島，基隆嶼，彭佳嶼等

### □ 台灣有 25 個縣市：

■ 不靠海的縣市

- 南投縣、台北市、台中市及嘉義市

■ 靠海有 21 縣市

### □ 臺灣的海洋環境

- 海岸景觀光豐富，離島特殊景緻

■ 北部沈降海岸



- 西起淡水河口，東到三貂角
  - 海岸線交互出現岬角及海灣，海岸侵蝕作用大
  - 海蝕平台、珊瑚礁、蕈狀石、海蝕洞等特殊地質景觀
- 西部海岸
  - 淡水河口南岸到屏東楓港附近
  - 海岸線平直，海岸堆積作用強
  - 海埔新生地、潮汐灘地、瀉湖地形
- 臺灣的海洋環境
- 東部斷層海岸
  - 北起三貂角，南到恆春半島旭海
  - 海岸受斷層影響，山脈直逼海岸，腹地較小，有岬灣海岸；花蓮到台東多海階地形、海蝕洞、海蝕平台等
- 南部珊瑚礁海岸
  - 主要是恆春半島
  - 群礁環繞，海蝕溝垂直切割入海，海岸地形崎嶇不平
  -
- 臺灣的海洋環境
- 內政部統計，2005 年台灣本島地區之自然海岸線比例僅剩約 44.8%，至 2006 年並繼續減少 44.7%。台灣一半以上的海岸線已被人工設施所取代，且日趨嚴重。
- 政府將「回復海岸自然風貌，維持自然海岸線比例不再降低」之海岸永續發展基本理念，作為工作的首要重點。
  - 自然海岸線消失的原因
    - 海埔地開發、濱海工業區設置、漁港建設，及遊憩港興建等
- 臺灣發展海洋休閒活動的背景因素
- 四面環海，海岸景觀豐富，離島特殊景緻，擁有得天獨厚的海洋資源
  - 國人接觸海洋應是很自然的一件事
- 早期實施戒嚴(民國 38 年至 76 年)，海岸地帶的用途：
  - 軍事海防
  - 重大工程建設(如核能電廠)
  - 漁船、商貨船的港口及航道、海水浴場
- 臺灣發展海洋觀光遊憩的背景因素
- 解嚴後
  - 海禁逐漸解除

- 政府及民間積極鼓吹海洋臺灣、海洋立國和海洋文化的概念
- 對於“海洋的使用”，政府部門呈現較開放的態度，且海洋的用途漸愈益多元化
- 臺灣發展海洋休閒活動的背景因素
- 社會經濟因素
  - 近年來國民所得提昇，周休二日實施(2001年)，國人對於休閒活動的需求日益增加
  - 從主流的陸域遊憩擴展至海域遊憩
  - 漁業產業結構調整：傳統捕撈漁業、養殖漁業，及休閒漁業
    - 漁船=> 娛樂漁業漁船(賞鯨船, 藍色公路, 遊艇)
    - 漁港=> 漁港多功能(淡水情人碼頭, 高雄興達港)
  - 觀光相關單位積極推動海域遊憩活動
- 海洋觀光資源
- 海洋觀光資源
  - 自然資源供給面
    - 海洋水體
    - 海洋生物資源-鯨豚, 海鳥
    - 海洋生態環境或地質景觀
  - 人文資源供給面
    - 海洋文化或信仰
    - 漁業活動
    - 海防設施
    - 海洋/海岸的建物
  - 海洋觀光活動
- 指以海洋環境(包括海洋本身及其週邊受到海洋潮汐影響之水域)為中心,吸引人們離開住所從事的遊憩活動(Orams, 1999)
- 活動類型
  - 運動型
  - 遊憩型
  - 觀光型
- 發生地點
  - 岸上
  - 海面上
    - 鄰近海域
    - 較遠海域

■ 海面下

海洋觀光活動

活動類型-運動型：

- 帆船/航行
- 遊艇
- 動力小艇
- 划船(獨木舟)
- 水上摩托車
- 海上拖曳傘
- 衝浪
- 滑水
- 風浪板

海洋觀光活動

活動類型-運動型(續)：

- 橡皮艇
- 香蕉船
- 水翼船
- 海釣(磯釣、灘釣、船釣、堤釣)
- 游泳
- 潛水(浮潛、水肺潛水)
- 沙灘排球

海洋觀光活動

活動類型-觀光遊憩型：

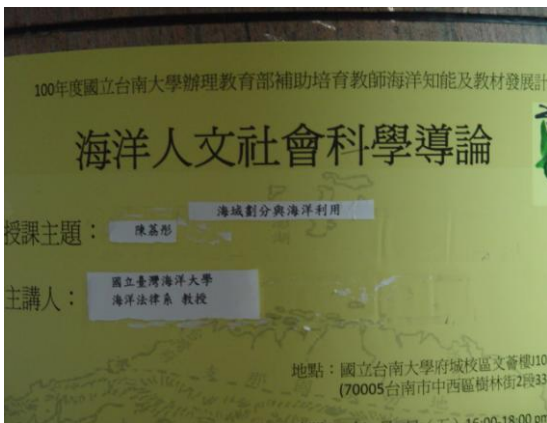
- 海水浴、日光浴、戲水
- 海濱露營
- 沙灘散步、海濱散步
- 觀察海洋生態及海岸景觀
  - 潮間帶
  - 紅樹林
  - 珊瑚礁(群礁)
  - 海洋生物(鯨豚)
  - 海蝕洞、海蝕平台、峽灣、沙灘、海灣、瀉湖、沙洲、濕地、珊瑚礁、河口、紅樹林等
- 海洋觀光活動

- 活動類型-觀光遊憩型(續)：
  - 觀日、觀海
  - 參觀、遊覽
    - 水族館、海洋公園、燈塔、海防設施、漁港、海洋博物館、玻璃船、渡輪、藍色公路、漁撈作業及設施(箱網養殖、牽罟、石滬、定置網作業)、郵輪、海洋漁業節慶活動
- 海洋觀光活動
- 活動類型-觀光遊憩型(續)：
  - 體驗
    - 漁撈作業(箱網養殖魚類餵食、抓蛤、牽罟)
  - 餐飲購物
    - 海鮮美食、觀光魚市
  - 特殊活動事件
    - 環大西洋盃遊艇大賽、美國盃、釣魚比賽等
  - 島嶼觀光、海洋城市觀光
- 多樣化，展現各不同的輕鬆面及刺激面
  - 海洋休閒活動發展存在的問題
- 海洋環境資源的永續利用
  - 任一活動皆以“海洋環境”為主要吸引力
  - 沒有優質的海洋環境，就沒有發展海洋觀光遊憩的條件
    - 垃圾、廢污水排水、土石流入、自然景觀破壞、海洋生物資源減少
- 資源使用衝突的解決
  - 海域/海岸是公有的資源，但有不同的用途，彼此可能產生衝突
    - 漁船/客輪 同使用台東富岡漁港
    - 每年舉辦貢寮海洋音樂季的台北縣福隆海灘快速消失，因鄰近核四廠施工
    - 漁船/遊艇對港區的使用
- 海洋休閒活動發展的問題
- 安全域遊憩空間的建立
  - 事件：水上摩托車相撞、被海浪捲走、潛水失蹤、釣客落海等
  - 宣導海域遊憩安全的準則/規範
  - 加強海域遊憩安全的教育
    - 教育部推動學生水域運動方案、推動學生游泳能力方案
  - 觀念與行動的落實

- 不怕接觸水、危險意識、自救本能
- 海洋休閒活動發展的問題
- 政府部門間的整合
  - 涉及多個單位：漁政單位、觀光單位、海巡單位、地方政府
  - 協調整合，創造有利海洋觀光發展的條件

## 第 13 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 9 日(星期五) 上(下) 16 時 — 18 時		
授課地點	臺南大學文薈樓 J103		
授課師資	陳荔彤	紀錄	吳柏逸
上課形式	教師授課	2 時 分	共計 2 時 分
	議題討論	時 分	
上課學生	全體學生		
請假學生	無		
授課大綱 (至少 60 字， 並以條列方式 敘述)	1. 國際海洋法有關海域劃分（內水、領海、鄰接區、專屬經濟區、公海、大陸礁層、群島水域、國際海峽等）。 2. 各種海洋功能上之使用（航運、漁業、海洋科學研究、海洋環境保護、海洋軍事等之使用）等基本概念與重要規範。		



授課老師演講海報



老師介紹當日授課老師

### 壹、緒論

- 一、1982 年聯合國海洋法公約於 1994 年生效後之新海洋秩序。
- 二、台日各自宣告 EEZ 為 200 浬，重疊區域易生漁撈或執法爭執，雙方漁權談判，成效有限。
- 三、我國於 2003 年公布「中華民國第一批專屬經濟海域暫定執法線」，從而海巡機關執行護漁工作能有確切界線。
- 四、本文企圖從國際法原則與實踐發展的角度去觀察，說明我「暫定執法線」與國際法上海域劃界之關係。以下試就國際法去檢驗我國暫定執法線之劃定與海域劃界原則是否有直接關係；若無直接關係，則以內國法立場去檢視該線之定性。

### 貳、暫定執法線之基本概述

- ◆ 一、暫定執法線背景、目的與考量因素及其誕生
  - ◆ 二、制定依據
  - ◆ 三、制定方式及其法律性質
  - ◆ 四、制定機關及所涉權責之相關部會和執法範圍
- ◆ A、日本：1996 年批准該公約，並於同年公佈其專屬經濟區及大陸礁層法。
  - ◆ B、中國：1996 年批准該公約，並於 1998 年公佈其專屬經濟區法。

C、南韓：1996年批准該公約，並於1998年公佈大韓民國專屬經濟區及大陸礁層法。

D、菲律賓：1984年批准該公約，但至1995通過其專屬經濟區法案。

◆ 2、內部因素

(1)我國漁民在傳統漁場作業竟被日本公務船驅趕警告，甚至扣押。

(2)我國不論政府或民間均認為釣魚台主權屬於我國。

(3)依我方對於聯合國海洋法公約及相關國際慣例之解讀，日方中間線所依據之等距原則，並非近來海域劃界之主流；反之，國際法主張之衡平原則才是符合海洋法公約74條及83條下的「衡平解決」方法。

(4)對於巴士海峽上巴丹島主權之爭議尚未解決。

◆ (二)目的及考量因素

1、維護國家主權(特別是釣魚台列嶼主權)。

2、爭取更廣大的主權權利，含漁業礦業資源。

3、給漁民一個安全的捕魚範圍。

4、便於執法單位海巡署執法。

5、增加人民對政府能力及魄力之信心。

◆ (三)暫定執法線之誕生

1、簡介

內政部承行政院 92 年 11 月 7 日院臺內字第 0920054198 號函而於 92 年 11 月 18 日以函之方式公佈「暫定執法線」；而後農委會在 93 年 12 月 31 日發佈「政府護漁標準作業程序」；此外，海巡署在 2005 年 8 月 1 日訂定「行政院海巡署護漁標準作業程序」，其中農委會之政府護漁標準作業程序有關所謂的護漁南線，是我國在菲國所主張之巴丹島領海主權範圍內暫時採取禮讓原則，以避讓巴丹附近水域之執法權。

2、檢視是否我方暫定執法線原則是依國際法上衡平原則所劃出？

## 二、制定依據

(一)主要依據：中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法第3條及第4條。

(二)其他：國家安全法，海岸巡防法，中華民國領海及鄰接區法，中華民國專屬經濟區及大陸礁層法，災害防救法，漁業法，臺灣地區與大陸地區人民關係條例，香港澳門關係條例等(政府護漁標準作業程序第2點參照)。

◆ 三、制定方式及其法律性質

(一)92年11月18日內政部台內密憲字第0920000086號函(暫定執法線)

1、性質

行政規則(非法規命令)。

2、效力

(1)原則上只有拘束行政機關內部人員之效力。

(2)但在結合公法上平等原則，行政自我拘束原則，以及信賴保護原則時，可能對外部人民產生間接的(或附屬的)外部效力，而涉及國家賠償或損失補償等行政救濟層面問題。

(二)政府護漁標準作業程序

1、性質：法規命令

在中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法第3條及第4條之授權下，該命令第2點有揭示其授權依據，並有依行政程序法第157條公告，性質為法規命令應無疑義。

2、效力：可拘束外部人民

(三)行政院海岸巡防署護漁標準作業程序

1、性質：行政規則

2、效力：同上述(一)

## 四、暫定執法線制定機關及所涉權責之相關部會和執法範圍

(一)92年11月18日內政部台內密憲字0920000086號函

1、制定機關：內政部

2、相關部會：國家安全局、國防部、陸委會、內政部（地政司）

3、範圍：此為最早之東界八線段之由來

(二)政府護漁標準作業程序

1、制定機關：行政院農委會

2、相關部會（作業程序第4及第5點）

(1)執行機關：國防部，海巡署，國家搜救指揮中心，農委會及沿海各縣市政府。

(2)配合機關：內政部，外交部，法務部，交通部及其所屬各港務局，財政部關稅總局及其所屬各關稅局，陸委會，海基會。

3、範圍：除了東界八線段外，作業程序第3點之護漁範圍及其附圖已出現所謂的護漁南界。

(三)行政院海岸巡防署護漁標準作業程序

1、制定機關：海巡署

2、相關部會：海巡署各內部單位

3、範圍：於東界與南界部分大抵同(二)

### 參、我方暫定執法線與日方中間線之比較

(一)日方之中間線

1、1982年海洋法公約之制定背景：中間線集團與衡平劃界集團之對立。

2、公約74條及83條使用模稜兩可之字眼。

3、日方在衡平原則下較劣勢，蓋日本在東海上不論在大陸礁層之自然延伸，琉球群島之大小，海岸線長度比例，人口比例均不及中國及台灣之優勢，於是自1982年公約立法前，日本之立場即一直是採取中間線原則，並且主張大陸礁層之劃界已被專屬經濟區之劃界所吸收，兩制度合一。

(二)我方暫定執法線

1、現時我方之暫定執法線其實未盡符合國際法下之衡平劃界原則

2、誕生之可能原因如下

(1)我方漁民之歷史性捕魚權尚未完全逐次遞減(phase-out)

(2)自國家海洋政策觀點言，既為與日方終局劃界談判用之籌碼，自無自始讓步之理，故執法線可能會劃得較偏向日方

(3)目前我方之暫定執法線之所以會有平行緯線或經線之直線線段，甚至出現交界直角問題，主因乃為權宜，方便漁民遵循以及海巡執法之用。

### 肆、我方暫定執法線與國際法上衡平原則下修正中間線之比較

(一)各線段之衡平考量因素

1、主張衡平劃界固較日方主張之等距中間線有利於我國；但我方之暫定執法線其實未盡符合衡平。

2、綜合考量因素：釣魚台主權，以及是否符海洋法公約第121條而起算主張EEZ；島嶼位置及面積大小，海岸線比例，人口比例；自然延伸與單一劃界否；國家安全，航行安全，以及歷史性捕魚權。

3、依沿海基點起算之EEZ除非陸地形狀或所形成基線為直角，否則EEZ外界線怎會成直角，殊難想像。

(二)暫定執法線各線段之檢視（即是否符合國際法上衡平原則下）及如何調整成修正之中間線。

1、第一線段

若釣魚台符合海洋法公約第121條可維持人類居住或其本身的經濟生活之情形，可擁有自己的EEZ，但釣魚台面積有限，縱使可作為基點起算EEZ，尚不至與韓國之EEZ外界重疊，向北劃二百哩可劃至北緯29度，惟不可能維持水平線達上百哩，故第一線段應稍微向南縮成弧型而形成北凸之形狀，始符合自領海內界起算200哩EEZ外界之形狀。

2、第二線段

一方面由於釣魚台東方及北方已無我國領土，再者東側日本之琉球群島在島嶼面積，海岸線比例以



及人口比例上皆大於我國主張之釣魚台列嶼，故以東經 126 度 00 分經線為界，並不妥適，本文認為應予當向西側之內限縮，始符衡平原則；值得強調的是，我方暫定執法線第一第二第三段所構成之海域與日方中間線有大面積重疊之主因，即釣魚台主權之各自主張。

### 3、第三線段

承上(2)我方釣魚台之島嶼面積，海岸線長度比例以及人口比例與日方之八重山群島相較，其實亦較居劣勢，縱然釣魚台可供人居住，我方亦有設郵遞區號之國家行政行為，唯目前現實上並無人居住；但本文以為不得不考量者，尚有以下兩點：

A、臺灣島面積，海岸長度，人口比例之影響力雖不若在第四第五及第六線段般大，但對劃界應不至於完全無影響而謂目前之第三段執法線應向北調整；

B、反之，本文認為即使釣魚台與八重山群島間之大陸礁層上存在的沖繩海溝(Okinawa Trough)在自然延伸原則之影響力逐漸勢微後，雖不再具唯一或優勢地位，但不可謂不是衡平劃界所考量之因素之一，此自 1982 年海洋法公約 76 條對大陸礁層之定義可知。

本文以為，縱然自然延伸原則在 82 年公約之專屬經濟海域劃界之影響力已較 1958 年日內瓦大陸礁層公約之大陸礁層之劃界小，但在一忽略我國漁民歷史性捕魚權以及國際上單一劃界之趨勢之下，第三線段，在綜合考量台灣本島以及沖繩海溝之存在後，所以目前之暫定暫法線依沖繩海溝來劃第三線段，應係較妥適的做法。

### 4、第四線段

在衡平原則下，八重山群島與臺灣本島之比例顯然失衡，故在劃界上，應自中間線再向右靠四分之三，亦即，日方之八重山群島在此線段應大約只有四分之一的劃界效力，此點可參酌 1977 年國際法院仲裁庭對英法大陸礁層劃界仲裁案，其中關於大西洋區之錫利群島(Scilly Islands)對劃界之影響力，法庭僅賦予其不完全效力

，以符合島嶼面積，海岸線長度，人口比例之衡平原則考量因素，故將來甚至有將現行暫定執法線向東再調整之必要。

### 5、第五線段

本段雖非直接面向臺灣本島，但日方之中間線，仍係犯了以小搏大的大忌，無法反應出 1958 年日內瓦大陸礁層公約中「特殊情勢」，1969 年北海大陸礁層案中之「一切相關情形」，以及 1982 年聯合國海洋法公約下之「衡平解決」之國際實踐趨勢，故大體上予以四分之一效力較妥適；現狀頗能符合衡平原則，唯在線段形狀上，則應依兩國領土形狀修正。

### 6、第六線段

大抵上同第四線段，只賦予日方群島四分之一劃界效力。

### 7、第七線段

與第五段考量之因素相似，日方之中間線過於偏西，未考量衡平，惟現行暫定執法線針對第七段則似稍過於偏東，蓋若自臺灣東南方之綠島蘭嶼處基線起算二百浬，則第七線段之東端應不至於到達東經 125 度 07 分，故本文認為只能以臺灣東南部基線起算二百浬為前提，再賦與日方八重山群島四分之一劃界效力為妥

故第七線段應部分向西南側內縮修正，大約賦予日方八重山群島四分之一劃界效力；且現行線段之直角落差太大，應依雙方領土形狀予以修正。

8、第八線段承第七線段之討論，基於相同之理由，第八段亦應稍向西南側內縮，始符合比例劃界下之衡平法則。

## (三)單一劃界或分別劃界

### 1、緣由

### 2、相關考量因素

3、試擬三個可能的解決方案，如下：

### 3、可能的解決方案

(1)若欲單一劃界，則台灣或中國在大陸礁層之「自然延伸」，即琉球群島西側之沖繩海溝，其最大水深達 2950 公尺，依 1982 年聯合國海洋法公約 第 76 條 第 5 款，大陸礁層之外界限，可延伸至

350 哩或是水深 2500 公尺等深線 100 哩，此乃超過 200 哩之兩種可能的劃界方式，從而在衡平原則下選擇上述後者而同時考量日本琉球群島與中國大陸和臺灣大島的面積及海岸線長度後，若採取單一劃界，以平均水深超過 2500 公尺之沖繩海溝為 EEZ 及大陸礁層之單一界限，法理上尚不至於失衡。關於沖繩海溝，請參考附圖

(2)若在協議過程中，日方無法接受上述以沖繩海溝為界之單一劃界方式，則可另嘗試分別劃界，即以本文前述所提出之修正中間線為 EEZ (水域部分) 界線，而另以沖繩海溝為大陸礁層界限之兩條界限。

(3)不過，固然我方引海洋法公約 76 條第 5 款於法有據，但日方恐亦會緊抓同條第 1 款之「沿海國之大陸礁層.....如果從測算領海寬度之基線量起到大陸邊外緣之距離不到 200 哩，則擴展到 200 哩」。而把大陸礁層劃界中自然延伸的影響力予以打折。

於是乎最可能符合國際海域劃界法則而被兩國同時被迫接受之方案，即可能是以單一界線之修正中間線為 EEZ 及大陸礁層之單一劃界。而茲三種可能之劃界方式均假設釣魚台係我國領土為前提，其比較可參考附圖。

## 伍、執法成效

### 一、理論分析

(一)就漁業資源衝突而言

(二)就能源礦藏資源衝突言

(三)東海專屬經濟區適用共同開發制度可能性分析

### 二、實務分析

(一)漁民說法

1、漁民不少是在執法線內被日方公務船扣押，欲向我方政府主張國家賠償。

2、若是因船舶失去動力，才因洋流漂過界至執法線外，日方竟亦予扣船。

Case 1:

經查，我國確實有漁船於暫定執法線內遭日方扣押之案例：即蘇澳籍「新同泉 68 號」漁船，於 95 年 3 月 11 日上午 8 時在北緯 27 度 30 分、東經 125 度 54 分遭到日本水產廳「東光丸」登船檢查，日方以「新」船進入專屬經濟海域作業予以扣押。據「新」船船長表示，「新」船位於暫定執法線以內，漁具係因海流意外漂出暫定執法線之外。「新」船經日方查問後，駛向漁具位置自北緯 27 度 36 分 5 秒、東經 126 度 03 分 8 秒開始收回漁具至北緯 27 度 45 分 4 秒、東經 126 度 18 分 8 秒為止)

Case 2:

另外，我國蘇澳籍「曾金順 206 號」漁船在 94 年 12 月 31 日於北緯 24 度、東經 125 度(我國暫定執法線以外)遭 2 艘日本海上保安廳公務船追緝，海巡署派艦前往馳援。「曾」船於 95 年 1 月 1 日在暫定執法線內遭日方海上保安廳登檢控制帶返處理，1 月 2 日提供擔保金獲釋

(二)海巡署說法

1、日方縱尚未承認我國之暫定執法線，但在台日重疊區中兩國已有默契，只驅離不扣押。

2、我方亦曾驅離日本漁船於釣魚台海海域。

(三)各說各話之因：

1、日方認為漁具過界也算過界可以取締。

2、我方認為船舶失去動力漂過界不應取締，甚至應予救助才對。

(四)本文以為

1、我方執法上所驅離或扣押之日船，與日方驅離扣押我方船舶之比例失衡之可能原因如下：

(1)釣魚台及八重山群島附近海域向來即為我國歷史性漁場，日方漁民本少進入該水域作業。

(2)我方之執法能量相對日方而言較不足。

(3)民進黨政府在邁向台灣主權獨立之路上需要日本支持。

2、執法實踐之效力

(1)漁具過界應否予以扣船之標準，應以有無捕魚之之具體事實證據決定。

(2)日方在雙方重疊海域只驅趕不扣船之行為亦難被認定有默示我方暫定執法線之法律效果；故我方更應加強在暫定執法線內對日方漁船之執法以維護我方之主權及主權權利。

## 陸、結論

(一)釣魚台是否符合 1982 年聯合國海洋法公約第 121 條足供人居而維持經濟活動，尚有爭議，但我方認為該島可供人類居住或其本身的經濟生活，只是目前現實上尚無人居住而已，而以其為基點劃出暫定執法線之北界(第一段)，應係可行，至少在政策面上，在現階段仍應如此解釋，理由同以下(二)；反之，自國家海洋政策之觀點而言，若釣魚台主權屬於日本，則我方可朝向公約該條之要件去限縮解釋，使日方無法以釣魚台主張 200 浬 EEZ。

至於釣魚台主權爭議非本文探討重心，本文係以主權屬於我國為前提討論。

(二)在國際實踐上，日方對我國現行公告的第一批暫定執法線是否已有明示或默示承認，尚有疑議；本文以為，由於我方暫定執法線制定至今不過數年，雙方所驅趕扣押之船舶數量仍有限，是故不論在時間或是空間上皆尚無法形成足夠的國際實踐來顯示日方已經承認我國之暫定執法線；不過在近來之海域執法上，兩國已漸漸形成在雙方重疊海域之內只驅趕不扣船之默契，是故將來是否可能形成日方默示承認我方暫定執法線之情形，尚有待國際實踐並經默示承認法則之主、客觀要件持續觀察與檢驗。

(三)暫定執法線是臨時性質，有其階段性任務。係作為將來與日本談判之籌碼用(互相讓步用)，此可謂政府之高瞻遠矚。縱然其劃法未盡符合國際法上之衡平劃界原則，甚至為了執法方便劃出直角線段；然而，暫定執法線之公佈至今已數年，若輕易修改，易導致民眾之信賴保護問題，若動輒向內修正，輿論上易落得喪權辱國之罵名；甚至承認我國執法能量不足之窘境。

在最終與日方談判訂出雙方皆能接受之界線(可能是單一劃界，也可能是 EEZ 與大陸礁層分開劃界)前，應予維持，即使某種程度違反國際法，尚不應完全與衡平原則下所劃出的修正中間線等同視之；惟兩者似相去不遠。

(四)在與日方進一步協議界線之談判之前，目前尚無修正第一批暫定執法線之必要，畢竟現行我方暫定執法線是基於護漁而生，在其所依據之歷史性捕漁權未完全 phase-out 之前，該線制定之階段性任務，仍相互伴隨而生而滅。

台日最終之劃界解決方案，不論在大陸礁層方面是延著沖繩海溝為界與否，EEZ 之界限應該是本文所主張符合國際法上衡平原則下之所謂的「修正之中間線」，但在最終兩國協議完成前，現行暫定執法線，就國家海洋政策之觀點而言，目前似尚無予以修正之必要。蓋其與劃界國際法原則並無過大差異，且符合釣魚台係我國領土一部分之國策，此線段已顯示，最好解決之道乃留待未來政治時空自然解決。

(五)現行我國之暫定執法線主要係依據國內之各種法令為因應民間之護漁需求而生，既非與日方協議談判所劃成之終局性界線，亦非經兩國磋商所訂出之暫定權宜界線，而只是我方單方決定的一種「政策宣示」，在國內法上性質係行政命令，惟在國際法上似尚難稱有重大法律效果，蓋在海洋法公約第 74 及 83 條甚至我國專屬經濟海域及大陸礁層法第 4 條所規定之過渡或臨時安排均必須是由爭端兩國協議而成才行。

(六)雖適逢民進黨政府「聯日制中」之方針，惟國際情勢瞬息萬變，在可遇見之將來，「聯中制日」，亦可以是臺灣人民的選項之一，政府應盡力與民眾溝通，並且告知民眾現在政府所遭遇的難題，並適時提供充分的海洋法及海洋政策相關知識，使國家對外的海洋政策更加透明公開，以在足夠的民意基礎下，為最後有利我方之談判方式作準備。

## 第 14 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 23 日(星期五 ) 上(下)16 時—18 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	莊慶達老師	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	16 時 0 分	共計 1 時 50 分
	議題討論	17 時 50 分	
上課學生	10 人		
請假學生	13 人		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	7. 黃銘志老師介紹授課教師莊慶達老師 8. 演講主題：海洋資源與產業 9. 海洋資源與利用 10. 海洋現況 11. 新世紀的海洋經濟 12. 海洋新興產業的發展 13. 問與答時間		

### 授課照片



授課主題與師資宣傳海報



介紹授課教師



上課實況紀錄 01



上課實況紀錄 02

# 上課大綱

## 一、 前言

海洋是生命的起源，大地的母親，是大自然為彌補海島的褊狹而賜予的藍色國土。

## 二、 海洋資源與利用

- 生物資源：具有生長繁衍之特性，如魚類、蝦蟹類等生物。

非生物資源：包括石油、礦物、金屬、食鹽等無再生能力之資源。

自然資源的種類與特性				
資源種類	使用後對下期使用是否造成影響	現有活動中增加資源供應量對日後的影響	管理方式或策略	事例
<b>I. 流量性資源</b>				
a. 不可儲	無	無或幾乎沒有	利用或不利用	日光
b. 可儲存 (storable)	在可儲存的範圍內影響較大	有相當程度的影響	儲存，不儲存	水庫或土壤中的水量
<b>II. 存量性資源</b>				
a. 耗損性、可再生	在有線再生能力範圍內，影響大	若採取現階段的必要措施，影響大	維持不變，逐漸減少、或逐漸增加	土壤、肥分、森林、魚類資源
b. 耗損性、不可再生	完全負面的影響現階段使用會減少以後之使用量	唯有限制目前的消		石油、礦藏

- 世界海洋產業的發展概況

- ◇ 2007 年世界海洋產業產值達 14,000 億美元，預計 2010 年產值將達 15,000 億美元，2020 年達 30,000 億美元。
- ◇ 主要增長領域在海洋石油和天然氣、海洋水產、海底電纜、海洋安全業、海洋生物技術、水下交通工具、海洋資訊技術、海洋娛樂休閒業、海洋服務和海洋新能源等。其中海上油氣產品佔據最大的份額，其次是海運。
- ◇ 據聯合國世界糧農組織(FAO)的報告顯示，1970 年至 2006 年間，全球漁業和水產業發展以拉美地區 22% 的增速為最快的地區，其間全球水產業的平均增長率僅為 8.8%。
- ◇ FAO 專家指出，由於目前全球海洋捕撈業的發展空間已趨飽和，因此拓展水產養殖業將是世界水產業的新增長點，擁有廣闊水產養殖空間的拉美顯現出巨大的發展潛力。
- ◇ 根據 FAO 指出，智利是世界上第二大鮭魚養殖基地，佔全球總產量的 31%；秘魯的海上捕撈作業已進入全球前三甲，產量達 700 萬噸，而拉美亞馬遜地區 60% 的水產資源還未得到開發。

- 海洋產業發展概況-台灣

- ◇ 海洋與養殖漁業
  - ◆ 全世界六大公海捕魚國之一
  - ◆ 曾締造養蝦、養鰻王國的美譽
- ◇ 航海與貿易事業
  - ◆ 擁有全世界第一大集裝箱船隊航運公司
  - ◆ 進出口貿易超過 99% 貨物量依賴船舶運輸
- ◇ 造船工業與維修

- ◆ 曾是世界最大的遊艇輸出國
- ◆ 商船建造噸位居世界第六位

### 三、海洋現況

- 21 世紀：極富變動與挑戰的年代
  - ◇ 全球不斷暖化 Global Warming
  - ◇ 原物料大幅波動 Vibration in Materials
  - ◇ 人口不斷增加 Increasing Population
- 2048 沒有魚的海洋 (No Fish in the Ocean)
  - ◇ 競漁：過多的漁船追逐過少的魚資源
  - ◇ 90%的大型魚類資源處於過漁狀態 (Nature, 2003)
  - ◇ 75%的商業漁獲族群已瀕臨崩潰 (FAO, 2010)
  - ◇ 海洋下的生態系面臨前所未有的巨變。科學家預測，如果沒有持續改善，到 2050 年左右，珊瑚可能完全消失，全球四分之一住在珊瑚礁的魚種都將跟著不見；此外，高經濟價值的鮪魚、龍蝦和比目魚等美味魚鮮，也將成為舌尖味蕾的永恆回憶。
- 氣候變遷型態對全球海洋漁業生態資源之影響
  - ◇ 漁業生產力下降及捕獲量降低。
  - ◇ 捕獲量變動加劇。
  - ◇ 漁場分佈的改變。
  - ◇ 漁業成本上升與獲利下降。
  - ◇ 洪泛、暴潮與海面上升對沿岸、河岸及三角洲漁村與設施的直接衝擊。
  - ◇ 漁業作業風險的增加。
  - ◇ 貿易與市場的衝擊。
  - ◇ 生物資源遷移導致的新漁民加入等衝擊。
- 我們共同的未來-環境負荷
  - ◇ 人口密集
  - ◇ 工廠林立
  - ◇ 機動車輛大增
  - ◇ 垃圾量成長快速
  - ◇ 家禽畜飼養數增多
  - ◇ 化學肥料與農藥使用量增加
  - ◇ 電力消耗量增加
  - ◇ 用水量增加
  - ◇ 水污染嚴重
  - ◇ 土壤污染

### 四、新世紀的海洋經濟

- 全球化下的海洋經濟
  - ◇ 全球化的趨勢/世界是平的
  - ◇ 貿易自由化與區域經濟整合/GATT WTO FTA/ECFA

## 藍海思維與策略

### 紅海與藍海策略對比

-紅海的緊迫性和藍海戰略截然不同

紅海策略		藍海策略
在現有的市場空間競爭		創造沒有競爭的市場空間
削價競爭，擊敗對手	以競爭為中心	把競爭變的毫無意義
利用現有的需求		創造和掌握新的需求
採取價值與成本的抵換		打破價值-成本的抵換
整個公司的活動系統，配合它對差異化或低成本的选择策略		整個公司的活動系統，配合同時追求差異化或低成本
		以創新為中心

19

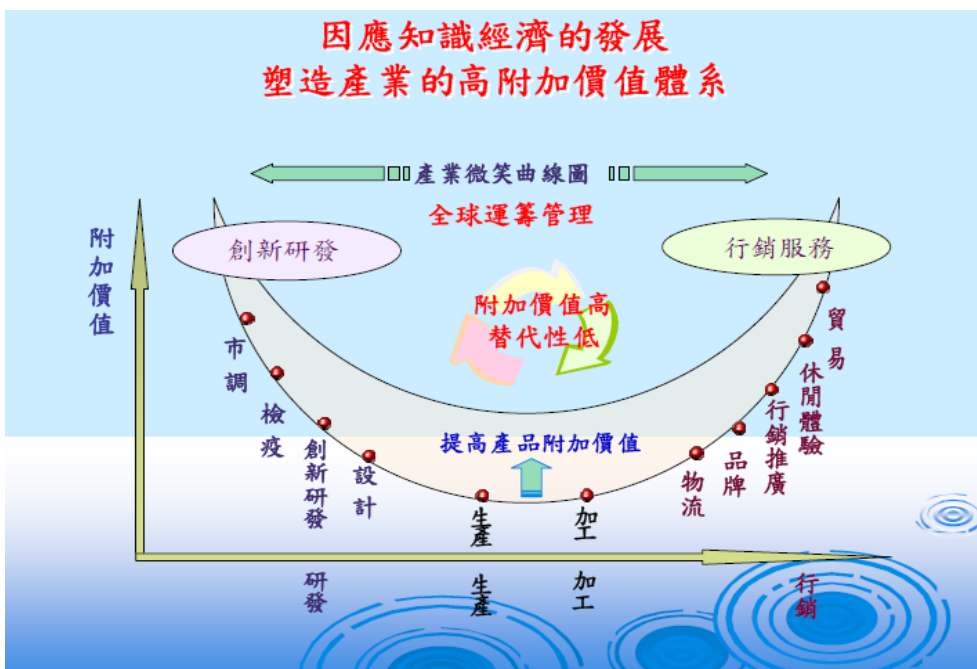
## 海洋經濟的發展

### Marine economic development



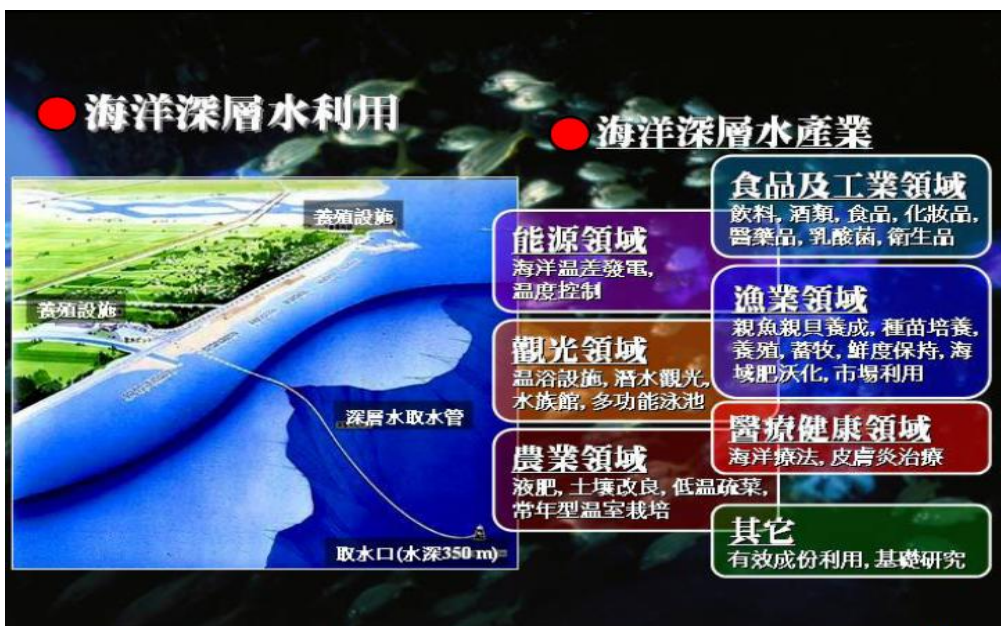
20

### 因應知識經濟的發展 塑造產業的高附加價值體系



## 五、海洋新興產業的發展

- 深層水：深層海水(DSW)是指水深 200 公尺以下，陽光無法照射到，且未與大氣接觸，光合作用無法進行，植物性浮游生物因而無法繁殖，幾乎呈現無菌狀態，是一種無大氣與環境變動影響，最純淨的熟成海水，約佔全球海水的 93%
- 海洋深層水的應用概況
  - ◇ 台灣於 2005 年核定「深層海水資源利用及產業發展政策綱領」，做為未來十年深層海水開發計畫之指導依據。
  - ◇ 台灣東部的宜蘭縣、花蓮縣、台東縣海域是黑潮必經的區域，具有開發海洋深層水資源的優越條件。
  - ◇ 目前台肥、幸福水泥、及光隆育樂公司等幾家公司正積極開發這項海洋資源。
  - ◇ 初期主要集中於飲用水、化妝品的開發，台灣電力公司有意利用海洋深層水進行溫差發電。



## 深層海水適合養殖種類初步評選

分類	適養種類	適溫(°C)	適鹽(ppt)	建議初期養殖種類
冷水性魚類	鮭魚(大西洋鮭)	8-18	淡水、半鹹水、海水	★
溫水性魚類	比目魚 虎河豚 石斑 鱒魚	5-26 16-28 22-28 廣溫0-30	30-35 17-33 廣鹽性10-35 廣鹽性0-30	
溫水性甲殼類	斑節蝦 梭子蟹	15-25 16-27	25-33 25-34	
冷水性貝類	鮑魚	12-20	24-35	
溫水性貝類	九孔(台灣鮑) 牡蠣 貽貝	18-28 15-34 5-20	30-34 20-35 29-35	
冷水性大型藻類	海帶 裙帶菜	10-15 12-20	30-35 27-34	
溫水性大型藻類	石花菜、龍鬚菜、海葡萄	10-27 20-30	32-35 15-25	

## ● 海洋牧場—箱網養殖

- ◇ 由於捕撈器具的進步，人類濫用海洋漁業資源，導致漁源衰竭。未來的食用水產，將以



養殖為主。

- ◇ 臺灣已是養殖漁業大國，過去號稱草蝦王國，近年來的鰻魚、臺灣鯛及石斑魚養殖，為臺灣賺取了大量外匯，是相當具有競爭力的產業。
- ◇ 臺灣的養殖技術不斷突破提昇，已進展到高單價海水魚種養殖。
- ◇ 魚病防治、藥物殘留及地層下陷，是養殖漁業的隱憂。
- ◇ 是讓水產生物在比較接近自然的生態環境加以圈養、投餵飼料使其成長。
- ◇ 此種方式不需抽取海水到陸上養殖而造成生態破壞，是農委會目前積極輔導與推展的重點產業。
- ◇ 早期以鯛類、石斑養殖為主，目前以海鱺養殖為大宗。
- ◇ 海洋養殖漁業的未來
  - ◆ 推廣海洋牧場：以養殖取代捕撈，維護海洋生態
  - ◆ 有機無毒養殖：無抗生素、無化學毒害，環境不受污染；HACCP 系統建立、管理制度化
  - ◆ 品牌行銷及產品監控：建立水產品牌行銷推廣；建立產銷可追溯網

## ● 生物科技

- ◇ 80 年代發展的遺傳工程技術，利用微生物大量生產各種人類需求的生物產品，創造了無限的商機。
- ◇ 生物科技已成為目前科技產業發展的主流。
- ◇ 台灣在 2002 年正式將生物科技列為 21 世紀國家「兩兆雙星」重點發展的科技產業。
- ◇ 現代生物科技的範疇含括了生物製藥、環境污染生物防治、生物能源、生物多樣性、農業改良等多元領域。

## ● 潮流發電

- ◇ 黑潮厚度約為 200 ~ 500 公尺，寬度約 100 公里至 800 公里左右，流速介於 0.5m/sec 至 1 m /sec，流經台灣東部時，流速加快、位置與流向穩定。
- ◇ 優點：
  - ◆ 發電成本低廉，與其它能源相較，頗具市場競爭力。
  - ◆ 發電過程中不會產生二氧化碳。
  - ◆ 黑潮是巨大且穩定的洋流，能源取得十分穩定。
  - ◆ 汰換本島高污染電廠後，將使得台灣在國際配給的碳排放額度中，每年省下 800 萬噸至 2400 萬噸，換算碳交易收入，每年約達 2.4 至 7.2 億歐元。

## ● 海洋觀光休閒

- ◇ 追求休閒(Leisure)或樂趣(Enjoyment)是經濟發展過程中，追求卓越與享受生活所不可或缺的一部份，也是全球性的社會現象？
- ◇ 觀光休閒產業被喻為 21 世紀極具開發價值的產業金礦、無煙囪工業。
- ◇ 世界各國在推動觀光休閒活動的過程中，往往因其地理條件、文化背景及經濟狀況，而發展出各具其趣的國家風貌與風情。
- ◇ 海洋觀光休閒的四大要素：4S(Sea, Sand, Sun and Seafood)
- ◇ 海洋休閒漁業：利用海洋漁業資源、陸上漁村村舍、漁業公共設施、漁業生產器具、漁產品等，結合當地生態環境、人文、宗教信仰，規劃設計相關活動或休閒空間，提供民眾體驗漁業，並達到休閒遊憩功能
- ◇ 海洋觀光與休閒漁業之展望
  - ◆ 有利條件：海洋自然與人文資源豐富，潛在的市場需求頗大、海洋觀光已納入國家海洋政策、「觀光客倍增計畫」，目前正是發展海洋觀光旅遊的適當時機。
  - ◆ 永續發展的原則：最小的生態環境衝擊、正面的社會文化影響、最大的經濟福利效益、最大的休閒遊憩滿足

## ● 海洋文化產業

- ◇ 海洋文化：人類長期與海洋互動的過程中，逐漸發展出來的生活方式與內涵，包括漁業、魚食文化、漁村文化；海岸、航海、船舶知識；海洋文學、音樂、美術；海洋信仰、習俗、節慶等。

- ◇ 海洋文化創意產業：結合源自海洋文化所啟發的創意與個人美學素養，運用藝術手法創作具有海洋精神內涵與個人特色的作品，並可普及於大眾生活的經濟活動。
- ◇ 「文化創意產業發展法」：2010年2月3日由行政院公布，並將文化創意產業列入「六大新興產業」，作為臺灣未來科技與產業發展藍圖。

#### 六、結語

- 唯有重視合理有效的開發海洋資源，並兼顧海洋生態與保育的平衡，方能使海洋事業永續發展，即前述策略性產業的發展上要符合3E原則：
  - ◇ 經濟上(Economical)是可行的：即強調穩定可預期之利潤，並提昇相對生產力與競爭力來維護產業之生存。
  - ◇ 社會上(Equity)是可接受的：即注重產業的發展能符合公平正義，避免或至少儘量減少產業間的衝突。
  - ◇ 環境上(Environmental)是和諧的：即重視資源利用是以符合環境保護及生態平衡之原則，因為海洋環境是有一定的承載力。

## 第 15 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 23 日(星期五) 下午 4 時 —6 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	黃銘志	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	2 時 0 分	共計 2 時 0 分
	議題討論	時 0 分	
上課學生	10 人		
請假學生	13 人		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 香料貿易的歷史</li> <li>2. 西方勢力與臺灣貿易</li> <li>3. 開台聖王—鄭成功</li> <li>4. 安平古堡、赤崁樓、億載金城之簡介</li> <li>5. 影片賞析：魚線的盡頭(The end of the line)</li> </ol>		

上課照片：

	
授課教師上課情形	修課學生上課情況
	
授課教師上課示意圖	影片賞析

大航海時代與貿易

香料貿易的歷史：

- 經濟地位極為重要的絲綢之路和東方的香料貿易路線，於被 1453 年被奧斯曼帝國阻斷。
- 為了開闢繞過非洲的海路貿易路線，地理大發現時代開始了。
- 正如其他古代和中世紀的貿易一樣，香料貿易對沿線居民點的形成有很深的影響。無論是陸路還是近岸海路，運輸都是白天進行，每晚都需休整，於是沿路形成了很多補給站，其中很多漸漸發展成了市鎮。
- 據波斯地理學家伊本·胡爾達茲比赫（IbnKhordadbeh）稱，在中世紀（約 700 年-1000 年），香料貿易主要由穆斯林和古吉拉特邦的商人控制，歐洲商人只能局限在歐洲內部進行貿易。
- 香料往往經過多方轉手才能到達歐洲，主要的貿易終點站是埃及的亞歷山大港。
- 亞歷山大港的穆斯林商人或許也不知道香料的來源，於是關於栽種香料的環境條件和收割運送香料所經的風險有很多天方夜譚般的傳聞。
- 正是這些交織著神話、浪漫、珍寶的傳聞，構成了前哥倫布時代歐洲人心目中的黃金國（El Dorado）。
- 歐洲人的印象：香料是非常貴重的天然商品。
- 為了開拓東方香料之路，馬可·波羅的冒險將他帶到了中國，葡萄牙探險家達迦馬則駛往印度。與此同時，剛剛發現了新大陸的哥倫布，也忙於向贊助者們描繪在那裡新發現的香料品種。
- 1519 年，西班牙王室資助葡萄牙探險家麥哲倫率船隊遠征，主要目的是開闢由西方通向香料群島的航線，這樣新航線就可以落在西班牙的勢力範圍了。這次探險非常成功，船隊三年後返航，達成了歷史上第一次環球航行。

#### 西方勢力與臺灣貿易：

- 1622 年 - 荷屬東印度公司佔領了澎湖，以之作為東亞貿易的轉口基地。
  1. 為對中國、日本、朝鮮半島與東南亞商業據點的樞紐，並壟斷馬尼拉（西班牙殖民地）與中國間的貿易。
  2. 主要的輸出貿易內容包括砂糖、鹿皮、鹿肉、鹿角、藤、米，轉運貿易內容包括荷蘭的金屬、藥材，巴達維亞的香料、胡椒、琥珀、麻布、棉花、鴉片、錫、鉛，中國的絲織品、陶器、黃金、蠶絲。
  3. 臺灣出去的船舶，北通日本，西到福建，南經越南、泰國到印尼，再到印度、伊朗或歐洲。而這些地方的貨品也直接或間接運到臺灣，再行銷到需求的地方。
    - 1623 年 - 荷蘭人在「一鯤鯨」建立一座簡單的砦城，這就是安平古堡的前身。
- 1624 年 - 與中國明朝的軍隊激戰了八個月以後，荷蘭人和中國官方達成協議，同意把設置於澎湖的要塞和砲台毀壞，而於 1624 年轉移至台灣島，中國則不干涉荷蘭對台灣的佔領。
- 荷蘭人佔台以後，在原來的砦城舊城址上，重新興建規模宏大的城堡「奧倫治城」（Orange），1627 年以荷蘭省名澤蘭省（或譯熱蘭省）改建命名為「熱蘭遮城」（Zeelandia），至 1632 年始完成首期堡底工程。當時，這座城堡是荷蘭人統治台灣全島和對外貿易的總樞紐。

## 開台聖王—鄭成功：

- 1662 年—鄭成功攻下「熱蘭遮城」，順利將荷蘭人驅逐出台灣。
  1. 建立了台灣歷史上第一個漢人政權。
  2. 鄭氏同時也將該城改為「安平城」，這就是現今「安平古堡」這個名稱的由來。
  3. 鄭氏王朝三代統治者均駐居此城，故又叫「王城」。
- 1683 年—清軍入台後，政治重心移至府城內，本城改為軍裝局，城堡重要性日減，而牆垣也多傾圮失修，安平城逐漸荒廢。
- 1873 年—英國軍艦來犯，船砲命中城內軍火庫引發爆炸，城牆隨之而毀，之後遂成廢墟。
- 1874 年—沈葆楨來台處理「牡丹社事件」，與日本人進行交涉，將安平城外城的牆磚，運至「二鯤鯓」，建立「億載金城」。

## 安平古堡：

- 荷蘭據台時期—奧倫治城、熱蘭遮城 (Zeelandia)、安平城、臺灣城。
- 荷蘭人統治台灣的中樞、也曾經是鄭氏王朝三代的居城。
- 日治時期，日本人將城垣剷平—改建紅磚平台與日式海關宿舍，荷蘭時的城堡建築幾乎全毀。
- 第二次世界大戰以後，國民政府又將該城改名為「安平古堡」。
- 兩處遺跡被列為古蹟—
  - 國家一級古蹟臺灣城殘蹟。
  - 國定古蹟熱蘭遮城城垣暨城內建築遺構。
- 一般民眾登高望遠的瞭望臺，多被以為是安平古堡，但事實上是建於日治時期，不屬於古蹟。

## 赤崁樓—普羅民遮城：

- 前身為 1653 年荷治時期興建之歐式建築普羅民遮城 (Provintia，或稱紅毛樓)，曾為全島統治中心，至清代已傾圮，僅留部分殘蹟。
- 漢人稍後在原址之上興建中式祠廟，戰後 (1960 年) 又由大南門城內遷來九座鼉屬碑，終成今日樣貌。今日所稱赤崁樓其實是普羅民遮城殘蹟，以及海神廟、文昌閣的混合體。今列為一級古蹟。

## 億載金城：

- 1874 年—沈葆楨來台處理「牡丹社事件」，與日本人進行交涉，將安平城外城的牆磚，運至「二鯤鯓」，建立「億載金城」。
- 建築特色—
  1. 方型砲臺，而四個角落是突出的稜堡，上頭安置大砲

2. 稜堡比周圍環境較高，並留有馬路與矮牆（胸牆），而砲臺牆體則成 45° 傾斜。稜堡之間的牆壁內凹，主要是規畫讓槍隊在此防禦已經侵犯到近處的敵人。
3. 砲臺周圍有護城河圍繞，過去要進出砲台只能經由東面門洞可升降的木橋進出。而通過長達 21 公尺的門洞後，在砲臺正中央便是操兵用的廣大中庭，而周圍則有兵舍及彈藥庫等。
4. 建材主要是以三合土及磚材為主，其中磚材的部分是從當時已經傾圮的熱蘭遮城取來的。

影片觀賞：魚線的盡頭(The end of the line)

#### 探討議題

- 鱈魚漁場的崩壞
- 2048 年人類將無魚可捕
- 底拖網與海洋環境破壞
- 大西洋黑鮪的危機
- 政治人物與國際漁業配額
- 混獲的問題
- 水產養殖與海洋資源問題
- 消費者應有的海洋觀念
- 支持海洋保護區政策

## 第 16 次授課紀錄

授課時間	民國 100 年 12 月 30 日(星期五) 下午 4 時 — 6 時		
授課地點	文薈樓 J103		
授課師資	黃銘志	紀錄	楊怡萱
上課形式	教師授課	0 時 0 分	共計 2 時 0 分
	議題討論	2 時 0 分	
上課學生	16		
請假學生	7		
授課大綱 (至少 60 字， 並已條列方式 敘述)	6. 王思晴報告 7. 李佳潔報告 8. 吳俊翰報告 9. 沈宜臻報告 10. 羅婉禎報告 11. 張凱堯報告 12. 黃銘志老師針對報告內容補充說明。		

### 上課照片：

	
同學報告 1	同學報告 2
	
同學報告 3	教師再三叮嚀期末報告事項

### 黃銘志老師提醒與說明學期評分標準：

1. 上 MEEP 發言至少 3 次
2. 魚線的盡頭觀影心得
3. 期中報告
4. 期末報告
5. 出席率

### 王思晴上台報告：

選讀篇目：海洋行旅

閱讀心得：

- 半個世紀以來，我們的海洋已走上快速凋零的命運。今天世界各國都懷抱著一個關於〈永續〉的夢想，那就是不僅滿足我們當代的生活需求，更要考慮到後代子孫的生存發展空間。為了完成這樣的夢想，我們必須多一分創造，少一分掠奪。
- 面對大海，我們相信，唯有了解，才會關心，唯有關心，才願意付出。這段海洋行旅，需要有你同伴。

### 李佳潔上台報告：

選讀篇目：大藍海洋

閱讀心得：

- 此書對於若不是很常接觸，海洋或者生態領域的人，或許較為沉重和吃力，其許多的內容是含有深厚的知識背景，若說此書為一本教科書，實在不為過，但倘若能夠咬緊牙關的閱讀，可真會對海洋，起了莫名的崇敬和瞭解。
- 在文字的溫柔，和所啟發的愛護海洋之心，是全然得無法否認，其所敘述的想像，是你彷彿已經與作者同浮於珊瑚礁，共潛於深海數百米，隨著洋流漂揚至下一世紀。

### 吳俊翰上台報告：

選讀篇目：拒吃魷仔魚

閱讀心得：

由於長年大量捕撈，不只小魚兒們來不及長大，許多以魷仔魚作為主要食物來源的魚類逐漸減少，嚴重危害海洋生態，也造成魚源枯竭。在全球氣候異變，地球資源瀕臨耗盡的現代，身為消費者的我們有絕對的力量來影響生產者的方向，拒吃魷仔魚，讓我們展現對鄉土的大愛。



## 沈宜臻上台報告：

### 選讀篇目：海鮮的美味輓歌

#### 閱讀報告內容簡介：

- 藍色革命的推動，經歷二十世紀好幾世代的用力吃喝，海洋這鍋眾神的魚湯終將枯竭殆盡，人類以後不僅恐怕只剩花生醬水母三明治可以吃，還把食物鏈中所有的毒素全集中帶肚子裡。
- 基於老饕的危機，作者泰拉斯·格雷斯哥從老家加拿大新斯科細亞省出發，走訪北美、歐陸、印度、中國與日本十個地方，深入追究海鮮供應鏈的源頭，還和舉世知名的生態學家一起走訪超市的海鮮販賣區。他震驚的發現：失控的汙染現象、迴避規範的捕魚行為，還有日益嚴重的氣候變遷，在在都對我們盤中海鮮造成影響。
- 在這個鱈魚瀕臨絕種、蝦子有抗生素，鮭魚又遭海水魚虱嚴重感染的世界裡，我們真的能繼續大啖海鮮還不覺愧疚嗎？況且，吃海鮮仍然是有益健康的行為嗎？還好作者在這場環球行為後告訴我們，我們仍可以透過挑選海鮮，確保健康以及影響漁業、養殖活動，保護海洋環境，比如奉行「底食原則」，不吃食物鏈底頂層的魚類。當作者從菜單剔除了鮪魚、鱈魚，他發現沙丁魚罐頭也很美味，還差點飛上天去。

## 羅婉禎上台報告：

#### 閱讀報告內容簡介：

- **照亮細胞的綠色螢光蛋白**：種在水母中發現的特殊蛋白質，是近年來進展迅速的科學工具，細微到可研究細胞中蛋白質的作用，或大到偵測環境中的重金屬，應用範圍很廣。對於綠色螢光蛋白有重大貢獻的科學家，今年也受到諾貝爾獎的肯定。
- **鯊魚的第六感**：科學家一直到 1970 年代，才開始懷疑鯊魚可以偵測到微弱電場。我們現在知道，這種電覺 (electroreception) 可以幫助鯊魚發現食物，既便是在五種常見感官 (視、嗅、味、觸與聽覺) 都幾乎無用武之地的環境也一樣。電覺可以用在污濁水域或暗無天日的地方，甚至是針對藏身沙底的獵物。
- **綠島珊瑚礁新天地**：美國夏威夷派爾領導的深潛小組在綠島探勘中發現了 5 個新種，在首次大深度珊瑚礁探勘就能發現新種魚類暗示著綠島生態系在研究上之重要性與困難度 (許多動物躲在礁石狹縫中，因此需要研究需要親自下海探勘)。另外在綠島沒有小魚成群游動並發現礁石上纏繞著漁網魚線可發現綠島海域之生態被破壞之嚴重。因此更應該加速成立海洋保護區保護珊瑚礁！

## 張凱堯上台報告：

### 選讀篇目：作家與海

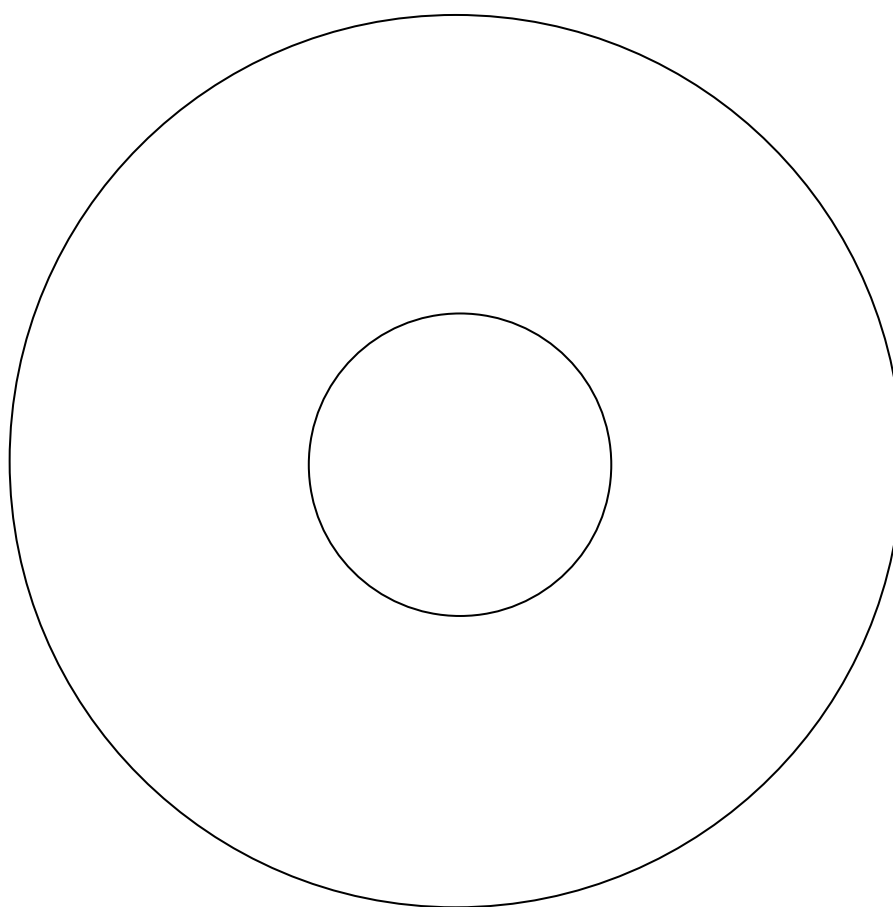
#### 閱讀心得：

即使「國際大西洋鮪類資源保育委員會」(ICCAT) 和世界自然基金會 (WWF) 制定法律、限制捕魚量、呼籲國際意識抬頭，然而早已遍及全世界的黑鮪風潮，如此龐大的經濟利益下，有誰能夠抽手，

有誰自願放棄？加上大批依賴黑鮪生存的漁民，以及全世界對於黑鮪壽司的需求，後續種種問題，該如何得到妥善的控制。如果以圈養繁殖黑鮪來拯救整個要瀕臨絕種的族群，我們不妨以人道角度來觀看整個問題，本是該暢遊大海的鮪魚霸主，為了讓族群得以延續下去，被迫於人類的養殖之下生存，這樣來說是否本末倒置了？

※請將本學期上述所有課程之 PowerPoint 電子檔、授課資料電子檔、授課照片電子檔、授課之錄影檔案燒光碟附於下（以上項目請註記、標明對應之週次）：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。



## 四、小組討論

### 小組討論一覽表

次數	討論議題	討論時間	授課師資	教學助理	討論組別
1		月 日 午 : ~ :			共 ____ 組， 一組 ____ 人
2		月 日 午 : ~ :			共 ____ 組， 一組 ____ 人
3		月 日 午 : ~ :			共 ____ 組， 一組 ____ 人

**「海洋人文社會科學導論」教學助理資料表**

教學助理姓名	楊怡萱	性別	女	指導教師	陳惠萍
就讀系所	國立臺南大學教育學系		系級	博士班二年級	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
國立成功大學	教育研究所	碩士	2008/09 至 2010/07		
國立臺南大學	教育學系	學士	2002/09 至 2006/06		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
			____/____至____/____		
			____/____至____/____		

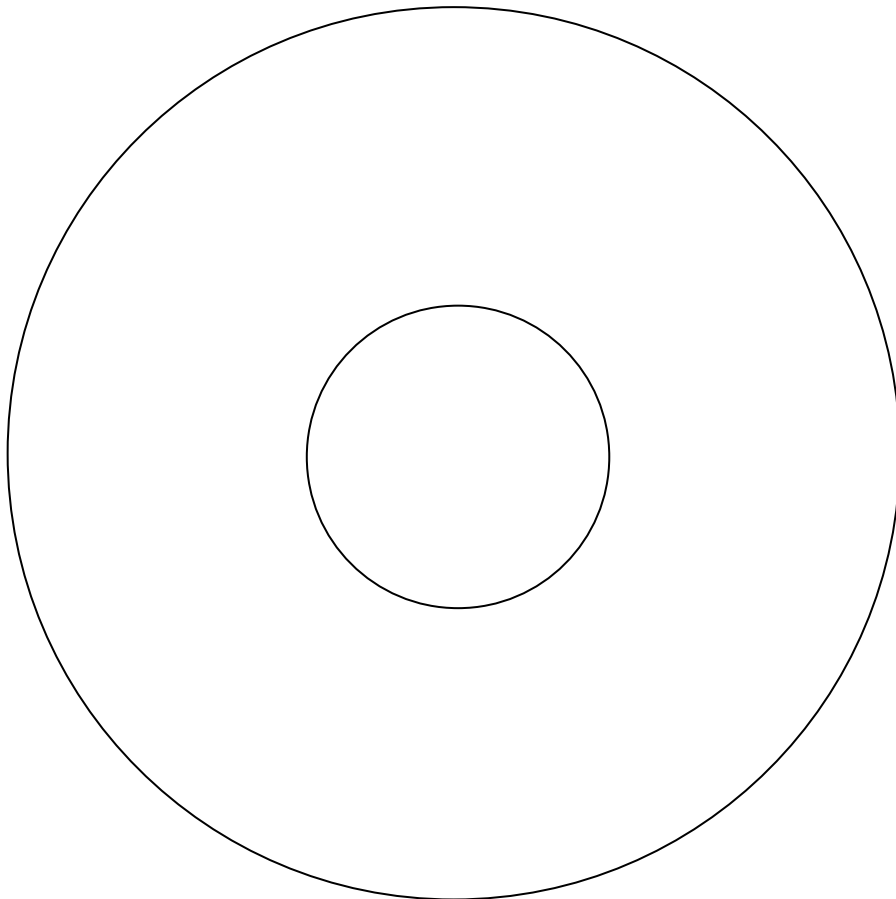
**「海洋人文社會科學導論」教學助理資料表**

教學助理姓名	吳柏逸	性別	男	指導老師	蔡耀全
就讀系所	企業管理研究所		系級	碩士班二年級	
主要學歷（由最高學歷依次往下填寫，未獲得學位者，請在學位欄填「肄業」）					
學校名稱	主修學門系所	學位	起迄年月（西元年/月）		
成功大學	企業管理	畢業	2005/09 至 2010/06		
擔任教學助理相關經驗					
學校	系所	課程名稱	起迄年月（西元年/月）		
			____/____至____/____		
			____/____至____/____		

※ 若教學助理不只兩名，請提供其他由學校自籌款支薪之教學助理資料

※請將本學期上述所有教學助理帶領小組討論紀錄之討論照片電子檔及分組討論報告現況電子檔燒於光碟附於下(以上項目請註記、標明對應之週次)：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。



## 五、野外實作探索學習紀錄

無

### 參、學校執行本計畫之配合方案

本計畫結合本校教務處、通識教育中心計師資培育中心三個主要單位，分工合作情形如下：

- 一、通識教育中心負責將「海洋系統科學導論」、「海洋生命科學導論」、「海洋文化總論」此三門課程規劃納入本校通識課程架構。
- 二、師培中心負責本校師培生修習此三門課程之輔導，並於學生修習完畢後給予認證。
- 三、教務處負責統合通識教育中心及師培中心在全校性課程規劃之協助。

未來將此三門課程正式納入通識課程，並請相關教師持續開課，鼓勵有興趣之同學踴躍選修。



#### 肆、學校執行本計畫之配合方案的執行實況與期中報告之執行規畫對照

	期中報告之執行規畫	本校執行實況
1	通識教育中心負責將「海洋系統科學導論」、「海洋生命科學導論」、「海洋文化總論」此三門課程規劃納入本校通識課程架構。	本校通識教育中心已將「海洋系統科學導論」、「海洋生命科學導論」、「海洋文化總論」此三門課程納入通識課程架構，並持續開設。
2	師培中心負責本校師培生修習此三門課程之輔導，並於學生修習完畢給予認證。	本校師培中心針對修習「海洋系統科學導論」、「海洋生命科學導論」、「海洋文化總論」此三門課程之師培生給予修畢認證。
3	教務處負責統合通識教育中心及師培中心在全校性課程規劃之協助。	本校教務處負責統合通識教育中心及師培中心在全校性課程規劃之協助。

## 陸、心得、檢討與建議

- 一、課程名稱及內容新穎，學生學習意願頗高。
- 二、適時調整課程內容，提升更多同學修課意願。
- 三、檢視學生出席狀況，並關心其修課收穫與心得。

其中，「海洋人文社會科學導論」補充：

海洋人文社會科學涉及的範圍浩瀚無垠，舉凡海洋文學、海洋音樂、海洋休閒、海洋歷史…等，皆為其一部分。本門課程經過教師與助教長期討論來規劃課程與設計內容，聘請海洋各類領域的專家和學者來校傳授精闢獨到的知識予學生，本課二大目標如下：

- (1)藉以推廣海洋人文社會科學相關知識，提升學生海洋常識，讓學生認知到海洋教育的深廣與樂趣。
- (2)藉由海洋教育網路平台的建立，與學生互動討論、腦力激盪，提供海洋領域相關資源來啟發學生的興趣。

唯有透過雙方密切互動，才能建立知識傳遞的海洋教育學習模式，其結果不只是學生獲得收穫，同時老師也能從學生身上學習，達到良好互惠的學習成效。

這學期在海洋課程上，比去往年改善許多，學生的學習效果在上課中也能明顯看到，而在往後課程設計上，仍然還有改善空間，學習應非一蹴可幾，需長時間的培養與塑造，但相信透過這樣的學習方式，未來必能傳遞更多海洋知識與經驗給學子，老師和學生彼此都能不斷進步與成長。

## 柒、學校自主性的延續本計畫之執行方案

- 一、**納入正式課程**：本校通識教育課程共計 32 學分，其中領域選修部分計 18 學分，規劃有思維與邏輯領域、生命探索領域、藝術知感領域、社會文化脈動領域、科學技術與社會領域、文學經典領域、歷史思辨領域等七大領域。本計畫執行之「海洋系統科學導論」、「海洋生命科學導論」、「海洋文化總論」三門課程，於計畫執行時即規畫成為正式通識課程，納入相關領域且列入採計為畢業學分，即使計畫結束，仍可每學期開課。
- 二、**自有師資**：本校具備相關專長師資，計畫由本校專任教師執行並擔任授課教師，於計畫結束之後，相關教師仍可繼續開課並由本校支應相關鐘點費，也可以提高開課穩定度。並且授課教師已具備計畫執行經驗，此經驗可以繼續延續改進。
- 三、**納入師培學程**：以學程方式納入師培學程，並給予審核認證，往後本校師培生仍可繼續修習，增加本校師培生的未來就業競爭力。對師培學生而言，所修海洋知能課程，為其通識教育學分並列入畢業學分，又可採計為師培學程認證，具備鼓勵本校師培生修習誘因，可使本計畫循制度面永續發展。

※請將本成果報告書全冊內容燒於光碟附於下：

※在燒錄光碟時，請選擇較低的速率燒製，避免造成燒錄不完全無法讀取之狀況，謝謝您。

