

從海洋環境漫談臺灣水下博物館建置

On constructing an underwater museum in Taiwan from marine environmental point of view

講員：黃漢勇 Han-Yeong Hwang

1. 前言

水下文化資產考古活動藉由研究和發掘歷史沉船殘骸以及淹沒的港灣與碼頭…等遺址，幾乎每一個事件都是人類利用戰船、獨木舟或船舶航運行為中發生的。透過水下考古學的努力，期待能夠仔細的聆聽、一一的揭密，可以看到很多不同原因卻有著同樣宿命的船舶 -- 終結於海浪中，默默沉睡於幽暗的海底，它們都個別潛藏著獨特的、有趣的故事。如何透過故事的解析達到永續傳承也許現今科學可以提供部分協助；數十數百年的水中遺留，天然的惡化不能完全避免，絕對保持原狀是不可能的。所有遺址的惡化過程雖然往往是不易察覺的緩慢速度，但都是動態性且持續的進行著。故事的發展可以透過適當展場來扮演教育與文化傳承的平台，因應而起的主要角色之一將是適任適所的水下博物館的建置與維護管理。

區域性的海洋氣候受該地的緯度、地形以及附近水體及其水流狀況影響。臺灣島以東北西南走向靜靜的躺在太平洋的西北角隅，北回歸線在其南部通過，屬亞熱帶型季風氣候區，冬季受大陸冷高壓影響，東北季節風強勁；夏季受太平洋高壓影響，吹襲西南季節風；每年 6—9 月在菲律賓以東太平洋面上形成的颱風頻繁地向西北入侵，使臺灣附近海域的水文環境常常陷於不利海上活動的條件。影響區域氣候特徵的另一個重要因素是海洋，不僅因為在海峽的季風方向上有著廣闊的海洋可以為氣流提供大量的水汽，同時還由於黑潮支流和南海北上的暖水系的強弱，對海峽區域的氣候也有明顯的回饋作用。上述各方面對海峽氣候的影響，有時是單個因數表現得比較明顯，有時則是幾個因數同時作用的綜合結果。

地形上，台灣東向為急速墜落的太平洋深淵、西有相對淺水且平緩的台灣海峽、北臨大陸棚與海槽銜接的東海、南接太平洋島鏈變化多端的南海，各有特色。認識台灣附近的海洋環境是邁向海洋、開發海洋的第一步，也必然是水下文化資產保護或水下博物館建置的基礎條件。

2. 臺灣附近的海洋環境

依山傍水是人類文化發展的基本要件，海洋在文明歷史的演進中絕對扮演著重要的腳色。浩瀚江洋隔離人類賴以生存的陸地，老祖宗的智慧發展出滄海行舟，但是茫茫大海中隱藏著各類如海流、潮汐、淺礁、氣象…等詭變的環境。以現代各類研究成果來回朔歷史，海洋地質史告訴我們潮起潮落、海進海退，刻繪了現代海岸線與海底的變形，如何還原過往的真實環境，是我們研究水下歷史的根基、是研究水下文化遺留的重要依據，也會是建構水下博物館主要的條件選擇。

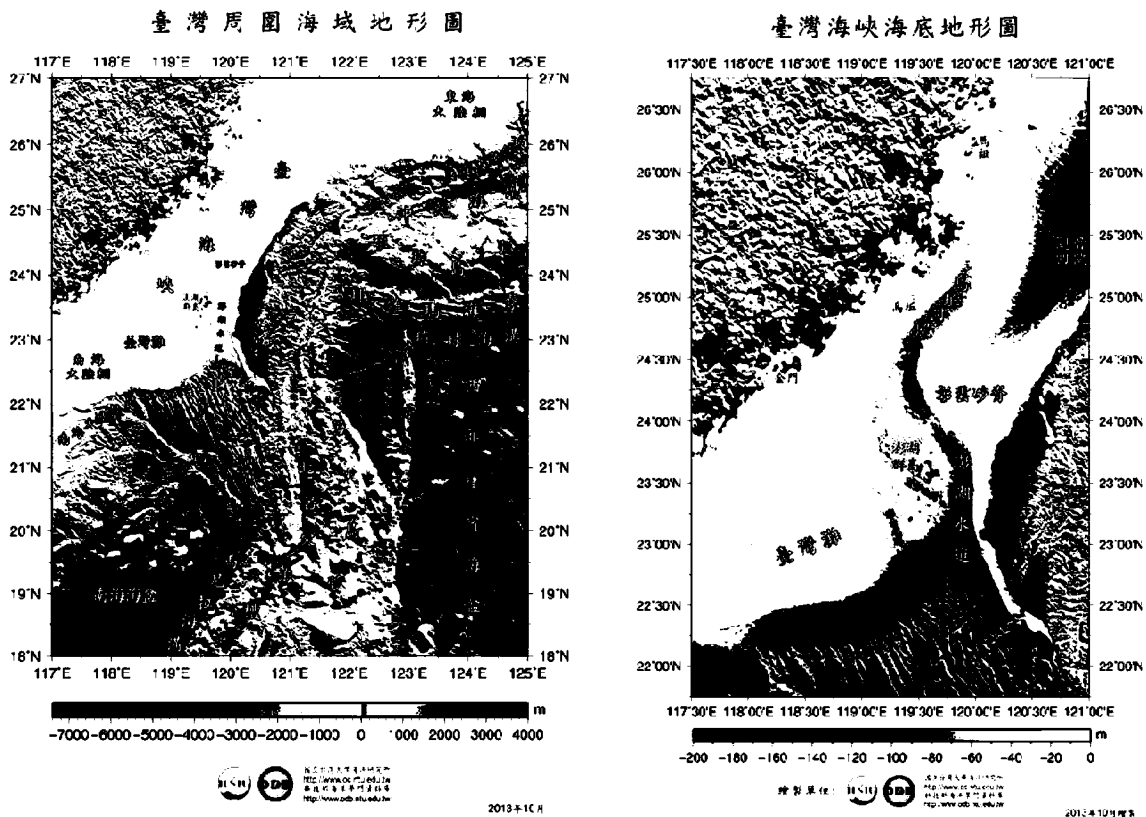
2.1 崎嶇的海底地形

千萬年以前，東海海棚還沒有台灣島的蹤跡。大約是在 600 萬年左右，有一系列的火山島嶼從東南側隨著板塊的活動而向西北方向移動，然後碰撞上亞洲大陸。台灣島誕生於汪洋大海中，發育至今四面環海，東側太平洋深淵成就於地殼板塊運動的縫合線上，西側的台灣海峽屬大陸棚的範圍，更新世之前曾經是大陸與台灣間之陸地，後因冰河期結束海面上升而成為海峽，海水深度平均僅約 70 公尺，為一處天然的近海航道。海域的險惡海況，尤其是澎湖海域，海況險惡、地形複雜，以致於常常會有沉船的事件發生。

由圖一中水深變化，可以清楚看出臺灣周圍海域及台灣海峽海谷、深溝、隆起等等複雜的地形構造。台灣海峽北半部包括兩個沿海峽東北-西南走向的凹陷，靠台灣這邊的命名為「觀音凹陷」，最深處水深超過 80 公尺，靠大陸海岸的稱「烏坵凹陷」，水深較淺。海峽中間東西向的地形隆起稱為「雲彰隆起」，由彰化、雲林海岸向西北延伸約達中線附近，水深約 40 公尺，由於這道隆起的阻擋，對台灣海峽的海流造成很大的影響。往南，於海峽東南部是大家較熟悉俗稱黑水溝的「澎湖水道」，北由雲彰隆起南側起，向南呈喇叭狀開口，北邊止於雲彰隆起，水深由北端 60 公尺，往南驟增，水深一下就超過 500 公尺。澎湖水道以西及台灣海峽西南部是一片淺灘地形，俗稱「台灣灘」，淺灘上水深僅 20 公尺左右。

2.2 台灣海域海象與氣象特性

台灣地區位於歐亞大陸和太平洋的交界處，季風型氣候明顯，冬季期間大陸冷高壓強盛，高壓環流的風依順時鐘方向吹送，使台灣地區及附近海域東北季風盛行。夏季台灣地區氣候受太平洋高壓影響，風向不若冬季固定，但西南風與東南風還是最主要風向，另外一個特徵是太平洋高壓的梯度較小，風速比冬季小很多；不過夏季常有颱風行經台灣附近海域，使海面風速和海浪增大很多，必須特別注意颱風之動態。



圖一、臺灣島附近海域及台灣海峽海底地形圖

2.2.1 台灣鄰近海域盛行之風與浪

根據中央氣象局觀測資料，描述台灣北部與東部海面、台灣海峽及台灣東南部海面之風向、風速與示性波高情形。

(一) 台灣北部、東部海面

季節風掌控了區域性的海面風浪，一月至三月東北季風盛行期間，示性波高大於 1 公尺約佔 70%，其中大於 2 公尺者約佔 20%。五月至八月東南季風期間，示性波高大於 1 公尺者不超過 15%，十月起東北季風逐漸增強，十月至十二月示性波高大於 2 公尺者約佔 38%。

(二) 台灣海峽

台灣海峽受地形影響，風向較穩定，自一月至四月持續吹東北風，五月才逐漸有西南風，但出現頻率仍不多。六月至八月主要是吹西南風到南風，九月東北季風很快的南下，東北風又快速成為主要風向，十月至十二月東北季風穩定且隨季節逐漸增強。十月至三月東北季風盛行期間，示性波高大於 1 公尺以上者超過 70%，其中大於 2 公尺可達 40%。五至八月西南季風盛行期間，波浪較小，示性波高大於 1 公尺者不超過 15%。

（三）台灣東南部海面

一月至三月的風向大致和台灣北部海面一樣，為穩定的東北風，四月至五月隨著季節轉換，逐漸有西南風出現，六月至八月西南風是主要的風向，九月轉換季節，大部份是東北季風，東南風次之，十月至十二月又恢復東北風季節。一月至三月的示性波高大於 1 公尺以上者超過 76%，六月至八月西南季風期間，示性波高大於 1 公尺者約佔 30%，十月至十二月東北風季轉強，示性波高大於 2 公尺者達 19%。

2.2.2 颱風

台灣位於西北太平洋颱風主要移動路徑之上，常遭受颱風侵襲，依據中央氣象局之統計，每年平均有 3 至 4 個颱風中心登陸或中心雖未登陸但是造成災害，而這些颱風來襲是以八月份最多，七月份及九月份次之，六月份及十月份再次之，至五月份仍偶有颱風來襲，其它月份颱風來襲則甚少。颱風之災害主要發生在離中心數百公里內之暴風雨區內，在此暴風雨區內，常見強風豪雨，並激發巨浪與暴潮，造成災害。

2.2.3 洋流

在臺灣東岸之太平洋北赤道流為西向流，並在到達菲律賓之前分為兩支；其中較大者沿臺灣東海岸轉向北，而其後此支流之主體轉向東北流經中國大陸東海之大陸暗礁與琉球諸島之間。此流稱為黑潮或日本流，寬度常改變，近中央部份之流速最大，約為 3 節，而愈至邊緣則速率漸減。該流經蘇澳港及與那國島之中途後，流向稍偏東北，而流速則自 1 節改變為 3 節以上。

2.2.4 平流霧

平流霧的形成和空氣水平方向之流動有關，當暖濕空氣流經較冷之海面或陸地時，其低層空氣因遇冷而凝結成霧。只要風向和風速適宜，一經成霧，往往會持續一般相當長的時間，除非風停止，或風向轉變，霧才會消散。台灣地區及其附近海面於冬末至春季間最常發生此種霧，並經常對陸上交通、飛機起降及海上船舶航行安全造成嚴重威脅。

3. 水下博物館建置面面觀

3.1 水下博物館的分類

水下博物館的建置基本上可概分為以下兩大類：

（一）開放水域

（a）保護導向的原址保存與移置保護，

(b) 觀光或教育導向的場景模擬與建構。

(二) 非開放水域

搶救與重建

3.2 場域選擇的影響因子：

(一) 開放性水域

- 潮差進出水的影響 – 船潛或浮動平臺
- 波浪 – 水質點運動影響控制活動水深
- 沿岸流
- 能見度變化
- 水溫
- 水面漂流物
- 水深與潛水疾病

(二) 非開放水域

- 水循環與水質控制
- 生態控制
- 水下觀覽的親和性

4. 融合與創新

臺灣因應教育與觀光，已有水下結構與水下展場的經驗：

(一) 澎湖水族館

成立於 87 年 4 月，佔地 3000 餘坪，它是澎湖群島方圓 200 海浬的生態縮影，更是一座寓教於樂的水族館，館中不但蒐集了澎湖群島附近海域內豐富的水族生物，而且，還建立了一座精心設計、圓弧透明的水底隧道，可以從四個不同角度觀賞魚類。

(二) 國立海洋生物博物館

模擬的水下工作站，遊客可以在參觀中緩步下潛，進入 84 公尺長之壓克力隧道，穿梭於 150 萬加侖水量之巨型人造海洋中，親自體驗絢爛多采、生氣盎然的水中世界。



圖二、澎湖水族館



圖三、國立海洋生物博物館

以宜蘭縣頭城鎮「烏石港遺址」為例：

烏石港（西港）原為蘭陽溪以北溪流會流的出口，康熙 53 年諸羅縣誌中記載以蛤仔難港稱之，1796 年漢人入墾宜蘭，此港扮演海上運輸通道的重要角色，因其重要地位，1826 年清政府官方定其為「正口」並設置砲台兵營以警戒守備。當年帆檣雲水，有「石港春帆」之美稱，西元 1883 年，由於河道淤積及美國船隻在港外觸礁沈沒，造成港口堵塞，烏石港即失去了功能，也影響了頭城的繁榮盛況，如今的烏石港只剩下三塊『烏石』在沼澤中供人憑弔。



圖四(a) 烏石港遺址紀念碑



圖四(b) 遺址與蘭陽博物館的結合



圖四(c) 新舊烏石港與龜山島



圖四(d) 烏礁石，烏石港之名由此而來

- 臺灣唯一頒布與海洋相關的文化遺址
- 臺灣季節、氣候影響最小的場址
- 蘭陽博物館的既有文化結合與管理
- 長期維護之經濟考量
- 觀光產業之互動與互益

5. 結論與建議

經歷過水下考古歷史演變、驚艷寶藏重現、科技探尋、海底追蹤…等各類理論與實務的洗禮後，我們大家應有個體認就是“所有人類要有一個認識與保護歷史古蹟的共同心態，唯有大家齊心努力才能讓古蹟保存下去，也才能讓後代子孫看到過去”。

無論環境如何，有效的現場管理具有保護和保存考古遺址的潛能，也相對可以帶動教育與觀光。無論在海底或淡水中，各式各樣的遺址管理策略都可以用來保護水下文化資源，水下博物館的建置是選擇的方向，可以在水下文物保存、教育、觀光、經濟、維護管理…等面向深入檢討，為現在與未來貢獻效益。

臺灣四面環海，地理上位處地殼板塊碰觸邊緣地形上變化劇烈，屬亞熱帶環境氣候上受季節風影響使海域水文變化懸殊，更常有颱風過境肆虐；歷史船難必然在附近海域留下為數眾多的遺痕，當然這也將是在開放水域建構水下博物館不易克服的宿命。

講者介紹：黃漢勇，中國文化大學海洋研究所礦產資源組畢業。世界水中運動聯盟(CMAS)三星級國際潛水教練。現任中華水下考古學會理事長、臺灣鑛研公司(溫泉開發)董事長、中華民國海洋及水下技術協會理事兼文化教育訓練委員會主任委員。歷任富國技術工程公司(大地工程顧問)地質師、總經理、副董事長；勞動部(前勞委會)職業潛水技術士訓練教官、監評、命題委員；勞動部異常氣壓危

害預防標準修訂計畫主持人；中華民國海上救生協會潛水總教練；曾參與數起海洋開發環境影響評估水下文化資產調查評估計畫。