

# 台江國家公園歷史水域文化資產先期調查計畫

## 十七世紀大員港道與荷蘭東印度公司沉船調查評估

### 成果報告書

- 計畫成員
- 計畫主持人 王瑜  
荷蘭萊頓大學海洋考古學博士候選人  
財團法人樹谷文化基金會考古中心研究人員  
荷蘭 Centrum Internationale Erfgoedactiviteiten 兼任研究員
- 協同主持人 朱正宜  
國立臺灣大學人類學研究所博士口試通過  
財團法人樹谷文化基金會考古中心主任  
樹谷生活科學館館長
- 協同主持人 程嘉彥  
國立中山大學海洋環境及工程學系研究所博士  
國立成功大學水工試驗所助理研究員
- 科學分析人員 張益生  
國立臺灣大學地質學研究所碩士  
財團法人樹谷文化基金會考古中心科學實驗室
- 委託單位 台江國家公園管理處
- 受託單位 財團法人樹谷文化基金會
- 計畫期程 民國 101 年 3 月至 101 年 12 月



## 謝誌

---

本計畫得以順利執行必須感謝許多人士提供資源和協助。首先感謝奇美集團相關企業聯奇開發股份有限公司、財團法人樹谷文化基金會支持，由樹谷文化基金會考古中心主任、樹谷生活科學館館長朱正宜先生援予相關資源建置水域遙測設備，並同意本計畫田野工作期間使用相關設備，此計畫才有可能在有限經費下執行。另外，考古中心副主任戴瑞春女士協助標本拍攝，中心同仁翁珮琪、張鈺琪、陳秀雅、鍾曉琪、楊月萍、陳媛婷、邱馨鈺小姐給予本案內部行政協助、田野工人翁枝旺先生協助陸域鑽探。考古中心科學實驗室張益生先生、助理蔡宗憲先生協助鑽探岩芯剖面、取樣、繪圖和粒徑分析。

同時感謝荷蘭國際遺產行動中心(Centrum Internationale Erfgoedactiviteiten)提供古文獻諮詢、澳洲西澳海事博物館(Western Australian Maritime Museum)海洋考古部門授權使用 17 世紀古荷蘭船遺址相關圖資。荷蘭萊頓大學歷史學系鄭維中博士協助部份古荷文翻譯。

十分感謝成大水工試驗所副所長余進利先生同意本案田野調查期間使用水工所空間進行設備整合、測試和做為田野工作站。調查期間也承蒙許多專業合作幫忙，國立中山大學海洋環境及工程學系張功武先生協助水域探測系統整合設定。協力廠商信坤企業社林坤炎先生協助製作淺水域調查工作船筏、泓昌企業社翁俊彥先生期中前調查協助操船、台南潛水訓練中心周國欽先生期中後協助水下作業、盈地工程行董炎山先生與助手葉先生執行水域鑽探工作。

本案亦受委託單位台江國家公園管理處長官和相關課室在行政上的協助才能夠順利進行，特別是研究保育課黃光瀛課長時切關心計畫進展，高育屏小姐多次在計畫執行期間協助溝通相關課室單位，橫向聯繫政府機關構取得資料。另外感謝內政部國土測繪中心提供本區數值圖資、經濟部水利署第六河川局同意本案進入轄下鹽水溪水域進行鑽探工作。

最後，必須感謝審查委員們在審查過程提出許多實際切要的建議，使得本案能夠從摸索與困境中順利執行完畢並展現成果。諸緣使得本先期評估調查計畫得以順利完成，在此謹致謝忱。

王瑜



# 目錄

第 1 章 計畫說明 .....	1
第 1 節 緣起與目的.....	1
第 2 節 調查目標與範圍.....	3
第 4 節 工作內容與方法.....	6
第 5 節 預算與預期成果.....	9
第 2 章 荷蘭東印度公司檔案資料彙整 .....	11
第 1 節 17 世紀荷蘭東印度公司檔案與沉船研究.....	11
第 2 節 17 世紀的大員港入港水道 .....	16
第 3 節 古荷蘭海圖中的大員港入港指引.....	19
第 4 節 17 世紀大員港周邊的荷蘭東印度公司沉船檔案 .....	23
第 5 節 大員港口中的四艘古荷蘭沉船 .....	26
第 6 節 沉沒的古荷蘭船型式 .....	30
第 3 章 鹽水溪南堤地表調查.....	33
第 1 節 地表調查 .....	33
第 2 節 地層鑽探採樣與分析 .....	36
第 4 章 鹽水溪下游出海口段水域聲學探測 .....	41
第 1 節 資料收集範圍和工具 .....	41
第 2 節 水深資料 .....	43
第 3 節 側掃聲納資料 .....	47
第 4 節 底層剖面資料 .....	54
第 5 章 鹽水溪河道鑽探與分析 .....	62
第 1 節 鑽探範圍與點位評估 .....	62
第 2 節 水域鑽探說明 .....	63
第 3 節 鑽探資料分析 .....	64
第 6 章 綜合討論與建議.....	75
第 7 章 結論.....	79
參考文獻.....	82
附錄 A: 期中審查會議紀錄與意見回覆.....	86
附錄 B: 期末審查會議紀錄與意見回覆.....	92
附錄 C: 水域遙測調查設備.....	98

## 表目錄

---

表 1: 預期進度甘梯圖 .....	8
表 2: 預算與經費配置表 .....	9
表 3: 目前全球 17 世紀荷蘭東印度公司沉船遺址 .....	13
表 4: 台江國家公園範圍附近 17 世紀古荷蘭船難紀錄 .....	23
表 5: 大員港周邊船難事件分布區塊.....	24
表 6: 金龍號基本資料與科德克爾克號比較.....	31
表 7: 側掃聲納河床表層目標物位置.....	48
表 8: 期中前地層剖面探測沉埋訊號位置之一 .....	55
表 9: 期中後地層剖面探測沉埋訊號位置 .....	56
表 10: 鑽探點位與深度規劃.....	62
表 11: 水域鑽井探測資料 C1~C4, W1 .....	65

## 圖目錄

圖 1: 17 世紀大員港道荷蘭歷史沉船遺址敏感區示意圖 .....	5
圖 2: 水陸域調查部分地區鳥瞰圖 .....	5
圖 3: 17 世紀荷蘭東印度公司沉船遺址分布圖 .....	14
圖 4: 1622 年雷爾生測量大員水道與臺江內灣 .....	18
圖 5: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像 .....	20
圖 6: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像有關陸域參照點標示說明 .....	21
圖 7: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像有關入港導航文字說明 .....	22
圖 8: 台江國家公園範圍內的 17 世紀荷蘭東印度公司沉船分布圖 .....	25
圖 9: 大員鳥瞰圖中標示 1661 年沉沒在大員港道中的科德克爾克號 .....	29
圖 10: VERGULDE DRAECK 1656 金龍號手繪復原圖 .....	31
圖 11: 1894 年安平港道圖，圖像來源：綜覽臺江：大員四百年輿圖 .....	33
圖 12: 地表調查範圍與鑽探評估點位 A1-A5 .....	34
圖 13: 州平三街工地附近地表採集遺物 .....	35
圖 14: 地表採集得清中晚期青花瓷片、白瓷、硬陶 .....	35
圖 15: 進行人工採土器試鑽評估 .....	37
圖 16: A4 鑽孔地表至 0.5 公尺探得爐渣 .....	37
圖 17: A3 鑽孔可見許多板岩岩屑之出現 .....	39
圖 18: A3 鑽孔地層柱狀圖及地層說明 .....	39
圖 19: A2 州平三街東側附近工地近地表砂中之貝殼 .....	40
圖 20: A2 東側附近工地近地表砂中之磚塊 .....	40
圖 21: 計畫水域資料收集範圍與初步水域資料收集航線 .....	42
圖 22: 鹽水溪下游出海口段、四草湖、竹排港溪水深圖 .....	33
圖 23: 竹筏港溪、四草湖、嘉南大圳鹽水溪排、鹽水溪出海口照 .....	46
圖 24: 側掃聲納資料與底層剖面資料收集範圍 .....	47
圖 25: 側掃聲納目標物相對位置 .....	48
圖 26: 側掃聲納特殊目標物影像 F58_01 .....	50
圖 27: 側掃聲納特殊目標物影像 F58_02 .....	51
圖 28: 側掃聲納特殊目標物影像 F58_03、F58_04 .....	52
圖 29: 側掃聲納特殊目標物影像 F58_05 .....	53
圖 30: 期中前底層剖面資料沉埋訊號之一 .....	55
圖 31: 底層剖面資料 SBP_107 .....	58

圖 32: 底層剖面資料 SBP_707.....	59
圖 33: 底層剖面資料 SBP_131.....	60
圖 34: 鑽探孔位與熱蘭遮城空間關係.....	61
圖 35: 鑽探點位與底層剖面資料沉埋訊號的空間關係.....	63
圖 36: 水域鑽探工作照.....	64
圖 37: 鍛鋼內管靴頭因撞擊金屬產生之凹痕.....	66
圖 38: C2 井有厚層之韻律層理出現.....	67
圖 39: C1 井 1.6~1.7 公尺間之粉砂層有明顯液化之現象.....	67
圖 40 : C1~C4、W1 水域鑽孔地層柱狀圖.....	68
圖 41: C1 井 0.5-0.65m 泥質地層中可見孔蟲、板岩岩屑及石英顆粒.....	69
圖 42: C1 井 1.9-2m 泥質地層中可見孔蟲、板岩岩屑及石英顆粒.....	70
圖 43: C1 井 0.5-0.65m 泥質地層中可見完整之螺類及二枚貝.....	70
圖 44: C1 井 1.9-2m 泥質地層中以破碎之牡蠣為主.....	71
圖 45: C1 井 1.2m 開始出現大量細碎火燒後木碳屑.....	71
圖 46: C2 井 3.10m 見硬陶.....	72
圖 47: C2 井 3.1m 出現鐵質塊狀物.....	72
圖 48: C4 井 1.43m 出小塊台灣磚.....	73
圖 49: C4 井 3.35m 處出一小塊大陸磚.....	73
圖 50: C4 井 3.35m 處小磚塊上的石英顆粒.....	74
圖 51: 北街位置.....	76
圖 52: 稅務所.....	77

## 第 1 章 計畫說明

### 第 1 節 緣起與目的

台江國家公園於民國 98 年按國家公園法第 6 條國家公園選定標準設立。設立標準第二項「具有重要之史前遺跡、史後古蹟及其環境，富有教育意義，足以培育國民情操，需由國家長期保存者。」，呈現出台江國家公園的環境條件與資源極富人文歷史色彩。除了考量保護自然濕地生態系統的完整性之外，國家公園劃設的重要原則特別考量了海洋文化遺產的潛在價值，例如漢人先民渡台古航道等。臺江地區豐厚的海洋文化和歷史背景資源，是臺灣島海域史研究的重要的發展方向。因此，台江國家公園的設立實肩負著落實歷史與國土核心價值的意義。依循上述政策性原則，進一步思考台江國家公園內所潛藏的「海洋文化資產」，以及這些文化資產之「價值」與「再現」的問題，是本先期評估調查計畫形成的背景。

以臺灣島史發展的進程來看，臺江內海地區正是臺灣島嶼自原史時期進入歷史時代最關鍵的門戶場域，不同的海洋文化勢力接觸所帶來的影響使得臺灣初次躍上了世界歷史的舞台。荷據時期(1624-1662)是臺灣島史建構過程中一個極特殊且重要的時期，因為當時的臺灣島嶼散住著一群彼此語言隔閡的獵首部族。這群被統稱為西拉雅人的人群，散住在臺灣島嶼西南部的海岸地形環境。考古學者普遍認為這群人是接續著臺灣島史前文化晚期的蔦松文化(2000-400B.P.)發展而來，考古遺址以臺南地區永康蔦松遺址、西寮遺址為重要代表。而蔦松文化最為著稱的特色是以夾砂紅褐色素面各式陶器為主，具代表性文化遺物為鳥頭狀器。此時期所出的豐富考古遺物讓我們知道在 17 世紀漢人和歐洲外來文化湧入臺灣島嶼之前，住在臺江內海周圍的人群早已知道如何使用鐵器工具，生業型態包括農

耕、狩獵、捕撈魚貝等活動。當 17 世紀初期漢人季節性的來島嶼間捕魚，也已經開始在這「大灣」處與島上人群交換物資，有如陳第《東番記》所記述「瑪瑙、磁器、布、鹽、銅簪環之類易其鹿脯皮角」等。然而，當時的臺灣島仍給外界瘴癘蠻荒的印象，並不被外界所理解(曹，2000)。

正當 16 世紀末尾，歐洲開始掀起前往東印度貿易的熱潮。荷蘭東印度公司於 1602 年成立，船隊亦隨即來到了中國沿岸。荷蘭人亟欲在臺灣海峽找到一個可以進入明中國市場的落腳處，甚至二度佔領澎湖但皆遭明驅離。1624 年荷蘭東印度公司正式自澎湖風櫃尾城堡撤離，渡過臺灣海峽海水溝段進入了臺江內海。至此荷人盤據了大員(今安平)並建築熱蘭遮城做為進出臺灣海峽的門戶，展開長期經營東亞區間貿易和歐亞航運的中繼轉運的生意。

〈十七世紀臺灣海峽荷蘭東印度公司沉船型態與分布〉一文說明當時荷蘭人除了與臺灣海峽內明清、日、葡、西等海洋勢力爭奪貿易空間之外，荷蘭人對臺灣本島沿岸與氣候的適應、島嶼周邊海洋環境的理解、資源的辨識與利用、船舶型式的選擇與使用，是外來海洋文化能夠在此地生存發展的關鍵(王，2011, p.167)。荷蘭東印度公司在臺灣島嶼水域間系統性的勘查與紀錄，所累積的海洋知識是臺灣島嶼歷史的一部分，遺留下來的文字與海圖紀錄，可以讓今日大眾認識 17 世紀時的臺灣島嶼以及海洋環境，彌足珍貴。

荷蘭人在臺灣海峽水域歷經半個多世紀的探索與發展，由於不可抗力的自然環境因素、人為問題或是海洋勢力衝突，如 1661 年鄭成功驅荷之役，許多荷蘭船沉沒於臺灣海峽，特別是熱蘭遮城周邊的臺江水域。如今臺江水域歷經近 4 百年的地理環境變遷，海岸線與沿岸地形地貌產生劇烈變化，當時沉沒入水的船舶遺址，今日可能仍然潛埋在台江國家公園區域內水域與陸域的交界。

筆者也曾在 2011 年中央研究院歷史語言研究所主辦之「地下與地上的對話——歷史考古學研討會」以〈從荷蘭東印度公司檔案看 17 世紀大員港荷蘭船遺址〉為題，談及 17 世紀大員港周邊水域的船難與研究意義。按荷蘭東印度公司檔案紀錄，至少有 8 艘古荷蘭船沉沒於此。若從考古遺址文化資產的角度來看，無論是遺址在文化發展脈絡中之定位及意義性、遺址在學術研究史上意義性、遺址文化堆積內涵之可能的特殊性及豐富性，甚至同類型遺址數量之稀有性，至今仍潛埋在台江國家公園內，自曾文溪口以南、鹿耳門溪、鹽水溪口濕地範圍內的潛在古荷蘭船遺址群，是 17 世紀東亞水域外來海洋物質文化的見證，影響臺灣島史發展甚鉅。這些尚待調查研究的歷史沉船遺址是建構臺灣島史過程不可或缺的物質證據，具有高度的學術與文化資產價值。

## 第 2 節 調查目標與範圍

本案「台江國家公園歷史水域文化資產先期調查計畫」僅有 8 個月的工作期程，同時受限於有限的人力、經費問題，因此本案年度調查評估的主要目標選定以「17 世紀大員港道與荷蘭東印度公司沉船調查評估」為主要工作方向。

目前自荷蘭東印度公司檔案文獻檔案可以歸納整理出當時的臺江水域在 17 世紀上半葉紀錄至少有 8 筆荷蘭東印度公司船難事件發生於此(王，2011)。這些船難事件按檔案紀錄描述分布在大員港周邊的水域如下：

- 大員港道
- 北線尾附近
- 北方礁岩附近
- 南錨地附近

進一步觀察公司檔案對這些船難事件所遺留下來的訊息紀錄，按考古遺址在歷史文化發展脈絡的定位與意義，文獻中所呈現遺址保存可能的完整性，與田野

調查工作的困難程度。至少 4 艘至今仍然潛藏在舊時的大員港道，也就是今日的鹽水溪下游出海口段附近水陸域的古荷蘭沉船，是本期海洋文化資產田野優先的調查目標，依序分別為：

- 1661 年荷蘭人與鄭成功在大員市鎮沿岸交戰中爆炸沉沒的 KOUDEKERKE (科德克爾克號)；
- 1656 年遭大颱風吹翻於北線尾沙尾端的 MAARSSSEN (馬爾森號)；
- 1623 年停泊在大員南方沙灘遭風吹翻沉沒於海砂中的 VALK(老鷹號)；
- 1661 年因載重過量擱淺後由荷人火焚的 IMMENHORN (依門荷恩號)。

這 4 艘歷史沉船所位處的臺江歷史水域遺址敏感區主要是在當時的大員港道與北線尾之間水域。由於臺江內海近 4 百年淤積氾濫造成地形地貌極大改變，文獻記載清道光 3 年的大洪水以及後續數次大豪雨土石氾濫使得內海逐漸陸浮，水域範圍逐漸變窄，逐漸形成現代鹽水溪入海河道，部分歷史水域今日已經陸化。此區實際環境變遷的過程、範圍與影響尚待詳細調查研究。由於當時熱蘭遮城的舊城殘牆仍佇立至今，因此做為本計畫調查大員港道研究時最重要的空間控制點。

今年調查評估的空間範圍也就定在今日安平區金城、西門二里、安南區海南里交界，鹽水溪出海口陸域水域一帶。敏感區範圍北側毗鄰府安路七段四草濕地與人工漁塢，西側以海域等深線 5 公尺處為界，州平路與平生路段之安北路為南界，東側在民權路、安北路交叉口處。此一約莫 3 公里長、0.7 公里寬的類長矩形範圍(圖 1 藍色框線處)。此一歷史沉船遺址敏感區大半範圍位於台江國家公園鹽水溪出海口濕地保護區內(圖 2)，按本年度歷史水域文化資產先期調查計畫之規劃，今年工作將針對上述範圍中可能沉埋的 17 世紀古荷蘭沉船進行調查工作。

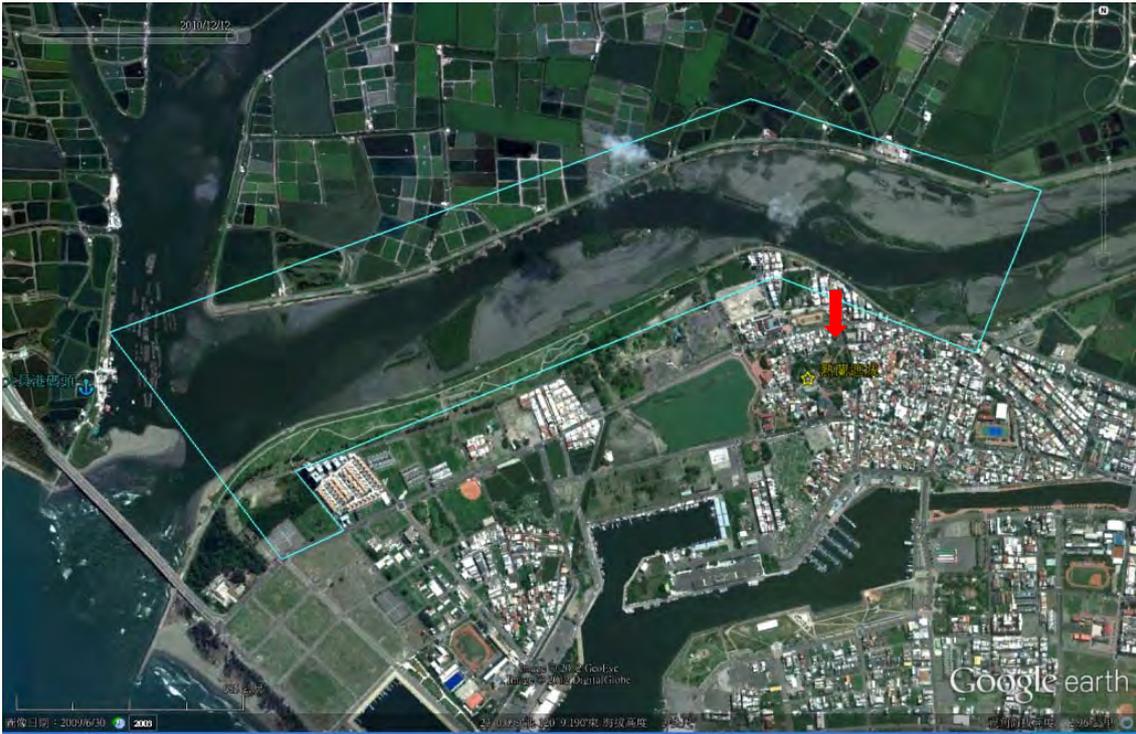


圖1: 17世紀大員港道荷蘭歷史沉船遺址敏感區示意圖(藍色框線、紅色箭頭處為熱蘭遮城)



圖2: 水、陸域調查部分地區鳥瞰圖(西向東看)·紅色箭頭處為熱蘭遮城城址

### 第 3 節 工作架構與項目

本年度先期調查的首要工作，乃是針對國家公園區域範圍內，可能沉埋的 17 世紀海洋考古遺址進行調查工作，主要以下列 4 個面向展開：

- 蒐集、彙整並分析荷據時期臺江水域歷史沉船相關文獻紀錄。
- 探測、收集並分析鹽水溪口水深、河床表層與淺底層資料。
- 收集並分析鹽水溪口水域與陸域土芯鑽探資料。
- 針對文獻檔案中所歸納得出之遺址相關訊息，展開水陸域田野調查，探測遺址存在與否、位置及其可能的範圍。

### 第 4 節 工作內容與方法

本案首要工作乃是針對國家公園區域範圍內可能沉埋的沉船考古遺址進行清查工作。以文獻史料為基礎，建立系統性的歷史沉船研究架構，做為長期海洋考古田野調查的基礎。針對文獻檔案中所歸納得出之沉船相關訊息，展開水陸域田野調查，偵查遺址位置並建置潛在古沉船環境基礎資料。並基於本計畫調查評估的目的，在上述歷史沉船遺址敏感區範圍展開工作。執行研究方法採取文獻蒐集、地表調查、水域聲學探測、水陸域地層試掘鑽孔等不同方法進行，內容說明如下：

#### 1. 文獻資料蒐集分析

在調查階段針對荷蘭東印度公司檔案進行前置工作，將文獻中有關沉船事件訊息結構，依其內涵、脈絡、組成進行基本分類與分析。整理出事件、人員、航程、船難、船貨的內容與內涵，篩選出具有考古價值的訊息，協助建立對於歷史沉船遺址的預先理解，或是幫助理解遺址可能位置，做為預期發現與辨識遺址的

重要參考。同時蒐集鹽水溪口相關歷史時期不同階段的海圖資料，做為水深變遷比對之參考。

## 2. 地表調查

針對這 4 艘歷史沉船所位處的臺江歷史水域遺址敏感區，部分已經陸化的歷史水域範圍，包括敏感區範圍北側府安路七段人工漁塭附近，州平路與平生路段之安北路，民權路、安北路交叉口處一帶進行地表踏查。以考古學田野調查方法中之徒步調查法進行詳細調查，比對近年開挖填土工程處，以肉眼觀察調查範圍內地表或地層斷面是否具有 17 世紀上半葉文化遺物，若有發現文化遺物將部分採集，並記錄遺物出土狀態。

## 3. 水域聲學探測

在敏感區內至少水深 70 公分以上水域劃設航行測線，使用側掃聲納與底層剖面儀等設備，偵查水域敏感區內是否有目標訊號可析辨出具沉船考古價值之訊息。除了偵察河床淺埋目標物位置與範圍之外，將在鹽水溪口水域所蒐集的高解析度淺層(河床以下 1-10 公尺)底層剖面資料，以提供古水道與沉積狀態等基礎環境資料，做為未來臺江水道環境變遷研究基礎。

## 4. 地層土芯取樣

在敏感區水陸域範圍內，依據歷史海圖所呈現出水陸相變遷處，在陸域範圍內擇點進行陸域人工鑽探採樣，觀察地表下分布的地層剖面與土芯，記錄堆積物狀態及其他相關材料，觀察是否有文化遺物或遺跡，做為地層比對與進一步沉積作用研究之用。水域部分則按聲學探測測線路徑上，選擇數個沉埋目標訊號點位，進行水域鑽探取樣，以做為地層訊號比對參考與驗證之用。最後彙整水陸域地質採樣分析結果，做為未來歷史沉船敏感區內水域沉積環境與變遷研究參考。

## 5. 資料整理與分析

水域部分資料整理與分析工作將針對水域探測所得之河床高解析度側掃聲納聲學影像，與河道底層高解析度聲學訊號，進行輸出、拼貼、分析與彙整工作，再進行兩者比對，篩出具有考古價值之淺埋目標物異常訊號，等待進一步採樣驗證。陸域工作將針對本計畫可能採集或人工鑽探鑽取土芯中間雜的遺物，進行標本之清洗、編號、篩選、分類、計測、分析等整理工作，並依據人工鑽探結果，剖繪文化層堆積及分布柱狀圖，以及就採集之器物研判完整之器型，採集之文化遺物若有其重要性，則將選擇部分具有代表性之器物、標本進行分析，以確認其文化內涵與重要性。

## 6. 報告撰寫

依水陸域調查資料及沉積物採樣工作所得之資料說明調查發現，以及可能的目標物分布情況、範圍、沉埋深度與進一步辨識工作，並依此撰寫調查評估報告。

表1: 預期進度甘梯圖

101年	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
月次	第1月	第2月	第3月	第4月	第5月	第6月	第7月	第8月	第9月	第10月
文獻資料分析	■									
地表調查		■								
陸域鑽探		■								
水域遙測			■	■						
水域鑽探					■		■			
資料分析匯整				■	■	■	■	■	■	■
期中、期末報告						■				■
累計進度	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%

## 第 5 節 預算與預期成果

依據工作預期成果估算本計畫需執行探測、鑽探等工作，爰予估年度所需經費共計新臺幣三百零九萬六千元整，其中新臺幣四十九萬八千元由台江國家公園管理處支應，其餘經費由財團法人樹谷文化基金會籌措。台江國家公園管理處委辦經費按管理處預算編列規定表列如下：

表 2: 預算與經費配置表

	項目名稱	單價	數量	單位	金額 (元)	用途及說明
一、人事費	兼任助理薪資(含勞健保、勞退)	30,600 元 +4,125 元	5	月	173,625	
	小計				173,625	
二、業務費	田野資料蒐集費	200,000	1	式	200,000	含記錄、人工、工具耗材
	報告印製費	1,000	60	本	60,000	含期中、期末報告各 15 本及完整成果報告 30 本
	小計				260,000	
一~二項合計					433,625	
三、雜支費(不超過以上各項金額總和之 5%)	雜支	14,375	1	式	14,375	文具、紙張、影印、郵電費、繪圖紙等、油費相關雜支。
一~三項合計					448,000	
七、行政管理費(不超過以上各項金額總和之 10%)		50,000	1	式	50,000	
總計	498,000	新台幣：肆拾玖萬捌仟元整				

本計畫「台江國家公園歷史水域文化資產先期調查」的目的乃為台江國家公園歷史水域的文化資產價值再現的長期目標建立經驗，其先行試驗的本質希望能為未來國家公園範圍內歷史水域的沉船遺址調查工作建立參考基礎。本年度 17 世

紀大員港道與古荷蘭沉船的先期調查評估工作，選定今日安平金城、西門二里、安南區海南里交界，鹽水溪下游出海口段水陸域一帶進行初步調查評估，希望藉今年度工作達成下列 3 項預期成果：

- 以文獻史料為基礎，海洋考古調查，建立臺江歷史水域沉船調查研究架構。
- 建置鹽水溪出海口遺址敏感區的基礎環境資料，如水深、層位、沉積物等。
- 綜上兩點成果，提供劃設台江國家公園內歷史沉船遺址敏感區的參考基礎。

本計畫今年度所累積的調查經驗，對於台江國家公園長期深化海洋文化資產研究具有指標性意義，可以做為未來國家公園內其他歷史沉船敏感區調查之參考，並建立歷史水域文化資產調查的長期基礎。若是能盡方法學上合理的努力，並能在先期調查階段有好的發現，國家公園內海洋文化資產的「再現」即有可能在不遠的將來實現。

## 第 2 章 荷蘭東印度公司檔案資料彙整

### 第 1 節 17 世紀荷蘭東印度公司檔案與沉船研究<sup>1</sup>

無論從歐洲擴張史或是從區域海洋史的角度研究 17、18 世紀荷蘭東印度公司的全球活動，海洋史學能產出豐碩的研究成果得歸於一項重要因素，就是至今仍保存在海牙檔案館的荷蘭東印度公司檔案。檔案館內存有 1602 至 1811 年間約 1 萬 5 千份文獻，用文字與圖像記錄公司海內外各據點相關活動，並呈現地方商館據點(如福爾摩沙)、東印度中心(巴達維亞)，和荷蘭公司總部(17 人董事會)之間事件與決策訊息。公司對於人員與船隻派遣與任務，在亞洲水域累積的海洋知識，包含對島嶼資源、水路航行、船難，都反映在文獻紀錄與古海圖中，正是海洋考古學觀察荷蘭東印度公司在東亞水域活動可以深入研究的重要資源。

*Generale Missiven*(東印度事務報告)提供公司往來臺灣、日本和東南亞間的市場貿易、派船、船貨內容與價值訊息。程紹剛(2000) 將原 *Generale Missiven* 刪節有關臺灣的部分整理並譯著成《荷蘭人在福爾摩沙》，勾勒出大員呈報到巴達維亞(以下稱巴城)，再由東印度總督回報至荷蘭總部的消息，呈現荷人在臺灣海峽內的活動、船運出入、貨運內容與船難經過。曹永和與 J.L. Blussé (包樂史) 合編，江樹生(2000, 2002, 2003, 2011)譯著之四冊《熱蘭遮城日誌》收錄公司在 1629 至 1662 年間與明清商人、福爾摩沙島上住民之間的互動，亦包括船隻派遣往來、交易內容、特別任務與船難事件的訊息。交互參照《熱蘭遮城日誌》與東印度事務報告的內容，經常可看到地方與區域中心對事件訊息與認知的落差。

*Dagh-register gehouden int Casteel Batavia*(巴達維亞城日記)與 *Deshima*

---

<sup>1</sup> 17 世紀荷蘭東印度公司檔案與沉船研究的回顧說明，已出版於《水下考古學研究》第一卷中之〈十七世紀臺灣海峽荷蘭東印度公司沉船型態與分布〉一文，因其與本案高度相關性，因此在此節錄該文部份內容。

*Dagregisters*(出島日誌)補充《熱蘭遮城日誌》紀錄之外臺灣附近水域所發生的船難事件訊息。Bruijn, Gaastra and Schöffer (1979)等人所整理 *Dutch-Asiatic shipping in the 17th and 18th centuries*(以下稱荷亞航運)整理公司檔案中荷蘭與亞洲船運、派遣與往返紀錄，是研究荷蘭東印度公司船舶、船運重要的參考資料之一。19世紀末在臺宣教的甘為霖牧師(William Campbell) (1967) 編著 *Formosa under the Dutch: Description from Contemporary Records*，其中收錄 *'t De Verwaerloosde Formosa*〈被遺誤的臺灣〉對於 1661 年鄭成功驅荷武力衝突攻防與船隻損失有描述。Parthesius (2010) 的研究勾勒出公司在亞洲發展前期 (1595-1660)的船隻使用與船運發展的概況。

相對於歷史豐富的材料與研究成果，海洋考古學對古荷蘭船的研究進展則艱困許多。Gawronski(1992) 曾於 1985 年在英國西南部 Isles of Scilly 水域與東南部 Hastings 潮間帶，針對兩艘 18 世紀荷蘭東印度沉船 HOLLANDIA 1743 與 AMSTERDAM 1749 進行過調查發掘，其著作 *Hollandia compendium : a contribution to the history, archeology, classification and lexicography of a 150 ft. Dutch East Indiaman (1740-1750)* 提供 18 世紀荷蘭東印度船遺物類型學研究的重要參考。其博士研究 *De materiele cultuur van VOC-schepen: het toeleveringsnetwerk van de VOC voor de bouw en uitrusting van de Hollandia en de Amsterdam* 是目前研究 18 世紀荷蘭東印度公司沉船物質文化代表性的成果。

荷蘭東印度公司沉船研究自上個世紀 60 年代開始至 90 年代，Gawronski 在 1992 曾統計全球水域已經累計發現 42 處遺址。雖然這些沉船遺址的科學研究嚴謹程度不一或直接受商業打撈破壞，但豐富的物質遺留確實提供了重要的海洋物質文化交流物證。目前全球水域所發現 17 世紀荷蘭東印度公司沉船遺址有 12 處，累加近 20 年來的發現可增至 18 處(清單見表 3，分布見圖 3)。目前遺址分布

可見於 4 個主要集中地區：歐洲、非洲、南亞、澳洲等公司歐亞貿易航路上。然而古荷蘭船遺址在東亞水域的區系類型與分布狀況則尚待研究調查與發現。

歐洲地區發現數量最多有 5 艘，多屬早期發現，PRINCESSE MARIA 1686、LASTDRAGER 1653 受商業打撈，只見少量遺物如「鬍鬚男」酒壺 (Baardmankruiken)、錫罐、族徽戒指等得以定年。後者同時也是目前唯一已發現的 fluitschip (平底貨船) 類型遺址，可惜未經適當考古發掘研究。CAMPEN 1627 遭受嚴重打撈，遺址環境位於礁岩區 6 公尺淺水域，遺物分布受碎浪侵蝕使得分布範圍廣且與附近兩艘沉船遺物混雜，無法從船體殘構木件推估船型尺寸。KENNEMERLAND 1664 由 Mucklroy (1978) 進行學術研究使我們能理解較多，遺物組合十分多元含各類材質與功能，船體殘構遺留則有限，僅知木釘形式與部分構件木材種類。

表 3: 目前全球17世紀荷蘭東印度公司沉船遺址

船名	船難年	船隻類型	噸數	遺址地點
NASSAU	1606	Schip	320	Cape Rachado, Straits of Malaysia
MAURITIUS	1609	Retourschip	700	Cap Lopez, Gabon
WITTE LEEUW	1613	Jacht	540	James Bay, St. Helena
BANDA	1615	Retourschip	700	Mauritius
CAMPEN	1627	Schip	300	Needles Rocks, Isle of Wight, UK
BATAVIA	1629	Retourschip	600	Houtman Abrolhos Islands, Australia
ROB	1640	-	-	Texel, Netherlands
LASTDRAGER	1653	Fluit	640	Out Skeries, Shetland Isles, UK
VERGULDE DRAECK	1656	Jacht	-	Ledge Point, Australia
AVONDSTER	1659	Jacht	360	Galle, Sri Lanka
HERCULES	1661	Jacht	540	Galle, Sri Lanka
DOLPHIJN	1663	Jacht	520	Galle, Sri Lanka

<i>KENNEMERLAND</i>	1664	-	950	Shetland Isles, UK
<i>PRINSES MARIA</i>	1686	-	1140	Isles of Scilly, UK
<i>DAGERAAD</i>	1694	Fregate	140	Robben Island, SA
<i>OOSTERLAND</i>	1697	Retourschip	1123	Cape of Good Hope, Table Bay, SA
<i>WADDINZVEEN</i>	1697	Retourschip	751	Cape of Good Hope, SA
<i>HUIS TE KRAAIJESTEIN</i>	1698	Pinas	1154	Oudekraal, Cape Peninsula, SA

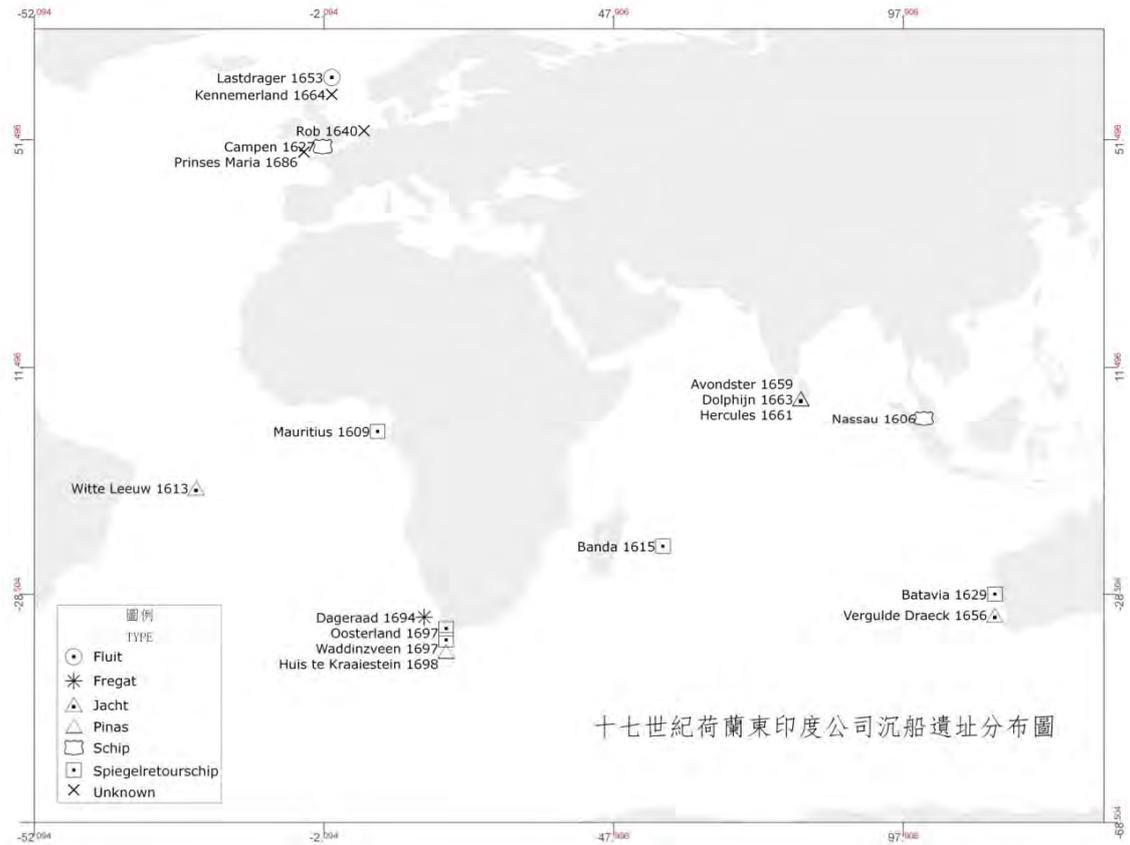


圖3: 17世紀荷蘭東印度公司沉船遺址分布圖。圖像來源: 〈十七世紀臺灣海峽荷蘭東印度公司沉船型態與分布〉,《水下考古學研究》,第一卷,北京:科學出版社,2012年8月,頁163-188。

海洋考古研究做為一門新興的研究學科要面臨的挑戰很多，除了研究人力經費、遺址環境、保存狀態、田野方法，還要面對不當商業打撈對遺址的破壞。以上述 17 世紀沉船遺址來說，20 世紀後期的發現多受上述限制，遭不當商業打撈更有甚者，例如 NASSAU 1606、WITTE LEEUW 1613、BANDA 1615、HUIS TE KRAAIJESTEIN 1698 等等，船載銅炮或具蒐藏價值的貿易瓷，例如含中華文

化來源<sup>2</sup>的克拉克瓷(kraak porcelain)<sup>3</sup>，皆淪為國際古物拍賣市場受歡迎的物件，船體遺存與其他生物遺留則受忽略，無法得知船體訊息，或遭打撈船貨時破壞，亦有因遺址環境困難而無法保存考古訊息，或因早期水下勘查技術和發掘策略因素影響，使得我們對遺址的理解受到限制。

經過考古發掘程序的 17 世紀時期遺址有法國文化部下的海洋考古研究中心 DRASSM 在西非 Gabon 發掘 MAURITIUS 1609 (模里西斯號)；西澳海事博物館 (Western Australian Maritime Museum)在西澳 Geraldton 外珊瑚礁島嶼水域進行的 BATAVIA 1629 (巴達維亞號)發掘；亞洲水域有荷蘭非政府組織國際遺產行動中心與澳洲海洋考古學家在斯里蘭卡 Galle 港口發掘之 AVONDSTER 1659 (夜星號)等。模里西斯號和巴達維亞號遺址 都有部分船體遺存，提供 17 世紀初期 Spiegelretourschip (歸國大船) 船隻使用「雙層板工法」(double planking)的直接物證，建立我們對當時此類型船隻造船技術使用的認知。

17 世紀荷蘭人在臺灣島上的社會經濟活動與發展，和透過臺灣海峽進行的東亞區域貿易研究，已見東西方歷史學者豐碩的研究成果。正如曹永和(1979, 2000)對臺灣荷據時期歷史的研究，其著作《臺灣早期歷史研究》與《臺灣早期歷史研究續集》除了對文獻材料進行整體的剖析之外，對於荷蘭時期在臺灣島史研究的學術意義也有具啟發性的論述。

---

<sup>2</sup> 「中華文化來源...」按引用原文背景是為說明國際海洋法(United Nations Law of the Sea Convention)中對水下文化資產「文化來源國」的優先權利說明: "Article 149 of UNCLOS states that 'all objects of an archaeological and historical nature found in the Area [that is, on the seabed underneath the high seas] shall be preserved or disposed of for the benefit of mankind as a whole, particular regard being paid to the preferential rights of the State or country of origin, or the State of cultural origin, or the State of historical and archaeological origin'."。為強調水下文化資產受商業打撈盜賣遺產對遺址所造成的永久性破壞，以及「文化來源國」優先權利的「失落」所產生的遺憾，因此此處使用內含國際法精神內涵的文辭修飾。

<sup>3</sup> 或稱中國外銷瓷。

目前臺灣荷據時期在大員地區的考古工作有成大與中研院團隊對熱蘭遮城遺址進行過遙測與發掘<sup>4</sup>，對於城址地層、遺構與遺物間的時空脈絡和出土生活與貿易瓷器有專文討論(劉益昌等 2007)。謝明良(2005)曾就熱蘭遮城遺址出土歐亞陶瓷組合，討論臺灣在東亞貿易網絡中的角色，與荷蘭人在此為貿易與生活需求所扮演的物質交流媒介力量。

歷史學者已就古荷文檔案進行整理翻譯，著手商品交易如鹿皮與糖的研究。藝術史學者盧泰康(2006)博士論文<sup>5</sup>曾針對澎湖風櫃尾出數百片景德鎮與漳州外銷瓷探討過 17 世紀台灣在瓷器貿易網絡中的地位。目前這段特殊歷史時期的海洋考古研究仍屬一片空白，至今尚缺具體的沉船遺址能讓大眾深入地認識 17 世紀的臺灣島，與當時的臺江內海。這片歷史水域對於臺灣島史的關鍵性，如何讓國際社會認識臺灣島嶼在 17 世紀東亞區域海洋史發展的重要性，仍待我們努力。

## 第 2 節 17 世紀的大員港入港水道

根據文獻中的記述，我們可以知道荷蘭人決定落腳大員是早在 1622 年就已經拿定主意的事。在此多年之前荷蘭東印度總督柯恩(Jan Pieterszoon Coen)早已知道在緯度 23 度之處有一個良好的船舶停泊處。這是當時總部認知 600 噸大船 ENGEL 天使號於 1620 年 3 月發生船難的沉沒地點，而認知中這個大灣處入口的水深約有 12 呎，約今日 3.5 公尺水深。柯恩於 1622 年 4 月即發布任務令給澎湖艦隊司令雷爾生(Cornelis Reyersen)，命令拿下澳門葡萄牙人的貿易空間。6 月下旬葡荷澳門戰役失敗之後，荷蘭人即轉往當時已有些許認識的澎湖和臺灣。接受

---

<sup>4</sup>資料紀錄見於《王城試掘研究計畫(二)及影像紀錄期末報告》，感謝劉益昌先生惠予提供參考。

<sup>5</sup>感謝盧泰康先生惠予提供博士論文供參考。

任務令的雷爾生於是率兩艘快船(jacht)於7月27日來到大員港外試圖了解環境。這段珍貴的水域勘探記錄在雷爾生的日誌當中，是臺灣島史中最早有關測量的文字記錄，也是描述當時臺江內海跟大員港道最重要的文獻資料。

在此參考曹永和在臺灣早期歷史研究中對這段紀錄的譯註，同時參考鄭維中以1898年Groeneveldt整理公司早期在台澎之間活動的檔案紀錄出版之*De Nederlanders in China* (p.100-101)荷文重譯，筆者在整理兩位學者譯註後，呈現這段紀錄如下：

「... 我們轉往福爾摩沙去，在接近正午時到了大員港附近，大約港灣北方兩哩處。我們持續航進。船抵大員入港水道時附近時，我改乘小船(chaloup)先行測量水深。航經距陸地約2/3哩處，發現水深不到2.5噶<sup>6</sup>，於是示意兩艘快船停止前進，人員乘小船入港。該處水深不到10或12呎<sup>7</sup>，不過這是退潮時深度。入港後，發現那裡有一處狀況良好可容船隻停泊的地方，水深有6、7、8噶<sup>8</sup>。這是一個大約有3哩長的大海灣，大部分都是淺水，入口處的開口附近除外。[那狀似]是一個圓形的捕魚簍，那裡可供船隻錨錠，寬約有一鐵砲射程<sup>9</sup>，深有10、8或5噶<sup>10</sup>。港嘴入口處約有一大綱那麼寬的距離<sup>11</sup>，這距離中間的水深約10或12呎<sup>12</sup>。此灣淺灘有約1/2哩長，一大綱寬。測量完後，為了不浪費時間即刻航返快船，因為這裡狀況無法讓我們的大船進入。...」

6. 古 fathom 噶，一個單位約成年男子兩臂之長，約今 1.8 公尺。2.5 噶約莫 4.5 公尺水深。

7. 原文 voeten 呎，一個單位的阿姆斯特丹呎約今 0.2831 公尺，此處 12 呎約為 3.5 公尺水深。

8. 最深約今 14 公尺左右。

9. 按曹永和譯註，Gotelinx 鐵砲射程約今 80-100 公尺。

10. 10、8、5 噶分別約為 18、14、9 公尺。

11. 按曹永和譯註，古單位計算按地區有不同概念，原文 een cabellengte「一大綱」約等於 120 阿姆斯特丹噶，約今 225 公尺。

12. 約 3 公尺左右水深。

ende meest sieckelijc sijn, sullen worden losgeloten, op hope van hunne gesontheit te recouvreren ende int maecken vant fort daer-van beter dienst te sullen trecken.»

De beide voor de kust van China bestemde schepen vertrokken den 21<sup>en</sup> Juli, maar de Commandeur ging eerst den 26<sup>en</sup> op zijn ontdekkingstocht uit, zonder dat blijkt wat hem opgehouden heeft of wat er in die 12 dagen gedaan is. Hij deed den tocht met twee jachten en was vergezeld van twee opperstuurlieden. Bovendien had hij een Chinees bij zich, die zich uit eigen beweging aan boord was komen melden, zeggende dat hij »twee jaren aen Isla Formosa visscherij gedaen hadde ende hem vermetende daer wel bedreven te wesen.» Hij deed zeer gunstige mededeelingen omtrent de baai van Thaiwan en nam aan den weg te wijzen, zoowel daarheen als naar andere plaatsen, die men zou willen bezoeken. Hij werd voor deze diensten aangenomen tegen een belooning van 50 realen van achten.

**Reijersen ver-** Eerst bezocht de Commandeur verschillende  
**kent Formosa.** plaatsen der Pescadores, zonder iets beters te vinden dan wat hij reeds kende, en den volgende dag zette hij koers »naer Formosa toe, daer wij tegen den middach dicht bij quamen, omtrent 2 mijlen bij noorden de haven Teyoan, alwaer wij naer toe liepen; daer ontrent comende ben ick met de chaloup vooruitgezeyt om te diepen; comende ongevaerlijk  $\frac{3}{4}$  van een mijl vant lant, vonden niet meer als  $2\frac{1}{2}$  vadem water, deden een seyn aan de jachten dat sij souden setten, liepen met de chaloup in de haven, vonden daar niet meer als 10 a 12 voeten water, doch meest laag water sijnde. Binnen comende vonden aldaer goede bequasemheynt om de schepen te leggen op de diepte van 6: 7: a 8 vadem waters; was een groote bay van ontrent 3 mijlen lanck, was meest overal ondiep, wytgeseyt ontrent de mont van de incomste; was een ronde fuyck, daer de schepen souden liggen, wijt ontrent een gotelinx-schoot, de diepte aldaer van 10: 8 a 5 vadem; t'incomen van de mont van de haven wijt ontrent een cabellangte, tusschen beyde diep 10 a 12 voeten, deselfde droogte duerende ontrent  $\frac{1}{4}$  mijl, wijt een cabellangte. Dit selfde dus afgediept hebbende, om geen tijt te versuymen sijn weder aen boort van de jachten gevaren, alsoo der geen gelegentheynt en was voor onse groote schepen daer in te comen; sijn datelijc t'seyl gegaan naer de bay van Mackan, die ongevaerlijk 7 mijlen S.O. van Teyoan is gelegen, alwaar ons de Chinesen seyden een bequame haven

te wesen, maar condon niet meer, alsoo hij seyde, dan 8 a 10 schepen binnen leggen.

»28 Dondersdachs morgens met den dach zijnde ontrent de voorhaven ben ick ende een stuurman met de chaloup daer naer toe geseylt, daer comende vonden deselfde niet bequam om met een jacht in te comen, om oorsaecke de incomste niet wijer en was als een schip lengte, aen beide zijde clippich, vonden niet meer op de baer als 18 voeten waters met volzee, binnen onbequam om eenige schepen te leggen, was binnen niet wijder als  $\frac{1}{4}$  cabellengte, voorts rontom met oesterbanken beset, die met laechwater droog vielen, dewelcke wel streckende is 2 mijlen int ronde tlandt; was aldaer bewassen met creupelbos ende ruychte, dan geen hout dat bequam was tot timmer ofte branthout, dan sagen tegen de hoogte vant gebergte veel boomen staen, daer niet wel bij te comen was.

»Dit alles afgediept ende besichticht hebbende, sijn weder naer de jachten met de chaloup gevaren, sagen een eylandt N.W. 5 a 6 mijlen van ons liggen, alwaer wij langs de cust naer toe liepen, naer den middach hebbent onder t'eylandt geset op 28 vadem ontrent een cabellengte van landt. t'Scheen een vruchtbaer eylandt te sijn, sagen veel cocosboomen als andere met gesaeyt lant daerop, doch condon geen volck vernemen; was van meeninge met eenige soldaten daer aen lant te gaen, dan alsoo den tolc ofte Chinesen niet mede en wilde, seyde datter wel 400 personen op waeren en waeren boos volck ende menscheneters, hielden haer altijt bedektelijc als sij volck vernemen, hadden over 3 jaeren voorleden over de 300 Chinesen doot geslagen. Alsoo ick sach datter geen gelegentheynt van reede en waer, hebbe over sulcx t'vorder ondersouck naergelaten. Ende t'eylandt niet grooter sijnde als een cleyn mijl int ronde, gelegen ontrent een mijl van Isla Formosa ontrent de zuytpunt.

»Hadden den wint noech al ynt den noordelijcker hant, sijn met de jachten weder naer Isla Formosa toegelopen, maar condon daer nergens langs de gantsche cust vant voor' eylandt Teyoan geenige bequasemheynt voor ons vinden, daer men met schepen ofte jachten soude incomen. Incomende dan hier en daer tijhavens dic met laegh water droog vielen.

»29 July Vrijdachs smorgens eregen den wint ynt den zuydelijcken hant, liepen langs de voor' cust om de noord, des avonts settent ontrent 3 mijlen besyden Teyoan; alsoo de Chi-

圖4: 1622年雷爾生測量大員水道與臺江內灣。De Nederlanders in China, p. 100

雷爾生人等由中國領航員帶領在臺灣島嶼西南沿岸持續尋找合適的港口，但是卻發現沒有更好的選擇。他們知道大員港北方距離港口 2-3 哩處有許多沙洲會影響船航安全，因此決定再度前往大員進行量測。

「... 7 月 30 日早晨破曉我們即航入港內，發現裡面退潮水位最低時僅有 12 呎，與上次量測結論一樣。是故估算漲潮水位時會有 15 到 16 呎。這裡海岸有許多沙丘，各處有叢林分布其間，內陸高地可見有若干樹木和竹林。若能得到材料，即合適在港口南邊築一城堡。... 每年有日本帆船 2、3 艘來此進行貿易。據中國人說，此地有很多鹿皮，日本人從土人購得。我們並沒有看到什麼人，只見漁船 1 艘，但不能和他們講話。這港就是葡萄牙人所稱 Lamangh 之處... 當日我們便駛回快船去；登船後我們決定航向我們的艦隊，因為我們在此福爾摩沙島並沒有發現比澎湖大島更適合的地方。當晚我們乘兩艘快船抵達了我們艦隊之處。...」

這段紀錄說明 1622 年當時荷蘭人來此勘探，對大員港區的狀態，水深、地形、活動、資源，並形成對此港的看法，這次測量所帶來爾後荷蘭人據此長達 38 年的貿易經營，大規模引進漢人移民至此進行陸域開墾，是臺灣島史發展上一個關鍵的節點。

### 第 3 節 古荷蘭海圖中的大員港入港指引

1997 年漢生雜誌社出版《17 世紀荷蘭人繪製的臺灣老地圖》分「圖版篇」和「解讀篇」上下 2 冊套書，由當時在荷蘭海牙國家檔案館服務的古地圖專家冉福立(Kees Zandvliet)選輯了部分計 37 張荷蘭東印度公司檔案中有關臺灣的古地圖、海圖，並予以特寫解說，並由江樹生先生翻譯完成。特別在「圖版篇」第 19 頁圖版 7，一幅為 1625 年繪製的「大員一帶手繪海圖」，原圖尺寸 38x96cm，檔案編號 VEL 302，是目前得知史料最早有關大員港導航的紀錄，提供當時荷蘭東印度公司水手如何安全的進出入大員港的航行指引。

此圖是公司繪圖員 Lootsman, Hendrick Adriaensz 在臺灣所繪三幅海圖其中一幅，雖非當時最清楚量測的水深資料的圖資，但確實為提供目前最詳細進出大員港導航訊息的海圖。此圖尚有其特別之處，其一是在圖版(見圖 5)上方繪圖員用線條描繪了臺灣本島西部麓山帶部分山形線條供導航參考；其二就對陸域參照點的導航標示如下(圖 6)與說明如後(圖 7)<sup>13</sup>。

---

13. 此圖導航標示說明文字尚未翻譯成中文，本計畫委請對古荷文檔案學有專精的鄭維中博士協助翻譯，在此必須對其義務協助表示感謝。文字若有誤植之處乃計畫執行者之責。

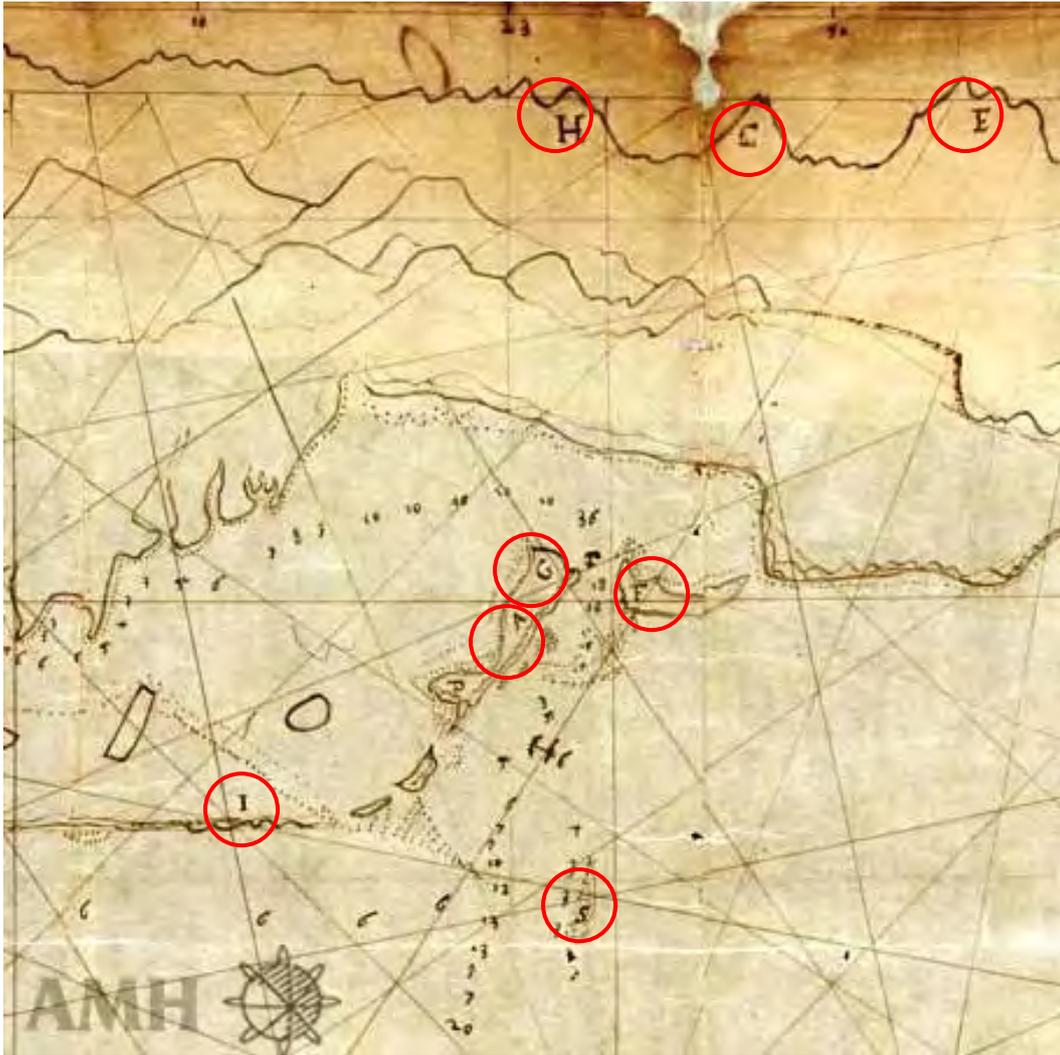


圖5: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像·國家檔案館Leupe目錄 <Pascaert, waerin vert  
hoont wort de gelegentheut van Tayouan enz.>編號VEL 302。圖像來源: Atlas  
Mutual Heritage

- A 是在沙洲上第二群樹叢，商館立於此
- B 是看來像一些樹木或是一個穀倉
- C 是位於商館東南東方的一座尖頂狀的山
- D 是黑色沙洲，要保持在我們東北的方向
- E 是在商館東南偏東的一座有三個巔的山
- F 是城堡，要保持在我們東南東的方向，才能觀測淺灘。
- G 是商館，位在南方淺灘的正東方
- H 是高地一角，緊接著馬鞍型山。這角在眾山中很顯眼，位於商館的正東方。

- I 許多白色沙丘，我們要將之保持在北北東方位，才不會闖越礁石。
- K 是在這港北方五哩處的一些颯港高丘
- L 是這港北方3哩處，曾有一些小船或中式帆船。在海灣處有一鯨魚骨為標示，他們在那裡登陸或換一隻小舟。
- S 是南淺灘



圖 6: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像有關陸域參照點標示說明 <Pascaert, waerin ver thoont wort de gelegentheit van Tayouan enz.>,編號VEL 302。圖像來源: Atlas Mutual Heritage

「在此海圖展現了位於北緯22度56分之大員的情況，包括我們駛入、駛出時所觀測到的沙洲與淺灘，以及如何登陸高地。為了觀測礁石，我們要將以字母 D 標示的黑色沙丘帶到他的東北方，向東南東方駛入港口。在礁石的南南西方，有一片淺灘，這裡低潮的時候深度不及 15 呎。這個淺灘在商館的東方。為了觀測這個淺灘，我們要把城堡保持在他的東南東的方位上，然後通過礁石與淺灘之間，保持同樣的航線直到港前。在港外下錨，然後帶[船]到商館 G，到它之前不遠於 5 到 6 尋處。礁石附近水最深，但是不建議駛入距離 5 到 6 尋的範圍內。南

方淺灘是延伸自此淺灘，對此要往那一方投入鉛垂，以探測深度，這樣才知道進出港時，是否已經脫離了全部的淺灘。當我們出港，沿著礁石走了約一鐵砲的距離時，深度是 3, 4, 5, 6 罇，之後開始有 10, 11, 12, 13 罇，這個深度延伸約半哩，然後又有 9, 8, 7 罇，也是約有一砲的距離，然後就有 20 罇深的水。這時候，我們就離開了全部的淺灘。當我們又到海上，陸地進入視野時，要注意，在這張海圖上標示為字母 H 的高山。當它在你的東方時，有個[高地]也在你的東方，在這高地南方有個更大的馬鞍型山，然後是船型山，然後又會有一座有三個巔的山，位置在商館東南方偏東的方向。根據這些記號，此處很容易識別。這些山都在澎湖的東南方。深度在內側以呎標示，在外側以罇標示，12 指為一呎，比例四呎整是一[??]。一個取在南，一個取在北。標示低潮水位。」

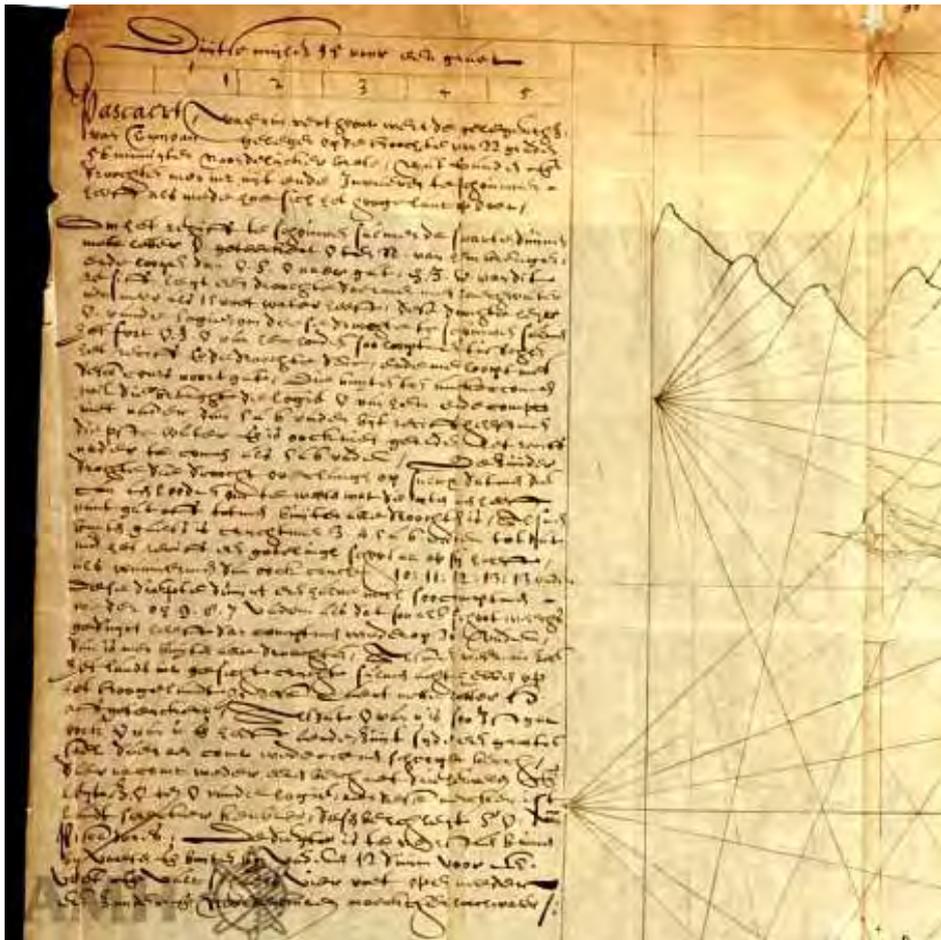


圖 7: 「大員一帶手繪海圖」局部圖像有關入港導航文字說明· <Pascaert, waerin verthoont wort de gelegentheit van Tayouan enz.>編號VEL 302。圖像來源: Atlas Mutual Heritage

## 第 4 節 17 世紀大員港周邊的荷蘭東印度公司沉船檔案

按《17 世紀臺灣海峽荷蘭東印度公司沉船型態與分布》中所取得資料顯示，在 1602 至 1662 年間，臺灣島嶼西南部沿海，自嘉義東石以南，經台南沿岸至高雄旗津、屏東小琉球與車城水域，共計有 14 筆沉船事件。其中近 6 成計 8 艘古荷蘭船可能仍沉埋在今日台江國家公園範圍附近。本文對相關文獻資料進行比對之後，呈現 8 筆船難紀錄描述了公司船隻在 1620 至 1662 年間在大員港周邊，因為海象、人為因素、海戰或不明原因遭難（表 4）。

表 4: 台江國家公園範圍附近 17 世紀古荷蘭船難紀錄

船名	船難日期	船型描述	噸數	檔案船難地點	派船紀錄 <sup>14</sup>
<i>ENGEL</i>	1620-03-31	schip	600	Lequeo Pequeno	0181.1
<i>VALK</i>	1623-07-19	jacht	120	Fort Zeelandia south entrance	0269.1
<i>TAIWAN</i>	1654-08-09	jacht	300	Noorderrif	0725.1
<i>VREDE</i>	1654-10-28	retourschip	800	Noorderrif	0581.1
<i>MAARSSSEN</i>	1656-11-20	jacht	160	Paxemboy	0834.1
<i>HECTOR</i>	1661-05-01	jacht	600	Fort Zeelandia	0841.1
<i>IMMENHORN</i>	1661-05-29	galjoot	-	Fort Zeelandia south channel	0893.1
<i>KOUDEKERKE</i>	1661-09-16	jacht	200	Fort Zeelandia	0891.1

在研討會〈從荷蘭東印度公司檔案看十七世紀大員港荷蘭船遺址〉一文，呈現這 8 艘古荷蘭船船難事件按檔案描述在大員港周邊的地理空間分布，依其對於大員港船運船隻移動的關鍵性依序，可分為 ABCD 四個不同變遷狀態的地理空間區塊(清單見表 5、分布詳圖 8)，圖 8 以 VELH 141A 熱蘭遮城與周邊環境為底圖，

14. Dutch-Asiatic shipping in the 17th and 18th centuries 中的派船紀錄，此處僅列出首要派船記錄在荷亞航運檔案中的登錄編號。

按文獻推論沉船可能沉沒地區，分別為大員港道、北線尾附近、南錨地與北方礁岩附近，並推估在今日地理空間範圍如下：

表5: 大員港周邊船難事件分布區塊

區塊	地點	今地理 行政區	推估說明	船難名
A	大員港道	安平區	在今日安平金城、西門二里、安南區海南里交界，鹽水溪出海口水陸域一帶	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>VALK</i> 1623</li> <li>● <i>MAARSSSEN</i> 1656</li> <li>● <i>KOUDEKERKE</i> 1661</li> <li>● <i>IMMENHORN</i> 1661</li> </ul>
B	北線尾附近	安南區	今安南區四草里、鹽田里至海南里漁塢與水域一帶	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>ENGEL</i> 1620</li> </ul>
C	北方礁岩附近	安南區	今曾文溪出海口以南，沿城西里青草崙至四草里之鹿耳門溪口附近沿岸陸域、漁塢、水域一帶	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>VREDE</i> 1654</li> <li>● <i>TAIWAN</i> 1654</li> </ul>
D	南錨地	安平區	安平港附近水域	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>HECTOR</i> 1661</li> </ul>



圖 8: 台江國家公園範圍內的17世紀荷蘭東印度公司沉船分布圖，1652年佚名者測繪，Cornelis Plokey簽名"Caerte van des vijants gelegentheijt op Quelang ende Tangswij op het noorteijnde van Isla Formosa"，【檔案名有誤，應為熱蘭遮城與周邊環境】檔案編號VELH 141A，圖像來源: Nationaal Archief

## 第 5 節 大員港道中的四艘古荷蘭沉船

在 2011 年「地下與地上的對話」—歷史考古學研討會議所發表之〈從荷蘭東印度公司檔案看 17 世紀大員港荷蘭船遺址〉，文章已整理出大員港附近 4 艘古荷蘭沉船事件(王，2011)，船難檔案資料按沉沒時間順序彙整後如下：

### 1. VALK 老鷹號 (1623)

VALK (老鷹號)的首要航行紀錄在《荷亞航運》編號 0269.1。此船為一艘 120 噸小型快船(jacht)，1620 年在公司阿姆斯特丹商會造船廠建造。老鷹號主要行駛於亞洲水域，做為區域間運輸支援使用，航行紀錄如下：

1620 年 12 月 31 日 離開 Texel 駛往亞洲。

1621 年 1 月 31 日 停留 Plymouth。

1621 年 3 月 10-24 日 停留 S. Vincente。

1621 年 6 月 4 日 到達 Cape of Good Hope。

1621 年 8 月 23 日 抵達 Jacatra。

1623 年 4 月間，老鷹號連同船隊被派往澎湖群島去支援雷爾生。雷爾生日誌紀錄此船於 6 月 20 日安全抵達澎湖，隨後 7 月 3 日被派往大員。另外一艘快船 WESTCAPPEL 7 月 23 日自大員抵達澎湖時帶來老鷹號已於 19 日遭遇船難消息：由於海象不佳，老鷹號停泊與大員時遭遇大風，被吹斷船錨後漂流至南方沙灘，然後翻覆沉沒於海沙中。除了大部分船員得以獲救上岸，船上大部分物品都隨船沒入海中(Groeneveldt 1898: 401)。雷爾生在 1623 年 7 月 19 日向巴達維亞報告的信中(Groeneveldt 1898: 459)，提及老鷹號遭風擱淺翻覆於大員南邊的「入口」(位置推估參見圖 8)，除人員外船貨都未被救起，失事報告也送往巴達維亞。

## 2. MAARSSSEN 馬爾森號 (1656)

MAARSSSEN (馬爾森號)是一艘 160 噸小型快船，1655 由公司阿姆斯特丹商會造船廠建造。她前來亞洲的派航紀錄登錄在《荷亞航運》編號 0834.1。1655 年 10 月 4 日馬爾森號由特塞爾出發，隔年 3 月 13 日至 21 日之間停留在好望角，6 月時抵達巴達維亞，載有 58 名隨船人員和 17 名士兵。

1656 年 9 月 11 日，一個大颱風吹襲大員港，導致北線尾處的一座碉堡遭海水倒灌強風吹毀。《熱蘭遮城日誌》記述了馬爾森號船難的經過。11 日晚上十點馬爾森號面向沙地被西南方來的暴風吹翻側躺在北線尾的沙地尾端附近(見圖 8)，7 名船員淹死，43 名人員由小船或游泳逃生。那裡水深 5 呎，船桅仍露出水面，船錨向赤崁方向被吹拋至一個步槍射擊的距離。長官召集議員和船長等商討搶救，但認為快船將被北線尾彎角的泥沙與河水淹埋，無法搶救。同年 10 月 9 日 Frederick Coyett 前往勘查船難殘骸，發現馬爾森號船體完全裂開，無法修復，只能將船炮武器和船帆索具撈取出來。10 月 14 日，船航司務長 Lieuwen Jansz. Stockvis 在船艙打撈船艙內遺留物品時窒息死亡(江樹生 2011: 114-143)。

隔年，巴達維亞的東印度總督馬特索科爾 1657 年 1 月 31 日於《東印度事務報告》中向荷蘭董事會說明當初為大員所建造 3 艘小型海船 ZEEHONDT, BREUCKELE 和 MAARSSSEN，前兩者船隻上部受風影響小，吃水淺，大員港周邊非常需要即使無壓艙物也可照樣行駛設計的船隻，但是 MAARSSSEN(MAERSEN)卻「完全不合適在那裡使用」(程紹剛 2000: 466)。也因此馬爾森號在北線尾翻覆被認為是因為船隻設計建造不良所致，下部吃水淺，上部太寬，載重船貨時會導致重心不穩，或壓艙船貨不足所致。船難當時馬爾森號裝載 563 箱白糖，價值約 20,078 荷盾(程紹剛 2000: 459)。

### 3. IMMENHORN 依門荷恩號 (1661)

伊門荷恩號是一艘小型的岸援船(galjoot)，1658年由恩克豪森商會的造船廠建造。在《荷亞航運》編號 0893.1 派船紀錄中顯示 1658年8月22日由船長 Dirk Dirksz. Jonas 自 Vlie 出發前往巴城，隔年初2月2日至17日間停留好望角，最後6月2日抵達，船上載有36名船員。公司主要使用此船在臺灣海峽區間貿易航線，如大員、基隆、出島和暹羅之間，載運煤炭、鹿皮等貨物。

當荷托克號爆炸沉沒之後，'S-GRAVENLANDE 前往雞籠荷人據地求援。當時 IMMENHORN 和 VINCK 正準備裝載船貨前往日本。5月15日，接到命令後三艘荷蘭船南下支援大員，3日後抵達(程紹剛 2000: 541-42)。VINCK 配有13門大炮，'S-GRAVENLANDE 為較大型快船，配有20門火炮，大員長官命'S-GRAVENLANDE 卸下100箱白糖與13桶火藥到伊門荷恩號上。5月29日依門荷恩號因載重過重無法渡過熱蘭遮城大員水道遂擱淺其中，船上配置銅炮被搬上大員港口西岸，人員登入熱城，大副見船隻無法脫困，為避免落入鄭軍，於是自行點燃燒毀伊門荷恩號。6月9日熱城日誌記錄該船船骸早上隨漲潮往西岸漂去，退潮時沉入港道水底(江樹生 2011: 486-7, 502) (位置見圖 8)。S-GRAVENLANDE 和 VINCK 則轉往日本求援。

### 4. KOUDEKERKE 科德克爾克號 (1661)

KOUDEKERKE (科德克爾克號)是一艘200噸中型快船，1654年由熱蘭商會在 Middelburg 船廠建造。建造好後，1655年12月11日自 Wielingen 出發，隔年4月2日至15日停留好望角，1655年6月17日抵達巴達維亞。此船主要的航行路線是在巴達維亞、東京、廣東、出島之間。1661年9月16日科德克爾克號在熱蘭遮城與赤崁普羅民遮城之間水域，與鄭軍交戰中爆炸沉沒，船員盡數罹

難。熱蘭遮城日誌記錄科德克爾克號 9 月 15 日卸下大炮後，才由港道進入大員港內，奉命去 Noordstraat (北街)與廣場附近稅務所之間防守。16 日曾一度被潮流帶往北線尾的角彎無法靠近海岸，後來甲板銅炮爆裂，在稅務所後方處持續被鄭軍火炮攻擊爆炸至沉(位置見圖 8)。爾後至 11 月間，有中國人數度試圖靠近科德克爾克號殘骸，荷人仍從城堡中使用火器防守(江樹生 2011: 627-713)。

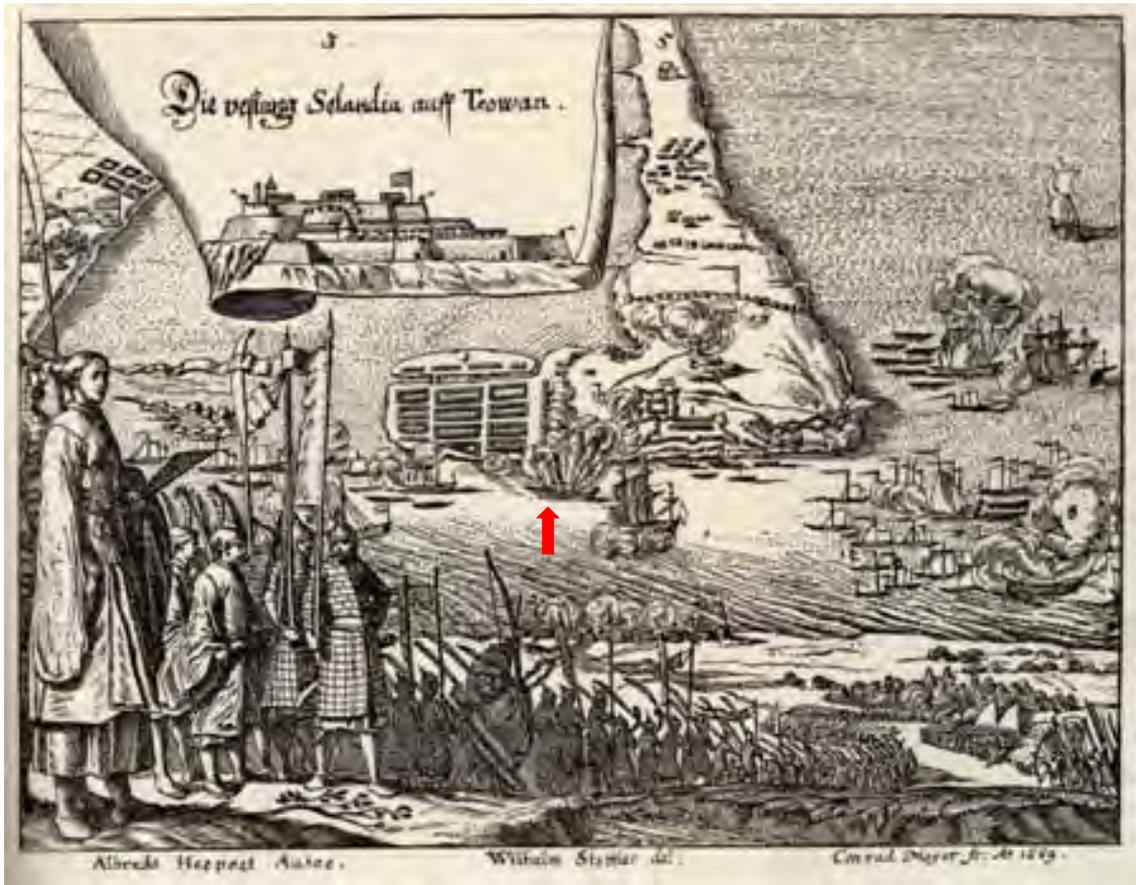


圖9: 大員鳥瞰圖中標示1661年沉沒在大員港道中的科德克爾克號(紅色箭頭處)，圖像來源:《臺灣老地圖》

這些船難事件有些也有生還者留下來的記憶可循，當時服務於荷蘭西印度跟東印度公司的一位德國傭兵 Albrecht Herport，在 1669 年回歐洲後出版的《*Reise nach Java, Formosa, vorder-Indien und Ceylon, 1659–1668*》(爪哇、福爾摩沙、印度和錫蘭旅行記)中，記錄其於 1660 年來到臺灣見證當時鄭成功與荷人交火的海上戰事。重要的是 Herport 極可能親自描繪出 1661 年 5 月 1 日至 1662 年 1 月

25 日之間多次鄭荷海戰、北線尾陸戰、臺江海戰等重要戰役。對於本計畫而言，1930 年編輯出版收錄的這張插圖「大員鳥瞰圖」是當時生還者對可能的古荷蘭船沉船遺址位置十分具象的參考紀錄(圖 9)。圖中箭頭處是爆炸起火而後沉沒的 KOUDEKERKE 科德克爾克號所在位置，在熱蘭遮城東北側港道水域與大員市鎮之間。這個線索將做為本先期評估計畫田野工作的重點方向。

## 第 6 節 沉沒的古荷蘭船型式

這四艘潛在的歷史沉船遺址均為中小型快船(jacht)。除依門荷恩號不清楚船隻大小以外，其餘三艘老鷹號、馬爾森號、科德克爾克號，分別為 120、160、200 噸。一般而言，jacht 是指稱一種小尺寸的荷蘭東印度船，同樣具有平方船艙的特徵。其樣式為高船艙、雙層夾板、三桅，多見 116 呎或 128 呎，是武裝貿易船的形式。做為荷蘭東印度公司亞洲船隊的典型船型之一，其特點是航行速度快、吃水較淺、操控性較佳、武力裝備質量較高，或被歸類為小型戰船 (Parthesius 2010: 327-333)，也是遠洋航行荷蘭與亞洲水域的主要船型，在任務使用上相當多元。公司在初期經常使用 jacht 做為荷蘭與亞洲各據點間的連絡船 (adviesjacht) (Parthesius 2010: 336)，平時在區間用於沿岸水域偵哨調查與載貨，大型的快船如遇海上衝突時是進攻或防禦的主力，也擔任海上巡弋、保護其他船運的任務(Gardiner 1995)。隨著多元化的任務和使用模式開展，使得公司建造快船的尺寸十分多樣，50 噸至 600 噸都可見於檔案紀錄，大型快船由於武裝優勢也會載運船貨回歐洲，分攤了歸國大船的角色。

1970 年代受不當商業打撈的 WITTE LEEUW 1613，遺址位於南大西洋英屬 Saint Helena 島，是為一艘 540 噸的大型快船。斯里蘭卡 Galle 港口內的 AVONDSTER 1653 遺址則為 360 噸的中型快船。而一艘由 Texel 駛往 Batavia 的

VERGULDE DRAECK (金龍號) · 於 1656 年在西澳距離伯斯北方 107 公里處 Ledge Point 暗礁迷航觸礁沉沒。金龍號是一艘 260 噸中型快船，長 41.8 公尺。其建造、船難年代與船型對大員港周邊古荷蘭船研究有高度參考價值。沉沒於大員港道中的 200 噸科德克爾克號可能如圖 10 所顯示金龍號之三桅樣式中型快船。

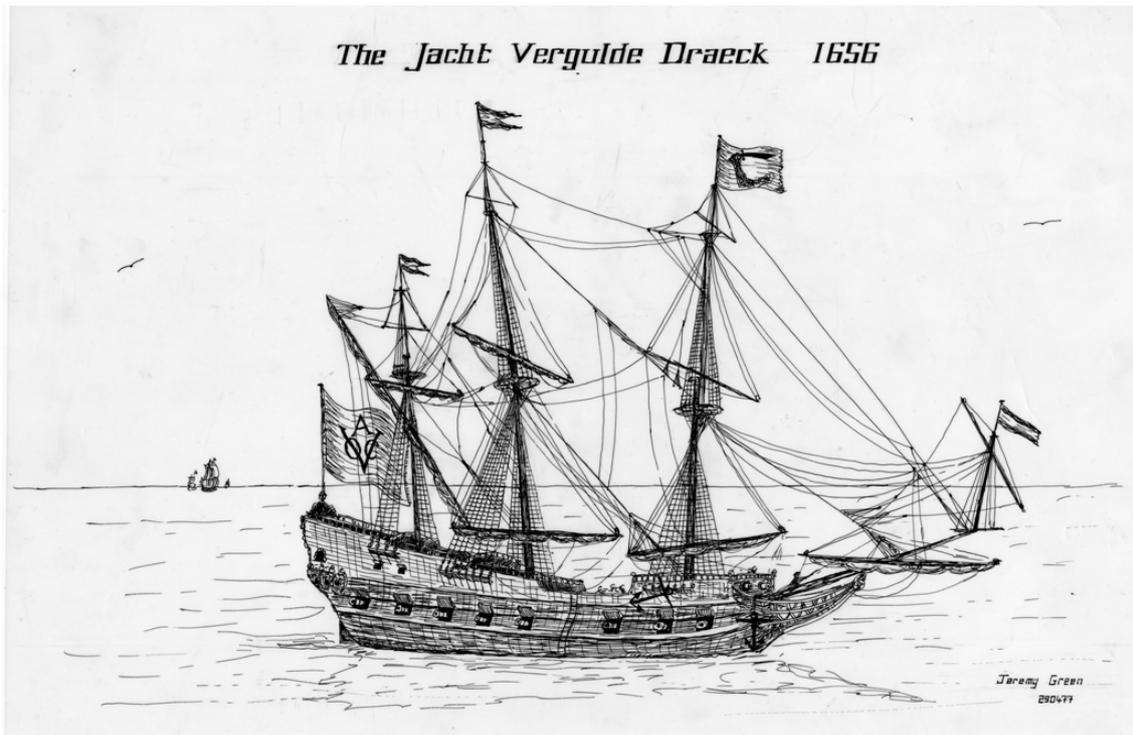


圖10: VERGULDE DRAECK 1656 金龍號手繪復原圖 · 圖像來源: 經西澳海事博物館(Western Australian Maritime Museum)海洋考古研究中心Jeremy Green先生授權使用

表6: 金龍號基本資料與科德克爾克號比較

項目	金龍號	科德克爾克號
船廠:	阿姆斯特丹	米德爾堡
船型	快船	快船
製造年:	1653	1654
沉沒年:	1656	1661
船難原因	迷航觸礁	海戰
噸數:	260 噸	200 噸
長度:	41.8 公尺	-
船寬:	9.8 公尺	-

---

吃水深:	4.1 公尺	-
船員數:	193 人	-
船難死亡人數:	118 人	-

---

科德克爾克號是 1654 年建造的一艘 200 噸中型快船，澳洲西海岸 1653 年建造的快船遺址金龍號可以做為調查科德克爾克號的參考(表 6、圖 10)。金龍號有 260 噸大小有 41.8 公尺長 9.8 公尺寬。雖然文獻中沒有記載科德克爾克號的尺寸，參考相同船型相近等級的金龍號至少可能有 30 公尺長左右。

### 第 3 章 鹽水溪南堤地表調查

#### 第 1 節 地表調查

本計畫進行地表調查涵蓋圖 11 中的黃色區塊，主要是鹽水溪南堤至州平路一帶，也就是今日的安平湖濱水鳥公園，此處在 17 世紀是熱蘭遮城所處的古沙丘濱水帶，沙嘴可能在這個區塊內轉延伸向南，此區自昔日安平海關今日王城路以西在 19 世紀末期已經明顯淤淺成為泥灘區(圖 11 紅色框線處)，中間尚存殘餘水道仍供航行，現代鹽水溪出海流向已經成形。1623 年的老鷹號遭風擱淺翻覆於大員南邊的「入口」，此區應為老鷹號沉沒的敏感區。

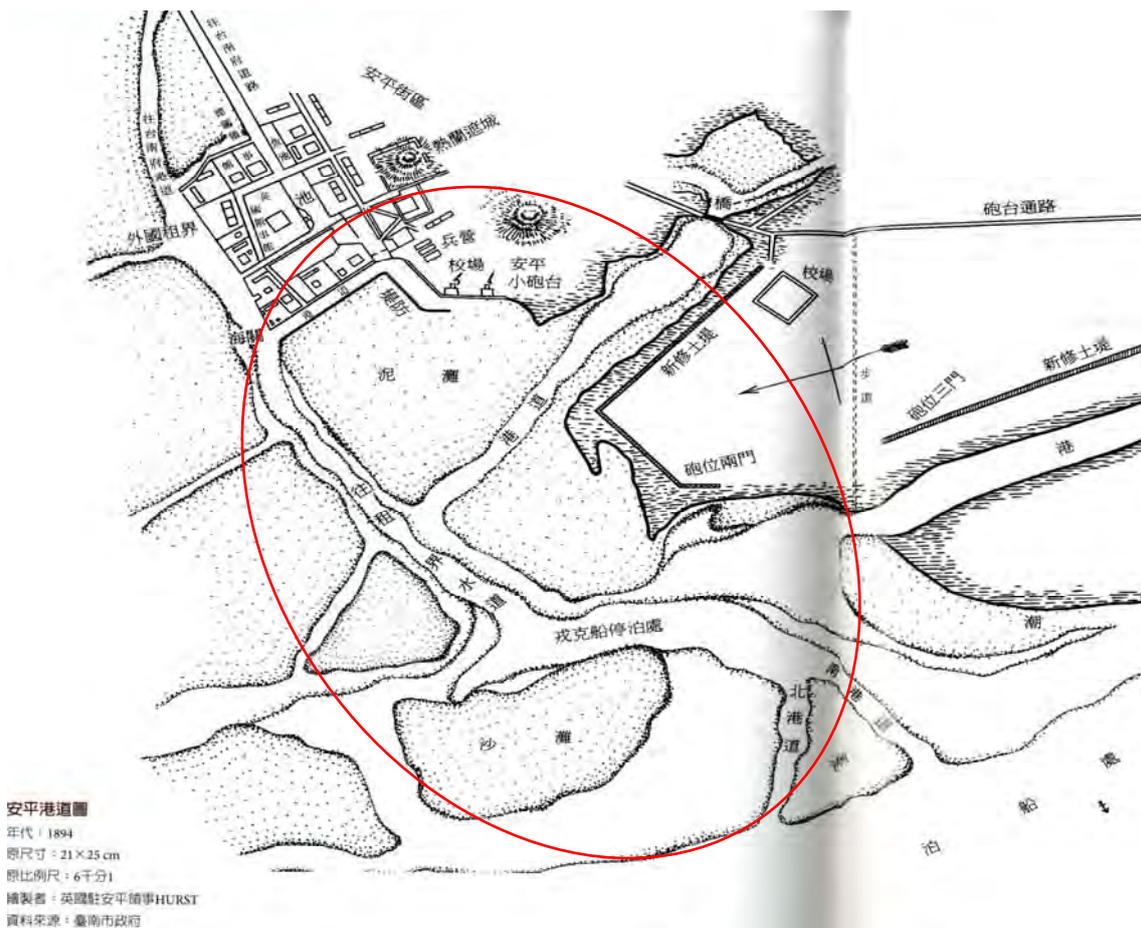


圖 11: 1894 年安平港道圖，圖像來源：綜覽臺江：大員四百年輿圖

踏查過程欲藉地表調查來觀察昔日濱水面一帶是否可以發現 17 世紀上半葉的遺物，可以提供我們更進一步探查老鷹號遺址的線索。另外一個重要的方向，則是希望取得此處的地層資訊，了解沙嘴的轉角處在今日何處，以判斷 17 世紀港道南邊入口在今日的地理空間位置，以及近 400 年來的地景地貌變化。

然而在進行地表調查的過程中，發現一台南大員皇冠假日酒店正在興建中的基地(圖 12 桃紅色框範圍處)。此基地位於安北路和州平路、州平二街與三街之間，除去西南角民居，基地約 140x160 公尺，約莫 18,000 平方公尺。污水處理工程部分施工預定下挖深度至 10 公尺，不同於此區其他建案挖深 1-2 公尺之筏式基礎工法。此基地位於歷史沉船遺址敏感區，下挖此深度無論是對考古或地質的了解，均有其重要性。此區附近在動工前地表仍可見清晚期以後遺物，如圖 13 中顯示的青花瓷片、硬陶、網墜。礙於尚無遺址確立，缺乏環境影響評估監看，至今尚無法取得地主與開發商同意，因此目前未能進入協助觀察施工地層進行土壤採樣，十分遺憾。



圖12: 地表調查範圍(黃色區塊)與鑽探評估點位A1-A5



圖13: 州平三街工地附近地表採集遺物

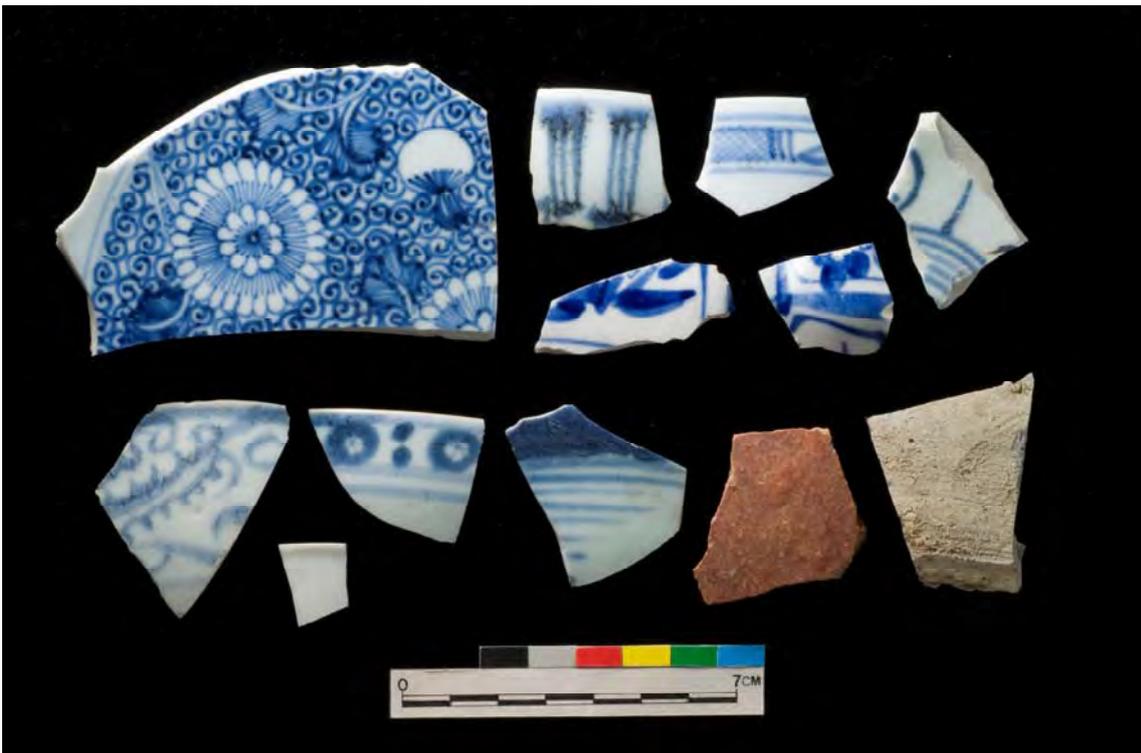


圖 14: 地表採集得清中晚期青花瓷片、白瓷、硬陶

此區近年來在台南市政府歷史風貌園區的推動下，地景地貌有顯著的不同，在過去曾是建築廢土的傾倒區。在州平路兩側、安平堤坡，甚至鹽水溪畔，隨處

可見廢棄磚土建材、居民生活垃圾。近年由於南堤已規劃建設成腳踏車與人工步道、湖濱水鳥公園、寵物公園。因此大部分地表已經經過填土平整清理，具考古價值遺物不多，細處仍可見現代生活廢棄物。目前地表僅採集到少數清中晚期漢人生活用青花瓷破片、白瓷與硬陶(見圖 14)，例如山水行舟青花瓷盞，細筆纏枝菊花紋、帶狀斜線紋開光下間飾花押、纏枝靈芝茶花紋盤、梵體字紋碗口緣、車輪紋、素燒硬陶內施褐釉等等，依其風格紋飾均晚於康熙。目前採集標本均無法提供荷蘭時代人群在這個區塊活動的證據，這也是一項有意義的訊息。

## 第 2 節 地層鑽探採樣與分析

除地表目測勘查外，在訪談當地居民、地主與開發商時亦得知此區域地表 1 至 2 公尺幾乎為廢土回填，地下水位大約也在此深度出現。這使得人工挖土器鑽探採樣工作十分困難。由於本計畫亦試圖收集地層資料以便理解此區濱水線與沙嘴轉向的問題，然而受限於海砂地質跟經費限制，以致於本期先期評估計畫並無法進行具安全性規模的開坑採樣。這也再次顯示出台南大員皇冠假日酒店基地的施工對於理解此區地景地貌變遷的關鍵性。

礙於種種限制，本計畫初期工作仍選定地表調查區域 5 點 A1-A5(圖 12)進行人工採土器施作的評估工作。試鑽位置大約在州平路、古堡街一帶擇點進行(圖 15)。可惜經試鑽評估後發現此法無法採集到有參考價值的地層資料，因此在本計畫後續階段並未展開大範圍人工鑽土採樣工作。



圖15: 進行人工採土器試鑽評估

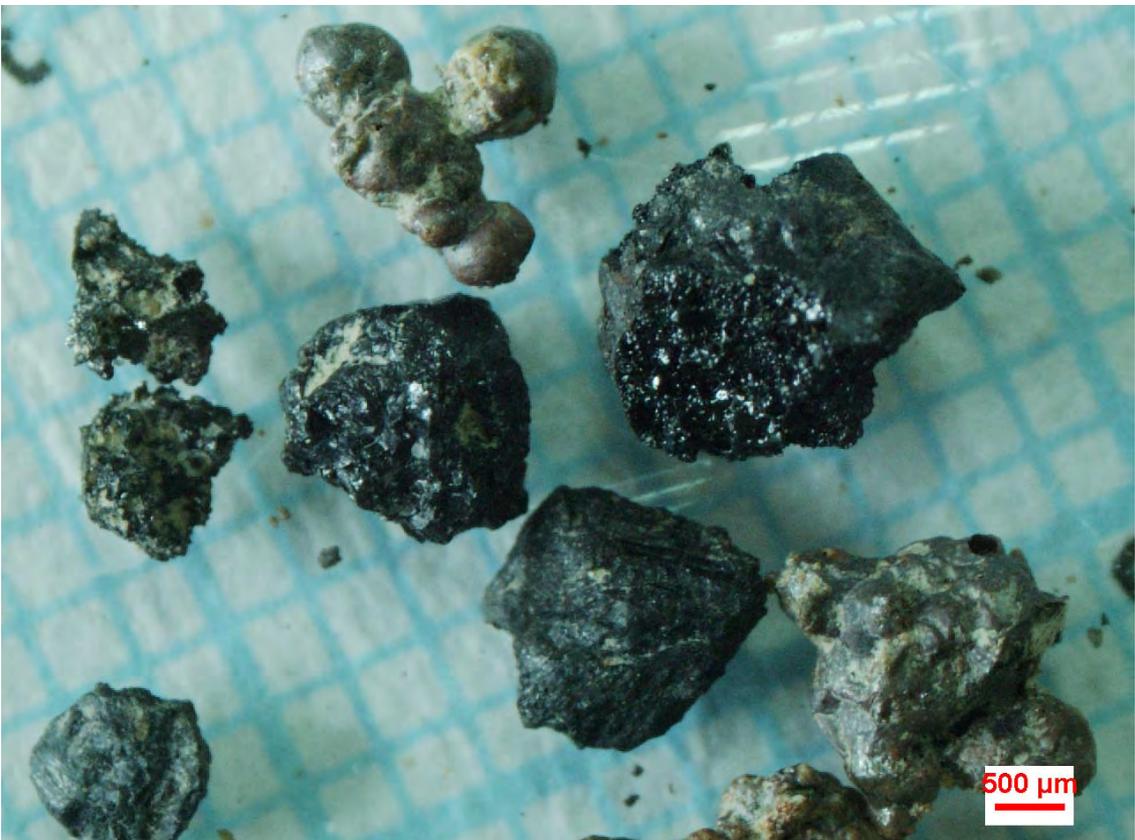


圖16: A4鑽孔地表至0.5公尺探得爐渣

以下仍根據有限鑽孔資料進行說明。A1 及 A2 孔 0-2m 皆以回填廢棄物為主，2-2.5m 則屬自然地層，未見人工物。A4 孔 0-2.5m 之回填物則全為廢棄爐渣(圖 16)，顯示對此區環境已受重金屬廢棄物污染。A5 全為廢棄建材回填，無法下鑽。

唯 A3 鑽孔取得較多資訊，標高經衛星定位量測為海拔 2.6 公尺。0-3m 皆屬於自然堆積層由 A3 鑽孔資料顯示，幾乎所有之砂質地層(中砂至細砂)中皆有貝屑之出現，另外地層顆粒中明顯有沿岸流帶來之板岩岩屑出現(圖 17)。這些都表示其沉積環境極可能屬於濱面至濱海之環境。而地層顆粒由下往上有逐漸變粗之趨勢，且最底部之粉砂及泥層中局部呈暗灰色並摻雜植物碎屑，代表沉積環境是由早期海岸能量較小之區域(如潟湖、沼澤或潮坪)，逐漸演變為能量較大之濱面環境(圖 18)。

在大員皇冠假日酒店工地附近地表採集之砂樣中，發現摻雜許多較大貝類，另外還有一塊經海水磨蝕過的磚塊(見圖 19、20)。經檢視後，發現這些貝類多屬居住於淺海及潮間帶沙泥底、河口及紅樹林沼澤之二枚貝及螺類，而磚塊之種類屬於大陸磚(鄭文彰等, 2001)，以目測燒定色澤以及顯微鏡下石英顆粒和碳酸鈣結核差異與荷蘭時期使用之臺灣製磚塊並不相同。而其表面上亦存有附著之貝類殘片，顯見曾處於海水面下。整體而言，上述這些物質皆曾存在於淺海至海岸河口環境，它們後來可能受到大浪之搬運而一起堆積在海岸邊較高處之砂灘附近。



圖17: A3鑽孔可見許多板岩岩屑（扁平之暗色顆粒）之出現（深度0-0.5M）

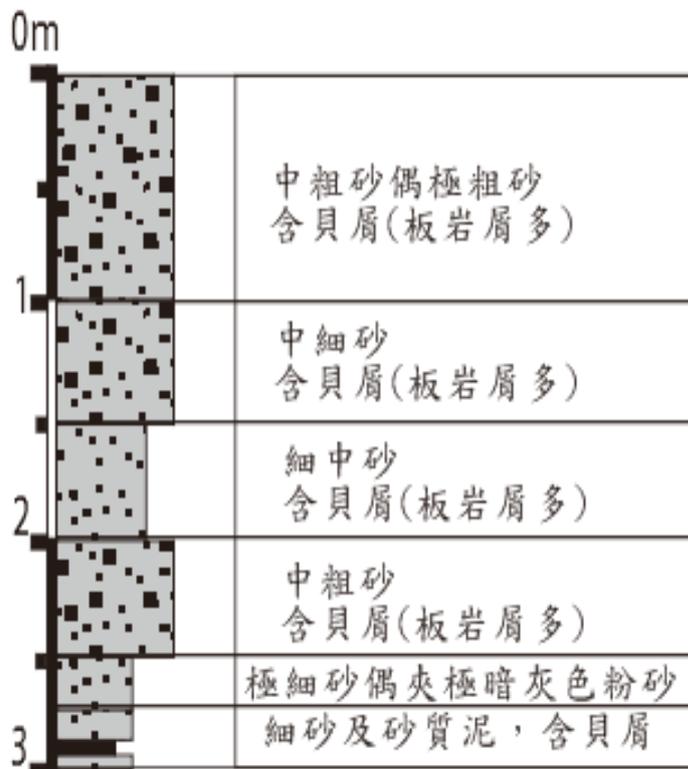


圖18: A3鑽孔地層柱狀圖及地層說明



圖19: A2州平三街東側附近工地近地表砂中之貝殼



圖20: A2東側附近工地近地表砂中之磚塊

## 第 4 章 鹽水溪下游出海口段水域聲學探測

### 第 1 節 資料收集範圍和工具

本計畫先期調查區域範圍主要以熱蘭遮城所在位置北側港道為主，為今日鹽水溪下游出海口段水域。調查範圍為圖中黃色框線處，期中初步水域資料收集為藍、紅色航線顯示處(範圍見圖 21)。目前作業主要以地層剖面儀與側掃聲納系統為主，探測本先期計畫主要範圍大員港道，並以前章節所述之 4 艘 17 世紀中期荷蘭東印度公司沉船為主要探查目標。

第 34 屆海洋工程研討會論文集集中所收〈極淺水域探測方法之建構—以荷據時期大員港道海洋文化資產調查為例〉一文說明以大員港道為例，熱蘭遮城所處沙嘴旁水道由於臺江內海陸浮，現代鹽水溪入侵，以及現代行為干擾等環境和人為因素，使得 3 百年前的古荷蘭沉船遺址可能處於一個十分複雜的環境。若參考斯里蘭卡迦勒(Galle)古港港區內所發現 1659 年沉沒的荷蘭東印度公司 360 噸中型快船 AVONDSTER 夜星號所發現的遺物，今日可能仍沉埋在鹽水溪口濕地保護區內的遺物種類與物質屬性也可能十分多元，可能包含的物質例如有陶瓷器、含鐵與非鐵金屬、石與煤炭、玻璃、皮革、木質、繩索，以及其他有機物如植物種子、人類或動物的骨骸等(Bonke et al, 2007)。

今日鹽水溪下游出海口段兩側均有廢棄破堤魚塢形成今日淺水泥灘，隨潮汐浮出。河道中散布紅樹林濕地淺灘，水深約莫於 0.5m~15m 之間，可供安全航行河道並不寬。近出海口處底床沙洲受潮汐海象作用變動十分劇烈，此現象一如 17 世紀荷蘭人觀察心得紀錄。此外，敏感區調查區河床或水面在退潮時經常充斥中上游沖刷下來之廢棄物，與底層植物同樣影響工作筏所掛載的設備與遙測調查任務的執行。同時由於生活、畜牧、事業廢水排放污染，水體能見度幾近零，此區

並無法以真實影像直接觀察河床表層。

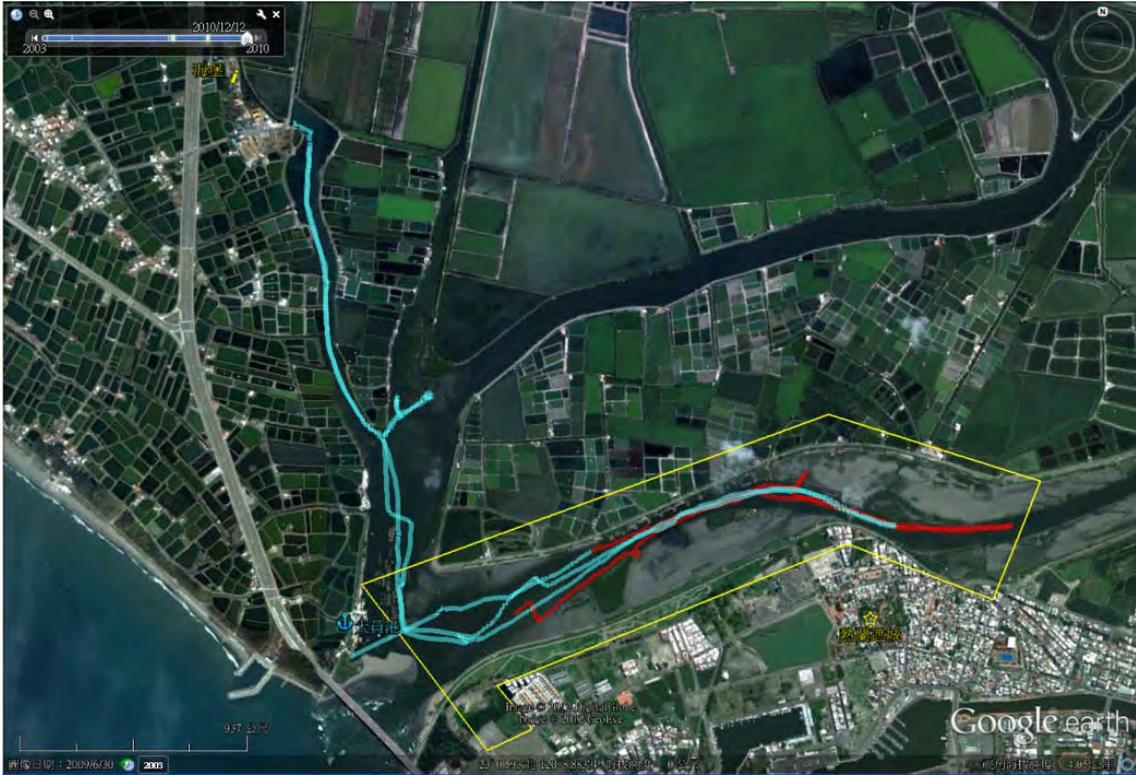


圖21: 計畫水域資料收集範圍(黃色框線處)與初步水域資料收集航線(藍、紅色線條處)

計畫田野資料取得的步驟，是先以 Humminbird 898cxA SI COMBO 側影顯像聲納系統進行水深探測與調查時安全導航。在初步掌握水域環境狀態後，再運用德國 Innomar 公司發展之窄波束近頻干涉式地層剖面儀(narrow-beam parametric sub-bottom profiler) SES-2000 系列之 Light Plus 系統，以極佳的淺表層垂直解析度表現來觀察極淺水域之沉積物結構，用以偵測可能的人工遺跡、遺物等沉埋目標。Light Plus 系統同時搭配雙頻側掃聲納(dual-frequency sidescan sonar)，同時收得資料可用以交互參照沉積物中不均質結構與河床表層異常目標現象。此探測任務由為漁塢、濕地特殊設計之工作浮筏掛載音鼓發射訊號，再搭配 Trimble DGPS SPS461 型以提供高精度訊號點位控制。資料後處理則以 Hypack、Chesapeake SonarWiz5、ISE 處理後進行整合研究。所得資料最後套疊在免費軟體 Google Earth 上呈現，以利委託單位後續文化資產公眾教育使用。

由於過去在此區域範圍科學探測資料極度缺乏，亦為國內首次在河海極淺水域口以歷史沉船為目標物進行水域聲學探測。鹽水溪口沙洲淺灘受天候影響變換極快，河道兩岸均為廢塹，水域尚有泥灘、紅樹林沼澤，部分可航行航道極窄。除了潮差、湧浪，與風對浮筏探測穩定性的影響外，調查時需閃避觀光竹筏頻繁航次，同時為探得較大敏感區資料，又需避免擱淺造成設備或人員傷害，因此探測任務困難度非常高。目前蒐集得此範圍水域聲學資料含部分航道水深、探測範圍內側掃聲納資料和地層剖面資料，由以下章節分別呈現並進行綜合分析討論。

## 第 2 節 水深資料

本計畫在前期調查田野期間，以側影顯像聲納系統共收得 7,697 筆的座標水深點位資料，涵蓋圖 21 中所有航線部分，透過 HYPACK 軟體處理後，圖 22 可見鹽水溪下游出海口段、四草湖和竹筏港溪部分地區水深情況，紅色圈處紅色資料為聲納探頭受損所致。水域與附近地區地景見圖 23。目前由水深資料可以觀察出幾個現象：

- 四草大眾廟由竹筏港溪出來，此段水域約莫是 2 公尺左右水深，是為四草大眾廟「四草臺江之旅」觀光竹筏的出入口航道，水深平穩，可供航行水道窄。
- 由竹筏港溪連結到四草湖段，則測得較特殊的水深現象，在顯草街一段 501 巷外側水道旁短距離內測得極深至 15 公尺的水深點位。此處水域，蚵架密布，且鄰嘉南大圳排水線、竹筏港溪、鹽水溪匯流處，因淤淺環境因此可供航行水道狹窄。唯在內政部公布之地籍圖資村里界文字說明，在府安路七段溪心寮堤防尾端有「凱興砂石場」存在。但目前查無登記，因此無法證實四草湖段水域是否曾有挖取河床砂石以至河床表層曾受挖深，導致河床地貌環境受現代人為干擾的現象。

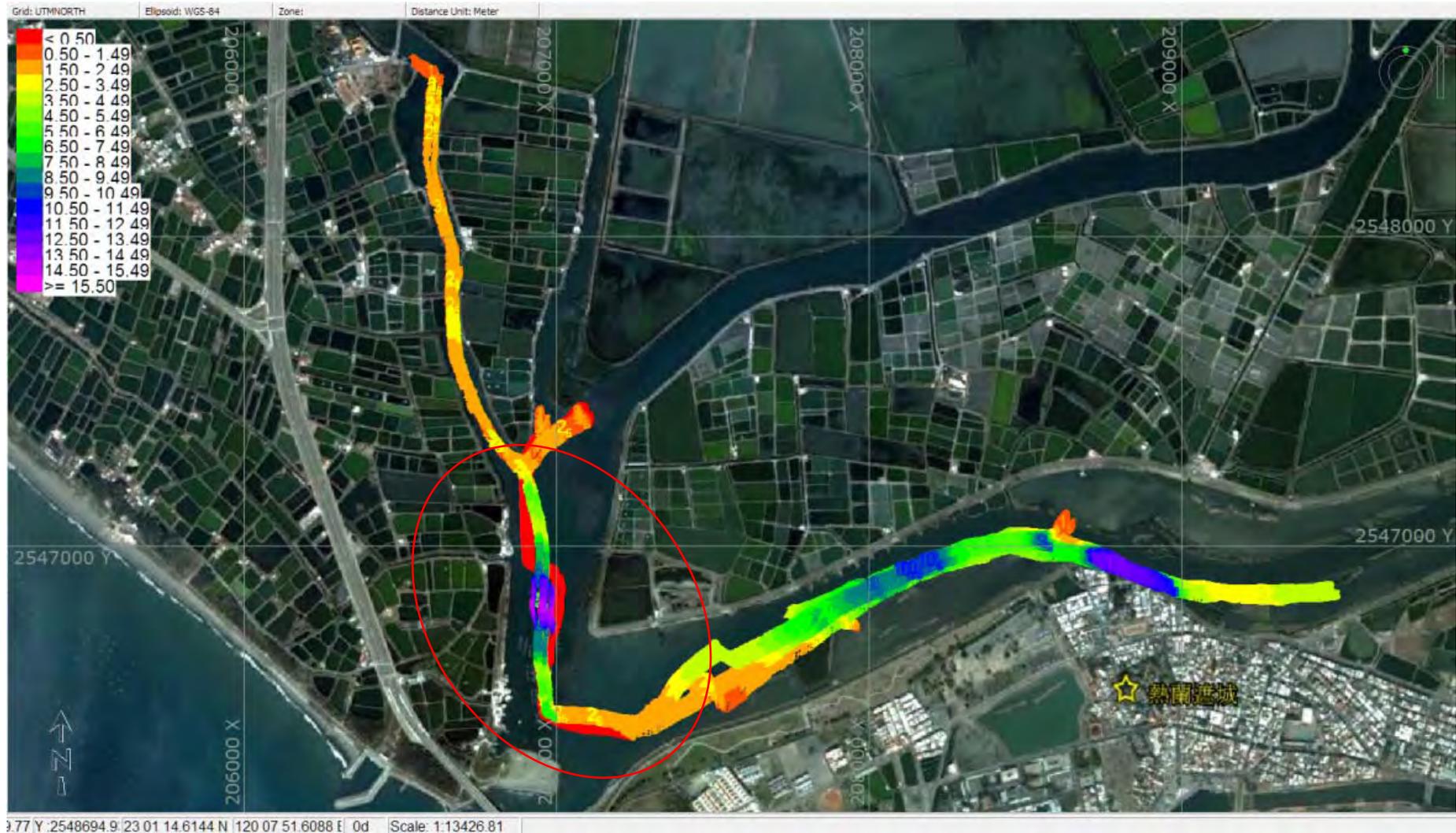


圖22: 鹽水溪下游出海口段、四草湖、竹排港水深圖(紅色圈處為異常水深與紅色資料為聲納探頭受損所致)

- 今大員港紅樹林保護協會觀光竹筏碼頭至州平二街處，航道中水深測得為 3 公尺左右平緩水深，但此處受鹽水溪口海象湧浪作用最大，河海口沙坡變換莫測，當地漁民表示此區在主要颱風或西南氣流作用旺盛時節，也有一夕之間產生水道變化之事，極易擱淺，航行安全常受影響。
- 自州平二街至王城路段、北溪心寮堤防、南安平堤水域測得水深約在 3 至 10 公尺左右範圍變化，此處水深較深，航道中散布數個溼地紅樹林保護區塊，可供安全航行水道窄處僅 50 公尺左右，南靠安平堤為 1 公里長大片已廢違法魚塢，衛星圖資可見自 2007 年起逐漸破堤廢塢。然而此處位於調查敏感區範圍內，但魚塢堤口處數度造成探測工作船筏擱淺設備毀損，目前無法進入。
- 自王城路至平生路口段處，位處熱蘭遮城外側至大員市鎮，外部水域為近數個世紀活動最頻繁的岸口，今日安平樹屋之榕樹立於此，突出於鹽水溪轉折處，此處測得水深深度最深處約 13.5 公尺。



圖23: 竹筏港溪、四草湖、嘉南大圳鹽水溪排、鹽水溪出海口照

### 第 3 節 側掃聲納資料

本計畫初期是在同一航次中同時收集側掃聲納資料與底層剖面資料，以供交互比對，因此資料範圍相同如下圖 24 紅色測線處，黃色虛線範圍則是在大潮滿潮期間進行水域探測，因廢塼區域水淺至 0.5 公尺內，因而造成聲納探頭撞擊堤口擱淺導致儀器受損，本圖以 2007 年底衛星圖資為底，當時仍可見非法漁塼分佈情形，由此可見要進入廢塼區域探得河床與底層資料的困難度。

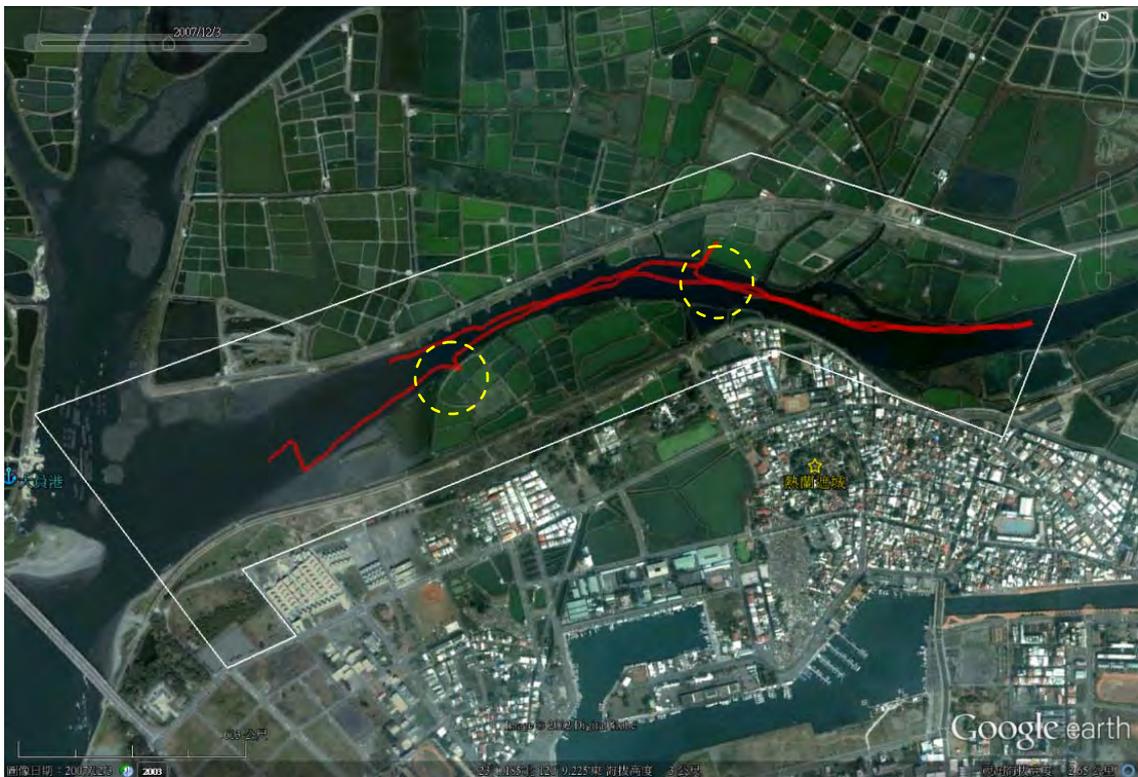


圖24: 側掃聲納資料與底層剖面資料收集範圍 (紅色測線處)

以目前初期調查測線所得側掃聲納資料，仍可見鹽水溪口下游出海口段河床上四處散佈突起物造成沖刷痕跡，以下整理出其中兩條測線檔案編號 145602、144658 和中之 9 個特殊目標物 F02\_01、F02\_02、F02\_03、F02\_04；F58\_01、F58\_02、F58\_03、F58\_04、F58\_05 的點位(見表 7、圖 25)，並擇選 F58 測帶上 5 個突起目標物聲學影像(圖 26、27、28、29)進行說明。

表 7: 側掃聲納河床表層目標物位置

編號	緯度(度分) WGS84	經度(度分) WGS84
F02_01	23°00.2937' N	120°09.1402' E
F02_02	23°00.2621' N	120°09.0723' E
F02_03	23°00.1924' N	023°00.1924' E
F02_04	23°00.1611' N	120°08.8752' E
F58_01	23°00.3016' N	120°09.6335' E
F58_02	23°00.3515' N	120°09.5053' E
F58_03	23°00.3554' N	120°09.4141' E
F58_04	23°00.3579' N	120°09.3867' E
F58_05	23°00.3517' N	120°09.2552' E



圖25: 側掃聲納目標物相對位置

F58\_01(圖 26)所在位置大約為古堡街 72 巷北側水域，此區水道甚窄約 50 公尺寬，水深約 9 公尺。目標物聲學影像約 2 公尺長，水流沖刷形成陰影約 3 公尺，5 公尺內有其他突起物分布周圍。由於此區在近現代均為主要船舶靠岸載卸船貨處，因此此區所探得異常訊號，值得後續進一步驗證。

F58\_02(圖 27)所在位置大約為古堡街 118 巷北側水域，此區水道寬約 80 公尺寬，水深約 10 公尺。目標物聲學影像長 53.5 公尺長，離北側舊塹堤約 30 公尺，此條狀突起物一端略有彎曲，且彎曲處有 2.37 公尺突節，周圍有數十個 40 公分左右大小凸起，點狀分布於四周河床。北側尚有約平行突起陰影。離 F58\_01 目標物約 240 公尺遠，此處在近現代均為主要航運水道，因此此訊號是否為自然界有機物或人工物，驗證後可做為此後區域內異常目標物比較參照。

F58\_03、F58\_04(圖 28)由於最近端相距 10 公尺，納入一個空間範圍說明。F58\_03 為大小 1 公尺左右突起物組合，其東側有 1 約 10 公尺長、2 公尺寬凹陷。F58\_04 則是本次調查所見另一個弧形線條陰影之突起物，突起高度不及 0.5 公尺，長度約 40 公尺，由其一端點轉折處形成夾角最寬處的距離來測，寬度約 2.5 公尺。此點位於王城路北側水域，寬約 100 公尺，目標物位於航道中間，深度約 6 公尺，兩側至今仍可見廢塹土堤邊界與後來形成的紅樹林沼澤泥灘。

F58\_05(圖 29)尺寸約 5 公尺，離府安路七段岸 15 公尺距離遠，突出河床形成陰影約 1.5 公尺，底泥環境因水流沖刷此物造成周圍影響亦可從聲學影像得見。

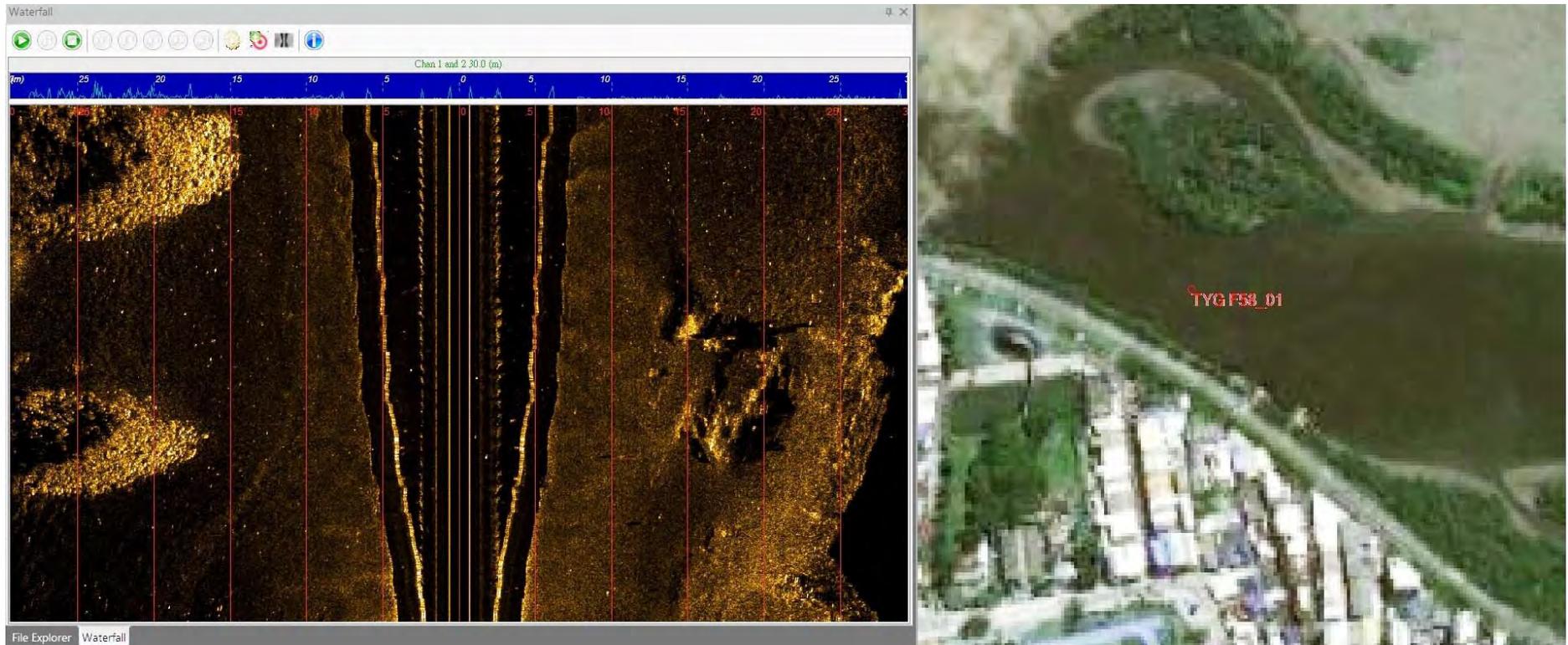


圖26: 側掃聲納特殊目標物影像F58\_01

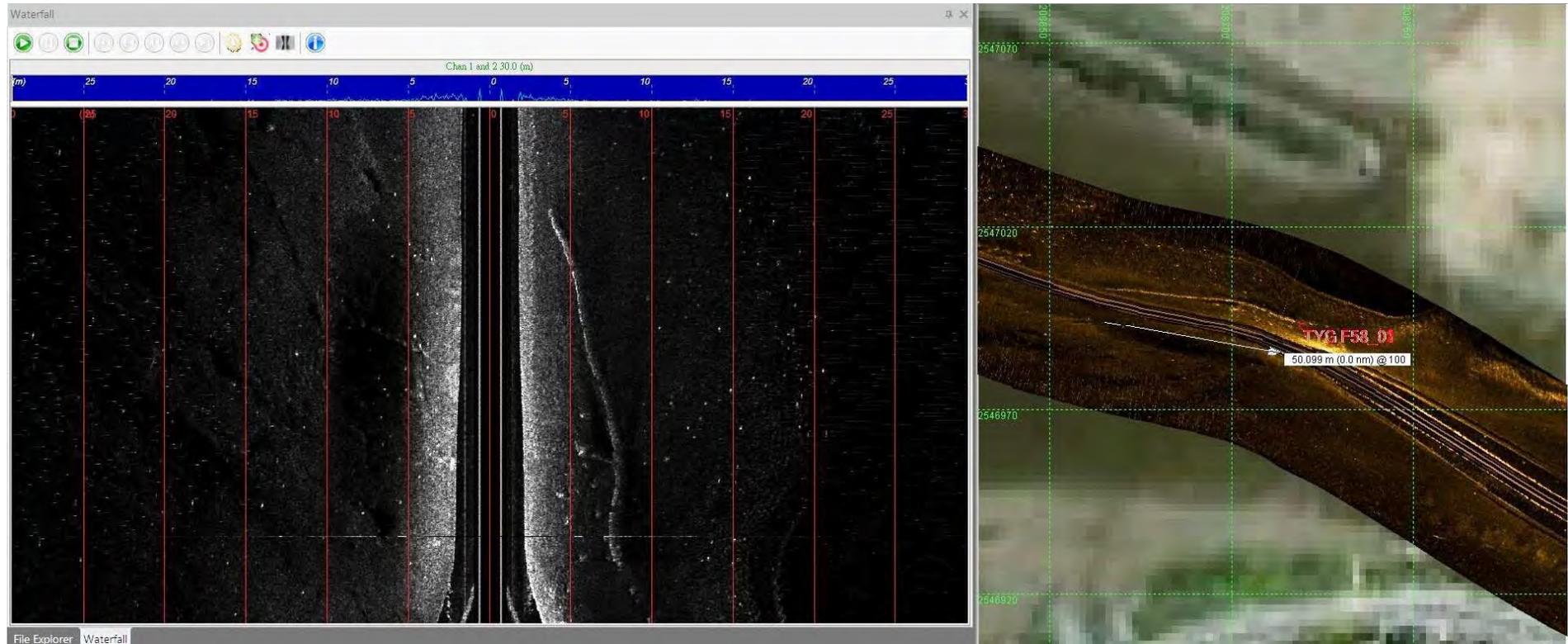


圖27: 側掃聲納特殊目標物影像F58\_02

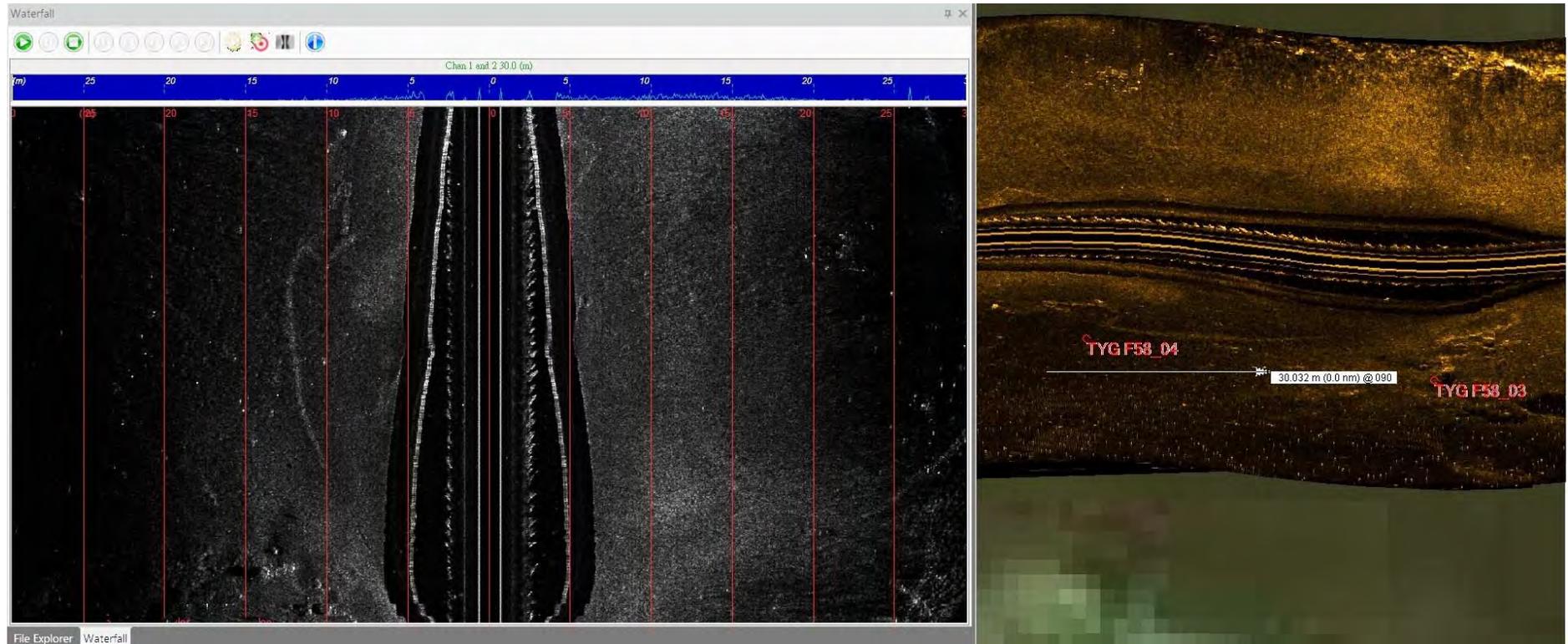


圖28: 側掃聲納特殊目標物影像F58\_03 · F58\_04

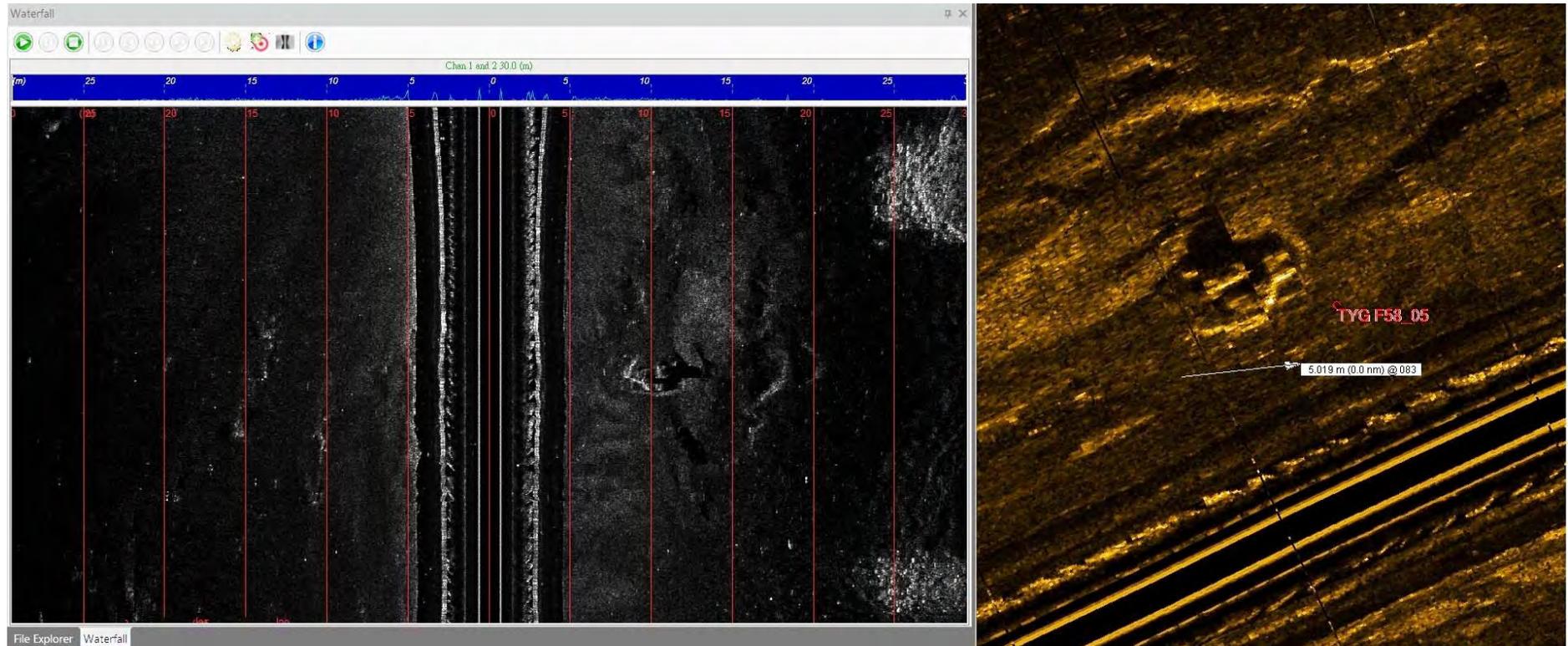


圖29: 側掃聲納特殊目標物影像F58\_05

按期中報告說明 F58\_04 必須優先下水進行複查，因此在期中後已經針對上述側掃聲納影響進行水下驗證與底質採樣。上述目標物 F58\_03、F58\_04(圖 28)後經人員潛入河床進行人工辨識。在上述標定目標周圍以 100x20 公尺長寬面積進行水下徒手勘探，以建立河床突起物之初步理解。在能見度零的水體環境，人員徒手以觸摸方式探得異常突起之訊號點如 F58\_03、F58\_04，乃包含現代建築廢棄物，如光滑表面瓷磚、瓦片、馬桶，尚有廢棄漁撈網繩如蜈蚣籠等，以及水生植物根系盤繞之現象所致。因此，本先期計畫目前在此區河床表面並無法探得具考古價值之訊息。探查過程同時進行底泥採樣，以手鑽方式取得 1 孔長 75 公分之河床表層樣本。樣本出水後經分析發現河床表層 1 公尺深度均為一種懸浮有機物沉澱後的黑色泥狀層。此層為含水量極高的表層，取出後迅速氧化風乾後呈現少量泥質殘留，此管底層也出現一層薄細黃沙。

目前結論是表層以側掃聲納探得之人工物為現代物質之可能性較高。推估具考古價值之遺物應有超過 1 公尺以上相當沉埋深度。因此計畫後期階段水域勘探則專注底層剖面資料，並專注 1 公尺深度以上之沉埋訊號資料的取得和分析。

#### 第 4 節 底層剖面資料

計畫調查初期目前以底層剖面資料與側掃聲納資料同時收集，鹽水溪口下游出海口段測線上已探得數個異常訊號。由於水域探測期間設備受損送德國原廠維修，以致部分蒐集得之底層剖面資料資料毀損。初期探測僅保留 1 訊號為 2012 年 6 月 18 日 14 點 57 分 43 秒探得，所處位置在試鑽探點 A4 外側，也就是安北路 370 巷北側水域，點位水深約 6 公尺，沉埋訊號約在 7 公尺深度，沉埋河床下約 1 公尺深。殘存資料經 ISE 後處理，所顯示沉埋異常訊號的點位與沉埋深度如表 8、聲學訊號見圖 30。

表8: 期中前地層剖面探測沉埋訊號位置之一

編號	緯度(度分) WGS84	經度(度分) WGS84	水下深度 (m)	沉埋深度 (m)
F02_SBP_01	23°00.2850' N	120°09.0959' E	-7.2	1.2

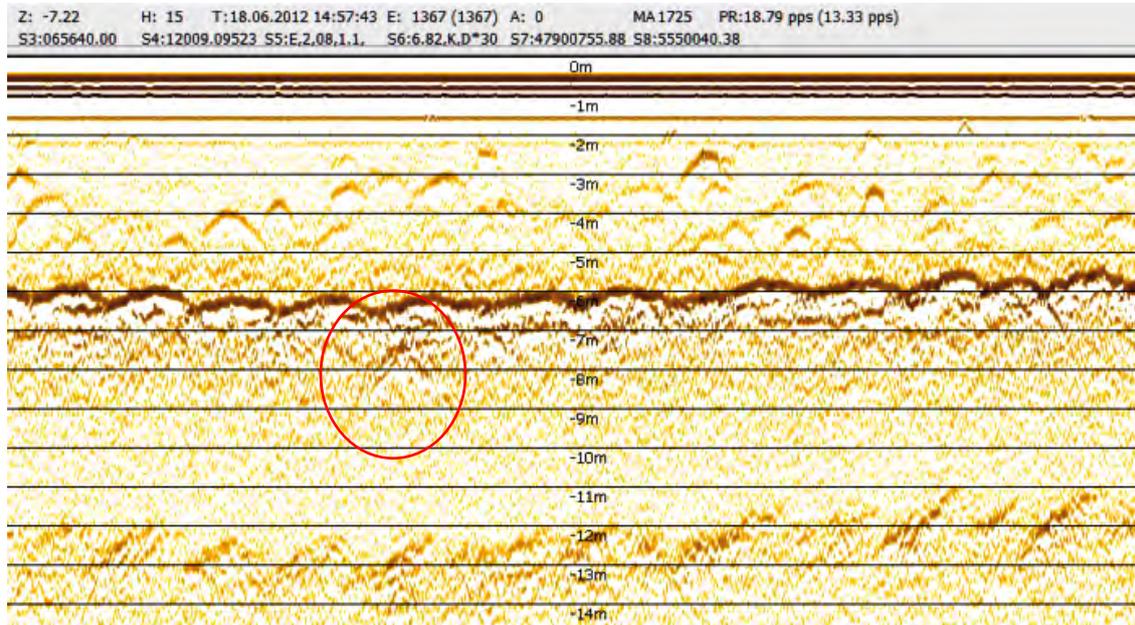


圖30: 期中前底層剖面資料沉埋訊號之一

計畫期中後工作重點區域移至民權路四段尾機車專用道以西，至王城路段水域。本計畫水域遙測工作則在此區規劃高密度底層剖面資料探測，並且著重在沉埋訊號的收集與辨識。所探得之異常訊號與目標物也予以優先複查，並列入鑽探驗證選點參考。此區是鄭成功驅荷之役時的海戰場之一。1661年9月16日柯德克爾克號在此區遭鄭軍炮火攻擊爆炸至沉，因此調查期間也預期沉埋物標物可能含有金屬物質。在水域進行聲學探測時船速控制在 2.5~3 節，大約 15 公尺/10 秒時間長度距離。測線資料經分析後，按探測資料取得順序分別為 SBP\_107(西向東)、SBP\_707(西向東)、SBP\_131(東向西)。此 3 條測線資料含有許多非自然沉積現象的反射訊號。圖 31、圖 32、圖 33 分別呈現出總計 13 個沉埋訊號，彙整後表列如下表 9。

表9: 期中後地層剖面探測沉埋訊號位置

編號	緯度(度分) WGS84	經度(度分) WGS84	訊號深度 (m)	沉埋深度 (m)
C1_131a	23°00. 2472' N	120°09. 8066' E	-3.3	1.0
C1_131b	23°00. 2458' N	120°09. 8028' E	-3.2	0.7
C1_131c	23°00. 2460' N	120°09. 7989' E	-3.1	0.7
C4_131d	23°00. 2459' N	120°09. 7939' E	-3.2	0.8
C2_107a	23°00. 2750' N	120°09. 7223' E	-5.1	3.4
C2_107b	23°00. 2762' N	120°09. 7243' E	-4.8	3.5
C2_107c	23°00. 2696' N	120°09. 7372' E	-6.1	5.1
C2_107d	23°00. 2620' N	120°09. 7461' E	-7.0	4.6
C3_707a	23°00. 2569' N	120°09. 7891' E	-3.0	1.0
C3_707b	23°00. 2568' N	120°09. 8051' E	-3.4	1.0
C3_707c	23°00. 2571' N	120°09. 8089' E	-3.7	1.3
C3_707d	23°00. 2582' N	120°09. 8157' E	-3.2	0.6
C3_707e	23°00. 2589' N	120°09. 8246' E	-3.3	0.7

經分析這些異常反射訊號的空間深度關係後，發現一不尋常現象。在 SBP\_707 這條測線帶上的訊號 C3\_707b、C3\_707c、C3\_707d，顯示是連續性的訊號(圖 32)。另外，測線帶 SBP\_131 上亦有相同的連續性訊號 C1\_131a、C1\_131b、C1\_131c (圖 33)。這兩組連續性的訊號叢集長度相近，約在 15~25 公尺左右。SBP\_707 和 SBP\_131 測帶間距約莫 20 公尺，所有沉埋訊號接在水下 3~4 公尺。

是本計畫水域探測所獲得一非常特殊的現象，必須予以優先驗證。

另外，圖 34 標示出這些訊號的位置以及跟熱蘭遮城的空間關係，其中黃色標示代表 SBP\_107 上的反射訊號點位、藍色代表 SBP\_707 的反射訊號點位、桃紅色代表 SBP\_131 測線帶上探得的反射訊號點位。各點位分別標示於剖面圖上，這些叢集點位的總範圍大約 200 公尺長、60 公尺寬，離 17 世紀熱蘭遮城外牆直線距離約 300 公尺。

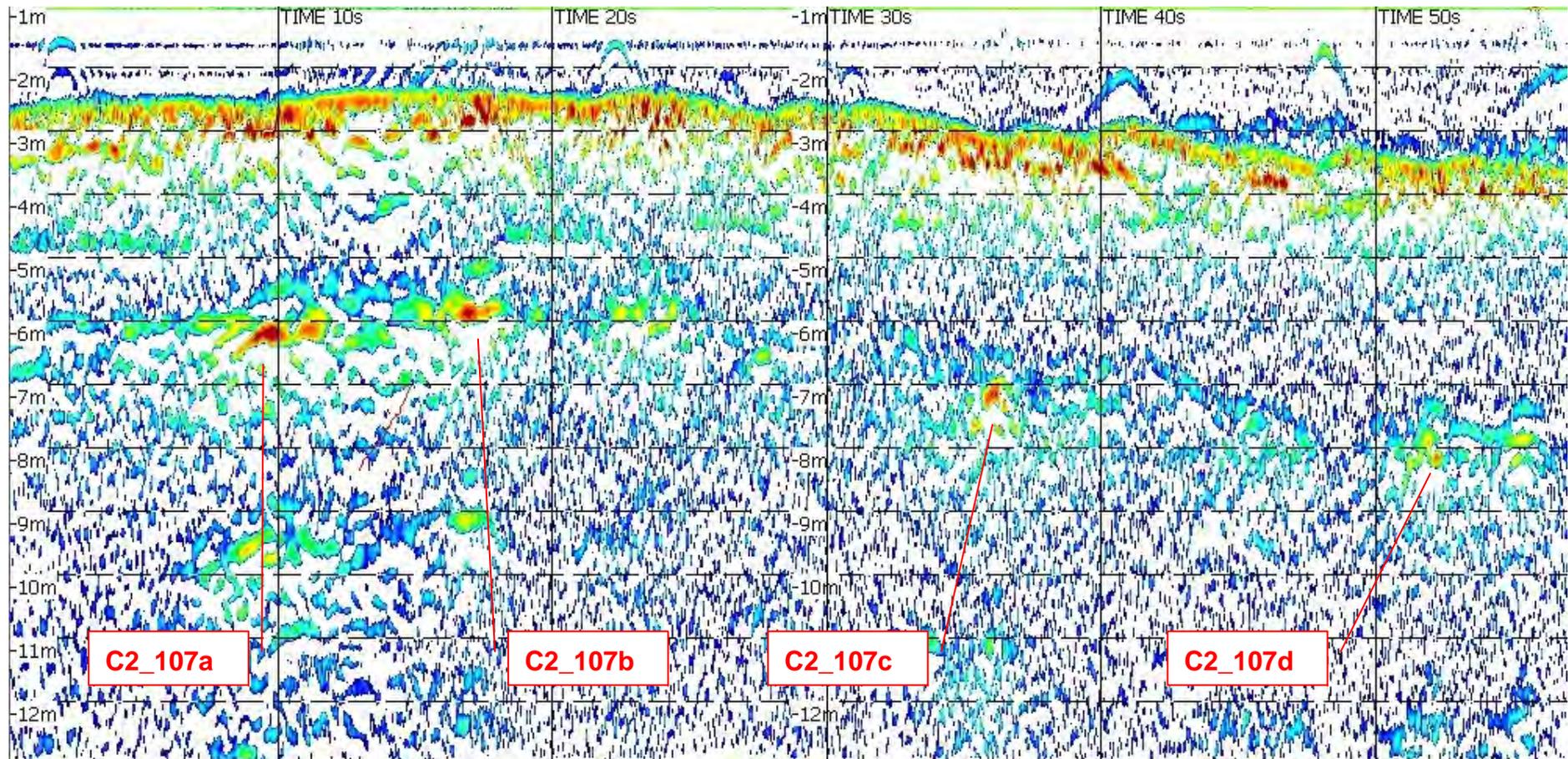


圖31: 底層剖面資料SBP\_107

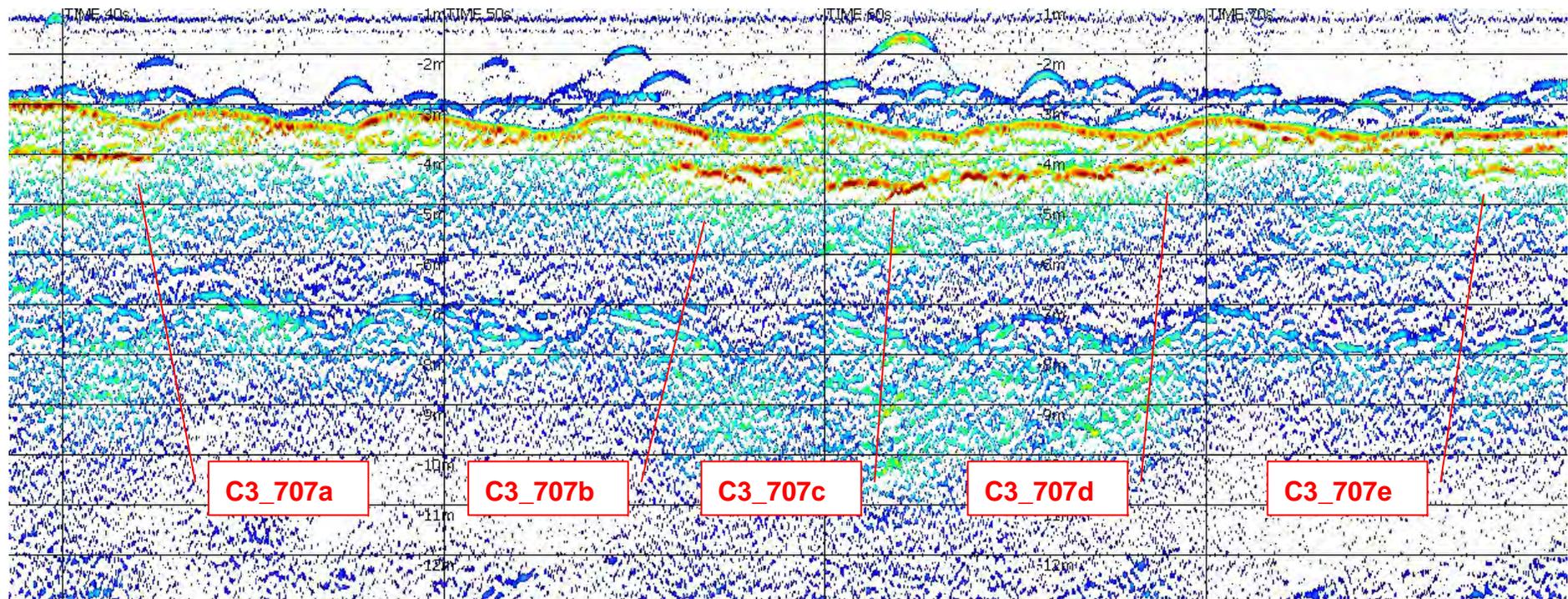


圖32: 底層剖面資料SBP\_707

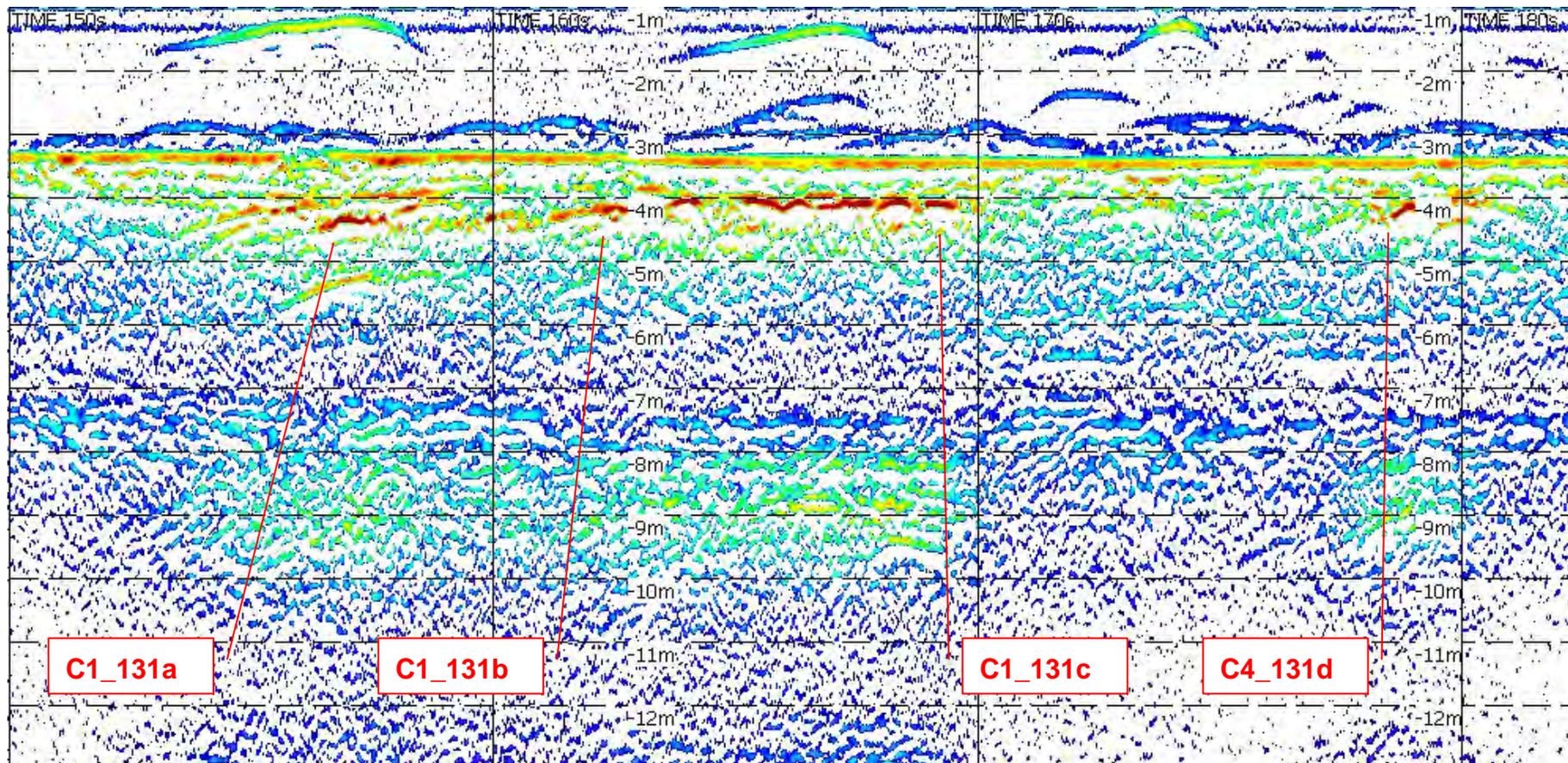


圖33: 底層剖面資料SBP\_131



圖34: 鑽探孔位與熱蘭遮城空間關係(黃色為SBP\_107測線、藍色為SBP\_707、桃紅色為SBP\_131)

## 第 5 章 鹽水溪河道鑽探與分析

### 第 1 節 鑽探範圍與點位評估

在上章探測沉埋訊號表列中，有三群(131a~d; 707a~e; 107107a~d)沉埋目標訊號反應落在熱蘭遮城東北側的水域。其範圍與熱城外側城牆圓周半徑 300 公尺左右距離，形成一類似叢集的現象。今日地理空間約在安北路與民權路四段交接處，以及安北路 146 巷以北之間水域(圖 34)。

本計畫為求有效使用有限的鑽探經費，在謹慎評估選擇鑽探點位的過程中，業已評估過沉埋訊號的相關屬性：包含空間意涵、沉埋深度、環境水深、航道位置，以及其他鑽探執行技術層面上的主觀條件。最後，本年先期評估計畫選定下列 4 個點位進行鑽探驗證工作(表 10)，其中以 C1、C3、C4 之間的地層資料關聯性較為關鍵，C2 希望能建立鹽水溪下游出海口段的地質背景參考，下鑽深度 10 公尺。

表10: 鑽探點位與深度規劃

孔號	檔案編號	預計樣本深度 (公尺)	座標 (WGS84)
C1	131a	3	23°00.2472' N; 120°09.8066' E
C2	107a	10	23°00.2750' N; 120°09.7223' E
C3	707c	3	23°00.2571' N; 120°09.8089' E
C4	131d	3	23°00.2459' N; 120°09.7939' E

為驗證水域調查發現之沉埋訊號，於是規劃取得 4 孔口徑各 8.2 公分的岩芯資料，其中 3 孔深度 3 公尺；1 孔為 10 公尺深度，合計總進尺 19 公尺長。雖然 C1、C3、C4 的沉埋訊號探測時所得資料為水下 3 公尺以深，但是每日兩度約 1 公尺的潮差問題確實必須納入田野工作考量。因此，這 3 孔選擇退潮水位較低時進行，另外表層含水量高的懸浮泥層也不納入取樣計算，以求最大樣本深度。選

擇的目標物區域河道水深約莫在 2~6 公尺之間，河道寬度約在 80~150 公尺之間。

其它沉埋訊號的空間範圍與鑽探點位空間關係如下圖 35，並說明如下。

- 桃紅色箭頭向下處為第 1 孔 C1 點位編號 131a。
- 黃色箭頭向下處為第 2 孔 C2 點位編號 107a。
- 藍色箭頭向下處為第 3 孔 C3 點位編號 707c。
- 另有桃紅色箭頭向下處為第 4 孔 C4 點位編號 131d。



圖35: 鑽探點位(各色箭頭向下處)與底層剖面資料沉埋訊號的空間關係

## 第 2 節 水域鑽探說明

本次鑽探工程需在河道中央水域施作，因此鑽探作業必須在工作浮台上進行，所需機械也必需固定在浮台架上。此次水域工作使用浮台架尺寸長約 6 公尺；寬 5 公尺，並運用十數個加侖油桶，以提供足夠浮力以應付工作浮台所需。水下施作將使用外套管孔徑 4 英吋之導管，連續貫入至每孔預定深度，再逐一以提取內劈管(管徑 8.2 公分)底質樣本至浮台上，再進行封存(圖 36: 水域鑽探工作照)。

出水劈管資料在陸域進行初步穩固後，立即後送樹谷文化基金會考古中心實驗室進行後續處理分析。本次工作從四草大眾廟旁臨水區一處空地進行機台組裝，再由駁船動力推進浮台至鑽探點位附近進行 Y 字錨定。再使用衛星定位系統標示預定鑽探點位，而後進行鑽孔機浮台微調至點位。由於此區仍受潮汐影響水深差約 1 公尺，每次施作鑽探套管貫入前皆必須重新測量當時水深以求精確深度計算。



圖36: 水域鑽探工作照

### 第 3 節 鑽探資料分析

鑽探工作各孔作業資料如表 11。水域鑽探施作過程會遇到非常多設備、技術、環境的因素影響，極仰賴經驗才能排除障礙。除了設備本身的條件之外，水域田野環境有太多因子可能影響定位。航行的不穩定性等等皆會影響資料在取得時與再計算時的差異，目前田野資料必須容忍至少 3~5 公尺的誤差值。另外由於鑽探區範圍內可供安全航行水道極窄，當地觀光竹筏業航班經過之湧浪均對於鑽探取樣產上極大影響，操作十分困難。另外，提取率也是技術上的難題，由於河床表

層沉積物含水量高樣本容易液化，河床下海砂黏性低，不易提取，貫入時阻抗較大，因此並未使用傳統 HQ 連續取樣。然而本次使用自然垂擊法時，含水量高之部分岩芯樣本也在提取過程產生些許不連續性現象。所幸此次鑽探是以驗證沉埋目標物為主要工作。重點是在此次 4 孔鑽井過程中，有 3 孔 C1、C2、C3 分別在不同深度皆撞擊到金屬物質。

貫入樣本管徑的過程是使用 63.5 公斤之重錘，以人力控制重力加速度距離，自然落下重力方式貫壓鍛鋼套管。不同密度、材質均會產生不同反饋觸感，因此可以辨識出不同阻抗反應如鬆軟細砂、蚵層、泥層、質地緊密硬實的中砂顆粒級海砂層。其中，金屬物質的反饋十分明顯，按其鑽探時金屬劈管回饋之觸感、聲音、貫入阻力有非常明顯之差別，足以以其他硬物如磚塊、岩石進行區分。

表11: 水域鑽井探測資料C1~C4, W1 (深度單位:mm)

序號	入水時間	水深	實際樣本深度	樣本管數	撞擊金屬物質深度	原遙測訊號深度
C1	11/08 / 1038	410	437	4 管	308/433	330
C2	11/09 / 1300	270	1032	8 管	472	510
C3	11/10 / 1300	380	464	4 管	246/360	370
C4	11/12 / 1300	380	500	4 管	-	320
W1	11/12 / 1700	380	-	-	180~210	-

C1 在分別在 3.08 公尺、4.33 公尺深度撞擊到金屬，依深度環境為砂泥互層，因此，在施予 5~10 次錘擊後便排開金屬物繼續穿透採樣。C2 在 4.72 公尺深度撞擊金屬，此層為中砂環境，套管甚至向上反彈，花了多次錘擊才能排開金屬，繼續往下鑽深。C3 分別在 2.46 公尺、3.60 公尺深撞擊金屬。劈管在上層砂泥互層中撞擊金屬約 15~20 下後才順利繼續穿透，下層自 3.20 公尺開始進入中砂層，因

中砂顆粒質地緊密，在 3.60 公尺撞擊金屬後十分難排開金屬，經過灌水軟化周圍中砂後才順利排開。鍛鋼內管靴頭凹痕可以提供此點位沉埋金屬有長度超過 7 公分銳角突起，痕跡亦可供撞擊力道的參考(圖 37)。C4 並沒有金屬物質，但是團隊在 C4 孔位旁單以外劈管灌水探深，稱 W1 井。此井並未提取樣本，但是也在較淺處 1.8 公尺數次撞擊金屬，金屬層位厚達 30 公分。



圖37: 鍛鋼內管靴頭因撞擊金屬產生之凹痕

以本次鑽探最深的樣本 C2 之 10 公尺鑽井為例，深度 3.5 公尺以下之地層中，岩性以中砂為主，代表高能量水流之產物。而深度 3.5 公尺以上之地層岩性明顯轉細，主要以薄層砂泥互層相為主。其中有許多具韻律層理之出現 (圖 38: C2 井有厚層之韻律層理出現圖 38)，代表沉積環境屬間歇性高能量之潮間帶相。而 C1、C3 及 C4 井同樣有韻律層理相之出現，且厚度大於最西側之 C2 井。配合對現生環境之觀察，本區域之沉積環境推測與河口附近之潮汐環境沉積體系有關，屬高能量之潮下帶及間歇性高能量之潮間帶環境。

另外 C1 井 1.6~1.7 公尺間之粉砂層有明顯液化之現象 (圖 39)，可能代表一次古地震事件。



圖38: C2井有厚層之韻律層理出現



圖39: C1井1.6~1.7公尺間之粉砂層有明顯液化之現象

根據四孔鑽探井 C1~C4 資料顯示(圖 40), 沉積物粒徑有往上逐漸變細的趨勢。這種沉積能量逐漸變小的現象, 應與近期環境之演變有關。臺江內海數百年來受曾文溪改道之衝擊, 不僅內海(潟湖)逐漸淤淺, 海岸線外移, 影響潮汐水道跟著外移和改道。目前鑽孔位置離海岸直線距離超過 2.5 公里, 但仍受潮汐水流影響, 因此環境使得許多紅樹林仍見於鹽水溪河道兩旁泥灘地上。

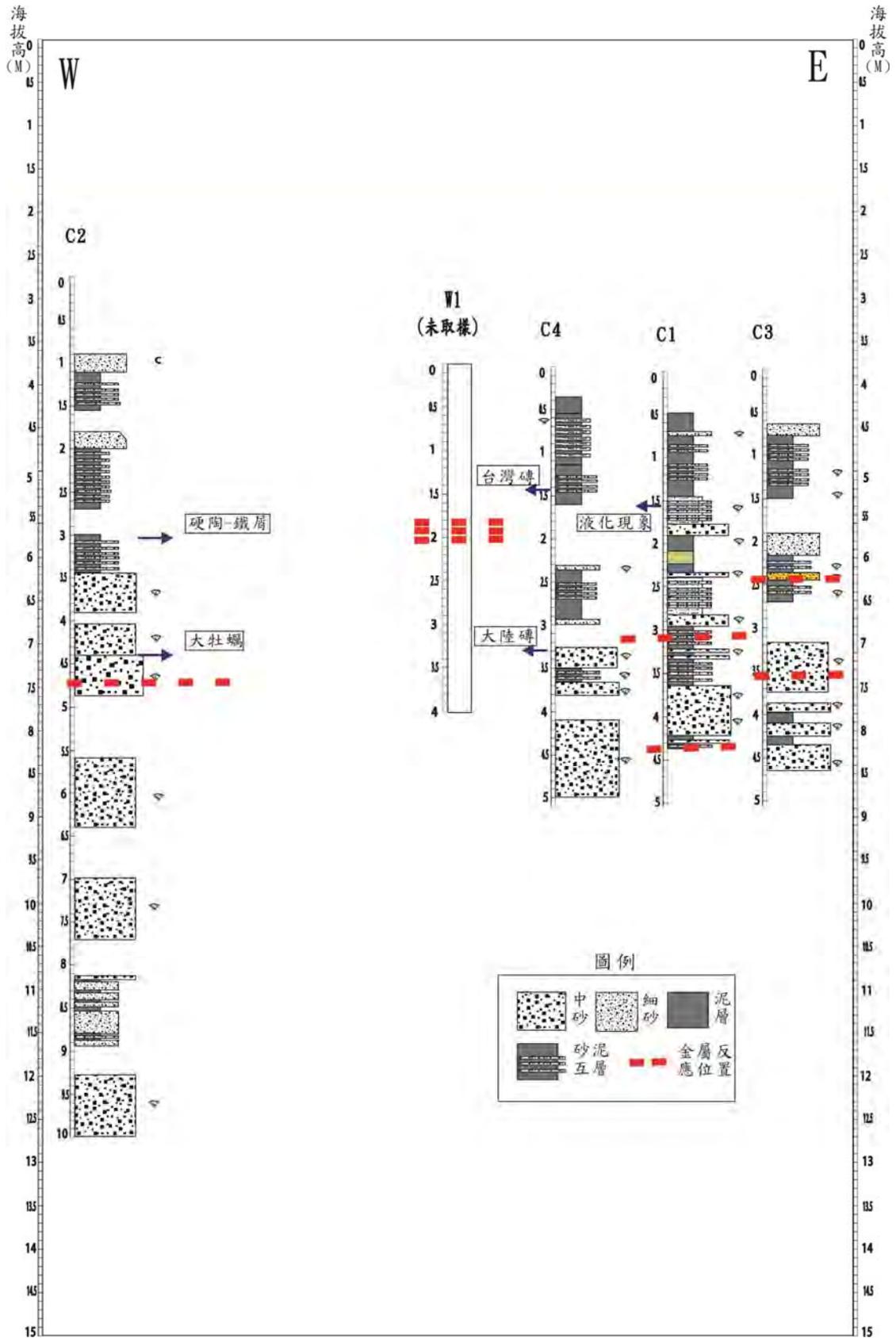


圖 40 : C1~C4、W1水域鑽孔地層柱狀圖

在沉積物顆粒分析部份，發現所有細砂極以上顆粒，皆明顯含有板岩岩屑及有孔蟲之出現（圖 41、圖 42）。而大型貝類多非原生，深度 1 公尺以內有原生貝類之存在（圖 43、圖 44）。另外，這次鑽探岩芯中也出現多種不同物質。例如，在 C1 井 1.2 公尺開始出現大量細碎火燒後木碳屑（圖 45）。C2 井深度 3.10m 見硬陶小塊（圖 46），同層同時出現鐵質塊狀物（圖 47）。

C4 井 1.43m 出小塊台灣磚（圖 48）。同井深度 3.35 公尺處又見 1 小磚塊，表面凹痕可能受鑽探劈管撞擊產生（圖 49）。其表面經過滾磨，顏色偏橙色，可見較大石英顆粒（圖 50），應屬大陸進口之磚材。

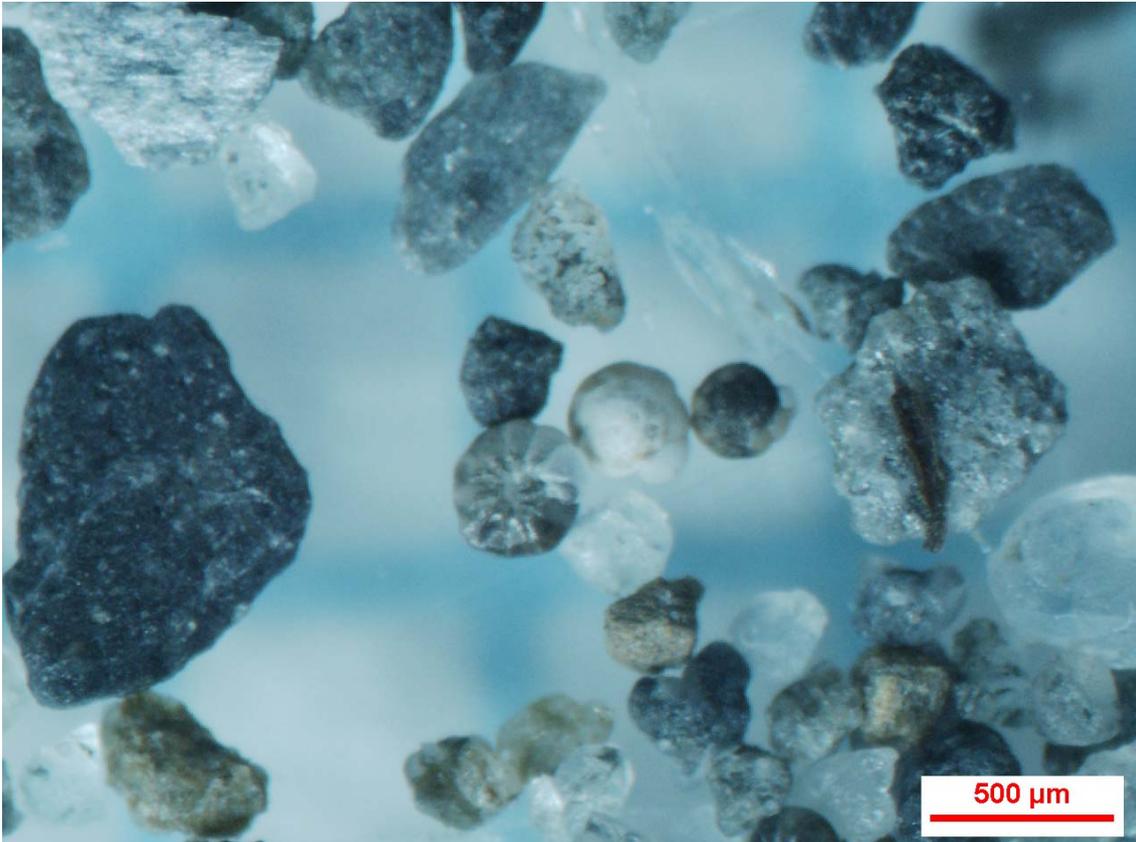


圖41: C1井0.5-0.65m泥質地層中可見孔蟲、板岩岩屑及石英顆粒

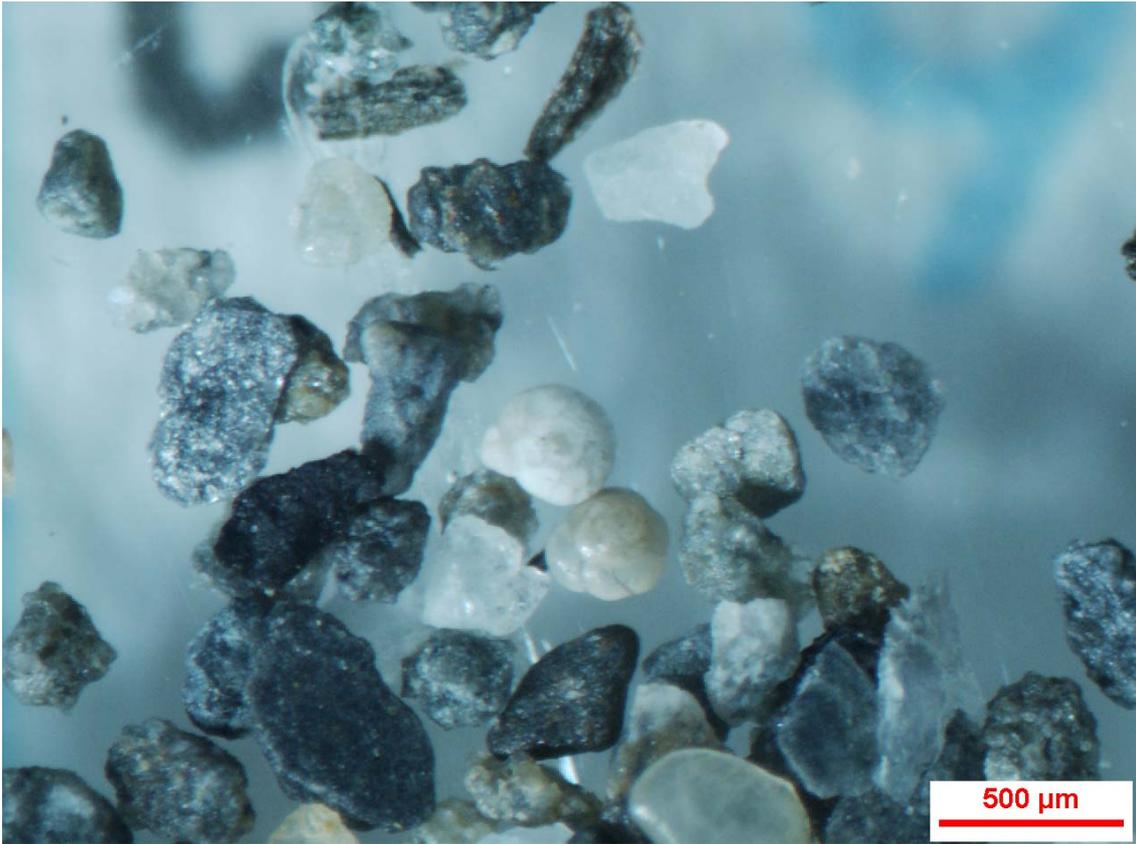


圖42: C1井1.9-2m泥質地層中可見孔蟲、板岩岩屑及石英顆粒



圖43: C1井0.5-0.65m泥質地層中可見完整之螺類及二枚貝



圖44: C1井1.9-2m泥質地層中以破碎之牡蠣為主

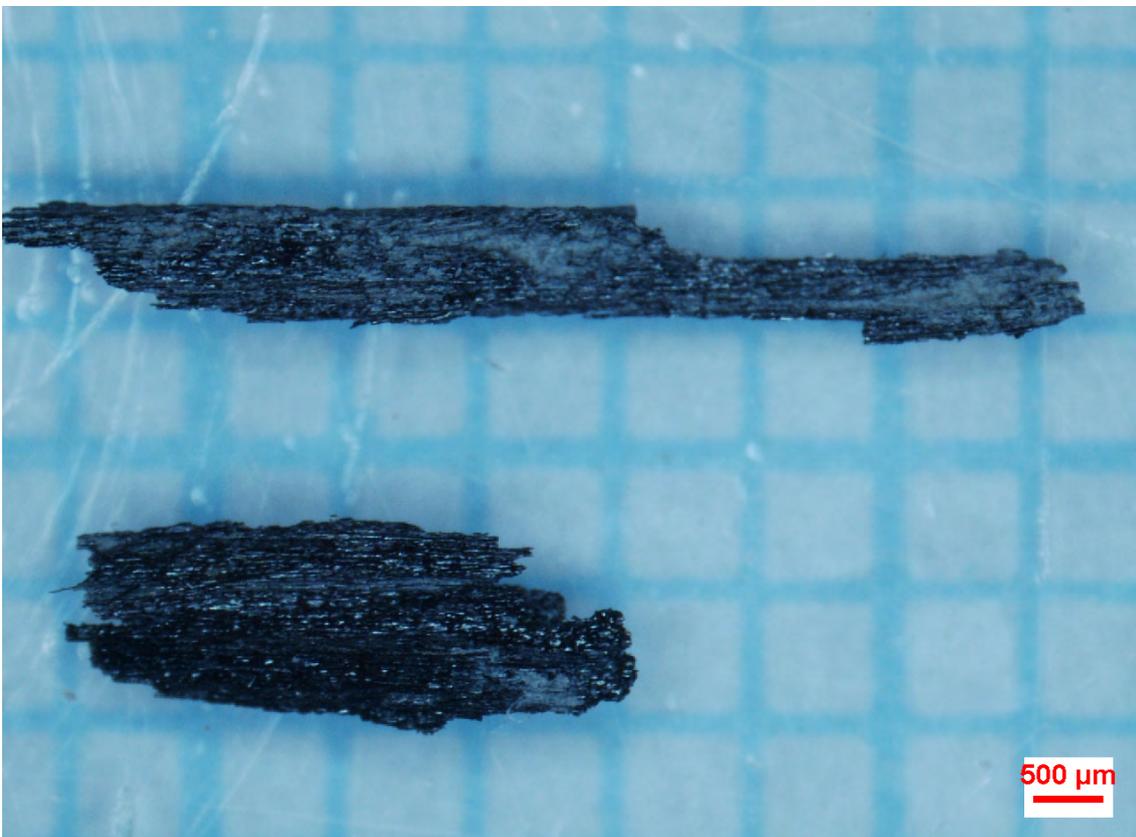


圖45: C1井1.2m開始出現大量細碎火燒後木破屑



圖46: C2井3.10m見硬陶

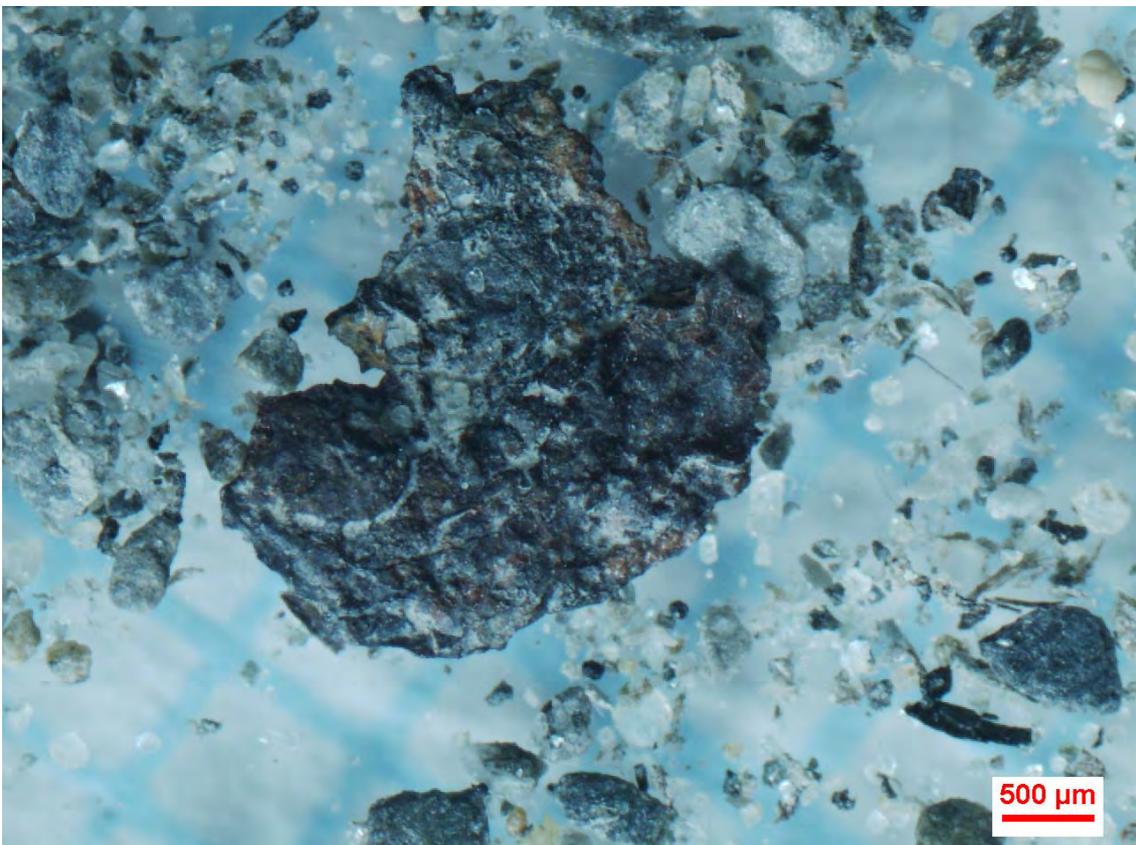


圖47: C2井3.1m出現鐵質塊狀物



圖48: C4井1.43m出小塊台灣磚



圖49: C4井3.35m處出一小塊大陸磚



圖50: C4井3.35m處小磚塊上的石英顆粒

## 第 6 章 綜合討論與建議

### 第 1 節 討論

本調查評估案在今年獲得較大的收穫，是在於民權路四段尾機車專用道以西至王城路段水域，探測獲得高密度集中的沉埋訊號。若將時光倒流回 17 世紀中期，此地區是熱蘭遮城東北側與大員市鎮之間的水域，也同時是鄭成功驅荷之役時重要的海戰場之一。1661 年 9 月 16 日柯德克爾克號在此區遭鄭軍炮火攻擊爆炸至沉。因此調查期間也預期沉埋物標物可能含有金屬物質。

此範圍內探得許多非自然沉積現象的沉埋反射訊號，集中在安北路與民權路四段交接處，至安北路 146 巷以北之間水域。因其歷史空間脈絡，此區選為優先鑽探驗證的目標。很幸運的在驗證的過程中，能在 4 孔鑽探井中 3 度(C1、C2、C3)撞擊金屬物質。C1、C3 中 3~4 公尺內的鑽深，分別有 2 層金屬，C2 一層。另外在 C4 旁進行不取樣的空管灌水撞擊也獲得 30 公分厚度之不同金屬物質反應。

此區以大員港岸的歷史意涵來看，剛好是熱蘭遮城與大員市鎮的港口水域，荷蘭船與來此貿易的中式帆船皆錨泊於此。熱蘭遮城日誌記錄科德克爾克號 9 月 15 日卸下大炮後，才由港道進入大員港內，奉命去「Noordstraat (北街)」與「廣場附近稅務所」之間防守。16 日曾一度被潮流帶往北線尾的角彎無法靠近岸，後來甲板銅炮爆裂，在「稅務所後方處」持續被鄭軍火炮攻擊爆炸至沉，船員盡數罹難。爾後至 11 月間，有中國人數度試圖靠近科德克爾克號殘骸，荷人仍從城堡中使用火器防守。翁佳音先生在《縱覽臺江大員四百年輿圖》一書導言文中提及北街的位置(圖 51)。

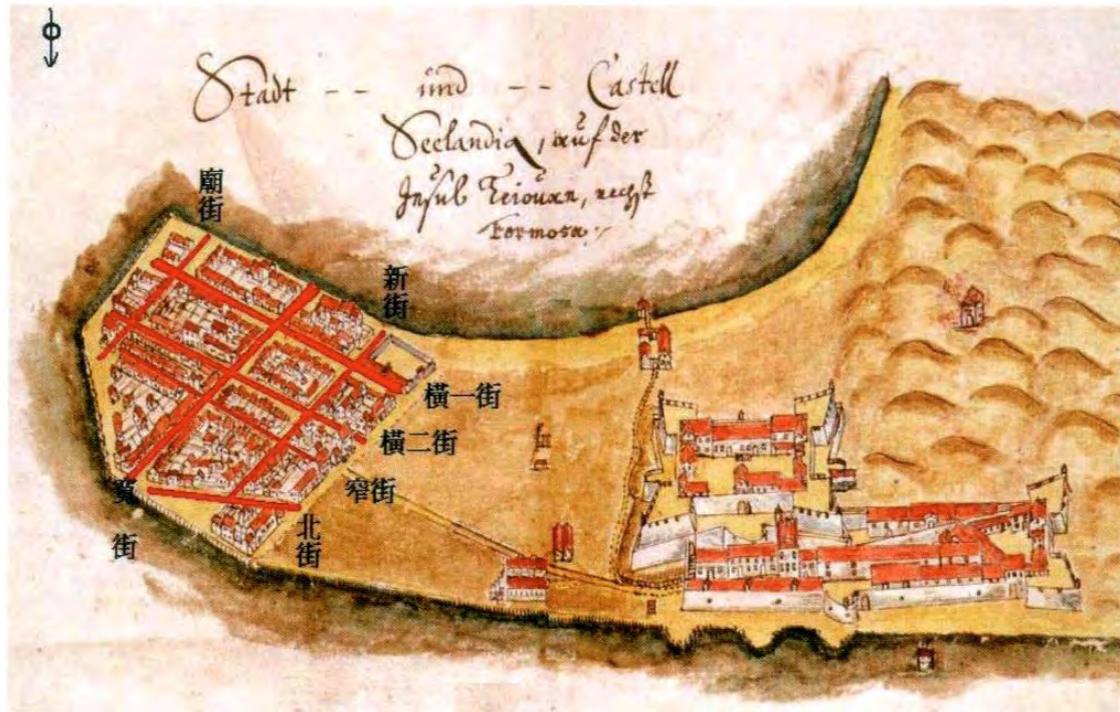


圖51: 北街位置。圖像來源: 《縱覽臺江大員四百年輿圖》, 第五頁。

而所謂的稅務所到底位於何處，雖然地圖或文獻上並未提及在大員市鎮裡的詳細位置。若論其功能來看，主要是為了收中式帆船的貨物稅收，勢必靠近中式帆船裝載卸貨物的碼頭岸。Blaeu-van der Hem 41:05 手繪圖像(圖 52)顯示中式帆船的泊錠點，前方突出的建築物群極有可能就是稅務所(Tol)，亦可從熱城東北角的菲力辛根稜堡 Vlissingen 防守。鄭軍與荷蘭人交戰時，科德可爾克號便是錨錠在稅務所和北街之間的水域，這是攻擊防守大員市鎮街道最好的戰略位置。而當時科德克爾克號必定離岸相當的近，才會被鄭軍猛烈的炮火擊沉。



圖52: 稅務所 · 圖像來源: Blaeu-van der Hem 41:05

## 第 2 節 建議

台江國家公園管理處在 2012 年度所委託辦理之「台江國家公園歷史水域文化資產先期調查計畫」是以「十七世紀大員港道與荷蘭東印度公司沉船調查評估」作為先期計畫的主要標的。本案以台江國家公園內所潛藏的「海洋文化資產」，以及這些文化資產之「價值」與「再現」的問題為出發點進行調查評估，經過近 10 個月的心得結論，在此提出 3 個面向的心得建議：

### 1. 劃設古船遺址敏感區

本年度研究成果中已經表列出台江國家公園範圍附近 17 世紀古荷蘭船難紀錄以及分布區塊(如表 4)，並且按文獻中所列訊息推估出這些潛在的沉船所屬地理空間位置(如表 5)，並以圖示方式套疊在古圖上(如圖 8)。這些資訊足以提供基礎，在未

來另案中進一步與國家公園法、文資法與相關施行細則中規定予以進一步研究討論，如何在國家公園內落實劃設的目標，未來國家公園範圍內若有相關開發亦可參考敏感區位，施行工程監看以避免影響潛在文化資產。

## 2. 針對已發現敏感區域進行考古試掘

即使本案已在這片歷史水域內探得高密度沉埋目標訊號，其中也含連續性的訊號反應。特別是在 1.8~4.3 公尺之間探得金屬反應，是符合這小片歷史水域的背景。然而，實際上這些沉埋的金屬到底是什麼年代？什麼功能？代表著什麼歷史意涵？文化資產價值是什麼？其他週邊未能進行驗證的目標物又為何物？這些問題皆必須等待後續更多的田野資料，更謹慎的研究工作來進一步探究。因此本案建議後續能持續性地針對大員港其他敏感區空間進行不同調查策略的探測工作。針對今年已經探測得沉埋訊號與金屬物質的目標範圍，進行初步的考古試掘工作。這是唯一能突破對歷史水域點狀理解局限的方法。海洋考古工作可以帶領我們進入 17 世紀古海戰場，考古發掘有機會讓我們建立對這片水域四維的理解。鄭成功驅荷是影響臺灣島嶼早期歷史發展十分關鍵的事件，在此進行空間與物質的研究可以是台江國家公園深化歷史核心價值、拓展國土資源的一個發展方向。

## 3. 海洋文化資產長期研究

觀察世紀各國海洋文化資產保護工作發展的模式。我們深知要保護台灣海洋文化資產的工作，仍需要許多條件才能順利展開。例如，若能形成國家政策、穩定經費來源、有政府機關構間的縱橫向支持，如此長期進行才有可能會有好的研究成果，如此才可能形成良性的發展循環。海洋文化資產的研究應納入國土資源的一環，有完整的近中長程發展規劃，穩定的實踐，才有可能達成深化國土核心價值的目標。

## 第 7 章 結論

本調查評估計畫在執行的過程度受經費、人力、技術、設備、時間等限制。按本報告水域探測所得資料經驗中，我們知道今年先期調查範圍中存在著許多沉埋的目標物，等待進一步驗證與理解。然而受限於經費時間，本案鑽探分析工作，勢必無法涵蓋所有目標訊號逐一鑽探進行驗證。孰先孰後？珍貴的點位資料是否能有效帶來關聯性理解？這些問題也就成為本先期計畫工作的一項挑戰。

以本計畫的工作目標，鑽探分析的目的可以分為兩個面向，一是直效性的驗證沉埋訊號實質上的內容和內涵；另外一個層面的可能性，則是希望鑽探資料能使我們理解 17 世紀大員港道至現代鹽水溪的變遷過程。然而由於水域鑽探的成本遠高於陸域，本計畫經費能取得的總進尺資料不及 20 公尺，因此必須理性評估能產生最大代表性效益的點位資料。本計畫所呈現的資料成果是在此權衡妥協下的產物，我們不應當忽略其他未能探測到，或進行驗證的目標訊號的潛在文化資產價值。

本計畫以文獻史料為基礎進行海洋考古調查，建立臺江歷史水域古船長期調查研究架構。調查所得資料可以建立鹽水溪出海口遺址敏感區的基礎環境資料，含水深、層位、沉積物等。綜上成果，本計畫成果足能提供台江國家公園未來劃設歷史沉船遺址敏感區的參考基礎。

今年度所累積的調查經驗，對於台江國家公園長期深化海洋文化資產研究具有重要意義，可以做為未來國家公園內其他歷史沉船敏感區調查之參考，並建立

歷史水域文化資產調查的長期基礎。若是能盡方法學上合理的努力，未來若是試掘若有好的發現，國家公園內海洋文化資產的「再現」即有可能在不遠的將來實現。



## 參考文獻

中央研究院漢籍電子文獻資料庫 (/臺灣文獻叢刊/閩海贈言/流求與雞籠山/雞籠、淡水(「東西洋考」「東洋列國考」)/(附)東番記(陳第撰)

<http://hanji.sinica.edu.tw/index.html?tdb=%BBO%C6W%A4%E5%C4m%C2O%A5Z>

檢視日期：2012年12月18日。

《王城試掘研究計畫(二)及影像紀錄期末報告》行政院文化建設委員會指導、臺南市政府委託財團法人成大研究發展基金會之研究報告，2006。

王瑜，〈極淺水域探測方法之建構—以荷據時期大員港道海洋文化資產調查為例〉，第34屆海洋工程研討會論文集，臺南：國立成功大學，2012年11月。

王瑜，〈從荷蘭東印度公司檔案看十七世紀大員港荷蘭船遺址〉，發表於中央研究院歷史語言研究所主辦，「地下與地上的對話—歷史考古學研討會」，臺北：中央研究院歷史語言研究所七樓會議室，2011年12月17-18日。

王瑜，〈十七世紀臺灣海峽荷蘭東印度公司沉船型態與分布〉，《水下考古學研究》，第一卷，北京：科學出版社，2012年8月，頁163-188。

石守謙主編，*福爾摩沙：十七世紀的臺灣、荷蘭與東亞*，臺北：故宮博物院，2003。

冉福立(Kees Zandvliet)著，江樹生譯，《十七世紀荷蘭人繪製的台灣老地圖》，《漢聲雜誌》105、106，臺北：漢聲雜誌出版社，1997年。

台江國家公園計畫書，內政部，2007年10月。

江樹生譯著，《熱蘭遮城日誌》，第一冊，臺南：臺南市政府，2000年。

江樹生譯著，《熱蘭遮城日誌》，第二冊，臺南：臺南市政府，2002年。

江樹生譯著，《熱蘭遮城日誌》，第三冊，臺南：臺南市政府，2003年。

江樹生譯著，《熱蘭遮城日誌》，第四冊，臺南：臺南市政府，2011年。

馬鉅強「安平港的改良對策之研究(1895-1925)」，國史館館刊，23期，第1-32頁，2010。

陳宗仁〈1626年的大員港灣：一位澳門華人 Salvador Díaz 的觀察與描繪〉，收入戴文鋒編，《南瀛歷史、社會與文化(II)》，臺南：臺南縣政府，2010，頁1-32。

陳信雄，〈荷蘭海堡的出土與發現--十七世紀臺灣歷史的重建〉，歷史月刊，165，民90.10 頁28-40。

程紹剛譯註，《荷蘭人在福爾摩莎》，臺北：聯經，2000。

姚瑩(清)「議建鹿耳門砲台」，《東槎紀略》，臺灣文獻叢刊第7種。

劉益昌，《臺灣全志(卷3)住民志考古篇》，南投：國史館臺灣文獻館，2011年。

劉益昌、鍾國風、王淑津、顏廷仔，‘The Spatial and temporal relations between stratigraphy, features and artifacts found in the 17th century strata in the Zeelandia site’，「海域物質文化交流：十六至十八世紀歐洲與東亞、東南亞的文化互動」國際研討會，中研院史語所、中研院人社中心考古學研究專題中心主辦，2007年10月31日至11月2日。

謝明良，〈記熱蘭遮城遺址出土的十七世紀歐洲和日本陶瓷〉，《國立臺灣大學美術史研究集刊》18期，2005年，209-232頁。

曹永和，《臺灣早期歷史研究》，臺北：聯經出版事業公司，1979年。

曹永和，《臺灣早期歷史研究續集》，臺北：聯經出版事業公司，2000年。

鄭文彰、林文嶽、林孝璋，《疑似歸仁窯遺址範圍探勘及歷史調查研究》第一階段報告書，臺南縣文化局，2001年。

盧泰康 2006 《十七世紀台灣外來陶瓷研究—透過陶瓷探索明末清初的台灣》國立成功大學歷史研究所博士論文，台南（未出版）。

Bonke, H., Parthesius, R., & Bandara, R. *Artefacts catalogue Avondster site 1998-2004: the Anglo-Dutch East-Indiaman that was wrecked twice in Ceylon*, Centre for International Heritage Activities, Amsterdam, 2007.

Bruijn J.R., Gastra F.S. and I. Schöffner, *Dutch-Asiatic shipping in the 17th and 18th centuries*, vol. I, II, III, The Hague : Nijhoff, 1979.

Campbell, W. (ed.), *Formosa under the Dutch, described from contemporary records, with explanatory notes and a bibliography of the island*, London: K. Paul Trench Trubner & Co., 1967.

Flatman, J.C. and Staniforth, M., *Historical maritime archaeology, The Cambridge companion to historical archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2006, p. 168-188.

Groeneveldt, W.P., *De Nederlanders in China : I. de eerste bemoeiingen om den handel in China en de vestiging in de Pescadores (1601-1624)* 's-Gravenhage : Nijhoff, 1898.

Herport, Albrecht. *Reise nach Java, Formosa, vorder-Indien und Ceylon, 1659–1668*. 1669. Vol. 5 of *Reisebeschreibungen von deutschen Beamte und Kriegsleuten im Dienst der Niederländischen west- und ost-Indischen Kompagnien, 1602–1797*, edited by S. P. L'Honoré Naber. 13 vols. The Hague: Martinus Nijhoff, 1930.

Kist, J.B., *Integrating archaeological and historical records in Dutch East India Company research, Maritime Archaeology: A Reader of Substantive and Theoretical Contributions*, Springer, 1998.

Madricardo, F. et al. “Acoustical Prospecting in extremely shallow water in the Venice Lagoon: First results and comparisons,” *Proceedings 8th European Conference on*

Underwater Acoustics (ECUA). Carvoeiro, Portugal, 2006.

Muckelroy, K. Maritime archaeology, Cambridge University Press, 1978.

Muller, S. "Detection of Embedded Objects Using Parametric Sub-bottom Profilers," *The International Hydrographic Review*. Vol. 4, 2003, pp.76-82.

Parthesius, R., Dutch ships in tropical waters : the development of the Dutch East India Company (VOC) shipping network in Asia 1595-1660, Amsterdam University Press, 2010

Wilkie, L.A., Documentary Archaeology, in D. Hicks and M. C. Beaudry (ed.), *The Cambridge companion to historical archaeology*, Cambridge, Cambridge University Press, 2008, p.13-33.

Wunderlich, J., Wendt, G., And Muller, S. "High-resolution Echo-sounding and Detection of Embedded Archaeological Objects with Nonlinear Sub-bottom Profilers," *Marine Geophysical Researches*, Vol. 26, 2005, pp.2-4.



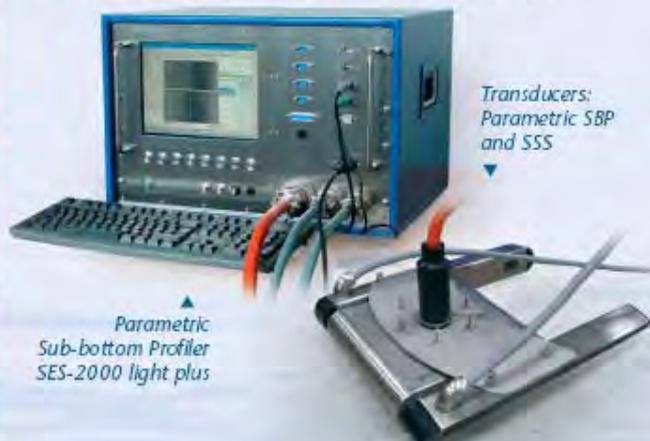
## 附錄 C: 水域遙測調查設備

## 底層剖面儀/側掃聲納

### Innomar SES-2000 light plus (w/ 600kHz SS frequency, SESWIN, ISE)



◀ Side Scan Echo Plot with simultaneously recorded Sub-bottom Echo Plot (SSS: 410kHz, SBP: 8kHz)



Transducers:  
Parametric SBP  
and SSS

▲ Parametric  
Sub-bottom Profiler  
SES-2000 light plus

- ▶ **Primary frequency:**  
about 100kHz  
**Secondary frequencies:**  
5, 6, 8, 10, 12, 15 kHz  
**Side Scan frequencies:**  
250, 410, 600 kHz
- ▶ **Beamwidth:**  
SBP:  $\pm 1.8^\circ$  for all SBP frequencies  
SSS:  $\pm 0.4^\circ$  (horizontally)
- ▶ **Source level:**  
SBP:  $> 236\text{dB}/\mu\text{Pa}$  re 1m  
(primary frequencies)  
SSS:  $> 210\text{dB}/\mu\text{Pa}$  re 1m
- ▶ **Pulse Width:**  
SBP: 66 $\mu\text{s}$  up to 500 $\mu\text{s}$   
SSS: 40 ... 500 $\mu\text{s}$   
(CW and Chirp selectable)  
**Pulse repetition rate:**  
up to 30 pulses per second  
depending on range, also in deeper  
waters with special transmission  
mode (SBP only)
- ▶ **Water Depth Range:**  
1m ... 400m (SBP), 1m ... 30m (SSS)  
**Operating ranges:**  
5m ... 200m (SBP),  
10m ... 200m (SSS swath)

- ▶ **Accuracy / Resolution:**  
100 kHz: 0.02 m + 0.02% of water depth  
10 kHz: 0.04 m + 0.02% of water depth  
Multi target/layer resolution: down to 5cm  
depending on frequency and range
- ▶ On-line and Off-line heave compensation, ASCII  
output of depth values, NMEA and ASCII input for  
GPS and navigation data, online TCP/IP data to third  
party survey software packages

## SES-2000 light plus

### Parametric Sub-bottom Profiler & Side Scan Sonar System (simultaneous operation)

- ▶ Digital online data storage to hard disk; network  
and USB interface for backup; post processing  
software package ISE for layer digitisation, target  
picking, data export (XTF, SEG-Y)
- ▶ Fully integrated 19" system with internal PC and  
TFT display (0.52m x 0.34m x 0.40m, 45kg)  
SBP Transducer (0.30m x 0.26m x 0.07m, 25kg)  
incl. 20m cable and stainless steel frame,  
SSS Transducer (0.50m x 0.06m x 0.06m, 12kg)  
incl. 20m cable and stainless steel housing  
**Power supply:**  
115-230V AC +5%/-10%, 50-60Hz, <500W



## 海洋用衛星差分定位系統

### TRIMBLE SPS-461+GA530 Antenna(Beacon)+HYPACK® Survey

Specifications	Trimble SPS461 Modular GPS Heading Receiver
	
<b>Receiver Name</b>	SPS461 GPS Heading Receiver
<b>Configuration Option</b>	DGPS
Type	Modular
Base and rover interchangeability	No, rover only
Base operation	NA
Rover operation	All models
Heading operation	All models <sup>5</sup>
Rover position update rate	1 Hz, 2 Hz, 5 Hz, 10 Hz, 20Hz
Rover maximum range from base	Unlimited
Rover operation within a VRS™ network	DGPS only
Factory options	Location RTK, OmniSTAR HP/XP, Precise Vertical, Precision RTK
<b>General</b>	
Keyboard and display	VFD display 16 characters by 2 rows On/Off key for one-button startup Escape and Enter keys for menu navigation 4 arrow keys (up, down, left, right) for option scrolls and data entry
Dimensions (L x W x D)	24 cm (9.4 in) x 12 cm (4.7 in) x 5 cm (1.9 in) including connectors
Weight	1.22 kg (2.70 lb) receiver only 1.37 kg (3.00 lb) receiver with internal radio
<b>Antenna Options</b>	
GA510	L1/L2 GPS, SBAS, and OmniSTAR (optimized for OmniSTAR)
GA530	L1/L2 GPS, MSK Beacon, SBAS, and OmniSTAR
L1/Beacon, DSM 232	Not supported
Zephyr™ Model 2	L1/L2 GPS, SBAS, and OmniSTAR
Zephyr Geodetic™ Model 2	L1/L2 GPS, SBAS, and OmniSTAR
Zephyr Model 2 Rugged	L1/L2 GPS, SBAS, and OmniSTAR
Zephyr, Zephyr Geodetic, Z-Plus, Micro-Centered™	Refer to antenna specification
<b>Temperature</b>	
Operating	-40 °C to +65 °C (-40 °F to +149 °F) <sup>1</sup>
Storage	-40 °C to +80 °C (-40 °F to +176 °F)
Humidity	MIL-STD 810F, Method 507.4
Waterproof	IP67 for submersion to depth of 1 m (3.3 ft), dustproof
<b>Shock and Vibration</b>	
Drop	Designed to survive a 1 m (3.3 ft) pole drop onto a hard surface
Shock – Non-operating	To 75 g, 8 ms
Shock – Operating	To 40 g, 10 ms, saw-tooth
Vibration	Tested to Trimble ATV profile (4.5 g RMS): 10 Hz to 300 Hz: 0.04 g/Hz; <sup>2</sup> 300 Hz to 1,000 Hz: -8 dB/octave

# Specifications

# Trimble SPS461 Modular GPS Heading Receiver

<b>Measurements</b>	<p>Advanced Trimble Maxwell™ 5 Custom GPS chip High-precision multiple correlator for L1/L2 pseudo-range measurements</p> <p>Unfiltered, unsmoothed pseudo-range measurements data for low noise, low multipath error, low-time domain correlation, and high-dynamic response</p> <p>Very low noise carrier phase measurements with &lt;1 mm precision in a 1 Hz bandwidth</p> <p>L1/L2 signal-to-noise ratios reported in dB-Hz Proven Trimble low elevation tracking technology 72-channel L1 C/A code, L1/L2 Full Cycle Carrier</p> <p>Trimble EVEREST™ multipath signal rejection 2-channel MSK Beacon (Optional) 4-channel SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS)</p>
<b>Code Differential GPS Positioning<sup>2</sup></b>	
Correction type	DGPS RTCM 2.x
Correction source	DGPS Base via radio or Internet
Horizontal accuracy	±(0.25m + 1 ppm) RMS ±(0.8 ft + 1 ppm)
Vertical accuracy	±(0.50m + 1 ppm) RMS ±(1.6 ft + 1 ppm)
<b>SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS) Positioning<sup>3</sup></b>	
Horizontal accuracy	Typically <1 m (3.3 ft)
Vertical accuracy	Typically <5 m (16.4 ft)
<b>OmniSTAR Positioning</b>	
VBS service accuracy	Horizontal <1 m (3.3 ft)
XP service accuracy	NA
HP service accuracy	NA
<b>Location RTK Positioning<sup>2</sup></b>	
Horizontal accuracy	NA
Vertical accuracy	NA
<b>Precise Heading</b>	
Heading accuracy	
2 m antenna separation	0.09° RMS
10 m antenna separation	0.05° RMS
<b>Power</b>	
Internal	NA
External	<p>Power input on the 26-pin D-sub connector is optimized for lead acid batteries with a cut-off threshold of 11 V DC</p> <p>11 V DC to 28 V DC external power input with over-voltage protection</p> <p>Receiver automatically turns on when connected to external power</p>
Power over Ethernet (PoE)	44 V DC to 57 V DC, IEEE802.3af compliant device
Power consumption	6.0 W in rover mode with internal receive radio



Specifications	Trimble SPS461 Modular GPS Heading Receiver
<b>Operation Time on Internal Battery</b>	
Rover	NA
Base station	NA
450 MHz systems	
<b>Regulatory Approvals</b>	
	FCC: Part 15 Subpart B (Class B Device) and Subpart C, Part 90
	Canadian ICES-003. Cet appareil numérique de la classe B est conforme à la norme NMB-003 du Canada.
	Canadian RSS-310, RSS-210, and RSS-119.
	Cet appareil est conforme à la norme CNR-310, CNR-210, et CNR-119 du Canada.
	R&TTE Directive: EN 301 489-1/-5/-17, EN 300 440, EN 300 328, EN 300 113, EN 60950, EN 50371
	ACMA: AS/NZS 4295 approval
	CE mark compliance
	C-tick mark compliance
	RoHS compliant
	WEEE compliant
<b>Communications</b>	
Lemo (Serial)	NA
Modem 1 (Serial)	26-pin D-sub, Serial 2, Full 9-wire RS232, using adaptor cable
Modem 2 (Serial)	26-pin D-sub, Serial 3, 3 wire RS-232, using adaptor cable
1 PPS (1 pulse-per-second)	Available
Ethernet	Through a multi-port adaptor
Bluetooth wireless technology	Fully-integrated, fully-sealed 2.4 GHz Bluetooth module <sup>4</sup>
Integrated radios (optional)	Fully-integrated, fully-sealed internal MSK Beacon and 450 MHz (UHF) Rx only, Internal MSK Beacon only or Internal 900 MHz Rx only
Channel spacing (450 MHz)	12.5 kHz or 25 kHz spacing available
450 MHz output power	NA
900 MHz output power	NA
Frequency approvals (900 MHz)	NA
External GSM/GPRS, cell phone support	Supported for direct-dial and Internet-based correction streams
	Cell phone or GSM/GPRS modem inside controller
Internal MSK Beacon receiver	If internal MSK Beacon Radio is installed <sup>6</sup> Frequency range 283.5–325.0 kHz Channel spacing 500 Hz MSK bit rate 50, 100, and 200 bps Demodulation minimum shift key (MSK)
Correction data input	RTCM 2.x
Correction data output	Repeat DGPS RTCM from MSK Beacon or OmniSTAR VBS source
Data outputs	NMEA, GSOF, 1PPS Time Tags



## Specifications

## Trimble SPS461 Modular GPS Heading Receiver

### Receiver Upgrades

Location RTK OmniSTAR, Location RTK PV, Precise RTK

### Notes

1 Receiver will operate normally to -4.0 °C.

2 Accuracy and reliability may be subject to anomalies such as multipath, obstructions, satellite geometry, and atmospheric conditions. Always follow recommended practices.

3 Depends on SBAS system performance.

4 Bluetooth type approvals are country specific. For more information, contact your local Trimble office or representative.

5 Two of the supported antennas (See Antenna Options) must be connected for heading.

6 One of the antennas must be a GA530 for MSK Beacon signal reception.

Specifications subject to change without notice.

© 2009, Trimble Navigation Limited. All rights reserved. Trimble, the Globe & Triangle logo, and TSC2 are trademarks of Trimble Navigation Limited, registered in the United States and in other countries. CMR, CMR+, EVEREST, Maxwell, Micro-Centered, VRS, Zephyr, and Zephyr Geodetic are trademarks of Trimble Navigation Limited. The Bluetooth word mark and logos are owned by the Bluetooth SIG, Inc. and any use of such marks by Trimble Navigation Limited is under license. All other trademarks are the property of their respective owners. PN 022462-1610

### Trimble Heavy and Highway Business Area

5475 Kellenburger Road  
Dayton, Ohio 45424  
USA  
800-538-7800 (Toll Free)  
+1-937-245-5154 Phone  
+1-937-233-9441 Fax  
[www.trimble.com](http://www.trimble.com)

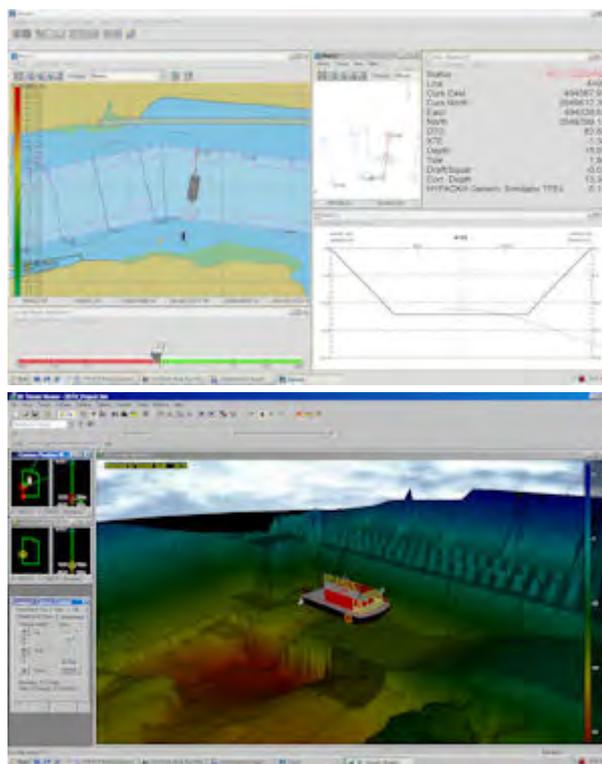
### Trimble Authorized Distribution Partner

## Trimble GA530



The Trimble GA530 is an economical L1/L2/Beacon/OmniSTAR/SBAS antenna for general Location GPS and Location RTK usage. It is also suitable for Rover and Moving Base RTK applications, but with lower accuracy than the Zephyr Model 2.

## HYPACK® Survey



HYPACK®'s SURVEY program provides you with the power and flexibility to quickly complete your survey work. SURVEY accepts input from GPS, range-azimuth systems, echosounders, magnetometers, telemetry tide systems, and over 200 other sensors. It also provides positioning data for our SIDE SCAN SURVEY program (a standard part of HYPACK®) and the HYSWEEP® Multibeam SURVEY program (an optional module of HYPACK®).

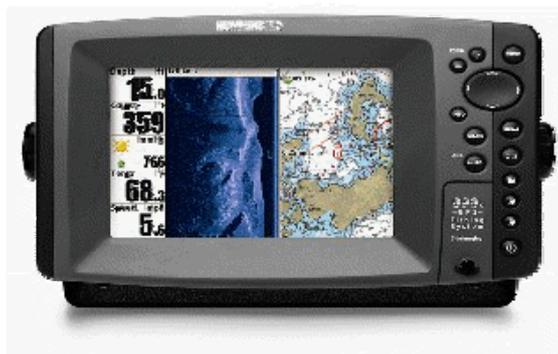
The SURVEY program allows you to track multiple vessels. You can track your own survey vessel, or a vessel and a towfish, or a vessel and an ROV or multiple vessels with the same easy-to-use program.

HYPACK®'s time stamping and clock synchronization routines are the industry's best. Our SURVEY program was the industry's first in using RTK GPS to determine real time water level corrections (RTK Tides). SURVEY remembers the screen layout and restores it each time you start. The SHARED MEMORY programs allow you to share real time SURVEY data with other applications.

The 3DTV program can be run simultaneously with SURVEY to give you stunning real-time visualizations of the vessel or ROV's position over a surface model.

## 簡易漁業用導航測深儀

### HUMMINBIRD 898cxA SI Combo (Chart, Video Out, 32G SD)



- 50 個接收通道 GPS
- 2.5 米內精確定位
- SD 雙卡插槽
- SAR 搜尋/救難運用
- 側影顯像聲納技術，呈現海底及海中的實際情況
- 顛覆傳統魚探機以 2D 方式的顯示功能
- 廣域探測功能
- 航點、航路、航跡/標定點: 3000、50、50/20000

螢幕大小:	7"	背光功能:	有
顯示畫素:	480V x 800H	深度能力:	500M-2D, 45M-3D
電力:	10~20VDC	探測覆蓋面:	20°, 60°, 180° @-10db
功率 (RMS):	1000Watts	探測器頻率:	200/83/455/800kHz
(Peak to Peak)	8000Watts	探測頭:	XHS-9-HDSI-180-T
聲納:	3D & 2D	GPS 功能:	有
水溫顯示:	有	電子海圖:	內建導航電子海圖，可選 配 Navionics 精密電子海圖
顯示方式:	16:9 彩色液晶	SD 卡插槽:	有
辨識目標:	6.35 公分	拍照功能:	有
防水功能:	有	錄影功能:	有
船速功能:	有		

## 資料訊號後處理軟體

# SonarWiz 5

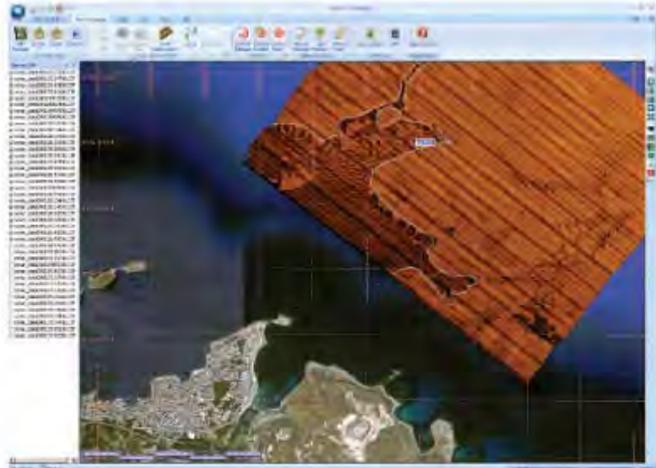
## Sonar mapping made easy

*SonarWiz 5* is a complete data acquisition and survey management system made up of powerful yet easy to use tools that will help surveyors increase productivity, simplify the process, and produce high quality outputs.

### Key Benefits

- Only have to learn one powerful, easy to use software to complete any sonar survey.
- Advanced interactive planning tools lead to efficient and cost effective survey time on the water.
- Reduce costs with real-time mosaic to confirm quality and coverage before leaving operation area.
- Customize desktop to meet job requirements, save and recall for easy mission setup.
- Intuitive interface follows survey workflow methodology

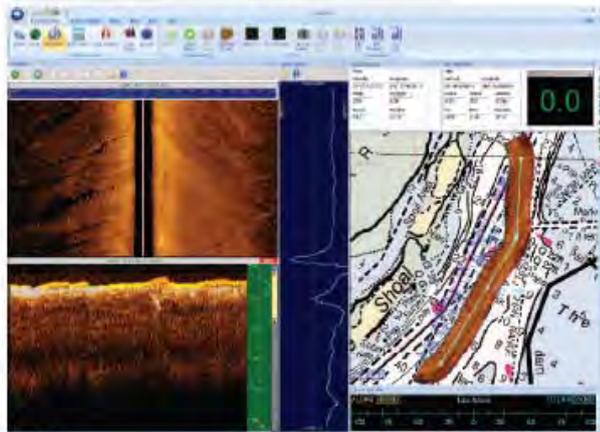
Chesapeake  
Technology Inc.



High-definition mosaic



Target analysis



Operate multiple platforms simultaneously—Real-time data acquisition, magnetometer, sub bottom and sidescan

650.967.2045

[www.chesapeaketech.com](http://www.chesapeaketech.com)

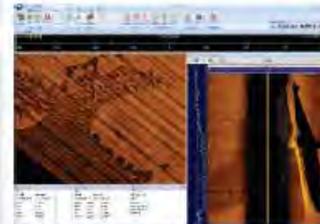
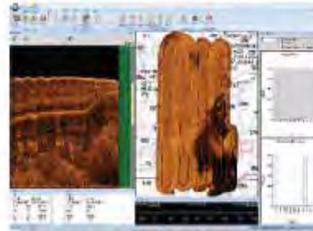
# SonarWiz 5

## SonarWiz 5 is designed to work the way you do

SonarWiz 5 includes many key features making it extremely easy for surveyors to use. Designed to follow survey workflow methodology, it's easy to start using the system immediately.

### Layout Manager

One major advantage of SonarWiz 5 is the new layout manager. It's designed so you can customize the desktop to more closely match your own survey workflow. Position windows, status displays and indicators right where you want them, save and recall to use again. You can easily switch between different data displays for different types of surveys. You'll save time setting up each survey map and minimize the disruptions that can occur when switching between different surveys or different operations.



Layout Manager makes mission setup easy—each and every time

### Change Detection

Change detection is a frequent request that can often be time consuming. SonarWiz 5 simplifies the process of comparing a new data set to a baseline data set to help sonar analysts quickly identify bottom changes. This is essential for Port Security, Navy Route surveys, habitat monitoring, and engineering applications.



Swipe



Line Shift



Transparency



## From mission planning, data acquisition and post processing you won't find a more complete system.

### Survey and Mission Planning

Advanced and interactive planning tools lead to efficient and cost effective survey time on the water.

- Load background maps from almost any map type to provide some geographical context.
- Use the automated survey line generator to create survey grid patterns in several different ways:
  - ⊕ Parallel to a reference line
  - ⊕ Fill a polygon with lines at user specified spacing and bearing automatically and trimmed to the edges of polygon.
  - ⊕ Fill a rectangle and then stretch or rotate the rectangle to adjust the lines.
  - ⊕ Choose from conventional or efficient survey line patterns.
- Estimate how much time various survey line patterns will take. Generate a report of planned survey lines and time estimates for each survey line and total survey.
- Export your preplanned survey to your GIS or CAD system using the Survey Line Export tools.
- Generate a planned survey map image in several different formats including: GeoPDF, GeoTiff, ECW, JPEG 2000 and Google Earth.

### Data Acquisition

Quality and coverage of survey verified before leaving operation area.

- Use the new Layout Manager to position windows, status displays and indicators right where you want. Save favorite window layouts, and then recall that layout to use over again.
- Decide which parameters to display and monitor with the user-configurable System Info Display window. Name and save different configura-

tions so you can easily switch between different data displays when conducting different types of surveys.

- Integrate and monitor all of your sensors.
- The Real-time Mosaic Mode control gives you full control over how to manage the real-time mosaic generation process. If you are working on a very large survey with hundreds of sonar files, this feature lets you tune the system for the best performance while displaying only the data that you need to see.
- Record in industry standard XTF format or raw vendor specific Edgetech JSF and GeoAcoustics GCF raw file formats allowing you to preserve the full fidelity of the sonar data that go beyond the limits of the XTF file format.
- Monitor the positioning quality with the GPS Quality parameter indicators for HDOP, Positioning Mode, DGPS Correction Age, Number of Satellites and more.
- Detect changes between old and new surveys by adjusting the transparency of the current real-time sonar data overlaid on a previous sonar data set in the background so you can easily see both surveys at the same time.
- View targets in real-time using the new Target Strip window to display the most recently captured contacts in a filmstrip-style window.
- Left-right survey line steering indicator makes the helmsman's job easy.
- Display dual frequency sidescan sonar channels and sub-bottom simultaneously using the Real-time QC-sonar waterfall display.
- Supports simultaneous acquisition of sonar, navigation sensor, depth sensor, payout meter and magnetometer.
- Contact capture and feature digitizing tools allow features to be located and classified on the mosaic during or after data acquisition.

- Comprehensive real-time signal processing and gain controls including Auto Gain, Auto TVG, Manual Linear Gain and Manual TVG. All gains affect only the display and never the raw recorded data.
- Real-time bottom tracker automatically tracks towfish height above the seafloor saving time in the post-processing phase.

### Post Processing

Easily combine different data formats to create sophisticated reports.

- Supports over 20 sidescan data formats, 10 sub-bottom data formats and unlimited magnetometer data formats so you can post-process data collected from most third-party sonar data acquisition systems.
- Generates crisp, dynamic mosaics quickly using the new 32-bit display.
- Excels at large mosaics and with the new export formats like Erdas Imagine and JPEG 2000 you'll no longer be bound by the 4G pixel limit of GeoTiff.
- Generate sonar contact reports direct to PDF, Open Office, Microsoft Word and HTML with more control over content and formatting.
- Display and report on any subset of your contact database using the SQL-based query engine. Now you may build a report and a matching mosaic image with only the contacts that match your specified query.
- Supports basemaps and overlays in raster and vector formats including BSB, S-57, VPF/VMAP, ECW, DXF, Shape files, GeoTiff and many more charting, GIS and CAD formats.
- Export in many raster and vector data types including sonar mosaics, digitized features, depth contours, magnetometer contours, survey and others to Google Earth KML/KMZ format.
- Use the advanced navigation editor ZEdit to edit CSF or XTF files directly.

# SonarWiz 5

## Everything you need in one application

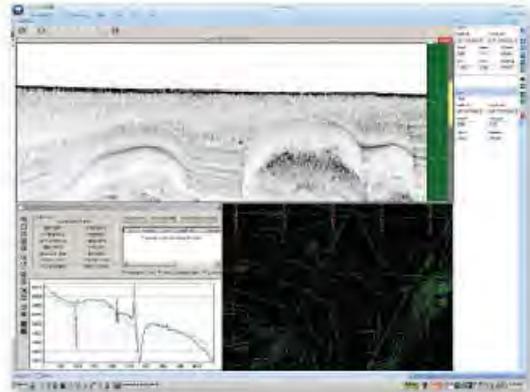
*SonarWiz 5* is an all-in-one real-time acquisition suite of programs that will meet all of your sonar mapping needs, save you time, and minimize your training costs.

*SonarWiz 5* helps you streamline the survey process and simplify the number of software programs you need to learn. It operates with almost all sonar manufacturers, so you won't need to re-familiarize yourself with different software each time you need to use different equipment.

*SonarWiz 5* interfaces with all brands of commercially available side scan sonars, sub-bottom profilers, and magnetometers and echo sounders.

System Interfaces currently available:

- Analog Sonars
  - Benthos
  - C-Max
  - Edgetech
  - Geoacoustics
  - Klein
  - Knudsen
  - Imagenex
  - Innomar
  - Marine Sonic Ltd.
  - Odom
  - SyQwest
  - Tritech
- and more



## Training and Customer Support

We offer comprehensive training programs tailored to meet your specific needs. Training is offered at customer sites on demand or you can attend our biannual workshop for hands-on training. More information about upcoming workshops is available on our website.

Experience unmatched customer support. Benefit from product improvements which are influenced by our customer needs.



Chesapeake Technology, Inc.  
888 Villa St, Suite 200  
Mountain View, CA 94901 USA  
voice: 650.967.2045  
fax: 650.961.6734  
sales@chesapeaketech.com  
www.chesapeaketech.com



**Ready to see how *SonarWiz 5* can make sonar mapping easy? Download a free trial version today at [www.chesapeaketech.com/sw5trial](http://www.chesapeaketech.com/sw5trial).**

© 2010 Chesapeake Technology, Inc. All rights reserved. Product specifications are subject to change without notice.  
January 2010

可拆式探測工作浮筏

