

金門海域中華白海豚生態調查研究

金門國家公園管理處委託辦理報告(08)

金門海域中華白海豚生態調查研究

委託單位：金門國家公園管理處
執行單位：中華民國國家公園學會

中華民國 98 年 12 月

金門海域中華白海豚生態調查研究

執行單位：中華民國國家公園學會

計畫主持人：周蓮香

工作人員：張維倫

金門國家公園管理處委託辦理報告

中華民國 98 年 12 月

目次

表次.....	III
圖次	IV
附錄次.....	V
英文摘要	VI
中文摘要	IX
第壹章、緒言.....	1
第貳章、 調查目的.....	4
第參章、調查方法.....	5
第一節、 問卷深度訪查	5
第二節、 海上調查	5
一、 調查範圍與航線.....	5
二、 海上調查方法.....	6
第三節、 個體相片比對	7
第肆章、結果.....	8
第一節、 歷史紀錄與文獻整理	8
一、 <i>Sousa</i> 之分類地位回顧.....	8
二、 金廈及台灣水域的相關調查史回顧.....	11
(一)、金門海域	11
(二)、廈門海域	12

(三)、台灣海域	15
1.研究史	15
2.棲地特徵與分布.....	16
3.族群生態.....	17
第二節、問卷深度訪查.....	21
一、鯨豚種類組成.....	21
二、發現中華白海豚之地點變異與群體變異....	21
三、發現中華白海豚之時間變異	23
第三節、海上調查.....	25
第四節、金門族群與台灣、廈門族群交流情況.....	29
第五章、討論.....	30
第一節、海上調查.....	30
第二節、漁民問卷訪查概況.....	31
第三節、保育相關行動.....	32
第六章、結論與建議.....	34
第一節、結論.....	34
第二節、建議.....	35
謝辭.....	36
參考文獻.....	46

表次

表一、駝海豚屬的兩種分類方式差異比較表.....	10
表二、 <i>S. chinensis</i> 、 <i>S. plumbea</i> 、 <i>S. teuszii</i> 分類特徵比較表...	10
表三、1995-2002 年金門地區四次中華白海豚擱淺案例.....	12
表四、世界各地中華白海豚族群量與密度.....	18
表五、各航線出海平均時間、航程與努力量時間表.....	26
表六、各航線航程環境因子表.....	26
表七、各月份調查、目擊趟次表.....	26
表八、目擊點平均環境因子表.....	26

圖次

圖一、今年實施之穿越線圖.....	6
圖二、租用之瑞吉祥漁船照片.....	7
圖三、 <i>Sousa</i> 分布分類地圖.....	9
圖四、2000年廈門海上調查中華白海豚分佈點圖.....	13
圖五、廈門水域調查中華白海豚分佈點圖.....	14
圖六、受訪者身分頻次圖.....	22
圖七、受訪者作業年資圖.....	22
圖八、受訪地點與是否曾目擊中華白海豚關係圖.....	22
圖九(a)、可見到中華白海豚農曆月份圖.....	24
圖九(b)、較常見中華白海豚農曆月份圖.....	24
圖十、中華白海豚與江豚目擊記錄分佈圖.....	27
圖十一、兩次中華白海豚群體追蹤軌跡圖.....	27
圖十二、至目前金門八隻中華白海豚年齡結構圖.....	28
圖十三、廈門海洋珍稀物種國家自然保護區圖.....	33

附錄次

附錄一、中華白海豚漁民訪談問卷格式.....	36
附錄二、漁民訪談照片.....	39
附錄三、海上調查照片.....	39
附錄四、海上調查紀錄表.....	40
附錄五、中華白海豚目擊紀錄表.....	41
附錄六、雙鯉湖溼地自然中心及中華白海豚骨骼標本照片.	42
附錄七、中華白海豚海上目擊群體照片.....	43
附錄八、期中會議紀錄及回應.....	44
附錄九、期末會議紀錄及回應.....	45

Abstract

Chinese white dolphins, *Sousa chinensis*, usually stay in waters shallower than 20 meters, often close to the coastal regions of high human impacts. Although some studies on the population ecology of this species have been conducted in the western coastal waters of Taiwan, little information about their presence in the waters around Kinmen Islands is available. The only records were gathered from four stranding events and fisherman interviews conducted between 1992 and 1995. To expand this knowledge base for future conservation management of the Chinese white dolphins around Kinmen Islands, we carried out additional fishermen interviews, boat survey trips, and photo-identification in the nearby areas to investigate their population distribution and abundance. Forty six questionnaires and 10 boat survey trips have been conducted to date this year. The fisherman interviews indicated that the time period with the highest probability of sighting of the Chinese white dolphins was between March and June of the lunar calendar. Except for the waters near Xihu, Fukoutung, and Liaoluo where sighting was made by less than 50% of the responders, more than 50% of the responders reported sighting in all other water areas around Kinmen. Group size of the Chinese white

dolphin ranged between 1 and 5. However, it should be noted that sighting frequency has been decreasing over the past 5 years and the decline seems to have to do with the reduction in fish catch in the region. In general, the Chinese white dolphins did not seem disturbed by the presence of the fishing boats. Rarely were they reported to have caused damage to fishing gears or have interfered with fishing operations. By-catch incidents on the other hand were also rare. Aside from the Chinese white dolphins, other cetaceans such as finless porpoises, bottlenose dolphins, and killer whales had also been seen in Kinman waters. According to the boat surveys, 5 each along the AB transect lines in the water area of 120 square kilometers, 3 groups of the Chinese white dolphins and 2 groups of finless porpoises were sighted. The sighting areas were different between two species: while finless porpoises were found in the southern Little Kinman Island waters, Chinese white dolphins gathered up in the southwestern Big Kinmen Island waters, near Kuningtou. Environmental variables, such as water depth, salinity, and water temperature, of the Chinese white dolphin sightings in Kinmen were similar to those in waters around the Taiwan island. Finally, photo-identification confirmed that 8 individuals have been sighted,

including 1 individual of repeated sightings and 2 calves. No unspotted adult or mottled-stage individual were seen. These individuals were not the same animals as in the population off western coastal Taiwan. The presence of the calves suggested that Kinman waters could have been used as a nursery area. Based on these data, we conclude that the population size of *Sousa chinensis* in the waters around Kinmen Islands is significantly less than that off the western coastal Taiwan. Its conservation requires immediate attention.

中文摘要

中華白海豚(*Sousa chinensis*)棲地偏好於水深二十公尺以下水域，鄰近人類開發區域，導致白海豚容易受到直接或間接的衝擊，相關的保育研究與措施刻不容緩。台灣西海岸的中華白海豚族群生態已有初步的資料，但金門離島海域雖然有中華白海豚在此棲息，至目前僅有 1992-1995 年的漁民訪查及四次擱淺記錄，而其他生態資訊完全闕如。為了瞭解金門白海豚的生態狀況，本計畫以面敘訪問金門漁民或海邊活動相關人士，以及海上租船調查等方式來調查中華白海豚在金門海域的數量與分佈資訊。今年度共完成問卷調查 46 份及海上調查 10 趟。金門地區的漁民及海邊受訪者認為較常見海豚月份集中農曆三-六月份，除了新湖、復國墩和料羅海域的受訪者目擊比例 50% 以下外，其他海域曾有 50% 以上的目擊受訪者；目擊中華白海豚群體大小以 1-5 隻為主，感覺近五年來數量有減少趨勢，且似與漁獲量下降有關，但白海豚對船隻的反應多為不理會，漁具漁獲被海豚破壞的事件也極為稀少，誤捕也不常發生；除了中華白海豚，金門漁民也曾目擊江豚、瓶鼻海豚、虎鯨。海上租船調查金烈水域附近約 120 平方公里水域 AB 航線各五趟，共發現中華白海豚三群、江豚兩群。兩種物種的目擊點分布不同：江豚主要在小金門島南部；而中華白海豚主要分布在大金門島的西北邊海域，即古寧頭附近水域。本區白海豚的

棲地因子如水深、鹽溫度等與台灣本島調查無明顯差異。藉由照片辨識出八隻中華白海豚，尚未發現老年與少年個體。這些個體中並沒有與台灣族群相同的個體。此外，育幼群的發現顯示此區可能為育幼棲地之一。海上調查與漁民訪談結果顯示中華白海豚數量非常少，比台灣西海岸明顯較少，其保育行動亟需盡速研擬。

第壹章、緒言

中華白海豚(*Sousa chinensis*)的背鰭下方及後緣為駝峰狀，且主要分布在印度洋和太平洋，因此其俗名稱作「印太洋駝海豚」(Indo-Pacific humpback dolphin)。剛出生時全身呈現均勻的灰黑色，隨著年齡增長，體色逐漸轉淡而出現斑點，老年時斑點則近乎消失，透出皮下微血管的粉紅色(Jefferson and Karczmarski, 2001)，故又被稱為「粉紅海豚(pink dolphin)」。

中華白海豚(*Sousa chinensis*)分佈於華南長江以南沿岸地區，經印度半島到東非沿岸水深二十公尺以下水域(Karczmarski et al., 2000; Hung and Jefferson, 2004; Jefferson and Karczmarski, 2001)，常常鄰近人類高度開發區域，導致白海豚容易受到直接或間接的衝擊，如環境污染、棲地破壞，船隻撞擊、漁網纏繞、噪音污染、食物短缺等。廢水排放與噪音污染為影響中華白海豚環境污染方面的主要因子。香港水域的工業廢水排放導致水質惡化，使中華白海豚體內 DDT、汞和 BT(butyltin)的含量過高而影響其身體健康以及族群繁衍(Parsons, 2004)。此外，中華白海豚主要以聲納回聲定位進行覓食與探索環境，並以複雜的聲音互相溝通，故海岸開發所產生的噪音可能干擾中華白海豚正常生活，甚至影響生存。同時海岸開發過程的挖沙或填土等必要工程，導致中華白海豚的棲地遭受破壞，隨著棲地逐漸

消失，其族群數量也銳減。船隻的密集活動更或是漁網的佈放直接造成中華白海豚的意外傷害，周蓮香(2007)與 Wang 等(2004)的調查發現，台灣西部有將近 10%中華白海豚身上的傷痕疑似人為造成如網具纏繞、船槳打傷等。

基於中華白海豚族群量稀少，棲地又面臨破壞與干擾，因此保育工作成為國際的焦點。世界鯨豚保育協會(WDCS)在 2007 年 5 月的報導中特別指出台灣西海岸的中華白海豚已近絕種，2008 年 8 月 IUCN 紅皮書也已將台灣西海岸的中華白海豚族群收錄 Critically Endangered (CR)等級保育類動物，在中國大陸也將該種列為國家一級保護動物。近十年來，香港與中國大陸瞭解到中華白海豚保育的迫切性，紛紛成立保護區以保育中華白海豚。香港於 1996 年首先於中華白海豚主要活動範圍成立沙洲及龍鼓洲海岸公園，大陸至目前為止已經成立七個相關保護區：包括兩個國家級保護區、一個省級保護區以及在廣東省內至少 4 個市級保護區。

台大周蓮香團隊近五年來對於台灣西海岸的中華白海豚族群生態持續調查下確認了台灣西海岸族群分佈於苗栗至台南沿海離岸 0.04-5.9 公里的範圍，水深約 25 公尺以內(95%在 15 公尺以內)，其中密度較高的水域區有二：(1)南區-雲林南部至外傘頂洲，(2)北區-苗栗南部至彰化北部，且經由照片辨識(photo-id)後發現個體可互相交流

(周蓮香等，2009)。但台灣海峽的離島如金門水域只有 1992-1994 年的漁民訪查及四次擱淺記錄顯示金門海域確實有中華白海豚在此棲息，而其他生態資訊完全闕如。金門的族群是最緊鄰台灣族群者，其攸關未來保育相關政策的擬定使執行，因此金門族群的生態資料建立刻不容緩。

第貳章、調查目的

一、中華白海豚在金門海域的分佈與棲地選擇。

由於在金門海域尚無中華白海豚正式且全面性的科學調查與記錄，本調查將透過(1)漁民訪談方式取得歷年來中華白海豚在金門海域分布時空資訊，大略了解中華白海豚在金門海域可能出現的範圍及季節月分，(2)海上調查確認訪談取得之情報，並在調查中同步蒐集中華白海豚分布範圍及選擇之棲地因子。

二、中華白海豚在金門海域的族群量與族群結構。

除了上述中華白海豚在金門的分布範圍及棲地利用尚未明朗之外，吾人對其族群大小以及其族群結構並無所悉。因此本調查將透過海上調查方式，估計中華白海豚在金門海域的數量、鑑定個體大致年齡以及其族群結構，並與國內外研究成果進行比較。

三、中華白海豚在金門海域與台灣、廈門族群之交流狀況。

金門的地理分佈上與廈門、台灣比鄰，吾人推測中華白海豚個體在三地間游動、交流機會很高，希望藉由本次調查拍攝金門中華白海豚個體照片建立檔案資料，進而與鄰近區域進行個體比對，確認彼此間交流狀況。

第參章、調查方法

第一節、問卷深度訪查

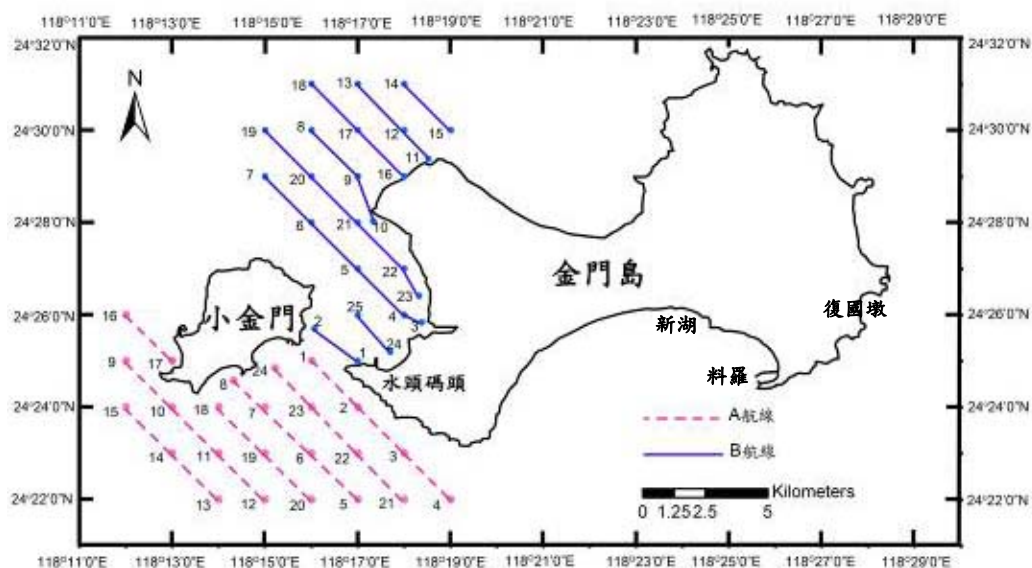
對金門各漁港訪問進港的船長或正在海堤垂釣的釣客，另外也會訪問相關的漁會及海巡署人員，內容包括：歷年經驗，作業海域，是否目擊過中華白海豚或其他種類海豚，近五年海豚數量變化，與中華白海豚互動等相關問題(附錄一)。每份問卷由二到四人一起訪問對方、一人記錄方式進行，每份深度訪談問卷約花費 30 分鐘(範圍 10-60 分鐘，視受訪人可配合程度，以致部分問題無法全數回答，附錄二)，內容包括受訪人背景，其對中華白海豚在金門曾經出現的季節、時段和海域訊息，以及其他鯨豚種類、漁訊消息。

第二節、海上調查

一、調查範圍與航線：

本計畫預計將金門海域分為三大部分，大致分為大金門島北、南及西側水域區。第一部份是大金門島西北側到小金門島西南側(北緯 $N24^{\circ}22'0''$ 到 $N24^{\circ}31'0''$ ，東經 $E118^{\circ}12'0''$ 到 $E118^{\circ}19'0''$)，為今年調查的區域，預計第二、三年執行大金門島北邊及大金門島南邊海域。今年的調查航線分為 A、B 航線，A 航線於大金門島西南端的水頭碼頭往西橫跨小金門南邊海域，B 航線於大金門島水頭碼頭往北到大金

門島西北端(航線圖見圖一)，調查水域範圍約 120 平方公里，A 與 B 航線各走五趟次，共穿越線調查 10 趟。



圖一、今年實施之穿越線，分為 A 航線(虛線)與 B 航線(實線)，並標出各航線測站。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

二、海上調查方法：

在蒲福浪級三級以下時，租用編號 CT1-3849 漁船(圖二)，每次由四個觀察員以望遠鏡或肉眼觀查，三位在船首各據左右兩側以及前方(附錄三)，另一位休息以保持觀測員體力，每兩個測站順時針流動，以避免身、心理上的疲乏。船速保持在六到八節。每 1.41 海裡設定依測站使用 GPS eTrex Vista HCx (Garmin Corp., Taiwan) 紀錄衛星座標以及環境因子：鹽溫度、浪級、天氣等資料(努力量記錄表如附錄四)。當發現海豚時，先行記錄船隻航行方向與海豚間夾角，緩慢接

近海豚記錄時間、GPS 座標、離岸距離、海豚隻數、行為狀態與環境因子：鹽溫度(YSI)、水深(由漁探機偵測，詳見中華白海豚群體紀錄表如附錄五)，並對海豚進行兩側垂直拍照。



圖二、租用之瑞吉祥漁船，編號 CT1-3849。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

第三節、個體相片比對

拍攝到的中華白海豚照片藉由其身體上的斑點分布、缺刻形狀等特徵建立其身份檔案(photo-identification)，再與台灣本島、廈門已有族群檔案比對是否有相同個體，以確認中華白海豚跨越台灣海峽交流情形。

第肆章、結果

第一節、歷史紀錄與文獻整理

一、*Sousa*之分類地位回顧

「中華白海豚」(*Sousa chinensis*)，又稱印太平洋駝海豚，在台灣俗名又為「白鯪」或「白海豬」。其學名源於最早的標本在廣東省珠江發現，為Peter Osbeck於1765年根據珠江口中取得的標本所命名，依據王丕烈(1999)所述，原本歸為侏儒海豚屬*Sotalis* (Gray, 1866)，有些學者後來將中國水域的族群分出來獨立為一種(*Sousa chinensis*)。近年來「媽祖魚」常被環保團體使用，此名詞源於中國廈門漁民的傳說，此海豚常於媽祖生日前後在海上出現，被漁民們認為是來朝拜。

另外同在*Sousa*屬中的分類至少還有另外四個不同種曾被描述過，分布圖見圖三。

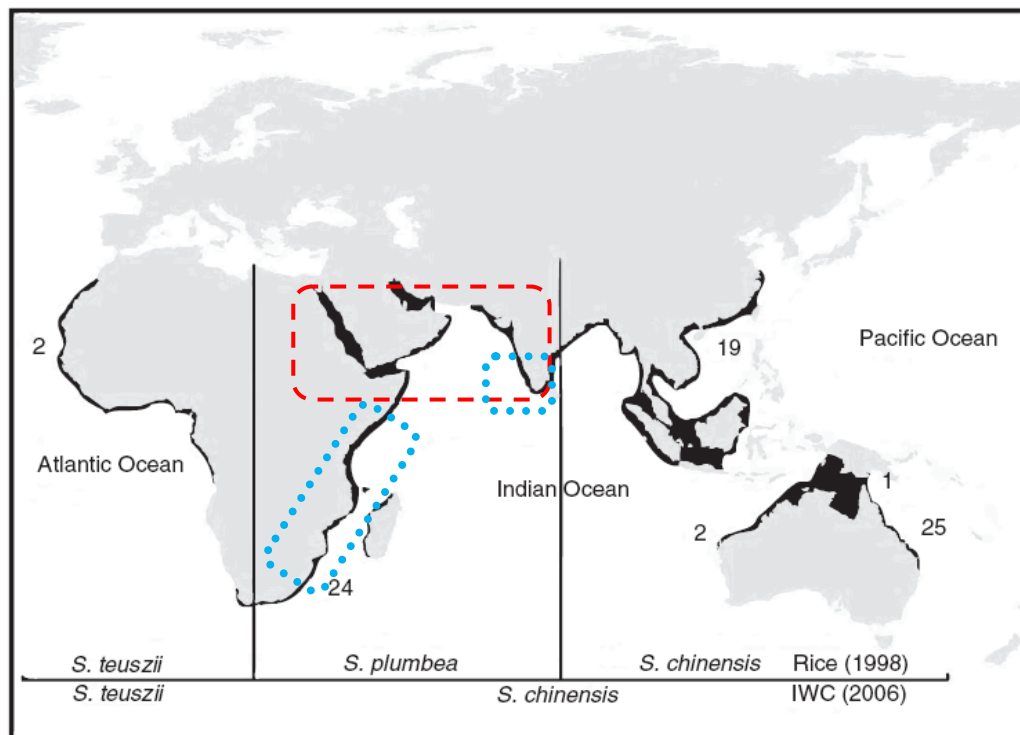
1. *Sousa plumbea* (G. Cuvier, 1829)，分布於孟加拉灣、阿拉伯海、紅海到蘇伊士運河的「鉛色駝海豚」。

2. *S. lentiginosa* (Owen, 1866)，主要分布於南非、馬德拉斯、斯里蘭卡、孟加拉灣、印度南部的「斑駁海豚」。

3. *S. teuszii* (Ktikenthal, 1892)，主要分布於西非沿岸一帶及從塞內加爾河口到麥隆河口的「大西洋駝海豚」。

4. *S. borneensis* (Lydekker, 1901), 主要分布於加里曼丹群島沿岸、麻六甲海峽、到泰國的中國南海的「加里曼丹駝海豚」。

早期認為 *Sousa chinensis* 與 *S. borneensis* 應為個別的兩個種類，但隨後 Ross(1995)與 Cockcroft(1997)等人分別依型態與基因上的研究，卻無法將兩者作明顯的區分，因此推斷應屬相同物種。但目前因缺少資料及樣本，故在駝海豚屬的分類上意見仍相當分歧，有些學者認為仍應維持上述五種；而 Ross(1995)認為駝海豚屬只包括中華白海豚 *S. chinensis* 和大西洋駝海豚 *S. teuszii* 兩個種，另中華白海豚 *S. chinensis* 下再分為 *S. chinensis chinensis* 與 *S. chinensis plumbea* 兩個亞種，此分類目前受到國際捕鯨委員會(International Whaling



圖三、*Sousa* 分布分類地圖(*Sousa* spp., figure modified from)長條虛線方框為早期 *Sousa plumbea* 的分布範圍，圓點虛線方框為 *S. lentigenosa* 的分布範圍。資料來源:修改自 Céline *et al.*, 2008

Commission, IWC)以及 IUCN 的採納。兩種分類方式比較差異如表

一, Rice(1998)與 Ross(1995)對 *Sousa chinensis* 的分類階層如下

Class Mammalia (mammals)

Order Cetacea (whales, dolphins, and porpoises)

Suborder Odontoceti (toothed whales and dolphins)

Superfamily Delphinoidea (dolphins and porpoises)

Family Delphinidae (dolphins)

Genus *Sousa* (hump-backed dolphins)

Sousa teuszii (Ktikenthal, 1892) (Atlantic humpback dolphin)

Sousa chinensis (Osbeck, 1765) (Indo-Pacific humpback dolphin)

S. chinensis chinensis

S. chinensis plumbea

表一、駝海豚屬的兩種分類方式差異比較表。

傳統分類	<i>S. teuszii</i>	<i>S. plumbea</i>	<i>S. lentiginosa</i>	<i>S. chinensis</i>	<i>S. borneensis</i>
Ross 分類	<i>S. teuszii</i>	<i>S. chinensis plumbea</i>		<i>S. chinensis chinensis</i>	

資料來源: 台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

表二、*S. chinensis*、*S. plumbea*、*S. teuszii* 分類特徵上的比較表。

	<i>S. chinensis</i>		<i>S. teuszii</i>
	<i>S. c. chinensis</i>	<i>S. c. plumbea</i>	
分佈區域	東印度洋與西太平洋	西印度洋	西非海域
成體體色	較淺, 具黑點	深灰, 少數斑點	深灰, 少數斑點
背部隆起	不明顯	明顯	明顯
頭骨構造	頭骨型介於中間	頭骨最長且最窄	頭骨最短, 齒數明顯較少

資料來源: 台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

根據Jefferson(2004)在體色部份的研究指出，*S. chinensis*與*S. plumbea*以及*S. teuszii*有較明顯體色上的差異，後兩者在成體體色的特徵上相似度較高。他就頭骨的形態認為可以支持上述分為三個群的理論(*S. chinensis*、*S. plumbea*、*S. teuszii*)。上述比較的差異可整理如表二。

但是，最近以 mtDNA 序列為依據的研究指出(Frere et al.，2002)，過去在澳洲海域和中國海域兩地被認為是同種的 *S. chinensis*，在基因序列上有著相當大的差異，應再被細分為兩個不同的獨立族群。但目前駝海豚屬的物種仍未有完善的定論，更多型態上與基因序列研究可幫助了解 *Sousa* 屬的種間分類。

二、金廈及臺灣水域的相關調查史回顧

(一)金門海域

台灣大學周蓮香教授團隊與中山大學莫顯蕎、海洋大學陳哲聰教授合作最早於 1992-1994 年進行全國鯨豚普查時，曾至金門訪問漁民，得知金門似有中華白海豚分布(周蓮香等，1995)。1995 年 5-7 月周蓮香團隊(助理：楊世祖、蔡偉立等)在香港樂時錶商贊助下在金門水域共執行了 7 趟海上調查，主要繞行小金門島及航行金烈水道，並沒有尋獲任何中華白海豚的蹤影，但有八群次的江豚紀錄，均分佈在

金烈水道上，因當時未記錄經緯度座標，無法繪製目擊點地圖。另外，依據擱淺記錄，1995-2002年期間金門地區共有四次中華白海豚死亡擱淺(表三、附錄六)，其中三隻已腐敗，兩隻為雄性，另兩隻性別不詳，體長190-224公分不等。

表三、1995-2002年金門地區四次中華白海豚擱淺案例表。

縣市	擱淺日期	地點	上岸狀態	體長	性別
金門	1995/3/31	未知	死亡-腐敗	不詳	不詳
金門	1999/10/28	古寧頭隴口附近海灘	死亡-新鮮	224	雄
金門	2002/7/01	金湖鎮成功海邊	死亡-腐敗	190(估)	不詳
金門	2002/12/25	小金門埔頭海邊	死亡-腐敗	202	雄

資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

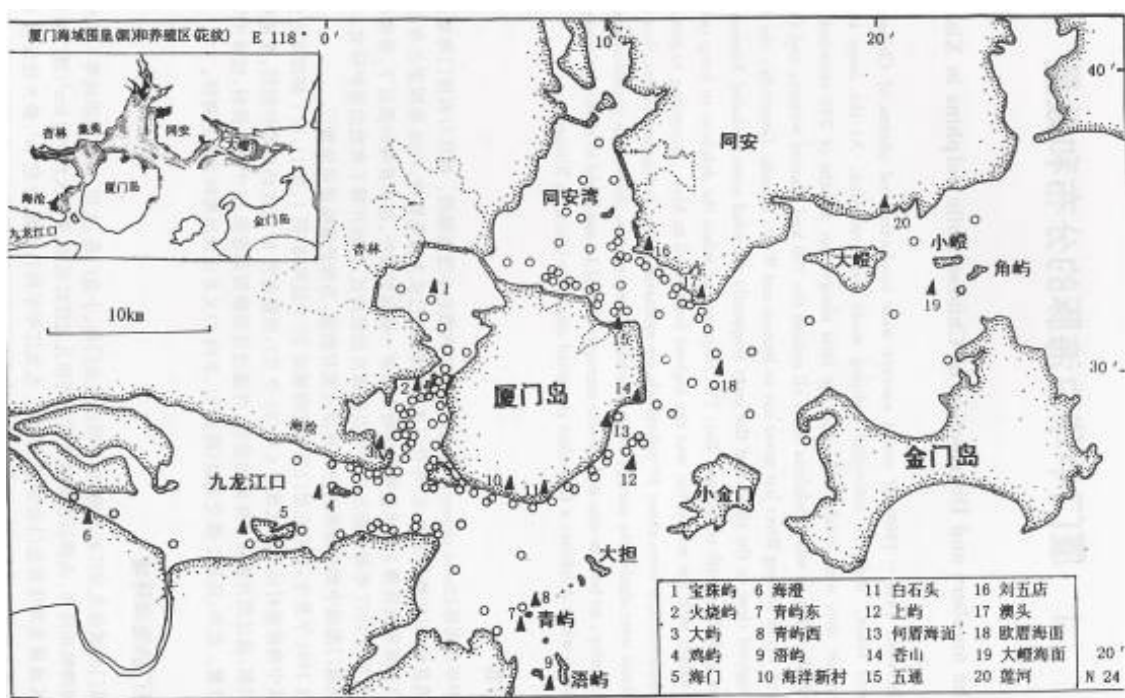
(二)廈門海域

相關研究歷程可分三階段：

1. 1994-1995年台大周蓮香教授、助理蔡偉立與廈門的國家海洋局第三研究所黃宗國教授合作，於廈門進行先驅調查。

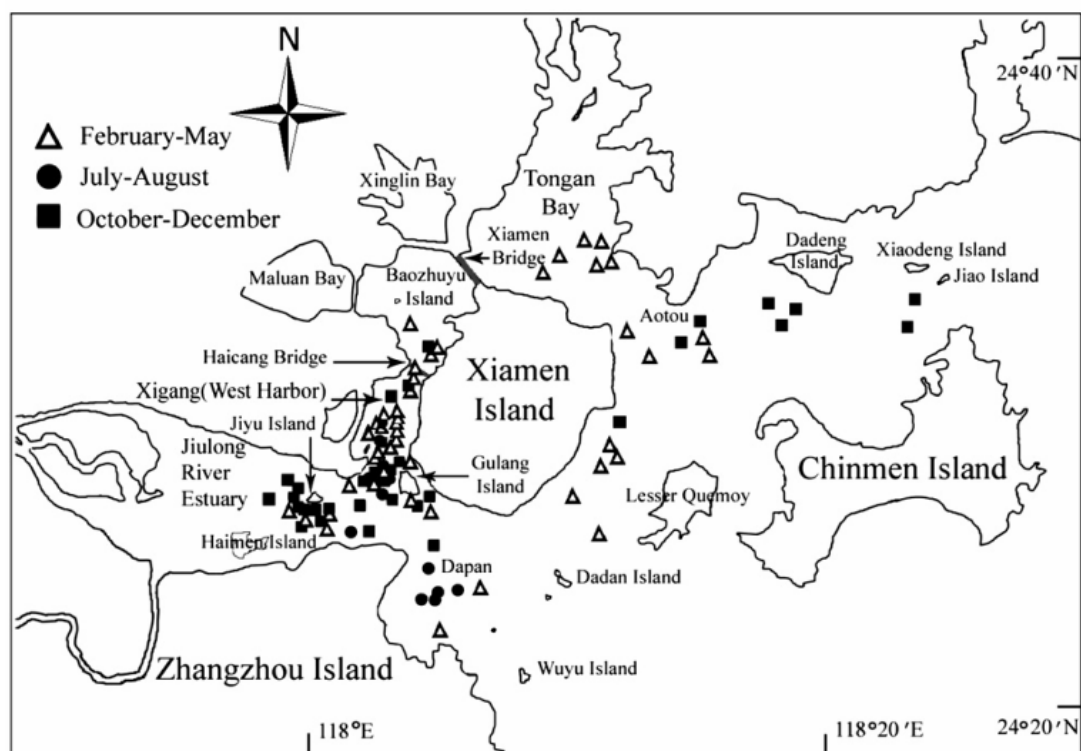
2. 劉文華、黃宗國(1999)測量了4隻擱淺在廈門的中華白海豚標本、5個來自香港的頭骨標本，分別對於外部形態、內臟器官、頭骨、牙齒與年齡、脊椎骨進行探究，並推論中華白海豚對水中生活的適應是有別於陸生哺乳動物，如游泳運動、呼吸、水中繁殖、感官環境等方面皆有很大的差異。

海上調查部分，劉文華等(2000)在 1994-1999 年間於廈門海邊建立 20 個觀察站，觀察共 239 個月，並進行 87 航次的穿越線調查，航程 2,836 公里，遍及整個廈門以及附近水域，共有 392 次目擊，另有其他單位協助出海共有 373 次目擊，目擊分佈見圖四。調查結果發現廈門西港和同安灣口內兩側沿岸中華白海豚分佈密度較其他水域高，數量具有季節變化，例如同安灣內的海豚春冬比夏秋多。藉由相片鑑識比對照片個體的缺刻、斑點後，建立照片身分檔案(photo-id)後記錄了 40 隻，再根據穿越線調查結果以 DISTANCE 5.0 軟體推估族群量，大約 60 隻左右。



圖四、劉文華、黃宗國 (2000) 在廈門海上調查後目擊中華白海豚分佈點。空心點代表中華白海豚分佈點，三角形則代表觀察站，共有 20 個，觀察站地名在圖右下角顯示。資料來源:劉文華、黃宗國，2000。

3. 為追蹤廈門海洋珍稀物種國家自然保護區內中華白海豚族群狀況，南京大學周開亞、楊光與陳炳耀等進行大規模調查(Chen et al., 2008)，於 2004 年 2-12 月使用穿越線調查法調查了廈門將近 700 平方公里的海域，目擊分佈點如圖五，以 DISTANCE 5.0 進一步計算得到族群量 67(CV=41.6%)–93(CV=26.34%)，平均 86 隻(CV=20.16%)。在西港、大嶝、雞嶼等地也發現有季節性的數量變動，故推論在春天之後，中華白海豚會從內港往外移動。



圖五、南京師範大學於 2004 年在廈門水域調查中華白海豚分布點，空心三角形為二到五月調查、實心圓形為七到八月調查、實心正方形為十到十二月調查結果。資料來源: Chen et al. 2008。

(三)台灣海域

1. 研究史

台灣沿海的中華白海豚研究一直到近幾年才受到政府相關單位的重視，相較於香港十多年的研究史(Jefferson, 2000)，台灣的起步較晚，然而在多位學者與保育團體的努力之下，台灣近幾年來在中華白海豚的研究才有一些進展。台灣的中華白海豚由最初漁民間卷普查顯示除金門水域外，澎湖及彰化王功亦有白海豚出沒，不過海上調查記錄一直到 2002 年才由王愈超博士所發表，並且確定苗栗、台中與彰化沿海有中華白海豚分佈(Wang et al., 2004)。三年後 Wang 等(2007)再度發表由富貴角至高雄北部進行 1793 km (125 小時，於 2002 六月、2003 四月、2004 五及六月進行) 航程調查的結果，他們由 35 群資料估算中華白海豚在台灣的族群量僅 99 隻(範圍 37-266 隻，CV=52%)，分佈範圍約 515 km²，密度較中國珠江口族群偏低。

本研究團隊在農委會委託下，自 2005 年起連續進行了五年的中華白海豚生態研究，在循序漸進的科學調查之下，於第一年鎖定中華白海豚分佈範圍介於苗栗至台南沿海之淺海域；第二年發現該種在台灣西部海域似乎呈現叢集分佈，以港口、河口與外傘頂洲為分佈熱點，每群 1-5 隻，偶有 10 隻以上大群聚集(周蓮香, 2006)。第三年則針對台中與雲嘉沿海進行更深入研究，並確定本種繁殖育幼棲地至少

包含外傘頂洲沿海，以及大甲溪至大肚溪口沿海(周蓮香，2007)。

2008-2009 年本研究團隊擴大海上調查規模，幾乎涵蓋所有範圍水域，由苗栗至嘉義縣的沿海執行海上調查 260 趟(天)以上，結果由相對豐度來看，發現有南、北各有一個高密度區，而彰化鹿港以南至雲林麥寮港則為低密度區(周蓮香，2008a, b, c; 2009)。

中華白海豚的台灣族群幾乎都分佈於西岸沿海，然而在 2005 年曾於台東富岡漁港沿海(水深<50 公尺)有一次特殊目擊記錄(葉建成，2007)，其游至東岸沿海的原因尚不明，但根據當地環境類型來推測，此個體應為重病或接近死亡的個體，才會離開原本之棲息地而到此差異性極大之環境(Hung, Hong Kong Cetacean Research Project, unpublished data in Wang et al., 2007)。

2. 棲地特徵與分佈

歷年來台灣沿海中華白海豚之海上調查所目擊的棲地特徵值如：離岸距離、水深、水表鹽度、水表溫度與流速等。中華白海豚為生活於沿岸海域的海豚，其目擊點離岸距離約 39-5900 公尺，平均水深約 9 公尺(範圍 2.1-32.2 公尺)。由於此種動物會活動於溪口以及沿海，其目擊點海域的水表鹽度範圍介於 29.3 ppt(溪口)至 33.5 ppt(沿近海)之間，可棲息於標準海水鹽度棲地。由於海上調查季節的不同，

所測得水表溫度與流速會有所差異，然而可推估中華白海豚至少可適應於水表溫度 23.9-31.6 °C 範圍內，以及水表流速 0-2.6 海浬/小時 (0-4.7 公里/小時)範圍內(周蓮香，2006;2007;2008;2009)。

在周蓮香(2006；2007)的調查報告中指出此種主要分佈熱點包括：苗栗冷水溪到後龍溪口沿海、台中港至大肚溪沿海，以及外傘頂洲西北測沿海等三區域。此外，王愈超的調查中認為彰濱工業區沿海亦是分佈熱點之一(Wang et al., 2007)。這些分佈熱點顯示本種在台灣西部海域也許呈現叢集分佈，然而當調查趟次在 2008 及 2009 年擴增 5-7 倍以上時叢集分布之現象已不明顯，與溪流河口的關係也不如預期密切。

3. 族群生態

台灣海域的中華白海豚因數量稀少，其瀕危的情況亟需關注。目前 Wang 等(2007)經由穿越線調查公式(line transect)發現 35 群，並估算台灣西部海域全區的中華白海豚總族群量僅 99 隻(範圍 37-266 隻，CV=52%)，然而其穿越線之路線設計仍有所疑慮，因此應視為台灣海域族群數量之保守估計。周蓮香團隊曾以拍照進行個體相片辨識法(photo-identification)，就有限照片初步推估在台灣沿海活動的中華白海豚數量約有 90 隻。比較世界上其他有研究資料的水域(表四)，除香

港與珠江口高達 1,000 隻以上外，其餘皆十分稀少，可看出台灣族群量偏少，雖然不是最少的。就此稀少的中華白海豚的族群量，台灣西岸的海上目擊率與族群密度皆偏低。Wang 等(2007)亦發現其平均里程目擊率為 0.253 隻/公里，估算該種族群密度為 19.3 隻/100 平方公里，相較於中國珠江口海域的資料(高密度海域：60-280 隻/100 平方公里，中密度海域：15-50 隻/100 平方公里，低密度海域：<10 隻/100 平方公里，Jefferson，2000)，台灣海域之族群密度顯示偏低。

表四、世界各地中華白海豚族群量與密度。

族群	族群量	族群密度(群/km ²)	文獻來源
Algoa Bay, South Africa	466	0.42	Karczmarski et al. , 1999
Dafengjiang River, China	114	0.32571	Chen et al. , 2009
Goa Bay, India	842	3.39516	Sutaria and Jefferson, 2004
Gulf of Kachchh, India	174	0.27	Sutaria and Jefferson, 2004
Hepu, China	39	0.11143	Chen et al. , 2009
Hong Kong and PRE, China	1028	0.40924	Jefferson , 2000
Maputo Bay, Mozambique	105	0.095	Guissamulo and Cockcroft , 2004
Moreton Bay, Australian	163	0.12395	Parra et al. , 2004
Moreton Bay, Australian	119	0.091	Corkeron et al. , 1997
Eastern Taiwan Strait	99*	0.193	Wang et al. , 2007
Eastern Taiwan Strait	80-90		周蓮香, 2008a, b, c
Xiamen, China	76	0.10857	Chen et al. , 2009
Xiamen, China	86	0.12286	Chen et al. , 2008

*不符合穿越線調查方法前提假設(Buckland et al. , 1993)。

台灣沿海的中華白海豚與其他海域目前調查結果相似，通常為小群活動，偶爾會短暫聚集達 20 隻以上一起覓食或進行社交行為。台灣沿海的中華白海豚傾向於 2-8 隻結群，平均每群成員數約 3.5 隻，群中包含不同年齡層甚至是母子對(周蓮香，2006；2007)。偶爾會在外傘頂洲沿海(周蓮香，2006)、大肚溪口與彰濱工業區沿海(Wang et al., 2007)聚集達 20 隻以上，這些海域推測為中華白海豚覓食漁場或社交棲地，此海域的棲地環境對其族群的穩定十分重要。

台灣海域的中華白海豚依據外形斑色參考 Jefferson(2000)可分為六個年齡期，初步資料顯示嬰年與幼年期的個體比例與中國珠江口族群相當，然而老年期的個體比例明顯偏低(周蓮香，2007)。儘管以斑點模式來推測其年齡並不是完全準確，珠江口族群的資料顯示 7 隻死亡擱淺的雄性亞成體(spotted subadult or speckled-stage)中華白海豚其年齡分佈從 4-32.5 歲，顯示這樣的分類方式仍有部分疑慮(Jefferson，2000)。如果台灣的老年期比例真的過低，其可能有兩極化的含意：一方面可能是近年來出生率增加使老年期個體相對變少；另一方面可能是因老年期的死亡率增加所致。是否台灣沿海之棲地環境在近幾年來受破壞或食物資源逐漸下降，導致不利於較脆弱的老年期白海豚存活，本推論尚待後續研究確認。

由直接跟隨中華白海豚的移動路徑資料顯示台中沿海的中華白海

豚群體可活動於大甲溪至大肚溪口之間，此範圍直線距離至少 13 海哩(23.4 公里)。此外，嘉義沿海的中華白海豚群的移動路徑至少達 18 海哩(32.4 公里)，可從外傘頂洲最東北端至布袋沿海，此項發現亦證實了雲林與嘉義沿海之族群間可相互流動(周蓮香，2007)。然而，上述資料仍少且零碎。根據 Karczmarski 等(2000)對於南非沿海的中華白海豚之活動範圍之研究，發現其移動的路線可達 110 公里，此距離相當於從雲林南端的北港溪口跨越彰化縣，到台中北端的大安溪口。由於南非沿海白海豚分佈狀況與台灣沿海相似，因此推測在不受外在環境阻礙之下，台中海域與雲嘉海域之中華白海豚族群也許會相互交流，此已由長期的照片鑑定證實。

中華白海豚生殖育幼棲地之保育攸關族群永續，必須加強監測。目前已確定的中華白海豚生殖育幼棲地包括：台中大甲溪至大肚溪沿海(周蓮香，2005; 2006；2007；Wang et al.，2004)、外傘頂洲至嘉義沿海(周蓮香，2006；2007)，亦有可能包括其他海域，仍需再深入調查。這些海域可目擊到中華白海豚母子對，母子對旁亦有其他同伴共游，偶爾可見同一群內包括兩對母子對之現象，仔豚各自緊跟隨其母豚游動(周蓮香，2006；2007)。由於中華白海豚雌性一般 9-10 年才達性成熟，且一胎僅生一子(孟凡信等，2005)，故這些海域在保育上極為重要，唯有持續監測這些生殖育幼棲地才能讓該族群永續繁衍。

第二節、問卷深度訪查

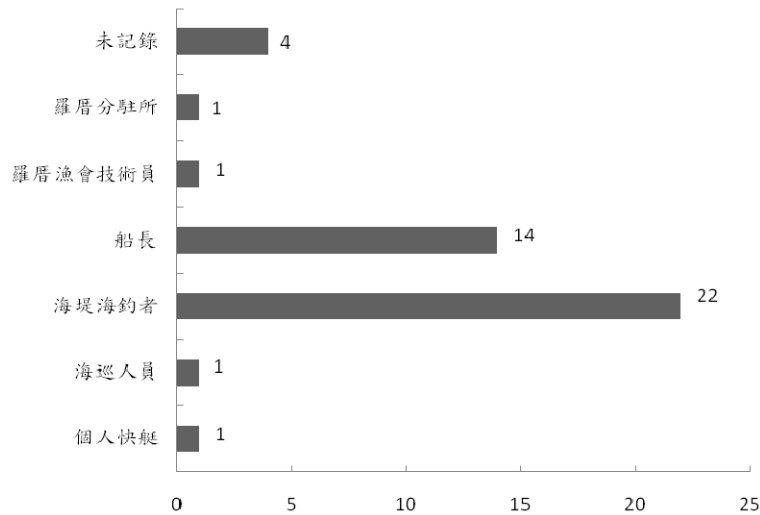
目前完成 46 份有效問卷。受訪者 14 位為漁港內休憩的漁民(船長), 22 位為海堤海釣者, 一位擁有個人快艇, 另有一位漁會技術員, 羅厝海巡人員數位 (記錄在同一張訪問卷上, 以及另一位分駐所人員), 四位未記錄其相關職業(圖六)。作業年資從數個月到 70 年不等, 以 1-20 年占多數(19 位, 圖七), 作業海域散佈全大小金門島(圖八)。

一、鯨豚種類組成

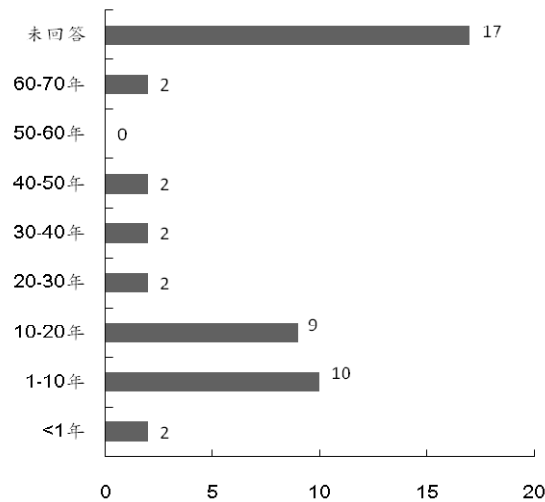
46 位受訪者中有 26 位(56.5%)表示曾見過中華白海豚, 其中一位船長在 40 年前即親眼目擊過。除了中華白海豚外, 另有三種鯨豚也曾被目擊過; 23 位(71.9%, n=32)受訪者也曾目擊過江豚(*Neophocaena phocaenoides*), 也有四位(12.5%)看過瓶鼻海豚(*Tursiops* spp.), 有一位(3.9%)表示見過虎鯨(*Orcinus orca*, 可信度不高), 尚有兩位無法確認目擊的非白海豚之其他鯨豚種類。

二、發現中華白海豚之地點變異與群體變異

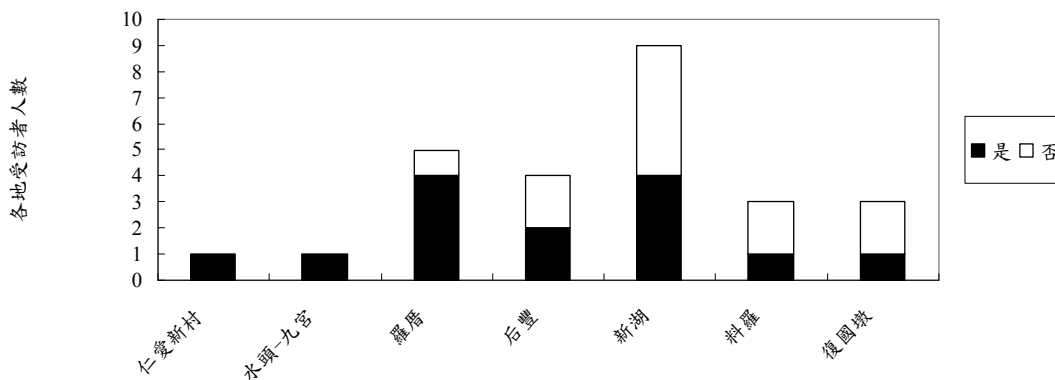
除了復國墩的三位受訪者中有兩位(66%)、新湖和料羅的 20 位受訪者中有 11 位(55%)表示從未見過中華白海豚, 其他海域受訪者表示曾經目擊之比例皆在 50%以上(見圖八); 可見在金烈水道(小金門與大



圖六、受訪者受訪者身份以船長和海堤海釣者為主。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。



圖七、受訪船長以及海堤海釣者作業年資從不到一年-70年不等。以1-20年為主(65.5%，n=29)，也有兩位受訪者作業經歷長達60年。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。



圖八、受訪地點與是否曾目擊過中華白海豚關係，新湖、料羅和復國墩海域曾經目擊者比例不到50%，而其他受訪區域較高(皆 $\geq 50\%$)。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

金門島間)作業的漁民較常見到中華白海豚，而大金門島東部水域的受訪者較少見到中華白海豚。21 位曾目擊中華白海豚的受訪者憑印象表示中華白海豚群體數量以 1-5 隻(66.7%)為主，偶有 6-10 隻(23.8%)、11-20 隻(9.5%)。

三、發現中華白海豚之時間變異

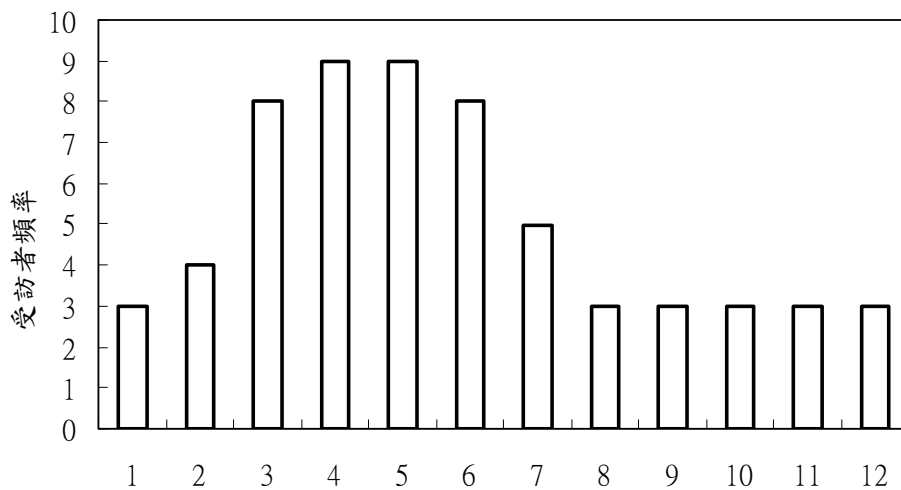
問卷第七-九題訪查中華白海豚的時間變異，就年間變異而言(n=13)，僅四位受訪者覺得沒有變化，多數認為有減少趨勢：六位受訪者認為在近五年內頻率或數量減少一半以上，另三位認為減少不到一半，甚至一位擔任水頭-九宮浯江號交通船的董船長表示執行職務兩年來未在航行途中看過中華白海豚，連原本常見白海豚的金烈水道近幾年似乎也因交通船來往頻繁而較不易看到。曾經目擊過中華白海豚的受訪者對於「哪些農曆月份可見到中華白海豚」(n=13)以及「哪些農曆月份較常見中華白海豚」(n=15)相似，可見到與常見到集中在農曆 3-6 月(圖九)，但受訪者間落差大，如有三位表示全年皆可看到中華白海豚，甚至有一位認為每個月看到的海豚頻率是相似的。

對於中華白海豚與漁業或漁船之互動情形(第 12、14 題)，多數漁民表示感覺當海豚出現時，漁獲量數量較平常少(63.6%，n=11)；至於海豚與漁業之互動關係中，大多漁民表示海豚不理會船隻(83.3%，

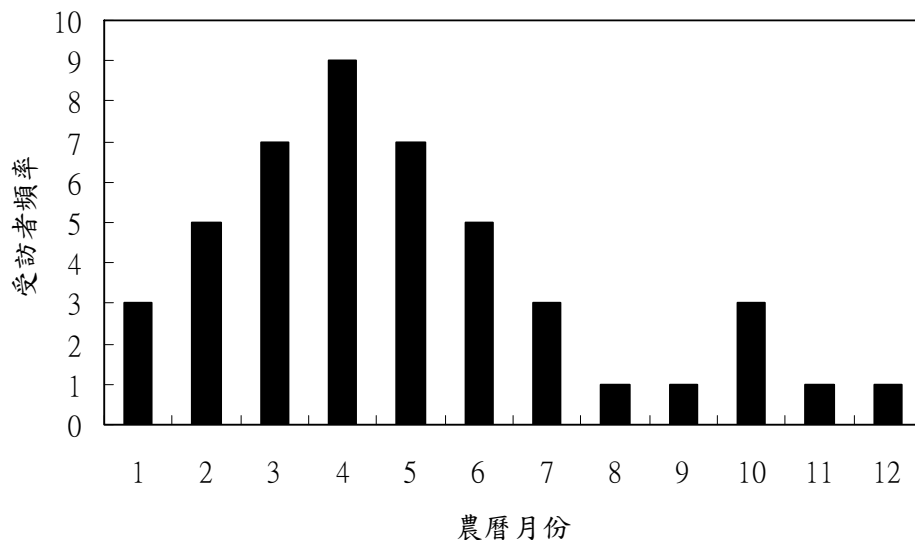
n=6)、甚至遠離船隻(16.7%)，七位中有三位(42.8%)曾經發生過漁具或漁獲受到損害或干擾。至於中華白海豚被誤捕的情況，22 位中有七位(31.8%)曾經聽說或是個人親身經歷，其中有一位漁民有早年時燃燒鯨脂以驅蚊的經驗，其他皆沒有聽說過。

另外在訪問的過程中，也有一些意料外的訪談內容;如關於中華白海豚的俗名在金門是「白鯪」而不是「媽祖魚」(n=3)，但是仍有

(a)



(b)



圖九、(a)「哪些農曆月份可見到中華白海豚」以及(b)「哪些農曆月份較常見中華白海豚」問題回應統計。由圖中可看出農曆 4-6 月份較常看到中華白海豚。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

「媽祖生日時(農曆三月 23 日)白鯪會來拜壽」的傳說;一位受訪者認為低氣壓時白海豚較會出現，二人認為壞天江豚多、白海豚少;甚至有一位受訪者約在 2004 年秋末曾經拍過近 30 分鐘的中華白海豚影片。該位受訪者平常有釣魚的嗜好，同時也會協助縣政府漁牧課官員到海上清除違法漁具，該段影片原要拍攝鸕鶿，碰巧在大金門西北角離岸不遠處遇到八隻中華白海豚群體，從影片上看來其中五隻為成體，三隻為青年，行為活潑;同時也在影片中訪問大陸漁民，他們表示時常可見到中華白海豚的蹤影;隨行的還有華視與中視兩位記者，拍攝的影片隨後製作成一長約 30 分鐘的影片，但因版權問題本團隊未能取得。

第三節、海上調查

首先進行一次先驅勘查 B 航線，再次修正航線以避開水深過深水域，並確保每趟調查能順利覆蓋取樣海域，至目前已完成了 10 趟正式的海上調查，包括 A、B 航線各五趟調查，各航線出海總時間、總航程與努力量時間、航程與各環境因子如表五、表六。出海時的海況良好，蒲福浪級以 0 或 1 為主，但偶爾有 2 級浪以及出現的濃霧和眩光會稍影響到觀察員的視線。

表五、航線出海平均時間、平均航程與平均努力量時間表。

航線	航行平均時間 (hr)	努力量平均時間 (hr)	出海航程 (km)	努力量航程 (km)
A (n=5)	6.58	3.58	60.97	41.76
B (n=5)	5.67	3.26	56.42	34.64

資料來源：台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

表六、各航線航程環境因子表。

航線	平均表層水溫 (°C)		平均鹽度 (ppt)		平均水深 (m)	
	mean	SE	mean	SE	mean	SE
A (n=5)	25.9	0.49	32.6	0.25	12.43	0.57
B (n=5)	27.9	0.36	33.0	0.07	8.5	0.49
p-value (t test)	<0.0001*		<0.0001*		<0.0001*	

資料來源：台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

表七、各月份調查、目擊趟次表。

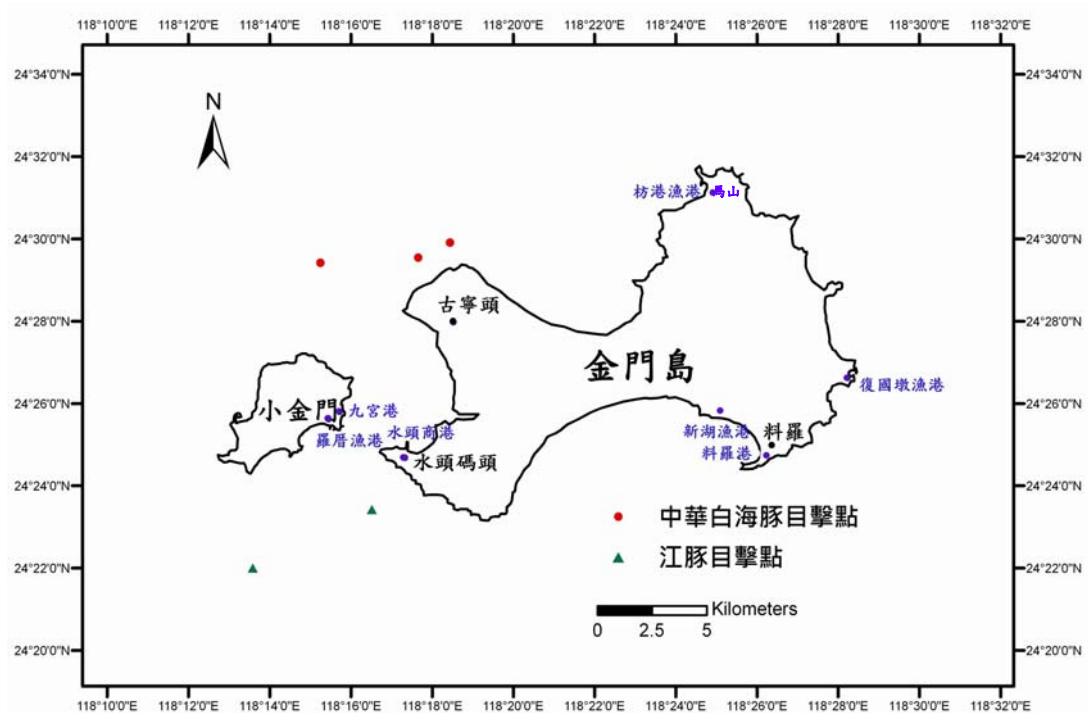
月份 (調查趟次)	目擊趟次(隻次)	
	白海豚	江豚
5(3)	0	1(1)
7(3)	1(1)	1(1)
8(4)	2(1, 8)	0

資料來源：台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

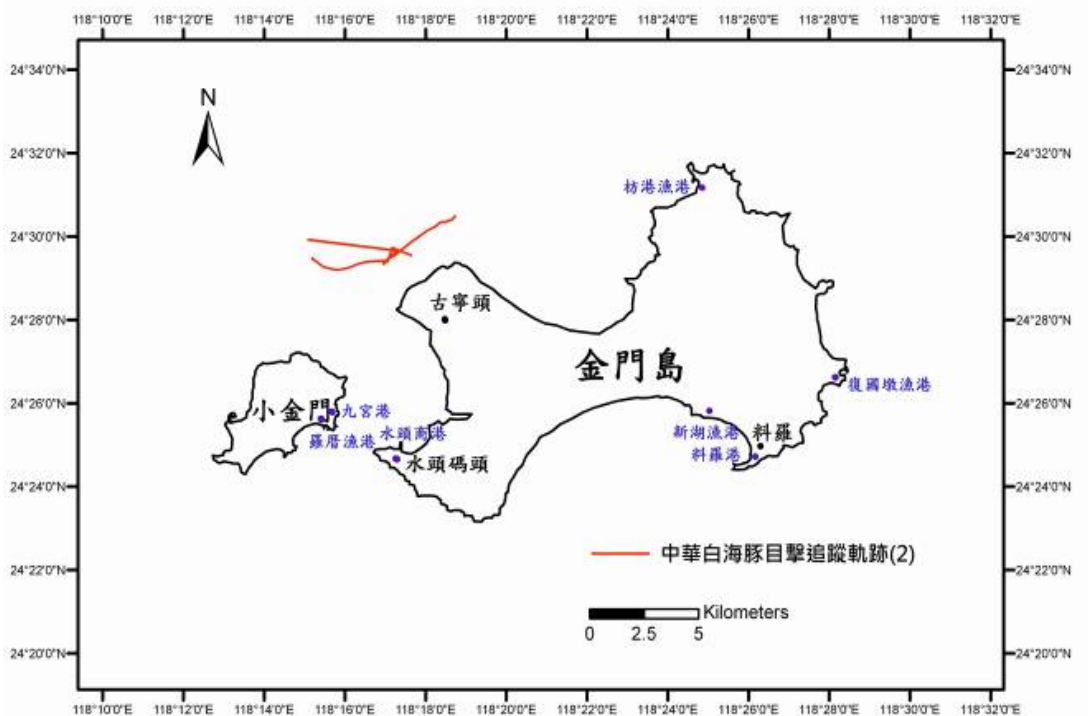
表八、目擊點平均環境因子表。

	水深(m)		溫度(°C)		鹽度(ppt)		蒲福 浪級	目擊位 置離岸 最短距 離(km)
	mean	SE	mean	SE	mean	SE		
中 華 白海豚	5.83	1.17	29.6	0.70	33.0	0.23	1	2.65
江 豚	22.0	9.0	25.2	3.6	32.3	0.7	1	3.53

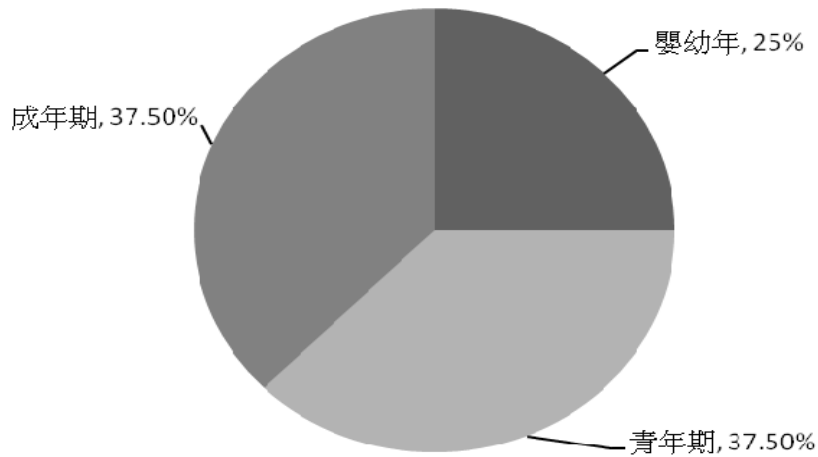
資料來源：台灣大學周蓮香鯨豚研究室。



圖十、三次目擊中華白海豚的紀錄以及兩次江豚的目擊記錄分佈圖。圓點為中華白海豚目擊點，三角形為江豚目擊點。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。



圖十一、兩次中華白海豚追蹤軌跡圖，方向皆由西到東。船長表示，海豚會移動到大金門島東北角，即馬山沿海地區。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。



圖十二、至目前金門八隻中華白海豚年齡結構：嬰幼占 25%，青年期 37.5%，成年期 37.5%，尚沒有發現老年和少年個體。資料來源:台灣大學周蓮香鯨豚研究室。

十趟海上調查共目擊中華白海豚三群以及江豚兩群(圖十，表七)，航次目擊率(目擊航次/總調查航次數)各為 30%、20%，平均里程目擊率為中華白海豚 0.81 群/100 公里、2.70 隻/100 公里，及江豚 0.54 群/100 公里、0.54 隻/100 公里；若以時間為單位，則目擊率為中華白海豚 0.3 群/天、0.88 群/10 小時，江豚 0.2 群/天、0.58 群/10 小時。白海豚目擊平均環境因子為:水深 $5.83 \pm SE1.17$ 公尺，溫度 $29.6 \pm SE0.70$ °C，鹽度 $33.0 \pm SE0.23$ ppt，蒲福浪級 1 級，目擊位置離岸最短距離 2.65 公里(表八)。

中華白海豚三次目擊當中，第一次因海豚換氣快速及下潛，無法拍攝照片，第二、三次才拍攝到群體全部個體照片(如附錄七)，各有一、八隻個體，當時追蹤白海豚長達 40、86 分鐘，追蹤軌跡如圖十

一，這兩次海豚群體皆是由西方往東方移動。

拍攝到的九隻次個體經過比對，有一隻重複識別個體，故此次調查共識別八隻中華白海豚。而年齡結構並不平均（圖十二），共有兩對母子對。

第四節、金門族群與台灣、廈門族群交流情況

這次調查所鑑定之八隻金門海域中華白海豚經過仔細地與台灣族群個體比對，除了經本團隊兩人獨立交叉辨認並確認每隻海豚個體外，並請美國國家海洋與大氣管理部門(National Oceanic and Atmosphere Administration, NOAA) Paula Olson 再次確認，我們發現目前金門水域這八隻個體與台灣約 80 隻已辨識成體並未重複。然而就金廈水域的鄰近性，預計牠們非常可能與廈門水域族群有交流。

我們參加了 11 月 8-9 日的「2009 年中國廈門鯨豚保護國際研討會」，大會上與廈門海域昔日調查團隊交流彼此調查近況及切磋海豚攝影及照片判定細節外，並約定明年六月於南京師範大學由周開亞教授舉辦「兩岸中華白海豚身份檔案鑑定(photo-identification)工作坊」時比對各地族群照片，以進一步求證不同海域族群之間的交流狀況。

第五章、討論

第一節、海上調查

本計畫結果是中華白海豚第一次在金門的正式系統性調查記錄，我們發現中華白海豚在金門水域的目擊率特別低，為 0.81 群/100 公里、2.70 隻/100 公里、0.3 群/天、0.88 群/10 小時；此初步的結果顯示金門水域的發現率似乎只有廈門族群在 2004 年大規模穿越線調查的 1.66 群/100 公里的一半(Chen et al., 2008)。與台灣本島沿岸中華白海豚發現率為 1.61 群/100 公里(周蓮香, 2009)，或與世界各地族群比較(如表四)皆顯示金門水域的密度相當低。

環境因子方面，金門中華白海豚發現點與台灣族群棲地相似，其可由比較水深、鹽溫度得知。台灣西海岸的各種棲地因子為平均水深 $7.61 \pm SE0.28$ 公尺、平均水表溫度 $28.9 \pm SE0.1^{\circ}C$ 、平均水表鹽度 $32.67 \pm SE0.10ppt$ (周蓮香, 2009)。因此，中華白海豚在金門水域的棲地因子，與台灣本島族群相近。

目前初步調查中發現中華白海豚與江豚似乎有地域隔離現象，前者僅在 B 航線發現，而江豚僅在 A 航線發現。初步比較棲地因子發現 A 航線在水深、鹽溫度上與 B 航線皆具明顯差異，雖然差異值不是很大(調查趟次仍太少)。面對族群量極少的金門水域族群，參考廈門族群密度，如果要進行標準的穿越線調查達到 60 群的目擊點要

求(Buckland et al., 1993)時，未來海上調查趟次預估最少需 200 天趟次(=60 群/0.3 群/天)。

年齡結構方面，因發現個體數過少，暫無法與台灣本島族群進行比較。但在金門北邊有母子對育幼群的發現，推測該區域可能為中華白海豚育幼棲地之一。

第二節、漁民間卷訪查概況

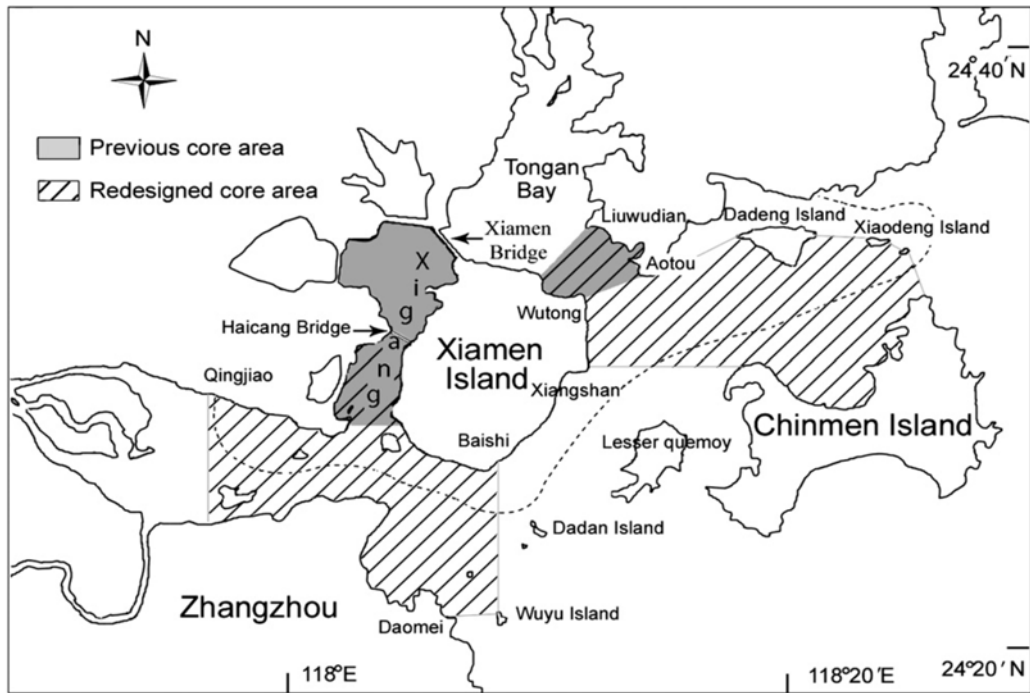
漁民表示，前幾年因大陸漁船非法炸魚、電魚，使得漁業資源大量減少，本地漁業式微，直到這幾年海巡開始護漁才有改善。但在進行時可明顯感受到漁民人口稀少，大部分漁民已轉業，休閒漁業活動也不興盛，漁民訪談工作不易進行。

訪問過程中，發現漁民對於「可見到、常見到中華白海豚的農曆月份」以及「曾經、較常發現中華白海豚蹤跡地點」意見落差大。此部分結果可能顯示白海豚分布可能涵蓋全大小金門島，且與「中華白海豚拜壽媽祖生日」而來到金門海域的傳說不完全符合。由訪問資料顯示中華白海豚的數量有明顯下降趨勢，漁民表示連原本常見白海豚的金烈水道近幾年也不易看到，漁民認為也許是因為交通船來往頻繁，或是當地漁業資源衰竭等原因造成，尚待研究。在保育議題上需要更多的關注和討論。

第三節、保育相關行動

2004 年南京大學在廈門水域調查推論春天之後海豚會從內港往外移動(如圖五，Chen et al. 2008)，而金門漁民認為農曆三月中之後海豚數量變多，也許是廈門海域的中華白海豚移入現象。若金門的個體照片與廈門已有個體進行比對，則可證實此一推論。

大陸官方鑑於中華白海豚族群之稀少危急性，於 1997 年廈門成立廈門市中華白海豚省級自然保護區，並公布「廈門中華白海豚保護規定」，1998 年更進一步就文昌魚和白鷺等十二種物種規劃了廈門海洋珍稀物種國家自然保護區，總面積 33,088 公頃(圖十三灰色區域)。2004 年後依據當時的調查修正保護區範圍(見圖十三斜線區域)。金廈海域相鄰甚近，預期白海豚應該會巡游於兩區之間。因此種海豚在金門海域因族群量也許非常稀少，保育迫切性極高，未來的規劃與管理勢必牽涉雙方當局合作默契。



圖十三、廈門海洋珍稀物種國家自然保護區(中華白海豚範圍)。灰色區域為 1998 年劃設，2004 年之後，斜線區域則依照調查結果修正並擴大保護區範圍。資料來源：Chen et al., 2008。

第陸章、結論與建議

第一節、結論

一、問卷結果顯示較常見海豚為農曆 3-6 月份，除了大金門島東南海域外，其他海域都曾有 50% 以上的目擊受訪者。近五年來海豚數量有減少趨勢，且似與漁獲量下降有關。

二、海上調查發現三群中華白海豚，棲地因子如水深、鹽溫度等與台灣本島調查無明顯差異，似乎與江豚有棲地隔離分布現象。

三、照片辨識出八隻的中華白海豚並沒有與台灣族群相同的個體，而以移動方向推估極可能來自廈門，有待照片檔案比對確認。

四、育幼群的發現顯示此區可能為育幼棲地之一。

五、相關保育工作金廈雙方應加強聯繫分工合作事宜，並與廈門官方溝通管制大陸漁民在金門海域進行電魚、炸魚活動。

第二節、建議

一、針對海上調查區段，大金門島東北部將是未來重點，漁民認為此地的中華白海豚豐度為金門水域第二。

二、建議可以增加聲音監測調查，利用聲音追蹤輔助鯨豚調

查。

三、 調查路線建議與廈門方面合作，且將雙方調查資料比對分析，才能全盤了解中華白海豚的族群結構與其活動範圍。

四、 建議進行地方社區民眾中華白海豚保育能力建構，以當地漁民為對象進行中華白海豚海上監測相關之教育訓練，期待未來可由當地居民協助做監測，建立白海豚保育地方性的永續基礎。

謝辭

本調查得以進行，源自許多人的協助。首先感謝營建署國家公園組林前組長義野及金門國家公園管理處曾處長偉宏大力支持艱難的海上鯨豚調查計畫。研究期間，承金門國家公園管理處保育研究課邱課長天火、陳淑靈小姐、以及中華民國國家公園學會徐雅惠小姐等人熱心協助行政業務，董瑞生船長在海上調查及漁民訪談作業上提供調查協助。郭祥廈、余欣怡、劉昱閩、劉明章、葉志慧、柯孟辰、王忠斌、李秋雲、謝嘉煌等實驗室同仁，多次隨行至金門協助調查與訪談，使本計畫能順利完成。最後，金門縣水產試驗所王技士世弘、金門縣政府漁牧課樊德正先生於訪談作業方面提供許多資訊，使訪談調查大有斬獲，在此謹致上最高的謝意。

附錄一、中華白海豚漁民訪談問卷格式。

中華白海豚訪查問卷

訪問者_____日期_____年____月____日 漁港_____

受訪者_____作業年資_____年

1.請問您的船筏噸位：動力舢舨CTS 無動力舢舨CTR <5噸
CT0 5~9噸CT1 10~19噸CT2 20~49噸CT3 50~99噸
CT4 海堤海釣者

2.請問您的(1)漁業作業方式、(2)漁獲量、(3)魚種

春 (1)_____ (2)_____台斤/趟

(3)_____

夏 (1)_____ (2)_____台斤/趟

(3)_____

秋 (1)_____ (2)_____台斤/趟

(3)_____

冬 (1)_____ (2)_____台斤/趟

(3)_____

請問您的作業海域大致在：_____

3.請問您最近5年來是否感覺漁獲量有變化？打 另5-10年前是否有變化？打 沒變化 變多2倍以上 變多但多不到2倍
變少一半以上 變少但少不到一半

4.最近5年來灰色海豚的數量是否感覺有變化？打 另5-10年前是否有變化？打 沒變化 變多2倍以上 變多但多不到2倍變少一半以上 變少但少不到一半

5.請問您是否看過中華白海豚？有 無

6.第一次在海上看見中華白海豚是幾年前？_____

7.最近5年來白海豚的數量是否感覺有變化？打 另5-10年前是否有變化？打 沒變化 變多2倍以上 變多但多不到2倍 變少一半以上 變少但少不到一半

8.曾經在農曆哪些月份有見過中華白海豚？

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12(打)

9. 在農曆哪些月份較常見到中華白海豚？

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12(打)

10.發現中華白海豚時該海域附近的漁獲量是否有變化？

沒有差異 比平常多 比平常少

11.發現的中華白海豚時群體隻數：1 2~5 6~10 11~20
>20隻

12.發現的中華白海豚對貴船的行為：

靠近船隻 遠離船隻 不理船隻

13.發現中華白海豚的海域附近有無同時發現其他海豚？

每次皆有 偶爾有 從未發現

14.請問您的漁具或是漁獲是否有受到中華白海豚的損害或干擾？

15.請問您有無「聽說」誤捕過中華白海豚？有 無

16.請問如果中華白海豚不小心中網死掉，您是否願意協助代回港口提供學術單位進行研究？ 是 否

其他備註：

感謝您的熱心協助！

附錄二、漁民訪談照片，左圖於復國墩漁港，右圖在新湖漁港進行訪問。



附錄三、海上調查照片，左觀察者觀察自正左方到過航行方向線 30°範圍共 120°，右觀察者反之。



附錄四、海上調查紀錄表。

Marine Mammal Effort Form & 環境因子 SST , Salinity & Current Form

Observer: _____ Recorder: _____ Route _____ → _____ → _____ → _____

Sound recordist: _____ Video recordist: _____ Photographer: _____ 滿潮時間: _____ 退潮時間: _____

Date: ____/____/____ (Month / Day / Year) Vessel: _____ Page: ____ of ____ Wind direction 風向: _____ Comments: _____

EC	Effort	GPS	Time	Latitude (N) (° ' ")	Longitude (E) (° ' ")	Speed	Weather/ Glare	T (°C)	Deep(m)	Cargo (mobile/station)	Comments
						Brg	Sightability/ Visibility	Sal.(‰)	Beaufort	Fishing Boat (mobile/station)	

Sighting No. : ____ - ____

附錄五、中華白海豚目擊紀錄表。

中華白海豚目擊紀錄表

Date 日期 : _____

Vessel 船名 : _____

Sighting Record Sheet

距離最後退潮時間 : _____

Recorder 紀錄者 : _____ Discoverer 發現者 : _____ Cue 發現狀態 : _____

File name 檔名			
Sound	Video	Photo	
Sighting Point 發現點			
Time : _____ Position GPS _____ N : _____ ° _____ ' _____ " E : _____ ° _____ ' _____ "	船首角度 : _____ 度 海豚角度 : _____ 度 最初離船距離 : _____ m 離岸距離 : _____ m	500 m 內船筏(艘)數目 : ____ 漁船 ____ 貨輪 ____ 工作船 Associated Organisms 關聯生物 : <input type="checkbox"/> Bird 鳥 <input type="checkbox"/> Fish 魚 <input type="checkbox"/> Other 其他 _____	
Contact Point 接近點	Leaving Point 離開點		
Time : _____ Position GPS _____ N : _____ ° _____ ' _____ " E : _____ ° _____ ' _____ " Sea surface temperature 水表溫度 : _____ °C Salinity 鹽度 : _____ ‰ Sea deep 水深 : _____ m Beaufort 浪級 : _____	Time : _____ (Leaver 離開者 : us 我 / animal 動物) Position GPS _____ N : _____ ° _____ ' _____ " E : _____ ° _____ ' _____ " Sea surface temperature 水表溫度 : _____ °C Salinity 鹽度 : _____ ‰ Sea deep 水深 : _____ m Beaufort 浪級 : _____		
Information of Dolphins 海豚資訊			
Group number 數量(隻) Average 平均 _____ Min 最少 _____ Max 最多 _____	Mother-Calf 母子對(對) _____ Subgroup 分群(群) _____ 最近船隻距離 : _____ m	Age distribution 年齡結構(隻)	
		Old 老年 _____ Adult 成年 _____ Young 青年 _____ Teenager 少年 _____ Calf 嬰幼年 _____	
Behavior 行為 : <input type="checkbox"/> Mill 繞圈徘徊 <input type="checkbox"/> Feed 覓食 <input type="checkbox"/> Travel 游走 <input type="checkbox"/> Social 社交 <input type="checkbox"/> Rest 休息 <input type="checkbox"/> Other 其他 _____		Response to boat 對船反應 : <input type="checkbox"/> + 主動靠近 <input type="checkbox"/> - 躲避 <input type="checkbox"/> Nr 不理 <input type="checkbox"/> U 不知	
Comment 備註			

附錄六、雙鯉湖濕地自然中心位於金門雙鯉湖，搭公車即可到達，方便民眾親近自然，地下一樓放有 1999 年擱淺的中華白海豚骨骼標本以及模型，並有中華白海豚的生態簡介。



附錄七、中華白海豚海上目擊群體照片。



附錄八、期中會議紀錄及回應

期中審查與回應

<p>張委員崑雄</p> <p>1. 中華白海豚是極重要的保育類動物，其活動區域包含金廈海域，如能與廈門 NGO 團體合作，建立雙方合作機制，有助於國內對中華白海豚之研究。</p> <p>2. 未來研究方法可朝向聲音監測方向進行，利用聲音之高低頻率，調查不同鯨豚之族群或數量。</p>	<p>回應:</p> <p>1. 明年六月將與海峽兩岸學者於南京師範大學主辦之”兩岸中華白海豚身份檔案鑑定(photo-identification)工作坊”時，比對台灣以及其他於中國海域的中華白海豚族群個體照片，以確定各地交流情況，做為合作的第一步。</p> <p>2. 感謝張委員的珍貴指教，這部分將會納入明年度的調查計畫中。</p>
--	---

附錄九、期末會議紀錄及回應

期末審查與回應

<p>張委員崑雄</p> <p>1. 由於海洋調查研究困難度較高，如能以當地漁民為對象，進行有關中華白海豚海上監測之教育訓練，未來由當地漁民來協助做監測，不但有助於本案之調查，也能與當地居民建立夥伴關係。</p> <p>2. 中華白海豚是極重要的保育類動物，其活動區域包含金廈海域，因此金門國家公園辦理本案有其特殊意義存在，未來如能與廈門NGO團體合作如中國自然科學基金委員會，建立雙方合作機制，並將雙方調查資料比對分析，不但能了解中華白海豚的族群及其活動範圍，且有助於國內對中華白海豚之研究。</p> <p>3. 有關本家中對漁民的問卷訪查中，漁民對於發現中華白海豚的時間有不同的意見，但結論應以實際海上調查結果為依據。</p>	<p>回應:</p> <p>1. 感謝張委員的珍貴指教，這部分將會納入明年度的調查計畫中。</p> <p>2. 明年六月將與海峽兩岸學者於南京師範大學主辦之”兩岸中華白海豚身份檔案鑑定(photo-identification)工作坊”時，比對台灣以及其他於中國海域的中華白海豚族群個體照片，以確定各地交流情況，做為合作的第一步。</p> <p>3. 明年度的調查計畫將以海上調查為主，移除問卷調查部分。</p>
---	--

參考文獻

1. Buckland, S. T., Anderson, D.R., Burnham, K. P. and Laake, J. L. (1993). Distance sampling-estimating abundance of biological populations. 446pp.
2. Chen, B., Zheng, D., Zhai, F., Xua, X., Suna, P., Wang, Q. and Yang, G. (2008). Abundance, distribution and conservation of Chinese White Dolphins (*Sousa chinensis*) in Xiamen, China. *Mammalian biology*, 73: 156–164.
3. Chen, B., Zheng, D., Yang, G., Xu, X., Zhou, K.. (2009). Distribution and conservation of the Indo–Pacific humpback dolphin in China. *Integrative Zoology*, 4: 240–247.
4. Cockcroft, V. G. (1989). Biology of Indo-Pacific Humpback Dolphins (*Sousa plumbea*) off Natal, South Africa. Page 13 in Abstracts of the eight biennial conference on the biology of marine mammals. Society of marine mammalogy.
5. Corkeron, P.J., Morissette, N.M., Porter L. and Marsh, H. (1997). Distribution and status of hump-backed dolphins, *Sousa chinensis*, in Australian waters. *Asian marine biology*, 14: 49-59.
6. Frere, C. H., Peter T.H., Lindsay P., Victor, G. C., and Merel L. D. (2008). Phylogenetic analysis of mtDNA sequences suggests revision of humpback dolphin (*Sousa* spp.) taxonomy is needed. *Marine and freshwater research*, 59: 259–268.
7. Guissamulo, A. and Cockcroft, V. G. (2004). Ecology and population estimates of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in Maputo Bay, Mozambique. *Aquatic mammals*, 30(1): 94-102.
8. Hung, S. K., Jefferson, T. A. (2004). Ranging patterns of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*) in the Pearl River Estuary, People's Republic of China. *Aquatic mammals*, 30(1): 159-174.
9. Jefferson, T.A. (2000). Population biology of the Indo-Pacific hump-backed dolphin in Hong Kong waters. *Wildlife monographs*, 144: 1-65.
10. Jefferson, T.A. and Karczmarski, L. (2001). *Sousa chinensis*. *Mammalian species*, 655: 1-9.
11. Jefferson, T.A. and Hung S.K. (2004). A review of the status of the Indo-Pacific humpback dolphin (*Sousa chinensis*) in Chinese

- waters. *Aquatic mammals*, 30(1): 149-158.
12. Karczmarski, L., Winter, P. E. D., Cockcroft, V. G. and McLachlan A. (1999). Population analyses of Indo-Pacific humpback dolphins *Sousa chinensis* in Algoa Bay, Eastern Cape, South Africa. *Marine mammal science*, 15(4): 1115-1123.
 13. Karczmarski, L., Cockcroft, V.G. and McLachlan, A. (2000). Habitat use and preferences of *Sousa chinensis* in Algoa Bay, South Africa. *Marine mammal science*, 16: 65–79.
 14. Parsons, E.C.M. (2004). The potential impacts of pollution on humpback dolphins, with a case study on the Hong Kong population. *Aquatic mammals*, 30(1): 18-37.
 15. Parra, G. J., Corkeron, P. J. and Marsh, H. (2006). Population sizes, site fidelity and residence patterns of Australian snubfin and Indo-Pacific humpback dolphins: Implications for conservation. *Biological conservation*, 129 (2): 167-180.
 16. Parra, G.J., Corkeron, P. J. and Marsh, H. (2004). The Indo-Pacific humpback dolphin, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), in Australian waters: A summary of current knowledge. *Aquatic Mammals*, 30(1): 197-206
 17. Ross C.J.B., Heinsohn, G.E., Cockcroft, V.G., Parsons, E.C.M., Porter, L., and Preen, A. (1995). Review of the taxonomic status of humpback dolphin, genus *Sousa*. Report to the Workshop on the Biology and Conservation of Small Cetaceans and Dugongs of Southeast Asia, Dumaguete, Philippines, UNEP/SEA95/WP19:1-20.
 18. Sutaria, D., Jefferson, T.A. (2004). Records of Indo-Pacific humpback dolphins (*Sousa chinensis*, Osbeck, 1765) along the coasts of India and Sri Lanka: An overview. *Aquatic Mammals*, 30(1): 125-136
 19. Stensland E., Carlen I., Sarnblad A., Bignert A. and Berggren P. (2006). Population size, distribution, and behavior of Indo-Pacific bottlenose (*Tursiops aduncus*) and humpback (*Sousa chinensis*) dolphins off the south coast of Zanzibar. *Marine mammal science*, 22 (3): 667-682.
 20. Wang, J. Y., Hung, S. K. and Yang, S. C. (2004). Records of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis* (Osbeck, 1765), from the waters of western Taiwan. *Aquatic mammals*, 30 (1): 187–194.

21. Wang, J. Y. and Yang, S. C. (2007). Indo-Pacific bottlenose dolphin and common bottlenose dolphin in "An identification guide to the dolphins and other small cetaceans of Taiwan". Jen Jen Publishing Company and National Museum of Marine Biology & Aquarium: 70-81.
22. Wang, J. Y., Yang, S. C., Hung, S. K. and Jefferson T. A. (2007). Distribution, abundance and conservation status of the eastern Taiwan Strait population of Indo-Pacific humpback dolphins, *Sousa chinensis*. *Mammalia*, 157-165
23. 王丕烈。(1999)。中國鯨類。海洋企業有限公司出版。大連，中國 193-217 頁。
24. 王建平。(2005)。台灣海峽中華白海豚資源調查與生態研究。行政院農委會漁業署委託計劃報告。26 頁。
25. 周蓮香、陳哲聰、莫顯蕎、劉光明。(1995)。「台灣漁民訪問鯨種紀錄」。第三屆鯨類生態與保育研討會:1-7。
26. 周蓮香。(2006)。台灣沿海鯨豚誤捕研究與中華白海豚生態調查。行政院農委會漁業署委託計劃報告。72 頁。
27. 周蓮香。(2007)。臺灣週邊海域鯨豚數量評估及生態環境之研究。行政院農委會漁業署委託計劃報告。63 頁。
28. 周蓮香。(2008a)。彰工火力第一、二號機發電計畫中華白海豚生態調查。中興工程顧問股份有限公司委託計劃報告。55 頁。
29. 周蓮香。(2008b)。雲林沿海中華白海豚調查計畫。台塑關係企業委託計劃報告。87 頁。
30. 周蓮香。(2008c)。台灣週邊海域鯨豚數量評估及生態環境之研究(二)。行政院農業委員會漁業署九十七年度科技計劃研究報告。33 頁。
31. 周蓮香。(2009)。台灣中華白海豚研究歷史與現況。2009 中國廈門鯨豚保護國際研討會論文集，第 62-64 頁。2009 年 11 月 8-9 日，金沙灣賓館，廈門，中國。
32. 周蓮香，李政諦。(2009)。雲林沿海中華白海豚調查計劃期初報告。台塑關係企業委託計劃。44 頁。
33. 孟凡信，祝茜，郭建。(2005)。中國中華白海豚的研究和保護現狀。四川動物，24(4): 613-616。
34. 黃宗國、劉文華。(2000)。中華白海豚及其他鯨豚。廈門大學。198 頁。
35. 黃宗國，劉文華，鄭成興，林瑞才，蔡加量。(1997)。廈門港的中華白海豚 I. 外部型態和內臟器官。台灣海峽。16(4): 473-478。
36. 陳孟仙。(2007)。台灣小型鯨豚類的污染物生物蓄積。第十二屆

鯨豚生態與保育研討會論文集，第 55-61 頁。2007 年 10 月 10-11 日，靜宜大學，台中，台灣。

37. 葉建成。(2007)。台灣東部海域之非尋常的中華白海豚目擊記錄。國立臺灣博物館學刊，60(3):37-44。
38. 賈曉平，陳濤，周金松，郭智。(2000)。珠江口中華白海豚的初步調查。中國環境科學，20: 80-82。