

# 行政院農業委員會補助研究期末報告書

計畫主管機關：行政院農業委員會

執行機關：國立高雄海洋技術學院

計畫名稱：防止定置網具混獲海洋保育動物(鯨鯊)技術之研究

(第 1 年/全程 3 年)

# 目 錄

英文摘要.....	01
中文摘要.....	02
一、前言.....	03
二、台灣近年漁獲鯨鯊概述.....	07
(一) 全省海域鯨鯊漁獲概況	
(二) 花蓮海域長春定置漁場鯨鯊漁獲概況	
三、定置網漁獲鯨鯊之可能機制.....	08
(一) 定置網漁具之構成及其漁獲機制	
(二) 定置網漁獲鯨鯊之機制	
四、試驗漁場與試驗結果.....	10
(一) 花蓮縣長春定置網漁場位置及其使用網具	
(二) 水中攝影機(underwater camera)之按裝與觀測魚族入網情形	
(三) 舉辦小型說明會與漁民溝通保育觀念	
(四) 放流入網鯨鯊之可能性探討	
(五) 中澳雙方研究人員互訪情形	
五、檢討與建議.....	13
六、謝詞.....	15
七、參考文獻.....	16
八、附註.....	18
表.....	19
圖.....	20
照片.....	25

# 防止定置網具混獲海洋保育動物(鯨鯊)技術之研究

## Whale shark bycatch reduction techniques in Setnet Fishery

### ABSTRACT

Whale shark is recommended by CITES to be treated as conservative marine animals. However, whale sharks have often been found trapped in setnets, and it will become an issue in Taiwan. For permanent development of the setnet industry, and for both conservation and profit purposes, bycatch reduction experts from Australia Maritime College were invited to participate this project to jointly design the whale shark bycatch reduction features for setnet. Two visits from Australia and two visits to Australia have been made. Three introduction seminars were given, and two of the conclusions is that the expectation to let go the whale shark trapped in the setnet is very impractical.

An underwater camera was installed in a setnet fixed inshore of Hualien to observe the behavior of fishes when entering the setnet. It is believed that whale sharks are caught by the setnet for two reasons: tracing prey and trapped by the setnet, and the swimming depth of the whale shark is estimated to be 10 meters or so. It was our initial design to entail several vertical ropes with wide spacing near the entrance of the funnel of setnet as the whale shark bycatch reduction device (BRD) feature, which is planned to be tested in the next year.

*key words : whale shark, conservative marine animal, setnet fishery, bycatch reducing device, underwater camera.*

## 中文摘要

鯨鯊即將由 CITES 列入保育動物禁捕名冊中，因其常會誤入設置於沿岸之定置網具而被漁民捕獲，造成困擾或衝突。為兼顧生態保育及高附加價值之定置漁業的永續發展，乃結合對防止漁具混獲保育動物之研究頗富盛名之澳洲海事學院(AMC)專家，經雙方各互訪二次，並辦理三場次與漁民溝通之小型說明會，探討得知一旦鯨鯊誤入網內，放流之可行性不高。共同合作在本省花蓮海域長春定置漁場，進行現場自行組裝之水中攝影機監控觀察魚族進出登網行為之試驗。經觀察確認鯨鯊進入定置網之機制乃為追食餌料生物(preys)及受定置網陷阱功能之迷惑而誤入網。且魚族大都在水深 10 公尺處游行，並初步構思研發在登網口設置垂直式繩索欄柵為避免混獲鯨鯊之裝置(BRD)，惟須在下年度進行現場試驗求證。

關鍵詞：鯨鯊、海洋保育動物、定置網漁業，減少混獲裝置，水中攝影機。

## 一、 前言

全世界鯊魚種類約 380 種，全球鯊捕獲量由 1985 年之 62 萬 2908 公噸上升至 1998 年超過 80 萬公噸，增幅約 30%。台灣週邊海域出現鯊魚種類約 90 種，1999 年漁獲量為 42,698 公噸，產量佔世界第五位，次於印尼、印度、巴基斯坦及美國(陳等，2001)，2000 年高達 47,741 公噸(漁業年報，2000)。而鯊魚亦為台灣民眾傳統重要水產動物性蛋白質來源之一。

鯨鯊(學名：*Rhincodon Typus*，俗稱豆腐鯊)如照片(一)，全世界僅有一屬一種，屬於全球性洄游魚種，為已知體型最大的海洋魚類。分佈於溫帶及熱帶海域之沿岸或外洋，性喜於表層巡游，以動物性浮游生物、甲殼類、烏賊等為食物，性情溫和，行卵胎生(Taylor, 1994; Anon, 1998; Clark, 1992; Colman, 1997; Guder, 1915)。

台灣地區的鯨鯊漁業是近十年來才逐漸發展出來，鯨鯊因為它的肉質鮮嫩、細緻，顏色雪白，因此又被漁民稱為「豆腐鯊」。隨著鯨鯊肉普受歡迎且價格節節上昇，漁民捕撈之意願相對增高。在台灣地區鯨鯊主要是被定置網、鏢刺及流刺網所捕獲，在台灣北部、東部、南部台灣海峽及澎湖海域均有捕獲紀錄。鯨鯊的漁獲及拍賣地點主要集中在宜蘭蘇澳、台東成功及台南安平漁港。由於目前漁業統計年報資料上並未特別將鯨鯊單獨列為統計項目，因此每年鯨鯊實際漁獲數量並不清楚。惟依據漁業署委託專家學者調查研究結果，近年來因鯨鯊之持續漁獲，其捕獲量已由 1994 年可捕獲約 250 尾降至 2001 年之 89 尾(Joung et.al., 1996; Chen et.al., 1997; 陳等, 2001)。

目前，漁政當局對鯨鯊漁業管理面臨下列六大問題：

- 一、鯨鯊雖然很有可能在近一、二年內列入世界保育動物之列，但目前並非國際上所列之保育物種，且在漁業經濟利用效益仍相當高，漁民質疑管理之正當性。
- 二、鯨鯊屬於高度洄游的魚種，其移動與浮游生物的消長、珊瑚礁的產卵及水溫的變化有極為密切的關連，目前尚無足夠資料顯示近年來台灣附近海域之鯨鯊漁獲量減少是由於人為捕獲導致。
- 三、鯨鯊相關科學研究不足，尚無法提出有力的科學數據供政府進行管理之參考。
- 四、鯨鯊屬於高度洄游的魚種，如要管理需進行國際合作始可見效。
- 五、鯨鯊漁獲及貿易數量目前尚無正式統計資料。
- 六、漁民對於鯨鯊保育之重要性尚不瞭解，多數人仍將其視為海鮮佳餚，其消費習慣短期內難以根除。

第二次世界大戰，因許多非經濟性生物恐遭受到滅絕之危機，聯合國於是成立了 CITES 及 IUCN 等下屬的國際性動植物貿易保育組織。IUCN 於 1995 年成立鯊魚專門小組，在過去幾年亦舉辦過多次區域性鯊魚資源管理研討會議(IUCN, 1997)。FAO 更於 1999 年發佈其對全球鯊魚資源的行動準則，並要求各個鯊魚資源利用國於 2001 年訂出其國家之「鯊魚行動計畫」(劉等, 2000)。目前已有美、澳、日等三國提出。2001 年 4 月舉行之第十一屆 CITES 大會也討論是否將大白鯊、象鯊及鯨鯊列入保育名單，雖未獲通過，

但預料在 2002 年之會議中，極可能再度被提出，甚至獲得通過。種種跡象顯示，鯨鯊資源管理已刻不容緩。

台灣身為鯨鯊產量居世界前五名之漁業大國，為確保未來鯨鯊漁業之永續經營及善盡國際一份子之責任，未來亟需研訂管理措施。而鯨鯊之保護措施已在許多沿海國家展開，如菲律賓、美國、墨西哥、澳洲、馬爾地夫及印度等均已明令禁止捕捉鯨鯊。甚至如澳洲及馬爾地夫等國已發展成為生態旅遊的產業(Gunn et.al, 1999; Norman, 1999; Stevens et.al, 1998)。將鯨鯊利用由單純之食用層面，提昇至觀光教育之層面。農委會漁業署已於 2001 年 4 月 25 日公告「鯨鯊漁獲通報制度」，要求漁民自 7 月 1 日起捕獲鯨鯊必需通報，藉以蒐集鯨鯊捕獲數量及其相關生態資料，做為政府總量管制及訂定相關管理政策之參考。並公告自本(91)年 7 月 1 日至 92 年 6 月 30 日實施「鯨鯊漁獲通報暨總量管制措施」，限制台灣地區鯨鯊年漁獲量為 80 尾，達到 80 尾上限時，將公告全面禁捕(如照片(二))。如有意外捕獲者，不論存活或已死亡，應全部放回海中，不得持有、販售、處理及利用，不遵守規定者，將處刑責併科罰金(張等，2002)。

因為定置漁業係唯一可以形成商業化經營之沿岸漁業，具有多項功能，諸如符合因應國際責任制漁業之推展，必須實施之資源管理與培育型漁業，支援海洋箱網養殖產業，帶動休閒娛樂漁業發展，以及其漁獲特性可為我國加入 WTO 後貿易自由化之市場區隔等，亦可發展為附加價值極高之“家計型”漁業，堪稱為沿岸優勢漁業(鄭等，1993a, b)。今後如何在兼顧保育鯨

鯊及永續發展資源管理與培育型之定置漁業間取得平衡，乃是頗為重要之課題。

保全海洋生態環境及維護生物多樣性(bio-diversity)兩者為目前國際保育團體最重要之課題，我國漁政當局亦甚重視。據統計目前國內鯨鯊漁獲量約有 42.7%來自定置漁業之捕獲(陳等，2001)，且其資源量已呈銳減趨勢，亟待保育。而大洋洲之澳大利亞(澳洲)，在海洋動物保育或魚類之研究、試驗及制度推動等享譽國際，尤以位於塔斯馬尼亞之澳洲海事學院，對防止海洋哺乳動物之混獲及漁業管理等研究頗富盛名(參考附註 and Eayrs et.al, 1997)。又因其已與本校締結為姐妹校，值此國內這方面之研究尚在起步階段，擬以實際交流互訪，蒐集其重要參考文獻，藉助其多年之研究經驗，兩校合作在國內沿岸優勢漁業之定置漁業產業中，共同研發防止或減少混獲(bycatch)鯨鯊或一旦鯨鯊誤入定置網具內，則如何將其放流等之新技術。

## 二、 台灣近年漁獲鯨鯊概況

### (一)全省海域鯨鯊漁獲概況

依據基隆海洋大學「鯨鯊保育工作小組」研究報告指出，台灣地區鯨鯊的漁獲情形，1994 年的捕獲量為 250 尾，1995 年至 2000 年降至不到 100 尾。地點主要集中在宜蘭、花蓮、台東及屏東縣等沿近海域(如圖一)。台東地區鯨鯊主要由鏢刺、定置網及大目流刺網捕獲；宜蘭地區則依序由鏢刺、延繩釣、定置網及流刺網捕獲；花蓮地區則主要自定置網及鏢刺漁業捕獲。2001 年鯨鯊年漁獲量則降至 89 尾，而其漁法以定置網捕獲 38 尾(佔 42.7%)最多，鏢刺漁業捕獲 36 尾(佔 40.4%)居次，其餘則為延繩釣、流刺網、拖網及焚寄網漁業零星捕獲。

### (二)花蓮海域長春定置漁業場捕獲概況

目前全省定置漁場有 77 組，其分佈概況如圖二所示(鄭等，1995)，花蓮縣境海域有 15 組(約佔 20%)。花蓮縣境之漁場又以七星潭至崇德附近海域最多，計 11 組(約佔 73%)。而花蓮縣境之定置漁場又以位於七星潭與崇德灣交界附近海域之長春定置漁場 2002 年漁獲之鯨鯊 8 尾最多(如圖三所示)。該漁場近 4 年來其漁獲鯨鯊之總產量及產值變化如圖四所示。每年捕獲之鯨鯊單尾最大與最小重量如表 1 所示。而鯨鯊被捕獲之期間從每年之 7 月至翌年之 6 月，其中以 3~5 月份最多。

### 三、 定置網漁獲鯨鯊之可能機制

#### (一)定置網漁具之構成及其漁獲機制

所謂定置網即在一特定海域固定敷設網具一段長時間，等待魚群自動入網，滯留網內，漁民即出海加以捕獲之一種消極被動性漁具漁法。定置網屬於建網類，長期固定敷設網具在海中魚族經常洄游經過之路徑或棲息之漁場。宛如迷宮，有陷阱狀結構，一如山上獵捕野獸之陷阱。定置漁業係一集合名詞，凡運用定置網具經營之漁業概稱為定置漁業，而本省目前所使用之定置漁具屬落網類(如圖五所示)(鄭，1988，1989)。

定置漁具之設計經常有二個衝突之目標，一為設計一種容易讓魚群進網的漁具，但也容易讓魚群從網內逃出，二為設計一種一旦魚群入網時，即不容易逃出之漁具，但魚族也不容易入網，然而，關於網具設計，基本上必須每一地區漁民根據其特定海域之最有經濟價值的魚類資源之習性來設計改良或改變其網具。

定置網具 基本構造及其功能概述如下(張等，1991)：

(一)垣網：功能為遮斷洄游魚之魚道，進而刺激、誘導魚群進入運動場網內。

(二)運動場網：功能為制止進網之魚群逃脫，並加以包圍起來，它有一運動場空間。

(三)箱網：功能為使入網魚族聚集起來，並防止其逃離網具。

(四)登網：登網可以增加箱網之功能。它是誘導魚族進入箱網，然後切

斷魚道之一個陷阱。

## (二)定置網漁獲鯨鯊之機制

現存三種濾食性鯊魚—姥鯊(basking shark)，大嘴鯊(big mouth shark)以及鯨鯊(whale shark)中，以鯨鯊肉質鮮美，最具經濟價值，而其數量亦比其他兩種鯊魚多。因其為濾食性，通常當其追食餌料時，係張大嘴巴，以垂直浮上或潛下之姿態，大量含水吸入動物性浮游生物群，特別是糠蝦(krill)、小魚群，軟體動物之烏賊和甲殼類幼生等。然後再將頭抬起至水面，合起嘴巴，將水從鰓部壓出，以濾食其餌料生物(Fowler, 2002)。因此，早期之漁民則以鯨鯊之出現當作選擇或判定良好漁場之重要指標。而定置網漁具因有陷阱及魚礁誘集與培育魚類資源之功能，且入網被捕獲者魚種數量繁多。據推斷鯨鯊應是追食其餌料生物而游向定置網具，以致誤入定置網而被漁民捕獲。其誤入定置網之路徑，也是從垣網至入網口，進入運動場網內，再循登網終致陷入箱網內(如圖六)。至於其由運動場網經登網進入箱網之游泳水層及速度如何?則有待進一步探討。

#### 四、 試驗漁場與試驗結果

##### (一)花蓮縣長春定置網漁場位置及使用網具

長春定置漁場位於花蓮市北側之北埔村卡來多與北埔東方海域，南接七星潭海域，北面以三棧溪與崇德海灣相鄰。灣澳地形天成，設網位置水深約 35~50 公尺，網口處水深為 36 公尺。大陸棚狹窄，其使用之落網類定置漁具規模，身網長約 400 公尺，垣網長約 240 公尺，如圖七所示。

##### (二)水中攝影機(underwater camera)之按裝與觀測魚族入網情形

經推斷鯨鯊誤入定置網之箱網捕魚部路徑後，為確認及掌握鯨鯊與魚族入網之游泳水層與速度，乃與澳洲海事學院(AMC)研究人員多方研討，及交換意見(如照片(三))自行設計組合一套水中攝影機，其主要組件有長時間錄影機、低照度水下攝影鏡頭、視訊分隔器、防水箱、水中快速接頭、電纜線、浮桶及充電、貯電設備、電源轉換器等(如照片(四)、(五)所示)。並於 5 月下旬至長春漁場選定登網之側網(靠岸側)，於水下 4 公尺處裝設水中攝影鏡頭(如圖八及圖九及照片(六)、(七)、(八)，長時間錄影機則放置停在網具附近之作業船駕駛台處，如照片(九)，俾利觀測鯨鯊及魚族由登網進出箱網之行為。

經觀察魚族在登網之行為，游泳水層大約都在水深 10 公尺處游進或游出箱網，如照片(十)、照片(十一)所示。唯只有一個水中攝影機鏡頭，視野有限，無法全面涵蓋整個登網通道，致有拍攝不到之死角出

現(如圖十)。雖然連續觀測一段時間，但很可惜本次試驗期間並沒有觀測到鯨鯊入網。

### (三)舉辦小型說明會與漁民溝通保育觀念

本研究團隊人員在試驗研究期間曾陪同澳方研究人員至宜蘭與花蓮和定置網業者溝通，利用召開會議及拜訪過程，舉辦三場小型說明會如照片(十二)、(十三)、(十四)，並放映鯨鯊生態與保育影片供漁民觀賞，照片(十五)，俾讓業者更能瞭解本研究之目的及配合漁政單位之措施。從說明會座談中，研究人員亦得知業者覺得鯨鯊為高經濟價值之漁獲魚種，有些業者認為在沒有明確掌握其生態與數量前，最好不要貿然實施管理措施。雖然如此，但其實都很願意配合政府之措施，更認為本研究具有相當之前瞻性與特定之價值，頗讓研究人員感到欣慰。

### (四)放流入網鯨鯊之可能性探討

鯨鯊因追食餌料生物而誤入定置網內，其體型大小不一，如表 1 可知本漁場近四年之漁獲個體體重為 350~7800 公斤不等。而且定置網捕獲之魚種數量每網次有 20~40 種之多，入網之魚族有底棲性及表、中層洄游性者。據研究人員與業者探討溝通，漁民依長期經驗得知，一旦鯨鯊入網，其即潛入箱網底部，在箱網中或底層游泳很少上浮。若要將其從箱網之浮子網處放流出網，則其它入網之魚族將可能悉數一同逃逸出網，致漁民該網次即無收穫，損失不貲。所以要將已入網之鯨鯊放流出箱網，則顯然相當不易執行。因此，研究人員必需慎重思考在網具上設

置減少混獲裝置(BRDs, Bycatch Reducing Devices)(如圖十一)之可行性。

#### (五)中澳雙方研究人員互訪情形

為能儘快蒐集相關研究資料及與澳方研究人員討論試驗研究工作與時程安排，研究人員即於 91 年 2 月 18 日~26 日第一次赴澳拜訪合作單位及研究人員，並舉行小型討論會如照片（十六），交換研究經驗與蒐集相關資料，另外亦協調安排澳方研究人員來台事宜。澳方研究人員 pro. Steve Eayrs 於 4 月 24 日~29 日來台，除參訪本校外，旋即陪同其赴台東及花蓮勘察試驗漁場地形，並與漁民及定置網業者交換意見。雙方研究人員就海上試驗所需設備材料與方法做廣泛討論。5 月 25 日~31 日澳方另一研究人員 Mr. Garry 攜帶針對本試驗需要而自行設計組合之水中攝影機來台，研究人員陪同赴花蓮長春定置漁場進行現場按裝及試驗工作，並指導本校研究人員如何使用及維護該儀器。9 月 2 日至 8 日本校研究人員攜帶監測過之影帶資料赴澳洲，與相關研究人員開會（如照片十七），解讀資料，檢討試驗工作進展情況以及討論下年度預訂工作方向和時程，並觀摩其著名之試驗水槽(Flume tank)與相關設備(如照片十八)。表 2 列出本年度中澳雙方研究人員互訪之時間與重要工作事項。

## 五、檢討與建議

鯨鯊之資源量尚存多少，尚未得知。但因其受到國際間關注，目前開發中國家據調查亦只有我國未列入保育而且在食用。而定置漁業為沿岸優勢漁業，捕獲之魚族多樣化且新鮮度高，魚價好，堪稱唯一可與我國加入 WTO 後進口漁產品作市場區隔競爭之海洋捕撈業，值得大力推展。惟因鯨鯊常因捕食關係而誤入敷設於沿岸之定置漁具中，致被漁民捕殺販售，為兼顧擁有多附加價值之定置漁業的永續發展及保育海洋珍貴且瀕危減少之鯨鯊資源，如何在其中找到一平衡點，此乃一艱巨之工程。

定置網捕獲之鯨鯊數量，近年來據調查全年度約為 35~40 尾，漁期幾乎週年，雖然在台灣沿岸，漁期主要出現在每年之 3~5 月份，但因捕獲數量少，漁期又很長，海上試驗期間又受風浪影響，儀器之按裝，保養維護成本加重，若能有好運氣碰到鯨鯊入網，那將是可遇而不可求之事。

本試驗研究其實在當前國際環保及生物多樣性頗受重視之情形下，頗具有前瞻性，漁政當局非但可以對外宣示我國重視 CITES 及 IUCN 實施之各項措施，更能與國際保育團體接軌對話，以提高我國之國際聲望，更能保障國內沿岸優勢定置漁業之永續發展，照顧漁民權益與生計。爰此，提出以下幾點建議：

1. 漁政當局宜加強留意蒐集國際間對鯨鯊保育工作之相關措施，裨益研擬適當因應之道。
2. 漁政當局宜繼續寬列預算補助學術單位研究鯨鯊之生態、保育及管理措

施；甚至更應加強補助研發推廣有關減少或避免漁具混獲鯨鯊之新技術。

- 3.海上試驗研究工作，受天候環境如海流、水色等之影響甚巨；並且儀器設備耗損亦大，備用品及維護成本相形提高，建議宜考量試驗之特殊性，能酌情增加預算補助金額，以利試驗研究工作之進行。
- 4.澳洲合作單位人員皆學有專精，對台灣定置漁業頗有好感與興趣，亦想引進至其國內發展。其研究人員海上試驗工作經驗豐富，有關 BRD 之推廣工作相當紮實，宜多加強互訪觀摩交流，以促進中澳雙方良性互動之合作關係。

## 六、謝詞

本試驗研究承蒙行政院農業委員會經費補助(計畫編號:91 農科-1.8.1-合-IB(1))。計畫執行期間除感謝澳洲海事學院校長 Dr.Neil Otway 與該校環境暨漁業系主任 Dr. Paul MacShane 等全力配合外；更感謝農委會國合處王處長明來、李瓊妮技正，水產試驗所蘇副所長茂森，漁業署沿岸漁業科張水源科長等之殷切督導；台灣省定置漁業協會陳霖理事長，陳正信總幹事，花蓮區漁會黃東平理事長，王明章總幹事等協助；又蒙佳豐定置漁場負責人邱正蓮先生，長春定置漁場負責人陳長春先生，漁撈長林德旺先生，昇泰網具漁材行負責人蔡日昇先生等提供相關資料及全力配合海上試驗工作；本校定置漁業技術研究發展中心助理黃金齡、陳睨譽、俞勝耀、王秀慧等協助資料整理及建檔工作，使本計畫得以順利完成，謹此一併致謝。

## 七、參考文獻

- Anon(1998),whale sharks: the biggest fish. The Economist, July 18<sup>th</sup>, p.85.
- Chen, C. T. , K. M. Liu and S. J. Joung(1997),TRAFFIC Bulletin 17(1):6 pp
- Clark, E. (1992), whale sharks. National Geographic 182(6): 120-139.
- Colman, J.G.(1997). A review of the biology and ecology of the whale shark .Journal of fish Biology,51:1219-1234.
- Earys. S., B. Colin, M. Bryan(1997), A Guide to Bycatch Reduction in Australian Prawn Trawl Fisheries.54pp.
- Fowler S. L.(2000), Whale shark *Rhincodon Typus* Policy and research scoping study, project assisted by WWF, WildAid and shark Trust,24pp.
- Guder, E. W.(1915),Natural history of the whale shark *Rhincodon typus* Smith. Zoological 1(19):349-389 New York, USA.(1) 19:349-389.
- Gunn,J.S., J.D. Stevens, T.L.O.Davis & B.M.Norman(1999), observations on the short-term movements and behaviour of whale sharks(*Rhincodon typus*) at Ningaloo Reef, West Australia. Mar. Biol. 135:553-559.
- IUCN(1997), 1996 IUCN Red Data List of Threatened animals. Word conservation Monitoring centre. Cambridge, UK. IUCN, Gland switzerland and cambridglge, UK.
- Joung,S.J., C.T.chen, E.clark, S.Z.Uchida and Y.P.Huang(1996), Environmental Biology of Fishes,(46):219-223.
- Norman,B.M.(1999), Aspects of the biology and ecotourism industry of the whale shark *Rhincodon typus* in northwestern Australia. Mphil. Thesis (Murdoch University, western Australia)
- Stevens,J.D., B.M. Norman, J.S. Gunn and T.L.O. Davis(1998), Movement and behavioural patterns of whale sharks at Ningaloo Reef: the implications for tourism.
- Taylor,G.(1994), Whale sharks, Angus & Robertson publishers, Sydney, Australia.176pp.
- 鄭火元(1988)，定置網漁業(一)，高雄海專漁業推廣專輯(一)，pp32-43.
- 鄭火元(1989)，定置網漁業(二)，高雄海專漁業推廣專輯(二)，pp48-67.
- 張水源、鄭火元(1991)，落網類定置漁業漁撈論，漁業推廣叢書。第 037A，台灣省漁會，53pp.
- 鄭火元，歐錫祺(1993a)，定置網魚礁功能之探討，中國水產月刊，(484):7-14.

鄭火元、歐錫祺(1993b)，積極推展高附加價值之定置網漁業，中國水產月刊。(491):15-26。

鄭火元、歐錫祺(1995)，本省定置網漁業經營現況探討，中國水產月刊，(505):31-41.

行政院農業委員會漁業署(2000)，中華民國八十九年台灣地區漁業統計年報，p.157.

劉光明、陳哲聰，莊守正，廖翊雅(2000)，以預警法進行台灣沿近海鯊魚漁業管理，行政院農業委員會漁業署計畫研究報告，42pp.

陳哲聰、莊守正、劉光明(2001)，鯊鯊之永續利用及保育，行政院農業委員會漁業署九十年年度試驗研究報告，24pp.

張水源、林宗善(2002)，台灣之鯊魚漁業，漁業推廣月刊，行政院農業委員會漁業署，(190)：27-29.

## 八、附註

### **Summary of Completed/Related Projects - AMC(Australian Maritime College)**

**2000 - 2002:** 'Assessment and improvement of BRDs and TEDs in the NPF: a co-operative approach by fishers, scientists, fisheries technologists, economists and conservationists'. The objectives of this project include identifying the factors that influence the performance of bycatch reduction devcies (BRDs) and turtle excluder devcies (TEDs) in shrimp trawl fisheries, measuring changes in catch rates of both prawns and bycatch due to TED and BRD use, assessing the economic benefits of their use, and establishing a testing protocol for the ongoing development of these devices suitable to all stakeholders. A key component of this project is the close collaboration with the fishing industry to optimize TED and BRD performance and AMC personnel providing at-sea training to fishermen under commercial conditions.

**1999 - 2001:** 'Maximising yields and reducing discards in the South East Trawl Fishery through gear development and evaluation'. The objectives of this project include assessing the behaviour of fish in response to the trawl and developing and testing a range of gear modifications to reduce the capture of unwanted animals. A key feature of this project is the use of an AMC designed underwater camera to observe **fish** behaviour in response to the trawl in depths up to 800m.

**1996 - 99:** 'Ecological sustainability of bycatch and biodiversity in prawn trawl fisheries'. The objectives of this project included describing the bycatch in the Northern Prawn Fishery, measuring the impact of prawn trawling on the sustainability and biodiversity of important vertebrate species and developing a costeffective and accurate method of monitoring trawl bycatch acceptable to all stakeholders.

**1996 - 99:** 'Commercialisation of bycatch reduction strategies in northern Australian prawn trawl fisheries'. The objectives of this project included facilitating the adoption of bycatch reduction devices (BRDs) and turtle excluder devices (TEDs) in the Northern Prawn Fishery, Queensland East Coast Otter Trawl Fishery and Torres Straits Prawn Trawl Fishery. This included hosting workshops for fishers, publication of bycatch newsletters and videos and at-sea demonstration of BRDs.

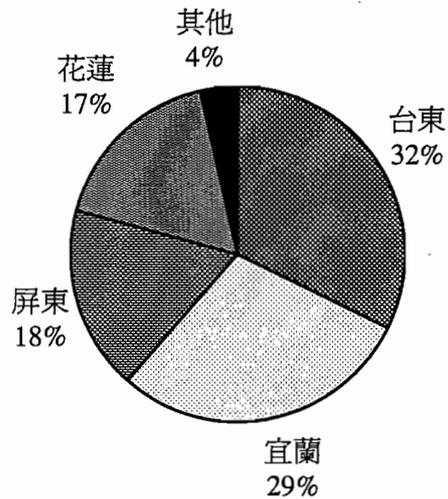
所附表、圖、照片如下：

表一 長春定置漁場 1999~2002 年度每年捕獲鯨鯊個體之最大與最小重量

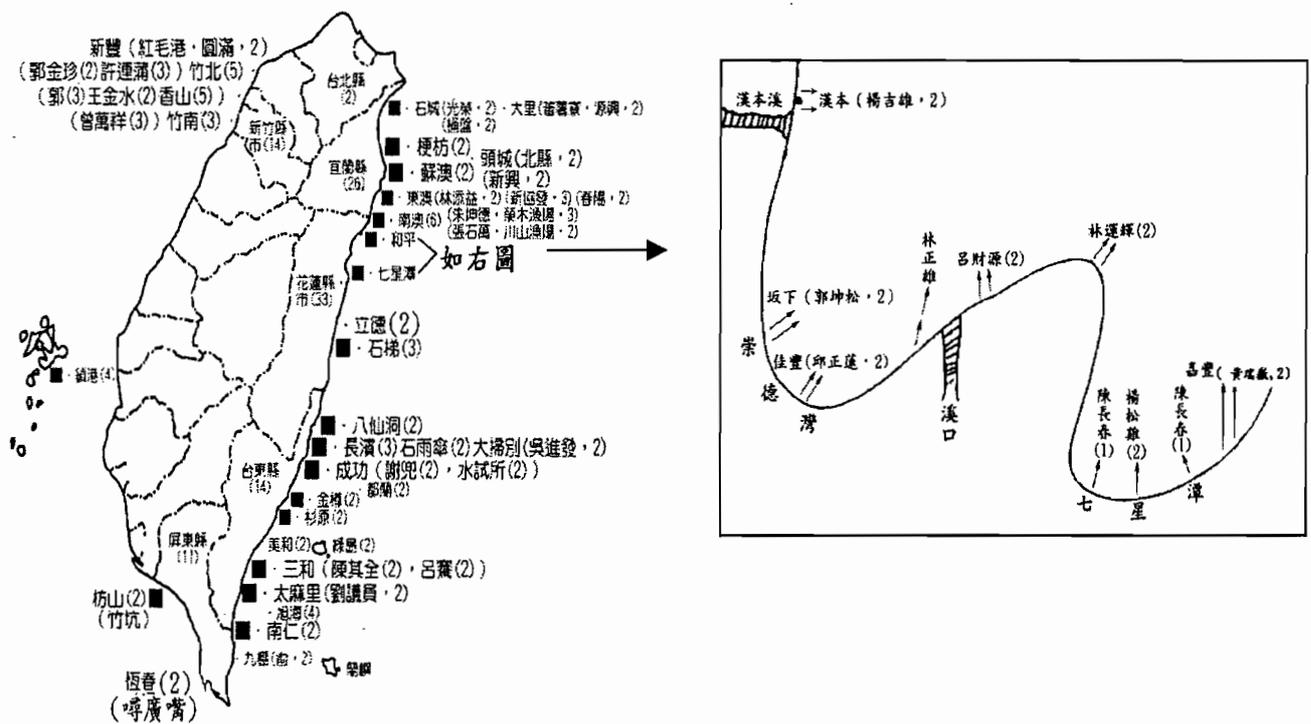
年別	產量 (kg)	產值(元)	備註(每尾重量)
1999 年	2,820	560,100	最大 900kg，最小 570kg
2000 年	11,265	999,900	最大 7800kg，最小 765kg
2001 年	6,685	1,149,150	最大 1300kg，最小 350kg
2002 年	8,410	1,205,450	最大 1760kg，最小 350kg

表二 2002 年中澳雙方研究人員互訪交流及工作內容一覽表

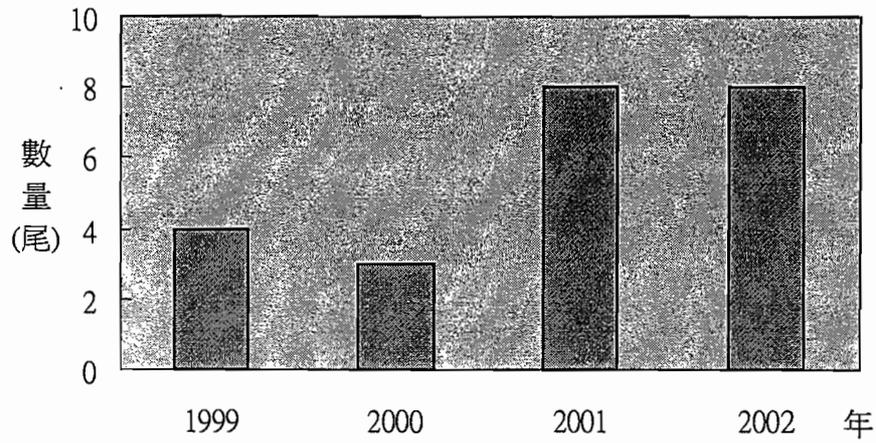
	日期	事由	工作內容
2002 年	2月18日	赴澳洲海事學院(AMC)及新南威爾斯漁業研究中心訪問	1.參訪並觀摩其研究設備。 2.交換研究經驗及心得。 3.蒐集重要參考資料。
	4月24日	澳洲合作機構研究人員(pro.Steve Eayrs)來台	1.勘察研究環境及選定試驗漁場。 2.討論按裝水中攝影機事宜。 3.與漁民舉行小型說明會。
	5月28日   5月31日	澳洲合作機構研究人員(Mr.Garry Day)來台	1.攜帶水中攝影機來台並赴試驗漁場裝機，裨利監控及探討魚族入網機制。 2.與漁民舉行小型說明會
	9月2日   9月8日	赴澳洲海事學院(AMC)訪問	1.解讀處理影像視訊。 2.檢討試驗進度。 3.討論下年度工作方向與重要內容。



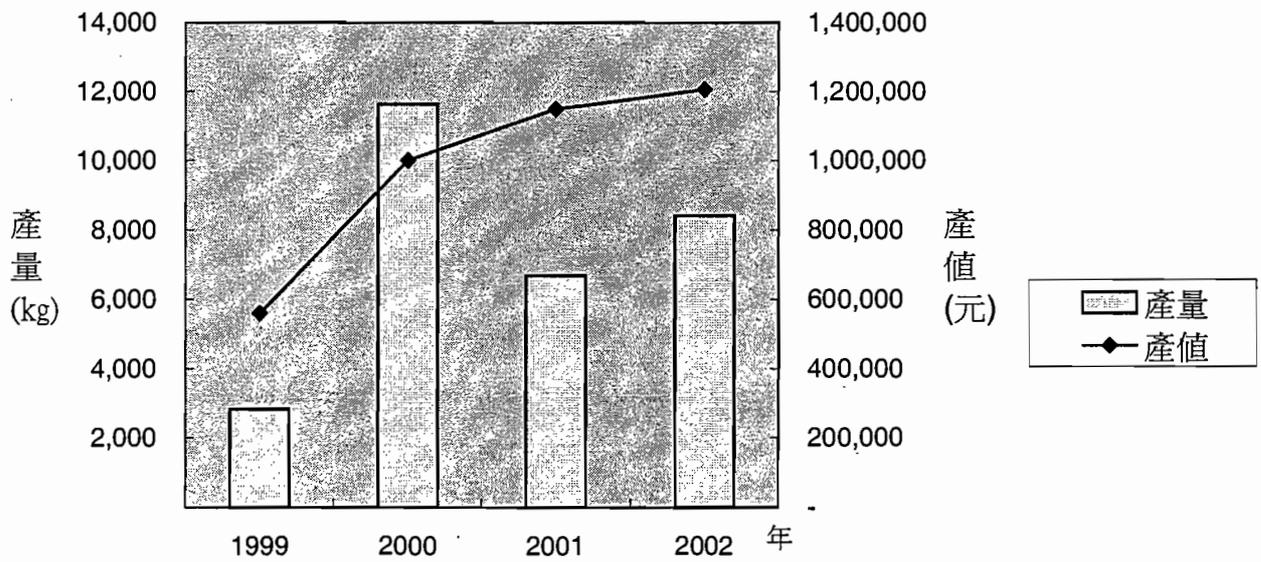
圖一 台灣沿近海捕獲鯨鯊主要縣市分佈及其比例  
資料來源:陳等(2001年) 註:其他包括新竹、苗栗地區



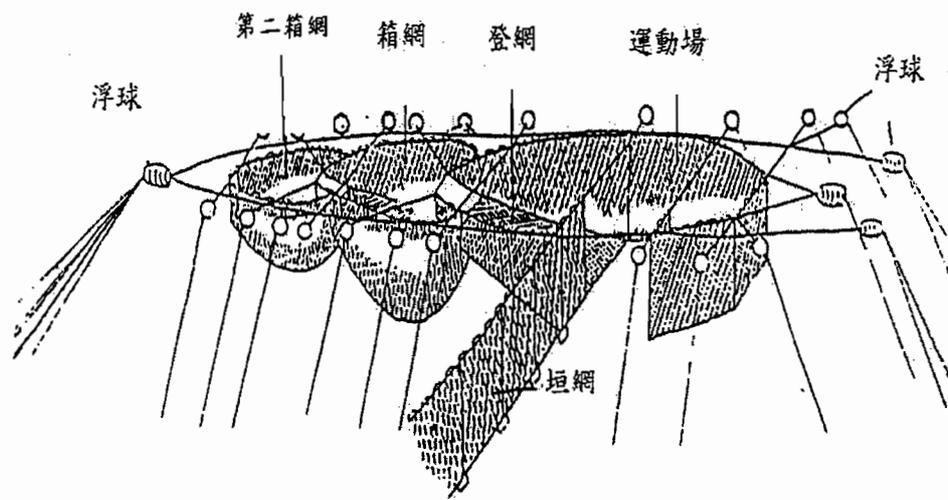
圖二 本省沿岸定置網分佈圖



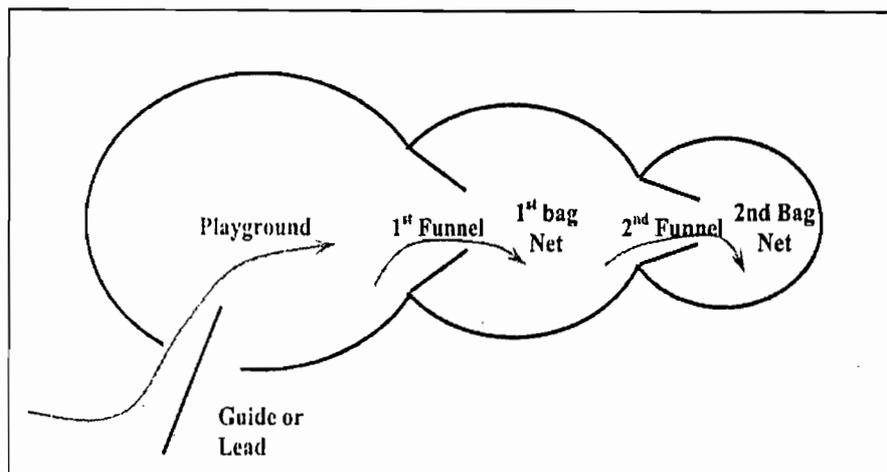
圖三 長春漁場 1999~2002 年漁獲鯨鯊數量變化圖



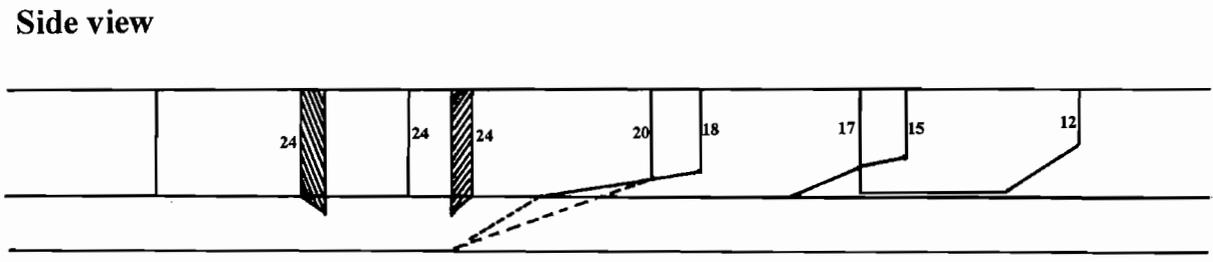
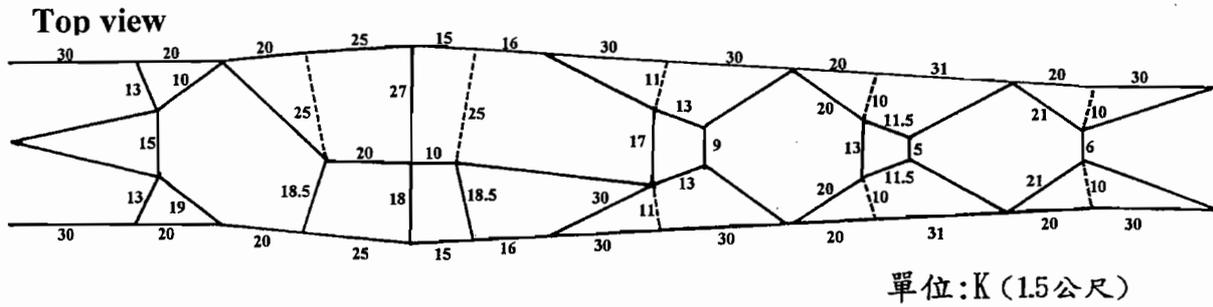
圖四 長春漁場 1999~2002 年捕獲鯨鯊之產量及產值變化圖



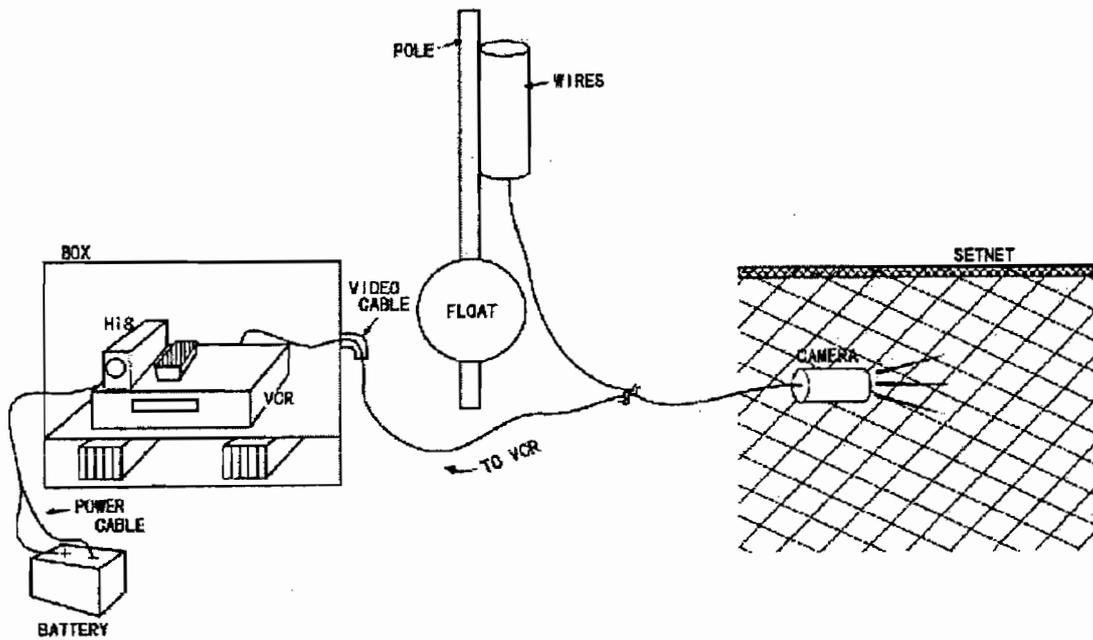
圖五 落網類網具結構圖



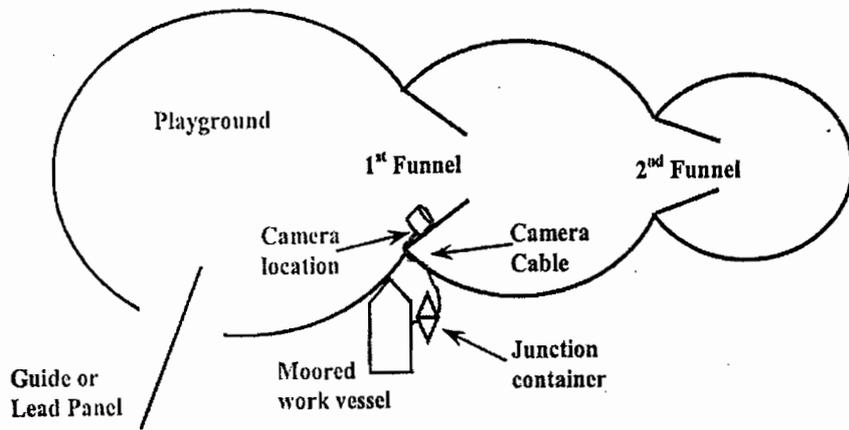
圖六 鯨鯊誤入定置網之路徑圖



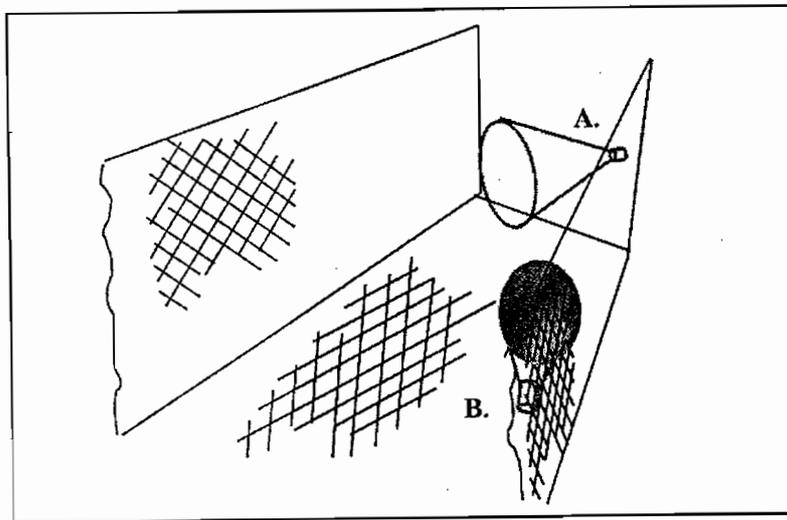
圖七 長春定置漁場使用之落網類定置網結構之規模尺寸



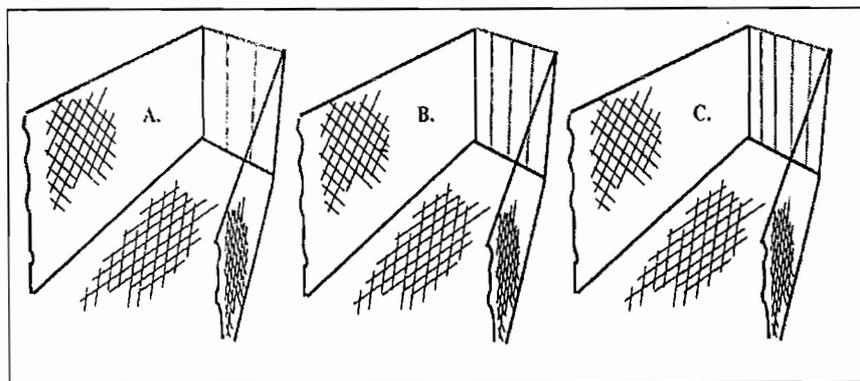
圖八 試驗研究用水中攝影機系統組合



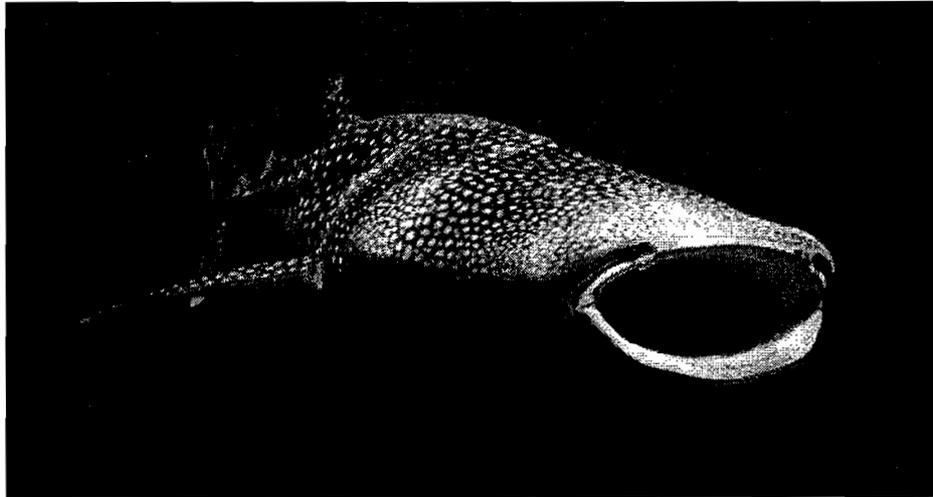
圖九 水中攝影機實際按裝於定置網登網部份之關係圖



圖十 利用一個水中攝影機鏡頭無法監測整個箱網通道內部魚族之行為



圖十一 箱網末端出口裝置垂直纜繩之 BRD 構想圖



照片(一) 鯨鯊之外觀體型

**鯨鯊漁獲通報暨總量管制措施**

91年7月1日至92年6月30日

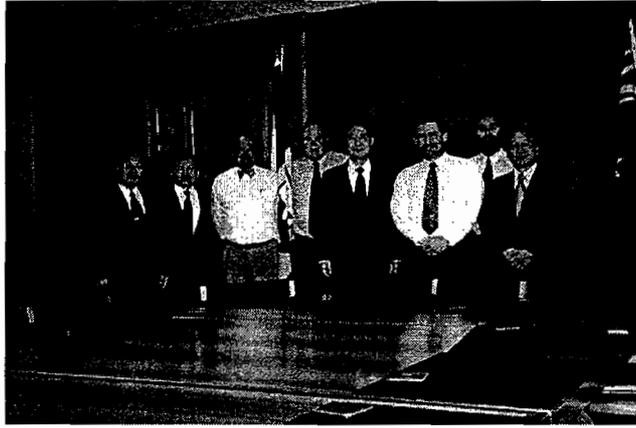
**鯨鯊 漁獲量限制**

漁民捕獲鯨鯊時，應於港池檢核有「鯨鯊漁獲」資料並填寫漁獲卡，向各縣市漁業管理處申報漁獲卡。本區規定總捕鯨鯊漁獲量暫定，每區新臺幣1萬元至1.7萬元(含)以下。

自91年7月1日至92年6月30日止，各靜地區鯨鯊漁獲限制數量為80尾，惟鯨鯊漁獲數量達到65尾時，將另行公告採立即通報，而鯨鯊漁獲數量達到80尾之限制數量時經公告全面禁捕。如有意外捕獲者，不論存活或已死亡，應全部放回海中，不得殺行、販賣、處理及利用；於禁捕期間繼續捕獲鯨鯊者，處3年以下有期徒刑，拘役或科以罰金新臺幣1.5萬元以上罰金。

行政院農業委員會漁業署

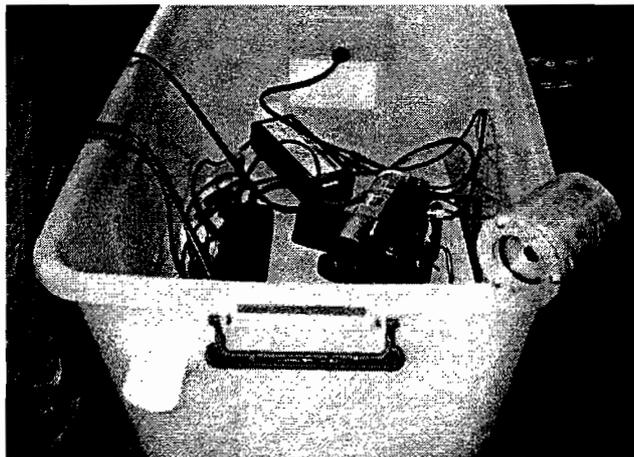
照片(二) 行政院農委會漁業署公告之鯨鯊限捕海報



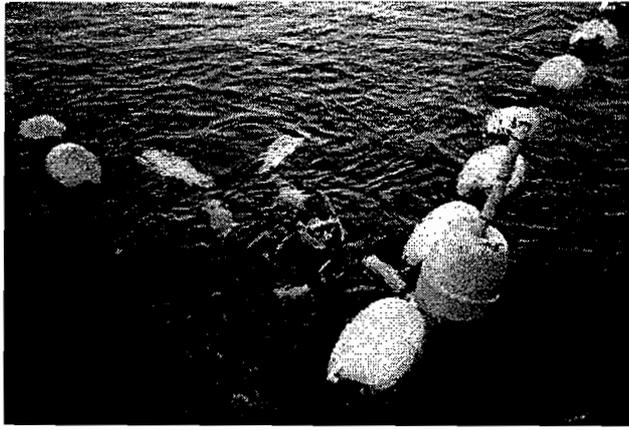
照片(三) 本校研究人員赴澳洲訪問拜會 AMC 校長及相關人員



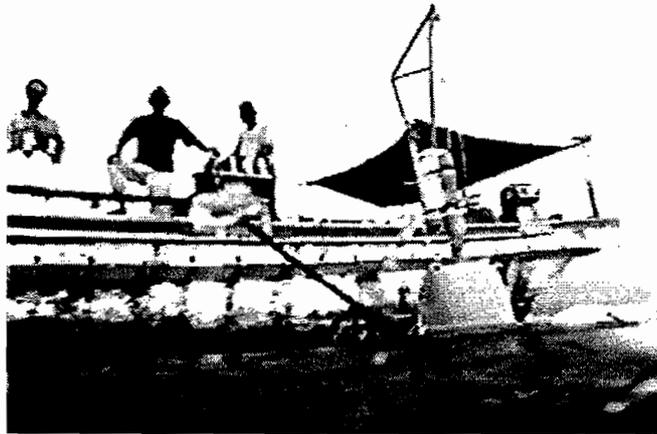
照片(四) 自行組裝之水中攝影機組件之一



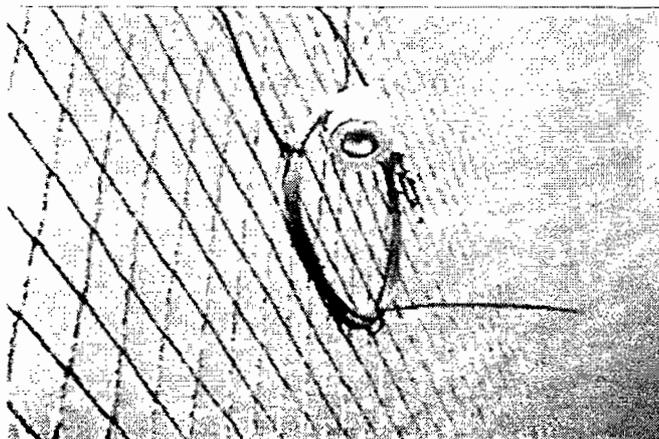
照片(五) 自行組裝之水中攝影機組件之二



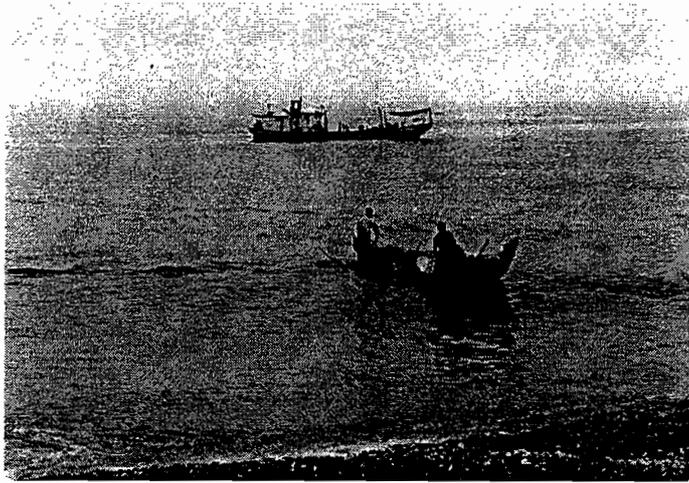
照片(六) 研究人員在水中裝設水中攝影機鏡頭情形



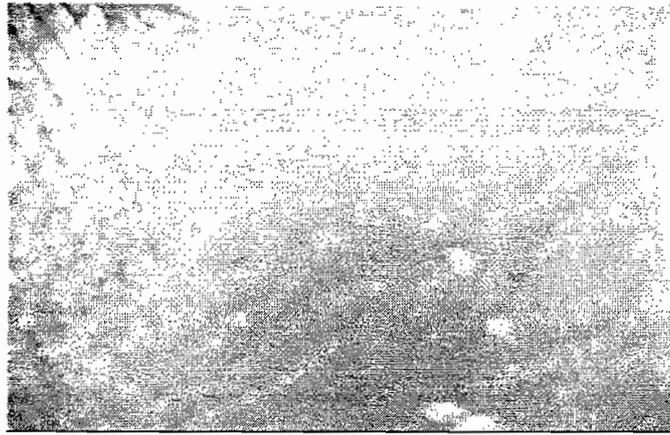
照片(七) 工作船及水中攝影機按裝作業



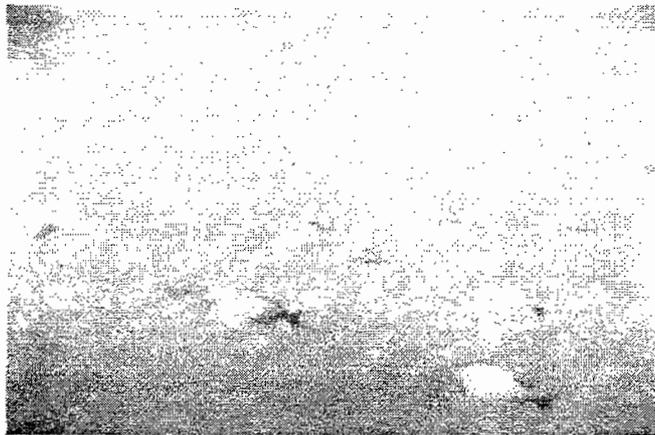
照片(八) 攝影鏡頭按裝在登網之側網上(水下 4m 處)



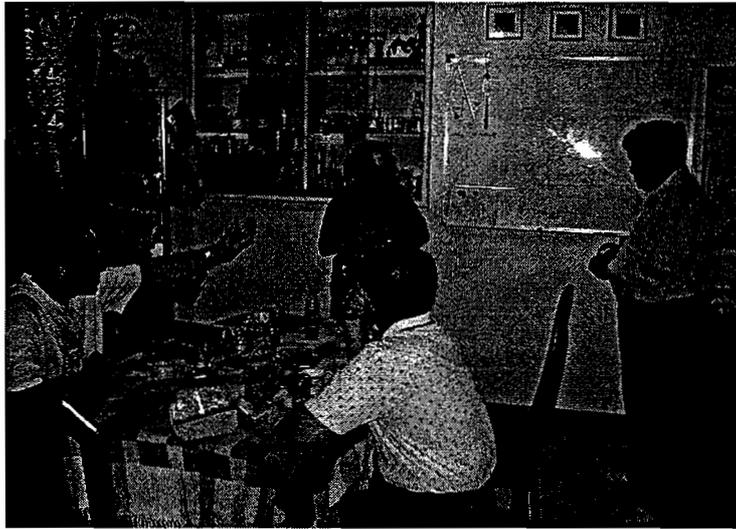
照片(九) 置放長時間錄影機之作業船



照片(十) 魚族進出登網之情形之(一)



照片(十一) 魚族進出登網之情形之(二)



照片(十二) 研究人員拜訪漁民並舉行小型說明會



照片(十三) 研究人員利用定置漁業協會理監事會開會期間  
宣導鯨鯊保育及進行研究工作說明會。



照片(十四) 赴海事水產學校舉行鯨鯊保育說明會



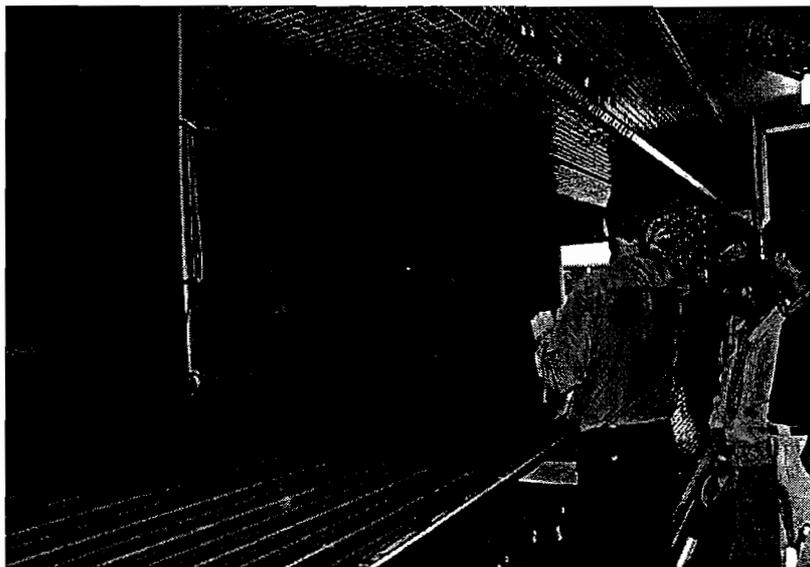
照片(十五) 研究人員放映鯨鯊保育影片供漁民業者參考



照片(十六) 本校研究人員與澳洲研究人員舉行小型討論會



照片(十七) 本校研究人員在澳洲與 AMC 研究人員檢討計畫執行進度



照片(十八) 本校研究人員觀摩 AMC 之 Flume tank 試驗水槽操作情形