



金門縣水產試驗所
歷年研究計畫摘要彙編
【民國 81 年~100 年】

序	1
81 年度	2
紅尾蝦—冬季低溫期養殖試驗報告	2
83 年度	4
壹、金門地區沿岸水質現況	5
貳、金門地區重要養殖區及水源區之水質現況調查暨分析技術之引進	7
84 年度	9
壹、金門地區沿岸海域水文基礎調查	10
貳、金門地區母嶼海域定置網漁場調查	11
參、金門地區設置魚礁區之可行性調查研究	12
肆、金門南海域漁場刺網調查	16
伍、金門週邊海域水質、水文與沈積物調查-（ I ）	17
陸、金門地區南海域水文調查（ I ）	18
柒、七星鱸養成試驗	22
捌、海帶養殖試驗	23
玖、深海梭子蟹繁殖試驗	24
拾、文蛤幼苗於不同鹽度下生長及存活率之初探	27
拾壹、瑪拉巴石斑繁殖試驗	30
85 年度	31
壹、金門地區南海域水文調查（ II ）	32
貳、金門地區週邊海域之海潮流初探	35
參、溫度對九孔幼苗成長及存活之探討	39
肆、硫酸鹽/亞硫酸鹽對文蛤濾食、存活及成長之影響試驗	41
伍、平掛式牡蠣養殖—露出時間與成長之關係	43
陸、金門傳統拖網漁場底魚資源調查	45
柒、八十五年黑鯛魚苗放流報告	47
捌、鮑魚養殖報告—地區溫度對鮑魚成長初探	48
86 年度	50
壹、金門沿岸海域仔稚魚調查	51
貳、金門南海域鳳螺籠具及資源調查試驗	52
參、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（二）	53
肆、水頭至湖下地區裸體方格星蟲之分佈及形態、棲地之初探	54
伍、鳳螺籃漁具漁法試驗及其漁業資源調查	55
陸、三疣梭子蟹繁殖試驗	56
柒、鳳螺產卵習性及幼生成長之初探	57
捌、平掛式牡蠣於不同掛養高度受扁蟲為害之差異	58
玖、金門南海域從事箱網養殖可行性調查	59
89 年度	60

金門海域貝類資源及耙具捕撈貝類可行性調查報告	60
90 年度	62
金門傳統拖網漁場底魚資源調查（三）	62
91 年度	65
壹、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（四）	66
貳、福建九龍江對金門海域水質、底泥及牡蠣之影響	69
參、91 年海鱸育苗試驗	71
92 年度	72
92 年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鰲(<i>Tachypleus tridentatus</i>)稚鰲調查報告	72
93 年度	76
壹、金門南海域及週邊海域水質調查報告	77
貳、金門浯江溪口至建功嶼潮間帶生物物種調查	78
參、93 金門古寧頭浯江溪口潮間帶中國鰲稚鰲調查	82
94 年度	84
九十四年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鰲（ <i>Tachypleus tridentatus</i> ）稚鰲調查報告	84
95 年度	85
金廈週邊海域及九龍江下游之水質及底泥變遷研究	85
96 年度	88
金門週邊海域環境、生物體及沈積物重金屬調查監測計畫	88
97 年度	89
2008 年金門沿海域經濟仔稚魚生物相調查	89
98 年度	91
2009 年金門南海域魚類資源及浯江溪口等潮間帶生物多樣性調查	91
99 年度	92
壹、利用超音波標識籤標識中國鰲放流追蹤研究	93
貳、金門海域仔稚魚生物相調查	96
100 年度	97
壹、金門花蛤特色產業管理與食品研發計畫-花蛤創意養生食品研發	98
貳、金門周邊海域環境、生物體及沉積物重金屬調查	99
參、金門縣沿岸海域漁業多元利用調查-人工魚礁區、定置漁業區、海上養殖區、海上平台區	100
肆、金門縣裸體方格星蟲與文昌魚生殖腺肥滿度調查	102
伍、金門周邊海域鰲資源調查與花蛤生態研習	103

序

本所掌理海洋資源與生態環境調查、漁場調查開發及漁具漁法之試驗推廣；並執行魚介貝藻類繁殖試驗研究、魚病檢驗防治、水產繁殖技術之開發，及辦理漁村養殖技術訓練輔導及負責本縣水產養殖技術指導等事項等工作為主要任務。

近年來本所之研究發展方向以朝向具本土化、潛力性、市場性及水產生物科技為原則，以有效結合地區漁業發展、服務漁民，繁榮漁村經濟。並持續推動本縣海洋環境與資源調查，加強資源復育與保育，營造海洋牧場，有效推動地區觀光休閒漁業發展，雖已稍著成效，但因應環境變遷，本所仍需與時俱進，隨時調整工作目標與方向，戮力邁進。

緣上開各項研究成果與報告，本所並未對外正式發表，致外界難窺其內容並分享本所歷年研究成果，為提供外界對金門漁業、海洋環境與資源之瞭解與研究參考之用，爰蒐集整理本所民國 81 至 100 年歷年研究計畫之摘要與結論共 52 編，彙編成冊，並張貼於本所網站，以供各界研究人員、機構按圖索驥，有效應用，並能增益金門未來之海洋研究及漁業發展。

金門縣水產試驗所所長 翁自保 謹識

81 年度

紅尾蝦一冬季低溫期養殖試驗報告

成勇生

81.12

一、水質管理：

（一）溫度：

在放養初期水溫、氣溫均在 24~18℃ 間，11 月份後開始有大陸冷氣團南下，水溫、氣溫亦開始下降，在 12 月份下旬至 3 月間更有多次強烈冷氣團南下，使水溫、氣溫降到 15℃ 以下，尤 12 月 28 日、元月 15 日、2 月 19 日、及 3 月 7 日此四次的冷峰過境更使溫度降至 8℃ 間，從四月後溫度才逐漸回升，5 月以後溫度維持於 25℃ 以上，在 7 月時溫度有高達 30℃ 以上者。

（二）鹽度：

放養初期至 81 年 3 月間為東北季風期，水份蒸發快，鹽度均維持在 1.020~1.022 間。從 4 月份起因春雨及梅雨季的來臨鹽受降雨影響漸降至 1.018~1.014 間，直至養成清池為止。在養殖期間，從放苗起至清池止均未加入淡水降低鹽度，僅加入海水提高水位或換水。

二、養殖管理：

（一）成長：

養殖試驗期間每月測定蝦體之全長、體長、殼長及體重並記錄之，所採得的測體為隨機自池中四個吊網捕捉測量，每次採得數目為 10 至 20 尾間。第一、二次的測定中（80 年 10 月 12 日及 80 年 10 月 28 日）由於蝦體小，電子天平無法感應出，故無測值。在 81 年元月 28 日的測量中出現其測值比前一次（81 年元月 9 日）的測值反降，提究其因為採得的蝦體中，小體型之比例過多使平均測值降低，而造成此情況。於 5 月份以後水溫升到 20℃ 以上蝦體較能適應的溫度時即開始明顯的成長，尤以 6 月 11 日測量時之體重測值更達到平均 6.3g 之重量，直至最後一次採樣測定（81 年 8 月 13 日）測值顯示著均持續有在成長中。

（二）活存率：

活存率的高低取決於養殖過程中各項環境因子相互配合的結果，而活存率的高低更影響到養殖之最終結果—經濟效益。在養殖期間於 12 月下旬至 3 月中旬間有多次的大陸冷氣團過境，使水溫甚有低至 10℃ 以下。而更在元月中旬、2 月下旬及 3 月初此三次的強烈大

陸冷氣團過境，使水溫急驟下降造成部份池蝦因無適應突然的低溫而死亡。養殖至 81 年 8 月初池邊測值平均達每公斤 90 尾，開始間捕出售，於 8 月 26 日池清池總計收穫 937 公斤，活存率為 8.3%，尚不及一成的存活率。

（三）投飼：

生物的成長除受其環境因素影響外，亦受其所攝餌料量左右。放養初期（81 年 10~12 月）水溫在 18°C~24°C 間，池蝦尚能活動攝餌，在元月份以後水溫降低，蝦體無法適應、活動力減少，連使攝餌量降低。於 2 月份更因水溫低至 10°C 左右以致停餌。直至 5 月份之後水溫回升，活動性增加攝餌量才隨之增多。唯因在多次的強烈大陸冷氣團過境造成蝦的死亡，使得投餌量無法正確的估計推算，只得以前所投之餌料量在一定時間內（1~1.5 小時）能否攝完為準，再以據此對投餌量作增減。

養殖時投飼之餌料每星期固定二天於飼料中添加 5% 的魚油及維生素 C 0.25%（20 公斤飼料：5g）投飼，增加蝦體對脂質的攝取，及補足飼料中維生素 C 的不足，促進蝦體成長及增加抵抗力。

三、蝦體的性成熟：

在八月份的間捕期間，有捕獲數尾雌蝦，其卵巢已有所育發者，並有二尾已至凸一角之情形。在雄蝦方面，體型較大者其精莖均已成熟，從外表即可觀察出精莖處呈現白色，且較大體型之雌蝦大部份都有有交配，儲精莖囊呈現白色。卵巢有發育之雌蝦經移入鋼架棚內的 8 噸 FRP 桶內蓄養，經一週後其卵巢均未成熟，而有退化、消失的現象，此或為環境之改變蝦體本身未能適應新環境致使卵巢退化、消失。全長最大達 16.4 公分、體重達 36.5 公克，觀其體型亦不遜海中捕獲之種蝦，唯因卵巢無法成熟、排卵，以和海中母作孵化、培育之比較。此乃有待以後繼續研究探討。

四、結論：

本試驗期間自 80 年 9 月 28、29 二日放苗 70 萬尾。於 B1-1 池進行冬季低溫期養殖試驗。放養密度初期為 106.7 尾/m²。至 81 年 8 月初間捕，於 26 日清池，養殖期間計 302 天，收穫總計 937 公斤，活存率為 8.3%。

試驗期間溫度從 80 年 11 月份開始下降，至 81 年 5 月份才漸回升，其中於 12 月 28 日、元月 15 日、2 月 19 日及 3 月 7 日此四次的大陸冷氣團過境使溫度低至 8°C，造成蝦體不適而發生死亡。

於 8 月份的間捕中出現有卵巢發育的雌蝦，及精莖成熟之雄蝦，並且體型較大的雌蝦皆已交配受精，唯卵巢有發育之雌蝦經移入室內池後，卵巢即退化、消失。

83 年度

壹、金門地區沿岸水質現況

貳、金門地區重要養殖區及水源區之水質現況調查暨分析技術之引進

壹、金門地區沿岸水質現況

陳鎮東、陳朝金、王巧萍、王冰潔

83.1.30

本調查自八十一年九月至八十二年五月間，於大小金門沿海設置十四測站，定期每月採樣一次，測定溫度、鹽度、溶氧量、溶氧飽和度、PH 值、氨氮鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、油脂及葉綠素 a 與脫鎂葉綠素 a 含量。結果發現金門沿海表水溫度呈季節性變化，平均水溫為 19.8°C ($\pm 5.1^{\circ}\text{C}$)。以復國墩、新湖漁港及料羅碼頭等三個港口之季節波動情最為一致。而浯江溪口、金沙溪口及白龍溪口因受日照及流量大小影響，故而變化較大。由於金門地處九龍江口，故而鹽度較臺灣海峽其他地區為低，平均鹽度約 28.03~31.40。顯見九龍江所輸出的淡水對金門沿岸海域的影響。鹽度由貴山經黃埔、慈堤、古寧頭至瓊林，有隨距離九龍江漸遠而鹽度遞增之趨勢。三個溪口的鹽度以流經田墩養殖之金沙溪口最高，其次為水量較少的白龍溪，而以浯江溪口最低。港口測站之鹽度，以半封閉的新湖漁港最高也最穩定，臨近臺灣海峽之復國墩為次，料羅碼頭最低。金門沿岸溶氧量及溶氧飽和度，分別介於 5.52~11.5mg/l (平均為 7.88mg/l) 與 83.5~143.1% (平均 94.46) 之間，呈季節性變化。與 PH 值及葉綠素 a 均無明顯相關性。以半封閉且海面常佈浮油的新湖漁港之溶氧量最低者，且從未達飽和溶氧。而以潮來潮往海水交換明顯的慈堤為最高，其溶氧多呈過飽和。PH 值與溫度、溶氧間無明顯相關，受採樣點特性影響較大。共有六次低於甲類一級水產用水之記錄，且其中四次均發生於酒廠，值得注意。氨氮鹽含量介於偵測下限以下 ($<0.01\text{ppm}$ ~ 1.55ppm 間)，平均值為 $0.16\pm 0.27\text{ppm}$ ，各測站間之差異大。其中以東林最高、慈湖較低、酒廠變化大。三個溪口含 NH_3 量以浯江溪口>白龍溪口>金沙溪口。三個港口測站以有漁船廢水污染之漁港>有家庭廢水污染之復國墩>>無明顯污染源之料羅碼頭。 NO_2 平均變化範圍介於 0.01~0.14ppm 之間，以東林及浯江溪較高。 NO_3 佔無機氮之大部分，平均濃度介於 0.22~1.38ppm 之間，平均為

0.53±0.45ppm。PO₄九個月之總平均值為 76ug/l，變化範圍在 30~110ug/l 之間。其中以酒廠之酒糟廢水加上鳥糞，成為 PO₄之重要污染來源，有待改善。在九次取樣二十七個樣品中，有十二個水樣含油脂。其中浯江溪口含油脂量曾達 29.5ppm。三個港口測站均有浮油污染，由於現今之技術，尚無法針對各種不同性質之油或脂進行分析，故而無法有效地測得其含量，有待進一步研究改善分析技術。金門沿岸海水中葉綠素 a 之含量介於 0.25~49.94ug/l 之間，平均為 3.43±6.17ug/l，季節變化不明顯。由 Chl.a/Phaeo.推測環境水質，以慈湖最好、漁港最規律而白龍溪口變化最大。

貳、金門地區重要養殖區及水源區之水質現況調查暨分析技術之引進

陳鎮東、陳朝金、王冰潔

83.1

金門地區六個湖、庫（榮湖、擎天水庫、田埔水庫、太湖、西湖、蓮湖）的 PH 值大多在 8、9 左右，葉綠素 a 的含量也高達上百個 $\mu\text{g/l}$ ，屬於非常優養的水體，其中又以太湖的優養居冠。如此的原水，將使得淨水工作更為困難。即使在全年最低水溫時期（四月），葉綠素 a 平均含量仍然高達 $64.68\ \mu\text{g/l}$ ，此勢必潛伏著夏季高熱來臨時，藻類將出現大量藻華的危機。擎天水庫的藻類隨著氣溫愈來愈冷，並沒有減少，反而有增加的趨勢，此可能與營養鹽（尤其是氮）的流入有關。

在三次調查中，自來水的 NO_2^- 大都在偵測下限以下，但 $\text{NH}_3\text{-N}$ 則多少都有測值出現，表示原水有機質含量過高。即使原水經沈澱處理後，可能仍有微量存於自來水中，並以 $\text{NH}_3\text{-N}$ 形式釋出。湖庫之主要陰離子為 Cl^- ，主要陽離子為 Na^+ ，各佔總數的 39%，27%。西湖及榮湖平均含鹽量高達 1267mg/l ， 693mg/l ，屬於鹹水湖，不符飲用水所設定的安全標準。

四處地下水（莒光、瓊林、金湖、沙美）皆屬於酸性水質，其中莒光地下水 PH 值皆不符合自來水所設定的標準（6.0~9.0 之間），並且曾有低至 4.62 的記錄。地下水 NO_3^- 含量以沙美最高（ 109.5mg/l ），不符合自來水所設定 NO_3^- 標準 44mg/l （ $\text{NH}_3\text{-N}$ 為 10mg/l ）。其餘地下水 NO_3^- 含量雖然在安全值之內，但 都有偏高現象。地下水主要陰陽離子與湖庫一樣，亦以 Cl^- 、 Na^+ 為主，各佔總數的 39% 及 23%。沙美地下水不僅 NO_3^- 居四者之冠，而且含鹽量 1166mg/l 也是最高，屬於鹹水質。莒光及瓊林 HCO_3^- 含量相當的低，水體已無任何緩衝能力。

地下水 Al、Mn、Fe、Ni、Cu、Zn、Ag、Cd、Hg 等重金屬含量，僅沙美 Fe 含量為 530.6ppb ，超過標準值（ 300ppb ），其餘均在安全設限之內。

金門地區湖庫大多位於島的東邊，而地下水之使用大多位於島的西邊；以 PH 來看，湖庫水過於鹼性，地下水過於酸性，形成「PH 值東高西低」「地上水鹼，地下水酸」，而且不符合標準的比例偏高。

養殖場的上游水皆屬於污染嚴重的水質，但在乾季時，幾乎不會流入養殖場。若在雨季，經大雨的刷沖，此類高度污染的水質勢必對養殖場造成威脅。

84 年度

壹、金門地區沿岸海域水文基礎調查

貳、金門地區母嶼海域定置網漁場調查

參、金門地區設置魚礁區之可行性調查研究

肆、金門南海域漁場刺網調查

伍、金門週邊海域水質、水文與沈積物調查-（ I ）

陸、金門地區南海域水文調查（ I ）

柒、七星鱸養成試驗

捌、海帶養殖試驗

玖、深海梭子蟹繁殖試驗

拾、文蛤幼苗於不同鹽度下生長及存活率之初探

拾壹、瑪拉巴石斑繁殖試驗

壹、金門地區沿岸海域水文基礎調查

張寶仁、陳朝金

84.1.6

本調查自民國八十二年十月至八十三年九月止，在金門沿岸週邊海域設立 22 個觀測站，每月大潮期實施測定乙次，調查項目為氣溫、水溫、PH 值、鹽度、溶氧量、溶氧飽合度等，地區沿岸海域綿長、潮間帶幅地甚廣為未來發展淺海養殖及栽培漁業之最佳場所，宜建立金門週邊沿岸海域環境基礎資料調查工作。本次調查結果如下：

一、氣溫：調查期間本地區週邊海域年平均氣溫為 22.2℃（66.4℃），於 7 月份測得馬山最高溫為 32℃，最低溫為 2 月份田埔所測得 11℃，其氣溫係受季節影響而有所轉變。

二、水溫：水溫以 2 月份嘴口最低溫為 11.9℃，最高溫為后湖於 7 月份達 32℃，測定時之溫度各測站仍受當次採集時差水溫度有所影響，表層水呈季節性之變化。

三、PH 值：調查期間沿岸海域之 PH 值介於 7.9-8.7 之間各測站無明顯變化受季節影響甚小。

四、鹽度：鹽度以 8 月份山后所測值 32.9‰最高，最低於 2 月份受春雨影響於浯江溪口所測 24.3‰為最低，主要因受春雨排入稀釋而鹽度下降。

五、溶氧：溶氧量本沿岸海域介於 6.27-9.22mg/l，溶氧飽合度介於 85.8-103.9mg/l 之間。

六、濁度：地區沿岸海域以沙泥質底居多測定時受潮差、風浪影響以 10 月份測得浯江溪口濁度 652NTU 最高，其次劉澳濁度為 355NTU，慈堤濁度為 354NTU 及 12 月份料羅漁港濁度為 315NTU，餘各測站介於 9-201NTU 之間，是項調查仍需加強相關因子基礎資料建立。

貳、金門地區母嶼海域定置網漁場調查

柯逢樟、鄭火元、陳朝金、陳良德

84.1.30

定置網漁業是一種符合由勞力密集轉向資本及技術密集原則之產業。亦是一種資源管理型漁業，更是唯一能形成商業性經營之一種沿岸漁業。地區目前面臨漁業衰退期，各項漁業幾乎生產停滯，因此為振興金門沿岸漁業，宜開發新式漁具漁法（定置網漁業）以適度開發及保護漁業資源，同時實施栽培漁業，提倡休閒漁業，裨益開創地區漁業第二春。唯其經營成功與否，除漁具設計結構與敷設技術外，仍得視漁場條件而定，故有待對本區各海域作有規劃性之調查。本84年度首次探討金門地區母嶼海域是否適宜規劃設置定置網漁業作業區，爰進行該項調查試驗。其結果分述如下：

一、本海域之底質有泥質底、沙泥底、沙質底等，其中泥質佔絕大部分，利於產生擾動混濁之沙煙幕安全層效果。同時易使一些喜好濁水生活之魚類（如黃魚）洄游靠近沿岸淺水海域。

二、本區海域之等深線呈 NE-SW 走向，近岸密集，外側較疏，在疏密交接處，南北形成一 W 字型，能形成魚道，在南側水深 28 至 30 公尺及東北側 25 至 28 公尺坡度平坦處各可設置一組定置網。

三、本海域在每個月之大潮期平均潮差約略大於台中港，其全年大潮期之平均潮差為 5.11 公尺，故對網具設計時，其運動場網之深度應較最高潮時之深度多出 10%以防有流時網片傾斜，最下緣之沈網亦能著底。

四、本海域之潮流流速頻度平均約有 55.24%小於落網揚網界限流速 20CM/S（即 0.4 節），其中有 32.14%之流速頻度小於 10CM/S，低於魚群入網之界限流速，有利於魚群入網之機會。至於本海域之潮流流向在漲潮時主要為東北流向，落潮時則以西南流向為主，故定置網之身網宜朝東北西南方向敷設。

參、金門地區設置魚礁區之可行性調查研究

陳良德

84.5.30

金門料羅沿岸海域觀測站位置

測站名稱	測站位置		水深 (m)
	緯度	經度	
A1	24°24.0' N	118°27.5' E	24.5
A2	24°24.0' N	118°28.5' E	24.8
A3	24°24.0' N	118°29.5' E	25.8
A4	24°24.0' N	118°30.5' E	28.0
A5	24°24.0' N	118°31.5' E	28.0
B1	24°23.5' N	118°27.5' E	25.8
B2	24°23.5' N	118°28.5' E	25.8
B3	24°23.5' N	118°29.5' E	27.5
B4	24°23.5' N	118°30.5' E	28.0
B5	24°23.5' N	118°31.5' E	28.0
C1	24°23.0' N	118°27.5' E	25.2
C2	24°23.0' N	118°28.5' E	27.4
C3	24°23.0' N	118°29.5' E	28.0
C4	24°23.0' N	118°30.5' E	28.0
C5	24°23.0' N	118°31.5' E	28.0
D1	24°22.5' N	118°27.5' E	28.0
D2	24°22.5' N	118°28.5' E	25.2
D3	24°22.5' N	118°29.5' E	28.0
D4	24°22.5' N	118°30.5' E	28.0

D5	24°22.5' N	118°31.5' E	28.0
----	------------	-------------	------

人工魚礁適合投放位置之選擇，必須考慮若干的環境條件，如此才能達到預期效益；根據張（1976）認為，設置魚礁的條件必須（一）海底寬闊平坦，底質堅固之石礫底或砂泥或有介殼混合之海底。（二）水深在 20~30 公尺之間。（三）透明度良好，不過於混濁且避免污染與河口地區。（四）距離珊瑚礁（天然礁）在 0.5 哩以上。（五）流速在 75cm/sec（約 1.5 節）以下為原則。但主要影響因素在於海底地形、海底底質、水深、水質、海流等。茲就上述之因素分別討論之：

一、就海底底質而言，主要考慮的是受潮流洗掘、漂砂埋沒的問題。一般認為防止本項問題的滿床底質條件觀點如下五點：

- （一）在岩盤或有滾石地帶，魚礁幾乎不會被埋沒。
- （二）底質為貝殼、小石及粗砂地區較無被埋沒之顧慮。
- （三）潮流流速快，而底質為細砂帶，魚礁很快即會被掩埋。
- （四）底質為軟泥者遭受掩埋的情形較多。
- （五）底質為砂泥者，魚礁下面週圍遭洗掘的現象，未必是潮流及底質成份等之條件下造成掩埋的。

本調查海域內之底質經分析結果以細砂及中砂為主，以所採樣的八個觀測站 A1、A5、B2、B4、C2、C4、D1、D5 底質做比較，除 A1、A5 測站細砂含量較高外（細砂約佔 77%、中砂約佔 22%、軟泥約佔 1%），其餘各觀測站均適合投礁。其中又以 B2、B4、C2、C4、D2、D4 等測站最適投礁（軟泥及黏土平均約佔 4.75%、細砂平均約佔 57.5%、中砂平均約佔 19.75%、粗砂平均約佔 18%）。且以潛水方式進行 C2 測站附近之底質潛水觀察結果，該處海床約 30 公分之深處似存有堅固之岩盤，因此將來投放時，魚礁堆疊與放置位置如能注意，則受潮流洗掘及漂砂掩埋的問題應不致會發生。

二、就海底地形與深深而言，據研究結果歸納出魚礁適地之海底地形為

- （一）海底之傾斜近於平坦。

(二) 遠離天然礁 0.5 哩以上。

(三) 等深線要形成流線形，不要形成閉塞之迴圈。

(四) 避免海底斷崖及坡度極陡之地形。

(五) 最好有隆起之等深線的尖形伸出將水團分成二部份的海域。

另就水深方面，應依魚種而定，而張（1976）則認為水深在 20M~30M 間處為適合條件，唯淺的魚礁自營性生物易繁生且調查作業方便，但易受海浪及颱風影響而損壞，深的魚礁固然不易受海浪及颱風影響，但不易調查評估及自營性生物不易繁生。根據以上結果分析，本調查海域地形除 C1、D1 測站附近似有一面積不大高度約二公尺之天然礁石較不適合投礁外，其餘各站海底地形均向外海呈緩慢傾斜狀況，屬平坦開闊之地形，且等深線亦無閉塞之迴圈現象，其水深介於 25M~30M 之間，符合投礁的地形與水深條件。

三、就水質而言，水質是人工魚礁投放後對象生物的基本生息條件，由於人工魚礁投放位置均在沿岸海域，水質環境受海岸陸水的污影響是首先須加以注意的。金門地區無工廠之設置，所以無工廠污水之污染問題。根據水質化學成份分析，其中亞硝酸鹽($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸鹽($\text{NO}_3\text{-N}$)、磷酸鹽($\text{PO}_4\text{-P}$)、矽酸鹽($\text{SiO}_2\text{-Si}$)均屬營養鹽成份，為海洋基礎生產力要素。本調查海域之亞硝酸鹽($\text{NO}_2\text{-N}$)在 13.990PPb 以下，硝酸鹽($\text{NO}_3\text{-N}$)在 0.46PPm 以下，魚類對此兩種毒性物質之容忍度是在 20PPM~80PPM，而一般認為潔淨之地面水中亞硝酸鹽通常不超過 0.1PPM，可見本調查海域並無污染現象，另外磷酸鹽($\text{PO}_4\text{-P}$)含量在 110.50PPb~10.5PPb，矽酸鹽($\text{SiO}_2\text{-Si}$)含量為 0.45PPM~4.262PPM，此二種營養鹽類為海中藻類生長及基礎生產力之要性，含量尚屬適中。其中八十四年一月及三月份磷酸鹽、矽酸鹽測值均比八十三年八月、十月及十一月份來得高，可能係因金門地區在八、十、十一月份雨量稀少，該二種成份長期在陸地沈積，至一月份以後雨季來臨，將之沖洗排入海中，由較接近陸地之 A1 測站於八十四年一月份所測得之磷酸鹽達 110.5PPb 與陳等（1993）、陳等（1995）比較無甚差異，可見係受陸水影響，其含量尚屬適中。

四、在水溫、鹽度及溶氧方面，本調查海域之水溫、鹽度在各測站之間並無明顯之變動，各水層間亦無明顯之躍層存，表示其上、下層海水之攪動情況良好，適合一般魚類洄游與棲息，而在溶氧方面，本海域之溶氧均高以 6mg/l 以上，符合甲類海域水質標準，顯示海水並無污染情形。

五、就透明度與濁度而言，海水之透明度受海水中之有機物、無機物、海浪、底質、溫度、洋流生物及海況等因素之影響，故人工魚礁投放地點之選擇，海水之透明度僅供參考而已，透明度差的海域仍會限制海中藻類之生長及投礁後之效益調查評估。本調查海域之透明度依調查結果顯示，十至三月份間金門地區受強大東北季風影響，海水透明度僅 0.8M~2M 間，而六月份起至九月份時透明度介於 1.5M~6.5M 之間，顯然係受風浪影響。

綜合海底地形、底質、水質、水深、海流、透明度及濁度等因素分析結果，以海底地形及水深為考慮時，除 A1 測站較傾斜及 C1、D1 測站距天然岩礁近不適宜外，其餘皆適合。以海底底質為考慮時，A1、A5 因細砂含量較高，不適合外，其餘各測站均可投礁。另就水質觀之，本調查海域適合魚類棲息，營養鹽類豐富且無陸水污染。再考慮海流狀況，本縣除北方一帶海域未實際做過流速測定外，其餘海域之流速大部份與本次所調查之海域流速相差微小，最大流速皆大於 75cm/sec，並不十分適合魚礁之投放。然而若僅以增加本縣沿岸漁業資源為目，而不計魚礁的經濟成本而言，乃建議在天然岩礁東北方約 0.5 哩處之 B2、B4、C2、D2、D4 之區域，因該區中、粗砂及軟泥含量適中，海底深約 30 公分處有堅固之岩盤，有足夠之承受力及凝聚力足以應付較強之海流，又位於天然礁之東北方，可降低最大流速之影響，可做為投放魚礁之選擇地點，同時建議魚礁投放的礁體堆積高度不宜太高，以擴大投放範圍方式佈設，並在投放時注意集中堆疊，以達到最合乎經濟的聚魚效果。

肆、金門南海域漁場刺網調查

張寶仁、陳朝金

84.6

爲了解金門南沿岸海域經濟魚類資源開發地區代表性之經濟魚類以供種苗培育，本次調查利用本所水試一號舢舨進行試驗調查於 84 年 3 月 7 日至 3 月 30 日止，共進行試驗調查作業 18 天，調查結果摘要如下：

一、本次所捕獲之漁獲 28 種，主要漁獲爲鯧魚、馬加魚、鰹只、小黃魚、黃錫鯛、黑鯛、黃鯛、嘉臘等高經濟價值魚類，以鯧魚爲最多，其次爲馬加魚及鰹只、小黃魚、黃魚、鯛類之魚獲量並不多。

二、以三重刺網捕獲之魚類纏網漁獲率比 9 公分刺網之漁獲率較高，9 公分刺網以馬加魚最多 35 尾，鯧魚 26 尾，三重刺網以鯧魚捕獲 42 尾最多、鰹只 26 尾次之。黃魚體重在 350-1100g、體長在 33-45cm 馬加魚體重在 1500-1600g 最重、體長達 52cm；鰹只體重在 500-750g、體長在 38-40cm，本次調查均無發現在抱卵之魚種。

三、以 B 區 9 公分刺網作業區捕獲之馬加魚爲最多、鯧魚次之；A 區三重刺網作業區以捕獲鯧魚爲最多、其次爲鰹只及小黃魚、馬加魚較少。

四、利用 1 噸塑膠桶蓄養捕獲存活小黃魚，航行時因舢舨較易受風浪影響致蓄養之種魚產生碰撞，返港時均告死亡，應改善蓄養設施。本試驗調查乃需繼續了解魚類出現之種類、開發地區具代表性之魚類進行育苗工作。

伍、金門週邊海域水質、水文與沈積物調查-（ I ）

陳鎮東、陳朝金、王冰潔、林志明

84.6.30

本調查自民國八十三年九月至八十四年四月間，於大小金門設置 10 個測站採樣三次，八十二年九月及八十四年四月另於酒廠取樣。測定項目包括水體部分（氣溫、水溫、鹽度、PH 值、溶氧量、溶氧飽和度、生化需氧量、硫化物、氨氮含量、葉綠素 a、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、懸浮顆粒及水中金屬含量，包括 Al、Ba、Cd、Cr、Cu、Fe、Mn、Ni、P、Pb、Rb 及 Zn）及沉積物部分（金屬含量包括 Al、As、Ba、Br、C、Ca、Cd、Cr、Cu、Fe、Ga、K、Mg、Na、Ni、P、Pb、Rb、S、Si、Sr、Ti、V、Zn 及 Zr）。

透過水質與沉積物監測發現金門海域海水溫度隨季節而變化；鹽度介於 30.37~36.04 之間；PH 值介於 8.04~8.51 之間；溶氧量介於 6.12~9.25mg/l 之間，溶氧飽和度介於 91.6~119.7%之間；生化需氧量偏高，尤其酒廠已不符合乙類海域水質標準，其餘漁港內外、湖下、料羅及貴山站均有不符甲類海域水質標準之記錄；硫化物含量均達水產用水基準；氨氮值介於偵測下限以下（<0.01mg/l）至 0.15mg/l 之間；硝酸鹽含量介於 0.185~1.318mg/l 之間；亞硝酸鹽含量介於 0.036~0.151mg/l 之間；正磷酸鹽含量介於 0.02~0.231mg/l 之間；矽酸鹽含量介於 0.302~2.902mg/l 之間；葉綠素 a 介於 0.33~10.60 μ g/l 之間；懸浮顆粒量甚高，但因於岸邊採樣，導致誤差量大；水中金屬含量較高，可能遭受污染，宜加強調查。

陸、金門地區南海域水文調查（I）

張寶仁

84.11.30

一、海況環境因子變化調查：

（一）水溫：

水域內之水溫影響其水生物之成長、繁殖與洄游，在最適當溫度範圍內溫度越高，魚類攝食越旺盛，新陳代謝越強、成長也較快，由本次調查結果得知每月平均水溫有呈現季節性之變化。(0M)水層表層於83年9月份平均最高水溫為 26.6°C （標準差 ± 0.42 ），最低平均水溫3月份 12.7°C （標準差 ± 0.06 ），10M水層最高平均水溫於9月份為 26.6°C （標準差 ± 0.14 ）、最低平均水溫於3月份為 12.56°C （標準差 ± 0.16 ）、20M水層最高平均水溫於9月為 26.11°C （標準差 ± 0.08 ）、最低平均水溫於3月為 12.59°C （標準差 ± 0.23 ）、30M（底層）平均最高水溫於9月為 26.04°C （標準差 ± 0.05 ）、平均最低水溫 12.6°C （標準差 ± 0.32 ）、本海域測得年水溫平均（0M-表層、10M、20M、30M底層）介於 12.5°C - 26.6°C ，各水層水溫測得無明顯變化，9月份年平均水溫明顯下降至3月份最低、6月份而遞增，因此水溫明顯表現出受季節性之變化。

（二）PH值：

天然水的PH值相差可以很大， $\text{PH}<2$ 的強酸性或 $\text{PH}>11$ 的強鹼性都有，因水中生物活動會使水域PH值變動，如植物性浮游生物行光合作用時必須消耗二氧化碳，通常海水之PH值比較穩定，因為海水鹼度大，PH值的緩衝能力較大，重碳酸鹽為了保持平衡、分解轉變成二氧化碳以供應光合作用。目前各國漁業用水大多規定PH值在6.5-8.5為魚類及餌料生物的安全範圍，本海域

PH 值調查結果 0M 水層（表層）平均最高為 6 月份 8.37（標準差 ± 0.139 ），平均最低為 7.06（標準差 ± 0.16 ）、10M 水層平均最高為 6 月份 8.33（標準差 ± 0.146 ），平均最低為 1 月份 7.74（標準差 ± 0.09 ）、20M 水層平均最高為 6 月份 8.33（標準差 ± 0.072 ），平均最低為 1 月份 7.75（標準差 ± 0.015 ）、本區域各水層平均最高 8.34，平均最低 7.74，符合甲類海域水質標準。

（三）鹽度：

水域中鹽度越大，其滲透壓也越大、由於生物體內半透的特性不同，使得各種分子的滲透能力有所不同，因水生物調節體液滲透壓的能力有一定限度，會直接影響生長或超出而導致生物死亡、鹽度主要受海流、降雨量、蒸發量及陸水注入等因子；受季節變化不明顯，辭海域鹽度調查結果 0M 水層（表層）平均最高為 9 月份 64.08%（標準差 ± 0.4748 ）、平均最低 29.89%（標準差 ± 0.2866 ）、10M 水層平均最高 33.97%（標準差 $\pm 1.0.37$ ），平均最低 29.89%（標準差 ± 0.270 ）、20M 水層平均最高為 9 月份 34.71%，平均最低 3 月份 30.15%（標準差 ± 0.04001 ）、30M 水層（低層）平均最高為 3 月份 34.98%（標準差 ± 0.667 ）、平均最低 3 月份 30.43%（標準差 ± 0.3391 ）、年平均最高鹽度為 33.44%，年平均最低鹽度為 30.10%。本次測得鹽度各水層無顯著變化，但於 7、8、9 測站之鹽度均比其他測站鹽度為低、顯然是受大陸九龍江所注入之淡水所影響。

（四）溶氧量與溶氧飽合度：

水域中之氧氣一般來自植物及浮游生物的光合作用、和空氣中氧的供給，而水中生物的呼吸作用及許多其它的作用卻是消耗氧氣的，其影響水域溶氧量多變的因素至少有溫度、PH 值與溶氧飽合度、經調查結果 0M 水層（表層）平均分別介於 5.22-10MG/L（平

均為 7.87)、與 76.38-128.72% (平均為 102.55%) 與 5.25-10.68MG/L (平均 7.96MG/L)、20M 平均介於 5.28-11.43MG/L (平均 8.36MG/L) 與 75.85-162.43% (平均 119.14%)、30M 水層平均介於 5.21-11.83MG/L (平均 8.52MG/L) 與 78.54-168.81% (平均 123.68%) 由本海域測據顯示溶氧量主要受水溫、風浪、大氣壓力、鹽度及生物活動轉變而產生變化。

(五) 濁度：

水之濁度是由於水中存在之懸浮固體如泥土、泥、沙、微小之有機物或無機物浮游生物以及其它需用顯微鏡才可看到的微小生物等引起，濁度大時影響光合作用，使天然飼料藻類浮游生物量減少、導致魚類生存受到阻礙。由本海域各水層濁度測得 0M 水層(表層)平均 11 月份 13.4 度(標準差±4.86)、6 月份平均 0.090 度(標準差±0.30 度)、10M 水層平均 11 月份 17.18 度(標準差±10.44 度)、6 月份平均 1.82 (標準差±4.17)、20M 水層平均 11 月份 18.3 度(標準差±8.97 度)、6 月份平均 5.5(標準差±1.11)、30M 水層平均 11 月份 20 度(標準差±7.3 度)、6 月份平均 2.17 (標準差±1.17)、由本域調查數據所得濁度變化受到季節性的影響，秋冬季節因受季風之影響，其濁度較高。

(六) 透明度：

光照到水面時由於水有分散作用及葉線具有不同吸收率的緣故，光之強度亦隨之變化，一般天竺水域之水色是由於光源透射水中後，不能被收之光存在之故而顯現其顏色、以藍、綠和黃光在水中的穿透力最大，與植物的光合色素的極大吸收區大致相符，對浮游植物生長是有利的，天竺水域之水色常呈藍綠色，本區域測定之透明度，除 6 月份有達 12 公尺外，其餘各月之測得透明度介於 0.8-7 公尺之間，本海域之透明度可說是屬於較低之

區域。

二、流向與流速變化：

本調查主要是利用 SD-4 海流儀作計測，因受儀器設備性能條件、天候、軍事安全上之限制及大陸漁船在本海域拖網作業，所以無法在一定點設置，以免被拖網纏繞，造成遺失，因此無法在現場作長期及各水層計測，僅在母嶼海域設一基準點，於各測站進行水文測定完畢後，從事流向與流速計測，本年所作之調查，依調查各時刻之潮流變化情形，顯示本地區屬於半日潮每日有兩次高潮及兩次低潮，全週期為 24 小時 50 分，漲潮與落潮過程時間也幾乎相等。是項調查最大流向及其流速，現將大潮期所測之結果說明如下：

在 3 月最大流速出現最大值為 75cm/s (1.5 節)，最大流速流向為 45 度 (東北)。

在 6 月最大流速出現最大值為 67cm/s (1.3 節)，最大流速流向為 75 度 (東北東)。

在 9 月最大流速出現最大值為 83cm/s (1.66 節)，最大流速流向為 75 度 (東北東)。

在 11-1 月最大流速出現在 11 月 19 日，最大值為 33cm/s (0.66 節)，最大流速流向為 220 度 (西南)。

由本次調查得知本海域之潮流在大潮流期間之最大流速為 83cm/s ，最大流速流向為東北東。

八、海底底質採集與鑑別：

本調查海域所設之十一個採樣測站，其各測站底質經由採泥器採集並採目視鑑別後，其各測站底質 種類組成分為泥質、泥沙質、(含有少許介殼沙粒)、岩礁質及沙質等四種。

柒、七星鱸養成試驗

收錄於 84 年度試驗成果論文集

林明德

金門地區需求性及發展潛力之探討：地區許多人深信七星鱸對傷口之癒合及體質的改善具有特殊的功效，因而其消費量相當地大，價格亦比台省為高，以 80~82 年的漁會拍賣價格約在 130~160 元/kg，而地區即將七星鱸當進補之魚種，尤其喜愛活魚，認為魚血的特殊成分才是七星鱸補的部份，因此本次試驗以 240 元/kg 販售，造成搶購之熱潮。根據金門地區淡水魚塢面積及業者數目估算，地區最適推廣的七星鱸數量約 3~4 萬尾，因供給增加勢必導致市場價格滑落，若價格能保持在 120 元/kg 以上，且能夠縮短養殖期間，加速池魚成長，於養成當年即出售，七星鱸養殖仍是可經營的高效益行業。

養殖技術之建議：七星鱸一般水深應有 1 公尺以上較為適宜，最好能推持在 1.2 公尺左右，並應有一蓄水池以調節夏季淡水之不足，充分改善水質。其土質以砂泥質較為理想，不宜腐植土或爛泥多之土質，並逐年更換魚池飼養。餌料需添加適量的礦物質或維生素，否則會導致其營養失調，生長不佳。

大陸走私魚貨對魚場價格之衝擊：近年來由於地區解嚴，大陸走私魚貨甚多，對一般養殖之魚、蝦類的價格衝擊甚大，造成養殖成本不敷經濟效益，養殖業者叫苦連天。政府應正視這問題的嚴重性，以利本土水產養殖業有發展的空間。

地區淡水魚價偏低，致使淡水魚塢經營困難，淡水養殖意願低落，而七星鱸正可彌補此一缺憾。若我們可降低養殖成本，防杜走私之魚貨，七星鱸養殖應是一種高效益的行業，頗值得於地區推廣。

捌、海帶養殖試驗

收錄於 84 年度試驗成果論文集

陳明月

一、海帶生長隨水溫的逐漸上升，葉狀體之長度及寬度隨之增長及增寬，在 17-22℃間，為海帶生長最佳之水溫、葉片厚、色澤深、乾重量大，製成率較高。

二、不論那個類型的養殖區，隨著帶藻體生長而增大，相互間的遮光、阻流、濁度等現象愈來愈嚴重，使處在深水層的海帶生長逐漸緩慢，因此必須及早地進行調整。

三、海帶在地區初次出售民間，消費者購買意願低落，致無法一次全部採收，影響海帶再次萌芽成長，使產量相對減少。

四、成本分析：海帶養殖成本分析結果得知年度養殖海帶延繩式 6 組，共計支出 51,402 元，採收濕藻 3,100 公斤，每公斤產值如以 50 元計算，產值計 155,000 元，扣除成本後可獲利 103,598 元。

五、海帶目前在地區消費市場狹小，今後應積極研究海帶加工製造，並積極拓銷，鼓勵消費者食用生鮮產品，以提高民眾投資意願，增加財源收益。

玖、深海梭子蟹繁殖試驗

楊文璽

收錄於 84 年度試驗成果論文集

一、親蟹的選擇：

親蟹是人工繁殖的基礎，有否體壯、肢全、性腺發育良好的親蟹，關係著繁殖育苗的成敗，種蟹選擇不當，常會發生異常孵化現象，其蚤狀幼體通常在 0-2 天內死亡。其選別法如下：

- (一) 種蟹無外傷，有活力，腹部不鬆散。
- (二) 卵塊形狀完整。
- (三) 胚體的發育不很成熟，卵呈澄黃色，色彩鮮豔。
- (四) 卵塊大，連母體重量最好超過 150 克。

二、產卵數：

本次試驗計取捕自慈湖的四隻帶卵母蟹，以計測產卵量，產卵數與母蟹大小略成比例的增加，約在 40~100 萬粒之間。濕重量 1g 的平均卵粒數約為 19295 尾，樣本差 870 尾。

三、幼生活力的判斷：

關於孵化幼生的活力，以表層的浮上程度及趨光行動所示的游泳力強度，能做大致的判斷。通常體壯、肢全、卵塊發育良好之母蟹，其幼生孵化後活力強度較異常孵化者強，所謂異常孵化有：

- (一) 孵化後幼生不浮游，全部沈於水槽底不久死亡。
- (二) 1 隻母蟹不能在短時間全部孵化，而拖延 2-3 天。
- (三) 大白天孵化。本次試驗發現異常孵化之蚤狀幼體即使給予相同飼育方法，然會在 0-2 天內大量死亡。

四、飼育槽裝置對生產效率之影響：

本育苗試驗飼育水槽有方形水泥池及圓形 FRP 桶兩種，發現使用方形水泥

池育苗比較容易成功，圓形 FRP 桶因池體形狀及打氣排列的缺點料無法長時間懸浮於水中，在投餌後 2-3 小時內，人工配合飼料會大量沈積底部，造成蚤狀幼體攝食不能，且殘餌會氧化成有毒物質，影響蟹苗之活存。

五、投餌方法的比較：

各期蚤狀幼體都是雜食性，它們既能借顎腳划動形成水流，以第二顎腳剛毛濾食水流中微小的浮游植物及有機碎屑，又能用尾叉和顎腳配合而捕食較小的浮游動物。故可作為蚤狀幼體飼料的種類相當多，但仍需考慮各期蚤狀幼體的喜食和適口性及料本身營養價。因此本試驗採用 *Tetraselmis* sp. 輪蟲，豐年蝦無節幼蟲及數種人工配合飼料餵飼蟹苗，並將投餌方法分成三種。飼育蟹幼生最重要的問題是「做水」，即是以人工做出對於蟹幼生舒適的環境，並能維持多時。

我們建議最適的飼育管理方法為「先肥後清」法，所謂「先肥」即是在蚤狀幼蟲前期時，飼育水添加單細胞藻類及人工配合飼料組合，使得飼育水成褐色並帶有肥度。而「後清」指在蚤狀幼體後期及 *Megalopa* 時，每天換水十分之一至五分之一，保持池水清新，以利蟹苗生活。

六、形態的變化：

在水溫 25~28℃，鹽度 30~32‰ 下，深海梭子蟹從孵化經過四個 *Zoea* 期到 *Megalopa* 期，約需 12~14 天，*Megalopa* 期蛻變成 *crab* 約需 4~7 天。七、環境耐性試驗：

（一）急速鹽度改變對蚤狀幼體活存之影響：

深海梭子蟹雖然在河口等鹽度易劇變的地區生長，但是蟹苗對鹽度急速變化的適應性卻相當弱，因此，以前認為比較低的鹽分，對於幼生的活存率有較高的傾向，就特地加淡水飼育時，須注意勿使鹽分產生急激的變化，以免幼苗大量死亡。由本試驗我們建議適當的繁殖鹽度在 25~32‰ 之間。

（二）氨的急性毒試驗：

育苗池中由於大量投餌，蚤狀幼體的代謝產物及死亡幼體的大量

存在。含氮物質會被氧化分解產有毒性的氨。氨在水中以解離態 (NH_4^+) 及非解離態 (NH_3) 兩種型式存在，其比例依水溫及 PH 值而改變。在 PH8.0，鹽度 30‰時，我們取 60hrs Lc-50 值的十分之一，即 1.28ppm 為飼育水總氨氮之安全值。

八、敵害生物的防治：

(一) 鐘形蟲：

鐘形蟲屬原生動物，可由母體或天然海水過濾不嚴帶入，能附生於蚤狀幼體身上，嚴重情況會使幼體死亡。可以勤換水，使水質清淨，控制鐘形蟲的繁殖。另外當感染後可採用福馬林 20ppm 進行殺滅。

(二) 嗜幾丁質細菌：

主要為 *Aeromonas*，*Enterobacter*，*Pseudomonas*，*Edwardsiella ictaluri* 感染而腐爛，造成大量死亡。可以泰滅淨 20ppm 防治。

拾、文蛤幼苗於不同鹽度下生長及存活率之初探

吳慶賀

收錄於 84 年度試驗成果論文集

一、種貝排精與排卵之行爲觀：

文蛤種貝經陰乾、溫度刺激後不久，常有雜質或黏液等排泄物從排水管排出，一般雄性先排精，在精液誘導下，雌性相繼卵，產卵率達 80%左右，以每 cc 在 1 至 2 個卵，即將種貝移離池子。雌雄種貝的肥滿度、熟熟度若在最佳之狀況時，只要施加一些刺激，即可使其排精、排卵。雌雄種貝在排精卵過後，將其置於 26°C 海水中，充分餵食 7-14 天，一些較不成熟種貝經過育肥，即可再用來誘導繁殖。本試驗二次在（15、25）%將雌雄種貝同置於一個 60 噸水泥池中，以溫度刺激排精、排卵後，發現在 25%受精卵發育畸型的比率很多，且在擔輪子期，即大量死亡。此現象與九孔卵膜在太多精子下因雄貝在排精過程中，排精的行爲持續 1 至 2 小時之久，其精液太多而破壞並侵蝕了受精卵的卵膜，造成大量畸型或雌貝成熟度不夠肥滿，卵質不佳所致。因此在實施人工刺激排精、排卵中，若不能將雌雄種貝預先分開，則有精子和卵質不好，孵化率降低及培育至第四天亦會發生大量死亡之現象。

二、受精卵、胚胎發育之情形：

（一）海水鹽度在（15、25）%、水溫 28°C、PH 值 7.86，約經 1 至 2 小時，文蛤種貝即可排精、排卵，其卵徑約為 70-80um。

（二）卵排出體外後，立即受精，一般在 20 至 40 分鐘後出現極體，而有絲分裂亦在卵內即刻開始進行。1 小時 15 分後分裂成二細胞，但此分裂為不等割，成一大一小之型態。依次分為四細胞分裂，仍維持三大一小之分裂形狀。八細胞分裂時，已可明顯看出三、四部份之分裂球遠大於一、二部份者。當達桑椹期，稍後長出纖毛，並已可稍微轉動。最後變成爲擔輪子期孵化而出，開始游動，

此時約為受精後 5 小時，除纖毛外，並在前端長有較長之頂端叢，背部之外胚層並開始有貝殼腺之芽體。約經 12 小時後，貝殼腺已很發達，並長出透明之貝殼，胚體細胞分化大部份都在此區內進行，因此前端擴大形成面盤，再變態為 D 型期。

(三) 在水溫 28℃ 下，從擔輪子期開始即行浮游生活，經過七天，其體形大小為 145×130um 時，再成長為頂殼期，幼生沉降於池底砂上，開始營底棲生活，20 天後，此時體形大小為 240×220um。

(四) 皆為各種不同大小之沉底幼貝，有些幼貝在沉底後會分泌黏性之長足絲以幫助附著於底部。新殼繼續成長且顏色亦變不透明。出入水口亦因外套膜緣之癒合而形成，並可伸出貝殼外面，而營潛砂生活。

三、鹽度對受精卵胚胎發育各期所需時間之影響：

在水溫 28℃ 恆溫下，文蛤受精卵，孵化幼生所需時間，以 15‰ 下最為迅速，且擔輪子期之畸型率最少。此點據文蛤人工繁殖研究：精卵之誘排、胚胎發育之結果，頗為相似。

四、幼生之成長與大小：

在水溫 28℃ 文蛤從受精卵孵化後，開始培育起（餵以 *Isochrysis*、*Monochrysis*、*Chlorella*）sp. 經頂殼期後長成沉降底部，所需時間約七天，由室內以 300 目網袋將幼生移放室外鋪砂池，水溫不加以控制，以 90% 遮光網覆蓋池面。大抵在 40 天長成 400um 時，在貝殼外部開始呈現斑線與小黑砂苗一樣。幼生在成長中，隨著攝食的藻類體型大小，也會隨著成長而改變。在水質之控制鹽分濃度保持在波美度 Baume，1.5-2.5 度（比重約在 1.008-1.014），水色以清色或略帶矽藻的黃褐色為最好。本次試驗在鹽度（15、25）‰，以 15‰ 下培育之 D 型期存活率達 70%。沉底期分成三種放養不同密度，以每 L/（400、200、100）個幼生數，經培育 21 天後，僅以每 L/100 個幼生之池中存活 30% 左右，此點據說明了藻類的體形及游動性對文蛤幼苗的攝食和其存活率有很關係，值得往後再加

以試驗探討。

拾壹、瑪拉巴石斑繁殖試驗

成勇生

收錄於 84 年度試驗成果論文集

在本次的育苗過程中，於初期常可發現有魚苗因於表水層攝食時，無故而浮出水面的情形，直至魚苗之前背鰭、腹鰭棘長出時亦有此一情況發生。或因水的表面張力關係而無法沉入水中致死亡，此一現象造成損失不少的魚苗。經由探突此一現象之發生或許是為光照過強或光線直射水面使輪蟲等浮於水的上層，又水面若是靜止狀態時，魚苗於攝餌間衝力大一些就可以能鑽出水面，再魚苗本身體外有黏液的關係，致使魚苗無法潛入水中，而漂浮水面死亡。為減少這一情況或可由降低光照程度或減少光線直射的機會，再則在打氣量上亦可稍加大些使水流動量加大點，減少魚苗在水上層攝餌的時間。此次育苗中在打氣量上均保持在極小的程度，或許是如此而增加此一情況發生的機會。然而此一情況發生的原因機制是否為如此之故有待探討。

石斑魚的繁殖產卵季節相當的長，而在魚苗的價格現階段台省也是非常的好。如能利用對蝦類繁殖後的空檔，以原有的繁殖蝦苗設備進行石斑魚苗的繁殖培育，亦不失為一創造附加效益的良方，然最主要之要素即是建立大量育苗的基礎技術與之相配合，如此才能創造出繁殖之成效。

85 年度

壹、金門地區南海域水文調查（Ⅱ）

貳、金門地區週邊海域之海潮流初探

參、溫度對九孔幼苗成長及存活之探討

肆、硫酸鹽/亞硫酸鹽對文蛤濾食、存活及成長之影響試驗

伍、平掛式牡蠣養殖—露出時間與成長之關係

陸、金門傳統拖網漁場底魚資源調查

柒、八十五年黑鯛魚苗放流報告

捌、鮑魚養殖報告—地區溫度對鮑魚成長初探

壹、金門地區南海域水文調查（Ⅱ）

張寶仁、陳朝金

收錄於 85 年論文集

本調查期間，分別於八十四年八月二十八、二十九、九月二十七日、十一月六日、十二月十一、十二日、八十五年一月二、三日、三月六日、四月十五、十六日、五月二十日、共八次出海進行測量調查採樣。八十四年七月、十月及八十五年二月天候不佳及八十五年六月儀器故障未出海執行調查。本年度之水文調查將與八十三年七月至八十四年六月之水文調查作比較了解水文環境因子除受季節、天候、生物作用等等產生影響外，是否有受外在因子之變化影響。另營養鹽本調查為首次執行宜預先作基礎資料之建立，逐年調查了解因子的變化傾向。

一、水溫：

本年度調查平均水溫介於 12.37 至 26.81℃ 之間。

二、PH 值：

水中植物行光合作用時，會耗掉水中的二氧化碳，而使得 PH 值上升，當水中二氧化碳增加時 PH 值會降低，如二氧化碳減少則 PH 值增高，因此可知 PH 值和水中的二氧化碳有密切的相關性。本調查海域各水層之 PH 值平均介於 8.10 至 8.39MG/L 之間。

三、鹽度：

海水鹽度主要是受洋流、降雨量、蒸發及陸地排入之影響最多受季節性之變化並不很明顯。本年度調查之鹽度平均介於 31.78ppt 至 34.80ppt 之間。

四、溶氧量及溶氧飽合度：

海水中溶氧之變化主要是受控於溫度、鹽度、大氣壓力、風浪和生物活動等等影響而起，當溫度愈高時其溶氧愈低，而溫度愈低則溶氧愈高，可見海水中溶氧受水之溫度及風浪大小變化而影響。本年度海域之溶氧飽合度介於 88.40 至 136.4%、溶氧量介於 7.08 至 8.51MG/L 之間。

五、濁度：

濁度表示海水中的透光性，水中之濁度主要是由懸浮物質所影響如微生物、粉砂、黏土及浮游動植物所造成的，濁度大時影響光合作用，天然飼料浮游藻類生物量減少，將影響動物生存而受阻礙，尤其於暴風雨後近岸之海水濁度會大幅增加，本年度調、海域測站之濁度介於 0.00 至 121.00NTU 之間。由本次調查資料與八十四年度測得之資料顯示，海水濁度離岸之遠近有相當密切的關係，近岸之濁度比外海之濁度來得高，近岸水淺風浪作用時將沉積物擾動而再懸浮使水中之濁度增加，兩年來從調查資料顯示季之東北季風影響濁度較其他季節為高。

六、營養鹽方面：

海水中之營養鹽主要有硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽及矽酸鹽等。這些營養鹽是水中浮游植物和藻類生長不可或缺的物質，在較高的基礎生產量下，初級消費者與次級消費者等水生物之種類與數量自然也就越多。海洋中的營養鹽主要來源是有機物的分解，主要被浮游生物所消耗吸收掉，而且其含量變化還會受到許多其他因素之影響，如洋流、氣候、光合作用等等，沿岸海域除了上述因素外，亦可能受到沿岸人為活動及溪流排入帶有家庭、農漁業及工業廢水之影響。本年度測定之營養鹽採表層水樣進行測定分析：

（一）硝酸鹽：

本年度調查，海域測站之硝酸鹽介於 0.01 至 0.11MG/L 之間。硝酸鹽的來源主要為生物代謝物質的分解、氧化及陸源排入之補給、可由其調查濃度了解浮游生物群落活動情形變化可以反映海洋生物活動，而且有助於了解水文及水質混合情況，若海水中的硝酸鹽過量時會促使水體造成優養化而影響生物正常之生長。

（二）亞硝酸鹽：

通常海水中的亞硝酸鹽的自然濃度很低，是為海洋植物的營養鹽之一，當其濃度過高異常或變化劇烈時，常會對海洋生態造成環境惡化。本年度調查海域之亞硝酸鹽介於 0.01 至 0.02MG/L 之間。

（三）磷酸鹽：

磷為浮游植物生長繁殖不可或缺，但水中若含磷量過高時常會導致赤潮的發生，因此磷酸鹽可以作為水體優養化的指標之一。本年度調查，海域測得之磷酸鹽介於 0.07 至 0.35MG/L 之間。

（四）矽酸鹽：

矽酸鹽為矽藻類生長所需之重要元素之一，幾乎所有的水體均含有矽酸鹽，海洋的矽主要來源是因陸地岩石風化，土壤和灰塵等分解釋放出來，因此海水中的矽藻為牡蠣的主要食物，所以海水中之矽酸鹽含量多會影響牡蠣之生長。本海域矽酸鹽調查之矽酸鹽介於 0.418 至 2.911MG/L 之間。本海域測得之矽酸鹽含量相當，各測站值之差異受到季節、海流等等之影響。由以上水文、水質調查得知，兩者有互動的關係，如水溫之變化直接影響水中溶氧之多寡，同時也使水中的藻類受到影響並造成營養鹽產生變化，因此，水文與水質因子的變化，將直接或間接的影響洋洋中生態環境。

貳、金門地區週邊海域之海潮流初探

柯逢樟、陳朝金

收錄於 85 年論文集

一、海潮流分佈與流況：

（一）海流：

影響金門週邊海域之水流主要有海流與潮流，在海流方面主要有中國大陸沿岸流與台灣海峽海流兩種。中國大陸沿岸流在東北季風期間，渤海、黃海海水驟形冷卻，成為西南流而流出，因而擴散至台灣海峽。另台灣海峽海流，其冬夏差異極大，夏季因有西南風之助，海峽全體為黑潮支流而已上，冬季則海峽北部海面因有東北季風之吹送，黑潮流流至澎湖附近與北方來之大陸沿岸流會合後往西流入南海。

（二）潮流：

金門週邊海域受潮流影響最大，在海岸附近因受地形之影響，在海峽、港灣及河口等處，能形成潮差很大之漲落現象，其潮差與台中港類似，潮汐有二次高潮及二次低潮，顯示本海域屬於半日潮型態。

（三）金門週邊海域之水流流況，根據中華民國海軍水道圖以民國 61 年以前各方測量資料標記於海圖如下說明：

- 1.金門東南海域耳臨台灣海峽之海域，受東北季風吹颳，產生西南流達 1-2.5 節。
- 2.金門東北港口西端（馬山與小嶝島）間海域，向西之漲潮流最大流速為 2.5 節，東向之落潮流最大流速為 3 節。
- 3.金門港口北端出口之海域，西北流向之漲潮流最大流速為 1.75 節，向南南東流之落潮流最大流為 2 節。

4.金門道南端入口處之最大漲潮流流速達 3.75 節。外側開闊海域向西流之漲潮流為 2 節。

二、海上實測及調查分析：

（一）東南海域測站：

潮汐在半月潮地區，大潮出現在朔望後 1 至 3 日內，同時有較強之流速出現。現在將大潮期所測之結果即流向流速之關係說明如下：

- 1.在春季（2-3 月）：最大流速出現在 3 月 10 日，最大值為 79cm/s（相當於 1.58 節），最大流速流向為 75 度。
- 2.在夏季（7-8）：最大流速出現在 8 月 4 日，最大值為 97cm/s（相當於 1.94 節），最大流速流向為 90 度，為本海域出現最大之流速。
- 3.在秋季（10 月）：最大流速出現在 10 月 15 日，最大值為 76cm/s（相當於 1.52 節），最大流速流向為 247.5 度。
- 4.在冬季（11-12 月）：最大流速出現在 12 月 30 日，最大值為 49cm/s（相當於 0.98 節），最大流速流向為 60 度。另在小潮期間測最大流速及流向，在 9 月 21 日時之流速為 45cm/s 及流向為 210 度。

綜合上述之結果可知本海域之潮流為在大潮期之最大流速為 1.5 節至 2 節間，最大流速流向為 NE 及 SW 方向。在小潮期間測得最大流速在 1 節以下及流向為 SW 方向。

（二）新湖漁港西側測站：

本測站設於料羅灣中央部漁港西側海域，配合箱網漁場調查，利用 RCM-7 海流儀於大潮期間計測該海域之最大流速及其流向。據 85 年 8 至 10 月份之朔月時最大潮期之資料所作分析如下：本項調查使用 RCM-7 海流儀於每月（朔月）大潮期間在漁港西側海域設測站作基本觀測，時間間隔設為 10 分鐘記錄一次，計測日期起至農曆二十九至初四止。並選取最大流速之日變化作分

析。將自 85 年 8 月至 10 月從事大潮之流向流速觀測計三次，所得之資料經處理後，其流向以一、二象限為右潮（即漲潮流），三、四象限為左潮（即落潮流，流速範圍分成 0.00-10.00，10.01-20.00，20.01-30.00 及大於 30.00CM/S 等四個級距，並分別將各級距之流速流向，依出現頻度加以統計之，並進一步探討流速流向之關係，統計各月份大潮期之左右潮出現之百分比例。本區在九月份之左潮（44.5%）出現頻度小於右潮（55.5%），其餘八與十月之頻度多為右潮小於左潮。在右潮流速低於 10CM/S 之出現頻度平均約佔三次右潮流速 65%，而 10-20CM/S 之流速佔三次右潮流速 33.1%，20-30CM/S 僅佔 1.9%，未有大於 30CM/S 者；在左潮流速低於 10CM/S 之出現頻度平均約佔三次左潮流速 56.9%，而介於 10-20CM/S 之流速佔全年右潮流速 42.2%，20-30CM/S 者僅佔 0.8，亦未有大於 30CM/S 者。綜合上述左右潮之出現頻度，該海域各月大潮期流速出現頻度，全期流速低於 20CM/S 出現頻度平均約佔全年流速 98.6%。顯示本海域之海潮流之流速非常和緩。

（三）金門港口北端出口測站：

金門港口北端口，僅於 85 年 9 月 13 日，（農曆八月初一）上午十時至十四時止作初步計測，所得之結果，其漲潮流流向為 300 度，流速有 1.12 節，落潮流流向為（150-165 度），流速有 1.38 節。其流速尚未達到海圖上之最大值，顯示出大潮期間之最大流速係出現在朔望後二至三日，尚待繼續調查。至於潮流流向多少受航道限制，其流動方向係交互以相反方向流動。當漲潮流向 300 度方向流動，經若干時間後則又變換方向流動，即 150 至 165 度。其流速在初一 10:30 時，其漲潮流流速達 56CM/S（1.52 節），在 12:30 流速達最小有 31CM/S（0.62 節）隨即在 1300 改變流向為 150 度，流速迅劇增，在 13:40 增至最大。顯示該處流向轉換時間極短，

或無所謂憩流情形產生。由以上三個測站調查結果顯示金門海域之潮流依各時刻之變化情形，每日有兩次高潮及兩次低潮，漲落潮過程的時間幾乎相等，即潮流通常以六時之時間向一個方向流動，再以六個小時的時間向相反方向流動，顯示本海域之潮流屬於半日潮。在東南海域廣闊海區每日有二次往反性潮流，而料羅灣、金門港道之潮汐及海流方向，完全受外側潮流及地形之影響。

參、溫度對九孔幼苗成長及存活之探討

吳慶賀、陳朝金

收錄於 85 年論文集

九孔繁殖試驗工作，已為歷年本所既定施政計畫，然由於地區季節性環境因子變化非常顯著，對魚、介、貝類生理、生態之發育影響甚大，有關水溫對九孔（*Haliotis aguatalis*）種貝性腺發育及產卵、排精的習性，初期浮游生物種類，往年於十至十一月間進行人工採卵、育苗工作，常因受季節性低溫之影響，成貝養殖期需長達 20 個月之間，為能突破縮短養殖期，本試驗提前在八、九月間探討水溫 30、28、25、22℃ 下始進行人工採卵對九孔幼苗成長存活之試驗結果如下：

本試驗採用九孔種貝為二年齡，於 8-11 月間進行人工繁殖採卵培育試驗八次。第一、二次於八月中旬水溫 30℃ 下促進種貝產卵、排精所採集受精卵孵化幼生浮游在一天內均附著浪板上，至第二天後均告全數死亡。第三至八次分別於 9-11 月間水溫平均在 28、25、22℃ 所採集受精卵孵化時間約為 9-12 小時，幼生浮游期至第三天後緊附著於浪板而開始匍匐生活，外觀成圓形之小白點，可用肉眼在燈光下看出，幼苗在一個月後即可生長到 0.24 公分，二個月後可長到 0.5 公分。

幼苗成長在 0.5cm 以上時，即將附著板上之苗剝離，以每平方公尺放養密度 625-1250 粒，經於月六個月時間 培育試驗結果測定分析，以 12-2 月間平均水溫在 15℃ 下對九孔幼苗之成長速率較為緩慢。平均每月成長為 5-12% 之間。

仔貝成長在 2.5cm 以上時，改以每平方公尺放養規格為 993 粒/kg，於 5-10 月間經五個多月養殖，其每月平均成長率為 15-24%。

地區九孔種貝生殖腺之成熟季節於八月開始，9-11 月為盛期，12 月即開始下降，並漸漸萎縮。這可能是 7、8 月時水溫仍高，9 月以後水溫從 25.9℃ 開始下降到 11 月時 20.8℃ 左右，這段時間正是最適合人工繁殖最好時期。

受精卵孵化所需時間與水溫負有相關之關係，水溫愈高孵化期愈短，初期

附著幼苗，平均每塊浪板密度在 200-250 個苗生之較好。若密度太高時池水亦不更換，幼生生長會因水中藻類之大量被吸收而減少，以致發生缺鈣現象，輕者貝殼變薄，重者貝殼不長而死亡，最好是保持池水每日四分之一交換流量。

幼苗附著初期板上之藻類，當以圓型矽藻及微細綠藻為最佳，然而隨著仔貝之成長，若浪板上之仔貝太多，則附著後之二個星期會發生藻類缺乏而生長停頓之現象。

種貝最好是選擇生殖腺成熟豐滿的牛角狀，而以當年齡培育優勢體型 5-6CM 最佳。

地區在繁殖季節以往均在 10 月開始，可提前在 8 月底、9 月初至 10 月來進行較適宜，此時海水水溫約為（20.8-25.9）℃。

受精卵需經過 7 次以上的洗卵，才能提高存活率。

附苗塑膠浪板宜於 1-2 星期前先行吊於海水中，使矽藻及微細藍綠藻附著，以為幼生仔貝攝食。

九孔育苗提前一個月，對幼苗之成長比較往年養殖可縮短為 14 個月，均可達銷售體型。

肆、硫酸鹽/亞硫酸鹽對文蛤濾食、存活及成長之影響試驗

楊文璽、陳朝金

收錄於 85 年論文集

一、亞硫酸鹽對文蛤之急性毒性試驗：在鹽度 30ppt，PH8.02，水溫 25°C 下，其 96hrs LC 50 值為 389.4ppm，依 Anonymous(1995)對工業廢水取 0.1 為安全係數，因此，可將 96hrs LC 50 值乘以 0.1 即 38.9ppm 當作亞硫酸鹽對文蛤之安全濃度。

二、硫酸鹽對文蛤之急性毒性試驗：在鹽度 25ppt，PH7.8，水溫 25°C 下，其 96hrs LC 50 值為 37.89ppt。

三、硫酸鹽對文蛤濾食率之影響試驗：文蛤營濾食生活，靠濾過浮游於水體中的藻類及有機質而生。四組的濾食情形分為二群，在對照組及 3ppt 組，經 5 小時約能濾食 25-30%的扁藻細胞，在 6ppt 組及 9ppt 組，經 5 小時僅能濾食 15-16%的扁藻細胞。顯示高濃度硫酸鹽有降低文蛤濾食率之趨勢，而且此趨勢在施藥二小時後始有明顯差異。

四、亞硫酸鹽對文蛤濾食率之影響試驗：在 200ppm 及 100ppm 組，初期文蛤大多閉殼，濾食率明顯低於對照組及 50ppm 組，但在施藥二小時後，各組的濾食率呈無顯著性差異。

五、亞硫酸鹽對文蛤成長及存活之影響試驗：經以 $\alpha=0.05$ ANOVA 分析，各處理組與對照組間成長差異不顯著，但從圖、表可略看出亞硫酸鹽有抑制文蛤成長及降低活存率的作用。

六、硫酸鹽毒性作用機制之初探：硫酸鹽本身不是酸也不是鹼，一般海水中含量約 2.66g/l，其添加後對水質的影響如下：

(一) 溶氧量：

添加硫酸鈉對水體溶氧量改變不大，試驗過程始終保持在 6-8mg/l 之間。

(二) 鹽度：

添加硫酸鹽的量會完全廣應在鹽度上，即原試水鹽度為 27ppt，添加 16ppt 硫酸鹽後，鹽度將增加為 43ppt。而文蛤對鹽度的適應範圍為 10-43ppt 之間，最佳荐度為 20-23ppt，據陳弘成教授指出，若海水比重超過 1.035 時，文蛤死亡率即顯著增加。因此可推論，鹽度的劇變，應該是造成文蛤死亡及濾食降低的原因之一。

(三) PH 值：

添加硫酸鈉對水體 PH 值改變不大，其範圍在 0.2 以內。

七、亞硫酸鹽毒性作用機制之初探：

(一) 溶氧量：

亞硫酸鹽在水中呈不穩定狀態，易受到氧化而消耗溶氧。當水體的亞硫酸鹽濃度大於 96ppm 時，即使施予充足打氣，溶氧量仍會降低至 3mg/l 以下。從海域水質標準的甲、乙級水產用水之溶氧量應大於 5mg/l 而言，若海域含有亞硫酸鹽濃度大於 96ppm 時，其水質已不能做為養殖用水。若某些毒性物質如重金屬再出現，在低溶氧狀況下，其毒性將增強。因此可推論，溶氧的降低應該是造成文蛤死亡及濾降低的原因之一。

(二) 鹽度：

添加亞硫酸鈉對水體鹽度的改變不大。

(三) PH 值：

添加亞硫酸鈉對水體 PH 值的改變不大，其範圍在 0.2 以內。

伍、平掛式牡蠣養殖—露出時間與成長之關係

林明德、陳朝金

收錄於 85 年論文集

調查地區所採樣品是在湖下海灘地適合養蚵的地區採取的，採集地分為三區：「外區」為離最低乾潮線上 100 公尺、「中區」為距最低乾潮線上約 200 公尺處、「內區」為距最低乾潮線上約 300 公尺處。

其調查方法為，每區每組所測的樣品是從 85 年 1 月至 85 年 8 月於乾潮時分組擇定第二枚母殼計測的，每二個月測定一次。

第二次測定附苗數量有明顯降低，外區減少 60%、中區減少 65%、內區減少 65%，至第三、第四次測定已無甚差異，附苗個體中於 5 月開始有明顯變化，其間外區個體生長較為寬大，至八月份平均殼長達 6 公分以上，外殼較硬較厚，蚵肉肥滿度亦較其他兩區為高。但外區所掛養之牡蠣至八月中旬起已有扁蟲附著吸食蚵肉致死，平均每串牡蠣有 10-20 個開殼，為害甚大。

由於近最低乾潮線（外區）所掛養特蠣，成長較快，於農曆六月下旬至七月中旬即可採收，其養殖時間僅需五個月。而中區及內區之牡蠣成長較慢，必需掛養七個月以上，即需至農曆八月間方能採收。顯係該外區乾出時間較短，較其他兩區縮短二小時，且每月小潮來臨時此區幾無乾出，故濾食生物、營養鹽豐富成長為快。

外區因近乾潮線，自農曆 7 月至 9 月間，因受高水溫之影響，適合扁蟲大量繁殖，為害甚大，應勸導蚵民提早採收。而中區及內區並無扁蟲附著為害的情事發生。

單位母殼降苗數隨時會因成長而排擠脫落，由本次調查試驗每個母殼以降苗數以 25-30 個最為適宜，至於單位母殼附苗數對成長個體之變化為何？擬續平掛式牡蠣探討。

針對外區較易遭受扁蟲為害，擬策劃著手不同深度掛養蚵苗試驗，探討扁

蟲為害之水域，以改變深水牡蠣養殖的型態，提供蚵民生產。

陸、金門傳統拖網漁場底魚資源調查

陳良德、陳朝金

收錄於 85 年論文集

金門地區歷年來之主要拖網漁場計有（一）東碇島東至東南海域。（二）本島南方海域至東碇島以北海域。（三）本島東方海域至澎湖西北海域。（四）本島東北海域至烏坵海域。該四處傳統拖網作業漁場近年來因大陸漁船數劇增，長密集開發作業狀況下資源已漸呈枯竭現象，本（85）年度選定歷年來漁況較佳之東碇島東至東南海域（ $L23^{\circ}23'$ N- $L24^{\circ}11'$ N， $\lambda 118^{\circ} 16'$ E- $\lambda 118^{\circ} 31'$ E）進行調查作業。

漁獲組成：本（85）年度在東碇東至東南海域傳統作業漁場實施底單拖網作業七航次，全期主要漁獲出現之種類計有蝦類（狗蝦、斑節蝦）、真鯆、蟹類（三點蟹、扁蟹）、巨首(魚或)(白口)、瓜子鯧(肉魚)章魚、烏賊、帶魚、小管、赤鯨、鰻魚、鐮齒魚等。

蝦類除冬春兩季（一月份及三月份）沒有漁獲出現外，其餘月份均有漁獲，尤其八月份以後漁獲量依次遞增，至秋季（十一月份）達最高峰居第二位，僅次於下雜魚；真鯆夏季（八月份）居第二位，然僅次於下雜魚，而冬春季（一月份及三月份）亦無漁獲出現；經濟價值不高之狗母於夏季（八月份及九月份）漁獲平均居於第三位，僅次於真鯆及下雜魚；體型較小或不適人類食用之下雜魚除八十五年三月份居次外，其餘月份均高居首位。

由以上所述，可知東碇東至東南傳統拖網作業漁場之主要經濟漁獲物以蝦類、真鯆為主，其次為蟹類，而下雜魚之比例約為 59.60%，佔全部漁獲之大部份，有嚴重偏高現象，而三月份之下什魚所佔比例雖居次位（39.98%），然其漁獲中 58.25%為經濟價值不高之鐮齒魚；而該漁場以整體資源結構而言，仍以蝦類資源為主體，亦以蝦類為主要漁獲對象，蝦類資源在金門拖網漁業占有極重要地位，其資源量之多寡直接影響漁業經營，因此該漁場在資源管理上應以蝦類資

源爲主要對象，但有關蝦類資源之種類組成、資源變動等本報告並未探討，有待進一步研究。

柒、八十五年黑鯛魚苗放流報告

成勇生、黃錫安

在地區解嚴後的近幾年內，大陸漁船無時的不以金門沿海漁場為作業區而前來從事漁撈作業，但其常以不法的方式來獲取漁物，造成地區沿海漁業資源的破壞。有鑑於此本所仍以年度內自行培育之黑鯛魚苗進行放流活動，以對漁業資源的培育注入一點心力。

本(85)年黑鯛魚苗放流活動自6月底至11月下旬計進行7次的放流作業，總計放流黑鯛寸苗至三寸苗為10萬尾，放流地點為地區有礁石區的母嶼周圍海域、大岩嶼周圍海域、新湖漁港旁海岸、田埔海岸共五處。

進行放流時對放流魚苗所必須考慮的因素大體來說有二點，一為放流魚種其最適的放流區域，二為放流魚苗其最適的大小體型。在放流魚種其最適的放流區域方面來說，亦即須選擇與放流魚種其活動習性相似之環境區域，以利放流後魚苗能快速適應自然環境而生存而黑鯛為定著性相當強之魚種，且其生活區域大體都在礁灘區，是故本(85)年黑鯛魚苗放流地點之選定計有新湖漁港旁礁區、母嶼周圍海域、大岩嶼周圍海域、水頭海岸礁區、田埔海岸礁區計五處具有礁石之海域（岸），以利魚苗放流後直接有礁石作為其藏身隱蔽之用，提高放流魚苗存活。再則對於放流魚苗的最適體型上為考量放流魚苗於放流後其是否有能力於自然環境下索餌、存活，或是若須進行魚苗的標識放流，也須在一定的體型上進行才有其效能存在。因此本年放流之魚苗體型皆篩選於二寸以上之體型來從事放流。

捌、鮠魚養殖報告—地區溫度對鮠魚成長初探

成勇生

收錄於 85 年論文集

養殖期間之鹽度在 1.015~1.027 間，PH 在 8.3~8.9 間，DO 在 5.6~11.2ppm 間，水溫在 11℃~32℃、氣溫 6℃~34℃。

在本養殖試驗期驗 8 月份至 12 月份間為鮠魚成長的時期，而此時期的水溫介於 20~30℃ 間，顯示鮠魚在養殖的最適水溫在 20~30℃ 間。養殖期間 D5-3 池在攝食的情況上在 12 月倫時水溫平均為 17.5℃ 依然照常進食，此月份的水溫已有低於 20℃ 以下者，至 84 年元月份（平均水溫 13.06℃）水溫低於 14℃ 時亦有少許的池魚於池底撿食池底餌料進食。在 D4-3 池於元月份至 2 月份間只在冷氣團南下時水溫低於 12℃ 以下時才有不攝食的情況。

在 D5-3 池的魚體成長度在養直期間均呈現上升成長，尤其在 10 月份至 12 月份間其成長度更快，而此期間水溫有漸的下降，溫度在於 20~26℃ 間，此或為鮠魚是屬於暖溫性魚類，而魚體在高溫期其代謝速率大、耗費過多的能量，故在高溫期雖然攝食量多，但不及於 10 月至 12 月份間的成長度。

在 D4-3 池由於其池魚數量少，使所取得之測體在各月份的平均值上起伏差異甚大，造成數值的不穩定性而無法判讀出其正確的生長曲線。

而在整個養殖期間的低水溫期，不曾有發現池魚因低溫而死亡的現象。

本次鮠魚所取得之鮠魚苗為自澎湖民間繁殖場購得，計一萬尾，分別放養於本所 D4-3、D5-3 二池。在運輸的過程上由於受飛機的延誤使魚苗延遲二個多小時才運抵本所，造成魚苗運抵拆箱後即有大量死亡。魚苗在放入池中圍網內蓄養乙週後清點魚苗數，在 D4-3 池因魚苗存活數甚少及圍網的不理想使魚苗沿網邊逃出網外而無法計算，也間接讓馴餌工作不佳，至養殖到 84 年 10 月底清池，計捕獲 1,040 尾，另留取較大體型者 300 餘尾（體重約 1.2kg/尾）繼續蓄養，以為未來人工繁殖種魚之用。

而在 D5-3 池由於圍網效果良好間接使馴餌時魚苗能大量群集索餌，在圍

網內蓄養乙週後清點存活魚苗數僅餘 3,000 餘尾，直至養殖到 84 年元月清池捕獲 2,800 餘尾（300 餘尾因未達上市體型程往 D4-3 池繼續放養）養成存活率可謂相當高，約在 93%左右。

在整個養殖期間，池水的水色常在綠色及褐色間轉換，而池魚攝食的情況在整個養殖期間不受水色的轉變而有所影響，因此鮠魚對於池水水色的適應性可謂相當強。然由於養殖期間攝餌量大使投餌量多造成池底腐植物過多，雖然常進行大量換水，亦有發生池魚感染魚虱的情況、池魚不群集索餌的現象。因此在發現池魚不群集索時即需檢視魚體有否異樣，以便能即時處理。在本養殖期內池魚曾五次遭遇魚虱的感染，即以 0.25ppm 的馬速展進行全池撒佈消毒，藥浴期間無需進行換水。

地區養殖的一大考慮因素即為養殖物種是否能夠適應地區的溫度考驗，若對地區的溫度條件能予適應者則從事養殖應是可行。從歷年的平均水溫趨勢來看，在每年的 12 月至翌年的 3 月份此期間為水溫的低溫期，尤以在 1、2 月份間更有時低至 10℃的溫度。在本養殖試驗期間池魚在 12 月份時仍會攝餌，只在 1、2 月份時寒流過境溫度過低時才不攝餌，其餘時間皆有來游索餌的情形，以此看鮠魚的養殖在以地區的溫度此一條件下對其應是不會構成重大的影響。

地區海水魚養殖由於受地區溫度特性的影響，使得海水魚的養殖期長，相對的造成養殖意願低落。而鮠魚養殖從本養殖試驗中可知其在地區的自然條件—低溫期—亦能存活、攝餌，可見鮠魚應為適合地區養殖之魚種。

86 年度

壹、金門沿岸海域仔稚魚調查

貳、金門南海域鳳螺籠具及資源調查試驗

參、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（二）

肆、水頭至湖下地區裸體方格星蟲之分佈及形態、棲地之初探

伍、鳳螺籃漁具漁法試驗及其漁業資源調查

陸、三疣梭子蟹繁殖試驗

柒、鳳螺產卵習性及幼生成長之初探

捌、平掛式牡蠣於不同掛養高度受扁蟲為害之差異

玖、金門南海域從事箱網養殖可行性調查

壹、金門沿岸海域仔稚魚調查

張寶仁、黃錫安

收錄於 86 年論文集

本調查自一九九六年七月至一九九七年六月止，於大、小金門沿岸海域，計西園、田埔、復國墩、料羅灣、金湯港、浯江溪、北山、瓊林、上林等八處從事沿海仔稚魚季節性種類出現之變動情形調查，共計執行採集十二次，採得魚苗 4006 尾，其中有三種魚苗尚在進行分類鑑定，餘所採得仔稚魚苗標本 4006 尾分屬十六科其比例以鯔科最多佔 25%，沙梭科次之佔 12%、再次為鯉科、鰱科及鋸蓋魚科佔 11%，鯉科、臭都魚科、雞魚科、真鱸科、鰻科佔 10%，餘均低於 4%，鶴鱗科、金梭魚科、鯽科、及四齒魴科等。

採得較具經濟價值仔稚魚種類出現季節變動情形：

- 一、鯔科全年均可捕獲。
- 二、真鱸科冬季為盛產期。
- 三、雞魚科夏、秋季。
- 四、臭都魚科為夏季。
- 五、沙梭科五至九月均有出現，以七月份為主產期。
- 六、另一甚具經濟價值之鰻魚苗盛產於冬季但未採得。

仔稚魚的多寡直接影響到沿近海域成魚資源，合理開發與保育為當務之極要工作，是項基礎資料建立期能提供漁業未來發展參考研究用。

貳、金門南海域鳳螺籠具及資源調查試驗

柯逢樟、黃錫安

86.9.30

針對金門沿近海域漁場未利用資源之調查研究與開發，於民國 85 年 12 月至 86 年 7 月止，在新湖漁港西側至成功海域進行鳳螺籠漁具漁法試驗及相關之資源及漁場調查。各項調查分析之初步研究結果如下：

一、鳳螺籠在漁具分類中屬於雜漁具之誘導陷阱類，系利用餌料誘捕，籠中具有防逃網裝置，其作業方式如同延繩釣漁法，作業時間以隔夜後再揚起為佳，漁具滯留海中超過三天後且無殘餌時，入籠之物即有逃脫之虞。

二、鳳螺籠漁具主要漁獲資源種類以泥東風螺（*Babylonia lutosus* Lamarck）為主，其次僅出現少量之方斑東風螺（*Babylonia areolata* Link）、寄居蟹、石蟹類、伶魷榧螺（*Oliva mustelina* Lamarck）、淺縫骨螺（*Murex pecten* Roding）等。

三、漁場環境及生物特性：

（一）泥東風螺在貝類分類中屬於腹足綱蛾螺科鳳螺屬。

（二）泥東鳳螺棲息環境經初步調查其分佈棲息於水深 8-10 米，底質之成份以泥中含有中等粗砂（23-63%）及細砂（15-19%）為主，水溫範圍為 19.1-27.6℃，鹽度範圍為 33-36.4ppt。

（三）泥東鳳螺屬肉食性生物，主要漁期為 4 至 10 月，產卵期為七月上旬（農曆六月初），水溫為 25.5℃，鹽度為 35.2ppt。產卵基質以利用海底之木竹及其他可供附著之物，螺類爬行其上產卵，卵呈鍊狀排列，每個卵囊內有數百粒受精卵，受精卵約經三週即可孵化。

四、泥東鳳螺為本土性貝類資源，具有開發潛力。風螺籠漁具漁法簡單，成本低，適合小型漁船或舢舨在沿岸海域作業。

參、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（二）

陳良德

收錄於 86 年論文集

七十年代本縣爲了加速漁業增產，對金門沿近海域優良的漁場環境，進行無計畫的開發利用，甚且解嚴以後大陸漁船越界非漁撈，嚴重破壞近海漁業生產體系，使資源量大量減少，爲了解底棲魚類之資源現況，本所於(85)年利用家馴號試驗船在金門東碇東南傳統乾網漁場進行調查，本(86)年度爲更進一步了解底棲魚類資源狀況廣續對該海域進要調查作業六航次，總計投網(52)網次，調查結果摘述如下：

一、調查期間之月別單位努力漁獲量顯示，其 CPUE 分別爲八月份平均爲 40.3KG/HAUL；十月份爲 52.80KG/HAUL；十二月份爲 42.52KG/HAUL；三月份爲 45.57 KG/HAUL；五月份爲 51.45 KG/HAUL；六月份爲 32.76 KG/HAUL。

二、其月別單位努力漁獲量較佳之時期，主要是在每年八至十一月份之間。

三、與八十五年同漁期、漁場做比較，CPUE 年平均爲 45.21 KG/HAUL，八十五年平均爲 33.40 KG/HAUL，上昇 26.1%，單位努力漁獲量雖有上昇趨勢，但下雜魚所佔比率平均且增加 19.16%，有緩慢上昇現象。

四、東碇東至東南傳統作業漁場主要漁獲物爲蝦類（厚殼蝦、狗蝦）、真鯆爲主，其次爲蟹（三眼蟹、扁蟹）。漁獲物類別組成經與七十九、八十五年比較，結果並無顯著差異，由此可知該漁場之底棲魚類資源結構近幾年來並無明顯之變動。

五、該傳統作業漁場之底棲魚類資源以蝦類爲主體，亦以蝦類爲主要漁獲對象，故在資源管理上亦應該蝦類資源爲主要對象。

肆、水頭至湖下地區裸體方格星蟲之分佈及形態、棲地之初探

林志國、黃錫安

收錄於 86 年論文集

本次之調查探討主要針對地區水頭至湖下地區星蟲種類、型態、解剖、棲地特性、環境及分佈作一概括之介紹，調查區域內最近正進行各項重大工程規畫；如水頭商港、跨海大橋等，是項工程之施建對於海域生物均會造成影響，因此更需於施工前完成相關資料之蒐集。

一、星蟲動物門（SIPUNCULA）中所包含之種類繁多、形狀各異，全世界約記錄十六屬二百五十種，據中國大陸之分類記載計有十屬三十九種，如石管星蟲屬（Lithacrosiphon）、襟管星蟲屬（Cloeosiphon）、盾管星蟲屬（Aspidosiphon）、擬盾管星蟲屬（Paraspidosiphon）、異管星蟲屬（Xenosiphon）、方格星蟲屬、革囊星蟲屬、管體星蟲（Siphonosoma）、枝觸星蟲屬（Themiste）、高指星蟲屬（Golfingia）。

二、金門地區所產最常見並為餐桌上佳肴者之星蟲學名為裸體方格星蟲（*Sipunculus nudus* Linnaeus）俗稱沙蟲，據中國大陸分類書籍中記載該種星蟲分佈於煙台、青島、平潭、廈門、大鵬灣、湛江、海口、台灣並非為地區特產。

三、沙蟲的分佈大多於灘地下的沙洲旁，些許泥土敷面的沙質土地區，主要鑑別方式其分佈方式係找尋其所孔洞。

四、依棲地粒徑採樣、分析結果水頭至湖下海域潮間帶星蟲棲地沙粒徑以粗沙、中等粗沙為主。

五、未來試驗調查方向，應針對其生態、幼生發生及地區星蟲種類之調查進行各項試驗。

伍、鳳螺籃漁具漁法試驗及其漁業資源調查

柯逢樟、黃錫安

收錄於 86 年論文集

針對金門沿近海域漁場未利用資源之調查研究與開發，於民國 85 年 12 月至 86 年 7 月止，在新湖漁港西側至成功海域進行鳳螺籃漁具漁法試驗及相關之資源及漁場調查。各項調查分析之初步研究結果如下：

一、鳳螺籃在漁具分類中屬於雜漁具之誘導陷阱類，係利用餌料誘捕，籃中具有防逃網裝置，其作業方式如同延繩釣漁法，作業時間以隔夜後再揚起為佳，漁具滯留海中超過三天後且無殘餌時，入籃之物即有逃脫之虞。

二、鳳螺籃漁具主要漁獲資源種類以泥東鳳螺（*Babylonia lutosus* (Lamarck)）為主，其次僅出現少量之方斑東鳳螺（*Babylonia areolata* (Link)）、寄居蟹、石蟹類、伶魷蛸螺（*Oliva mustelina* Lamarck）、淺縫骨螺（*Murex pecten* Roding）等。

三、漁場環境及生物特性：

（一）泥東鳳螺在貝類分類中屬於腹足綱蛾螺科鳳螺屬。

（二）泥東鳳螺棲息環境經初步調查其分佈棲息於水深 8-10 米，底質之成份以泥中含有中等粗砂（23-63%）及細砂（15-19%）為主，水溫範圍為 19.1-27.6℃，鹽度範圍為 33-36.4ppt。

（三）泥東鳳螺屬肉食性生物，主要漁期為 4 至 10 月，產卵期為七月上旬（農曆六月初），水溫為 25.5℃，鹽度為 35.2ppt。產卵基質以利用海底之木、竹及其他可供附著之物，螺類爬行其上產卵，卵呈鍊狀排列，每個卵囊內有數百粒受精卵，受精卵約經三週即可孵化。

四、泥東鳳螺為本土性貝類資源，具有開發潛力。鳳螺籃漁具漁法簡單，成本低，適合小型漁船或舢舨在沿岸海域作業。

陸、三疣梭子蟹繁殖試驗

楊文璽、黃錫安

收錄於 86 年論文集

梭子蟹屬 (Portunus) 計有七種，大都為經濟食用蟹，其中三疣梭子蟹 *P. trituberculatus* 俗稱金門𨑖仔，為地區最著的螃蟹，尤其臘月時，母蟹的卵巢發育最腴美，也就是俗稱的「有黃」，其滋味絕美，河海江湖諸鮮中，無出其右者，老饕們視其為珍饈。然近年來，由於過漁及海洋生態環境遭受破壞等因素，資源出現枯竭隱憂，為能化危機為轉機，本所採取「從事基礎研究，發展鄉土魚種」策略，若能確立三疣梭子蟹的育苗技術及大量生產，進而放流地區海域及推廣業者養殖，必能開創地區漁業的春天。

在水溫 22~26°C，鹽度 30±2‰ 下，三疣梭子蟹從第一期眼幼蟲成長至 Megalopa 階段，歷經四個眼幼蟲期約需 11~15 天，而從 Megalopa 蛻變至一齡稚蟹則需 4~7 天，其間需投餵足量的單細胞藻類，輪蟲，豐年蝦及蝦片等多種人工配合飼料。

由本試驗結果顯示：三疣梭子蟹苗在第一次脫殼前後及第一次變態前後之死亡較嚴重，其它時期之死亡則甚少。第一次脫殼前後之死亡可能是蟹苗未能有效地捕食充分的食物所致。第一次變態前後之死亡則可能是體內變化過於激烈所致。

柒、鳳螺產卵習性及幼生成長之初探

吳慶賀、黃錫安

收錄於 86 年論文集

鳳螺 (*Babylonia lutosa*) 俗稱風螺，屬於暖流海區沙泥底之一種卷貝，以其吮吸食食物，喜食腐魚肉，是一種腐食性動物，為本土性螺類，在地區首次嘗試人工繁殖試驗，有關種螺成熟季節、產卵行為之習性及幼生初期變態成長之相關性探討結果摘述如下：

一、*Babylonia lutosa* 屬泥東鳳螺，在地區成熟繁殖季節由七月至九月間（農曆小暑至秋分），而以七月高水溫為產卵盛期。

二、熟成種螺（4.2-5.6）cm 殼長即可，平均為二年齡母螺。

三、種螺捕獲後，經洗淨以流水式蓄養於水溫 28℃，鹽度 35‰ 下，成熟種貝經隔日即會大量產卵於卡著塑膠板上或池壁四周。

四、種螺產卵行為多於清晨，平均每個種螺可排出 88 個卵莢，長度約 27.56cm，產卵數為 14608 個受精卵。

五、受精卵在水溫 28℃ 下約一週左右，每個卵莢約可孵化 160-170 個浮游幼生。

六、浮游幼生經 51 天之培育測定其仔螺平均成長體長為 0.695cm，體寬為 0.422cm。

捌、平掛式牡蠣於不同掛養高度受扁蟲為害之差異

林明德、黃錫安

收錄於 86 年論文集

牡蠣養殖在地區為重要淺海養殖漁業之一，近年來在政府積極獎勵輔導下養殖逐漸增多，扁蟲易於農曆 7-8 月發生，夏季高水溫期近低潮線處常發生開殼死亡，經檢視苗殼內部有扁蟲 1 或 2 個蟲體，客害蚵田甚鉅。故進行本試驗計畫，期經由探討不同放養高度受扁蟲為害之差異大小，提供蚵民掛養生產之依據。

一、分別掛養水頭海域、湖下海域各乙組，每組掛養 20 串，各距低潮上 50 公尺，每組掛養高度距地面分 50 公分、100 公分、150 公分等各掛養 10 串。

二、扁蟲為害在離地面 50 公分組受害最大，每個母殼有 3 至 5 個開殼死亡，其餘一串中僅有 1 或 2 個開殼，受害不大。

三、此區掛養之牡蠣，敵害以扁蟲為害最大，通常在夏季乾旱時排卵大量繁生。本區係於潮水線上 50 公分處，牡蠣成長快。如欲在此區從事牡蠣生產，宜掛養離地面 150 公分處。但如考量方便採收，其掛養離地面 50 公分處亦應於扁蟲為害期間儘速採收。

玖、金門南海域從事箱網養殖可行性調查

陳明月、黃錫安

收錄於 86 年論文集

本縣由於工商業發展，國民生活品質不斷提高及環保意識日漸抬頭，陸上魚塢養殖正面臨許多問題，諸如養殖面積日漸減少，地價上漲，水資源不足等。其次因應生活品質提高，對於魚產品品質之要求及活魚需求日益殷切，有待調整措施，輔導轉型。

台灣近年來相關漁業學術、試驗、行政機關大力推廣海上箱網黃殖，頗為成功，為輔導養殖事業往海面發展。宜就地區適宜養殖地區進行調查、探討設置之可行性，能奠定推廣基礎。

本調查金門南海域選勘適當箱網設置區域，就該區域之各項水文環境調查，該調查區域在 24°25' 150~700' N，118°23' 500~24' 400' E。

為振興金門漁業，調整改善養殖漁業生產結構，提高漁民所得與安定漁民生計，箱網養殖為一種可資發展養殖漁業。綜合上述條件，本區可從事試養，以 3、4、7、8、9 測站均可適養，1、2 測站正於水道之旁，唯恐影響船舶進出港，5、6 測站距離港口較遠，管理上較不便。為克服種種困難及瞭解地區試養可行性，擬爭取預算，遴選一漁戶補助其網具、資材與協助架設，由該漁戶養殖管理，本所配合輔導，觀察箱網黃殖在地區試養是否可行，以便將來輔導推廣於漁民養殖。該漁戶若連續養殖二年（含）以上，該組網具、資材等歸其管理所有。

89 年度

金門海域貝類資源及耙具捕撈貝類可行性調查報告

陳良德、黃錫安

89.12

本調查由家馴號漁業試驗船進行十二航次及新益漁船進行六航次之拖曳作業，調查作業觀測所得資料分析如下：

一、漁獲物：由本次調查作業所得資料結果顯示，並無發現花蛤、海瓜子等貝類，甚至其他底棲性貝類發現，僅捕獲少量且經濟價值不高的魚類及小型蝦類，與貝殼（毛蛤、牡蠣、文蛤、環文蛤、毛蜆、香螺、錐螺、蝾螺、牛角江珧蛤、鳳螺、海扇貝等）。

二、本調查所撈取之貝殼就係原棲息在該海域之貝類死亡所貴留或由沿岸潮間帶受潮水沖刷而產生，由於不在本調查範圍內，並未深入探討。

三、粒徑分析：調查過程中並未發現花蛤、海瓜子或其他活存之貝類，因此分析該海域之底質粒徑並無實質意義，故未進一步從事是項工作。

四、金門地區據筆者調查了解，在民國八十一年以前從未發現花蛤或海瓜子，八十一年以後首先在金門慈湖被發現，接著在浯江溪口及古寧海域潮間帶亦發現花蛤及海瓜子之棲息生長，且其數量甚多，居民皆可於退潮時間輕易挖取；為了解花蛤、海瓜子之生長棲地之環境，發現該種貝在含砂量超過 60%之區域並不適合其生長，且最低潮線下亦未發現，由此可知含砂量高及水深超過六公尺之海域並不適合花蛤及海瓜子之棲息成長。

五、網具狀況：本調查發現該網具結構並不十分堅固，每航次作業時均發生耙網具鋼架損壞變形，經修護後再行作業，尤其海域風浪較大時耙網具損壞狀況更為嚴重。

六、本調查海域漁業活動甚低，由每航次出海作業觀察大陸地區漁船在該

海域作業狀況，即可知其漁業經濟效益不高，僅少數大陸漁船在該海作流刺網及小型蝦拖網作業而已，經詢問漁獲情形，據表示漁獲並不理想；並再次向大陸漁民調查詢問是否有花蛤或海瓜子，據表示：調查海域內從古至今尚未聽說有漁民在此海域捕撈過花蛤或海瓜子。

綜上所述，金門東碇西南海域（N24°11' E118°10'）經一年來實際調查作業，該海域深十五至二十公尺，為砂泥底質，距大陸沿岸僅 5.5 海浬，且濁度高透明度不佳，因此該海域並不適花蛤、海瓜子之棲息生長，故自第一航次至調查完成均未發現花蛤、海瓜子或其他貝類，顯然該海域並無貝類資源。又行政院農業委員會漁業署所提供之耙網具，以直徑三分之不鏽鋼製作，稍有風浪或底質為泥質時，網具經常損壞無法使用，本所雖於調查中改以直徑五分之不鏽鋼製作，雖有改善唯仍經常變形彎曲；該式耙網具從作業中觀察較適合水深較淺之海域作業，以本調查海域水深達十五至二十公尺並不適宜。

90 年度

金門傳統拖網漁場底魚資源調查（三）

陳良德、黃錫安

90.3

漁獲物之魚種組成：調查海域全期主要漁獲為蝦類（狗蝦、劍蝦、斑節蝦）、真鯆、蟹類（紅星梭子蟹、鏽斑蟳）、白口、瓜子鮠、小管、章魚、烏賊、帶魚、午魚、沙梭、白鯧、鰻魚、土魷、狗母等。出現種類依季節而異，各月份漁獲組成依漁獲順位如下：（單位：%）

	三月	五月	六月	八月	九月	十月	十一月
鎌齒魚	11.03						
白口	2.93	4.53				2.66	1.10
白鯧	2.23						
小管	1.40	8.4	8.76	2.29	5.08		
蟹類	1.40	0.93	2.61	2.18	7.45	1.23	2.00
黑鯧	0.98						
蝦類	0.42	0.67	1.69	1.26	9.81	3.03	5.71
下雜魚	79.60	57.33	80.33	80.20	56.00	51.76	64.81
午魚		24.13	3.38				
真鯆		2.40	0.46		3.05		
紅鰮魚		0.67					
瓜子鮠		0.53	1.38		1.69		
帶魚		0.40	1.38	3.21	1.52		0.31
沙梭				2.29			

烏賊				0.57	1.86		
狗母					13.03		
章魚					0.50	3.27	2.00
土魷						31.30	14.81
鰻魚						3.78	5.25
絲翅鰲						2.45	2.78
小黃魚						0.51	0.62
石斑							0.31
鱸魚							0.15
鰈魚							0.15

由調查結果發現蝦類全年均可漁獲，與歷年來調查並無變化，漁獲百分比介於 0.42-9.81%，平均為 3.23%，較八十六年度 4.04% 為低；其漁獲盛期在八至十一月份，於九月份居漁獲物之第三位，僅次於下雜魚及經濟價值不高之狗母；蟹類全年亦可發現，漁獲百分比在 0.93-7.45% 之間，平均為 2.54% 相較八十六年度平均 3.17% 亦呈顯下降現象，漁獲盛期在與蝦類相似；小管漁獲百分比介於 1.40-8.76%，平均為 5.17% 與八十六年度平均 3.78% 比較有上昇之現象，其因為何尚需進一步探討，漁期在每年三至九月份，於五、六月份達最高峰；白口漁獲百分比在 1.10-4.53%，平均為 2.81% 與八十六年度平均 2.15% 比較並無明顯之變化，漁期在十月至翌年五月份，漁獲盛期為五月份及十月份；瓜子鰻漁獲百分比介於 0.53-1.69%，平均為 1.2% 與八十六年度平均 1.79% 比較變化並不明顯，漁期為五-十月份，漁獲盛期在九、十月份之間；真鰻漁獲百分比介於 0.46-3.50% 之間，平均為 1.97% 與八十六年度平均 0.95% 比較有增加的現象，漁期在五-九月份，漁獲盛期為五月及九月份；帶魚漁獲百分比介於 0.31-3.21%，平均為 1.36% 與八十六年度平均 0.96% 比較變化不大，獲盛期在五-八月份之間；體型較小不適人類消費或無經濟價值之下雜魚漁獲百分比介於 51.76-88.20% 之間，平均為 68.29% 與八十

六年度平均 78.72%比較有減少之現象，其所佔之比例有明顯偏高現象，而本次調查下雜魚所佔百分比有小幅下降，是否表示體型太屬於未能上市之稚、幼魚數量減少尚需進一步調查。

漁獲物類別組成之月別變化：本次調查海域之漁獲物概分為魚類、甲殼類、頭足類及下雜魚等四類，得知全年漁獲物中魚類均居首位（除下雜魚外），甲殼類僅在九月份與魚類比例相差較小，如以全年總漁獲量計測魚類平均佔 21.06%、甲殼類平均佔 5.77%、頭足類平均佔 4.86%、下雜魚平均佔 68.29%與八十六年度比較魚類增加 12.47%、甲殼類減少 2.13%、頭足類變化不大，僅增加 0.06%，而下雜魚所佔比例亦減少 10.42%。

綜上所述，近十年來本調查海域 CPUE 平均 43.64KG/HAUL 與八十六年度 44.23 KG/HAUL 比較下降 1.33%，如再與七十九年度 88.29 KG/HAUL 比較，則下降達 50.57%，若攤就單位網次漁獲量相比較，顯然本漁場資源仍有持續下降之趨勢。據調查本縣漁民自解嚴後甚少至該海域作業，大部分為大陸地區之漁船，因此如何維護本漁場資源之最大生產力，是值得深思的問題，是否應考慮透過兩岸協商限制其採捕。又漁獲物之組成並無明顯變化，經濟魚類之漁獲量，秋、冬季明顯多於春、夏季，而下雜魚所佔比例平均達 68.29%，有明顯偏高之現象。

91 年度

壹、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（四）

貳、福建九龍江對金門海域水質、底泥及牡蠣之影響

參、91 年海鱸培苗試驗

壹、金門傳統拖網漁場底魚資源調查（四）

陳良德、翁自保

91.10

漁獲物之魚種組成：調查海域全期主要漁獲為蝦類（狗蝦、劍蝦、斑節蝦）、真鯆、蟹類（紅星梭子蟹、鏽斑蟳）、白口、瓜子鮠、小管、章魚、烏賊、帶魚、午魚、沙梭、白鯧、鰻魚、土魷、狗母等。出現種類依季節而異，各月份漁獲組成依漁獲順位如下：（單位：%）

	二月	三月	五月	八月	九月	十月
臭都魚	18.58	0.28				
海鯰	16.67					
小管	11.44	5.54	3.19	4.29	13.35	44.30
白鯧	10.47	1.38				
蝦類	4.42	1.59	1.59	0.53	4.10	0.9
白口	3.80	3.33		3.85	0.73	
蟹類	3.56	1.11	0.87	1.75	3.99	2.36
真鯆	3.33	4.43	6.43	0.79	0.73	3.91
瓜子鮠	1.42	4.98	3.81	1.23	1.09	0.94
烏賊	1.42	0.55		0.20	0.45	
帶魚	1.91	1.66		0.80	1.45	
鱸魚	0.33					
白腹鰱	0.19					
紅目鰱	0.19					
下雜魚	22.87	68.14	68.31	83.03	66.85	43.83
午魚		3.88	9.05	2.63	1.18	
赤		1.11			0.18	3.30

𩚑娘		0.56				
笛鯛			5.64			
巴鯉			1.11			
金梭魚				0.70	0.99	
紅鰮魚				0.20		
馬加					2.55	
沙魚					1.09	
狗母					1.27	0.46

由調查結果如表二發現蝦類全年均可漁獲，與歷年來調查並無變化，漁獲百分比介於 0.53-4.42%，平均為 2.43%，較八十六年度 4.04%為低；其漁獲盛期在八至十一月份，於九月份居漁獲物之第三位，僅次於下雜魚及小管；蟹類全年亦可發現，漁獲百分比在 0.87-3.99%之間，平均為 2.27%，相較九十年度平均為 2.54%並無明顯變化；小管漁獲百比介於 3.19-44.30%，平均為 13.68，與九十年度平均 5.17%比較明顯上升，且在六航次作業中除二月份及五月份漁獲狀況較差外，其餘月份均為第一順位；白口漁獲百分比在 0.73-3.85%，平均為 2.93%與九十年度平均為 2.81%比較並無明顯之變化，漁獲盛期為八月份；瓜子鯧漁獲百分比介於 0.94-4.98%，平均為 2.25%與九十年度平均 1.2%比較上昇 87.5%，漁期為三-十月份，漁獲盛期在五、八月份之間；真鯪漁獲百分比介於 0.73-6.43%之間，平均為 3.27%與九十年度平均 1.97%比較增加 65.98%，漁期在三-九月份，漁獲盛期在五月份；帶魚漁獲百比介於 0.80-1.91%，平均為 1.45%，相較於九十年度平均 1.36%變化不大，漁獲盛期在六-九月份之間；體型較小不適人類消費或無經濟價值之下雜魚漁獲百分比介於 22.87-83.03%之間，平均為 58.83%與九十年度平均 68.29%比較下降 16.08%，下雜魚所佔比例雖有下降之現象，但以月別加以分析，可以發現八月份下甬魚所佔比例高達 83.03%，與歷年來之調查結果一致，是否為當年仔稚魚成長至八月份即被捕獲，唯由於體型較小，不適人類食用，而歸類為下

雜魚或是因大陸休漁期結束後第一個月有關，尚需進一步監測探討。

漁獲物類別組成之月別變化：本次調查海域之漁獲物概分為魚類、甲殼類、頭足類及下雜魚等四類，漁獲物中魚類大部份居首位（除下雜魚外），而九、十月份頭足類所佔比例則比魚類多，如以全年總漁獲量計測魚類平均佔 22.69%、甲殼類平均佔 4.58%、頭足類平均佔 13.9%、下雜魚平均佔 58.83%與九十年年度做比較魚類增加約 7.74%、甲殼類平均佔 25.98%、頭足類增加約 186%、下雜魚所佔比例亦減少約 16.08%。

本調查於九十一年十月份第六航次作業時，漁撈機械故障，漁航員頭部重創，致調查計畫中止，所蒐集之資料並不完週延，然對本調查海域之底魚資源狀況乃有一定之參考價值。綜上所述，本調查海域單位努力漁獲量平均 57.55KH/HAUL 與九十年度平均 43.64KG/HAUL 增加 31.87%，與八十六年度 44.23KG/HAUL 亦增加 30.11%，如再與七十九年度 88.29KG/HAUL 比較，則下降達 53.41%，若僅就單位努力漁獲量及下雜魚所佔比例相比較，本漁場漁業資源未再持續下降之現象。是否大陸地區於每年六、七月在該海域實施禁漁期有關，尚需進一步調查監測。

貳、福建九龍江對金門海域水質、底泥及牡蠣之影響

陳鎮東、陳孟仙

91.5.21~12.31

海域環境中的重金屬大都是來自陸源的污染物。這些陸源污染物，除來自工業或礦業的產程外，亦會存在人畜的排泄物中，如銅及鋅等元素，此類的污染物除非在毫無管制或處理下，大量排放到水域環境中，使得生物無法自體調節，才會造成毒害，如發生在二仁溪口的綠牡蠣事件。

金門位於九龍江口，其北海岸有一大片潮間帶，向來為海藻及魚介貝類優良棲息場所，資源豐富，居民從事牡蠣、文蛤、血蚶、紫菜等淺海養殖及漁撈業，而這其中又以牡蠣為最主要的淺海養殖產業。但是，重金屬元素如鎘及鉛等，因不參與任何生物的生命活動，其存在於水域環境中皆由於人為的各種工業、農業或礦業活動所產生，且由於生物不具代謝這些元素的能力，環境中濃度的這些金屬元素雖不會對生物造成立即的毒害，但其一旦自環境中吸收便積存於其體中，再經由食物鏈的關係，影響到人類的健康。為求瞭解此一海域之水質及生物的基本環境因子，並求有助於未來該地區背景資料之了解，本研究於 91 年 6 月 17~18 日及 10 月 3~4 日於金門附近潮間帶及金廈之間採集 11 處水文、水質、底泥及 5 處牡蠣樣品，結果如下：

水文及水質方面：營養鹽與鹽度的負相滿四性良好，當鹽度越小時，營養鹽的測值越高。營養鹽高的水來自於河口之工業及民生廢污水，隨著離河口的距離增加，海水的稀釋作用使得營養鹽漸漸下降。淺海水樣之金屬含量比大洋高出許多，但若就我國環保署的海域水體分類標準而言，其鉛、銅、鋅和錳之濃度均符合標準。所有水樣之 BOD 值，亦皆符合甲類海域水體分類及水質標準，但最靠近九龍江口的測站，水樣可能受到九龍江口排出污水的影響，測值略高。

沈積物中的銅、鋅、砷及鉛在接近九龍江口有較高值。由河流所排放出的上述金屬，原本可能以溶解、或是被水中的懸浮物所吸附的型式存在，但隨著流

至河口，其鹽度及 PH 條件的改變等等諸多物化因素，大量的金屬懸浮顆粒便在河口區迅速的沈降，造成這些金屬在河口區存量較外海高。

牡蠣方面：金門牡蠣 6 月的測值在距離廈門九龍江口較近的埔頭、上林及古寧頭之牡蠣有較高的 Cd、Cu、Zn 蓄積濃度，而 10 月這些測站的 Cd、Cu、Zn 濃度值均明顯下降，並與一般未受污染地區的牡蠣測值相仿。金門海域牡蠣重金屬的蓄積經兩次的採樣調查，得知與體型大小、養殖方式皆無顯著相關，且與沉積物中的 Cd、Cu 和 Zn 濃度間亦無相關性存在，惟牡蠣體內的 Cd 濃度與水體溶解 Cd 呈正相關，推論可能與牡蠣具有敏感反應水體中溶解態 Cd 變化的能力。再者，經由 ADI 值（Acceptable Daily Intake,人體每日容許攝取量）的推算，證實金門的牡蠣無食用上的安全顧慮。

參、91 年海鱷育苗試驗

成勇生

在整個育苗的過程中，魚苗都較沒有平均分散在池水中，有聚集在一起的現象，經向台省民間業者請教皆謂在育苗期間少有此一現象，而本人實際所從事的育苗工作中在黑鯛育苗時，黑鯛幼苗亦少有聚集在一起。而一另現象為所投飼的輪蟲雖有攝食但攝食量少，致輪蟲在池中大量繁生，使池水中的綠藻被輪蟲攝食掉池水呈清澈狀，或許為此因素導致魚苗因池水清澈使魚苗的不適感加重而聚集在一起。

再者魚苗的整個消化道比黑鯛要長，而在投給輪蟲上有不喜歡攝食的情況，且在 6 月 11、12 日時可觀察到整體上有大量的減損死亡，此是否意味者海鱷幼苗在幼生的動物餌料種類上是可以提早投飼比輪蟲較大型的動物性幼生餌料，以提供魚苗攝食上的需求。一方面延長魚苗在經由最初自體本身體內的卵黃囊提供營養過活的階段上過渡到第一次的大量死亡危險期。另一方面也使魚苗更快適應、增加更多的餌料種類，以減少因餌料量的不足所發生相互殘食的現象。是故在餌料更替的時機上還是需要繼續的進行試驗探究，因本次的育苗過程是在室內水泥池進行，一切的餌料都需人為投入讓魚苗攝食，在餌料控制上投給量不能太多，水質才不致變壞。不似台省大部份繁殖業者皆以室外土池進行魚苗的育成，池中的幼生餌料可自行繁生，讓魚苗自行選擇適合本身口徑的餌料來攝食。因此在投飼上還是而要不不斷的探究，才能將此技術確立下來。

在魚苗對餌料尺寸的選取上最主要的關鍵點在於魚苗的口徑大小，口徑的大小影響到魚苗的攝食狀態。一般在海水魚的繁殖育苗上所投給的動物性幼生餌料在尺寸大小大都是從牡蠣受精卵—小型輪蟲—大型輪蟲—豐年蝦—橈腳類—碎魚蝦肉等一貫下來。在本次的育苗過程中，魚苗對輪蟲的攝食量不是很大，且對人工餌料的攝取情況也不是很好，從這應可推測出在開口攝食初期除了投給輪蟲以外應該還可以再加投給一些剛孵化出的豐年蝦，以供魚苗有多樣的選擇，如此應可改善魚苗不攝食輪蟲的情況，及補足營養上的需求減少魚苗的死亡。

92年度

92年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鬘(*Tachypleus tridentatus*)稚鬘調查報告

成勇生

稚鬘出現的季節應是以高溫期為主。南山、北山二處的調查線在3月下旬的調查中即有20隻稚鬘的出現，此時的溫度已達20℃，一直持續到10月下旬冷鋒南下氣溫下降至20℃以下止，此七個月中多是稚鬘出現的時節。但在4月中旬的這次調查中正逢有一波的冷鋒南下，溫度降至15℃致在南山、北山、夏墅這三處都沒有稚鬘的出現。而在11月10日的夏墅（一）調查中，溫度雖然在24℃的狀況，但由於在11月9日有一冷鋒到來溫度劇降使稚鬘潛藏泥沙中不活動。12月11日夏墅（二）所發現的1隻（三齡）是潛於1公分深的沙土中，是在土表層有顯現挖痕的狀況下所發現的，因此在潮間帶上的稚鬘在低溫期應是潛藏於泥沙中，使不易察覺到。待溫度上升後才爬出沙中運動覓食，這時方可經由其爬行留下的痕跡追蹤。

在三個區域的四條調查線上所得的結果顯示，各齡稚鬘不會因其體型的大小而固定分佈在某一潮位上。在夏墅（一）的分佈上第一、二點的範圍內數量常是非常低，而此範圍內出現的是大量的燒酒海蜷（燒酒螺），大部份的稚鬘分佈在第3點到第6點間，而在第6點外的調查範圍外地質屬硬底沙地，且不像調查範圍內於退潮後還能有淺淺的水。在夏墅（二）從9月開始至10月的四次調查中，在調查範圍內各點均出現各齡體型，也並沒有呈現各齡分別分佈的現象。從夏墅外緣整個海岸來看，夏墅海岸為浯江溪的出海口，此處為一內彎狀態的地形，地勢平坦，筆者亦曾於建功嶼外緣的低潮線沙灘水澤處找到頭胸甲寬在5公分以上的稚鬘。據此推論不論是夏墅（一）或夏墅（二）此兩範圍應是屬於高潮線的地帶，而稚鬘並沒有因距離泥沙交界線的遠近以致呈現分佈上的區分。在北山方面分佈的狀態就有明顯的塊狀區分，在整個範圍內在第1至第3點及第8

到第10 點間分二個區塊分佈，有此區塊的分佈主因為在調查範圍的第7 個標設點的位置上有一條帶狀沙洲穿越而造成此分佈位置的區隔。而南山調查範圍稚鸞的分佈並沒有分別分佈的現象，出現的體型為 2~4 齡最多。

從全年對南山、北山及夏墅這三處潮間帶四條調查線所做的調查結果中顯示，在古寧頭南山、北山與浯江溪口的夏墅這三個地方，以北山調查線的全年調查稚鸞總數的549 隻為最多，其次為夏墅調查線（一）的全年調查稚鸞總數的513 隻，而南山的全年調查稚鸞總數164 隻為最少。另夏墅調查線（二）自 9 月起進行調查至12 止，在這四個月中稚鸞出現總數即達217 隻之多，而在 9、10 二個月份中每月所調查的總數達118、95 隻之數量，而同時期的南山每月總數只在 5 隻以下，在北山為 9 月份的66 隻、10 月的24 隻，均不比夏墅區域來的多，以此推論現階段南山、北山及夏墅這三個區域還是以夏墅此處鸞的資源量為金門海岸最豐富的地方。

在南山的調查線於 8 月14 日、9 月11 日的二次調查中在標設點範圍內察覺到有腳印，且檢視整個潮間帶尚有大範圍的腳印出現，而此腳印的行進路線方向為從蚵田區直向岸邊行進，不似一般蚵民下海採蚵時會沿著所謂的水路行走。且由於此南山潮間帶底質屬泥質的，在南山此處的中後期調查中常可觀察到在前一次進行調查時所踩陷的腳印可依稀有看到。在如此的情況下，此處的眾多足印應是對稚鸞影響程度相當的大。再者從整體調查總數看來，此調查線亦同其他調查線在 3、4 月份時即有稚鸞的出現，雖然南山潮間帶此處底質和北山調查線有所不同，但在 5、6 及 7 月的第一次調查中稚鸞的出現數量還是維持在20 多隻的程度上。而在7 月29 日的這次調查之後稚鸞的數量就非常明顯的低。

反觀在北山的調查線範圍內，亦時常於調查時有漁民於其中進行貝類的挖採，但從未出現像南山一樣的大批腳印，且整體數量出現的時候均在溫度較高的季節，也沒有類似南山的的情況稚鸞的數量一下子大量的減少，如果比照北山稚鸞出現的狀況，在高溫期此南山調查範圍內應該是有稚鸞的出現才是，而確相反的出現數量遽減的現象。

由此顯現出南山潮間帶此處在人為的強力活動干擾下，對生活於其間的稚鸕而言其影響程度是相當的深。若再從南山此調查線中有二齡體型稚鸕的出現觀之，在6月份之前所出現二齡者應是前一年成鸕於此海岸產的卵孵化為一齡後，經過越冬後在今年脫殼為二齡的。而此處在遭受人為的侵擾後，成鸕出現產卵的機會應該也是會相形減低，而這樣的循環因果想必此處的鸕群數量會持續的降低中，是故此項問題必須深思預防解決之道，好讓此情況有所改善。

鸕在野外的產卵地均為選擇有沙岸的泥灘地，在整個海岸型態為位處高潮線處是有沙地帶的出現，越往低潮線延長則為泥灘地的地貌，從金門海岸有鸕出現的地型來看，鸕大多只出現在金門的北海岸及西海岸的地理位置，而此海岸地型就是有沙帶也有泥灘地。

Skiguchi 在1980 觀察日本地區中國鸕產卵地的選擇，其結果有97%的卵窩是位於大潮高潮線與小潮高潮線之間的沙地，再者林（林柏芬，2003）於2001 年10月4日的成鸕第三次野外產卵試驗，在南山潮間帶的11對種鸕野外產卵試驗中，有二對於泥沙交界線以上的沙質地產出卵粒，且其亦指出成鸕大約的產卵位置為泥沙交界線以上的區域。雖說這些年成鸕上岸產卵的機會大體已是不多，但此種沙岸減少的因素是否會相對的造成因種鸕產卵場的縮小而讓此地鸕的數量相形的更加減少，而這一顯現出的狀況更是必須加以探究，以瞭解其影響的程度。

在8月25日的這次調查中，所發現的二齡稚鸕大多數與其他時間發現的二齡稚鸕外觀形態有所不同呈現殼軟、顏色較淺的狀態，顯示出其應該是剛剛才由一齡體型脫殼轉為二齡者。在全年度的調查中，二齡稚鸕的出現時間南山處自3月下旬即開始，5月為個數出現最多。在北山處從4月下旬開始出現(6隻)，5月的二次調查中各為16、18隻，而6月到8月中幾乎沒有，但在8月下旬後又開始出現，其中9月的二次調查個數各為21、30隻為最高數量直至11月中為止，呈現二的時間分段。而在夏墅（一）的二齡自8月下旬至10月中旬止，其他月份都沒有出現。在夏墅（二）的二齡體型自9月份開始調查時即有，10月

份亦有出現，在11 月份以後沒有。根據文獻指出中國鸕於夏天所產的卵大約經50 天會孵化成一齡稚鸕，而經過越冬後在翌年始脫殼變為二齡。在第二年裡又進行三齡、四齡的變化。而本人近幾年來所進行的鸕卵孵化過程中，鸕卵的發育時間在30℃的溫度上亦是在45~50 天的時間左右即孵化成一齡稚鸕，大部份的一齡個體還是要到翌年的春季才再行脫殼轉為二齡的個體，只有少許的一、二隻會在當年即行脫殼為二齡的狀態。

從這三個區域均有二齡稚鸕個體的出現，表示在去年還是有成鸕上岸來產卵，才有在3、4 月份二齡稚鸕的出現，但在8 月份以後又有另一時段的二齡個體出現，而此時段出現的二齡個體是否為前一年所孵化的一齡稚鸕，延遲至8 月份時才行脫殼轉為二齡者，或是在今年最早期（可能時間為5 月份）的成鸕所產的卵經孵化後立即成長脫殼為二齡者，此一疑慮還須再進一步的確認。

在夏墅調查線（二）的所在位置旁，其上建功嶼的石步道於施工時，當海岸灘地經施工機械行走後餘留下一道道深深的溝渠，形成類似潮池狀態的地形。雖在施工期間未於此地設線進行調查，但每當次調查完夏墅調查線（一）之後總會再到此處觀察一下，常常可發現溝渠內聚有多數的稚鸕活動其中，耳聞金城鎮公所有意將從金城濱海公園沿浯江溪至夏墅、后豐一帶的海岸，開發為金城區域的海岸遊憩休閒區，若當這樣的行動付諸執行，勢必會將更多的人帶入此原本鸕主要棲息活動的海岸，而對其增加更大的威脅。以現今水頭一帶海域施建的商港，其外圍港堤範圍已迫近建功嶼此海岸，若是再對已是脆弱的環境做更多的人為介入，其情況可能如同筆者在9 月份時於后豐港區進行鸕的檢視時一樣，將所剩無幾。

93 年度

壹、金門南海域及週邊海域水質調查報告

貳、金門浯江溪口至建功嶼潮間帶生物物種調查

參、93 金門古寧頭浯江溪口潮間帶中國鬻稚鬻調查

壹、金門南海域及週邊海域水質調查報告

張寶仁、陳良德、楊誠國

93.12

測站計有南山出海口、田埔出海口、金烈水域、大膽、上林出海口及官澳馬山等六處。其測站平均值如下表：

	4 月 26 日	7 月 22 日	9 月 27 日	10 月 20 日	12 月 27 日
水溫(°C)	14.5	26.7	26.7	21.8	18.8
PH 值	8.0	8.2	8.1	7.7	8.1
鹽度(‰)	31.8	33.9	31.2	32.4	31.01
溶氧量 (mg/l)	7.5	7.8	8.0	6.6	6.6
濁度(NTU)	36	32	25.5	38	58.5
透明度(cm)	160	160	145	115	80
亞硝酸鹽 (mg/l)	0.015	0.008	0.050	0.011	0.011
磷酸鹽 (mg/l)	0.20	0.08	0.08	0.13	0.14
硝酸鹽 (mg/l)	0.07	0.05	0.12	0.07	0.07
矽酸鹽 (mg/l)	0.318	0.278	0.758	0.596	0.495

貳、金門浯江溪口至建功嶼潮間帶生物物種調查

張寶仁、楊誠國

93 年

浯江溪口至建功嶼海域潮間帶生物物種調查分 A、B、C 三個調查區段，在於瞭解浯江溪口至建功嶼海域潮間帶生物之種類。A 區調查範圍：自浯江橋紅樹林至夏墅浯江溪口中豎立之軌條砦止。B 區調查範圍：自夏墅浯江溪口中豎立之軌條砦至建功嶼入海口止。C 區調查範圍：自建功嶼入海口至建功嶼低潮線止（C 區之調查分爲 C-1、C-2、C-3 三個調查區）。

一、A 區之調查區段：從浯江溪口的紅樹林調查中有水筆仔及海茄苳二種植物，但以海茄苳生長最多、水筆仔較為稀疏，當退潮時在紅樹林中可觀察到濕地佈設有圓形或方形的籠具及刺網等網具等待捕捉到潮間帶覓食之魚類或底之蟹類，因此從退潮調查中浯江溪口紅樹林中有海茄苳、水筆仔、茫茫鹹草、石蓴、絲藻、鳥類、小藤壺、玉黍螺、泥螺、燒酒螺、棘牡蠣、蚵岩螺、環紋蛤、彈塗魚、清白招潮蟹及寄居蟹等生物。本調查區所採集計小藤壺等十四種生物，另石蓴、絲藻於十二月及一至四月初溫度上揚由綠色轉爲白色藻類腐爛。本區年調查計十六種生物。

二、B 區之調查位置：從浯江溪口來到舊址造船處的哨站旁豎立著軌條砦上長滿了小藤壺、玉黍螺、小黑紫貝等其基座附著棘牡蠣、蚵岩螺、藤壺、小黑紫貝、玉黍螺，延夏墅海灘濕地長滿海茄苳及少數水筆仔，支幹上附著小藤壺、玉黍螺，周邊有茫茫鹹草及一整片顆粒凸出物的泥螺，於沙帶中清晰可見短趾和尚蟹正覓食，另應用用柄鋤頭於沙層採集方格星蟲，泥灘濕地上可觀察到稚蟹覓食爬形痕跡，於較泥沙灘地中可採集到環文蛤、小石蜆螺、文蛤、奶油蛋糕簾蛤、臺灣環簾蛤、豹斑玉螺、湯瑪氏(虫昌)螺、綺螯螺、薄殼玉螺、美珠翼法螺、果粒蛙螺、華南骨螺、粗肋織紋螺、環珠捲管螺、球毛蚶、公代、燒酒螺與泥螺。大小岩礁石可採集花青螺、花帽青螺、草蓆鐘螺、臍孔鐘螺、大圓蜆螺、細粒玉

黍螺、波紋玉黍螺、顆粒玉黍螺、珊瑚蟹守螺等貝類。在離夏墅不遠高潮線上的土坡可觀察到栗喉蜂虎的巢穴，於夏季時鑿小隧道築巢繁殖幼鳥，喜覓食空中飛行之昆蟲如蜻蜓、蝴蝶。在周邊突出的木麻黃樹梢及電線上可見其身影。沿夏墅往建功嶼入口處高潮線下之潮間帶的沙灘可見到股窗蟹、清白招潮蟹及短指和尚蟹，股窗蟹覓食吐出一粒粒小沙球像似排遺的擬糞。另於礁岩上有許多藤壺、松螺與牡蠣附著，在岩礁旁泥濘灘地中可觀察為數不少的稚蟹。週邊並有泥螺、燒酒螺與大眼蟹、清白招潮蟹及寄居蟹。另石蓴、絲藻於十二月及一至四月初溫度上揚藻類腐爛。本區年調查計四十二種生物。

三、C 區之調查分爲 C-1、C-2、C-3 三個調查區：

（一）C-1 區：

其調查自延平那王入口處往后豐港方向之高潮線沙灘上可觀察到活動敏銳爬行快的角眼沙蟹俗稱沙馬，早期漁民常應用沙蟹當釣石斑魚為最佳之釣餌選擇。建功嶼所鋪設之石板步道附著許多藤壺及牡蠣，延伸到左側高潮線潮間帶泥灘地中有豆形拳蟹、清白招潮蟹、萬歲大眼蟹、網紋招潮蟹、北方招潮蟹以清白招潮蟹為最多。小藤壺、牡蠣附著於岩石上，岩縫間有蚵岩螺、松螺、漁舟蜆螺、珠螺、瘤珠螺、魁蛤。泥沙灘中可採集到環文蛤、文蛤、玉螺、奶油蛋糕簾蛤、臺灣環簾蛤與薄殼蛤、公代及多數在灘上爬行的燒酒螺、泥螺、小蟹及寄居蟹。另藻類有絲藻、蒨苔、石蓴、流蘇、甘藻及石花菜計六種藻類於十二月及一至三月初生長良好，於四月溫度口揚藻類開始腐爛。本區年調查計三十種生物。

（二）C-2 區：

其調查由環繞建功嶼周邊泥灘上可觀察到多的清白招潮蟹及翻開小岩石可看到四齒大額蟹及黑斑皺蟹，從十二月至來年三月間在岩上生長稀少的石花菜，也附著許多摺牡蠣、藤壺、毛石蟹、

海葵、草蓆鐘螺、笠螺、瘤珠螺、蚵岩螺、漁舟蜃螺。在石縫中爲扁長形固著在岩縫間能分泌厚殼板的龜爪，利用身上的殼板將自身緊裹，不畏豔陽曝曬而流失水分，當退潮時殼板閉鎖、漲潮時即活躍張開殼板食微小生物。在低潮礁石上形殼如蛇管狀表面粗糙有多條螺旋的緊卷駝螺。於建功嶼南面低潮線下爲蚵民豎立石板進行海中牡蠣天然附苗養殖石蚵，石板排列整齊形成一種養殖石蚵牡蠣之奇景並可採集到遠海梭子蟹、鋸緣青蟹。蚵民低潮線水深達十米左右之水域從事垂吊掛式牡蠣養殖，於牡蠣養殖蚵架上有許多的鳥兒於空中盤旋或停歇蚵架上覓食情景非常壯觀。在建功嶼西側低潮線之沙帶上有股窗蟹、燒酒螺及燒酒螺空殼內的艾氏活額寄居蟹及海豆芽與黎明蟹，於岩礁石附著許多牡蠣、藤壺及蚵岩螺、松螺、笠螺、瘤珠螺、漁舟蜃螺、玉黍螺及龜爪。其石蓴、絲藻及石花菜於十二月及一至四月出現。本區年調查計有二十八種生物。

（三）C-3 區

其調查從建功嶼西側朝浯江溪口與石板步道平行延伸至建功嶼入海口潮間帶之調查區之生物相比，C-1 區之生物相來得較少，接近建功嶼潮間帶較爲沙帶地勢較高保水比 C-1 區之差滲水快，但於此潮間帶卻是燒酒螺與寄居蟹爲最多，與石板步道平行旁有較低窪保水力較佳之濕地。此區段生物較爲豐富可觀察到豆形拳蟹、清白招潮蟹、萬歲大眼蟹、小蟹、短身大眼蟹、網紋招潮蟹、北方招潮蟹，於泥沙灘中可採集到環文蛤、血蚶、文蛤、玉螺、伊沙貝蛋糕簾蛤、臺灣環簾蛤與公代及燒酒螺與泥螺。另石蓴、絲藻及石花菜種藻類於十二月及一至四月初。本區所調查計二十四種生物。

本調查唯獨藻類出現期間自冬季十二月至來年四月初當溫度上升，藻類體

即開始腐蝕，在此期間可觀察到的藻類有絲藻、澣苔、石蓴、流蘇菜、甘藻及石花菜等等，另星蟲與海豆芽不易採集外，生物於採集調查時如遇天候不佳或氣溫轉冷時部份生物均潛入較深層底質中或移棲深層海域棲息，在隔數日天氣口暖前往調查又可發現該生物的蹤跡。

本調查總計採集計有稚鸞動植物等六十三種，尚有未採集發現之生物種類將賡續進行調查建立基礎資料，瞭解浯江溪口至建功嶼海域潮間帶生物相之種類以供學術研究及發展觀光休憩與生態環境保護之參考資料。

參、93 金門古寧頭浯江溪口潮間帶中國鰲稚鰲調查

成勇生

本(93)年度中國鰲稚鰲調查計於古寧頭、浯江溪口潮間帶設置六條調查線，分別為浯江溪口夏墅潮間帶，南山、北山海域潮間帶各設置二條調查線。各調查線所設置的調查點為：夏墅調查線(一)6 點、夏墅調查線(二)8 點、南山調查線(一)10 點、南山調查線(二)6 點、北山調查線(一)15 點、北山調查線(二)8 點。調查時間從 93 年元月起至十二月止，每月中、下旬各進行乙次的實地調查測量，調查期間全年的氣溫範圍在 8.5℃~37.5℃間，在本年度的調查中氣溫在 17℃時稚鰲即出現在潮間帶活動。而夏墅調查線(一)在 2 月 12 日的調查時，氣溫僅有 14℃也發現一隻七齡的稚鰲，由此可顯示出稚鰲終年棲息在其活動的潮間帶範圍內，只是當溫度下降時的低溫期其即潛藏於沙泥層下，在有太陽出現的時候即會爬出活動。

在全年稚鰲的出現月份上：夏墅調查線(一)從 2 月開始出現至 10 月止，其中從 8 月份起的高溫期有四次的調查中是沒有稚鰲出現的，其餘的各次調查在數量上也是很少，推測主因是當退潮過後經太陽一照此調查範圍經常呈現乾涸的狀態，致使稚鰲潛藏沙中而無法發現到。夏墅調查線(二)從 2 月底即開始出現至 12 月中為止。南山調查線(一)僅在 4 月 27 日、5 月 15 日 28 日及 7 月 13 日此四次的調查中觀察到，其餘均無。南山調查線(二)僅在 6 月 29 日、7 月 13 日 26 日此三次的調查中觀察到，其餘均無。北山調查線(一)從 2 月底出現到 11 月中，在 5 月 26 日此次的調查中觀察到 106 隻之多。北山調查線(二)僅在 4 月 26 日、5 月 14 日 26 日及 11 月 11 日此五次的調查中觀察到，其餘均無，但數量卻很少。在南山調查線(一)、南山調查線(二)、北山調查線(二)此三條調查線的範圍，潮間帶底質屬於泥狀，不利於稚鰲的棲息，且又是牡蠣養殖區的範圍易受人為的干擾，再加上此海岸沙灘的範圍日益縮小下，在如此雙重的不利因素下使稚鰲出現的機會減少。

在全年度的調查所發現稚鰲其數量在夏墅調查線(一)有 274 隻、夏墅調查線(二)有 943 隻、南山調查線(一)有 24 隻、南山調查線(二)有 7 隻、北山調查線(一)有 325 隻、北山調查線(二)有 29 隻。在與 92 年度所調查時數量的比較來看：夏墅調查線(一)在 92 年全年為 513 隻、本(93)年僅 274 隻。南山調查線(一)

在 92 年全年為 164 隻、本(93)年僅 24 隻，北山調查線(一)在 92 年全年為 549 隻、本(93) 年僅 325 隻。而夏墅調查線(二)在 92 年從 9 月開始調查至 12 月止計有 217 隻，在本(93)年全年共 943 隻，而與 92 年同時期(9~12 月) 今年僅有 190 隻。在兩相比較下，本年度整體而言觀察到的稚鸞數量僅為 92 年的一半之下。另在今年度新增的南山調查線(二)、北山調查線(二)此二條調查線其全年觀察到的數量也僅為 7 隻及 29 隻，數量亦非常少。

經這二年的觀察比較下，顯示出中國稚鸞在這二個潮間帶內其族群數量正以非常快的速度在減少中，也反應出其棲息環境及族群受到的威脅程度仍然持續加重中。

94 年度

九十四年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鸕 (*Tachypleus tridentatus*)稚鸕調查報告

成勇生

本(94)年度中國鸕稚鸕調查為延續上二年之調查工作，今年為第三個調查年度。調查作業計於古寧頭、浯江溪口潮間帶設置六條調查線，分別為浯江溪口夏墅潮間帶，南山、北山海域潮間帶各設置二條調查線。

各調查線所設置的調查點為：夏墅調查線(一)6 點、夏墅調查線(二)8 點、南山調查線(一)10 點、南山調查線(二)6 點、北山調查線(一)15點、北山調查線(二)8 點。調查時間從94 年元月起至十二月止，每月中、下旬各進行乙次的實地調查測量，調查期間全年的氣溫範圍在在8°C~35°C間，今年的調查時稚鸕最早出現的氣溫為21°C(3月28 日夏墅)，至11 月底調查時在氣溫22°C時還有稚鸕的出現，與去(93)年相比較顯示出今年稚鸕出現的時間相對的有延後的現象。

在全年度的調查所發現稚鸕其數量在夏墅調查線(一)有368 隻、夏墅調查線(二)有1043 隻、南山調查線(一)有37 隻、南山調查線(二)有21 隻、北山調查線(一)有425 隻、北山調查線(二)有32 隻。在與93 年度所調查時數量的比較來看：夏墅調查線(一)在93 年全年為247 隻、本(94)年為368 隻。夏墅調查線(二)在93 年全年為943 隻、本(94)年為1043 隻。南山調查線(一)在93 年全年為24 隻、本(94)年為37 隻。南山調查線(二)在93 年全年為7 隻、本(94)年為21 隻。北山調查線(一)九十四年金門地區古寧頭、浯江溪口潮間帶中國鸕(*Tachypleus tridentatus*)稚鸕調查報告在 93 年全年為325 隻、本(94)年為425 隻。北山調查線(二)在93 年全年為29 隻、本(94)年為32 隻。在兩相比較下，本年度整體而言觀察到的稚鸕數量有較為93 年增加的趨勢。

95 年度

金廈週邊海域及九龍江下游之水質及底泥變遷研究

國立中山大學

95.8~96.8

本計畫利用金門水試所 55 噸金門號採取九龍江口至金門之間的海域水樣及底泥，經由水文、水質、底泥及養殖牡蠣的重金屬生物蓄積之監測，來了解金門鄰近海域之水質、底泥及牡蠣污染現況，並探究其影響因子。預期達到之目標及效益為：

一、了解九龍江至金門地區海域及金門沿海的水質及底泥背景資料，以供日後工程建設之參考。

二、了解金門附近海域水質在乾、濕兩季的變化。

三、了解九龍江的水如何流至金門地區鄰近海域，並評估九龍江以及廈門市污水對金門海域水質及底泥的衝擊，以及是否導致溫室效應氣體 CO_2 、 CH_4 及 N_2O 之釋放，將有助於判斷污染責任歸屬。

四、金門北海岸牡蠣養殖區生產之牡蠣重金屬蓄積的現況及季節變化，用以了解此海域之重金屬污染之現況。

五、將金門產牡蠣之重金屬蓄積測值與台灣及世界其他地區之牡蠣測值相比較，並探討其食用之安全性。

由於第 2 站（經度： $118^{\circ}08.302'$ E、緯度： $24^{\circ}22.021'$ N）最接近九龍江，以及九龍江出港灣後受到科氏力作用而向右流動，因此 95 年第 3、4 季以及 96 年第 1 季皆以第 2 站的鹽度居各站最低，顯示此站受到最多的淡水訊號；也因為其受到九龍江最多的影響，其 PH 值、溶氧飽和度偏低，營養鹽偏高。就金門本島而言，3 測站（經度： $118^{\circ}11.005'$ E、緯度： $24^{\circ}20.021'$ N）營養含量中硝酸鹽、

亞硝酸鹽以及矽酸鹽均較海上測站為低，顯示營養鹽的主要來源是九龍江，並非金門本島；但氨鹽以及磷酸鹽則較海上其他測站高些，這兩項因子可能來自本島的污染。

懸浮固體量並沒有隨著離開九龍江愈遠而濃度愈淡，有可能是在這樣一個短的距離內，尚無法確實反應海水的稀釋能力，因此全區的懸浮固體量均受九龍江相同的影響。在這樣的情況下，顆粒態有機碳及總氮在海上測站亦沒有明顯的隨離河口距離遞減趨勢。由顆粒態有機碳對總氮的比值得知此處是屬於海源性的浮游植物，而非陸源性質。沈積物的有機碳以及總氮含量高出金門本島許多，亦顯示九龍江輸出，及海水中生長出極為可觀的有機物質，該物質並以第 2 站（經度：118°08.302' E、緯度：24°22.021' N）及第 6 站（經度：118°21.039' E、緯度：24°22.022' N）的含量最高。

由水文、水質及沈積物資料均顯示九龍江輸出極大量的營養鹽及有機物質，最高值出現在九龍江口的右岸，離九龍江口愈遠濃度越低，但金門海域仍在受影響區之區域以內。除此之外，金門島本身似乎另有氨鹽以及磷酸鹽的污染來源。

金門地區潮間帶的底泥並未受到鎘、銅及鋅的污染，其平均濃度分別為 <0.25 、 11.5 ± 6.0 及 $64 \pm 38 \mu\text{g g}^{-1}$ 乾重，此側值與平均地殼濃度相似。底泥中的平均銅與鋅濃度皆以小一門低於金門本島。金門海域養殖牡蠣的鎘、銅及鋅平均濃度分別為 0.54 ± 0.11 、 33.4 ± 10.9 及 $156 \pm 38 \mu\text{g g}^{-1}$ 濕重，與一般未受污染地區的牡蠣相似。每日攝取 100 公克以內的金門養殖之牡蠣，除無食用上的安全顧慮外，更可以達到人體每日對銅與鋅的營養需求。

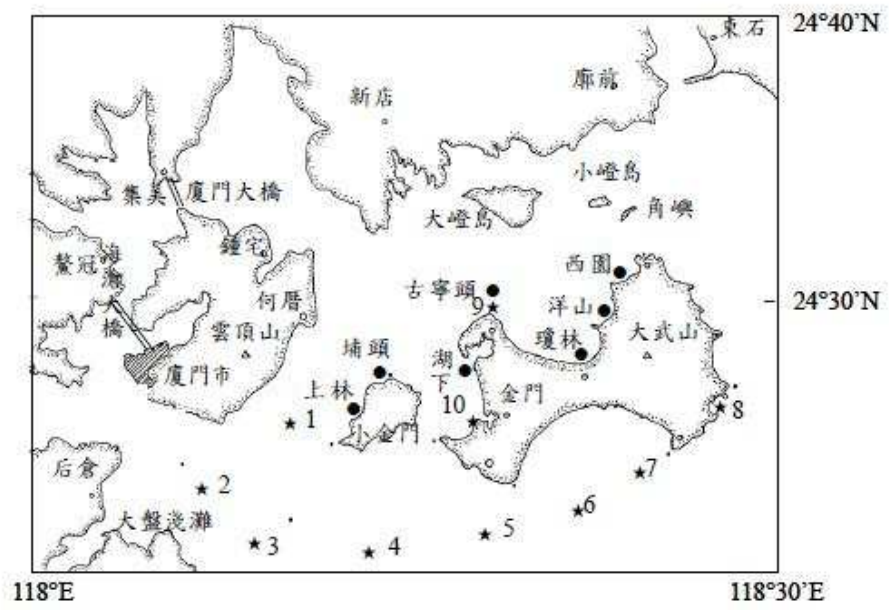


圖 3-1 金門附近海域及金廈之間採樣站位置圖。(★:水質採樣站;●:潮間帶底泥及牡蠣採樣站)

96 年度

金門週邊海域環境、生物體及沈積物重金屬調查監測計畫

黃春蘭、楊誠國

96.9.26

本計畫利用金門水產試驗所試驗船進行九龍江口至金門之間的海域和大小金門沿岸之水樣、沈積物及生物體之監測調查，以了解金門鄰近海域之環境品質現況及影響環境品質之因子。

本計畫執行期間自 2007 年 4 月至 12 月，水樣、沈積物與生物體均預定進行四次調查。目前已完成兩次調查，分別於 2007 年 5 月 3~5 日和 2007 年 7 月 31 日~8 月 2 日。水質分析項目包括水溫、鹽度、溶氧量、PH 值、濁度、氨氮、亞硝酸鹽、硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、汞、砷、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅等十八項。生物體和沈積物之分析項目包括汞、砷、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅等八項。

調查結果如下：金門海域受由大陸九龍江排出河水之影響，靠近大陸的海域之 PH 值和鹽度均有較低的趨勢，而位於大金門和小金門之間的海域則有略高的情形。不論沿岸或海或測站之溶氧量均屬正常海域。沿岸在瓊林附近海域濁度較高，其他沿岸地區和所有海上則濁度均低，海水清澈。沿岸之磷酸鹽較高的地區位於瓊林和金城酒廠與水頭碼頭之間，推測與由島上居民生活或酒廠之排出污染有關。多處海域水樣有銅超過水質標準的現象，尤其以田埔海域較高，而北山、洋山、西園、上林和浯江溪口等地牡蠣的砷、銅或鉛、后湖花蛤的砷等含量有超過參考標準的情形，應該加強追蹤與注意。

97 年度

2008 年金門沿海經濟仔稚魚生物相調查

黃榮富

97.12.20

爲瞭解金門不同地理位置滿日仔稚魚種的差異，分析不同海域間仔稚魚的種類組成，發現東南西北及烈嶼海域等五個海域皆可漁獲雙邊魚科、(魚尉)科、鑽嘴魚科、鱸科、鰺科、鰻科、四齒魷科及鯛科等共 8 科的仔稚魚，然各海域漁獲密度不同。若以時間加以區分，則能發現到東海域四季皆能採獲四齒魷科的仔稚魚、西海域則是四季皆能採獲鰻科的仔稚魚。顯示四齒魷科仔稚魚東海域的海域環境，鰻科魚類則偏好西海域。

今年度沿岸仔稚魚網拖曳法採集，五個海域採獲仔稚魚數量皆以西海域（年平均 5917ind./1000m³）最多、烈嶼海域（年平均 3401/1000 m³）次之；魚卵數量則以北海域（年 667821ind./ m³）最多、西海域（年平均 68536ind./1000 m³）次之，採獲魚卵大小範圍介於 0.7~1.5mm 之間，由於西及北海域範圍包含金門著名的石蚵林其營養物質豐富且從地形區域來看屬於內灣受自然因素影響較低，推論因此誘使降近海域的魚類產卵、育幼於此。

由地理分布來看，可發現北海域可採獲較多種類的仔稚魚（42 種），東海域最少（16 種）；由仔稚魚的分佈的地理位置發現，雙邊魚科的眶棘雙邊魚（*Ambassis gymnocephalus*）、鰻科的前鱗鰻（*Liza affinis*）、(魚尉)科的（*Omobranchus* sp.1）、嘴魚科的（*Gerres* sp.1）、鰺科的鰺（*Terapon jarbua*）及四齒魷科的黑斑多紀魷（*Takifugu niphoblea*）在金門沿岸的五個海域中皆有出現，表非此六種魚類分布廣。

分析不同魚法採獲的仔稚魚生物相，由於雙人牽罟採樣法在離岸近的潮間帶所漁獲的仔稚魚大多已達稚魚階段且網具的掃海面積極廣所以結果顯示以雙

人牽罟採樣法可採獲較多種類（46 種）的仔稚魚。而海上仔稚魚網拖曳法及沿岸仔稚魚網拖曳法漁獲的仔稚魚魚類相與雙人牽罟採樣法及潮間帶定置網差異大，由魚種組成發現，海上仔稚魚網拖曳法作業的地點離岸較遠，漁獲的魚類相屬於表層性的魚類，個體較小，游泳能力較弱；而雙人牽罟採樣法及潮間帶定置網作業位於潮間帶，離岸近，漁獲個體較大。

98 年度

2009 年金門南海域魚類資源及浯江溪口等潮間帶生物多樣性調查

黃榮富

98.7.2

金門與大陸福建（廈門至圍頭）雖僅一水之隔，其中有九龍江與閩江之水注入金廈海域，因此金門縣沿海域漁業資源及潮間帶之生物多樣性值得關注，本研究針對金門南海域魚類群聚資源之生物相以及浯江溪口、西園及青嶼潮間帶生物多樣性進行調查，來瞭解金廈地區海域生物群聚組成。本季採樣時程為 2009 年 5 月，為能全面性調查金門縣南海域的魚類群聚，本計畫使用海上板拖網拖曳法。此外，於西、北海域利用 3 種不同漁法（雙人牽罟法、沿岸仔稚魚網拖曳法及定置網採集法）進行魚類的採樣。利用海上板拖網拖曳法共漁獲軟骨魚類、硬骨魚類、甲殼類動物、輔體動物、腔腸動物及棘皮動物六大類，共計 48 科 68 屬 83 種，漁獲總隻數為 9786 隻/每網次，漁獲總重量為 119761.8 公克。數量及重量的優勢種皆為鯷科的黃鯷。利用雙人牽罟法計採獲仔稚魚 6 科 6 屬 7 種，總採獲數量為 26 隻。優勢種為鯛科的黑鯛。利用沿岸仔稚魚網拖曳法則採獲魚卵；利用定置網採集法計採獲仔稚魚 6 科 6 屬 6 種，總採獲數量為 15 隻。優勢種為四齒魷科的黑斑多紀魷。潮間帶生物相調查的區域包含浯江溪口、青嶼及西園的潮間帶地區，所採獲的潮間帶生物之群聚組成有節肢動物 7 科 12 屬 16 種及軟體動物 9 科 13 屬 13 種，共採獲潮間帶生物 539 隻。本海域附近潮間帶棲息的甲殼類動物主要以活額寄居蟹科及沙蟹科為主；軟體動物則以簾蛤科為主。本季的優勢種為簾蛤科的花蛤，活額寄居蟹的棘刺活額寄居蟹為次之。

99 年度

壹、利用超音波標識籤標識中國鰲放流追蹤研究

貳、金門海域仔稚魚生物相調查

壹、利用超音波標識籤標識中國鰲放流追蹤研究

行政院農業委員會水產試驗所沿近海資源研究中心

99.4.1~12.31

研究結果：

一、5 月 5~7 日：放流雄雌成鰲各一隻，相距約 500 公尺左右。

（一）雄鰲：頭胸甲寬 27.5 公分，長 28 公分，放流地點東經 118°25.514，
北緯 24°23.510，超音波發射器編號 1068535（V9TP-2H）。

（二）雌鰲：頭胸甲寬 30 公分，長 33 公分，放流地點東經 118°25.502，
北緯 24°23.825，超音波發射器編號 1068534（V9TP-2H）。

訊號追蹤情形：此兩隻鰲於放流後 15 分鐘可接收到發射器訊號，但之後即無訊號傳回，於隔天出海調查亦無接收到訊號。

二、5 月 18~20 日：放流雄成鰲一隻。

雄鰲：頭胸甲寬 25 公分，長 29 公分，放流地點東經 118°43.485，北緯 24°39.422，超音波發射器編號 1068536（V9TP-2H）。

訊號追蹤情形：本次調查於放流之前，我們曾試著於鰲的身上綁上浮標，藉由追蹤浮標的位置觀察鰲的移動情形，但因當天濃霧天候不佳，追蹤結果不如預期。而本次的放流結果與第一次調查相類似，放流後 15 分鐘以 VR100 接收器可接收到即時訊號，但之後即無訊號傳回。此外，我們也嘗試將 VR2W 接收器錨定於海面下放置一晚，但亦無接收到任何訊號。

三、6 月 23~25 日：放流雄雌成鰲各一隻。

（一）雄鰲：頭胸甲寬 30 公分，長 36 公分，放流地點東經 118°39.887，北緯 24°40.830，超音波發射器編號 1068538（V9TP-2H）及 1060594（V16P）。

（二）雌鰲：頭胸甲寬 24 公分，長 28 公分，放流地點東經 118°41.125，北緯 24°42.333。

發射器安置位置測試：本次調查於雌鸞尾柄上安置兩種超音波發射器，緣以測試發射器訊是否會因鸞的潛沙行為產生阻隔。

訊號追蹤情形：本次調查我們亦於鸞的身上綁上浮標，藉由追蹤浮標的位置觀察鸞的移動情形，並以 VR100 接收器接收即時訊號。由調查結果發現，安置於雌鸞尾柄上的兩種超音波發射器中，懸浮的超音波發射器（1068538，V9TP-2H）其訊號接收正常，但固定於雌鸞尾柄上的超音波發射器（1060594，V16P）則無訊號傳回。然而，因調查進行期間天候不佳，海面風浪甚大，故僅追蹤其洄游情形一個半小時，而該雌鸞由原放流地點東經 118°39.877，北緯 24°40.833，移動至東經 118°40.237，北緯 24°40.469，有向料羅灣外側海域移動的情形。此外，我們也分別於第一及第二天調查作業結前，分別放流了一隻成鸞（不安置超音波發射器，僅綁上浮標），放流位置為東經 118°41.833，北緯 24°41.556 及東經 118°41.125，北緯 24°42.333，但由隔天之海上搜尋結果，均無發現放流鸞的蹤跡。

四、9 月 28~30 日：放流雌成鸞一隻。

雌鸞：頭胸甲寬 30 公分，長 33 公分，放流地點東經 118°40.020，北緯 24°41.641，超音波發射器編號 59371（V13TP）。

訊號追蹤情形：本次為首次隔夜追蹤調查，由下午 2 點開始追蹤至隔天上午 6 點，該雌鸞由原放流地點東經 118°40.020，北緯 24°41.641，移動至東經 118°40.080，北緯 24°42.009，移動了約 900 公尺左右；我們發現，該鸞於夜間幾乎都待在相同的位置，但整體來說有向料羅灣西北方海域移動的情形，並以 VR100 接收器接收即時訊號；然而，在放流追蹤過程中，繫於該鸞身上的繩子因不明原因斷裂，所幸並不影響整個放流追蹤過程。此外，我們也於隔天再度出海追蹤，但無法偵測到發射器的訊號。

五、11 月 16~18 日：放流雌成鸞一隻。

雌鸞：頭胸甲寬 33 公分，長 34 公分，兩次放流地點分別為東經 118°40.540，北緯 24°41.798 與東經 118°41.683，北緯 24°40.480，超音波發射器編號 37277

(V13TP)。

訊號追蹤情形：

第一次：本次調查於進行放流追蹤前，我們試著於料羅灣東南方海域 20 公尺等深線處追蹤幾次放流鸞的訊號，但並無偵測到任何的訊號傳回。第一次放流追蹤由上午 10 點至下午 4 點，在 6 個小時的追蹤期間，該鸞由原放流地點東經 $118^{\circ}40.540$ ，北緯 $24^{\circ}41.798$ ，移動至東經 $24^{\circ}42.485$ ，北緯 $118^{\circ}39.950$ ，移動了 1660 公尺左右，移動速度為 277 公尺/小時，有向料羅灣西北方海域移動的情形。

第二次：本次調查由上午 8 點追蹤至 12 點，在 4 個小時的追蹤期間，該鸞由原放流地點東經 $118^{\circ}40.480$ ，北緯 $24^{\circ}41.683$ ，移動至東經 $118^{\circ}40.830$ ，北緯 $24^{\circ}41.170$ ，移動了 1088 公尺，移動速度為 272 公尺/小時，移動速度與第一次調查時相當，有向料羅灣東南方海域移動的情形。

結論：

一、鸞的潛沙行為確實會對固定於尾柄上的超音波發射器產生影響，訊號的接收情形並不如預期。因此，如要以原先規劃的調查方式進行中國鸞的標識放流研究，勢必有其困難之處。

二、目前的調查次數雖尚不足以推斷鸞的移動路徑，但由幾認的放流追蹤結果，發現鸞的移動方向似乎並不一致，也無固定朝沿岸或遠岸海域移動的趨勢。

三、白天時，鸞的移動速度可達每小時 270 公尺左右；夜間時，鸞的移動能力有減弱的現象。

貳、金門海域仔稚魚生物相調查

99.4.8~12.31

李明安、陳玟妤、陳智銘、嚴子傑

本研究自 99 年 1 月至 99 年 11 月 30 日調查期間於金門周邊水域，依各海域之地理與水深等特性分設不同測站進行金門周邊水域仔稚魚生物相調查，以期建置金門魚類及仔稚魚多樣性資料庫，並評估各種環境因素的變動對所調查海域仔稚魚的影響及重要經濟魚類之仔稚魚資源變動情形。本研究係與金門水產試驗所共同合作，調查時搭乘該所所屬試驗船，截至目前為止，共進行了 10 次生物採集與水文環境調查。

水文環境資料顯示，以季節來看，冬季溫度低，2 月時水溫約 16.48℃ 左右，到春季(3~5 月)溫度開始由冬季之平均水溫 14.7℃ 升高至 20℃ 以上，而夏季(7~8 月)溫度則接近 30℃，初秋(9 月)溫度開始有下降的現象，水溫約略與春末相當。

至於魚種組成，調查期間海上拖網於料羅、峰上、青嶼(九龍江口)等水域，共採集了 29 尾仔稚魚與 804 顆魚卵，前者分屬 10 科 12 種，以青嶼(九龍江口)仔稚魚密度較高，後者豐度以料羅夏季最高。至於雙人牽罟、定置網、沿岸採集網等三種漁法，四季分別採集了 146、916、216 及 258 尾仔稚魚，分屬 11 科 13 種(春季)、25 科 43 種(夏季)、18 科 25 種(秋季)及 8 科 9 種(冬季)。各季節優勢魚種亦隨時序推移而改變，春季之優勢魚種為鰻科(Mugilidae)及黑點多紀魷(*T. niphobles*)，夏季之優勢魚種則為細尾雙邊魚(*A. urotaenia*)及橫紋多紀魷(*T. oblongus*)，到了秋季，刺公鯷(*E. punctifer*)與細尾雙邊魚(*A. urotaenia*) 成為前二大優勢種，魚種組成佔>40%的魚種量，至於冬季優勢魚種則以日本真鱸(*L. japonicus*)為第一優勢。

生物多樣性指數部分，冬季以慈湖水域之歧異度最高(0.5)，均勻度為 0.84，春季歧異度以上林水域最高(0.69)其均勻度為 0.81，夏季歧異度最高出現西園水域(0.8)，其均勻度為 0.94，秋季歧異度以西園水域最高(0.77)，其均勻度為 0.91。

100 年度

壹、金門花蛤特色產業管理與食品研發計畫-花蛤創意養生食品研發

貳、金門周邊海域環境、生物體及沉積物重金屬調查

參、金門縣沿岸海域漁業多元利用調查-人工魚礁區、定置漁業區、
海上養殖區、海上平台區

肆、金門縣裸體方格星蟲與文昌魚生殖腺肥滿度調查

伍、金門周邊海域蟹資源調查與花蛤生態研習

壹、金門花蛤特色產業管理與食品研發計畫-花蛤創意養生食品研發

郭建民、林奇霓、陳明秀

100.4

本計畫中獲得七種產品分別為蛤蠣濃湯、蛤蠣醬、藥膳蛤蠣、養生蛤蠣、果香蛤蠣、果酸漬及桂花醋漬蛤蠣等，。經過官能品評分析後，產品之風味皆得到良好的接受度，其中前三名分別為蛤蠣醬、蛤蠣濃湯及養生蛤蠣。然而，於期末報告時，部分審查委員對果香蛤蠣的風味較為青睞。也有委員認為藥膳蛤蠣之藥味較淡，此部分可再研發藥味較濃之配方，以符合不同族群的需求。綜合言之，七種產品之風味大致獲得委員認同。本計畫期末成果已完成計畫之預期目標。其次探討七種產品的一般化學成分分析、貯藏期限及微生物檢測試驗。初步得到的產品於室溫下均具有良好的保存性。

貳、金門周邊海域環境、生物體及沉積物重金屬調查

黃春蘭、翁自保、張寶仁

100.12.13

本計畫利用金門水產試驗所試驗船進行九龍江口至金門之間的海域和大小金門沿岸之水樣、沈積物及生物體之監測調查，以了解金門鄰近海域之環境品質現況及影響環境品質之因子。

本計畫執行期間自 2011 年 5 月至 12 月，針對水樣、沈積物與生物體進行四次調查，分別於 5 月 9~13 日、8 月 3~8 日、10 月 11~17 日、11 月 14~18 日完成採樣與現場監測。水質分析項目包括水溫、鹽度、溶氧量、pH 值、濁度、氨氮、亞硝酸鹽、硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽、汞、砷、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅等十八項。生物體和沈積物之分析項目包括汞、砷、鎘、鉻、銅、鎳、鉛及鋅等八項。

金門海域之水質大部分符合海域水質標準，往年曾有出現過不符合標準的項目有 pH 值、溶氧量和汞含量，但今年度此次監測只有 pH 值仍有部分不符合標準，而汞含量則均符合標準。而沿岸海水磷酸鹽含量與 2009 及 2010 年相當，但比 2007 年則有明顯降低，顯示優養化問題已獲控制。

從 2007 年至今，沈積物各重金屬含量變化降低趨勢一致性很高，除了砷較不明顯外，其餘均有降低趨勢，其中以鋅、鉻和鎳降低最為明顯。

牡蠣與沿岸沈積物的重金屬含量變化趨勢有很高的相關性，顯示若能有效減少沈積物重金屬的污染是可以有效控制生長於其環境中的牡蠣之重金屬污染。其中，牡蠣的鋅含量有明顯下降的趨勢，而汞、砷、鎘、鉻、鉛和鎳變化趨勢不明顯，但銅含量有上升的趨勢，有愈趨惡化之虞，必需加強管制力道。

參、金門縣沿岸海域漁業多元利用調查-人工魚礁區、定置漁業區、海上養殖區、海上平台區

鄭火元、姜士明、林佳慰、吳盈璋、林宗翰、王余長、黃金齡

100.12

本計畫擬在金門縣復國墩、母嶼、大岩嶼及青嶼四處海域進行調查，藉由海洋環境、水文條件、蒐集氣(海)象及魚類生物相資料等調查，進行評估各漁業適用性優先順序建議，並研擬金門縣沿岸海域漁業多元利用規畫書。調查結果及綜合分析摘錄如下：

一、經本計畫調查大岩嶼、母嶼、青嶼及復國墩海域四處，各海域所規畫之範圍，依其用途提供有關單位做為漁業權申請、人工魚礁區投放、保育區設置之參考。經調查綜合評估分析規畫該四處海域範圍如下：

(一) 大岩嶼海域：

規畫定置網漁業權區海域(72 公頃)及區劃漁業權區海域(24 公頃)，在漁業權區海域範圍計規畫生產型定置網區，牡蠣、海帶及淡菜養殖區，海上平台附掛簡易式箱網養殖體驗區，另在其他水域範圍規畫水域活動區、潮間帶花蛤體驗區及人工魚礁預定調查區。

(二) 母嶼海域：人工魚礁投放區(1 公頃)。

(三) 青嶼海域：

規畫區劃漁業權區海域(50 公頃)，在範圍計規畫休閒型定置網區、海上平台附掛簡易式箱網養殖體驗區、牡蠣、海帶及淡菜養殖區；並於該海域草嶼北面海域附近規畫保育區(60 公頃)；另在其他海域規畫人工魚礁預定調查區。

(四) 復國墩：

為能有效保育該海域生態資源，於海域北方規畫保育區(100 公頃)，另其他部分島嶼規畫磯釣點。

二、本案在維護金門縣沿岸漁業資源與海洋生態，經調查綜合評估以大岩嶼海域發展條件較為良好。建議大岩嶼海域先行提供金門縣沿岸海域漁業多元利用規畫，劃定相關漁業權區，並供業者申請開發使用。完成後可整體帶動金門縣遊憩活動色彩，對未來發展休閒漁業助益極大。

三、復國墩海域較青嶼海域海洋資源良好，極具保育價值，且復國墩海域島嶼及暗礁眾多，船舶不易進入破壞及採捕，保育容易；建議復國墩先行提供金門縣政府劃定生態保育區，以禁止採捕各類水生動植物，並限制某特有種類不得販售及帶離金門，以有效保育該水域生態。另為能了解該保育區海域生物多樣性組成，建議另編案調查該海域生物種相及建立基因資料庫。

金門沿岸漁業漸漸萎縮，更受大陸漁船越區非法捕魚及炸魚，對金門沿海漁業資源影響甚大，除執法單位加強維護海上秩序外，更需培育及保護漁場，且未來傳統漁業形態必需轉向觀光休閒及生態培育型漁業。若金門大岩嶼海域能妥善規畫，除投放人工魚礁、設置保育區，並發展定置網結合箱網養殖及海上平台多元休閒漁業，不僅可以增加地方特色、帶動產業發展、發展觀光休閒、繁榮地區經濟、培育沿岸資源，並具生態教育意義等多項優點。

肆、金門縣裸體方格星蟲與文昌魚生殖腺肥滿度調查

游智凱、董哲煌，李潔婷

100.6.21~12.31

金門島位於中國大陸東南海岸邊緣，處於亞熱帶季風氣候區。金門海域擁有豐富漁業資源，同時沿岸海域之潮間帶是多種魚類、海洋無脊椎動物、藻類及其他多樣生物之棲地，是島民獲取蛋白質之良好場所。另金門潮間帶也是個適合養殖的良好地點，自古以來本海域是養殖牡蠣、貝類、藻類、蟹類及魚類最佳場所。本研究之目的為調查裸體方格星蟲與文昌魚在不同季節的性腺肥滿度情況，以建立金門縣鄰近水域裸體方格星蟲與文昌魚資源的基礎資料，並作為未來繁養殖等相關工作之應用。

用底拖網的方式於金門料羅灣水域採集到文昌魚，取得白氏文昌魚 *Branchiostoma belcheri* (Gray, 1847) 18 尾，日本文昌魚 *Branchiostoma japonicum* (Wiley, 1896) 99 尾，初步建立了簡單的分類方式，我們的初步結果顯示，我們使用的組織標本製備方法以及組織化學染色技術，可以清楚的看出文昌魚生殖腺的發育狀態並與活體鏡檢的特徵相結合。在排遺分析中，我們鑑別出 3 目 5 科 10 屬的微藻並得知其在排遺中的組成，初步還原在金門文昌魚的食性特徵。另外我們也嘗試設立文昌魚的養殖系統，並測試藻類對實驗室的人工環境中長期培養文昌魚的影響，結果發現混合三種藻類對成長與生殖腺發育的效果都比單一藻種好，這可以幫助建立未來培育文昌魚的人工繁殖族群。

初步收集資料得知，金門地區沙蟲的分佈大概從水頭至湖下，沿古寧頭至馬山、田埔、大地等潮間帶均有分佈。我們於囷口海灘採集星蟲標本並帶回實驗室進行組織切片研究，發現生殖腺肥滿度之測定與預期方法不符合，也無法由活體鑑別雌雄個體，因此累積組織切片資料以待未來有更多樣本再進行分析。

伍、金門周邊海域鰲資源調查與花蛤生態研習

黃榮富

100.12

本報告為民國 100 年 2 月至 12 月間金門縣南山、北山及浯江溪口進行稚鰲族群量的調查結果，本計畫區潮間帶記錄到的稚鰲齡期為 2 齡至 9 齡。當年度補充群進入灘地時間為 5~12 月。2 齡期的稚鰲灘地分佈的位置較接近高潮線。底質及水溫環境為稚鰲分佈的限制因子。稚鰲的再捕地點以原釋放地為主，再捕月別最多間隔 3 個月。鰲棲息的熱區為北山保護區及浯江溪口。保護區的成效：北山保護區>南山保護區，鰲資源保育需要大家的努力。

三棘鰲在潮間帶區的資源調查：為瞭解目前金門縣沿近海域稚鰲的資源量，本研究自民國 100 年 2 月至 12 月共完成 11 個月的調查，調查地點為浯江溪口、南山及北山潮間帶地區。

一、稚鰲族群特性調查

整合調查南山、北山保護區及浯江溪口的稚鰲在不同月別間的分佈情形，發現 3 齡以上的稚鰲最先出現在潮間帶，而當年的補充群 2 齡的稚鰲出現於灘地上的時間約在 5~12 月間，而 7~9 月間稚鰲出現的數量最多。

整合南山、北山保護區及浯江溪口不同齡期的稚鰲在灘地上不同潮位線的數據資料，發現高潮位區稚鰲分佈的齡期較小，齡期愈大的稚鰲有往低潮位線移動的現象。2 齡稚鰲分佈在高潮線附近，本研究記錄到的位置為 L1~L3（南北山潮間帶：L1 係指距高潮線 5 公尺之測線，L2 與 L3 均相距 10 公尺，L4 距離 L3 為 50 公尺。浯江溪潮間帶：L1 係指距高潮線 5 公尺之測線，L2 與 L3 均相距 10 公尺，L4 距離 L3 為 100 公尺。）的測站間。其餘 3~8 齡的稚鰲本研究所設置的 4 條測線間皆可發現。

二、稚鰲族群量的推估

為了評估金門縣南山、北山保護區及浯江溪口的稚鰲族群量，本研究

於針對上述三個地點進行稚鸞的標識放流，由於本實驗放流的標本來自現場所捕獲的稚鸞，進行原地標誌後放流。分析不同時間及地點的再捕資料，發現原地釋放的稚鸞目前僅於放流當地發現，再捕月別最多間隔 3 個月。結果發現稚鸞族群量的多寡，高值的出現與季節性分有關，且古寧頭北山保護區稚鸞的族群量於浯江溪口相當，雖不同時間點估算的族群差異大，而這樣的差異大，而這樣的差異係因民國 98 年至 99 年間僅將不同潮位線捕獲的稚鸞進行標識放流，然本年度因進行大耳積的調查，標識的族群量增加，然再捕率偏低，故族群量在推估上大幅的增加，由吳（2011）的報導資料得知金門縣水產試驗所在 100 年 7 月 2 日於古寧頭海灘上釋放 15 萬尾的稚鸞，與本計畫的推估數據進行比較，發現本年度推估的數量應較能反應北山保護區及浯江溪口灘地上可容納的稚鸞族群量，南山保護區因未有稚鸞的再捕資料，故無法進行族群量的推估。

三、探討潮間帶稚鸞分佈的限制因子

前人的研究指出溫度會影響海洋節肢動物的生長及代謝速率（Cossins and Bowler,1987; Matsuda and Yamakawa,1997），稚鸞的成長受到底質粒徑、水流及環境中的物理因子影響（Meury and Gibson,1990;李等，1999），本研究於是進行了南山、北山保護區及浯江溪口的較為相似，相似度為 87.5%，底質粒徑的結構以粗砂及細砂的比例較高，而南山保護區則以粉砂及黏土的比例較高。另本計畫於 99 年調查灘地上的稚鸞族群量時，一併記錄了灘地上的底棲生物，調查結果發現南山保護區記錄到 9 科 12 屬 12 種的節肢動物，10 科 10 屬 11 種的軟體動物，以節肢動物的數量較高；北山保護區記錄到 4 科 6 屬 7 種的節肢動物，9 科 11 屬 13 種的軟體動物，以軟體動物的數量較高；浯江溪口記錄到 5 科 6 屬 7 種的節肢動物，6 科 10 屬 12 種的軟體動物，以軟體動物的數量較高，經集群分析後發現浯江溪口及北山保護區的種類組成較為相近，相似度為 58.4%，係因上述二區域灘地上數量較多的類別皆為軟體動物，而南山保護區灘地上則以節肢動物棲息的數量較多。本研究使用 YSL 水質儀，在調查灘地上稚鸞的族群量時，同步進行溫、鹽度的調查，結果發現潮間帶灘地的水溫與鹽度呈現季節變動情形，高

溫伴隨著高鹽，係因退潮時水氣蒸發，進一步分析稚鸕數量與月平均水溫的關係，發現灘地上稚鸕出現時，水高於 15 度以上；稚鸕的數量隨溫度上升有增加的趨勢，本年度 12 月 4 日進行稚鸕調查時，仍於北山保護區及浯江溪口的灘地上記錄到稚鸕的出現，此時灘地上平均水溫介於 20.2~22.1℃ 之間，然於 12 月 9 日的調查時，灘地上則未發現稚鸕，此時的平均水溫介於 12.2~13.7℃ 之間。由本研究歷年調查的結果發現，當年度的（2 齡稚鸕）補充群出現於調查灘地上的時間約在 5~12 月間，然數量並不多，而 7~9 月間稚鸕出現的數量最多，主要出現的齡期介於 3 齡~7 齡之間，灘地上的平均水溫介於 26.4~31.9℃ 之間。鹽度(Practical salinity unit) 方面，本研究調查期間南山、北山保護區及浯江溪口不同時間灘地上的鹽度變動範圍介於 22.3psu~37.8psu 之間，稚鸕出現的數量較多。

四、鸕保育區狀況檢討

由於稚鸕需在灘地生存好幾年，本研究利用標示放流法分析民國 98 年 5 月調查至 100 年 12 月間，南山、北山及浯江溪口潮間帶測站內稚鸕族群量，結果發現古寧頭北山保護區稚鸕的族群量相當於浯江溪口，顯示保育區的設立對於鸕的資源量是有保護作用的。本研究調查結果發現，雖然金門水頭商港建設於浯江溪口附近，或許干擾了鸕的棲所，然調查顯示浯江溪口仍為金門沿近海域稚鸕棲息的熱點。

註：金門縣南山、北山及浯江溪口潮間帶區域稚鸕資源調查之採樣座標

採樣位置	測點	測線	北緯	東經
南山保護區	南山-1	測線 1	N24°29' 14.3	E118°18' 26.4
	南山-2		N24°29' 14.4	E118°18' 25.6
	南山-3		N24°29' 14.4	E118°18' 25.0
	南山-4	測線 2	N24°29' 14.6	E118°18' 26.2
	南山-5		N24°29' 14.8	E118°18' 25.8
	南山-6		N24°29' 14.7	E118°18' 24.9
	南山-7	測線 3	N24°29' 15.1	E118°18' 26.1
	南山-8		N24°29' 15.1	E118°18' 25.6
	南山-9		N24°29' 15.3	E118°18' 24.8

	南山-10	測線 4	N24°29' 16.9	E118°18' 25.8
	南山-11		N24°29' 16.8	E118°18' 25.1
	南山-12		N24°29' 16.9	E118°18' 24.9
北山保護區	北山-1	測線 1	N24°28' 50.3	E118°17' 46.9
	北山-2		N24°28' 50.3	E118°17' 46.2
	北山-3		N24°28' 50.3	E118°17' 45.8
	北山-4	測線 2	N24°28' 50.3	E118°17' 46.7
	北山-5		N24°28' 50.3	E118°17' 46.4
	北山-6		N24°28' 50.3	E118°17' 45.9
	北山-7	測線 3	N24°28' 50.3	E118°17' 46.7
	北山-8		N24°28' 50.3	E118°17' 46.2
	北山-9		N24°28' 50.3	E118°17' 45.7
	北山-10	測線 4	N24°28' 50.3	E118°17' 46.3
	北山-11		N24°28' 50.3	E118°17' 45.8
	北山-12		N24°28' 50.3	E118°17' 45.3
浯江溪口	浯江溪口-1	測線 1	N24°25' 35.4	E118°18' 16.5
	浯江溪口-2		N24°25' 35.6	E118°18' 17.0
	浯江溪口-3		N24°25' 35.8	E118°18' 17.4
	浯江溪口-4	測線 2	N24°25' 36.9	E118°18' 17.2
	浯江溪口-5		N24°25' 36.8	E118°18' 16.7
	浯江溪口-6		N24°25' 36.7	E118°18' 16.2
	浯江溪口-7	測線 3	N24°25' 37.9	E118°18' 16.5
	浯江溪口-8		N24°25' 37.9	E118°18' 16.0
	浯江溪口-9		N24°25' 38.0	E118°18' 15.7
	浯江溪口-10	測線 4	N24°25' 41.8	E118°18' 15.1
	浯江溪口-11		N24°25' 41.6	E118°18' 14.7
	浯江溪口-12		N24°25' 41.4	E118°18' 14.2

金門縣水產試驗所
歷 年 研 究 計 畫 摘 要 彙 編
【民國 81 年~100 年】

出版者：金門縣水產試驗所

發行人：翁自保

總編輯：柯逢樟

編輯委員：林明德、張寶仁、鄭碧伶、吳慶賀、李佳發、張祐宸、陳

嫦娥

執行編輯：呂士昂、楊中玫、陳淑芳、陳麗芬、蔡經商

機關地址：金門縣金城鎮西海路 2 號

電話：(082) 326407

傳真：(082) 327329

機關網址：http://www.kinmen.gov.tw/Layout/sub_A/index.aspx?frame=89

出版日期：中華民國 101 年 7 月出版