



# 澎湖海域砵磔貝生態調查

許鐘鋼、陳岳川、蘇勳忠、黃金峰、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

## 前言

砵磔貝 (Giant Clam) 屬於軟體動物門 (Mollusca)，雙殼綱 (Bivalvia)，簾蛤目 (Veneroida)，砵磔貝科 (Tridacnidae)。全世界砵磔貝可分成 2 屬 9 種，分別為砵磔貝屬 (*Tridacna*) 7 種及菱砵磔貝屬 (*Hippopus*) 2 種。目前台灣有紀錄的種類共有 6 種，其中砵磔貝屬 5 種，分別為圓砵磔貝 (*T. crocea*)、扇砵磔貝 (*T. derasa*)、巨砵磔貝 (*T. gigas*)、長砵磔貝 (*T. maxima*) 及鱗砵磔貝 (*T. squamosa*)；菱砵磔貝屬則僅有菱砵磔貝 (*H. hippopus*) 1 種。根據過去的調查，澎湖地區的種類僅有長砵磔貝 (游等, 1992; 鄭, 1992-1993; 劉, 1993) 及菱砵磔貝 (游等, 1992) 2 種。

砵磔貝通常生長在水深較淺的海域，由於其外套膜顏色繽紛亮麗，十分受海水觀賞水族市場的青睞；又閉殼肌是單價頗高的食材，俗稱干貝；外套膜也能食用，外殼又可以加工成各式的紀念商品，附加價值頗高。由於人類過度的採捕，CITES (華盛頓公約) 於 1983 年將砵磔貝列為附錄 II 物種，意即雖未對其野生資源進行禁採管制，但是要進行國際交易 (進、出口) 時，必須先取得產地證明，否則無法順利通關。台灣雖未明令禁採砵磔貝，但是基於海域永續經營的理念，

澎湖縣政府在廣徵各界意見之後，率先於 2006 年 6 月 1 日起公告禁採。

## 材料與方法

### 一、調查時間及地點

本次調查時間為 2005 年 10 月 3 日至 11 月 14 日；調查區域為澎湖澎南地區沿岸海域 (圖 1)，每個調查點 1000 m<sup>2</sup> (長 100 m × 寬 10 m) 內砵磔貝之種類、數量、殼長、水深及衛星定位位置等均詳細記錄之。

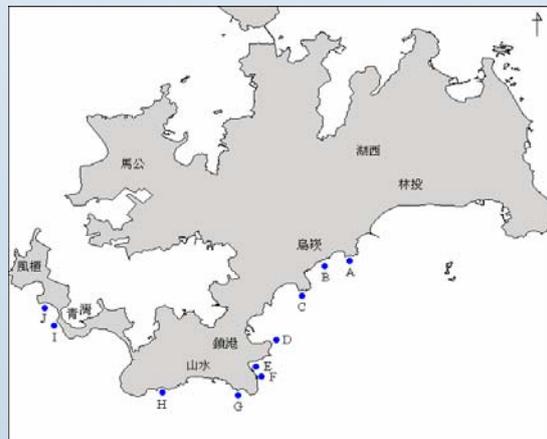


圖 1 澎湖海域之砵磔貝調查位置圖(A-J 點)

### 二、調查方法

以「水下穿測線模式」之潛水調查方式，希望藉地毯式的調查，能夠精確的記錄並追蹤每一顆砵磔貝之位置。為求一次完整取得

設定之調查資料，由水下及水面兩組人員共同合作進行。水下人員負責穿測線之固定及調整、碑礫貝之搜尋、記錄及標識固定等工作；水面人員則負責穿測線之牽拉及錨定、支援水下人員及衛星定位等工作。

#### (一) 穿測線拉線方式

在每一個調查點附近選定近岸一個定點(約水深 1 m)，以一小錨固定之，而後以橡皮艇拉一穿測線至離岸 100 m 附近處，再用一小錨固定之，如此即形成一條 100 m 之水下穿測線(約垂直於海岸線)。

(二) 穿測標線選用白色之尼龍繩，標線每 10 m 作一膠帶標示之。

#### (三) 水下碑礫貝搜尋方式

以 3 人為一組，沿穿測線左右潛水搜尋水下約各 5 m 的寬度，由深至淺，其中第 1 人沿穿測線搜尋左右各 1 m 處，並且固定 3 人之間距；第 2 人距第 1 人約 2 m，第 3 人距第 2 人約 2 m，故每人搜尋面寬約 2 m，共計面寬 5 m。搜尋路線為左去右回，核算搜尋總面積約為 1000 m<sup>2</sup>。

#### (四) 碑礫貝標識方式

發現碑礫貝時，將預先做好的壓克力標識牌繫於帶鉤白鐵釘上形成標識組，再以鐵鎚將白鐵釘固定於碑礫貝附近質地較軟的石塊上，同時記錄標識牌離碑礫貝之方位及距離，以利日後追蹤。

#### (五) 碑礫貝定位方法

潛水人員於水下拉一個浮球浮於水面，盡量使拉線垂直於海底，水面橡皮艇上工作人員則以差分式衛星定位系統 (DGPS) 貼近浮球記錄所在位置。

#### (六) 潮位選擇及水深記錄

中低潮位時進行，同時以潛水人員之潛水錶記錄水深。

## 結果與討論

### 一、調查地點及水深

本次調查由水下及水面作業人員配合進行，調查點穿測線兩端之 GPS 值及水深詳如表 1。調查點水深最深為 7.2 m，最淺為 0.8 m。

表 1 澎湖澎南海域之碑礫貝調查點 GPS 值及水深

調查點	調查點 GPS 值		調查點水深(m)	
	最深點	最淺點	最深點	最淺點
A	E:119°37'9X'' N: 23°32'6X''	E:119°37'9X'' N: 23°32'7X''	3.2	1.5
B	E:119°37'5X'' N: 23°32'5X''	E:119°37'5X'' N: 23°32'6X''	1.7	1.5
C	E:119°37'2X'' N: 23°32'1X''	E:119°37'2X'' N: 23°32'1X''	5.2	3.7
D	E:119°36'8X'' N: 23°31'3X''	E:119°36'7X'' N: 23°31'3X''	5.9	1.9
E	E:119°36'4X'' N: 23°30'9X''	E:119°36'4X'' N: 23°30'9X''	4.2	0.8
F	E:119°36'5X'' N: 23°30'7X''	E:119°36'5X'' N: 23°30'7X''	4.2	1.4
G	E:119°34'1X'' N: 23°30'4X''	E:119°34'1X'' N: 23°30'4X''	5.6	1.8
H	E:119°34'9X'' N: 23°30'4X''	E:119°34'9X'' N: 23°30'5X''	6.6	2.0
I	E:119°33'1X'' N: 23°31'6X''	E:119°33'2X'' N: 23°31'6X''	7.2	1.8
J	E:119°33'0X'' N: 23°31'9X''	E:119°33'0X'' N: 23°31'9X''	6.0	1.6

## 二、碑礫貝數量

本次調查作業時間、碑礫貝數量及密度詳如表 2。調查結果以F點碑礫貝密度最高(7.3 顆/100m<sup>2</sup>)，D點其次(3.6 顆/100m<sup>2</sup>)，僅A點未發現，其他調查點均在1 顆/100m<sup>2</sup>以下。10 個調查點的碑礫貝平均密度為 1.38 ± 2.32 顆/100m<sup>2</sup>，遠低於法屬玻里尼西亞的Fangatau 環礁的 583 顆/100m<sup>2</sup> (Andréfouët, 2005)、Tatakoto環礁的 770 顆/100m<sup>2</sup> (Gilbert, 2006)、Tubuai島的 291 顆/100m<sup>2</sup> (Gilbert, 2006)、紅海及澳洲部分保護區的 150–250 顆/100m<sup>2</sup>，甚至低於印度太平洋區的平均密度 11 顆/100m<sup>2</sup> (Hodgson, 1999)，其密度亦呈不均勻分布，僅有F點及D點高於 1 顆/100m<sup>2</sup>。比較 1993 年由交通部觀光局澎湖風景區管理處委託學術單位進行澎湖各海域海洋生態資源調查結果，澎湖東部海域 8 個調查地點中僅 3 點 (37.50%) 有碑礫貝分布，數量為偶而可見 (4–10 顆) 及少見 (1–3 顆)；澎湖南部海域 14 個調查地點中僅 3 點 (21.43%) 有碑礫貝分布，其中七美嶼豐富常見 (10 顆以上)，其餘 2 點均為少見；澎湖北

表 2 澎湖澎南海域之碑礫貝調查時間、數量及密度

調查點	數量 (顆)	密度 (顆/100m <sup>2</sup> )	調查日期	調查時間
A	0	0.0	10/03	14:30-15:20
B	2	0.2	10/03	15:40-17:05
C	2	0.2	10/04	14:30-15:50
D	36	3.6	10/18	14:06-17:30
E	6	0.6	11/14	13:00-14:20
F	73	7.3	11/14	14:40-17:20
G	5	0.5	10/29	13:10-14:30
H	7	0.7	10/29	14:50-16:30
I	4	0.4	10/30	13:20-14:30
J	3	0.3	11/12	14:00-15:20

部海域 16 個調查地點中，碑礫貝分布較廣，共有 12 點 (75.00%) 發現碑礫貝，其中僅目斗嶼豐富常見，其餘為偶而可見或少見；澎湖內海海域 15 個調查地點中，共有 6 點 (40.00%) 發現碑礫貝，其中僅大倉島偶而可見，其餘為少見。顯示與本次調查結果差異甚大，推測應是調查點及調查方法不同所致，惟兩次調查時隔多年，似乎也反應資源量在逐年銳減中。

## 三、碑礫貝之種類

在 10 個調查點中，共發現碑礫貝總數 138 顆，分屬 2 種；其中長碑礫貝有 137 顆 (99.28%)，鱗碑礫貝僅有 1 顆 (0.72%)。

依據 1993 年澎管處調查結果，除了澎湖東部海域有長碑礫貝及菱碑礫貝 2 種外，其餘各海域僅發現長碑礫貝 1 種。而本次調查結果幾乎以長碑礫貝居多，僅於 F 點首次發現鱗碑礫貝 (圖 2)，該鱗碑礫貝殼長 26.2 cm，所在水深 2.6 m。故綜合以上調查結果顯示，澎湖海域應至少有 3 種碑礫貝存在，其中以長碑礫貝 (圖 3) 為最常見的優勢種類。



圖 2 鱗碑礫貝



圖 3 長碑碟貝

#### 四、碑碟貝之殼長

進行碑碟貝殼長水下量測並不容易，多數碑碟貝鑲嵌於岩縫中更增加工作上之困難。此次以自製之外卡尺進行測量，雖然操作簡單，但在水下辨識刻度確屬不易。本次調查中，碑碟貝之殼長分布詳如圖 4。結果顯示，殼長 9.0-11.9 cm 之碑碟貝數量最多 (47 顆)，佔總調查數之 34.06%；其次為 6.0-8.9 cm 者 (33 顆)，佔總調查數之 23.91%。而殼長超過 21 cm 之碑碟貝數量有 9 顆，僅佔總調查數之 6.52%。其他皆為殼長小於 12 cm 之碑碟貝，數量為 89 顆，佔總調查數之 64.49%，屬於不可商業採捕之體型 (Gilbert, 2006)，是近年來新加入的族群，貝齡約在 2 年以內。其中 F 點碑碟貝殼長小於 12 cm 者，共有 56 顆，佔該調查點之 76.71%，可能是 F

點較適合碑碟貝之生長，未來會持續進行追蹤調查。至於此次調查結果，碑碟貝呈現小型化分布，顯示可能有過漁或濫採的情形，似值得後續多予關注。

#### 五、碑碟貝分布之水深

水下調查人員在發現碑碟貝後，立即以潛水錶之深度計量測所在之深度，結果如圖 5。經調查顯示，碑碟貝所在最深為 5.6 m，最淺為 1.5 m。而碑碟貝分布水深 2.0-2.9 m 處共有 76 顆，佔調查總數 55.07%；依次為水深 1.0-1.9 m 有 24 顆，佔調查總數 17.39%；而水深 > 6.0 m 以上並未發現。

由於碑碟貝必須倚賴共生藻以取得營養，因此通常生長在光線充足的淺水海域，其生存空間較為有限。由於此次調查是以潛水方式進行，水深 1.0 m 內之湧浪不利水下

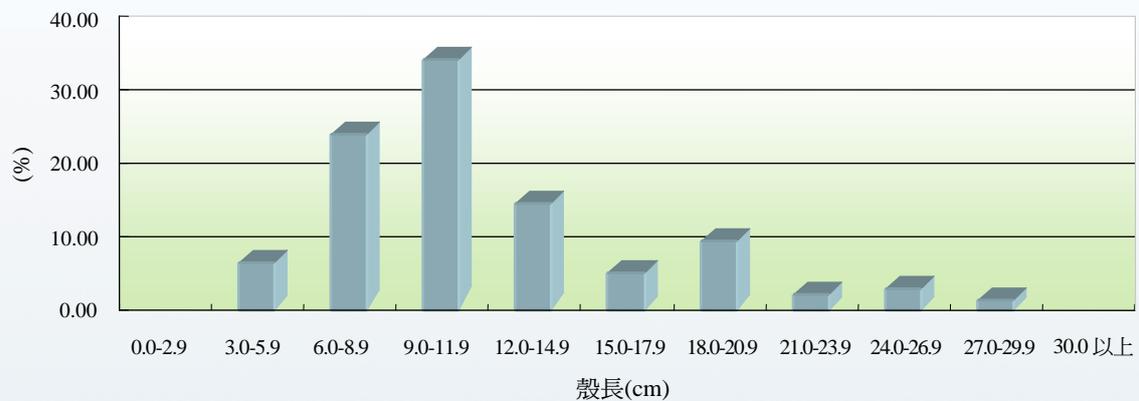


圖 4 澎湖澎南海域砵磔貝之殼長分布

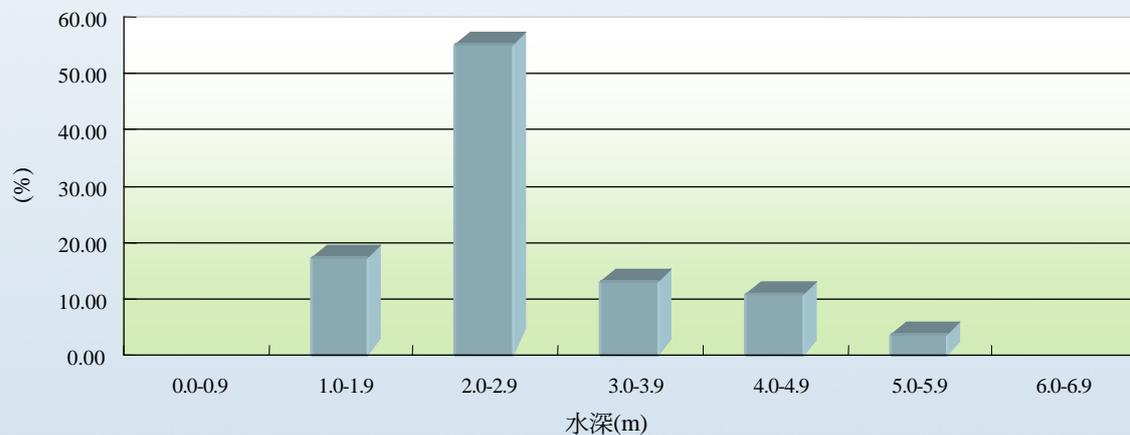


圖 5 澎湖澎南海域砵磔貝之水深分布

作業，水下觀察、標示及定點工作無法有效進行，因此缺少此深度之調查資料。經調查顯示砵磔貝大多集中在水深 1.0—4.9 m 處，數量為 133 顆，佔調查總數 96.38%；超過水深 5 m 之海域僅發現 5 顆，且全部集中在 5.0—5.9 m 處，水深超過 6.0 m 之海域並未發現砵磔貝，此推測應該是光照強度不足，不適合共生藻之生長所致。

## 結論

澎湖沿岸海域地形各區不同，雖有適合

砵磔貝生長的廣大珊瑚礁區，但這些水域往往是漁民傳統作業漁場或遊客新興的遊憩點，過漁或是破壞情事每年上演。以現行澎湖海域砵磔貝生長區域研判，以往隨處可見的潮間及潮下帶淺水區，幾乎不見砵磔貝的蹤跡，實乃海域過度利用的結果。本次調查海域屬於遊客及漁民較少出現的區域，其結果依然遠低於世界其他砵磔貝產區密度。砵磔貝成長至性成熟約需 3—4 年，若能階段性針對現有砵磔貝生長區域進行棲地保護，限制該區的開發利用，並積極研發砵磔貝之人工養殖技術，其復育工作才能儘速落實。