



## 台灣西南及東部海域之中層人工浮魚礁聚魚效益比較

吳龍靜、翁進興

水產試驗所沿近海資源研究中心

### 前言

漁民從海上作業經驗中，瞭解大部分的表層洄游性魚類都有跟隨流木及浮筒等海上漂浮物的習性，最常見的主要魚種包括黃鰭鮪、大目鮪、鬼頭刀、鰹魚及海豚等。經過許多研究人員不斷的研發與改進，人工浮魚礁已經成為大洋中誘集表層洄游性魚類的絕佳方法 (Myatt, 1985; Buckley et al., 1989; Samples and Hollyer, 1989)。同時，由於人工浮魚礁良好的集魚功效，使其在熱帶及亞熱帶海域的海洋漁業中扮演非常重要的角色 (Holland et al., 1990)。不過，近年來大型圍網漁船在人工浮魚礁區大量捕獲小體型大目鮪的問題，受到全球管理機構高度的關注，為了避免傷害大目鮪漁業資源，目前已採取禁止在東太平洋使用人工浮魚礁進行漁獲作業的措施。因此，人工浮魚礁的漁獲管理，將是謀求漁業永續發展的重要課題之一。

日本為因應當前的漁業發展局勢，在沖繩海域設置 256 座大型的表層人工浮魚礁及中層人工浮魚礁，而漁民每年在人工浮魚礁區所捕獲的黃鰭鮪及大目鮪達 1,600 公噸以上。菲律賓每年投放的浮魚礁數量則超過 800 組，但由於所使用的材質較簡單，繫纜索容易斷裂而流失，故現存的數量無法正確估算。

本所自 1981 年起，陸續於台灣周邊海域

進行表層及中層人工浮魚礁的聚魚效果試驗。早期的研究重點，著重於浮魚礁的聚魚效果試驗，獲得良好的成效後，繼而以耐久性浮魚礁的設計以及管理模式的建立為研究目標，並且業已確立各項技術，也為我沿近海漁業的再發展樹立了良好的典範。目前，在台灣周邊海域設置的人工浮魚礁數量已達 32 組，主要分布於台灣西南 (15 組) 及東部海域 (11 組)。其中西南海域是最早設置中層人工浮魚礁也是投放數量最多者。有鑑於人工浮魚礁的良好效益，本所於 2004 年開始將設置地區擴展到東部及其他海域，尤其東部海域是我國傳統大洋洄游性魚類的主要漁場，中層人工浮魚礁應能發揮更好的經濟效益。漁民每年在台灣西南海域及東部海域的中層人工浮魚礁漁場中，捕獲的鰹魚、鮪魚及旗魚等已達 800 公噸左右，有效的提高沿近海漁民的漁獲收益，改善了漁民的經營困境。不過，在聚集的魚群特性上，兩海域仍有所差異，因此，本研究乃針對西南及東部海域的中層人工浮魚礁進行長期的調查分析，以瞭解其經濟效益及聚集魚群的季節變化差異，適時對漁民的作業提出建議，使中層人工浮魚礁漁場成為沿近海小型漁船的重要漁場後，能進一步推動浮魚礁區魚類資源的合理利用，以促進中層人工浮魚礁區漁業的永續發展。

## 漁獲資料分析

### 一、西南海域

根據於台灣西南海域中層人工浮魚礁區作業的曳繩釣漁船作業結果，在漁獲魚種組成方面，以黃鰭鮪、正鰹、旗魚及鬼頭刀為主（圖 1），佔總漁獲量的 90% 以上。其中黃鰭鮪為優勢漁獲魚種，其次為正鰹，兩魚種的年漁獲量約 350 公噸左右。至於旗魚，主要為恆春海域所漁獲，其中 92 年 11 月中旬至 93 年 1 月中旬的主要漁期，僅海口港的旗魚漁獲量就超過 40 公噸，銷售金額達新台幣三百萬元左右，約為設置中層人工浮魚礁前的 5 倍。

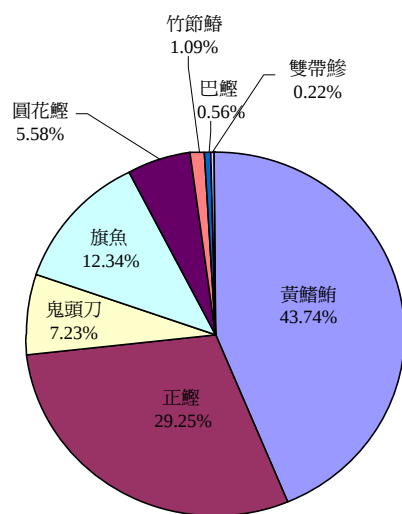


圖 1 台灣西南海域中層人工浮魚礁區曳繩釣漁船的漁獲魚種組成

平均月別 CPUE（每艘船每個作業天的平均漁獲量）之變化情形如圖 2 所示。4 月及 9 月為浮魚礁區的盛漁期，平均 CPUE 均達到 300 kg 左右。對照黃鰭鮪的體長組成（圖 3），顯然 4 月及 9 月聚集的黃鰭鮪主要為體重 1–2 kg 左右，體長 45 cm 以下的幼魚。致於 5 kg 以上，體長大於 60 cm 以上的中型

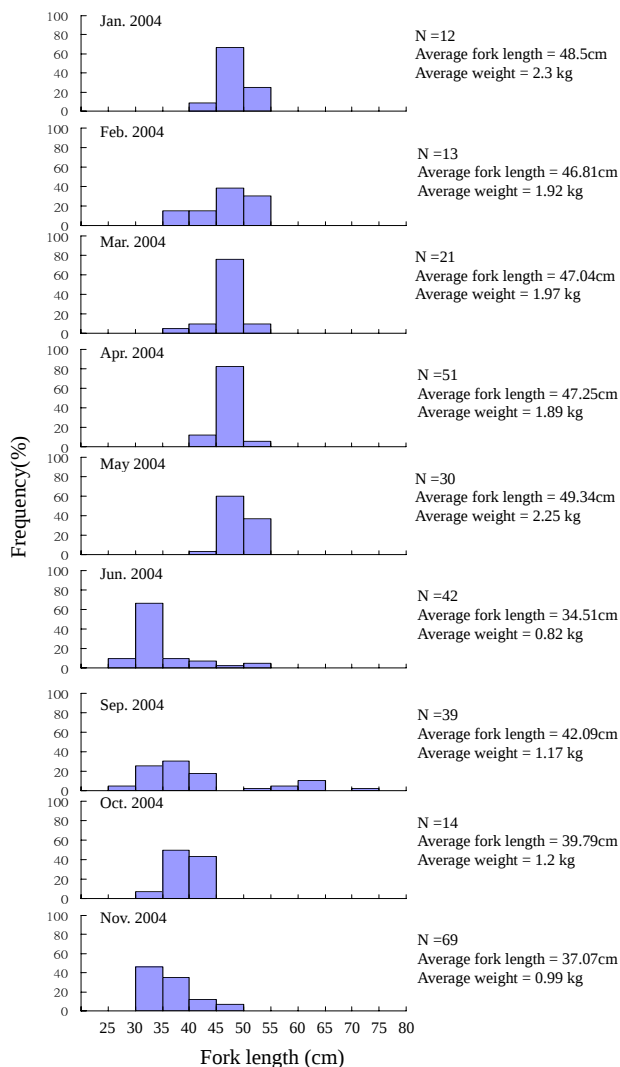


圖 2 台灣西南海域中層人工浮魚礁區黃鰭鮪漁獲體長之月別變動情形

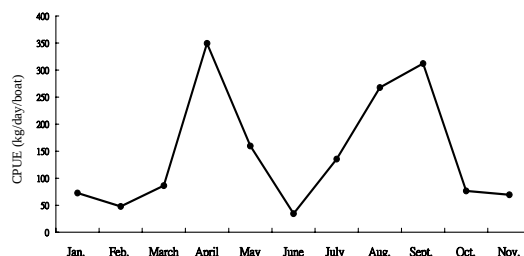


圖 3 台灣西南海域人工浮魚礁區曳繩釣漁船的 CPUE 值變化情形

及大型黃鰭鮪，則從 9 月開始聚集，至隔年 1 月均有漁獲。5—8 月為小型黃鰭鮪之漁獲季節，每艘漁船每日的平均漁獲量雖然高於 100 kg (約 163 kg)，但漁獲的黃鰭鮪體長均在 50 cm 以下，尤其 6 月所聚集的黃鰭鮪多為體長 30 cm 左右的幼魚，約佔總漁獲量的 62% 左右。次要漁獲魚種為正鰹，其大型魚也僅 3 kg 左右，約佔總漁獲量的 27% 左右。此外，4—6 月為中層人工浮魚礁區鬼頭刀的主要漁獲季節，漁獲量約佔當季漁獲量的 11%，並且以 5 kg 以上的大型魚為主。7—9 月仍以小型黃鰭鮪及正鰹的幼魚較多，但 9 月開始，4 kg 以上的中型黃鰭鮪數量明顯增加，約佔當月總漁獲量的 15%，至於 50 cm 以下的小型魚則以正鰹較多，約佔當月總漁獲量的 43%，其次為小黃鰭鮪，約佔總漁獲量的 38% 左右，其他為少量的小型鬼頭刀及竹節鮪。

## 二、東部海域

分析 93 及 94 年的漁獲結果，東部綠島海域中層人工浮魚礁區延繩釣漁船的漁獲魚種組成如圖 4 所示，其中主要的漁獲魚種為黃鰭鮪 (80%)、正鰹 (8%) 及鬼頭刀 (7%)，佔總漁獲量的 95% 左右，與台灣西南海域中

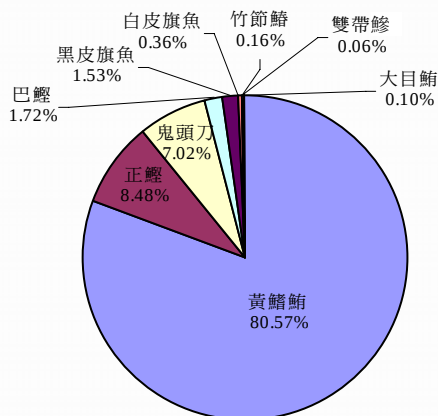


圖 4 台灣東部海域中層人工浮魚礁區小型延繩釣漁船的漁獲組成

層人工浮魚礁區的漁獲情形相似，不過，綠島海域所漁獲的黃鰭鮪以 15—60 kg 左右的中、大型魚為主，其體長約 80—140 cm，幾乎全年均可釣獲，其月別變化情形如圖 5 所示。此外，東部海域所漁獲 10—20 kg 左右的大目鮪是西南海域未曾捕獲的。

就延繩釣漁船的漁獲量及平均 CPUE 的月別變化而言 (圖 6)，綠島海域每艘漁船每

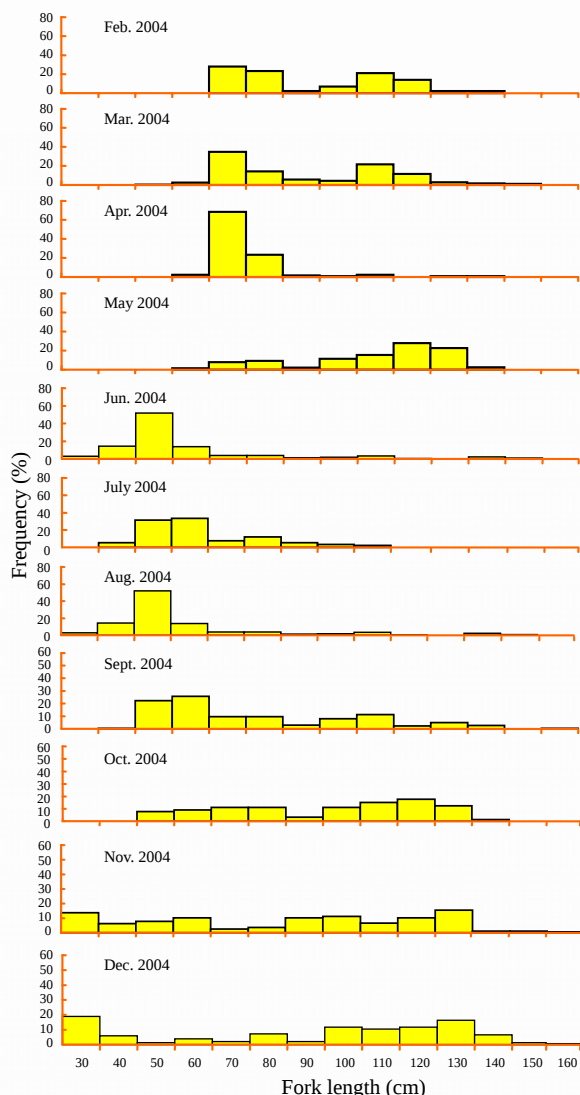


圖 5 台灣東部海域小型延繩釣漁船在中層人工浮魚礁區漁獲之黃鰭鮪月別體長分布情形

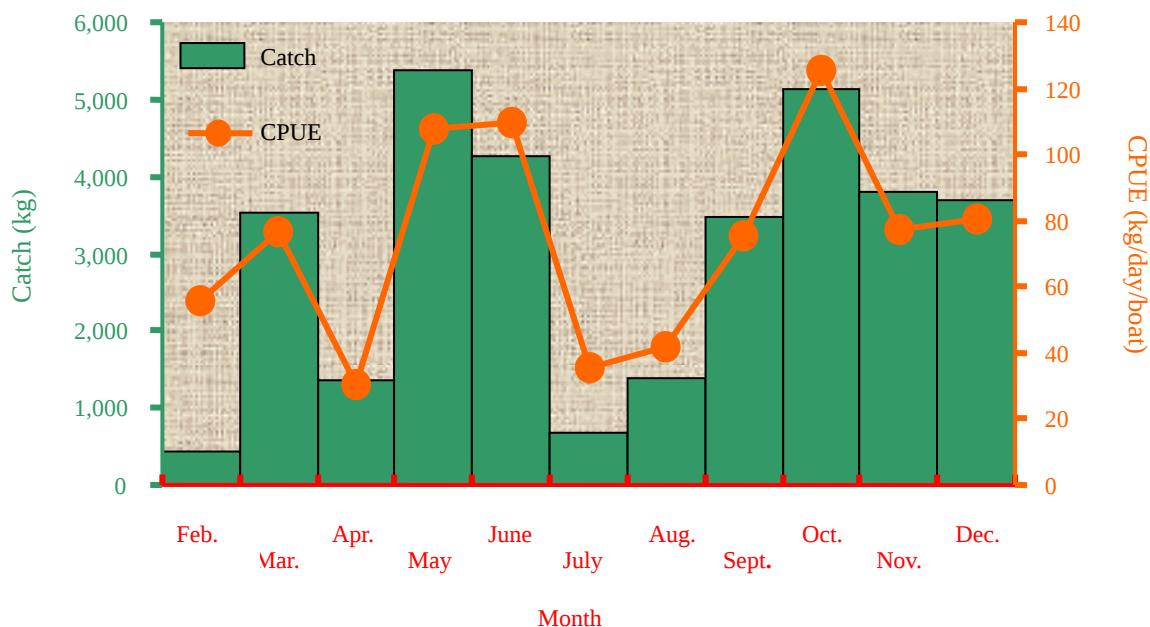


圖 6 台灣東部小型延繩釣標本船在中層人工浮魚礁區的月別漁獲量及 CPUE 變化情形

天作業的平均漁獲量從 2 月的 62 kg 逐漸增加至 5、6 月的 130 kg 左右，7、8 月降至 50 kg 左右後，9—12 月又進入另一漁獲高峰，並以 30 kg 以上的大型黃鰭鮪為主，每尾大型黃鰭鮪的售價就高達新台幣 1 萬元以上。平均每艘小型延繩釣漁船每年的黃鰭鮪漁獲量超過 40 公噸，平均每艘船的漁獲收益達到 150 萬元以上，遠高於未設置中層人工浮魚礁前的漁獲收益。因此，漁民十分肯定中層人工浮魚礁所發揮的效益。而在中層人工浮魚礁區作業的漁船，除了綠島區漁會所屬的沿近海小型漁船外，尚有富岡及新港區漁會所屬的漁船前往作業，總共約有 50 艘左右的漁船在中層人工浮魚礁區作業，每年的黃鰭鮪漁獲量估計超過 450 公噸，足見中層人工浮魚礁的設置，已發揮了預期的聚魚功能，為台東縣的沿近海漁民開創了良好的作業漁場。東部海域所設置的中層人工浮魚礁每年的總產值估計達到新台幣 3,500 萬元以上，

其經濟效益高於西南海域的中層人工浮魚礁，往後逐年累積的漁獲效益將十分可觀。

## 人工浮魚礁區的黃鰭鮪單體反射強度值計測

### 一、西南海域

在黃鰭鮪大量聚集期間，利用 SIMRAD EK-500 科學魚探機進行計測，以探討黃鰭鮪魚群的分布差異。結果顯示，台灣西南海域的中層人工浮魚礁周圍，所測得的平均單體反射強度值 (TS, Target strength) 分布情形如圖 7 所示，其分布範圍約 -44dB—-20dB。以體長 40—70 cm 左右的黃鰭鮪，套用常態分布模式進行劃分及 chi-square 檢定結果，可顯著的區分成不同的體長區間的魚群 ( $p < 0.05$ )，表示中層人工浮魚礁周圍存在有不同體型的黃鰭鮪。以分布頻度的高低而言，小型黃鰭鮪的數量明顯高於中型黃鰭鮪。

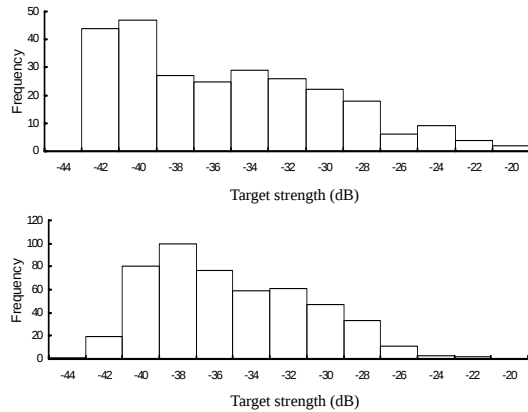


圖 7 台灣西南海域中層人工浮魚礁區黃鰭鮪的現場單體反射強度頻度分布情形

## 二、東部海域

台灣東部海域中層人工浮魚區的計測結果如圖 8 所示，平均單體反射強度值的分布範圍較廣，約-40—-5dB，平均值高於西南海域所測得的平均值，尤其是-20dB 以上，相當於體長 80—120 cm 左右的大型單體魚，是西南海域的中層人工浮魚礁區未曾發現的。此一結果顯示東部海域所聚集的黃鰭鮪，除

小型魚外，有更多的中、大型黃鰭鮪聚集。

## 結論

中層人工浮魚礁設置的目的，是為了替於沿近海作業的小型漁船，在其傳統漁場內造成良好的作業環境，提高漁獲效率，節省作業成本。但曳繩釣漁法所釣獲的黃鰭鮪以小型魚居多，因此備受關注。事實上，小型黃鰭鮪在中層人工浮魚礁區的主要棲息水層為表層至 80 m 深的海域，而曳繩釣漁船所釣獲的為表層魚群，釣獲數量相對於聚集魚群量，尚屬有限，5 kg 以下的黃鰭鮪幼魚年漁獲量約 400 公噸，且相當穩定，對於全球年漁獲量 100 萬公噸左右的黃鰭鮪資源量而言，應不致造成威脅。同時，根據 FAO 的全球黃鰭鮪漁獲量統計資料，顯示自 1998 年以來，黃鰭鮪的漁獲量均維持穩定的趨勢，並不因台灣設置中層人工浮魚礁而有所影響。雖然如此，但在經濟價值的考量下，當然仍應以大型魚為利用目標較佳。

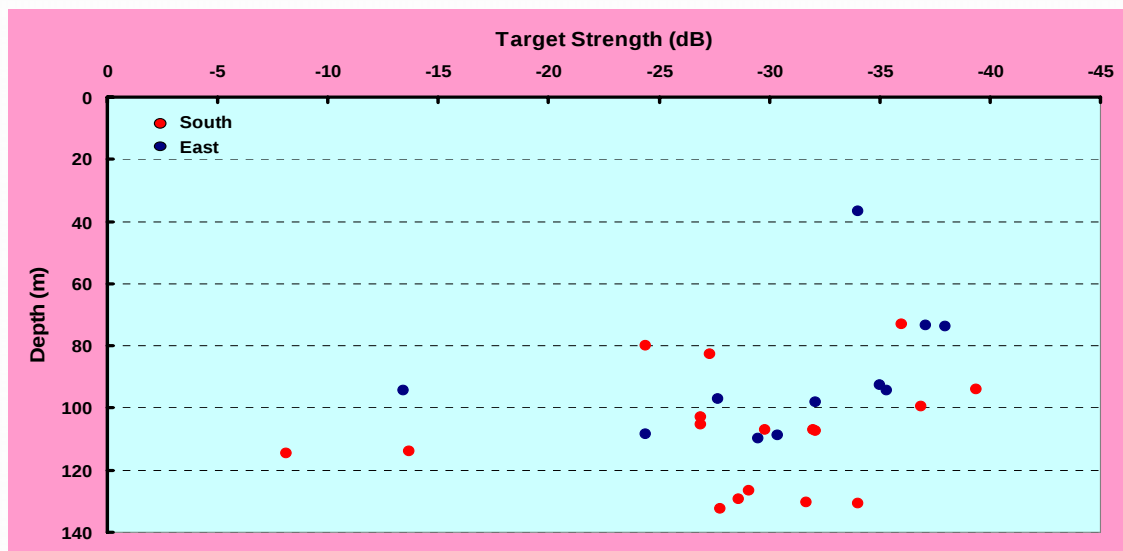


圖 8 綠島周邊海域中層人工浮魚礁所聚集魚群的單體反射強度值分布情形  
(藍點為綠島東邊浮魚礁區的計測結果，紅點為綠島南邊的計測結果)