

# 烏魚資源調查與監測研究

黃朝盛、林俊辰、黃建智

水產試驗所沿近海資源研究中心

烏魚（鰻，*Mugil cephalus*）廣泛分布於世界之熱帶與亞熱帶海域北緯 42 度至南緯 42 度之間皆有其分布的紀錄（Thomson, 1963）。每年冬季 11 月下旬至翌年 1 月下旬，烏魚會隨著中國沿岸水洄游至台灣西部海域進行產卵洄游（Su and Kawasaki, 1995），在冬至前後 10 天左右為盛漁期。在短暫的漁期中，帶給漁民億元以上之財富。筆者等於 1986—2004 年分別進行烏魚海況、漁況及資源調查與監測等之研究，並發布漁海況速報，提供漁民參考。然而在研究中，發現影響烏魚漁獲量之變動因素有很多，諸如資源量的變動、氣象及海況因素等，至目前為止，尚無法完全掌握影響漁獲量變動之因素。此種漁業之整體開發與漁海況速報及資源管理模式，實為任重道遠之長期性研究工作。

烏魚為台灣重要的水產生物之一，根據 1972 年之 FAO 報告指出，世界各國對於烏魚之相關研究已有 1,373 篇，而台灣對烏魚之報告亦頗多，有台灣產烏魚之漁業、生態及資源（童，1981），1983—1985 年台灣海域烏魚資源調查研究等（蘇，1986）。自 1966 年以來，本所即致力於烏魚漁況調查，對於烏魚之種類、年齡與成長、生殖、資源狀態、漁場形成之機構及漁況變動之因素研究已有初步瞭解。近年來，更致力於漁海況預報之建立與應用，並配合漁場資訊系統以獲取台灣海峽全面之水溫資料及其分布模式。1987—2004 年屬於歉漁年，其原因各專家學者的看

法並不一致，且近年來受到全球氣候變遷之影響，烏魚漁獲量並不穩定；另外，由於海況因素左右魚群來游路徑，而台灣西部海域海況每年皆有變化，因而影響漁況。本研究之目的，在於瞭解烏魚每年來游量多寡、年齡組成大小及漁海況資料，俾能有效掌握烏魚魚群動態與監測。

本研究自 2003 年 11 月 27 日起至 2004 年 1 月 22 日烏魚漁汛期間，利用西部沿海各地區漁會所設置之 32 個漁獲資料蒐集站取得之各次資料進行研判。漁海況資料由標本船填寫每航次之漁海況、烏魚漁具別、漁獲量、表面水溫、氣溫、魚群洄游情形及作業地點等。衛星遙測水溫分布圖係使用本所氣象衛星漁場探測系統（HRPT）接收台灣海峽廣大海域之水溫，然後配合標本船之漁況資料、水溫及氣象資料等，整理分析烏魚魚群動態。生物調查資料係至各地區漁會魚市場現場測量體長、體重及採集胸鰭部位之鱗片 5—10 片。利用萬能投影機，判讀魚齡，由年齡及體長組成進行資源監測。

## 烏魚漁況變動分析

於烏魚漁汛期，進行各地漁況日報、魚市場調查及收集衛星遙測水溫系統等資料及調查台灣西部沿海烏魚海況變動之關係，結果顯示，本年度烏魚漁汛期自 2003 年 11 月 27 日起至 2004 年 1 月 22 日止，全台灣共計

捕獲 80,925 尾，較去年 244,267 尾，減少約 17 萬尾，為歷年來最少的一年。主要漁場分布於淡水、桃園新竹、茄苳沿海，其中淡水沿海捕獲 27,971 尾 (34.78%)，桃園、新竹沿海捕獲 18,930 尾 (23.54%)，茄苳沿海捕獲 8,868 尾 (11.03%) 較多；在捕撈作業上以流刺網捕獲 79,572 尾為最多，佔總漁獲量 98.33%；另外，巾著網捕獲 500 尾，佔 0.62%；中層拖網捕獲 853 尾，佔 1.05%。根據近 7 年之資料顯示 (表 1 及圖 1)，仍以流刺網為捕獲烏魚最多之網具。流刺網取代巾著網的原因，乃由於近年來中國漁民使用中層拖網捕撈烏魚，以致洄游台灣西部海域烏魚群減少且分散，較有利於流刺網進行捕撈。

## 烏魚漁期與漁況

烏魚漁期之長短因年度而異，就漁場全域而言，依據歷年來烏魚初漁日、終漁日及漁期日數 (表 2)，漁期一般為 11 月下旬至隔年 1 月下旬，最長 79 天，最短為 37 天；本 (2004) 年度烏魚漁汛期自 2003 年 11 月 27 日開始至 2004 年 1 月 22 日結束，共計 57 天。由 1967—1997 年來漁期長短與總漁獲量之關係，顯示漁期愈長漁獲量較佳，如 1979、1980、1985 年等，漁期為 67—69 天，漁獲量每年約 200 萬尾；反之，則較差，如 1990 年。由於漁撈機械化，作業效率提高，因此漁期內的烏魚魚群，大多能為漁民所發現而

表 1 1998—2004 年烏魚漁具別漁獲量

Year	Purse seine	Gill net	Set net	Mid-water trawl	Total
1998	343156	198359	1475	0	542990
1999	18930	146386	0	1528	166844
2000	49366	186487	535	4554	240942
2001	32682	221467	266	6520	260935
2002	91018	263372	0	12919	367309
2003	74950	160287	0	9030	244267
2004	500	79572	0	853	80925

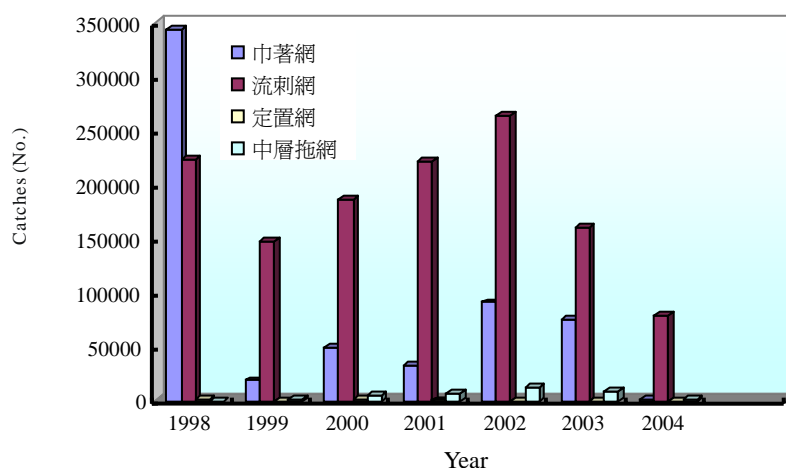


圖 1 1988—2004 年台灣烏魚漁具別漁獲量

加以捕獲。本年度漁期 57 天，漁獲量約只有 8 萬多尾，此乃由於全球性氣候的改變及中國漁民使用中層拖網自上海沿海隨著烏魚群南下至馬祖北部沿海撈捕烏魚，而使台灣漁獲烏魚欠佳。

表 2 1985—2004 年漁獲量之初漁日(A)、終漁日(B)、漁期日數(C)及年漁獲量(D)

Year	A	B	C	D
1985	11.27,1984	2.12,1985	79	1,961,187
1986	11.26,1985	1.16,1986	52	1,881,434
1987	11.22,1986	1.15,1987	55	843,559
1988	12.01,1987	1.14,1988	45	629,817
1989	11.21,1988	1.17,1989	58	726,468
1990	11.21,1989	1.09,1990	50	398,542
1991	11.23,1990	1.19,1991	58	680,146
1992	11.22,1991	1.20,1992	60	506,594
1993	11.22,1992	1.18,1993	58	1,220,025
1994	11.25,1993	1.17,1994	54	517,002
1995	11.30,1994	1.17,1995	49	625,670
1996	11.27,1995	1.23,1996	58	1,077,204
1997	11.17,1996	1.27,1997	72	927,333
1998	11.19,1997	1.19,1998	62	567,388
1999	11.21,1998	1.25,1999	66	167,294
2000	11.30,1999	1.20,2000	52	240,482
2001	11.29,2000	1.18,2001	51	260,938
2002	12.06,2001	1.11,2002	37	367,309
2003	11.27,2002	1.19,2003	54	244,267
2004	11.27,2003	1.22,2004	57	80,925

## 烏魚漁獲量降低的原因

2004 年烏魚漁獲量處於低水準的原因有四：(1)烏魚漁汛前之 11 月中旬，中國中層拖網船即開始於上海北部海域撈捕烏魚，隨著烏魚群南下於馬祖北部沿海，至 12 月中旬結束（中國漁民撈捕烏魚約 46 萬尾），以致洄游台灣西部海域烏魚群減少且分散；(2)冬至之前台灣西部沿海東北季風強盛，烏魚群分散，不利巾著網漁船作業；(3)長江三峽截流（2003 年 6 月三峽庫區開始蓄水）可能影響烏魚洄游路徑；(4)本年度為暖冬年，氣溫高，

致使台南沿海以南之表水溫高達 24℃ 以上，烏魚群無法南下洄游，滯留於北部沿海以北之海域，且今年冬季雨量稀少，影響烏魚大量群集洄游。

## 烏魚資源結構之變化分析

烏魚之年齡及體長組成方面，於漁汛期，前往各魚市場採集烏魚之標本及鱗片，共採集 515 尾樣本，攜回實驗室，判讀年齡，由 2004 年所漁獲烏魚之年齡及體長組成來看（表 3、圖 2），2 歲魚佔 1.74%，體長為 39—41 cm，而峰度為 41 cm；3 歲魚佔 78.64%，體長為 41—50 cm，峰度為 48 cm；4 歲魚佔 18.25%，體長為 49—55 cm，峰度為 53 cm；5 歲魚佔 0.78%，體長為 56—58 cm，峰度為 56 cm；6 歲魚佔 0.58%，體長為 59 cm，峰度為 59 cm；且雌魚體長比雄魚為大，此與 Huang et al. (1982, 1990) 之報告一致。本年度之年齡組成主要仍以 3、4 歲魚為主，顯示烏魚資源結構並無多大變化。採集馬祖及茄荳地區不同日期之烏魚標本，其生殖腺指數 GSI 及平均卵徑（表 4），顯示馬祖及茄荳地區不同日期之烏魚為同一洄游族群。台灣流刺網漁船於漁汛初漁期（2003.12.2）在馬祖沿海捕獲之烏魚，其係隨著中國沿岸水南下產卵，其生殖腺指數 GSI 為 11.5—18.0，平均卵徑為 0.685—0.750 mm，大部分已達成熟之階段；另外，茄荳沿海標本為烏魚漁汛盛漁期（2003.1.28），隨著中國沿岸水南下至高雄沿海，其生殖腺指數 GSI 為 15.2—26.1，平均卵徑為 0.730—0.770 mm，已達完全成熟之階段，因此，為考量烏魚資源永續利用及其經濟效益，漁獲洄游於馬祖沿海以南之成熟烏魚，其烏魚之資源、年齡組成、族群結構及漁海況變動因素等，仍須繼續加以研究探討。

表 3 2004 年烏魚年齡組成

Sex	Age group					Sample (no.)
	II (%)	III (%)	IV (%)	V (%)	VI (%)	
Female	0.00	76.47	22.35	0.59	0.59	170
Male	2.61	82.55	15.24	0.83	0.00	345
Combine	1.74	78.64	18.25	0.78	0.58	515

表 4 採集自不同日期標本之烏魚生殖腺指數 GSI 及平均卵徑之比較

馬祖沿海標本 (2003.12.2)		茄萣沿海標本 (2003.12.28)	
GSI	Mean (mm)	GSI	Mean (mm)
18.0	0.752	26.1	0.770
17.1	0.750	21.7	0.765
15.8	0.736	19.7	0.758
15.7	0.727	19.2	0.762
15.4	0.736	18.5	0.746
14.9	0.742	18.4	0.755
14.6	0.740	18.2	0.740
14.4	0.732	17.1	0.739
13.2	0.734	15.6	0.740
11.5	0.672	15.2	0.730

## 烏魚漁獲量長期變動分析

由烏魚1985－2004年之漁獲量變動來看(圖3；D1為各地區漁會統計之烏魚漁獲量，D2則包括D1、場外交易及中國漁民撈捕之烏魚漁獲量)，顯示出烏魚漁獲量無明顯的規則性變化，然而1989－2004年間則只有在1993年及1996年超過百萬尾定豐水準，其他年度屬於歉漁年，此乃由於近年來天氣不穩定，全球氣候的變遷，使全球各地平均氣溫升高，而影響水溫，以致烏魚群有偏北洄游之現象，此與黃等 (1986) 報告指出，其漁場主要分布於台南至高雄沿海一帶有所不同；且由於中北部沿海風浪較大，魚群不易群集，所以當海況不佳，其漁獲通常欠佳；另外，1998－2004年中國漁民使用中層拖網大量撈捕烏魚 (25－160萬尾)，加上台灣巾著網船隻數只有14－34組進行捕撈作業，漁獲努力量減少，致使台灣烏魚漁獲量大為減少。

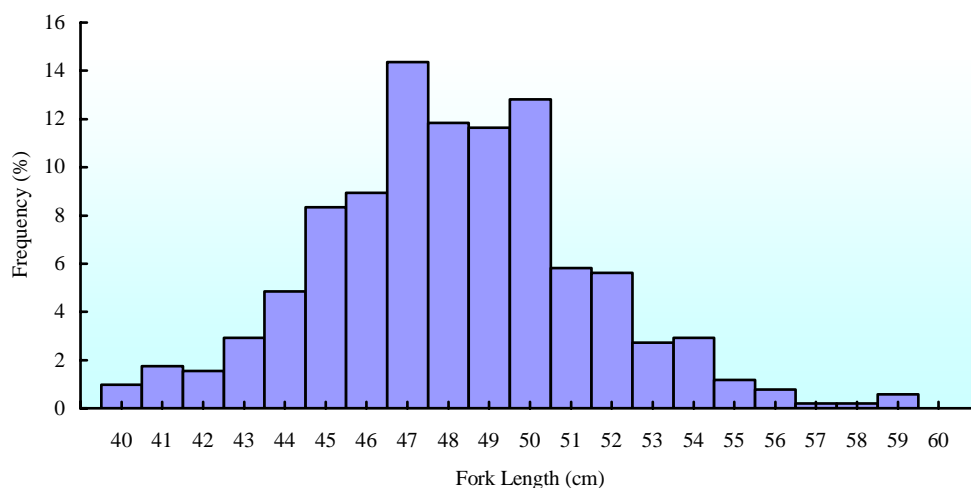


圖 2 2004 年烏魚尾叉長頻度分布

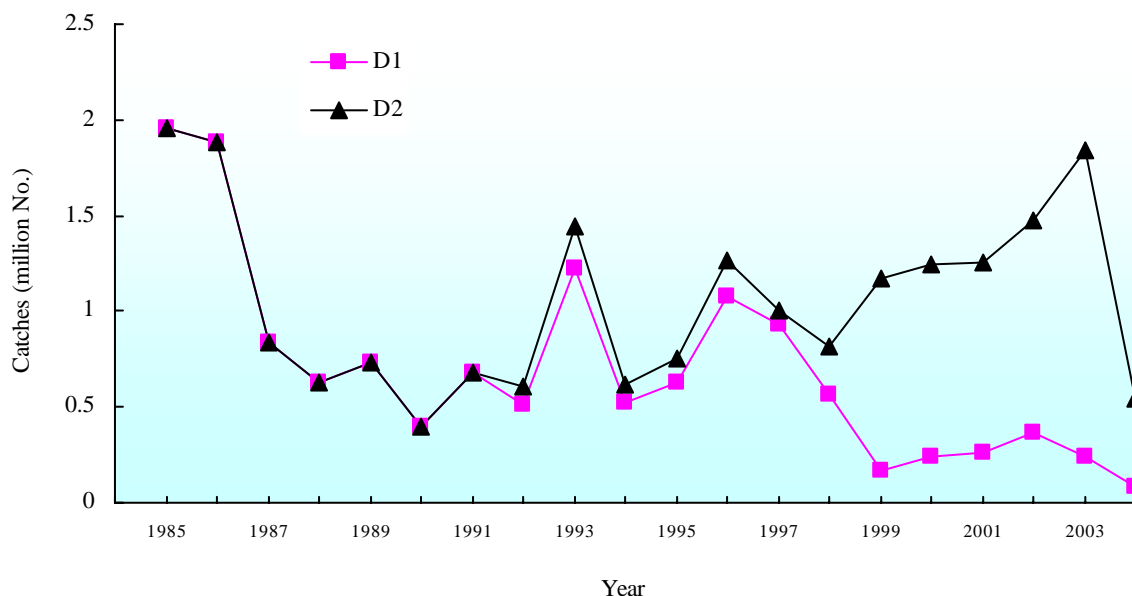


圖 3 1985—2004 年烏魚實際漁獲量(D1)及推測漁獲量(D2)

## 結語

烏魚每年冬季隨著中國沿岸水洄游至台灣西海岸進行產卵洄游。近 20 多年來，漁獲量變動很大，從 1976 年度起連續 11 年皆超過百萬尾水準。然而，自 1987 年以後只有 1993 及 1995 年超過百萬尾外，其他年度年漁獲約在 8—85 萬尾之間，本年度只有 80,925 尾較去年 244,267 尾，減少約 17 萬尾，為歷年來最少的一年。近 17 年來變動如此劇烈，其影響因素不外乎漁船漁獲性能的改良、漁船數量之增減、全球性氣候的改變、資源結構的變動等。1998—2004 年中國漁民則使用中層拖網大量撈捕烏魚 (25—160 萬尾)，因此，為考量烏魚資源永續利用，宜與中國當局積極協商補救之道，如烏魚漁汛期 (冬至前後 15 天)，才適合開放中國漁民撈捕烏魚，

並嚴禁漁民以炸魚方式撈捕烏魚。根據茄萣魚販所購買之中國中層拖網船 11 月初漁期捕獲之烏魚，大部分卵巢皆未達成熟階段，且銷售對象均為台灣魚販。因此，建請漁業署及海巡署嚴格取締非法進口未成熟烏魚，以斷絕中國漁民捕撈未成熟烏魚之誘因。另外，由年齡組成及體長組成來看，本年度主要漁獲年級群以 3、4 歲魚群為主，此一結果與往年相同，顯示目前烏魚資源仍在合理開發範圍之內，尚無過漁之虞。然而，近年來全球性氣候的改變及長江三峽截流是否影響烏魚資源與洄游路徑而致使烏魚漁獲量不穩定，仍須做進一步之檢討，因此建議未來兩岸進行烏魚漁業共同合作計畫，藉由標識放流方法，以解開烏魚洄游路徑之謎，同時進行烏魚資源結構以及變動因素之研究。