

台灣魴仔魚漁業混獲特性

Bycatch of Larval Anchovy Fishery in the Coastal Waters of Taiwan

李明安

Ming-An Lee

前言

鯷科仔稚魚為台灣沿近海漁民俗稱之魴仔魚，因其體形細小呈長條狀，體色為半透明狀，故謂之。通常其游泳能力甚弱，會隨海流及潮汐之推送，而漂流至具有河口之半開放性的海灣中攝食，待成長至幼魚時，即游離育成場。而台灣

地處亞熱帶，南北地理呈縱長分布，橫跨北迴歸線，且四面環海，沿海有多條河川注入其間，可構成魴仔魚漁場之處頗多，主要分布於淡水、頭城、新竹、林園、枋寮、台東等地 (陳, 1980；孫, 1988；劉, 1989)，其中又以淡水、頭城、枋寮為主要產地 (圖 1)。

此外，鯷科仔稚魚體型小、味美且整尾可吞

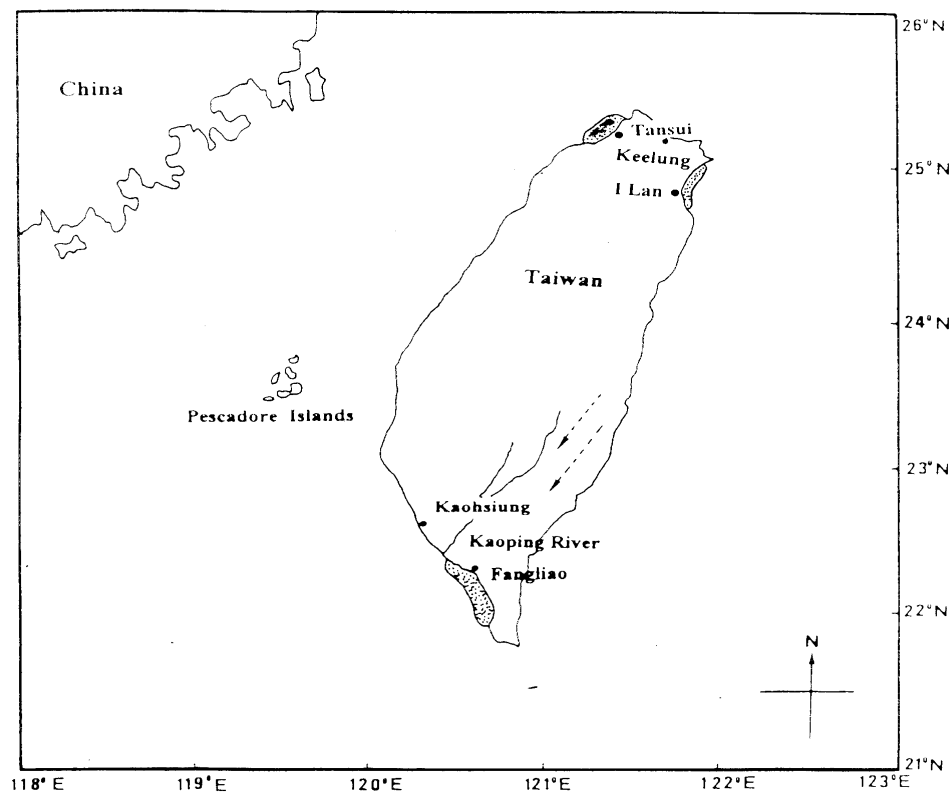


圖 1 台灣周邊水域魴仔魚漁業主要漁場位置

食 (圖 2)，屬次級生產者 (Yasuda, 1960; Uotani, 1985; Mitani, 1988)，是許多經濟、非經濟魚種的天然餌料生物之一 (陳, 1980; Lee, 1991)，亦被視為將海洋初、次級生產力轉化為較高營養階段 (Trophic level) 的重要媒介。而人類如直接食用，可以避免因食物鏈中各營養階段能量轉換時，所造成的生態效率浪費。

至於其漁獲量，民國 44—90 年約在 500—3,450 公噸間變動 (圖 3)，平均年產量約為 2,000 公噸，平均產值在新台幣 4 億元以上。且以台灣西北、東北與西南海域之平均年產值與年產量最高 (圖 4)，依序約佔全國魷仔魚年平均產量之

39%、31%與 23%。



圖 2 魷仔魚漁業捕獲魷仔魚與其他經濟性魚種仔稚魚之圖例

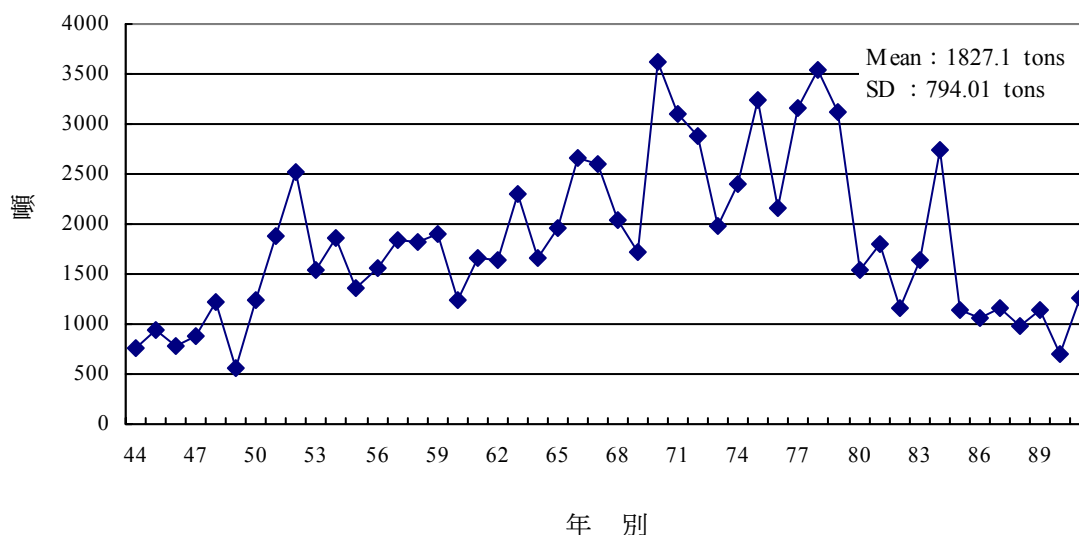


圖 3 民國 44—91 年台灣周邊水域魷仔魚漁業年別漁獲量變動圖

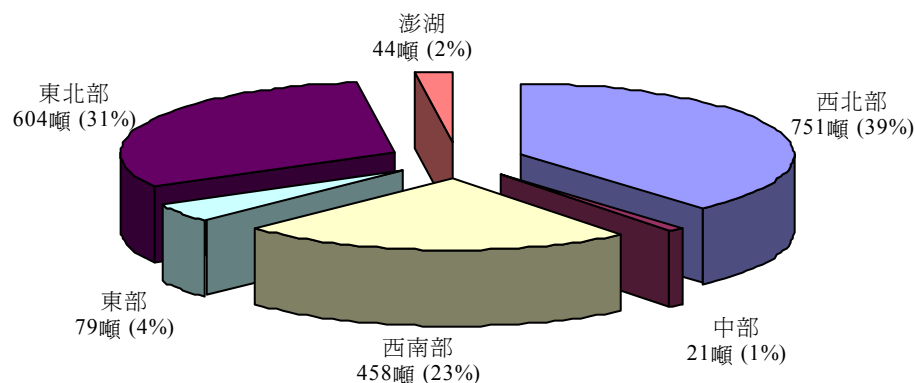


圖 4 民國 44—91 年台灣周邊水域年別平均魷仔魚漁獲量與比例

大量採捕鯷科仔稚魚之同時，往往會漁獲標的魚種以外之鯖、鯉、狗母、白帶等經濟魚種的仔稚魚（陳, 1989；Lee, 1991；Chiu, et al., 1997, 1998），因而成為產官學界對沿近海域之海洋生態平衡與永續經營上注目的焦點。此外漁民作業之同時往往會事先篩選丟棄非標的魚種（bycatch）之仔稚魚（圖 5），以降低漁獲物中其他經濟魚種之比率，並獲得較高之單位漁獲產值與經濟效益，因而導致混獲其他經濟魚種與丟棄的問題則較少研究人員探討之。本報告乃以現場採集生物標本配合相關文獻之收集，擬針對該漁業之漁具漁法與主要漁場所混獲其他經濟魚種與丟棄的問題加以論述。

漁場、漁期與漁具漁法

台灣各地沿海魴仔魚場之作業漁法係隨著空間之推移與海況特性而改變，主要有流袋網、大目雙拖網漁法、叉手網、焚寄網及地曳網等。在新竹新豐以北至淡水附近之西北部沿海，受到

潮水推送之影響，以流袋網漁法作業為主，而苗栗後龍、台中大安以南（包括麗水、彌陀、梓官、枋寮等）及東北部之頭城、蘇澳沿海，則以大目袖網雙拖網漁法作業為主。其他如叉手網及焚寄網僅有台東、林園及金山等地之少數漁筏利用此一漁法進行魴仔魚漁獲作業，因其所需人力甚多，故經濟效益不高。

至於各地沿海之魴仔魚漁期並不一致，漁期之變動常視漁況與環境之變動而有極大的變化，通常可區分為春（3—5月）、秋（9—11月）漁期，而西北沿海則因海況與漁法之特性而較其他海域增加冬季 12—2 月間之作業期。一般而言，西南部沿海之彌陀、梓官至枋寮海域魴仔魚漁業之漁期於 2 月份即開始，而大安麗水以北至淡水附近魴仔魚漁業之漁期則始於 4 月。東部之頭城梗枋、花蓮與成功大武沿海魴仔魚漁業之漁民通常於 3 月底至 4 月初間開始漁獲魴仔魚。整體而言，漁場範圍亦隨著空間之推移而不同，大致上分布在等深線 30 公尺以淺水域，約略與等深線



圖 5 漁民篩選丟棄非標的魚種仔稚魚之情形

分布一致，範圍以低滲透壓之鹹淡水或高滲透壓之黑潮系水為界 (劉，1989)，並有隨著河川水之消長 (Mitani and Hasegawa, 1988) 以“村落”群集型態分布於外洋水與河川水交會海域附近 (Lee, 1991)。

由於此一漁業的作業漁法以大目袖網與流袋網漁法最具代表性，茲說明如下：

流袋網又稱掛網 (圖 6)，其作業方式係於黎明時分，以動力膠筏將網具 3—6 組以錨錠著於水深 20 公尺以淺水域之漁場內，隨著潮流流向之不同調整網具方向使之自然展開，藉由海流之推送使魩仔魚自然入網，並於平潮時揚網，且於揚網同時，再次調整網具方向，使之配合漲退潮方向將網具自然展開，以便進行下一網次作業。

大目袖網 (圖 7)：此一方法係以漁船 (筏) 組主動拖曳方式來採捕魩仔魚，每組作業船有網

船 (或大膠筏) 2 艘，探測或作業膠筏 1—2 艘，人員配置為網船 1 人，探測膠筏 1 人，作業膠筏 4—6 人不等。其特徵是 (1) 沒有網板；(2) 可因應魚群棲息深度不同而調整曳網長度、袖網處浮球 (保麗龍) 與袖網間繩索之長度及網船拖曳速度，使網口位置能瞄準魚群棲息深度，達到漁獲之目的；(3) 網口展開係藉由手綱與曳網間之鐵鏈重量、拖曳速度及袖網處浮球 (保麗龍) 之浮力達到平衡。網口展開形狀呈長方形，高度一般在 8—12 公尺，寬度約在 70—120 公尺。

魩仔魚漁業主要標的魚種為鯷科 (日本鯷與公鯷屬) 之仔稚魚，且由於成長、生活與孕育均在同一期間 (fishing season) 與區域 (fishing ground)，Tsai 等 (1996) 建議可視之為一個鯷科仔稚魚資源。但無論以大目袖網或流袋網漁法作業時，難免會漁獲到鯖、鰹、狗母、白帶等經濟

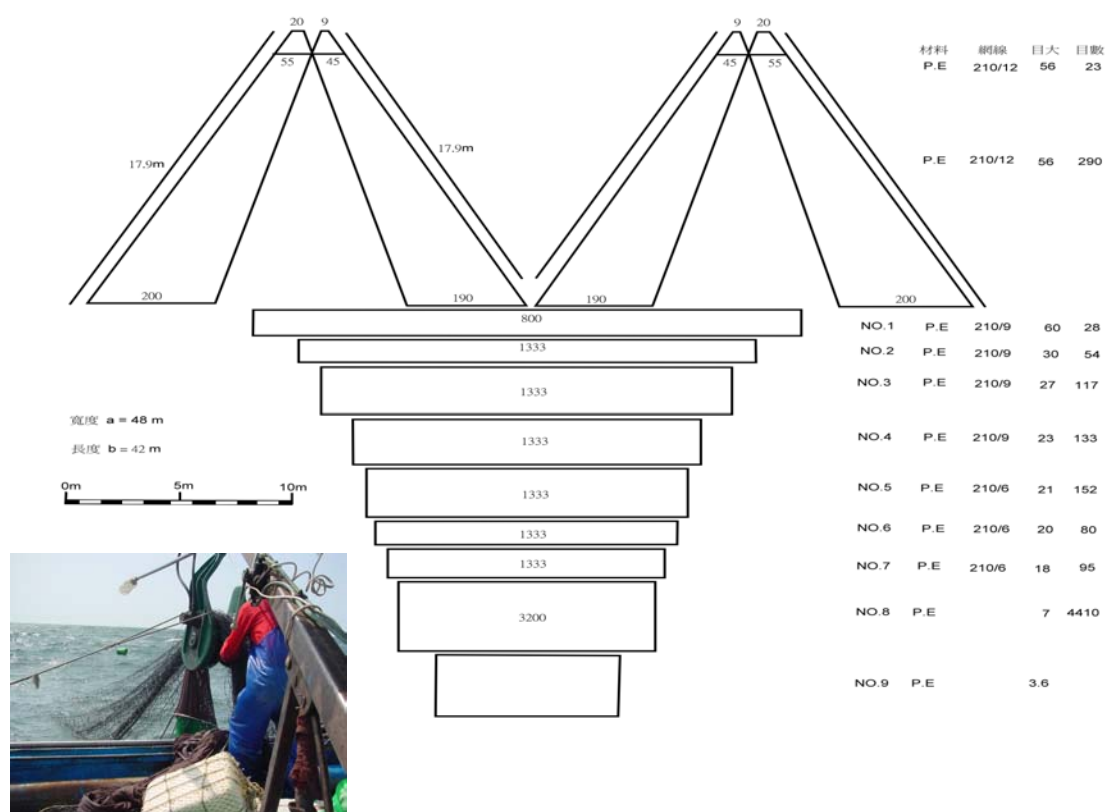


圖 6 淡水流袋網網具規模與漁撈作業 (左下) 示意圖 (戚，1977)

河口內外之仔稚魚種類組成有頗大的差異。

在河口域之內水域，以鯉科 (Clupeidae) 的小砂丁 (*Sardinella* spp.) 為最多 (佔 70.2%)，其次依序是日本鯉 (*Engraulis japonicus*, 15.4%)、刺公鯉 (*Encrasicholina punctifer*, 3.9%)、芝蕪稜鯉 (*Thryssa chefuensis*, 3.0%) 和鑽嘴魚科 (Gerreidae) 的短鑽嘴魚 (*Gerres abbreviatus*, 2.6%)。在河口域附近則以日本鯉為最多 (61.85%)，其次是鮎科 (Scorpaenidae) 的石狗公 (*Sebastiscus marmoratus*, 20.41%) 和鰕虎魚科 (Gobiidae, 3.21%) (圖 9)。

至於較離岸之 30—40 公尺水深處，最多的是小砂丁 (30.6%)，其次是刺公鯉 (21.1%)、杜氏稜鯉 (*Thryssa dussumieri*, 15.3%)、日本鯉 (11.9%) 和異葉公鯉 (*E. heteroloba*, 9.1%) 等 (圖 10)。不過，在靠近公司田溪之沿岸水域則以條紋雞魚科 (Teraponidae) 的花身雞魚 (*Terapon jarbua*) 為最多 (51.3%)，其次是鰕虎魚科 (21.2%)、巨鑽嘴 (*Gerres macrosoma*, 8.7%)

和鯉科 (Mugilidae) 的大鱗鯪 (*Liza macrolepis*, 5.0%)。

由此可以發現，在淡水河之內水域與近岸水域係以鯉科和鯉科魚類的仔稚魚為主，組成比率在 78—92.5% 變動，但是在靠近河口之沿岸水域則完全不同，它的組成是以沿岸河口性之花身雞魚和鰕虎科魚類仔稚魚為主，組成比率分別為 51.3% 與 21.2%；亦即淡水河口仔稚魚的種類是具多樣性且複雜的，而海洋初次級生產力的季節性變動、成魚的棲性、生活史變遷、輸送機制和行為等，都是影響此一種類組成與多樣性的重要因子。再由林 (1999) 探討宜蘭灣海域秋季仔稚魚群聚特性可知，宜蘭灣海域秋季仔稚魚群聚特性並無深度別之差異，但春季仔稚魚群聚結構則有依水深之不同，區分成 A 類群 (10—20 m)、B 類群 (50—100 m) 與 C 類群 (200 m)。其主要優勢科順序分別為 (A) 鯉科、鰕虎魚科、雀鯛科；(B) 燈籠魚科、鰕虎魚科、鯉科；(C) 鰕科、鯖科、鯉科等。且仔稚魚數量與魚種組成則因採

B

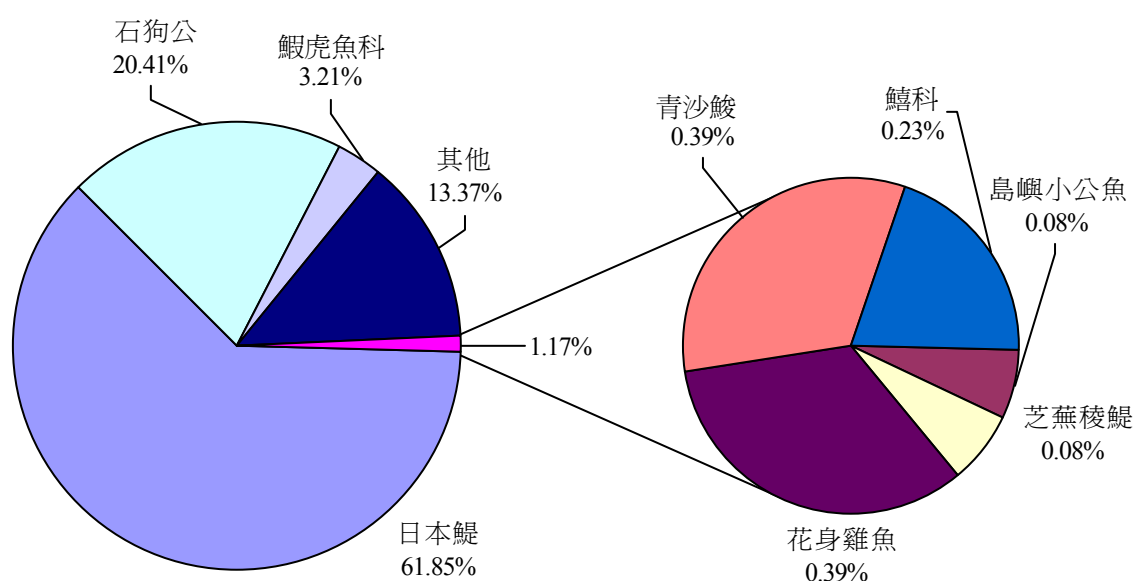


圖 9 1992 年淡水河附近水域流袋網漁獲魚種組成 (王, 1997)

C

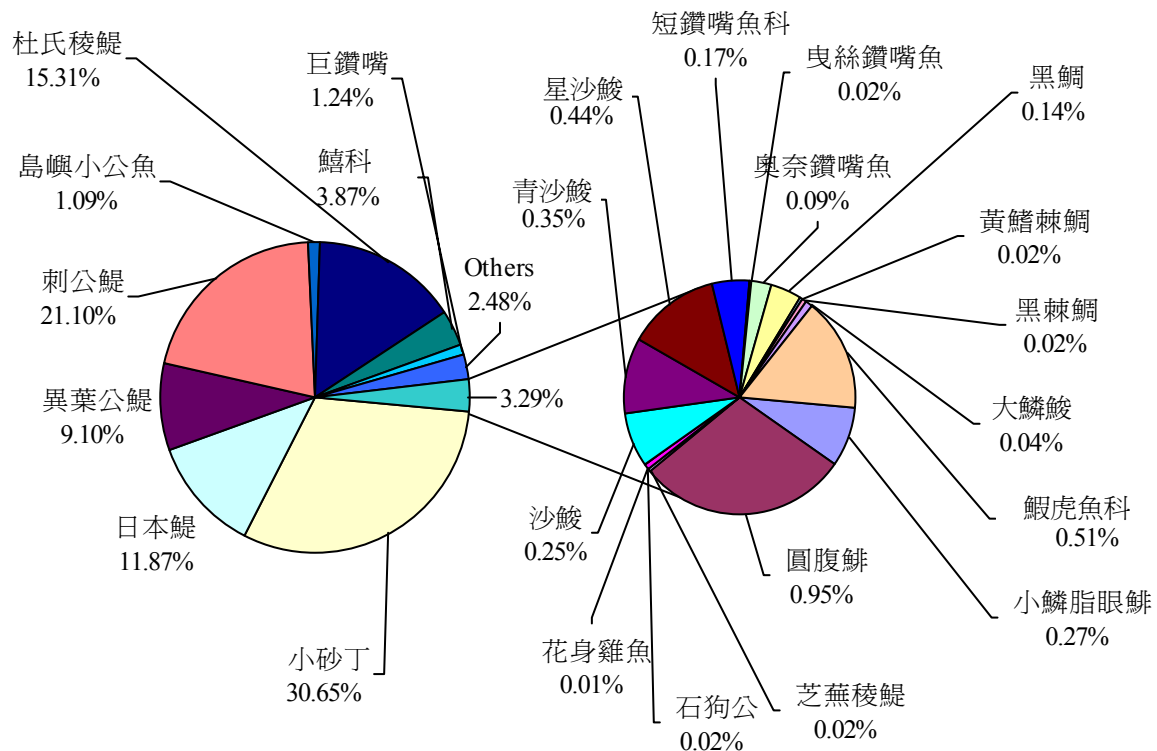


圖 10 1984 年間淡水河口近岸水域流袋網漁獲魚種組成 (王, 1997)

樣時間 (日夜別) 之不同而有所差異。白天主要出現之優勢科以鰕虎魚科、燈籠魚科、隆頭魚科為主；晚上則以鯷科、鰕虎魚科與燈籠魚科為主。此一現象亦顯示宜蘭灣海域仔稚魚分布與種類多樣性之特性。

至於各主要漁場 (圖 1) 禁漁期之漁獲魚種組成與混獲特性依作者於 2002 年與 2003 年分別在台灣東北、西北與西南海域進行鯷科仔稚魚漁獲魚種組成與混獲特性之研究報告說明如下：

(1) 東北海域

圖 11 與表 1 係 2002 年 7 月 13—14 日於宜蘭灣海域以大目袖網漁船組進行生物採樣與其漁獲魚種組成及變動一覽表。由表可知，2002 年 7 月間 (禁漁期期間) 魴仔魚漁業船組採捕之

漁獲魚種隨著時空間之變動而改變，但仍以鯷科仔稚魚為優勢魚種，不過仍有部份網次之漁獲魚種組成會採捕到其他經濟魚種之仔稚魚。以區塊 8 為例，本區塊海域為本實驗之對照組海域，2002 年 7 月 13 日與 14 日均有作業，但前者之漁獲魚種組成幾乎為鯷科仔稚魚，而次日之鯷科仔稚魚漁獲魚種組成則降為 53% 左右，並混獲鯷科 (圓腹鯷)、尖鰭、蛇鰻科、鰕虎科、沙鯪、牙鰻、仰口鰻、頸斑鰻、隆頭、鸚哥、笛鯛、石斑、花鰲、河豚、短鑽嘴魚、雙邊魚、七星魚 (燈籠魚)、鯛科、石鱸科 (雞魚屬)、天竺鯛科、雀鯛魚科、湯鯉科、帶魚科、鰻科、臭肚魚、馬鰱、砂丁、鱸魚類等其他種類之仔稚魚。

(2) 西北海域

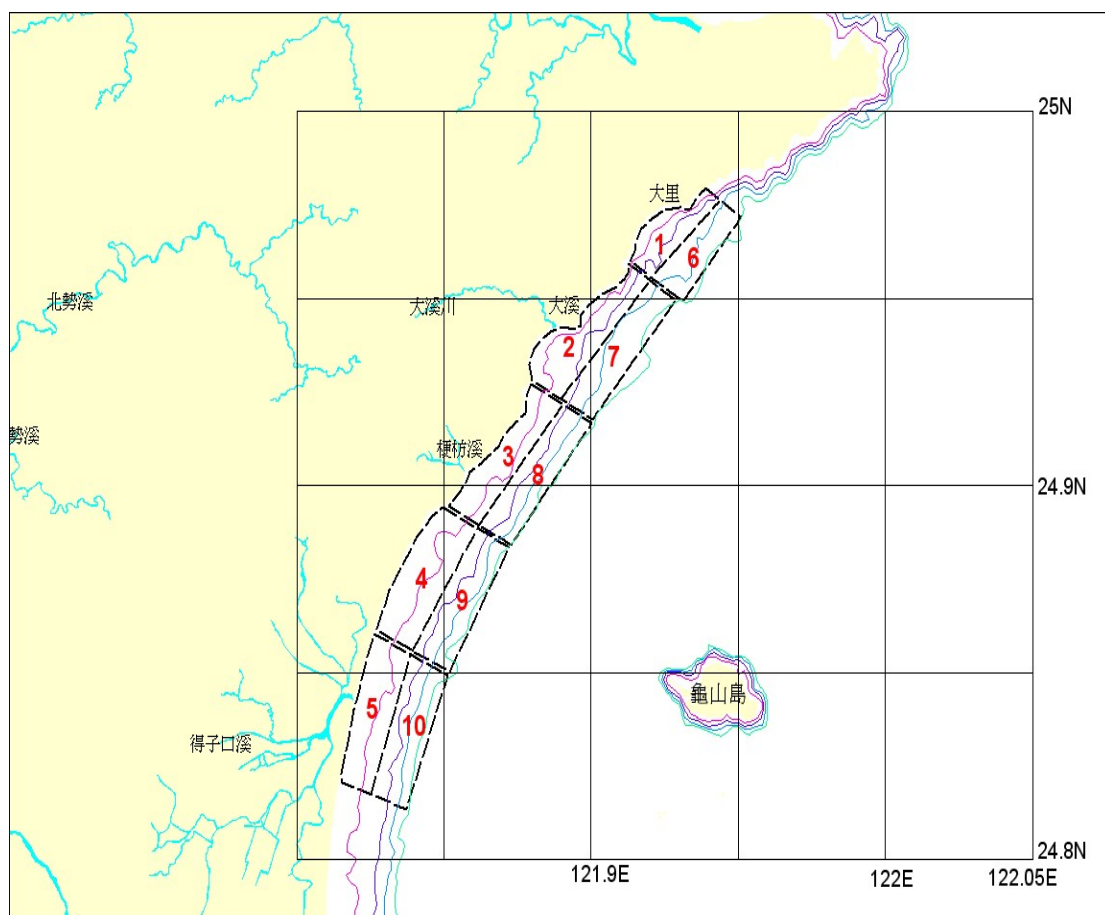


圖 11 2002 年 7 月宜蘭灣海域大目袖網作業採樣地點示意圖

表 1 2002 年 7 月 13—14 日宜蘭海域魩仔魚漁獲魚種組成及變動特性一覽表

Station (Net)	魚 種 組 成					
	魩仔	鰯科	鰻苗	蝦	狗母	其他
1	91.03%	0	0.43%	1.07%	1.77%	5.71%
2	99.35%	0	0.20%	0	0	0.50%
3	79.85%	0	0.58%	8.33%	0	11.24%
4	61.55%	0	0.83%	10.51%	0	27.10%
5	77.77%	0	0.29%	1.89%	0	20.05%
6	85.94%	0	0.15%	0.61%	1.56%	11.73%
7	87.52%	8.89%	0.60%	0.51%	0.19%	2.28%
8	95.41%	3.16%	0	0	0	1.42%
8	53.31%	0	0.60%	9.05%	0	37.03%
9	64.23%	4.16%	0.16%	4.92%	0	26.53%
10	79.80%	1.54%	0	0	0.11%	18.55%

圖 12 係 2003 年 7 月 28 日租用流袋網漁筏於淡水河口海域進行一個網次生物採樣之漁獲魚種組成變動圖。其作業地點約略與圖 8B 之作業位置相同。由圖可知，2003 年 7 月魴仔魚流袋網採捕之漁獲魚種中，鯢科仔稚魚僅佔 4%，並非主要優勢漁獲魚種，而以狗母魚科、蟹類、臭肚魚科、鰱類、鎖管等魚種來游之比率較高，

其組成比率分別為 32.8%、17.6%、9.25%、8.4% 與 7.56%，其他種類則有水母、秋姑魚科、眼眶魚科、蓋刺魚科、長印魚科、河魨等，顯示此一期間流袋網混獲其他種類仔稚魚之比例極高。

(3) 西南海域

圖 13 與表 2 係 2003 年 7 月於屏東枋寮海域以大目袖網漁船組進行分區六個網次生物採樣

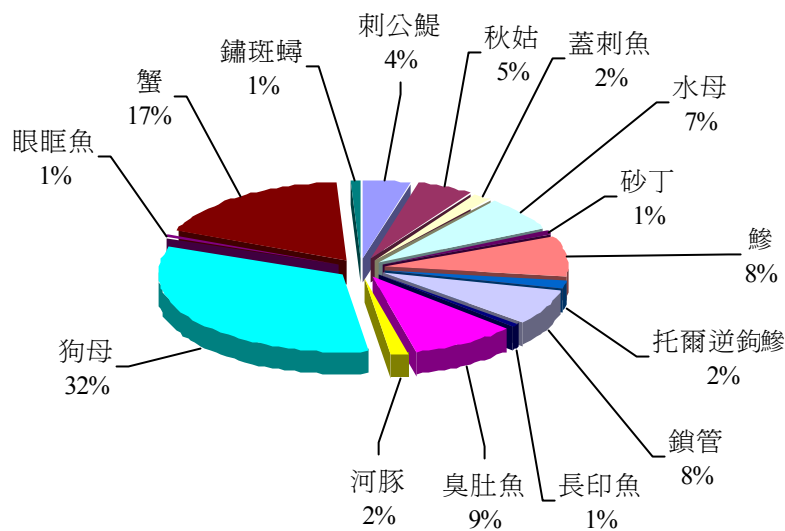


圖 12 2003 年 7 月淡水河附近水域流袋網漁獲魚種組成變動

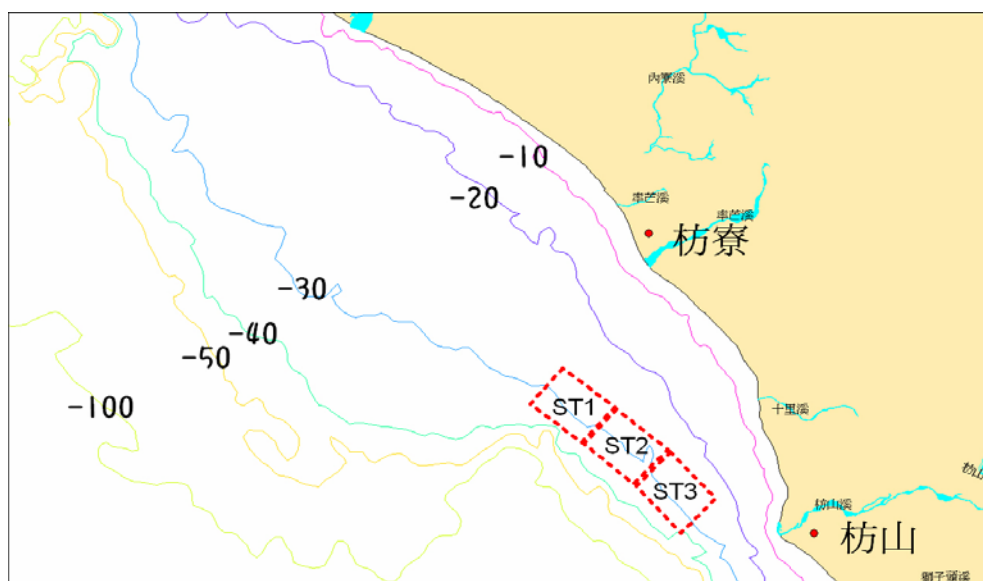


圖 13 2003 年 7 月枋寮海域大目袖網作業採樣地點示意圖

表 2 2003 年 7 月枋寮海域魴仔魚生物採樣之魚種組成及變動特性一覽表

Station 漁獲魚種 Net	ST1		ST2		ST3	
	1	2	3	4	5	6
鯷科	85.95%	86.48%	65.13%	69.09%	98.27%	97.20%
鰕科	2.69%	9.66%	9.84%	2.21%	0.00%	1.68%
砂丁	1.20%	0.00%	0.00%	19.28%	1.49%	0.00%
圓腹鯷	0.15%	0.00%	0.00%	0.74%	0.00%	0.00%
劍蟲	1.49%	0.00%	0.25%	1.10%	0.00%	0.00%
鎖管	0.45%	0.43%	0.12%	0.22%	0.12%	1.12%
蝦蛄	0.60%	0.21%	0.75%	0.07%	0.00%	0.00%
狗母	0.15%	0.43%	0.75%	1.10%	0.00%	0.00%
蛇鰻	0.00%	0.21%	0.12%	0.07%	0.00%	0.00%
蝦類	5.98%	1.50%	21.42%	5.96%	0.00%	0.00%
鰕虎科	0.00%	0.00%	0.12%	0.00%	0.00%	0.00%
天竺鯛	0.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
金線魚	0.00%	0.43%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
金鯧魚	0.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
白帶魚	0.00%	0.21%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
其他	1.35%	0.00%	1.49%	0.15%	0.12%	0.00%

與其漁獲魚種組成及變動一覽表。由表可知，禁漁期期間魴仔魚漁業船組採捕之漁獲魚種隨著網次別之不同而有所不同，亦即有隨時空間之變動而改變的現象，但仍以鯷科仔稚魚為優勢魚種，其組成比例約在 65—98%，平均約為 83.6%，而其他經濟魚種仔稚魚則以蝦類、鰕科與砂丁種類居次，平均組成比例分別為 5.81%、4.35%與 3.7%，其他混獲魚種則有鯷科（圓腹鯷）、劍蟲、鎖管、蝦蛄、狗母、蛇鰻、鰕虎科、天竺鯛、金線、金鯧、白帶魚等。

結語

台灣四面環海，沿海有多條河川注入其間，可構成魴仔魚漁場之處頗多。魴仔魚漁業雖以鯷科魚種為主（85%以上），但隨著時、空間之推移，仍可捕到 5—10%之鯖、鰹、白帶、狗母、

皮刀、海鰻等經濟魚種之仔稚魚，其中又以 6—8 月混獲其他經濟魚種仔稚魚之比率最高。而目前鯷科仔稚魚管理辦法中業已明定每年 6—8 月為禁漁期，離岸 500—1000 公尺為禁漁區，係從採捕期間或區域不會影響其他經濟魚種生存與資源角度考量之管理模式，此一方式除了未進行漁具、漁法與魚體長限制外，已符合一般以 (1) 禁漁區、禁漁期（漁場、漁期限制）；(2) 努力量限制、漁獲量限制；(3) 限制仔稚魚混獲比例；(4) 保護區；(5) 休漁制或交替制等消極性方法推動防止再生產過程減耗的目標（李，1998）。又由作者近二年之報告亦初步證實隨著海域別之不同，禁漁期期間之平均混獲魚種比率亦不相同，平均可達 15%以上，且單一網次最高混獲比率曾達 46%以上；亦即在此一管理措施之保護下，一定比率之鯖、鰹、白帶、狗母、皮刀、海鰻等

經濟魚種之仔稚魚得以生存下來。換言之，鰯科仔魚雖屬 r 選擇性魚種，其資源量之變動主要受到大環境變動的影響，但實施鰯仔魚禁漁期與禁漁區管理制度之意義應是維護鰯仔魚生物資源的永續利用，並監控混獲魚種對海洋生態與多樣性之衝擊，長程目標則是藉以保持遺傳多樣性、物種多樣性與生態系多樣性三個層次之涵義，以達到減緩生態體系劣化與永續發展的目的。

參考文獻

1. Chen, T. S. (1989) Species composition and seasonal variation of "Bullary" catch in the northeastern Waters of Taiwan. Bull. Taiwan Fish. Res. Inst., 46: 27-34.
2. Chen, T. S. and Jean, C. T. (1996) Studies on larval fish and Anchovy fisheries in coastal waters of Taiwan: relationship between larval fish, anchovy and Mackerel, JACK. Bull. Taiwan Fish. Res. Inst., 34: 69-75.
3. Chiu, T. S., Young, S. S. and Chen, C. S. (1997) Monthly variation of larval anchovy fishery in I-Lan Bay, NE Taiwan, with an evaluation for optimal fishing season. J. Taiwan Fish. Soc., 24(4): 273-282.
4. Chiu, T. S. and C. S. Chen (1998) A study on the status of Ichthyoplankton in the waters around Taiwan. J. Taiwan Fish. Soc., 25(3): 161-170.
5. Lasker, R. (1988) Studies on the Northern anchovy: biology, recruitment and fishery oceanography. Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr., 53(1): 88-94.
6. Lee, M. A. (1991) Fundamental studies on the hydroacoustic abundance assessment and fishing condition fluctuation of larval anchovy in the coastal waters of Fang-liao. PH.D. Thesis, National Taiwan Ocean University. 214 pp.
7. Mitani, I (1988) The biological studies on the larvae of Japanese Anchovy, *Engraulis japonica* HOUTTUYN, in Sagami Bay. PH.D. Thesis, Hokkydo University.
8. Mitani, I. and T. Hasegawa (1988) The shirasu fishing ground formation and sea surface salinity change in Sagami Bay. Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr., 52(4): 297-303.
9. Tsai, C. F., P. Y. Chen, M. A. Lee, K. Y. Hsia and K. T. Lee (1996) Effects of fishing effort on stock size and catch of larval anchovy in coastal waters of southwestern Taiwan. Fish. Res., 28: 71-83.
10. Uotani, I. (1985) The relation between mode and feeding habit of the anchovy larvae. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 51(7): 1057-1065.
11. Yasuda, F. (1960) The type of food habits of fishes assured by stomach contents examination. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 26(7): 653-622.
12. 王友慈 (1997) 淡水河口鄰接海域產鰯類仔魚的來游動態暨初期生活史之研究。國立台灣大學博士學位論文，117 pp。
13. 王振培 (1992) 利用聲探回訊偵測鰯科稚魚雙拖大目袖網對魚群驅集行動之研究。國立海洋大學漁業科學研究所碩士論文，81 pp。
14. 林俊銘 (1999) 宜蘭灣仔稚魚群聚結構之研究。國立台灣海洋大學漁業科學研究所碩士論文，75 pp。
15. 李國添 (1998) 氣候變遷對我國漁業之衝擊。1998 國際海洋年海洋之心研討會，October 17, Keelung, Taiwan, R.O.C.
16. 陳宗雄 (1980) 台灣沿岸鰯鰺漁業資源調查研究。台灣水產試驗所報告，32: 219-233。
17. 劉景輝 (1989) 宜蘭灣鰯科仔稚魚之分布實態與漁場特性研究。國立台灣海洋大學漁業科學研究所碩士學位論文，71 pp。
18. 戚桐欣 (1977) 竹圍漁港的鰯仔流袋網漁業。中國水產，297: 17-21。