

東海東南部海域仔稚魚種類組成與空間分布

王友慈、潘佳怡、陳瑞谷、張可揚

水產試驗所海洋漁業組

東海陸棚南部曾經是我國中小型底拖網、鎖管棒受網及底延繩釣等漁業的重要漁場，該海域東南部臨沖繩海槽處的地形變化急遽 (George et al., 2000 ; Tseng et al., 2000)，加以黑潮、大陸沿岸水和台灣暖水受季節影響，彼此消長 (Fan, 1980; Liu et al., 1989; Wong et al., 1989; Tang and Yang, 1993; Tang et al., 1999)，海洋環境多變，也使本海域成為鯖鮪圍網的重要漁場。然而，近年來或因過漁或因海洋環境變遷，導致漁獲量震盪劇烈。1997年時，鯖鮪年漁獲量高達 81,029 公噸，2001 年遽降到 22,205 公噸，2005 年時回升到 45,560 公噸，2006 年再度下滑至歷年最低的 13,476 公噸，2010 年又回升到 57,775 公噸 (漁業署，1959—2010 年)，其原因為何值得深入探討。

魚類資源量的變動被認為係取決於當年產出的卵，經過高死亡率的發育初期 (仔稚魚期) 後，能順利活存而加入資源的數量 (Hjort, 1914)。仔稚魚的數量，雖可用來預測未來可能的加入量 (Tanaka, 1974 ; Postuma and Zijlstra, 1974 ; 渡部，1983)，不過仍需要以仔稚魚的種類組成、分布動態、成長率和死亡率之估算及輸送過程等研究為基礎 (Houde, 2008)。

過去針對東海陸棚南部海域的仔稚魚研究，多是在一個斷面 (由中國大陸沿岸至沖

繩海槽) 上進行種類組成及其與海洋環境關係的探討，較詳細的時空分布研究則僅有本所在 2005 年春、夏季所進行者。該研究發現，在春季時仔稚魚受到黑潮與大陸沿岸水的消長影響而逐漸向東北方向推移 (Wang et al., 2006)，在夏季時則受到黑潮流經陸棚邊緣時在地形急遽抬升下產生的次表層湧升影響，而被分割為陸棚群和黑潮群兩個群聚 (陳等，2011)。基於此，本研究期能進一步瞭解夏季時該海域仔稚魚的空間分布。

材料與方法

一、樣本採集

本研究於 2011 年 6 月 20—24 日，在東海東南部海域設置的 9 個測站 (圖 1)，利用海富號試驗船以 1.6 m ORI 浮游動物採集網，自離海底 5 m 處向上斜拖至海表面來採集仔稚魚。網口中央結附流量計 (HYDRO-BIOS, Model: 438110)，計算流經網口之濾水體積，以將所採集之生物樣本數量標準化。採獲之樣本在現場即以 70% 之酒精加以固定和保存，攜回研究室後，先將仔稚魚撿出，然後在解剖顯微鏡下進行分類、鑑定 (王，1987 ; 沖山，1987) 和計數，最後將標本分類置入樣本瓶中，以 70% 之酒精加以保存，並建立樣本資料庫。

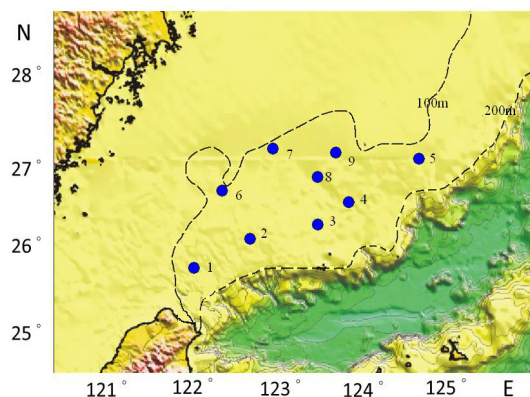


圖 1 在東海東南部海域進行仔稚魚採樣之測站位置

二、資料分析

各網次的濾水量依據 HYDRO-BIOS 提供的算式：流量計轉數 $\times 0.3 \times \pi \times$ 網口半徑² 換算，因此仔魚的豐度（尾/1000m³）係：捕獲尾數/濾水量 $\times 1000$ 。仔稚魚群聚特性則是以 Shannon-Wiener 的種類歧異度指數 (H') 及 Pielou 的均衡性指數 (J) 等來解析 (Pielou, 1966)，並以 Bray-Curtis 相似性指數來分析測站間種類組成的相似度，再利用群集分析法 (Cluster analysis) 繪製成樹狀圖，來探討仔稚魚組成在空間及時間方面之相似性 (Ludwig and Reynolds, 1988)。

結果與討論

一、仔稚魚的種類組成

研究期間共計採獲 36 科 56 類 220 尾仔稚魚（如表），其中以發光鯛屬 (*Synagrops* sp.，佔總捕獲尾數的 18.2%) 最多，其次依序是鱷齒魚科 (Champsodontidae, 17.3%)、海鰱鰵科 (Bregmacerotidae, 5.5%)、圓花鯉 (*Auxis rochei*, 4.5%)、石首魚科 (Sciaenidae,

4.1%) 和鼠銜魚科 (Callionymidae, 3.2%) 等，其餘 50 種則合佔 47.2%，顯示本海域在夏季時的仔稚魚種類組成中，除了少數種類（如圓花鯉）為表層性之外，係以沙泥底棲性小型魚類為主。此結果與陳等 (2011) 的調查相符。

東海東南部海域各仔稚魚群聚的種類組成 (Species groups A-D 請參照圖 4)

Taxon\Species groups	A	B	C	D	Total
Ophichthyidae sp.		1	5		6
Gonostomatidae					
<i>Gonostoma</i> sp.				1	1
<i>Vinciguerria nimbaria</i>			1		1
Aulopidae sp.			1		1
Synodontidae					
<i>Synodus hoshinonis</i>	1	1			2
Myctophidae					
<i>Benthosema pterotum</i>			2		2
<i>Diaphus</i> sp.	1				1
<i>Diogenichthys</i> sp.			1		1
<i>Hygophum proximum</i>		2			2
<i>Lampanyctus</i> sp.				1	1
Bregmacerotidae spp.	1	3	6	7	17
Antennariidae sp.	1	2			3
Scorpaenidae sp.				1	1
Synanceiidae					
<i>Inimicus</i> sp.		1			1
<i>Minous</i> sp.		1			1
Triglidae sp.				3	3
Platycephalidae sp.			2		2
Acropomatidae					
<i>Acropoma</i> sp.			1		1
<i>Synagrops</i> sp.	2	6	10	22	40
Serranidae spp.	1		3	2	6
Carangidae					
<i>Caranx</i> sp.		1			1
<i>Decapterus maruadsi</i>		1	5		6
<i>Decapterus</i> sp.				1	1

Leiognathidae sp.			1		1
Bramidae sp.		1			1
Haemulidae					
<i>Hapalogenys</i> sp.		1			1
Nemipteridae					
<i>Scolopos</i> sp.				2	2
Sciaenidae spp.	1		12		13
Mullidae spp.		2	5	1	8
Mugilidae sp.			1		1
Labridae sp.			3		3
Scaridae sp.			1		1
Champsodontidae sp.		3	16	19	38
Uranoscopidae sp.			1		1
Trichonotidae sp.			1		1
Percophidae sp.				2	2
Callionymidae sp.			1	6	7
Gobiidae spp.		1	2	1	4
Trichiuridae					
<i>Trichiurus lepturus</i>		3	3		6
Scombridae					
<i>Auxis rochei</i>		2	7	1	10
<i>Euthynnus affinis</i>			1		1
Bothidae spp.	1	2	2		5
Cynoglossidae sp.		1	1		2
Pleuronectidae sp.		3	2		5
Monacanthidae sp.				2	2
Diodontidae sp.			3	1	4
Total no. of fishes	9	38	100	73	220
No. of species	8	21	35	18	56
No. of family	8	18	26	17	36
Total no. of eggs	51	147	152	214	564

二、仔稚魚豐度的空間分布特性

仔稚魚的豐度有顯著的空間差異 (圖 2)，以較靠近沖繩海槽的測站 1 為最高 (高達 176 尾/1000m³)，其次依序是測站 8 (131)、測站 2 (114)、測站 3 (76) 和測站 6 (64)，其餘各站則均少於 50。在優勢種豐度的空間差異方面，底棲性的發光鯛屬和鱷齒魚科均以

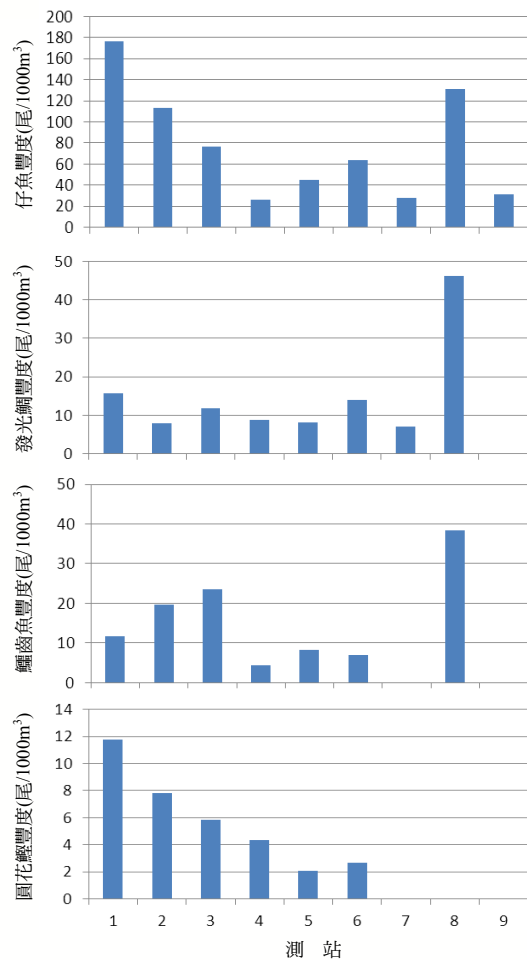


圖 2 東海東南部海域仔稚魚豐度的空間差異

陸棚內的測站 8 的豐度最高 (分別為 46 和 38)，其餘測站則大多少於 25，且沒有特定的分布傾向；表層性的圓花鰹則是以測站 1 為最高 (12)，然後向東北方向的測站 2—5 逐漸遞減，而靠陸棚內側的測站 7—9 則均無捕獲。顯然地，來自黑潮流域的表層性魚類主要分布於近沖繩海槽處，而沙泥底棲性魚類則分布於陸棚上。

三、仔稚魚群聚構造的空間分布特性

東海東南部海域仔稚魚群聚構造的空間差異非常明顯 (圖 3)，各測站所捕獲的種類

數依序分別為 26、15、14、4、10、16、4、13 和 8 種，以測站 1 最多，測站 4 和 7 最少。其餘各站則居中；H' 的空間差異傾向與種類數非常類似，也是以測站 1 為最高，測站 4 和 7 最低，其餘各站則居中。在 J' 方面，除了測站 8 的指數為 0.74，顯示出有明顯的優勢種出現之外，其餘各測站都在 0.87 以上，顯示其群聚構造非常均衡。

在群聚構造的相似性方面（如圖 4 及表），種類和個體數均少而沒有優勢種出現的勢測站 9 獨立為 A 群；以發光鯛屬為主，其它各種類數量均很少的測站 4、6 和 7 合為 B 群；近沖繩海槽，種類數和個體數均最多且有較多石首魚科和圓花鰷出現的測站 1、2 和 3 合為 C 群；以發光鯛屬和鱷齒魚科為主的測站 5 和 8 合為 D 群。顯然地，優勢種的

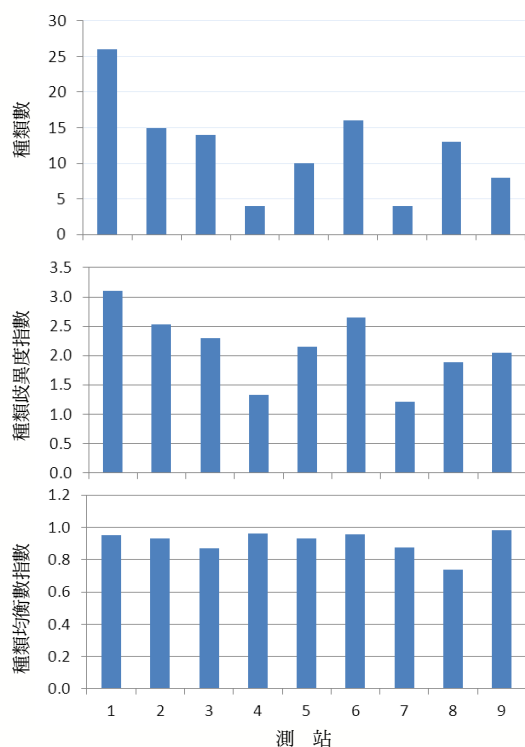


圖 3 東海東南部海域仔稚魚群聚構造的空間差異

存在與否影響了夏季東海東南部海域仔稚魚的群聚構造。

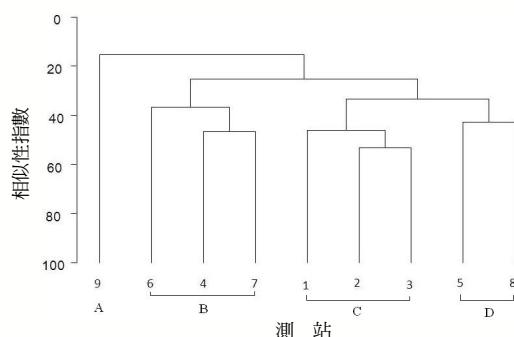


圖 4 東海東南部海域仔稚魚群聚構造的相似性

結語

東海南部曾是我國的重要底拖漁業漁場，然而本研究中所採獲到的底棲性經濟魚類的仔稚魚卻很少，反而是屬於它們攝食對象的小型魚類卻居多數。究其原因，或許是因為本研究的採集時間短且採樣範圍有限所致，但是近年來在東海南部的仔稚魚調查結果也都顯現同樣的傾向 (Wang et al., 2006; 陳, 2008; 黃, 2009; 陳等, 2011)，這是否反映了我國沿近海底拖漁業資源日漸枯竭的現象，由於欠缺早年資源豐富時的仔稚魚調查資料而無法確認。

夏季東海東南部海域仔稚魚的種類組成與空間分布深受優勢種的分布特性影響，來自黑潮流域以圓花鰷為代表的表層性魚類主要分布於陸棚與沖繩海槽交界處，而以發光鯛屬、鱷齒魚科、海鰱鰕科、石首魚科和鼠銜魚科等沙泥底棲性的小型魚類則分布於陸棚內側，此結果正反映親魚的棲息和分布特性，也可作為未來由仔稚魚空間分布來進行資源評估時採樣的參考。