臺灣北部海域春季仔稚魚群聚組成之年間變化

陳郁凱[1]、潘佳怡[2]、吳龍靜[1]

[1]水產試驗所沿近海資源研究中心、[2]海洋漁業組

前言

臺灣北部海域涵蓋陸棚、陸棚邊緣帶及陸坡等區域，海底地形相當複雜。黑潮流經此區，受到海底地形陡升影響形成湧升，底層營養鹽被帶至表層提高基礎生產力形成良好漁場。海洋環境的變動，例如水溫、鹽度、餌料生物的多寡、競爭及海流輸送等，被認為是影響仔稚魚活存與群聚分布的主要影響因子 (Leis, 2006; Sassa et al., 2006, 2008)，同時也會影響未來魚類族群資源的加入量 (Hsieh et al., 2007, 2011)。了解海洋環境因子對於仔稚魚豐度及群聚的影響，掌握魚類族群完整生活史，為漁業管理不可或缺的資訊，而以單一或有限年間的資料進行評估，常伴隨相當高的不確定性。本研究擬利用較長期的觀測資料，探討春季期間臺灣北部海域仔稚魚群聚生態及分布特性，期能作為漁業資源持續利用與管理之科學依據。

材料方法

本研究於 2007、2008、2009、2012、2014、2015 年等 6 年之春季期間，利用水試一號試驗船至北部海域 10 個測站進行調查 (圖 1)。仔稚魚係利用網口直徑 160 cm，網目大小為 330 μm 之 ORI 浮游生物網以斜拖方式採集 200 m 以淺水層之樣本。水文資料則利用溫鹽深儀 (Seabird 9-11 Plus) 取得各測站溫度與鹽度之連續資料並繪製水平分布圖。仔稚魚豐度值 (ind./1000m^3) 係以個體數除以網具濾水體積進行換算，豐度先經標準

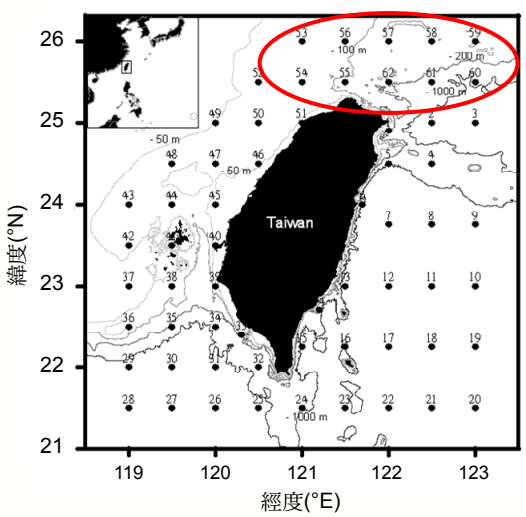

圖 1　本所執行臺灣周邊海域漁場環境監測計畫之定期調查測站，臺灣北部海域調查測站為 53-62

化轉換成對數值 log (N+1)，以減少因單一類別的個數差異過大所造成的分析誤差。仔稚魚群聚分析 (cluster analysis) 係以 Bray-Curtis similarity index (Bray and Curtis, 1957) 計算相似度矩陣，並以樹狀圖呈現各測站間的相似程度 (group-average linkage)，據以探討北部海域仔稚魚的群聚結構差異。

結果與討論

本研究共計採得仔稚魚樣本 4,314 尾，分屬於 97 科 196 個類別。2007 年豐度最高的種類為圓鯵屬 (*Decapterus* spp.) (1,109.86 ind./1000m^3)、2008 年為白腹鯖 (*Scomber japonicas*) (742.50 ind./1000m^3)、2009 年為圓鯵屬 (795.84 ind./1000m^3)、2012 年為鯡科 (Clupeidae spp.) (1,889.82 ind./1000m^3)、2014 年為多紀魨屬 (*Takifugu* spp.) (710.03 ind./1000m^3)、2015 年為日本竹筴魚 (*Trachurus japonicas*) (1,485.06 ind./1000m^3)。此外，春季為許多表層洄游性魚類生殖產卵高峰，優勢仔稚魚中有 53.3% 為表層洄游性魚類，30% 為中層魚類，僅 16.7% 屬於底棲性種類。

群聚分析結果顯示，春季北部海域各年度仔稚魚群聚可分為兩群 (圖 2)，位於陸棚邊緣外側之群聚為黑潮群，位於陸棚內側之群聚為北臺灣混合水群。黑潮群的主要優勢種豐度高 (表 1)，組成較穩定，年間變化小，優勢類別中只有花鰹屬 (*Auxis* spp.)、鯔科 (Mugilidae spp.)、纖鑽光魚 (*Sigmops gracilis*)、多紀魨屬等 4 個類別僅出現 1 次，其餘均出現 2 次以上。圓鯵屬為春季黑潮群出現頻率最高的優勢類別，白腹鯖次之。黑潮群優勢類別仔稚魚大多為表層洄游性魚類，部分為中層魚類，僅少數為底棲性種類。

北臺灣混合水群位於陸棚內側，種類組成年間變化大，優勢種中有 13 個類別僅出現一次，底棲、中層、表層魚類均勻出現。七星底燈魚 (*Benthosema pterotum*) 為北臺灣混合水群出現頻率最高的優勢物種，其次為圓鯵屬及花鰹屬仔稚魚。其中，七星底燈魚為黑潮群及混合水群共同出現的優勢物種。

春季時期為許多表層洄游性魚類繁殖季節，其數量在仔稚魚群聚中佔相當的比例，各年度豐度最高之類別的數量常遠大於其他種類，其中花鰹屬多出現在北臺灣混合水群，白腹鯖多出現在黑潮群，而圓鯵屬及日本鯷在兩群聚中均會出現。春季時，優勢類別仔稚魚常為表層洄游性魚類，其仔稚魚有大量出現的趨勢。

結語

黑潮於臺灣北部與東海陸棚交界處因終年湧昇而擁有高基礎生產力，此區的仔稚魚組成兼具高豐度與高多樣性。本研究的採樣結果顯示，春季臺灣北部海域仔稚魚可分為黑潮群與混合水群兩個主要群聚，黑潮群種類組成穩定，年間變化小，混合水群組成年間差異大，表層洄游性魚類仔稚魚數量在各群聚均佔相當的比例。未來需持續對本海域魚類初期生活史進行調查，方能更充分地掌握資源變動的長期趨勢，對漁業資源評估、管理、保護都能有相當的助益。

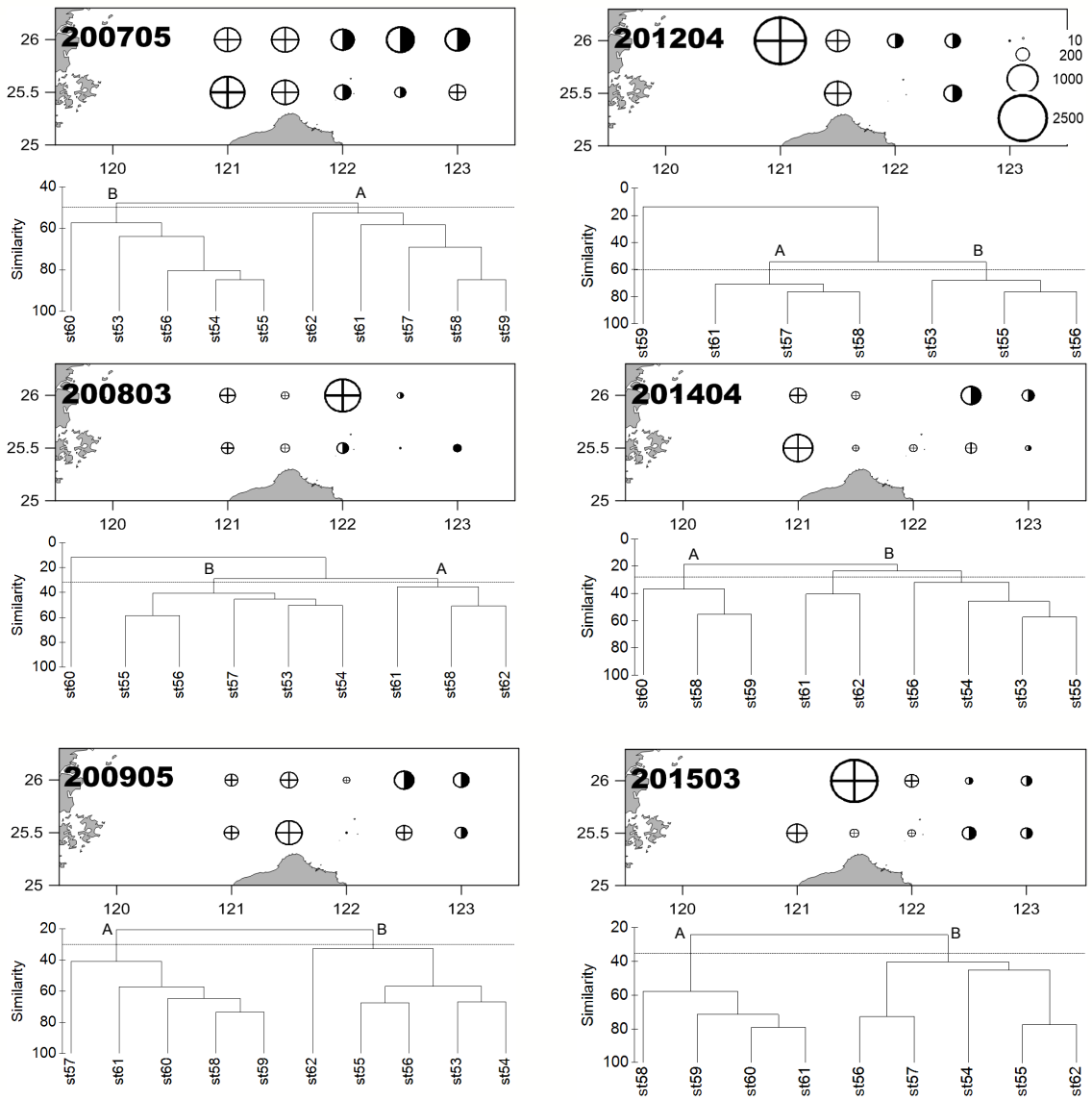

圖 2　各年度黑潮群 (A,◑) 及北臺灣混合水群 (B,⊕) 仔稚魚豐度 (ind./1000m^3) 分布及群聚分析樹狀圖

表 1　各年度春季黑潮群及北臺灣混合水群前五優勢類別及其百分比

仔魚群聚	200705	%	200803	%	200905	%	201204	%	201404	%	201503	%
黑潮群	*Decapterus* spp.	24.7	*Scomber japonicus*	37.0	*Decapterus* spp.	41.9	*Clupeidae* spp.	44.9	*Takifugu* spp.	40.0	*Trachurus japonicus*	46.2
	Sciaenidae spp.	8.7	*Benthosema pterotum*	13.4	*Bregmaceros* spp.	6.0	*Decapterus* spp.	7.8	*Clupeidae* spp.	5.6	*Scomber japonicus*	19.2
	Auxis spp.	6.7	*Trachurus japonicus*	12.6	*Sciaenidae* spp.	5.6	*Sciaenidae* spp.	5.8	*Mugilidae* spp.	4.8	*Benthosema pterotum*	13.4
	Bregmaceros spp.	5.0	*Scomber australasicus*	9.1	*Scomber japonicus*	3.3	*Engraulis japonicus*	3.2	*Benthosema pterotum*	4.4	*Engraulis japonicus*	8.1
	Cynoglossus spp.	4.8	*Decapterus* spp.	4.1	*Sigmops gracilis*	3.1	*Cynoglossus* spp.	2.9	*Trichiurus* spp.	3.4	*Trichiurus* spp.	2.2
混合水群	*Auxis* spp.	19.8	*Decapterus* spp.	43.2	*Diaphus* B	10.7	*Engraulis japonicus*	20.2	*Diaphus* B	13.8	*Lampanyctus* sp. 7	15.3
	Synagrops spp.	16.3	*Auxis* spp.	10.5	*Engraulis japonicus*	9.8	*Benthosema pterotum*	9.5	*Takifugu* spp.	7.3	*Gempylidae* spp.	7.8
	Benthosema pterotum	12.0	*Benthosema pterotum*	8.7	*Auxis* spp.	6.1	*Decapterus* spp.	7.4	*Thunnus albacares*	4.5	*Diaphus* B	7.6
	Decapterus spp.	5.7	*Saurida* spp.	6.4	*Serriniidae* type 1	5.8	*Champsodon* spp.	7.2	*Myctophum orientale*	4.0	*Ceratoscopelus warmingi*	7.4
	Scomber japonicus	3.9	*Benthomusdes* spp.	6.2	*Vinciguerria nimbaria*	5.7	*Saurida* spp.	5.6	*Blenniidae* spp.	4.0	*Benthosema pterotum*	6.6