

劍尖槍鎖管卵鞘孕卵特性初探

張可揚、陳人平、陳瑞谷、王凱毅、吳繼倫

水產試驗所海洋漁業組

前言

鎖管在分類上屬於軟體動物門、頭足綱、管魷目、閉眼亞目的物種，全世界除極區外，主要的陸棚海域均棲息一至數種的鎖管物種 (lolliginid squid) (FAO, 1984; Jackson, 2004)。在這些海域已有超過 10 種鎖管被沿岸國家有系統的捕撈 (Boyle and Rodhouse, 2005)，為區域性重要的漁業資源之一，在臺灣則以劍尖槍鎖管 (*Uroteuthis (Photololigo) edulis*) (北部及東北部海域) 及中國槍鎖管 (*U. (P.) chinensis*) (澎湖海域) 為大宗，漁獲量最高可達 2 萬 8 千公噸左右，近年來則在 5 千公噸上下。

一般來說，鎖管屬沿岸物種，主要在陸棚海域孵化，孵化後洄游至陸棚邊緣索餌成長，並於成熟後返回陸棚海域產卵。其產卵型態多為群聚產卵，多個配對個體會在海床上共同產卵，並形成卵塊，利用幼生同時孵化來逃過掠食者。臺灣東部、南部海域由於水深較深，不適合喜好淺海環境之鎖管物種生存，而北部及西部海域均為東海大陸棚一端，環境適合鎖管產卵，因而有著豐富的鎖管資源。頭足類屬一年生物種，且一生僅繁殖一次即死亡，因此當年產卵季產卵量的多寡直接影響來年可能的資源量。Pierce 與 Guerra (1994) 針對頭足類資源評估與漁業

管理上需要的基礎資料提出建議，其認為對於被利用的頭足類物種之生活史，特別是產卵場分布、生活史早期以及幼生及加入前族群量之評估指標，亦即建立系群—加入量關係為頭足類資源評估與管理的首要工作。Foote 等 (2005) 即利用側掃聲納搭配由水下攝影機取得的影像，估計在美國加州 Monterey Bay 繁殖的 *Loligo opalescens* 於 2004 年產卵量約 36.5 百萬顆。本研究針對採得劍尖槍鎖管卵塊後之處理與所含卵粒估算方式進行研究，期能補足過去對於劍尖槍鎖管資源評估所需基礎資料之不足。

材料與方法

一、樣本採集

本研究於 2010 年 9 月及 2011 年 7 月間，利用本所海富號試驗船於南東海進行拖網作業採集劍尖槍鎖管卵塊樣本，樣站及採得卵塊樣點如圖 1。採得之卵塊 (圖 2) 置於流動海水中保存，返航後將個別卵鞘由卵塊中分離，以取得完整之卵鞘。

二、卵量估測

為測試重量及長度何者較適用來推估卵鞘卵粒數，將採得之卵鞘，分別量測其長度及重量後，由頂端切下 10% 長度之卵鞘並量測其重量，之後以福馬林將二者固定 24

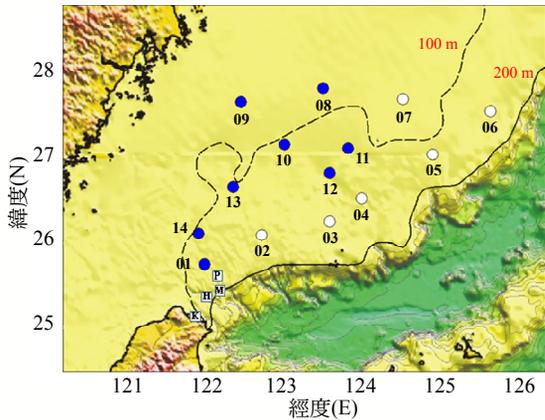


圖 1 劍尖槍鎖管卵鞘採樣樣站分布圖。藍色為採得卵鞘之樣站 (P：彭佳嶼；M：棉花嶼；H：花瓶嶼；K：基隆)



圖 2 由多數卵鞘聚集成為卵塊

小時以上。估算時，先計算切下部分卵鞘之卵數，再分別以重量及長度為指標等比例推估單一卵鞘卵數，最後再計算每一卵鞘實際含有卵數 (圖 3)，並與重量及長度估算數據比較，以了解哪一種方法較適合進行卵數之推估。另量測福馬林固定前與固定後之卵鞘重量與長度，以探討福馬林固定對卵數估計之影響。



圖 3 單一卵鞘含有多數的卵



結果與討論

一、產卵場

2010年9月航次於ST01及ST08至ST14樣站拖得鎖管卵塊，2011年7月航次則在ST01樣站拖得鎖管卵塊，拖得卵塊樣站在100 m等深線附近，其中以最靠近彭佳嶼作業海域的ST01及ST14樣點採到最多卵塊，其餘樣站則僅採得零星卵鞘。

相較其他種鎖管主要在沿岸產卵，本研究顯示劍尖槍鎖管產卵場水深在100–200 m間。國外有產卵場資料的物種，其在繁殖季產卵時，均有聚集產卵並形成大片卵床的現象，然本研究目前僅ST01站採得1個大卵塊，其餘有採到卵的樣站多為數條卵鞘掛於網上，是否這些樣站並非劍尖槍鎖管主要產卵熱點，或是劍尖槍鎖管並無大量聚集產卵情形，仍有待進一步調查。

二、卵塊及卵鞘形態

所採得卵塊由數條卵鞘纏繞而成，底部並未附著在明顯的固形物如石塊或珊瑚上。同一卵鞘之卵粒發育階段相同，然而同一卵塊中不同卵鞘卵粒分屬不同發育階段，顯示係在不同時間附著於卵塊上，而有可能是不同

同個體或是同一個體於不同時間所產下之卵鞘。

三、卵量估算

2年間採到之完整卵鞘數如表1，各卵鞘所含卵數經實際計算在136–440粒之間（平均為 280 ± 79 粒， $n = 26$ ），2年間單一卵鞘所含卵數無顯著差異（ $p < 0.05$ ）。在實驗室環境下，單一卵鞘卵數在30–285粒間（吳與曾，2008），遠較野外環境下要少，顯示環境可能為影響產卵數量的因素之一。由於不同年間棲地環境不同，諸如水溫及營養鹽等因素皆有可能影響個體成長狀況，進而影響孕卵數，也影響來年可能的資源量，因此收集更長時間序列之卵鞘卵數並與環境因子比較，將有助於了解環境與鎖管資源量之間的關係。

表1 2010及2011年拖網採得劍尖槍鎖管完整卵鞘之卵數統計

年別	完整卵鞘數	每一卵鞘平均卵數(粒)
2010	12	279 ± 102 (136-440)
2011	14	280 ± 57 (180-354)
合計	26	280 ± 79 (136-440)

分別以重量及長度為指標估算完整卵鞘之卵數（表2），並與實際計算得到卵數相比，經t檢定顯示無顯著差異。比較經過福馬林處理前後卵鞘卵數，估算結果亦無顯著差異，顯示經福馬林固定處理也不影響卵數之估算。由於重量之取得較量測每一卵鞘之

長度方便，因此未來在進行卵塊之卵數估算時，應可以重量為指標，取下部分卵塊計算卵數後，依重量比例推估全部可能卵數。而採得卵塊之保存，可以福馬林固定保存。另一方面，由於鎖管卵鞘產出後，會隨著孵育過程吸水膨脹加長加重，僅以單一卵鞘卵數推估卵塊卵數易有誤差，如能先依各卵鞘之發育程度分類再分別推估卵量，應可獲得更精確的數據。

由於鎖管為一年生物種且一生僅繁殖一次即死亡，成熟個體如被捕獲而無法產卵，將直接影響下一代的加入量，因此亟待有效的管理手段加以保護，以避免資源的枯竭。本研究針對劍尖槍鎖管產卵場進行探查，雖已尋獲劍尖槍鎖管之可能產卵場，並採得卵塊確認，然由於所得卵塊數量不多，尚無法確認其為產卵熱點。未來針對產卵場，仍須進行反覆探查，除可找尋熱點外，亦可累積多年資料以探索產卵量、環境與資源量之關係。而找到產卵熱點後，或可仿照他國鎖管保育方式，採限制漁區及漁期的方式保護鎖管資源，以達永續利用之目的。

表2 樣本在以福馬林固定前後，以長度及重量為指標估算單一卵鞘含有卵數統計（單位：粒）

福馬林固定	實際卵量	重量換算	長度換算
處理前 (n=12)	279 ± 102 (136-440)	255 ± 106 (94-383)	236 ± 131 (71-397)
處理後 ^註 (n=10)	255 ± 93 (136-375)	248 ± 103 (116-401)	252 ± 154 (71-490)

註：分析樣本為2010年採得12個完整卵鞘中的10個

