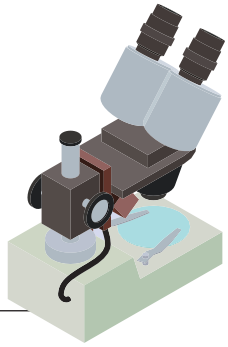
雙齒圍沙蠶種蟲培育及潮汐式養殖模式之建立



蘇皇銘、楊明樺、吳豐成
水產試驗所東港生技研究中心

前言

雙齒圍沙蠶 (*Perinereis aibuhitensis*) 屬於環節動物門 (Annelida)、多毛綱 (Polychaeta)、葉鬚蟲目 (Phyllodocida)、沙蠶科 (Nereididae)，是一種大型的多毛類，在國內一般稱作沙蠶、海蟲、沙蟲或是海蜈蚣，漁民、養殖戶及釣客則俗稱青蟲。普遍分布於菲律賓、馬紹爾群島與中國南海沿岸到長江口，最北可至塘沽海河口或遼東灣雙台子河口，臺灣沿海則在臺灣本島淡水河口、西部的彰化縣大城、伸港沿海及大甲溪口沿岸有採集紀錄 (黃，2014)，並非臺灣特有種。相較於其他多毛類，雙齒圍沙蠶體型偏大，最大體長可達 30 cm 左右，為雌雄異體，其體色腹部為肉紅色，背部為褐色與青綠色，並帶有點鱗光，在成熟交配期變為異沙蠶體狀態下，以雄蟲外觀蟲體腸線較乳白色，雌蟲體腸線則較為呈墨綠色。雙齒圍沙蠶喜歡棲息於泥沙灘與潮間帶，是高、中潮帶的優勢種，也可見於紅樹林間，為穴居動物，會在沙土底質鑽 U 字型洞穴，頭尾兩端露出於棲穴外面，身體前半段會伸出棲穴利用一對大顎在底質的表面搜尋食物，攝食底質表面的藻類有機物等，屬於雜食性。攝食的時候會將咽喉外翻，以顎齒夾住食物後整個吞入，若無法一次吞入則會咬住食物拖回藏身的棲穴 (陳與謝，1994)。沙蠶即在生殖期會出現異型化現象及群婚 (swarming) 等生殖現象。成熟親沙蠶體要進行生殖之前，體型會產生劇烈的變化，蟲體在第二十體節後的體節會變寬且變短，身體兩側的疣足變形成適合游泳的扁平蹼狀，這種因生殖需求而變態為會游泳且粗短蟲體的異型化蟲體稱之「異沙蠶體 (epitoky)」(圖 1)。在每年農曆 9 月中旬的夜晚大潮時，成群結隊的異沙蠶體游出準備群婚，並在水中進行群游交配，雌蟲與雄蟲平行共游，一起將精子及卵釋放到水中，以增加牠們繁衍後代的機率。剛孵出的幼苗具有三對疣足，此時為浮游狀態，待 4－5 天後長出第四對疣足則以底棲狀態潛

圖 1　沙蠶成蟲體非生殖態 (上) 與異沙蠶體生殖態 (下)

入泥沙中 (圖 2、3)。

雙齒圍沙蠶族群在臺灣大多分布於西海岸的泥沙灘地上，但隨著棲地逐漸遭受破壞，其族群量嚴重減少。沙蠶是海釣釣客最喜歡的活餌，有萬能釣餌之稱，也是養殖界極佳的生物餌料，目前國內有業者投入養殖，但其產量還無法滿足市場需求，在供不應求情況下主要是從大陸進口，主要供應釣具行及種蝦場，每公斤售價約新臺幣 800－1,000 元，為高經濟價值的生物餌料。本研究目的為觀察雙齒圍沙蠶異沙蠶體周年群婚律動變化，模擬潮汐環境來養殖沙蠶，是否能夠增加產能。

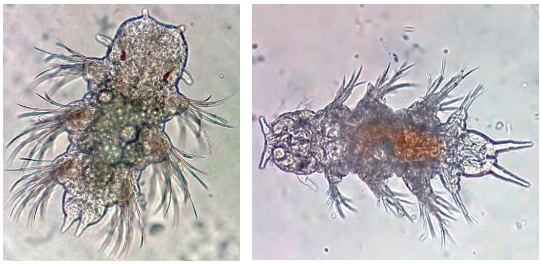


圖 2　三剛節 (左圖) 與四剛節 (右圖) 疣足幼蟲

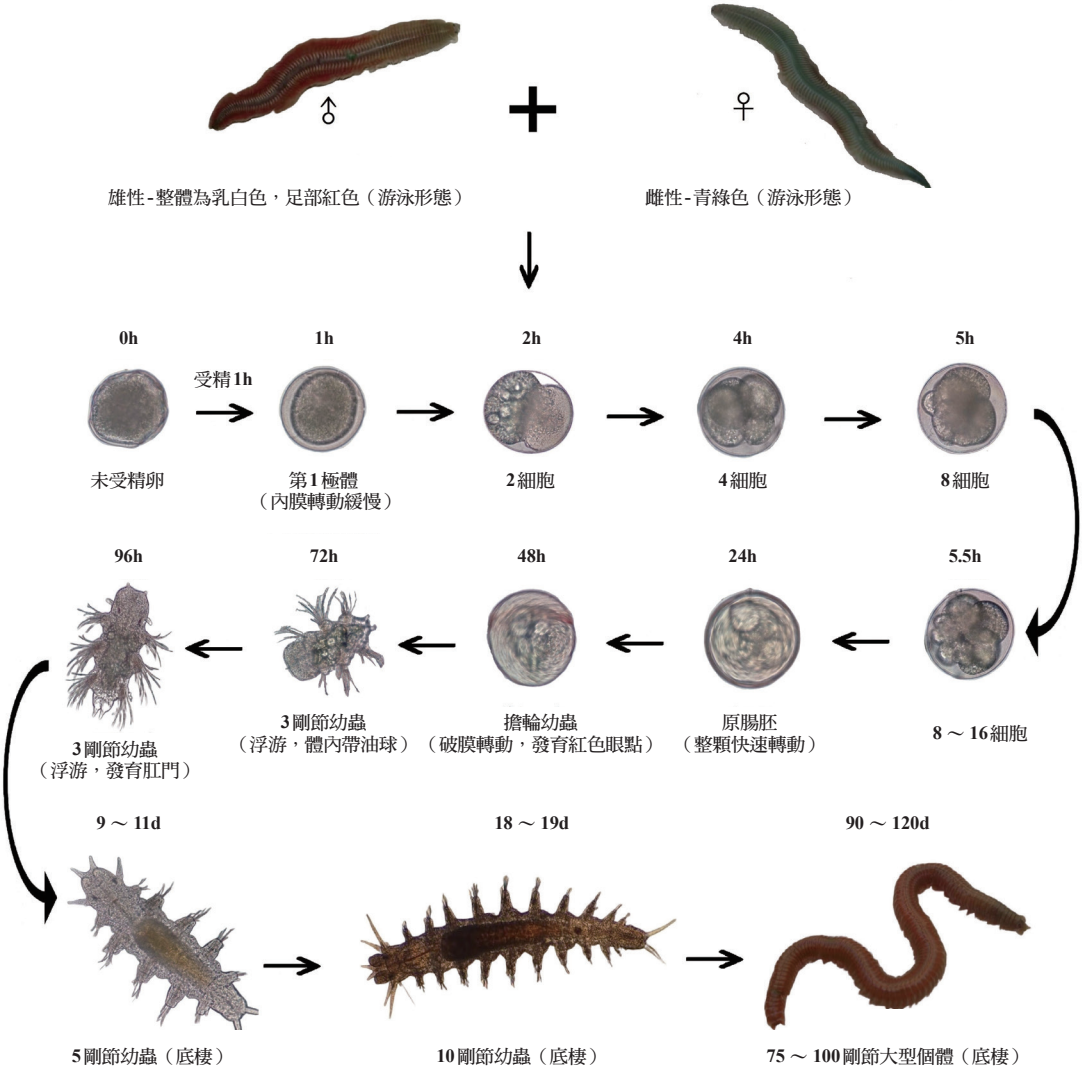


圖 3　雙齒圍沙蠶生活史

材料與方法

一、種蟲培育

種蟲培育採用 300 L 之玻璃纖維長方形桶，桶內以氣舉設置內循環系統，桶底由上往下依序鋪設 15 cm 泥土、紗窗網、排水板及 PVC 管，水位高於泥土與約 10 cm，並 24 小時流水 (圖 4)。種蟲培育桶共 4 桶，每桶約放養 200 條均重 3.5 g 的沙蠶成蟲，每日飼養過程若有成熟異沙蠶體在水體游動，則撈起並分開紀錄雌雄數量，以雌雄體腸線擠出之墨綠色卵粒及乳白色膏狀精液作為區分。

圖 4　種蟲培育以 300 L 玻璃纖維長方形桶

二、潮汐式養殖模式之建立

本試驗比較模擬潮汐式與溢流式兩種進排水養殖模式對雙齒圍沙蠶成長及產量的影響。試驗桶槽為 0.3 m^2 之玻璃纖維方形桶，且玻璃纖維方形桶設有進出接管，每組 3 重複共準備 6 個玻璃纖維方形桶，且桶底鋪上隔板及隔離網，以防止泥質掉入影響注排水，底質與鋪設方式與種蟲培育桶相同。模擬潮汐組每日以定時器控制抽水馬達供水時間，1 日 3 次，分別為上午 8 時、下午 4 時及凌晨 0 時，每次 2 小時，由於自然界潮汐 1 天最多 2 次，本試驗以 3 次中間供水為凌晨，主要是保持土壤的濕潤度。排水則於桶底排水管鑽 1 小洞緩慢排水，使每次停止供水約 2 小時後將水排乾。溢流組以抽水馬達 24 小時進水，並於出水管設一溢流高度，使水位維持高於泥土約 15 cm，並以底部設置打氣管方式形成內循環。每日分別於上午 8 時與下午 4 時投餵，投餵後模擬潮汐組開始進水，而溢流組則於投餵前將桶內水排乾，投餵後水位再緩慢上升。飼料為草蝦粉料 (粗蛋白質 > 40.0%)，均勻撒布於泥土表面，每日觀察並記錄每組沙蠶攝餌量，進而調整投餵量，飼養期間為 3 個月。

結果與討論

一、種蟲培育

在種蟲的沙蠶收集一年當中，沙蠶種蟲變態率最高發現於 4 月，其次為 1 月及 5 月 (圖 5)，而 9 月及 10 月時異沙蠶的產量少，雖然此試驗結果可觀察得到各月份異沙蠶體的產量，但其原因還有再研究空間，但在試驗養殖過程中，尤其是潮汐組，每天洩水保持土質濕潤當中也會發現到幾隻異沙蠶體因為供水時間而游上來，所以未來是否可以利用乾潮滿潮來刺激沙蠶變態，也是可嘗試方法之一。目前的沙蠶養殖業者會利用溫度控制來刺激沙蠶變態為異沙蠶體，以控制異沙蠶體的數量，以期增加產能，進而達到養殖所需求之苗量，並一年四季都可獲取沙蠶苗。

二、潮汐式養殖模式之建立

以潮汐法養殖沙蠶 3 個月後的收成，可看到潮汐組及溢流組總產量為 0.3 m^2 在 1,000 g 左右，以試驗結果來換算每 m^2 可約收得 3,000 g 左右的蟲體，均重皆為 1.6 g /條左右。大米草 (*Spartina anglic*) 為禾本科鼠尾粟屬，多年生草本植物，具有很強耐鹽性，

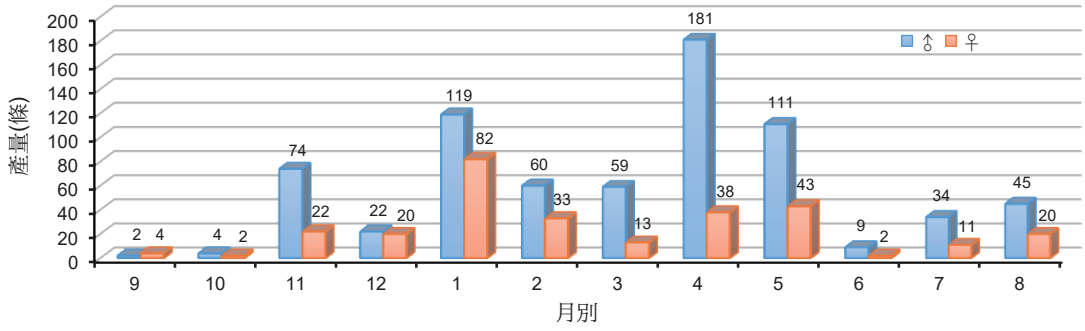


圖 5　整年度各月別收集異沙蠶體

耐淹特性，在種植此種植物的特殊環境下雙齒圍沙蠶的密度最高可高達 250 條/m^2 (蔣等，1992)，張等 (2007) 在人工養殖最高密度平均可達 483 條/m^2。本試驗結果，密度可達 1,875 條/m^2 均重 1.6 g 體型，目前臺灣沙蠶業界養殖每 m^2 可達 1,600 條均重為 2.5 g 上市體型，雖然本試驗結果條數比目前養殖業多，但上市體型重量大小不如目前業界養殖，所以未來在沙蠶養殖密度及養殖時間上可以著手調整。在活存率方面潮汐組及溢流組皆為 21%，而 FCR 方面皆為接近 1 左右 (表 1)。本試驗在潮汐組與溢流組下收成、成長及活存率均無顯著差異 ($p < 0.05$)，而在飼育的過程中，整個試驗操作上潮汐組要比溢流組利於操作，不必自行每天手動開關排污系統，就能夠自動排污跟給水，且也不必打氣，也可以省去送風機所發動運作之電費，更可節省不必要人力與時間，這套自動潮汐技術具有擴大運用在沙蠶的養殖上的潛力。

表 1　雙齒圍沙蠶在 0.3 m^2 長方形桶養殖 3 個月表現

試 驗 組	潮 汐 組	溢 流 組
起始均重 (g)	0.023	0.023
收成均重 (g)	1.61	1.64
總產量 (g)	1021.33	1056.70
活存率 (%)	21	21
FCR	1.03	0.99

種蝦的繁殖必須餵食沙蠶，才能夠順利成熟產苗，為養蝦業繁殖不可或缺的生物餌料，所以目前發展雙齒圍沙蠶繁養殖相當重要。但在任意購買野採沙蠶，有可能造成種蝦感染疾病，依據 Vijayan 等 (2005) 研究指出，在印度以多毛類岩蟲 (*Marphysa* spp.) 作為種蝦生餌時，岩蟲經由 PCR 檢測有 50% 帶有白斑病毒。將帶有病毒的岩蟲餵食草蝦種蝦後，發現高達 83% 的草蝦遭受到感染，證實白斑病毒可經由多毛類岩蟲感染草蝦種蝦，由此可見自行繁養殖沙蠶是迫切必要的。

結語

雙齒圍沙蠶為魚蝦類繁養殖重要生物餌料之一，尤其在種蝦繁殖便是不可或缺，但在養殖沙蠶時可能會面臨到，高密度養殖下或養殖介質泥土老化及是否會有新疾病感染的問題，對於沙蠶養殖上是相當重要的防範課題。由於沙蠶的養殖在採收的過程中，相當耗人力時間，所以在收蟲方式能否提升效力，進而降低人力成本時間，也希望能夠發展養殖沙蠶機械自動化採收工具，替代人力而節省採收時間，這些都是有待發展的方向。