

臺灣食用蝦類生活史初步調查

丁雲源 連俊國

一、引言

養蝦近年來頗受重視，適於養殖之新開墾海埔地亦正在日增。在發展蝦類養殖業中，最大的困難是池水鹽分及蝦苗的適時供應。過去放養的蝦苗都是採自河口，其產量受到採捕工具及雨量分佈的限制，在數量上常不能配合放養的需要。查日本對於斑節蝦 *Penaeus japonicus* 養殖，經十幾年之研究，目前已能行人工採卵孵化育苗，以至養成大蝦出售。臺灣地處亞熱帶，沒有此種斑節蝦之養殖，只有直接從海中捕撈。但草蝦 *Penaeus monodon* 及砂蝦 *Metapenaeus monoceros* 與風目魚混養工作，進行已數十年，此兩種蝦類發展成單養之可能性頗大，故人工採卵孵化育苗的試驗，自應從速開始。為求項工作之此推進，對其生活史之了解乃屬必要，其初步調查之資料，可作為今後試驗人工繁蝦苗之參考。

二、材料方法

自民國 54 年 11 月至 55 年 6 月間，在魚市場及捕蝦基地向採捕蝦類業者及養蝦業者調查草蝦、熊蝦、斑節蝦及砂蝦之作業季節及地點，並在東港及安平魚市場作漁獲觀察，抽樣觀察其雌雄比例及其成熟狀況，並購買標本解剖，以測定其性腺成熟狀況。性腺成熟度之判定，除由其卵巢顏色判斷外，並以成熟指數 P 表示之，卵巢之成熟指數 $P = \frac{OW}{BW} \times 1000$ (式中 OW 為卵巢重， BW 為帶有卵巢蝦之全體重量)。卵粒之計算，則先將解剖之卵巢經酒精、硝酸、醋酸及氯化汞等溶液之處理後計算。

三、結果及討論

(一) 產地及其季節分佈

向安平、東港魚港市場及其作業船漁民調查各種蝦類捕撈海域及其生產季節：

草蝦 在東港魚塢中與風目魚混養者頗為普遍，由海上捕到的很少，在東港及安平魚市場的蝦類漁獲物中，通常只雜有五、六尾至十幾尾，大小不一。這據說是因其棲息海域較淺，分佈靠近沿岸性，故搖鐘網也能零星捕到，尤其當雨後風浪平靜，沿岸海水尚呈混濁大量漁獲。由於此種蝦類比較屬於沿岸性，故搖鐘網也能零星捕到，尤其當雨後風浪平靜，沿岸海水尚呈混濁的數日間，搖鐘網常有幾尾的草蝦雜在其中。草蝦整年都可捕到，以五月至九月較多。

養殖的草蝦體色與海中捕撈者略有差異，魚塢中由於環境關係，體色比較灰綠色，海中捕得者比幾紅褐色。養殖的很少達到 23 厘米及 120 克的體型，海中捕得大者可達到 28 厘米及 200 克之體型。

熊蝦 *Penaeus semisulcatus* 該種類全自海中捕獲，安平及東港魚市場都可見到。其棲息處所比草蝦略深，約在 20 至 30 尋的海中。安平基地船隻較大，作業海域水深通常大於 40 尋，故除冬季外，漁獲很少。冬季或風浪較大時，該基地之船隻在附近作業，漁獲中有少量雜在其中。東港基地之船型較小，作業海域較淺，故此種漁獲較多，尤其是當雨後海水混濁時間，其漁獲季節則以冬季最多，秋季次之，夏季最少。

斑節蝦 在海中分佈甚廣，棲息地方也比較深，約在 40 至 80 尋海域中，作業區域包括東石至高雄、屏東沿海及澎湖近海。漁獲物以安平基地最多。由漁獲物判斷，其棲息洄游有成群之現象，一年中以秋冬季出產最多，春季次之，夏季除了雨後可以捕到外，漁獲很少，這可能因其移向外海深處之故。

砂蝦 分佈範圍較廣，從 20 至 70 尋的深度皆同漁獲，其漁獲量也比他種蝦類為多，幾乎終年皆有出產，只是夏季產量較低，可能因移向深處之故。由魚市場漁獲觀察，在各種蝦類比較上，安平漁獲比港多的，從兩地蝦船作業水深上判斷，砂蝦分佈範圍雖廣，但仍喜成群棲息於深水海域中。

(二) 雌雄比例

一般蝦類雌雄的分別可由其形態分辨之，例如其色澤，胸頭部 Cephalothorax 與腹部 Abdomen 大小比例等，但最主要的雌雄識別在其生殖交尾器，雄的在第一對游泳肢前方有一附屬的雄性交尾器 Petasma，雌的在頭胸部第四、五對胸脚基部間有一雌性交尾器或稱受精器 Thelycum，其構造依各種蝦類比變異很多，也為分類學上主要根據。

草蝦由於海上捕到的不多，其雌雄比例不易由大樣品中看出，通常在魚市場觀察海上捕到的草蝦中，幾尾中可以發現幾乎全為雌者或幾乎全為雄者。由多次調查之累計，在 69 尾中，計雌蝦佔 55%，雄蝦佔 45%。草蝦在海中之棲息場所及其族群狀態尚不太明瞭。至於養殖的草蝦雌雄比例，則因受到各種複雜條件的影響，變化很大，例如放養之幼苗雌雄比例，雄性雌性對環境因素抵抗力之是否不同等等。有些蝦類雄性對抵鹽分的抵抗力比雌性為低，故雌性蝦苗多可上溯而達河之較上流處。草蝦是否也有此特性仍待研究。茲將兩次不同池塘抽樣調查結果報告如第 1 表。

第 1 表 養殖草蝦雌雄比例

蝦苗別	樣品數	體長	雌性數	雄性數	雌性百分比	雄性百分比
越冬苗養成	75	13~16cm	36	39	48%	52%
新苗養成	249	10~15cm	133	116	53.4%	46.6%

第 1 表中：由越冬蝦苗養成之樣品，雄性多於雌性，由新苗當年養成之樣品，則雌性多於雄性，這種差異，是否蝦苗性比不同，還是養殖中不同環境使雌雄發生不同死亡率造成，則尚不明瞭。

熊蝦由海上漁獲較多，沒有來自養殖者，在不同月份之抽樣調查中，雌雄性比如第 2 及第 3 表。

第 2 表 安平魚市場熊蝦抽樣調查性比

性別	月 份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	118	7	—	25	65	—	—	2	31	15	—	17	280	58.5%
雄	76	10	—	6	54	—	—	2	11	25	—	15	199	41.5%

第 3 表 東港魚市場熊蝦抽樣調查性比

性別	月 份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	71	100	90	85	36	8	4	21	51	148	45	7	774	56.4%
雄	64	68	84	84	36	17	2	9	26	83	15	—	598	43.6%

由上表 2, 3 觀之, 兩處作業基地之熊蝦樣品中雌蝦多於雄蝦, 此為一年數據之總計結果, 其實兩處作業漁場屢有變動, 此樣品之性比實難代表各蝦群之真正性比。

第 4 表 安平魚市場斑節蝦抽樣調查性比

性別	月份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	37	63	22	13	32	—	—	5	2	26	—	11	311	73.0%
雄	11	64	3	1	11	—	—	0	5	12	—	8		

第 5 表 東港魚市場斑節蝦苗樣調查性比

性別	月份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	29	3	3	7	22	4	10	8	—	—	—	—	86	52.4%
雄	16	1	1	6	38	4	5	7	—	—	—	—		

第 4 及第 5 表之數據, 雌雄性比頗有差異, 生產量較多之安平採樣比較正確。東港之 4 月性比與其他月份相反, 此月樣品也大, 其所以發生相反性比現象, 恐因下雨河水對蝦群及作業漁場兩因素造成。一般斑節蝦喜棲息於深水, 如無下雨河水影響, 普遍雌蝦多於雄蝦, 一旦海域受河水影響鹽分變化, 則可能因雌雄兩性其適應力不同, 而在某些海域形成不正常之性比現象。

砂蝦在臺灣有養殖及海上捕撈者。海中捕撈者俗稱爐蝦, 體色灰色中帶粉紅色, 雌者體色偏灰色體較肥胖, 雄者偏粉紅色, 體較瘦長, 在漁獲物成堆時可一目了然。在體重方面, 同一批漁獲物中雌蝦平均體重也大於雄蝦。在安平及東港兩魚市場海上捕到之砂蝦雌雄性比如第 6 及第 7 表。

第 6 表 安平魚市場砂蝦抽樣調查性比

性別	月份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	35	100	—	17	43	—	—	71	60	82	28	44	523	70.0%
雄	25	50	—	4	13	—	—	15	24	40	14	25		

第 7 表 東港魚市場砂蝦抽樣調查性比

性別	月份											樣品總數	百分比	
	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			11
雌	72	125	42	64	28	23	126	79	121	20	85	—	785	69.1%
雄	39	85	25	26	18	9	62	17	42	8	20	—		

由第 6、7 表中, 性比在兩地之百分比頗為一致, 雌蝦比雄蝦多, 計雌蝦佔 69.1 至 70.0%, 雄蝦佔 30.9 至 30.0%。Dall (1958) 報告稱: *Metapenaeus mastersii* (砂蝦之同屬) 之漁獲雌雄比受雨量鹽分之影響很大, 雨季中雄性比較少, 這是雄性對低鹽分抵抗力較低之故。在受潤水影響的河流中雌雄性比受鹽分影響也是如此, 即河中之蝦, 雄性一到雨季, 即因不能抵抗低鹽分而死亡及移向外海。

鹽分適合之海域，因此造成雌多於雄的現象，砂蝦可能也具這種特性。

第8表 養殖砂蝦雌雄性比

採地	日期	樣品數	體長	雌性數	雄性數	雌百分比	雄百分比
安平	55.8.31	120	6.3~90cm	63	57	25.2%	47.5%
東港	55.9.10	99	6.3~85cm	48	51	48.5%	51.5%
臺南	55.12.5	379	6.0~84cm	227	132	59.8%	41.2%

由第8表中，砂蝦在安平及臺南之魚池中雌者比雄者多，尤其是臺南之樣品採自臺南分所的養蝦池，環境（如鹽分及底質）較差，可能雌者的抵抗力較差，故百分比也低。東港之養蝦池環境因素較佳（鹽分可控制），故雌雄百分比較為接近。

(三) 成熟狀況

*Penaeus*及*Metapenaeus*屬之精巢在頭胸部中，輸精管開口於第五對步腳之基部；雌性的卵巢存在於頭胸部外，並伸展在腹節之背部。成熟之雄蝦外觀不易識別，但成熟之雌蝦則可由卵巢之顏色及飽滿度來識別，由背甲及腹節背部可以透視到成熟飽滿的卵巢呈灰綠色或灰褐色。由外觀上卵巢成熟度約可分成4期：(1)未成熟期，卵巢細小，白色或透明；(2)漸成熟期，卵巢已發達寬大，灰綠色；(3)成熟期，卵巢很飽滿肥大，深綠色或深灰色，用放大鏡可由卵巢壁看到卵細胞；(4)萎縮期，因吸收或發育不善，卵巢較小，疏鬆灰白或暗綠色。有的由卵巢的卵組織切片分成6個時期：(1)未發育，(2)早期發育，(3)發育中，(4)後期發育，(5)成熟，(6)萎縮。藤永(1942)對卵切片之觀察，發現未成熟卵周圍之濾泡細胞比成熟卵的大。本試驗只是利用卵巢與體重的重量比例，測定其成熟指數，以明瞭各種類在不同季節下之成熟狀況。

交配不久之雌蝦在Thelycum內有精子，其外有Stopper，此種Stopper之形態，依種類而有很大的變異。由標本觀察，具有Stopper之雌蝦並非全部成熟，有抱不成熟之卵巢而具Stopper的雌蝦不少。具有Stopper之成熟雌蝦，產卵時Stopper並不脫落，只是放出部份精子，直到脫皮時，Stopper才與舊的皮一起脫去。又雌蝦卵之前，卵巢中之卵成熟度頗不一致，成熟之卵產出後，未成熟之卵仍留在卵巢中繼續發育。

草蝦海上漁獲不多，成熟個體也少，從魚市場採集之標本，很少發現有抱成熟卵及具Stopper之個體。臺南分所舊有標本有兩尾抱有成熟卵，其Thelycum已有精子。至於海中漁獲很少，其成熟季節及成熟狀至今尚不大清楚。

養殖之草蝦，過去尚未有成熟之報告，民國55年6月首次在曾文海埔地養蝦池發現一尾雄蝦具有成熟精子，其體重達114克。雄蝦既可養到成熟精子，養殖成熟雌性草蝦，也甚值得一試。

熊蝦在東港漁獲頗多，11月有少數抱有未成熟之卵，12月及1月雌蝦所抱之卵已相當成熟，2月至8月抱卵個體的比例增加，9月之後漸減，可能是成熟之蝦漸移向深海處之故。成熟之熊蝦卵巢飽滿，充滿頭胸部及背部，呈深綠色，其成熟指數($P = \frac{OW}{BW} \times 1000$)達70以上，接近成熟之巢卵則呈褐色，成熟指數在30左右，不成熟之卵巢不帶卵粒，呈白色，成熟指數在10以下。成熟卵巢之卵數，普通約4~5萬粒（體重在70~140克間）見第9表及第10表。

第9表 熊蝦之抱卵月份

採地	項目	月 份											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
東港	調查數	87	100	90	85	36	8	103	—	51	20	45	—

安 平	抱 卵 數	5	34	39	21	7	7	25	-	36	3	1	-
	百分比%	5.3	34.0	43.3	24.7	19.4	87.5	24.3	-	70.6	15.0	2.2	-
	調 查 數	118	5	-	25	65	-	-	2	31	15	-	17
	抱 卵 數	-	-	-	19	56	-	-	-	15	1	-	-
	百分比%	-	-	-	76	86.2	-	-	-	48.4	67	-	-

第 10 表 熊蝦之成熟度測定

採 地	日 期	體 重	卵 巢 重	成熟指數	卵 巢 狀 況	抱 卵 數
東 港	11.25	58.2	0.13	2.2336	卵巢白色無卵粒	-
"	11.25	49.8	0.23	4.6185	"	-
"	11.25	50.3	0.31	6.1630	卵巢黃褐色無卵粒	-
"	12.17	141.2	10.4	73.6544	深綠色相當飽滿	41.871
"	12.17	69.25	5.03	72.6354	"	44.689
"	1.10	89.2	3.95	44.2825	深褐色相當飽滿	
"	1.10	89.9	3.932	43.7375	"	
"	1.10	79.0	1.35	17.0886	褐色，不飽滿	
"	1.10	56.32	0.535	9.4992	褐色，無卵粒	-
"	1.10	74.45	2.375	31.9006	深褐色，卵飽滿	
"	1.10	79.8	2.905	36.4035	"	
"	1.10	88.0	3.25	36.9318	"	
安 平	12.2	48.1	0.2	4.1580	卵巢白色，無卵粒	-
"	12.2	65.52	0.28	4.3397	"	-
"	12.8	73.9	0.31	4.1949	"	
"	12.8	71.90	0.24	3.3380	"	
"	12.8	61.15	0.17	2.7800	"	

斑節蝦在日本之產卵期為 4 月至 9 月，以 6 月至 8 月為盛產期；本省則幾乎全年均有抱卵蝦之發現，其中以 2 月至 10 月為主要產卵期。最成熟之種蝦，卵巢呈深棕綠色，卵粒充滿頭胸部及腹節背部，成熟指數在 60 以上。未達十分成熟之卵巢則呈褐色帶綠色邊緣，不大飽滿，成熟指數在 30 左右。未成熟之卵巢則呈白色或黃色，或熟指數在 20 以下。斑節蝦抱卵數較多，卵粒也較小，普通有數十萬粒，見第 11 表及第 12 表。

第 11 表 斑節蝦之抱卵月份

採 地	項 目	月 份										
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

東 港	調查數	29	3	3	7	22	4	10	-	-	-	-	-
	抱卵數	9	1	1	3	7	4	1	-	-	-	-	-
	百分比%	31.0	33.3	33.3	42.8	31.4	100.0	10.0	-	-	-	-	-
安 平	調查數	37	16.3	22	13	32	-	-	-	2	26	-	11
	抱卵數	19	10.3	17	9	25	-	-	-	1	13	-	9
	百分比%	51.4	63.2	77.3	69.2	78.1	-	-	-	500	500	-	81.8

第12表 斑節蝦之成熟測定

採地	日期	體重	卵巢重	成熟指數	卵巢狀況	抱卵數
東 港	12.17	43.45	3.845	79.360	褐色，卵巢飽滿。	
"	12.17	47.25	0.84	17.778	黃色，有卵粒，不飽滿。	
"	12.17	64.40	5.35	83.074	綠褐色，卵飽滿。	
安 平	12.6	68.30	6.79	70.13	深棕綠色，飽滿。	417,599
"	12.6	78.35	5.27	67.262	"	256,254
"	12.6	116.95	4.14	35.408	褐色具綠色邊緣，不太飽滿。	152,891
"	12.6	75.23	5.68	75.502	深棕綠色，飽滿。	175,653

砂蝦在魚塢中從未發現性成熟之個體，海上漁獲者東港較多，幾乎終年都有抱卵蝦之發現，以5月至9月較多。砂蝦苗之生產，與此也頗一致，雨量小時，十幾天後即有大量砂蝦苗聚集河口。砂蝦之卵巢呈白色則未發生卵粒；變褐色後則可發現不成熟之卵粒，此期成熟指數仍在15以下；由褐色變綠色則成熟指數達20以上；呈綠色飽滿時則指數達50以上；具成熟卵之卵巢則呈深灰綠色，非常飽滿，成熟指數達60以上。成熟砂蝦之卵粒在十至二十萬間。見第13及14表。

第13表 砂蝦之抱卵月份

採地	項目	月 份											
		12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
東 港	調查數	72	125	42	64	28	23	126	-	121	148	85	-
	抱卵數	3	15	6	22	31	18	27	-	103	51	18	-
	百分比%	42	12.0	14.3	34.4	0.8	78.3	21.4	-	85.1	34.5	21.2	-
安 平	調查數	35	100	-	17	43	-	-	71	60	82	28	44
	抱卵數	-	-	-	6	27	-	-	42	24	60	1	2
	百分比%	-	-	-	35.3	62.8	-	-	51.2	40.0	73.2	3.6	3.5

第14表 砂蝦之成熟度測定

採地	日期	體重	卵巢重	成熟指數	卵巢狀況	抱卵數
東 港	11.1	20.5	0.88	42.927	灰綠色，飽滿。	195,700

"	11.1	25.05	1.9	75.848	深灰綠色、飽滿。	197,848
"	11.1	21.6	1.42	65.740	"	95,979
"	11.1	20.84	0.54	25.911	綠色、不飽滿。	
"	12.17	22.78	0.60	26.339	"	
"	12.17	19.43	0.45	23.160	"	
"	1.10	30.8	1.23	40.097	綠色、飽滿。	
"	1.10	30.0	0.302	10.066	褐色，已漸發育。	
"	1.10	25.1	0.063	2.510	卵巢白色細小。	
"	1.10	33.7	0.46	13.64	褐色有卵粒不飽滿	

四、摘 要

1. 本工作旨在對臺灣常見之食用蝦類作生活史之初步調查，以便作為人工繁殖蝦苗之基本資料。
2. 草蝦棲息於較淺之沿岸海域中，零星分佈，漁獲量很少，整年都可捕到，以5月至9月較多。
3. 熊蝦棲息處所比草蝦略深，約在20至30尋海域中，東港附近捕獲最多，冬季及春季出產最多。
4. 斑節蝦在海中分佈甚廣，棲息地方較深，約在40至80尋海域中，作業海域包括東石至高雄、屏東沿海及澎湖近海，一年中以秋冬季捕獲最多。
5. 砂蝦分佈範圍最廣，從20至70尋的深度皆可捕到，漁獲量也比其他種類中，終年皆可漁獲。
6. 海上捕獲之草蝦雌性多於雄性。繁殖之草蝦由當年新苗養成者雌性多於雄性，越冬苗養成者則雄性多於雌性。
7. 熊蝦、斑節蝦及砂蝦的漁獲物中，雌性多於雄性，這可能是兩性對鹽分抵抗力不同之故。
8. 雌蝦之成熟度可由卵巢之發育及其成熟指數判定之。雄性草蝦，可以養到具成熟精子之個體。
9. 熊蝦之卵巢成熟指數可達73左右，此時所含卵粒約4萬餘粒，成熟之斑節蝦，成熟指數可達83左右，含卵粒約4萬餘粒。成熟之砂蝦，成熟指數約75，卵粒只有2萬粒左右。

五、謝 辭

本調查蒙農復會補助，該會陳組長同白、林枝正書顏，及本所鄧所長火土曾熱心指導，臺南分所工作人員也曾多予幫助，特此深致謝忱。

參 考 文 獻

- Anderson, W. W. 1956, January to April Distribution of the Common Shrimp on the South Atlantic Continental Shelf. U.S. Fish and Wildlife Special Scient. Rep. No. 171, 14 pp.
- Dall, W. 1958: Observation on the biology of the greentail prawn, *Metapenaeus mastersii* (HASWELL) Australian Jour Marine and Freshwater Research, Vo 19 No. 1, Mar. 1958. n. 111-134.