

再刊編號：4
Reprint No. 4

抽印自 中華民國貝類學報
第十四卷
Reprinted from
Bulletin of Malacology, ROC
Vol. 14, pp. 49-61, 1989

4

文蛤資源研究 II · 本省文蛤研究的回顧與展望

巫文隆 · 劉秀平

Malacological Research on Meretrix Resources in Taiwan II.
History review and evaluation on the studies
of the Taiwan Meretrix

Wen-Lung Wu and Hsiu-Ping Liu

農委會補助計畫編號：

76農建-7.1-漁-37

文蛤資源研究

II. 本省文蛤研究的回顧與展望

巫文隆·劉秀平

中央研究院動物研究所

關鍵詞：雙殼綱—簾蛤科，文蛤屬。

Key words: Bivalvia—Veneridae, *Meretrix*.

一、前言

文蛤是本省相當重要的貝類資源，僅次於牡蠣（巫與張1976，巫1980a），然而以往在臺灣地區對文蛤的研究相當少，只著重在人工繁，養殖方面（陳與呂1982，1983；顏1974；曾與陳1974；楊與丁1984；何與吳1985；黃1960；黃1973；林1971；丁1973）；沿海貝類大量斃死調查（曾1974a，1976；曾等1974；胡1973，1974；鄭1975；鄭與王1976）及重金屬與農藥的蓄積（賴1986；賴與周1984；鄭1975；鄭等1973；鄭等1974；洪等1982）等，然而其他有關生殖季節，生殖腺變化情形，分類，生態，食性，資源量，生理，生化，棲息環境等方面的研究報告，皆相當簡略或缺乏。巫與劉（1987）已經建立了生化電泳技術來輔助系統分類的研究；同時劉（1988）也完成了有關文蛤族羣判定及生殖生態研究。

本省天然文蛤資源量比率正逐漸減少

中(Fig. 1)，若是限制採捕，對於資源來講，只是一種消極的保護，應積極的開發與採用新的養殖技術和設施，建立種苗育成的系列機構，並進行放流作業或海洋牧場的研究，一方面使自然生態得以維持，另一方面使基因庫得以保持，並可將此基因引入文蛤人工繁殖系統，使其不致因長期近親交配，導致大量畸形，活存與生長率之衰退，抗病力差等的後代，更重要的是降低對內陸土地及水資源之需求，以增加對海洋的利用。

本文將針對本省歷年來文蛤研究如分類，生態習性，分布與產量，人工孵化與養殖，食性等作一全面性整理與檢討，以期瞭解文蛤天然資源的現狀，對於將來文蛤作更進一步研究有所助益。

二、分類地位

根據Thiele(1931), Habe(1977), 文蛤在動物分類學上屬於：

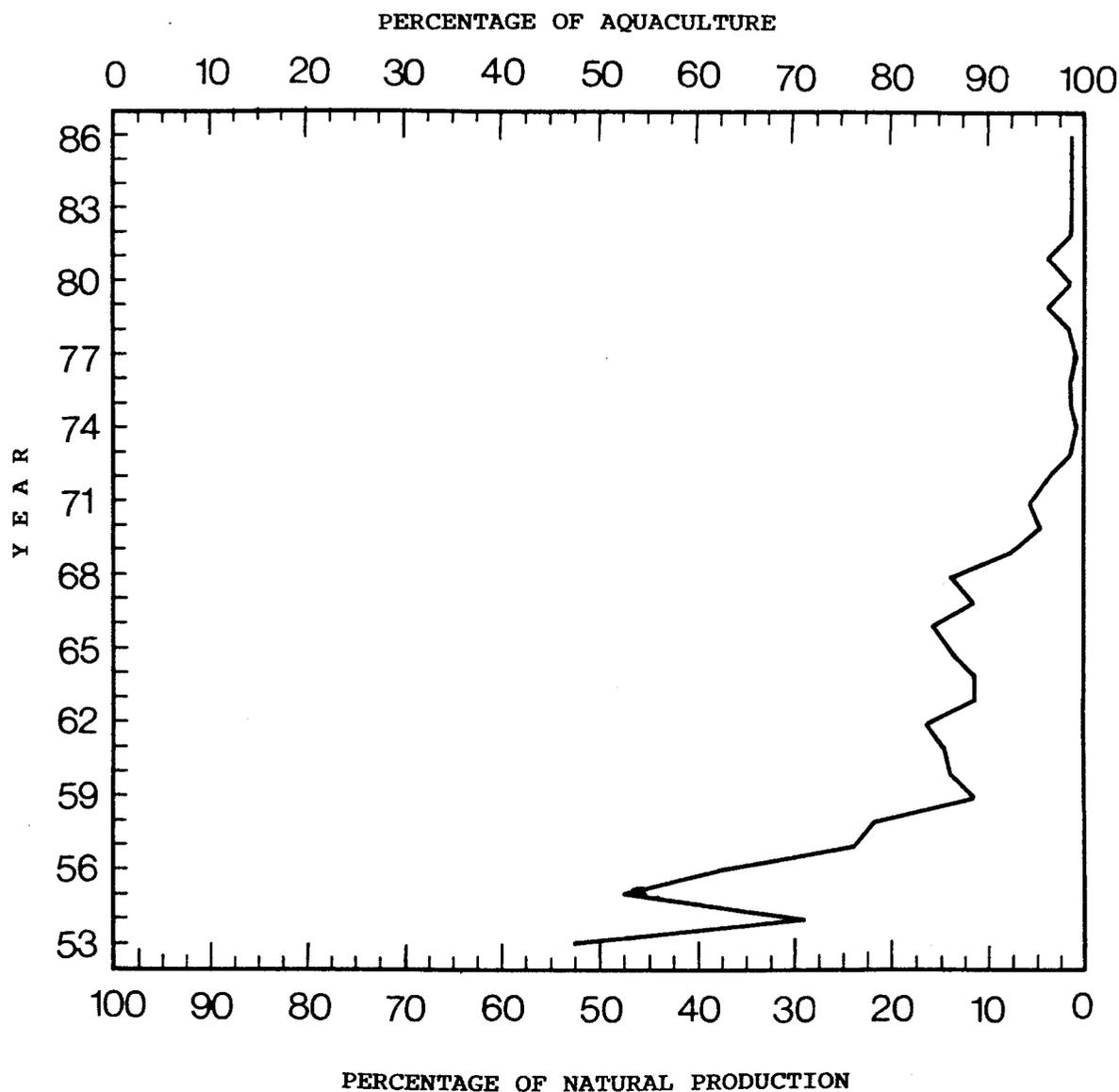


Fig. 1. Yield of percentage of aquaculture and natural production of *Meretrix* spp. from 1953 to 1986 in Taiwan.

Phylum: Mollusca

Class: Bivalvia

Order: Veneroida

Family: Veneridae

Genus: *Meretrix*

Genus *Meretrix* 特徵為：殼從小型到

大型，左右等殼，形狀近似三角形。殼厚、殼表平滑有光澤，有成長輪，大多數有放射帶斑紋。殼頂向前傾斜，小月面(lunule)及楯紋面(escutcheon)不明顯；韌帶(ligament)位於殼外部後方；有三個主齒(cardinal teeth)，前側齒(anterior lateral teeth)發達，套線彎入(pallial sinus)淺。腹

緣內面呈白色，腹緣平滑。前後閉殼肌大略同形，出入水管(exhalant and inhalant siphons)在鰓的基部癒合。

三、臺灣地區文蛤的種類

有關臺灣地區分類的重要研究報告，有下列三篇：

(一)Kuroda(1941)提出臺灣的 *Meretrix* 屬有3種。分別是 *M. petechialis* , *M. lamarckii* 以及 *M. lyrata* 。

1. *M. petechialis*(Lamarck)分布於淡水 -
2. *M. lamarckii* Deshayes 分布於淡水、安平、台南及蘇澳。
3. *M. lyrata*(Sowerby)分布於淡水、安平及台南。

(二)郭(1964)指出本省的文蛤屬有5種。分別是 *M. lusoria*, *M. formosana* , *M. lamarckii*, *M. petechialis* 及 *M. lyrata* 。

1. *M. lusoria*(Röding)分布於全省沿岸沙灘。
2. *M. formosana*(Sowerby)分布於基隆、台南、高雄等地。
3. *M. lamarckii* Deshayes 分布於沿海干潮線以下激浪之處。
4. *M. petechialis*(Lamarck)分布於淡水、鹿港、高雄及岡山等地。
5. *M. lyrata*(Sowerby)分布於淡水、安平及台南等地。

(三)Wu(1980b)指出 *Meretrix* 屬，臺灣產有5種。分別是 *M. meretrix*, *M. lyrata*, *M. lamarckii*, *M. petechialis* 以及 *M. lusoria* 。

1. *M. meretrix*(Linnaeus)棲息於砂泥質潮間帶至20公尺深，分布於淡水、

鹿港、嘉義、台南、高雄及東港。

2. *M. lyrata*(Sowerby)棲息於砂泥質，潮間帶至水深20公尺處，分布於淡水、安平、台南、高雄及東港。
3. *M. lamarckii* Deshayes 棲息於砂質潮間帶至水深20公尺處，分布於台北淡水、蘇澳、安平、台南、鹿港及東港。
4. *M. petechialis*(Lamarck)棲息於砂泥質潮間帶至水深20公尺，分布於台北淡水、鹿港、台南、高雄及東港。
5. *M. lusoria*(Röding)殼形略呈三角形，腹緣鈍圓，殼上有二條黑褐色放射帶為本種特徵。殼皮呈黃褐色，色彩及斑紋變化甚大。內面瓷白色，套線彎入明顯，鉸齒板的主齒發達，前側齒明顯，後側齒不明顯。棲息於沿海砂質海灘，在砂泥質區域亦可棲息，由潮間帶至水深20公尺的區域均可發現。幼貝較喜在半淡鹹水的河口區，分布於淡水、鹿港、嘉義、台南、高雄及東港。

根據 Linnaeus 1758，波部與小菅 1970, 1974；吉良 1976；波部與伊藤 1975；Kuroda 1941；Wu 1980b 以及命名的優先律，普遍性，可知臺灣的文蛤屬，應該有 *M. lusoria* (Röding), *M. petechialis* (Lamarck), *M. meretrix* (Linnaeus), *M. lyrata* (Sowerby) 以及 *M. lamarckii* Deshayes 等5種。

本省這5種文蛤的特徵可以歸納如 Table 1：以往分類時，曾用了些不適當的形質，如殼厚。因為貝類在性成熟後，殼會逐漸增厚，所以若採用成熟前及成熟後的樣本來比較則會有不同的結果。也曾

Table 1. A list of taxonomic characteristics for 5 species of Genus *Meretrix* in Taiwan

	<i>M. lusoria</i>	<i>M. meretrix</i>	<i>M. petechialis</i>	<i>M. lyrata</i>	<i>M. lamarckii</i>
synonym	<i>M. formosana</i> <i>M. fusca</i>	<i>M. castanea</i> <i>M. zonaria</i> <i>M. graphica</i> <i>M. morphina</i>			
shell shape	oval triangle, short anterior end, long posterior end, convex umbone	triangle upper part, round bottom part, oval, shell length more greater than shell height	shell shape more rounder, umbone more smaller than <i>M. lusoria</i> , anterior posterior more shorter	oval triangle	long triangular oval
escutcheon lunule	not clear	unclear narrow lunule, wide escutcheon		not clear	
ligment	short and convex				
shell thickness	thick			thick	thicker
shell width	narrow	more wider than <i>M. lusoria</i>			narrow
color pattern	various color from white to black, two black-brown radiating lines	monochrome			monochrome
pallial sinus	shallow and obvious				more deeper than <i>M. lusoria</i>
hinge	two radial cardinal teeth, pretty strong obvious anterior lateral teeth, nuclear posterior lateral teeth	hingle plate more stronger			hingle plate much strong
maximum shell length	12-13 cm		9.5 cm	4-5 cm	10 cm
habitat	tidal zone, sandy and muddy area				living in high salinity area
shell	smooth	concentric ridges more deeper than <i>M. lusoria</i>		narrowly spaced concentric ridges deeper anterior part, smoother posterior part	

用了些不很適當的表達，如對殼寬的描述，只是寬窄，並未提及實際的長度，所以不同的觀察者，可能會有不同的結論。而且只由外部形態描述，就將本屬加以分類，可能會因外部形態受到環境因子，如溫度、鹽度、底質等影響而有所改變，時常會有錯誤發生。所以若要了解台灣地區 *Meretrix* 屬的分類情形，需要慎重徹底配合生化，及比較解剖等方法較為客觀。形質之選擇及描述對建立 *Meretrix* 屬分類檢索表更是重要。

四、生態與習性

文蛤適合棲息環境為含砂率在50%-90%，以60%-80%最適，在沿海砂質沙灘，砂泥質區域，潮間帶至水深20公尺處區域皆可發現（丁1973；顏1974；Wu1980a；陳與呂1982；郭1964）。幼貝較喜在半淡鹹水（15-25‰左右）的河口，藉著斧足及黏液分泌而移動，有隨成長而逐漸向外移動的趨勢。較大文蛤移動方式有三種，一是殼長約2公分左右，其體小而輕，大潮時被潮流沖著向下滾動。二是從水管處分泌出無色透明的粘液帶漂於水中，借助潮流的力量，將貝體貼著灘面向下拖行，有時文蛤亦伸足彈跳協助運動，2-5公分的文蛤，主要以此種方法移動，有時一個潮汐可移動60-70公尺，三是5公分以上的大文蛤，體大而重，黏液分泌又少，只能靠斧足的伸縮在灘上爬行，速度慢，方向不定，一晝夜不超過2公尺遠（王等1980）。

最適海水比重為1.015-1.024（顏1974；丁1973；陳與呂1982）。最適pH為5-8，對酸忍耐性較強。春天至秋天，溫度

較高，成長較快，潛入砂中較淺，冬天水溫下降，成長停滯，潛入砂中較深，以25°C-32°C成長較快（顏1974；郭1964；丁1973；曾1974b）。

文蛤的天然敵害為肉食性螺類（郭1964），特別是骨螺科貝類，能分泌特殊的酸性液，將貝殼穿孔吸食。幼貝受害最劇，目前仍無有效的防治方法。

五、分布與產量

根據 Kuroda(1941)；郭(1964)；Wu(1980b)；波部與小菅(1970, 1974)；吉良(1976)；波部與伊藤(1975)；肥後(1973)可將文蛤在亞洲的分布情形整理如下：

- (一) *M. lusoria* 分布於日本海、日本本州、四國與九州的太平洋岸、朝鮮及台灣。
- (二) *M. meretrix* 分布於沖繩，台灣以南的西太平洋岸、菲律賓及印度。
- (三) *M. lamarckii* 分布於日本本州東北部以南的太平洋岸、四國、日本海及九州、台灣及朝鮮。
- (四) *M. lyrata* 分布於台灣西海岸、東印度諸地方及菲律賓。
- (五) *M. petechialis* 分布於朝鮮、華北、台灣、海南島。

五種文蛤在台灣分布的情形如Fig.2所示：

- (一) *M. lusoria* 分布於淡水、台中、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄及東港。
- (二) *M. meretrix* 分布於淡水、彰化、嘉義、台南、高雄及東港。
- (三) *M. lamarckii* 分布於蘇澳、淡水、彰化、台南及東港。
- (四) *M. petechialis* 分布於淡水、彰化、台南、高雄及東港。



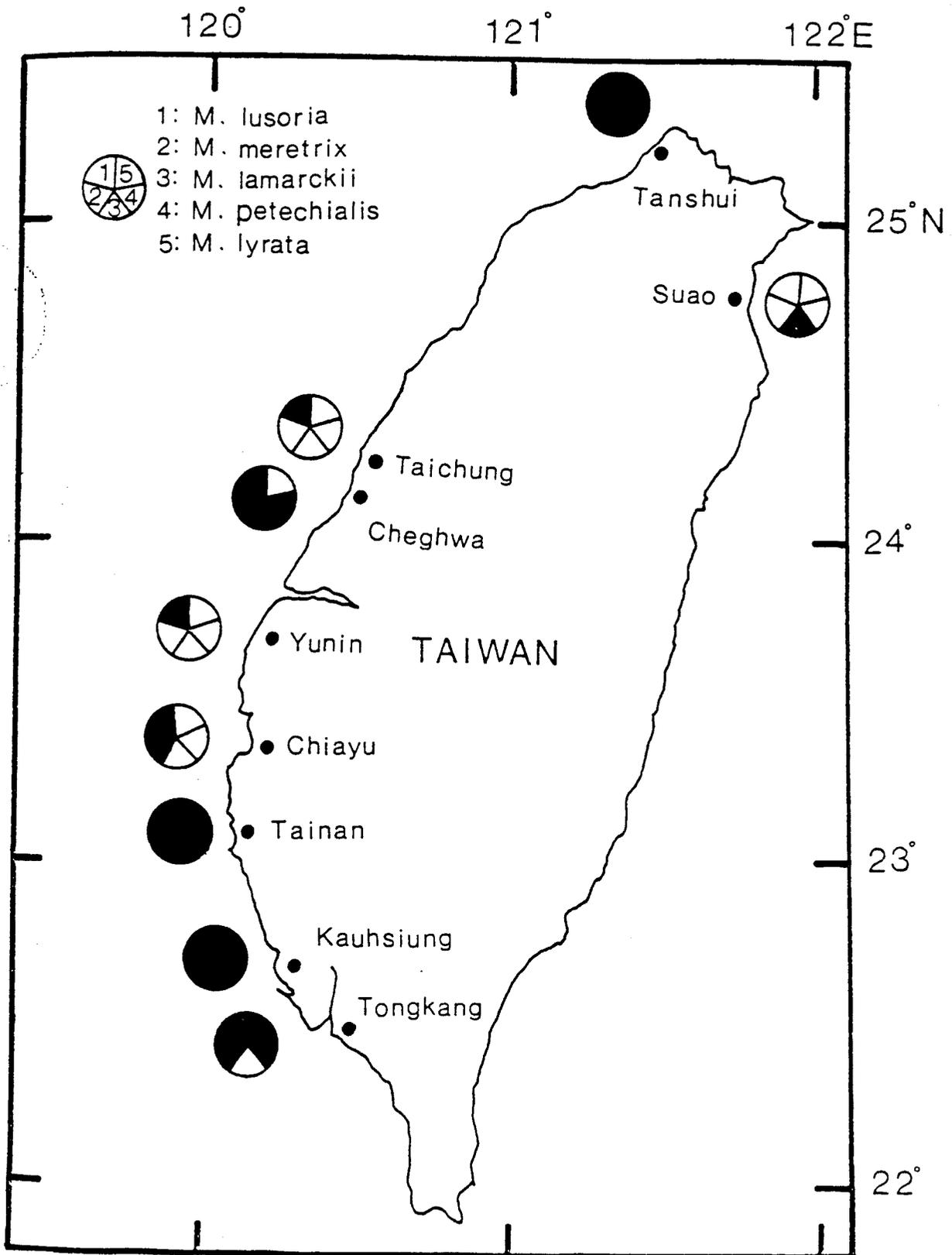


Fig. 2. Previous records of Genus *Meretrix* in Taiwan.

(五) *M. lyrata* 分布於淡水、台南、高雄及東港。

根據台灣省漁業年報的漁獲統計資料，文蛤產量由民國42年至民國75年由951噸提升至14177噸(Fig.3)，其中養殖文蛤產

量所佔的百分比由原先的47.74%增加至98.80%(Fig.1)，在民國67-71年間，產量曾降至6700噸(Fig.3)，這可能是因為西南沿海沿岸養殖文蛤大量死亡之緣故(曾1974a, 1976；曾等1974；胡1974；鄭

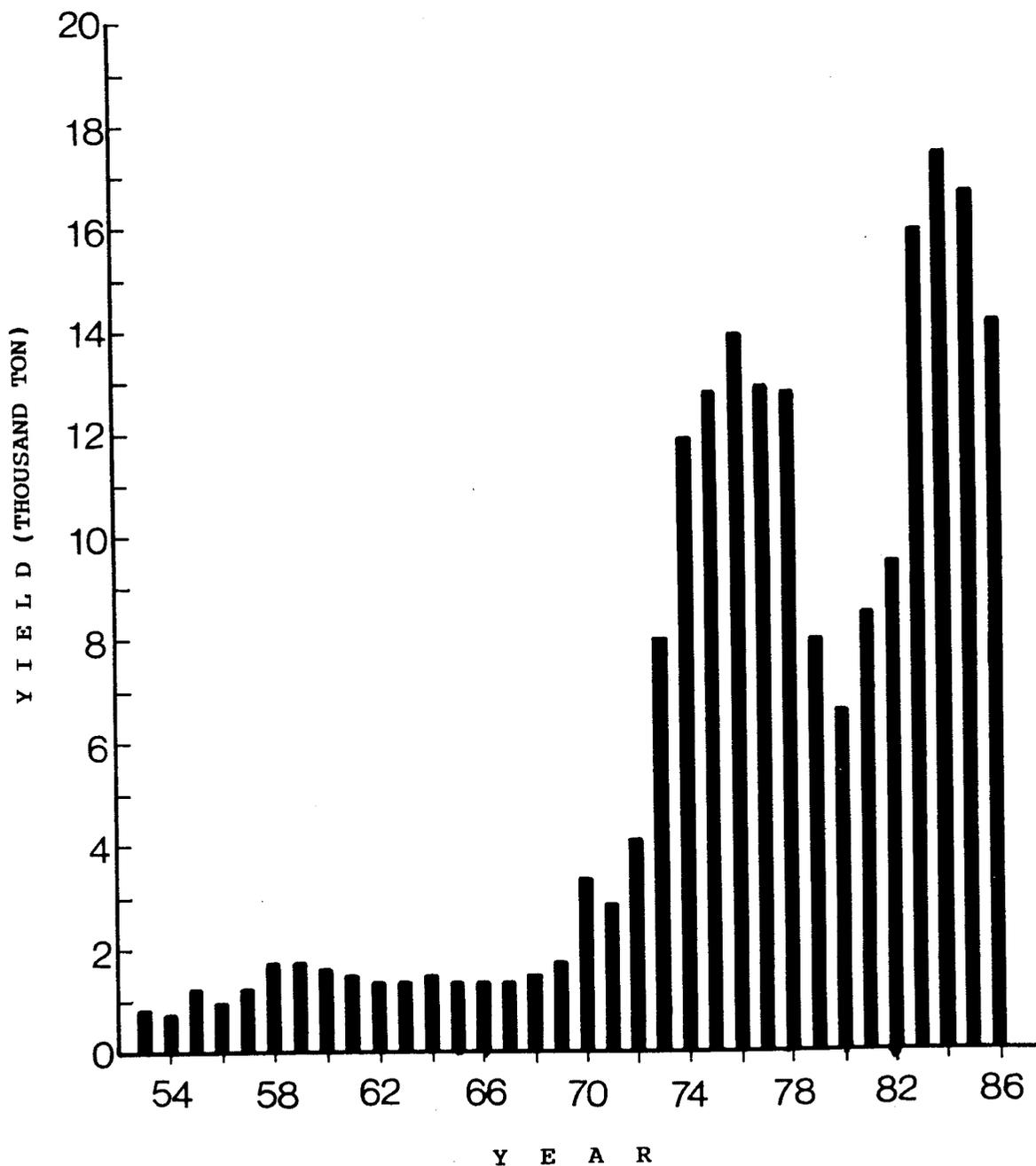


Fig. 3. Total yield of *Meretrix* spp. from 1953 to 1986 in Taiwan.

1975；鄭與王1976；胡1973)。

六、人工繁殖

每年4月至11月是台灣文蛤種貝卵巢飽滿的月份(楊與丁1984)，並由黑砂苗盛期(2-4月及8-10月)，估計台灣西海岸之文蛤產卵期有二個盛期，一是從5月-7月為盛期，另一是從11月至1月為盛期，黃(1973)指出產卵期自清明節左右開始，6月-9月為其盛產期，1月已呈終止狀態，10月-4月為砂粒苗(平均體長在0.5-1 mm)生產期。陳與呂(1982)提到4月-11月是人工繁殖季節。根據各學者所提出的資料，雖然有

些差異，但可歸納出文蛤的產卵期由春季開始，夏季為產卵盛期，秋季結束(Fig.4)。

受精卵孵化以28°C，鹽度15‰的情況下最迅速，而且畸形最少(陳與呂1983)。溫度在23°C，鹽度在15‰孵化所需的時間為前者二倍，約需8小時，溫度降至18°C以下即不能孵化。因此文蛤產卵時最適水溫應為23-28°C，比重為1.010-1.020的海水中。

在溫度28°C，鹽度15‰條件下，在受精後約40分鐘出現極體，有絲分裂開始進行，1小時後分裂成二個細胞，但此分裂為不等分割，成一大一小之形態。依次為四分裂，八分裂，十六分裂。當達到桑椹期

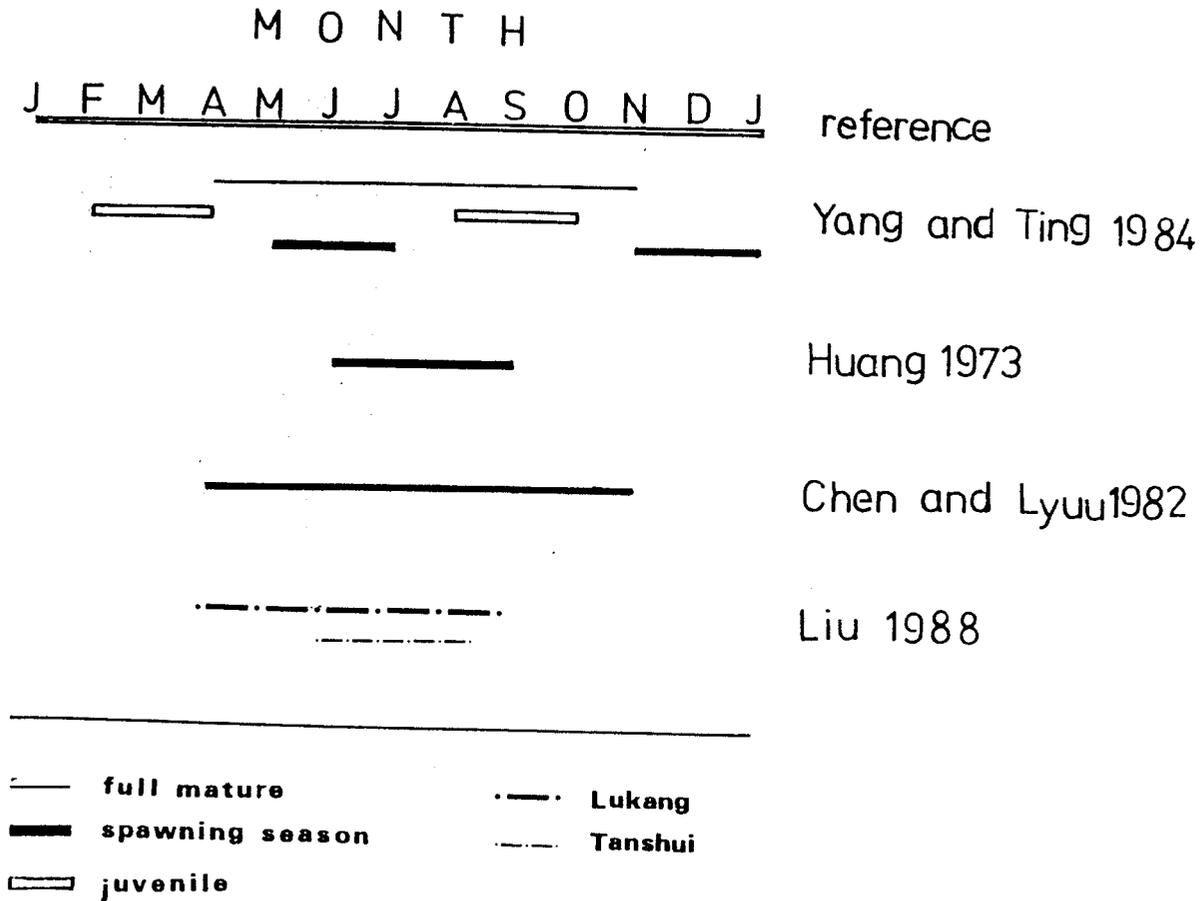


Fig. 4. Spawning season of *Meretrix lusoria* from previous records in Taiwan.

時，內旋(envagination)即已開始，稍後長出纖毛，並可稍微轉動。最後變態為擔輪子(Trochophore)期孵化而出，開始游動，此時約受精後5-7小時。除纖毛外並在前端有較長之頂端叢，背部之外胚層並開始有貝殼腺之芽體。約經12小時後，貝殼腺已很發達，並長出透明之貝殼，而顎部纖毛(velar cilia)亦慢慢由頂端叢之周圍發育出，胚體之細胞分化大部分都在此區內進行，因此前端擴大形成面盤，再變態為D-shaped stage。此後retractor muscle及adductor muscles長出，因此可將整個面盤拉入貝殼內。而消化管，神經節及外套膜亦已形成，2-3天後腹足再形成。在擔輪子期即行浮游生活，自受精後約7-10天即可沈降至池底，沈降期越長，活存率較高，然後面盤逐漸消失，開始營底棲生活，此時有些會分泌黏性的長足絲，有助於附著，出入水管形成，殼逐漸成長俟不透明後，即可開始營潛砂生活（陳與呂1983；楊與丁1984）。

在D型期時，溫度以23°C，鹽度以15-20‰最佳，幼貝喜棲息於淡水流入之低比重河口附近，含砂率40-80%，砂泥質沙灘，能乾出數小時之地最適合，隨個體的成長而有向外移至比重較高處之傾向（顏1974；陳與呂1983；楊與丁1984）。

由沈降期的180x190 μ m成長到0.5-1mm砂粒苗約需2個月，再長至1公分因環境，放養密度而異，約需六個月左右，長至4.5公分共需1年半。此外影響文蛤成長的因素包括餌料的種類及水溫，此二因素和季節有直接的關係，因此文蛤的生長有明顯的季節變化（黃1973；顏1974；丁1973；郭1974）。

七、食性

由於天然種苗的缺乏，養殖面積日益擴大，因此必須從人工繁殖大量生產種苗供應業者所需，也因此初期餌料顯得更為重要。研究結果指出投餵鞭毛藻*Isochrysis* sp., *Platymonas* sp., *Hymenomonas* sp.及矽藻*Nitzschia closteria*, *Chaetoceros* sp., *Amphora turgida*及*Biddulphia aurita*給11天大的文蛤（平均體長為167.0 μ m），經過一段時間，發現以餵*Platymonas* sp., *Hymenomonas* sp., *Amphora turgida*活存率較高（吳與黃1984），也有報告指出*Isochrysis* sp.對文蛤苗活存，成長效果較佳（楊與丁1984；陳與呂1983）。

八、養殖文蛤大量死亡調查研究

海洋中生物大量死亡的記載頗多，通常可將其原因歸之於鹽度、比重、溫度、赤潮、缺氧與硫化氫累積、風暴、海流、濁度、酸鹼度、光線、敵害、氣象、養殖過密、工廠排水污染、疾病等因素(Beaven 1946; Smith 1934; Hansen 1939, 1949; Porsild 1902; McGowan 1954; Defant 1940; Loosanoff 1962; Davis and Hide 1969; Calabrese and Davis 1966, 1969; Medcof and Bourne 1964; Old 1941; Storrow 1947)。

民國58年起本省西南沿海文蛤養殖常發生大量異常死亡的情形，使受害極為慘重，經許多研究指出本省西南沿海貝類大量死亡，並不是一個單獨因素造成，而是由幾個因素共同造成，包括溫度、鹽度的變化、混濁度、缺氧、疾病、密度過高、

工業廢水等，使文蛤衰弱而死亡。每年大量死亡時間約在4月-5月，第一次大雨過後，死亡率高達70—90%，死亡的原因可能是溫度、鹽度等大幅度變化，而使文蛤生理受到刺激，再加上大雨過後，使沈積於河床的工廠廢物因大量雨水之沖刷而流入河口使其大量死亡（曾1974a, 1976；胡1973, 1974；曾等1974；鄭1975；鄭和王1976）。

解決之道主要是改善工廠所排放廢水問題，但一方面應要進行育種工作，選取對溫度、鹽度具有耐性，對有機物抵抗力強者，以期減少或避免台灣西南沿岸文蛤大量嚴重死亡的情形。

九、檢討

目前對 *Meretrix* 屬的分類仍存在許多問題，如形質選取的不適當，表達方式缺乏客觀性，因此往後在建立分類檢索表，應注意所選用的形質，並應用生化、解剖及形態等方法，加以配合，以期完善。

對於生殖細胞發育，生殖腺發育，最小成熟體長，孕卵量，當地文蛤資源，解剖、形態測定及族羣判定等尚無文獻可查。基於進行放流及海洋牧場作業及資源管理所需將分別就分類，族羣判定，生殖生態做一全面性探討，以期填補本省文蛤資源研究資料之缺陷。

十、謝辭

本文承中央研究院動物研究所周延鑫所長，國立台灣大學漁業科學研究所郭欽明所長的鼓勵與支持，文獻的收集與整理

由中研院動物所戴仁祥先生的協助，部分研究經費由行政院農委會農業科技研究計劃（76農建-7.1-漁-37）之補助，特此致謝。

十、參考文獻

- 巫文隆，張崑雄 1976. 台灣經濟貝類產量分析. 中國貝誌3:79-94.
- 巫文隆 1980a. 台灣重要食用雙殼貝類研究. 貝類學報7:101-114。
- 陳弘成，呂瑞源 1982. 文蛤人工繁殖之研究. I雌雄之判別. 文化大學海洋彙刊，27:1-8。
- 陳弘成，呂瑞源 1983. 文蛤人工繁殖之研究. II精卵之誘排，胚胎發育與幼生之生長. 文化大學海洋彙刊，28:1-16。
- 顏枝麟 1974. 文蛤之養殖. 漁牧科學雜誌，1(10):46-49。
- 曾文陽，陳世欽 1974. 鹿港區養殖文蛤成長之初步研究. 臺灣省水產試驗所試驗報告，24:35-53。
- 楊鴻禧，丁雲源 1984. 文蛤人工繁殖之研究. 臺灣省水產試驗所試驗報告，36:99-111。
- 何雲達，吳紀衡 1985. 文蛤苗人工大量繁殖種貝採卵模式之改進. 臺灣省水產試驗所試驗報告，39:15-31。
- 黃秋雄 1960. 臺北縣淡水鎮文蛤繁殖調查. 中國水產，84:39-46。
- 黃其財 1973. 彰化縣王功地區文蛤調查報告. 中國水產，247:6-9。
- 林明男 1971. 文蛤苗養殖調查報告. 中國水產，227:2-3。
- 丁雲源 1973. 文蛤之養殖. 漁牧科學雜誌，1(7):71-74。

- 曾文陽 1974a. 臺灣海產養殖貝類大量斃死之調查. 中國貝誌, 1:76-85。
- 曾文陽 1976. 臺灣西南沿海養殖貝類大量死亡原因之研究. 臺灣省水產試驗所試驗報告, 26:1-35。
- 曾文陽, 陳世欽, 丁雲源, 陳宗雄, 陳春暉, 張亞宗 1974. 63年度本省西南沿海貝類斃死調查. 臺灣省水產試驗所試驗報告, 25:51-57。
- 胡興華 1973. 臺灣西南淺海養殖貝類斃死調查研究. 臺灣省水產試驗所試驗報告, 23:1-20。
- 胡興華 1974. 西南沿海文蛤養殖斃死調查報告. 中國水產, 241:7-8。
- 鄭森雄 1975. 臺灣西南淺海養殖貝類大量斃死與重金屬及農藥之關係. 臺灣水產學會刊, 3(2):35-39。
- 鄭森雄, 王松賓 1976. 臺灣中部地區河川及沿海之水質—彰化地區貝類死亡原因之研究. 中國水產, 292:8-11。
- 賴仲謀 1986. 常用農藥對虱目魚, 草蝦, 文蛤之急性毒性. 臺灣省水產試驗所試驗報告, 41:87-92。
- 賴仲謀, 周賢鏘 1984. 殺草劑對虱目魚, 吳郭魚, 文蛤, 牡蠣之急速毒性. 臺灣省水產試驗所試驗報告, 37:129-132。
- 鄭森雄, 黃耀文, 李義生, 王果行, 鄭淑楨 1973. 基隆港捕獲魚貝類之重金屬含量. 臺灣水產學會刊, 2(1):78-81。
- 鄭森雄, 王果行, 黃耀文, 連壯林 1974. 高雄港捕獲魚貝類之重金屬含量. 臺灣水產學會刊, 3(1):29-32。
- 洪楚璋, 郭崇義, 羅美蓮, 陳敏慧 1982. 臺灣西岸養殖貝類累積重金屬因子之研究. 貝類學報, 8:35-86。
- 王如才, 王克行, 顏固, 張雲飛, 于連君 1980. 貝類養殖學, 農業出版社。
- 郭河 1964. 臺灣經濟貝類調查. 農復會特刊38號:32-50。
- 曾文陽 1974b. 鹿港養殖文蛤成長之初步研究. 中國水產, 264:9-15。
- 吳慶賀, 黃穰 1984. 不同溫度及單細胞藻類對文蛤幼苗生長之影響. 中國水產, 373:4-5。
- 臺灣省農林廳漁業局 1954-1987. 中華民國臺灣地區漁業年報。
- 巫文隆, 劉秀平 1987. 文蛤資源研究 I. 同功異構的應用初報. 貝類學報, 13:1-11。
- 劉秀平 1988. 淡水、鹿港區文蛤族羣判定及生殖生態. 國立台灣大學漁業科學研究所碩士論文. II + 159。
- 波部忠重, 小菅貞男 1970. 貝, XVIII + 194. 保育社。
- 波部忠重, 小菅貞男 1974. 原色世界貝類圖鑑 II, VII + 178. 保育社。
- 吉良哲明 1976. 原色日本貝類圖鑑, VII + 210. 保育社。
- 波部忠重, 伊藤潔 1975. 原色世界貝類圖鑑 I, VII + 164. 保育社。
- 肥後俊一 1973. 日本列島周邊海產貝類總目錄 356. 日本長崎生物學會。
- Beaven, G. F. 1946. Effects of Susquehanna River stream flow on Chesapeake Bay salinities and history of past oyster mortalities on upper bay bars. *Contr. Chesapeake Biol. Lab.*, 68:9.
- Calabrese, A. and Davis, H. C. 1966. The pH tolerance of embryos and larvae of *Mercenaria mercenaria* and *Crassostrea virginica*. *Biol. Bull.*, 131:427-436.

- Calabrese, A. and Davis, H. C. 1969. Spawning of the American oyster, *Crassostrea virginica* at extreme pH levels.
- Davis and Hide 1969. Effects of turbidity-producing substances in sea water on eggs and larvae of three genera of bivalve mollusks. *Veliger*, 11:316-323.
- Defant, A. 1940. Scylla und Charibdis und Gezeitens tromungen in der Strasse von Messina. *Ann. Hydr. Mar. Met.*, 68:145-157.
- Habe, T. 1977. *Systematics of Mollusca in Japan. Bivalvia and Scaphopoda*, XIII+372.
- Hansen, P. M. 1939. The age composition of the stock of cod in west Greenland Waters in the years 1924-1938. *Rap. Proces Verbaux du Conseil*, 109:60-65.
- Hansen, P. M. 1949. Studies on the biology of the cod in Greenland Waters. *Rap. Proces Verbaux du Conseil*, 123:1-84.
- Kuroda, T. 1941. A catalogue of molluscan shell from Taiwan (Formosa), with descriptions of new species. *Mem. of the Fac. of Sci. and Agri., Taihoku Imp. Univ. Formosa, Japan*. 22(4):65-216.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema Naturae*, VII+823. Facsimile.
- Loosanoff 1962. Effects of turbidity on some larval and adult bivalves. *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.*, 14:80-95.
- McGowan, J. A. 1954. Observations on the sexual behavior and spawning of the squid, *Loligo opalescens*, at La jolla, California. *Calif. Fish. and Game.*, 40:47-54.
- Medcof, J. C. and Bourne, N. 1964. Causes of mortality of the sea scallop, *Placopecten hnegllanicnsb*. *Proc. Nat. Shellfish. Assoc.*, 45:184-186.
- Old, M. C. 1941. The taxonomy and distribution of the boring sponges along the Atlantic coast of North America. *Publ. Chesapeake Biol. Lab.*, 44:30.
- Prosild, M. P. 1902. Bidrag til en skildring at vegetation pae oen Disko tilfigened spredte topografiske of zoologiske lagttagelser. *Medd. Gronland*, 25:91-239.
- Smith, G. M. 1934. A mesenchymal tumor in an oyster (*Ostrea virginica*). *Amer. J. Cancer.*, 22:838-841.
- Storrow, B. 1947. Concerning fluctuations and the teaching on ecology. *Rep. King's Coll. Dove Mar. Lab.*, 1940-1946:7-58.
- Thiele, J. 1931. *Handbuch der Systematischen Weichtierkunde*. Mit. Erlanbris des verlages Gustav Fischer in Stuttgart.
- Wu, W. L. 1980a. The important edible bivalves in Taiwan. *Bull. Malacol. R.O.C.*, 7:101-114.
- Wu, W. L. 1980b. The list of Taiwan bivalve fauna. *J. of the Taiwan Museum*, 33(1/2): 65-67.

**Malacological Research on *Meretrix* Resources in Taiwan
II. History Review and Evaluation on the Studies
of the Taiwan *Meretrix***

Wen-lung Wu and Hsiu-ping Liu

Institute of Zoology, Academia Sinica

Meretrix is one of the most important edible molluscs in Taiwan, many papers described the distribution, artificial propagation, feeding habit and mass mortality of *Meretrix* were published in last two decades. Unfortunately, the reproductive ecology, systematics taxonomy, anatomy, morphometrics study and growth of *Meretrix* are still unclear.

The historical review and evaluation on the studies of the Taiwan *Meretrix* are made by the authors. We found the old criteria on taxonomy of the Taiwan *Meretrix* is not perfect, therefore isozyme electrophoresis is recommended to redescribe the classification status of *Meretrix*. The anatomy, reproductive ecology and isozyme studies on the Taiwan *Meretrix* are prepared to publish in the near future by the authors.