

日月蛤繁養殖試驗—生理、生態之調查

張正芳·余廷基

Breeding and Culture of the Scallop, *Amusium pleuronectes* - Its Physiology and Ecology

Cheng-Fang Chang and Tin-Chi Yu

The fundamental data for the physiology and ecology of the scallop, *Amusium pleuronectes* in Taiwan--e.g. primary distribution site, natural product, degree of fatness, diet and gonad development--were established.

From 1967 to 1986, annual production of the scallop was relatively irregular. In 1971, owing to the development of pair trawlers, the annual production rase sharply. Since 1972, over 95% of the scallop were netted by the deep-sea pair trawlers from Kaohsiung City. The monthly average production was highest in October, about 28.4 tons, lowest in Feburary and March, about 2.2 tons and 2.4 tons respectively.

With regard to feeding habit, the scallop was omnivorous. Food sizes were around 10 to 150 μ . The color of the mature testis was white, and that of the mature ovary was orange. Because in most cases, the gonad showed both the white and orange colors, the scallop should be hermaphroditic. The more mature the gonad was, the higher the degree of fatness.

前 言

日月蛤爲本省沿海重要食用經濟貝類之一⁽¹⁾，其產地分佈於台灣西南部，中國南海及東印度群島等沿海海域。本省主產於台中縣梧棲至屏東縣枋寮一帶沿海，而以安平到東港產量最多。漁期週年，盛產期9—10月。日月蛤台灣產有二種（*Amusium pleuronectes*，*Amusium jopoticium*）而以 *Amusium pleuronectes* 較常見。其殼呈圓形，左殼外面呈紅褐色而有花紋，右殼呈白色，兩殼呈顯著的明暗二色，故稱爲日月蛤。通常棲息於沿海10—50公尺深之細砂質或砂泥底水域，右殼向下，左殼向上，利用殼之閉合，噴出水流而飛躍行動⁽²⁾⁽³⁾。本省於65年以前經常在市場上有出售，頗受消費大眾所喜愛。近年來，因過度撈捕，數量急驟減少，目前除少數海鮮店可見外，可說將臨絕種之邊緣。有鑑於此，爲保育此種高經濟價值之貝類，而擬定本繁殖、養殖、保育計畫。本年度首先進行日月蛤之生理生態調查研究，以作爲繁殖、養殖工作之基礎。

材料與方法

- 一、至日月蛤產區之各漁會、漁市場調查日月蛤之年產量、月產量，並將所得資料作圖表分析。
- 二、本試驗所解剖分析之種貝，購自東港漁市場，為由小型漁船在沿海作業所捕獲，數量甚少，並夾雜在各魚箱中。
- 三、種貝購回，先經清洗，滴乾後，測其殼長、殼寬、殼高、殼重、肉重，由肉重÷總重×100%定其肥滿度。
- 四、解剖種貝，觀察其組織構造，並將精、卵巢組織，行石蠟包埋，製成切片，以判定精、卵發育情形。
- 五、取出胃、腸等內含物，先以蒸餾水沖散，再用濾紙過濾吸乾後，於顯微鏡下，測其食物大小及分析所攝食之種類。

結果與討論

一、產區、產量之調查：

產區：各縣市日月蛤歷年（56—75年）產量列於表1，其主要產區為高雄、台南二市及高雄、屏東、彰化、新竹四縣。據郭（1964）⁽²⁾調查日月蛤之主要產區在台南縣安平以南、中洲、東港、枋寮沿海一帶。由表1之產區可知，於民國65年以前產區尚分佈於彰化、台南、高雄、屏東沿海，但自66年以後，除由遠洋漁業捕獲，均經由高雄市銷售外，僅屏東縣東港地區附近有捕獲而已。另表1所列，雲林縣於民國74年產量24公噸，嘉義縣於民國66年產量3公噸，依省漁業局之台灣地區漁業年報⁽⁴⁾均登錄為養殖所生產，經至該地區漁會調查，並無實際養殖記錄，可能為他種養殖貝類誤填為日月蛤。

月產量分析：日月蛤歷年（56—75年）之平均月產量，見圖1。以10月份平均28.4公噸為最高，2月份、3月份平均月產量2.2公噸與2.4公噸最低，其餘4—11月平均產量在11.9—15.3公噸之間。

年產量分析：日月蛤歷年來之產量分析，見圖2。其自55—75年年產量甚為不規則。55—59年均由小型拖網或竹筏拖網漁船，在沿海漁場作業所捕獲，捕獲地點以高雄縣永安、茄萣較多。但自民國60年後，因雙拖作業的開發，捕獲量大增，61年以後幾乎所有日月蛤均來自高雄市之雙拖遠洋漁船（見表1）。隨著漁網，漁具的進步，而日月蛤本身又無明顯之潛沙習性，致使本省沿海日月蛤天然資源將近枯竭。由圖2來分析，可將圖2，每隔5—6年分割成一階段，在每階段內有產量最高點與最低點，如63—67年，產量最高點658公噸，最低點4公噸，從63—75年，這幾個階段中可看出，產量最高點與最低點逐段降低，最高點由658公噸、163公噸降至127公噸。最低點由34公噸、4公噸降至2公噸，在民國75年，東港沿海地區尚可捕捉到日月蛤活貝，但76年卻已無活貝可購得，天然資源之減少由此可知。

二、日月蛤內部構造：

日月蛤內部組織構造較一般二枚貝如文蛤、西施舌、綠貽貝等為簡單。最外層為外套膜，其次為鰓組織，外套膜粘附於貝殼內部之薄膜呈乳白色，邊緣略成棕黑色。閉殼肌體積很大有如干貝，為白色圓柱狀之結締組織，位於殼中央，佔本體組織體積 $\frac{1}{2}$ 以上。一般二枚貝類之閉殼肌均很小，如文蛤、西施舌等，其閉殼肌主要用來作為殼之開閉用，但日月蛤之閉殼肌除有開閉作用外，尚能藉此作用噴出水流，在水中飛躍移動。斧足已近退化，全為生殖巢所包圍。食物入口位於左側，為一長2—3公分管狀，前端呈橢圓傘狀開口，入口周圍具有皺摺突起與纖毛，食物進入前先濾去較大型物體，再進入左上方呈藍黑色之胃，胃之周圍有部份內臟器官如肝胰臟等包圍，胃後方連接小腸。小腸由殼上方順著閉殼肌側繞至右側，止於下方生殖巢組織前而出口，此即為出水口又稱為肛門。生殖巢組織位於食物入口管下端開始延伸至閉殼肌下方，顏色呈白色、乳白色、淡紅色、橘紅色等相雜，白色、乳白色均在生殖巢上方，而淺粉紅色、橘紅色均位於下方。

表1 各縣市日月始歷年產量 (56 - 75)
 Table 1 Scallop production by district, 1967-1986.
 (公噸) (Ton)

年 縣市別	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	
Kaohsiung City 高雄市	9	5	6	6	4	396	155	54	29	658	511	529	152	163	106	3	2	125	11	
Kaohsiung Hsien 高雄縣	8	30						5					0"	0"						
Pingtung Hsien 屏東縣				1						1	4	4	0"		3				2	5
Tainan City 台南市	1	0"																		
Changhwa Hsien 彰化縣	3	1																		
Hsinchu Hsien 新竹縣				1																
Yunlin Hsien 雲林縣																				24
Chiayi Hsien 嘉義縣										3										
合計	9	8	14	39	5	397	155	54	34	658	515	533	4	153	163	109	27	2	127	16

0" 表示未滿1公噸
 0"-Below one Ton

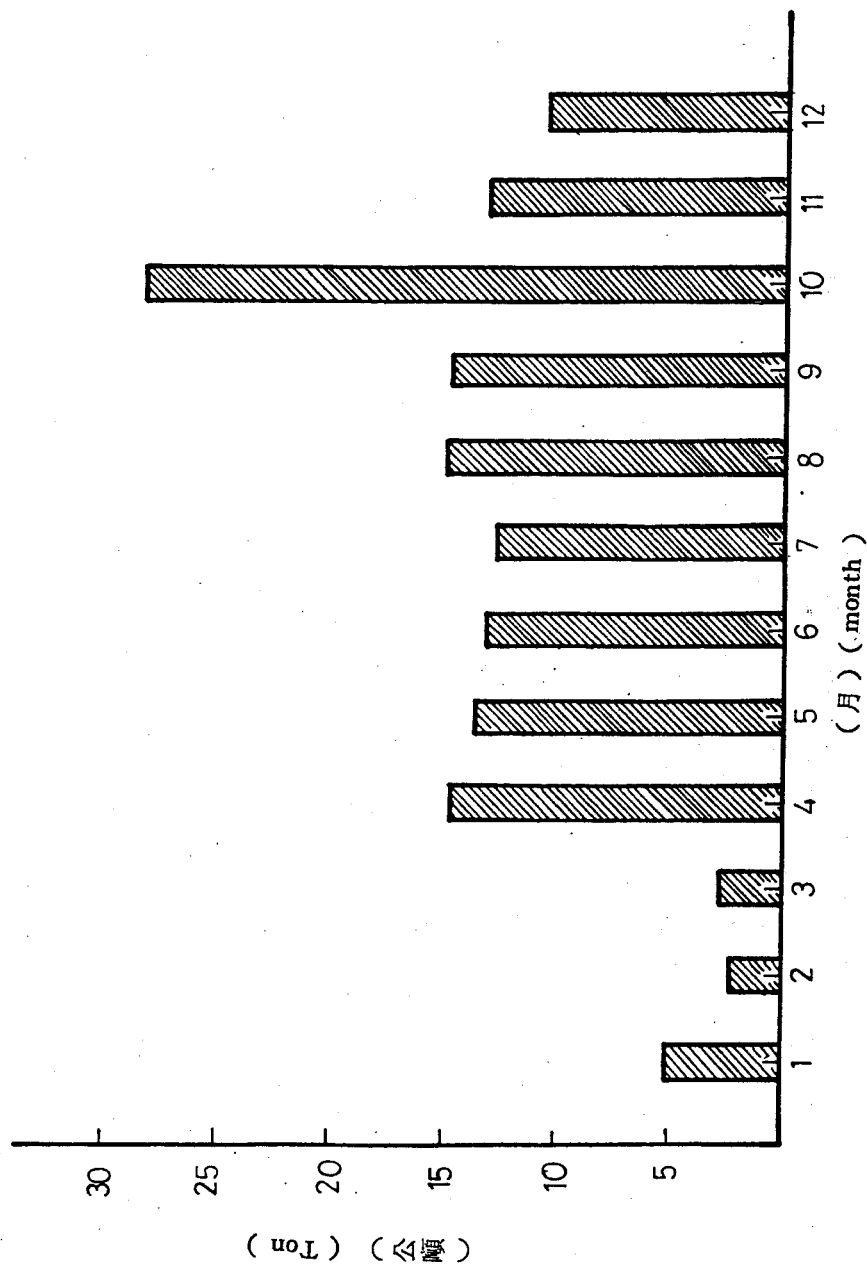


圖 1 日月始歷年 (56 - 75) 平均月產量
Fig. 1 The monthly average production of the scallop (*Amusium pleuronectes*), 1967-1986.

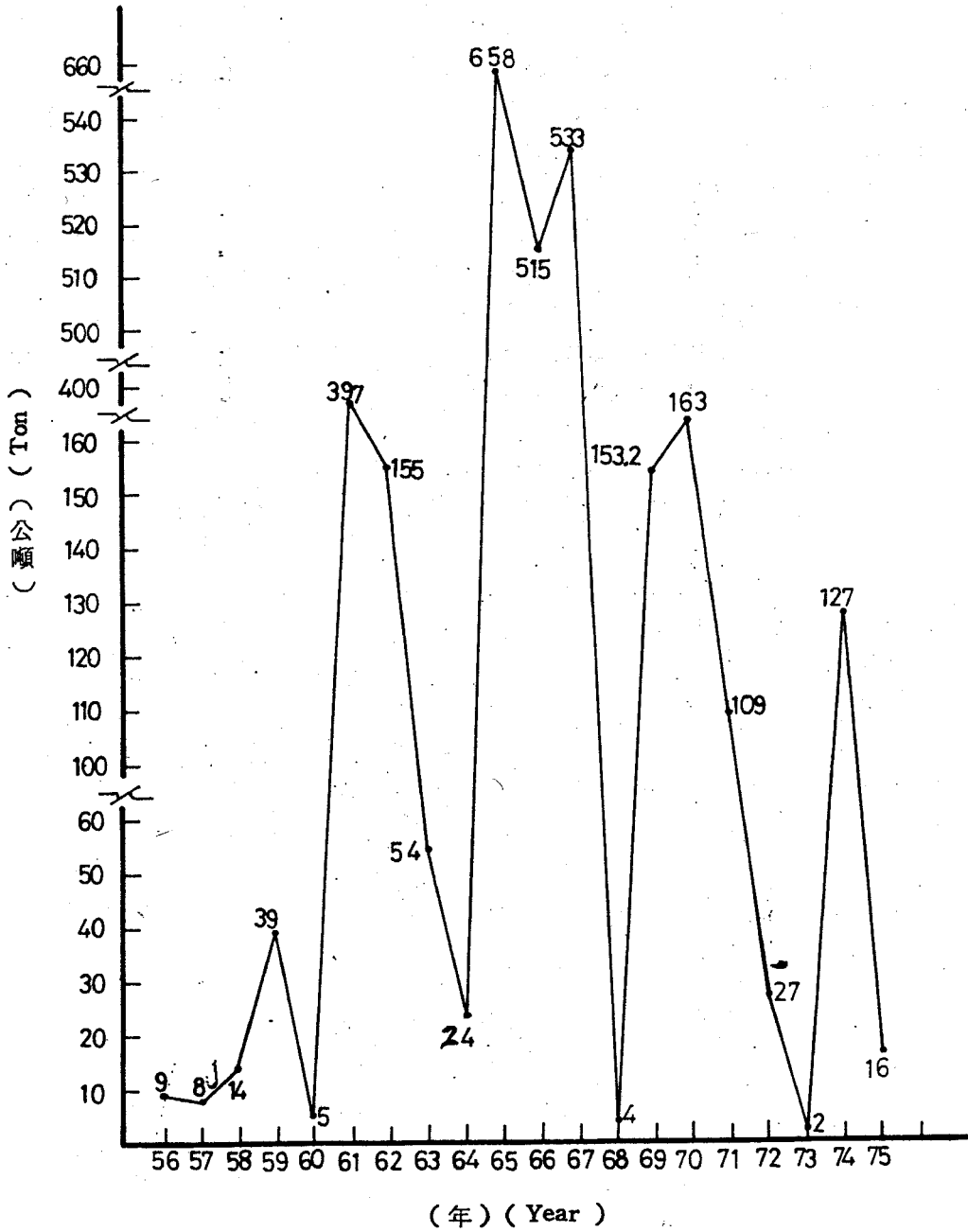


圖 2 日月蛤歷年產量曲線

Fig. 2 The year production of the scallop (*Amusium pleuronectes*), 1967-1986.

三、生殖巢成熟度：

部份二枚貝生殖巢之成熟度可由顏色來判斷，如成熟文蛤雄貝之精巢為白色紐索狀，而雌貝之卵巢為乳黃色粒狀。大蛤 (*Tapes platyptycha*)⁽⁷⁾ 之成熟雄貝精巢外觀呈灰白色紐索狀或雲片狀，雌貝卵巢呈乳白色粒狀。綠貽貝 (*Mytilus smaragdinus*)⁽⁶⁾ 雄貝精巢呈肉色或乳白色，雌貝卵巢呈杏紅色。而日月蛤呈現白色、淺粉紅色、橘紅色等相雜，有些成貝白色部份較多，有些橘紅色較多，但全為單一白色或橘紅色者卻很少見。經組織切片觀察，白色部份為其精巢，橘紅色部份為其卵巢，多數之生殖巢均紅、白相雜，故其應為雌雄同體。生殖巢成熟度以白色與橘紅色分層越明顯，顏色越鮮亮者成熟度越佳。呈淺橘紅、淺粉紅者，其精、卵巢均未成熟。依曾等⁽⁸⁾對九孔卵細胞之發育，陳等⁽⁶⁾對綠貽貝卵細胞之發育及君立石⁽⁹⁾所發表之區分法，日月蛤卵巢若為淺粉紅色者，其卵粒尚未分離，卵細胞僅發育至無卵黃期 (Yolkless stage)，而橘紅色者之卵粒已分離，並發育至成熟期 (Mature stage)。精巢之發育程度伴隨著卵巢，亦即卵巢愈成熟，精巢也愈成熟。另外在本次調查多次購回之種貝，其生殖巢有98%以上均為紅色，白色相雜，僅2%為全乳白色。一般之二枚貝以雌雄異體佔多數，但因其移動性小，天然苗之活存率低，天然敵害又多，為了繁衍下一代，除其排卵數多以外，部份成貝在外觀上雖可區分雌雄，但在雌貝之卵巢組織中尚含有小部份精巢，來確保其卵之受精率提高，以增加其子代之數量。以文蛤為例，筆者在進行人工繁殖時，曾選出全為雌貝者，促使其排卵，雖無雄貝在內，卵之受精率亦高達85%。故對日月蛤本身即為雌雄同體，僅須選擇生殖巢為橘紅色部份較多，色澤鮮明之種貝，即可進行人工繁殖工作。

四、肥滿度：

日月蛤之殼長與殼寬、殼重比及殼重與肉重比為：

殼長：殼寬 = 1 : 1。

殼長：殼重 = 1 : 1.9。

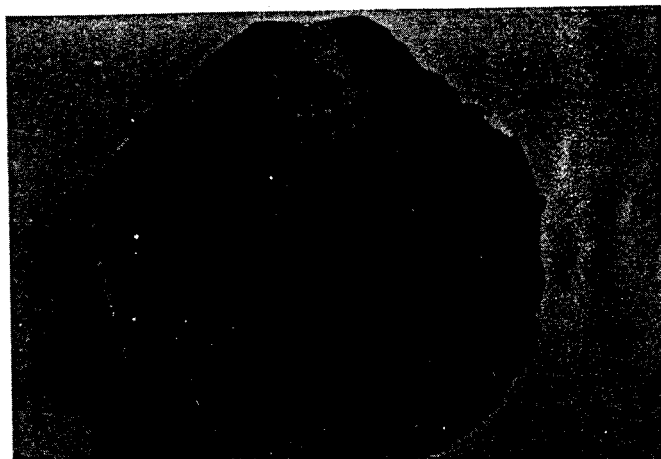
殼重：肉重 = 1.04 : 1。

一般貝類之肥滿度與生殖巢之周年變化呈正相關⁽⁶⁾⁽⁷⁾，主要是因肝醣貯存組織與生殖巢發育過程之季節性消長相關。以本省養殖面積最大之貝類——文蛤來看，肥滿度最佳之時期為4—6月及9—11月，正是生殖腺發育達最佳之時間。大蛤⁽⁷⁾、綠貽貝⁽⁶⁾、牡蠣等亦同。日月蛤肥滿度之變化由最低38.2%至最高54.5%。而肥滿度低之貝，其生殖巢以乳白色或淡粉紅色居多，肥滿度高之貝生殖巢均已達橘紅色之成熟期階段。當生殖巢越飽滿，其殼重：肉重之值越小於1。故日月蛤之肥滿度與生殖巢之成熟度呈正相關。

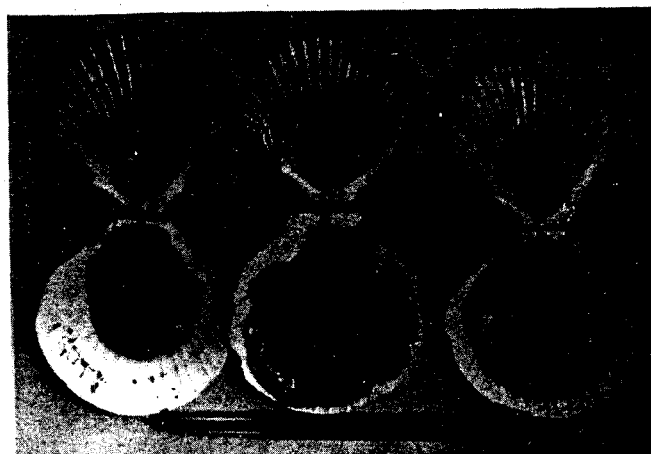
五、胃內含物分析：

日月蛤之食物入口位於體左上方，食物進入前先經入口周圍之突起皺摺及纖毛濾去較大物體，再進入中央上方之胃。食物消化後，營養物質由一管狀物輸送至下方生殖巢組織內，排泄物再由另一管繞過對側下方排出。其胃內含物在顯微鏡下觀察，除部份已被消化成泥糊狀不能辨別外，未能消化部份則以矽藻類⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾較多，有 *Chaetoceras* 屬、*Nitzschia* 屬、*Coscinodiscus* 屬等，另外尚有渦鞭毛藻類之 *Ceratium* 屬及有機碎屑、泥砂等。顯見日月蛤與本省養殖之文蛤、西施舌、牡蠣等之食性相似，為雜食性，攝食無所選擇，只要能入口之物體全食入，能消化者吸收，未能消化者再由肛門排出。其食物顆粒大小由 10 μ—150 μ 不等。

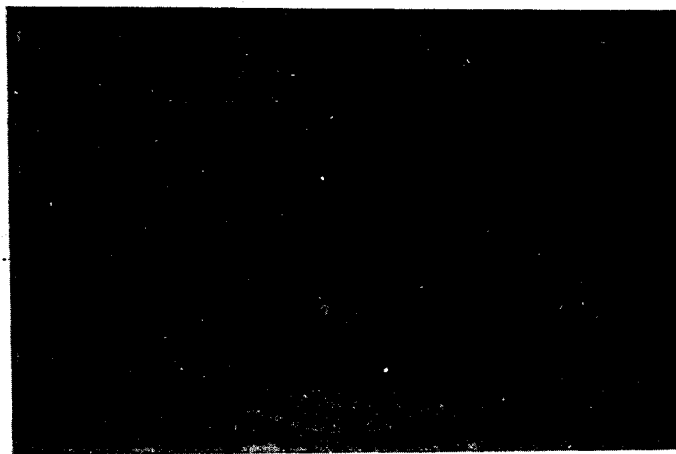
本省西南沿海因養殖蝦類，抽取大量地下水，致使地層嚴重下陷，而西部海埔地文蛤養殖面積大增，生產過剩利潤低。日月蛤為本省重要食用經濟貝類，其閉殼肌大如干貝，味道鮮美，平均售價最低為 200 元/Kg 以上。日本之養殖方式以如珍珠貝一樣，懸吊在沿岸海域以純海水養殖，故本貝極具開發養殖價值。但因日月蛤本身無明顯潛砂習性，又遭過度撈捕，而瀕臨絕種。因此須積極研究其繁殖、養殖工作，培育種貝以進行人工大量繁殖，並推廣至民間養殖，另於本省沿海擇一適



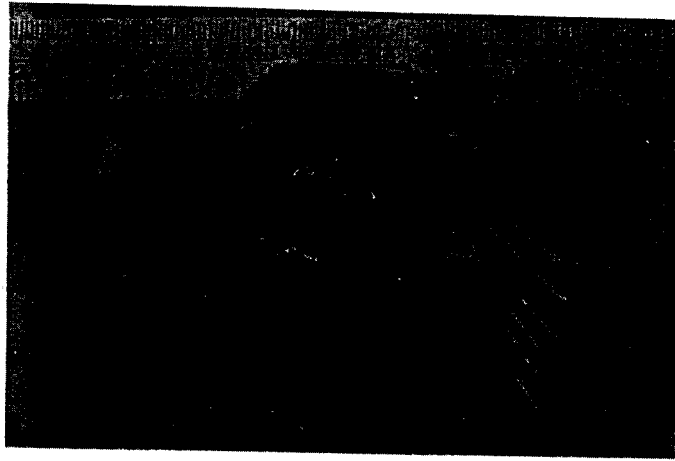
照片1 日月蛤外部形態
Plate 1 The outer feature of the Scallop.



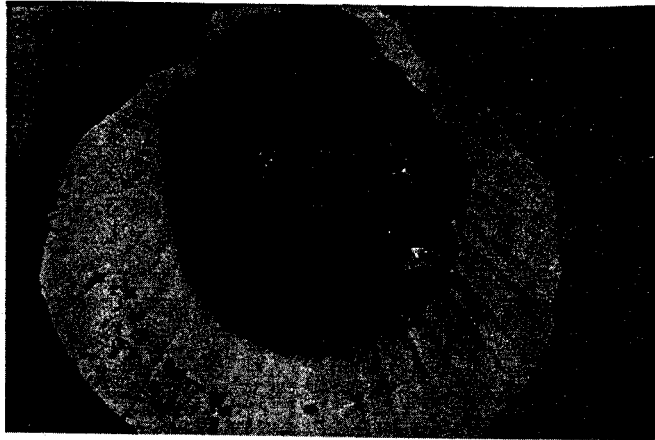
照片2 日月蛤內部形態
Plate 2 The inner features of the scallop.



照片3 生殖巢尚未成熟
Plate 3 The immature gonad.



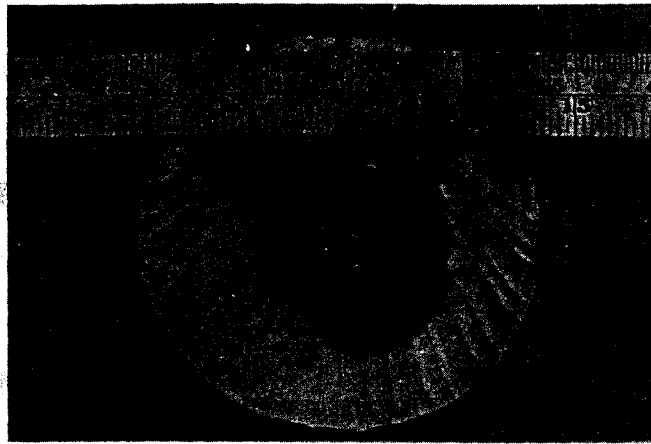
照片4 生殖巢已成熟
Plate 4. The mature gonad.



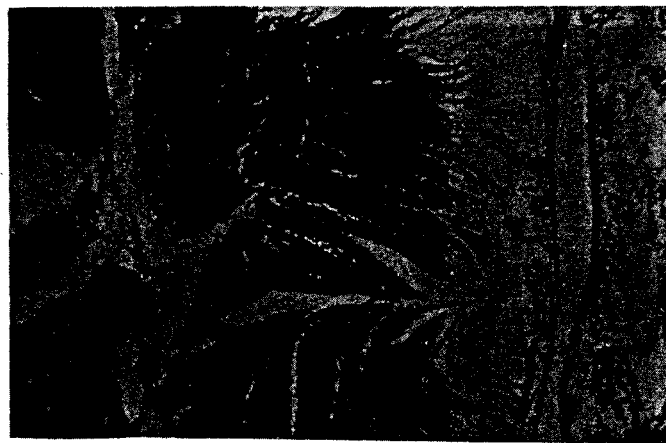
照片5 生殖巢大部份爲卵巢
Plate 5 The gonad mostly occupied by ovary.



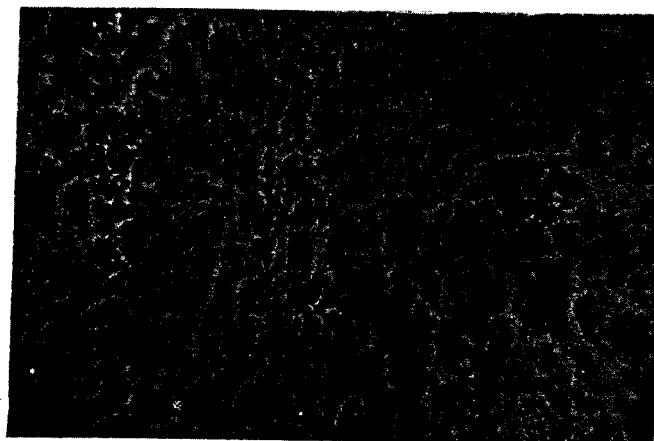
照片6 生殖巢呈白、橘紅分明
Plate 6 The white and orange parts of the gonad, apparently divided.



照片7 日月蛤之閉殼肌
Plate 7 The adductor muscle of the Scallop.



照片8 未成熟之精巢組織切片×200
Plate 8 Histological section of the immature testis
x200 H-E.

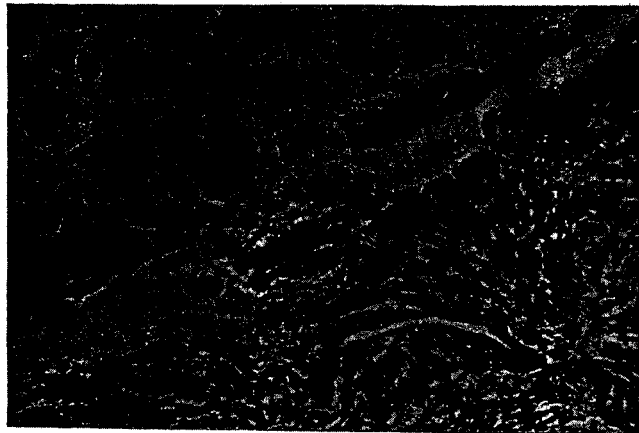


照片9 成熟之精巢組織切片×400
Plate 9 Histological section of the mature testis
x 400 H-E.



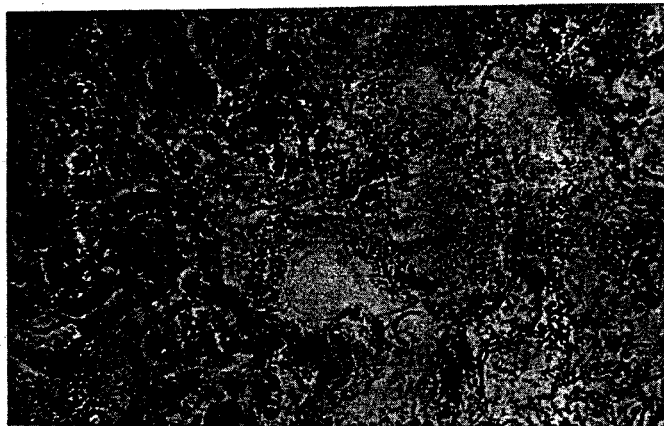
照片10 成熟之卵粒組織切片×400

Plate 10 Histological section of the mature oocyte
x 400 H-E.



照片11 生殖巢組織切片(精巢、卵巢並存)

Plate 11 Histological section of the gonad (including
mature ovary and testis) H-E x 200.



照片12 日月蛤胃內含物×200

Plate 12 Stomach contents of the scallop x200.

當地點，設立保護區，放流幼蛤，以確保生物之天然資源。

摘 要

本年度計畫為確立日月蛤生理、生態之基本資料。首先調查日月蛤在本省主要產區、產量及肥滿度。其次解剖成貝，以瞭解體內之組織構造，並分析胃內含物，測出食物大小，及其食性。再將生殖巢行組織切片，觀察精、卵發育情形。

自56年至75年，年產量甚不規則，60年因雙拖作業的開發，產量大增，61年以後95%以上之日月蛤均來自高雄市之雙拖遠洋漁船。平均月產量以10月份最高為28.4公噸，2、3月份最低為2.2、2.4公噸。

日月蛤屬於雜食性，食物顆粒大小為 $10\mu-150\mu$ 。精巢為白色，卵巢為橘紅色，大部份生殖巢均紅、白相雜，故日月蛤為雌雄同體。肥滿度隨著生殖巢之發達而越高。

參考文獻

1. 楊鴻嘉、陳同白 (1971). 台灣省重要食用魚介圖說。農復會漁業彙刊, 10.
2. 郭河 (1964). 台灣經濟貝類調查。農復會特刊, 38.
3. 巫文隆、張崑雄 (1976). 台灣省經濟貝類產量分析。中國貝誌, 3, 74 - 79.
4. 台灣省政府農林廳漁業局 (1967 - 1986). 台灣地區漁業年報。
5. 吉田 裕 (1959). 貝類種苗學。北隆館。
6. 陳紫嫻 (1978). 綠貽貝 *Mytilus smaragdinus* 的生態學研究——碩士論文。台灣大學海洋研究所。
7. 翁其明、胡興華 (1983). 澎湖海域經濟貝類研究——大蛤 (*Tapes platyptycha* PILSBRY) 生殖腺季節變化與組織觀察。台灣省水產試驗所澎湖分所試驗報告彙集, 3, 58 - 74.
8. 曾萬年、林芳郁 (1976). 九孔生殖腺成熟之組織學研究。中國貝誌, 3, 35 - 45.
9. Shinkichi Tateishi and Ichiro Adachi, (1957). Histological observation of gonad of the Pearl-oyster *Pinctada martensii* DUKER. *Bull. Fac. Fish Nagasaki Uni.*, 5, 75 - 79.
10. 小久保清治 (1973). 浮游硅藻類。恒星社厚生閣。
11. 山路 勇 (1966). 日本海洋プランクトン圖鑑。保育社。
12. 巫文隆 (1980). 台灣重要食用雙殼貝類研究。中國貝誌, 7, 101 - 114.