

서귀포產 자리돔의 漁獲改善 및 適正利用을 위한 資源生物學의 研究 - 1.

生活週期와 産卵

高 有 峰 · 全 得 山

(海洋科學大學 海洋資源學科)

Fisheries Biology for Fishing Improvement and Optimum Catch of a Damsel Fish, *Chromis notatus* (Pisces, Pomacentridae) in Seogwipo, Jeju Island - 1.

Life Cycle and Spawning

You-Bong Go and Jeon Deuk-San

(Dept. Marine Resources, College of Ocean Science and Technology)

Many *Chromis notatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL), one of the most abundant inshore-rocky fish in Jeju Island, have been collected near Seogwipo on the southern part of Jeju province, Korea. These collections have provided some information regarding the growth pattern, life history, and breeding season of this species.

On the basis of the gonad index and the histological observation of gonads, it is shown that the main breeding season for this fish is from late May to late August, when most of the males and females are longer than the 60mm standard length (SL) at maturity. The main breeding group of this species is the population within the 70 to 90 mmSL.

The long axis of the largest egg ranged from 0.6 to 0.75mm. The fecundity ranged from about 10,000 to 90,000 eggs, indicating a great variation among the number of eggs produced. The number of eggs increased with the females having heavier body and gonad weights.

The postlarvae migrated toward the surface water after hatching in summer and grew rapidly to about 40 mmSL until autumn. They maintained constant growth until the following spring when the specimens over 60 mmSL matured during the summer. The growth rate of the mature individuals gradually decreased during the breeding season. However, they eventually grow to over 80 mmSL 2 years after hatching. They died after reproducing one more time, indicating that the life span of the species is estimated to be at least 2 years.

The maximum standard length and the body weight of this species were 121mm and 72.68g, respectively.

總 言

자리돔 (*Chromis notatus* TEMMINCK et SCHLEGEL) 은 제주도沿岸의 各處에 分布하고 있는 魚類中 대단히 重要한 有用生物이다. 이種은 古來로부터 제주도민의 食用으로 重要視되어 왔기때문에 이미 李朝時代부터 테 우라고 불리우는 小型筏船을 利用하여 漁獲되어 왔다

(濟州道誌, 1982)

漁獲된 자리돔은 옛부터 주로 짓갈, 生鮮회 또는 延繩의 餌料生物로서 널리 利用되었다 (內田等, 1939). 最近에는 觀光客까지도 제주도의 特産物로 생각하기에 이르렀고, 水産廳에서는 1986年度 아시아경기와 1988年度 세계올림픽을 계기로 제주도의 特殊水産物 장려 대상魚種으로 선정하여 이의 개발을 積極勸獎하고 있다.

자리돔속에 속하는 魚類는 珊瑚礁魚類의 代表的인 生物로, 地理的으로는 亞熱帶로부터 溫帶에 걸쳐 分布한다. 이 科에 속하는 魚類는 日本近海에서 85種(松原, 1971), 우리나라 近海에서 8種(鄭, 1977)이 알려져 있으나 分類學的인 混亂(Aoyagi, 1941; Carcasson, 1977) 및 有用魚類로서의 開發에 관심이 적었던 관계로 이들 生物에 관한 情報는 많지 않다.

다른 主要魚種과 마찬가지로 제주도周邊의 자리돔역시 그 資源生物學的의 調查가 體系的으로 되어있지 않아 이에 관한 知見은 대단히 적다. 그러므로 제주도周邊의 거의 全域에 걸쳐서 漁獲되는 자리돔의 適正利用과 漁獲을 위한 基礎的인 研究가 必要하게 되어 一定地域을 選定하였다(Fig. 1).

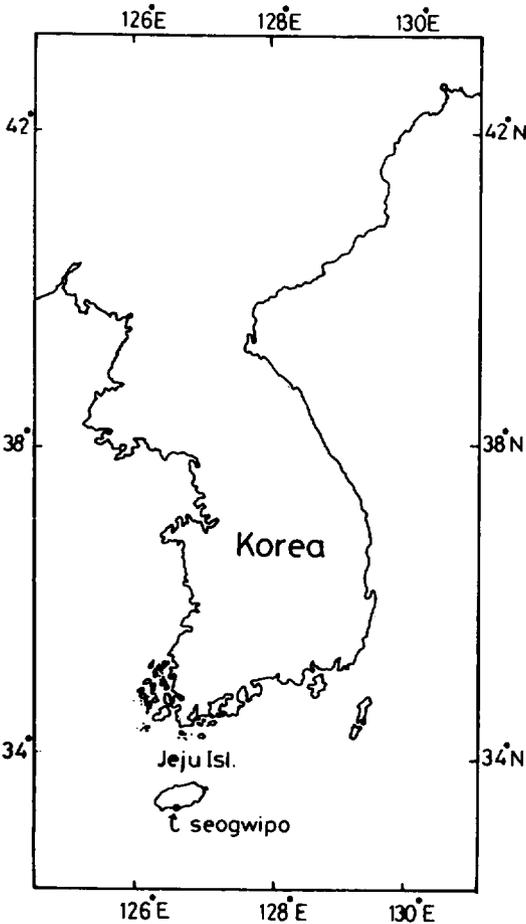


Fig. 1. Map showing the study area in Jeju Island, Korea.

여기에서는 서귀포產(주로 甫木沿岸을 中心으로) 자리돔의 資源生物學的의 調查의 一環으로 먼저 成長過程과 生活史 및 產卵期등을 究明하였다.

材料 및 方法

試料는 水深 40 m 內外 岩礁地帶의 자리돔 漁場에서 사용되는 자리그물(在來式 자루들망의 一種)과 MTD型 Plankton net를 使用하여, 1979년부터 1981년까지 採集하였다.

자리그물은 서귀포의 甫木沿岸에서 통상 利用되는 그물로, 一隻의 本船과 2舟의 傳馬船에서 投網한 後 자리돔이 浮上하는 것을 水鏡으로 確認하고 그물을 들어 올리도록 되어있다. 網目의 크기는 15 mm × 15 mm 程度로서 網目의 選擇上 體長이 約 30 mm 以下의 小型魚를 定量 採集하는데에는 問題點이 있으나, 大量의 試料를 採集할 수 있는 利點이 있다.

MTD型 Plankton net는 자리돔의 卵稚仔魚를 採集하기 위하여 제주대학교 海洋資源研究所의 小型調査船上에서 사용한 것으로 口徑 56 cm, 全長 155 cm, 網目 0.33 mm × 0.33 mm이다. 이 net의 構造와 자세한 內容은 Motoda (1971)가 報告하고 있다.

採集된 試料의 一部는 現場에서 10% 程度의 中性 formalin으로 固定했다. 다른 一部는 冷蔵 또는 冷凍하여 研究室로 옮겨 耳石을 採取한 後 10% 中性 formalin으로 固定했다.

卵巢內卵數의 推算에는 Reibisch法(1914)을 利用했다. 生殖巢의 組織學的의 觀察에는 Haematoxylin-Eosin 二重染色法을 利用하였다.

結 果

發育段階

1981年 8月 19日 甫木沿岸의 地歸島와 섬섬間에서 晝間 10 m 以淺層을 MTD型 Plankton net로 採集하여 多量의 仔魚를 얻었다. 그중 體長이 가장 작은 것부터 큰 것까지 6個體를 골라 圖示記載하였고(Fig. 2), 이들 標本의 測定值를 Table 1에 나타냈다. Fig. 2-G의 標本은 1980年 10月 31日 同海域에서 자리그물에 의해 採集된 것임을 明記해 둔다.

前期仔魚: 仔魚中 부화直後의 前期仔魚에 해당하는 試料는 採集되지 않았다.

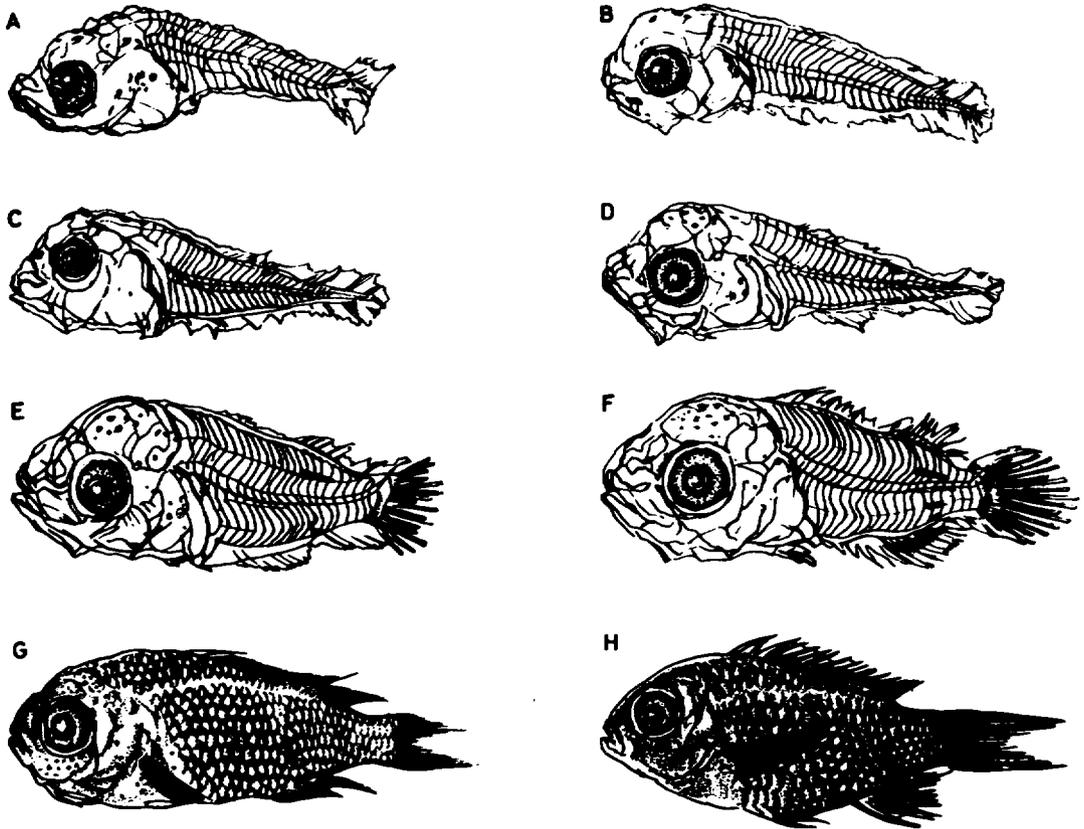


Fig. 2. Postlarvae and juvenile of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island.

A, 2.31 ; B, 2.57 ; C, 2.97 ; D, 3.56
E, 4.42 ; F, 5.27 ; G, 18.1 ; H, 34.0 (All in SL, mm)

Table 1. Measurements (mm) for the larval and juvenile *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island. Specimen sign is the same as Figure 2.

Specimen	A	B	C	D	E	F	G
Total length	2.52	2.63	3.13	3.71	5.30	6.43	23.0
Standard length	2.31	2.57	2.97	3.56	4.42	5.27	18.1
Head length	0.78	0.80	0.90	1.21	1.67	2.13	5.7
Snout length	0.28	0.30	0.33	0.47	0.53	0.76	1.3
Body depth	0.73	0.67	0.83	1.03	1.57	1.83	6.2
Snout to anus	1.10	1.13	1.23	1.53	2.33	2.80	11.3
Horizontal eye diameter	0.33	0.33	0.43	0.43	0.67	0.73	2.1
Vertical eye diameter	0.23	0.30	0.40	0.40	0.63	0.81	2.4

後期仔魚 Fig. 2-A, (標準) 體長 2.31 mm, 全長 2.52 mm: 頭部가 크고, 體軀가 가늘고 길며 그다지 側扁하고 있지 않다. 口는 비스듬하게 上方을 향해 있고, 眼은 極히 커서 長橢圓形을 이루고 있으며 그水平徑은 頭長의 42%를 占하고 있다. 吻端으로부터 肛門까지의 거리는 1.1mm로서 前方에서부터 體長의 32%, 頭長은 體長의 34%에 達한다. 吻部로부터 眼上部에 걸쳐서 的 頭部背面은 약간 패인 形態를 나타내고 있다. 脊索末端은 아직 上屈하고 있지 않다. 腹部는 약간 膨出해 있다. 鰭褶는 體幹部全域에 걸쳐 있으나 아직 未發達狀態이다. 筋肉節은 아주 明瞭하게 나타나고 있지 않다. 黑色素胞는 頭部와 鰓蓋域에 數個있고, 腹腔背面과 尾部上部에도 發現하고 있다.

後期仔魚 Fig. 2-B, 體長 2.57 mm, 全長 2.63 mm: 頭部는 方形으로 더욱더 커지고 體幹部의 幅이 조금 增大한다. 眼은 圓形에 가깝고 頭長의 41%, 頭長은 體長의 31%, 吻端으로부터 肛門까지의 거리는 體長의 44%를 占한다. 筋肉節이 明瞭하게 나타나기 시작하고 脊索末端은 아직 上屈하지 않는다. 各鰭는 어느것도 아직 膜狀이지만 鰭褶가 退行的이며 腹鰭의 基底部分이 觀察된다. 頭部에 黑色素胞가 數個있다.

後期仔魚 Fig. 2-C, 體長 2.97 mm, 全長 3.13 mm: 頭長은 體長의 30%, 吻端으로부터 肛門까지의 거리는 體長의 41%를 占하고 있다. 脊索末端은 아직 上屈하지 않는다. 胸鰭가 發現하나 他鰭는 아직도 膜狀이다. 黑色素胞數가 현저하게 減少한다.

後期仔魚 Fig. 2-D, 體長 3.56 mm, 全長 3.71 mm: 頭長은 體長의 34%, 吻端으로부터 肛門까지의 거리는 體長의 43%를 占한다. 各鰭의 發現狀態는 Fig. 2-C와 다른 것이 없고, 數個의 黑色素胞가 頭部와 鰓蓋域에 出現한다.

後期仔魚 Fig. 2-E, 體長 4.42 mm, 全長 5.30 mm: 體幹部의 幅이 현저하게 增大하여 體形이 둥근모양으로 되어서 成魚의 體形과 비슷한 느낌을 준다. 頭長은 體長의 38%, 肛門은 體의 거의 53%의 位置에 있다. 脊索末端의 上屈이 進行되고 尾鰭基底가 거의 完成되며 尾鰭主鰭條가 明瞭하게 分化되기 시작한다. 胸鰭의 分化도 시작된다. 頭部의 黑色素胞는 分布域을 擴大한다.

後期仔魚 Fig. 2-F, 體長 5.27 mm, 全長 6.43 mm: 頭部의 形態가 더욱 둥글게 커진다. 頭長은 體長의 40%, 吻端으로부터 肛門까지의 거리는 體長의 53%를 占한다. 腹鰭, 背鰭, 臀鰭의 鰭條形成이 시작되고, 尾鰭條는 거의 完成에 達한다. 頭部의 黑色素胞分布域이 擴大된다.

若令魚 Fig. 2-G, 體長 18.1 mm, 全長 23.0 mm: 成體의 特徵을 獲得하여 黑色素胞가 顆粒狀으로 體表面에 散在하고, 특히 頭部에 急増한다. 各鰭條數는 背鰭에서 XIII, 11; 胸鰭에서 17; 腹鰭에서 I, 5; 臀鰭에서 I-I, 10; 尾鰭에서 VI, 16이었다.

年令과 成長

자리돔의 成長狀態를 알아보기 위하여 1980年 5月부터 同年 12月까지의 月別採集試料에 의한 體長組成(1979年 9月資料포함)을 Fig. 3에 나타냈다. Fig. 3의 解析에 있어서 考慮해야 할 것은, 採集된 試料에는 網目の 選擇性 때문에 體長 30 mm이하의 個體가 많지 않다는 點이다.

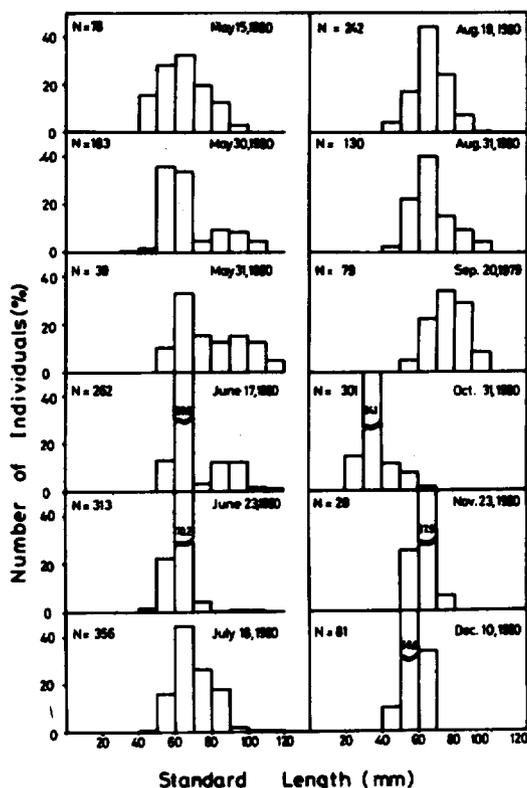


Fig. 3. Seasonal size frequency distribution of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island

1980年 5月~同年 12月까지의 mode 移行을 보면, 10월에 30~39mm의 mode를 形成하는 小型魚가 出現하고, 5月中旬부터 下旬까지는 50~59mm 사이에 mode가 나타나고 있다. 이에 반해서 6月이후는 成長速度가 急激히 떨어져, 6월부터 8月下旬까지 그 mode는 60~69mm 사이에 있으므로 變化를 찾아볼 수 없다.

한편 5月下旬에 나타난 80~89mm의 mode群은 6月 17일에 80~99mm로 移行하고 있으나, 6月下旬부터 急激히 出現量이 減少하고 있는 것이 注目된다.

以上の mode 移行을 종합하면, 부화된 年度의 10월에 出現한 30mm台的 小型魚는 翌年 5월에 60mm까지 急速히 成長하나, 그後 6월부터 8월까지에 걸쳐서 여름철 동안 極히 成長이 늦어진다. 그러나 그後 成長을 계속하여 부화後 2년이 되는 5월에는 80mm까지 成長하지만 6月以後 出現量이 急激히 減少하는 것으로부터 判斷하여 死亡率이 매우 높고 壽命은 2年이라고 推定된다.

體長과 體重과의 關係

서귀포産 자리돔의 體長과 體重과의 關係는 Fig. 4와 같고, 採集된 試料中 最大의 體長과 體重은 각각 121mm (1980年 7月 18日採集), 72.68g (1980年 6月 14日採集, 體長 118mm) 이었다.

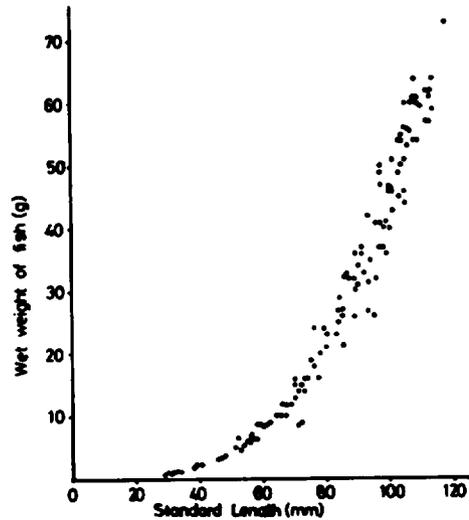


Fig. 4. Length-weight relation of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island.

生殖巢의 熟度指數

本種의 産卵期를 알기 위하여 生殖巢熟度指數를 求했다. 體長 40mm 以下の 個體의 生殖巢重量은 대부분이 0.01g 以下로서 대단히 적었으므로, 여기에서는 體長 40mm 以上の 個體에 대해서만 測定했다 (Table 2).

Table 2. Number of specimens examined for gonad index calculation of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island.

Date	Male (40mm ≥)	female (40mm ≥)	Total
May 15	7	15	22
May 30	6	5	11
June 14	15	14	29
July 11	11	13	24
July 18	7	16	23
July 29	11	12	23
Aug. 7	15	15	30
Aug. 21	4	16	20
Aug. 31	1	17	18
Sep. 19	2	13	15
Sep. 20	14	16	30
Oct. 31	0	7	7
Nov. 23	8	9	17
Total	101	168	269

生殖巢의 熟度指數는 生殖巢重量GW(♂)와 標準體長 SL(mm)로부터 다음과 같은 式을 이용하여 算出했다.

$$\text{熟度指數 (GI)} = \text{GW} \times 10^3 / \text{SL}^3$$

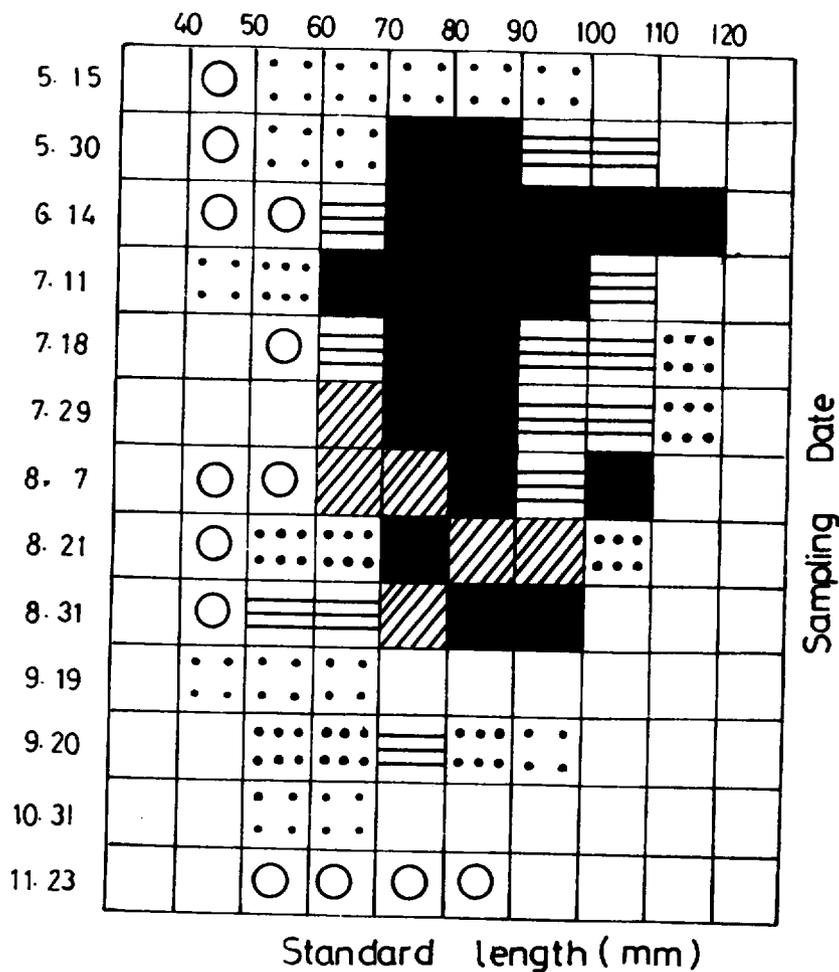
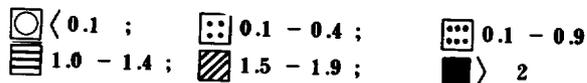


Fig. 5. Monthly change of gonad index of *Chromis notatus* larger than 40 mm in standard length.



全資料에 대해서 採集時期 및 體長에 따라 生殖巢熟度指數를 計算하여 그 平均値를 Fig. 5에 나타냈다. 이것에 의하면 生殖巢熟度指數가 1.5 이상 높은 値를 나타내고 있는 時期는 5月下旬부터 8月下旬까지였고, 5月下旬以前과 8月下旬以後에는 낮은 熟度指數의 値를

나타내고 있었다. 한편 體長別熟度指數를 보면, 月別에 따라 차이는 있으나, 體長 60mm未滿에서 熟度指數가 낮고 體長 60mm以上에서 높은 値를 보였으며 그중에서도 體長 70~90mm의 個體에서 높은 値를 나타내고 있었다.

Table 3. Monthly change of gonad index of male and female larger than 50 mm in standard length. Values in July and August represent the average gonad index examined for the gonad of July 11, 18, 29 and August 17, 21, 31, respectively

Date	50 - 59		60 - 69		70 - 79		80 - 89		90 - 99		100 - 109		110 - 119	
	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f	m	f
May 30		0.3				2.7		2.3	1.3	0.1	1.1	1.0		
June 14				1.0		3.2	1.7	3.6	2.7	2.1	2.4		2.1	2.6
July	0.9	1.3	1.2	1.6	1.1	3.0	1.4	3.7	1.8	2.0	1.1	1.9		
August		0.8	1.5	1.3	1.2	2.3	1.5	2.0	1.3	2.1	0.9	2.0		
Sep. 20		0.8		0.7	1.0	1.5	0.3	1.5	0.3					

雌雄別로 熟度指數를 살펴보면 Table 3과 같아, 雌雄 모두 5月下旬에서 8월까지 높은 値를 나타내고 있었다. 體長別로는 雄의 경우 體長 60~120mm까지 거의 일률적으로 높은 値를 보이고, 雌에 있어서도 雄의 경우와 마찬가지로 體長 60mm 以上에서 높으나, 그중에서도 體長 70~90mm의 個體에서 특히 높은 値를 나타내고 있었다.

以上과 같은 生殖巢熟度指數의 結果로부터, 本種의 産卵盛期는 5月下旬부터 8月下旬까지의 3個月間이며, 體長 60mm 以上の 個體이면 再生産活動에 參加하나 主産卵群은 體長 70~90mm의 個體群임을 알 수 있다.

生物學의 最小形

體長과 生殖巢熟度指數와의 關係 (Fig. 5, Table 3)로부터 서귀포沿岸産 자리돔의 生物學的 最小形은 雌雄 모두 體長 60mm 程度라고 判斷된다.

卵徑과 抱卵數

成熟한 자리돔의 生殖巢는 雌雄 모두 左葉이 右葉보다 조금 크지만, 卵巢卵의 成熟狀態에 있어서는 卵巢의 部位에 의한 差異가 없었다.

Table 4. Total fecundity count and egg size of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island.

Sampling date	Fish size (mm SL)	Wet weight of fish (g)	Gonad Weight (g)	Fecundity	Size of large egg (mm)
July 18	67	11,502	0.693	10,112	0.65
Sep. 20	76	17,925	1.279	23,616	0.60
Aug. 21	77	24,304	6.131	83,712	0.65
June 14	83	35,587	3.620	55,552	0.65
June 14	89	35,829	3.629	71,168	0.75
Aug. 31	93	33,412	3.272	89,088	0.75
June 14	95	35,094	1.579	46,848	0.65
Aug. 21	105	46,138	4.021	62,208	0.65
June 14	107	54,098	4.604	41,984	0.65
July 29	108	64,381	7.542	91,440	0.65
June 14	109	53,529	3.477	78,592	0.65
June 14	114	57,864	3.802	61,184	0.70

本種의 卵巢內抱卵數 및 卵의 크기를 Table 4에 나타냈다. 抱卵數推算過程에서 卵徑이 작은 것들을 많이 포함하는 卵巢에서는 卵마다의 分離가 잘 안되는 경우가 있었으므로 過少推算의 可能性이 있다.

抱卵數는 成熟個體의 크기에 따른 一定變化를 나타내고 있지않아 약 10,000~90,000 個程度의 큰 變化를 보이고 있으나, 主産卵群인 體長 70~90mm의 成熟個體에서는 體長이 클수록 抱卵數가 많아지는 傾向을 나타내고 있었다. 體長 77mm의 個體(8月 21日採集)와 體長 108mm의 個體(7月 29日採集)에서는 抱卵數가 각각 83,712와 91,440을 나타내어 다른 調査個體에서 보다도 특히 많았다. 이 2成熟個體는 他類似體長의 個體에 비해 體重과 生殖巢重量이 특히 높은 것으로 보아, 同一體長의 成熟雌中 體重과 生殖巢重量이 最大인 個體일수록 抱卵數가 많은 것으로 推定된다. 여기에서 2個體

의 生殖巢重量은 體重의 各各 25%, 12%를 차지하고 있었다.

成熟雌의 最長卵徑은 Table 4에 나타나 있는 것처럼 體長 또는 體重에 따라 일정한 크기의 變化를 보이지 않아 대체로 0.60~0.75mm의 範圍에 포함된다.

以上の 結果로부터 本種의 最長卵徑은 0.60~0.75mm의 範圍에 있고, 抱卵數는 個體에 따라 10,000~90,000 個程度의 變化를 보이나, 同一體長의 個體中에서도 體重과 生殖巢重量이 모두 높은 成熟個體일수록 抱卵數가 많은 特性을 나타내고 있음을 알 수 있다.

生殖巢의 組織學的 觀察

자리돔 生殖巢의 成熟過程과 産卵回數를 알기 위하여 生殖巢의 組織學的觀察을 行하였다. 組織學的觀察에 사용된 試料數는 Table 5에 나타났다.

Table 5. Number of individuals examined for the gonad of *Chromis notatus* of Seogwipo in Jeju Island.

Date	No. of fish examined	Male	Female
May 15	9	5	4
May 30	9	4	5
June 14	7	3	4
July 18	10	5	5
Aug. 21	8	3	5
Aug. 31	9	4	5
Sep. 20	7	3	4
Oct. 31	6	2	4
Total	65	29	36

卵巢의 成熟過程

光學顯微鏡에 의한 卵巢의 組織觀察을 Plate 1에 나타냈고 그成熟過程은 다음과 같았다.

染色仁期: 成長期에 있는 卵母細胞는 비교적 큰 핵과 그것을 둘러싸는 얇은 細胞質層으로부터 된다 (Plate I-A).

周邊仁期: 卵母細胞가 커지면서 비교적 큰 핵의 周邊部에 球形, 半球形, 타원형 등多數의 仁이 出現한다.

이때 細胞質의 周邊部에 卵黃核은 發見되지 않았다 (Plate I-B).

卵黃胞期: 細胞質의 周邊部에 卵黃胞가 出現하여, 크기를 增大시키면서 球形的으로 넓혀간다 (Plate I-C). 이때 핵은 球形으로 周邊部에 仁을 포함하지만 점차 卵形 또는 不定形으로 된다. 이 卵黃胞는 後에 卵의 表層으로 위치를 바꾼다.

油球期: 卵黃胞의 形成開始後 곧 핵周邊部에 油球가 出現하고, 이어서 細胞全體으로 넓혀간다 (Plate I-D).

卵黃球期: 胚發生의 主要한 energy 源으로 利用되는 卵黃球가 처음에는 작은 顆粒으로서 卵細胞의 周邊에 出現한다. 이것들은 점차 그數와 크기를 增大시키면서 결국에는 細胞質의 안쪽으로 擴大되어 細胞의 大部分을 占하게 된다 (Plate I-E).

胚胞移動期: 完全히 成長한 卵母細胞는 成熟期로 移行되고, 이때 中央에 있던 核이 卵門이 形成되고 있는 動物極을 向해서 移動한다 (Plate I-F).

成熟期: 核이 動物極에 도달하면 核質과 細胞質間의 境界가 不明瞭하여, 核의 輪郭이 뚜렷하지 못하게 된다. 成熟期에 도달한 卵은 球形, 卵形, 마름모形, 不定形 등 여러가지 形態를 갖게 된다 (Plate I-G, H).

精巢의 成熟過程

精巢의 成熟過程을 Plate II에 나타냈고, 그成熟過程은 다음과 같았다.

第1次 精源細胞期: 極히 大型인 增殖期의 細胞로서 거의 卵形인 包囊細胞로 둘러 싸여 있다 (Plate II-A).

第2次 精源細胞期: 第1次 精源細胞에 比해서 小形으로 數個 또는 數十個의 細胞가 모여서 현저하게 大形의 包囊을 形成한다 (Plate II-B).

第1次 精母細胞期: 第1次 精母細胞는 成熟分裂期로 들어가 거의 같은 크기의 細胞를 生成한다 (Plate II-C).

第2次 精母細胞期: 第1次 精母細胞에 比해서 크기가 작고 第2次 成熟分裂期로 移行하여 한층 小形의 精細胞를 生成하게 된다 (Plate II-D).

精子變態期: 小形의 細胞로 分裂生成된 精細胞는 精子變態過程을 거쳐 (Plate II-E), 精子가 된다 (Plate II-F).

產卵回數

成熟過程중에 있는 卵巢內에는 여러 成熟段階의 卵母細胞가 있었지만, 成熟卵이 대부분인 卵巢內에는 成熟卵 또는 成熟에 가까운 卵母細胞로 가득차 있었다. 이것으로부터 本種은 年1回 產卵한다고 判斷된다.

生活史

서귀포產 자리돔의 生活史를 추적하기 위한 基本的인 資料로서 仔魚의 發育段階, 成長 pattern, 產卵期 등이 얻어졌다. 이것들을 종합해보면 本種의 生活史를 다음과 같이 나타낼 수 있다.

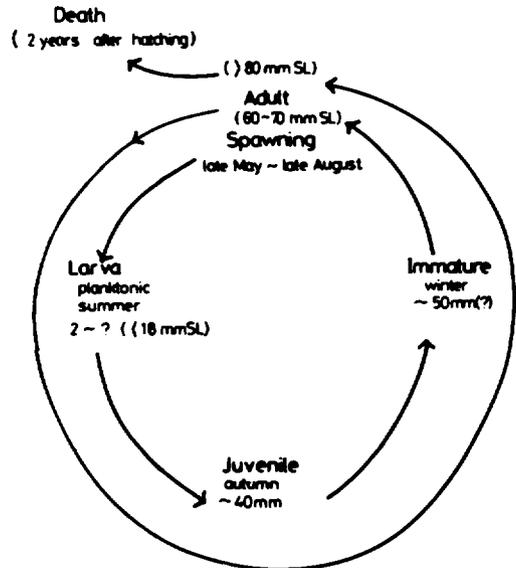


Fig. 6. Schematic presentation of the life history of *Chromis notatus* from Seogwipo in Jeju Island.

여름철 (5月下旬~8月下旬) 水深 40 m 內외의 岩礁地帶에 產卵된 卵은 부화되어 後期仔魚時期에 이미 中層 以淺까지 浮上하고 빠른 成長을 나타내어 가을철에 體長 40 mm까지 자라며, 겨울철을 넘긴후 翌年 늦은 봄철이 되면서 體長 60 mm 以上되는 개체에서 性的成熟이 始作되어 (5月) 再生産에 參與한다. 이들 成魚의 成長速度는 產卵期 동안 極히 느리지만 계속적으로 成長한 결과 부화後 2年째 여름철에 體長이 80 mm 以上에 達하면서 다시 한번 再生産活動에 參與한 後 死亡한다고 推定된다 (Fig. 6).

考 察

자리돔은 珊瑚礁 또는 岩礁地帶의 沿岸域에 棲息하는 內灣性魚類로서, 琉球열도로부터 日本 中·南部地方에 걸쳐서 分布하는데 (松原, 1971), 우리나라의 제주도를 중심으로 하여 거문도 근방까지도 棲息하고 있다. 이것은 生物地理學上으로 볼 때 本種의 分布上 北方棲息限界는 대체적으로 北緯 35° 근방임을 나타내고 있다.

生物資源調査에 앞서 初期生活史의 究明은 대단히 重要하다. 本研究에서 卵稚仔를 採集하기 위하여 10 m 以淺層을 MTD型 Plankton net로서 끌었으나 卵 및 稚魚는 採集되지 않았다. 本種의 卵은 沈性附着卵이기 때문에 (藤田, 1957) net 採集은 不可能하나 後期仔魚가 大

量採集된 것으로 보아, 本種은 岩礁周邊의 底部에서 부화되면 前期仔魚期까지 底層에 머물다가 後期仔魚期以後부터 곧 中層以淺까지 浮上하여 生活하고 있음을 알 수 있다. 여기에서 稚魚의 採集이 不可能했던 것은 Plankton net의 引網速度가 느리므로 網逃避現象의 結果라고 判斷되나, 파랑돔(松岡, 1962)에 있어서는 體長約 15mm까지의 個體들이 浮上하지 않고 底層의 岩礁를 중심으로 棲息하고 있다.

本種의 野外採集時 가장 작은 個體의 크기는 體長 2.31mm였다. 藤田(1957)의 자리돔飼育觀察結果에 의하면, 부화直後의 仔魚는 全長 2.21~2.40mm, 卵黃을 모두 吸收했을 때의 全長은 2.85mm였다. 이것으로부터 서귀포沿岸에서 採集된 體長 2.31mm의 자리돔은 前期仔魚期로부터 移行된지 얼마 안되는 個體였다고 推定된다. 本研究에서 採集된 後期仔魚는 體長이 2.3~5.3mm에 이르지만, 外部形態 특히 頭部의 形狀, 各鱗의 發現狀態等 同一形質의 連續性이 明瞭하므로 이들 仔魚가 同一種에 屬한다고 想定된다.

魚類의 年令査定에 通常 利用되는 形質인 耳石과 鱗을 本種에 있어서는 細密히 調査했지만, 輪紋이 明瞭하지 못하였기 때문에 體長組成에 의한 成長狀態를 추적할 수 밖에 없었다. 本種의 겨울철 成長率은 未知이나, 부화後 1年째 되는 여름철 成長이 현저하게 느린 것이 特徵이었다. 이것은 產卵期동안 Energy가 體의 成長보다는 生殖活動을 위하여 많이 利用되고 있는 結果라고 判斷된다.

파랑돔은 成長하면 10~100 個體程度가 群을 이루어 中層까지 浮上하고 砂場, 藻場에는 棲息하지 않는다(松岡, 1962). 서귀포產 자리돔에 있어서는 파랑돔과 類似한 棲息場所의 特徵을 나타내나, 成群性에 있어서는 數百 個體 또는 그 이상의 個體가 모여 群을 이루고 있음이 觀察된다. 이것은 제주도周邊의 岩礁地帶마다 자리돔의 棲息을 유도한다면 漁業生物로서의 가치를 갖게되어 今後 많은 漁獲生産量을 確保할 수 있음을 暗示해 준다.

지금까지 알려진 자리돔科魚類의 產卵期를 보면, 日本山口縣產 자리돔이 7月上旬~9月上旬(藤田, 1957), 相模灣沿岸의 파랑돔이 夏期(松岡, 1962), 서귀포產 자리돔이 5月下旬~8月下旬인 點으로부터 溫帶地方에서는 주로 여름철 產卵種이 많음을 예측할 수 있다. 결국 秋季의 Plankton 增殖期에 稚魚가 잘 成長할 수 있도록 時期를 맞추고 있다고 생각된다.

서귀포產 자리돔의 成熟卵巢에서는 대부분이 成熟卵

또는 잘 發達하여 成熟에 가까워진 細胞들로 가득차 있었으므로 產卵回數를 年 1회로 推定하였는데, 송어, 파랑돔 등의 完全同時發生型(山本外, 1959; 松岡, 1962), 정어리, 송사리, 꼼치類 등의 非同時發生型(Andreu and Santos, 1957; Yamamoto and Yoshioka, 1964; Able and Musick, 1976) 등과 다른 現象임을 나타내고 있다.

卵巢內 卵數에 있어서는 同一種에 있어서는 海域에 따라 差異를 나타내고 있다. 山口縣產 자리돔의 全長 118mm의 個體에서는 31,370個(卵의 長徑 0.74~0.78mm), 全長 83mm의 個體에서는 8,156個가 推算되어(藤田, 1957), 서귀포產 자리돔이 그것들에 비하여 일반적으로 卵數가 많음을 알 수 있다. 產卵數와 抱卵數가 반드시 一致하는 것은 아니지만, 產卵數가 抱卵數에 比例한다면 서귀포產 자리돔의 경우가 山口縣產 자리돔에 비해 資源培養型漁業의 推進에 큰 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 本種은 沈性附着卵이므로 產卵後 捕食될 危險性이 浮性卵보다도 적다는 長點도 갖고 있다.

서귀포產 자리돔의 生物學의 最小形은 雌雄 모두 體長 60mm 程度이고, 파랑돔(松岡, 1962)에 있어서는 體長 55mm 程度여서 類似한 結果를 보여주고 있다. 그런데 서귀포產 자리돔 漁獲用 그물의 網目크기가 15mm×15mm에서 그물이 伸張됐을 경우 약 25mm까지 되므로 現在 使用하는 網目的 크기가 生物學의 最小形과 결부시켰을 때 적합한지의 여부에 대해서는 今後의 研究結果에 의하지 않을 수 없다.

以上과 같이 서귀포產 자리돔의 漁獲改善과 適正利用을 위한 基礎調査로서 여러가지 結果가 얻어졌다. 本研究結果 提言하고 싶은 것은,

첫째, 人工種苗培養實施에 의한 제주도沿岸 岩礁地帶에의 자리돔放流

둘째, 여름철 產卵期中 적어도 產卵最盛期 1個月程度는 休漁할 것

셋째, 網目크기의 制限을 통한 未成魚의 漁獲禁止

네째, 資源量調査에 의한 適正漁獲量의 行政的 指導 등이 조속히 해결되어야 한다는 점이다.

本研究期間中 試料採集과 정리를 도와준 本大學校 海洋資源學科에 재학중인 오봉철, 김태운, 윤용훈, 고재성 군, 生殖巢의 組織觀察資料를 제작하는데에 協助해 주신 本大學校 海洋資源學科 김중완 助教, 海洋資源研究所의 이창규 助教, 이창훈氏, 그리고 試料採集에 協力해 주신 서귀포 甫木漁民들께 感謝드린다.

本研究(1)는 1982年度 產學協同財團의 學術研究費支援에 의해 수행되었다.

要 約

제주도의 主要水産生物인 자리돔에 있어서 成長過程, 産卵期, 生活史등의 研究가 西歸浦沿岸에서 이루어졌다.

生殖巢의 熱度指數 및 組織學的觀察에 의하면, 本種의 産卵盛期는 5月下旬~8月下旬까지의 3個月間이며 雌雄 모두 體長 60mm 以上이면 再生産活動에 參與하나 主産卵群은 體長 70~90mm의 個體群이다.

本種의 卵巢內 最大卵徑은 0.60~0.75 mm의 範圍이고 抱卵數는 10,000~90,000 個程度의 폭넓은 變化를 보였는데, 同一體長의 個體中에서도 體重과 生殖巢重量이 모두 높은 成熟個體일수록 抱卵數가 많은 特性을 나타내고 있었다.

여름철에 産卵된 卵은 부화되어 後期仔魚時期에 이미 表層 가까운 곳으로 浮上하고 빠른 成長을 나타내어 가을철에 體長 40mm까지 자라고, 겨울철을 넘긴 後 翌年 늦은 봄철이 되면서 成熟하여 再生産에 參與한다. 이들 成魚의 成長速度는 産卵期동안 極히 느리지만 계속적으로 成長한 結果 부화後 2年째 여름철에는 體長이 80 mm 以上에 달하면서 다시 한번 再生産活動에 參與한 後 死亡한다고 推定된다. 이것은 本種의 壽命이 2年이라는 것을 가리키고 있다.

서귀포沿岸에서 採集된 자리돔의 最大體長 및 體重은 各各 121mm, 72.68g 이었다.

參 考 文 獻

Able K. W. and J. A. Musick, 1976. Life history, ecology, and behavior of *Liparis inquilinus* (Pisces: Cyclopteridae) associated with the sea scallop, *Placopecten magellanicus*. Fish. Bull., 74(2), 409~420.
 Andreu B. and J. D. Santos Pinto, 1957. Histological and biometrical features of the ovary of

pilchard in ripening, spawning and re-covering; origin of oocytes. Invest. Pesq., 6, 3-38.
 Aoyagi H., 1941. The damsel fishes found in the waters of Japan. The transactions of the biogeographical society of Japan, 4(1), 157~219.
 Carcasson R. H., 1977. A field guide to the coral reef fishes of the Indian and west Pacific oceans. William Collins and Sons Co. Ltd. Glasgow, p. 320.
 濟州道, 1982. 濟州道誌(下卷), 水産業編, 147~180.
 鄭文基, 1977. 韓國魚圖譜, 一志社, 서울, 401~405.
 藤田矢郎, 1957. 스즈메ダイ의 卵發生と仔魚前期, 魚類學雜誌 6(4.5.6), 87~90.
 松原喜代松, 1971. 魚類의 形態と檢色(Ⅲ), 石崎書店, 東京, 865~883.
 松岡玳良, 1962. ソラスズメダイ의 産卵生態について, 水産増殖, 10(3), 1~6.
 Motoda S., 1971. Devices of simple plankton apparatus. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 22(2), 101~106.
 Reibisch J., 1914. Über die Eizahl bei *Pleuronectes platessa* und die Altersbestimmung dieser Form aus den Otolithen. Wiss. Meeresuntersuch., herausg. Komm. Unterschu. Deutschen Meere, N. F., Abteilung Kiel, 4, 233~248.
 內田惠太郎·矢部博, 1939. 濟州島及ビソノ近海ノ魚類相ニ就テ. 朝鮮博物學會誌, 第25號, 1~16.
 山本喜一郎·甲斐久行·石田力一, 1959. マスの卵形成について. 北. 水. 研. 研究報告, 20, 109~116.
 Yamamoto K. and H. Yoshioka, 1964. Rhythm of development in the oocyte of the medaka, *Oryzias latipes*. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 15, 15~19.

EXPLANATION OF PLATES

PLATE I

All figures are photomicrographes from sections of the ovaries of *Chromis notatus* of Seogwipo in Jeju Island.

fd ; fatty droplet

n ; nucleous

no ; nucleolus

yg ; yolk globule

yv ; yolk vesicle

- A : Oocytes at the chromatin - nucleolus stage.
B : Oocytes at the peri - nucleolus stage. (x 400)
C : Oocytes at the yolk vesicle stage. (x 400)
D : Oocyte at the fatty droplet stage. (x 400)
E : Oocyte at the yolk globule stage. (x 100)
F : Oocyte at the migratory nucleous stage. (x 100)
G : Egg at the ripe egg stage. (x 100)
H : Egg at the ripe egg stage. (x 100)

PLATE II

All figures are photomicrographes from sections of the testes of *Chromis notatus* of Seogwipo in Jeju Island.

sd ; spermatid

sm ; sperm

- A : Testis at the primary spermatogonium stage. (x 400)
B : Testis at the secondary spermatogonium stage. (x 400)
C : Testis at the primary spermatocyte stage. (x 400)
D : Testis at the secondary spermatocyte stage. (x 400)
E : Testis at the spermatid stage. (x 400)
F : Testis with spermatozoa. (x 400)

PLATE I

Ovarian sections of *Chromis notatus* at different maturity stages

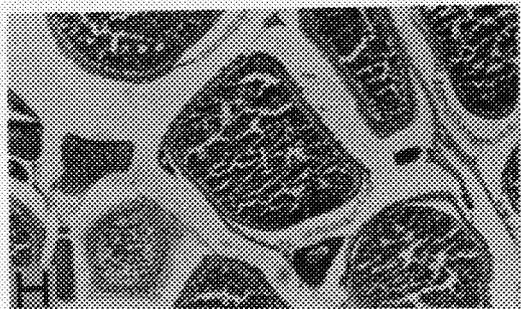
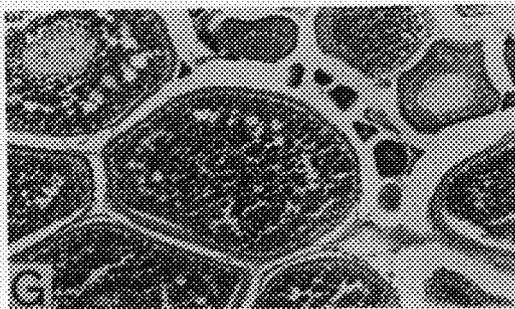
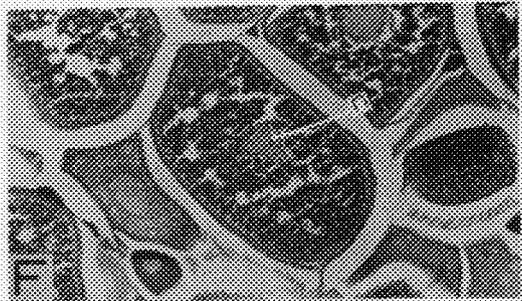
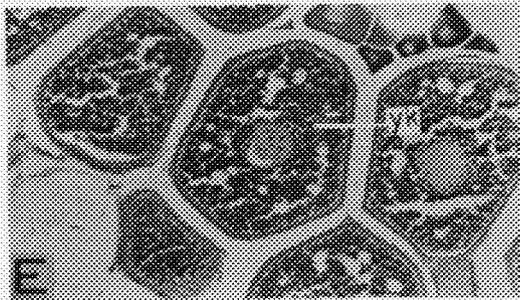
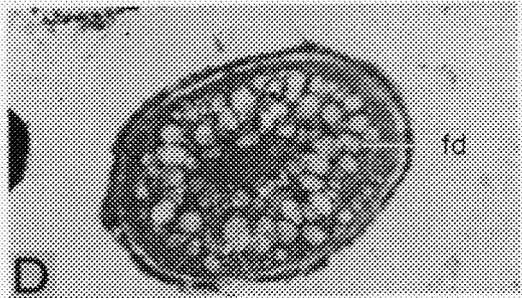
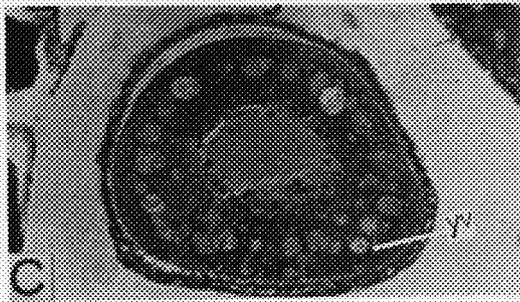
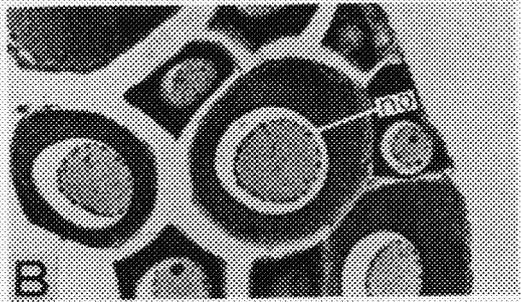
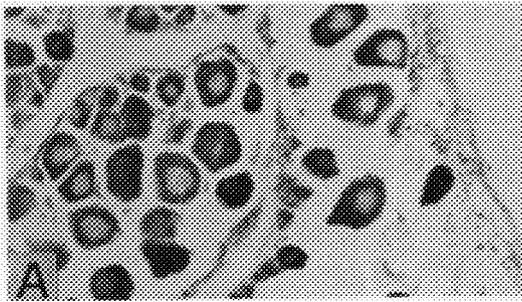


PLATE II

Testicular sections of *Ceramis notata* at different maturity stages

