

碩士學位論文

濟州島 南方 西歸浦 沿岸產 珊瑚의
種組成과 垂直分布

濟州大學校 大學院

海 洋 學 科



1990年 6月

濟州島 南方 西歸浦 沿岸産 珊瑚의
種組成과 垂直分布

指導教授 高 有 峰

徐 益 範

이 論文을 理學碩士學位 論文으로 提出함.

1990年 6月

徐益範의 理學碩士學位 論文을 認准함.

審査委員長 崔 永 贊
委 員 이 준 배
委 員 高 有 峰

濟州大學校 大學院

1990年 6月

SPECIES COMPOSITION AND VERTICAL
DISTRIBUTION OF CORAL ON THE COAST OF
SEOGWIPO, SOUTHERN PART OF CHEJU ISLAND

Ick-Bum Seo
(Supervised by professor You-Bong Go)

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIRMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE



DEPARTMENT OF OCEANOGRAPHY

GRADUATE SCHOOL

CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

1990. 6

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| Summary | 1 |
| I . 緒 論 | 3 |
| II . 材料 및 方法 | 5 |
| III . 結果 및 考察 | 10 |
| 1 . 珊瑚 周圍의 海水와 生物 | 10 |
| 1) 水溫과 鹽分 | 10 |
| 2) 其他의 物理化學的 海水特性 | 12 |
| 3) 營養鹽類 | 14 |
| 4) 植物플랑크톤 現存量和 葉綠素- α | 17 |
| 5) 動物플랑크톤 出現과 橈脚類의 種組成 | 20 |
| 6) 魚類의 種組成 | 24 |
| 2 . 珊瑚의 種組成 | 26 |
| 3 . 珊瑚의 垂直分布 | 30 |
| 4 . 珊瑚群體의 色과 크기 | 34 |
| IV . 結 論 | 39 |
| V . 參考文獻 | 42 |

List of Tables

| | | |
|-----------|--|----|
| Table 1. | Sampling dates of corals and diving depth ----- | 7 |
| Table 2. | Seasonal variation of temperature and salinity at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 10 |
| Table 3. | Seasonal variation of dissolved oxygen(saturation %), pH, chemical oxygen demand(COD), total suspended matter(TSS) at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 13 |
| Table 4. | Seasonal variation of nitrite at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 15 |
| Table 5. | Seasonal variation of nitrate at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 16 |
| Table 6. | Seasonal variation of phosphate at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 16 |
| Table 7. | Seasonal variation of silicate at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 16 |
| Table 8. | Seasonal variation of diatoms and dinoflagellates standing crops at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 18 |
| Table 9. | Seasonal variation of Chlorophyll-a at the water depth of 0m, 20m and 45m ----- | 19 |
| Table 10. | Seasonal variation of individual number(Inds./m ³) and percentage occurrence of zooplankton in 0-45m water column | 21 |
| Table 11. | Seasonal variation of individual number(Inds./m ³) and percentage occurrence of zooplankton in surface water ---- | 23 |
| Table 12. | Seasonal variation of fish species composition ----- | 25 |
| Table 13. | List of coral species observed in this study ----- | 28 |
| Table 14. | Body size and color of coral species observed in this study ----- | 35 |

List of figures

- Fig. 1. Map showing the sampling site at Mun Do in Cheju Island --- 6
- Fig. 2. The profile showing vertical distributions of Coral species
at Mun Do ----- 31



Summary

Little has been known to date, in relation to the vertical distribution and the environmental factor of coral in Korea. The species composition and vertical distribution of corals found near to Mun Do, on the southern coast of Cheju island, are attempted in this study.

Corals were collected by SCUBA diving and using marine research vessels of Cheju National University, from September, 1988 to December, 1989 and from September, 1988 to June, 1989, respectively.

Temperature and salinity ranged from 15.4- 24.7 °C, 32.27- 34.53 ‰, respectively. Dissolved oxygen ranged from 0.23- 8.06 mg/l and transparency showed more than 13m. The contents of nitrite, nitrate, phosphate and silicate showed 0.43- 12.67 $\mu\text{g-at/l}$ and 0.14- 1.05 $\mu\text{g-at/l}$, 0.33- 19.57 $\mu\text{g-at/l}$, respectively.

The concentration of chlorophyll-a ranged from 0.33- 1.87 mg/m³.

Phytoplankton standing crops showed 2,948- 103,668 cells/l.

Zooplankton standing stock in a 0- 45m water column, throughout the study point, showed 1,205 Inds./m³ in September and November, 1988, indicating a higher relative percentage of occurrence. Fourteen fish species were collected with angling. Most of them were subtropical and *Halichoers tenuispinis* represented the highest occurrence, particularly.

Nineteen coral species were represented in 7 families and 13 genera. The two most species - rich subclass was Octocorallia(15 species), while Hexacorallia represented 4 species. Three species were sampled at a depth of 0- 10m, 6 species between 10- 20m, 12 species at 20- 30m, 13 species at 30- 40m and 7 species of 40- 45m depth. Eight species, *Dendronephthya suensoni*, *Dendronephthya pütteri*, *Acalycigorgia incermis*, *Acalycigorgia grandiflora*, *Acalycigorgia irregularis*, *Acalycigorgia radians*, *Anthoplexaura dimorpha*, *Tubastrea aurea*, were widely distributed. Especially Alcyonacea was distributed at a depth of 8- 45m. The size of most Alcyonacea colonies were 50- 300mm in height, 25- 180mm in width and 15- 70mm in thickness. The color of these corals showed pink, red, yellow etc. On the other hand, the size of Gorgonacea were 60- 500mm in height, 40- 400mm in width and 7- 43mm in thickness. Their body colors showed red, dark brown.

Scleractinia was distributed at a depth of 7- 25m. The size of colonies were 25- 70mm in height, 20- 80mm in width and 15- 30mm in thickness. Their body colors showed white.

Antipatharia was distributed at a depth of 16- 38m. The size of colonies were 500- 900mm in height, 300- 700mm in width and 20- 80mm in thickness. Their color was brown.

I. 緒 論

珊瑚는 刺胞動物門의 한 綱으로서 주로 海産이고 潮間帶에서부터 深海까지 棲息하고 있으며 形態도 多樣하여 6放珊瑚亞綱과 8放珊瑚亞綱으로 나뉘어진다. 珊瑚採集은 潛水艇이나 SCUBA를 利用해야만 하는 어려움이 따른다.

海洋에서 珊瑚의 地理的 分布에 대해서는 地域에 따라 調査 研究에 濃淡이 있기도 하고 分類學的으로 不明確한 點이 있기도 해서 아직 充分히 解明되어 있지 않으나 屬段階에서는 生物 地理學狀의 많은 特徵이 明確하게 나타나 있다(山里, 1976).

그러나 特定海域을 中心으로한 棲息環境과 分布에 關한 研究(Grigg, 1973, Fricke and Meischner, 1985)를 비롯하여 石珊瑚目과 海鷄頭目的 棲息 競爭(Sammarco et al., 1985), 海鷄頭目的 成長段階(Uehara et al., 1987), 電子顯微鏡을 利用한 骨格의 超微細構造(Yamasu and Isa, 1987)등 많은 業績들이 最近 發表되고 있다.

韓國에 있어서는 珊瑚의 分類, 種出現 分布를 中心으로한 研究가 少數의 研究者에 의해 遂行 되었으나(Rho and Song, 1976, 1977, Song, 1976, 1979, 1980, 1982, 1984, 1986, 1987), 아직도 다루어지지 않은 分類群이 많고, 다루어진 群도 미흡한 狀態에 있다. 한편, 濟州島 周邊沿岸은 우리나라의 海洋學的位置와 더불어 珊瑚의 棲息處로서 重要 하다. 특히 西歸浦 周邊에서는 1988年末부터 潛水艇 에 의한 水中觀光이 이뤄지고 있어 이에 대한 調査가 미흡할 뿐 아니라, 生態界의 變化에 대한 對策도 充分치 못한 것으로 생각된다. 韓國의 最南端에 위치한 濟州島 南方의 蚊島(33°13'15"N-

33°13'35"N, 126°33'45"E- 126°34'20"E)는 Kuroshio系 暖水의 影響을 받고 있어서(方과金, 1989), 溫暖한 海域이고 西歸浦 粗面岩으로 形成되었으며, 海岸線 周邊에 발달한 柱狀節理가 발달되어 壯觀을 이루는 곳이다.

따라서 本 研究은 濟州島 周邊에서 珊瑚蟲類가 가장 많이 棲息하는 곳 中의 하나로 推定되는 西歸浦 蚊島 周邊을 中心으로한 主要 環境要因과 珊瑚類의 出現 및 垂直分布를 밝히므로써 海底 資源의 保護管理 및 觀光 資源 活用등에 基礎資料로 使用할 것을 目的으로 하고 있다.



II. 材料 및 方法

本 研究은 西歸浦 南方에 있는 蚊島附近 1개 定點에서 實施되었다(Fig.1). 1988年 9月부터 1989年 12月까지 SCUBA를 利用하여 15回 潛水로 珊瑚를 採集하였고, 1988年 9月부터 1989年 6月까지 濟州大學教 海洋研究所 實習船을 利用하여 플랑크톤과 魚類, 海水特性에 대한 調査를 5次에 걸쳐 實施하였다.

1. 珊瑚의 採集

珊瑚를 採集한 日字 및 水深을 Table 1에 나타냈다. 體長은 水中에서 줄자를 利用하여 測定했으며, 水深도 採集과 同時에 水深計器板을 확인후 水中記錄板에 記錄하고 採集이 끝난후 整理하였다. 體長 調査는 附着하고 있는 基底部에서 上部로 제일 길게 뻗어 있는 곳까지의 垂直길이를, 珊瑚의 한쪽 끝에서 다른쪽 끝까지의 最長길이를 幅, 基底部에 附着하고 있는 밑부분의 둘레를 줄자로 재어 대략적인 基底의 둘레로 하였다. 相對的으로 크기가 작은 珊瑚(30cm미만)는 口徑 30cm봉에 海水로 채워서 採集된 珊瑚를 넣고 實驗室로 옮긴 후, 薄荷를 粉末이 될 정도 까지 갈아서 表面에 떨어뜨려 觸手が 最大로 펼쳐질 때까지 觀察하여 物理的인 壓力에도 안들어 가면 工業用 메칠알콜로 麻醉를 시켜서 固定하였다. 體長 30cm以上의 큰 珊瑚는 그늘에 말려서 標本을 만들어 保管하였다. 六放珊瑚類인 말미잘은 採集상의 問題와 同定이 어려웠으므로 本 研究에서는 除外 시켰다.

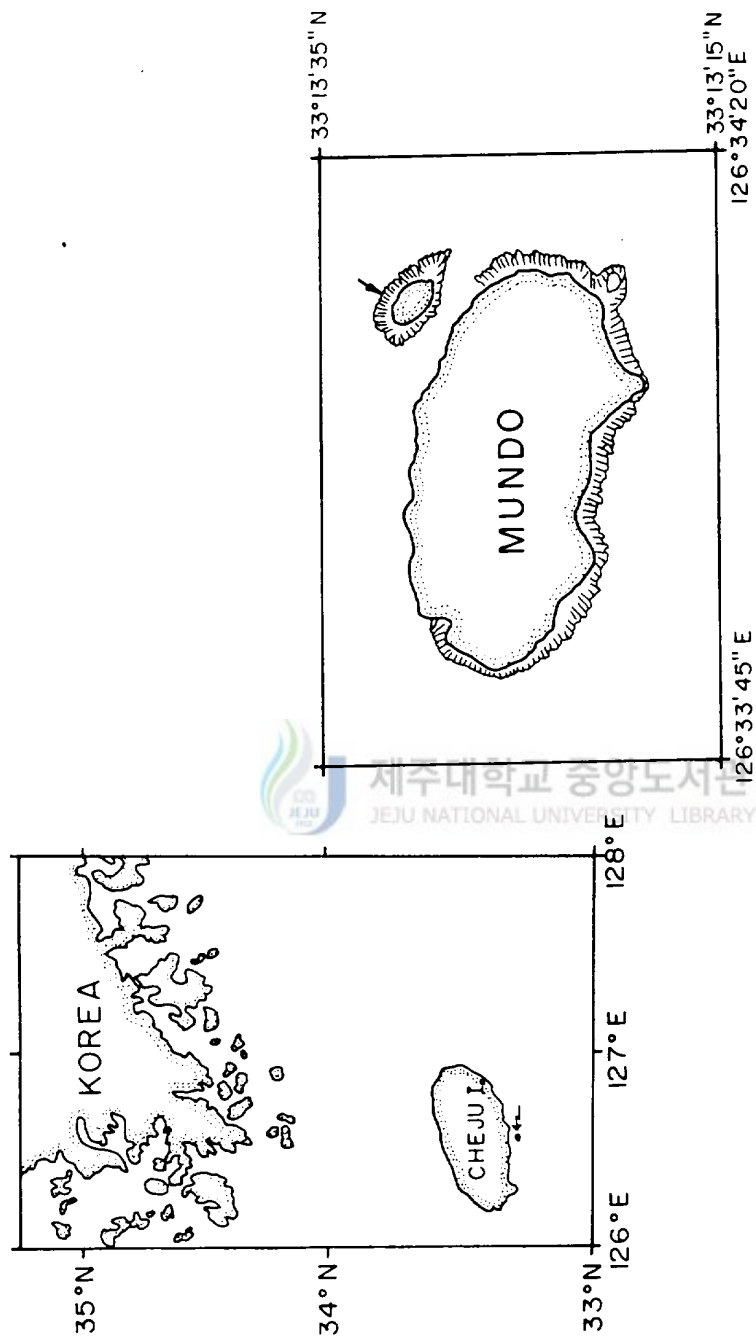


Fig. 1. Map showing the sampling site at Mun Do in Cheju Island

Table 1. Sampling dates of corals diving depths.

| Date | Diving depths (m) |
|------------|-------------------|
| '88, 9. 2 | 36 |
| 11. 5 | 42 |
| '89, 1. 24 | 42 |
| 1. 28 | 40 |
| 4. 2 | 43 |
| 5. 11 | 40 |
| 5. 25 | 45 |
| 6. 7 | 38 |
| 6. 21 | 40 |
| 6. 30 | 43 |
| 7. 15 | 42 |
| 8. 15 | 41 |
| 11. 5 | 43 |
| 11. 12 | 46 |
| 12. 13 | 45 |

2. 플랑크톤과 魚類의 採集



植物플랑크톤은 Van-Dorn 採水器로 0m, 20m, 45m에서 1l씩을 採水하여 船上에서 4% 中性 포르말린으로 固定한후, 實驗室로 運搬하여 濃縮시켰다. 濃縮된 材料 1ml을 Sedgwick-Rafter 計數판에 넣고 全體 細胞數를 計數한 후, cells/l로 換算하여 現存量으로 表示하였다.

動物플랑크톤 採集에는 MTD形 플랑크톤 net(網目; 330 μ m, 口徑; 56cm, 全長; 155cm)를 使用하여 水平曳引(表層) 및 垂直曳引(0- 45m)을 實施하였다. Net에는 flowmeter(Hydrobio Co.)를 附着하고 回轉數를 利用하여 濾過水量을 計算하였다. 採集된 試料는 船上에서 즉시 5% 中性 포르말린 으로 固定시킨후, 實驗室로 운반하여 動物플랑크톤 分割器(Folsom splitter)

로 나뉘며, 分類群의 檢索과 個體數用, 稱量用, 保管用으로 구분하였다. 生物量 測定時에는 有機碎片 등을 조심히 除去한 다음 Whatman GF/C Glass Filter를 사용하여 眞空 pump로 조심스럽게 濾過하였다. 濕重量 측정을 위해 濾過된 것을 濾過紙 위에 올려놓아 가볍게 移動시켜 間隙水를 최대한 除去하고 天稱(Sartorius 55)을 使用하여 0.1mg 단위까지 測定하였다. 乾燥重量 측정을 위해서는 무게가 稱量된 小型 유리병에 濕重量이 측정된 試料를 넣고 乾燥器에서 60°C의 溫度로 24時間 乾燥시킨후 再稱量 하였다.

魚類 採集은 調査海域의 地形特性상 定置網이나 trawl을 사용할 수 가 없어 부득이 낚시를 利用하여 採集 하였다.

3. 海水 分析方法

採水는 Van-Dorn 採水器로 0m, 20m, 45m에서 採水했다. 水溫은 棒狀溫度計로 現場에서 測定하였다. 鹽分은 Salinometer(Model E-2)를 利用하여 實驗室에서 測定하였다. 海水의 透明度는 白色 Secchi disc(直徑: 30cm)를 使用하여 調査하였다.

水素이온濃度는 pH meter(Fisher model 230A)로 測定하였다. 溶存酸素는 現場에서 溶存酸素를 固定시킨후 實驗室에서 Winkler azide 變法으로 分析 하였다. 溶存酸素의 飽和 정도는 다음과 같은 Murray and Riley(1969)의 式을 利用하여 求했다.

$$\text{Saturation(\%)} = 100 G/G1$$

여기에서 G ; 溶存酸素의 濃度值

G1 ; 現場 水溫과 鹽分을 이용한 飽和 溶存 酸素量

化學的 酸素要求量은 Standard methods에 따른 알칼리 과망간산 갈륨法으로 分析하였다. 總浮遊物質은 Glass fiber filter로 濾過하여 105°C에서 1시간 乾燥시킨후 desiccator에서 잠시 방치하여 含量을 測定 하였다. 葉綠素-α는 Standard method에 따른 色素抽出方法으로 分析하였다. 營養鹽類中 亞窒酸-窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)는 GR시약에 의한 發色法, 窒酸-窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)는 이연분말로 還元시킨후, GR시약에 의한 發色法(日本 分析 化學會 北海島支部, 1971)으로 測定하였다. 磷酸-磷($\text{PO}_4\text{-P}$)은 Ascorbic acid法 (Strickland and Parsons, 1972)으로 測定하였다. 硅酸-硅素($\text{SiO}_2\text{-Si}$)는 Molybden 錯體 形成을 利用하는方法(日本 分析 化學會 北海島支部, 1985)으로 分析하였다.



Ⅲ. 結果 및 考察

1. 珊瑚周圍의 海水와 生物

1) 水溫과 鹽分

全 調査기간中 水溫은 15.4- 24.7°C의 分布 範圍를 나타내고 있었다. 調査層別로는 水深 0m에서 15.4- 24.7°C, 20m에서 15.5- 21.3°C, 45m에서 15.6- 21.5°C로 나타났다(Table 2).

1988年 9月の 경우에는 다른 시기에 비해 0m에서 24.7°C와 20m에서 19.5°C, 45m에서 17.6°C로 뚜렷한 變化를 나타내, 大氣溫度의 上昇에 따른 表層水溫의 上昇으로 中緯度 海域의 夏季 海洋 特性인 成層化 樣相을 보이고 있었다. 1989年 1月과 4月에는 0m와 45m의 分布범위가 거의 비슷한 海水



Table 2. Seasonal variation of temprature and salinity at the water depth of 0m, 20m and 45m

| Depth | M o n t h s | | | | | | | | | |
|-------|-------------|----------|------------|----------|--------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | '88, Sep. 2 | | Nov. 5 | | '89, Jan. 31 | | Apr. 1 | | Jun. 21 | |
| | Temp. (°C) | Sal. (‰) | Temp. (°C) | Sal. (‰) | Temp. (°C) | Sal. (‰) | Temp. (°C) | Sal. (‰) | Temp. (°C) | Sal. (‰) |
| 0 m | 24.7 | 32.27 | 21.3 | 33.64 | 15.5 | 34.11 | 15.4 | 34.51 | 19.7 | 33.51 |
| 20 m | 19.5 | 33.47 | 21.3 | 33.36 | 15.7 | 34.08 | 15.5 | 34.52 | 19.3 | 33.52 |
| 45 m | 17.6 | 33.84 | 21.5 | 33.52 | 15.7 | 34.10 | 15.6 | 34.53 | 18.3 | 33.83 |

特性値를 나타내고 있었는데 이것은 강한 北西 季節風과 冬季 Kuroshio系 暖水의 영향등으로 全層이 均一化된 樣相을 보여주고 있는 것으로 생각된다. 1989年 6月에는 水溫이 增加하기 시작하여 0m와 45m에서 各各 19.7°C, 18.3°C 를 나타내고 있어서 9月 에 보이는 成層化 樣相이 6月에 미약하지만 그 微候를 보여주고 있었다. 1988年 11月에는 이미 鉛直 混合이 잘 이루어졌음을 볼 수 가있었다. 季節的 特性과 水溫 에 따라 緯度가 增加함에 따라 珊瑚가 減少하여 水溫이 直接, 間接으로 珊瑚 棲息에 큰 影響을 미치고(Veron, 1988), California海域에서 海楊目的 産卵시기가 水溫變化에 따라 다르고(Grigg, 1973), Hong Kong에서의 年中 12°C以上 되는 곳에서 珊瑚가 棲息(Cope, 1986)하고 있는 것 등은 좋은 예이다.

以上の 結果로 부터 本 調査海域은 15°C以上の 水溫을 維持함으로써 珊瑚의 棲息에는 適合하지만, 一般的으로 珊瑚礁를 이룰 수 있는 年中 最低水溫 18°C以上에는 못미쳐 礁形成이 不可能함을 알 수 있다.

鹽分은 32.27- 34.53%의 分布範圍를 나타내고 있었다. 調査 層別로는 水深 0m에서 32.27- 34.51%, 20m에서 33.36- 34.52%, 45m에서 33.52- 34.53%로 나타났다(Table 2).

1988年 9月 에는 45m(33.84%)보다 0m(32.27%)에서 相對적으로 낮은 값이 나타나고 있는데, 이것은 강수량 과 天地淵 및 正房瀑布 등에서 流入되는 淡水에 의해 表層水의 底鹽化 현상을 보이고 있는 것으로 생각된다. 1989年 1月과 4月에 0m와 45m에서 鹽分濃度가 거의비슷한 高鹽分海水 特性値를 나타내고 있는데 이것은 冬季 kuroshio系 高鹽分水의 影響인 것으로 보인다.

6月과 9月的 夏季에 表層과 底層에서 보이던 成層化 樣相이 冬季에 접어

물면서는 消滅되고, 대체로 表層과 底層이 均質한 高鹽化 현상을 보이고 있었다. 6月과 9月에는 冬季에 나타나던 34.0%以上の 高鹽水가 나타나지 않고 있는데 이것은 冬季에 濟州島 沿岸에 그 影響을 나타내었던 kuroshio 系 暖水의 後退에 따른 현상이라 생각된다(方과金, 1989).

珊瑚 또는 珊瑚礁 棲息의 鹽分값은 海域에 따라 달라서 Hong Kong에서의 28- 35%(Cope, 1986), Singapore의 石珊瑚 棲息處가 30%以上(Chou and Teo, 1985), Thailand灣에서의 30%以上(Menasveta, 1986) 및 本 調査海域의 32.27% 以上인 점으로 미루어 보아 珊瑚類는 廣鹽分性임을 알 수 있다.

2) 其他의 物理化學的 海水特性

本 調査海域에서 溶存酸素(DO), 水素이온濃度(pH), 化學的 酸素要求量(COD) 總浮遊物質(TSS)을 調査, 分析하였다(Table 3).

本 調査기간中 溶存酸素는 6.23- 8.06 mg/l範圍를 보였다. 水深別로는 0m에서 7.04- 7.92 mg/l, 20m에서 6.67- 8.06 mg/l, 45m에서 6.23- 7.92 mg/l로 나타났다. 1988년 9월 0m에서 7.34 mg/l, 45m에서 6.23 mg/l 으로 나타나 0m에서 1.11 mg/l 높은 값을 나타낸것은 表層의 基礎生産力이 높아짐에 따른 酸素增加의 影響이라 생각되며, 1989年 4月과 6月的 비교적 큰 濃度와 함께 적은 層別變化는 春季 植物플랑크톤의 大増殖에 기인한 結果라고 생각된다. 測定된 水溫과 鹽分 을 利用한 容存酸素의 百分率 飽和度를 換算한 結果를 보면 1988年 9月的 表層, 1989年 4月的 20m層, 6月的 表層과 20m層, 9月的 表層에서 過飽和를 나타내고 있어, 春季와 秋季에 表層부터 20m사이에서 植物 플랑크톤 大増殖이 일어나고 있음을 보여준 結果라고 생각된다.

Table 3. Seasonal variation of dissolved oxygen (saturation %), pH chemical oxygen demand (COD), total suspended matter (TSS) at the water depth of 0m, 20m and 45m

| | | Months | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|-------------|--------|----------|--------|----------|--------|--------------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|------|------|------|
| | | '88, Sep. 2 | | | Nov. 5 | | | '89, Jan. 31 | | | Apr. 1 | | | Jun. 21 | | | | | | |
| Transparency | | 13 m | | | 13 m | | | 14 m | | | 14 m | | | 14 m | | | | | | |
| Depth | | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | DO(mg/l) | pH | | | |
| | S.(%) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | (mg/l) | | | |
| 0 m | 7.34 | 8.17 | 1.45 | 5.63 | 7.04 | 8.30 | 1.14 | 4.86 | 7.16 | 8.25 | 1.03 | 1.30 | 7.84 | 8.14 | 0.73 | 1.65 | 7.92 | 8.13 | 1.62 | 3.00 |
| | 104.85 | | | | 95.43 | | | | 87.31 | | | | 96.00 | | | | 107.03 | | | |
| 20 m | 6.57 | 7.28 | 1.20 | 7.20 | 6.86 | 8.26 | 1.05 | 6.46 | 7.08 | 8.23 | 1.06 | 2.30 | 8.06 | 8.16 | 1.15 | 2.75 | 7.80 | 8.11 | 2.04 | 3.20 |
| | 88.93 | | | | 93.97 | | | | 86.34 | | | | 100.75 | | | | 105.40 | | | |
| 45 m | 6.23 | 7.97 | 0.87 | 10.40 | 6.75 | 8.06 | 0.74 | 7.42 | 7.20 | 8.22 | 0.75 | 6.00 | 7.92 | 8.13 | 1.05 | 3.60 | 7.43 | 8.10 | 2.23 | 2.95 |
| | 78.86 | | | | 92.46 | | | | 90.00 | | | | 99.00 | | | | 95.25 | | | |

水素이온濃度는 7.97- 8.30의 範圍로 調査기간中 變化幅이 미약하게 나타났다. 水深別로는 0m에서 8.13- 8.30, 20m에서 7.98- 8.26, 45m에서 7.97- 8.22로 나타났으나, 1988年 11月을 除外 하고는 調査月別 및 調査層別 變化가 크지 않았다.

化學的 酸素要求量은 0.73- 2.23 mg/l의 범위로 나타났다. 水深別로 보면 0m에서 0.73- 1.62 mg/l, 20m에서 1.05- 2.04 mg/l, 45m에서 0.74- 2.23 mg/l로 나타났다. 1989年 6月에 全層에서 化學的 酸素要求量값이 높게 나타난것은 生産力이 활발해 지면서 有機物의 增加에 의한 影響으로 생각된다.

總浮遊物質은 1.30- 10.40 mg/l범위로 分布하였다. 水深別로 보면 0m에서는 1.30- 5.63 mg/l, 20m는 2.30- 7.20 mg/l, 45m는 2.95- 10.40 mg/l로 나타났다. 1988年 9月 全層에서 높고, 특히 45m에서 10.40 mg/l로 높게 나타난것은 成層化 樣相을 띄면서 底層의 浮遊物을 뜨게한 影響이라 생각된다.

透明度는 1988年 9月과 11月에 13m, 1989年 1月과 4月, 6月에 14m로 나타났다. 이것은 透明度가 13m以上으로 調査場所가 外海水의 影響을 받는 곳이라고 볼 수 있고 表層光의 1%가 到達되는 水深은 약 38m로 추정된다.

以上の 結果로 부터 容存酸素는 春季와 秋季에 過飽和를 나타내고 水素이온濃度는 거의 一定하나 化學的酸素要求量 및 總浮遊物質이 夏季에 높게 나타남을 보였으며, 海水의 透明度는 13m以上으로 外海水의 影響을 받는 곳이라고 볼 수 있다.

3) 營 養 鹽 類

本 調査海域에서 基礎生産에 중요한 影響을 끼친다고 생각되는 營養鹽類

中 亞窒酸-窒素, 窒酸-窒素, 磷酸-磷 및 硅酸-硅素를 調査分析하였다.

亞窒酸-窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)는 0.02- 0.47 $\mu\text{g-at/l}$ 濃度分布를 나타냈다. 水深別로는 0m에서 0.02- 0.45 $\mu\text{g-at/l}$, 20m에서 0.08- 0.24 $\mu\text{g-at/l}$, 45m에서 0.10- 0.47 $\mu\text{g-at/l}$ 로 나타났다(Table 4). 1988年 9月 0m에서 0.02 $\mu\text{g-at/l}$ 로 낮게 나타난것은 植物플랑크톤의 消費에 의한 影響이라 이겨지며, 그 外는 均一함을 보였다.

窒酸-窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)는 0.32- 12.52 $\mu\text{g-at/l}$ 의 濃度分布를 나타냈다. 水深別로는 0m에서 0.32- 9.16 $\mu\text{g-at/l}$, 20m에서 1.31- 11.04 $\mu\text{g-at/l}$, 45m에서 0.98- 12.52 $\mu\text{g-at/l}$ 로 나타났다(Table 5). 1988年 9月 45m에서 12.52 $\mu\text{g-at/l}$ 로 특히 높게 나타났는데, 이것은 夏季 海洋 特性인 成層化 樣相에 의한것으로 보인다.

磷酸-磷($\text{PO}_4\text{-P}$)은 0.14- 1.05 $\mu\text{g-at/l}$ 의 濃度分布를 나타냈다. 水深別로는 0m에서 0.14- 0.62 $\mu\text{g-at/l}$, 20m에서 0.24- 0.98 $\mu\text{g-at/l}$, 45m에서 0.16- 1.05 $\mu\text{g-at/l}$ 를 나타냈다(Table 6). 1988年 9月 45m層에서

Table 4. Seasonal variation of nitrite at the water depth of 0m, 20m and 45m ($\mu\text{g-at/l}$)

| Depth | M o n t h s | | | | |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| 0m | 0.02 | 0.11 | 0.10 | 0.45 | 0.27 |
| 20m | 0.15 | 0.15 | 0.08 | 0.24 | 0.10 |
| 45m | 0.15 | 0.12 | 0.10 | 0.47 | 0.12 |

Table 5. Seasonal variation of nitrate at the water depth of 0m, 20m and 45m ($\mu\text{g-at/l}$)

| Depth | M o n t h s | | | | |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| 0m | 3.23 | 0.32 | 9.16 | 3.76 | 4.46 |
| 20m | 11.04 | 4.66 | 10.01 | 4.12 | 1.31 |
| 45m | 12.52 | 5.86 | 9.10 | 2.59 | 0.98 |

Table 6. Seasonal variation of phosphate at the water depth of 0m 20m and 45m ($\mu\text{g-at/l}$)

| Depth | M o n t h s | | | | |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| 0m | 0.25 | 0.20 | 0.14 | 0.17 | 0.60 |
| 20m | 0.98 | 0.26 | 0.31 | 0.24 | 0.39 |
| 45m | 1.05 | 0.33 | 0.35 | 0.16 | 0.40 |

Table 7. Seasonal variation of silicate at the water depth of 0m 20m and 45m ($\mu\text{g-at/l}$)

| Depth | M o n t h s | | | | |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| 0m | 2.17 | 0.57 | 7.82 | 7.12 | 19.57 |
| 20m | 0.33 | 3.54 | 8.38 | 5.80 | 7.11 |
| 45m | 0.50 | 6.54 | 9.10 | 7.01 | 13.08 |

1.05 $\mu\text{g-at/l}$ 로 높게 나타났는데 이것은 夏季 海洋 特性인 成層化 樣相에 의한 것으로 생각되며, 4月에는 全層의 값이 특히 낮아 多量의 消費가 일어나고 있는 것으로 推定된다.

N:P의 比를 計算해보면 1989年 4月까지는 11 以上으로 높게 나타나다가 6月에는 9 以下로 떨어 지는데 이것은 春季 植物플랑크톤의 大増殖으로 窒素의 消費가 많아져서 6月에 급격히 減少한 것으로 생각된다.

硅酸-硅素($\text{SiO}_2\text{-Si}$)는 0.33- 19.57 $\mu\text{g-at/l}$ 濃度分布를 나타냈다. 水深別로는 0m에서 0.57- 19.57 $\mu\text{g-at/l}$, 20m에서 0.33- 8.38 $\mu\text{g-at/l}$, 45m에서 0.50- 13.08 $\mu\text{g-at/l}$ 를 나타냈다(Table 7). 1989年 6月 表層에서 19.57 $\mu\text{g-at/l}$ 로 最高값을 보이다가 1988年 9月 20m層에서 0.33 $\mu\text{g-at/l}$ 이 最小값이 되는 것은 20m層을 中心으로한 珪藻類의 大増殖에 의한 影響이라 생각된다.

以上으로 부터 亞窒酸- 窒素와 窒酸- 窒素는 夏季에 減少하고 磷酸- 磷은 그와 반대로 冬季에 減少를 보이므로써 N:P의 比가 夏季에 減少한후 冬季에 增加 추세를 보이며 硅酸- 硅素는 夏季에 減少함을 알 수 있다.

4) 植物플랑크톤 現存量과 葉綠素-a

植物플랑크톤 現存量은 調査기간 동안 2,948- 103,668 cells/l로 나타났다. 水深別로는 0m에서 2,948- 73,304 cells/l, 20m에서 3,952- 103,668 cells/l, 45m에서 3,084- 77,874 cells/l를 보였다(Table 8). 이러한 結果는 三陽 海域에서의 2,425- 590,105 cells/l(高와全, 1984)과 濟州島 海岸線 周邊에서의 海域別 平均값 2,025- 133,734 cells/l범위(李等, 1989)에서 나타남 結果와 비슷한 現存量을 보이고 있음을 알 수 있다.

Table 8. Seasonal variation of diatoms and dinoflagellates standing crops at the water depth of 0m 20m and 45m

(cells/l)

| Month | Depth(m) | Group | | |
|--------------|----------|---------|-----------------|--------|
| | | Diatoms | Dinoflagellates | Total |
| '88, Sep. 2 | 0 | 18503 | 891 | 20394 |
| | 20 | 25543 | 3367 | 28910 |
| | 45 | 46911 | 2685 | 50070 |
| Nov. 5 | 0 | 69848 | 3456 | 73304 |
| | 20 | 95806 | 7862 | 103668 |
| | 45 | 74615 | 3259 | 77874 |
| '89, Jan. 31 | 0 | 5333 | 2000 | 7333 |
| | 20 | 3371 | 581 | 3952 |
| | 45 | 2313 | 771 | 3084 |
| Apr. 1 | 0 | 2316 | 632 | 2948 |
| | 20 | 4397 | 628 | 5025 |
| | 45 | 27789 | 502 | 28291 |
| Jun. 21 | 0 | 2323 | 22238 | 24561 |
| | 20 | 3144 | 34795 | 37939 |
| | 45 | 25276 | 2514 | 27790 |

1988年 11月 20m에서 103,668 cells/l로 最大를 보였으며, 相對的으로 1989年 1月과 4月에 적은 現存量이, 1988年 9月과 11月에 많은 現存量을 나타내 秋季에 大量 增殖現象을 보이고 있었다.

植物플랑크톤의 主要群인 珪藻類와 渦鞭毛藻類別 現存量 역시 表 8에 나타나 있다. 珪藻類의 現存量은 2,316- 95,806 cells/l의 범위로, 1988年 11月 20m에서 95,806 cells/l로 가장 많게, 1989年 4月 0m에서 2,316 cells/l로 가장 적게 나타났다. 水深別로 보면 0m에서 2,316- 69,848

cells/l, 20m에서 3,371- 95,806 cells/l, 45m에서 2,313- 74,615 cells/l
를 보였는데(Table 8), 一般적으로 表層에서 보다 20m層 또는 그 下層에서
높은 값을 記錄하고 있었다.

渦鞭毛藻類의 現存量은 502- 34,795 cells/l로 나타났다. 1989年 6月 20m
에서 34,795 cells/l로 가장 많았고 4月 45m에서 502 cells/l로 가장
적었다. 水深別로는 0m에서 632- 22,238 cells/l, 20m에서 581- 34,775
cells/l, 45m에서 502- 3,259 cells/l를 보였는데(Table 8), 一般적으로
20m 또는 그 외 上層에서 높게 나타나고 있었다.

葉綠素-a 分布는 0.33- 1.87 mg/m³의 範圍였다. 水深別로는 0m에서 0.33
- 1.87mg/m³, 20m에서 0.37- 1.76 mg/m³, 45m에서 0.45- 0.73 mg/m³을
보였다(Table 9). 6月과 9月의 값은 他季節에 비해 높았고, 다음으로 11月
에 높아 여름철을 前後한 季節에 光合成이 활발히 일어나고 있음을 추정할
수 있다.



Table 9. Seasonal variation of Chlorophyll-a at the water depth of 0m 20m and
45m (mg/m³)

| Depth | Months | | | | |
|-------|-------------|--------|--------------|--------|---------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| 0 m | 1.28 | 0.89 | 0.55 | 0.33 | 1.87 |
| 20 m | 0.96 | 0.71 | 0.51 | 0.37 | 1.76 |
| 45 m | 0.57 | 0.48 | 0.66 | 0.45 | 0.73 |

5) 動物플랑크톤 出現과 橈脚類의 種組成

0- 45m의 垂直 採集: 本 調査기간中 採集된 動物플랑크톤의 種組成과 出現率을 Table 10에 나타냈다. 單位體積當 平均 出現 個體數 範圍는 564-1,758 개체/m³ 이었다. 採集된 動物플랑크톤中 橈脚類(Copepoda)가 全體 動物플랑크톤의 平均 50.7%로서 가장 많았고, 플랑크톤幼生(Plankton larvae)이 30.2%, 毛顎類(Chaetognatha) 5%, 尾蟲類(Appendicularia) 4.9%, 介形類(Ostracoda) 4.7%, 十脚類(Decapoda) 3.8%, 枝角類(Cladocera) 0.7%, 端脚類(Amphipoda) 0.5%의 順이었다.

이것을 月別로 보면 1988年 9월에 橈脚類가 第1優占群으로 717 개체/m³ (46.7%)였고 플랑크톤幼生이 494 개체/m³(32%), 尾蟲類가 179 개체/m³ (11.6%) 順으로 出現하였으며 11월에 역시 第1優占群이 橈脚類로 1030 개체/m³ (58.7%), 플랑크톤幼生이 476 개체/m³(27%), 89年 1月에는 橈脚類가 422 개체/m³(43.1%), 플랑크톤 幼生이 343 개체/m³(34.8%), 4月에는 橈脚類 211 개체/m³(37.5%)와 플랑크톤幼生이 204 개체/m³(36.2%), 6月에는 橈脚類가 797 개체/m³(67.6%), 플랑크톤幼生이 250 개체/m³(21.1%) 出現하여 年中 橈脚類와 플랑크톤幼生이 優占 함을 나타냈다.

月別 出現 樣相中 特異한것은 1988年 9월에 尾蟲類(11.6%)가 높았는데 11月부터는 出現率이 저조해졌다. 介形類는 每 出現하고 있으나 1989年 4月에 15.2%로 특히 많이 出現함을 보였다. 每 採集시마다 出現한 것으로는 橈脚類 와 플랑크톤幼生, 毛顎類, 介形類, 十脚類, 尾蟲類였다. 橈脚類는 1989年 6月 797 개체/m³(67.6%)와 1989年 4월에 211 개체/m³(37.5%)로 各各 最大, 最小出現을 보였다.

Table 10. Seasonal variation of individual number (Inds./m³) and percentage occurrence of zooplankton in 0~45m water column

| Species | Months | | | | |
|--------------------------------|-------------|------------|--------------|-----------|-----------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| | No. (%) | No. (%) | No. (%) | No. (%) | No. (%) |
| Chaetognatha | 42 (2.7) | 73 (4.2) | 100(10.1) | 40 (7.1) | 14 (1.2) |
| Cladocera | 12 (0.8) | | | 4 (0.7) | |
| Ostracoda | 11 (0.7) | 13 (0.7) | 65 (6.6) | 86(15.2) | 5 (0.4) |
| Copepoda | 717(46.7) | 1030(58.7) | 422(43.1) | 211(37.5) | 797(67.6) |
| <i>Calanus sinicus</i> | | 44 (2.5) | | | |
| <i>C. pauper</i> | 29 (1.9) | | 17 (1.7) | 34 (6.0) | |
| <i>C. minor</i> | | 15 (0.9) | | | |
| <i>Paracalanus parvus</i> | 282(18.3) | 15 (0.9) | 82 (8.3) | 42 (7.4) | 167(14.1) |
| <i>Clausocalanus fructatus</i> | 158(10.2) | 29 (1.6) | 16 (1.6) | | |
| <i>Calocalanus pavo</i> | 32 (2.1) | 15 (0.9) | | | |
| <i>Euchaeta marina</i> | | 16 (0.9) | | | |
| <i>Scolecithrix danae</i> | | 13 (0.7) | | | |
| <i>Temora discaudata</i> | | | 18 (1.8) | | |
| <i>T. sp.</i> | 43 (2.8) | | | | |
| <i>Lucicutia flavicornis</i> | | | | 28 (5.0) | |
| <i>Acartia danae</i> | | 43 (2.4) | | | |
| <i>A. pacifica</i> | 15 (1.0) | | | | |
| <i>A. sp.</i> | 19 (1.2) | | | 14 (2.5) | 627(53.0) |
| <i>Oithona plumifera</i> | | 101 (5.7) | 114(11.5) | 14 (2.5) | |
| <i>Oncaea venusta</i> | 74 (4.8) | 376(21.3) | 49 (5.0) | 14 (2.5) | |
| <i>O. media</i> | 42 (2.7) | 275(15.6) | 47 (4.8) | | |
| <i>O. sp.</i> | | | 15 (1.5) | | |
| <i>Sapphirina sp.</i> | | 15 (0.9) | | 8 (1.4) | 3 (0.3) |
| <i>Corycaeus affinis.</i> | 9 (0.6) | | 49 (5.0) | 57(10.1) | |
| <i>C. catus</i> | 14 (0.9) | 58 (3.3) | | | |
| <i>Macrosetella gracillis</i> | | 15 (0.9) | | | |
| <i>Euterpina acutifrons</i> | | | 16 (1.6) | | |
| Plankton larvae | 494(32.0) | 476(27.0) | 343(34.8) | 204(36.2) | 250(21.1) |
| Amphipoda | 4 (0.3) | 15 (0.9) | 3 (0.3) | 3 (0.5) | |
| Decapoda | 81 (5.3) | 116 (6.6) | 16 (1.6) | 2 (0.4) | 59 (5.0) |
| Appendicularia | 179(11.6) | 35 (2.0) | 34 (3.5) | 14 (2.5) | 56 (4.7) |
| Total | 1540 | 1758 | 984 | 564 | 1181 |

第1優占群인 橈脚類에 있어 優占 出現種을 보면 88年 9월에 *Paracalanus parvus*가 全體個體數의 18.3%를, 11월에 *Oncaea venusta*가 21.3%, 89年 1월에 *Oithona plumifera*가 11.5%, 4월에 *Corycaeus affinus*가 10.1%, 6월에 *Acartia* sp.가 53% 出現했는데, 이들 大部分은 暖海種이며 沿岸種 이었다 (Yamaji, 1982).

表層採集 : 表層에서 採集된 動物플랑크톤의 種組成과 出現率을 Table 11에 나타냈다. 單位體積當 平均 出現 個體數 範圍는 140- 915 개체/m³로 垂直採集시의 出現值 범위 보다 낮았다. 採集된 動物플랑크톤 中 橈脚類가 全體 動物플랑크톤의 平均 67.3%로서 가장 많았고 플랑크톤幼生이 平均 18.0%, 尾蟲類가 8.8%, 枝角類 4.4%, 毛顎類 2.8%, 十脚類 2.7%, 端脚類 1.1%, 介形類 0.5%의 順이었다.

이것을 月別로 보면 1988年 9월에 橈脚類가 第1優占群으로 616 개체/m³ (67.4%)였고 플랑크톤幼生이 109 개체/m³(11.9%) 出現하였으며 11월에 第 1 優占群역시 橈脚類로 250 개체/m³(47.4%), 플랑크톤幼生이 21 개체/m³ (6.6%), 4월에 橈脚類가 186 개체/m³(64.4%), 플랑크톤幼生이 47 개체/m³ (16.3%), 6월에 橈脚類가 104 개체/m³(74.4%), 플랑크톤幼生이 33 개체/m³ (23.5%) 出現하여 年中 橈脚類와 플랑크톤幼生이 優占 함을 보여줬다.

月別 出現 樣相中 特異한것은 十脚類가 他季節에 비해 1988年 11월에 10.3%로 높게 나타났고 1989年 4월에 尾蟲類가 13.1%로 높게 出現함을 알 수 있다. 採集된 動物플랑크톤이 全體個體數의 相對的 群別 出現率로 보면 橈脚類와 플랑크톤 幼生の 出現이 많음을 보였고 이들은 各各 1989年 1月(83.1%)과 1988年 11月(31.7%)에 最多出現을 보였다. 第 1 優占群인 橈脚類에 있어 優占 出現種을 보면 1988年 9월에는 *Paracalanus parvus*가

Table 11. Seasonal variation of individual number (Inds./m³) and percentage occurrence of zooplankton in surface water

| Species | M o n t h s | | | | |
|-------------------------------|-------------|------------|--------------|------------|------------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 |
| | No. (%) | No. (%) | No. (%) | No. (%) | No. (%) |
| Chaetognatha | 26 (2.8) | 8 (1.8) | 11 (3.4) | 9 (3.1) | |
| Cladocera | 67 (7.3) | | | 4 (1.8) | |
| Ostracoda | 2 (0.2) | 2 (0.5) | | 2 (0.7) | |
| Copepoda | 616 (67.4) | 250 (47.4) | 265 (83.1) | 186 (64.4) | 104 (74.4) |
| <i>Calanus sinicus</i> | 22 (2.4) | | 5 (1.6) | 17 (5.9) | 3 (2.1) |
| <i>C. pauper</i> | 74 (8.1) | 46 (10.3) | | 9 (3.1) | |
| <i>Undinula vulgaris</i> | | 10 (2.3) | 115 (36.0) | 10 (3.5) | |
| <i>Rhincalanus cornatus</i> | | | 3 (0.9) | 5 (1.7) | |
| <i>Paracalanus aculeatus</i> | 37 (4.0) | 13 (2.9) | 8 (2.5) | 8 (2.8) | |
| <i>P. parvus</i> | 183 (20.0) | 12 (2.7) | 19 (6.0) | 24 (8.3) | 3 (2.1) |
| <i>Acrocalanus gibber</i> | 44 (4.8) | 13 (2.9) | | | |
| <i>Clausocalanus furcatus</i> | 51 (5.6) | 25 (5.6) | 21 (6.6) | 16 (5.5) | |
| <i>Calocalanus pavo</i> | 41 (4.5) | | | | |
| <i>Euchaeta marina</i> | | 4 (0.9) | 5 (1.6) | 5 (1.7) | |
| <i>Scolecithrix danae</i> | | 17 (3.8) | 3 (0.9) | | |
| <i>Candacia catula</i> | | 4 (0.9) | | | |
| <i>Calanopia elliptica</i> | | 4 (0.9) | | | |
| <i>Acartia danae</i> | 2 (0.2) | | | | |
| <i>A. pacifica</i> | 4 (0.4) | | | 2 (0.7) | |
| <i>A. sp.</i> | 4 (0.4) | | 3 (0.9) | 19 (6.6) | 98 (70.0) |
| <i>Oithona plumifera</i> | 8 (0.9) | | 16 (5.0) | 5 (1.7) | |
| <i>Oncaea venusta</i> | 50 (5.5) | | 48 (15.0) | 38 (13.1) | |
| <i>O. media</i> | 45 (4.9) | 25 (5.6) | 19 (6.0) | 16 (5.5) | |
| <i>Sapphirina sp.</i> | | 4 (0.9) | | | |
| <i>Corycaeus affinis</i> | 15 (1.6) | 12 (2.7) | | 5 (1.7) | |
| <i>C. oatus</i> | 36 (3.9) | 8 (1.8) | | 2 (0.7) | |
| <i>C. speciosus</i> | | 13 (2.9) | | 5 (1.7) | |
| Plankton larvae | 109 (11.9) | 141 (31.7) | 21 (6.6) | 47 (16.3) | 33 (23.5) |
| Amphipoda | | 4 (0.9) | 3 (0.9) | | 1 (0.7) |
| Decapoda | 5 (0.5) | 46 (10.3) | 3 (0.9) | 3 (1.0) | 1 (0.7) |
| Appendicularia | 90 (9.8) | 33 (7.4) | 16 (5.0) | 38 (13.1) | |
| Total | 915 | 444 | 319 | 289 | 140 |

全體個體數의 20%, 11월에 *Calanus pauper* 10.3%, 1989年 1월에 *Undinula vulgaris* 36%, 4월에 *Oncaea venusta* 13.1%, 6월에 *Acartia* sp.가 70% 出現하여 表層 採集시에도 暖海種이며 沿岸種이 優占하고 있음을 알 수 있다. 특히 1989年 6月에는 橈脚類中에서도 *Acartia* sp.의 出現率이 매우 높아 (全體의 70%) 垂直採集의 結果와 매우 類似한 樣相을 나타냈다. Thailand의 Sichang Island에서의 群別에 의한 個體數를 보면 역시 Copepods가 最優占하는 傾向을 보였다(Sudara et al., 1986).

以上の 結果로 부터 보면 調査기간中 橈脚類가 幼生을 포함하여 74%以上の 組成率을 나타내고 *Paracalanus parvus*가 全 調査기간中에 出現하였으며, 9월에 *Paracalanus parvus*가 6월에 *Acartia* sp.가 最優占하고 있음을 알 수 있다.

6) 魚類의 種組成

調査 기간 동안 採集된 魚種은 14種 이었다(Table 12). 採集된 魚類中의 個體數를 相對的 出現率로 나타냈을때 놀래기(*Halichoers tenuispinis*)가 全體 329 個體 中 60.5%로 가장 많았고, 그다음이 *Pseudojuloides cerasinus*가 22.8%, 고생놀래기(*Thalassoma cupido*) 14.9%, 썸뱅이(*Sebastes marmoratus*) 5.8%의 順 이었다.

그밖에 세줄얼게비늘(*Apogon dodereini*), 줄도화돔(*Apogon semilineatus*), 범돔(*Microcanthus strigatus*), 호박돔(*Choerodon azurio*), 어렁놀래기(*Duymaeria flagellitera*), 열쌍동가리(*Neopercis multifasciata*), 쪽감팽(*Scorpaena cirrhosa*), 썸베감팽(*Pterois lunulata*), 쥐치(*Stephanolepis cirrhifer*), 빨간핀병이(*Antennarius tridens*)등 10種은 全體 個體數의

Table 12. Seasonal variation of fish species composition

| Species | Months | | | | | | Total |
|---------------------------------|-------------|-----------|--------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| | '88, Sep. 2 | Nov. 5 | '89, Jan. 31 | Apr. 1 | Jun. 21 | | |
| | Insd. (%) | Insd. (%) | Insd. (%) | Insd. (%) | Insd. (%) | Insd. (%) | |
| Apogonidae | | | | | | | |
| <i>Apogon abderetzi</i> | | | 3 4.48 | | | 3 0.91 | |
| <i>A. semilineatus</i> | | 6 9.09 | 6 8.96 | | 1 1.11 | 13 3.95 | |
| Scorpididae | | | | | | | |
| <i>Microcanthus strigatus</i> | | | | | 1 1.11 | 1 0.30 | |
| Labridae | | | | | | | |
| <i>Choerodon azurio</i> | 2 3.51 | | | | | 2 0.61 | |
| <i>Halicheers tenuispinis</i> | 37 64.91 | 38 57.58 | 33 49.25 | 48 97.96 | 43 47.78 | 199 60.49 | |
| <i>Duymaeriu flagellitera</i> | | | 3 4.47 | | 4 4.44 | 7 2.13 | |
| <i>Thalassoma cupido</i> | | 10 15.15 | 1 1.49 | | 38 42.22 | 49 14.89 | |
| <i>Pseudajuloides cerasinus</i> | 7 12.28 | 7 10.61 | 6 8.96 | 1 2.04 | | 21 6.38 | |
| Paraperidae | | | | | | | |
| <i>Neopercis multifasciata</i> | | | | | 1 1.11 | 1 0.30 | |
| Scorpaenidae | | | | | | | |
| <i>Scorpaena cirrhosa</i> | | 1 1.52 | 1 1.49 | | | 2 0.61 | |
| <i>Sebastes marmoratus</i> | 10 17.54 | 4 6.06 | 4 5.97 | | 1 1.11 | 19 5.78 | |
| <i>Pterois lunulata</i> | | | | | 1 1.11 | 1 0.30 | |
| Aluteridae | | | | | | | |
| <i>Stephanolepis cirrhifer</i> | | | 10 14.93 | | | 10 3.04 | |
| Antennariidae | | | | | | | |
| <i>Antennarius tridens</i> | 1 1.75 | | | | | 1 0.30 | |
| Total | 57 | 66 | 67 | 90 | 49 | 329 | |

5% 未滿들이었다. 採集된 14種中 단지 한번만 出現한것도 7種이나 됐다. 이 中 亞熱帶性 魚類인 빨간핀벙이는 保護色을 갖고있어 맨드라미類에 接近하여 몸을 保護하고 있었다.

月別로는 1988年 9월에 놀래기(64.9%), 썸벙이(17.5%), *Pseudojuloides cerasinus*(12.3%)가 主要 優占種으로 出現하였고, 11월에는 놀래기(57.6%), 고생놀래기(15.2%), *Pseudojuloides cerasinus*(10.6%), 1989年 1월에는 놀래기(49.3%), 쥐치(14.9%), 4월에는 놀래기(98.0%), 6월에는 놀래기(47.8%), 고생놀래기(42.2%)가 優占 採集되었다. 이와같은 出現은 Thailand의 Phuket Island(Menasveta et al., 1986, Monkolprasit and Lewmanomont, 1987), Philippines의 Cape Bolinao(Acosta and recksiek, 1989, Russ, 1989)에서 처럼 珊瑚類 周邊에서는 亞熱帶性 魚類가 다수 棲息하고 있음을 알 수 있다.

以上의 結果로부터 보면 本 調査 기간동안에 魚類 14種이 採集되었고 이들 中 놀래기, *Pseudojuloides cerasinus*, 고생놀래기, 썸벙이등이 많이 出現했으며, 여기에서 出現한 대부분의 魚種이 暗礁地帶에 棲息하는 溫帶 및 亞熱帶性 魚類들로 構成되어 있음을 알 수 있다.

2. 珊瑚의 種組成

珊瑚는 八放珊瑚亞綱과 六放珊瑚亞綱으로 나누어진다. 八放珊瑚亞綱(Octocorallia)에 속하는것은 全部 群體를 形成한다. 個蟲의 觸手는 8本, 隔膜을 갖추고 있으며 觸手의 下方과 基部는 小骨片으로 되어있다. 共肉部

의 中膠內에는 많은 石灰質 小骨片이 있고 骨片의 基本型은 紡錘體이다. 이 中 海鷄頭目(Alcyonacea)은 骨軸이 없고 Polyp이 集合하는 冠部와 柄部로 나누어지며, 海楊目(Gorgonacea)은 群體의 中軸에 石灰質 및 角質의 堅硬한 骨軸을 形成하여 體를 維持한다.

六放珊瑚亞綱(Hexacorallia)에는 單體인것과 群體인것이 있다. 單體의 種類로 附着性인 것은 口盤, 體株, 足盤의 3部分으로 되어있고 體가 짧으며, 幅이 넓다. 觸手 또는 隔膜의數는 6의 倍數를 基本으로 한다. 이 中 石珊瑚目(Scleractinia)은 暖流가 있는 곳에 繁盛한다.

本 調査기간동안 7科 13屬 19種이 採集되었다(Table 13). 採集時마다 採集된 種으로는 半홍바다맨드라미(*Alcyonium gracillimum*), 검붉은수지맨드라미(*Dendronephthya suenisoni*), 자색수지맨드라미(*Dendronephthya pütteri*), 민가지산호(*Acalycigorgia inermis*), 큰민가지산호(*Acalycigorgia grandiflora*), 가늘민가지산호(*Acalycigorgia irregularis*), 방사민가지산호(*Acalycigorgia radians*), 꽃총산호(*Anthoplexaura dimorpha*), 금빛나팔돌산호(*Tubastraea aurea*)인 9 種 이었다.

군데군데 에서 採集된 種으로는 바다말기類(*Bellonella* sp.), 바늘산호(*Acabaria habereri*), 호주군형산호(*Parisis australis*), 가시산호類(*Acanthogorgia* sp.), 바보산호類(*Bebryce* sp.), 둥근껍산호(*Calicogorgia grandulosa*), 문한진총산호(*Euplexaura crassa*), 진홍나팔돌산호(*Tubastraea coccinea*), 해송(*Antipathes japonica*), 긴가지해송(*Antipathes lata*)인 10種 이었다.

以上の 結果로부터 本 調査 海域에서 採集된 珊瑚는 7科 13屬 19種이었고 八放珊瑚亞綱의 海鷄頭目에 속하는 바다맨드라미科(Alcyoniidae)가 2種,

Table 13. List of coral species observed in this study

-
- Phylum Cnidaria
 Class Anthozoa
 Subclass Octocorallia
 Order Alcyonacea
 Family Alcyoniidae
Bellonella sp.
Alcyonium gracillimum Kükenthal, 1906
 Family Nephthelidae
Dendronephthya suensoni Holm, 1895
Dendronephthya pütteri Kükenthal, 1905
 Order Gorgonacea
 Suborder Scleraxonia
 Family Melithaeidae
Acabaria habereri Kükenthal, 1908
Parisus australis Wright & Studer, 1889
 Suborder Holaxonia
 Family Acanthogorgiidae
Acalycigorgia inermis Hedlund, 1890
Acalycigorgia grandiflora Kükenthal & Gorzawsky, 1908
Acalycigorgia irregularis Kükenthal & Gorzawsky, 1908
Acalycigorgia radians Kükenthal & Gorzawsky, 1908
Acanthogorgia sp.
 Family Paramuriceidae
Bebryce sp.
Calicogorgia granulosa Kükenthal & Gorzawsky, 1908
 Family Plexauridae
Anthoplexaura dimorpha Kükenthal, 1908
Euplexaura crassa Kükenthal, 1908
 Subclass Hexacorallia
 Order Scleractinia
 Suborder Dendrophyllina
 Family Dendrophylliidae
Tabastraea aurea Quey & Gaimard, 1833
Tabastraea coccinea Hemprich & Ehrenberg
 Order Antipatharia
 Family Antipathidae
Antipathes japonica Brook, 1889
Antipathes lata Silberfeld, 1909

분홍바다맨드라미科(Nephtheidae)가 2種 採集됐고, 海楊目에 속하는 불산호科(Melithaeidae) 2種, 가지산호科(Acanthogorgiidae) 5種, 측포쪽산호科(Paramuriceidae) 2種, 총산호科(Plexauridae)가 2種 採集되었고 六放珊瑚亞綱에서는 石珊瑚目에 속하는 나무돌산호科(Dendrophylliidae)가 2種 및 角珊瑚目(Anthipatharia)에 속하는 2種이 採集되었다. 採集지마다 採集된 種으로는 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 민가지산호外 6種 이었고, 문데문데에서 採集된 種으로는 진홍나팔돌산호, 해송, 문한진총산호外 7種 이었다.

Rho and Song(1976, 1977), Rho 등(1980), Song(1976, 1979, 1980, 1981, 1982, 1987)에 의해서 韓國産 珊瑚는 30科 59屬 112種이 동정되었다. 이 중에서 濟州島에 分布하는 珊瑚는 26科 39屬 78種이고 西歸浦에 棲息하는 珊瑚는 24科 33屬 67種으로 報告했다. 本 調査에서는 7科 13屬 19種이 出現하여서 이것은 한지점의 垂直分布만을 調査 했기 때문에 種의 數에 있어서 差異를 보이고 있는 것으로 思料된다. 큰민가지산호, 문한진총산호, 민가지산호는 南海岸 에까지 棲息(Song, 1979, 1980, 1987)하는것으로 나타났고, 꽃총산호, 해송 은 濟州 沿岸에까지(Song, 1979, 1987), 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 자색수지맨드라미, 민가지산호, 가는가지산호, 방사민가지산호, 금빛나팔돌산호, 바늘산호, 호주군형산호, 둥근컵산호, 진홍나팔돌산호는 西歸浦 沿岸에서 主로 棲息(Rho and Song, 1977, Song, 1976, 1977, 1980, 1982)하는 것으로 나타났다.

3. 珊瑚의 垂直分布

採集 場所에서의 珊瑚의 垂直分布模式圖를 Fig.2에 나타냈다. 水深別 種數의 分布는 0- 10m에서 3種이 확인되어 제일 적게 分布했고, 10- 20m에서 6種, 20- 30m에서 12種, 30- 40m에서 제일 많은 13種, 40- 45m에서 7種이 分布하고 있었다.

棲息水深의 알은곳에서 부터 出現하는 種을 차례대로 열거하면 진홍나팔돌신호(*Tubastraea coccinea*)가 약 7m정도에 分布하고, 검붉은수지맨드라미(*Dendronephthya suensoni*)가 8- 22m, 금빛나팔산호(*Tubastraea aurea*) 8- 25m, 호주군형산호(*Parisia australis*) 11- 28m, 분홍바다맨드라미(*Alexandrium gracillimum*) 12- 35m, 바다딸기類(*Bellonella* sp.) 16m, 해송(*Antipathes japonica*) 16- 38m, 긴가지해송(*Antipathes lata*) 20- 33m, 큰민가지산호(*Acalyxiogorgia grandiflora*) 20- 40m, 바늘신호(*Acabaria habereri*) 20- 43m, 뽕근껍산호(*Calicogorgia graculosa*) 23m, 자색수지맨드라미(*Dendronephthya pütteri*) 25- 45m, 가지산호類(*Acanthogorgia* sp.) 27- 39m, 민가지산호(*Acalyxiogorgia inermis*) 28- 43m, 방사민가지산호(*Acalyxiogorgia radians*) 30- 43m, 둔한진홍산호(*Euplexaura crassa*) 30- 45m, 가늘민가지산호(*Acalyxiogorgia irregularia*) 34- 45m, 바보산호類(*Bebryce* sp.) 35m, 꽃총산호(*Anthoplexaura dimorpha*)가 35- 43m 水深에 棲息하고 있었다.

採集場所에서 垂直적으로 廣範圍한 水深에 걸쳐 棲息하는 種으로 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 자색수지맨드라미, 민가지산호, 큰민가지산호, 가늘민가지산호, 방사민가지산호, 꽃총산호, 금빛나팔돌산호인데 이

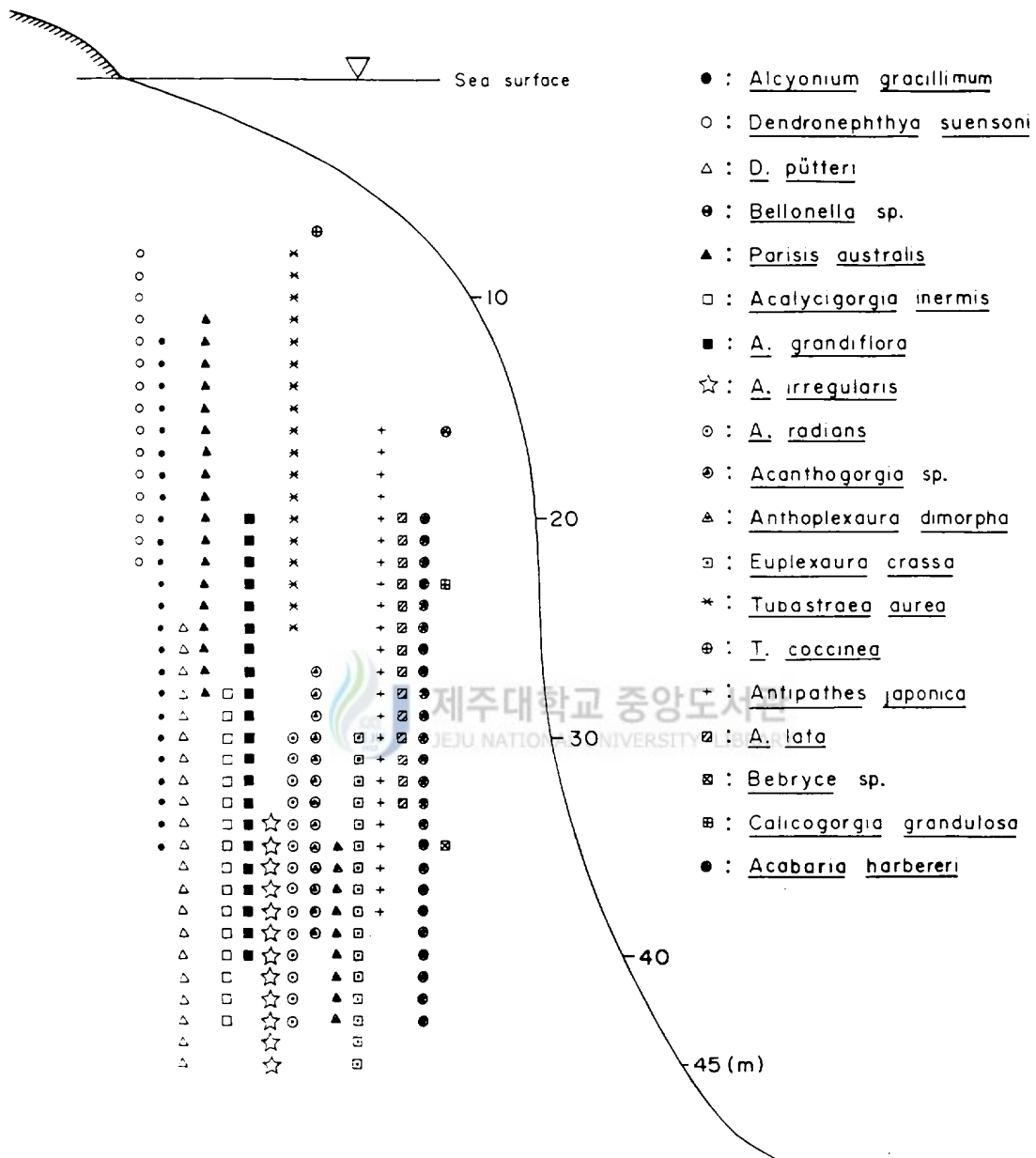


Fig. 2. The profile showing vertical distribution of Coral species at Mun Do

中에서도 분홍바다맨드라미가 가장 廣範圍하게 分布하며 叢生하였고, 밑에
로 바보산호類, 둥근겹산호, 바다말기類, 진홍나팔돌산호, 바늘산호, 가시
산호類등은 棲息水深이 극히 制限되어 있어서 한개 또는 두개의 標本만
採集되었다.

海鷄頭目은 8- 45m에 해당하는 全水深에 分布하였고, 대체로 群集을 形成
하며 群體는 부드럽고 켈리와 비슷하여 누르면 말랑말랑 하였다. 海楊目은
11- 45m에 分布하고 있었으며, 群體에는 가지가 나있어서 딱딱하였다. 水深
이 깊은곳에서 群集形成이 좋았다. 石珊瑚目은 7- 25m에 分布하고 있었
으며, 角珊瑚目은 16- 38m에 分布하고 있었다. 이 中 海鷄頭目的 분홍바다
맨드라미는 群集 形成이 뚜렷하였고 바보산호類, 둥근겹산호, 바다말기類,
진홍나팔돌산호, 바늘산호, 가시산호類는 群集形成이 좋지않음을 볼 수
있었으며, 1- 7m까지는 珊瑚의 棲息의 거의 없고 海産植物(감퇴 등)이 群落
을 이루고 있어 生長의 競争에서 珊瑚가 競争力이 약해 生長을 할 수 없
는것으로 보인다. 30m以殘 에는 海鷄頭目이 優占하며, 30- 45m에서는 海
楊目이 優占 함을 나타냈다.

以上の 結果로부터 보면 1- 7m까지는 海産植物(감퇴群落 등)이 優占하고,
珊瑚의 水深別 出現 種類는 0- 10m에 검붉은수지맨드라미, 바다말기類,
금빛나팔돌산호인 3種, 10- 20m에 검붉은수지맨드라미, 바다말기類, 금빛나
팔돌산호, 분홍바다맨드라미, 호주균형산호, 해송인 6種, 20- 30m에 검붉은
수지맨드라미, 금빛나팔돌산호, 분홍바다맨드라미, 호주균형산호, 해송, 큰
민가지산호, 긴가지해송, 바늘산호, 둥근겹산호, 가시산호類, 자색수지맨드
라미, 민가지산호인 12種, 30- 40m에 분홍바다맨드라미, 자색수지맨드라미,
민가지산호, 큰민가지산호, 가는민가지산호, 방자민가지산호, 가시산호類,

꽃송산호, 문한진송산호, 해송, 긴가지해송, 마보산호類, 바늘산호인 13種, 40- 45m에 자색수지맨드라미, 민가지산호, 가는민가지산호, 방사민가지산호, 꽃송산호, 문한진송산호, 바늘산호인 7種이 分布하며 廣範圍한 垂直分布 種으로는 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 자색수지맨드라미, 민가지산호, 큰민가지산호, 가는민가지산호, 방사민가지산호, 꽃송 산호, 금빛나팔돌산호等を 들 수 있다.

Grigg(1973)에 의하면 珊瑚類의 分布 水深 限界線은 파도의 휘몰아침과 空間의 制約에 의해 決定 되는데, 1- 5m에서는 海草에 의해 점령당해 있어 珊瑚의 棲息을 볼 수 없고, 바위表面에 海草가 없을때에만 棲息함을 보고 하고 있다. 本調査지점에서 1- 7m까지는 감퇴群落이 形成되어 있어 珊瑚의 棲息을 거의 볼 수 없었다. 한편 石珊瑚의 경우, 紅海와 Okinawa에서 表層 光의 1%정도가 透過 되는 水深에서도 棲息하고 있음(Yamazato, 1972, Fricke and Schunmacher, 1983)을 볼때 本 調査에서도 石珊瑚類가 25m水深 까지 分布하고 있으며, SCUBA와 魚類 net에 의해 採集된 해송과 긴가지해송은 各各 20- 100m, 15- 100m의 水深에서 棲息(Song, 1987)하고 있음이 밝혀져 角珊瑚目이 대체로 廣範圍한 垂直分布를 보이고 있어, 種에 따른 分布 水深과 棲息環境과의 關係를 糾明할 必要가 있다.

4. 珊瑚群體의 色과 크기

採集된 種의 色과 外形的 크기를 Table 14에 나타냈다.

海鷄頭目(Acyonacea)은 적, 노란, 분홍, 자색 등 여러가지色을 가지나 크기는 크지않다. 바다딸기類(*Bellonella* sp.)는 한개 標本만 採集 됐는데 群體는 적색을 띄며 높이가 50mm, 폭이 25mm, 둘레가 25mm였고, 每 採集된 분홍바다맨드라미(*Acyonium gracillimum*)는 群體의 높이가 80- 150mm, 幅이 150- 300mm로 둘레에 비해 크며, 群體의 色은 분홍색이나 노란색을 띄었다. 검붉은수지맨드라미(*Dendronephthya suenisoni*)는 群體의 높이가 300mm에 달하는 것도 있어 이 種이 海鷄頭目에서는 크기가 가장크며, 群體의 色은 검붉은색으로 基部部는 회색이나 엷은 노란색을 띄었다. 자색수지맨드라미(*Dendronephthya pütteri*)는 群體의 色이 자색을 띄며, 基部部는 회색을 띄었으며 45m에서도 採集되는 特異함을 보였다.

海楊目(Gorgonacea)은 오렌지색, 암갈색 또는 갈색을 주로 이루고있고 크기도 크다. 바늘산호(*Acabaria habereri*)는 基部部는 대단히 가늘면서 높이나 幅은 길어지거나 넓어지는 부채 模樣을 갖고 있으며, 群體의 色은 오렌지색이나 적색을 띄었다. 호주굴형산호(*Parisia australis*)는 基部部는 가늘며 한쪽으로만 줄기가 자라는 特異함을 보여서 높이가 幅보다 3배나 크며 갈색을 띄었다. 민가지산호(*Acalycigorgia inermis*)는 基部部에서 직접 가지가 나오며 群體가 가지와 가지로 連結되어 있어 높이나 幅에 비해 둘레가 굉장히 가늘고 엷은 노란색을 띄었다. 큰민가지산호(*Acalycigorgia grandiflora*)는 群體의 色이 암갈색을 띄었다. 가늘민가지산호(*Acalycigorgia irregularis*)는 群體의 色이 엷은 노란색이고 基部部는 엷은 갈색을

Table 14. Body size and color of coral species observed in this study.

Unit : mm

| Order (inhabitated depth) | species | height | width | round of base | Color | |
|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------|------------------|-----------------|-------|
| Alcyonacea (8-45m) | <i>Bellonella</i> sp. | 50 | 25 | 25 | red | |
| | <i>Alcyonium gracillimum</i> | 80-150 | 150-300 | 15-35 | orange | |
| | <i>Dendronephthya suensoni</i> | 150-300 | 100-180 | 50-70 | dark red | |
| | <i>Dendronephthya pitteri</i> | 80-180 | 50-130 | 15-30 | purple | |
| Gorgonacea (11-45m) | <i>Acabaria habererii</i> | 60-450 | 40-300 | 10-20 | orange | |
| | <i>Parisus australis</i> | 300-450 | 100-150 | 15-20 | brown | |
| | <i>Acalyngorgia inermis</i> | 300-500 | 250-400 | 10-15 | orange | |
| | <i>Acalyngorgia grandiflora</i> | 100-150 | 50-60 | 10-15 | dark brown | |
| | <i>Acalyngorgia irregularis</i> | 200-400 | 150-250 | 10-15 | orange | |
| | <i>Acalyngorgia radians</i> | 150-300 | 200-350 | 30-43 | brown | |
| | <i>Acanthogorgia</i> sp. | 200-250 | 150-200 | 10-20 | orange | |
| | <i>Bebryce</i> sp. | 80 | 40 | 70 | dark brown | |
| | <i>Calicogorgia grandulosa</i> | 300 | 40 | 15 | dark brown | |
| | <i>Anthoplexaura dimorpha</i> | 400-500 | 220-350 | 20-30 | red, dark brown | |
| | <i>Euplexaura crassa</i> | 100-200 | 50-80 | 20-30 | brown | |
| | Scleractinia (7-45m) | <i>Tabastraea aurea</i> | 25-60 | 20-80 | 15-30 | white |
| | | <i>Tabastraea cocctinea</i> | 70 | 40 | 20 | white |
| Antipatharia (16-38m) | <i>Antipathes japonica</i> | 500-900 | 400-700 | 50-80 | brown | |
| | <i>Antipathes lata</i> | 400-800 | 300-600 | 20-50 | dark brown | |

보였으며, 가지는 不規則 하게 서로 연결되어 있었다. 방사민가지산호(*Acrolycorgia radians*)는 한개의 가지가 두개의 分枝로 나뉘지고 있고 群體의 색은 갈색을 띄며 가지가 딱딱하고 完全한 부채꼴 模樣이었다. 가지산호類(*Anthogorgia* sp.)는 不規則한 가지 형상을 보이며 群體의 색은 엷은 노란색이고 基部의 조금 윗부분 부터 가지가 나오고 있었다. 바보산호類(*Lebryce* sp.)는 한 개 標本만 採集됐는데, 群體의 색은 암갈색을 띄고 높이가 80mm에 달했다. 둥근껍산호(*Calicogorgia granulosa*)는 한 개 標本만 採集 됐으며, 群體의 높이는 300mm로 群體의 색은 암갈색 이었다. 꽃송 산호(*Anthoplexaura dimorpha*)의 群體는 빨간색을 나타내며 基部는 암갈색을 띄었다. 둔한진송산호(*Euplexaura crassa*)는 群體의 색이 엷은 갈색으로 群體의 높이와 幅에 비해 가지가 두꺼웠다.

石珊瑚目(Scleractinia)에 금빛나팔돌산호(*Tubastraea aurea*)는 群體의 색이 흰색이고 딱딱하여 잘부서졌으며, 群體 中 한個體씩은 圓筒型이고 살아있는 狀態에서 觸手는 노란색이었다. 진홍나팔돌산호(*Tubastraea coccinea*)는 한 개의 標本이 採集됐으며, 群體의 색은 흰색이고 群體는 圓筒型이고 딱딱하며 살아있는 狀態에서 觸手는 빨간색이었다.

角珊瑚目(Antipatharia)에 해송(*Antipathes japonica*)은 群體의 높이가 900mm에 달하며 群體의 색은 암갈색 이고 긴가지해송(*Antipathes lata*)은 群體의 색이 암갈색이고 群體의 높이는 800mm에 달했다.

以上の 結果로부터 보면 海鷄頭目は 體長의 높이가 50- 300mm, 幅이 25- 180mm, 둘레가 15- 70mm를 나타내며 색은 분홍, 빨강, 노랑등 多樣하고, 海楊目は 體長의 높이가 60- 500mm, 幅이 40- 400mm, 둘레가 7- 43mm, 가지 模樣으로 자라며 부채型인 것으로 색은 빨강, 짙은 녹색, 암갈색, 엷은

갈색等 이었고 한편, 石珊瑚目은 7- 25m에 分布하고 比較的 얕은 水深에서
 분포하는데 棲息, 體長은 높이가 25- 70mm, 幅이 20- 80mm, 둘레가 15- 30mm
 를 나타내며 色은 흰색으로 딱딱하며 觸手는 노랑과 빨간색을 보였으며
 角珊瑚目은 16- 38m에 分布, 간혹 한개씩 棲息, 體長은 높이가 400- 900mm,
 幅은 300- 700mm, 둘레는 20- 80mm로 色은 암갈색을 나타냈다.

現在까지 研究된 種과 本 調査에서 採集된 種의 크기를 比較해보면, 크기
 에 있어서는 差異가 發見되었지만 색깔은 變化가 없었다. Song(1976)에
 의하면 분홍바다맨드라미는 群體의 높이가 43- 60mm, 幅 38- 42mm, 둘레
 38- 42mm로 群體의 色은 노란색으로 나타나서 本 調査에서 採集된것과 거의
 同一하나 크기에 조금은 變化가 보였다. 이러한 것은 標本 크기의 정도나
 標本數에 따라 差異가 있는것으로 생각되며, 本 調査에서 採集된 標本이
 크기가 크게 나타났다. Rho and Song(1977)에 의하면 검붉은수지맨드라미는
 群體의 높이가 100mm, 幅 59mm, 둘레 45mm로 群體의 色은 검붉은색, 줄기는
 하얀색이었고, 자색수지맨드라미는 높이 58- 73mm, 幅 42- 62mm, 둘레 25-
 36mm로 群體의 色은 자색이고 줄기는 하얀색으로 本 調査에서 採集된 標本
 의 크기가 크게 나타났다. Rho 등(1980)에 의하면 바늘산호는 群體의 높이가
 98mm, 幅 70mm, 둘레 17mm로 群體의 色은 오렌지색, 호주군형산호는 群體의
 높이가 454mm, 폭 200mm로 色은 엷은갈색이며 本 調査에서 採集된 바늘산호
 의 크기가 크며 호주군형산호는 거의 비슷한 크기를 보였다. Rho and Song
 (1976)에 의하면 민가시산호는 群體의 높이가 75- 150mm, 幅 45- 130mm로
 色은 짙은갈색, 큰민가시산호는 群體의 높이가 150mm, 幅 50- 60mm로 色은
 짙은갈색, 가늘민가시산호는 높이가 115- 185mm, 폭 70- 100mm, 色은 짙은
 갈색, 방사민가시산호는 높이가 130- 170mm, 폭 120- 190mm로 色은 짙은 갈

색이며 本 調査에서 採集된 큰민가지산호는 크기가 거의 同 一 하지만, 크기는 全部 크게 나타났다. Song(1981)에 의하면 꽃총산호는 群體의 高이가 440mm, 幅 230mm로 色은 암갈색, 둔한진총산호는 群體의 高이가 115mm, 幅 67mm로 色은 갈색이며 本 調査에서 採集된 標本과는 크기가 비슷하게 나타났다. Song(1982)에 의하면 금빛나팔물산호의 크기가 크게 나타났으며 群體의 高이가 125cm, 幅 100cm, 基底部지름 2cm로 色은 짙은갈색, 긴가지해송은 高이가 70cm, 幅 83cm, 直径 20cm, 基底部지름 2cm로 色은 짙은 갈색이며 本 調査에서 採集된 標本인 해송은 크기가 작게 나타났으며, 高이나 幅을 빨리 자라는데 비해 直径은 거의 크기변화가 없음을 알 수 있고 種別의 年, 月, 日成長에대한 자세한 說明이 要求되고 있다.

IV. 結 論

本 研究는 西歸浦 南方에 있는 蚊島附近 1개 定點을 中心으로 하여 1988年 9月부터 1989年 12月까지 SCUBA를 利用하여 15回 潛水로 珊瑚를 採集하였고, 1988年 9月부터 1989年 6月까지 濟州大學敎 海洋研究所 實習船을 利用하여 플랑크톤과 魚類, 海水特性에 대한 調査를 5次에 걸쳐 實施하였다. 그 結果는 다음과 같다.

1. 調査기간동안 水溫과 鹽分은 15.4- 24.7°C와 32.27- 34.53‰ 範圍로 15°C以上의 水溫을 維持함으로써 珊瑚의 棲息에는 適合하지만, 一般的으로 珊瑚礁를 이룰 수 있는 年中 最低水溫 18°C以上에는 못미쳐 礁形成이 不可能하고 32.27‰ 以上인 점으로 미루어 보아 珊瑚類는 廣鹽分性이다.

2. 容存酸素은 6.23- 8.06 mg/l의 分布 範圍를 나타냈고, 春季와 秋季에 表層부터 20m사이에서 植物 플랑크톤 大増殖이 일어나고 水素이온濃度는 7.97- 8.30의 範圍로 1988年 11月을 除外 하고는 調査月別 및 調査層別 變化가 크지 않았다., 化學的 酸素要求量은 0.73- 2.23 mg/l範圍로 1989年 6월에 全層에서 높게 나타난것은 生産力이 활발해 지면서 有機物의 增加에 의한 影響이며 總浮遊物質은 1.30- 10.40 mg/l 範圍로 1988年 9月 全層에서 높고, 특히 45m에서 10.40 mg/l로 높게 나타난것은 成層化 樣相을 띄면서 底層의 浮遊物을 띄게한 影響이고 透明度는 13m以上으로 外海水의 影響을 받는 海域이다.

3. 營養鹽인 亞窒酸- 窒素와 窒酸- 窒素는 夏季에 減少하고 磷酸- 磷은 그와 반대로 冬季에 減少를 보이므로써 N:P의 比가 夏季에 減少한후 冬季에 增加 추세를 보이며 硅酸- 硅素는 夏季에 減少함을 알 수 있다.

4. 植物플랑크톤은 2,948- 103,668 cells/L로 나타났다. 珪藻類의 現存量은 2,316- 95,806 cells/L, 渦鞭毛藻類의 現存量은 502- 34,795 cells/L로 나타났고 葉綠素-a는 0.33- 1.87 mg/m³으로 나타났다.

5. 動物플랑크톤은 橈脚類가 幼生을 포함하여 74%以上の 組成率을 나타내었고 *Paracalanus parvus*가 全 調査기간中에 出現하였으며 9월에 *Paracalanus parvus*가 6월에 *Acartia* sp.가 最優占하고 있음을 알 수 있다.

6. 魚類는 14種이 採集되었고 이中 돌래기, *Pseudojuloides cerasinus*, 고생돌래기, 썸뱅이등이 많이 出現했으며, 여기에서 出現한 大部分의 魚種이 暗礁地帶에 棲息하는 溫帶 및 亞熱帶性 魚類들로 構成되어 있었다.

7. 珊瑚는 7科 13屬 19種이 採集됐고 八放珊瑚亞綱에 속하는 海鷄頭目的 바다맨드라미科 2種, 근봉바다맨드라미科 2種과 海楊目的 髒山호科 2種, 가시산호科 5種, 측포쪽산호科 2種, 총산호科 2種 및 六放珊瑚亞綱에 속하는 石珊瑚目的 나무돌산호科 2種과 角珊瑚目的 2種이 나타났으며 採集시마다 採集된 種으로는 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 민가시산호外 6種이었고, 군데군데에서 採集된 種으로는 진홍나팔돌산호, 해송, 문한진총산호外 7種 이었다.

8. 珊瑚의 垂直分布는 10m까지에 3種, 10- 20m에 6種, 20- 30m가 12種, 30- 40m가 11種, 40- 45m가 7種이 分布하고 廣範圍한 垂直分布 種으로는 분홍바다맨드라미, 검붉은수지맨드라미, 자색수지맨드라미, 민가시산호, 큰민가시산호, 가는민가시산호, 방사민가시산호, 꽃총 산호, 금빛나팔돌산호 등을 들 수 있으며 가장 廣範圍한 分布를 보인것은 분홍바다맨드라미였다.

9. 海鷄頭目的 크기는 높이가 50- 300mm, 幅이 25- 180mm, 둘레가 15-

70mm를 나타내며 색은 분홍, 빨강, 노랑등 多樣하고, 海楊目は 높이가 10-500mm, 幅이 40- 400mm, 둘레가 7- 43mm, 가지模樣으로 자라며 부체型인것도 있고 색은 빨강, 짙은 녹색, 암갈색, 엷은 갈색等 이었다. 한편, 石珊瑚目は 7- 25m에 分布하고 比較的 얇은 水深에서 군데군데 棲息, 크기는 높이가 25- 70mm, 幅이 20- 80mm, 둘레가 15- 30mm를 나타내며 색은 흰색으로 變異하며 觸手는 노랑과 빨간색을 보였고 角珊瑚目は 16- 38m에 分布, 간혹 한개씩 棲息, 높이 400- 900mm, 幅 300- 700mm, 둘레 20- 80mm의 크기로 색은 암갈색을 나타냈다.

參 考 文 獻

- Acosta, A. R. and C. W. Recksiek, 1989. Coral reef fisheries at cape bolinao, Philippines : an assessment of catch, effort and yield. *Asian Marine Biol.*, 6: 101- 114
- APHA, AWWA, APCF, 1985. Standard methods for the examination of water and wastewater, 16th ed.
- Chou, L. M. and Y. H. Teo, 1985. An ecological study on the scleractinian corals of Pulau Salu reef. *Asian Marine Biol.*, 2: 11- 20
- Cope, M., 1986. Seasonal, Diel and tidal Hydrographic Patterns, with particular reference to dissolved oxygen, above a coral community at Hoi ha wan, Hongkong. *Asian Marine Biol.*, 3: 59-74
- Fricke, H.W. and H.Schuhmacher, 1983. The depth limits of Red Sea Stony corals : an ecophysiological problem (a deep diving survey by submersible). *P.S.Z.N.I.: Mar. Ecol.*, 4: 163-194
- Fricke, H. W. and D. Meischner, 1985. Depth limits of Bermuda scleractinian corals. *Marine biology*, 88: 175-187
- 高有峰,全得山, 1983. 濟州道 周邊 海域의 Chlorophyll-a 含量 分布. 濟州大學校 海資報., 8: 19-30
- Grigg, R.W., 1973. Recruitment, survival and distribution(Reproduction ecology of two species of Gorgonian corals : relations to

vertical and geographical distribution. Coral reefs, 2: 41-59

日本分析化學會 北海島支部, 1971. 新版 水の分析. 日本, P 270- 274 .

日本分析化學會 北海島支部, 1985. 水の分析. 日本, PP 198

李峻佰, 崔永贊, 高有峰, 1989. 濟州島 海岸線 附近 植物플랑크톤의 基礎生産. 韓國 地球科學 學會誌, 10: 59- 64

Manasveta, p., T. Wongratana and N. Chaitanawisuti, 1986. Species composition and standing crop of coral reef fishes in the Sichang Islands, Gulf of Thailand. Galaxea, 5: 115- 121

Monkolprasit, S. and K. Lewmanomont, 1987. The determination of food in digestive tracts of some coral reef fishes from Phuket Island, Thailand. x vi Pacific Science Congress Seoul, Korea.

Murray, C.N. and J.P. Riley, 1969. Introduction to marine chemistry P 106- 108

方益燦, 金泰希, 1989. 東支那海 海水分布의 季節變化와 海水循環. 濟州大學教 論文集, 28: 61- 73

Rho B.J. and J.I.Song, 1976. A study on the classification of the Korean 1. Gorgonacea and pennatulacea Anthozoa. Jour.Kor.Res.Inst.Bet.Liv., 17: 71- 92

Rho B.J. & J.I.Song, 1977. A study on the classification of the Korea Anthozoa. 3. Alcyonacea and Pennatulacea. Jour.Kor.Res.Inst. Bet.Liv., 19: 81- 100

Rho B.J., J.I.Song & J.W.Lee, 1980. A systematic study on Octocorallia

- in Korea 4. Scleraxonis(Gorgonacea). Jour.Kor.Res. Inst.Biol.
Liv., 25: 45- 64
- Ross, G. R., 1989. Distribution and abundance of coral reef fishes in
the Sumilon Island reserve, central Philippines, after nine
of protection from fishing. Asian Marine Biol., 6: 59- 71
- Sammarco, P. W., J. C. Coll and S. L. Barre, 1985. Competitive
strategies of soft corals (Coelenterata:octocorallia). 2.
variable defensive responses and susceptibility to
scleractinian corals. J.Exp. Mar. Biol. Ecol., Vol. 91, 199-
215
- Song J.I., 1976. A study on the classification of the Korean Anthozoa
2. Alcyonacea. Korean J. Zool., 19(2): 51- 62
- Song J.I., 1979. A systematic study on Gorgonacea in Korea. Science
Dissertation, Ewha Womens University, P 1- 165
- Song J.I., 1980. A systematic study on Octocorallia in Korea
5. Paramuriceidae(Holaxonia: Gorgonacea). Korean. J.Zool.,
23(1): 25- 40
- Song J.I., 1981. A systematic study on Octocorallia in Korea
6. Holaxonia(Gorgonacea). Korean J. Zool., 24(2): 99- 115
- Song J.I., 1982. A study on the classification of the Korean Anthozoa
7. Scleractinia(Hexacorallia). Korean J.Zool., 25(3): 131-148
- Song J.I., 1987. A systematic study on the Korean Anthozoa
10. Antipatharia(Hexacorallia). Korean J. Syst. Zool., 3(1)

: 63- 73

- Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, 1972. A practical handbook of seawater analysis. Bul. Fish. Res. Bd. Can., PP 167
- Sudara, S., A. Udomkit and V. Manthachitra, 1986. Demersal zooplankton associated with coral heads at Sichang Islands, Thailand. Galaxea, 5: 195- 202
- Uchida, T., M. Sato and K. Yamazato, 1987. General description of developmental stage in a soft coral *Lobophytum Crassum* Marenzeller. Galaxea, 6: 185- 193
- Veron, J. E. N., 1988. Comparisons between the hermatypic corals of the Southern Ryukyu Island of Japan and the Great Barrier reef of Australia. Galaxea, 7: 211- 231
- Yamaji, I., 1982. Illustration of the marine plankton of Japan. pp 537
- Yamasu, T. and Y. ISA, 1987. Fine structure of the Great Barrier reef of Australia. Galaxea, 7: 211- 231
- Yamazato, K., 1972. Bathymetric distribution of corals in the Ryukyu Islands. Proc. Symp. Corals and coral reefs, 1969. Mar. Biol. Ass. India, P 121- 133
- 山里 清, 1976. 海洋學 講座 9- 海洋生態學. P 37- 49

謝 詞

먼저 學問의 길로 引導하여 주시고 本 論문이 完성되기까지 熱烈 誠을 다해 指導해 주신 高有峰 教授님께 무한한 感謝를 드립니다.

本 연구에 많은 관심을 기울여 큰 도움을 주신 梨花女子大學教 自然史 博物館 宋浚任 博士님께 感謝의 뜻을 표하며, 이 論文이 完성되기까지 審査와 指導를 하여주신 崔永贊 教授님, 李峻佶 教授님, 학문적으로 많은 가르침과 정원을 보내주신 尹正守 教授님, 楊城基 教授님, 方益燦 教授님께 深深的 感謝를 드립니다.

또한 學位科程中 많은 關心과 助言을 아끼지 않으신 漢陽大學教 生物學科 劉光日 教授님에게 깊은 感謝를 드립니다.

체집지 마다 협조를 아끼지 않으신 濟州大學教 海洋研究所 직원과 실습선 양양재 기관장님 또한 SCUBA diving 때마다 시간과 용체를 아끼지 않고 도와준 양기영, 배재국, 조정희와 시료 채집에 도움을 준 강대주, 김백범, 장행관, 해양 생태학 연구실 학생과 자료정리에 도움을 준 김태희분 에게 감사함을 드리며 그외 대학원생들과 조교선생에게도 고마움을 표합니다.

끝으로 이 論문을 시작할 수 있게 도움을 주신 큰형님가족, 누님가족, 작은형가족과 사랑과 정성으로 심혈을 다해 뒷바라지 해주신 부모님, 물결에서 말없이 內助해준 아내 熙에게 시작에 불려한 이 작은 結實을 바칩니다.