Bull. Korean Fish. Soc. 16(4), 305—315, 1983 韓水誌 16(4), 305—315, 1983

西歸浦 沿岸海域의 基礎生産에 影響을 미치는 海洋環境

鄭相喆・盧洪吉・朴吉淳・全得山
濟州大學校 海洋科學大學

Oceanic Environments and Primary Production in the Coastal Waters of Seogwipo

Sang-Chul CHUNG, Hong-Kil RHO, Kil-Soon PARK and Deuk-San JEON
College of Ocean Science and Technology, Jeju National University,
Aradong, Jeju, 590 Korea

A survey was carried out from July to December in 1979 and 1982 for the investigation of oceanographic conditions and phytoplankton in Seogwipo coastal area.

Although a peculiar coastal sea water is formed by inflowing of fresh water, this is developed mainly in summer and disappeared or weakened in its strength after November. However, this coastal sea water covers only the surface while in mid and bottom layer open sea water is approached to the coast. Therefore, coastal and open sea water appears simultaneously in narrow sea area.

Mean values of nutrient concentrates on surface layer during investigating period were 3.72 ~16.34 μg-at/l in silicate, 1.98~5.53 μg-at/l in nitrate and 0.34~0.90 μg-at/l in phosphate. These showed slight differences among places but in general coastal side were lower than open sea side.

Phosphates which is the lowest in concentrates among nutrients in Seogwipo coastal area shows almost similar value with Jinhae Bay but higher than open sea water around 10 mile south of Seogwipo.

In general, seasonal changes of nutrients in investigating period shows a tendency of the lowest in October, increasing in November, and again slight decrease in December.

As a phytoplankton fauna, 48 species, 1 variety and 2 breeds of Diatoms, 29 species, 3 varieties and 1 breed fo Dinoflagellates, and 1 species each of *Chroococcus* and *Trichoceratium* were found.

Monthly predominant species are all neritic: *Rhizosolenia* sp. and *Ceratium* sp. in August, *Chaetoceros* sp., *Ceratium* sp. and *Peridinium* sp. in September, *Astrionella* sp. and *Peridinium* sp. in October, *Astrionella* sp., *Navicula* sp. and *Chaetoceros* sp. in November. Among these, *Rhizosolenia alata f. gracillima* in August and *Astrionella gracillima* in November are remarkable predominant.

緒 言

西歸浦 沿岸域은 地形的으로 森島와 蚊島 等이 海岸과 平行으로 近接位置하여 灣의 形狀에 유사한 地形을 이루고 있으며, 天地淵 및 正房瀑布로부터 年中 陸水가 流入되어 特有의 沿岸水 形成이 가능한

海域이다. 한편 濟州島 周邊은 外海水가 沿岸가까이 接近하고 있으므로(盧・鄭, 1980), 이들 兩水塊의 境界域에서는 潮汐 및 波濤 等의 外力에 依해 水平 및 鉛直方向의 強制混合이 일어나 時空間的으로 심한 海況變化가 豫想된다. 이러한 海域을 生活의 場으로 하고 있는 生物에서도 沿岸 및 外洋性 種이 同時에 出現할 수 있고, 兩 海水의 勢力 消長에 따라 生物의 分布 및 特性이 크게 달라질 수 있다.

그러므로 본 연구는 西歸浦 沿岸域의 理化學的 環境要因 및 植物性 플랑크톤의 特性을 同時에 調査하여 外的 環境變化가 이海域의 生物生産에 미치는 영향에 대한 기본적인 패턴을 밝히는데 主 目的을 두었다.

資料 및 方法

1979年 7月부터 11月, 1982年 8月부터 12月사이 Fig. 1의 各 觀測點에서 物理, 化學的 環境 및 플랑크톤의 月別變化를 조사하였다. 物理的 조사는 北原

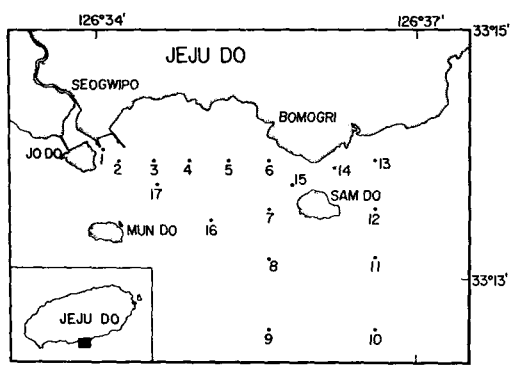

Fig. 1. Oceanographic stations in the coastal sea at Seogwipo area.

式 C號 採水器를 利用하여, 1979年은 水深 50 *m* 까지 1982年은 底層까지 採水하여 棒狀溫度計로 水溫을 測定하였고, 鹽分은 實驗室에서 Fijans의 窒酸銀溶液 滴定法으로 檢定하였다. 化學的 調査는 採水된 試水에 Chloroform을 넣어 實驗室에 運搬 즉시 分析하였다. 硅酸鹽－硅素는 硅素－몰리브덴 錯體形成을 利用하는 方法(日本分析化學會 北海道支部, 1971), 燐酸鹽－燐은 몰리브덴(Ⅴ)－티오시안酸 錯體發色法(元, 1964), 窒酸鹽－窒素는 Zn 粉末로 還元, GR 試藥에 의한 發色法(日本分析化學會 北海道支部, 1971) 等을 利用하여 營養鹽類를 分析하였다. 플랑크톤 조사는 植物性 플랑크톤의 種組成과 現存量 把握을 目的으로 10 *m* 以淺層을 中心으로 北原式 表層用 플랑크톤 네트(網目 94 *μ*)를 水平으로 10分間씩 끌어 定性採集을 施行하였고 10月과 11月에는 Fig. 1의 1, 3, 6, 7, 9, 11, 13 및 16의 8個 定點에서 水層別(0, 10, 20, 30 *m*, 底層)로 500 *ml* 의 海水를 取하여 定量 採集하였다. 採集된 試料는 N. Kon 双眼현미경 1000倍의 배율로 固定 分類하였고 定量標本은 Sedwick-Rafter cell을 利用하여 計數하였다. 分類體系는 Simonsen(1974)과 Parke and Dixon (1976)의 方法을 따랐다. 化學的조사 및 플랑크톤 調査는 1982年에만 實施하였다.

結果 및 考察

1. 西歸浦 沿岸域의 海況

西歸浦 沿岸域은 Fig. 2의 表層 鹽分分布 狀態에서 알수있는 바와 같이 西歸港과 正房瀑布 附近의 沿岸쪽에 中心을 둔 低溫分水와 外海에서 沿岸쪽으

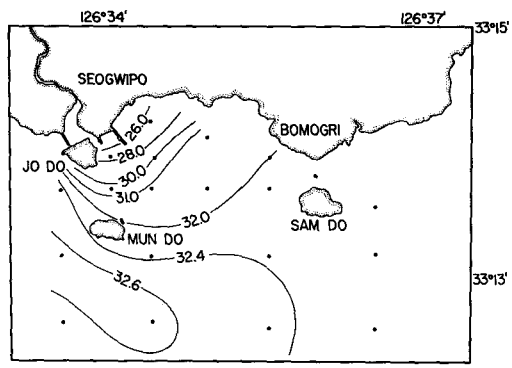

Fig. 2. Holizontal distribution of surface salinity (‰)in July 1979.

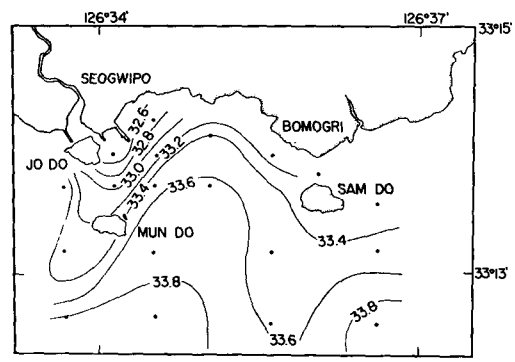

Fig. 3. Horizontal distribution of salinity (‰) at a depth of 50 *m* or bottom in July 1979.

로 接近하는 外海水로 大別 되어진다. 沿岸쪽의 低鹽水는 天地淵瀑布 및 正房瀑布 等에서 流入되는 陸水에 依해 形成되어진 西歸浦 沿岸域의 固有沿岸水로서, 그 範圍는 夏季의 가장 擴張되는 時期에도 蛟島와 森島를 잇는 線을 넘지 않는다(盧·鄭, 1980). 그러나 이 沿岸水는 극히 表層에만 影響을 미치고(盧·鄭, 1980), 中層 底層에는 Fig. 3과 같이 蛟島와 森島 사이를 通하여 33‰以上의 外海水가 거의 沿岸가까이 接近하고 있다.

2. 水溫과 鹽分의 時期別 變化

周年에 걸친 月別 觀測 資料를 얻지못해 水溫과 鹽分의 時期別 變化를 論하기는 不充分하나 資料가 얻어진 夏季와 秋季를 中心으로 水溫과 鹽分의 時期別 變化를 밝혀 西歸浦 沿岸域의 海況 變化 傾向을 提示하려고 하였다.

濟州島 沿岸은 冬季에는 水溫과 鹽分의 變化가 年中 가장 작고, 34‰以上의 高鹽分이 유지되지만 5月부터 鹽分이 低下하기 시작하여 夏季가 되면 그 變化가 가장 심하다(盧·鄭 1976, 盧等 1982). 그러므로 西歸浦 沿岸域의 海況 變化 特徵은 夏季와 秋季의 傾向만으로도 그 大體的인 樣相把握이 可能하다.

Fig. 4는 1982年 夏季와 秋季의 水溫과 鹽分 變化 狀態를 나타낸것으로서 定點 1과 6은 各各 西歸港 防波堤 外側과 海洋資源硏究所 앞의 沿岸쪽 定點이며, 定點 7은 森島 西쪽의 外海水를 代表하는 定點이다.

觀測期間中 最高水溫은 8月에 나타났으며 이때의 水溫은 定點 1에서는 25.3 °C 定點 6은 26.0 °C 定點 7은 26.5 °C로, 定點 1이 가장 낮고 定點 7이 가장 높다. 8月以後의 水溫은 沿岸쪽과 外海쪽 모두 連續的으로 下降하여 12月이 되면 17 °C 內外가 된다. 鹽分은 定點 1의 경우는 9月과 10月에는 30.64‰ 및 31.69‰로서 32‰ 未滿의 低鹽分을 나타냈지만 定點 6은 9月 31.94‰, 10月 33.53‰이었고, 定點 7은 9月 32.09‰, 10月 33.42‰로 定點1보다 훨씬 높다. 그러므로 같은 沿岸 중에서도 西歸港 方面보다 海洋資源硏究所地先이 外海水의 影響을 많이 받고 있다. 11月이 되면 全 觀測點의 鹽分은 34‰以上이 되고 이와같은 高鹽現象은 12月까지 지속되었다. 特히 夏季에 沿岸 低鹽水의 中心域이던 定點 1까지 34‰以上의 高鹽分이 出現한 것은 西歸浦沿 岸域은 11月 以後부터는 沿岸 低鹽水가 거의 消滅되어 全域이 外海水의 影響圈에 들어가고 있음을 示唆하고

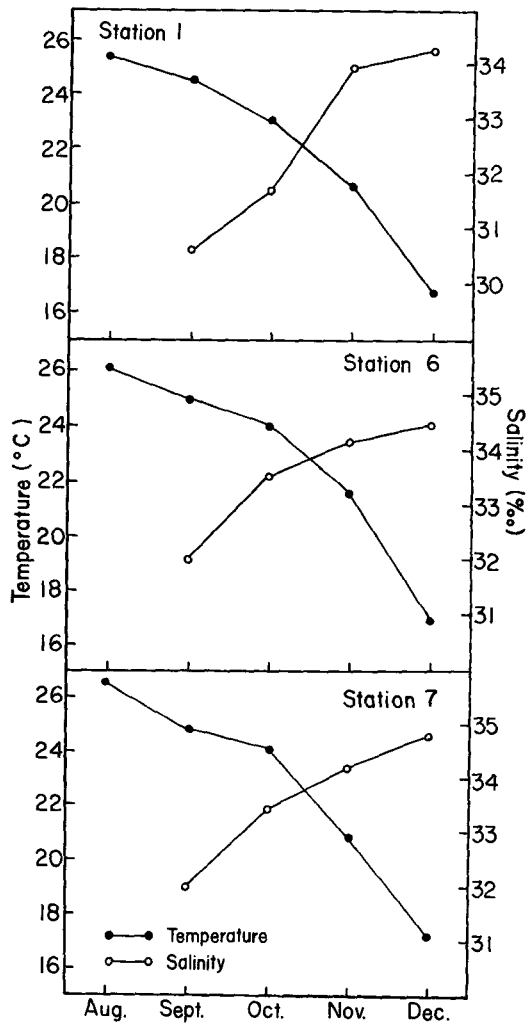

Fig. 4. Monthly variations of surface water temperature (°C) and salinity (‰) in 1982.

있다. 이처럼 11月부터 沿岸域의 外海水 出現現象은 濟州島 北쪽 沿岸인 北村에서도 觀測된 바 있다(盧等, 1982).

그러나 1979年의 夏季와 秋季의 水溫과 鹽分 變化 傾向은 1982年의 것과는 매우 다른 樣相을 나타내고 있다.

Fig. 1의 觀測位置圖에서 明示한 바와 같이 1379年의 定點 2와 定點 18은 1982年의 定點 1과 定點 6과 같은 位置이고, 定點 12는 1982年의 定點 7보다 正南方向으로 約 500 *m* 程度 外海側에 位置한 定點이다.

Fig. 5에 의하면 最高水溫은 8月에 나타났으며, 1979年의 水溫은 1982年의 8月 水溫보다 모두 낮았다.

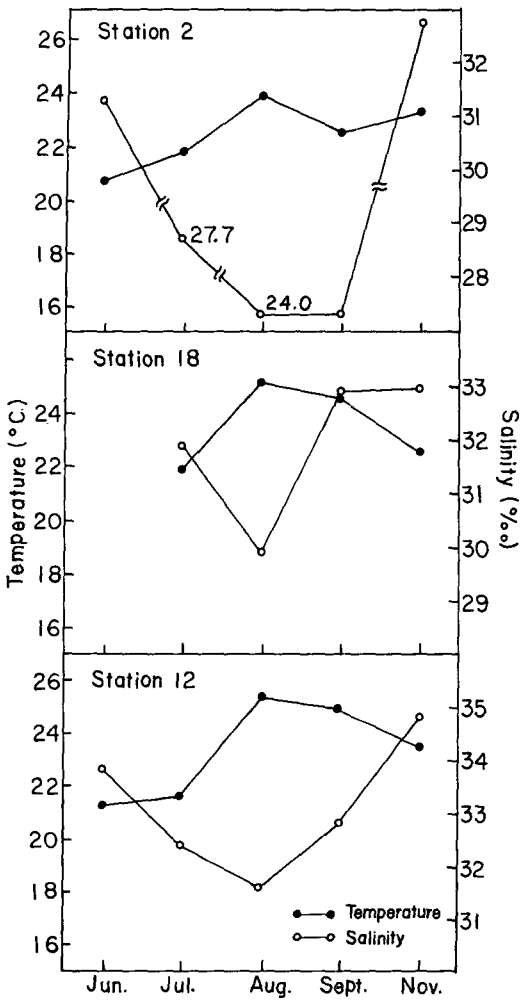

Fig. 5. Monthly variations of surface water temperature (°C) and salinity (‰) in 1979.

特히 西歸浦 防波堤 앞의 水溫은 23.7 °C로 1982年보다 1.5 °C 낮았다. 最低鹽分 역시 8月에 나타났으나 定點 2의 경우는 24.0‰의 最低鹽分이 8月부터 9月까지 持續되었다.

1979年은 1982年보다 沿岸쪽의 鹽分이 현저하게 낮았고, 11月이 되어도 沿岸쪽은 33‰ 以下의 鹽分이 나타났다.

그러나 外海方面 즉 定點12는 11月의 鹽分이 34.90‰ 程度로 아주 高鹽分이 出現했다. 그러므로 1979年의 경우는 1982年에 비해 沿岸低鹽水가 매우 發達하여 11月까지 그 勢力이 持續된 年度라고 解析된다. 이와같이 西歸浦 沿岸域의 沿岸低鹽水는 年度에따라 그 持續期間 擴張範圍 等에 큰 差가 있다.

3. 西歸浦 沿岸域의 營養鹽類

調査期間中 各 定點에서 測定된 非保存性 物質인 營養鹽類의 變動傾向이 곧 이 海域의 海況變化를 一貫性있게 나타내는 것으로 보기는 어려운 경우가 많다. 그러므로 이러한 解析上의 어려움을 완화할 目的으로 表層과 10 *m* 層의 平均값을 求하여 Fig. 6과 같이 各 性分의 水平分布圖를 作成하여 西歸浦 沿岸域의 營養鹽類 分布 特性을 밝혀 보려 하였다.

硅酸鹽은 表層에서 3.72～16.34 μg-at/*l*, 10 *m* 層에서 3.68～22.24 μg-at/*l* 의 範圍이며 대체적으로 蛟島와 森島를 잇는 線을 境界로 表層은 沿岸쪽이 外海쪽보다 그 濃度가 낮은데 10 *m* 層은 이와 反對이다. 그러나 陸水의 影響을 가장 많이 받는 定點 1(西歸浦港入口)은 表層에서 16.34 μg-at/*l*, 10 *m* 層에서 22.24 μg-at/*l* 로 西歸浦 沿岸域中에서는 硅酸鹽이 가장 豊富하다.

窒酸鹽은 表層에서 1.92～5.53 μg-at/*l*, 10 *m* 層에서 1.29～4.62 μg-at/*l* 의 範圍로 硅酸鹽보다는 定點別 濃度差가 적어 比較的 全海域이 거의 均一한 分布를 하고있지만 西歸浦港入口와 甫木里沿岸은 表層과 10 *m* 層 모두 3 μg-at/*l* 以上의 약간 높은 값을 나타내 陸水의 影響圈內에 있음을 示唆하고 있다. 그러나 定點 17과 가장 外側인 定點 11의 表層에 各各 4.62 μg-at/*l* 및 5.53 μg-at/*l* 의 약간 例外的인 高濃度가 나타난다. 바로 이것이 營養鹽類의 非保存性때문에 나타나는 例外性인지 또는 이들 定點의 海洋學的 特性때문에 나타나는 現象인지 不明確하다.

燐酸鹽은 表層에서 0.34～0.90 μg-at/*l*, 10 *m* 層에서 0.9～0.89 μg-at/*l* 의 範圍이며 特히 西歸浦港入口와 外海쪽인 定點 11에서 가장높다. 또 燐酸鹽 역시 硅酸鹽과 같이 表層의 경우 沿岸쪽보다 外海쪽의 濃度가 높은 傾向이 있다. 이처럼 西歸浦 沿岸域에서는 陸水의 影響을 많이 받고있는 西歸浦港入口와 같은 몇 군데 定點은 분명히 營養層類의 濃度가 높게 나타나지만, 이들을 除外한 대부분의 沿岸쪽 定點은 外海쪽 定點들보다 오히려 營養鹽類의 濃度가 낮게 나타나는 경우가 많다. 이와같은現象이 나타나는 原因으로는 沿岸쪽이 外海쪽보다 初期에는 營養鹽의 量이 많았지만 沿岸쪽의 경우 藻類 및 植物性 플랑크톤에 의한 消耗가 外海쪽보다 훨씬 많기 때문에 結果的으로 낮게 나타나는 경우도 있고 또 西歸浦 沿岸域의경우 陸水로부터 供給되는 營養鹽보다는 外海쪽

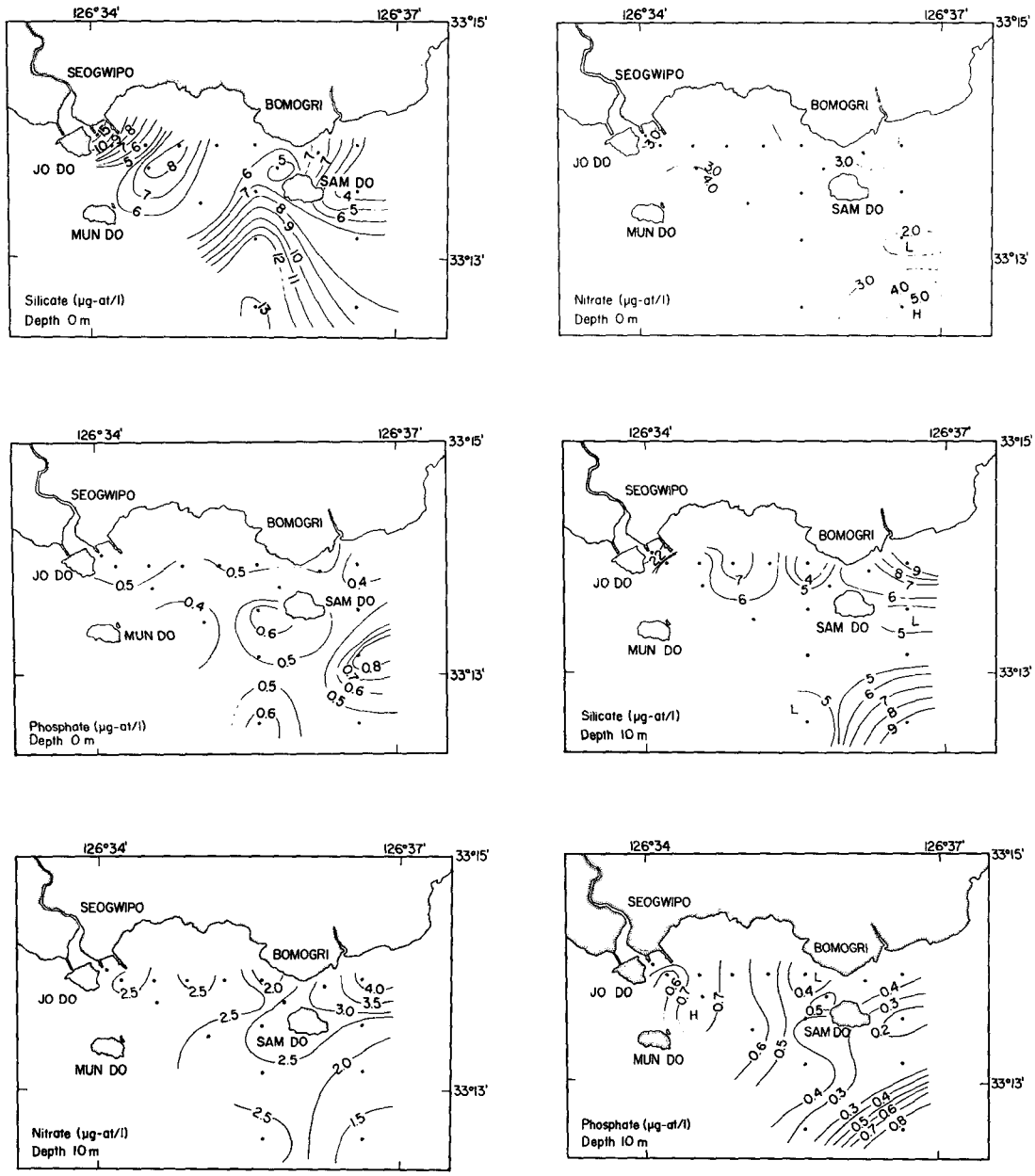

Fig. 6. Holizontal distribution of nutrients at surface water and a depth of 10 *m*.

의 底層에서 表層에 供給되는 營養鹽이 더욱 重要한 役割을 하기 때문에 일어나는 現象일 수도 있다. 그러므로 이러한 原因究明을 위해서는 앞으로 더욱 體系的인 研究가 必要하다. 그러나 沿岸쪽이 外海쪽보다 營養鹽類가 적게 나타나는 等 全般的인 分布狀況으로 보아 調査期間中은 水溫 鹽分에서 指摘한 바와 같이 沿岸水의 發達이 強하지 못하고 外海水의 勢力이 沿岸쪽까지 強하게 영향을 끼친 年度라고 解析된다.

4. 營養鹽類의 時期的 變化

周年에 걸친 月別 觀測 資料는 얻지 못하였으나 調査期間의 時期的 變化를 보기 위하여 西歸浦港 入口인 定點 1과 甫木里 濟州大學校 海洋資源研究所

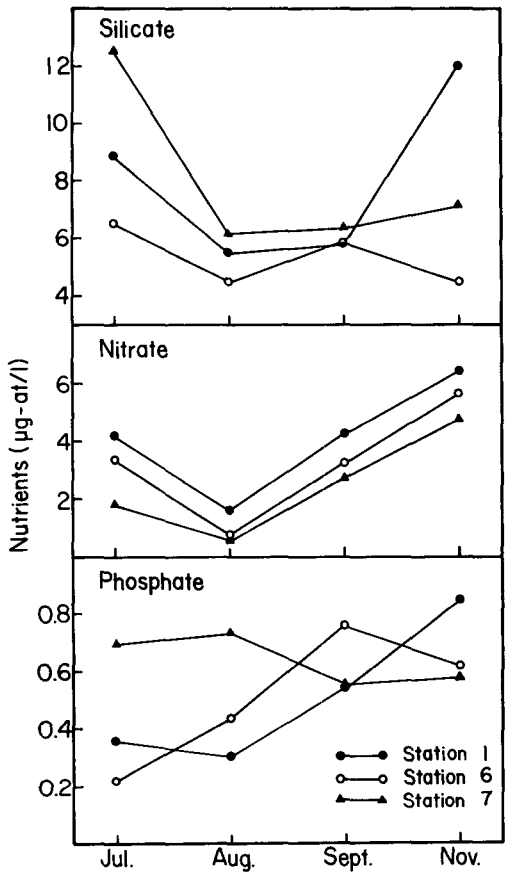

Fig. 7. Monthly variations of nutrients at surface water.

앞인 定點 6을 各各 沿岸域의 代表 定點으로 森島서쪽의 定點 7을 外海의 代表點으로 設定하여 相互間의 特性을 比較檢討하였다.

Fig. 7에 의하면 硅酸鹽의 變化傾向은 대체로 各 定點이 거의 비슷하나 定點 6의 경우 12月에 다시 減少現象이 나타나는 것이 다른곳과 다르다. 調査期間中 가장 높은 硅酸鹽 濃度가 나타난 時期는 9月이며 이때의 값은 定點 1은 8.9 μg-at/l, 定點 6은 6.6 μg-at/l, 定點 7은 12.5 μg-at/l 로 같은 沿岸쪽 중에서도 甫木里쪽보다 西歸浦港 入口쪽이 높고 또 沿岸쪽보다 外海쪽이 훨씬 높다. 그러나 10月이 되면 그 값이 매우 減少되어 4.6~6.1 μg-at/l 로 最小値가 되지만 11月부터 다시 增加되어 西歸浦港 入口의 경우 그 增加幅이 가장 크다. 반면 定點 6만은 12月에 다시 4.4 μg-at/l 까지 減少된다.

窒酸鹽은 沿岸쪽 定點 1과 6은 硅酸鹽의 變化 傾向과 같이 9月에 3~4 μg-at/l 이던 것이 10月 1~2 μg-at/l 로 最少値가 되지만 11月부터 다시 增加되어 12月에는 5.6~6.4 μg-at/l 에 이른다. 그러나 外海쪽인 定點 7은 沿岸쪽의 變化 傾向과 비슷하나 9月에 1.8 μg-at/l, 10月에 0.5 μg-at/l 로 最少値가 되었다가 다시 12月까지 그 濃度가 계속 增加해 12月에는 4.7μ g-at/l 에 達하지만 그 量은 沿岸쪽보다 낮다. 窒酸鹽의 경우 沿岸쪽이 높고 外海쪽이 낮은 一般的인 分布 傾向이 西歸浦 沿岸域에서도 나타난다.

燐酸鹽 역시 定點 1에서는 9月 0.36 μg-at/l 이던 것이 10月 0.31 μg-at/l 로 약간 減少되었다가 11月 0.54 μg-at/l, 12月에는 0.85 μg-at/l 까지 增加한다. 그러나 定點 6은 9月 0.22 μg-at/l 의 最少體가 나타난 後 11月까지 계속 增加되어 0.76 μg-at/l 로 되나 12月다시 감소하여 0.62 μg-at/l 가 된다. 이처럼 沿岸쪽은 夏季에서 冬季로 갈수록 全般的으로 그 濃度가 增加되는 傾向을 나타내는데 반해 定點 7의 外海쪽은 9月에 0.70 μg-at/l, 10月에 0.73 μg-at/l 이던 것이 11月 0.56 μg-at/l, 12月에 0.68 μg-at/l 로 減少된다. 그러나 그 變化幅은 沿岸쪽에 比하여 좁다.

以上의 結果를 보면 西歸浦 沿岸域에서 가장 낮은 濃度를 나타내는 營養鹽은 燐酸鹽으로 이것은 이 海域의 基礎 生産力 決定에 가장 重要한 環境因子가 될 수 있다. 그러므로 이 成分의 時期別 變化量 把握은 이곳의 生物 生産量 變化 傾向 理解에 큰 도움을 줄 것으로 思料된다.

이 海域의 基礎 生産力을 左右하는 燐酸鹽의 調査期間中의 量은 鎭海灣(朴, 1975)과는 거의 비슷하나 國立水産振興院 海洋觀測 定點314-05(西歸浦로부터 正南方約 15 mile 程度의 位置)의 表層과 10 m 層의 1969年과 1970年의 값(國立水産振興院, 1969, 1970)인 0.01~0.03 μg-at/l 0.15~0.10 μg-at/l (8月), 0.23 μg-at/l 0.14~0.23 μg-at/l(10月), 0.24 μg-at/l 0.37-0.39 μg-at/l(12月) 等 보다는 훨씬 높다. 그러나 盧等(1982)은 濟州島 沿岸中에서는 西歸浦 沿岸의 營養鹽이 貧弱하다고 報告한 바 있다.

以上의 諸 狀況으로 보아 濟州島 沿岸域은 周邊 外海水보다는 營養鹽이 豊富하여 基礎生産力이 높은 것 같다. 이것이 濟州島 沿岸域의 水産業的 價値를 높이는 重要한 要因으로 思料된다. 대체로 10月의 營養鹽 濃度가 減少된 것은 秋季의 플랑크톤 發生 peak 期와 關聯이 있는 것으로 推定되며, 11月부터 營養鹽量이 增加傾向을 나타낸 것은 이 時期부터 表層水溫 下降率의 增大와 旺盛한 蒸發 및 中國大陸沿岸水의 退却에 의한 表層鹽分 增加의 鉛直混合(朴・盧, 1980) 및 植物性 플랑크톤에 의한 消耗量의 減少 等에 起因하는 것 같다.

5. 植物性 플랑크톤 群集의 種組成

調査期間中 同定된 植物性 플랑크톤群集으로는 硅藻類가 48種 1變種 2品種, 双鞭毛藻類가 29種 3變種 1品種이었으며 *Chroococcus*, *Trichoceratium*이 各1種 出現하였다(Table 1).

出現群集가운데서 双鞭毛藻類로는 *Ceratium*과 *Peridinium* 屬이 硅藻類로는 *Rhizosolenia* 屬이 가장 多樣하였는데 全般的으로 韓國 他海域에 비해 双鞭毛藻類가 현저하여 그 占有率이 8月 43.3%, 9月 69.2%, 10月 44.4%에 達하다가 11月에 들어서면서 19.5%로 급격히 減少하였다.

Table 1. Systematics account of phytoplankton communities from coastal sea water at Seogwipo, Jeju Do (Aug. 1982—Nov. 1982)

Phylum: Cyanophyta
Class: Cyanophyceae
Order: Chroococcales
Family: Chroococcaceae
Chroococcus pallidus NAEGELI
Order: Oscillatoriales
Family: Oscillatoriaceae
Trichodesmium thiebautii GOMONT
Phylum: Chrysophyta
Class: Bacillariophyceae
Order: Centrales
Suborder: Coscinodisineae
Family: Melosiraceae
Leptocylindrus danicus CLEVE
Corethron pelagicum BRUN
Lauderia borealis GRAN
Family: Thalassiosiraceae
Skeletonema costatum (GREV.)CLEVE
Family: Coscinodiscaceae
Coscinodiscus centralis EHRENBERG
Coscinodiscus divisus GRUN
Coscinodiscus excentricus EHRENBERG
Coscinodiscus lineatus EHRENBERG
Coscinodiscus marginatus EHRENBERG
Coscinodiscus radiatus EHRENBERG
Suborder: Rhizosolenineae
Family: Rhizosoleniaceae
Rhizosolenia alata BRIGHTWELL
Rhizosolenia alata f. gracillima(CLEVE) GRUNOW
Rhizosolenia alata f. indica(PÉRAGALLO) OSTENFELD
Rhizosolenia bergonii H. PÉRAGALLO
Rhizosolenia calcar-avis SCHULTZE
Rhizosolenia hebetata(BALL) GRANOW
Rhizosolenia setigera BRIGHTWELL
Rhizosolenia styliformis BRIGHTWELL
Guinardia flaccida(CASTR) PÉRAGALLO
Family: Chaetoceraceae
Chaetoceros affinis LAUDER
Chaetoceros atlanticus CLEVE
Chaetoceros compressus LAUDER
Chaetoceros decipiens CLEVE
Chaetoceros didymus EHRENBERG
Chaetoceros lorenzianus GRUNOW
Chaetoceros pelagicus CLEVE

Bacteriastrum delicatulum CLEVE
Bacteriastrum hyalinum LAUDER
Bacteriastrum mediterraneum PAVILLARD
Bacteriastrum varians v. hispida (CASTRACANE) SCHRÖDER

Phylum: Chrysophyta
Class: Bacillariophyceae
Order: Centrales
Suborder: Biddulphineae
Family: Hemiaulaceae
Eucampia zodiacus EHRENBERG
Streptotheca indica KARSTEN
Family: Biddulphiaceae
Biddulphia sp.
Family: Eupodiscaceae
Trichoceratium favus EHRENBERG
Order: Pennales
Suborder: Araphidineae
Family: Diatomaceae
Thalassionema nitzschioides (GRUN) HUSTEDT
Thalassiothrix frauenfeldii GRUNOW
Astrionella gracillima HUSTEDT
Tabellaria flocculosa (ROTH) KUTZING
Diatoma elongatum (LYNGB) AGARDH
Striatella unipunctata (LYNGB.) AGARDH
Meridion sp.
Synedra sp.
Suborder: Raphidineae
Family: Achnanthaceae
Achnanthes longipes AGARDH
Suborder: Biraphidineae
Family: Naviculaceae
Navicula distans (W. SMITH) RALFS
Navicula elegance W. SMITH
Navicula palpebralis W. SMITH
Pleurosigma nicobaricum GRUNOW
Family: Nitzschiaceae
Nitzschia longissima (BREBISSON) RALFS
Nitzschia seriata CLEVE

Phylum: Dinophyta
Class: Dinophyceae
Order: Prorocentrales
Family: Prorocentraceae
Exuviaella marina CIENKOWSKI
Prorocentrum sp.
Order: Oeridiniales
Family: Peridineaceae
Peridinium crassipes JÖRGENSEN
Peridinium divergens EHRENBERG
Peridinium granii OSTENFELD
Peridinium hirobis ABE
Peridinium longipes KARSTEN
Peridinium pallidum OSTENFELD
Peridinium pentagonum GRAN
Peridinium oceanicum VANHÖFFEN

Peridinium somma MATZENHAUER

Family: Goniodomaceae
Goniodoma polyedricum POUCHET
Goniodoma sphaericum MURRAY & WHITTING

Family: Ceratieae
Cerotium breve (OSTENFELD & SCHMIDT) SCHRÖDER
Cerotium breve v. parallelum (SCHMIDT) JÖRGENSEN
Ceratium contortum (GOURRET) CLEVE
Ceratium declinatum KARSTEN
Ceratium exensum (GOURRET) CLEVE
Ceratium fure (EHRENBERG) DUJARDIN
Ceratium fusus (EHRENBERG) DUJARDIN
Ceratium kofoidii JÖRGENSEN
Ceratium lineatum (EHRENBERG) CLEVE
Ceratium macroceros (EHRENBERG) CLEVE
Ceratium pentagonum GOURRET
Ceratium pulchellum B. SCHRÖDER
Ceratium recticulatum (POUCHET) f. spiralis (KOFOID) JÖRGENSEN
Ceratium stricktum (OKAMURA & NISHIKAWA) KOFOID
Ceratium trichoceros (EHRENBERG) KOFOID
Ceratium tripos typica (O. F. MÜLLER) NITSCH
Ceratium tripos (O. F. MÜLLER) v. subsalsum OSTENFELD
Ceratium tripos (O. F. MÜLLER) v. atlanticum OSTENFELD

Family: Gonyaulaceae
Gonyaulax polyedra STEIN
Gonyaulax spinifera (CLAP. & LACHM.) DIESING

調査水域의 周邊은 暖流勢力圈內에 들어 沿岸 가까이까지 外海水가 接近하고 있다(盧·鄭, 1976, 1977). 이와같은 사실은 調査期間中의 植物性 플랑크톤 群集의 種組成이 이미 報告된 韓國他海域에 비해 双鞭毛藻類의 出現이 多樣하고 外洋性 種이 탁월한 것으로도 잘 立證된다.

調査期間中 暖海外洋性 種의 占有率은 8月 73.3%, 9月 65.4%, 10月 48.1%, 11月 41.7%로 變化하였다. 8月과 9月 中 暖海外洋性 種을 主로 占하였던 双鞭毛藻類는 11月에 접어들면서 退潮하여 *Bacteriastrum* sp.로 代表되는 外洋性 海藻類로 대체되고 있었다. 이들 暖海外洋性 種은 Kuroshio에서 流入된 것으로 보아진다(崔, 1969; Lee et al., 1967; Shim, 1980).

月別 優占種은 8月엔 *Rhizosolenia* sp.와 *Ceratium* sp. 9月엔 *Chaetoceros* sp.와 *Ceratiuu* sp.및 *Peridinium* sp. 10月엔 *Astrionella* sp.와 *Peridinium* sp.으로 變化하였고 11月엔 *Astrionella* sp., *Navicula* sp., *Chaetoceros* sp. 等의 沿岸內灣性 種이 優勢하였다. 이들중 8月의 *Rhizosolenia alata* 5. *gracillima*와 11月의 *Astrionella gracillima*는 特히 탁월하였다.

6. 植物性 플랑크톤 群集의 現存量 分布

10月과 11月에 水層別로 計數된 現存量은 10月에는 66, 438 cells/*l* 에서 1, 555 cells/*l* 의 범위內에서 變化하였으며(Fig. 8), 11月엔 현저히 減少하여 表層値에 있어 西歸浦 港內의 定點1의 14, 887 cells/*l* 를 제외한 全 調査水域이 共히 1~0.5×10⁴cells/*l* 以下였

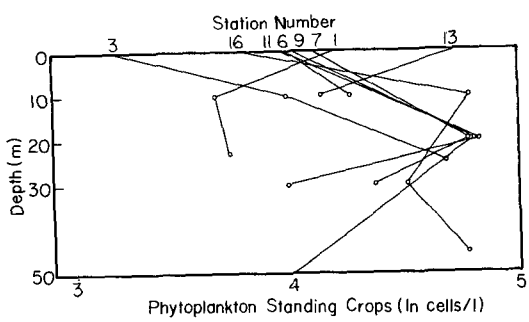

Fig. 8. Vertical variation of phytoplankton standing crops in October 1982 at Seogwipo area.

으며 수직적으로도 거의 기복이 없었다.

10月의 現存量 分布樣相을 定點別로 살펴보면 그 表層値에 있어 서귀포 항내와 甫木里 沿岸의 定點

1, 13이 비교적 높다. 이는 沿岸에 接近한 이 定點들이 表層의 淡水 流入等에 따른 營養鹽 供給에 의해 그 基礎生産이 비교적 활발했기 때문인 것으로 解析된다. 이들 定點을 제외한 蛟島와 森島사이의 諸定點들은 그 垂直的 分布狀이 전형적 水生環境에서와 같이 20 *m*에서 最大値를 記錄하고 있다. 이중 特異한 것은 淡水 流入이 현저한, 正房瀑布에 인접한 定點 3의 경우이다. 이 定點 3은 그 表層値가 定點들 중 가장 낮아 1,555 cells/*l* 에 이르다가 水深이 깊어짐에 따라 점차 증대하여 20 *m* 層에 이르면 그 現存量이 定點 7, 9로 大別되는 高生産域에 수렴하고 있다. 이는 沿岸水가 海岸線에 극히 인접된 表層에서만 局部的으로 形成될 뿐 中底層에서는 外海水의 勢力이 미치고 있음을 시사하고 있다.

11月에 접어들면 內灣의 定點 1을 제외한 全 水域의 現存量이 현저히 減少하는데 이는 動物性 플랑크톤의 활발하고 지속적인 捕食의 結果와 北方 溫帶域의 典型的인 基礎生産狀의 季節的 消長에 의한 것으로 보여진다.

以上의 現存量 分布樣狀을 調査期間中 測定된 鹽分 및 營養鹽 濃度와 對照해볼 때, 沿岸의 地形的 特性과 陸地로 부터의 下水 및 淡水 流入에 따른 外海水의 變質 즉 沿岸水의 形成은 1982年의 경우 海岸線에 인접한 水域의 表層에 局限된 것으로 思料된다.

要　　約

西歸浦 沿岸域의 海況과 植物性 플랑크톤 出現 狀況을 究明할 目的으로 1979年 및 1982年의 夏季부터 秋季에 걸쳐 實施된 海洋調査 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 西歸浦 沿岸쪽에는 陸水의 流入에 의하여 固有의 沿岸水가 形成되지만 이것은 主로 夏季에 發達하고 11月 以後는 거의 消滅하거나 그 勢力이 弱化된다. 그러나 이 沿岸水는 極히 表層만을 덮고 있을뿐, 中·底層에는 外海水가 沿岸가까이까지 接近하고 있다. 따라서 좁은 海域에서도 沿岸水와 外海水가 同時에 出現하고 있다.

2. 調査期間中 表層 營養鹽 濃度의 平均값은 硅酸鹽 3.72～16.34 μg-at/*l*, 窒酸鹽 1.92～5.53 μg-at/*l*, 燐酸鹽 0.34～0.90 μg-at/*l* 로 海域別 差는 있지만 대체로 沿岸쪽이 外海쪽보다 낮은 경우가 많다.

3. 西歸浦 沿岸域의 營養鹽中 그 濃度가 가장 낮은 燐酸鹽은 鎭海灣과는 거의 비슷한 값이나 西歸浦 南方 10 mile 附近의 外海水 보다는 높다.

4. 調査期間中 營養鹽의 時期別 變化는 대체로 10月에 가장 낮은 값이 나타났고 11月에 增加했다가 12月에 다시 약간 낮아지는 傾向을 보였다.

5. 植物性 플랑크톤群集으로는 硅藻類가 48種 1變種 2品種, 双鞭毛藻類가 29種 3變種 1品種, *Chroococcus*, *Trichoceratium* 이 各 1種 出現하였다.

6. 月別 優占種은 8月에는 *Rhizosolenia* sp.와 *Ceratium* sp., 9月에는 *Chaetoceros* sp.와 *Ceratium* sp. 및 *Peridinium* sp., 10月에는 *Astrionella* sp.와 *Peridinium* sp. 11月에는 *Astrionella* sp.와 *Navicula* sp. 및 *Chaetoceros* sp. 等의 沿岸內灣性種이다. 이들중 8月의 *Rihzosolenia alata f. gracillima* 와 11月의 *Astrionella gracillima* 는 特히 優勢하였다.

文　　獻

國立水産振興院. 1969, 1970. 해양조사 연보

盧洪吉・鄭公欽. 1976. 濟州島 沿岸의 水溫 鹽分 變動에 關한 硏究－Ⅰ. 濟州大學論文誌 8, 115-122.

盧洪吉・鄭公欽. 1980. 濟州島 沿岸의 環境特性에 關한 基礎的硏究－Ⅰ. 濟州大. 임해연구보고 4, 1-5.

盧洪吉・朴吉淳・李祺完・林琦琤・鄭基玉. 1982. 濟州島産 전복 稚貝 放流漁場의 環境條件에 관한 硏究國水振 事業報告

朴淸吉. 1975. 鎭海灣 海域의 燐酸鹽分布의 特性에 關하여, 韓水誌 8, 1-10.

朴吉淳・盧洪吉. 1980. 西歸浦 앞바다 海水의 化學的 成分量分布에 關하여, 濟州大, 海洋資源硏究所 硏究報告 4, 31-37.

Parke, M., and P. S. Dixon. 1976. Check-list of Britisch marine algae, third revision. J. Mar. Biol. Ass. U. K. 56: 527-594.

Simonsen, R. 1974. The diatom plankton of the Indian ocean expedition of R/V "1964-1965" Meteor "1964-1965". Meteor Forschungsergeb. (D. Biol.) 19: 1-66, pl. 1-41

Shim, J. H. 1980. Biological oceanography of the Gamagyang Bay—the Yeoja Bay water system (1). J. Oceanol. Soc. Kor. 15 (2): 89-99.

日本分析化學會 北海道支部編. 1971. 新版水の分析, 化學同人, 京都, 日本.

元鍾勳. 1964. 洛東江 河口 김밭의 水質의 每月 大潮日에서의 時間的 變化, 釜山水大研究報告 6, 21-34.

Lee, M. J., J. H. Shim, and C. K. Kim. 1967. Studies on the plankton of the neighboring seas of Korea. Rep. Inst. Mar. Biol. Seoul Nat. Univ., 1(6): 1-14.

崔相. 1969. 한국해역의 식물플랑크톤의 연구, Ⅳ, 동해 남해 및 서해해역의 식물 플랑크톤, 한국해양학회지 4(2): 49-67.