

濟州道 三陽 沿岸海水의 營養鹽類 分布에 관하여

朴 吉 淳

(海洋科學大學 食品工學科)

Distribution of Nutrients in the Coastal Sea of Samyang Area, Cheju Island

Kil-Soon PARK

(College of Ocean Science & Technology, Cheju Nat. Univ.)

The data of 9 oceanographic stations in the coastal sea of Samyang area are compiled in terms COD, BOD, silicate, nitrate and phosphate to analyze the chemical characteristics in this region. This work was carried out from February to November, 1983.

The highest values of COD and BOD appeared in August as compared to relatively low values in the examined period except August. The highest values were 4 ppm in COD, which was over the legal environment standard value, and 7 ppm in BOD, respectively.

The high concentration of silicate were $10 \sim 20 \mu\text{g-at}/\ell$ from the surface waters of Samyang and Shinchon.

The lowest and highest concentration of nitrates were measured in June ($0.5 \sim 1.5 \mu\text{g-at}/\ell$) and November ($4.0 \sim 8.0 \mu\text{g-at}/\ell$).

The concentrations of phosphates appeared relatively even distribution in the seasonal variation, but a core containing high concentration of phosphates was found from 10~20m layer in depth in April and June.

緒 論

우리 나라 沿岸에 대한 海洋化學的 調査는 최근 들어 活潑하게 이루어지기 시작하였다. 그 중 營養鹽을 中心으로 이루어진 調査는 元(1963, 1964, 1970), 朴等(1969), 元等(1970), 崔等(1972), 李等(1974), 朴等(1975), 李等(1978, 1979)의 것이 있으며 朴(1975a, 1975b), 郭等(1975), Yang 과 Hong(1982) 등은 汚染과 관련된 調査 研究를 하였다.

濟州島는 地理的인 特性 때문에 周邊海域에 여러 가지의 水塊가 나타나고 海岸線 부근에서는 많은 湧泉水

가 솟아 나오며, 降雨期에는 大量의 陸水가 바다로 流入되기 때문에 沿岸 가까이 까지 壓迫해 들어 온 外洋水는 크게 變質 되어 濟州島 特有的 沿岸水를 形成하고 있다 (盧와 鄭, 1976, 1977, 1980). 이와같은 特性을 지닌 濟州島 周邊 海域에 대한 海洋化學的 調査는 1980年代에 들어와 시작되어 朴等(1980), 金等(1981), 盧等(1982), 朴(1982), 梁(1983), 鄭等(1983)의 것이 있으나 濟州島 北쪽 海域에 대한 상세한 조사는 이루어져 있지 않으므로 著者は 濟州島 北쪽에 해당하는 三陽 新村 沿岸에 대해 COD, BOD 및 營養鹽의 分布 狀況을 報告 하고자 한다.

材料 및 方法

1983年 2月 부터 11月 까지 三陽과 新村 앞 바다에
서 그림 1에 表示한 9個 定點에서 0 m, 5 m, 10 m,
20 m, 30 m, 40 m, 底層의 海水를 北原式 採水器로
採水하여 實驗室로 옮겨 바로 分析하였다.

1) COD : 環境汚染公定試驗法 (1981)

2) BOD : 上 同

3) 硅酸鹽-硅素 : 硅素-몰리브덴錯體 형성을 이용
하는 發色法 (日本分析化學會, 北海道支部, 1971)

4) 窒酸鹽-窒素 (亞窒酸鹽-窒素 包含) : 亞鉛 분
말로 환원, G·R 試藥에 의한 發色法 (上同)

5) 磷酸鹽-磷 : 몰리브덴 (V) 錯體形成을 이용하는
發色法 (元, 1964 b)

6) 그림 1의 定點 2, 3, 4, 6을 連結시켜 各 營
養鹽의 鉛直分布圖로 作成 解析하였다.

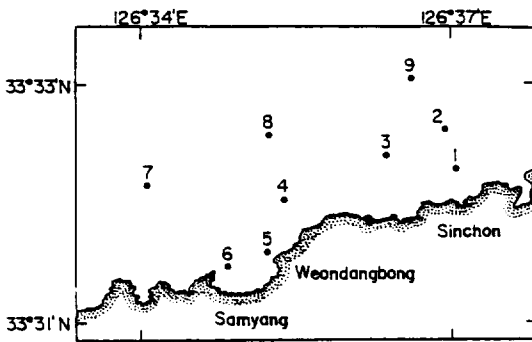


Fig. 1. Oceanographic stations in the coastal waters of Samyang.

結果 및 考察

1. 化學的酸素要求量 (COD)

그림 2는 表層水에 있어서의 COD 水 平分布圖이다.
2月은 三陽쪽의 沿岸이 新村쪽 보다 COD 濃度가 약
간 높으나 全體적으로 1.5 ppm 정도의 均一한 濃度를
나타내고 있다. 3月은 元堂峰 앞인 定點 5에서 環境
基準值인 3 ppm을 넘는 3.4 ppm의 높은 濃度를 나타
내는 데 이는 三陽쪽에서 汚染된 陸水가 流入되었기 때
문인 것 같고, 그 밖의 海域은 2 ppm 정도의 分布를 나
타냈다. 4月은 2月과 비슷하여 全海域이 1.5 ppm 이
하의 濃度를 나타내며 별다른 특징이 없으므로 그림은
생략했다. 5月은 元堂峰 앞인 定點 4에서 周邊 보다

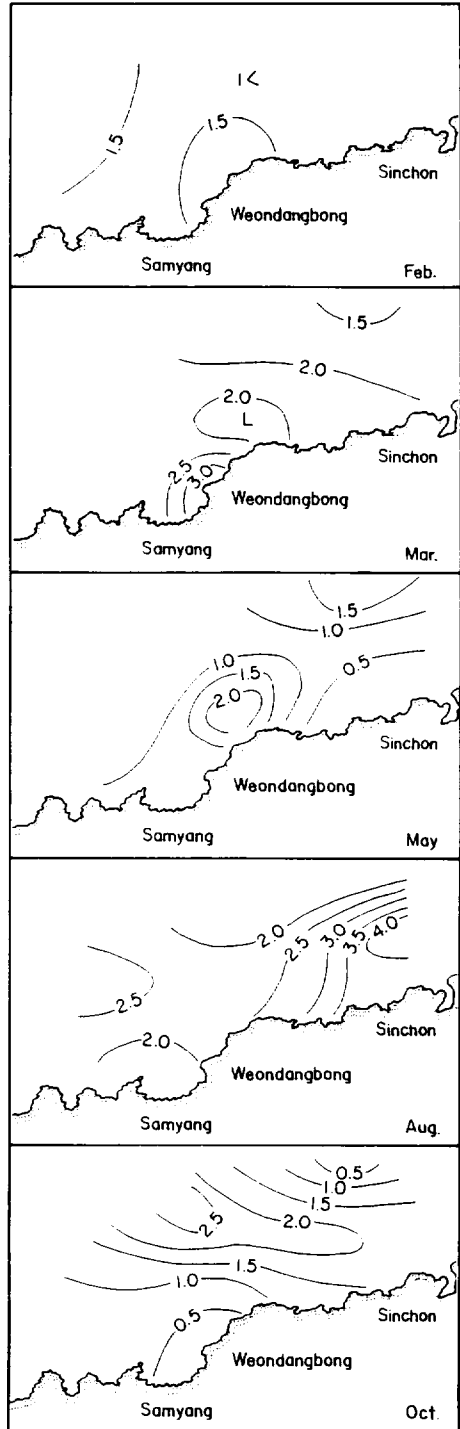


Fig. 2. Horizontal distribution of COD of surface waters.

높은 2.3ppm의 分布를 나타냈으나 그 밖의 海域의 濃度는 비교적 낮다. 新村쪽 沿岸이 0.5ppm 以下の 낮은 濃度를 나타내는 반면에 外海쪽이 1.5ppm으로 높은 濃度를 나타내는 것이 특이하다. 6月과 7月은 事情上 COD 測定을 하지 못했다. 8月은 三陽쪽 海域은 거의 2.0~2.5ppm의 濃度를 나타내어 3月과 비슷하지만 新村 앞바다인 定點 2에서는 環境基準值를 넘을 뿐만 아니라 調査 期間中 가장 높은 濃度인 4ppm을 나타냈다. 이는 調査 前日과 調査 當日에 많은 비가 내려 朝天쪽에서 汚染된 陸水가 多量 바다로 流入되었기 때문에 나타난 現象이라 생각된다. 楊(1984)에 의하면 調査 當日 이곳의 鹽分이 30% 정도의 아주 낮은 濃度를 나타내고 있는 데 이는 陸水의 影響 때문이라 하였으므로 이곳의 COD는 陸上의 汚染物質들이 그 起源이라 할 수 있다. 그러므로 海域을 保護하기 위해서는 바다로 流入 가능성이 있는 陸上의 汚染物質들을 미리 제거시킬 必要性이 있다고 생각된다. 9月은 新村 外海인 定點 9를 除外하고는 대부분의 海域이 1.0~1.5ppm의 均一한 濃度를 나타내는 데 新村 보다 三陽쪽 沿岸의 COD 濃度가 약간 높다. 그러나 全體的으로 별다른 특징이 없으므로 그림은 생략했다. 10月은 三陽쪽 沿岸이 1.0ppm 以下の 낮은 濃度를 나타내나 外海인 定點 8의 2.5ppm의 高濃度 물이 東進하고 있는 듯이 新村쪽으로 파고 들어오고 있다. 이곳을 中心으로 다시 外海쪽으로 COD 濃度가 낮아지는 現象이 나타나고 있다. 또한 三陽 外海쪽에서 東進하고 있는 高濃度의 COD를 含有하고 있는 물의 影響으로 三陽보다 新村쪽 沿岸의 COD가 2倍정도 높은 傾向을 나타내고 있는 데 이는 9月과는 반대되는 現象이다. 11月은 三陽과 新村쪽 沿岸이 2.0ppm으로 약간 높으나 그 밖의 海域은 1.0~1.5ppm의 均一한 濃度를 나타내어 별다른 특징이 없으므로 그림은 생략했다.

以上の 結果를 보면 三陽 周邊 沿岸은 COD가 거의 環境基準를 초과하지 않은 淸淨海域이라 생각된다. 그러나 濟州島 沿岸水에 대한 COD測定 資料가 없기 때문에 비교 검토는 할 수 없다.

2. 生物化學的酸素要求量 (BOD)

그림 3은 表層水에 있어서의 BOD 水平分布圖이다. 2月은 2.0~3.0ppm으로 全海域에 걸쳐 별다른 특징이 없다. 3月은 三陽쪽이 1.5~2.0ppm이고 新村쪽의 定點 3에 1.5ppm 以下の 底濃度 코어(core)를 除外하고는 2.0~2.5ppm으로 三陽쪽보다 BOD 濃度가 높은

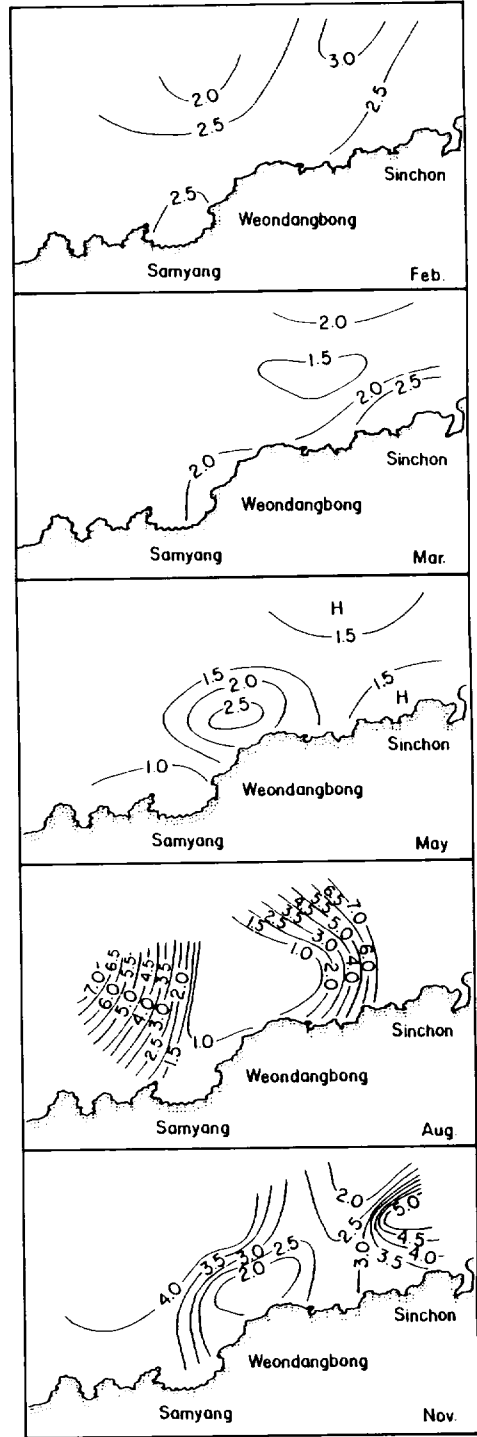


Fig. 3. Horizontal distribution of BOD of surface waters.

現象을 나타내고 있다. 4월도 全海域이 2.0~2.5 ppm의 均一한 濃度를 나타내므로 그림을 생략했다. 5월은 三陽 西쪽 沿岸이 1.0 ppm으로 비교적 낮은 濃度를 나타내는 반면에 元堂峰쪽은 2.9 ppm으로 비교적 높았다. 이것은 三陽쪽에서 流入된 陸水의 영향이라고 생각한다. 全體적으로는 1.5~2.5 ppm의 濃度를 나타내고 있는데 外海쪽이 약간 낮은 濃度를 나타내고 있다. 6월과 7월은 事情上 測定하지 못했다. 8월은 앞에서도 말한 바와 같이 調査前日과 當日에 많은 비가 온 關係로 陸水와 더불어 BOD成分이 바다로 流入되었다고 본다. 특히 朝天쪽에는 7 ppm以上이 되는 물이 外海와 沿岸에서 다 같이 나타나고 있어 多量의 陸水가 流入될 때는 外海인 定點 8까지에도 그 영향이 미친다는 것을 나타내고 있다. 또한 三陽 서쪽 外海인 定點 7에서도 7 ppm의 高濃度 물이 나타나고 있는데 이것도 禾北쪽에서 流入된 물 때문이 아닌가 생각된다. 이 두 곳의 濃度는 全調査 期間中 가장 높은 濃度였으나 環境基準에는 BOD에 대한 規定이 없어 비교 검토할 수는 없다. 三陽과 新村 中間 海域은 1 ppm 以下의 물이 分布되어 있는데 이런 현상은 특이하다. 9월도 5월과 비슷하게 元堂峰쪽이 3.5 ppm으로 周邊보다 높은 濃度를 나타냈으나 그밖의 海域은 1.5~2.5 ppm의 濃度를 나타냈다. 그러나 全體적으로는 三陽쪽이 新村쪽보다 BOD 濃度가 높았으나 별다른 특징이 없으므로 그림을 생략했다. 10월은 8월 다음으로 全體적으로 BOD가 높게 나타났다. 三陽과 新村사이의 沿岸은 2.5 ppm의 물이 分布되어 있으나 新村쪽 定點 2에 5 ppm이 넘는 高濃度의 물이 있고 三陽 外海쪽에도 4 ppm이 넘는 물이 있는데 이처럼 外海에 BOD가 높은 물이 있다는 것은 특이한 데 이 물은 제주시 쪽에서 流入되는 물일 가능성도 있다고 생각한다. 元堂峰 앞 沿岸은 2.5 ppm 以下의 물이 分布되어 있는데 이것은 8월과 같은 現象이었다. 11월은 全體적으로 1.0~2.0 ppm의 물이 分布되어 있다. 三陽과 新村 沿岸에 2.0 ppm 정도 되는 물이 있을 뿐 그밖의 海域은 비교적 낮은 濃度를 나타내므로 그림은 생략했다.

3. 營養鹽의 水平 및 鉛直分布

그림 4는 表層水에 있어서의 硅酸鹽-硅素의 水平 分布圖이다. 2월은 三陽 東쪽 元堂峰 西쪽인 定點 5에서 調査 海域中 가장 높은 濃度인 $19 \mu\text{g-at}/\ell$ 를 나타냈다. 이물의 영향은 定點 4와 6까지는 미치지 못하나 東쪽으로는 新村까지 그 세력이 확장되고 있다.

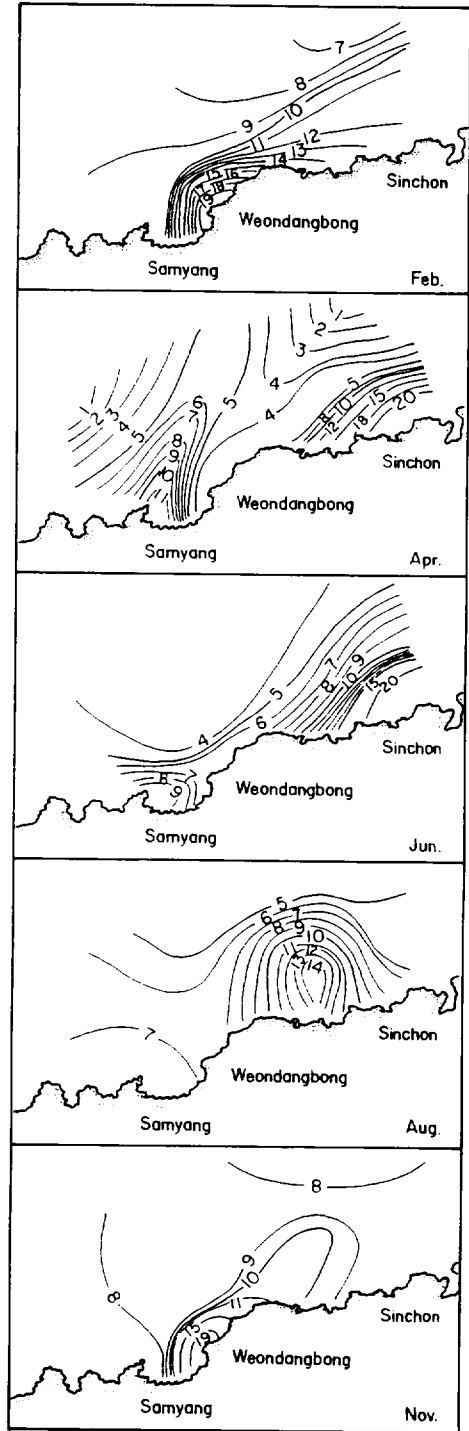


Fig. 4. Horizontal distribution of silicate ($\mu\text{g-at}/\ell$).

外海쪽은 三陽과 新村에서 다같이 $9 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 물이 東西로 均一하게 分布되어 있다. 4月은 新村 沿岸인 定點 1에서 陸水의 影響을 받은 $20 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 물이 定點 2 부근까지 影響을 미치고 있으나 三陽쪽인 定點 6에도 $11 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 比較적 높은 濃度의 물이 있다. 이 물은 外海쪽인 定點 8 쪽으로 影響을 미치고 있어 特이하다. 그러나 外海인 定點 7과 9에는 $1 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 底濃度 물이 分布되어 있다. 6月은 新村쪽 沿岸이 $20 \mu\text{g-at}/\ell$ 로 가장 높은 濃度를 나타냈으나 三陽쪽에서도 $9 \mu\text{g-at}/\ell$ 로 比較적 높은 濃度를 나타내는 것이 4月과는 比喩한 現狀이다. 新村쪽의 高濃度 물은 4月보다 더 外海인 定點 9 근처까지 그 影響을 미치고 있다. 三陽과 元堂峰쪽 外海는 $4 \mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 물이 分布되어 있다. 8月은 新村 앞바다에 $14 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 比較적 高濃度 물이 있는 데 이 물은 外海에 까지 확장되어 比較적 넓게 影響을 미치고 있다. 三陽쪽은 $6 \sim 7 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 分布되어 있고 外海는 다같이 $5 \mu\text{g-at}/\ell$ 정도의 물이 均一하게 分布되어 있다. 11月은 元堂峰 西쪽 沿岸에 $19 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 있는데 이 물도 陸水의 影響 때문인 것 같다. 이 물은 동쪽으로 그 세력이 확장되어 新村 沿岸에서도 $10 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 比較적 高濃度의 물이 나타나는 것 같다. 外海는 夏季보다 높은 $8 \mu\text{g-at}/\ell$ 정도의 물이 分布되어 있는데 이는 2月의 分布狀과 比喩하다.

그림 5는 硅酸鹽-硅素의 鉛直分布圖이다. 2月은 全海域이 鉛直的으로 $8 \sim 10 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 安定된 分布를 나타내나 新村쪽이 三陽쪽보다 약간 높은 濃度를 나타내고 있다. 그러나 그림 4에서 보는 것처럼 三陽 沿岸인 定點 5에서 나타난 $19 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 물의 影響은 鉛直分布에서 나타나지 않으므로 그 물은 陸水의 影響때문인 것 같다. 4月은 2月과는 달리 分布 樣狀이 복잡하다. 三陽쪽에서 $11 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 물이 鉛直的으로 확장하면서 元堂峰 부근인 定點 4까지 그 影響을 미치고 있고 元堂峰에서 新村까지의 $10 \sim 20 \text{m}$ 층에는 硅酸鹽의 極小層이 있고 이 以深은 다시 硅酸鹽이 조금씩 增加하는 現象을 나타낸다. 한편 新村쪽은 表層에서 20m 층 사이에서의 分布가 복잡한데 그 原因은 알 수 없다. 6月은 三陽쪽에서 陸水의 影響인 듯한 $10 \mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 元堂峰 앞인 定點 4에 까지 그 影響을 미치고 있다. 그런데 이곳에서는 上下 鉛直混合이 旺盛하게 일어나는 데 이는 빠른 潮流의 흐름 때문에 일어나는 強制混合이 그 原因인 것 같다. 한편 新村쪽에서도 陸水의 影響에 의한 $9 \mu\text{g-at}/\ell$ 의

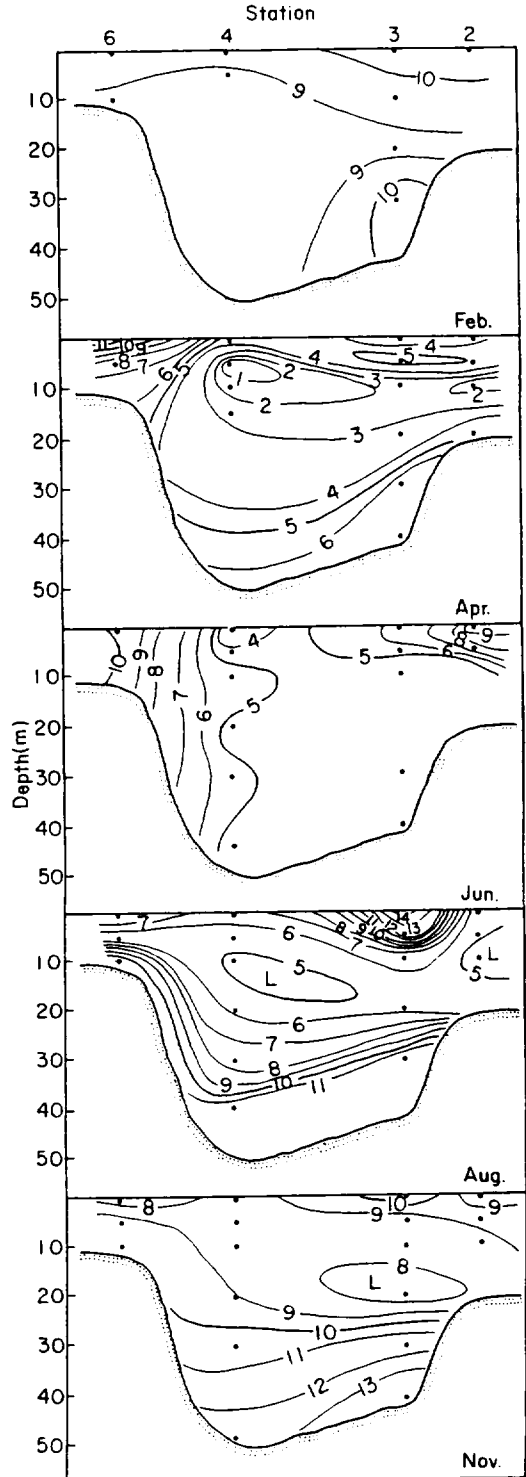


Fig. 5. Vertical distribution of silicate ($\mu\text{g-at}/\ell$).

물이 서쪽으로 확장되고 있는데 이 물은 定點 1에서 확장되어 온 물이며 수심 10m까지만 그 영향을 미치고 있다. 三陽과 新村사이의 海域은 4~5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 均一한 濃度の 물이 分布되어 있다. 8月은 底層의 外洋水와 表層의 沿岸水가 뚜렷하게 區分되고 있는 것 같다. 10~20m층에 있는 5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 底濃度 코아를 中心으로 上層에는 6~14 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 陸水의 영향을 강하게 받은 沿岸水가 있고 下層에는 水溫이 낮고(楊, 1984) 硅酸鹽 濃도가 높은(6~11 $\mu\text{g-at}/\ell$) 물이 있는데 이 中間에 있는 底濃度の(6 $\mu\text{g-at}/\ell$) 물은 生物活動에 의하여 생긴 貧營養鹽의 물인 것 같다(全等, 1983; 高等, 1984). 또 이 물은 外洋水의 表層水가 水溫이 높고 鹽分이 낮은 沿岸水와 만나 생긴 것으로도 생각된다. 11月은 表層의 硅酸鹽 濃도가 8月보다 낮은 8~10 $\mu\text{g-at}/\ell$ 를 나타내고 있는데 이는 8月보다 陸水의 영향도 감소되었고 生物生産도 감소되었기 때문인 것 같다. 全體적으로 新村쪽 表層이 三陽쪽보다 약간 높은 濃도를 나타내고 있다. 定點 3의 20m층에 있는 8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 코아를 中心으로 그 以深은 다시 硅酸鹽의 濃도가 增加되고 있다. 高等(1984)에 의하면 11月은 水深이 깊어짐에 따라 植物性 플랑크톤의 個體數가 감소한다고 보고하고 있으므로 10~20m층에 있는 底濃度の 물은 外洋水의 表層水로 생각된다.

그림 6은 表層水에 있어서의 窒酸鹽-窒素의 水平 分布圖이다. 2月은 元堂峰 앞바다가 4.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 로 가장 높은 濃도를 나타내고 있으며, 全體적으로는 3.5~4.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 均一한 濃度の 물이 分布되어 있다. 4月은 全體적으로 前月보다 낮은 0.5~1.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 濃度の 물이 分布되어 있는데 外海쪽이 沿岸쪽보다 약간 높은 것이 특이하다. 한편 三陽쪽 沿岸도 1.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 물이 分布되어 있는데 이는 陸水의 영향인 것 같다. 6月은 新村쪽에 陸水의 영향 때문인 듯한 1.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이상되는 물이 分布되어 있고 그밖의 海域에는 0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 물이 均一하게 分布되어 있는데 이는 調査期間中 가장 낮은 濃度였다. 8月은 新村 앞바다인 定點 3에 3.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이상의 高濃度 물이 있는데 이는 降雨에 의하여 陸上의 汚染物質들이 流入되어 생긴 것이라 생각되며 三陽쪽에도 2.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 되는 高濃度 물이 있다. 外海쪽의 0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 물을 除外하면 全體적으로 1.0~2.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 濃도를 나타내고 있다. 11月은 三陽쪽에 6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 로 비교적 높은 濃도를 나타내고 있으며 全體적으로 4~5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 濃도를 나타내고 있어 2月과 비슷한 樣相을 보이고 있다.

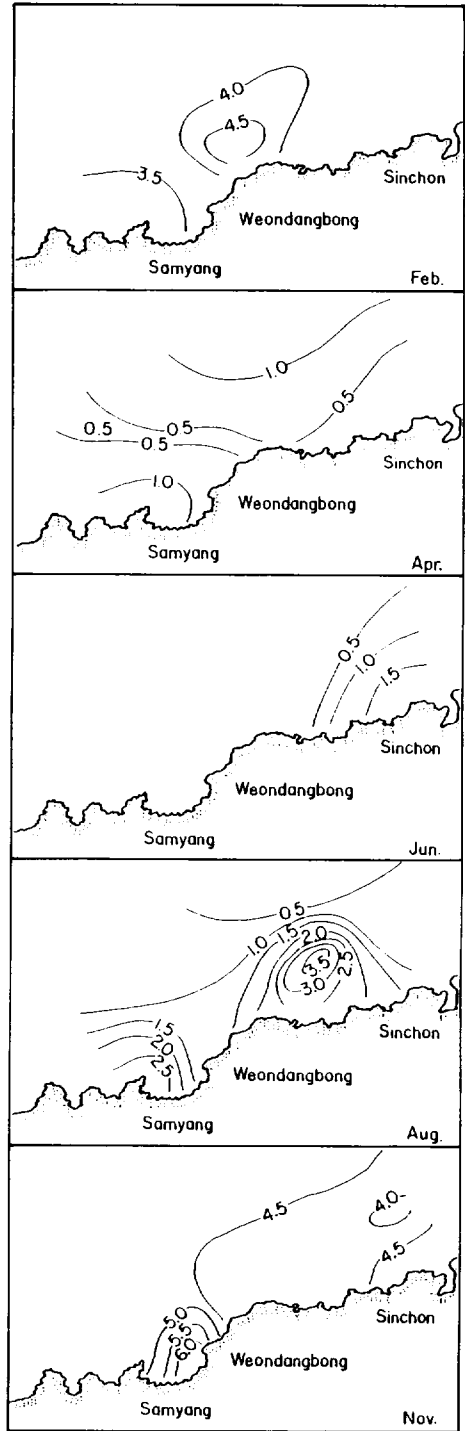


Fig. 6. Horizontal distribution of nitrate ($\mu\text{g-at}/\ell$) of surface waters.

그림 7은 窒酸鹽-窒素의 鉛直分布圖이다. 2月은 全海域에 3~4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 鉛直的으로 均一하게 分布되어 있다. 4月은 表層을 除外하고는 三陽쪽이 新村쪽보다 濃度가 낮고 그 分布狀도 단순하다. 新村쪽인 定點 3의 20m층에 4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 코아가 있고 定點 2의 10m층에도 3 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 있는데 이들들은 西쪽으로 그 影響을 미치고 있다. 그러나 10m층과 30m 以深의 底層에서 1.0 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 底濃度 물이 分布되어 있다. 6月은 全海域에 1 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 물이 存在하고 있는데 調查期間中 가장 낮은 濃度였다. 8月은 10~20m층의 0.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 底濃度의 물을 中心으로 陸水의 影響을 받은 上層의 沿岸水와 下層의 外洋水로 잘 區分되어 있다. 表層에서는 三陽쪽보다 新村쪽의 濃度가 높은 데 이는 新村에서 流入되는 汚染된 陸水의 影響인 것 같다. 11月 表層은 5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 정도의 물이 있으며 中層에는 5~6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 全體的으로 分布되어 있으나 新村쪽의 定點 3의 10m층에 7 $\mu\text{g-at}/\ell$ 되는 高濃度 코아가 있고 그 下層에 다시 4.5 $\mu\text{g-at}/\ell$ 보다 낮은 底濃度 코아가 있는데 이는 季節的으로 일어나는(朴等, 1980, 李, 1983) 鉛直混合 때문에 생긴것 같다. 30m 以深에 있는 6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上の 비교적 高濃度 물은 外洋水인 것 같다.

그림 8은 表層水에 있어서의 磷酸鹽-磷의 水平分布圖이다. 2月은 元堂峰 앞인 定點 4에 0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以上の 周邊보다 高濃度인 코아가 있는데 이는 三陽쪽 陸水의 影響인 것 같다. 三陽과 新村 浦口 근처는 0.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 以下の 물이 있고 그밖의 海域은 0.6~0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 均一한 濃度를 나타내고 있다. 4月은 三陽쪽이 新村쪽보다 낮은 濃度를 나타내고 있다. 新村 外海인 定點 9의 0.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 와 定點 4의 0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이상되는 코아를 除外하고는 全體的으로 0.2~0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 비교적 낮은 濃度를 나타내고 있다. 6月은 三陽 西쪽 外海가 비교적 높은 0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이상의 高濃度를 나타내고 있으며 新村 앞바다인 定點 3에서도 0.8 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度의 코아가 있다. 그러나 三陽 沿岸에 0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 底濃度 물이 있고 外海에도 0.4 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 있다. 한편 新村 東쪽에서 0.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 이하의 물이 舌狀으로 新村쪽으로 파고 들어오는 것 같다. 8月은 定點 3에 0.6 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 비교적 周邊보다 높은 高濃度 코아가 있는데 이것은 舌狀으로 外海쪽으로 뻗어 나가고 있다. 新村쪽에 0.2 $\mu\text{g-at}/\ell$ 의 底濃度 물이 있는데 이는 浦口에서 流出되고 있는 營養鹽이 함유되어 있지 않은 湧泉水 및 陸水의 影響

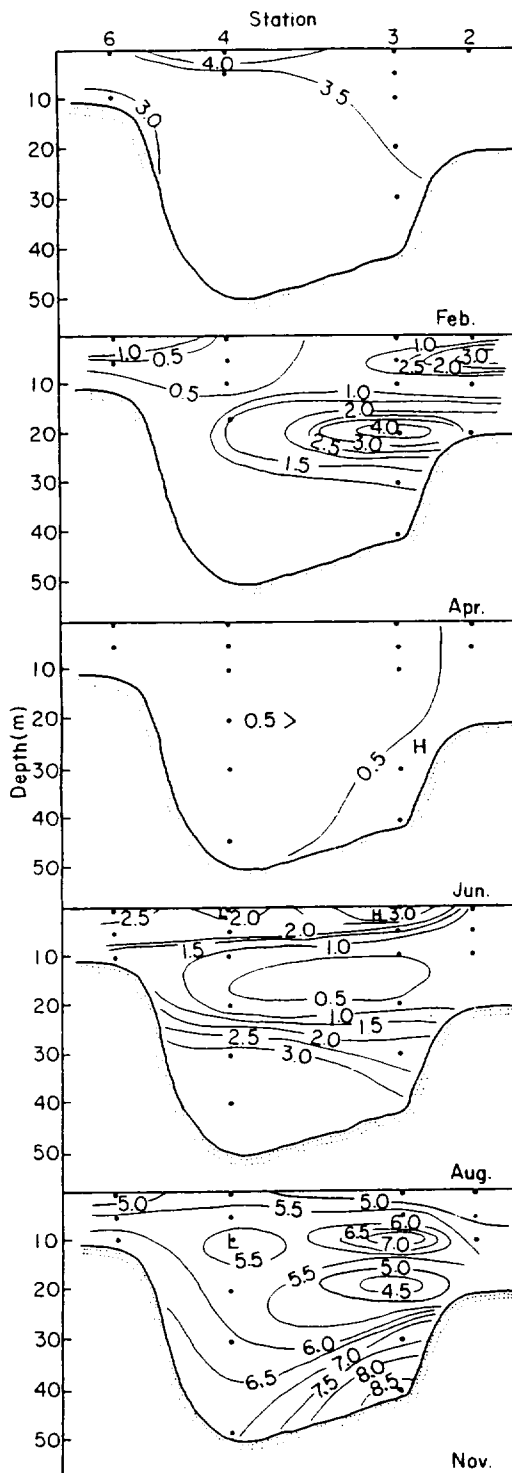


Fig. 7. Vertical distribution of nitrate ($\mu\text{g-at}/\ell$).

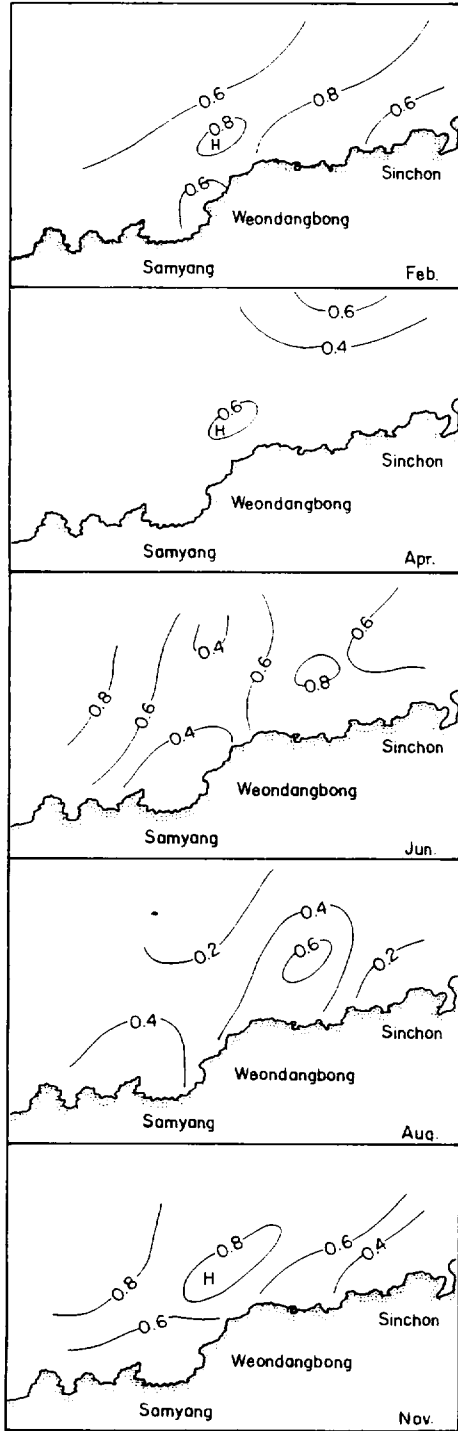


Fig. 8. Horizontal distribution of phosphate ($\mu\text{g-at}/\ell$) of surface waters.

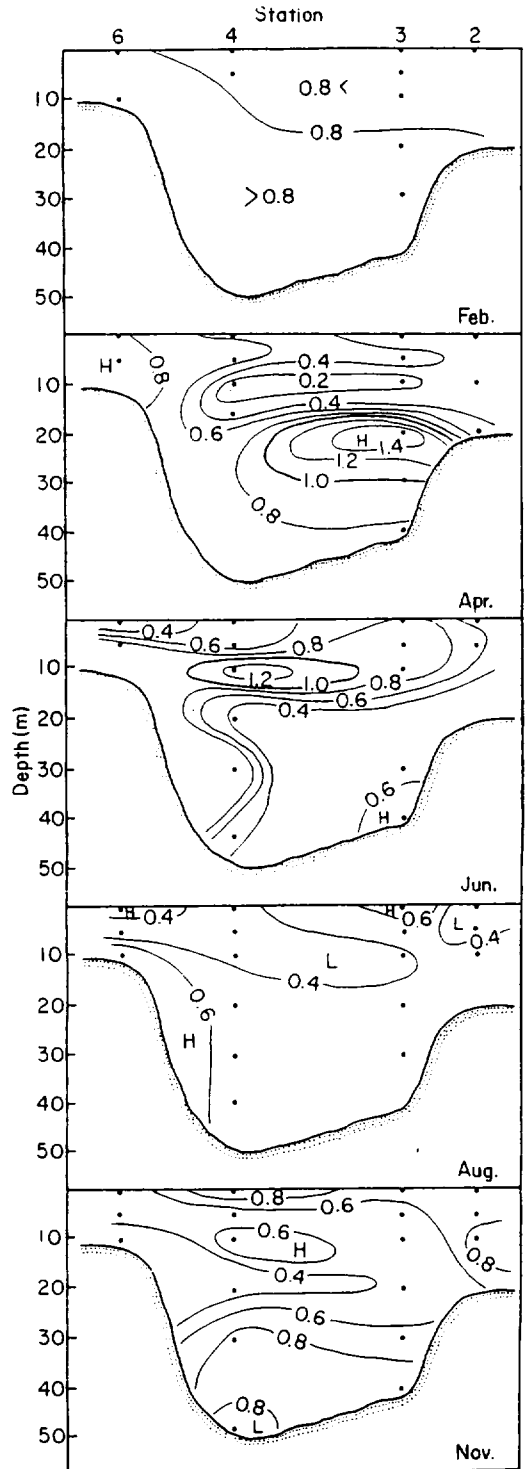


Fig. 9. Vertical distribution of phosphate ($\mu\text{g-at}/\ell$).

때문인 것 같다. 三陽 外海의 $0.2\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 沿岸쪽으로 파고 들어오는 듯 한데 이물의 鹽分이 높은 것으로 보아(楊, 1984) 外洋水로 보이며 定點 7부근에서 外洋水와 沿岸水가 만나는 潮境이 형성되는 것 같다. 11월도 新村쪽이 다른 海域보다 낮은 濃度를 나타내는 것은 8월과 비슷하다. 元堂峰 앞바다에 $0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 이상되는 高濃度 코아가 있는 것을 除外하고는 全體的으로 $0.6\sim 0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 의 均一한 濃度를 나타내고 있다. 그리고 三陽 西쪽 外海에서 $0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 以上되는 물이 東쪽으로 파고 들어오는 것 같다.

그림 9는 磷酸鹽-磷의 鉛直分布圖이다. 2월은 全海域이 $0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 정도의 均一한 分布를 하고 있다. 4월은 三陽쪽이 新村쪽보다 磷酸鹽의 濃度가 높다. 三陽과 新村 사이의 10m層에는 $0.2\mu\text{g-at}/\ell$ 의 底濃度 코아가 있다. 이 같은 現狀은 矽酸鹽의 경우에도 나타나는 데 이물은 外洋水의 表層水일 가능성이 있다고 본다. 定點 3의 20m층에는 $1.4\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 코아가 있다. 6월은 定點 4의 10m층에 $1.2\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度 코아가 있는 것이 특이한 데 그 원인은 鹽分이 周圍보다 높은 것으로 보아(楊, 1984) 底層의 外洋水가 鉛直混合 때문에 中層으로 올라온 것이 아닌가 생각한다. 20m층에서 부터 底層까지는 鉛直的으로 均一한 濃度를 나타내는 데 이는 빠른 潮流의 흐름과 地形 때문에 일어나는 現狀 같다. 定點 3의 底層을 除外하면 新村쪽 底層의 濃度가 表層보다 낮은 특이한 分布를 나타내고 있다. 8월은 三陽에서 新村쪽인 定點 3의 10m층까지에 $0.4\mu\text{g-at}/\ell$ 의 底濃度 물이 舌狀으로 東進하고 있고 이 以深에는 $0.4\sim 0.6\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 均一하게 分布되어 있다. 그러나 定點 6의 底層에 $0.6\mu\text{g-at}/\ell$ 이상되는 高濃度 물이 있다. 定點 3의 表層에도 $0.6\mu\text{g-at}/\ell$ 이상되는 高濃度 물이 있는데 이것은 陸水의 영향 때문인 것 같다. 11월은 表層이 $0.6\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 均一하게 分布되어 있고 20m층에는 $0.4\mu\text{g-at}/\ell$ 의 底濃度層이 있는 데 이것도 外洋水의 表層水인 것 같다. 이 底濃度層의 下層에 다시 $0.6\sim 0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 分布되어 있다. 定點 4의 10m층에 $0.6\mu\text{g-at}/\ell$ 되는 코아가 있는 데 이것은 鉛直混合에 의하여 생긴 것으로 생각된다.

要 約

1983年 2月부터 11月까지 三陽 沿岸에 대한 調查 結果는 다음과 같다.

1. 三陽 沿岸의 COD는 8월을 除外하고는 우리나라 環境基準值인 3ppm을 초과하지 않으나 8월에는 新村 앞바다에서 이 基準值를 넘는 4ppm의 물이 나타났 다.

2. BOD는 대부분의 海域에서 3ppm을 초과하지 않으나 8월은 三陽 서쪽과 新村 동쪽 海域에서 7ppm의 높은 濃度를 나타냈는 데 이는 陸地에서 流入된 汚染된 물의 영향으로 생각된다. 11월에도 新村쪽에 5ppm의 비교적 高濃度 물이 나타났 다.

3. 矽酸鹽은 三陽과 新村 앞바다에 많이 分布되어 $10\sim 20\mu\text{g-at}/\ell$ 의 高濃度를 나타내는 데 이는 陸水의 流入 때문인 것 같으며 中層보다 表層과 底層의 濃度가 높다.

4. 窒酸鹽은 6월에 가장 낮은 濃度를 나타냈으며, 11월에 가장 높은 濃度를 나타냈다. 三陽과 新村 앞 바다에서의 濃度가 비교적 높은 편인데 이는 陸水의 流入 때문인 것 같다. 鉛直分布도 6월과 11월을 除外하고는 $1\sim 4\mu\text{g-at}/\ell$ 정도의 비교적 均一한 分布를 하고 있다.

5. 磷酸鹽은 $0.4\sim 0.8\mu\text{g-at}/\ell$ 의 물이 表層에 分布되어 있으나 4월과 6월에는 10~20m층에 $1.2\sim 1.4\mu\text{g-at}/\ell$ 되는 高濃度 코아가 있다.

6. 10~20m층에 各 營養鹽의 底濃度 물이 나타나는 데 이는 이곳에서 外洋水의 表層水와 沿岸水가 만나는 潮境이 이루어지는 것 같다.

끝으로 本 研究調查에서 採水와 實驗을 도와준 張德相, 尹聖植, 金泰潤, 金聲秀, 李英善, 趙仁淑 기타 研究室 여러분께 감사 드립니다.

參 考 文 獻

- 全得山·高有峰. 1983. 제주도 周邊海域의 chlorophyll a 含量分析. 濟大海資研報, 7, 23-27.
- 鄭相喆·盧洪吉·朴吉淳·全得山. 1983. 西歸浦 沿岸 海域의 基礎生産에 영향을 미치는 海洋環境. 韓國水產學會誌, 16, 305~316.
- 崔相·鄭兌和. 1972. 洛東江 河口 水域의 營養鹽類와 有機懸濁物質. 韓國海洋學會, 7, 1~14.
- 金在河·朴吉淳·姜永周. 1981. 濟州島 沿岸海水의 化學的 및 微生物學的 水質 現況에 관한 研究. 濟大海資研報, 5, 17~32.

- 高有峰·全得山. 1984. 제주도 三陽沿岸域에서의 플랑크톤 研究. 濟大海資研報, 8, 19~30.
- 郭熙相·李鍾華. 1975. 冬季 鎮海·馬山海域의 重金屬. 韓國海洋學會誌, 10, 7~16.
- 環境汚染公定試驗法. 1981.
- 이재철. 1983. 초겨울 제주해협 근해에서 形成되는 전선의 特性. 韓國水產學會誌, 16, 51~58.
- 李鍾華·金春洙·郭熙相. 1974. 冬季 鎮海灣 一帶 海水의 化學的 成分 含量分布. 韓國海洋學會誌, 9, 39~51.
- 李光雨·郭熙相·李壽珩·李東洙. 1978. 여름철 韓國 沿岸 海水中的 營養鹽 含量. 韓國海洋學會誌, 13(2), 17~25.
- 李光雨·郭熙相·李壽珩·李東洙. 1979. 여름철 韓國 沿岸 海水中的 營養鹽 含量. 군산, 광량만, 울산, 목포. 韓國海洋學會誌, 14, 1~5.
- 日本分析化學會 北海道支部編. 1971. 新版 水の分析, p. 270~274. 化學同人. 京都, 日本.
- 盧洪吉·鄭公圻. 1976. 濟州島 沿岸의 水溫 鹽分 變動에 관한 研究. 濟州大學 論文集, 115~122.
- 盧洪吉·鄭公圻. 1977. 濟州島 沿岸의 水溫 鹽分 變動에 관한 研究. 濟州大學 論文集, 131~136.
- 盧洪吉·鄭公圻. 1980. 濟州島 沿岸의 環境特性에 관한 基礎的 研究. 濟州大海資研報, 4, 1~5.
- 盧洪吉·朴吉淳·李祺完·林琦瑋·鄭基玉. 1982. 濟州島 產 전복 稚具 放流 漁場의 環境條件에 관한 研究. 국립수산진흥원 연구보고, 29, 41~58.
- 朴吉淳·盧洪吉. 1980. 서귀포 앞바다 海水의 化學成分 量 分布에 관하여. 濟大海資研報, 4, 31~37.
- 朴吉淳. 1982. 濟州島 沿岸海水의 營養鹽類에 관한 研究. 韓國水產學會誌, 15, 255~262.
- 박상원·오원근·박정길·조상영. 1969. 鎮海灣 附近 海域의 海水 化學成分의 季節的 變化에 관하여. 國立水產振興院事業報告, 4, 59~68.
- 朴清吉. 1975 a. 鎮海灣 海域의 磷酸鹽 分布의 特性에 관한 研究. 韓國水產學會誌, 8, 68~72.
- 朴清吉. 1975 b. 鎮海灣 海水의 富營養化와 클로로필 分布. 韓國水產學會誌, 8, 121~126.
- 元鍾勳. 1963. 滄津江河口의 水質 分布에 對하여. 釜山水大研究報告, 5, 1~10.
- 元鍾勳. 1964 a. 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.
- 元鍾勳. 1964 b. 水質分析을 目的한 極微量 磷酸鹽의 高感度比色定量法. 大韓化學會誌, 8, 113~120.
- 元鍾勳. 1970. 慶南 昌原郡 熊東面 龍院里 김밭의 水質에 對하여. 韓國水產學會誌, 5, 30~36.
- 元鍾勳·朴吉淳. 1970. 莞島邑 및 平日島 김밭에 있어서의 冬季 五個月間의 潮水에 따른 變動. 韓國海洋學會誌, 5, 14~19.
- Yang, Dong-Beom and Gi-Hoom Hong. 1982. Nutrients and chlorophyll a variations at a fixed station during the red in the Jinhae Bay. Jour. Oceanogr. soc. Korea, 17, 19~26.
- 楊城基. 1984. 濟州島 三陽 沿岸 海域의 海洋環境學의 特性. 濟大海資研報, 8, 1~8.
- 梁千益. 1983. 西歸浦 沿岸海水의 海洋化學의 特性. 濟州大學校 碩士學位 請求論文.