

# 大韓海峽의 植物플랑크톤의 基礎生産力<sup>1),2)</sup>

陳 平 · 洪 性 潤

釜山水産大學 資源生物學科

(1984년 11월 20일 수리)

## The Primary Production of Phytoplankton in the Western Channel of the Korea Strait

Pyung CHIN and Sung Yun HONG

Department of Marine Biology, National Fisheries University of Pusan,

Nam-gu, Pusan, 608 Korea

(Received November 20, 1984)

The primary productivity and chlorophyll *a* were measured at 3 stations in the western channel of the Korea Strait throughout the year from November 1983 to September 1984.

The surface primary productivity in autumn 1983 ranged from 9.24-13.05 mg C/m<sup>3</sup>/h and chlorophyll *a* from 0.66-1.22 mg/m<sup>3</sup>, and showed the highest value throughout the year.

The surface primary productivity in winter 1984 ranged from 0.75-1.77 mg C/m<sup>3</sup>/h and chlorophyll *a* from 0.19-0.41 mg/m<sup>3</sup>, and these values were higher than those in summer. The surface primary productivity in spring 1984 ranged from 3.42-6.68 mg C/m<sup>3</sup>/h and chlorophyll *a* from 0.34-0.64 mg/m<sup>3</sup>, and these values were lower than those in autumn. The surface primary productivity in summer 1984 ranged from 0.57-0.79 mg C/m<sup>3</sup>/h and chlorophyll *a* from 0.11-0.17 mg/m<sup>3</sup>, and showed the lowest value throughout the year.

The assimilation number of surface phytoplankton populations were relatively high, especially high value in autumn and spring, and low value in winter. The primary productivity and assimilation number were rapidly decreased with the increase of depth.

### 緒 論

大韓海峽은 우리나라 沿近海漁業 海域으로서 중요한 場所의 하나다. 특히 海洋國家들의 經濟水域設定 이후 海洋生物資源의 開發方向이 沿近海로 전환되고 있는 추세에서, 이 海域의 生物生産性에 관한 研究는 그 必要性이 더욱 增大되고 있다.

海洋 植物플랑크톤의 基礎生産은 海洋의 物理, 化學의 特性과 더불어 海洋生態系 내에서 營養의 構造의 基本要素의 하나로서 海域의 生産性을 計測하는데 중요한 基礎的 知識이 되고 있다.

따라서 韓國 沿近海의 植物플랑크톤의 組成과 分布 및 數量에 대한 調査와 더불어 그들의 機能의 役割로서 基礎生産力을 측정하는 것은, 이 海域의 生態系를 해석하는 중요한 生物海洋學的 指標의 하나라고 할 수 있을 뿐만 아니라 養殖과 漁業에도 직접적인 關聯을 갖는 基礎資料가 될 것이다.

大韓海峽을 비롯한 우리나라 沿近海의 植物플랑크톤의 基礎生産에 관해서는 韓國沿岸水域의 基礎生産(崔·鄭, 1965), 韓國海峽 表層水의 植物플랑크톤의 量과 分布, 沿岸水域의 植物플랑크톤(崔, 1966, 1967) 및 釜山 水營灣의 基礎生産(Kang, 1967) 등의

1) 이 연구는 1983년도 문교부 기초과학 연구비의 지원으로 수행 되었음.

2) 부산수산대학 해양과학연구소 연구업적 제109호(Contribution No.109 of Institute of Marine Sciences, National Fisheries University of Pusan)

연구에서 植物플랑크톤의 chlorophyll *a* 量과 基礎生産力간의 關係를 밝히고 있으나 이 海域의 重要性에 비추어 볼 때 그동안 直接的인 研究가 빈약한 편이 었다.

그밖에 基礎生産과 관련된 chlorophyll *a* 量의 分布 및 植物플랑크톤의 組成, 分布 및 出現등에 관해서는 韓國海峽 表層水의 植物플랑크톤의 量과 分布, 東西南海域의 植物플랑크톤 및 釜山 古里 沿岸의 플랑크톤의 季節的 變化(崔, 1969a, b; Chae, 1972), 馬山, 鎭海灣의 植物플랑크톤의 年變化 및 集團動態(劉·李, 1976; Yoo and Lee, 1979, 1980 a, b), 鎭海灣 海水의 클로로필 分布(朴, 1975), 釜山 沿岸 海洋環境 基礎調査(海科研, 1976), 巨濟灣의 富營養化(趙·金, 1977), 迎日灣 海水中的 植物性 플랑크톤 色素(郭·李, 1977), 鎭海灣 赤潮時의 클로로필 *a* 的 變動(Yang and Hong, 1982), 汝佐灣의 클로로필 *a* 的 分布(Shim, 1980) 및 濟州島 周邊 海域의 chlorophyll *a* 및 플랑크톤 研究(全·高, 1983; 高·全, 1984) 등에서 대체로 우리나라 南海岸 海域一帶의 資料를 볼 수 있다.

本 研究에서는 大韓海峽에 대한 海洋學의 研究의 一部로 이 海域의 海水流動, 化學的 特性 (Chang and Pyeun, 1984; 이 등, 1984)에 관한 연구에 병행하여 巨濟島 南端 沿近海를 對象으로 一定 海域에서 水層別 chlorophyll *a* 量을 季節別로 分析하고, 自然條件下에서 現場實驗으로 海水中的 植物플랑크톤의 光合成을 水層別로 測定分析하여 이 海域의 基礎生産力을 追求하였다.

### 材料 및 方法

調査海域은 Kuroshio 國際共同調査에서 設定한 定線 206(韓國 海開研, 1974)의 범위 에 있는 南海域을 對象으로 하였다.

1983年 10月에서 1984年 9月 까지 1年中 四季에 걸쳐 巨濟島 南端 沿近海에서 外洋쪽으로 3個 定點을 定하여(Fig. 1) 水深 15m 上層에서 表層, 2, 5, 10 및 15 m의 水層別로 水溫, 鹽分, 照度 및 溶存酸素量을 측정하고, 採水하여 光合成 色素量을 分析하였다. 그리고 基礎生産量은 in situ 法으로 실시 하였고 調査日의 日氣는 快淸한 날을 擇하였다.

海洋環境 觀測에서 水溫은 電導溫度計, 鹽分과 溶存酸素量은 YSI Model 51 B 溶存酸素測定器와 YSI Model 53 酸素檢量器 및 Tsurumi Seiki E-1型 鹽分

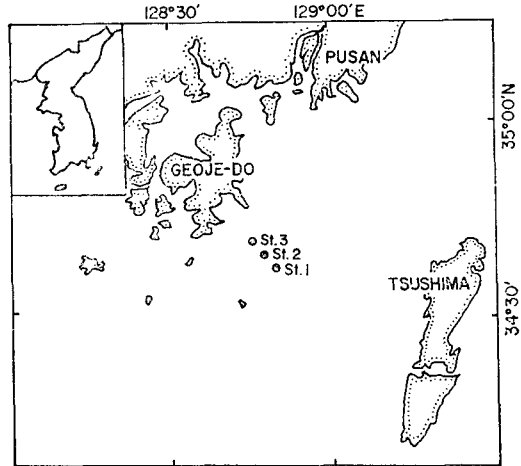


Fig. 1. Location of the sampling and primary productivity stations.

測定器와 窒酸銀 滴定法을 병행하였으며, 水中照度는 Kahlsico 社의 WA310 型 Underwater Irradiometer 를 사용하여 측정하였다. 그리고 試水는 Van Dorn 採水器로 午前 9.30~10.00 時와 경우에 따라서 st. 3 에서는 午後 13.30~14.00 時에 表層에서 水深 15 m 層까지 水層別로 採水하였다.

植物플랑크톤의 chlorophyll *a* 量은 層別 試水 1 l 를 0.45 μm HA 型 微孔濾過紙로 濾過시킨 다음 1% MgSO<sub>4</sub> 溶液을 注加하여 分析 定量하였다.

chlorophyll *a* 는 90% acetone 10 ml 를 溶媒로 하여 冷暗所에서 20 時間 抽出하고 遠沈하여 上澄液을 Hitachi Perkin-Erma 分光光度計로 750, 663, 645 및 630 nm 波長에서 吸光度를 測定하여 (Strickland and Parsons, 1972) SCOR-UNESCO(1966) 還算式에 의해 chlorophyll *a* 量을 算出하였다.

基礎生産量은 酸素法(Strickland and Parsons, 1972)으로 測定하였다. 水層別로 採水한 試水를 1 l 容量의 明瓶과 暗瓶에 각각 分注하여 溶存酸素量을 測定하고 密閉한 다음 採水現場에 각각 懸垂하였다. 光合成은 10.30~17.00 時 사이에 5時間, 夏季 午後에 採水하였을 때는 18.00까지 4時間 實施하였고, 同時에 照度を 測定하였다.

光合成을 마친 試水는 現場에서 溶存酸素量을 測定하거나 또는 固定하여 Winkler 法으로 測定하여 植物플랑크톤의 光合成에 의한 酸素發生量을 計測하였으며 이 값을 對等한 量의 炭素固定量으로 轉換시켜 表示하였다.

## 結 果

### 1. 調査海域의 環境

1983年 11月과 1984年 2, 5 및 8月의 4회에 걸쳐 基礎生産力 調査海域에서 生産力 測定과 同時에 水深 15 m 까지 水層別로 水溫, 鹽分, 溶存酸素量 및 照度を 季節別로 측정 하였다(Fig. 2-5).

**水溫:** 調査海域의 3個 定點에서 1983年 11月 中旬 秋季의 水溫은 表層에서 17.2~18.8°C 범위였고 15 m 層은 17.2~19.2°C 범위로서 水溫變動의 幅은 적었고, 垂直的으로는 매우 근소한 차이지만 底層으로 갈 수록 水溫은 약간 上昇하였다.

1984年 2月中旬 冬季의 水溫은 表層 9.8~11.0°C 범위였고 15 m 層은 9.9~10.7°C 범위로서 水溫變動의 幅은 매우 적었고, 垂直的으로는 거의 變動이 없었다. 5月 初旬 春季의 水溫은 表層 13.5~13.7°C, 15 m 層은 13.0~13.1°C, 범위로서 水溫變動의 幅은 매우 적었고, 垂直的으로는 底層으로 갈수록 근소한 차이지만 약간 下降 하였다.

8月 下旬 夏季의 表層 水溫은 21.3~23.0°C 범위였고 15 m 層은 19.8~21.2°C 로서 水溫變動의 幅은 적었으며, 垂直的으로는 底層으로 갈수록 水溫은 약간 下降된 現象을 보였다.

**鹽分:** 調査海域의 3個 定點에서 1983年 秋季의 鹽分은 表層에서 32.02~32.95‰ 범위였고 15 m 層은 32.02~33.67‰ 범위로서 變動幅은 매우 적었고, 垂直的으로는 매우 근소한 차이지만 底層으로 갈 수록 약간 높았다.

1984年 冬季의 鹽分은 表層 32.40~33.73‰ 15 m 層은 32.76~33.83‰ 범위로서 鹽分變動의 幅은 매우 적었고 垂直的으로도 거의 變動이 없었다. 春季의 鹽分은 表層 32.73~33.83‰ 범위였고 15 m 層은 33.77~33.85‰ 로서 變動幅은 매우 적었고 垂直的으로는 거의 變動이 없었다.

夏季의 鹽分은 表層 30.9~31.7‰, 15 m 層 31.6~32.1‰ 범위로서 變動幅은 매우 적었고, 垂直的으로는 근소한 차이지만 底層으로 갈 수록 약간 높았으며, 全體적으로 여름철의 鹽分은 年中 가장 낮은 값을 보였다.

**溶存酸素:** 秋季의 溶存酸素量은 表層 7.27~7.41 ppm 범위였고, 15 m 層은 7.15~7.21 ppm 범위로서 變動幅은 매우 적었고 垂直的으로도 거의 變動이 없었다. 冬季의 溶存酸素量은 表層 7.40~7.90 ppm,

15 m 層 7.40~7.75 ppm 의 범위로서 變動幅은 매우 적었고 垂直的으로도 거의 變動이 없었다.

春季의 溶存酸素量은 表層 8.07~8.59 ppm, 15 m 層 8.01~8.29 ppm 범위로서 變動幅은 매우 적었고 垂直的으로도 거의 變動이 없으나 全體적으로는 年中 가장 높은 값을 나타 내었다. 夏季의 溶存酸素量은 表層 6.69~7.20 ppm, 15 m 層 6.40~6.76 ppm 으로서 變動幅은 매우 적었고 垂直的으로도 거의 變動이 없으나 全體적으로는 年中 가장 낮은 값을 나타 내었다.

**水中照度:** 1983年 11月 中旬 秋季의 表層照度는 3.50~4.38  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  범위였고 15 m 層은 0.44~0.74  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  범위였으며, 水層別 減衰에 따른 水中照度を 보면 5 m 層에서 表層照度の 42.3~51.1%, 15 m 層에서는 12.6~16.9% 로서 全體적으로 水中照度の 減衰量은 年中 가장 적었다.

1984年 2月中旬 冬季의 表層照度는 3.38~5.25  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$ , 15 m 層은 0.11~0.21  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  범위였으며 5 m 層에서 表層照度の 21.3~26.6%, 15 m 層에서 3.3~6.0% 로서 水中照度は 현저한 減衰現象을 보였다. 5月 初旬 春季의 表層照度는 4.33~5.63  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$ , 15 m 層은 0.56~0.70  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  범위였으며, 5 m 層에서 表層照度の 38.2~41.6%, 15 m 層에서 11.8~12.8% 로서 가을 보다 多少 큰 減衰量을 보였다.

8月 下旬 夏季의 表層照度는 3.33~4.55  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$ , 15 m 層은 0.04~0.33  $\mu\text{w}/\text{cm}^2$  범위였으며, 水深別 水中照度の 減衰量은 5 m 層에서 表層照度の 22.8~40.7%, 15 m 層 7.2~7.4% 로서 全體적으로 水中照度の 減衰量은 年中 가장 높았다.

### 2. 基礎生産

1983年 11月과 1984年 2, 5 및 8月의 4회에 걸쳐 調査海域의 3개 定點에서 表層 및 2, 5, 10 및 15 m 層에서 水層別 基礎生産力을 季節別로 測定하였다.

**秋季:** 調査海域의 表層과 水層別 chlorophyll a 含量과 基礎生産量 및 同化効率을 Table 1 및 Fig. 2에 나타 내었다.

chlorophyll a 의 含量은 表層에서 0.66~1.22  $\text{mg}/\text{m}^3$  범위로서 平均含量은 0.87  $\text{mg}/\text{m}^3$  였으며, 水層別 chlorophyll a 含量은 0.44~1.22  $\text{mg}/\text{m}^3$  의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均含量은 0.60~0.97  $\text{mg}/\text{m}^3$  범위로서 平均은 0.80  $\text{mg}/\text{m}^3$  이었다.

光合成量은 表層에서 9.24~13.05  $\text{mg C}/\text{m}^3/\text{h}$  범위로서 平均值는 11.39  $\text{mg C}/\text{m}^3/\text{h}$  였으며, 水層別 光合

大韓海峽의 植物플랑크톤의 基礎生産力

成量은 2.85~13.05 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 6.26~7.94 mg C/m<sup>3</sup>/h의 범위를 보였고 平均은 7.00 mg C/m<sup>3</sup>/h 였다.

單位 chlorophyll a 當 光合成量은 表層에서 10.70

~17.98 mg C/mg chl. a/h 범위를 보였고 平均値는 13.84 mg C/mg chl. a/h 였으며, 水層別 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 2.71~17.98 mg C/mg chl. a/h 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 6.27~

Table 1. Primary productivity and chlorophyll *a* in the surface waters of the western channel of the Korea Strait

Season	Water temp. (°C)	Salinity (‰)	Dissolved oxygen (ppm)	Light intensity (μw/cm <sup>2</sup> )	Chlorophyll <i>a</i> (mg/m <sup>3</sup> )	Primary productivity (mg C/m <sup>3</sup> /h)	Assimilation number (mg C/mg chl. <i>a</i> /h)
Autumn	18.32	32.76	7.27	4.38	0.66	11.87	17.98
	18.75	32.95	7.41	3.85	0.72	9.24	12.83
	17.22	32.02	7.36	3.50	1.22	13.05	10.70
Winter	11.00	33.73	7.80	5.25	0.19	0.75	3.95
	11.00	33.02	7.40	3.50	0.41	1.77	4.32
	9.80	32.40	7.90	3.38	0.22	0.77	3.50
Spring	13.60	33.79	8.07	4.38	0.34	3.42	10.06
	13.71	32.73	8.07	5.63	0.64	6.04	9.44
	13.98	33.83	8.59	5.16	0.55	6.68	12.15
Summer	22.95	31.48	6.69	4.47	0.14	0.79	5.64
	22.45	30.90	7.20	4.55	0.11	0.57	5.18
	21.25	31.69	6.78	3.33	0.17	0.72	4.24

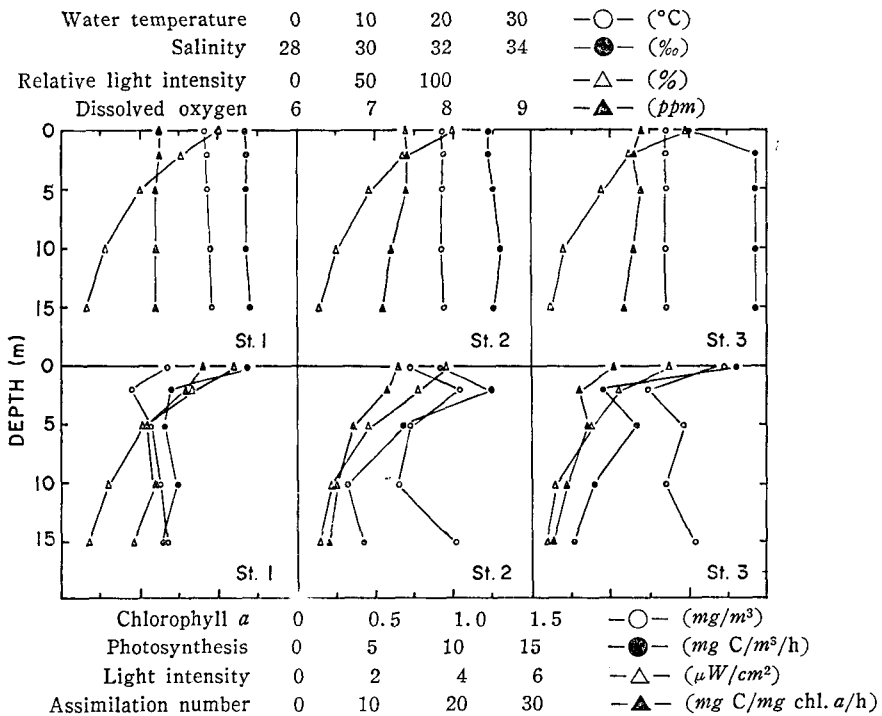


Fig. 2. Vertical profile of temperature, salinity, relative light intensity, dissolved oxygen (upper), chlorophyll *a*, photosynthesis, light intensity and assimilation number (lower) on November 1983.

陳 平 · 洪 性 潤

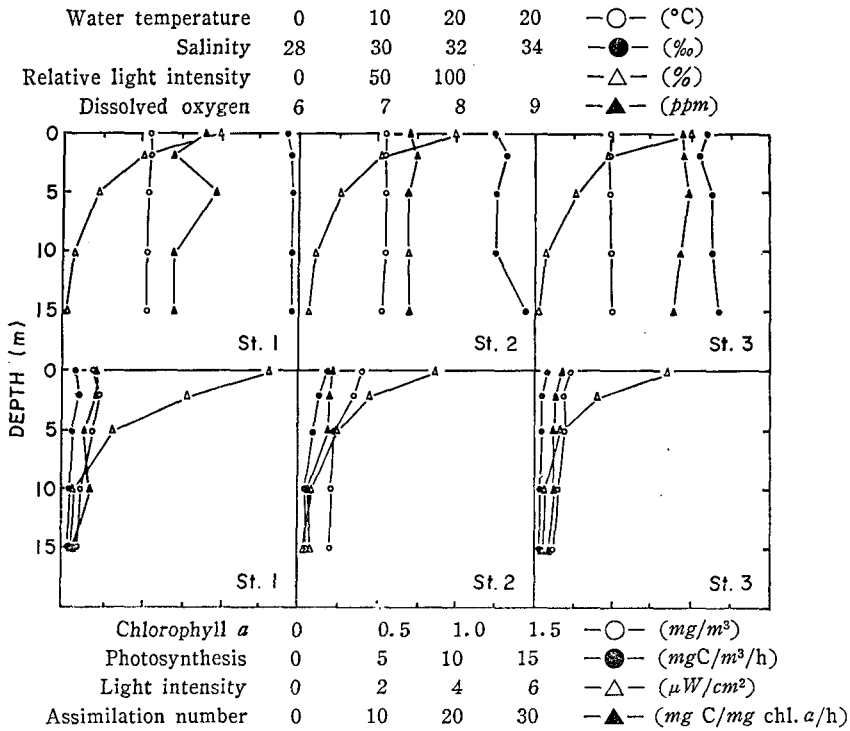


Fig. 3. Vertical profile of temperature, salinity, relative light intensity, dissolved oxygen (upper), chlorophyll *a*, photosynthesis, light intensity and assimilation number (lower) on February 1984.

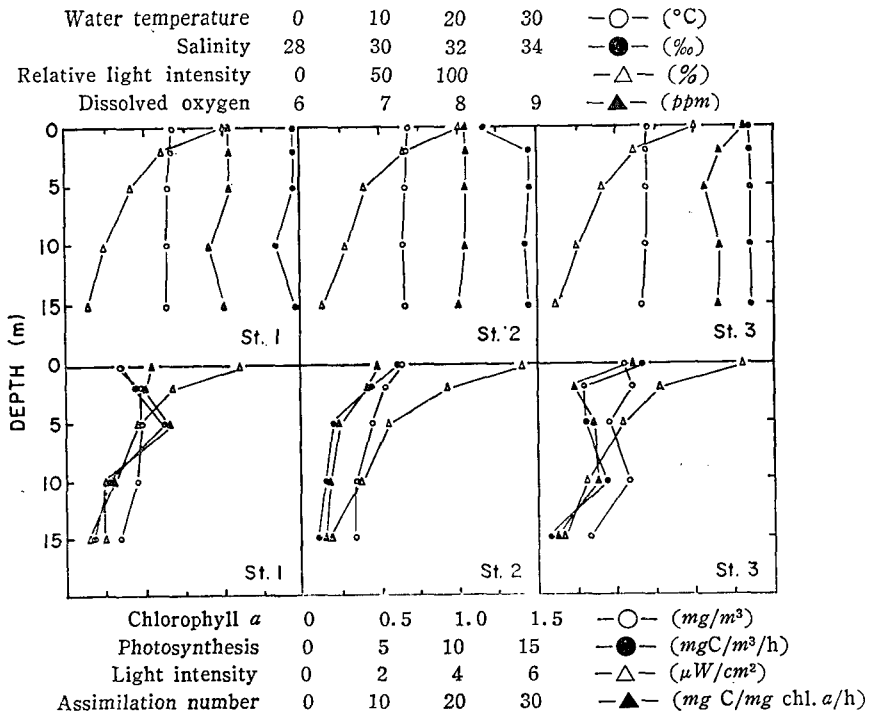


Fig. 4. Vertical profile of temperature, salinity, relative light intensity, dissolved oxygen (upper), chlorophyll *a*, photosynthesis, light intensity and assimilation number (lower) on May 1984.

大韓海峽의 植物플랑크톤의 基礎生産力

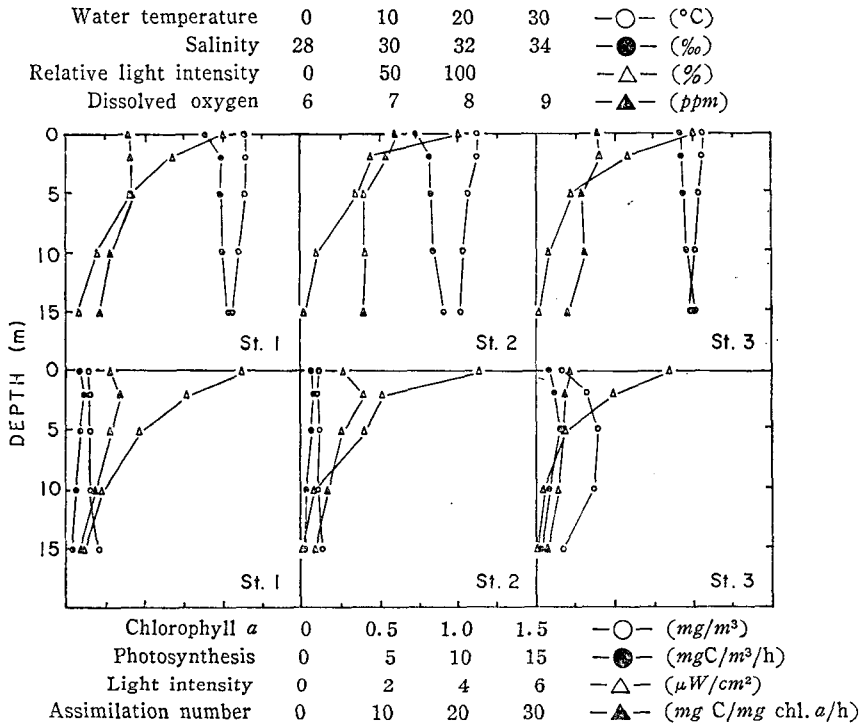


Fig. 5. Vertical profile of temperature, salinity, relative light intensity, dissolved oxygen(upper), chlorophyll a, photosynthesis, light intensity and assimilation number(lower) on August 1984.

13.45 mg C/mg chl. a/h의 범위로서 平均은 9.29 mg C/mg chl. a/h 였다.

秋季에 調査海域의 chlorophyll a 含量과 光合成量 및 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 年中 가장 높은 값을 보였다. 그리고 水層別 chlorophyll a 含量은 큰 變動을 보이지 않았으나. 光合成量과 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 水深이 增加함에 따라 점차 減少하였다.

冬季: 調査海域의 表層과 水層別 chlorophyll a 含量과 基礎生産量 및 同化効率は Table 1 및 Fig. 3에 나타 내었다.

chlorophyll a 含量은 表層에서 0.19~0.41 mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均含量은 0.27 mg/m<sup>3</sup> 였으며, 水層別 chlorophyll a 의 含量은 0.11~0.41 mg/m<sup>3</sup> 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均含量은 0.16~0.27 mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均은 0.20 mg/m<sup>3</sup> 였다.

光合成量은 表層에서 0.75~1.77 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위로서 平均値는 1.10 mg C/m<sup>3</sup>/h 였으며, 水層別 光合成量은 0.13~1.77 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 0.47~0.89 mg C/m<sup>3</sup>/h 의 범위로서 平均은 0.63 mg C/m<sup>3</sup>/h 였다.

單位 chlorophyll a 當 光合成量은 表層에서 3.50~4.32 mg C/mg chl. a/h 범위로서 平均値는 3.92 mg C/mg chl. a/h 였으며, 水層別 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 1.35~4.32 mg C/mg chl. a/h 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 2.68~3.21 mg C/mg chl. a/h 의 범위로서 平均은 2.97 mg C/mg chl. a/h 였다.

冬季에 있어서 調査海域의 chlorophyll a 含量과 表層 光合成量은 夏季와 비슷하거나 약간 높은 값을 보인 反面 全水層의 平均 光合成量과 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 年中 가장 낮은 값을 보였다. 그리고 水層別 chlorophyll a 含量은 水深이 增加함에 따라 多少 낮아 졌으며 光合成量과 單位 chlorophyll a 當 光合成量도 底層에서 점차 減少하였다.

春季: 調査海域의 表層과 水層別 chlorophyll a 含量과 基礎生産量 및 同化効率は Table 1 및 Fig. 4에 나타 내었다.

chlorophyll a 含量은 表層에서 0.34~6.64 mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均含量은 0.51 mg/m<sup>3</sup> 였으며, 水層別 chlorophyll a 의 含量은 0.32~0.64 mg/m<sup>3</sup> 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均含量은 0.41~0.50

mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均은 0.46 mg/m<sup>3</sup> 였다.

光合成量은 表層에서 3.42~6.68 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위로서 平均値는 5.38 mg C/m<sup>3</sup>/h 였으며, 水層別 光合成量은 0.82~6.68 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 2.95~3.68 mg C/m<sup>3</sup>/h 의 범위로서 平均은 3.38 mg C/m<sup>3</sup>/h 였다.

單位 chlorophyll a 當 光合成量은 表層에서 9.44~12.15 mg C/mg chl. a/h 범위로서 平均値는 10.55 mg C/mg chl. a/h 였으며, 水層別 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 2.56~13.02 mg C/mg chl. a/h 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 5.84~8.68 mg C/mg chl. a/h 의 범위로서 平均은 7.07 mg C/mg chl. a/h 였다.

春季에 調査海域의 chlorophyll a 含量과 光合成量 및 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 秋季보다 다소 낮은 값을 보였다 그리고 水層別 chlorophyll a 含量은 큰 變動을 보이지 않았으나 光合成량과 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 水深이 增加함에 따라 점차 減少하였다.

夏季: 調査海域의 表層과 水域別 chlorophyll a 含量과 基礎生産量 및 同化效率은 Table 1 및 Fig. 5에 나타 내었다.

chlorophyll a 含量은 表層에서 0.11~0.17 mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均含量은 0.14 mg/m<sup>3</sup> 였으며, 水層別 chlorophyll a 의 含量은 0.10~0.40 mg/m<sup>3</sup> 의 범위를 보였고, 全水層에 걸친 定點別 平均含量은 0.11~0.28 mg/m<sup>3</sup> 범위로서 平均은 0.18 mg/m<sup>3</sup> 였다.

光合成量은 表層에서 0.57~0.79 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위로서 平均値는 0.69 mg C/m<sup>3</sup>/h 였으며, 水層別 光合成量은 0.21~1.50 mg C/m<sup>3</sup>/h 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 0.52~0.92 mg C/m<sup>3</sup>/h 의 범위로서 平均은 0.72 mg C/m<sup>3</sup>/h 였다.

單位 chlorophyll a 當 光合成量은 表層에서 4.24~5.64 mg C/mg chl. a/h 범위로서 平均値는 5.02 mg C/mg chl. a/h 였으며, 水層別 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 1.24~5.64 mg C/mg chl. a/h 의 범위를 보였고 全水層에 걸친 定點別 平均値는 3.13~4.76 mg C/mg chl. a/h 의 범위로서 平均은 4.18 mg C/mg chl. a/h 였다.

夏季에 調査海域의 chlorophyll a 含量과 表層 光合成量은 年中 가장 낮은 값을 보였다, 全水層의 平均 光合成량과 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 冬季보다 약간 높은 값을 보였다. 그리고 水層別 chlorophyll a 含量은 큰 變動을 보이지 않았으나 光合

成량과 單位 chlorophyll a 當 光合成量은 水深이 增加함에 따라 점차 減少하였다.

## 考 察

海洋環境要因의 時間的 差異와 變動 그리고 植物 플랑크톤 群集組成과 生理的 活性의 差異등을 고려할 때, 海洋의 生産力을 平面的으로 비교하는 것은 困難한 점이 많지만 대체적인 傾向은 吟味할 수 있다.

本 調査 海域에서 基礎生産力은 秋季에 年中 가장 높은 값을 보였다. 이것은 韓國沿岸水域의 基礎生産力을 1964年 春季와 秋季, 1965年 春季에 海域別로 처음 測定한 崔·鄭(1965)이 南海東部海域의 生産力이 他海域에 비해 높고, 同量의 chlorophyll 이라도 봄보다 가을에 生産力이 높은 경향을 보였다고, 指摘한 바와 符合된다.

本 調査에서는 秋季의 生産力이 春季에 비해 월등히 높았고 그 量도 崔·鄭(1965)의 경우보다 다소 높았다. 이러한 結果는 本 調査 海域의 春季 水溫이 秋季보다 월등히 낮았고 또 秋季의 chlorophyll a 含量이 春季 보다 월등히 높는데 起因된 것이라고 생각된다. Shim(1980)은 1980年 南海岸 加漢洋灣과 汝佐灣의 chlorophyll a 含量 調査에서 10월에 最大値를 觀察하였다.

한편 本 調査 海域에서 基礎生産量은 夏季와 冬季에 가장 낮았다. Shimura and Ichimura (1972)는 日本 周邊 外洋에서 초여름과 가을에 가장 높은 基礎生産力을 그리고 여름과 겨울에 가장 낮은 基礎生産力을 觀察 하였다. 또 西北 太平洋의 主要 海域과 黑潮近域에서 年中 基礎生産量을 측정한 결과를 보면 여름이 겨울 보다 낮았다(Taniguchi, 1972).

本 調査에서도 chlorophyll a 含量과 表層 光合成量은 여름이 겨울 보다 낮았고 調査範圍內의 全水層 平均 光合成量은 겨울이 낮았다. 이러한 結果는 여름의 높은 水溫과 낮은 chlorophyll a 量과 겨울의 낮은 水溫과 낮은 chlorophyll a 量등에 의한 同化作用의 低調한 變動에 起因한 것이라고 생각 된다. 外洋에서 基礎生産에 큰 영향을 미치는 주요인은 營養鹽과 光이고(Ryther, 1963) 表層 海流도 基礎生産의 地理的 變異에 密接한 聯關을 가지므로(Taniguchi, 1972) 이와 같은 要因들도 調査海域의 夏季 및 冬季 生態에 영향이 크리라고 생각 된다.

이상으로 미루어 보아, 本 調査 海域의 基礎生産의 大部分은 年中 秋季 繁茂와 春季 繁茂에 依存되고 있다.

海水中の 植物플랑크톤 生態系에는 光合成 活性이 다른 群集들이 混在되어 많은 環境要因의 영향아래 物質生産을 하고 있다. 天然의 海洋植物플랑크톤 群集의 光合成 色素量과 光合成 速度에는 生態的 環境要因 외에도 植物플랑크톤 自體의 chlorophyll 量의 變動 및 chlorophyll 作用에 關係하는 酵素의 變化에 따라 상당한 日變化가 생긴다(Doty and Oguri, 1957; Yentsch and Ryther, 1957; Shimada, 1958; Lorenzen, 1963; 本城·花岡, 1969).

季節 또는 地域의인 植物플랑크톤의 組成 差異 뿐만 아니라 in situ 測定時의 照度 등 環境要因에 의해 基礎生産量은 상당한 變動이 있을 것이다. 그러나 대체적으로 chlorophyll a 量의 增加는 基礎生産力의 増大를 보였고(崔·鄭, 1965) 本 實驗의 結果도 같은 傾向이었다.

本 調査에서 얻어진 chlorophyll a 含量은 濟州 周邊海域 보다 높았으나 巨濟 內灣 및 南海沿岸 보다는 낮았다.(全·高, 1982; 高·全, 1984; 趙·金, 1977). 海洋의 基礎生産力은 沿岸域보다 外洋에서 낮다. 1978年 여름 北太平洋과 Bering 海에서 測定한 基礎生産量은 表層에서  $0.78 \sim 12.2 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  였고 同化數는  $1.5 \sim 11.7 \text{ mg C/mg chl. a/h}$  였다(Saino *et al.*, 1979). 遠藤(1970)은 日本 瀨戶內海에서 6월에 水溫  $15.5 \sim 23.9^\circ\text{C}$ , chlorophyll a  $0.21 \sim 1.38 \text{ mg/m}^3$ , 光合成量  $0.96 \sim 9.63 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  를 그리고 9월에 훨씬 더 높은 값을 測定하였다.

이상으로 미루어 보아, 本 調査 海域의 基礎生産力은 비교적 높은 값으로서, 대체로 沿岸域의 特徵을 보이고 있다.

植物플랑크톤 集團의 生産性은 種組成, 生理的 狀態, 光의 量과 質에 달려 있다. 그리고 地域에 따라서 光合成量은 日間變動을 한다(Lorenzen, 1963; 本城·花岡, 1969).

本 實驗에서 基礎生産量은 水層別로 상당한 差異를 보였다. Ichimura (1962)와 Shimura and Ichimura (1972)는 外洋에서 植物플랑크톤의 水層別 chlorophyll a 量, 光의 減衰率 및 光에 따른 光合成 曲線을 사용하여 水深에 따른 絕對 基礎生産量을 조사하여, 基礎生産量의 減少現象을 밝혔으며 특히 초여름과 겨울에 水深增加에 따른 급속한 減少를 觀察하였다. 그리고 McAllister (1964)와 Shimura and Ichimura (1973)는 海洋植物플랑크톤의 色素構成과 光合成의 水深에 따른 差異와 光度에 따른 差異를 報告하였다. 또 Ellertsen and Taasen (1984)은 北部 Norway 海域에서 水深增加에 따라 基礎生産이 減少되고, 봄이

제일 높고 여름이 가장 낮았다고 報告하였다.

本 調査 海域에서 水深의 增加에 따른 透過光量의 현저한 減少와 더불어 基礎生産力이 減少한 것은 光의 영향이 큰 要因이었다고 생각된다. 實驗形便上 眞光帶의 下限까지 基礎生産을 追求하지 못한 未盡한 점은 다음 課題라고 하겠다.

結論的으로, 大韓海峽 西水道 海域인 巨濟島 南端 沿近海는 chlorophyll a 含量에 비해서 대체로 光合成量이 높아 同化效率이 높았다. 이것은 이海域에서 특히 秋季에 植物플랑크톤의 光合成能이 높았다는 것을 가르키는데, 이로 미루어 보아, 이 海域은 春季의 비교적 높은 基礎生産과 더불어 生産力이 높은 海域이라고 말할 수 있겠다.

## 要 約

大韓海峽 西水道의 巨濟島 南端 沿近海를 中心으로 3個 定點에서 季節別로 水層別 chlorophyll a 含量을 分析하고 in situ 法으로 基礎生産量을 測定하였다.

1. 1983年 秋季의 基礎生産力은 表層에서  $9.24 \sim 13.05 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  범위로서 年中 가장 높았다. chlorophyll a 含量은  $0.66 \sim 1.22 \text{ mg/m}^3$  범위로서 역시 가장 높았다.

2. 1984年 冬季의 基礎生産力은 表層에서  $0.75 \sim 1.77 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  범위로서 夏季보다 높았다. chlorophyll a 含量은  $0.19 \sim 0.41 \text{ mg/m}^3$  범위로서 역시 夏季 보다 높았다.

3. 1984年 春季의 基礎生産力은 表層에서  $3.42 \sim 6.68 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  범위로서 秋季보다 낮았다. chlorophyll a 含量은  $0.34 \sim 0.64 \text{ mg/m}^3$  범위로서 역시 秋季 보다 낮았다.

4. 1984年 夏季의 基礎生産力은 表層에서  $0.57 \sim 0.79 \text{ mg C/m}^3/\text{h}$  범위로서 年中 가장 낮았다. chlorophyll a 含量은  $0.11 \sim 0.17 \text{ mg/m}^3$  범위로서 역시 가장 낮았다.

5. 同化數는 年中 비교적 높았으며 특히 秋季와 春季에 높았고 겨울에 가장 낮았다.

6. 基礎生産量은 水深의 增加에 따라 急激히 減少하였다.

## 謝 辭

本 研究를 遂行하면서 現場 計測과 船上 實驗에



勞苦가 컸든 海洋科學研究所 助敎 李 錫謨君과 資源生物學科 大學院生 安 昞都君과 朴 起永君에게 深深한 謝意를 表한다. 그리고 船舶 便宜를 끝까지 보아 준 巨濟島 南部面 갈곶리 새마을 指導者 金 外振씨께 또한 感謝를 드린다.

文 獻

Pyeun, S. and S. Chang 1984. Two branches of Tsushima warm current in the western channel of Korea Strait-Observation. J. Oceanol. Soc. Korea 19(2), 218—227.

全得山·高有峰. 1983. 제주도 周邊海域의 chlorophyll a 含量分析. 濟州大海資研報, 7, 23—27.

趙昌煥·金容述. 1977. 굴 養殖場의 微細環境에 관한 研究. 1. 巨濟灣의 養殖場 密度 및 富營養化에 關하여. 韓水誌 10, 259—265.

崔 相. 1966. 韓國 海域의 植物플랑크톤의 研究. I. 1965年 夏季의 韓國海峽 表層水의 植物 플랑크톤의 量과 分布. 韓海誌 1(1—2), 14—21.

崔 相. 1967. 韓國海域의 植物 플랑크톤에 關한 研究. II. 韓國沿岸水域의 植物플랑크톤. 韓海誌 2(1—2), 1—12.

崔 相. 1969 a. 韓國海域의 植物 플랑크톤의 研究. III. 1967年 5月 北東部 韓國海峽 表層水의 植物 플랑크톤의 量과 分布. 韓海誌 4(1), 1—8.

崔 相. 1969b. 韓國海域의 植物플랑크톤의 研究. IV. 東海, 南海 및 西歸海域의 植物 플랑크톤. 韓海誌 4(2), 49—67.

崔 相·鄭兌化. 1965. 韓國沿岸水域의 基礎生産. 原子力研究所彙報 3(1), 42—57.

Choe, S. 1972. Studies on the seasonal variations of plankton organism and suspended particulate matter in the coastal area of Ko-Ri. J. Oceanol. Soc. Korea 7, 47—58.

Doty, M. S. and M. Oguri. 1957. Evidence for a photosynthetic daily periodicity. Limnol. Oceanogr. 2, 37—40.

Eilertsen, H. Chr. and J. P. Taasen. 1984. Investigations on the plankton community of Balsfjorden, northern Norway. Sarsia 69, 1—15.

遠藤拓郎. 1970. 瀬戸内海の一次生産に關する研究. 日本廣島大 水畜産學部紀要 9, 177—221.

韓國海洋開發研究所. 1974. 韓國海洋資料 1, 13—14.

本城凡夫·花岡資. 1969. 海産植物プランクトンにおける光合成速度と色素量の 日變化. 日海誌 25(4), 182—190.

海洋科學研究所. 1976. 釜山沿岸의 海洋環境 基礎調査. 釜水大 海科研報 9, 71—81.

Ichimura, S., Y. Saijo and Y. Aruga. 1962. Photosynthetic characteristics of marine phytoplankton and their ecological meaning in the chlorophyll method. Bot. Mag. Tokyo 75, 212—220.

Kang, Y. J. 1967. Studies on the primary production in Suyeong bay. Jour. Oceanol. Soc. Korea 2(1/2), 13—23.

郭熙相·李敬魯. 1977. 가을철 迎日灣 海水中の 植物性 플랑크톤 色素量과 그 研究. 韓海誌 11(1), 25—33.

高有峰·全得山. 1984. 濟州道 三陽沿岸域에서의 플랑크톤 研究. 濟州大 海資研報 8, 19—30.

Lorenzen, C. J. 1963. Diurnal variation in photosynthetic activity of natural phytoplankton populations. Limnol. Oceanogr. 8, 56—62.

이원재·조규대·추효상. 1984. 해양화학적 특성으로 본 대한해협의 수계. 韓水誌 17(3), 219—229.

McAllister, C. D., N. Shah and J. D. H. Strickland. 1964. Marine phytoplankton photosynthesis as a function of light intensity: A comparison of methods. Jour. Fish. Res. Bd. Canada 21, 159—181.

劉光日·李鍾華. 1976. 馬山灣의 環境學의 研究. 2. 植物性 플랑크톤의 年變化. 韓海誌 11(1), 34—38.

Yoo, K. and J. H. Lee. 1979. Environmental studies of the Jinhae bay. 1. Annual cycle of phytoplankton population, 1976—1978. Jour. Oceanol. Soc. Korea 14(1), 26—31.

Yoo, K. and J. H. Lee. 1980. Environmental studies of the Jinhae bay. 2. Environmental parameters in relation to phytoplankton population dynamics. Jour. Oceanol. Soc. Korea 15(1), 62—65.

Yoo, K. I. and J. H. Lee. 1980. Environmental studies of the Jinhae bay. 3. Ecological succession of phytoplankton populations, 1974—1980. Jour. Oceanol. Soc. Korea 15(2), 100

-107.

- 朴濟吉. 1975. 鎮海灣 海水의 富營養化와 클로로필  
分布. 韓水誌 8, 121—126.
- Ryther, J. H. 1963. Geographic variations in pro-  
ductivity. p.347—380, in "The sea" (edit.  
M.N. Hill), Vol. 2, Intersci.-John Wiley,  
New York.
- Saino, T., K. Miyata and A. Hattori. 1979. Pri-  
mary productivity in the Bering and Chukchi  
seas and in the northern North Pacific in  
1978 summer. Bull. Plank. Soc. Japan 26(2),  
96—103.
- SCOR-UNESCO. 1966. Determination of photosyn-  
thetic pigments in seawater. Monogr. Ocean-  
ogr. Methodol. 1.
- Shim, J. H. 1980. Biological oceanography of the  
Gamagyang bay-the Yeoja bay water system  
(I). Jour. Oceanol. Soc. Korea 15(2), 89  
—99.
- Shimada, B. M. 1958. Diurnal fluctuation in photo-  
synthetic rate and chlorophyll-a content of  
phytoplankton from eastern Pacific waters.  
Limnol. Oceanogr. 3, 336—339.
- Shimura, S. and S. Ichimura. 1972. Primary pro-  
ductivity in coastal water adjacent to the  
Kuroshio off Shimoda. Jour. Oceanogr. Soc.  
Japan 28, 8—17.
- Shimura, S. and S. Ichimura. 1973. Selective  
transmission of light in the ocean waters and  
its relation to phytoplankton photosynthesis.  
Jour. Oceanogr. Soc. Japan 29, 257—266.
- Strickland, J. D. H. and T. R. Parsons. 1972. A  
practical handbook of seawater analysis. Bull.  
Fish. Res. Bd. Can. 167.
- Taniguchi, A. 1972. Geographical variation of pri-  
mary production in the western Pacific ocean  
and adjacent seas with reference to the inter-  
relations between various parameters of  
primary production. Mem. Fac. Fish., Hok-  
kaido Univ. 19(1/2), 1—33.
- Yang, D. B. and G. H. Hong. 1982. Nutrients  
and chlorophyll *a* variations at a fixed sta-  
tion during the red tides in the Jinhae Bay.  
J. Oceanol. Soc. Kor. 17(1), 19—26.
- Yentsch, C. S. and J. H. Ryther. 1957. Short-  
term variations in phytoplankton chlorophyll  
and their significance. Limnol. Oceanogr. 2,  
140—142.