

## 제주도 周邊海域의 chlorophyll a 含量分布

全 得 山 · 高 有 峰  
(海洋科學大學 海洋資源學科)

### The Distribution of Chlorophyll a in the Neighbouring Waters of Jeju Island

Deuk-San Jeon and Go You-Bong

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

In order to determine the state of primary production in the neighbouring waters of Jeju Island, chlorophyll a contents of sea water were measured with special attention at 10 sites in June, 1980 and the surface layers of 16 sites were estimated in July, 1982.

The chlorophyll a concentrations of the sea water of the north-western waters off Jeju Island ranged between 0.023mg/m<sup>3</sup> and 0.578mg/m<sup>3</sup> in June, 1980.

The averaged concentrations throughout the total water column at each site were inversely correlated with water depth i. e. bottom topography.

From this data, the west-northern waters of Jeju vicinity can be divided into three areas based on primary productivity and water circulation during this investigation. The first zone is the narrow coastal zone near Jeju harbour showing relatively high productivity of average 0.376mg/m<sup>3</sup> and the second zone is composed of the neighbouring waters of the southern sea of the Korean Peninsula, averaged out to 0.193mg/m<sup>3</sup>. The third zone is composed of the waters with the lower productivity of average 0.09mg/m<sup>3</sup> located between these two areas.

In July, 1982, a second cruise was made to measure the chlorophyll a concentrations of the south-eastern waters off Jeju Island. The range of chlorophyll a concentrations during the investigation period varied between 0.033mg/m<sup>3</sup> and 0.743mg/m<sup>3</sup>. Thus it may be concluded that the low productivity of the outer sea influenced by the oceanic current Kuroshio, was being extended to the coastal zone of Jeju Island.

摘 要

海洋生態界에 對한 實質的 理解의 關鍵은 그 生産過程의 究明에 있으며 이는 生産者로 役割하는 動植物性 플랑크톤 群集의 파악에서 비롯된다. 그중 植物性 플랑크톤 群集은 基礎生産者로서 生態界內 物質循環의 출발점인 光合成에 關與하며 環境內 物理化學的 要因의 季節的 水域別 變化에 對해 뚜렷한 變動을 보이므로 生物海洋學의 우선되는 研究課題로 注目되고 있다.

빛, 水温, 塩分, 磷酸塩과 함께 植物性 플랑크톤 群集의 變化에 有意한 相關을 가지는 것으로 생각되는 (Yoo and Lee, 1980), Chlorophyll a는 光合成에 關여하는 植物性 플랑크톤의 色素量중 그 含量比가 가장 크다. 그리고 Chlorophyll b를 갖는 海産 植物性 플랑크톤은 Chlorophyceae, Prasinophyceae 類으로 (Parsons et. al. 1977) 이들은 특이한 海域에 限定되어 나타나므로 韓國沿岸에 서식하는 植物性 플랑크톤에는 Chl. b가 거의 없다. 그리고 Chl. c는 Chl. a와 相關이 깊으므로 海洋의 基礎生産力 調査에 가장 有意한 變數들 중의 하나로 Chl. a를 들수 있을 것이다.

1960年代 中반에 들어서면서 부터 光合成의 計測을 통한 韓國沿岸이나 周邊海域의 生産力 比較와, 汚染等의 環境變化가 植物性 플랑크톤 群集에 미치는 影響에 注目한 體系의 研究가 시도되었다. 이러한 傾向은 韓國沿岸의 主要港과 隣接海域이 沿岸工業團地와 都市下水의 影響으로 富營養化됨으로써 더욱 더 활발해지고 있다. 本 論文에서는 제주도 沿近海에서 1980年 6月과 1982年 7월에 各各 海水中에 含有된 Chl. a의 含量值를 調査 分析하였다.

材料 및 方法

1980年 6月 제주도 北西海域에서 10個 定点當 層別採水하여 總 34個의 試料를 얻었으며, 1982年 7月 제주도 東南海域 16個 定点에서 表層採水 하였다 (Fig. 1).

採水된 試水는 Chlorophyll a 含量 測定을 위해 現場에서 1980年 6月 調査時에는 0.45 $\mu$ m HA型 Millipore 여과지로 層別 1 $\ell$  가, 1982年 7月에는 Whatman GF/C glass filter paper를 利用 4~5 $\ell$  가 各各 여과되었다. 여과가 끝날 무렵 MgCO<sub>3</sub> 1% 溶液을 도포하였고 여과된 試料는 冷蔵되어 實驗室로 운반 분석되었다.

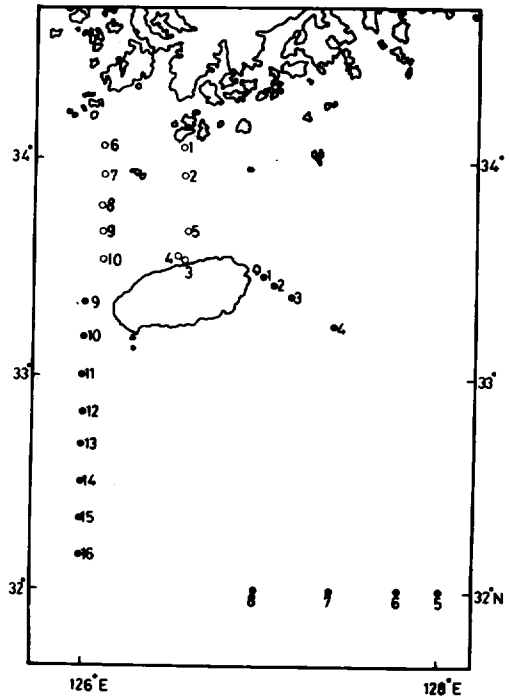


Fig. 1. Location of stations,

○: for the stations observed in June, 1980.

●: for the stations observed in July, 1982.

分析은 유리시험관에 試料를 넣고 90% acetone 10 ml를 가해 잘 흔들어 分쇄시킨 후 20時間동안 冷暗所에서 抽出, 3,000 r.p.m으로 遠心分離시켰다. 그 후 上澄液을 室溫에서 可及的 光線을 차폐한 채 分光光度計를 사용하여 663nm, 645nm, 630nm에서 吸光度를, 750nm에서 濁度를 各各 測定하였다 (Strickland and Parsons, 1972). 얻어진 測定值는 SCOR UNESCO換算式에 의해 Chlorophyll a의 含量으로 換算되었다.

結果 및 考察

Chl. a 含量의 垂直的 分布樣狀

1980年 6월에 제주도 北西海域에서 調査된 水層別 Chlorophyll a의 含量值를 Fig. 2에 나타냈다. 水層別 Chl. a의 含量分析值는 0.023~0.578 mg/m<sup>3</sup>의 범위를 보였고, 全水層에 걸친 定点別 平均含量은 0.056~0.556 mg/m<sup>3</sup>의 범위를 보였다.

제주도 周邊海域의 chlorophyll a 含量分布

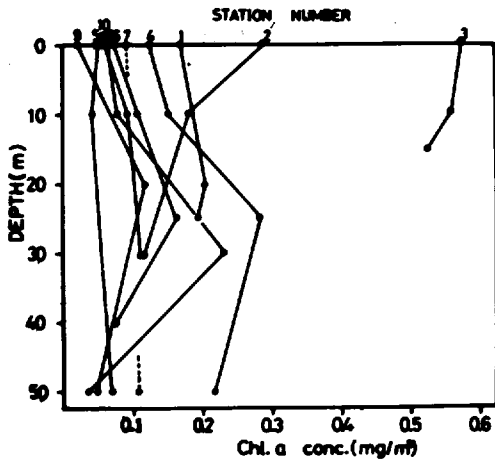


Fig. 2. Vertical distribution of chlorophyll a in June, 1980.

定點別 平均含量의 變化를 調査海域의 水深과 對比해 보았을때 Chl. a 含量의 分布와 海底地形간에 뚜렷한 逆相關을 볼수 있었다. Fig. 3은 제주도에서 北上하며 南海岸에 接近하는 觀測線인 定點 1~5에 있어서, 海底地形과 海水中 溶存酸素量 및 塩分圖과 함께 (김구 등, 1981) Chl. a 含量을 對比한 것이다. 이것에 의하면 제주도 沿岸域과 南海岸 近海域은 그 水質이 전혀 다름을 알수 있다. 이는 Chl. a 含量, 즉 基礎生産의 樣狀이 海水流動과 密接한 聯關을 가지고 있음을 시사하고 있다.

垂直分布의 特徵으로는 대체로 水深 20~30m에 이르는 中層에서 最大値를 記錄하는 點을 들수 있다. 이러한 特徵은 調査海域의 Chl. a 含量의 垂直的 分布가 基礎生産의 전형적인 垂直的 分布樣狀을 따르고 있음을 가리킨다.

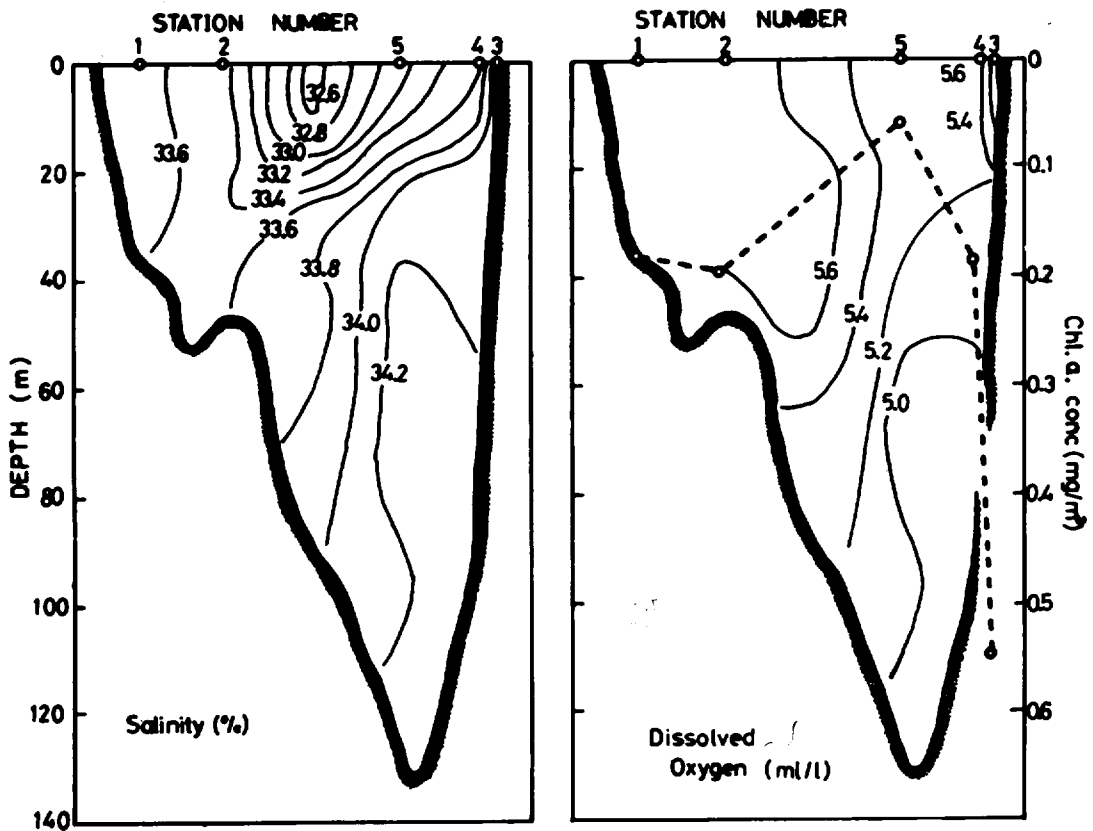


Fig. 3. Vertical distribution of dissolved oxygen, salinity (by Kim et al., 1981) and chlorophyll a (○ --- ○) in June, 1980.

그러나 含量値가 가장 높은 定点 3의 경우에는 表層에 最大値가 기록되었다(Fig. 2). 이것은 沿岸에 隣接하고 있는 이 定点의 높은 生産이 表層의 淡水나 下水流入에 依存하거나, 沿岸漸深帶에서 볼수 있는 海水의 垂直的 均質化(노等, 1982)에 의한 풍부한 營養塩 供給에 基因하고 있는 것으로 생각된다.

**Chl. a 含量의 水平的 分布樣狀**

제주도 北西海域에 있어서 Chl. a 含量의 調査結果로부터 同海域을 대략 3大別할 수 있었다(Fig. 4).

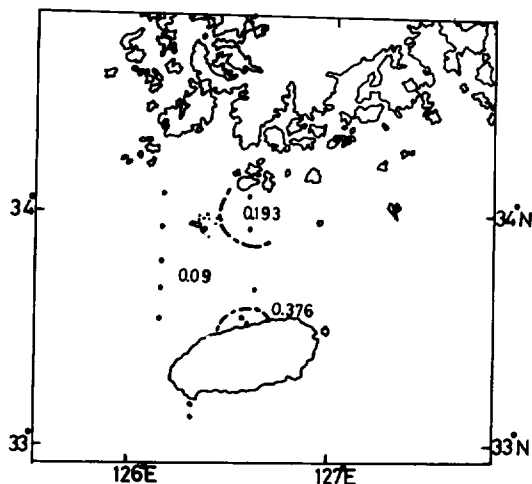


Fig. 4. Zonation of the study area by averaged chlorophyll a concentration in June, 1980.

즉 0.127~0.578 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.376mg/m<sup>3</sup>)의 범위를 보이는 比較的 生産力이 높은 제주沿岸海域, 0.116~0.290 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.193mg/m<sup>3</sup>) 범위인 南海岸에 가까운 海域과, 0.023~0.264 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.09 mg/m<sup>3</sup>) 범위인 低生産 海域이다. Chl. a 含量으로 본 이들 3海域의 區分은 水溫과 塩分の 調査結果에 의한 區分(김구等, 1981)과도 거의 일치하고 있음을 알 수 있다.

1982年 7月 16個 定点의 表層에서 測定된 Chl. a 含量値는 0.033~0.743 mg/m<sup>3</sup>의 범위를 보이고 있었다 (Fig. 5). 이 資料는 水層別 含量을 計測치 못한 表層値 뿐이지만 Kuroshio 等 外洋性 海流의 低生産 狀態가 沿岸에 까지 連長되고 있음을 나타내고 있는 것으로 思料된다.

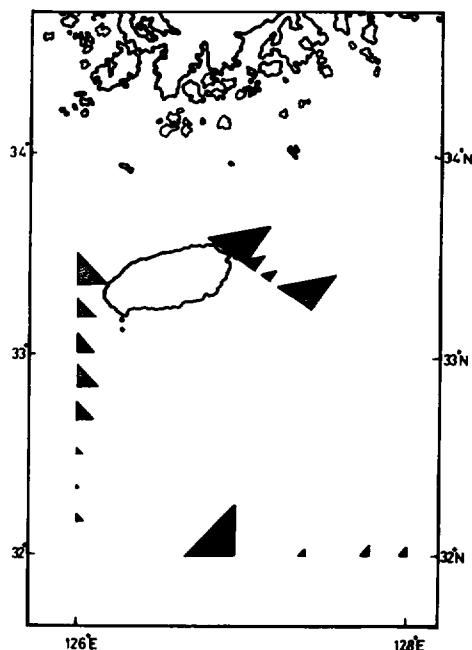


Fig. 5. Spatial distribution of the chlorophyll a of surface layer in July, 1982. Each triangle size contrasts only the relative concentration of chlorophyll a.

또한 Kuroshio 및 隣接海域의 有光層 上部에 含有된 Chl. a를 計測한 Saijo (1968)는 그 含量變化가 水深 200m 内外의 深海域에서는 0.1~0.2mg/m<sup>3</sup>, 大陸棚이 발달하기 시작하는 近海域에서는 0.4~1.5 mg/m<sup>3</sup>에 이르는 것으로 報告하고 있다. 이러한 結果는 本 調査海域에서도 適用되는 것으로 생각된다.

**調査海域의 基礎生産狀**

以上の 分布狀에 있어서 그 含量分析値를 韓國沿岸의 南海岸 일원(박, 1975), 거제만(조·김, 1977), 울산만(곽·이, 1977) 等の 海域에서 報告된 값과 비교해 볼때, 本 研究에서 나타난 含量値는 이들 報告値의 1/2 程度에 미달하는 값이었다.

通常 富營養 狀態가 유지되는 海域의 Chl. a 含量은 1~10 mg/m<sup>3</sup>程度로 알려져 있으며(吉田, 1973) 그동안 調査된 韓國 南海岸의 含量値는 대개 이 정도의 범위를 보이고 있다. 이와 比較해 볼때 本 調査海域의 基礎生産은 극히 낮아 調査海域의 水系에 있어 營養塩濃度等과 아울러 貧營養 狀態를 나타내고 있는 것으로 생각된다 (노等, 1982).

赤潮多發海域인 진해만에서는 環境汚染과 都市下水의 流入量 增大로 인한 例外的인 경우이기는 하나 54.12 mg/m<sup>3</sup>라고 하는 극도로 높은 Chl. a 含量値가 알려져 있다. (Yoo and Lee, 1980., 이등, 1981., Yang and Hong, 1982).

이러한 南海岸의 전형적 水生環境이나 富營養化된 海域과는 달리, 제주도는 沿岸海水에 있어서도 淡水流入源이나 營養塩供給源으로 충분히 役割하지 못하여 (김재등, 1981) 本 調査海域에서도 低生産 狀態가 나타나고 있는 것으로 思料된다.

### 摘 要

1980年 6月 제주도 北西海域과 1982年 7月 東南海域의 總 26個 定点에서 Chlorophyll a 含量을 計測하였다. 1980年 6月の 水層別 Chl. a 含量分析値는 0.023~0.578 mg/m<sup>3</sup>의 범위를 보였고 全 水層에 걸친 定点別 平均含量의 分布와 海底地形간에 뚜렷한 逆相關을 볼수 있었다.

1980年 6月 제주도 北西海域의 Chl. a 含量 結果로부터 同海域을 0.127~0.578 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.376 mg/m<sup>3</sup>)의 범위를 보이는 比較的 生産力이 높은 제주 沿岸海域, 0.116~0.290 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.193 mg/m<sup>3</sup>) 범위인 南海岸 近海域과 0.023~0.268 mg/m<sup>3</sup> (平均 0.09 mg/m<sup>3</sup>) 범위인 低生産 海域으로 3大別 할수 있었다.

1982年 7月 16個 定点의 表層에서 測定된 Chl. a 含量値는 0.033~0.743 mg/m<sup>3</sup>의 범위를 보이고 있었다. 이 資料는 Kuroshio 等 外洋性 海流의 低生産 狀態가 沿岸에 까지 連長되고 있음을 나타내고 있는 것으로 思料된다.

### 參 考 文 獻

곽희상·이경노, 1977: 가을철 영일만 해수중의 식물성 플랑크톤 색소량과 그 연구, 한국 해양학회지, 11(1): 25~33.  
김구·심재형·노홍길·고유봉, 1981: 한국 남서해의 해류분포와 그 영향에 관한 연구, 한국 과학재

단 연구보고서, 7-10.  
김재하·박길순·강영주, 1981: 제주도연안 해수의 화학적 및 미생물학적 수질현황에 관한 연구, 제주해자연 연구보고지, 5, 17-32.  
조창환·김용술, 1977: 굴 양식장의 미세환경에 관한 연구. 1. 거제만의 양식장밀도 및 부영양화에 관하여, 한국 수산학회지, 10, 259~265.  
노홍길·박길순·이기완·임기봉·정기옥, 1982: 제주도산 전복치패 방류 어장의 환경조건에 관한 연구, 국립수산진흥원 연구보고, 29, 41~57.  
이진환·한명수·허형택, 1981: 진해만의 적조원인생물에 관한 연구, 한국 해양개발연구소 연구보고서, 3, 97-105.  
박정길, 1975: 진해만 해수의 부영양화와 클로로필 분포, 한국수산학회지, 8, 121-126.  
Parsons, T.R., M. Takahashi and B. Hargrave, 1977: Biological Oceanographic Processes. 2nd. Pergamon. Press. Oxford. U.K., 50-51.  
Saijo, Y., S. Izuka and O. Asaoka, 1969: Chlorophyll maxima in Kuroshio and adjacent area, Mar. Biol. 4, 190~196.  
SCOR-UNESCO, 1966: Determination of photosynthetic pigments in seawater. Monogr. Oceanogr. Methodol., 1.  
Strickland, J.D.H. and T.R. Parsons, 1972: A Practical Handbook of seawater analysis. Bull. Fish. Res. Bd. Can., 167.  
Yang, D.B. and G.H. Hong, 1982: Nutrients and chlorophyll a variations at a fixed station during the red tides in the Jinhae Bay. J. Oceanol. Soc. Kor., 17(1), 19-26.  
Yoo, K.L and J.H. Lee, 1980: Environmental Studies of the Jinhae Bay. 2. Environmental Parameters in relation to phytoplankton population dynamics. J. Oceanol. Soc. Kor., 15, 62-65.  
吉田陽一, 1973: 低質生産における生物生産の變化. 水産學 Series 1. 恒星社 厚生閣, 東京, 日本