

# 麗水 沿岸 멸치 자망 漁場의 海況과 漁獲量의 變動

주 찬 순 · 김 용 주 · 김 동 수

여수대학교

(1998년 2월 10일 접수)

## A Study on the Sea Condition and Catch Fluctuation of Anchovy Gill Net in the Coastal Waters of Yosu

Chan-Soon Joo, Yong-Ju Kim and Dong-Soo Kim

Yosu National University

(Received February 10, 1998)

### Abstract

In order to investigate the relation between the environmental factors influencing on the fluctuation of fishing condition and the catch of anchovy in gill nets in the coastal waters of Yosu, five oceanographic factors, i.e., water temperature, salinity, chlorophyll-a and the catch of anchovy in gill nets are observed from June 6 to August 12 in 1993. The results obtained are summarized as follows:

1) The water temperature ranged from 16.0°C to 22.6°C and the salinity from 30.13‰ to 33.65‰. The water temperature and salinity showed no significant influence on the catch of anchovy, but the catch did not expose high values in low temperature and salinity.

2) The catch of anchovy increased with the amount of chlorophyll-a. It is therefore emphasized that the amount of chlorophyll-a is the greatest one of environmental factors influencing on the catch of anchovy.

### 序 論

멸치, *Engraulis japonica*(Houttuyn)는 沿岸性, 暖海性, 表·中層性 魚類로서 항상 群遊하는 習性を 지니고 있으며, 우리 나라 沿岸에 접근하는 時期는 대마 난류 세력에 따라 해마다 다소 차이는 있으나 3월부터 시작된다. 이들의 漁場은 3~4月에는 南海岸 일대의 沿岸 30마일 이내의 海

域에 分布하고, 5月에는 東海 南部 및 中部와 西海 中部로 移動하며, 7~9月에는 南海와 西海 中部 沿岸으로 移動한다. 南海岸의 경우 멸치 漁獲은 주로 기선권현망, 자망, 낙망 및 들망 등에 의해서 이루어지는데, 이들 중 기선권현망의 漁獲量이 가장 많고, 다음이 자망과 낙망의 순이며, 들망이 가장 적다. 이들 漁具에 의한 漁獲量과 漁獲에 영향을 끼치리라고 예상되는 環境 要因과의 관계에 대

해서는 黃等(1977), 金等(1991)이 낙망의 경우에 대해 孫等(1983, 1984)이 자망의 경우에 대해 주로 水溫 및 鹽分과 漁獲量과의 관계가 단편적으로 調查되었다. 그러나 漁獲量과 環境 要因과의 관계를 綜合的으로 糾明한바가 없기 때문에 멸치의 漁獲은 漁具의 種類에 관계없이 어업자들의 經驗이나 慣習에 따라 이루어지고 있는 것이 대부분이다. 따라서 本 研究에서는 멸치 漁獲과 環境 要因과의 관계를 糾明하는 한 段階로 受動的인 漁具로서 環境 要因의 영향을 많이 받는 낙망과 자망 어구 중 麗水 沿岸에서 漁船 척수가 가장 많은 자망을 選定하여, 멸치 漁獲에 영향을 끼치리라고 생각되는 水溫, 鹽分 및 植物性 플랑크톤의 色素量 등의 環境 要因과 漁獲量을 操業時마다 調查하여 서로 比較 檢討 하였다.

### 資料 및 方法

멸치 漁獲量에 영향을 끼치는 環境 要因으로서 는 水溫, 鹽分 및 植物性 플랑크톤의 色素量 등을 들 수 있다(孫 등; 1983). 本 研究에서는 1993년 6월 6일부터 8월 12일까지 麗水 沿岸 海域에서 조업 시마다 투망 종료 후 水溫 및 鹽分을 調查하였다. 水溫과 鹽分은 MC-5型 水溫 鹽分計(測定 범위: 水溫  $-1 \sim 40^{\circ}\text{C}$ , 鹽分  $0.5 \sim 38.0\%$ )로 表層과 10m층(조업시 자망의 발출이 도달하는 수심이  $2 \sim 15\text{m}$ )의 값을 각각 測定하였고, 植物性 플랑크톤의 色素量은 동 기간중인 7월 1일부터 7월 31일까지 투망 종료시마다 海水를 採水하여 이를 實驗室로 운반한 후, 海水 500ml만을 使用하여 UNESCO-SCOR(1966)方法에 의하여 調查하였다. 또한, 植物性 플랑크톤의 色素는 Chlorophyll-a와 b 및 c가 있으나, Chlorophyll-a는 모든 植物性 플랑크톤에 공통으로 含有하므로, 여기서는 Chlorophyll-a의 量  $W(\text{mg}/\text{m}^3)$ 만을

$$W = \frac{v}{V} (11.64E_{663} - 2.16E_{645} + 0.01E_{630})$$

에 의해 구하였다. 단,  $E_{663}$ ,  $E_{645}$  및  $E_{630}$ 는 分光光度計에서 波長이 각각 630, 645 및 663nm 일 때의 吸光度를 나타내고,  $V$ 는 濾過한 海水의 量(ml),

$v$ 는 사용한 아세톤의 量(ml)을 나타낸다. 한편, 멸치 漁獲量은 調查 海域에서 操業時마다 漁獲한 漁獲物이 담긴 길이 61cm, 나비 36cm, 높이 10cm인 고기 상자(농수산부령 제629호)數에 상자당 평균 무게 20kg을 곱하여 1회 操業當의 總 漁獲量으로 하였으며, 이를 다시 漁具 使用 幅數로 나누어 幅當 漁獲量(CPUE)으로 정리하였고, 調查 期間 동안 사용한 멸치 자망 漁具는 Fig. 1과 같다.

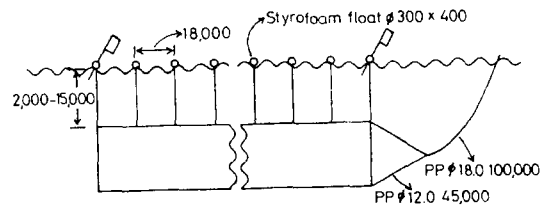


Fig. 1. A scale of gill net.

### 結果 및 考察

#### 1. 漁場의 環境 要因 變化

##### 1) 水溫 · 鹽分 變化

麗水 沿岸 海域에서 操業時마다 투망 완료 직후 撤收後에 投網된 그물 끝쪽에서 測定한 水溫의 日別 變化를 나타낸 Fig. 2를 보면, 6월의 경우 表層은  $16.6 \sim 21.2$ , 10m층은  $16.0 \sim 18.6$ 의 범위이고, 전반적으로 날씨가 경과함에 따라 水溫이 上昇하는 경향이다. 7월에는 表層은  $18.0 \sim 22.2^{\circ}\text{C}$ , 10m층은  $16.8 \sim 20.3^{\circ}\text{C}$ 의 범위로서 初旬에는 점차 上昇하였다가 下旬에 가서 낮아지는 경향을 보이며, 8월에는 表層, 10m층 할 것 없이  $19.4 \sim 22.6^{\circ}\text{C}$ 의 범위로서 날씨가 경과함에 따라 점차 增加하는 경향을 보인다. 이와 같이 水溫이 6월부터 날씨가 경과함에 따라 점차 上昇하는 경향을 보였는데, 이는 氣溫이 夏季로 접어들면서 점차 上昇하기 때문이며, 7월의 下旬에 낮아지는 경향을 보인 것은 異常 低溫 現狀 때문인 것 같다. 또한, 水溫이 表層과 10m층에서 큰 차이를 보이지 않고 變化 樣相도 類似한 것은 調查 海域에서 海水의 垂直 混合이 잘 이루어지기 때문으로 생각된다.

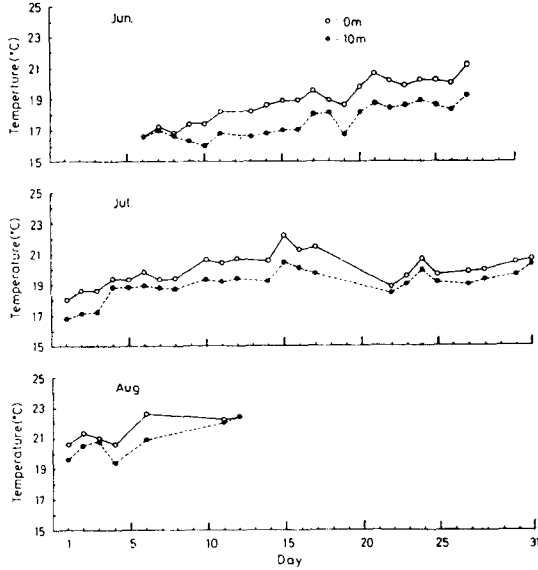


Fig. 2. Daily variation of water temperature at surface and 10m depth from June to August in 1993.

한편, 鹽分의 日別 變化 Fig. 3을 보면, 6月の 경우 表層에서 32.65~33.62%, 10m층에서 33.20~33.65%의 범위이고, 날짜가 경과함에 따라 약간씩 낮아지는 경향이며, 表層과 10m층에서 큰 차이를 보이지 않는다. 7月에는 表層은 30.13~33.22%, 10m층은 32.25~33.36%의 범위이고, 날짜가 경과함에 따라 낮아지는 경향이거나, 中旬경에 일시적으로急減하는 현상을 보인다. 8月の 경우 表層은 31.00~32.25%, 10m층은 31.60~32.40%의 범위로서, 날짜가 경과함에 따라 낮아지는 경향을 보인다. 이와 같이 鹽分이 대체적으로 6月이 높고 7月과 8月로 갈수록 낮아졌는데, 이는 夏季로 접어들면서 降雨量과 陸水 流入量이 증가되었기 때문으로 생각되며, 7月 中旬 무렵에 表層 水溫이急減한 것은 降雨量 때문(麗水 測雨所 發表 214mm)인 것 같고, 表層과 10m층에서 鹽分의 차이가 거의 나타나지 않는 것은 調査 海域에서 海水의 垂直 混合이 잘 이루어지기 때문으로

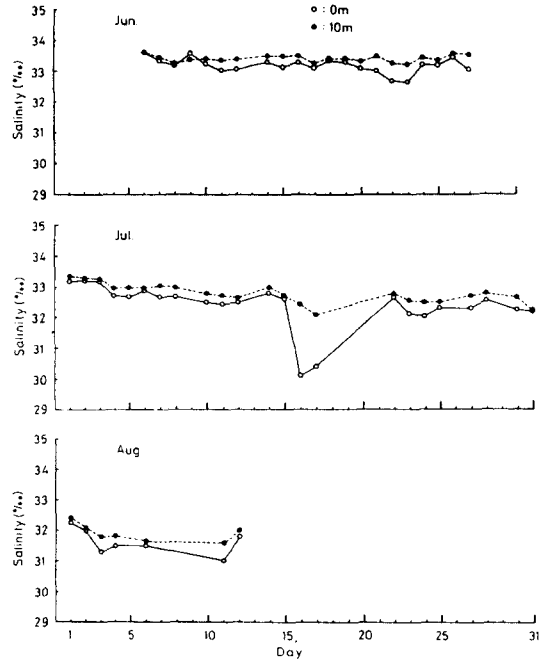


Fig. 3. Daily variation of water salinity at surface and 10m depth from June to August in 1993.

생각된다. 이상과 같이 水溫과 鹽分은 날짜가 경과함에 따라 일률적인 變化를 보이지 않고 매우 불규칙적인 變化를 보였는데, 이는 氣溫이나 降雨量, 陸水 流入量 등이 매일 달라진 때문이기도 하겠지만 操業 地點이 操業時마다 조금씩 달라진 것에도 原因이 있는 것 같다. 즉, 麗水 沿岸에서는 內灣쪽으로부터 高溫 低鹽分水가 流出되고 소리도 附近의 外海쪽으로부터 低溫 高鹽分水가 進入하여 朶산도 南端 附近에서 주로 접하는데, 그 位置가 수시로 달라지므로(金等; 1993), 本 研究에서와 같은 操業 地點의 차이도 水溫 鹽分의 불규칙적인 變化에 영향을 끼친 것 같다.

#### 2) 植物性 플랑크톤의 色素量(Chlorophyll - a, $mg/m^3$ ) 變化

麗水 沿岸 海域에서 植物性 플랑크톤의 色素中 Chlorophyll - a의 量을 7月 한달 동안 測定한 結果를 나타낸 Fig. 4를 보면, 色素量은 表層에서  $0.52 \sim 9.44 mg/m^3$ , 10m층에서  $0.88 \sim 9.80 mg/m^3$

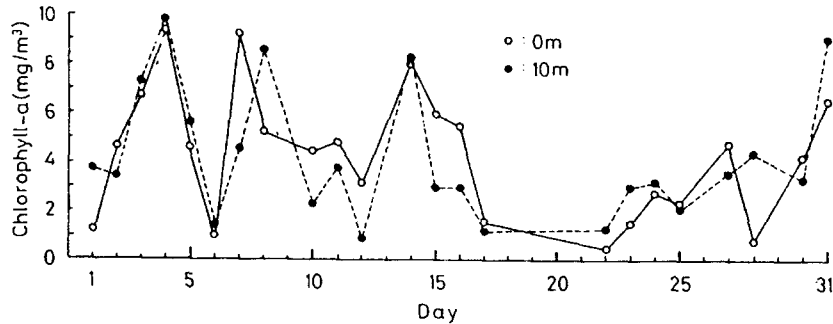


Fig. 4. Variation of chlorophyll-a at gill net fishing ground in July in 1993.

의 범위이고 날씨가 경과함에 따라 매우 불규칙적으로 변화하나, 전반적으로 初旬이 가장 높고 中旬以後에 낮아졌다가 下旬경에 다시 上昇하는 경향을 보이며, 表層과 10m층의 차이는 거의 없다. Chlorophyll-a 量의 日變化가 매우 심하게 불규칙적으로 나타난 것은 Chlorophyll-a 以外的의 環境要因, 즉 水溫, 鹽分, 日光, 水深, 溶存酸素, 바람, 潮流, 內灣水의 流出 및 外海水 流入 程度 등이 날씨가 경과함에 따라 수시로 달라지기 때문인 것 같다. 또한, 表層과 10m층에서 Chlorophyll-a 量의 차이가 거의 없는 것은 調査 海域에서 海水의 垂直 混合이 잘 이루어지기 때문으로 생각된다. 일반적으로 우리 나라와 같은 溫帶 海域에서는 여러 種類的의 植物性 플랑크톤이 봄과 가을에 가장 많이 出現되어 魚類의 먹이가 되므로, 봄과 가을에 좋은 漁場을 形成한다고 말해지고 있고 (Bogus 1976), 麗水 沿岸의 盛漁期는 4~6月이므로 麗水 沿岸은 봄철 漁期에 해당되는 것 같다. 또한, 麗水 沿岸에서 崔等(1966)은 水溫이 18.0~21.0°C 범위에서 Chlorophyll-a와 基礎 生産力이 높았다고 하였는데, 本 調査에서는 上記 水溫의 범위에서 Chlorophyll-a의 量이 높다고 볼 수 없고, 오히려 水溫의 變化와 관계없이 매우 불규칙적인 變化를 보였다.

## 2. 멸치 漁獲量의 變動과 環境要因과의 比較

### 1) 멸치 漁獲量의 變動

麗水 沿岸 海域에서 操業時마다 자망 어선에 의해서 漁獲한 멸치 폭당 漁獲量의 日別 變化를 나

타낸 것은 Fig. 5와 같다. 이것에서 보면, 幅當 漁獲量은 6~8월에 걸쳐 대략 10~200kg의 범위이며 6月 初旬에 점차 增加하기 시작하나, 그以後는 매우 불규칙적인 變化를 보인다. 또한, 漁獲量을 月別로 集計하고 1回 操業當의 平均 漁獲量을 求하면, 6月 68.0kg이고 7月 66.4kg이며 8月은 64.0kg이다. 이와 같이 日別 變化가 매우 심하여

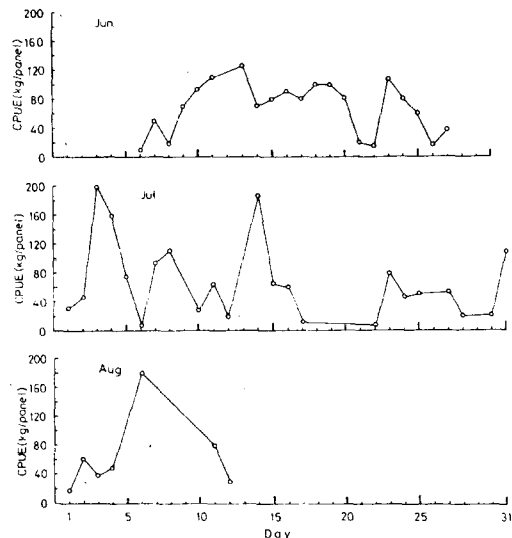


Fig. 5. Variation i CPUE of anchovy caught by gill net from June to August in 1993.

불규칙하게 나타났는데, 이는 멸치 來游群의 크기와 環境 要因이 日別로 달라지기 때문인 것 같다. 즉, 環境 要因이 일정할 때 來游群의 크기가 크면 漁獲量은 많아진다고 볼 수 있으나, 來游群의 크기가 일정하다 할지라도 環境 要因에 따라 魚群이 群集할 수도 있고 分散될 수도 있기 때문에, 漁場의 環境 要因은 멸치의 漁獲에 중요한 영향을 끼친다고 볼 수 있다. 또한, 月別 1回 操業當의 漁獲量이 6월에 가장 많고 7월과 8월로 갈수록 작아진 것은 멸치가 4~6월에 우리 나라 南海岸으로 産卵을 위해 北上 接岸하였다(張 等; 1980), 7月以後는 産卵을 마치고 外海쪽으로 擴散하거나 東海 및 西海로 分散 移動하기 때문인 것 같다.

### 2) 水溫·鹽分과 漁獲量 變動

漁場의 環境 要因인 水溫이 漁獲量에 영향을 미치는 것을 알아보기 위해서 水溫(Fig. 2)과 漁獲量(Fig. 5)을 比較해 보면, 6~8月の 水溫 變化和 漁獲量은 모두 一致하지 않으나, 7月 17日에서 22日 사이에 水溫이 減少할 때 漁獲量도 減少하는 것을 볼 수 있으며, 水溫이 낮아 질 때 漁獲量도 낮아지는 현상이 자주 보인다. 다음, 鹽分(Fig. 3)과 漁獲量(Fig. 5)과의 관계를 보기 위해 鹽分과 漁獲量을 比較해 보면, 6~8월에 鹽分의 變化和 漁獲量의 變化는 一致하지 않으나, 7月の 中旬경 鹽分이 急減했을 때 漁獲量도 매우 낮아지는 현상을 볼 수 있다. 대체적으로 鹽分이 높을 때는 漁獲量이 높은 경우가 많고, 鹽分이 낮을 때는 높은 漁獲量을 보이지 않는다.

이상과 같이, 水溫에 대한 漁獲量의 變化는 水溫 變化和 漁獲量 變化가 서로 一致하지 않은 것으로 보아 水溫이 漁獲에 직접적인 영향을 끼치지 않는 것 같다. 그러나 水溫이 낮아질 때 漁獲量이 낮아지는 현상이 자주 보이는 것으로 보아 水溫이 낮을 때는 높은 漁獲을 기대할 수 없을 것 같다. 한편, 鹽分의 變化도 漁獲量의 變化와 一致하지 않는 것으로 보아 鹽分 역시도 漁獲量에 직접적인 영향을 끼친다고 볼 수 없는데, 대체적으로 鹽分이 높을 때는 漁獲量이 높은 경우가 많고 鹽分이 낮을 때는 높은 漁獲量을 보이지 않는 것으로 보아 操業은 가능한 한 鹽分이 높을 경우에 行하는

것이 좋다 하겠다.

### 3) 植物性 플랑크톤의 色素 Chlorophyll-a의 變化 경향과 漁獲量 變動

植物性 플랑크톤의 色素 Chlorophyll-a의 日 變化(Fig. 4)와 幅當 漁獲量의 日 變化(Fig. 5)를 比較하면, Chlorophyll-a의 變化 경향과 漁獲量의 變化 경향은 거의 같은 樣相을 보이며, Chlorophyll-a의 量이  $1.00\text{mg}/\text{m}^3$  以下일 때는 漁獲量도  $10\text{kg}$  以下로 떨어지고, Chlorophyll-a의 量이  $7.00\text{mg}/\text{m}^3$ 을 超過하면 漁獲量도  $100\text{kg}$  以上으로 나타난다. 따라서, 이들 兩者間의 相關關係를 調査하면, 兩者 사이에는 正의 相關關係(Fig. 6)가 成立되는 것으로 보아 Chlorophyll-a의 量은 漁獲量의 變動에 직접적인 영향을 끼치는 중요한 漁場 環境 要因이 되는 것 같다. 결과적으로 자망에 의한 멸치 漁獲은 水溫, 鹽分 等에는 크게 관계없이 植物性 플랑크톤 色素量에 따라 크게 좌우되므로 그 分布量을 나타내는 Chlorophyll-a의 量은 멸치의 漁獲量을 豫測하는데 중요한 指標가 된다고 생각되므로, 멸치 자망 漁場의 成立

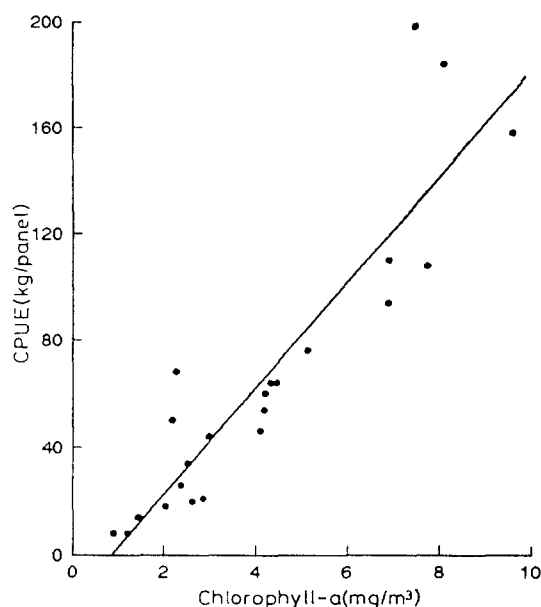


Fig. 6. Correlation between chlorophy-a and CPUE of anchovy caught by gill net in July in 1993.

要件을 갖추는데 직접적인 要因이 되는 植物性 플랑크톤의 色素量에 대해 더욱 많은 研究가 이루어져야 할 것이라고 생각된다.

라고 보여진다.

### 要 約

麗水 沿岸의 멸치 자망 漁場 環境 要因이 멸치의 漁獲量에 미치는 영향을 조사하기 위해, 1993年 6月 6日부터 8月 12日까지 麗水 沿岸에서 水溫, 鹽分, 플랑크톤 등과 漁獲量을 調査하고 서로 比較 檢討하였다. 얻어진 結果를 要約하면 대략 다음과 같다.

1) 麗水 沿岸의 멸치 자망 漁場의 6~8월에 걸친 表層 및 10m층의 水溫과 鹽分의 범위는 각각 16.0~22.6 및 30.13~33.65‰이고, 이들 水溫과 鹽分은 漁獲量에 직접적인 영향을 끼치지 않지만 水溫과 鹽分이 낮아질 때 漁獲量도 낮아지는 현상을 주로 볼 수 있다.

2) Chlorophyll - a 量의 日別 變化는 漁獲量의 日別 變動과 거의 類似하고, 兩者 사이에 正의 相關關係가 成立함으로서 멸치의 漁獲에 가장 큰 영향을 끼치는 環境 要因은 Chlorophyll - a의 量이

### 參考文獻

張善德 · 洪性潤 · 朴清吉 · 陳平 · 李秉錡 · 李澤烈 · 姜龍柱 · 孔泳(1980): 멸치 資源의 回游에 관한 研究. 釜山水大海年譜 12, 1~38.

金東守 · 李潮出 · 金大安(1989): 麗水 海灣의 漁場學의 特性, 韓漁技誌 25(2), 44~53.

金東守 · 盧洪吉(1993): 麗水 沿岸 定置網漁場의 環境要因과 漁況變動에 관한 研究. 韓漁技誌 29(1), 1~10.

孫泰俊 · 金鎮乾(1983): 멸치 자망 漁獲量의 分布와 海況. 韓水誌 16(4), 341 ~348.

孫泰俊 · 李秉錡 · 張鎬榮(1984): 멸치 자망 漁獲量의 季節變動 및 漁場形成. 韓水誌 17(2), 92~100.

李鍾華(1992): 海洋生物學. 東和技術 P240~342.

朴炳夏 · 林注烈(1965): 멸치의 資源 生物學的 研究 -1. 南海岸 산 멸치의 生態에 관하여 -. 水產資源報告 6, 37~49.

崔 相(1966): 韓國海域의 플랑크톤의 研究 -I. 1965년 夏季의 韓國海峽 表層水의 植物 플랑크톤의 量과 分布. 韓國海洋學會誌, 1: 14~21.

Bougis(1976): 'Marine Plankon Ecology' North - Halland Publicating Company, Amsterdam.