

# 한국 서해의 동물성 플랑크톤량의 경년 변화에 관한 연구

金 龍 述

(統營水產高等專門學校)

## A STUDY ON THE SECULAR VARIATION OF ZOOPLANKTON BIOMASS IN THE EASTERN AREA OF THE YELLOW SEA

by

Yong Sool KIM

(Tongyoung Fisheries Junior College)

The present paper deals with secular analysis of zooplankton biomass in the eastern area of the Yellow Sea during the last seven years from 1963 to 1969.

The annual variation of zooplankton biomass in the research area shows increase since October 1965, the lowest point. The increasing shape is a parabola expression,  $BM = 0.0146 T^2 + 0.0448T + 38.0436$  (BM, Biomass; T, Time, of which zero point is placed at December 1965).

### 머 리 말

해양의 생산력을 표시하는 척도로서 플랑크톤의 정량적 취급은 Müller의 플랑크톤 채집망 고안 이후로 그 중요성이 인정되어 온 것은 이미 주지하는 바이다.

여러 해면에 대한 플랑크톤의 지리적 분포 및 계절에 따른 소장에 관해서는 많은 연구자들에 의하여 조사되었으나, 장기 변동에 관해서는 별로 연구되지 아니하였다. 한국 근해의 식물성 플랑크톤의 출현량과 조성 및 분포에 관한 연구로서는 俞茂(1943,1944), 朴(1956), 崔(1966,1967,1969), 및 崔(1969) 등의 연구가 있다.

이 보고서에서는 한국 근해에 있어서 해양의 생산력 변동 기구를 파악 하고자 1963년부터 1969년까지 한국 서해 동물성 플랑크톤 현존량의 변동을 취급하였으며 그 변동 특성에 대하여 보고한다.

본문에 앞서 보고서 작성에 조언을 주시고 원고를 교람해 주신 부산수산대학 임해연구소 이병돈 박사님께 감사사를 드린다.

### 재료 및 방법

재료는 국립 수산 진흥원에서 발간한 해양 조사 연보 (1963~1969)에서 수집하였다. 분석 해역은 34°00'~37°30'N, Lat., 124°10'~126°20' E. Long. 의 한국 서해 해역이며, 조사 지점은 해양 관측 정선 306~312의 7개선상의 61개 조사 지점이다(Fig.1). 조사기간은 1963~1969년 7년 동안이며 총 37회의 조사 자료를 취급하였다. 채집 방법은 각 조사 지점 위에 조사선을 정지시키고 Norpac넷트(망지 GG54)로서 수심 50m에서 표층까지 수직으로

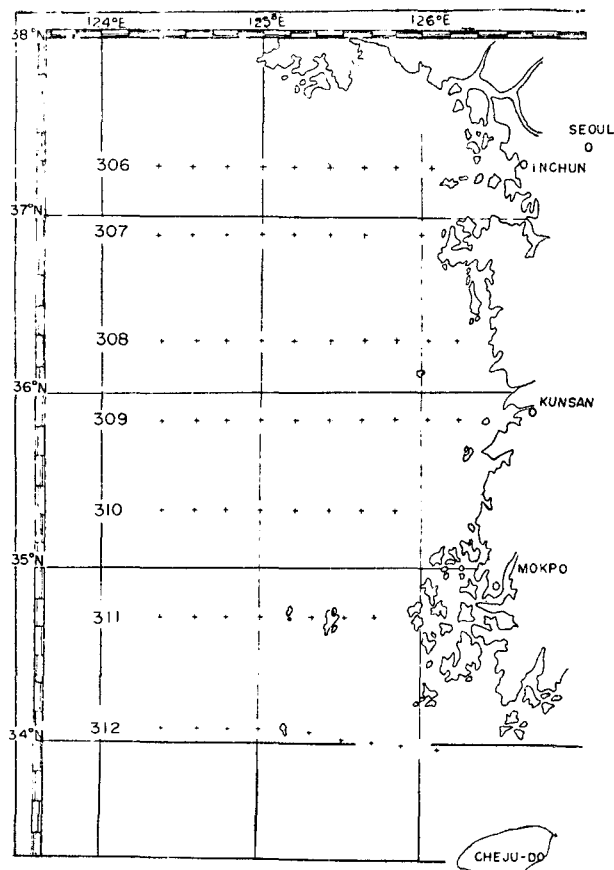


Fig. 1. Chart showing the sampling stations in the eastern part of the Yellow Sea. Numbers (306-312) indicate oceanographic lines.

인망하여 채집된 샘플을 중성 포르마린으로 고정하였으며, 시료는 대형 강장류, 갑각류와 피낭류를 제거한 다음 중량 추정법에 의한 습 중량을 측정하였다. 인산염은 0, 10, 20, 30, 50m층에서 채수 측정할 값을 사용하였으며, 평균치는 가중 평균치(weighted arithmetic mean)를 산출하였다. 인산염 측정은 분광 광도계 SP-600과 광전 비색계 東京光電式 7A형으로서 G. Deniges방법에 의하였고, 1964년 이전에는 조사된 자료가 없으며, 1965년에는 1회의 조사 실적 밖에 없어 1966년 이후의 4개년 자료만 취급하였다.

결 과

이 조사에서 대상으로 하고 있는 해역에 설정된 61개 조사 지점의 플랑크톤 현존량을 조사 시기별로 가중 평균치를 구하여 시간의 경과에 따른 그 변동 양상을 보면 Fig.2와 같다. 이 변동은 상당한 변이의 폭을 가지고 있기는 하나 전체적으로 보아 수평적인 변동을 한다고 하기 보다는 증가형의 추세를 보인다고 판단된다. 이 증가 추세가 어떠한 형식인지를 구체화하기 위하여 이 변동을 2차 3항식의 포물선식으로 나타내면,  $BM=0.0146T^2+0.0448T+38.0436$ 으로 정렬된다. 여기서  $BM$ 은 동물성 플랑크톤의 현존량을 말하며  $T$ 는 1965년 12월을 0으로 두고 1개월을 단위수로 하여 그 이전으로 갈수록 -1, -2, -3..., 그 이후가 될수록 1, 2, 3, ...으로 시

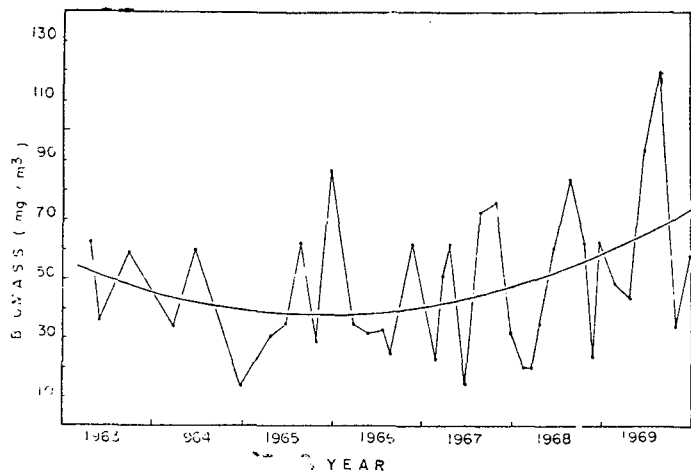


Fig. 2. Annual variations of zooplankton biomass in the eastern part of the Yellow Sea, 1963-1969.

한국 서해의 동물성 플랑크톤

값수를 대응시킨 값이다. 이 서해 조사 대상 해역에 있어서의 플랑크톤량은 1965년 10월을 최소점으로하여 69년 말까지 포물선적으로 계속 증가하고 있음을 보여 주고 있다. 그러나, 복잡한 변이 가운데서 선형적인 추세를 분할함에 있어서는 신중을 기하여야 할 것인데, 과연 조사 관측치가 앞서 말한 포물선 식으로 나타내어도 좋을지는 물론 따로 회귀선 식의 기각 검정이 수반되지 않으면 안된다. 이 경우는 이미 실험식이 산출되어 있으므로, 실험식을 가선로 세우고 실험식에 의한 기대치와 관측치 간의 유의성을 검정할 수 있는  $X^2$ -Test를 사용한다.

Table 1.  $X^2$ -test of Significance for the Annual Variations of Zooplankton Biomass  
(Hypothesis :  $BM=0.0146T^2+0.0448T+38,0436$ )

Year	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	$\Sigma$
Observed	52.5	36.1	48.8	37.5	47.7	46.3	66.7	335.6
Calculated	50.7	42.2	38.7	39.5	44.1	53.6	67.0	335.8
Ob.-Ca.	1.8	-6.1	10.1	-2.0	3.6	-7.3	0.3	
(Ob.-Ca.) <sup>2</sup>	3.24	37.21	102.01	4.00	12.96	53.29	0.09	
(Ob.-Ca) <sup>2</sup> /Ca.	0.063	0.881	2.635	0.101	0.294	1.000	0.001	4.970

$X^2=4.97 < X^2_{0.05}=12.59$  (d.f.=6) not significant.

수 있다. Table 1에서 이 검정 과정을 보이고 있다.  $X^2$ 는 4.97로서 5% 유의 수준의  $X^2_{0.05}=12.59$ (d.f.=6)보다 작으므로 가선로 세운 실험식  $BM=0.0146T^2+0.0448T+38,0436$ 은 1963~1969년 간의 플랑크톤 현존량 변동에 대한 회귀선 식으로서 그 적합성이 기각되지 않으며, 플랑크톤량은 이 포물선의 커브에 따라 변화하였다고 할 하여도 과오를 5%이하로 한 것이다.

다시, 플랑크톤 현존량의 변동을 각 관측선별로 나누어 살펴보면, Fig.3에서 보는 바와 같이 이러한 변동 추세를 모든 선에서 나타내고 있다. 즉, 이 해역의 포물선적인 플랑크톤 현존량 변동은 어느 국소적인 수계 관측점에 의하여 결정지어 있거나, 또 관측 오차에서 야기된 결과가 아님을 나타내는 것으로 추정할 수 있다. 그러므로, 이 서해 일역의 플랑크톤 현존량은 지난 7년 간에 있어서 1965년도 값을 최소점으로 하는 포물선적 변동을 하였다고 본다.

이러한 플랑크톤 현존량의 증가를 가져오게 한 원인을 규명하고자 현존량과 해수 중의 인산염 농도와의 관계를 살펴 보았다. 각 조사 지점의 인산염량과 플랑크톤과의 관계는 Fig.4에서 보는 바와 같이 대체로 인산염이 감소되면 플랑크톤량은 증가하여 있음을 나타내고, 반대로 인산염량이 증가되면 플랑크톤량이 감소되었다. 그러나, 관측치의 분포가 어떤 분

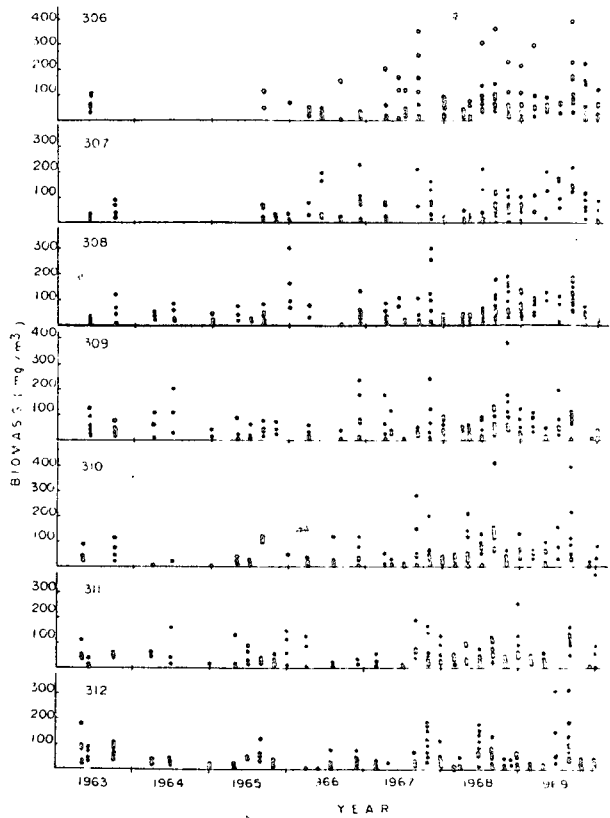


Fig. 3. Annual variations of zooplankton biomass by oceanographic lines as shown in Fig.1.

한 상관성을 들어내지 아니하고 경사선과 수직, 수평축의 삼각 지대 내에 분산하여 분포하고 있다.

### 고 찰

우리 나라 근해의 식물성 플랑크톤의 년중 소장은 대체로 봄철과 가을철 2회씩 극대기를 보이고 있음을 相川(1936), 박(1956a, b), 최(1967), 최(1969) 등에 의하여 보고된 바 있으나 동물성 플랑크톤 현존량의 경년 변화는 한국 서해에 있어서 1936~1969년 사이에 외관상  $BM=0.0146T^2+0.0448T+38.0436$ 으로 표현되는 포물선형으로 변동하였다. 그런데, 만일 서해에서 플랑크톤량의 변동하는 모양이 이러한 포물선이라면, 앞으로 계속해서 그 양은 무한히 증대될 것이므로 이것은 실제에 있어서 모순을 내포하게 된다. 이 변동은 1965년 10월을 극소점으로 하여 증가하고 있으나 다시 어느 시점에서는 극대점을 가질 것으로 생각된다.

동물성 플랑크톤 현존량의 이러한 경년 변화를 야기시키는 원인으로서는 해수 중 용존 인산염이 주목되기는 하나, 플랑크톤 현존량과 인산염의 관계에서 점의 분포가 직접적인 상관성을 나타내지 않고 수직, 수평축 사이에 분산하는 것은 인산염이 식물성 플랑크톤을 거쳐 동물성 플랑크톤의 현존량에 상관

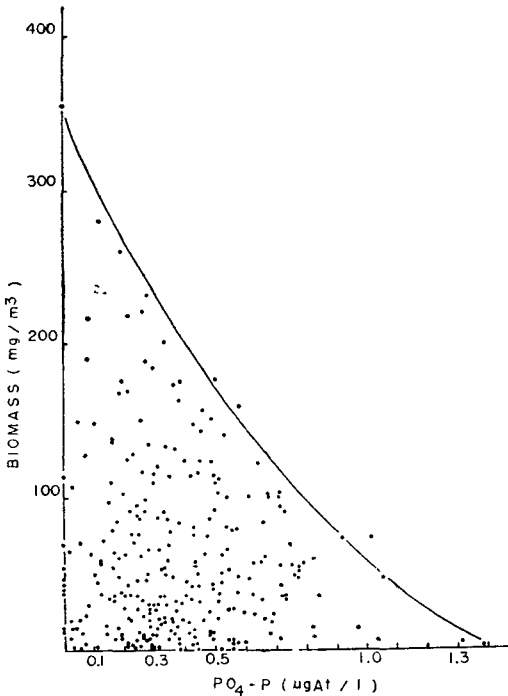


Fig. 4. Relationship between zooplankton biomass and phosphate concentration in the eastern part of the Yellow Sea, 1967~1969.

하기까지는 어느 시간의 경과를 필요로 하기 때문이라고 생각된다. 그러나, 시간의 경과와 더불어 플랑크톤량이 증가됨에 따라 변동폭이 커지고 있는 것은 이 해역의 생태계 구조에 대해 어떤 암시를 주는 것 같으나, 그것을 설명하기에는 충분하지 않다.

### 요 약

경인만 이남의 황해 한국측 해역에서 동물성 플랑크톤 현존량의 경년 변동은 1963~1969년, 7년 사이에 1965년 10월을 극소점으로 하는 포물선적 변동을 나타내었으나, 실제적인 면에서 앞으로도 계속하여 무한히 증가한다고는 볼 수 없다. 해수 중 용존 인산염으로서 이 변동의 원인을 충분히 설명하기는 아직 이르다.

### 문 헌

國立水産振興院(1963~1969) : 海洋年報 Vols. 12~18.  
 朴泰鉄(1956a) : 韓國海峽에 있어서 플랑크톤의 季節的 變化에 關하여 釜山水産大研報 (1), 1-12.  
 — (1956b) : 夏期 南海岸에 있어서 Microplankton의 量 및 組成에 關한 研究 釜山水大研報 1(1), 13-32.  
 張志元·徐斗玉(1970) : 어획 통계고에 의한 멸치의 장기 변동 분석. 한국수산학 지 3(1), 45-51.  
 崔 相(1966) : 韓國海域의 식물 플랑크톤의 研究 I. 1965年 夏季의 韓國海域表層水의 식물 플랑크톤量과 分布. 韓國海洋學會誌 1(2), 14-21.  
 — (1967) : Ibid. II. 韓國沿岸水域의 식물플랑크톤. 韓國海洋學會誌 2(1, 2), 1-12.  
 — (1969) : Ibid. III. 1967年 5月 北部 東韓國海峽 表層水의 식물플랑크톤의 量과 分布. 韓國海洋學會誌 4(1), 1-8.  
 — (1969) : Ibid. IV. 東海 南海 및 西海海域의 식물 플랑크톤. 韓國海洋學會誌 4(2), 49-67.  
 崔貞信(1969) : 수영만에 있어서의 규조류의 계절적인 양 및 조성 변화. 한국수산학회지 2(1), 16-24.