

仁川港 船渠內 植物性 플랑크톤의 秋季動態에 대하여

鄭英昊·李 鏡

(서울大學校 植物學科)

Seasonal Fluctuation of Phytoplankton in Incheon Dock-Autumn, 1976

Chung, Yung Ho and Kyung Lee

(Department of Botany, Seoul National University, Seoul)

ABSTRACT

A series of observations of phytoplankton were made at seven stations with two control stations in Incheon Dock to clarify the quantity, quality and standing crop of phytoplankton from Oct. to Nov., 1976.

Thirty seven species of phytoplankton, representing 18 genera, 36 species, 1 forma were taken in this research. *Chaetoceros decipiens*, *Rhizosolenia delicatula*, *Hemiaulus sinensis*, *Chaetoceros affinis* and *Skeletonema costatum* were the dominant species in this area during two months. By the ecological division, the neritic species occupied 86.5% of total phytoplankton composition. Standing crop of phytoplankton represented much variation: ranging from 263 to 1,614,832 cells/l. The maximum happened at station 1 on November.

緒 論

海洋生態系에서의 植物性 플랑크톤의 중요성은 一次生産者으로써 生産力을 결정하는데 큰 역할을 하고 있다. 이러한 기능을 갖는 植物性 플랑크톤의 分布樣相과 現存量은 海洋生態系의 構造와 機能을 파악하는데 중요한 도움을 주고 있다. 海洋生物의 動態를 파악함으로써 해서 都市下水나 産業廢水의 過多流入으로 발생되는 沿岸海域의 富榮養化로 인한 沿岸生態系의 變異를 예측할 수 있으며 또한 그들에 대한 生物指標性과 基準值를 설정할 수 있다. 西海나 京畿灣의 生物相에 대해서는 여러 사람의 報告(Lee et al., 1967; 崔, 1967; 鄭外, 1969; 崔, 1969; 鄭外, 1971)가 있었으나 仁川港이나 仁川港內의 船渠에 대한 報告는 일찌기 없었다.

本 研究는 船渠라는 특수 여건 하에서의 植物性 플랑크톤의 種組成, 現存量의 消長關係를 조사하여 仁川港 船渠內의 低次生産構造, 특히 一次生産者인 植物性

플랑크톤 動態를 규명하려는 目的으로 실시되었다.

試料 및 方法

試料의 採集은 1976년 10월과 11월 두차례에 걸쳐 仁川港 船渠內의 7個 定點과 船渠外의 2個 對比點을

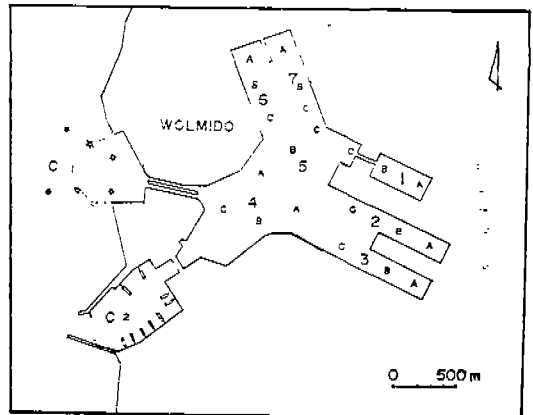


Fig. 1. Plankton sampling stations in Incheon Dock.

Table 1. Occurrence of phytoplankton species in Incheon Dock(October-November, 1976)

<i>Melosira sulcata</i>	N	<i>C. gracilis</i>	N
<i>Cosciaodiscus lineatus</i>	N-O	<i>Leptocylindrus danicus</i>	N
<i>C. radiatus</i>	N-O	<i>Guinardia flaccida</i>	N
<i>C. granii</i>	N	<i>Lauderia borealis</i>	N
<i>C. concinnus</i>	N	<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	N
<i>C. centralis</i>	O	<i>R. delicatula</i>	N
<i>Thalassiosira hyalina</i>	N	<i>R. setigera</i>	N
<i>Skeletonema costatum</i>	N	<i>R. hebetata f. hiemalis</i>	N
<i>Biddulphia mobiliensis</i>	N	<i>Asterionella japonica</i>	N
<i>Hemiaulus sinensis</i>	N	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	N
<i>Eucampia zodiacus</i>	N	<i>Navicula distans</i>	N
<i>Ditylum brightwellii</i>	N	<i>N. sp.</i>	N
<i>Chaetoceros danicus</i>	N	<i>Pleurosigma elongatum</i>	N
<i>C. pendulus</i>	O	<i>P. normanii</i>	N
<i>C. decipiens</i>	O	<i>Nitzschia closterium</i>	N
<i>C. didymus</i>	N	<i>N. seriata</i>	N
<i>C. affinis</i>	N	<i>N. pungens</i>	N
<i>C. curvisetus</i>	N	<i>N. paradoxa</i>	N
<i>C. debilis</i>	N		

*O : oceanic species, N : neritic species, N-O : neritic-oceanic species.

설정하여 실시하였으며, 각 定點은 A, B, C로 세분하였다(Fig. 1).

定量用 試料은 Van Dorn 採水器로 각 定點을 세분한 A, B, C의 表層과 底層에서 각각 1/3씩 採水, 混合하여 船上에서 10% formalin으로 固定한 후 실험실로 운반하여 沈澱法에 의하여 150~180ml로 농축하여 사용하였으며, 定性用 試料은 Kitahara net를 이용하여, 定量用 試料과 同一한 方法으로 採水, 混合, 固定하여 실험실내에서 관찰하였다. 現存量은 單位體積當 細胞數(cells/l)로 환산하여 표시하였고, 種의 同定은 1% methylene blue 용액으로 염색하여 고배율($\times 400$ ~ $\times 1000$)하에서 檢鏡하였다.

結果 및 考察

1. 出現種의 組成 및 出現種數

全 調査期間을 통한 出現種의 組成은 總 37種類로 18屬, 36種, 1品種으로 구성되어 있다(Table 1). 出現種의 月別 出現頻度에서 優占種을 보면 10월에는 *Chaetoceros decipiens*(27.3%), *Rhizosolenia delicatula*(22.3%), *Hemiaulus sinensis*(11.6%), *Chaetoceros*

affinis(11.4%)로 구성되어 있으며 11월에는 *Skeletonema costatum*(68.7%), *Chaetoceros affinis*(14.1%)로 구성되어 있다(Table 2, 3). 10월의 調査에서는 優占種인 *Chaetoceros decipiens*, *Rhizosolenia delicatula*가 全 定點에서 出現하며 11월의 調査에서는 優占種인 *Chaetoceros affinis*, *Skeletonema costatum*이 全 定點에서 出現하고 있다. 이들 種들은 船渠內에 恒시 存在하는 種으로 思料된다.

11월의 각 定點에서 出現한 種과 두 對比點에서 出現한 種을 비교해 보면 *Melosira sulcata*는 定點 1의 表層에서만 出現하나 두 對比點에서는 모두 出現하며, 優占種의 하나인 *Chaetoceros affinis*는 全 定點에서 出現하나 두 對比點에서는 出現하지 않고 있다. 또한 定點 1과 두 對比點에서는 *Nitzschia*屬 만이 出現하였다. 上記 結果에서 定點 1은 다른 定點과는 다른 種組成을 보여주고 있는 바이는 定點 1이 갖는 位置에서 오는 結果로 思料된다. 한편 全 定點을 통하여 *Skeletonema costatum*이 恒시 出現하는 것은 이 種은 赤潮現象의 指標種으로 알려져 있는바 이는 仁川港 船渠內도 이미 富栄養化되어 있다는 것을 示唆해 주고 있다고 思料된다.

Table 2. Numerical abundance of phytoplankton in Incheon Dock (October, 1976)

Station	1		2		3		4		5		6		7	
	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B	S	B
Species														
<i>Melosira sulcata</i>			126											
<i>Coscinodiscus lineatus</i>								59				274		
<i>C. radiatus</i>		16			55	192					97			23
<i>C. granii</i>														
<i>C. concinnus</i>	58													
<i>C. centrails</i>		8												
<i>Skeletonema costatum</i>	805	179				770			59	9				
<i>Hemiaulus sinensis</i>	1149	63	430	21	384	192	92	79	108				861	
<i>Chaetoceros danicus</i>					164						32			
<i>Ch. pendulus</i>						192							61	
<i>Ch. decipiens</i>	1379		1391	105	274	1670	202	159	237	69	129		1847	566
<i>Ch. didymus</i>					330									159
<i>Ch. affinis</i>	973	55	303		493		129		148	97			1168	
<i>Ch. debilis</i>	920					192								
<i>Ch. gracilis</i>	58		51		55								61	
<i>Leptocylindrus danicus</i>					219					46				
<i>Guinardia flaccida</i>			51											
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>				53	439		74		49		97			
<i>Rh. delicatula</i>	1093	55	531	105	658		239	59	99	42	738	1647	1168	159
<i>Rh. setigera</i>											161			
<i>Rh. hebetata f. hiemalis</i>			126											113
Total No. of cells/l	7130	376	3085	305	3564	3208	736	356	720	263	1480	1921	5350	1020

全出現種의 生態의 區分(Cupp, 1943; Hendey, 1964)을 해보면 沿岸性이 86.5%, 沿岸-外洋性이 5.4%, 外洋性이 8.1%로 구성되어 있어 沿岸水 指標種이 91.9%를 차지하고 있다. 이는 內灣性인 光陽灣의 78.0% (劉外, 1975), 馬山灣의 85.71% (劉, 1976)에 비해 월등히 높은 비율을 나타내고 있어 沿岸性이 더욱 뚜렷하게 강조되고 있다고 하겠다.

全出現種數는 5~19種(表層), 2~10種(底層)으로 表層이 좀 더 다양하기는 하나 定點에 따른 변화의 폭은 크지 않다(Table 4).

2. 現存量의 變化

現存量의 月別 變化는 10월에는 263~7,130cells/l의 變化의 폭을 보이며, 11월에는 6,706~1,614,832cells/l의 變化의 폭을 보이고 있다. 10월에는 表層에서 높은

값을 나타내며 11월에는 定點 1, 2, 3의 底層에서 定點 4, 5, 7의 表層에서 자기 높은 값을 나타내고 있다(Fig. 2). 이는 定點 1, 2, 3이 都市下水나 産業廢水의 流入이 가장 용이하다는 점에 기인하는 것으로 思料되며 특히 11월에 定點 1의 底層의 최대치는 1.6×10^6 cells/l에 달하는 바 이는 內灣의 富營養化를 나타내고 있으며 주로 赤潮現象의 指標種으로 알려진 *Skeletonema costatum*이 차지하고 있었다. 이 定點 1은 定點 1, 2, 3 중에서도 가장 海水의 流出入이 원활치 못한 停滯水로 구성되어 있는 것으로 思料된다.

本 研究를 수행함에 있어서 原稿를 읽어주시고 바로 잡아주신 漢陽大學校 生物學科 劉光日 教授님께 감사드립니다.

Table 3. Numerical abundance of phytoplankton in Incheon Dock (November, 1976)

Species	Station	1		2		3		4	
		S	B	S	B	S	B	S	B
<i>Asterionella japonica</i>			21						
<i>Nitzschia closterium</i>	690	76	219			20	97	184	
<i>N. seriata</i>			274				129		
<i>Melosira sulcata</i>		189425							
<i>C. radiatus</i>		11899					533	211	
<i>C. granii</i>			5530		446		291		48
<i>C. concinnus</i>		7933		70		147		422	289
<i>C. centralis</i>					595				
<i>Thalassiosira hyalina</i>		15866	5530				149		
<i>Skeletonema costatum</i>		356894	1468282	1881	3863	881	3496	7176	482
<i>Biddulphia mobiliensis</i>		3966							
<i>Eucampia zodiacus</i>			5530				8740		
<i>Ditylum brightwellii</i>			5530	70	298	147	291	2111	
<i>Chaetoceros danicus</i>									
<i>Ch. pendulus</i>		3966	5530						
<i>Ch. decipiens</i>		8295							
<i>Ch. didymus</i>									
<i>Ch. affinis</i>		79330	85719	25216	37335	5052	19809	31236	5887
<i>Ch. curvisetus</i>							583		
<i>Ch. debilis</i>		31732			3483		1321		
<i>Ch. gracilis</i>		11899	13826		149		874		
<i>Leptocylindrus danicus</i>			11060						
<i>Guinardia flaccida</i>		11899			1041	220	291	211	
<i>Lauderia borealis</i>		3966							
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>									
<i>Rh. delicatula</i>					893			2322	
<i>Rh. hebetata f. hiemalis</i>									
<i>Asterionella japonica</i>									
<i>Thalassionema nitzschioides</i>		7933							
<i>Navicula distans</i>		23799							
<i>N. sp.</i>									
<i>Pleurosigma elongatum</i>		3966							
<i>Pl. normanii</i>		7933							
<i>Nitzschia closterium</i>		15866							
<i>N. seriata</i>		3966					1748		
<i>N. pungens</i>									
<i>N. paradoxa</i>		3966							
Total No. of cells/1		793294	1614832	30720	44774	7778	36706	43689	6706

C-1, 2 : Control station(out of Dock).

Table 3. Continued

5		6		7		C-1		C-2	
S	B	S	B	S	B	S	B	S	B
						25342	5977	26120	5110
						273	234	300	269
	627	83	2098	1194	395	273			269
254		417	117	171					
					791				1614
2791	627	3173	6295	4092		12263	19692	25219	31196
									296
85	157		350	682				600	538
					988				
12263	8458	10272	14571	28938	17394				
846		835		3581					
			233						300
	313	83	233				352		
			583	1023	1977		586	600	
									2151
							469	600	2151
						818		600	
						545	234		807
						273			269
		83					117		
						273	938	1501	1614
761							117		
						273		300	
							234	300	2151
17000	10182	14926	24480	39731	21545	40333	28950	56440	48408

Table 4. Species number/month for seven stations in Incheon Dock

Month \ Station	1	2	3	4	5	6	7	C-1	C-2
surface									
Oct.	9	9	10	5	7	8	7	—	—
Nov.	10	5	6	7	6	7	7	6	11
Bottom									
Oct.	6	5	6	4	5	2	5	—	—
Nov.	10	9	10	4	5	8	5	11	13

C-1 and 2 : Control station (out of Dock).

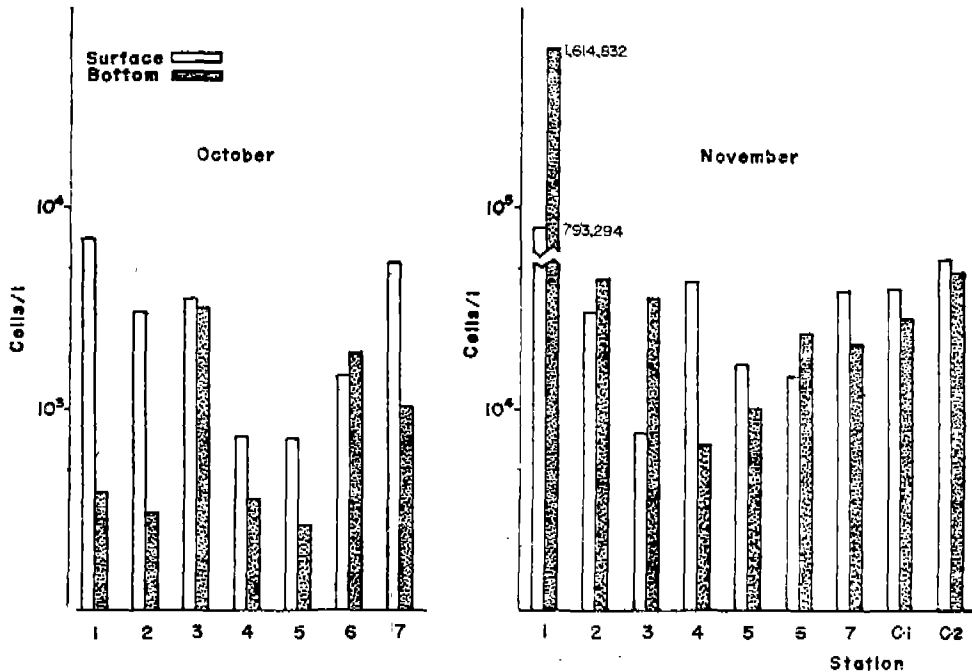


Fig. 2. Variation of phytoplankton standing crop in Incheon Dock.

參考文獻

崔相. 1967. 韓國海灣의 植物 plankton에 관한 研究 II. 韓國沿岸水域의 植物 plankton. 韓國海洋學會誌 2: 1~12.

崔相. 1969. 韓國海域의 植物 plankton의 研究 IV. 東海, 西海 및 西海海域의 植物 plankton. 韓國海洋學會誌 4: 49~67.

鄭英吳·沈載亨·李敏載. 1969. 夏季 京畿灣의 水質汚染과 生産力에 關한 研究 第三報; 植物性 plankton의 分類(I). IBP 報告書, 3: 3~16. 大韓民國 學術院

鄭英吳·沈載亨·李敏載. 1971. 夏季 京畿灣의 水質汚染과 生産力에 關한 研究 第三報; 植物性 plankton의 分類(II). 植物學會誌 14: 47~59.

Cupp, E.E. 1943. Marine plankton diatoms of the west coast of north America. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Univ. Calif.* 5: 1~237.

Hendey, N.I. 1964. Bacillariophyceae (Diatoms). In: *Fish. Invest. Ser. IV, An introductory account of the smaller algae of British coastal waters*, 5: 1~317.

Lee, M.J., J.H. Shim, and C.K. Kim. 1967. Studies on the plankton of Neighboring Sea of Korea. Part 1. On themarine conditions and phytoplankton of Yellow Sea in Summer. *Rep. Inst. Mar. Biol. S.N.U.* 1: 1~14.

劉光日 外. 1975. 플랑크톤 및 기초생산력 조사연구[호남경유 공장을 중심으로한 광양만 일대의 수질, 해상 및 생태학적 조사] MOST(STF-74-6) p. 120~135.

劉光日. 1976. 馬山灣의 環境學의 研究 2. 植物性 플랑크톤의 年變化. 韓國海洋學會誌 11: 34~38. (1977년 12월 8일 접수)