식물학회지 제 29권 제 2 호
Korean J. Bot. 29(2): 117-127 (1986)

八堂댐 湛水水域 植物플랑크톤의 垂直分布

李 鏡
(聖心女子大學 生物學科)

Vertical Distribution of Phytoplankton in the Paldang Dam Reservior

Lee, Kyung
(Department of Biology, Song Sim College for Women, Bucheon)

ABSTRACT

Phytoplankton community was investigated at the Paldang Dam Reservoir in the Mid-Han River by it's depth, in spring and summer known as the period of phytoplankton's blooming. It was only in summer that phytoplankton bloomed at the investigated area. 128 kinds of phytoplankton were identified and of them, diatoms were abundunt in spring but cyanophyta and chlorophyta were in summer. Because some species with high pollution index were observed in summer, it could be proved that the investigated area was polluted especially in summer. In spring shown the circulation period by vertical distribution pattern of chlorophyll-a and isothermal distribution pattern of water temperature, maximum value of phytoplankton standing crops appeared at the upper layer, except for surface layer. In summer shown the circulation period after the stagnation period by vertical distribution pattern of chlorophyll-a and immediate destruction after stratification of water temperature, maximum value of phytoplankton standing crops appeared at the lower layer. The layer at which the maximum value of chlorophyll-a appeared also accorded with that of phytoplankton standing crops. So, it could be approved that there existed a close relationship among phytoplankton standing crops, chlorophyll-a, and water temperature.

緖 論

植物플랑크톤은 水中生態系에서 食物連鎖의 기반을 이루는 기초생산자로서 중요한 기능을 담당하고 있으며 그 生活 環境과 季節 變動에 따라 質的, 量的인 변화를 하여 수중생태계의 성질을 指標하고 있다.

漢江 水系에 서식하는 植物플랑크톤에 관한 연구로는 鄭 등(1965)의 "漢江의 Microflora에 관한 硏究(第1報)"가 본격적인 연구로서는 처음이며 이후 第10報에 이르기까지 지속

* 本 연구는 1984년도 한국과학재단연구비에 의해 수행되었음.

적으로 연구되어 왔다(鄭 과 李, 1984). 한편 漢江 水系에는 1974년에 南·北漢江 水系의 合流地인 京畿道 廣州郡 東部面에 八堂댐이 축조되어 漢江 水系에 큰 水理的인 변화를 주었으며 아울러 生物相의 변화도 있게 되었다. 댐 축조후 八堂댐 湛水水域을 대상으로 해서는 水質 保全的인 측면에서 車 등(1977)의 연구와 植物플랑크톤의 分布에 관한 鄭 과 李(1978a)의 연구가 있었으며 이후 鄭 과 李(1981), 李 와 鄭(1983), 鄭 과 李(1984), 李(1985) 등의 연구가 있었다. 특히 李 와 鄭(1983)은 15개월에 걸친 장기조사로써 春季와 夏季 두 차례에 걸친 植物플랑크톤의 大發生을 보고하였으며 아울러 漢江 水系의 中流水域인 八堂댐 湛水水域을 漢江 水系의 中心水域으로 지칭한 바 있다.

그러나 生物學的 요인의 하나인 chlorophyll-a의 分布로써 八堂댐 湛水水域을 同質型의 水塊로 파악한 車 등(1977)을 제외하고는 모두 水塊의 표층수만을 대상으로 하고 있어 깊이에 따른 植物플랑크톤의 分布에 관해서는 아직 알려진 바 없다. 本 연구에서는 漢江 水系의 中流水域에 속하는 八堂댐 湛水水域을 대상으로 하여 春季 및 夏季 植物플랑크톤의 大發生시기에 水深에 따른 식물플랑크톤群集의 現存量을 밝히고자 하며 아울러 chlorophyll-a 및 理化學的 環境要因과의 상호관계를 규명하고자 한다.

材料 및 方法

本 硏究의 조사대상지는 漢江 水系의 中流水域에 속하는 八堂댐 湛水水域으로서 이는 1974년에 京畿道 廣州郡 東部面에 八堂댐이 축조됨으로서 형성되었다.

試料 採集은 本 조사수역에서 식물플랑크톤의 大發生시기를 밝힌 李 와 鄭(1983)에 따라 春季에는 해빙 직후인 1984년 3월 30일부터 4월 20일까지 夏季에는 장마가 끝난 직후인 7월 20일부터 8월 23일까지 일주일 간격으로 총 10회 실시하였다.

植物플랑크톤群集의 定量分析을 위한 試料는 Van Dorn型 채수기로 표층부터 저층까지를 2m 간격으로 구분하여 채취한 후 鄭 과 李(1981) 및 李 와 鄭(1983)에 따라, 기본적인 理化學的 環境要因의 측정은 鄭 과 李(1978a)에 따라, 溶存酸素의 측정은 Winkler法(Golterman, 1969)에 따라 실시하였다.

結果 및 考察

出現 種類. 전 조사기간을 통해 각 층에서 출현한 植物플랑크톤은 총 128종류로 밝혀졌으며 區系別로는 藍藻植物門 3종류, 黃赤藻植物門 1종류, 黃褐藻植物門의 硅藻綱 107종류, 綠藻植物門 17종류로 구성되어 있었다(李, 1985).

조사시기와 층에 따른 出現種類를 보면 *Melosira granulata, Melosira islandica* subsp. *helvetica, Synedra acus, Synedra actinostroides, Cymbella turgida, Cymbella tumida, Cymbella ventricosa, Gomphonema olivaceum, Navicula exigua* 등의 10종류가 항시 출현하였으며 中心型硅藻類에 속하는 *Melosira*屬의 2종류를 제외하고는 8종류 모두가 羽狀硅藻類에 속하는 종류들로서 淡水 流水水系에서 보편적으로 볼 수 있는 羽狀硅藻類의 우세를 볼 수 있었다. 季節에 따라서는 春季에는 硅藻類의 우세를 볼 수 있었으나 夏季에는 *Agmenellum punctata, Trichodesmium lacustre, Oscillatoria limosa* 등의 藍藻類와 綠藻類인 *Actinastrum hantzschii,*

Table 1. The number of species observed at the Paldang Dam Reservoir according to it's depth

Depth(m) \ Date	Mar. 30	Apr. 6	Apr. 13	Apr. 20	Jul. 20	Jul. 27	Aug. 4	Aug. 10	Aug. 17	Aug. 23
0	24	14	13	18	27	24	19	18	27	28
2	11	17	23	18	21	26	17	22	20	38
4	7	15	13	14	16	18	19	25	23	22
6	13	18	17	17	20	20	24	25	23	30
8	10	16	9	20	18	16	24	27	32	34
10	15	15	14	22	15	23	26	22	37	28
12	12	21	21	21	20	21	26	22	45	27
14	17	15	15	20	13	21	22	24	39	33
16	11	13	16	11	—	23	28	24	53	29

*Scenedesmus*屬의 종류가 주로 群體로써 출현하여 春季와 夏季는 出現種類에 있어서 큰 차이점을 나타내었다. 특히 夏季에 출현하는 綠藻類인 *Scenedesmus*屬의 종류와 硅藻類인 *Nitzschia*屬의 종류들은 汚染指數가 높은 종류들로서(Palmer, 1980) 本 조사수역은 李와 鄭(1983)의 조사 이래 夏季에는 여전히 汚染 가능성이 높음을 보여 주었다.

出現 種類數에 있어서는 漢江 水系의 始源上流水域(鄭 과 李, 1978b; 鄭, 1979; 鄭 과 李, 1982a, b)에서는 대체로 100종류 미만이, 中流 水域(鄭 과 桂, 1969; 鄭 과 李, 1978a)에서는 100종류 이상이, 下流 水域(鄭 등, 1965; Shim and Choi, 1981)에서는 150종류 이상이 출현하였던 바 본 조사 결과 역시 中流水域에서의 범주내에 있음을 알 수 있었다. 그러나 조사대상지와 계절이 本 研究와 일치하는 鄭 과 李(1981)는 표층수만을 2회 조사한 결과로서 53종류의 植物플랑크톤의 출현을 보고한 바도 있다. 層別 出現種類數를 보면 3월 30일의 4m층에서 7종류가 8월 17일의 16m층에서 53종류가 출현하는 큰 변이를 보였다(Table 1). 조사 시기에 따라서는 春季에 비하여 夏季에 보다 많은 종류가 出現하였음을 알 수 있었으나 層別 出現種類數에 있어서는 뚜렷한 특징을 찾아 볼 수 없었다.

植物플랑크톤의 現存量. 총 출현한 128종류의 植物플랑크톤 중 現存量의 5% 이상을 점유하는 優占種 및 그 現存量의 크기는 다음과 같다(Table 2). 優占種의 조사 시기에 따른 現存量 변이를 보면 春季에는 해빙직후인 3월 30일에 *Asterionella formosa*가 주요 우점종으로 출현하여 아직 冬季의 영향을 받는 것으로 생각되나(李 와 鄭, 1983) 그 이후에는 *Nitzschia acicularis* var. *closterioides*가 주요우점종으로 출현하였다. 夏季에는 *Melosira islandica* subsp. *helvetica*가 모든 층에서 주요 우점종으로 출현하였으며 특히 상층(0m~6m) 및 중층(6m~10m)에 해당되는 0m부터 8m층 까지에는 綠藻類인 *Actinastrum hantzschii*와 硅藻類인 *Synedra actinostroides*가 주요 우점종으로 출현하였다. 이들 중 주로 상층에서 출현한 *Actinastrum hantzschii*는 漢江 下流 水域의 汚染水域에서 夏季 植物플랑크톤의 大發生時에 주요 우점종으로 보고된 바 있어 (沈 과 崔, 1978) 本 種의 出現에 주의를 기울여야 하겠다.

植物플랑크톤 現存量의 층별 변이를 보면 3월 30일의 12m층에서 20,200 cells/l를 최소치로하여 7월 20일의 10m층에서 4,393,900 cells/l를 최고치로 하는 약 200배에 달하는 변이의 폭을 나타내었다(Table 3). 春季에는 상층에 해당되는 4m 또는 6m층에서 최고치를 보

Table 2. The standing crops (cell/*l*) of dominant species of the phytoplankton community at the Paldang Dam Reservoir (5% level)

(unit : 1,000 cells/*l*)

Date		Dominant species	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	14m	16m
March	30	*Asterionella formosa*	12.1	21.0	24.0	32.2	6.9	15.6	8.0	15.4	—
		Asterionella gracillima	—	—	—	6.4	—	3.9	—	—	—
		Melosira granulata var. *angustissima*	6.1	—	—	—	—	—	—	—	—
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	11.8	—	—	—	—	—	—	—	—
		Nitzschia acicularis var. *closterioides*	—	—	—	—	—	—	—	—	9.5
		Nitzschia gracilis	—	—	—	—	—	—	—	—	3.1
		Synedra affinis	—	—	—	—	5.3	—	—	—	—
April	6	*Nitzschia acicularis* var. *closterioides*	22.0	18.3	21.0	54.3	39.5	32.8	27.3	16.7	15.4
		Nitzschia gracilis	14.6	12.0	14.0	7.7	14.8	5.4	20.4	11.9	13.2
April	13	*Nitzschia acicularis* var. *closterioides*	44.7	33.0	21.2	22.0	27.8	25.6	15.4	2.3	4.6
		Nitzschia gracilis	26.8	17.0	14.1	18.6	20.8	33.4	10.3	1.9	2.4
		Synedra acus	53.7	—	—	20.3	20.8	24.5	17.1	4.1	1.5
April	20	*Nitzschia acicularis* var. *closterioides*	91.0	65.4	88.2	61.3	61.8	14.0	48.4	48.7	28.5
		Nitzschia gracilis	68.2	32.7	45.2	215.8	15.4	122.0	60.5	50.2	5.7
		Synedra affinis	22.0	29.4	17.7	92.2	—	—	12.1	9.7	11.4
		Synedra acus	24.0	—	—	24.5	—	—	—	—	—
July	20	*Melosira granulata* var. *angustissima*	270.3	351.6	438.3	694.2	654.1	197.7	765.2	545.0	—
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	405.5	447.5	613.7	971.9	1,635.4	1,977.2	1,530.4	1,453.3	—
		Synedra actinostroides	788.5	479.5	350.7	277.7	—	—	—	—	—

(continued)

Date		Dominant species	0m	2m	4m	6m	8m	10m	12m	14m	16m
July	27	*Melosira granulata* var. *angustissima*	24.3	126.1	78.7	164.2	417.3	257.8	336.3	268.7	365.9
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	73.9	168.0	157.4	492.6	678.9	1,031.4	1,345.2	1,343.5	1,097.9
		Synedra actinostroides	29.2	42.0	126.0	123.1	—	—	—	—	—
		Actinastrum hantzschii	—	40.0	104.9	—	—	—	—	—	—
August	4	*Melosira granulata* var. *angustissima*	14.5	46.7	99.2	227.9	512.0	300.1	464.9	259.6	649.1
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	43.6	70.1	198.5	683.8	768.0	900.3	929.9	1,038.7	973.6
		Synedra actinostroides	40.1	35.0	—	—	—	—	—	—	—
		Actinastrum hantzschii	17.2	—	—	—	—	—	—	—	—
August	10	*Melosira granulata* var. *angustissima*	—	—	62.1	114.9	99.0	121.6	151.3	228.7	203.1
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	49.7	80.6	241.3	574.8	594.5	608.3	756.5	686.1	609.4
		Synedra actinostroides	—	—	60.3	—	—	—	—	—	—
		Actinastrum hantzschii	16.5	53.1	—	—	—	—	—	—	—
August	17	*Melosira granulata* var. *angustissima*	20.6	44.6	100.1	42.4	35.5	51.5	63.9	15.4	13.0
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	10.3	89.2	103.4	141.5	142.0	257.5	191.7	61.9	52.0
		Synedra actinostroides	13.7	16.2	—	—	—	—	—	—	—
		Actinastrum hantzschii	13.7	17.8	—	—	—	—	—	—	—
August	23	*Melosira granualta* var. *angustissima*	48.2	36.5	61.6	93.1	73.4	68.6	119.5	129.2	110.6
		Melosira islandica subsp. *helvetica*	96.4	109.6	164.5	186.3	110.1	205.8	298.9	193.8	331.8
		Synedra actinostroides	144.7	82.2	60.1	43.4	58.7	—	—	—	—

Table 3. Monthly changes of phytoplankton standing crops (cells/*l*) at the Paldang Dam Reservoir (unit: 1,000 cell/*l*)

Depth(m) \ Date	Mar. 30	Apr. 6	Apr. 13	Apr. 20	Jul. 20	Jul. 27	Aug. 4	Aug. 10	Aug. 17	Aug. 23
0	42.6	52.4	179.1	284.5	2,127.8	243.5	172.5	165.7	251.9	578.9
2	34.1	51.1	165.0	272.9	1,998.1	540.5	217.0	223.9	297.4	502.7
4	34.6	58.4	176.8	296.3	2,505.0	553.9	372.2	603.4	292.7	575.8
6	64.5	77.6	169.4	384.9	3,471.4	1,173.0	1,013.1	1,149.7	306.6	538.3
8	23.3	70.6	139.3	193.2	4,088.6	1,207.1	1,422.4	1,156.0	355.1	605.9
10	22.3	54.8	116.8	305.2	4,393.9	1,611.7	1,500.6	1,216.7	515.0	548.8
12	20.2	68.3	85.9	173.1	4,251.3	1,681.5	1,743.7	1,134.8	639.2	996.5
14	38.7	47.8	41.0	178.9	3,670.1	1,612.3	1,623.1	1,307.0	773.8	969.1
16	31.8	44.0	38.6	114.2	—	2,091.3	2,318.3	1,354.4	1,301.9	1,106.1

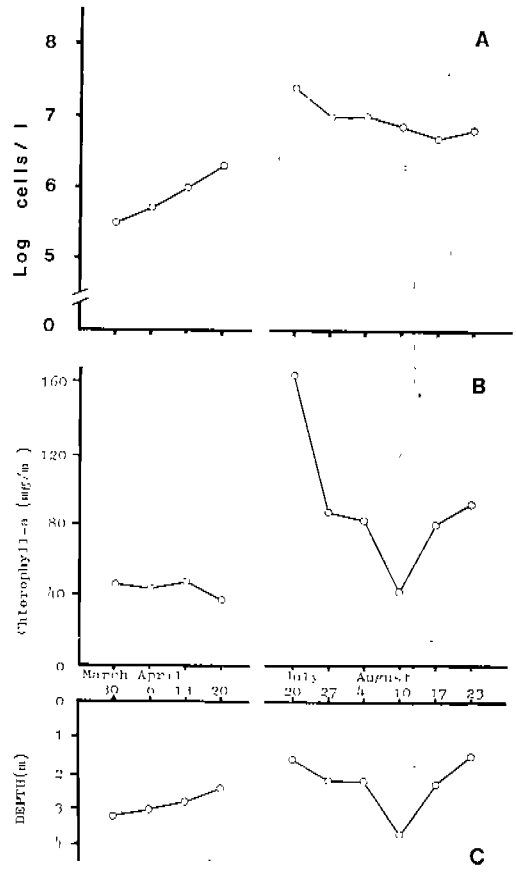

Fig. 1. Seasonal variations of total phytoplankon standing crops (A: cells/*l* in the entire water column), quantities of chlorophyll-a (B: mg/m³ in the entire water column) and changes of Secchi-Disc transparency (C: m) at the Paldang Dam Reservoir.

였으나 1,000,000 cells/*l*에는 크게 못 미치므로 植物플랑크톤의 大發生으로 볼 수는 없었고 夏季에는 하계강우 직후인 7월 20일을 제외하고는 모두 최저층인 16m층에서 최고치를 보였으며 모두 1,000,000 cells/*l*를 넘는 植物플랑크톤의 大發生을 보였다.

조사시기에 따라서는 春季에는 대체로 모든 층에서 증가하는 경향이었으며 夏季에는 7월 20일부터 모든 층에서 감소하기 시작하며 표층에서는 8월 4일 또는 10일에 중·저층에서는 8월 17일에 이른 후 다시 증가하였다. 春季 및 夏季에 각 층에서의 植物플랑크톤 現存量의 변이 경향은 全 水柱를 대상으로한 植物플랑크톤 現存量의 변이 경향(Fig. 1. A)과도 일치하였다.

鄭 과 李(1981), 李 와 鄭(1983)은 하계강우 직후에 本 조사수역 표층수의 식물플랑크톤 현존량 크기를 225,000 cells/*l*과 1,162,000 cells/*l*로 각각 밝힌바 있어 본 조사결과와 비교하면 植物플랑크톤 現存量의 크기는 조사연도에 따라 점차 증가하고 있음을 알 수 있었다. 그러나 鄭 등(1968)은 八堂댐 축조 이전에도 夏季에 本 조사수역과 매우 근접한 양수리, 기두원 정점에서 綠藻類인 *Scenedesmus*屬의 種類가 2,000,000 cells/*l*에 달하는 大發生을 보고한바 있으며 이는 降水를 조절할 수 있는 저수지가 없다

는 점과 주변 경작지의 영향으로 추정하였다. 그러나 八堂댐이 축조된 현재에도 夏季에는 모든 층에서 植物플랑크톤의 大發生을 볼 수 있어 이는 하계강우로 인한 주변경작지, 산업폐수 및 도시하수의 대량유입에 기인하는 것으로 추정된다.

Chlorophyll-a 量의 변이. 생물학적 기초생산을 잠재지표하는 chlorophyll-a는 水塊에서 깊이에 따라 成層型과 同質型 두가지를 갖으며 成層型은 다시 到置된 L型과 L型으로 구분된다. 이 成層型은 水塊의 停滯期를, 同質型은 循環期를 의미한다(嚴, 1973).

Chlorophyll-a量의 변이를 보면 春季에는 4월 20일의 16m층에서 2.9 mg/m³부터 4월 13일의 6m층에서 7.6 mg/m³까지 비교적 소폭의 변이를 보였으며 夏季에는 8월 10일의 표층(0m층)에서 1.5 mg/m³부터 7월 20일의 12m층에서 24.4 mg/m³까지 큰 변이를 나타내었다(Fig. 2). 이들의 수직분포 양상을 보면 春季에는 4월 13일에 到置된 L型을 보인 것을 제외하고는 대체로 同質型을 나타내어 春季는 循環期임을 알 수 있었고 夏季는 장마직후인 7월 20일에 모든 층에서 대단히 높은 값을 보인 이후 8월 10일까지는 L型을 보이다가 8월 17일 이후로는 同質型의 수직분포를 보여 夏季에는 停滯期를 거친 후 循環期로 들어서는 것을 알 수 있었다. 7월 20일에 모든 층에서 대단히 높은 값을 보이는 현상은 하계강우에 기인하는 것으로 생각되며 이후의 L型의 수직분포는 夏季 停滯期의 전형적인 양상이라 볼 수 있다. 이러한 경향은 陸水學的인 硏究(嚴 과 洪, 1969; 嚴 1973)에서는 찾아 볼 수 있었으나 조사지점이 같은 車 등(1977)에서는 볼 수 없었다.

全 水柱에서의 chlorpohyll-a量의 변이(Fig. 1. B)를 보면 春季에는 4월 20일의 38.4 mg/m³에서부터 4월 13일의 48.6 mg/m³까지의 변이를 보였으며, 조사시기에 따라 약간씩 증감하는 경향을 보였다. 夏季에는 8월 10일의 42.8 mg/m³에서 부터 7월 20일의 165.5 mg/m³에

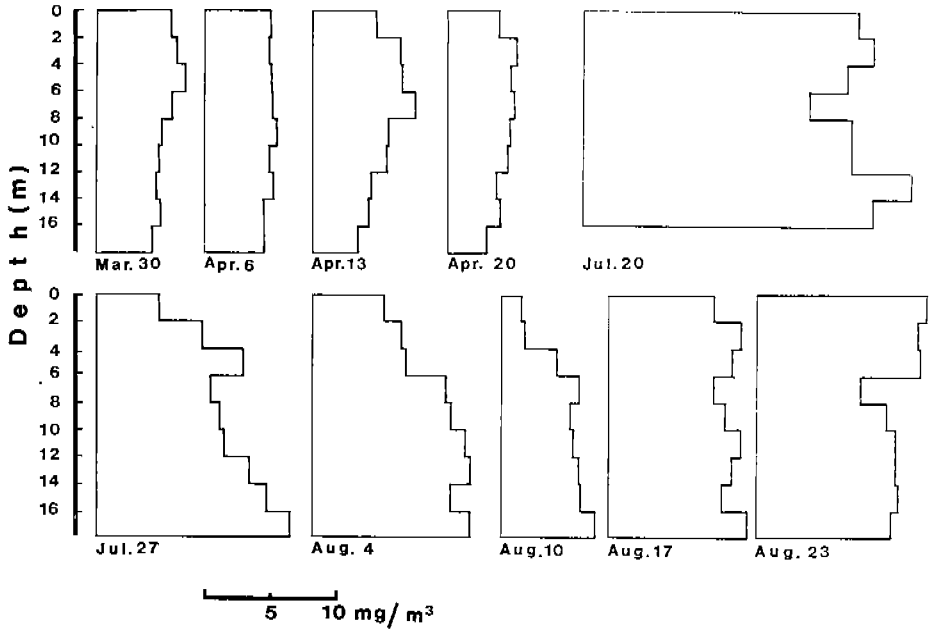

Fig. 2. Seasonal variations in the vertical distribution of chlorophyll-a (mg/m³) at the Paldang Dam Reservoir.

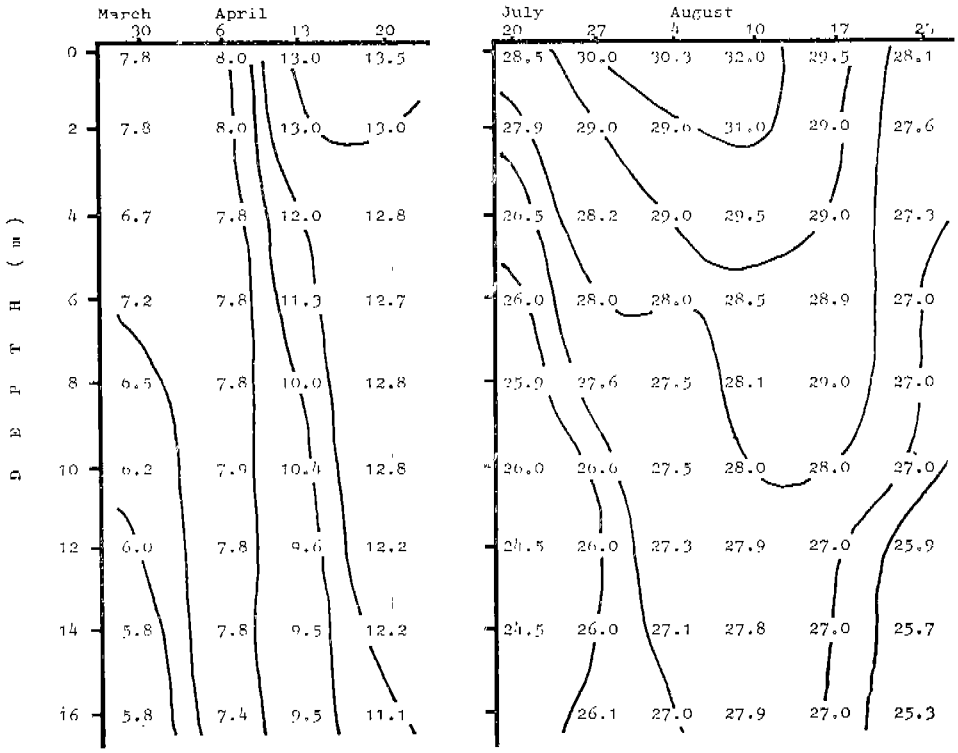

Fig. 3. Seasonal variations of water temperature (°C) at the Paldang Dam Reservoir.

이르는 큰 변이를 나타내었다. 하계강우 직후부터 감소하기 시작한 全 水柱에서의 chlorophyll-a量은 8월 10일에 최소치를 보인 후 다시 증가하는 경향을 나타내었다. 이러한 변이 경향은 全 水柱에서의 植物플랑크톤 現存量(Fig. 1. A)과는 春季에는 일치하지 않았으나 夏季에는 잘 일치하였으며 또한 水塊의 浮游懸濁物質量을 지표하는 透明度(Fig. 1. C)와도 夏季에는 잘 일치하였다.

理化學的 環境要因. 水溫은 春季에는 3월 30일의 최저층인 16m층에서 5.8°C를 최저치로 4월 20일의 표층(0m층)에서 15.5°C를 최고치로 나타내었고, 夏季에는 7월 20일의 12m, 14m층에서 24.5°C를 최저치로 8월 10일의 표층에서 32.0°C를 최고치로 하는 변이를 나타내었다 (Fig. 3).

이들의 수직분포양상을 보면 春季에는 대체로 等溫的인 分布를 보였으며 夏季에는 7월 27일부터 8월 17일까지 成層構造를 보였으나 8월 17일 이후부터 붕괴되는 것을 볼 수 있었다.

溶存酸素量의 변이를 보면 春季에는 4월 20일의 최저층인 16m층에서 8.5 mgO_2/l를 최저치로 3월 30일의 표층에서 11.9 mgO_2/l를 최고치로 나타내었고, 夏季에는 8월 10일의 최저층인 16m층에서 5.1 mgO_2/l를 최저치로 7월 20일의 표층에서 9.4 mgO_2/l를 최고치로 하는 변이를 나타내었다 (Fig. 4). 이들의 수직분포 양상을 보면 春季에는 대체로 同質型을 나타내었으며 夏季에는 하계강우 이후인 7월 27일부터 8월 17일까지 成層構造를 보이다가 8월

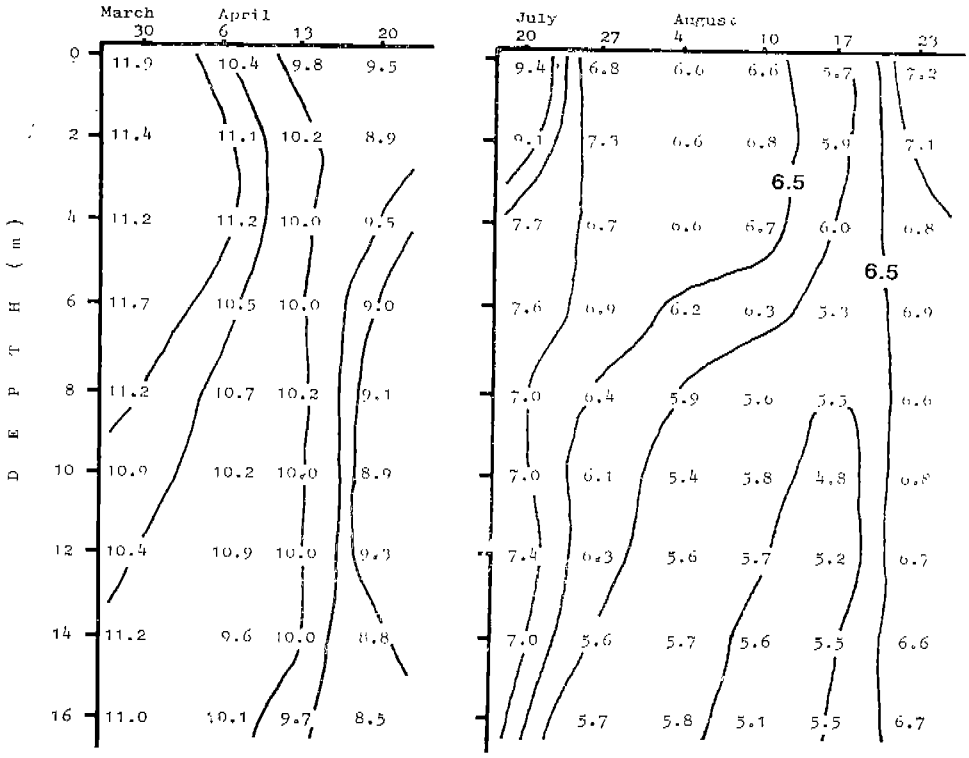

Fig. 4. Seasonal variations of Dissolved Oxygen (mg O_2/l) at the Paldang Dam Reservoir.

17일 이후 서서히 붕괴됨을 볼 수 있었다. 서로 逆相關關係를 갖는 水溫과 溶存酸素는 서로 변이 경향성은 일치하나 시기에 있어서 약간의 차이가 있음을 알 수 있었다.

理化學的 環境要因과 植物플랑크톤 現存量 및 chlorophyll-a量은 層에 따라서는, 비교적 水溫이 낮고 等溫的 分布를 하는 春季에는 표층(0m층)을 제외한 상층에서 chlorophyll-a와 植物플랑크톤 現存量의 최고치를 볼 수 있었으며, 비교적 水溫이 높고 成層構造를 갖는 夏季에는 水溫이 낮은 저층에서 모두 최고치를 볼 수 있었다. 또한 水溫의 수직분포 양상이 同質型을 명백히 나타내는 4월 6일에는 각 층에서의 chlorophyll-a量과 植物플랑크톤 現存量도 각 층에서 각기 거의 유사한 값을 나타내었으며, 夏季에 水溫의 成層構造가 서서히 붕괴되기 시작하는, 즉 同質型을 나타내기 시작하는 8월 17일 이후 각 층에서의 chlorophyll-a量과 植物플랑크톤 現存量도 각층에서 비교적 소폭의 변이를 나타내어 水溫은 chlorophyll-a量 및 植物플랑크톤 現存量과 서로 밀접하게 관계를 맺고 있음을 알 수 있었다.

摘 要

漢江 水系의 中流水域에 속하는 八堂댐 湛水水域에서 植物플랑크톤의 大發生시기로 알려진 春季 및 夏季에 깊이에 따른 植物플랑크톤의 分布와 現存量, chlorophyll-a 量 및 水溫과 溶存酸素量에 대하여

조사하였다.

出現한 총 종류수는 128종류로 밝혀졌으며 羽狀硅藻類의 우세를 볼 수 있었다. 계절별로는 春季에는 硅藻類가 夏季에는 藍藻類와 綠藻類가 우세하게 출현하였으며, 특히 夏季에는 汚染指數가 높은 종류들이 출현하여 汚染 가능성을 보여 주었다. 植物플랑크톤의 大發生은 夏季에만 있었으며, 이는 夏季 降雨에 기인하는 것으로 생각된다. 植物플랑크톤 現存量에 따른 주요 우점종은 春季에는 *Asterionella formosa*, *Nitzschia acicularis* var. *closterioides*, 夏季에는 *Melosira islandica* subsp. *helvetica*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *Synsdra actinostroides*, *Actinastrum hantzschii* 등이었다. 層에 따른 植物플랑크톤 現存量의 변이를 보면 chlorophyll-a의 수직분포는 循環期를 나타내고 水溫은 等溫的 分布를 하는 비교적 수온이 낮은 春季에는 표층을 제외한 상층에서 植物플랑크톤 現存量의 최고치를 볼 수 있었고, chlorophyll-a의 수직분포는 停滯期를 보인 후 循環期에 들어서며, 水溫은 成層構造를 보인 후 바로 붕괴되는 水溫이 높은 夏季에는 저층에서 植物플랑크톤 現存量의 최고치를 볼 수 있었다. 또한 chlorophyll-a量의 層別 변이 역시 植物플랑크톤 現存量의 층별 변이와 서로 잘 일치하여 植物플랑크톤 現存量, chlorophyll-a 및 水溫은 서로 밀접하게 관계를 맺고 있음을 알 수 있었다.

參 考 文 獻

車喆煥・金東玟・嚴圭白・金永煥・李榮道・文載燕・孫敬愛・全聖子・李相澤. 1977. 漢江 水質 保全을 爲한 生態學的 調査 硏究. 水道 **11**:1-20.

鄭英昊. 1979. 月岳山 達川 및 主吃山 鳥嶺川의 植物性플랑크톤. 한국자연보존협회 조사보고서 **15**:173-195.

鄭英昊・沈載亨・李敏載. 1965. 漢江의 Microflora에 關한 硏究(第1報). 漢江 下流의 植物性 plaknton과 海水의 影響. 식희지 **8**(4):47-65.

鄭英昊・桂應瑞・朴德煥. 1968. 漢江의 Microflora 에 關한 硏究(第2報). 春川 및 淸平貯水池를 中心으로 한 漢江의 植物性 plankton과 그 季節的 消長. 식희지 **11**(2):41-70.

鄭英昊・桂應瑞. 1969. 漢江의 Microflona에 關한 硏究(第4報). 1967～'68年 衣岩 人工湖에 있어서 植物性 플랑크톤의 春季 變化. 육수지 **2**(1～2):9-30.

鄭英昊・李鏡. 1978a. 漢江의 Microflora에 關한 硏究(第9報). 八堂댐 湛水水域의 植物性플랑크톤의 分類와 環境要因에 대하여. 서울대 자연대논문집 **3**(1):97-129.

鄭英昊・李仁泰. 1978b. 南漢江 上流 臨溪댐 築造豫定水域의 植物性플랑크톤에 대한 分類와 區系. 한국자연보존협회 조사보고서 **13**:183-204.

鄭英昊・李鏡. 1981. 八堂댐 水域을 중심으로 한 植物性플랑크톤의 現存量과 生産力. 자연보존연구보고서 **3**:383-390.

鄭英昊・李鏡. 1982a. 桂芳山 溪流水域의 植物性플랑크톤. 한국자연보존협회 조사보고서 **20**:149-157.

鄭英昊・李鏡. 1982b, 五台川의 植物性플랑크톤. 육수지 **51**(1～2):31-37.

鄭英昊・李鏡. 1984. 漢江의 Microflora에 關한 硏究(第10報). 漢江 中流産 硅藻의 分布. 서울대 자연대논문집 **9**(2):127-139.

Golterman, H.L. 1969. Methods for chemical analysis of freshwaters. IBP Handbook No. 8. Blackwell Scientific Puifications Ltd., Oxford. pp. 124-131.

李鏡. 1985. 八堂댐 湛水水域의 植物性플랑크톤. 성심여대 논문집. **17**:403-421.

李鏡・鄭英昊. 1983. 漢江 中心水域의 硅藻類에 대한 季節的 消長과 分布에 따른 相關關係. 성심여대 논문집 **14**:37-47.

Palmer, C.M. 1980. Algae and water pollution, Chapter XI. Algae as indicators of water quality,

Castle House Publications Ltd., pp. 42-45.

沈載亨・崔仲基. 1978. 漢江 下流에 있어서 浮游性 藻類群集의 構造 및 機能變化에 關한 硏究. 한국해양학회지 13(2):31-41.

Shim, J.H. and J.K. Choi. 1981. The smaller algae of the lower Han River. *Proc. Coll. Natr. Sci., SNU.* 6(1):227-279.

嚴圭白. 1973. 夏季 停滯期에 있어서 數個 湖沼의 生態學的 比較硏究. 식물학회지 16(3~4):17-34.

嚴圭白・洪英男. 1969. 장자못의 生態學的 硏究. 第1報. 環境要因과 生產構造에 관하여. 육수지 2(3~4):75-85.

(1986 2.5. 接受)