

〈報文〉

湖沼에 있어서의 生産構造에 관한 研究*

嚴 圭 白

(서울대학교 文理科學部)

Studies on the Productive Structure in some Lakes in Korea

Uhm, Kyu Baek

(Dept. of Botany, Seoul National University)

(1971. 6. 18 접수)

ABSTRACT

The productivity of summer phytoplankton communities in Lake Hwajinpo, Lake Yongrang and Lake Changja were studied by measuring vertical variation of chlorophyll-a amounts. The author also classified the lake types on the basis of the amount of chlorophyll in the lake water. And in Lake Changja, the seasonal changes of stratification of chlorophyll were studied.

In Lake Hwajinpo, the productive structure of the phytoplankton community in summer was found to be L-shaped and of the mesotrophic type. In Lake Yongrang, the productive structure of the phytoplankton community in summer was also L-shaped and of the mesotrophic type. And maximum chlorophyll layer was near the lake bottom below the compensation depth. In Lake Changja, the structure of phytoplankton community in summer was reversed L-shaped and of the eutrophic type, with the maximum chlorophyll layer just below the surface.

The vertical distribution of chlorophyll amounts as a measure of the productive structure almost always formed a stratum distribution except in September and sometimes in May, in Lake Changja. In September homogeneous distribution was observed.

緒 論

最近, 水系에 있어서의 基礎生産에 대한 測定方法이 크게 發展됨에 따라서 物質生産에 관한 研究가 湖沼나 海洋生態系를 대상으로 하여 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 아직도 物質生産의 機構가 완전히 밝혀졌다고는 할 수 없으며, 많은 문제를 남기고 있으며, 특히

生産力(Productivity), 및 제 2차 榮養段階 이상의 生物群集의 物質生産에 대해서는 여러가지로 論議가 풀이지 않고 있다.

湖沼는 하나의 뚜렷한 閉鎖生態系를 이루고 있다고 하겠다. 따라서 單位生態系로서의 湖沼에 대하여 그 構造와 機能과의 相互作用을 이해하는 것은 湖沼生態

※ 본 연구는 1970年度 文敎部 研究助成費를 받아 이루어졌음.

學에 있어서 기초적인 문제를 이루는 것이며, 최근 10餘年間に 걸쳐 많은 學者들에 의하여 연구되어 왔던 것이다.

더욱이 湖沼生態系의 機能을 알기 위하여서는 먼저 여러 각도로 부터 湖沼生態系의 構造를 究明하여야 한다. 그런데 湖沼生態系에 있어서의 基礎生産은 주로 미세한 植物플랭크톤에 의해서 이루어지고 있으며, 이들 植物플랭크톤에 의한 光合成이 곧 湖沼의 物質生産의 根本이 된다. 이 植物플랭크톤에 의한 光合成은 水中 光度에 의하여 制限되며, 光線의 세기가 水深이 깊어짐에 따라서 弱해지는데 이에 영향받아서 光合成도 減少되고, 光線에 따른 光合成량의 多少는 生産量을 決定한다. 그 결과 각 深度에 있어서의 植物플랭크톤의 量은 어떤 정해진 垂直分布를 나타내게 되는데, 이것을 生産構造 (Productive structure)라고 한다(Monsi & Saeki, 1953).

一般的으로 湖沼生態系에 있어서 植物플랭크톤의 垂直分布를 보면, 봄의 循環期에는 湖水가 上下로 잘 混合이 되어 있기 때문에 플랭크톤은 各層에 均一하게 分布한다. 그런데 각 深度에서의 生長速度의 差異로 부터 停滯期에 들어가서 湖水의 成層이 安定되어감과 同時에 차차 垂直方向으로 不均一이 생겨서 生産構造가 變遷되어간다. 그리고 결국에는 表層 내지는 表면에 가까운 어떤 深度에 表반의 플랭크톤량이 集中된 構造가 된다(Gessner, 1950).

이제 필자는 본 연구를 통하여, 湖沼生態系의 構造와 機能의 相互作用을 이해하는 基礎로서, 우리나라의 몇개의 自然湖沼에 대하여, 그의 生産構造를 밝히고자 한다. 본 연구는 淡水湖로서 京畿道 楊州郡에 所在하는 「장자못」과 汽水湖로서 江原道 高城郡에 所在하는 「花津浦」와 「永郎湖」등 세 湖沼를 대상으로 하여 이루어졌으며, 특히 「장자못」에 있어서는 봄부터 가을에 이르는 동안 生産構造의 季節的인 變動을 조사 하였으며, 또한 夏季停滯期에 있어서의 湖沼의 生産構造型을 위의 세 호수를 대상으로 비교 고찰 하였다.

이 研究를 遂行함에 있어서 恩師 李敏徹교수님의 각별하신 激勵과 指導에 감사드린다. 또한 東海岸 汽水湖 調査에 同行하여 여러가지로 지도 해주시고 諸論議에 늘 날카로운 충고를 해주신 洪淳佑교수님에게 감사드린다. 그리고 現地作業과 論文作成에 여러가지로 충고와 協力を 아끼지 않으신 劉光日博士에게 감사드린다.

調 査 方 法

本調査는 「장자못」에 있어서는 1969年 5월부터 同年 10월까지, 그리고 1970年 4월부터 8월까지 每月 定期的으로 실시 하였으며, 花津浦는 1970年 8月 22日 그리고 永郎湖는 8月 23日에 각각 실시 하였다. 調査地點은 각 湖沼에 있어서 最深地點을 택하였다. 특히 花津浦에 있어서는 바다에 가까운 湖口附近과 內湖와 外湖가 이어지는 부근 등 두地點을 追加 調査 하였다.

採水는 각 湖沼의 調査地點에서 各層別로 Siphon 양식을 이용하여 이루어졌으며, 環境調査方法은 筆者의 前報 (嚴·洪, 1969)에 따랐다. 다만 水中照度는 Selenium cell을 이용한 自作照度計로 測定하였다.

植物플랭크톤의 定量 뿐만 아니라 生産能力을 測定하기 위하여 Wohlschlag and Hasler (1951)등에 의하여 水中의 Chlorophyll 量을 定量하는 方法을 適用하였다. 試水는 표면으로부터 湖底에 이르기까지 1m 간격으로 연속적으로 1l를 採水 하였으며 1l의 試水를 "glass fiber filter" (GF/C, Wateman)로 여과하였다. Chlorophyll 定量은 Parsons and Strickland(1963)의 方法에 따라서 分析되었다. 그리고 Spectrophotometer Shimadzu, MPS-50L型을 사용하였다.

結 果

1) 장자못 : 湖沼生態系의 物質生産의 機構를 구명하기 위하여 필자는 1969年 5월부터 서울近郊에 소재하는 河跡湖의 하나인 장자못을 대상으로하여 연구를 진행시켜 왔으며, 第1報로서 장자못의 環境要因과 生産構造에 관하여 이미 보고 한바 있다(嚴·洪, 1969).

장자못에 있어서 1969年 5月 이후 조사한 Chlorophyll-a 量의 垂直分布에 관한 결과는 표 1과 같으며, 이 중에서 특이한 成層構造를 나타내고 있는것을 골라시 그림 1로 도시 하였다.

그림 1에서 보는 바와 같이 어느 時期에 있어서나 대체로 成層型을 이루고 있음을 알 수 있다. 6月 28日의 경우 L-型의 成層構造를 나타내고 있으며 4-5m層의 비교적 낮은 部位에 Chlorophyll 量의 最大値(15.25 mg/m³)를 보이고 있다. 한편 7月에는 그 最大値가 1-3m의 中層部位로 上昇되어 있음을 볼 수 있다. 즉 7月 4日에는 3-4m層, 그리고 7月 11日에는 1-2m層으로 上昇되고 있다.

그리고 一年을 통해서 Chlorophyll 量의 最大値(16.

Table 1. Seasonal change of chlorophyll content in Lake Changja, 1969-1970.

Date	Chlorophyll-a contents (mg/m ³)						
	0	1	2	3	4	5 (m:depth)	
1969. 5. 23	7.34	5.24	3.86	11.75	2.32	3.25	
5. 31	4.06	4.96	3.07	1.82	1.85	2.62	
6. 7	3.11	4.15	3.05	2.46	2.48	2.93	
6. 14	1.57	1.51	2.42	3.33	5.84	4.89	
6. 21	3.25	2.46	4.98	7.81	6.51	4.31	
6. 28	2.77	4.19	5.08	8.70	15.25	6.12	
7. 4	4.92	7.93	11.87	15.57	10.48	6.00	
7. 11	13.73	16.23	13.69	10.44	7.22	7.60	
8. 14	9.58	9.24	5.71	3.05	2.60	2.32	
8. 24	14.64	13.18	12.93	7.42	8.38	8.38	
9. 9	10.29	15.54	8.01	3.20	4.54	5.53	
9. 27	11.90	10.44	11.61	10.62	9.38	12.32	
1970. 4. 17	—	2.26	2.82	3.17	3.04	2.82	
5. 1	9.77	10.51	6.04	8.63	8.52	8.10	
5. 15	3.10	3.64	4.96	6.33	10.09	4.97	

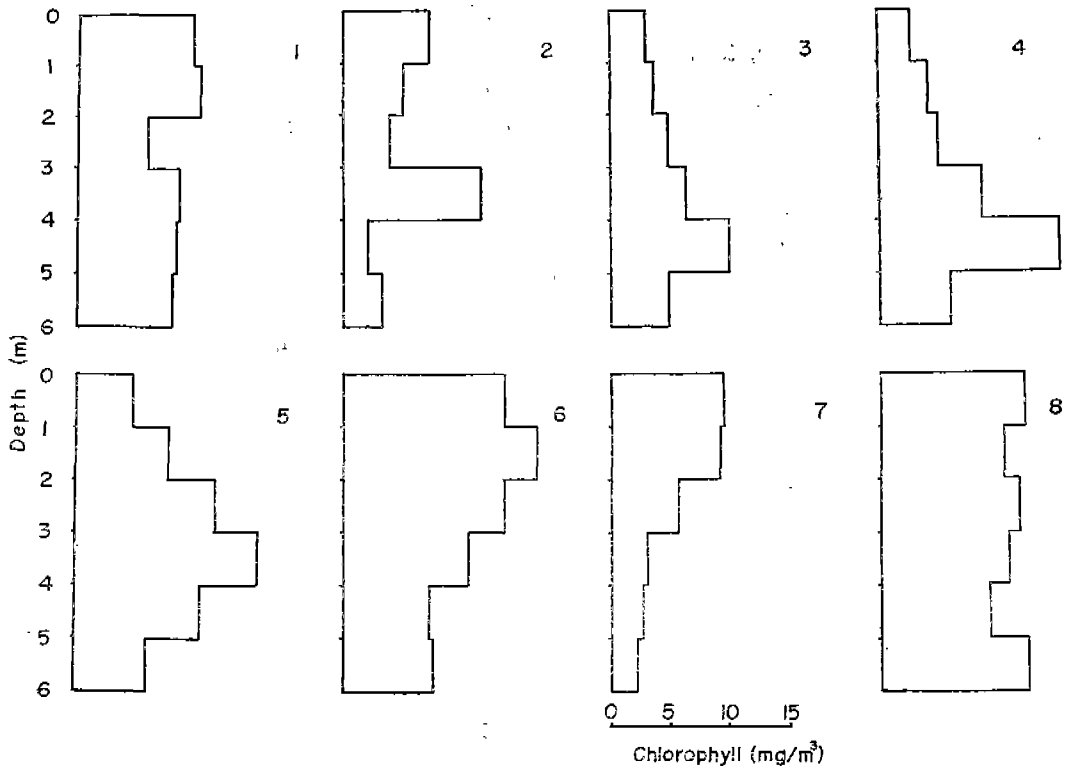


Fig. 1. Seasonal difference of stratification of chlorophyll in Lake Changja, 1969-1970. 1: May 1, 1969, 2: May 23, 1969, 3: May 15, 1970, 4: June 28, 1969, 5: July 4, 1969, 6: July 11, 1969, 7: August 14, 1969, 8: Sept. 27, 1969.

23mg/m³)가 7월 11일의 1-2m층에서 관측되었다.

이에 비하여 8월에는 表層에 큰 값을 나타내는 도치된 L-型的 成層構造를 볼 수 있다. 7-8월의 이와같은 成層構造를 나타내는 것은 雨期로 말미암아 透明度가 낮아진 까닭으로 생각된다(그림 2). 그리고 9월에는 뚜렷하지는 못하나 同質型的인 成層構造를 볼 수 있다

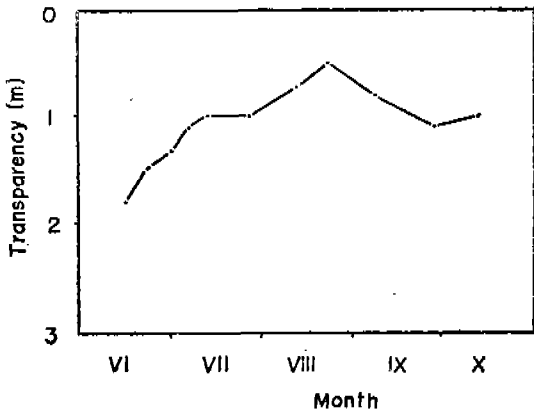


Fig. 2. Seasonal changes of Secchi disc transparency in Lake Changja, 1969.

Chlorophyll 量의 季節變動을 보기 위하여 表面으로부터 補償深度라고 할 수 있는 4m層까지의 Chlorophyll 量의 平均値로서 표시한 결과는 그림 3과 같다. 이 그림 3에서 보던 Chlorophyll 量은 5-6월부터 점차 증가하여 8월에 最大值(11.20 mg/m³)를 보이고 있으며 그 이후로는 차차 감소하여 9월에는 약간 떨어지는 9.56 mg/m³을 나타내고 있다.

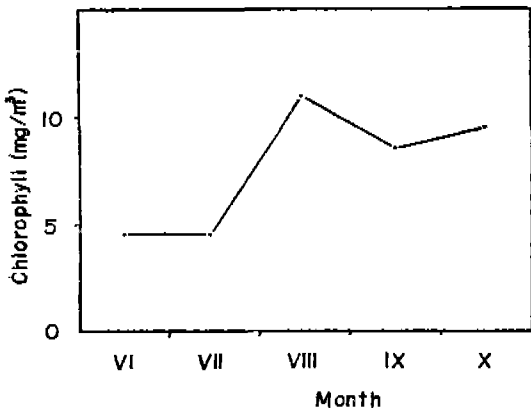


Fig. 3. Seasonal variation of chlorophyll content in Lake Changja, 1969.

2) 화진포: 화진포는 東海岸에 散在해 있는 몇개의 汽水湖中에서도 가장 北端에 위치하고 있으며, 平均

幅(東西間) 1,200m, 平均깊이(南北間) 3,200m, 水面積 660,000m², 最大深度 3.7m 그리고 平均深度 약 1.8m로서 湖型은 中間部位가 좁아져서 外湖와 內湖로 구분된다(洪·亨·羅, 1969).

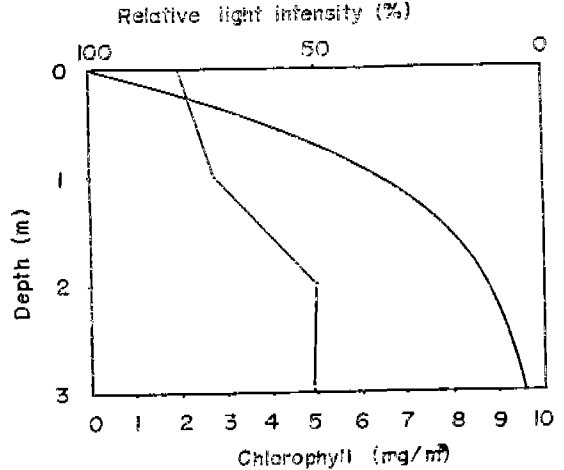


Fig. 4. Vertical distribution of chlorophyll and light in Lake Hwajinpo, August 22, 1970

이런 조사는 1970年 8月 22일에 外湖의 가장 깊은곳에서 이루어 저으며, 그 결과를 보면 Chlorophyll 量은 2-3m層에 그 最大值(5.7 mg/m³)를 갖는 L-型的 成層構造를 나타내고 있다(그림 4).

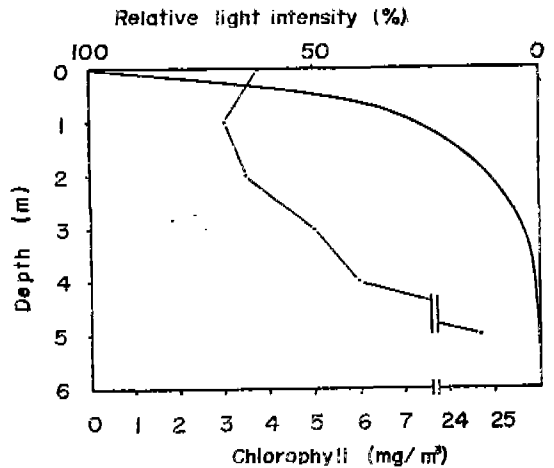


Fig. 5. Vertical distribution of chlorophyll and light in Lake Yongrang-ho, August 23, 1970.

이에 비하여 水温의 垂直分布는 뚜렷한 成層構造를 찾아 볼수 없으며, 오히려 中層(1-2m)이 表層 보다는

약간 높았다. 이와 같은 中層에서의 變化는 溶存酸素 量의 垂直分布에 있어서도 볼 수 있었으며 (그림 6)

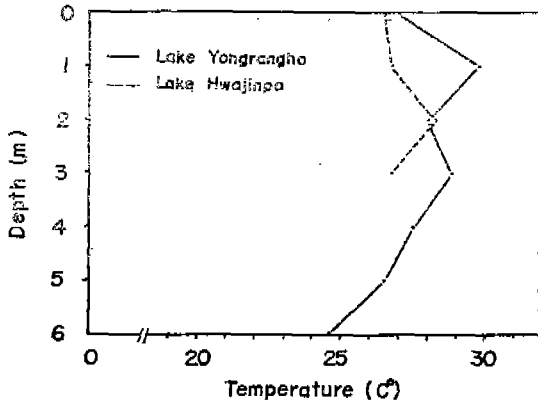


Fig. 6. Vertical distribution of temperature in Lake Hwajinpo, August 22, 1970 and in Lake Yongrang-ho, August 23, 1970.

1m에 있어서 10.78mg/l, 2m에 있어서는 汽水性(12.14%)이었으나, 底層에 있어서는 海水性(31.93~33.22%)이었다. 이와 같은 變化는 海水의 直接流入으로 基因되는 것으로 추측된다.

3) 영랑호: 영랑호는 東草近郊 北方(高坡郡 土坡面 沙津里)에 위치하고 있으며, 平均幅(南北間) 465m, 平均길이(東西間) 1,970m, 水面積 910,000m², 最大深度 8m, 平均水深 약 4.4m로서 東西間으로 긴 湖型을 하고 있다(曹·朴, 1969).

이번 조사는 1970年 8月23일에 最大深度의 위치에서

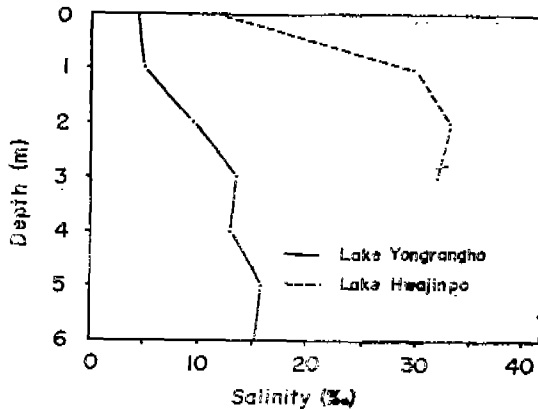


Fig. 7. Vertical distribution of dissolved oxygen in Lake Hwajinpo, August 22, 1970 and in Lake Yongrang-ho, August 23, 1970.

이후에 있으며 그 결과는 다음과 같다. Chlorophyll量은(그림 5) 底層에 最大值(23.82 mg/m³)를 나타내는 뚜렷한 L-型的 成層構造를 보이고 있다. 그리고 5m層의 Chlorophyll 量이 현저하게 큰 23.82mg/m³을 나타내는 것은 Manning & Juday(1942)가 Wisconsin의 Weber 湖에서도 관찰한 결과로 설명 하듯이 表層에서 생성된 상당한 量의 Chlorophyll이 생물과 함께 底層으로 沈降된 결과로 해석된다.

水温의 垂直分布를 보면 (그림 6) 별로 뚜렷한 成層構造를 볼 수 없으며, 溶存酸素量의 分布(그림 7)는 2m層에서 가장 큰 10.94 mg/l를 나타내고 있으며, 6m層에서 無酸素狀態를 보이며 補償深度 附近에서 酸素量의 躍層을 인식 할 수 있다. 또한 鹽分度(그림 8)는 대체로 4.36~15.92%의 범위에 있으며 汽水域의 分布를 나타내고 있다.

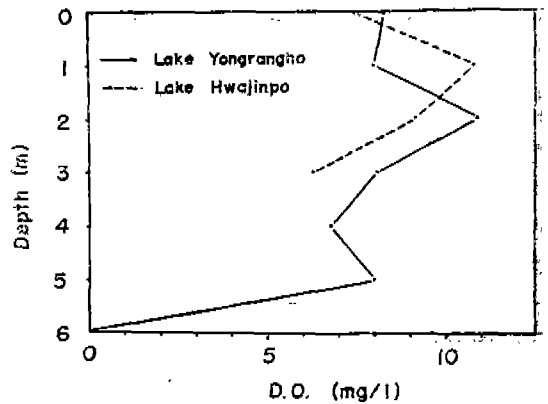


Fig. 8. Vertical distribution of salinity in Lake Hwajinpo, August 22, 1970 and in Lake Yongrang-ho, August 23, 1970.

考 察

1) 湖沼型과 Chlorophyll 量. 湖沼에 있어서의 物理化學的인 特性和 生物的인 要因을 기초로 하여 Thienemann(1928, 1931)은 湖沼型(Seetypen)을 富營養湖. 貧營養湖 및 腐植營養湖 등으로 類型化 하였다.

富營養湖(Eutropher seetypus): 특히 磷이나 窒素成分 등의 營養物質이 豊富하고, 植物에 의한 物質生産量도 비교적 크다. 그리고 夏季에는 플랑크톤의 번식이 현저하며 透明度는 대체로 4m이하로서, 酸素의 分布를 보면 成層構造를 나타낸다. 水色은 一般的으로 綠色

·혹은 綠褐色을 하고 있다.

貧營養湖(Oligotropher Seetypus): 營養物質은 貧弱하나 酸素溶存量은 비교적 크다. 그리고 식물들의 現存量은 적으며 따라서 生産量도 적다. 水色은 靑綠色의 맑은 빛을 나타내며 透明度는 8m 이상이 된다.

腐植營養湖(Dystropher Seetypus): 腐植물이 많으며, 이들이 이온을 吸着하기 때문에 生物에 이용되는 營養物質이 아주 적다. 水色은 褐色을 띠고 沿岸植物이 비교적 발달하는 경우가 있으나 全體로서 生産量은 크지 못하다.

Naumann(1932)은 湖沼의 化學的인 特性에 따라서 알칼리營養湖(Alkalitropher Seetypus), 酸營養湖(Azidotropher Seetypus) 및 鐵營養湖(Siderotropher Seetypus) 등으로 구분하였다.

Kozminski(1938)는 미국의 Wisconsin 州의 여러 湖沼의 chlorophyll 量의 垂直分布를 조사한 결과 chlorophyll 的 分布에 따라서 다섯가지 成層型으로 分類하였다. I. chlorophyll 的 量이 모든 깊이에서 아주 적으며, 특히 表水層에서 현저하게 減少한다(예. Crystal 호) II. Chlorophyll 的 量이 모든 깊이에서 I 型보다 는 약간 많으나, 비교적 적으며 表水層이 深水層 보

다도 Chlorophyll 的 量이 많다(예. Trout 호), III. Chlorophyll 量이 表水層에 있어서 오히려 減少하며, 水溫躍層에 비교적 높은 含量으로 分布된다(예. Weber 호등), IV. Chlorophyll 量이 表面이나 表面에 가까운 部位에 있어서 最大値를 나타내며, 水深이 깊어질수록 Chlorophyll 量은 감소 한다(예. Big 호, Helmet 호 등) V. Chlorophyll 量이 모든 깊이에 있어서 비교적 높은 양으로 分布하며 表水層이 다른 層 보다는 낮다. 水溫躍層 혹은 바로 그 밑의 層에 Chlorophyll 的 最大値가 存在한다(예. Marg 호 등).

위의 Kozminski 的 分類는 試案的인 提案에 불과한 것이며, 이후 Riley (1940)는 Lisle 호에 대한 科學的인 연구 결과로 Kozminski 的 分類가 生物學的으로 는 意義가 있으나 類型的인 意味는 없는 것이라고 는 평하고 있다.

最近, Chlorophyll 的 分光分析方法이 개발되면서 水系에 있어서 物質生産을 解析하는 한 方法으로 基礎生産을 하는 Chlorophyll 的 定量研究가 活潑히 이루어 지게 되었다(Parsons & Strickland, 1963).

Ichimura(1956)는 여러가지 湖沼型의 湖沼에 있어서 Chlorophyll 量의 變化를 評價할 目的으로 日本의

Table 2. Average values of chlorophyll in some lakes.

Types of Lake	Lakes	Maximum epth(m)	Area (km ²)	Date	Chlorophyll (mg/m ³)	References	
Eutrophic (> 10mg/m ³)	Nakanuma	13.4	0.018	June 8. 1950 July 5. 1950	57.5 45.5	(Ichimura, 1956)	
	Suwa	6.5	3.8	July 14. 1949 Aug. 11. 1950	44.8 35.3	(")	
	Tega	1.5	11.9	June 10. 1951 July 20. 1952	27.3 22.6	(")	
	Ushiku	1.5	4.5	April 11. 1952	19.2	(")	
	Suwa	6.5	3.8	Aug. 1960	15.0	(Sakamoto, 1962)	
	Changja		6.5		July 11. 1969 Aug. 24. 1969	12.3 11.3	(Uhm & Hong, 1969)
Mesotrophic (1-10mg/m ³)	Yamanaka	15	6.5	April 28. 1950 Sept. 12. 1951	5.10 4.21	(Ichimura, 1956)	
	Soji	16	0.87	April 10. 1950	3.92	(Ichimura, 1956)	
	Harunako	7.9		July 1958	1.8	(Sakamoto, 1962)	
	Kizaki	29	1.4	July 24. 1953	1.09	(Ichimura, 1956)	
	Nakatsuma		12	0.14	June 16. 1953 Aug. 4. 1953	1.12 2.10	(Ichimura, 1956)
	Hwajinpo	3.7	0.66	Aug. 22. 1970	4.04	(Uhm data Unpublished)	
Yongrang	8		Aug. 23. 1970	6.45	(Uhm data Unpublished)		
Oligotrophic and Dystrophic (> 1mg/m ³)	Sai	77	1.4	Nov. 28. 1949	0.80	(Ichimura, 1956)	
	Aoki	62	1.9	Aug. 20. 1953	0.36	(Ichimura, 1956)	
	Mototsu	126	4.9	April 25. 1950	0.41	(Ichimura, 1956)	
	Biwa	41.2		Sept. 1955	0.1	(Sakamoto, 1962)	

여러 湖沼의 Chlorophyll 量을 측정한다, 表 2와 같이 各湖沼型에 따라서 뚜렷한 차이를 볼 수 있었다고 보고하고 있다. 일반적으로 Chlorophyll 量의 높은 값은 富營養湖 및 中營養湖(mesotrophic lake)에 있어서 夏季와 秋季에 볼 수 있으며 그 값은 대체로 50mg/m³-1mg/m³의 범위에 있으며, 그리고 貧營養湖 및 腐植營養湖에 있어서는 Chlorophyll 量은 지극히 빈약하며 대체로 1mg/m³ 미만으로 보고하고 있다. 따라서 Ichimura는 Chlorophyll 의 量에 따라서 湖沼型을 分類할 수 있음을 지적하고 있다.

이에 따라서 우리나라에 있어서 汽水湖로서 咸淡水와 鹽水湖로서 淡水湖로서 장자못의 Chlorophyll 量의 分布에 의거하여 그의 湖沼型을 分類하면 各中營養湖 및 富營養湖로 分類할 수 있겠다(표 2).

장자못과 鹽水湖를 비교해 볼 때, 대체로 최고 수심은 비슷하나, 水面積에 있어서 鹽水湖는 장자못에 비하여 월등히 넓으며, 바다에 인접한 汽水湖인 까닭으로 海岸環境의 영향을 받으며, 이로 말미암아 生産力의 指標로서의 Chlorophyll 의 量(6.45mg/m³)이 장자못보다 떨어지는 中營養型에 속하는 것으로 보인다.

咸淡水는 수심이 낮으며 生産力이 높은 것으로 예상되었으나 실제로 Chlorophyll 의 量이 平均 4.04mg/m³에 불과한 것은 역시 海水의 영향으로 인한 것이 아닌가 생각된다. 이에 비하여 장자못은 Chlorophyll 量이

夏季의 停滯期에 있어서 11.3~12.3mg/m³의 비교적 높은 값을 나타내고 있어서 富營養型을 나타내고 있다고 하겠다.

2) Chlorophyll 量의 垂直分布. 湖沼에 있어서 Chlorophyll 量의 垂直分布는 各湖沼에 따라서, 그리고 季節에 따라서 變化한다. 일반적으로 Chlorophyll 量의 垂直分布型은 다음의 두가지 형태로 類型할 수 있다(Talling, 1957; Ichimura, 1961) 하나는 同質型(Homogenous type)이며, 다른 하나는 成層型(Stratum type)으로 분류된다. 同質型은 흔히 湖沼의 循環期에 形成되며 成層型은 湖沼의 停滯期에 이루어진다. 그리고 成層型에 있어서 L-型의 형태는 營養生成層에서 약간의 成層構造를 나타내고 있으나 營養分解層에 Chlorophyll 量이 보다 많을때 형성된다. 이 L-型의 成層型은 일반적으로 深湖의 停滯期에서 볼 수 있다.

그림 1에서 장자못에 있어서의 chlorophyll 量의 垂直分布의 季節變化를 볼 수 있다. 그러나 1970年 5月 1日의 봄의 循環期과 1969年 9月 27日의 가을의 循環期에는 약간의 變化는 있으나 同質型의 가까운 成層構造를 나타내고 있다. 그리고 5-6月에는 L-型의 成層을 나타내며 8月에는 도치된 L-型의 成層을 보이고 있다 그리고 Chlorophyll 量의 水深에 따라 變化하는 垂直分布를 비교해 볼때 그의 最大値는 5月에는 3-5m의 中層에 위치하며, 6月에는 4-5m 層에 위치하고 있어서,

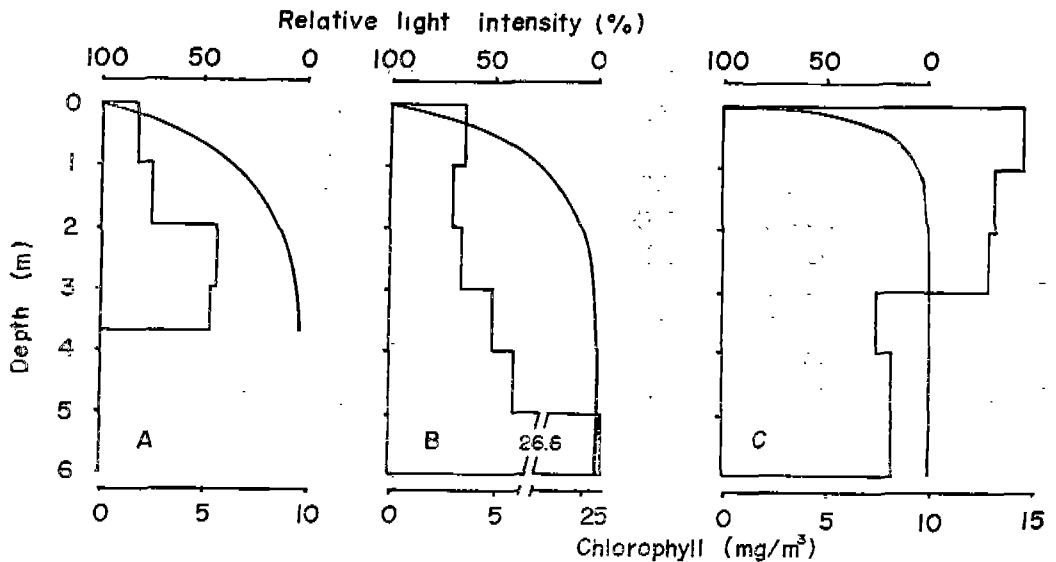


Fig. 9. Productive structure of phytoplankton communities. A: L-shaped productive structure in Lake Hwajinpo, August 22, 1970. B: L-shaped productive structure in Lake Yongrang-ho, August 23, 1970. C: Reverse L-shaped productive structure in Lake Changja, August 24, 1969.

비교적 底層에 많은 Chlorophyll의 分布를 보이고 있다고 할수 있다. 그런데 8월에는 이 最大値가 0~2m 層에 分布하는 樣相을 나타낸다.

그림 9에서 화진포, 영랑호 및 장자못의 夏期에 있어서 Chlorophyll의 垂直分布에 의한 生産構造를 비교해 보았다. 이 그림에서 보는 바와 같이 화진포 및 영랑호의 夏期에 있어서의 生産構造는 대체로 L-型の 成層型을 이루고 있으며, 특히 영랑호에 있어서는 Chlorophyll의 最大値가 5~6m 層에 分布하고 있으며 그보다 낮은 層의 Chlorophyll 量보다 월등히 많은 23.82 mg/m³이었다. 이에 비하여, 장자못의 夏期에 있어서의 生産構造는 도치된 L-型的 成層型을 하고 있으며 最大 Chlorophyll 量의 分布는 0~1m의 表層에 위치하고 있다. 그리고 깊이가 깊어질에 따라서 Chlorophyll 量도 감소하는 成層構造를 보인다.

Nothaurft(1954)는 수심이 0.9~1.35m 범위에 있는 비교적 낮은 3개의 연못에 있어서 植物플랑크톤의 垂直分布에 관하여 연구 한 바 있으며, 그결과 여러 경우에 있어서 Chlorophyll의 同質型的인 分布를 보고하고 있다. 그리고 여름 혹은 겨울의 停滯期에 있어서 Chlorophyll 量의 最大値의 分布가 底層(hypolimnion)에 나타나고 있음을 여러 경우 보고하고 있다. 이런 현상은 Manning & Juday(1942), 및 Hogetsu등(1954)도 관찰하고 있으며, 영랑호의 8월의 Chlorophyll 分布型도 이와 같은 類型으로 고려된다. 이 分布層은 거이보 상절 깊이 以下의 水層에 위치하고 있으며, 이 層에 存在하는 植物플랑크톤은 溶有酸素量의 垂直分布 등으로 미루어 보아 효율적인 光合成을 이루지 못 하고 있음을 추측 할수 있다.

Chlorophyll 量에 의한 植物플랑크톤의 生産構造에 대한 季節變動을 장자못을 예로 하여 생각해 볼 때(그림 3), 봄의 大増殖 이후로 생각되는 5~6월에 있어서는 비교적 낮은 값(4.63~4.53mg/m³)을 나타내는 반면 7월부터 계속되는 4개월 동안은 비교적 높은 分布(11.20~8.68mg/m³)를 보이고 있다. 季節的인 變動에 대한 고찰은 앞으로의 좀더 자세한 장기적인 관찰이 필요하다.

摘 要

화진포, 영랑호 및 장자못을 대상으로 하여 식물플랑크톤 群集의 生産構造를 Chlorophyll의 垂直分布로서 파악 하였으며 이를 기초로 하여 湖沼型에 따른 比

較를 시도 하였다. 그리고 장자못에 있어서는 특히 그 季節的인 變動을 고찰하였다.

1. 화진포는 夏期의 Chlorophyll 量의 垂直分布로 볼 때 L-型的 成層型을 이루고 있으며 中榮養型에 속한다.

2. 영랑호는 夏期 Chlorophyll 量의 垂直分布로 볼 때 L-型的 成層型을 이루고 있으며 역시 中榮養型에 속한다. 그리고 그의 最大値는 補償點深度 以下의 底層에 分布하고 있다.

3. 장자못은 夏期 Chlorophyll 量의 垂直分布로 볼 때 도치된 L-型的 成層型을 이루고 있으며, 富榮養型에 속한다. 그리고 그의 最大値는 表層에 分布하고 있다.

4. 季節變動을 볼 때 장자못에 있어서는 5월에는 成層型과 同質型이 각각 관찰 되었으며 6월에는 L-型的 成層型이 8월에는 도치된 L-型이 관찰되었다. 그리고 7월에는 뚜렷한 成層構造를 관찰 할수 있었으며 9월에는 저이 同質型的인 成層을 이루고 있었다.

參 考 文 獻

- Gessner, F., 1950 Das Phytoplankton der Seen Oberbayerns in seiner quantitative Entfaltung. Ber. Bayer. Bot. Ges., 28:1-15.
- 洪思煥·曹圭松·羅圭煥, 1969. 花津浦의 水質과 Plankton에 관한 研究. 한국육수학회지, 2:35-42.
- Ichimura, S., 1956 On standing crop and productive structure of phytoplankton community in some lakes of Central Japan. Bot. Mag. Tokyo, 69:7-16.
- , 1961 On the spatial difference of the primary production in the lake and its relation to environment factors. Bot. Mag. Tokyo, 74:6-13.
- Kozminski, Z., 1938 Amount distribution of the chlorophyll in some lakes of northeastern Wisconsin. Trans. Wis. Acad. Sci., Arts and Let., 31:411-438.
- Manning, W.M. and R.E. Juday, 1942 The chlorophyll content and productivity of some lakes in northeastern Wisconsin. Trans. Wis. Acad. Sci., Arts and Let., 33:363-393.
- Monsi, M. and Saeki, T. 1953 Uber die Lichtfakto in den Pflanzengesellschaftern und seine

- Bedeutung für die Stoffproduktion. Jap. Jour. Bot., 14:22-52.
8. Naumann, E., 1932 Limnologische Terminologie. In: Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden. Bd. 9, Teil 3.
 9. Nothdurft, H., 1954 Untersuchungen über den Jahresrhythmus und die Vertikalshichtung des Phytoplanktons in Weihern. Planta, Bd. 43:495-527.
 10. Parsons, T.R. and J.D.H. Strickland, 1953 Discussion of spectrophotometric determination of marine plant pigments, with revised equations for ascertaining chlorophylls and carotenoids. J. Mar. Res., 21:155-163.
 11. Riley, G.A., 1940 Limnological studies in Connecticut. Part III. The plankton of Linsley Pond. Ecol. Monographs, 10:279-306.
 12. Talling, J.F., 1957 The phytoplankton population as a compound photosynthetic system. New Phytologist, 56:133-149.
 13. Thienemann, A., 1928 Der Sauerstoff im Eutrophen und Oligotrophen See. Die Binnengewässer, 4:1-172.
 14. —, 1931 Der Produktionsbegriff in der Biologie. Archiv für Hydrobiologie, 22:616-622.
 15. 嚴圭白 · 洪英男, 1969 잠자못의 生態學的研究, 第 I 報 環境要因과 生産構造에 관하여. 한국육수학회지, 2:75-85.
 16. Wohlschlag, D.E. and A.D. Hasler, 1951 Some quantitative aspects of algal growth in Lake Mendota. Ecology, 32:581-593.
 17. 曁圭松 · 朴陽生, 1969 永郎湖의 湖沼學的研究. 한국육수학회지, 2:51-66.