大野ダム湖の陸水生物学的研究

(挿図 1~4)

千 葉 尚 二

Limnological studies of Ôno dammed lake

By Syoji CHIBA

ま え が き

大野ダム湖は、丹波山地を西流する由良川本流を、洪水調節を主目的として、京都府北桑田郡美山町檜原のやや下流の狭さく部でせき止めて造られた狭長な人造湖である。冬季には水位は満水位の海拔 175 m に近くなるが、夏季洪水期には、それより 20 m 近く下げられる、なお湛水最大面積は 1.86 km² である。湖尾部よりさらに上流にも、また湖の周辺部にも水田を主とする農耕地や集落があり、またかなりの面積の田畑が水没しているため、大野ダム湖では、他の山間部の人造湖にくらべて涵養水の有機物の含有量が多いと考えられる。

湛水が完了したのは、1961 年 6 月であり、筆者は 1962 年 1 月から、水温、pH および溶存酸素量の垂直分布と表層のプランクトンの年間の遷移をしらべた。この研究は現在なお継続中であるが、1962 年に得た結果をここに報告したい。

この研究に際して、有益な助言と便宜をいただいた津田松苗教授ほか奈良女子大学の方、プランクトンの同定と研究方針について懇篤な指導をいただいた同大学附属高校の渡辺仁治氏、調査の便宜を与えられた庶務課長堀一夫氏ほかダム管理事務所の方々、現地の迫田光次氏にあつく感謝の意を表する。

なお、この研究は津田教授その他の“ダム湖およびそれにつらなる川の生物学的研究”の一環として行なつた。

水 質

観測と採集は、堰堤から約 600 m 上流の地点(図 1 中、×印で示す)を定位とし、いずれも 11 時から 16 時の間に行なつた。1962 年には、気温、水温、pH および透明度の測定をほぼ各月 1 回ずつの割合で合計 10 回にわたり行なつた。その結果を表 1 に示す。

また水温、溶存酸素、pH の垂直観測を 8 回行なつたが、その結果はそれぞれ図 2, 3, 4 に示した。

Fig. 1. The map showing the extension of Ōno dammed lake in winter at about 169m above sea level. × The station studied monthly

Table 1. The quality of the surface water of Ōno dammed lake

Date	Jan. 6	Jan. 28	Mar. 24	May 3	June 17	July 30	Aug. 20	Sept. 30	Oct. 28	Nov. 23
Hour	13.15	13.30	15.00	13.10	11.00	12.45	13.30	12.45	12.55	11.50
Atmospheric temperature °C	6.6	3.2	6.9	23.3	26.0	32.6	22.6	22.4	18.8	6.6
Water temperature °C	7.2	5.5	9.0	18.0	20.8	29.5	26.8	23.3	17.6	12.6
pH	6.6	6.6	6.6	6.8	6.7	7.0	6.9	6.9	6.7	6.6
Transparency (m)	2.3	2.8	1.8	2.9	0.6	2.1	2.4	2.9	—	2.3

1) 水 温

水温の垂直分布を観測した結果では、秋から冬にかけての期間は水温垂直傾度はきわめて小さく、水温分布の様式は、一般湖沼での循環期に相当する分布様相を示している。春夏には奈良県の猿谷ダム湖でもみられるように、表水層がなく変水層がただちに水表に接触するという特異な現象がみられる。8月に表水層があるような状態を呈しているのは、前日來日照量が少なく気温がやや低下していたため、表層において一時的な拡乱が起つたものと考えられる。9月に温度傾斜が小になっているのは、秋期循環期としての特徴が現われてきたものであり、10月にはさらに循環が深部にまでおよんで温度傾斜は小さくなる。

Fig. 2. The annual change of water temperatures in Ōno dammed lake.

11月に表水温が2~3mの間の層より低温になっているのは、気温が急激に一時的な低下をきたしたことに起因するものと考えられる。

2) 透 明 度

表1にみられるように、年間を通じてさほど大きい変化はない。3月および6月に透明度が低下したのは、それぞれ融雪、降雨による濁水が流入したためである。

3) 溶 存 酸 素 量

各層の溶存酸素量は図3に示す通りである。夏季から秋季にかけて深層では酸素がいちじるしく減少している。これは夏季の停滞期に表層近傍で植物プランクトンの光合成が盛んであるのに対して、深層では水中の有機物の酸化によつて酸素が消費されたと考えられる。

春、秋、冬の各季には垂直的に不規則な含有量を示しているのは、流入河川の水が潜流となつて入つているためと考えられる。

表水付近の溶存酸素量が過飽和になつたのは、6月17日表水111%、深度2mにおいても104%、7月30日表水109%、9月30日表水101%、の3回であつた。

これは植物プランクトンによる光合成の結果と考えられる。

4) pH

各層のpH値は図4に示す通りであつて、冬季にはpH値は全層ほとんど同一である。

Fig. 3. The annual change of dissolved oxygen in Ōno dammed lake.

Fig. 4. The annual change of the pH in Ōno dammed lake.

pH 値の垂直分布に傾斜が生ずる時期は、溶存酸素量の垂直分布の傾斜が大となる時期とほとんど一致している。ただし、8, 9, 10各月の底部における酸素の欠乏がいちじるしい時期にのみ、底部の pH 値がやや増加しているのは炭酸系緩衝物質の増加によるものと思われる。

プ ラ ン ク ト ン

プランクトンは前記観測のステーションの表層のものを採取した。年間を通じての出現の状況は動物プランクトンを表 2、植物プランクトンを表 3 に示す。各回の材料を状況により、500 ないし 1, 200 個体を検鏡して出現頻度により、25% 以上を cc, 25% 未満 10% までを c, 10% 未満 3% までを +, 3% 未満 1.5% までを r, 1.5% 未満を rr とした。またつねに視野全体に認められるような場合は、ccc あるいは cccc として表した。

動物プランクトンのうち、輪虫類は *Synchaeta pectinata* EHRBG., *Asplanchna* sp., *Keratella cochlearis* GOSSE が 7 月以前に多く現われ、*Ploesoma truncatum* LEVANDER, *Conochiloides dossuarius* (HUDSON), *Synchaeta* sp. が 9 月以降に多い傾向がみられる。とくに *Synchaeta pectinata* EHRBG. は 1 月 6 日にもつとも多く、全プランクトンの 96.5% に達し、1 月 28 日にも 49.4% を占めていた。

また 7 月は輪虫類の種、出現頻度ともに多く、両者とももつとも少ないのが 3 月であつ

Table 2. The annual succession of zooplankton in Ōno dammed lake

Plankton	Date	Jan. 6	Jan. 28	Mar. 24	May. 3	June 17	July 30	Aug. 20	Sept. 30	Oct. 28	Nov. 23
ROTATORIA											
<i>Synchaeta pectinata</i>		cc	cc		rr	c	r			+	
<i>Synchaeta</i> sp.										c	rr
<i>Asplanchna</i> sp.		r	cc		rr	+	rr				
<i>Keratella cochlearis</i>			rr		+	+	rr	rr	+		
<i>Trichotria tetractis</i>				rr			rr				
<i>Ploesoma truncatum</i>			rr		+	+	rr		c	cc	rr
<i>Conochiloides dossuarius</i>									cc		
<i>Polyarthra</i> sp.			rr		rr	+	rr	rr	rr		
BRANCHIOPODA											
<i>Bosmina longirostris</i>		rr	c						rr	+	
<i>Bosminopsis deitersi</i>				rr	+	r	c	c	r	r	rr
<i>Pleuroxus hamulatus</i>			rr								
<i>Alona rectangula</i>			rr	rr	rr						rr
<i>Alona guttata</i>										rr	
COPEPODA											
<i>Cyclops</i> sp.		r	+	+	+	rr	cc	+	+	c	c

Table 3. The annual succession of phytoplankton in Ôno dammed lake

Plankton	Date	Jan. 6	Jan. 28	Mar. 24	May 3	June 17	July 30	Aug. 20	Sept. 30	Oct. 28	Nov. 23
CYANOPHYCEAE											
<i>Chroococcus limneticus</i>										rr	rr
<i>Oscillatoria tenuis</i>							rr	rr	rr	r	+
<i>Anabaena</i> sp.							rr		rr		
CHRYSTOPHYCEAE											
<i>Dinobryon divergens</i>					ccc	+		r	ccc		
<i>Dinobryon sertularia</i>					+	cccc			+		
<i>Dinobryon stipitatum</i>					+						
BACILLARIOPHYCEAE											
<i>Melosira varians</i>				+	rr	rr	rr				
<i>Melosira italica</i>			rr	rr		rr	rr		rr	r	+
<i>Tabellaria fenestrata</i>			rr	+	cc	rr	rr	rr	rr	rr	+
<i>Synedra ulna</i>	rr	r	cc	cc	c	cc			r	r	r
<i>Asterionella formosa</i>			rr	+	c				rr		rr
<i>Eunotia</i> sp.							r				
<i>Gomphonema constrictum</i>			rr	rr		rr	rr	rr			
<i>Gomphonema sphaerophorum</i>						rr		rr			
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronata</i>			rr							rr	rr
CHLOROPHYCEAE											
<i>Eudorina elegans</i>						c	+	rr	r		
<i>Volvox aureus</i>			rr				rr				
<i>Ulothrix aequalis</i>			c								
<i>Ulothrix variabilis</i>		rr	rr	rr	rr	+					rr
<i>Ulothrix tenerrima</i>			rr						rr		
<i>Oedogonium</i> spp.			rr			rr	+	rr		c	c
<i>Coelastrum proboscideum</i>								+	rr	rr	rr
<i>Zygnema</i> sp.							r				
<i>Spirogyra</i> sp.			rr	r		rr	+	r	rr		c
<i>Gonatozygon monotaenium</i>								cc	+	+	+
<i>Staurastrum</i> spp.		rr					rr	rr			
<i>Sphaerzosma excavata</i>							rr	rr			

た。

橈脚類の *Cyclops* sp. は幼生も含めて周年みられるが、枝角類では *Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) が1月に出現し、3月以後消失し、9, 10月にふたたび現れる。*Bosminopsis deitersi* RICHARD は3月以後引きつづいて現われるので、9, 10月には両者がともにみられる。

植物プランクトンのうち、藍藻類は7月以後に現われ、黄色鞭毛藻類の *Dinobryon* に属するものは5, 6, 9の3カ月に限つていちじるしく多く認められた。とくに6月の *Dinobryon sertularia* EHRENBERG は採集時に管ビンに採った水が褐色を呈するほどであった。

緑藻類については、*Eudorina elegans* EHRENBERG および *Ulothrix* に属する2種は7月以前に多く、*Volvox aureus* EHRENBERG も7月以前に現われている。これに反して *Oedogonium* spp. は7月以後に *Coelastrum proboscideum* BOHLIN, *Spirogyra* sp., *Gonatozygon monotaenium* DE BARY は8月以後におおく現われている。

植物プランクトンに、*Oscillatoria tenuis* C. A. AGARDH., *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR., *Eudorina elegans* EHRENBERG および *Volvox aureus* EHRENBERG などの汚濁水域によく出現する種が現われていることは、湖尾部より上流や周辺部の田畑、水没した田畑の影響により、他の人工湖に比べると含まれる栄養塩類が多いことに起因していると考えられる。

摘 要

1) 1961年6月に湛水が完了した大野ダム湖において、翌1962年に年間10回にわたり、表層のプランクトンを採集し、そのうち8回は水温、pH 溶存酸素の垂直分布を観測した。

2) 観測の結果、表水層が現われないこと、夏季における水温、溶存酸素、pH の垂直分布にいちじるしい特徴があるなど、本人工湖のいくつかの湖沼学的な特性を把握することができた。

3) 動物プランクトンのうち、輪虫類には7月以前によく現われるグループと、9月以後によく現われるグループがあり、とくに1月に *Synchaeta pectinata* EHRBG. がいちじるしい個体数の発生をみた。また *Cyclops* sp. は周年みられるが、*Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) は1月に出現し3月以後には消失した。*Bosminopsis deitersi* RICHARD は3月以後みられるが、9, 10月には本種および *Bosmina longirostris* (O. F. MÜLLER) の両者がともに現われる。

植物プランクトンでは *Dinobryon* に属するものが、5, 6, 9月に急激に多く現われている。藍藻類は7月以後に現われ、珪藻は6月以前に比較的多く現われている。緑藻にも7月を境として、その以前によく現われるグループと、以後によく現われるグループとがみられる。また *Oscillatoria tenuis* C. A. AGARDH., *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR.,

Eudorina elegans EHRENBURG, *Volvox aureus* EHRENBURG が現われているのは、本ダム湖が湖尾部より上流や周辺部の田畑の影響により、他の人工湖に比較すると、水に含まれる栄養塩類が多いことを示すことによるものと考えられる。

参 考 文 献

渡辺仁治, 御勢久右衛門, 津田松苗: 奈良県猿谷ダム湖の水温の年変化. 淡水生物, No. 7, 39, 1961.

LIEBMAN, H. : Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. Biologie des Trinkwassers, Badewassers, Frischwassers, Vorfluters und Abwassers. I. München (Verlag R. OLDENBOURG), 1951.

水質汚濁防止関西地区協議会: 淀川水質汚濁総合調査報告. 1956.

巖崎子: 屎尿処理用散布濾床の生物相の研究. 日生態会誌, 10, 5, 207~214, 1960.

渡辺仁治: 北海道常呂川の水質汚濁に対する珪藻の種類数に基づく生物指標. 日生態会誌, 12, 6, 216~222.

S U M M A R Y

Ōno dammed lake was constructed in the River Yura at the narrows in Miyama-cho, Kyoto Prefecture. It was filled with water in June, 1961.

The writer collected the plankton in the surface layer of this lake ten times in 1962, at eight of which the observations of the vertical distribution of water quality were also made. The results obtained are as follows. In summer there are the distinct vertical distribution of water temperature, the pH values and the amounts of dissolved oxygen, but no distinct epilimnion developed.

As to Rotatoria, two groups were observed, the one abundantly before July and the other after September. *Synchaeta pectinata* EHRBG. is particular, making up 96.5% of all the plankton on January 6. *Cyclops* sp. was found throughout the year, while *Bosmina longirostris* (O.F. MÜLLER) appeared in January and entirely disappeared in March. *Bosminopsis deitersi* RICHARD was observed from March to November. In September and October both species were still seen.

In the phytoplankton, *Dinobryon* vigorously increased in May, June and September. Cyanophyceae occurred after July, and Bacillariophyceae comparatively in large quantities before June. As to Chlorophyceae, one group was observed before July and the other after August.

The occurrence of *Oscillatoria tenuis* C. A. Agardh, *Synedra ulna* (NITZSCH) EHR., *Eudorina elegans* EHRENBURG and *Volvox aureus* EHRENBURG suggests that the water of this lake may be rich in dissolved nutritive substances, compared with other artificial lakes, due to the influences of the surrounding fertile areas.

(著者: 千葉尚二, 京都府立乙訓高等学校; Syoji CHIBA, Otokuni Senior High School, Kyoto)