野 尻 湖 の プ ラ ン ク ト ン *

安田郁子^{a)}・荒井優実^{b)}・井山洋子^{b)}

a: 富山県立技術短期大学衛生工学科

b: 富山県衛生研究所

The plankton in Lake Nojiri

Ikuko YASUDA^{a)}, Masami ARAI^{b)}, YŌKO IYAMA^{b)}

a: Department of Sanitary Engineering, Toyama College of Technology

b: Toyama Institute of Health

Ch: *Ceratium hirundinella*, Db: *Diffugia bacillifera*, Ph: *Pseudodiffugia horrida*, Pt: *Polyarthra trigla*, Kc: *Keratella cochlearis* var. *macrocantha*, Kl: *Kellicottia longispina* Fl: *Filinia longiseta*, Plt: *Ploesoma truncatum*, Bl: *Bosmina longirostris*, Cy: *Cyclops* sp., N: Nauplius of *Cyclops* sp.

1. は じ め に

野尻湖の陸水生物学的調査は、過去において田中¹⁾により、「野尻湖の研究」と題して発表されている。さらに1928年には宮地²⁾による底生動物の調査、1950年には山元³⁾による夏季プランクトンの調査が行なわれている。また、最近では、北川⁴⁾により底生動物の調査がなされたが、プランクトンについて詳細な調査報告はみられない。今回、夏季におけるプランクトン相を知るため、1974年8月9日に調査を行なったので、その結果について報告する。

本文に入るに先立ち、御校閲頂いた奈良女子大学の津田松苗名誉教授、ならびに種の同定に際し種々御教示願った渡辺仁治教授、また、終始御援助頂いた富山県衛生研究所の児玉博英博士に、深謝の意を表する。

2. 野 尻 湖 の 概 況

野尻湖は、水面高度654m、湖面積455.6ha、最大深度38.5m⁵⁾である。数年前、湖畔に周遊道路が開通し、現在は、西岸一帯に旅館などが建ち並び湖面に浮かぶボートや遊覧船なども数多い。湖水は、灌漑用水のほか、飲料水、発電用水などに利用されており、水位の変動巾は年間約6mである⁵⁾。湖の受水区域はせまく、自然の流入河川は数河川で、いずれも小川の域を出ない⁶⁾。流出

河川は、湖の西北部の池尻川である。昔から、湧水があるといわれているが、これについての詳細な調査はまだ行なわれていない。

3. 調査時期および方法

調査時期は、1974年8月9日7:30~10:00である。Fig. 1に示した2地点で行なった。st. 1は、湖心部である。

Fig. 1 Location of sampling stations

調査内容は、動物性プランクトン、植物性プランクトン、および環境要因である。動物性プランクトンについては、網目No.25の定量用プランクトンネットを用いて、層別採集を行なった。植物性プランクトンについては、各深度

* 本研究は、昭和49年度文部省科学研究費による特定研究「陸水富栄養化とその対策」の一部である。

別に、原水 500cc を採水し、ホルマリンで固定後、遠心分離（3500rpm）を15分間行ない、その沈殿物を資料とした。環境要因としては、気温、水温、pH、透明度、溶存酸素、過マンガン酸カリ消費量を測定した。pHは溶液比色法により、溶存酸素はウィンクラー法、過マンガン酸カリ消費量は上水試験方法によった。また、湖

の西岸で、石表面の付着藻類を採集したが、これは、ブラシでこすり取って、ホルマリンで固定した。

4. 結果および考察

1) 環境要因

環境要因の測定結果は Fig. 2 に示した。透明度は7.0m

Fig. 2 Vertical distribution of physicochemical data in Lake Nojiri

Fig. 3 Vertical distribution of zooplankton at st.1 in Lake Nojiri

である。水温の垂直分布は、夏季停滞期の温度成層を顕著に示している。溶存酸素は、水深10m前後で一時的飽和になるが、水深33mの底層で16.4%と、かなり減少する。過マンガン酸カリ消費量は、st.1の水深0, 10, 33mで、各々、5.1, 3.9, 8.6mg/ℓ, st.2の水深0, 10, 20, 30mで、各々3.5, 5.1, 3.3, 8.1mg/ℓであった。溶存酸素が底層で16.4%にまで減少することや、底層で過マンガン酸カリ消費量が高くなっていることから、底泥による酸素消費がかなりあると考えられる。

2) プラントン

植物性プラントンは、動物性プラントンに比べて、量的には少ないが、種類数は多く、おもな出現種は、藍藻の *Chroococcus* sp., 珪藻の *Melosira italica*, *Cyclotella comta*, *Fragilaria crotonensis*, 渦鞭毛虫類の *Peridinium* sp. などである。細胞数のピークは、水深15mにあったが、*Chroococcus* sp.と *Peridinium* sp. は表水層に、*Cyclotella comta*は変水層および深水層に、*Melosira italica* と *Fragilaria crotonensis* は深水層に、それぞれ、多く出現していた (Table 1)。また、*Melosira italica*は、水深25, 30mの、湖底に近い部分で、とくに多くみられたが、この種は、中野¹⁾によると、野尻湖で、夏期に湖底に沈存し、冬期から春期にわたり、湖面に浮上して繁殖する事実が明らかにされている。これらのプラントンの垂直分布に関して、水温、光、プラントン種の比重など種々の要因が考えられるが、各種の垂直分布に対して、何が主要因であるかは、明らかでない。

動物性プラントンの垂直分布は、st.1, st.2ともに、よく似た様相を呈していたので、Fig.3には、st.1の結果のみ示した。図示した種以外に、輪虫類の *Asplanchna* sp., 枝角類の *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*, *Polyphemus pediculus* が、ごくわずかつみられた。動物性プラントンは量的に多く、とくに、渦鞭毛虫類の *Ceratium hirundinella* と、輪虫類の *Polyarthra trigla*, *Keratella cochlearis* var. *macrocantha*, 枝角類の *Bosmina longirostris* が多い。ただし、*B. longirostris*は、1個体の大きさは前者3種よりもかなり大きい、個体数が前者3種よりも少ないので、Fig.3ではあまり目立たなくなっている。また、*Ceratium hirundinella* と *Polyarthra trigla* は、表層から水深20mまでの層に多く、とくに、*P. trigla* は水深5~10mの変水層で最多値となっている。*Keratella cochlearis* var. *macrocantha*は、表水層にはみられず、水深5m以深に出現している。さらに、どの種も、水深15~20mの層に比較的多く出現しているが、20m以深になると個体数の急激な減少を呈している。*Kellicottia longispina*と

Table 1 Vertical distribution of phytoplankton in Lake Nojiri

Species	Station										(Cell number/L)				
	Depth (m)										0	5	10	15	20
(Cyanophyceae)															
<i>Chroococcus</i> sp.											4500	12000	+	2500	3000
(Bacillariophyceae)															
<i>Melosira italica</i>											+	+	+	10000	3000
<i>Cyclotella comta</i>											10000	1500	+	7500	37000
<i>Rhizosolenia eriensis</i>											3000	+	+	3000	2000
<i>Fragilaria crotonensis</i>											5500	3000	4500	10500	+
<i>Asterionella formosa</i>											2500	2000	11000	13000	+
<i>A. gracillima</i>											66000	54500	32000	14500	+
<i>Synedra ulna</i>											+	+	+	+	+
<i>Nitzschia</i> sp.											+	+	+	+	+
(Chlorophyceae)											+	+	+	+	+
<i>Chlorella</i> sp.											1500	+	+	+	+
<i>Cosmarium</i> sp.											+	+	+	+	+
(Cinophyceae)											2500	+	+	+	+
<i>Peridinium</i> sp.											+	+	+	+	+

Note) + ; Below 1000

Filinia longiseta は、深水層で出現しており、とくに、水深15～20mに多い。*Kellicottia longispina*については、山元³⁾によって、水温が $7.7^{\circ}\text{C} \pm 0.7^{\circ}\text{C}$ のところに最頻値を有することが明らかにされている。*Filnia longiseta*についても、冬季出現種⁷⁾であるといわれているが、野尻湖で調査時、15m以深、水温7～8.5 $^{\circ}\text{C}$ のところに分布していたのは興味深い。また、*Polyarthra trigla*は、南方種⁷⁾といわれているが、野尻湖では水温14～25 $^{\circ}\text{C}$ の層にみられたほか、ほぼ同時期に調査した中綱湖、木崎湖でも、水温17～25 $^{\circ}\text{C}$ の層に多くみられた。

3) 野尻湖の富栄養化について

野尻湖の沖帯部では、植物性プランクトンは量的に少なく、富栄養性の種類は多くない。しかし、溶存酸素は、水深33mの底層で、16.4%を示し、1921年8月の田中による測定値の32.6%(水深34m)²⁾と比べると、半分に減少している。北川⁴⁾による調査でも、定酸素性の底生動物が、1928年に比べて、非常に減少しており、底層付近の溶存酸素が少なくなったことを示している。さらに、湖の西岸、舟つき場の近辺にある石の表面には、緑藻の *Spirogyra* sp. が一面に繁殖しており、ほかに、珪藻と、細菌類の *Sphaerotilus* sp. も混在していた。これらの

結果から、湖の沖帯部では、まだ富栄養化は目立たないが、深層部や、西岸の一部では、水質汚濁が進みつつあることが推測される。

引用文献

- 1) 田中阿歌麿：野尻湖の研究，信濃教育会(1926)
- 2) MIYADI, D: Studies on the Bottom Fauna of Japanese Lakes I. Lakes of Sinano Province. Jap. Jour. Zool., **3**, 5, 201—257(1931)
- 3) 山本孝吉：日本における *Kellicottia longispina* (KELLICOTT) [Rotatoria] の分布状態，陸水雑，**20**, 1, 21—26 (1959)
- 4) 北川礼澄：木崎湖，青木湖，中綱湖，野尻湖ならびに諏訪湖の底生動物相の研究，陸水雑，**34**, 1, 12—23(1973)
- 5) 桜井善雄，渡辺義人：信州の陸水，第1号，環境科学研究会。(1974)
- 6) 中部開発センター：長野県主要河川と湖の水質汚濁の過去と現状。(1972)
- 7) 水野寿彦：池沼の生態学，築地書館。(1971)