

北海道支笏湖に於ける動物プランクトン の垂直分布の季節的变化

黒 萩 尙 佐々木正三

Seasonal Changes of Vertical Distribution of Zooplankton
in Lake Shikotsu, Hokkaido.

Takashi KUROHAGI and Shozo SASAKI

Summary

- 1) The vertical distribution of principal species of zooplankton was observed by means of offshore vertical hauling of net for each layer of Lake Shikotsu, a large and deep oligotrophic lake in Hokkaido, in the daytime during the period from March of 1955 to August of 1956.
- 2) *Daphnia longispina* var. *hyalina* was commonly distributed in the depth of 0—50 m during June—December, and 20—100 m in March and April, and its maximum population was in the layer of 10—30 m through June, Aug. and October, 20—40 m in December and March, and about 50 m in March and April.
- 3) *Bosmina longirostris* was distributed in the layer of 0—40m, and the abundant population was in the layer of 10—20 m in August.
- 4) *Scapholeberis mucronata*, *Acanthodiaptomus pacificus* and Nauplius of Copepoda were distributed in the layer of 0—10 or 20 m in spring and summer.
- 5) The maximum distribution of *Synchaeta oblonga*, a rotifera, was in the layer of 30—50 m in March, 10—20 m in April and 40—60 m in June and August. Moreover the secondary maximum layer was found in 75—100 m layer in April, and 100—150 m layer in June.

1

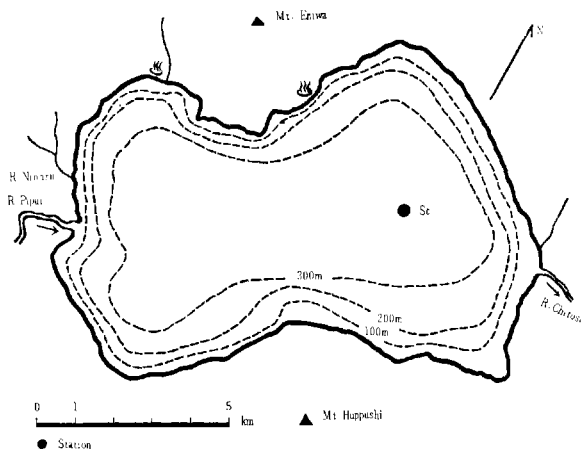
筆者の一人黒萩は支笏湖で1952年(昭和2年)5月以降、この湖の主要生産物である姫鯿の生長、生存の状態とプランクトンの発生状況との関係を見るため湖内の沖部の一定点でプランクトンの出現状況の変動を観察し続けており、1957年(昭和32年)6月に至る間のその変動状態は、すでに報告した通りであるが(黒萩、1957)、その際1955年(昭和30年)3月下旬より1956年(昭和31年)8月下旬の間、同定点に於いて湖沼生産の研究の基礎として必要である主要プランクトンの日中垂直分布の状況を観察した。今回は得られた結果より主要動物プランクトン各種について報告する。なお本湖のプランクトンの垂直分布については甲殻類の種類に関して小久保(田中館、1925)、林及び名取(1932)、上野(1933)、元田(1943, 1948, 1953)が、又、夏期のプランクトン種の全般について田村及び富士(1949)がそれぞれ報告しているが、全て6月から10月にかけて、又はその中の一時期について湖の春秋の循環期や冬期間の観察はないが、今回の観察にはそれらの時期の状態も含まれている。本文に入るに先だち観察に種々の便宜及び助言を与えられた当场調査課長佐野誠三氏、同千歳支場長柴田幸一郎氏、並びに採取に助力を北海道さけ・ます・ふ化場研究業績第148号

与えられた当场支笏湖事業所阿部春三，遠藤喜久治両氏の各位に深く感謝する。

2

採集地点は Fig. 1 の Station で，深度 150 米乃至 200 米から表層までを各層別に垂直に採集した。採集に使用した閉鎖ネット (closing net) は上方に上部口径 20 糎，長さ 40 糎の截頭円錐形のキャンバスを有し下部

Fig. 1. Map showing location of Lake Shikotsu and the station at which observations were made.



のネットの口径 30 糎，長さ 70 糎の XX 15 節絹製 (150 meshes per Lineal inch) のもので，採集は常に 11.00 時～15.00 時の間に行つた。

尚，採集時期，時刻，天候，透明度，水温及び pH の状態は Table 1. Fig. 2 及び Fig. 3 の通りで，水温躍層は 6 月下旬には 0～20 米層に，夏期 8 月下旬には 5 又は 10～30 米層に，10 月下旬には 20～30 米層に形成されており，その他 12 月乃至 4 月の水温の垂直的傾度は非常に小さく，特に 3 月下旬には深層より表層の水温が低い逆列成層の状態であつた。

Table 1. Water temperature, pH and transparency in Lake Shikotsu during March 1955～Aug. 1956.

Year	1955						1956											
	III. 26		VI. 30		VIII. 24		X. 22		XII. 20		III. 25		IV. 28		VI. 26		VIII. 27	
Date	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH	W.T.	pH
Depth (m)																		
0	2.57	7.3	13.75	7.5	22.38	7.5	11.40	7.5	4.81	-	2.48	-	3.43	-	12.21	7.4	19.33	7.4
5	2.58	7.4	12.05	7.5	21.77	7.5	11.40	-	4.78	-	-	-	3.40	-	10.24	7.4	17.30	7.4
10	2.54	7.4	10.97	7.4	14.87	7.4	11.40	-	4.72	-	2.50	-	3.33	-	9.01	7.4	17.19	7.3
20	-	-	6.88	7.4	8.52	7.4	11.29	7.5	4.61	-	2.42	-	3.34	-	6.98	7.4	9.72	-
25	2.01	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-	-	6.08	7.4	6.08	7.4	7.82	-	4.59	-	2.41	-	3.38	-	6.42	7.4	6.37	7.3
40	-	-	4.88	7.4	5.33	7.4	6.26	-	4.54	-	2.42	-	3.34	-	4.87	7.4	5.63	7.3
50	2.60	7.4	4.53	7.3	4.80	7.4	5.23	7.4	4.32	-	2.42	-	3.34	-	4.68	7.4	4.81	7.3
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.41	7.3	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.28	7.3	-	-
75	-	-	4.25	7.3	4.30	7.4	4.46	-	3.99	-	2.46	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.20	7.3	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.13	7.3	-	-
100	2.90	7.4	4.00	7.3	4.08	7.4	4.14	7.4	3.96	-	3.18	-	-	-	4.08	7.3	4.03	7.3
150	3.67	7.4	3.82	7.3	3.93	7.4	3.97	7.3	3.87	-	3.61	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	3.80	7.3	3.82	7.3	-	-	3.84	-	3.67	-	-	-	-	-	-	3.88
250	-	-	-	-	-	-	3.87	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.81
Transparency(m)	-	-	20	-	26	-	-	-	23	-	19	-	-	-	21	-	-	28

北海道支笏湖に於ける動物プランクトンの垂直分布の季節的变化

Fig. 2. Vertical distribution of water temperature of Lake Shikotsu in 1955.

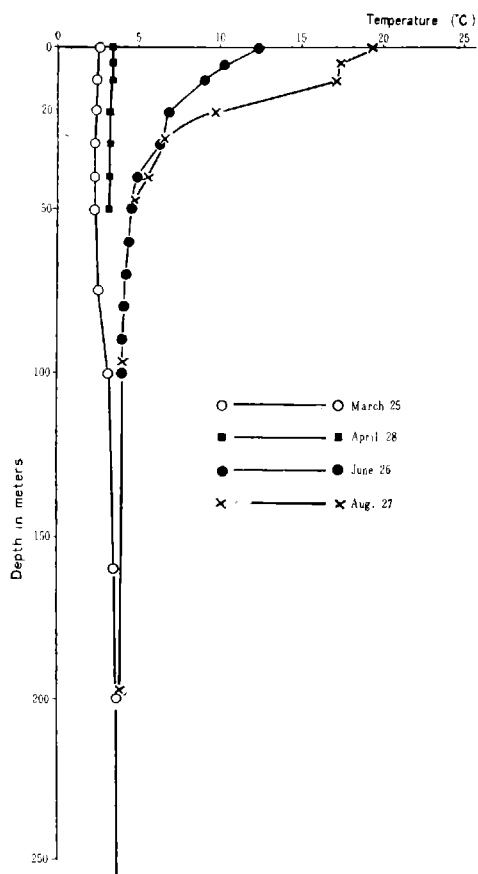
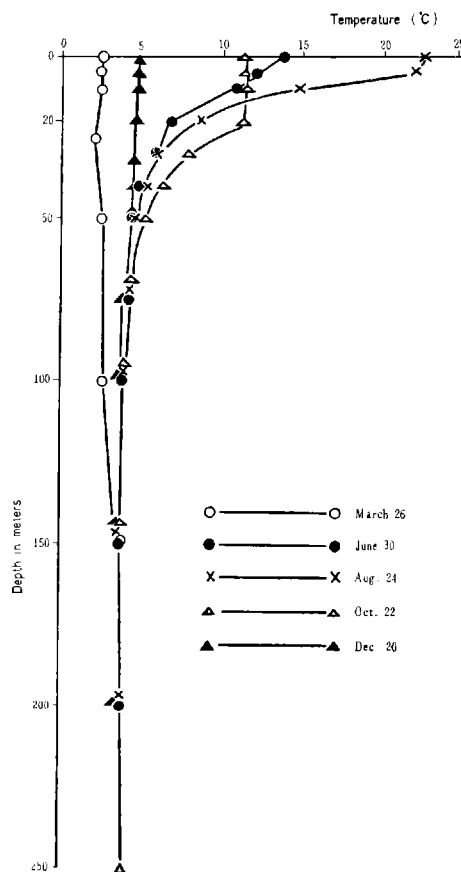


Fig. 3. Vertical distribution of water temperature of Lake Shikotsu in 1956.



3

本湖で知られている動物プランクトン種の中、観察期間中沖部の Station に於いて閉鎖ネットによる各層別垂直採集で見出された動物プランクトン種は合計して次の 8 種である。

- | | | |
|-----------|---|---------------|
| Copepoda | <i>Acanthodiatomus pacificus</i> | (Burckhardt) |
| | <i>Cyclops strenuus</i> | Fischer |
| Cladocera | <i>Daphnia longispina</i> var. <i>hyalina</i> | (Leydig) |
| | <i>Scapholeberis mucronata</i> | (O.F. Müller) |
| | <i>Bosmina longirostris</i> | (O.F. Müller) |
| | <i>Chydorus sphericus</i> | O.F. Müller |
| Rotifera | <i>Synchaeta oblonga</i> | Ehrenberg |
| | <i>Polvarthra trigla</i> | Ehrenberg |

その中全期間を通じて垂直分布の状態を知るに足る量だけ出現を示したのは *Daphnia longispina* var. *hyalina* だけで、その他の種類は一期間に亘つてのみその状態の大要を知り得たにすぎなかつた。(Table 2)

1) *Daphnia longispina* var. *hyalina* (Fig. 4)

水温躍層の発達している 6 月～10 月には元田 (1943, 1948, 1953) 及び田村, 富士 (1949) の日中に於ける観察結果と同様, 水深 50 米層以浅に多く最多層は 10～30 米 (大体水温躍層に相当) にあるが 12 月下旬には 50 米以浅に多いのは 6 月～10 月と同様であるが最多層は 20～40 米層となり, 4 月下旬には水深 30～150 米層に分布し最多層は水深 50 米層前後に現れている。尚, 3 月下旬には 1955 年 (昭和 30 年) は 4 月下旬とほぼ同様の状態であつたが翌年 (昭和 31 年) 3 月下旬には前記 12 月下旬と同様, 最多層は水深 20～40 米層に現われ, 又, 10 米以浅には出現せず水深 100～150 米層にも現われている。即ちこの両 3 月下旬の状態は 12 月乃至 4 月の分布状態の移行型を現していると考えられる。以上の結果から本種の日中垂直分布は 6 月～12 月までは主として 50 米層以浅に分布しているが 3 月乃至 4 月には幾分深層に移行し 10 乃至 30 米層から 100 乃至 150 米層にも及ぶ。又最多層は 6 月～10 月には 10～30 米層にあるが 12 月～3 月には 20～40 米層に 3 月～4 月には 50 米層前後に現れて居る。

2) *Bosmina longirostris* (Fig. 5)

1955 年 (昭和 30 年) 夏期 8 月下旬にのみ観察し得たが, 主として水深 40 米層以浅に分布し最多層は 10～20 米層 (水温躍層に相当) であつた。元田 (1948, 1953) は 10 月本湖で日中の最多層は晴天, 曇天にかかわらず 20～25 米層に現れている事を見出している。

3) *Scapholeberis mucronata*, *Acanthodiptomus pacificus* 及び橈脚類の Nauplius

これ等の種類は大体春～秋にかけて比較的小数ながら見出されたが *Scapholeberis mucronata* (Fig. 6) は小久保 (田中館, 1925), 上野 (1931), 元田 (1948, 1953), 田村, 富士 (1949) の報告と同様, 今回の観察でも大体表層に於いて見出された。*Acanthodiptomus pacificus* (Fig. 7) は本湖では春～秋に発生し, 年により多量に出現する事のある重要種であるが, この観察の 2 カ年は比較的貧弱な出現であつた。本種は本湖で顕著な日周垂直移動を行う事が知られて居り, 日中に於ける垂直分布は元田 (1953) 及び田村, 富士 (1949) は 25 米層以浅に多い事を見出している。今回の観察では常に 0～10 米層が最多であつた。又, 出現した橈脚類の Nauplius (Fig. 8) のはその出現状況より *A. pacificus* のそれであろうと考えられるが, 小久保 (田中館 1925) はこれの日中垂直分布に就て出現初期の 5 月頃は殆ど上下均等であるが 6 月に入ると表層に少なくなり 7 月に入ると表層に殆ど表われないと述べている。今回の観察では大体常に 0～20 米層に見出された。

4) *Synchaeta oblonga*

輪虫類で日中垂直分布の状態を観察し得たのは本種だけであるが夏季停滞期に当る 6 月及び 8 月には水温躍層より遥か下層の 40～60 米層附近に多数群集し, 冬季停滞期の状態を示している 3 月下旬に 30～50 米層に, 4 月下旬には 10～30 米層に最多層が存在し, 更に興味深いことは 4 月下旬には 75～100 米層に 6 月下旬には 100～150 米層に第 2 次の最多層が認められる事である。

4

1) 本報告は 1955 年 (昭和 30 年) 3 月下旬より 1956 年 (昭和 31 年) 8 月下旬の間, 北海道支笏湖の沖部に於いての主要動物プランクトン数種の日中垂直分布の観察結果である。

2) 主要種の日中垂直分布の季節的状态は次の通りである。

① *Daphnia longispina* var. *hyalina*

主として 6 月～12 月は深度 50 米層以浅に, 3 月～4 月には 20 又は 30～100 米層に分布し, 最多層は 6 月～10 月には 10～30 米層に, 12 月～3 月には 20～40 米層に, 4 月頃には 50 米層附近に出現した。

② *Bosmina longirostris*

夏期 8 月に主として深度 40 米層以浅に分布し最多層は 10～20 米層に出現した。

③ *Scapholeberis mucronata*, *Acanthodiptomus pacificus* 及び橈脚類の Nauplius

いずれも大体春から秋にかけて 20 米以浅に主として出現した。

④ *Synchaeta oblonga*

主として 3 月下旬には 30～50 米層に, 4 月下旬には 10～30 米層に 6 月～8 月には 40～60 米層に最多層が認められたが 4 月下旬には 75～100 米層に 6 月下旬には 100～150 米層にそれぞれ 2 次最多層が形成されていた。

北海道支笏湖に於ける動物プランクトンの垂直分布の季節的变化

文 献

1. Hayashi T. and B. Natori, 1932: On the vertical distribution of *Diatomus denticornis* Wierzejsky var. *yezoensis* Kokubo in Lake Shikotsu. Trans. Sapporo Nat. Hist. Soc. 12, (2/3), 86—92.
2. 黒萩尚 1957: 北海道支笏湖に於けるプランクトン出現状況の経年変動に関する研究 (I) (昭和27年5月から昭和32年6月までの沖部定点に於けるプランクトンの遷移状況について) 北さけふ研報, 12, 97—110.
3. 元田茂 1943: 夏期支笏湖に於ける浮游性甲殻類の周口垂直移動に就て 動雑, 55, (2), 68—69.
4. —— 1948: 秋季の支笏湖に於けるプランクトンの垂直分布 動雑, 58, (3/5), 69.
5. Motoda, S. 1953: Observations on diurnal migration of plankton crustaceans in Lake Shikotsu, Hokkaido, and Tsugarujuni, Aomori, and some experiments on photo-and geotropism. Mem. Fac. Fish. Hokk. Univ. 1, (1), 1—56.
6. 田中館秀三 1925: 北海道火山湖研究概報
7. 田村正, 富士昭 1949: 支笏湖のプランクトンの垂直分布 陸水雑, 14, (3), 133—140.
8. 七野益三 1931: 北海道湖沼の枝角類 動雑, 43, 441—450.

Fig. 4. Vertical distribution of *Daphnia longispina* var. *hyalina* in Lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

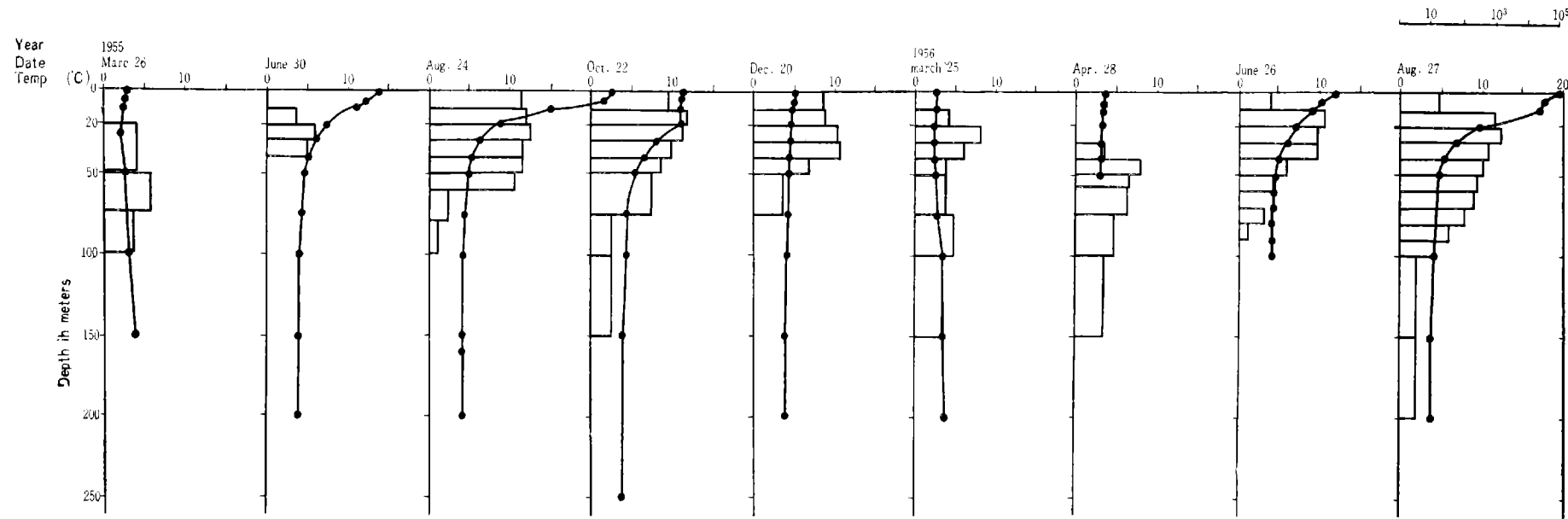


Fig. 5. Vertical distribution of *Bosmina longirostris* in lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

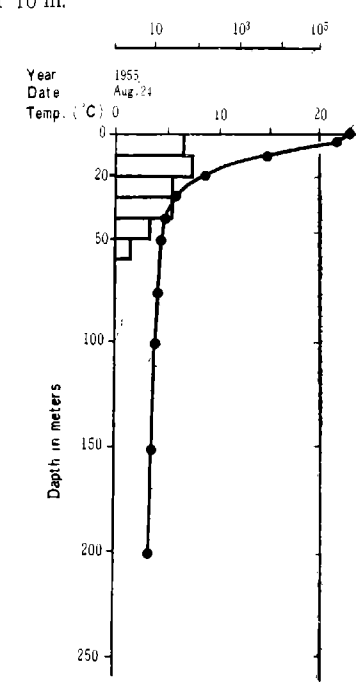


Fig. 6. Vertical distribution of *Scapholeberis mucronata* in Lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

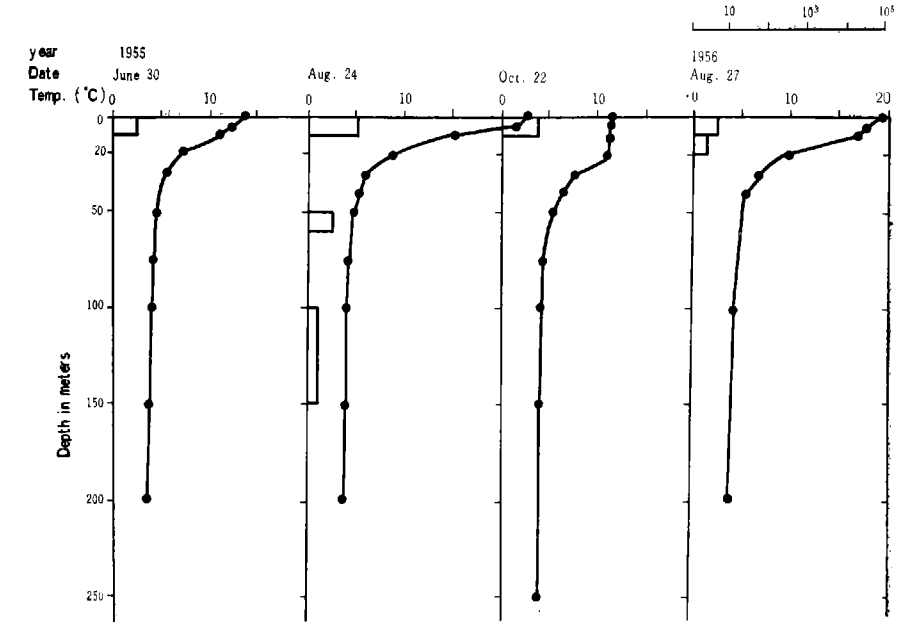


Fig. 7. Vertical distribution of *Acanthodiptomus pacificus* in Lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

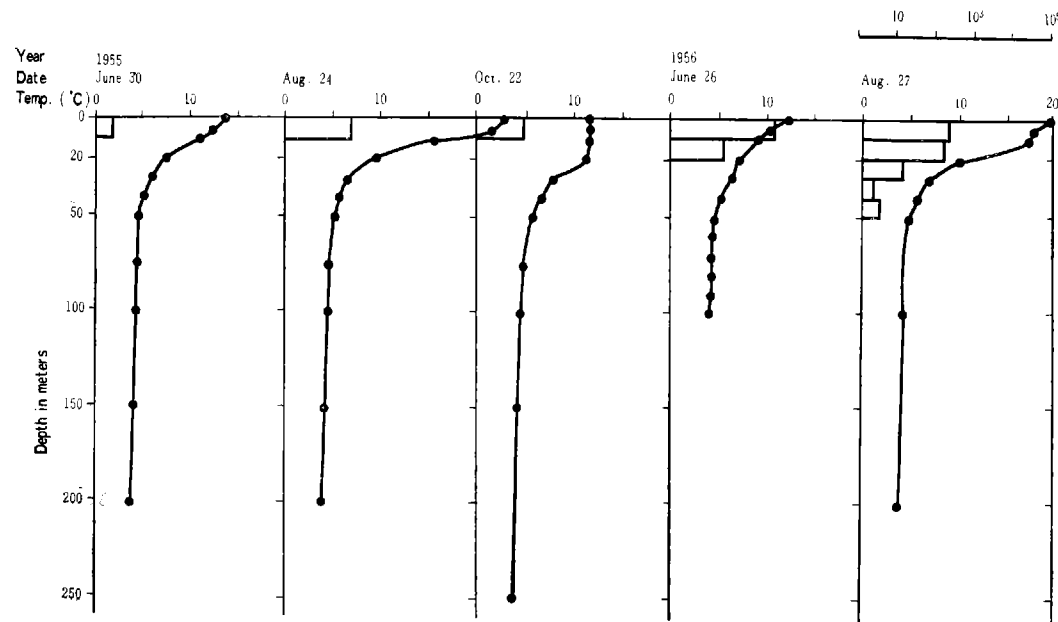


Fig. 8. Vertical distribution of Nauplius of Copepoda in Lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

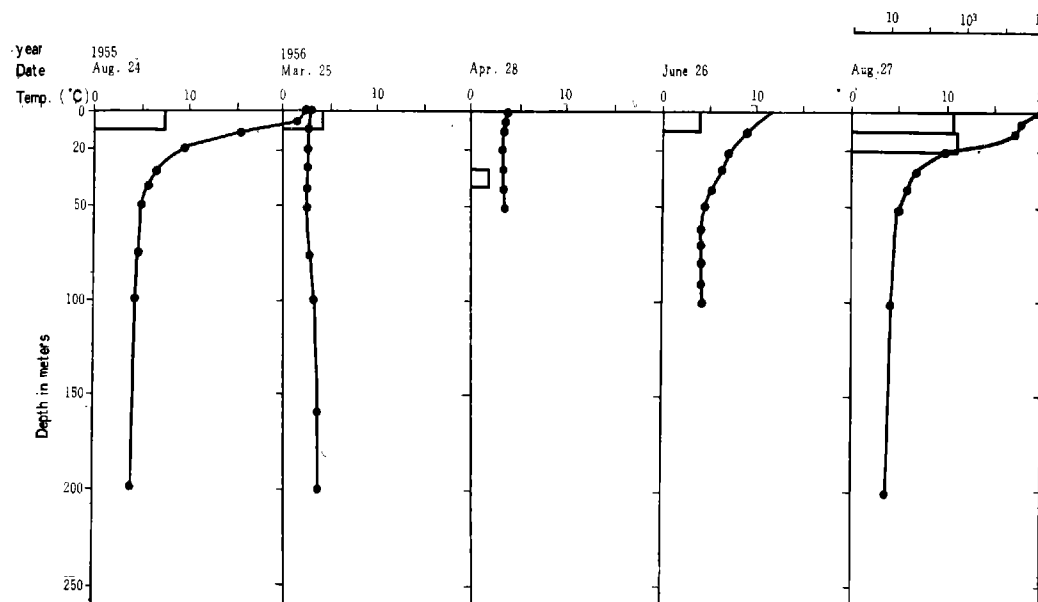


Fig. 9. Vertical distribution of *Synchaeta oblonga* in Lake Shikotsu. Number of plankton indicates individual number per a vertical hauling of net for the layer of 10 m.

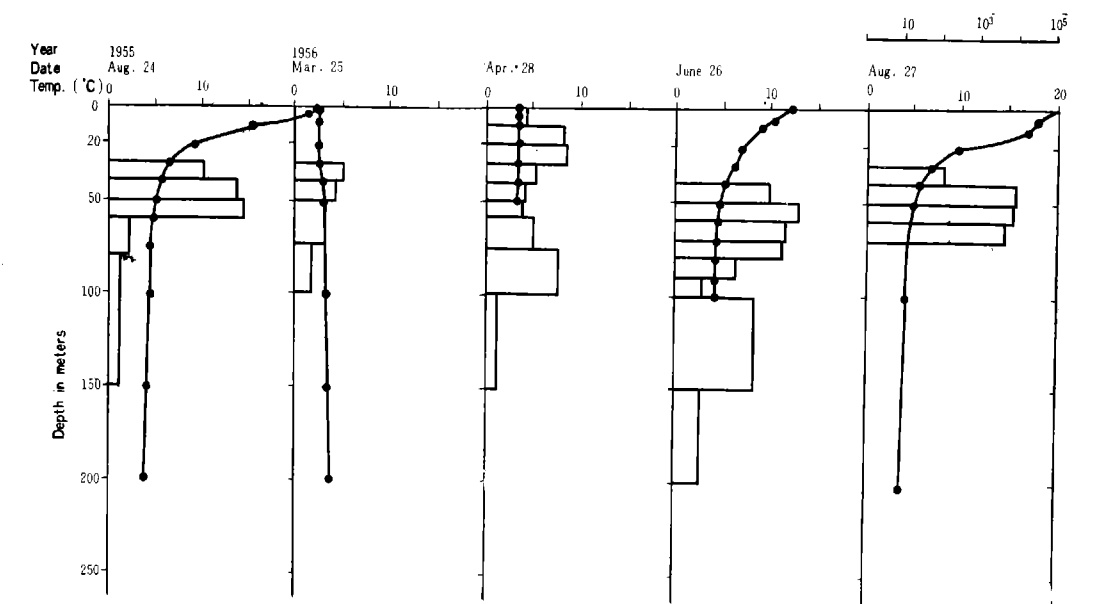


Table 2. Data on the individual number of zooplankton occurring at each depth layer in Lake Shikotsu, Hokkaido, March 1955—Aug. 1956. Number indicates individual number in a vertical hauling of net for each depth layer.

Year	Date	Time	Weather										
1955	Mar. 26	11.00-12.10	light clouds	Hauled distance (m)									
				0-20	20-50	51-75	70-100	111-150					
				Species									
	June 30	11.20-12.40	light clouds	Hauled distance (m)									
				0-10	9-20	20-30	30-40	40-50	50-75	81-100	91-150		
				Species									
				<i>Acanthodiptomus</i> 3 0 0 0 0 0 0 0 0 <i>Daphnia</i> 1 9 31 19 1 0 0 0 0 <i>Scapholeberis</i> 4 0 0 0 0 0 0 0 0 <i>Polyarthra</i> rar 0 0 0 0 0 0 0 0									
Aug. 24	13.00-14.20	heavy clouds	Hauled distance (m)										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-80	80-100	100-150		
			Species										
			<i>Acanthodiptomus</i> 52 1 0 0 0 0 0 0 0 <i>Cyclops</i> 76 0 0 0 0 0 2 0 5 <i>Nauplius of Copepoda</i> 768 1040 1440 705 720 394 9 4 3 <i>Daphnia</i> 21 1 0 0 0 5 0 1 9 <i>Scapholeberis</i> 52 90 24 25 9 3 0 0 1 <i>Bosmina</i> 0 0 0 335 2660 4120 7 4 10 <i>Synchaeta</i> 0 0 0 0 0 0 0 0 0										
			Hauled distance (m)										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	100-150	150-200		
Oct. 22	13.40-14.50	rain	Hauled distance (m)										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	100-150	150-200		
			Species										
			<i>Acanthodiptomus</i> 17 1 0 0 0 0 1 0 0 <i>Daphnia</i> 242 968 701 279 142 172 11 18 4 <i>Scapholeberis</i> 9 1 1 0 0 0 1 1 0 <i>Bosmina</i> 0 0 0 3 0 0 0 0 0 <i>Chydorus</i> 0 0 0 0 0 0 0 0 1 <i>Polyarthra</i> 0 0 0 0 0 0 0 0 7										
			Hauled distance (m)										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	100-150	150-200		
Dec. 20	12.40-14.00	heavy clouds	Hauled distance (m)										
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-75	75-100	100-150	150-200		
			Species										
			<i>Daphnia</i> 156 154 388 472 54 19 1 1 2 <i>Polyarthra</i> rare 0 0 0 0 0 0 0 0 0										

Year	Date	Time	Weather												
1956	Mar. 25	12.10-13.50	light clouds	Hauled distance (m)											
				0-10	10-20	20-30	31-40	40-50	47-75	75-100	100-150	150-200			
				Species											
	Apr. 28	11.50-13.20	light clouds	Hauled distance (m)											
				0-10	10-20	17-30	30-40	40-50	50-58	58-75	75-100	100-150	150-200		
				Species											
				<i>Daphnia</i> 0 0 1 7 88 37 72 32 29 6 <i>Nauplius of Copepoda</i> 0 0 1 3 0 0 2 0 0 0 <i>Cyclops</i> 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 <i>Synchaeta</i> 11 110 170 22 12 0 32 210 12 0 <i>Polyarthra</i> 0 0 0 0 0 8 0 12 0 0											
June. 26	11.10-12.30	light clouds	Hauled distance (m)												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-150	150-200	
			Species												
			<i>Acanthodiptomus</i> 552 28 0 0 0 0 1 0 0 7 1 0 <i>Cyclops</i> 0 0 0 1 0 0 1 0 0 0 0 0 <i>Nauplius of Copepoda</i> 11 0 0 0 0 2 0 0 0 0 0 0 <i>Daphnia</i> 11 498 288 274 35 12 1 6 2 1 7 2 <i>Synchaeta</i> 0 0 0 0 280 1730 740 630 40 rare 610 30 <i>Polyarthra</i> 50 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0												
			Hauled distance (m)												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	69-80	80-90	90-100	100-150	150-200	200-250
Aug. 27	11.20-13.00	light clouds	Hauled distance (m)												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	69-80	80-90	90-100	100-150	150-200	200-250
			Species												
			<i>Acanthodiptomus</i> 170 132 11 2 3 0 1 0 0 0 2 0 0 <i>Nauplius of Copepoda</i> 492 656 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 <i>Daphnia</i> 24 790 1296 512 368 226 182 87 29 11 15 16 1 <i>Scapholeberis</i> 4 2 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 <i>Synchaeta</i> 0 0 0 440 9400 8200 4700 rare rare rare 0 0 0												
			Hauled distance (m)												
			0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	69-80	80-90	90-100	100-150	150-200	200-250

Remarks :

- Acanthodiptomus* : *A. pacificus*
- Cyclops* : *C. strenuus*
- Daphnia* : *D. longispina* var. *hyalina*
- Scapholeberis* : *S. mucronata*
- Bosmina* : *B. longirostis*
- Chydorus* : *C. sphericus*
- Polyarthra* : *P. trigla*
- Synchaeta* : *S. oblonga*