

# 網 走 湖 の 研 究

浅い灣内での甲殻類プランクトンの晝夜移動の觀察

石 田 昭 夫

STUDY OF LAKE ABASHIRI.

DIURNAL MIGRATION OF PLANKTON CRUSTACEA  
AT THE POSITION OF SHALLOW BAY.

Teruo ISHIDA

Yobito Bay, Lake Abashiri, has a shallow flat basin about 2 metres depth. The plankton community is coincide with that of offing deep zone of the lake.

All species except *Limnoncaea* and copepoda nauplii descend from swface watet just after the day break, and ascend from bottom to surface water after the sun set. General characters of each species agree with the result of Motoda, Ishida's (1950) observation being made by same method at the offing zone of Lake Abashiri.

網走湖の甲殻類プランクトンの晝夜垂直移動についての觀察は、水深の深い所ではすでになされているが(元田, 石田, 1950), 湖というよりか沼といった感じのする, 網走湖の呼人灣の入込んだ奥の浅い所で, 果して晝と夜とでプランクトン相がどのように交代し, 変化するかは興味のある残された研究題目だった。それで著者は1950年の夏に, 天気の良い静かな日を選んで, この觀察を行つてみた。觀察は晝夜に及ぶ重労働であつたけれど, 網走臨湖実験所の小島治君が本当に一生懸命手伝つてくれたので, 無事に好い結果で終えることができた。

本研究を行ふに当たり, 寛大な配慮を与えられた前場長木村錠郎氏, 前調査課長山本喜一郎氏, 発表の機会を与えられた調査課長佐野誠三氏に深く感謝する。

## 觀察時の状態と方法

觀察を行つた場所は, 図1に示したように, 網走湖の呼人半島にかこまれた灣の中央部である。この地点一帯は砂に腐植のまぢつた底質で, 水深は2m 前後の平坦な湖底をもつている。湖沼条件は下表に示した通りで, 成層は全くみとめられず, 湖底まで完全に溶存酸素が飽和しており, 底泥も表面近くは完全に通気されている。

表 1 觀察地点の湖沼学的性質 (Hydrographical data of station)  
(1950年7月11日)

Depth	Temp. °C	pH	O <sub>2</sub> cc/l	Clmg/l
0m	21.2	7.2	5.35	770
1.5	20.31	7.2	5.59	770

水深; 約2m. 透明度 (Transparency); 1m.

表 2 プランクトン定量採集器による一昼夜連続一時間毎の深度別プランクトン採集数 (number of

種 類	水 深	6; 00 A.M.	7; 00 A.M.	8; 00 A.M.	9; 00 A.M.	10; 00 A.M.	11; 00 A.M.	12; 00 M.	1; 00 P.M.	2; 00 P.M.	3; 00 P.M.
<i>Sinocalanus tenellus</i> adult	0m	5	1	1	6	1	0	2	6	2	2
	1	25	37	23	36	10	18	71	44	15	102
" " juvenile	0	6	12	9	14	4	2	10	38	16	45
	1	41	87	58	125	59	78	211	91	51	185
<i>Pseudodiaptomus</i> <i>japonicus</i> ad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " juv.	0	3	4	1	0	0	0	0	1	0	0
	1	6	2	2	4	1	0	1	1	0	1
<i>Ectinosoma</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
<i>Limnocalanus</i> <i>genuina</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
<i>Neomysis intermedia</i> ad.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
" " juv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

使用ネット生地は X X 13。

表 3 エクマン型採水器による一昼夜連続一時間毎の深度別プランクトン採集数 (number of plank-

種 類	Depth	6; 00 A.M.	7; 00 A.M.	8; 00 A.M.	9; 00 A.M.	10; 00 A.M.	11; 00 A.M.	12; 00 M.	1; 00 P.M.	2; 00 P.M.	3; 00 P.M.
<i>Sinocalanus tenellus</i> adult	0m	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	1.5	1	3	4	0	0	0	1	1	4	5
" " juvenile	0	2	2	0	0	1	0	2	4	4	4
	1.5	16	6	6	5	6	4	4	7	8	17
<i>Pseudodiaptomus</i> <i>japonicus</i> juv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ectinosoma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calanoid nauplii</i>	0	28	17	16	3	17	12	13	33	20	21
	1.5	10	9	31	18	48	38	62	26	49	43
<i>Cyclopoid nauplii</i>	0	2	2	1	1	0	0	0	0	0	1
	1.5	2	2	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Neomysis intermedia</i> juv.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

採水した湖水の濾過には Nr. 20 の極く細いネットを用いた。

plankton in 30 liters lake water sampled by Motoda's plankton sampler).

4; 00 P.M.	5; 00 P.M.	6; 00 P.M.	7; 00 P.M.	8; 00 P.M.	9; 00 P.M.	10; 00 P.M.	11; 00 P.M.	0; 00 A.M.	1; 00 A.M.	2; 00 A.M.	3; 00 A.M.	4; 00 A.M.	5; 00 A.M.
4 423	1 68	14 39	4 42	34 57	34 27	51 53	92 92	74 55	81 59	89 83	111 131	7 27	8 30
18 830	5 193	52 77	2 53	43 24	25 32	32 52	59 58	58 61	73 53	92 75	116 186	21 50	43 62
0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	21 6	7 9	9 17	4 5	2 8	4 5	2 6	0 0	0 0
0 0	0 0	0 0	0 0	9 16	20 13	29 9	23 19	8 13	15 3	16 15	21 45	0 1	0 2
0 0	0 0	1 0	0 0	5 10	40 26	39 8	14 13	12 17	18 7	11 19	8 9	1 2	1 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 8	3 16	6 12	1 12	4 14	3 3	1 1	0 0	0 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 11	3 32	5 14	5 11	3 18	10 2	4 1	0 0	0 0

ton in 1.4 liters lake water sampled by Ekman's water sampler).

4; 00 P.M.	5; 00 P.M.	6; 00 P.M.	7; 00 P.M.	8; 00 P.M.	9; 00 P.M.	10; 00 P.M.	11; 00 P.M.	0; 00 A.M.	1; 00 A.M.	2; 00 A.M.	3; 00 A.M.	4; 00 A.M.	5; 00 A.M.
0 23	3 7	1 1	0 4	0 2	2 2	1 2	9 3	8 4	4 5	8 0	5 6	1 0	0 1
0 56	4 43	4 4	0 6	1 5	2 4	5 1	7 3	8 6	3 8	8 7	10 8	5 4	5 6
0 0	0 0	0 0	0 0	0 1	2 0	2 2	1 1	1 1	0 1	0 3	1 1	0 0	0 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	2 2	2 0	1 1	2 2	1 2	2 0	0 1	1 0	0 0
32 37	23 52	19 44	8 47	15 53	30 39	24 24	30 58	16 33	19 30	32 27	31 28	39 28	24 42
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 3	0 0	0 0	0 0	0 0
0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	4 1	0 0	0 3	1 2	0 1	0 1	0 0	0 0	0 0

観察は1950年7月11日の午前6時から始め、一時間毎に採集を繰返えし、12日の午前5時まで計24回の採集をした。この間天候は、晴天で終始し、風も11日の午前中と、11日の午後9時頃から明け方まで幾分水面が小波が立つ程度に吹いた他は、無風状態で水面は油を流したようであつた。尙この時の日没時間は6時20分で、日の出は4時40分であつた。午後8時にはまだほの明るかつたが9時には真暗になり、朝は3時過ぎに東方が明るみをおびてきた。

プランクトンの採集にはプランクトン定量採集器(容量30立)とエクマン型湖沼用採水器の両方を使つた。前者は小型のノープリアスなどが採集しにくいので、後者でそれを補つたわけである。前者は各回の採集で0m及び1m層から一回づつ、後者は0m及び1.5m層からそれぞれ二回づつ採集した。採集深度は図Ⅱに示したように、プランクトン定量採集器の場合は、その上端の深度で示し、採水器の場合は、表面を除いては円筒の中央部の深度で示した。採水器で採集した湖水は一度バケツにあけ、ミューラーガーゼ Nr. 20で作つたネットで濾過してチューブに集めた。

このような浅い湖の研究では、同じ地点で繰返えし採集を行うことは、その採集によつて研究対象を変化させてしまう可能性があるため、結局毎回の採集を数mづつづらして、しかも舟の影響を取り除くため、採集時刻になるまでは舟を少し離れた所に移しておき、時刻直前に予定の位置について採集した。このような操作は日じるしに湖中に立てた棒と、舟の移動のために湖面上に張り渡したロープとで適当に行つた。なお、このようにすれば、採集の攪乱による影響はかなり取り除けるが、採集地点がづれるために、プランクトンの水平分布のムラから起る誤差が入ってくる。しかし、この問題は先に発表したように(石田, 1951)、この場合無視しても大過はないと考えられる。

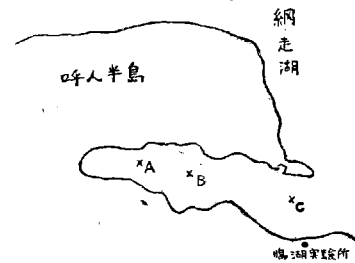
採集したプランクトンは、全数を双眼顕微鏡を使つて算定し、その個体数を表 2, 3 に示した。従つて表 2 はプランクトン定量採集器でとつた湖水30立中に含まれる甲殻類プランクトンの全数で、表 3 は採水器 2 回分計湖水 1.4 立中に含まれるものの全数を示している。前者の方が粗い網目(X X 13)なのでノープリアスやコペポデイドの採集数は少なくなつている。

### 観察結果とその吟味

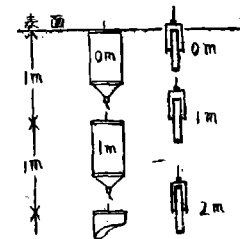
表 2, 3 をみると、一般的な傾向として、昼間は少ししか採集されず、夜になると共に汎山とれるのは甲殻類プランクトンの今迄になされてきた観察とちがわない。

各種類間を相互に比較すると幾分異つた習性をもつていることに気がつく。*Sinocalanus tenellus* は成体も幼体も昼間は表面では余り多くないが1m層ではかなりとれるのに、*Pseudodiaptomus japonicus*, *Ectinosoma sp.* および *Neomysis intermedia* は昼間は0~1m層では殆んど、又は全く採集されない。このことから後者等の方が昼間はより湖底近くに沈下していることがわかる。また *Limnocalanus macrurus* は昼夜移動を余りしない種類であるが(元田, 石田, 1950)、今回の観察でもその傾向は明らかである。ノープリアスでは昼間も夜も分布の

圖Ⅰ 観察地点の地図



圖Ⅱ プランクトン定量採集結果の表示に使つた深度の取り方



差はないように見受けられ、垂直的には表面より 1.5m 層の方が幾分多いように見受けられるが、t 検定にかけてみると 5% の危険率の下で差があるとはいえない。

浮上及び沈下の時刻は種類によつて差があるようである。*Sinocalanus tenellus*, *Ectinosoma* および *Pseudodiaptomus japonicus* の幼体は暗くなると共に浮上し明るくなると共に沈下するが、それらにくらべて *Pseudodiaptomus* の成体は浮上する時刻が遅れているようである。さらに *Neomysis intermedia* は午後 9 時頃からネットに入り始めるが、その数は午後 10 時から午前 1 時頃までに特に多いようで、活潑に水中を泳ぐ時間が copepoda にくらべて短いうにみうけられる。このような傾向は前研究でも見られたことであつた。

*Sinocalanus* が午後 4 時の採集でとびぬけて多量に幼、成体共採集されているが、これは水平分布のムラによるものと考えられる。このような現象は時々であうことである。

なお注意しなければならないことは *Neomysis* は、游泳力が強いので、水平移動を行うことが充分考えられ、昼間岸辺近くに密群をなしているものが夜になると沖合に游泳して、採集に入つたという可能性も少くはない。その点のチェックについて本観察はぬけているが、今後確めなければならない。

以上の結果から、湾内の浅い所でも、前研究で行つた沖帯の昼夜移動の様相と殆んど変わらないことがわかつた。これは今回の観察地点が基本が基本的なプランクトン相において沖帯と全く同一だつたため、同じ種類なら、環境が異つても同じ習性を示すことが明らかになつた訳である。

昼夜移動の起る説明としては趨光性などが考えられるが、今後プランクトンのエネルギー代謝の週期性や光との関係、魚などの捕食者と被捕食者としての関係から考察を進める必要があるように思われる。趨光性だけで説明しようとする、このように浅い湖盆では光度の垂直的な差異が余りないので、説明しにくい。

## 文 献

- 石田昭夫, 1951, 湖沼甲殻類プランクトンの定量採集と水平分布についての二三の観察. 北水解報告, 6(1), 181-190.  
元田茂, 石田昭夫, 1950, 夏季網走湖に於ける甲殻類プランクトンの昼夜垂直移動の観察. 北水解報告, 5(2), 105-112.