

# やぶなべ

青森県立青森高等学校生物部 発行

誌名	やぶなべ
号/発行年/頁	17 / 1971 / 9-31
タイトル	動物プランクトンの日周活動について
著者名	工藤教子・田中洋一・小川妙子・福田武治 ・西島一夫・青木司・工藤郁子

自然を見つめる やぶなべ会 (青森)

# 動物プランクトンの日周活動について

3年 工藤教子 2年 田中洋一 小川妙子

1年 福田武治 西島一夫 青木司 工藤郁子

## その1 葛沼における動物プランクトンの日周活動

〔研究動機〕 やぶなべを読んでいる内に、11号にプランクトンの日周活動がミジンコの密集による二酸化炭素の増加、その他なんらかの要因が働らき照度が増加してきているにもかかわらず、明け方の時上層部のプランクトンが下降している。このことを見つけはたしてどうなのか調べてみました。

今年の全研究の結果をここに述べて、みなさんと共に考え、先生方や諸先輩の御意見をうかがいこれからの参考にしたいと思います。

## 〔採集地〕

青森県十和田国立公園内 葛沼

## 〔野外観察〕 使用器具及び薬品

○ハリナガミジンコ (*Daphnia longispina*)

節足動物門 甲殻綱 鯉脚目 ミジンコ科

青森県にいるミジンコはほとんどこのミジンコだと言われています。ミジンコに酷似していますが、殻刺が概ね長い、尾爪は大きく、微棘列のみでミジンコのような櫛状棘列を欠いている点で区別できます。

## ○使用器具と薬品

プランクトンネット	2個	ボート(ゴム)	2隻
試験管(コルク栓付)	140本	顕微鏡(解剖顕微鏡も含む)	5台
採水器	1個	照度計	1個
水温計	1個	浮き輪	1個
えさ糸	60m	ポリエチレンのひも	600m(沼に、ヒモを張る)
ホルマリン	1ビン	水酸化バリウム	1ビン
スポイト	5本	広口びん(ビールびんも含む)	8本
ピーカー	5個		

〔調査方法〕

- 採集方法………垂直取り〔図Ⅱ〕

A点 14 mを7つに等分して、B点 6 mを3つに等分して、2 mずつ測定〔図Ⅰ〕

- 採水(すべて深さ14 m地点で行なう)

深さ7 mの層と上層 採水器使用〔図Ⅲ〕

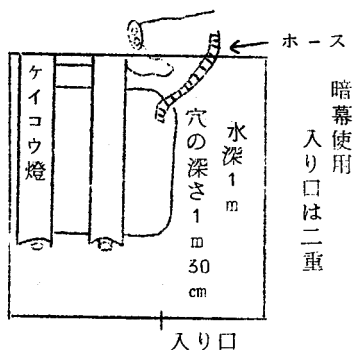
- 水温

深さ14 m地点(A) 深さ14 m, 7 m, 上層の3層で測定

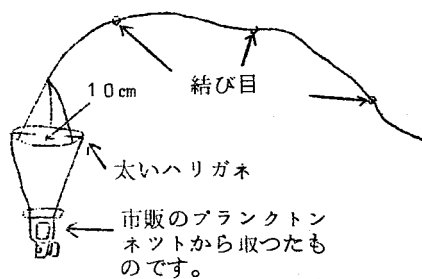
深さ6 m地点(B) 深さ6 m, 上層の2層で測定

- 照度

深さ14 m地点(A), 深さ6 m地点(B)の2点で測定

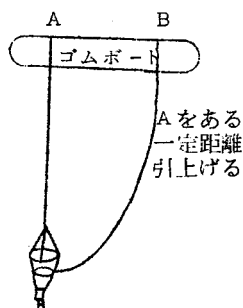


〔図Ⅰ〕 屋外での暗室

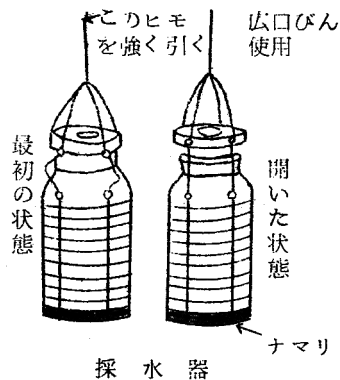
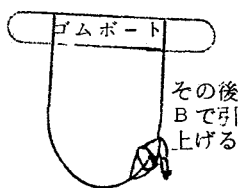


〔図Ⅱ〕 特製プランクトンネット

〔図Ⅱ〕 垂直取り



〔図Ⅲ〕



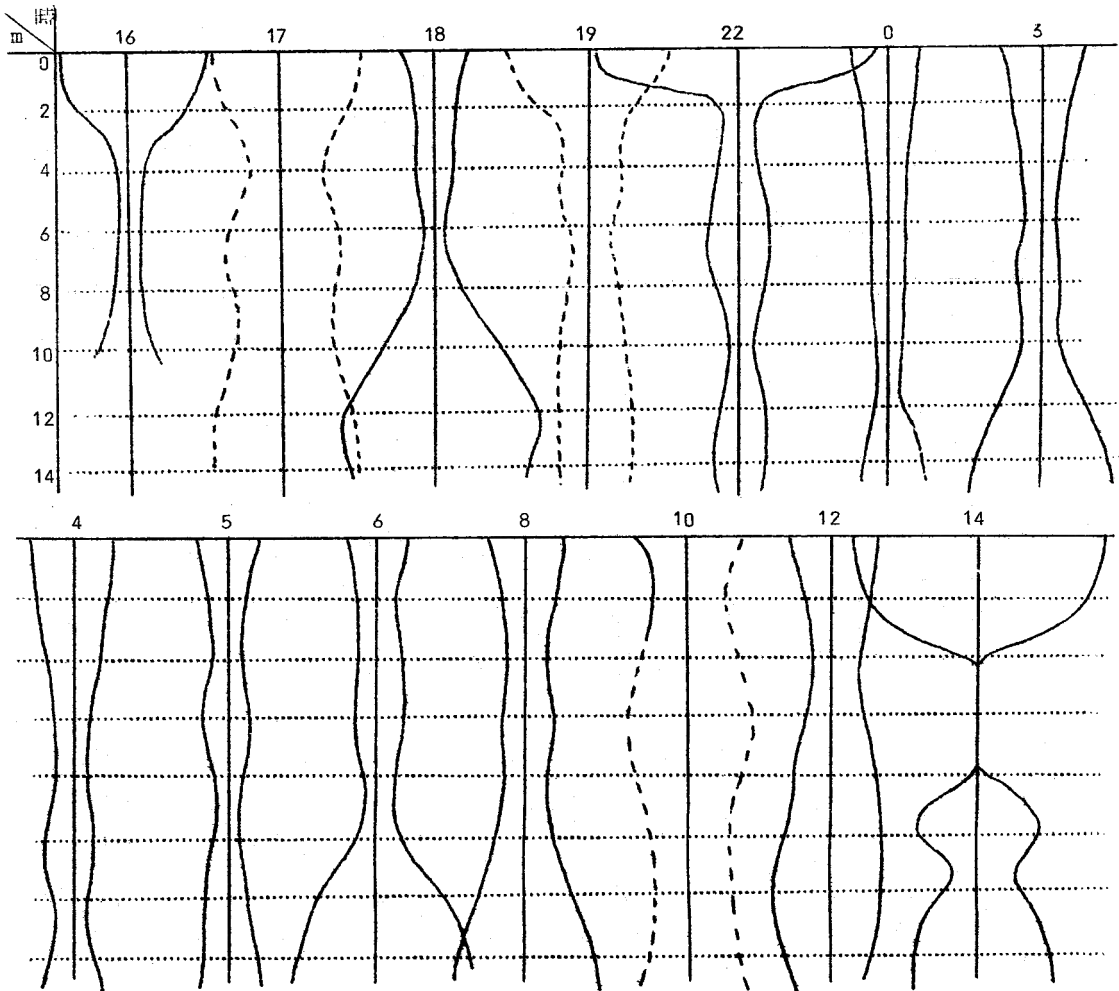
採水器

表Ⅲ 照 度

	16(時)	17	18	19	22	0	3
A地点	1950(Lux)	1900	1200	1200	不 能	不 能	不 能
B地点	1700(Lux)	1600	900	900	不 能	不 能	不 能

4	5	6	8	10	12	14
不 能	800	800	1700	2200	3400	3200
不 能	900	600	1700	2800	3600	3100

グラフ 1



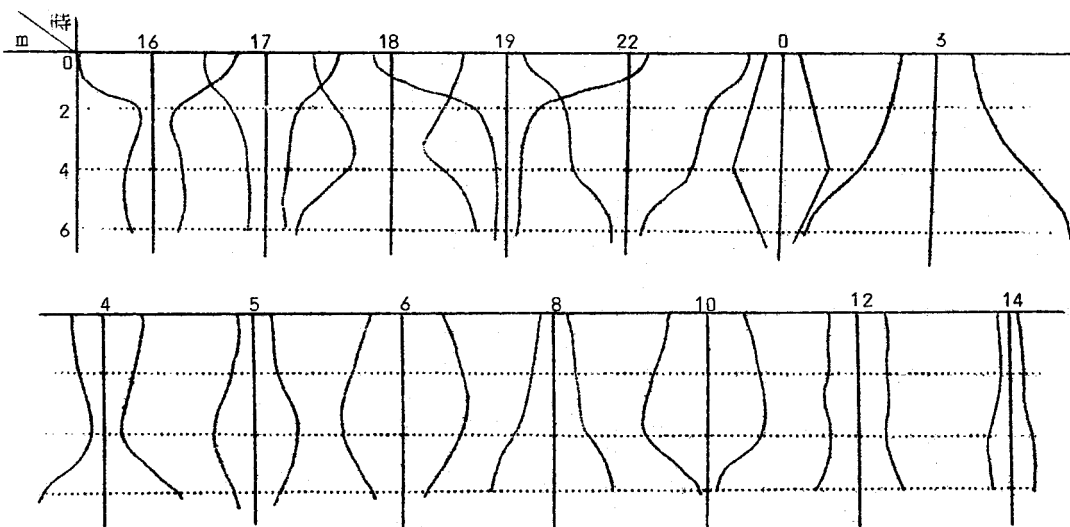
表V

	16(時)	17	18	19	22	0	3	4	5	6	8	10	12	14
0~2m	120		33		188	38	25	51	18	30	26		41	130
2~4	15		27		4	35	14	32	8	13	9		8	0
4~6	5		32		3	12	6	29	13	18	12		21	0
6~8	2		14		11	22	12	8	3	25	17		17	40
8~10	3		33		5	9	17	21	10	13	39		41	12
10~12			142		2	6	56	19	12	19	55		64	25
12~14			101		15	13	131	47	40	96	57		50	46

表I A地点水温

	16(時)	17	18	19	22	0	3	4	5	6	8	10	12	14
上層	23°	23°	22°	22°	22°	27°	21°	21°	21°	22°	21°	21°	22°	21°
深さ 7 m	14°	15°	16°	16°	16°	16°	15°	17°	15°	15°	16°	16°	16°	15°
深さ 14 m	12°	12°	12°	12°	15°	14°	14°	15°	14°	14°	13°	15°	14°	14°

グラフ II



表VI

	16(時)	17	18	19	22	0	3	4	5	6	8	10	12	14
0~2(m)	134	71	79	192	150	12	61	54	24	39	15	42	27	1
2~4	28	37	43	31	63	66	118	21	44	58	26	57	28	8
4~6	48	13	98	17	26	16	161	139	25	12	49	4	32	11

表II B地点水温

	16(時)	17	18	19	22	0	3	4	5	6	8	10	12	14
上層	22°	22°	21°	21°	22°	21°	21°	20°	21°	21°	21°	21°	21°	20.5°
深さ6m	15°	15°	14°	14°	16°	16°	15°	17°	17°	16°	14°	16°	14°	16°

表IV 溶存二酸化炭素

	夕方 18(時)	夜 0	明け方 5	昼 12
上層	0.31g	0.20g	0.10g	0.09g
深さ7m層	0.20g	0.32g	0.24g	0.16g

## 〔結果と考察〕

### ○水温との関係

表Ⅰ、表Ⅱからは、水温の変化とミジンコの日周活動との関連性はみられない。したがって、プランクトンの日周活動には水温はたいして関係ないのではないかと思います。

### ○照度（光）との関係

17時と18時の時雨が降っていましたので、垂直分布のグラフに変化が生じています。そして次日の朝も雨が降っていました。グラフⅡを見てみますと、夕方の雨で沈んでいたミジンコが7時には浮上し、その夕方のあおりで10時までも上層に集っています。（A地点でもそのことが言えるだろう）次日の朝は雨の降りどおしで、浮上する機会を失ってしまったようです。

雨ということは、雨水によって水面がたたかれることと照度のいちじるしい減少とがあります。この点をくもりの時と比較してみようと思います。

明方、夕方とも目で見ても相当明るくても照度計に感じなくなりますので、その辺をくわしく計りたいと思っています。

### ○溶存二酸化炭素量との関係

今年がこれが大きな課題だったんですが、採集時刻とミジンコの上下運動の激しい時刻が一致しなくてはっきりとわかりません。一般にいつて上層に集まる夕方と明方の値の関係が違っているので、二酸化炭素はたいして関係ないのではないかと思います。ミジンコの密集による二酸化炭素の増加よりもシヤジクモなどの水草が二酸化炭素の値の変化に関係しているのではないのでしょうか。しかし、この程度の測定ではうまくないので、来年はもつと多量で正確な測定をします。

試験管の破損などで資料に不明な点が出たことは深くお詫びします。それから、鈴木先輩をはじめとして数名の方が水平分布についてやりましたが、啓上するほどの資料にはなれませんでした。しかし、この水平分布によってはたしてミジンコは全部があんなグラフのような運動をしているのか、という疑問が生じました。つまり岸の方のミジンコの数が非常に多いのです。（一日中）

来年度は垂直分布に水平分布をくわえ、そしてすべての要因を考慮に入れた立体的な日周活動の調査を行ないたいと思います。

鈴木 隆夫

## そのⅡ 室内実験：光との関係について

### 〔目的〕

やぶなべ 14 の追加実験、つまり 14 号 では暗室において室内実験と光をつけっぱなしにしての室内実験をやっているわけですが、はたして本当に暗室内において日周活動をするのかと思いきの確めとともにミジンコの日周活動の周期をずらしてみようとこの実験を行ないました。

○使用したミジンコはハリナガミジンコとヤマヒゲナガケンミジンコ。ハリナガは前に書きましたのでここではヤマヒゲナガについて。

〔ヤマヒゲナガケンミジンコ〕 *Acanthodiaptomus Pacificus*

大形のケンミジンコで雄の右側第 1 触角に著しい特徴がある。分布は冷水域を好み北海道本州各地の高山湖に多く出現。幸畑の大学池にて採集できます。

### 〔実験説明〕

#### ○使用器具

プランクトンネット	3 個	ポート(ゴム)	1 隻	照度計	1 個
ケイコウ燈	2 本	試験管	160 本	解剖顕微鏡	4 個
あさ糸	3 m	ホルマリン	1 びん		

#### ○採集日及び採集地

1971 年 8 月 1 日～8 月 3 日

青高生物実験室の準備室内暗室、屋外での暗室、背高からいって線路をこえた荒川ぞいの池。それぞれ深度は 80 cm, 1 m, 1 m, です。(図 1)

#### ○採集方法

直径 10 cm の手製のプランクトンネットで垂直取り。(図 2)

#### ○参加者氏名

二年 田中洋一 一年 福田武治 青木司 西島一夫 二年 石郷岡 小川妙子 一年 工藤

※この研究はミジンコの日周活動の周期をつらすことが主題ですが、午後 1 時にまっ暗になり(つまり日暮れが早くなったわけです)そして午前 1 時にケイコウ燈がつく(つまり夜明けが早くなつたわけです)と実験しました。穴を掘ってやったわけですが、少しずつ水が少なくなって行ったのでほんのすこしずつ水を入れて続けてやりました。



### 〔結果と考察〕

8月1日午後1時には、ミジンコが上昇していますが、その前にはケイコウ燈2本が暗室の中に輝いていたわけですので上昇して当然です。しかしその後の1時は電気がついたり消えたりしているにもかかわらずミジンコの活動はそのケイコウ燈の光には左右されずいつもの通り（つまり明方4時には上昇していて夕方7時には下降している）の日周活動をしています。

これからわかることはこの程度の条件変化にミジンコは自分たちの日周活動を変えなかったということです。これはケイコウ燈の光ではだめ（つまり日光でなければならない）なのか、日数がたりなかったのか。あまりにも自然状態とかけはなれていたからか（この時は、夏ですから昼が多いのですがこの実験は12時間周期です。それから午前1時と午前4時とは3時間差、午後1時と午後7時とは6時間差になります。）これらのどれなのかわかりません。

日周活動はまるでミジンコ体内に時計を持っているようにガンコに続けられたわけです。やはり光とは関係ないのでしょうか。この実験を追試する時は、時間差を1時間差か2時間差にして1ヶ月以上にするといいでしょう。

このほか暗室での実験とフィールドでの実験を行なったわけですが、それらの実験データを紛失してしまい、グラフは書けませんが、暗室では自然条件と同じように動いていました。

### そのⅢ 室内実験：ブラインシュリンプの日周活動と一個体の動きについて

#### 〔目的〕

暗室での日周活動をはっきりいえるようにするためにはミジンコを暗室の中で一世代交代が必要だ（つまり1ヶ月以上）と考えました。そしてもっととっとりばやくやる方法はないかと思い、卵から孵化するブラインシュリンプを使用することを考え、暗室で飼育したのと自然状態のものを比較しようと思い、分けて飼育したのですが、暗室で飼ったやつが1匹より生存せず結局このような実験となりました。

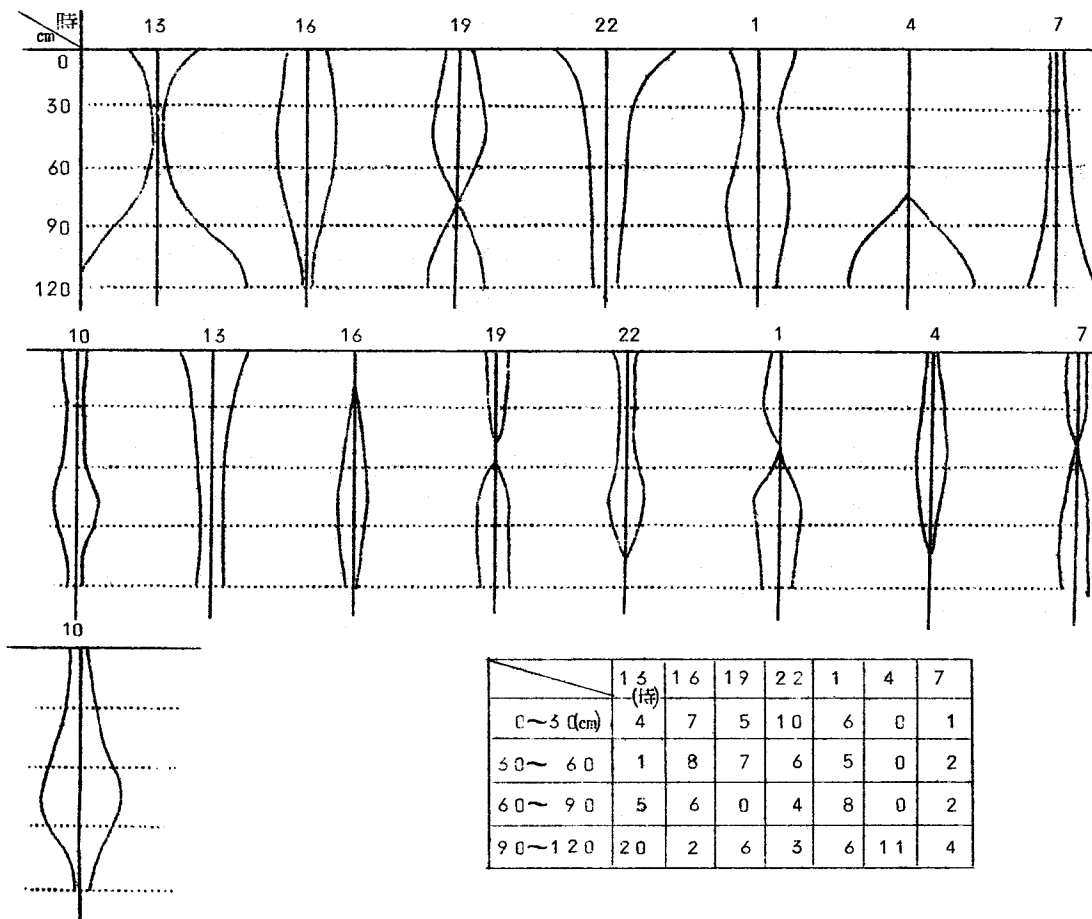
#### 〔ブラインシュリンプについて〕

現在、熱帯魚の稚魚の餌に使用されていて小ビンで300円くらいです。カルフォルニア産のものが多く市販されています。日本では、四国の塩田などで時々大発生します。甲殻類で日本にもいる豊年虫の仲間とされています。

#### 〔実験説明〕

##### ○使用器具

ビニールホース	5 m	照度計	1個	センタクバサミ	13個
ブラックビニール	2枚	エアポンプ	1個		



深度 (cm) \ 土质	10	13	16	19	22	1	4	7	10
0~30	2	6	0	1	1	3	1	1	2
30~60	2	4	1	0	1	0	3	0	5
60~90	5	3	2	2	2	5	2	1	10
90~120	1	4	1	2	0	4	0	2	3

○採集日及び採集地

1971年11月13日～14日 PM:5:30～AM:11:30まで

生物部員田中君宅にて、南向きにマドがある室を使用

○実験方法

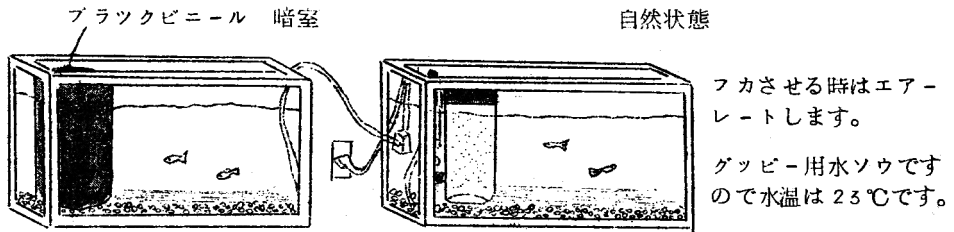
透明なビニールホースに10cmずつ目もりをつけて、一方をコルクでせんをして海水を入れる。その中にブラインシュリンプを約 匹入れる。観察は3時間ごとです。同様にしたホースに暗室で飼ったブラインシュリンプを5匹入れたが、4匹死亡して生存1匹になった。なお、夜間はセントクバサミで目もりをおさえミジンコの動きを制限してから光をつけ観察しました。(図1)

○参加者氏名

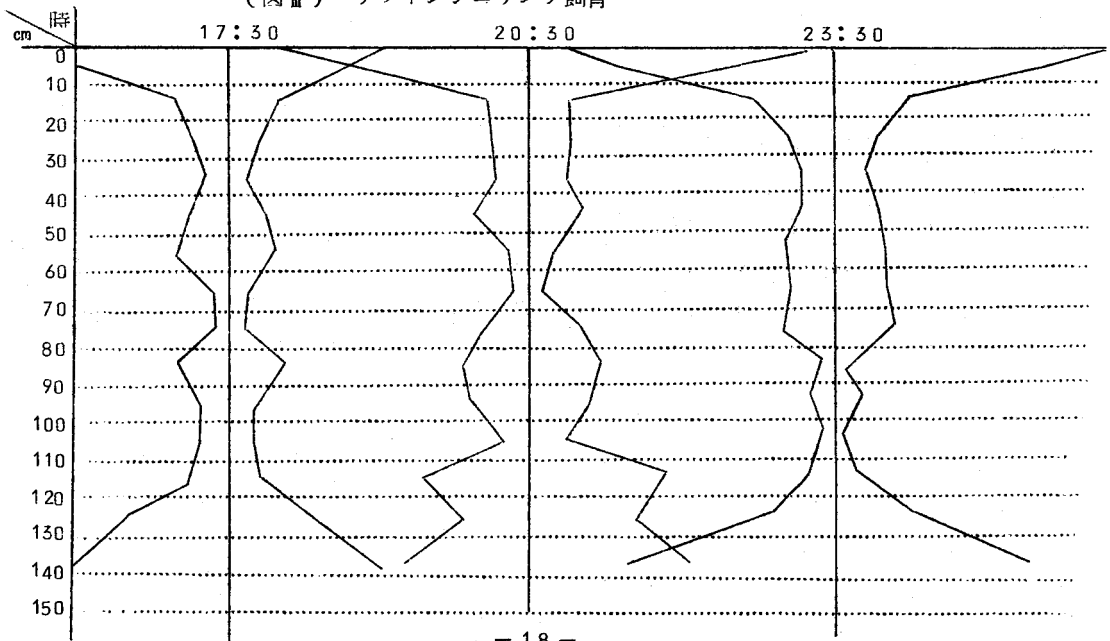
二年 田中洋一 石郷岡総一郎 吉田亘 一年 福田武治

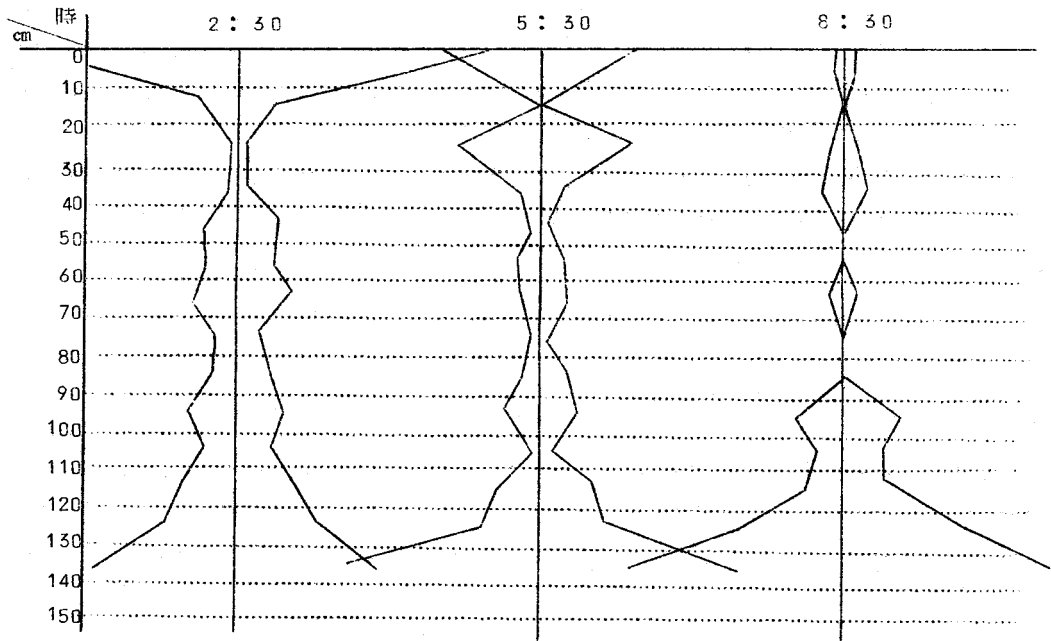
なお、水深を1m40cmにしたのは、昨年と違い人員が少ないからと室の関係からです。

11月ですからストップを使って室内を18度くらいに保っています。



(図Ⅲ) ブラインシュリンプ飼育





	17:30 (11時)	20:30	23:30	2:30	5:30	8:30
0 ~ 10 (cm)	24	41	56	41	19	1
10 ~ 20	8	5	11	5	0	0
20 ~ 30	6	5	6	1	9	1
30 ~ 40	4	5	3	1	3	3
40 ~ 50	5	6	4	4	1	0
50 ~ 60	8	3	5	4	2	0
60 ~ 70	2	2	5	5	2	1
70 ~ 80	2	6	6	3	1	0
80 ~ 90	7	9	2	4	2	0
90 ~ 100	4	7	3	5	3	6
100 ~ 110	4	4	2	4	1	4
110 ~ 120	5	19	3	6	4	5
120 ~ 130	13	14	9	8	6	16
130 ~ 140	24	20	34	30	31	39
140 ~ 150						

### 〔結果と考察〕

この実験はこれまでとは違い秋に行ないました。それにミジンコでなくブラインシユリンブなのではたして日周活動をするかという疑問がありました。ミジンコほどの明らかな日周活動はありませんが日周活動はしているようです。しかし明方がどうの夕方がどうのとはいえません。ブラインシユリンブは日周活動調査用の実験対象には不向きです。

それから一匹でやった調査の結果のグラフを見るとブラインシユリンブは6時間周期で上下運動しています。はたしてこの6時間周期の上下運動はミジンコにもあてはまるのでしょうか。

### そのⅣ 室内実験：各個体の日周活動について

#### 〔目的〕

そのⅢで述べたように怪我の功名のような一匹での日周活動をはっきりさせようとしてこの実験を行ないます。

使用したミジンコはハリナガミジンコです。

#### 〔実験説明〕

##### ○使用器具

ビニールホース 20m 照度計 1個 センタクバサミ 52個

##### ○採集日及び採集地

1971年11月20日～21日 PM：4時からAM：2時まで

生物部員田中君宅にて、南向きにマドがある室を使用

##### ○実験方法

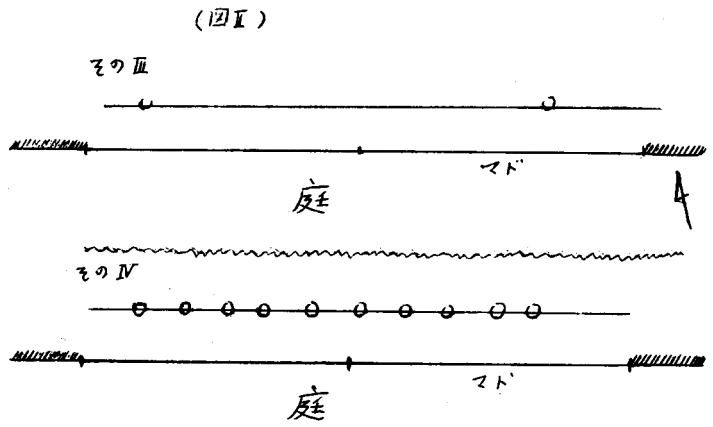
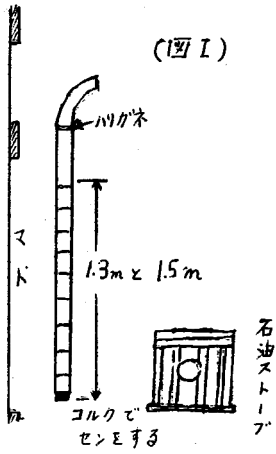
そのⅢと同様な実験です。使用したプランクトンはミジンコです。ホースは10本用意しそれぞれに1匹1匹、3匹3匹、5匹5匹、10匹10匹、20匹、50匹と入れました。夜間も前回と同じですがセンタクバサミは10匹以上に使用しています。

そして観察時刻は4時、5時、6時、7時、9時半、0時、2時、4時、5時、6時、7時、9時半、12時、2時でした。水深は1m 50cmです。室温は18度に保っています。

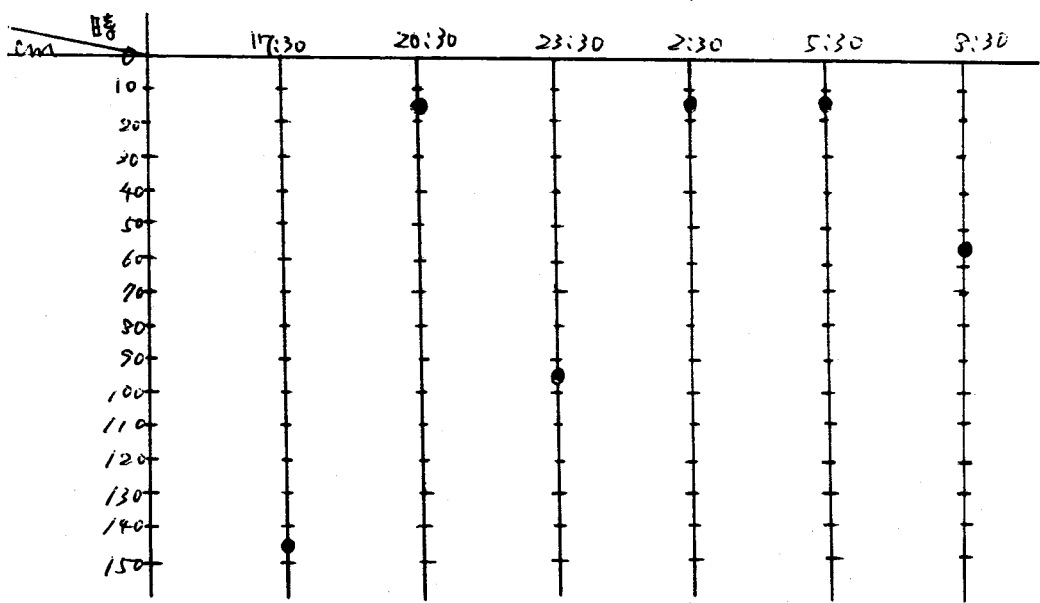
(装置はそのⅢの図1と同じなので図は省略します。)

##### ○参加者氏名

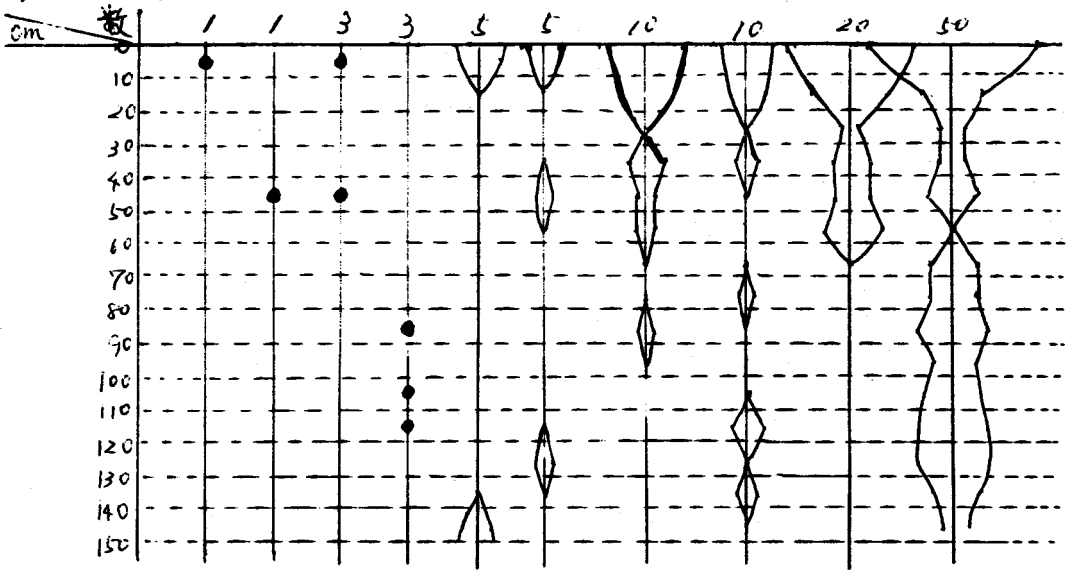
二年 田中洋一 吉田亘 (二年 石郷岡)



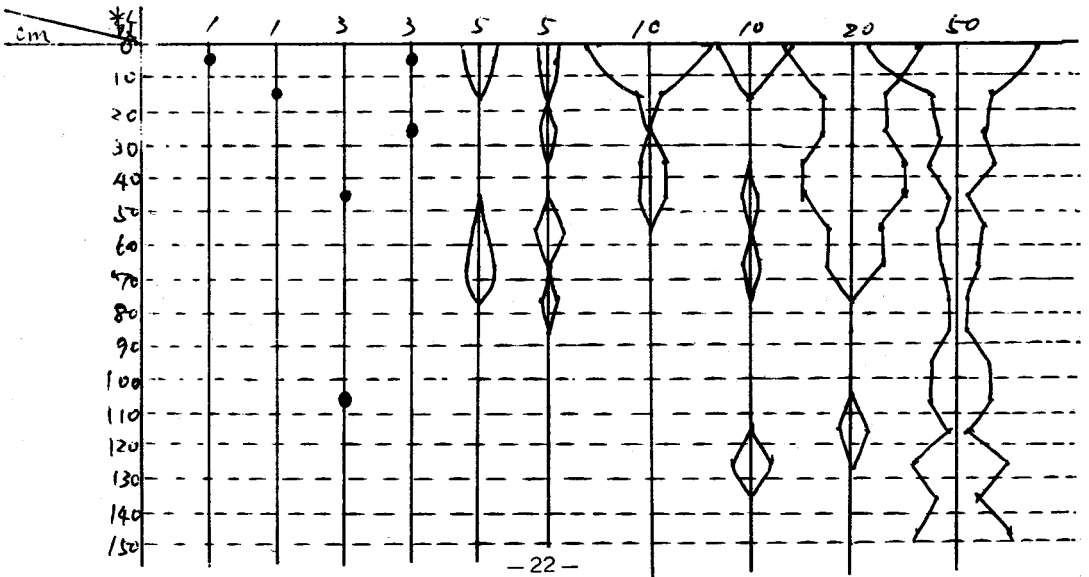
八甲田山



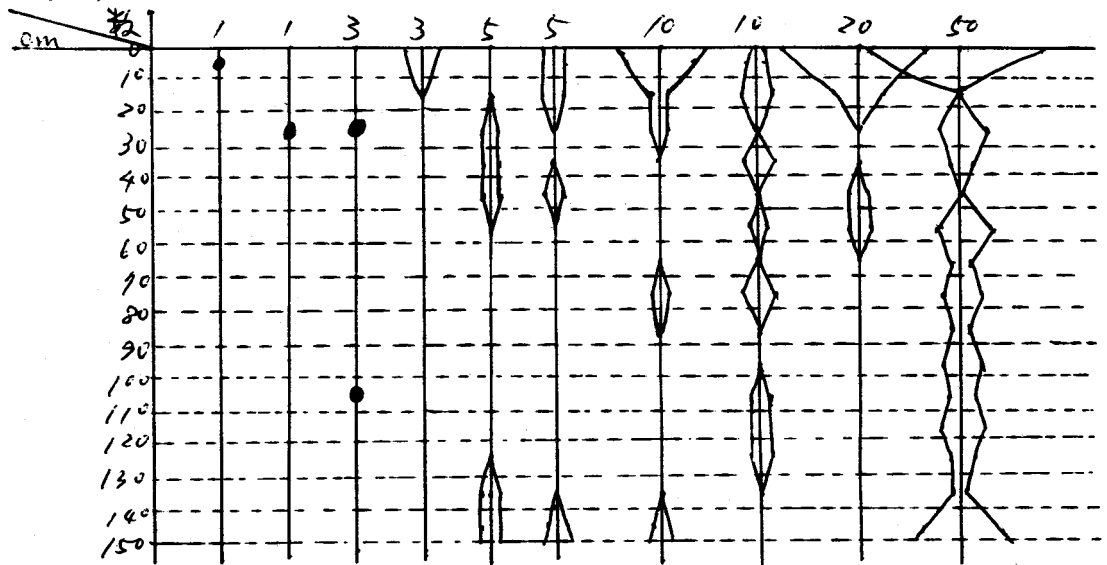
ゲラフ I (16:00)



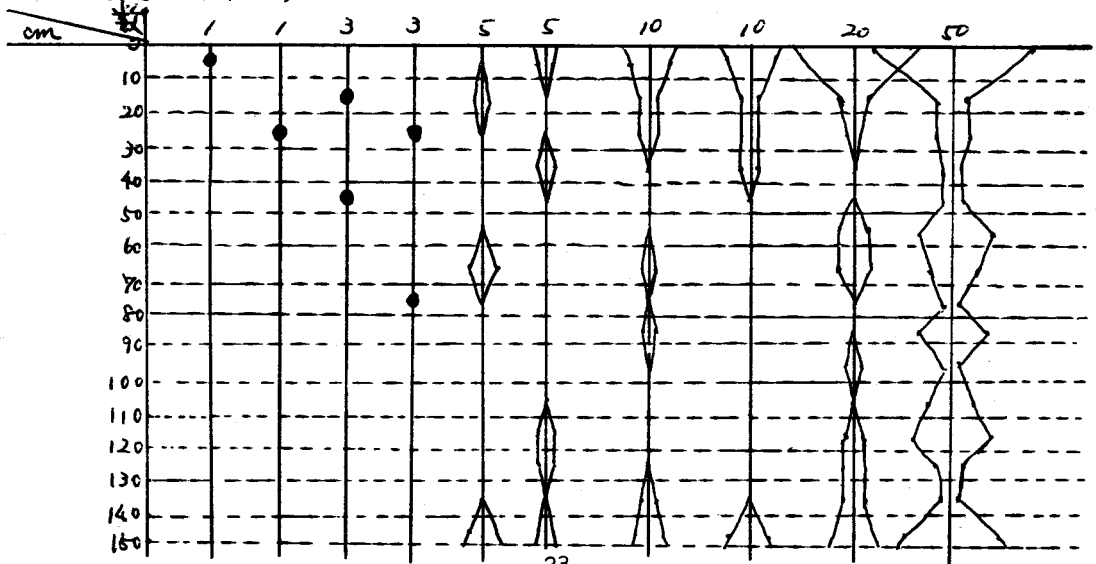
ゲラフ II (17:00)



グラフⅢ (18:00)

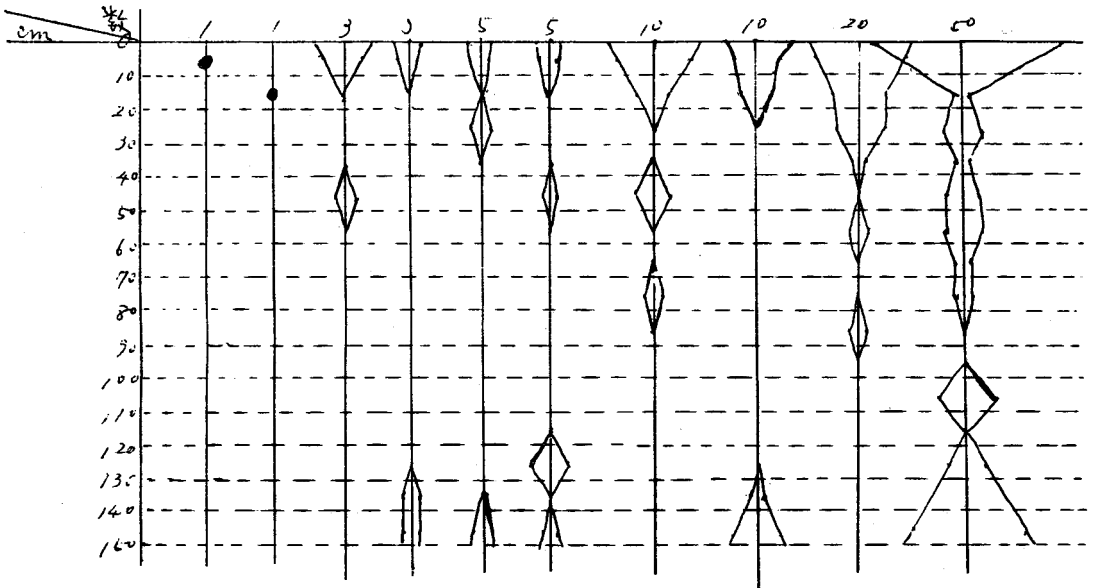


グラフⅣ (19:00)

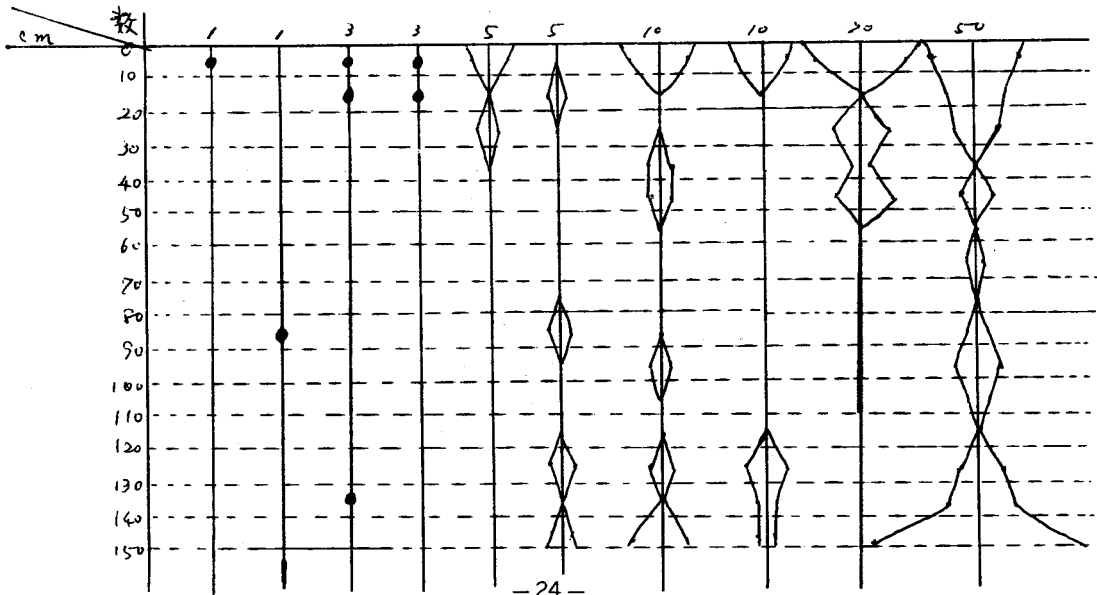




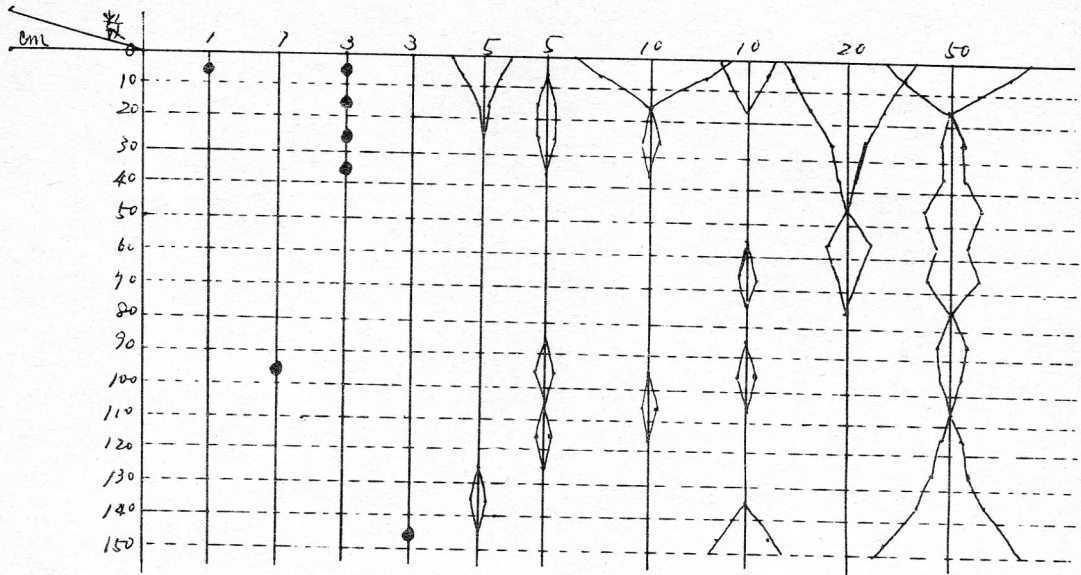
グラフ V (21:30)



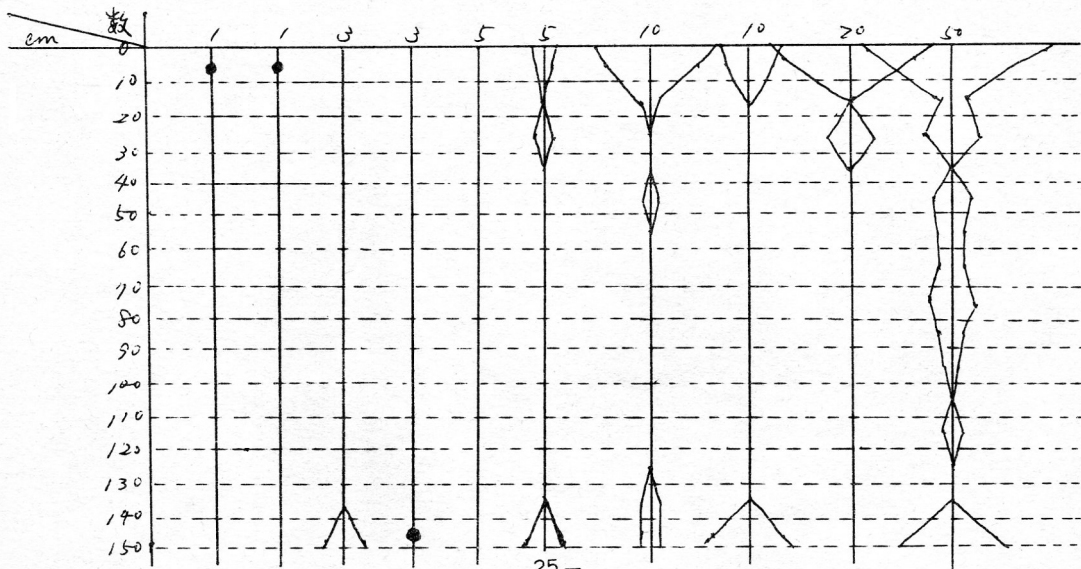
グラフ VI (0:00)



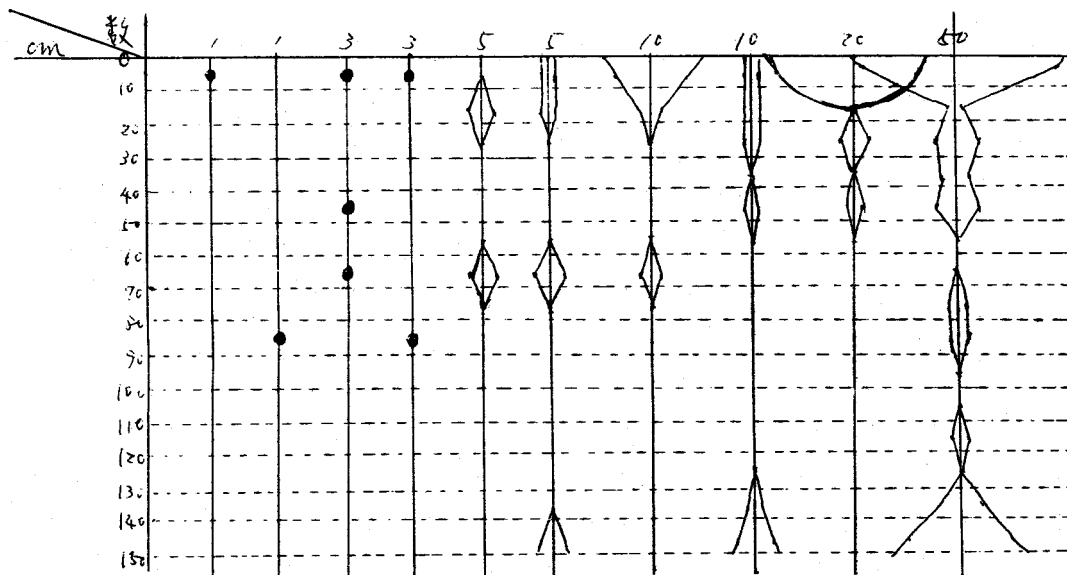
グラフ VII (2:00)



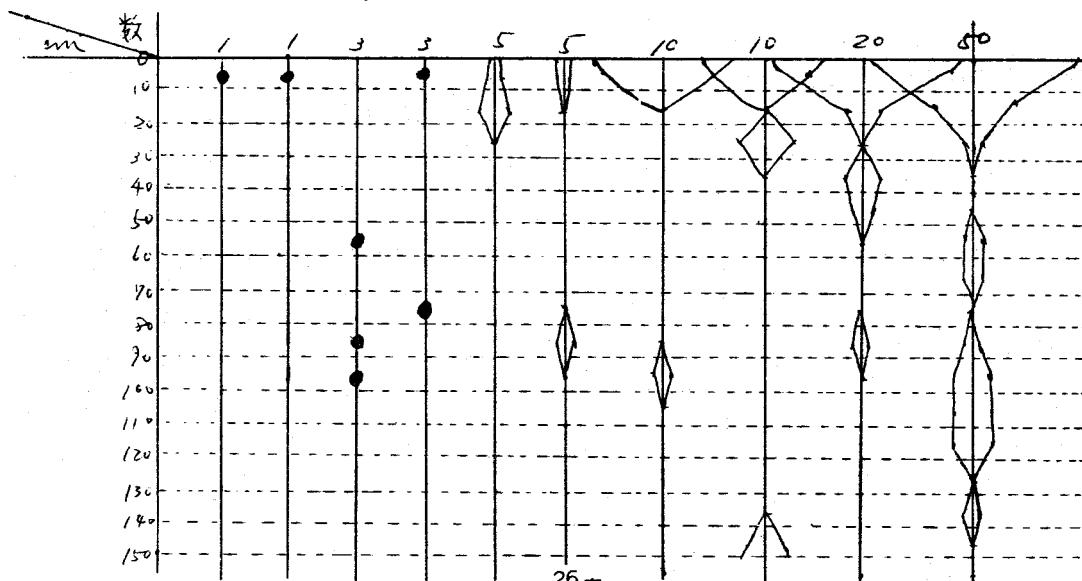
グラフ VIII (4:00)



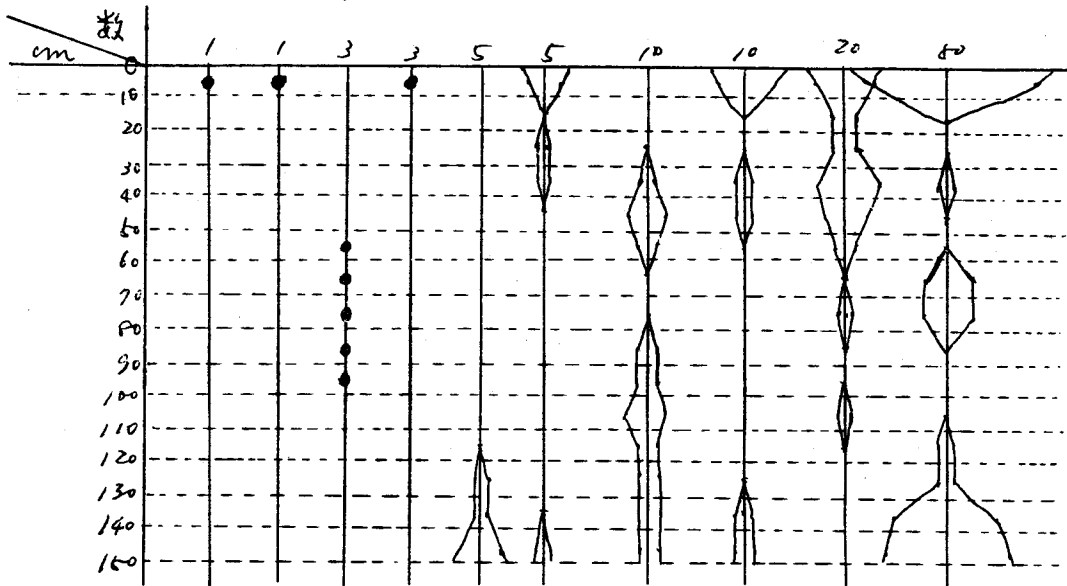
グラフ IX (5:00)



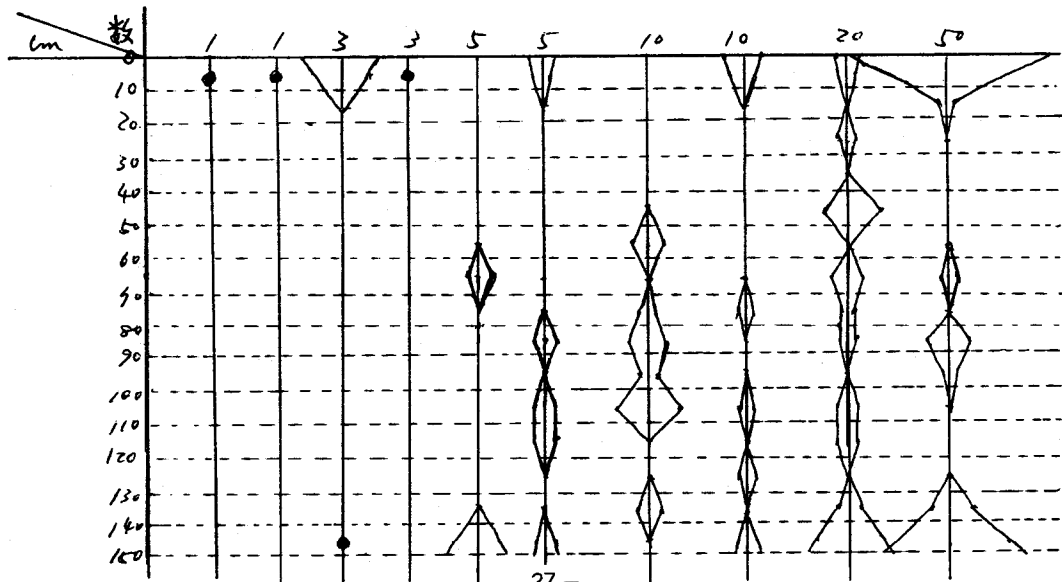
グラフ X (6:00)



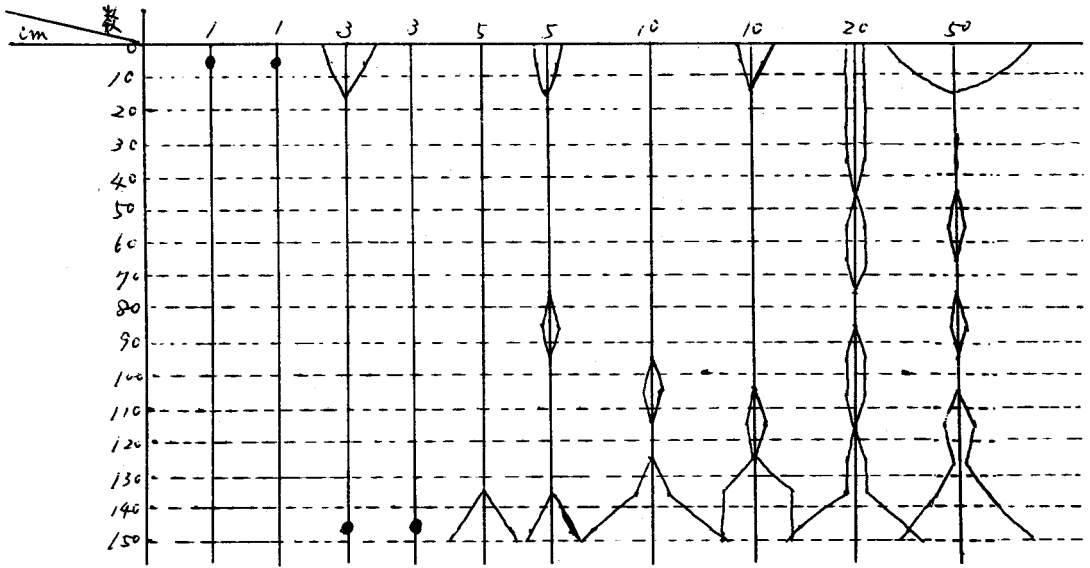
グラフ XI (7:00)



グラフ XII (9:30)



グラフ XIII (12:00)



グラフ XIV (14:00)

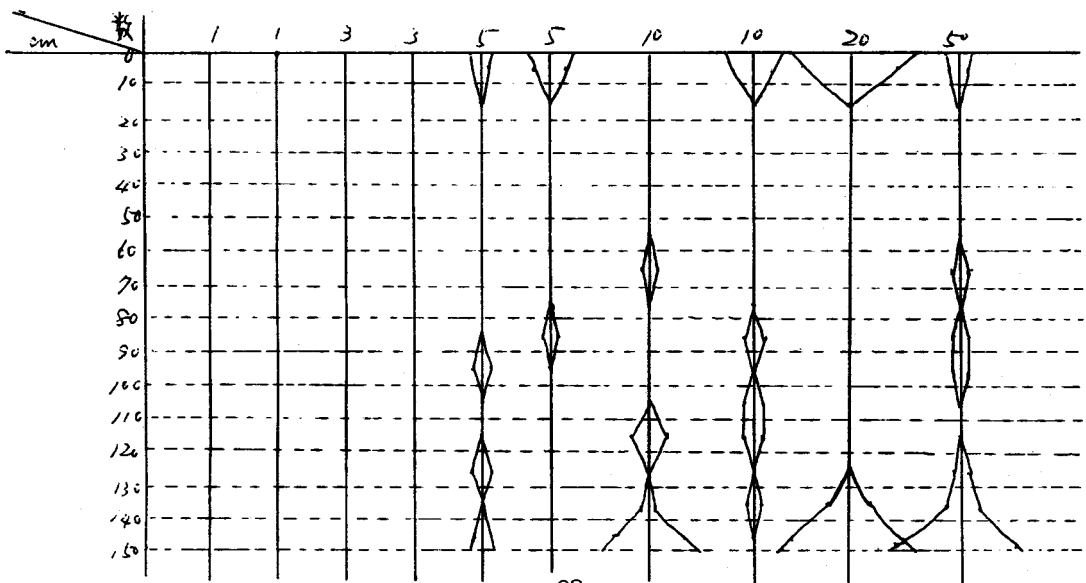


表 I (5匹)

深さ 時	16		17		18		19		215		0		2		4		5		6		7		95		12		14		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
0~10	3	2	2	1	0	1	0	1	1	1	3	0	3	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	1	0	1	1	2	
10~20	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~30	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
30~40	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
40~50	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50~60	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
60~70	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
70~80	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
80~90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	
90~100	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	1	0	0	
100~110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
110~120	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
120~130	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	
130~140	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
140~150	2	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	2	0	2	0	0	3	1	4	1	5	3	1	0	

表 II (10匹)

深さ 時	16		17		18		19		215		0		2		4		5		6		7		95		12		14		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
0~10	4	3	7	4	5	1	3	4	5	3	4	3	8	2	6	3	5	1	8	6	0	3	0	2	0	1	0	2	
10~20	2	2	1	0	1	2	1	1	2	2	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20~30	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	
30~40	2	1	1	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
40~50	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	
50~60	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	
60~70	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
70~80	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
80~90	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	
90~100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	
100~110	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	1	1	0	0	1	0	
110~120	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	1	1	
120~130	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	
130~140	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	4	2	1	1	
140~150	0	0	0	0	1	0	2	3	0	2	3	1	0	5	1	5	0	2	0	2	1	1	0	1	6	2	5	0	

表Ⅲ (20匹)

單位 (cm)	深さ	16	17	18	19	21.5	0	2	4	5	6	7	9.5	12	14
	時														
	0 ~ 10	8	6	13	8	8	10	8	12	14	10	4	1	1	7
	10 ~ 20	5	2	5	2	3	0	5	6	0	2	2	0	1	0
	20 ~ 30	1	2	0	1	3	3	2	0	2	0	2	1	1	0
	30 ~ 40	2	4	0	0	1	1	1	4	0	2	4	0	1	0
	40 ~ 50	2	4	1	0	0	3	0	0	1	1	3	4	0	0
	50 ~ 60	3	2	1	2	1	0	2	0	0	0	2	0	1	0
	60 ~ 70	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0
	70 ~ 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	80 ~ 90	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	90 ~ 100	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	100 ~ 110	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
	110 ~ 120	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	120 ~ 130	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
	130 ~ 140	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
	140 ~ 150	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	4	7	8

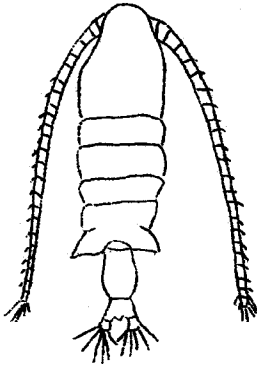
表Ⅳ (50匹)

單位 (cm)	深さ	16	17	18	19	21.5	0	2	4	5	6	7	9.5	12	14
	時														
	0 ~ 10	15	10	17	13	16	7	8	17	18	12	12	15	9	1
	10 ~ 20	4	3	0	2	1	4	0	2	2	4	0	1	0	0
	20 ~ 30	1	2	2	2	3	3	1	4	4	1	0	0	0	0
	30 ~ 40	1	3	1	1	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0
	40 ~ 50	3	1	0	1	2	2	3	3	3	0	0	0	0	0
	50 ~ 60	0	3	4	4	2	0	2	2	0	1	0	0	1	0
	60 ~ 70	3	2	1	3	1	1	3	2	0	1	4	1	0	1
	70 ~ 80	3	1	3	1	1	0	0	3	1	0	4	0	0	0
	80 ~ 90	5	1	1	4	0	1	2	2	1	1	0	3	1	1
	90 ~ 100	3	3	5	1	0	2	1	1	0	2	0	1	0	1
	100 ~ 110	4	3	3	3	4	1	0	0	0	2	0	0	0	0
	110 ~ 120	6	1	4	4	0	0	1	1	1	2	1	0	2	0
	120 ~ 130	6	7	2	2	2	1	2	0	0	0	1	0	1	1
	130 ~ 140	4	2	1	1	4	4	5	0	3	1	9	3	4	2
	140 ~ 150	2	7	10	7	0	17	10	8	12	0	12	12	9	4

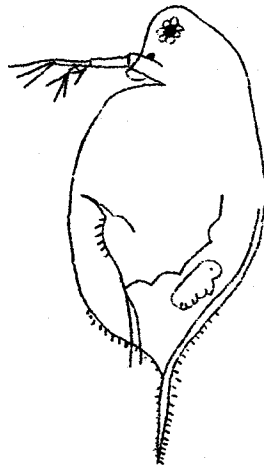
〔結果と考察〕

そのⅢでの疑問点であるところの1個体の周期はどうなっているのかということ、そして1匹でなく、もう少しの数が集まれば、又それ以上の数が集まればどうなのかということをやってみました。最高数50匹にとどめたのは、昨年同様の実験を行なっていますので前回は400匹を入れて最後まで残ったのは少数しかありませんでした。それを防止するためです。

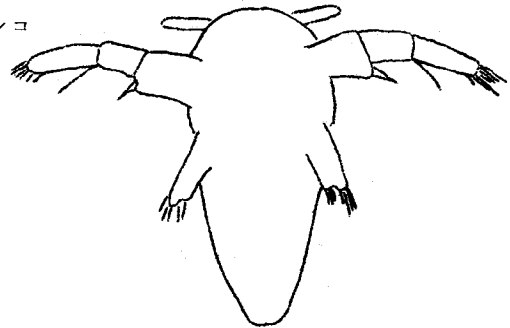
この結果はミジンコそれ自体はきままかつてな行動をしているがそれらが多数集ってあのような行動を全体的に見ておこすのではないか。つまり上昇するプランクトンもあれば下降するプランクトンもあるというわけでしょう。あのプラフをたとえば20匹+20匹+10匹の合計のグラフと、50匹のグラフはたいへん似かよっています。



ヤマヒゲナガ  
ケンミジンコ



ハリナガミジンコ



ブラインシユリンブの幼生