

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	9 / 1963 / 21-26
タイトル	赤沼におけるプランクトンの日周活動
著 者 名	宅重豊彦

自然を見つめる やぶなべ会 (青森)

赤沼におけるフランクtonの日周活動

宅 重 豊 彦

動機 昨年我々は1958年から行なつて来た萬温泉生物総合調査で、まだ手のつけられていないこの赤沼を予備調査といつた形で訪問してみました。行つてみると沼は意外に大きく、プランクトンネットを入れてみたところ真赤なプランクトンを多数採集できました。又沼を一周し入水口をみとめ沼を泳いで横断したところ、その透明度、水のすつばさに驚きました。そこで、この透明度や水の酸度の点で他の湖沼と類を異にする赤沼／そこに住む赤いプランクトンと言うので何か心をひかれ日周活動を調べるに至り、1963年夏休みを利用して、8月20日より調査を開始しました。さて我々の調査地赤沼は十和田八幡国立公園内にあり沼の西方にある赤倉岳の赤い山はだを湖面にうつし、四方をブナ、ウルシ等の樹木でおおわれ観光道路より約3km山の中に入つたところにあります。

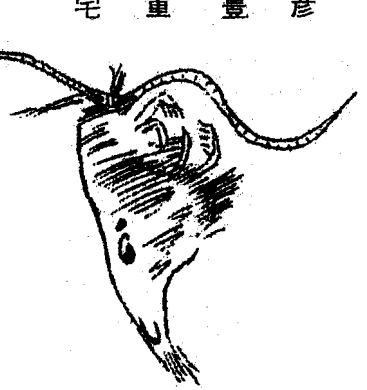
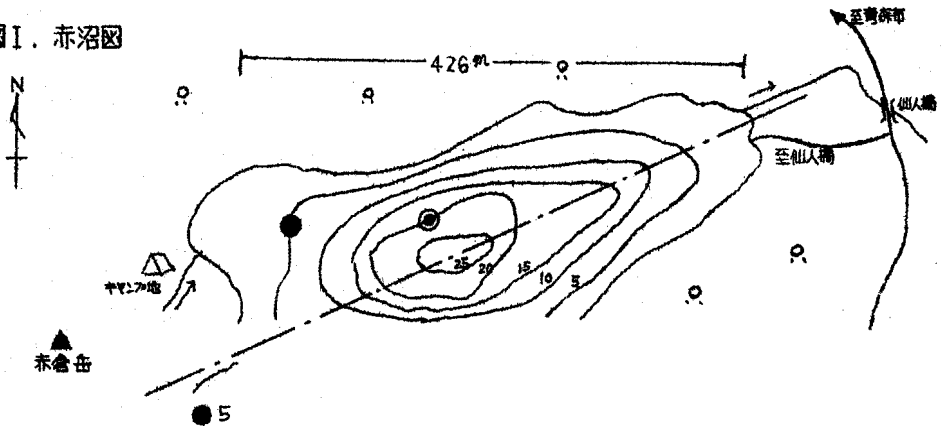


図1. 赤沼図



沼は標高660mの高さにあり、周囲1125m面積5.65ha、最深部2.5m、透明度1.9mの酸栄養湖でPH4.8という酸度のためか水棲動物はプランクトンの他にモリ、ニホンヒキガエル、ゲンゴロウ、カゲロウの幼虫ぐらいで、調査の対称となつたプランクトンは次の2種類です。

Diaptomies pacificus (赤色) 橈脚目 ケントロバゲス科
Eosmina logrostaia (ゾウミジンコ) 橈脚目 ソウミジンコ科

尚プランクトンの種名は東北大学浅虫臨海実験所で調べていただきました。PHは比色計、透明度は透明度板で測定し、沼の測量、地形図は弘前高校の「ブラキストン」から拝借させていただきました。

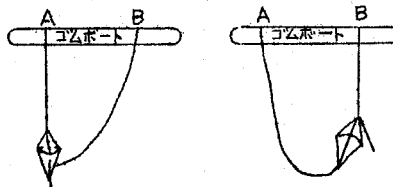
調査に使用した器具及び薬品

プランクトンネット2個	直径2.5cm長さ40cm
試験管(コルク付)230本	直径1.5cm長さ30cm
スライドガラス(手製)10枚	3.8cm×4.0cm(中央部2cm×1.5cm)

スポイト 3本
 顕微鏡 (解剖顕微鏡を含む) 10台 最高倍率 600
 綿糸 175m 最低倍率 5
 ホルマリン びん 2本
 ゴムホード 3舟
 透明度板 1個
 採水器 1個
 浮き輪 1個

採集方法及び調査方法

8月20日の20時よりはじめた本調査はゴムホード及びプランクトンの量を考慮図のような採集方法をとりました。まずBを1m水中におろし、その後A、Bを同じ割合でおろし、目的深度が4~5mであれば、5mで糸をとめ1mAを引上げる次にBを引き上げるのですがBはネットの重さが完全にかかるまで引き上げます。(この場合、透明度が大きいためホード上よりネットの口がふさがるのを見ることが出来ます。)こうすると目的範囲外のプランクトンがネットに入るのをふせぐことができます。この方法で20日の20時より21日の19時迄0~5mは1m、5~17mは2m、17~20mは3m間隔で2時間おきに、特に照度の変化のはげしい明け方、夕方は1時間おきに採集しました。こうして採集したプランクトンはあらかじめ試験管に入れておいたホルマリンで5%に固定し(プランクトンネットの容器には15ccの水が入りますから0.75ccのホルマリンを試験管に入れておいたわけです。)学校に持ち帰った後、解剖顕微鏡で検鏡をした検鏡の方法は試験管の底に沈んでいるプランクトンをスポイトでとり、スライドガラスの上にのせ、その中の個体、全てを種類別に数えた。又、採集地点を2ヶ所に取つたのは水流がプランクトンの日周活動にどんな影響をおよぼすか、又照度に関係することをより明確にするためで、水流があるとみられる5m地点、水流がないとみられる20m地点の2ヶ所をとつたわけです。前に述べたような方法でディアプトムスの数を数えた値を表わすと〔表1〕のようになり、これをグラフに表わすと〔グラフ1〕のようになる。



〔表I〕 各時刻における水深分布

20時	22	0	2	4	5	6	8	10	12	14	16	17	18	19											
56	18	300	170	96	237	518	165	50	39	63	101	98	97	2	19	7	76	21	116	207	427	116	58		
41	21	126	16	115	95	445	61	46	115	116	83	46	112	5	5	9	9	35	2	61	27	15	139	86	
71	31	120	25	29	88	64	38	100	23	19	31	13	78	11	31	1	9	3	1	26	29	84	110	120	
154	16	50	26	39	60	54	29	63	27	46	86	52	102	13	7	23	1	0	47	32	50	96	147		
32	28	118	187	32	15	21	61	21	240	25	32	29	53	1	41	2	38	2	2	13	18	94	59	122	
183	194	260	29	81	40	45	21	5	3	29	27	41	90	105											
132	93	268	131	58	19	46	7	20	21	25	55	191	98												
21	181	125	55	99	61	66	83	41	27	104	63	91	58												
115	40	86	33	106	7	93	47	7	51	44	26	39	47												
69	36	94	70	250	11	15	6	146	93	40	18	10	18												
53	75	62	97	96	49	51	351	172	33	22	6	11	17												
75	20	15	56	27	83	117	159	79	102	20	41	18	18												
計	1002	109	1413	254	1352	354	237	707	1200	471	581	245	513	443	476	79	691	81	530	36	724	605	920	967	774

結果 1 (20 m 地点)

我々は本調査を行なった8月20日の20時より、21日の19時迄の24時間を照度の関係で

- (イ) 夜 (20~2時)照度 0
- (ロ) 明け方 (4~6時)照度 1万以上
- (ハ) 昼 (8~14時)照度 1万5千以上
- (ニ) 夕方 (16~19時)照度 1万5千以上

と4つに分けて考えて見ました。

(イ) 夜 (20~2時)

全体的に見ますと水面から5 or 9 m迄に多量のプランクトンがみられ、山の動きもなく、プランクトンは自から活動してゐないのではないかと見られる。つまり照度0では、プランクトンの活動は見られません。只水面から5 m迄において少々増減の傾向が乱れているのは風による水の動きと考えました。

(ロ) 明け方 (4~6時)

この時間、1時間毎に採集したのは、プランクトンと照度の関係をより細かく観察する意図でこの目的は一応達せられました。というのは、プランクトンは照度の変化のはげしい、この時間に於いてはそれに比例するより速い速度で移つています。夜の

2時頃まで0~9 mにあつた多量のプランクトンは照度が表われるにつれて移動を活発にし、5~6時に於いては9 m以下の深部に移つています。つまり、わずかに2時間の中に約10 mも下に移動している事になります。(しかし、これは疑わしいと我々は思い調査後再び赤沼へもどり、生きたプランクトンを学校にもち返り実験してみたところ、これは可能であると決論しました。)

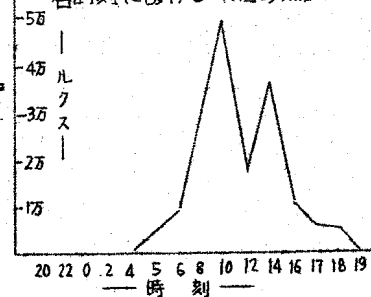
(ハ) 昼 (8~14時)

明け方からの下降移動は照度がしだいに上昇するにつれて深部に移動し、10時頃を契機として上昇移動へと変わる。この時の10に於ける照度は各採集時刻における照度のピークとなつていてこれ以後しだいに照度は下降するここで12時に照度が急に下つているのは、偶然測定時刻、雲が一時的に影響したもので、実際の照度はこの値よりはるかに高いものと思われます。

(ニ) 夕方 (16~19時)

この時間も照度の変化のはげしいので1時間毎に採集しました。昼から照度下降につれ、上昇して来たプランクトンは17時頃に上がりきり、18時以後は夜の形になつていくように移動しています。17時において水面に極端に多いプランクトンが出現したのは昼からの上昇移動の勢いの為か、プランクトン(デリアプトムスーバキフィックス)がこの17時における照度を好む為か?あるいはこの両方の条件の為かと考えられます。

各時刻における水面の照度



時	ルクス
20	0
22	0
0	0
2	0
4	1200
5	5500
6	28000
8	50000
10	50000
12	16300
14	40000
16	11000
17	3600
18	1800
19	0

各深度における水温

日 時	0	1	2	3	4	5	7	9	11	13	15	17	20
21日 17時	20.5	20.5	20.2	20.2	20.9	20.0	19.9	17.0	15.2	14.5	13.0	13.5	13.0
22日 9時	21.0	20.9	20.9	20.8	20.7	20.4	20.1	18.5	16.1	15.8	14.9	14.9	14.2

水温は2回(21日17時と22日9時)測定しましたがほとんど変化が見られないにもかかわらず、プランクトンは移動しています。このことより水温は日周活動に大した影響を与えないと思う。

結果2 (5m地点)

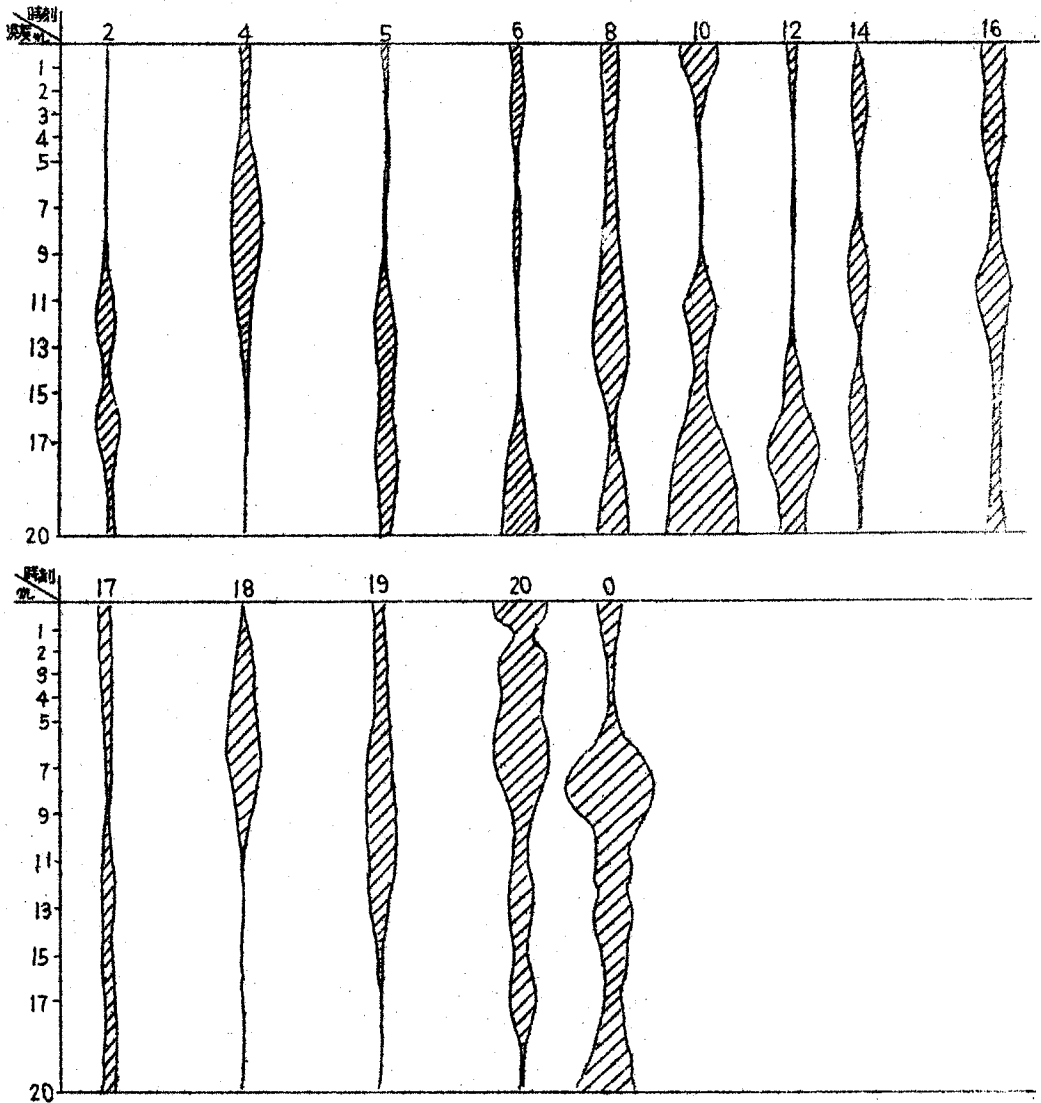
我々が5m地点と20mとの2ヶ所を採集地点としてとつたのは前述のようにプランクトンの活動と水流との関係を出す為である。5m地点は沼の西側に巾1.5m、かなり急流である入水口がある為、確実に水流があります。さて前のグラフを見ますと(14時以後は試験管不足の為採集できませんでした)20m地点とのグラフと比較してみますと、やや一致するとみられる時刻は0時のみで他の時刻に於いては全く違った形をなしております。又この時の照度は前の表よりほとんど0であります。ところが照度の認められ初めると思われる5時以後12時迄は20m地点のグラフと同じ形をなしています。これらを集めると照度0、つまりプランクトンが活動していないと思われる時、水流は日周活動の方向を乱し、照度がある時は水流の作用は日周活動に影響を及ぼさない。(垂直分布)

赤沼のゾウミジンコにおける、採集された数は非常に少ない。しかしこれは本調査で「垂直採り」を用いたためであつて、実際には藪沼位の岸のゾウミジンコが棲息していると思われまゝ。尙22時では、学校に持ち返つた際我々の手落ちで数量の明確でない部分がありましたので省きます。赤沼のゾウミジンコの時刻による水深分布と垂直分布

この赤沼のプランクトン(ゾウミジンコ)は上に述べたように、数があまりにも少ない為、ここに明確な結論を出すことができず、残念です。しかし藪沼のゾウミジンコとの比較はグラフの形より一応次のように述べておきたいと思ひます。尙5m地点では、ほとんど採集されず結果を出すには至りませんでした。

照度	0	2	4	5	6	8	10	12	14	16	17	18	19	20
1	7	0	1	1	1	1	8	1	0	5	2	0	2	13
2	0	0	1	0	2	1	2	0	0	3	0	1	1	0
3	0	0	1	0	2	1	2	0	2	5	0	5	2	11
4	0	0	0	0	1	0	1	0	3	2	3	3	10	
5	0	1	1	0	0	1	2	0	0	2	0	6	1	7
7	7	0	3	0	1	1	1	0	0	1	2	6	3	12
9	26	1	5	0	0	2	1	0	1	0	1	3	3	4
11	7	2	5	1	0	5	9	0	6	13	2	0	4	1
13	8	3	0	1	0	6	3	0	1	2	1	1	3	3
15	7	1	0	2	0	1	2	3	2	2	0	1	0	0
17	5	2	0	0	1	1	13	11	2	0	0	0	0	6
20	8	0	0	0	6	5	20	9	1	2	0	0	1	1
計	75	10	34	5	14	25	64	24	16	38	10	26	28	63

各調査地点におけるソウミジンコの時刻的垂直分布

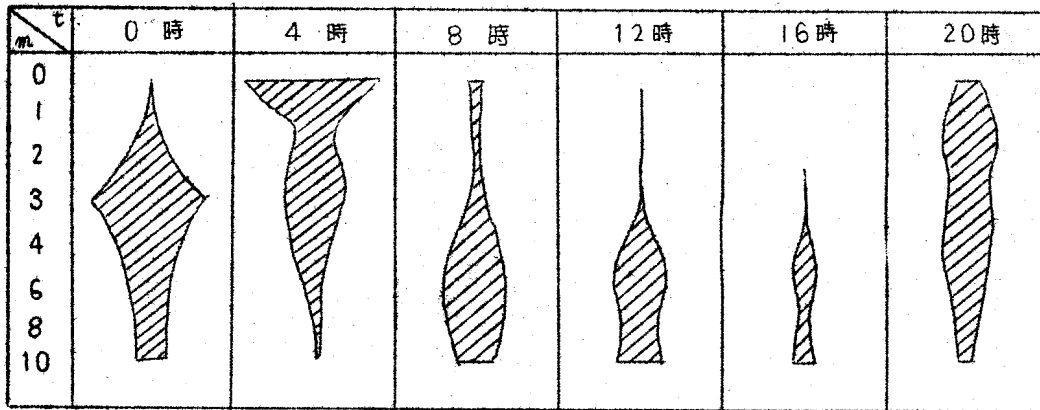


結果 3 (葛沼と赤沼のソウミジンコの比較)

葛沼、赤沼両沼に同類のプランクトン、ソウミジンコが棲息しております。そこで我々はその関連性をここに追求してみました。

まずグラフをみてわかる事は、0時20時、8時、12時では両方のグラフが同じ形をなし、4時、16時では、その分布状態が多少異つている事です。0時、20時では両方共照度0であり、8時、12時では両方共照度がかかなり高くなつています。これは形は似ていますが、そのピークのある深度が大部違つているのに気が付きます。

0時では約4m、8時では約5m、12時頃は約2mの差があります。16時頃では両方の形で似



時刻	0 時	4 時	8 時	12 時	16 時	20 時
照度	0	1.250	43.000	9万以上	65.400	0

ている点は少しも見られませんが、そこで我々は照度に気をつけて見ました。すると葛沼では照度6万以上、赤沼では1万以下と5万ルクス以上の差を発見しました。そこで我々は葛沼1万のグラフ(つまり16時)と赤沼の照度の高い12時、14時と比べて見たところ、形が似ていることがわかり、これより、この違いは両調査の期間(葛沼は7月下旬、赤沼は8月下旬に調査している)の差から起つたもの、つまり、日の出、日の入による照度のくるいであると考えました。

最後に、このたび完全と迄は行きませんが一応「プランクトンの日周活動を集めえることができましたが、本調査に資料を提供してくださいました。東北大学浅虫臨海実験所、弘前高校生物部同じく御協力下さいました顧問の先生、諸先輩の皆様に厚くお礼申し上げます。特に原地調査から、最後の結論を出すに至るまで御援助いただきました森慎悟先輩に深く感謝の念を表したいと思ひます。

又、後輩諸君は、このたびの成功に満足せずより大きい成功を修め、自分達の先輩の時代より良い生物部の黄金時代を作るよう努力し、明日の成長した生物部を我々に見せてもらいたい。

研究者 中 川 勅使男 (3)
 小 泉 堯 一 (2)
 宅 重 豊 彦 (2)
 三 上 和 弘 (2)
 三 上 知 昭 (2)
 佐 上 友 克 (1)
 今 藤 友 栄 (1)