

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

石 田 昭 夫

ON QUANTATIVE COLLECTION AND HORIZONTAL DISTRIBUTION OF PLANKTON CRUSTACEA

Teruo. ISHIDA

従来プランクトンについては定性的にも定量的にも多くの研究業績が残されてゐる。しかしそれらを吟味してみると次の諸点で不明な所が多い。即ちプランクトンは群聚として取上げられてはいるが、時間的に（最も甚だしいのは甲殻類プランクトンの晝夜移動）空間的に極めて變化が多いものを、例へ記載的な研究でもあれ、その如何なるフェイズを捕へて群聚として取扱かつてゐるのか。次にサンプリングの問題で極く常識的な事であるが多くの湖沼観測等に於いて大低湖の數地点で採集を行ひその結果をもつて湖全體を代表せしめてゐる。しかも量的な面においてさへ、前者はプランクトンを群聚生態的に取扱つて行く上に極めて根本的な問題であるがそれについては別文で述べる事にし、後者の問題を此處に取上げて見たい。

プランクトンは魚類の餌料として重要であり、その量を知る事は餌料の量と魚の生産量等の間に直接（一次的）な關係はないとしても屢々要望される。しかし目的の水體中のプランクトン量を推定すると云ふ事は非常な難事である。本報文の観察はそれについての幾つかの問題を明らかにする爲に行つた。しかしかかる問題について最も必要な方法を與へて呉れる統計數學について著者が殆んど關心さへも有しておらなかつた頃から始まつた観察なので、まともまつておらず、且實際な目的から外れてゐる所も多い。たいこれらの観察結果が幾何かの予備知識として用ひられるならばと思つて一まとめにして報告する事にした。観察は1950年初夏から秋にかけ網走湖及び支笏湖で前後4回に亘つて行つた。

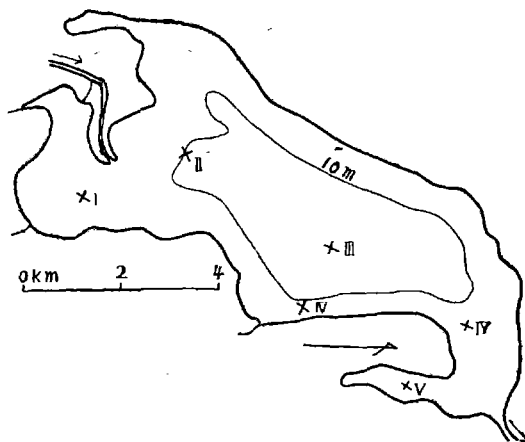
本研究をまとめるに當つて色々御教唆を與へられた北大水産學部元田先生、同農學部太田講師に心から感謝の意を表はすと共に現地の作業に骨身を惜しまず働いて呉れた網走臨湖實驗所小島定治君及び支笏湖での作業を手傳つて下さつた北大安樂助手及び孵化場の諸氏に厚く感謝する次第である。

観 察 I

方法、第一の観察は網走湖で1950年6月及び7月に行つた。網走湖の様に浅い湖盆では無酸素層の存在する部位は別として、一般に甲殻類プランクトンは日中湖底近くに密集して普通ネット採集には殆んど入つて來ない。それ故、これを採集するには夜間浮上した頃を見計つて採集するか、又は底近く迄採集出来る器具を用いなければならない。定性的な採集にも以上の様な考慮が必要なのであるから定量的な採集には尙更困難が伴つて來る。採集を夜行う様にすれば、日中行う時の様に底近くのプランクトンが捕えられないと云う誤差は少くなるが一方採集作業の

困難、特に採集位置の決定、明るい照明の使えない事等の不便があり、又プランクトンは種類によつて浮上する時間がそれぞれ異なるから完全に採集しようとするれば広い地域に亘つて数多くの採集を行う事は殆んど不可能になつて来る。それ故、本観察では最も底近く迄採集の出来る定量採集器を用いて採集の完全に行なわれ難い日中とプランクトンが浮上した夜間とではどの程度採集量に差があるかを調べた。

定量採集の器具としては元田の考察した定量採集器(元田、石田、1949)が底近く迄(平坦な湖盆では水深10m位の所迄なら湖底上20~30cm位の所迄採集出来る)サンプルを取るのに好都合なのでそれを用いる事にした。それによつて表面から湖底迄1m間隔で採集を行つた。結果の表示には各採集中に含まれた甲殻類プランクトンの個体数を種類毎にそれぞれ全層について加へ合わせたものを用いる事にした。ノープリアスは算定から除外した。この様にして得られた。



第 I 圖 網走湖における観察の採集地点略圖

和の値は採集を行つた層の間隔さへ等しければ直ちに表面積あたりのプランクトン量の比較的な値を表わす。実際の採集で2m間隔で採集した場合もあつたが、その時にはぬかした層の個体数は上下の層の平均値で代用した。

此の様な方法で湖内の色々条件の異つた(圖 I、表 I) 數地点で各地点共大体夕方明るいうちから前研究(元田、石田、1951)で大体知られた主要甲殻類プランクトンの浮上する時間である日没後2時間目迄1時間毎に數回採集を繰返した。

観察結果(表Ⅱ)

表から明らかな様に各地点共採集毎に採集量は非常に變化している。表には示されていないが各地点共プランクトンの垂直分布の状態は、明るいうちは表水層には殆んど分布せず、時間の経過と共に上層での分布が増加し、遅くとも午後9時(日没後2時間)には分布の最大密度層が表水層の上層に移るのが認められた。本観察中Ⅱ、及びⅢ地点は無酸素層の存在する地点だから湖底近くのプランクトンが採集されないと云う事はないから、それによる誤差、すなわち採集時間による誤差はない譯であるがそれにもかかわらず約倍近くの變動を示してゐる。これは採集器具の能率に起因する變動だけではなく、後述する小地域内でも起り得るプランクトンの分布のムラによるものと思われる。従つてこの事からその他の地点の採集量の變動が全て時間的な要因のみによるものとは云えない事は明らかである。しかしながら、それらの事を考慮に入れても採集量が時間的に變化している事は否めない。いづれの場合も採集量は暗くなるにつれて増加している

観 察 Ⅱ

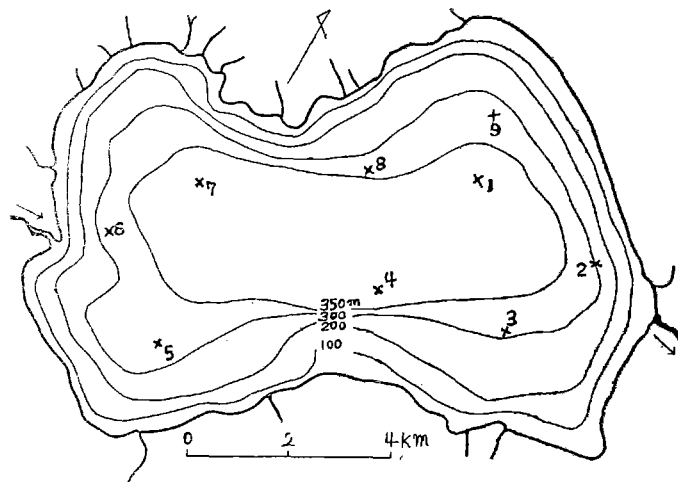
方法、観察Ⅰでは採集器の性能に起因する採集量の變動を吟味してなく、又観察を行つているうちに甲殻類プランクトンの分布は水平的にかなり小さな範囲でもムラがあるらしいと云う事に気がついたので、それらについての知識を得る爲に7月25日に前観察におけるⅣ地点で簡単な観察を行つた。即ち、晝間のうちに呼人灣内の湖底が非常に平坦な所(水深2m)を選び杭を二本たててそれにロープを張り渡しそれに3mおきに布片をむすびつけ、その様なめじるしを11ヶこしらえておいた。ロープの途中一ヶ所にロープが水面にふれぬ様に支柱をたてたので、支柱の前後のめじるしの間隔は支柱の影響を避ける爲に10mにした。従つて初めのめじるしと終りのめじるしの間隔は37mなわけである。夜になつてから注意深くロープに近よりその一端から布片を手探りながら暗黒中を3mおきに表層と1m層をそれぞれ元田の採集器で採集した。1m層の採集は表層採集の中間、即ち1.5mづつづらして行つた。尙此の採集はプランクトンの垂直移動が一段落ついた午後9時半から約25分間で終了した。定量採集器自身の誤差を見る爲にはプランクトンの分布のムラから起る變動をさける爲になるだけ狭い間隔で採集を行いたかつたが、そうすると採集の際水を攪亂する影響が大きく入つて來ると考えられるので大体適當と思われる3mを選んだ。

観察結果(表Ⅲ) 表には各採集中に含まれていた甲殻類プランクトンの個体数をノーブリアス除いた各種について示してある。採集量の變動は相當あるが變動には一定の傾向は認められない様である。従つて本観察の結果からは甲殻類プランクトンの水平分布には此の観察を行つた範囲内ではムラは認められない様である。しかし採集量の變動の程度を知る爲にC. V. を計算して見るといづれの種類についても表層より1m層の採集の場合の方が大きい。これは底近くはプランクトンの垂直分布の變化が激しいから、それが採集量に反映した爲と考えられる。従つて採集器

の能率に起因する採集量の變動は 1m 層より表層から得られた値がそれに近いものであろう。

観 察 III

方法、この観察は網走湖とは全く湖沼条件の異つた支笏湖で 8 月 21、22 日の兩日に亘つて行つたものである。支笏湖は周知の様に山間の貧栄養湖で湖岸から急に深くなつていゝ湖である。甲殻類プランクトンは日中でも大部分が變水層以淺に存在しているから、網走湖の様に湖底近くの



第 II 圖 支笏湖（觀察 III）における採集地点略圖

採集を考慮する必要はなく、海洋で行なわれている採集方法を殆んどそのまま用いられる。従つて單に表面積あたりの比較的な量を知るだけならば、普通のプランクトンネットを用いて底から表面迄の垂直採集を行えばよい。それ故、この方法を用いる事にした。観察の目的はプランクトンの分布は水平的にどれ位變化があるかを調べる事にした。その爲に湖全体に採集地点を散在させ（圖 II）、更に採集法自身の誤差を見る爲に各地点で 3 回づつ採集する事にした。採集には普通のプランクトンネット（ $\times \times 13$ のフルヒ絹で作つた口径 23cm、長さ 1m のもの）の尻尾におもりをつけ深さ 200m 迄沈めてから一定の速度でルーカス測深器で引上げると云う方法を用いた。引上に要する時間は最初その不同が氣づかれたが實際にやつて見ると各採集共 3 分半から 4 分の範囲内で引上げを完了した。尙引上げに要した時間と採集量の變動の間には認めうべき相關はなかつた。得られたサンプルについてノーブリアスを除いた甲殻類プランクトンを種類毎に個体数を算えた。此の様にして得られたプランクトンの個体数はやはり表面積あたりの比較的なプランクトン量を示している譯である。200m 以深はルーカスのワイヤーがなかつた爲採集から除外

したが、田村、富士(1949)の報告によれば200m以深のプランクトンは無視出来ると考えられる。各採集地点共水深200m以上であつた。

観察結果(表Ⅲ)。地点内での採集量の變動は少ない場合もあるが相當著しい場合がある。かかる變動が何によつて起つたかはこれだけの資料では云えないが、かかる採集方法で外洋のプランクトンの分布が均等な所では採集量に殆んど變動が見られないと云う事實から採集誤差のみとは云い難い。同一地点の採集とは云へ船は風に流される爲に3回採集を行ううちには100mや200m位の位置の移動はあつたであろう。地点間での變動の程度は視察によつても地点内での變動の程度より大きい。いづれにせよ甲殻類プランクトンの水平分布は從來定説として云われている程均一のものではなからう。

観 察 Ⅲ

方法、観察Ⅱでプランクトンの小地域内での水平分布のムラを見る爲のサンプルを取つたが、それを行つた地点は非常に浅い所だつたから、もつと沖部での水平分布のムラを見る爲に9月16日網走湖で観察を行つた。水平分布のムラを見るのが目的だから湖心部の厚い無酸素の存在する地点(圖ⅠのⅢ地点)で支笏湖で行つたのと同様に、普通ネットの垂直採集による定量採集法で観察を行つた。但し異つた網目のネットの各種プランクトンについての採集能力の差異を見たいと云う別な目的があつたので二種類のネット(××9と××13のフルヒ絹で作つた口径、23cm、長さ95cmの同型のもの)を用いた。尙、補助的に観察Ⅰで行つたのと同じ定量採集をつけ加えた。分布のムラを見る爲にはあらかじめネットの性能に起因する採集量の變動の程度を知らなければならぬが、それを知る爲に同一地点での繰り返し採集をすることは採集による攪亂により同一条件での繰り返ししが不可能であるから、Gray H. E., Allen E. T. (1933)の方法をまねて観察Ⅱで行つたのと同様連続的に少しづつ位置をかえて採集し採集量の變動に一定の傾向があるか否かを調べる事にした。その爲幾分風のある日を選び湖心部にアンカーをおろして船を風に從わせアンカーのロープで方向を見定めながら一直線上を順次ロープをのぼしながら採集を行つた。採集は初め元田の定量採集器で1m間隔に全層に亘り採集を行い3m間隔を置いて××13のネットで採集し、次に1.5mおいて××9のネットで、更に又1.5mおいて××13のネットと、二種のネットを交互に1.5mおきに各々13回計26回採集し、最後に又3mへだてて定量採集器で全層に亘つて採集を行つた。尙採集の後半では採集点が直線上から左右に相當移動した。

ネットは12mの深さまで沈めてから手で引上げたが、それに要した時間は14~16秒の範囲内であつた。得られたサンプルの處理及び結果の表示は観察Ⅰ、Ⅲの場合と同様にした。

観察結果(表Ⅴ)表から一見してネット採集によるものも、元田の採集器によるものも、いづれも採集量が大きく變動しているのが認められる。例へば、ネット採集において *Sinocalanus* の成体では採集量の最小156個体、最大1070個体、その他のものについても著しい採集量の變動が

認められる。此の様な變動がどの程度迄分布のムラによるものかわ採集量には採集による誤差が含まれているから直ちには云へないが分布にムラのある事だけは容易に云える。即ち *Sinocalanus* の成体及び幼体等では採集量の變動に一つの傾向が認められる。この傾向を幾分客觀的に判定する爲に、それぞれ隣り合わせた採集での採集量の間的相关係數を取つて見た。*Sinocalanus* について見ると成体、幼体共二種のネットによる採集量の大きさは余り異なるから、一方のネットでの採集量をそれと他方のネットの採集量の平均値の比率で割つて後者で採集した値とみなし、得られた26ヶの數値を採集の順番に、一番目と二番目、二番目と三番目、……、25番目と26番目と順次對應させて25對の數値をこしらへ、その對應した數値の間的相关係數を計算した譯である。採集量の變動が全く無秩序なら相關係數は0に近くなり、一定の傾向があれば0より離れるであろう。但しこの方法では採集の間隔の取り方によつて値が異なるのはいたし方ない。この様な方法で *Sinocalanus* の成体では $r=0.67$ 、*Sinocalanus* の幼体では $r=0.83$ なる値が得られた。そしてこれらの對應した數値の間には99%の信頼度の下に相關のあることが云える。即ち採集量の變動は無秩序でない事が云えた。一般にネット採集では初めのうち濾過率が良いが段々ネットの目がつまつて採集能力がおちてくる。

本觀察で見られた採集量の變動の傾向は採集の途中で増加しているものなだからネットの濾過率の變化によるものとは別な事は明らかである。分布のムラから生じた變動の大体の目安を知る爲に先に得られた25對の數値が双變正規母集團からのサンプルであると假定して母相關係數 ρ を計算して見ると95%の信頼度の下に *Sinocalanus* の成体で $0.84 \cong \rho \cong 0.38$ 、*Sinocalanus* の幼体で $0.92 \cong \rho \cong 0.65$ なる値が得られる。 ρ の巾が大きいのではつきりとは云えないが之と先の採集量の變動の状態とをあわせ考えると本觀察を行つた位の狭い範囲内でもプランクトンの分布のムラは相當著しい場合のある事が豫期される。しかも採集位置が直線上から外れた後半部の採集を除けば尙更この事は明らかに云える。又元田の採集器で得られた値もネット採集による採集量の變動と同じ様に變動している事から、採集量の變動が分布のムラに大きく起因している事は益々明瞭である。

結 び

以上の4回の觀察から得られた事實を要約すると次の様になる。

- 1). 浅い富栄養湖である網走湖で觀察した結果によれば湖底迄溶存酸素の存在する地点では日中湖底上20cm位迄を採集の對象としても湖底或いは湖底直上に晝夜移動で降下している大量の甲殻類のプランクトンは採集範囲に入らない。
- 2). 支笏湖は山間の貧栄養湖で、従來かかる湖ではプランクトンの水平分布はかなり均等であると云われていたにかかわらず觀察結果は相當のムラのある事を示した。
- 3). 網走湖では甲殻類プランクトンの分布のムラは僅か數十米の範囲内でも甚だしいものがある。

以上の様な事實からプランクトンの定量採集にはその目的に従つて然るべき考慮を拂つた後に之を行なわないと得られた結果が甚だ意味のないものになる事は當然である。そしてこの様な定量的な問題にかならずつきまとうのはその方法上の制約で、私は小さな湖一つのある時期における一回當りの垂直ネット垂集量の平均値を一定の精度の下におさえると云つた様な比較的簡単な問題でさへ恐らく莫大な手数を要すると豫想している。之が類似の問題である浮游魚卵又は稚魚定量採集と云つた規模の大きい問題となつた時には恐らく不可能に近い事の様に思われる。將來かかる大規模な研究の出来る日を待ちつつ、無批判に資料をこしらえて來た數年を深く反省するものである。

尙、今回の觀察で知られたプランクトンの分布の變動のありさまはかかる群聚を動的な見地から把握してゆく上に一つの示唆をなげかけるものではなからうか。富栄養湖と貧栄養湖そこでは物理化學的な環境と同時に群叢の個体密度も異つている。プランクトンの分布のムラがその何かを反映したものだとするれば今後分析を行つて興味ある問題であらう。

文 献

- Gray H.F., Allen E. T. 1933. On the enumeration of insect population by the method of net collection. *Ecology*, 14(4), P P, 356—367.
- 元田茂, 石田昭夫, 1949. 網走湖の研究特にプランクトン相について(第2報). 水産孵化場試験報告 4(1), pp. 1—9.
- 元田茂, 石田昭夫, 1951. 夏季網走湖における甲殻類プランクトンの晝夜垂直移動の觀察
水産孵化場報告, 5(2), pp. 105—112.
- 田村正, 富士, 1949. 支笏湖のプランクトンの垂直分布. 陸水雑. 14(3), PP. 133—140.

表 I. 觀察 I における各地点の湖沼條件

| 地 点 | I | | II | | III | | III | | V | | VI | |
|---------|---------|--------|-------|--------|-------|--------|---------|--------|---------|--------|-------|--------|
| | 29/VI | | 30/VI | | 29/VI | | 1/VI | | 2/VII | | 3/VII | |
| 観 測 月 日 | 29/VI | | 30/VI | | 29/VI | | 1/VI | | 2/VII | | 3/VII | |
| 水 深 | T°C | O2cc/l | T°C | O2cc/l | T°C | O2cc/l | T°C | O2cc/l | T°C | O2cc/l | T°C | O2cc/l |
| 0m | 18.8 | 6.37 | 19.5 | 6.58 | 19.2 | 6.60 | 18.6 | 6.58 | 20.9 | 5.76 | — | — |
| 1 | — | — | — | — | — | — | — | — | 20.8 | 5.56 | — | — |
| 2 | 18.5 | 6.12 | — | — | 17.9 | 6.40 | 18.4 | 6.37 | | | | |
| 3 | 17.1 | 5.26 | 18.6 | 6.55 | — | — | — | — | | | | |
| 4 | | | — | — | — | — | 17.6 | 6.25 | | | | |
| 5 | | | — | — | 17.6 | 6.45 | — | — | | | | |
| 6 | | | 17.4 | 5.67 | — | — | 17.6 | 5.80 | | | | |
| 7 | | | 17.3 | 5.39 | 17.6 | 6.24 | 17.5 | 5.69 | | | | |
| 8 | | | 16.2 | 0.93 | 15.9 | 1.94 | | | | | | |
| 9 | | | 13.1 | 0.21 | 9.4 | 0.31 | | | | | | |
| 10 | | | | | 6.8 | 0.30 | | | | | | |
| 11 | | | | | 5.8 | 0.00 | | | | | | |
| 水 深 | 3.7m | | 10.1m | | 15.7m | | 7.5m | | 1.9m | | 7.5m | |
| 底 質 | 砂とヒューマス | | 黑色還元泥 | | 黑色還元泥 | | 砂とヒューマス | | 泥とヒューマス | | 砂 | |

表 II. 觀察 I における各地点各時間毎の採集量

| 採集地点 | I | | | II | | | III | | | III | | | V | | | VI | | | |
|------------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 3.30 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 7.00 | 8.00 | 1.50 | 9.40 | 10.10 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 6.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 | 7.00 | 8.00 | 9.00 |
| Sino. ad. | 886 | 1024 | 1709 | 4108 | 5967 | 11644 | 2604 | 4140 | 3567 | 1508 | 1570 | 1604 | 7 | 21 | 465 | 317 | 1294 | 2427 | 3742 |
| Sino. Juv. | 143 | 323 | 701 | 908 | 1582 | 2133 | 993 | 1819 | 1521 | 548 | 466 | 463 | 5 | 32 | 314 | 161 | 461 | 358 | 410 |
| P.J. ad. | 0 | 0 | 5 | 3 | 79 | 28 | 0 | 1 | 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 18 | 0 | 5 | 2 |
| P.J. Juv. | 3 | 4 | 12 | 16 | 296 | 214 | 12 | 31 | 50 | 0 | 6 | 3 | 2 | 4 | 14 | 17 | 11 | 37 | 15 |
| Limn. | 0 | 2 | 1 | 0 | 10 | 4 | 4 | 1 | 14 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| Ect. | 17 | 3 | 36 | 101 | 4 | 7 | 2 | 4 | 2 | 12 | 42 | 22 | 6 | 5 | 82 | 243 | 4 | 23 | 81 |
| Bosmina | 5 | 0 | 0 | 0 | 13 | 11 | 23 | 4 | 66 | 5 | 8 | 16 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Mysis | 0 | 0 | 15 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 27 | 0 | 0 | 2 | 71 | 0 | 122 | 153 |

表Ⅱ. 観察Ⅱにおける採集プランクトン個體數

| 採集の深度 | 採集の番目 | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 |
|------------|------------|-----------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|-----|----|----|
| | Om | Sino. ad. | 6 | 9 | 11 | 14 | 13 | 14 | 19 | 7 | 14 | 8 |
| Sino. Juv. | | 44 | 70 | 22 | 68 | 75 | 61 | 60 | 43 | 41 | 54 | 19 |
| p.j.ad. | | 34 | 31 | 31 | 33 | 43 | 24 | 40 | 16 | 40 | 31 | 54 |
| P. J. Juv. | | 82 | 107 | 88 | 54 | 100 | 50 | 62 | 50 | 101 | 42 | 97 |
| Halicyc. | | 28 | 28 | 26 | 17 | 31 | 13 | 29 | 24 | 42 | 35 | 21 |
| Ect. | | 26 | 30 | 30 | 20 | 35 | 22 | 34 | 26 | 22 | 37 | 29 |
| Mysis | | 8 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 7 | 3 | 1 | 0 | 5 |
| Im | 採集の番目 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |
| | Sino.ad. | 35 | 48 | 48 | 38 | 54 | 46 | 14 | 13 | 44 | 31 | 26 |
| | Sino. Juv. | 109 | 146 | 103 | 57 | 149 | 158 | 60 | 67 | 78 | 80 | 92 |
| | P. J. ad. | 48 | 88 | 76 | 29 | 57 | 28 | 26 | 40 | 101 | 43 | 39 |
| | P. J. Juv | 96 | 96 | 131 | 74 | 126 | 63 | 60 | 53 | 88 | 39 | 67 |
| | Halicyc. | 27 | 27 | 13 | 25 | 27 | 22 | 21 | 40 | 28 | 9 | 24 |
| | Ect. | 59 | 106 | 20 | 40 | 42 | 30 | 16 | 34 | 17 | 33 | 34 |
| | Mysis | 7 | 12 | 10 | 4 | 5 | 0 | 2 | 2 | 9 | 3 | 1 |

表Ⅲ. 観察Ⅲにおける各地点採集プランクトン個體數

| 採集地点 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
|--------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|
| 一回目の採集 | Bosmina | 443 | 218 | 227 | 238 | 588 | 424 | 441 | 1254 | 292 |
| | Daphnia | 8 | 12 | 10 | 13 | 15 | 20 | 23 | 27 | 23 |
| | Scapholeberis | 12 | 15 | 26 | 15 | 4 | 7 | 81 | 11 | 11 |
| | Cyclops str. | 1 | 2 | 9 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 二回目の採集 | Bosmina | 633 | 90 | 219 | 293 | 572 | 555 | 345 | 1647 | 135 |
| | Daphnia | 10 | 4 | 12 | 27 | 10 | 17 | 16 | 17 | 13 |
| | scapholeberi | 11 | 15 | 31 | 14 | 2 | 4 | 20 | 12 | 4 |
| | Cyclops str. | 0 | 1 | 4 | 6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 三回目の採集 | Bosmina | 625 | 258 | 197 | 293 | 513 | 387 | 230 | 1377 | 129 |
| | Daphnia | 16 | 20 | 13 | 21 | 12 | 12 | 19 | 24 | 22 |
| | Scapholeberis | 10 | 18 | 28 | 7 | 2 | 3 | 19 | 17 | 18 |
| | Cyclops str. | 1 | 1 | 6 | 2 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |

表 V. 観察 VI における各採集プランクトン個體數

| 使用のネット | 採集番目※ | 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 11 | 13 | 15 | 17 | 19 | 21 | 23 | 25 | 平均 | a | b |
|------------|------------|-----------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------------|-----|
| | ××13 | Sino. ad. | 309 | 351 | 389 | 376 | 814 | 1071 | 950 | 732 | 619 | 509 | 418 | 745 | 492 | 598 | 164 |
| Sino. Juv. | | 294 | 287 | 337 | 337 | 676 | 1056 | 978 | 805 | 780 | 793 | 629 | 842 | 790 | 662 | 192 | 578 |
| P. J. | | 47 | 50 | 71 | 65 | 46 | 111 | 111 | 139 | 100 | 94 | 103 | 147 | 114 | 92 | 17 | 33 |
| Cyc. spp. | | 20 | 36 | 34 | 48 | 54 | 58 | 64 | 35 | 54 | 42 | 59 | 55 | 68 | 48 | 3 | 13 |
| Halicyc. | | 0 | 2 | 4 | 1 | 11 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 | 0 | 0 | 1 | 2.5 | 0 | 1 |
| Limn. | | 28 | 50 | 43 | 23 | 38 | 45 | 67 | 33 | 45 | 42 | 40 | 55 | 47 | 43 | 20 | 47 |
| Ect. | | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 9 | 7 | 3 | 6 | 10 | 6 | 11 | 8 | 5.8 | 0 | 3 |
| 採集番目 | | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 平均 | (元田の定量結果採集) | |
| ××9 | Sino. ad. | 156 | 249 | 424 | 388 | 909 | 1070 | 875 | 596 | 703 | 800 | 620 | 309 | 937 | 618 | | |
| | Sino. Juv. | 95 | 200 | 235 | 271 | 766 | 781 | 814 | 592 | 508 | 648 | 493 | 415 | 778 | 507 | | |
| | P. J. | 13 | 29 | 45 | 57 | 91 | 82 | 99 | 77 | 100 | 134 | 107 | 58 | 121 | 78 | | |
| | Cyc. spp. | 2 | 8 | 5 | 13 | 17 | 31 | 17 | 4 | 9 | 14 | 14 | 13 | 18 | 13 | | |
| | Halicyc. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0.9 | | |
| | Limn. | 8 | 18 | 23 | 17 | 3 | 40 | 47 | 33 | 44 | 45 | 44 | 15 | 51 | 30 | | |
| | Ect. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | |

※採集の順序 a → 1 → 2 → 3 25 → 26 → b

表註

表中に用ひた種名の略語

Bosmina; *Bosmina longirostris*, Cyclops str; *Cyclops*

strenuus, Daphnia; *Daphnia longispina hyalina*,

Ect; *Ectinosoma* sp, Halicyc; *Halicyclops* sp,

Limn; *Limnonea genuina*, Mysis; *Neomysis intermedia*, p. j.;

pseudodiaptomus japonicus, Scapholeberis;

Scapholeberis mucronata, Sino; *sinocalanus tenellus*.