

# 藻場の生態学的研究

## (Ⅱ) 季節的变化

北森良之介・永田樹三・小林真一

The Ecological Study on "Moba" (Zone of *Zostera marine* L.)

### (Ⅱ) Seasonal Changes

Ryonosuke KITAMORI

Kizō NAGATA

Shin-ichi KOBAYASHI

The studies on the feeding periodicity and the relation between the dominancy-order of animal species and their individual numbers in "Moba" were reported in our preceding paper on Mihara bay.

The present paper was concerned with studies on the seasonal changes of their feeding habits. Samplings of fishes were carried out two times a month, at day time and at night, during the period from May 1955 to March 1957, by the small "Moteguri-net" and at the other hand prey organismus were sampled by a Ekkman type bottom sampler and a new designed bottom layer net at the same period.

The seasonal variation of the relation between the organisms in stomachs and the prey organismus by two samplers and the value of "index of fulness" were discussed.

Results are follows,

1 : Sp-composition of catches in "Moba" (*Zostera* region) are much effected by the condition of the off-shre water and water temperature.

2 : Quantities and sp-composition of small form Crustaceans, Polychaetae and Molluscas sampled by bottom sampler and bottom layer net also vary with a relation for the sea condition further. Explanation for the fact that the quantities of these prey animals collected differ to each other by two samplers, remains to future survey.

3 : Seasonal variations of appearing frequencies of the prey-animals in fish-stomach show a tendency of good agreement with those of catches by bottom layer net. This fact seems to show a nonselective feeding habits of fishes. That the number of larvae and young as well as adult fishes increase in "Moba" in spring~autumn, when these small animals are most abundant there, which is not only favorite physically for these animals, but also gives them an abundant pray, especially small form Crustaceans, an importants for fish larva's diet. Polychaetae and Molluscas, most abundant animals in this region, are found in fish stomachs not so many as the small form Crustaceans and in winter, when decreases the latter, the formers are abundant in fish stomach.

4 : The fishes living in "Moba" can be devided into 5 group by the categories of prey organisms : Plankton feeder, Pisces-Macrurae feeder, Small crustacean feeder, Benthos feeder and Detritus feeder. Numbers, range of body lengths, rate of empty stomach, index of fulness and rate of individuals fed on every kind of preys are obtained on a representative species of each group. Seasonal variation of them and the relation to each other and abundance of prey animals

\*日本水産学会秋期年会発表 (1956)

内海区水産研究所業績第82号

are discussed. Most of the fishes of commercially high value belong to the group which feed on fish and macrurae of comparabe larger size.

1) 緒言 前報では藻場に棲息する魚、エビ、カニ類の食性に見られる日週周期性を主として究明し初夏の候に藻場で見られる生態系内部の様相について二、三の知見を明らかにしたが、これをより明らかなものとするためには、その周年に亘っての変化を明らかにすると共に、先の調査ではその対象を主として捕食者群に置いたが、これを更に餌料生物たる被捕食者群に対しても拡張してこの両者の相互関係に關しても解明することが必要である。本論ではこの観点より昭和30年5月より昭和32年3月に至る間前報と同様三原湾内の藻場について行なった調査結果を述べる。

稿を進めるに当り、終始御懇切な御教示を賜った内海区水産研究所長花岡資博士並びに調査に當って多大の御援助を頂いた同研究所尾道試験地井上技官始め職員各位に深謝する。

2) 調査方法 調査を実施した三原湾及びその藻場地域の性状については別報で述べたので省略する。採集に使用した漁具とその曳網地点、距離及び回数等はすべて前報と同様である。前報で述べた如く本調査に使用した底曳網による漁獲量は大潮時の夜間に最も多く、かつ昼、夜によってその漁獲物の種類、数量、組成等の点に差違が見られたので、本調査では昭和30年5月より31年10月までは毎月大潮時の昼、夜2回、31年11月より32年3月までは大潮の昼間のみ各月2回の採集を行なった、なお採集条件を出来るだけ一定とするため最満潮時までの約2時間の漲潮時に曳網を行なった。昼間は大体午前10より12時までの間、夜間は午後10時より12時までの間である。

餌料生物の調査には底棲動物を対象としてエクマン型採泥器によって曳網区域内の8~10地点で各地点2回の採集を隔月行なった。その結果の詳細は別報で述べたので此処では必要な部分のみ引用する。3) 底棲動物中多毛、貝、蠕虫、星虫、紐虫類等(以後仮に土中生物と呼ぶ)に比して捕食される頻度が高く餌料としてはより重要な地位にあると考えられる *Amphipoda*、エビ、カニ類の幼生等の小型甲殻類は採集能力の重点をこれに置くように新しく考案した底層用ネットを使用して曳網区域内の8地点で30年10月より32年3月まで隔月採集を行なった。底層用ネットの構造および採集方法等<sup>4)</sup>に關しては別報で述べる。

4) 調査結果 I 漁獲の概要 採集された魚類は約50種で大島が三河湾及び伊勢湾の藻場について約150種を報告しているのに比して約4にすぎない。これは本調査が底性魚類を主たる対象として底曳網のみによる漁獲であること並に採集地域が沿岸の極めて狭い範囲内に限られたためであろう。エビ類は約20種、其の外にカニ、シャコ、イカ、タコ類等が同様約20種採集され、これ等の生物はその出現状況によって既に大島によって指摘されて居る様に次の4群に大別する事が出来る。

(1) 小型ハゼ類、アミメハギ、モエビ、エビジャコ、テッポウエビ、ヒメイカ、イシガニ等約20種でその成長の全段階を藻場とその周辺の浅海で過し周年に亘って漁獲されるが直接水産上に利用される価値の低い生物群。

(2) 周年に亘って漁獲されるがその漁獲数量は少く、またその多くが満一年未満の幼魚期である場合の多い生物群でコチ類、ネヅボ類、マコガレイ、アイナメ、オニオコゼ、クルマエビ等が之に属する。

(3) ウナギ、アナゴの如く成体に近い大きな個体が小数ではあるが周年漁獲される群。

(4) 稚魚より幼魚期の一時期のみを藻場で生活する種類でクロダイ、マダイ、セイゴ、キス、トラエビ、サルエビ、クマエビ、ヨシエビ、カザミ等の生物群でその多くは春から秋に到る間藻場に出現し、水産上の利用価値は最も高い種類が多く含まれるが成魚或いは直接利用価値のある大きさを持つ魚体の採集量は甚だ少い。

次に漁獲量の季節的消長を見ると第一図の如くで採集される種類、個体数、重量とも殆ど類似の傾向を示し稚魚、幼魚の出現期である6~10月に最も増加し12~2月の冬期には減少する、また夜間は昼間に比して採集量が多くこれはアナゴ、クルマエビ、シャコ等の如く殆ど夜間にのみ限られて漁獲される種類のある事、また一般的に各種生物でも夜間により多く採集される事が原因となっている。

大島は藻場に出現する魚類は年によって変動することを述べているが本調査でもその採集量は種類、個体

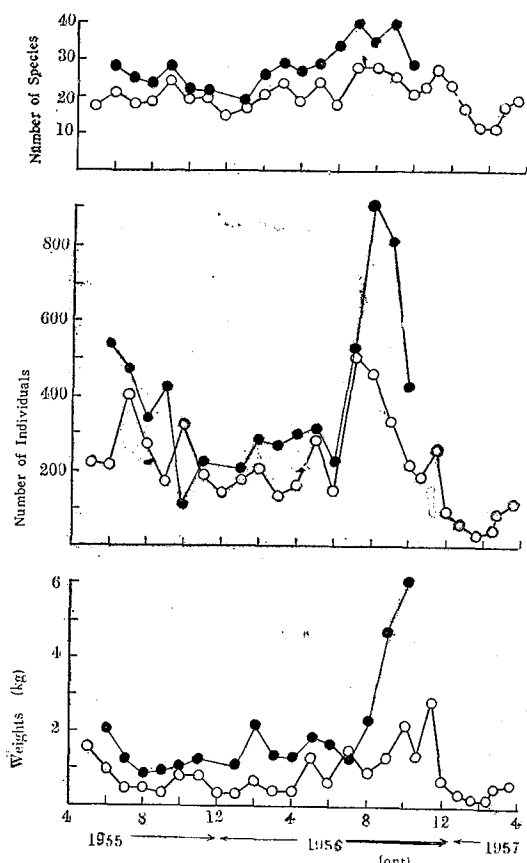


Fig. 1 Seasonal variation in catches by the small "Moteguri-net" —○— at day time —●— at night.

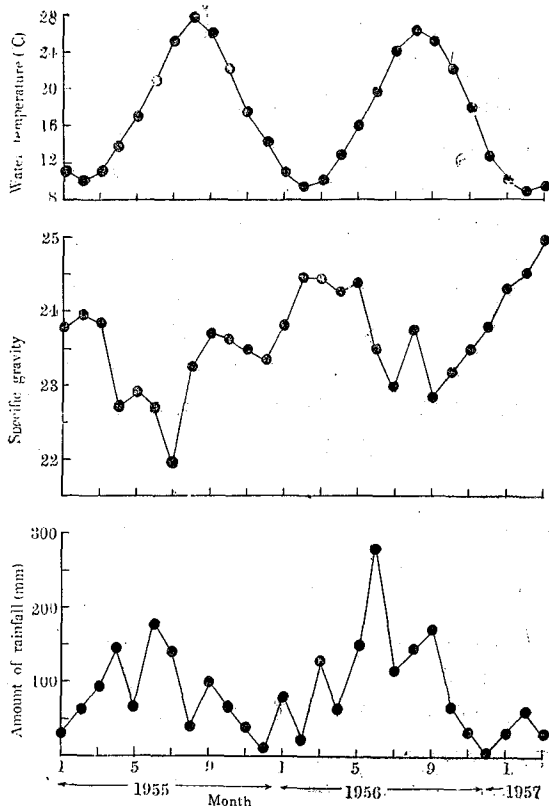


Fig. 2 Seasonal variation of water temperature, specific gravity of water and the amount of rainfall

数、重量とも昭和31年は30年に比して一般に増加し32年冬期には最も減少した。これの原因としては31年にはドチザメ、マダイ、ウマヅラハギ、コモンフグ等30年には採集されなかった種類が出現した事、又アイナメ、アサヒアナハゼ、ギンボ、マハゼ等のような30年夏季には殆ど採集されなかったが31年には春より秋に亘り引き続いて漁獲された種類があるため此のことは調査期間中の海況条件と対応するのが見られるようである。即ち当地方の水溫、比重を内海区水産研究所尾道試験地の沿岸観測資料により、また降雨量を松永測候所の観測資料に基いて検討すると第二図の如くで31年は30年に比して降雨量が多いにも拘らず高比重を示す事は31年には沖合水塊の影響が30年に比して沿岸部に強く及んだことを示し、これが31年には漁獲種類が増加した原因となり、また31年夏季水溫が30年に比して低かったことが前記各魚種が夏季にも沿岸部に棲息を続けた原因となったと考えられる。尚漁獲量の最も減少した32年冬期は調査期間中を通じて最も低温であった。

全漁獲物を魚類、エビ類、其の他の生物の三群に大別してその漁獲組成を見ると第三図(昼間)、第四図(夜間)の如くで種類数では昼、夜とも周年を通じて魚類が第一位を占め昼間は60~80%、夜間はやや減少して45~65%次いでエビ類、其の他の順である。個体数では昼間は30年冬期を除いて魚類が第一位、夜間は夏~秋にエビ類が優位を占め冬~春には魚類が優位となって両者に季節的の交代が見られ、其の他の生物は最も少い。重量組成では其の他の生物群と魚類との間に季節的の交代が見られエビ類は最も少い、これは後

に述べるが摂餌活動の減衰と関係が深い。漁獲量に見られた31年と30年との相違が漁獲組成でも見られる、即ち31年にはエビ類の尾数組成は30年に比して著しく減少し、また其の他の生物群の重量組成は30年に比して31年には増加している。これは前者では魚類の増加と共にエビ、スズエビ、モドキ等の沿岸性エビ類が31年には減少したことにより、また後者の原因としては31年にはガザミの漁獲が多かったためこれ等は何れも沖合水の影響が31年には30年に比して沿岸部に強かったためと考えられる。此のように沿岸水域では沖合水の勢力の消長および水温等の環境条件が棲息生物に対しておおよそ影響は大きいと考えられる。

II 餌料生物の季節的消長 採泥器および底層用ネットで採集した餌料生物を魚類、エビ、カニ類（体重20mg以上）、エビおよびカニ類の幼生（体重20mg以下）、Amphipoda、ワレカラ類、多毛類、貝類、其の他の生物に大別して其の主な採集物について季節的消長を見ると第五、六図の如くなる。採泥器での採集物中では多毛類が最も多く次いで Amphipoda、貝類であり夏季に減少し

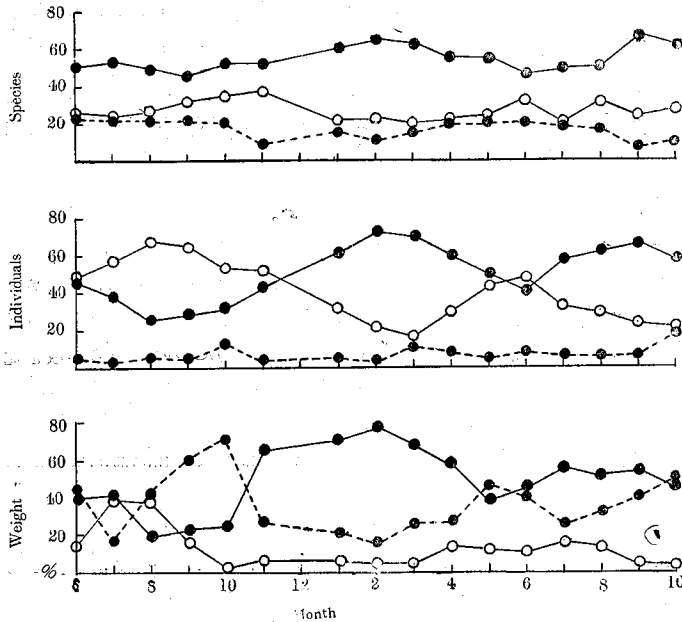


Fig. 4 Seasonal variation of sp-composition of catches by night-haul

—●— Pisces —○— Macruræ ...●... Others

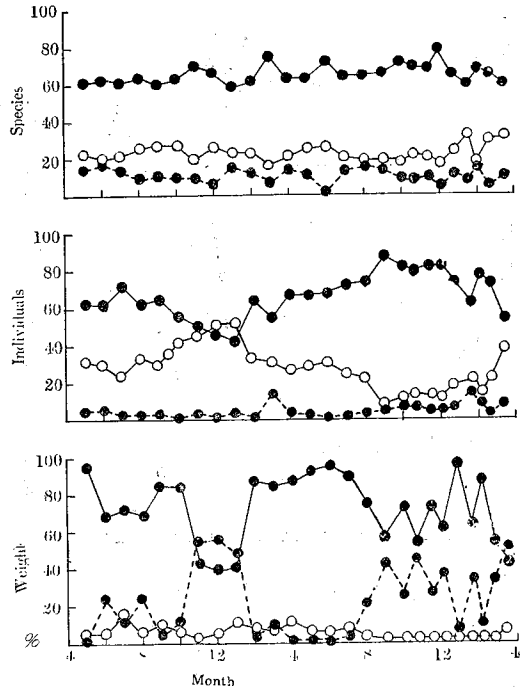


Fig. 3 Seasonal variation of sp-composition of catches by daytime-haul

—●— Pisces —○— Macruræ ...●... Others

て春季に増加する傾向を示す。底層用ネットではエビおよびカニ類の幼生と Amphipoda が優位を占め前者は夏～秋に後者は冬～春に各々第一位を占め両者には季節的の交代が見られ、次いで貝、多毛、ワレカラ類が多く総量としては夏～秋に最も増加して晩秋より冬期には著しく減少する。採泥器、底層用ネット両者の採集物が30年に比して31、32年には全数としても増加し特に Amphipoda の増加が著しい点、また採泥器の採集物中多毛類の占める偏組比率が31年には30年に比して減少して居る点等は何れも前記漁獲物にみられたと同様海況の変化を反映していると考えられる。

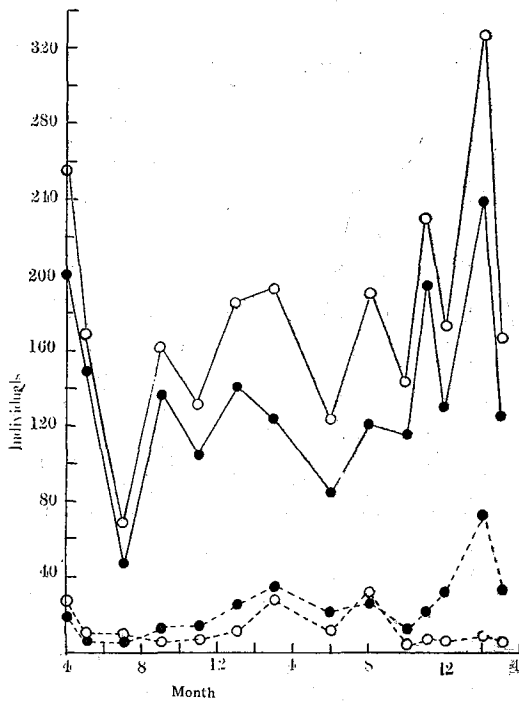


Fig. 5 Seasonal variation of average number of individuals in bottom fauna sampled by Ekkman type bottom sampler  
 —○— Total    —●— Polychaetae  
 —●— Amphipoda    —○— Mollusca

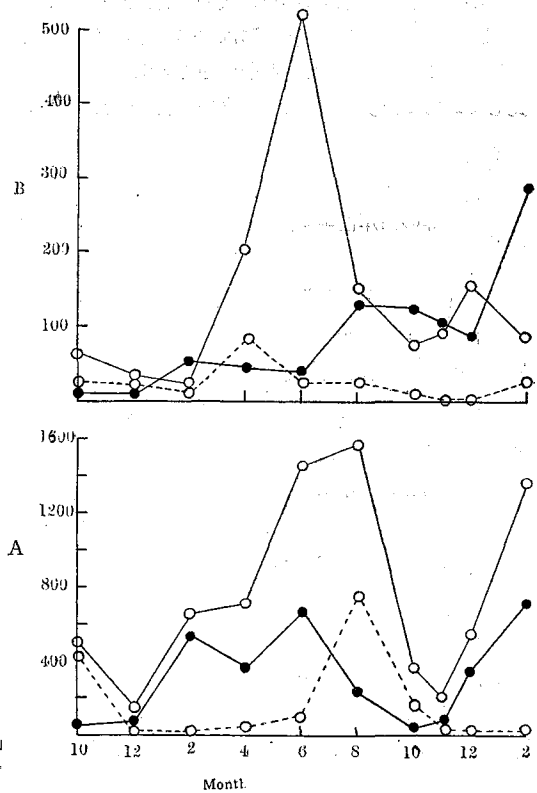


Fig. 6 Seasonal variation of average number of individuals in bottom fauna sampled by a new designed bottom-layer net  
 A. —○— Total    - - - ○ - - - Young macrurae  
 —●— Amphipoda  
 B. —○— Mollusca    - - - ○ - - - Caprellidae  
 —●— Polychaetae

Table 1 Comparison of the collecting efficiencies for bottom fauna by Ekkman type bottom sampler and a new designed bottom-layer net (per m<sup>2</sup>)

Species	Bottom sampler (A)	Bottom-layer net (B)	A / B
Pisces	0.25	0.22	1.1
Macrura, Brachyura	38.75	23.15	1.6
Caprellidea	12.00	2.33	5.2
Amphipoda	461.50	25.88	17.0
Polychaeta	3081.00	4.08	755.1
Mollusca	383.75	15.90	24.1
Others	145.50	0.90	161.6
Total	4124.25	72.18	57.2

次に両器具により調査期間中に採集された餌料生物数の平均値を求めてこれを一平方m当りの棲息密度に換算し各種生物についての採集数を比較すると第一表の如くで、何れの場合にも採泥器の方が高い採集能力を示し特に多毛類、その他の生物に対しては著しい。しかし底層用ネットの場合には曳網距離の算出に不備な点があるので両者の棲息密度を直ちに比較するには困難な点があるが、両器具の性格の相違と各器具による餌料生物の季節的消長を相対的に比較することは可能であろう。両器具

による各種餌料生物の棲息密度の検討に関しては今後の研究により明らかにしたい。

Ⅲ 食 性 漁獲物はすべて体長（エビ類は胸甲長，カニ類は甲巾長），体重を測定し，胃内容物についてはその全重量と，前記の如く大別した各種餌料生物の個体数を算定した。今胃内容物として出現する各種餌料生物の百分率を昼，夜の資料を一緒にして各月毎に求めると第七図の如くで Amphipoda, エビおよびカニ類の幼生が最も多くその季節的消長は底層用ネットで採集されたそれ等の季節的消長との間に密接な関係がうかがわれる。次いで餌料生物と

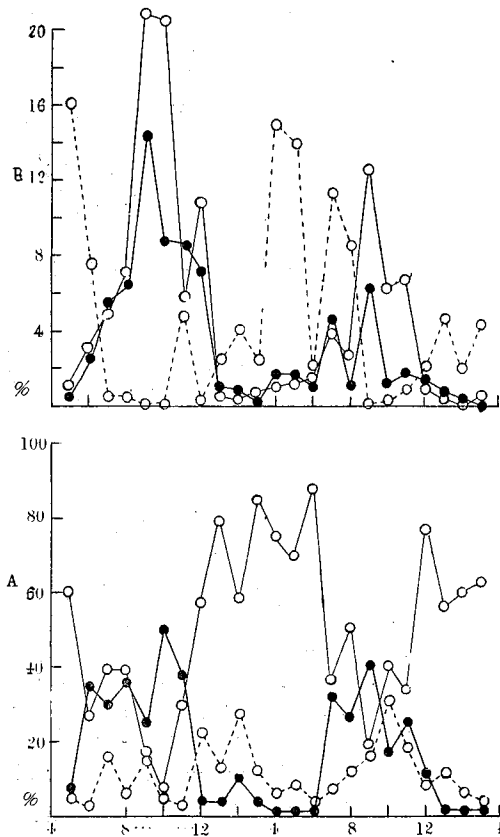


Fig. 7 Seasonal variation of composition of individual numbers of prey-spp in stomachs of fish

A. —○—Amphipoda —●—Young macrurae ...○...Polychaetae  
 B. —○—Pisces —●—Macrura and Brachyura ...○...Caprellidae

して高い比率を占めるのは多毛類でこれは底層用ネットによる採集餌料生物が最も減少する晩秋から冬期に互って高い比率を示し，多毛類自体の増減とは関係が少い。ワレカラは Amphipoda, エビおよびカニ類幼生と同様に棲息量の多い春期に餌料としても胃中に多く出現する。魚類，エビ，カニ類は採泥器，底層用ネット何れでも少数しか採集されず此の資料では季節的消長は明らかでないが，漁獲物として小型の魚，エビ類の増加する春～夏に胃中にも多く見出される。貝類は底層用ネット，採泥器で比較的多く採集されるが餌料生物として出現することは少い。そして底層用ネットで採集されるのは藻に附着する巻貝が大部分であるのに対して，採泥器で採れるのは大部分が二枚貝に属する。餌料として利用される貝類は殆どがシヅクガイ，ホトトギス等の小型二枚貝であり多毛類に見られたと同様それ自体の増減よりもむしろエビおよびカニ類の

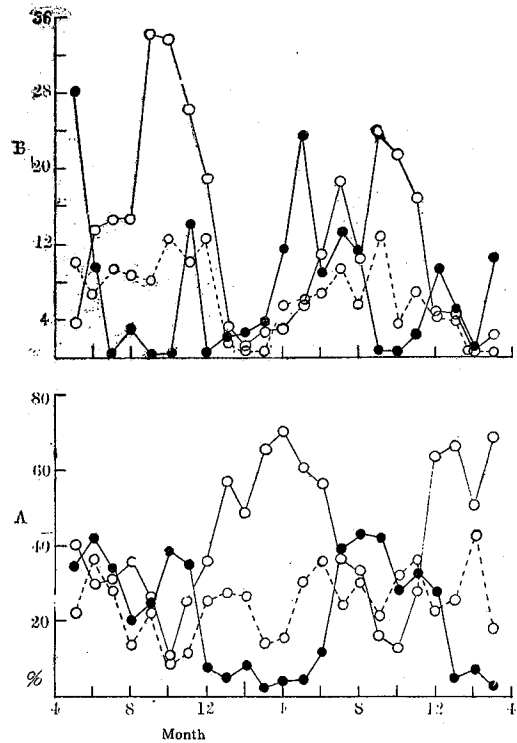


Fig. 8 Seasonal variation of percentage of stomachs which contain food of any types

A. —○—Amphipoda —●—Young macrurae ...○...Polychaetae  
 B. —○—Pisces —●—Caprellidae ...○...Macrurae and Brachyura

幼生、Amphipoda 等の小型甲殻類の減少する晩秋～冬期に餌料生物として利用される比率が増大する。また漁獲物中前記各餌料生物を捕食している個体の百分率をみると前記餌料生物が胃中に出現する個体数の百分率に見られたとほぼ同様な傾向が見られるが、小型の餌料生物たる小型甲殻類の比率は減少して大型餌料生物である魚、エビ、カニ、多毛類等の比率は増加する（第八図）。

以上の事実より底性魚類によって捕食される餌料生物と採泥器および底層用ネットで採集される餌料生物との関係につき考察すると、Amphipoda、エビおよびカニ類幼生、ワレカラ等の小型甲殻類は餌料として利用されることが最も多く、しかも胃内容物として出現する季節的消長と底層用ネットによる採集物でみられるそれとの間に深い類似関係のあることは、全魚種を一つの群衆体として見る時殆ど無選択的にこれ等小型甲殻類を餌料として捕食していると考えられる。この関係は小型魚類、エビ、カニ類についても同様なことが考えられる。多毛類、貝類の棲息密度は小型甲殻類に優ると考えられるが餌料として利用される頻度は後等に比して低く、また胃内容物として出現する季節的变化がそれ自体の変化よりもむしろ小型甲殻類の棲息密度が最も減少する時期に餌料生物として多く利用されて居ると言うことはその餌料価値が小型甲殻類よりも低くその補給の意味を有することを示し、またこれを主として捕食する魚類は特殊な選択性を有すると考えられ、これは多毛類、貝類が底泥に極めて密着しまたは土中に生活する特殊な生態を有するものであることが原因と考えられる。

次に捕食者と被捕食者との関係を各魚種別に検討するために各魚種別に昼、夜の漁獲尾数とその体長範囲、採集時の空胃の百分率、満腹指数（胃内容物重量を体重で除した値に1,000を乗じた値）の採集時毎の平均値と最大値、および前記各餌料生物を捕食して居る個体数の百分率を求めた。同一魚種でもこれ等の値はその成長段階や季節によって差違があり明瞭に各魚種を区別することは困難であるが、その主として捕食する餌料生物によって次の五つの群に大別することが可能である。以下各群中採集頻度が高く代表的と考えられる魚種について詳しく述べると共に併せて各群の特徴に関して記す。

(1) 魚、エビ、カニ類等の大型餌料生物捕食者群 オニオコゼ(第九図) についてみると漁獲は6～11月に多く、12～4月に減少し特に夜間には減少して全く採集されない、また6～10月には夜間、11～5月には昼間の漁獲が多い。尚31年冬期には昼間のみ少数の漁獲があったが32年冬期には全く採集されなかった。これは前記の水温の低下が原因と考えられる。体長4～5cmの最も若年魚は8、9月に出現し、孵化後満一年半位と推定される体長16～19cmの大きさとなるまで藻場に棲息すると考えられる。

空胃の百分率は冬季に高く夏季に低下する、また満腹指数の平均値は漁獲と同様5～9月には夜間に高く、10～4月には昼間に高い値を示し摂餌活動の盛期が季節により夜と昼に変化することを示す。この値は5～11月には

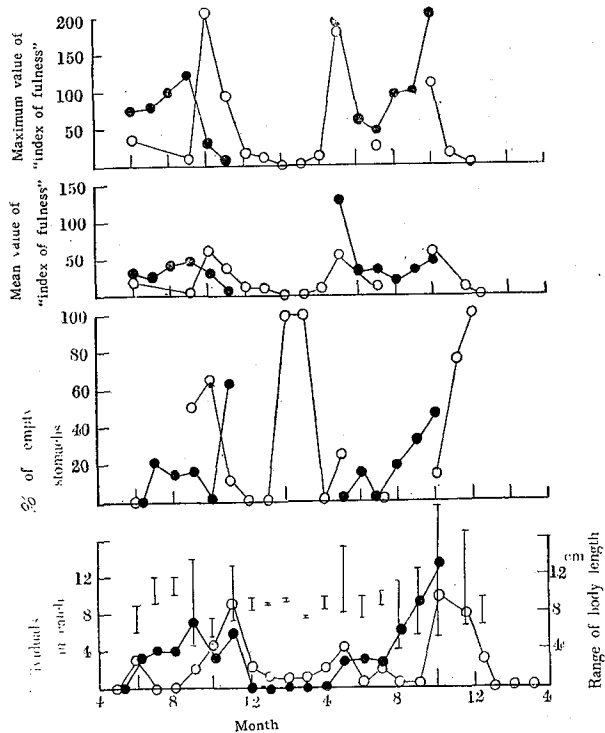


Fig. 9 *Inimicus japonicus*(Cuv. et Val.)  
 ●—●— at night    ○—○— at day time

30~50であるが冬季には0~10に減少する。冬期空胃の%が殆ど100となりまた満腹指数の平均値が0となる事は摂餌活動が殆ど停止の状態にあることを示し、又摂餌活動と漁獲に密接な関係のあることは底曳網漁具の性格によると考えられ従って漁獲の減少がすぐ棲息量の減少を意味すると考えることは危険であり、冬季漁獲の減少も沖合に移動したこと等による棲息量の減少であるかまたは単に摂餌活動の衰退によるものであるかは明らかでない。満腹指数の最大値の変化の様相は平均値の場合と殆ど同様であるが5月と10月には最も増大して約200となり平均値の場合には明らかに見られなかったが摂餌活動の最盛期は此の季節にあると考えられる。捕食している餌料生物は極く稀にエビおよびカニ類の幼生を混えるのみで殆ど大部分が魚、エビ、カニ類の大型餌料生物のみであり季節的の変動または成長段階の相違による変化は見られない。

此の群に属する魚種としては外にドチザメ、ヒラメ、ウナギ、アナゴ、コチ等があり其中ドチザメ、ヒラメ、ウナギ等は採集尾数が少く詳細は明らかにすることが出来なかったが餌料の大部分は大型餌料生物によって占められる。アナゴは大部分が夜間に漁獲され昼間に漁獲されたのは僅か一回にすぎない。従って昼間の摂餌状況は明らかでないが夜間のそれはオコセ同様春~夏に盛んとなり冬季には衰退する。餌料の大部分は魚、エビ、カニ類によって占められるが時にエビおよびカニ類幼生、Amphipoda, 多毛類をも捕食する。コチは周年を通じて昼間の摂餌量が夜間よりも多く特に春~秋に増大し冬季にはオコセ同様減少する。その餌料生物は各餌料生物を捕食する個体の百分率についてみると大型餌料生物を捕食する個体の百分率が優位にあるが、小型甲殻類を捕食する百分率は前記各魚種に比して増大し、胃中に見られる餌料生物の個体数百分率では却って小型甲殻類が最も優位をしめ次に述べる小型甲殻類捕食者群との中間的存在となって居る。小型甲殻類が胃中に見出される頻度は底層用ネットで採集された餌料生物の季節的消長と同様に夏~秋にはエビおよびカニ類の幼生、冬~春にはAmphipodaが多くまた春~夏にはワレカラも見られ特別な撰択性は見られない。

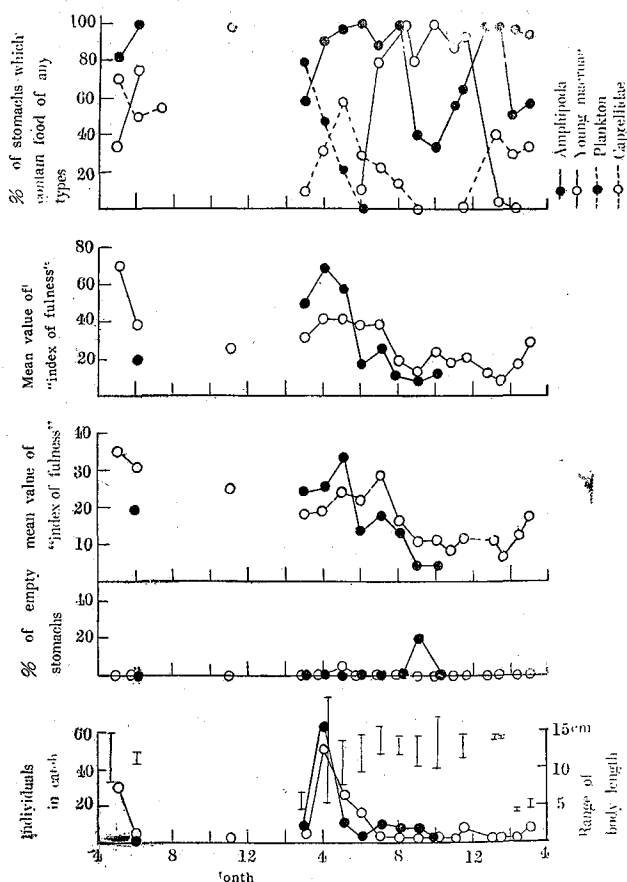


Fig. 10 *Hexagrammos otakii* Jord. et Starks

—●— at night —○— at daytime

此の群の満腹指数の最大値は他の群に比して高く摂餌盛期にはアナゴ40~75, ウナギ50~70, コチ50~90である。尚此の群の餌料生物となって居る魚、エビ、カニ類は前記藻場生物中周年に亘り成長の全段階を藻場に過す小型ハゼ類、エビ類が大部分でありこれ等の生物は直接水産的の利用価値は低いが餌料として有用魚類に利用される価値が高いと考えられる。

(2) 小型甲殻類捕食者群  
アイナメ (第十図) について見ると昭和30年には夏~冬の間は殆ど漁獲されなかったが31年には春から冬まで引き続いて漁獲された、この原因としては前述のように海況条件の



相違が一つの要因と考えられる。3~4月に体長4cm内外の最も小型魚が出現しオコゼと同様に体長約19cmの孵化後満一年半を経過したと推定される魚体までが採集された。空胃の%は非常に低くしかもそれは周年を通じて殆ど差が見られずこの値のみでは摂餌活動の消長を推定する事は出来ない。満腹指数の平均値は若年魚の多い3, 4, 5月には夜間に高い値を示すが6月以後は昼間に高くなり、オコゼに見られた如き季節的の交代よりもむしろ成長段階の相違で変化が生ずると考えられる。冬期には最も減少するがオコゼの如き摂餌活動の停止状態は見られず、漁獲もこれの摂餌量の変化と同様な傾向を示す満腹指数の最大値も亦同様であり摂餌活動の盛期には40~70であった。捕食する餌料生物としては Amphipoda, エビおよびカニ類幼生が最も多く8~12月には後者が第一位、1~7月には前者が第一位となりその交代の様相は底層用ネットによる採集生物の季節的消長と類似の傾向にあり、次いで多く捕食されるワレカラについても同様な結果が得られた。魚体が最も小型である3月には Plankton を捕食する個体の百分率が最も高くそれは生長に従って減少しプランクトン食性より小型甲殻類食性への変化を示す。プランクトンを捕食する個体が全く見られなくなる6月はまた摂餌活動の盛期が夜間から昼間へ変化すると共に、その満腹指数が低下する時期とも一致することは興味深い。

この群に属する魚類としてアサヒアナハゼ、メバル、タケノコメバル、ギンボ、アミメハギ、ウミタナゴ、ニクハゼ、シマイサキ、ヨスヂシマイサキ等がありまたフグ、タコ、イカ類の胃内容物は多くの場合破碎されて居るため明らかではないがその大部分は小型甲殻類によって占められて居る。シマイサキ、ヨスヂシマイサキ、ウミタナゴ、タケノコメバル、メバル等は漁獲尾数が少く詳細は明らかでないが餌料生物の大部分は Amphipoda, エビおよびカニ類幼生である。ニクハゼはアイナメに見られた如く幼魚はプランクトンを多く捕食するが成長に従ってエビおよびカニ類幼生、Amphipoda を捕食するようになる。そしてこれとクサフグのみは摂餌量と漁獲が冬季に増大する少い例であり、最大満腹指数は15~20に過ぎない。ギンボ、アサヒアナハゼはアイナメと同様に30年の夏~秋には採集されず、31年には春以後多く漁獲された、Amphipoda, エビおよびカニ類幼生、ワレカラを多く捕食した多毛、貝類をも捕食する。その季節的变化は摂餌量のそれと共にアイナメとよく類似するがただ満腹指数の最大値はギンボが15~25でやや低いがアサヒアナハゼは40~55でアイナメに近い。アミメハギは周年を通じて摂餌盛期は昼間にあり春~秋に特に盛んとなり満腹指数の最大は12~20、餌料生物は Amphipoda が最も多く、小型魚はプランクトンを捕食する。クロダイ、マダイの幼魚も夏~秋に採集されこの群に属するとも考えられるが多毛類、貝類、其の他の底棲動物および藻類をも捕食する頻度が非常に高くなり、その餌料範囲は前記各魚種に比して広範囲となり次に述べる底棲動物捕食者群との中間に位置するとも考えられるがアイナメ同様その摂餌量は幼魚の初期には夜間に多く成長に従って漸次昼間が多くなり、またその摂餌量も成長に従って減少する。幼魚初期の満腹指数の最大値は50~60であった。

(3) 底棲動物捕食者群 スジハゼ<sup>※</sup>について見ると(第十一図)漁獲尾数は夏季に最も多く、此の時期は体長2cm前後の最も小型の魚体が出現する時にも相当する。最大型は体長約8cmであり、これはヒメハゼ<sup>※※</sup>と共に周年藻場に棲息する小型ハゼ類中の優占種であり、その漁獲状況および餌料生物、摂餌活動は両種とも良く類似するが摂餌の日週期に差違のあることは前報で述べた。満腹指数の最大値の季節的変動にも見られる如く夏季に最も摂餌活動は盛んとなる。摂餌、漁獲等に昼、夜の差異および交代等が見られないがこれは摂餌盛期が一日の中の日出、日没時にある為と考えられる。最大満腹指数は摂餌盛期には50~70を示し、餌料生物中最も優位にあるのは多毛類で特に小型甲殻類が減少する冬期と多毛類の孵化後日の浅い小型個体が増加する5月には最も増加して殆どすべての個体がこれを捕食して居る。春~秋の小型甲殻類が豊富な季節にはエビおよびカニ類幼生、Amphipoda をも多く捕食するまた仔魚、ワレカラ、貝類、其の他の底棲動物をも捕食してその餌料範囲は広い。

マハゼ、小型ハゼ類、マコガレイ、ホシガレイ、キス等がこの群に含まれ其等の中小型ハゼ類、キスにつ

※前報では *Gobius* sp. (F) としたが道津喜衛氏の同定による。ここに記して深謝する。

※※前報では *Gobius* sp. (A) とした。

いてはヒメハゼが本種と殆ど類似の傾向を示すのを除いては漁獲尾数が少く明らかでない。マハゼは体長5cm以下の幼魚が6, 7月に出現し、此の時期は主に夜間摂餌するが成長に従って次第に昼間摂餌に変わり9, 10月頃には昼間の摂餌が多くなるが、冬期をすぎ春より夏に及ぶと再び夜間の摂餌が主となり季節的の変化も見られる。満腹指数が最大となるのは秋季で30~40を示し、餌料生物中では多毛類が最も優位を占めシズクガイ、ホトトギス等の小型二枚貝も捕食する、また Amphipoda, エビおよびカニ類幼生もその出現盛期には捕食し大型魚体になると小魚、エビ、カニ等も時に捕食する。マコガレイ、ホシガレイ等については採捕尾数が少く明らかではないが4, 5月に体長5cm前後の幼魚が出現し、体長23cm位の満一年魚と推定される魚体までが漁獲され、摂餌は周年を通じて昼間を主とするようであり、餌料生物も常に多毛類が優位にあり次いで蠕虫、紐虫等の土中生物が多く特殊な摂餌性を有すると考えられる。その満腹指数の最大値は20~25にすぎない。

(4) プラクトン捕食者群 プラクトンを純粋に捕食する魚類は使用した漁具の性質上殆ど採集されず僅かにヨウジウオ、ヤガラ類の数種とヒイラギが漁獲されたに過ぎないが何れもその採集尾数が少く詳細の点については明らかでない。以上を除いては前述の如くアイナメ、アヒアナバゼ、メバル、タケノコメバル、ニクハゼ等の幼魚初期にプラクトン(主に Copepoda)を捕食する魚種のあることが知られた。

(5) Detritus 捕食者群 胃内容物の大部分が各種生物の遺骸を含む有機物の細片および砂泥等所謂 Detritus で占められる種類の生物をこの群と考えた。胃中には甲殻類、多毛類等の各種生物が往々見られるがそれは Detritus の量に比べて少い。

エビ、カニ、シャコ類の中でテッポウエビが前報で述べた如く草食性<sup>\*</sup>であるのを除いては総てこの群に含まれ、魚類の中ではネジゴ類のみが此の群に属す。モエビ、イシガニについて第十二図、第十三図に示した。この群の一般的現象としては漁獲は春~秋に多く、冬期減少する。摂餌量も同様の傾向にあり、且つ春~初秋には夜間の摂餌量が多く晩秋~冬期には昼間の摂餌が盛んとなる。クルマエビ、テッポウエビ、シャコ

\* 安田(未発表) 藻場以外の漁場で採集されたテッポウエビの胃内容物は他種との間に大きな差異は認められず特に草食性とは言えない。

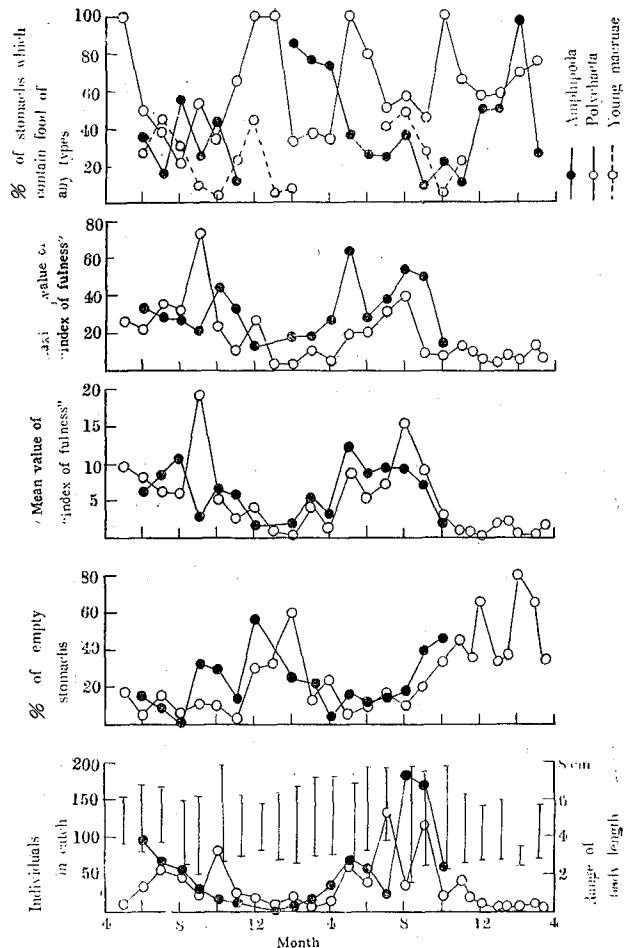


Fig. 11 *Rhinogobius pflaumi* (Bleeker)  
—●— at night —○— at daytime

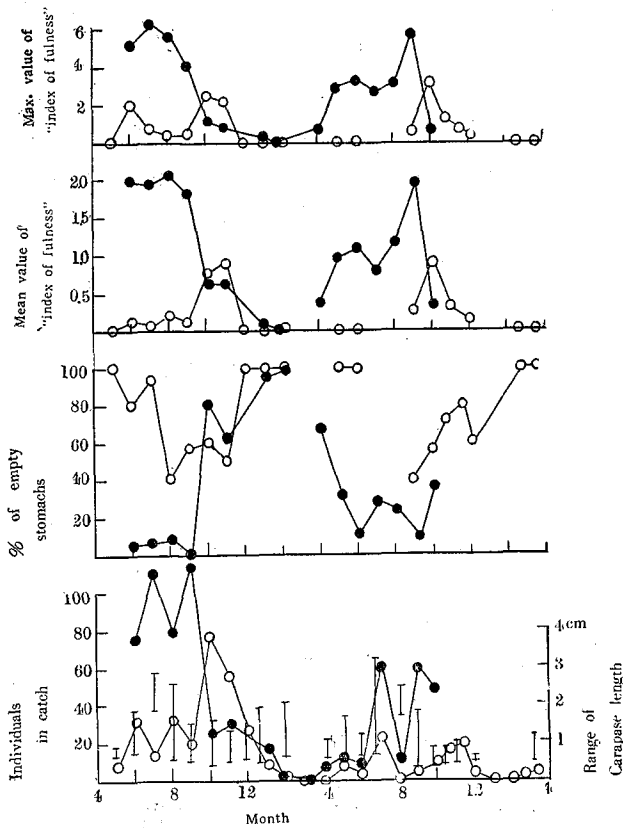


Fig. 12 *Metapenaeus affinis* (H. Milne-Edwards)  
 —●— at night —○— at daytime

Table 2 Percentages of the number of individuals and the weights of fish to the total of catches, dividing them into 5 group according to the kinds of prey organisms in their stomachs (observed in 1956).

Prey	Percentages of individuals	Percentages of weights
Plankton	5.3	1.6
Pisces. Macruræ	3.9	18.5
Small crustacea	27.2	28.2
Benthos	30.8	16.2
Detritus	32.5	35.3

は周年を通じて夜間の漁獲と摂餌が多い、そしてテッポウエビは前述の如く草食性であると共にもた満腹指数の最大値が此の群中では最も高い値を示すイシガニでも20~30であり、他種では殆んど10~20にすぎないのに対して40~50を示し著しく異なった生態を有すると考えられる。ヌメリゴチは春~秋に摂餌、漁獲も多く冬期には減少するそして摂餌、漁獲ともに周年を通じて昼間が多く、夜間採集された魚体は殆どが空胃であり、最大満腹指数は10~15にすぎない。トラエビ、クマエビ、ヨシエビ、サルエビ、ガザミ等は夏から秋に至る間の一時期に出現するのみで摂餌活動の詳しいことは明らかでない。

上述の五捕食者群の個体数、重量百分率を周年に亘って昼夜の漁獲を行なった昭和31年の漁獲物について見ると、第二表の如くで Detritus 捕食者群たるエビ、カニ、シヤコ類が個体数でも重量でも最も優位を占める。花岡は日本各地の内海内湾と外海沿岸水域の漁獲物組成を述べて居るがこれと比較すると本調査ではプランクトン捕食者群は著しく少い。これは使用した漁具の影響も強いと考えられるが実際にも、プランクトン捕食者は少く内海奥部に向う程減少すると言われる一つの現われであろう。これに対して魚、エビ捕食者群の比率は日本各地の内海内湾の中で最も高い比率を示す一つと考えられる、これは実際の漁業があまり盛んでないことが原因して居ると考えられ、SWINGLE(1950)による魚食性魚類の比率の最適範囲内にある。

尚31年に漁獲された魚類45種、エビ類21種、カニ類9種、その他6種、

計80種の中水産業の中で比較の利用価値の高い種類は魚20種、エビ6種、カニ1種、その他2種、計29種で

4%以上を占め、また採集総個体約 7,300 は魚類66.6%, エビ類26.6%, カニ, シャコ類 5.9%, イカ, タコ類0.85%より形成されその中水産的価値を有する種類の比率は魚21.39%, エビ5.69%, カニ1.22%, イカ, タコ類0.13%で種類数で見られたと同様約30%を占める。採集総重量約38kgは魚類 62.2%, エビ類5.8% カニ, シャコ類 29.5%, イカ, タコ類 2.3%よりなりこの中魚 44.72%, エビ 2.45%, カニ8.1%, イカ, タコ類2.2%計57.5%が利用価値の高い種類で占められる。そしてこれ等利用価値の高い魚種の多くは魚, エビ類捕食者群に属する。

**摘 要** 三原湾内の藻場で昭和30年5月より同32年3月に至る間底曳網により魚, エビ類を主とする棲息生物の採集を行なうと共に他方これ等生物の餌料となる生物についてはエクマン型採泥器と小型甲殻類の採集に重点を置くように新らしく考案した底層用ネットで採集を行ない、藻場の実態特に両者の相互関係を明らかにし次のような知見を得た。

(1) 出現する生物の種類, 数量およびそれ等の組成に関して季節的变化を昼, 夜に分けて比較しその変動を明らかにすると共にこれ等生物の出現状況によって4群に大別した。

(2) 調査期間中の漁獲物の年変動を海況と比較して藻場の如き沿岸部では沖合水の影響の強弱, および水温等が棲息生物におよぼす影響が大きいことを知った。

(3) 小型甲殻類, 多毛類, 貝類等の餌料生物の季節的变化を採泥器および底層用ネットを使用して明らかにし, これ等についても漁獲物同様海況との間の関連を明らかにした。尚両器具の間に生ずる被採集餌料生物の棲息密度に見られる差違の理由に関しては今後の調査が必要である。

(4) 棲息魚類を一つの群集体と見る時その胃中に見出される各種餌料生物の出現頻度の季節的变化は, 底層用ネットで採集された餌料生物のそれと良く類似した傾向が見られ餌料生物は殆ど無選択的に各種魚類によって捕食されると考えられる。餌料生物の最も豊富な春~秋に稚魚, 幼魚を始めとして棲息魚類が最も増大することは藻場がこれ等魚類の棲息環境として好適と考えられる各種の生態的要因をもつと共に餌料生物が豊富であること——特に稚魚, 幼魚の餌料として重要な小型甲殻類——が一つの大きな要因と考えられる。餌料生物として最も豊富に存在すると考えられる多毛類, 貝類が小型甲殻類に比して捕食される頻度が少く, しかもその棲息密度が減少する冬期に捕食される頻度が高くなり小型甲殻類よりも餌料価値が低く補充的位置にあると思われることはその特殊な生態によるものであろう。

(5) 藻場に棲息する各種生物をそれが主として捕食する餌料生物によって5群に大別し, 各群の代表種について採集時毎の漁獲尾数, 体長範囲, 空胃の百分率, 満腹指数の平均値と最大値, 各種餌料生物を捕食する個体の百分率とを求めてこれ等の季節的变化とその相互関係および餌料生物の季節的变化との関係を考察し藻場の実態を食性を主とした観点より論じ, 利用価値の高い魚種の多くは魚, エビ類等大型餌料生物捕

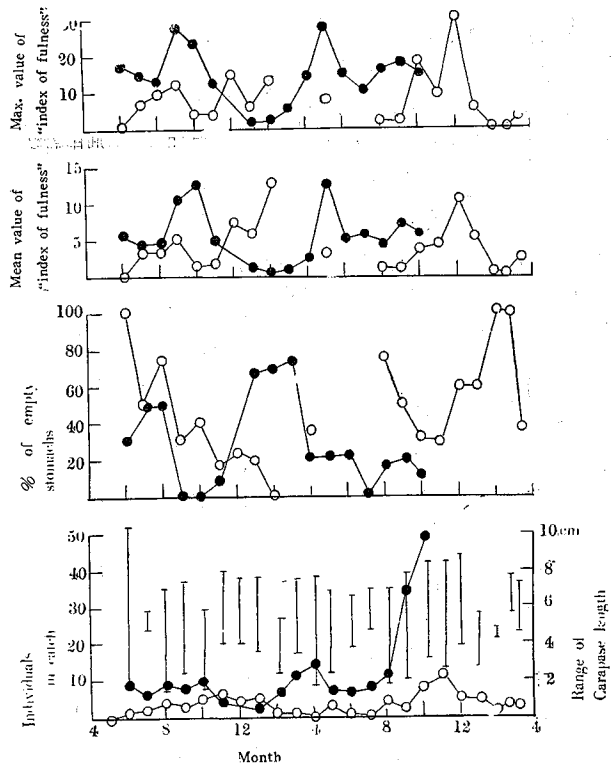


Fig. 13 *Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards)  
 ●—●—at night —○—at daytime.

食者群に属することを知り得た。

#### 引用文献

- 1). 北森・小林, 藻場の生態学的研究, (I) 初夏相, 内水研報告, No.11, 7—16, (1958)
- 2). 北森・小林・永田, 汚濁水域の底棲動物(II) 三原湾, 内水研報告, No.12, (1959)
- 3). 永田・北森・小林, 藻場の生態学的研究(III) 小型甲殻類, 日本水産学会年会発表, (1956)
- 4). 大島泰雄, 水産学の概観, (1954)
- 5). 花岡資, 水面生産力の問題, (1955)



正 誤 表

内海区水産研究所業績第86号正誤表

頁	行	誤	正
32	下カラ3行目	急激する	急減する
34	Table. 8 標題	byⒶ& nets	byⒶ&Ⓢnets
"	同 第2段目	Fitered	Filtered
52	下カラ7行目	消滅	消滅
60	Table. 15 最右欄 最下段	10.0	93.8
69	上カラ2行目	何回に行われるか	何回行われるか
70	最下行	ものが育って	ものが育って
92	Table. 20 最左欄 第1段	Bsreeding	Breeding
117	Table. 29 最右欄	(下記の如く訂正)	not hatched
"	"	Cl. 11~15,18,20%	after 134.0 hours
"	"	16%	89.0
"	"	17%	87.5
"	"	19%	88.5
124	Table. 31 左カラ3欄目	pharse	phase
129	上カラ22行目	成層	底層
130	Table. 34左カラ7欄目第1段	Fitered	Filtered
134	下カラ5行目	次の如く	次頁の如く
144	上カラ4~5行目	少なく	小さく
"	下カラ10行目	述べた如の	述べた如く
145	下カラ19行目	右表となり	左表となり
146	Table. 38 標題	<i>Sagitta crassa</i>	<i>Sagitta enflata</i>
147	Table. 39 標題	<i>Sagitta crassa</i>	<i>Sagitta enflata</i>
179	右カラ3欄目 第2段	number	number
186	標題	horizontaeeey	horizontally
194	14行目	摂餌料	摂餌量
196	32行目~33行目	アヒアナハゼ	アサヒアナハゼ
"	33行目~34行目	捕食すする	捕食する
216	Fig. 2 縦軸の説明	(Mesh 150V)	(Mesh 150>)

頁※	行	誤	正
3	第2図		桃木鼻とヒガキ鼻を入れかえる
6	下から2	$U = \frac{2.3}{D} (\log IX - \log I)$	$\mu = \frac{2.3}{D} (\log I_x - \log I_{x+D})$
"	" 1	$I \times, I_{x+D}$	$I_x, I_{x+D}$
8	上から1	$I_{a, w}$	$I_{b, w}$
"	" 15	懸濁質係数なものを	懸濁質係数なるものを
"	" 17	$I_T = I_{0e} \times p (-aT^b)$	$I_T = I_{0e} \times p (-aT^b)$
"	" 18	$I_0, I_T$	$I_0, I_T$
9	第2表4段目	18. 59 (c)	18. 59 (d)
11	第4表	時 間 12h 23n	時 間 12h 23m
16	上から2	以上となっている宮潟浦は	以上となっている。宮潟浦は
20	" 9	結果についてみる	結果についてみる。
"	" 11	高密度となる	高密度となる。
"	" 13	ヒガキ鼻	桃木鼻
"	" 29	桃木鼻	ヒガキ鼻
33	下から6	渡野鹿島	渡鹿野島