

# 流れ藻に付随するブリ稚魚の摂餌活動

安 楽 正 照・畔 田 正 格

The Feeding Activities of Yellowtail Larvae, *Seriola quinqueradiata*  
 TEMMINCK et SCHLEGEL, Associated  
 with Floating Seaweeds

Masateru ANRAKU and Masanori AZETA

In the preceding report<sup>1)</sup> the authors have investigated the feeding habits of larvae and juveniles of the yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, associated with floating seaweeds. The collections of specimens used in the previous work were only limited to the daytime. To proceed the further analysis of the feeding habits, the activities at night should thus be observed simultaneously with those in the daytime. In June 1964 and 1965, we have had the opportunity to pursue a group of floating seaweeds in the Iki Channel (Fig. 1), northern Kyushu, Japan, to make a series of yellowtail larvae samplings. In a twenty-four hour period, the operations of small purse seine were repeated with a certain time interval. Fifty individual yellowtail larvae of each collection were used for the examination of the stomach contents. The samplings of planktonic foods in the surrounding water were made by a series of surface net tows and pumpings.

Ten species of fish were identified from the floating seaweeds (Table 1). The yellowtails occurred in every collection and their numbers reached up to 91—98% of the total number of specimens. Their size frequencies are shown in Fig. 2.

The night collections confirmed that the larvae of *S. quinqueradiata* were swimming around floating seaweeds even at night as they do in the daytime. Same as in previous findings, fish larvae, almost all northern anchovy, and crustacean plankton, mostly copepods, were the main source of foods. The change of the composition of important food organisms (Table 2) revealed that copepods were eaten in every group of yellowtail except one regardless of the time of day. The percentage occurrence of larger copepods eaten was higher in the night populations than that of the daytime. The larger crustaceans such as brachyuran

zoëa, macruran mysis, *Euphausia* and *Lucifer* were eaten mainly before and after sunrise as well as sunset. The ratios of individuals eating fish to total individuals were found high in the early morning and in the evening. While, those were quite low during midday and at midnight.

The changes of the feeding rate of each group with the sampling time of the day, indicated that the values for the group captured before and after sunrise as well as at sunset were greater than those for the larvae collected in the daytime and at night (Fig. 3). The feeding rates of each group obtained for every 10 mm of the total length of larvae also show active feeding around sunrise and sunset (Fig. 4).

The distribution of crustacean plankton in the surface layer where the yellowtail larvae were feeding showed a considerable diurnal variation. The amounts of planktonic food were thus scarce during daytime and abundant at night (Fig. 5). The quantity of larval fishes, the other important source of food, in the layer just below the sea surface may fluctuate in the same manner as zooplankton.

The combined results of the present investigation suggest that the yellowtail larvae associated with floating seaweeds eat very little at night. They start to feed actively a little before sunrise, and this condition continues until sometime after it. In general, the activity seems to become low in the daytime. They then eat vigorously in the evening before and after sunset.

前報<sup>1)</sup>において、筆者らは春から初夏にかけて九州西南海域の流れ藻に集まるブリ稚魚の生態を特に昼間の食性を中心に考察した。解析をさらに進めるには環境条件や餌料生物の分布状態が異なる夜の行動を調べ昼夜にわたる摂餌活動を知ることが必要である。しかし、ブリ稚魚の夜間の生態は、調査が困難なこともあって、庄島ら (1964)<sup>2)</sup>が夜も流れ藻に付随していることを観察したほかにはほとんど研究されていない。筆者らは1964年6月および翌65年6月の2回、昼夜にわたって流れ藻に付随するブリ稚魚を観察する機会に

恵まれ、その摂餌活動を調べたので結果を報告する。

この研究を行なうに際して有益な助言を与えられた西海区水産研究所前沿岸資源部長池末弥博士および同所現沿岸資源部長堀田秀之博士、調査に関して適切な御配慮をいただいた同所三谷文夫博士、採集作業と一部の稚魚同定に協力された同所庄島洋一技官に心から謝意を表する。なお、この調査は佐賀県水産試験場との協同によるものであるが、前場長副島万吉氏をはじめ調査員各位ならびに試験船かがみの池田初雄船長以下乗組員諸氏の好意ある御協力を深謝する。

## 材 料 お よ び 方 法

調査は1964年6月8日～11日および翌年6月22、23日の2回にわたり、壱岐水道近海 (Fig. 1) で行なわれた。その方法としては、流れ藻の点在する潮目に標識ブイ1個を浮かべ、その周辺の流れ藻に付随するブリ稚魚群を追跡しながら1昼夜にわたって数時間おきに採捕し、同時に水温測定・プランクトン採集などの

環境調査を行なった。

ブリ稚魚の採集には前回の調査<sup>1)</sup>で使用した小型まき網を用いた。ブリ稚魚およびその他の魚類は採集直後10%ホルマリン液で固定し、同定を行なった後、全長・体重・個体数を測定した。ブリ稚魚については、同一流れ藻についていた群から50尾を無作為にとり出

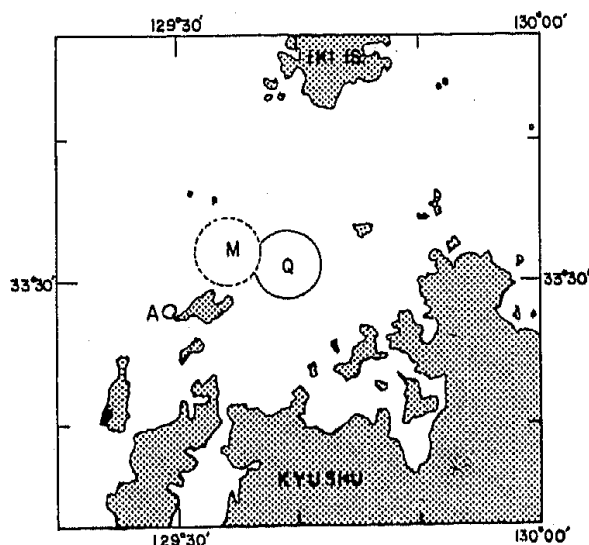


Fig. 1 Location of sampling stations occupied in the Iki Channel, northern Kyushu, Japan. M: June, 1964 samplings. Q: June, 1965 samplings. A: Station of net tows made in 1964.

し、胃内容物湿重量をはかった後、餌料生物の種類・体長範囲・個体数を調べた。消化の程度は魚類とプラ

ンクトンについてそれぞれ5段階に分けて記録した。

## 結 果

### 1. 流れ藻とともに採取された魚類

ブリ稚魚を採捕した流れ藻からは1964年にはメジナ・カワハギ・インダイなど7種、翌65年にはカワハギ・ニジギンボなど4種の幼稚魚が採捕された (Table 1)。魚種別には両年とも前報<sup>1)</sup>同様にブリが圧倒的に多く、全稚魚個体数のうちのそれぞれ91%, 98%を占め、出現率 (採捕回数/操網回数×100) は両年とも100%であった。今回の調査では昼間だけではなく夜間にも採集を行なったので、ブリ稚魚は昼夜にかかわらず藻についていることが確認された。次いで出現率の高いのはカワハギとメジナの稚魚で前者は両年とも約60%, 後者では1964年に60%を示し、夜間にも採捕された。

### 2. ブリ稚魚の全長組成

1964年に採捕したブリ稚魚は全長範囲32.0~123.0 mm, 平均63.6mmで、翌65年のものはやや大きく全長範囲47.0~150.0mm, 平均67.2mmであった (Fig. 2)。いっぽう、グループ別の平均全長範囲は1964年には47.3~73.1mm, 1965年には61.9~71.1 mmで、同一グループに属するブリ稚魚の最小全長を

最大全長で除した値の平均はそれぞれ0.42, 0.49であった。これらのことから1964年の標本は65年のそれにくらべてグループ間およびグループ内での大きさが不ぞろいであったといえる。

### 3. 餌料生物

魚類ではカタクチイワシ・イソギンボ科・メジナ属・ヒメジ属・カワハギ科の5種類が捕食されていた。これらの5種または近縁種は流れ藻から採集されることもあるとされているが、カタクチイワシとヒメジ属の1種については流れ藻との関係は疑問視されている。またほかの3種も今回の標本は全長5~10mmで普通流れ藻から採集される個体 (内田ら, 1958<sup>3)</sup>; 広崎, 1963<sup>4)</sup>) にくらべ小さいものが大部分を占めていた。出現回数および出現個体数の最も多いのはカタクチイワシで、ほかの4種は出現の回数・個体数ともに少なく、餌料としてそれほど重要ではない。ブリ稚魚のともぐいは2年間に調べられた504個体については全く認められなかった。

魚類以外では甲殻プランクトンが多く、中でも橈脚類が最も重要でほとんどすべての個体に捕食されてい

Table 1 Individual number of fish collected from each group of floating seaweeds.  
Figures in parentheses indicate the range of total length (mm).

Date	June 8—9, 1964				
Time	1220	1730	2140	0250	0750
No. of collection	M—1	M—2	M—3	M—4	M—5
<i>Engraulis japonica</i>			2(122.0 —135.0)		
<i>Seriola quinqueradiata</i>	64(38.0 —123.0)	53(32.0 —103.0)	12(39.0 —111.0)	7(36.0 —63.0)	48(44.0 —77.0)
<i>Oplegnathus fasciatus</i>	3(26.0 —28.0)				
<i>Oplegnathus punctatus</i>	1(26.0)		1(34.0)		
<i>Girella punctata</i>	2(27.0)	2(33.0 —89.0)		1(32.0)	
<i>Dasson trossulus</i>					
<i>Abudefduf vaigiensis</i>	1(34.0)				
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	2(19.0 —31.0)		2(22.0 —31.0)		1(25.0)
<i>Navodon modestus</i>					
<i>Sebastes</i> sp.	1(43.0)				

Date	June 22—23, 1965						
Time	1045	1510	1805	1950	0620	0815	1055
No. of collection	Q—1	Q—2	Q—3	Q—4	Q—5	Q—6	Q—7
<i>Engraulis japonica</i>							
<i>Seriola quinqueradiata</i>	109(48.5 —150.0)	102(51.0 —110.1)	73(47.0 —82.0)	78(52.5 —91.0)	69(54.5 —100.0)	37(49.5 —101.0)	61(53.0 —107.2)
<i>Oplegnathus fasciatus</i>							
<i>Oplegnathus punctatus</i>	1(53.0)						
<i>Girella punctata</i>							
<i>Dasson trossulus</i>	2(79.5 —91.0)						
<i>Abudefduf vaigiensis</i>							
<i>Stephanolepis cirrhifer</i>	6(23.5 —29.0)	2(25.0 —26.0)	1(24.5)	1(30.0)			
<i>Navodon modestus</i>	1(27.5)						
<i>Sebastes</i> sp.							

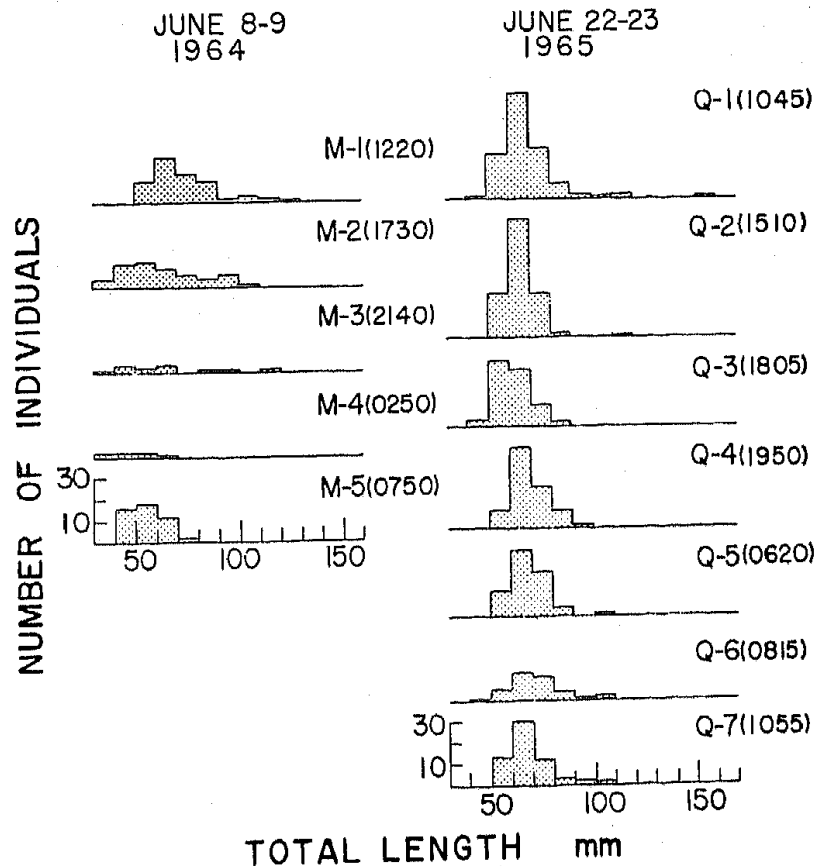


Fig. 2 Size frequency of the yellowtail larvae collected in the areas shown in Fig. 1. Figures in parentheses indicate the time of sampling.

た。やや大きな種類としては *Pontellopsis*, *Labidocera*, *Calanus*, *Candacia*, *Temora* などが、また小型種としては *Paracalanus* や *Clausocalanus* などが多かった。ブリ稚魚が大きさによってこれらの種をかなり選択的に捕食することは前報<sup>1)</sup>の観察結果と同様であった。橈脚類に次いでカニ・エビ類のゾエアとミシス幼体の出現回数が多かったが個体数は少なかった。おきあみ類は出現はまれであるが時には多数捕食されていた。枝角類の *Evadne*, *Podon*, *Penilia* もしばしばみられたが量的には重要でない。このほか *Hyperia*, *Themisto* などの端脚類や *Lucifer*, *Sagitta*, *Oikopleura* などがわずかに摂られていた。流れ藻に生息していると考えられる生物は端脚類の *Caprella* 属などの数種が出現しただけで、多い場合でも1群50尾中3尾が1—3個体を摂っている程度に過ぎなかった。寄生橈脚類 *Caligus* や昆虫なども時折みられたがいずれも偶然に摂取されたものと思われる。なお、ホンダワラ類の気胞や葉体がかなりひんぱんに出現した。

#### 4. 摂餌状態と摂餌活動の日周変化

完全な空胃個体は1964年には167個体のうち深夜から早朝にかけて採捕された2個体だけで、また、1965年には337個体のうち日中および夕刻に採捕された2個体だけであった。採集時刻による主な餌料生物の出現状態をみると (Table 2), 橈脚類は昼夜ともほとんどの群で認められたが、夜間には大型の個体の混在率が高い。エビ・カニ類のミシス・ゾエア、おきあみ類および *Lucifer* 類など比較的大きなプランクトンは、特に早朝および夕刻に採集された稚魚の胃内に多かった。採集時刻による各群の魚類捕食率 (魚食個体数/全個体数×100) は1966年には朝または夕刻に高く、日中および深夜には低い。また、1965年には深夜の採集を欠くので前年ほど明瞭ではないが、夕刻および早朝の魚類捕食率は前年同様に高かった。

次に摂餌量係数  $F$  ( $F = S / (B - S) \times 100$ ,  $S$ : 胃内容物湿重量,  $B$ : 体重) の平均値を採集時刻別に比較すると、年によって  $F$  の大きさや変動の状態に多少のずれはあるが、日出および日没前後に採捕された

Table 2 Composition of main food organisms in the guts of each yellowtail larvae group collected, with a time interval, from the same group of floating seaweeds.

Date & year	No. of collection	Time of sampling	No. of specimen examined	No. of Individ. with empty stomach	No. of Individ. containing fish	Main food organisms
June 8-9, 1964	M-1	1220	50	0	5	Copepoda, Cladocera
	M-2	1730	50	0	9	Copepoda, Macruran mysis, <i>Oikopleura</i> , Cladocera
	M-3	2140	12	0	3	Pisces, Macruran mysis, Brachyuran zoea, Copepoda, <i>Sagitta</i>
	M-4	0250	7	1	0	Copepoda
	M-5	0750	48	1	22	Pisces, Euphausiacea, <i>Lucifer</i> , Copepoda, Brachyuran zoea
June 22-23, 1965	Q-1	1045	50	1	36	Copepoda, Macruran mysis, Brachyuran zoea
	Q-2	1510	50	0	50	Pisces, Copepoda
	Q-3	1805	50	0	45	Pisces, Copepoda
	Q-4	1950	50	1	4	Copepoda, Macruran mysis, Brachyuran zoea, Cladocera
	Q-5	0620	50	0	38	Pisces, Macruran mysis, Brachyuran zoea
	Q-6	0815	37	0	1	Copepoda, Macruran mysis, Brachyuran zoea
	Q-7	1055	50	0	2	Copepoda

群の値は大きく、日中または夜間の場合には小さかった (Fig. 3). さらに、朝および夕刻のFの極大値には大きな差はみられないが、日中と夜間の極小値を比べると後者が小さい。前報<sup>1)</sup>で述べたように摂餌量係数Fはブリ稚魚が成長するにつれて小さくなるから、グループ毎の全長に差がある場合には全長別の値についても検討することが望ましい。そこで各群を10mm間隔にわけ、全長別のFの平均値の変化を考察した (Fig. 4). 一般に全長が大きくなるにつれFの値は減少するが、時には不規則な傾向もみられた。その原因は同一群内でも大きさによって摂餌活動が異なるためか、異なった群の混合のためか、または取扱った個体数が少ないためかは今回の調査の範囲内では不明であるが、このような不規則な傾向は昼間に採集された群の場合に多い。同一全長の個体のFを比較すると、一般に早朝および夕刻に採集されたグループのものが最も大で、日中、夜間の順に低下した。1965年のQ-2群のように昼間魚類を多量に食べる場合もあり、また、Q-4群のように夕刻に空腹状態のものも観察されたが、日出・日没前後を中心とした時刻に摂餌活動が活発であるといえるようである。このことは年により多少のずれはあるが、朝および夕刻には消化度が低

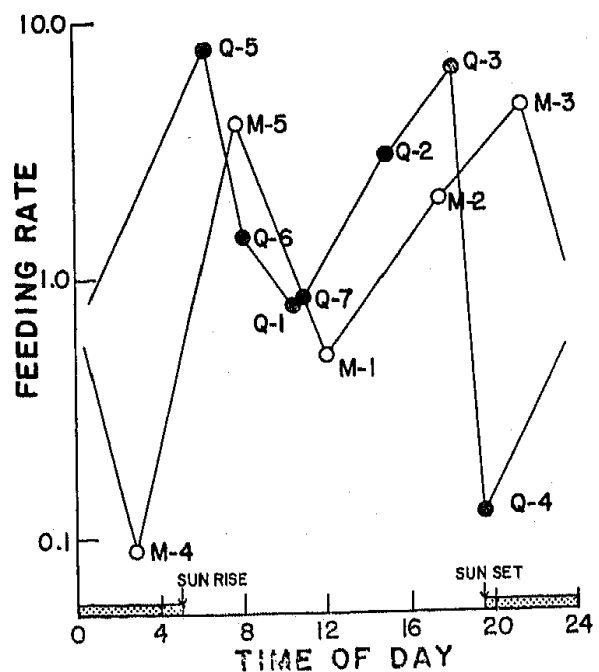


Fig. 3 Sequential changes of the feeding rate (Wet weight of stomach contents/Body weight—W.W. of stomach contents) with the time of sampling of each group of yellowtail larvae.

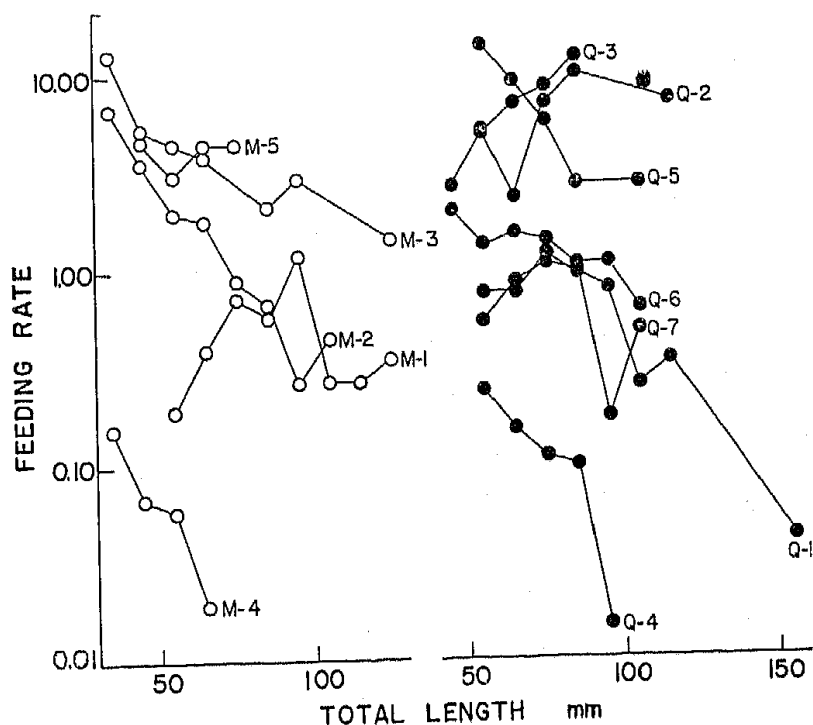


Fig. 4 Changes of the feeding rates with growth of yellowtail larvae. Mean values for every 10mm of the total length were obtained.

く、日中および夜間には消化のすすんだ個体が多いことから裏づけられる。

### 5. 動物プランクトン分布の昼夜差

1964年のプランクトン採集は (a) ブリ稚魚採集地点の近くで操網時に手動ポンプにより0.5m, 1.5mおよび3.0mの3層から各20ℓ合計60ℓを汲み上げ、パイレン200目の網地(網目0.1mm)で沝過する方法および、(b) ブリ稚魚採集地点の近海の1地点で (Fig. 1, A) 6月10日14時30分から翌11日12時30分まで2時間毎に口径29cm, 篩絹GG54(網目0.33mm)製の小型ネットを約2ノットで5分間えい網する方法によった。ネット標本の中で餌料として重要な橈脚類 (Fig. 5) とエビ・カニ類幼体は昼夜による分布量の差が明らかである。たとえば、橈脚類の個体数は昼間は少ないが、日没後急増して2倍以上になり、深夜はやや減少したが明け方までほぼ同じ水準を保ち、日出後は再び大巾に減少した。昼間は *Calanus*, *Paracalanus*, *Clausocalanus*, *Oithona*, *Temora*, *Eucalanus*, *Corycaeus* および *Oncaea* などが主体で体長0.5—0.6mmの個体が多く、夜間にはこれらのほかに

*Labidocera* や *Centropages* などが加わり体長1mm以上の個体の割合がふえた。ポンプ採集の標本もネット採集の結果と同様な日変化を示した。

1965年にはブリ稚魚採集地点附近の1.5m層から操網毎に前年と同様にポンプによって105ℓの海水を汲み上げ、パイレン200目のネットでこしとった。橈脚類 (Fig. 5) の量的な日変化は前年同様で、日中は0.4—0.5mmの若いステージが多いが、夕刻になるにつれ次第に大型個体が増え、日没直後には1mm前後の個体の混在率が高くなった。翌朝日出直後には大きな個体は減少し、いっぽう、若い個体が多くなり午前8時にはほとんど0.4—0.5mm以下の個体で占められた (夜間欠測)。枝角類の昼夜による分布量の差は1964年の採集では明らかでなかったが、1965年には夜間の上昇傾向がはっきり認められた。 *Oikopleura* も1964年とは異なり明瞭な夜間浮上を示した。

これらの結果から、ブリ稚魚の遊泳する海表面近くでは、餌料となる甲殻プランクトンは種類も個体数ともに昼間には少なく、夜間特に夕刻および明け方には分布密度が高いことが観察された。

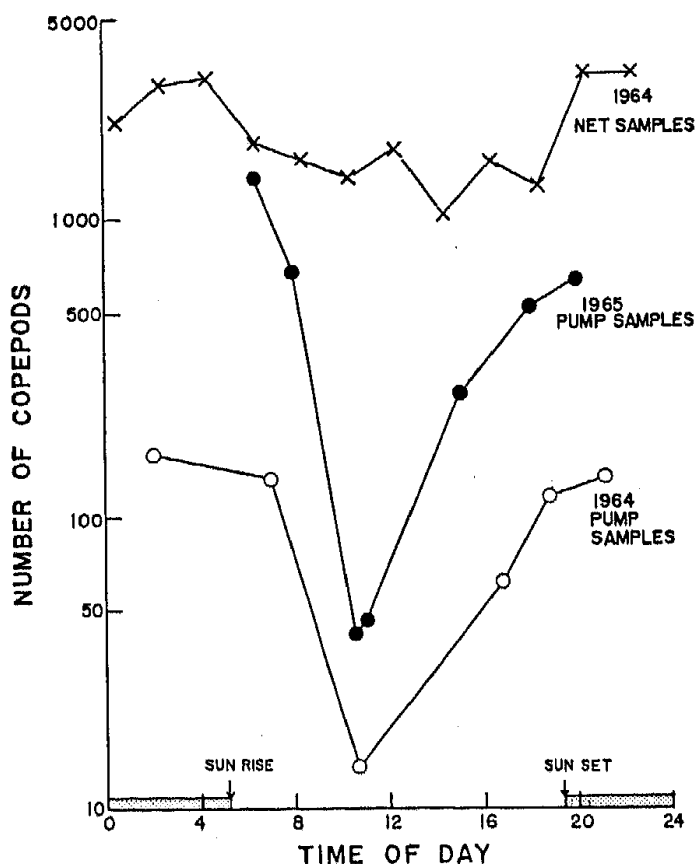


Fig. 5 Day-night differences of copepod catches. In 1964, 60 liters of water were pumped from 0.5, 1.5 and 3.0 m depths (20 l each) at each time of yellowtail larvae sampling (Station M). Water was filtered through 200 mesh gauze (mesh aperture 0.1mm). In addition to the pumping, a small net made of GG 54 bolting silk was towed horizontally for five minutes about 0.5–1.0 m below sea surface at station A shown in Fig. 1. In 1965, 105 liters of water from 1.5 m layer of each station (Area Q) were filtered through 200 mesh gauze.

## 論 議

同一潮目に点在する流れ藻に昼夜にわたって接触し小型まき網を用いて採集をくり返した結果、昼夜を問わず流れ藻にブリ稚魚が付随していることが確認された。標識をつけて流れ藻のそばに放したブリ稚魚は付近の他の流れ藻に移行することはあるが、昼も夜も藻から離れないことがさきに観察された（西水研、未発表）。従って、ブリ稚魚はある大きさに達するまで流れ藻から遠く離れることは少ないと思われる。今回の調査では小型まき網でまいた流れ藻は採集毎に必ずしも同一のものではなく、かつ、夜間のまき網による採集作業は昼間の場合にくらべて困難であったから、昼

夜の採捕個体数や全長組成を直接比べてブリ稚魚の集散を論ずることは無理のように思われる。

筆者らは前報<sup>1)</sup>で餌料がブリ稚魚を流れ藻に誘致する要因でないことを報告した。今回の調査でもその現象は再確認され、さらに、ブリ稚魚は夜間にも流れ藻に付随していることから、アミメハギやクジメの稚魚と同様に（岡山水試、1964<sup>6)</sup>；1965<sup>7)</sup>）陰（照度の減少）の誘引効果も決定的なものではないと思われる。

一般に生物の日周期活動に関係のある環境要因としては光および温度が重要であるとされている（森、1948<sup>8)</sup>）。魚類に関しても SWIFT (1964)<sup>9)</sup> はマスの



1種 *Salmo trutta* の遊泳活動に対する光の効果について、また Hirata et al. (1956)<sup>10)</sup> は金魚の摂餌活動に対する水温の作用について論じている。ブリ稚魚の採集を行なった期間の天候は兩年とも晴で、月令は28および23でやみ夜に近く昼夜の照度差は大であった。また、表層の水温変化も定型的で午後から夕刻にかけて高く早朝には最低を記録し、日較差は1.0—1.5°Cであった。このように昼夜の条件に明瞭な差のある環境条件下では、Hobson (1965)<sup>11)</sup> が観察した昼行性の魚類が月夜に活発に摂餌することと同様の現象は起こらないであろうから、胃内容の観察から間接的にブリ稚魚の摂餌活動の正常な周期を推定してよいと考えられる。魚類の摂餌活動は胃内容の観察(堀田ら, 1956<sup>12)</sup>; 三谷, 1958<sup>13)</sup>; 青山, 1958<sup>14)</sup>; Hayashi et al. 1960<sup>15)</sup>; 児玉, 1961<sup>16)</sup>; 岡田, 1965<sup>17)</sup> など) を主な手段として、このほかに潜水による直接観察(Hobson, 1965<sup>11)</sup>) や飼育実験(畑中, 1958<sup>18)</sup>; 藤田, 1964<sup>19)</sup>; 鈴木, 1965<sup>20)</sup>) によっても研究されてきた。藤田 (1964)<sup>19)</sup> は人工受精によって得られたブリ仔魚が孵化直後は昼間に摂餌し夜間は飼育容器の底に側臥して全く餌をとらないことを報告し、畑中 (1958)<sup>18)</sup> は体長20—25cmのブリ若魚を飼育し、夜間には餌をとらず明け方から朝にかけて1日の半分量を食べ、昼間にはいったん摂餌活動が衰え、夕方には再び活発になることを観察した。さらに、三谷 (1958)<sup>13)</sup> は定置網で漁獲されたブリ親魚の胃内容物の状態から、夜明け前後に摂餌活動が盛んであると推察している。筆者らが調べた流れ藻についているブリ稚魚についても時刻による摂餌量の差、消化度のちがひ、餌料生物の組成の差などから、摂餌活動に日周期があることは明らかである。すなわち、ブリ稚魚は夜間にはほとんど餌をとらず明け方から朝にかけて活発に摂餌し、昼間にはやや不活発になるが夕刻から日没にかけて再びさかんに捕食する。朝夕の摂餌盛期の餌料は魚類ならびに橈脚類を主とする比較的大きな甲殻プランクトンで、朝方と夕方の摂餌量の差は

ほとんどないが摂餌量の個体差は日中にくらべると朝夕の方が大きい。青山 (1958)<sup>14)</sup> や Yasuda (1960)<sup>21)</sup> の研究によると、飽食している動物食魚類群の餌料は魚類の場合が多く、個体による摂餌量の差が大きいとされている。ブリ稚魚が朝夕の活発な摂餌時刻にカタクチイワシを主体とする魚類をさかんに摂取することは、餌料捕獲のエネルギーの節約と餌料の転換効率が良いという事からみて生態的に有利であろう。ともかく、流れ藻に付随するブリ稚魚は1日に朝夕2回魚類およびやや大型の甲殻プランクトンを捕食して、必要なエネルギーの大半をまかなっていると考えてさしつかえなからう。

ブリ稚魚の摂餌活動には、Hobson (1964)<sup>11)</sup> がハタの1種 *Mycteroperca rosacea* で観察した餌料の分布状態の影響、Nikolsky (1963)<sup>22)</sup> のいう捕食に関与する感覚器官の働き、Mann (1965)<sup>23)</sup> がカワズキ *Perca fluviatilis* で認めた酸素消費量が早朝および夕刻に爆発的に多くなるような内部発生的なリズムなど種々の要因が複合的に作用するものと考えられる。ブリ稚魚の餌料となる甲殻プランクトンは日没前後から日出にかけて表層に多く分布し昼間は少ないとされており(Cushing, 1951<sup>24)</sup>)、今回のプランクトン採集の結果も同様の傾向を示した。またカタクチイワシ (*Engraulis mordax* および *E. japonica*) も昼間より夜間に表層で多く採集されることが報告されている(Ahlstrom, 1959<sup>25)</sup>; 服部, 1964<sup>26)</sup>)。そこで、ブリ稚魚の摂餌の日周期活動の機構を推察すると次のようになる。夕方餌料種の分布密度が高くなると活動は活発になるが、視覚が餌料捕獲の重要な手段であるため日没後は摂餌能力は低下する。しかし、明け方が近づくとも内発的なリズムに刺激され、夜が明けるにつれ視覚が働くようになると再び摂餌活動が活発化する。昼間はブリ稚魚の遊泳層である海表面近くに餌料生物が少なくなり活動はやむなく低下するが機会に恵まれれば活発に摂餌することになるものと思われる。

## 要

1 1964年6月および翌65年6月の2回、1昼夜にわたって同じ潮目に点在する流れ藻群を追跡して小型まき網で採集したブリ稚魚の胃内容物を観察し、同時に生息場における餌料プランクトンの分布を調べた。

## 約

2 夜間採集を行なった結果、ブリ稚魚は夜も流れ藻に付随してその付近を遊泳することが観察された。

3 流れ藻に付随しているブリ稚魚の摂餌活動は日出前後に活発で、昼間は一般にいったん衰え、日没前

後に再び盛んになる。夜間はほとんど餌をとらない。

4 摂餌活動の活発な時刻の主な餌料生物はカタク  
チイワシおよび大型の橈脚類で不活発な時刻の餌料生  
物は小型の橈脚類であった。

5 ブリ稚魚の遊泳する海表面近くの甲殻プランク  
トン（優占種は橈脚類）の分布は明らかに日周変化を  
示し、出現量も種類数も昼間には少なく夜間には多か  
った。

## 文 献

- 1) 安楽正照・畔田正格. 1965. 流れ藻に付随するブリ稚魚の食性. 西水研研報 (33) : 15—45.
- 2) 庄島洋一・植木喜美彦. 1964. 流れ藻に関する研究. 流れ藻に伴う稚魚—I. 昭和33年度の津屋崎附近における調査. 日水学誌 30 (3) : 248—254.
- 3) 内田恵太郎・庄島洋一. 1958. 流れ藻に関する研究. 流れ藻に伴う稚魚—I. 昭和32年度の津屋崎附近における調査. 日水学誌 24 (9) : 411—415.
- 4) 広崎芳次. 1963. 流れ藻につく魚類の生態学的研究—I. 流れ藻および魚類. 資源研彙報 (61) : 77—84.
- 5) 西海区水産研究所 (未発表).
- 6) 岡山県水産試験場. 1964. ある種の幼稚魚が流れ藻及びその他の浮遊物に伴う機構. II. 照度の影響について. 魚礁設置環境研究報告書. 昭和38年度 : 19—23.
- 7) —. 1965. 幼稚魚が流れ藻に伴う機構. 同誌 39年度 : 14—16.
- 8) 森主一. 1948. 動物の周期活動. 理学モノグラフ 14, 133 p. : 札幌 ; 北方出版社.
- 9) SWIFT, D. R. 1964. Activity cycles in the brown trout (*Salmo trutta* L.). 2. Fish artificially fed. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 21 (1) : 133—138.
- 10) HIRATA, H. and S. KOBAYASHI. 1956. Diurnal rhythm of the feeding activity of goldfish in autumn and early winter. *Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.* 7 (2) : 72—84.
- 11) HOBSON, E. S. 1965. Diurnal-nocturnal activity of some inshore fishes in the Gulf of California. *Copeia* 1965 (3) : 291—302.
- 12) 堀田秀之・小達和子. 1956. サンマの食餌構成とその摂餌活動について. 東北水研研報 (7) : 60—69.
- 13) 三谷文夫. 1958. 胃の内容物からみたブリの食性—I. 摂餌活動の日周変化および成長に伴う摂餌率の変化. 日水学誌 24 (3) : 182—185.
- 14) 青山恒雄. 1958. マアジ *Trachurus japonicus* の摂餌量. 西水研研報 (15) : 34—45.
- 15) HAYASHI, T., YAMAGUCHI, Y. and T. HANAOKA. 1960. Preliminary report on diurnal feeding activity of genus *Saurida*. *Rec. Oceanogr. Works Jap.* (Special Number 4) : 151—158.
- 16) 児玉浩憲. 1961. ヨシノボリの食性. 日生態会誌 11 (6) : 226—231.
- 17) 岡田啓介. 1965. 黄海産若齢マダイの摂餌生態について. 日水学誌 31 (12) : 995—1005.
- 18) 畑中正吉・高橋正雄・村川五郎. 1958. ブリの生態に関する二・三の実験的研究. 日水学誌 24 (14) : 251—255.
- 19) 藤田矢郎. 1964. ブリその他海産魚類の人工孵化採苗に関する研究. 長崎県水試海産魚養成事業報告. 昭和36—38年度 : 7—26.
- 20) 鈴木智之. 1965. マアジの生態学的研究. I. 食性について. 日水研研報 (14) : 19—29.
- 21) YASUDA, F. 1960. The types of food habits of fishes assured by stomach contents examination. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.* 26 (7) : 653—662.
- 22) NIKOLSKY, G. V. 1963. The ecology of fishes. 352 p. : London & New York ; Academic Press.
- 23) MANN, K. H. 1965. Energy transformations by a population of fish in the river Thames. *J. Anim. Ecol.* 34 (2) : 253—275.
- 24) CUSHING, D. H. 1951. The vertical migration of planktonic Crustacea. *Biol. Rev.* 26 : 158—189.
- 25) AHLSTROM, E. H. 1959. Vertical distribution of pelagic fish eggs and larvae off California and Baja California. U. S. Fish and Wildlife Service, *Fish. Bull.* 60 (161) : 107—146.
- 26) 服部茂昌. 1964. 黒潮ならびに隣接海域における稚魚の研究. 東水研研報 (40) : 1—158.