

ヒラメ増殖上の諸問題に関する基礎的研究

Ⅲ. ヒラメ0才魚の摂餌日周性

興石 裕一¹⁾・中西 孝¹⁾・赤嶺 達郎¹⁾
田中 邦三¹⁾・長沼 典子¹⁾

Basic Studies of Problems on the Propagation of Sinistral flounder, *Paralichthys olivaceus*

III. Diurnal Feeding Periodicity of 0-Group Flounder

YUICHI KOSHIISHI¹⁾, TAKASHI NAKANISHI¹⁾, TATSURO AKAMINE¹⁾,
KUNIZO TANAKA¹⁾ AND NORIKO NAGANUMA¹⁾

Abstract

The relationship between the abundance of the food organisms and the growth of the 0-group sinistral flounder, *Paralichthys olivaceus*, is one of the most important problems related to the propagation by release of the seedlings. As a first step to elucidate the relationships between growth and food intake in the nursery ground, the diurnal feeding periodicity of 0-group fish was investigated.

The specimens were collected from two successive sampling series of 24 hours in the shallow waters at Igarashihama, Niigata City in September, 1981. Because of the restricted food spectrum, the stomach contents could be divided into two categories, i. e. crustaceans, mainly mysids with two or three species of shrimps, and juvenile fishes of three or four species. Then the contents were classified into three digestive degrees and each weight was determined. The method applied here is useful for estimating the times of the feeding peaks.

The stomach content weight as percent body weight was high during the day and decreased gradually in the night. No feeding in the night was demonstrated, but active feeding seemed to occur during the twilight hours. These results indicate that *P. olivaceus* is a typical "day-feeder" and one of the main factors influencing the feeding activity is the light intensity. A peak of feeding activity was found during the first few hours after sunrise and then one or two peaks were observed in the afternoon. Close relationships between the feeding peaks and the diurnal activity of the food organisms were assumed, therefore the existence of available food organisms together with the fish's appetite may participate in the formation of feeding peaks.

1) 〒951 新潟市水道町1丁目5939-22 日本海区水産研究所
(Japan Sea Regional Fisheries Research Laboratory, Suido-cho, Niigata 951, Japan)

ヒラメ0才魚は浮遊生活期から変態を経て着底後、河川水の影響を受ける砂質底の浅海域を主な成育場として成長する(野沢ほか 1980; 清野・坂野 1972)。成育場における生活期間は約4カ月間(清野・浜中 1974)であり、秋口の水温低下あるいは成長に伴う食性の変化等の要因で分布域を沖合に広げるものと推定される。成育場におけるヒラメ0才魚の摂餌生態のうち食性については多くの報告(梶川 1974; 工藤 1974; 石田ほか 1977; 今林 1980)がなされているが、0才魚個体群の摂餌量と成長に関する知見は少ない。

種苗放流によりヒラメ増殖をはかる場合、放流地として天然稚魚の成育場を選ぶことが一般的であるが、比較的限定された水域を成育場とし、狭食性と言えるヒラメ0才魚にとって、餌料供給の観点から大量放流により成長、生残への悪影響が現われることも十分考えられる(安永・興石 1981)。したがって、ヒラメ0才魚個体群の摂餌-成長関係ならびに餌料生物分布生態の解明は放流量、放流時期等の決定に当たってきわめて重要な問題となる。本報告ではヒラメ0才魚の摂餌-成長関係解明の第一歩として、24時間連続採集を行い、得られた標本の胃内容物重量およびその消化状態に重点をおき、摂餌日周期性について検討した。

本文に入るに先だち調査の逐行上種々の御協力をいただいた五十嵐浜漁協の各位に厚く感謝の意を表す。

I. 材料および方法

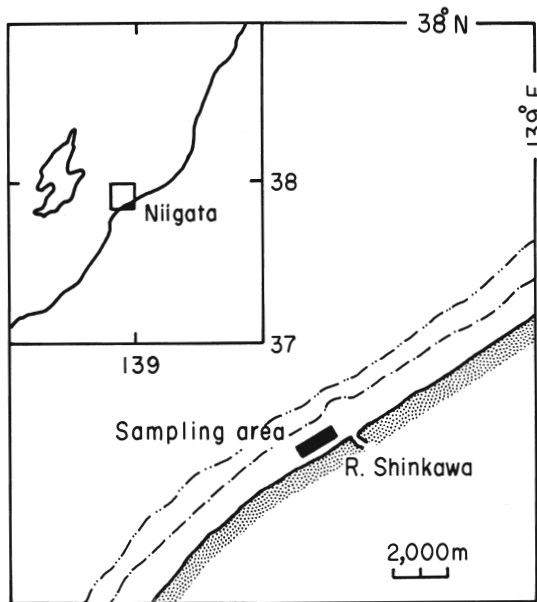
ヒラメ0才魚の採集は1981年9月新潟市五十嵐浜の新川河口西岸、水深約4mの水域(第1図)で行った。採集用具は長さ2.5mの開口用竹棒を付けた網口幅1.7m、目合5mmの小型底曳網で、調査船“いそちどり”(1.49トン、20馬力)により約1.5ノットで10~15分間曳網した。各採集時の曳網回数は採集個体数により1~4回とした。

採集方法は3時間毎の24時間連続採集とし、1次調査を7~8日(月令8~9)、2次調査を24~25日(月令25~26)に行った。採集したヒラメは胃内容物の吐き出しを押えるためMS 222

により麻酔死させた後氷冷し、1時間以内に全長および体重を測定、個体別に標識を付けた後10%海水ホルマリン溶液で固定保存した。また、混獲生物については採集後直ちに10%海水ホルマリン溶液に固定保存した。

胃内容物については各個体毎に、魚類、甲殻類に2分し、消化の程度に応じて消化度1(D-1、殆んど完全な外形を保持し種の査定が可能)、消化度2(D-2、体の一部が未消化で、ある程度の種の査定が可能)、消化度3(D-3、外形が完全に失われている内容物)に分類し、各々の湿重量を測定した。ただし、消化度3の内容物中、色、形状等から魚類、甲殻類に区分できないものについては別途測定した。

胃内容物重量体重比は各個体毎に乾重量比および湿重量比の両値を求め、各採集



第1図 ヒラメ0才魚採集水域
Fig. 1. Location of the sampling area for *P. olivaceus*.

時の平均値 $\Sigma\{(SCW/BW) \times 10^2\}/N$ を算出した。なお、乾重量は105℃で常法により求めた。また、胃内消化度指数は各個体毎に次式により求め、各採集時毎の平均値を算出した。

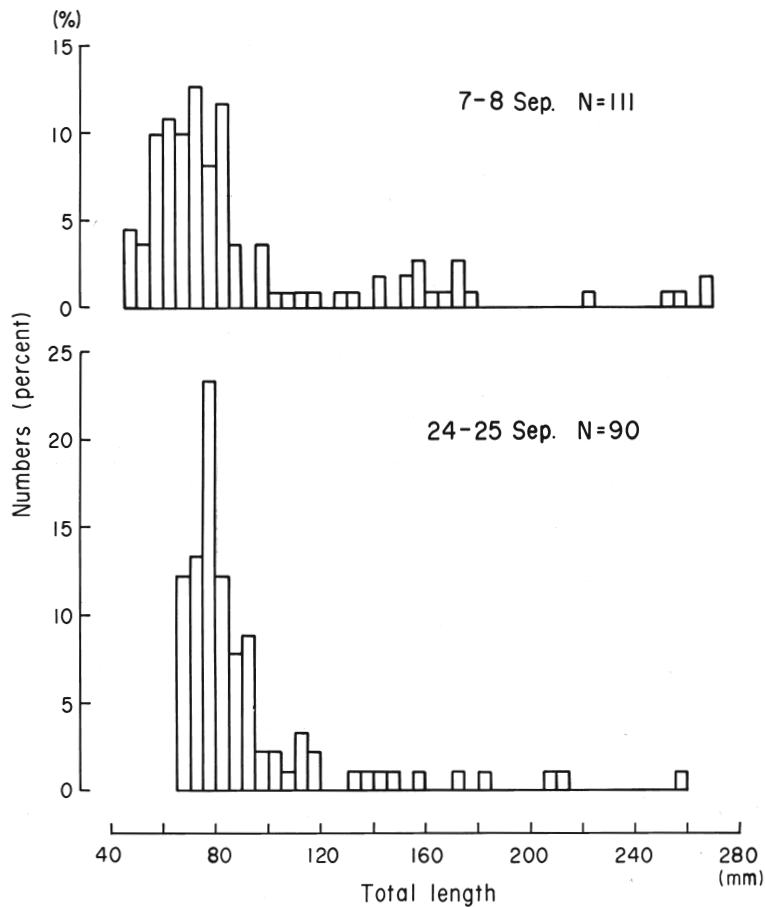
$$\text{消化度指数} = \frac{d_1 + 2d_2 + 3d_3}{SCW} \quad \text{or} \quad 4(SCW=0)$$

(d_1, d_2, d_3 : 各個体毎の D-1, D-2, D-3 それぞれの胃内容物重量。)

II. 結 果

1次調査中の天候は晴時々曇で表面水温は24~26℃, 2次調査中の天候は曇一時雨で表面水温は23~24℃であつた。全採集ヒラメ個体数は1次調査が111個体(TL: 47.1~267.9mm), 2次調査が90個体(同 65.7~257.6mm)であつた。全長組成(第2図)は多峰型を示し、各モード間の全長差は約10~20mmであつた。

本報告では0才魚を対象としたが、前川・松清(1951)は1才魚の推定体長を16.6cm, 同全



第2図 24時間連続採集ヒラメの全長組成
 Fig. 2. Size distribution of *P. olivaceus* collected from two successive sampling series of 24 hours.

第1表 ヒラメおよび主な混獲生物の各採集時における100m曳網当りの採集個体数
Table 1. Catch of *P. olivaceus* and dominant by-catch species per 100 m haul by a

Species	(7-8 Sep.)						
	12:00	15:00	18:00	21:00	0:00	3:00	6:00
<i>Paralichthys olivaceus</i> (Hirame)	0.74	1.22	0.75	0.69	1.33	1.20	0.74
<i>Heteromycteris japonicus</i> (Sasaushinoshita)	-	3.4	3.7	22.9	11.3	17.2	5.9
<i>Rhinoplagusia japonica</i> (Kuroushinoshita)	2.4	4.0	2.8	7.1	5.4	8.1	-
<i>Tarphops oligolepis</i> (Aramegarei)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sillago sihama</i> (Kisu)	-	-	1.6	3.8	2.6	3.7	1.2
<i>Suggrundus meerdervoorti</i> (Megochi)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callionymus punctatus</i> (Nezumigochi)	-	-	1.3	3.0	3.2	-	-
<i>Fugu niphobles</i> (Kusafugu)	-	-	-	12.0	3.1	4.4	-
<i>Engraulis japonica</i> (Katakuchiiwashi)	-	-	-	-	-	2.5	-
<i>Euphrymna morsei</i> (Mimiika)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acetes japonicus</i> (Akiami)	23.9	167.5	232.2	5.4	47.7	56.6	392.6
<i>Crangon affinis</i> (Ebijako)	7.4	49.4	48.2	25.8	62.5	77.0	56.7
<i>Matuta planipes</i> (Amimekinsengani)	-	-	1.2	-	1.4	1.8	-
Caridea unknown	-	-	-	-	-	-	4.5
Portunidae unknown	-	1.1	-	-	1.3	-	-
Brachyura juvenile unknown	1.8	-	-	-	-	-	-
Paguridae unknown	-	-	-	-	-	-	-

長について篠田(1974)は23.9cm, 石田ほか(1978)は29.9cmと報告し, また, 佐藤(1975)は1才魚の体長範囲を10.0~24.0cm(平均17.2cm)と報告している. これらの値および調査時期を考慮して, 本報告では便宜的に全長18cm以下の個体を0才魚とみなし, 胃内容分析に供した.

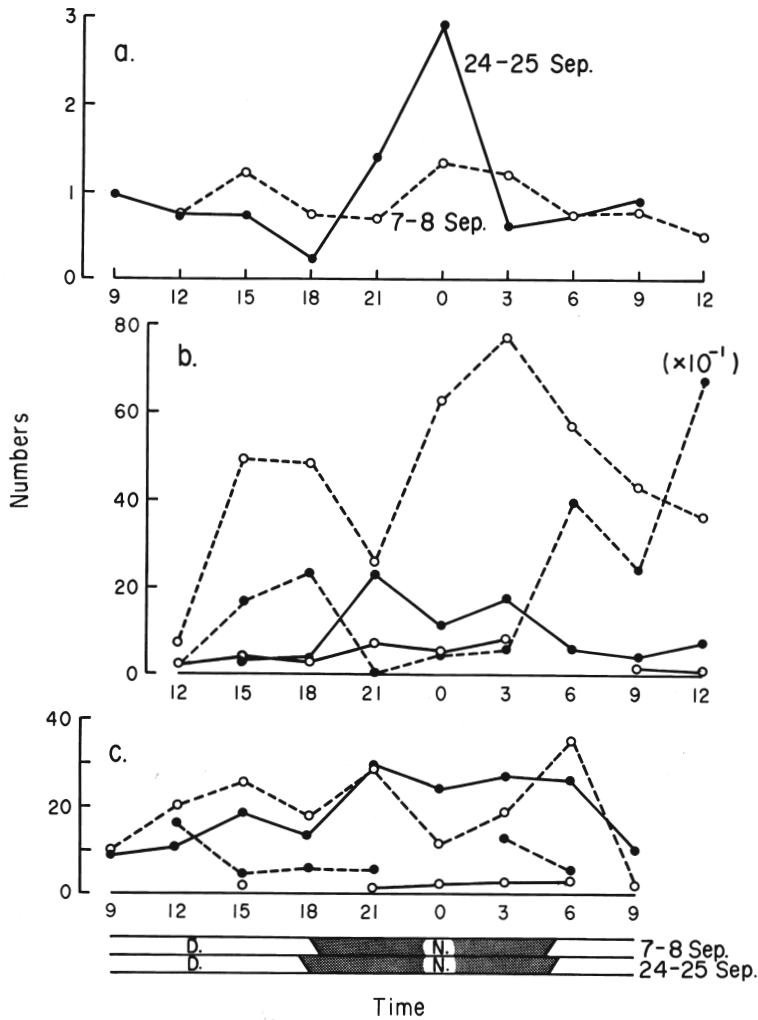
曳網により得た主な生物の種別採集個体数を第1表および第3図に示した. 図, 表ともに曳網距離100m当りの採集個体数を示しており, ヒラメを除き100m曳網当りの採集が1個体以上の種を示した. 主な混獲生物は魚類ではササウシノシタ *Heteromycteris japonicus*, クロウシノシタ *Rhinoplagusia japonica*, キス *Sillago sihama*, メゴチ *Suggrundus meerdervoorti*, ネズミゴチ *Callionymus punctatus*, クサフグ *Fugu niphobles*, 甲殻類ではアキアミ *Acetes japonicus*, エビジャコ *Crangon affinis* であつた. 採集個体数を時刻別にみると, ヒラメでは1次調査で15時および0時, 2次調査で0時にピークを示し夜間に多くなつている. ササウシノシタ, クロウシノシタ, キス, ネズミゴチ等でも入網率は夜間に高い傾向が認められた. 一方, アキア

small trawl net (mouth width: 1.7 m) in two successive sampling series of 24 hours.

		(24-25 Sep.)									
9 : 00	12 : 00	9 : 00	12 : 00	15 : 00	18 : 00	21 : 00	0 : 00	3 : 00	6 : 00	9 : 00	
0.77	0.50	0.97	0.73	0.73	0.23	1.38	2.90	0.60	0.75	0.90	
4.2	7.5	8.5	10.7	18.3	13.3	29.4	24.0	27.0	26.0	10.0	
1.5	1.0	-	-	1.7	-	1.6	2.3	2.7	3.0	-	
-	-	1.0	-	-	-	1.1	-	-	-	-	
1.9	-	1.3	-	1.5	2.0	2.9	1.3	2.1	1.8	-	
-	-	-	-	-	1.0	1.5	1.0	1.0	1.1	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	
237.8	671.1	-	15.8	4.5	5.8	5.5	-	12.7	5.6	-	
42.9	35.8	9.9	20.1	25.6	17.8	28.4	11.9	18.8	35.0	2.3	
-	-	-	-	-	-	1.1	-	1.2	-	-	
-	-	-	-	-	-	1.1	2.0	1.9	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	2.4	-	

ミについては日没あるいは日の出時にピークが認められた。

1次、2次調査を通じたヒラメ0才魚の主な餌料生物はアミ類、アキアミ、エビ類（コエビ族）、カタクチイワシ稚魚、ニベ科魚類の稚魚で、これらが個体数、重量ともに全体の90%以上を占め、混獲生物として多数採集され、かつ大きさも摂餌可能なものである。ササウシノシタ、エビジャコではそれぞれ1および2例摂餌が認められたのみであった。また、胃内の魚類および甲殻類の重量比（第4図）はヒラメの全長、採集時刻により異なり、全長階級別に甲殻類の占める割合（第4図、Total）をみると全長80mm以下では1次、2次調査でそれぞれ50、30%であるのに対し、120mm以上180.7mm未満ではそれぞれ12、8%であった。採集時刻別の重量比では、標本数が少ないため明確にはいえないが、日没および日の出前後に甲殻類の比率が高くなる傾向がみられ、80mm以下のヒラメ稚魚では昼間（12時前後）にも甲殻類の比率が高かった。第4図において各時刻における魚類、甲殻類それぞれの面積の合計比率と図中のTotalの欄の面積比が異なるのは各時刻における採集個体数および胃内容重量が異なることによつて

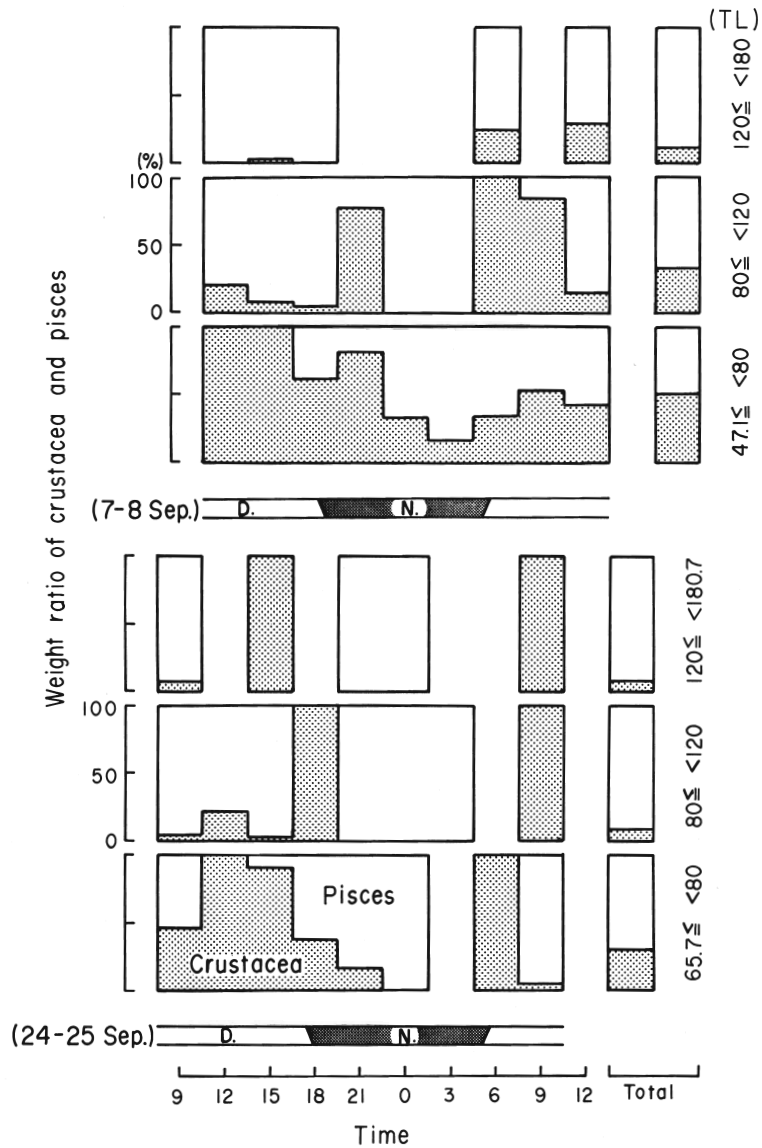


第3図 各採集時における100m曳網当りの採集尾数
a: ヒラメ, b, c: 主な混獲種

Fig. 3. Catch per 100m haul at each sampling time. a: *P. olivaceus*, b, c: main by-catch species, —●—; *Heteromycteris japonicus*, —○—; *Rhinoplagusia japonica*, ...●...; *Acetes japonicus*, ...○...; *Crangon affinis*

いる。また、ここでは胃内容物の消化度を考慮せず魚類、甲殻類に区別可能な内容物の総重量比を示しているが、甲殻類の胃内消化時間は魚類より早い傾向（後述）が認められることから、胃内の両者の重量比を摂餌量の比率に変換するには甲殻類の比率を多少大きく見積る必要がある。

清野(1973)、浜中・清野(1978)はヒラメが視覚により索餌を行う“day-feeder”であると報告しているが、今回の調査における摂餌個体の出現率(第2表、第5図)、胃内容重量体重量比(第2表、第6図)からも摂餌が昼間に行われていることは明らかである。すなわち、摂餌個体の出現率は昼間高く80%以上であるが、夜間徐々に減少して3時(1次調査)あるいは6時(2次調査)に最低値を示し、胃内容重量体重量比も昼間に高く夜間は低くなった。胃内容重量



第4図 各採集時におけるヒラメ0才魚の全長階級別の胃内容物中の魚類，甲殻類重量比

Fig. 4. Diurnal change in weight ratio of crustacea and pisces among food organisms of *P. olivaceus*.

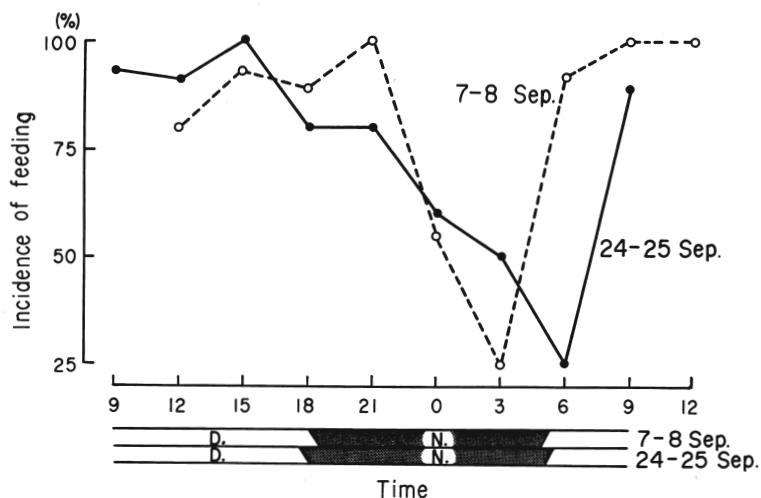
体重比の最大値は1次調査では9時に，2次調査では15時に認められた。なお，これらの最大値（乾重量比）はそれぞれ5.05%，2.93%で飼育実験魚の飽食時の値，TL約90mmの供試魚に冷凍ツノナシオキアミを投餌して得た値，約9.2%（興石，未発表），の55%および32%に相当する。

胃内容重量体重比には日没前および日の出後のピークが認められたが，より正確な摂餌時刻の推定を目的に胃内容物の消化度別重量を魚類，甲殻類に分けて求めた(第3表)。表中の値は

第2表 各採集時におけるヒラメ0才魚の摂餌個体の出現率および胃内容重量体重比

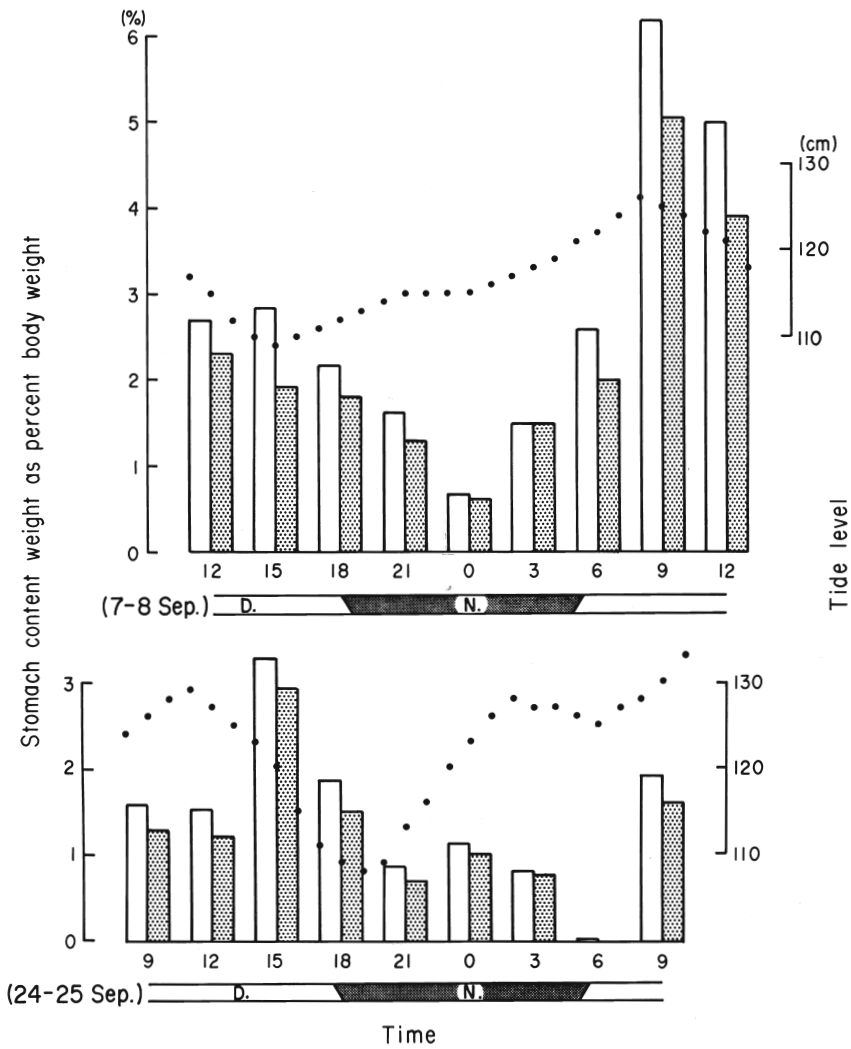
Table 2. Incidence of feeding and stomach contents weight of *P. olivaceus* at each sampling time.

Time	Numbers of fish examined	Total length (mm)		Incidence of feeding (%)	Stomach contents weight/Body weight (Average, %)	
		Range	Average		wet/wet	dry/dry
(7-8 Sep.)						
12:00	10	55.7~158.3	85.6	80	2.69	2.32
15:00	14	47.1~174.4	93.9	93	2.84	1.94
18:00	9	47.8~173.5	91.6	89	2.18	1.81
21:00	9	53.7~85.6	68.0	100	1.63	1.30
0:00	20	48.7~151.2	73.7	55	0.68	0.62
3:00	12	59.4~126.2	84.3	25	1.49	1.49
6:00	13	58.1~177.0	97.2	92	2.59	2.00
9:00	10	48.0~95.7	71.5	100	6.17	5.05
12:00	9	47.3~165.8	89.6	100	4.99	3.90
(24-25 Sep.)						
9:00	14	66.3~180.7	90.9	93	1.58	1.29
12:00	11	69.3~92.6	82.0	91	1.53	1.21
15:00	8	69.0~149.8	90.2	100	3.28	2.93
18:00	5	69.8~88.9	78.9	80	1.86	1.50
21:00	10	65.7~141.5	88.4	80	0.87	0.69
0:00	20	67.9~173.0	87.5	60	1.13	1.04
3:00	6	77.7~95.9	87.9	50	0.81	0.77
6:00	4	68.7~156.3	93.2	25	0.02	0
9:00	9	66.4~136.1	89.0	89	1.91	1.61



第5図 各採集時における摂餌個体の出現率

Fig. 5. Diurnal change in incidence of feeding of *P. olivaceus*.



第6図 各採集時における胃内容重量体重比 (□; 湿重量比, ▨; 乾重量比)
潮位(・)は第一港湾建設局新潟西港検潮所測定値である

Fig. 6. Diurnal change in stomach content weight as percent body weight expressed as wet/wet (white) and as dry/dry (specked). Tide level measured at tide-gage station at Niigata Port indicated.

各採集時における胃内容物総重量に対する各成分の重量パーセントを示している。まず魚類についてみるとD-1(消化度1)の割合は1次調査で15時および6時, 2次調査で9時および15時に高くなっている。これに対し甲殻類のD-1比率は21時, 9時(1次調査), 18時(2次調査)に高値を示した。これらの時刻におけるD-2, D-3の重量比を考慮すると活発な摂餌が採集間隔3時間のどの時刻に行われたかおよそその推定が可能である。また, この表から消化度別のピークを経時的に結ぶと, 1次調査では魚類について15時(D-1)→18時(D-2)→0時(D-3), 甲殻類で21時(D-1)→21時(D-2)→0時(D-3)と比較的明瞭に消化過程が追跡できる。したがって, 摂餌から全量の胃外排出までの消化時間として, 餌料

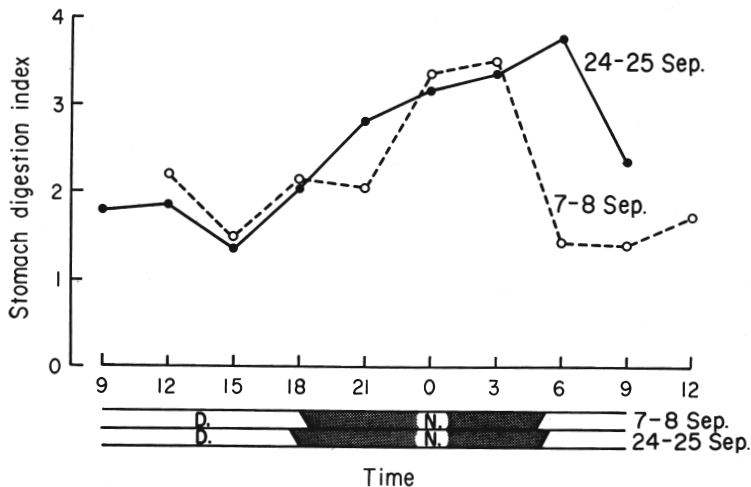
第3表 各採集時における胃内容物の消化度別重量比

Table 3. Classification of stomach contents in terms of digestive degrees. Content weights of each degree are represented as percent of whole content at each sampling time.

Time	Pisces			Crustacea			Unsorted
	D-1*	D-2*	D-3*	D-1	D-2	D-3	D-3
(7-8 Sep.)							
12:00	56.1	40.2	0	3.1	0	0.6	0
15:00	91.1	4.0	0	2.4	2.4	0.2	0
18:00	1.0	69.0	10.5	6.6	6.8	0.9	5.2
21:00	0	17.8	4.2	55.0	16.7	6.2	0
0:00	0	14.9	66.8	0	6.2	4.1	8.0
3:00	0	95.0	0	0	5.0	0	0
6:00	86.7	0.6	0	12.2	0.4	0	0.2
9:00	8.5	20.2	0	60.6	9.5	0.8	0.5
12:00	55.4	14.8	0	19.9	0.4	7.3	2.2
(25-25 Sep.)							
9:00	73.5	16.7	0	3.8	3.4	0	2.7
12:00	33.1	38.6	0	13.7	10.4	1.8	2.4
15:00	62.9	14.1	0	15.3	7.8	0	0
18:00	32.8	0	0	31.5	10.7	0	25.0
21:00	0	53.8	28.8	0	4.0	1.4	12.1
21:00	0	84.9	5.1	0	0	0	10.0
3:00	0	67.3	32.8	0	0	0	0
6:00	0	0	0	0	0	100	0
9:00	23.6	61.3	6.9	0	6.9	1.2	0

*: D-1; Un-digested matter, D-2; Semi-digested matter, D-3; Digested matter.

生物が魚類の場合は約12時間、甲殻類では約6時間を要すると推定される。なお、第3表で1次調査3時の魚類D-2、2次調査6時の甲殻類D-3に、非常に高い値が示されているが、両採集時の摂餌個体の出現率が低く、したがって、標本数が少なかったことによると思われる。



第7図 各採集時における胃内消化度指数

Fig. 7. Diurnal change in stomach digestion index of *P. olivaceus*.

消化度別重量比では摂餌個体のみが対象となるが、さらに空胃個体も含めた胃内消化度指数の経時変化（第7図）をみると、1次調査では12～15時、18～21時、3～6時（9）、2次調査では12～15時および6～9時の間に減少が認められ、主な摂餌ピークがそれぞれ3回および2回存在したことが示唆された。

Ⅲ. 考 察

魚類の摂餌日周性の形成には大きく分けて、1. 消化能力と食欲、索餌方法、成長速度等のその種に固有な生理特性、2. 光、温度、潮汐、塩分といった物理・化学環境特性、3. その種の栄養生態的地位から規定される餌料生物種あるいは餌料競合種等の生物環境特性の3点が関与すると考えられる。ここでは光条件および餌料生物環境を中心に考察する。

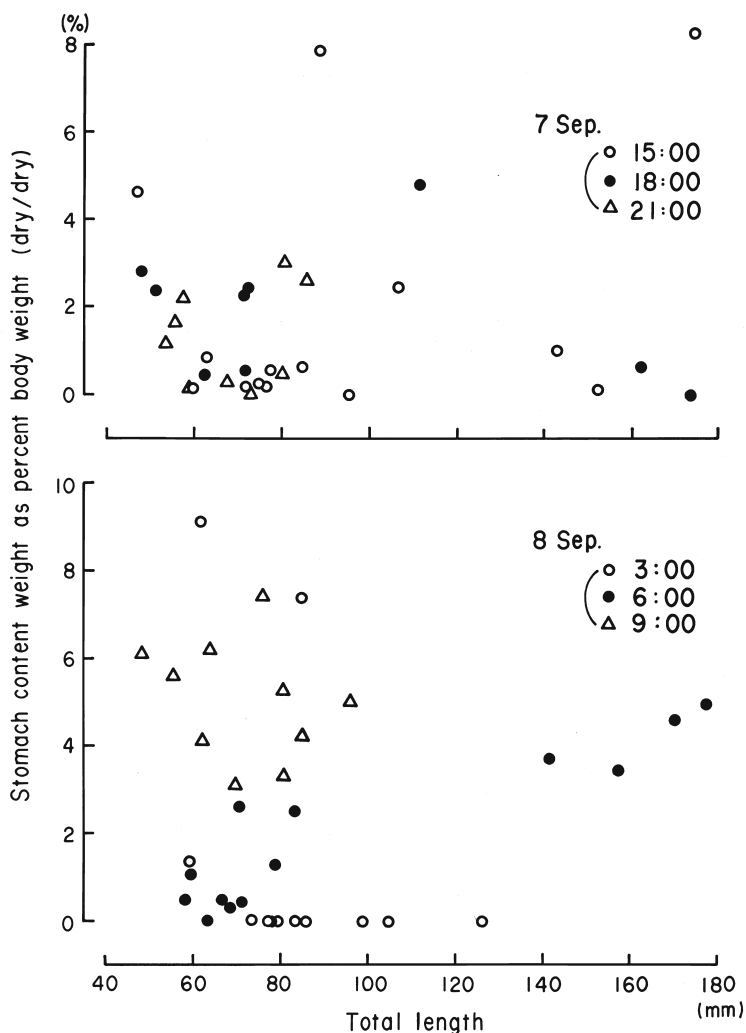
胃内容物からみたヒラメ0才魚の摂餌活動は完全な昼型であり、夜間には摂餌個体の出現率、胃内容重量体重比ともに低下し、胃内消化度指数は上昇した。したがって、ヒラメ0才魚の索餌活動はもつぱら視覚によつてなされていると考えられる。今回の調査からヒラメ0才魚の索餌可能照度を求めることはできないが、1次調査（日没18時5分、日の出5時19分）における甲殻類の消化度（第3表）をみると21時にD-1の比率が上がり、また、一部はD-2まで消化が進んでいること、天候が悪く、短日化した2次調査（日没17時39分、日の出5時33分）では21時あるいは6時にD-1の胃内容物がみられなかつたことから、いわゆる薄明時には活発な、摂餌活動がなされることが示唆される。

EDWARDS and STEELE(1968)はヒラメと生態上の地位が類似すると考えられるツノガレイの一種 *Pleuronectes platessa* 0才魚を対象に、6、7月太陽が水平線下12°以下とならないイギリスのLoch Eweでは日の出時の0才魚にかなりの胃内容物が存在すること、すなわち、夜間でもいわゆる薄明条件下であれば摂餌が行われることを報告している。ヒラメについても摂餌可能な照度条件はほぼ同様であると推察される。ヒラメ0才魚については本報告と同様に、清野(1973)が夜間時間経過とともに空胃率が高くなること、浜中・清野(1978)が摂餌指数($\Sigma SCW / \Sigma BW \times 10^2$)は昼に高く夜中から薄明時にかけて低下することを報告している。

摂餌日周性に対する潮汐の影響として *P. platessa* を対象に、KUIPERS(1977)は摂餌時間が、THIJSEN et al.(1974)は摂餌活動が潮汐に規制されることを報告している。第6図には胃内容重量体重比とともに潮位（第1港湾建設局新潟西港検潮所測定）の経時変化を示したが、両者に有意な相関は認められなかつた。新潟県沿岸での潮差は大潮時でも30cmに満たないことから、摂餌活動に対する潮汐の影響を調査することはかなり難しいものと考えられる。

昼間摂餌活動を行う視覚索餌型魚類では通常摂餌活動のピークは朝と夕にみられる(BLAXTER 1970)。連続採集により得たヒラメ0才魚の胃内容重量体重比の最大値は日の出約3時間後の9時および日没約3時間前の16時に認められた。また、胃内消化度指数から、1次調査では12～15時および18～21、3～6（9）時、2次調査では12～15時および6～9時に活発な摂餌が行われたと推定され、大まかに言えば、ヒラメ0才魚は日の出後の約3時間に1回、午後日没までの間に1～2回摂餌活動のピークを持つと言えよう。

ここで興味深い点は摂餌活動のピーク間で主な餌料生物種が異なっていることである。すなわち、12～15時および6時には魚類稚魚が、日没前後および9時には小型甲殻類が主たる被食生物となつており（第3表）、餌料生物の“来遊”が摂餌活動のピークの形成要因となつていることが考えられる。また、第8図は1次調査の採集時刻別の各個体の胃内容重量体重比を全長別にプロットしたものであるが、8日の6時および9時についてみると、120mm以上の魚類を



第8図 1次調査における各採集時の全長別胃内容重量体重比
 Fig. 8. Relationship between the stomach content weight as percent body weight and total length of *P. olivaceus* at each sampling time on 7-8 September.

主餌料とする個体では6時にすでに胃内容重量体重比が4%レベルに達していたのに対し、80 mm未達の小型甲殻類を主餌料とする個体では9時になつて始めて胃内容重量体重比が4%レベルを越している。このことも餌料生物の種類、分布量あるいはその活動日周性といつた要因がヒラメ0才魚の摂餌ピークの出現に大きな影響を持つことを示唆している。

今回の調査結果から、五十嵐浜におけるヒラメ0才魚の摂餌日周性は摂餌時間を索餌可能な照度条件によつて制限され、また、摂餌活動のピークの形成には餌料生物の得やすさが重要な要因になつていることが推察された。摂餌活動を左右する要因としては、消化速度、食欲等のヒラメ個体の生理条件もまた重要であると考えられ、これらについては今後検討を加える必要があろう。

ヒラメ0才魚の入網率は清野(1973), 浜中・清野(1978)の報告と同様に昼間低く夜間に高かった。清野(1973)はヒラメの昼間の摂餌活動がGROOT(1971)のいう底から離れて泳ぐ“swimming activity”的なものであろうと推察し, ここに入網率低下の原因を求めている。しかしながら, 飼育下のヒラメ稚魚の摂餌行動は給餌された餌への飛びつきと直後の潜砂行動が一般的であり, フィールドにおける潜水観察でも昼間長時間索餌遊泳することは認められていない。これらの点からヒラメ0才魚の摂餌行動が“swimming activity”型であるとは考えにくく, 昼間の入網率の低下はむしろ視覚による採集用具からの逃避によるものと考えるのが妥当であろう。クルマエビ放流に際してヒラメ稚魚は食害魚となるが放流点への積極的な蟻集は認められない(安永・興石 1980)事実もあり, ヒラメの摂餌行動は少なくとも24時間という比較的短い時間スケールにおいては, 環境中の餌料生物の活動周期, 分布量に多く影響される“待ち伏せ”型であると言えよう。

今後はさらに調査事例を積み重ね, ヒラメ0才魚摂餌日周性に対する餌料生物の活動日周性, 潮汐等の影響について検討を加えるとともに, 成育場における日間摂餌量の推定を試みる予定である。

Ⅳ. 要 約

ヒラメ0才魚の摂餌日周性を明らかにすることを目的に3時間毎の24時間連続採集を行い, 採集魚の胃内容物をその重量と消化状態に重点をおいて分析した。得られた結果は以下のとおりである。

1. 主な餌料生物はアミ類, アキアミ, 稚エビ類(コエビ族), カタクチイワシ稚魚, ニベ科魚類稚魚であり, 食性は比較的単純(狭食性)であつた。
2. 摂餌個体の出現率, 胃内容重量体重比は昼間高く, 夜間減少した。したがって, ヒラメ0才魚は昼型の摂餌活動を行うといえる。
3. 日没約3時間後および日の出約40分後の胃内容重量体重比および消化度から, いわゆる薄明時にも活発な摂餌活動が行われるものと推察された。
4. 消化度別の胃内容重量の経時変化から, 摂餌活動のピークは日の出から約3時間内に1回, 正午から日没へかけて1ないし2回存在すると言える。
5. 摂餌活動のピーク形成には餌料生物の分布量, 活動日周性等が強く関与するものと推定された。

文 献

- BLAXTER, J. H. S. (1970). Limiting light effects on feeding. pp. 233-238. In *Marine Ecology I* part 1, ed. KINNE, O., Wiley-Interscience London, 681 pp.
- EDWARDS, R. and J. H. STEELE (1968). The ecology of O-group plaice and common dabs at Loch Ewe. I. Population and food. *J. Eep. Mar. Biol. Ecol.*, **2**: 215-238.
- GROOT, S. J. DE, (1971). On the interrelationships between morphology of the alimentary tract, food and feeding behaviour in flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes). *Neth. J. Sea Res.*, **5** (2): 121-196.
- 浜中雄一・清野精次(1978). 由良川沖魚類の日周期活動と食性の関係について. 京都海洋センター研報, (2): 117-128.
- 今林博道(1980). 生物群集内における稚魚期および若魚期のヒラメの摂餌生態—I. 個体群の種内関係. 日水誌, **46**(4): 427-435.
- 石川 修・田中邦三・佐藤秀一・庄司泰雄(1977). ヒラメの資源生態調査-II. 館山湾における若令期の生態. 千葉水試研報, (36): 23-31.

- ・ ・ ・ ・ ・ 庄司泰雄 (1978). ヒラメの資源生態調査—III. 内房及び外房海域のヒラメの年令と成長. 同誌, (38) : 31-36.
- 梶川 晃 (1974). 発育段階別の食性. 鳥取水試報告, (15) : 25-33.
- 清野精次 (1973). 栽培漁業のための生態学的調査. 水産海洋研究会報, (22) : 54-68.
- ・ ・ ・ ・ ・ 坂野安正 (1972). 若狭湾西部海域 (丹後海) における若令期ヒラメの生態について. 昭和46年度日本海栽培漁業漁場資源生態調査報告書, 京都水試 : 3-34.
- ・ ・ ・ ・ ・ 浜中雄一 (1974). ヒラメの資源生態学的研究, 発育段階別分布生態. 日本海栽培漁業事前調査結果, 日本海栽培漁業推進協議会 : 35-45.
- 工藤泰夫 (1974). ヒラメの資源生態学的研究, ヒラメを中心とした食物連鎖. 同誌 : 46-51.
- KUIPERS, B. R. (1977). On the ecology of juvenile plaice on a tidal flat in the Wadden Sea. *Neth. J. Sea Res.*, **11** (1) : 56-91.
- 前川兼佑・松清恵一 (1951). 山口県瀬戸内海に於ける重要生物の資源学的研究 第2報ヒラメ *Paralichthys olivaceus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の年令査定について. 日水誌, **16**(12) : 179-181.
- 野沢正俊・西田輝己・山本達雄 (1980). 鳥取県沿岸におけるヒラメ資源の動向. 鳥取水試報告, (21) : 60-68.
- 佐藤祐二 (1975). 仙台湾を中心としたヒラメ *Paralichthys olivaceus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) の生活史について. 東北水研研報, (35) : 15-30.
- 篠田正俊 (1974). ヒラメの年令と成長について. 鳥取水試報告, (15) : 80-87.
- THIJSSSEN, R., A. J. LEVER and J. LEVER (1974). Food composition and feeding periodicity of O-group plaice (*Pleuronectes platessa*) in the tidal area of a sandy beach. *Neth. J. Sea Res.*, **8** (4) : 369-377.
- 安永義暢・輿石裕一 (1980). 日本海沿岸におけるクルマエビ種苗放流追跡調査上の基礎的考察. 日水研報告, (31) : 129-151.
- ・ ・ ・ ・ ・ (1981). ヒラメ増殖上の諸問題に関する基礎的研究. II. ヒラメ幼魚とアミ類の分布量に関する一考察. 同誌, (32) : 9-26.