

長崎県大瀬戸町柳浜において  
ヒラメ着底仔稚魚を捕食する魚類の食性

乃一 哲久, 草野 誠,\*<sup>1</sup> 植木 大輔,\*<sup>2</sup> 千田 哲資

Feeding Habit of Fishes Eating Settled Larval and  
Juvenile Japanese Flounder (*Paralichthys olivaceus*)  
at Yanagihama Beach, Nagasaki Prefecture

Tetsuhisa NOICHI, Makoto KUSANO,  
Daisuke UEKI, and Tetsushi SENTA

Feeding habit of fishes concurring with larval and juvenile Japanese flounder which settled along Yanagihama Beach near Nagasaki was studied. Of 10 species having taken some fish, nine were found to have eaten Japanese flounder. Fishes which live near or close to the sea bed and have relatively wider mouth, such as *Trachinocephalus myops*, *Pseudoblennius percoides*, *Chelidonichthys spinosus* and *Paralichthys olivaceus*, were considered to be serious predators for Japanese flounder. Aquarium observation showed that juvenile Japanese flounders were attacked by a predator mostly when they swam up from bottom to take food. This may explain why a high incidence of predation temporarily coincided with the high feeding activity of Japanese flounder at Yanagihama Beach.

**Key words:** ヒラメ *Paralichthys olivaceus*; 捕食者 predator; 食性 feeding habit.

砂浜海岸から採集されるヒラメ (*Paralichthys olivaceus*) 仔稚魚の体長組成は、着底直後の個体群に急激な減耗が生じることを示唆している。<sup>1-3</sup> この原因としては、被食、餓死、病死、沖合への逸散など様々な要因が考えられるが、Tanaka et al.<sup>1)</sup> は、この現象は、逸散などよりもむしろ、被食もしくは飢餓、あるいはそれらが複合することによって生じると考察している。

これまで若齢期ヒラメの被食に関する研究は、主に栽培漁業を目的とした放流種苗について行われてきた。<sup>4)</sup> そして、ヒラメ種苗は、放流直後の高密度状態において、17種の魚類、カザミ (*Portunus trituberculatus*)、ニチリンヒトデ (*Solaster paxillatus*) などによって、短期間に大量に捕食されるこ

とが知られている。<sup>4-9)</sup> 一方、天然ヒラメの被食に関しては、南<sup>10)</sup> が日本海沿岸で確認された被食事例を収集した報告の他、幾つかの断片的な報告があるに過ぎない。<sup>1,2,4,11-15)</sup>

著者らは長崎県大瀬戸町柳浜においてヒラメ着底仔稚魚を捕食する魚類の調査を行い、アナハゼ (*Pseudoblennius percoides*)、ホウボウ (*Chelidonichthys spinosus*)、ヒラメなど9種の魚類を捕食者として確認し、捕食者と被食者のサイズ、被食事例が見られた時間帯や潮時などについて先に報告した。<sup>3)</sup> 本報ではそれらの魚類の食性について報告する。

#### 材料と方法

標本は、1990-1991年の3-7月に長崎県大瀬戸町

\*<sup>1</sup> 関大栄太源, 〒852 長崎市光町3-32.

\*<sup>2</sup> 関極洋, 〒810 福岡市中央区舞鶴3-7-13.

\*<sup>3</sup> 平成4年度日本水産学会春季大会(東京)において口頭発表, 現在同会誌に投稿中.

柳浜(北緯 32°59.3', 東経 129°38.9')の大潮干潮線付近から採集した。採集は, 原則として毎月 2 回, 大潮日の昼間の干潮時に行ったが, ヒラメ仔稚魚の出現盛期である 4-5 月には, 大潮日以外にも採集を行った。さらに兩年とも, 4-5 月には, 各年 3 回ずつ計 6 回の 24 時間採集を行った。24 時間採集では, 約 3 時間間隔の採集を連続 9 回行い, これを 1 回の採集とした。

採集には網口幅 1.5m, 袋網目合い 1mm の小型押し網<sup>16)</sup>もしくは桁曳き網<sup>3)</sup>を使用した。また, 採集中に目に付いた魚類はできるかぎり玉網ですくい取った。採集物は, 5% 中性ホルマリン液で約 2 時間固定し, 95% エタノール中に保存した。

標本は, 種査定と体長測定を行い, 口器の形態や大きさより, ヒラメ仔稚魚の捕食が可能と思われた標準体長 25mm 以上の魚類全てについて胃内容物を調査した。胃内容物の観察と計数は実体顕微鏡下で行い, 餌料生物は多毛類, カイアシ類, アミ類, 端脚類, 十脚甲殻類, 魚類, その他の 7 つに区分し, 魚類については可能な限り種のレベルまで査定した。なお, 消化の影響で個体数や具体的な分類群が不明な生物は, 一律に消化物として扱い, 今回の結果には含めなかった。

胃内容物の調査結果は魚種別に個体数法で解析した。個体数法による解析には, 餌料生物の量的 (biomass) な情報が加味されていないため, ヒラメを捕食していた魚類については, さらに, 点数法も用いて解析した。点数は, 胃内容物中から得られた餌料生物のうち, 消化の影響を受けていないものを選び, 湿重量を測定し, 上記の分類群別に平均値を求め, それらの比を基に算出した。

また, 24 時間採集でまとまった数の標本が得られた魚種については, 摂餌率の日周変化も調査し, 各魚種が摂餌を行う時間帯についても検討を加えた。

さらに, 食性調査の補足として, 1991 年の 5 月下旬に柳浜から採集した全長約 15mm のヒラメ十数個体と全長約 50mm のホウボウとアナハゼ各 1 個体を底に砂を敷いた 60×30×35cm の水槽で同時に飼育し, それらの摂餌行動を観察した。なお, 飼育は約 1 週間行い, 1 日 1 回, 市販の冷凍アミを餌料として与えた。アナハゼについては, 前記とほぼ同じサイズの 3 個体を 35×20×30cm の水槽で, 個別に飼育し, これらにヒラメを捕食させ, 摂餌後 30, 60, 120 分後に開腹し, 胃内のヒラメの様子を観察した。

**Table 1.** Stomach contents of fishes collected at Yanagihama Beach in 1990-1991, expressed in the numerical method.

Species	Examined specimens		Frequency* (%)	Food items (%N)						
	No.	SL(mm)		Polychaeta	Copepoda	Mysidacea	Amphipoda	Decapoda	Pisces	Others
<i>Plotosus lineatus</i>	1	115.0					100			
<i>Trachinocephalus myops</i>	5	59.3-119.0	20.0						100	
<i>Stereolepis doederleini</i>	12	22.2- 30.3	8.3			93	1		6	
<i>Apogon niger</i>	1	50.4		9			91			
<i>Favonigobius gymnauchen</i>	295	25.0- 72.6	0.7	2	14	28	44	7	1	4
<i>Acanthogobius flavimanus</i>	1	176.5							100	
<i>Inimichus japonicus</i>	1	81.0		empty						
<i>Hexagrammos otakii</i>	4	34.0- 52.9					100			
<i>Inegocia japonica</i>	2	75.9- 83.1						100		
<i>Pseudoblennius percoides</i>	120	28.0- 65.9	4.1			7	71	3	17	2
<i>Pseudoblennius cottoides</i>	141	26.1- 43.1	3.5			12	79	1	6	2
<i>Chelidonichthys spinosus</i>	29	25.1-106.9	20.7			12	67	5	14	2
<i>Repomucenus richardsonii</i>	28	41.0-121.1	3.6	2			6	73	15	4
<i>Paralichthys olivaceus</i>	38	25.9- 71.9	10.5			26	24	12	37	1
<i>Tarphops oligolepis</i>	12	30.1- 54.1	8.3			35	24	34	4	3
<i>Pleuronichthys cornutus</i>	4	51.1- 80.3		100						
<i>Kareius bicoloratus</i>	1	63.8		86			14			
<i>Heteromycteris japonica</i>	20	38.9- 76.1		4	45	2	49			
<i>Paraplagusia japonica</i>	8	55.9-115.8			75		25			
<i>Takifugu niphobles</i>	4	63.0- 93.4					75	25		
<i>Takifugu pardaris</i>	1	97.6					67	33		

\* Frequency of occurrence of the specimens which had eaten the flounder.

結 果

個体数法による解析

2年間で21種628個体の魚類を調査した。1990、1991年ともに、漁具及び漁獲努力量はほぼ等しく、Table 1に示した調査個体数は、柳浜における潜在的なヒラメ捕食者の現存量の比を反映している。

胃内容物を調査した魚類の多くは、端脚類、アミ類などの小型甲殻類を捕食しており、魚類を捕食していたのは10種であった (Table 1)。このうち、マハゼ (*Acanthogobius flavimanus*) を除く、オキエソ (*Trachinocephalus myops*)、オオクチシナギ (*Stereolepis doederleini*)、ヒメハゼ (*Favonigobius gymnauchen*)、アナハゼ、アサヒアナハゼ (*Pseudoblennius cottoides*)、ホウボウ、ネズミゴチ (*Repomucenus richardsonii*)、ヒラメ、アラメガレイ (*Tarphops oligolepis*) の9種がヒラメを捕食していた。

ヒラメを捕食していた魚類の胃内容物は、オキエソでは全てが魚類であったのに対し、他の8種では、個体数的には甲殻類が多く、魚類の占める割合は最高でもヒラメの37%であった。

胃内容物からのヒラメの出現頻度は、オキエソとホウボウで約20%、ヒラメで10%、他の魚類では10%未満であった。

なお、頭長もしくは上顎長と標準体長との関係式によって求めた被食ヒラメの復元体長の範囲は、7.9-12.8mmSLであった。\*

点数法による解析

点数法による解析結果を Fig. 1 に示した。胃内容物中に占める魚類の割合は、オキエソ、ヒラメ、アナハゼ、ホウボウ、オオクチシナギ、アサヒアナハゼ、ネズミゴチ、アラメガレイ、ヒメハゼの順に高く、特に前5種では胃内容物の40%以上が魚類であった。しかし、胃内容物中に占めるヒラメの割合は、上記の順とは一致せず、オキエソ、ホウボウ、ネズミゴチ、アサヒアナハゼ、ヒラメ、オオクチシナギ、アナハゼ・アラメガレイ・ヒメハゼの順に高く、前2種では胃内容物の約40%がヒラメであった。

これらの種がヒラメ以外に捕食していた魚類は、オキエソではヒメハゼ；ヒラメではキビナゴ (*Spratelloides gracilis*)、オキエソ、ヒメハゼ；アナハ

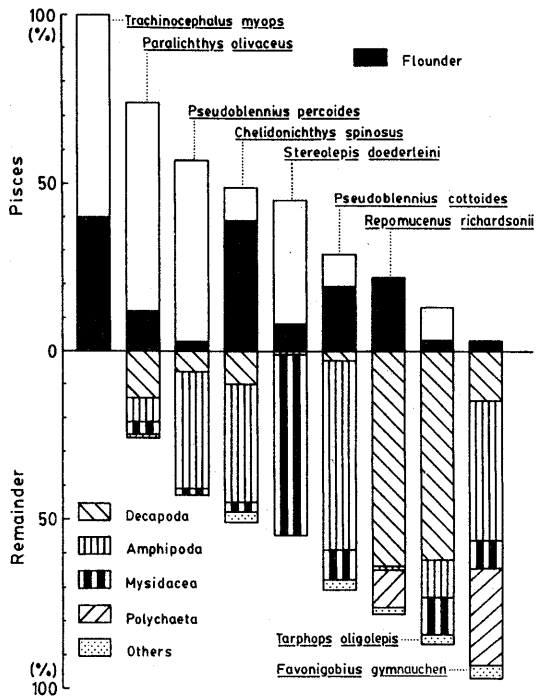


Fig. 1. Food composition of predators of Japanese flounder at Yanagihama Beach in 1990-1991, expressed in the point method. Scientific names of predators are shown for each column. The part of the food item occupied by fish is placed above the base line, and the remainder below.

ゼ属の2種ではキビナゴ、ヒラスズギ (*Lateolabrax latus*)、ハゼ科 (Gobiidae) などの仔稚魚；オオクチシナギではハゼ科の仔魚；ホウボウではヒメハゼ、ホウボウであった。なお、ネズミゴチ、ヒメハゼでは、捕食していた魚類の全てがヒラメであった。

摂餌率の日周変化

24時間採集で得られた2種のアナハゼ属、ホウボウ、ヒラメの摂餌率の日周変化を Fig. 2 に示した。

アナハゼ属の摂餌率は、9時を除けば、どの時間にも常に70%以上と高く、特に6-15時の間には100%の個体が摂餌しており、ヒラメの捕食もこの時間帯に見られた。

ホウボウでは、摂餌率は日の出後に100%になり、正午ごろ40%程度まで低下し、日没前には再び100%に達した。ホウボウによるヒラメの捕食は、昼間に集中して見られた。

ヒラメでは、摂餌率のピークは13時に見られ、共

\* 乃一ら、未発表。

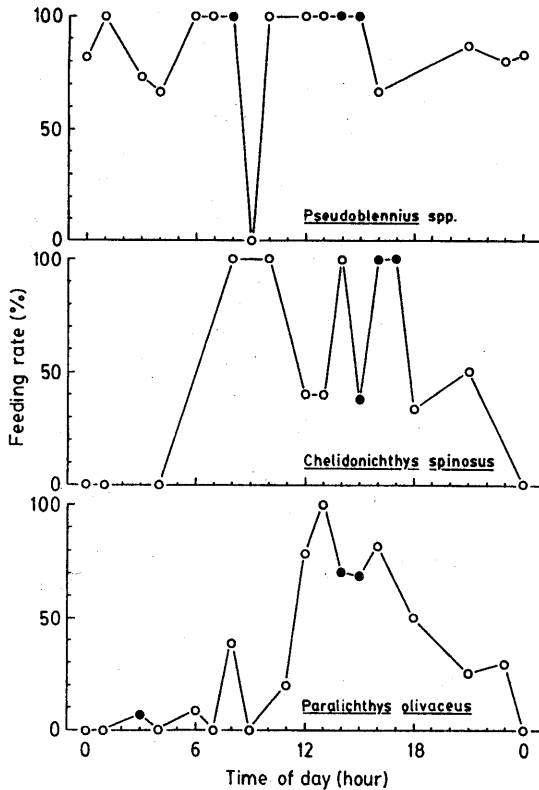


Fig. 2. Diurnal change in feeding rate of two *Pseudoblennius* species, *Chelidonichthys spinosus* and *Paralichthys olivaceus* collected at Yanagihama Beach in 1990-1991. Solid dots indicate that the predation of the species on flounder was observed.

食いは摂餌率がピークを迎える日中と低下する夜間に見られた。

#### 飼育実験

飼育実験では、ホウボウがヒラメを捕食する場面が3回観察された。ホウボウは水底を胸鰭の遊離鰭条ではい回り、それに触れられ驚いて逃げるヒラメを捕食した。本種は、投餌の際には、沈降するアミを摂餌するものの直ぐに吐き出し、水底に沈んでしまったアミには興味を示さなかった。

アナハゼは、水底に静止しているか、あるいは水底より5cm程度上方でゆっくりと円を描くように泳ぐことが多かった。アナハゼは、アミも摂餌したが、むしろアミを摂餌しようとして浮き上がるヒラメに興味を示し、それを追いかける場面が何度か見られた。また、アナハゼは水底を移動するヒラメや、ホウボウに驚いて逃げるヒラメにも興味を示した。し

かし、実際にアナハゼがヒラメを捕食する場面は観察されなかった。

ヒラメは餌付が良く、飼育を開始した日から餌を食べはじめた。投餌の際には、沈降するアミを素早く浮き上がって摂餌し、反転して水底に戻る行動を数回繰り返した。摂餌のために浮き上がった際、ホウボウやアナハゼが接近すると摂餌をせず水底へ反転する行動も見られた。なお、ホウボウに捕食されたヒラメは、捕食者の接近に際し、水中へと浮き上がって逃避した個体で、水底を滑るようにして逃げた個体や水槽の壁面に付着した個体は被食を免れた。ヒラメはホウボウが接近すると逃避行動をとったが、アナハゼが接近した際にはじっとして動かなくなるが多かった。

ヒラメを捕食させ30分後に開腹したアナハゼの胃内のヒラメは、頭部と胴部の損傷は軽微であったが、尾部と鰭条部には顕著な消化の影響が見られた。60分後では、尾部は殆ど無く、胴部は脊椎骨が露出し、頭部も皮膚が透明化し、骨が透けて見えた。120分後の個体では、既に胃内にヒラメは認められず、僅かに消化物があったに過ぎなかった。なお、実験時の水温は約25°Cで、アナハゼに捕食させたヒラメは全長約15mmであった。

#### 考 察

21種の魚類の胃内容物を調査した結果、9種がヒラメを捕食していた。一方、オニオコゼ (*Inimichus japonica*)、アイナメ (*Hexagrammos otakii*)、クロウシノシタ (*Paraplagusia japonica*)、ササウシノシタ (*Heteromycteris japonica*)、クサフグ (*Takifugu niphobles*) の5種については、過去にヒラメを捕食していたとの報告があるが、<sup>4,8,9)</sup> 今回の調査ではヒラメを捕食しておらず、魚食性も見られなかった (Table 1)。また、トカゲゴチ (*Inegocia japonica*) も魚食性魚類として知られているが、<sup>17)</sup> 本種の胃内容物にもヒラメは見られなかった (Table 1)。

ヒラメを捕食していた魚類には、分類学的な類縁関係は見られなかった (Table 1)。しかし、微細な生息域において共通性が見られ、これらは全て、海底に接して生活をするか、もしくは海底を少し離れた近底生性の生活をする魚種であった。そして、胃内容物中に占めるヒラメの割合は、前者において比較的高かった。

捕食者各種の現存量、胃内容物中からのヒラメの

出現頻度、胃内容物中に占めるヒラメの割合などから総合的に判断して、柳浜においては、ホウボウ、オキエソ、アナハゼ属の2種、ヒラメの計5種が無視できない捕食者と考えられた。

飼育実験の結果からは、海底を離れ浮き上がったヒラメほど被食に会いやすいことが示唆された。摂餌率の調査では、ヒラメは昼間によく餌を取っており、この時間帯には海底を離れる機会も多くなるものと思われた。また、ヒラメが摂餌を行っている時間帯には捕食者のアナハゼ属、ホウボウの摂餌率も高くなっていった。以上のことより、ヒラメの被食が昼間に集中的に見られたのは、ヒラメが被食されやすい行動をとる時間帯と捕食者の摂餌活動が活発になる時間帯が一致することによるものと思われた。(Fig. 2)。

なお、Tanaka et al.<sup>1)</sup>は、飼育実験により、飢餓状態に陥ったヒラメは、着底後2日以内であれば再び浮遊生活にもどることを報告し、飢餓と連動した被食の可能性を示唆している。

今回の調査において、ヒラメを捕食していた9種の中には、ネズミゴチ、ヒメハゼのように本来は底生無脊椎動物を捕食する種までもが含まれていた。また、ウグイ (*Tribolodon hakonensis*)、シロギス (*Sillago japonica*)、クロダイ (*Acanthopagrus schlegelii*) などの魚類が放流直後のヒラメ種苗を大量に捕食していたとの報告も見られる。<sup>7)</sup> これらのことは、ヒラメ仔稚魚が高密度に存在する場所では、魚食性魚類のみならず、底生無脊椎動物食性や雑食性の魚類も一時的にヒラメ仔稚魚の捕食者となりうる可能性を示唆している。

## 謝 辞

本報を終えるに当たり、柳浜での調査に便宜を図って頂いた大瀬戸町役場の玉本泰之氏、採集ならびに採集物の処理にご協力頂いた長崎大学水産学部水産増殖学研究室の学生諸氏(当時)に謹んで感謝の意を表す。

## 引用文献

- 1) M. Tanaka, T. Goto, M. Tomiyama, and H. Sudo: Immigration, settlement and mortality of flounder (*Paralichthys olivaceus*) larvae and juveniles in a nursery ground, Shijiki Bay, Japan. *Neth. J. Sea Res.*, **24**, 57-56 (1989).
- 2) 藤井徹生, 首藤宏幸, 畔田正格, 田中 克: 志々伎湾におけるヒラメ稚仔魚の着底過程. *日本誌*, **55**, 17-23 (1989).
- 3) M. H. Amarullah, Subiyanto, T. Noichi, K. Shigemitsu, Y. Tamamoto and T. Senta: Settlement of larval Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) along Yanagihama Beach, Nagasaki Prefecture. *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, (70), 7-12 (1991).
- 4) 鳥取県栽培漁業試験場(編): 昭和55-59年度放流技術開発総括報告書(ヒラメ班). 1985, 55pp.
- 5) 富山県水産試験場, 富山県栽培漁業センター(編): 昭和56年度放流技術開発報告書(ヒラメ班). 1983, 118pp.
- 6) 鳥取県栽培漁業試験場(編): 昭和59年度放流技術開発報告書, ヒラメ班. 1985, 273pp.
- 7) 山形県水産試験場(編): 昭和60年度放流技術開発報告書, 日本海ブロック, ヒラメ班. 1986, 204pp.
- 8) 新潟県栽培漁業センター(編): 昭和63年度放流技術開発報告書, 日本海ブロック, ヒラメ班. 1989, 316pp.
- 9) 島根県栽培漁業センター(編): 昭和61年度放流技術開発報告書, 日本海ブロック, ヒラメ班, その1. 1987, 235pp.
- 10) 南 卓志: 日本産カレイ目魚類幼稚仔魚の被食事例. *日水研報告*, (36), 39-47 (1986).
- 11) 大分県水産試験場(編): 昭和61年度放流技術開発報告書(ヒラメ班), 瀬戸内・九州海域. 1987, 38+33+57+26+29pp.
- 12) 青森県水産試験場(編): 昭和62年度放流技術開発報告書, 日本海ブロック, ヒラメ班. 1988, 236pp.
- 13) 新潟県栽培漁業センター(編): 昭和63年度放流技術開発報告書, 日本海ブロック, ヒラメ班. 1989, 316pp.
- 14) 後藤常夫, 首藤宏幸, 富山 実, 田中 克: 志々伎湾におけるヒラメ稚仔魚の着底時期. *日本誌*, **55**, 9-16 (1989).
- 15) 乃一哲久, 神原利和, 水戸 鼓, 坂本史子, 木村基文, 千田哲資: 長崎県柳浜におけるオオクチイシナギ(スズキ科)稚魚の出現と生態. 長崎大学水産学部研究報告, (68), 29-34 (1990).

- 16) T. Senta, F. Sakamoto, T. Noichi and T. Kanbara: The R-H II push-net and quadrat-net, gears for studying distribution patterns of juvenile flatfishes along the beach. *Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ.*, (68), 35-41 (1990).
- 17) 松宮義晴, 木下 泉, 岡 正雄: 志々伎湾における魚食性底魚類の胃内容物調査. 西水研研報, (54), 333-342 (1980).