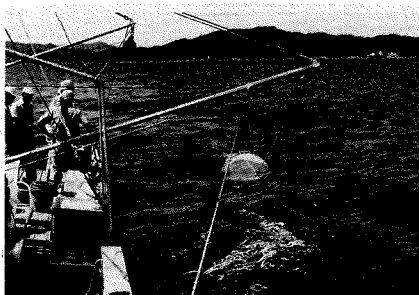


京都府久美浜湾および その周辺海域における サヨリ稚仔魚の食性

和田 洋 藏
桑 原 昭 彦



サヨリ稚仔魚の分布状況と食性を調べるため、1984年4～10月に京都府久美浜湾および周辺海域において、稚魚ネットを用いて稚仔魚を採集した。10 mm 未満の仔魚は、かいあし類の nauplius や Copepodid 期を食べていたが、10 mm 以上の個体では、*Euterpina actifrons*, *Penilia avirostris*, *Evadne tergestina*, *Podon polyphemoides* を多食していた。環境中のプランクトンの種組成とサヨリ稚仔魚の消化管内の餌生物の種組成との違いから、本種の餌生物の選択性について検討した。

京都府沿岸域におけるサヨリ *Hemiramphus sajori* の産卵期は4月下旬から7月上旬で、その盛期は5月中旬から6月下旬である(傍島・船田, 1988)。傍島・船田(1988)の調査によると、本種の産卵基盤として主に利用されているのは、沿岸に繁茂する海藻ではなく、沿岸域から沖合域に分布する流れ藻である。このことは、本種の孵化仔魚が沿岸から沖合にかけての様々な餌料環境中で生活することを示している。しかし、本種の稚仔魚期の食性に関する報告は、ほとんどみられない。著者らは、1984年に京都府の久美浜湾およびその周辺の海域で稚魚ネットによる調査を行い、サヨリの稚仔魚を多数採集することができた。本報では、本種の分布状況や食性についてのいくつかの知見と、餌料環境の異なる海域でのサヨリの食性の差異について報告する。

材料と方法

この研究に用いた材料は、京都府久美浜湾内の7定点、湾外の6定点および湾内外を結ぶ水路の1定点から得られたものである(Fig. 1)。湾内外の各定点において、1984年4月から10月まで毎月中～下旬に昼間と夜間(20時から21時の間)に各1回、口径130 cm、網目GG54の稚魚ネットを使用し、船速約2ノットで10分間の水平曳きを行った。湾外の定点における曳網層は、Stn. 1, 2, 3, 5では表層と底層、Stn. 4と6では表層から底層まで10 m間隔で4層または6層とした。また、湾内の定点における曳網層は表層のみとした。なお、本種の生息環境中における餌料生物の分布を知る目的で、稚仔魚の採集時に各定点で、バンドン採水器を用いて稚魚ネットの曳網水深別に10リットルの採水を行った。

さらに、久美浜湾と外海とを結ぶ水路(長さ約800 m、幅約50 m、水深約5 m)において、1984年6月28～29日に9回、7月25～26日に8回、上述の稚魚ネットを用いて上げ潮時と下げ潮時の潮流を利用して稚仔魚の採集を行っ

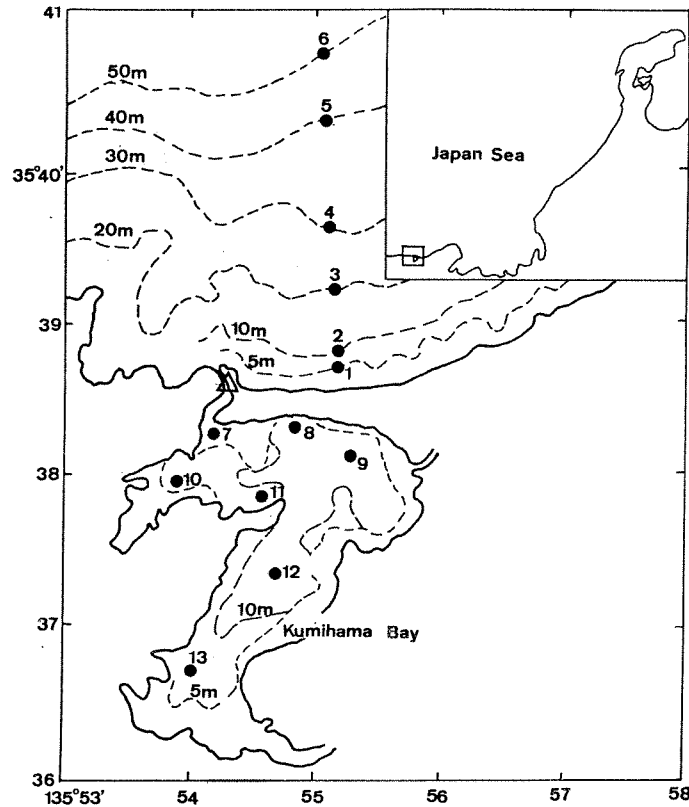


Fig. 1. Kumihama Bay and the adjacent waters with sampling sites from April to October, 1984. Solid circles indicate the sites of horizontal tows. Open triangle indicates the sampling site for observing diurnal occurrence of *Hemiramphus sajori* larvae.

た。また、水温、塩分および流速を30分間隔で測定した。得られた試料については、現場で10%ホルマリン海水液で固定した後、実験室に持ち帰り、サヨリ稚仔魚の選別および体長測定（上顎先端からの長さ）と消化管内容物の観察を行った。

結果と考察

稚仔魚の出現状況 久美浜湾内外の採集調査では、110個体のサヨリ稚仔魚が採集された (Table 1)。この110個

体はすべて表層で採集された。採集された110個体うち、93個体は湾内で、残りの17個体は湾外で採集されたもので、湾内の採集量は湾外のそれと比べて約5.5倍であった。月別にサヨリ稚仔魚の出現状況をみると、同種稚仔魚は5月に出現し始め、6月には88個体が採集され、その出現のピークを示した。調査期間を通して昼夜間でその出現量を比べると、昼間では14個体、夜間では96個体で、夜間の方が約6.9倍多く採集された。中村 (1992) や MURPHY and CLUTTER (1972) は、カタクチイワシ等の仔魚やプランクトンの場合、ネットに対する逃避行動が夜間より昼間の方

Table 1. Number of *Hemiramphus sajori* larvae collected in Kumihama Bay and the adjacent waters from April to October, 1984.

	Apr. 3	May 17	Jun. 21	Jul. 23	Aug. 30	Sept. 17	Oct. 18	Total
Kumihama Bay	0	11 (4)	81 (78)	1 (1)	0	0	0	93 (83)
Japan Sea	0	0	7 (3)	8 (8)	2 (2)	0	0	17 (3)
Total	0	11 (4)	88 (81)	9 (9)	2 (2)	0	0	110 (96)

Figures in parenthesis indicate the numbers of the specimen that sampled at nighttime.

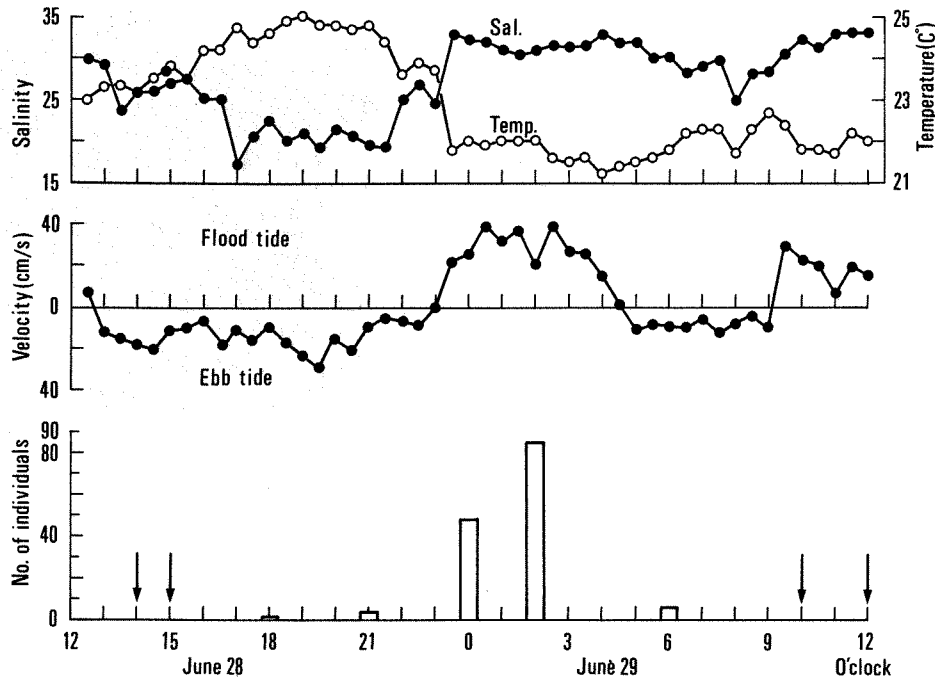


Fig. 2. Fluctuations in water temperature, salinity, tidal velocity and number of *Hemiramphus sajori* larvae sampled in a channel between Kumihama Bay and Japan Sea on the 28–29th of June, 1984.

が顕著であることを指摘している。サヨリ稚仔魚の場合にも昼間より夜間に採集量が多くなったことから、同種稚仔魚にもネットに対する逃避行動が存在するものと考えられる。また、すべての個体が表層から採集されたことから、サヨリの場合には稚仔魚の時期から昼夜とも、表層を遊泳していることが分かった。

水路での採集調査では、1984年6月に144個体のサヨリ稚仔魚が採集されたが、7月には同種稚仔魚はまったく採集されなかった。6月の採集結果を整理してみると、夜間に採集量が多く昼間に少ない傾向は湾内外での調査の場合と同じであったが、同じ夜間であっても採集時間によって採集量が異なっていた (Fig. 2)。すなわち、6月29日の0時と2時の採集量は共に40個体を越えていたが、6月28日の21時の場合のそれは4個体であった。これらの時間帯における水路部での流れの状況は、28日の13時から23時までは下げ潮で、それ以降29日の4時過ぎまでは上げ潮であった (Fig. 2)。したがって、サヨリ稚仔魚が湾外から湾内へ流入してくる外海水に多く出現し、逆に湾内から湾外へ流出する内湾水には少ないことが明らかとなった。この結果は、京都府近海でのサヨリの産卵は主に沿岸海域の流れ藻で行われており、流れ藻に付着した卵から孵化したサヨリ稚仔魚は、本来湾外での分布量が多く、その後成長とともに沿岸域や内湾域へ接岸してくるという傍島・松田

(1988) の指摘を支持している。ただし、前述の湾内外の調査結果で示したように、湾内でのサヨリ稚仔魚の分布密度は湾外より高いにも関わらず夜間の上げ潮時に採集量が少ないことは、一旦内湾域へ接岸したサヨリ稚仔魚が再び沖合海域へ流され難いような行動様式を有している可能性

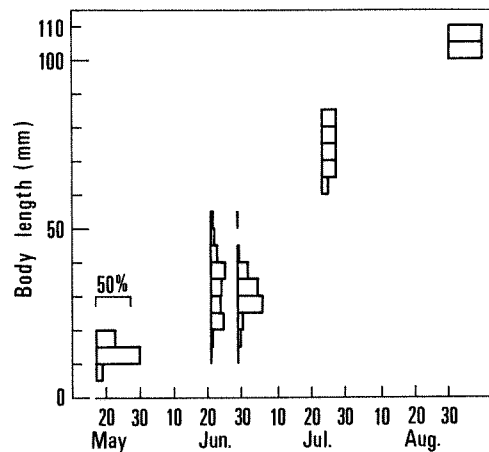


Fig. 3. Body length compositions of *Hemiramphus sajori* larvae collected in Kumihama Bay and the adjacent waters during a period from May to August, 1984.

を示唆している。

採集されたサヨリ稚仔魚の体長組成の月変化を Fig. 3 に示した。5月に採集された個体の体長範囲は 8.0~15.2 mm で、その平均体長は 12 mm であった。6月に採集されたものでは、体長範囲 14.0~55.0 mm で平均体長 31 mm となり、5月の平均体長に比べて約 19 mm 大きくなっていた。7月と8月には採集個体数は少ないが、それぞれ平均体長は 73 mm と 106 mm となり、6月から7月の間に約 42 mm、7月から8月の間に約 33 mm 成長したことになる。すなわち、7月以降の成長量は、それ以前と比較して約 2 倍大きく、京都府沿岸海域でのサヨリ稚仔魚は 7月以降に急激に成長することが分かった。

食性 水路での調査において夜間 0 時と 2 時に採集された 4 個体 (体長 30~41 mm) の消化管内を調べたところ、



Fig. 4. *Podon polyphemoides* in a gut of *Hemiramphus sajori* sampled in Kumihama Bay in daytime.

Table 2. Number of food items of gut contents of *Hemiramphus sajori* larvae.

Date (1984)	Place	B.L. (mm)	Food items	No. of Inds.
May 17	Kumihama Bay	10.0	<i>Balanus nauplii</i>	46
			<i>Evadne tergestina</i>	3
			Copepod nauplii	1
May 17	Kumihama Bay	13.8	Copepodites	32
			<i>Podon polyphemoides</i>	21
			Unkown Harpacticoid	3
June 21	Kumihama Bay	22.6	<i>Euterpina actifrons</i>	2
			<i>Podon polyphemoides</i>	78
			Copepodites	1
June 21	Kumihama Bay	24.0	Ostracoda	1
			<i>Podon polyphemoides</i>	55
			Polychaeta larvae	1
June 21	Japan Sea	17.5	<i>Euterpina actifrons</i>	54
			Gastropoda larvae	15
			<i>Penilia avirostris</i>	10
			Copepodites	4
			Copepod nauplii	2
			Copepod nauplii	557
June 21	Japan Sea	22.0	<i>Euterpina actifrons</i>	1
			<i>Acartia clausi</i>	1
			Copepod nauplii	73
			<i>Euterpina actifrons</i>	22
			<i>Penilia avirostris</i>	11
			<i>Acartia clausi</i>	4
June 21	Japan Sea	22.0	Unkown Harpacticoid	1
			<i>Evadne tergestina</i>	96
			<i>Penilia avirostris</i>	37
			Copepodites	1
			Copepod nauplii	1
			<i>Euterpina actifrons</i>	39
June 21	Japan Sea	28.0	<i>Penilia avirostris</i>	27
			Copepod nauplii	1
			Copepod nauplii	1

内容物の査定ができたのは1個体のみであり、2個体が空胃状態で、1個体では消化が進んでいて内容物の査定は不可能であった。一方、昼間や夜間21時までに採集された個体では測定を行った30個体のすべてが摂餌しており、その消化管内容物には消化の進んでいないものが多く (Fig. 4)、内容物の査定は比較的容易であった。したがって、サヨリ稚魚は昼間に活発に摂餌し、少なくとも夜間の21時以降には摂餌しないものと考えられた。

サヨリ稚魚の食べていた餌生物とその個体数を久美浜湾内、湾外に分けて Table 2 に示した。この中で多く食べられていた餌生物は、枝角類の *Podon polyphemoides*, *Evadne tergestina*, *Penilia avirostris*, かいあし類の *Acartia* spp., かいあし類の Copepodid 期や nauplius であり、この他にはかいあし類の *Euterpina actifrons*, フジツボ類の nauplius, 巻貝や二枚貝の幼生なども比較的多く食べられていた。他魚種の稚魚では、多くの場合、成長とともに餌生物の種

類が変化する (代田, 1970)。一般的に、仔魚期にはかいあし類の nauplius や Copepodid 期が食べられており、その後成長に伴って、かいあし類の成体や枝角類が食べられるようになり、その餌生物はより大きくなる (桑原・鈴木, 1982; 1983a; 1983b; 1983c; 1983d; 鈴木・桑原, 1983)。サヨリ稚魚の場合にも体長 10 mm 以下の個体ではかいあし類の幼体を主に摂餌していたが、それ以上の個体では枝角類など大型の生物を餌とする傾向が認められた。しかし、体長 20 mm 以上の個体であってもかいあし類の nauplius を多量に摂餌している場合があり、シロギス、クロダイ、アカカマスなどの仔魚と同様にかいあし類の nauplius への依存期間が長くなっていった (桑原・鈴木, 1983d)。これらの魚種はいずれも表層に分布しており、表層に集中して分布するかいあし類の nauplius を摂餌したと考えられた (桑原・鈴木, 1982; 和田ほか, 1984)。また、フジツボの nauplius や *E. tergestina*, *P. avirostris*, *P.*

Table 3. Average numbers of gut contents of *Hemiramphus sajori* larvae sampled at Kumihama Bay and the adjacent waters.

	May		June	
	Kumihama Bay	Kumihama Bay	Kumihama Bay	Japan Sea
No. of larvae examined	10	7		7
Range of body length (mm)	8.0–15.2	14.0–46.1		17.5–28.0
Food items				
<i>Podon polyphemoides</i>	4.6	10.6		
<i>Evadne nordmanni</i>	0.1			
<i>Evadne tergestina</i>	0.7	2.1		13.7
<i>Penilia avirostris</i>	0.1			15.4
Ostracoda		0.4		
Unknown Calanoida				0.1
<i>Paracalanus parvus</i>				
<i>Acartia</i> spp.				0.7
<i>Oithona</i> spp.	0.3			
<i>Euterpina actifrons</i>	0.7	0.7		17.7
Unknown Harpacticoid	1.2	2.7		0.3
Copepod nauplii	5.6	1.6		90.7
Copepodites	12.8	0.6		0.9
Balanus nauplii	4.7	3.0		
Decapod nauplii	0.1			
Gammaridea	0.3			
Polycheata larvae		0.3		
Pelecypoda larvae		0.1		
Gastropoda larvae				2.4
Invertebrate eggs	0.1			
Total no. of food items	31.3	22.1		142.0

polyphemoides などが多量に摂餌されていたことから (Table 2), 例えば端脚類などの大型の餌料を少量摂餌するよりも比較的小型の餌料を多量に摂餌する傾向のあることが示唆された。この様な本種の摂餌生態は, 本種が体長に対して口径の小さいことと, 胃を持たず直線状の消化管を有することと関係するものと考えられた。

次に, サヨリ稚仔魚に食べられていた餌生物とその稚仔魚が採集された定点でのプランクトン組成との対応関係を調べた。久美浜湾内と湾外の定点で1984年5月および6月に採集されたサヨリ稚仔魚の消化管内容物の種組成を Table 3 に示した。湾外の場合には, 最も多く食べられていた生物はかいあし類の nauplius であり, 次いで *E. actifrons*, *P. avirostris*, *Evadne tergestina* であった。湾内の場合, 5月に消化管の中に最も多かった生物はかいあし類の Copepodid 期であり, かいあし類の nauplius, フジツボ類の nauplius, *P. polyphemoides* の順に多くみられた。6月には *P. polyphemoides* が専食されていた。一方, サヨリ稚仔魚が採集された定点での表層におけるプランクトン密度を Table 4 に示した。湾外では5月, 6月とも *Noctiluca*

scintillans, *E. tergestina*, かいあし類の nauplius などが多く出現した。湾内では5月にはかいあし類とフジツボ類の nauplius が出現し, 6月には *Tintinnopsis* spp., *Favella* spp., *Oithona brevicornis*, *Oikopleura* spp. などが多く出現した。ここで, サヨリ稚仔魚の餌生物の選択性について検討してみる。まず, かいあし類の nauplius と *P. polyphemoides* についてみる。かいあし類の nauplius の場合には, 分布密度が湾内外とも1リットルあたり10~40個体の範囲にあり, 海域によって大きな差異は認められなかった。しかし, かいあし類の nauplius は *P. polyphemoides* が出現していた湾内ではそれほど多く食べられていなかったが, *P. polyphemoides* が出現していなかった湾外では多食されていた。このことは, サヨリ稚仔魚は, かいあし類の nauplius よりも, *P. polyphemoides* の方を選択的に摂餌したことを示している。同様に, *E. actifrons* や *P. avirostris* とかいあし類の nauplius との場合には, 分布密度との関係で言えば前者の方が食べられ易いことを示している。以上の結果から, サヨリ稚魚の好んで食べられる順番に餌生物を並べると *E. actifrons*, *P. avirostris*, *E. tergestina*, *P. polyphemoides*,

Table 4. Densities of major zooplanktons at surface layer in Kumihama Bay and the adjacent waters in May and June, 1984.

Species	May		June	
	Kumihama Bay	Japan Sea	Kumihama Bay	Japan Sea
<i>Noctiluca scintillans</i>	1.1	189.7	0.8	91.2
<i>Tintinnopsis</i> spp.	0.3	2.5	118.7	0.2
<i>Favella</i> spp.	0.8	2.6	32.5	0.4
<i>Podon polyphemoides</i>	4.7		0.3	
<i>Evadne nordmanni</i>	0.4	0.3	0.3	0.1
<i>Evadne tergestina</i>				5.4
<i>Penilia avirostris</i>			0.1	1.3
Ostracoda			0.6	0.2
Unknown Calanoida	0.5	0.6	0.2	0.1
<i>Paracalanus parvus</i>	0.4	1.5	0.6	1.4
<i>Acartia</i> spp.	0.8	0.3	1.3	
<i>Oithona</i> spp.	3.4	0.9	35.5	1.4
<i>Euterpina actifrons</i>	0.4		0.5	0.2
Copepod nauplii	14.9	32.5	24.0	21.7
Copepodites	1.2	1.2	0.8	0.6
Balanus nauplii	8.8		4.9	0.1
Gammaridea	0.2	0.1	0.4	
Polycheata larvae	0.4	0.1	2.5	0.7
Pepecypoda larvae	0.7		1.3	0.9
Gastropoda larvae	0.1	0.2	1.0	1.0
<i>Oikopleura</i> spp.	1.6	4.2	21.4	1.1

Figures indicate the number of the individuals per 10 liter.

フジツボの nauplius, かいあし類の nauplius となる。一方, 環境中には多数出現していたにも関わらず食べられていなかった *N. scintillans*, *Favella* spp., *Oithona* spp. などのプランクトンの場合には, サヨリ稚仔魚にとって好適な餌生物とはならないことが明らかになった。

文献

MURPHY, G.I. and CLUTTER, R.I. 1965. Sampling anchovy larvae with a plankton purse seine. *Fish Bull. U.S.*, **70**: 789-798.

桑原昭彦・鈴木重喜. 1982. ヒラメ仔魚の鉛直分布と食性. 日水誌, **48**: 1375-1381

———・———. 1983a. フサカサゴ3科種仔魚の鉛直分布と食性. 日水誌, **49**: 515-520.

———・———. 1983b. タマガンゾウピラメ・メイタガレイ仔魚の鉛直分布と食性. 日水誌, **49**: 875-881.

———・———. 1983c. ササウシノシタ仔魚の鉛直分布と食性. 日水誌, **49**: 1499-1506.

———・———. 1983d. 若狭湾西部海域に出現する主要仔魚の食性と餌生物の関係について. 日水誌, **49**: 1507-1513.

中村元彦. 1992. 曳網速度の違いによるプランクトンネット採集効率の差. 日水誌, **58**: 861-869.

代田昭彦. 1970. 魚類稚仔期の口径に関する研究. 日水誌, **36**: 353-368.

傍島直樹・船田秀之助. 1988. 若狭湾西部海域におけるサヨリの漁業生物学的研究. I 産卵生態. 京都海洋センター研報, **11**: 51-60.

鈴木重喜・桑原昭彦. 1983. 若狭湾西部海域におけるマガイ仔魚の鉛直分布と食性. 水産海洋研究会報, **42**: 10-16.

和田洋藏・桑原昭彦・宗清正廣・傍島直樹. 1984. 若狭湾西部海域における1983年春季~秋季の動物プランクトンについて. 京都海洋センター研報, **8**: 23-30.

Synopsis

Feeding Habits of the Halfbeak *Hemiramphus sajori* Larvae in Kumihama Bay and the Adjacent Waters, Japan Sea

YOZO WADA and Akihiko KUWAHARA

The present paper deals with distributions and feeding habits of the larval halfbeak *Hemiramphus sajori*, collected in Kumihama Bay and adjacent waters, Japan Sea from April to October, 1984.

From the investigations of gut contents, small size larvae of less than 10 mm BL fed mainly copepod nauplii and/or copepodites. The main food of *H. sajori* larvae of more than 10 mm BL were *Euterpina actifrons*, *Penilia avirostris*, *Evadne tergestina* and *Podon polyphemoides*. The food composition in the gut was different from plankton composition in the sea. This result suggested *H. sajori* larvae ate their food organisms selectively.