

若狭湾西部海域におけるマアジ, アカカマス 仔魚の鉛直分布と食性

桑原 昭彦・鈴木 重喜

Vertical Distribution and Feeding Habits of a horse Mackerel *Trachurus japonicus* and a Barracuda *Sphyrna pinguis* Larvae in the Western Wakasa Bay

Akihiko KUWAHARA and Shigeki SUZUKI

Synopsis

This paper deals with vertical distribution and feeding habits of larval horse mackerel *Trachurus japonicus* (TEMMINCK et SCLEGEL) and barracuda *Sphyrna pinguis* GÜNTHER, collected in the western Wakasa Bay, the Japan Sea from June to August 1981.

The larvae of the horse mackerel distributed abundantly in the waters between 25 m and 50 m depth, and all of the barracuda larvae appeared in the depth of 0 m.

The larvae of horse mackerel of less than 4.0 mm BL fed mainly on copepod naupii, copepodites and *Oncaea* sp., and barracuda of less than 6.0 mm BL fed on copepod nauplii. The main food were *Oncaea* sp., *Paracalanus parvus* and *Penillia averostris* in the horse mackerel of more than 5.0 mm BL, and copepod nauplii, copepodites and *Pondon* sp. in the barracuda of more than 6.0 mm BL.

According to the relationships between food items in the guts of the larvae and plankton compositions in the sea, it is suggested that the larvae of two species have selection for food organisms.

マアジ *Trachurus japonicus* (TEMMINCK et SCHLEGEL) とアカカマス *Sphyrna pinguis* GÜNTHER は日本近海に広く分布し、定置網等の沿岸漁業にとって重要な漁獲対象魚種である。上記2魚種の浮遊期に関しては、水戸(1961)、庄島他(1957)、庄島(1962)等が報告しているが、これらの報告では仔稚魚の発育に伴う形態変化の記載が主体であり、仔稚魚の分布様式や食性等の生態的な側面から調査した報告は少ない。

著者らは、1981年5月から10月まで若狭湾西部海域において、卵・仔稚魚調査を実施し、6月～7月にマアジの仔魚を、7月～8月にアカカマスの仔魚を採集した。ここでは、出現水深別に仔魚の体長組成を調べることによって鉛直分布パターンについて検討するとともに、仔魚の消化管内容物と海域のプランクトン組成から仔魚の食性について検討したので報告する。

報告にさきだち、常にご指導をいただいた京都府立海

洋センター所長塩川司博士、および標本の採集にあたって、多大な協力をいただいた同センター平安丸船長杉山十六生氏ほか船員各位に深く感謝する。

調査方法

この研究に使用した材料は、若狭湾西部海域の3定点(Fig. 1)で、1981年5月から10月まで、毎月上旬に1回、午前9時～午後3時に実施された卵・仔稚魚採集調査によって得られたものである。この調査では、口径が160 cm、網目がGG 54の開閉式稚魚ネットを使用し、船速2ノットで、10分間の水平曳を行った。曳網層は、底深が70 m前後であったSt. AとBでは0 m, 25 mおよび50 m深の3層であり、底深が約120 mであったSt. Cでは、0 m, 25 m, 50 m, 75 m および100 m深の5層であった。採集された試料は船上で10%海水ホルマリン液で固定され、実験室で卵・仔稚魚の選別・査定、

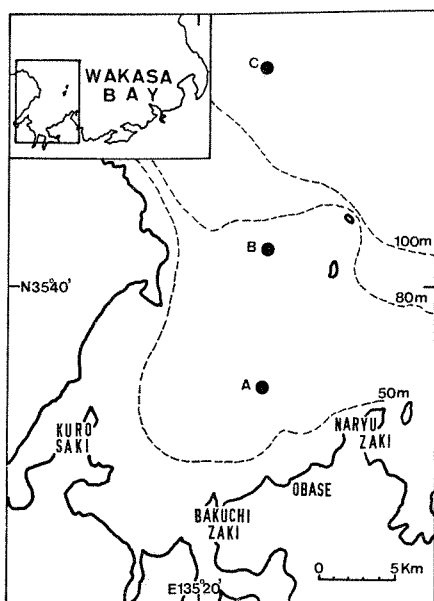


Fig. 1 Map of the western Wakasa Bay and positions of three stations (●). The experiments were conducted out once a month from June to August 1981.

体長測定, 消化管内容物の調査を実施した。

マアジの仔魚は6月~7月に132個体採集され, その中の107個体について体長測定を, 46個体について消化管内容物を調べた。また, アカカマスの場合には, 33個体採集され, 27個体について体長測定と消化管内容物調査を行った。

なお, 調査方法の詳細については, すでに報告しているので(桑原・鈴木, 1982), ここでは省略した。

結 果

マアジ

本種仔魚は, 6月に37個体, 7月に95個体採集されたが, 5月と8月には全く採集されなかった。マアジ仔魚の分布状況を調べるために, 各定点ごとの採集個体数と採集層別の出現率を Fig. 2 に示した。各定点間での仔魚の採集量には大きな差異が認められなかった。しかし, 採集層別にみると, 仔魚は25~50 m 層で多く出現していたが, 0 m と75 m 層で深では少なく, 差異が認められた。上記の結果から, マアジ仔魚の出現盛期は6月~7月であり, その鉛直分布の中心は25~50 m 層であると推定された。

採集されたマアジ仔魚の最小個体は体長2.8 mm であり, 最大個体は体長9.8 mm であった。次に, 仔魚の体

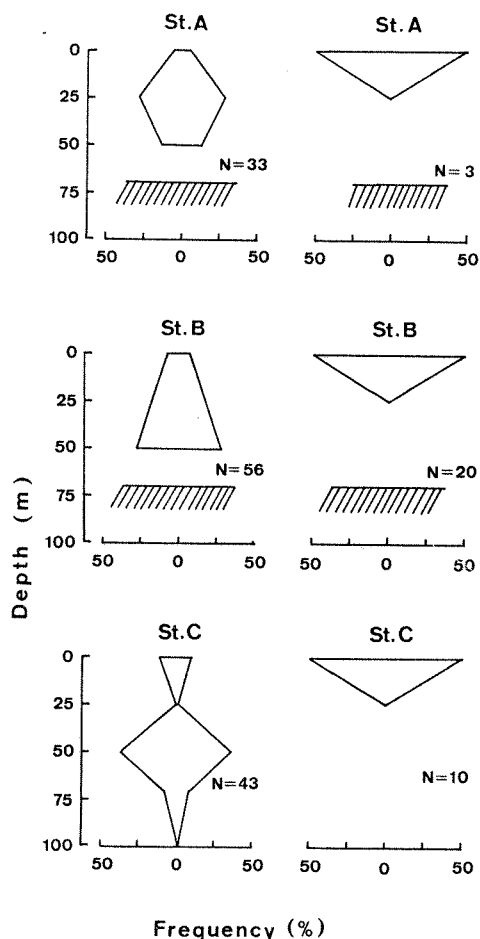


Fig. 2 Vertical profiles of larvae distributions of *Trachurus japonicus* (left side) and *Sphyaena pinguis* (right side) in the western Wakasa Bay.

長組成を定点別, 採集層別に調べたところ, 各採集層間でその傾向に差異がみられたので Fig. 3 に 0 m, 25 m および 50 m 層における仔魚の体長組成を示した。すなわち, 体長3.0 mm 未満の小さな仔魚は50 m 層で一番多く出現し, 0 m 層には出現していなかった。体長3.0~3.9 mm の仔魚は25~50 m 層に多くみられた。また, 0 m 層には体長4.0 mm 以上の個体が多く出現していた。すなわち, マアジ仔魚の場合には, 体長3.0 mm 未満のときには主に50 m 層に, 体長3.0~4.0 mm のときには25~50 m 層に, 体長4.0 mm 以上になると0~50 m 層にと, 仔魚が大きくなるのに伴ってその分布水深帯は広がっていた。

マアジ仔魚の成長に伴う食性の変化を調べるために,

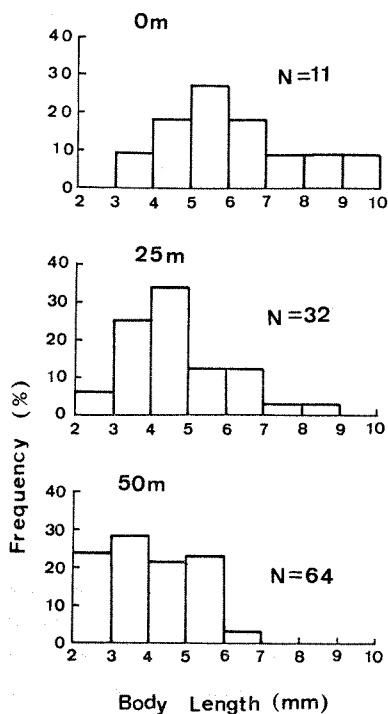


Fig. 3 Body length compositions of *Trachurus japonicus* at depths of 0 m, 25 m and 50 m in the western Wakasa Bay.

仔魚の消化管の中に出現した餌生物と仔魚の摂餌個体率（消化管内に餌生物が認められた仔魚の個体数の調査個体数に対する割合）を仔魚の体長別に Table 1 に示した。仔魚の摂餌個体率は、体長 3.0 mm 未満で 50%，体長 3.0~3.9 mm で 88.9%，体長 4.0 mm 以上で 100% となっており、仔魚が成長するのに伴って高くなっていった。仔魚の主要な餌生物は、橈脚類のノープリウス、コペポダイド、*Oncaea* sp., *Paracalanus parvus* および枝角類の *Penilia avirostris* であった。これらの餌生物を仔魚の体長別に整理すると、体長 3.0 mm 未満の仔魚には橈脚類のノープリウスだけが摂餌されており、体長 3.0~3.9 mm になるとノープリウスだけでなくコペポダイドや小型の橈脚類である *Oncaea* sp. も多く摂餌されるようになる。体長 4.0~4.9 mm では、橈脚類のノープリウスやコペポダイドは減少し、*Oncaea* sp. や *P. avirostris* が多く摂餌されていた。さらに、体長 5.0 mm 以上に成長すると、ノープリウス等の橈脚類の幼体は全く摂餌されなくなり、かわって、*P. parvus* や *P. avirostris* 等の橈脚類や枝角類の成体だけが摂餌されていた。上記の結果から、マアジ仔魚の場合には、体長 4.0~5.0 mm を境として、その餌生物を橈脚類の幼体から橈脚類や枝角類の成体に変えていることが明らかになった。

なお、6月と7月とで、マアジ仔魚に摂餌されていた

Table 1 Percentage composition of food number in the gut of *Trachurus japonicus* related to the body length collected in the western Wakasa Bay from June to July 1981.

Body length (mm)	2.0~ 2.9	3.0~ 3.9	4.0~ 4.9	5.0~ 5.9	6.0~ 6.9	7.0~ 7.9	8.0~ 8.9	9.0~ 9.9	No. of larvae	Total no. of food items
No. of larvae examined	8	9	8	9	7	2	1	2		
No. of larvae with food	4	8	8	9	7	2	1	2		
Percentage of larvae feeding	50.0	88.9	100	100	100	100	100	100		
Food items										
<i>Paracalanus parvus</i>	0	0	0	10.7	10.3	14.3	100	33.3	10	19
<i>Acartia clausi</i>	0	0	4.0	3.6	0	0	0	4.2	3	3
<i>Oithona</i> spp.	0	0	0	7.1	0	0	0	8.3	4	4
<i>Corycaeus</i> spp.	0	0	0	7.1	10.3	0	0	0	5	6
<i>Oncaea</i> spp.	0	35.7	36.0	35.7	43.6	21.4	0	25.0	21	50
<i>Penilia avirostris</i>	0	0	24.0	35.7	33.3	64.3	0	25.0	19	44
Copepodites	0	35.7	16.0	0	0	0	0	0	7	9
Copepod nauplii	100	21.4	12.0	0	0	0	0	0	9	12
Balanus nauplii	0	7.1	0	0	0	0	0	0	1	1
unknown organisms	0	0	8.0	0	2.6	0	0	4.2	3	4
Total no. of food items	6	14	25	28	39	14	2	24		

Table 2 Percentage composition of food number in the gut of *Sphyræna pinguis* related to body length collected in the western Wakasa Bay from July to August 1981.

Body length (mm)	3.0~3.9	4.0~4.9	5.0~5.9	6.0~6.9	7.0~7.9	No. of larvae with food	Total no. of food items
No. of larvae examined	6	6	8	5	2		
No. of larvae with food	4	4	8	5	2		
Percentage of larvae feeding	66.7	66.7	100	100	100		
Food items							
<i>Podon</i> sp.	0	0	0	2.9	26.7	3	5
Copepodites	0	0	0	11.4	20.0	5	7
Copepod nauplii	100	100	100	85.7	53.3	23	95
Total no. of food items	12	11	34	35	15		

餌生物を比較してみると、7月にだけ *P. avirostris* が多量に捕食されていたことを除くと、大きな差異は認められなかった。

アカカマス

本種の仔魚は、7月に30個体、8月に3個体採集された。各定点ごとの本種仔魚の出現状況を Fig. 2 に示した。St. A では3個体、St. B と C ではそれぞれ20と10個体であり、アカカマスの仔魚には湾奥部より湾中央部から湾口部にかけて多く出現する傾向がみられた。さらに、今回の調査において、アカカマスの仔魚はすべて0 m 層で採集されており (Fig. 2)、本種の仔魚は昼間に表層へ集積する性質をもつことが示唆された。

採集されたアカカマス仔魚の最小個体は体長 3.1 mm であり、最大個体は体長 7.1 mm であった。この中で、体長 5.0~5.9 mm の個体をもっとも多く出現していた。次に、アカカマス仔魚の成長に伴う食性の変化を調べるために、餌生物と仔魚の摂餌個体率を体長別に Table 2 に示した。仔魚の摂餌個体率は、体長 3.0~4.9 mm で 66.7%、体長 5.0 mm 以上で100%であった。アカカマスの仔魚に摂餌されていた餌生物は、橈脚類のノープリウス、コペポダイト、*Podon* sp. の3グループだけで、前記のマアジ仔魚の場合と比較して少なくなっていた。橈脚類のノープリウスはどの体長の仔魚にも多く摂餌されており、3グループの中でもっとも重要な餌生物となっていた。しかし、体長 6.0 mm 以上になるとコペポダイト、体長 7.0 mm 以上になると *Podon* sp. も多く摂餌されるようになり、アカカマスの仔魚には、体長 6.0~7.0 mm を境として食性に变化が認められた。

考 察

仔稚魚の鉛直分布は魚種によって種々のパターンを示すことが知られている (南・玉木, 1980; 堀木, 1981)。しかし、多くの魚種の場合には、その分布の中心は水深 50 m 以浅の表中層である (沖山, 1965)。今回調査を行った2魚種の分布の中心も表中層で、アカカマスは表層、マアジは 25~50 m 層であった。ただし、マアジ仔魚は、成長に伴って分布水深を変えている可能性がある。このように、成長に伴って分布水深を変えている可能性が示唆されている魚種としてはヒラメ *Paralichthys olivaceus* (桑原・鈴木, 1982) やマダイ *Pagrus major* (未発表) がある。したがって、今後、仔稚魚の鉛直分布様式を調べる場合には、仔稚魚の成長段階をも充分考慮していく必要がある。

マアジの仔魚は体長 4.0~5.0 mm を境として、アカカマスの仔魚は体長 6.0~7.0 mm を境として、橈脚類のノープリウスを主体とした餌生物から、ノープリウスよりも大きさも大きく、しかも運動能力も大きな餌生物に食性を変えていた。また、体長 4.0 mm 以上のマアジ仔魚、体長 5.0 mm 以上のアカカマス仔魚の場合には、採集されたすべての個体が餌生物を捕食していた。したがって上記の体長前後において、マアジ、アカカマス仔魚とも遊泳力等の餌生物を捕食する能力が増大しているものと考えられる。後期仔魚の中・後半に食性をより大きな餌生物に変えるとともに捕食能力を増大させていることが報告されている魚種はカサゴ *Sebasticus marmoratus* やヨーロッパ産のタラの1種 *Merlangius merlangus* 等多い (桑原・鈴木, 1983; LAST, 1978)。この食性や捕食能力が変化する後期仔魚の後半は、仔魚の胃が拡大し、種々の消化機能が高まる時期に対応している

(田中, 1975)。すなわち, この時期の仔魚は, 餌生物を捕食し, 消化・吸収する能力を総合的に発達させているものと考えられる。

マアジ仔魚が摂餌していた餌生物は橈脚類や枝角類等の10グループであり, アカカマス仔魚の場合には3グループで, マアジ仔魚の方が広い食性を有していた。マアジ仔魚の出現時期における調査海域での優占プランクトンは, 6月に尾虫類の *Oikopleura longicauda*, 橈脚類の *Oithona* spp., *Paracalanus parvus* 等であり, 7月に *Oithona* spp., と枝角類の *Penilia avirostris* であった(桑原・鈴木, 1982)。したがって, マアジ仔魚は, *P. avirostris* については海域に多く出現しているときに多量に摂餌し, *P. parvus* については海域の密度に関係なく多量に捕食し, *O. longicauda* や *Oithona* spp. については海域で密度が高くても捕食しなかったことになる。すなわち, プランクトンの種類に対する選択性は, アカカマスだけでなく, マアジの仔魚にもある程度存在することが示唆された。

最後に, 仔稚魚の鉛直分布パターンや食性は, 仔魚自身の成長段階によって変化するとともに, 海域の物理・化学的な環境条件の違いや餌生物となるプランクトンの組成や分布状況によっても変化するものと考えられる。今後, 仔稚魚の初期生活史を解明していく上で, 鉛直分布や食性等の生態的な資料を蓄積していくことは重要であろう。

要 約

若狭湾西部海域において, 1981年6月から8月に採集されたマアジとアカカマス仔魚を用いて, それらの鉛直分布と食性を調べたところ, 以下の知見が得られた。

- 1) マアジ仔魚の鉛直分布の中心は25~50 m 層で, アカカマス仔魚は表層であった。
- 2) マアジ仔魚については, 成長に伴いその分布水深を広げている可能性が示唆された。

- 3) マアジ仔魚の主要な餌生物は, 橈脚類のノープリウス, コペポダイド, *Oncaea* sp., *Paracalanus parvus*, *Penilia avirostris* であった。
- 4) アカカマス仔魚の主要な餌生物は, 橈脚類のノープリウス, コペポダイド, *Podon* sp. であった。
- 5) マアジ仔魚は, アカカマス仔魚よりも広い食性を有していたが, プランクトンの種類に対する選択性も認められた。

参 考 文 献

- 堀木信男. 1981. 紀伊水道における魚卵・稚仔魚の垂直分布について. 水産増殖, 29(2): 117~124.
- 桑原昭彦・鈴木重喜. 1982. 若狭湾に出現する仔魚の食性に関する研究—I, ヒラメ仔魚の鉛直分布と食性. 日本誌, 48(4): 1375~1381.
- 桑原昭彦・鈴木重喜. 1983. 若狭湾に出現する仔魚の食性に関する研究—II, フサカサゴ科3種仔魚の鉛直分布と食性. 日本誌, 印刷中
- Last, J.M. 1978. The food of three species of gadoid larvae in the eastern English Channel and southern North Sea. Mar. Biol., 48: 377~386.
- 南卓志・玉木哲也. 1980. 山陰沿岸における稚仔魚の沖合および岸寄り分布. 魚類学雑誌. 27(2): 156~164.
- 水戸敏. 1961. 日本近海に出現する浮游性魚卵—II, アカマンボウ目, マトウダイ目, ボラ亜目, サバ亜目, アジ目およびイボダイ目. 九大農芸誌, 18(4): 451~466.
- 沖山宗雄. 1965. 佐渡海峡に出現する魚卵・稚仔に関する予察的研究. 日本研報告, 15: 13~37.
- 庄島洋一・藤田矢郎・内田恵太郎. 1957. アカカマスの卵発生と仔魚前期. 九大農芸誌, 16(1): 125~136.
- 庄島洋一. 1962. クラゲに伴うアジ科 Carangidae の稚仔魚について. 西水研報, 27: 49~58.
- 田中克. 1975. 稚魚の消化系—消化器官. 稚魚の摂餌と発育(日本水産学会編): 7~23.