

有明海湾奥東部海域におけるデンベエシタビラメ0歳魚の分布と成長

輿石 裕一^{*1}・大坂 幸男^{*1}・林 宗徳^{*2}・佐野 元彦^{*3}・村井 武四^{*4}

Distribution and growth of 0-age-group tonguefish (*Cynoglossus lighti*) in northeast Ariake Sound .

Yuichi KOSHIISHI^{*1}, Yukio OHSAKA^{*1}, Munenori HAYASHI^{*2}, Motohiko SANNO^{*3}, and Takeshi MURAI^{*4}

Abstract Distribution and growth of 0-age-group tonguefish, *Cynoglossus lighti*, in shallow water (less than 20m) of northeast Ariake Sound, were studied from 1990 to 1995. *C. lighti* occurred all year round in the sampling area and 0-group fish were collected mainly in the area shallower than 10m isobath. The newly settled juveniles were found from July to November, though some annual fluctuation in the settling period was evident. They first settled in the nearshore area and their distribution expanded offshore with growth. One year and/or older fish distributed somewhat deeper area than 0-group, and seemed to show seasonal inshore and offshore migration on a small scale. The growth of 0-group fish estimated from the change in body length frequency was fast from April to November when the ambient temperature exceed 15°C. The maximum growth was estimated to be 0.93mm/day. Their growth was virtually stagnant during winter. The average body length of one year old was estimated to be about 140mm.

Key word: *Cynoglossus lighti*, tonguefish, distribution, growth, Ariake Sound

デンベエシタビラメ (*Cynoglossus lighti* Norman) は南シナ海から黄海に分布し (Ochiai, 1963), 国内では有明海にのみ分布するとされ (内田・塚原, 1955), 庄島ら (1964) は八代海北部にも本種が多く分布することを明らかにしている。Menon (1977), 田北 (2000) は本種をアカシタビラメ (*Cynoglossus joyneri* Günther) のシノニムとしているが, 本報告では分類の確定にはなお検討が必要と考え, 山田 (2000) にしたがって *C. lighti* を用いた。

有明海に分布するイヌノシタ (*Cynoglossus*) 属魚類は, デンベエシタビラメ (*C. lighti*), コウライアカシタビラメ (*C. abbreviatus*), イヌノシタ (*C. robustus*), ゲンコ (*C. interruptus*) の4種 (田北, 1980) で, ゲンコを除く3種が湾奥部に分布することが報告され

ている (鷺尾ら, 1996)。農林水産統計にはデンベエシタビラメ単一種の統計はなく, ウシノシタ類として集計されているが, 漁獲量は近年減少する傾向にある (大坂・輿石, 1995)。湾奥部の佐賀, 福岡両県のウシノシタ類漁獲量は合わせて200トン前後で, 佐賀県有明水試 (1985) によると本種は佐賀県のウシノシタ類漁獲量の80~90%を占める重要な沿岸資源となっている。

デンベエシタビラメの生態については, 田北 (1980) により産卵期と産卵域及び仔稚魚の出現期が報告されている。同種の可能性もあるアカシタビラメについては, 仔稚魚の出現期や食性 (南, 1983), 年齢と成長, 産卵期, 食性 (落合, 1966) が報告されている。しかしながら, デンベエシタビラメの資源管理

2001年8月20日受理 (Accepted on August 20, 2001)

水産総合研究センター業績 A 第3号 (Contribution No.A 3 from Fisheries Research Agency)

^{*1} 西海区水産研究所 〒850-0951 長崎市国分町3-30 (Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, 3-30 Kokubu, Nagasaki, 850-0951, Japan)

^{*2} 福岡県水産海洋技術センター 〒819-0165 福岡市西区今津1141-1 (Fukuoka Fisheries and Marine Technology Research Center, 1141-1 Imazu, Nishi, Fukuoka, 819-0165, Japan)

^{*3} 西海区水産研究所石垣支所 〒907-0451 石垣市宇浮海大田148-446 (Ishigaki Tropical Station, Seikai National Fisheries Research Institute, Fisheries Research Agency, 148-446 Fukai Ohta, Ishigaki, 907-0451, Japan)

^{*4} 水産大学校 〒759-6595 下関市永田本町2丁目7-1 (National Fisheries University, 2-7-1 Nagata-honmachi, Shimonoseki, 759-6595, Japan)

や資源培養を進める上で不可欠な0歳魚の生態に関する知見は極めて限られている。本報では着底期以降の0歳魚の生態を解明するため、桁網による定期的な採集を実施し、その分布と成長について検討した。

方 法

デンベエシタピラメの採集は Fig. 1に示した有明海湾奥東部海域で行った。この海域は潮位差が大きいことで知られており、水深(基本水準面を0mとする)5m以浅の海域は広く海苔漁場として利用されている。

採集には幅2m、高さ30cmのソリ付きアルミニウム製桁に、網目幅が2.1または3.7mmのナイロン撿網で作った網を装着した西水研II型桁網(奥石ら, 1999)を用いた。また、補助的な採集漁具として押し網の一種である小網(福岡有明水試, 1951)や調査用に設計した固定式の張網(網丈50cm, 袖網8m, 袋網10m, 網目幅3.7及び2.1mm)も用いた。

1990~1993年には、体長組成や分布域の季節変化を把握するため、原則として毎月1回の桁網による定期的な採集を行った(Table 1)。桁網は4.9トンクラスの漁船により昼間曳網し、速度約1.5ノットで1回につき200~300mを曳網した。曳網距離は測距儀、あるいは竹竿、海苔小間等の物標により求めた。なお、5m以浅の海苔漁場内では折れた竹等で網の破損が著しかったため、養殖漁期以外でも「潮通し」あるいは「船通し」の部分も曳網した。また、桁網曳網時にはレッド(測鉛)の着底時の反応と桁網に入網した底泥から底質を便宜的に砂、砂泥、泥の3つに区分して記録し、水温塩分計により表層と底層の水温及び塩分を測定した。

1994, 1995年の5, 6, 8月には、柳川・大川地区地先型増殖場造成事業で1991年に覆砂が行われた海域(砂底域、塩塚川沖の水深0.5m海域, Fig. 1)と約50m離れた対照海域(泥底域)に各1定線を設け、桁網と張網による採集を実施し、底質と分布密度の関係を調べた。桁網による採集は昼の満潮を中心に潮位変化に対応させて各調査日とも5回ずつ行った。

採集した魚体は船上で10%ホルマリン溶液により固定し、後日全長、体長及び体重を測定した。なお、0歳魚と1歳以上の区分は体長組成によった。

結 果

体長組成からみた0歳魚の出現期及び成長速度

1990~1993年の採集で得られたデンベエシタピラメの個体数を Table 1に、体長組成を Fig. 2に示した。

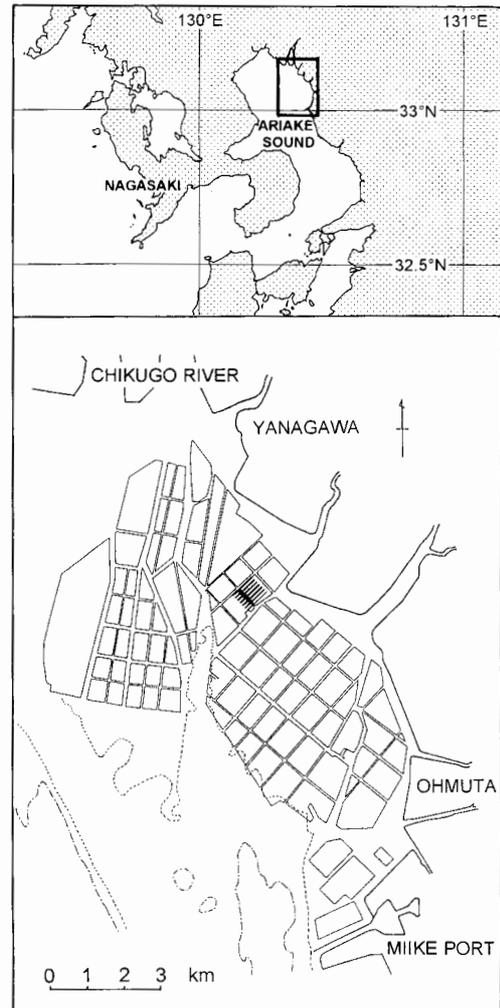


Fig. 1. Position of survey area in northeastern part of Ariake Sound. Screened area off Yanagawa City indicate the sampling area for distribution on muddy flat and nearby sand covered area in 1994 and 1995. Dashed and alternate long and short dash line represent 5 and 10m isobath respectively. Quadrangles in lower map indicate the area for laver culture.

なお、体長組成は、限られた海域のみで採集を行った月と組成に変化が少なかった冬季の一部を除いて示した。4カ年に実施した約600回の曳網により、体長8.4~251mm、約4,700個体のデンベエシタピラメが採集され、その過半数が0歳魚であった。

体長組成の季節変化パターンは各年とも類似していた。そこで、採集努力量が高かった1991年級についてみると、6月に採集された最小個体は体長87mmで、前年生まれと考えられた。7月には桁網採集を実施していないが、小網により30~36mmにモードを持つ小型群が採集された。小型群のモードは、8月には18~24mmと36~42mmに、10月には24~30mm、54~60mm、及び78~84mmに認められ、体長変化が連続していることから、0歳魚と判断された。このように0歳魚の体長組

Table 1. Sampling area, numbers of tow and collected *Cynoglossus lighti* mainly by a beam trawl*¹ in serial sampling from 1990 to 1993.

Date	Sampling area* ²	Gear	Mesh size (opening, mm)	Number of tow	Total catch (n)
JUN 01, 1990	A + B	Beam trawl	3.7	18	16
JUN 29, 1990	A + B	Beam trawl	3.7	21	15
JUL 25, 1990	A	Beam trawl	3.7	21	13
AUG 28, 1990	A	Beam trawl	3.7	19	299
SEP 26, 1990	A	Beam trawl	3.7	9	13
NOV 28, 1990	A	Beam trawl	3.7	18	39
DEC 19, 1990	A	Beam trawl	3.7	14	7
JAN 18, 1991	A	Beam trawl	3.7	13	5
FEB 15, 1991	A	Beam trawl	3.7	11	49
MAR 13, 1991	A	Beam trawl	2.1	14	31
APR 22, 1991	A	Beam trawl	2.1	17	88
MAY 15/16, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	46	105
MAY 27, 1991	A	Beam trawl	2.1	15	44
JUN 28/29, 1991	A	Beam trawl	2.1	22	35
JUL 25, 1991	A	Push net	4.5	-	23
AUG 09/10, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	34	277
SEP 04, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	17	308
OCT 23/24, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	33	356
NOV 29, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	16	139
DEC 26, 1991	A + B	Beam trawl	2.1	16	59
JAN 21, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	9	107
FEB 12/13, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	33	183
MAR 27, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	11	29
APR 27/28, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	33	242
JUN 25, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	14	74
JUL 07/08, 1992	A	Beam trawl	2.1	19	77
SEP 17, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	16	1373
NOV 12, 1992	A + B	Beam trawl	2.1	15	87
MAR 15/16, 1993	A + B	Beam trawl	2.1	21	100
JUL 12, 1993	A + B	Beam trawl	2.1	8	17
JUL 23, 1993	A	Beam trawl	2.1	15	87
AUG 24/25, 1993	A + B	Beam trawl	2.1	15	78
OCT 13, 1993	A	Beam trawl	2.1	12	320

* 1 ; Nylon netting of square mesh was used.

* 2 ; A : nearshore, B : offshore area divided by 5m isobath.

成は多峰型を示すとともに、1991年級では8, 9, 10月のいずれの月にも体長18mm未満の個体が採集され、最大体長はそれぞれ67mm, 85mm, 117mmと成長していたことから、この期間中新しい群が順次着底したと考えられた。1991年級の体長範囲は1992年4月には前年級の体長範囲と重複したが、モードの一部は次年級の出現時期まで追跡が可能であった。一方、1歳以上のデンベエシタピラメ（厳密に言えば着底期間中は前年級の0歳魚の一部を含む。以降1歳魚）に相当する群も周年採集され、年間を通してこの海域に出現することが確認された。

体長18mm未満の着底後間もないと考えられる個体は、1992年級では7, 9, 11月に採集され、1991年級で

は8~10月に採集された。ただし、体長18mm以上の0歳魚は1991年7月にも採集され、用いた採集器具の網目幅（Table 1）が広がったため、小型魚が網目から逸出したと考えられた。したがって、1991年級の着底期は4カ月間続き、1992年級では7~11月の5カ月間続いたと推定された。なお、1990及び1993年級については、採集器具の網目幅や調査間隔のため、着底稚魚の出現から着底期間を推定することはできなかった。

体長組成の推移（Fig. 2）から0歳魚の成長速度推定を試みた。着底期が4カ月以上続いたため、着底期末期の0歳魚の体長範囲は1991年級で8.7~117.2mm（10月）、1992年級で16.7~99.3mm（11月）と広く、翌年の春には年級間で体長範囲が重複した。このため平均

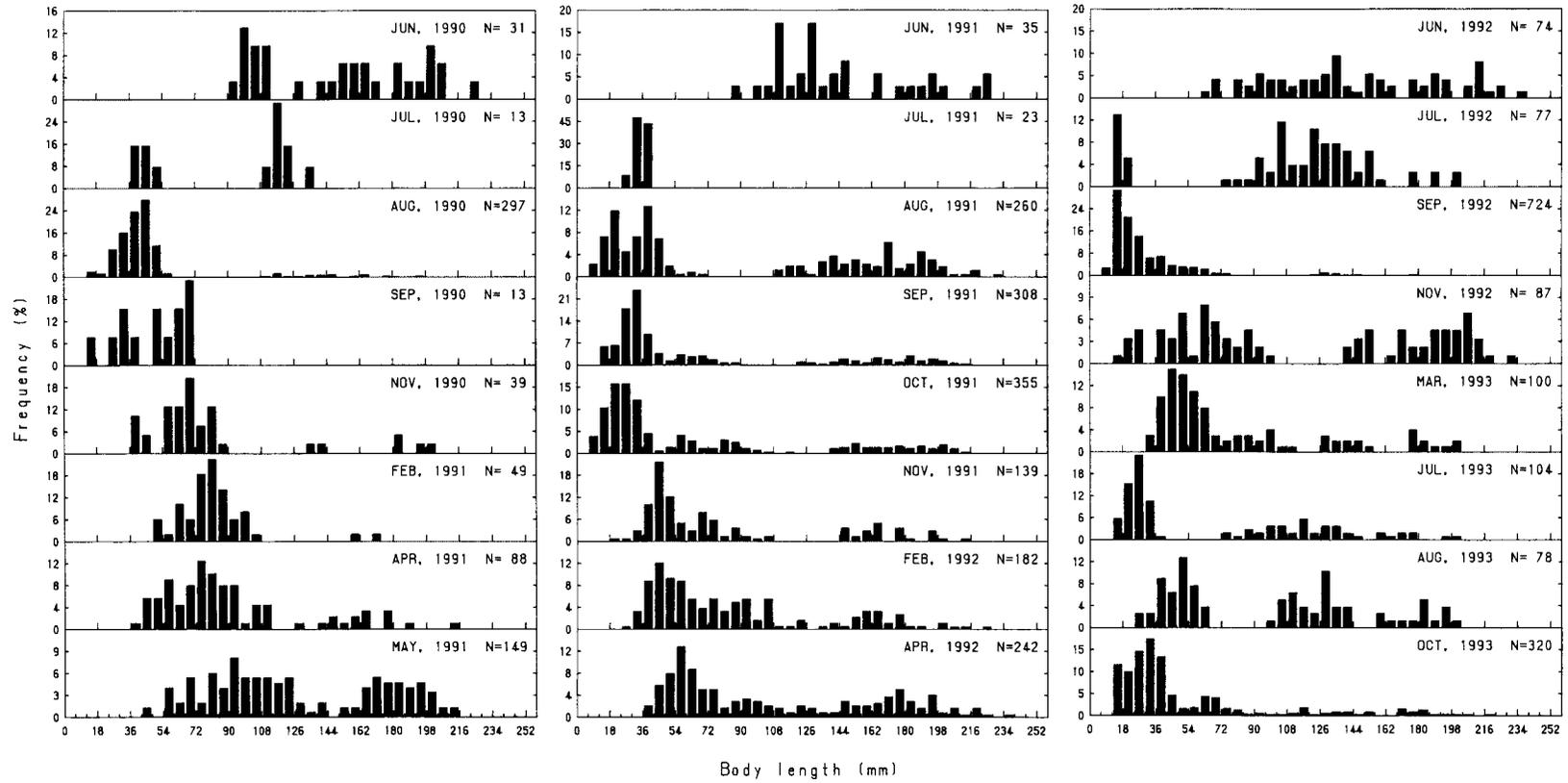


Fig. 2. Seasonal change in body length composition of *Cynoglossus lighti* caught in northeastern part of Ariake Sound from 1990 to 1993.

Table 2. Seasonal change in density (average catch in number/100m²) of (0) and (1+) group *Cynoglossus lighti* caught by a beam trawl.

	Age-group ^{*1}	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	APR
1991 - 1992	(0)-group	1.09	2.86	1.77	1.30	0.43		0.83		0.96
	(1+)-group	0.72	0.73	0.37	0.36	0.31		0.19		0.45
1992 - 1993	(0)-group		15.86		0.57				0.76	
	(1+)-group		0.43		0.52				0.19	
1993	(0)-group	0.44		4.70						
	(1+)-group	0.58		0.71						

*1 ; (0)-group : 0-age-group fish, (1+)-group : 1 year and/or older fish.

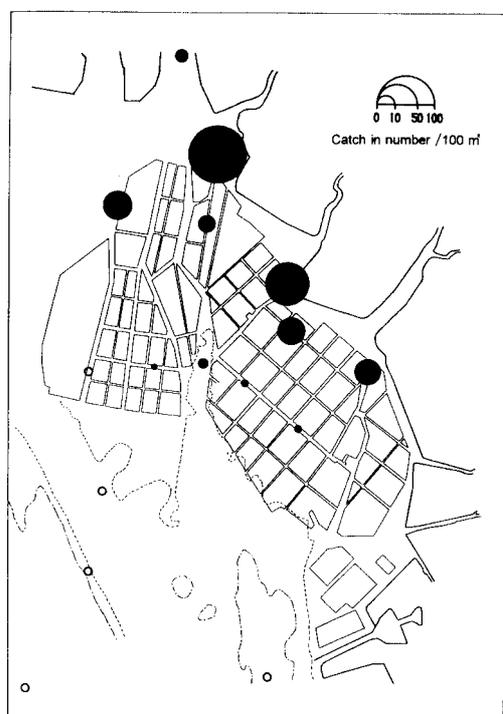


Fig. 3. Distribution of (0)-group *Cynoglossus lighti* caught by a beam trawl on September 17, 1992. The areas of circles correspond to their density (catch in number/100m²) and blank circles indicate the point without catch.

体長の推移から成長速度を求めることが出来ず、モード数も年や月により異なったため、体長組成の正規分布への分解も困難であった。ただし、各年とも7月から翌年2月までの間は0歳魚と1+歳魚が明確に区分され、早期に着底したと推定される0歳魚の体長の推移から4~11月の間は順調に成長していると推察された。夏季から秋季の成長速度をモードが明瞭な群について推定すると、1991年10月の18~30mmのモードは11月の42~48mmに、1993年7月の24~30mmのモードは8月の48~54mmに移行し、それぞれ0.59mm/日、0.74mm/

日の体長成長が算出された。また、1991年10月に採集された最大の0歳魚が7月1日に体長10mmで着底したと仮定すると、その成長速度は0.93mm/日と算出され、この値は、夏季における0歳魚の最大の成長速度に相当すると考えられた。

一方、冬季の0歳魚についてモードの推移をみると、大型群ではある程度の成長が示唆されたものの、11月以降に採集量が多かった小型群ではほとんど成長が認められなかった。1991年11月から翌年4月までの小型群のモード推移から推定した成長速度は0.08mm/日となった。4月以降の0歳魚については、1990年級の1991年4月のモード72~78mmが5月に90~96mmへと移行した例(0.77mm/日の体長成長)に見られるように、良好な成長を示した。

なお、1歳時の平均体長については、早期に着底したと推定される群、すなわち翌年の春の0歳魚中最も大型の群、及び末期に着底したと推定される群、すなわち翌年の着底期末期に1+歳魚で最も小型の群のモードがいずれも体長140mm前後にあったことから、およそ140mmと推定された。

分布及び分布域の環境条件

調査海域全体で採集を実施し、かつ採集努力量が高かった月の0歳魚分布密度指数(単位面積あたりの平均採集量)をTable 2に示した。分布密度指数は1992年9月に最大値、15.9個体/100m²を示した。しかし、7~11月の着底期を除くと分布密度の季節的な変化は少なく、3カ年を通して0.43~0.96個体/100m²であった。

1992年9月は0歳魚の採集量が特に多く、その3/4が体長36mm未満の個体で占められていた。その分布域は岸寄りに偏っており、85%の個体が岸から1km以内の5調査点で採集された(Fig. 3)。Fig. 4には1991~1992年の0歳魚の水平分布を示したが、8月には同様に岸寄りに偏った分布が認められた。その後、10月には分布域がやや沖側に広がり、翌年の2月と4月には

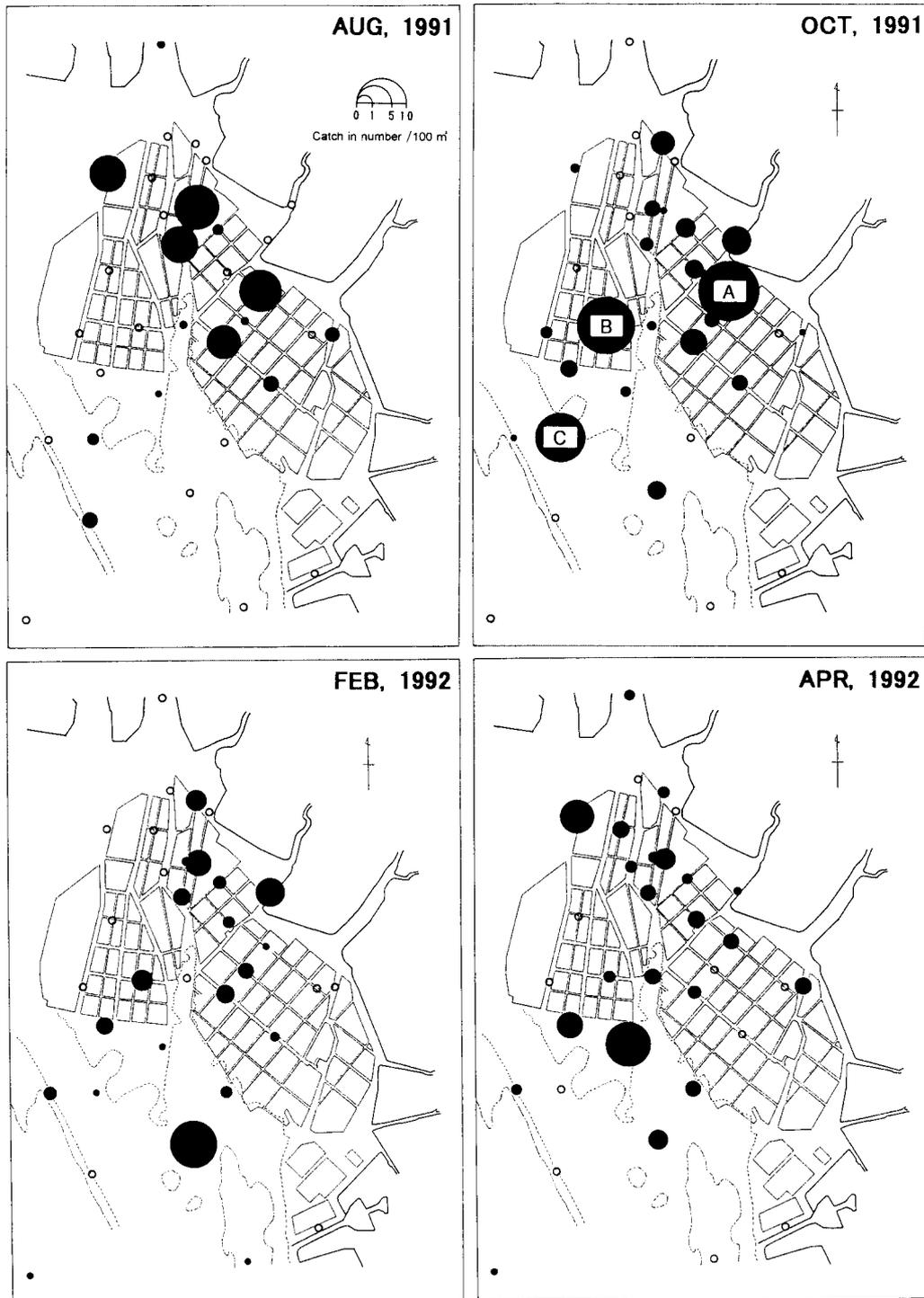


Fig. 4. Seasonal distribution of (0)-group *Cynoglossus lighti* (1991 year-class) caught by a beam trawl from 1991 to 1992. The areas of circles correspond to their density (catch in number/100m²) and blank circles indicate the point without catch. Letters A, B and C in the upper right figure indicate the sampling site where (0)-group fish for comparison of the body length distribution (Fig. 5) were caught.

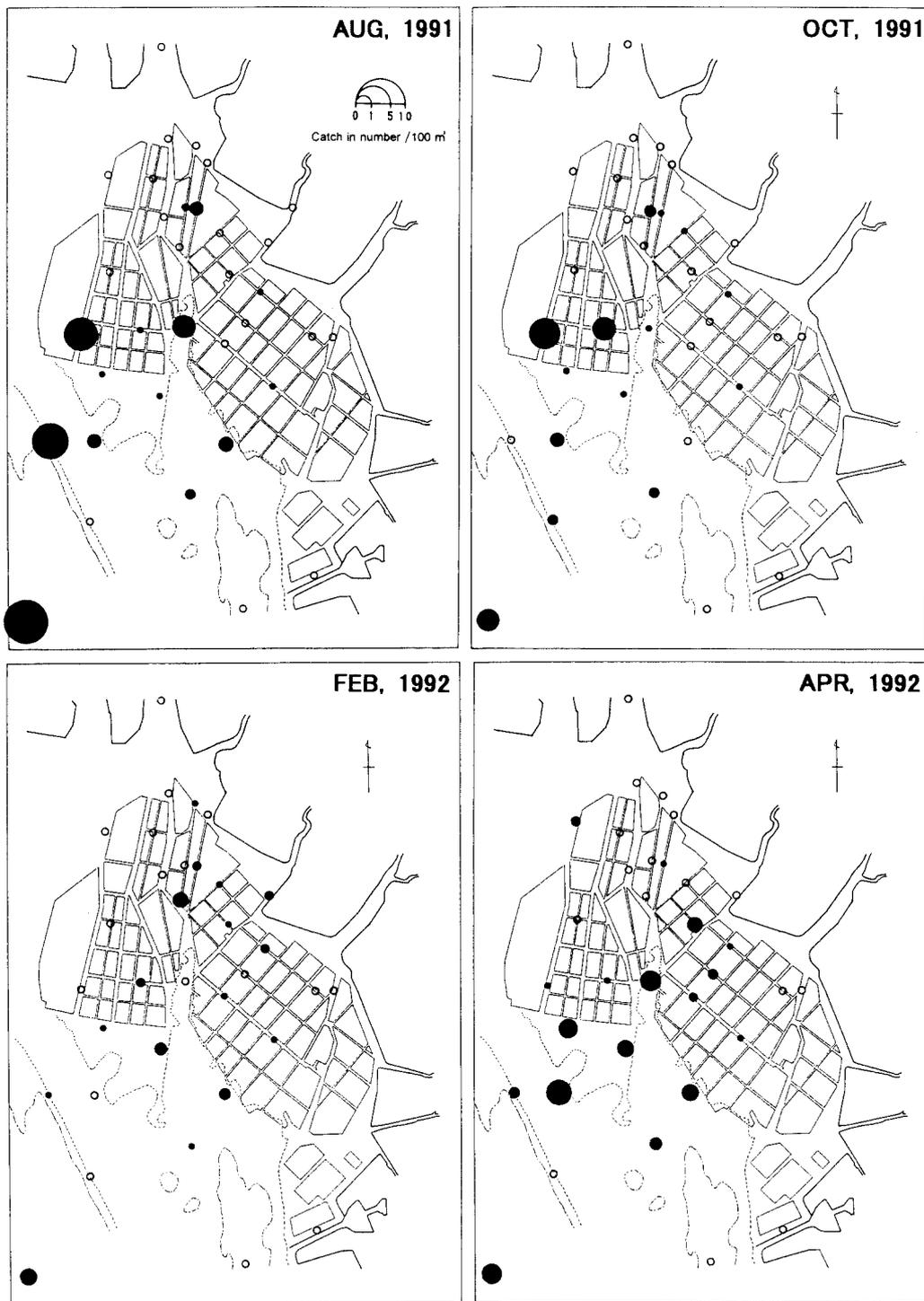


Fig. 6. Seasonal distribution of (1+) group *Cynoglossus lighti* caught by a beam trawl during 1991 to 1992. The areas of circles correspond to their density (catch in number/100m²) and blank circles indicate the point without catch.

Table 3. Comparisons of the seasonal change in relative average density (%) of *Cynoglossus lighti* caught by a beam trawl under different depth and sediment condition.

Month of sampling		AUG ,1991	OCT ,1991	FEB ,1992	APR ,1992

Sampling depth					
< =5m		57	37	25	22
(0)-group	5m < < =10m	32	26	8	23
	10m <	11	36	68	55

< =5m		20	34	22	6
(1+)-group	5m < < =10m	17	17	20	50
	10m <	62	49	58	44

Sediment *1					
mud		58	59	27	45
(0)-group	muddy sand	41	8	55	50
	sand	1	33	18	5

mud		12	18	52	28
(1+)-group	muddy sand	46	19	12	50
	sand	43	63	36	21

*1 ; Sediment tested with a lead simultaneously with the beam trawl sampling were classified into three categories subjectively.

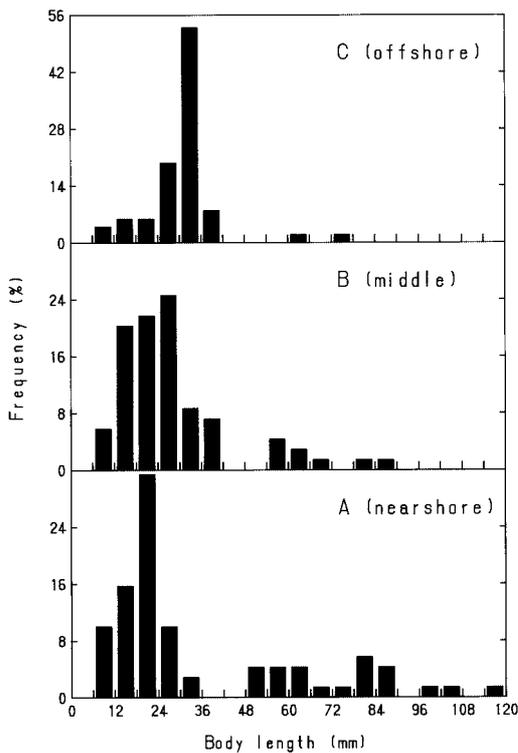


Fig. 5. Comparison of the body length composition of (0)-group *Cynoglossus lighti* caught in nearshore (A), middle (B) and offshore (C) part of the survey area in October, 1991 (See Fig. 4 as to the sampling site)

さらに広がってほぼ全域に分散した分布が認められた。また、10月に採集された0歳魚の体長を Fig. 4 に示した岸側域 A、中間域 B 及び沖側域 C の3調査点で比較したところ (Fig. 5)、小型個体の割合は岸寄りの調査点ほど高かった。このことからも着底は岸

に近い海域を中心に起きると考えられた。一方、同時期の1+歳魚の分布を見ると (Fig. 6)、8、10月には沖側の海域の分布密度が高く、特に8月には0歳魚分布域との重複が少ないことが特徴的であった。翌年2月及び4月には全域に比較的均質な分布を示したが、0歳魚と比較すると分布域がやや沖側に偏る傾向が見られた。また、1992年9月、1993年10月の調査でも、1+歳魚は0歳魚が採集されなかった沖側の調査点にも分布し、夏季に1+歳魚が0歳魚より沖側に分布する傾向は各年に共通していた。

桁網による曳網採集は、船のプロペラによる海底の擾乱を避けるため原則として水深2m以上で実施した。一方、調査海域では1日に5m近く潮位が変動することもある。このため、岸寄りの調査点では満潮に近い潮時に、沖側の調査点はその他の潮時に採集することが多かった。したがって、上述の0歳魚の水平分布における岸、沖の表現は必ずしも曳網を実施した水深の浅、深に対応していない。そこで0歳魚分布水深の季節変化を確認するため、調査時の実測水深を0~5、5~10、10~15mに3区分し、各水深帯の平均分布密度の合計を100とした相対値を検討したところ、0歳魚の分布密度は、8、10月には5m以浅で最も高く、2、4月には10mより深い場合が高かった (Table 3)。したがって、水平分布にみられた岸から沖への分布様式の変化は、着底期における浅い海域での分布とその後のより深い海域への分布拡大にほぼ対応しているといえる。なお、1+歳魚については各月とも実測水深が10mより深い場合の平均密度が5m以浅の場合より高かった (Table 3)。

1991~1993年に桁網によりデンベエシタピラメが採

Table 4. Density of (0)-group *Cynoglossus lighti* along two lines fixed on muddy flat (M) and nearby sand covered area (S)

Date Sediment	MAY27, 1994		JUN24, 1994		AUG11, 1995	
	M	S	M	S	M	S
Total Number caught by 5 tows	25	0	24	0	54	3
Average density (catch(n)/100m ²)* ¹	1.35	0	1.3	0	2.73	0.15
Body length (average (min. - max.) mm)	100.2 (67.2 - 137.5)		108.1 (68.2 - 152.0)		34.1 (11.8 - 70.2)	

*1; Average of five successive tows during a half tidal cycle.

集された海域の底層水温の平均値及び範囲は0歳魚, 1+歳魚がそれぞれ17.8℃(2.2~25.7℃), 18.1℃(2.2~26.5℃)で, 底層塩分はそれぞれ27.7(0.0~32.0), 28.2(10.0~32.0)であった。水温, 塩分ともに範囲は広く, 0歳魚と1+歳魚間に顕著な差は認められなかった。一方, 分布域の底質には季節的な変化が認められた。1991年8月~1992年4月について, 曳網時に確認した底質別の平均分布密度を相対値で比較したところ, 8, 10月の0歳魚は泥底域に偏って分布し, 2, 4月には砂泥底域に高い密度で分布した(Table 3)。これに対し, 1+歳魚は各月とも砂底域に分布する割合が0歳魚より高く, 特に, 8, 10月には泥底域で密度が低かった。

1994, 1995年に行った覆砂域と隣接する泥底域での比較採集では0歳魚のほとんどが泥底域で採集された(Table 4)。覆砂域, 泥底域の底質は, それぞれ粒径1/8~2mm及び1/16mm以下が約70%を占め, 覆砂域の底質粒径は調査海域の一般的な砂底域と比較するとやや大きかったが, 覆砂域で採集された0歳魚は1995年8月の3個体(体長21~26mm)のみであった。

考 察

分布及び出現期について

有明海のデンベエシタピラメについて, 田北(1980)は, 春から秋に湾奥部の水深20m以浅の海域を中心に湾中央部の熊本県沿岸にも分布し, 冬季にはやや深い水域に移動すると報告しているが, 主に漁獲情報によっていることから1+歳魚が対象と考えられる。今回, ソリ付き小型桁網を用いた定期採集調査により, 0歳魚も周年にわたって有明海湾奥東部の20m以浅の海域に分布することが明らかになった。

デンベエシタピラメ1+歳魚は, 冬季に分布密度が減少する傾向(Table 2)を示し, 田北(1980)が漁獲の変動から推定したと同様に季節的な深淺移動を行っている可能性が高い。ただし, 2月にも水深5m以浅の海域で1+歳魚が採集されており, 移動のスケールは小さいと考えられた。一方, 0歳魚は夏季, 冬季ともに水深10m以浅の海域を主な分布域とし(Fig. 4),

秋以降も明瞭な分布密度の低下を示さなかった(Table 2)。したがって, 岸近くの海域に着底した0歳魚は成長に伴い分布域を沖合に広げるものの, 着底後1年間は10m以浅の海域に留まり, 明瞭な深淺移動は行わないと推察された。なお, ここでは調査海域と周辺海域間の0歳魚の移動は無視できる程度, すなわち, 分布密度に影響を与えるような海域間の移動は無い, と仮定した。湾奥部の底質は西部と東部で異なり, 西部に中央粒径値が高い海域が多い(鎌田, 1967)ため, 底質の影響により両海域間でデンベエシタピラメ分布密度の変化や移動が起きている可能性がある。しかしながら, イヌノシタ属魚類の漁獲と分布に関するアンケート調査(大坂・奥石, 1995)では, デンベエシタピラメが対象と考えられる夏季の漁場は湾奥部のほぼ全域に形成されており, 標識放流(木曾ら, 1980)でも本種の東西方向の顕著な移動は示されていない。したがって, 調査海域と周辺海域間での0歳魚の移動は, 分布密度に影響を与える規模では起きていないと考えた。

0歳魚と1+歳魚の分布域は重複するものの, 着底期は0歳魚分布域が岸寄りに偏り, 両者の分布域は岸, 沖方向で比較的明瞭に分かれていた。Minami and Tanaka(1992)は国内に分布するすべてのカレイ目魚類成育場が親魚の分布域より浅い海域に形成されるとしているが, 有明海のデンベエシタピラメにもこのことは良く当てはまった。

0歳魚は夏季(着底期)には泥底域, 成長した冬季には砂泥底域に分布密度が高い傾向を示した(Table 3)。デンベエシタピラメ0歳魚の主な餌生物は, 体長50mm未満ではカイアシ類, 50mm以上では多毛類である(Ohsaka and Koshiishi, 1997)。多毛類の分布密度は含泥率と高い正相関を示す例が報告されており(東・陣内, 1980), 有明海でもダルマゴカイの分布密度は中央粒径値と有意な正相関を示したと報告されている(古賀, 1991)ので, 0歳魚の密度が覆砂域より泥底域で高かったこと(Table 4)は, 食性と良く対応したものと見える。また, 調査海域では沿岸に泥底域が多く, 沖側では泥底, 砂泥底, 砂底域が複雑に分布している。したがって, 0歳魚分布域の底質変化は成長に

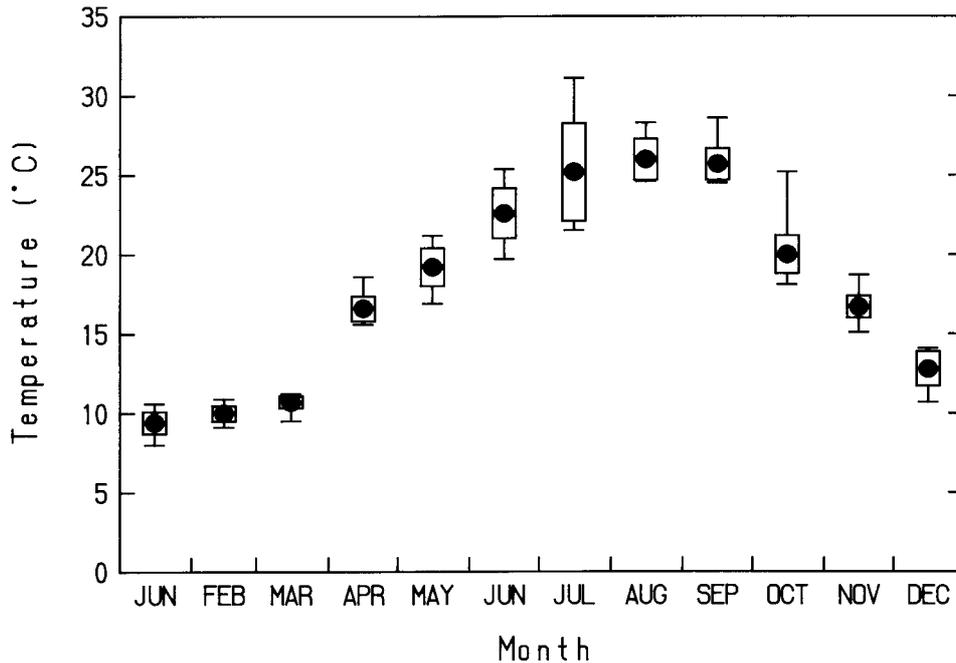


Fig. 7. Monthly change in bottom layer water temperature measured simultaneously with beam trawl sampling during 1991 to 1993. Mean (●), standard deviation (□), and range (vertical bars).

伴う分布域の変化を反映したものと見える。

デンベエシタピラメが潮汐に同調した移動を行っていることは、潮待ち網の一種である繁網（福岡有明水試, 1951）で漁獲されることから例証され, 1995年8月には本研究の張網にも0歳魚が入網した。したがって、本種が一時的に河川感潮域にも分布する可能性は十分考えられ、実際に採集例が報告されている（異儀田, 1986）。ただし、桁網で0歳魚が採集された全調査点のうち、塩分が16以下であったのは2.5%に過ぎなかったことから、本種が積極的に河川感潮域を利用しているとは考えにくい。

着底後間もないと考えられる稚魚の採集結果から、デンベエシタピラメの着底期間は年により多少変動するものの、7～11月と長期にわたることが明らかになった。1990年7月下旬には体長50mmに近い個体も採集され、0歳魚の成長速度は最大で約0.9mm/日と推定されたことから、6月に着底が起きた可能性もある。デンベエシタピラメ及びアカシタピラメの産卵期に関する知見は限られているが、田北（1980）は完熟魚の出現から湾奥海域で6～8月に産卵すると推定し、7、8月に仔稚魚を採集している。南（1983）は若狭湾周辺におけるアカシタピラメの浮遊期仔魚の出現時期は7～11月の長期間であったが、生殖腺指数の経月変化と発育初期の仔魚出現期から産卵期は7～9月であると推定している。また、松村（1979）は岡山県地先で10月に漁獲されたアカシタピラメはほとんど

の個体の生殖巣が未発達（産卵後）であったと報告している。デンベエシタピラメの浮遊生活期間は不明である。ただし、水温の低い3、4月に産卵する同属のコウライアカシタピラメが産卵後32日で底生生活に移行している（藤田ら, 1986）ことから、1カ月未満と推測される。有明海では若狭湾のように他の海域から仔魚が移送されてくる可能性はほとんどないため、7～11月に体長18mm未満の稚魚が採集された1992年級の例では6～10月にわたって、産卵されたと推定された。

成長及び生残について

体長組成の推移から、0歳魚は着底後11月までは最大で約0.9mm/日と比較的速やかに成長し、冬季は0.1mm/日以下とほとんど成長しないことが明らかになった。Fig. 7に桁網曳網時に測定した底層水温の季節変化を示した。0歳魚の体長組成の推移が明らかであった4～11月の水温は15℃以上であり、成長速度の変化は主に環境水温の影響を受けたものと推察された。

1歳時のデンベエシタピラメの体長は約140mmと推定されたが、本種の年齢と成長の関係は不明である。一方、アカシタピラメについては、落合（1966）が鱗の輪紋をもとに1、2歳魚の標準体長範囲をそれぞれ81.3～120.0mm, 116.0～166.0mmと推定しており、松村（1979）は耳石輪紋をもとに1歳及び2歳魚の秋季の全長を17cm, 21～22cmと推定し、成長に雌雄差があ

ることを示唆している。デンベエシタピラメの全長 (TL) と体長 (BL) の関係は $TL = 1.082 \times BL + 1.16$ (体長100~230mm) であったので1歳時の全長は約150mmと推定され、0歳期間中の成長量はアカシタピラメとほぼ同様と言えよう。なお、鎌木・松村(1990)によると岡山県東部で漁獲されるアカシタピラメでは雌が全長370mm以上に達するのにに対し、雄では290mmを越す個体が漁獲されておらず、松村(1979)の指摘を裏付ける結果が得られている。デンベエシタピラメの成長に雌雄差があるか否かは不明であるが、本種の年齢、成長関係を明らかにしようとする場合、雌雄差とともに産卵期の長さ起因する年級内の体長範囲の広さに十分留意する必要がある。

着底が長期間継続することから、デンベエシタピラメは着底後の稚魚の生き残りと着底時期の関連を研究するために好適な対象種といえる。1992年の9月に極めて高かった0歳魚分布密度が、11月には分布域の明瞭な変化を伴わずに大きく減少したことから、着底後の急激な減耗が示唆された。ただし、上述のように着底期が終わった秋以降、翌年の春までは分布密度に顕著な変化は見られなかったので (Table 2), 減耗が大きい時期は着底後の短い期間に限られたと推察された。また、1991年級の体長組成をみると着底期終了後1991年11月から、翌1992年の4月までは着底期の末期に着底した個体、すなわち小型魚の出現頻度が高いパターンを示したが (Fig. 2), 1992年の6, 7月には小型魚の出現頻度が極端に減少していた。減少の理由として、小型魚の成長が速く早期着底群に追いついたこと、小型魚ほど減耗率が高かったこと等が想定される。4月の小型魚の体長(50mm)は食性が転換するサイズ (Ohsaka and Koshiishi, 1997) に相当し、食性転換期は成長停滞や減耗率の増加が一般的であることから、減少の理由は後者による可能性が高い。推察が妥当ならば0歳魚の減耗率は着底直後、越年後に関わらず高水温期に高く、低水温期に低いことになり、着底時期のずれは0歳魚が高い減耗期を迎える発育段階の違いとして現れることになる。着底時期の異なる群間の減耗過程の比較は興味深い課題の1つであり今後の研究による解明が期待される。

謝 辞

福岡県水産海洋技術センター調査船「ずいよう」の古賀修船長、及び地元漁業協同組合の山田恵己「長寿丸」、江口 深「政海丸」、松永久助「常容丸」、城戸武美「春風丸」の各船長、ならびに西海区水産研究所の清本節夫、有明海研究所の浜崎稔洋及び秋本恒基氏には調査に多大の協力とご支援をいただいた。これら

の各氏に深謝します。

文 献

- 東 幹夫, 陣内聡子, 1980: 平戸島志々伎湾の底生動物群集 - I. マクロベントスと堆積物による生息場所分析の試み. 西水研報, 54, 195 - 208.
- 福岡県有明水産試験場, 1951: 有明海浅海漁具図説 福岡県有明水産試験場, 福岡, 38pp.
- 藤田矢郎, 北島 力, 林田豪助, 1986: コウライアカシタピラメの成熟促進, 卵発生と飼育魚の形態. 魚類学会誌, 33, 304 - 315.
- 異儀田和弘, 1986: 六角川干潮域における稚仔魚等の分布について. 佐賀有明水試報, 10, 35 - 45.
- 鎌木昭久, 松村眞作, 1990: 岡山県東部における小型底曳網標本船のエビ類, シャコ及びウシノシタ類の漁獲実態と投棄魚介類リスト, 1989. 岡山水試報, 5, 93 - 108.
- 鎌田泰彦, 1967: 有明海の海底堆積物. 長崎大学教育学部自然科学研究報告, 18, 71 - 82.
- 木曾克裕, 大滝英夫, 堀田秀之, 浅見忠彦, 1980: 有明海・八代海における主要魚類の分布と移動. 西海区水産研究所, 長崎, 197pp.
- 古賀秀昭, 1991: 有明海北西海域の底質及び底生生物. 佐賀水試研報, 13, 57 - 79.
- 興石裕一, 清本節夫, 大坂幸男, 澤野敬一, 木元克則, 1999: 西水研Ⅲ型桁網のヒラメ稚魚採集効率と異体類採集方法の実際! ヒラメ・カレイ類幼稚魚採集調査指針 (増殖関係調査標準化作業部会報告書), 中央水産研究所, 東京, pp.53 - 60.
- 松村眞作, 1979: 岡山県東部における小型底曳網標本船の漁獲物組成とアカシタピラメ資源の予備的検討. 岡山水試事報 (昭和53年度), 24 - 38.
- Menon, A. G. K., 1977: A systematic monograph of the tongue soles of the genus *Cynoglossus* Hamilton-Buchanan (Pisces : Cynoglossidae). *Smithon. Contr. Zool.*, 238, 1 - 129.
- 南 卓志, 1983: アカシタピラメの初期生活史. 日水誌, 49, 719 - 724.
- Minami, T. and M. Tanaka, 1992: Life history cycles in flatfish from the northwestern Pacific, with particular reference to their early life histories. *Neth. J. Sea Res.*, 29 (1 - 3), 35 - 48.
- Ochiai, A., 1963: Fauna Japonica. Soleina. Biogeographical Society of Japan, Tokyo, pp.90 - 92.
- 落合 明, 1966: 日本産シタピラメ魚類の形態ならびに生態に関する研究. 京都大学みさき臨海研究所特別報告, 3, 97pp.
- 大坂幸男, 興石裕一, 1995: 有明海におけるイヌノシタ属魚類の漁獲と分布に関するアンケート調査結果. 西水研ニュース, 80, 22 - 25.
- Ohsaka, Y. and Y. Koshiishi, 1997: Effects of covering a tidal flat with sand for stock enhancement of

- tonguefish : A feasibility study at Ariake Sound in Kyusyu, Japan. *UJNR Technical Report*, 26, 105 - 114 .
- 佐賀県有明水産試験場, 1985 : 有明海特産魚介類漁業の振興に関する研究 . 昭和58・59年度組織的調査研究活動推進事業報告書, 佐賀県有明水産試験場, 佐賀, 44 pp.
- 庄島洋一, 池末 弥, 田中弥太郎, 1964 : 八代海における生物相 . 「水俣病に関する水産の調査研究」, 西海区水産研究所, 長崎, pp.21 - 55 .
- 田北 徹, 2000 : 魚類, 「有明海の生きものたち」(佐藤正典編), 海游社, 東京, pp.213 - 252 .
- 田北 徹, 1980 : 有明海の魚類 *海洋科学*, 12, 105 - 115 .
- 内田恵太郎, 塚原 博, 1955 : 有明海の魚類相について . *日本生物地理学会会報*, 16 - 19, 292 - 302 .
- 鷺尾真佐人, 有吉敏和, 野口敏春, 1996 : 有明海湾奥部の魚類相 . *佐有水研報*, 17, 7 - 10 .
- 山田梅芳, 2000 : カレイ目ウシノシタ科, 「日本産魚類検索 第二版」(中坊徹次編), 東海大学出版会, 東京, 1338 - 1392 .