

## 福井県北部沿岸の底生性魚類\*

### II. マエソ, ヒメジおよび異体類 3種の食性

橋本博明・福浦吉行・郷 秋雄

広島大学生物生産学部  
1985年8月31日受理

### Demersal Fishes in the Waters of Northern Coast of Fukui Pref. II. Food Habit on *Saurida undosquamis*, *Upeneus bensasi* and Three Heterosomes

Hiroaki HASHIMOTO, Yoshiyuki FUKUURA and Akio Go

*Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University, Fukuyama*

前報<sup>1)</sup>で述べたように、1983年10月28, 29日広島大学練習船豊潮丸によって、福井県北部沿岸の魚類の採集調査を行った。この報告はそこで得られた魚類のうち、7尾以上採集されたマエソ、ヒメジ、アラメガレイ、ダルマガレイおよびササウシノシタについて、食性を調べたものである。

前報<sup>1)</sup>で明らかにしたように、マエソ、ヒメジは幼魚、ダルマガレイは未成魚、そしてアラメガレイとササウシノシタは成魚と考えられたが、これらの体長範囲は類似していたので、餌をめぐる競合関係についても検討を加えた。

#### 材料および方法

標本の採集については前報<sup>1)</sup>で述べたのでここでは省略する。但し、採集時刻は午後1時から同3時の間であった。

胃内容物を調べた個体数は、マエソ12尾、ヒメジ7尾、アラメガレイ17尾、ダルマガレイ12尾、そしてササウシノシタ16尾であった。これらの標本は、マエソ、ヒメジ、ダルマガレイは採集した全個体であり、アラメガレイとササウシノシタは、標本中の最大と最小の個体を含めて、前報<sup>1)</sup>のFig. 3で示した体長組成図の各階級より数尾ずつとり出したものである。

調査は各個体につき、体長、体重を測定後解剖して、マエソ、ヒメジ、アラメガレイ、ダルマガレイについては胃を、ササウシノシタは消化管の形状を観察した。そしてこれらの胃または消化管を摘出し、その内容物重量を求めた。さらに、内容物は実体顕微鏡下で種類分けを行って、種類ごとの個体数を計数した。但し、橈脚類は供試個体によっては多数出現したので、30~49尾出現した場合をC、50~99をCC、100~200をCCCとして扱った。

\* 1983年度豊潮丸第11次研究航海研究成果。本稿の内容は昭和60年度日本水産学会中四国支部8月例会（於福山）で口頭発表した。

## 結 果

## 胃・消化管の形状

マエソ、ヒメジ、アラメガレイ、ダルマガレイの4種の胃の形状を Fig. 1 に示したが、ササウシノシタについては外観上、胃の分化が認められなかったので、消化管全体を示した。

胃または消化管の形状は、どの種も調査した体長範囲内では種内の差違はなく、既にその種の特徴を示す形状に達していると判断された。即ち、マエソ、ヒメジ、アラメガレイおよびダルマガレイは胃が袋状となってよく分化しており、ここに内容物が保持されていた。とりわけマエソは、盲囊の端が肛門の位置に達するほどよく発達していた。

ササウシノシタの消化管は、前半部の逆「の」の字型の部分は腹腔内にあり、その後は後方に伸長し、反転して前行し肛門に至る。したがって逆「の」の字型以外の部分は魚体の尾部に深く入り込んでいた。消化管内容物は逆「の」の字型の部分にはなく、その大部分は尾部に入り込んだ部分にあった。尾部に入り込み反転して前行した部分は、袋状を呈しておりこの部分に特に多量の内容物があった。

## 胃(消化管)内容物と指数

5種の体長に対する胃または消化管の内容物重量(以下SCWと略す)と、胃内容物重量指数(Fullness index, 以下FIとする)との関係を Fig. 2 に示した。しかし前述したように、ササウシノシタは胃が分化していないので、SCWは消化管全体の内容物重量である。

Fig. 2 で体長に対するSCWの最大値を辿っていくと大略の飽食状態を示す曲線が得られるので、これを破線で示した。またFIの平均値を求め実線で示し、百分率を記入した。

Fig. 2 で、SCWをみると、各魚種とも個体差が大きく、各個体の摂餌状態は様々であったことが分る。飽食状態を示す曲線からは体長が大きくなるにつれて摂餌量が飛躍的に増すことが窺われる。但しマエソの曲線は、体長45mmの点をピークに下降しているが、今回得られたマエソの標本のうち、体長45mm以上の個体では胃内容物が少ないものが多く、こうした結果になった。

次にFIをみると、マエソ、ダルマガレイでは個体差が大きく、その最大値はそれぞれ14.6%、9.1%である。他の3種のFI値は数%で、個体差は小さい。それぞれの魚類のFIの平均値はすべて5%以下であり、体重に対するSCWの割合は比較的小さい。

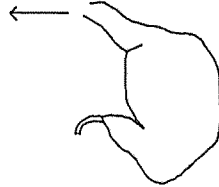
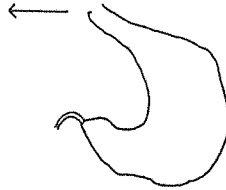
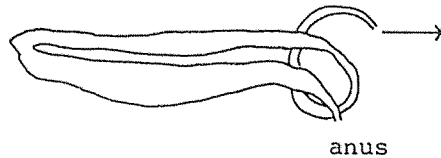
(a) *Saurida undosquamis*(b) *Upeneus bensasi*(c) *Tarphops oligolepis*(d) *Engyprosopon grandisquama*(e) *Heteromycteris japonicus*

Fig. 1. Diagrams of stomachs or gut for five species of fish examined. The arrow indicates the anterior.

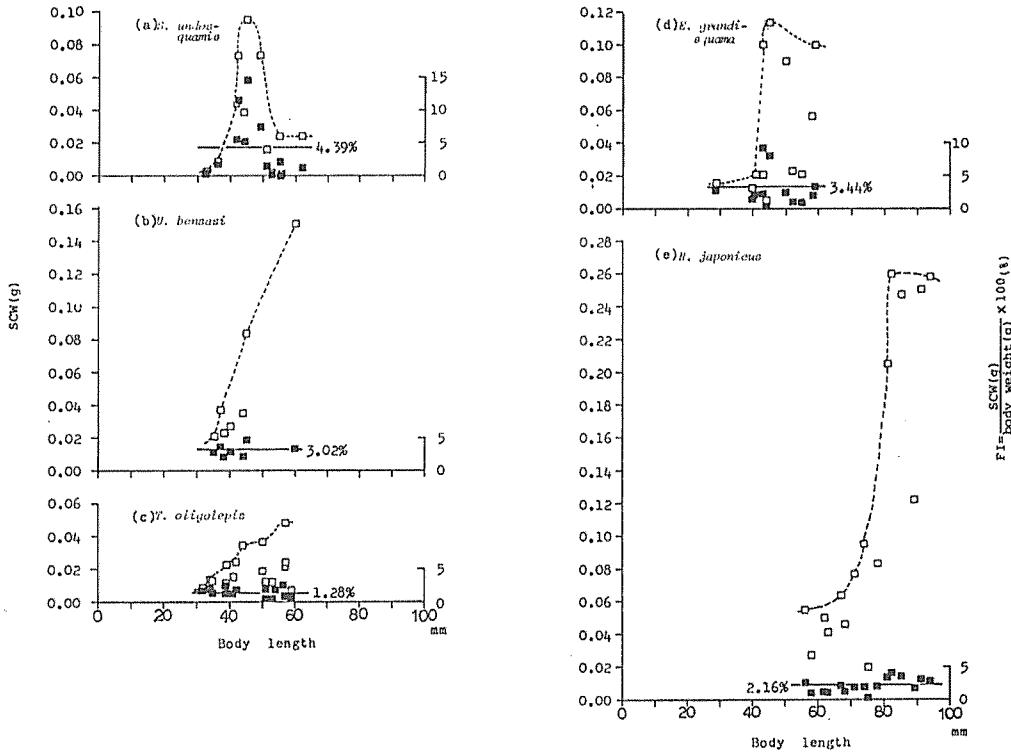


Fig. 2. Relationships between body length and SCW (stomach contents weight), and FI (feeding index) for five species of fish. The broken line is the full-eaten SCW curve on length. The horizontal bar denotes the mean FI.

### 胃内容物

胃内容物を調査した5種については、各種とも調査した体長範囲内では胃内容物組成に大きな個体差は認められなかったもので、種ごとに一括して扱った。

Table 1に、魚種ごとの胃内容物の種類とその出現頻度を示した。

表に示すように、ササウシノシタ1尾が空胃であったのみで、他はすべて胃内容物を有していた。

Table 1から、魚種ごとに出現頻度の高い餌生物をあげると、マエソでは、魚類、ヒメジはキクロプス類、端脚類、エビ類、ヤドカリ類、アラメガレイは二枚貝類、キクロプス類、フジツボ類の幼生、カニ類、ダルマガレイは、多毛類、キクロプス類、エビ類、ヤドカリ類、カニ類、ササウシノシタはキクロプス類、ヤドカリ類である。

次にROBB and HISLOP<sup>2)</sup>に従い10尾当りの餌生物の出現個体数とその百分率をTable 2に示した。表中キクロプス類の個体数は、先に述べたように、C(出現数30~49)、CC(同50~99)、CCC(同100~200)で記録したので、ここでは、Cは40、CCは75、CCCは150の個体数が出現したものと扱った。

Table 2は、各魚種が数量的にどの餌生物をどれほど利用しているかを示すものとなるから、出現頻度(Table 1)に比べて、主要な餌生物が端的に示される結果となる。即ち、マエソでは魚類が、ヒメジではキクロプス類とエビ類、アラメガレイはキクロプス類、ダルマガレイはエビ類とカニ類、ササウシノシタはキクロプス類とヤドカリ類が、それぞれ主要な餌生物である。

食性を調べた5種は、今回の調査で相対的に多く採集された魚種であるから、調査時において福井県北

Table 1. Percentage occurrence of prey item

	<i>S. undosquamis</i>	<i>U. bensasi</i>	<i>T. oligolepis</i>	<i>E. grandisquama</i>	<i>H. japonicus</i>
No. of fish examined	12	7	17	12	16
No. of fish with prey	12	7	17	12	15
Prey item					
Polychaetes		29		58	20
Gastropods		14			13
Small bivalves			63		
Pycnogonids		14			
Ostracods		14	6	8	13
Copepods					
Calanoida	8				20
Cyclopoida		86	100	33	40
Harpacticoida					20
Cirriped cypris larvae			35		
Isopods		14		8	
Amphipods		43		16	
Euphausiids	8			16	
Shrimps (exclusive squillae)	17	100	29	83	7
Pagurians		57		58	27
Crabs			35	58	7
Squillae		29			
Crustacea remains		100	6	83	93
Ascidian larvae			6		
Fishes	67	29	18	25	
Other remains	8			8	13
Small sand	25	14	6	83	100

Table 2. Numbers and percentages by numbers of each prey items per ten stomachs

Prey item	<i>S. undosquamis</i>	<i>U. bensasi</i>	<i>T. oligolepis</i>	<i>E. grandisquama</i>	<i>H. japonicus</i>
Polychaetes		3( 1)		13(16)	2( 3)
Gastropods		1( +)			2( 3)
Small bivalves			10( 2)		
Pycnogonids		1( +)	2( +)	3( 4)	3( 5)
Ostracods		1( +)	2( +)	3( 4)	3( 5)
Copepods					
Calanoida	1( 8)				3( 5)
Cyclopoida		*80(36)	*480(94)	3( 4)	20(30)
Harpacticoida					1( 2)
Cirriped cypris larvae		8( 2)			
Isopods		3( 1)		1( 1)	
Amphipods		7( 3)		2( 3)	
Euphausiids	1( 8)			2( 3)	
Shrimps (exclusive squillae)	2(15)	67(31)	3( 1)	23(29)	1( 2)
Pagurians		27(12)		11(14)	33(50)
Crabs		20( 9)	4( 1)	15(19)	1( 2)
Squillae		3( 1)			
Ascidian larvae			1( +)		
Fishes	9(69)	7( 3)	2( +)	5( 6)	

\* expressed in round numbers

部沿岸に多く生息していたと考えられる。前述したようにこれら5種の体長範囲は類似していることから餌生物をめぐる競合関係の存在が考えられる。そこでTable 2の百分率値を用いてWHITTAKERの類似度百分率<sup>3)</sup>を求めてTable 3に示した。この類似度はその値が大きい程、魚種間の餌をめぐる類似性が大きいこと、即ち競合が激しいことを示す。表中では、ヒメジとダルマガレイの間で最大であって63.5%を示し、他はすべて50%以下である。Table 3の類似度の比較的高い魚種間について、Table 2をもとに具体的に検討すると次のようである。

Table 3. Percentages similarity by fish species (see the text in the detail)

	<i>S. undosquamis</i>	<i>U. bensasi</i>	<i>T. oligolepis</i>	<i>E. grandisquama</i>	<i>H. japonicus</i>
<i>S. undosquamis</i>	—	19.5	1.0	24.5	6.0
<i>U. bensasi</i>		—	39.5	63.5	47.5
<i>T. oligolepis</i>			—	6.5	31.0
<i>E. grandisquama</i>				—	28.5
<i>H. japonicus</i>					—

マエソーヒメジ, マエソーダルマガレイ:ともに両者の間に約20%の類似性がある。これらは、エビ類をめぐる競合といえる。

ヒメジ—異体類3種:これらの間では比較的大きな類似度を示す。これはヒメジが、アラメガレイおよびササウシノシタに対してはキクロプス類, ダルマガレイに対してはエビ類をめぐる競合しているからである。

アラメガレイ—ササウシノシタ:31.0%の類似度。キクロプス類をめぐる競合。

ダルマガレイ—ササウシノシタ:28.5%の類似度。Table 2からは特定の餌生物をめぐる競合関係は考えられない。両者の餌生物の種類に大きな差はないが、その組成がやや異なるために、小さくない類似度となったのであろう。

以上をまとめて、5種の食物関係を整理するとFig. 3のようになる。この図から、これらの魚類の間にはキクロプス類とエビ類をめぐる競合関係が存在していると考えられる。

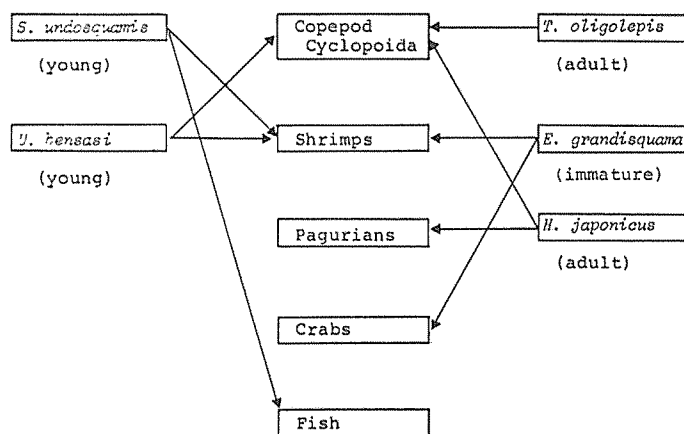


Fig. 3 The inter-specific relation of five predator species of fish in connection with preys.

## 考 察

調査した5魚種の最小個体の体長は、マエソ32mm, ヒメジ35mm, アラメガレイ30mm, ダルマガレイ29mm, そしてササウシノシタ56mm(前報<sup>1)</sup>, Table 1)であったが、これらの体長以上の個体の胃または消化管の形状には差がなかったことから、5種とも上記の体長においてすでにその種の特徴を有していたことになる。

通山<sup>4)</sup>はマエソの胃について、「ト形で幽門部は噴門の近くにあり、盲嚢部は著しく発達して肛門部まで延長している。この型は魚食性魚類によくみられる。」と述べている。今回調査したマエソの幼魚が、主として魚類を摂食していたことを考え合わせると、マエソの胃は成長過程の早い時期に、種特有の形状に

なるものと考えられる。

横田<sup>5)</sup>は、ヒメジでは全長10mm以下で胃が分化し、盲嚢の発達がみられ、同17mmでは胃が形成されていること、またアラメガレイでは全長61mmで既に胃が分化していること、さらにササウシノシタの近縁種であるトビササウシノシタ *Aseraggodes kobensis* の胃は分化していないことを報告している。

Fig. 2 の飽食状態を示す曲線は5種とも特定の体長で胃（消化管）内容物重量が急増することを示している。このことは捕食者が一定の大きさに達すると飽食量が飛躍的に増加することを示唆しているものであり、発育や成長と関係があると思われる。

胃内容物の分析から上記魚類5種は、全体として18種類の餌生物（Table 2）を摂食していたことになる。マエソを除く4種の胃（消化管）内に多く出現した機脚類のキクロプス目は砂泥底に分布することが知られている。概してこれらの餌生物は底生性であり、このことから5魚種はベントス（benthos）食性者であるということが出来る。

Table 2 から、各魚種が摂食していた餌生物の種類数は、マエソ4、ヒメジ12、アラメガレイ8、ダルマガレイ10、そしてササウシノシタ9である。マエソを除く4魚種は胃（消化管）内に出現した18種類の餌生物のうち8~12種類を摂食しており、少なくともこれら4種の間には餌生物をめぐる競合関係の存在が考えられる。しかし、各魚種とも Fig. 3 に示したように、主要な餌生物は1種類または2種類に限られている。通山<sup>4)</sup>は、マエソとヒメジの成魚の餌生物を調査して、前者は殆ど魚類を、また後者は端脚類、介形類も摂食するものの、エビ類が約60%を占めると報告している。今回の調査の両種は共に幼魚であるが、前述したように胃の形状は既に種の特徴を備えており、食性も成魚のそれに近いものとなっている。他の異体類3種は、未成魚または成魚であるが、主要な餌はこの3種の間では相異なっている。

Fig. 3 によると、捕食者5種の間には、キクロプス類またはエビ類をめぐる競合関係が認められるが、これは、マエソ・ヒメジ対異体類3種の間で生じている関係である。マエソ、ヒメジは共に幼魚であり、成長するにつれて餌生物が大型化するか、極沿岸域を離れて深所へ移動していくとも考えられるので、このような競合関係はマエソ、ヒメジが幼魚である時期に生じているものとも考えることもできる。

今回の採集は短時日のうちに行ったものであり、これら魚類の食性を明らかにする上では、季節的な比較検討がなく、標本の体長と尾数の上でも不十分な点があることは否めない。しかしこれら5種についての既往の研究は、マエソ、ヒメジについては成魚の食性を扱ったもの<sup>4)</sup>であり、異体類3種については初期生活史の時期の食性のもの<sup>6-8)</sup>であるから、本研究は断片的ではあるが、新たな知見を加えたことになる。

また、前報<sup>1)</sup>と本報を通じて矮小種とされる小型の異体類について、大型の異体類と対比して考えると、調査したアラメガレイにみられるように、小型の異体類は極めて小さい体長で性成熟しており、これに対して大型の異体類——水産上有用とされているカレイ・ヒラメ類——は成魚に達するまでの期間が長く、餌生物は魚類や小型のエビ類であることと対照的である。

このように対比すると、異体類は小型化と大型化という生活史（life history）の異なる2つのタイプに進化してきたのではないかと考えられる。小型の異体類についてはその初期生活史について、MINAMI and NAKAMURA<sup>9)</sup>、南<sup>6,10)</sup>、桑原・鈴木<sup>7)</sup>などが報告しているが、年齢・成長、成熟・産卵等について抱括的に扱った研究はない。さらに、大小二つの異体類の比較研究は皆無であると言ってよい。以上のことは、異体類研究の新しい視点であり、今後の課題であるように思われる。

## 要 約

1983年10月28、29日に福井県沿岸で採集された、マエソ、ヒメジ（共に幼魚）、ダルマガレイ（未成魚）、アラメガレイおよびササウシノシタ（共に成魚）の食性について調べた。

幼魚であるマエソ、ヒメジはすでに種特有の胃の形状を呈していた。

5種の体長に対する、胃内容物重量と、胃内容物重量指数の関係を明らかにした。

5種の餌生物については、すべての種に摂食されていたエビ類をはじめ、4種に摂食されていた介形類、キクロプス類、カニ類、魚類など18種類が確認されたが、各種の主たる餌生物は、マエソが魚類とエビ類、ヒメジがキクロプス類とエビ類、アラマガレイがキクロプス類、グルマガレイがエビ類とカニ類、そしてササウシノシタはヤドカリ類とキクロプス類であった。

### 謝 辞

本稿を校閲頂いた広島大学生物生産学部角田俊平教授に感謝いたします。また、魚類の胃内容物の調査に当っては同具島健二助教授に御教示頂きました。感謝致します。

### 引用文献

- 1) 橋本博明・福浦吉行・郷 秋雄：広大生物生産学部紀要，24，43 - 48 (1985)。
- 2) ROBB, A. P. and HISLOP, J.R.G. : *J. Fish Biol.*, 16, 199 - 217 (1980)。
- 3) 木元新作：動物群集研究法 I，— 多様性と種類組成 —，pp.135 - 136，共立出版株式会社，東京 (1976)。
- 4) 通山正弘：内海区水研報，9，84 - 91 (1958)。
- 5) 横田滝雄：南海区水研報，14，pp.57 - 59 (1961)。
- 6) 南 卓司：日水誌，47，857 - 862 (1981)。
- 7) 桑原昭彦・鈴木重喜：日水誌，49，1499 - 1506 (1983)。
- 8) 桑原昭彦：海洋と生物，37，87 - 93 (1985)。
- 9) MINAMI, T. and NAKAMURA, I.: *Mem. Coll. Agr. Kyoto Univ.*, 112, 29 - 47 (1978)。
- 10) 南 卓司：日水誌，47，849 - 856 (1981)。

### SUMMARY

Food habit on *Saurida undosquamis* (young), *Upeneus bensasi* (young), *Tarphops oligolepis* (adult), *Engyprosopon grandisquama* (immature) and *Heteromycteris japonicus* (adult) was examined, which were caught in the waters of the coast of Fukui Pref. on October 28th and 29th, 1983.

Each sample of *S. undosquamis* and *U. bensasi* had already had a form of stomach proper to it (Fig. 1).

Relationships between body length and stomach contents weight were clarified and feeding indexes were calculated on each predator species (Fig. 2).

The 18 items of preys were identified from stomachs of five species of predator examined. Shrimps were taken by all species, and ostracods, Cyclopoida, crabs and fishes were been feeding by four species (Table 1).

Main preys of each predator species of examined fishes were summarized below:

(a) fisher and shrimps by *S. undosquamis*; (b) Cyclopoida and shrimps by *U. bensasi*; (c) Cyclopoida by *T. oligolepis*; (d) shrimps and crabs by *E. grandisquama*; (e) Cyclopoida and pagurians by *H. japonicus* (Table 2).

In the inter-specific relation of five predator fishes, the existence of the larger competition in connection with Cyclopoida and shrimps was estimated (Fig. 3).