

牡鹿半島周辺海域におけるサクラマス幼魚の食性

誌名	水産増殖 = The aquiculture
ISSN	03714217
著者	木曾, 克裕 竹内, 勇
巻/号	42巻2号
掲載ページ	p. 351-361
発行年月	1994年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



牡鹿半島周辺海域におけるサクラマス幼魚の食性*1

木曾克裕¹⁾・竹内 勇²⁾・*2

(¹⁾水産庁中央水産研究所, ²⁾水産庁東北区水産研究所)

Feeding Habits of Young Masu Salmon, *Oncorhynchus masou* in Coastal Waters near Oshika Peninsula, Honshu, Japan

Katsuhiro KISO and Isamu TAKEUCHI

Abstract

Young masu salmon were collected with set nets or from fish markets near Oshika Peninsula to observe their stomach contents during the period from 1981 to 1986. Food composition was analyzed with 4 different indices, that is, number of individual, weight, frequency of occurrence and IRI (index of relative importance), every month, size class, year and area. The most important food of masu salmon was found to be juvenile fish of sand lances, *Ammodytes personatus* and other species independently of season and size. Larger plankton as *Themisto japonica* and *Thysanoessa longipes* were also major contributors to food in April and May. The higher dependence as food on *T. japonica* was recognized in the fish of larger size or those caught in the open bay or around islands as the water of open sea. Our results suggested that the masu salmon running into the sea grow up in estuary by feeding mainly juvenile fish to migrate northward, shifting their main food to large plankton.

本州北部の沿岸域では降海したサクラマス, *Oncorhynchus masou* は沿岸域で短期間生活したのち, 尾叉長が19-23 cmに達し, 生殖腺の発達も進んで, 岸沿いに北へ移動してゆくことが知られている^{1,2)}。サクラマスの降海は長期間にわたり, 沿岸域には大きさや性成熟の段階が異なる幼魚が混在している²⁾。サクラマス幼魚が本州北部沿岸に分布する時期はサケ, *O. keta* の降海時期にも当たるうえ^{3,4)}, サクラマス, サケ, マスノスケ, *O. tshawytscha*, カラフトマス, *O. gorbuscha* の成魚や未成魚も沿岸に分布する^{5,6)}。

近年サクラマスの資源管理や資源増殖が図られているが, これらの基盤となる沿岸の環境収容力を考える上で, サクラマス幼魚の食性に関する知見は不可欠であると考えられる。

サクラマスの降海幼魚の食性については, 多くの報告があるが⁷⁻¹²⁾, 幼魚の分布や成長と共に検討したものは少ない。本報告では本州北部の牡鹿半島周辺海域で採集したサクラマス幼魚の食性をこれらの観点から検討した。サクラマスの生活環境が河川から海洋へと大きく変わるこの時期における摂食生態の変化を中心

受領日: 1994(H 6)年1月4日

索引語: サクラマス/食性/幼魚/沿岸域

連絡先: 〒386 長野県上田市小牧1088 水産庁中央水産研究所上田庁舎 木曾克裕

Address: K. Kiso, Ueda Station, National Institute of Fisheries Science, 1088 Komaki, Ueda, Nagano 386, Japan

*1 中央水産研究所業績 B第91号

*2 現住所は宮城県塩竈市松陽台2-11-14

に生活様式の転換を検討した。

材料および方法

1981年から1986年に牡鹿半島周辺の定置網および魚市場 (Fig. 1) でサクラマス幼魚の採集した。これらのサクラマスは採集後10%ホルマリンで固定し、約1か月以上浸漬した後、尾叉長、体重を測定し、胃を採取した。Table 1に胃内容物調査に用いたサクラマスの個体数を年別・月別に示した。なお、調査を行った牡鹿半島周辺海域の春季の海況は親潮系冷水の

接岸状態により大きく異なり、サクラマス幼魚の大きさや出現時期もやや異なっていた。この調査期間中では1984年が異常冷水と呼ばれた最も水温の低い年であった¹³⁾。

採集したサクラマスの胃内容物を木曾¹⁴⁾の方法により観察した。食物動物の分類は椎野¹⁵⁾に従って、目 (order) 程度まで査定し可能な場合はさらに細分した。

こうして得た資料を、月別、サクラマスの大きさ別・採集年次別、採集場所別に整理し、サクラマス降海幼魚の食性を検討した。食物組成の表現方法には多くの方法があり、それぞれ特徴を持っている¹⁶⁻¹⁹⁾。本報告では個体数としてどのくらいの割合で利用されているかを表わす個体数組成、重量としてどのくらいの割合で利用されているかを表わす重量組成、どれだけ多くの魚に摂られているかの指標として出現頻度、これらの総合評価の一つの指標としてIRI (Index of Relative Importance)¹⁸⁾を用いた。これらのうち、重量組成以外は木曾・熊谷²⁰⁾と同じ方法による。重量組成は胃内から出現する動物のうち消化の進んでいない個体の分類群ごとの平均体重を基に復元する方法²¹⁾で求めた。なお、実際の計算は食物動物の大きさに大きな差が認められるので精度をそえるため、木曾¹⁴⁾の方法に準じて個体数として最も多く出現し、大きさに年次間の差が少なかった食物動物であるニホンウミノミ、*Themisto japonica*の平均体重0.018gを1.0として、Table 2に示すように分類群ごとに相対重量を有効数字2桁で求め、これを乗数として胃内容物として出現した個体数に乗じて比率を計算した。また、サクラマスが捕食していた魚類の大きさにはサクラマスの大きさにより差が認められたので、魚類については尾叉長20cm*を境に乗数を2段階にした。未消化の個体が得られなかったり、ごく小型の動物で出現数が少なく秤量できなかった分類群については、木

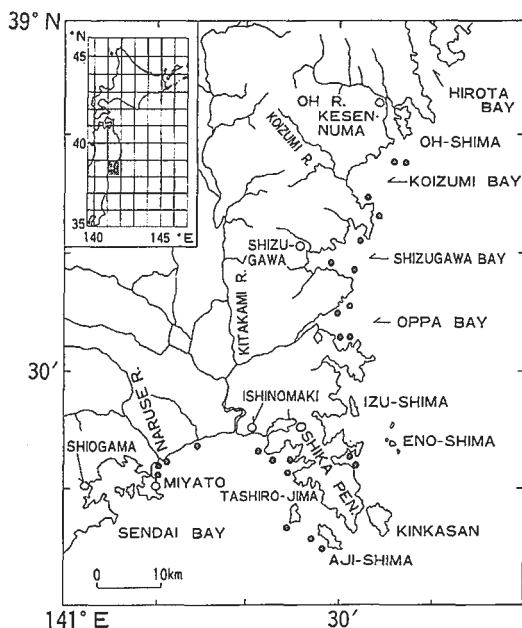


Fig. 1. Map showing sampling area of young masu salmon. Samples were collected from set nets or fish markets. Solid circles show the location of set nets and open circles show the location of fish markets.

Table 1. Number of masu salmon examined for stomach contents

Year	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Unknown	Total
1980/81	-	-	-	-	13	9	-	-	-	22
1981/82	-	-	-	-	10	1	4	-	-	15
1982/83	-	-	-	3	156	156	2	-	-	317
1983/84	7	2	2	3	104	246	16	4	8	392
1984/85	1	-	-	2	132	195	23	4	19	376
1985/86	4	-	-	-	39	61	4	1	4	113
Total	12	2	2	8	454	668	49	9	31	1235

* 最も多く採集した1983年3~12月の平均尾叉長19.7cmに基づく。

曾¹⁵⁾の値を用いた。IRIの計算は木曾・熊谷²⁰⁾に示すようにPinkas et al.¹⁸⁾の方法を一部変更して個体数組

成%N, 重量組成%Wおよび出現頻度%Fを用いて、 $IRI = (\%N + \%W) \cdot \%F$ によって求めた。

Table 2. Species, weight and occurrence of food animals observed in stomachs of young masu salmon. Stomach contents are shown in average weight (mg) and relative weight to the weight of *Themisto japonica*. Both the values are determined separately for larger specimens over 20 cm in fork length and shown in parenthesis

Taxon	Stomach contents		Occurrence in each year*		
	Average weight (mg)	Relative weight	1983	1984	1985
Pisces			+++	+++	+++
<i>Ammodytes personatus</i>	0.0976 (0.3266)	5.4 (18)	+++	+++	+++
<i>Hexagrammos otakii</i>	0.4297 (0.7256)	24 (40)	++	+	+
<i>Leucopsarion petersi</i>	0.0918 (0.115)	5.1 (6.4)	+	+	++
<i>Engraulis japonicus</i>	0.861 (0.24)	13 (47)	+	—	+
<i>Salangichthys microdon</i>	— (0.101)	— (5.6)	—	—	+
<i>Theragra chalcogramma</i>	0.203 (0.151)	11 (8.3)	—	++	—
<i>Sardinops melanostictus</i>	1.033 (1.783)	57 (99)	—	—	+
Scorpaenidae	0.9665 (0.373)	54 (21)	+	—	+
Myctophidae	0.353 (—)	20 (—)	—	+	—
Blennioidei	0.0628 (0.08)	3.5 (4.4)	+	—	+
others	0.1701 (0.3585)	9.4 (20)			
Hyperideia			+++	+++	+++
<i>Themisto japonica</i>	0.018	1.0	+++	+++	+++
<i>Scina</i> sp.	0.030	1.7	+	—	—
<i>Viblia</i> sp.	0.015	0.83	—	+	—
Euphausiacea			+++	+++	+++
<i>Thysanoessa longipes</i>	0.0477	2.7	+++	+++	+++
<i>Thysanoessa inermis</i>	0.0677	3.8	—	++	+
<i>Euphausia pacifica</i>	0.0346	1.9	+	+	+
unknown	0.0475	2.6			
Gammaridea	0.0090	0.50	++	+	++
Caplleridea	0.028	1.6	+	+	+
Mysidacea	0.0055	0.31	+	+	—
Natantia			+	+	+
mysis stage	0.001	0.056	+	+	—
adult stage	0.03	1.7	—	+	+
Brachyura			+	+	++
adult stage	0.0078	0.43	+	+	+
megalopa stage	0.0079	0.42	+	—	+
zoea stage	0.001	0.056	+	—	+
Anomura			—	—	+
zoea stage	0.001	0.056	—	—	+
Cumacea	0.0002	0.0011	—	—	+
Copepoda			+	+	+
<i>Eucalanus</i> spp.	0.0032	0.18	—	+	—
<i>Calanus cristatus</i>	0.004	0.22	—	+	—
<i>Acartia</i> sp.	0.00001	0.00056	—	+	—
<i>Pseudocalanus</i> sp.	0.00001	0.00056	+	+	—
Harpacticoida	0.00001	0.00056	—	+	+
others	0.00001	0.00056			
Decapoda	0.24	13	+	—	—
Pteropoda			—	+	—
<i>Limacina</i> sp.	0.0195	1.1	—	+	—
Sagittoidea	0.005	0.28	—	+	—
Polychaeta	0.127	7.1	—	—	+
Insecta	0.0195	1.1	+	—	+

* Frequency of occurrence; + + +, more than 10 %; + +, 5–10 %; +, less than 5 %; —, absent.

結 果

サクラマス幼魚の分布 Table 1 に示したように牡鹿半島周辺海域ではサクラマス幼魚は12月初めから7月に採集された。12月には採集数は少ないものの比較的広範囲に分布が認められた。1～3月には採集数はわずかであった。この海域では多くの定置網が1月中旬から4月上旬は休漁するため、この時期の分布を正確に反映していない。河川のスモルトの出現状態²²⁾から見て三陸地方南部の中小河川起源の幼魚の降海盛期は3月下旬から4月中旬と考えられる。4・5月にはほとんどの定置網で幼魚が混獲された。6月になると採集数は減少し、7月には河口に近い定置網などで少数が採集されただけであった。

採集した海域をⅠ～Ⅶの7区に分け、海域ごとの尾叉長組成を示した (Fig. 2)。海域の区分とそれらの特徴を川合²³⁾に従って示すと、Ⅰ. リアス式海岸の牡鹿半島南西岸と北上川や鳴瀬川の河口がある比較的単調な砂浜海岸 (開放的な湾。底質は砂)、Ⅱ. 網地島・田代島 (島嶼部)、Ⅲ. 牡鹿半島北東岸 (リアス式海岸。急深)、Ⅳ. 追波湾 (新北上川の河口域)、Ⅴ. 志津川湾 (リアス式海岸)、Ⅵ. 小泉湾 (小規模で開放的な湾)、Ⅶ. 気仙沼湾および唐桑半島沿岸 (リアス式海岸) である。

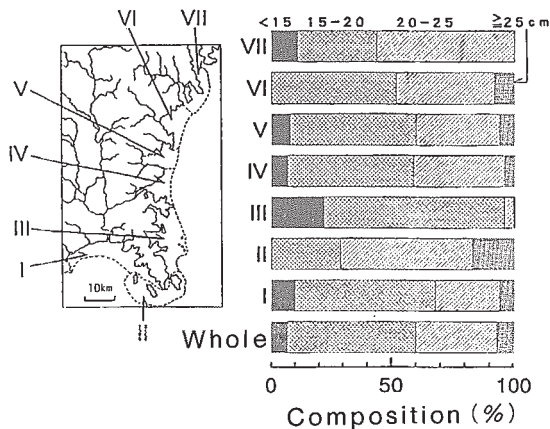


Fig. 2. Fork length composition of young masu salmon in each regions of coastal waters near Oshika peninsula.

水域ごとの尾叉長組成をみると、リアス式海岸の湾や陸水の影響の強い石巻湾や追波湾に小型個体が多く、島嶼周辺では大型個体が多い傾向が認められた。ⅡとⅦを除く水域では20 cm未満の小型個体が半数以

上を占めていた。小型個体は北上川の河口に近い牡鹿半島南西岸、牡鹿半島北東岸、追波湾、志津川湾が特に多かった。逆に陸岸から遠い位置に定置網が設置されている島嶼周辺では特に大型個体が多かった。気仙沼湾も定置網の多くは沖合に設置されており、20 cm以上の個体の比率が高かったが採集数が少なく体長組成ははっきりしなかった。北上川河口から約30 km離れた開放的な小泉湾では降海直後と思われる15 cm未満の個体はほとんど採集されなかった。

胃内容物として出現した動物 食物動物として Table 2 に示す動物が出現した。この表には観察個体数が多かった1983～1985年について食物動物ごとの出現頻度、平均重量および最も多数個体が捕食されたニホンウミノミ、*Themisto japonica* を基準にした相対重量も併せて示した。

幼魚の胃内容物として出現した動物では、1983年から1985年の各年とも魚類のイカナゴ、*Ammodytes personatus* 稚魚、クラゲノミ類のニホンウミノミ、オキアミ類の *Thysanoessa longipes* が出現率10%を超える高い出現頻度を示した。これに次いで魚類のアイナメ、*Hexagrammos otakii* 稚魚、シロウオ、*Leucopsarion petersi*、スケトウダラ、*Theragra chalcogramma* 稚魚、オキアミ類の *Thysanoessa inermis*、ヨコエビ類などの出現頻度が比較的高く、これらの出現率には年変動がみられた。

食物の季節変化 全資料を月別に整理して食物の季節変化をみた。月別のサクラマスの個体数は4月と5月が多く6月がこれに次いでいた。12～3月および7月は少なく、特に1・2月は2個体ずつしか得られなかった。

個体数組成でみると (Fig. 3)、4～6月にはクラゲノミ類が60～70%、魚類が10%程度、オキアミ類・橈脚類・ヨコエビ類・短尾類がそれぞれ数%を占める。資料数の少ない月では魚類がその多くを占めていた。

重量組成でみると (Fig. 4)、4・5月には魚類が約70%、クラゲノミ類が約25%、オキアミ類が約5%を占め、その他はわずかであった。6月には魚類が約80%、クラゲノミ類が約15%、オキアミ類が約5%を占めた。そのほかの月には魚類が組成のほとんどを占めた。

出現頻度でみると (Fig. 5)、4・5月には魚類が40～50%、クラゲノミ類が約45%、オキアミ類が15～25%、ヨコエビ類が4～7%のサクラマスに捕食されていた。6月には魚類が25%、クラゲノミ類

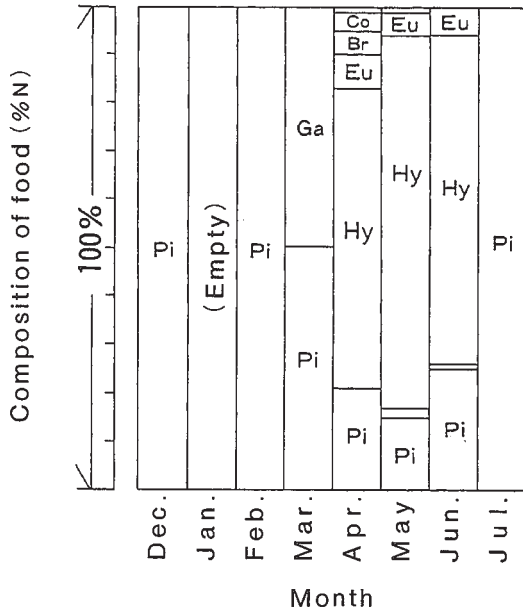


Fig. 3. Monthly changes in food composition expressed as a numerical percentage (%N). Pi, Pisces; Ga, Gammaridea, Eu, Euphausiacea; Hy, Hyperiidia; Co, Copepoda; Br, Brachyura; OPEN, others.

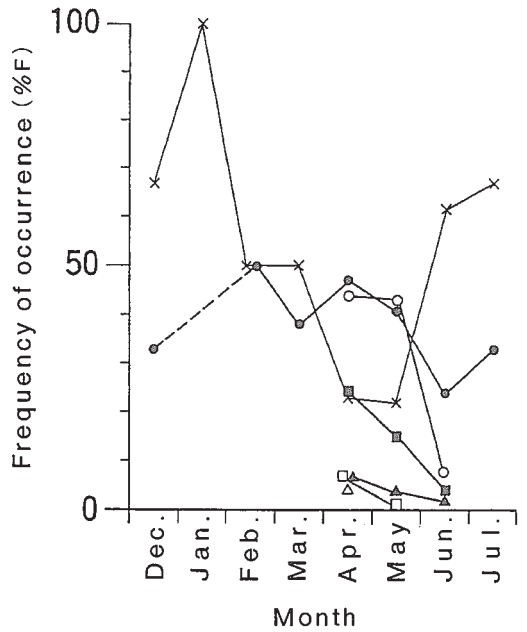


Fig. 5. Monthly changes in frequency of occurrence of food organisms expressed as a occurrence percentage (%F). ●, Pisces; ○, Hyperiidia; ■, Euphausiacea; □, Brachyura; ▲, Gammaridea; △, Copepoda; ×, empty stomachs.

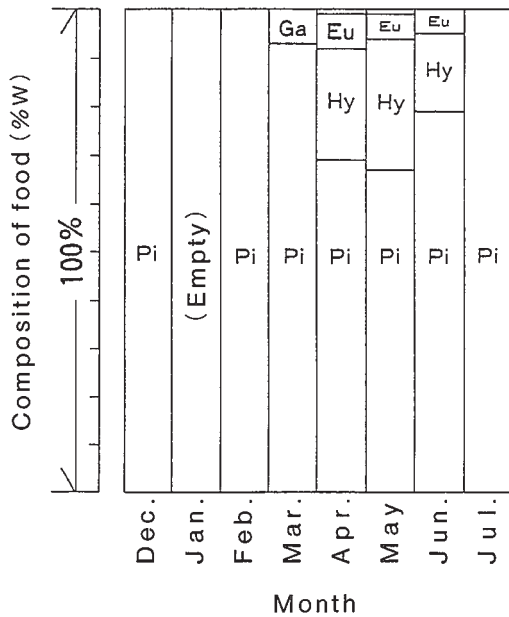


Fig. 4. Monthly changes in food composition expressed as a weight percentage (%W). Pi, Pisces; Ga, Gammaridea, Hy, Hyperiidia; Eu, Euphausiacea; OPEN, others.

が8%, オキアミ類が4%のサクラマスに捕食されていた。3月には40%のサクラマスが魚類を捕食していた。

サクラマスの大きさと食物組成の関係およびその年変動 1983年から1985年の資料を年別・尾叉長階級別に整理した。12月に採集した個体は翌年に含めた。試料数は各年とも尾叉長14~26cmが多かった。

個体数組成 (Fig. 6) でみると、各年ともほとんどの尾叉長階級でクラゲノミ類の比率が最も大きかった。尾叉長別には大型の方が比率が高い傾向を示した。魚類は各年ともクラゲノミに次いで高い比率を示すことが多いが、1983年にはオキアミ類およびカニ類、1984年にはオキアミ類および橈脚類のほうが大きい比率を示す尾叉長階級もあった。年ごとにみると、1983年の比率がやや低く、1985年の比率が最も高かった。オキアミ類の比率は前2者より低いものの各年ともほとんどの尾叉長階級に数%から10%を占めていた。これらの外には橈脚類、カニ類、ヨコエビ類、翼足類が見られるものの、見られる分類群には年により差があり、また比率もほとんどの場合10%以下であった。

重量組成 (Fig. 7) でみると、年による差は小さくいずれの年も魚類、クラゲノミ類が卓越し、オキアミ類がこれに次いだ。採集数の多い尾又長 14~26 cm では 1983 年の 24~26 cm を除いて、魚類の比率が最も高く 40~90 % を占めた。クラゲノミ類がこれに次いで多く、8~75 % を占めた。クラゲノミ類は年度によりばらつきはあるものの尾又長が大きいほど比率

が高い傾向が認められた。オキアミ類の比率は 15 % で前 2 者と比べると低いものの、体長とあまり関係なく出現した。オキアミ類は 1984 年に比率が高かったが、これは 1 尾当たりの重量の大きい *T. inermis* が多かったことも一因である。これらの外には、1983 年に小型魚でヨコエビ類、カニ類が特定の尾又長階級に見られた程度であった。

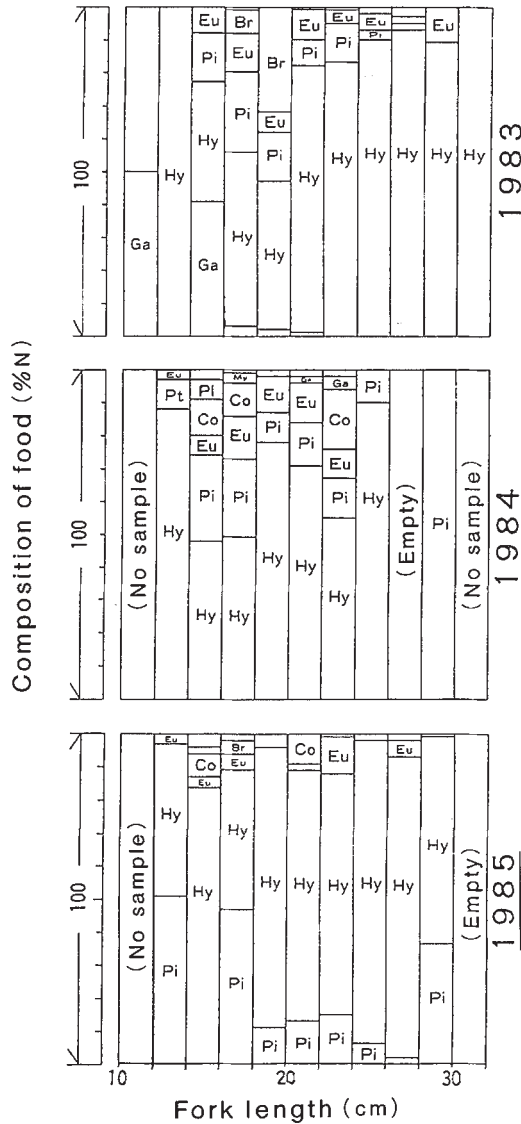


Fig. 6. Changes in food composition with fork length expressed as a numerical percentage (%N). Pi, Pisces; Ga, Gammaridea, Hy, Hyperiidia; Eu, Euphausiacea; Br, Brachyura; My, Mysidacea; Co, Copepoda; Pi, Pteropoda; OPEN, others.

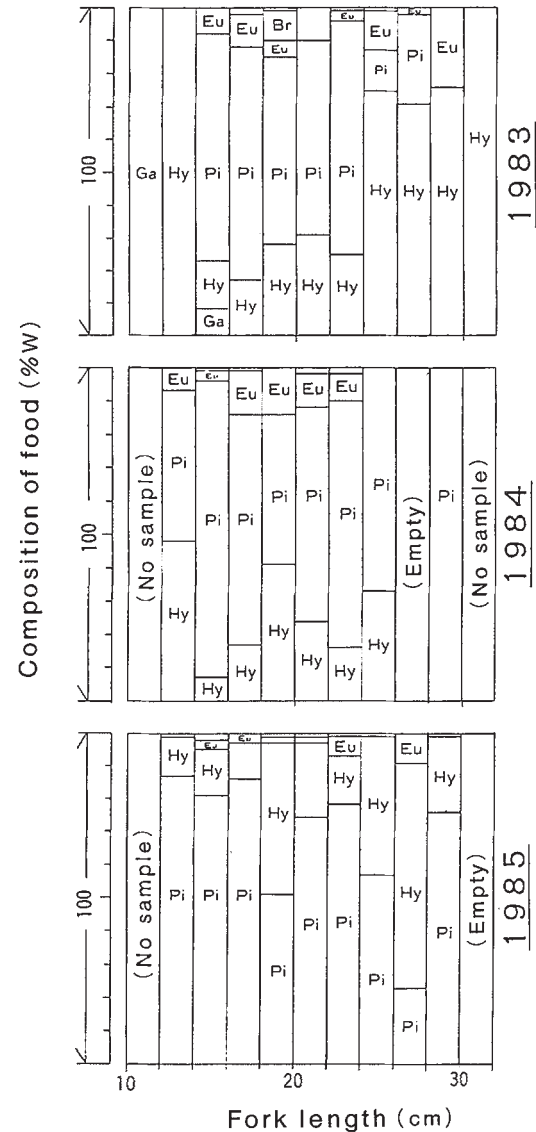


Fig. 7. Changes in food composition with fork length expressed as a weight percentage (%W). Abbreviations are as same as in Fig. 6.

出現頻度 (Fig. 8) でみると、魚類は各年とも小型魚ほど頻度が高く、尾叉長 14~16 cm では 50% を超えるが、尾叉長が大きくなるに伴い比率は低下し、尾叉長 24~26 cm では 10~30% を示した。クラゲノミ類の比率の変化傾向は年により差が認められた。1983 年には尾叉長が大きくなるにつれて比率が大きくなり、尾叉長 20 cm 以降では魚類より比率が高かった。

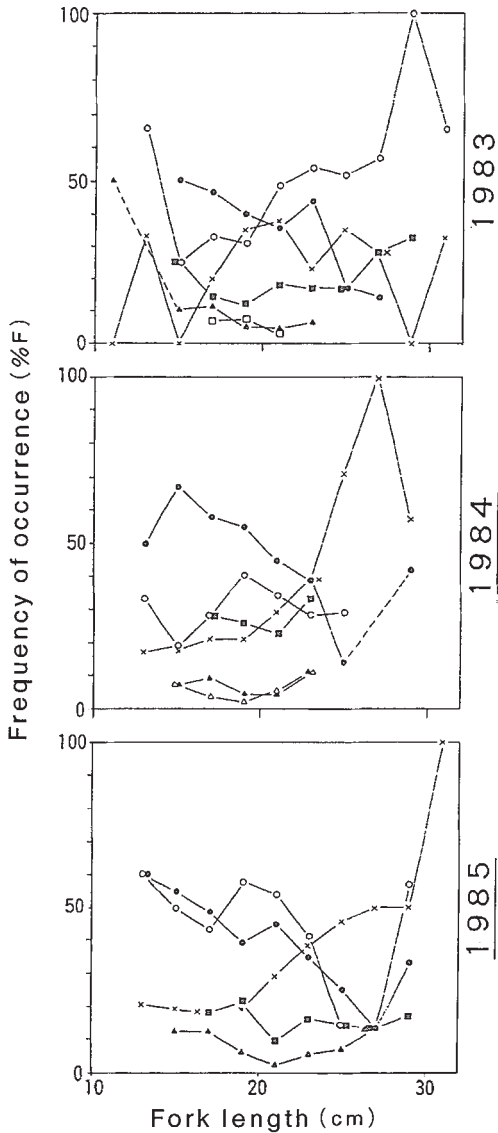


Fig. 8. Changes in frequency of occurrence of food organisms with fork length expressed as an occurrence percentage (%F). Abbreviations are as same as in Fig. 5.

1984 年には尾叉長 18~20 cm で最も比率が高かった。1985 年には尾叉長 18~20 cm で最高値を示し、それ以上の体長では比率は低下傾向を示した。このように年による差はあるものの、平均値より大きい体長階級で魚類を上回る比率を示すことが多かった。オキアミ類は 1984 年は体長が大きくなるとともに比率が高くなった。1983, 1985 年は体長にかかわらず 10~20% を示した。何れの年も各体長階級で魚類、クラゲノミ類に次ぐ比率を示した。ヨコエビ類は 1985 年を除く

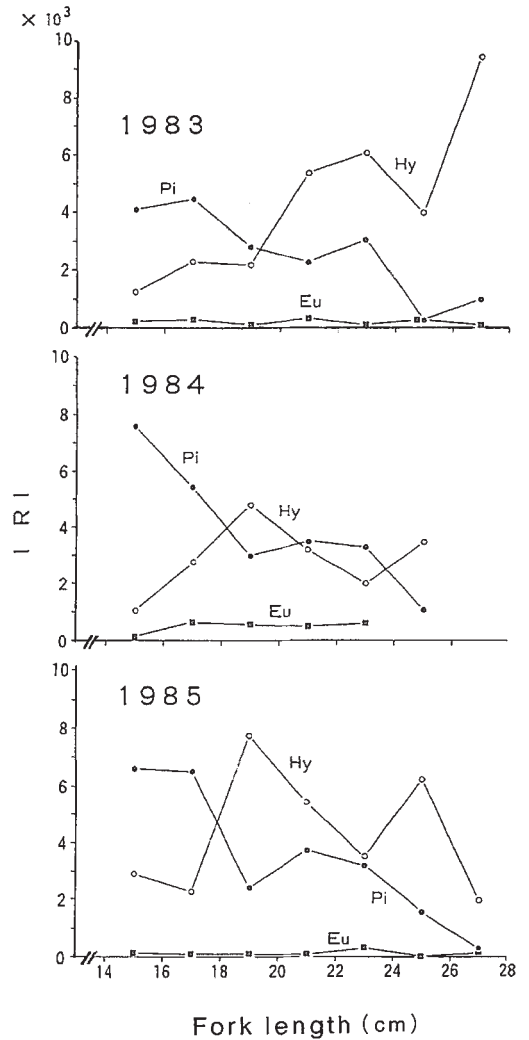


Fig. 9. Changes in the index of relative importance (IRI) of three major food animals (Pi, Pisces; Hy, Hyperideia; Eu, Euphausiacea) with fork length. $IRI = (\%N + \%W) \cdot \%F$.

と尾叉長 24 cm 以下では大きく変化せずに 5 ~ 15 % を示した。1983 年にはカニ類が尾叉長 16 ~ 22 cm で数%, 1984 年には橈脚類が尾叉長 14 ~ 24 cm で 2 ~ 11 % の出現率を示した。なお, 空胃の個体の比率は大型個体が高く, この傾向は 1984, 1985 年に著しかった。

食物を総合的に評価するために主要な食物動物について IRI を計算した (Fig. 9)。魚類の IRI は 3 か年とも尾叉長が小さいほど高く, 尾叉長の増加に従って次第に低下してゆく傾向を示した。クラゲノミ類の IRI は尾叉長 18 cm 以上で高く, オキアミ類の IRI は上記の 2 分類群よりかなり低い尾叉長による差はほとんどなかった。1984 年にははっきりしないが他の 2 年には, サクラマス幼魚の食性は尾叉長 18 ~ 20 cm を境に魚食から大型プランクトン食へ転換するのが認められた。

生息場所と食物組成の関係 1983 ~ 1985 年の 4・5 月の資料を年次別に Fig. 2 に示した海域別に整理

し, IRI の値を求めて, 生息場所と食物組成の関係を検討した。食物動物ごとの IRI の値を Table 3 A, B に示した。

IRI の値は年変動が認められるものの, 全般に魚類が高い値を示す海域が多かった。金華山以北 (III ~ VII) の海域でクラゲノミ類の比率が高かった。ただし, 北上川河口に当たる追波湾では 1983 年 4 月を除くとクラゲノミ類が認められなかった。

4 月についてみると 1983 年にはクラゲノミ類は II, IV, V で高かった。1984 年には I, III, IV で魚類が高かった。また, V, VI で相対的にクラゲノミ類およびオキアミ類の値が高い値を示した。1985 年には標本数の少ない海域が多いが, I および II は 1983 年と似ていた。

5 月についてみると 1983 年にはクラゲノミ類は I, II で高く, V ~ VII で低かった。1984 年には全般的に魚類が高かった。また, オキアミ類の値も高く, 特に I, II で高い値を示した。1985 年には全体的にクラ

Table 3. IRI of three major food animals in April and May in each area. Location of areas is shown in Fig. 2

(A) April

	I	II	III	IV	V	VI	VII
1983							
Pisces	1782	7389	-	753	3666	3274	-
Hyperiiidea	482	4886	-	6384	4986	1524	-
Euphausiacea	3	25	-	42	786	975	-
1984							
Pisces	10429	-	7445	7239	2158	2096	-
Hyperiiidea	378	-	33	-	8262	2276	-
Euphausiacea	-	-	28	304	1482	635	-
1985							
Pisces	2654	-	20000	-	7043	73	-
Hyperiiidea	166	-	-	-	4676	12872	-
Euphausiacea	45	-	-	-	145	4	-

(B) May

	I	II	III	IV	V	VI	VII
1983							
Pisces	1637	10482	-	4522	1740	1004	-
Hyperiiidea	6083	9284	-	-	2965	314	-
Euphausiacea	8	28	-	174	695	56	-
1984							
Pisces	6008	9088	11214	8888	4019	4966	-
Hyperiiidea	762	397	-	-	4440	4342	6177
Euphausiacea	965	224	-	-	551	441	489
1985							
Pisces	1603	20000	16000	926	4683	1241	1077
Hyperiiidea	3176	-	-	-	6031	11976	5865
Euphausiacea	2	-	-	1190	65	24	602

ゲノミ類の値が高かった。

考 察

沿岸にサクラマス幼魚が見られる12~7月を通じて、サクラマス幼魚は魚類を主要な食物としている。幼魚の多くが沿岸域で生活する4・5月には魚類（とくにイカナゴ稚魚）に次いで大型プランクトンであるクラゲノミ類（そのほとんどがニホンウミノミ）およびオキアミ類（*T. longipes*, *T. inermis* およびツノナシオキアミ）に依存している。サクラマス幼魚が魚類やクラゲノミ類（特にニホンウミノミ）を主要な食物とする傾向は本州の日本海側¹¹⁾や岩手県沿岸¹²⁾でも認められている。幼魚の食物を比較した待鳥・加藤²⁴⁾によれば北海道沿岸、本州の日本海側、樺太の沿岸域ではイカナゴおよびシワイカナゴ、*Hypoptychus dybowskii*を主体とする魚類（稚魚）が主な食物であり、海域によっては端脚類やオキアミ類が主要な食物になっているとされている。これらに較べて本州太平洋岸では種類にやや違いはあるものの魚類（稚魚）が主な食物となっていることは一致しているが、クラゲノミ類の占める比率がやや高いといえる。

降海時期の中心である4・5月には三陸沿岸域は食物として多く摂取されるイカナゴ0歳魚の密度が高い時期に当たる²⁵⁾。また、親潮第一分枝が接岸して、大型プランクトンであるニホンウミノミやオキアミ類が沿岸に多くなる時期に当たる^{4, 26-30)}。牡鹿半島周辺水域のサクラマスが摂食していたクラゲノミ類、オキアミ類や翼足類などの大型プランクトンは親潮水域を含む北西太平洋および隣接水域に広く分布し、幼魚および未成魚期のサケ属魚類の主要な食物の一つとなっている^{4, 31-35)}。巨視的にみれば牡鹿半島周辺水域のサクラマス幼魚は食物としてほとんどの水域で年度を問わず魚類に依存していた。大型プランクトン（クラゲノミ類およびオキアミ類）への依存は島嶼周辺（Ⅱ）や外洋性で春季に親潮の沿岸分枝の影響を受けやすいⅤ・Ⅵ²³⁾で強い傾向が見られた。Fig. 2に示したように開放的な湾（Ⅳ）や島嶼周辺（Ⅱ）で採集したサクラマスに大型個体が多く、移動期に入った個体が多いと考えられる。これらの結果は、移動期に入った大型個体は湾内で生活する小型個体より大型プランクトンに強く依存していることを示しており、成長に伴って摂食方法を切り替えて食物資源を利用し始めていることを示唆している。牡鹿半島周辺海域では採集結果からみてサクラマスの降海時期は晩秋から7月までと長期にわたり、個体数は5月下旬以降急減するとみら

れる。降海したサクラマスの多くは沿岸で発育が進んだ個体から5月末までの間に食物を含む好適な環境を求めて北上移動してゆくものと考えられる。

謝 辞

本報告を御校閲いただいた東京大学海洋研究所教授沼知健一博士（現在 東海大学海洋学部教授）に対し厚くお礼申し上げる。標本採集にご協力いただいた宮城県水産試験場、宮城県気仙沼水産試験場、宮城県内水面水産試験場、魚市場の職員および定置網漁業者の方々に厚くお礼申し上げる。サクラマスの測定や胃内容物の査定には、水産庁東北水産研究所資源管理部小谷祐一技官、同 小達和子主任研究官のご協力をいただいた。両氏に深く感謝する。

要 約

1981年から1986年にかけて、牡鹿半島周辺海域の定置網と魚市場においてサクラマスの幼魚1,235尾を採集し、胃内容物を観察した。胃内容物組成を月別、年次別・尾叉長階級別、採集海域別に整理して個体数法、重量法、出現頻度法、IRIの4方法によって解析した。

サクラマス幼魚は季節を問わずイカナゴなどの稚魚を主な食物としており、このほか4・5月にはニホンウミノミやオキアミ類も主要な食物としていた。サクラマスの大きさに拘らず稚魚は主要な食物であったが、尾叉長が増すにつれてその重要度が低下し、逆にニホンウミノミの重要度が増加する傾向を示した。また外洋に面した場所で採集した幼魚ほどニホンウミノミを多く摂る傾向を示し、幼魚の尾叉長も湾内で採集した幼魚より大型魚の比率が高かった。これらのことから、牡鹿半島周辺海域に降海したサクラマス幼魚は稚魚を主要な餌として成長し、発育の進んだ個体は食性を大型プランクトン食に移行させながら湾内を離れて北へ移動してゆくものと考えられる。

文 献

- 1) 木曾克裕・熊谷五典・帰山雅秀 (1987): 志津川湾で行った標識放流の結果からみた春季の本州東岸におけるサクラマスの移動。東北水研研報, (49), 89-101.
- 2) 木曾克裕・小坂 淳 (1988): 牡鹿半島周辺海域における海洋生活初期サクラマスの卵巣発達。日水誌, 54(10), 1681-1686.
- 3) 関 二郎 (1978): 気仙沼付近におけるサケの生

- 態-II. 沿岸域の混獲稚魚の成長と餌料生物. 宮城県気仙沼水試研報, (4), 10-18.
- 4) 婦山雅秀 (1989): *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の初期生活史に関する生態学的研究. 北海道さけますふ化場研報, (40), 31-92.
 - 5) 小谷祐一・木曾克裕・竹内 勇 (1987): 宮城県沿岸におけるサクラマス漁獲に関する情報とサケ属魚類の水揚量の年変動および季節変化. 東北水研研報, (49), 61-71.
 - 6) 久保田清吾 (1981): 三陸・常磐における定置網漁獲物の魚種構成について. 東北水研研報, (42), 49-61.
 - 7) 川上四郎・町田秀二 (1933): さくらます *Oncorhynchus masou* (Brevoort) ノ降海直後ノ食性ニ就テ. 北海道水産試験場事業旬報, (227), 6-8.
 - 8) Semko R. S. (1956): Novyye lannyye o Zapadno kamchatskoy simye. *Zool. Zh.* 35(7), 1017-1022.
 - 9) 佐野誠三・阿部進一 (1967): サクラマスの生態研究, 釧路沿岸回遊幼魚について. 北海道さけますふ化場研報, (21), 1-10.
 - 10) Churikov, A. A. (1975): Features of the downstream migrations of young salmon of the genus *Oncorhynchus* from the rivers of the northeast coast of Sakhalin. *J. Ichthyol.*, 15(6), 963-970.
 - 11) 加藤史彦 (1983): 新潟県および富山県沿岸におけるサクラマス幼魚の生態. 昭和57年度マリーナランニング計画プログレスレポート, サクラマス(3), 北海道さけますふ化場, 札幌, pp.106-115.
 - 12) 宮澤公明・支倉 理・大村礼司 (1985): 岩手県沿岸におけるサクラマスの生物学的特性. 昭和59年度マリーナランニング計画プログレスレポート, サクラマス(5), 北海道さけますふ化場, 札幌, pp.86-100.
 - 13) 奥田邦明 (1986): 1984年の異常冷水現象の発生過程について. 東北水研研報, (48), 87-96.
 - 14) 木曾克裕 (1980): 平戸島志々伎湾におけるマダイ当歳魚個体群の摂餌生態 - I, 成長に伴う餌料の変化とその年変動. 西水研研報, (54), 291-306.
 - 15) 椎野季雄 (1969): 水産無脊椎動物学. 培風館, 東京, 345 pp.
 - 16) Hynes, H. B. N. (1950): The food of freshwater sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*), with a review of methods used in studies of the food of fishes. *J. Anim. Ecol.*, 19(1), 36-58.
 - 17) Berg, J. (1979): Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference to a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.*, 50(3), 263-273.
 - 18) Pinkas, L., M. S. Oliphant, and I. L. K. Iverson (1971): Food habits of albacore, bluefin tuna, and bonito in California waters. *Fish Bull.*, (152), 1-105.
 - 19) 林 知夫 (1984): 食物連鎖のなかにおける魚類の摂食戦略. 海洋科学, 16(6), 318-326.
 - 20) 木曾克裕・熊谷五典 (1989): 三陸地方南部大川水系における河川生活期サクラマスの食物の季節変化. 東北水研研報, (51), 117-133.
 - 21) 木曾克裕 (1985): 平戸島志々伎湾におけるマダイ未成魚の分布様式と摂餌生態. 西水研研報, (62), 1-17.
 - 22) Kiso, K. (1990): Polymorphism of life form in masu salmon *Oncorhynchus masou* in the rivers of southern Sanriku district, Honshu, Japan. *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica*, 29(3, Suppl.), 27-39.
 - 23) 川合英夫 (1965): 本州東岸の自然条件. 東北水研研報, (25), 105-130.
 - 24) 待鳥精治・加藤史彦 (1985): サクラマス (*Oncorhynchus masou*) の産卵群と海洋生活. INPFC 研報, (43), 1-118.
 - 25) 児玉純一 (1980): 宮城県沿岸に生息するイカナゴの系群構造と資源生態. 宮城水試研報, (10), 1-41.
 - 26) 小谷祐一 (1988): サクラマス幼魚の餌料となる端脚類 *Themisto japonica* の春季の宮城県沿岸海域における分布. 昭和62, 63年度マリーナランニング計画プログレスレポート, サクラマス(8), 北海道さけますふ化場, 札幌, pp.235-241.
 - 27) 杉崎宏哉・寺崎 誠・根本敬久 (1990): 春季大槌湾における浮遊性端脚類 *Themisto japonica* の出現と成長. 大槌臨海研究センター報告, (16), 43-52.
 - 28) 小達和子 (1979): 三陸・常磐沿岸水域におけるオキアミ漁業について. 東北水研研報, (40), 15-25.
 - 29) 小達和子 (1980): 東北海区の混合水域. 海洋科学, 12(9), 634-645.
 - 30) 遠藤宜成 (1986): オキアミ類 - *Euphausia pacifica* を中心として - . 遺伝, 40(2), 10-13.

- 31) Bowman, T. E. (1960) : The pelagic amphipod genus *Parathemisto* (Hyperidea: Hyperiididae) in north pacific and adjacent Arctic Ocean. *Proceedings U. S. Mus.*, 112(3439), 343-392.
- 32) 伊藤 準 (1964) : 海洋生活期におけるサケマス類の餌料と摂餌特性について. 北水研研報, (29), 85-97.
- 33) 竹内 勇 (1972) : 北部太平洋および隣接海域におけるサケ属魚類の餌生物の分布とそれらの胃内容物に関する研究. 北水研研報, (38), 1-119.
- 34) Gorbatenko, K. M. and V. I. Chuchukalo (1989) : Pitanie i sutochnye ratsiony tikhookeanskikh lososej roda *Oncorhynchus* v Okhotskom more v letneosenij period. *Vopr. Ikhtiol.* 29(3), 456-464.
- 35) 入江隆彦 (1990) : 海洋生活初期のサケ稚魚の回遊に関する生態学的研究. 西水研研報, (68), 1-142.