

## 富山県庄川における降海期サクラマス<sup>1</sup>の食性

田子 泰彦

(1994年2月14日受理)

Feeding Habit of Juvenile Masu Salmon, *Oncorhynchus masou*,  
during the Period of Seaward Migration in the Shou River  
of Toyama Prefecture

Yasuhiko TAGO\*

Stomach contents of juvenile masu salmon *Oncorhynchus masou* collected in the lower reaches of the Shou River in Toyama Prefecture from March to April, when the masu salmon juvenile migrated to sea, in 1992 were examined. The number of samples which were captured by casting nets was 92.

The main food of masu salmon consisted of aquatic insects of Mayfly nymphs, *Ephemeroptera*, at the rate of 74.4 to 94.3% in wet weights in March, and from early April to mid April, it consisted of chum salmon fry *O. keta* at the rate of 66.6 to 93.7%. In late April, it comprised Mayfly nymphs and chum salmon fry at the rate of 43.8% and 40.2%, respectively.

Key words: Chum salmon fry, Masu salmon, Mayfly nymphs, Shou River, Stomach contents

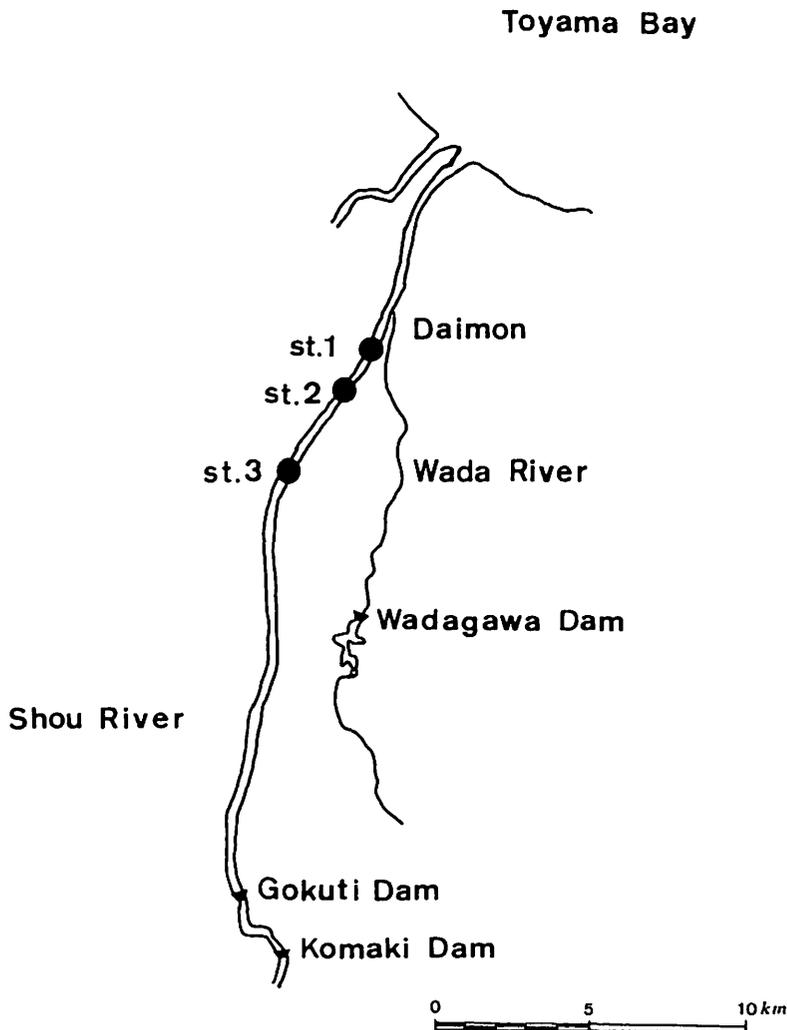
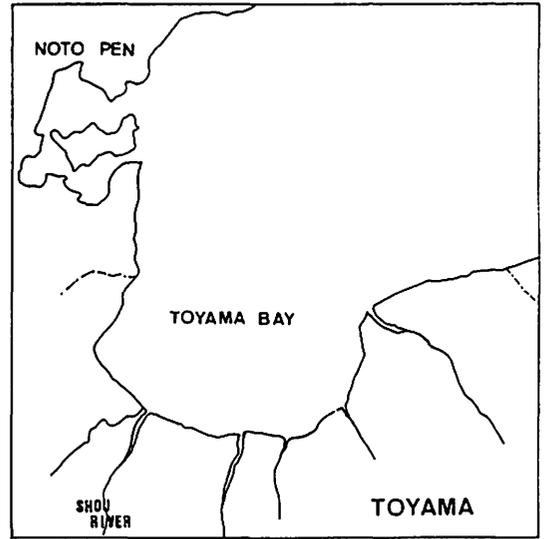
サクラマス *Oncorhynchus masou* の資源増大を効率的に行うには、サクラマスの人工種苗の放流量を増加し、種苗の健康度を高めるとともに、放流後の河川での生態を解明し、その知見を増殖事業に活用することが必要である。しかし、日本海側でサクラマスの降海幼魚が多数出現する地域の南限に近い富山県における本種の河川での生態研究は、スモルトの降海時期と大きさについて(田子 1993)以外にはなく、サクラマスの降海時期の食性に関しては、真山・大熊(1983)、杉若(1985)、真山(1992)が北海道で、木曾・熊谷(1989)が三陸地方南部で、そして関ら(1990)が新潟県の河川での報告が知られている。

筆者は富山県西部を流れる庄川において、サクラマス幼魚とサケ *O. keta* 稚魚はそれぞれの降海時期をほぼ同じくしている(角 1984, 田子 1993)ことに着目し、これらの生態的關係、特にサケ稚魚を捕食する可能性のあるサクラマス幼魚の食性を解明することは、資源増大方策を確立する上で重要と考え、1992年に採捕したサクラマス幼魚の胃内容物を分析したところ若干の知見を得たので報告する。

---

\* 富山県水産試験場(Toyama Prefectural Fisheries Experiment Station. Namerikawa Toyama 936, Japan)  
富山県水産試験場業績A第32号

Fig. 1 Map showing the location of the Shou River. Closed circles indicate sampling site of juvenile masu salmon (st.1), releasing site of juvenile masu salmon (st.2), and releasing site of chum salmon fry (st.3), respectively.



## 材 料 と 方 法

サクラマス幼魚は1992年3月5日から4月22日の間に延べ6日間、庄川左岸 (St.1) の大門大橋直下より約50m下流までの範囲内で投網を用いて採捕した (Fig. 1)。採捕時間はJIBP-JPFユーラップ川研究グループ (1973), 真山・大熊 (1983), 真山 (1992) が本種の幼魚の胃内容物の量が最大に近くなると報告している11時30分から16時の間とした。なお, 当該河川と1992年春の幼魚放流の概要は前報 (田子 1993) のとおりである。

採捕魚はスモルト化の進行度合の判定と胃内容物の消化抑制のために, 生鮮状態で氷冷して実験室に持ち帰り, 久保 (1980) の基準に従い各個体のスモルト化の進行度合を判定の後, 尾叉長と体重を測定し, 採捕から2時間以内に胃部を摘出し10%ホルマリン溶液で固定した。各個体のスモルト化進行度合の判定は, 久保 (1980) の基準のうちパーを「パー」(parr), 前期スモルトを「中間型」(smolt-parr), 中～後期スモルトを併せて「スモルト」(smolt) と区分して行った。

採捕魚1個体ごとの胃内容物は湿重量を測定した後, 同じ採捕日の全個体をまとめて消化物と破片を除いた種類別の湿重量と個体数を調べた。なお, 胃内容物の分類は, 「水生昆虫」, 「魚類」, 「魚卵」及び「その他」とし, 水生昆虫の分類は目までにとどめた。胃内容量指数は次式により求めた。

$$\text{胃内容量指数} = (\text{胃内容物湿重量} / \text{体重}) \times 100$$

## 結 果 と 考 察

サクラマス幼魚を1992年3月5日から4月22日にかけて合計92尾採捕した。採捕魚すべてに脂鱭と右腹鱭が切除されていたことから, これらは同年2月5日に大門大橋の上流約1.8km (Fig. 1: St. 2) の地点に放流された幼魚 (田子 1993) と判定した。

調査日毎の採捕魚の尾叉長, 胃内容物湿重量及び胃内容量指数の平均と標準偏差をTable 1に示した。「パー」, 「中間型」及び「スモルト」の尾叉長の各々の各旬における平均値は14.6～16.4cm, 13.1～15.6cm, 14.0～15.8cm, 胃内容物湿重量は0.8～3.0g, 0.5～2.1g, 0.1～1.1g, そして胃内容量指数は2.1～4.8, 1.0～4.7, 0.3～3.4の範囲で推移したが, いずれの場合も「パー」が「スモルト」と「中間型」の両方よりも上回った。

採捕魚全体のスモルト化の進行度合別の尾叉長と胃内容量指数の関係をFig. 2に示した。「パー」では尾叉長の大きい個体ほど胃内容量指数が高くなる傾向にあり, 「中間型」と「スモルト」では尾叉長の大きい個体ほど胃内容量指数が低くなる傾向が認められた。

杉若 (1985) は, 北海道の厚田川で, スモルトがパーよりも摂餌の優位性を有していると述べ, 関ら (1990) は, 新潟県加治川の調査で, パーもスモルトも大型魚ほど胃内容指数が高かったとしている。また, 真山 (1992) は, 北海道の目名川で, 大型魚からなるスモルトの摂餌活動の低下は明らかであると報告している。今回の結果は, 杉若 (1985) とは逆であり, 関ら (1990) とはパーでは同じ結果であるが, スモルトでは逆となり, 真山

Table 1. Periodical changes of fork length, stomach content weight and stomach content index of juvenile masu salmon collected at the lower reaches of the Shou River in 1992.

Sampling date	Sampling time	Smoltification*	Number of specimen	Fork length	Stomach contents	Stomach content**
				(cm)	weight (g)	index
				Mean±S.D.	Mean±S.D.	Mean±S.D.
Mar. 5	14:00-14:30	P	1	14.6	0.8	2.1
		SP	14	13.1±0.7	0.5±0.2	2.0±0.7
Mar. 17	14:30-15:00	P	3	15.2±0.9	2.4±1.6	4.8±2.4
		SP	4	13.5±0.9	2.1±1.5	4.7±2.2
		S	6	14.1±0.8	1.1±0.6	3.4±2.3
Mar. 27	14:00-14:30	P	3	15.8±1.5	1.4±0.6	2.5±0.5
		SP	4	15.6±0.7	0.6±0.3	1.4±0.9
		S	27	14.0±1.1	0.5±0.3	1.5±0.7
Apr. 8	11:30-12:00	P	3	16.4±0.5	2.3±2.0	4.0±3.1
		SP	7	15.0±1.5	0.5±0.3	1.0±0.7
		S	5	14.9±1.7	0.3±0.1	0.9±0.5
Apr. 17	11:30-12:00	P	3	16.2±1.3	3.0±4.1	4.6±6.1
		S	4	15.8±0.6	1.1±0.6	2.7±1.4
Apr. 22	15:30-16:00	P	7	15.9±1.9	1.4±1.3	2.4±2.0
		S	1	15.8	0.1	0.3

\* Smoltication; P:parr, SP:smolt-parr, S:smoit

\*\* Stomach content index:(stomach content weight/body weight)×100

(1992)の結果とは矛盾するものではなかった。杉若(1985)と関ら(1990)の場合、スモルトの定義が明確でなく、おそらく久保(1980)のいう前期スモルトの幼魚について述べていると思われるが、サクラマス幼魚の摂餌活動はスモルトの進行度合や棲息場所で相違すると考えられる。

胃内容物湿重量と個体数の種類別割合をTable 2に示した。湿重量割合ではコカゲロウ(Baetidae)を主体とするカゲロウ類(Ephemeroptera)が3月5日~27日には74.4~94.3%, 4月22日にはヒラタカゲロウ(Ecdyonuridae)を主体とするカゲロウ類が43.8%を占めた。サケ稚魚は3月17日から認められ、4月8~22日には40.2~93.7%を占めた。特に4月17日にはサクラマス幼魚1尾当り1尾のサケ稚魚を捕食していた。ユスリカ類(Chironomidae)を主体とする双翅目昆虫(Diptera)は全期間を通じてみられたがその割合は0.2~8.0%と少なかった。魚卵は産卵時期と卵径(1.9-2.0mm)に基づいてカジカ

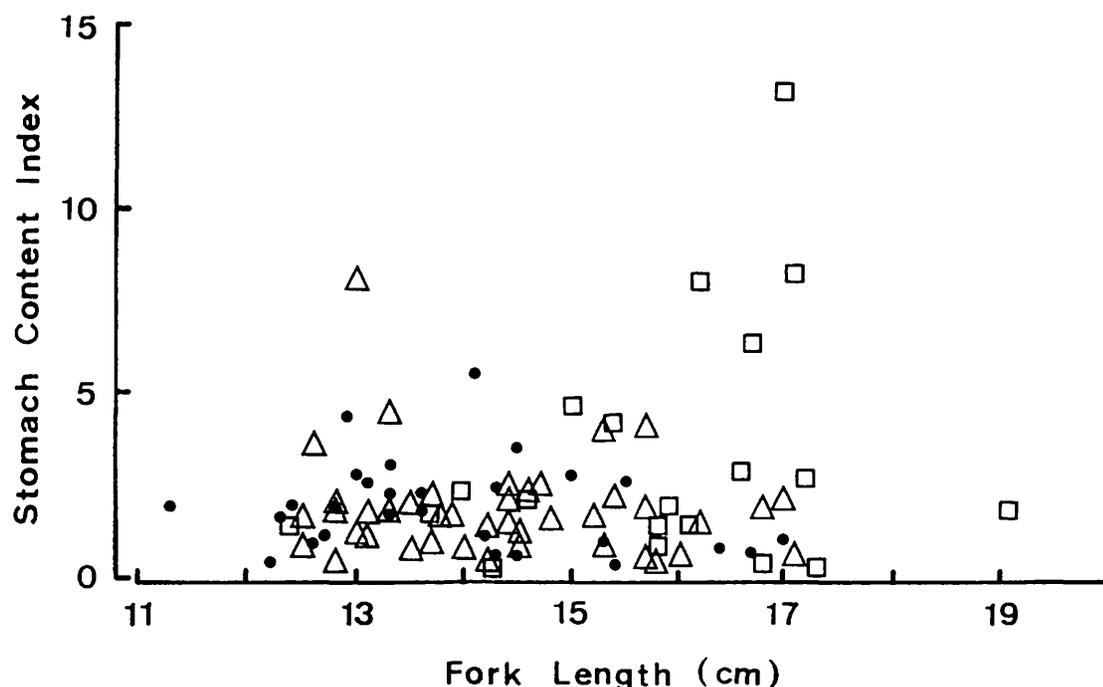


Fig. 2 The relation between stomach content index and fork length of juvenile masu salmon collected at the lower reaches of the Shou River in 1992.

□ parr, ● smolt-parr, △ smolt

*Cottus pollux* (小卵型) の卵 (発眼卵を含む) と推定されたが、全期間を通じて0.6~5.2%であった。この他、トビケラ類 (Trichoptera) (0.0~9.8%) やカワゲラ類 (Plecoptera) (0.0~2.2%) がわずかながら認められた。

個体数割合ではカゲロウ類が3月5日~27日と4月22日に46.4~69.7%を占め、また、双翅目昆虫は小型であるため重量の占める割合は小さかったが、個体数では全期間を通じて12.2~83.5%を占めた。他の餌生物に比べサイズの大きいサケ稚魚は、4月8日~4月22日には重量の占める割合は高かったが、個体数では0.7~9.3%を占めたに過ぎなかった。

1992年の庄川におけるサクラマス幼魚の降海時期は3月中旬から4月下旬であり、その盛期は3月下旬であった (田子 1993) ことから、今回の調査結果は、サクラマス幼魚の降海時期の食性を示していると考えられる。サクラマス幼魚の主要な餌となっていた生物は、3月には水生昆虫のカゲロウ類、4月上旬から中旬にかけてはサケ稚魚、4月下旬ではカゲロウ類とサケ稚魚であった。サクラマス幼魚は流下する動物性の餌料に対して全く選択性を示さないことが報告されている (JIBP-JPFユーラップ川研究グループ 1973) ので、サクラマス幼魚はそれぞれの時期に最も多く流下する動物性の餌料を利用していたと考えられる。胃内容物中に出現したサケ稚魚の体重は放流魚とほぼ同じ1.1~1.8gであり、体サイズだけからみれば放流サケ稚魚の多くがサクラマス幼魚の餌料対象となり得た

Table 2. Periodical changes in composition of stomach content of juvenile masu salmon collected at the lower reaches of the Shou River in 1992. Upper : wet weight, lower : individual number.

Organisms	Mar. 5 (%)	Mar. 17 (%)	Mar. 27 (%)	Apr. 8 (%)	Apr. 17 (%)	Apr. 22 (%)
Aquatic insects						
Ephemeroptera	94.3	79.5	74.4	16.1	5.5	43.8
Trichoptera	0.6	4.9	5.8	5.7	0.0	9.8
Plecoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.2
Diptera	1.4	2.1	3.7	8.0	0.2	0.2
Fish						
<i>Oncorhynchus Keta</i>	0.0	9.0	5.5	66.6	93.7	40.2
Fish eggs	3.0	3.6	5.2	1.1	0.6	1.2
Others	0.7	0.9	5.4	2.5	0.0	2.6
Aquatic insects						
Ephemeroptera	69.7	46.4	48.7	9.2	32.0	69.5
Trichoptera	1.0	3.4	6.2	3.4	0.0	3.8
Plecoptera	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
Diptera	19.7	36.4	27.6	83.5	48.0	12.2
Fish						
<i>Oncorhynchus Keta</i>	0.0	0.2	0.2	0.7	9.3	1.5
Fish eggs	7.8	13.1	14.8	2.3	10.7	6.9
Others	1.8	0.5	2.5	0.9	0.0	5.3

と判断される。遊泳能力を持ちながら降下してくるサケ稚魚が水生昆虫と同等にサクラマス幼魚の餌料として扱えるかは今後両者の捕食、被食生態に関する実験的調査を要するところであるが、少なくとも、3月中旬から4月下旬にかけてサケ稚魚がサクラマス幼魚に捕食されていたことは、サケ稚魚がこの頃に調査地点を通過し、降海していったと推定される。庄川では、1992年の2月25日～4月10日にかけて12,542千尾のサケ稚魚（尾叉長5～7 cm, 重0.8～2.0 g）が調査地点の上流3～4 kmの地点（Fig. 1 : st. 3）に放流されており、これらを当該サクラマス放流幼魚が餌として利用したと考えられる。

なお、庄川の水生昆虫については、出現種類と個体数について部分的に報告されている（櫛岡 1978, 安念・川崎 1988）だけで、不明の部分が多い。サクラマス幼魚の適正放

流数を把握するためにも、今後は水生昆虫の種類別の現存量と流下量を調査する必要があるだろう。

本県でのサクラマス幼魚のスモルト化盛期前に行う放流は海への到達距離を短くするため、できるだけ下流域で行なわれる傾向にあった（若林 1991, 1992, 田子 1992）が、今回の調査で、サケ稚魚がサクラマス幼魚の主要な餌となることが明らかになったことは、重要な問題を提起している。すなわち、日本でサクラマスの増殖事業が行われている北陸、東北地方及び北海道の河川ではサケの増殖事業も行われているところが多い。さらに、サクラマスとサケの種苗は同一の増殖場で生産されることが多く、相互に飼育水の利用や生産尾数の点で競合状態にあるため、両者の飼育量が最大となる以前にサクラマス幼魚を放流することが多い。今回の調査結果から同じ増殖努力をしているサケ稚魚が放流サクラマス幼魚に捕食されるのはサケの増殖事業の面から見てマイナスであり、放流サクラマス幼魚によるサケ稚魚の捕食を極力減らす手段を講ずる必要がある。

放流されたサクラマス幼魚は降海時期になると雌雄ともパーが放流地点に残留する傾向が強いと報告されており（真山ら 1986）、ヤマメの放流試験においても、魚体の大きい群は放流地点から上流へそ上することが多いことが観察されている（本多ら 1981）。さらに、魚体の大きさが同じなら河川残留型パーとスモルトでは餌料の大きさに大差はなく、尾叉長の大きい個体ほど捕食している動物の平均重量が大きい傾向のあること（木曾・熊谷 1989）が知られている。また、1992年に庄川へ放流したサクラマス幼魚のスモルト率は40～70%（田子 1992）であり、放流サクラマス幼魚の多くがパーとして河川に残留すると推定されるうえ、魚体はパーがスモルトよりも大きい傾向がみられた（Table 1, Fig. 2）。これらのことから、サクラマスとサケの増殖を同時に行っている河川では、サケ稚魚放流点より下流にサクラマス幼魚を放流するとパーによるサケ稚魚の捕食率が高くなることが考えられるため、今後サケ放流地点の上流域と下流域で試験的にサクラマス幼魚を放流し、両地点でのサクラマス幼魚によるサケ稚魚の捕食状況を詳しく調査することにより、サクラマス幼魚のより適切な放流地点を明らかにする必要がある。

## 要 約

サクラマス幼魚の降海時期である3～4月に富山県西部の庄川で92尾の幼魚を採捕し、その食性を調べた。

サクラマス幼魚の胃内容物に占める餌料の種類別湿重量割合は、3月には水生昆虫のカゲロウ類が74.4～94.3%、4月上旬～中旬にはサケ稚魚が66.6～93.7%、4月下旬にはカゲロウ類とサケ稚魚がそれぞれ43.8%と40.2%を占めた。

## 謝 辞

本論文をとりまとめるに当たり、御助言、御校閲をいただいた水産庁北海道さけ・ますふ化場生態室長真山紘博士と当水産試験場長正木康昭博士に深謝します。

また、データ整理にご協力いただいた魚躬真由美さんにお礼を申し上げます。

## 文 献

- 安念清・川崎清人 1988. 水生生物による水質汚濁調査方法に関する研究(第2報). 富山県公害センター年報 16:107-120.
- 本多信行・片岡哲夫・星野正邦・網田健次郎 1981. 在来マス類の放流効果に関する研究—V 河床勾配が急な水域でのヤマメの分散と定着についての観察. 新潟内水試研報 9:1-8.
- JIBP-JPFユーラップ川研究グループ 1973. ユーラップ川の生物群集の生産力に関する研究:1-49.
- 木曾克裕・熊谷五典 1989. 7三陸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. 東北区水産研究所研報 51:117-133.
- 久保達郎 1980. 北海道のサクラマス生活史に関する研究. 北海道さけ・ますふ化場研報 34:1-95.
- 櫛岡勝英 1978. 7富山県の河川における水生昆虫. 田中晋編著 富山県の陸水生物. 富山県:193-251.
- 真山 紘・大熊一正 1983. 河川滞留期サクラマス幼魚の摂餌生態. 昭和57年度マリオンランチング計画プログレス・レポート サクラマス(3), 同誌:97-102.
- 真山 紘 1992. サクラマス *Oncorhynchus masou* (Brevoort) の淡水域の生活および資源培養に関する研究. 北海道さけ・ますふ化場研報 46:1-156.
- 関 泰夫・小池利通・塚本勝巳・大矢真知子・星野正邦 1990. 加治川へ耳石標識をして放流したサクラマス幼魚の分布, 成長及び食性について. 新潟内水試研報 16:19-44.
- 杉若圭一 1985. スモルト化時期におけるサクラマス幼魚の食性と摂餌生態. 北海道立水産孵化場研報 40:69-75.
- 田子泰彦 1992. 平成3年度さくらます資源増殖振興事業報告書, 1-36. 富山県水産試験場.
- 田子泰彦 1993. 庄川へ放流したサクラマス降海幼魚の大きさと降海時期. 富山水試研報 4:41-52.
- 角 祐二 1984. 昭和54~58年度 さけ・ます資源増大対策調査報告書, 5-8. 富山県水産試験場.
- 若林 洋 1991. 昭和60年度~平成元年度 降海性ます類増殖振興事業報告書, 1-9. 富山県水産試験場.
- 若林 洋 1992. 平成2年度 サクラマス資源増殖振興事業報告書, 8-11. 富山県水産試験場.