

# 知床半島、幌別川水系におけるオシヨロコマ (*Salvelinus malma*) の成長、性成熟および食性

北野 聡<sup>1</sup>・中野 繁<sup>2</sup>

1. 060 札幌市北区北9条西9丁目 北海道大学農学部応用動物学教室
2. 098 中川郡音威子府村 北海道大学農学部附属中川地方演習林

## はじめに

北海道東部に位置する知床半島は、自然環境の破壊が急速に進みつつある我が国の中で、未だ原生状態の自然がよく保存されており、多くの野生動物が生息する大変貴重な地域である (大泰司・中川編、1988)。淡水魚類についても河川改修やその他の開発行為等による生息環境の破壊、人為的移入による魚類群集の攪乱が全国的に問題になる一方で、知床半島の河川の多くは現在に至るまで、それほど人為的な影響を強く受けずに比較的 naturally 近い状態を維持している。知床地方の淡水魚類相に関してはいくつかの報告がみられ、淡水魚類群集の特徴として、種類数が乏しいこと、サケ科魚類の占める割合が高く、中でもオシヨロコマ 1 種のみが周年半島全域の広い範囲に分布すること等が明らかになっている (疋田、1981; 小宮山、1982・1988)。

サケ科イワナ属魚類の一種であるオシヨロコマ (*Salvelinus malma*) は北太平洋沿岸地域に広く分布し、その生活史は種内における変異性が大きいことで知られている (Armstrong and Morrow, 1980; 前川, 1987)。本種は種内に回遊型および河川陸封型等の生活史多型を持つが、分布域の南限にあたる北海道では、知床半島の河川でまれに降海型個体が出現するもの (石城、1967; 前川、1973; Komiyama et al 1982)、他の地域においては陸封型の生活史を送る。しかし、この陸封型においても、道内各地域の個体群間で多くの形態学的、生態学的な変異が報告されている (大島、1961; 前川、1977a; 石城、1984・1988; Ishigaki, 1987)。現在このような変異を生息場所の物理的な環境条件の差異、近縁なアメマス (*Salvelinus leucomaenis*) との種間関係および個体群の北海道への侵入年代や陸封化の起源を探ること等から多面的にとらえ、説明しようという試みがはじまりつつある。しか

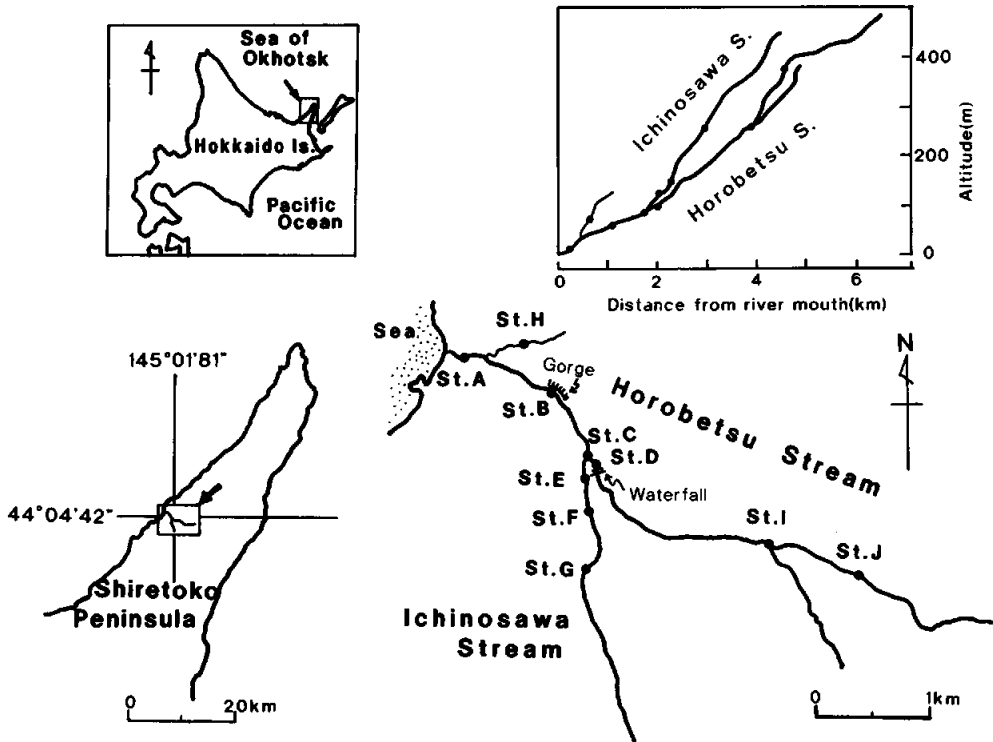
しながら、一部の水域を除き道内各地域におけるオシヨロコマ個体群の生態については不明な点が多く、この様な比較研究の進展を図るためには、さらに多くの基礎資料の収集が必要とされる。

今回の報告では知床半島幌別川の本流および支流のオシヨロコマについて、分布状態、生息密度、成長、性成熟および食性などの基礎的資料の記載を行い、さらにそれらについて両者間での若干の比較検討を行った。

## 調査地の概要および調査方法

知床半島西岸に位置する幌別川は、天頂山 (標高1046m) に源を発し、オホーツク海に注ぐ流程約7kmの河川である (図-1)。流域面積は約17.5km<sup>2</sup>で、知床半島においては比較的大きな河川である (知床半島部の平均流域面積は10.8km<sup>2</sup>)。本河川は河口より約2km上流地点で本流と支流である一の沢川に分岐する。この一の沢川は幌別川水系における最大の支流であり、知西別岳 (標高1317m) に源を発する。

幌別川本流および支流のほとんどは急勾配で、所々にV字谷や滝が形成されている (図-1)。可児 (1944) による河川形態の分布に従うと、最下流部 (St. A) が Aa-Bb 移行型である他は、本流と支流の流程の全てが Aa (山地溪流) 型であった。河畔林は、ケヤマハンノキ (*Alnus hirsuta*)、オヒョウ (*Ulmus laciniata*)、イタヤカエデ (*Acer mono*)、ミズナラ (*Quercus mongolica* var. *grosseserrata*)、カツラ (*Cercidiphyllum japonicum*)、ヤナギ類 (*Salix* spp.) などで構成されていた。幌別川水系流域の森林は過去に数度の択伐が行われているものの比較的原生に近い景観が保たれている。また、河口近くで本流に滝となって合流する小支流に、2つの砂防ダムがある他は、幌別川水系には、砂防ダム等の魚類の往来を妨げるよう



図一 幌別川水系の位置および調査ステーション。

Fig. 1 Map of the Horobetsu River system showing location of ten study stations.

な河川工作物がない。また、幌別川ではサケ、マス類の増殖事業が行われていないため、トメ等の一時的な河川工作物が設置されることもない。

調査中に採捕あるいは観察された魚類は、オシロコマ、カラフトマス (*Oncorhynchus gorbuscha*) とシロザケ (*O. keta*) のサケ科魚類 3 種のみであった。オシロコマを除く 2 種は海洋生活を経た後、産卵のため河川に遡上してくる遡河性回遊魚であり、河口から 1 km 程上流にあるゴルジュ地帯までの区間でのみ産卵親魚が確認された。

調査を 1990 年 9 月 3 ~ 6 日と 10 月 10 日の 2 回行った。1 回目の調査では、オシロコマの分布と生息密度の把握を目的に、本流および支流に設けた計 10 箇所の長さ約 50 m のステーション (図一) において行った。各調査ステーションの中で潜水に適当な淵を 5 箇所選び、それぞれの淵ごとに潜水による目視観察を行った。発見された魚類については魚種、推定体長 (尾又長) および個体数を防水ノートに記録した。目視観察による推定体長

の誤差については、予備調査において ± 1 cm 以内であった。また、補足的に陸上からの視察および釣りによる採捕も行った。

2 回目の調査は 10 月 10 日に、本流上流部 (St. C-D) と一の沢川 (St. E-F) の 2 箇所の調査区間で投網による採捕を行った。採捕した魚は現場にて耳石を取り出した後 10% ホルマリン水溶液で固定した。体長 (尾又長) および繁殖形質等の計測については研究室において行った。

採集された個体の年齢については、Heiser (1966) に従い、冬期間に形成される耳石の透明帯を数えることにより推定した。また、各河川の標本からランダムに 10 個体ずつの標本を選び、実体顕微鏡下で胃内容物の分析を行った。各個体の胃内容物組成については、各分類群の個体数によって記載した。また、各個体の胃充満度指数 (I.S.F.: Index of stomach fullness) を下記の式を用いて算出した。

$$I.S.F. = S.C.W./FL^3 \times 1000$$

ただし、S.C.W. は胃内容物重量 (Stomach contents weight: g) FL は尾叉長 (Fork length: cm)

### 結果および考察

#### 分布および生息密度

各調査地点における、河川の概況とオシロコマの分布および生息密度を表-1に示した。オシロコマは、当水系の河口から上流域まで広い範囲で生息が確認された。しかし、本流の St. D の上流に存在する高さ 4-6 m の滝の上流部においては生息が確認できず、この滝が幌別川本流におけるオシロコマの生息域の上限になっていると考えられた。一の沢川の源流部については今回調査を行えなかった。また、河口付近で本流に滝となって合流する小支流 (St. H) にも、オシロコマの生息が確認された。

オシロコマの生息が確認された本流 (St. A-D) と一の沢川 (St. E-G) における生息密度を比較すると、本流 (0.11-0.31/m<sup>2</sup>) よりも一の沢川 (0.67-1.45/m<sup>2</sup>) で高かった (Mann-Whitney の U-検定、0.01 < P ≤ 0.05)。また本流にお

いては上流部ほど生息密度が高い傾向 (Kendall's coefficient,  $\tau = 1$ 、0.01 < P ≤ 0.05)があった。

川幅は本流の方が一の沢川よりも若干大きい、淵の面積、最大水深には、本流と一の沢川との間に顕著な差は見られなかった (それぞれ、Mann-Whitney の U-検定、P > 0.05)。

中村・丸山 (1988) は石川県手取川水系におけるイワナ (*S. leucomaenis*) の生息密度に関して、本流に比べ支流で生息密度が高いことを報告しており、その原因に関して次のような説明を行っている。支流は相対的に流量が小さいが、大きな岩石が数多く存在し、河床や流路に安定性が高い。また、それらの隙間がイワナに多くの隠れ場所を供給し、出水時等における稚魚の流失率を低下させる。同時に、この岩石が視覚的障害物となることにより個体数の自己調節に深く関与する生活場所や餌を巡る個体間の干渉を弱める。これらに起因して、支流では高密度が維持されていると考察している。山地溪流におけるオシロコマの個体数の調節メカニズムについては、現在までのところほとんど明らかにされておらず、当水系の本支

表-1. 幌別川水系の各調査ステーションにおける淵の大きさ、最大水深とオシロコマの生息密度。

Table 1 Density of Dolly Varden, area and maximum depth of pool in 10 study stations of Horobetsu River system in September, 1990.

	Station	Width of stream (m)	Area of pool (m <sup>2</sup> )		Maximum depth of pool (cm)		Density of Dolly Varden (No./m <sup>2</sup> )
			Mean ± SD	(n)	Mean ± SD	(n)	
Horobetsu Stream	A	3-8	16.5 ± 5.5	(5)	53.0 ± 12.5	(5)	0.11
	B	3-6	20.8 ± 12.6	(5)	109.0 ± 36.9	(5)	0.12
	C	2-5	19.0 ± 9.3	(5)	78.0 ± 4.7	(5)	0.17
	D	2-5	38.2 ± 9.6	(4)	113.8 ± 33.4	(4)	0.31
Ichinosawa Stream	E	3-4	24.2 ± 0.1	(2)	86.0 ± 4.0	(2)	0.85
	F	2-4	12.0 ± 6.8	(5)	66.0 ± 22.2	(5)	1.45
	G	2-4	15.5 ± 11.4	(5)	94.0 ± 38.0	(5)	0.67
	H	1-2	3.8 ± 1.2	(5)	60.6 ± 15.5	(5)	0.47
Horobetsu Stream	I	2-4	—		—		0.00
	J	1-3	—		—		0.00

流間での生息密度の差をもたらす要因については今後における調査が望まれる。

体長分布

各調査ステーションにおける観察個体の推定体長分布を図-2に示した。幌別川本流 (St. A-D) と一の沢川 (St. E-G) における平均体長には大きな差は見られなかった。しかしながら最大体長

は異なり、後者では21cmを超える個体は最上流の St. G で2個体観察されたのみであるのに対し、前者では St. C および D で4個体観察され、この中の2個体は24cmを超えていた。一方、小型個体に関しては、一の沢川の St. E および G ではそれぞれ3-6cmにピークがみられ、これは1990年の春浮上した0歳魚に当たると考えられた。しかし本流ではいずれのステーションにおいてもこの付近にピークはみられなかった。

幌別川本流下流部 (St. A および B) と本流上流部 (St. C および D) の体長分布を比較すると、下流部では18cm以上の個体が体長分布から脱落しているようにみえる。釣り人の入渓の容易な下流部では、釣りによって大型個体が選択的に漁獲されているとも考えられるが、今回の調査ではこの要因については明かにできなかった。

年齢と体サイズ

10月の調査で、本流 (St. C-D) から31個体、一の沢川 (St. E-F) から61個体の標本を得た。これらの標本の年齢を耳石より査定したところ本流では0-4歳魚、一の沢川では0-5歳魚によって構成されていたおり、10月の時点での体長は1-3歳の年齢群で一の沢川より本流で採捕された個体の方が大きかった (表-2)。一般に、河川で生活するサケ科魚類は定住性が強く、かなりの長期間限定された範囲内で生活することが知られ

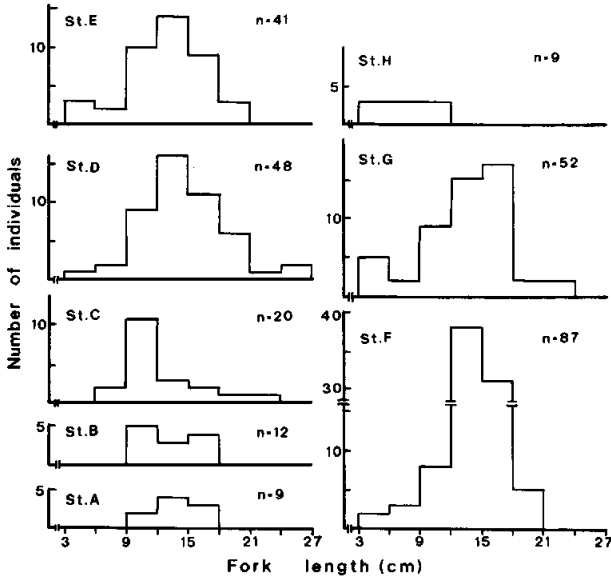


図-2. 1990年9月の幌別川水系の各調査地点におけるオシヨロコマの体長分布。

Fig. 2 Frequency distributions of fork length of Dolly Varden charr estimated by underwater observation in each of 8 study stations of the Horobetsu River system in September, 1990.

表-2. 幌別川本流 (St. C-D) と一の沢川 (St. E-F) における、各年齢群の尾叉長。

Table 2 Fork length (cm) of each year class of Dolly Varden collected in the Horobetsu (St. C-D) and the Ichinosawa stream (St. E-F).

Age (in year)	Horobetsu (St. C-D)		Ichinosawa (St. E-F)		T-test P
	Mean ± SD	(n)	Mean ± SD	(n)	
0	10.0±1.0	(16)	7.1	(1)	-
1	14.2±1.0	(6)	10.5±0.9	(7)	<0.01
2	16.3±0.4	(4)	12.3±1.2	(35)	<0.01
3	18.6±1.2	(4)	14.1±1.3	(14)	<0.01
4	19.2	(1)	14.9±0.7	(3)	-
5	-	(0)	15.9	(1)	-

ている (Solomon and Templeton, 1976; Harcup et al., 1984; Nakano et al. 1990)。当水系のオシヨロコマの定着性が高いと仮定すれば、両河川における各年齢群の平均体長の推移は、それぞれの水域における成長過程の特徴を示していると考えられることができる。

このような本流と一の沢川との間でみられた成長速度の違いは、両者における生息密度の差と関係しているのかもしれない。しかしながら、魚類の成長には生息密度の他に、水温や光条件等の物理的環境要因や、餌の量や質、競争および遺伝性等の生物学的要因が関与していると考えられる (Brett, 1979)。よって、両河川における成長差についてより詳細な検討を行うためには、今後これらの要因についての調査と解析を行う必要がある。

9月の調査時に潜水観察によって確認された3-6cmの個体が、10月の採捕個体中調査時には全

くみられなかった。この原因として、捕獲に用いた投網の漁獲選択性や、体長の小さな個体が大型の成魚と異なった生息場所を利用していたために採捕されなかったこと等が考えられる。前川(1977b)は然別湖流入河川のオシヨロコマの稚魚が、成長に伴って淵の周辺部から中央部に主な生活場所を変えることを報告している。今回の調査では、特に若齢の年齢群に関して、比較的大型の個体を選択的に採捕した可能性が残される。

#### 性成熟および繁殖形質

10月の調査時に採捕された性成熟個体の性比(オス数:メス数)は、本流で7:4、一の沢で21:10であり、いずれも1:1との間に有意な差は認められなかった(二項検定、 $P > 0.05$ )。

年齢および体長と性成熟との関係を図-3に示した。オスの初回成熟年齢は、本流で1歳、一の沢川では2歳であり、最小成熟体長は本流で約13cm、一の沢川では11cmであった。一の沢川の2

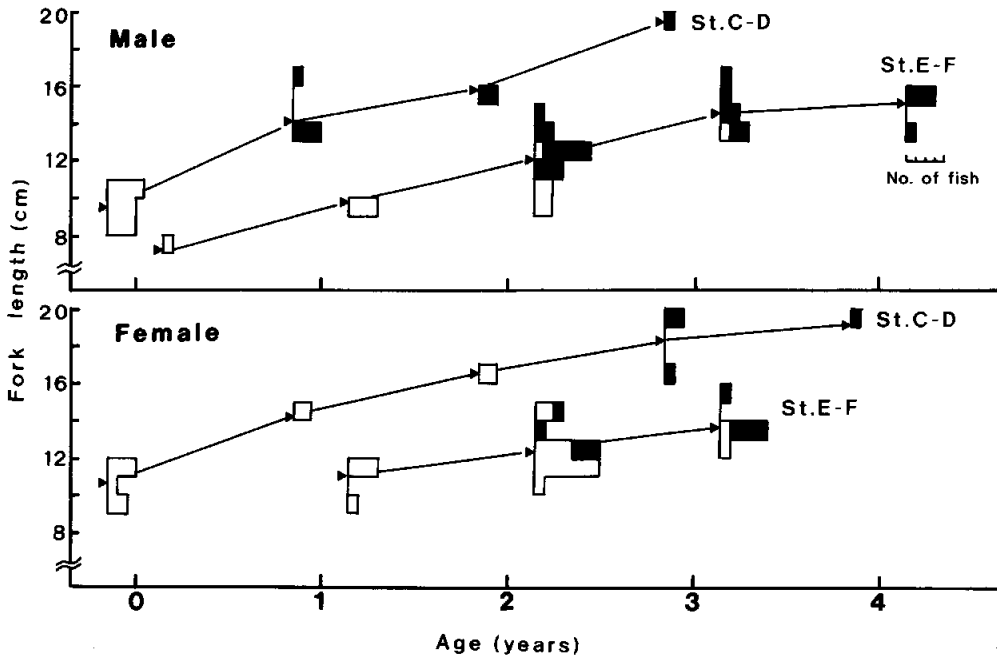


図-3. 1990年10月10日に幌別川上流部 (St. C-D) と一の沢川 (St. E-F) で捕獲したオシヨロコマの各年齢群の体長と性成熟との関係。□: 未成熟魚、■: 成熟魚。黒塗の三角は各年齢における平均体長を示している。

Fig. 3 Relationship between fork length and sexual maturity of each age cohort of Dolly Varden charr captured in the main stream (St. C-D) and the Ichinosawa stream (St. E-F) on October 10, 1990.

歳魚の中では約11cmに達した大型の個体のみが成熟しており、本流の0歳魚では11cm以上の個体でも未成熟であった。よって、オスでは1歳以降、11cm以上に達した個体から成熟すると考えられる。また成長が遅く初回成熟年齢の高い一の沢川では最高で5歳になる個体もいたが、成長が速く低い年齢で繁殖を開始する本流のオスには4歳以上の個体は認められなかった。よって、生涯繁殖回数は、いずれの河川においても3回以下程度と考えられる。

一方、メスの初回成熟年齢は、成長の速い本流で3歳、成長の遅い一の沢川では2歳であり、オスの場合と全く反対の傾向が認められた。この結果、メスの最小成熟体長は本流で約17cm、一の沢川で約12cmと大きく異なっていた。一の沢川では、2歳魚のうち約12cmを超える個体の約半数が成熟し、12cmに満たない個体はすべて未成熟であった。これに対して本流では、1歳で約14cm、2歳で約16cmに達する個体がみられたにも関わらず、これらの個体はすべて未成熟であった。また、成長が遅く初回成熟年齢の低い一の沢川では3歳を超える個体は認められなかったが、成長が速く初回成熟年齢の高い本流では4歳の個体も認められた。これらの結果から、メスの成熟は必ずしもサイズによって決定されるのではなく、初回成熟年齢や最小成熟体長には可塑性があり、変化することを示唆している。またメスの生涯繁殖回数はいずれの河川においても2回以下程度であると考えられる。

以上の結果より、オスは成長の速い個体で早熟に、成長の遅い個体では晩熟になり、逆にメスは成長の速い個体で晩熟に、遅い個体で早熟になると考えられる。Stearns and Crandall (1984) は、個体の初回成熟年齢や成長は遺伝的制約を受けつつも可塑性があり、繁殖適応度を最大にする方向で各々の生息環境に応じて変化しうることを、モデルとカダヤシ (*Cambusia affinis*) 等についての実験のデータに基づいて示した。幌別川水系のオシヨロコマについても本流と一の沢川間で、初回成熟年齢および成長に差がみられ、このことはオシヨロコマの性成熟における可塑性の一面を示していると思われる。今後はさらに多くの個体の成熟と年齢および体長との関係について精査すると共に、一の沢川と本流との間の個体の交流等に

ついても標識再捕法などの方法を用いて調査する必要がある。

成熟メスの抱卵数は体長とともに増加しており(図-4)、最も小さかった12.2cmのメスで50個、最も大きかった19.4cmのメスで261個であった。

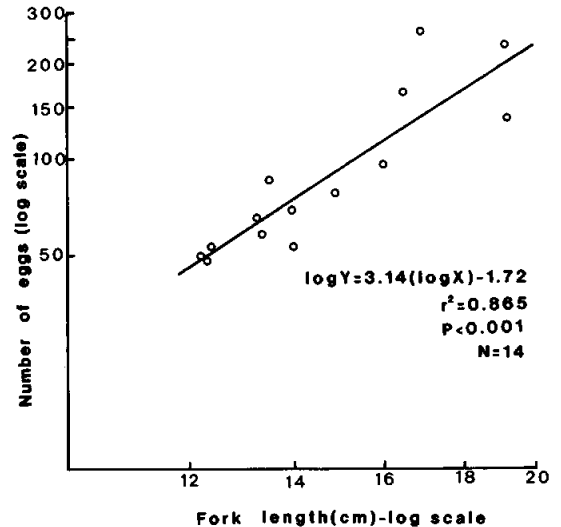


図-4. 幌別川水系のオシヨロコマの体長と卵数との関係。

Fig. 4 Relationship between fork length of female and the number of eggs of Dolly Varden charr in the Horobetsu River system.

#### 食性

幌別川本流および一の沢川において採捕したオシヨロコマ各個体の胃内容物中に出現した各分類群の餌生物の個体数および胃充満度を表-3に示した。胃充満度については両河川間で有意な差は認められなかった(Mann-WhitneyのU検定、 $P > 0.05$ )。

両河川におけるオシヨロコマの主な餌は昆虫類を中心とする底生(水生)および落下(陸生)動物であった。胃内容物中に占める底生動物と落下動物の割合は、両河川間で同じ様な値(約80%)を示し、いずれの河川においても底生動物が優占していた。

しかしながら、餌生物、特に底生動物の各分類群の構成は両河川間でかなり異なっていた。幌別川本流では、胃内容物中の底生動物はカゲロウ目(Ephemeroptera)が最も多く、次いでトビケラ

表-3. 幌別川 (a) および一の沢川 (b) におけるオシヨロコマ各個体の食性。( ) 内の数字は%を示す。M: オス、F: メス。  
**Table 3** Number of food organisms of Dolly Varden collected in the Horobetsu (a) and the Ichinosawa (b) stream on October 10, 1990.  
 Figures in parentheses show percentage. M: male, F: female.

Individual Name (個体名)	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8	H-9	H-10	
Fork Length (尾叉長) cm	19.5	16.2	16.1	15.9	14.1	13.6	13.6	13.0	11.6	11.1	
Sex (Age) (性別 (年齢))	M (3)	F (2)	M (1)	M (2)	F (1)	M (1)	M (1)	M (1)	F (0)	F (0)	
S. C. W. (胃内容重量) g	1.07	0.34	0.40	0.15	0.49	0.27	0.21	0.35	0.32	0.17	
I. S. F. (胃充満度)	0.144	0.080	0.096	0.037	0.175	0.107	0.083	0.159	0.205	0.124	TOTAL
<b>Benthic Animals (底生動物)</b>	<b>36(75.0)</b>	<b>48(98.0)</b>	<b>10(58.8)</b>	<b>18(85.7)</b>	<b>48(78.7)</b>	<b>11(52.4)</b>	<b>14(66.7)</b>	<b>43(81.1)</b>	<b>28(68.3)</b>	<b>29(100.0)</b>	<b>285(78.9)</b>
Ephemeroptera (カゲロウ目)	25(52.1)	26(53.1)		7(33.3)	31(50.8)	4(19.0)	1(4.8)	27(50.7)	14(34.1)	8(27.6)	143(39.6)
Heptageniidae (ヒラタカゲロウ科)	1(2.1)	4(8.2)		1(4.8)	5(8.2)			6(11.6)		2(6.9)	19(5.3)
Baetidae (コカゲロウ科)	23(47.9)	22(44.9)		6(28.6)	26(42.6)	3(14.3)	1(4.8)	21(39.6)	14(34.1)	4(13.8)	120(33.2)
Ephemerellidae (マダラカゲロウ科)	1(2.1)					1(4.8)				2(6.9)	4(1.1)
Others (その他)											0(0.0)
Plecoptera (カワゲラ目)	5(10.4)	10(20.4)	2(11.8)	4(19.0)	9(14.8)	1(4.8)	5(23.8)	6(11.3)	4(9.8)	3(10.3)	49(13.6)
Perlodidae (アミメカワゲラ科)		4(8.2)			6(9.8)		4(19.0)		3(7.3)		17(4.7)
Others (その他)	5(10.4)	6(12.2)	2(11.8)	4(19.0)	3(4.9)	1(4.8)	1(4.8)	6(11.3)	1(2.4)	3(10.3)	32(8.9)
Trichoptera (トビケラ目)	3(6.3)	8(16.3)	3(17.6)	2(9.5)	3(4.9)	3(14.3)	5(23.8)	4(7.5)	7(17.1)	13(44.8)	52(14.1)
Hydroptilidae (ヒメトビケラ科)	2(4.2)	5(10.2)			1(1.6)	1(4.8)			5(12.2)	11(37.9)	25(6.9)
Ryacophilidae (ナガレトビケラ科)	1(2.1)	2(4.1)	1(5.9)		2(3.3)		3(14.3)	3(5.7)	1(2.4)	1(3.4)	14(3.9)
Glossosomatidae (ヤマトビケラ科)							1(4.8)				1(0.3)
Brachycentridae (カクスイトビケラ科)			1(5.9)								1(0.3)
Lepidostomatidae (カクツツトビケラ科)						1(4.8)			1(2.4)		2(0.6)
Leptoceridae (ヒゲナガトビケラ科)											0(0.0)
Others (その他)		1(2.0)	1(5.9)	2(9.5)		1(4.8)	1(4.8)	1(1.9)		1(3.4)	8(2.2)
Diptera (双翅目)	2(4.2)	4(8.2)	5(29.4)	5(23.8)	5(8.2)	3(14.3)	3(14.3)	6(11.3)	3(7.3)	5(17.2)	41(11.4)
Tipulidae (ガガンボ科)		3(6.1)		1(4.8)	2(3.3)	1(4.8)		3(5.7)			10(2.8)
Simuliidae (ブユ科)	2(4.2)			1(4.8)	2(3.3)	1(4.8)				1(3.4)	7(1.9)
Chironomidae (ユスリカ科)		1(2.0)	5(29.4)	3(14.3)	1(1.6)	1(4.8)	3(14.3)	3(5.7)	3(7.3)	4(13.8)	24(6.6)
Others (その他)											0(0.0)
Coleoptera (鞘翅目)	1(2.1)										1(0.3)
Megaloptera (広翅目)											0(0.0)
Other Benthic Animals (他の底生動物)											0(0.0)
<b>Fallen Animals (落下動物)</b>	<b>12(25.0)</b>	<b>1(2.0)</b>	<b>7(41.2)</b>	<b>3(14.3)</b>	<b>13(21.3)</b>	<b>10(47.6)</b>	<b>7(33.3)</b>	<b>10(18.9)</b>	<b>13(31.7)</b>		<b>76(21.1)</b>
Hymenoptera (膜翅目)	4(8.3)		2(11.8)		2(3.3)	3(14.3)	1(4.8)	1(1.9)	3(7.3)		16(4.4)
Hemiptera (半翅目)			2(11.8)		2(3.3)		1(4.8)	2(3.8)	2(4.9)		9(2.5)
Coleoptera (鞘翅目)					1(1.6)	3(14.3)		1(1.9)			5(1.4)
Diptera (双翅目)	8(8.3)	1(2.0)	2(11.8)	3(14.3)	6(9.8)	4(19.0)	4(19.0)	6(11.3)	7(17.1)		41(11.4)
Other Fallen Animals (その他の落下昆虫)			1(5.9)		2(3.3)		1(4.8)		1(2.4)		5(1.4)
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>61</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>53</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	<b>361</b>

表-3. 続き。  
Table 3 continued.

(b)

Individual Name (個体名)	I-1	I-2	I-3	I-4	I-5	I-6	I-7	I-8	I-9	I-10	
Fork Length (尾叉長) cm	15.9	14.9	14.5	14.2	13.3	13.2	13.0	12.8	12.6	12.3	
Sex (Age) (性別 (年齢))	M(3)	M(3)	F(2)	M(3)	M(2)	F(3)	M(2)	F(3)	M(2)	M(2)	
S. C. W. (胃内容重量) g	0.31	0.17	0.29	0.53	0.25	0.21	0.19	0.60	0.20	0.20	
I. S. F. (胃充満度)	0.077	0.054	0.095	0.185	0.106	0.091	0.086	0.286	0.100	0.107	TOTAL
Benthic Animals (底生動物)		8(61.5)	3(13.0)	9(39.1)		12(52.2)	8(72.7)	28(100.0)	26(100.0)	15(83.3)	148(78.7)
Ephemeroptera (カゲロウ目)		3(23.0)	2( 8.7)			1( 4.3)	3(27.3)		2( 7.7)	3(16.7)	15( 8.0)
Heptagenidae (ヒラタカゲロウ科)		2(15.4)	1( 4.3)				3(27.3)				7( 3.7)
Baetidae (コカゲロウ科)		1( 7.7)				1( 4.3)				3(16.7)	6( 3.2)
Ephemerellidae (マダラカゲロウ科)											0( 0.0)
Others (その他)									2( 7.7)		2( 1.1)
Plecoptera (カワゲラ目)				2( 8.7)			1( 9.1)	1( 3.6)	3(11.5)		7( 3.7)
Perlodidae (アミメカワゲラ科)				1( 4.3)							1( 0.5)
Others (その他)				1( 4.3)			1( 9.1)	1( 3.6)	3(11.5)		6( 3.2)
Trichoptera (トビケラ目)		2(15.4)	2( 8.7)	6(26.1)	17(81.0)	5(21.8)	3(27.3)	17( 60.7)	20( 76.9)	5(27.8)	77(41.0)
Hydroptilidae (ヒメトビケラ科)		1( 7.7)	1( 4.3)	1( 4.3)	3(14.3)	1( 4.3)	1( 9.1)	8( 28.6)	2( 7.7)	2(11.1)	20(10.6)
Ryacophilidae (ナガレトビケラ科)		1( 7.7)	1( 4.3)					2( 7.2)		1( 5.6)	6( 3.2)
Glossosomatidae (ヤマトビケラ科)				1( 4.3)				5(17.9)	1( 3.8)	1( 5.6)	8( 4.3)
Brachycentridae (カクスイトビケラ科)					5(23.8)		1( 9.1)	1( 3.6)	2( 7.7)		8( 4.3)
Lepidostomatidae (カクツツトビケラ科)				4(17.4)	9(42.9)	2( 8.7)		1( 3.6)	14( 53.8)	1( 5.6)	32(17.0)
Leptoceridae (ヒゲナガトビケラ科)						2( 8.7)			1( 3.8)		3( 1.6)
Others (その他)											0( 0.0)
Diptera (双翅目)		3(23.0)	15(65.2)	1( 4.3)	3(14.3)	5(21.8)	1( 9.1)	9( 32.4)	1( 3.8)	6(33.3)	44(23.4)
Tipulidae (ガガンボ科)			5(21.7)		1( 4.8)	3(13.0)		1( 3.6)		2(11.1)	12( 6.4)
Simuliidae (ブユ科)				1( 4.3)	1( 4.8)						2( 1.1)
Chironomidae (ユスリカ科)		2(15.4)	10(43.5)		1( 4.8)	2( 8.7)	1( 9.1)	8( 28.6)	1( 3.8)	4(22.2)	29(15.4)
Others (その他)		1( 7.7)									1( 0.5)
Coleoptera (鞘翅目)						1( 4.3)		1( 3.6)			2( 1.1)
Megaloptera (広翅目)					1( 4.8)						1( 0.5)
Other Benthic Animals (他の底生動物)			1( 4.3)							1( 5.6)	2( 1.1)
Fallen Animals (落下動物)	9(100.0)	5(38.5)	2(8.7)	14(60.9)		4(25.0)	3(27.3)			3(16.7)	40(21.3)
Hymenoptera (膜翅目)	1( 11.1)	3(23.0)	1( 4.3)	11(47.8)							16( 8.5)
Hemiptera (半翅目)	3( 33.3)			1( 4.3)		1( 4.3)					5( 2.7)
Coleoptera (鞘翅目)	1( 11.1)			2( 8.7)			1( 9.1)				4( 2.1)
Diptera (双翅目)	1( 11.1)	1( 7.7)	1( 4.3)			2( 8.7)	1( 9.1)			1( 5.6)	7( 3.7)
Other Fallen Animals (その他の落下昆虫)	3( 33.3)	1( 7.7)				1( 4.3)	1( 9.1)			2(11.1)	8( 4.3)
TOTAL	9	13	23	23	21	16	11	28	26	18	188



目 (Trichoptera)、カワゲラ目 (Plecoptera) および双翅目 (Diptera) の順であった。中でも、カゲロウ目のコカゲロウ科 (Baetidae) の割合が特に大きく、胃内容物の33.2%を占めた。一方、一の沢川では、トビケラ目が最も多く、次いで双翅目、カゲロウ目およびカワゲラ目の順であった。トビケラ目の中ではカクツツトビケラ科 (Lepidostomatidae) とヒメトビケラ科 (Hydroptilidae) の割合が高く、それぞれ胃内容物の17.0%および10.6%を占めた。また、双翅目中ではユスリカ科 (Chironomidae) の割合が高く15.4%を占めた。これに対し、幌別川本流では割合の大きかったコカゲロウ科は3.7%を占めるに過ぎなかった。

胃内容物中の落下動物についても、各分類群の構成比率は両河川間で若干異なったが、底生動物についてみられた様な明瞭な差異は認められなかった。

胃内容物組成は同一河川内であっても各個体間でかなり異なった。例えば、幌別川では採捕された10個体中H-1、2、5、8および9の5個体は50%以上の高い割合でコカゲロウ科を利用していたのに対し、H-3と7の2個体はほとんど利用していなかった。また、H-6は落下動物を比較的多く(47.6%)捕食していたが、H-2および10ではほとんど利用されていなかった。一の沢川で採捕された個体については、I-1が落下動物のみを利用していたのに対しI-5、8および9は全く利用しておらず、これらの個体は底生動物、特にトビケラ目のヒメトビケラ科、ヤマトビケラ科 (Glossosomatidae)、カクツツトビケラ科およびヒゲナガトビケラ科 (Leptoceridae) 等の携巣型の種を高い割合で利用していた。

河川で生活するサケ科魚類には生活史の初期段階から激しい攻撃行動がみられ、個体間には順位関係が成立する (Kalleberg, 1958)。このような個体間の相互作用は各個体の採餌行為や採餌空間の利用様式に強く影響し (Fausch, 1984; Furukawa-Tanaka, 1989)。食性の個体差をもたらす大きな要因となることが知られている (Furukawa-Tanaka, 1985)。他のサケ科魚類と同様に、オショロコマについても河川の同一淵内に生息する個体間には明瞭な順位関係が存在することから (北野、未発表)、個体間の干渉作用が上述のような胃内容物の差異をもたらす大きな要因

の一つであったと考えられる。

知床半島基部のオクシベツ川での調査結果によると、オショロコマは流れの中の一地点に留まりながら周囲に流下してくる餌を食べる方法と河床の底生動物を直接つばむ方法の2通りの採餌行動を行う (北野、未発表)。また、本邦の山地溪流では、夏から秋にかけての季節における昼間の流下動物の大部分を陸上からの落下動物とコカゲロウ科およびユスリカ科等の特定の分類群の底生動物が占め、ヤマトビケラ科およびカクツツトビケラ科等の携巣型のトビケラ類の流下量はきわめて少ないことが知られている (前川, 1977b; Furukawa-Tanaka, 1985; 中野、未発表)。よって、胃内容物組成の分析結果から、H-1、2、3、4、5、6、7、8、I-1、3および4等の個体は主に前者を、H-10、I-5、8および9等は主に後者の採餌行動をおこなっていたと推察される。

オショロコマの食性は、他の魚類で知られているのと同様に同一河川内においても成長段階、季節および他魚種の有無等の要因によって大きく変化することが知られている (前川, 1977a; 石城, 1984; Ishigaki, 1987)。今回、食性の分析に用いた個体は10月の1日の調査時に採捕されたものであり、標本の数も両河川合わせて20個体と少なかった。今後、幌別川水系におけるオショロコマの食性に関するより詳細な検討を行うためには、四季を通じたより多くの個体の食性の分析を行うとともに、環境中の餌の分布状態や採餌行動等に関する調査を併せて行う必要があると考えられる。

## 摘 要

1990年9月から10月にかけて知床半島、幌別川本流および一の沢川においてオショロコマの生息密度、成長、性成熟および食性について調査を行い、各項目について両河川間の比較を行った。主な結果は以下の通りである。

1. オショロコマの生息密度は、本流に比べ一の沢川で高かった。また、本流においては、下流部ほど生息密度が小さかった。
2. 本流では0-4歳魚、一の沢川では0-5歳魚で構成されていて、いずれの年齢群においても体長は本流の方が大きかった。当水系のオショロコマは一の沢川よりも本流の方が成長が速

いと考えられた。

3. 両河川間でオスの最小成熟体長(本流で約13cm、一の沢川で約11cm)に大きな違いはなく、成長の速い本流で早熟(1歳)、成長の遅い一の沢川で晩熟(2歳)であった。これとは逆に、メスでは成長の速い本流で大型晩熟(17cm、3歳)、一の沢川で小型早熟(12cm、2歳)という生活史の変異があることが示唆された。
4. オショロコマの主な餌は昆虫類を中心とする底生(水性)および落下(陸生)動物であった。本流と一の沢川で胃充満度、底生動物の個体数構成比(約80%)に大きな違いはみられなかった。しかし、胃内容組成は各河川内においても個体ごとに大きく異なり、これらの個体差が採餌行動の差異に起因すると考えられた。

## 謝 辞

知床自然センター管理事務所研究員の山中正実氏には、現地における調査の便宜を図っていただいた。また、北海道大学農学部の井上幹生氏、大滝航氏には野外調査に協力していただいた。ここに記して感謝の意を表す。なお、本研究の一部は、自然トピアしれとご管理財団の平成元年度独自事業費による委託調査「幌別川の魚類相調査およびその成果の自然教育への活用」である。

## 引用文献

- Armstrong, R.H. and T.E. Morrow. 1980: The Dolly Varden charr, *Salvelinus malma*. In E.K. Balon (ed.) Charrs: Salmonid fishes of the genus *Salvelinus*. pp. 16-98 Dr. W. Junk Publisher, The Hague.
- Brett, J.R. 1979: Environmental factors and growth. In W.S. Hoar, D.J. Randall and J.R. Brett (ed.) Fish physiology, vol. VIII pp. 599-675. Academic Press, New York.
- Fausch, K.D. 1984: Profitable stream positions for salmonids: relating specific growth rate to net energy gain. Can. J. Zool., 62: 441-451.
- Furukawa-Tanaka, T. 1985: The ecology of salmonid fishes in Japanese mountain streams I. Food condition and feeding habit of Japanese charr, *Salvelinus leucomaenis* (Pallas). Jap. J. Ecol., 35: 481-504.
- Furukawa-Tanaka, T. 1989: Interactive focal point shift between Japanese and Dolly Varden charrs, *Salvelinus leucomaenis* and *S. malma*, in Hokkaido Island, Japan. Physiol. Ecol. Japan, Spec. Vol. 1: 303-322.
- Harcup, M.F., R. Williams. and D.M. Ellis. 1984: Movement of brown trout, *Salmo trutta* L., in the River Gwyddon, South Wales. J. fish. Biol., 24: 415-426.
- Heiser, D.W. 1966: Age and growth of anadromous Dolly Varden char *Salvelinus malma* (Walbaum) in Eva creek, Baranof island, southeastern Alaska. Alaska Dep. Fish & Game. Res. Rep., 5: 1-29.
- 疋田豊彦. 1981: 知床半島東側水域の魚類, 北海道さけ・ますふ化場研究報告17: 59-63.
- 石城謙吉. 1967: 東北海道伊茶仁川にそ上したオショロコマについて, 日本生物地理学会報24(6): 37-43.
- 石城謙吉. 1984: イワナの謎を追う, 岩波新書: 216.
- Ishigaki, K. 1987: Studies on the biology in the early stages of two types of charrs in Hokkaido. Research Bulletins of the College Experiment Forests, Faculty of Agriculture, Hokkaido University. 44: 1121-1141.
- 石城謙吉. 1988: 北方圏の魚たち, 北海道の淡水魚篇, 南限に生きるイワナ, 季刊 北方圏 Vol.62: 103-106, 北方圏センター.
- Kalleberg, H. 1958: Observation in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout, *Salmo salar* and *S. trutta*. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottingholm, 39: 55-98.
- 可児藤吉. 1944: 溪流性昆虫の生態学, 可児藤吉全集: (思索社) 3-91.
- 小宮山英重. 1982: 知床半島の河川の魚類相とその特徴, 知床半島の自然生態系総合調査報告書(動物編), 北海道: 4-19.
- 小宮山英重. 1988: 河川魚類. 知床の動物, 大森司紀之・中川元(編), (北海道大学図書刊行会): 15-57.
- Komiyama, E., Otaishi, N. and Maekawa, K. 1982: Occurrence of a sea-run type of the Dolly Var-

- den in the shiretoko Peninsula, Hokkaido Japan. J. Ichthyol., 29(3): 298-302.
- 前川光司. 1973: 知床地方で採集した降海期の銀毛オシヨロコマについて, 魚類学雑誌24: 49-56.
- 前川光司. 1977 a: 然別湖産イワナに関する研究. オシヨロコマ *Salvelinus malma* の地理変異と然別湖産イワナの形態的特徴. 魚類学雑誌24: 49-56.
- 前川光司. 1977 b: 然別湖産イワナの変異性に関する研究 I, 発育と稚魚期の生活史, 日本生態学会誌27: 91-102.
- 前川光司. 1987: サケ・マス類の生活多型と種内分化, 日本の淡水魚 — その分布, 変異, 種分化をめぐって. 水野信彦・後藤晃 (編), (東海大学出版会) : 112-123.
- McPhail, J.D. 1961: A systematic study of the *Salvelinus alpinus* complex in North America. J. Fish. Res. Bd. Canada, 18: 793-816.
- Nakano, S., T. Kati and M. Nagoshi. 1990: Restricted movement of fluvial form red-spotted masou salmon, *Oncorhynchus masou rhodurus*, in a mountain stream, central Japan. Japan. J. Ichthyology, 37: 158-163.
- 中村智幸・丸山隆. 1988: 石川県手取川水系蛇谷における禁漁後のイワナ個体群の回復過程, 石川県白山自然保護センター研究報告第15集.
- 大島正満. 1961: 日本産イワナに関する研究, 鳥獣集報18: 3-70 (34figs, 5pls).
- 大泰司紀之・中川元 (編). 1988: 知床の動物: 394p. (北海道大学図書刊行会).
- Solomon, J.D. and Templeton, R.G. 1976: Movement of brown trout *Salmo trutta* L. in a chalk stream. J. Fish. Biol., 9: 411-423.
- Stearns, S.C. and Crandall, R.E. 1984: Plasticity for age and size at sexual maturity: A life history responses to unavoidable stress. In G.W. Potts and R.J. Wootton (ed.) Fish Reproduction: Strategy and Tactics.: 13-33. Academic press, London.

# Growth, Sexual Maturity and Food Habit of the Dolly Varden Charr (*Salvelinus malma*) in the Horobetsu Stream, Shiretoko Peninsula

Satoshi kitano<sup>1</sup> and Shigeru nakano<sup>2</sup>

1. Laboratory of Applied Zoology, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo 060, Japan
2. Nakagawa Experimental Forest, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Otoi-neppu, Hokkaido 098-25, Japan

## SUMMARY

Population density, growth, sexual maturity and food habit of the Dolly Varden charr (*Salvelinus malma*) were studied in the Horobetsu river system in the Shiretoko Peninsula, from September to October, 1990. We compared the results taken from the main stream with those from its tributary, the Ichinosawa stream.

1. The Population density was smaller in the main stream than in the tributary. In the main stream, population density gradually decreased from upper- to lower-reaches, while there was no such tendency in the tributary.
2. The population was composed of five (0+ ~ 4+) age cohorts in the main stream and six (0+ ~ 5+) age cohorts in the Ichinosawa stream. The Body size in each age cohort and growth rate was larger in the main stream than in the tributary, respectively.
3. The ages at the first sexual maturity in males was 1+ in the main stream and 2+ in the tributary, while that of females was 3+ in the former and 2+ in the latter. The body size at the first sexual maturity in males was similar in the two stream (13cm F.L. in the main stream and 11cm F.L. in the tributary), and that in females was significantly larger in the former (17cm F.L.) than in the latter (12cm F.L.).
4. The Dolly Varden consumed mainly benthic and fallen insects in both streams. Both the index of stomach fullness and the percentage contribution of benthic insects in the stomach contents were not significantly different between the two streams. There was a considerable individual variation in the stomach contents among individual fish, that being likely caused by their foraging behaviour.