



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	知床半島における河川魚類群集の現状：特に人間活動の影響を中心に
Author(s)	下田, 和孝; 中野, 繁; 北野, 聡 他
Citation	北海道大学大学院環境科学研究科邦文紀要, 6, 17-27
Issue Date	1993-03-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/37083
Type	departmental bulletin paper
File Information	6_17-27.pdf



知床半島における河川魚類群集の現状 － 特に人間活動の影響を中心に －

下 田 和 孝¹・中 野 繁²・北 野 聡³
井 上 幹 生⁴・小 野 有 五¹

¹環境基礎学講座・²北海道大学農学部附属中川地方演習林

³北海道大学水産学部北洋研究施設・⁴北海道大学農学部砂防学講座

Present condition of stream fish assemblage
in the Shiretoko Peninsula with special reference to human impacts.

Kazutaka SHIMODA¹, Shigeru NAKANO², Satoshi KITANO³,
Mikio INOUE⁴, and Yugo ONO¹

¹ Laboratory of Fundamental Research, the Graduate School of Environmental Science, Hokkaido University, Sapporo, 060 Hokkaido, Japan

² Nakagawa Experimental Forest, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Ootoinpu, Hokkaido 098-25, Japan

³ Institute of Northern Pacific Fishery, Faculty of Fisheries, Hokkaido University, Hakodate 041, Japan.

⁴ Laboratory of Erosion Control Engineering, Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, 060 Hokkaido, Japan

は じ め に

知床半島はその中部以北が国立公園に指定されており、我国有数の原生的な自然環境が保全されている。知床国立公園は年間を通じて多くの旅行者によって利用されているだけでなく、広く自然教育に活用されている。知床半島の河川の多くは、河川環境の破壊が急速に進みつつあるわが国の中で、人為的な影響を強く受けることなく原生状態を比較的良好に維持してきた。しかしながら、近年、この国立公園とその周辺地域の諸河川においても治山・砂防ダムの建設や河川改修など、河川環境の改変が急速に進みつつあり、また、半島部の道路網の整備などに伴い遊魚者が増加するなど、魚類をはじめとする水生生物群集への人間活動のインパクトの増大が憂慮されている。

知床半島の淡水魚類に関する研究はこれまでもいくつか行なわれてきた（高橋, 1981; 小宮山, 1982; Komiyama et al., 1982; 高橋, 1983; 小宮山・高橋, 1988; 北野・中野, 1991）。しかし、これらの研究は魚類相の記載もしくは漁業対象魚種の資源保護に焦点を当てたものであり、河川魚類群集全体に対する人為的影響を扱った研究は現在に至るまで行われていない。また、淡水魚類の中でも特に小型底生魚については、

調査手法上の問題などから、生息状況や分布河川が十分に把握されているとは言い難い。本研究はこうした背景に沿って、知床半島の淡水魚相を再調査し、近年における人為的影響を検討する目的で行なわれたものである。

なお、本研究の調査費の一部には環境庁による委託調査「知床国立公園における河川流域環境保全対策検討調査」(代表・小野有五)および、財団法人河川環境管理財団による河川整備基金助成「溪流環境の保全に関する基礎的研究」(代表・笹賀一郎)を用いた。また、北海道大学水産学部北洋研究施設の西川潮氏および北海道大学環境科学研究科環境基礎学講座の森由行氏には野外調査に協力していただいた。環境庁および北海道水産部をはじめ、調査に際しお世話になった関係機関および羅臼、宇登呂、斜里および網走の各漁業協同組合に厚く御礼申し上げる。

材料および方法

調査地の概要

調査は、全流程が知床国立公園内に含まれる3河川(テッパンベツ川、ルシャ川および岩尾別川)、上流域のみが国立公園内に含まれる3河川(ショウジ川、モセカルベツ川および知西別川)および国立公園外の2河川(金山川およびオチカバケ川)の計8河川で行なった(Fig. 1)。

テッパンベツ川(Fig. 1 (1))は知床半島先端部に位置する知床岳の南斜面に水源を発し、オホーツク海に注ぐ流路長約6.5kmの河川である。河口から上流約1.5kmの地点に支流のコタキ川が合流する。調査区はコタキ川の合流点よりも下流部に2ヶ所(St. T1, T2)を設定した。なお、テッパンベツ川には魚類の河川内移動を障害するような河川工作物は存在しない。

ルシャ川(Fig. 1 (2))はテッパンベツ川の南方約0.3kmに位置し、トッカミ岳の西斜面に水源を発し、オホーツク海に注ぐ流路長約8.8kmの河川である。ルシャ川には河口の上流約0.3kmから0.45kmにかけての区間に約50mの間隔で3基の床固工が設置されている。それぞれの落差は上流側から0.4、0.3および0.5mである。最も下流に位置する床固工には落差約0.4mのプール式簡易魚道(小宮山・高橋, 1988)が設置されている。調査区は床固工群よりも下流に2ヶ所(St. R1, R2)、上流に1ヶ所(St. R3)を設定した。

岩尾別川(Fig. 1 (3))は知床半島中部の羅臼岳に水源を発し、オホーツク海に

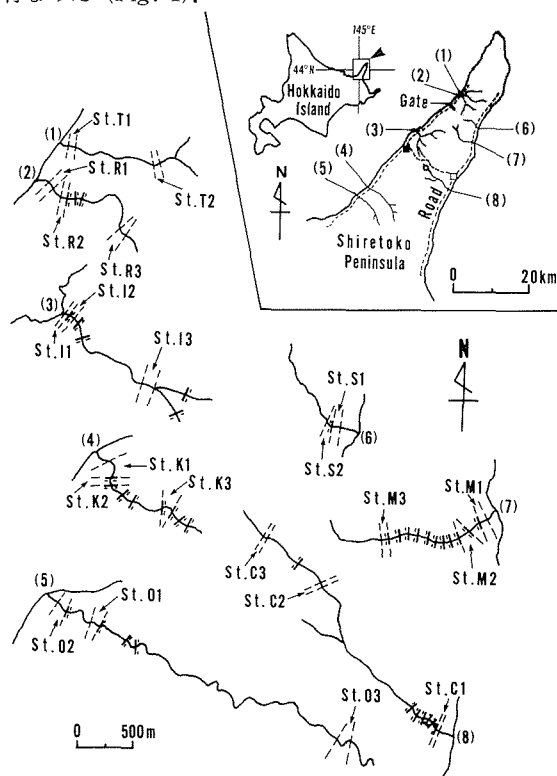


Fig.1. Map of the eight streams in the Shiretoko Peninsula, showing location of study stations and Shiretoko National Park (dotted area). (1): the Teppanbetu, (2): the Rusya, (3): the Iwaubetu, (4): the Kanayama, (5): the Ochikabake, (6): the Syouji, (7): the Mosekarubetu, (8): the Chinishibetu, ■: Utoro Town, □: Rausu Town.

注ぐ流路長約8.0kmの河川である。河口から上流約2.0kmに支流の赤イ川が流入する。岩尾別川には治山事業による河川工作物が複数設置されている。調査区はさけ・ますの捕獲に使用されている落差工(落差約1.0m)の下流側(St. I1)と上流側(St. I2)および赤イ川との合流点の下流部(St. I3)にそれぞれ設定した。

金山川(Fig. 1 (4))は知床半島中央部を北流し、オホーツク海に注ぐ流路長約11.0kmの河川である。金山川には治山事業による20基の河川工作物(床固工およびダム工)が設置されている。調査区は最も下流(河口から約0.3km)に位置する河川工作物(落差約0.5m)の下流(St. K1)と上流(St. K2)および河口から5番目の河川工作物(落差約1.7m)と6番目の河川工作物(落差約0.7m)との間(St. K3)にそれぞれ設定した。

オチカバケ川(Fig. 1 (5))は知床半島基部に位置する海別岳の北東に水源を発し、北西に向かって流れ、オホーツク海に注ぐ流路長約8.0kmの河川である。オチカバケ川には治山事業による多数の河川工作物(床固工およびダム工)が設置されている。調査区は最も下流(河口から約0.24km)に位置する河川工作物である3段の床固工(落差は上流から0.5、0.5および0.9m)の下流部(St. O1)、河口から2番目の床固工(落差約1.7m)の下流部(St. O2)および最上流に位置する河川工作物よりも上流域(St. O3)にそれぞれ設定した。

ショウジ川(Fig. 1 (6))は知床半島中部の硫黄山に水源を発し、根室海峡に注ぐ流路長約4.0kmの河川である。ショウジ川には河口から約0.25km上流に治山事業による落差約5.0mの床固工が設置されている。調査区は床固工の下流域(St. S1)と上流域(St. S2)にそれぞれ設定した。

モセカルベツ川(Fig. 1 (7))は知床半島中央部の硫黄山に水源を発し、根室海峡に注ぐ流路長約6.5kmの河川である。河口から上流約1.0kmの区間に治山事業による11基の河川工作物(床固工および谷止工)が設置されている。調査区は最も下流に位置する河川工作物(落差約0.3m)の下流域(St. M1)、河口から2番目の河川工作物(落差約0.9m)と3番目の河川工作物(落差約1.5m)の間(St. M2)および最上流に位置する河川工作物(落差約5.0m)の上流域(St. M3)にそれぞれ設定した。

知西別川(Fig. 1 (8))は知床半島中央部の羅臼湖に水源を発し、南東に向かって流れ、根室海峡に注ぐ流路長約8.5kmの河川である。知西別川には、河口から約4.0kmに砂防事業によるダム工が設置されている。調査区はこのダム工の上流域(St. C3)と下流域(St. C2)および最も下流の床固工(落差約1.0m)の下流域(St. C1)にそれぞれ設定した。なお、調査区C1とC2の間には落差1m前後の床固工が多数設置されている。

各調査区の概要はTable 1に示す通りである。区間長は流路に沿って測定した。川幅は5mから10mおきに10ヶ所程度測定した。水表面積は区間長と川幅の平均値との積である。水深は流心部を5mから10mおきに10ヶ所程度測定した。また、調査区によっては明らかに砂防・治山ダム等の河川工作物の設置に伴う土砂堆積により河床が平坦化し、瀬・淵の連続構造が失われていたため、このような状況の有無についての判別をおこなった。

知床半島では道路網は海岸線に沿って整備されており、これらは根室海峡側は羅臼から約25km知床岬寄りまで、オホーツク海側は宇登呂から約20km知床岬寄りまで達し、羅臼から宇登呂へは知床横断道路が通じている(Fig. 1)。また、これら基幹道路付近の河川沿いには林道が整備されている。ただし、オホーツク海側の道路には宇登呂から約10km知床岬寄りの地点に車両止めのゲートが設置され、このゲートから知床岬寄りの区域へは一般車両の通行は制限されている。テッパンベツ川およびルシャ川はこのゲートから約10km知床岬寄りに位置し、交通の便がきわめて悪いため、遊魚等の人為的な影響を受けづらく、両河川の魚類群集は自然状態を比較的維持している可能性が高い。このため、岩尾別川、金山川、オチカバケ川、モセカルベツ川、ショウジ川および知西別川における人間活動の影響を考察する際、テッパンベツ川およびルシャ川の状態を基準とした。

Table 1. Length (m), width (mean±SDm), area(m²), depth (mean±SDcm), and EDCM* of each station of the streams in the Shiretoko Peninsula.

Stream	Station	Length	Width(N)	Area	Depth(N)	EDCM
Teppanbetu Stream	T1	54.0	14.0± 1.1(10)	756.0	25.7± 4.3(10)	N
	T2	98.0	4.5± 1.2(20)	441.0	24.3± 9.4(20)	N
Rusya Stream	R1	62.0	12.7± 2.5(10)	787.4	32.6±10.1(10)	N
	R2	79.0	4.4± 0.7(10)	347.6	28.5± 9.9(10)	N
	R3	65.0	14.0± 1.1(10)	910.0	40.0± 9.8(10)	N
Iwaubetu Stream	I1	31.1	6.8± 1.5(10)	211.5	41.7± 8.8(10)	Y
	I2	50.0	10.4± 4.4(13)	520.0	27.3± 9.9(13)	Y
	I3	149.0	8.5± 1.7(10)	1266.5	45.2± 7.7(10)	Y
Mosekarubetu Stream	M1	80.7	6.8± 3.6(14)	548.8	40.6±14.7(14)	N
	M2	137.5	5.8± 4.5(11)	797.5	28.0±11.1(20)	N
	M3	81.0	5.8± 1.9(9)	469.8	43.1±19.3(12)	N
Syouji Stream	S1	47.0	5.2± 1.8(10)	244.4	55.9±22.8(10)	N
	S2	49.2	5.2± 1.9(10)	255.8	50.4±17.8(10)	N
Chinishibetu Stream	C1	38.5	27.4± 7.7(10)	1054.9	26.3±13.5(10)	Y
	C2	47.6	3.6± 1.3(10)	171.4	31.8±12.3(10)	N
	C3	59.1	11.1± 1.1(10)	656.0	37.6±14.7(10)	N
Kanayama Stream	K1	245.0	6.0± 2.2(13)	1470.0	29.0± 5.9(13)	Y
	K2	92.7	6.0± 2.6(13)	556.2	28.7± 6.8(13)	Y
	K3	100.0	6.5± 1.7(11)	650.0	28.8± 4.1(10)	Y
Ochikabake Stream	O1	113.0	8.2± 2.8(10)	926.6	40.9±10.1(10)	N
	O2	94.3	9.9± 5.0(10)	933.6	39.9±14.9(10)	N
	O3	131.7	6.2± 2.0(12)	816.5	37.1± 7.5(12)	N

* : Effects of damming on channel morphology (Y : Yes, N : No)

調 査 方 法

調査は、金山川、ルシャ川およびテッパンベツ川では1991年9月13日から16日の期間に、岩尾別川およびオチカバケ川では1991年9月28日から30日の期間に、モセカルベツ川、ショウジ川および知西別川では1991年11月9日から13日の期間に実施した。

各調査区において生息魚類の個体数を推定するため、エレクトリック・フィシャーと網（目合約2cm）を用い、標識再捕獲法（ペテルソン法：Peterson, 1896）を行なった。採捕した魚類は魚種ごとに個体数を記録し、体長（サケ科魚類については尾叉長、その他の魚種については全長）を測定した後、尾鰭上葉部切除によるマークを施し、捕獲地点に全個体放流した。数日以内に再捕獲を行い、得られた個体をマークの有・無に分けて個体数および体長を記録した。個体数の推定にはChapman (1951) の小サンプル時の修正式(1)を、分散の算出にはSeber (1970) の式(2)を用いた。

$$N = (M+1)(C+1)/(R+1)-1 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$V = (M+1)(C+1)(M-R)(C-R)/(R+1)^2(R+2) \quad \cdots \cdots (2)$$

ただし M：標識個体数，C：再捕獲個体数，R：再捕獲個体中の標識個体数，

N：推定個体数，V：推定個体数の分散

なお、使用した網の網目選択性によって体長10cm未満の個体の捕獲効率は著しく低かった。カラフトマス *Oncorhynchus gorboscha*，シロサケ *Oncorhynchus keta* およびサクラマス *Oncorhynchus masou* 降海型は

遡上期には活発に河川内を移動し、標識放流から再捕獲までの間に調査区から逸脱する可能性が高いことから、これらについては捕獲は行わず、生息の有無のみを記録した。

テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川において、それぞれ120,122および90個体のオショロコマ *Salvelinus malma* の標本を得た。これらは10%ホルマリン水溶液で固定し、研究室に持ち帰った後、成長および性成熟についての分析を行なった。オショロコマの年齢は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。性成熟の判定は、Blackett (1968) を参考に、捕獲年内に繁殖を行なうと予測される個体を成熟個体とみなした。北野 (未発表) によると知床半島におけるオショロコマの産卵期は10月から11月下旬である。11月の調査期間は産卵期と重なることから、モセカルベツ川で得られた標本中には、体腔内に小数の残留卵が観察され、既に産卵を終了したと考えられる雌個体が含まれていたが、これらは成熟魚とみなした。また、サクラマス残留型の年齢は加藤 (1973) に従い、鱗の冬期帯数から推定した。

結 果

各魚種の分布および生息密度

今回の調査を通じて生息が確認された魚種はオショロコマ、サクラマス、シロサケ、カラフトマス、ミミズハゼ *Luciogobius guttatus*、ウキゴリ *Chaenogobius urotaenia*、エゾハナカジカ *Cottus amblystomopsis* およびカンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* の3科5属8種であった (Table 2)。

Table 2. Population density (Mean±SD/100m²) of each fish species in the streams of the Shiretoko Peninsula. Plus signs indicate species presence, minus their absence.

Stream	Station	<i>Salvelinus malma</i>	<i>Oncorhynchus masou masou</i> (Resident)	<i>Oncorhynchus masou masou</i> (Sea-Run)	<i>Oncorhynchus gorbusha</i>	<i>Oncorhynchus keta</i>	<i>Cottus hangiongensis</i>	<i>Cottus amblystomopsis</i>	<i>Chaenogobius urotaenia</i>	<i>Luciogobius guttatus</i>
Teppanbetu Stream	T1	22.3±0.5	0.1±0.0	—	+	—	—	—	—	—
	T2	56.6±2.1	0.5±0.0	—	+	—	—	—	—	—
Rusya Stream	R1	16.7±0.3	—	—	+	—	—	—	—	—
	R2	62.8±2.8	—	—	+	—	—	—	—	—
	R3	33.3±1.6	—	—	+	—	—	—	—	—
Iwaubetu Stream	I1	0.5±0.0	—	—	+	—	—	—	—	—
	I2	0.9±0.4	—	—	+	—	—	—	—	—
	I3	1.7±0.4	—	—	+	—	—	—	—	—
Mosekarubetu Stream	M1	33.5±4.2	—	—	—	—	—	—	—	—
	M2	27.5±0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	M3	9.2±2.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Syouji Stream	S1	21.8±5.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	S2	16.2±1.3	—	—	—	—	—	—	—	—
Chinishibetu Stream	C1	9.4±4.0	—	—	—	+	28.9±19.3	—	31.2±22.3	—
	C2	20.6±1.2	—	—	—	—	—	—	—	—
	C3	14.8±7.4	—	—	—	—	—	—	—	—
Kanayama Stream	K1	0.7±0.0	0.2±0.0	—	+	—	11.4±3.3	0.3±0.0	19.0±10.0	—
	K2	2.7±0.2	0.5±0.0	—	+	—	0.2±0.0	—	0.2±0.0	—
	K3	0.8±0.4	—	—	—	—	—	—	—	—
Ochikabake Stream	O1	—	—	—	+	—	1.8±0.7	—	7.7±3.7	0.1±0.0
	O2	2.7±0.6	0.5±0.3	+	+	—	—	—	—	—
	O3	10.2±2.7	—	—	—	—	—	—	—	—

オショロコマは全ての調査河川で生息が確認されたが、オチカバケ川の調査区O1においては確認されな

った。オシヨロコマの生息数密度は、各河川に設置された落差工よりも上流に位置する調査区(R3,I2,I3,M2,M3,S2,C2,C3,K2,K3,O2およびO3)と、落差工よりも下流に位置するか、もしくは落差工を有しない河川の調査区(R1,R2,I1,M1,S1,C1,K1,O1,T1およびT2)との間で有意な差は認められなかった(Mann-WhitneyのU-検定, $z=0.54$, $P>0.05$)。砂防・治山ダム等の設置に伴う土砂堆積の影響を受けている調査区(I1,I2,I3,C1,K1,K2,およびK3)はそうでない調査区(T1,T2,R1,R2,R3,M1,M2,M3,S1,S2,C2,C3,O1,O2およびO3)に比べ、オシヨロコマの生息密度は低かった(Mann-WhitneyのU-検定, $Z=3.14$, $0.001<P\leq 0.01$)。河川毎に比較すると、モセカルベツ川、ショウジ川および知西別川におけるオシヨロコマの生息密度は、テッパンベツ川およびルシャ川の生息密度と比べて有意な差は認められなかった(モセカルベツ川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=5.00$, $P>0.05$, ショウジ川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=1.00$, $P>0.05$, 知西別川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=1.00$, $P>0.05$)。これに対し、岩尾別川、金山川およびオチカバケ川におけるオシヨロコマの生息密度はテッパンベツ川およびルシャ川に比べ低かった(岩尾別川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=0.00$, $P<0.05$, 金山川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=0.00$, $P<0.05$, オチカバケ川：Mann-WhitneyのU-検定, $U=0.00$, $P<0.05$)。

サクラマスは、テッパンベツ川、金山川およびオチカバケ川で生息が確認された。しかしながら、これらの河川のうち、金山川およびオチカバケ川については最も上流に位置する調査区K3およびO3ではサクラマスの生息は確認されなかった。なお、サクラマス残留型の年齢は河川毎に均一であった(テッパンベツ川：0+, 金山川およびオチカバケ川：2+)。

カラフトマスは、テッパンベツ川、ルシャ川および岩尾別川の全調査区、金山川の調査区K1およびK2, およびオチカバケ川の調査区O1およびO2において産卵親魚が確認されたが、金山川およびオチカバケ川では最も上流に位置する調査区K3およびO3においては確認されなかった。なお、シロサケは本調査が主に本種の産卵遡上期以前に行なわれたことから知西別川の調査区C1においてのみ生息が確認されたにすぎない。

カンキョウカジカおよびウキゴリは、知西別川の調査区C1、金山川の調査区K1およびK2, およびオチカバケ川の調査区O1において生息が確認された。金山川の調査区K1におけるカンキョウカジカおよびウキゴリの生息密度は100m²当りそれぞれ10個体以上とかなり高密度であった。これに対し、調査区K2では両種の生息密度は極めて小さく、K3では生息が確認されなかった。知西別川およびオチカバケ川においては、落差工の上流に位置する調査区C2, C3, O2およびO3ではカンキョウカジカおよびウキゴリの生息は確認されなかった。エゾハナカジカは金山川の調査区K1においてのみ、また、ミミズハゼはオチカバケ川の調査区O1においてのみ生息が確認された。

オシヨロコマの個体群構成

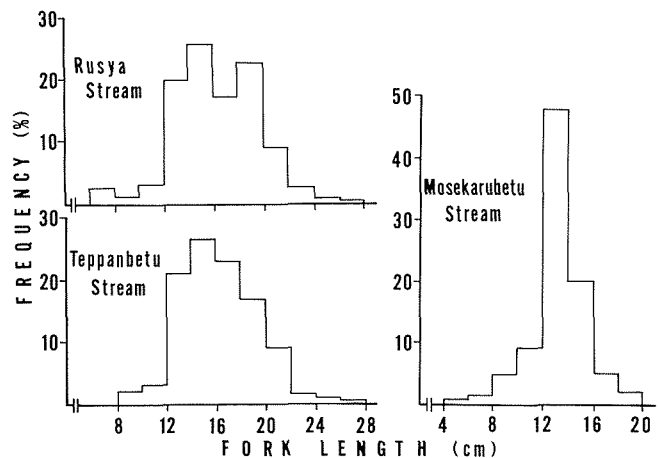
テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川のオシヨロコマの尾叉長分布をFig. 2に示した。尾叉長のモードは、テッパンベツ川およびルシャ川では14~16cmであるのに対し、モセカルベツ川では12~14cmと小さかった。テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川のオシヨロコマの平均尾叉長はそれぞれ 159.8 ± 32.0 , 155.2 ± 31.0 および 126.0 ± 25.1 (mean $\pm$ SDmm)であり、テッパンベツ川とルシャ川との間には平均尾叉長に有意な差は認められなかったが(T-検定, $t=1.13$, $P>0.05$)。モセカルベツ川はテッパンベツ川およびルシャ川のいずれよりも小さかった(対テッパンベツ川：T-検定, $t=8.23$, $P<0.001$, 対ルシャ川：T-検定, $t=7.54$, $P<0.001$)。テッパンベツ川およびルシャ川では尾叉長20cmを越える大型個体はそれぞれ13.5%, 11.9%を占めていたのに対し、モセカルベツ川ではこのような個体は確認されなかった。

テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川で捕獲されたオシヨロコマの各年齢における成熟個体および未成熟個体の平均尾叉長をTable 3に示した。いずれの河川においても性比に有意な差は認められ

Table 3. Fork length (mean $\pm$ SDmm) of mature and immature individuals in each age class for Dolly Varden taken from the Teppanbetu, the Rusya and the Mosekarubetu Streams.

Stream	Age	Female		Male	
		Mature (N)	Immature (N)	Mature (N)	Immature (N)
Teppanbetu Stream	0	— (0)	75.5 $\pm$ 10.1 (2)	— (0)	73.3 $\pm$ 5.8 (2)
	1	— (0)	131.9 $\pm$ 12.1 (15)	143.3 $\pm$ 5.6 (4)	126.3 $\pm$ 14.0 (6)
	2	154.4 $\pm$ 8.9 (5)	148.9 $\pm$ 9.4 (15)	151.9 $\pm$ 8.3 (11)	148.3 $\pm$ 15.8 (9)
	3	180.8 $\pm$ 10.5 (8)	166.7 $\pm$ 15.1 (7)	179.4 $\pm$ 6.9 (8)	172.8 $\pm$ 10.0 (4)
	4	198.0 $\pm$ 16.5 (9)	190.0 $\pm$ 17.3 (3)	199.8 $\pm$ 7.1 (6)	175.0 (1)
	5	209.5 $\pm$ 5.0 (2)	— (0)	238.5 $\pm$ 40.3 (2)	187.0 (1)
Total		(24)	(42)	(31)	(23)
Rusya Stresam	0	— (0)	78.5 $\pm$ 17.7 (2)	— (0)	72.5 $\pm$ 4.9 (2)
	1	— (0)	134.8 $\pm$ 12.7 (30)	149.8 $\pm$ 5.6 (5)	134.1 $\pm$ 17.0 (16)
	2	159.6 $\pm$ 19.6 (5)	149.8 $\pm$ 11.4 (13)	167.8 $\pm$ 15.0 (8)	152.7 $\pm$ 13.6 (7)
	3	186.6 $\pm$ 14.2 (11)	181.0 (1)	191.4 $\pm$ 14.4 (9)	— (0)
	4	198.8 $\pm$ 18.4 (5)	194.7 $\pm$ 2.3 (3)	215.8 $\pm$ 12.5 (4)	— (0)
	5	201.0 (1)	— (0)	— (0)	— (0)
Total		(22)	(49)	(26)	(25)
Mosekarubetu Stream	0	— (0)	69.0 $\pm$ 11.7 (3)	— (0)	77.6 $\pm$ 4.0 (7)
	1	— (0)	118.3 $\pm$ 9.2 (22)	124.6 $\pm$ 6.0 (7)	121.3 $\pm$ 7.0 (8)
	2	144.0 $\pm$ 6.4 (4)	133.2 $\pm$ 9.2 (9)	143.1 $\pm$ 14.2 (16)	127.6 $\pm$ 3.5 (5)
	3	174.3 $\pm$ 0.6 (3)	— (0)	160.0 $\pm$ 6.4 (6)	— (0)
	4	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
	5	— (0)	— (0)	— (0)	— (0)
Total		(7)	(34)	(29)	(20)

なかった(テッパンベツ川： χ^2 -検定, $\chi^2=1.20$, $P>0.05$, ルシャ川： χ^2 -検定, $\chi^2=3.33$, $P>0.05$, モセカルベツ川： χ^2 -検定, $\chi^2=0.71$, $P>0.05$)。初回成熟年齢はいずれの河川においても雌では2歳, 雄では1歳であった。成熟個体の占める比率が50%を越える年齢はいずれの河川においても雌では3歳, 雄では2歳であった。個体群はテッパンベツ川およびルシャ川においては0歳から5歳の6つの年齢群から構成されるが, モセカルベツ川においては0歳から3歳の4つの年齢群で構成されていた。3歳以上の個体はテッパンベツ川, ルシャ川およびモセカルベツ川ではそれぞれ120個体中51個体(42.5%), 122個体中34個体(27.8%), 90個体中9個体(10.0%)であり, その比率はテッパンベツ川, ルシャ川間には有意な差は認められなかったが(χ^2 -検定, $\chi^2=3.07$, $P>0.05$)。モセカルベツ川はテッパンベツ川およびルシャ川よりも有意に低かった(対テッパンベツ川： χ^2 -検定, $\chi^2=20.12$, $P<0.001$, 対ルシャ川： χ^2 -検定, $\chi^2=$

**Fig.2.** Length-frequency distribution of Dolly Varden collected from the Rusya, the Teppanbetu and the Mosekarubetu in the Shiretoko Peninsula from September to November 1991.

8.38, $0.001 < P < 0.01$). 雌の成熟個体数は、テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川ではそれぞれ66個体中24個体(36.7%), 71個体中22個体(31.0%)および41個体中7個体(17.1%)であり、その成熟率(成熟個体数/サンプル数)はテッパンベツ川とルシャ川との間には有意な差は認められなかったが(χ^2 -検定, $\chi^2=0.48$, $P > 0.05$), モセカルベツ川はテッパンベツ川およびルシャ川のいずれよりも有意に低かった(対テッパンベツ川: χ^2 -検定, $\chi^2=7.14$, $0.001 < P < 0.01$, 対ルシャ川: χ^2 -検定, $\chi^2=4.02$, $0.01 < P < 0.05$). 一方、雄の成熟個体数は、テッパンベツ川、ルシャ川およびモセカルベツ川ではそれぞれ54個体中31個体(57.4%), 51個体中26個体(51.0%)および49個体中29個体(59.2%)であり、その成熟率は各河川間に有意な差は認められなかった(テッパンベツ川、ルシャ川間: χ^2 -検定, $\chi^2=0.38$, $P > 0.05$, テッパンベツ川、モセカルベツ川間: χ^2 -検定, $\chi^2=0.03$, $P > 0.05$, ルシャ川、モセカルベツ川間: χ^2 -検定, $\chi^2=0.61$, $P > 0.05$). 成熟率はいずれの河川においても雌は雄よりも低かったが、モセカルベツ川において特に著しかった(テッパンベツ川: χ^2 -検定, $\chi^2=4.55$, $0.01 < P < 0.05$, ルシャ川: χ^2 -検定, $\chi^2=6.45$, $0.01 < P < 0.05$, モセカルベツ川: χ^2 -検定, $\chi^2=23.23$, $P < 0.001$).

考 察

現在までのところ、知床半島の河川からは5科10種の魚類が確認されている(小宮山・高橋, 1988). これらのうち、今回の調査ではオショロコマ、カラフトマス、サクラマス、シロサケ、カンキョウカジカおよびウキゴリの3科6種が確認された。しかし、小宮山・高橋(1988)がルシャ川および岩尾別川から報告しているイトウ *Hucho perryi*, 岩尾別川、ルシャ川およびテッパンベツ川から報告しているアメマス *Salvelinus leucomaenis*, ルシャ川およびルサ川から報告しているイトヨ *Gasterosteus aculeatus aculeatus* および糠真布川から報告しているチカ *Hypomesus pretiosus japonicus* は確認されなかった。一方、オチカバケ川からはミミズハゼが、金山川からはエゾハナカジカが今回新たに確認された。これらはともに両側回遊魚であることから、今回の調査結果は、知床半島の淡水魚相は純淡水魚を含まず、陸封魚、遡河回遊魚、両側回遊魚および汽水性淡水魚から構成される(小宮山・高橋, 1988)とするこれまでの見解と一致したものであるといえる。知床半島の淡水魚相を構成する魚種のうち、75% (12種中9種)を占める遡河回遊魚および両側回遊魚は、その生活環において一定期間の海洋生活を必要とすることから、河道を遮断する河川工作物が設置された際、知床半島の河川では魚類相は多大な影響を受けると考えられる。

今回の調査では3種の遡河回遊魚(カラフトマス、サクラマスおよびシロサケ)の産卵親魚が確認された。また、テッパンベツ川、金山川およびオチカバケ川において、生息密度は低いながらも残留型のサクラマスが確認された。サクラマス残留型の年齢は河川毎に均一であったが、このことは、これらの河川では毎年産卵が行なわれているわけではなく、個体群は数年間に一度遡上した降海型親魚とその子孫により維持されていることを示唆している。河川工作物の上流に位置する調査区でも、ルシャ川、岩尾別川、金山川およびオチカバケ川ではカラフトマスが、金山川およびオチカバケ川ではサクラマスが確認されたことから、少なくとも両種の一部の個体はこれらの河川工作物を遡上可能であると判断される。しかしながら、金山川およびオチカバケ川では最も上流に位置する調査区O3においてはカラフトマスおよびサクラマスは確認されなかった。

知床半島西岸の幌別川には魚類の遡上を妨げるような河川工作物が無いため、河口から約1km上流までカラフトマスの産卵親魚が遡上している(北野・中野, 1991)。また、一般に北海道内の河川では、サクラマスはカラフトマスよりも上流域で産卵することが知られている(真山・木村, 1989)。幌別川は流路長約7kmの河川であり今回調査した金山川およびオチカバケ川よりも短い。よって、自然状態では金山川およびオチカバケ川においても、カラフトマスおよびサクラマスは少なくとも河口から1km程度上流までは遡上する可能性が高い。金山川の調査区K3は河口から約0.8km上流に位置し、調査区K2とは4基の床固工で隔てられている。したがって、これらの床固工のいずれかによってカラフトマスおよびサクラマスの遡上が妨げられている可

能性が高い。また、下田（未発表）によるとオチカバケ川のカラフトマスの産卵床は河口から2番目の床固工よりも下流に限定されることから、少なくともカラフトマスについては、この床固工が遡上の障害となっていると考えられる。

今回の調査では、4種の両側回遊魚（カンキョウカジカ、エゾハナカジカ、ウキゴリおよびミミズハゼ）が確認された。カンキョウカジカおよびウキゴリの生息が確認された金山川、オチカバケ川および知西別川における両種の分布は、主に最も下流に位置する落差工の下流に限られ、上流には全く分布しないか、あるいは下流に比べ極めて生息密度が低かった。これら3河川では最も下流に位置する落差工はいずれも河口から0.3km以内であった。後藤(1981)は北海道南部にある流路長約17km大当別川では、河口から上流約15kmの地点までカンキョウカジカの分布が認められるとしている。よって、金山川およびオチカバケ川では最も下流に位置する落差工が、また、知西別川では下流域に設置された複数の床固工のいずれかがカンキョウカジカの遡上障害となっていると言えよう。カンキョウカジカの雄は上流ほど大型晩熟になる傾向を有し、本種には河川の流程に沿った生活史の変異が見られる(Goto, 1987)。このため下流域に落差を伴う河川工作物が設置された際、カンキョウカジカは分布域の制限を受けるとともに、こうした生活史変異を喪失するものと考えられる。中西(1978)は北海道南部にある流程約25kmの戸切地川におけるウキゴリの分布は河口から約4km上流までとしていることから、金山川、オチカバケ川および知西別川においては自然状態ではさらに上流にも分布する可能性が高い。おそらく最も下流に位置する床固工によりウキゴリの分布域が制限されているのであろう。

知床半島に分布する両側回遊魚はいずれも小型底生性魚類である。こうした魚類の遡上能力についての詳細な研究はこれまでに行われていない。しかし、金山川およびオチカバケ川においては、カラフトマスおよびサクラマスは遡上可能な床固工を境に、ウキゴリおよびカンキョウカジカの生息密度が急激に低下することから、小型底生性魚類は大型の遡河性サケ科魚類に比べ遡上能力が劣ると考えられる。知床半島の河川には1982年現在で24河川105箇所落差工が設置されている（小宮山・高橋, 1988）。これらの落差工のうち4基には魚道が付設されているものの、これらはサケ・マス等の大型遊泳魚類の遡上を目的としたものである。知床半島の河川に設置された多数の落差工は、魚道の有無にかかわらず、両側回遊魚の流程分布を著しく制約しているものと考えられる。一方、オショロコマの生息密度は、落差工の上流に位置する調査区と、落差工の下流および落差工を有しない河川の調査区との間で、差異は認められなかった。知床半島のオショロコマは少数の個体は降海するものの他の多くは河川に残留し繁殖を繰り返す(Komiyama et al, 1982)ため、落差工による影響を比較的受けにくいと考えられる。

本調査の結果、岩尾別川および金山川におけるオショロコマの生息密度は、テッパンベツ川およびルシャ川のものと比較して、かなり小さいことが明かとなった。前者の調査区は、いずれも砂防・治山ダム等による土砂堆積のため瀬・淵の連続構造が失われていた。こうした河床地形の変化がオショロコマの生息密度の低下の要因の一つと考えられる。一方、オチカバケ川の各調査区の河床地形は自然状態を保っていたにもかかわらず、オショロコマの生息密度はテッパンベツ川およびルシャ川に比べ低かった。この要因としては本河川はテッパンベツ川およびルシャ川に比べ交通の便が良いことから、遊魚者による漁獲が影響している可能性が考えられる。

モセカルベツ川、ショウジ川および知西別川におけるオショロコマの生息密度はルシャ川およびテッパンベツ川と大きく異ならなかった。しかしながら、モセカルベツ川のオショロコマ個体群はルシャ川およびテッパンベツ川に比べ極端に大型高齢個体が少ない傾向が認められた。一般に釣りによる漁獲では、大型個体が漁獲され易く、釣魚漁獲により個体群は小型低年齢化することが知られている(Godde and Coble, 1981)。また、過度の漁獲圧下における魚類資源では、まず漁獲個体の小型化が認められ、続いて個体数の減少が起

こることが知られている(久保・吉原, 1957; 能勢ら, 1988など)。モセカルベツ川のオショロコマ個体群の小型低年齢化は個体数減少の徴候であり、遊魚者による釣魚漁獲の影響が関与しているのかも知れない。釣魚漁獲によって、繁殖力の大きい大型で高齢な成熟個体の減少による個体群の増殖率の低下がおりつつあるとも推測される。ショウジ川および知西別川においても、オショロコマの個体群構成についての調査が必要である。今後、本地域の遊魚漁獲の動向とその影響に関する詳細な調査を行なうことが望まれる。

以上のように、現在、知床半島の河川では、治山・砂防ダムの建設や、遊魚漁獲など、人間活動が魚類群集に深刻な影響を与えつつあることが考えられた。今後、知床半島の河川環境の保全と管理を行なうためには、魚類群集をはじめとする野生生物群集全体に対する人間活動の影響について、より詳細な研究を行なうとともに、早急な対応策の実施が望まれる。

摘 要

魚類群集への人為的影響を評価する目的で、知床半島の8河川で魚類相を調査し、標識再捕獲法による個体数推定を行なった。さらに、3河川では、知床半島の淡水域における優先魚種であるオショロコマについて、個体群構成を調査した。これらの調査の結果、国立公園に指定されているために、比較的良く自然状態が維持されてきた知床半島においても、魚類群集は砂防・治山ダムや遊魚などの人為的を受けていると考えられた。

1. 3科5属8種の魚類を確認した。これらの魚類は遡河回遊魚(カラフトマス、サクラマス、シロサケ)、両側回遊魚(カンキョウカジカ、エゾハナカジカ、ウキゴリ、ミミズハゼ)および陸封魚(オショロコマ)の3タイプに大別された。
2. 遡河回遊魚は、堤高の小さい落差工の上流域においても生息が確認されたが、その上流に位置する堤高の高い落差工によって、遡上が制限されていると推定された。
3. 小型の底生性魚類である両側回遊魚の分布域は、主に最下流に位置する落差工よりも下流域に限定され、遡河回遊魚は遡上可能な堤高の小さい落差工であっても、両側回遊魚の遡上を制限している可能性が大きい。
4. オショロコマの生息密度は、堤高の大小にかかわらず、落差工の上流・下流間では差異は認められなかった。しかしながら、砂防・治山ダムの設置にともなう土砂堆積のため、河床地形が改変されている場所では、オショロコマの生息密度は、自然河川に比べかなり低かった。
5. 遊魚漁獲による影響を受けやすいと考えられる河川のオショロコマは、河床地形が自然状態を維持している場合であっても、そうでない河川に比べ、生息密度が低いあるいは、個体群構成が小型低年齢であった。

引 用 文 献

- Blackett, R. E. 1968. Spawning behavior, fecundity, and early life history of anadromous Dolly Varden, *Salvelinus malma* (Walbaum) in southeastern Alaska. Alaska Department of Fish and Game, Research Report, 6:85PP.
- Chapman, D. G. 1951. Some properties of hypergeometric distribution with application to zoological census. Univ. Calif. Publ. Stat., 1:131-160.
- Goedde, L. E. and D. W. Coble. 1981. Effects of angling on a previously fished and an unfished warmwater fish community in two Wisconsin lakes, Transaction of the American Fisheries Society, 110:594-603.
- 後藤 晃. 1981. カンキョウカジカ *Cottus hangiongensis* の生活史と分布. 北海道大学水産学部研究集報, 32(1):10-21.
- Goto, A. 1987. Life history variation in males of the river sculpin, *Cottus hangiongensis*, along the course of a river. Env. Biol. Fish., 19:82-92.
- Heiser, D. W. 1966. Age and growth of anadromous Dolly Varden charr *Salvelinus malma* (Walbaum) in Eva creek, Baranof island, southeastern Alaska. Alaska Department Fish and Game, Research Report, 5:1-29.
- 加藤 守. 1973. サクラマスの鱗による年齢査定 —特に淡水生活期間中の年齢区分基準について—. 日水研報, 24:53-56.

- 北野 聡・中野 繁. 1991. 知床半島、幌別川水系におけるオシロコマ (*Salvelinus malma*) の成長、性成熟および食性. 知床博物館報告, 13:1-12.
- 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 (動物篇), 北海道, 4-19.
- Komiyama, E., Ootaishi, N. and Maekawa, K. 1982. Occurrence of a sea-run type of the Dolly Varden in the Shiretoko Peninsula, Hokkaido Japan. Japan. J. Ichtyol., 29:298-302.
- 小宮山英重・高橋剛一郎. 1988. 河川の魚類, 知床の動物, 北海道大学図書刊行会, 北海道, 15-57.
- 久保伊津男・吉原友吉. 1957. 水産資源学, 共立出版株式会社, 東京, 482PP.
- 真山 紘・木村清朗. 1989. サクラマス・ヤマメ. 日本の淡水魚, 山と溪谷社, 東京, 100-103.
- 中西照幸. 1978. ウキゴリ (*Chaenogobius annularis* Gill) 3 型の分布および生態. 北海道大学水産学部研究彙報, 29(3): 233-242.
- 能勢幸雄・石井丈夫・清水誠. 1988. 水産資源学, 東京大学出版会, 東京, 217PP.
- Peterson, C. G. J. 1896. The yearly immigration of young plaic into the Limfjord from the German Sea. etc. Rept. Danish Biol. Sta. for 1895, 6:1-48.
- Seber, G.A. 1970. The effect of trap response on tag-recapture estimates. Biometric, 26:13-22.
- 高橋剛一郎. 1981. 知床半島における河川工事・河川工作物と魚類の保護について. 知床半島の自然生態系総合調査報告書 (動物篇). 北海道, 28-42.
- 高橋剛一郎. 1983. 魚類, 知床横断道路に係わる自然環境保全緊急対策調査報告書, 北海道自然保護協会, 127-134.

Summary

In order to evaluate human impacts on a stream fish assemblage, their distribution patterns and population densities were studied by mark-recapture in eight streams in the Shiretoko Peninsula, northeastern Hokkaido, Japan. The population structure of *Salvelinus malma*, which was a primary component of the assemblage, was also examined in the three of these streams. These studies revealed that human impacts on their present condition, e.g. damming and angling, were considerable even in this peninsula where the natural environments had seemed to be well protected as a national park.

1. Eight species of five genera, three families were collected or observed during the study periods. These species were classified as either anadromous (*Oncorhynchus masou*, *Oncorhynchus gorbuscha*, *Oncorhynchus keta*), amphidromous (*Cottus hangiongensis*, *Cottus amblystomopsis*, *Chaenogobius urotaenia*, *Luciogobius guttatus*) or landlocked fishes (*Salvelinus malma*).
2. Although the anadromous fishes were observed upstream of some low dams, their distribution ranges were restricted by higher dams, located the upper reach of the streams.
3. The amphidromous fishes, which were benthic and far smaller in body size, were collected only downstream of dams at the lowest reach, even though they were passable for the larger anadromous ones.
4. The distribution of *S. malma*, the landlocked species, was not influenced by damming irrespective of their height. However, the population densities in the streams, where a channel morphology was altered by deposition following damming, were far smaller than those in the other natural streams.
5. In the streams assumed to be under a heavy angling pressure, the population density was considerably smaller; otherwise the population was composed of fairly smaller and younger age classes than those in the other streams, even though they maintain natural channel feature.

Key Words : stream fish assemblage, human impacts, damming, angling, Shiretoko Peninsula, *Salvelinus malma*.