

当幌川におけるカラフトマス放流魚と野生魚の降河生態

虎尾 充*・竹内 勝巳・佐々木義隆・春日井 潔・村上 豊・永田 光博

北海道立水産孵化場

Seasonal timing of downstream migration and migrating speed of the hatchery and wild pink salmon, *Oncorhynchus gorbuscha* fry in the Tohoro River, eastern Hokkaido, Japan

MITSURU TORAO*, KATSUMI TAKEUCHI, YOSHITAKA SASAKI, KIYOSHI KASUGAI,
YUTAKA MURAKAMI AND MITSUHIRO NAGATA

Hokkaido Fish Hatchery, Kitakashiwagi 3-373, Eniwa, Hokkaido 061-1433, Japan

Abstract Downstream migration of wild and hatchery pink salmon fry, *Oncorhynchus gorbuscha*, was investigated in 2007 and 2008 in Tohoro River at Nemuro Strait, Eastern Hokkaido, Japan. All pink salmon fry released from the hatchery were marked by the Alizarin Complexone (ALC) at the eyed-stage. Marked pink salmon fry were released from Tohoro Hatchery (45 km up the river mouth) from late March to mid-April. Pink salmon fry were collected by a rotary-screw trap at the lower site (2.5 km up the river mouth) in Tohoro River during late March to late May in 2007 and 2008. In 2007 and 2008, 9.1% and 48.8% of wild fish (no marked) was contained in the collected pink salmon fry, respectively. Downstream migrant wild pink salmon fry was found from late March to mid-May in Tohoro River, and the peak period for fry migration was early April both in 2007 and 2008. The main group of ALC marked fish were recaptured on three to six days after the release at the lower site. The water temperature in Tohoro River was changed from 2 °C to 14 °C during the release season, but the water temperature or seasonal timing of release have little effect on the migration speed for pink salmon fry.

Key words : カラフトマス稚魚, 耳石 ALC 標識, 降河速度, スクリュートラップ

カラフトマス *Oncorhynchus gorbuscha* は、北太平洋におけるサケマス類の中でもっとも漁獲尾数が多く、年間 1.7～3.4 億尾が漁獲される主要な漁業資源の 1 つである (NPAFC Statistical Yearbook, http://www.npafc.org/new/pub_statistics.html, 2009 年 10 月 20 日)。北海道沿岸でも、オホーツク海や根室海峡、道東太平洋において、7～8 月に定置網などによって年間 500～1,500 万尾が漁獲されている (岡本, 2009)。沿岸に帰帰したカラフトマスは、主にオホーツク海と根室海峡に流入する河川に 8 月から 10 月にかけて遡上し、河川の中・

下流域で産卵床を作り産卵する。孵化した稚魚は、北海道では翌春の 4 月から 6 月にかけて降海する (小林・原田, 1966)。また、カラフトマスは、ほぼ全ての個体が 2 年で成熟し産卵後に斃死するために、隣り合った年級群には生殖的隔離があり (Heard, 1991)、偶数年級と奇数年級で異なる資源変動を示すなど、特徴的な資源動態を示す魚種である。

北海道では、サケ *Oncorhynchus keta* と同様に、継続的にカラフトマスの種苗放流が行われており、1980 年代以降は毎年約 1 億 4 千万尾の稚魚が放流されている

* E-mail: toraom@fishexp.pref.hokkaido.jp. Tel: 0123-32-2135. Fax: 0123-34-7233

(独立行政法人水産総合研究センター, http://kokushi.job.affrc.go.jp/H20/H20_57_S.html, 2009年10月20日)。しかし、毎年一定数の種苗放流を実施しているにもかかわらず、カラフトマス回帰資源は隔年で豊漁年と不漁年を繰り返すことが多い。

根室海区におけるカラフトマス資源は、全道的にカラフトマス偶数年級の回帰資源が増大した1990年代にも顕著な増加がみられず、全道的に資源の減少に転じつつある2000年代に入ってからはさらに減少した。本道におけるカラフトマスの資源変動要因については十分に解明されていないが、カラフトマスでは回帰資源に占める野生魚の割合が比較的高い(Morita *et al.*, 2006)と考えられており、産卵親魚の回帰量が翌年の稚魚としての資源加入に影響している可能性がある。したがって、天然産卵由来の稚魚の降下生態やその量的把握は重要と考えられる。しかし、これまで北海道におけるカラフトマス稚魚については知見が少なく、降河稚魚における野生魚(回帰した放流魚の天然産卵由来の稚魚を含む)の存在についても、十分に明らかになってはいない。特に、人工孵化放流用の種卵確保のためにサケマスの親魚捕獲を行っている河川(サケマス捕獲河川)において、野生魚の再生産の有無を明らかにすることは、今後のカラフトマスの資源管理上の基礎的データとして必要である。

カラフトマス増殖技術の面から考えると、近年、稚魚にとって好適な沿岸環境が形成される時期に合わせて放流する「適期放流」の重要性が、あらためて指摘されている。適期放流を実施する上では、放流稚魚が沿岸域へ到達するのに要する期間を明らかにする必要がある。天然産卵由来のカラフトマスは、産卵床から浮上後に直ちに降海を開始することが知られており(Neave, 1955; Hoar, 1956)、サケ科魚類の中ではもっとも河川での滞留時間が短い魚種であるとされる(Heard, 1991)。しかし、北海道におけるカラフトマス放流稚魚の降河速度については知見が少なく、放流後沿岸に達するまでの時間は不明である。

本研究では、根室管内当幌川において、カラフトマス降河稚魚を野生魚と放流魚に識別することを目的に、放流種苗全数に耳石 ALC 標識を施し、下流域においてスクリーントラップによる稚魚の連続採集を行った。これによって、野生魚の存在を確認し、その降河時期を明らかにした。さらに当幌川上流域にあるふ化場から放流されたカラフトマス稚魚が下流域への降河に要する日数を明らかにしたので、報告する。

材料および方法

調査河川の概要

当幌川は根室湾に面し、野付半島基部に注ぐ流域面積 145.3 km²、流路延長 51.2 km の河川である(北海道土木協会, 1995)。本河川は北海道によってサケマス捕獲河川に指定されている。河口から上流約 2.5 km に、(社)根室管内さけ・ます増殖事業協会の当幌川捕獲場があり(Fig. 1, St. 1)、例年、8月上旬から12月上旬にかけて河川を遮断するように親魚捕獲装置(ウライ)を設置し、カラフトマスとサケの親魚捕獲を行っている。また、河口から上流約 45 km に同協会の当幌川ますふ化場があり(Fig. 1)、毎年3月下旬から4月上旬にカラフトマス稚魚約 400 万尾(放流計画数)が放流されている。

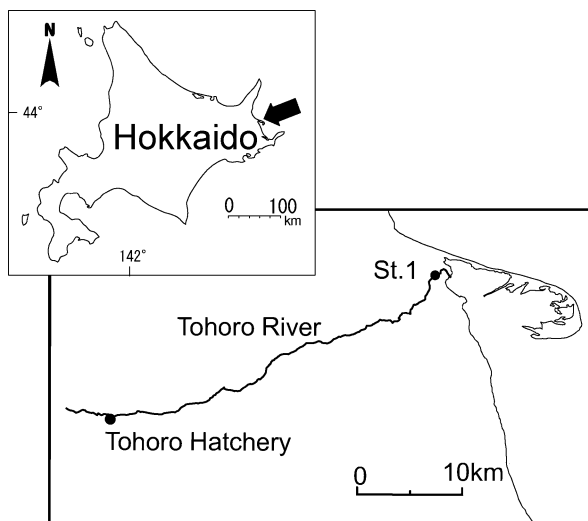


Fig. 1 Map showing the location of Tohoro River. St.1 indicate the site of collection of pink and chum salmon fry.

耳石標識の実施と標識魚の放流

放流魚と野生魚を識別するため、2006年級と2007年級のカラフトマスを対象として、耳石に蛍光物質アリザリンコンプレクソン(以下 ALC とする。同仁化学研究所、熊本)で標識を施して放流した。表 1 に標識の種類と放流尾数、放流日、放流時の魚体サイズを示した。耳石 ALC 標識は、発眼卵を 200 ppm の ALC 溶液に 24 時間浸漬して行った。

なお、ALC 標識は、放流時期による降河行動の差異を明らかにするため、放流魚を 2 群に分け異なる標識を施した。2006年級群の標識は積算水温 340 ~ 390 °C

Table 1 Results of marked pink salmon fry released from Tohorō Hatchery

Blood year	ALC mark group	Number of fish released (thousands)	Release date (Day-Month-Year)	Mean fork length (cm)	Mean weight (g)
2006	Small	1,172	26-Mar-07	3.53	0.25
		1,228	30-Mar-07	3.49	0.24
	Large	1,171	30-Mar-07	3.53	0.24
		1,227	02-Apr-07	3.45	0.24
2007	Small	1,053	02-Apr-08	3.70	0.30
		1,130	02-Apr-08	3.50	0.22
	Double	1,118	18-Apr-08	3.80	0.29
		1,067	18-Apr-08	3.60	0.24

の時期に ALC 標識を行った小リング群と、積算水温 440 ~ 500 °C で標識した大リング群とした。2007 年級群では、積算水温 348 ~ 388 °C で ALC 標識を行った小リング群と、積算水温 348 ~ 388 °C と 400 ~ 425 °C の二度の標識を行った二重リング群とした。

2006 年級群の放流は小リング群を 2007 年 3 月 26 日と 3 月 30 日、大リング群を 3 月 30 日と 4 月 2 日に、それぞれ当幌川ふ化場から無給餌で自然放流した。放流尾数は小リング群が 240.0 万尾、大リング群が 239.8 万尾で、合計約 480 万尾であった。放流時の平均体重は小リング群が 0.24 ~ 0.25 g、大リング群が 0.25 g であった。

2007 年級群では、さらに放流時期に差をつけるため給餌飼育を行った後に放流した。小リング群を 2008 年 4 月 2 日に、二重リング群を 4 月 18 日に当幌川ふ化場から自然放流した。放流尾数は、小リング群が 218.3 万尾、二重リング群が 218.5 万尾、合計 436.8 万尾であった。放流時の平均体重は、小リング群が 0.22 ~ 0.30 g、大リング群が 0.24 ~ 0.29 g であった。

降河稚魚の採集と魚体測定、耳石標識の確認

カラフトマス降河稚魚の採集は、2007 年と 2008 年の 3 ~ 5 月に実施した。河口から約 2.5 km 上流の当幌川捕獲場 (St. 1) にロータリー式スクリュートラップ (E.G.Solution 社製, Oregon, USA) を設置し、原則として毎日、稚魚の回収を行い、カラフトマス稚魚およびサケ稚魚を計数した。2007 年は、4 月 1 日から稚魚の採集を開始し、5 月 31 日まで調査を行った。2008 年は、3 月 25 日から 5 月 20 日まで稚魚の採集を行った。また、設置期間中、当幌川捕獲場に水温データロガー

(HOBO Water Level Logger, U20-001-01, Onset Computer Corporation 製, Borne, USA) を設置し、水温を記録した。

採集したカラフトマス稚魚は直ちに 5% ホルマリンで固定した。その後、耳石の劣化を防ぐため 24 時間以内に 70% エタノールに移して保存した。採集したカラフトマスは、各採集日最大 100 尾について尾叉長と体重を測定した。また、各調査採集ごとに最大 150 尾の耳石を摘出し、蛍光実体顕微鏡システム (BX-RFA, オリンパス光学工業, 東京) を用いて ALC 標識の有無を確認した。ALC 標識を確認した耳石は、熱可塑性樹脂 (Buehler 社, Lake Bluff, USA) でスライドガラスに固定した後、ラッピングフィルム (住友スリーエム株式会社, 東京) で ALC 標識が明瞭に観察できるまで研磨し、ALC 標識の種類を判別した。ALC 標識を確認できなかった個体は野生魚と判断した。各採集日の採集尾数にそれぞれの標識割合を乗じて、野生魚と標識魚の尾数を求めた。

カラフトマス野生魚の降河時期による体サイズの変化、野生魚の体サイズに年級群間で差があるか検討するため、Kruskal-Wallis 法と Mann-Whitney の U 検定で平均値を検定した。

結 果

カラフトマスおよびサケ稚魚採集尾数

Fig. 2 にスクリュートラップによるカラフトマス稚魚およびサケ稚魚の採集尾数を示した。2007 年には、スクリュートラップ設置翌日の 4 月 2 日からカラフトマスが採集された。カラフトマスの採集は 5 月 18 日ま

で断続的に続き、合計3,715尾が採集された。採集の盛期は4月上旬で、4月3日に最も多い1,248尾が採集された。2008年は、3月24日に当幌川捕獲場にスクリュ

ートラップを設置し、稚魚が採集されなくなった5月20日まで稼働させた。カラフトマス稚魚の採集は、3月25日から5月9日にかけて行い、合計1,655尾を採集した。採集のほとんどが4月上旬に集中し、4月7日に最も多い808尾が採集された。

サケ稚魚は、2007年には4月2日から5月27日の期間に断続的に採集され、合計1,847尾が採集された。採集の盛期は4月10日前後と5月20日に2度見られた。2008年にはサケ稚魚は3月25日から5月18日にかけて合計882尾が採集された。採集の盛期は3月下旬から4月上旬にかけてと、4月下旬から5月上旬にかけて二つの盛期が見られた。

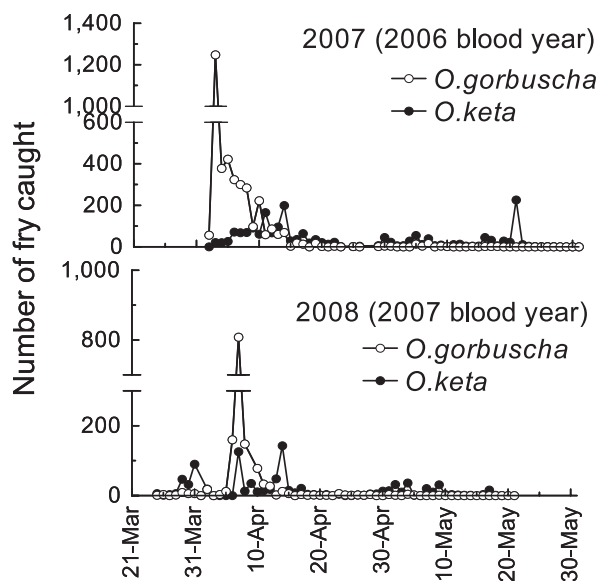


Fig. 2 Seasonal changes in the catch of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and chum (*O. keta*) salmon fry by the rotary screw trap in Tohoro River, 2007 and 2008.

放流魚と野生魚の降河、および放流日と再捕

Fig. 3に耳石 ALC 標識によって識別されたカラフトマス放流魚と野生魚のスクリュートラップによる採集尾数の推移、および放流魚の放流日と放流尾数を示した。2006年級群カラフトマスは合計3,715尾が採集され、小リング群が802尾、大リング群2,575尾の合計3,377尾が放流魚であった。一方、標識の付いていない野生魚は338尾であった。野生魚は4月2日から採集され、4月5日に最も多い53尾が採集された。その後、

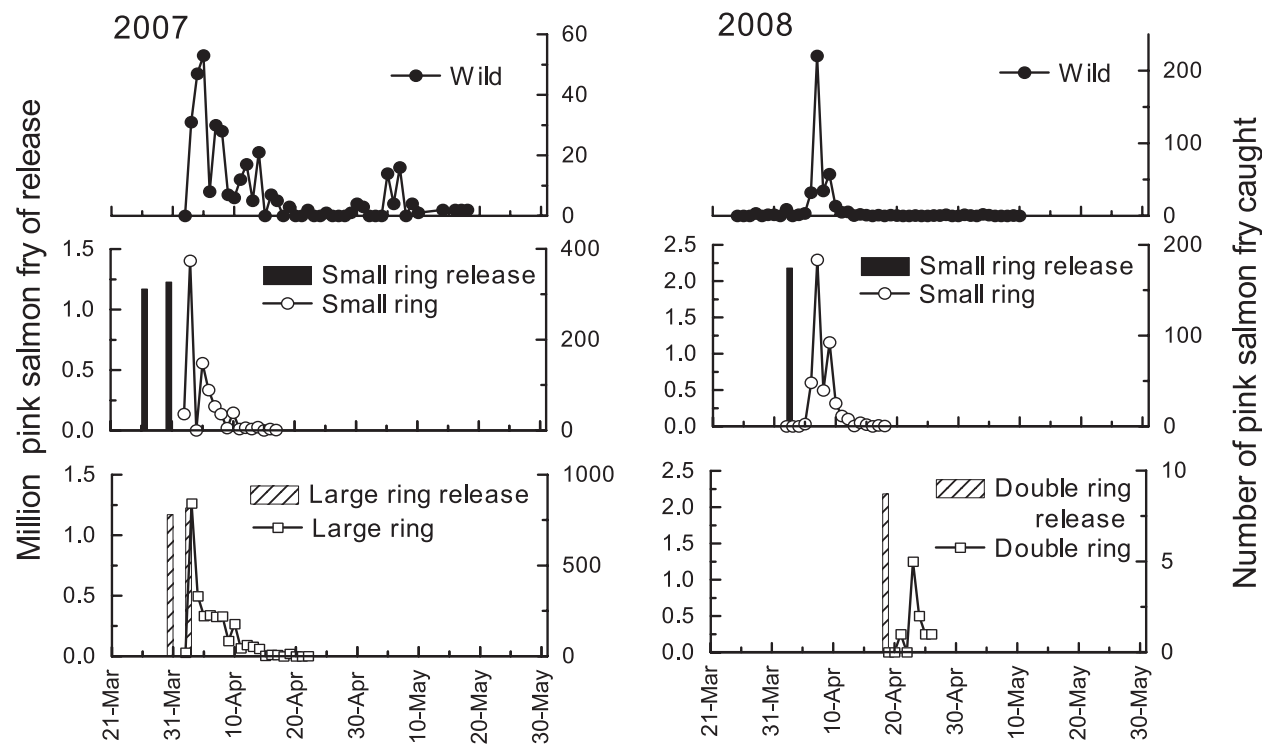


Fig. 3 Numbers of release pink salmon fry (*Oncorhynchus gorbuscha*) and caught at the downstream sampling site in Tohoro River, 2007 and 2008.

採集尾数は減少したが4月下旬にかけて数尾ずつ断続的に採集された。さらに5月上旬には15尾、16尾がまとめて採集され、その後も5月18日まで断続的に採集された。当幌川ふ化場からの放流日と下流の当幌川捕獲場での採集尾数の関係を見ると、2007年3月26日および3月30日にそれぞれ117.2万尾、122.8万尾が放流された小リング群は、回収を開始した4月2日からスクリーントラップでの採集が確認され4月17日まで採集が続いた。4月3日に374尾が採集されたのを最大に合計802尾が採集された。4月8日までに累積採集尾数で90%以上が採集された。また、3月30日および4月2日にそれぞれ117.万尾、122.7万尾が放流された大リング群は、4月2日から4月22日にかけて、合計2,575尾が採集された。採集のピークは、842尾が採集された4月3日であった。累積採集尾数は、4月10日までに90%を超えた。

2007年級の野生魚は3月28日から5月9日まで採集された。4月7日に447尾が採集されたのをピークに、4月上旬に採集が集中した。小リング群は、2008年4月2日に218.3万尾が当幌川ふ化場から放流された。これらの稚魚は放流3日目の4月5日から採集され、放流から5日目の4月7日に最も多い367尾が採集された。4月18日までに合計388尾が採集され、放流後8日の4月10日までに全採集尾数の90%以上が採集された。二重リング群は4月18日に218.5万尾が放流され、放流3日後の4月21日から4月26日にかけて、合計10尾が採集された。放流5日後の4月26日の採集尾数が最も多く5尾が採集された。

カラフトマス稚魚の体サイズ

Fig. 4に採集されたカラフトマス野生魚および放流魚の旬別の平均体重の推移を示した。2007年に採集

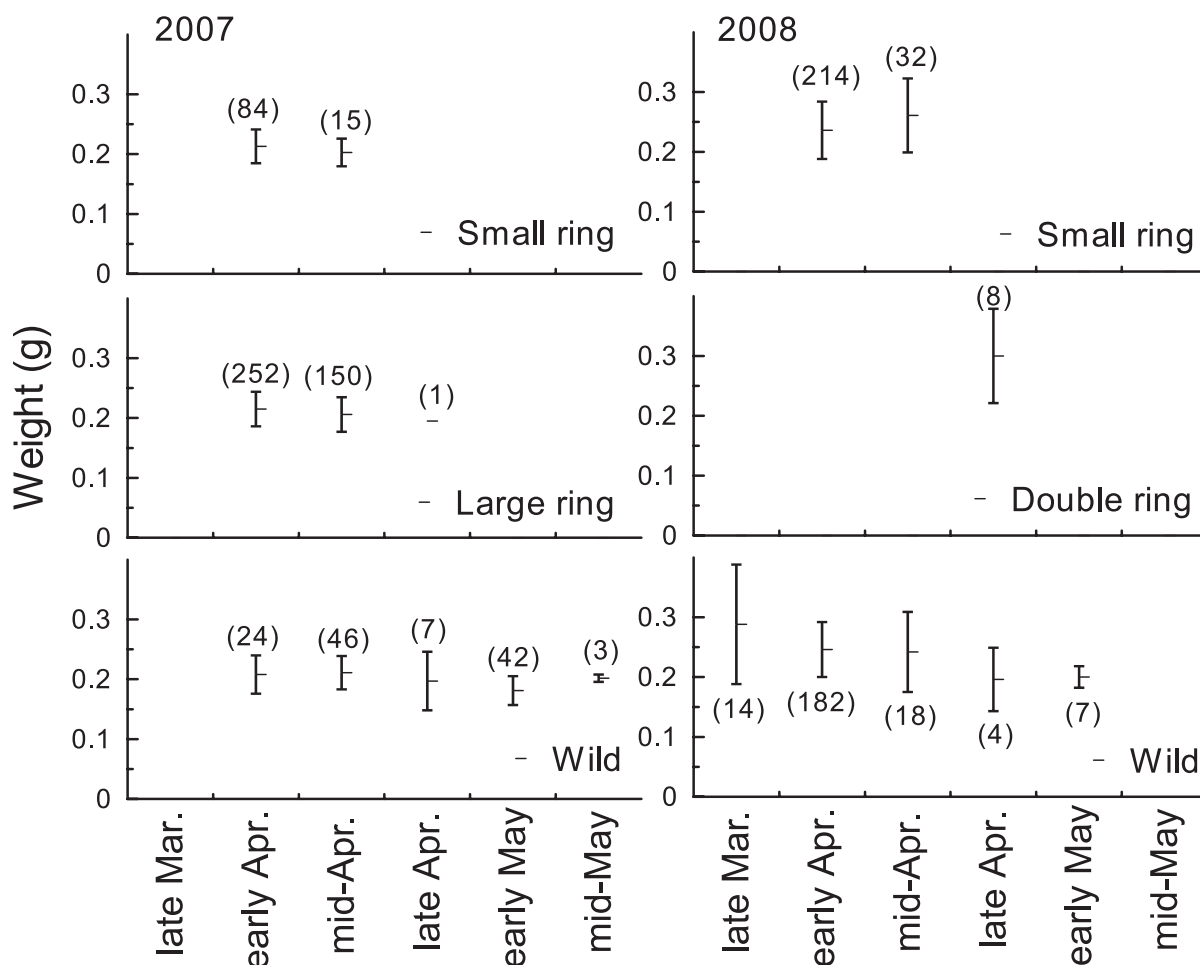


Fig. 4 Seasonal changes in body weight of wild and hatchery pink salmon fry (*Oncorhynchus gorbuscha*) by sample period in Tohoro River, 2007 and 2008. Vertical bars indicate the range of mean \pm standard deviation. The numbers shows sample size.

されたカラフトマス野生魚の採集旬毎の魚体サイズは、体重 0.13 ~ 0.31 g, 尾叉長 29.1 ~ 34.0 mm の範囲にあった。一方、放流魚は、体重 0.136 ~ 0.290 g, 尾叉長 29.1 ~ 37.7 mm であった。2008 年に採集された野生魚の採集旬毎の平均魚体サイズは、体重 0.196 ~ 0.288 g, 尾叉長 31.94 ~ 34.66 mm の範囲にあった。また、4 月 2 日に放流された小リング群の魚体サイズは体重 0.236 ~ 0.260 g, 尾叉長 34.49 ~ 35.23 mm であった。4 月 18 日の放流された二重リング群は平均体重 0.30 ± 0.079 g, 尾叉長 35.43 ± 2.62 mm であった。採集された野生魚の旬別の平均体重を Kruskal-Wallis 検定で検定したところ、2007 年、2008 年ともに有意差が認められた (2007 年; $p < 0.05$, $\chi^2 = 25.923$, 自由度 = 4, 2008 年; $p < 0.05$, $\chi^2 = 12.150$, 自由度 = 4)。また、2007 年と 2008 年のカラフトマス野生魚の平均体重を同採集旬で比較したところ、4 月上旬と中旬に採集された稚魚で有意差が認められた (Mann-Whitney の U 検定, 4 月上旬; $z = 4.235$, $p < 0.001$, 4 月中旬; $z = 1.986$, $p < 1.986$)。

河川水温の変化

当幌川捕獲場で測定した日平均水温の変化を Fig. 5 に示した。2007 年はカラフトマス放流時期の 3 月下旬から 4 月中旬まで水温が 3 ~ 4 °C と比較的低い状態が

続き、4 月中旬以降 8 °C 程度まで上昇した。2008 年には 3 月下旬から 5 °C 前後と比較的高く推移したが、放流直前の 4 月 2 日に低気圧の影響で降雪があり、0 °C まで水温が低下した。その後天候が回復し、4 月中旬まで 5 °C 前後で推移した。二重リング群を放流した 4 月 18 日以降は、8 ~ 10 °C まで水温が上昇した。

考 察

本研究では、当幌川に放流したカラフトマス全数に耳石 ALC 標識を施すことによって、降河稚魚を放流魚と野生魚 (回帰した放流魚の天然産卵に由来する稚魚を含む) に完全に判別することができた。採集を行った 2007 年、2008 年ともに当幌川を降河するカラフトマス稚魚に野生魚が含まれることが確認され、ウライを設置し親魚捕獲を行っている当幌川においても、カラフトマス親魚がウライ設置前あるいは設置後の増水時などにウライを乗り越えるなどして、上流に遡上し再生産が行われていることが明らかとなった。採集された降河稚魚に占める野生魚は 2007 年には 3,715 尾中 338 尾 (9.1%), 2008 年には 1,654 尾中 807 尾 (48.8%) であり、両年で大きな差がみられた。両年で放流尾数はほぼ一定であることから、野生魚の降河尾数の差を反映しているものと考えられる。

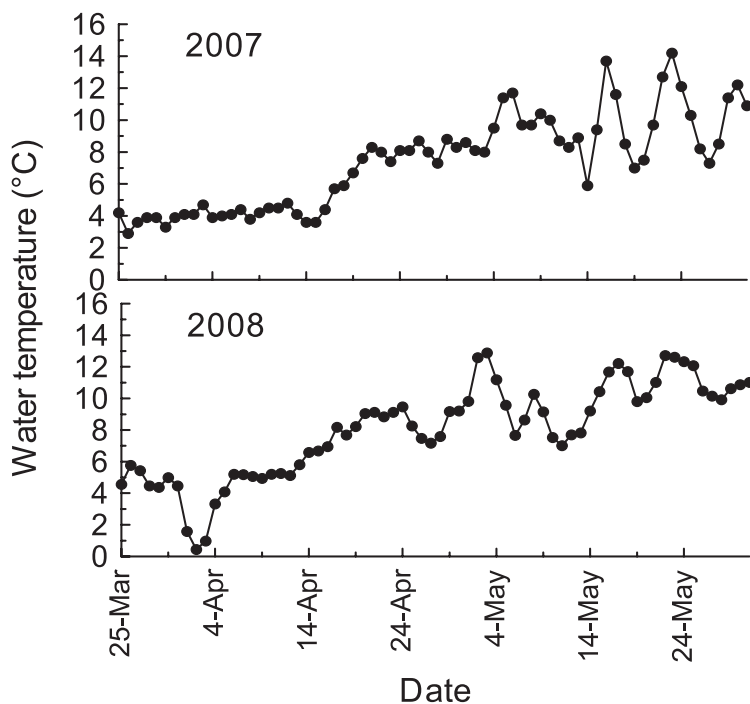


Fig. 5 Diurnal variations in water temperature at st.1 in Tohoro River, 2007 and 2008

当幌川におけるカラフトマス野生魚の降河時期は3月下旬から5月中旬までであり、4月上旬が盛期であると考えられた。隣接の西別川では、カラフトマス野生魚の降河時期は4月下旬～5月上旬を盛期に、4月上旬から6月上旬まで降河が見られるが（小林・原田, 1966）、西別川での調査が行われた1960年代には、カラフトマスの放流は1～2月に行われており（小林・原田, 1966）、放流時期としては著しいミスマッチがあった可能性が高い。現在、当幌川で行われている孵化放流事業では3月下旬から4月上旬に稚魚が放流されており、放流時期は野生魚の降河期間内に含まれている。当幌川におけるカラフトマス野生魚の降河時期が幅を持つ要因の1つとして、カラフトマス親魚の遡上期間が2ヶ月程度の幅を持っているためと考えられる。著者らは当幌川水系においてカラフトマス親魚の遡上産卵が9月上旬から10月下旬にかけて行われることを確認しており（未発表）、これらの親魚に由来する稚魚が比較的幅広い期間にわたって浮上・降河していると考えられる。また、当幌川の支流サクラ川では天然産卵が確認されている（未発表）。サクラ川では、2006年12月1日から4月30日までの平均水温が3.71℃であった（最高7.5℃、最低1.6℃）。一方、当幌川本流の河川水を用いて飼育管理を行っている当幌川ふ化場では、平均水温が5.2℃（最高水温8.0℃、最低水温3.0℃）であった（未発表）。支流で産卵された場合、比較的低温での卵期の発育が5月上中旬の比較的遅

い時期の降河につながっていると考えられる。

北太平洋における降海直後のカラフトマス稚魚の体サイズは、平均で尾叉長28～35 mm、体重0.13～0.26 g（Heard, 1991）とされるが、本調査で採集されたカラフトマス稚魚はこれより大きく、平均0.196～0.288 gであった。特に、3月下旬～4月上旬の早い時期に降河する個体に比較的大型の個体が見られた。西別川におけるカラフトマス降河調査では、降河時期が遅いほど魚の体長が小型であることが指摘されている（小林・原田, 1966）。本研究でも野生魚の採集旬別の体長には時期によって有意差が認められた。遅い時期ほど小型の個体が含まれている傾向があり、特に2008年はそれが顕著であった。一方、岩尾別川（小林, 1968）および仁雁別川における調査（佐々木ら, 1993）では、降河時期による体サイズの小型化は認められていない。また、当幌川で2007年と2008年の同旬に採集された野生魚の体重を比較したところ、4月上旬と中旬に採集された野生魚の体重平均値に有意差が認められた。これは、カラフトマス降河稚魚の体サイズに年変動がある可能性を示唆している。しかも、降河盛期に近い4月上旬と中旬に採集された稚魚で有意差が認められた。このような野生魚の体サイズの年級差が生じた原因については不明だが、カラフトマスでは年級群間に生殖的隔離がある（Heard, 1991）ことから年級群間の形質的な差異の可能性もある。カラフトマスの年級による資源量変動を解明する観点からも、年級群による

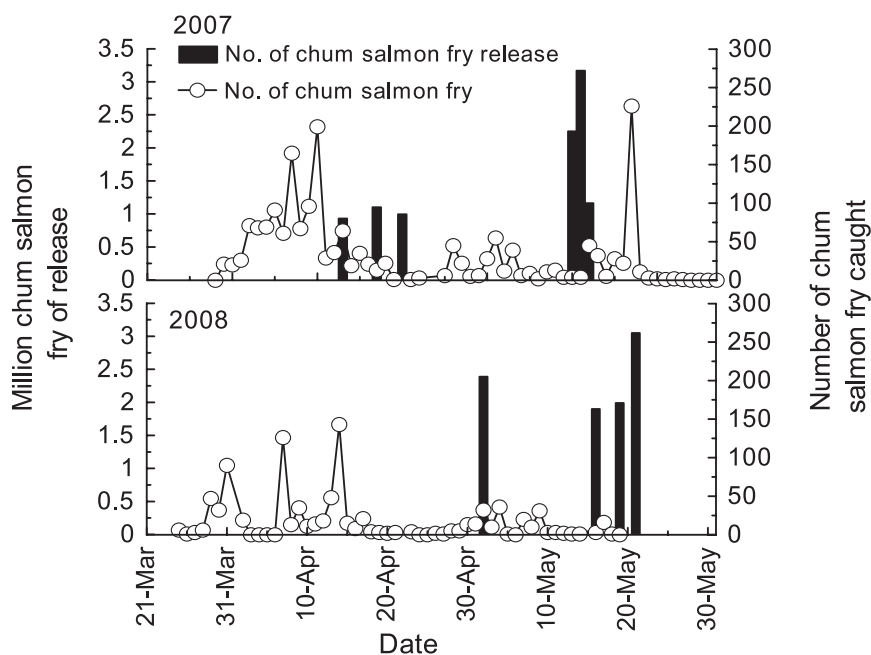


Fig. 6 Numbers of release chum salmon fry (*Oncorhynchus keta*) and caught at the downstream sampling site in Tohoro River.

降海時の体サイズの差が沿岸域での生き残りに及ぼす影響についても注目する必要がある。また、当幌川での遡上親魚の調査では、遅い時期に遡上する親魚ほど小型の傾向があり（未発表）、親魚の大きさと浮上稚魚のサイズについても今後検証する必要がある。

耳石 ALC 標識魚の再捕状況から、放流されたカラフトマスが下流域に達するのに要する時間が明らかとなった。すなわち、河口から上流 45 km にある当幌川ふ化場から放流されたカラフトマス稚魚の主群が、河口付近にある当幌川捕獲場に到達するのに要する時間は、3～6日程度であった。2007年には、小リング群が3月26日と3月30日に放流され、4月3日には採集のピークを迎えたことから、少なくとも放流から3～6日以内には主群が下流域へと到達していたと考えられる。また、大リング群は3月30日と4月2日に放流され、4月3日には採集ピークを迎えたことから、放流から2～3日以内で主群が下流域に到達したと考えられる。2008年も4月2日に当幌川ふ化場から放流された小リング群は、主群は4月6日から9日にかけて捕獲場を通過したと考えられ、当幌川ふ化場から放流されたカラフトマス稚魚の主群が当幌川捕獲場に到達するまでの時間は、4～6日であった。4月18日に放流した二重リング群の採集尾数は著しく少なく、4月21日から26日にかけて10尾が採集されたのみであったが、降河に要する日数は4月2日放流群とほぼ同様に3～5日であった。本研究で2シーズンにわたって行った異なる飼育放流方法によるこれらの結果から、人工孵化放流されたカラフトマス稚魚においては、無給餌と給餌による差あるいは放流時期の差が下流域への降河行動に違いを及ぼす影響は小さいと考えられ、いずれも主群は3日程度、少なくとも7日以内に90%以上が下流域まで降河すると考えられる。また、カラフトマスの降河移動に関して、水温と降河に要する日数の間には明瞭な関係は見いだされなかった。過去の知見でも、西別川では降河移動に水温の影響は少ないとする報告がある（小林・原田, 1966）。一方で、佐々木ら（1993）は、仁雁別川においては水温上昇時期にカラフトマス稚魚の降河量が多い可能性を指摘しており、河川の流程や形状、水量などによってカラフトマスの降河生態が影響を受ける可能性もある。

カラフトマス稚魚とサケ稚魚の降河生態を比較するために、同時に採集されたサケの降河日数を検討する。本調査ではサケに標識を施していないため、サケの放流日と採集結果の関係（Fig. 6）から降河日数を推定す

ると、当幌川におけるサケ放流稚魚が下流域までの降河に要する日数は放流時期により若干異なり、7～10日ないし4～5日であると推測される。2006年級群のサケ降河稚魚は2007年4月2日～5月27日にかけて断続的に採集され、合計1,847尾が採集された。計根別ふ化場からの放流前の4月前半にサケ稚魚が多数採集されたが、これは体サイズが小さいことから天然産卵由来の稚魚と思われる。4月17・21・24日放流群の多くは5月1～7日に採集されたと考えられ、ふ化場から当幌川捕獲場まで7～10日程度で降河したと推測される。また5月14・15・16日放流群は、主群が5月21日に採集されたと考えられることから、4～5日程度で降河したと推測される。したがって、放流時期が早いものは比較的時間をかけて降河し（7～10日）、遅いものは比較的速やかに降河する（4～5日）傾向が見られるが、いずれもカラフトマス稚魚よりは長く河川に滞在すると考えられる。浮上後に降河を始めたカラフトマス稚魚は正の走流性を示し（McDonald, 1960）、比較的流心近くに分布し降河するが、サケ稚魚では必ずしもそうではない（McDonald, 1960）。カラフトマス稚魚とサケ稚魚の降河生態の違いを反映しているのかも知れない。本調査の問題点として、スクリュートラップを設置した当幌川捕獲場が河口付近にあり、潮汐の影響を受けることから、満潮に近い時間帯ではスクリュートラップが稼働しない状況が観察された。2008年の4月2日と4月18日にほぼ同数のカラフトマス種苗が放流されているにもかかわらず4月18日に放流した個体の再捕尾数が10個体と著しく少なかった。このことから4月下旬以降潮汐の影響を受け十分に採集されていない可能性も否定はできない。しかし、スクリュートラップによる稚魚採集の定量性について改善の余地があるものの、本調査ではサケマス捕獲河川においても野生魚の再生産が確認された。本調査ではサケマス捕獲河川においても野生魚の再生産が確認された。近年、サケマス資源における野生魚管理は重要な課題となりつつあり、カラフトマスにおいても野生魚管理を視野に入れた基礎的研究が求められる。

要 約

1. 2007年と2008年に当幌川に放流されたカラフトマス種苗全数に耳石 ALC 標識を施して、下流域でスクリュートラップによって採集した。
2. スクリュートラップで採集されたカラフトマスの

うち、2007年には9.1%、2008年には48.8%の野生魚が含まれており、サケマス親魚の捕獲河川においても野生魚の再生産が行われていることが確認された。

3. 当幌川におけるカラフトマス野生魚の降河時期は、3月下旬から5月中旬で、盛期は4月上旬であると考えられた。
4. カラフトマス放流魚の降河速度は、サケに比べて早く、河口から約45 km上流の当幌川ふ化場から放流されたカラフトマス稚魚の主群が河口から2.5 km上流にある当幌川捕獲場に到達するまでの時間は、3～6日程度であった。また、降河速度は放流時期や給餌飼育の有無、また河川水温によって影響されにくいと考えられた。

謝 辞

本研究の実施に際し、カラフトマス標識魚の飼育管理は、(株)根室管内さけ・ます増殖事業協会に行っていた。また、スクリュートラップの設置、維持管理および調査の実施に関して、(株)根室管内さけ・ます増殖事業協会および野付漁業協同組合サケ定置部会の方々には、多大なご協力をいただいた。ここに記してお礼申し上げる。

文 献

Heard, W. R. (1991). Life history of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*). In Pacific salmon life histories. (C. Groot and L. Margolis, ed.), pp. 119-230. The University of British Columbia Press, Vancouver.

Hoar, W. S., Keenleyside, M. H. A., Goodall, R. G. (1957). Reaction of juvenile Pacific salmon to light. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, **14**, 815-830.

北海道土木協会(1995). 北海道河川一覧(河川番号編), 306pp. 社団法人北海道土木協会, 札幌.

小林哲夫(1968). カラフトマス稚魚の降海期について. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, **22**, 1-5.

小林哲夫・原田滋(1966). 西別川におけるサケ・マスの生態調査 II. カラフトマス稚魚の降海移動, 成長, 食性. 北海道さけ・ますふ化場研究報告, **20**, 1-10.

Macdonald, J. (1960). The behavior of Pacific salmon fry during their downstream migration to fresh water and saltwater nursery areas. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, **17**, 655-676.

Morita, K., Morita, S. H. and Fukuwaka, M. (2006). Population dynamics of Japanese pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*): are recent increases explained by hatchery programs or climatic variations? *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, **63**, 55-62.

Neave, F. (1955). Notes on the seaward migration of pink salmon fry. *Journal Fisheries Research Board of Canada*, **12**, 369-374.

岡本康孝(2009). 北太平洋と日本におけるさけます類の資源と増殖. 水産総合研究センター研究開発情報: SALMON 情報, **3**, 24-25.

佐々木義隆・山下幸悦・中島幹二(1993). 仁雁別川におけるカラフトマス稚魚の降海行動. 北海道立水産孵化場研究報告, **47**, 15-20.