

箸別川におけるサケの自然再生産（短報）

實吉隼人^{*1}, 川村洋司², 藤原 真², 宮腰靖之², 卜部浩一²

¹北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場 道東支場,

²北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場

Natural reproduction of chum salmon in Hashibetsu River, Hokkaido, Japan (Short paper)

HAYATO SANEYOSHI^{*1}, HILOSHI KAWAMULA², MAKOTO FUJIWARA², YASUYUKI MIYAKOSHI² and HIROKAZU URABE²

¹ Hokkaido Research Organization, Doto Research Branch, Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Nakashibetsu, Hokkaido, 086–1164,

² Hokkaido Research Organization, Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Eniwa, Hokkaido, 061–1433, Japan

Recent studies reported the presence of naturally-reproduced chum salmon, *Oncorhynchus keta*, in Hokkaido, but scientific knowledge about that in Japan is still quite limited. To obtain basic biological traits about naturally-reproduced chum salmon, we implemented a survey on natural spawning in fall 2010 and 2011 and resulting fry in spring 2011 and 2012 in Hashibetsu River, Northern Hokkaido, where enhancement has not been operated. Naturally spawning adults and fry were found in both the two study years, suggesting that the naturally-spawning population was maintained in Hashibetsu River.

キーワード：サケ，自然再生産

北海道に來遊するサケ *Oncorhynchus keta* の多くが放流魚と考えられてきたが，近年，放流河川以外の多くの河川で産卵するサケが確認されている（宮腰ら，2011）。更に，自然産卵に由来したサケはそれぞれの生息環境に適応した遺伝的特性を持っている可能性があり，サケ資源を持続的に利用していく上で保全する意義も大きいと考えられる（永沢，2012）。また，それらの地域に適応した生態に関する知見は，増殖事業に対する一助になると考えられる。しかし，本道におけるサケの自然再生産についての知見は少ない。本研究では北海道日本海北部地区に位置し，稚魚放流が行われていない箸別川（Fig. 1）において，サケの自然再生産に関する基礎的知見を得たので報告する。

材料および方法

調査河川の概要 箸別川は日本海に注ぐ，流域面積47.0 km²，流路延長17.6 kmの河川である（社団法人北海道土

木協会，1995）。本河川では1980～1984年にかけて100～140万尾の稚魚放流が，1980～1985年には親魚捕獲が行われており，1981年に4尾，1983年に87尾，1984年に707尾の捕獲が記録されているが（水産庁北海道さけ・ますふ化場，1988），それ以降はサケの稚魚放流および親魚捕獲は行われていない。また，箸別川の河口から約3 kmの範囲には暑寒別川と信砂川があり（Fig. 1），これら2河川では現在，一般社団法人留萌管内さけ・ます増殖事業協会により，サケの放流と捕獲が行われている。

サケ親魚の遡上調査 箸別川におけるサケ親魚の遡上状況を評価するため，河口より5 km上流までの範囲（下流域と定義）に長さ500 mの調査区間を本流に2カ所（St.1；河口より0.8 km，St.2；河口より4 km），支流（河口より5 kmの小川の沢川）に1カ所設定した（Fig. 1）。なお，宮腰ら（2011）においてSt.2とSt.3の上流においてサケの遡上が確認されていないことから，本研究では中上流域での調査を行わなかった。全ての調査区間において，上流に向かって踏査しながら目視により確認されたサケの尾

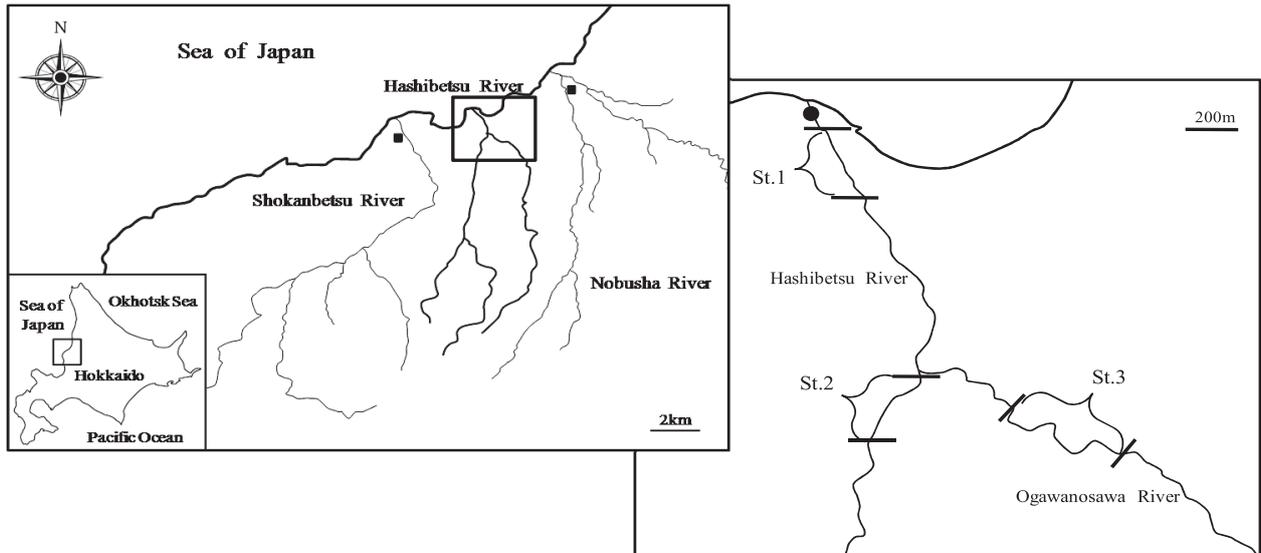


Fig.1 Map showing the location of Hashibetsu River and study site. Solid squares indicate hatcheries. Solid circle indicates study site for fry collection. St.1, St.2 and St.3 indicate foot survey reaches for escapements.

数, 産卵床およびホッチャレ (産卵後の死骸) を計数した。2011年の調査では, 確認したホッチャレの一部について尾又長の測定と採鱗を行い, 後日年齢査定を行った。得られた尾又長と年齢組成を暑寒別川と信砂川の同時期における年齢組成調査のデータと比較した。調査は, 2010年9月中旬と10月上旬および2011年8月下旬, 9月下旬, 10月下旬に実施した。

サケ稚魚の採集と魚体測定 箸別川河口付近に長さ40mの定点を設定し (Fig. 1), 2011年の4月中旬から5月下旬にかけて毎旬に1~3回, 2012年の3月上旬から5月下旬にかけて毎旬1回, 電気漁具 (Smith-Root社製) を用いてサケ稚魚の採集を行うとともに河川水温を測定した。採集した稚魚は現場にて2-フェノキシエタノールで麻酔後,

5% 中性ホルマリンにより固定して持ち帰った。翌日, 固定液をホルマリンから70% エタノール溶液に置換し, 後日, 尾又長, 体重および胃内容物重量を測定した。撰餌の度合いの指標となる胃内容物重量指数を胃内容物重量 ÷ (体重 - 胃内容物重量) × 100 で算出した。

結果

サケ親魚の遡上状況と体サイズおよび年齢組成 2010年の調査では, 9月中旬に本流で親魚28尾と産卵床2床とホッチャレ1尾, 10月上旬に全定点で親魚304尾と産卵床9床を, St.1とSt.3でホッチャレ26尾を確認した (Table 1)。2011年の調査では, 8月下旬には親魚, 産卵床, ホッ

Table 1 Number of live chum salmon, carcasses observed, and spawning redds of chum salmon in Hashibetsu River in 2010 and 2011.

Sampling date	Number of live fish				Number of spawning redds				Number of carcasses			
	St.1	St.2	St.3	Total	St.1	St.2	St.3	Total	St.1	St.2	St.3	Total
2010												
17 September	22	6	0	28	0	2	0	2	1	0	0	1
7 October	172	83	49	304	3	3	3	9	25	0	1	26
Total	194	89	49	332	3	5	3	11	26	0	1	27
2011												
23 August	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30 September	112	117	-	229	0	9	-	9	28	10	-	38
31 October	27	24	9	60	7	3	1	11	4	1	0	5
Total	139	141	9	289	7	12	1	20	32	11	0	43

チャレとともに確認できなかったが、9月下旬には調査を実施した本流2定点で親魚229尾と産卵床9床とホッチャレ38尾、10月下旬には3定点で親魚60尾と産卵床11床、本流の2定点でホッチャレ5尾を確認した (Table 1)。

2011年の9月下旬に確認したホッチャレ38尾の内23尾と10月下旬にSt.1で確認したホッチャレ4尾の計27尾の年齢組成を調べたところ、9月下旬には4年魚3尾(13%)と5年魚20尾(87%)、10月下旬には4年魚3尾(75%)と5年魚1尾(25%)がそれぞれ確認された (Fig. 3)。暑寒別川および信砂川に遡上したサケの年齢組成と比較すると、9月下旬は河川間で大きな違いがみられた (Fig. 2)。

箸別川に遡上したサケの4年魚と5年魚の平均尾又長を暑寒別川および信砂川のそれと比較した。雄では個体数が少なかったことから雌の平均尾又長と標準偏差をFig. 3に示した。個体数が少ないこともあるが、4年魚、5年魚ともに各月の雌の平均尾又長には河川間で有意な差はみられなかった (Kruskal-Wallis test; $P > 0.05$)。

サケ稚魚の採捕時期、体サイズと摂餌 2011年は調査を開始した4月中旬に稚魚が採捕されたが、それ以降採捕されなかった。4月中旬の河川水温は3.6~4.0℃であった (Fig. 4)。2012年は3月下旬から4月中旬まで稚魚が採捕された。この時期の河川水温は1.0~4.2℃であった (Fig. 4)。2011年の調査日毎の稚魚の平均尾又長と体重はそれぞれ、4月12日は35.7mm (範囲: 34.0~38.0mm) と0.3

g (範囲: 0.2~0.3g), 4月15日は36.3mm (範囲: 33.6~37.6mm) と0.3g (範囲: 0.2~0.3g) であった。同様に2012年ではそれぞれ、3月下旬は35.4mm (範囲: 34.3~36.9mm) と0.3g (範囲: 0.2~0.3g), 4月上旬は35.2

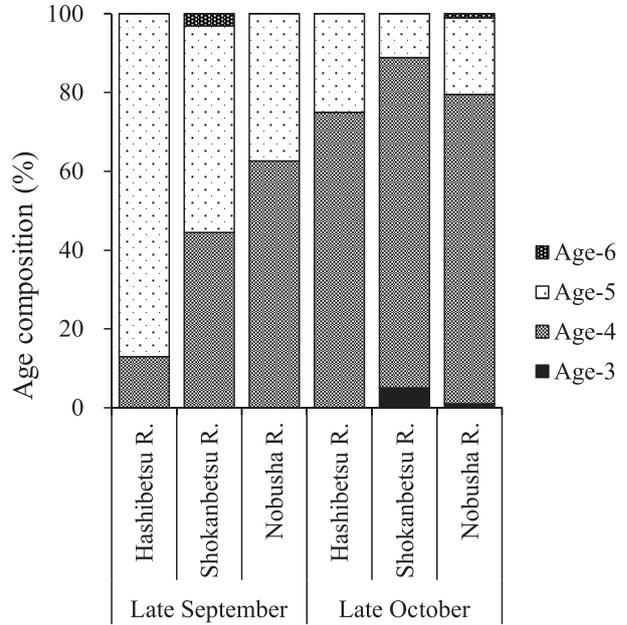


Fig.2 Age composition of chum salmon captured in Hashibetsu, Shokanbetsu, and Nobusha Rivers in 2011. Fish were sampled by foot survey in Hashibetsu River and were sampled by weir for broodstock collection in Shokanbetsu and Nobusha Rivers.

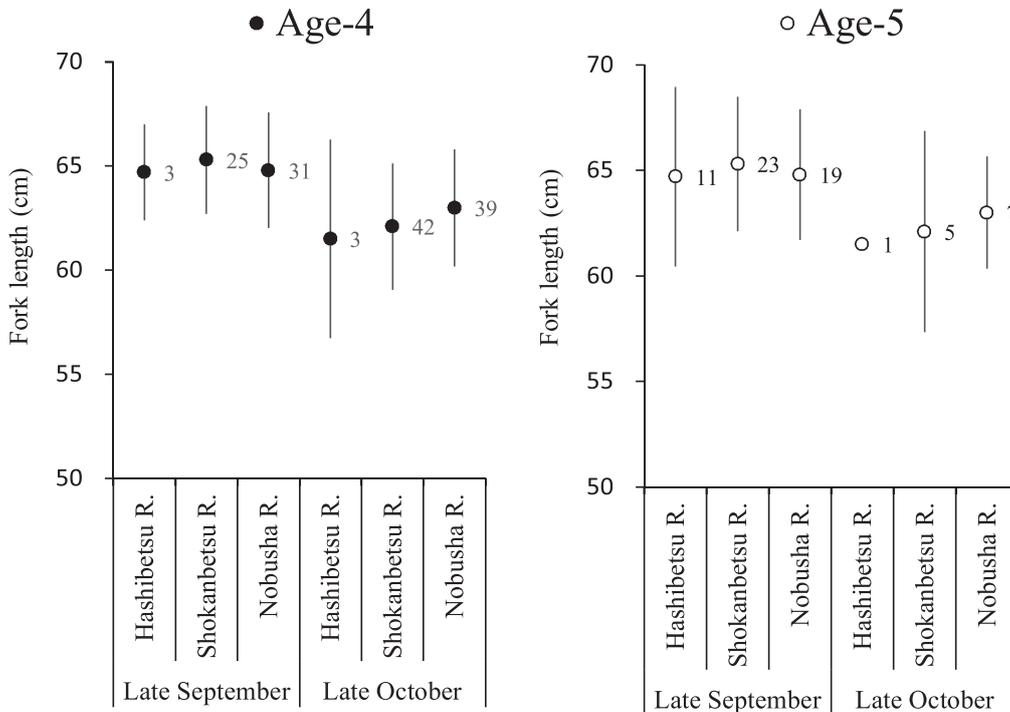


Fig.3 Fork lengths of age-4 and age-5 female chum salmon captured in Hashibetsu, Shokanbetsu, and Nobusha Rivers in 2011. Numbers indicate sample sizes. Vertical bars indicate standard deviations.

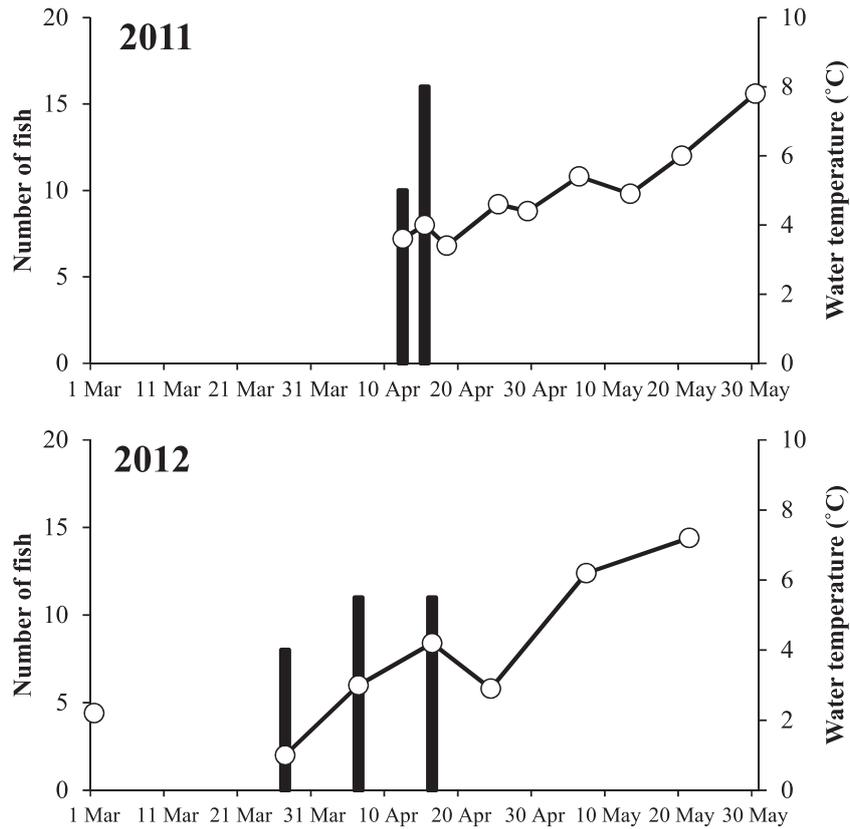


Fig.4 Number of chum salmon fry captured (bars) and water temperature observed (circles) in spring 2011 and 2012.

mm (範囲：34.0～36.1mm) と0.2g (範囲：0.2～0.3g), 4月中旬は32.4mm (範囲：29.3～34.9mm) と0.2g (範囲：0.2～0.3g) であった (Table 3)。胃内容物重量の測定から各調査旬における空胃個体の割合は、2011年では23.1%, 2012年では50～100%を示した。摂餌していた個体の胃内容物重量指数の平均値は、2011年では0.9～1.3%, 2012年では0.2～0.3%であった (Table 2)。胃内容物重量を調べた際、腹腔内に卵黄が残っている稚魚もみられた。

考 察

箸別川では2010年および2011年の調査において、サケの自然産卵が確認された。宮腰ら (2011) も2008年および2009年に箸別川の本支流でサケの遡上を確認していることから、箸別川ではサケが継続的に遡上している事が確認された。また、2011年および2012年の春には稚魚が採集されたことから、非放流河川である箸別川においてサケが恒常的に自然再生産していると考えられた。

箸別川におけるサケ親魚の遡上については、2008年に

Table 2 Number, size and stomach content index (SCI) of chum salmon fry captured in Hashibetsu River in 2011 and 2012.

Sampling date	Number of fish captured	Fork length (mm)			Body weight (g)			Number of fish with empty stomach	SCI (%)*			Number of fish with yolk
		mean	±	SD	mean	±	SD		mean	±	SD	
2011												
12 April	10	35.7	±	1.3	0.3	±	0.04	2	1.3	±	0.7	1
15 April	16	36.3	±	1.1	0.3	±	0.03	4	0.9	±	0.8	4
Total	26	36.0	±	1.2	0.3	±	0.03	6	0.8	±	0.8	5
2012												
27 March	8	35.4	±	0.8	0.3	±	0.03	4	0.3	±	0.1	0
6 April	11	35.2	±	0.6	0.2	±	0.01	11	-			0
16 April	11	32.4	±	1.8	0.2	±	0.02	9	0.2	±	0.1	4
Total	30	34.2	±	1.8	0.2	±	0.03	24	0.2	±	0.1	4

* SCI (%): weight of stomach content / body weight × 100

は9月下旬と10月下旬に(宮腰ら, 2011), 2009年には9月下旬から11月中旬に(Miyakoshi *et al.*, 2012), それぞれ確認されているが, 遡上の開始時期や終了時期については明らかではない。本研究においても調査期間が短く, 遡上時期の範囲を明らかにできなかったが, 2010年の調査では9月中旬に遡上を確認しており, 箸別川では少なくとも9月中旬から親魚の遡上がみられるものと考えられる。また, 本研究では2011年の9月下旬, 2010年の10月上旬に多数の親魚を確認しており, この頃に遡上のピークがあるのかもしれない。近隣の暑寒別川と信砂川における捕獲数の推移をみると, 信砂川では捕獲のピークが, 2010年, 2011年ともに10月上旬, 暑寒別川では捕獲のピークは, 2010年が10月中旬, 2011は10月上旬であり(公益社団法人北海道さけ・ます増殖事業協会資料), 箸別川でのサケの遡上のピークは近隣の暑寒別川および信砂川と同じ頃である可能性が高い。

2011年9月中旬にSt.2では117尾の親魚を確認したのに対して発見された産卵床は9床と少なかった。これは遡上と産卵のタイミングの違いのほか, 調査区間外に産卵場となる場所があったためかもしれない。

箸別川で採捕された稚魚は2か年ともに平均尾又長が35mm前後で平均体重が0.2~0.3gと, 調査年に暑寒別川と信砂川から放流された稚魚の平均尾又長49.3mm, 平均体重1.1gに比べて小型であり, 暑寒別川や信砂川由来の稚魚の餌付開始時期の体重0.3gにはほぼ一致した(北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場, 2011)。帰山(1986)は尾又長38~50mm前後で遊泳・摂餌行動を開始すると報告している。箸別川で採捕された稚魚はいずれも浮上後間もない段階と考えられたが, 摂餌をしている個体も確認された。摂餌の状況は平均胃内容物重量指数が2011年では0.9~1.3%であったのに対し, 2012年は0.2~0.3%と低く, 空胃個体の割合も高かった。これらの稚魚は3月下旬から4月中旬にかけて河口付近で採捕され, 4月下旬以降は採捕されなかったが, この時期の箸別川は融雪増水のため稚魚の採捕作業が難しい日もあり, 本研究のデータからサケ稚魚の降海時期を断定するまでには至らなかった。

このように本研究では稚魚放流の行われていない箸別

川で2か年にわたりサケ親魚と浮上間もない稚魚が採捕され, この河川において自然再生産が行われている可能性は高い。ただし, 箸別川に遡上した親魚が放流魚に由来する迷入魚である可能性も考えられることから, 自然再生産をしている親魚の由来についての検証が必要と考えられる。

謝 辞

本研究を行うにあたり, さけます・内水面水産試験場の青山智哉氏, 安藤大成氏, 小山達也氏, 下田和孝氏には稚魚採集に多大なご協力を頂いた。心から感謝を申し上げます。

引用文献

- 北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場. 平成21年度事業成績書. 「サケマス移殖放流事業」, 恵庭市. 2011; 3-6.
- 帰山雅秀. サケ *Oncorhynchus keta* (Walbaum) の初期生活に関する生態学的研究. 北海道さけ・ますふ化場研究報告 1986; 40: 31-92.
- 宮腰靖之, 卜部浩一, 安藤大成, 實吉隼人, 青山智哉, 坂本博幸, 春日井潔, 永田光博. 北海道におけるサケ自然産卵個体群の分布(資料). 北海道立水産試験場研究報告 2011; 80: 51-64.
- Miyakoshi Y, Urabe H, Saneyoshi H, Aoyama T, Sakamoto H, Ando D, Kasugai K, Mishima Y, Takada M, Nagata M. The occurrence and run timing of naturally spawning chum salmon in northern Japan. *Environ. Biol. Fish.* 2012; 94: 197-206.
- 永沢 亨. サケ科魚類のプロファイル-10 サケ. SALMON情報 2012; 6: 22-25.
- 水産庁北海道さけ・ますふ化場. さけ・ます捕獲採卵・ふ化放流成績(昭和48年~昭和60年 海区・水系別), 札幌. 1988; 472pp.
- 社団法人北海道土木協会. 北海道河川一覧(河川番号編), 札幌. 1995; 306pp.