

# 北海道南西部厚沢部川水系における野生サクラマス幼魚の分布と生息密度 (資料)

青山智哉<sup>\*1</sup>, 神力義仁<sup>2</sup>, 大森 始<sup>3</sup>, 竹内勝巳<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場道南支場

<sup>2</sup>北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場

<sup>3</sup>北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場道東センター

Distribution and densities of wild masu salmon juveniles in the Assabu River system, southwestern Hokkaido, Japan  
(Note)

TOMOYA AOYAMA<sup>\*1</sup>, YOSHIHITO SHINRIKI<sup>2</sup>, HAJIME OHMORI<sup>3</sup> and KATSUMI TAKEUCHI<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Donan Research Branch, Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Hokkaido Research Organization, Yakumo, Hokkaido, 043-0402,

<sup>2</sup> Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Hokkaido Research Organization, Eniwa, Hokkaido, 061-1433,

<sup>3</sup> Doto Research Branch, Salmon and Freshwater Fisheries Research Institute, Hokkaido Research Organization, Nakashibetsu, Hokkaido, 086-1164, Japan

キーワード：一般河川，サクラマス，生息密度，分布，野生魚

サクラマス *Oncorhynchus masou* の資源増殖は、内水面漁業調整規則による河口規制や河川内禁漁措置による親魚の保護、保護水面河川の指定による幼魚の保護の他、人工ふ化した0+春稚魚（田中ら，1971；坂本ら，1984）、0+秋幼魚、1+スモルト幼魚（真山ら，1985；太田ら，1986）などの種苗放流によってなされてきた。だが、人工ふ化放流には種苗生産コストが高く経済回収率が低い（宮腰，2006）ことや、遺伝的な多様性が低下するなどの生態系へ与える影響（Edpalina *et al.*, 2007）の問題も浮上してきている。このようなことを背景に、近年はサクラマスの生息環境を改善し、サクラマス資源の大部分を占める野生魚の保護増大に取り組む事例が増えてきた。例えば、後志管内の千走川や檜山管内の良瑠石川で行われた治山、砂防ダムのスリット化が挙げられる（卜部・宮腰，2010）。今後も生息環境改善のための提言は広く求められるものと思われ、河川内におけるサクラマス幼魚の生息状況情報は必要性を増すであろう。

保護水面河川におけるサクラマス幼魚の生息密度は、保護水面管理事業によってある程度把握されている（北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場、

2017）。しかしながら保護水面河川に指定されていない、いわゆる一般河川においては、石狩管内の濃昼川（下田ら，2005）、網走管内の網走川支流（下田・川村，2012）、後志管内の複数河川（卜部ら，2013）の報告例があるに過ぎない。本報告では檜山管内において流域面積が比較的広い厚沢部川の、本流および主だった支流のほぼ全域に渡ってサクラマス幼魚の生息状況を3年間に渡り調査したので、その結果をここに記録として残す。

## 材料と方法

**調査河川** 調査を行った厚沢部川は、檜山管内厚沢部町と一部河口近くで江差町を流れる流域面積491.7 km<sup>2</sup>、流路延長43.5kmの河川で、檜山管内では後志利別川に次ぎ2番目に流域面積が広い。中、下流域は馬鈴しょ、水稻の栽培が盛んで、厚沢部川には大小数多くの灌漑用頭首工等が設置されている。中でも支流鶉川の上流域にある灌漑用の鶉ダムは堤高52.2mの大型であり、魚道は無い。他の中小の頭首工には確認できる範囲では魚道が併設されていた。

厚沢部川は一般河川であり、周年サクラマス親魚の採捕が禁止されている他、4、5月の降海前の幼魚の採捕が禁止されている（北海道内水面漁業調整規則による）。したがって、6月から年を跨いで3月までの間はサクラマス幼魚の採捕が可能となっている。

厚沢部川下流域へは2014年まで10,000~70,000尾の1+スモルト幼魚放流が行われていたが、過去に0+幼稚魚の放流は行われたことはない。

**調査定点** 厚沢部川の本流、一次支流目名川、古佐内川、沼の沢、糠野川、鶺川および安野呂川にそれぞれ5、1、1、1、4、2および2か所の合計16か所の定点を設けた（図1）。2013、2014年は16か所すべてで調査を行ったが、2015年は鶺ダム直下の定点を除く15か所で調査を行った。各定点の区間流路長は30~100mで、鶺ダム直下の定点を除

く平均川幅は1.8~6.0mであった（表1）。鶺ダム直下の定点は川幅が12mと広く、水深もあったため両岸から2mの範囲のみで採捕を行った。

**採捕方法と生息密度の推定** 2013、2014および2015年のそれぞれ6月の25~28、24~26および22~24日に調査を行った。電気漁具（Model 12 Electro fisher, Smith-Root Inc.）と枠径約40cm、目合約5mmのたも網を用いてサクラマス幼魚を採捕した。採捕したサクラマス幼魚をFA100（DSファーマアニマルヘルス株式会社）で麻酔後、尾叉長（2013を除く）と尾数を記録し、見た目年齢が分からない個体についてのみ鱗を数枚採取し、すべての採捕が終わった後に元の場所へ放流した。採取した鱗は実験室へ持ち帰り、万能投影機を用いて年齢を確定した。なお、0+幼魚以外の中には2+以上の個体が含まれる可

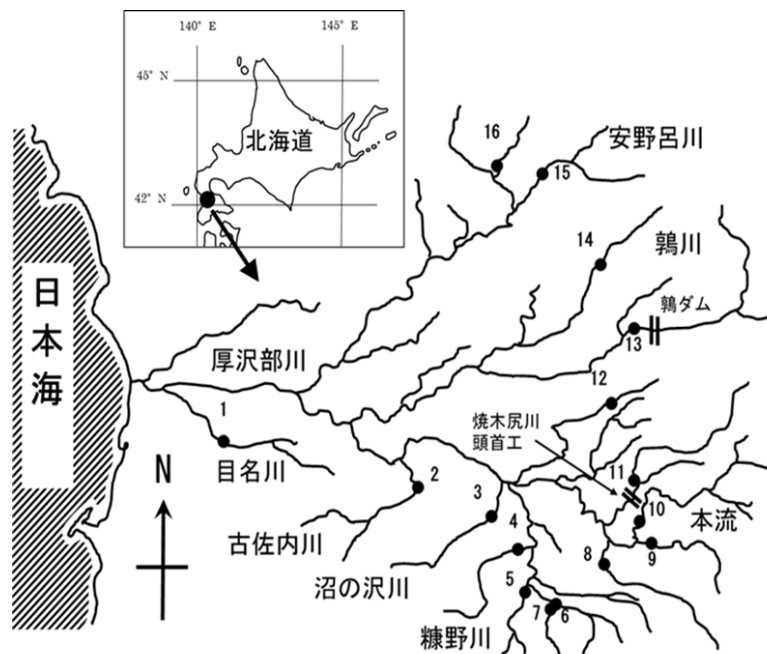


図1 厚沢部川の位置と調査定点 (●)

表1 調査定点の位置と調査区間の流路長、川幅（単位：m）

調査定点	1次支流	2次支流	3次支流	位置情報(WGS系)		2013年		2014年		2015年	
				緯度	経度	流路長	平均川幅	流路長	平均川幅	流路長	平均川幅
1	目名			N41° 54' 04.07"	E140° 11' 09.16"	47	1.8	47	1.8	47	1.8
2	古佐内			N41° 52' 57.07"	E140° 16' 54.75"	80	6.4	80	5.4	80	5.4
3	沼の沢			N41° 52' 16.33"	E140° 19' 06.12"	67	3.0	67	3.0	67	3.0
4	糠野	矢櫃沢		N41° 51' 26.83"	E140° 19' 45.44"	50	3.0	50	3.0	50	3.0
5	糠野	笹毛堂沢		N41° 50' 19.52"	E140° 20' 03.94"	48	4.0	48	2.0	48	2.0
6	糠野			N41° 50' 07.45"	E140° 20' 58.88"	43	3.0	43	2.7	43	2.7
7	糠野	類雪沢		N41° 50' 06.71"	E140° 20' 58.41"	61	2.0	61	2.5	61	2.5
8	泉沢			N41° 51' 03.33"	E140° 22' 24.82"	48	4.0	48	3.0	60	4.0
9	佐助沢			N41° 51' 38.38"	E140° 23' 50.88"	87	4.0	87	3.4	100	1.8
10	濁			N41° 52' 06.32"	E140° 23' 29.54"	55	5.0	55	5.3	75	5.0
11	焼木尻			N41° 53' 04.08"	E140° 23' 12.58"	53	5.0	53	3.5	75	3.0
12	泥			N41° 55' 06.62"	E140° 22' 34.70"	55	3.0	55	3.0	46	2.5
13	鶺			N41° 57' 00.64"	E140° 23' 17.63"	28	12.0	28	12.0	-	-
14	鶺	小鶺		N41° 58' 31.97"	E140° 22' 12.56"	26	5.0	26	5.5	44	4.5
15	安野呂	上濁		N42° 00' 55.84"	E140° 20' 39.29"	46	7.0	46	5.7	70	6.0
16	安野呂	清水	佐太郎沢	N42° 00' 52.39"	E140° 19' 13.05"	30	5.0	30	1.8	56	3.5

能性もあるが、本報告ではすべて1+幼魚として扱った。

2013年は各定点1回採捕であったが、2014、2015年は各定点2回採捕を行い、除去法により生息個体数(N)を推定した(Seber and LeCren, 1967)。この方法によると、

1回目の採捕数(C<sub>1</sub>)が2回目の採捕数(C<sub>2</sub>)より多い場合は下の(1)式で生息個体数が推定される。

$$N = \frac{C_1^2}{C_1 - C_2} \quad (1)$$

ここで、C<sub>2</sub>がC<sub>1</sub>より多い、あるいは同数の場合は(1)式では生息個体数を推定できないので、便宜的に、

$$N = C_1 + C_2 \quad (2)$$

により推定した。

2013年については2014年の定点別、年齢別採捕効率

(C<sub>1</sub>-C<sub>2</sub>)/C<sub>1</sub>を用いて生息個体数を推定し、採捕効率が計算できない場合は近隣の定点の採捕効率を用いた。また、推定された生息個体数を区間流路長と平均川幅との積で除して生息密度を算出した。

### 結果および考察

各年とも調査を行ったすべての定点において、少なくとも0+あるいは1+のサクラマス幼魚のいずれかが採捕された(表2)。厚沢部川へは0+幼稚魚の放流は行われていないことから、採捕された0+幼魚は自然産卵由来の野生魚であると考えられる。一方、1+幼魚の放流は厚沢部川の下流域で行われているが、採捕された1+幼魚には放流魚特有の鰭が短くなった状態は見られなかったため、1+幼魚についても野生魚である可能性が高い。

表2 厚沢部川で採捕されたサクラマス幼魚尾数(単位:尾)

調査定点	2013年						2014年						2015年					
	0+幼魚			1+幼魚			0+幼魚			1+幼魚			0+幼魚			1+幼魚		
	1回目	2回目	計	1回目	2回目	計	1回目	2回目	計	1回目	2回目	計	1回目	2回目	計	1回目	2回目	計
1	8	-	8	5	-	5	8	2	10	4	1	5	1	0	1	4	1	5
2	2	-	2	8	-	8	19	14	33	2	0	2	0	0	0	18	4	22
3	0	-	0	2	-	2	6	1	7	1	0	1	7	1	8	3	0	3
4	2	-	2	4	-	4	7	3	10	1	0	1	4	1	5	7	1	8
5	4	-	4	2	-	2	8	5	13	1	0	1	1	0	1	6	0	6
6	11	-	11	6	-	6	20	2	22	0	0	0	5	2	7	6	2	8
7	3	-	3	14	-	14	16	4	20	1	0	4	5	0	5	5	0	5
8	16	-	16	13	-	13	31	19	50	6	1	7	3	0	3	23	0	23
9	24	-	24	10	-	10	87	43	130	3	2	5	6	0	6	29	10	39
10	18	-	18	4	-	4	52	38	90	2	0	2	2	3	5	15	6	21
11	0	-	0	19	-	19	20	9	29	1	2	3	5	2	7	10	4	14
12	0	-	0	18	-	18	19	3	22	2	1	3	3	1	4	5	1	6
13	3	-	3	7	-	7	9	2	11	2	2	4	-	-	-	-	-	-
14	2	-	2	9	-	9	86	43	129	1	0	1	3	0	3	29	2	31
15	1	-	1	10	-	10	33	21	54	0	0	0	4	2	6	10	2	12
16	1	-	1	5	-	5	11	7	18	0	1	1	0	0	0	9	1	10

表3 各定点におけるサクラマス幼魚の推定生息密度(単位:尾/m<sup>2</sup>)

調査定点	2013年		2014年		2015年	
	0+幼魚	1+幼魚	0+幼魚	1+幼魚	0+幼魚	1+幼魚
1	0.126	0.079	0.126	0.063	0.012	0.063
2	0.015	0.016	0.167	0.005	0.000	0.054
3	0.000	0.010	0.036	0.005	0.041	0.015
4	0.023	0.027	0.082	0.007	0.036	0.054
5	0.056	0.010	0.222	0.010	0.010	0.063
6	0.095	0.047	0.191	0.000	0.072	0.078
7	0.033	0.115	0.140	0.007	0.033	0.033
8	0.215	0.081	0.556	0.050	0.013	0.096
9	0.136	0.086	0.582	0.030	0.033	0.246
10	0.243	0.015	0.663	0.007	0.013	0.067
11	0.000	0.143	0.196	0.016	0.037	0.074
12	0.000	0.218	0.137	0.024	0.039	0.054
13	0.011	0.021	0.034	0.012	-	-
14	0.031	0.069	1.203	0.007	0.015	0.157
15	0.009	0.031	0.346	0.000	0.019	0.030
16	0.018	0.033	0.560	0.019	0.000	0.052
平均	0.063	0.063	0.328	0.016	0.025	0.076
最高	0.243	0.218	1.203	0.063	0.072	0.246
最低	0.000	0.010	0.034	0.000	0.000	0.015

ただし、厚沢部川で自然産卵に加わった親魚の中には放流魚が回帰した個体が混じっている可能性は否定できない。厚沢部川の約30km北にある見市川の下流域へ1+幼魚放流されて、見市川へ親魚として回帰したサクラマスの一部は、上流の支流において産卵後の個体として確認されているので（青山、未発表データ）、厚沢部川においても同様の現象が起きていると推測できる。なお、1+幼魚放流は2014年で終了しているため、2016年秋以降はすべて自然再生産由来の親魚により産卵が行われている。

0+幼魚の生息密度は2013、2014および2015年でそれぞれ0.000~0.243（平均0.063）、0.034~1.203（平均0.328）および0.000~0.072（平均0.025）尾/m<sup>2</sup>と、定点によって、年によって大きく変化した。また1+幼魚の生息密度も定点および年により大きく変化した（表3）。2013~2015年に調査を行った檜山管内の保護水面河川におけるサクラマス0+幼魚の各年平均生息密度は0.049~0.362（3年平均0.192）尾/m<sup>2</sup>であり（北海道立総合研究機構さげます・内水面水産試験場、2015~2017）、その流域面積は34.2~176.6（平均69.6）km<sup>2</sup>であることを考慮すると（表4）、流域面積が491.7km<sup>2</sup>の厚沢部川は檜山管内において、サクラマスの種川として重要な役割を果たしていると考えられた。ただし、2013年の定点11、12のように、1+幼魚は採捕されても0+幼魚が採捕されない定点が見られた（表2）。定点11（焼木尻川）の約1km下流には落差約1mの頭首工があり（図1）、魚道が併設されているが、2013年の調査時にはその魚道へは通水していなかった。頭首工下流には0+幼魚が確認されたが、灌漑

期のため転倒式ゲートは倒立しており、幼魚や親魚のそれより上流への移動は難しいと判断された。そのため、2012年秋にも親魚が頭首工より上流へ遡上できず、2013年には0+幼魚が採捕されなかった可能性が高い。厚沢部川のサクラマス種川としての機能を十分に果たすためには、頭首工の管理が必要不可欠であると言えよう。

6月下旬時点での各定点における0+幼魚の平均尾又長は、2014および2015年でそれぞれ6.72~9.23（平均7.43）および6.60~8.01（平均7.16）cmであった（図2）。この値は久保（1974）が示した翌年モルトになり得る6月下旬の体サイズ（約6cm）を超えており、良好な成長をしていたと考えられる。

以上のように、一般河川である厚沢部川でも多くの野生サクラマスが再生産していることが確認された。本道の重要な漁業資源としてのサクラマスの資源管理を検討する上でも、一般河川におけるサクラマス資源に関する情報の蓄積と生息環境の保全が重要と考えられる。

## 引用文献

- Edpalina RR, Yoon M, Urawa S, Kusuda S, Urano A, Abe S. Genetic variation in wild and hatchery populations of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) inferred from mitochondrial DNA sequence analysis. *Fish Genetics and Breeding Science* 2004; 34: 37-44.
- 北海道立総合研究機構さげます・内水面水産試験場。保護水面管理事業調査。「平成25年度道総研さげます・内水面水産試験場事業報告書」, 恵庭。2015; 18-19.

表4 檜山管内の保護水面河川におけるサクラマス0+幼魚の生息密度（単位：尾/m<sup>2</sup>）

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	定点 番号	調査年														定点 平均		
			2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014		2015	2016
須築川	34.2	1	0.220		0.180		0.000	0.000		0.014	0.004	0.024		0.452		0.117		0.112	
		2	0.390	0.650		0.020	0.048		0.028	0.000	0.033		0.255		0.418		0.205		
利別川 支流 メツ川	70.9	1							0.336		0.311			0.139				0.262	
		2							0.840		0.632		0.799		0.739		0.702	0.753	
		3							0.202		1.079		0.968		0.623		0.624	0.718	
		5							0.421		0.910		1.119		0.490		0.536	0.735	
太櫓川 支流 小川	44.3	1		0.000				0.875		0.475		0.189		0.079		0.161		0.324	
		2		0.060				0.275		0.401		0.134		0.084		0.108		0.191	
		3		0.000				0.304		0.083		0.002		0.060				0.090	
臼別川	48.4	1				0.480		0.157		0.038		0.113		0.020			0.106	0.162	
		2					0.760		0.343		0.427		0.589		0.382		0.095	0.500	
		3					0.210		0.044		0.040		0.314		0.688		0.074	0.259	
見市川	70.3	1	0.280	0.070	0.420	0.000	0.120	0.116	0.196	0.152	0.088	1.388	0.491	0.676		0.086		0.314	
		2	0.010	0.170	0.940	0.000	0.020	0.114	0.401	0.142	0.422	0.018	0.357	1.337		0.303		0.326	
		3	0.020	0.070	0.160	0.000	0.020	0.082	0.077	0.088	0.219	0.005	0.425	0.164		0.008		0.103	
		4	0.270	0.480	1.090	0.000	0.020	0.128	0.613	0.198	0.519	0.048	0.285	0.182		0.055		0.299	
		5	0.140	0.160	0.250		0.280	0.270	0.017	0.143	0.412	0.033	0.729	0.697				0.285	
突符川	59.3	1	0.030					0.411		0.439		0.053		0.518		0.020		0.290	
		2	0.070					1.812		1.967		0.732		2.095		0.022		1.335	
		3	0.000					0.189		0.486		0.177		0.231		0.008		0.217	
姫川	52.8	1		0.020			0.000		0.061		0.006		0.055			0.042		0.024	
		2		0.010			0.000		0.031		0.640		0.541		0.176		0.036		0.233
		3		0.080			0.510		0.157		0.276		0.258		0.305		0.319		0.264
石崎川	176.6	1			0.610				0.229		0.390	0.111	0.063			0.003		0.281	
		2			0.240				0.676		0.677		0.401			0.019		0.499	
		3			0.100				0.297		0.334		0.159					0.223	
		4			0.000				0.037		0.000		0.021					0.015	
年平均			0.143	0.102	0.422	0.000	0.188	0.356	0.267	0.355	0.356	0.211	0.424	0.525	0.362	0.165	0.049	0.282	

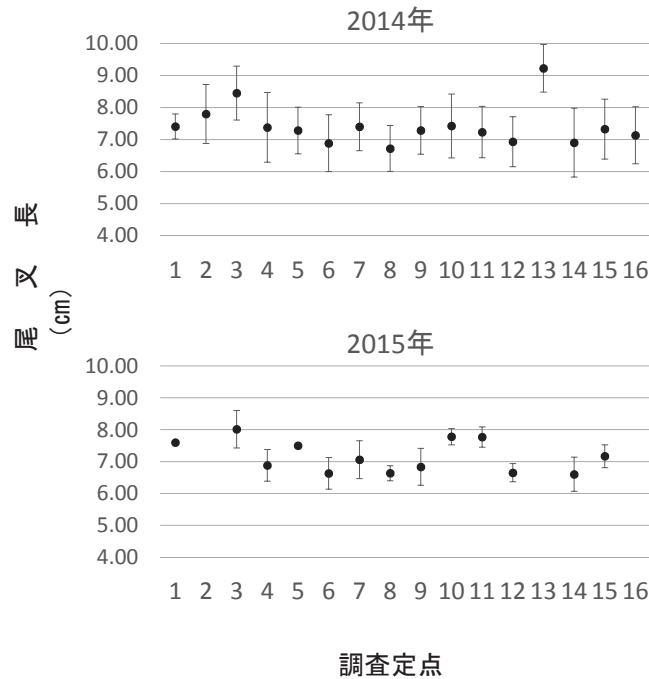


図2 厚沢部川の各定点における0+サクラマス幼魚の6月下旬の平均尾又長と標準偏差

北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場. 保護水面管理事業調査. 「平成26年度道総研さけます・内水面水産試験場事業報告書」, 恵庭. 2016; 19-20.

北海道立総合研究機構さけます・内水面水産試験場. 保護水面管理事業調査. 「平成27年度道総研さけます・内水面水産試験場事業報告書」, 恵庭. 2017; 21-22.

真山 紘, 大熊一正, 野村哲一, 松村幸三郎. 尻別川におけるサクラマスのスマルト放流試験 - 1981年春放流標識魚の回帰 -. 北海道さけ・ますふ化場研究報告 1985; 39: 1-16.

宮腰靖之. 北海道におけるサクラマスの放流効果および資源評価に関する研究. 北海道立水産孵化場研究報告 2006; 60: 1-64.

太田博巳, 神力義仁, 西村 明, 本間正男, 松原敏幸, 佐藤長蔵. 突符川に放流された池産1+スマルトサクラマスの降海行動. 北海道立水産孵化場研究報告 1986; 41: 47-54.

坂本博幸, 河村 博, 田中寿雄. 池産サクラマス標識魚の回帰 (予報). 北海道立水産孵化場研究報告 1984; 39: 105-111.

Seber GAF, Le Cren ED. Estimating population parameters from catches large relative to the population. *J. Animal Ecol.* 1967; 36: 631-643.

下田和孝, 中島美由紀, 伊藤富子. 北海道石狩北部の濃昼川下流域における魚類群集の月変化. 北海道立水産孵化場研究報告 2005; 59: 1-9.

下田和孝, 川村洋司. 網走川支流ドードロマップ川における魚道設置前後の魚類生息密度. 北海道水産試験場研究報告 2012; 82: 41-50.

田中哲彦, 石田昭夫, 松川 洋, 石川嘉郎, 薫田道雄. 人工ふ化サクラマス稚魚の河川放流に関する研究 - 1報 目名川とその支流における分散と定着についての観察. 北海道さけ・ますふ化場研究報告 1971; 25: 1-17.

ト部浩一, 宮腰靖之. サクラマスフォーラム2009in島牧 - サクラマス資源の持続的利用を考える -. 魚と水 2010; 46: 6-8.

ト部浩一, 藤原 真, 宮腰靖之, 神力義仁, 下田和孝, 川村洋司, 佐々木義隆, 隼野寛史. 後志管内におけるサクラマス自然再生産個体群の現状について. 北海道水産試験場研究報告 2013; 84: 39-45.