

老部川におけるサクラマスの河川回収率

静一徳

目 的

サクラマス増殖技術向上を図るため、放流効果の指標としての河川回収率の有効性と、その推移を調べた。

材料と方法

河川規模が小さく、親魚の捕獲効率が高いと考えられる老部川を対象とした。

1. 親魚捕獲数の推移

老部川における親魚捕獲数として、青森県の1987年以降のサケ・マス関連の各種事業報告書^{1)~18)}からの引用及び当所による集計データを用いた。

2. 捕獲努力量の影響

親魚捕獲数に対する捕獲努力量の影響を調べるため、記録がある2000年~2014年にかけての努力量に関するデータとして捕獲日数(捕獲を実施した日数)、捕獲期間(捕獲開始日から捕獲終了日までの期間)、捕獲開始日、捕獲終了日をまとめ、親魚捕獲数への影響について検討した。ただし、捕獲方法(曳網、ヤナ)についての記録は無かったため、捕獲方法の影響については検討しなかった。

3. 河川回収率

河川回収率算出のためのデータとして、1と同様の資料から、親魚捕獲数の他に標識別の親魚捕獲数、放流手法別(0⁺秋、1⁺スモルト)・標識別放流数のデータを用いた。

結果と考察

1. 親魚捕獲数の推移

老部川では降海性ます類増殖振興事業により1986年にスモルト放流事業が開始された⁶⁾。老部川の親魚捕獲数は、事業開始前の1969年~1986年は2尾~240尾で推移していた。また、1975年の大洪水により、この年生まれの稚魚が親魚となり回帰する1978年、その後3年周期の1981年、1984年は捕獲数が激減していた⁶⁾。

1986年に事業が開始され、1988年以降、115尾~1,043尾の親魚が捕獲されるようになり、明らかな放流効果が認められている(1969年~1986年親魚捕獲数と1987年~2014年親魚捕獲数とのMann-Whitney *U*-Test, $p < 0.01$)。

一方、1986年放流群の回帰年である1987年は親魚捕獲数に明確な増加はみられていないが、この原因は河川の低水温により降海時期が7月上旬まで続き、多数の遊漁者により釣獲されたことと推察されている¹⁹⁾。

表1. 老部川におけるサクラマス親魚捕獲数の推移

年	捕獲尾数			年	捕獲尾数		
	♂	♀	合計		♂	♀	合計
1969	0	17	17	1992	60	303	363
1970	6	39	45	1993	51	157	208
1971	6	58	64	1994	101	375	476
1972	13	97	110	1995	84	315	399
1973	28	208	236	1996	114	280	394
1974	15	75	90	1997	37	163	200
1975	20	65	85	1998	40	155	195
1976	16	148	164	1999	124	159	283
1977	16	105	121	2000	23	92	115
1978	0	2	2	2001	51	116	167
1979	25	215	240	2002	61	186	247
1980	14	95	109	2003	103	276	379
1981	0	3	3	2004	168	389	557
1982	26	110	136	2005	414	629	1,043
1983	24	150	174	2006	382	401	783
1984	0	2	2	2007	97	153	250
1985	13	65	78	2008	104	143	247
1986	3	52	55	2009	66	124	190
1987	15	41	56	2010	236	480	716
1988	177	445	622	2011	372	430	802
1989	29	295	324	2012	179	177	356
1990	123	174	297	2013	97	184	281
1991	132	238	370	2014	109	160	269

2. 捕獲努力量の影響

親魚捕獲数は、捕獲日数、捕獲期間、捕獲開始日、捕獲終了日のいずれとも有意な相関関係は認められなかった。よって2000年～2014年にかけて、親魚捕獲数は少なくともこれらの努力量の違いの影響を大きくは受けておらず、河川への遡上量から受ける影響が強いことが示唆される。老部川における河川回収率は、放流効果の指標として有効と考えられるが、今後は今回検証できなかった捕獲終了後の捕り残し数や、捕獲方法（曳網、ヤナ）の影響、または全遡上数推定のための調査を検討する必要がある。

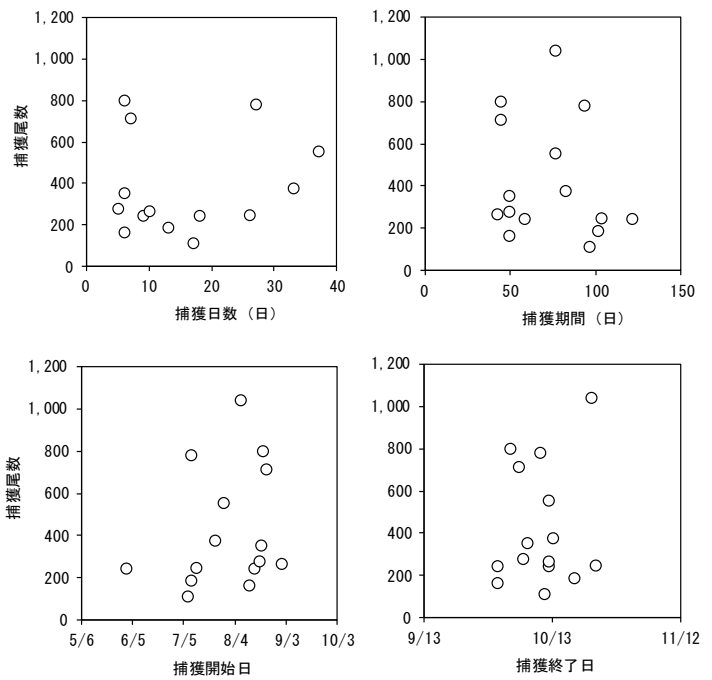


図1. 老部川における捕獲努力量と捕獲尾数の関係

3. 河川回収率

老部川のサクラマスは、ほとんどが3歳で回帰することが標識放流の結果から確かめられている（表2、スマルト放流の翌年に同一標識の親魚が採捕されている）。よって、ある年の捕獲親魚に関して0⁺秋放流魚と1⁺スマルト放流魚の河川回収率を区別して推定するには、親魚捕獲年から、2年前の0⁺秋放流魚の標識と1⁺スマルト放流魚の標識が異なっていることが必要となる。28ヶ年中、1⁺スマルト放流魚回収率を推定できる年が26ヶ年、また0⁺秋放流魚回収率を推定できる年が12ヶ年であった。また条件付きであれば、区別可能な年が1ヶ年あった。腹鰭標識は鰭が再生することが知られているが、鰭の再生については考慮せず河川回収率を算出した。

1⁺スマルト放流魚の河川回収率は0.07～0.91%、平均0.42%であった。

0⁺秋放流魚の河川回収率は0.01～0.80%、2005年を除いた平均河川回収率は0.12%であった。2005年の河川回収率は例年と比較して非常に高かった。0⁺秋放流魚の大きな減耗要因として放流後の河川での死亡が挙げられる。2005年に親魚として回帰したと推定される、2003年の0⁺秋放流魚の追跡調査では、2003年秋には大水を起こすような台風の接近がなく、放流後の放流魚の分散が小さかったことが確認されている。よって2003年～2004年は0⁺放流魚の生残にとって河川環境が良好であり、2005年の高い河川回収率につながったことが推測される。

河川回収率の年変動は大きく、この要因として、放流における魚体サイズやコンディション、放流時期、放流後の環境条件、沿岸での漁獲等が影響していると考えられるが、具体的には明らかになっていない。増殖技術向上のために河川回収率

表2. 老部川における標識別親魚捕獲数、スマルト放流数（表5、表6から抜粋）

親魚捕獲年 スマルト放流年	標識別親魚捕獲数 (尾)		標識放流数 (尾)	
	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭
2004年			0	63,380
2005年	0	409	73,590	0
2006年	581	3	0	42,026
2007年	0	117	64,500	0
2008年	100	0	0	86,563
2009年	0	61	54,000	0
2010年	491	0	0	70,513
2011年	0	520	50,116	0
2012年	164	0	0	62,331
2013年	0	198	66,987	0
2014年	157	0	0	62,917

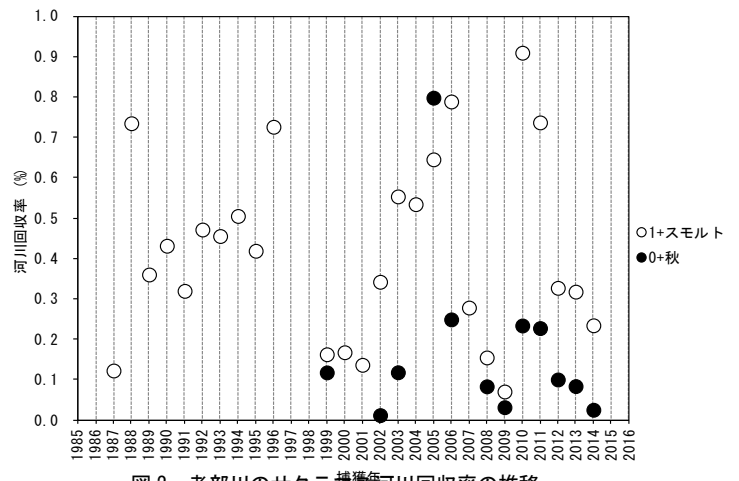


図2. 老部川のサクラマス河川回収率の推移

変動要因について、各種条件を検証する必要がある。

表 3. 老部川のサクラマス親魚標識調査における標識別尾数

捕獲年	親魚標識種別確認数(標識調査時)							なし	標識魚計	全計
	脂鰭	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭	脂鰭+両腹鰭	脂鰭	右腹鰭	左腹鰭			
1987	39	0	0	0	0	0	17	39	56	
1988	468	0	0	0	154	468	0	1022	622	
1989	264	0	0	0	60	264	0	324	324	
1990	295	0	0	0	42	255	0	297	297	
1991	296	0	0	0	74	296	0	370	370	
1992	295	0	0	0	68	295	0	363	363	
1993	201	0	0	0	7	201	0	208	208	
1994	386	0	0	0	90	386	0	476	476	
1995	328	0	0	0	71	328	0	399	399	
1996	367	0	0	0	27	367	0	394	394	
1997	-	-	-	-	82	59	0	141	141	
1998	15	41	11	3	54	86	140	140	140	
1999	11	71	31	1	115	181	66	181	181	
2000	3	56	0	0	48	59	0	107	107	
2001	5	60	16	0	50	81	0	131	131	
2002	18	172	3	3	20	193	0	213	213	
2003	37	215	0	0	59	252	0	311	311	
2004	10	195	0	0	63	205	0	268	268	
2005	64	82	0	0	63	146	0	209	209	
2006	51	221	0	0	25	273	0	298	298	
2007	20	117	0	0	113	250	0	288	288	
2008	19	57	0	0	65	76	141	141	141	
2009	25	42	0	0	64	67	131	131	131	
2010	5	35	0	0	11	40	0	51	51	
2011	95	0	280	0	57	375	432	432	432	
2012	43	88	0	0	60	131	191	191	191	
2013	36	0	153	0	28	189	217	217	217	
2014	9	101	0	0	63	110	173	173	173	

表 4. 老部川におけるサクラマス親魚の標識種別捕獲数

捕獲年	親魚標識種別捕獲数							なし	標識魚計	全計
	脂鰭	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭	脂鰭+両腹鰭	脂鰭	左腹鰭	右腹鰭			
1987	39	0	0	0	0	0	17	39	56	
1988	468	0	0	0	0	0	154	468	622	
1989	264	0	0	0	0	0	60	264	324	
1990	255	0	0	0	0	0	42	255	297	
1991	296	0	0	0	0	0	74	296	370	
1992	295	0	0	0	0	0	68	295	363	
1993	201	0	0	0	0	0	7	201	208	
1994	386	0	0	0	0	0	90	386	476	
1995	328	0	0	0	0	0	71	328	399	
1996	367	0	0	0	0	0	27	367	394	
1997	-	-	-	-	-	-	116	84	200	
1998	21	57	15	4	15	4	75	120	195	
1999	17	111	48	2	2	0	103	180	283	
2000	3	60	0	0	0	0	52	63	115	
2001	6	76	20	0	0	0	64	103	167	
2002	21	199	3	0	0	0	23	224	247	
2003	45	282	0	0	0	0	72	307	379	
2004	21	405	0	0	0	0	131	426	557	
2005	319	409	0	0	0	0	314	729	1,043	
2006	134	581	3	0	0	0	66	717	783	
2007	20	117	0	0	0	0	113	137	250	
2008	33	100	0	0	0	0	114	133	247	
2009	36	61	0	0	0	0	93	97	190	
2010	70	491	0	0	0	0	154	562	716	
2011	176	520	0	0	0	0	106	696	802	
2012	80	164	0	0	0	0	112	244	356	
2013	47	198	0	0	0	0	36	245	281	
2014	14	157	0	0	0	0	98	171	269	

※1997年～2006年、2008年～2014年は、全数調査ではないため、親魚補獲数で拡大した。

表 5. 老部川における標識種類別のサクラマス放流尾数

放流年	親魚標識種類別のサクラマス放流尾数							全計
	脂鰭	脂鰭+左腹鰭	脂鰭+右腹鰭	脂鰭+両腹鰭	脂鰭	左腹鰭	右腹鰭	
1986	0	0	0	0	0	0	0	0
1987	0	0	0	0	31,859	0	0	31,859
1988	0	0	0	0	63,659	0	0	63,659
1989	0	0	0	0	73,267	0	0	73,267
1990	0	0	0	0	59,078	0	0	59,078
1991	0	0	0	0	92,553	0	0	92,553
1992	0	0	0	0	62,532	0	0	62,532
1993	0	0	0	0	44,114	0	0	44,114
1994	0	0	0	0	76,373	0	0	76,373
1995	0	0	0	0	78,262	0	0	78,262
1996	0	0	0	0	50,523	0	0	50,523
1997	10,000	10,000	0	0	45,000	0	0	75,000
1998	43,520	12,260	0	0	37,968	0	0	93,748
1999	0	0	0	0	68,254	0	0	68,254
2000	0	0	15,000	0	35,891	0	0	50,891
2001	0	0	29,318	0	56,024	0	0	85,342
2002	0	0	0	0	58,268	0	0	58,268
2003	0	0	0	0	47,308	0	0	47,308
2004	0	0	0	0	75,812	0	0	75,812
2005	0	0	0	0	63,380	0	0	63,380
2006	0	0	0	0	73,590	0	0	73,590
2007	0	0	0	0	42,026	0	0	42,026
2008	0	0	0	0	64,500	0	0	64,500
2009	0	0	0	0	86,563	0	0	86,563
2010	0	0	0	0	54,000	0	0	54,000
2011	55,625	0	0	0	70,513	0	0	126,138
2012	55,625	0	0	0	50,116	0	0	105,741
2013	55,625	0	0	0	62,331	0	0	117,956
2014	55,625	0	0	0	66,987	0	0	122,612

表 6. 老部川における放流手法別サクラマス河川回収率

捕獲年	対象標識							回収率 (%)		
	0秋	1秋	2秋	3秋	4秋	5秋	6秋	0秋	1秋	2秋
1987	-	-	-	-	-	-	-	31,859	0	0
1988	-	-	-	-	-	-	-	63,659	0	0
1989	-	-	-	-	-	-	-	73,267	0	0
1990	-	-	-	-	-	-	-	59,078	0	0
1991	-	-	-	-	-	-	-	92,553	0	0
1992	-	-	-	-	-	-	-	62,532	0	0
1993	-	-	-	-	-	-	-	44,114	0	0
1994	-	-	-	-	-	-	-	76,373	0	0
1995	-	-	-	-	-	-	-	78,262	0	0
1996	-	-	-	-	-	-	-	50,523	0	0
1997	-	-	-	-	-	-	-	54,050	45,000	0
1998	-	-	-	-	-	-	-	32,000	37,968	0
1999	-	-	-	-	-	-	-	55,780	68,254	65
2000	-	-	-	-	-	-	-	35,891	0	0
2001	-	-	-	-	-	-	-	15,000	56,024	76
2002	-	-	-	-	-	-	-	29,318	58,268	3
2003	-	-	-	-	-	-	-	38,200	47,308	45
2004	-	-	-	-	-	-	-	0	75,812	405
2005	-	-	-	-	-	-	-	40,000	63,380	319
2006	-	-	-	-	-	-	-	53,801	73,590	134
2007	-	-	-	-	-	-	-	42,026	0	117
2008	-	-	-	-	-	-	-	40,000	64,500	33
2009	-	-	-	-	-	-	-	115,000	86,563	36
2010	-	-	-	-	-	-	-	30,000	54,000	70
2011	-	-	-	-	-	-	-	77,500	70,513	176
2012	-	-	-	-	-	-	-	80,000	50,116	164
2013	-	-	-	-	-	-	-	55,625	62,331	47
2014	-	-	-	-	-	-	-	55,625	66,987	14

※1 2年前の0秋放流魚の標識 ※2 1年前の1秋放流魚の標識

※3 2年前の0秋放流魚の標識放流尾数 ※4 1年前の1秋放流魚の標識放流尾数

※5 1秋放流魚の標識放流尾数が1,003尾と少ないため、脂鰭標識魚は全て0秋放流魚とした

※6 脂鰭+両腹鰭の標識魚の捕獲がなく、脂鰭+右腹鰭標識魚が捕獲された等、不明点が多いため、除外した

※7 脂鰭+左腹鰭のみを対象とした

謝 辞

データの提供にご協力いただいた老部川内水面漁業協同組合に御礼申し上げます。

文 献

- 1) 青森県 (1987) 昭和 59・60 年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 2) 青森県 (1988) 昭和 61 年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 3) 青森県 (1989) 昭和 62 年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 4) 青森県 (1990) 昭和 63 年度さけ・ます漁業振興事業調査報告書
- 5) 青森県 (1991) 平成元年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書
- 6) 青森県 (1992) 平成 2 年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書
- 7) 青森県 (1993) 平成 3 年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書
- 8) 青森県 (1994) 平成 4 年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書
- 9) 青森県 (1995) 平成 5 年度さけ・ます増殖効率化推進事業調査報告書
- 10) 青森県 (1996) 平成 6 年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業実施結果
- 11) 青森県 (1997) 平成 7 年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業実施結果
- 12) 青森県 (1998) 平成 8 年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査報告書
- 13) 青森県 (1999) 平成 9 年度さけ・ます資源管理・効率化推進事業調査報告書
- 14) 青森県 (2000) 平成 10 年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書
- 15) 青森県 (2001) 平成 11 年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書
- 16) 青森県 (2003) 平成 12・13 年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書
- 17) 青森県 (2004) 平成 14 年度さけ・ます増殖管理推進事業調査報告書
- 18) 青森県 (2005) 平成 15 年度サケ・マス・リバイバル事業調査報告書
- 19) 原子保 (1991) 北の川の魚たち, 33-34.