

### 小課題 3) 回帰親魚の標識確認調査

#### a) 北海道（釧路川（雪裡川）、静内川、知内川、余市川）

執筆者：水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部 日田和宏

#### 実施機関及び担当者

水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部：福澤博明、日田和宏、吉田梓佐、中島歩、大橋亮介、下平幸太、一家秀嘉、石原剛、松波優希  
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：村上豊、大森始  
十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会：新出幸哉、林紀幸、佐藤友春、外崎祐太  
渡島管内さけ・ます増殖事業協会：柳元孝二、鈴木慎、中村昌睦  
日本海さけ・ます増殖事業協会：安藤孝雄、安藤雅規、佐藤猷二郎、赤城伸哉

#### 【目的】

先行の水産庁委託事業において標識放流した魚が放流河川へ回帰することから、放流パターン別回帰状況を解析し、ふ化放流手法の改良に活用する。

#### 【方法】

釧路川（雪裡川）、静内川、知内川、余市川へ溯上する親魚から鱗及び耳石を採取し、年齢及び耳石標識パターンを解析することにより、標識放流群毎の河川回帰率を算出する。

#### 【結果】

・釧路川

##### 1) 遡上状況

本流：2022年の釧路川本流での捕獲は8月下旬より開始され、捕獲終了となる11月中旬までに5,940尾（前年比726%）であり、旬別では10月下旬の2,036尾が最も多い捕獲数となった。

支流雪裡川：2022年の雪裡川での捕獲は8月下旬より開始され、捕獲終了となる11月下旬までに16,965尾（前年比610%）であり、旬別では10月下旬の2,624尾が最も多い捕獲数となった。

雪裡川へ8月下旬から11月下旬までに遡上したサケ親魚から旬毎に雌雄50尾程度の鱗及び耳石を採取し、再生鱗等を除く解析可能な930尾分の年齢及び耳石温度標識パターンを解析した。

##### 2) 耳石標識解析状況

耳石温度標識放流を行った芦別ふ化場産の標識魚について、今年度の解析では、「サケ資源回帰率向上調査事業」で放流された5年魚、2017年級群2つの標識パターンのうち、3月放流区、2n,2n-2H標識が6尾確認され、同じ年級の4月放流区2n-2n,2H標識が4尾確認された。

4年魚、2018年級では、「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」において、3つの標識が施され、2019/3/26に放流された油脂添加給餌群・自然放流区2n-2n,2H標識群が47尾確認され、その対照区で同じ日に放流された未油脂添加給餌群・自然放流区2n,2n-2H標識群が49尾確認され、2019/4/3に放流された油脂添加給餌群・輸送放流区2n-2n,3H標識群が2尾確認された。

3年魚、2019年級では、2018年級と同じ事業、試験目的の下、3つの標識パターンでの放流が行われ、2020/3/27に放流された油脂添加給餌群・自然放流区2n-2n,2H標識群が13尾、対象群として同月日に放流された、未油脂添加給餌群・自然放流区2n,2n-2H標識群が13尾確認された。

2020/4/3 に放流された油脂添加給餌群・輸送放流区 2n-2n,3H 標識群は 2 尾確認され、2018 年級と同様に自然放流区と輸送放流区の標識発見数に違いが見られた。また、2020 年級（2 年魚）は今年度の調査では発見されなかった。

#### ・ 静内川

##### 1) 遡上状況

2022 年の静内川での捕獲は 9 月中旬より開始され、捕獲終了となる 12 月上旬までに 99,684 尾（前年比 211%）であり、旬別では 10 月中旬の 19,409 尾が最も多い捕獲数となった。静内川へ 9 月上旬から 12 月上旬までに遡上したサケ親魚から旬毎に雌雄 50 尾程度の鱗及び耳石を採取し、再生鱗等を除く解析可能な 907 尾分の年齢及び耳石温度標識パターンを解析した。

##### 2) 耳石標識解析状況

耳石温度標識放流を行った豊畑ふ化場産の標識魚について、今年度の解析では、6 年魚・2016 年級群が該当する「サケ資源回帰向上調査事業」で放流された 4 つの標識パターンのうち、耳石試験区 10 月中旬受精区、2017/4/21 放流群 2,3,1,3H 標識が 1 尾確認された、同年級の標識、2,3,1,2H(9 月受精区/2017/4/11 放流群)、2,3,1,4H(10 月下旬受精区/2017/5/18 放流群)、2-3,1,3H(11 月受精区/2017/5/15 放流群)は発見されなかった。

5 年魚・2017 年級群が該当する「サケ資源回帰向上調査事業」で耳石放流された 4 つの標識パターンのうち、耳石試験区 9 月受精区、2017/4/16 放流群 2,3,1,2H 標識及び 10 月中旬受精区、2017/4/21 放流群 2,3,1,3H 標識が各 1 尾ずつ計 2 尾発見された。

4 年魚・2018 年級が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 5 つの標識パターンのうち、耳石試験区 9 月下旬採卵区、2019/4/9 放流群 2,3,1,2H 標識が 70 尾、10 月上旬・中旬採卵区、2019/4/8 放流群 2,3,1,3H 標識が 55 尾、10 月下旬採卵区、2019/5/9 放流群 2,3,1,4H 標識が 116 尾、11 月採卵区、2019/5/22 放流群 2-3,1,3H 標識が 83 尾、9 月下旬採卵区、2019/4/9 放流群 2,3,1,5H 標識が 60 尾発見された。

3 年魚・2019 年級群が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 5 つの標識パターンのうち、9 月下旬採卵区 2020/04/20 放流群 2,3,1,2H 標識が 11 尾、9 月下旬採卵区 2020/04/20 放流 2,3,1,5H 標識が 8 尾、10 月中旬採卵区 2020/4/11~4/16 放流群 2,3,1,3H 標識が 9 尾、10 月下旬採卵区 2020/4/27~5/11 放流群 2,3,1,4H 標識が 15 尾、11 月採卵区 2020/5/21~5/26 放流群 2-3,1,3H 標識が 3 尾発見された。2 年魚・2020 年級の標識は発見されなかった。

#### ・ 知内川

##### 1) 遡上状況

2022 年の知内川での捕獲は 9 月中旬より開始され、捕獲終了となる 12 月上旬までに 27,934 尾（前年比 242%）であり、旬別では 11 月上旬の 8,770 尾が最も多い捕獲数となった。知内川での捕獲数増について、2022 度、前浜における定置網が休漁していた影響も大きいと考える。

知内川へ 9 月中旬から 12 月上旬までに遡上したサケ親魚から旬毎に雌雄 50 尾程度の鱗及び耳石を採取し、再生鱗等を除く解析可能な 690 尾分の年齢及び耳石温度標識パターンを解析した。

##### 2) 耳石標識解析状況

耳石温度標識放流を行った知内ふ化場産の標識魚について、今年度の解析で、4 年魚・2018 年級が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 2 つの標識パターンのうち、耳石試験区 油脂添加飼料による健苗性向上試験 油脂添加区、2019/4/11 放流群 2-2,3H 標識が 102 尾、油脂添加飼料による健苗性向上試験 未添加対照群 2,3-2H 標識が 68 尾発見された。

3 年魚・2019 年級群が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 2 つの

標識パターンのうち、耳石試験区 油脂添加飼料による健苗性向上試験 油脂添加区、2020/4/17 放流群 2-2,3H 標識が 1 尾、油脂添加飼料による健苗性向上試験 未添加対照群 2,3-2H 標識が 2 尾発見された。

2 年魚・2020 年級群が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 2 つの標識パターンのうち、耳石試験区 油脂添加飼料による健苗性向上試験 油脂添加区、2021/4/12 放流群 2-2,3H 標識 1 尾が発見され、対照群の標識は発見されなかった。

・余市川

#### 1) 遡上状況

2022 年の余市川での捕獲は 9 月中旬より開始され、捕獲終了となる 10 月下旬までに 66,742 尾（前年比 230%）であり、旬別では 10 月上旬の 17,108 尾が最も多い捕獲数となった。余市川へ 9 月中旬から 10 月下旬までに遡上したサケ親魚から旬毎に雌雄 50 尾程度の鱗及び耳石を採取し、再生鱗等を除く解析可能な 499 尾分の年齢及び耳石温度標識パターンを解析した。

#### 2) 耳石標識解析状況

耳石温度標識放流を行った余市ふ化場産の標識魚について、今年度の解析では、6 年魚・2016 年級群が該当する「サケ資源回帰向上調査事業」で放流された 3 つの標識パターンのうち、耳石試験区 稚魚放流の地域や時期等の違いによる生き残り状況等調査 4 月上旬放流区 2017/4/10 放流群 2,2,1,5H 標識 1 尾が発見された。同年級の他の試験区 3 月中旬群、3 月下旬群の標識は、発見されなかった。

5 年魚・2017 年級群が該当する「サケ資源回帰向上調査事業」で耳石放流された 3 つの標識パターンのうち、耳石試験区 放流時期の違いによる放流効果検討 4 月上・中旬放流区 2018/4/17 放流群 2,2,1,4H 標識が 1 尾、同試験 3 月中旬放流区 2018/3/12 放流群 2,2,1,5H 標識が 6 尾発見された。同試験 3 月下旬・4 月上旬放流区 2018/4/9 放流群 2-3,2H 標識は発見されなかった。

4 年魚・2018 年級が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 3 つの標識パターンのうち、耳石試験区 放流時期の違いによる放流効果検討 3 月下旬放流区 2019/03/27 放流群 2,2,1,4H 標識が 31 尾発見され、同試験、4 月中旬放流区 2019/4/19 放流群 2,2,1,5H 標識が 192 尾発見され、同試験、4 月上旬放流区 2019/4/3 放流群 2-3,2H 標識が 83 尾発見された。

3 年魚・2019 年級群が該当する「さけ・ますふ化放流抜本対策事業」で放流された 3 つの標識パターンのうち、耳石試験区 北海道における回遊経路追跡用標識稚魚の生産 3 月下旬放流区 2020/3/2～2020/3/16 放流群 2,2,1,5H 標識が 24 尾発見され、同試験 4 月上旬放流区 2020/3/19～2020/3/24 放流区 2-3,2H 標識 48 尾、同事業 4 月中旬放流区 2020/4/13～2020/4/20 放流群 2,2,1,4H 標識 27 尾発見された。

年級（年齢）毎の旬別標識発見数を表 1 に示した。また、各河川の雌雄別旬捕獲数に各標識放流群の混入率を乗じて標識放流群毎の回帰親魚数を推定し、過年度調査分とともに表 2-1 及び表 2-2 に示し、その中で本年度に回帰した年齢までの累積数を放流数で除して河川回帰率を算出した。

図 1 に調査河川と放流ふ化場を、図 2 と表 3 に 2022 年調査河川における年別捕獲数を示した。

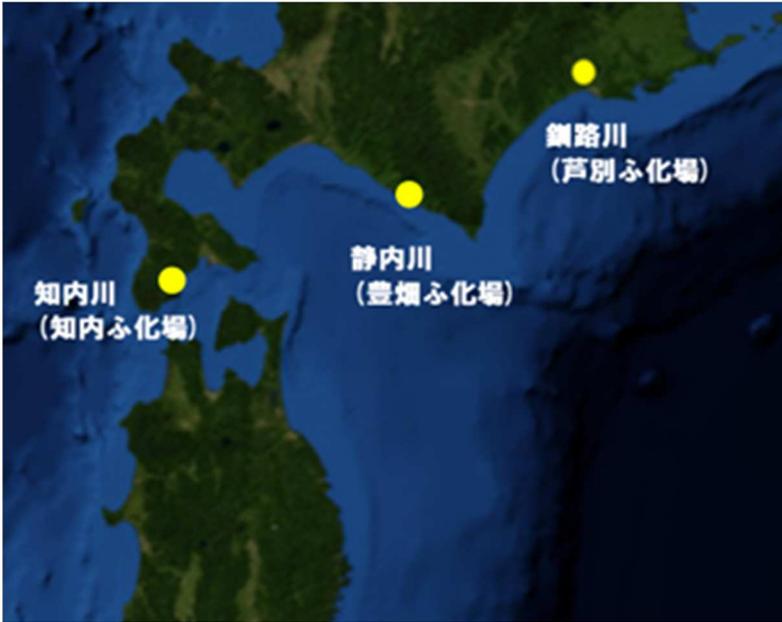


図 1. 2022 年回帰親魚調査河川

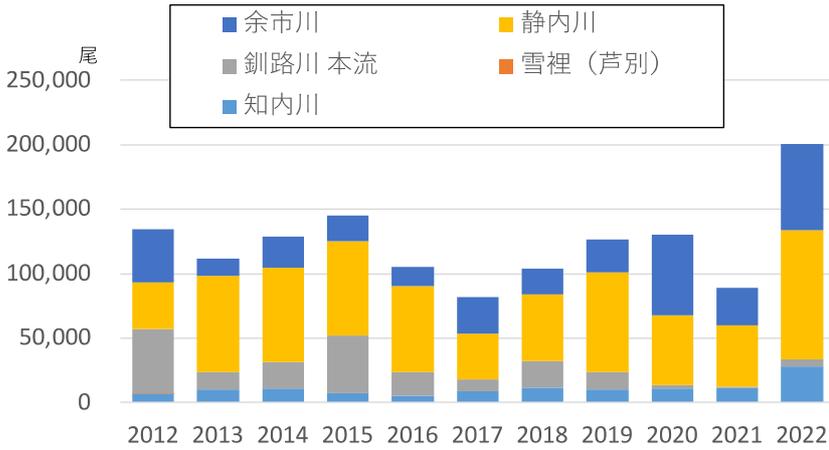


図 2. 調査河川における河川別捕獲数

表 1. 調査河川における 年級（年齢）毎の旬別標識発見数

調査河川	耳石標識 コード	抜本対策事業			回帰率向上事業	
		2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚
		2020年級	2019年級	2018年級	2017年級	2016年級
釧路川	2n,2n-2H	0	13	49	6	0
	2n-2n,2H	0	13	47	4	0
	2n-2n,3H	0	2	2	標識未実施	
	2n-3n,2H	0	標識未実施			
静内川	2,3,1,2H	0	11	70	1	0
	2,3,1,3H	0	9	55	1	1
	2,3,1,4H	0	15	116	0	0
	2,3,1,5H	0	8	60	0	0
	2-3,1,3H	0	3	83	0	0
知内川	2,3-2H	0	2	68	標識未実施	
	2-2,3H	1	1	102		
余市川	2,2,1,4H	0	27	31	1	0
	2,2,1,5H	1	24	191	6	1
	2-3,2H	1	48	83	0	0

表 2-1. 2022 年度 回帰親魚調査で確認された耳石標識放流魚標識別推定回帰率

河川	事業名	年級	耳石温度 コード	標識推定尾数（尾）					放流尾数 （千尾）	推定河川 回帰率	放流旬	放流 魚体重 （g）	
				2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚					累計
知内川	ふ化放流 抜本対策 事業	2018	2,3-2H	0	1,109	3,651			4,760	1,500	0.317%	4月中旬	1.43
			2-2,3H	0	1,590	6,247			7,837	1,404	0.558%	4月中旬	1.56
		2019	2,3-2H	0	35				35	1,319	0.003%	4月下旬	1.40
			2-2,3H	0	76				76	1,425	0.005%	4月中旬	1.23
		2020	2,3-2H	0					0	1,379	0.000%	4月中旬	1.56
			2-2,3H	17					17	1,392	0.001%	4月中旬	1.39
余市川	サケ資源 回帰率向上 調査	2016	2,2,1,4H	0	863	9,222	741	0	10,825	1,191	0.909%	3月中旬	0.99
			2,2,1,5H	0	2,967	7,702	304	12	10,984	1,819	0.604%	4月上旬	0.99
			2-3,2H	0	1,654	9,501	884	0	12,039	1,306	0.922%	3月下旬	0.88
		2017	2,2,1,4H	54	1,294	1,603	70		3,021	1,295	0.233%	4月中旬	0.67
			2,2,1,5H	83	1,928	2,443	207		4,661	1,275	0.366%	3月中旬	0.94
			2-3,2H	186	4,937	3,576	0		8,699	1,793	0.485%	4月上旬	1.31
	ふ化放流 抜本対策 事業	2018	2,2,1,4H	0	1,406	3,751			5,156	1,417	0.364%	3月下旬	1.13
			2,2,1,5H	0	3,005	20,896			23,901	1,943	1.230%	4月中旬	1.18
			2-3,2H	295	4,173	10,087			14,555	1,805	0.806%	4月上旬	1.00
		2019	2,2,1,4H	0	3,234				3,234	1,627	0.199%	4月中旬	1.01
			2,2,1,5H	0	2,650				2,650	2,033	0.130%	3月上旬	1.15
			2-3,2H	161	6,260				6,421	2,354	0.273%	3月中旬	1.03
		2020	2,2,1,4H	0					0	1,476	0.000%	4月上旬	1.11
			2,2,1,5H	93					93	2,001	0.005%	3月中旬	1.04
	2-3,2H	93					93	1,946	0.005%	4月下旬	1.04		

○標識発見数と河川捕獲数から標識回帰尾数を推定し、放流数に乗じて推定回帰率を示した。

表 2-2. 2022 年度 回帰親魚調査で確認された耳石標識放流魚標識別推定回帰率

河川	事業名	年級	耳石温度 コード	標識推定尾数 (尾)						放流尾数 (千尾)	推定河川 回帰率	放流旬	放流 魚体重 (g)		
				2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	累計						
静内川	サケ資源回 帰率向上調 査	2016	2,3,1,2H	43	794	520	0	0	1,357	995	0.136%	4月中旬	2.38		
			2,3,1,3H	101	2,536	4,739	419	85	7,880	1,528	0.516%	4月中旬	2.17		
			2,3,1,4H	101	5,076	10,462	1,563	0	17,202	2,044	0.842%	4月下旬	1.60		
		2-3,1,3H	0	1,996	1,729	552	0	4,277	1,555	0.275%	5月上旬	1.66			
		2017	2,3,1,2H	103	230	1,920	74		2,327	930	0.250%	4月上旬	1.98		
			2,3,1,3H	231	298	1,408	74		2,011	1,417	0.142%	4月中旬	1.50		
	2,3,1,4H		10	1,111	1,637	0		2,758	2,038	0.135%	4月下旬	1.92			
	ふ化放流抜 本対策事業	2018	2-3,1,3H	0	298	1,392	0		1,690	1,521	0.111%	5月上旬	1.73		
			2,3,1,2H	0	1,251	7,798			9,049	457	1.980%	4月上旬	1.93		
			2,3,1,3H	0	2,237	6,956			9,193	1,496	0.615%	4月上旬	1.89		
			2,3,1,4H	123	5,929	16,127			22,179	2,016	1.100%	5月下旬	2.23		
			2,3,1,5H	0	800	5,893			6,693	453	1.477%	4月上旬	1.64		
			2-3,1,3H	0	3,340	7,045			10,385	1,505	0.690%	5月下旬	2.64		
		2019	2,3,1,2H	0	665				665	487	0.137%	4月中旬	2.32		
			2,3,1,5H	0	544				544	486	0.112%	4月中旬	2.23		
			2,3,1,3H	113	635				748	1,474	0.051%	4月中旬	2.13		
			2,3,1,4H	0	1,182				1,182	1,782	0.066%	5月中旬	2.41		
		2020	2-3,1,3H	0	47				47	1,718	0.003%	5月下旬	2.12		
			2,3,1,2H	0	2年魚は未発見						0	440	0.000%	4月中旬	2.11
			2,3,1,3H	0	2年魚は未発見						0	1,522	0.000%	4月中旬	2.37
2,3,1,4H			0	2年魚は未発見						0	1,767	0.000%	5月上旬	2.79	
釧路川 (芦別 川)	サケ資源 回帰率向上 調査	2016	2n,2n-2H	0	10	249	75	0	334	1,895	0.018%	3月下旬	1.34		
			2n-2n,2H	0	29	203	6	0	238	1,865	0.013%	4月中旬	0.86		
		2017	2n,2n-2H	0	16	235	66		317	1,861	0.017%	3月下旬	1.01		
			2n-2n,2H	0	37	135	81		253	1,842	0.014%	4月下旬	1.46		
	ふ化放流抜 本対策事業	2018	2n,2n-2H	0	50	798			848	1,256	0.068%	3月下旬	1.66		
			2n-2n,2H	0	3	973			976	1,372	0.071%	3月下旬	1.35		
		2n-2n,3H	0	0	35			35	1,348	0.003%	4月上旬	1.09			
	2019	2n,2n-2H	0	184				184	1,344	0.014%	3月下旬	1.63			
		2n-2n,2H	0	258				258	1,344	0.019%	3月下旬	1.60			
		2n-2n,3H	0	40				40	1,366	0.003%	4月上旬	1.40			
2n-3n,2H		0	2年魚は未発見						0	1,281	0.000%	4月上旬	1.81		
2020	2n-2n,2H	0	2年魚は未発見						0	1,297	0.000%	4月上旬	1.77		
	2n-2n,3H	0	2年魚は未発見						0	1,291	0.000%	4月中旬	1.34		
	2n-3n,2H	0	2年魚は未発見						0	1,156	0.000%	4月中旬	1.34		

○標識発見数と河川捕獲数から標識回帰尾数を推定し、放流数に乗じて推定回帰率を示した。

表 3. 調査河川における河川別捕獲数

調査河川/ 年別捕獲数	単位尾											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
知内川	6,834	9,865	10,693	7,591	5,422	8,521	11,813	10,079	10,480	11,522	27,934	
雪裡 (芦別)	16,218	31,947	67,568	63,252	20,727	8,409	18,031	16,678	3,748	2,783	16,965	
釧路川 本流	50,034	13,892	21,012	44,470	17,888	9,308	20,173	13,612	3,204	818	5,940	
静内川	36,395	74,737	72,710	73,419	66,971	35,311	51,718	77,627	54,269	47,309	99,684	
余市川	41,549	13,387	24,686	19,528	15,159	28,714	20,096	25,101	62,053	29,058	66,742	

## b) 東北太平洋（織笠川、熊野川）

執筆者：岩手県水産技術センター 長坂剛志

### 実施機関及び担当者

岩手県水産技術センター：清水勇一、長坂剛志

#### 【目的】

先行事業で実施した海中飼育試験及び流速強化試験の放流魚が、令和4年秋から4歳魚で回帰するため親魚から鱗及び耳石を採取し、耳石温度標識パターンから試験群毎の河川回帰率を算出する。

#### 【方法】

旬別に織笠川及び熊野川に遡上した親魚雌雄合わせて50尾から鱗と耳石を採取し、年齢査定と耳石温度標識パターンの確認を行い、標識率とそ上尾数から各標識パターンの回帰尾数を求めた。旬別の尾数を合計して年間の回帰尾数を算出し、試験群毎の放流数から河川回帰率を算出した。なお、平成30～令和3年級の標識パターン、放流状況については表1、表2のとおりである。令和4年度に4歳魚で回帰した平成30年級の大目網群は、1寸目の目合だったため、海水へ移動後、1日で全て生け簀外へ逸散した。

#### 【結果】

織笠川では令和4年9月26日から令和5年1月6日までに967尾から耳石を採取し、耳石温度標識の確認を行った。平成30年級は、令和4年度3歳魚と4歳魚の暫定回帰率は、通常群で0.017%、短期海中飼育群で0.007%、河川放流群で0.014%、大目網群で0.008%となった（図1）。現状では、短期海中飼育群と大目網群の回帰率が、通常群及び河川放流群と比較して低いが、放流サイズが小さかったことが原因と考えられた。

熊野川では令和4年10月18日から同年12月14日までで199尾から耳石を採取し、耳石温度標識の確認を行った。これまでの年級別の放流状況を表2に示した。平成30年級の3歳魚と4歳魚の暫定回帰率は、強化群が0.0023%、対照群が0.011%と対照群が強化群を上回った（図2）。現状では、強化群の回帰率が著しく低いが、循環ポンプにより魚病が発生したことが原因と考えられ、今後、循環時間を短くするなど改良したR1年級以降の結果が待たれる。

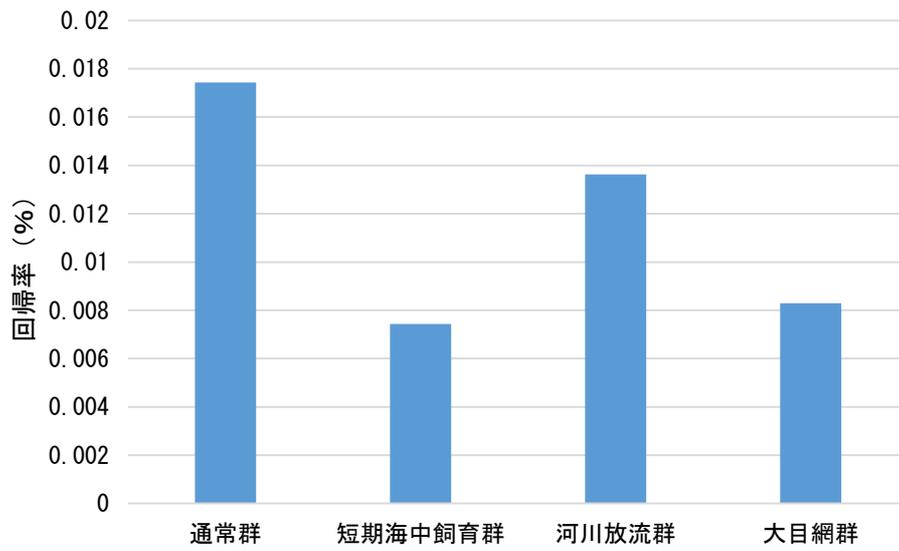


図 1. 海中飼育試験の平成 30 年級 3 歳魚および 4 歳魚の試験群別の暫定回帰率

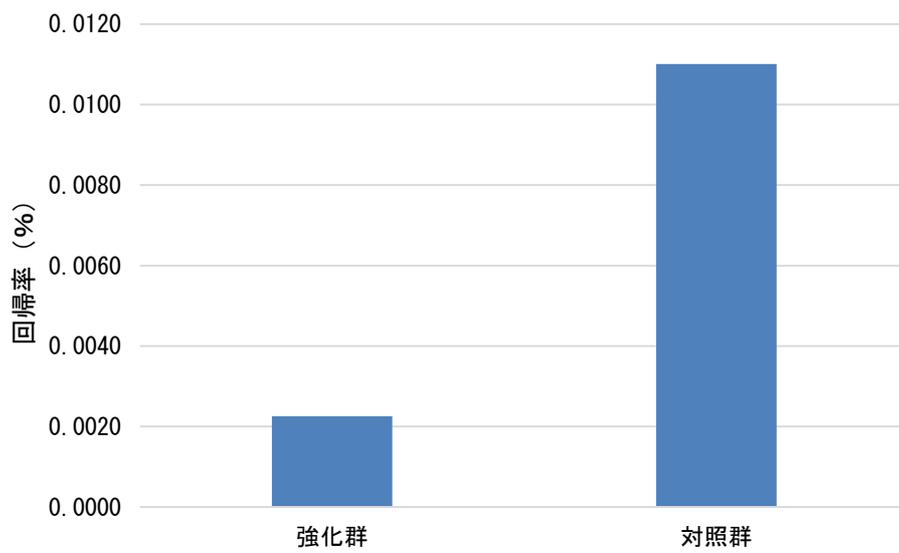


図 2. 流速強化試験の平成 30 年級 3 歳魚および 4 歳魚の試験群別の暫定回帰率

表 1. 海中飼育試験年級別放流状況

年級	試験群	標識	採卵日	海面移動日	海面移動サイズ		放流日	放流サイズ		標識放流尾数 (尾)
					尾叉長(mm)	体重(g)		尾叉長(mm)	体重(g)	
H30年級	通常群	2-2.2H	2018/11/22,23	2019/3/8	51.5	0.93	2019/4/8	59.3	1.75	350,000
	短期海中飼育群	2.2nH	2018/11/22,23	2019/3/9	51.2	0.98	2019/3/22	53.7	1.14	350,000
	大目網群	2.5H	2018/11/22,23	2019/3/9	49.6	0.95	-	-	-	350,000
	河川放流群	2n-2H	2018/11/27	-	-	-	2019/3/24	58.7	1.52	200,000
		2n-2H	2018/11/27	-	-	-	2019/3/28	61.5	1.79	189,000
R1年級	通常群	2-2.2H	2019/11/27	2020/3/24	50.9	0.98	2020/4/22	70.6	3.06	400,000
	短期海中飼育群	2.2nH	2019/11/29	2020/3/24	52.0	1.00	2020/4/7	58.8	1.51	400,000
	大目網群	2.5H	2019/11/25	2020/3/23	53.2	1.06	2020/5/13	85.4	5.29	400,000
	河川放流群	2n-2H	2019/11/30	-	-	-	2020/4/20	66.7	2.24	400,000

表 2. 流速強化試験年級別放流状況

年級	試験群	標識	採卵日	放流日	放流サイズ		標識放流尾数 (尾)
					尾叉長(mm)	体重(g)	
H30	対照群	2.5H3	2018/12/11	2018/4/22	59.1	1.63	90,836
	強化群	2.5H2	2018/12/11	2018/4/22	59.9	1.70	88,682
R1	対照群	2.5H3	2019/12/20	2020/4/24	60.6	1.78	129,826
	強化群	2.5H2	2019/12/20	2020/4/24	60.9	1.64	130,379

### c) 東北日本海（最上川（鮭川、最上小国川、寒河江川）ほか海面）

執筆者：山形県水産研究所 高澤俊秀

#### 実施機関及び担当者

山形県内水面水産研究所 生産開発部（以下、山形内水研）：齋藤哲

山形県水産研究所 海洋資源調査部（以下、山形水研）：高澤俊秀

#### 【目的】

先行事業（さけ・ますふ化放流抜本対策事業）において最上川に放流した 2018～2021 年級の標識魚（表 1）が親魚回帰することから、稚魚期の沿岸環境別の回帰状況を分析し、ふ化放流事業の改善に活用する。また、別事業による標識放流の親魚回帰について海面調査により分析する。なお、本年度は 2018～2020 年級群がそれぞれ 4 歳、3 歳、2 歳魚として回帰する年であり、これら 3 群の回帰状況を捉える。

#### 【方法】

##### 1) 河川回帰親魚調査（山形内水研 担当）

時期：2022 年 10 月中旬～11 月下旬

場所：最上川水系支流である寒河江川、最上小国川、鮭川の採捕場

項目：魚体測定、鱗による年齢判別、耳石温度標識のコード判別

目標検体数：各河川 100～200 尾

##### 2) 海面親魚調査（山形水研 担当）

時期：2022 年 10 月中旬～12 月上旬

場所：山形県漁業協同組合由良総括支所（鶴岡市由良） 他

項目：魚体測定、鱗による年齢判別、耳石温度標識のコード判別 他

目標検体数：定置網水揚げ個体 600 尾（各旬 100 尾）

#### 【結果及び考察】

##### 1) 河川回帰親魚調査

(1)寒河江川：当該採捕場において 10 月 18 日、10 月 26 日、11 月 1 日の 3 日間で、計 62 尾を入手した。

(2)最上小国川：当該採捕場において 10 月 27 日、11 月 1 日、11 月 7 日の 3 日間で、計 220 尾を入手した。

(3)鮭川：当該採捕場（ウライ）において 11 月 8 日、11 月 15 日、11 月 22 日の 3 日間で、計 193 尾を入手した。他に刺網による河川採捕も行っており、この親魚 24 尾も入手した。

今後、上記の 3 河川の合計 475 尾は採取した鱗から年齢査定を行うとともに耳石を採取し、耳石コード判別のため国立研究開発法人水産研究・教育機構 水産資源研究所さけます部門に送付する予定である。これらの結果をもとに 3 支川への最上川放流群の回帰状況を明らかにする。

##### 2) 海面親魚調査

10 月 13 日～11 月 17 日に計 437 個体の検体を入手した。魚体測定や採取した鱗からの年齢査定を行うとともに耳石を採取した。採取した耳石は国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所さけます部門に送付した。

表 1. 最上川に放流した 2018～2021 年級の標識魚の概要

年級	標識コード	放流河川(支流名)	尾数(千尾)
2018	2n-2n,2H	鮭川 本流	100
		真室川	200
		最上小国川	350
		寒河江川	380
2019	2-2,1,2H (一部2-2,1,3H)	寒河江川	312
		最上小国川	312
		鮭川 泉田川	406
2020	2-2,1,2H	寒河江川	345
		最上小国川	345
		鮭川 泉田川	400
2021	2-2,1,2H	寒河江川	290
		最上小国川	320
		鮭川 泉田川	404

#### d) 本州日本海（富山県神通川水系）

執筆者：富山県農林水産総合技術センター 水産研究所 野村幸司

#### 実施機関及び担当者

富山県農林水産総合技術センター 水産研究所：野村幸司

#### 【目的】

富山県ではサクラマス資源維持のため、稚魚放流やスマルト放流を継続しているが、河川、海面ともに漁獲量の低迷が続いている。サクラマスは河川生活期間が長く、スマルト放流を行う場合は1年半もの期間飼育する必要があり、多大な労力とコストを要していることから、増殖手法の抜本的な見直しが必要である。このことから、ヤマメでは一定の増殖効果が確かめられた発眼卵放流（岸・徳原 2017）をサクラマスに応用し、回帰状況を検証する。

#### 【方法】

##### (1) 2018 年埋設群

標識魚の試験放流は、神通川水系山田川において、2018年11月に埋設放流（試験区：2,2nH）および2019年3月に稚魚放流（対照区：A1H）により実施した。サクラマスの回帰年度である2021年10-11月に神通川水系で増殖用親魚として富山漁業協同組合により採捕されたサクラマス親魚32個体の耳石を解析した。

##### (2) 2019 年埋設群

標識魚の試験放流は、神通川水系黒川および井田川において、2019年11-12月に埋設放流（試験区：A1H）および2020年3月に稚魚放流（対照区：3H および 2,2nH）により実施した。サクラマスの回帰年度である2022年10-11月に神通川水系で増殖用親魚として富山漁業協同組合により採捕されたサクラマス親魚を収集した。

#### 【結果及び考察】

##### (1) 2018 年埋設群

捕獲したサクラマス親魚の耳石を解析したところ、標識魚は確認されなかった。当該年級の親魚捕獲数は平年（194 個体）の18%であり（図1）、サクラマスの資源状況自体が悪化していることが推測され、調査が困難な状況となっている。

なお、放流河川である神通川水系山田川での親魚捕獲はなかった。しかしながら、採捕には至らず標識の確認はできなかったが、放流地点付近の長沢堰堤直下には、2021年11月上旬にサクラマス親魚が複数尾確認された（図2）。

##### (2) 2019 年埋設群

サクラマスの回帰年度である2022年10-11月に神通川水系で採捕したサクラマス親魚5個体を回収した（図1）。親魚捕獲数としては、記録のある限り最も少ない数であり、資源状況が危惧される。今後、これらの耳石を解析する予定である。

#### 【引用文献】

岸 大弼・徳原哲也（2017）ヤマメ稚魚放流個体および発眼卵放流個体の残存状況と費用対効果の比較. 岐阜県水産研究所研究報告, 1-7.

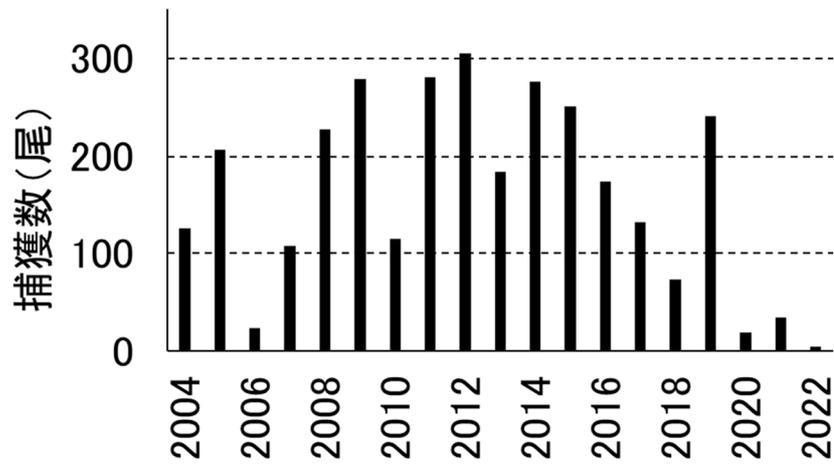


図 1. 神通川におけるサクラマス増殖用親魚捕獲数の推移



図 2. 山田川長沢堰堤（上）と堰堤直下で確認されたサクラマス親魚（下）

## 課題ウ 事業検討協議会

### 【目的】

外部専門家を含む検討会を開催し、本事業の実施計画および調査結果について検討する。

### 【結果】

令和4年度は、2022年7月28日に第1回検討会を、また2023年2月21日に第2回検討会をそれぞれ札幌市内会議場にて開催した(下記)。第1回目は調査計画の説明と検討を、第2回目は調査結果の暫定的報告と検討を実施した。

外部専門家からは、

- ・10年にわたる先行事業の中で得られた成果として、海洋環境の変化によりこれまでの適期・的サイズ放流が合致しないケースが見られるようになったことが挙げられる。今回のさけ・ます不漁対策事業では、「大型種苗の飼育技術と放流手法技術の開発」を挙げ、具体的に何をしたら良いかを明確にしたことが特徴。各海域において、どんなふ化放流をすると回帰率が安定するかを示すアプローチが必要となる。沿岸幼稚魚の追跡調査についても、どのような沿岸環境の時にどのように放流した結果、どのような回帰となったのか、過去の結果を解析し、各地域においてどのような放流方法が回帰率を高めるのかについて先の放流課題と併せて取り組んでいくことが非常に重要(第1回検討会)
- ・昨年度オホーツクや日本海側で回帰が向上したのは、関係者のご苦勞の賜。しかし、北海道と本州の太平洋側では、どうして増えないのかが非常に大きな問題として残っている。これらの課題を解決していく上でも、データベースの共有やこれまでの解析結果を皆で改めて練り直すといったことが重要。これまで10年間いろいろと試行錯誤する中で、資源回復のための方向性が少しは見えてきた部分もあるので、それをもっと開花させてほしい。どのように稚魚を放流すれば回帰率をコントロールできるということを世界に向けてアピールしていけるようになることを期待(第2回検討会)

といった指摘があった。

### 記

#### ・令和4年度第1回検討会

- ① 日時：2022年7月28日(木) 13:15~17:30
- ② 場所：第2水産ビル 4階 4S 会議室(札幌市中央区北3条西7丁目1番地)
- ③ 外部専門家：上田 宏 名誉教授(北海道大学)
- ④ 出席者：外部専門家1名、水産庁増殖推進部栽培養殖課1名、共同研究機関12機関 35名の計37名
- ⑤ 議事内容：下記に従って、実施計画の説明および質疑応答を行った。

### 議事次第

#### 1. 挨拶

会議主催者(水産資源研究所さけます部門長)

事業委託元(水産庁増殖推進部栽培養殖課)

#### 2. 調査計画説明

全体計画(水研機構水産資源研究所さけます部門資源生態部)

細部計画：

ア 大型種苗等飼育技術及び放流手法技術開発

1) 成長促進効果等を高めるための管理技術の開発ならびに改善

a) 流速管理による健苗生産技術の検討[岩手水技セ]

b) シロザケの成長が最大となる環境条件の把握[技術研養殖部門]

c) 大型種苗等育成のための既存管理技術の改善[資源研さけます部門]

- 2) 成長促進効果等を高めるための餌料・餌料添加物の開発と実証
    - a) ビタミンC添加等による高温耐性向上効果の検証 [富山水研]
    - b) サケ稚魚の成長・代謝特性の解明と魚油添加の効果検証 [道総研]
  - 3) 海中飼育技術の活用によるサケ種苗の大型化及び実証のための放流
    - a) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 1: 北海道 [資源研さけます部門]
    - b) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 2: 本州太平洋 [岩手水技セ]
  - 4) 放流手法の開発ならびに適正化の効果検証
    - a) 油脂添加餌料による回帰率向上効果の検証 [道総研]
    - b) 北海道根室地区における最適な放流時期の検証 [道総研]
    - c) 北海道東部における放流サイズや放流時期等の適正化の検討 [資源研さけます部門]
    - d) 東北日本海における放流サイズや放流時期等の適正化の検討 [山形水研]
- イ 沿岸稚魚・幼稚魚追跡調査及び移動経路の解明調査
- 1) 稚魚沿岸滞泳期における沿岸環境調査及びサケ幼稚魚追跡調査
    - a) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 1 [資源研さけます部門]
    - b) サケ幼稚魚の地理的起源推定 [資源研さけます部門]
    - c) サケ幼稚魚の耳石日周輪解析 [資源研さけます部門]
    - d) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 2 [道総研]
    - e) 東北から北海道太平洋における海洋環境観測及び稚魚採捕調査 [岩手水技セ]
    - f) 東北日本海における環境観測及び稚魚採捕調査と耳石日周輪解析 [山形水研]
  - 2) 数理モデルを用いた大型サケ稚魚の行動様式の検証
    - a) 粒子追跡実験による稚魚の移動経路シミュレーション [資源研資源研究セ]
  - 3) 回帰親魚の標識確認調査
    - a) 北海道(釧路川(雪裡川)、静内川、知内川、余市川) [資源研さけます部門]
    - b) 東北太平洋(織笠川、熊野川) [岩手水技セ]
    - c) 東北日本海(最上川(鮭川、最上小国川、寒河江川)ほか海面) [山形水研]
    - d) 本州日本海(富山県神通川水系) [富山水研]
3. 外部専門家講評
  4. その他

#### ・令和4年度第2回検討会

- ① 日時：2023年2月21日(火) 13:00~17:45
- ② 場所：第2水産ビル 4階 4S会議室(札幌市中央区北3条西7丁目1番地)
- ③ 外部専門家：上田 宏 名誉教授(北海道大学)
- ④ 出席者：外部専門家1名、水産庁増殖推進部栽培養殖課1名、共同研究機関12機関 38名の計40名
- ⑤ 議事内容：下記に従って、調査結果の報告および質疑応答を行った。

#### 議事次第

1. 挨拶
 

会議主催者(水産資源研究所さけます部門長)  
事業委託元(水産庁増殖推進部栽培養殖課)
2. 結果報告
 

ア 大型種苗等飼育技術及び放流手法技術開発

  - 1) 成長促進効果等を高めるための管理技術の開発ならびに改善
    - a) 流速管理による健苗生産技術の検討 [岩手水技セ]
    - b) シロザケの成長が最大となる環境条件の把握 [技術研養殖部門]

- c) 大型種苗等育成のための既存管理技術の改善 [資源研さけます部門]
  - 2) 成長促進効果等をも高めるための餌料・餌料添加物の開発と実証
    - a) ビタミンC添加等による高温耐性向上効果の検証 [富山水研]
    - b) サケ稚魚の成長・代謝特性の解明と魚油添加の効果検証 [道総研]
  - 3) 海中飼育技術の活用によるサケ種苗の大型化及び実証のための放流
    - a) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 1: 北海道 [資源研さけます部門]
    - b) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 2: 本州太平洋 [岩手水技セ]
  - 4) 放流手法の開発ならびに適正化の効果検証
    - a) 油脂添加餌料による回帰率向上効果の検証 [道総研]
    - b) 北海道根室地区における最適な放流時期の検証 [道総研]
    - c) 北海道東部における放流サイズや放流時期等の適正化の検討 [資源研さけます部門]
    - d) 東北日本海における放流サイズや放流時期等の適正化の検討 [山形水研]
- イ 沿岸稚魚・幼稚魚追跡調査及び移動経路の解明調査
- 1) 稚魚沿岸滞泳期における沿岸環境調査及びサケ幼稚魚追跡調査
    - a) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 1 [資源研さけます部門]
    - b) サケ幼稚魚の地理的起源推定 [資源研さけます部門]
    - c) サケ幼稚魚の耳石日周輪解析 [資源研さけます部門]
    - d) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 2 [道総研]
    - e) 東北から北海道太平洋における海洋環境観測及び稚魚採捕調査 [岩手水技セ]
    - f) 東北日本海における環境観測及び稚魚採捕調査と耳石日周輪解析 [山形水研]
  - 2) 数理モデルを用いた大型サケ稚魚の行動様式の検証
    - a) 粒子追跡実験による稚魚の移動経路シミュレーション [資源研資源研究セ]
  - 3) 回帰親魚の標識確認調査
    - a) 北海道(釧路川(雪裡川)、静内川、知内川、余市川) [資源研さけます部門]
    - b) 東北太平洋(織笠川、熊野川) [岩手水技セ]
    - c) 東北日本海(最上川(鮭川)、最上小国川、寒河江川)ほか海面 [山形水研]
    - d) 本州日本海(富山県神通川水系) [富山水研]
3. その他
- 耳石標識稚魚採集データベースの作成について
  - 令和5年度検討会の持ち方について
  - これまでの諸事業で得られた結果の整理について
4. 外部専門家講評

## 第2章 成果の要約

本事業では、さけ・ます人工ふ化放流事業における飼育・放流技術の高度化、特に大型のサケ稚魚を生産・放流する為の技術開発に主眼を置くとともに、その稚魚が北上回遊する過程での生残や環境との関係を解明すべく各種課題を設定し、実施している。本年度得られた成果のうち主要な成果について、以下にその要約を記す。

なお、秋に産卵し翌年の春に降海するサケの生活史の特徴のため、本報告書作成時点では飼育試験や調査等が継続しているものや、先行事業から継続して実施されている調査・試験の報告を含む。

### 課題ア 大型種苗等飼育技術及び放流手法技術開発

#### 小課題1) 成長促進効果等を高めるための管理技術の開発ならびに改善

##### ア-1)-a) 流速管理による健苗生産技術の検討

流速 5 cm/sec の水槽で泳がせる流速強化群と流速 0 cm/sec の下で泳がせる対照群の 2 群で予備実験を行ったところ、流速強化群の方が高い持続遊泳力を獲得する結果が示された。その後より大型の実験水槽を用いて同様の実験を実施しており、今後は遊泳力に加えて体成分の比較や代謝関連遺伝子の発現の分析を進める。

##### ア-1)-b) シロザケの成長が最大となる環境条件の把握

複数の飼育水温の下でサケ稚魚の成長速度を比較した結果、淡水飼育期については、成長を促進するには 18°C、成長を停滞させるには 4°C が利用可能と考えられた。これら異なる水温で淡水飼育した大きさの異なるサケ稚魚を海水移行させ飼育を継続したところ、海水移行後にはサイズの差は若干縮小し、また瞬間成長率は移行時のサイズが最も小さかった 4°C 区が最大で、淡水飼育時に成長の良かった水温区の成長率が低くなった。今後、血漿浸透圧等の生理解析を加えて海水適応能について評価を進める。

##### ア-1)-c) 大型種苗等育成のための既存管理技術の改善

管理水温や管理条件が異なる 4 事業所にて、サケ標準給餌率、給餌開始時期、降下日数短縮による飼育期間延長について検討するため、サケ稚魚の飼育試験を実施している。

#### 小課題2) 成長促進効果等を高めるための餌料・餌料添加物の開発と実証

##### ア-2)-a) ビタミン C 添加等による高温耐性向上効果の検証

ビタミン C 添加餌料を与えた実験区ならびに対象区の 2 群でサケ稚魚を飼育し、2023 年 3 月に放流した。また同様に飼育した群の海水での飼育試験を実施した。

##### ア-2)-b) サケ稚魚の成長・代謝特性の解明と魚油添加の効果検証

魚油添加餌料がサケ稚魚の成長に与える効果は、摂餌条件により結果が異なり、十分に餌を摂餌できる場合には効果は見られず、極端に餌が少ない環境下では成長率の低下を軽減する可能性があることを示す可能性が示された。

#### 小課題3) 海中飼育技術の活用によるサケ種苗の大型化及び実証のための放流

##### ア-3)-a) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 1: 北海道

試験に使用するサケ稚魚への耳石温度標識を施標し放流する。

##### ア-3)-b) 海中飼育によるサケ種苗の大型化にかかる管理技術の開発 2: 本州太平洋

岩手県山田湾に目合を組み合わせた海中生け簀を設置し、サケ稚魚が成長により大型化する過程で大目合への切り替えを行う群と、目合を変えずに飼育する群の 2 群を飼育したところ、大目網に切り替えた群において、成長と遊泳力、そしてトリグリセリド含量の回復度合いが対照群を上回った。

#### 小課題4) 放流手法の開発ならびに適正化の効果検証

##### ア-4)-a) 油脂添加餌料による回帰率向上効果の検証

フィードオイルを添加した餌料を用いて飼育したサケ稚魚（以下油脂群）は、肝臓中のグリコーゲン含量、筋肉中トリグリセリド含量共に対照群に比べて有意に高い値を示し、フィードオイルの添加が栄養状態の向上に効果があると考えられた。遊泳力、海水投入後の平均血中グルコース量、飢餓耐性については両群間で有意な差はみられなかった。

#### ア-4)-b) 北海道根室地区における最適な放流時期の検証

北海道西別川においてサケ稚魚 2 群を時期を変えて放流し、追跡により成長・生残を調べることを目標とし、耳石標識を行った 4 月上旬放流群と 4 月下旬放流群を放流する。

#### ア-4)-c) 北海道東部における放流サイズや放流時期等の適正化の検討

北海道釧路川支流に同サイズで放流時期を変えたサケ稚魚 2 群を放流し、追跡により成長・生残を調べることを目標とし、耳石標識を行った 4 月上旬放流群と 4 月下旬放流群を放流する。

#### ア-4)-d) 東北日本海における放流サイズや放流時期等の適正化の検討

山形県赤川にサイズの異なるサケ稚魚 2 群を放流し、追跡調査により成長・生残を調べることを目標とし、耳石標識を行った大型サイズ群と従来サイズを 3 月中下旬に放流した。

### 課題イ 沿岸稚魚・幼稚魚追跡調査及び移動経路の解明調査

#### 小課題1) 稚魚沿岸滞泳期における沿岸環境調査及びサケ幼稚魚追跡調査

##### イ-1)-a) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 1

水産機構さけます部門が主体となり、北海道各地の沿岸域（厚田沖、昆布森沖、えりも以西およびえりも以東地区の春定置網、昆布森漁港周辺ならびに宗谷港）にてさけ・ます類幼稚魚の分布状況や生息環境を把握する調査を実施した。採捕したサケ稚魚の耳石標識から、太平洋側各地では北海道太平洋側の河川から放流された個体が、また日本海側の調査地では北海道日本海側の河川から放流された個体がそれぞれ検出された。本州のふ化場から放流された個体は、えりも以東の大樹漁港で 2 尾確認されたのみであった。

##### イ-1)-b) サケ幼稚魚の地理的起源推定

課題イ-1)-a) で得られたサケ幼稚魚のうち、北海道太平洋側の調査で得られた標本について、耳石標識ならびに遺伝分析により地理的起源を調べた。耳石標識が確認された 363 個体中、312 個体がえりも以西地域、48 個体がえりも以東尾地域、1 個体が北海道日本海地域、2 個体が本州太平洋地域由来であった。遺伝的系群判別からは、尾叉長 10cm 未満の小型魚、尾叉長 10cm 以上の大型魚ともに北海道太平洋系が高い割合を占めた一方、本州太平洋系は出現しない、若しくは極めて低い割合に留まった。

##### イ-1)-c) サケ幼稚魚の耳石日周輪解析

日本海側の厚田沿岸域で 2021 年に採捕されたサケ幼稚魚の耳石日周輪解析結果から得られた成長速度を従属変数とする一般化加法モデルを検討した。推定した成長速度の予測値を用いて、サケ幼稚魚が離岸する 5 月下旬までに北上回遊に適した FL 70 mm 以上に成長することを可能とする放流サイズと時期の「ウインドウ」を示した。

##### イ-1)-d) 北海道における定点環境観測及び稚魚採捕調査 2

道総研さけます内水試が主体となり、北海道各地の沿岸域（津軽海峡の北海道沿岸、根室半島沿岸、根室湾、釧路から昆布森にかけての道東沿岸、オホーツク海）にてさけ・ます類幼稚魚の分布状況や生息環境を把握する調査を実施した。オホーツク海で実施した調査船調査では計 2,385 個体のサケマス類幼稚魚が採捕されたが、耳石標識の解析の結果、オホーツク海、根室海域ならびに日本海から放流された幼魚は検出されたものの、北海道太平洋岸ならびに本州のふ化場由来の個体は発見されなかった。

##### イ-1)-e) 東北から北海道太平洋における海洋環境観測及び稚魚採捕調査

岩手県沿岸において、岩手県所属の漁業指導調査船を用いて海洋観測と稚魚の採捕調査を行い、放流前の海中飼育群と大目網群の稚魚をそれぞれ 1 尾ずつ採捕した。

##### イ-1)-f) 東北日本海における環境観測及び稚魚採捕調査と耳石日周輪解析

秋田・山形両県沿岸にて表層トロールにより採捕したサケ稚魚の耳石標識を分析した結果、秋田県の川袋川、本県の月光川と最上川、新潟県の三面川の4水系起源の標識魚計409尾を確認した。耳石日周輪における降海チェックの位置から、サケ稚魚は降海直後から北上を開始している可能性が示唆された。

#### 小課題2) 数理モデルを用いた大型サケ稚魚の行動様式の検証

##### イ-2)-a) 粒子追跡実験による稚魚の移動経路シミュレーション

高解像度海洋循環モデル再解析値を用いて、2019年～2021年の3～7月にかけて石狩川河口付近ならびに岩手県沿岸から毎日粒子を投入する粒子追跡実験を実施した。石狩湾から投入した粒子については、実験した3年共に良好な水温を経験し、オホーツク海への到達率も高いことが示された。これは2022年千歳川における回帰量の増加の要因である可能性がある。北海道太平洋沿岸域におけるサケ稚魚の餌密度の時空間分布を得るため、3次元NEMURO+を用いて2021年1月1日から360日間の低次生産生態系シミュレーションを行ったところ、餌生物より水温環境がサケ稚魚の成長に影響することを示す結果が得られた。今後はより現実的なサケ稚魚の経路を推定するために、海洋環境効果を取り入れたサケ稚魚生物エネルギーモデルと粒子追跡モデルを結合してシミュレーションを行う。

#### 小課題3) 回帰親魚の標識確認調査

本小課題については、過去に実施された先行事業で実施された多岐にわたる各種試験放流の結果に関連しており、かつその量も膨大であることから、ここでは実施内容のみを記載し、結果については記載しない。詳細については本文をご覧ください。

##### イ-3)-a) 北海道（釧路川（雪裡川）、静内川、知内川、余市川）

先行事業で放流されたサケの回帰率を算出すべく、北海道内4河川に溯上した親魚から鱗及び耳石を採取して年齢及び耳石標識パターンを把握し、試験群毎の回帰率を算出した。

##### イ-3)-b) 東北太平洋（織笠川、熊野川）

先行事業で放流されたサケの回帰率を算出すべく、岩手県内2河川に溯上した親魚から鱗及び耳石を採取して年齢及び耳石標識パターンを把握し、試験群毎の回帰率を算出した。

##### イ-3)-c) 東北日本海（最上川（鮭川、最上小国川、寒河江川）ほか海面）

先行事業で最上川に放流されたサケの回帰率を算出すべく、山形県沿岸ならびに最上川水系3河川で採捕した親魚から鱗及び耳石を採取した。今後、採捕魚の年齢及び耳石標識パターンの解析ならびに回帰状況についての検討を行う。

##### イ-3)-d) 本州日本海（富山県神通川水系）

先行事業で神通川水系河川に埋設放流したサクラマス<sup>1</sup>の状況を検証すべく、回帰親魚の耳石を解析した。2018年の埋設群については、採捕した親魚からは標識魚が確認されなかった。2019年埋設群については親魚が5個体回収されており、今後その耳石を解析する。

報告書とりまとめ担当：

本田聡（水産研究・教育機構水産資源研究所さけます部門資源生態部）