④ 北海道における回遊経路追跡用標識稚魚の生産

実施機関及び担当者:
根室管内さけ・ます増殖事業協会: 蠣崎宏、平澤勝秋、田中恒彦、川上仁
十勝釧路管内さけ・ます増殖事業協会: 成田伝彦、新出幸哉、林紀幸、前畑一茂
日高管内さけ・ます増殖事業協会: 清水勝、片山勇樹、利浪隆亮
日本海さけ・ます増殖事業協会: 安藤孝雄、安藤雅規、佐藤献二郎
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、田村千尋
水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部: 福澤博明、山谷和幸、高橋悟、佐田巖、大本謙一、矢部貴大、吉野州正、渡邊勝亮、小野ゆい、冨田泰生、大貫努、一家秀嘉、坂上哲也、濵谷司、松波優希、八重樫博文、渡邉伸昭、吉田梓佐

【目的】

各地域から放流されたサケ幼稚魚の移動実態や成長履歴を解析するため、耳石温度標識を施したサケ稚魚の放流及び生産を行う。根室海域においては西別川、えりも以東海域においては釧路川、えりも以西海域においては静内川及び知内川、北海道日本海域においては余市川をモデル河川に設定する。

【方法】

各地域からの放流稚魚の追跡調査のため、以下のとおり耳石温度標識を付けた稚魚の放流(2019(令和元)年級)及び生産(2020(令和 2)年級)を行った。なお、健苗育成技術開発及び放流手法技術開発において生産された稚魚も追跡調査に供した。

a. 根室海域:本別ふ化場において、令和元(2019)年度に回帰した親魚から採卵受精した卵を用いて耳石温度標識を付けた3,000千尾の稚魚を生産し、西別川及びその河口周辺(海中飼育)へ放流した。また、2020(令和 2)年級についても同様に放流するための稚魚生産を行った。1-(2)-④放流手法技術開発兼用。

b. えりも以東海域:芦別ふ化場において、令和元(2019)年度に回帰した親魚から採卵受精した卵を用いて耳石温度標識を施した4,800千尾の稚魚を生産し、釧路川へ放流した。また、2020(令和 2)年級についても同様に放流するための稚魚生産を行う。1-(1)-②健苗育成技術開発及び1-(2)-④放流手法技術開発兼用。

c. えりも以西海域:豊畑ふ化場において、令和元(2019)年度に回帰した親魚から採卵受精した卵を用いて耳石温度標識を付けた2,400千尾の稚魚を生産し、静内川へ放流した。また、2020(令和2)年級についても同様に放流するための稚魚生産を行う。

d. えりも以西海域:知内ふ化場において、令和元(2019)年度に回帰した親魚から採卵受精した卵を用いて耳石温度標識を付けた2,700千尾の稚魚を生産し、知内川に放流した。また、2020(令和 2)年級についても同様に放流するための稚魚生産を行う。1-(1)-②健苗育成技術開発兼用。

e. 北海道日本海域:余市ふ化場において、令和元(2019)年度に回帰した親魚から採卵受精した卵を用いて耳石温度標識を付けた4,100千尾の稚魚を生産し、余市川に放流した。また、2020(令和2)年級についても同様に放流するための稚魚生産を行う。

【結果】

2019(令和元)年級の放流(表1)

a. 根室海域

風蓮川で捕獲したサケ親魚から10月11日に1,903千粒、西別で捕獲したサケ親魚から10月25日に1,718千粒を採卵、受精し、本別ふ化場に収容して卵管理、西別ふ化場にお

いて仔稚魚管理を行った。10 月 11 日採卵群は海中飼育群として 2,3,6H の耳石標識コード（ハッチコード）を施し、4 月 6 日から風蓮湖内の海中生簀で飼育後、4 月 27 日に 1,677 千尾を海中飼育生簀から放流した。10 月 25 日採卵群には対照群として 2,3,5H ハッチコードを施し、4 月 27 日に西別ふ化場から 1,509 千尾を自然放流した。

b. えりも以東海域

釧路川で捕獲したサケ親魚から 9 月 18 日に 3,000 千粒、9 月 23 日に 1,500 千粒を採卵、受精し、芦別ふ化場に収容して卵・仔稚魚管理を行った。9 月 18 日採卵群の半数は油脂添加群として 2n-2n,2H ハッチコードを施し 3 月 27 日に 1,344 千尾を、残り半数を対照群（油脂無添加群）として 2n,2n-2H ハッチコードを施して 3 月 27 日に 1,344 千尾を芦別ふ化場から自然放流した。9 月 23 日採卵群は輸送放流群（油脂添加）として 2n-2n,3H ハッチコードを施し、釧路川支流雪裡川の下流域へ輸送放流する予定だったが、放流前の大雨によって河川が大氾濫したため輸送放流を断念し、4 月 3 日に 1,366 千尾を芦別ふ化場から自然放流した。

c. えりも以西海域　静内川

静内川で捕獲したサケ親魚から 9 月 30 日に 1,100 千粒、10 月 11～16 日に 1,667 千粒、10 月 26 日に 2,032 千粒、11 月 8 日～11 日に 1,912 千粒を採卵、受精し、豊畑ふ化場に収容して卵・仔稚魚管理を行った。9 月 30 日採卵群は半数に 2,3,1,2H、もう半数に 2,3,1,5H のハッチコードを施して 4 月 20 日にそれぞれ 487 千尾と 486 千尾を自然放流した。10 月 11～16 日採卵群には 2,3,1,3H、10 月 26 日採卵群に 2,3,1,4H、11 月 8 日～11 日採卵群に 2-3,1,3H ハッチコードを施し、それぞれ、4 月 11～16 日に 1,474 千尾、4 月 27 日～5 月 11 日に 1,782 千尾、5 月 21～26 日に 1,718 千尾を自然放流した。なお、9 月 30 日採卵の 2,3,1,5H 標識群以外には放流直前の 14 日間、フィードオイルを添加した乾燥配合飼料を与えた。

d. えりも以西海域:知内川

知内川で捕獲したサケ親魚から 11 月 11 日に 1,505 千粒、11 月 12 日に 1,588 千粒を採卵、受精し、福島ふ化場に収容して卵管理後、知内ふ化場で仔稚魚管理を行った。このうち、11 月 12 日採卵群に油脂添加群として 2-2,3H ハッチコードを施して 4 月 17 日に 1,425 千尾、11 月 11 採卵群には油脂無添加の対照群として 2,3-2H ハッチコードを施して 4 月 25 日に 1,319 千尾を自然放流した。

e. 北海道日本海域

余市川で捕獲されたサケ親魚から 9 月 24 日に 2,397 千粒、10 月 7 日に 2,663 千粒、10 月 21 日に 1,748 千粒を採卵、受精し、京極ふ化場に収容して卵管理後、京極および余市ふ化場において仔稚魚管理を行った。9 月 24 日採卵群は 2,2,1,5H ハッチコードを施し 3 月 2～16 日に 2,033 千尾、10 月 7 日採卵群には 2-3,2H ハッチコードを施し 3 月 19～24 日に 2,354 千尾、10 月 21 日採卵群には 2,2,1,4H ハッチコードを施し 4 月 13～20 日に 1,627 千尾を自然放流した。なお、9 月 24 日採卵群は京極ふ化場で飼育した稚魚を余市ふ化場へ運搬し、一週間ほど給餌した後、放流した。

各放流群の耳石基準標本の画像は図 1 のとおりであり、放流日や放流サイズ等のデータを添えて北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)の耳石標識放流データベースに登録した。

なお、参考のため、表 2 に 2019(令和元)年級 本州における標識稚魚の放流結果を示した。

・2020(令和 2)年級の生産(表 3)

a. 根室海域

風蓮川及び別当賀川で捕獲したサケ親魚から 10 月 10 日に 1,800 千粒、西別で捕獲したサケ親魚から 10 月 27 日に 1,800 千粒を採卵、受精し、本別ふ化場に収容して卵管理、西別ふ化場で仔稚魚管理を行い、4 月下旬の放流に向けて飼育中である。10 月 10 日採卵群は海中飼育群として 2,9H、10 月 27 日採卵群には対照群として 2,3,5H ハッチコードを施した。

b. えりも以東海域

油脂添加試験群として釧路川で捕獲したサケ親魚から 10 月 15～16 日に 1,430 千粒、その対象群(油脂無添加群)として釧路、幌戸及び藻散布川で捕獲した親魚から 9 月 26 日～10 月 3 日に 1,430 千粒を採卵、受精し、芦別ふ化場に収容して卵・仔稚魚管理を行い、4 月上中旬の放流に向けて飼育中である。また、輸送放流試験群として十勝川の捕獲親魚から 1,430 千粒、その対照群(自然放流群)として釧路川及び幌戸川親魚から 1,330 千尾を採卵、受精し、芦別ふ化場において卵管理後、美留和ふ化場において仔稚魚管理を行い、4 月中下旬の放流に向けて飼育中である。油脂添加群には 2n-2n,2H、油脂無添加群には 2n,2n-2H、輸送放流群には 2n-2n,3H、自然放流群には 2n-3n,2H のハッチコードを施した。

c. えりも以西海域 静内川

静内川で捕獲したサケ親魚から 9 月 28 日に 1,174 千粒、10 月 13 日に 1,794 千粒、10 月 26 日に 1,876 千粒、11 月 9 日～11 日に 2,066 千粒を採卵、受精し、豊畑ふ化場に収容して卵、仔稚魚管理を行い、4 月中旬から 5 月下旬の放流に向けて飼育中である。9 月下旬採卵群には 2,3,1,2H 及び 2,3,1,5H、10 月中旬採卵群には 2,3,1,3H、10 月下旬採卵群に 2,3,1,4H、11 月採卵群に 2-3,1,3H のハッチコードを施した。

d. えりも以西海域:知内川

知内川で捕獲したサケ親魚から 11 月 11 日に 1,512 千粒、11 月 12 日に 1,521 千粒を採卵、受精し、福島ふ化場に収容して卵管理後、4 月中旬の放流に向けて知内ふ化場において飼育中である。11 月 12 日採卵群は油脂添加群として 2-2,3H、11 月 11 日採卵群には対照群として 2,3-2H のハッチコードを施した。

e. 北海道日本海域

余市川で捕獲されたサケ親魚から 9 月 23 日に 2,000 千粒、10 月 7 日に 2,391 千粒、10 月 21 日に 2,133 千粒を採卵、受精し、京極ふ化場に収容して卵管理後、京極および余市ふ化場において仔稚魚管理を行い、3 月下旬から 4 月中旬の放流に向けて飼育中である。9 月 23 日採卵群にはて 2,2,1,4H、10 月 7 日採卵群には 2,2,1,5H、10 月 21 日採卵群には 2-3,2H のハッチコードを施した。

耳石温度標識装置を施標プログラムに従って作動させ、生産水の水温を観測したところ、水温管理は適正に行われていたことから、各放流群に割り当てられた標識パターンが計画どおり付けられたものと考えられる(図 2)。各放流群からサンプリングした稚魚の耳石基準標本を作製中であり、放流が終わり次第、放流日や放流サイズ、画像データ等の必要事項を添えて北太平洋溯河性魚類委員会(NPAFC)の耳石標識放流データベースに登録する予定である。

表 1. 2019(令和元)年級 北海道における回遊経路追跡用標識サケ稚魚の放流結果

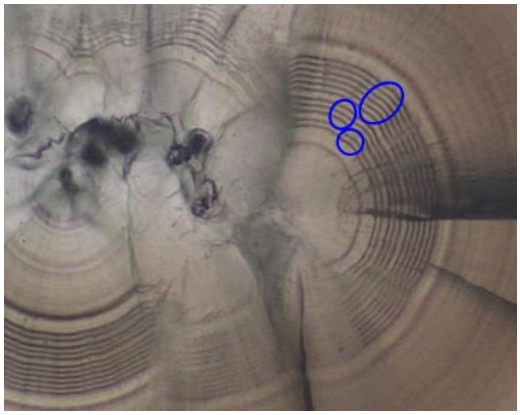
放流河川	生産ふ化場(施標場)	ハッチコード	試験区分	採卵日	捕獲水系	採卵数(千粒)	発眼卵数(千粒)	プログラムの適否	高温(通常)時の装置水温(℃)	低温時の装置水温(℃)	施標開始日	施標終了日	放流日	放流数(千尾)	尾叉長(cm)	体重(g)
西別川及び河口周辺海中	本別(本別)	2,3,6H	1 (風蓮湖海中飼育)	10/11	風蓮	1,903	1,728	適	9.4 (7.3)	5.3 (7.3)	12/9	12/20	4/27	1,677	5.10	1.03
		2,3,5H	2 (河川放流)	10/25	西別	1,718	1,559	適	9.4 (7.3)	5.3 (7.3)	12/26	1/5	4/27	1,509	4.80	0.98
						3,621	3,287							3,186		
釧路川(支流鶴居芦別川)	芦別(芦別)	2n,2n-2H	1 (対照群-油脂添加無・自然放流)	9/18	釧路	1,500	1,368	適	7.4	4.9	11/7	11/15	3/27	1,344	5.80	1.63
		2n-2n,2H	2 (油脂添加自然放流群)	9/18	釧路	1,500	1,368	適	7.4	4.9	11/7	11/15	3/27	1,344	5.80	1.60
		2n-2n,3H	3 (油脂添加輸送放流群*)	9/23	釧路	1,500	1,393	適	7.4	4.9	11/11	11/21	4/3	1,366	5.60	1.40
						4,500	4,129							4,054		
静内川(支流豊畑川)	豊畑(豊畑)	2,3,1,2H	1 (9月下旬採卵群)	9/30	豊畑	550	506	適	10.2-10.4	5.9-6.2	11/23	12/2	4/20	487	6.50	2.32
		2,3,1,5H	2 (9月下旬採卵群)	9/30	豊畑	550	506	適	10.2-10.4	5.9-6.2	11/23	12/5	4/20	486	6.40	2.23
		2,3,1,3H	3 (10月中旬採卵群)	10/11-10/16	豊畑	1,667	1,535	適	10.3-10.4	5.9-6.1	12/12	12/22	4/11-4/16	1,474	6.40	2.13
		2,3,1,4H	4 (10月下旬採卵群)	10/25	豊畑	2,032	1,842	適	10.2-10.3	5.8-6.0	12/22	1/2	4/27-5/11	1,782	6.66	2.55
		2-3,1,3H	5 (11月採卵群)	11/8-11/11	豊畑	1,912	1,780	適	10.1-10.2	5.7-6.0	1/6	1/17	5/21-5/26	1,718	6.32	2.12
						6,711	6,169							5,947		
知内川	知内(福島)	2,3-2H	1 (対照群-油脂添加無)	11/11	知内	1,505	1,356	適	9.2-8.2 (7.0-6.0)	4.9-4.1	1/9	1/18	4/25	1,319	5.94	1.40
		2-2,3H	2 (油脂添加群)	11/12	知内	1,588	1,461	適	9.0-8.1 (7.0-6.0)	5.1-4.4	1/11	1/19	4/17	1,425	5.50	1.23
						3,093	2,817							2,744		
余市川	京極(京極)	2,2,1,5H	1 (9月下旬採卵群)	9/24	余市	2,397	2,099	適	8.9-8.8 (6.5)	4.7-4.5	11/14	11/25	3/2-3/16	2,033	5.20	1.15
	余市(京極)	2-3,2H	2 (10月上旬採卵群)	10/7	余市	2,663	2,419	適	8.9-8.8 (6.5)	4.7-4.5	11/29	12/7	3/19-3/24	2,354	4.95	1.03
		2,2,1,4H	3 (10月下旬採卵群)	10/21	余市	1,748	1,647	適	8.9-8.7 (6.5)	4.6-4.5	12/13	12/23	4/13-4/20	1,627	4.89	1.01
						6,808	6,165							6,014		
合計						24,733	22,567							21,945		

*大雨による大増水のため輸送放流断念

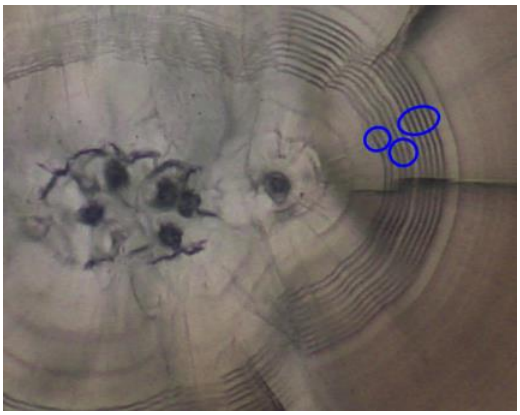
表 2. 2019(令和元)年級 本州における標識稚魚の放流結果

魚種	放流河川	生産場	施標場	ハッチコード	課題番号	試験区	捕獲水系(卵歴)	放流開始日	放流終了日	放流尾数(千尾)	尾叉長(cm)	体重(g)
サケ	織笠川	織笠	熊野	2n-2H	1-(2)-②	河川放流区	織笠川、山田湾(海産)	20/04/20	20/04/20	400	6.7	2.24
サケ	◎山田湾	織笠	熊野	2,5H	1-(2)-②	大目網(海中飼育)区	織笠川、山田湾(海産)	20/03/23	20/03/23	400	5.3	1.06
サケ	◎山田湾	織笠	熊野	2-2,2H	1-(2)-②	海中飼育区	織笠川、山田湾(海産)	20/03/24	20/03/24	400	5.1	0.98
サケ	◎山田湾	織笠	熊野	2,2nH	1-(2)-②	短期海中飼育区	織笠川、山田湾(海産)	20/03/24	20/03/24	400	5.2	1.00
サケ	最上川	桝川	桝川	2-2,1,2H	1-(3)-⑤	山形県幼稚魚追跡調査	月光川	20/03/12	20/03/17	624	5.4	1.44
サケ	最上川	桝川	桝川	2,2,1-3H	1-(3)-⑤	山形県幼稚魚追跡調査	月光川	20/03/23	20/03/23	406	5.0	1.14
サケ	庄川	庄川	庄川	A1H	2-(2)-①	発眼卵埋没放流区	庄川	19/12/24	19/12/25	200		
サケ	庄川	庄川	庄川	A2H	2-(2)-①	放流水路から自然放流区	庄川	20/02/27	20/03/05	170	3.6	0.32
サクラマス	神通川	富山県水産研究所	富山県水産研究所	A1H	2-(2)-②	試験区(発眼卵埋設)	富山県水産研究所	19/11/22	19/12/20	185		
サクラマス	神通川	富山県水産研究所	富山県水産研究所	2,2nH	2-(2)-②	対照区1(無給餌放流群)	富山県水産研究所	20/03/10	20/03/10	50	3.0	0.25
サクラマス	神通川	富山県水産研究所	富山県水産研究所	3H	2-(2)-②	対照区2(稚魚放流群)	富山県水産研究所	20/03/05	20/03/05	24		0.60

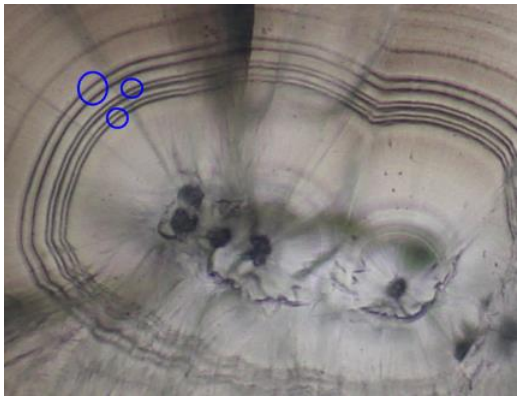
本別ふ化場 1 区（2,3,6H）



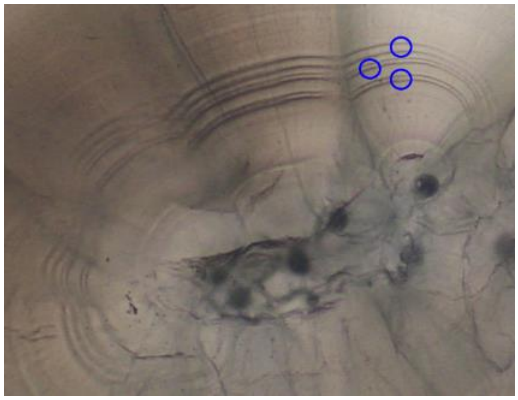
本別ふ化場 2 区（2,3,5H）



芦別ふ化場 1 区（2n,2n-2H）



芦別ふ化場 2 区（2n-2n,2H）



芦別ふ化場 3 区（2n-2n,3H）

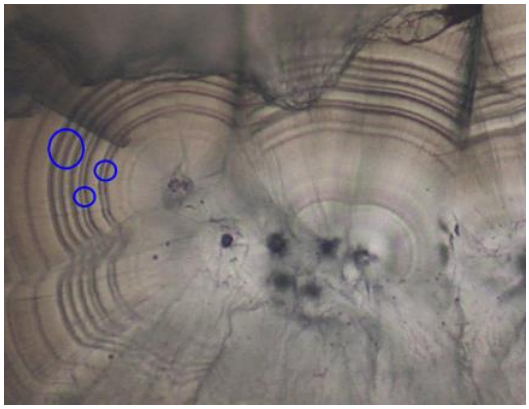
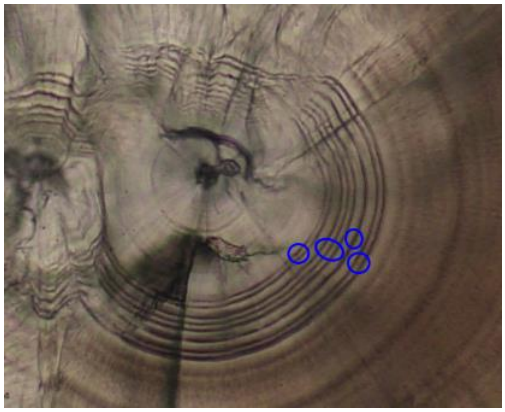
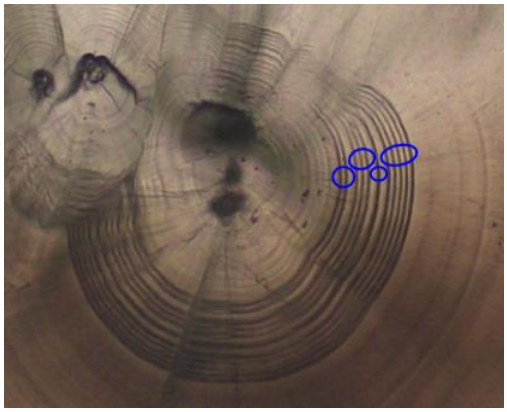


図 1. 2019（令和元）年級耳石温度標識放流魚の基準標本画像
（青丸：温度標識、赤丸：ノイズ）

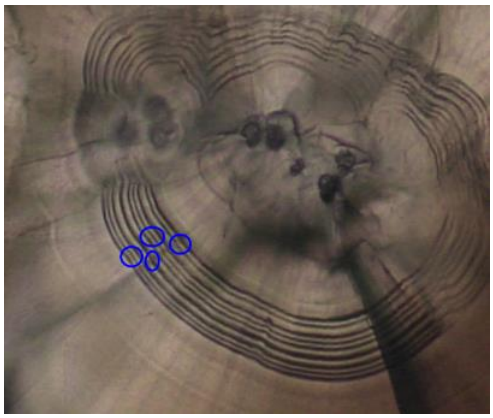
豊畑ふ化場 1 区（2,3,1,2H）



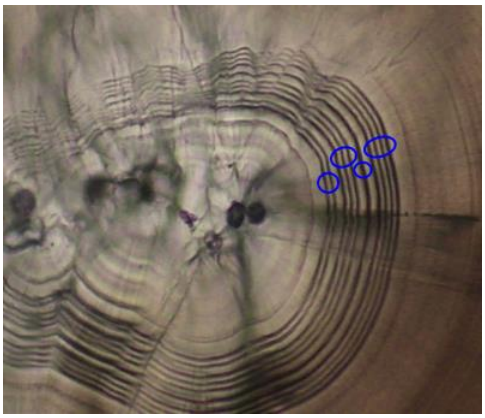
豊畑ふ化場 2 区（2,3,1,5H）



豊畑ふ化場 3 区（2,3,1,3H）



豊畑ふ化場 4 区（2,3,1,4H）



豊畑ふ化場 5 区（2-3,1,3H）

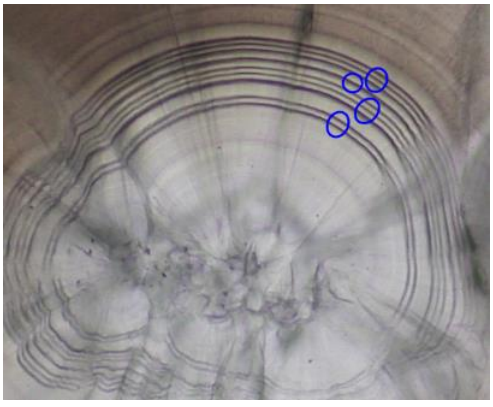
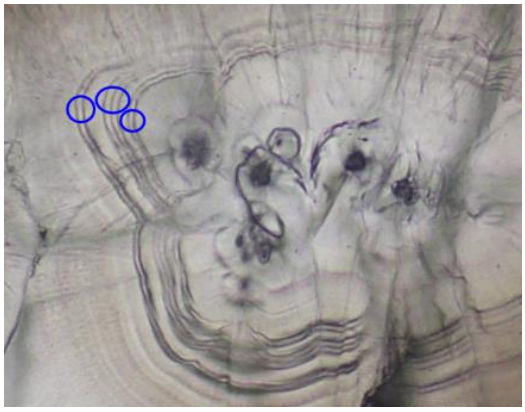
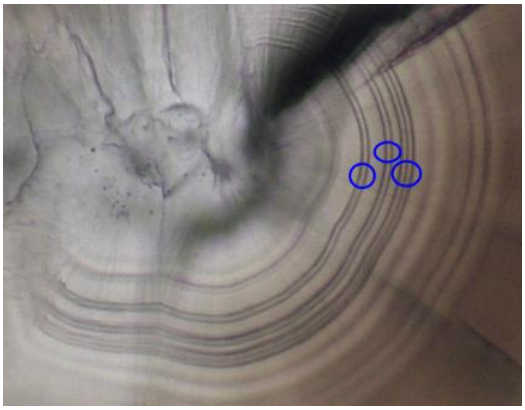


図 1（続き）. 2019（令和元）年級耳石温度標識放流魚の基準標本画像
（青丸：温度標識、赤丸：ノイズ）

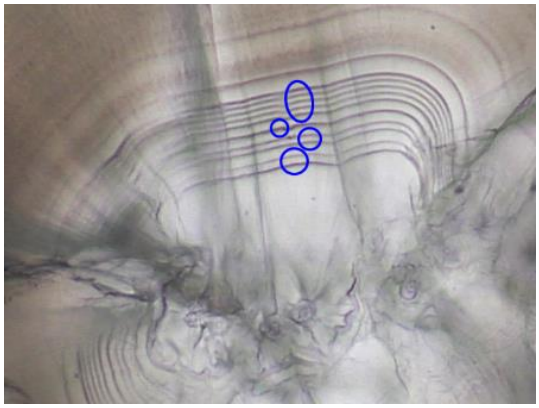
福島ふ化場 1 区（2,3-2H）



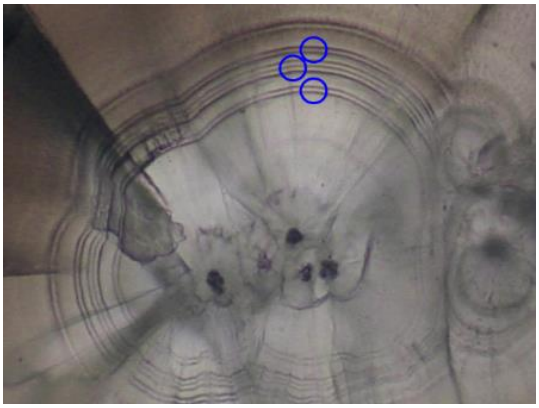
福島ふ化場 2 区（2-2,3H）



京極ふ化場 1 区（2,2,1,5H）



京極ふ化場 2 区（2-3,2H）



京極ふ化場 3 区（2,2,1,4H）

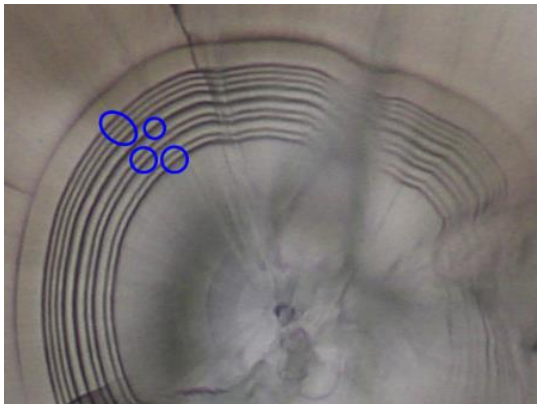
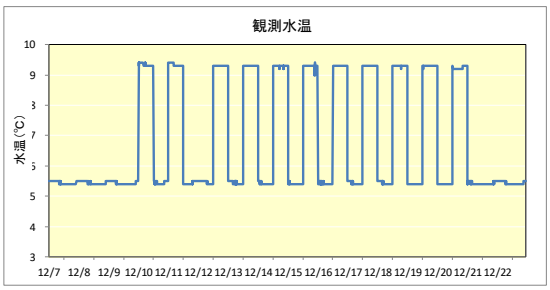


図 1（続き）. 2019（令和元）年級耳石温度標識放流魚の基準標本画像
（青丸：温度標識、赤丸：ノイズ）

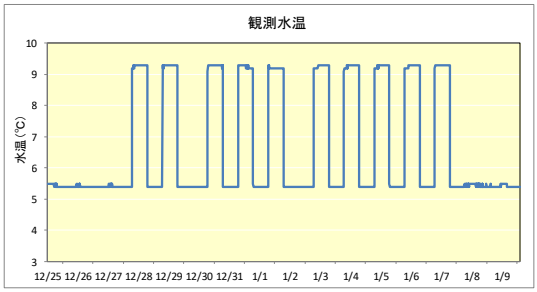
表 3. 2020(令和 2)年級 北海道における回遊経路追跡用標識サケ稚魚の生産状況

放流河川	生産ふ化場(施標場)	ハッチコード	施標区分	採卵日	捕獲水系	採卵数(千粒)	発眼卵数(千粒)	プログラムの適否	高温(通常)時の装置水温(℃)	低温時の装置水温(℃)	施標開始日	施標終了日	放流予定時期	放流予定数(千尾)
西別川及び河口周辺海中	西別(本別)	2,9H	1 (風蓮湖海中飼育)	10/10	風蓮・別当賀	1,800	1,706	適	9.4 (7.2)	5.4 (7.2)	12/11	12/21	4月下旬	1,530
		2,3,5H	2 (河川放流)	10/27	西別	1,800	1,735	適	9.4 (7.2)	5.4 (7.2)	12/28	1/7	4月下旬	1,530
						3,600	3,441							3,060
釧路川	芦別(芦別)	2n,2n-2H	1 (油脂添加無・対照群)	9/26-10/3	釧路・幌戸・藻散布	1,430	1,301	適	7.4-7.5	4.9-5.3	11/13	11/21	4月上-中旬	1,220
		2n-2n,2H	2 (油脂添加群)	10/15-16	釧路	1,430	1,313	適	7.5-7.6	4.9-5.1	12/2	12/10	4月上-中旬	1,220
	美留和(芦別)	2n-2n,3H	3 (輸送放流群)	10/15	十勝	1,430	1,334	適	7.3-7.4	4.9	12/12	12/22	4月中-下旬	1,220
		2n-3n,2H	4 (自然放流群)	10/19-23	釧路・幌戸	1,330	1,184	適	7.4-7.5	4..7-4.8	12/11	12/20	4月中-下旬	1,130
						5,620	5,132							4,790
静内川(支流豊畑川)	豊畑(豊畑)	2,3,1,2H	1 (9月下旬採卵群)	9/28	豊畑	587	453	適	9.9-10.0 (10.0)	5.8-6.2	11/23	12/2	4月上旬	500
		2,3,1,5H	2 (9月下旬採卵群)	9/28	豊畑	587	453	適	9.9-10.0 (10.0)	5.8-6.2	11/23	12/5	4月上旬	500
		2,3,1,3H	3 (10月中旬採卵群)	10/13	豊畑	1,794	1,560	適	10.1-10.2 (10.2)	6.0-6.4	12/9	12/19	4月上旬	1,520
		2,3,1,4H	4 (10月下旬採卵群)	10/26	豊畑	1,876	1,808	適	10.1-10.3 (10.2)	6.1-6.4	12/21	1/1	4月下旬-5月下旬	1,590
		2-3,1,3H	5 (11月採卵群)	11/9-11/11	豊畑	2,066	1,933	適	10.1-10.2 (10.2)	6.0-6.3	1/6	1/17	5月中旬	1,760
						6,910	6,207							5,870
知内川	知内(福島)	2,3-2H	1 (対照群)	11/11	知内	1,512	1,410	適	10.4-8.9 (8.1-6.7)	5.9-5.0	12/27	1/5	4月中旬	1,350
		2-2,3H	2 (油脂添加群)	11/12	知内	1,521	1,420	適	9.6-8.7 (7.6-6.7)	5.6-5.0	12/31	1/9	4月中旬	1,350
						3,033	2,830							2,700
余市川	京極(京極)	2,2,1,4H	1 (4月中旬放流群)	9/23	余市	2,000	1,456	適	8.9-9.1	4.7-4.9	11/12	11/22	4月中旬	1,700
	余市(京極)	2,2,1,5H	2 (3月下旬放流群)	10/7	余市	2,391	2,090	適	8.7-8.9	4.6-4.7	11/27	12/8	3月下旬	2,032
		2-3,2H	3 (4月上旬放流群)	10/21	余市	2,133	1,989	適	8.8-8.9	4.6-4.9	12/13	12/21	4月上旬	1,813
						6,524	5,535							5,545
合計						25,687	23,145							21,965

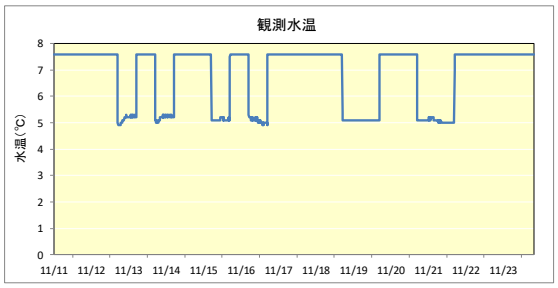
本別ふ化場 1 区（2,9H）



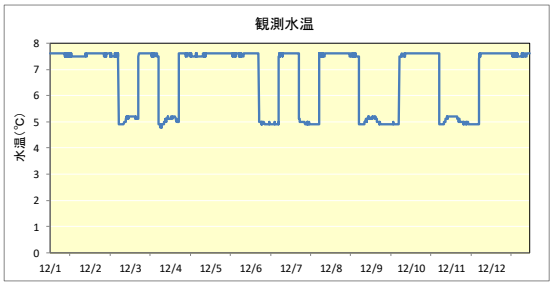
本別ふ化場 2 区（2,3,5H）



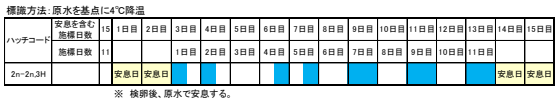
芦別ふ化場 1 区（2n,2n−2H）

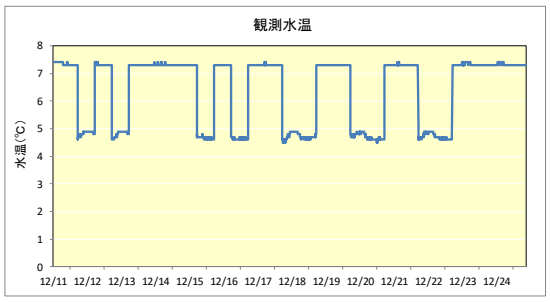


芦別ふ化場 2 区（2n−2n,2H）



芦別ふ化場 3 区（2n−2n,3H）





芦別ふ化場 2 区（2n−3n,2H）

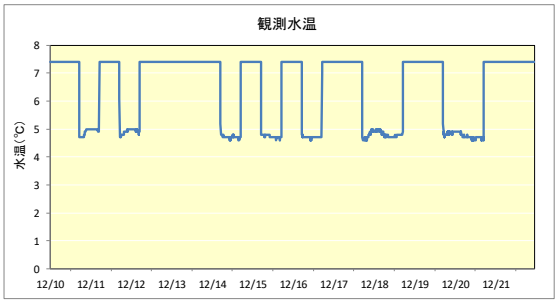
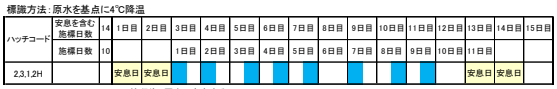
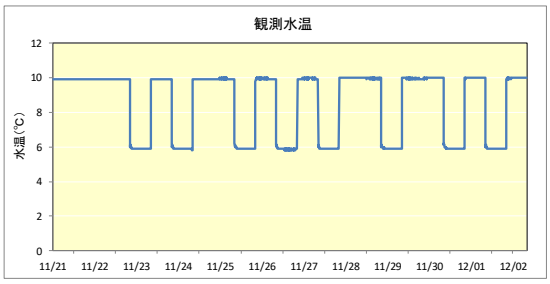


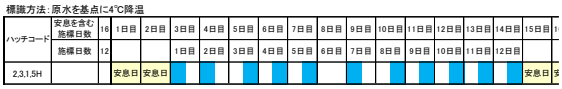
図 2. 耳石温度標識装置生産水の水温観測

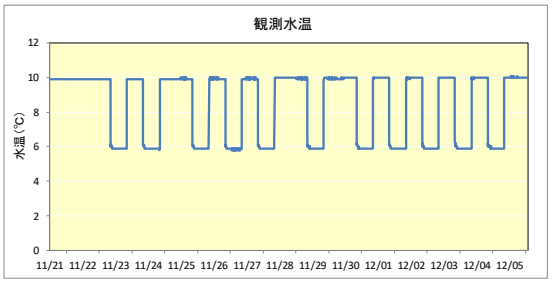
豊畑ふ化場 1 区（2,3,1,2H）



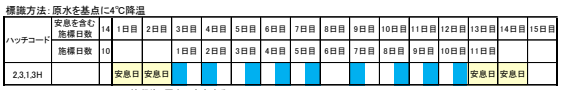


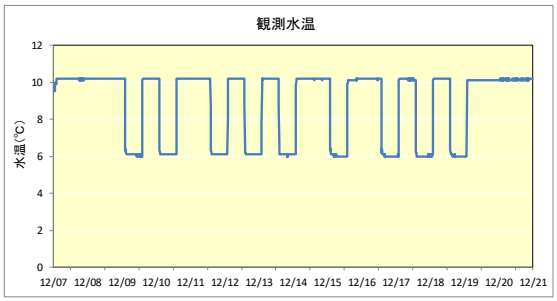
豊畑ふ化場 2 区（2,3,1,5H）



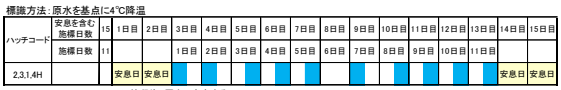


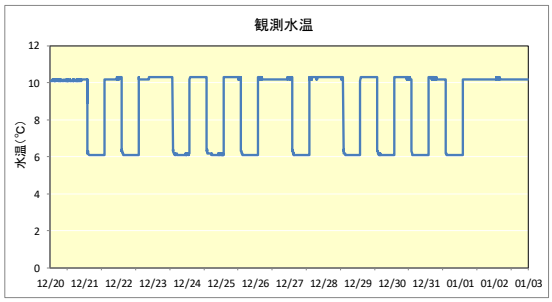
豊畑ふ化場 3 区（2,3,1,3H）





豊畑ふ化場 4 区（2,3,1,4H）





豊畑ふ化場 5 区（2−3,1,3H）

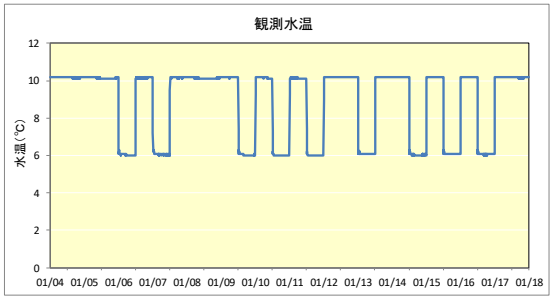
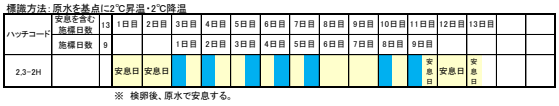
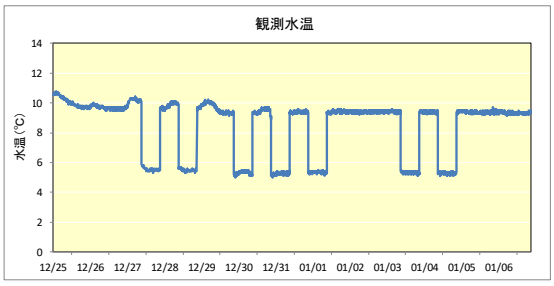


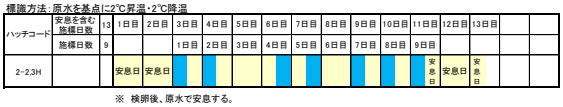
図 2（続き）. 耳石温度標識装置生産水の水温観測

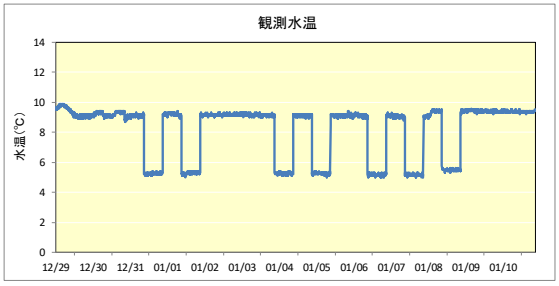
福島ふ化場 1 区（2,3-2H）



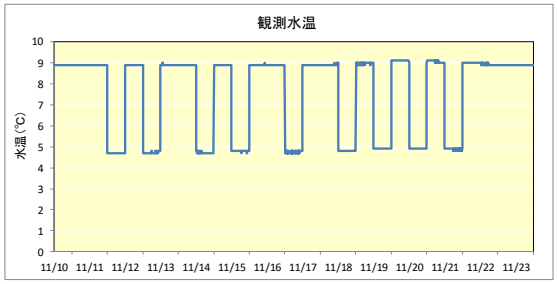


福島ふ化場 2 区（2-2,3H）

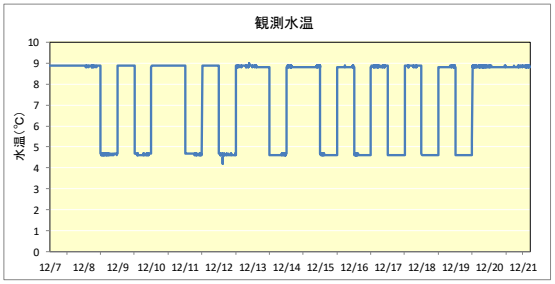




京極ふ化場 1 区（2,2,1,4H）



京極ふ化場 2 区（2,2,1,5H）



京極ふ化場 3 区（2-3,2H）

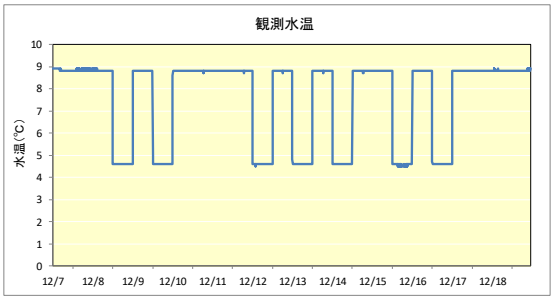


図 2（続き）. 耳石温度標識装置生産水の水温観測