

1)-a)-③. 定置網等における稚魚採捕調査 1（北海道太平洋岸えりも以西）

執筆者：水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部 石原剛

【目的】

春定置網の揚網時に採捕したサケ幼稚魚の耳石標識や遺伝的系群識別から、サケ幼稚魚の放流由来、移動時期・経路、体サイズの変遷を把握する。

【方法】

調査場所は、虎杖浜及び春立沿岸に設置された春定置網とする（図 1）。サケ幼稚魚の採捕は、定置網の揚網時にたも網を用いて行う。採捕したサケ幼稚魚は持ち帰り、冷凍後に体サイズ測定のほか、耳石及び遺伝サンプルを採取する。耳石は温度標識の有無を調べ、標識コードから放流由来を特定する。また、1 時間ごとの海水温の変化を調べるために記録式水温計を各調査場所の距岸約 1 km の海面下 3 m 層に設置する。

【結果及び考察】

1. 沿岸水温

2022 年春の各調査場所における日平均水温の推移を図 2 に示した。サケ幼稚魚の生息環境に適しているといわれる水温帯 8.0～13.0℃でみると、虎杖浜では 5 月 13 日に 8.0℃に達し、6 月 19 日に 13.0℃を超えた。春立では 5 月 12 日に 8.0℃に達したものの、その後、5 月 28 日から 8.0℃以下で推移し、5 月 30 日には 5.0℃まで低下した。6 月 4 日には再び 8.0℃に達し、6 月 23 日に 13.0℃を超えた。

また、日平均水温 8.0～13.0℃の期間の経年変化を図 3 に示した。虎杖浜では 2022 年春の 8.0℃到達日は例年と変わらないが、13.0℃到達日は過去 2 カ年と比較して遅かった。春立では 2022 年春の 8.0℃到達日は例年と比較して早く、13.0℃到達日は過去 2 カ年と比較して遅かった。両定点で 2022 年春の日平均水温 8.0～13.0℃の期間は過去 2 カ年と比較して長かった。

2. サケ幼稚魚採捕状況

各調査場所の調査期間及び耳石標識魚解析結果を表 1 に示した。採捕したサケ幼稚魚は虎杖浜において 353 尾、春立において 869 尾、計 1,222 個体となった。そのうち耳石標識魚は 303 個体であり、耳石標識割合は 24.8%であった。また、過去 2 カ年の耳石標識割合は 2020 年において 5.6%、2021 年において 22.5%であった。

耳石標識魚は、静内川由来が 146 個体と最も多く、遊楽部川由来が 19 個体、道東の十勝川由来が 8 個体、知内川由来が 1 個体であった。また、えりも以西海域の 3 河川（知内川、敷生川、日高幌別川）から放流された共通の標識群が 94 個体、戸切地川と沙流川の共通標識群が 34 個体、北海道日本海側の 3 河川（天塩川、尻別川、相沼内川）由来の共通標識群が 1 個体確認された。なお、本州由来の標識魚は採捕されなかった。

3. 体サイズ組成

2022 年春における採捕日ごとのサケ幼稚魚の採捕状況と尾叉長（以下、FL）を図 4 に示した。2022 年春の虎杖浜では、5 月中旬には主に FL 6.0～7.0 cm 前後のサケ幼稚魚が採捕され、5 月下旬から 6 月中旬には FL 6.0～10.0 cm までの幅広い体サイズの個体が採捕され、6 月下旬には FL 9.0～11.0 cm までの大きいサイズが採捕された。虎杖浜では過去 2 カ年、数十尾程度のサケ幼稚魚の群れを確認したのみであったが、2022 年は数百から数万尾程度のサケ幼稚魚の群れを確認した。春立では 5 月下旬から 6 月下旬に FL 7.0～11.0 cm のサケ幼稚魚を採捕し、虎杖浜で採捕されたサケ幼稚魚よりも大型で FL 10.0 cm を超える個体も多かった。

採捕日ごとの肥満度の変化を図 5 に示した。両定点における肥満度は、虎杖浜で 7.1～12.0、

春立で7.0～11.2の範囲であった。旬ごとの両定点における採捕個体の肥満度の平均値は8.5～10.0前後で、特に虎杖浜では調査時期序盤の5月中旬と終盤の6月下旬において肥満度の平均値が10.0前後と高い傾向があった。

4. 耳石温度標識別の放流・採捕結果

・八雲さけます事業所（遊楽部川）標識魚（図6）

3月中旬から5月上旬にかけて7パターンの標識群が遊楽部川へ放流され、そのうち5つの標識群が採捕された。3月中・下旬放流群は6月上旬から下旬にかけてFL 8.0～10.0 cmで採捕された。また、4月上旬と4月下旬放流群は6月上旬にFL 9.0～10.0 cmで採捕され、5月上旬放流群は6月上旬にFL 9.0 cmで採捕された。4月中旬放流群の耳石標識コードは確認されなかった。

・豊畑ふ化場（静内川）標識魚（図7）

4月中旬から5月下旬にかけて5パターンの標識群が静内川へ放流され、全ての放流群が採捕された。4月中旬放流群は5月下旬から6月中旬にかけてFL 9.0～10.0 cmで採捕され、4月下旬放流群は5月下旬から6月上旬にかけてFL 9.0 cmで採捕された。また、5月上旬と5月中旬放流群は5月下旬から6月中旬にかけてFL 8.0～9.0 cmで採捕された。加えて5月下旬放流群は5月下旬から6月下旬にかけてFL 7.0～8.0 cmで採捕された。

・静内さけます事業所（静内川）標識魚（図8）

4月中旬から5月中旬にかけて6パターンの標識群が静内川へ放流され、全ての放流群が採捕された。4月中旬放流群は5月中旬から6月中旬にかけてFL 7.0～10.0 cmで採捕され、5月上旬放流群は5月中旬から6月中旬にかけてFL 6.0～9.0 cmで採捕された。また、5月中旬放流群は5月下旬から6月中旬にかけてFL 7.0～9.0 cmで採捕された。

5. 考察

サケ幼稚魚は両定点において調査開始から確認され、沿岸水温は概ね8.0℃以上となる時期であった。また、サケ幼稚魚が少なくなった時期は両定点で6月下旬であり、概ね13.0℃以上となる時期であった。沿岸水温8.0～13.0℃において多くのサケ幼稚魚を採捕したことから過去の知見とも合致する。

2022年春は両定点で昨年度よりも大きな群れを確認しており、サケ幼稚魚の採捕数は虎杖浜では昨年度より、春立では過去2カ年を超える尾数であった。また、春立ではサケ幼稚魚が出現する時期が昨年度よりも早い傾向が見られたが、サケ幼稚魚にとって好適な水温帯である8.0℃に達する時期が早いことに起因すると推察される。

過去2カ年における八雲さけます事業所の耳石温度標識の結果では、3月及び4月放流群が確認されず5月放流群のみ見られたが、2022年春は4月上旬放流群が最も多く確認された。また、4月中旬の放流群は確認されなかったものの、同年の昆布森での沿岸調査にて確認されている。近年の遊楽部川の回帰状況は4月放流群の回帰が高い傾向を示すことから放流時期別の沿岸調査の結果と回帰状況の動向を注視していく必要がある。

静内川の4月中旬放流群はその後の放流標識群と比較して大型で採捕された。前述した通り2022年春は春立では水温の立ち上がりも早かったことから、この放流群は好適な環境で大きく成長出来た可能性がある。今後は、回帰状況の動向を取り入れた放流を主とし、海洋環境の変化に対応した放流手法を開発する。

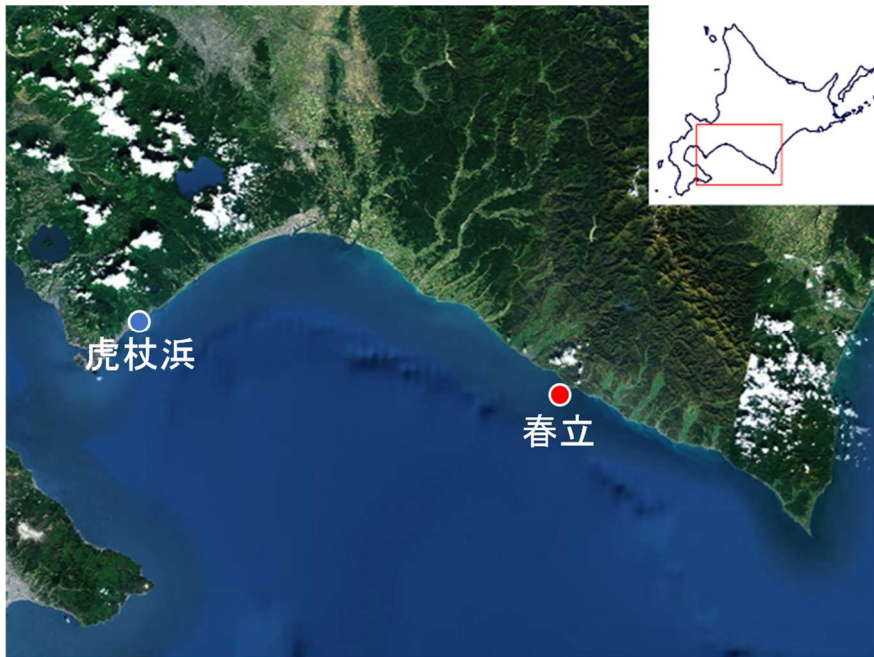


図 1. えりも以西地区におけるサケ幼稚魚採捕調査場所

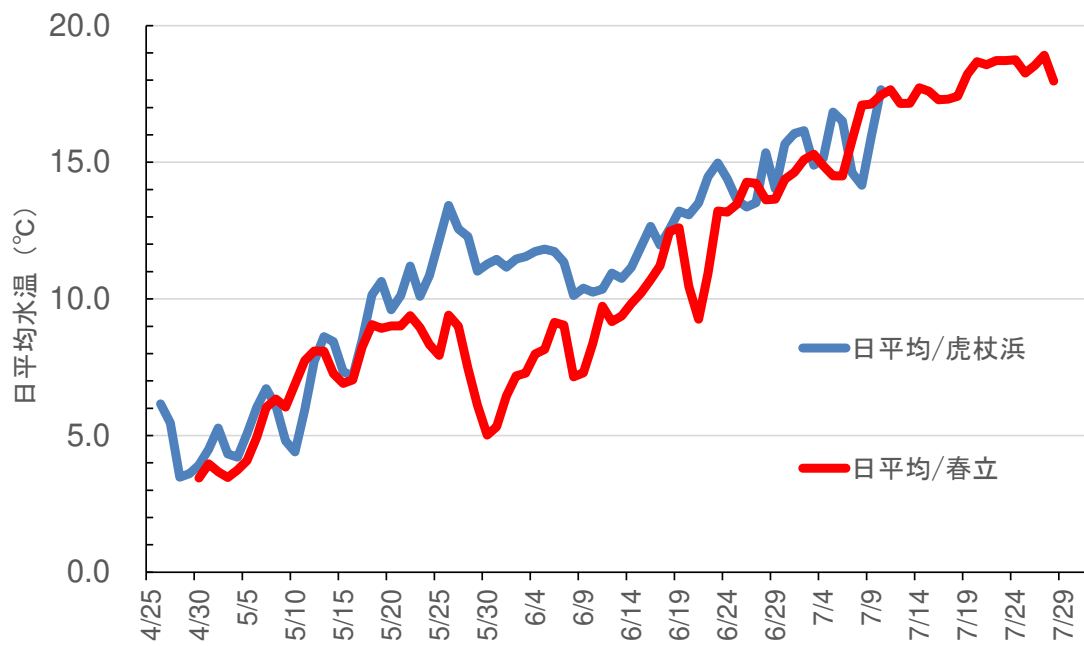


図 2. 2022 年春の虎杖浜と春立の 3 m 深における日平均水温の推移

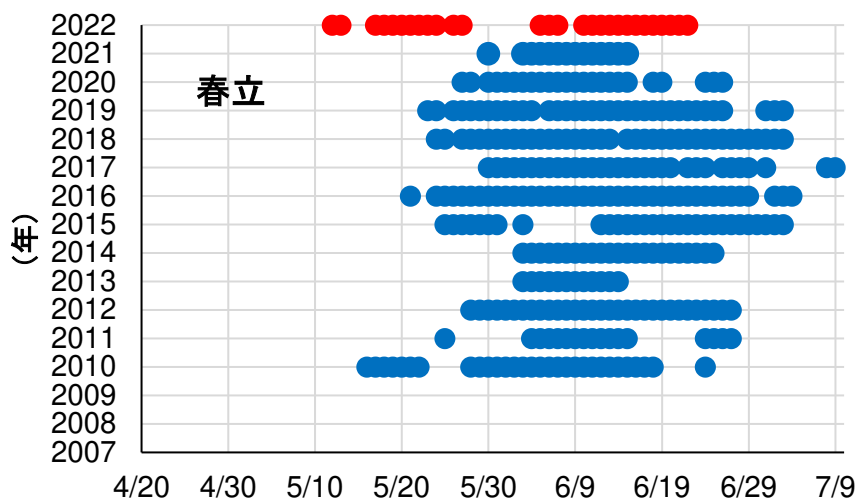
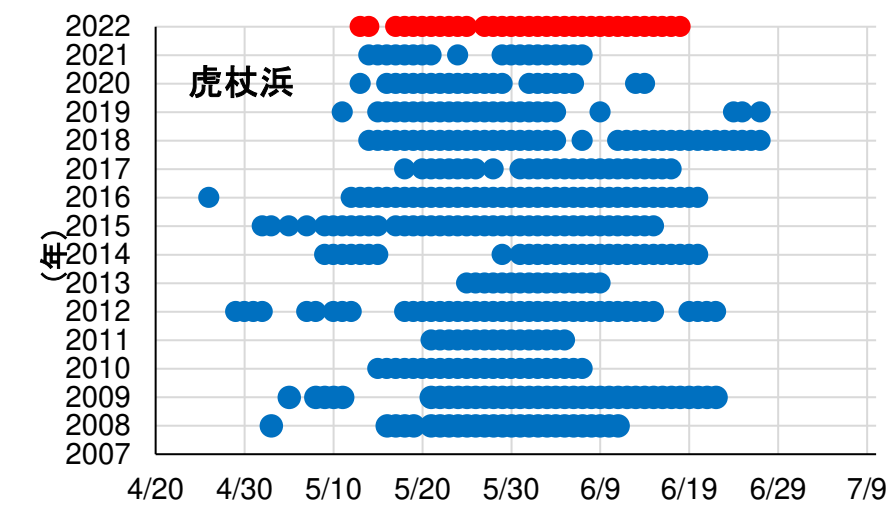


図 3. 虎杖浜と春立における日平均水温 8.0~13.0℃帯の期間と経年の傾向

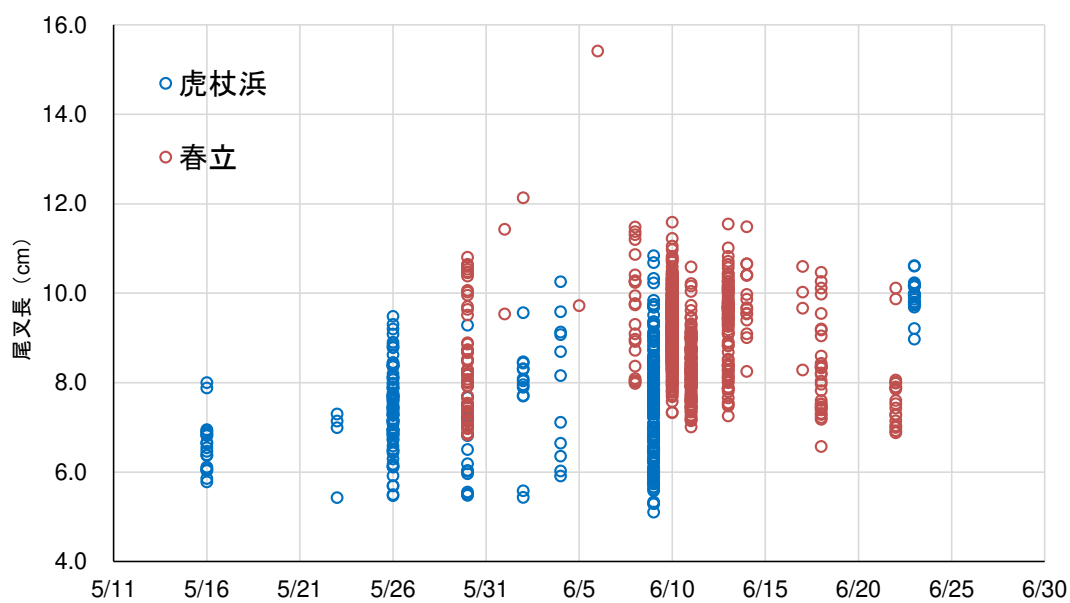


図 4. 2022 年春の虎杖浜と春立における採捕日と尾叉長の推移

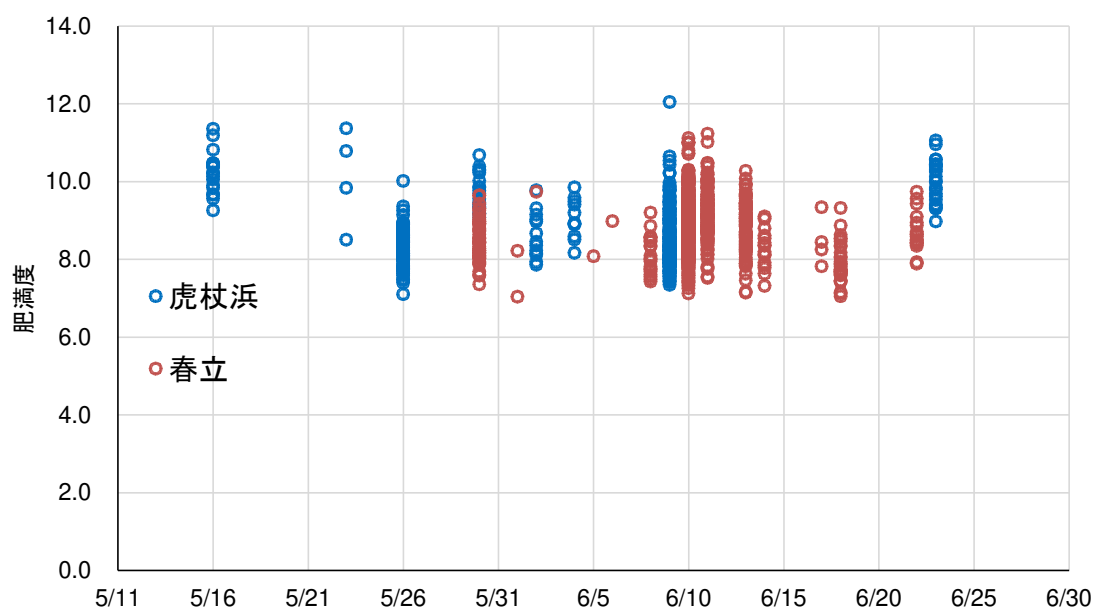


図 5. 2022 年春の虎杖浜と春立における採捕日と肥満度の推移

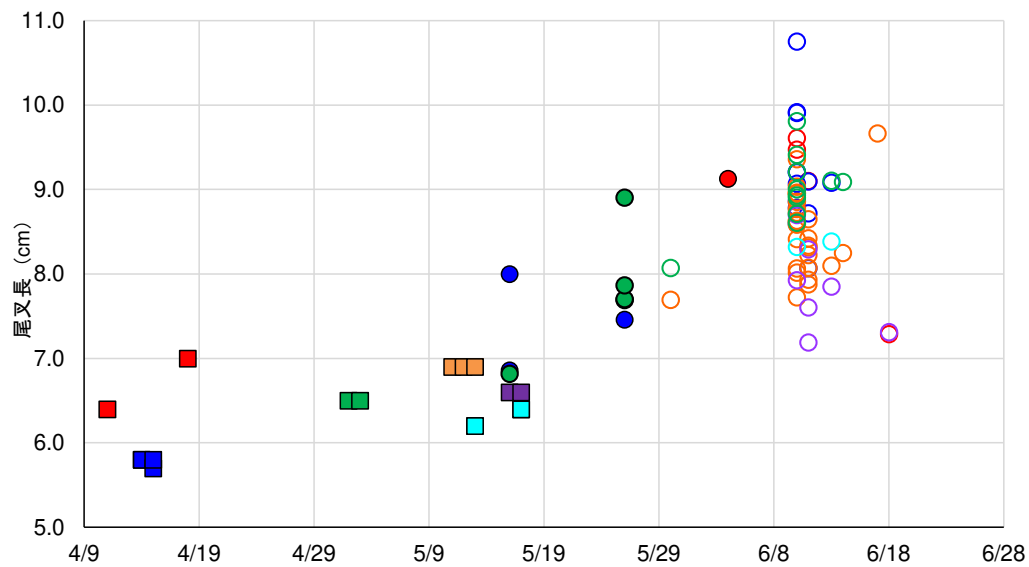


図 8. 静内さけます事業所標識魚の採捕状況
 ※■のプロットは各標識群の放流日と平均尾叉長を示す。○のプロットは沿岸で採捕された個体の採捕日と尾叉長を示す。塗りつぶしの丸は虎杖浜、白抜き丸は春立でそれぞれ採捕されたことを示す。いずれも標識コード別に色分けしている。

表 1. 2022 年春の虎杖浜と春立における調査期間とサケ幼稚魚解析結果

												単位（尾）	
調査地点	調査期間	サケ幼稚魚 採捕尾数	耳石標識尾数 (放流由来水系・ふ化場別)										無標識 尾数
			静内川		知内川、敷生川 日高幌別川	知内川 知内	戸切地川、 沙流川	天塩川、尻別川 相沼内川	遊楽部川		十勝川		
			豊畑	静内					八雲	札内	更別第2	十勝	
虎杖浜	5/16-6/23	353	4	9	19		8		2		1		310
春立	5/26-7/4	869	69	64	75	1	26	1	17	1	3	3	609
計		1,222	73	73	94	1	34	1	19	1	4	3	919

1)-a)-④. 定置網等における稚魚採捕調査 2（北海道太平洋岸えりも以東）

執筆者：水産資源研究所 さけます部門 資源増殖部 一家秀嘉

【目的】

春定置網に蛸集するサケ幼稚魚を採捕する。採捕したサケ幼稚魚の耳石温度標識の確認や遺伝分析により地理的起源（放流地域）の推定を行う。また、耳石日周輪解析による降海・成長履歴の把握や調査データの分析などを通じて、放流魚（耳石温度標識魚）の生残条件について検討する。

【方法】

調査は、北海道太平洋側のえりも以東地区の大樹沿岸で実施した。

大樹沿岸に敷設された春定置を対象として、網起こし時に定置網周辺に蛸集するサケ幼稚魚をたも網で採捕した。なお、たも網だけではサンプル数の確保が困難であることが想定されたため、調査時に春定置網で漁獲されたマダラ等のサケ幼稚魚の捕食者を購入し、捕食者の胃内容物からサケ幼稚魚を収集することを併用した。さらに、大樹漁港内での採捕調査を実施し、採捕したサケ幼稚魚を分析用サンプルとした。

定置網でのたも網調査は 5 月 31 日と 6 月 7 日に 2 回実施し、捕食者の胃内容物調査は 5 月 31 日から 6 月 29 日までの期間に 4 回行った。採捕したサケ幼稚魚は尾叉長、体重を測定後、頭部から左右の耳石と遺伝分析用の鰭サンプルを採取した。

また、調査対象の定置網の水深 3 m 層に記録式水温計を設置して 1 時間間隔で海水温を記録した。

【結果及び考察】

1. 沿岸水温

大樹沿岸における日平均水温の推移を図 1 に示す。2022 年の大樹沿岸では、観測開始時の 5 月 20 日には 6.3℃であった。その後は完全に 10.0℃以上となる 6 月 10 日頃まで、過去 5 年平均よりも高めに推移し、6 月 26 日前後に水温は一時低下したが 7 月上旬に 13.0℃に達した。その後も過去 5 年平均よりも高めに推移した。

2. サケ幼稚魚採捕状況

調査月日、調査方法別のサケ幼稚魚採捕尾数を表 1 に示す。定置網のたも網調査では、2 回の調査でサケ幼稚魚を採捕できなかった。定置網で漁獲されたサケ幼稚魚の捕食者の胃内容物調査では、4 回の調査でマダラ、サバ計 29 尾を調査し、このうち 6 月 15 日調査のマダラ 4 尾がサケ幼稚魚を捕食しており、胃内容物から計 63 尾のサケ幼稚魚を採捕した（図 2）。その他、大樹 4 号定置からマダラが吐き出したサケ幼稚魚 45 尾（4 号定置提供 6 月 13 日採取分）を採捕した。また、5 月 12 日に大樹漁港内でたも網により 46 尾のサケ幼稚魚を採捕した。これらを合計すると、採捕尾数は合計で 154 尾であった。

3. サケ幼稚魚の体サイズ

尾叉長の測定が可能であったサケ幼稚魚について、調査日別の尾叉長の分布を図 3 に示す。5 月 12 日に大樹漁港内で採捕された 46 尾の平均尾叉長は 5.59 cm（4.15～7.08 cm）であった。6 月 13 日に採捕された 45 尾の平均尾叉長は 11.64 cm（9.63～13.38 cm）で 5 月 12 日に大樹漁港内で採捕されたものより大きい体サイズであった。6 月 15 日に採捕された 3 尾はそれぞれ 9.32、9.99 及び 10.10 cm であった。

4. 耳石分析結果

耳石分析は採捕した 154 尾のサケ幼稚魚のうち、耳石が採取出来た 106 尾で実施した。耳石温度標識確認結果を表 2 に示す。耳石温度標識は合計で 21 尾確認され、混入率は 19.8%

であった。確認された標識魚の由来は、えりも以東海区では釧路川 5 尾、十勝川 10 尾、えりも以西海区では静内川 4 尾、本州太平洋では安家川 2 尾であった。十勝川及び釧路川由来の標識魚は 5 月 12 日から 6 月 15 日にかけて幅広く出現したが、静内川由来の標識魚は 6 月 13 日、安家川由来の標識魚は 6 月 13 日、15 日に各 1 尾ずつと限定的に確認された。

5. 大樹地区の考察

2022 年春期の沿岸水温は、10.0℃を超える頃までは例年より高めに経過し、一時的な水温低下は見られたがその後も高く推移した。13.0℃を超えたのは昨年とほぼ同様に適期期間は例年より短く、サケ幼稚魚にとっては 2022 年春期も厳しい年であったと考えられる。

5 月 12 日に大樹漁港で採捕されたサケ幼稚魚は体サイズが小さいため、近隣の河川から降下したサケ幼稚魚の可能性があると推測されるが、十勝川由来が 1 尾、釧路川由来が 3 尾と調査地点よりも東側由来の標識魚であった。これまでの知見では、えりも以西海域でえりも以東海域のサケ幼稚魚の標識魚が確認されている。今回の結果では、釧路川放流魚が渚帯の漁港も利用しながら西へ移動している事が確認された。6 月 13 日に採捕されたサケ幼稚魚の平均尾叉長は 11.64 cm であり、5 月 12 日の大樹漁港採捕魚の平均尾叉長 5.59 cm に比べ明らかに大きく、耳石温度標識確認結果において釧路川、十勝川、静内川、安家川と多くの地域由来のサケ幼稚魚が同時に確認されている。調査地点より西側の地域の放流魚も混在していることから 6 月 13 日に採捕されたサケ幼稚魚は沿岸滞泳期から沖合移動期、または西から東の海域に移動している途中であると推測された。

本調査で確認された十勝川由来の耳石温度標識魚について、放流月日別、調査月日別の採捕尾数を表 3 に示す。2022 年春期は、3 月 14 日から 5 月 10 日の期間に十勝さけます事業所及び更別第 2 ふ化場から 11 種類の耳石温度標識が施標されたサケ稚魚 15,809 千尾が放流されている。2022 年の調査では 5 月 12 日から 6 月 15 の期間に耳石標識魚が出現していたことから、サケ稚魚は放流後、沿岸域や沖合に分布し成長していたものと思われる。また、6 月 29 日の最終調査では、捕食者の胃内容物組成がサケ幼稚魚からイワシ類へシフトしていたことから、サケ幼稚魚は 6 月末にはすでに大樹沿岸域よりも沖合の海域へと移動していた可能性があると推察される。今後は他地区調査で得られた十勝川由来の標識魚の出現状況や親魚の回帰結果などを併せて検討することで、えりも以東地区における適した放流時期と体サイズを解明する。

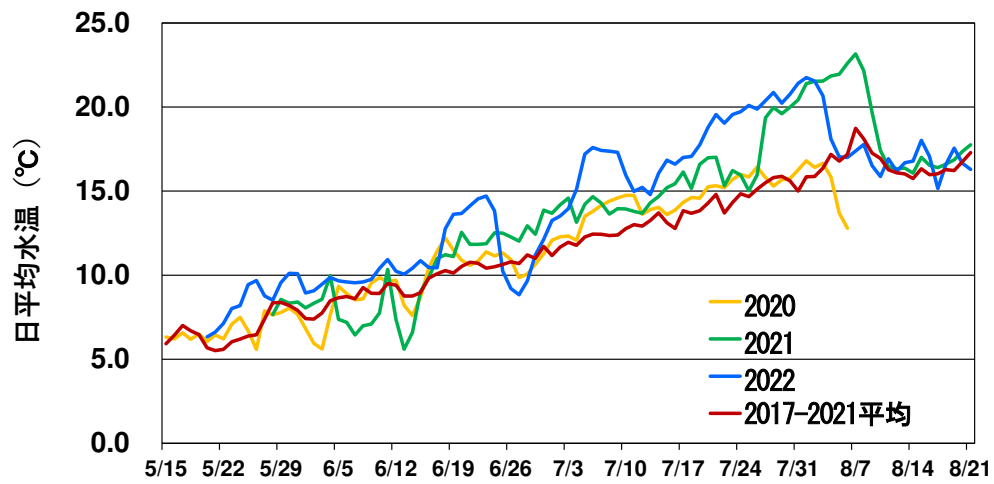


図 1. 大樹沿岸における日平均水温の推移

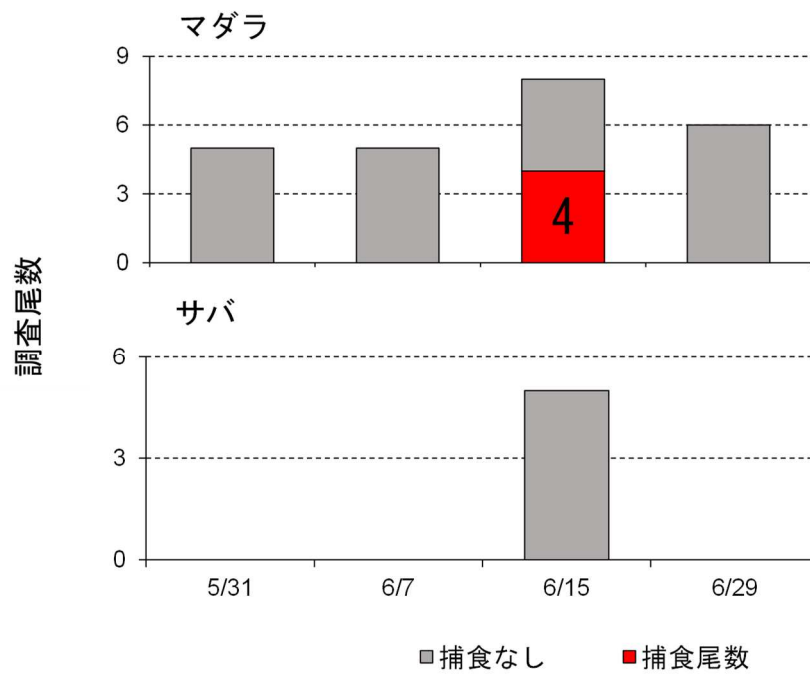


図 2. 捕食者胃内容物調査結果

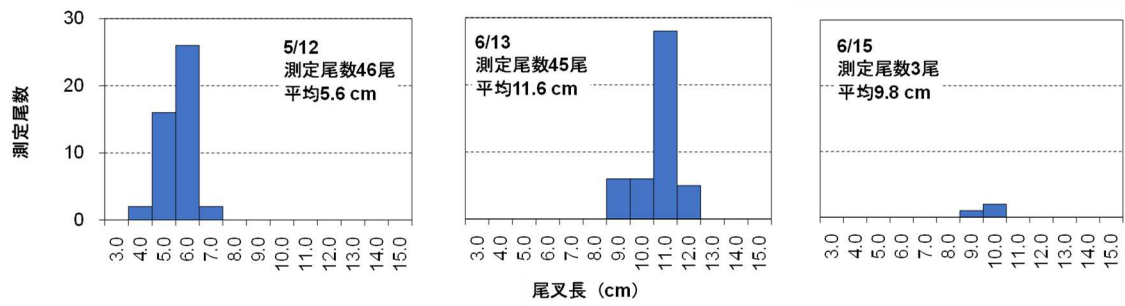


図 3. 調査日別の尾叉長の分布

(5/12 の調査は大樹漁港内でのサケ幼稚魚の採捕尾数)

(6/13 の調査は大樹 4 号定置提供の捕食者胃内容物から得たサケ幼稚魚の採捕尾数)

表 1. 調査月日、調査方法別のサケ幼稚魚採捕尾数

調査方法	調査月日						合計
	5/12	5/31	6/7	6/13	6/15	6/29	
定置網とも網採集	-	0	0	-	-	-	0
漁港内採集	46	-	-	-	-	-	46
捕食者胃内容物調査	-	0	0	-	63	0	63
大樹4号定置提供胃内容物調査	-	-	-	45	-	-	45
合計	46	0	0	45	63	0	154

※-は調査なし

※6/13は大樹4号定置胃内容物提供サンプル

表 2. 耳石温度標識確認結果

放流起源	調査月日						合計
	5/12	5/31	6/7	6/13	6/15	6/29	
えりも以東海区							
釧路川	3			2			5
十勝川	1			6	3		10
えりも以西海区							
静内川				4			4
本州太平洋海区							
安家川				1	1		2
無標識	42			32	11		85
耳石なし					48		48
合計	46	-	-	45	63	-	154

※-はサンプルなし

※6/13は大樹4号定置提供サンプル

表 3. 大樹地区で確認された十勝川由来の耳石温度標識における放流月日別、調査月日別の採捕尾数

ハッチ コード	採卵月日	放流月日	放流尾数 (千尾)	調査月日毎の再捕尾数						合計
				5/12	5/31	6/7	6/13	6/15	6/29	
2-5-3H	2021/9/9-21	2022/3/14-23	2,581				1			1
2-5,3H	2021/10/1	2022/3/25-4/4	1,638					2		2
2,5,2H	2021/10/4-7	2022/4/18	1,584				2			2
2,5-3H	2021/10/11	2022/4/25	1,488							0
2-5-2H	2021/10/23-26	2022/4/27	888							0
2-5,2H	2021/11/4-10	2022/4/27	771							0
2,2-7H	2021/11/15-19	2022/5/10	329							0
2,5-2H	2021/11/30-12/3	2022/5/10	120							0
2,4,1,2H	2021/9/24	2022/4/9	2,164				2			2
2,4,1,3H	2021/10/1-4	2022/4/15	2,166	1			1			2
2-1,3,2H	2021/10/11-19	2022/4/25	2,080					1		1
合計			15,809	1	-	-	6	3	-	10

※-はサンプルなし