

研究分野	飼育環境・資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけ・ます資源増大対策調査事業（サケ）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H29～R2		
担当者	榊 昌文		
協力・分担関係	県内12ふ化場、国立研究開発法人水産研究・教育機構水産資源研究所		

〈目的〉

サケ資源の増大及び回帰率向上のため、県内ふ化場の増殖実態を把握し、適正な種苗生産、放流指導を行う。また、河川回帰親魚調査により資源評価、来遊予測のための基礎資料を得る。

〈試験研究方法〉

1 河川回帰親魚調査

(1) 旬毎に各ふ化場に、雌雄各50尾の尾叉長、体重測定及び採鱗を依頼し、年齢査定を行った。新井田川、川内川、追良瀬川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（以下さけます部門）が査定したデータを使用した。なお、中村川については、ヤナの老朽化により設置が困難となり今期の捕獲は実施されなかった。また、例年さけます部門と共同で行っている馬淵川繁殖形質調査は、漁協の都合により継続調査が難しいことから2020年以降実施しないこととなった。

(2) 青森県農林水産部水産局水産振興課が、県内各ふ化場からデータを得て集計した旬別漁獲尾数について整理した。

2 増殖実態調査

県内12ふ化場を巡回し、サケ親魚の捕獲から採卵・ふ化飼育管理の実態を把握するとともに、技術指導を行った。また、放流回毎に100尾の稚魚をサンプリングし、100%エタノールで固定・保存後、魚体測定を行い、放流時期等のデータを整理した。

〈結果の概要・要約〉

1 河川回帰親魚調査

2020年度の県全体でのサケ親魚河川捕獲尾数は、33,205尾（対前年比72%）であった。地区別では対前年度比で太平洋62.9%、津軽海峡120%、陸奥湾83.9%、日本海102.2%であった。河川別では馬淵川を除く11河川中7河川で前年度を下回る捕獲数であった。捕獲盛期は太平洋と陸奥湾では12月上旬であった。津軽海峡では10月下旬及び11月中旬に2つのピークがみられた。日本海では10月下旬、11月中旬及び12月上旬に3つのピークがみられた（図1）。太平洋地域の河川捕獲親魚の年齢組成を河川別にみると、新井田川、馬淵川、奥入瀬川、老部川では4年魚>3年魚>5年魚の順となっていた（表1）。

2 増殖実態調査

2019年産稚魚が適期・適サイズ（沿岸水温が5℃となる時期に体重1g以上で放流することを基本とし、沿岸水温が13℃に達する時期までに体重3gに成長することが可能な時期）で放流された割合は、太平洋0.9%（前年比-4.3ポイント）、津軽海峡32.6%（前年比+14.3ポイント）、陸奥湾31.4%（前年比-10.2ポイント）、日本海23.5%（前年比+12.4ポイント）となっていた。太平洋では、他の海域と比較して適期・適サイズに達しない放流の割合が高い傾向がみられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

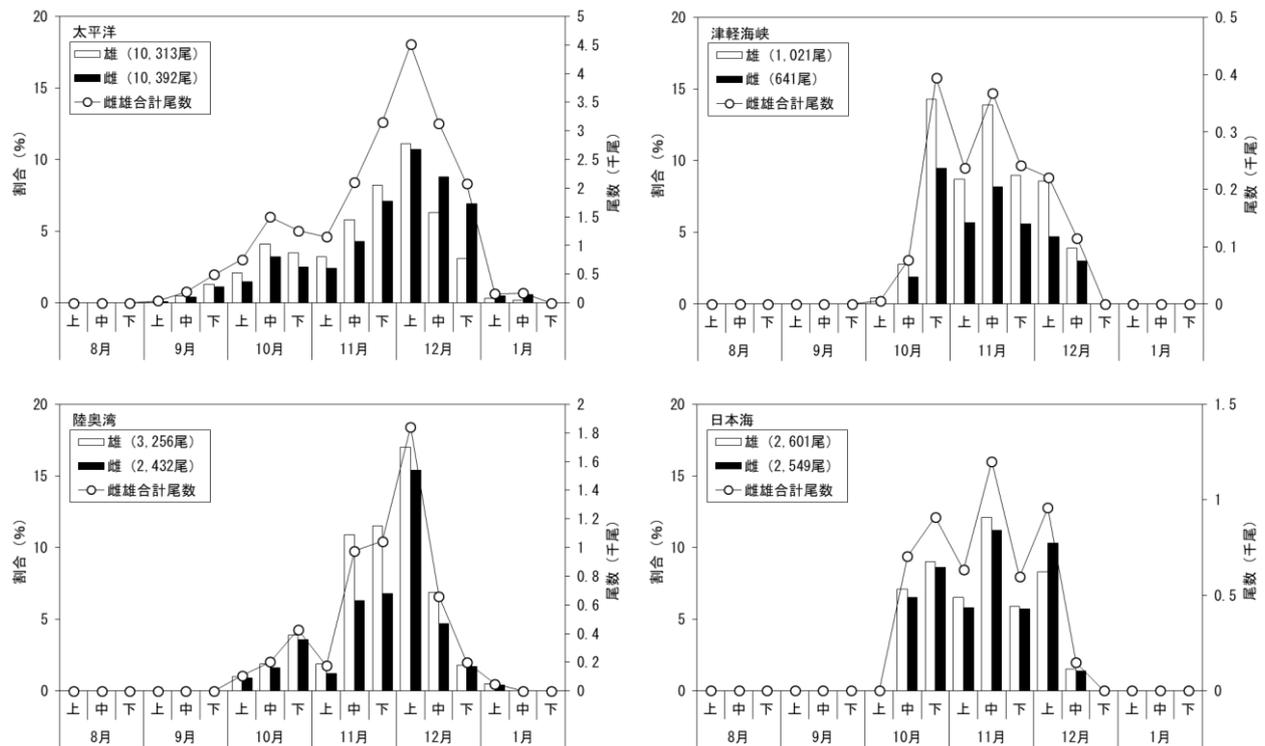


図1 時期別サケ親魚河川捕獲割合 (2020年度)

表1 河川別捕獲親魚年齢組成 (太平洋)

河川名	♂ (%)							捕獲尾数	♀ (%)							捕獲尾数	♂+♀ (%)							捕獲尾数
	2年魚	3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚		3年魚	4年魚	5年魚	6年魚	7年魚	2年魚	3年魚		4年魚	5年魚	6年魚	7年魚				
新井田川	2.0	14.9	77.0	3.5	2.6	0.0	2,362	0.2	15.2	80.0	3.0	1.6	0.0	2,121	1.2	15.0	78.4	3.3	2.1	0.0	4,483			
馬淵川	0.3	7.3	84.9	6.4	1.1	0.0	3,059	0.0	6.2	89.4	4.3	0.2	0.0	2,989	0.2	6.7	87.1	5.3	0.6	0.0	6,048			
奥入瀬川	0.7	17.4	78.1	3.6	0.2	0.0	3,997	0.0	8.2	83.9	6.9	0.9	0.0	4,522	0.3	12.5	81.2	5.3	0.6	0.0	8,519			
老部川 (東)	1.0	12.8	81.8	3.3	1.1	0.0	768	0.0	5.0	88.1	6.0	0.9	0.0	530	0.6	9.6	84.4	4.4	1.0	0.0	1,298			
太平洋 計	0.9	13.4	80.2	4.4	1.1	0.0	10,186	0.0	8.9	84.9	5.3	0.9	0.0	10,162	0.5	11.2	82.6	4.8	1.0	0.0	20,348			

※五戸川は調査なし。

〈今後の課題〉

なし。

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県さけます流通振興協会講習会、サケふ化放流事業・調査計画説明会、東通村漁業連合研究会、下北・東青地区さけますふ化場協議会、奥入瀬・百石サケマス増殖対策協議会で調査結果を報告。

研究分野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	さけます資源増大対策調査事業（サクラマス）		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	2017～2021		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	老部川内水面漁協・川内町内水面漁協・追良瀬内水面漁協・奥入瀬鮭鱒増殖漁協		

〈目的〉

サクラマス放流効果の把握と増殖技術の向上を図るために、河川早期放流効果及び放流状況、親魚回帰状況等を把握する。

〈試験研究方法〉

1 河川早期放流効果調査

鱭切除(脂鱭)した2018年級サクラマス種苗を、2019年10月～11月に老部川、川内川、追良瀬川の3河川へ放流した。その後、2019年11月～2020年6月まで老部川で3回、追良瀬川で2回、川内川で2回の追跡調査を行い、放流後の成長、生残、スマルト化状況を把握した。

2 ふ化場生産技術調査

老部川、川内川、追良瀬川の各ふ化場で0⁺秋放流用種苗と1⁺スマルト放流用種苗の飼育指導を行い、放流等のデータを集計した。老部川にて1⁺スマルト放流の早期放流効果を検証した。

3 海域移動分布調査

漁業者から、2020年4月～5月に尻労の定置網で捕獲されたサクラマス幼魚の提供を受け、日別の捕獲数を取りまとめた。また自記式水温計により表層水温を計測した。

4 河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川で捕獲された親魚の魚体測定(尾叉長、体重)を行い、標識部位、捕獲数及び採卵数等のデータを集計した。

〈結果の概要・要約〉

1 河川早期放流効果調査（図1）

調査定点における0⁺秋放流魚の推定生息数の推移から、老部川での冬期間の残存率は51%、春の降海率は83%と推定された。川内川で5月中旬、追良瀬川で4月下旬にスマルト化を確認した。

2 ふ化場生産技術調査

0⁺秋放流用として脂鱭を切除した0⁺サクラマス130,625尾を、2019年10月～11月に3河川へ放流した。1⁺スマルト放流用として鱭切除(老部川：脂鱭+右・左腹鱭、川内川：脂鱭+右・左腹鱭)により標識した1⁺サクラマス108,146尾を、2020年4月～5月に2河川へ放流した。

2019年に放流した1⁺スマルト放流魚の河川回収率は、早期放流魚(0.106%)が後期放流魚(0.091%)と比較して1.2倍であった(図2)。

3 海域移動分布調査

尻労では4月1日～6月22日に捕獲され、合計161尾であった。4月中旬に1日平均捕獲数が5.4尾でピークとなり、その後、減少傾向を示した。平均表層水温は4月上旬の9.0℃から、6月下旬には14.2℃に達した。

4 河川回帰親魚調査（表1、図3）

河川回帰親魚の捕獲数と採卵数は、老部川が171尾で23.9万粒、川内川が6尾で0.6万粒、追良瀬川が35尾で4.6万粒であった。川内川は2000年以降、2番目に少ない捕獲数であった。追良瀬川は35尾で、2003年以降最多であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

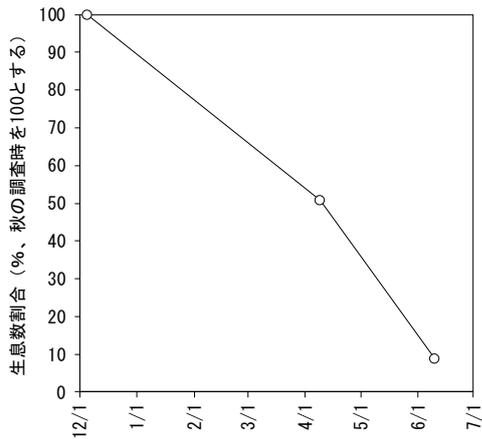


図1 0+秋放流魚の秋の生息数に対する生息数割合の推移 (老部川 2019年~2020年)

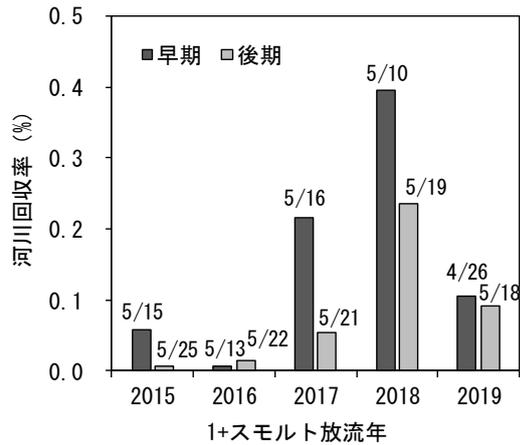


図2 1+スモルト放流の放流時期別回収率 (老部川) (バーの上の日付は平均放流日を示す)

表1 2020年の河川回帰親魚捕獲数と採卵数

河川名	由来	捕獲尾数 (尾)	標識魚尾数 (調査数)	標識魚割合 (%)	採卵数 (万粒)
老部川	遡上系	171	79 (171)	46.2	23.9
	池産系	-	-	-	1.6
川内川	遡上系	6	2 (4)	50.0	0.6
	池産系	-	-	-	44.9
追良瀬川	遡上系	35	0 (35)	0.0	4.6
	池産系	-	-	-	1.7
	海産系	-	-	-	14.8

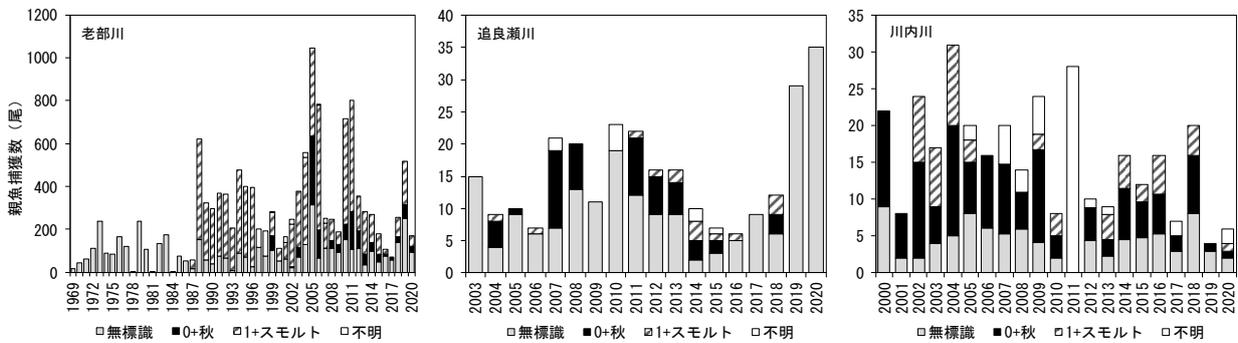


図3 年別親魚捕獲数

〈今後の課題〉

回帰親魚数が増加する放流手法の検討

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度サクラマス放流事業説明会にて報告、令和2年度内水面研究所事業報告書に報告予定

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	漁業公害調査指導事業		
予算区分	受託（青森県）		
研究実施期間	1996～2020		
担当者	静 一徳・榊 昌文		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合・十三漁業協同組合・車力漁業協同組合・八戸水産事務所・鱒ヶ沢水産事務所		

〈目的〉

良好な漁場環境を維持するため、小川原湖、十三湖において水質と底質の現況を把握する。

〈試験研究方法〉

(1) 水質調査

小川原湖に設けた7定点にて4月～11月に毎月1回の計8回、十三湖に設けた6定点にて4月～11月に毎月1回の計8回、透明度、水温、塩分、溶存酸素量、酸素飽和度、pHの観測を行った。

(2) 底質調査

同地点（ただし、小川原湖の中央地点除く）にて、5月、7月、9月の計3回、底質・底生動物調査（エクマンバージ採泥器による採泥）を実施した（図1）。

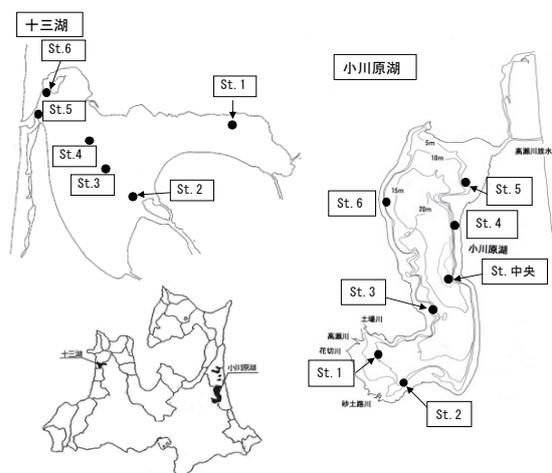


図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈結果の概要・要約〉

1 小川原湖

(1) 水質調査

2020年の水温は平年並みで推移した。塩分は6月まで平年より高めで推移したが、7月～9月は平年並み、10月～11月は平年より低めで推移した。DOは5月、6月に平年より低め、10月に平年より高めであったが、その他の月は平年並みであった。pHは4月、6月、8月、10月、11月に平年より高めであった。

(2) 底質・底生動物調査

粒度組成では9月のSt. 1で泥の割合が高かった。底生生物はヤマトシジミが優占しており、その他ミズミズ科、スナウミナナフシ科、ユスリカ科が多く出現した。また7月のSt. 3でヨコエビ目が多く出現した。

2 十三湖

(1) 水質調査

2020年の水温は、5月に平年を5℃程度下回ったが、6月～10月までは平年より0.5～2.7℃高めであった。塩分は表層で0.5～10.7、底層で0.5～18.5で、7月～10月は底層で平年を大幅に上回る高塩分となった。20以上の高い値が確認されたのは、湖東部のSt. 1で1回、湖中央最深部のSt. 3で4回、湖南部のSt. 4で1回、河口付近のSt. 5で3回、St. 6で2回であった。ヤマトシジミの産卵期は7月から9月とされているが、底層において、産卵後、卵の発生に影響がある20以上の高塩分となったのは、7月はSt. 3、St. 5、St. 6、8月はSt. 3、9月はSt. 3、St. 5、St. 6であった。

(2) 底質・底生動物調査

例年同様、湖中央最深部のSt. 3で強熱減量及び泥の割合が高かった。底生生物は全ての月でヤマトシジミが優占していた。ヤマトシジミ以外では全定点平均で5月、7月に多毛綱が多かった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

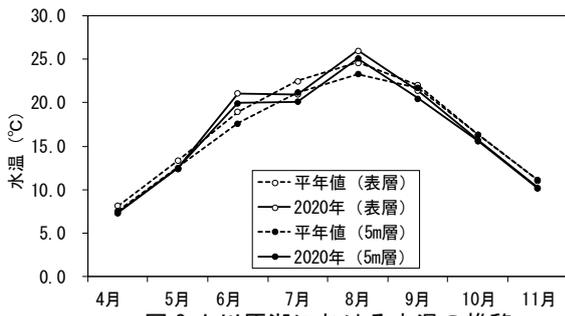


図2 小川原湖における水温の推移

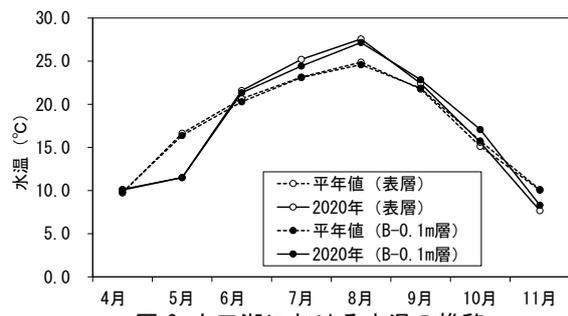


図6 十三湖における水温の推移

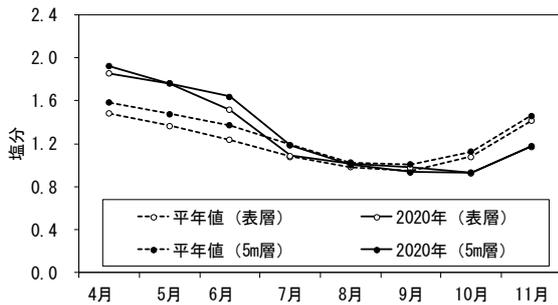


図3 小川原湖における塩分の推移

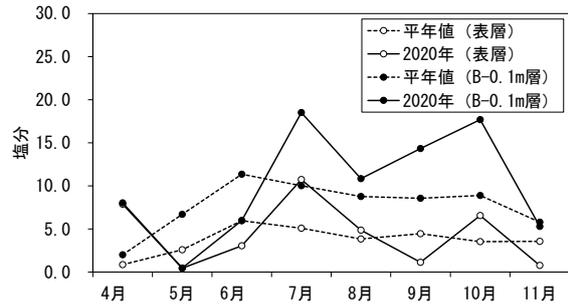


図7 十三湖における塩分の推移

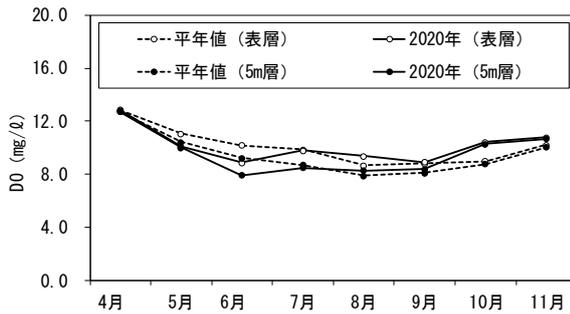


図4 小川原湖における溶存酸素量の推移

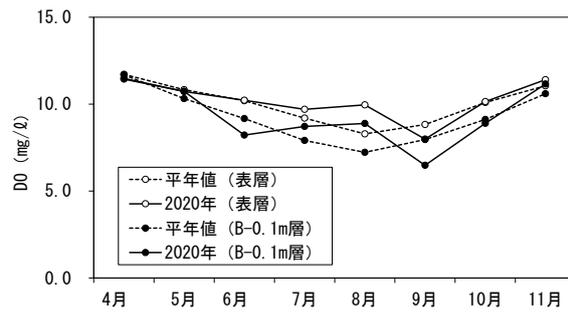


図8 十三湖における溶存酸素量の推移

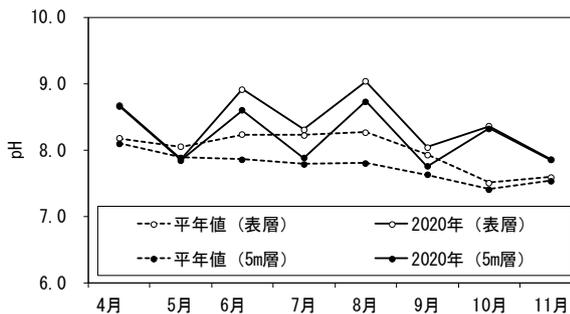


図5 小川原湖におけるpHの推移

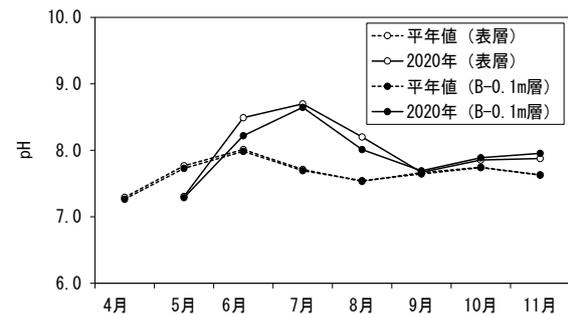


図9 十三湖におけるpHの推移

〈今後の課題〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度漁業公害調査指導事業調査報告書として水産振興課へ提出する。

結果は随時小川原湖漁協と十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鱈ヶ沢水産事務所に報告した。

研究分野	資源生態	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	ニホンウナギの資源回復のための種苗育成・放流手法検討事業		
予算区分	受託研究費(水産庁)		
研究実施期間	2020～2023		
担当者	遠藤 赴寛		
協力・分担関係	国立研究開発法人水産研究・教育機構、小川原湖漁業協同組合、六ヶ所村漁業協同組合、三沢市漁業協同組合		

〈目的〉

産卵親魚候補である銀ウナギの実態を把握するため、小川原湖から産卵場に向かうニホンウナギ(以下ウナギ)の由来判別に供するサンプルの収集及び生物特性の調査・分析を行う。

〈試験研究方法〉

1 漁獲・種苗放流実態の把握

2020年6月1日から9月30日の小川原湖漁協ウナギ荷受伝票を基に、日別、サイズ別及び漁法別の漁獲量を集計した。

2020年6月12日に、小川原湖漁協のウナギ義務放流(6月18日実施)に用いるウナギ種苗100個体の全長及び体重を測定し、サイズ組成、体重組成及び放流尾数を算出した。

2 銀ウナギサンプルの採集と分析

(1) 小川原湖

2020年6月1日から9月30日の漁期中に小川原湖で漁獲された銀ウナギをサンプルとして購入するため、ウナギ荷受け時における銀化ステージの確認を小川原湖漁協に依頼した。

2020年11月7日及び11月15日に、銀ウナギ採捕のため小川原湖北部にせん筒を設置し(図1)、それぞれ約1週間後に回収した。

(2) 高瀬川

2020年10月24日から12月5日の期間、六ヶ所村漁協に依頼して高瀬川に建網を設置し(図1)、銀ウナギ採捕調査を行った。調査期間中に採捕された銀ウナギは、その都度活魚で水産研究・教育機構水産技術研究所日光庁舎に輸送し、由来判別のための組織採取及び精密測定に供した。

〈結果の概要・要約〉

1 漁獲・種苗放流実態の把握

漁期中の総漁獲量は688 kgであった。月別では漁期終盤の9月に漁獲が最も多く、全体の35%を占めた(図2)。また、漁獲量全体の48%を400 g以下の個体が占めた。漁法は漁期を通して延縄が主体で、9月に入ると小型定置(袋網)による漁獲があった(図3)。漁法間で漁獲サイズに大きな違いはなかった。

2020年に放流されたウナギ種苗の全長及び体重の頻度分布は図4、5のようになった。全長と体重の関係は図6のようになり、平均値はそれぞれ252.3±3.3 mm、16.3±8.2 g(±標準偏差)であった。放流尾数は4,600尾(75 kg)と推定された。

2 銀ウナギサンプルの採集と分析

(1) 小川原湖

漁期中に銀ウナギの漁獲は報告されなかった。また、せん筒によるウナギの採捕はなかった。

(2) 高瀬川

調査期間中に合計6個体の銀ウナギが採捕された(表1)。採捕は10月下旬から11月中旬に集中しており、全ての個体がメスであった。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図1 銀ウナギ採捕調査地点

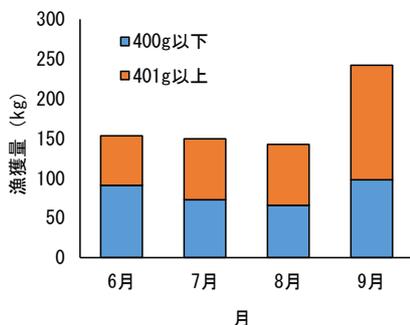


図2 小川原湖における月別サイズ別ウナギ漁獲量 (2020年)

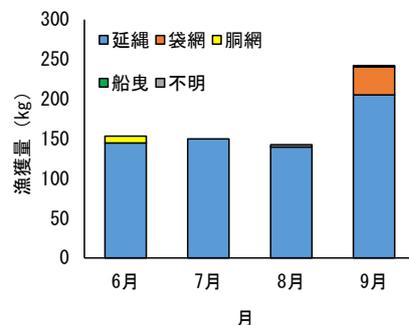


図3 小川原湖における月別漁法別ウナギ漁獲量 (2020年)

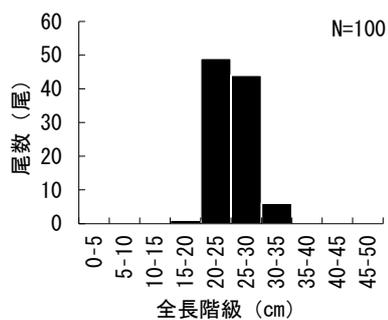


図4 小川原湖におけるウナギ放流種苗の全長頻度分布 (2020年)

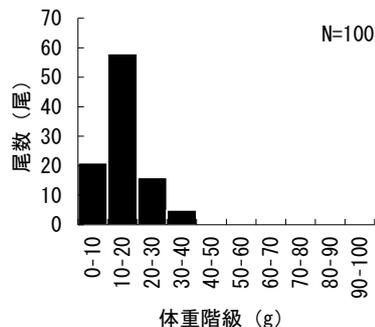


図5 小川原湖におけるウナギ放流種苗の体重頻度分布 (2020年)

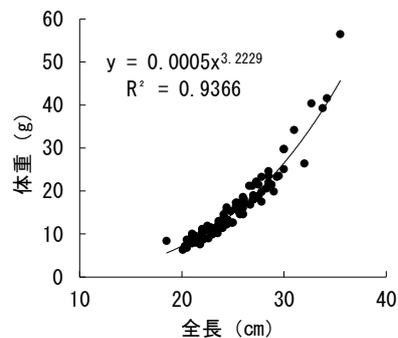


図6 小川原湖におけるウナギ放流種苗の全長と体重の関係 (2020年)

表1 高瀬川で採捕された銀ウナギの精密測定結果(2020年)

採捕日	全長	体重	胸鳍長	水平眼径	垂直眼径	ステージ	性別	肝重量	胃重量	消化管重量	生殖腺重量
	mm	g	mm	mm	mm			g	g	g	g
10月26日	689	546.2	33.56	8.07	8.14	S2	メス	7.928	2.663	5.052	13.718
10月27日	875	1255.5	48.82	9.65	9.14	S2	メス	17.053	5.896	11.347	40.377
11月6日	692	584.0	33.40	7.51	7.36	S2	メス	8.606	2.203	7.235	12.455
11月6日	725	625.1	37.78	8.15	8.05	S2	メス	8.264	1.151	3.709	16.991
11月9日	770	740.3	39.12	8.24	8.00	S2	メス	10.303	3.647	8.572	20.703
11月17日	745	587.9	35.39	8.25	7.19	S2	メス	9.159	1.136	3.517	16.337

〈今後の課題〉

小川原湖内の銀ウナギサンプルが得られなかったため、採捕調査の時期、頻度を検討する。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様の調査を行う。

〈結果の発表・活用状況〉

なし

研究分野	生態系	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	カワウによる内水面資源の捕食実態把握事業		
予算区分	受託（青森県内水面漁業協同組合連合会）		
研究実施期間	2018～		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	弘前大学・青森県内水面漁業協同組合連合会・県内内水面漁業協同組合		

〈目的〉

カワウによる青森県内の内水面魚類の捕食状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1 胃内容物調査

2020年に銃器駆除等によって捕獲されたカワウの測定及び胃内容物を分析した。胃内容物中の消化が進み全長、体重測定ができないアユは、尾鰭長（戸井田 2002）又は準下尾骨長（高橋ら 2002）からの推定式により全長および体重を推定した。

2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析

カワウによる放流直後のアユの捕食状況を明らかにするため、2020年5月26日に新井田川の石手洗ねぐら下においてカワウ糞8サンプルを採取し、糞に含まれる捕食魚DNAを標的としたアンプリコンシーケンス解析を行った。なお2020年の新井田川におけるアユ放流は5月21日に実施された。

〈結果の概要・要約〉

1 胃内容物調査（表1）

10月4日～10月17日に赤石川で6羽、中村川で2羽が銃器捕獲され、回収した（表1）。胃内容物は全サンプルがアユのみで占められた（アユ100%）。捕食されていたアユの全長、体重は、赤石川で推定全長10.7 cm～20.4 cm（平均16.2 cm）、推定体重9.3 g～75.2 g（平均40.3 g）、中村川で推定全長12.6 cm～21.5 cm（平均15.7 cm）、推定体重16.2 g～89.4 g（平均35.7 g）であった（図1）。抱卵しているアユも確認された。

青森県猟友会鮭ヶ沢支部、中村川振興漁業協同組合による10月のカワウ飛来数調査の結果、赤石川で1日平均10羽、中村川で1日平均2羽が飛来していた。

上記の胃内容物調査結果、飛来数調査結果、および鮭ヶ沢町役場によるアユ種苗単価3,960円/kg、カワウの1日捕食量500 gから、10月の31日間の、赤石川でのカワウによるアユ捕食尾数は3,875尾、捕食量は155 kg、捕食金額は61万円、中村川では捕食尾数は861尾、捕食量は31 kg、捕食金額は12万円と算出された。

2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析（図2）

2020年5月26日の石手洗ねぐらのカワウ糞からは18魚種が出現した。淡水魚の割合が高く、特に割合が高かったのはウグイで70%を占めた。その他、マイワシが12%、シマウギゴリが4%、マハゼが3%、ウミタナゴ属の一種、ヌマガレイ、サクラマスが2%、ニシン、アユ、アブラハヤが1%、カタクチイワシ、ボラ、サケ、ワカサギ属の一種、ヨシノボリ属の一種、モツゴ属の一種、ニゴイ、ジュウサンウグイが1%未満であった。アユは1%とほとんど出現せず、よってアユ放流から1週間以内の、2020年5月の石手洗ねぐらにおけるカワウの主な採食水域は淡水域であるが、アユをあまり捕食しなかったと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 カワウの測定及び胃内容物分析結果

カワウNo.	捕獲日	捕獲場所	全長 (cm)	体重 (kg)	年齢	♀♂	実測胃内容物重量 (g)	推定胃内容物重量 (g) ※	胃内容物組成 (%)
1	2020/10/4	赤石川	76.5	2.2	幼～若	♂	115.4	260.7	アユ 100
2	2020/10/10	赤石川	73.4	2.1	成	♀	37.9	149.2	アユ 100
3	2020/10/10	赤石川	75.0	1.8	幼～若	♀	57.9	62.9	アユ 100
4	2020/10/11	赤石川	81.1	2.1	幼～若	♂	11.0	37.8	アユ 100
5	2020/10/11	赤石川	80.0	2.3	幼～若	♂	44.4	53.8	アユ 100
6	2020/10/11	中村川	80.0	2.2	幼～若	♂	80.6	191.5	アユ 100
7	2020/10/11	中村川	79.0	2.3	幼～若	♂	77.3	165.8	アユ 100
8	2020/10/17	赤石川	75.5	1.6	幼～若	♀	42.0	80.6	アユ 100

※消化による魚体欠損のため、尾緒長、準下尾骨長から未欠損時の魚体重を推定した値

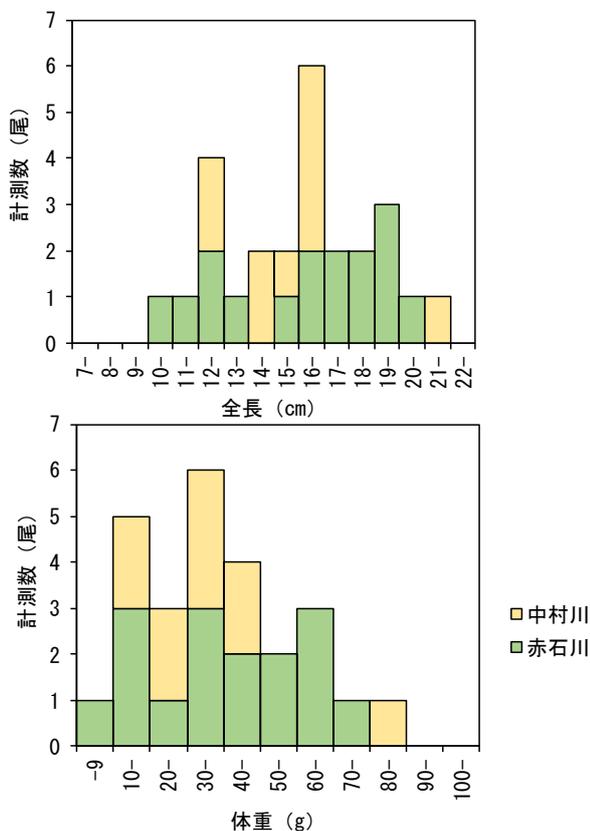


図1 カワウに捕食されていたアユの推定全長、推定体重

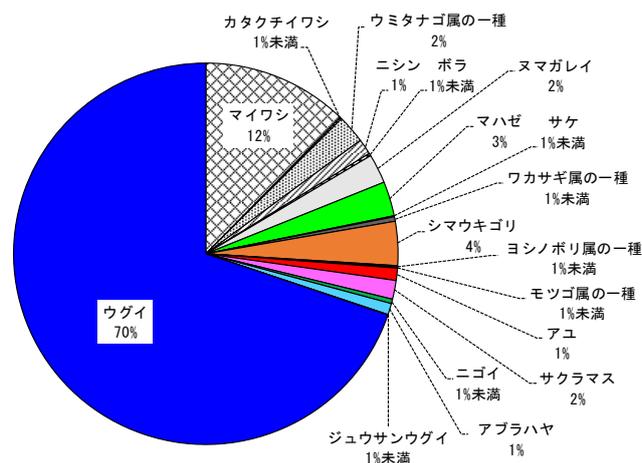


図2 カワウ糞のアンプリコンシーケンス解析結果 (2020年5月26日、石手洗ねぐら、8サンプル平均)

〈今後の課題〉

捕食量、捕食金額算出水域の拡充

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度青森県カワウ対策協議会で報告

研究分野	漁場環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	小川原湖産水産物の安全・安心確保対策事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	2019～		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	北里大学、小川原湖漁業協同組合		

〈目的〉

リアルタイムPCRによる異臭産生糸状藍藻のモニタリングを実施し、関係者へ情報提供するとともに、発生に関係する水質を調査する。

〈試験研究方法〉

1 異臭産生糸状藍藻モニタリング

4月～2月に、小川原湖3定点、姉沼、内沼1定点で湖水1ℓを採取し、400mlをフィルター濾過後、フィルターサンプルからDNAを抽出した。2-MIB合成酵素遺伝子を標的としたリアルタイムPCRにより当遺伝子量を定量した。単離株 (*Pseudanabaena* sp. AIFI-4) のユニット数 (100μmの糸状体数) として算出した。モニタリング頻度は、糸状藍藻の発生がほとんどみられなかった4月～8月は月1回、増加傾向を示した9月以降は月2回～3回とした。2021年1月上旬より部分結氷し、備船調査が不可能になったため、2021年1月、2月は湖南部の定点近傍の湖岸 (沼崎棧橋) のみとした。

2 水質調査

上記採水を行った同地点において、現場観測 (水温、塩分、DO、pH) 及び栄養塩分析 (窒素、リン等) を実施した。

〈結果の概要・要約〉

1 異臭産生糸状藍藻モニタリング (図1、図2)

- ・いずれの水域でも発生が確認された。
- ・小川原湖では8月から増加を開始し、12月上旬には、3定点平均で2,527本/mLに達した。
- ・12月中旬以降、減少に転じた。
- ・姉沼では0本/ml～5本/mlで、小川原湖のような大規模な発生はなかった。
- ・内沼では12月中旬に270本/mlに達し、小川原湖よりも遅れて増加する傾向を示したことから、2021年に関しては、内沼が異臭産生糸状藍藻の発生源である可能性は低いと考えられた。

2 水質調査 (図3)

- ・水温と異臭産生糸状藍藻との関係について、8月中旬の25.8℃から12月上旬の7.2℃に低下するまでの間、異臭産生糸状藍藻は増加し続け、5.4℃を下回った12月中旬以降は減少に転じた。
- ・塩分が4月、5月、6月に平年より高い値を示し、異臭発生確率が高いと予察され、予察通り発生が確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

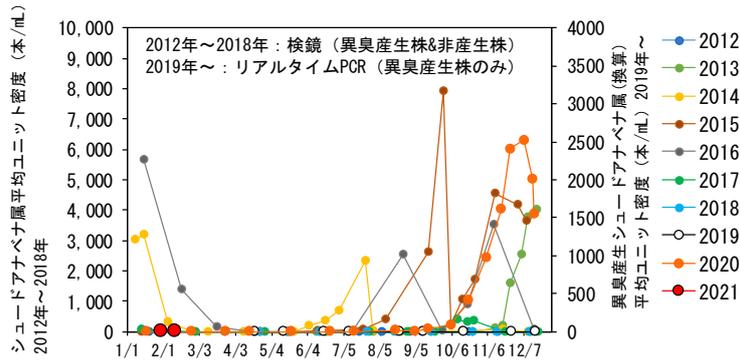


図1 小川原湖における *Pseudanabaena* の出現状況

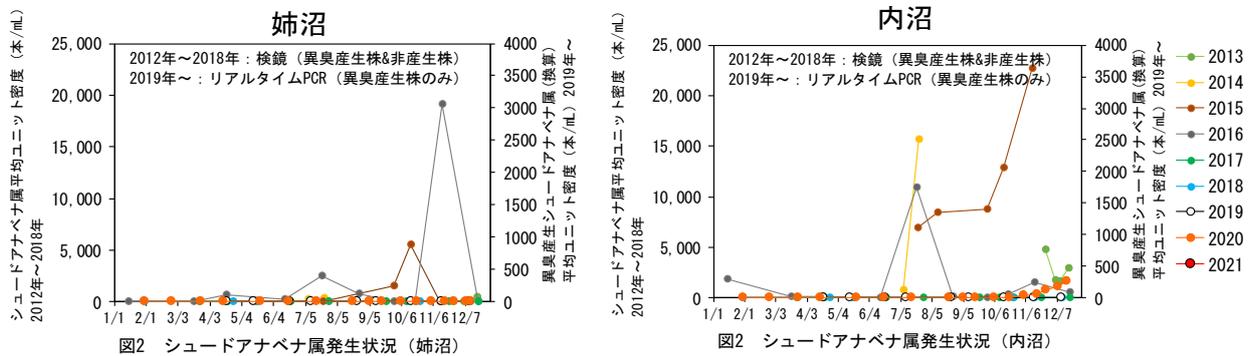


図2 姉沼、内沼における *Pseudanabaena* の出現状況

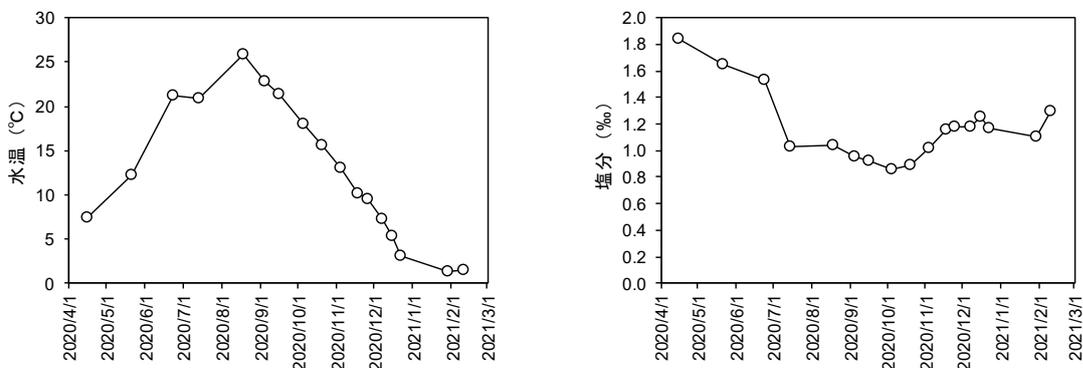


図3 小川原湖における水温、塩分の推移（表層平均）

〈今後の課題〉

異臭発生時の対策、定量的予察モデルの開発、発生メカニズムの解明

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

関係者に随時モニタリング結果を送付した。

研究分野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	シジミの大型種苗生産技術と放流手法の開発事業		
予算区分	研究費交付金(青森産技)		
研究実施期間	2019～2023		
担当者	遠藤 赴寛		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合		

〈目的〉

ヤマトシジミ（以後シジミという）の持続的漁業生産に向けた資源管理手法として、大型種苗生産技術と放流手法を開発する。

〈試験研究方法〉

1 稚貝越冬方法の開発

2021年2月5日～3月4日の間、内水研庁舎内で湧水(水温約12℃)かけ流しにより稚貝を飼育し、無加温での越冬の可能性を検討した。2019年に種苗生産した平均殻長2.7mm、3.9mm、5.5mm及び7.6mmの稚貝を別々の飼育水槽に収容した。餌は、13倍希釈した冷凍ナンノクロロプシスと8倍希釈したプレーンヨーグルトを等量混合した飼料50mlを1日3回与えた。試験開始から1か月後に各飼育容器の平均殻長及び生残を比較した。

2 春から秋の中間育成技術開発

(1) かけ流し式中間育成試験

2020年4月23日～9月16日の間、内水研調整池の水をかけ流して稚貝を飼育した。2019年に種苗生産した平均殻長2.6mmの稚貝を収容密度別に飼育し、成長及び生残を比較した。

また、小川原湖漁協裏に同様のかけ流し水槽1基を設置し、湖水でも飼育試験を実施した。

(2) 浮きカゴ式中間育成試験

2020年5月14日～9月9日の間、2019年に種苗生産した平均殻長3.3mmの稚貝を収容したカゴを小川原湖の水域4地点(図1)及び内水面研究所の調整池に浮かべて飼育し、各水域における成長及び生残を比較した。

〈結果の概要・要約〉

1 稚貝越冬方法の開発

各水槽における平均殻長及び生残率は図2のように推移した。水温が低く、いずれの水槽でもほとんど成長しなかったが、生残率は試験開始時の殻長が大きいほど高く、平均殻長3.9mm以上の稚貝であれば、生残率70%以上で湧水による維持管理ができる可能性が示唆された。

2 春から秋の中間育成技術開発

(1) かけ流し式中間育成試験

各収容密度、水域において平均殻長と生残率は図3、4のように推移した。低密度飼育により成長が促進されることが示された他、どの試験区においても80%前後の高い生残率を維持した。

小川原湖の湖水を使用した試験区では成長が遅く、5か月で2.6mmの成長に留まった。

(2) 浮きカゴ式中間育成試験

各水域において平均殻長と生残率は図5、6のように推移した。一部地点で波浪により稚貝が流失するなど、生残率が著しく低下したものの、複数地点で高成長が確認された。浮きカゴは設置と管理が比較的簡単であるため、かけ流し式より容易に現場に導入できる可能性が示された。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図 1. 小川原湖中間育成試験実施地点

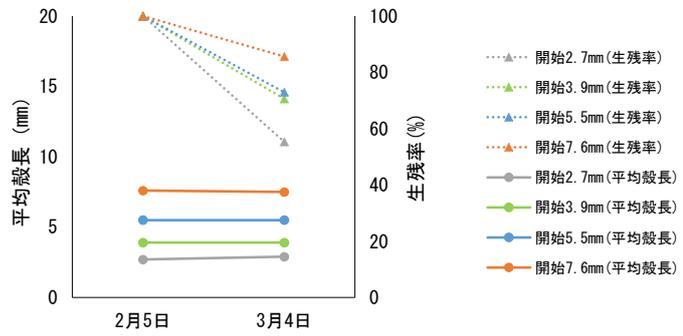


図 2. 湧水かけ流し越冬試験における平均殻長及び生残率の推移

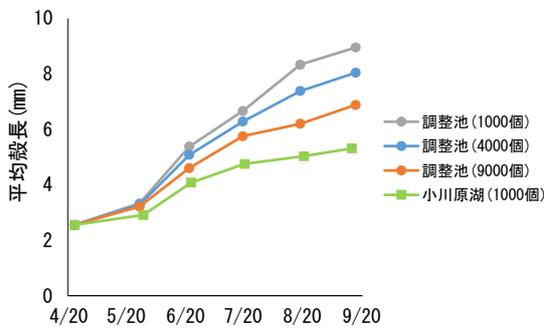


図 3. かけ流し試験区における平均殻長の推移

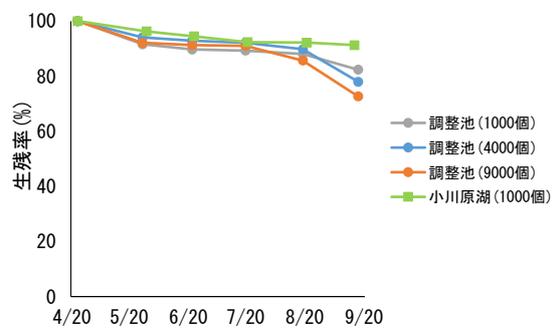


図 4. かけ流し試験区における生残率の推移

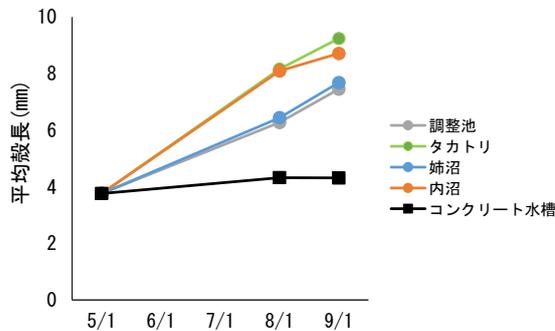


図 5. カゴ試験区における平均殻長の推移

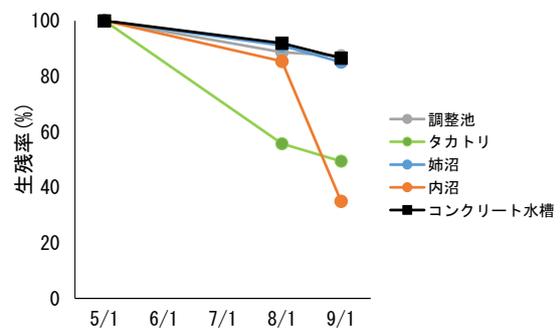


図 6. カゴ試験区における生残率の推移

〈今後の課題〉

高密度飼育時の歩留まりを上げる方法を検討する。浮きカゴに稚貝流失対策を施す。

〈次年度の具体的計画〉

中間育成の試験規模を拡大する。種苗放流後の成長及び生残を確認する。

〈結果の発表・活用状況〉

なし

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・調査研究部
研究事業名	サクラマス資源評価に関する研究事業		
予算区分	受託研究（水産庁：水産資源調査・評価推進委託事業）		
研究実施期間	2018～		
担当者	静 一徳		
協力・分担関係	水産研究・教育機構水産資源研究所、水産総合研究所（青森産技） 老部川内水面漁協		

〈目的〉

サクラマス資源評価のため、サクラマスの漁獲状況と再生産状況を把握する。

〈試験研究方法〉

1. 漁獲量調査

2019年～2020年におけるサクラマス漁獲量の取りまとめ（2020年は7月まで）

2. 2019年級野生魚調査

- (1) 調査日：2020年4月9日～10日、6月10日～16日
- (2) 調査場所：老部川本流1地点・支流3地点
- (3) 調査内容：電気ショックを用いた2回除去法による生息密度推定

3. 2020年産卵床調査

- (1) 調査日：2020年10月1日、10月13日、10月28日
- (2) 調査場所：老部川本流4.4km
- (3) 調査内容：調査員2名で上流から下流へ踏査し、サクラマス親魚、サクラマス産卵床の位置と数を記録

〈結果の概要・要約〉

1. 漁獲量調査

- ・2020年7月までのサクラマス漁獲量は171トンであり、過去5年間の中では平年並みであった。
- ・海域別漁獲量では、太平洋北部で24トン、日本海で14トンであり、過去最低であった2017年に次いで少なかった。

2. 2019年級野生魚調査（図2、図3）

- ・4月の2019年級0+稚魚分布密度は0.233尾/m²で、過去3年間で最大であった。
- ・6月の2019年級0+稚魚分布密度は0.259尾/m²で、過去3年間で最大であった。
- ・2018年、2020年は4月と比較して6月の分布密度が高く、調査時期としては6月が適していると考えられた。

3. 2020年産卵床調査（図4）

- ・降雨増水の影響で9月は調査が実施できなかった。
- ・10月1日に最多の25床（0.57床/100 m）であった。
- ・2015年～2020年の産卵床密度は、10月上旬に高い傾向にあった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

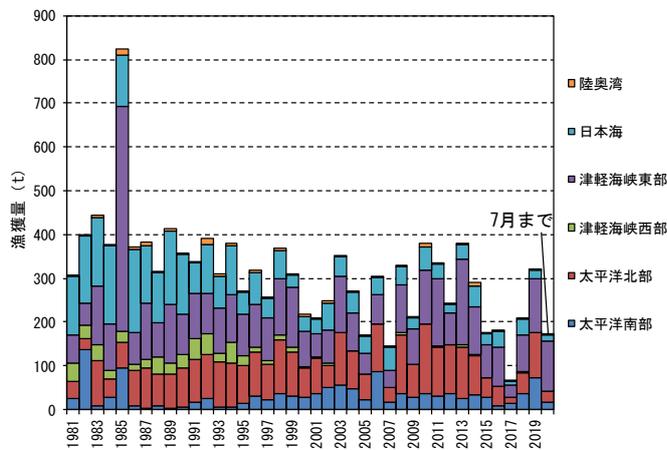


図1 海域別サクラマス漁獲量の推移（水総研調べ）

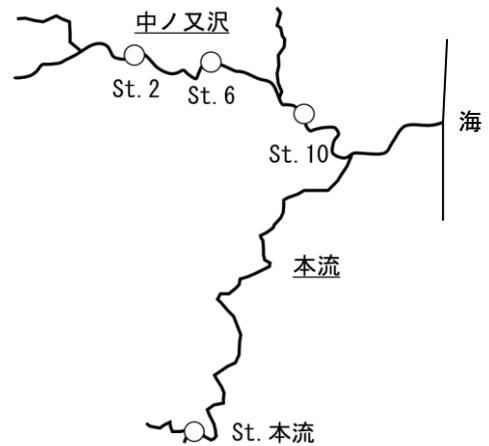


図2 老部川野生魚調査地点

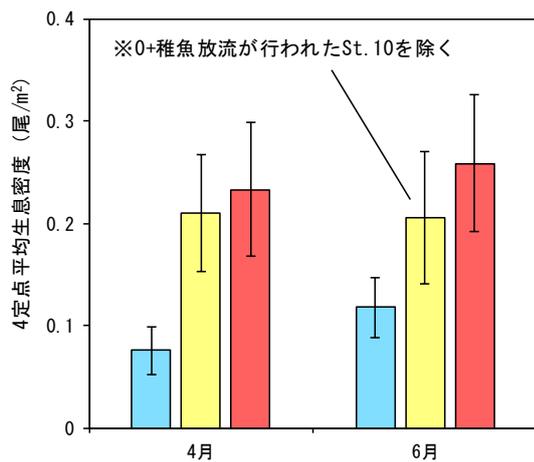


図3 老部川における2017年級～2019年級野生魚の4定点平均生息密度（尾/m²±SE）

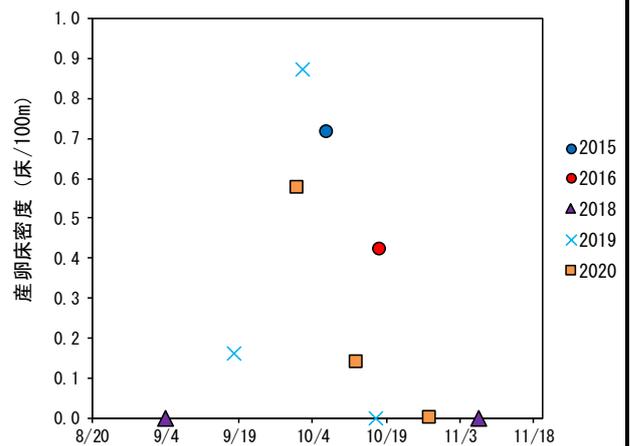


図4 老部川における産卵床密度（2015年～2020年）

〈今後の課題〉

放流が行われておらず、かつ調査に適した河川の探索

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様に実施する。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度サクラマス資源評価調査担当者会議にて報告