

研究分野	増養殖技術	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	「新サーモン」生産体制強化事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	2020～2021		
担当者	前田 穰・牛崎 圭輔		
協力・分担関係	「青い森 紅サーモン」生産・販売対策協議会		

#### 〈目的〉

大型ニジマス「青い森 紅サーモン」の種卵生産技術の移転や飼育の平準化を図り、消費者のニーズに応えることができるよう生産体制を強化する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 養殖場水温のモニタリング

青い森紅サーモンを生産している虹鱒屋及び沼袋養魚場に自記式温度計を設置してモニタリングを行った。

##### 2 精液の冷凍保管方法検討

青い森紅サーモンの生産に用いる海水耐性系ドナルドソンニジマス精液の凍結方法として、DMSO-エタノール凍結法及びメタノール-液体窒素凍結法を検討した。放精が良好な満3歳雄3尾分の精液を混合し、50%以上の精子が運動することを確認し、試験に用いた。

DMSO-エタノール凍結法の検討では、精液6mlに、耐凍剤としてジメチルスルホキシド1.5ml(以下DMSO)、改変モニー液<sup>※1</sup>12.5mlを加え混合し、ストロー精液管(容量0.5ml)に混合液0.5mlを注入、ヒートシーラーで封入してから予備凍結を行った。耐凍剤添加から予備凍結開始までの平衡時間は3分間とした。予備凍結は、冷却エタノール(-55℃前後)に混合液を封入したストロー精液管を投入して、1分間、3分間、5分間行った。予備凍結後は直ちに液体窒素に投入した。

メタノール-液体窒素凍結法の検討では、精液に耐凍剤としてメタノール含希釈液を加え混合し、ストロー精液管に混合液0.5mlを注入、ヒートシーラーで封入してから予備凍結を行った。精液とメタノール含希釈液の混合比は、1:5、1:7、1:9、1:11、1:17とした。耐凍剤添加から予備凍結開始までの平衡時間は15分間とした。予備凍結は、液体窒素液面に発泡スチロール製の枠(厚さ3cm)を浮かべ、枠上に混合液を封入したストロー精液管を並べ、液体窒素から発生する窒素蒸気内で5分間行った。予備凍結後は直ちに液体窒素に投入した。

液体窒素投入30分から1時間30分後に解凍し、100倍量程度の1.1%炭酸水素ナトリウム水を加え混合し、1分30秒後に顕微鏡で観察し、精子運動性を確認した。DMSO-エタノール凍結法の検討時には、30℃水に30秒間、凍結後のストロー精液管を投入して解凍したものを氷水中で5秒間冷却してから精子運動性の確認に用いた。メタノール-液体窒素凍結法の検討時には、40℃水に8秒間、凍結後のストロー精液管を投入して解凍したものを精子運動性の確認に用いた。

※1 改変モニー液：100mM炭酸水素ナトリウム、6.5mM還元型グルタチオン、125mMショ糖

※2 メタノール含希釈液：0.18Mグルコース、9%メタノール

##### 3 「青い森 紅サーモン」安定生産に向けた支援

青い森 紅サーモンの生産方法について座学及び実習を行った。

#### 〈中間結果の概要・要約〉

##### 1 養殖場水温のモニタリング

2019年11月1日から2021年3月10日までの虹鱒屋の青い森紅サーモン養殖池の水温を図1に示した。最低水温は0.1℃、最高水温は16.0℃であり、12～3月にかけては、青い森紅サーモンの摂餌が鈍る水温4℃以下となることが多く、注意が必要なことが分かった。

2020年10月1日から2021年3月10日までの沼袋養魚場の青い森紅サーモン養殖池の水温を図2に示した。最低水温は7.1℃、最高水温は14.5℃であり、冬期間であっても青い森紅サーモン養殖に適した水温であることが分かった。

## 2 精子の冷凍保管方法検討

DMSO-エタノール凍結法は、精子運動率が10~20%とやや高い結果も出たが（DMSO-エタノール①）、同じ予備凍結時間で処理しても運動精子が無い結果もあり（DMSO-エタノール②、③）、信頼性が低かった（表1）。

メタノール-液体窒素凍結法は、すべての試験区の精子運動率が「運動精子1個~10%」となり、精液と希釈液の混合比による差は無かった（表2）。

## 3 「青い森 紅サーモン」安定生産に向けた支援

7月27日に、「青い森 紅サーモン」生産マニュアルを基に、養殖業者を5名対象とした座学を行った。また、12月25日に、養殖業者2名を対象とした採卵実習を当所で行い、採卵方法、卵消毒方法等について指導した。

### 〈主要成果の具体的なデータ〉

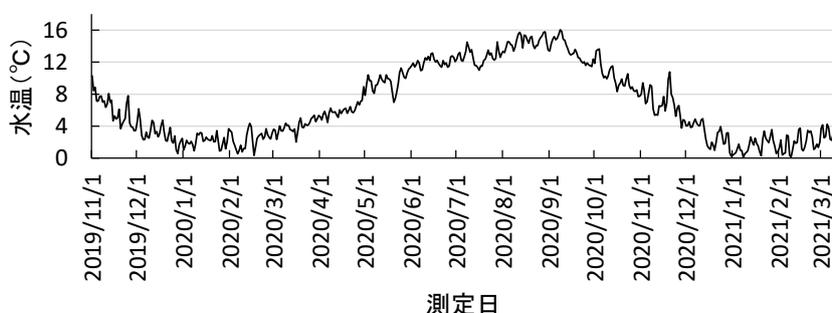


図1 虹鱒屋の水温測定結果

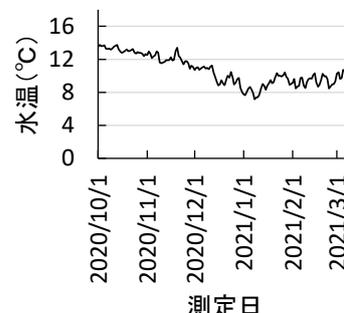


図2 沼袋養魚場水温測定結果

表1 DMSO-エタノール凍結法試験結果

サンプル名	凍結日	予備凍結時間	精子運動性の判定
DMSO-エタノール①	2021/1/26	1分間	A
DMSO-エタノール②	2021/1/27(午前)	1分間	C
DMSO-エタノール③	2021/1/27(午後)	1分間	C
DMSO-エタノール④	2021/1/26	2分間	A及びB
DMSO-エタノール⑤	2021/1/27(午前)	2分間	B
DMSO-エタノール⑥	2021/1/27(午後)	2分間	C
DMSO-エタノール⑦	2021/1/26	5分間	B
DMSO-エタノール⑧	2021/1/27(午後)	5分間	C

液体窒素中で30分~1時間30分間保管後、解凍して精子運動性を以下の基準で判定した。  
A:精子運動率10~20% B:運動精子1個~精子運動率10% C:運動精子無し

表2 メタノール-液体窒素凍結法試験結果

サンプル名	凍結日	混合比	精子運動性の判定
メタノール-液体窒素①	2021/2/18	精子1:希釈液5	B
メタノール-液体窒素②	2021/2/24	精子1:希釈液5	B
メタノール-液体窒素③	2021/3/4	精子1:希釈液5	B
メタノール-液体窒素④	2021/3/4	精子1:希釈液7	B
メタノール-液体窒素⑤	2021/3/4	精子1:希釈液9	B
メタノール-液体窒素⑥	2021/3/4	精子1:希釈液11	B
メタノール-液体窒素⑦	2021/3/5	精子1:希釈液11	B
メタノール-液体窒素⑧	2021/3/5	精子1:希釈液17	B

液体窒素中で30分~1時間30分間保管後、解凍して精子運動性を以下の基準で判定した。  
A:精子運動率10~20% B:運動精子1個~精子運動率10% C:運動精子無し

### 〈今後の課題〉

凍結後精子の運動性の向上。

### 〈次年度の具体的計画〉

養殖場水温のモニタリングを継続。

海水耐性系ドナルドソンニジマス精液の凍結する場合の最適条件の検討及び解凍後精子での受精試験を行う。

### 〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年第3回「青い森 紅サーモン」生産・販売対策協議会で途中経過を報告した。

研究分野	飼育環境	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	海面サーモンの地域特産品化技術事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	R1～R5		
担当者	牛崎 圭輔		
協力・分担関係	水産総合研究所		

#### 〈目的〉

サーモン海面養殖の効率化のために、従来は22ヶ月間の淡水育成期間を10ヶ月に短縮した種苗の海水育成時の成長を確認し、淡水育成時のニジマスの系統の違いによる成長の特性を比較する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 10ヶ月育成種苗の海水育成時の成長確認

10ヶ月間淡水育成したスチールヘッド系ニジマス（以下「スチールヘッド」とする）及び海水耐性ドナルドソンニジマス（以下「ドナルドソン」とする）各40尾を2019年12月12日に水産総合研究所内の海水飼育用15トン陸上水槽に収容した。海水馴致後2020年6月4日まで海水育成を行った。

##### 2 海面養殖用種苗の短期育成試験

2019年11月に北米から輸入した発眼卵を由来とするスチールヘッド稚魚を2020年3月18日から11月11日まで飼育した。また2019年11月に作出したドナルドソンの稚魚を2020年3月25日～11月11日まで飼育した。それぞれ2区を設け、ライトリッツ給餌率に従った標準給餌とライトリッツ給餌率の150%を給餌する過剰給餌を行い、成長を比較した。なお、前年の飼育試験では成長優良群を選抜したが、この試験では選抜しなかった。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 10ヶ月育成種苗の海水育成時の成長確認

海水育成開始時のスチールヘッドの平均体重は1,102g、ドナルドソンの平均体重は653gであった。飼育終了時のスチールヘッドの平均体重は2,709g（表1）、ドナルドソンは1,585g（表2）であった。

生食用大型サーモンでは2kg以上が求められ、海水飼育後のスチールヘッドはこのサイズを超えており、10ヶ月育成種苗を使った海水育成により十分な商品サイズに成長することが示された。一方で、ドナルドソンは2kgに達しなかった。海水飼育期間中のスチールヘッドのへい死3尾は、水槽収容時と飼育中の飛び出しによるものであり、海水馴致能の差によるものではない。

##### 2 海面養殖用種苗の短期育成試験

2020年3月の試験開始時のスチールヘッドの標準給餌群と過剰給餌群の平均体重は18.7gと18.1g、240日後の終了時には624gと1,381gに達しており、短縮した淡水育成期間で海面養殖用種苗として求められる600g以上に成長することが確認された（図1）。

ドナルドソンの標準給餌群と過剰給餌群の開始時の平均体重はともに1.9gで、233日後の終了時は255gと438gであった（図2）。スチールヘッドの作出時期はドナルドソンより早かったため、試験開始時の両群には明らかな体重差がみられ、終了時にも同様の差があった。飼育試験ではドナルドソンがスチールヘッドの試験開始時の体重に追いつくまでに2ヶ月程度を要しており、ドナルドソンの233日目の体重（438.3g）と2ヶ月ずらしたスチールヘッドの176日目（725.8g）を比べた場合でもスチールヘッドの成長がドナルドソンを上回っていた（表3）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 スチールヘッドの海水育成結果

	平均尾叉長 (cm)	平均魚体重 (g)	供試数 (尾)	生残数 (尾)
海水育成開始 (2019年12月12日)	39	1,102	40	—
海水育成終了 (2020年6月4日)	52	2,709	—	37

表2 ドナルドソンの海水育成結果

	平均尾叉長 (cm)	平均魚体重 (g)	供試数 (尾)	生残数 (尾)
海水育成開始 (2019年12月12日)	35	653	40	—
海水育成終了 (2020年6月4日)	46	1,585	—	40

表3 海面養殖用種苗の育成試験結果

試験給餌日数	スチールヘッド (標準給餌群)	スチールヘッド (過剰給餌群)	試験給餌日数	ドナルドソン (標準給餌群)	ドナルドソン (過剰給餌群)
0	18.7	18.1	0	1.9	1.9
30	48.8	63.1	30	5.8	6.3
59	85.1	123.6	58	14.0	17.1
90	135.8	217.8	86	29.6	34.2
119	201.3	335.2	114	58.7	77.5
147	270.5	491.6	146	100.3	144.6
176	356.7	725.8	177	150.6	230.0
209	469.9	1021.2	204	199.2	320.8
240	623.2	1380.9	233	254.8	438.3

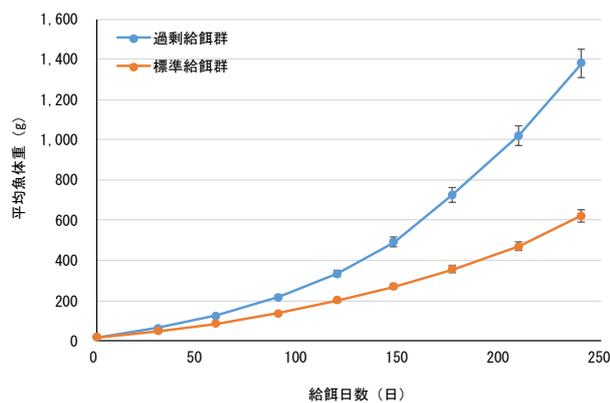


図1 スチールヘッドの給餌量別平均体重の推移

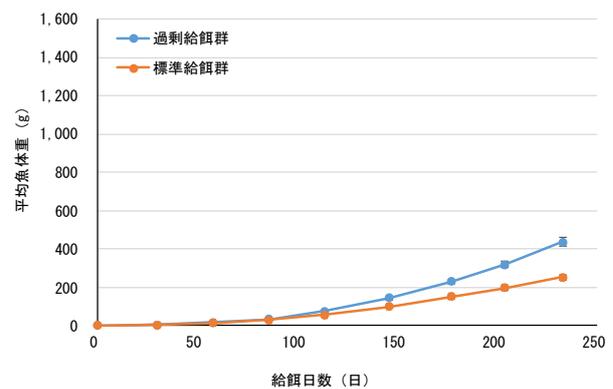


図2 ドナルドソンの給餌量別平均体重の推移

〈今後の課題〉

スチールヘッドの成長や成熟特性を把握し、海面養殖用種苗としての好適性を確認する。

〈次年度の具体的計画〉

スチールヘッドの全雌2倍体と全雌3倍体の10ヶ月育成種苗に標準給餌と過剰給餌を行う。過剰給餌を行った全雌2倍体と全雌3倍体については令和3年11月から海水育成を行い、成長を把握する。

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県養鱒協会総会において、情報提供の予定。

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	養殖衛生管理体制整備事業		
予算区分	受託研究(青森県)		
研究実施期間	2019～2023		
担当者	前田 穰・牛崎 圭輔・沢目 司・松田 忍		
協力・分担関係	水産総合研究所		

#### 〈目的〉

健全で安全な養殖魚の生産を図るために、養殖衛生管理及び疾病対策に関する技術・知識の普及移転、指導等を行う。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 総合推進対策

養殖衛生対策を具体的に推進する上で必要な事項について検討する全国養殖衛生管理推進会議、隣接する複数の道県等で構成される地域合同検討会に参加した(表1、表2、表3)。

全国養殖衛生管理推進会議及び地域合同検討会で収集した魚病関連情報を青森県養殖衛生管理推進会議で県内関係者に対し報告した(表4)。

##### 2 養殖衛生管理指導

水産用ワクチンの使用(1件)及び水産用抗菌剤の使用(1件)についての指導を行った。

##### 3 養殖場の調査・監視

水産用医薬品の使用状況や養殖実態について、現地訪問(24件)による調査、監視を行った。

##### 4 疾病対策

コイヘルペスウイルス(KHV)病について、岩木川及び馬淵川で採捕されたコイを検査した結果、陰性であった。

冷水病及びエドワジエライクタルリ症について、鱒ヶ沢アユ中間育成施設で生産した種苗アユを検査した結果、いずれも陰性であった。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 全国養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題	担当機関
2021年 3月5日	WEB開催	都道府県、農林水産省消費・安全局、東北農政局、関東農政局、水産庁、(国研)水産研究・教育機構、(公社)水産資源保護協会	(1)水産防疫の実施状況等 (2)水産防疫対策事業の成果概要 (3)養殖魚の迅速な診断体制に向けた対応	農林水産省 消費・安全局

表2 東北・北海道ブロック魚類防疫地域合同検討会

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題	担当機関
2020年 10月28～11月16日	書面会議	北海道、青森県、秋田県、岩手県、山形県、宮城県、福島県、新潟県、農林水産省消費・安全局、(国研)増養研魚病センター、(公社)水産資源保護協会(21名)	(1)魚病研究・症例報告 ・クロソイの異常について (2)情報提供 ・農林水産省消費・安全局 ・日本水産資源保護協会 (3)魚類防疫に関する協議 ・各道県における魚病発生状況 ・ブロック内における魚病問題	宮城県 水産技術総合センター

表3 北部日本海ブロック魚類防疫地域合同検討会

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題	担当機関
2020年 11月28～12月25日	書面会議	青森県、新潟県、富山県 石川県 農林水産省消費・安全局、 (国研)増養研魚病センター (公社)水産資源保護協会 (7名)	(1)魚類防疫に関する協議 ・各道県における魚病発生状況 ・ブロック内における魚病問題	(地独)青森県産業技術センター 内水面研究所

表4 青森県養殖衛生管理推進会議

開催時期	開催場所	構成員(参加者)	議 題	担当機関
2021年 3月12日～3月29日	書面会議	青森県(水産振興課、水産事務所、 水産業改良普及所)、水総研、 内水研、栽培協会、浅虫水族館、 市町村、内水面漁協、養鱒業者	(1)養殖衛生管理体制整備事業 (2)県内の魚病発生状況 (3)魚病に係る情報提供	青森県 水産振興課

〈今後の課題〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供、魚病の発生防止と軽減に努める。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

会議等で得られた情報を魚病診断技術の向上及び養魚場の巡回指導に活用した。

研究分野	病理	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	魚類防疫支援事業		
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	前田 穰・牛崎 圭輔・沢目 司・松田 忍		
協力・分担関係	水産総合研究所		

〈目的〉

健全で安全な養殖魚の生産を図るために、魚病の診断、防疫・飼育に関する技術指導を行うとともに、専門的な知識を有する技術者（魚類防疫士）を養成する。

〈結果の概要・要約〉

1 魚病診断

内水面魚種についての診断件数は10件で、4魚種から4種類の疾病が確認された。また、海面魚種についての診断件数は1件で、1魚種から1種類の疾病が確認された（表1）。

月別で見ると、8月の診断が4件と最も多かった（表2）

2 防疫・飼育に関する指導

県内14ヶ所の増養殖場で防疫・飼育に関する状況を確認し、必要な技術指導を行った。

3 魚類防疫士の養成

養殖衛生管理技術者養成研修（本科基礎コース）に1名を参加させた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 魚種別疾病別診断件数

（令和2年1月～令和2年12月）

疾病名	魚種名						合計
	ニジマス	イワナ	ヤマメ	ヒメマス	アユ	マツカワ	
せつそう病	1	1					2
カラムナリス症	1						1
ピブリオ病			1				1
白点病				1			1
イクチオボド						1	1
不明	4				1		5
計	6	1	1	1	1	1	11

表2 魚種別月別診断件数

（2020年1月～2020年12月）

魚種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
ニジマス		1	1			1	1	1				1	6
イワナ								1					1
ヤマメ								1					1
ヒメマス											1		1
アユ												1	1
マツカワ								1					1
計	0	1	1	0	0	1	1	4	0	0	1	2	11

〈今後の課題〉

引き続き、魚類防疫に関する情報提供、魚病の発生防止と被害軽減に努める。

〈次年度の具体的計画〉

養殖衛生管理技術者養成研修（本科実習コース）に1名を参加させる予定。その他は今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

魚病診断で得られた情報を魚類防疫地域合同検討会等で報告し、魚類防疫に役だてた。

研究分野	資源評価	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	十和田湖資源生態調査事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	1967～		
担当者	佐藤 晋一、沢目 司		
協力・分担関係	十和田湖増殖漁協、秋田県水産振興センター		

#### 〈目的〉

十和田湖におけるヒメマス漁業の安定に資するため、ヒメマス及びワカサギの資源状態及び生態に関するデータの収集と取りまとめを行う。

#### 〈試験研究方法〉

- 1 漁獲動向調査  
宇樽部、休屋及び大川岱の3集荷場での毎月の取扱量を調べた。
- 2 集荷場調査  
宇樽部集荷場で魚体測定、採鱗、標識確認、胃内容物分析用サンプル採取(秋田県水産振興センターが分析)を4月～11月に月1回行った。年齢査定は鱗と標識の確認で行った。
- 3 親魚調査  
種苗生産用親魚の魚体測定、標識確認を行った。
- 4 種苗放流調査  
放流日、放流数、放流サイズを調べた。

#### 〈結果の概要・要約〉

- 1 漁獲動向調査  
2020年のヒメマス漁獲量は8.3トン(対前年比72.0%)で、4年連続の減少となり、2008年以来13年ぶりに10トンを下回った(図1)。また、ワカサギは20.2トンで、前年の2倍を超えたが、過去10年平均値の87.9%であった。ヒメマス漁獲量の月別変化をみると、全般に低調に推移した(図2)。また、ワカサギの月別漁獲量をみると5月は例年並み、6月はやや好調な漁獲をみせた。
- 2 集荷場調査  
漁獲されたヒメマスの年齢組成は3<sup>+</sup>魚(出現割合43%)が主体で、4<sup>+</sup>魚が28%、2<sup>+</sup>魚が16%であった(図3)。前年に比べると2<sup>+</sup>魚の割合が13ポイント低下し、4<sup>+</sup>魚の割合が9ポイント、3<sup>+</sup>魚の割合が3ポイント上昇した。  
月別変化をみると、4月から9月は3<sup>+</sup>魚の出現割合が高く、10月は4<sup>+</sup>魚、11月は3<sup>+</sup>魚の出現割合が高かった(図4)。また、4<sup>+</sup>魚は4月から8月と11月にも多く、2<sup>+</sup>魚は9月に比較的高い出現割合を示した。
- 3 親魚調査  
ヒメマスの採捕親魚は、雌9,651尾、雄6,773尾の計16,424尾であった(図5)。  
種苗生産用のヒメマス親魚は、雌2,823尾、雄2,382尾の計5,205尾で前年(4,813尾)を上回り、採卵数も前年の1,129千粒をやや上回る1,140千粒となった。採卵した雌の平均体重は268gと前年(234g)より大きかった(121%)。1尾当たりの採卵数は過去10年平均と同程度(96%)となった。
- 4 種苗放流調査  
ヒメマス稚魚は、2020年3月28日に19.1万尾(平均体重0.52g)、4月4日に7.8万尾(平均体重0.38g)、6月17日に43.1万尾(平均体重3.85g)が放流された。そのうち、最も大型群の一部55,866尾に脂鱗カットの標識が施された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

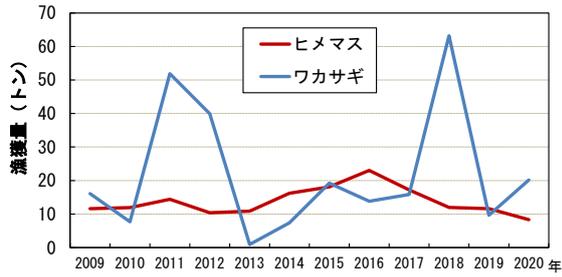


図1 ヒメマスとワカサギ漁獲量の経年変化

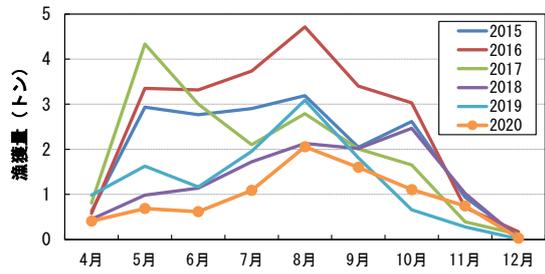


図2 ヒメマス漁獲量の月別変化

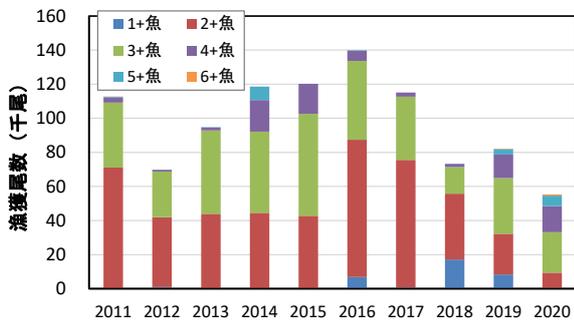


図3 ヒメマス年齢組成の経年変化

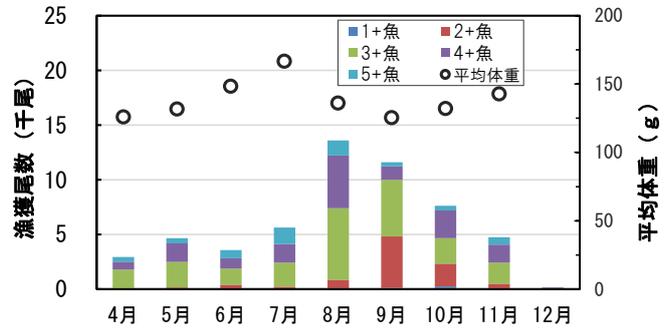


図4 ヒメマス年齢組成の月別変化



図5 親魚採捕数と雌平均体重の経年変化

〈今後の課題〉

特になし。

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和2年度十和田湖資源対策会議及び十和田湖水質・生態系会議で報告した。

研究分野	資源評価	機関・部	内水研・養殖技術部、調査研究部
研究事業名	資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ、シラウオ）		
予算区分	受託研究（青森県資源管理協議会）		
研究実施期間	2011～2020		
担当者	佐藤 晋一・榊 昌文		
協力・分担関係	小川原湖漁協、十三漁協、車力漁協、八戸水産事務所、鱒ヶ沢水産事務所		

#### 〈目的〉

資源管理方策について検討するため、ワカサギ、シラウオの漁獲状況、及びヤマトシジミの現存量を把握する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 ワカサギ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、9月～翌年2月に魚体測定を行った。

##### 2 シラウオ

小川原湖漁協船ヶ沢分場での取扱数量を調査するとともに、4～6月、8月～翌年2月に魚体測定を行った。

##### 3 ヤマトシジミ現存量調査

8月4日、5日に十三湖39地点で、また、9月2日、4日、9日に小川原湖89地点でエクマンバージ採泥器により各地点2回サンプリングを行い、1mm目合の篩に残ったヤマトシジミをサンプルとした。サンプルは全個体の殻長を測定し、重量は商品サイズとされる殻長18.5mm以上と18.5mm未満に分けてそれぞれの合計重量を計量し、現存量を推定した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 ワカサギ

2020年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量は約63.8トン(対前年比53%)で前年を大きく下回った(図1)。定置網で漁獲されたワカサギの平均体重は、9月上旬に2.1グラム、12月中旬に3.1グラムなど、前年と同程度であった。12月～翌1月に船曳網で漁獲されたワカサギは前年に比べてかなり小型であった。

##### 2 シラウオ

2020年(1～12月)の小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取扱数量は約48.4トン(対前年比94%)で前年をやや下回った(図2)。4～5月に定置網で漁獲されたシラウオの平均体重は、前年の1.2～1.8倍であった。8月の試験操業(船曳網)で漁獲されたシラウオは昨年に比べてやや大きかったが、9月下旬以降に船曳網で漁獲されたシラウオの平均体重は前年の39～61%とかなり小さかった。

##### 3 ヤマトシジミ現存量調査

小川原湖の現存量は、殻長18.5mm未満の商品サイズに達しないものが約9,420トン(2019年10,140トン)、18.5mm以上の商品サイズが約4,910トン(2019年6,040トン)、合計約14,330トン(2019年16,180トン)と推定され、前年と比べて1,850トンの減少になった(図3、5)。

十三湖全体の現存量は、殻長18.5mm未満の商品サイズに達しないものが約11,300トン(2019年10,000トン)、18.5mm以上の漁獲サイズが約1,200トン(2019年1,200トン)、合計約12,500トン(2019年11,200トン)と推定され、前年より1,300トン増加した(図4、図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

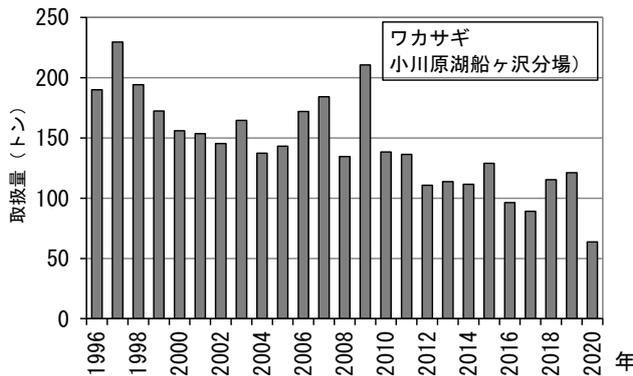


図1 小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取引量の経年変化（1～12月集計）

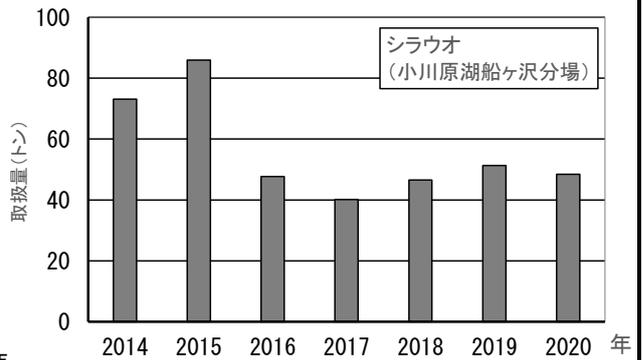


図2 小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取引量の経年変化（1～12月集計）

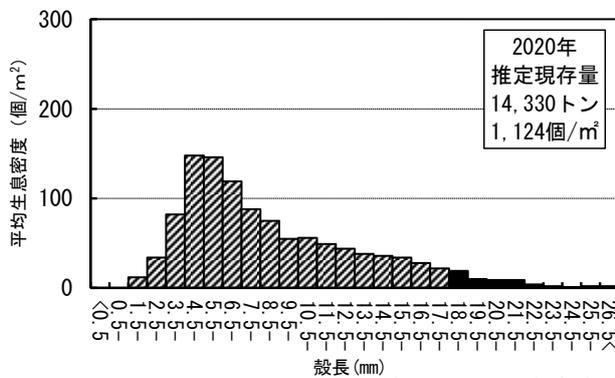


図3 小川原湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

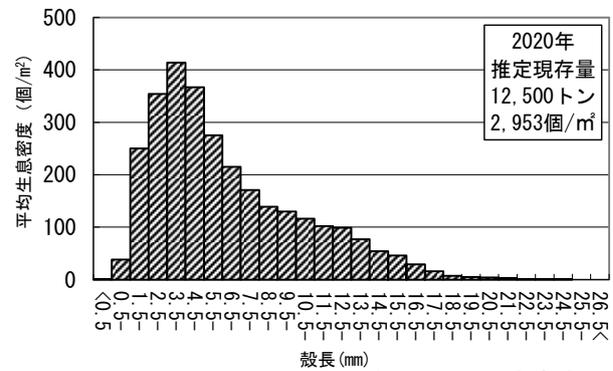


図4 十三湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

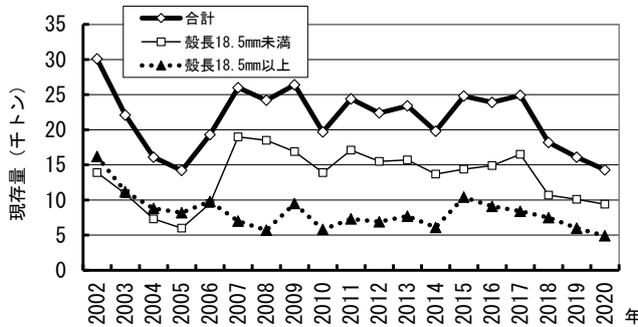


図5 小川原湖のヤマトシジミ現存量の推移

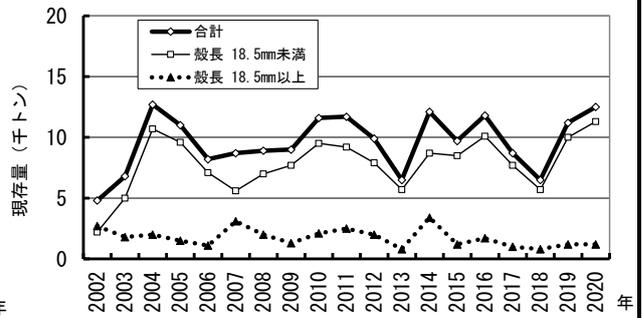


図6 十三湖のヤマトシジミ現存量の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的計画〉

今年度と同じ

〈結果の発表・活用状況等〉

青森県資源管理基礎調査結果報告書として、青森県資源管理協議会に提出