

研究分野	魚類栄養	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	売れる「新サーモン」利用促進事業		
予算区分	研究費交付金(青森県)		
研究実施期間	H30～R1		
担当者	成田 留衣		
協力・分担関係	青森県養鱒協会、下北ブランド研究所、食品総合研究所		

#### 〈目的〉

内水面研究所で開発した大型ニジマス系統（青森系×海水耐性系ドナルドソンの全雌三倍体魚）にニンニク・リンゴ入り飼料を与えた「新サーモン（仮称）」のブランド化を目指し、品質基準と生産マニュアルの作成を行う。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 肉色・成分分析

新サーモン候補魚（ニンニク・リンゴ餌を与えていない大型ニジマス系統）にニンニク・リンゴ入り餌、市販色あげ餌、市販普通餌をそれぞれ3ヶ月与えて3kg（ニンニク・リンゴ入り餌は2kg、3kg、4kgの3種類）にしたものと、市販のサーモン（ノルウェー産アトランティックサーモン、チリ産トラウトサーモン、宮城県産ギンザケ、県産海面養殖サーモン）について、背肉の色をsalmo fanを用いて測定した。また、部位ごとにソックスレー法で脂肪分、常圧加熱乾燥法で水分、直接灰化法で灰分を調べた。

##### 2 味覚センサーによる測定

肉色・成分分析と同じサンプル（ニンニク・リンゴ入り餌は3kgのみ）について、味覚センサーによる味の測定を行った。

##### 3 現地飼育試験

新サーモンの生産を予定している県内の2ヶ所の養魚場で、新サーモン（仮称）を飼育し、飼育環境による成長の違いを調べた。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 肉色比較・成分分析・味覚センサーによる測定

チリ産トラウトサーモンは赤味が強く、普通餌3ヶ月とノルウェー産アトランティックサーモンは赤色が薄かった。新サーモン（ニンニク・リンゴ入り餌）は市販のサーモンと赤味は同程度だった。ノルウェー産アトランティックサーモンと県産海面サーモンの脂肪分が特に多く、新サーモンは他の市販サーモンに比べて脂肪分が低かった。味覚センサーによる測定では、新サーモンは市販サーモンより旨味と苦味雑味（風味）の値が大きかった。新サーモンの特徴は色鮮やかでさっぱりとした旨味と風味があるサーモンと考えられる。

##### 2 品質基準の作成

試験結果に基づき、品質基準は、内水研が作出したニジマス（青森系×海水耐性系ドナルドソンの全雌三倍体魚）に、新サーモン専用飼料（ニンニク・リンゴ入り餌）を3ヶ月以上与え、salmo fan 28以上、脂肪分4～12%、出荷サイズ体重2kg以上になったものとした。

##### 3 生産マニュアルの作成

現地飼育試験での水温や魚の成長データを元に、新サーモンの生産マニュアルを作成した。

〈主要成果の具体的なデータ〉

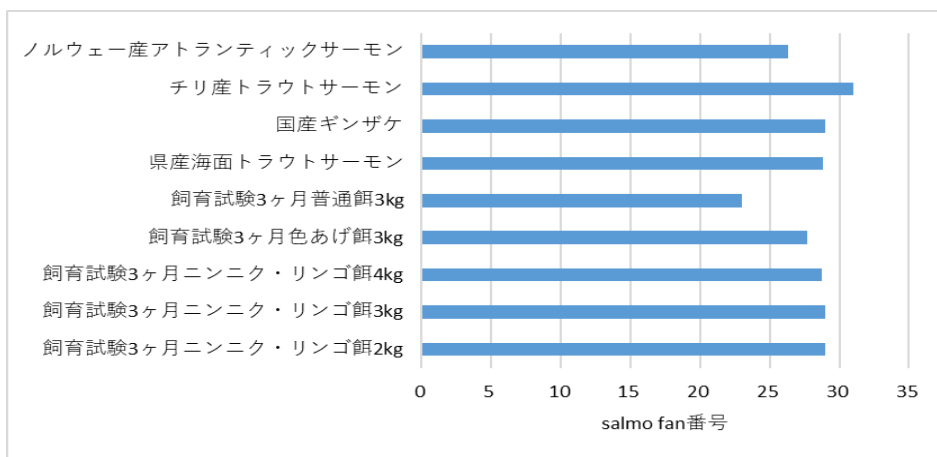


図1 salmo fanによる色の比較

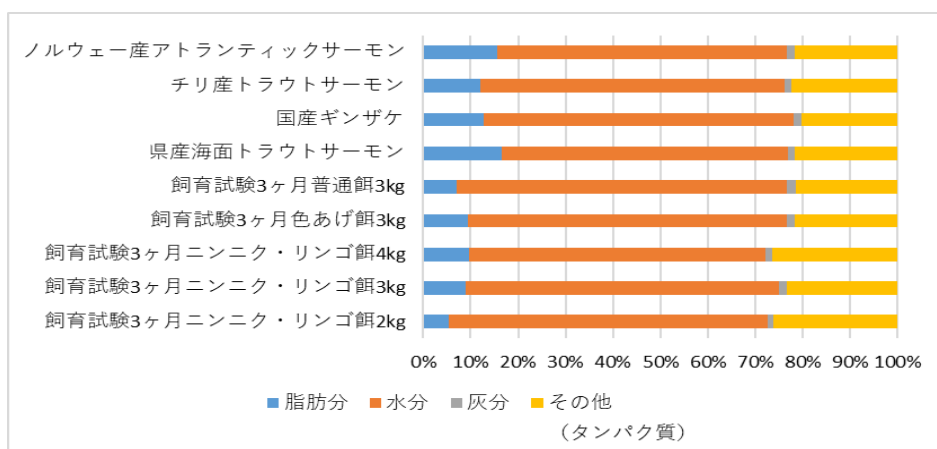


図2 一般成分の比較

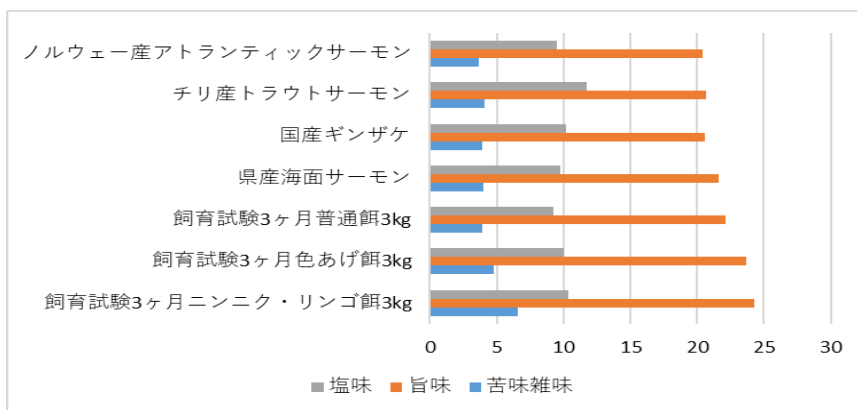


図3 味覚センサーによる比較

〈今後の課題〉

県内養魚場の環境の違いが与える成分や成長への影響の検証。

〈次年度の具体的計画〉

県内養魚場での飼育試験を行い、水温と飼育した魚の成長、成分について調べる。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元年度青森県水産試験研究成果報告会で結果を報告した。

研究分野	飼育環境・水産遺伝育種	機関・部	内水面研究所・養殖技術部
研究事業名	サーモンの地域特産品化技術事業		
予算区分	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	R1～R5		
担当者	前田 穰		
協力・分担関係	水産総合研究所		

#### 〈目的〉

サーモン海面養殖では、種苗を淡水で約22か月間育成した後に海面養殖に用いている。全国的に海面サーモン養殖が急増する中で、海水養殖用種苗生産の効率化に向けて淡水育成期間を短縮した種苗生産技術の可能性について検討する。また、平成7年に海水耐性能力で選抜し、海面養殖用として県内業者に供給している「海水耐性ドナルドソンニジマス」から、海水育成時の成長が良い「海水高成長系統」の作出を試みる。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 海水養殖用種苗の育成期間短縮の検討

スチールヘッド系 (SH) ニジマス大型群 (平均体重 6.6～6.7g) と普通群 (平均体重 5.8g) に分け、2019年4月17日から11月14日まで飼育した。

大型群は、ライトリッツ給餌率表の標準量 (100%) を与える区と給餌率表の150%を給餌する過剰給餌区を設けた。普通群には、ライトリッツ給餌率表に従った標準量を与えた。

平均体重 3.4g の海水耐性系ドナルドソンニジマス群から、大型群 (平均体重 5.1g) を選抜し、給餌率100%を与える区と150%与える過剰給餌区を設け2019年4月2日から11月14日まで飼育した。

給餌量は給餌効率を100%として増体重を推定し毎日増量するとともに、月1回程度体重を測定し調整した。

##### 2 短期間で育成した種苗の海水育成時の成長確認

約10か月の短期間で育成した種苗を2019年12月に水産総合研究所内の陸上水槽に収容した。2020年6月まで海水で飼育し、成長を確認する予定である。

##### 3 海水高成長系統の作出

内水面研究所で約22か月間育成した海水耐性系ドナルドソンニジマスを、2019年12月に水産総合研究所内の陸上水槽に収容し、海水飼育を開始した。2020年6月に高成長個体を選抜後、成熟時期まで淡水で育成し、2020年12月に採卵する予定である。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 海水養殖用種苗の育成期間短縮の検討

スチールヘッド系大型群の過剰給餌区では、通常海水養殖が開始される11月までに平均体重1,046gに成長し、生残率は99%であった。また大型群で通常給餌区は平均体重342gで、普通群の標準給餌区の317gよりやや大型であった (図1、表1)。

海水耐性系ドナルドソン大型群の過剰給餌区では11月までに平均体重602gに成長し生残率は94%であった。標準給餌区の平均体重は381gであった (図2、表2)。

海水養殖用種苗としては、11月の海水養殖開始時に400g以上のサイズが求められるが、スチールヘッド系大型群と海水耐性系ドナルドソンニジマス大型群の過剰給餌区では、平均体重が400gを大きく上回っており、過剰給餌による10か月程度の短期間飼育でも海水養殖用種苗としてのサイズ条件を満たす結果となった。

##### 2 短期間で育成した種苗の海水育成時の成長確認

計画どおり、2019年12月から海水育成を開始した。

### 3 海水高成長系統の作出

計画どおり、2019年12月から海水育成を開始した。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

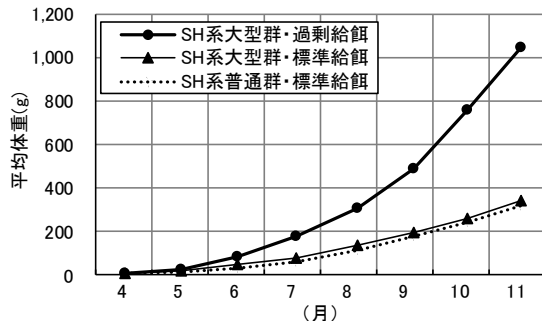


図1 スチールヘッド系ニジマスの給餌量別成長比較結果

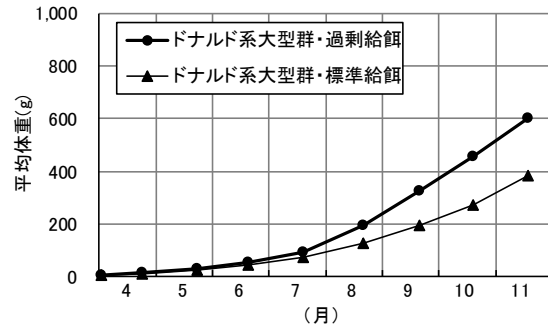


図2 海水耐性系ドナルドソンニジマスの給餌量別成長比較結果

表1 スチールヘッド系ニジマスの給餌量別成長比較結果

測定日	飼育日数 (日)	SH系大型群・過剰給餌			SH系大型群・標準給餌			SH系普通群・標準給餌		
		平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)
2019/4/17	-	-	6.6	86	-	6.7	86	-	5.8	93
2019/5/17	30	12.2	28.0	86	11.4	19.2	86	9.9	12.8	93
2019/6/16	60	17.2	83.2	86	15.0	46.1	85	13.5	32.5	93
2019/7/17	91	21.9	175.6	86	18.0	77.9	84	16.6	59.6	93
2019/8/19	124	26.0	306.1	86	21.2	134.2	84	20.1	113.0	93
2019/9/18	154	29.8	487.6	85	23.9	194.7	83	23.2	175.6	93
2019/10/16	182	33.8	762.2	85	26.3	258.8	82	25.8	244.0	93
2019/11/14	211	37.9	1045.9	85	28.9	341.5	82	28.0	316.7	93

表2 海水耐性系ドナルドソンニジマスの給餌量別成長比較結果

測定日	飼育日数 (日)	ドナ大型群・過剰給餌			ドナ大型群・標準給餌		
		平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)	平均尾叉長 (cm)	平均体重 (g)	生残数 (尾)
2019/4/2	-	-	5.1	64	-	5.1	64
2019/4/24	22	9.6	12.4	64	9.2	10.5	64
2019/5/23	51	12.6	26.9	64	11.9	22.0	64
2019/6/19	78	15.4	53.5	64	14.6	42.4	64
2019/7/18	107	18.3	90.1	64	17.1	72.7	64
2019/8/19	139	23.2	193.2	64	20.9	125.2	63
2019/9/18	169	27.1	323.6	64	23.9	196.2	63
2019/10/16	197	30.5	455.5	64	26.9	272.0	62
2019/11/14	226	33.8	602.3	60	29.6	381.4	62

#### 〈今後の課題〉

海水養殖用種苗の稚魚大型群選抜の飼育期間短縮効果について有効性の検討が必要。  
過剰給餌による餌料効率低下など、生産コスト面への影響の確認が必要。

#### 〈次年度の具体的な計画〉

スチールヘッドの無選別群に対し、過剰給餌試験を行う。今年度開始した海水育成試験を継続して行う。11月から新たな海水試験を開始する。

#### 〈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	受託事業(青森県)		
研究実施期間	R01～R05		
担当者	前田 穰・成田 留衣・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

隣接する複数の道県等で構成される地域合同検討会に出席した（表1・2）。

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3）。

2 養殖衛生管理指導

水産用ワクチンの使用（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（7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 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
2019(R01)年 11月18～19日	岩手県 盛岡市	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)水産資源保護協会等 (19名)	(1)講演 「アワビ筋萎縮症の病原体の推定と検査法」 「ヒラメ種苗生産機関を対象としたアクアレオ ウイルス防除対策技術の開発」 (2)魚病研究・症例報告 ・ヒラメのアクアレオ症について ・海面搬入後のギンザケのへい死について ・サケふ化場における冷水病対策について (3)各道県の魚病発生事例 (4)総合討論	岩手県 内水面水産技術センター

表2 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
2019(R01)年 10月31日	石川県 金沢市	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 (9名)	(1)講演 「種苗期の疾病について」 (2)各道県の魚病発生事例 (3)総合討論	石川県 水産総合センター

表3 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
2020(R02)年 3月13日	青森県 青森市	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 (4)その他	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、魚病の発生防止と被害軽減に努める。

〈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殖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	運営費交付金(青森産技)		
研究実施期間	R01~R05		
担当者	前田 穰・成田 留衣・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16件で、2魚種から6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3件で、1魚種から1種類の疾病が確認された（表1）。

2 防疫・飼育に関する指導

県内7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（本科実習コース）に1名を参加させた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 魚病診断件数

(平成31年1月～令和元年12月)

疾病名	魚種名							合計
	ニジマス	ヤマメ	サケ	アユ	コイ	ワカサギ	ヒラメ	
IHN	1							1
BKD		1						1
アクアレオウイルス							3	3
トリコジナ		1						1
IHN+トリコジナ	1							1
IHN+ギロダクチルス	1							1
冷水病+トリコジナ	1							1
不明	1	3	1	2	1	2		10
計	5	5	1	2	1	2	3	19

〈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、魚類防疫に役立てた。



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	S42～		
担当者	前田 穰		
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2019年4月～11月に月1回行った。
- 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  
図1にヒメマスとワカサギの漁獲量の年推移を示した。  
2019年のヒメマスの漁獲量は11.6トンで、過去10年間で8番目に多い漁獲量であった。また、ワカサギの漁獲量は9.8トンで、過去10年間で7番目に多い漁獲量であった。  
図2にヒメマスの月別漁獲量の推移を示した。今年度は5～6月は低調、7～9月は好調となったが、10月は再び、低調となった。
- 2 集荷場調査  
鱗及び標識による年齢組成調査の結果は、次年度に報告の予定。
- 3 親魚調査  
図3にヒメマス親魚の採捕尾数と雌平均体重の推移を示した。ヒメマスの採捕親魚は、メス14,899尾、オス23,935尾、合計38,834尾となった。  
採卵した雌の平均体重は230gであり、過去10年平均（218g）並みであった。
- 4 種苗放流調査  
2019年3月19日に33万尾（平均体重0.3g）、4月16日に11万尾（平均体重1.3g）、5月9日に1万尾（平均体重1.8g）、6月13日に25万尾（平均体重4.3g）の計70万尾を放流した。そのうち標識魚（脂鱗及び右腹鱗カット）は43,600尾であった。

〈主要成果の具体的なデータ〉

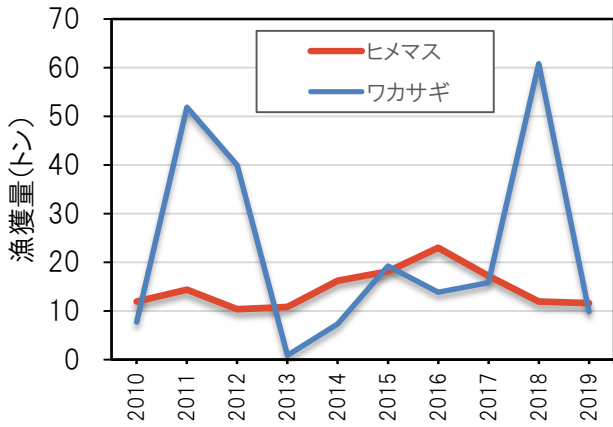


図1 ヒメマス・ワカサギ漁獲量の推移

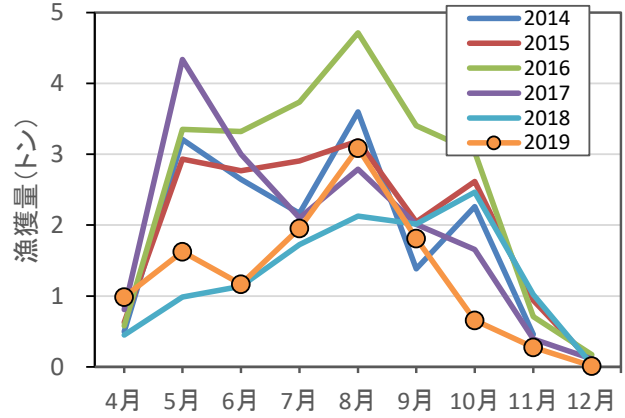


図2 ヒメマス月別漁獲量の推移

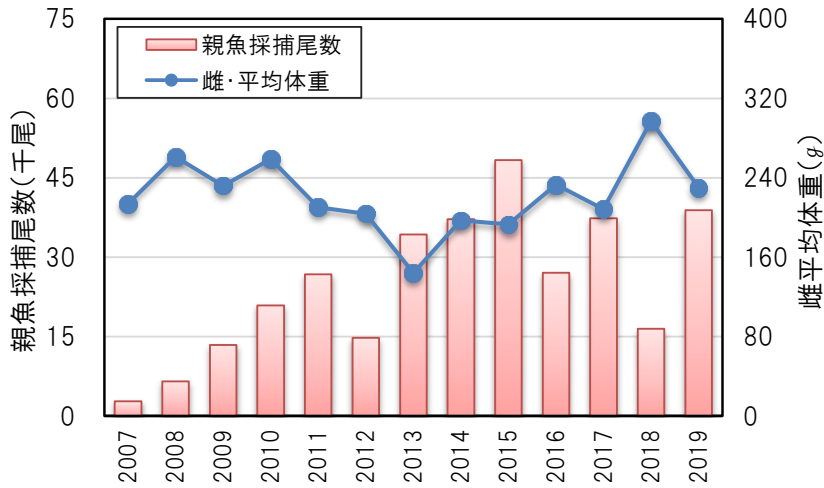


図3 親魚採捕尾数と雌平均体重の推移

〈今後の課題〉

なし

〈次年度の具体的な計画〉

今年度と同じ。

〈結果の発表・活用状況等〉

令和元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。

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	H23～R1		
担当者	前田 穰・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、2019年4月、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、2019年4～5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

2019年7月31日と8月1日に十三湖39地点で、また、8月26日、30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

2019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121トン(対前年比106%)で前年を上回った(図1)。取扱数量は、2011年以降100トン前後で比較的安定した状態が続いている。

##### 2 シラウオ

2019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51.3トン(対前年比110%)で前年を上回った(図2)。2019年8月に漁獲されたシラウオは全長36mmで昨年よりも小さかったが、9月以降は昨年並みの全長であった。

##### 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10,100トン(2018年10,700トン)、18.5mm以上の商品サイズが約6,000トン(2018年7,500トン)、合計約16,180トン(2018年18,200トン)と推定され、前年と比べて約2,000トン減少した(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10,000トン(2018年5,700トン)、18.5mm以上の漁獲サイズが約1,200トン(2018年800トン)、合計約11,200トン(2018年6,500トン)と推定され、前年より4,700トン増加した(図4、図6)。

〈主要成果の具体的なデータ〉

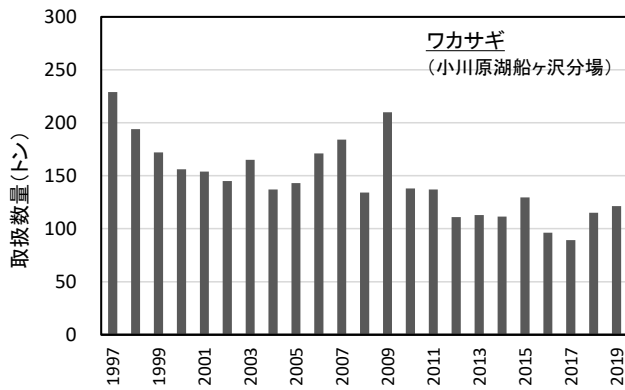


図1 小川原湖漁協船ヶ沢分場のワカサギ取扱量の経年変化（1～12月集計）

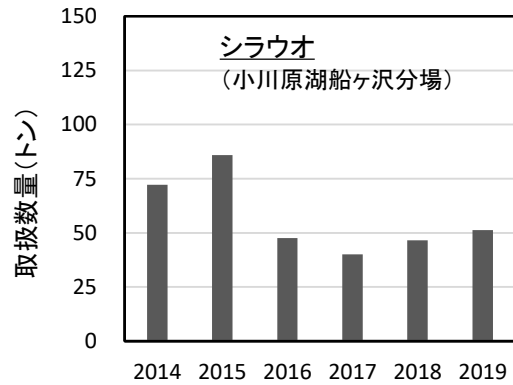


図2 小川原湖漁協船ヶ沢分場のシラウオ取扱量の経年変化（1～12月集計）

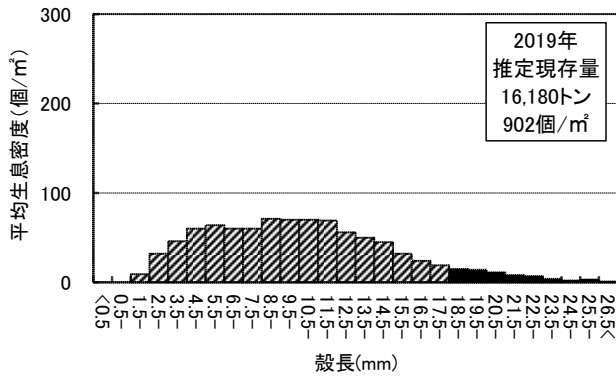


図3 小川原湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

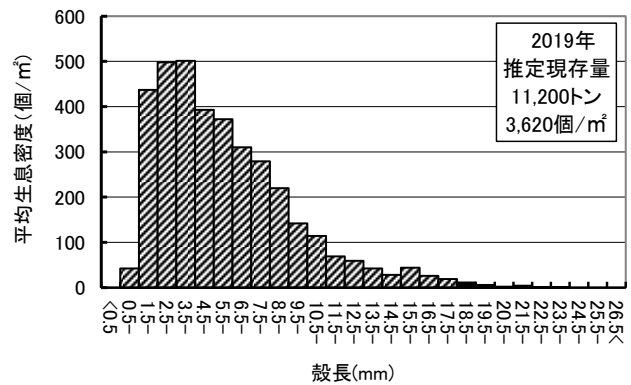


図4 十三湖のヤマトシジミ殻長別生息密度

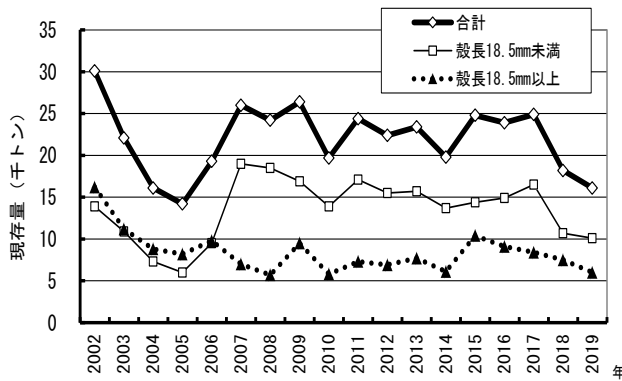


図5 小川原湖のヤマトシジミ現存量の推移

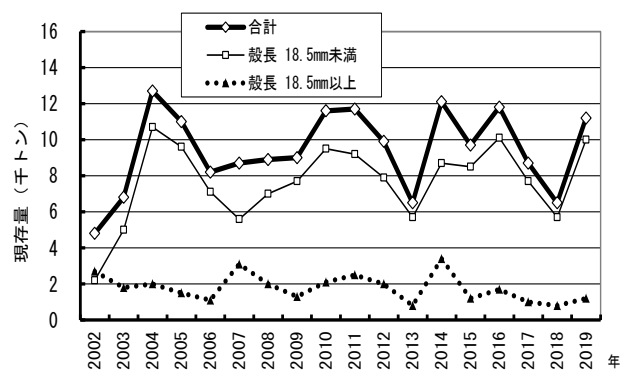


図6 十三湖のヤマトシジミ現存量の推移

〈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