

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	しじみ安定生産対策調査事業		
予算区分	研究費交付金（産技センター）		
研究実施期間	H19～H25		
担当者	長崎 勝康		
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〉

小川原湖及び十三湖のヤマトシジミ（以下シジミ）の効率的な資源管理を図るために、現存量、成長、発生状況などを調査し、シジミ資源の実態を明らかにする。

〈試験研究方法〉

生息密度別成長試験

小川原湖の2地点（北部、南部）と、十三湖の2地点（北東部、北西部）にそれぞれ1×1mのシジミ高密度区と低密度を設定し、区画の中央部に25cm×25cmの枠を設けて個体識別標識を施した殻長5～14mmのシジミ各サイズ10個ずつ計100個を収容し、夏季のおよそ4ヶ月間の成長と生息密度との関係について調べた。（小川原湖6/8～9/29、十三湖6/21～10/5）

十三湖の2地点および小川原湖の北部では試験区を禁漁区内に設定したため、高密度区は禁漁区のままとし、低密度区については1×1mの区域の中のシジミをできるだけ除去した。また小川原湖の湖南部では、低密度区は同様に1×1m内のシジミを除去し、高密度区については小川原湖北部試験区で低密度区設定のため除去したシジミを1×1mの高密度区の中に均等に放流した。

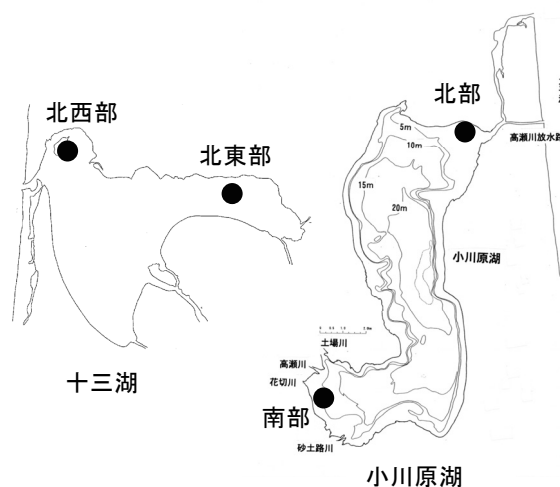


図1 小川原湖と十三湖の試験地点

〈結果の概要・要約〉

生息密度別成長試験

- ・小川原湖の試験開始時および終了時の高密度区の生息重量は2.8kg/m<sup>2</sup>～4.4kg/m<sup>2</sup>、低密度区で4～617g/m<sup>2</sup>であった。また十三湖の高密度区では3.4～14.1kg/m<sup>2</sup>、低密度区で40～1,126g/m<sup>2</sup>であった。
- ・小川原湖では、北部、南部とも低密度区の成長が早く、期間内の殻長成長量は、北部の低密度区で高密度区の約1.9倍、また南部の低密度区は高密度区の約1.6倍となり高密度条件下で成長が停滞することが確認された。
- ・小川原湖では、少なくとも1m<sup>2</sup>あたりの生息重量が3～4kgを超えると成長の停滞が見られる。
- ・十三湖でも同様に北東部、北西部ともに概ね低密度区の成長が早く低密度区の殻長成長量は高密度区に比べて北東部で1.2倍、北西部で1.5倍となった。
- ・平成23年度の現存量調査結果において小川原湖で、生息密度が3kg/m<sup>2</sup>を超えたのは89地点中1地点、十三湖では39地点中2地点となっていた。一方、親貝保護のための禁漁区等においては、3～4kg/m<sup>2</sup>を大きく超える区域が見られるため、今後成長なども考慮したうえで適切な管理方法について考えていく必要がある。また今後、シジミの成長に影響がでない最大の生息密度について検討していく必要がある。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 試験区別ヤマトシジミ生息密度（小川原湖）

月日	小川原湖北部		小川原湖南部	
	高密度	低密度	高密度	低密度
6/8	2,773	67	-	4
9/29	3,763	158	4,402	617

表 2 試験区別のヤマトシジミ生息密度（十三湖）

月日	十三湖北東部		十三湖北西部	
	高密度	低密度	高密度	低密度
6/21	3,388	40	11,089	1,126
10/5	6,469	635	14,093	593

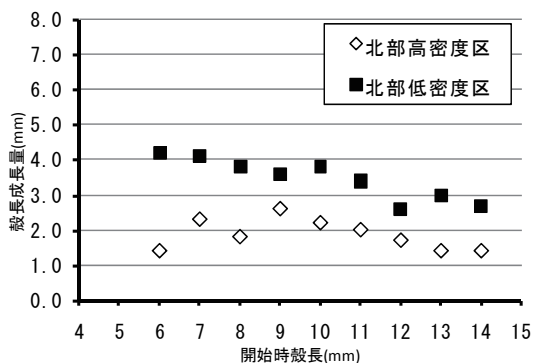


図 2 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量  
（小川原湖北部 6/8～9/28）

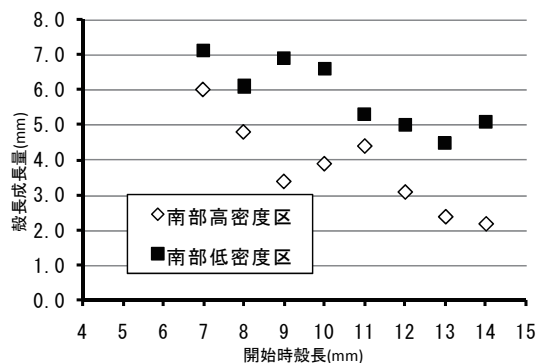


図 3 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量  
（小川原湖南部 6/8～9/28）

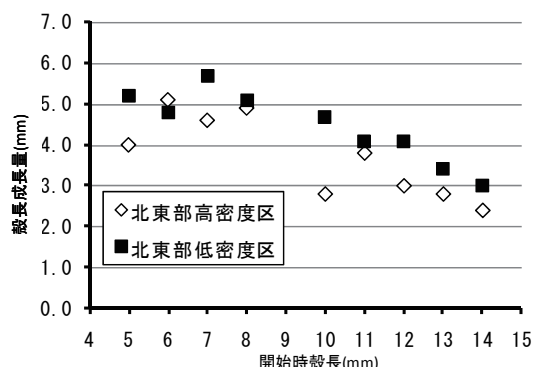


図 4 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量  
（十三湖北東部 6/21～10/5）

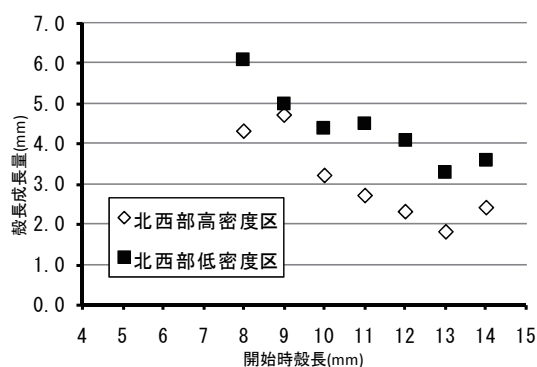


図 5 ヤマトシジミ密度別殻長別成長量  
（十三湖北西部 6/21～10/5）

〈今後の問題点〉

試験区に收容したシジミの回収率がやや低く、試験区からの流失等について検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖および十三湖において成長調査等を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

小川原湖漁協協力組織合同通常総会で結果報告を行った。

十三湖漁協および車力漁協関係者向けに調査結果報告会を開催し、報告を行った。

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	H6～H23		
担当者	相坂 幸二		
協力・分担関係	県内12ふ化場		

#### 〈目的〉

さけ資源の増大及び回帰率の向上のため、県内ふ化場の増殖実態を把握し、適正種苗生産、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) 旬毎に雌雄各 50 尾の尾叉長、体重測定及び採鱗を各ふ化場に依頼し、年齢査定を行った（新井田川、川内川、追良瀬川は（独）水産総合研究センター東北水産研究所「以下東北水研」が査定したデータを使用した。また、馬淵川の繁殖形質についても東北水研のデータを使用した）。

(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、さけ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、10%ホルマリン固定後、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

(1) 県全体の河川捕獲尾数は145,163尾となり、対前年比では114.6%とやや増加していたが、河川別では、新井田川、奥入瀬川及び笹内川を除くすべての河川で前年を下回っていた。特に日本海では対前年比で52.1%、陸奥湾で68%と大幅な減少となり、放流計画に必要な卵の確保が難しい状況であった。

(2) 平成23年3月11日に発生した震災の影響で沿岸域の漁業施設が失われたため、漁獲圧が低下し、河川への遡上が増加すると見込んでいたが、実際には遡上数は大きく増加しなかったことから、回帰資源そのものが少なかったものと考えられる。

河川捕獲親魚数については、太平洋で11月下旬から12月上旬に、津軽海峡、陸奥湾、及び日本海では11月中旬にピークがみられた（図1）。

平成23年度の河川捕獲親魚の年齢組成は、馬淵川、奥入瀬川、大畑川、川内川、追良瀬川は4年魚>5年魚>3年魚の順、野辺地川、清水川は4年魚>3年魚>5年魚の順、老部川、笹内川は5年魚>4年魚>3年魚の順、新井田川は3年魚>4年魚>5年魚の順となっていた。

##### 2 増殖実態調査

平成22年産放流稚魚の適期・適サイズでの範囲内で放流された割合は、太平洋4.4%、津軽海峡69.9%、陸奥湾41.9%、日本海9.4%となっていた。津軽海峡及び陸奥湾では改善がみられたが、依然として太平洋では適期前に稚魚の放流が進み、適期・適サイズでの割合が低くなっている。

先に述べた3月の震災では、揚水ポンプの非常用電源の燃料が確保できなかったふ化場において、緊急放流が行われたことから、4年後の回帰資源、種卵確保への影響が懸念される。

〈主要成果の具体的なデータ〉

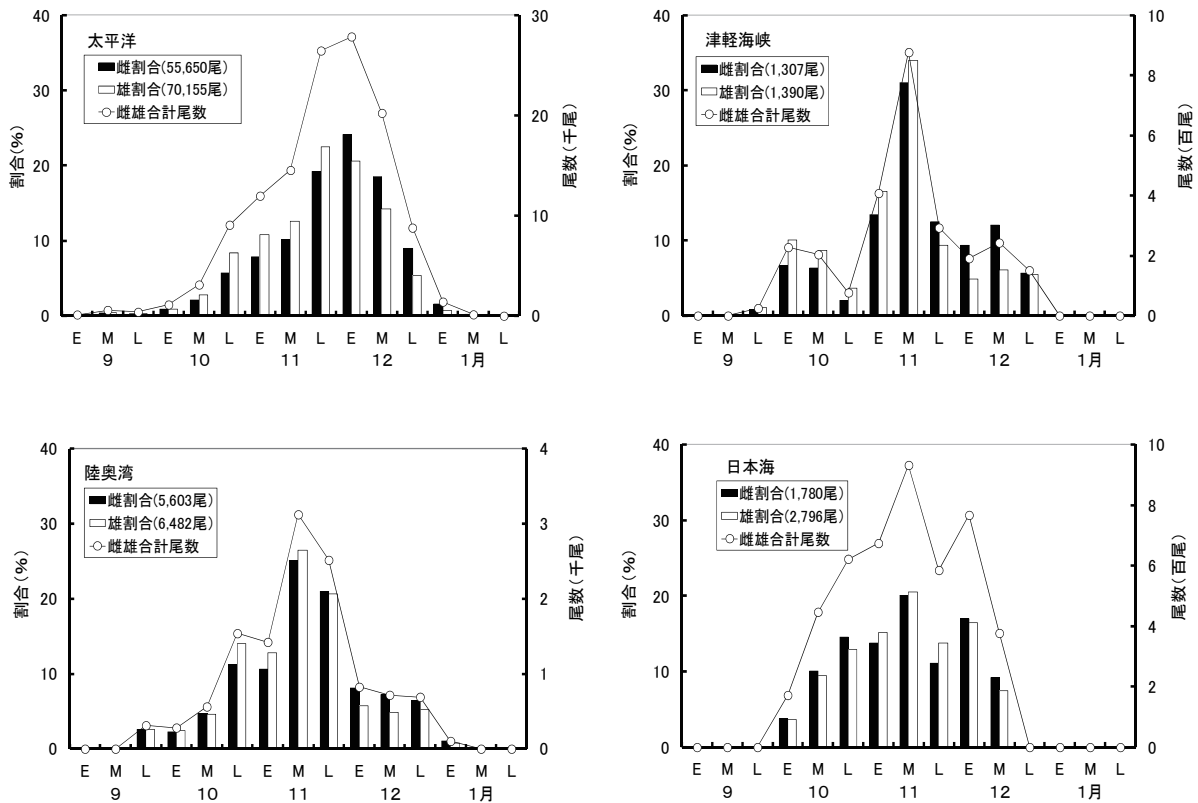


図1 サケ親魚河川捕獲推移（平成23年度） ※E：上旬、M中旬、L下旬

表1 サケ繁殖形質調査結果（平成23年）

調査河川	年齢	測定尾数	尾叉長(cm)				体重(kg)				孕卵数(粒)				卵サイズ(mm)			
			最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差	最大	最小	平均	偏差
馬淵川	3	7	64.8	56.0	59.7	2.8	2.6	1.8	2.1	0.3	2245	968	1544	352	7.7	6.7	7.3	0.4
	4	74	75.1	55.2	65.8	3.8	5.1	1.8	3.0	0.6	3596	1284	2187	559	8.4	7.0	7.7	0.3
	5	13	75.0	63.3	69.1	3.0	4.2	2.6	3.4	0.5	2896	1683	2351	348	8.8	7.6	8.0	0.3
	6	6	76.2	67.5	73.1	2.9	5.0	3.8	4.5	0.5	4073	2784	3417	477	8.3	7.3	7.8	0.3

〈今後の問題点〉

・サケ稚魚の適正飼育管理と適期・適サイズでの放流割合を高め、回帰率の更なる向上を図る必要がある。

〈次年度の具体的な計画〉

- ・河川回帰親魚調査及び増殖実態調査は今年度と同様に行う。
- ・資源評価データの蓄積を図る。

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・さけ・ますふ化場協議会及びふ化場担当者会議で活用。
- ・東通村漁業連合研究会研修会で活用。
- ・さけます資源増大対策調査事業報告書（平成23年度）で報告予定。

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	H6～H23		
担当者	大水理晴		
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		

### 〈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、河川回帰親魚調査、生産技術調査、移動分布調査及びサクラマス早期放流効果調査を行う。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 早期放流効果調査

平成22年10月～11月に鱗切除（脂鱗）したサクラマス0+秋放流魚を老部川で80,227尾（桃色リボントグ740尾含む）、川内川で129,525尾（赤色リボントグ292尾含む）及び追良瀬川で81,015尾の合計290,767尾放流した。その後、平成22年11月～翌年6月まで老部川で7回、川内川で5回追跡調査を行い、放流後の成長過程及びスモルト化状況等について調査した。

#### 2 移動分布調査

白糠、大畑町、新深浦町及び深浦漁協の4漁協において平成23年1月～5月にかけて平成22年以前に放流した標識魚の水揚げ状況調査を、尻労、関根浜、佐井（牛滝）、深浦（黒崎）において平成23年1月～6月にかけて定置網への幼魚入網状況を把握する幼魚混獲調査を実施した。

#### 3 生産技術調査

老部川と川内川、追良瀬川の各ふ化場において0+秋放流および1+春スモルト放流のために飼育中の魚体測定（尾叉長、体重）を行なうとともに飼育状況等のデータを収集した。

#### 4 河川回帰親魚調査

老部川、川内川、追良瀬川の3河川において、採捕されたサクラマス回帰親魚の魚体測定（尾叉長、体重）、採鱗、標識部位、河川親魚捕獲数及び採卵数の等のデータを収集した。

※早期放流効果調査と生産技術調査では、サクラマス稚魚の成長過程を比較検討するために、水産庁北海道さけ・ますふ化場（1989）が示した「降海型スモルトの出現率を高めるための成長制御模式図」を用いた。以下の文ではこれを「模式図」と表記する。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 早期放流効果調査

老部川と川内川の平均体重の推移は、老部川では10月に放流してから翌年3月まで模式図で示した範囲を下回り、その後、4月以降はこの範囲内で推移した。川内川では11月に放流してから翌年4月までこの模式図の範囲を下回る傾向で推移した（図1）。放流した稚魚のスモルト化の状況は、老部川と川内川では翌年4月下旬よりスモルトへ移行する個体が多く見られた（図2）。

#### 2 移動分布調査

標識魚水揚げ状況調査におけるサクラマス標識魚の混獲率は白糠漁協で0.2%、大畑町漁協で1.9%、深浦漁協で0.6%、新深浦町漁協で0.7%であった（表1）。同年の幼魚混獲調査における幼魚の混獲数は、尻労で261尾（標識魚13尾）、関根浜で44尾（標識魚3尾）、佐井（牛滝）で0尾、深浦（黒滝）で4尾（標識魚0尾）であった。

#### 3 生産技術調査

各ふ化場の平均体重の推移は、老部川では6月～翌年4月まで模式図の範囲を下回り、その後はこの範囲内で推移した。川内川では12月以降この範囲を下回る傾向で推移し、追良瀬川では9月～翌年4月までこの範囲内で推移した（図3）。スモルト化の状況は、老部川と川内川では翌年4月上旬、追良

瀬川では翌年4月下旬からスマルトへ移行する個体が多くみられた(図4)。

各ふ化場において飼育したサクラマス幼魚は、平成23年4月～6月に鰭切除(脂鰭と左腹鰭)し、老部川に50, 116尾と川内川に50, 200尾、追良瀬川に50, 125尾の合計150, 441尾、スマルト放流に使用した。

#### 4 河川回帰親魚調査

河川親魚捕獲数と採卵数は、老部川が802尾(標識魚混獲率82.0%)で107.0万粒、川内川が28尾(64.3%)で2.8万粒、追良瀬川が93尾(9.7%)で17.4万粒であった(表2)。

#### 〈主要成果の具体的なデータ〉

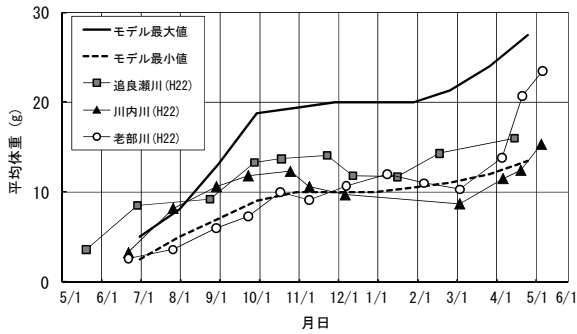


図1 平成22年度の老部川と川内川での追跡調査におけるサクラマス平均体重の推移(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

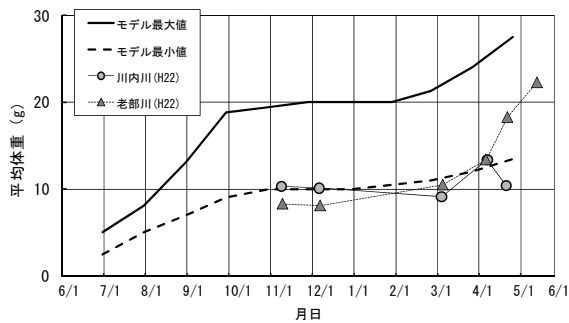


図3 平成22年度の各ふ化場におけるサクラマス平均体重の推移(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

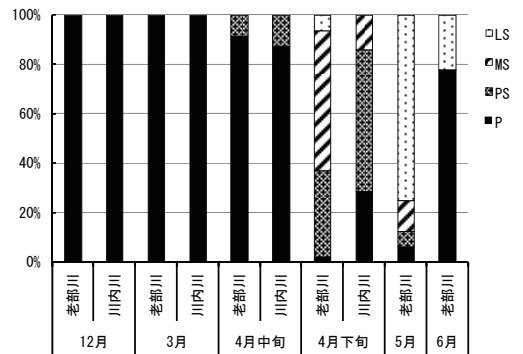


図2 平成22年度の老部川と川内川の追跡調査におけるスマルト化率の推移

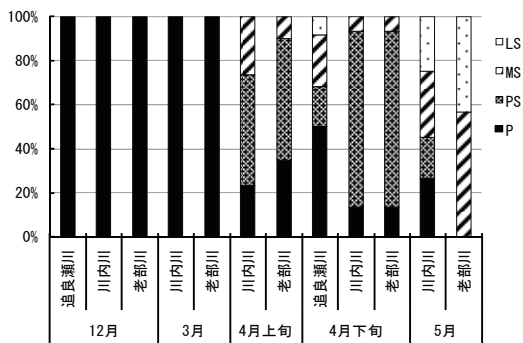


図4 平成22年度の各ふ化場におけるスマルト化率の推移

表1 サクラマス標識魚水揚げ状況

	調査尾数	標識尾数	標識魚混獲率(%)
白糠漁協	12,839	26	0.2
大畑町漁協	6,991	134	1.9
深浦漁協	4,719	28	0.6
新深浦町漁協	4,075	28	0.7

(平成23年1月～5月)

表2 サクラマスの河川親魚捕獲数と採卵数(H23)

河川名	由来	捕獲尾数	標識魚尾数	標識率(%)	採卵数(万粒)
老部川	遡上系	802	658	82.0	107
川内川	遡上系	28	18	64.3	3
追良瀬川	遡上系	22	6	27.3	17
	海産系	71	3	4.2	

#### 〈今後の問題点〉

過去のデータとの比較を行うため、これまで行ったサクラマスに関する調査結果を取りまとめる。

#### 〈次年度の具体的計画〉

本年度と同様。

#### 〈結果の発表・活用状況等〉

さけます資源増大対策調査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	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H8～		
担当者	大水理晴		
協力・分担関係	小川原湖漁業協同組合、十三漁業協同組合		

### 〈目的〉

漁場環境の現状と問題を把握し、将来にわたって資料を蓄積するとともに、経年変化を明らかにする。

### 〈試験研究方法〉

小川原湖に設けた7定点について4月から11月まで毎月1回の計8回、同様に十三湖に設けた6定点を4月から11月までの計8回、水質調査（透明度、水温、塩分、溶存酸素量、酸素飽和度、pH）を行った。また、同地点（ただし、小川原湖の中央地点除く）において、5月と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）。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1. 小川原湖

##### (1) 水質調査

過去15年間の平均値と比較すると、水温は表層で7月と8月は平年より高め、その他は概ね平年並みに推移した。5m層では概ね平年並みで推移した（図2）。塩分は表層で6月と11月が高く、4月と5月、7月～10月は平年より低く推移した。5m層では5月と6月、11月は平年より高く、4月と7月～9月は平年より低く推移した（図4）。透明度は11月に平年より高かった（図6）。

##### (2) 底質・底生調査

底質は全調査地点で中粒砂（粒径250～500  $\mu\text{m}$ ）と細粒砂（粒径125～250  $\mu\text{m}$ ）の割合が多く、St. 3では粗粒砂（粒径500～1000  $\mu\text{m}$ ）の割合も多かった。

底生生物は、二枚貝類（ヤマトシジミ）と貧毛類、昆虫類（ユスリカ科）が多かった。

#### 2. 十三湖

##### (1) 水質調査

過去15年間の平均値と比較すると、水温は0m層と底層で7月と11月は高く、8月と9月は低く推移した（図3）。塩分は平年より0m層と底層で平年より高く推移した。また、透明度は平年並みもしくは平年より低く推移した（図5、図7）。

##### (2) 底質・底生調査

底質はSt. 1で細粒砂（粒径125～250  $\mu\text{m}$ ）と微細粒砂（粒径65～125  $\mu\text{m}$ ）、St. 2で泥（粒径65  $\mu\text{m}$ 以下）と細粒砂（粒径125～250  $\mu\text{m}$ ）、St. 3では泥（粒径65  $\mu\text{m}$ 以下）、St. 4～St. 6で粗粒砂（粒径500～1000  $\mu\text{m}$ ）と中粒砂（粒径250～500  $\mu\text{m}$ ）、細粒砂（粒径125～250  $\mu\text{m}$ ）の割合が多かった。

底生生物には、二枚貝類（ヤマトシジミ）と貧毛類、多毛類、等脚類（ウミナナフシ）、端脚類が多くみられた。

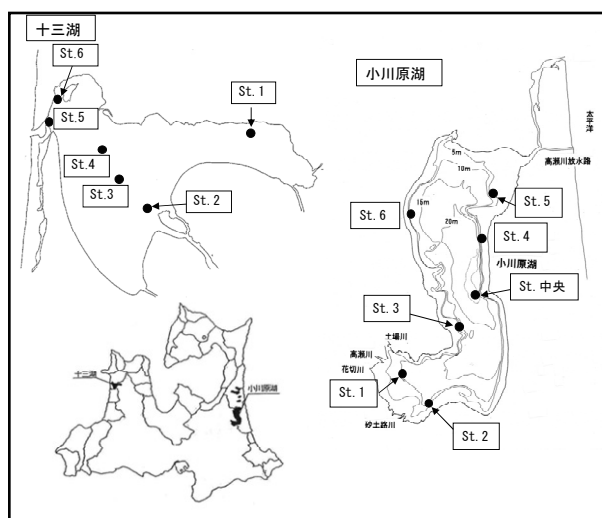


図1 小川原湖および十三湖調査地点

〈主要成果の具体的なデータ〉

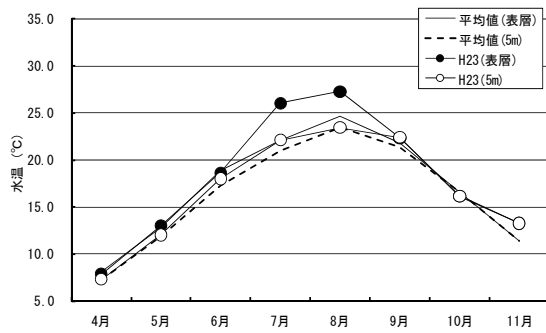


図2 小川原湖における水温の推移

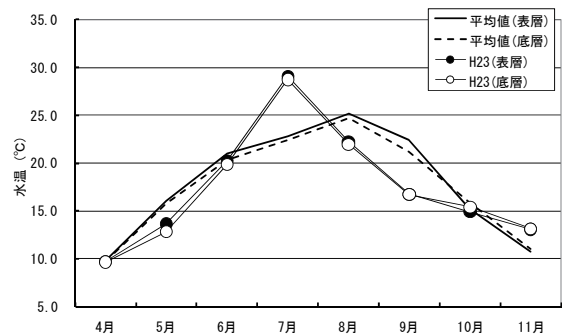


図3 十三湖における水温の推移

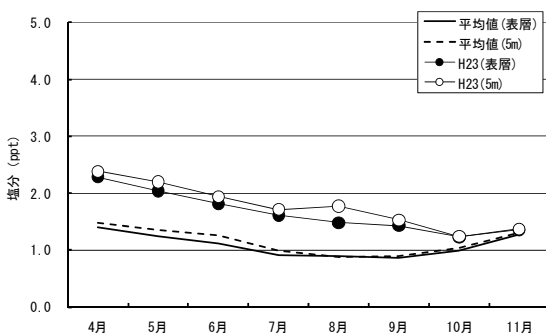


図4 小川原湖における塩分の推移

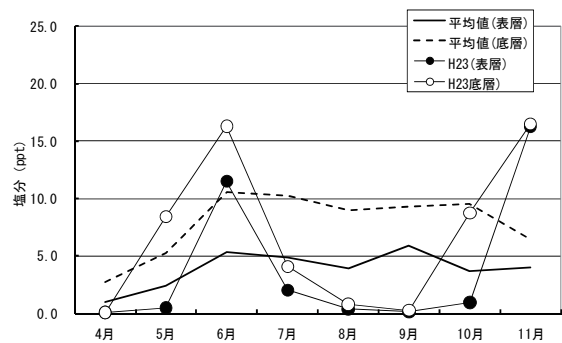


図5 十三湖における塩分の推移

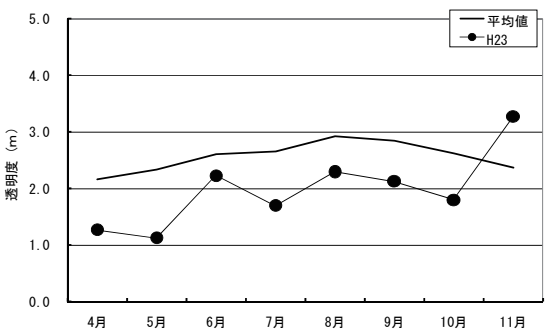


図6 小川原湖における透明度の推移

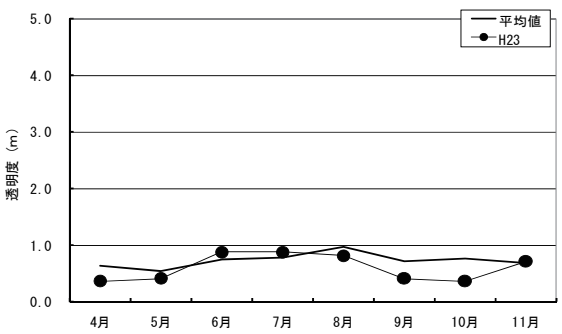


図7 十三湖における透明度の推移

〈今後の問題点〉

特になし。

〈次年度の具体的な計画〉

本年度と同様。

〈結果の発表・活用状況等〉

結果は随時小川原漁協と十三漁協、車力漁協に報告。



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	東通原子力発電所温排水影響調査（海洋生物調査：サケ）		
予算区分	受託研究（青森県）		
研究実施期間	H15～H27		
担当者	相坂 幸二		
協力・分担関係	青森県農林水産部水産局水産振興課		

### 〈目的〉

東北電力東通原子力発電所の温排水が、施設前面海域及び周辺海域に与える影響を把握する。なお、本調査は東北電力東通原子力発電所温排水影響調査計画に基づく調査項目のうち定置網水温及び主要魚種漁獲動向（サケ）について実施した。

### 〈試験研究方法〉

- 1 定置網水温：サケ定置網に自記式水温計を設置（4地区）して水温を観測した。
- 2 主要魚種漁獲動向（サケ）
  - （1）サケ沿岸漁獲変動：平成22年漁期のサケ沿岸漁獲尾数を整理した。
  - （2）サケ標識放流
    - ① 小田野沢漁港前沖の定置網で採捕されたサケに対して、12月7日30尾（ロガー）、12月8日15尾（ディスクタグ）の計45尾に標識を装着し、同水域で放流した。
    - ② 白糠漁港前沖の定置網で採捕されたサケに対して、12月10日25尾（ディスクタグ）、12月11日15尾（ディスクタグ）の計40尾に標識を装着し、同水域で放流した。

### 〈結果の概要〉

- 1 定置網水温

平成22年のサケ定置網敷設海域の日平均水温は、9月20.6～25.3℃（昨年18.6～20.3℃）、10月18.7～21.2℃（昨年16.6～19.7℃）、11月14.4～18.3℃（昨年14.2～17.5℃）、12月11.3～14.3℃（昨年11.6～14.4℃）、1月8.8～11.7℃（昨年10.3～11.7℃）であった（図1）。
- 2 主要魚種漁獲動向（サケ）
  - （1）サケ沿岸漁獲変動

平成22年漁期のサケ沿岸漁獲尾数は青森県全体で102.6万尾（前年比104.6%）、そのうち太平洋側が69.4万尾（前年比109.1%）であった。また、白糠漁協小田野沢漁協の合計値は18.1万尾（前年比148.0%）であった（図2）。
  - （2）サケ標識放流

標識放流を行った85尾のうち、12月7日放流群が12尾、12月8日放流群が1尾、12月10日放流群が2尾の合計15尾が採捕された（表1）。

〈主要成果の具体的なデータ〉



図 1 サケ定置網敷設海域の日平均水温の推移

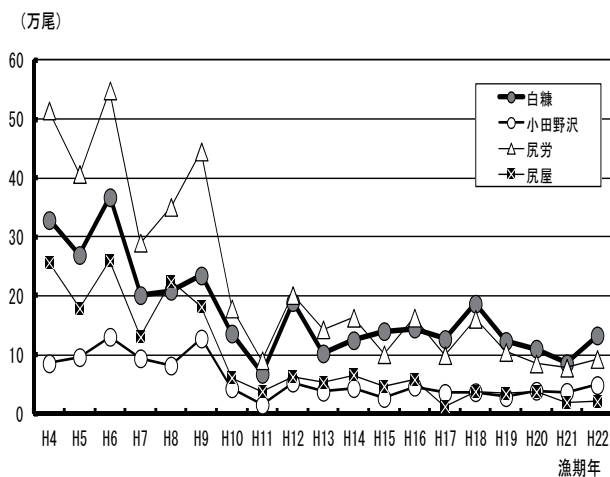


図 2 東通村太平洋側各漁協のサケ沿岸漁獲尾数の推移

表 1 サケ親魚標識放流の採捕結果

○ 平成22年12月7日放流群(東通村小田野沢沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月8日	尻労	定置網	ロガー
2	12月8日	尻労	刺網	ロガー
3	12月8日	尻屋	定置網	ロガー
4	12月9日	八戸市	定置網	ロガー
5	12月9日	大畑川	やな	ロガー
6	12月9日	白糠	定置網	ロガー
7	12月10日	老部	定置網	ロガー
8	12月10日	尻労	定置網	ロガー
9	12月12日	尻労	定置網	ロガー
10	12月13日	八戸市	定置網	ロガー
11	12月13日	八戸市	定置網	ロガー
12	12月13日	白糠	定置網	ロガー

○ 平成22年12月8日放流群(東通村小田野沢沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月9日	白糠	定置網	ディスク

○ 平成22年12月10日放流群(東通村白糠沖)

No.	月日	場所	漁法	標識種類
1	12月13日	白糠	定置網	ディスク
2	12月13日	白糠	定置網	ディスク

〈今後の問題点〉

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〉

- ・平成 23 年度第 1 回青森県原子力施設環境放射線等監視評価会議合同会議で報告。
- ・青森県（2010）東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書平成 22 年度（第 3 四半期）。
- ・平成22年度東通原子力発電所温排水影響調査結果報告書。

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	日本海さくらます資源再生事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H22～H23		
担当者	大水理晴		
協力・分担関係	青森県水産振興課・深浦町・追良瀬内水面漁協・深浦漁協		

### 〈目的〉

日本海における最も効果的なサクラマス増殖事業の在り方を検討し、サクラマス増殖推進体制を確立するために、大量放流可能なサクラマス稚魚(0+春)放流技術の実証試験を行う。

### 〈試験研究方法〉

#### 1 放流手法別効果実証試験

鱗切除(脂鱗)したサクラマス稚魚(0+春)を平成23年6月に深浦町の追良瀬川支流オサナメ沢に10,000尾(白色リボンタグ97尾含む)、大池第1発電所に30,000尾、合計40,000尾放流した。また、吾妻川支流東股沢に20,000尾(緑色リボンタグ145尾含む)、南股沢に19,000尾、合計39,000尾放流した(図1)。その後、追良瀬川・吾妻川で7月～11月まで各5回追跡調査を行い、放流後の成長過程及びスマルト化状況等について調査を行った。

※調査継続中のため、結果については平成22年放流分を中心に示す。また、サクラマス稚魚の成長過程を比較検討するために、水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)が示した「降海型スマルトの出現率を高めるための成長制御模式図」を用いた。以下の文ではこれを「模式図」と表記する。

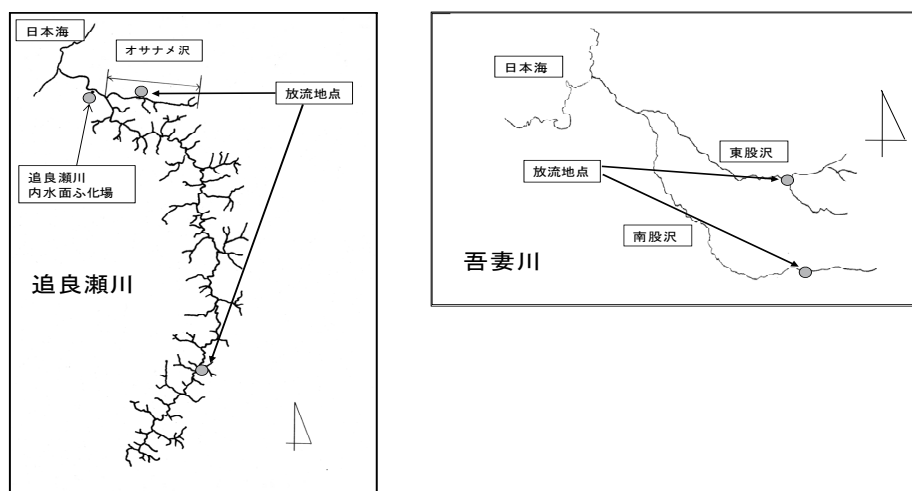


図1 サクラマス稚魚(0+春)放流地点図(左:追良瀬川、右:吾妻川)

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1 放流手法別効果実証試験

平成23年に追良瀬川と吾妻川に放流したサクラマス稚魚(0+春)の平均体重は、6月～7月まで模式図の範囲内で推移したが、8月～12月までは模式図の範囲内もしくは最小値付近で推移した。この傾向は平成22年に放流した稚魚と同じであった(図2)。

平成22年に放流した稚魚の追跡調査結果からは、放流魚と天然魚は両河川でスマルト化した個体が翌年4月下旬から多く見られたことから翌年4月下旬から5月下旬頃が降海時期と考えられた。また、追良瀬川と吾妻川ではスマルト化した稚魚が天然魚より0+春放流魚に多く見られたことから、0+春放流には放流効果があることが期待される(図3)。

今後はサクラマス0+春放流魚の資源量等を含め、検討する必要があると考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

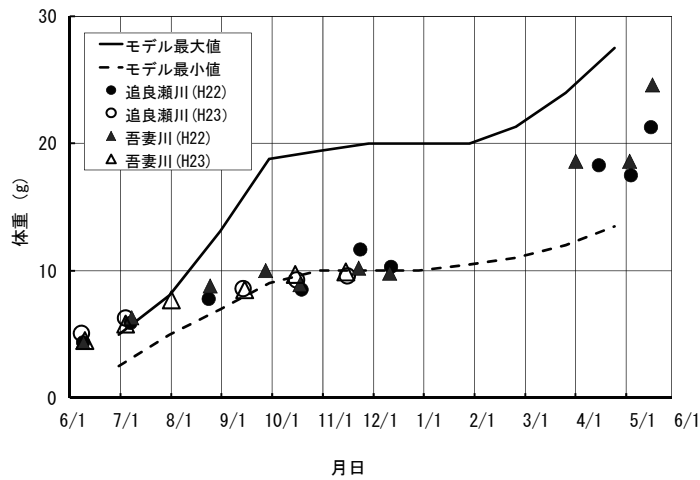


図2 追良瀬川と吾妻川における0+春放流サクラマス平均体重の推移(平成22年度春および平成23年度春放流)  
(※モデル値は水産庁北海道さけ・ますふ化場(1989)「サクラマス増養殖技術」より引用。)

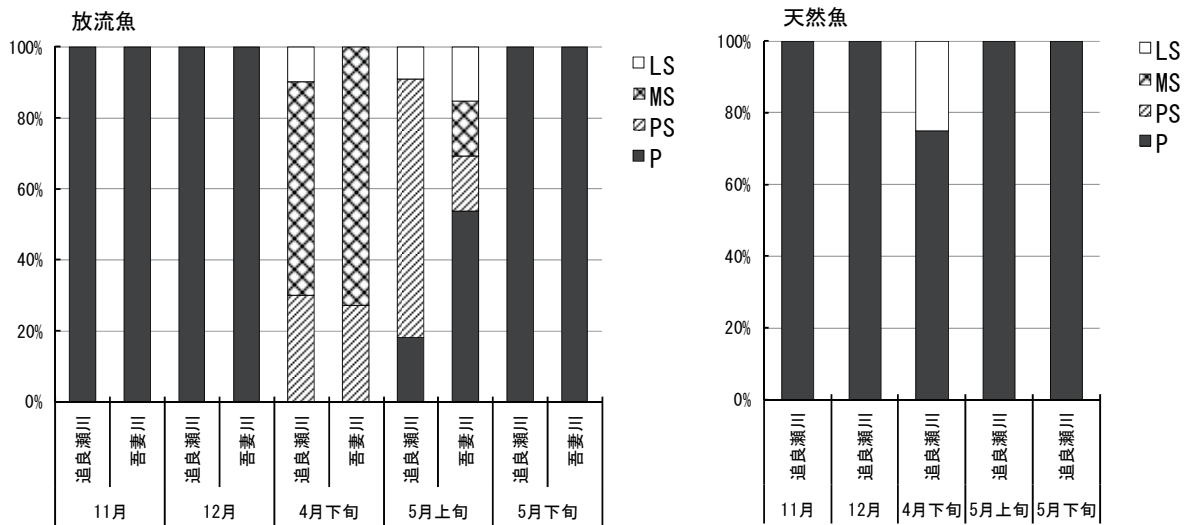


図3 追良瀬川と吾妻川におけるサクラマス放流魚と天然魚のスモルト化率の推移(平成22年度0+春放流)

〈今後の問題点〉

サクラマス稚魚(0+春)放流の効果を検証するために、今年度9月に行った追良瀬川オサナメ沢の放流魚資源調査を来年度の春に実施し、サクラマス放流稚魚(0+春)の資源量を比較検討する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

今年度で事業終了。

〈結果の発表・活用状況等〉

サクラマス増殖事業推進体制協議会での発表予定。

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	県産金あゆによる白神水系あゆの里づくり推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H23～H25		
担当者	相坂 幸二		
協力・分担関係	赤石清流会、岩木川漁協、追良瀬内水面漁協、鱒ヶ沢町 鱒ヶ沢水産事務所、水産振興課		

#### 〈目的〉

県産アユ種苗を白神水系に放流し、県産種苗の放流効果について検証する。

#### 〈試験研究方法〉

##### 1 材料

県産アユ種苗（平均体重6.5g）に外部標識として脂緒を切除後、5月21日に赤石川（鱒ヶ沢町）、5月27日に岩木川（弘前市）、追良瀬川（深浦町）に各2万尾、計6万尾を放流した。

##### 2 方法

（追跡調査）

##### （1）釣獲調査

7月から9月の間、友釣りにより採捕されたアユに占める標識魚の割合と採捕場所を調査するために、各河川で3名の信頼できる遊漁者に依頼し、採捕日ごとに、採捕場所と標識の有無について記録してもらった。

##### （2）魚籠調査

7月24日に追良瀬川、7月31日に岩木川で行われた釣り大会において、採捕魚の魚体測定及び標識の有無を確認した。

##### （3）落ちアユ調査

10月5日に岩木川において、投網により落ちアユを採捕し、魚体測定及び標識の有無を確認した。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### （1）釣獲調査結果

赤石川では全採捕数 2,906 尾の内、標識魚が 52 尾で標識率は 1.8%であった。

岩木川では全採捕数 1,404 尾の内、標識魚が 344 尾で標識率は 24.5%であった。

追良瀬では全採捕数 1,085 尾の内、標識魚が 410 尾で標識率は 37.8%であった。

##### （2）魚籠調査

岩木川：181 尾の内、標識魚が 89 尾で標識率は 49.2%であった。

追良瀬川：149 尾の内、標識魚が 18 尾で標識率は 12.1%であった。

##### （3）落ちアユ調査

採捕された 118 尾中、標識魚は 1 尾で、標識率は 0.8%であった。

（4）放流地点を中心に調査（遊漁）が行われていた岩木、追良瀬川では標識率が高くなっていたことから、放流魚が有効に利用されていると考えられた。一方、赤石川では地域協議会によるアユ稚魚の大量放流（無標識）が行われたことにより標識率が低くなっていたものと考えられた。

放流魚は縄張りの形成が弱く釣れないと指摘されることがあるが、今年度の調査では解禁当初の7月の標識率が高く、その後8月、9月と低下し、10月の投網による採捕ではほとんど確認できなかった。このことから、県産種苗は解禁当初からの前半の遊漁に対して貢献していたと考えられた。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表1 赤石川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	-	-	0.0	0.0
②	0.6	0.0	0.0	0.4
③	10.6	3.1	1.7	5.4
④	1.7	1.8	0.0	1.5
⑤	0.4	0.5	0.0	0.4
⑥	0.0	0.0	-	0.0
⑦	0.0	-	-	0.0
⑧	-	-	-	0.0
平均	2.6	1.4	0.7	1.8

表2 岩木川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	22.9	-	-	22.9
②	18.2	6.4	8.7	13.4
③	31.1	-	7.5	25.5
④	47.5	52.9	8.3	45.0
⑤	32.7	33.3	7.7	28.4
⑥	15.9	-	-	11.9
⑦	0.0	-	-	0.0
⑧	17.4	-	-	17.4
平均	30.2	13.2	7.2	24.5

表3 追良瀬川におけるアユ釣獲調査結果（標識率）（％）

調査点	7月	8月	9月	平均
①	0.0	2.6	0.0	1.2
②	3.2	-	-	3.2
③	59.4	13.0	-	55.0
④	13.3	-	-	13.3
⑤	2.9	0.0	-	2.6
⑥	-	-	-	-
⑦	-	-	-	-
平均	42.6	7.7	0.0	37.8

—は調査実績なし。調査点の網掛け部は放流点を示す。

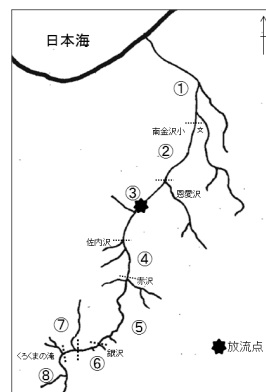


図1 稚アユ放流点及び調査区域（赤石川）

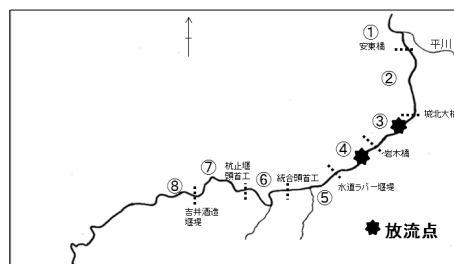


図2 稚アユ放流点及び調査区域（岩木川）



図3 稚アユ放流点及び調査区域（追良瀬川）

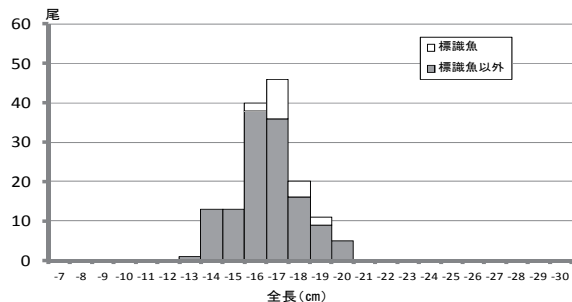


図4 追良瀬川における魚籠調査結果

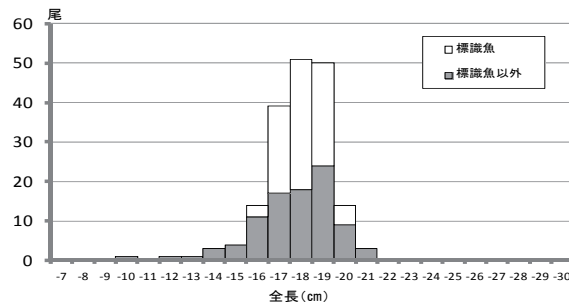


図5 岩木川における魚籠調査結果

〈今後の問題点〉なし

〈次年度の具体的計画〉

- ・今年度同様

〈結果の発表・活用状況等〉

- ・平成23年度青森県水産試験研究成果報告会で発表。
- ・平成23年度全国河川湖沼沼養殖研究会アユ資源研究部会で発表。
- ・白神水系あゆの里づくり推進協議会で報告予定。

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	小川原湖内水面資源高品質化推進事業		
予算区分	研究費交付金（青森県）		
研究実施期間	H23～H24		
担当者	長崎 勝康		
協力・分担関係	八戸水産事務所、小川原湖漁協		

### 〈目的〉

小川原湖の重要な内水面資源であるヤマトシジミの商品価値低下を招く着臭問題について、臭い物質を生産するとされる糸状藍藻類のモニタリングを行い、その出現状況を把握するとともに、水揚げされたヤマトシジミの着臭軽減のための蓄養方法を検討する。

### 〈試験研究方法〉

#### 1. 糸状藍藻類モニタリング調査

小川原湖の北部、中央部、南部の3地点において水深0, 5m（中央部は、0, 5, 10m）から採水し、糸状藍藻類の出現状況を確認した。確認は、血球算定板を用い、糸状体の長さとお本数を記録した。（小川原湖で問題となっている糸状藍藻は、その形体的特徴から*Limnothrix planctonica*の可能性が高いとされているが、同種はこれまでに臭い物質(2-MIB)生産についての知見がないためここでは糸状藍藻とする。）

#### 2. ヤマトシジミの蓄養水温、塩分と濾水量

シジミの蓄養中の代謝量の指標のひとつとして蓄養水温、塩分と濾水量の関係を調べた。容量12.5ℓの容器に、淡水13℃区、淡水20℃区、塩分4psu 20℃区を設けて、それぞれにシジミ340gを収容した。また濾水量を比較するために各水槽にキートセロス カルシトランスを80-90万細胞/mlとなるように添加し、1時間毎に水槽内の密度を計数した。

#### 3. 糸状藍藻類の培養条件試験

小川原湖で問題となっている糸状藍藻の適した増殖条件を明らかにするために、水温別に培養を行った。培養は、小川原湖水から分離培養した糸状藍藻を用い、5.7万細胞/mlの密度にした培養液（植物用液体肥料ハポネックス4000倍）を300ml三角フラスコに入れ、緩く通気を行った。水温は、10, 15, 20, 25, 30℃とし、32W蛍光灯2本を約30cm上部に設置し、培養期間中は連続で照射した。

### 〈結果の概要・要約〉

#### 1. 糸状藍藻類モニタリング調査

- ・小川原湖で臭いの原因となっている糸状藍藻の出現密度は、9月と11月に約6,000細胞/mlで最大であったが、平成20～22年に問題になったときのような10万細胞/mlを超えるような高密度での出現はみられず、1年を通して出現数は低い水準が続き、臭い問題は発生しなかった。

#### 2. ヤマトシジミの蓄養水温、塩分と濾水量に関する試験

- ・シジミの濾水量は水温13℃より20℃で早く、また塩分については淡水（0psu）より4psuが早い結果となり、水温、塩分が濾水量に大きく影響していることが分かった。

#### 3. 糸状藍藻類の培養条件試験

- ・最も増殖が早かったのは、水温30℃区で水温が低くなるに従い、増殖速度も低下し、10℃区が最も遅い増殖速度であった。
- ・25℃区と30℃区では2日目まで急激に増加したが、その後増加率は低下した。
- ・10℃区は、最も遅い結果となったが、開始時の5.7万細胞/mlが培養7日目には232.5万細胞/mlとなり平均すると24時間毎におよそ1.7倍に増加しており、比較的低い水温でも十分増殖することが確認された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

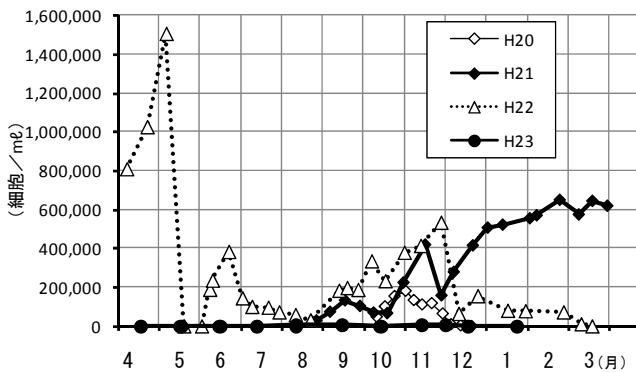


図 1 小川原湖の糸状藍藻の出現状況  
糸状数と平均長から細胞数に換算

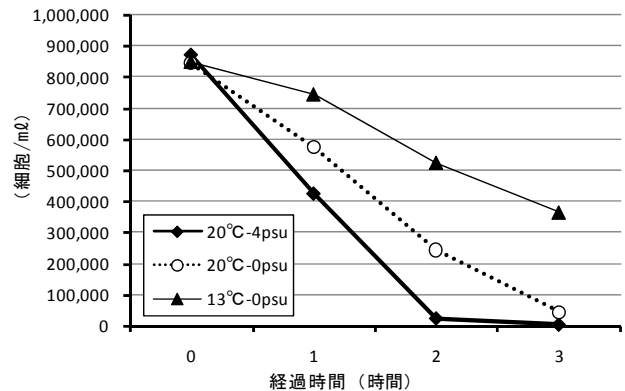


図 2 ヤマトシジミ蓄養水温、塩分別飼育水中  
のキートセロス密度の推移

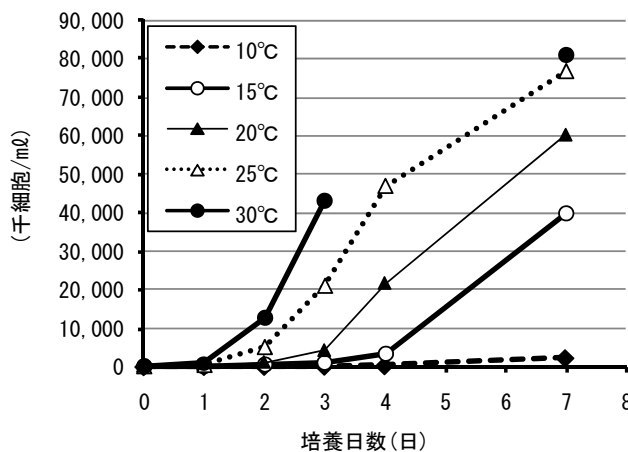


図 3 糸状藍藻の培養水温別密度の推移  
(各水温で 24 時間照明)

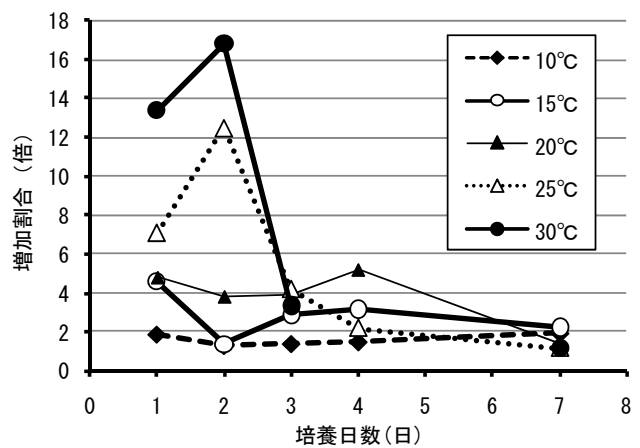


図 4 糸状藍藻水温別培養時の 24 時間毎  
の増加割合  
(増加割合=計数時密度/24 時間前密度)

〈今後の問題点〉

植物プランクトンの増減には多くの要因が複雑に関係しており、根本的な解決には多方面からの検討が必要である。

〈次年度の具体的計画〉

小川原湖の糸状藍藻類のモニタリングの継続と培養糸状藍藻によるシジミへの着臭試験、および着臭軽減のための蓄養条件の検討を行う。

〈結果の発表・活用状況等〉

糸状藍藻モニタリング結果については、調査回毎に小川原湖漁協および関係機関に提供した。



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	環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖生産システムの開発 (シジミガイ健苗育成技術開発試験)		
予算区分	受託研究(農林水産技術会議)		
研究実施期間	H21～H23		
担当者	長崎 勝康		
協力・分担関係	瀬戸内海区水産研究所、滋賀県、小川原湖漁協		

〈目的〉

ヤマトシジミの資源維持に向けた増殖技術の向上を図るため、健苗育成技術開発を行う。

〈試験研究方法〉

1. ヤマトシジミ塩分別飼育試験

汽水域に棲息するヤマトシジミの成長に最適な塩分を求めるために、0, 2, 4, 8, 16, 24, 32psuに調整した飼育水で、稚貝(平均殻長1.8mm)の飼育を行った。飼育には300mlビーカーを使用し、水温25℃、餌は市販のキートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕与えた。水替えは4～5日に1回行い、34日間の飼育を行った。

2. ヤマトシジミ密度別止水飼育試験

40容器に50, 100, 200, 400万/m<sup>2</sup>の密度で着底稚貝(受精後17日目)を收容し、43日間(受精後60日目まで)飼育を行った。飼育は、塩分8psu、水温25℃で行い、微通気のみ施した。餌は、市販のキートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕与えた。

3. 市販稚貝育成容器による高密度飼育試験

稚貝(受精後22日目)を收容した稚貝育成容器(図2)を1トン水槽に設置し、ポンプで飼育水を育成容器上部から注水する循環式飼育で77日間の高密度育成を行った。飼育は、塩分8psuとし、1～2週間に1回程度飼育水を交換した。期間中の水温は21～32℃であった。餌は、市販のキートセロスとクロレラ、ナンノクロロプシスを混合し朝夕与えた。

〈結果の概要・要約〉

1. ヤマトシジミ塩分別飼育試験

飼育水の塩分は、8psu区が最も良い成長を示し、飼育期間中に平均殻長は1.8mmから3.2mmになり、およそ1.8倍に成長した。次いで4psu、16psuの順で良い成長を示した(図1、表1)。

2, 24, 32psuの区では、ほとんど成長が認められず、特に32psu区では、36個中16個が期間中に斃死した。ヤマトシジミの成長に適した塩分は、4～8psuであり、高すぎる塩分や低すぎる塩分は成長を阻害する結果となった。

2. ヤマトシジミ密度別止水飼育試験

飼育43日目(受精後60日目)の平均殻長は、收容密度50万/m<sup>2</sup>で1.2mm、100万/m<sup>2</sup>で1.1mm、200万/m<sup>2</sup>で0.8mm、440万/m<sup>2</sup>で0.7mmとなり、密度が高くなるにつれて成長が停滞する傾向が見られた(表2)。生残率は81～98%と高く、密度による差違は見られなかった。これらの結果から、ヤマトシジミの止水による簡易な高密度飼育が可能であることが示された。

3. 市販稚貝育成容器による高密度飼育試験

飼育42日目で平均殻長0.65mm、77日目で1.27mmに成長した。生残数は28.1万個となり、浮遊幼生時からの生残率は89%と非常に高い結果となった(表3)。終了時の1m<sup>2</sup>あたりの收容密度は、490万個となり目標としていた100万個/m<sup>2</sup>の5倍近い高密度での飼育が可能であることが示された。

〈主要成果の具体的なデータ〉

表 1 飼育水の塩分別ヤマトシジミ稚貝の成長

飼育塩分	0psu	2psu	4psu	8psu	16psu	24psu	32psu
開始時							
平均殻長(mm)	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
収容数(個)	36	36	36	36	36	36	36
終了時(34日目)							
平均殻長(mm)	2.4	2.0	3.0	3.2	2.7	1.8	1.7
生残数(個)	36	36	34	35	35	36	20

300mlビーカ使用、水温25°C、4~5日に1回水替え  
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

表 2 ヤマトシジミ稚貝の密度別育成結果(止水飼育)

収容密度(万個/m <sup>2</sup> )	50	100	200	400
試験開始時(受精後17日目)				
稚貝収容数(個)	11,350	22,700	45,400	90,800
平均殻長(mm)	0.28	0.28	0.28	0.28
43日目(受精後60日目)				
生残数(個)	10,200	18,500	44,700	85,900
生残率(%)	90	81	98	95
平均殻長(mm)	1.2	1.1	0.8	0.7
1m <sup>2</sup> 生産数(万個)	45	81	197	378

40容器使用、水温25°C、塩分8psu、4~5日に1回水替え  
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

表 3 ヤマトシジミ稚貝の市販の  
稚貝育成容器による飼育結果

	個数 (万個)	平均殻長 (mm)
浮遊幼生(受精後2日目)	31.5	
飼育開始(受精後22日目)		0.20
42日目(受精後64日目)		0.65
77日目(受精後99日目)	28.1	1.27

1m<sup>2</sup>生産数490万個、生残率89%

塩分8psu、水温21~32°C

市販キートセロス、クロレラ、ナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌

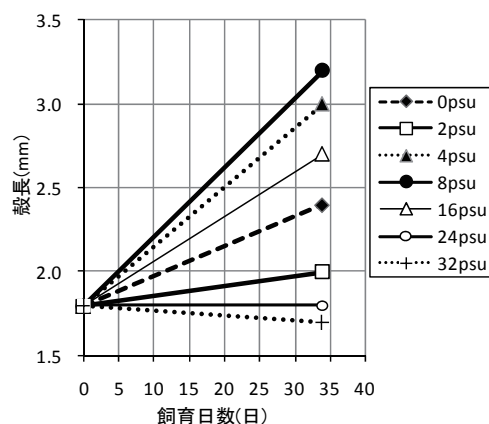


図 1 飼育水の塩分別ヤマトシジミ稚貝の成長  
300mlビーカに 36 個収容、水温 25°C  
市販キートセロスとナンノクロロプシスを混合して朝夕給餌



図 2 市販の稚貝育成容器

〈今後の問題点〉

小川原湖漁協におけるヤマトシジミ種苗放流事業において、ここで示された方法を用いて大型種苗育成を試みながら現場に合った生産方法を確立する必要がある。

〈次年度の具体的計画〉

事業終了

〈結果の発表・活用状況等〉

平成23年度日本水産学会近畿支部前期例会シンポジウム 琵琶湖・淀川水系のシジミ類—生物学と漁業—において発表した。

小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において報告を行った。

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	資源管理基礎調査（ヤマトシジミ、ワカサギ）		
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～		
担当者	長崎 勝康		
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〉

本県内水面漁業でもっとも重要な魚種のひとつであるヤマトシジミとワカサギの安定漁業に向けた資源管理のため、資源量および漁獲状況等を明らかにする。

#### 〈試験研究方法〉

- ヤマトシジミ資源量調査：エクマンバージ採泥器（15×15cm）により、小川原湖（89地点）、十三湖（39地点）で試料を2回採取し、1mm目合いの篩に残ったシジミを用いて殻長別分布や現存量を推定した。
- ワカサギ漁獲状況取りまとめ：小川原湖漁協で漁獲されるワカサギについて総漁獲量および船ヶ沢分場取扱数量について取りまとめた。

#### 〈結果の概要・要約〉

##### 1 ヤマトシジミ資源量調査

小川原湖の資源量は、およそ 24,400 トン（平成 22 年 19,700 トン）と推定された。殻長 18.5mm 以上の商品サイズが約 7,300 トン（平成 22 年 5,800 トン）、18.4mm 以下のシジミが約 17,100 トン（平成 22 年 13,900 トン）と推定され、昨年と比べて殻長 18.5mm 以上のものが 1,500 トンの増加、殻長 18.4mm 以下で 3,200 トン増加、合計では、4,700 トンの増加となった。平均生息密度は、昨年の 1,500 個/m<sup>2</sup> から 1,900 個/m<sup>2</sup> に増加した。特に殻長 2～6mm の小型貝の増加が顕著であった（図 1, 2）。

十三湖の資源量はおよそ 11,700 トン（平成 22 年 11,620 トン）と推定された。このうち、殻長 18.5mm 以上の商品サイズの個体は 2,500 トン（平成 22 年 2,140 トン）、18.5mm 未満のサイズは 9,200 トン（平成 22 年 9,480 トン）と推定され、昨年とほぼ同じ水準となった。平均生息密度は、1,306 個/m<sup>2</sup> であり、昨年の 1,255 個/m<sup>2</sup> とほぼ同じ水準であった。殻長 5mm 以下の稚貝の数は H22 年、H23 年と低い水準が続いており、今後の資源の推移に注意が必要である（図 3, 4）。

##### 2 ワカサギ漁獲状況

船ヶ沢分場が開設された平成 7 年以降の 9～12 月の取扱量は、100 トンを超える年が続いたが、平成 16 年は 70 トン、平成 20 年は 61 トンと不漁の年も見られた。しかし、いずれの年も翌年の漁獲数量は回復している（図 5）。

平成 23 年度の 9～12 月の船ヶ沢分場におけるワカサギの取扱数量は、約 87 トンとやや少ない数量となった。これは、ワカサギの魚価低迷が続き、価格安定のための漁獲制限数量を低い水準で継続していたことによるものであった。期間中の船曳き網漁では短時間で毎日の制限数量を漁獲していることから、資源量的な問題はなかったものと考えられる。

船ヶ沢分場のワカサギ体長組成を見ると、明らかにサイズの異なるグループが見られ、複数年級群が生息していると考えられる（図 6）。

〈主要成果の具体的なデータ〉

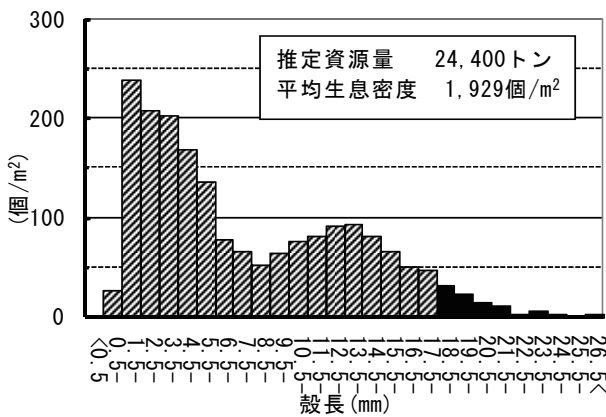


図1 小川原湖のヤマトシジミ殻長別平均生息密度(H23)

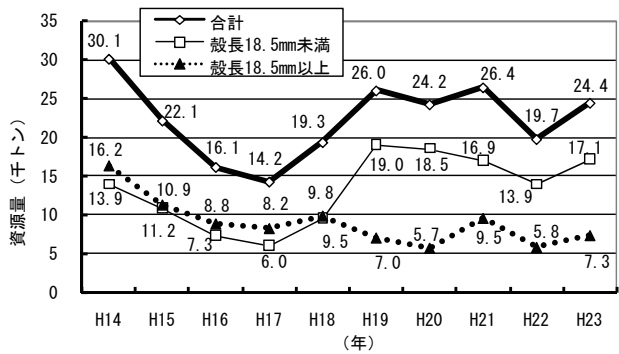


図2 小川原湖におけるヤマトシジミ資源量の推移

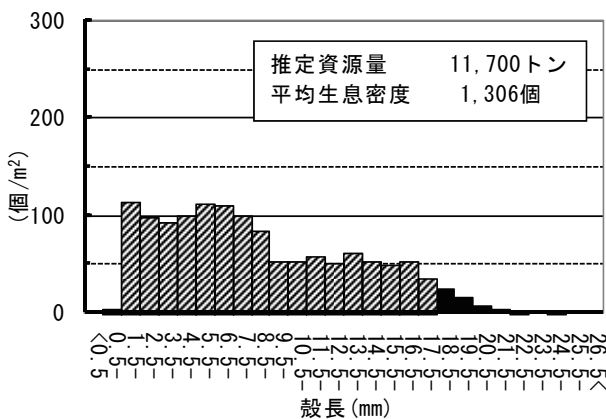


図3 十三湖のヤマトシジミ殻長別平均生息密度(H23)

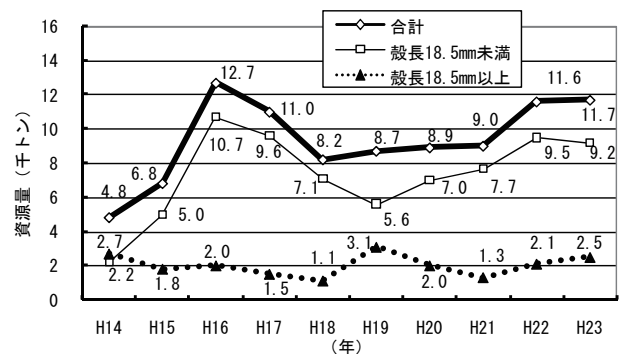


図4 十三湖におけるヤマトシジミ資源量の推移

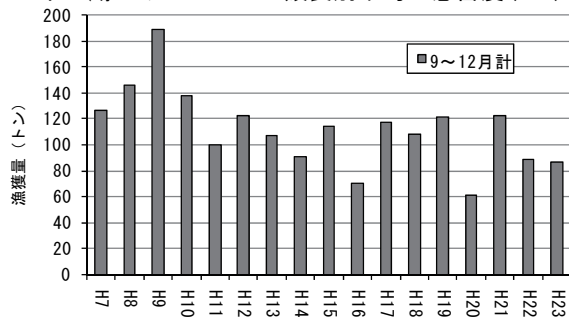


図5 小川原湖船ヶ沢分場のワカサギ取扱数量の推移

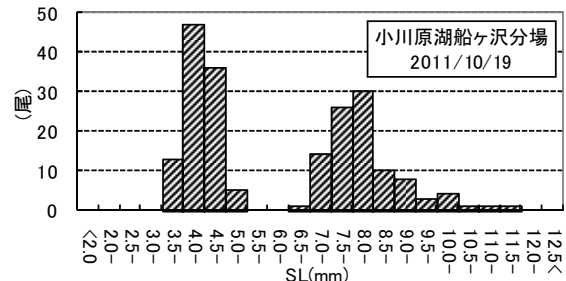


図6 船ヶ沢分場のワカサギ体長組成 (H23.10)

〈今後の問題点〉

小川原湖のワカサギについては、継続的な調査データが少ないため、今後のデータ蓄積が重要である。

〈次年度の具体的な計画〉

小川原湖、十三湖のヤマトシジミ現存量調査を夏季に実施する。

小川原湖のワカサギ漁獲量の集計を行う。

〈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資源管理協議会に提出される。

小川原湖漁協、協力組織合同通常総会において資源量結果について報告を行った。