

10 東郷池ヤマトシジミ資源回復試験

担 当: 福井利憲 (増殖推進室)

実施期間: 平成 26-28 年度 (平成 27 年度予算額 : 8,234 千円)

目的

東郷池のヤマトシジミ (以下シジミ) 資源回復を目的として、当センターが H16 年に提示した「シジミ増殖のための橋津川水門操作マニュアル」が近年の気候変動に伴い、十分な効果が得られない状況となっている。このため、このマニュアルを近年の気候変動に対応したものに改訂する。

本年は H26 年度に作成した東郷池の水質シミュレーションの改善とシジミ増殖策の効果検証を行う。

方法

1 水質シミュレーションの改善

シミュレーションに用いるデータの収集を当所が行い、シミュレーションの改善は鳥取大学工学部増田准教授に委託した。収集したデータは下記のとおり。湖内水質 (水温, DO, 塩分) (図 1)、橋津川水門操作記録, 水位 (橋津川水門付近, 松崎)、橋津川流量, 降雨量 (鉢伏山, 松崎)、潮位 (田後)。

また、水門開放による湖内の潮流を把握するため、橋津川水門が閉鎖されている 7 月 27 日に 1 回、水門を開放した 7 月 28 日に 3 回、湖内の潮流を観測した。湖内の潮流観測はワイエスアイ・ナノテック株式会社に委託した。

2 シジミ増殖策の効果検証

(1) 水質管理

治水のための水門操作を基本としながら、シジミの産卵促進、アオコの発生防止、貧酸素発生抑制を目的として、東郷湖内の塩分濃度管理計画を図 2 のとおり策定するとともに貧酸素発生時には水門開放を検討することとした。

橋津川水門の管理・運用は東郷湖漁

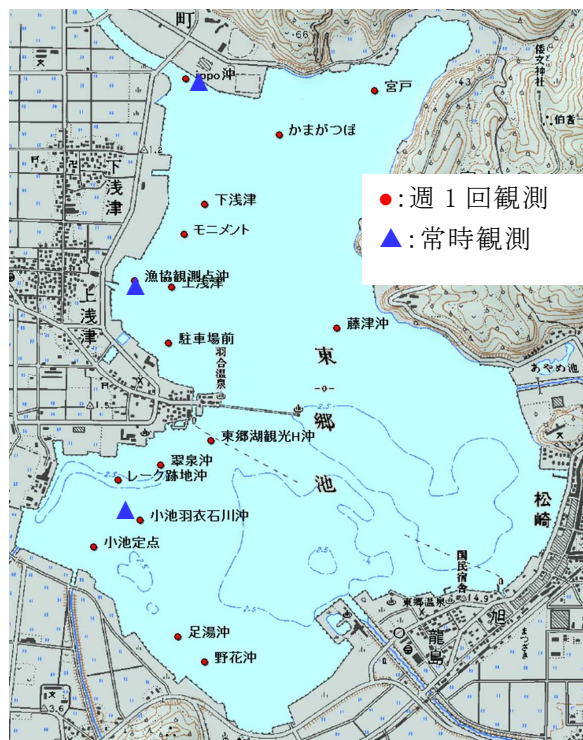


図 1 水質調査地点

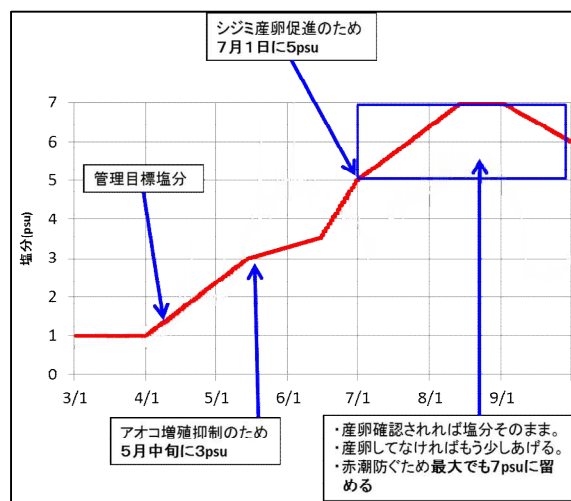


図 2 塩分濃度管理計画

協が主体で行った。

(2) シジミ調査

東郷湖漁協と連携して調査を行った。

①定期調査

湖内 10 定点，橋津川 1 定点（図 3）で，3～11 月の間，月 1 回調査を行った。各調査地点でエクマンバージ採泥器（15cm×15cm）を用いて 2 回採泥し，0.85mm の目合いのフルイで濾し残ったシジミを計数した。また，底土について硫化物量をガス検知管法でシルト・クレイ分を篩い分け方で測定した。

②全域調査

ア 採泥器を用いた調査

9 月日に湖内 44 定点で調査を行った（図 3）。サンプリング等は定期調査と同様な方法で行った。

イ ジョレンを用いた調査

9 月日に目合い 6mm のジョレンを用い，湖内 50 定点でシジミを採捕した。ジョレンを曳いた距離はジョレン曳き開始地点にポールを設置し，取上地点までの距離を計測した。ジョレンによるシジミの採捕は漁業者に依頼した。

③産卵状況調査

シジミ産卵期に週 1 回，目合い 14mm のジョレンでシジミを採集して測定し，指数（（軟体部重量(g)/殻長(mm)×殻幅(mm)×殻高(mm)）×10⁵）を算出するとともに，生殖腺を目視により，未産卵・一部産卵・産卵後の 3 段階に分類した。

④種苗生産指導

東郷湖漁協が行うシジミ種苗生産について，茨城県内水面水産試験場の「ヤマトシジミ種苗生産マニュアル」等を参考として助言等を行った。生産は水槽容量約 800L の FRP 水槽 4 基を用いて行われた。

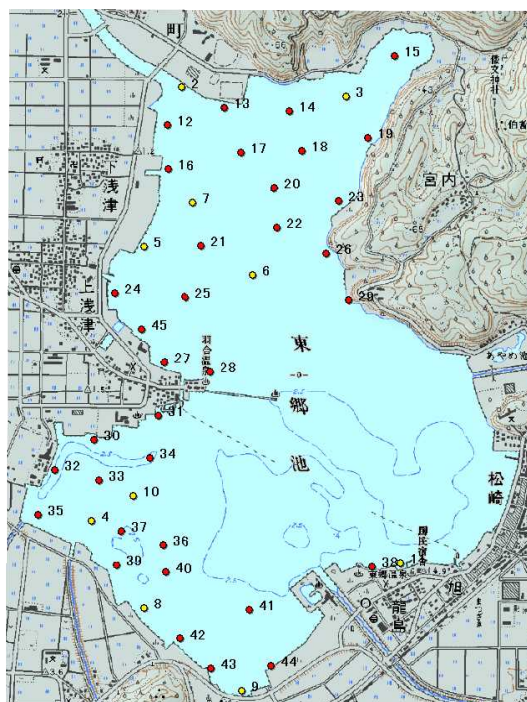


図3 シジミ調査地点

*黄色:定期調査地点, 赤:全域調査地点

結果と考察

1 水質シミュレーションの改善

別途，報告書「ヤマトシジミ増殖のための橋津川水門操作マニュアルの高度化と実証に関する研究」としてとりまとめた。

平成 26 年度に構築した基本モデルの改良を行い，5 カ年の現況再現計算を実施した結果，東郷池の塩分，溶存酸素の水門操作を伴う時期的な変動について，おおむね良好な再現精度が得られと考えられた。また，水門開放による湖内の流速観測結果（別途報告）と比較しても再現性はおおむね良好と考えられた。

湖内に侵入した塩分は5時間程度で最深部付近に到達しており，底層の流速ベクトルは湖口から最深部方向で 10cm/s 程度であった。溶存酸素は塩分の侵入とともに濃度が上昇するが，侵入が止まると短時間で貧酸素状態に戻っていた。一方，表層の流速ベクトルは底層と反対の湖口方向の流れになる傾向があった。

2 シジミ増殖策の効果検証

(1) 水質管理

塩分は目標値より5月中旬から6月中旬にかけては高め、それ以降は低めに推移した(図4)。塩分管理手法については試行錯誤の状態である。

池口は4月上旬にDO(溶存酸素)が塩分の上昇とともに低下する事象が見られた(図5)。DOの減少原因は橋津川内で貧酸素水塊が発生していると考えられたため、これまで水の出入りを水門上層のみで管理

(操作)していたが、池水を排水する場合のみ水門下層から行うよう水門操作を変更した。その結果、橋津川内の貧酸素水塊は解消したものと考えられた。

池奥ではシジミが生息できないDOの2mg/l以下が5月と8月に頻繁に観測されたが、ヤマトシジミの大量死は確認されていない。これはDOの2mg/l以下が長時間続かなかったためと考えられる。

アオコ、赤潮の発生は確認されなかった。

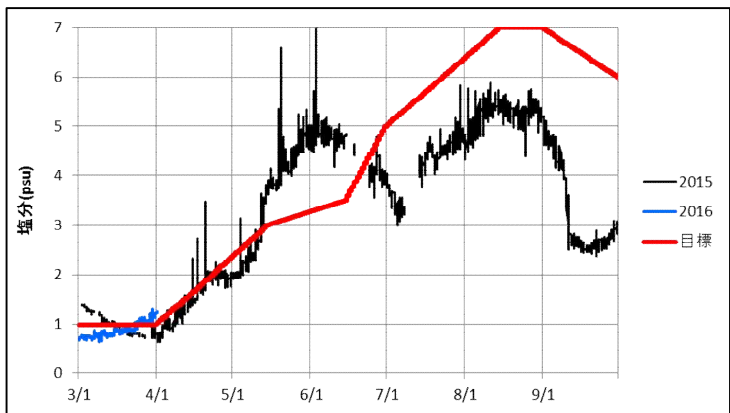


図4 塩分管理目標と湖内塩分

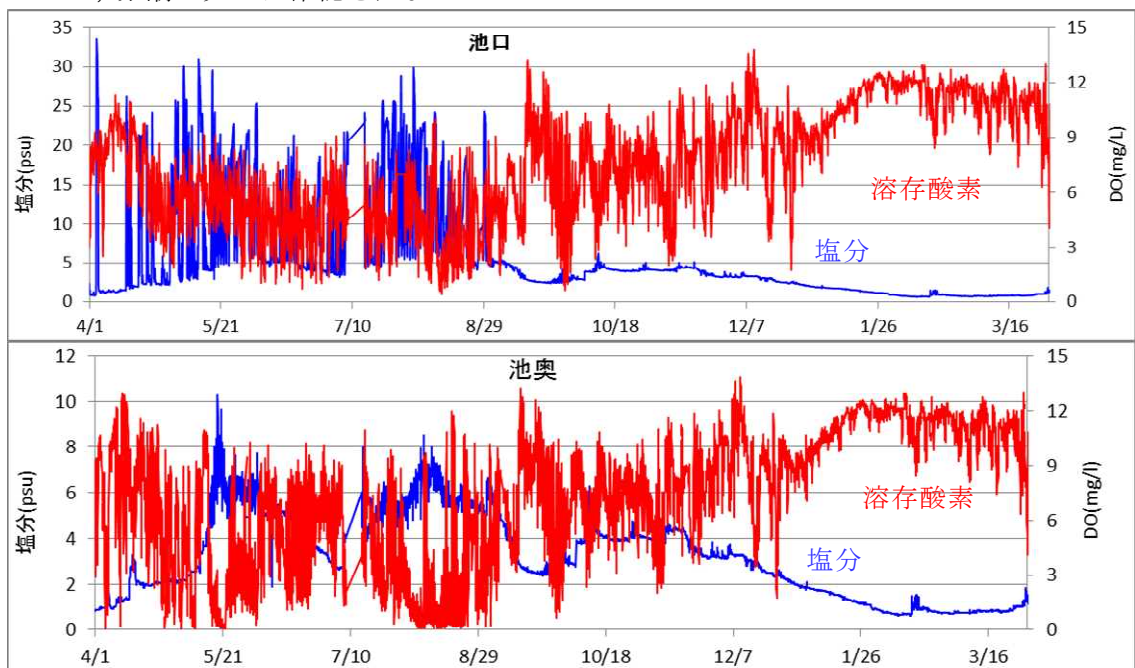


図5 池口と池奥の底層の塩分とDO

(2)シジミ調査

①定期調査

湖内10調査地点の平均個体数は1m²あたり600~900個で推移した。重量は約1,500gから2,500gに増加した(図6)。

H27成果 10 東郷池ヤマトシジミ資源回復試験の成果

H25年以降のシジミの殻長組成(図7)から、現在のシジミはH24年生まれが主体を占めると考えられる。H25, 26年生まれの稚貝は殆ど見られないが、H27年生まれの稚貝は少数ながら見られる。

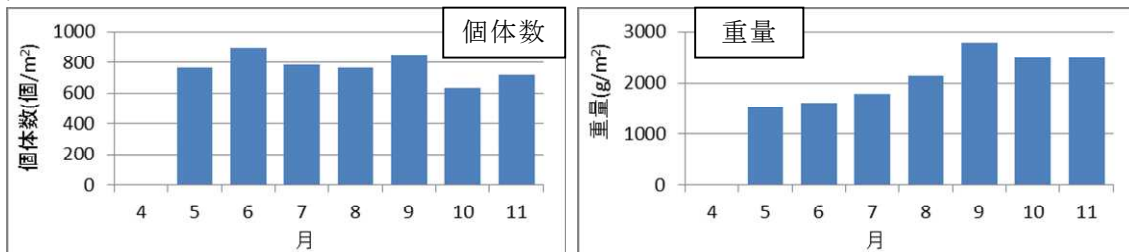


図6 湖内10定点のヤマトシジミ平均生息密度

底質とシジミの関係をみると、硫化物、シルト・クレイ分が最も高い池中央部の St.6 はシジミの数、重量が最も少ない(図8, 9)。St.6は稚貝が確認されていることから、稚貝の着底はあるものの、その後の環境悪化により死亡するもの推察される。橋津川の St.1 は稚貝しか確認されないが、硫化物は4月を除き比較的低い状態で推移していることから、3月までの環境が悪かったことが原因である可能性がある。硫化物とシルト・クレイ分が比較的高い St.3 は、シジミの数、重量とも多く、底質のみがシジミの生息を制限していないと推察される。シジミの生息密度、重量とも池の北側が多い傾向にあった。

②全域調査

ア 採泥器を用いた調査

シジミの生息域は水深が比較的浅い池の北側、西側が主体であった。生息数、生息重量とも池の北側が多く、最大で1m²あたり6,900個、3,600gの生息が確認された(図10)。

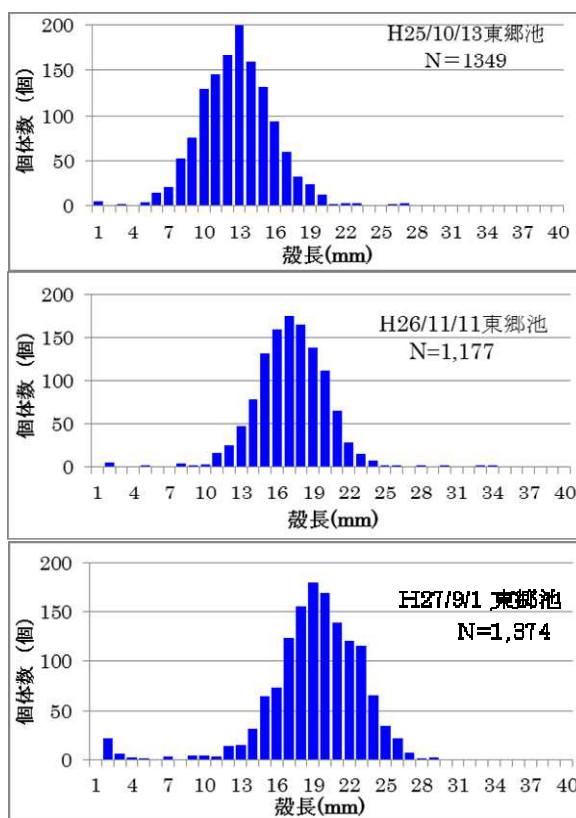


図7 ヤマトシジミの殻長組成

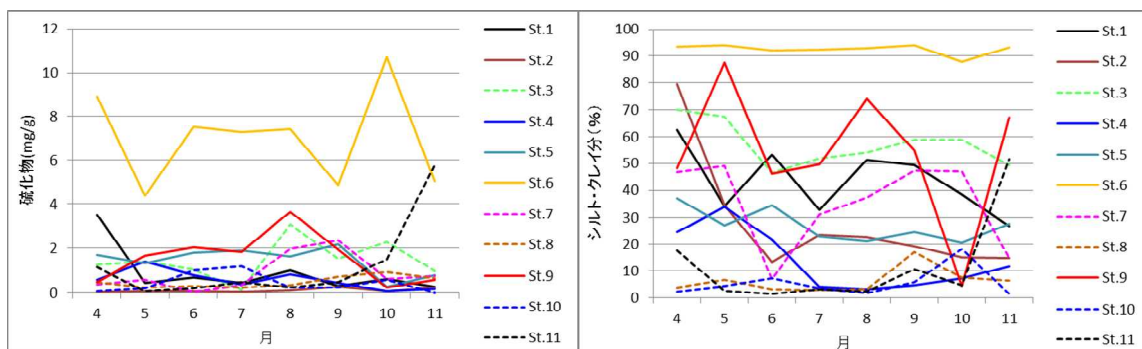


図8 各調査地点の底質(硫化物量, シルト・クレイ分)

H27成果 10 東郷池ヤマトシジミ資源回復試験の成果

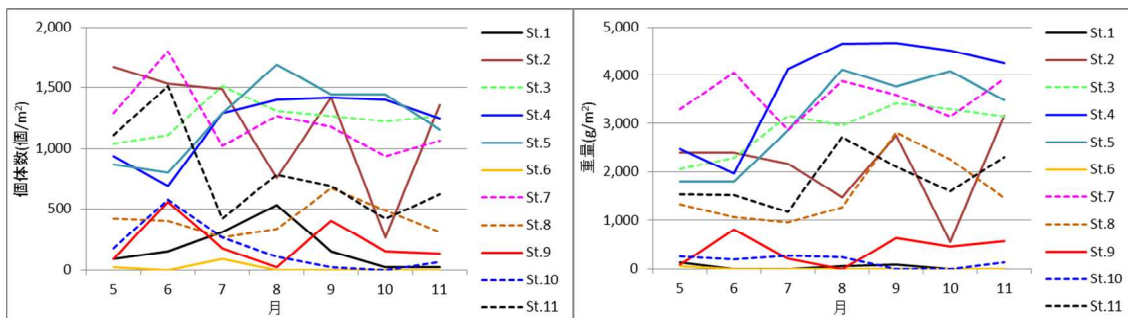


図9 各調査地点のヤマトシジミの生息密度

シジミの資源数・重量は 13 億個, 3 千トン, うち漁獲サイズの殻幅 14mm 以上の個体は 1.7 億個, 1.1 千トンと試算された(表 1). 資源数は昨年の約 3 倍, 重量は 1.9 倍に増加した(表 2). 特に, 殻幅 14mm 以上の資源重量は約 16 倍に急増している.

ただ依然として漁獲サイズ以下の個体数割合が多いことから, 漁獲サイズの資源重量は今後とも増加すると考えられる.

池の底質は池口と池南西部の羽衣石川河口付近を中心に, 硫化物, シルト・クレイ分が少ない(図 11). シジミの数・重量は底質が良い箇所に多い傾向にあるが, 羽衣石川河口の沖は底質が良好でもシジミの数が少ない. 硫化物が 10mg/g を超えている地点でシジミの生息が見られる一方, 2mg/g でもシジミが生息していない地点がある. シジミの生息域は池の北側が水深 2.5m 以浅, 池の南側が水深 2m 以浅の範囲と似かよっており, シジミの生息域は DO が制限要因と推察される.

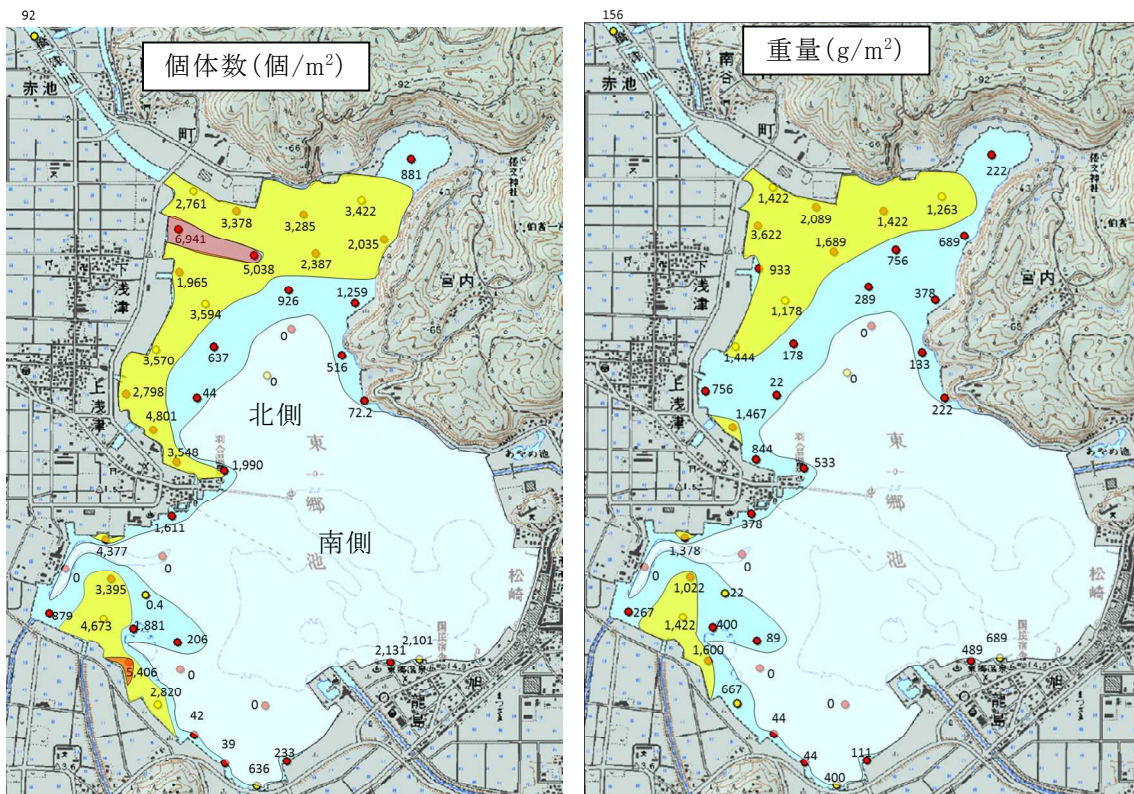


図 10 採泥器で採捕されたヤマトシジミの数と重量(1㎡あたり)

表1 ヤマトシジミの推定資源個体数 (万個)

年	南側		北側		計	
	全体	14mm<	全体	14mm<	全体	14mm<
H26	7,512	242	36,835	466	44,347	708
H27	21,371	6,632	110,165	10,890	131,536	17,523

表2 ヤマトシジミの推定資源重量 (トン)

年	漁獲量 (トン)	南側		北側		計		備考
		全体	14mm<	全体	14mm<	全体	14mm<	
H26	45.5	209	34	1,634	15	1,843	49	11月調査
H27	94.5	683	366	2,336	737	3,019	1,103	8月ジョレン調査
H27	94.5	608	289	2,853	515	3,461	804	9月調査

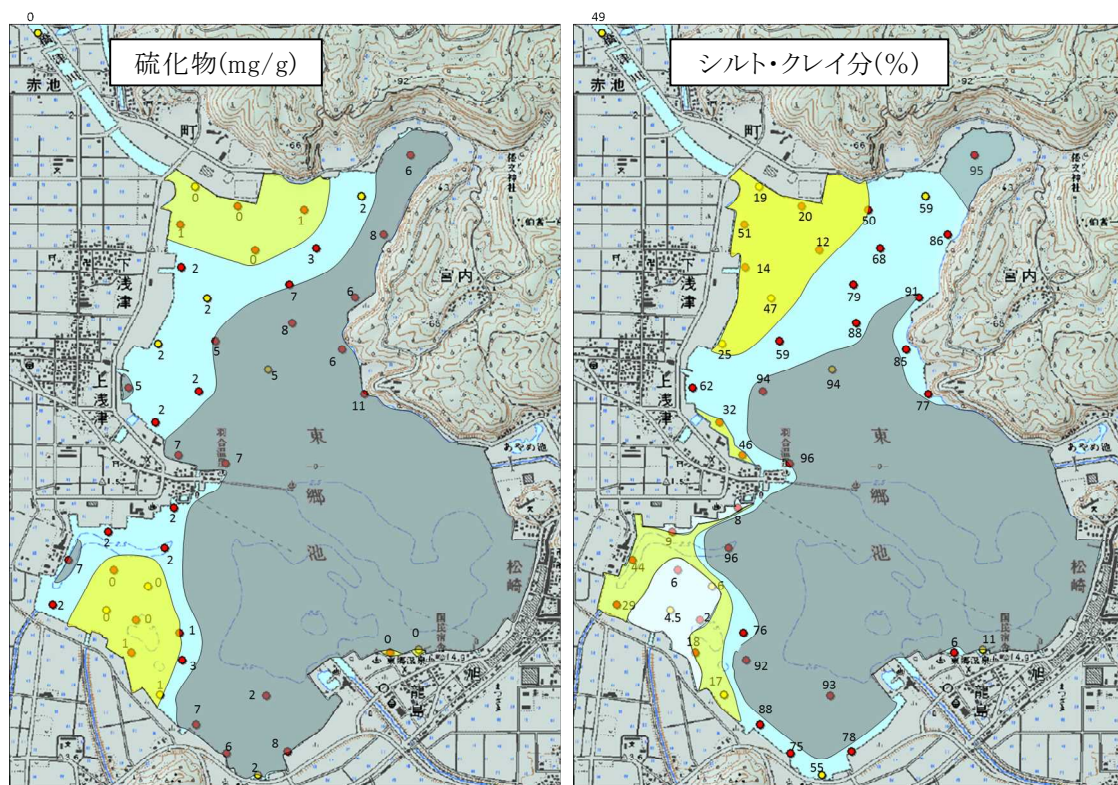


図11 底土の硫化物とシルト・クレイ分

イ ジョレンを用いた調査

シジミの生息域は採泥器を用いた調査と大きな差は無かった(図12)。

ジョレンを用いた調査から推定した資源重量を採泥器調査によるものと比較すると、全体では採泥器調査の約0.9倍、殻幅14mm以上の個体は約1.4倍であった(表2)。採集器具の選択性の違いがない、殻幅14mm以上の個体のジョレンによる採集効率を1と仮定すると、採泥器は約0.7と試算される。これは島根県の報告¹⁾と一致しており、採集器具の違いによる誤差は少ないものと考えられた。

H27成果 10 東郷池ヤマトシジミ資源回復試験の成果

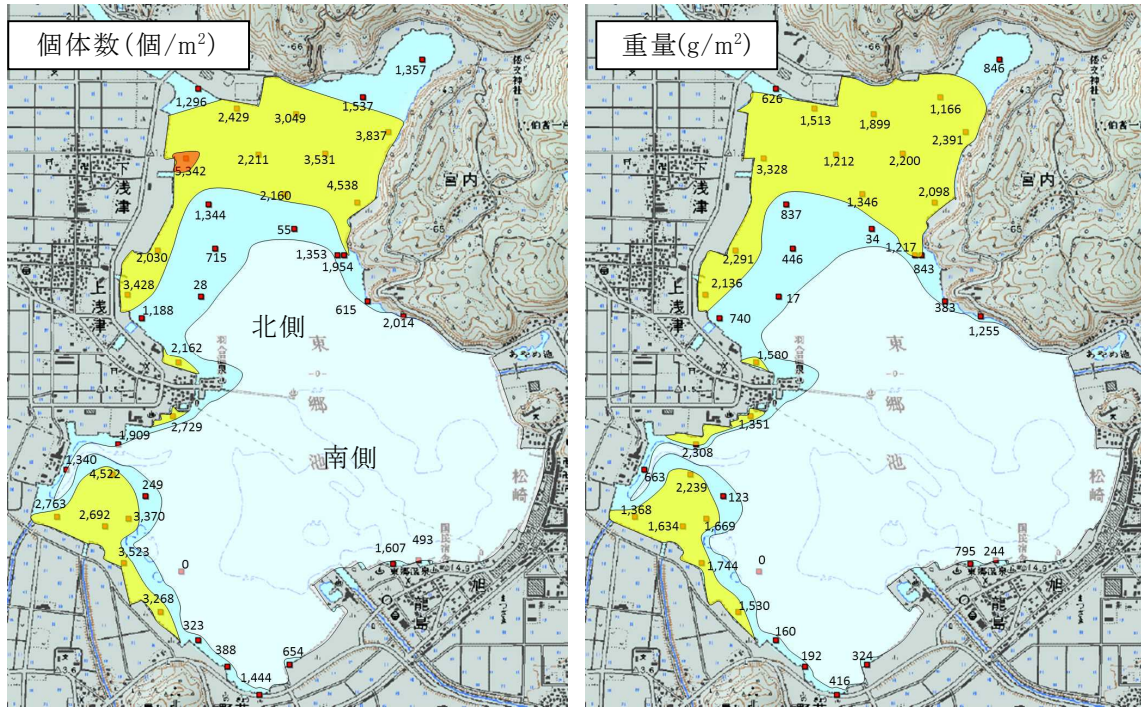


図 12 ジョレンで採捕されたヤマトシジミの数と重量

③産卵状況調査

殻長・殻幅・殻高と軟体部の割合(指数)(図 13, 15), 生殖腺の目視観察(図14)から, H27年のヤマトシジミの主な産卵期は7月下旬以降と推察された。

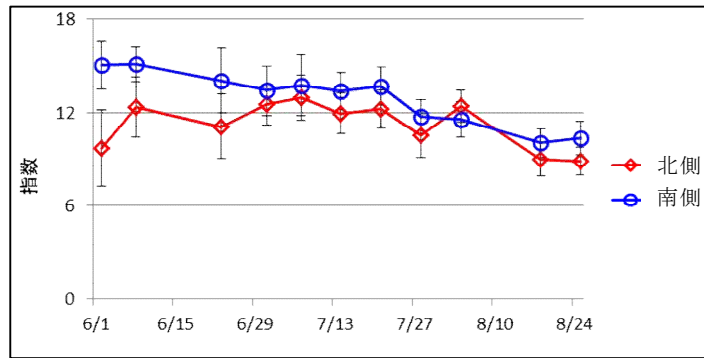


図 13 ヤマトシジミの軟体部指数の平均

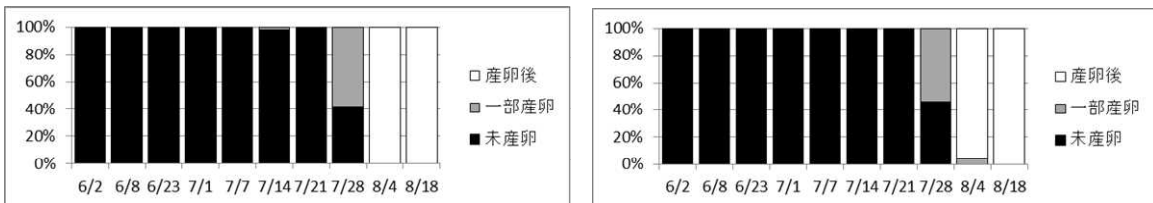


図 14 目視で判別したシジミの産卵状況

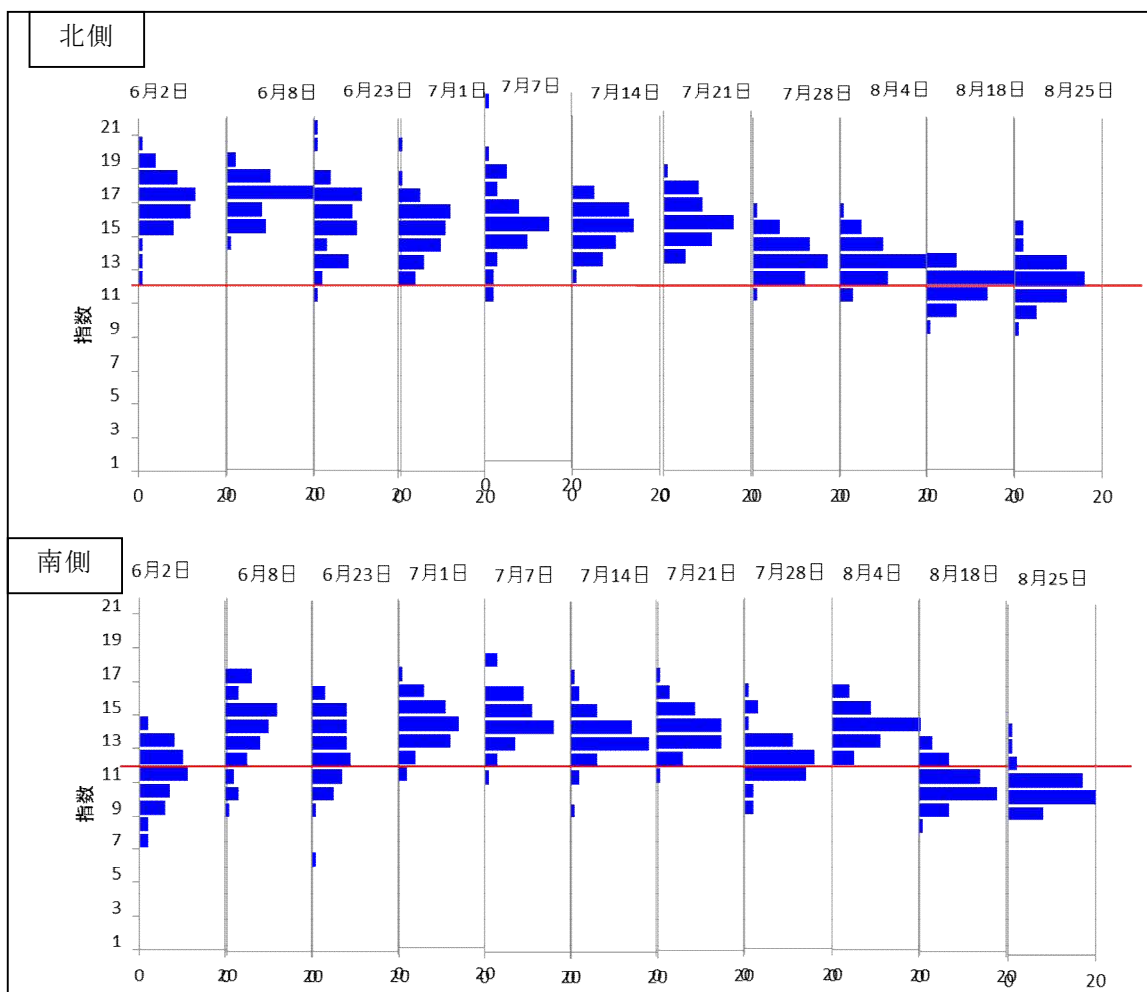


図 15 ヤマトシジミの軟体部指数組成

④シジミ種苗生産指導

シジミの成熟状況から判断し、7月下旬から種苗生産の指導を行った。しかし、産卵誘発、親貝の入れ替え等を数回行ったものの十分な産卵数を確保できず、生産できた稚貝数は水槽1基あたり1,000～10,000個程度であった。生産された稚貝の一部は殻長組成が2峰形となっていることから、飼育水から水槽内へ入ってきた可能性があった。

種苗生産開始時期が遅くなると一定量の産卵数を確保することが困難となることから、次年度以降は早期(6月)から種苗生産を始めるよう指導する必要がある。

表3 ヤマトシジミ種苗線結果

水槽	生産数 (個体)	殻長(mm)		
		平均	最大	最小
No.1	2,237	5.4	15.3	0.3
No.2	1,070	2.3	10.8	0.3
No.3	4,597	3.1	11.1	0.3
No.4	9,964	1.8	11.2	0.3