

2 湖山池漁場環境回復試験

担当：福井利憲（養殖・漁場環境室）

実施期間：平成 20 年度～（平成 25 年度予算額：湖山池漁場環境回復試験 9,057 千円）

目的

1 塩分導入影響調査

「湖山池将来ビジョン」に基づく湖山川水門開放が魚介類に与える影響および水質の変化を以下の調査により把握する。

（1）生物資源調査：海水導入が湖内の魚介類および漁場環境に与える影響を把握する。

（2）水質調査：漁場の水質を把握する。

2 ヤマトシジミ増殖試験

湖山池の漁業振興策として、ヤマトシジミ（以下、「シジミ」という。）の増殖策を検討する。

3 覆砂効果調査

安価な手法による覆砂の実施およびその効果を検証する。

4 漁業権魚種の増殖効果調査

湖山池漁協が実施する漁業権魚種の増殖事業の効果を把握する。

5 コイ・フナの斃死対策

コイ・フナ産卵時の斃死対策として実施した取り組みについて、その効果を検証する。

（1）人工産卵床の設置効果調査：未産卵魚の蛸集を防ぐ目的で、産卵場所を供給し、その効果を検証する。

（2）酸素供給装置の設置効果調査：コイ・フナが密集した時の貧酸素状態の対策として鳥取県が設置した酸素供給装置の設置効果を検証する。

方法

1 塩分導入影響調査

（1）生物資源調査

魚介類の生息状況を把握するため、小型定置網、操業野帳調査、曳き網、ビンづけ、投網を実施した。

① 小型定置網調査

湖山池口、池奥および湖山川の呑口と水門下流に小型定置網を設置し、毎月1回魚介類を採捕し（図1）、種類数と重量を調査した。

② 操業野帳の記入

主な漁業対象種であるワカサギ・シラウオ・エビ類について、漁業者1名に操業野帳の記入を依頼した。

③ 曳き網調査

4～8月は湖山池漁業協同組合で使われている小ダモを、9～12月は大ダモを用い、湖内2定線（図1）で15分間

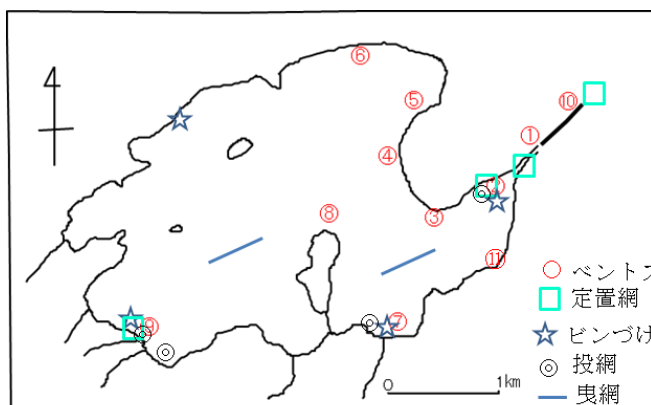


図1 生物資源調査地点

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

曳き網し、入網した魚介類の数量を測定した。

④ ビンづけ調査

ビンづけ（魚キラー）を湖内4カ所に設置し（図1）、翌日取り上げ入網した魚介類を測定した。ビンづけには誘因の餌としてコイ釣り用の練り餌を用いた。

⑤ 投網調査

湖内4カ所（図1）で船から投網大（7節、裾周り18m）と小（21節、裾周り14m）を各網3回投げて魚介類を採捕し、入網した魚介類を測定した。

（2）水質調査

YSI社の水質計Model85を用い、湖内9定点で、水温、塩化物イオン濃度、溶存酸素量（以下、「DO」という。）を水深50cm毎に毎週測定した（図2）。

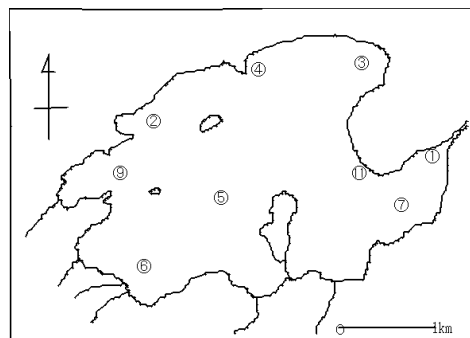


図2 水質調査地点

2 シジミ増殖試験

① 適地調査

10月29日と11月12日に湖内44定点で（図3）、エクマンバージ採泥器を用いて採泥し、フルイ分法でシルト・泥分を、ガス検知管法で全硫化物を測定した。また、これとは別に2回採泥し0.85mmのフルイにかけ、残った底生動物を計数した。また、シジミの生息状況を詳細に把握するため、7月31日から9月13日の間に6回、目合い7mm幅25cmのジョレンを用いてシジミを採捕し計数した。

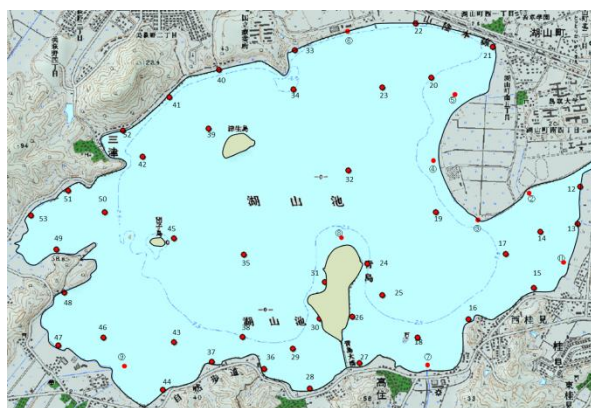


図3 ヤマトシジミ適地調査地点

② 定期（底生動物）調査

湖内9定点、湖山川2定点において適地調査と同様の方法でサンプルの採集を行った（図1）。調査は4～11月の間、月1回行った。底質を適地調査と同様の方法で分析した。

③ 成熟調査

親貝場に収容したシジミの生物測定を行い、軟体部重量割合（（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、未成熟・成熟未産卵・一部産卵・産卵後の4段階に分類した。

3 覆砂効果調査

平成25年7月に岸から砂(1,000m³)を湖内に入れ、シヨベルカーで沖に広げる手法により覆砂を実施した（図4）。覆砂効果を把握するため、覆砂上の定点(St.①, ③)と覆砂近くの定点(St.②, ④)において、覆砂後11月まで月1回、砂の厚さおよび底土のCOD、硫化物、シルト・クレイ分の測定および底生動物を計数した。硫化物の測定はガス検知管法により、底生動物の計数はシジミ増殖試験の適地調査と同様の方法で行った。

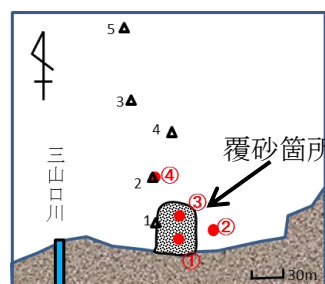


図4 覆砂箇所及び調査地点

4 漁業権魚種の増殖効果調査

湖山池漁協が実施する漁業権魚種の増殖事業の効果調査をワカサギとシラウオについて実施した。

① ワカサギ

発眼卵約 33 万粒に ALC 標識を施し、5 月 1 日に湖山池漁協の孵化場（長柄川下流域河川内）へ収容してふ化させ、湖内へ流下させた。ワカサギの資源量を把握するため 6 月 25 日と 7 月 23 日に曳き網でワカサギを採捕し、ALC 標識の有無を確認した。

② シラウオ

産卵場造成箇所とそれ以外の箇所において(図 5)エクマンバージ採泥器で底土を 2 回採集し、シラウオ産着卵を選別・計数した。



図 5 ワカサギ・シラウオ産着卵調査地点

5 コイ・フナの斃死対策

コイ・フナの斃死対策：初夏に流入河川の下流域でコイ・フナの大量死が発生した。斃死原因は酸欠と考えられた。これは、渇水のため河川流量が減少したところへコイ・フナが産卵目的で大量に遡上したものの、本年は水草が少なく産卵が行えないことから、未産卵魚が長時間密集状態で滞留し貧酸素状態になったものと考えられた。この対策として、産卵を促す目的で人工産卵床を、また、貧酸素状態対策として酸素供給装置を設置し、その効果を検証した。

① 卵床の設置効果調査

産卵床として、流入河川の福井川下流部にキンラン 1.5m を約 40 本、2m 幅の防風ネット 50m をそれぞれ 6 月 8 日と 6 月 12 日に設置し、6 月 10 日と 6 月 17 日に一部を取上、産着卵を計数した。

②酸素供給装置の設置効果調査

ア) 長柄川

平成 25 年 6 月 20 日に鳥取県がマイクロバブル発生装置(酸素供給能力 1,000ml/min)を長柄川の新沢橋上流へ設置し、7 月下旬まで稼働させ、設置効果を把握するため、以下の方法で経時調査と水平調査を実施した。

【経時調査】

設置前の 6 月 18 日から経時的に水質を測定した。経時調査による水質測定は酸素供給装置設置地点から下流で行い、必要に応じて上流の田中橋、長柄川河口域でも行った

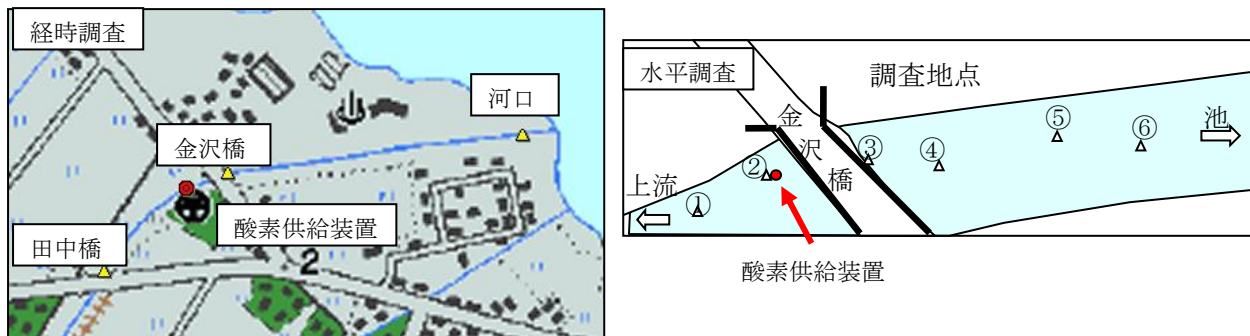


図 6 長柄川酸素供給装置調査地点

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

(図6)．水質測定は YSI 社の Model85 を用い、DO、水温、塩分を測定した。

【水平調査】

平成 25 年 7 月 25 日に酸素供給装置の設置場所の上流から下流の計 7 地点で、経時調査と同様の水質測定を実施した (図6)。

イ) 湖山池

平成 25 年 8 月 9 日に鳥取県が(独)土木研究所等が開発した「高濃度酸素水を吐出する装置」(酸素供給能力 100.8kg/日)を湖内へ設置し(図7)、10 月下旬まで稼働させた。また、当センターが酸素供給効果として底生動物調査を担当した。なお、水質調査については、衛生環境研究所が担当した。底生動物調査はエクマンバージ採泥器で 2 回採泥し、0.85mm のフルイにかけ残った底生動物を計数した。



図7 酸素供給装置設置箇所

ウ) 湖山川

平成 25 年 8 月 2 日に鳥取県が酸素供給能力 25.1kg/日のイ)と同じ装置を湖山川に設置(10 月下旬まで稼働)し、イ)と同様の方法で酸素供給効果を調査した。

結果と考察

1 塩分導入影響調査

①小型定置網調査

a) 湖山池口および池奥

池口では昨年に比べ海産種を中心に魚介類の種類数が増加したが、池奥は淡水・回遊・海産種とも減少した(図8)．入網数は昨年に比べやや減少、重量はやや増加した(図9)．

重要魚種であるワカサギにおいて定置網の入網数は低水準にあり、本年は定置網への入網が1尾も無かった(図10)．同じく重要魚種であるテナガエビにおいても定置網の入網数はH23年から減少傾向が続いている(図11)．フナ類は近年、減少傾向にある(図12)．タナゴ類は塩分が導入されたH24年以降激減し、H25年には1尾採捕されたのみであった(図13)．ブルーギルはH21年に激減し、それ以後も徐々に減少し、H24年以降確認され

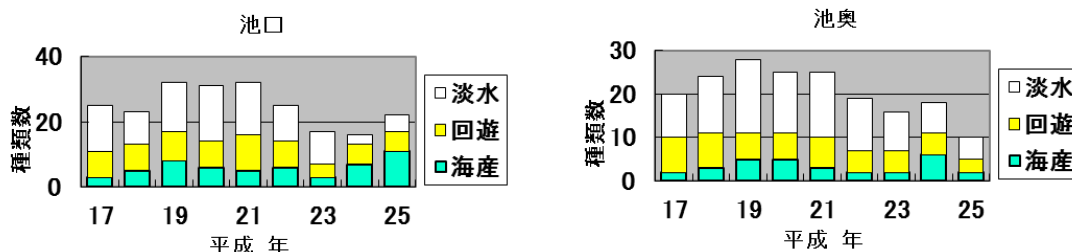


図8 湖内に設置した小型定置網に入網した魚介類の種類数(4~11月)

なくなった(図14)．一方、海産種のマハゼ、スズキは増加傾向にある(図15, 16)．

表1に小型定置網への種別入網数を示した。

池奥、池口のいずれも8月に入網数が大きく減少した。これは、H25年7月に発生した大量死の影響があると考えられる。また、7月に発生した魚介類大量死が生物相に影響を与え

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

ていると考えられるため、塩分導入が湖内の魚介類へ与えた影響については、湖内環境が安定する数年後に判断する必要があると考えられる。

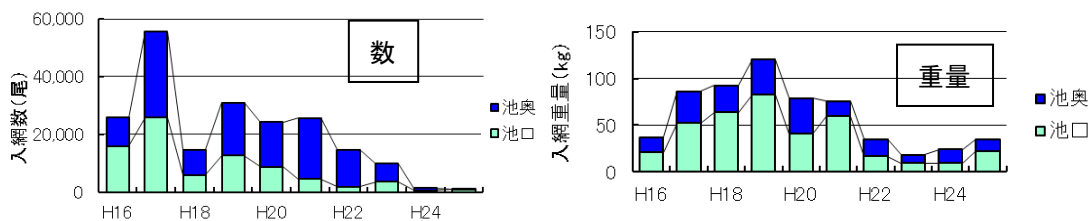


図9 湖内に設置した小型定置網に入網した魚介類の総数と総重量（1～12月）

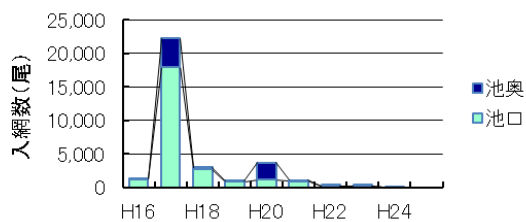


図10 ワカサギの小型定置網の入網数（1～12月）

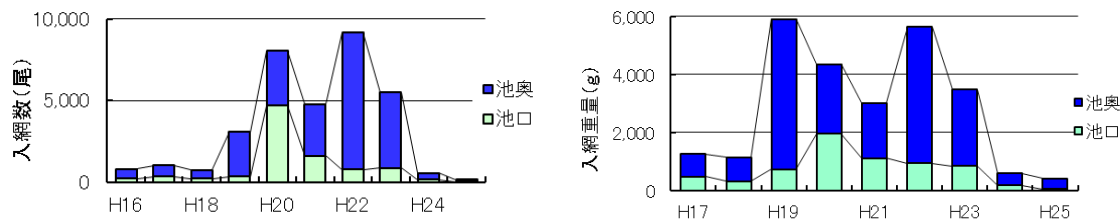


図11 湖内に設置した小型定置網に入網したテナガエビの数と重量（1～12月）

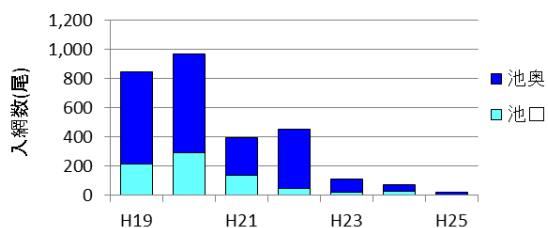


図12 湖内に設置した小型定置網に入網したフナ類の数（1～12月）

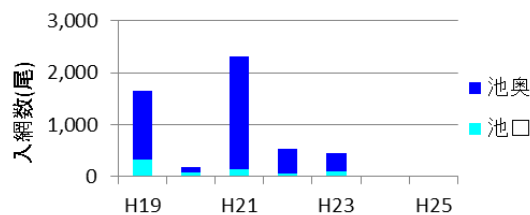


図13 湖内に設置した小型定置網に入網したタナゴ類の数（1～12月）

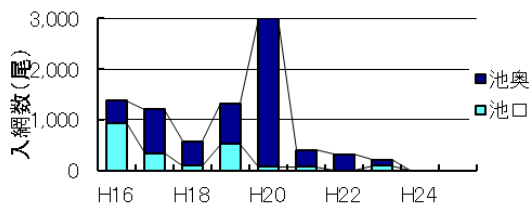


図14 湖内に設置した小型定置網に入網したブルーギルの数（1～12月）

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

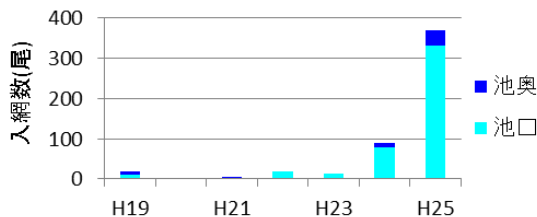


図 15 湖内に設置した小型定置網に入網したマハゼの数 (1~12月)

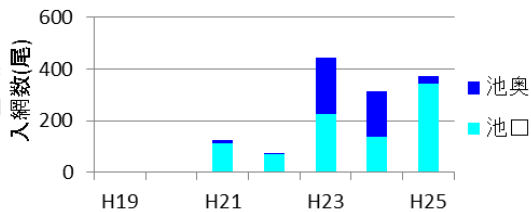


図 16 湖内に設置した小型定置網に入網したスズキの数 (1~12月)

表 1 小型定置網への種別入網数 (個体数)

魚種 \ 月	池奥												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ギンブナ	4	1		1					5	4				15
ゲンゴロウブナ								1						1
スジエビ		1		12	1									14
タイリクバラタナゴ	1													1
テナガエビ		1			10	14	78	2	3					108
ナマズ	1			2						4	1			8
ウキゴリ						1								1
ヌマチチブ						5								5
モクズガニ	2				1							1		4
マハゼ	5					9	8	1	1		8	7		39
スズキ						22	2	4						28
総計	13	3	0	15	12	51	88	8	9	8	9	8		224
魚種 \ 月	池口												計	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
ウグイ								1						1
ギンブナ										4				4
スジエビ				2		1								3
テナガエビ				6	18	3		1	1	3	1	1		34
ナマズ									1					1
モツゴ														0
ニゴロブナ												1		1
ユビナガスジエビ		1												1
エビ類														0
ウキゴリ					12									12
サケ				2										2
シロウオ			2											2
ゴクラクハゼ					1		1		1					3
コノシロ								2						2
ヌマチチブ				13	3							1		17
モクズガニ			3				1		5	1		1		11
アシシロハゼ							1							1
ウロハゼ										2				2
ハゼ類				1										1
ヒイラギ				5		1				1	7			14
ボラ				1										1
マハゼ	205	3	1			3	3	1		1	82	32		331
ギンボ類					1									1
サッパ							1	1						2
シマイサキ										1				1
ヨシエビ									1		1			2
スズキ				6	20	236	43	4	1	1	33			344
総計	205	4	6	36	55	244	50	10	10	14	124	36		794

b)湖山川

呑口の種類数は海産種がやや増加，淡水・回遊種が減少した．水門下流は回遊種がやや増加，淡水・海産種が減少した (図 17)．

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

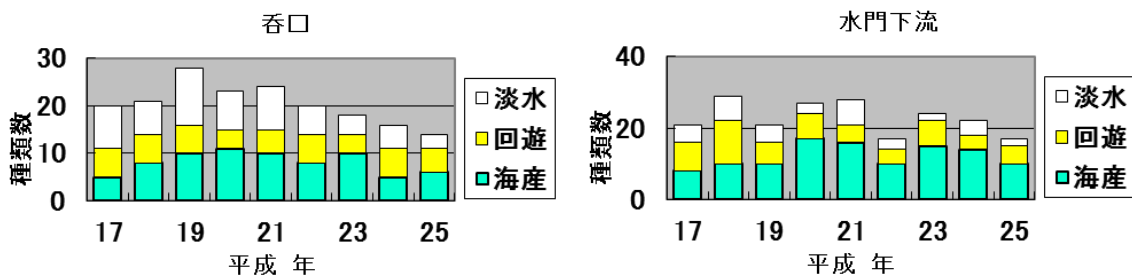


図 17 湖山川の上・下流に設置した小型定置網に入網した魚類の種類数(4~11月)
* 水門上流は H24 年から調査地点を呑口付近に変更

② 操業野帳の記入

ワカサギはH23年から漁獲が無く(図18), シラウオの漁獲量はH21年をピークに減少傾向にあり, H24年から漁獲が無い状況が続いている(図19). エビ類の漁獲量はH22年以降激減し, H24年以降漁獲が無い(図20). ワカサギ, シラウオ, エビ類ともにH24年に引き続き漁獲が無かった.

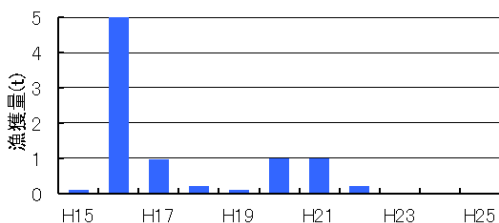


図 18 ワカサギの漁獲量(1~12月)

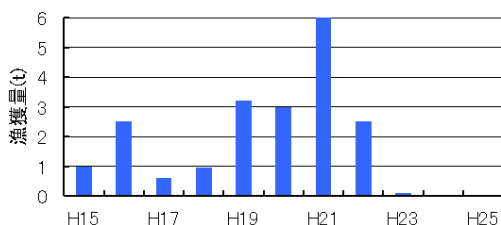


図 19 シラウオの漁獲量(1~12月)

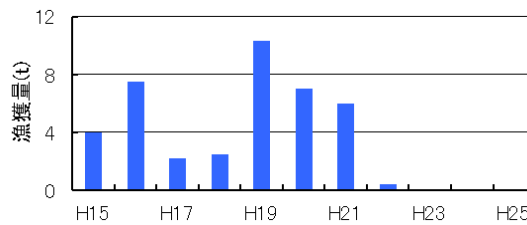


図 20 エビ類の漁獲量(1~12月)

③ 曳き網調査

7月以降, 回遊性のサッパ以外の多くの魚種で入網数が大幅に減少した(表2).

表 2 曳き網に入網した魚類の数 (個体数)

年 魚種 \ 月	2012			2013											
	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
ウキゴリ				7	11										
シラウオ	35	30			2,555	507					3	5			
シロウオ			1	1							3				
ワカサギ						52	4								
カタクチイワシ					13			1	1						
コノシロ					1	91			1						
サッパ	17	70				1		157	71		111				
トウゴロイワシ	1	15													
スズキ				152	20	23	1		3						
不明					1										
計	53	115	1	160	2,601	674	5	158	76	0	117	5			

H25 成果 2 湖山池漁場環境回復試験

④ ビンづけ調査

8月は6月に比べ魚介類の種類数と数も減少した魚種が多かった(表3)。

⑤ 投網調査

9月は6月に比べ魚介類の種類数と数も減少した魚種が多かった(表4)。

表3 ビンづけ(カゴ)網に入網した魚介類 (個体数)

魚種	6月	8月
スジエビ	6	
テナガエビ	28	51
ウキゴリ		1
ヌマチチブ	17	3
ヨシノボリ類	1	
アシシロハゼ	3	
シマイサキ		1
スズキ	1	
マハゼ	25	
不明	2	
不明エビ	1	
計	84	56

表4 投網に入網した魚介類 (個体数)

魚種\投網の大きさ	6月		9月	
	小	大	小	大
ギンブナ		3		10
ゲンゴロウブナ				1
コイ			2	
ナマズ			1	
ウキゴリ		4		
ヌマチチブ	1			
ヨシノボリ類	1			
サツパ		5		
スズキ	2	7		
ヒイラギ		24		
ボラ	2	1	3	2
マハゼ	3	14		
計	9	58	6	13

(2) 水質調査

DOは6月から7月中旬にかけて H24 年度より低めに推移した。7月中旬には水深 1.5m 以深で 1mg/L を下回った地点があった。塩化物イオン濃度は H24 年度より高めに推移していたが、10月以降は逆に低くなった。水深 1.8m 以深の塩化物イオン濃度は 8,000mg/L を超えた(図 21)。

夏期のDOが H24 年に比べ低めに推移した一因として、塩分濃度の上昇が考えられる。

2 ヤマトシジミ増殖試験

① 適地調査

池の東側岸沿いにヤマトシジミの分布が確認された(図 25)。硫化物が 1mg/g 以下、シルト・クレイ分 50%以下の地点にヤマトシジミの分布が多かった(図 22, 23)。ただし、長柄川河口付近は底質環境が良好であるにもかかわらず分布は少なかった。H24 年に比べ底生動物の分布域が拡大した(図 24)。

H25 年 9 月にジョレンで採捕したシジミから資源量を試算したところ、数が 6,300 万個、重量が 179 トンであった(図 26)。

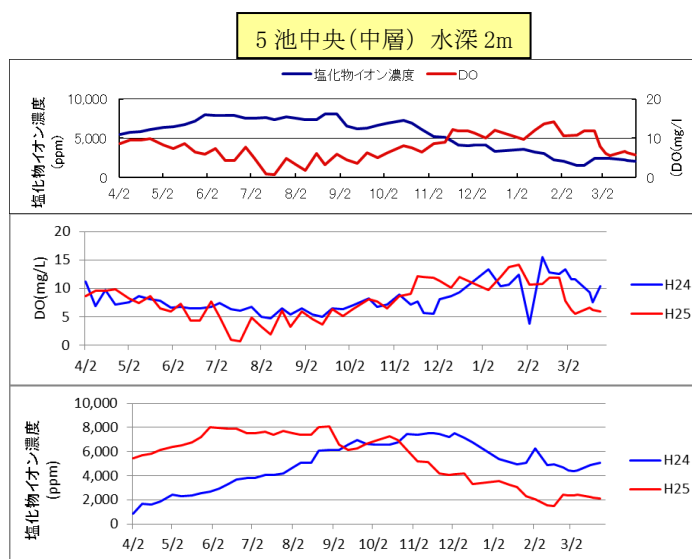


図 21-1 湖内の塩分と DO

② 定期(底生動物)調査

H24 年生まれの子ジミは H24 年 7 月から採捕され始め、H26 年 3 月まで順調に数が増加している(図 27)。H24 年生まれの子ジミは成長も順調で、他の湖沼に比べ成長が早い。一方、H25 年生まれの子ジミは殆ど成長が見られなかった(図 28)。

多毛類は毎月増加傾向にあったが H25 年は減少傾向に転じた(図 29)。貧毛類は減少傾向にある(図 30)。ホトトギスガイと外来種であるコウロエンカワヒバリガイの分布が確認された(図 31)。

子ジミは数、成育とも順調に推移しているが、湖底にマットを作り子ジミの生息と競合するホトトギスガイと外来種であるコウロエンカワヒバリガイの生息域が拡大するなど新たな問題が発生した。神西湖では塩分濃度を 10psu 以下に抑えることでコウロエンカワヒバリガイの繁殖が抑制されていることから、湖山池でも同様の塩分抑制が望まれる。

湖内の子ジミ生息域における底土の硫化物は 7~8 月に上昇している地点が多く、一部の地点では 1mg/g を上回った。これは H23 年以降では初めて観察された。湖山川(st. 1, 10)はこれまでと比べ大きな変動は無かった。

H25 年の夏は子ジミが生息する浅場(水深 1~2 m)でも環境が悪化しており、今後は湖内への塩分抑制などの対策が必要と考えられる。

図 21 に計 11 定点における底土の硫化物と泥分を示した。

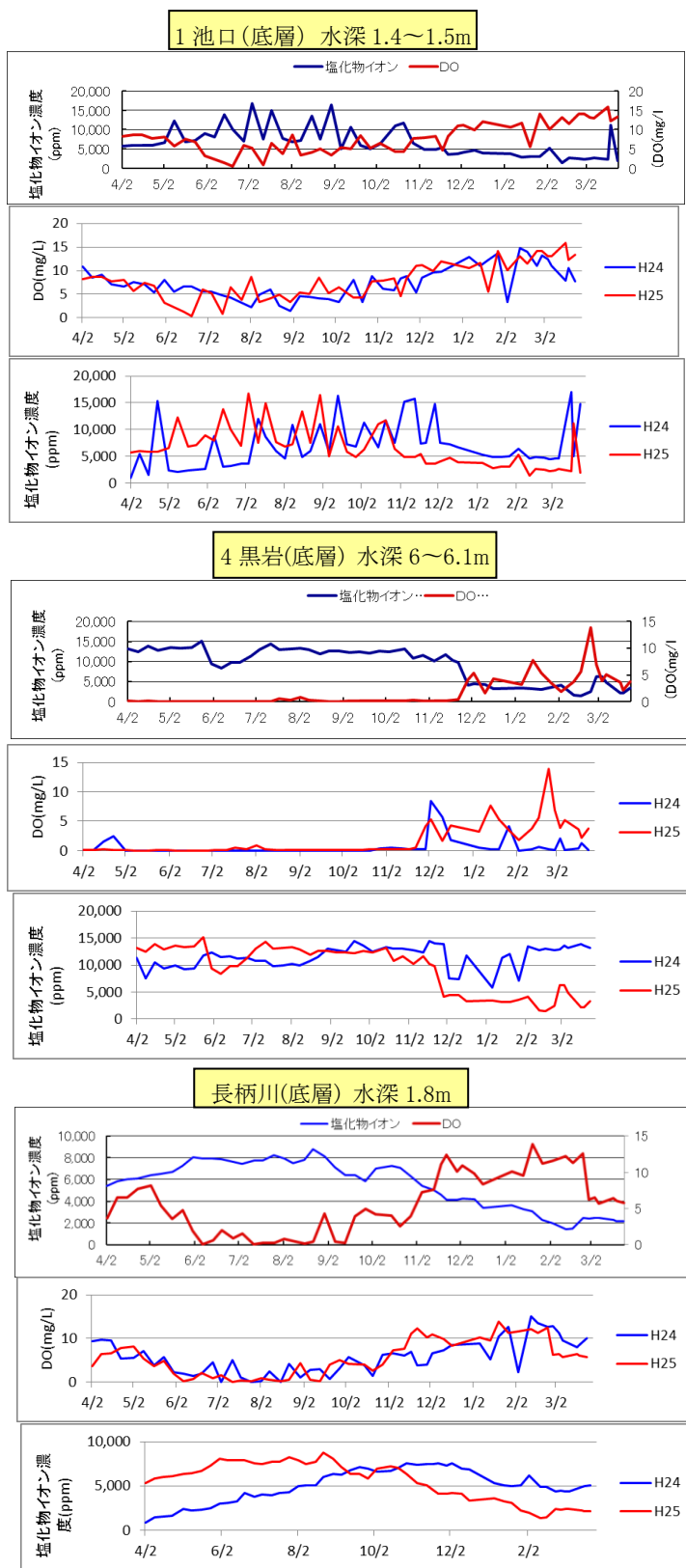


図 21-2 湖内の DO と塩分

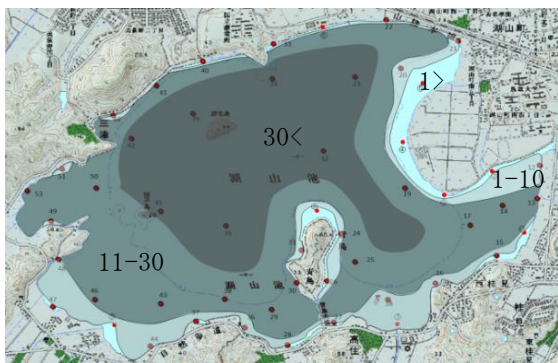


図 22 底土の硫化物 (mg/g)

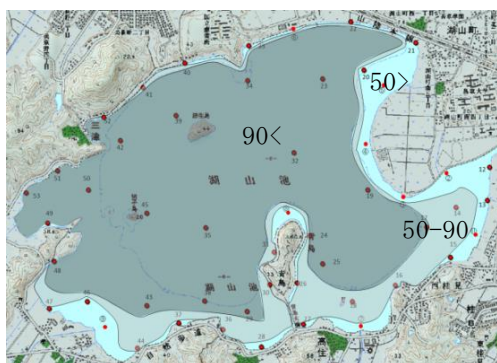


図 23 底土のシルト・クレイ分 (%)

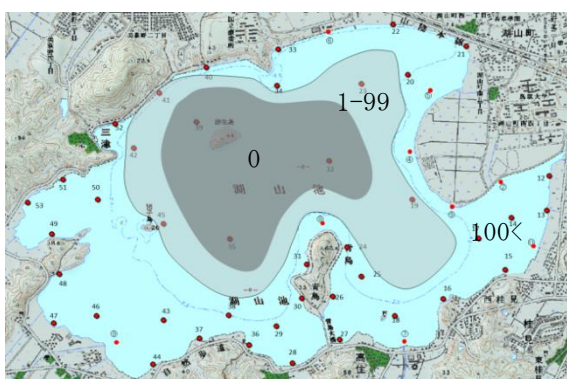


図 24 底生動物分布域 (個体数/m²)



図 25 ヤマトシジミ生息域

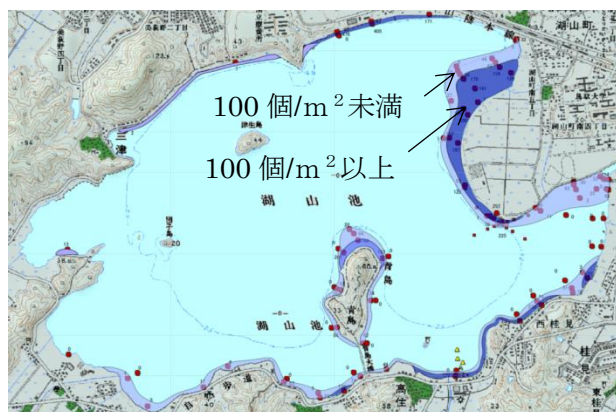


図 26 ジョレン調査によるヤマトシジミ生息域

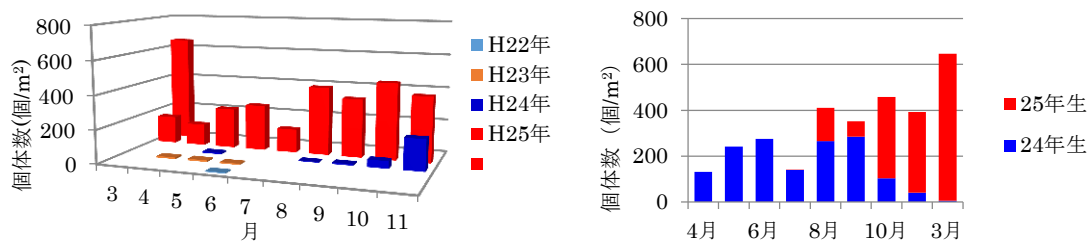


図 27 ヤマトシジミ生息密度

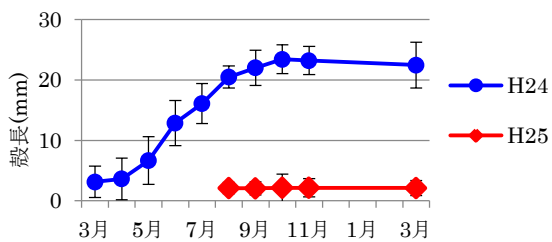


図 28 ヤマトシジミ平均殻長

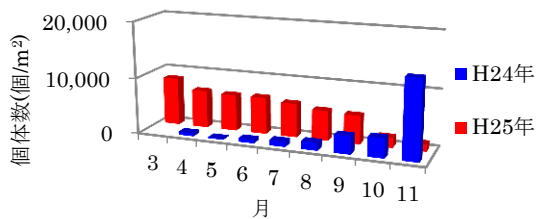


図 29 多毛類生息密度

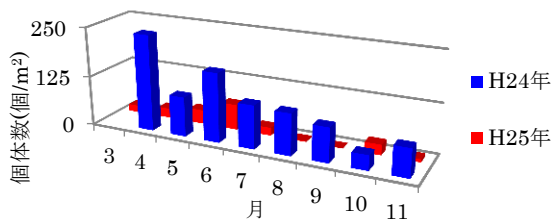


図 30 貧毛類生息密度

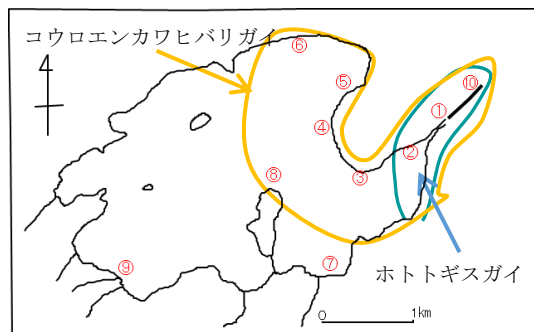


図 31 ホトギスガイ等の分布域

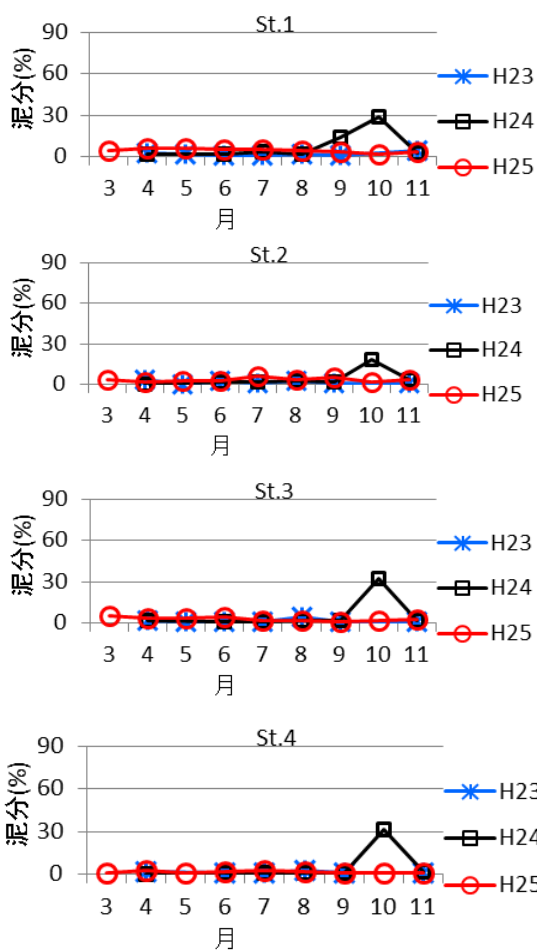
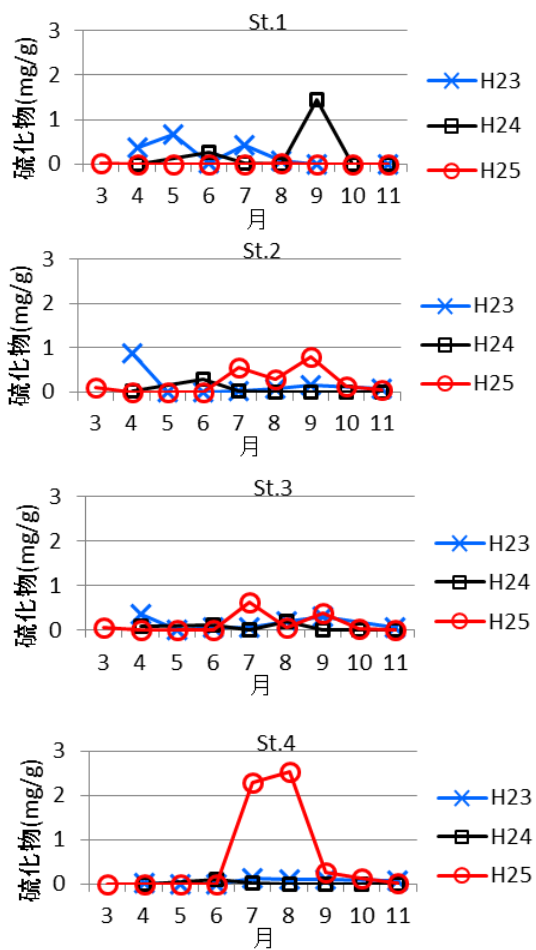


図 32-1 底土の硫化物と泥分

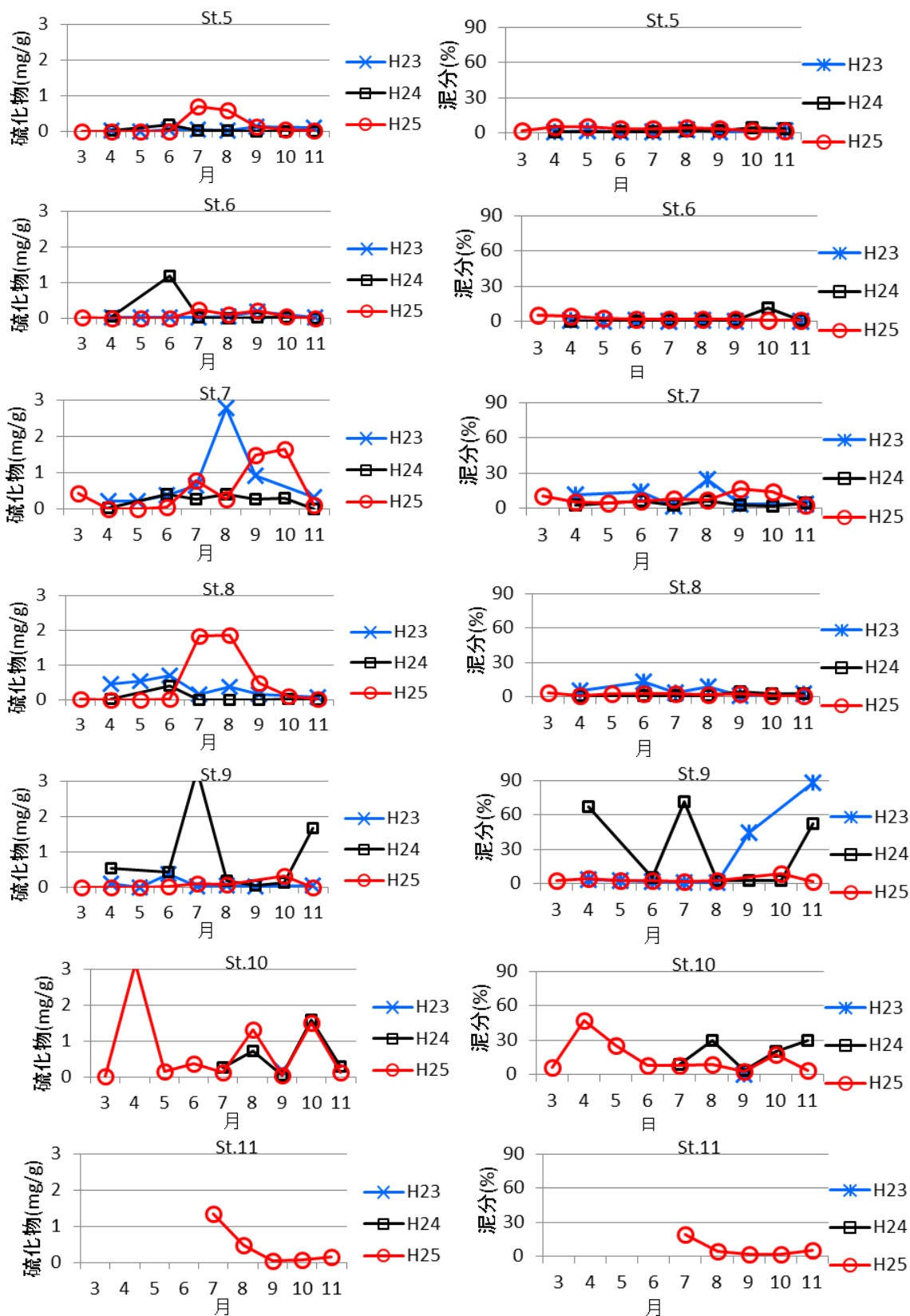


図 32-2 底土の硫化物と泥分

③ 成熟調査

6月から少数の個体が産卵していたものの、多くの個体が産卵したのは9月と推察された(図33, 34)。

本年は4月から湖内の塩素イオン濃度が5,000ppm以上で推移していたことから、塩分濃度がシジミにとって高すぎたことが、例年より産卵が遅くなった原因と考えられる。

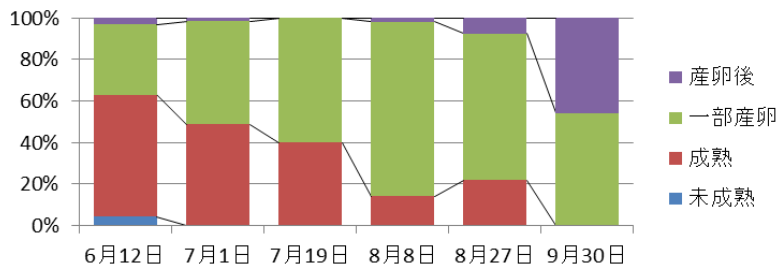


図 33 親貝場内のシジミの成熟状況

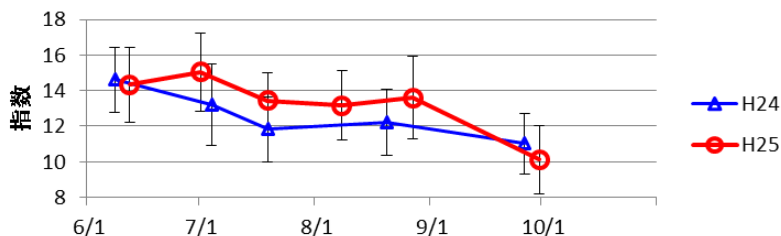


図 34 親貝場内のシジミの平均軟体部指数

3 覆砂効果調査

① 覆砂面積

覆砂直後の平成 25 年 8 月の覆砂面積は約 1,100 m²であったが、約 9 ヶ月後の 4 月の覆砂面積は約 1,600 m²に拡大した(図 35)。

St.①の水深が徐々に深くなっていることから(表 5)、岸部に堆積していた砂が東側に移動したと推察される。

② 底質環境

覆砂上の定点 St.①は、覆砂していない定点 St.②、St.④に比較し、ORP、硫化物、COD とも良好であった。覆砂上の定点 St.③は St.④と比較すると環境の改善が見られるが、St.②と比較すると必ずしも底質環境が良好となっていない。St.③は覆砂箇所の末端付近であること、St.②は砂が移動して覆砂状態になっていることが、両地点で底質環境に違いが見られなかった原因と推察される。

③ 底生動物

平成 25 年 11 月時点では、底生動物の数に覆砂上の定点(St.①③)と覆砂していない定点(St.②④)で明瞭な違いは認められなかった(表 6)。

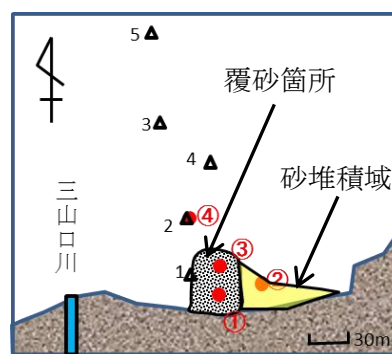


図 35 覆砂箇所と調査地点(①~④)(△は事前調査地点)

表5 覆砂状況・底質測定結果

砂の厚さ(cm)	St.No.			
	①	②	③	④
6月12日			0	0
8月12日	30<	4	11	0
9月3日	20<	5	7	0
10月23日	10<	2	0	0
11月20日	10<	3	2	0
水深(m)	1	2	3	4
6月12日			1.8	2.2
8月12日	0.2	1.6	1.9	2.5
9月3日	0.3	1.7	2.1	2.1
10月23日	0.54	1.9	2.1	2.3
11月20日	0.6	1.6	1.9	2
ORP	1	2	3	4
6月12日			-81	-114
8月12日	53	-273	166	-226
9月3日	25	-229	48	-220
10月23日	58	-147	-182	-210
11月20日	-65	-174	-172	-194
硫化物(mg/g)	1	2	3	4
6月12日			1,000	700
8月12日	0	1,000	300	2,000
9月3日	0.7	1,000	5	2,200
10月23日	1.2	1,000	2,000	2,100
11月20日	0.2	1,300	1,300	2,000
COD(mg/g)	1	2	3	4
6月12日			27.0	24.1
8月12日	0.0	18.7	4.7	26.8
9月3日	0.2	16.6	0.4	31.1
10月23日	0.2	22.2	25.8	30.2
11月20日	0.1	18.7	22.5	29.5

表6 底生動物(個体数/450cm²あたり)

	月	St.No.				総計
		①	②	③	④	
エビ類	11		1	1	1	3
	計	0	1	1	1	3
ヒル類	6			2	2	4
	計	0	0	2	2	4
ヤマトシジミ	6			1		1
	8		3			3
	9	2	3	2		7
	10		2			2
	11		1	1		2
	計	2	9	3	0	14
巻貝類	8		1			1
	計	0	1	0	0	1
多毛類	6			352	298	650
	8	81	330	267	117	795
	9	108	144	57	82	391
	10	3	171	284	26	484
	11	17	244	251	140	652
	計	209	889	859	365	2,322
二枚貝類	8		1			1
	計	0	1	0	0	1
貧毛類	6			1		1
	10		20	25	5	50
	11		4	3	2	9
	計	0	24	28	7	59
総計		565	1,223	1,163	490	3,643

4 漁業権魚種の増殖効果調査

①ワカサギ

卵のふ化率は12%と低く、湖内へ流下した標識魚数は約40,000尾と計算された。曳網で採捕した56個体の耳石を調べたが標識魚は確認されなかった。このため増殖効果を明らかにできなかった。

②シラウオ

図36に調査結果を示す。産卵場造成箇所の産着卵数がやや多い傾向にあった。

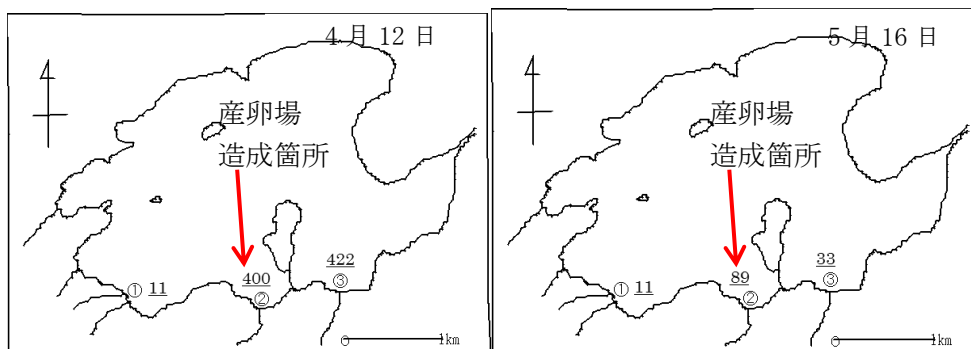


図36 シラウオの産着卵数(1m²あたり)

5 コイ・フナの斃死対策

① 卵床の設置効果調査

福井川下流部へ設置したキンランには翌日の6月9日には産着卵が確認され、卵数はキンラン1本当たり2,000粒で、総数は80,000粒と算出された。また、防風ネットにも設置後5日目に産着卵が確認され、総数は50,000粒と算出された。

6月17日には福井川内でコイ・フナが殆ど見られなくなったことから、産卵後の個体は速やかに池へ帰ったと考えられ、産卵床設置はコイ・フナの密集による斃死対策として効果があったものと考えられる。

② 酸素供給装置の設置効果調査

ア) 長柄川

酸素供給装置の設置効果について、経時調査と水平効果調査の結果を以下に示す。

【経時調査】

酸素供給装置設置前の DO0.8mg/L と比較すると、7月16日までの間に8回中6回 DOが上昇した(表7)。魚類に支障が無いとされる DO が 3 mg/L を上回ったのは調査8回中4回であった。ただし、4回の内、3回は降水による流量の増加があった(図37)。

酸素供給装置による酸素供給効果の流れがある金沢橋の上流端と流れのない金沢橋下流端で比較すると、6月24日に上流端で1.1mg/Lであったものが下流端では0.7mg/Lに低下している。同様に7月4日も3.1mg/Lから2.8mg/Lに低下している。

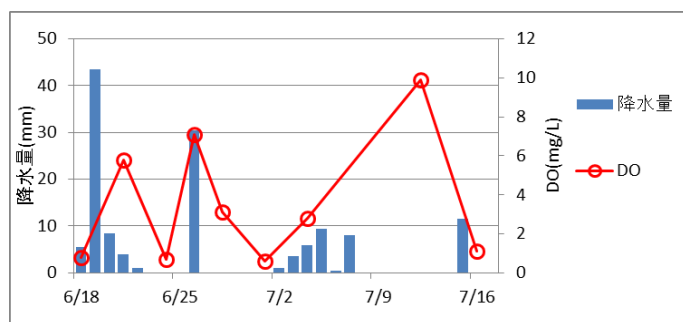


図37 湖山観測所の降水量と金沢橋下流側のDO

表7 経時調査結果

月日	時間	場所	DO(mg/L)	水温(℃)	塩分(ppm)	備考	回収量(kg)
6月18日	10:00	金沢橋下流側	0.8	25.2	2,300	装置設置前	
6月20日						装置設置	
6月21日	11:40	金沢橋下流側	5.8	19.1	440	やや増水。コイ・フナ少ない	
	11:50	河口から100m	2.9	25.5	6,600		
	12:00	田中橋	7.3	18.8	100	コイ産卵行動	80
6月24日	11:30	金沢橋下流側	0.7	23.7	2,300	コイ・フナ鼻上げ	
	11:40	金沢橋上流側	1.1			装置による流れのある所	
6月26日	9:30	田中橋				コイ・フナ多い	
		金沢橋下流側	7.1	20.1	0	増水、フナ確認も濁りのため数不明	
6月27日		田中橋				増水濁りのためコイ・フナ確認できず	
6月28日							40
6月28日	11:40	金沢橋下流側	3.1	21.3	560	コイ・フナ少ない	
	11:35	田中橋	7.4	22.7	100	小規模なコイの集団が数グループあり	
7月1日	12:15	金沢橋下流側	0.6	23.5	3,300	コイ・フナ多数、フナ鼻上げ状態	
	12:08	田中橋	3.6	25.9	100	コイ・フナ多数	
7月4日	13:55	金沢橋下流側	2.8	25.2	4,900	コイ・フナ少ない	
		金沢橋上流側	3.1			装置による流れあり	
	13:45	田中橋	1.2	23.1	200	用水流れ込み付近にコイ・フナ多数	
7月12日	13:15	金沢橋下流側	9.9	31.6	3,700	コイ・フナ少ない	
7月16日	14:25	金沢橋下流側	1.1	25.8	670	コイ・フナ少ない	

*回収量は斃死したコイ・フナの回収量

【水平効果調査】

酸素供給装置設置より 2 m 上流の地点 (②) では表層の DO の上昇は観測されていない (表 8)。一方, 装置の下流側では池に近いほど表層の DO が高い傾向にあり, 酸素供給装置による酸素の供給効果が確認された。しかし, 酸素供給装置付近において, DO 3mg/L 以下が観測される日があることから, コイ・フナの貧酸素対策としては十分とは言えないと思われた。また, この装置によるコイ・フナの斃死軽減効果については明らかにすることができなかった。なお, 装置より下流に行くほど DO が高い傾向にある。これは, 池の水の影響を受けていると考えられ, この装置による DO 上昇の効果範囲を特定することはできなかった。

イ) 湖山池

多毛類 (ゴカイ等) は調査地点全てで確認されたが, ヤマトシジミが確認された調査地点は岸に近い所に限られた (図 38)。底生動物と酸素供給装置からの距離の間に関連性は見られなかった。

ウ) 湖山川

全ての調査地点でヤマトシジミ, 多毛類が確認された (図 39)。底生動物は調査地点による明らかな差異は認められず, 底生動物分布と酸素供給装置の間に関連性は見られなかった。

表 8 水平効果調査結果

地点	水深	DO (mg/L)	塩分 (psu)	水温 (°C)
①	表層	1.9	7.3	29
	+13m 底層(1m)	1.5	8.6	29
②	表層	1.9	7.9	29
	+2m 底層(1m)	1.5	8.6	29
供給装置	表層	2.1	7.9	29
	0m 底層(1m)	1.8	7.9	29
③	表層	2.0	8.1	29
	-16m 底層(0.7m)	0.4	10.9	30
④	表層	2.3	8.5	30
	0.8m	0.4	-	-
	-28m 1m 底層(1.4m)	0.0	12.3	31
⑤	表層	2.4	8.7	30
	-48m 1m 底層(1.5m)	0.0	12.3	31
⑥	表層	2.8	8.6	30
	-63m 底層(1m)	0.5	12.1	31
⑦	表層	4.6	11.3	31
	-386m 底層(1.5m)	0.1	12.7	30

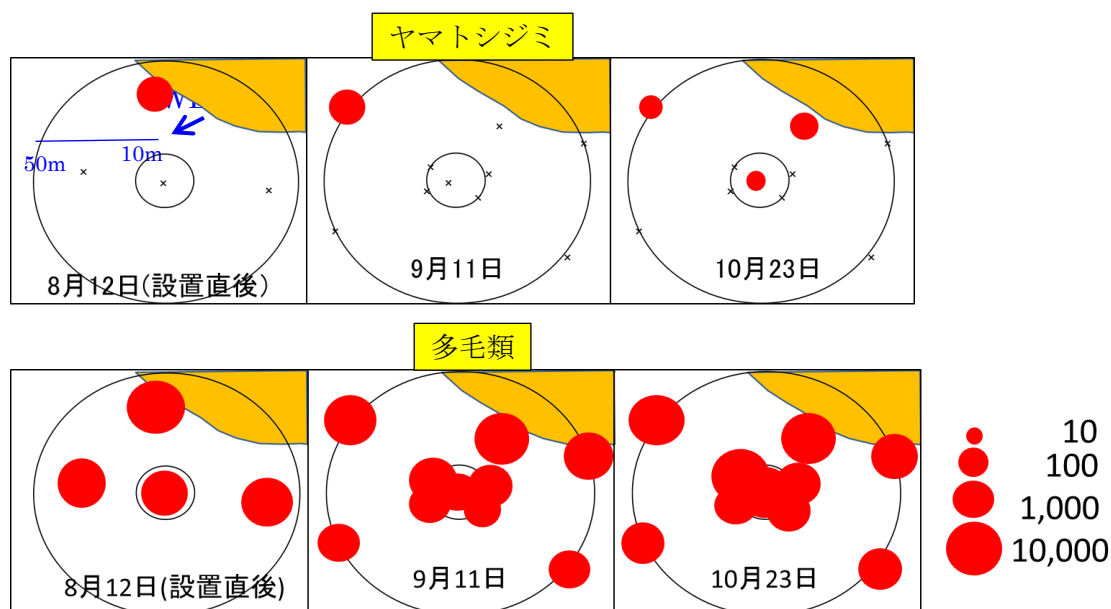


図 38 湖山池のヤマトシジミ・多毛類の数 (1 m² 当たり)

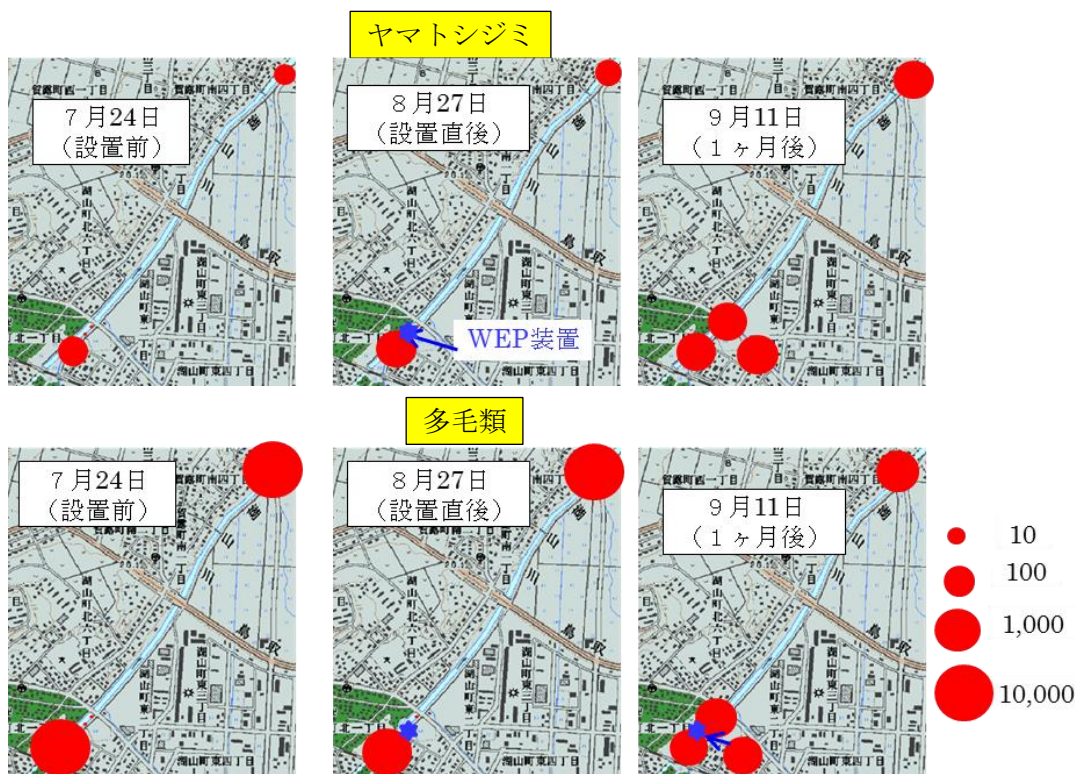


図 39 湖山川のヤマトシジミ・多毛類の数（1m²あたり）

6 その他

7月9日に湖山川および湖内で魚介類の大量斃死が発生した。概要は以下のとおりであった。

【状況】

- ・7月8日の夕方には漁業関係者等が湖内で鼻上げ（一般的な酸欠症状）している多くの魚種を確認。
- ・7月9日に湖山川を中心に魚介類の大量死が発生。
- ・主な斃死魚はコノシロ，サツパ，ボラ。他に，マハゼ，ヒイラギ，ウナギ，ワカサギ，スズキの他，数は少ないがコイ，フナ，テナガエビ，クロダイ，ハゼ類，ヨシノボリ類，チチブ類も斃死。
- ・7月15日までに37トンの斃死魚を回収。

【シジミの生残状況】

- ・7月12日の生残率は62～100%(図40)。瀬地区に斃死が多い。水深と生残率に関連は認められない。
- ・7月19日には生残率がやや低下し57～96%。池の北東部で生残率の低下がある。

【斃死原因】

- ・7月8日の夕方までは，斃死が確認されていないことから，夜間の急激なDOの低下（酸欠）が斃死の原因と考えられる。

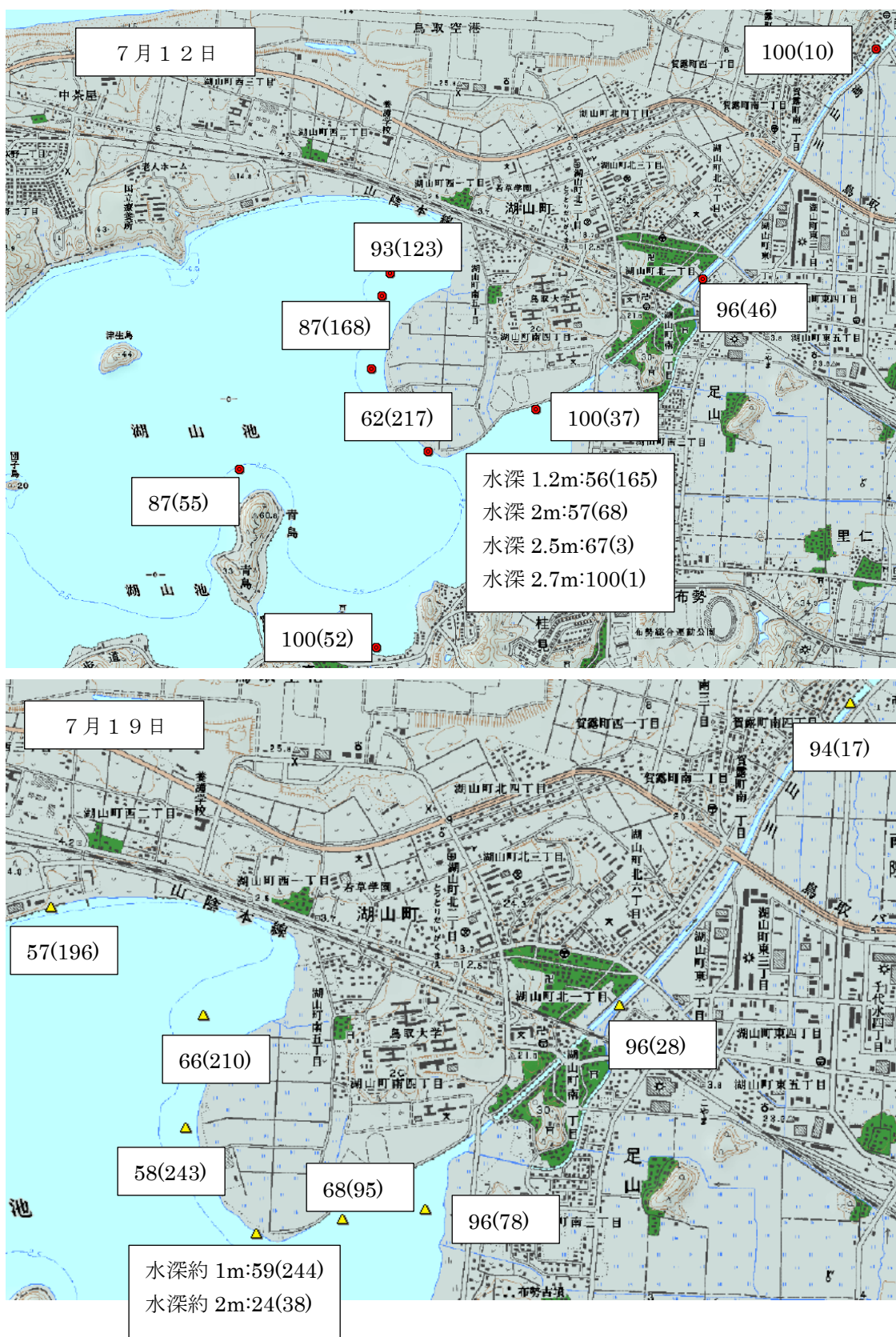


図 40 ヤマトシジミ生残状況

* 数値は生貝の割合 (%), () の数値は測定数