

平成 17 年度

島根県内水面水産試験場事業報告

平成 18 年 12 月

島根県内水面水産試験場

目 次

I 島根県内水面水産試験場の概要	1
II 事業実施概要	3
III 調査・研究報告	
1. 宍道湖・中海水産振興事業	
(1) ヤマトシジミ資源量調査	8
(2) ヤマトシジミへい死要因調査	16
(3) ヤマトシジミ漁場利用実態調査	30
(4) シジミ同定技術確立試験Ⅰ	36
(5) シジミ同定技術確立試験Ⅱ	40
(6) シジミ生息深度調査	42
(7) ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況および体長、成熟のモニタリング調査	45
(8) 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況および斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成15～18年の比較	51
(9) 中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況	54
(10) 耳石のストロンチウム・カルシウム比よりみた宍道湖産ワカサギの移動生態	57
(11) 宍道湖刺網漁業実態調査	63
(12) アオノリ養殖試験	69
(13) 宍道湖・中海貧酸素水調査	73
(14) 漁場造成実証試験	90
2. 資源管理技術開発事業	
アユ資源生態調査	98
3. 増養殖試験研究事業	
アユの冷水病対策	106
4. 漁場環境保全調査事業	
(1) 河川定期観測調査	110
(2) 神西湖定期観測調査	115
5. 水産物衛生・安全対策事業	
魚類防疫（魚病）対策及び水産用医薬品適正使用指導	119
6. 内水面漁業体験学習事業	
普及啓発活動	123
IV 調査資料（附表）	
1. 宍道湖・中海水産振興事業	
(1) ヤマトシジミ資源量調査資料	125
(2) ヤマトシジミへい死要因調査資料	133
(3) 宍道湖・中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現個数	143
2. 漁場環境保全調査事業	
(1) 河川定期観測調査資料	146
(2) 神西湖定期観測調査資料	153

I 島根県内水面水産試験場の概要

1. 所在地

施設名	〒	住 所	TEL	FAX
本場	691-0076	島根県出雲市園町沖の島 1659-1	0853-63-5101	0853-63-5108
分室	699-0102	八束郡東出雲町下意東		

※分室は常駐せず

2. 主要施設

施設名		敷地面積	延べ床面積	備 考
本場	本 館	6,970 m ²	769 m ²	事務室、生物環境研究室、研修室 情報処理室、電子顕微鏡室、図書室等
	飼育棟		528 m ²	飼育実験室、作業室、倉庫、車庫等
分室	中海分室	453 m ²	149 m ²	作業室、事務室、会議室

3. 組織

農林水産部



水産課



内水面水産試験場 — 場長 — 調査研究スタッフ

4. 職員の配置

職 種	場 長	調査研究スタッフ	計
研 究 職	1	5	6
行 政 職		1	1
技 労 職		1	1
嘱 託 職		1	1
臨 時 職		3	3
計	1	11	12

5. 事業の予算

(1) 事業別予算額 (実績)

事 業 名	予 算 区 分	予 算 額 (千円)
1. 宍道湖・中海水産振興事業	県 単	19,271
2. 資源管理技術開発事業		1,770
3. 増養殖試験研究事業		633
4. 漁場環境保全調査事業		526
5. 水産物衛生・安全対策事業	国 補	2,188
6. 内水面漁業体験学習事業	—	—

(2) 費目別予算額(実績)

費目	場運営 管理費	船舶保全費	県単試験 研究費	国補試験 研究費	合計
予算額 (千円)	22,862	8,170	22,200	2,188	55,420

6. 職員名簿

場長 田中伸和

調査研究スタッフ

主席研究員 藤川裕司

主幹 内田和広

主任研究員 三浦常廣

〃 石田健次

〃 安木茂

〃 開内洋

主任施設管理技師 江角陽司

船長(嘱託職員) 大北晋也(4月～8月)

〃 高橋順宣(9月～3月)

臨時職員 妹尾孝敬(6月～7月)

〃 錦織信吾(4月～11月)

〃 周藤直樹(8月～3月)

〃 高橋桂(4月～1月)

II 事業実施概要

研究課題名	研究期間	目的・進行状況・問題点
1) ヤマトシジミ資源量調査 2) ヤマトシジミへい死要因調査 3) ヤマトシジミ漁場利用実態調査 4) シジミ生息深度調査	平成 13～17 年度	<p>【目的】宍道湖の重要な水産資源であるヤマトシジミの資源生態調査、資源量変動要因調査等を行い、資源管理手法の確立等を図る。</p> <p>【進行状況】資源量調査は年 2 回（春季－6 月、秋季－10 月）実施し、調査結果を速報値として公表し、漁協が行う漁業管理等の検討に供している。平成 17 年度秋季資源量は過去最高の約 7 万 6 千トンであった。漁場利用実態調査では、平成 16 年度に引き続きレーダーによる調査を実施し、季節的な漁場変化の把握等を行った。へい死要因調査では、平成 15 および 16 年度に引き続きシジミの生息状況や生息環境等のモニタリング調査を実施した。平成 17 年度は佐陀川沖および大橋川の一部地区でシオグサの異常繁茂が原因と思われるスポット的なへい死が発生したが、産卵期の塩分環境等は概ね良好で極端な湖底の貧酸素化も生じなかったことから湖内全体としては大規模なへい死は起きなかった。しかしながら、急激な水温低下が生じた 12 月において体液組成から見て健康度の低下したシジミがほぼ湖内全域見られた。シジミ生息深度調査ではヤマトシジミの鉛直的な分布の把握を行った。</p> <p>【問題点】漁場利用実態やシジミの生息状況を考慮した適切な資源管理手法の検討ためには、今後も、シジミ資源量推定技術の精度向上と詳細な漁業操業実態を把握する必要がある。へい死要因調査については、これまでの調査で貧酸素の挙動や塩分、生息密度、産卵等の要因が複雑に絡まって生じる可能性が示唆されており、更に、へい死防止対策の具体的手法の検討をモニタリング調査等により行っていく必要がある。</p>
シジミ同定技術 確立試験	平成 15～17 年度	<p>【目的】本県内水面漁業の代表的な重要水産物であるヤマトシジミと最近全国的に流通が急増している外国産シジミとを判別する技術を確立し、宍道湖産シジミ資源の保全及びブランド維持を図る。</p> <p>【進行状況】三重大学において、ミトコンドリア DNA の 16SrRNA 領域を遺伝子マーカーに用いた塩基配列解析、一塩基多型（SNP）による解析、および、貝殻断面結晶構造の分析、貝殻中に含まれるストロンチウム/カルシウム比測定の手法によりヤマトシジミと外国産シジミの産地判別法の開発を試みた。その結果、ヤマトシジミと外国産シジミおよび宍道湖と国内の他産地のシジミについて、より精度の高い判別が可能となった。</p> <p>また、宍道湖におけるヤマトシジミと淡水系シジミの分布状況の把握を行った。</p> <p>【問題点】一つの産地でも塩基配列がわずかに異なるハプロタイプがあることがわかった。したがって、より精度の高い判別をするためには、異なるハプロタイプの出現頻度などを確定させ、遺伝子データベースを作成する必要がある。また、斐伊川流域を中心に生息が確認されている淡水系のシジミについても、ヤマトシジミ資源に与える影響等が不明であることから、生息分布域の範囲等継続的に調査していく必要がある。</p>

宍道湖・中海水産振興事業

研究課題名	研究期間	目的・進行状況・問題点
1) ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況および体長、成熟のモニタリング調査 2) 中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況 3) 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況および斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成15～18年の比較 4) 耳石のストロンチウム・カルシウム比よりみた宍道湖産ワカサギの移動生態	平成13～17年度	<p>【目的】平成6年以降のワカサギ不漁原因の究明と対策を検討する。シラウオの稚魚発生量についてのモニタリングを行う。</p> <p>【進行状況】ワカサギが平成6年に資源が減少したのは夏季高水温の影響で、その後資源が回復しないのは、産卵親魚の獲り過ぎが影響している可能性が高いと考えられたことから、宍道湖漁協では、平成15年から産卵親魚を保護するために、産卵場と考えられている斐伊川河口域に禁漁区を設定した。産卵実態調査から、その設定の妥当性が確認された。斐伊川河口域の産卵量を調査し、禁漁区設定効果の検証を始めた。</p> <p>シラウオについては、稚魚発生量についてのデータが集積しつつあり、稚魚発生量をもとにした漁況予測について、今後検討したい。</p> <p>ワカサギの耳石のSr/Caより、宍道湖の流入河川で産卵孵化した仔魚は、一部は海に出て行くが、大部分は宍道湖、中海にとどまると推測された。</p> <p>【問題点】ワカサギの斐伊川における産卵量は、平成16年は15年に比較して4倍増加したが、平成17は減少し、平成18年は横ばいであった。禁漁区の設定については、短期間で効果が出るとは考えにくく、今後も粘り強い取り組みが必要だと考えられる。</p>
宍道湖刺網漁業実態調査	平成13～17年度	<p>【目的】宍道湖における刺網の漁業実態を把握する。</p> <p>【進行状況】平成12年度以降の刺網によるワカサギ、シラウオ、フナ等の漁獲量を推定した。宍道湖における魚類を漁獲する漁業としては、刺網がもっとも漁獲量が多いことが明らかとなった。</p>
アオノリ養殖試験	平成13～17年度	<p>【目的】中海における水産振興策として、環境保全型漁業としてのアオノリ養殖の事業化の可能性を検証する。</p> <p>【進行状況】養殖用ノリ網の生産には母藻の確保が必要であるが、秋の中海では母藻の確保が極めて困難である。このため、中海で秋に放出される胞子をノリ網に付けて養殖用ノリ網の確保が出来るか、また春に生産した種網を5℃で冷蔵保存しておき、秋に取り出して養殖が可能かどうか試験を行った。また収穫した天日乾燥による素干し品が「商品」として成り立つかどうか試験販売を行った。さらに、漁業者への技術移転のため、採苗から育苗までの種苗生産や養殖から加工までの漁業者実習および漁業者向けの養殖マニュアルを作成した。</p> <p>問題点や改良点は多々残っているが、今後は通常業務の中で漁業者支援を実施する。</p>

宍道湖・中海水産振興事業

	研究課題名	研究期間	目的・進行状況・問題点
宍道湖・中海水産振興事業	宍道湖・中海貧酸素水調査	平成 13～17 年度	<p>【目的】宍道湖・中海の漁場環境の最重要課題である湖底貧酸素化について、水温・塩分・酸素分布状況のモニタリング調査を実施し、貧酸素化現象のメカニズム解明のための基礎資料を収集する。また、水産生物への影響についても検証する。</p> <p>【進行状況】宍道湖 32 点、中海 39 点において月 1 回貧酸素水塊の発生状況をモニタリングするとともに、大橋川において宍道湖と中海間の貧酸素水の移動状況を 24 時間モニタリングしている。さらに、魚介類のへい死等が生じた場合には緊急的に湖底貧酸素化の調査を実施した。調査結果やデータはインターネット等で一般に公開し、県民等への情報提供を行った。</p> <p>【問題点】湖底貧酸素化の動態を把握し、そのメカニズムを解明するには長期間のモニタリング調査が必要である。更に、湖底貧酸素化がシジミ等生物の生息分布に対する影響についても詳細に調査する必要がある。</p>
	漁場造成実証試験	平成 15～17 年度	<p>【目的】宍道湖・中海において漁場造成及び栽培漁業に向けての取り組みを行い、漁場環境の改善や漁業生産の拡大を通じて地域振興に寄与する。</p> <p>【進行状況】15 年度において魚礁の設置、ヨシエビ種苗の放流を実施した。16 年度から各種の実証施設の効果調査を実施し、その特性に応じた効果がそれぞれ確認され、知見の蓄積を行った。また、これに加え 17 年度は宍道湖湖岸域の水草帯における重要魚介類の生息実態および成育場の予備調査も行った。</p> <p>【問題点】宍道湖・中海は透明度が悪く、潜水調査などによる漁場造成効果の十分な把握が困難である。また、閉鎖浅海域での魚礁施設の設置例や、魚介類の蛸集生態などに関する知見も乏しいことから、調査手法の確立やその実施には十分な検討が求められる。</p>

	研究課題名	研究期間	目的・進行状況・問題点
資源管理技術開発事業	アユ資源生態調査	平成 16～18 年度	<p>【目的】アユ仔稚魚期の海面における生態を日齢査定等により明らかにし、天然遡上アユ資源の増大対策を検討するとともに、外部形態差による放流種苗の由来別調査を行い有効な放流事業の実施等により、効果的な資源管理技術の開発を図る。</p> <p>【進行状況】高津川およびその周辺海域等で採取したアユについて、耳石により海面及び遡上初期の個体のふ化時期の推定を行った。平成 11 年度から開始した高津川を中心としたこれまでの調査では、河川に回帰する主群は 11 月生まれが主体であった。しかしながら、非常に不漁年であった平成 16 年は 12 月生まれが中心で、遡上量も少ない傾向がみられた。同様の傾向は周布川や神戸川でもうかがえ、この年の天然アユ遡上量の減少傾向は日本海側全体で起きていることも明らかになった。平成 17 年遡上アユは 10 月中旬以降の 11 月生まれが中心で 12 月生まれも含まれ、遡上量や漁獲量もやや回復した。平成 17 年生まれの流下仔魚数は調査開始以来最高の約 10 億尾であった。また翌年の平成 18 年遡上アユは 11 月生まれが中心であり、遡上状況も極めて好調であることが漁協の視認調査等で明らかになっている。</p> <p>また、高津川において鱗数・下顎側線孔数による由来別調査を行った結果、平成 17 年は不漁年で遡上状況も悪かった平成 16 年と比較して天然遡上アユの占める割合が高いことが分かり、外部形態差による判別技術の有効性がある程度確認できた。</p> <p>【問題点】海面等での減耗等資源変動要因を明らかにして、効果的な産卵親魚の保護対策に役立てる必要がある。また、より効果的な放流を行うため、外部形態差による由来判別手法の有効性を更に検証する必要がある。</p>
増養殖試験研究事業	アユの冷水病対策	平成 12 年度～	<p>【目的】河川の最重要魚種であるアユ資源に重大な影響を及ぼしている冷水病の被害を軽減するための防疫対策を行う。【進行状況】冷水病の防疫対策として、普及指導、来歴カード、放流種苗の保菌検査等を実施した。また、天然水域での冷水病発生時の確認検査も行った。本年度から冷水病菌の遺伝子型を調べ、感染源の絞り込みや感染ルート解明への手がかりとする調査を行った。</p> <p>【問題点】本年度は、冷水病による大きな漁業被害の報告はなかったものの、発生を続けている。また、アユ冷水病の感染環は未だにはっきりしておらず、決定的な対策がとれない。</p>

	研究課題名	研究期間	目的・進行状況・問題点
漁場環境保全調査事業	1) 河川定期観測調査 2) 神西湖定期観測調査	平成8～17年度	<p>【目的】河川環境・神西湖に関する水質、生物モニタリング調査。【進行状況】県内主要河川では6, 11月に6カ所で水質、水生昆虫、付着藻類の調査を行った。また、神西湖では月1回の頻度で6定点の水質調査を行った。</p> <p>【問題点】ヤマトシジミの斃死要因の解明、アユ資源の豊凶解明等の貴重な資料であり、長期的な視野でモニタリングを続けてきたが、18年度以降は事業の見直しにより神西湖定期観測調査・河川定期観測調査は中止と判断された。</p>
水産物衛生・安全対策事業	魚類防疫（魚病）対策及び水産用医薬品適正使用指導	平成元年度～	<p>【目的】魚病被害の軽減を図るため、魚病検査、分離病原菌の薬剤感受性検査を行い、その治療、対策ならびに水産用医薬品の適正使用等について指導する。また飼育方法や魚病対策について指導を行う。</p> <p>【進行状況】KHV病の検査や蔓延防止指導を行った。養魚・魚病指導は、主にアユ種苗生産センター、サケ科魚類養殖場であったが、その他にドジョウ、ホンモロコ、タニシ、モクズガニ等の養魚指導および魚病検査を行った。天然水域での魚類の斃死について、魚病検査を行った。</p>
内水面漁業体験学習事業	普及啓発活動		<p>【目的】河川環境の保全と内水面漁業の振興のため、一般県民に対して河川環境保全の普及啓発活動を実施する。</p> <p>【進行状況】本年度より農林水産「もの知り出前講座」「みらい講座」が始まったことにより、依頼内容が高度化し、かつ依頼件数が増加傾向にある。普及活動として、川辺の教室、市民大学等で18件、775名を対象に行った。HPによる情報提供では、約5,700件のアクセスがあった。</p>

Ⅲ 調査・研究報告

ヤマトシジミ資源量調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

安木 茂・三浦常廣

1. 研究目的

ヤマトシジミ（以下「シジミ」という）の漁業管理を行う上で、資源量およびその動態を把握することは不可欠である。また、より正確な資源動態を把握するためには、継続的な調査を行う必要がある。そこで、平成9年度より実施している資源量調査を継続実施した。

2. 研究方法

調査は調査船「ごず：8.5トン」を使用して図1に示す調査地点で、春季（6月7～8日）および秋季（10月5～6日）の年2回実施した。

(1) 調査の設計

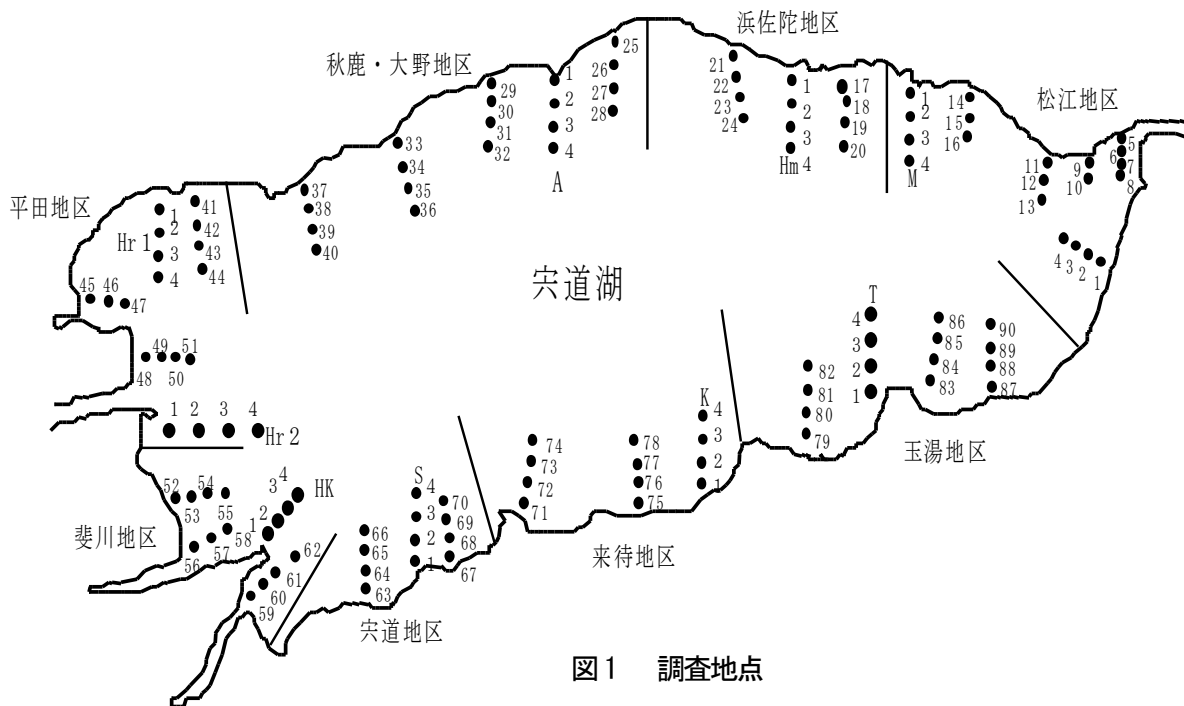


図1 調査地点

調査ラインは宍道湖全体をカバーすることや漁場区分ごとの評価も考慮し、松江地区、浜佐陀地区、秋鹿・大野地区、平田地区、斐川地区、宍道地区、来待地区および玉湯地区の計8地区についてそれぞれの面積に応じ3～5本設定した。また、調査地点は、最終的な資源量算出のための引き延ばし作業を考慮し、水深帯を0.0～2.0m、2.1～3.0m、3.1～3.5m、3.6～4.0mの4区分に設定し、各調査ラインを岸から沖に向けて引き、水深帯ごとに調査地点を1点ずつ、計126点設定した。なお、地点の設定に当たっては水深帯ごとの偏りが出ないように、乱数表を用いて決定した。ただし、春季、秋季ともSt. Hm-1は水深が浅すぎて調査船が進入できなかったため調査しなかった。

シジミの採取は、スミス・マッキンタイヤ型採泥器（開口部22.5cm×22.5cm）を用い、各地点2回、採取面積で0.1㎡の採泥を行い、船上で泥中からソーティングにより抽出した。ソーティングについては目合2mm、

4 mm、8 mmの3種類のフルイを使用して行った。また、8 mmフルイ残存個体（殻長約12 mm以上）については個体数と重量を優先的に計測し、調査実施後1ヶ月以内に漁業者に速報値として提供した。

8 mmフルイを通過した小型のシジミは10%中性ホルマリンで固定し、後日、実験室で個体数・重量・殻長の測定を行い、詳細な資源量の推定に用いた。

また、St. 6、St. 22、St. 34（春季はSt. 35）、St. 42、St. 56、St. 64、St. 76、St. 84の8地点（各地区につき1地点）については殻長、体重以外に殻高および殻幅の測定を行った。

水質はシジミ採取にあわせ、各調査地点の表層と底層の塩分・DO・水温についてHydroLab社の多項目水質計QUANTAで測定し、同時にセッキ透明度板を用いて透明度を調べた。

(2) 資源量の推定手順

- A. 各調査地点を水深層別に区分する。水深層としては0.0～2.0m、2.1～3.0m、3.1～3.5m、3.6～4.0mの4層とした。調査地点の水深は、水位の影響を考慮し、魚探水深の生データを東京湾標準水位（TP補正水深）を用いて補正し、資源量推定計算に使用した。なお、4.1m以深については、生息量が極めて少ないため計算に入れていない（※1）。
- B. 各調査地点のシジミ個体数・重量を1 m²あたりに換算した。
- C. 水深層別にシジミ個体数・重量密度/m²の平均値を求めた。
- D. シジミ個体数・重量密度/m²の平均値に各水深層の面積（※2）を乗じて水深層別のシジミ個体数・重量を求めた。
- E. 採泥器での取り残しを考慮し、個体数・重量を採泥器の採取効率で除して水深層別の個体数・重量を求めた。
- F. 各水深層の資源量を合計して宍道湖全体のシジミ資源量とした。

※1 地区別・水深層別の面積と調査地点を表1および表2に示した。

※2 資源量計算に使用した各水深層の面積は表1の面積値を使用した。

表1 地区別・水深層別の面積

単位：km²

	松江	秋鹿・大野	斐川	来待	浜佐蛇	平田	宍道	玉湯	合計
0～2.0m	1.47	1.26	0.33	0.6	0.63	1.59	0.78	1.03	7.69
2.1～3.0m	1.1	1.28	0.29	0.72	0.48	1.39	0.26	0.66	6.18
3.1～3.5m	1.19	0.38	0.77	0.45	0.37	0.93	0.14	0.53	4.76
3.6～4.0m	1.56	0.59	0.5	0.18	0.47	1.39	0.12	0.52	5.33
合計	5.32	3.51	1.89	1.95	1.95	5.3	1.3	2.74	23.96

表2 地区別・水深層別の調査地点数

春季	松江	秋鹿・大野	斐川	来待	浜佐蛇	平田	宍道	玉湯	合計
0～2.0m	6	5	4	3	2	5	3	4	32
2.1～3.0m	6	5	4	3	3	5	3	4	33
3.1～3.5m	5	5	4	3	3	5	3	4	32
3.6～4.0m	3	5	3	3	3	4	3	4	28
合計	20	20	15	12	11	19	12	16	125
秋季	松江	秋鹿・大野	斐川	来待	浜佐蛇	平田	宍道	玉湯	合計
0～2.0m	6	5	3	4	2	5	3	4	32
2.1～3.0m	6	6	4	2	3	5	3	5	34
3.1～3.5m	5	4	4	3	3	5	3	3	30
3.6～4.0m	3	5	4	3	3	4	3	4	29
合計	20	20	15	12	11	19	12	16	125

(3) 採取効率の設定

採取効率については昨年度に引き続き 0.699 (重量および個体数) とし、採泥器による取り残しの補正に用いた。

3. 研究結果と考察

(1) 資源量の計算結果

春季および秋季調査結果を、表3、表4に示した。

春季は44,032トン(個体数741億個)、秋季は76,230トン(個体数1,042億個)となり、春季から秋季にかけて重量で73%、個体数で41%と大きく増加した。

水深層別に資源量、個体数、1個体当たりの重量を春季と秋季と比較した(図2~図4)。

水深層別の重量割合は、0.0~2.0m(春季45%、秋季40%)、2.1~3.0m(春季29%、秋季35%)、3.1~3.5m(春季15%、秋季14%)、3.6~4.0m(春季11%、秋季12%)で、春季、秋季ともに水深層が浅いほど重量割合が高く、深場になるに従い減少していく傾向であったが、秋季は春季に比べ、0.0~2.0mの割合が減少し、2.1~3.0mの割合が増加していた。(図2)。

水深別個体数割合は、0.0~2.0m(春季39%、秋季40%)、2.1~3.0m(春季32%、秋季34%)、3.1~3.5m(春季16%、秋季15%)、3.6~4.0m(春季12%、秋季11%)で、重量割合と同様、水深が浅いほど割合が高い傾向であった。また、春季と秋季の水深層別の割合についてはほとんど変化は見られなかった(図3)。

水深別に1個体当たりの平均重量を比較してみると、0.0~2.0m(春季0.68g、秋季0.74g)、2.1~3.0m(春季0.54g、秋季0.74g)、3.1~3.5m(春季0.55g、秋季0.68g)、3.6~4.0m(春季0.50g、秋季0.75g)で、春季は0.0~2.0mで大型個体が多い傾向が見られたが、秋季は水深層ごとの違いは見られなかった。また、各層とも春季~秋季にかけて重量の増加が見られた。

表3 春季調査結果

深度	面積 (km ²)	標本数	個体数密度 (個/m ²)	推定個体数 (億個)	重量密度 (g/m ²)	推定重量 (トン)
0~2.0m	7.7	32	3,801	292	2,594	19,950
2.1~3.0m	6.2	33	3,788	234	2,048	12,659
3.1~3.5m	4.8	32	2,565	122	1,420	6,757
3.6~4.0m	5.3	28	1,735	92	875	4,666
計	24.0	125	3,092	741	1,838	44,032

表4 秋季調査結果

深度	面積 (km ²)	標本数	個体数密度 (個/m ²)	推定個体数 (億個)	重量密度 (g/m ²)	推定重量 (トン)
0~2.0m	7.7	32	5,354	412	3,944	30,329
2.1~3.0m	6.2	33	5,743	355	4,270	26,388
3.1~3.5m	4.8	32	3,292	157	2,243	10,678
3.6~4.0m	5.3	28	2,223	118	1,657	8,834
計	24.0	125	4,348	1,042	3,182	76,230

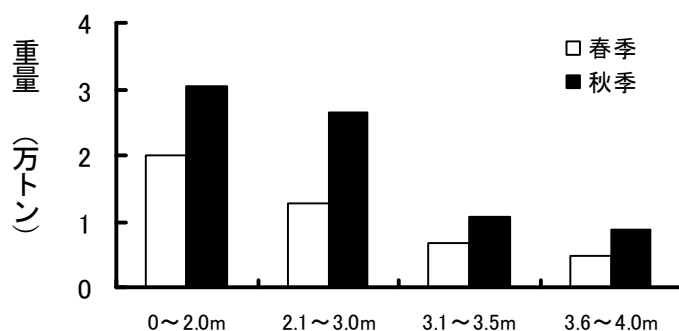


図2 水深別重量

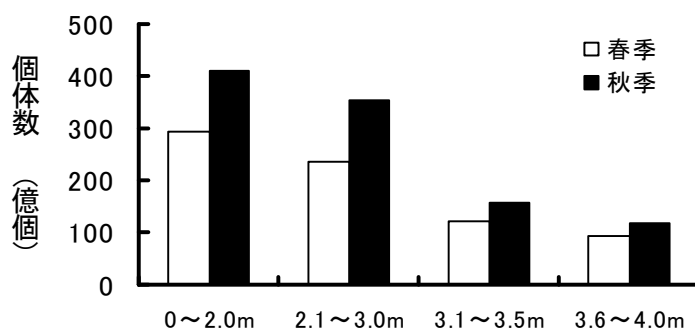


図3 水深別個体数

水深層別重量および1個体当たりの平均重量から、春から秋にかけてのシジミの成長を主因とする内的増加があったものと推察された。一方、個体数もすべての水深層において増加がみられたことから、新規加入群の存在が示唆された。

(2) 殻長組成

春季および秋季の殻長ごとの1㎡あたりの生息個体数を図5、図7に、また、そのうち大型の殻長11mm以上のものについて図6および図8に示した。

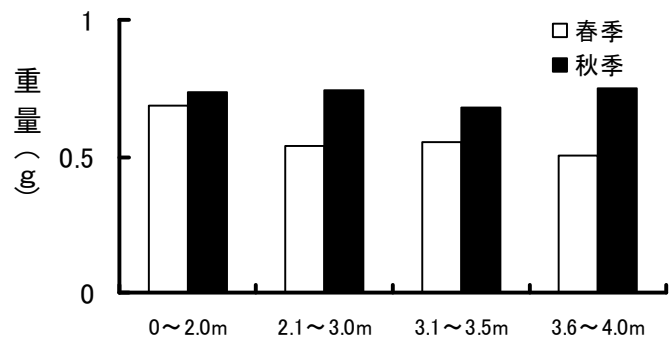


図4 水深別平均個体重量

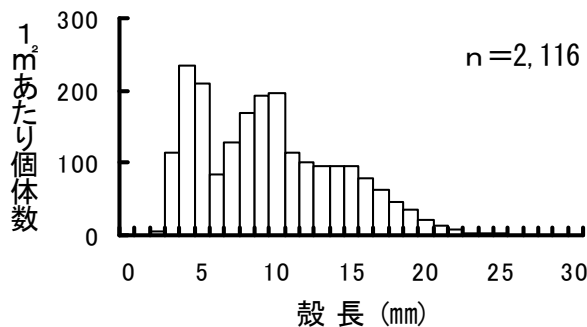


図5 春季殻長組成 (全体)

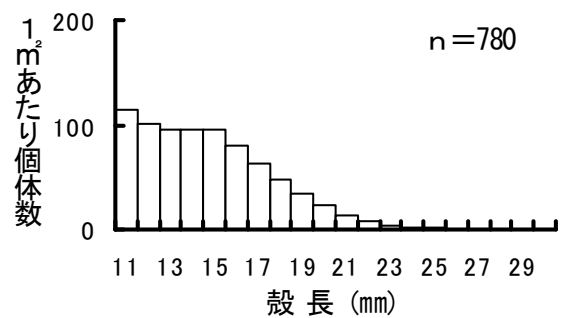


図6 春季殻長組成 (11mm以上)

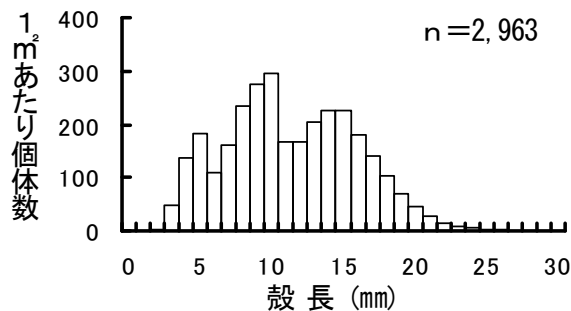


図7 秋季殻長組成 (全体)

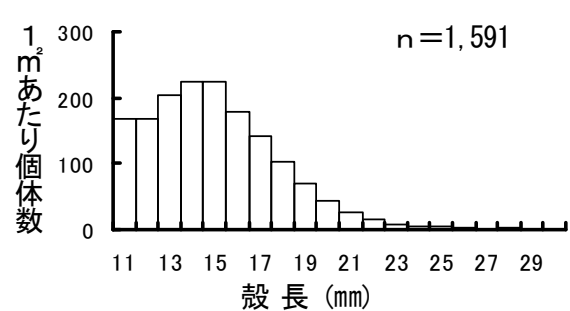


図8 秋季殻長組成 (11mm以上)

春季の全体の殻長組成を見ると4mmおよび10mmの階級にモードが認められた。0~3mmの範囲のものはほとんど確認されなかったが、これは採泥後のソーティングに2mm目のフルイを使用したことで、この目合以下のシジミがふるい落とされてしまったためで、実際には多数の稚貝が生息していた可能性がある。4mmモードの稚貝は、前年に生まれたもので、満1歳かそれに満たないものが主体と考えられた(図5)。殻長11mm以上の大型個体についてみると、一番小型の11mmの個体数をもっとも多く、15mmまでは横ばいであるが、16mm以上の個体については急激な減少傾向が見られた。(図6)。秋季の全体の殻長組成を見ると、5mm、10mm、15mmにそれぞれモードが見られ、4mmのものは新規加入群、10mm、15mmのものはそれぞれ春季の4mm、10mmの個体群が成長したものである。殻長11mm以上の大型個体についてみると、15mmにモードがあり漁獲加入直前の個体群の資源豊度が春季に比べ高かった。

(3) 地区別殻長組成 (図9、10)

春季の地区別殻長組成を見ると各地区の1㎡あたりの生息個体数は来待(4,460個)、玉湯(3,798個)、秋鹿・大野(2,540個)、宍道(2,040個)、松江(1,886個)、浜左蛇(1,459個)、斐川(992個)、平田(311個)の順となっており、底質が砂の来待、玉湯、秋鹿・大野、宍道、松江において生息密度が高い傾向がうかがえた。

殻長組成のパターンは来待、玉湯、宍道、松江、秋鹿・大野、浜佐蛇の6地区では3~5 mm、8~10 mmおよび14~16mm程度のところにモードが出現しており、宍道湖全体の殻長組成パターンと一致していた。一方、斐川、平田地区では、4~5 mmおよび16~18 mmにモードが見られ、宍道湖全体のパターンとは異なる分布様式を示した。

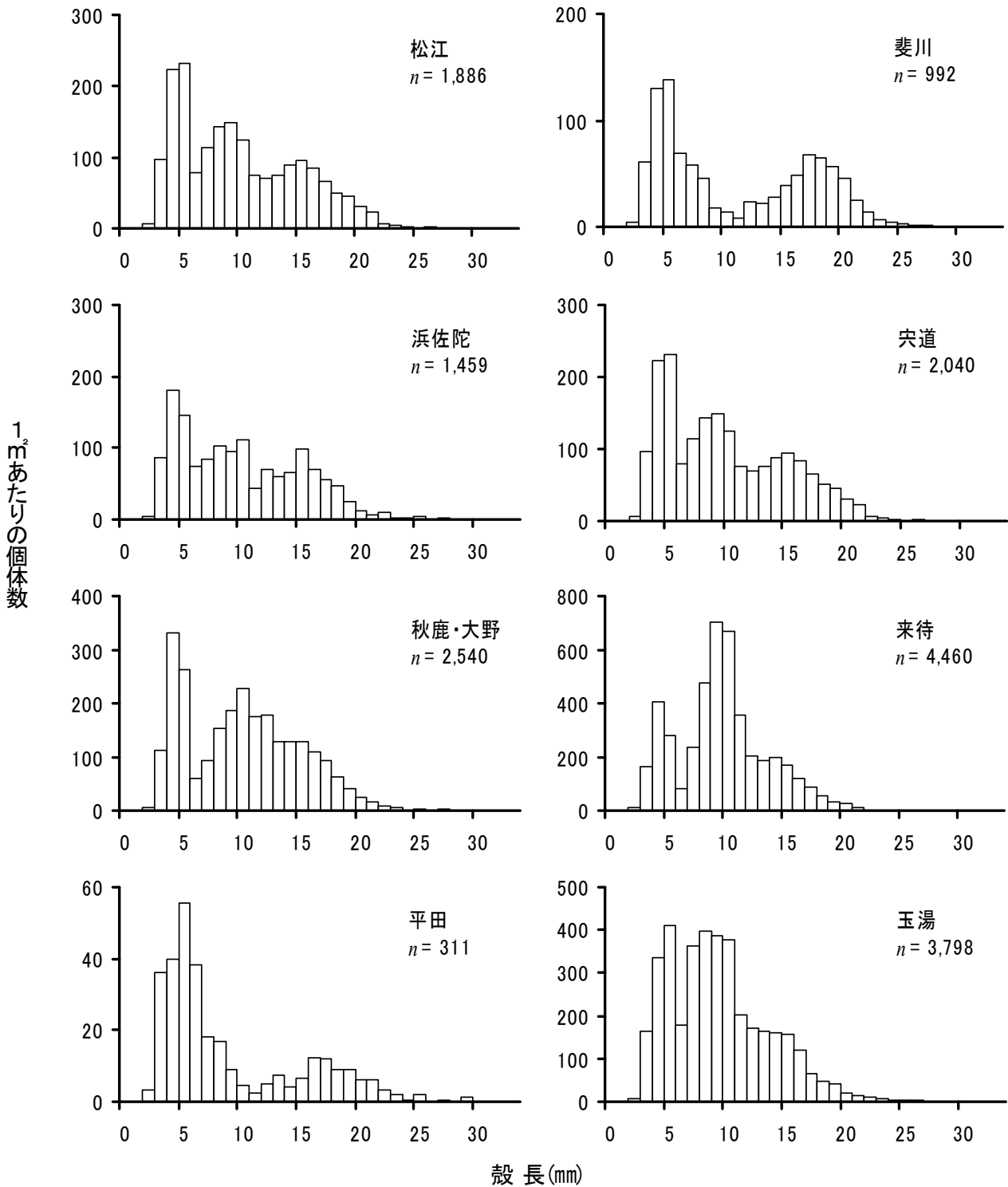


図9 地区別殻長組成(春季)

秋季の殻長組成を見ると生息密度は玉湯 (5,099 個)、来待 (5,853 個)、松江 (3,005 個)、宍道 (3,112 個)、秋鹿・大野 (3,776 個)、浜佐蛇 (2,447 個)、斐川 (593 個)、平田 (642 個) と湖南地区および松江地区で高く湖北～湖西にかけて低めである傾向は春季と同様であった。殻長組成のパターンは春季に見られたモードがそのまま成長し、新規の加入も加わった形になっていた。やはり、来待、玉湯、宍道、松江、秋鹿・大野、浜佐蛇の 6 地区は同じようなサイズでモードが見られたが、斐川では 15～17 と平田、斐川地区では異なるパターンとなり、前者では小型貝が、後者では大型貝が中心となっていた。

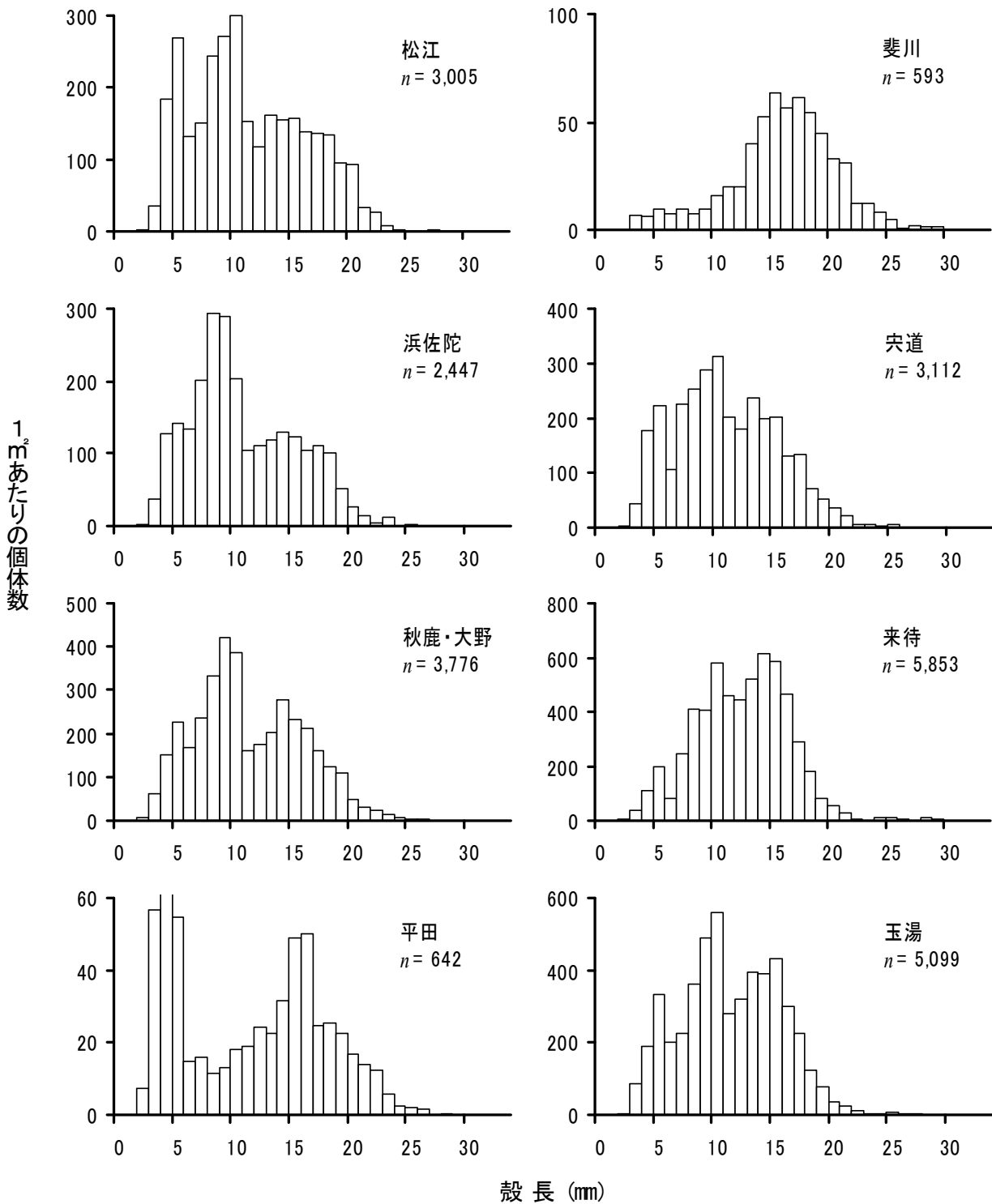


図10 地区別殻長組成 (秋季)

漁獲サイズである殻長17mm以上の大型貝が占める割合を表5に示す。

春季、秋季ともに平田、斐川、秋鹿・大野が高く、宍道、来待、玉湯といった湖南地区は低い傾向が見られた。春季から秋季にかけての変化を見ると、平田、斐川地区での増加率がその他の地区に比べ大きく、殻長組成の違いが反映された形となった。

(4) 殻長・殻高・重量の関係

St. 6、St. 22、St. 34、St. 42、St. 56、St. 64、St. 76、St. 84の8地点(各地区につき1地点)で測定した、殻長、体重、殻高および殻幅の結果をまとめて殻長と殻高、殻長と殻幅、殻長と重量を図11、図12に示す。

殻長と殻高については $Y=0.922X-0.2801$ (春季)、 $Y=0.8879X-0.0581$ (秋季)、殻長-殻幅関係は $Y=0.6312X-0.2594$ (春季)、 $Y=0.8879X-0.2039$ (秋季)、殻長-重量関係は $Y=0.0002X^{3.168}$ (春季)、 $Y=0.0003X^{3.1175}$ (秋季)、という関係式を得た。春季と秋季ではほとんど違いは無かった。

表5 殻長17mm以上の個体が占める個体数割合

	春季	秋季
松江	12%	18%
浜佐蛇	11%	13%
秋鹿・大野	10%	14%
平田	17%	20%
斐川	29%	45%
宍道	8%	11%
来待	5%	12%
玉湯	6%	10%

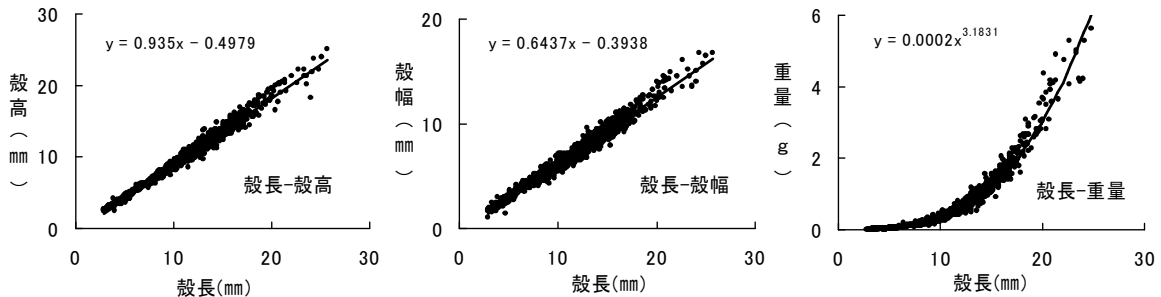


図11 殻長、殻幅、重量の関係 (春季)

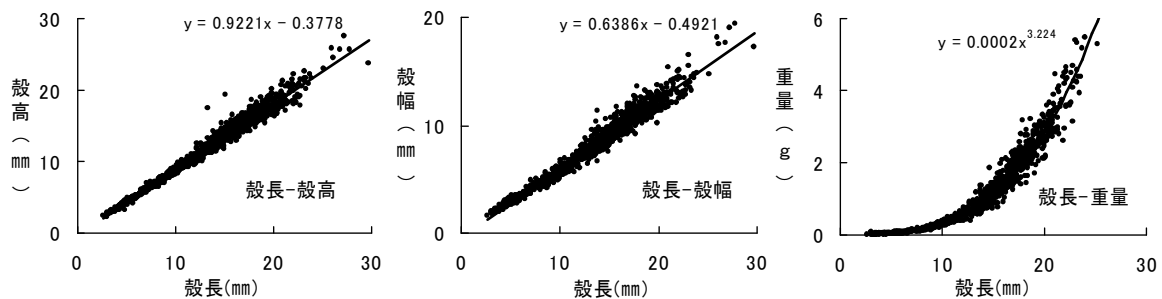


図12 殻長、殻幅、重量の関係 (秋季)

(5) 資源量の経年変化

宍道湖全体の資源量の経年変化を図13に示した。平成9年夏季の資源量は6万3千トンと高い水準にあったが、7月から9月に発生した大量へい死によって平成10年の春季には約2万トンに激減した。その後回復傾向を示し、平成12年の春にいったん減少す

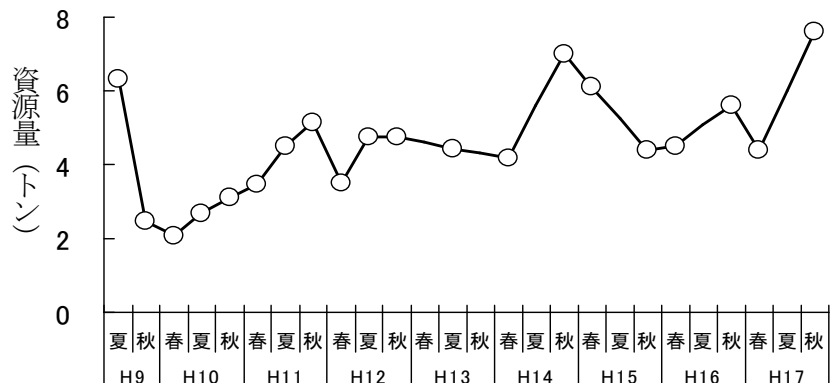


図13 資源量の経年変化

るものの、平成14年秋季には7万トンになった¹⁾。その後、平成15年夏季の大量へい死により、平成15年秋季には4万4千トンまで減少した²⁾。平成17年春季までは5万トン前後で横ばい状態であったが、平成17年秋季には7万6千トンと調査開始以来最も高い値となった。

(6) 殻貝の重量

図14に春季および秋季における生貝重量と殻重量を地区別に示した。

殻重量とは生貝（生きている貝）以外の貝殻の重量で、二枚殻：（蝶番が未分離で左右の殻がつながっているもの）、ガボ：（殻が閉じているが、中に水または泥が詰まったもの）、一枚殻：（蝶番が分離した個体）を合計したものである。また、殻重量の算出方法は生貝重量の算出方法に準じて行った。

殻重量の割合（殻重量/（生貝+殻重量））は春季が60%、秋季が42%で、春季に比べ秋季は殻貝の割合が減少した。

地区別見ると、松江、浜佐蛇、秋鹿・大野、玉湯、来待地区では春季に殻重量の割合が高く、秋季になると減少するパターンであった。平田、斐川、宍道地区は春季と秋季の割合はほぼ同じであった。

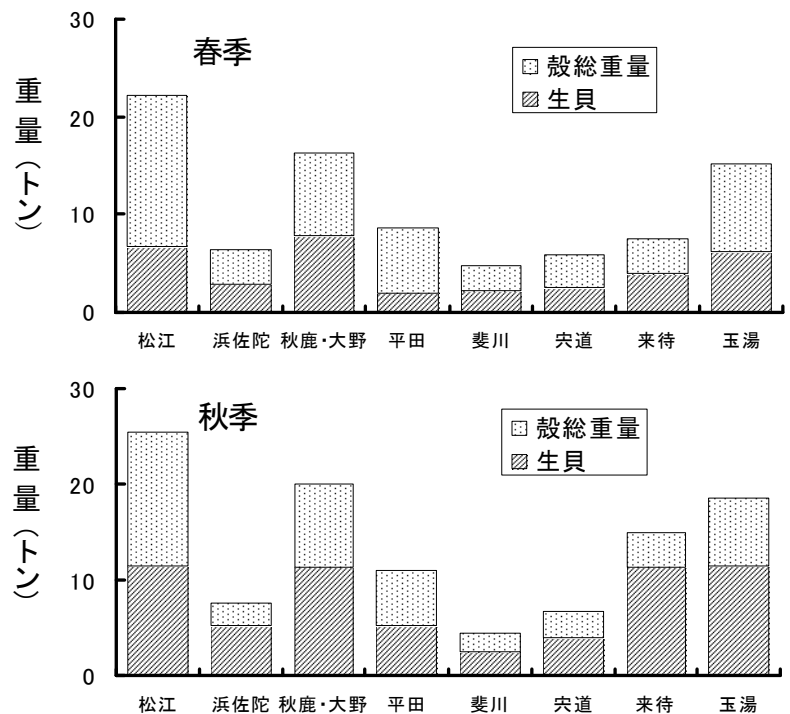


図14 平成17年度資源量調査による地区別の生貝重量と殻重量

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁協へ速報値として提供し、詳細な結果は内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

5. 文献

- 1) 後藤悦郎 他. ヤマトシジミ資源量調査, 島根県内水面水産試験場事業報告 (平成14年度) 2002 ; 43-52.
- 2) 後藤悦郎 他. ヤマトシジミ資源量調査, 島根県内水面水産試験場事業報告 (平成15年度) 2002 ; 14.

ヤマトシジミへい死要因調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

三浦常廣・安木 茂・品川 明^{※1}・戸田顕史^{※2}

1. 研究目的

宍道湖のヤマトシジミ（以下「シジミ」という）は平成9年度にへい死が発生し63,000トンから25,000トンに激減¹⁾した。その後、全体的な傾向としてはほぼ順調に回復し、平成17年秋の資源量は調査開始以来最高の80,000トンのレベルに達した。しかしながら、年によってはかなりの資源の増減が認められているほか、平成15年に起きたへい死現象に見られた²⁾ように、資源レベルの高い現在の状況からすると今後も大規模なへい死が起こる可能性は十分にあるとも考えられる。生物資源であるシジミ資源はその生息環境や漁獲等の影響を強く受けることから、恒常的に安定した資源とは考えにくい。

シジミへい死が漁業に及ぼす影響としては、資源量減少に伴う漁獲量の減少、殻貝の増大に伴う作業時間の延長、商品イメージの低下等直接・間接的なものまで様々考えられる。また、シジミのへい死を起こす要因としては、最大要因である貧酸素水をはじめとする環境的要因や、産卵ストレス等のシジミ自体の要因、また操業に伴う人為的要因など様々なものが考えられ、更に、これら要因は単独だけでなく、相互に影響しあっており、これらが複雑に絡まりあってへい死が引き起こされる可能性も多々ある。

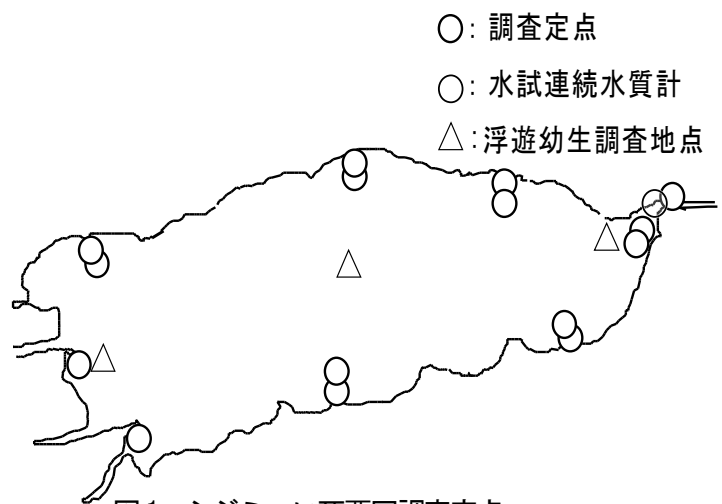
そこで、大量へい死の発生機構をより詳細に解明するためには、資源量調査に加え通常からのシジミの健康状況や生息環境を把握しておくことが肝要であると捉え、データの蓄積化を図ることにより、万一大量へい死事象が発生した場合には、これを活用してより迅速で正確な原因の絞り込みを行うとともに、へい死被害をできるだけ押さえるための対応策の検討や資源管理等にも活用することを目的としてこの調査を平成15年度から導入実施した。

本調査の実施にあたって、シジミの健康度を把握する上で用いた体液成分（有機酸）分析については学習院女子大学の品川明教授と（財）島根県環境保健公社（以下「公社」という）と共同研究で実施し、その他の調査遂行上も数々のアドバイスも頂いた事を申し添える。

2. 研究方法

平成17年度は、平成16年度とほぼ同様に、野外でのモニタリング調査を中心に、図1に示す15定点で、調査船「ごず; 8.5トン」により、下記の生息環境調査・シジミ生息状況調査・産卵状況調査・健康度調査等を、湖底での貧酸素化が生じやすい上に産卵期でへい死が起こる可能性の高い春季から夏季は毎月2回、秋季から冬季にかけては原則毎月1回の頻度で実施した。

更に、補足的に神西湖においても宍道湖との産卵状況の比較のため、月1回の周年に渡る産卵状況調査を行った。



※1 学習院女子大学国際文化交流学部日本文化学科環境教育センター

※2 (財) 島根県環境保健公社

(1) シジミ生息環境調査

水質（水温、溶存酸素、塩分、pH、酸化還元電位、透明度）を測定し、生息環境の変化を把握した。なお、水温、溶存酸素、塩分、pHについては、HYDROLAB社製Quanta多項目水質計、酸化還元電位は東亜デューケーケー（株）社製ポータブルORP計（RM-20P）、透明度はセッキ盤（透明度板）を使用した。

また、水質については、調査に併せて測定したデータだけでなく中海からの貧酸素水の流出入状況を把握するために大橋川に設置してある連続水質計（図1）のデータ、毎月の貧酸素定期観測データ、更に国土交通省出雲河川事務所（以下「国交省」という）が宍道湖湖心に設置し、インターネットで公表している連続水質計（1時間毎）データも参考にした。

(2) シジミ生息状況調査

下記の方法により、生息密度、へい死状況等を調べ、生息実態を把握した。

A. 船上サンプリング処理

調査地点ごとに、スミスマッキンタイヤー採泥機を用い原則5回採泥し、8mmふるいを用いてソーティングを行い、得られた試料を玉ねぎ袋に収容し氷を入れたクーラーに収容し持ち帰った。

B. 実験室サンプリング処理

調査地点ごとに船上処理された試料を更に8mm平ふるいを用いて生貝を選別して取り出した。（口を閉じた貝及び身のついた貝をまず取り出し、その後、生貝と死貝・ガボ貝に音等により分別する。）8mm平ふるいを通過したものについても同様に行なった。生貝は一旦バットに収容し、全個の数量と重量を測定した。以上の作業の後、後日、1㎡あたりに換算した、生息個数、生息重量、生貝率等を計算により求めた。ただし、生貝率（%）＝生貝数／（生貝数＋死貝数）×100（死貝数＝口開け数＋ガボ数＋蝶番未分離死貝数）とした。

(3) 産卵状況調査

軟体部指数の増減を調べ、産卵・放精状況（産卵ストレス）を把握した。（2）のサンプリングで得られたシジミのうち、調査定点毎に産卵可能なサイズのできるだけ大きな貝20個を選別し殻長・殻幅・殻高・重量・軟体部重量の各種計測を行い、軟体部指数＝軟体部湿重量÷（軟体部湿重量＋殻重量）×100として求め、平成15年の全地区周年軟体部指数の平均22を分別基準とし、軟体部指数21以下になった貝の出現比率の増加傾向により、産卵開始期を判断した。

(4) 健康度調査（公社へ分析委託）

体液中の代謝産物（有機酸－コハク酸・プロピオン酸等）を測定し、健康度を把握した。体液の採取は島根県環境保健公社に委託して職員が調査船に同乗して行い、学習院女子大学（品川 明 教授）へ送付して液体クロマトグラフィー法により分析を行った。

(5) 底質硫化物調査（公社へ分析委託）

シジミへい死において、底質が還元状態になった場合においてシジミ毒性の強い、硫化水素の発生も考えられたことから、その指標として底質中の硫化物の変化を見るための調査をへい死の起きやすい6月～9月において実施した。

(6) 浮遊幼生出現調査（公社へ分析委託）

また、軟体部指数の変化と浮遊幼生の出現状況の関係を見るため、宍道湖の東岸、湖心、西岸で産卵期（5月～11月）に、プランクトンネットの3m垂直曳きにより実施した。

図2に宍道湖における調査概要フロー図を示した。

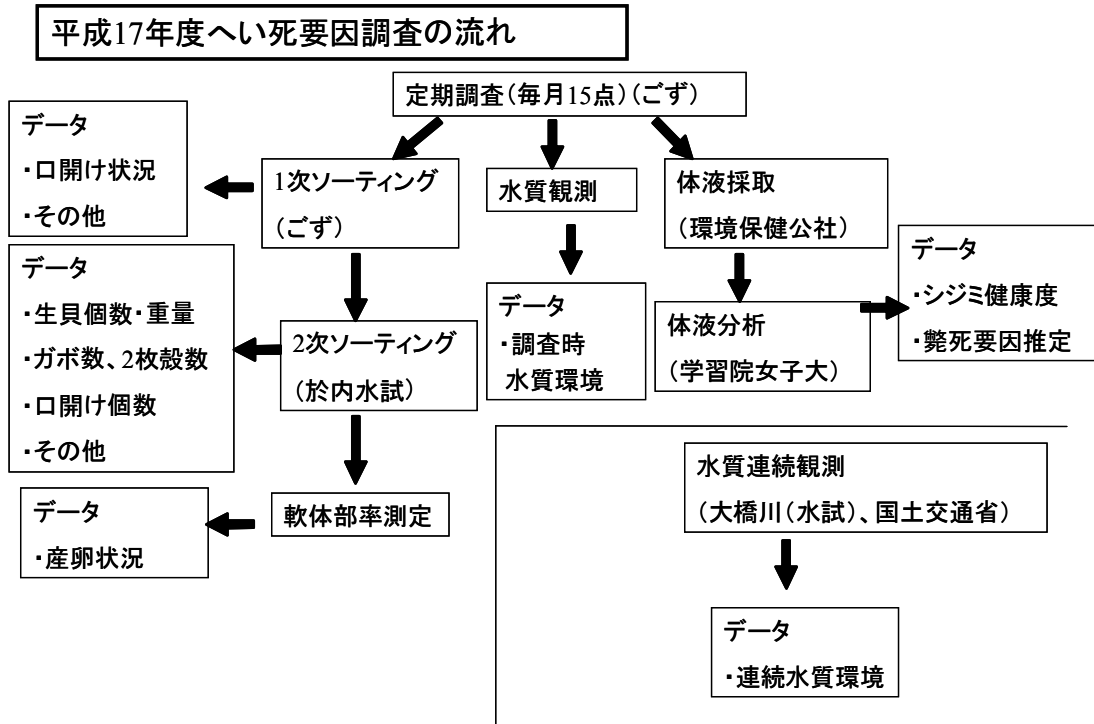


図2 平成17年度シジミへい死要因調査フロー

(7) 神西湖シジミ調査

神西湖は、出雲市の西隣にある湖陵町に位置する面積1.35 km²の小さな汽水湖で、日本海と2km未滿しか離れていないため、宍道湖以上に海水の流入の影響を強く受ける。そこで、平成16年度に引き続き、宍道湖との産卵状況を比較するため軟体部指数の推移を調査した。図14に調査位置図を示したが、シジミのサンプリング採取は神西湖定期調査に併せて毎月1回実施した。採取地点は差海川入り口付近(St.4)および神西湖奥南岸(St.6)である(図3)。

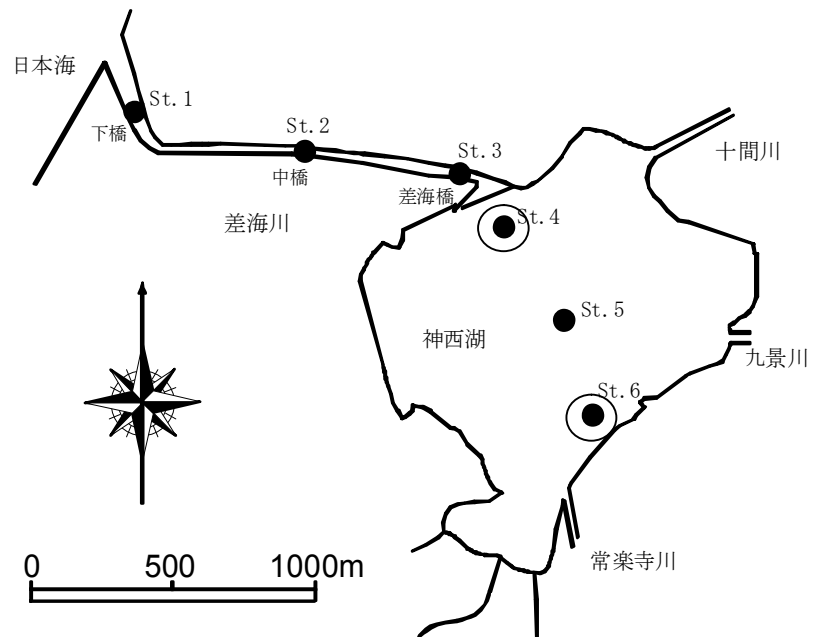


図3 神西湖シジミ採取地点(○印)

3. 研究結果と考察

(1) 調査結果の概要

A. シジミ生息環境

・水温

平成17年度の本調査時では30°Cを上回る高水温が8月上旬に宍道湖西部において観察された。また、12月になるとコノシロが斃死するほどの急激な温度低下が見られた(表1)。この水温の急激な低下は湖心部の定期調査による底層水温観測(図4)や国交省による湖心部の底層連続水質計によっても観測されていた。

表1 へい死要因調査時の底層水温

単位:°C

定点名	平成17年											平成18年	
	5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月15日	9月27日	10月12日	11月16日	12月21日	1月18日	2月15日
大橋川中央水産前	20.0	26.4	25.1	27.8	30.8	29.0	26.4	23.7	20.2	13.6	5.2	4.4	5.4
美術館前	19.7	26.7	25.1	29.4	30.8	29.1	27.0	23.3	21.1	13.8	3.1	4.5	5.6
嫁ヶ島沖		26.6	24.7	29.2	30.7	29.2	26.9	23.3	20.9	13.5	2.9	4.4	5.5
玉湯布志名岸	19.5	26.7	25.2	29.2	30.3	28.8	26.6	23.1	20.7	13.7	3.1	4.3	4.9
玉湯布志名沖		26.3	25.2	28.8	30.3	28.9	26.5	23.2	20.7	13.8	2.9	4.2	4.8
来待岸	18.6	26.4	25.3	28.8	30.4	28.9	25.8	22.8	20.5	13.6	3.0	3.9	5.0
来待沖		26.4	25.2	29.1	30.6	29.1	25.6	22.9	20.8	13.6	2.9	3.7	5.0
空港滑走路南		25.3	25.4	26.5	29.2	29.4	24.8	23.3	20.4	13.7	3.0	5.2	5.0
斐伊川河口右岸		25.2	25.2	27.9	29.2	29.3	23.5	22.9	21.0	12.9	3.1	5.2	4.6
平田一畑岸	20.2	25.1	25.2	26.7	29.3	28.7	24.8	23.8	21.6	12.9	3.4	5.9	4.9
平田一畑沖		24.7		26.6	29.3	28.6	24.8	23.4	21.3	13.2	3.1	5.1	5.0
秋鹿岸		25.7	25.0	27.5	29.4	28.5	25.0	23.9	21.2	12.8	3.3	5.2	5.5
秋鹿沖		24.2	25.0	27.4	29.5	28.5	25.4	23.5	21.0	13.5	3.1	4.8	4.7
佐陀川岸	19.4	26.2	25.0	28.4	29.4	28.2	26.1	23.4	20.7	13.4	3.4	5.0	5.0
佐陀川沖		25.6	25.0	28.2	29.6	28.4	26.1	23.5	20.8	13.6	3.2	4.9	4.8
平均	19.6	25.8	25.1	28.1	29.9	28.8	25.7	23.3	20.8	13.4	3.2	4.7	5.1

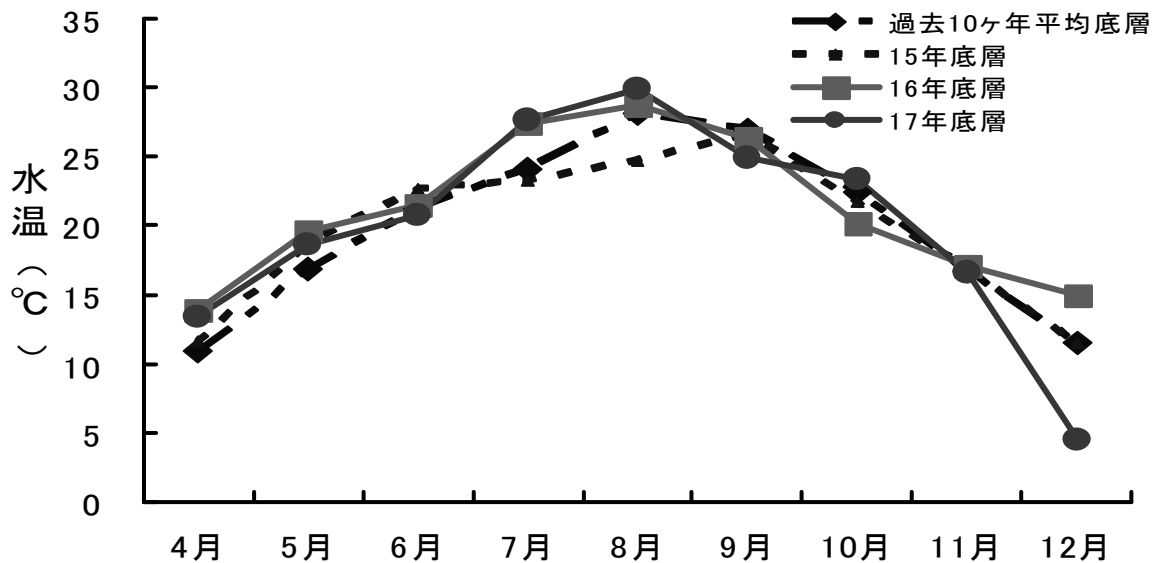


図4 定期観測による宍道湖湖心底層水温の推移

・塩分

塩分（底層）については、大橋川を含め湖東部の一部を除いては5月の調査開始以降2月までヤマトシジミの適塩分とされる3psu～10psuの範囲内にあったが、平成16年度と比較して産卵前および産卵開始期の5月から7月にかけては2～5psu近く高かった（表2）。これは湖心部の定期観測データによる底層塩分においても同様の傾向であった（図5）。

表2 シジミへい死調査底層塩分濃度

単位:PSU

定点名	平成17年											平成18年	
	5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月15日	9月27日	10月12日	11月16日	12月21日	1月18日	2月15日
大橋川中央水産前	13.20	22.18	5.20	15.18	13.50	6.08	4.89	9.71	10.50	6.15	18.00	4.46	5.20
美術館前	4.65	13.50	4.88	4.74	7.04	6.02	5.14	5.81	6.46	5.99	5.38	4.43	3.84
塚ヶ島沖		10.96	5.50	4.78	6.75	5.96	5.28	5.80	6.42	5.85	5.51	4.47	4.17
玉湯布志名岸	4.45	6.97	5.13	4.81	5.53	5.77	5.16	5.53	6.15	6.06	5.17	4.58	3.81
玉湯布志名沖		6.76	5.06	4.82	5.54	5.82	5.11	5.53	6.08	6.10	5.20	4.59	3.85
来待岸	4.38	6.63	4.86	5.02	5.40	5.57	5.19	5.52	6.01	6.03	5.25	4.04	3.65
来待沖		7.00	4.96	4.98	5.58	5.64	5.23	5.52	6.01	6.03	5.28	3.99	3.66
空港滑走路南		6.57	6.20	5.41	5.88	5.19	5.17	5.20	5.23	5.60	4.37	1.88	3.69
斐伊川河口右岸		6.70	6.34	5.04	6.39	5.08	3.34	4.74	5.44	4.21	4.25	2.89	3.53
平田一畑岸	3.78	6.83	6.00	5.14	5.36	5.11	5.16	5.07	5.44	4.46	3.96	2.94	3.44
平田一畑沖		6.89		5.14	5.38	5.08	5.16	5.02	5.41	5.07	4.41	3.32	3.46
秋鹿岸		7.07	5.73	5.08	5.25	5.19	5.02	5.38	5.68	5.58	4.67	3.21	3.62
秋鹿沖		7.07	5.85	5.11	5.41	5.53	5.00	5.39	5.70	5.86	4.70	3.37	3.76
佐陀川岸	4.29	7.33	6.10	4.94	5.51	5.79	4.98	5.54	6.12	5.93	5.57	3.18	3.87
佐陀川沖		7.30	6.21	4.87	5.51	5.85	5.03	5.62	6.10	6.00	5.57	3.28	3.81
平均	5.79	8.65	5.57	5.67	6.27	5.58	4.99	5.69	6.18	5.66	5.82	3.64	3.82

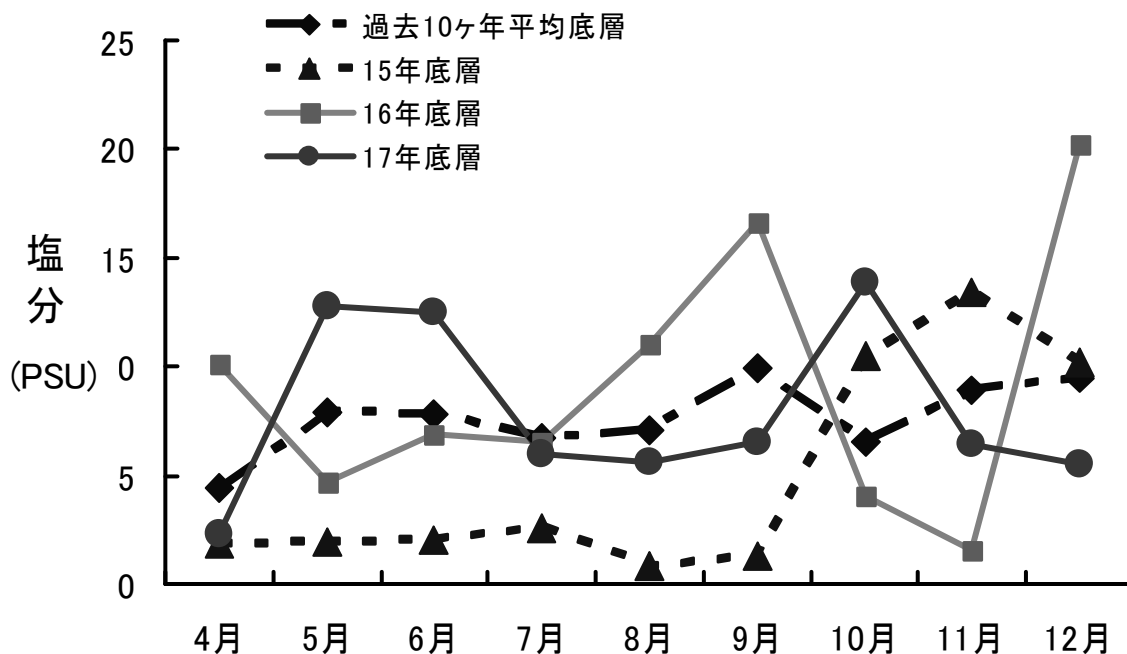


図5 定期観測による宍道湖湖心底層塩分の推移

・溶存酸素

溶存酸素濃度が30%を下回る貧酸素化が7月上旬と8月下旬に湖西部の一部で観察されたが、直接的にへい死には結びつくことはなかった(表3)。また、大橋川連続水質計記録からも、7月~9月にかけて極端に連続した30%以下の貧酸素水は観測されなかった(図6)。

表3 へい死要因調査底層溶存酸素濃度

単位:%

定点名	平成17年											平成18年	
	5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月15日	9月27日	10月12日	11月16日	12月21日	1月18日	2月15日
大橋川中央水産前	62.4	88.5	96.3	52.8	47.8	76.4	64.0	77.3	71.7	86.2	97.3	100.7	98.4
美術館前	76.3	92.8	105.9	74.1	73.9	66.8	72.8	95.1	64.4	84.4	94.8	96.5	95.6
嫁ヶ島沖		114.9	96.9	75.1	77.3	89.6	79.2	80.4	64.4	85.6	94.6	102.5	113.4
玉湯布志名岸	84.4	65.6	90.2	85.2	70.9	68.8	69.0	90.5	77.0	85.1	92.0	91.9	93.9
玉湯布志名沖		80.5	92.8	85.9	68.7	62.9	76.2	86.3	81.0	84.6	97.9	97.8	129.3
来待岸	76.0	72.5	87.5	88.7	73.2	62.5	64.4	98.7	74.8	82.2	89.1	88.3	106.4
来待沖		76.9	92.7	105.9	74.0	72.7	69.7	88.7	68.7	82.5	87.5	91.9	102.3
空港滑走路南	69.4	40.5	55.2	29.4	26.2	57.3	88.5	90.8	73.0	79.5	88.6	82.9	95.8
斐伊川河口右岸		48.1	77.4	96.7	26.5	68.5	77.9	101.6	61.6	86.1	95.7	92.6	91.3
平田一畑岸	89.0	76.4	76.4	67.2	58.2	44.8	65.2	97.2	80.3	85.9	82.1	99.9	82.9
平田一畑沖		60.6		69.6	60.6	47.4	67.4	99.8	77.8	86.7	92.0	101.5	120.0
秋鹿岸		86.3	80.1	83.2	72.5	62.4	74.6	101.0	76.8	84.2	85.3	96.9	93.0
秋鹿沖		73.4	79.0	95.5	75.0	50.5	73.2	92.5	73.7	86.0	92.8	99.0	112.9
佐陀川岸	81.6	93.9	100.5	92.3	78.2	72.3	78.4	97.9	80.0	85.4	91.8	97.1	92.8
佐陀川沖		101.6	95.7	96.4	71.0	70.3	72.0	95.4	74.2	85.2	92.9	94.8	113.6
平均	77.0	78.2	87.6	79.9	63.6	64.9	72.8	92.9	73.3	84.6	91.6	95.6	102.8

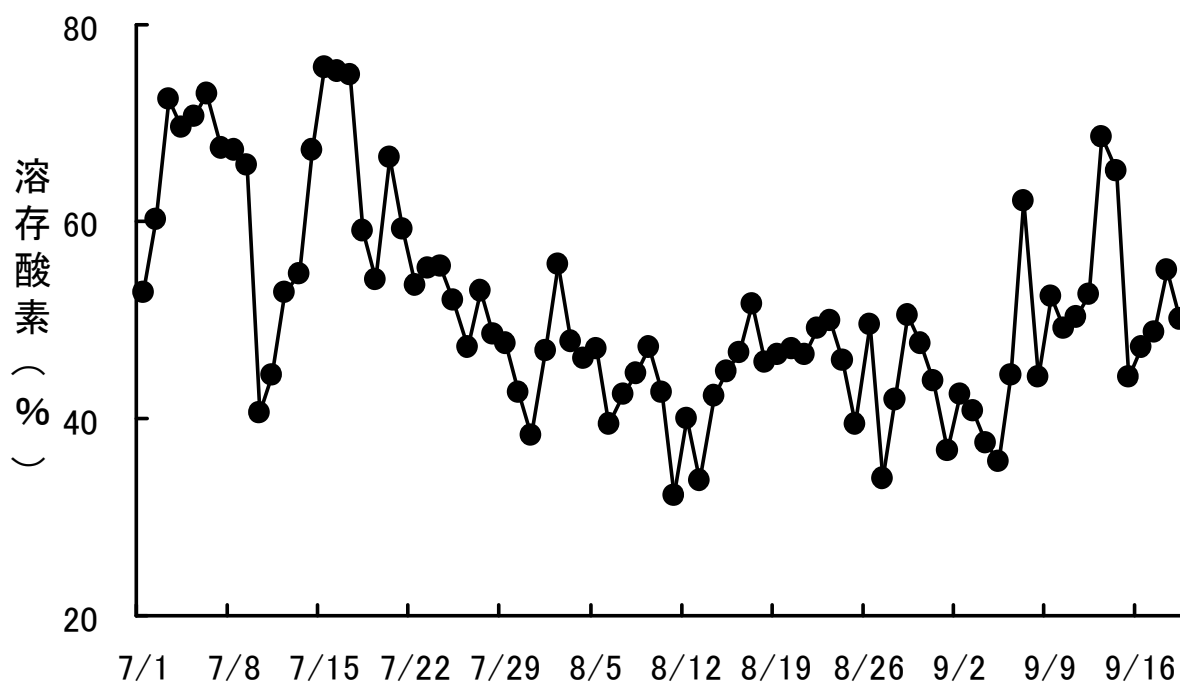


図6 大橋川連続水質計による底層溶存酸素の推移

・酸化還元電位 (ORP 値)

宍道湖内で、120mV~460mV の範囲内であった。場所や季節的に応じた推移に特徴的な変化はとらえられなかった (表4)。

以上のことから、平成17年度においては、極端な低温化現象が見られた11月以降を除いては、平成16年度と同様に宍道湖内の水質環境は概ねシジミ生息に好適であったことが伺えた。

表4 へい死要因調査底層酸化還元電位

単位:mV

定点名	平成17年											平成18年	
	5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月15日	9月27日	10月12日	11月16日	12月21日	1月18日	2月15日
大橋川中央水産前			261	321	295	320	264	268	298	-	215	331	217
美術館前			301	340	305	361	275	289	293	330	255	346	364
嫁ヶ島沖			284	316	301	321	250	337	278	309	255	315	301
玉湯布志名岸			314	333	331	342	266	313	343	327	253	400	310
玉湯布志名沖			322	301	262	337	286	314	330	344	251	296	215
来待岸			305	307	348	360	270	312	320	350	264	460	394
来待沖			343	278	323	307	261	277	340	342	265	296	279
空港滑走路南			124	220	304	284	290	276	320	227	267	120	251
斐伊川河口右岸			250	296	310	273	287	266	320	364	247	294	260
平田一畑岸			190	264	202	336	319	359	340	346	247	344	290
平田一畑沖			284	281	199	329	318	312	310	297	250	282	258
秋鹿岸			321	313	334	373	316	350	347	330	240	357	338
秋鹿沖			297	308	311	316	301	296	283	322	221	296	312
佐陀川岸			278	308	321	360	292	327	301	306	237	340	342
佐陀川沖			316	275	333	350	303	272	305	327	236	287	243
平均			279	297	299	331	287	305	315	323	247	318	292

B. シジミ生息状況

シジミの全調査地点（15点）平均の1㎡当りの生息個体数密度、生息重量密度、口開け貝・ガボ貝・2枚殻貝の個数及び生貝比率の推移を図7～図10に示した。

生息個体数密度及び生息重量密度は6月に大橋川と佐陀川沖のシオグサ大量発生に伴うへい死により一時的に落ち込んだがその後回復し、10月以降のシジミが潜る冬季に向けて減少が見られた。口開け貝・2枚殻貝も6月のへい死時に増大した。ガボ貝は秋季に増大した。生貝率は6月に落ち込みがあり、秋に若干の落ち込みがあったものの比較的安定していた。（図10）。

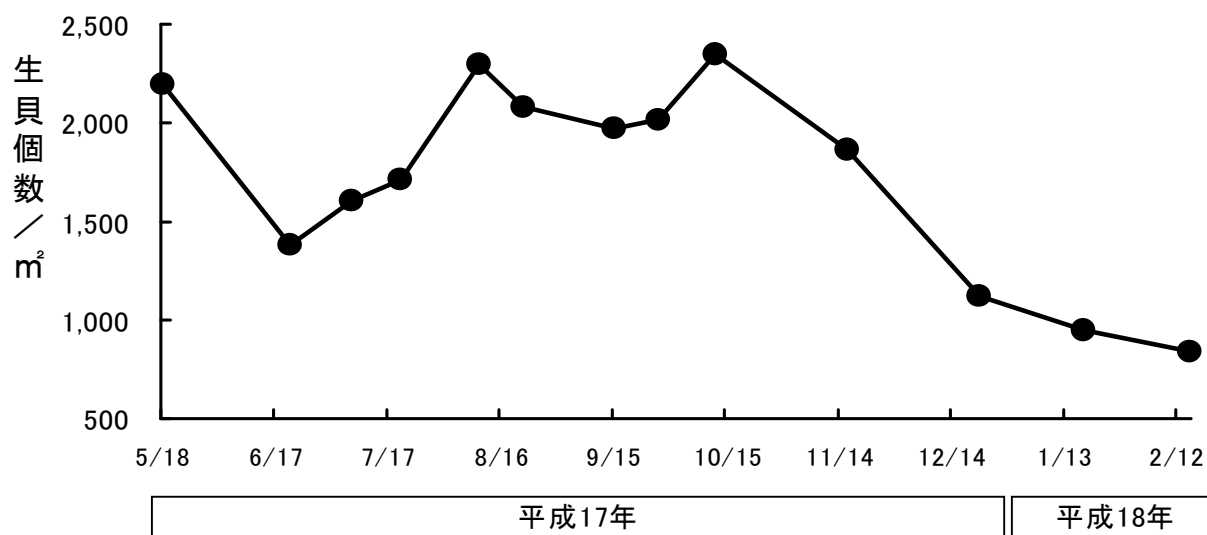


図7 シジミ生息個体数密度の推移（全調査地点平均値）

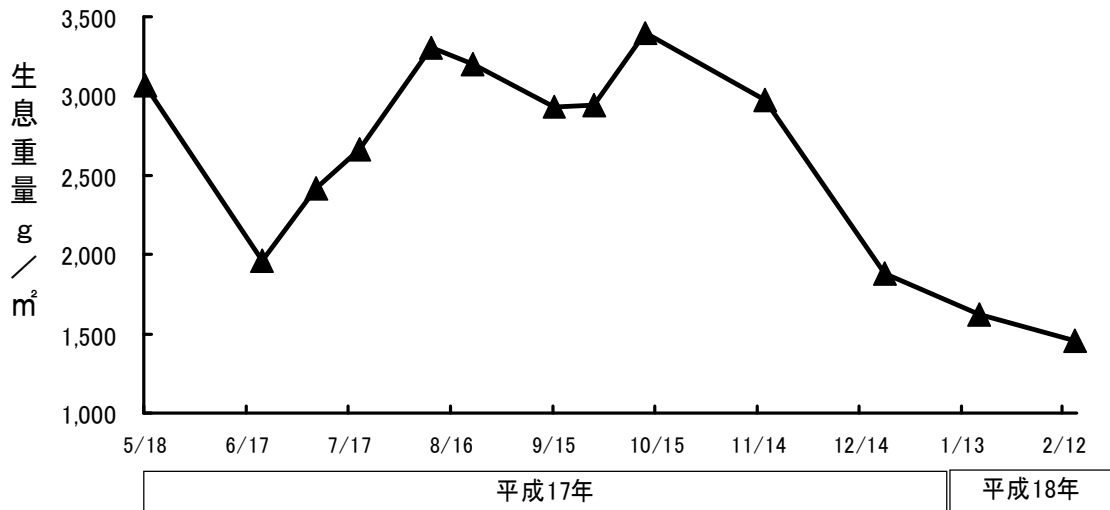


図8 シジミ生息重量密度の推移 (全調査地点平均値)

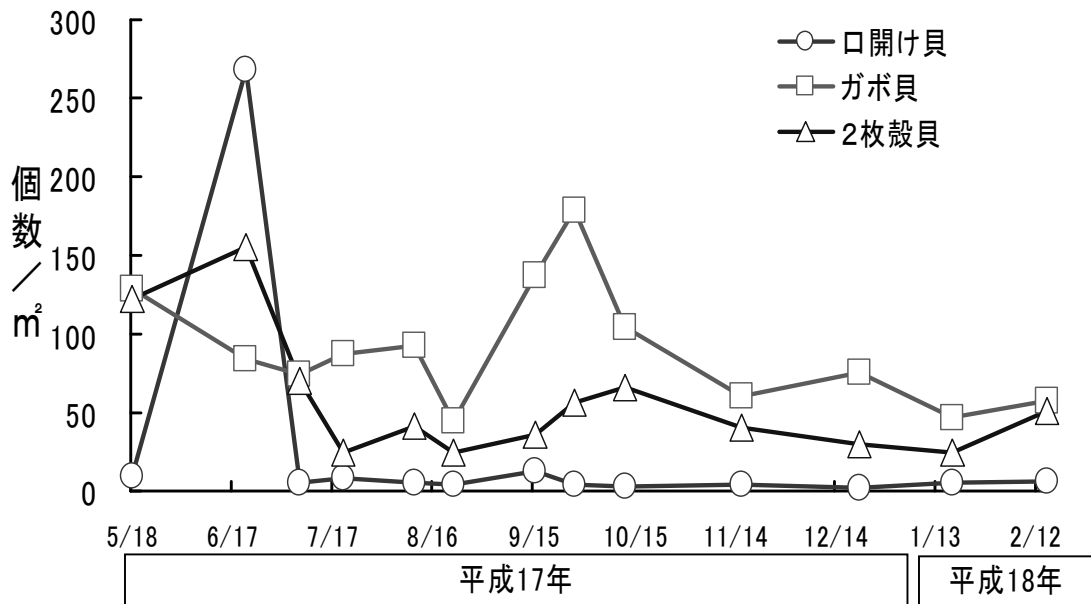


図9 口開け貝、ガボ貝および2枚殻貝個数の推移 (全調査地点)

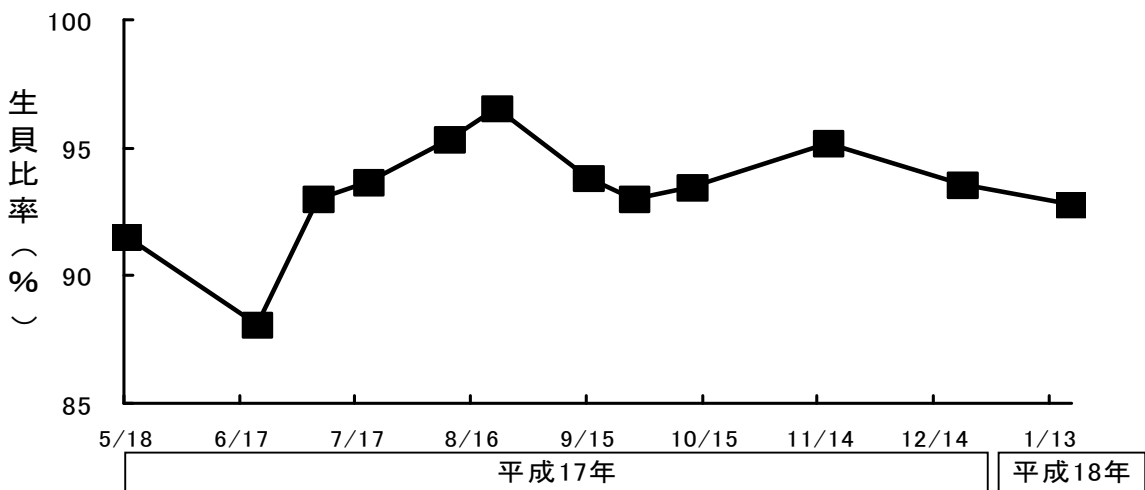


図10 生貝比率の推移 (全調査地点平均値)

C. 産卵状況（シジミ軟体部指数の推移）

図11に平成15年度（12調査地点）と平成16年度および平成17年度（15調査地点）で採取したシジミの軟体部指数の平均を比較して示した。軟体部指数の変化から推定した産卵状況は、平成15年度は低塩分化の影響により産卵は8月以降に開始し²⁾、平成16年度は6月頃から産卵が開始されたと推察された³⁾。一方、平成17年度は5月後半から軟体部の減少が開始し産卵も始まったと推測されたが平成16年度と比較すると減少傾向が緩やかだった。これは、平成16年度と比較して塩分の流入が盛んで若干の高塩分化が起きていたことがシジミの産卵状況に影響した可能性があると思われた。代表的に玉湯町布志名岸の軟体部指数の推移を示した。17年度と比較した場合には、平成16年度の方が産卵やその後の軟体部指数の回復も順調な傾向が伺えた（表5）。また、軟体部指数の変動から見たシジミの推定開始時期は東岸で早く始まり、西岸寄りほど遅くなる傾向は平成15年度および16年度と同様であった。

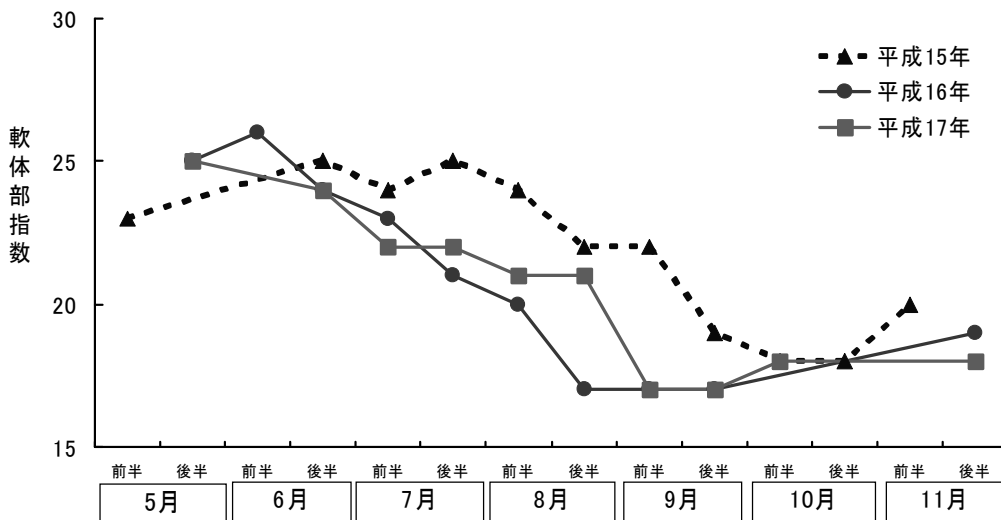


図11 平成15～17年におけるヤマトシジミの軟体部指数の推移

表5-1 地区別軟体部指数の推移（玉湯町布志名岸）

平成16年度

玉湯町布志名岸

	5月26日	6月7日	6月24日	7月7日	7月22日	8月3日	8月23日	9月13日	9月29日	11月17日	12月9日	1月26日	3月9日
	20	14	12	18	15	15	14	14	14	15	17	17	18
	21	20	14	19	15	17	14	14	14	15	19	19	18
	22	20	15	19	16	17	16	15	15	16	19	19	20
	22	20	15	21	17	18	16	15	15	16	20	20	22
	22	22	18	21	18	18	16	16	16	17	21	20	22
	23	23	19	21	18	18	16	16	16	17	21	20	22
	23	23	19	23	18	18	17	16	17	17	21	21	22
	24	24	20	23	19	18	17	17	17	18	21	21	22
	24	24	21	23	19	19	17	17	17	18	22	21	23
	24	25	21	24	19	19	18	17	18	19	22	21	23
	23	25	21	24	19	19	19	18	18	20	22	21	23
	25	25	22	25	20	20	19	18	18	20	23	22	24
	25	26	23	25	20	20	19	18	18	21	23	22	24
	25	27	24	25	20	21	19	19	19	21	23	22	25
	26	27	24	26	21	21	20	19	19	21	24	22	25
	27	27	25	26	21	22	20	19	19	21	24	22	25
	27	27	26	26	21	23	20	19	20	21	25	23	26
	27	27	27	28	21	24	20	19	20	22	25	24	27
	27	28	27	28	22	25	20	20	21	23	26	24	27
	28	29	28	31	25	26	24	24	22	23	27	27	29
平均	24	24	21	24	19	20	18	18	18	19	22	21	23

※網掛け部分は平成15年度調査における全地区周年軟体部指数の平均22以上を上回る数値を示す。

表 5-2 地区別軟体部指数の推移（玉湯町布志名岸）

平成 17 年度

玉湯町布志名岸

5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月15日	9月27日	10月12日	11月18日	12月21日	1月18日	2月15日	
19	20	14	17	17	14	13	14	14	14	15	16	17	
20	20	15	18	17	14	13	14	15	14	16	16	18	
20	20	16	18	17	14	14	15	15	14	16	17	18	
22	21	16	19	18	15	14	15	15	16	17	17	18	
22	21	17	20	18	16	16	15	15	17	17	17	18	
23	22	17	20	18	16	16	16	15	17	18	17	19	
23	22	18	21	18	17	16	16	15	17	18	18	19	
24	22	18	21	19	18	16	16	16	17	18	18	20	
24	22	18	21	19	18	17	16	17	17	18	18	20	
24	23	19	21	19	18	17	16	17	17	18	19	20	
24	23	19	21	20	19	17	16	17	18	18	19	20	
24	23	19	22	21	19	17	16	18	18	19	19	20	
25	24	19	22	21	20	17	17	18	18	19	19	20	
26	24	19	22	22	20	18	17	18	18	19	19	21	
26	25	19	22	22	20	18	18	18	18	19	19	21	
27	25	20	22	22	21	19	18	18	18	20	20	21	
27	25	21	23	23	21	20	18	19	20	20	21	22	
27	25	21	23	24	21	20	19	19	21	20	21	22	
29	26	22	23	25	22	22	19	20	22	21	21	22	
30	26	23	23	25	24	23	19	23	23	22	22	24	
平均	24	23	18	21	20	18	17	17	17	18	18	19	20

※：網掛け部分は平成 15 年度調査における全地区周年軟体部指数の平均 22 以上を上回る数値を示す。

D. 健康度調査（シジミ体液による健康度判定）

平成 17 年度も、平成 15 年度、16 年度に引き続き学習院女子大（品川 明先生）および環境保健公社と合同で体液中の有機酸組成を用いた健康度判定を実施した。これによると、産卵期を通じて体液組成から見たシジミの健康度は産卵期を通じて 11 月までは非常に良好であったが、水温の急激な低下が見られた 12 月以降に悪化した傾向が見られた。（図 12、図 13）

凡例：○ 良好 ● やや良好 ⊕ やや不良 ⊗ 不良 ⊙ かなり不良

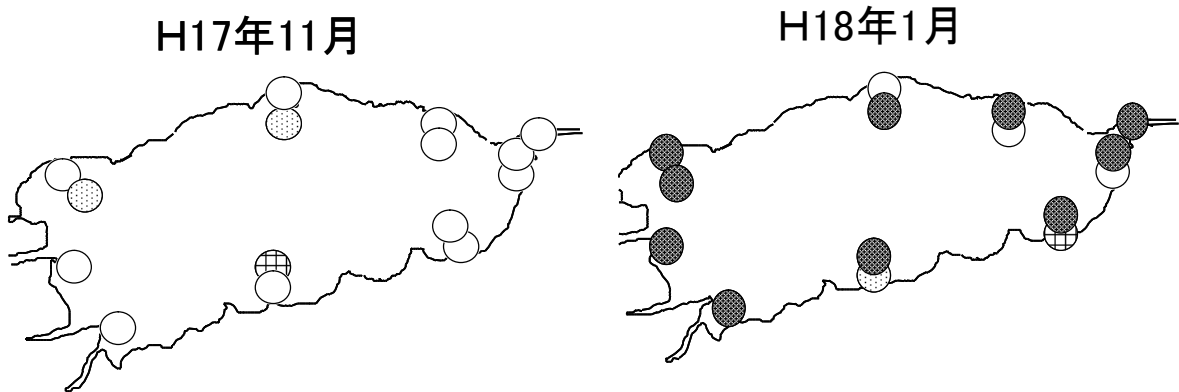


図 12 体液中の有機酸から見た 11 月および 1 月のシジミの健康度

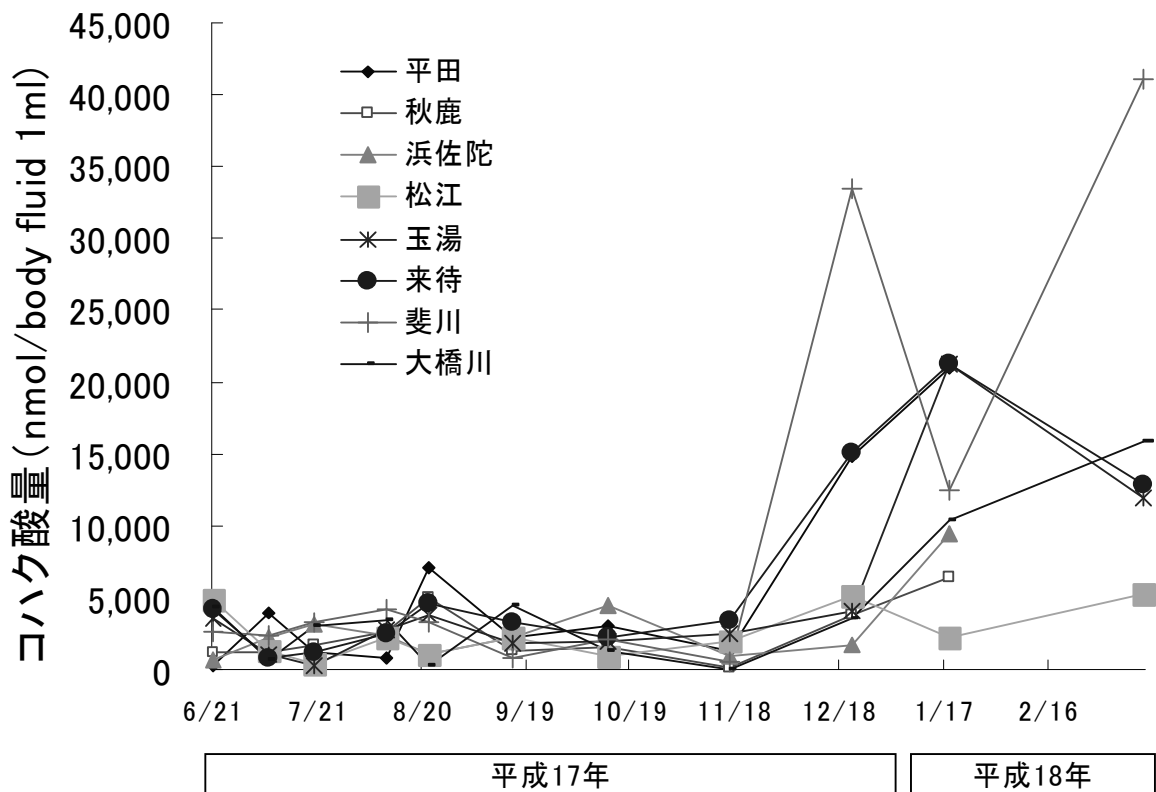


図13 地域別シジミ体液1ml中の平均コハク酸量の推移

E. 底質硫化物調査

調査期間中の底質硫化物濃度の推移を表6に示した。中央水産前でやや高い数値を示したが、岸側と沖側との比較、時期的な比較では明確な特徴や傾向は見られなかった(表6)。

表6 底質硫化物の推移

St.名	単位: mg/kg							
	5月18日	6月21日	7月7日	7月20日	8月10日	8月22日	9月27日	
中央水産前	130	200	120	270	230	130	150	
美術館前	5未満	5未満	5	7	6	9	—	
嫁ヶ島沖	—	5未満	18	7	6	30	—	
玉湯布志名岸	21	—	42	55	50	110	—	
玉湯布志名沖	—	27	37	32	160	40	49	
来待岸	12	—	12	22	27	39	—	
来待沖	—	9	30	22	9	49	22	
空港滑走路南	—	32	72	68	35	37	8	
斐伊川河口	—	48	8	7	10	14	—	
平田一畑口岸	14	19	17	31	10	32	—	
平田一畑口沖	—	75	99	35	100	37	27	
秋鹿岸	—	6	5	8	5	36	—	
秋鹿沖	—	15	8	10	5未満	72	—	
佐陀川岸	65	83	19	42	30	95	—	
佐陀川沖	—	67	63	30	19	60	41	

F. 浮遊幼生出現調査

図14に幼生出現状況を示した。東岸では幼生は5月に出現し8月前半と9月前半に低い二峰型の山が出現し、西岸では6月に出現し9月を中心とした単峰型の山、湖心では5月に出現し8月と10月に高い二峰型の山が出現した。これは、軟体部指数の変化から見て、特に8月ピークの峰は推定産卵開始状況とはかなりのズレがあるがその原因は潮流の影響による集積等との関係によるものか明らかでない。また、9月から10月にかけて出現した峰は秋産卵時期のピークを反映したものである(図9)。

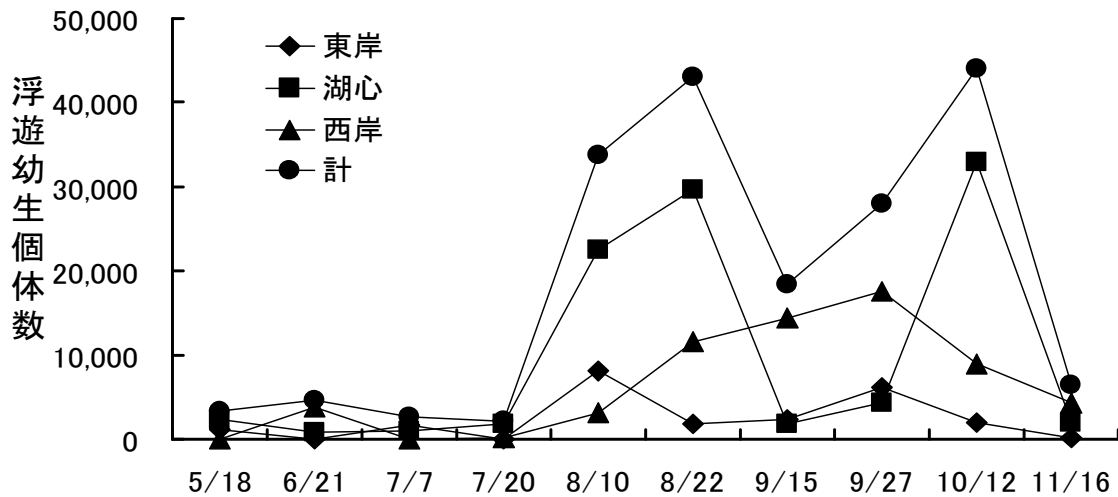


図14 浮遊幼生出現状況の推移

G. 神西湖シジミ調査

図15に平成16年3月～平成18年3月の軟体部指数の調査結果(平均値)を示した。これを見ると神西湖では、宍道湖より高塩分海水の影響(図16)を強く受けるためか産卵期は宍道湖よりも1～2ヶ月遅く7月以降となる状況が観察され、特に日本海により近く、高塩分水にさらされやすい差海川入り口(St.4)では軟体部指数の減少も少なかった。また宍道湖では11月以降に軟体部指数の回復傾向が見られるのに対し、神西湖では翌年の春先以降に急速に回復に向かうのが特徴的であった。

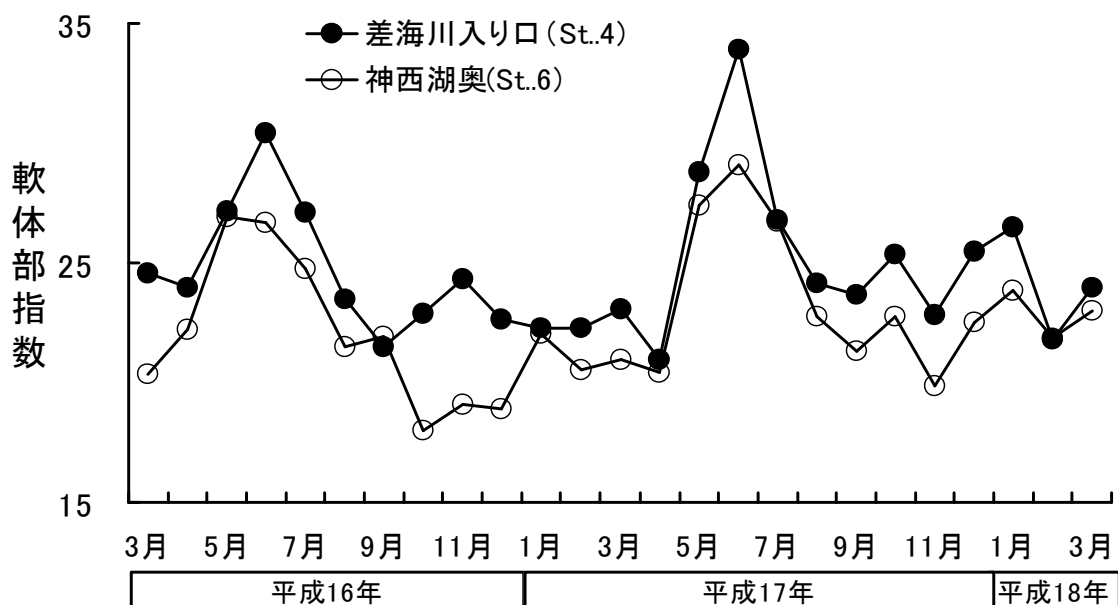


図15 平成15年3月～平成18年3月におけるシジミ軟体部指数の推移

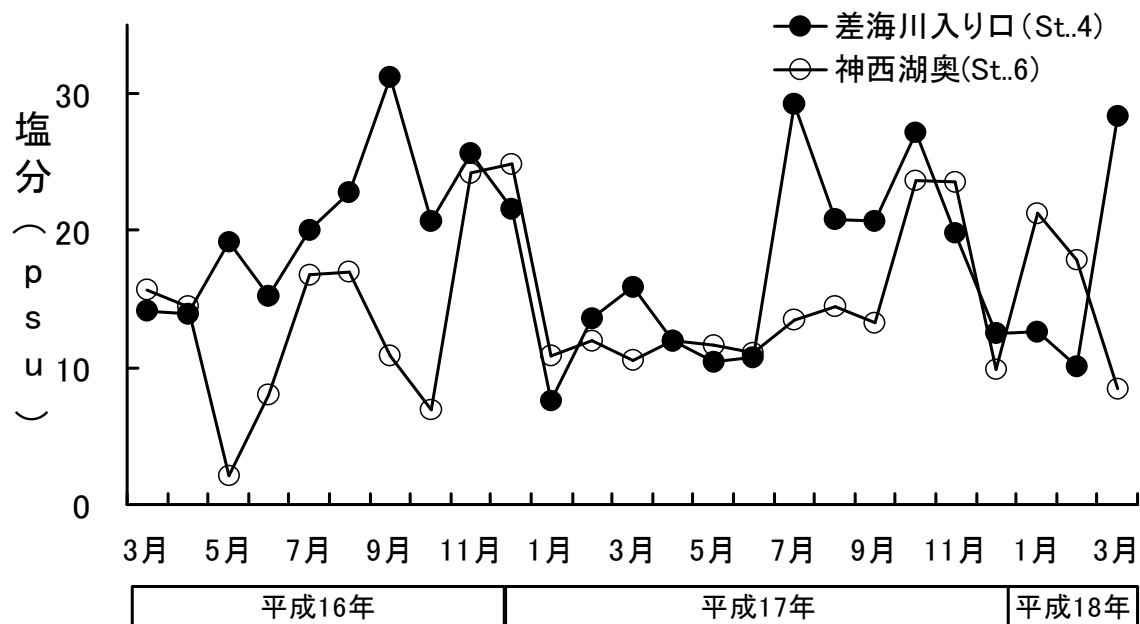


図16 平成15年3月～平成18年3月における底層塩分の推移

4. ヤマトシジミへい死要因調査まとめ

以上、平成17年度はシジミ資源量調査も参考にして、へい死要因調査の結果を総合的に判断すると、シジミ生息状況では6月頃のシオグサ大量発生(図17)による一部地域(浜佐陀、大橋川等)のスポット的なへい死が起きたものの、産卵期を通してシジミ生息環境は概ね良好であった。このことから、冬期までは湖内全体での目立った大規模なへい死現象は起きず、11月まではシジミ資源は非常に良好状態にあったと判断された。

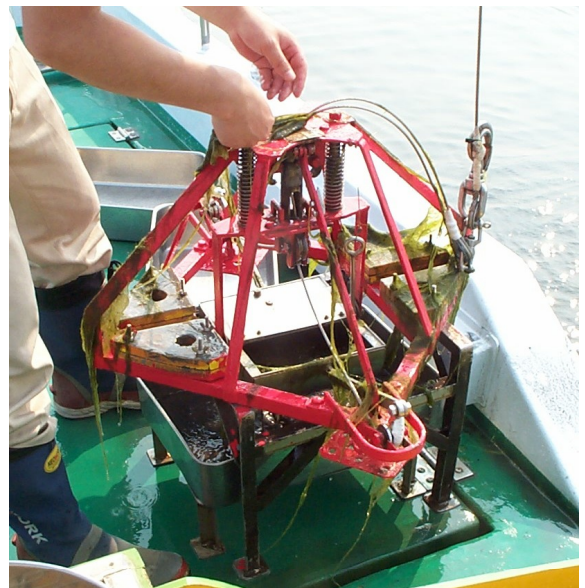


図17 佐陀川沖に発生したシオグサ

しかしながら、前述したように、12月以降において湖内全体におけるコノシロのへい死が起きるほどの急激的な湖水温の冷え込みがあり、その後、ほぼ湖内全域でシジミの健康度が低下した。また、その後、冬季の口開け貝(玉湯町布志名沖)やガボ貝(斐伊川河口沖)の発生が起きたとの情報も散見した。更に、平成18年春の資源量調査の中間報告では資源量の大きな落ち込みが観察されている。

また、平成15年度以降の宍道湖における調査や平成16年度以降の神西湖における調査からは、シジミの産卵は低塩分や高塩分によってもかなりの影響を受けることが判明した。

以上のことから、今年度以降もシジミ資源量の実態把握等を中心に、各種調査データの集積を図りつつシジミ資源の動向等を見守っていくことが重要であると考えられた。

5. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁協蜆組合総会および内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

6. 文献

- 1) 中村幹雄 他. 宍道湖におけるシジミ大量へい死対策緊急調査報告書, 島根県水産試験場三刀屋内水面分場, 1998.
- 2) 後藤悦郎 他. ヤマトシジミへい死要因調査. 島根県内水面水産試験場事業報告(平成15年度) 2004 ; 15-30.
- 3) 三浦常廣 他. ヤマトシジミへい死要因調査. 島根県内水面水産試験場事業報告(平成16年度) 2005 ; 17-23.

ヤマトシジミ漁場利用実態調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

安木 茂

1. 研究目的

宍道湖のヤマトシジミに関する調査研究において、資源量把握に関しては採泥器を用いたサンプリングにより定量化することが可能となった。一方、シジミ漁業の操業実態については、標本船調査等が実施されてきたものの¹⁾、大まかな漁場位置や漁獲量といった情報については入手することが可能であったが、水深、底質、水質、気象、シジミ生息状況などの要因とあわせて細かな検証をすることは出来なかった。

さらに、調査船調査による宍道湖全体の資源量調査結果と、実際に漁業者が操業して感じるシジミの獲れ具合が一致しないことがしばしばあった。このことは、狭い範囲でのシジミの分布状況や操業実態が詳しく調査されなかったことが最大の要因であった。

本研究では、調査船に搭載したレーダーによりシジミ船の操業位置情報を細かく収集し、水深、底質、水質、気象条件などの環境要因とを複合的に検証し、漁場形成要因を明らかにするとともに、未利用漁場のあぶり出しを行うことを目的とした。

2. 研究方法

調査は、毎月1～2回調査船「ごず：8.5トン」によりシジミ操業開始時刻に合わせて出港し、レーダー（FURUNO社 NAVnet）を稼働させながら宍道湖を一周し、漁場ごとにレーダーの映像（図1）をカラープロッターに保存し、持ち帰った映像データを画像処理ソフト「MapInfo Professional：MapInfo社」を用いて宍道湖の白地図データに重ね合わせ、調査日ごとの操業位置データを作成した。

調査は平成17年4月14日、5月12日、5月30日、6月21日、7月21日、9月15日、10月11日、11月10日、12月27日、平成18年1月24日、2月23日、3月16日の計12回調査を実施した。

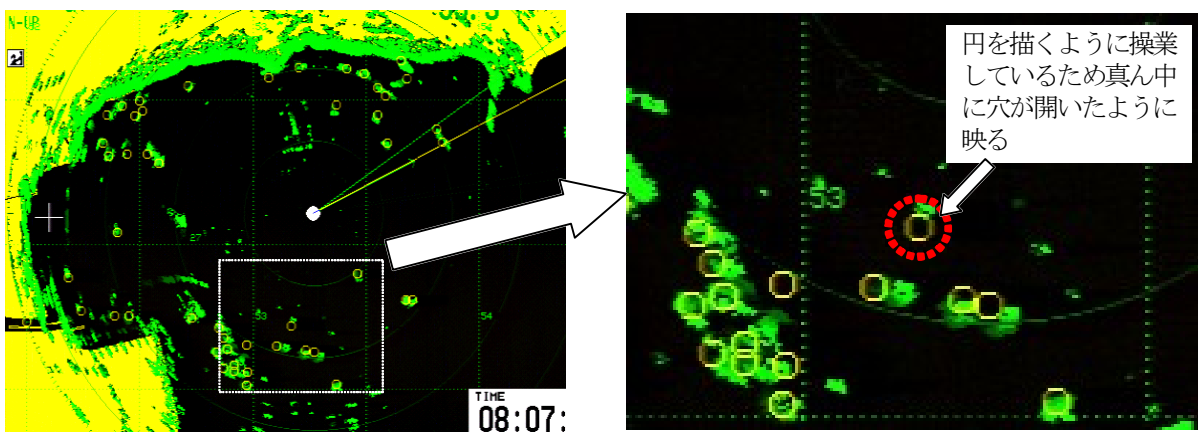


図1 実際のレーダーの映像

3. 研究結果と考察

調査回次毎のシジミ漁船の操業位置を図2～図5に示す。

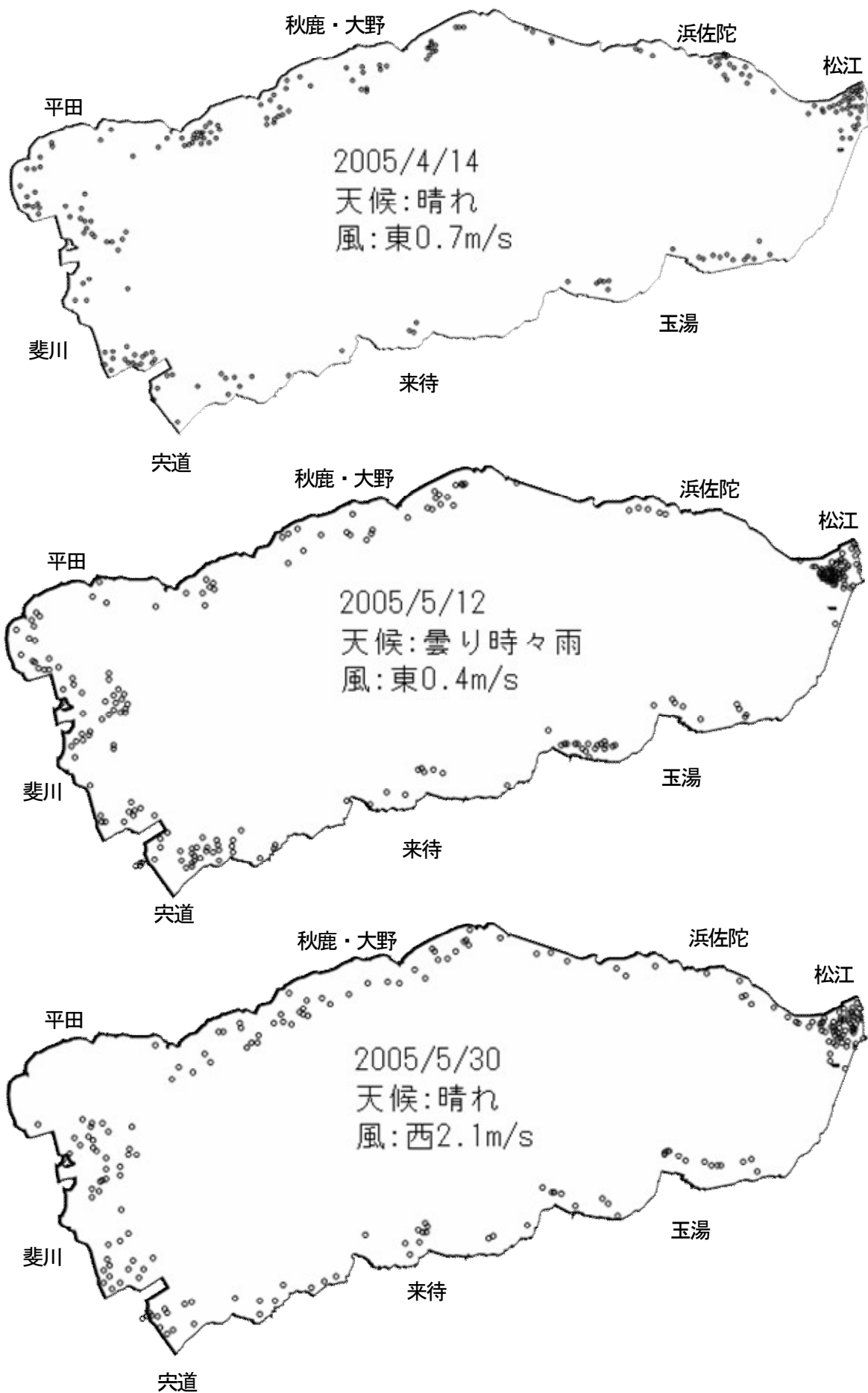


図2 シジミ漁船の操業位置 (2005年4月~5月)

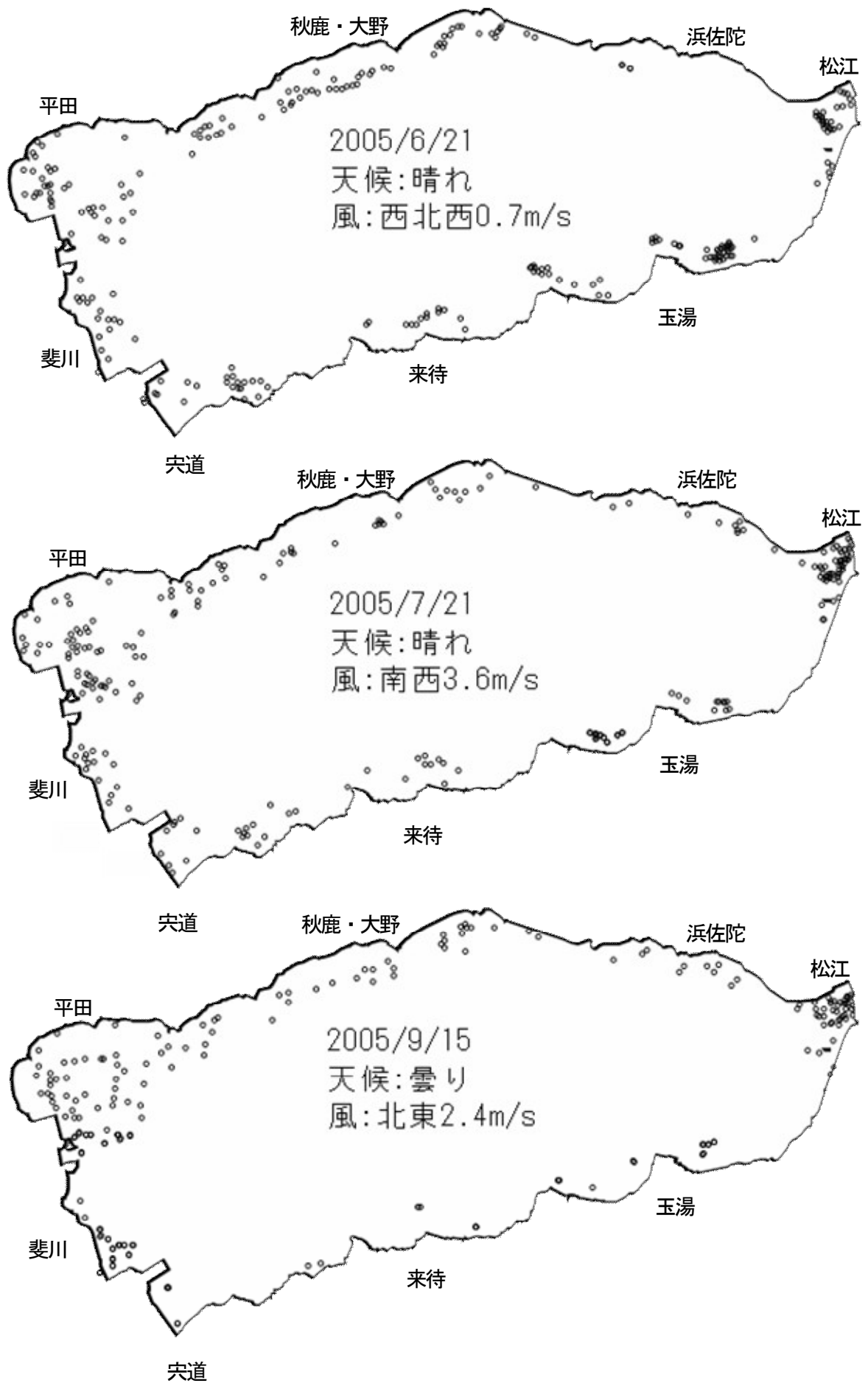


図3 シジミ漁船の操業位置 (2005年6月~9月)

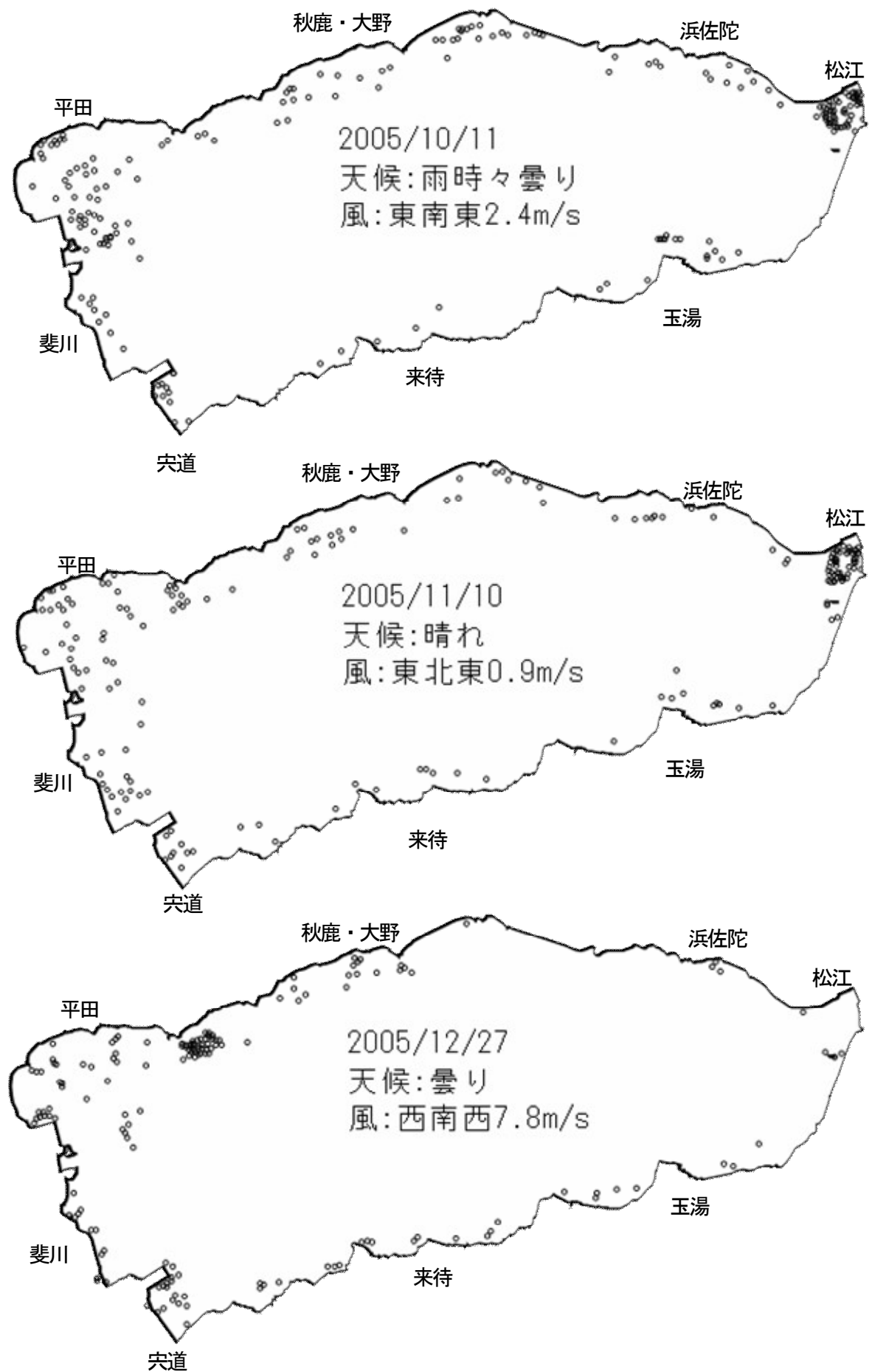


図4 シジミ漁船の操業位置 (2005年10月~12月)

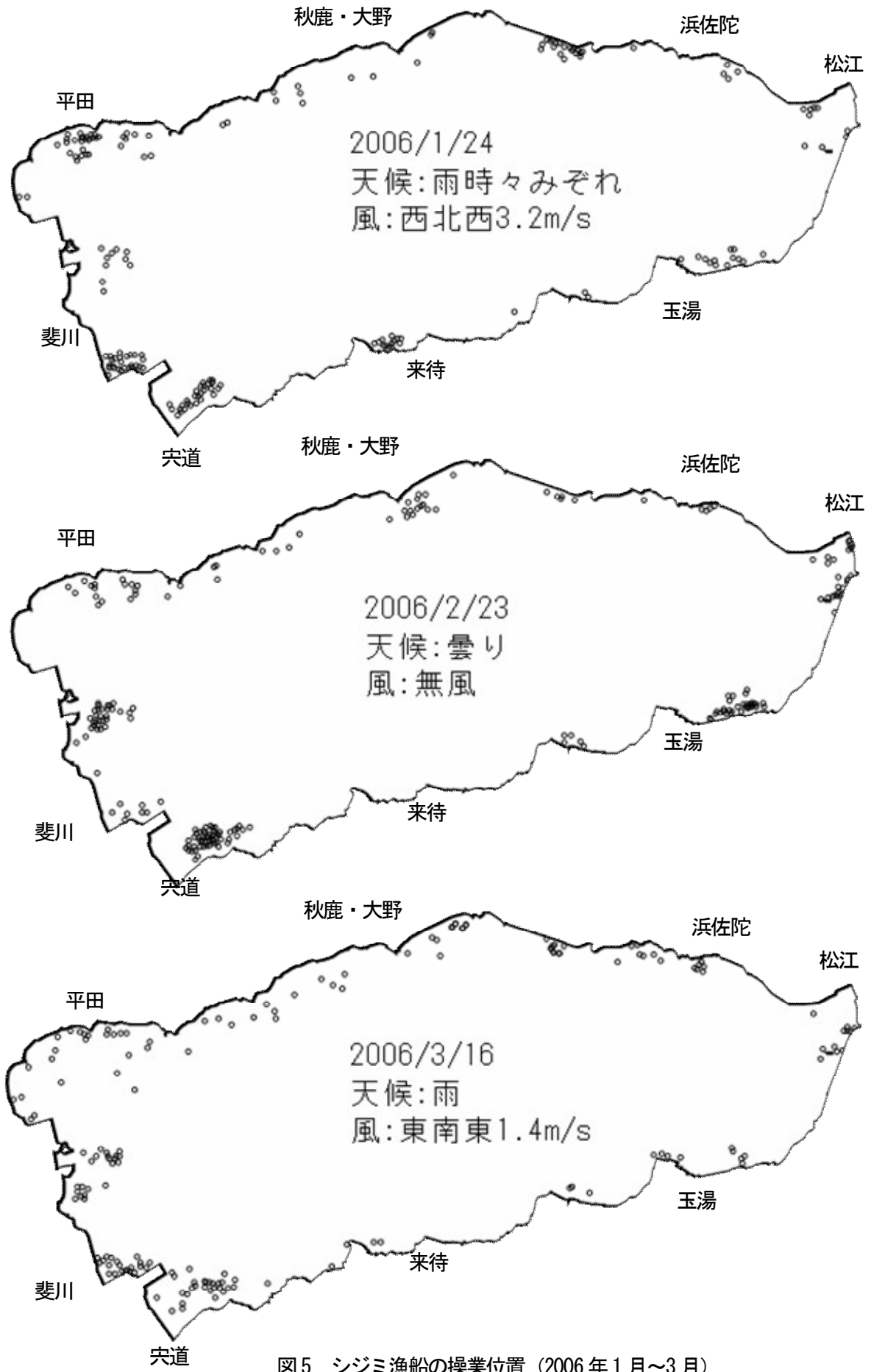


図5 シジミ漁船の操業位置 (2006年1月~3月)

シジミ漁場は、ほとんどの地区で沿岸部に形成されていたが、北西岸の平田地区では沖合い（水深4m）まで漁場が広がっていた。季節的变化を見ると、4月14日から11月10日までは平田、斐川、松江、玉湯、宍道、秋鹿・大野、斐川地区などで操業頻度が高く、来待、浜佐蛇地区などの北岸域では少なかった。しかし、12月27日以降は松江地区での操業頻度が大きく減少し、平田、斐川、宍道地区の非常に狭い範囲に集中して漁場が形成されていた。これは、宍道湖漁業協同組合が保護区を開放したため、保護区での集中的な操業が行われたためと考えられた。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

5. 文献

- 1) 中村幹雄 他. 島根県内水面水産試験場事業報告（平成11年度）1999；60—63.

シジミ同定技術確立試験 I

(宍道湖・中海水産振興事業)

宍道湖における淡水系シジミ生息実態調査

安木 茂・三浦常廣・開内 洋

1. 研究目的

斐伊川河口域には、ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*: 雌雄異体、両性生殖、卵生、汽水種) とは異なる、雌雄同体で淡水系と思われるシジミ (以下「淡水系シジミ」という) が生息している。淡水系シジミの分布については、昭和54年度に島根県水産試験場三刀屋内水面分場が、宍道湖に流入する河川においてマシジミ生息分布調査を実施しているが¹⁾、その後、淡水系シジミについての調査は平成14年まで実施されていなかった。しかし、近年になり斐伊川中流域、斐伊川河口域、江川中流域、神戸川などで、淡水系シジミが見受けられるようになり、当事者が平成15年度から生息実態を行っている^{2), 3)}。

今年度は、前年に引き続き、斐伊川河口域における淡水系シジミの分布状況を宍道湖漁協蛸組合青年部と共同で調査を行うとともに、宍道湖全域における淡水系シジミの分布状況を把握することを目的とした。

2. 研究方法

淡水系シジミの生息密度が高いと考えられる斐伊川河口域において、平成17年8月17日に宍道湖漁業協同組合平田蛸青年部 (漁業者13名) が主体となり図1に示す調査地点において漁獲試験を実施した。

漁船13隻により、目合い11mmおよび12mmのジョレンにより約1時間程度操業した後、集荷所に採取したシジミを持ち帰り地点別に全重量を計測し、目視により淡水系シジミすべてを選別し、その個体数を記録した。また、個体数の割合を出すためにヤマトシジミも一部サンプルとして試験場に持ち帰り、1個体あたりの重量を地点ごとに算出した。

また、調査地点③、⑤、⑭に関しては、ジョレンにより泥ごと採取し、出荷サイズ (殻長17mm以上) に満たない小型個体を持ち帰り、淡水系シジミの混獲状況を調べた。

また、宍道湖全域における淡水系シジミの分布については、10月5、6日に実施した資源量調査結果を元に分布状況を把握した。

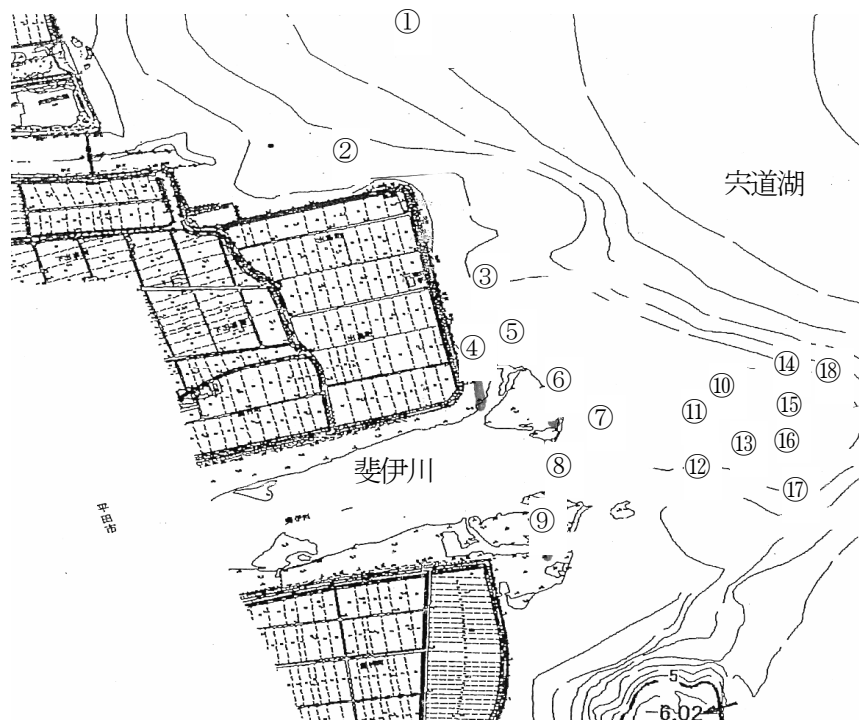


図1 調査地点 (①~⑱)

3. 研究結果と考察

(1) 大型個体の混獲状況

漁業者がジョレンで漁獲した大型個体（殻長 17mm 以上）について、ヤマトシジミと淡水系シジミの混獲状況を表 1 に示す。

表 1 ヤマトシジミと淡水系シジミの分布状況（出荷サイズ：殻長 17mm 以上）

調査地点	総漁獲重量 (kg)	ヤマトシジミ重量 (kg)	ヤマトシジミ 個体数 (個)	淡水系シジミ重量 (g)	淡水系シジミ 個体数 (個)	淡水系シジミの占める割合		1個あたりの重量 (g)	
						重量	個体数	ヤマトシジミ	淡水系シジミ
①	10.5	10.5	2,428	19	4	0.2%	0.2%	4.30	4.63
②	16.1	16.1	2,601	89	27	0.6%	1.0%	6.17	3.29
③	26.9	26.9	7,704	81	33	0.3%	0.4%	3.49	2.47
④	22.8	22.0	8,073	835	632	3.7%	7.3%	2.73	1.32
⑤	26.7	25.1	6,750	1,665	673	6.2%	9.1%	3.71	2.47
⑥	9.1	8.9	2,002	203	85	2.2%	4.1%	4.44	2.39
⑦	17.0	16.8	4,336	250	160	1.5%	3.6%	3.86	1.56
⑧	49.9	49.3	14,728	631	350	1.3%	2.3%	3.34	1.80
⑨	20.1	19.8	6,854	309	150	1.5%	2.1%	2.88	2.06
⑩	18.8	18.6	5,040	280	101	1.5%	2.0%	3.68	2.77
⑪	28.8	28.3	7,054	470	215	1.6%	3.0%	4.01	2.19
⑫	41.9	41.5	9,470	417	460	1.0%	4.6%	4.38	0.91
⑬	17.2	16.7	4,330	496	641	2.9%	12.9%	3.86	0.77
⑭	61.3	60.9	15,478	420	142	0.7%	0.9%	3.93	2.96
⑮	20.7	20.6	4,802	166	117	0.8%	2.4%	4.28	1.42
⑯	13.9	13.6	3,482	352	344	2.5%	9.0%	3.89	1.02
⑰	17.7	17.6	4,903	173	60	1.0%	1.2%	3.58	2.88
⑱	25.3	25.2	5,002	126	44	0.5%	0.9%	5.04	2.87
計	444.7	437.8	115,038	6,983	4,238	1.6%	3.6%	3.81	1.65

淡水系シジミの占める割合は全地点を平均すると、重量で 1.6%、個体数で 3.6% となり、昨年の数値（重量割合で 0.4%、個体数で 0.7%）に比べて大きく増加した。地点別では、斐伊川河口北側の No④、⑤や河口中心部の No⑬で高い混獲率を示した。昨年と同様、分布の明瞭な傾向は見えなかった。

(2) 小型個体の混獲状況

No. ③、No. ⑤、No. ⑰において殻長 17mm 未満の出荷サイズに満たない小型個体を抽出し、淡水系シジミの混獲状況を調べた（表 2）。小型個体では淡水系シジミの割合が重量で平均 13%、個体数で平均 23% となっており、大型群に比べ混獲率は高くなっていた。昨年（重量、個体数とも 20%）と同様、小型個体では淡水系シジミの占める割合は高かった。

表 2 ヤマトシジミと淡水系シジミの分布状況（出荷サイズ未満：殻長 17mm 未満）

調査地点	ヤマトシジミ重量		淡水系シジミ		淡水系シジミ割合	
	重量 (g)	個体数	重量 (g)	個体数	重量 (g)	個体数
③	243.5	203	14.8	43	6%	17%
⑤	363.4	292	55.2	83	13%	22%
⑰	634.5	537	116.7	184	16%	26%
合計	1241.4	1032	186.7	310	13%	23%

(3) 殻長組成

通常の操業により採取した出荷サイズのシジミと、泥ごと採取した出荷サイズに満たない小型のシジミの殻長組成を比較した（図 2）。

ヤマトシジミの出荷サイズの個体は殻長 20～22mmあたりを中心として左右に広がる分布をしているが、淡水系シジミは21mmおよび13mm付近に2つのピークが見られた。淡水系シジミはジョレンの目から抜け出るような小型個体が含まれているが、これはサンプル採集時に通し（選別機）を通過した小型個体も拾い出して出荷サイズに含めた可能性もある。したがって、淡水系シジミの個体数や重量などは前年と比較する上でやや過大評価している可能性がある。

一方、出荷サイズ未満の個体については、ヤマトシジミが淡水系シジミよりも平均殻長が大きく、成長、発生時期などが異なるため起こる現象ではないかと考えられた。

淡水系のシジミについては過大評価している可能性があるものの、それらを考慮した上でも割合は増加しているものと考えられる。この原因としては、昨年確認されていた小型個体の成長が考えられる。また、小型個体についても、混獲率は昨年と同様20%前後であったため、今後さらに淡水系シジミの割合が増加する可能性もある。

淡水系シジミは濃い塩分濃度に対する適応能力がヤマトシジミよりも劣ると考えられている。平成17年は5月～6月にかけての渇水の影響で、宍道湖は高塩分状況が続いた。しかし、今回の調査で比較的高い混獲率を示したことは、低塩分域の存在、塩分に対する適応力の拡大などの変化が起こっている可能性もあるため、淡水系シジミについては分布域や遺伝的特性も含めて詳しく調査する必要があると思われる。

(4) 宍道湖全域における淡水系シジミの分布状況

10月12日、13日の調査で採取されたシジミのうち、淡水系シジミが採取された場所について、ヤマトシジミとの混獲状況を調べた(図3、表3)。

淡水系シジミが採取された場所は宍道湖の西部に集中しており、流入河川の影響による低塩分域の存在が、淡水系シジミの生息と相関があると示唆された。また、淡水系シジミが出現した地点におけるヤマトシジミとの混獲状況について見ると、淡水系シジミの占める割合は、個体数で0.3～33.3% (平均5.6%)、重量で0.1～29.9% (平均3.2%) となり、昨年より増加した。

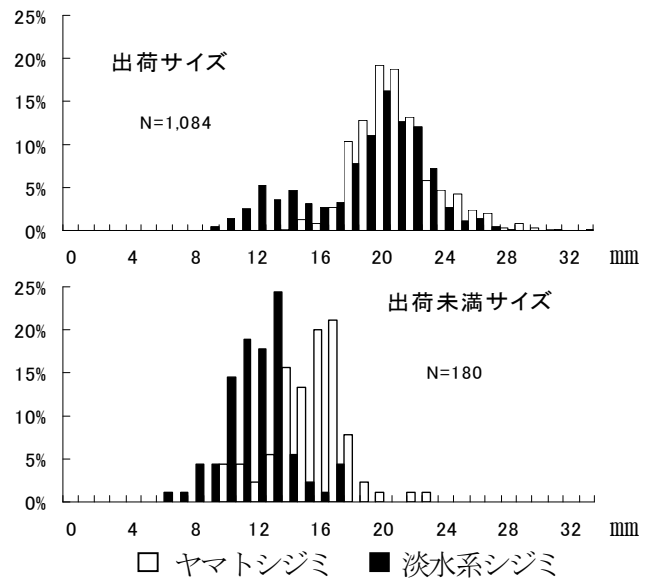


図2 採取したシジミの殻長組成

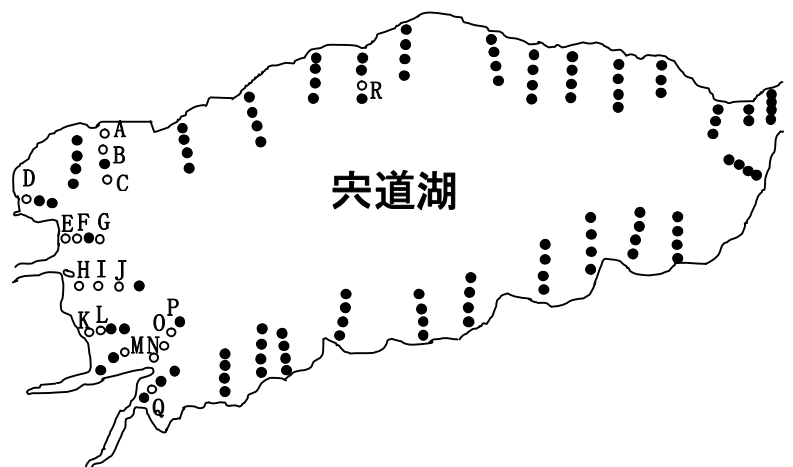


図3 資源量調査により採取された淡水系シジミの採取地点
※白抜き丸は淡水系シジミが採取された地点

表3 資源量調査により採取されたヤマトシジミと淡水系シジミの採取個体数

St.No	淡水系シジミ		ヤマトシジミ		淡水系シジミ割合	
	個体数 (個/0.1m ²)	重量 (g/0.1m ²)	個体数 (個/0.1m ²)	重量 (g/0.1m ²)	個体数 (個/0.1m ²)	重量 (g/0.1m ²)
A	9	9	80	151	10.1%	5.8%
B	6	5	51	120	10.5%	4.4%
C	2	2	7	12	22.2%	14.6%
D	6	10	12	22	33.3%	29.9%
E	7	7	36	76	16.3%	7.9%
F	4	4	35	64	10.3%	6.5%
G	2	1	39	55	4.9%	2.6%
H	5	7	191	301	2.6%	2.1%
I	8	6	100	154	7.4%	3.6%
J	7	7	29	53	19.4%	11.2%
K	9	10	68	130	11.7%	7.0%
L	5	5	24	50	17.2%	9.4%
M	2	2	71	164	2.7%	1.3%
N	5	4	245	386	2.0%	1.1%
O	16	16	146	287	9.9%	5.4%
P	3	2	43	97	6.5%	2.1%
Q	1	1	141	496	0.7%	0.2%
R	1	0	324	416	0.3%	0.1%
合計・平均	98	99	1,642	3,034	5.6%	3.2%

4. まとめ

斐伊川河口域付近での淡水系シジミの混獲率について、殻長 17 mm以上の大型群および殻長 17 mm未満の小型群に分けて調べたところ、個体数、重量ともに昨年の数値を上回った。宍道湖全域での分布は昨年と同様、西部域において出現頻度が高かった。また、淡水系シジミの出現地点における混獲率は昨年を上回る結果となった。

5. 研究成果

調査結果については、宍道湖漁協へ報告された。

6. 文献

- 1) 中村幹雄 他. 島根県水産試験場事業報告 (昭和 54 年度) 1979 ; 171—175.
- 2) 後藤悦郎 他. 島根県内水面水産試験場事業報告 (平成 15 年度) 2003 ; 102—103.
- 3) 後藤悦郎 他. 島根県内水面水産試験場事業報告 (平成 15 年度) 2003 ; 143—147.

シジミ同定技術確立試験 II

(宍道湖・中海水産振興事業)

遺伝子および Sr/Ca 比を用いた日本産ヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) と外国産シジミ (*C. Sp.*) の産地判別方法の確立

古丸 明*・安木 茂

1. 研究目的

シジミは国内内水面水産業における重要な生物資源であり、中でもヤマトシジミは最重要種である。しかし、国内のシジミ生産量は生息環境の悪化などにより減少の一途をたどっている。こうした資源の減少と価格高騰に伴い、中国、韓国、北朝鮮、ロシアからのシジミ輸入量は年々増加し、平成13年には国内生産量を上回るまでになった。

外国産シジミの輸入量増加により交雑種の形成、新たな疾病の発生、偽装表示問題などさまざまな問題が懸念されている。シジミ類は同種においても貝殻の形態が生息場所によって異なり、さらに遺伝的変異性に富む。その分類は形態のみについて行われてきたため混乱が生じ、大陸産シジミについては現在も種が同定できていないものが多い。

こうしたことから外国産シジミと国内産ヤマトシジミとを判別する手法の早急な開発が必要とされてきた。

本研究では、ミトコンドリア DNA の 16SrRNA 領域を遺伝子マーカーに用いた塩基配列解析 (①)、一塩基多型 (SNP) による解析 (②)、および、貝殻断面結晶構造の分析 (③)、貝殻中に含まれるストロンチウム (Sr) /カルシウム (Ca) 比測定 (④) の4手法によりヤマトシジミと外国産シジミの産地判別法の開発を試みた。

2. 研究方法

日本産ヤマトシジミは青森県小川原湖、千葉県江戸川、三重県揖斐川、島根県宍道湖、島根県神西湖のものを、マシジミは長崎県壱岐島幡鉢川、タイワンシジミは岐阜県揖斐川、三重県碓氷川で採集したものをを用いた。

外国産シジミは中国福建省ミン江、中国江蘇省太湖、朝鮮半島北部鴨緑江、北朝鮮元山の個体を用いた。ちなみに採集地が特定できたのは鴨緑江のみでその他は市場での産地表示に従っている。

ミトコンドリア DNA 16SrRNA 解析については、シジミの閉殻筋からフェノール・クロロホルム法により DNA を抽出し、PCR 法によりミトコンドリア DNA の 16SrRNA の領域約 450bp を増幅させ、シークエンス解析により塩基配列を読み取った。一塩基多型 (Single Nucleotide Polymorphisms/SNP) を用いた産地判別では、ABI PRISM3100Genetic Analyzer (Applied Biosystem) により SNP を検出し、ABI GeneScan (Applied Biosystem) により解析を行った。貝殻断面結晶構造の観察については、種・産地特有の情報を有していると予測される貝殻断面結晶構造をエポキシ樹脂で包囲し、ダイヤモンドカッターでカットし光学顕微鏡および電子顕微鏡により貝の断面を観察した。EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) を用いた貝殻 Sr/Ca 比測定については EPMA により得られた X線強度値を用いて貝殻平面および断面の Sr/Ca 比を測定した。

※ 三重大学生物生産学部教授

3. 研究結果と考察

① ミトコンドリア DNA16SrRNA 解析

日本産ヤマトシジミについてミトコンドリア DNA16SrRNA の塩基配列を比較したところ、12 のハプロタイプが見られた。そのうち青森県小川原湖では50 個体分析した結果1つのハプロタイプ(J2:北日本型)のみ確認され、島根県宍道湖では40 個体中35 個体が北日本以外の地域で最も一般的なハプロタイプ(J1:南西日本型)であったが、後の5 個体はすべて異なるハプロタイプであった。島根県神西湖でも、20 個体中16 個がJ1 で、残りの4 個体はすべて異なるハプロタイプであったが、宍道湖のJ1 以外のハプロタイプとは一致しなかった。千葉県江戸川では20 個体中19 個がJ1 で残りの1 個体は宍道湖や神西湖とは異なるハプロタイプであった。三重県揖斐川ではすべてJ1 であった。

宍道湖と国内他産地のヤマトシジミを比較すると、小川原湖では52 番目のサイトが小川原湖でアデニン(A)であることからはっきりと分離することが可能である。その他の産地についてはJ1 以外のハプロタイプがすべて異なることから、個体数を充実することにより判別可能であると考えられた。

日本産ヤマトシジミと外国産シジミについて塩基配列の比較を行ったところ、計43 サイトで変異が見られ、29 のハプロタイプが見られた。日本産ヤマトシジミと外国産シジミについては、315 番目のサイトにおいて、日本産ヤマトシジミでは全個体で欠失していたのに対し、外国産シジミでは元山の少数のハプロタイプを除きすべてチミン(T)であった。これにより日本産シジミと外国産シジミは315 番目のサイトにより判別が可能であると考えられた。

② 一塩基多型 (Single Nucleotide Polymorphisms/SNP) を用いた産地判別

小川原湖の個体を20 個体分析した結果、すべて北日本型ヤマトシジミと判定され、宍道湖、神西湖はすべて南西日本型ヤマトシジミと判定され、塩基配列解析の結果と一致した。プライマーを新たに設計することにより詳細な判別も可能と考えられる。

③ 貝殻断面結晶構造の観察

全サンプルにおいて層による稚貝は見られたが、種・産地間で構造上の顕著な稚貝は見られなかった。

④ EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) を用いた貝殻Sr/Ca 比測定

神西湖ヤマトシジミ、小川原湖ヤマトシジミ、揖斐川ヤマトシジミの間でSr/Ca 比に明瞭な差が見られた。塩分濃度10~30psu の高塩分汽水湖である神西湖で最も高く、Sr/Ca 比は5-10 であった。塩分濃度0.1~1.5psu である小川原湖では、比が3-5 であった。淡水のマシジミで最も比が低く0-2 であった。

塩分濃度の異なる3つの産地でSr/Ca 比の差が見られたことにより、生息環境の塩分濃度をある程度反映していることが認められ、生息環境の情報が少ない外国産シジミのたまかな環境推定が可能であると考えられた。

シジミ生息深度調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

安木 茂・三浦常廣

1. 研究目的

シジミ漁業では季節的に獲れる時期・場所が異なることが知られているが、それはシジミの潜砂行動や湖底の硬さがなど要因といわれてきた¹⁾。しかし、シジミがなぜ潜るのか、どれほど潜るのか、そのときの底質の状態はどうかについて、詳しく調べられた事例は宍道湖においてはあまり見当たらない²⁾。季節的な漁場形成要因を把握することは、漁獲効率の向上や、適切な資源管理にとって非常に重要である。

本研究ではシジミの季節的な生息深度を把握するとともに、硬度や温度などの底質環境との関係を検証するために、コアサンプラーを用いた柱状採泥等により明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

(1) 生息深度調査

調査は2005年6月、8月、10月、12月、2006年1月、2月、3月の計7回調査船「ごず：8.5トン」を用いて実施した。調査地点は、漁獲の影響が無い保護区を選定した。ただし、松江地区については、保護区が設定されていなかったため、手がき区内の西端付近に調査点を設けた(図1)。

それぞれの調査地点の底質は、松江(細砂)、秋鹿(砂～砂泥)、斐川(砂泥)、来待(粗砂)である。

底泥の採取には自作のコアサンプラー(直径10.2cm、カバー面積81.67cm²)を用いた(図2)。コアサンプラーはステンレス製の円筒状の先端部分(長さ30cm、直径10.2cm)と、同じくステンレス製の長さ約4mの“柄”の部分からなり、水深により取手を調節し、人力により先端部分を湖底に押し込み、引き上げて底泥を採取した。引き上げた底泥は、湖底から5cmごとに切断し、シジミの生息状況、温度等を計測した。採泥は1地点につき3回実施し、計3回の合計値を生息個体数とした。

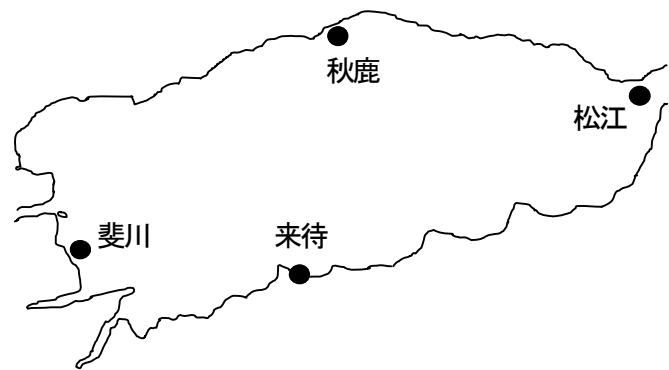


図1 調査地点

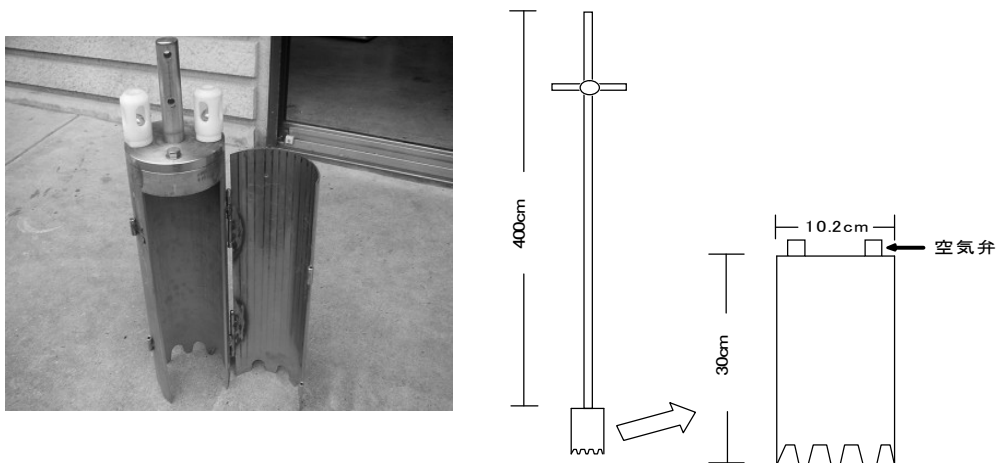


図2 コアサンプラー写真(左)と見取り図(右)

3. 研究結果と考察

(1) 地区別のシジミ生息割合

図3に地区別・深度別のシジミ生息個体数割合を示す。各地区ともに深度0~5cmの表面に近い方にシジミが多く生息していた。5cmより深いところの生息状況は、12月以降斐川地区においてやや増加する傾向がみられたが、その他の地区では5cm以深の生息個体数はほとんど変わらなかった。

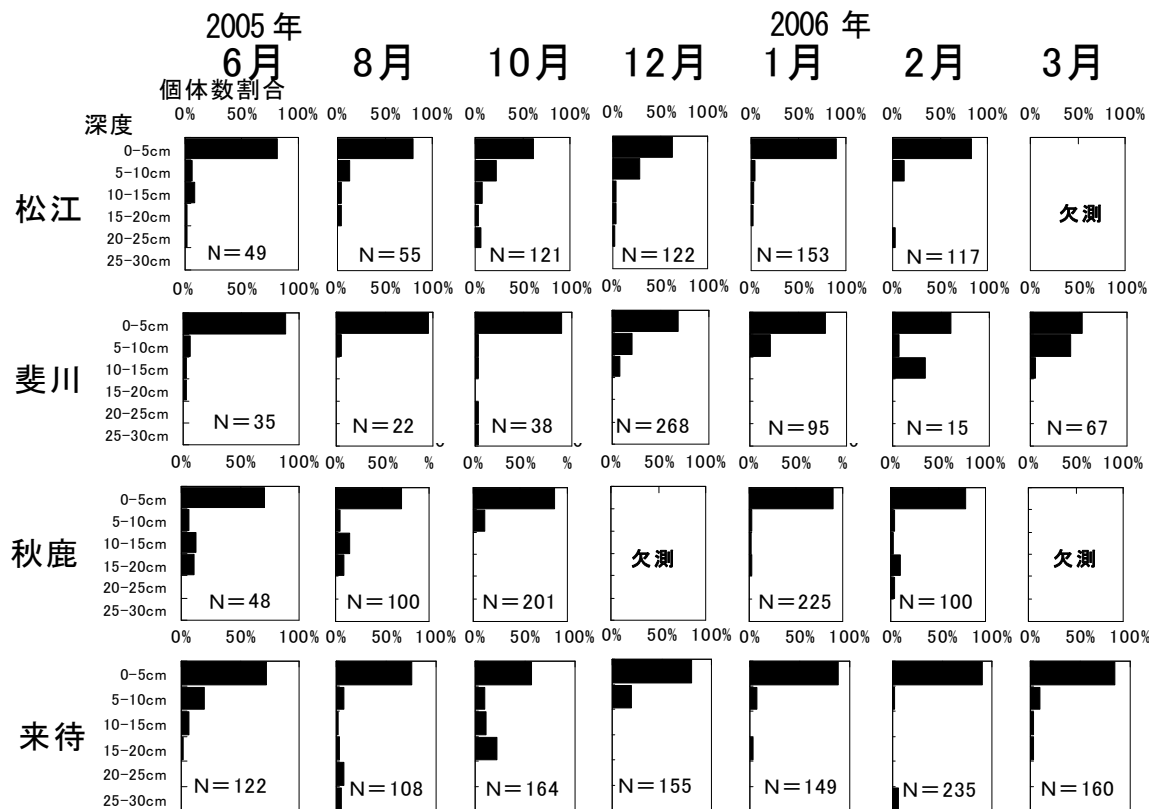


図3 地区別・深度別のシジミ生息個体数割合

(2) 潜砂率の比較

季節的なシジミの“潜り具合”を数値で表わす試みとして、0~5cmまでの生息個体数と5cmより深い深度に生息する個体数というグループ分けをし、5cmより深いところの生息個体数の割合を便宜的に潜砂率としてその季節変化を図4に示した。

6月と8月の数値は地区別の差があるものの、季節変化はほとんど見られなかった。しかし、10月になると松江、来待地区で潜砂率が上昇する傾向が見られ、逆に秋鹿では減少した。12月以降は斐川で高い値を示すことが多かったが、その他の地区では、潜砂率は低下する傾向にあった。

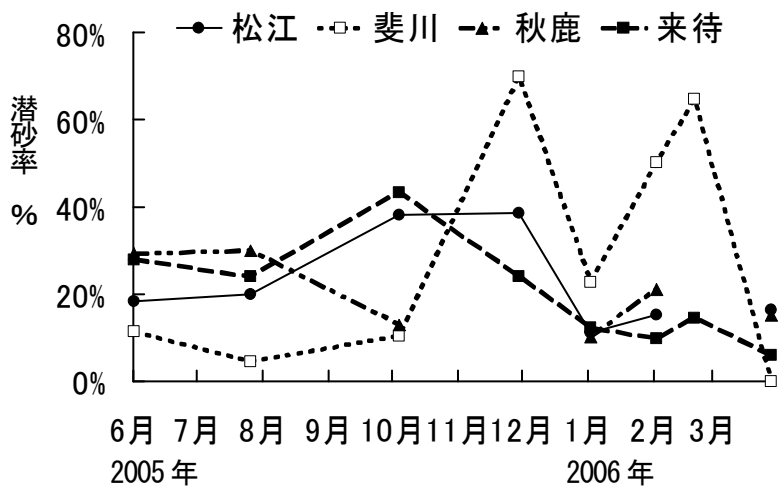


図4 潜砂率の季節変化

(3) 底泥の温度

図5に底泥の温度と湖底底層の水温を示す。

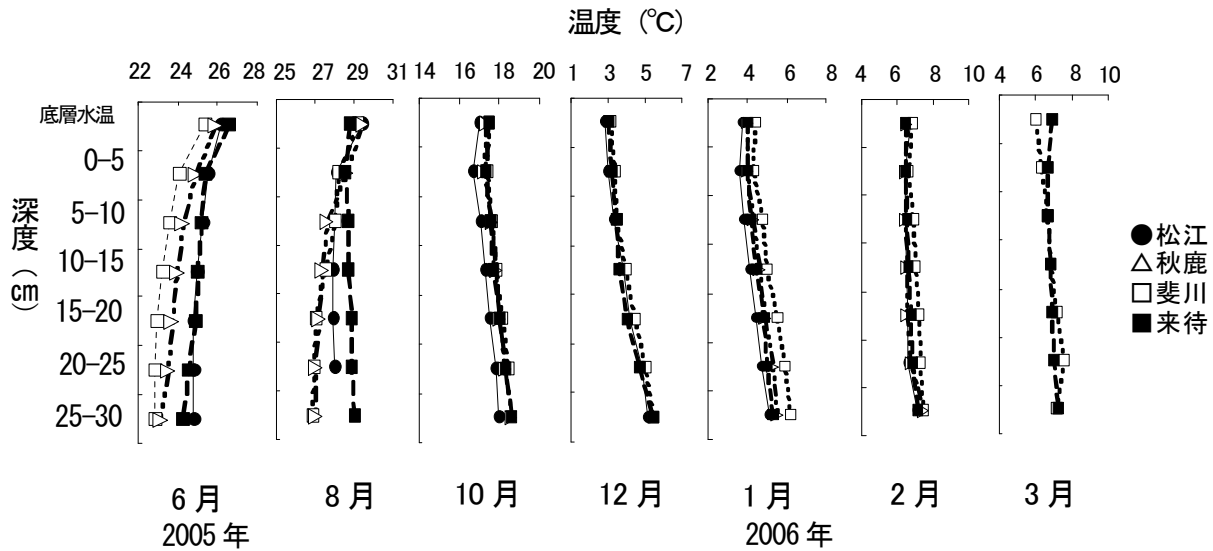


図5 深度別の温度と底層水温

季節的な傾向では、6月、8月は湖水の温度よりも底泥の温度の方がやや低くなる傾向にあった。そして、底泥の温度も、深度が深くなるに従い低下する傾向が見られた。ただし、8月の松江、来待地区は底泥の温度は深度にかかわらず一定であった。一方、10月、12月、翌年1月には湖水の温度と底泥の温度の差は少なく、また、底泥中の温度も深度が深くなるに従い温度が上昇するという夏季とは逆のパターンを示した。2月、3月は湖水の温度と底泥の温度はほぼ同じで深度による変化も見られなかった。

各地区の温度を比較すると6月と8月については、斐川、秋鹿が来待、松江に比べ相対的に低めの温度となっており、泥、砂泥といった粒度の細かい底質のため、湖水の影響が伝わりにくいものと推察された。10月以降は地区別の違いは顕著ではなく、ほぼ同様の傾向を示した。

今年度は生息深度別の生息密度、深度別の温度の季節変化が把握できたことなど、興味深い結果が得られた。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁協理事会、シジミ組合総会および内水面漁業関係者等に報告された。

5. 文献

- 1) Goshima, S. M. Ikegawa, T. Sonoda and S. Wada 1999 Seasonal Vertical Migration within Sediment by Brackish Water Clam *Corbicula japonica* Benthos Research 54 87-97.
- 2) 島根県水産試験場三刀屋内水面分場. 昭和58年度赤潮対策技術開発試験報告書51.

ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況および体長、成熟の モニタリング調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

藤川裕司

1. 研究目的

宍道湖においてワカサギやシラウオは重要な漁業資源である。両資源の変動要因について検討を加えるに際して、毎年の稚魚の発生量や体長、成熟状況を把握することは極めて重要である。そこで、ワカサギおよびシラウオ稚魚の出現状況と漁獲物の体長および成熟状況についてのモニタリング調査を実施したので報告する。

2. 研究方法

(1) 資源の動向

宍道湖漁協が集計している定置網漁獲統計を用い資源の動向について検討を加えた。なお、ここでいう定置網とは、ます網、小袋網、越中網をさす。

(2) ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況

ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況を知る目的で、試験船ござ (8.5 トン) により平成 17 年 6 月 13~16 日、8 月 23~29 日、10 月 17~21 日に図 1 示す 24 定点において、ひき網による曳網試験を実施した。なお、船川の st. 1, 2 斐伊川の st. 22, 23, 24 では試験船わかさぎ丸 (0.8 トン) により曳網試験を行った。曳網回数は各定点 1 回とした。使用したひき網は全長 60m、袖網の高さ 1.5m、魚捕りの目合いがモジ網 260 径のものである。ひき網長は試験船“ござ”で曳網を行う場合は 40m、試験船わかさぎ丸で行う場合は 20m とした。採集されたワカサギ、シラウオは、直ちに 100%エチルアルコールで固定後実験室に持ち帰り、定点別の出現個体数や体長の測定を行った。

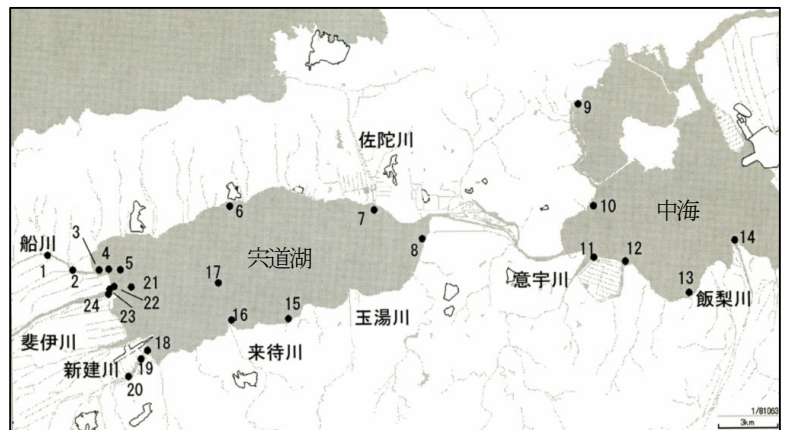


図 1 ひき網調査の定点 (数字は定点番号を示す)

(3) ワカサギ、シラウオ漁獲物の平均体長と生殖腺熟度

宍道湖の定置網および刺網により漁獲されたワカサギ、シラウオについて精密測定を行った。測定項目は体長、体重、生殖腺重量、生殖腺熟度とした。

3. 研究結果と考察

(1) 資源の動向

昭和 56 年~平成 17 年漁期の定置網によるワカサギ、シラウオ漁獲量の経年変化を図 2, 3 にそれぞれ示した。ここでいう漁期とは、昭和 56 年漁期を例にあげると、ワカサギでは解禁期間である昭和 56 年 10

月15日から昭和57年3月までを、シラウオでは昭和56年11月15日から昭和57年3月をさす。ワカサギは平成6年漁期以降不漁が継続している。シラウオは平成15、16年漁期は豊漁であったが、平成17年漁期は0.7トンと低迷した。

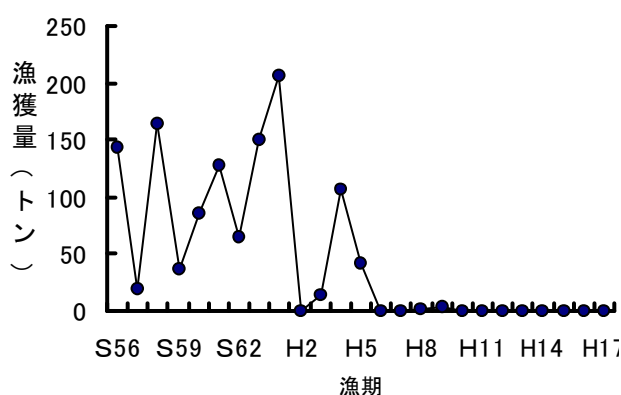


図2 宍道湖の定置網によるワカサギ漁獲量の経年変化

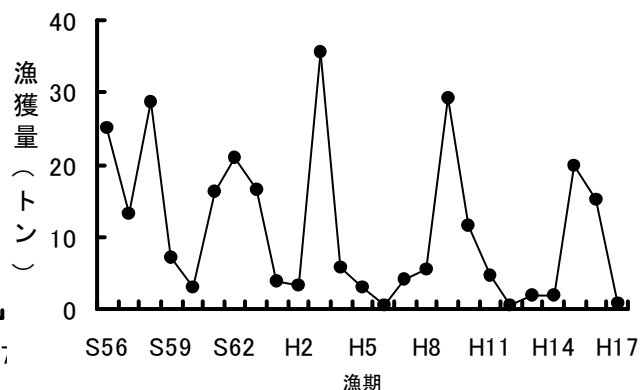


図3 宍道湖の定置網によるシラウオ漁獲量の経年変化

(2) ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況

A. ワカサギ

ひき網による1網当たり採集尾数を図4-1～4-3に示した。ワカサギは6月には宍道湖内では、船川河口域のst.3で1尾が採集されたが、他の水域からは全く採集されなかった。また、中海からも採集されなかった。流入河川では、船川のst.1とst.2からそれぞれ15尾、413尾が、新建川のst.20から25尾が出現した。斐伊川からは出現しなかった。8月には宍道湖や中海からは、全く出現しなかった。流入河川では、船川のst.1とst.2からそれぞれ2尾、3尾が、新建川のst.20で9尾が採集された。10月には、宍道湖内や中海からは全く採集されなかった。流入河川では、新建川内のst.1で1尾が採集された。ワカサギ稚魚が、6～10月にかけて流入河川内において多数分布することは過去の調査でも認められているが^{1, 2)}、その原因については不明であり、今後検討を要す。ワカサギ稚魚の出現尾数について平成16年度の調査結果と比較したが、資源回復の兆候は認められなかった。

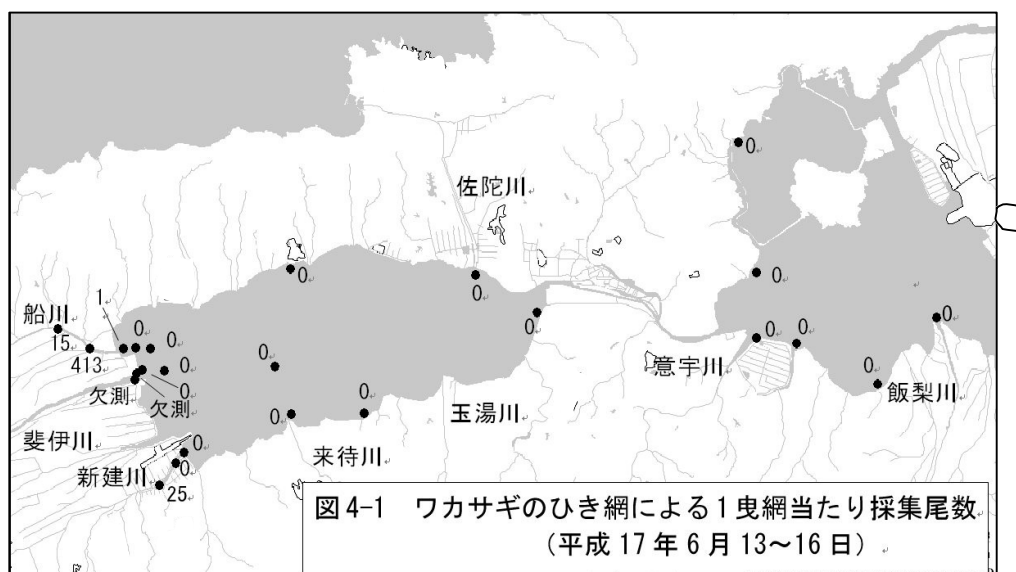
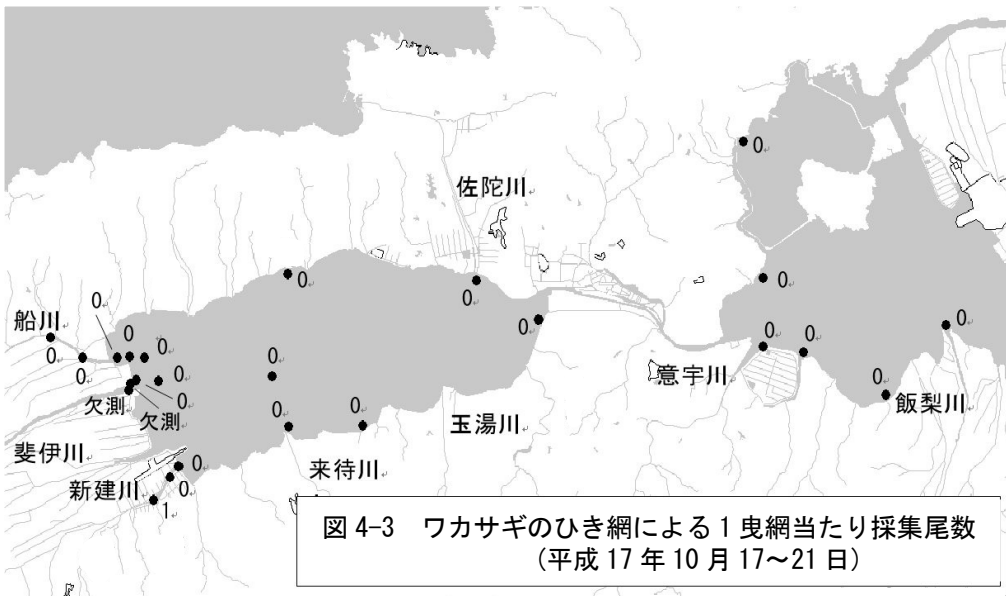
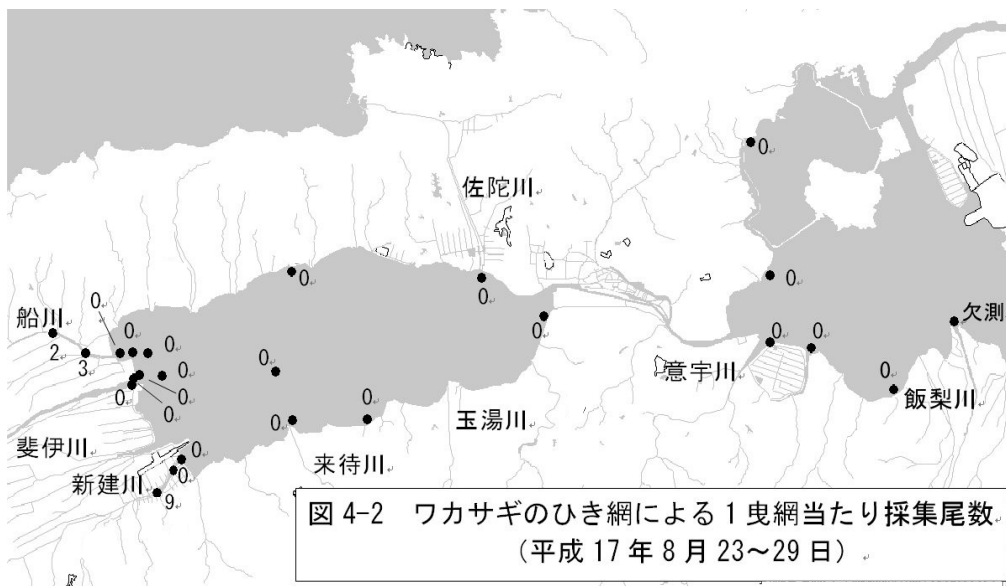


図4-1 ワカサギのひき網による1曳網当たり採集尾数 (平成17年6月13～16日)



B. シラウオ

ひき網による一曳網当たり採集尾数を図5-1～5-3に示した。6月には、宍道湖や西部流入河川で多数分布していることが認められた。また、中海からも南部の流入河川の河口での分布が認められた。8月には、宍道湖東部や中海からはほとんど出現しなかったが、宍道湖西部からは出現が認められた。また、宍道湖西部の流入河川である、船川、斐伊川、新建川では多数の出現が認められた。10月には、宍道湖では8月と同様に西部を主体に分布が認められた。流入河川では、船川と新建川での分布が認められた。今年度の調査結果を平成16年度の結果と比較すると、分布密度は非常に高かった。

(3) ワカサギ、シラウオの平均体長と生殖腺熟度

ワカサギの平均体長と生殖腺熟度を表1に示した。平成17年漁期のワカサギの平均体長は、平成15年漁期¹⁾、16年漁期²⁾と同様、体長100mm以上と大型であった。

シラウオの平均体長と生殖腺熟度を表2に示した。平成16年漁期のシラウオ平均体長は、平成15年漁期¹⁾より大きく、平成16年漁期²⁾とほぼ同じ大きさであった。

表1 ワカサギの平均体長と生殖腺熟度

熟度Ⅰ：腹部を軽く圧しても卵、精子が流れ出ない個体

熟度Ⅱ：腹部を軽く圧して卵、精子が流れ出る個体

熟度Ⅲ：腹部が空またはわずかに卵が残っている個体

$$\text{生殖腺熟度指数} = \text{GW} / (\text{BW} - \text{GW}) \times 100$$

年月日	漁業種	採集地点	雌雄	測定尾数	平均体長 ±S.D.(mm)	平均体重 (g)	平均生殖腺 熟度指数	熟度			
								I	II	III	欠測
H17.12.28	刺網	—	雌	3	104.7±2.31	11.1	7.27	3	0	0	0
			雄	3	98.3±2.31	9.18	5.01	3	0	0	0
H18.2.1	ます網	小境沖	雌	40	106.6±5.00	12.5	24.8	32	8	0	0
			雄	22	103.0±3.33	9.88	3.64	18	4	0	0
H18.2.2	刺網	軍川沖	雌	18	106.3±3.14	12.8	29.2	11	7	0	0
			雄	17	102.5±2.79	10.1	3.73	8	9	0	0
H18.2.7	ます網	小境沖	雌	16	106.9±3.36	11.9	22.9	9	3	3	1
			雄	13	103.8±3.39	9.89	3.91	2	11	0	0
H18.2.7	刺網	軍川沖	雌	15	104.6±3.48	12.5	30.8	4	10	1	0
			雄	15	103.1±2.87	10.1	4.27	4	11	0	0
H18.2.13	刺網	軍川沖	雌	17	107.1±3.58	12.7	32.3	0	17	0	0
			雄	13	101.5±3.41	9.72	3.81	3	10	0	0

表2 シラウオの平均体長と生殖腺熟度

熟度Ⅰ：外見（開腹しない）から卵巣の発達認められない

熟度Ⅱ：外見から卵巣の発達認められるが卵巣は認められない

熟度Ⅲ：外見から卵巣認められる

$$\text{生殖腺熟度指数} = \text{GW}/(\text{BW}-\text{GW}) \times 10$$

年月日	漁業種	採集地点	雌雄	測定尾数	平均体長 ±SD(mm)	平均体重 (g)	平均生殖腺 熟度指数	熟度			
								I	II	III	欠測
H18.1.24	小袋網	大橋川	雌	12	87.6±4.85	2.08	-	7	4	1	0
			雄	18	81.6±3.29	1.74	-	-	-	-	-
H18.1.25	小袋網	大橋川	雌	20	87.7±4.79	2.00	-	11	7	2	0
			雄	9	84.4±3.09	2.04	-	-	-	-	-
H18.2.1	ます網	小境沖	雌	15	93.0±4.56	2.63	-	2	13	0	0
			雄	15	86.9±3.88	2.57	-	-	-	-	-
H18.2.14	小袋網	大橋川	雌	8	85.1±6.43	2.00	-	4	4	0	0
			雄	14	82.8±4.90	2.09	-	-	-	-	-
H18.2.15	小袋網	大橋川	雌	11	90.1±4.18	2.68	-	2	9	0	0
			雄	7	84.4±1.81	2.43	-	-	-	-	-
H18.3.14	小袋網	大橋川	雌	7	90.7±4.92	2.17	-	2	2	1	2
			雄	23	85.0±4.40	2.37	-	-	-	-	-
H18.3.15	小袋網	大橋川	雌	4	82.3±5.44	1.78	-	2	2	0	0
			雄	26	83.7±2.81	2.16	-	-	-	-	-

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁協ます網組合役員会、総会および内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

5. 文献

- 1) 藤川裕司, 江角陽司, 大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況と体長、成熟のモニタリング調査. 平成15年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 6 : 31-38.
- 2) 藤川裕司, 開内 洋, 江角陽司, 大北晋也. ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況と体長、成熟のモニタリング調査. 平成16年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; No. 7 : 41-46.

宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況および斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成15～18年の比較

(宍道湖・中海水産振興事業)

藤川裕司

1. 研究目的

宍道湖におけるワカサギの平成6年以降の不漁原因は、平成14年度までの調査から、平成6年に資源が激減したのは夏季高水温の影響であり¹⁾、その後資源が回復しないのは資源が壊滅的な状態であったにもかかわらず高い漁獲圧で産卵親魚を獲り続けたためである可能性が高いと考えられた²⁾。これらの結果を背景に、宍道湖漁協では平成15～18年に、主要な産卵期に当たる1月15日～2月15日に斐伊川河口部に刺網の操業禁止区域を設定した。これは、主要産卵場と考えられる斐伊川³⁾への遡上産卵群を保護するためである。この効果を検証するために、斐伊川を主体としたワカサギ産卵状況についてのモニタリングを平成15年より実施しているため報告する。また、本調査によりシラウオ卵の出現状況も把握することができたので併せて報告する。

2. 研究方法

平成18年2月15、20、22日に図1に示す41定点において砂泥の採集を行い、ワカサギ、シラウオ卵の出現密度を調べた。また、3月10、15日には、斐伊川の定点数を2定点に縮小し調査を行った。砂泥の採集方法やワカサギ、シラウオ卵の同定方法は、採集手段でst.3でエックマン採泥器による2回の採泥を行った以外は、本事業報告“中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況”と同様の方法で行った。

3. 研究結果と考察

本調査におけるワカサギ、シラウオ卵の定点別の出現個数、水温、塩分、底質等を巻末の付表（ワカサギ、シラウオ卵の定点別出現個数）に示した。

2月15、20、22日に実施した、ワカサギ卵の定点別0.05m²当たり採集個数を図2に示した。宍道湖では斐伊川河口のst.9、st.11でそれぞれ1個が採集されたが、他の定点からは出現しなかった。流入河川では、主要産卵場と考えられる斐伊川では、全体的に分布が認められたが、特に下流部のst.22、st.24でそれぞれ196、399と多数が認められた。また、来待川のst.6から3個が採集された。3月10、15日に実施した、ワカサギ卵の定点別0.05m²当たり採集個数を図3に示した。ワカサギ卵は宍道湖および流入河川からは、全く出現しなかった。

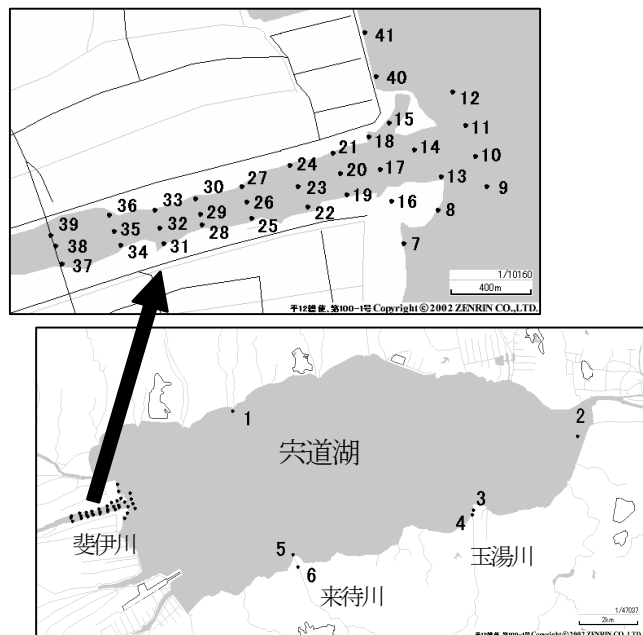


図1 調査定点（数字は定点番号を示す）

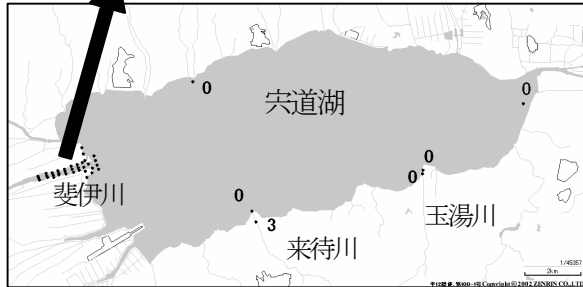
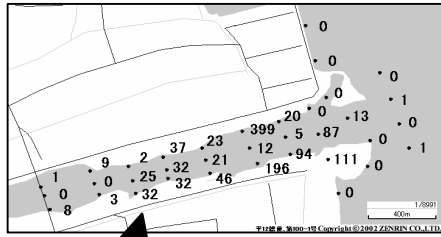


図2 ワカサギ卵の0.05m²当たり採集個数
(平成18年2月15、20、22日)

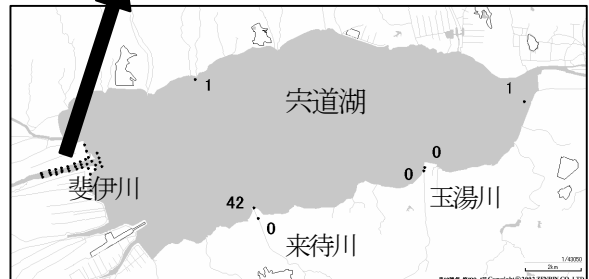
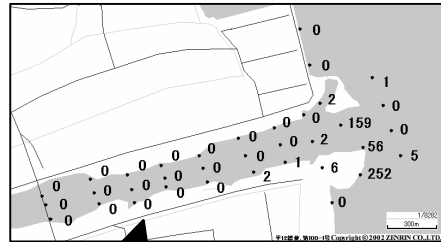


図4 シラウオ卵の0.05m²当たり採集個数
(平成18年2月15、20、22日)

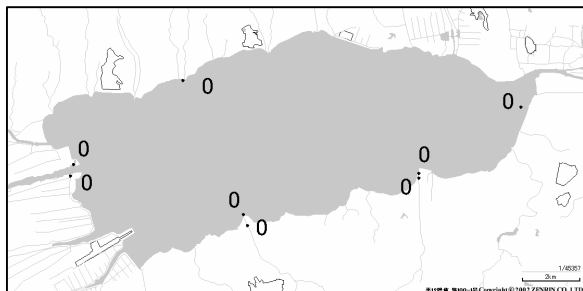


図3 ワカサギ卵の0.05m²当たり採集個数
(平成18年3月10、15日)

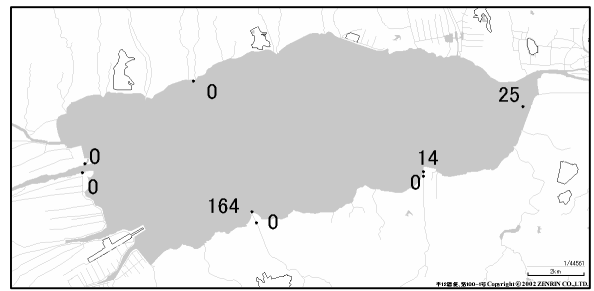


図5 シラウオ卵の0.05m²当たり採集個数
(平成18年3月10、15日)

2月15、20、22日に実施した、シラウオ卵の定点別0.05m²当たり採集個数を図4に示した。宍道湖では、斐伊川河口南側のst.8と来待川河口のst.5で、それぞれ252個、42個と多く認められた。流入河川では斐伊川下流のst.13、14で、それぞれ56個、159個と多数出現したが、来待川や玉湯川からは全く出現しなかった。3月10、15日に実施した、シラウオ卵の定点別0.05m²当たり採集個数を図5に示した。宍道湖ではst.2、3、5より、それぞれ25個、14個、164個が認められたが、斐伊川、来待川、玉湯川からは認められなかった。

これらの現象は、ワカサギは、流入河川のうちの底質が礫、砂の場所に好んで産卵し、シラウオは宍道湖内や流入河川のうち、底質が砂礫のところを好んで産卵するという平成15年度の調査結果³⁾と一致する。

平成15～18年のワカサギ卵の斐伊川における底質の深さ6cmまでの0.05m²当たり採集個数を表1に示した。ワカサギ卵は、場所によっては川底の深さ15cmまで出現することが認められている⁴⁾。ここでは、深さ6cmまでの出現個数を用いたが、産卵量の多い年は6cmまでの卵も多く出現すると思われるのは自然であり、この資料によりワカサギ卵出現量の経年変化を比較することは可能と考えられる。

産卵親魚を保護するための、産卵期における斐伊川河口域の禁漁区の設定は、平成15年より実施されている。平成16年2月の0.05m²当

表1 ワカサギ卵の斐伊川における底質の深さ6cmまでの0.05m²当たり採集個数

平成15年2月	平成16年2月	平成17年2月	平成18年2月
16.1	68.7	44.2	44.7

たり採集個数は平成 15 年 2 月に比較し約 4 倍の増加となったが、平成 17 年 2 月は減少し、平成 18 年 2 月では横ばいであった。しかし、平成 17、18 年も産卵親魚保護の効果を潜在的には受けていると考えられ、仮に禁漁区の設定がなされなかった場合は、さらに減少した可能性がある。

禁漁区の設定による効果は、数年の実施ですみやかに出るとは考えにくく、今後も粘り強い取り組みが必要だと考えられる。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、宍道湖漁協ます網組合役員会、総会および内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

5. 文献

- 1) 藤川裕司、森山 勝、大北晋也. 有用水産動物生態調査 (ワカサギ、シラウオ). 平成 13 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2003 ; NO. 4. 95-111.
- 2) 藤川裕司、持田和男、江角陽司、大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ不漁原因の検討とワカサギ、シラウオ卵のモニタリング. 平成 14 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 5 : 31-42.
- 3) 藤川裕司、江角陽司、大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現特性. 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; NO. 6 : 39-44.
- 4) 藤川裕司、江角陽司、大北晋也. 斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成 15 年と 16 年の比較と産卵数からの産卵親魚量の推定. 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; NO. 6 : 45-48.

中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況

(宍道湖・中海水産振興事業)

藤川裕司

1. 研究目的

宍道湖漁協はワカサギ産卵親魚を保護するために、平成15年から産卵期の1月15日～2月15日に、主要産卵場と考えられる斐伊川河口域に漁獲禁止域を設定した。この保護措置との関連で、藤川ら¹⁾は、宍道湖における主要産卵場は斐伊川であることを明らかにした。また、平成17年には中海における産卵実態を調査し、宍道湖、中海を通じて、主要な産卵場は斐伊川であると推測した²⁾。本報告では、平成17年に引き続き、中海におけるワカサギ卵の出現実態を再度調査したので報告する。また、本調査により、シラウオ卵の出現状況も把握することができたので併せて報告する。

2. 研究方法

平成18年2月10、16日に柳谷川、意宇川、飯梨川、伯太川に設定した定点(図1)へ試験船わかさぎ丸(0.8トン)または徒歩で赴き、砂泥の採取を行った。採取器具は、採泥杓(図2)およびスミス・マッキンタイヤー採泥器を用い、水深0.3m未満では採泥杓を、0.3m以上ではスミス・マッキンタイヤー採泥器を用いた。

ここで用いた採泥杓は、縦、横、深さがそれぞれ、22.5×22.5×10cmで、内側に深さを示す目盛を記したものである(図2)。これを底質に打ち込んだ後、底部を底板で押さえながら砂泥を水中より取り上げ、表層より深さ6cmの砂泥を採取した。深さ6cmまでとしたのは、スミス・マッキンタイヤー採泥器による、砂礫の採集深度がおよそ6cmであるので³⁾、それに準じたためである。

各定点における採取回数は、採泥杓およびスミス・マッキンタイヤー採泥器とも1回とした。

採泥時には底層の水温、塩分、底質を記録した。採集した砂泥は実験室に持ち帰り10%ホルマリンで固定するとともに、ローズベンガルによる染色を行った。卵は砂泥中より目視観察で拾い上げた。種の同定は実体顕微鏡下で行い、付着器が膜状のものをワカサギ卵、糸状のものをシラウオ卵とした。

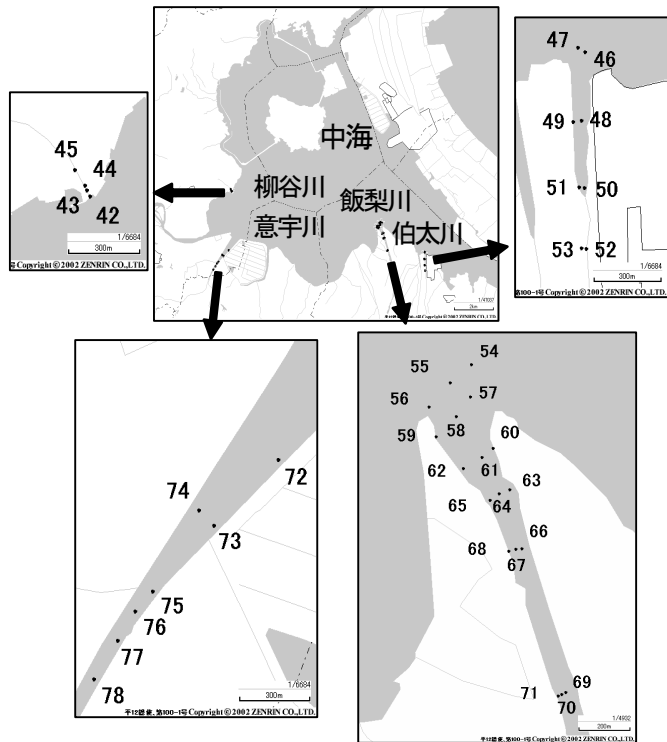


図1 産卵場調査の定点
(数字は定点番号を示す)



図2 採泥杓

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は宍道湖漁協ます網組合役員会、総会および内水面漁業関係者等に報告された。

5. 文献

- 1) 藤川裕司, 江角陽司, 大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現特性. 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 6 : 39-44.
- 2) 藤川裕司, 江角陽司, 大北晋也. 中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況. 平成 16 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; No. 7 : 47-49.
- 3) 藤川裕司, 江角陽司, 大北晋也. 斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成 15 年と 16 年の比較と産卵数からの産卵親魚量の推定. 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 6 : 45-48.
- 4) 藤川裕司. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況および斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成 15~18 年の比較. 本誌.
- 5) 藤川裕司, 江角陽司, 大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ卵の出現状況と斐伊川におけるワカサギ産卵数の平成 15~17 年の比較. 平成 16 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; No. 7 : 50-52.

耳石のストロンチウム・カルシウム比よりみた宍道湖産ワカサギの移動生態

(宍道湖・中海水産振興事業)

藤川裕司

2. 研究目的

宍道湖におけるワカサギ漁獲量は平成6年に激減し、その後不漁が継続している。平成6年に資源が激減したのは、夏季高水温の影響であると推測されている¹⁾。また、その後資源が回復しないのは、産卵期の1~2月に主要な産卵場である斐伊川の河口域に、産卵のために来遊してきた産卵親魚を獲り過ぎたのが一因であると考えられている²⁾。そこで宍道湖漁協は、平成15年より産卵親魚を保護するために、斐伊川の河口域に産卵期の1~2月に禁漁区を設定したが、資源の回復は認められていない。今後、新たな資源の増大策を検討する際、ワカサギの移動生態を知ることは基本的に重要な課題である。

海水と河川水のストロンチウム濃度は大きく異なっているため、生活史の中で海水と淡水との間を行き来する通し回遊魚であるワカサギでは、海水と淡水との間の移動に際して耳石のストロンチウム・カルシウム比 (Sr/Ca) が顕著に変化することが知られている³⁾。そこで、耳石のSr/Ca分析を行い、宍道湖産ワカサギの移動生態について、若干の知見を得たので報告する。

2. 研究方法

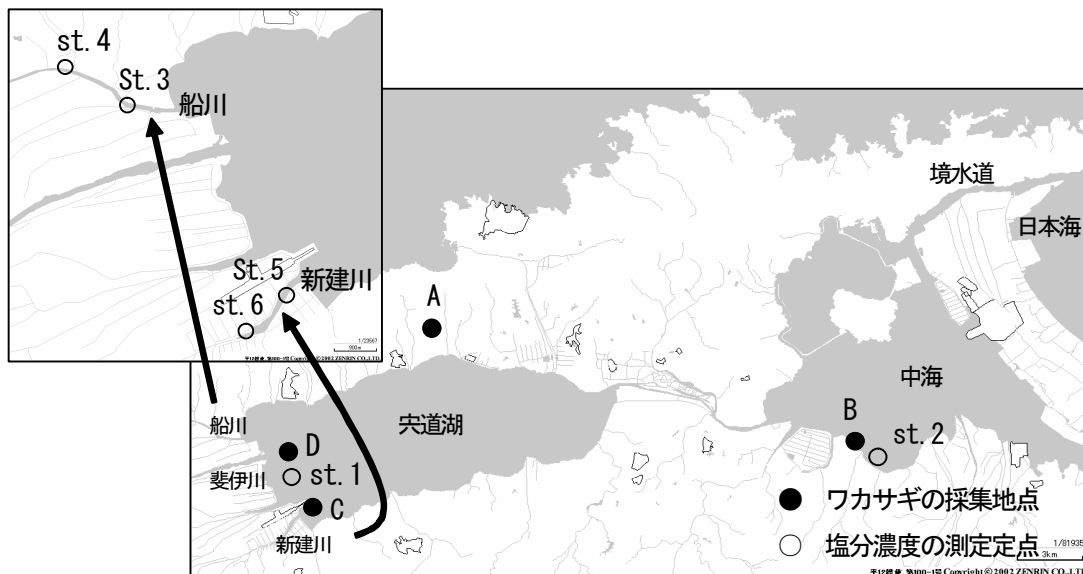


図1 ワカサギの採集地点と塩分濃度の測定地点

供試魚は、宍道湖北部のため池であるA地点（松江市秋鹿町）で平成16年12月に採集されたもの3個体、中海のB地点で平成16年12月にます網で採集されたもの3個体、宍道湖西部のC地点でます網で平成16年11~12月に採集されたもの5個体、宍道湖の西部のD地点で平成17年1~2月に刺網で採集されたもの14個体を用いた（図1）。なお、A地点のため池から採集されたワカサギは、平成13年に宍道湖産親魚より生産された稚魚が放流され、その後自然繁殖した個体である。採集された標本は-20℃で凍結し保存した後、解凍し、体長、体重を測定後、耳石を採取しSr/Caの分析に供した。Sr/Caの分析は、N社に

委託して行った。分析は、EPMA を用い耳石断面の線分析を行った。分析条件は 15kv、8 nA、1sec で、耳石の中心部から縁辺部にかけて短軸方向に 3 μm 間隔で行った。

宍道湖と中海の塩分濃度の測定は、それぞれ、st. 1、2 で平成 16 年 3 月～17 年 2 月にかけて行った。また、宍道湖への流入河川である、船川の st. 3、4 と新建川の st. 5、6 の塩分濃度の測定を平成 16 年 6、9、10 月に行った。

3. 研究結果と考察

宍道湖における、定置網によるワカサギ漁獲量の経年変化を図 2 に示した。宍道湖におけるワカサギ漁獲量は、平成 6 年漁期に激減し、その後不漁が継続している。なお、ここでいう漁期とは、解禁となる 10 月 15 日から翌年 3 月までをさす。昭和 56 年～平成 16 年漁期の 1 統当たり漁獲量の経月変化を図 3 に示した。豊漁時代の昭和 56 年～平成 5 年は、唯一不漁であった平成 2 年を除くと、漁獲の主体は 10～12 月であった。しかし、不漁期の平成 6 年以降のうち、とくに平成 10 年以降は経月変化のパターンは著しく変化し、10～12 月の漁獲量は極めて少なくなり、漁獲の主体は翌年の 1、2 月に移った。

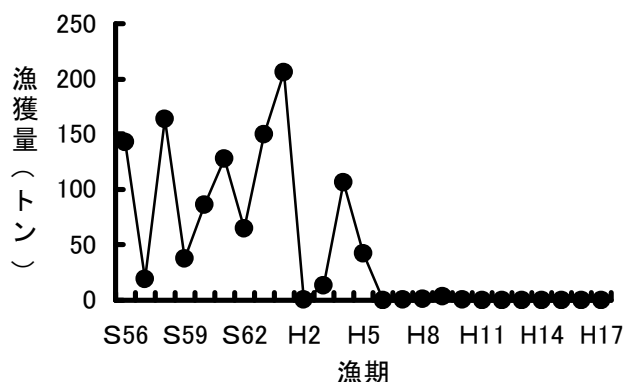


図 2 宍道湖の定置網によるワカサギ漁獲量の経年変化

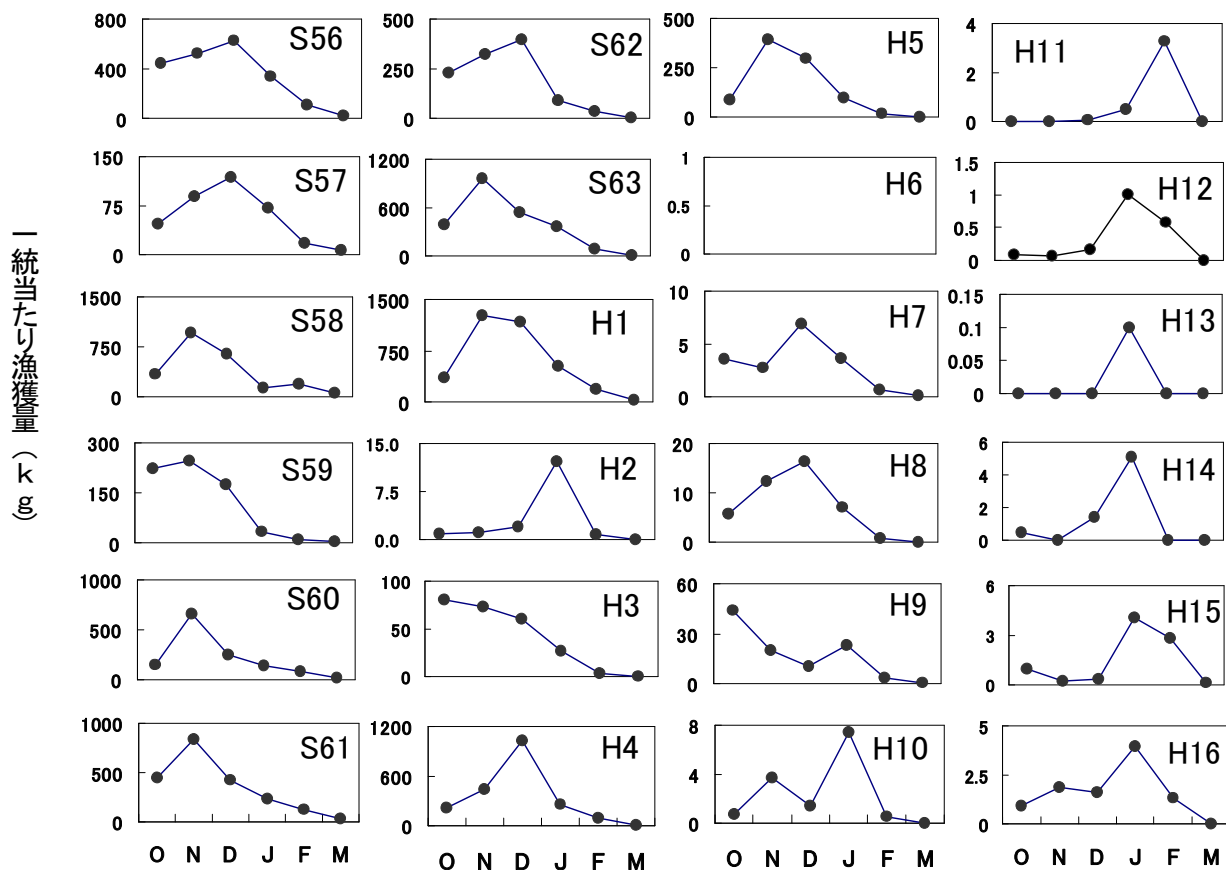


図 3 ワカサギの宍道湖ます網による 1 月 1 統当たり漁獲量の経月変化

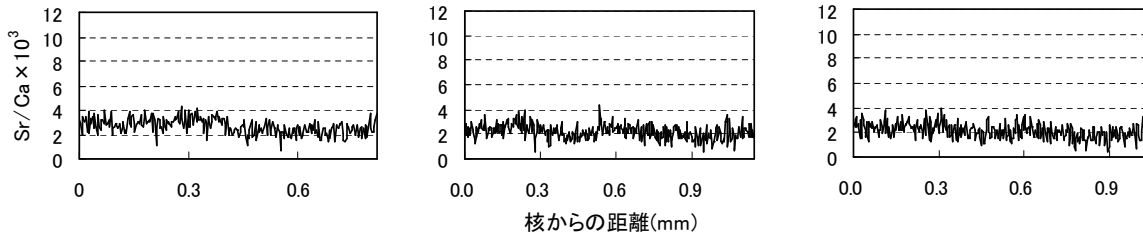


図4 A地点のため池から平成16年12月に採集されたワカサギの耳石の核からの距離と Sr/Ca の関係

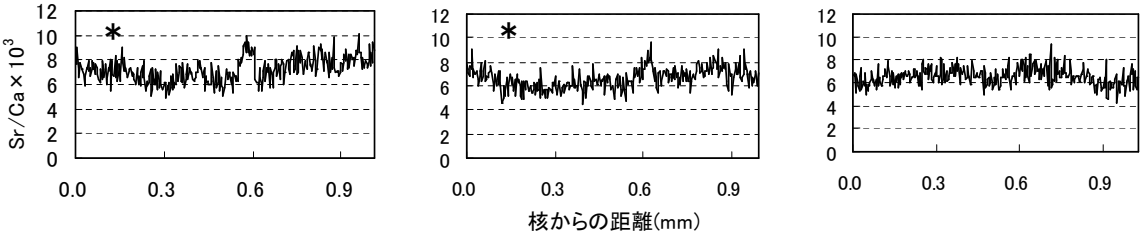


図5 中海のB地点から平成16年12月に採集されたワカサギの耳石の核からの距離と Sr/Ca の関係

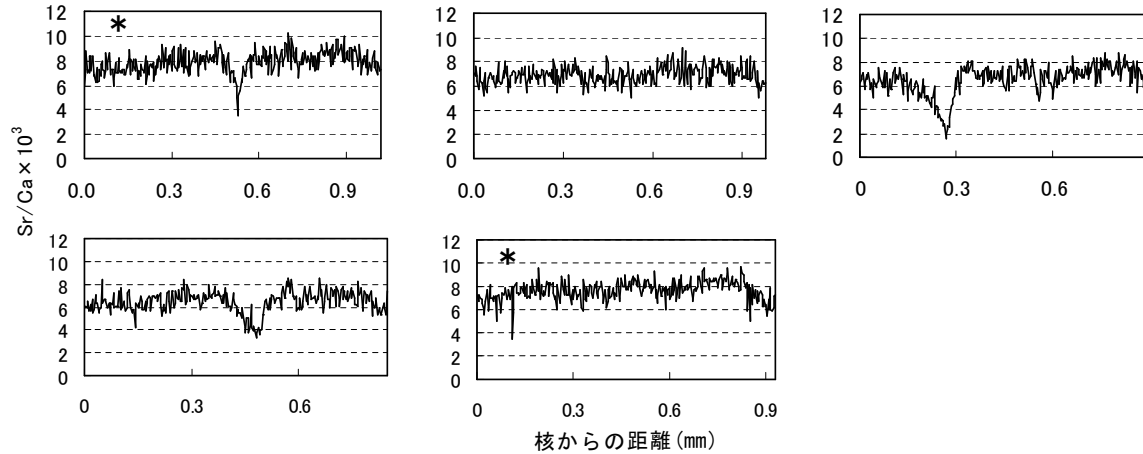


図6 宍道湖のC地点から平成16年11~12月に漁獲されたワカサギの耳石の核からの距離と Sr/Ca の関係
*は Sr/Ca × 10³ が 8 以上の期間を有すると判断された個体

ため池より採集されたワカサギの Sr/Ca × 10³ (以下 Sr/Ca とする) は、1~4 程度で推移した (図4)。一方、中海や宍道湖から得られた標本では、Sr/Ca は約4~10 であり (図5~7)、明らかな違いが認められた。これは、ため池は淡水だが、中海は塩分が7~28PSU (図8)、宍道湖は1~6PSU (図8) の汽水域であることに起因した現象であると考えられる。しかし、宍道湖で漁獲された個体には、ある期間 Sr/Ca が急激に減少する個体が認められた (図6, 7)。表1に平成16年6, 9, 10月の船川の st. 3, 4 と、新建川の st. 5, 6の塩分濃度を示した。船川は塩分濃度は低いが、新建川は高く宍道湖と大差はない。船川の塩分濃度が低いのは、河口部に水門が設置されているためだと考えられる。このことより、これらの個体はある時期、船川か新建川上流の淡水域、あるいは、これら以外の小河川の淡水域での生活履歴を有する個体であると推測された。

耳石のもっとも縁辺部は、漁獲された水域で生活していたときに形成された部分と考えられる。中海で漁獲された3個体の耳石のもっとも縁辺部の Sr/Ca の平均は7.4で範囲は6.5~8.7、宍道湖で漁獲された19個体の平均は6.3、範囲4.8~7.5であった。中海で漁獲された個体の方が、やや高い値を示したが、大きな違いは認められなかった。このことより、各個体について、耳石の Sr/Ca より、宍道湖と中海の間

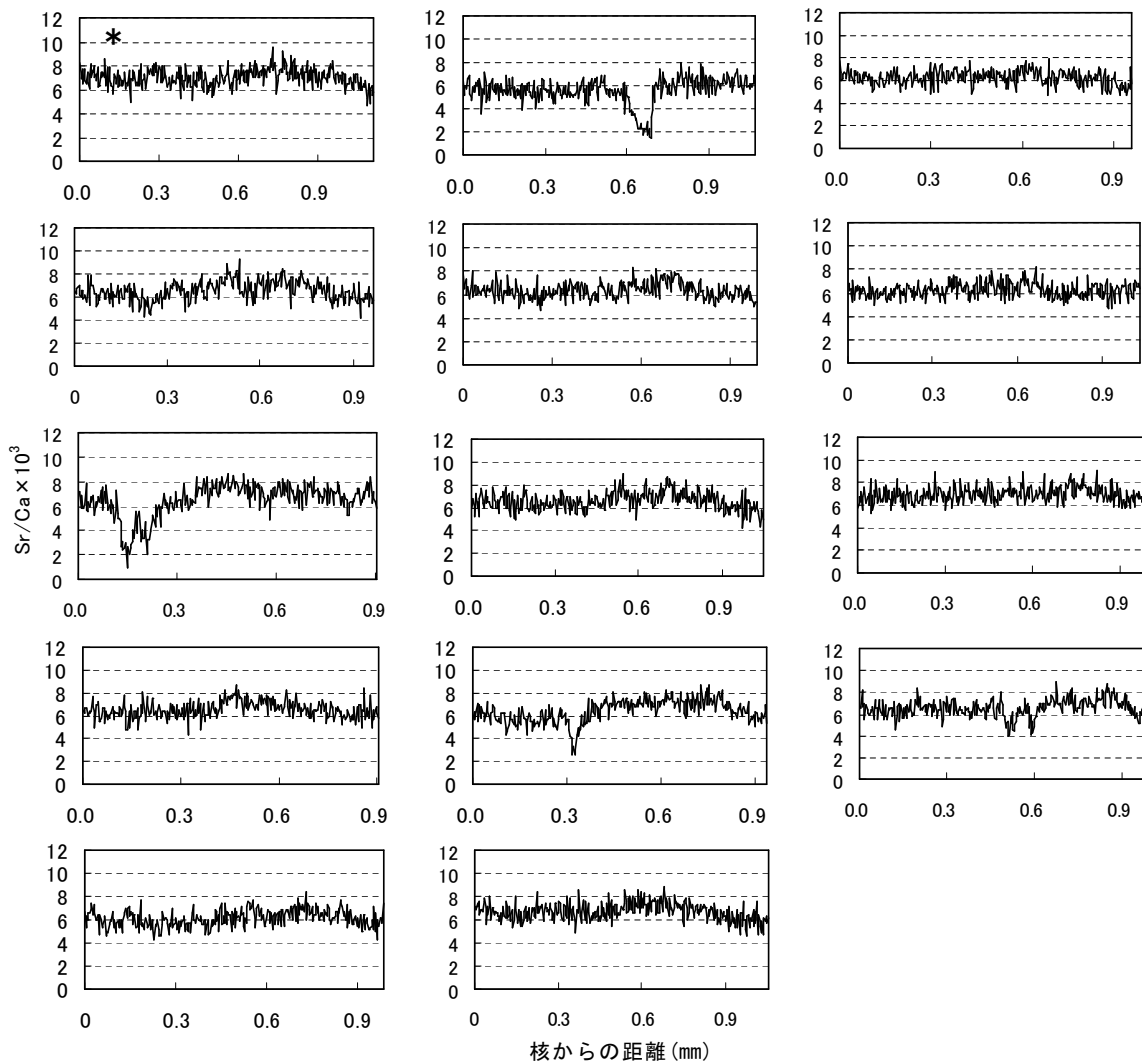


図7 宍道湖のD地点から平成17年1~2月に採集されたワカサギの耳石の核からの距離とSr/Caの関係
*はSr/Ca × 10³が8以上の期間を有すると判断された個体

の移動を検討することは困難であると考えられた。片山〔片山知史（水産総合研究センター中央水産研究所）、私信（2006）〕は、本調査結果では相対的な変動の幅から判断して、海へ移動した個体のSr/Caは8以上が目安であるとした。このことより、本報告ではSr/Caが8以上の期間を海で生活していた期間であるとして以下検討を加えた。

中海で漁獲された個体では、3個体のうち2個体でSr/Caが8を明瞭に超えた（図5）。これら2個体は日本海で生活していた履歴を有するものと推測される。11~12月に宍道湖で漁獲された個体では、Sr/Caが8を大きく越えたのは5個体中2個体であった（図6）。産卵期の1~2月⁴⁾に宍道湖で漁獲された14個体では、Sr/Caが8を明瞭に超えた個体は1個体だけであった（図7）。

宍道湖から漁獲されたワカサギのうち、耳石のSr/Caが2~4程度の低い値を示す個体の割合は、19個

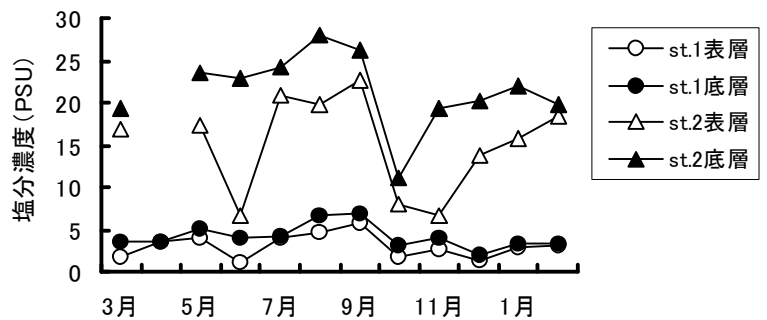


図8 st. 1,2における塩分濃度 (PSU) の経月変

体中8個体、42%であった(図6,7)。藤川ら⁵⁾は、ワカサギの分布密度は、6~10月は宍道湖内では低く、新建川や船川で高密度であることを認めた。これら流入河川に分布していた個体のうち、ある時期に耳石のSr/Caが2~4程度の低い値を示す個体は、塩分濃度の低い船川や(表1)新建川の上流の淡水域での生活履歴を有する個体か、あるいは他の小河川の淡水域での生活履歴がある個体だと考えられる。一方、塩分濃度の高い新建川の下

表1 船川のst.3,4と新建川のst.5,6の塩分濃度(PSU)

		6月	9月	10月
st.3	表層	0.07	0.16	0.16
	底層	0.07	6.05	2.32
st.4	表層	0.11	0.11	0.11
	底層	0.11	0.13	0.11
st.5	表層	2.13	2.86	2.25
	底層	3.18	6.63	3.55
st.6	表層	1.52	5.45	0.52
	底層	2.7	6.78	2.96

流域や(表1)、他の小河川の高塩分域での生活履歴を有する個体では、Sr/Caの顕著な低下は認められないと考えられる。このことより、Sr/Caの顕著な低下が認められない個体の中にも、河川での生活履歴を持つ個体が存在すると考えられ、実際に河川での生活履歴を持つ個体の割合は、42%より高いものと推測される。今後は、河川に遡上する原因について調査し、生活史における河川生活の意義を検討する必要がある。

宍道湖におけるワカサギの移動回遊生態について川島⁶⁾は、宍道湖でふ化したワカサギは季節によって中海との間を移動する降下遡上群と、一生を宍道湖で過ごす湖内残留群が存在する可能性を示した。降下遡上群は、稚魚期の5月中旬から7月上旬にかけてと、11月上旬から12月中旬にかけての1年に2回中海へ降下し、翌年1月から3月に宍道湖へ産卵のため遡上するとしている。この説を前提に考えると、図3の平成5年以前の豊漁期の10~12月の漁獲の主体は、湖内残留群であった可能性が高い。一方、近年の不漁期のうち平成10年以降は、10~12月の漁獲量は少ないが、1,2月に急増するという点で、一度中海に移動した群が産卵のために再び宍道湖へ戻り、それらを主体に漁獲しているという仮説が考えられる。

しかし、11~12月に宍道湖で漁獲された個体では、耳石のSr/Caが8を大きく超えた個体は5尾中2尾含まれていたが(図6)、産卵期の1~2月に漁獲された個体では、14尾中1尾しか認められなかった(図7)。このことより、11~12月に宍道湖で漁獲された個体の中には、一時期海で生活した後宍道湖へ回遊してきたと推測される個体が5尾中2尾含まれ、産卵期の1~2月に漁獲された個体では、海での生活履歴を有すると推測される個体が14尾中1尾しか認められなかったことになる。このSr/Ca分析結果からは、宍道湖で1~2月に漁獲された個体のうち、日本海に出ることなく中海で生活した後、宍道湖へ回遊してきた個体の割合は不明であるが、少なくとも10~12月に漁獲された個体より、その割合は低い可能性が高い。このことは、川島説を前提とした仮説である、10~12月に漁獲されるのは湖内残留群であり、1~2月に漁獲量が急増するのは、中海からの回遊群を主に漁獲するためであるという仮説が成立しない可能性が高いことを示す。1~2月に漁獲量が増加するのは、湖内残留群の特徴的な分布生態によって生じる現象であると推測されるが、詳細は不明であり今後検討を要す。

宍道湖、中海におけるワカサギの産卵場は、中海ではほとんど産卵が認められず、その主体は斐伊川を中心とした宍道湖の流入河川である考えられている⁷⁾。宍道湖の流入河川で産卵孵化した仔魚は、一部は中海を通過して日本海へ出て行くが、大部分は宍道湖あるいは中海にとどまるものと推測され、宍道湖産ワカサギの生活史における汽水域の重要性が明らかとなった。

4. 文献

1) 藤川裕司、森山 勝、大北晋也. 有用水産動物生態調査(ワカサギ、シラウオ). 平成13年度島根県内

水面水産試験場事業報告 2003 ; No. 4 : 95-111.

- 2) 藤川裕司、持田和男、江角陽司、大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ不漁原因の検討とワカサギ、シラウオ資源のモニタリング. 平成 14 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 5 : 31-42.
- 3) Satoshi Katayama, Richard L. Radtke, Michio Omori, David j. Shafer. Coexistence of anadromous and resident life history styles of pond smelt, *Hypomesus nipponensis*, in Lake Ogawara, Japan, as determined by analyses of otolith structure and strontium:calcium ratios. *Environmental Biology of Fishes* 2000;58:195-201.
- 4) 藤川裕司、江角陽司、大北晋也. 宍道湖におけるワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況と体長、成熟のモニタリング調査. 平成 15 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2004 ; No. 6 : 31-38.
- 5) 藤川裕司、開内 洋、江角陽司、大北晋也. ワカサギ、シラウオ稚魚の出現状況と体長、成熟のモニタリング調査. 平成 16 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; No. 7 : 41-46.
- 6) 川島隆寿. 宍道湖・中海におけるワカサギの生活史. 国際生態学シンポジウム島根'90報告書1991:29-46.
- 7) 藤川裕司、江角陽司、大北晋也. 中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現特性. 平成 16 年度島根県内水面水産試験場事業報告 2005 ; No. 7 : 47-49.

宍道湖刺網漁業実態調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

藤川裕司

1. 研究目的

宍道湖における刺網許可数は651を数え、重要な漁業種と考えられるが、その漁獲統計は不明である。これは、宍道湖漁協では漁獲物を漁協を通じて販売する仕組みが確立しておらず、各経営体が個々に業者へ出荷するためである。

そこで刺網漁獲実態を把握するため、平成12年度より毎年標本船野帳調査および出漁日数に関するアンケート調査を継続実施しており、今年度は以下の知見を得たので報告する。

2. 研究方法

刺網許可保有651経営体より抽出した20経営体へ図1に示した標本船野帳を配布し、操業網種、漁獲量、漁獲金額等の記帳を依頼した。これら20経営体の刺網種別許可数を表1に示した。平成18年4月に図2に示したアンケートを、刺網操業許可保有651経営体のうち標本船野帳記入20経営体と休業者21経営体を除く610経営体へ送付し、平成17年4月～18年3月の月別出漁日数の記入を依頼した。

宍道湖における刺網総漁獲量は、アンケート回収経営体による月別操業日数と標本船野帳記入20経営体による操業日数の比を、標本船野帳記入20経営体の漁獲量に乗じて推定した。

③使用した漁具の長さと言った日数

平成 年 月 日

_____ 刺網(長さ m、 晩)

①漁業種類 (○をする)

わかさぎ刺網 しらうお刺網 すずき・このしろ刺網
ぼら刺網 こい・ふな刺網 雑魚刺網

_____ 刺網(長さ m、 晩)

②漁獲物の種類、量及び価格(銘柄があれば銘柄別記入する)

魚 種	漁獲量 (kg)	価 格 (合 計)

スズキ延縄 (釣針の数 ケ)

④操業位置(地図に印を付ける)

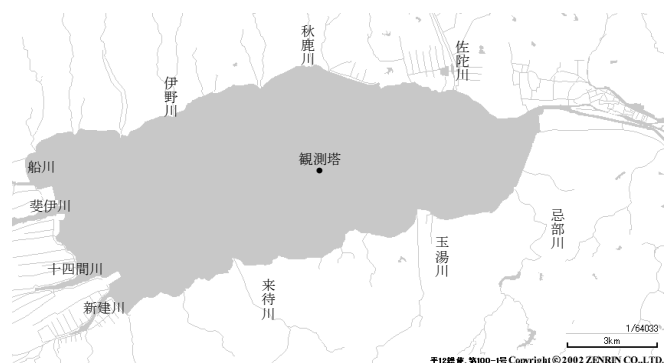


図1 標本船野帳
(平成15年12月以降の様式)

表1 宍道湖漁協刺網野帳記入20 経営体の網種別許可数

ワカサギ 刺網	シラウオ 刺網	スズキ・コノシロ 刺網	ボラ 刺網	コイ・フナ 刺網	雑魚 刺網
15	18	18	0	17	8

下記の各刺網について、あなたが出漁された日数について、おおよそで結構
ですので、御記入下さい。

- ・出漁日数0の場合は何も記入しないで下さい。
- ・すべての刺網について全く出漁されなかった場合も、この用紙は返送して下さい。

	わかさぎ 刺網	しらうお 刺網	すずき このしろ 刺網	ぼら 刺網	こい ふな 刺網	雑魚 刺網
平成17年4月						
5月						
6月						
7月						
8月						
9月						
10月						
11月						
12月						
平成18年1月						
2月						
3月						

(住所)
(氏名)

図2 アンケートの様式

3. 研究結果と考察

標本船野帳記入20経営体による、平成17年4月から18年3月の刺網月別出漁日数を表2に示した。また、その魚種別漁獲量を表3に示した。

アンケートが回収された経営体のうち実際に刺網に着業した経営体を表4に示した。アンケートを送付した610経営体のうち、実際に回収されたのは320経営体であった。この320経営体のうち、実際に刺網に着業したのは129経営体であった(表4)。アンケートが回収された320経営体の平成17年4月から18年3月の月別出漁日数を表5に示した。出漁日数はコイ、フナ刺網がもっとも多く、次いでシラウオ刺網、スズキ・コノシロ刺網、ワカサギ刺網、雑魚刺網の順であった。

表2 宍道湖漁協標本船野帳記入20経営体による平成17年4月から18年3月の刺網月別出漁日数

	ワカサギ刺網	シラウオ刺網	スズキ・コノシロ刺網	コイ・フナ刺網	雑魚刺網
平成17年4月	2	166	8	5	0
5月	0	34	17	0	0
6月	0	0	0	0	0
7月	0	0	0	0	0
8月	0	0	1	1	0
9月	0	0	0	2	0
10月	0	0	3	3	2
11月	3	1	21	61	5
12月	6	11	1	59	8
平成18年1月	32	124	0	46	0
2月	24	198	0	36	0
3月	0	195	1	12	0
計	67	729	52	225	15

表3 宍道湖漁協標本船野帳記入20経営体による平成17年4月から18年3月の刺網月別漁獲量 (kg)

	ワカサギ刺網		スズキ・コノシロ刺網		コイ・フナ刺網		雑魚刺網
	ワカサギ	シラウオ	スズキ*	コノシロ	コイ	フナ	マハゼ
平成17年4月	2	1,942	69	0	8	53	0
5月	0	184	357	0	0	0	0
6月	0	0	0	0	0	0	0
7月	0	0	0	0	0	0	0
8月	0	0	0	0	0	2	0
9月	0	0	0	0	0	2	0
10月	0	0	29	0	0	2	0
11月	0.1	0	151	0	31	732	23
12月	1	10	3	0	19	2,073	16
平成18年1月	87	528	0	0	0	1,126	0
2月	118	1,431	0	0	0	621	0
3月	0	1,396	10	0	8	128	0
計	207	5,491	619	0	66	4,738	39

* 中ハン、セイゴ含む

表4 平成17年4月から18年3月におけるアンケートが回収された経営体のうちで実際に刺網に着業した経営体

		松江	宍道	斐川	平田	玉湯	出雲	鹿島	不明	合計
回収数		99	37	64	63	17	3	0	37	320
着 業 者 数	ワカサギ刺網	8	3	9	5	2	0	0	5	32
	シラウオ刺網	22	10	6	5	4	0	0	6	53
	スズキ・コノシロ刺網	11	3	2	3	1	0	0	1	21
	ボラ刺網	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	コイ・フナ刺網	24	10	21	19	2	0	0	12	88
	雑魚刺網	4	1	2	0	2	0	0	0	9
	いずれかの刺網 に着業した経営 体	41	19	24	21	7	0	0	17	129

表5 宍道湖漁協アンケート回収320経営体の平成17年4月から18年3月の刺網月別出漁日数

	ワカサギ刺網	シラウオ刺網	スズキ・コノシロ刺網	ボラ刺網	コイ・フナ刺網	雑魚刺網
平成17年4月	0	312	16		20	5
5月	0	50	56		6	5
6月	0	0	29		3	5
7月	0	0	17		0	0
8月	0	0	18		0	2
9月	0	0	33		0	3
10月	0	0	55		11	11
11月	7	3	24		121	33
12月	28	34	0		426	15
平成18年1月	49	211	0		384	1
2月	67	238	0		303	0
3月	6	235	3		139	0
計	157	1,083	251	0	1,413	80

表6 宍道湖漁協アンケート回収320経営体の平成17年4月から18年3月の刺網月別推定漁獲量 (kg)

	ワカサギ刺網		スズキ・コノシロ刺網		コイ・フナ刺網	
	ワカサギ	シラウオ	スズキ	コノシロ	コイ	フナ
平成17年4月	0	3,650	139	0	32	212
5月	0	271	1,177	0	2	126
6月	0	0	348	0	1	63
7月	0	0	204	0	0	0
8月	0	0	0	0	0	0
9月	0	0	396	0	0	0
10月	0	0	523	0	3	8
11月	0.3	0	173	0	61	1,452
12月	6	32	0	0	137	14,968
平成18年1月	133	898	0	0	0	9,396
2月	328	1,720	0	0	0	5,228
3月	3	1,682	30	0	93	1,477
計	470	8,253	2,989	0	329	32,931

*ワカサギの3月の1人1日当たり漁獲量を0.5kgとした。
 *スズキの6,7,9月の1人1日当たり漁獲量は12kgとした。
 *コイの5,6,10月の1人1日当たり漁獲量は0.3kgとした。
 *フナの5,6,7月の1人1日当たり漁獲量は21kgとした。

アンケート回収 320 経営体による出漁日数 (表 5) と野帳記入 20 経営体による出漁日数 (表 2) の比を、野帳記入 20 経営体による魚種別漁獲量 (表 3) に乗じて、アンケート回収 320 経営体による魚種別漁獲量を推定した (表 6)。コノシロは、聞き取りより刺網でコノシロを漁獲している経営体はないと考えられたので 0 とした (表 6)。次いで、アンケート回収 320 経営体による魚種別推定漁獲量 (表 6) に野帳記入 20 経営体の魚種別漁獲量 (表 3) を加えた (表 7)。宍道湖における刺網魚種別漁獲量は、フナがもっとも多く、次いでシラウオ、スズキであった (表 7)。フナは平成 13 年度は 107 トン漁獲されたが、平成 14 年度以降は、毎年 50 トン以下と低迷している。シラウオは、平成 15、16 年度はそれぞれ 44 トン、43 トンと豊漁であったが、平成 17 年度は 14 トンと不漁であった。

宍道湖定置網による平成 17 年 4 月から 18 年 3 月の魚種別漁獲量を表 8 に示した。刺網魚種別漁獲量 (表 7) と定置網魚種別漁獲量 (表 8) を比較したところ、定置網に比較して刺網がフナでは 13 倍、シラウオ

表7 アンケート回収320刺網経営体と野帳記帳20刺網経営体による平成17年4月から18年3月の刺網月別漁獲量 (kg)

	ワカサギ刺網		スズキ・コノシロ刺網		コイ・フナ刺網	
	ワカサギ	シラウオ	スズキ	コノシロ	コイ	フナ
平成17年4月	2	5,592	208	0	40	265
5月	0	455	1,535	0	2	126
6月	0	0	348	0	1	63
7月	0	0	204	0	0	0
8月	0	0	0	0	0	2
9月	0	0	396	0	0	2
10月	0	0	551	0	3	10
11月	0	0	324	0	92	2,184
12月	7	42	3	0	156	17,042
平成18年1月	219	1,426	0	0	0	10,522
2月	446	3,151	0	0	0	5,850
3月	3	3,078	40	0	101	1,604
計	677	13,745	3,609	0	395	37,669

表8 宍道湖定置網による平成17年4月から18年3月の月別漁獲量 (kg)

	ワカサギ	シラウオ	スズキ	コイ	フナ	マハゼ
平成16年4月	-	-	-	-	-	-
5月	-	-	-	-	-	-
6月	-	-	-	-	-	-
7月	-	-	-	-	-	-
8月	-	-	-	-	-	-
9月	-	-	0	0	0	0
10月	1	-	892	0	8	106
11月	0	15	1,828	3	43	87
12月	15	138	1,849	18	993	1,048
平成17年1月	34	120	0	0	1,046	134
2月	24	263	0	5	337	5
3月	0	198	390	0	434	1
計	73	734	4,960	26	2,862	1,380

では19倍漁獲していることが認められた。なお、アンケート未回収290経営体の漁獲量を考慮すると、この比はさらに大きくなると考えられる。平成12～16年度にも同様な現象が認められており、刺網は宍道湖において魚類資源を対象とする、最も重要な漁業種であることが再度確認された。

アンケート回収320刺網経営体と野帳記入20刺網経営体および定置網による平成17年4月～18年3月の魚種別推定漁獲量を表9に示した。平成17年度は、漁獲量はフナが41トンともっとも多く、次いでシラウオの14トンであった。アンケート未回収290経営体の1経営体当たり出漁日数は、アンケート回収320経営体と同じであると仮定し、アンケート送付610刺網経営体と野帳記入20刺網経営体および定置網による平成17年4月～18年3月の魚種別推定漁獲量を表10に示した。現実的には、1経営体当たり出漁日数は、アンケート記入経営体よりアンケート未回収経営体の方が低い可能性が高いため、宍道湖におけるワカサギ、シラウオ、スズキ、コイ、フナの刺網と定置網による漁獲量は65～106トンの範囲内と推定された。

表9 アンケート回収320刺網経営体と野帳記帳20刺網経営体および定置網による平成17年4月～18年3月の魚種別推定漁獲量

魚種名	ワカサギ	シラウオ	スズキ	コイ	フナ	計
漁獲量(kg)	750	14,479	8,569	421	40,531	64,750

表10 アンケート送付610刺網経営体と野帳記帳20刺網経営体および定置網による平成17年4月～18年3月の魚種別推定漁獲量

魚種名	ワカサギ	シラウオ	スズキ	コイ	フナ	計
漁獲量(kg)	1,176	21,958	11,278	720	70,374	105,506

アオノリ養殖試験

(宍道湖・中海水産振興事業)

石田健次・上ノ菌雅子^{※1}

1. 研究目的

中海におけるアオノリ養殖の可能性について検討する。

2. 研究方法

平成15年度からは普及を視野に入れ、中海漁業者および松江水産事務所と連携を図り、三者で事業を実施した。

下記の(1)、(2)の試験について、ノリ網の生産には母藻の確保が必要であるが、秋季の中海では春季に比べて母藻が短く、また生育場所が少ないなど、母藻の確保が極めて困難である。このため、中海において秋季に天然採苗が可能かどうか、また冷蔵保存したノリ網で養殖が可能かどうか、二つの試験を行った。

(1)天然採苗試験

10月25日に図1に示す中海南岸の東出雲町掛屋干拓地沖、安来市の飯梨川河口付近および十神山沖の三箇所にて図2に示す浮子を付けた50cm×100cm枠にノリ網を4枚重ねて試験を行った。

(2)冷蔵保存したノリ網による養殖試験

春季に種苗生産し2~3cmに生長したノリ網を遮光した袋に入れて5℃で冷蔵保存し、165日後の10月25日に図1に示す掛屋干拓地沖で養殖を行なった。

(3)試験販売

天日乾燥による素干し品を販売することを念頭に置いて製品作りを行い、養殖した収穫物が「商品」として成り立つか否かを検証した。製品はアオノリ専門業者2社から評価および加工方法についてアドバイスを頂き、また販売については県ブランドコーディネーターのアドバイスも受けた。図3に示す製品は11月21日に観光客が多い県物産館(40袋)と地元民が多く利用する温泉施設(20袋)の2箇所で計60袋(A5サイズ)を5g入り、税込み350円で試験販売を実施し、購入した方にはアンケートをお願いした。

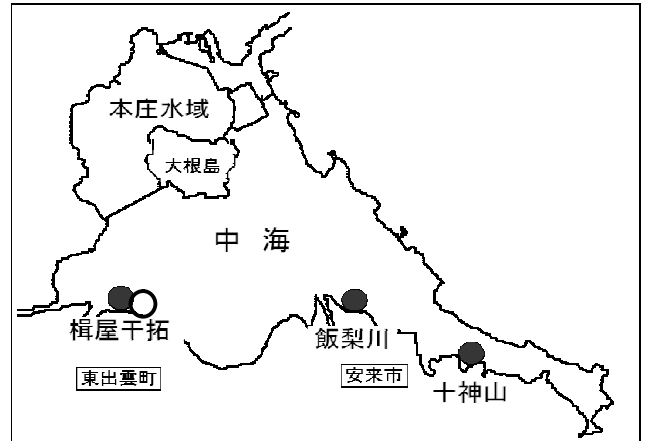


図1 天然採苗試験(●印)および冷蔵ノリ網養殖(○印)の場所

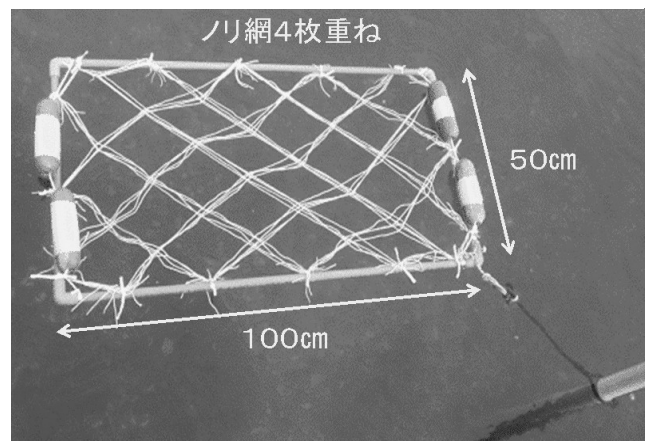


図2 天然採苗試験用のノリ網

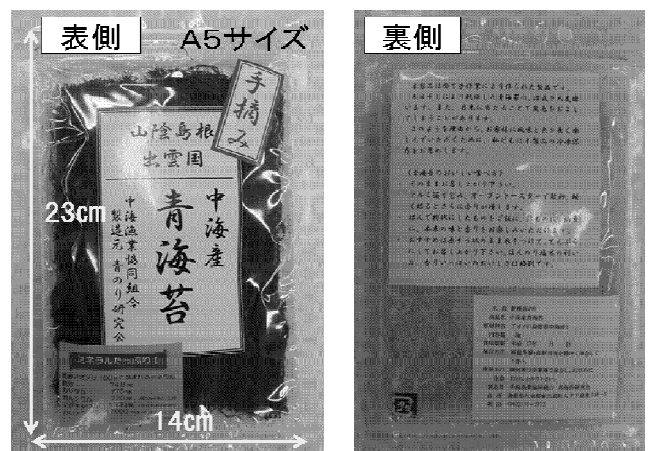


図3 試験販売を行った製品(天日素干し品)

※1 島根県松江水産事務所

(4) 技術移転

漁業者への技術移転のため、採苗から育苗までの種苗生産や養殖および加工の漁業者実習を中海分室および揖屋干拓地沖合いの養殖海域で行い、またこれら一連の養殖マニュアルを作成した。

3. 研究結果と考察

(1) 天然採苗試験

表1に調査結果を示した。試験開始後16日目の観察では、いずれの場所でもアオノリの生育は見られなかった。しかし、十神山沖以外の二箇所では浮泥などの付着物がノリ網を覆っており、これを手で擦り落として試験を続けた。その結果、試験開始37日後の調査では十神山沖では前回と同じく付着物など見られなかったが、飯梨川河口付近と揖屋干拓地沖では前回付着物を手

表1 天然採苗試験結果

調査日	日数	調査場所		
		十神山沖	飯梨川河口付近	揖屋干拓地沖
10月25日	開始日	試験開始		
11月11日	16日後	アオノリや付着物は皆無	・アオノリ無し、付着物有り	
			・付着物を擦り落とす	
12月1日	37日後		アオノリ散見、10cm程度に生長	

で擦り落としたためか、アオノリが疎らに確認され、天然採苗が可能であることが分った。以上の結果から、ノリ網の付着物を取り除けばアオノリの天然採苗は可能と思われた。しかし、実際に養殖する場合は付着物などの除去作業が海面では作業的に無理があることから、天然採苗による養殖用ノリ網の確保は困難と考えられた。(2)冷蔵保存したノリ網による養殖試験

養殖期間中のノリ網には天然採苗試験と同じく付着物がみられ、調査の都度手で擦り落として生長を観察した。養殖開始37日後の12月1日の観察では、疎らではあったが15cm程度のアオノリの生長が確認され、色調もよく、品質としては良いノリの生育と思われた。・生長が疎らであったのは保存期間が長かったことと保存技術が未熟であったためと思われた。いずれにしても、冷蔵ノリ網を用いた養殖は可能と考えられた。



図4 冷蔵保存したノリ網によるアオノリの生長

(3) 試験販売

ノリ専門業者による天日素干し品の品質評価は、色の濃いノリについては全国レベルにおいて「色が濃く、藻体の幅が細く、天日干し乾燥したもの」については一級品に属するものと評価を頂き、加工方法についても石灰乾燥剤を入れて感想させるなどのアドバイスも頂いた。これらのことも受けて、平成17年度は漁業者が「青のり研究会」を発足させ、その後試験販売を行なった。

試験販売の結果はマスコミに取上げて頂いたこともあり、翌日に完売した。図5に示すアンケート調査結果によると、概ね好評で高い評価と継続販売を希望する声も寄せられた。回答者の年齢層は30代~70代で、味と香りは約8割の方は好評で、それ以外の方は美味しくない、またはあまり香りがしないとのことであった。一方、値段の方は半数の方はちょうど良いとのこと、今後の購入については是非購入したいが約2割、安ければ購入したいが約半数で、約7割の方が購入したいとのことであった。

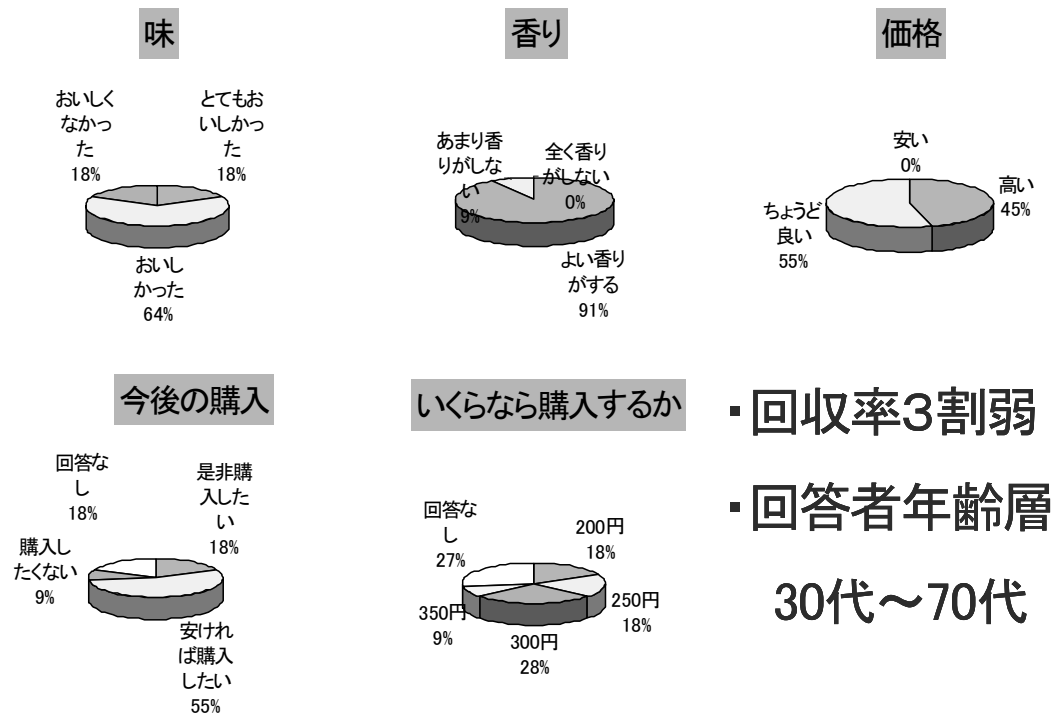


図5 製品の感想（アンケート調査結果）

(4) 技術移転

平成15年度からは中海漁業者への技術移転を視野に入れ、図6、図7に示したように採苗から育苗までの種苗生産や養殖および加工までの技術研修を実施し、漁業者向けの「中海におけるアオノリ養殖マニュアル」を作成した



図6 中海漁業者による実習

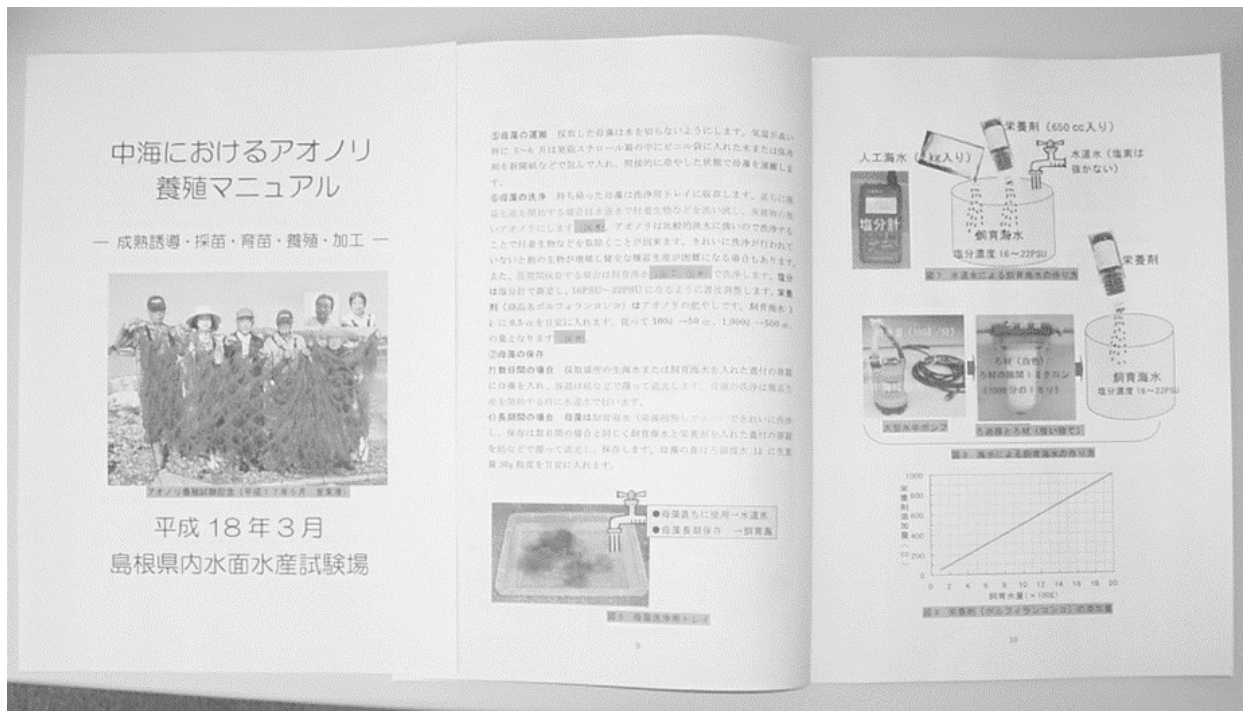


図7 中海におけるアオノリ養殖マニュアル

(5)終わりに

中海におけるアオノリ養殖試験事業はH13年度から取り組んできた。問題点や改良点は多々残っているが、当初の目的はほぼ達成したと考えており、平成17年度を事業の最終とし、今後は通常業務の中で漁業者を支援したいと考えている。

4. 研究成果

- 平成18年度は漁業者が松江水産事務所の指導を得ながらアオノリ養殖事業に取り組んでいる。
- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。

宍道湖・中海貧酸素水調査

(宍道湖・中海水産振興事業)

安木 茂

1. 研究目的

宍道湖・中海においては湖底の貧酸素化現象が底生生物の生存に大きな影響を与えており、同水域の水産振興のためにはこの湖底貧酸素化を軽減・解消することが重要な課題と考えられている。このため、宍道湖・中海の湖底貧酸素化現象を監視し、またそのメカニズムを解明して湖底貧酸素化の軽減につなげてゆくこととし、平成 10 年度から同水域の貧酸素水のモニタリング調査を継続実施している。内容は、宍道湖・中海における①貧酸素水塊の発生時期・広がり・規模を把握するための定点調査、②高塩分貧酸素水の移動を知るために大橋川に設置した連続観測水質計による宍道湖流入・流出水調査、③貧酸素水による魚介類のへい死事例について調査を実施している。

2. 研究方法

(1) 貧酸素水塊発生状況調査 (宍道湖・中海定期観測)

宍道湖・中海の貧酸素水の発生時期・発生規模を平面的・空間的かつ量的に把握するため、毎月 1 回、調査船「ごず：8.5 トン」を使用して図 1、表 1 に示す宍道湖 32 地点、中海 29 地点、本庄水域 10 地点において水質を調査した。調査項目は各地点における水深毎の水温・塩分・溶存酸素 (DO) である。調査水深については、基本的には 1m 間隔で測定を行い、貧酸素化が認められた場合 0.5m 毎に測定を行った。

調査結果から各水域における毎月の塩分・溶存酸素 (DO) の分布図を作成した。分布図は水平分布図と図 1 に示したラインに沿った鉛直分布図を作成した。同時に各水域で発生した貧酸素水塊の体積を算出した。分布図作成と貧酸素水塊の体積計算方法の概要は下記のとおりである。

A. 塩分・溶存酸素 (DO) の水平・鉛直分布図の作成

観測データから表層・底層の塩分・DO の水平・鉛直分布図を作成した (各地点において、測定を行っていない水深のデータについては前後の水深の測定値から線形補間により値を推測した)。図の作成にはカイプロット 4.0 (株式会社カイエンス) を用い、図の描画手法にはスプライン補間 (薄板平滑化スプライン回帰) を用いた。

B. 貧酸素水塊の体積計算

先述した A (塩分など) と同様の方法で水深別 (宍道湖・本庄水域は水深 0.5m 毎、中海は水深 1.0m 毎) の溶存酸素の水平分布図を作成した。作成した水深毎の水平分布図から各水深毎の貧酸素水 (3mg/l 未満) の分布面積を求め、貧酸素水塊の体積を計算した。

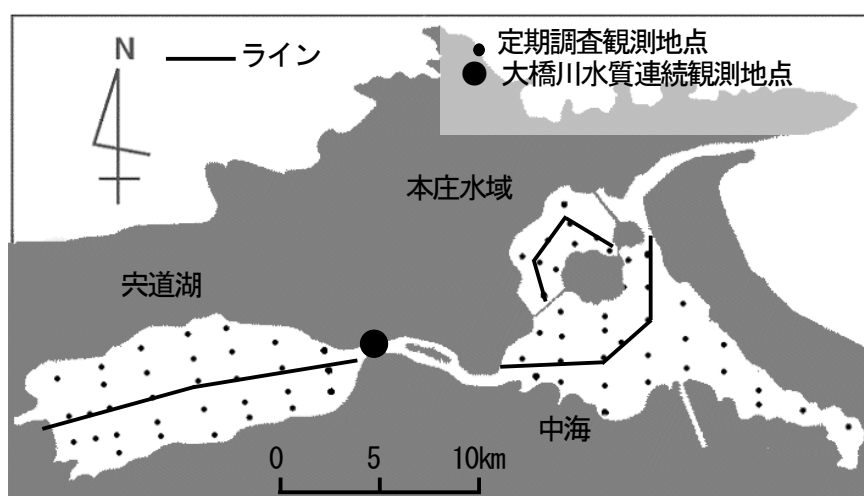


図 1 宍道湖・中海貧酸素水調査地点

表1 宍道湖・中海貧酸素調査定期調査観測地点

宍道湖				中海			
St.No.	緯度(N)	経度(E)	水深(m)	St.No.	緯度(N)	経度(E)	水深(m)
1	35° 27.149'	132° 52.773'	3.5	1	35° 27.689'	133° 8.273'	3.6
2	35° 26.082'	132° 53.308'	4.0	2	35° 28.483'	133° 8.848'	4.8
3	35° 25.325'	132° 53.434'	3.9	3	35° 27.149'	133° 8.691'	3.1
4	35° 26.174'	132° 53.768'	4.6	4	35° 28.954'	133° 9.652'	5.3
5	35° 25.422'	132° 53.917'	4.8	5	35° 28.325'	133° 9.641'	6.4
6	35° 27.374'	132° 54.171'	3.9	6	35° 27.634'	133° 9.639'	5.7
7	35° 27.008'	132° 54.411'	5.0	7	35° 27.039'	133° 9.571'	4.3
8	35° 26.347'	132° 54.624'	5.1	8	35° 30.299'	133° 11.533'	5.9
9	35° 25.584'	132° 54.849'	5.4	9	35° 29.497'	133° 11.301'	5.1
10	35° 25.006'	132° 55.088'	4.5	10	35° 28.900'	133° 10.953'	6.3
11	35° 27.921'	132° 55.670'	3.1	11	35° 28.325'	133° 10.934'	6.8
12	35° 27.296'	132° 55.823'	5.5	12	35° 27.979'	133° 11.477'	6.7
13	35° 26.595'	132° 56.050'	5.6	13	35° 27.566'	133° 10.966'	6.5
14	35° 25.901'	132° 56.359'	5.6	14	35° 26.714'	133° 10.900'	5.5
15	35° 25.598'	132° 56.512'	5.1	15	35° 26.130'	133° 10.970'	4.2
16	35° 28.304'	132° 57.290'	3.5	16	35° 30.411'	133° 12.290'	10.5
17	35° 27.654'	132° 57.492'	5.4	17	35° 29.610'	133° 12.345'	7.5
18	35° 26.988'	132° 57.627'	5.6	18	35° 28.684'	133° 12.256'	7.3
19	35° 26.165'	132° 57.929'	5.7	19	35° 27.881'	133° 12.250'	7.2
20	35° 25.518'	132° 58.281'	2.2	20	35° 26.919'	133° 12.333'	5.5
21	35° 28.549'	132° 58.869'	3.6	21	35° 29.182'	133° 13.465'	6.6
22	35° 27.769'	132° 58.943'	5.3	22	35° 28.274'	133° 13.512'	7.8
23	35° 27.100'	132° 59.145'	5.5	23	35° 27.291'	133° 13.591'	5.8
24	35° 26.396'	132° 59.297'	5.5	24	35° 27.942'	133° 14.929'	7.8
25	35° 25.991'	132° 59.473'	3.9	25	35° 26.977'	133° 14.906'	6.7
26	35° 28.245'	133° 0.263'	3.5	26	35° 26.791'	133° 15.995'	10.6
27	35° 27.386'	133° 0.597'	4.7	27	35° 26.385'	133° 16.094'	6.0
28	35° 26.720'	133° 0.764'	4.8	28	35° 26.122'	133° 17.524'	5.8
29	35° 26.331'	133° 1.008'	3.0	29	35° 25.606'	133° 18.688'	4.4
30	35° 27.684'	133° 2.221'	3.7				
31	35° 27.253'	133° 2.387'	3.6				
32	35° 26.902'	133° 2.437'	3.5				

本庄水域			
St.No.	緯度(N)	経度(E)	水深(m)
1	35° 29.123'	133° 8.864'	6.0
2	35° 30.368'	133° 8.136'	6.0
3	35° 30.161'	133° 8.811'	6.6
4	35° 30.124'	133° 9.343'	2.8
5	35° 30.805'	133° 9.166'	6.5
6	35° 31.909'	133° 9.522'	4.8
7	35° 31.172'	133° 9.868'	6.5
8	35° 30.711'	133° 9.954'	5.2
9	35° 30.693'	133° 10.623'	6.0
10	35° 30.345'	133° 10.975'	4.3

(2) 宍道湖流入・流出水調査（大橋川水質連続観測）

図2に示すように、松江市内大橋川に架かる松江大橋橋脚の水深1.0m、3.0m、水深4.3m部分にHydrolab社製多項目水質計 DateSonde-4を、松江大橋直下の河川中央部の河床（水深6.5m）にはRD Instruments社製ドップラー式流向・流速計を設置し、年間を通じて20分毎の連続観測を行った。これらのセンサーにより収集されたデータは、インターネット経由で内水面水産試験場に設置された水質情報サーバーに転送され、この水質データを用いて下記の分析を行った。

A. データのグラフ化

大橋川水質情報システムで得られたデータを元に毎月、水温・塩分・溶存酸素・流速についてグラフを作成した。

B. 高塩分水塊の出現規模の定量化

中海からの高塩分水の影響の強さを知るため、中海からの高塩分水塊出現頻度を数値化した。数値化には高塩分水出現指数(HSI)と名付けた独自の指標値を用いた¹⁾。高塩分水出現指数の求め方は次のとおりである。10PSU以上の海水は宍道湖内部で生成されることはないと考えられ、10PSU以上の海水は大橋川を通じて外海から宍道湖に入ったものとみなすことができる。これを「高塩分水塊」と呼ぶことにする。監視システムの水深約4m深（下層）において、高塩分水塊が出現した時間（継続時間）とその塩分値とか

ら積算塩分値を求め、これを高塩分水出現指数（以下 HSI と呼ぶ）とした（式 1）。

$$\text{高塩分水出現指数} : \text{HSI} = \sum (\text{Sh} \cdot \Delta t) \dots (\text{式 1})$$

ただし、Sh : 10PSU 以上の塩分値, Δt : 単位時間 (10 分間)。

また HSI を月毎に積算して大橋川における高塩分水塊の季節的な変動を検討した。

C. 大橋川における酸素欠乏量の定量化

大橋川で中海から流入する高塩分水は高水温期には貧酸素化している傾向が強く、大橋川や宍道湖のヤマトシジミを初めとする底生生物の生存を脅かす。この貧酸素化の度合いを知るため、大橋川での酸素欠乏度を下記の指標を用いて数値化した（平成 12 年度宍道湖・中海貧酸素業務調査報告書より改変）²⁾。

・ 溶存酸素濃度偏差フラックス

中海・宍道湖に生息する底生生物（アサリ、シジミなど）の生息条件を考慮し、溶存酸素濃度（以下 DO と略記）1.5mg/l をシジミの貧酸素耐性の境界と仮定する。そこで、DO 1.5mg/l を基準値とし、溶存酸素濃度偏差（ $\Delta DO = \text{測定値} - 1.5\text{mg/l}$ ）を求めた。

ΔDO : 溶存酸素偏差

$$\Delta DO = (\text{測定値} - 1.5) \quad (\text{mg/l})$$

また、大橋川断面を上層・中層・下層の 3 層に分け、各層の流量を（各層部断面積 : S）×（各層部東方流速 : V_n ）として求め、各層の溶存酸素偏差フラックス $F_{\Delta DO}$ を（ $F_{\Delta DO} = \sum (\Delta S) \times \text{各層部 } V_n \times (\Delta DO)$ ）として算出し、最終的に各層の値を合計して溶存酸素偏差フラックスとした。

$$F_{\Delta DO} = \sum (\Delta S) \cdot v_n \cdot (\Delta DO)$$

$F_{\Delta DO}$: 各層の溶存酸素偏差フラックス

ΔS : 各層部の断面積

ΔDO : 溶存酸素濃度偏差 = 測定値 - 1.5mg/l

v_n : 面積素片に垂直な流速成分（東方流速）

・ 酸素欠損量の算定

下記の積分を行い、酸素欠損量 $M_{\Delta DO}$ を算出した。

$M_{\Delta DO}$: 酸素欠損量

$$M_{\Delta DO} = \int_a^b F_{\Delta DO} dt$$

a : DO が 1.5mg/l 以下に下り始めた時刻

b : DO が 1.5mg/l 以上に上り始めた時刻

$F_{\Delta DO}$: 溶存酸素濃度偏差フラックス

t : 観測時刻

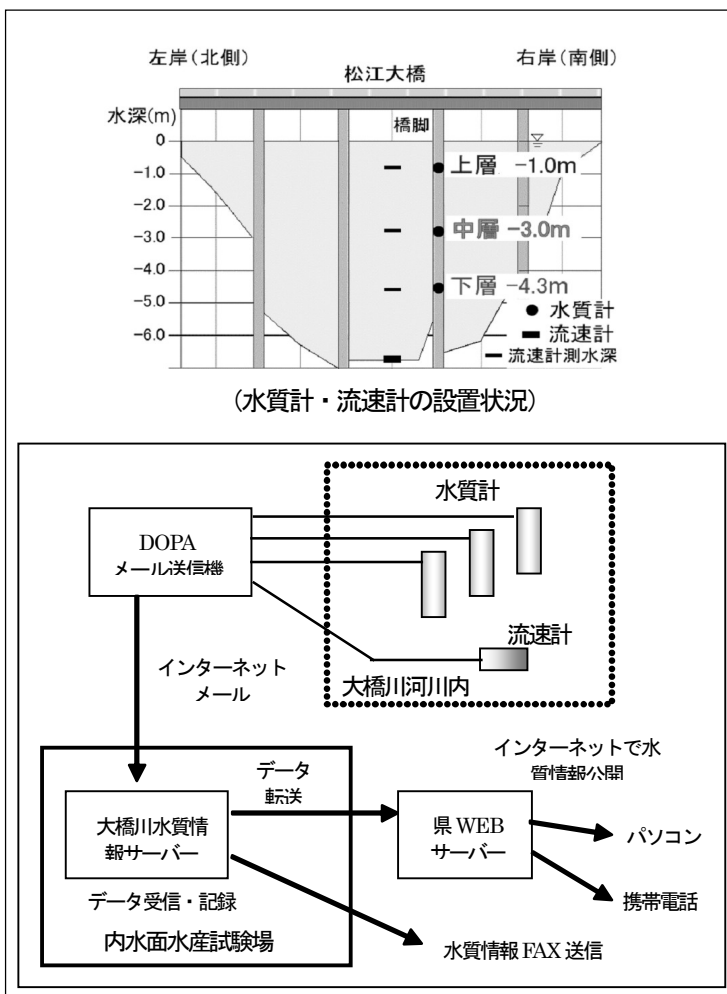


図 2 大橋川水質情報システムの概要

(3) 貧酸素水による魚介類のへい死調査

宍道湖・中海において貧酸素水が原因と考えられる魚介類のへい死が発生した場合は、現場に赴きへい死状況・水質などを調査した。

3. 研究結果と考察

(1) 宍道湖・中海定期観測 (図3～5 および図14～17)

毎月1回の調査船による観測結果から各水域の平成17年度の特徴についてまとめた。水温、塩分に関しては全調査点における平均値の月変化、溶存酸素濃度に関しては、各水域の湖容積に占める貧酸素水(3mg/l以下の溶存酸素濃度)の体積割合の月変化を示した。

A. 宍道湖 (図3)

水温 今年度の月別平均値は3.8～29.9℃の範囲で変動し、ほぼ過去2カ年並みで推移したが、12月(6.9℃)は非常に低い値となった。これは、12月初旬から強い寒波が襲来し、気温が急激に低下したためだと考えられる。年間を通した平均水温(月平均の平均)は16.6℃で、過去2カ年平均(16.9℃)並となった。

塩分 月別平均値は1.8～6.1psuの範囲で変動し、6～7月は降水量が少なく過去2カ年に比べ高い値を示した。9月にまとまった雨が降ったため、やや低い値を示したが、10～1月までは5psuを越える高めで推移した。年間を通した平均値(月平均の平均)は4.5psuで、過去2カ年平均(2.9psu)に比べ高めとなった。

溶存酸素 宍道湖において、生物に悪影響をもたらすといわれている溶存酸素濃度3mg/l以下のいわゆる貧酸素水が出現するのは、夏～秋にかけての高水温期に中海から遡上してきた高塩分水が湖底に滞留する場合にしばしば見受けられ、湖底から数cm～数十cm程度の厚さで形成される。湖容積に占める貧酸素水の割合が10%を越えることは希で、中海や本庄水域に比べ貧酸素水塊の規模は極めて小さい傾向にある。しかし、湖底付近で薄く滞留している貧酸素水塊が、連続した強風などにより浅場へ這い上がり、シジミなどの生物に悪影響をおよぼすこともある。平成17年度は、5月、6月、10月、11月に過去3カ年の平均値に比べ貧酸素水塊の規模が大きくなった。年間を通した体積割合の平均値(月平均の平均)は1.7%で、過去3カ年の平均値(0.7%)に比べやや高めであった。

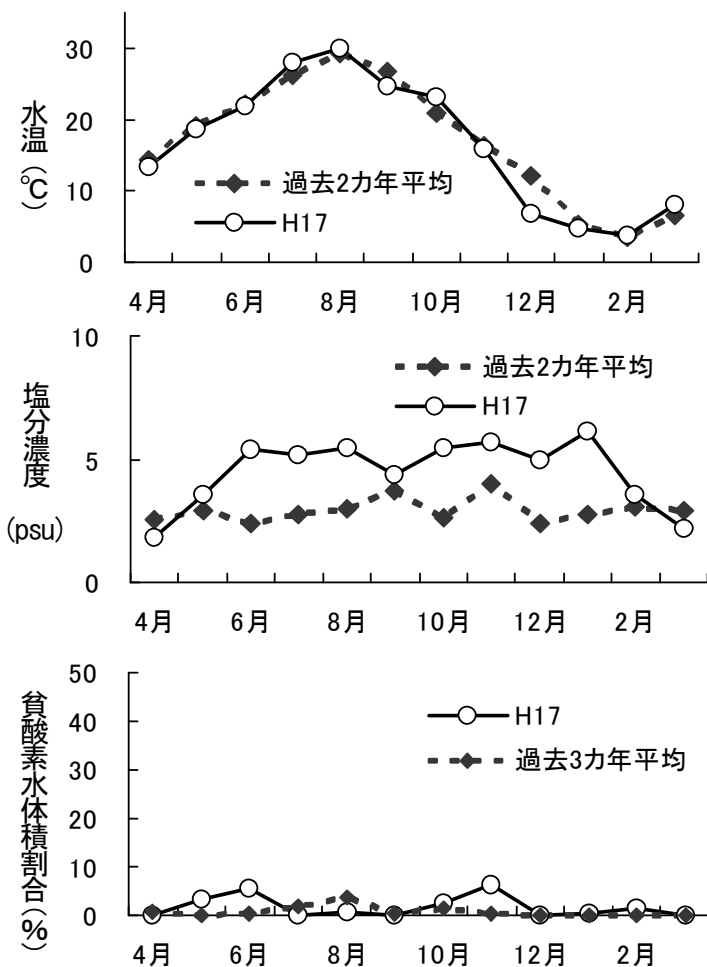


図3 宍道湖における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水(3mg/l)の体積割合の変化

B. 中海 (図4)

水温 月別平均値は 5.1~29.1°Cの範囲で変動し、ほぼ平成 16 年度並みで推移したが、宍道湖と同様に 12 月 (6.5°C) は平成 16 年度 (13.7°C) に比べ非常に低い値となった。年間を通した平均水温 (月平均の平均) は 16.8°Cで、平成 16 年度 (17.8°C) に比べ 1°C低くなった。

塩分 塩分濃度は 9.2~20.7psu の範囲で変動し、5~12 月は 20psu 前後で安定的に推移した。これは、梅雨時期および秋雨時期の降水量が少なかったことに起因すると推察される。年間を通した平均値は 16.7psu で、平成 16 年度 (15.2psu) に比べ高めとなった。

溶存酸素 中海は宍道湖に比べ水深が深く塩分濃度も高いため、湖底の貧酸素化が起きやすく、しかも大規模に形成されるのが特徴である。平成 17 年度は 9 月に宍道湖からの淡水の流入の影響で底層の貧酸素化が解消されたが、その他の月は平成 16 年度並で推移した。年間を通した体積割合の平均値 (月平均の平均) は 18.2%で、過去 3 カ年の平均値 (18.3%) と同程度となった。

C. 本庄水域 (図5)

水温 月別平均値は 4.3~30.4°Cの範囲で変動し、ほぼ平成 16 年度並みで推移したが、宍道湖・中海と同様に 12 月 (8.5°C) は平成 16 年度 (13.5°C) に比べ非常に低い値となった。年間を通した平均水温 (月平均の平均) は 17.4°Cで、平成 16 年度 (17.6°C) 並となった。

塩分 塩分濃度は 15.0~20.6psu の範囲で変動し、季節的な変動はほとんど無く安定した濃度であった。年間を通した平均値は 18.8psu で、平成 16 年度 (17.7psu) に比べ高めとなった。

溶存酸素 本庄水域は、宍道湖よりも塩分濃度が高いものの、成層が形成されにくく、表層から底層まで

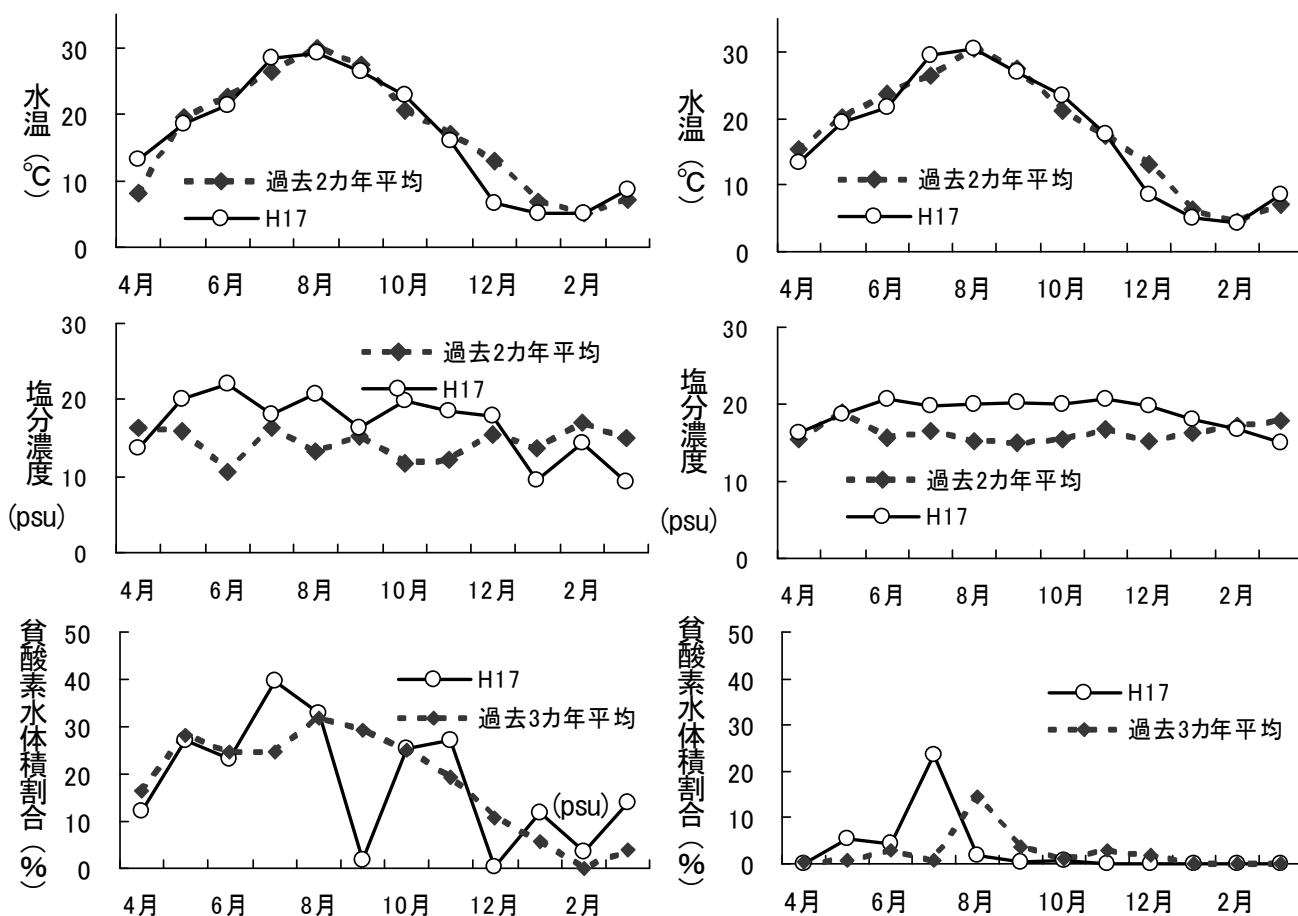


図4 中海における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水 (3mg/l 以下) の体積割合の変化

図5 本庄水域における表面水温、表面塩分濃度の平均、湖容積に占める貧酸素水 (3mg/l 以下) の体積割合の変化

ほぼ一様の濃度となることが多く、このため中海に比べ貧酸素状態になりにくいのが特徴である。平成17年度は7月に大規模な貧酸素化現象が見られたが、その他の月はほとんど貧酸素化は起きなかった。年間を通じた体積割合の平均値(月平均の平均)は3.0%で、過去3カ年の平均値(2.4%)と同程度となった。

(2) 大橋川水質連続観測(図6および図18~21)

月平均値の季節変化

大橋川に設置した連続水質計で観測された表層(水面下約1m)の水温、塩分、溶存酸素の月平均値を示す。

水温 月別平均値は3.7~29.4℃の範囲で変動し、ほぼ平年並みで推移したが、定期観測結果と同様に12月(4.3℃)は平年(8.6℃)を大きく下回った。年間を通じた平均水温(月平均の平均)は19.7℃で、平年(20.3℃)並となった。

塩分 5月から12月まで平年値を上回り、特に5月は12.0psuと平年の2倍近い値となった。このため、5月には大橋川から宍道湖東部域において、シオグサの仲間やアオノリの仲間が大量に繁茂し、ヤマトシジミのへい死を引き起こした。年間を通じた平均塩分(月平均の平均)は8.6psuで、平年(6.7psu)を大きく上回った。

溶存酸素 月別平均値は3.0~10.9mg/lの範囲で変動し、8月、9月にやや平年を下回ったものの、ほぼ平年並みで推移した。

年間を通じた平均溶存酸素濃度(月平均の平均)は5.9mg/lで、平年(6.1mg/l)並となった。

高塩分水塊の出現規模と酸素欠乏量の定量化(図7および図8)

大橋川下層(水深約4m)における高塩分水塊の勢力の指標となる高塩分指数について、過去6カ年平均と今年度を比較した(図7)。平成17年度は過去6ヶ年平均に比べ年間を通して低い値となっており、前述した大橋川表層(水深1m)とは逆の結果となった。これは、5月、6月に中海から大量に流入して

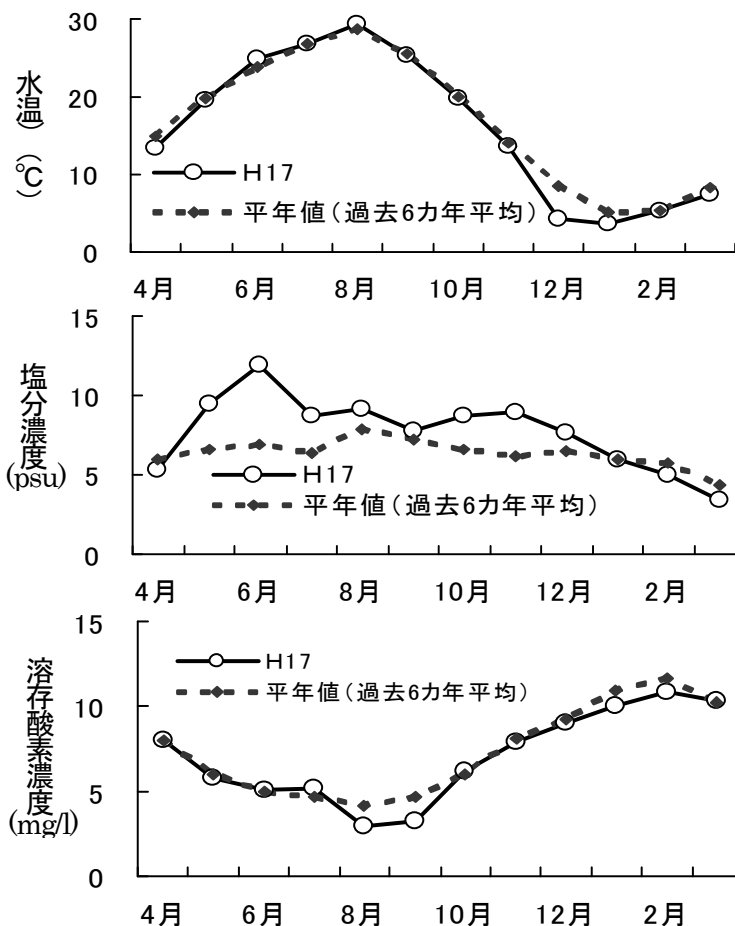


図6 大橋川における表面水温、表面塩分濃度、溶存酸素濃度の平均

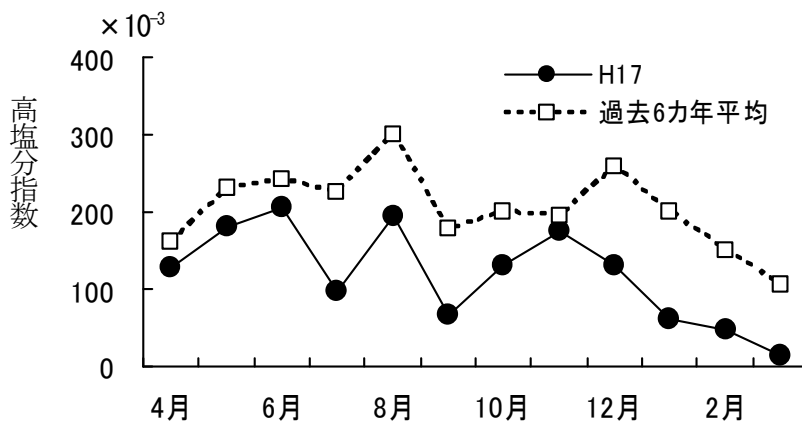


図7 大橋川における高塩分指数の変化

きて宍道湖全体の塩分濃度が上昇したものの、その後の流入は平年に比べ少なかったためだと考えられる。

また、貧酸素化の度合いを示す溶存酸素欠損量は、8月、9月に高い値を示した(図8)。

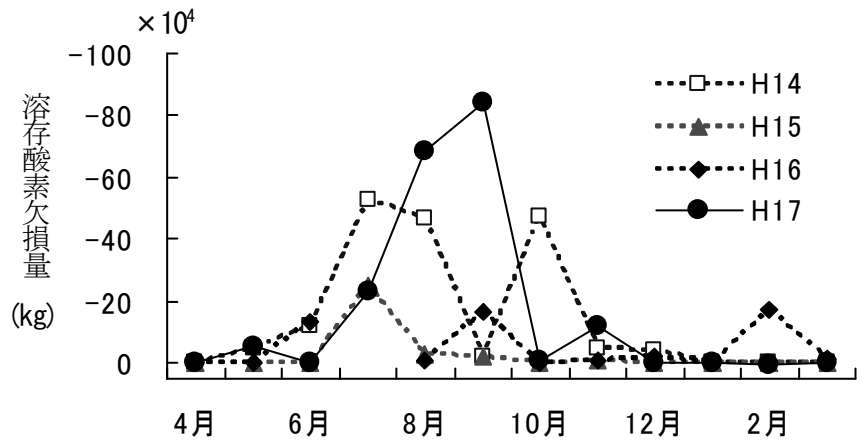


図8 大橋川における溶存酸素欠損量の変化

(3) 魚介類のへい死など

今年度は、魚介類のへい死現象と貧酸素水の関係が明らかであった事例だけでなく、貧酸素

水の関与が疑われた事例、あるいはその他の環境の変化などで引き起こされた事例などについて紹介する。

A. 中海のハゼ類のへい死

平成17年7月19日松江市大井町の中海沿岸域で数千尾の魚が死んでいるとの連絡が国土交通省から寄せられ、現場に向かい状況を確認した。へい死魚はハゼ類(全長約5~10cm)、コチ類(全長約20~30cm)が主体で、図9に示す範囲で湖底に沈降している状況が確認された。当時の中海の貧酸素水塊の挙動については把握できていないが、6月1日の調査では中海の貧酸素水塊の規模が大きかったこと、空梅雨の影響で中海から宍道湖への遡上流が強かったこと、弱いながらも西よりの風が吹いていたこと等から、中海底層に停滞していた貧酸素水が這い上がったことにより引き起こされた可能性も示唆された。



図9 平成17年7月19日に中海で起こった魚類のへい死状況

B. 冬季のコノシロのへい死

平成17年12月16日、宍道湖東岸~南岸にかけてコノシロ約600尾のへい死が確認された。国土交通省からの依頼によりへい死魚の魚病診断を実施したところ、眼球、鰓、内臓等、いずれの器官も病変や寄生虫等は認められなかったことから、病気によるへい死では無いものと推察された(図10)。また、大橋川に設置してある連続観測水質計の記録では、12月4日以降水温の急激な低下が見られ、過去7カ年の最低

水温を下回る日が続いたことから、コノシロが急激な水温低下に対応できずにへい死したものと推察された（図11）。



図10 平成17年12月16日に宍道湖でへい死したコノシロ

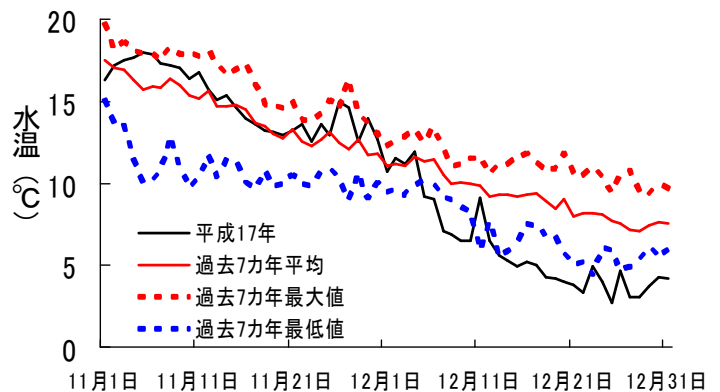


図11 平成17年11月～12月の大橋川表層の水温

C. シジミのへい死現象

2005年6月20日佐陀川河口付近でシジミの身が浮いている状況が確認された（図12）。

同日周辺域で、水質測定、採泥を実施したところ、水質については特に溶存酸素が低いところは見られなかった。また、採泥では湖底に繁茂しているシオグサ類、アオノリ類などが砂やシジミと一緒に採取された（図13）。シジミのへい死は全体に起きているわけではなく、スポット的に起きており、そういう場所では藻の繁茂量も多く、砂は黒色還元状態で腐敗臭も強かった。

今回のシジミのへい死現象は、大規模な貧酸素化が起こったのではなく、繁茂した海藻類と湖底面との間の狭い範囲での貧酸素化が原因ではないかと推察された。

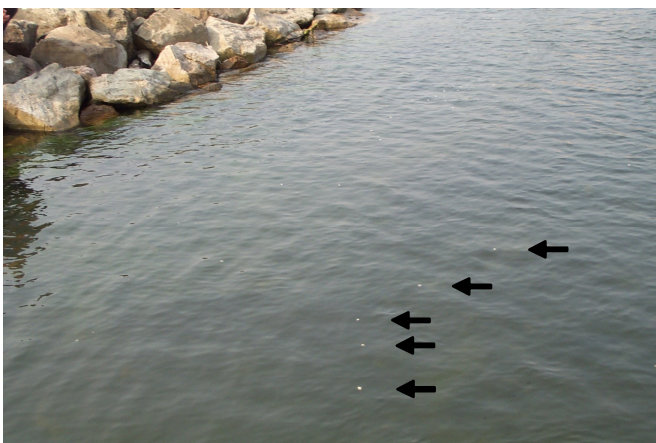


図12 シジミの身が浮いているところ



図13 繁茂していた海藻（シオグサ類、アオノリ類）

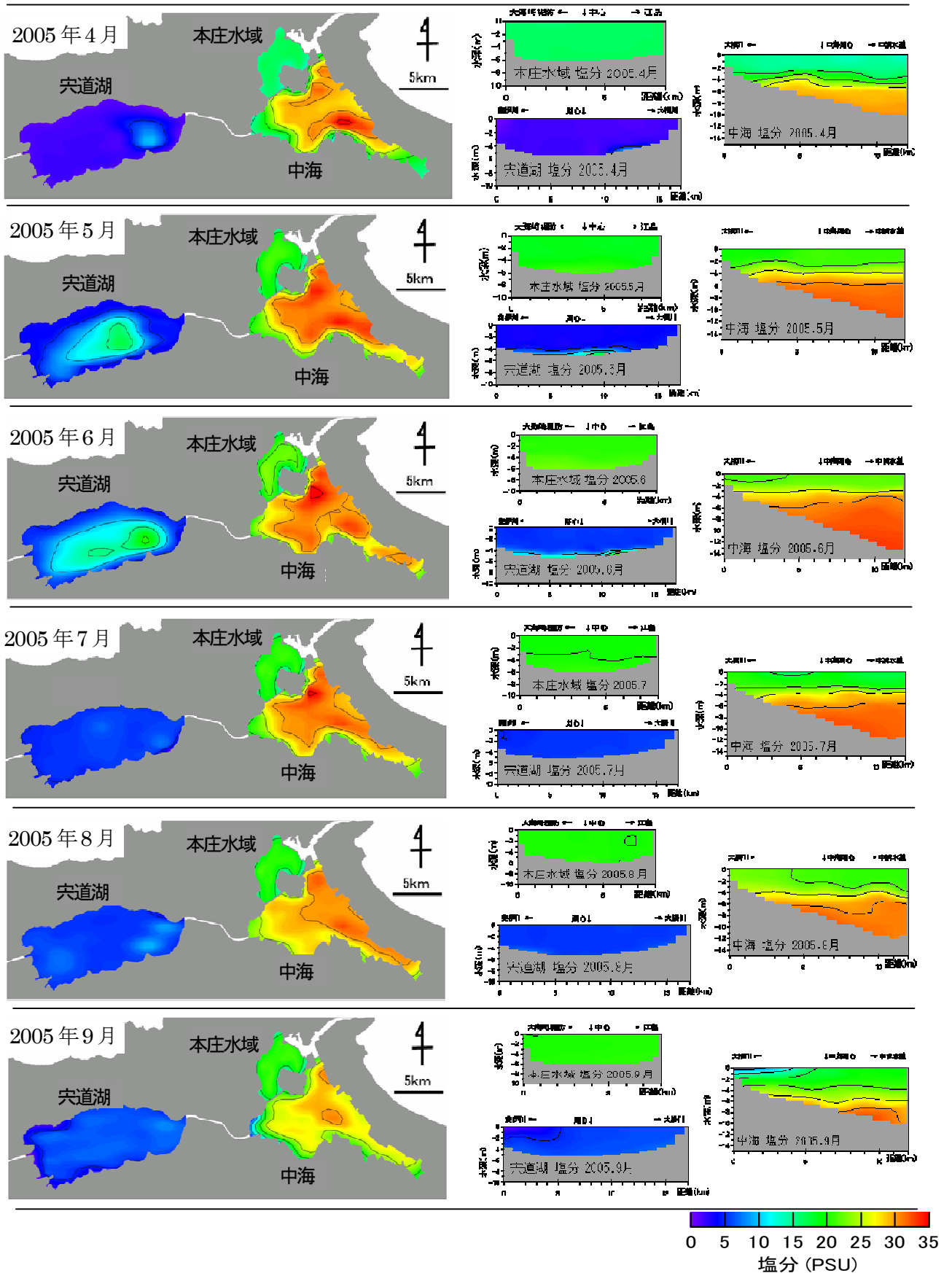


図14 宍道湖・中海・本庄水域の塩分（水平分布（底層）および鉛直断面）
2005年4月～9月

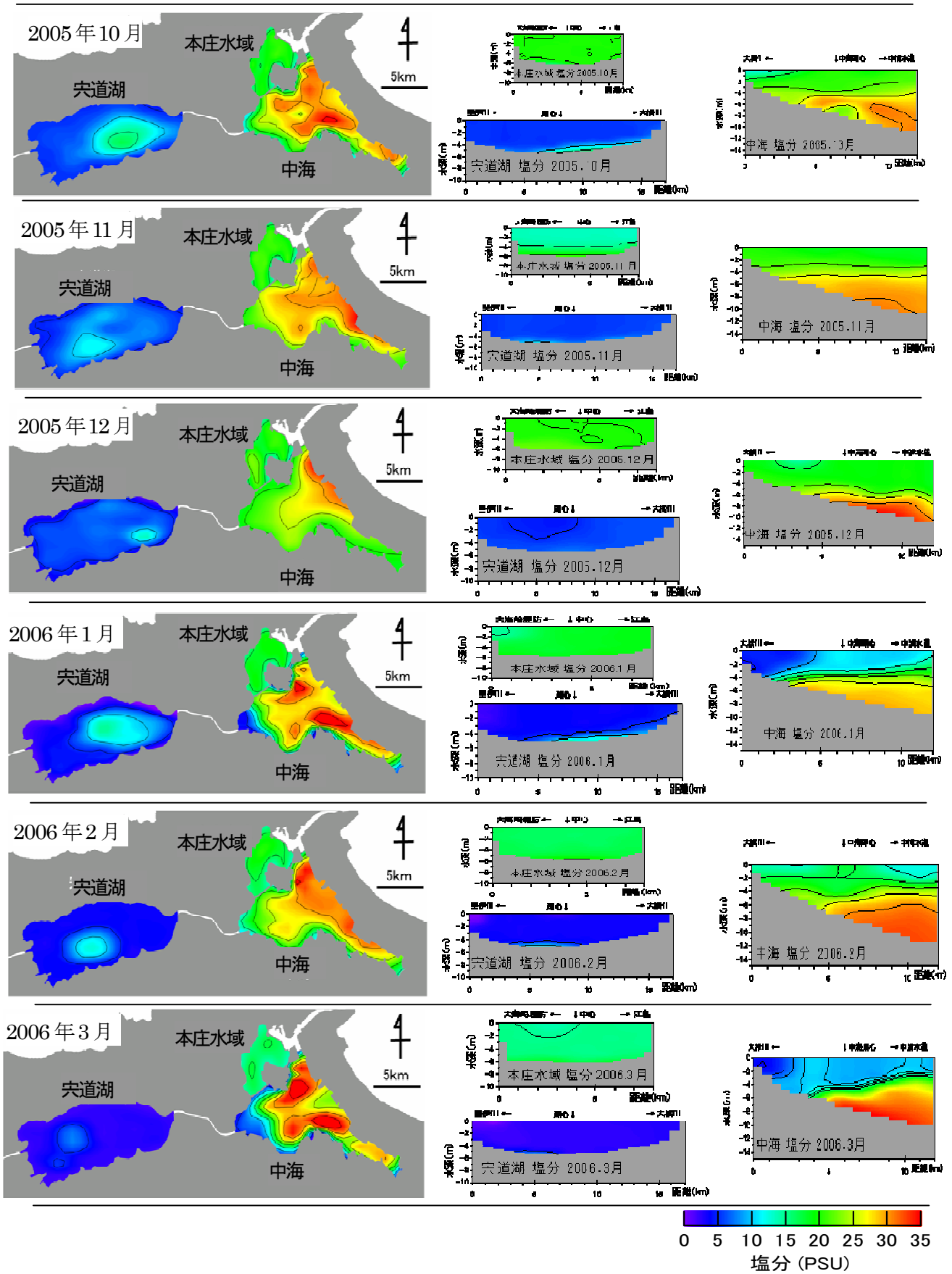


図15 宍道湖・中海・本庄水域の塩分（水平分布（底層）および鉛直断面）
2005年10月～2006年3月

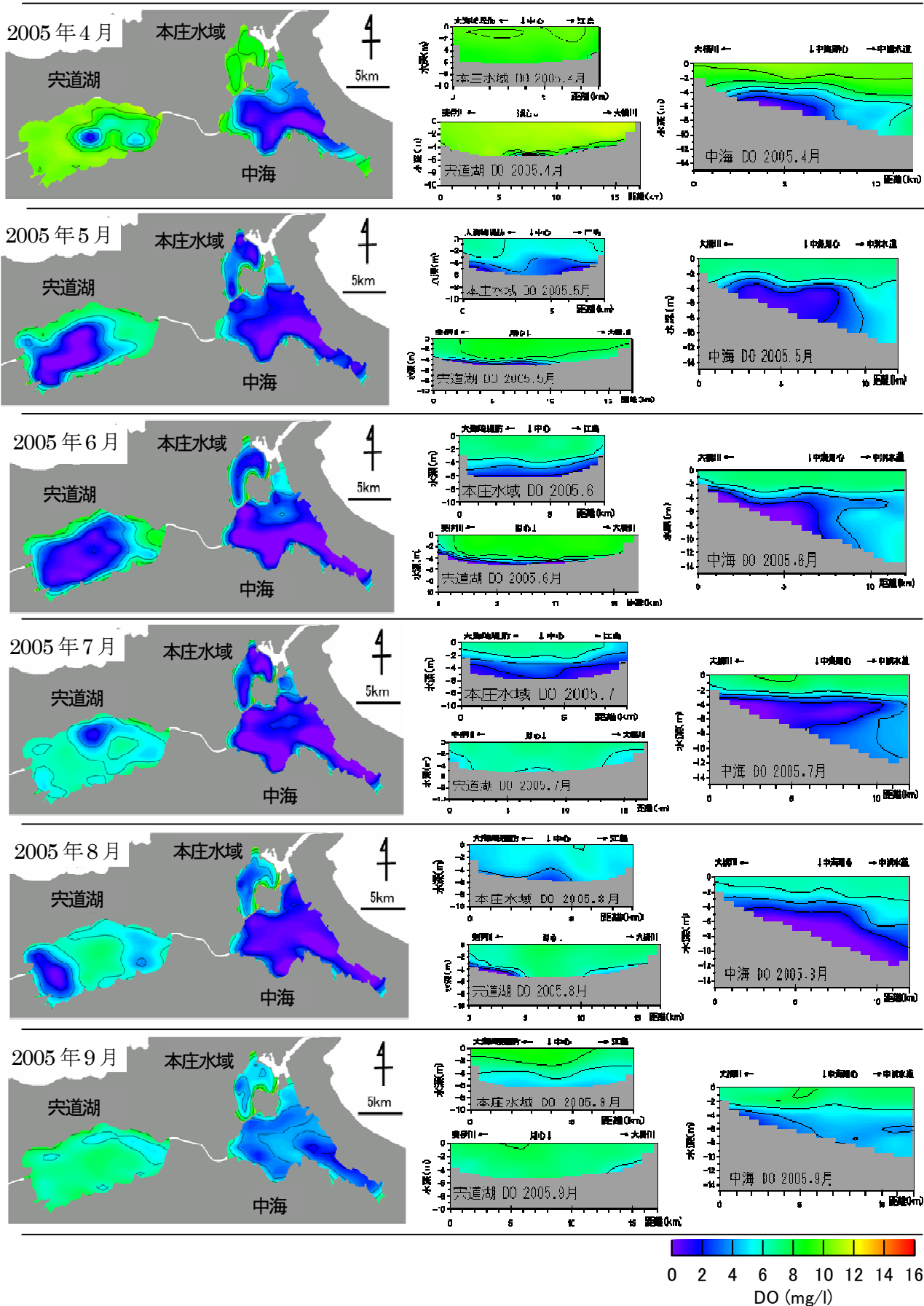


図16 相模湾・相模湾・本庄水域のDO（水平分布（底層）および鉛直断面）

2005年4月～9月

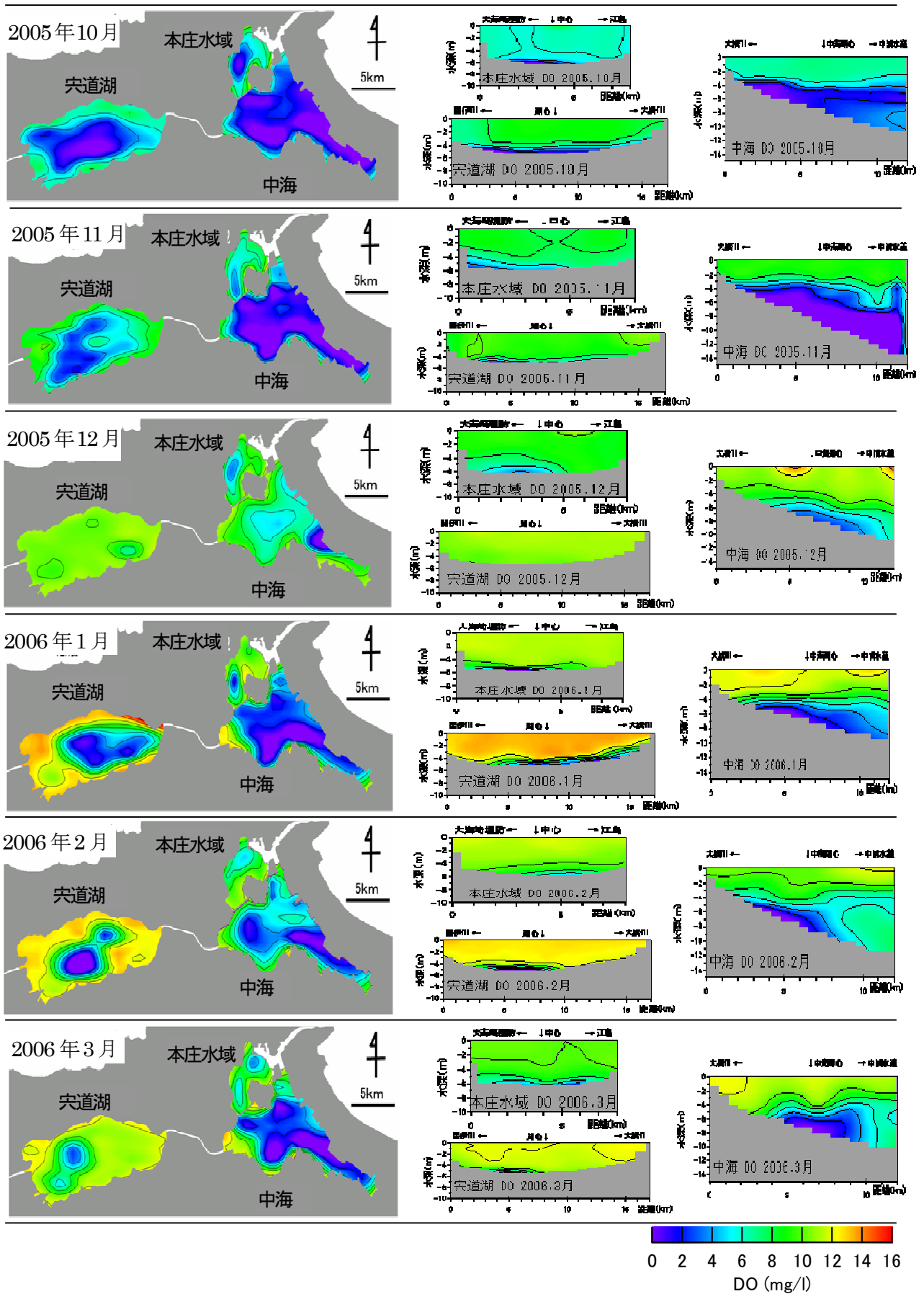
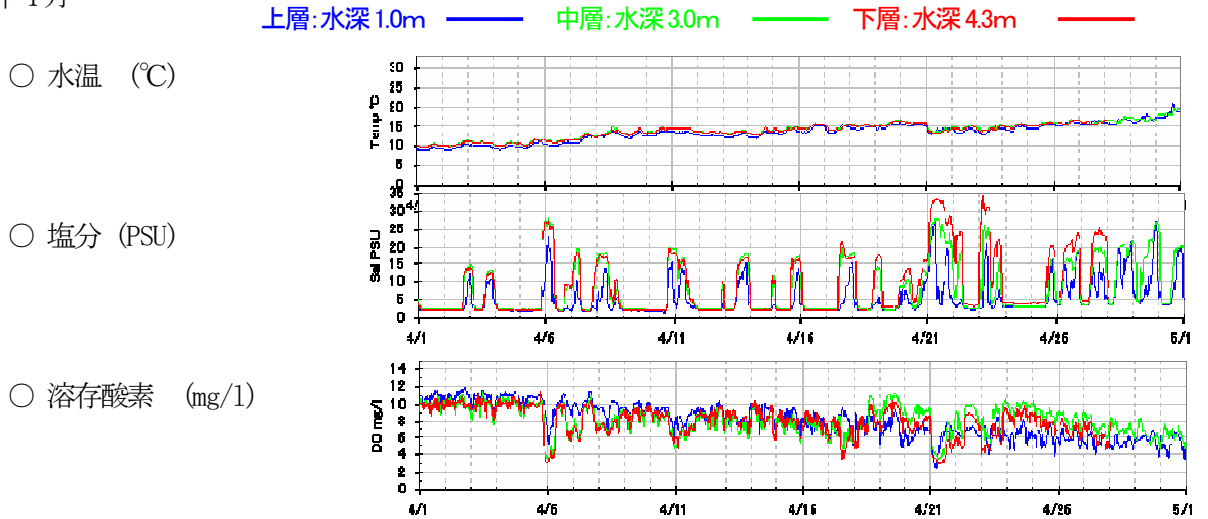
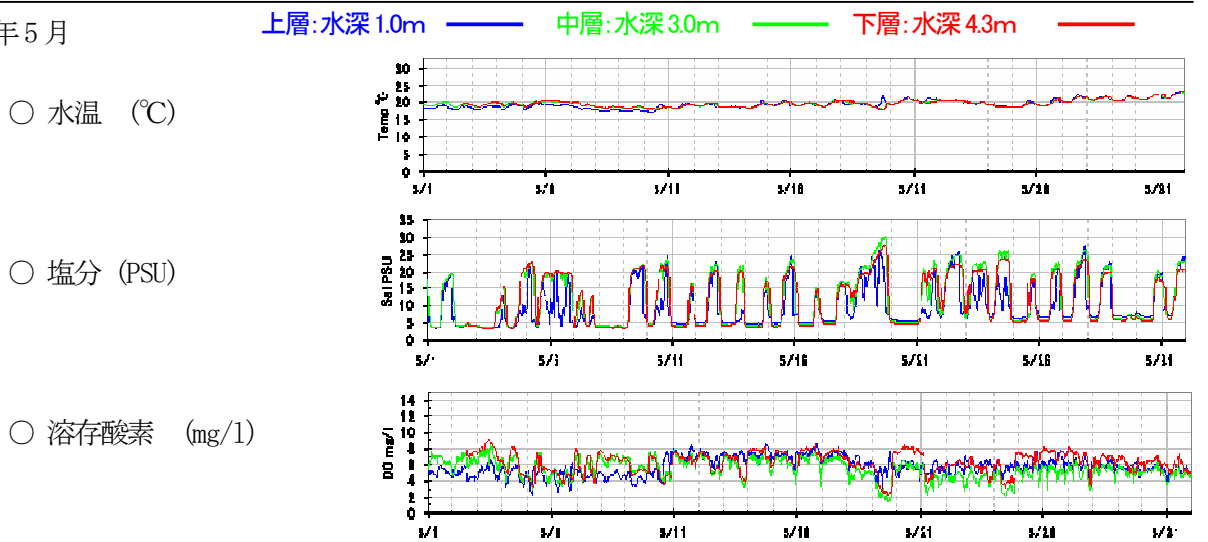


図17 穴道湖・中海・本庄水域のDO（水平分布（底層）および鉛直断面）
2005年10月～2006年3月

2005年4月



2005年5月



2005年6月

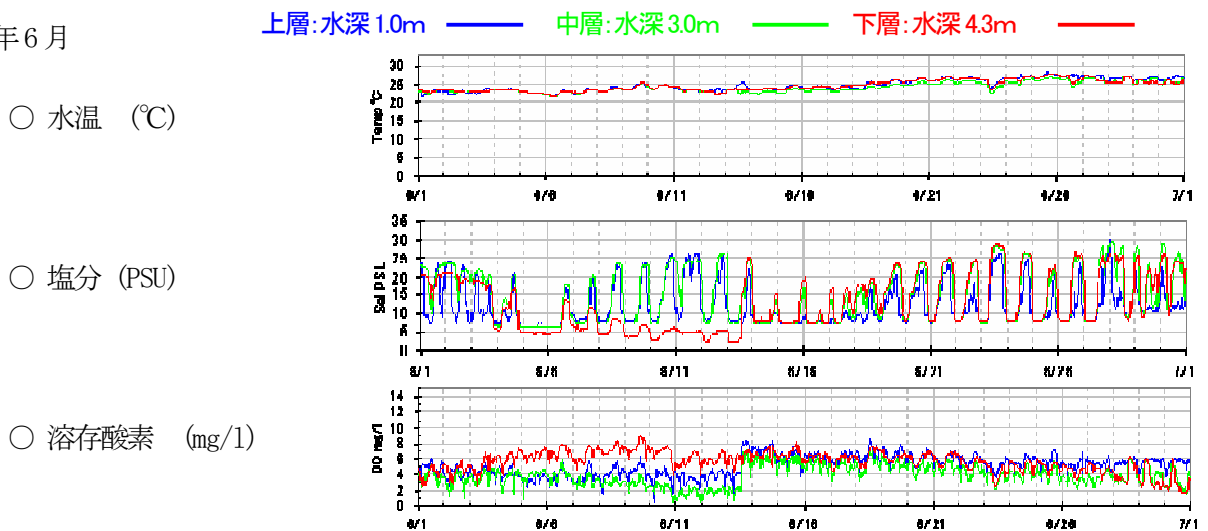


図18 大橋川水質連続観測結果 2005年4月~6月

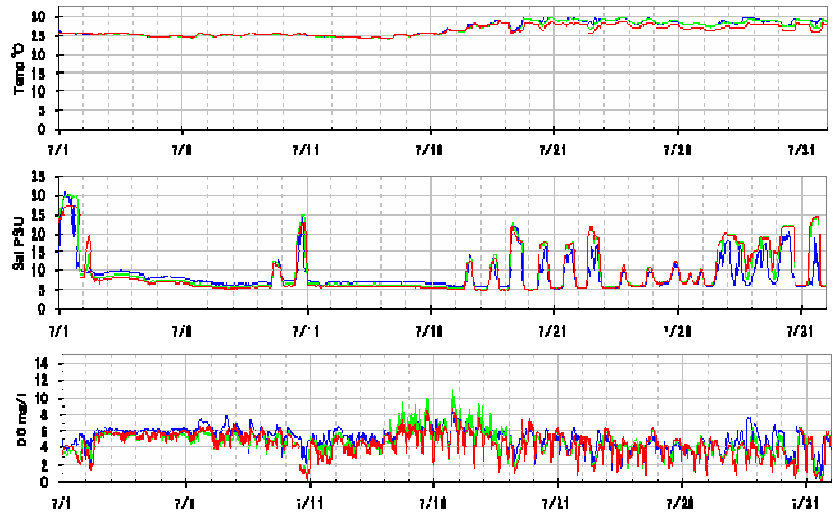
2005年7月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)

上層:水深 1.0m — 中層:水深 3.0m — 下層:水深 4.3m



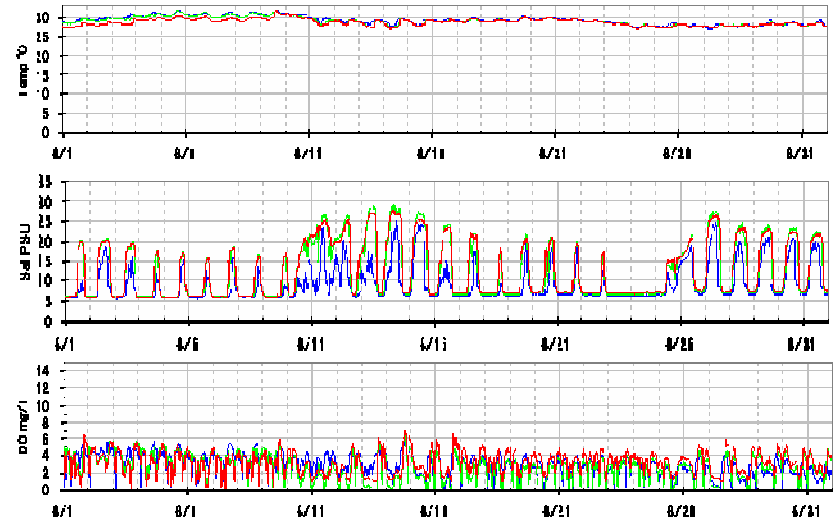
2005年8月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)

上層:水深 1.0m — 中層:水深 3.0m — 下層:水深 4.3m



2005年9月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)

上層:水深 1.0m — 中層:水深 3.0m — 下層:水深 4.3m

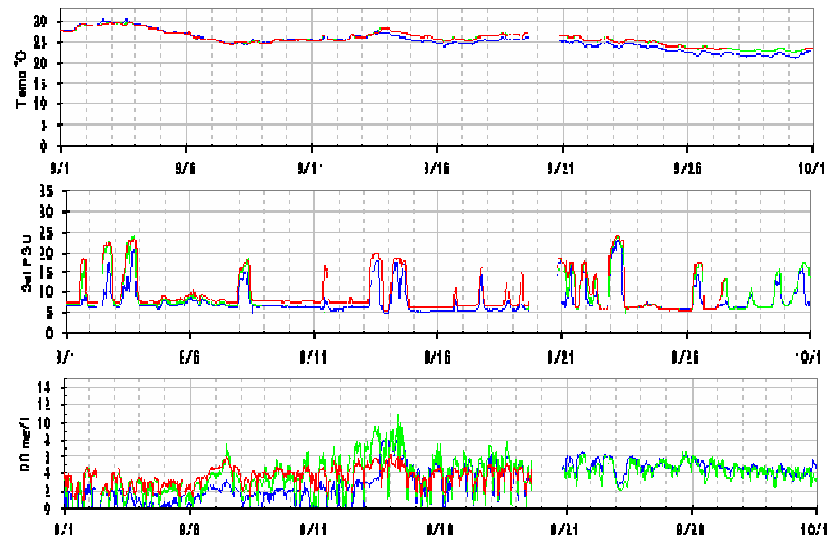


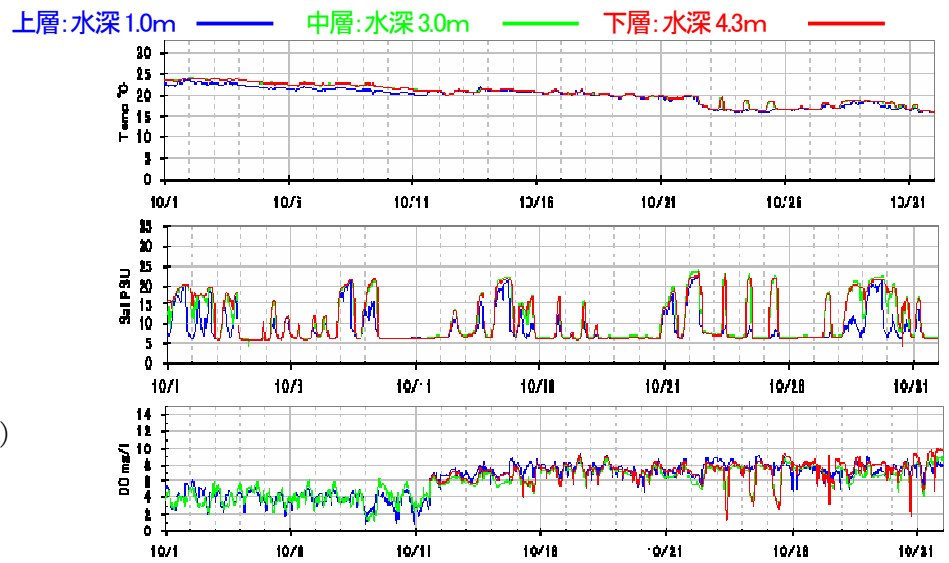
図 19 大橋川水質連続観測結果 2005年7月~9月

2005年10月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)

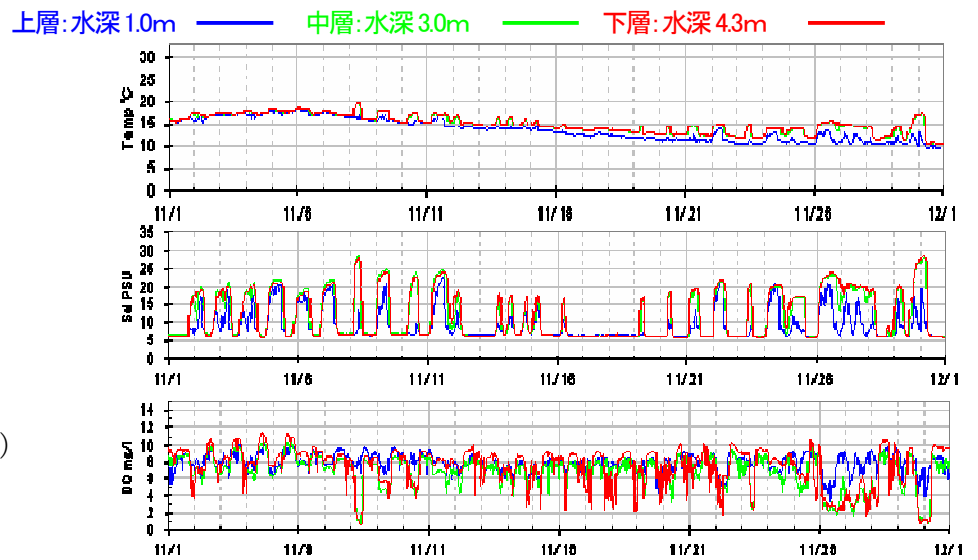


2005年11月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)



2005年12月

○ 水温 (°C)

○ 塩分 (PSU)

○ 溶存酸素 (mg/l)

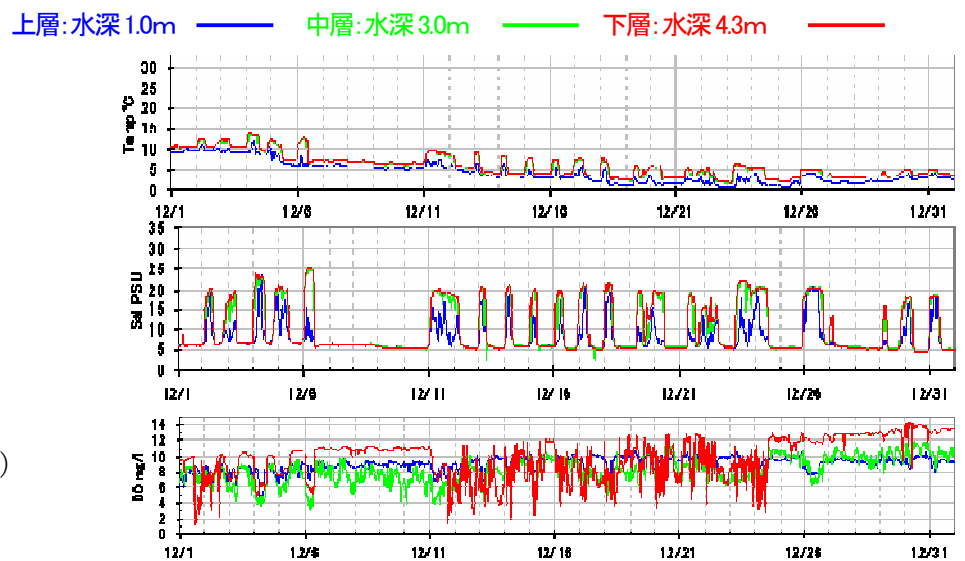
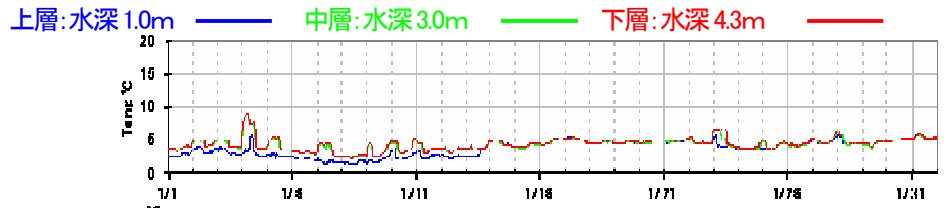
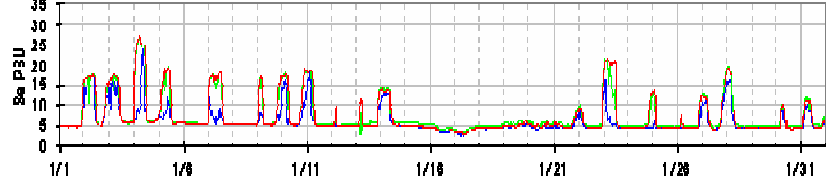


図 20 大橋川水質連続観測結果 2005年10月~12月

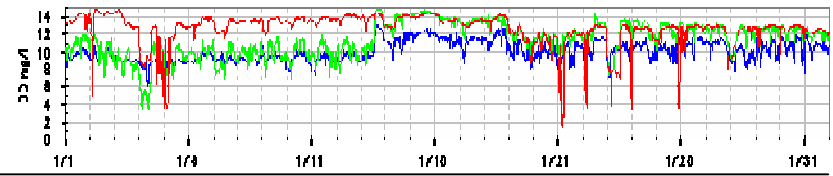
2006年1月
○ 水温 (°C)



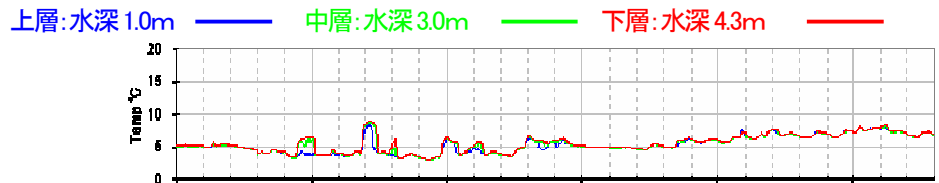
○ 塩分 (PSU)



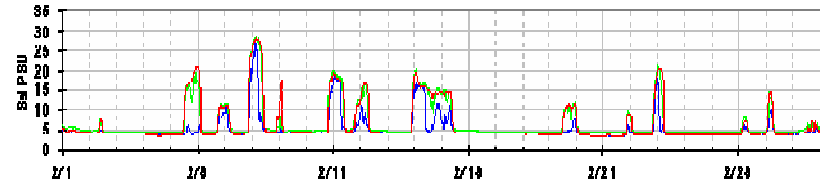
○ 溶存酸素 (mg/l)



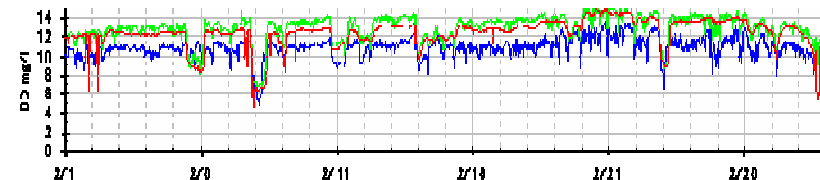
2006年2月
○ 水温 (°C)



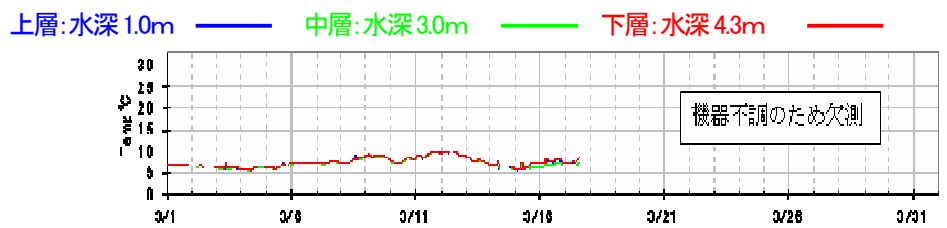
○ 塩分 (PSU)



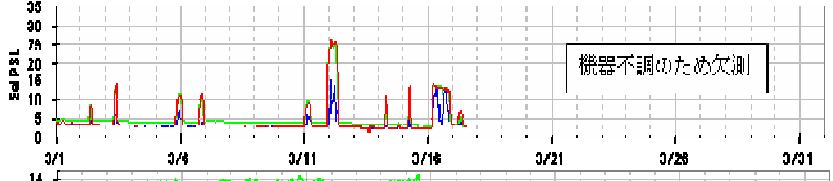
○ 溶存酸素 (mg/l)



2006年3月
○ 水温 (°C)



○ 塩分 (PSU)



○ 溶存酸素 (mg/l)

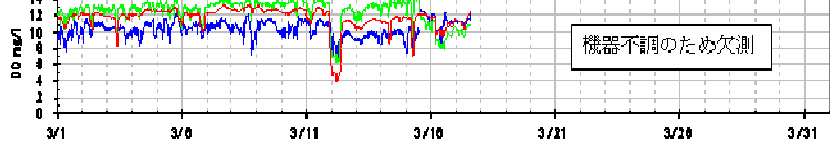


図 21 大橋川水質連続観測結果 2006年1月～3月

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。
- この調査を今後も継続して行うことにより、宍道湖・中海の長期的な環境変化を量的に把握することが可能になる。
- 調査結果は島根県内水面水産試験場のホームページ(<http://www.pref.shimane.jp/naisuisi/>)やFAX、I-mode等で紹介し、広く一般への情報提供を行った。

5. 文献

- 1) 森脇晋平 他. 島根県内水面水産試験場事業報告書 (平成 13 年度) 2001 ; 9-73.
- 2) 島根県内水面水産試験場, 日本ミクニヤ株式会社 平成 12 年度宍道湖・中海貧酸素水調査業務報告書 2000 ; 39-44.

漁場造成実証試験

(宍道湖・中海水産振興事業)

石田健次・安木 茂

1. 研究目的

宍道湖・中海において、平成15年度から17年度までの3年計画で地域特産種のヨシエビの種苗放流や魚礁・増殖場の漁場造成による漁業生産の増大を図るためのモデル事業を実施しており、これらの効果を把握するために追跡調査を行うこととしている。今年度はこれに加え、「宍道湖湖岸域における水草帯調査」として湖岸域に形成される「河口」、ヨシの集まりの「ヨシ帯」、川の上流や水たまりの「わんど」、潮の満ち干で見え隠れする「リーフ」の場所はワカサギ、コイ、フナ、シジミなど重要魚介類の産卵や幼稚魚などの生息にとって重要である可能性が高いと考えられることから、魚介類の生息実態および成育場としての評価を行うための予備調査を行った（図1）。

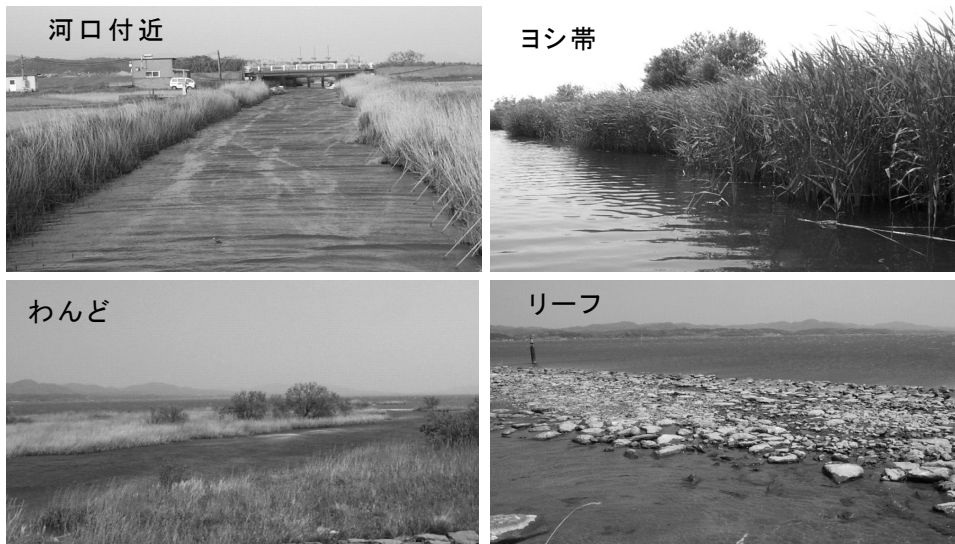


図1 水草帯の風景

2. 研究方法

これまでに行った各魚礁における調査方法は前年度と同じである。当該発行の平成16年度事業報告書（平成17年12月）を参照されたい。

宍道湖湖岸域における水草帯調査については（財）島根県環境保健公社に委託して行った。調査方法は以下のとおりである。図2に調査風景を示す。

(1) 魚介類の生息実態調査

- A. 魚類：セルビン（2時間後回収）、四つ手網（1時間後回収）、たも網および投網を用いて採集した。
- B. 魚卵・稚仔：たも網で10回すくって採集した。
- C. 大型甲殻類：かごまたはシバ漬けを浸漬して翌日回収した。
- D. ヤマトシジミの着底稚貝：スコップおよびクワを用いて底泥を採取し（5 cm×5 cm×2回）、個体数の計数を行った。

(2) 成育場としての評価調査

- A. マクロベントス：スコップおよびクワを用いて底泥を採取し（20 cm×20 cm×2回）、0.5 mmの篩いでふるった。
- B. 水質：多項目水質計を用いて水温、塩分、D₀、pHを測定した。

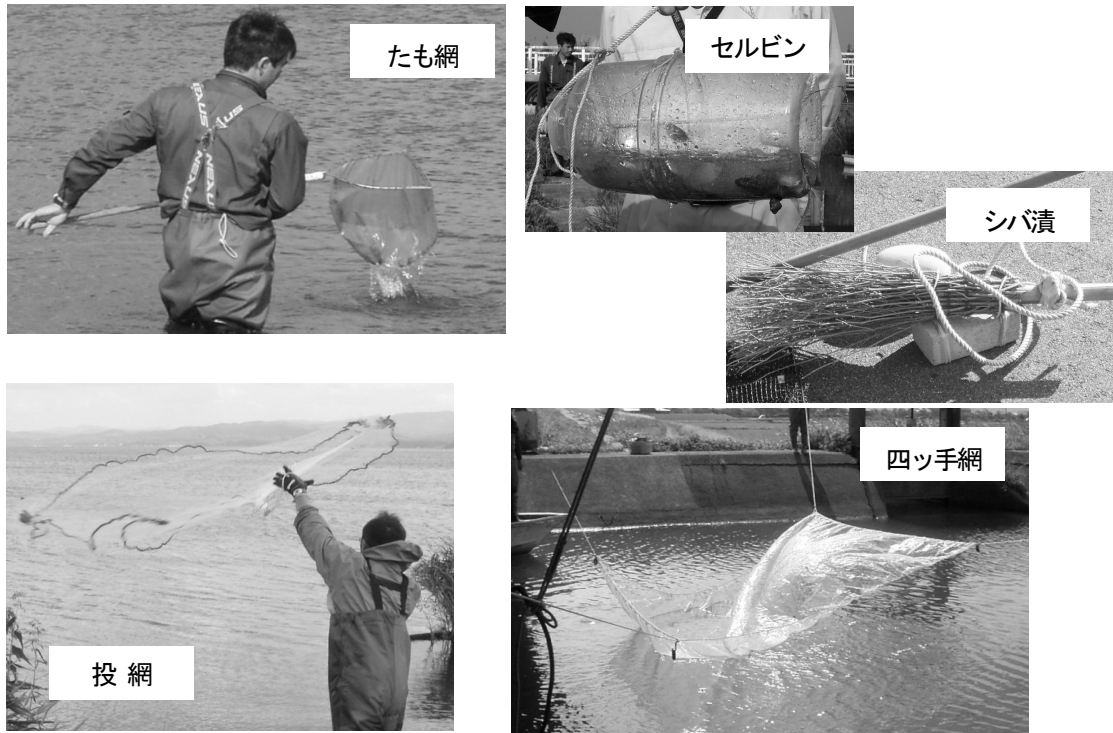


図2 調査風景

3. 研究結果と考察

(1) 宍道湖

A. 植物育成床

・魚卵、稚仔魚：表1に採集された主な卵・稚仔魚を示す。各床の人工藻や生長したヨシの根ではハゼ類やエビ類の蟻集が確認され、1月の調査ではワカサギの卵が観察された。

・魚礁の利用状況および問題点など：構造上の問題として、固定用索が船舶の航行およびシジミ操業の妨げとなることやヨシの生長に伴う自重による水没が危惧された。また、これまで波浪などの影響で二度の破損・修繕を行っており、耐久性にも問題があると思われる。調査期間中この魚礁を直接利用した漁業はみられなかった。

表1 採集された主な卵・稚仔魚

床名	項目	H16年			H17年			備考
		6/3	7/27	10/27	1/28	4/15	7/28	
ヨシ	魚卵		0	0	10	3	0	ワカサギ
	稚仔魚等		0	21	3	0	0	テナガエビ類、ハゼ類、スジエビモドキ
人工藻	魚卵	0	0	0	6	0	0	ワカサギ
	稚仔魚等	2	3	12	0	0	0	テナガエビ類、ハゼ類
人工藻＋ヨシ	魚卵	0	0	0	73	0	0	ワカサギ
	稚仔魚等	0	9	6	1	0	0	テナガエビ科、ハゼ類

単位：個体数

B. 竹林礁

- ・竹の残存数：竹林礁は当初 490 本の真竹を湖底に刺し込んで設置されたが、漸次減少して 2 年後に 189 本 (39%) となった。流失した原因は波浪の影響や竹の節の空気抜き方法および底質にあると思われた。
- ・魚類の集積状況：図 3、図 4 に刺網による漁獲量の経月変化を示す。漁獲された魚類は汽水性のスズキ・ボラ・コノシロが大半を占めた。なかでもスズキは竹林直近で 6k g 前後と安定して漁獲され、魚礁性が高い魚種と思われた。冬季の水温低下に伴いスズキやコノシロは漸次減少したが、春季には増加した。竹林直近および対象区のいずれの場所でも種類・量ともに大きな違いは認められなかった。
- ・魚礁の利用状況および問題点など：設置した竹は漸次減少し、2 年後には半数以上が流失した。しかし、竹は安価で環境に優しい資材であることや漁業者が簡単に設置可能などの利点がある。竹林礁では漁業者がフナを対象にした目合の刺し網で操業していたが、漁獲実態は不明である。漁業者によると実験礁の規模が小さく形状にも問題があるとのことで、営漁するには更に大規模な魚礁が必要であろう。また大規模な魚礁の造成によりヒドラ類が群棲し、更に広範囲な魚介類の餌場、隠れ場及び生息場として機能することが期待される。

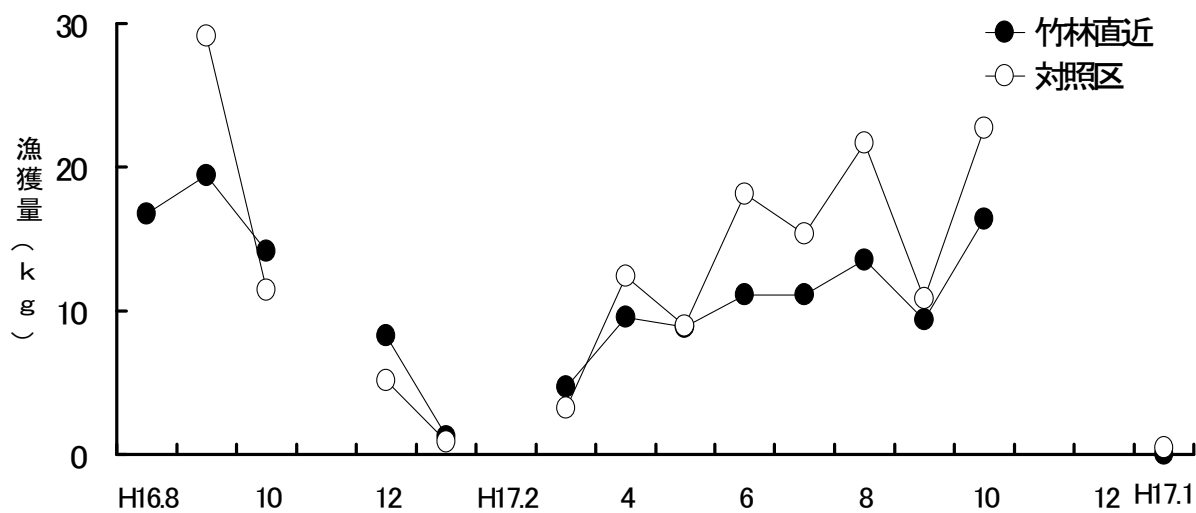


図 3 刺網による漁獲量の経月変化

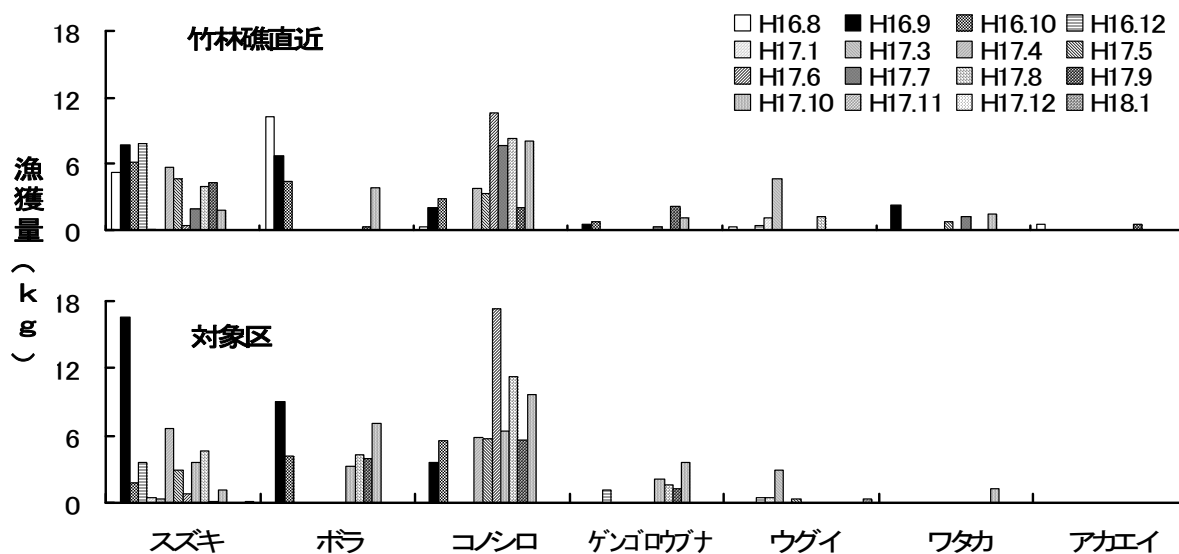


図 4 刺網で漁獲された魚種別漁獲量の経月変化

C. 人工藻場（竹枝礁）

・竹枝内の魚介類：採集された魚介類を表2に示す。多く蛸集していたのはハゼ類とエビ類であった。

表2 竹枝内で採集された主な稚仔魚

	H16年				H17年					H18年	備考
	6月	7月	11月	12月	1月	3月	5月	8月	11月	2月	
魚類		15	14	6	20	12	2	27	28	11	シメフリシマハゼ、ヌマチチブ等
甲殻類	1	22	7	58	2	6	22	17	15	1	ズシエビ、トドキ、ツナガエビ等

単位：竹枝1基当たり個体数

・竹枝礁および対象区の魚介類：図5に竹枝群、枝の無い竹棒群、対象区の3箇所で採集されたハゼ類、エビ類、コノシロ、シラウオ、ボラ類、ワカサギの1㎡当りの尾数を示す。前年度と同様に量的に多かったのはハゼ類とエビ類で、竹枝礁群が最も多く、次が枝無し竹棒礁群の順で、対象区は極少量であった。

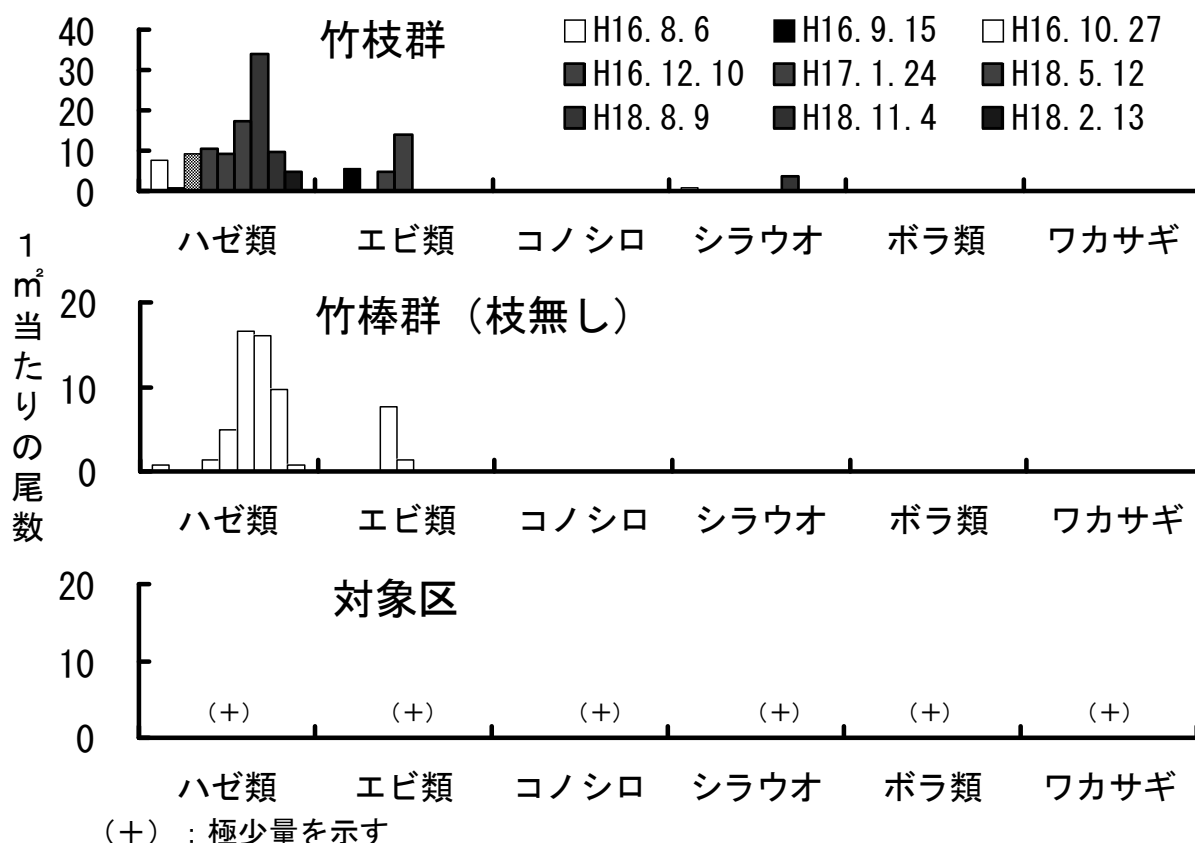


図5 竹枝礁などで採集された魚介類の経月変化

・魚礁の利用状況および問題点など：複雑に入り組んだ構造の竹枝礁は、魚介類の蛸集効果や稚仔魚の保護・育成効果が期待できると推察された。また、この竹枝の耐久年数は約1年と思われるが、竹は環境に優しい資材であり、魚礁の部材として有望と思われる。魚礁を直接利用した漁業は営まれていない。

D. 湖岸域の水草帯調査

表3、表4に魚卵・稚貝・稚仔魚の調査結果を示す。

- ・ヨシ帯：魚卵は2月にシラウオが採集された。シジミ稚貝はほぼ毎月出現し、稚仔魚は8月にシラウオが採集された。ワカサギ、コイ、フナは採集されなかった。
- ・わんど：魚卵は5月にフナが採集された。シジミ稚貝は春季～夏季を中心に出現し12月まで観察された。また、稚仔魚はコイが夏季、フナが5月～翌年2月まで観察された。ワカサギ、シラウオは採集されなかった。
- ・リーフ：魚卵は採集されなかった。稚貝および稚仔魚はシジミが周年、夏季にフナが観察された。ワカサギ、シラウオ、コイは採集されなかった。
- ・河口付近：魚卵は採集されなかった。稚貝および稚仔魚は7月にワカサギが、5月と8月にフナが観察された。シジミ、シラウオ、コイは採集されなかった。
- ・水質：塩分は河口付近およびわんどでは宍道湖水より低めに経過したが、水温・pH・DO は地点間に相違はみられなかった。

今回の調査では、魚卵および稚仔魚介類の出現はシジミを除いて調査場所によって変動がみられた。これは産卵時期の年変動や、産卵場所が年により相違する可能性が高いためと思われた。また、コイは昼間に採集出来なかったことから行動時間が夜間活発になるものと考えられた。

今回の調査は平成18年度以降計画している「宍道湖水草帯保護育成機能調査」の予備調査的なものである。今後の調査は場所についても同様であるが、調査漁具や調査頻度、気象条件などを考慮し、更に対象魚種の生態を考慮した調査を行う必要がある。

表3 水草帯で観察された魚卵（塗りつぶした部分）

魚卵	ヨシ帯				わんど				リーフ				河口付近				
	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	
H17年	5月																
	6月																
	7月																
	8月																
	9月																
	10月																
	11月																
	12月																
	H18年	1月															
		2月															

表4 水草帯で観察された稚貝・稚仔魚（塗りつぶした部分）

稚貝・稚仔魚	ヨシ帯					わんど					リーフ					河口付近						
	シジミ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	シジミ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	シジミ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ	シジミ	ワカサギ	シラウオ	コイ	フナ		
H17年	5月																					
	6月																					
	7月																					
	8月																					
	9月																					
	10月																					
	11月																					
	12月																					
	H18年	1月																				
		2月																				

(2) 中海

A. 人工魚礁（1.5m角型コンクリートブロック魚礁）

- ・魚礁の設置状況：平積みおよび山積みされた魚礁は泥分の多い砂泥上に設置されており、昨年度と同様に魚礁表面には浮泥が数mm堆積し、魚礁底部では20～45cmの埋没がみられた。

- ・付着生物：魚礁の上面と側面ではユウレイボヤ、マンハッタンボヤ、ヨーロッパフジツボ、クダウミヒドラ属などが優占した。藻類は確認されなかった。
- ・魚介類：潜水時に観察および刺網により漁獲された魚介類を表5、刺網による魚介類の種類数と漁獲量を図6に示す。魚礁周辺ではヒラメ、スズキ、クロダイ、モクズガニなど計21種類の魚介類が観察され、漁獲重量は設置1年後で刺網1網当たり3kg前後と安定した傾向がみられた。
- ・魚礁の利用状況および問題点など：この魚礁は設置規模が小さいなどで操業実態は無かったが、その周辺では例年メバルやサヨリの刺網が行われている。

表5 人工魚礁に蝟集した魚介類

アカエイ	コウイカ	ヒイラギ
アカニシ	コノシロ	ヒラメ
イワガニ科	サツパ	ボラ
ウミタナゴ	シマイサキ	マゴチ
カタクチイワシ	スズキ	マハゼ
クロソイ	台湾ガザミ	メバル類
クロダイ	ハゼ類	モクズガニ

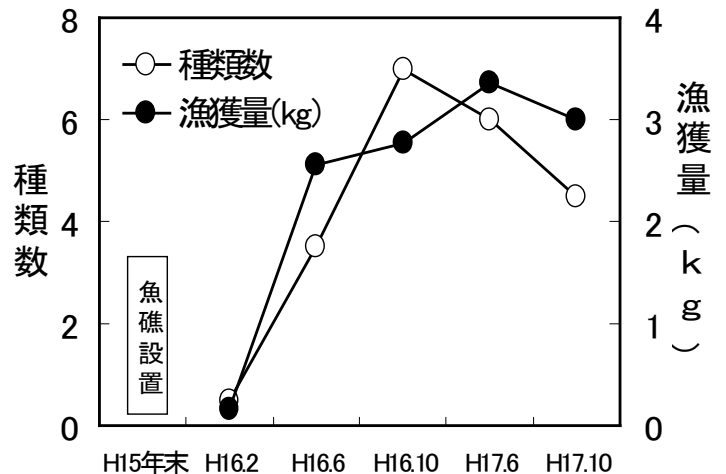


図6 人工魚礁で漁獲された刺網1網当たりの種類数と漁獲重量

B. 増殖礁（シェルナース型魚礁）

- ・魚礁の設置状況：魚礁は砂礫上に設置されており、魚礁の埋没、浮泥の被りはほとんどみられなかった。なお、魚礁が設置された周辺の海底面では広範囲をホトトギスガイが覆っていた。
- ・付着生物：餌料培養基質および鋼材フレームにヨーロッパフジツボとホトトギスガイが群棲していた。藻類は6月に紅藻類が僅かに確認された。
- ・魚介類：潜水時に観察および刺網により漁獲された魚介類を表6、刺網による魚介類の種類数と漁獲量を図7に示す。魚礁周辺ではスズキ、メバル、クロダイなど計15種類の魚介類が観察され、漁獲重量は平成17年6月を除けば刺網1網当たり3kg前後と安定した傾向がみられた。

表6 増殖礁に蝟集した魚介類

アカエイ	クロソイ	スズキ
アカニシ	クロダイ	タヌキメバル
アクキガイ科	クサフグ	ハゼ科
イシガレイ	コノシロ	ヒラスズキ
カタクチイワシ	コモンフグ	メバル類

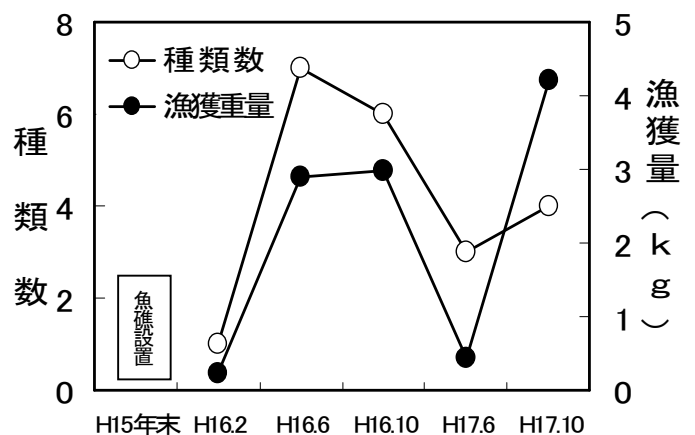


図7 増殖礁で漁獲された刺網1網当りの種類数と漁獲重量

・餌料生物：増殖礁の上面と側面に設置したテストピース1基当たりの付着生物の重量を図8に示す。上面は46g～110g/基、側面は110g～484g/基であった。平成16年10月の484g/基を除けば上面および側面における付着生物の量は100g/基前後で推移した。種類数は36種、個体数と湿重量が多かった種類は、ヨーロッパジツボ、ホトトギスガイ、ナミマガシワなどであった。また、上面および側面ではハゼ類とハゼの卵がみられた。

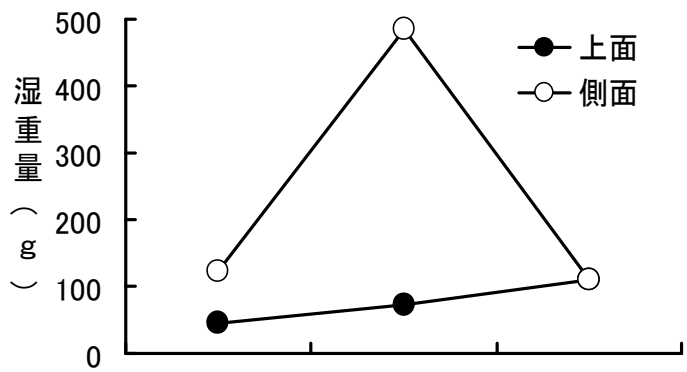


図8 テストピース1基当たりの付着生物の付着量

・魚礁の利用状況および問題点など：魚礁は砂礫上に設置されており、魚礁の埋没や浮泥の被りはなかった。なお、魚礁が設置された周辺の湖底面は広い範囲をホトトギスガイで覆われていた。漁業者による操業実態は無かった。

C. ヨシエビの放流追跡

平成15～17年の7～9月に全長約20mmの稚エビ83万尾、80万尾、30万尾、計193万尾が本庄水域の水深約2mに放流された(図9)。17年年度は標本船野帳をます網漁業者に配布し、6～12月までのヨシエビ漁獲状況から放流後の移動・分布状況を調べた(図10)。

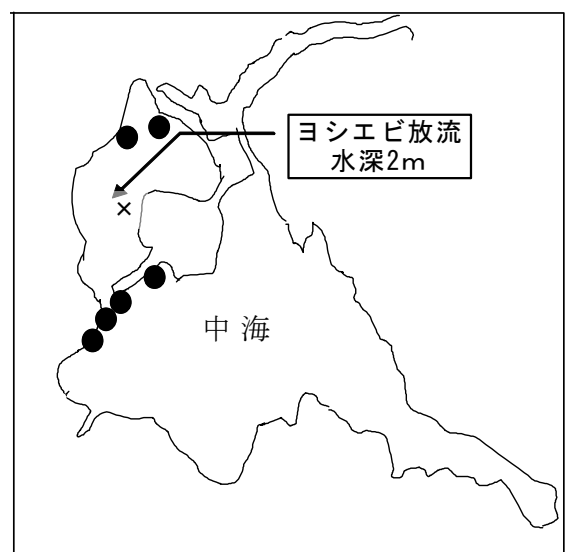


図9 ヨシエビの放流場所 (×印) およびます網標本船調査場所 (●印)

ヨシエビのます網入網状況は、本庄水域および大海崎・西部承水路付近では7月と11月に1日1統当り10～20尾と漁獲の盛期がみられ、8～9月の水温最高期は数尾であった。また、中海側の大海崎・西部承水路付近が本庄水域に比べて入網尾数が多い傾向がみられた。

これらのことから、稚エビは放流直後から食害を受け、徐々に広範囲に移動・分散し、成長するものと思われた。また、漁業者によればヨシエビの漁獲が増加しているとのことであった。

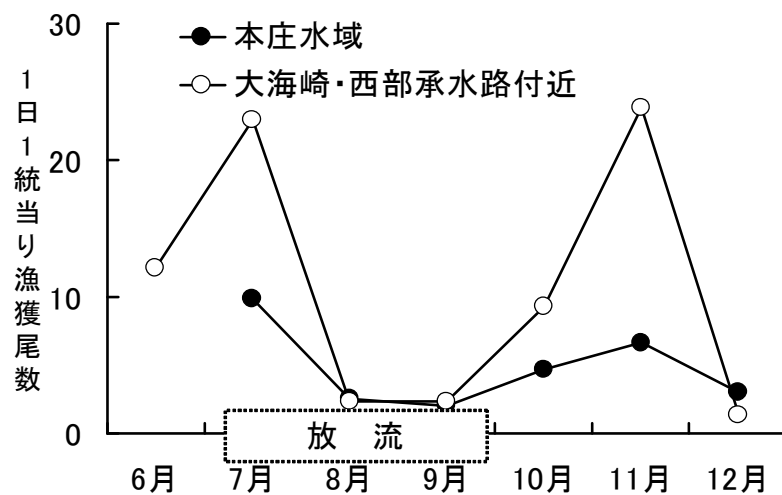


図10 ます網標本船によるヨシエビの漁獲状況

4. 残された課題

宍道湖・中海は透明度が悪く、潜水調査などによる漁場造成効果の十分な把握が困難であった。また、閉鎖浅海域での魚礁施設の設置例や、魚介類の蛸集生態などに関する知見も乏しいことから、調査手法の確立やその実施には十分な検討が求められる。

5. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告するとともに宍道湖・中海水産資源維持再生構想の資料に使用された。
- 漁業者は漁獲が増加傾向にあるとして平成17年度から種苗の放流事業を開始し、事業効果の発現に期待している。

アユ資源生態調査

(資源管理技術開発事業)

三浦常廣・開内 洋・石田健次

1. 研究目的

アユは島根県の河川漁業における最も重要な魚種である。このため、本県ではアユ稚仔魚の生残に関与している要因を解明し、アユ資源増大策の一助とすることを目的として高津川周辺を中心に沿岸海洋域から河川溯上初期におけるアユ稚魚の生態調査を平成11年度以降実施している。以下に、平成17年度調査結果の概要を報告する。

2. 研究方法

当試験場では、天然溯上アユに依存する割合が非常に高い高津川及び周辺海域において、翌年のアユ資源量を決定する大きな要素であると推測されるふ化後の流下稚魚数や海洋での稚仔魚期における減耗要因を解明するため、生息実態及びふ化日の推定等の調査を継続実施している^{1~3)}。本年度も引き続き、高津川及びその周辺海域(益田川を含む)で溯上期アユの採捕調査等を実施して日齢査定を行った。特に、本年度は河川溯上第1群アユのふ化日の特定に力点を置いて実施した。

更に、高津川において外部形態差を用いた、種苗の由来別(天然溯上魚、人工種苗生産放流魚)判別調査を行った。

(1) 調査河川等の概要

高津川はその源を島根県六日市町蔵木に発し、中国山地の西部を流れ日原町で津和野川、益田市横田で匹見川、益田平野に入って白上川を併せて日本海に注ぐ幹河流路延長81km、流域面積1,090平方kmの県下で2番目に大きく、ダムのない清流で知られる一級河川である(図1)。最近の高津川アユ漁獲量はここ2~3年不漁であるが県内では最も漁獲量が多い。

また、益田川は美都町と匹見町の境界付近で源を発し、美都町を経て益田市内を高津川に併行して流れ日本海に注ぐ総延長約28kmの2級河川である。高津川と同群とも見なされるアユの溯上が確認されており、堰堤により採捕が比較的容易であるため調査地点とした。

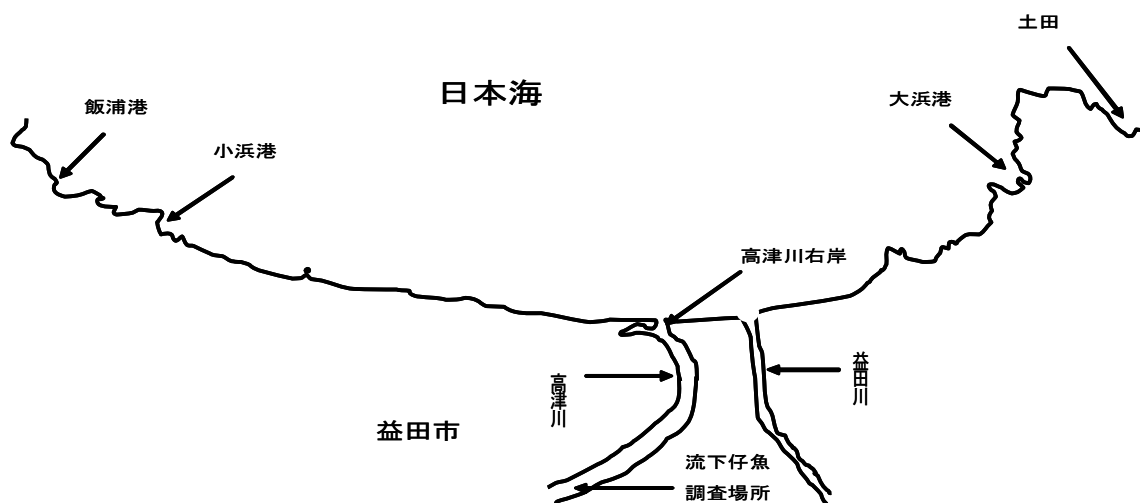


図1 高津川、益田川および海面調査地点

(2) 調査方法

A. 流下仔魚数調査

調査は高津川の河口から約3km上流にある最下流の産卵場付近である飯田吊り橋たもと下流側で10月から12月にかけて行った(図2)。仔魚の採捕は口径45cm、長さ180cmの稚魚ネット(GG54)を使用し、夕刻から2時間おきに左岸、中央、右岸の3点で5分間の採集を行い、採集した仔魚は80%アルコール処理を行い、後日採捕仔魚数とろ水量と国土交通省からの流量データにより以下のとおり流下仔魚数を求めた。調査は10月6日、10月20日、11月7日、11月21日、12月6日に行った。

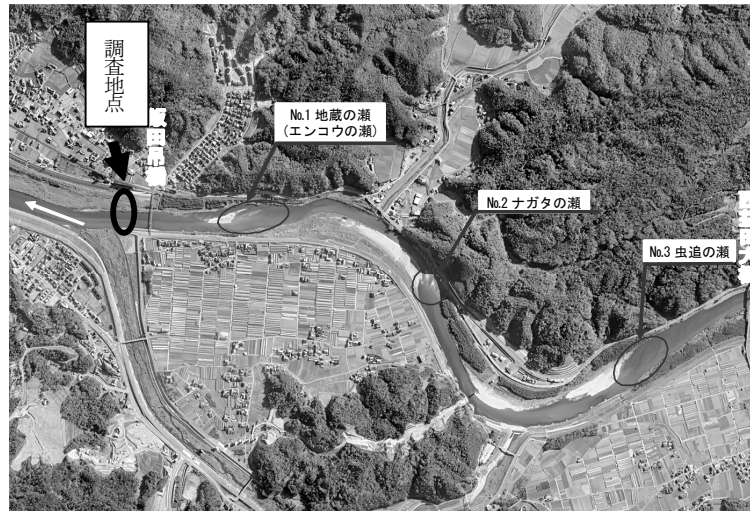


図2 高津川流下仔魚調査地点(資料:国土交通省浜田河川国道事務所)

流下仔魚数の推定は次の手順に従った。

- ①サンプル瓶中の仔アユを計数し、3地点の仔魚数を合計する。
- ②ろ水計の数値よりろ過した水量を読みとり、3地点のろ水流量を合計する。
- ③3地点の仔魚数の合計3地点のろ水流量合計で割り、水1トンあたりの仔魚数を算出する。
- ④調査日時における高津川高角の1秒間の流水量(国土交通省高角資料)から、水1トン当たりの仔魚数と1秒当たりの流水量を乗じてその調査日時の1秒間当たり流下仔魚量とした。
- ⑤1秒間の流下仔魚数を3,600倍し、調査時1時間の流下仔魚量とした。
- ⑥調査日の欠測時刻の流下仔魚数はその前後の調査時刻の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して1時間当たりの数を計算した。
- ⑦1時間ごとの流下仔魚数を合計してその調査日の流下数とした。
- ⑧調査日とその次の調査日との間の流下仔魚数は、その間の流下仔魚数が直線的に変化すると仮定して求めた。
- ⑨10月1日から12月20日(0尾と仮定する)までの1日ごとの流下仔魚数を合計してその期間内の総流下仔魚数を求めた。

B. 降海～遡上初期日齢調査

高津川周辺の沿岸海域での調査は土田浜、大浜港、高津川河口右岸、小浜港及び飯浦港の漁船用岸壁から実施した。調査時間は日中又は夜間であったが、夜間の場合は500Wの電照またはガス灯を利用して蜻蛉集してきた稚魚を投網により採取した。採取した稚魚は80%アルコールに保存し、後日、実験室で大きさ等を測定し日齢判別等のための資料とした。

また、高津川漁業協同組合が3月25日に高津川花ヶ瀬地区において投網により採取した遡上第1群に近いと思われるアユと、3月30日および4月24日に益田川において当场が投網で採取したアユ、更に、高

津川漁協が5月20日に実施した解禁日(6月1日)前に実施した釣獲試験で漁獲したアユ(遡上時期が早く早期に瀬についた可能性が高いアユとして推定)についても同様にして日輪によるふ化月日の推定等を行った。

なお、耳石の日齢査定についてはマリノリサーチ株式会社に検査依頼をして実施した。

C. 由来判別調査

人工種苗放流アユと天然遡上アユの2種類しかいない高津川漁協において刺網で漁獲され漁協へ入荷したアユの側線上方横列鱗数(17枚前後—人工種苗生産放流魚、21枚前後—天然遡上魚とした図3)と下顎側線孔数(欠けたり・不揃い—人工種苗生産放流魚、4対正常—天然遡上魚とした図4)を用いた目視観察による由来判別調査を行った。



図3 側線上方横列鱗数

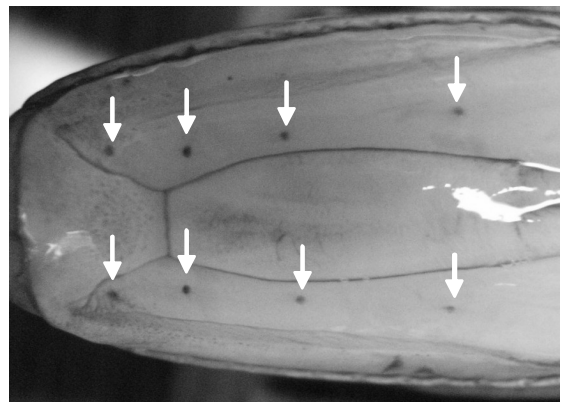


図4 下顎側線孔数

3. 研究結果と考察

(1) 流下仔魚数調査

図5に、平成11年度～平成17年度までのアユ流下仔魚採捕結果を示した。平成17年秋の高津川におけるアユ仔魚の流下は10月上旬の水温約21℃から始まり、水温8.5℃となる12月中旬頃まで見られ、そのピークは11月上旬頃で、流下総尾数は平成10年調査開始以来最も多い約10.8億尾と推定された(図5)。

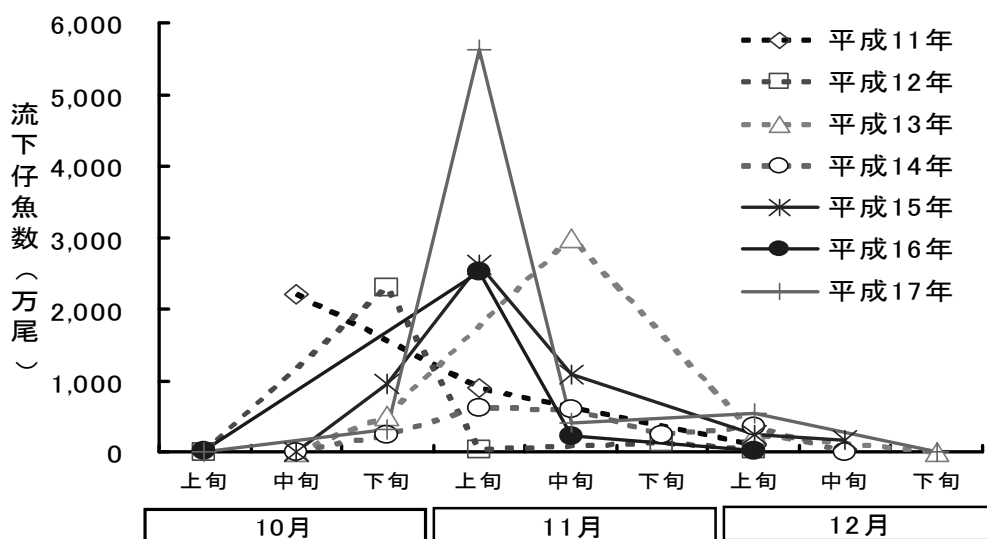


図5 高津アユ流下仔魚の出現状況

(2) 降海～遡上初期日齢調査

図6に平成11年度～平成16年度までの高津川及びその周辺海域において採捕したアユの耳石による日齢調査の結果をまとめて示した。平成15年度までの高津川及びその周辺海域の調査においては、前年10月生まれのアユは海面生活期において漸減し、翌春河川に遡上するアユの主体は11月生まれであった。しかしながら、平成16年春の遡上期アユ(15年生)については更に約1ヶ月遅い12月生まれのアユが中心であった。平成17年春のアユ(16年生)では、再び11月生のアユが回帰の中心となり、10月下旬生まれ12月中・下旬生まれのアユも含まれていた。

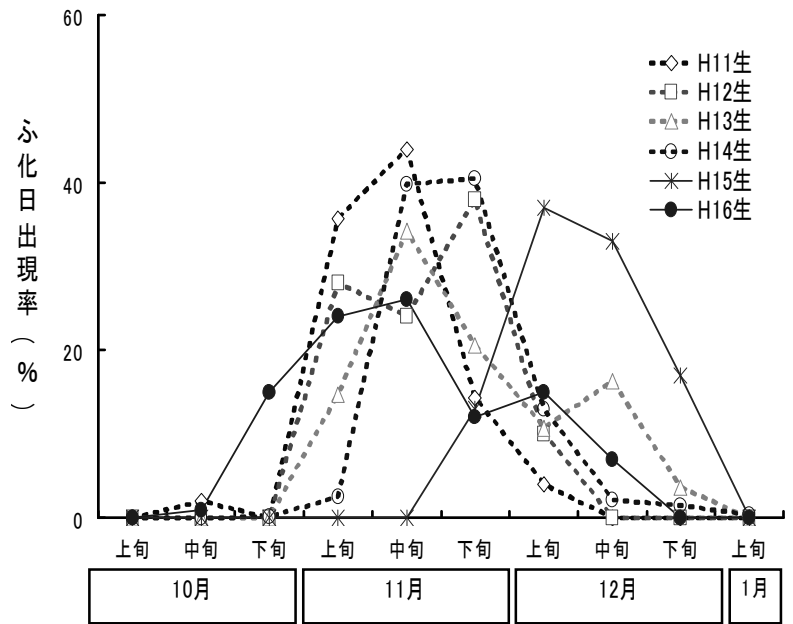


図6 高津川遡上期アユのふ化日出現率

A. 海面調査

平成18年に出現したアユ(平成17年生まれ)の耳石日齢による推定ふ化日は、海面においては1月および2月に出現したアユは11月上旬生まれの出現割合が高く、3月では11月中旬生まれのアユの出現割合が高かった(図7)。

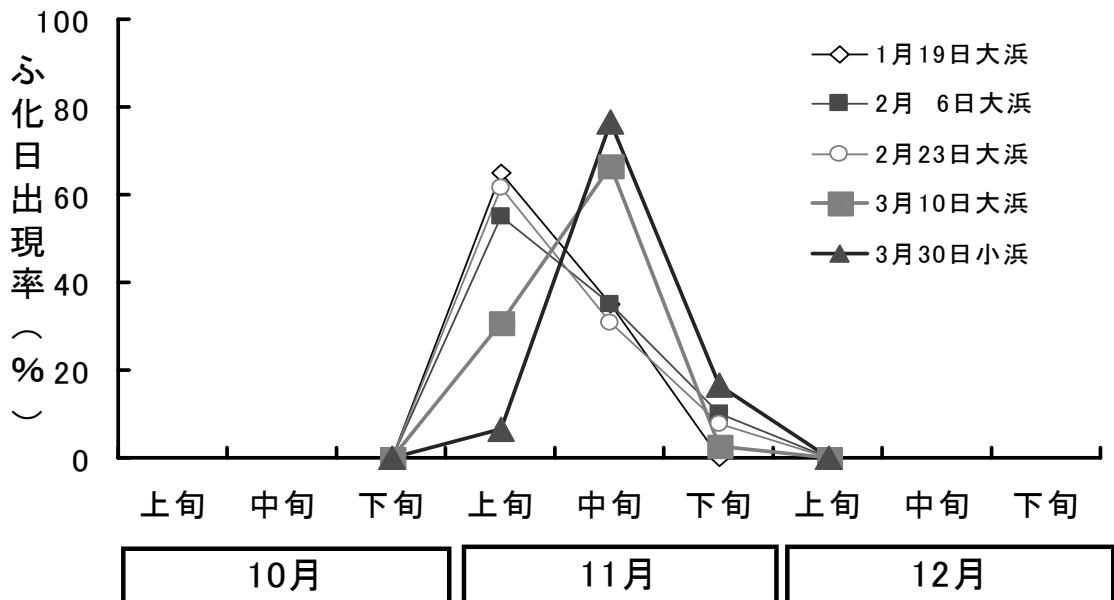


図7 平成18年に1月から3月高津川周辺海域で採取したアユのふ化日出現率

B. 河川調査

河川において、3月25日に高津川下流域および3月30日に益田川で採取したアユの耳石日齢による推定ふ化日では11月中旬生まれが圧倒的に多かった。しかし、平成17年の初遡上は3月23日に高津川漁協により確認されているが、これより先に遡上が行われていれば11月上旬生まれのアユが遡上していた可能性もある(図8)。

更に、高津川漁協が解禁前の5月20日に行った柿木、日原、横田の3地区の友釣り専用区において実施して漁獲した体長6~17cm(平均33g)のアユでは、高津川本流合流点に近い匹見川の横田のアユと日原では11月下旬のアユの占める割合が高く、更に上流の柿木のアユでは12月上旬の占める割合が高かった(図9)。

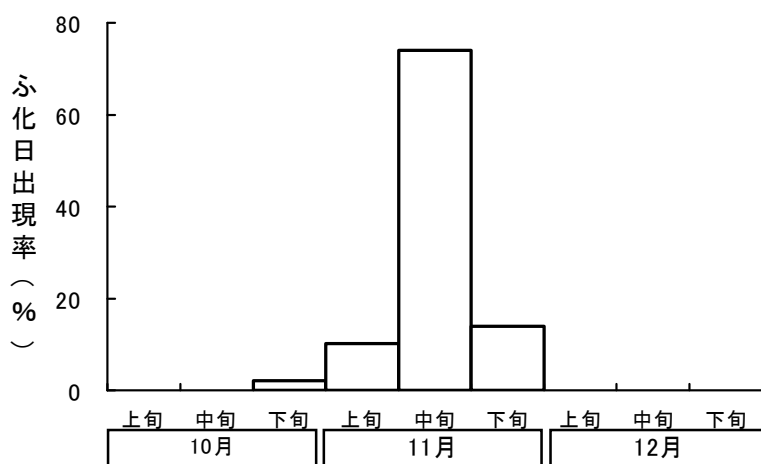


図8 高津川・益田川で3月に採取したアユのふ化日出現率

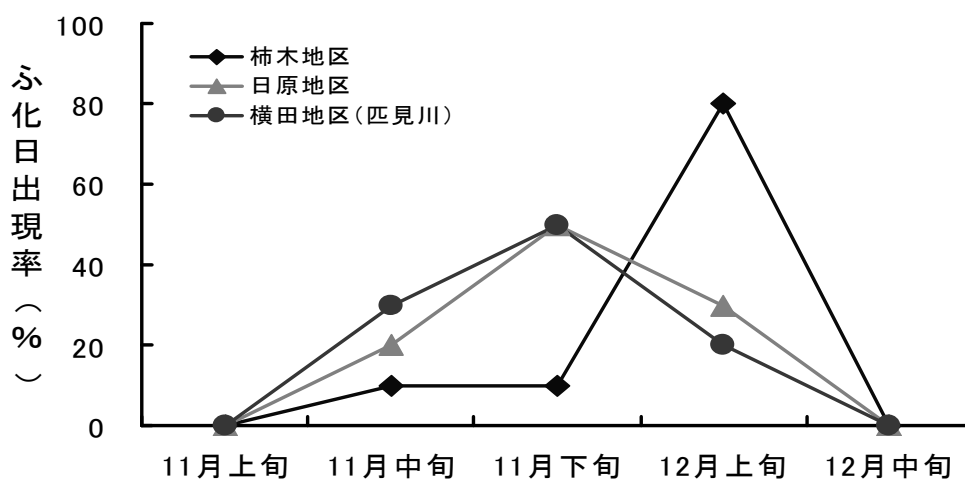


図9 高津川アユ漁解禁前の友釣り釣獲試験における地区別のふ化日出現率

これら3地区のアユを併せてふ化日をみると11月下旬と12月上旬生まれのアユが多かったことになる。釣獲試験日には降雨後で水位が高く、もっと大型のアユが河川の中程で瀬に付いているのが釣り人により確認されたが、友釣りにはかからなかったとの情報もあり、10月上旬~中旬生まれの遡上初期群のアユはいずれの地区でも漁獲されにくかった可能性がある(図10)。

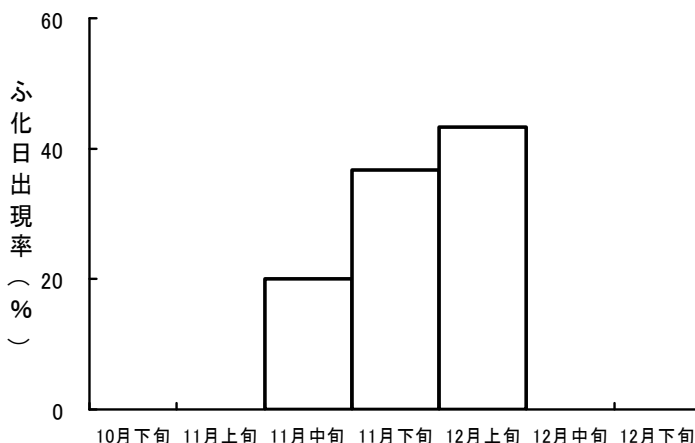


図10 高津川アユ漁解禁前の友釣り釣獲試験におけるふ化日出現率

C. 高津川およびその周辺海域で採取したアユの推定ふ化日と体長との関係

平成17年1月～3月に大浜漁港で採取したアユと、3月に高津川・益田川で採取したアユのふ化日と体長の関係を図11に示した。これを見ると、大型化したものほど早期に河川へ向かい遡上した傾向が高いと推定された(図11)。

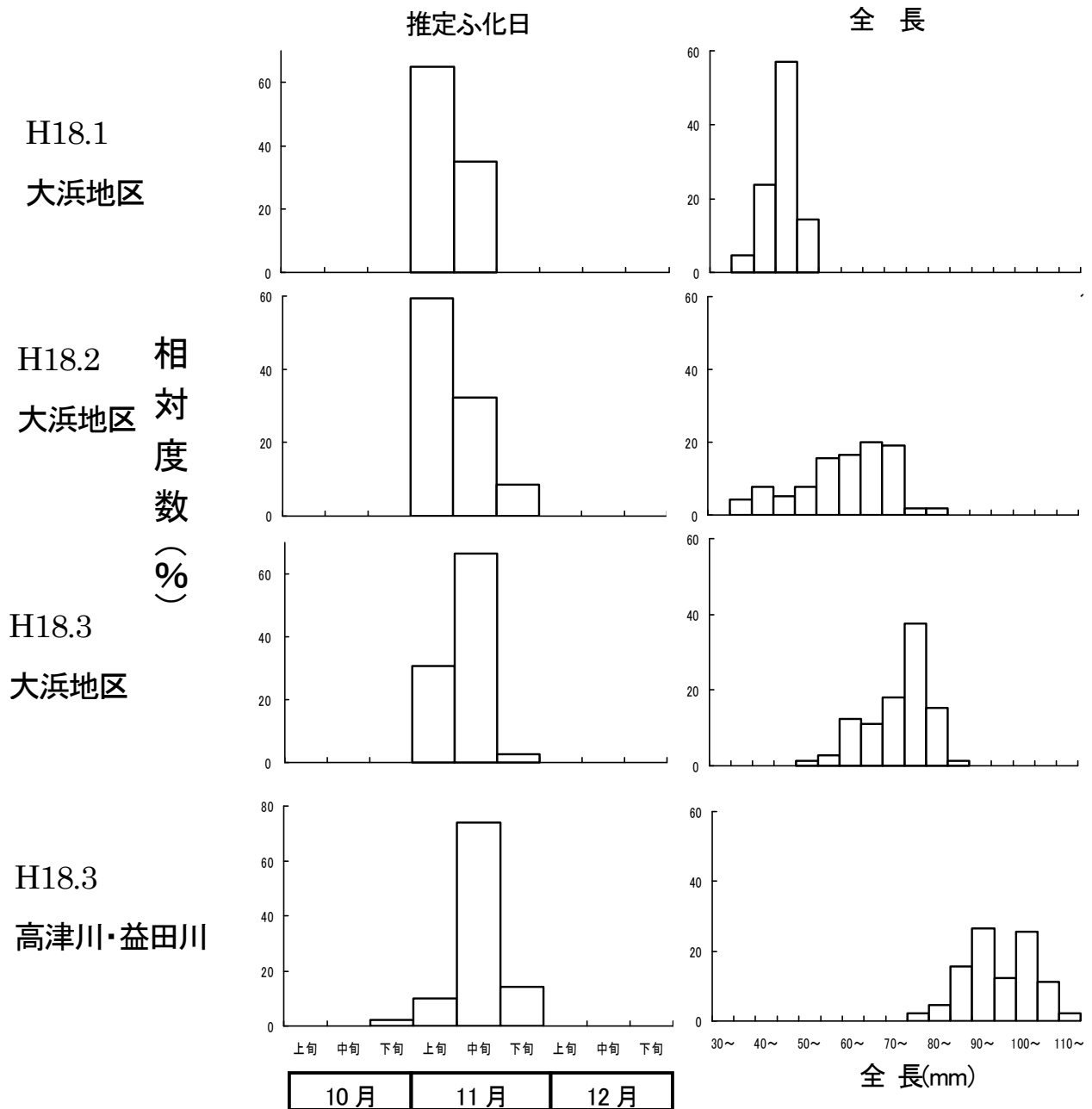


図11 平成18年1月～3月高津川およびその周辺海域で採取したアユのふ化日と全長との関係

(3) 由来判別調査

調査は平成17年8月～10月に高津川において、漁協の協力の下に実施した。図12に刺網で漁獲された出荷直前アユの下顎側線孔数と側線上方横列鱗数を用いた目視観察による由来判別調査の結果を示した。不漁年であった平成16年と比較すると、天然遡上数量が多かったことを反映したためか、天然魚の占める割合が58%と高くなっているのが特徴的であった。

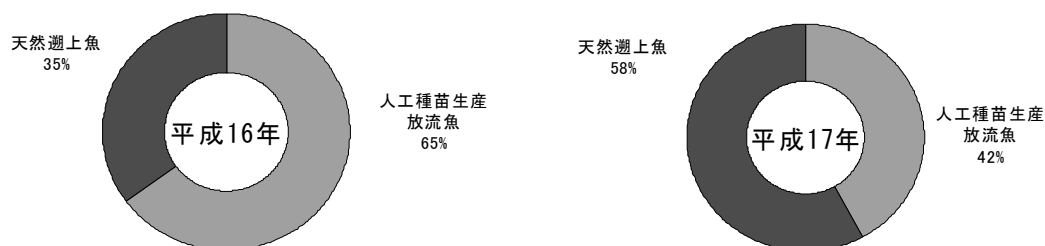


図12 高津川漁協へ入荷したアユの外部形態差による天然遡上魚と人工種苗生産放流魚の出現比率

4. アユ遡上確認日と高津川漁協におけるアユ取扱量（6月前半、年間）および漁獲量の関係

アユの天然遡上と漁獲量の関係を知るために、高津川漁協が行った遡上確認調査と6月までに漁協が取り扱った量と年間の漁協総取扱量および漁獲量（島根県農林水産統計年報）等の関係を見た。まず、表1に平成10年からの高津川漁協が確認したアユの初遡上の確認日と当該年の漁協総取扱量および漁獲量（年間農林統計）の関係を示した。これによると、概ね3月中に初遡上を確認した年には年間15トン前後の漁協取扱量と100トン以上の年間漁獲量が期待できる可能性が大きいことが分かった。

表1 高津川におけるアユの初遡上確認日と漁協総取扱量および漁獲量

初遡上確認日	年間総取扱量;kg	漁獲量統計値;t
H10. 4.10	10,673	75
※H11. 3.17	14,878	104
※H12. 3.22	14,955	115
※H13. 3.21	15,150	120
※H14. 3.13	16,044	127
※H15. 3.18	8,559	70
H16. 4. 9	5,918	46
H17. 4. 8	12,857	84
※H18. 3.23	(10月末現在) 14,580	—

※3月遡上確認

また、図13は平成10年以降の6月前半までの漁協取扱量とその当該年の漁協総取扱量の関係を示したものである。これによると6月前半までの取扱量が多い年ほど年間総取扱量も多くなる傾向が見られた。高津川においては、放流時期や放流サイズの関係で6月前半に漁獲されるアユは天然遡上魚が漁獲対象主体となる可能性が大きいと推測されている。

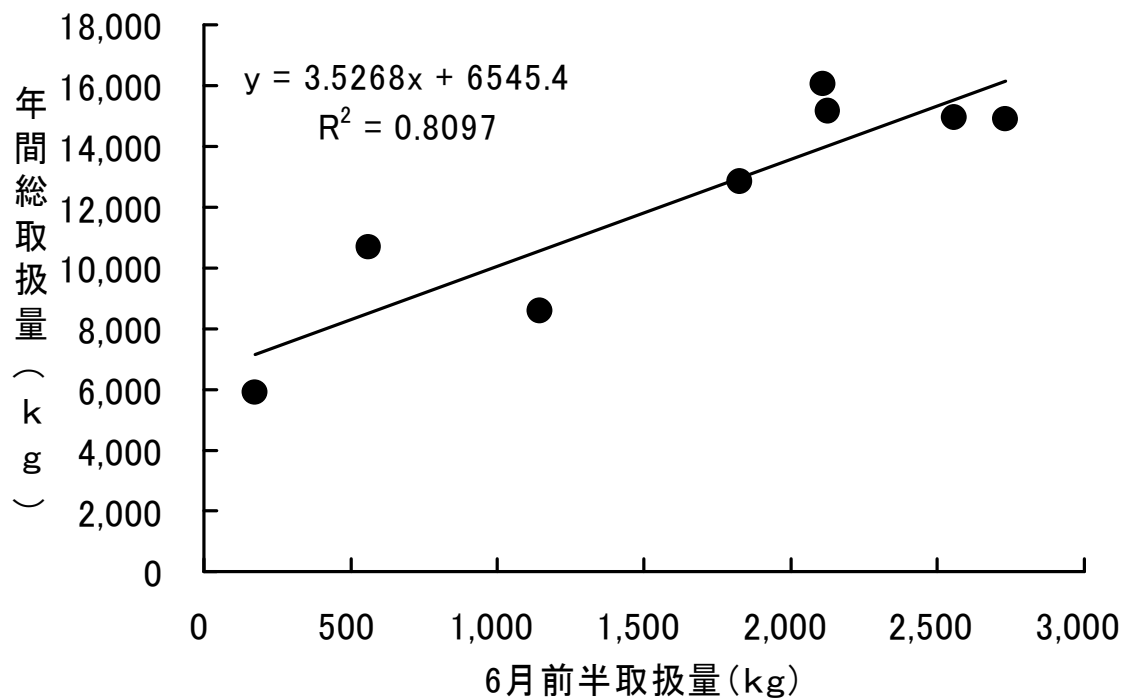


図13 高津川漁協の6月前半までのアユ取扱量とその当該年の漁協総取扱量

これらのことから、高津川のアユ漁獲量は極めて天然遡上資源に依存している可能性が極めて高いと推定され、今後も天然遡上アユ資源の増殖対策の重要性が認識された。

5. 研究成果

- 調査で得られた成果は、全国湖沼河川調査研究協議会アユ調査部会および内水面漁業関係者等に報告された。

6. 文献

- 1) 三浦常廣 他. 高津川アユ沿岸調査. 島根県内水面事業報告 (平成14年度) 2002 ; 119-126.
- 2) 三浦常廣 他. アユ資源生態調査. 島根県内水面事業報告 (平成15年度) 2003 ; 134-142.
- 3) 三浦常廣 他. アユ資源生態調査. 島根県内水面事業報告 (平成16年度) 2004 ; 89-96.

アユの冷水病対策

(増養殖試験研究事業)

開内 洋

1. 研究目的

本県のアユ冷水病は平成5年に発病が確認されて以来、依然発生しつづけ、アユ資源に重大な影響を及ぼしている。そのため被害を軽減するための防疫対策を行う。

2. 研究方法

- (1) 防疫対策：冷水病防疫に対する普及啓発、来歴カードの実施、放流用種苗の保菌検査、河川内発生時の状況把握と確認検査を実施している。
- (2) 普及指導：種苗放流時期前に各河川漁協等を巡回して、アユ冷水病防疫に関する申し合わせ事項¹⁾にもとづきアユ種苗の生産・供給・輸送・放流等の確認を行った。また、放流立会等は、水産課、水産事務所との連携を図って実施した。
- (3) 来歴カード：各河川に放流される県内産及び県外産アユ種苗の来歴を把握するため、生産者、輸送業者、各河川漁業協同組合にそれぞれ記帳をして頂いた。
- (4) 県内産人工種苗の保菌検査：淡水飼育となる1月頃～放流月まで約1回/月の間隔で実施した。
- (5) 県外産放流種苗検査：放流時に検体を採取し、放流後にできるだけ速やかに検査を行った。
- (6) 種苗放流後の河川内でのへい死魚の検査：聞き取りと検査を実施した。
- (7) 冷水病の検査と判定：アユ冷水病防疫に関する指針¹⁾に準じて2つのPCR法(Toyama等の方法、Izumi等の方法)とTYFBS培地により行った。
- (8) 冷水病菌の遺伝子型：遺伝子型の型分けはAB型が吉浦等の方法²⁾、RS型がIzumi等の方法³⁾で行い、それぞれの結果により、AR, AS, BS, BRの4つの型に区分した。
- (9) 垂直感染に関する試験：流下仔魚、海面稚魚からPCR、培地法で検査した。

3. 研究結果と考察

最近の研究により、冷水病菌は、異なる4つの遺伝子型(AR, AS, BS, BR)に区分することができるようになった。特にA・B型は、宿主に対する病原性が異なるといわれており、A型がアユに対し病原性があり、B型はアユ以外のオイカワ、ウグイ、フナなどに対して病原性を持つとされている。また、アユはAとB型両方を保菌する。R・S型は上記のような違いは確認されていないが、感染ルートをとどる上で重要な資料となると考えられる²⁾。そのため、本年度は分離された冷水病菌の遺伝子型を明らかにし、冷水病の感染源の絞り込みの知見とした。

表1に検査・指導状況を、表2に冷水病検査結果、表3に漁協別の冷水病発生状況を示した。

県内産放流種苗の保菌検査を県内2つの種苗センター(漁協運営)の育成中アユについて、平成17年1～5月までの期間、保菌検査を行った。PCR検査(25ロット)を実施したが、いずれも冷水病菌は検出されなかった。

他県産放流種苗の保菌検査をPCR法、培地法で行った。平成17年度の種苗由来は琵琶湖産、海産仕立、海産畜養、ダム湖仕立であった。5漁協で計20ロットを検査した。全体の保菌率は75%で、由来別に見ると海産畜養が100%、海産仕立(ダム湖も含める)が71%、琵琶湖産が62%であった。琵琶湖産では同一業者の種苗でも保菌ありとなしのロットがあった。海産仕立の保菌率は71%であったが、陰性であった2ロットはかなり遅く(5月29日、6月5日)放流したロットであり、通常の放流時期のロットであれば

保菌率は 100%であった。海産畜養は、すべてのロットで陽性であったが、いずれの種苗も活力もあり冷水病の症状がなかったため、外見上はとも保菌アユとは思えなかった。冷水病菌の遺伝子型の型分けは、陽性 15 ロットの内、菌分離できた 12 ロットでおこなった。AS 型が 5 ロット、BS 型が 4 ロット、AR 型が 3 ロットであった。種苗の由来別では、琵琶湖産が BS 型 (3 ロット)、AS 型 (1 ロット) でアユに対して病原性があるといわれる A 型は少なかった。海産仕立 (ダム湖も含める) では AS 型 (2 ロット)、BS 型 (1 ロット)、海産畜養が AS 型 (2 ロット)、AR 型 (3 ロット) で A 型が多かった。

天然河川中での冷水病の発生は、冷水病の発生しやすい梅雨時期や台風の接近する 9 月頃に雨が少なかったせいか、大きな冷水病被害は報告されなかった。しかしながら、A 河川では 5 月中旬頃 (放流後～解禁前) に衰弱したアユの冷水病検査を行ったところ、陽性 (AS 型) であった。また、6 と 9 月に同河川で外見上異常のない漁獲物の検査を行ったところ陽性魚が含まれていた。B 河川では 7 月の長雨の後、穴あき症状を呈するアユが漁獲されるようになったため、検査を行ったところ、陽性であった。ただし、冷水病の発生は短期間で症状のある魚も少なかった。

養殖魚等の冷水病の発生は、9 月に A センターで飼育中のおとりアユがチョウチン病様の症状を呈するようになったため、冷水病検査をおこなったところ、陽性 (AS 型) であった。また、同センターで 10 月に天然遡上魚の親魚養成をしていたアユからも冷水病菌 (AS 型) が検出された。

漁協別の冷水病発生状況は、平成 17 年度に冷水病の発生が確認あるいは発生情報があったのは、3 河川であった。内 2 河川は県産種苗のみ (冷水病検査で陰性であった) を放流していた。また、残りの 1 漁協も県産種苗が主体であった。逆に他県産放流種苗 (保菌率の高い) を多く放流している漁協では、冷水病発生の報告はなかった。また、他県産を多く放流し、天然遡上のない漁協の漁獲量が平年並みであったことは、漁期中での冷水病によるへい死が少なかったことを推察させた。

来歴カードから、放流は主に 4 月中旬～5 月中旬に行なわれ、放流時水温は概ね 13～18℃であり、適切な時期に放流されていた。放流サイズは、由来や放流ロットにより異なるが概ね琵琶湖産では 6～18 g、他県海産では 4～8 g、県内人工産では 2～8 g であった。今年度の放流アユ種苗は重量で 23,974kg、339 万尾であり、由来別重量比率は、県産人工種苗が 55%、次いで他県海産が 29%、琵琶湖産が 14%、その他が 1%であった。

近年、漁期中の大きな冷水病被害が減ってきているものの、産卵前の免疫の低下する所に発症する事例が増えてきている。そのため、垂直感染の可能性を考えて、流下仔魚 (11～12 月) および海面稚魚 (2～3 月) の冷水病検査を行った。その結果、いずれも冷水病菌は検出されなかった。

全国的にも人工種苗が放流の中心になってきているものの、冷水病の発生件数は大きく減少していない。本県の調査でも、保菌履歴のない人工産種苗のみを放流した河川で冷水病が発生することから、河川冷水病の感染環の解明が待たれるところである。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者および中国五県水産系広域連携担当者会議で報告した。

表1 検査・指導状況

月 日	場 所	調査・指導内容等
4/14	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	放流種苗(県内産):保菌検査
4/14	C漁協(アユ種苗生産センター)	放流種苗(県内産):保菌検査
4/14	県内5漁協	冷水病対策巡回指導
4/20	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
4/21	E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
4/22	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
4/25	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
4/27	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/2	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/3	E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/11	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/12	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	親魚養成魚:保菌検査
5/13	D漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/15	A漁協	天然魚:保菌検査
5/16	E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/18	F、E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/20	F漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/21	F、G漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/23	C漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/24	C漁協(アユ種苗生産センター)	放流種苗(県内産):保菌検査
5/25	G漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/28	G漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
5/29	E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
6/5	E漁協	放流種苗(他県産):保菌検査
6/12	A漁協	天然魚:保菌検査
6/23	C漁協(アユ種苗生産センター)	養殖魚:疾病検査
7/9	B漁協	天然魚:保菌検査
7/26	D漁協	おとリアユ:保菌検査
9/14	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	親魚(天然):保菌検査
9/17	A漁協	天然魚:保菌検査
9/17	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	親魚(育成):疾病検査
10/22	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	親魚(育成):疾病検査
11/8	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	巡回指導
11/8	C漁協(アユ種苗生産センター)	巡回指導
11/17	C漁協(アユ種苗生産センター)	育成種苗:疾病検査
1/20	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	育成種苗:保菌検査
1/20	C漁協(アユ種苗生産センター)	育成種苗:保菌検査
2/24	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	育成種苗:保菌検査
2/24	C漁協(アユ種苗生産センター)	育成種苗:保菌検査
3/10	A漁協(アユ種苗中間育成センター)	育成種苗:保菌検査
3/10	C漁協(アユ種苗生産センター)	育成種苗:保菌検査

表2 冷水病検査結果

検査内容	由来	検査件数	検査尾数	陽性件数
放流種苗保菌検査	県内人工産 ^{※1)}	6	144	0
	他県海産	11	340	9
	琵琶湖産	8	220	5
	その他	1	30	1
県内育成種苗・養殖魚検査 ^{※2)}		34	499	2
天然水域冷水病発生時検査		3	23	3
合 計		63	1,256	20

※1) H17年4月以降の保菌検査

※2) H17年10月～H18年3月までに実施した定期保菌検査も含む

表3 漁協別の冷水病発生状況

漁協名	A	B	G	C	D	E	F
放流種苗の由来	県内、天然遡上	県内、天然遡上	琵琶湖、県内	県内、海産仕立、天然遡上	琵琶湖、海産畜養	海産畜養、海産仕立、県内、ダム湖仕立、天然遡上	琵琶湖、海産仕立、県内、天然遡上
放流種苗中の冷水病菌の保菌の有無と遺伝子型	なし	なし	BS(琵琶湖)	BS(海産仕立)	AS(琵琶湖、海産畜養)AR(海産畜養).BS(琵琶湖)	AS(海産仕立、ダム湖仕立、海産畜養)AR(海産畜養)	BS(琵琶湖)
放流後～解禁前	保菌魚を確認し、遺伝子型はAS型であった	なし	冷水病発生報告なし		冷水病発生報告なし		
解禁後から8月	冷水病被害報告はなかったものの、外観上、異常のない漁獲物をPCR検査したところ陽性魚が含まれていた。	7月上旬の長雨の後、穴あき症状を呈する個体が漁獲され、PCR検査したところ陽性であった。その後天候が回復し、穴あき症状を呈する個体も減少した。					
9月以降	冷水病発生報告なし			漁協からの発生情報あり			
漁模様	漁獲量は平年並み	平年並み	不漁	不漁	漁獲量は平年並み	不漁	漁獲量は平年並み

5. 資料

- 1) アユ冷水病防疫に関する指針. アユ冷水病対策協議会. (H16年3月)
- 2) 吉浦康寿, 釜石隆, 中易千早, 乙竹充. Peptidyl-prolyl cis-trans isomerase C 遺伝子を標的としたPCRによる *Flavobacterium psychrophilum* の判別と遺伝子型. 魚病研究 2006 ; 41 (2) :67-71.
- 3) Izumi, S., F. Aranishi and H. Wakabayashi. Genotyping of *Flavobacterium psychrophilum* using PCR-RFLP analysis. Dis. Aquat. Org 2003;56:207-214.

河川定期観測調査

(漁場環境保全調査事業)

開内 洋・三浦常廣

1. 研究目的

県内の一級河川である高津川、江川、神戸川及び斐伊川の漁場環境（環境指標としての底生生物相、アユなどの餌料環境の指標となる石への付着物等）をモニタリングする。

2. 研究方法

(1) 調査地点

高津川、江川、神戸川、斐伊川各水系において図1、表1に示した6地点を定め、調査を実施した。

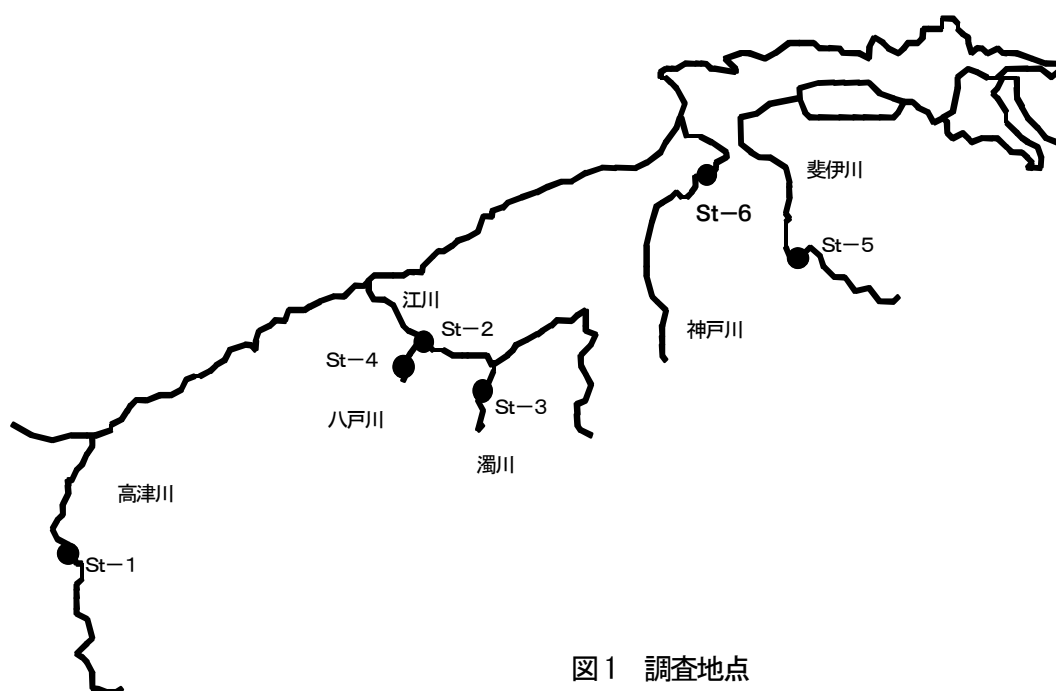


図1 調査地点

表1 調査地点

St	地点名	河川名 (水系)	河川内の位置	採集場所の河床形態
1	日原	高津川 (本流)	右岸	早瀬
2	桜江	江川 (本流)	左岸	早瀬
3	猪越	濁川 (江川)	右岸	早瀬
4	本郷	八戸川 (江川)	左岸	早瀬
5	温泉	斐伊川 (本流)	右岸	早瀬
6	朝山	神戸川 (本流)	右岸	平瀬

調査地点の概要は次の通りである。河川形態の区分は淡水生物の生態と観察¹⁾に準じた。

St-1. 日原 (高津川)

河川形態、河床：河川形態はBbで早瀬である。河床表層の石は亜角でスイカ大のことが多い。

St-2. 桜江 (江川)

河川形態、河床：河川形態はBb-Bc移行型で早瀬である。河床表層の石は亜円でミカン大のことが多い。

St-3. 猪越 (江川水系濁川)

河川形態、河床：河川形態はBb型で早瀬である。河床表層の石は、砂や岩盤の上に亜角でスイカ大のものが部分的に密集している。

St-4. 本郷 (江川水系八戸川)

河川形態、河床：河川形態はBb型で早瀬である。河床表層の石は亜角でミカン～スイカ大のことが多い。

St-5. 温泉 (斐伊川)

河川形態、河床：河川形態はBb型で早瀬である。河床表層の石は亜角でスイカ大のことが多い。

St-6. 朝山 (神戸川)

河川形態、河床：河川形態はBb-Bc移行型の平瀬で、河床表層の石は亜円～円でミカン大のものが多く、砂中に半分程度埋没したものも多い場所であった。

(2) 調査項目

調査は、水温・pH・SS・石への付着物及び底生生物について以下の方法で行なった。

- A. 水温：棒状水銀温度計により測定。
- B. pH：堀場製作所製コンパクトpHメーターにより測定。
- C. SS (懸濁物)：調査地点で採水した試水1Lを0.65 μ mのメンブレンフィルターを用い、吸引ろ過法により測定した。
- D. 石への付着物：河床から直径15cm以上の石を取り上げ、10×10cmの方形枠をあて、ブラシを用いて枠内の付着物を落としたものに、ホルマリンを約10%濃度となるよう加えて固定し、後日次の項目について測定した。
 - ・ 沈殿量：試料を100ccのメスシリンダーに移し、24時間静置した後の沈殿量を読み取った。また、沈殿量が僅かで値が読みとれなかった試料については沈殿部分をピペットにより30ccの沈殿管に移し取り、24時間静置した後、再度沈殿量を読み取った。
 - ・ 乾重量：沈殿量を読み取った試料を5 μ mの濾紙を用いて吸引濾過し、乾燥機により60°Cで24時間乾燥させ、デシケーター内で放冷後秤量した。
 - ・ 強熱残渣量：乾重量を測定した試料を濾紙と共なるつぼに入れ、マッフル炉で700°C、2時間の灰化を行い、デシケーター内で放冷後秤量した。
- E. 底生生物：口径50×50cmのサーバーネットを使用して定量採集したものをエタノールで固定し、後日、分類し計数と計量(湿重量)を行った。底生生物は分類群(水生昆虫については目)ごとに分けた。水質の指標となる生物については、環境庁の調査法²⁾に従い、水質階級I(貧腐水性(きれいな水))、II(β 中腐水性(少し汚い水))、III(α 中腐水性(汚い水))、IV(強腐水性(大変汚い水))の指標生物を選別し、計数と計量を行った。

(3) 調査時期

調査時期は春季・夏季・秋季の年2回とし、春季は5月、秋季は11月に実施した。調査日は表2のとおりである。

表2 調査月日

St	地点名	春季	秋季
1	日原(高津川)	5月19日	11月8日
2	桜江(江川)	5月20日	11月7日
3	猪越(濁川)	5月20日	11月7日
4	本郷(八戸川)	5月20日	11月7日
5	温泉(斐伊川)	5月19日	11月9日
6	朝山(神戸川)	5月19日	11月7日

3. 研究結果と考察 (付表 平成17年度)

(1) 水質および石への付着物

各河川の水質(水温、pH、SS(懸濁物)及び石への付着物(乾重量および強熱減量)の概要を図2に示した。データの詳細については巻末の付表に示した。

- A. 水温：5月は14.7～23.1℃、11月は11.6～17.5℃であった。
- B. PH：5月は7.9～8.9、11月は7.4～8.1であった。
- C. SS(懸濁物)：5月は1.0～3.4ppm、11月は1.3～10.6ppmであった。
- D. 石への付着物：乾重量については5月9.8～157.7mg、11月35.0～259.7mgであった。強熱減量については5月8.0～66.0mg、11月14.0～114.0mgであった。朝山(神戸川)・桜江(江川)では、石の表面に泥や砂が付着していたため、付着物の乾重量が多い場合があった。

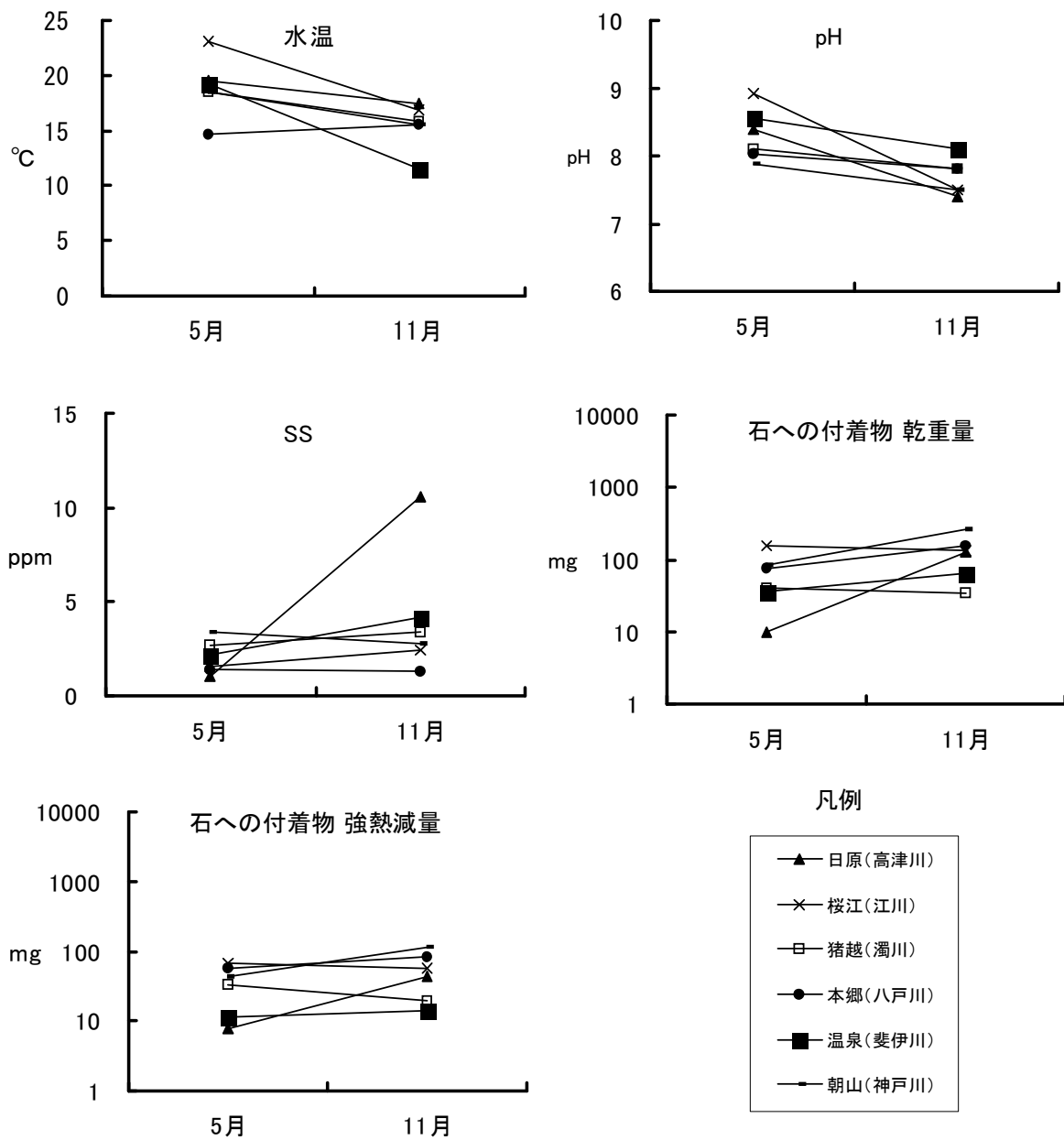


図2 水質と石への付着物の概要

(2) 底生生物

各調査月の底生生物の個体数・合計重量・指標生物の出現状況は付表2に示した。

St-1. 日原

5月、11月共に多くの水生昆虫が採集された。個体数では5月、11月共にカゲロウ目が多いが、重量的には5月はカゲロウ目、11月はカワゲラ類、トビケラ類が多くを占めた。指標生物としては5月には貧腐水性のヒラタカゲロウ類、カワゲラ類、11月にはカワゲラ類が採集された。

St-2. 桜江

5月はカゲロウ類を中心に水生昆虫が多かったが、11月にはカゲロウ類が多く出現した。指標生物としては、貧腐水性のカワゲラ類、ヒラタカゲロウ類が出現した。

St-3. 猪越

5月はカゲロウ類、トビケラ類を中心として水生昆虫類が多かったが、11月にはカゲロウ類が多く出現した。指標生物としては、貧腐水性のカワゲラ類、ヒラタカゲロウ類が出現した。

St-4. 本郷

5月、11月共に、ヒゲナガカワトビケラ類を中心にカゲロウ類が出現した。特に11月では小型のトビケラが多く、重量では5.15gと全地点の中で最も多かった。指標生物としては、貧腐水性のカワゲラ類、ヒラタカゲロウ類、ブユ類、ウズムシ類が出現した。

St-5. 温泉

重量では本郷に次いで多くの水生昆虫が出現した。重量で多くを占めるのはヒゲナガカワトビケラ類とヒラタドロムシ類であった。5月はカゲロウ類が中心であったが、11月はカワゲラ類、カゲロウ類、トビケラ類、ヒラタドロムシ類等多くの水生昆虫が出現した。

St-6. 朝山

5月はカゲロウ類を中心に出現した。11月はカゲロウ類、カワゲラ類、トビケラ類を中心に出現した。指標生物としては、貧腐水性のカワゲラ類・ヒラタカゲロウ類が見られた。

4. 研究成果

- 本調査の概要は内水面漁業関係者等に報告した。
- 本調査により県内主要河川の環境を総合的に把握でき、水質汚濁や災害時にその環境変化を的確に判断することができる。また、本調査の結果は河川のアユ等水産資源増殖における基礎資料となる。

5. 資料

- 1) 淡水生物の生態と観察. 水野寿彦監修. 築地書館. 東京. 1993.
- 2) 水生生物による水質の調査法. 環境庁水質保全局.

神西湖定期観測調査

(漁場環境保全調査事業)

開内 洋・三浦常廣

1. 研究目的

神西湖は県東部に位置する汽水湖でヤマトシジミなどの産地として知られている。神西湖は多くの汽水湖の例に漏れず塩分環境の変化が大きく、また富栄養化の進行による湖底の貧酸素化などによる漁場環境の悪化が懸念されている。このような神西湖の漁場環境を監視し、漁場としての価値を維持してゆくため、水質の定期調査を実施している。

2. 研究方法

(1) 調査地点

図1に示した6地点で実施した。St. 1～3は神西湖と日本海を結ぶ差海川、St. 4～6は神西湖である。

(2) 調査項目

調査項目は水温、塩分、溶存酸素、pH、透明度である。水温、塩分、pH、溶存酸素量の測定にはHydrolab社製水質計Quantaを用い、表層から底層まで水深1m毎に測定した。また、透明度の測定には透明度板を用いた。

(3) 調査時期

調査は毎月1回実施した。調査日は表1の通りである。

3. 研究結果と考察

平成17年度の神西湖湖心 (St. 5) の水温・塩分・溶存酸素・透明度の変化を図2に示した。また、各月の塩分の鉛直分布の状況を図3に、毎月の溶存酸素量の鉛直分布の状況を図4にまとめた。データの詳細については巻末の付表に示した。

本年度の神西湖は4～6月では塩分10.3～13.1psuであったが、7月以降では海水の流入により底層では高塩分(24.1～31.5psu)となった。差海川から神西湖にかけての鉛直分布で見ると、7月以降で神西湖内では差海川か

ら流入した海水が水深1.0～1.5m以上の深部に停滞し塩分躍層が形成されている場合が多かった(図3)。

溶存酸素は、7～10月には表層では植物プランクトンによる光合成でDOが過飽和の状態になっている場合が多かった。また、周年を通じて湖底の溶存酸素もあり、貧酸素化は認められなかった(図4)。

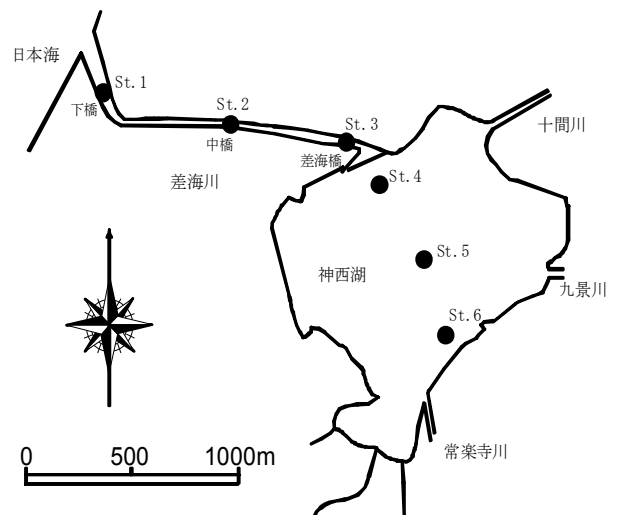


図1 調査地点

表1 調査日

月	調査日	月	調査日
4月	平成17年4月11日	10月	平成17年10月14日
5月	平成17年5月16日	11月	平成17年11月14日
6月	平成17年6月17日	12月	平成17年12月26日
7月	平成17年7月25日	1月	平成18年1月13日
8月	平成17年8月19日	2月	平成18年2月24日
9月	平成17年9月12日	3月	平成18年3月16日

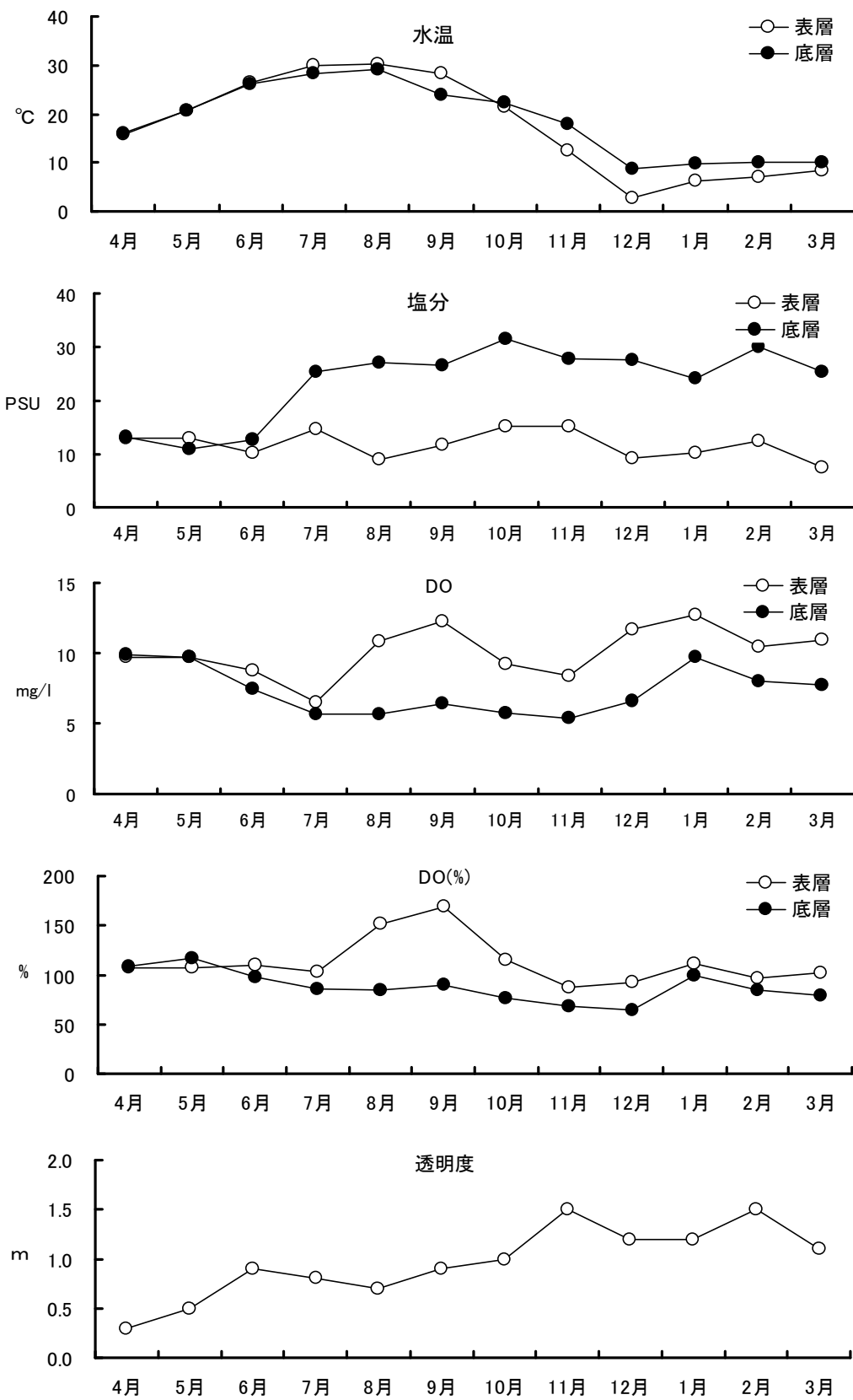


図2 神西湖湖心 (st. 5) の水質

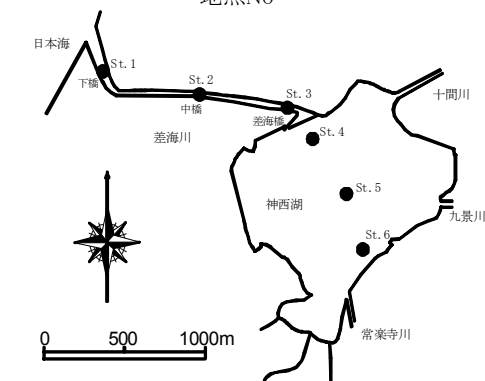
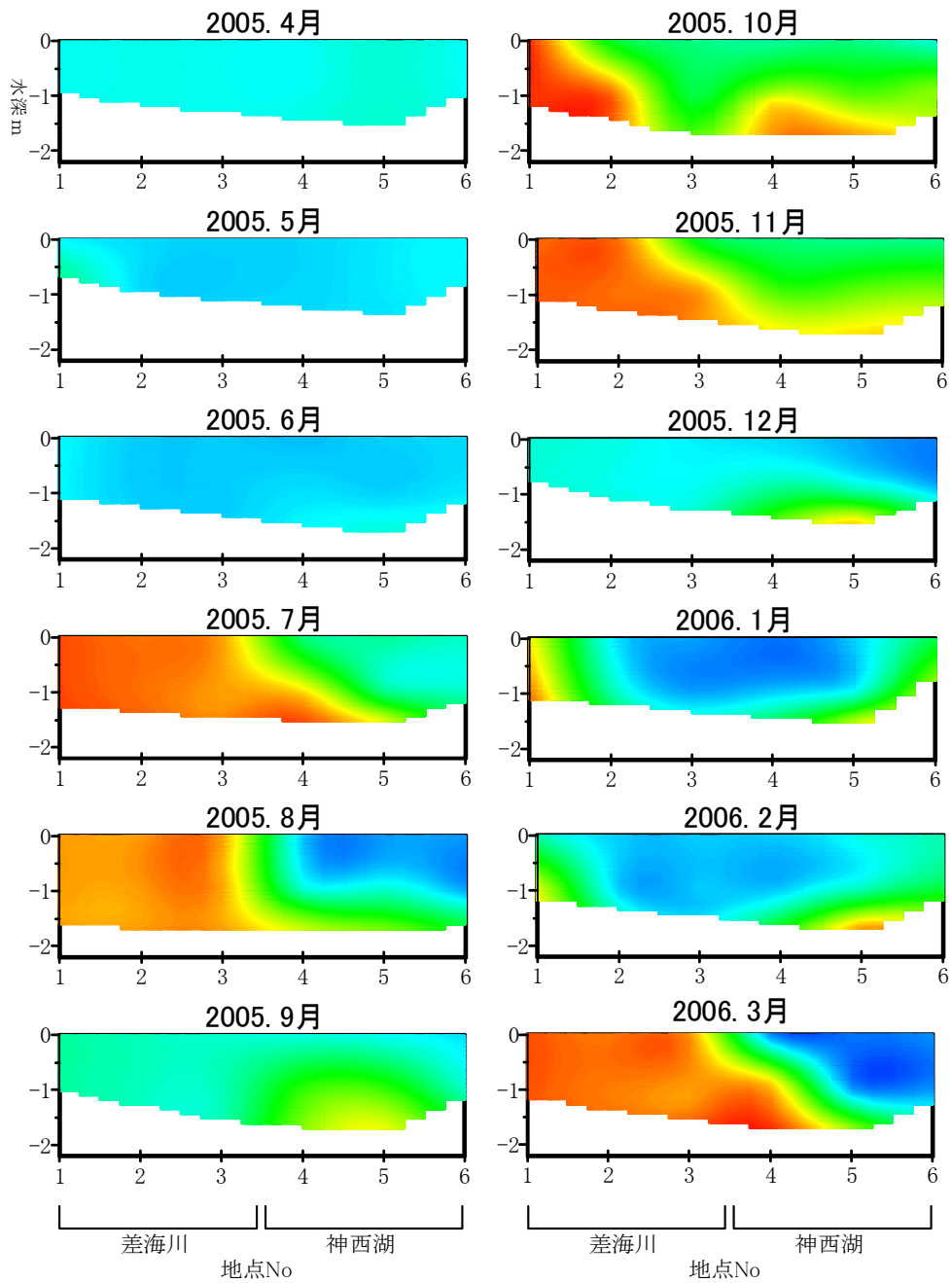


図3 差海川から神西湖の塩分濃度 (PSU) の鉛直分布 (ライン鉛直断面)

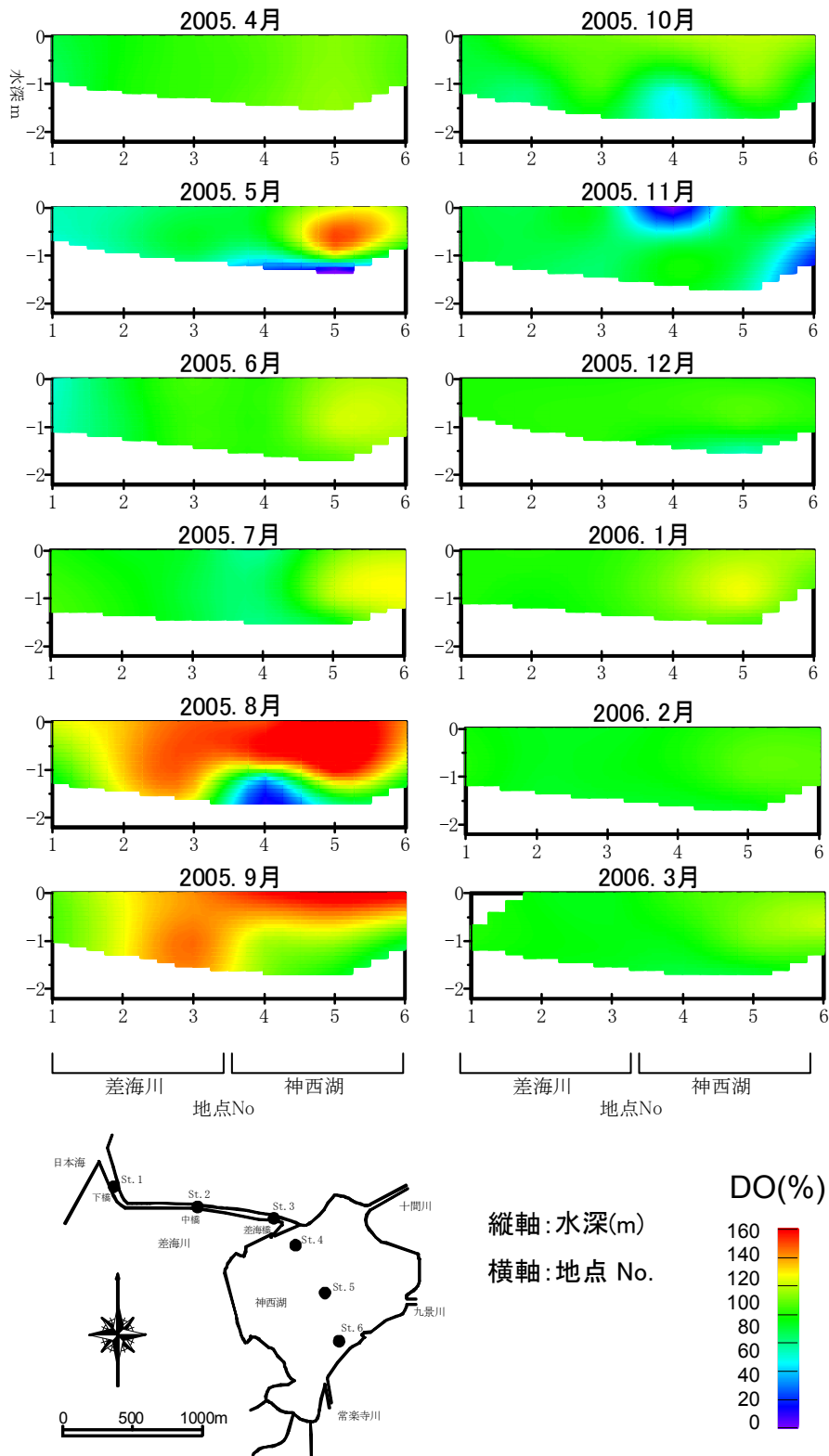


図4 差海川から神西湖の溶存酸素濃度 (%) の鉛直分布 (ライン鉛直断面)

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告した。
- 本調査により神西湖の環境をモニタリングすることにより、漁場環境を長期的に監視することができ、今後河川改修による環境等の変化があった場合もそれを把握することが可能になる。

魚類防疫（魚病）対策及び水産用医薬品適正使用指導

（水産物衛生・安全対策事業）

開内 洋

1. 研究目的

内水面養殖業等の魚病被害の軽減と魚病のまん延防止のため、魚病検査や水産用医薬品の適正使用の指導及び、養魚指導・相談を行なう。

2. 研究方法

(1) 魚病検査

できるだけ現地調査するように心掛けたが、都合がつかない場合はサンプルを郵送して頂き、状況の聞き取りを行なった。検査内容は主に魚体の外観及び解剖による肉眼観察、検鏡観察と細菌分離を行なった。ウイルス性疾病が疑われる時は、細胞培養法で検査を実施した。また、培地検査で菌が分離された場合、薬剤感受性検査（ディスク法）を実施し、治療・対策方法並びに水産用医薬品の適正使用について指導を行なった。

(2) KHV 病検査

特定疾病診断マニュアル¹⁾に沿って PCR 法で行なった。DNA の抽出は、PUREGENE 社製の Genomic DNA Purification Kit を使用した。さらに検査結果が陽性であった場合、独立行政法人水産総合研究センター養殖研究所で確定診断を行なった。

3. 研究結果と考察

検査・指導結果を表1に示した。また、アユ冷水病は本報告書の冷水病対策研究の項で記述した。

島根県マス類養殖振興会会員のマス類養殖場は 11 経営体で、そのうち種卵生産を行なっているのは 6 経営体である。種卵生産を行っていない経営体は養殖振興会で一括して発眼卵を他県業者より購入している。本年は夏季～秋季に雨が少なく水温の低下が遅かったせい、秋季に繊毛虫症が発生した。特に 10 月に益田市のマス類養殖場において繊毛虫症による大量斃死が発生した。また主因は繊毛虫症とみられるが、細菌検査から運動性エロモナス、冷水病菌（遺伝子型は BS 型）も検出された。ヤマメの冷水病としては、本県で初めて確認された。尚、感染源は特定できなかった。昨年に引き続き、ヤマメ稚魚で細菌性鰓病が発生した養殖場があった。水カビ防止剤としてマラカイト・グリーン（水カビ防止剤）の代替薬パイセス（商品名）が使用可能になったため、巡回指導を行った。

ドジョウ養殖は安来市がドジョウの種苗生産を行ない、休耕田等を利用し淡水養殖として推進してきており、養殖業者が増加するとともに生産量も増加してきている。5 月後半～6 月頃（水温約 18℃）出荷前の畜養時にカラムナリス症が発生し、被害が出た。そのため、出荷用生け簀で塩水浴試験を実施するよう指導した。その結果、3～5%（5 分間）の塩水浴を入荷時に行うことで、カラムナリス症の発生を遅らせることができた。ただし、小型サイズでは塩水浴による斃死もみられることから、サイズと塩水浴の濃度・時間等を検討する必要がある。

その他、ホンモロコ、タニシ、モクズガニ等の新規養殖相談を行なった。

天然水域での魚類の斃死原因調査として、フナ、ワカサギ、コノシロ、フナ等について行った。

アユの検査は、漁協が運営する種苗生産・中間育成・養殖施設での魚病診断を行なった。検査は、主に寄生虫症、細菌性疾病検査を実施した。また、江川漁協あゆ種苗生産センターでのアユ種苗生産初期の斃死原因調査を水産試験場、浜田水産事務所との共同で行った。その結果、主な原因の 1 つとして、初期餌

料の質と量に問題があると考えられたため、次年度以降は、ワムシの培養法の指導を行うこととした。

表1 魚病検査・養魚指導状況

月日	魚種	場所	状況等	結果	対策・指導等
4/8	アユ	江津市			水産用医薬品、巡回指導
4/14	アユ	益田市			水産用医薬品、巡回指導
4/27	コイ	益田市			巡回指導
4/28	アユ	江津市			巡回指導
6/21	ドジョウ	安来市			巡回指導
6/23	ドジョウ	安来市	鰭、眼球白濁症状	カラムナリス症	魚病検査
6/23	アユ	江津市	体側（右側のみ）の 穴あき	不明	魚病検査
7/1	フナ	松江市：剣先川 （天然）	フナ斃死	塩分の急激な変化により と推定	斃死原因調査（国交省より 調査依頼）
7/4	ニシキゴイ	松江市			KHV個別相談
7/5	タニシ	出雲市			養魚相談
7/19	ニジマス	雲南市	寄生虫の寄生	チョウモドキ	魚病検査、水産用医薬 品、巡回指導
7/21	ヤマメ	飯石郡飯南町			水産用医薬品、巡回指導
7/11	ドジョウ	安来市	鰭、眼球白濁症状	カラムナリス症	魚病検査（塩水浴試験）
7/25	コイ	出雲市	体表の出血	繊毛虫	魚病検査
7/29	ドジョウ	安来市	鰭、眼球白濁症状	カラムナリス症	魚病検査（塩水浴試験）
7/29	ドジョウ	飯石郡飯南町			養魚相談
8/1	ドジョウ	安来市	鰭、眼球白濁症状	カラムナリス症	魚病検査（塩水浴試験）
8/10	ワカサギ	出雲市：船川 （天然）	斃死	貧酸素によると推定	斃死要因調査
9/12	ヤマメ	県内ヤマメ業者 11件（電話）			水産用医薬品、聞き取り 指導
9/29	オイカワ、 カワムツ等	雲南市：水路	オイカワ等が斃死	水質事故の疑いあり	斃死要因調査依頼（漁協 より依頼）
10/8	ヤマメ	益田市匹見町	わずかに斃死魚あり	繊毛虫	魚病検査
10/11	ヤマメ	益田市	大量斃死	繊毛虫、運動性エロモ ナス、冷水病	水産用医薬品、魚病検 査、巡回指導
10/20	アユ	江津市			巡回指導
10/21	アユ	益田市			巡回指導
11/5	コイ	斐川町			斐川町漁業者研修会にて コイヘルペスの話
11/8	アユ	益田市			巡回指導
11/8	アユ	江津市			巡回指導
11/8	ヤマメ	邑智郡美郷町			水産用医薬品、巡回指導
11/9	ヤマメ	邑智郡			水産用医薬品、巡回指導
11/17	アユ	江津市	稚アユ斃死	不明	斃死要因調査
12/5	アユ	江津市			巡回指導
12/6	アユ	益田市			巡回指導
12/16	コノシロ	松江市：宍道湖 東岸（天然）	コノシロ斃死	急激な水温低下による と推定	斃死要因調査（国交省よ り依頼）
12/21	アユ	江津市			巡回指導
12/22	アユ	益田市			巡回指導
1/11	アユ	益田市			巡回指導
1/12	アユ	江津市			巡回指導
1/20	アユ	益田市			巡回指導
1/20	アユ	江津市			巡回指導
1/24	淡水魚	雲南市			養魚相談
2/7	アユ	益田市		水カビ病	魚病検査、巡回指導
2/7	アユ	江津市			巡回指導
2/8	ホンモロコ	松江市			養魚相談
2/9	アユ	江津市			養魚相談
2/23	アユ	益田市			魚病検査、巡回指導
2/24	アユ	江津市			巡回指導
2/24	ヤマメ	飯石郡飯南町		細菌性鰓病	塩水浴、底掃除
3/3	アユ	出雲市			放流指導
3/9	アユ	益田市			魚病検査、巡回指導
3/10	アユ	江津市			巡回指導
3/12	フナ等	出雲市：牛頭川 （天然）	フナ等斃死	不明	斃死要因調査依頼（出雲 河川事務所より依頼）
3/14	ドジョウ	安来市			水産用医薬品

コイヘルペスウイルス病（KHV 病）は、コイがコイヘルペスウイルスに感染することにより発症し、極めて致死性の高い疾病である。日本でも平成 15 年秋に茨城県の霞ヶ浦でコイの大量死の発生が確認され、全国に急速に広まり、現在では 47 都道府県すべてに及んでいる。島根県でも、平成 16 年 6 月に出雲市神戸川で初めて KHV 病によるコイの大量死の発生と KHV 病の発症を確認した。KHV 病まん延防止のため、疾病の早期発見態勢を整え、疑いのある検体の検査及び定期検査を実施した。また、KHV 病の疑いのある事例は個人相談や指導も行なった。

表 2 KHV 病検査結果

水域	件数	検体採取日時	採取場所	検体数	検査結果	
天然水域	1	4/12	益田市(高津川)	3	全て陰性	
	2	5/6	松江市(京橋川)	5	全て陽性	
	3	5/6	松江市(講武川)	5	全て陽性	
	4	5/10	松江市(大橋川)	2	1尾陽性	
	5	5/10	松江市(玉湯川)	1	陽性	
	6	5/10	松江市(堀川)	4	3尾陽性	
	7	5/13	出雲市(十間川)	5	全て陰性	
	8	5/16	温泉津町(小浜川)	2	全て陰性	
	10	5/25	安来市(木戸川)	2	全て陽性	
	12	6/21	雲南市(赤川)	1	陰性	
	13	7/19	出雲市(堀川)	6	全て陽性	
	14	10/7	出雲市(保知石川)	5	全て陽性	
	小計				41	
	個人池、公共水域	1	5/16	松江市(喰ヶ谷池)	1	陽性
2		5/19	松江市鹿島町(個人池)	1	陰性	
3		5/30	出雲市(幼稚園内池)	1	陰性	
4		7/15	柿木村(個人池)	2	全て陰性	
5		8/18	益田市(高校内池)	5	全て陰性	
6		8/18	奥出雲町(ため池)	1	陰性	
小計				11		
定期検査	1	6/21	養殖業者A	6	全て陰性	
	2	5/30	養殖業者B	15	全て陰性	
	3	6/2	養殖業者C	6	全て陰性	
	4	5/30	養殖業者D	5	全て陰性	
	5	5/20	高津川	6	全て陰性	
	6	6/2	江川	5	全て陰性	
	7	8/22	神戸川	2	全て陰性	
	8	10/27	養殖業者A	6	全て陰性	
	9	10/27	養殖業者D	6	全て陰性	
	10	11/1	養殖業者E	6	全て陰性	
	11	11/11	養殖業者B	6	全て陰性	
	12	11/11	養殖業者C	6	全て陰性	
小計				75		
合計				127		

表2に本年度に実施したKHV病検査の概要を記した。天然水域では14件(41尾)、個人池・公共水域では6件(11尾)、定期検査(養鯉業者5社、高津川、江川、神戸川)12件(75尾)の合計32件127尾の検査を行なった。

本年度は、斐伊川水系(朝酌川、宍道湖等)、安来市木戸川、出雲市堀川でKHV病による大量斃死の発生が確認された。特に斐伊川水系では5月6日に松江市京橋川、講武川でKHV病の感染を確認し、その後、5月10日に大橋川、5月17日には宍道湖西部に感染が拡大し、6月24日までに11,944尾の斃死魚を回収した。6月に入り、水温の上昇とともに斃死は収まった。感染源は特定できなかった。

昨年発生した出雲市神戸川では、斃死魚は確認されなかったが、近隣の堀川で7月上旬の長雨の後、KHV病による斃死が確認された。また、十間川では、5月13日に斃死魚を検査したが、陰性であった。その後、10月7日に十間川の上流に位置する保知石川で斃死があり、KHV陽性が確認された。これらの感染ルートは、昨年感染したコイの生き残りがキャリアとなり、本年に再発し、水を介し、感染したと推測された。

県では、当場の検査結果及び国の確定診断結果を受け、内水面漁場管理委員会の指示により、KHV病発生水域からのコイの持ち出し禁止処置とし、関連する各市町村などへ速やかに周知をおこなった。また、さらなるKHV病のまん延を防止するため、不用意にコイを捨てたり、釣ったコイを他の水域に放すことをやめるよう、ラジオ・テレビによる注意の呼びかけや県のホームページによる情報発信を行なった。また、河川漁協等関連組織などには簡易なパンフレットを配布し情報を普及した。

現在行っているKHV病のPCR検査は、検査開始から終了まで約8時間を要するため、時間短縮のためにDNA抽出方法の改善試験を行った。DNA抽出機(富士フィルム(株)製のQiuck gene-800)を用いて、DNA抽出を行ったところ、時間的には、従来法に比べ2~3時間短縮でき、操作も簡素化でき、コスト面でも削減が可能であることが確認されたため、平成18年3月に本機を導入し、平成18年度より使用することとなった。

4. 研究成果

- 調査で得られた結果は、内水面漁業関係者等に報告した。
- KHV病の結果はサケ科魚類県間防疫検討会議で報告した。

5. 資料

- 1) 特定疾病診断マニュアル。(社)日本水産資源保護協会,

普及啓発活動

(内水面漁業体験学習事業)

開内 洋

1. 目的

内水面水産試験場では内水面の環境保全について理解してもらうため、漁業者や一般県民、小中学生などを対象として、各種の普及啓発活動や一般向けのサービスを実施している。

2. 活動内容と成果

(1) 水辺の教室及び各種研修等についての対応

平成17年度は下の表に示すような小中学生の課外活動、総合学習への対応や各種イベントへの講師派遣、施設見学への協力等を実施した。

また、本年度より農林水産業の魅力や研究について紹介する、農林水産「もの知り出前講座」、「みらい講座」がスタートした。具体的な内容は、島根県ホームページ内の農林水産総務課で紹介している。(URL <http://www.pref.shimane.lg.jp/nourinsomu>)

表 平成17年度内水面水産試験場普及啓発活動一覧

年月日	区分	名称	主催	対象	人数	場所	内容
H17.6.10	普及活動	水辺の教室	平田市立鱒瀬小学校	小学1-6年生	47	唐川川	川の生き物(水生昆虫、魚)採集、水質検査(バクテクト)、生物指標による水質判定を行なった。
H17.6.7	普及活動	試験場見学	仁多町立布勢小学校	小学5年生	16	水産試験場	宍道湖の漁場環境や生物、シジミの資源管理についての説明や施設見学を行なった。
H17.7.23	出前講座	宍道湖クルーズ	中国運輸局島根運輸支局	小学生、保護者	98	宍道湖	宍道湖の環境、宍道湖に生息する生物、宍道湖七珍、宍道湖のシジミについて説明を行なった。
H17.7.27	普及活動	先進地調査	徳島市	徳島市管内漁協役員他	27	水産試験場	徳島市の水産振興の参考として、汽水の生物(ヤマトシジミ)と環境との相互関係やスズメノ研究について説明した。
H17.8.3	普及活動	水試フェア	水産試験場他	小学生、保護者	40	県民会館	島根の水産を紹介する講演やパネル展示、川の生き物(水生昆虫)の観察会などを行なった。
H17.8.9	みらい講座	試験場見学	島根県高等学校理科教育研究協議会	高校の生物教師	20	水産試験場	内水面水産試験場の概要説明、遺伝子技術の活用例として、魚病検査、種苗由来判別などを話した。また、試験船「こず」で採泥や水質観測を行った。
H17.8.21	出前講座	川辺の教室	斐伊川漁協大東支部	小学生、保護者	48	大東町河川	川の生き物(水生昆虫、魚)の説明と採集を行ない、川を大切にもらうように話した。
H17.8.24	みらい講座	試験場見学	益田高校	高校1年生	42	水産試験場	内水面水産試験場の試験研究特に河川、湖沼の生物等について説明と施設見学を行った。
H17.8.23	普及活動	試験場見学	姫路市立水族館	学芸員	1	水産試験場	内水面水産試験場の試験研究の概要説明をし、施設見学を行なった。
H17.9.30	みらい講座	試験場見学	松江市立宍道小学校	小学5年生	30	水産試験場	宍道湖の漁場環境や生物、シジミの資源管理についての説明や施設見学を行なった。
H17.10.4-5	普及活動	職場体験	平田中学校	中学3年生	6	水産試験場	試験場の仕事について説明を行なった後、シジミ、シラオオのソーティングと大きさなどの測定を行ない、パソコンでグラフを作成した。また、投網のうちかた実習を行なった。
H17.10.13	普及活動	試験場見学	湖東中学	中学1年生	4	水産試験場	宍道湖・中海の漁場環境や生物についての説明を行った。
H17.10.25	出前講座	公開講座	島根女子短大	一般	100	島根女子短大	「島根の豊かな川と湖」と題し、試験場業務を中心に湖沼と河川について話をした。
H17.11.5	出前講座	漁業者研修会	斐川漁業会	漁業者	20	斐川町華満	コイヘルペスウイルス症の発生事例から最新の知見の紹介。来年度のKHV予測と対処法について説明した。
H17.12.15	普及活動	視察研修会	茨城県内水面水産試験場	茨城県職員	3	水産試験場	シジミの資源生態研究および資源管理の現状について説明を行った。
H18.2.1	みらい講座	試験場見学	松江ろう学校	小学4年	2	水産試験場	宍道湖の漁場環境や生物、シジミの生態についての説明や施設見学を行なった。
H18.3.24	普及活動	試験場見学	浜松市	市役所職員	1	水産試験場	宍道湖のシジミ漁について説明した後、佐鳴湖(浜松市)のシジミ蘇生方法について、助言を行った。
H18.3.22	出前講座	漁業者研修会	宍道湖漁協	宍道湖組合員	270	ホテル白鳥	ヤマトシジミ資源生態調査について、調査結果に基づき説明を行った。

(2) ホームページ、FAX での情報発信 (URL <http://www.pref.shimane.lg.jp/naisuisi/>)

島根県のホームページ内に内水面水産試験場のホームページを開設し、内水面水産試験場の紹介、宍道湖・中海の水質情報、内水面魚介類の解説、しまねの豊かな川と湖（島根の内水面漁場や生物について解説）、宍道湖・中海の湖底貧酸素化現象についての解説、小中学生向け川の生物観察ガイド、事業報告書などの研究成果等を掲載している。本年度は約6,911件のアクセスがあった。

また平成15年度からは、宍道湖・中海水産振興事業の貧酸素水関連調査で大橋川に設置している水質計のリアルタイムの水質データ（水温、塩分、溶存酸素等）をFAX及びホームページで一般県民に公開している。また、貧酸素水関連調査の毎月の結果は月報として希望する機関・個人に無料配布している。

(FAX番号 0853-63-5109, URL : <http://www.pref.shimane.lg.jp/naisuisi/suishitsu/sokuhou/>)

(3) その他

その他に一般県民や漁業者等からの内水面漁業及び水産生物等に関する電話等での問い合わせに随時対応している。



写真 宍道湖クルーズ（出前講座）



写真 水辺の教室（出前講座）

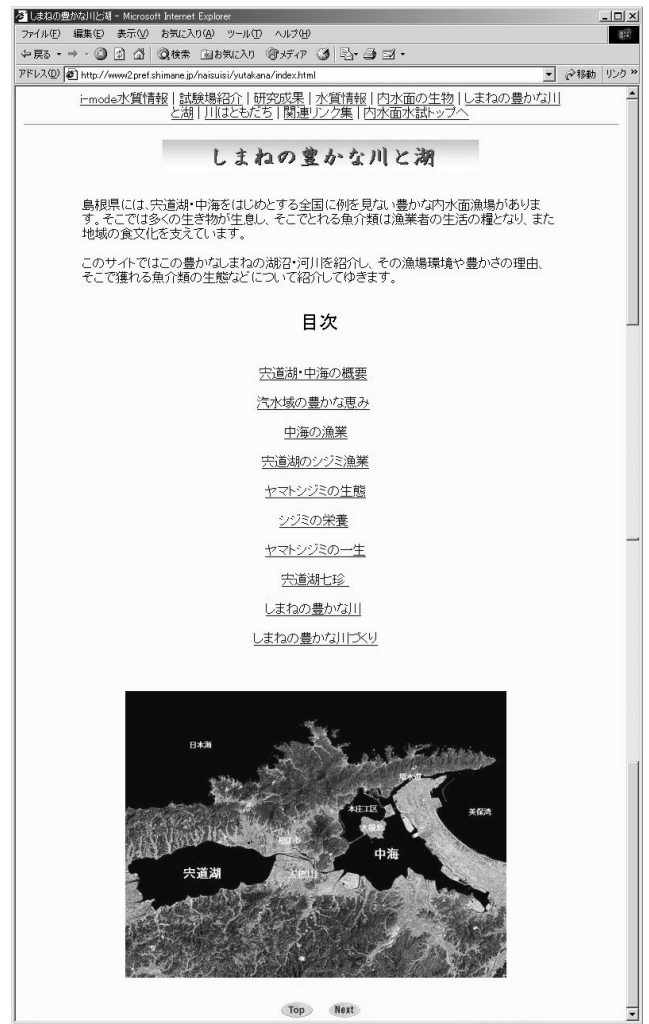


図 ホームページによる一般向け解説

IV 調査資料（付表）

1. ヤマトシジミ資源量調査資料
2. ヤマトシジミへい死要因調査資料
3. 宍道湖・中海におけるワカサギ、シラウオ卵の出現個数
4. 河川定期観測調査資料
5. 神西湖定期観測調査資料

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（水質調査）

平成17年6月7～8日												
St.No	地区	水深(TP補正) (m)	透明度 (m)	表層				底層				備考
				水温 (°C)	塩分 (psu)	DO		水温 (°C)	塩分 (psu)	DO		
						(ppm)	(%)			(ppm)	(%)	
1	松江	1.3	-	23.47	5.97	7.37	96.0	22.99	6.04	7.20	87.9	
2	松江	3.1	-	23.96	5.98	7.52	90.8	22.59	6.98	5.88	67.5	
3	松江	3.5	1.5	23.01	5.97	8.06	94.2	22.55	6.77	4.90	62.9	
4	松江	4.0	1.4	23.28	5.97	7.97	96.0	22.55	7.63	4.01	50.6	
5	松江	1.5	-	23.27	7.38	7.56	92.1	23.27	7.35	8.31	97.9	
6	松江	2.6	-	23.29	7.26	6.69	82.2	23.00	7.93	6.66	80.0	
7	松江	3.3	-	23.20	7.38	6.82	84.4	23.04	7.59	6.68	80.5	
8	松江	3.8	-	23.48	6.80	7.42	86.5	22.93	7.99	5.40	66.1	
9	松江	2.2	-	23.88	6.42	7.55	93.6	24.06	6.90	7.26	91.7	
10	松江	3.1	-	23.63	6.20	7.61	93.0	22.96	7.45	6.30	78.4	
11	松江	1.6	-	23.44	6.11	7.96	95.0	22.85	6.30	7.58	92.3	
12	松江	2.6	-	23.30	6.13	7.76	96.1	22.85	6.38	7.44	89.9	
13	松江	3.2	-	23.30	6.02	8.03	95.1	22.91	7.23	5.70	69.5	
14	松江	2.0	-	23.50	5.91	7.98	96.8	23.41	5.93	7.43	93.3	
15	松江	2.8	-	23.26	6.09	7.51	91.4	22.70	7.08	6.20	74.2	
16	松江	3.6	-	23.28	6.08	7.80	96.1	22.74	7.40	5.70	69.7	
M-1	松江	1.5	-	23.89	6.10	8.52	97.4	23.00	6.58	7.10	85.7	
M-2	松江	3.0	-	23.36	6.05	7.50	90.5	22.73	7.32	5.74	71.0	
M-3	松江	3.4	-	23.35	6.07	7.31	94.1	22.74	7.50	5.57	67.3	
M-4	松江	3.9	-	23.16	6.08	7.54	93.4	22.75	7.89	5.00	61.3	
17	浜佐陀	1.7	-	23.90	6.10	7.69	88.9	22.98	6.28	6.78	81.7	
18	浜佐陀	2.4	-	23.72	5.88	7.41	94.5	22.76	8.35	4.70	56.6	
19	浜佐陀	3.4	-	23.60	5.99	7.66	91.2	22.73	8.82	4.40	53.3	
20	浜佐陀	4.0	-	23.48	5.94	7.67	92.6	22.82	9.14	3.60	40.0	
21	浜佐陀	1.5	-	23.19	5.95	6.58	84.2	22.56	6.16	5.10	66.3	
22	浜佐陀	2.3	-	23.45	6.00	7.29	87.9	22.36	7.06	3.41	38.3	
23	浜佐陀	3.7	-	23.40	5.98	7.60	92.4	22.48	9.45	3.49	42.7	
24	浜佐陀	4.0	-	23.52	5.96	7.76	93.8	22.28	9.83	2.49	29.7	
Hm-1	浜佐陀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測
Hm-2	浜佐陀	3.1	-	23.29	5.96	6.70	82.9	22.70	6.84	4.00	49.3	
Hm-3	浜佐陀	3.5	-	23.14	5.96	7.37	87.7	22.39	7.85	3.01	33.7	
Hm-4	浜佐陀	3.9	-	23.51	5.90	7.78	93.8	22.50	8.62	3.40	41.0	
25	秋鹿・大野	2.2	1.7	23.31	6.03	6.88	83.0	22.91	6.05	6.63	80.4	
26	秋鹿・大野	2.8	1.7	22.80	6.06	6.57	78.3	22.79	6.09	6.36	76.2	
27	秋鹿・大野	3.4	1.6	22.97	5.98	7.09	85.9	22.75	6.11	6.34	76.4	
28	秋鹿・大野	4.0	1.6	23.20	6.00	7.25	87.0	22.61	6.10	5.75	68.8	
29	秋鹿・大野	1.7	1.5	22.76	6.02	7.10	85.5	22.74	6.04	6.68	80.7	
30	秋鹿・大野	2.6	1.4	22.91	5.97	6.93	82.6	22.66	6.05	6.00	70.1	
31	秋鹿・大野	3.3	1.5	22.78	5.95	6.98	83.5	22.67	6.11	5.80	70.9	
32	秋鹿・大野	4.2	1.5	22.99	5.90	7.06	85.0	22.57	6.22	5.00	59.7	
33	秋鹿・大野	1.4	1.0	22.87	5.95	6.99	84.3	22.87	5.95	6.92	82.6	
34	秋鹿・大野	2.5	1.5	22.94	5.92	6.83	83.9	22.72	5.98	6.51	78.3	
35	秋鹿・大野	3.5	1.5	22.89	5.86	6.92	82.8	22.63	5.98	6.60	78.5	
36	秋鹿・大野	4.1	1.5	22.65	5.88	6.53	78.0	22.50	6.61	3.47	41.0	
37	秋鹿・大野	2.0	底	22.78	5.87	6.07	72.9	22.73	5.87	5.86	71.4	
38	秋鹿・大野	3.2	1.6	22.90	5.86	6.46	80.6	22.60	5.87	6.42	76.4	
39	秋鹿・大野	3.4	1.6	23.12	5.86	6.57	78.3	22.58	5.86	5.97	70.3	
40	秋鹿・大野	4.1	1.3	22.89	5.86	6.82	83.3	22.43	6.25	3.32	42.2	
A-1	秋鹿・大野	2.1	1.9	22.91	6.10	6.36	76.5	22.83	6.12	6.89	83.7	
A-2	秋鹿・大野	3.2	1.5	23.71	5.95	6.81	83.5	22.71	6.09	6.66	80.0	
A-3	秋鹿・大野	3.6	1.6	23.85	5.95	6.71	83.1	22.62	6.09	5.75	74.1	
A-4	秋鹿・大野	4.1	1.6	23.50	5.97	6.75	80.9	22.55	6.20	5.08	60.9	
41	平田	2.1	1.1	22.98	5.80	6.79	82.5	22.84	5.78	6.42	78.9	
42	平田	2.9	1.0	22.87	5.73	6.65	80.6	22.62	5.81	6.59	76.6	
43	平田	3.5	0.9	23.02	5.64	6.98	82.9	22.52	5.79	5.77	71.7	
44	平田	4.0	1.4	23.29	5.80	7.07	82.4	22.69	5.83	5.69	67.3	
45	平田	1.6	0.3	22.21	4.94	6.55	78.3	22.11	5.42	6.55	77.5	
46	平田	3.1	0.6	22.35	5.00	6.95	74.4	22.13	5.74	6.00	70.3	
47	平田	3.7	0.9	22.29	5.51	7.06	84.3	22.15	5.78	5.97	71.2	
48	平田	1.5	0.9	21.94	5.57	6.39	71.2	22.00	5.66	6.04	74.7	

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（水質調査）

平成17年6月7～8日												
St.No	地区	水深(TP補正) (m)	透明度 (m)	表層				底層				備考
				水温 (°C)	塩分 (psu)	DO		水温 (°C)	塩分 (psu)	DO		
						(ppm)	(%)			(ppm)	(%)	
49	平田	2.8	0.9	22.00	5.66	6.56	78.9	21.80	5.70	6.44	76.2	
50	平田	3.5	1.1	22.28	5.80	6.47	79.5	21.96	5.80	5.80	71.7	
51	平田	4.2	1.1	22.47	5.81	7.11	84.4	22.37	5.82	6.57	78.2	
Hr1-1	平田	1.4	1.0	22.98	5.58	5.96	71.4	22.94	5.67	5.44	58.6	
Hr1-2	平田	2.5	0.9	23.10	5.69	6.39	78.4	22.88	5.67	5.97	73.7	
Hr1-3	平田	3.5	0.9	23.35	5.51	7.51	91.7	22.93	5.57	6.34	77.6	
Hr1-4	平田	3.9	0.9	23.19	5.52	7.21	88.1	22.81	5.77	5.54	64.4	
Hr2-1	平田	2.1	1.0	22.24	5.56	6.80	81.8	22.13	5.56	6.64	78.3	
Hr2-2	平田	3.0	1.1	22.26	5.62	6.60	79.4	22.14	5.74	5.68	68.8	
Hr2-3	平田	3.7	1.1	22.32	5.57	7.11	85.1	22.27	5.75	6.69	79.0	
Hr2-4	平田	3.9	1.4	22.30	5.62	7.14	85.4	22.27	5.80	6.58	77.7	
52	斐川	1.7	底	22.25	5.44	6.02	71.2	22.16	5.49	6.26	69.3	
53	斐川	2.7	1.1	22.40	5.42	6.89	81.1	22.14	5.65	6.29	71.1	
54	斐川	3.5	1.1	22.32	5.56	6.85	81.9	22.22	5.76	6.27	71.9	
55	斐川	4.1	1.1	22.28	5.58	6.97	83.5	22.31	5.58	6.64	79.5	
56	斐川	1.8	0.5	22.44	5.36	6.14	73.8	22.38	5.63	6.14	70.5	
57	斐川	3.0	0.5	22.42	5.50	6.20	74.2	22.41	5.42	6.24	74.2	
58	斐川	3.5	0.9	22.51	5.08	6.36	80.6	22.31	5.67	6.00	71.3	
59	斐川	1.7	0.5	22.24	3.97	5.64	63.0	22.35	5.58	5.92	70.6	
60	斐川	2.8	1.0	22.13	4.26	5.53	68.2	22.35	5.62	5.65	67.7	
61	斐川	3.4	1.0	22.38	5.32	7.06	84.9	22.32	5.63	6.10	73.0	
62	斐川	4.2	1.2	22.30	5.39	7.21	86.0	22.33	5.74	5.92	70.1	
Hk-1	斐川	1.6	底	22.81	5.66	5.72	70.5	22.80	5.66	5.70	71.0	
Hk-2	斐川	2.8	1.1	22.78	5.63	6.80	82.8	22.52	5.68	5.11	63.0	
Hk-3	斐川	3.3	1.3	22.84	5.63	7.05	83.7	22.44	5.68	5.15	61.4	
Hk-4	斐川	4.2	1.3	22.63	5.61	7.10	86.2	22.40	5.71	6.00	71.9	
63	宍道	1.6	1.0	22.27	5.67	6.20	74.3	22.27	5.67	6.28	74.8	
64	宍道	2.8	0.9	22.21	5.65	5.94	71.4	22.08	5.65	5.62	65.7	
65	宍道	3.5	1.3	22.29	5.67	6.79	79.0	22.19	5.67	6.08	69.1	
66	宍道	3.8	1.1	22.36	5.67	6.60	78.6	22.17	5.67	5.40	64.1	
67	宍道	2.0	底	22.12	5.65	5.87	69.3	22.14	5.66	5.85	69.2	
68	宍道	2.4	底	22.14	5.65	5.77	70.1	22.16	5.66	5.80	70.3	
69	宍道	3.3	2.3	22.35	5.71	6.15	73.6	22.19	5.69	5.70	67.7	
70	宍道	3.9	2.5	22.35	5.71	6.05	72.8	22.14	5.70	5.40	64.1	
S-1	宍道	2.0	1.0	22.25	5.66	5.99	72.9	22.22	5.66	5.88	70.5	
S-2	宍道	3.1	1.3	22.22	5.66	6.16	72.0	22.23	5.68	5.88	70.4	
S-3	宍道	3.7	1.3	22.30	5.71	6.58	78.1	22.36	5.76	5.60	66.7	
S-4	宍道	4.0	1.3	22.33	5.69	6.99	83.2	22.29	5.77	5.71	67.6	
71	来待	1.7	底	22.26	5.71	5.72	69.4	22.25	5.71	5.80	68.6	
72	来待	3.1	2.1	22.36	5.73	5.79	69.5	22.24	5.74	5.17	61.6	
73	来待	3.7	2.2	22.29	5.73	5.57	69.4	22.29	5.74	5.84	69.2	
74	来待	4.1	2.2	22.29	5.73	5.91	70.2	22.29	5.87	5.99	71.4	
75	来待	1.6	底	22.53	5.77	6.06	72.8	22.52	5.79	6.17	73.2	
76	来待	2.3	底	22.47	5.78	6.02	72.1	22.47	5.80	6.08	72.7	
77	来待	3.4	1.3	22.47	5.79	6.70	80.9	22.38	5.94	6.30	75.1	
78	来待	3.8	1.4	22.48	5.80	6.98	82.6	22.38	5.88	6.30	75.0	
K-1	来待	1.4	底	22.40	5.82	5.11	61.4	22.38	5.83	5.20	61.9	
K-2	来待	2.5	1.9	22.56	5.85	6.22	73.4	22.42	5.92	5.20	61.9	
K-3	来待	3.5	2.1	22.60	5.79	6.25	71.3	22.40	5.95	5.02	60.0	
K-4	来待	3.8	1.9	22.99	5.80	6.80	80.4	22.41	6.08	4.30	51.6	
79	玉湯	1.4	底	23.05	5.98	7.73	94.7	22.96	5.98	7.50	91.1	
80	玉湯	3.0	1.8	23.03	5.97	7.96	96.7	22.54	6.02	7.56	91.4	
81	玉湯	3.5	1.7	23.15	5.97	7.94	96.5	22.47	6.04	7.12	85.2	
82	玉湯	3.9	1.7	22.66	5.99	7.91	93.2	22.40	6.05	6.83	82.4	
83	玉湯	2.1	1.9	23.42	5.97	8.09	100.3	22.62	6.08	7.99	97.0	
84	玉湯	2.5	1.8	23.40	5.97	8.14	98.4	22.61	6.05	8.05	96.1	
85	玉湯	3.3	1.6	23.39	5.97	7.94	98.0	22.43	6.06	7.46	89.1	
86	玉湯	3.8	1.8	23.43	5.97	7.77	93.9	22.20	6.21	6.30	74.4	
87	玉湯	1.4	底	23.36	5.98	8.28	101.2	23.23	5.99	8.27	101.6	
88	玉湯	3.0	1.6	23.44	5.98	8.13	93.9	22.17	6.23	6.73	80.7	
89	玉湯	3.4	1.6	23.53	5.99	7.97	98.7	22.16	6.11	7.16	86.4	
90	玉湯	3.8	1.5	23.60	5.99	7.58	95.4	22.05	6.51	5.33	62.0	
T-1	玉湯	1.6	底	22.95	6.27	6.81	82.7	23.05	6.27	6.81	82.5	
T-2	玉湯	2.5	1.9	22.89	6.25	6.99	84.1	22.62	6.33	6.88	82.9	
T-3	玉湯	3.5	2	23.06	6.24	6.99	84.5	22.34	6.40	6.48	79.1	
T-4	玉湯	3.8	2	23.00	6.23	6.83	83.9	22.16	6.50	5.50	65.4	

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（水質調査）

平成17年10月5～6日														
St.No	地区	水深(TP補正) (m)	透明度 (m)	表層				底層				備考		
				水温 (°C)	Ph	塩分 (psu)	DO (ppm)	水温 (°C)	Ph	塩分 (psu)	DO (ppm)			
1	松江	1.5	底	23.06	8.20	5.8	6.16	75.2	22.93	8.3	5.88	5.84	70.6	
2	松江	2.7	底	22.91	8.24	5.8	6.20	77.5	22.69	8.3	5.90	5.78	69.6	
3	松江	3.6	2.4	22.84	8.42	5.9	6.93	84.4	22.61	8.4	6.14	6.27	77.1	
4	松江	4.0	1.8	22.84	8.68	5.9	7.26	89.6	23.00	8.2	9.20	3.80	44.6	
5	松江	1.6	底	22.97	8.50	5.9	7.25	89.2	22.93	8.4	5.96	7.17	87.0	
6	松江	2.4	底	22.97	8.57	5.9	7.40	90.1	22.92	8.6	5.90	7.05	87.9	
7	松江	3.0	2.5	22.89	8.53	5.9	6.99	86.7	22.85	8.4	7.16	5.56	66.4	
8	松江	4.4	2.8	23.01	8.48	5.9	6.81	83.8	22.75	8.5	6.30	6.38	78.7	
9	松江	1.5	底	22.95	8.51	5.9	7.72	93.1	22.88	8.5	5.92	6.68	53.5	
10	松江	2.6	2.3	22.94	8.65	5.9	7.57	93.0	22.80	8.4	6.14	6.68	84.8	
11	松江	1.6	底	23.16	8.35	5.9	7.35	88.9	23.16	8.4	5.89	7.16	89.3	
12	松江	2.5	2.1	23.04	8.61	5.9	7.55	92.6	22.95	8.5	5.92	6.75	83.5	
13	松江	3.4	1.8	22.91	8.65	5.9	7.55	93.7	22.83	8.5	6.45	5.72	64.9	
14	松江	2.1	2	23.13	8.16	5.8	6.68	80.5	23.13	8.2	5.83	6.64	81.0	
15	松江	3.3	1.5	23.01	8.29	5.8	6.71	84.8	22.88	8.3	6.15	4.63	52.1	
16	松江	3.8	1.8	22.99	8.38	5.8	7.04	86.7	22.82	8.2	6.21	4.82	55.7	
M-1	松江	1.7	底	23.29	8.31	5.8	7.24	88.7	23.31	8.4	5.83	7.08	86.7	
M-2	松江	2.5	底	23.13	8.19	5.8	6.91	83.6	23.14	8.3	5.84	6.80	83.2	
M-3	松江	3.7	1.9	22.95	8.68	5.8	7.82	91.5	22.78	8.1	6.21	6.29	55.6	
M-4	松江	4.2	1.5	22.98	8.71	5.8	7.78	95.9	22.75	8.3	6.29	5.00	58.8	
17	浜佐陀	2.1	底	22.95	8.29	5.8	6.81	82.2	22.93	8.4	5.80	6.80	82.4	
18	浜佐陀	3.2	2.1	22.94	8.43	5.8	7.55	91.4	22.96	8.4	5.78	7.33	89.1	
19	浜佐陀	3.9	1.6	22.93	8.44	5.8	7.36	89.5	22.43	8.5	5.78	7.15	87.0	
20	浜佐陀	4.3	1.7	22.93	8.52	5.8	7.66	92.9	22.96	8.1	5.86	7.28	88.0	
21	浜佐陀	1.8	底	22.76	8.16	5.7	6.43	77.7	22.77	8.3	5.69	6.46	77.2	
22	浜佐陀	2.7	底	22.67	8.21	5.7	6.49	78.3	22.68	8.4	5.66	6.47	77.9	
23	浜佐陀	3.6	1.6	22.72	8.32	5.6	7.16	86.3	22.72	8.5	5.62	6.43	84.1	
24	浜佐陀	4.2	1.4	22.72	8.31	5.6	7.17	86.4	22.72	8.4	5.59	7.09	85.7	
Hm-1	浜佐陀	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	欠測
Hm-2	浜佐陀	3.3	2.5	22.90	8.17	5.7	6.28	76.8	22.40	8.4	5.73	6.28	75.7	
Hm-3	浜佐陀	3.7	1.7	22.83	8.37	5.7	6.93	83.9	22.83	8.5	5.72	6.63	80.1	
Hm-4	浜佐陀	4.3	1.4	22.67	8.39	5.7	7.22	87.3	22.68	8.5	5.67	6.88	83.6	
25	秋鹿・大野	1.7	底	22.81	8.20	5.7	6.14	74.5	22.82	8.4	5.66	6.21	74.4	
26	秋鹿・大野	2.8	1.7	22.69	8.31	5.6	6.88	82.9	22.70	8.5	5.60	6.76	81.7	
27	秋鹿・大野	3.5	1.5	22.71	8.34	5.6	7.15	86.8	22.71	8.5	5.59	6.89	84.1	
28	秋鹿・大野	4.2	1.5	22.74	8.39	5.6	7.18	86.5	22.73	8.5	5.57	7.07	85.1	
29	秋鹿・大野	2.2	底	22.69	8.34	5.6	6.95	83.7	22.68	8.5	5.59	6.81	82.5	
30	秋鹿・大野	2.9	2.5	22.64	8.32	5.6	7.22	86.7	22.67	8.4	5.59	7.13	86.1	
31	秋鹿・大野	3.8	2	22.75	8.21	5.6	6.16	74.2	22.75	8.5	5.56	6.29	74.7	
32	秋鹿・大野	4.4	1.5	22.73	8.37	5.6	6.96	83.5	22.71	8.6	5.53	6.90	82.2	
33	秋鹿・大野	2.1	1.2	22.55	8.33	5.6	6.93	83.2	22.54	8.5	5.58	6.84	82.1	
34	秋鹿・大野	3.0	1.7	22.84	8.33	5.5	7.11	85.7	22.84	8.5	5.54	6.99	84.8	
35	秋鹿・大野	3.5	1.9	22.85	8.44	5.5	6.96	84.8	22.84	8.6	5.52	6.74	82.4	
36	秋鹿・大野	4.1	1.3	22.79	8.44	5.5	7.10	85.4	22.79	8.6	5.51	7.10	85.2	
37	秋鹿・大野	2.0	1.7	22.85	8.30	5.5	6.63	79.8	22.84	8.4	5.49	6.60	79.4	
38	秋鹿・大野	2.7	2.3	22.65	8.34	5.5	6.91	82.9	22.65	8.5	5.47	6.80	82.1	
39	秋鹿・大野	3.6	1.6	22.80	8.32	5.5	6.75	81.7	22.82	8.5	5.46	6.68	80.7	
40	秋鹿・大野	4.4	1.2	22.42	8.41	5.5	6.99	83.7	22.87	8.4	5.49	7.26	84.7	
A-1	秋鹿・大野	1.7	底	22.62	8.40	5.6	7.16	85.8	22.62	8.6	5.56	7.24	86.4	
A-2	秋鹿・大野	2.8	2.5	22.73	8.23	5.6	6.86	82.6	22.76	8.4	5.60	6.60	81.0	
A-3	秋鹿・大野	3.0	2.3	22.74	8.20	5.6	7.14	85.8	22.75	8.3	5.60	7.10	85.5	
A-4	秋鹿・大野	4.4	1.3	22.75	8.33	5.6	7.21	87.1	22.75	8.4	5.56	6.94	83.6	
41	平田	2.4	1.5	22.48	7.90	5.5	5.58	66.2	22.47	7.9	5.46	5.73	65.1	
42	平田	2.6	1.5	22.46	7.90	5.5	5.62	68.3	22.46	8.0	5.46	5.70	68.1	
43	平田	3.5	1.5	22.48	7.92	5.5	5.98	73.8	22.45	7.9	5.47	5.91	70.4	
44	平田	4.1	1.4	22.47	7.90	5.5	5.90	70.3	22.50	7.9	5.47	5.97	70.8	
45	平田	1.7	1.4	22.30	7.85	4.6	5.56	68.3	22.81	7.9	5.26	5.10	61.3	
46	平田	3.4	1.7	22.24	7.93	4.8	6.47	77.5	22.57	8.0	5.31	5.84	68.0	
47	平田	3.9	1.1	22.50	8.01	4.7	6.70	79.1	22.60	8.0	5.35	6.00	71.2	
48	平田	1.6	底	22.60	7.70	4.0	4.60	54.9	22.68	7.8	4.84	4.84	57.3	

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（水質調査）

平成17年10月5～6日														
St.No	地区	水深(TP補正) (m)	透明度 (m)	表層					底層					備考
				水温 (°C)	Ph	塩分 (psu)	DO (ppm) (%)		水温 (°C)	Ph	塩分 (psu)	DO (ppm) (%)		
49	平田	3.1	1.6	21.80	7.91	2.42	5.95	73.6	22.65	7.91	5.35	5.41	64.5	
50	平田	3.8	1.4	22.63	7.90	3.72	6.33	75.1	22.66	7.96	5.40	5.50	66.1	
51	平田	4.4	1.2	22.40	7.96	4.94	6.59	79.3	22.63	8.00	5.49	5.71	68.4	
Hr1-1	平田	1.8	1.5	22.42	7.81	5.44	5.19	61.7	22.39	7.93	5.45	5.35	62.3	
Hr1-2	平田	2.6	0.9	22.47	7.92	5.44	6.61	71.9	22.46	7.97	5.43	6.13	72.7	
Hr1-3	平田	3.6	1.1	22.56	7.93	4.37	6.60	78.1	22.65	7.88	5.47	4.84	57.5	
Hr1-4	平田	4.0	1.1	22.54	7.90	5.37	6.43	77.3	22.62	7.89	5.47	8.20	72.5	
Hr2-1	平田	1.6	底	22.02	7.92	4.87	6.80	75.7	22.02	8.00	4.87	6.45	76.1	
Hr2-2	平田	3.2	1.7	22.68	8.00	4.87	6.64	79.8	22.59	7.96	5.29	5.65	67.6	
Hr2-3	平田	3.5	1.5	22.33	7.96	4.93	6.45	77.2	22.90	7.80	5.34	3.55	44.7	
Hr2-4	平田	4.3	1.4	22.00	8.01	4.68	6.70	80.4	22.91	7.86	5.37	4.85	58.5	
52	斐川	1.8	底	22.09	7.95	4.97	6.44	76.0	22.10	8.05	4.97	6.89	78.3	
53	斐川	2.6	2.0	22.25	7.93	5.01	6.02	72.2	22.24	8.02	5.03	6.14	72.9	
54	斐川	3.8	1.5	22.28	7.96	4.89	6.60	79.0	22.91	7.97	5.40	4.80	57.1	
55	斐川	4.2	1.2	22.04	8.07	4.81	6.87	83.1	22.43	7.98	5.39	4.80	57.7	
56	斐川	3.3	1.3	22.52	8.00	4.99	6.67	80.5	22.68	7.98	5.14	5.33	62.9	
57	斐川	3.9	1.4	22.32	7.99	4.93	7.78	85.2	22.90	7.95	5.38	4.83	61.0	
58	斐川	4.3	1.3	22.22	8.01	4.83	6.39	79.3	22.89	7.99	5.39	5.28	59.3	
59	斐川	2.2	1.2	22.12	8.20	4.78	7.17	85.3	22.22	8.27	4.91	6.67	78.7	
60	斐川	2.6	1.3	22.00	8.27	4.76	7.38	87.8	22.08	8.25	4.82	6.85	81.1	
61	斐川	3.8	1.2	22.27	8.13	5.02	6.88	83.2	22.67	8.03	5.29	5.86	68.4	
62	斐川	4.2	1.2	22.32	8.18	5.02	6.88	82.9	22.74	8.20	5.31	5.80	69.6	
Hk-1	斐川	2.0	1.4	22.72	7.96	5.05	6.03	72.4	22.95	8.08	5.26	5.70	70.6	
Hk-2	斐川	3.3	1.4	22.55	8.03	5.05	6.80	81.2	22.91	8.06	5.30	5.56	66.7	
Hk-3	斐川	3.9	1.3	22.63	7.96	5.09	6.60	78.7	22.94	7.90	5.32	5.08	61.1	
Hk-4	斐川	4.4	1.3	22.45	8.18	5.02	7.25	86.9	22.91	8.66	5.32	5.68	67.9	
63	宍道	2.2	1.6	22.39	8.08	5.06	6.54	77.6	22.46	8.19	5.09	6.47	77.3	
64	宍道	3.0	1.4	22.56	8.05	5.15	6.70	80.5	22.55	8.20	5.23	5.81	70.5	
65	宍道	3.7	1.5	22.61	8.11	5.19	6.70	80.4	22.63	8.22	5.25	5.75	69.4	
66	宍道	4.3	1.5	22.62	7.99	5.20	6.38	77.7	22.66	8.10	5.28	5.48	64.9	
67	宍道	2.0	底	22.47	8.14	5.26	6.80	81.4	22.45	8.29	5.26	6.80	80.7	
68	宍道	3.1	1.8	22.41	8.12	5.21	6.64	80.2	22.36	8.23	5.21	6.40	76.2	
69	宍道	3.6	1.5	22.38	8.21	5.18	6.89	83.9	22.33	8.30	5.20	6.71	79.0	
70	宍道	4.2	1.6	22.30	8.14	5.18	6.77	81.1	22.33	8.21	5.23	5.94	70.5	
S-1	宍道	1.5	底	22.44	8.35	5.09	7.38	88.9	22.38	8.37	5.13	7.08	84.2	
S-2	宍道	3.2	1.5	22.38	8.24	5.12	7.17	86.4	22.19	8.12	5.14	6.25	73.1	
S-3	宍道	3.9	1.6	22.53	8.10	5.18	7.05	89.9	22.34	8.03	5.20	5.88	69.8	
S-4	宍道	4.1	1.5	22.45	8.19	5.15	6.97	84.3	22.26	8.20	5.18	6.07	71.9	
71	来待	2.2	底	22.12	8.12	4.97	6.36	74.2	21.84	8.15	5.34	6.45	75.4	
72	来待	2.6	2.3	22.17	8.10	5.21	6.31	76.7	22.12	8.13	5.38	6.17	73.4	
73	来待	3.9	2.3	22.12	8.07	5.22	5.84	72.4	22.21	7.04	8.14	5.36	58.8	
74	来待	4.3	2.0	22.17	8.10	5.23	6.14	73.3	22.33	8.15	5.51	5.60	64.8	
75	来待	1.5	底	22.50	8.25	5.43	6.88	82.3	22.24	8.25	5.43	6.71	79.1	
76	来待	1.9	2.7	22.66	8.27	5.50	6.35	81.5	22.23	8.16	5.58	6.12	70.3	
77	来待	3.6	11.2	22.50	8.18	5.53	6.24	75.6	22.34	8.17	5.57	5.93	70.6	
78	来待	4.1	1.3	22.58	8.27	5.52	6.38	79.2	22.40	8.21	5.55	6.01	72.6	
K-1	来待	2.2	底	22.55	8.21	5.71	6.48	78.2	22.44	8.27	5.66	6.45	76.6	
K-2	来待	3.2	2.1	22.81	8.20	5.68	6.33	77.8	22.42	8.17	5.71	6.12	73.6	
K-3	来待	3.7	2.1	22.44	8.15	5.59	6.51	78.5	22.40	8.18	5.59	6.45	77.5	
K-4	来待	4.3	2.1	22.51	8.19	5.59	6.42	77.0	22.30	8.22	5.65	6.25	74.3	
79	玉湯	1.6	底	22.65	8.17	5.82	6.38	76.5	22.66	8.22	5.82	6.40	76.6	
80	玉湯	3.0	2.0	22.64	8.21	5.86	6.35	76.0	22.55	8.27	5.85	6.18	74.2	
81	玉湯	3.4	1.4	22.70	8.21	5.87	6.25	75.4	22.61	8.36	5.85	6.31	74.4	
82	玉湯	4.1	1.5	22.73	8.24	5.88	6.34	76.8	22.31	8.27	5.90	6.25	73.4	
83	玉湯	1.7	底	22.49	8.25	5.82	6.59	78.6	22.51	8.36	5.82	6.51	78.7	
84	玉湯	3.4	1.4	22.86	8.90	5.93	7.71	93.6	22.81	8.81	5.93	7.23	89.2	
85	玉湯	3.7	1.4	22.84	8.91	5.93	7.69	93.0	22.79	8.77	5.93	7.21	87.5	
86	玉湯	4.3	1.5	22.76	9.05	5.93	7.78	99.0	22.70	9.03	5.98	7.50	80.3	
87	玉湯	1.7	底	22.80	8.22	5.76	6.50	78.1	22.83	8.35	5.75	6.39	77.1	
88	玉湯	3.1	2.0	22.84	8.16	5.90	6.19	74.9	22.84	8.34	5.92	6.12	74.0	
89	玉湯	3.9	1.3	22.90	8.45	5.93	6.81	83.0	22.76	8.57	6.01	6.41	77.7	
90	玉湯	4.3	1.3	22.82	8.90	5.95	6.66	86.1	22.67	8.44	7.20	3.77	45.6	
T-1	玉湯	1.7	底	22.51	8.21	5.81	6.34	75.1	22.45	8.32	5.82	6.38	76.3	
T-2	玉湯	3.2	底	22.56	8.14	5.87	6.13	73.8	22.29	8.19	5.86	6.00	71.5	
T-3	玉湯	3.6	2.9	22.64	8.60	5.88	6.14	75.2	22.24	8.20	5.86	5.91	70.6	
T-4	玉湯	4.0	2.3	22.71	8.29	5.90	6.56	78.6	22.23	8.24	5.86	5.60	66.7	

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（フルイ別残存シジミ）

平成17年6月7日～8日									
st.No	地区	8mmフルイ残存シジミ		4mmフルイ残存シジミ		2mmフルイ残存シジミ		合計	
		個体数/㎡	重量(g)/㎡	個体数/㎡	重量(g)/㎡	個体数/㎡	重量(g)/㎡	個体数/㎡	重量(g)/㎡
1	松江	640	1,194	170	40	260	4	1,070	1,238
2	松江	330	444	760	120	860	26	1,950	590
3	松江	320	403	630	111	640	17	1,590	531
4	松江	10	19	120	19	180	5	310	43
5	松江	1,440	2,738	370	91	1,690	48	3,500	2,877
6	松江	580	849	590	106	650	16	1,820	971
7	松江	310	591	120	26	160	4	590	621
8	松江	220	427	60	13	70	1	350	441
9	松江	730	1,475	360	70	450	13	1,540	1,558
10	松江	270	368	640	128	740	19	1,650	514
11	松江	1,800	3,017	950	226	390	8	3,140	3,252
12	松江	1,420	1,959	1,040	227	350	10	2,810	2,196
13	松江	120	146	260	79	230	7	610	232
14	松江	470	555	470	93	560	12	1,500	660
15	松江	1,600	1,911	1,120	222	1,030	25	3,750	2,157
16	松江	470	613	710	118	660	15	1,840	746
M1	松江	1,370	2,251	970	186	500	12	2,840	2,449
M2	松江	940	1,122	2,020	321	1,010	21	3,970	1,463
M3	松江	740	865	1,580	194	530	10	2,850	1,069
M4	松江	0	0	30	8	0	0	30	8
17	浜佐陀	1,940	2,254	1,210	255	570	12	3,720	2,520
18	浜佐陀	0	0	0	0	0	0	0	0
19	浜佐陀	1,140	1,766	2,130	488	1,160	52	4,430	2,306
20	浜佐陀	60	163	150	34	70	2	280	198
21	浜佐陀	1,590	2,286	470	118	690	13	2,750	2,416
22	浜佐陀	470	586	640	124	650	25	1,760	735
23	浜佐陀	140	363	80	23	240	6	460	393
24	浜佐陀	40	103	30	8	10	0	80	111
Hm1	浜佐陀	-	-	-	-	-	-	-	-
Hm2	浜佐陀	220	477					220	477
Hm3	浜佐陀	530	819	400	59	510	13	1,440	892
Hm4	浜佐陀	100	385	80	12	50	1	230	398
25	秋鹿・大野	1,210	1,636	1,000	235	990	26	3,200	1,897
26	秋鹿・大野	1,970	2,653	1,540	376	540	18	4,050	3,047
27	秋鹿・大野	750	1,032	930	191	1,060	37	2,740	1,259
28	秋鹿・大野	140	345	180	41	190	7	510	393
29	秋鹿・大野	0	0	0	0	0	0	0	0
30	秋鹿・大野	2,050	3,082	1,130	305	2,840	103	6,020	3,490
31	秋鹿・大野	2,070	3,092	1,210	298	790	22	4,070	3,411
32	秋鹿・大野	20	26	20	7	20	0	60	34
33	秋鹿・大野	1,380	1,791	500	140	1,110	23	2,990	1,954
34	秋鹿・大野	0	0	0	0	0	0	0	0
35	秋鹿・大野	920	1,383	500	129	400	11	1,820	1,522
36	秋鹿・大野	30	141	40	10	30	1	100	151
37	秋鹿・大野	2,060	3,007	950	206	960	29	3,970	3,242
38	秋鹿・大野	2,800	3,607	2,910	741	1,130	41	6,840	4,389
39	秋鹿・大野	2,110	2,761	1,390	326	710	18	4,210	3,105
40	秋鹿・大野	1,670	2,182	900	226	430	19	3,000	2,427
A1	秋鹿・大野	570	970	1,030	247	2,020	33	3,620	1,250
A2	秋鹿・大野	1,140	1,429	910	206	410	11	2,460	1,646
A3	秋鹿・大野	270	457	190	32	290	6	750	496
A4	秋鹿・大野	150	309	80	12	160	4	390	324
41	平田	170	325	220	37	260	9	650	371
42	平田	90	377	60	10	150	5	300	392
43	平田	30	49	0	0	0	0	30	49
44	平田	90	260	30	4	30	1	150	264
45	平田	0	0	10	5	20	0	30	5
46	平田	20	57	0	0	10	0	30	57
47	平田	0	0	10	4	0	0	10	4
48	平田	270	547	570	75	830	28	1,670	650
49	平田	10	52	110	22	200	5	320	79
50	平田	20	13	30	6	80	2	130	21
51	平田	50	160	90	15	50	1	190	176

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（フルイ別残存シジミ）

平成17年6月7日～8日									
st.No	地区	8mmフルイ残存シジミ		4mmフルイ残存シジミ		2mmフルイ残存シジミ		合計	
		個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²
Hr1-1	平田	380	848	0	0	0	0	380	848
Hr1-2	平田	30	64	40	7	100	3	170	74
Hr1-3	平田	0	0	0	0	0	0	0	0
Hr1-4	平田	110	249	30	4	0	0	140	253
Hr2-1	平田	310	843	280	41	400	11	990	894
Hr2-2	平田	80	296	130	13	110	3	320	312
Hr2-3	平田	10	41	30	2	60	1	100	44
Hr2-4	平田	40	184	30	5	70	2	140	190
52	斐川	170	441	90	12	270	7	530	460
53	斐川	60	176	90	14	180	5	330	194
54	斐川	10	20	10	3	20	0	40	23
55	斐川	10	39	30	5	30	0	70	44
56	斐川	640	1,282	1,100	164	900	24	2,640	1,470
57	斐川	240	603	100	21	100	2	440	626
58	斐川	20	41	10	1	10	0	40	43
59	斐川	1,200	3,472	280	40	480	16	1,960	3,528
60	斐川	890	2,501	30	7	30	1	950	2,509
61	斐川	590	1,419	150	22	170	5	910	1,446
62	斐川	30	53	10	4	10	0	50	58
HK1	斐川	1,040	2,346	700	89	1,240	36	2,980	2,470
HK2	斐川	990	1,730	400	60	890	20	2,280	1,809
HK3	斐川	870	1,506	180	45	430	11	1,480	1,563
HK4	斐川	110	253	20	2	50	1	180	256
63	宍道	570	988	320	60	640	24	1,530	1,073
64	宍道	1,460	1,599	1,110	354	640	15	3,210	1,968
65	宍道	780	1,182	390	69	580	17	1,750	1,267
66	宍道	680	966	340	51	610	17	1,630	1,033
67	宍道	1,080	1,003	1,090	253	930	23	3,100	1,280
68	宍道	2,240	2,094	1,810	466	1,110	27	5,160	2,586
69	宍道	560	821	480	83	690	27	1,730	931
70	宍道	620	940	820	179	600	17	2,040	1,136
S1	宍道	1,650	2,139	340	69	740	19	2,730	2,226
S2	宍道	1,160	1,523	590	135	1,000	24	2,750	1,682
S3	宍道	700	1,321	310	75	260	6	1,270	1,402
S4	宍道	230	441	240	31	320	9	790	480
71	来待	1,810	1,769	4,300	989	300	8	6,410	2,766
72	来待	3,100	3,620	1,680	477	400	13	5,180	4,111
73	来待	1,310	1,297	2,490	555	700	15	4,500	1,868
74	来待	1,780	1,849	1,650	388	300	7	3,730	2,243
75	来待	1,650	1,631	2,910	680	1,810	50	6,370	2,361
76	来待	770	761	4,430	779	800	22	6,000	1,562
77	来待	610	763	1,270	239	610	20	2,490	1,022
78	来待	570	661	1,450	273	1,310	33	3,330	967
K1	来待	1,590	1,745	1,170	306	1,450	37	4,210	2,088
K2	来待	530	614	1,930	326	930	27	3,390	967
K3	来待	590	627	1,600	301	790	22	2,980	950
K4	来待	510	504	1,650	308	760	20	2,920	832
79	玉湯	2,060	3,107	990	207	570	16	3,620	3,331
80	玉湯	1,100	1,417	2,640	453	2,050	56	5,790	1,925
81	玉湯	750	849	2,220	341	2,240	54	5,210	1,243
82	玉湯	680	789	2,150	332	1,890	55	4,720	1,176
83	玉湯	3,110	3,774	1,830	465	320	9	5,260	4,248
84	玉湯	2,510	3,117	4,700	854	1,290	48	8,500	4,019
85	玉湯	210	615	380	48	280	8	870	671
86	玉湯	1,240	1,890	1,580	330	860	22	3,680	2,243
87	玉湯	0	0	0	0	0	0	0	0
88	玉湯	300	577	1,050	196	930	23	2,280	796
89	玉湯	1,550	1,802	1,800	431	370	11	3,720	2,244
90	玉湯	250	476	290	65	110	3	650	544
T1	玉湯	2,470	2,985	2,140	496	150	7	4,760	3,488
T2	玉湯	440	426	1,780	242	570	25	2,790	693
T3	玉湯	700	679	2,380	372	890	25	3,970	1,075
T4	玉湯	550	599	2,960	449	1,430	37	4,940	1,085

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（フルイ別残存シジミ）

平成17年10月5日～6日									
st.No	地区	8mmフルイ残存シジミ		4mmフルイ残存シジミ		2mmフルイ残存シジミ		合計	
		個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²
1	松江	1,720	2,615	980	247	170	7	2,870	2,869
2	松江	3,170	2,934	3,560	760	850	29	7,580	3,723
3	松江	1,820	1,824	1,310	294	240	9	3,370	2,127
4	松江	300	192	760	175	190	6	1,250	373
5	松江	3,430	5,305	1,620	340	330	11	5,380	5,656
6	松江	3,220	5,665	1,400	275	310	11	4,930	5,951
7	松江	360	577	390	82	140	5	890	664
8	松江	0	0	30	6	160	4	190	10
9	松江	1,010	1,574	550	138	280	10	1,840	1,722
10	松江	2,070	3,436	1,510	311	630	16	4,210	3,763
11	松江	980	1,491	970	160	700	23	2,650	1,674
12	松江	2,230	3,744	1,450	267	860	29	4,540	4,041
13	松江	340	378	540	102	790	21	1,670	501
14	松江	1,370	1,827	2,210	433	690	27	4,270	2,287
15	松江	1,410	1,491	1,900	373	1,190	40	4,500	1,904
16	松江	680	778	1,410	184	1,060	35	3,150	997
M1	松江	1,970	2,476	1,590	350	340	12	3,900	2,837
M2	松江	1,220	1,529	1,490	320	510	19	3,220	1,868
M3	松江	140	176	170	37	80	2	390	215
M4	松江	0	0	110	18	80	3	190	21
17	浜佐陀	0	0	0	0	0	0	0	0
18	浜佐陀	2,580	3,212	2,910	511	1,400	42	6,890	3,765
19	浜佐陀	640	848	1,080	214	410	18	2,130	1,080
20	浜佐陀	30	36	20	4	0	0	50	39
21	浜佐陀	1,910	3,139	2,300	483	300	12	4,510	3,634
22	浜佐陀	2,300	3,167	4,110	798	220	29	6,630	3,994
23	浜佐陀	1,050	1,294	520	118	140	4	1,710	1,416
24	浜佐陀	210	246	140	29	100	2	450	278
Hm1	浜佐陀	-	-	-	-	-	-	-	-
Hm2	浜佐陀	1,060	1,596	880	184	480	15	2,420	1,795
Hm3	浜佐陀	860	1,357	720	165	190	7	1,770	1,529
Hm4	浜佐陀	180	246	160	32	20	1	360	278
25	秋鹿・大野	2,280	2,859	1,300	235	400	15	3,980	3,109
26	秋鹿・大野	1,790	2,486	2,070	411	830	26	4,690	2,922
27	秋鹿・大野	830	1,136	960	191	330	11	2,120	1,337
28	秋鹿・大野	550	514	580	144	140	3	1,270	661
29	秋鹿・大野	1,420	2,291	3,190	598	780	32	5,390	2,921
30	秋鹿・大野	750	1,139	910	180	250	8	1,910	1,327
31	秋鹿・大野	1,510	1,861	1,570	332	520	19	3,600	2,211
32	秋鹿・大野	310	605	100	28	0	0	410	633
33	秋鹿・大野	2,350	2,465	3,170	625	940	33	6,460	3,123
34	秋鹿・大野	4,170	4,853	1,910	423	450	16	6,530	5,292
35	秋鹿・大野	1,740	2,480	1,080	260	180	7	3,000	2,747
36	秋鹿・大野	120	154	40	10	20	0	180	164
37	秋鹿・大野	1,760	3,079	650	143	120	4	2,530	3,225
38	秋鹿・大野	1,420	1,888	510	121	110	4	2,040	2,013
39	秋鹿・大野	3,840	5,197	1,550	357	190	8	5,580	5,562
40	秋鹿・大野	720	979	280	80	40	1	1,040	1,060
A1	秋鹿・大野	300	561	930	172	260	11	1,490	744
A2	秋鹿・大野	2,390	3,125	2,990	463	670	20	6,050	3,608
A3	秋鹿・大野	3,240	4,160	2,990	557	760	22	6,990	4,739
A4	秋鹿・大野	2,850	3,520	6,080	1,192	1,320	48	10,250	4,759
41	平田	800	1,508	90	14	2,150	47	3,040	1,569
42	平田	510	1,198	80	17	850	22	1,440	1,238
43	平田	0	0	70	14	90	3	160	17
44	平田	70	116	0	0	70	1	140	117
45	平田	120	224	150	34	220	7	490	265
46	平田	0	0	0	0	40	1	40	1
47	平田	10	29	0	0	0	0	10	29
48	平田	360	763	10	2	210	6	580	771
49	平田	350	643	100	23	140	3	590	669
50	平田	0	0	0	0	0	0	0	0
51	平田	390	554	20	7	0	0	410	562

付表 ヤマトシジミ資源量調査結果（フルイ別残存シジミ）

平成17年10月5日～6日									
st.No	地区	8mmフルイ残存シジミ		4mmフルイ残存シジミ		2mmフルイ残存シジミ		合計	
		個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²	個体数/m ²	重量(g)/m ²
Hr1-1	平田	0	0	0	0	0	0	0	0
Hr1-2	平田	170	586	430	63	110	4	710	653
Hr1-3	平田	0	0	20	3	10	0	30	3
Hr1-4	平田	20	24	20	3	50	1	90	27
Hr2-1	平田	1,910	3,007	310	80	110	4	2,330	3,090
Hr2-2	平田	1,000	1,537	230	76	180	4	1,410	1,616
Hr2-3	平田	290	532	120	31	210	5	620	568
Hr2-4	平田	110	232	0	0	0	0	110	232
52	斐川	680	1,303	200	35	70	3	950	1,340
53	斐川	240	498	30	6	0	0	270	504
54	斐川	30	50	10	4	0	0	40	53
55	斐川	110	170	10	4	0	0	120	174
56	斐川	50	70	10	1	0	0	60	71
57	斐川	110	270	10	5	0	0	120	275
58	斐川	710	1,638	20	8	20	0	750	1,646
59	斐川	440	1,049	60	16	10	0	510	1,066
60	斐川	840	4,959	120	30	30	1	990	4,990
61	斐川	70	196	0	0	0	0	70	196
62	斐川	110	437	0	0	0	0	110	437
HK1	斐川	2,450	3,858	290	79	100	3	2,840	3,940
HK2	斐川	1,460	2,866	50	21	10	1	1,520	2,888
HK3	斐川	430	974	70	26	30	1	530	1,000
HK4	斐川	10	23	0	0	0	0	10	23
63	宍道	1,150	1,603	750	175	190	9	2,090	1,787
64	宍道	1,430	1,942	170	50	30	1	1,630	1,993
65	宍道	1,260	1,615	270	75	90	2	1,620	1,692
66	宍道	760	1,478	110	29	0	0	870	1,506
67	宍道	2,520	2,628	2,930	592	1,430	47	6,880	3,267
68	宍道	1,680	1,884	2,640	496	890	37	5,210	2,417
69	宍道	1,310	1,525	1,910	410	630	23	3,850	1,958
70	宍道	1,430	1,596	1,350	291	390	15	3,170	1,902
S1	宍道	1,920	3,102	1,800	393	460	16	4,180	3,511
S2	宍道	1,410	1,857	1,700	362	530	20	3,640	2,238
S3	宍道	1,630	2,490	1,080	253	100	5	2,810	2,748
S4	宍道	870	1,162	480	127	40	2	1,390	1,291
71	来待	4,320	3,880	2,420	617	430	13	7,170	4,510
72	来待	5,190	6,091	1,800	407	330	12	7,320	6,510
73	来待	2,830	3,335	1,340	345	210	7	4,380	3,687
74	来待	2,580	3,003	1,850	407	160	6	4,590	3,416
75	来待	3,860	6,097	1,210	243	110	4	5,180	6,344
76	来待	5,930	5,527	4,200	1,026	790	29	10,920	6,581
77	来待	2,740	3,095	1,210	340	30	1	3,980	3,436
78	来待	5,020	5,267	2,920	770	230	9	8,170	6,046
K1	来待	2,850	2,834	4,000	932	1,130	38	7,980	3,804
K2	来待	2,590	2,792	1,940	464	300	12	4,830	3,268
K3	来待	2,760	3,088	720	216	70	2	3,550	3,305
K4	来待	1,800	2,031	320	98	40	2	2,160	2,130
79	玉湯	2,840	4,122	2,960	521	1,090	39	6,890	4,682
80	玉湯	3,410	3,593	4,110	914	1,140	38	8,660	4,545
81	玉湯	4,030	3,804	3,820	835	950	37	8,800	4,676
82	玉湯	2,180	2,561	510	160	40	1	2,730	2,722
83	玉湯	3,930	3,709	3,980	940	840	23	8,750	4,673
84	玉湯	3,650	4,975	2,450	543	970	32	7,070	5,550
85	玉湯	2,330	2,803	2,330	502	810	29	5,470	3,334
86	玉湯	60	63	10	3	10	1	80	67
87	玉湯	1,110	1,637	2,200	414	1,340	43	4,650	2,094
88	玉湯	4,730	5,520	1,650	419	390	16	6,770	5,955
89	玉湯	870	1,255	280	69	80	2	1,230	1,326
90	玉湯	40	69	20	2	20	1	80	72
T1	玉湯	2,260	3,397	380	67	120	4	2,760	3,469
T2	玉湯	2,830	2,593	2,890	646	560	17	6,280	3,256
T3	玉湯	2,810	2,341	2,860	672	960	29	6,630	3,042
T4	玉湯	3,290	3,215	1,320	332	130	4	4,740	3,552

付表 ヤマトシジミへい死要因調査（産卵状況調査に係る軟体部指数）

定点名	H17											H18		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
中央水産前	26	23	23	23	21	22	23	21	20	21	20	18	21	22
美術館前	26	23	23	21	20	21	16	16	18	17	19	21	22	19
嫁ヶ島沖	-	24	23	22	19	19	17	16	18	16	18	18	19	21
玉湯布志名岸	24	23	18	21	20	18	17	17	17	18	18	19	20	21
玉湯布志名沖	-	23	20	23	23	23	18	18	17	17	20	21	22	21
来待岸	22	23	19	21	21	21	15	14	15	16	18	17	19	18
来待沖	-	21	21	18	20	19	17	16	16	20	20	21	20	24
空港滑走路南	-	25	27	24	24	24	20	19	21	23	24	23	20	24
斐伊川河口	-	25	25	24	24	24	17	18	18	18	20	19	20	19
平田一畑口岸	26	26	26	24	21	22	17	17	17	18	20	18	20	-
平田一畑口沖	-	29	26	25	21	24	19	18	18	19	19	21	18	-
秋鹿岸	-	24	20	22	19	18	19	16	16	17	18	18	19	-
秋鹿沖	-	24	20	21	18	18	17	17	18	18	19	20	20	-
佐陀川岸	24	22	20	21	18	17	16	16	16	16	16	17	18	-
佐陀川沖	-	24	21	22	19	19	17	17	17	16	19	19	19	-
平均	25	24	22	22	21	21	17	17	18	18	19	19	20	21

※：軟体部指数＝（軟体部湿重量÷（軟体部湿重量＋貝殻重量））×100

付表 ヤマトシジミへい死要因調査（産卵状況調査に係る浮遊幼生数）

採取月日	東岸	湖心	西岸	計	平均
5月18日	1,113	2,270	0	3,383	1,128
6月21日	0	869	3,744	4,613	1,538
7月7日	1,734	972	0	2,706	902
7月20日	45	1,828	221	2,094	698
8月10日	8,064	22,560	3,225	33,849	11,283
8月22日	1,836	29,580	11,600	43,016	14,339
9月15日	2,280	1,764	14,400	18,444	6,148
9月27日	6,096	4,224	17,600	27,920	9,307
10月12日	2,062	32,940	8,976	43,978	14,659
11月16日	210	2,040	4,284	6,534	2,178

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (健康度調査に係る体液有機酸変化)

中央水産

単位: nmol/body fluid 1ml

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸	4274.4	610.0	3065.4	3364.7	239.5	4474.6	1374.3	50.3	3534.3	10374.2	15848.3	
乳酸	132.4	32.9	277.2	107.9	61.6	100.9	76.6	43.5	69.2	62.3	82.9	
蟻酸	669.2	469.0	677.4	599.2	674.4	706.0	536.2	661.4	699.3	701.8	781.2	
酢酸	2116.7	1964.0	2207.9	2098.1	2118.7	2168.7	2149.4	2171.8	2891.1	2310.2	2274.1	
ピログルタミン酸	54.1	34.9	0.0	26.6	61.1	38.7	39.5	74.6	97.4	161.0	538.5	
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計	7246.8	3110.8	6227.9	6196.5	3155.3	7488.9	4176.0	3001.6	7291.3	13609.5	19525.0	

美術館前

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸	4966.7	631.1	511.4	2646.1	301.8	1600.6	697	1173.8	6908.9	3771.8	808.5	
乳酸	110.6	63.0	47.8	109.2	60.0	108.2	94.4	37.8	67.4	66.1	47.6	
蟻酸	719.0	531.9	576.8	609.9	581.8	641.9	520.7	703.0	735.8	933.6	658.5	
酢酸	2074.3	2048.3	2081.6	2103.9	2107.0	2181.6	2135.2	2154.4	2880.1	3119.5	2222.3	
ピログルタミン酸	31.0	33.6	0.0	39.3	56.7	25.0	34.1	0.0	121.0	80.6	417.3	
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計	7901.6	3307.9	3217.6	5508.4	3107.3	4557.3	3481.4	4069.0	10713.2	7971.6	4154.2	

嫁ヶ島

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸	4684.4	2114.4	351.7	1810.3	1703.4	2783.2	1024.0	2774.7	3238.7	690.4	7193.7	
乳酸	115.1	94.9	65.6	43.9	80.5	69.1	84.0	56.1	17.3	41.5	99.1	
蟻酸	695.2	502.8	561.1	696.9	622.3	647.5	528.4	793.2	582.8	898.0	928.0	
酢酸	2203.2	1992.7	2177.8	2127.6	2118.8	2171.5	2165.5	2521.7	2203.8	3008.9	2958.3	
ピログルタミン酸	0.0	60.9	0.0	47.3	26.5	0.0	34.3	0.0	118.5	305.5	317.5	
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計	7697.9	4765.7	3156.2	4726.0	4551.5	5671.3	3836.2	6145.7	6161.1	4944.3	11496.6	

玉湯町布志名岸

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸	2426.9	1287.1	455.5	1230.0	3731.1	2802.9	851.4	2909.0	2033.4	2539.9	13094.0	
乳酸	162.1	52.5	80.6	59.7	52.6	85.4	56.7	44.1	32.3	40.7	44.7	
蟻酸	724.2	543.6	632.9	681.2	664.6	659.1	612.6	703.2	585.4	706.2	715.7	
酢酸	2148.1	2208.6	2227.7	2109.3	2155.4	2177.8	2179.4	2132.4	2197.6	2264.1	2309.4	
ピログルタミン酸	54.9	0.0	0.0	81.2	9.4	30.5	19.3	0.0	71.4	120.3	19.3	
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計	5516.2	4091.8	3396.7	4161.4	6613.1	5755.7	3719.4	5788.7	4920.1	5671.2	16183.1	

玉湯町布志名沖

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸	4554.2	783.7	183.7	4360.1	3757.3	876.5	3156.7	2178.2	6092.6	39942.4	10887.8	
乳酸	195.4	39.4	87.8	113.9	116.6	82.6	81.7	47.8	39.1	53.9	84.1	
蟻酸	805.5	510.6	602.5	643.8	672.3	676.5	657.5	726.0	578.9	1050.1	672.0	
酢酸	2661.6	2080.0	2396.7	2097.8	2130.2	2210.6	2170.3	2187.4	2268.8	3452.4	2311.7	
ピログルタミン酸	29.9	0.0	0.0	40.3	12.2	15.3	15.4	49.7	397.4	44.1	123.9	
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計	8246.6	3413.7	3270.7	7255.9	6688.6	3861.5	6081.6	5189.1	9376.8	44542.9	14079.5	

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (健康度調査に係る体液有機酸変化)

来待岸

単位; nmol/body fluid 1ml

種類	平成17年									平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コハク酸	5059.1	1098.8	2179.0	3891.4	4558.1	5348.3	1863.3	954.2	17516.5	2335.5	1673.6
乳酸	170.8	42.9	89.5	94.5	65.9	106.9	73.1	1.8	77.6	30.8	204.5
蟻酸	638.9	577.9	568.0	712.4	678.8	676.4	670.5	722.1	1137.1	904.9	660.6
酢酸	1990.4	2118.6	2218.5	2131.8	2151.8	2232.2	2181.1	2395.3	4660.3	3235.9	2260.7
ピログルタミン酸	68.4	26.0	0.0	26.7	33.4	0.0	15.8	38.8	27.6	154.2	233.4
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
有機酸合計	7927.6	3864.2	5055.0	6856.8	7488.0	8363.8	4803.8	4112.2	23419.2	6661.3	5032.8

来待沖

種類	平成17年									平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コハク酸	3437.4	600.2	205.9	1050.3	4630.5	1156.8	2702.9	5925.2	12661.3	40106.4	23982.5
乳酸	184.9	35.6	105.9	62.3	61.0	101.5	51.3	62.1	50.5	57.0	134.2
蟻酸	713.1	487.3	716.6	630.7	644.9	459.5	517.6	849.6	557.2	1100.8	742.0
酢酸	2151.9	1966.2	2197.4	2118.9	2131.0	2209.6	2145.5	2810.4	2133.8	3945.7	2238.0
ピログルタミン酸	33.0	0.0	0.0	60.4	11.1	21.7	0.0	46.4	50.1	106.9	322.3
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
有機酸合計	6520.3	3089.3	3225.8	3922.6	7478.5	3949.1	5417.3	9693.7	15452.9	45316.8	27419.0

空港南

種類	平成17年									平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コハク酸	3727.5	1164.7	2559.2	6566.4	1233.5	530.2	2339.2	1017.6	24007.3	15075.6	40133.3
乳酸	400.7	34.1	116.8	101.9	36.2	72.5	48.8	45.0	89.0	860.6	0.0
蟻酸	667.5	509.9	609.6	663.2	639.7	473.0	523.8	769.9	590.1	889.6	898.9
酢酸	2162.3	2056.5	2118.3	2123.8	2140.4	2210.5	2153.9	1458.5	2164.2	3557.9	2299.3
ピログルタミン酸	88.7	52.0	0.0	12.7	33.3	73.1	0.0	47.5	51.5	55.0	82.8
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
有機酸合計	7046.7	3817.2	5403.9	9468.0	4083.1	3359.3	5065.7	3338.5	26902.1	20438.7	43414.3

斐伊川河口右岸

種類	平成17年									平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
コハク酸	1465.5	3552.3	4104.7	1766.1	5242.7	1002.1	1796.4	94.0	42858.8	9877.9	42063.0
乳酸	240.1	69.0	92.3	76.5	136.1	87.6	58.1	37.6	539.5	39.3	0.0
蟻酸	752.1	519.0	555.6	811.5	645.0	682.6	544.9	711.7	1011.0	706.1	879.4
酢酸	2151.8	2052.0	2166.5	2137.7	2134.5	2197.2	2186.7	2211.7	3967.1	2372.5	2287.4
ピログルタミン酸	108.3	0.0	0.0	33.5	30.7	40.8	0.0	106.7	425.0	114.8	919.2
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
有機酸合計	4717.8	6192.3	6919.1	4825.3	8189.0	4010.3	4586.1	3161.7	48801.4	13110.6	46149.0

平田岸

種類	平成17年									平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15
リンゴ酸		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
コハク酸		4323.8	320.8	1057.3	7215.8	1532.1	4954.7	704.7	7958.3	7929.3	
乳酸		119.9	390.2	210.8	49.4	82.1	78.9	53.3	60.7	22.7	
蟻酸		579.8	950.5	647.6	653.0	646.3	601.5	814.4	640.6	744.5	
酢酸		2080.8	2090.7	2163.2	2121.6	2158.0	2145.8	2528.8	2241.2	2294.7	
ピログルタミン酸		0.0	44.1	59.7	32.4	19.3	6.5	74.9	41.5	43.6	
プロピオン酸		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
有機酸合計		7104.3	3796.3	4138.6	10072.2	4437.8	7787.4	4176.1	10942.3	11034.8	

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (健康度調査に係る体液有機酸変化)

平田沖

単位: nmol/body fluid 1ml

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
コハク酸	282.9	3437.2	1988.8	464.9	7024.5	2940.4	1080.2	1917.5	21561.7	34132.2		
乳酸	85.0	78.6	142.9	150.9	52.5	102.0	88.1	127.5	112.6	29.0		
蟻酸	849.9	635.0	666.2	639.1	599.7	732.8	647.5	877.2	1021.5	897.7		
酢酸	2698.2	2102.2	2237.1	2123.9	2101.5	2354.4	2109.5	2339.6	3799.4	3036.3	-	
ピログルタミン酸	112.8	0.0	0.0	64.9	14.0	29.3	59.4	94.2	18.5	29.5		
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
有機酸合計	4028.8	6253.0	5035.0	3443.7	9792.2	6158.9	3984.7	5356.0	26513.7	38124.7		

秋鹿岸

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
コハク酸	260.6	1121.3	1769.3	2697.2	4970.3	1209.7	555.1	317.0	180.6	295.9		
乳酸	51.4	37.7	63.2	109.4	129.3	119.9	54.3	37.7	57.9	48.6		
蟻酸	718.2	507.7	561.2	650.4	681.0	695.4	579.5	698.8	3366.6	778.4		
酢酸	2205.0	2062.5	2105.1	2147.7	2121.5	2202.8	2213.9	2156.1	1473.4	2345.5	-	
ピログルタミン酸	26.9	0.0	13.7	19.2	19.5	0.0	42.2	33.3	90.0	343.3		
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	0.0	0.0	0.0	0.0		
有機酸合計	3262.1	3729.2	4512.5	5623.9	7921.6	4232.2	3445.0	3242.9	5168.5	3811.7		

秋鹿沖

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
コハク酸	1985.1	1338.2	1759.9	2434.9		1510.7	2538.3	30.2	7451.9	12482.1		
乳酸	82.3	54.6	88.4	116.5		105.0	63.5	19.9	64.5	34.9		
蟻酸	733.7	537.5	551.2	663.3		643.1	543.4	663.0	548.9	703.4		
酢酸	2262.2	2052.9	2084.5	2154.5	-	2190.9	2143.7	2070.4	2015.5	2275.6	-	
ピログルタミン酸	11.4	0.0	21.8	37.5		194.5	27.7	31.3	85.7	46.8		
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	9.1	0.0	0.0		
有機酸合計	5074.7	3983.2	4505.8	5406.7		4644.2	5316.6	2823.9	10166.5	15542.8		

佐陀川岸

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
コハク酸	1339.2	2557.8	1994.0	4531.6	189.4	1534.7	5604.0	1377.8	2171.0	18719.5		
乳酸	121.9	70.1	56.3	63.8	67.1	84.4	68.5	52.2	46.9	20.3		
蟻酸	719.3	593.2	607.2	683.8	649.2	475.6	512.4	615.9	541.6	687.6		
酢酸	2187.9	2091.2	2170.4	2133.1	2179.4	2211.0	2139.4	1812.0	2184.4	2249.7	-	
ピログルタミン酸	19.6	18.3	0.0	25.7	32.3	0.0	14.8	277.9	18.9	23.9		
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
有機酸合計	4387.9	5330.6	4827.9	7438.0	3117.4	4305.7	8339.1	4135.8	4962.8	21701.0		

佐陀川沖

種類	平成17年										平成18年	
	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	10/12	11/16	12/21	1/18	3/15	
リンゴ酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
コハク酸	101.4	1958.9	4251.9	176.9	1812.6	2946.3	3337.3	384.7	1320.2	116.2		
乳酸	80.0	47.6	102.6	138.0	120.9	98.1	111.3	43.6	46.0	23.7		
蟻酸	625.5	501.7	646.0	677.0	794.4	686.6	569.2	712.3	2615.6	4903.9		
酢酸	1950.1	2049.5	2313.3	2135.1	2275.1	2216.9	2218.2	2131.0	2352.9	3713.5	-	
ピログルタミン酸	45.2	44.9	0.0	75.8	79.3	44.3	21.4	19.2	113.7	98.0		
プロピオン酸	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
有機酸合計	2802.2	4602.6	7313.8	3202.8	5082.3	5992.2	6257.4	3290.8	6448.4	8855.3		

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息状況)

生息個体数 単位:個数/m²

地点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
中央水産前	6,340	3,760	5,070	5,560	7,670	5,440	3,090	4,210	6,990	5,370	3,360	1,670	2,910	2,090
美術館前	1,896	1,596	1,652	1,480	2,000	1,468	2,164	1,468	1,624	1,348	544	1,008	548	668
嫁ヶ島沖		1,708	1,172	1,168	1,628	1,216	1,596	1,372	1,248	920	556	648	980	324
玉湯布志名岸	1,968	1,672	1,356	1,420	2,496	1,860	1,688	1,656	1,912	1,956	2,112	1,628	1,280	1,032
玉湯布志名沖	—	1,732	2,136	2,716	2,308	2,280	2,508	2,720	2,076	2,732	1,052	1,340	1,212	912
来待岸	508	2,508	1,916	2,220	3,332	2,328	1,520	1,536	2,728	2,356	2,172	1,504	1,108	928
来待沖	—	372	1,812	2,456	2,688	2,640	3,288	4,268	4,524	2,120	1,116	1,332	360	1,144
空港滑走路南	—	708	764	1,368	1,924	1,312	940	920	1,104	792	308	248	132	356
斐伊川河口右岸	—	320	680	632	844	2,336	1,528	1,808	1,652	240	584	836	300	224
平田一畑口岸	732	444	1,416	1,272	1,968	1,848	2,296	1,208	2,084	1,460	564	520	296	—
平田一畑口沖	—	268	1,300	540	644	1,056	1,288	644	484	1,064	360	288	432	—
秋鹿岸	—	1,584	1,100	752	1,900	1,308	1,712	1,764	1,764	1,120	660	1,096	868	—
秋鹿沖	—	1,952	532	2,180	1,816	2,684	1,712	2,120	2,912	1,860	1,012	568	700	—
佐陀川岸	1,724	1,173	1,820	1,016	1,992	2,212	2,612	2,815	2,256	2,548	1,504	988	800	—
佐陀川沖	—	936	1,328	968	1,224	1,284	1,616	1,696	1,816	2,032	928	556	680	—
平均	2,195	1,382	1,604	1,717	2,296	2,085	1,971	2,014	2,345	1,861	1,122	949	840	853

生息重量 単位:g/m²

地点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
中央水産前	9,367	5,226	6,593	9,890	12,046	9,821	4,407	6,878	11,360	9,246	5,365	3,713	5,118	3,626
美術館前	2,311	2,341	2,415	2,107	2,631	2,499	3,419	2,120	2,410	2,019	1,215	1,725	1,014	1,036
嫁ヶ島沖	—	2,274	1,865	1,707	2,178	1,511	2,163	1,394	1,441	1,256	1,047	1,195	1,543	587
玉湯布志名岸	2,670	2,559	2,201	2,619	4,196	2,959	2,679	2,819	2,880	3,568	4,226	3,050	2,400	2,000
玉湯布志名沖	—	2,504	3,378	3,869	3,169	4,321	4,357	5,341	3,805	4,050	1,337	2,067	2,566	1,773
来待岸	622	2,305	2,120	2,239	3,275	2,499	1,789	1,807	2,736	2,642	2,176	1,738	1,367	1,087
来待沖	—	347	1,690	2,326	2,290	2,495	3,420	3,235	3,873	1,854	901	1,514	429	893
空港滑走路南	—	1,921	2,694	3,339	2,878	2,667	2,588	2,265	2,795	1,997	703	643	314	875
斐伊川河口右岸	—	837	1,337	1,004	1,982	3,266	2,502	2,911	1,946	686	1,470	1,702	576	653
平田一畑口岸	1,109	839	2,711	2,598	4,176	3,787	3,416	2,454	3,823	3,405	1,263	1,040	669	—
平田一畑口沖	—	725	3,013	1,348	1,488	2,375	2,862	1,339	1,326	2,828	787	571	958	—
秋鹿岸	—	1,861	1,215	1,235	2,222	1,949	2,456	2,628	2,485	1,851	1,096	1,659	1,424	—
秋鹿沖	—	2,663	832	3,094	2,485	3,451	2,256	2,588	3,698	2,937	2,348	1,196	1,090	—
佐陀川岸	2,313	1,631	2,464	1,272	3,038	3,044	3,489	4,178	3,854	3,593	2,623	1,563	1,240	—
佐陀川沖	—	1,371	1,640	1,356	1,529	1,427	2,225	2,232	2,518	2,666	1,564	874	1,037	—
平均	3,065	1,960	2,411	2,667	3,306	3,205	2,935	2,946	3,397	2,973	1,875	1,617	1,450	1,392

口開け個数 単位:個/m²

地点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
中央水産前	10	3,990	0	0	0	30	20	0	0	30	0	0	60	10
美術館前	20	0	8	32	4	0	20	4	0	0	0	8	0	0
嫁ヶ島沖	—	0	4	16	4	4	20	8	0	0	4	4	8	0
玉湯布志名岸	16	4	8	12	8	0	8	0	12	0	0	4	0	0
玉湯布志名沖	—	0	0	8	4	0	8	0	0	4	4	4	0	0
来待岸	8	0	20	20	12	0	20	4	0	4	0	12	0	0
来待沖	—	4	28	4	0	4	8	4	4	0	4	0	4	0
空港滑走路南	—	4	0	0	16	4	0	8	4	0	0	0	0	0
斐伊川河口右岸	—	0	8	4	4	0	8	4	0	4	0	4	0	0
平田一畑口岸	0	4	0	8	0	0	8	4	16	0	0	16	4	—
平田一畑口沖	—	0	0	0	0	4	12	0	0	8	0	4	4	—
秋鹿岸	—	0	4	4	8	0	8	4	0	0	4	0	4	—
秋鹿沖	—	12	0	8	0	0	4	0	4	8	0	0	0	—
佐陀川岸	4	7	0	8	4	12	28	15	8	0	4	20	4	—
佐陀川沖	—	0	0	4	12	8	12	8	4	4	4	0	0	—
平均	10	268	5	9	5	4	12	4	3	4	2	5	6	1

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息状況)

ガボ個数

単位:個/m²

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
中央水産前	490	590	410	640	850	120	1,420	2,090	540	450	810	310	420	180	
美術館前	36	20	16	8	44	92	108	20	80	12	8	28	4	4	
嫁ヶ島沖	—	12	16	16	108	20	108	44	76	24	44	60	128	72	
玉湯布志名岸	24	84	8	4	12	8	44	24	40	36	8	12	12	4	
玉湯布志名沖	—	44	40	60	52	32	48	64	76	132	44	108	52	16	
来待岸	28	48	52	28	16	48	104	84	188	64	8	28	32	16	
来待沖	—	4	16	20	8	4	8	56	36	12	12	0	4	8	
空港滑走路南	—	16	32	4	24	44	12	8	12	32	16	0	16	8	
斐伊川河口右岸	—	16	56	72	32	60	16	12	16	8	4	24	4	8	
平田一畑口岸	16	40	12	36	12	52	16	36	220	0	28	0	28	—	
平田一畑口沖	—	24	32	24	44	4	56	8	20	52	16	8	24	—	
秋鹿岸	—	52	68	0	36	8	4	20	12	12	0	40	64	—	
秋鹿沖	—	36	20	24	52	8	20	24	40	24	4	16	8	—	
佐陀川岸	180	73	112	324	40	152	52	175	144	40	76	40	36	—	
佐陀川沖	—	204	224	52	60	20	36	8	64	16	48	28	24	—	
平均	129	84	74	87	93	45	137	178	104	61	75	47	57	35	

2枚殻個数

単位:個/m²

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
中央水産前	540	1,430	560	30	240	50	280	160	110	160	190	50	90	110	
美術館前	56	52	16	60	92	44	56	100	80	48	8	24	20	32	
嫁ヶ島沖	—	20	20	32	76	8	64	52	32	44	36	52	160	56	
玉湯布志名岸	20	68	28	4	12	36	32	116	28	44	0	8	8	16	
玉湯布志名沖	—	8	16	8	12	8	12	16	12	28	28	20	24	24	
来待岸	8	8	24	12	32	16	16	68	108	40	28	56	124	76	
来待沖	—	0	4	0	64	4	4	20	52	24	28	8	12	8	
空港滑走路南	—	12	8	20	4	72	12	48	56	36	32	36	40	84	
斐伊川河口右岸	—	4	40	8	24	16	4	8	20	0	8	16	20	0	
平田一畑口岸	44	8	20	4	4	12	16	48	360	32	4	8	88	—	
平田一畑口沖	—	4	4	0	0	0	24	0	4	68	0	0	48	—	
秋鹿岸	—	24	32	8	8	4	0	8	20	12	28	20	36	—	
秋鹿沖	—	12	12	12	16	0	8	8	20	4	16	8	0	—	
佐陀川岸	68	680	60	124	28	84	12	130	64	44	16	40	92	—	
佐陀川沖	—	4	204	44	8	8	4	60	24	20	24	20	8	—	
平均	123	156	70	24	41	24	36	56	66	40	30	24	51	45	

生貝率

単位:%

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
中央水産前	85.9	38.5	83.9	89.2	87.6	96.5	64.2	65.2	91.5	89.4	77.1	82.3	83.6	87.4	
美術館前	94.4	95.7	97.6	93.7	93.5	91.5	92.2	92.2	91.0	95.7	97.1	94.4	95.8	94.9	
嫁ヶ島沖	—	98.2	96.7	94.8	89.6	97.4	89.3	93.0	92.0	93.1	86.9	84.8	76.8	71.7	
玉湯布志名岸	97.0	91.5	96.9	98.6	98.7	97.7	95.3	92.2	96.0	96.1	99.6	98.5	98.5	98.1	
玉湯布志名沖	—	97.1	97.4	97.3	97.1	98.3	97.4	97.1	95.9	94.3	93.3	91.0	94.1	95.8	
来待岸	92.0	97.8	95.2	97.4	98.2	97.3	91.6	90.8	90.2	95.6	98.4	94.0	87.7	91.0	
来待沖	—	97.9	97.4	99.0	97.4	99.5	99.4	98.2	98.0	98.3	96.2	99.4	94.7	98.6	
空港滑走路南	—	95.7	95.0	98.3	97.8	91.6	97.5	93.5	93.9	92.1	86.5	87.3	70.2	79.5	
斐伊川河口右岸	—	94.1	86.7	88.3	93.4	96.8	98.2	98.7	97.9	95.2	98.0	95.0	92.6	96.6	
平田一畑口岸	92.4	89.5	97.8	96.4	99.2	96.7	98.3	93.2	77.8	97.9	94.6	95.6	71.2	—	
平田一畑口沖	—	90.5	97.3	95.7	93.6	99.2	93.3	98.8	95.3	89.3	95.7	96.0	85.0	—	
秋鹿岸	—	95.4	91.4	98.4	97.3	99.1	99.3	98.2	98.2	97.9	95.4	94.8	89.3	—	
秋鹿沖	—	97.0	94.3	98.0	96.4	99.7	98.2	98.5	97.8	98.1	98.1	95.9	98.9	—	
佐陀川岸	87.2	60.7	91.4	69.0	96.5	89.9	96.6	89.8	91.3	96.8	94.0	90.8	85.8	—	
佐陀川沖	—	81.8	75.6	90.6	93.9	97.3	96.9	95.7	95.2	98.1	92.4	92.1	95.5	—	
平均	91.5	88.1	93.0	93.7	95.3	96.6	93.8	93.0	93.5	95.2	93.6	92.8	88.0	90.4	

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息状況)

殻重量

単位:g/m²

定点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
中央水産前	2,892	7,484	4,770	3,162	4,557	677	7,612	6,653	1,587	2,166	2,191	1,857	1,347	1,414
美術館前	2,747	1,741	1,904	1,907	1,663	2,970	3,364	1,833	1,727	1,188	1,084	1,545	1,334	1,250
嫁ヶ島沖	—	2,633	1,481	3,180	2,459	2,302	2,866	3,546	3,206	3,670	1,796	2,117	2,125	2,003
玉湯布志名岸	546	634	225	778	708	1,124	626	684	467	569	334	335	328	344
玉湯布志名沖	—	1,518	713	2,673	643	772	442	1,025	1,224	2,378	2,156	2,506	861	1,415
来待岸	1,266	1,438	1,139	1,063	774	942	1,258	1,640	1,108	1,452	692	1,130	133	822
来待沖	—	524	874	1,053	606	896	700	416	242	268	428	744	847	247
空港滑走路南	—	714	788	506	533	767	894	366	550	655	287	248	466	371
斐伊川河口右岸	—	771	1,022	1,027	724	806	994	370	416	1,050	155	644	39	410
平田一畑口岸	2,111	1,586	1,424	1,714	993	2,178	1,556	2,169	2,262	1,023	1,783	1,542	1,075	—
平田一畑口沖	—	3,906	1,717	1,750	2,016	1,763	2,006	1,864	1,662	1,874	1,434	2,201	2,217	—
秋鹿岸	—	1,965	1,280	1,487	1,420	1,421	1,260	1,455	1,233	1,389	742	488	1,484	—
秋鹿沖	—	1,406	1,297	1,167	1,217	926	2,357	1,460	1,255	792	337	582	839	—
佐陀川岸	2,751	3,339	3,954	3,101	2,136	3,476	1,643	2,219	2,326	950	1,020	1,387	1,253	—
佐陀川沖	—	2,361	2,708	1,695	1,825	1,364	1,197	1,435	1,420	875	1,135	1,815	1,491	—
平均	2,052	2,135	1,686	1,751	1,485	1,492	1,918	1,809	1,379	1,353	1,038	1,276	1,056	920

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息環境)

底層水温

単位:℃

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	20.0	26.4	25.1	27.8	30.8	29.0	26.4	23.7	20.2	13.6	5.2	4.4	5.4	6.3	
美術館前	19.7	26.7	25.1	29.4	30.8	29.1	27.0	23.3	21.1	13.8	3.1	4.5	5.6	6.8	
嫁ヶ島沖	—	26.6	24.7	29.2	30.7	29.2	26.9	23.3	20.9	13.5	2.9	4.4	5.5	6.4	
玉湯布志名岸	19.5	26.7	25.2	29.2	30.3	28.8	26.6	23.1	20.7	13.7	3.1	4.3	4.9	6.3	
玉湯布志名沖	—	26.3	25.2	28.8	30.3	28.9	26.5	23.2	20.7	13.8	2.9	4.2	4.8	6.6	
来待岸	18.6	26.4	25.3	28.8	30.4	28.9	25.8	22.8	20.5	13.6	3.0	3.9	5.0	7.1	
来待沖	—	26.4	25.2	29.1	30.6	29.1	25.6	22.9	20.8	13.6	2.9	3.7	5.0	7.0	
空港滑走路南	—	25.3	25.4	26.5	29.2	29.4	24.8	23.3	20.4	13.7	3.0	5.2	5.0	5.9	
斐伊川河口右岸	—	25.2	25.2	27.9	29.2	29.3	23.5	22.9	21.0	12.9	3.1	5.2	4.6	6.0	
平田一畑岸	20.2	25.1	25.2	26.7	29.3	28.7	24.8	23.8	21.6	12.9	3.4	5.9	4.9	—	
平田一畑沖	—	24.7	—	26.6	29.3	28.6	24.8	23.4	21.3	13.2	3.1	5.1	5.0	—	
秋鹿岸	—	25.7	25.0	27.5	29.4	28.5	25.0	23.9	21.2	12.8	3.3	5.2	5.5	—	
秋鹿沖	—	24.2	25.0	27.4	29.5	28.5	25.4	23.5	21.0	13.5	3.1	4.8	4.7	—	
佐陀川岸	19.4	26.2	25.0	28.4	29.4	28.2	26.1	23.4	20.7	13.4	3.4	5.0	5.0	—	
佐陀川沖	—	25.6	25.0	28.2	29.6	28.4	26.1	23.5	20.8	13.6	3.2	4.9	4.8	—	
平均	19.6	25.8	25.1	28.1	29.9	28.8	25.7	23.3	20.8	13.4	3.2	4.7	5.1	6.5	

底層塩分

単位:PSU

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	13.20	22.18	5.20	15.18	13.50	6.08	4.89	9.71	10.50	6.15	18.00	4.46	5.20	2.34	
美術館前	4.65	13.50	4.88	4.74	7.04	6.02	5.14	5.81	6.46	5.99	5.38	4.43	3.84	2.31	
嫁ヶ島沖	—	10.96	5.50	4.78	6.75	5.96	5.28	5.80	6.42	5.85	5.51	4.47	4.17	2.28	
玉湯布志名岸	4.45	6.97	5.13	4.81	5.53	5.77	5.16	5.53	6.15	6.06	5.17	4.58	3.81	2.15	
玉湯布志名沖	—	6.76	5.06	4.82	5.54	5.82	5.11	5.53	6.08	6.10	5.20	4.59	3.85	2.23	
来待岸	4.38	6.63	4.86	5.02	5.40	5.57	5.19	5.52	6.01	6.03	5.25	4.04	3.65	2.15	
来待沖	—	7.00	4.96	4.98	5.58	5.64	5.23	5.52	6.01	6.03	5.28	3.99	3.66	2.30	
空港滑走路南	—	6.57	6.20	5.41	5.88	5.19	5.17	5.20	5.23	5.60	4.37	1.88	3.69	1.67	
斐伊川河口右岸	—	6.70	6.34	5.04	6.39	5.08	3.34	4.74	5.44	4.21	4.25	2.89	3.53	1.73	
平田一畑岸	3.78	6.83	6.00	5.14	5.36	5.11	5.16	5.07	5.44	4.46	3.96	2.94	3.44	—	
平田一畑沖	—	6.89	—	5.14	5.38	5.08	5.16	5.02	5.41	5.07	4.41	3.32	3.46	—	
秋鹿岸	—	7.07	5.73	5.08	5.25	5.19	5.02	5.38	5.68	5.58	4.67	3.21	3.62	—	
秋鹿沖	—	7.07	5.85	5.11	5.41	5.53	5.00	5.39	5.70	5.86	4.70	3.37	3.76	—	
佐陀川岸	4.29	7.33	6.10	4.94	5.51	5.79	4.98	5.54	6.12	5.93	5.57	3.18	3.87	—	
佐陀川沖	—	7.30	6.21	4.87	5.51	5.85	5.03	5.62	6.10	6.00	5.57	3.28	3.81	—	
平均	5.79	8.65	5.57	5.67	6.27	5.58	4.99	5.69	6.18	5.66	5.82	3.64	3.82	—	

底層溶存酸素

単位:%

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	62.4	88.5	96.3	52.8	47.8	76.4	64.0	77.3	71.7	86.2	97.3	100.7	98.4	100.5	
美術館前	76.3	92.8	105.9	74.1	73.9	66.8	72.8	95.1	64.4	84.4	94.8	96.5	95.6	100.6	
嫁ヶ島沖	—	114.9	96.9	75.1	77.3	89.6	79.2	80.4	64.4	85.6	94.6	102.5	113.4	99.6	
玉湯布志名岸	84.4	65.6	90.2	85.2	70.9	68.8	69.0	90.5	77.0	85.1	92.0	91.9	93.9	98.5	
玉湯布志名沖	—	80.5	92.8	85.9	68.7	62.9	76.2	86.3	81.0	84.6	97.9	97.8	129.3	95.6	
来待岸	76.0	72.5	87.5	88.7	73.2	62.5	64.4	98.7	74.8	82.2	89.1	88.3	106.4	103.4	
来待沖	—	76.9	92.7	105.9	74.0	72.7	69.7	88.7	68.7	82.5	87.5	91.9	102.3	98.0	
空港滑走路南	69.4	40.5	55.2	29.4	26.2	57.3	88.5	90.8	73.0	79.5	88.6	82.9	95.8	94.9	
斐伊川河口右岸	—	48.1	77.4	96.7	26.5	68.5	77.9	101.6	61.6	86.1	95.7	92.6	91.3	92.5	
平田一畑岸	89.0	76.4	76.4	67.2	58.2	44.8	65.2	97.2	80.3	85.9	82.1	99.9	82.9	—	
平田一畑沖	—	60.6	—	69.6	60.6	47.4	67.4	99.8	77.8	86.7	92.0	101.5	120.0	—	
秋鹿岸	—	86.3	80.1	83.2	72.5	62.4	74.6	101.0	76.8	84.2	85.3	96.9	93.0	—	
秋鹿沖	—	73.4	79.0	95.5	75.0	50.5	73.2	92.5	73.7	86.0	92.8	99.0	112.9	—	
佐陀川岸	81.6	93.9	100.5	92.3	78.2	72.3	78.4	97.9	80.0	85.4	91.8	97.1	92.8	—	
佐陀川沖	—	101.6	95.7	96.4	71.0	70.3	72.0	95.4	74.2	85.2	92.9	94.8	113.6	—	
平均	77.0	78.2	87.6	79.9	63.6	64.9	72.8	92.9	73.3	84.6	91.6	95.6	102.8	98.2	

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息環境)

底層溶存酸素 単位:ppm

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	5.34	6.23	7.72	3.78	3.73	5.66	5.03	6.16	6.10	8.63	10.91	12.60	11.79	12.02	
美術館前	6.78	6.56	8.53	5.59	5.32	4.97	5.59	7.81	5.50	8.33	12.23	11.90	10.58	12.04	
嫁ヶ島沖	—	8.49	7.89	5.60	5.63	6.47	6.11	6.80	5.54	8.48	12.27	12.90	16.19	12.02	
玉湯布志名岸	6.78	5.10	6.89	6.35	5.14	5.15	5.34	7.51	6.69	8.44	11.79	10.90	11.28	11.93	
玉湯布志名沖	—	6.23	7.50	6.63	5.00	4.67	5.92	7.11	7.03	8.41	12.71	12.37	17.77	11.57	
来待岸	6.36	5.53	6.74	6.84	5.49	4.63	5.09	8.14	6.44	8.21	11.53	11.21	13.38	12.49	
来待沖	—	5.94	7.12	7.94	5.39	5.40	5.53	7.50	5.81	8.25	11.17	11.67	15.24	11.82	
空港滑走路南	—	3.22	4.56	2.39	1.88	3.94	7.11	7.50	6.45	7.79	11.53	10.29	12.60	12.21	
斐伊川河口右岸	—	3.83	5.70	7.36	2.06	4.92	6.45	8.52	5.30	8.77	12.46	11.45	11.62	11.51	
平田一畑岸	7.86	6.07	6.46	5.20	4.42	3.17	5.24	8.00	6.80	8.40	10.75	11.95	11.38	—	
平田一畑沖	—	4.95	—	5.42	4.47	3.27	5.39	8.30	6.70	8.75	11.86	12.49	17.35	—	
秋鹿岸	—	6.58	6.03	6.36	5.42	4.68	6.03	8.22	6.58	8.57	11.01	11.91	10.77	—	
秋鹿沖	—	5.85	6.25	7.35	5.54	3.84	5.89	7.57	6.37	8.64	12.01	12.34	15.78	—	
佐陀川岸	7.31	7.03	7.47	6.92	5.77	5.46	6.18	8.02	7.02	8.69	11.72	12.00	11.08	—	
佐陀川沖	—	7.69	7.32	7.16	5.25	5.29	5.67	7.85	6.43	8.49	11.96	11.52	19.28	—	
平均	6.74	5.95	6.87	6.06	4.70	4.77	5.77	7.67	6.32	8.46	11.73	11.83	13.74	11.96	

底層 PH

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	7.9	8.6	8.0	8.2	8.2	8.4	9.0	8.5	8.6	8.9	—	—	—	—	
美術館前	7.6	8.5	8.2	8.0	8.0	8.3	9.0	8.5	8.4	8.8	—	—	—	—	
嫁ヶ島沖	—	8.7	8.2	8.0	8.0	8.6	9.1	8.4	8.3	8.9	—	—	—	—	
玉湯布志名岸	7.7	7.6	7.9	8.1	8.2	8.4	9.0	8.4	8.3	8.8	—	—	—	—	
玉湯布志名沖	—	7.9	8.1	8.2	8.1	8.3	9.1	8.4	8.4	8.8	—	—	—	—	
来待岸	7.6	7.6	7.9	8.1	8.3	8.1	9.0	8.3	8.2	8.7	—	—	—	—	
来待沖	—	7.8	7.9	8.6	8.3	8.3	8.9	8.3	8.1	8.7	—	—	—	—	
空港滑走路南	—	7.4	7.8	7.9	8.3	8.1	9.1	8.1	8.0	8.5	—	—	—	—	
斐伊川河口右岸	—	7.4	7.8	8.5	8.1	8.2	9.1	8.1	7.9	8.7	—	—	—	—	
平田一畑岸	7.7	8.0	7.8	7.5	7.6	8.8	8.3	8.6	8.7	8.4	—	—	—	—	
平田一畑沖	—	7.8	—	7.6	7.6	8.6	8.3	8.6	8.7	8.4	—	—	—	—	
秋鹿岸	—	8.0	7.7	7.9	7.7	8.6	8.6	8.6	8.5	8.9	—	—	—	—	
秋鹿沖	—	7.8	7.8	8.6	7.8	8.8	8.7	8.6	8.6	9.1	—	—	—	—	
佐陀川岸	7.7	8.5	8.2	8.6	7.9	8.8	9.0	8.5	8.6	9.3	—	—	—	—	
佐陀川沖	—	8.4	8.1	8.7	7.7	8.8	9.0	8.5	8.5	8.9	—	—	—	—	
平均	7.7	8.0	7.9	8.2	8.0	8.5	8.9	8.4	8.4	8.8	—	—	—	—	

底層酸化還元電位(ORP値) 単位:mV

定点名	平成17年												平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15	
大橋川中央水産前	—	—	261	321	295	320	264	268	298	—	215	331	217	314	
美術館前	—	—	301	340	305	361	275	289	293	330	255	346	364	304	
嫁ヶ島沖	—	—	284	316	301	321	250	337	278	309	255	315	301	375	
玉湯布志名岸	—	—	314	333	331	342	266	313	343	327	253	400	310	339	
玉湯布志名沖	—	—	322	301	262	337	286	314	330	344	251	296	215	341	
来待岸	—	—	305	307	348	360	270	312	320	350	264	460	394	426	
来待沖	—	—	343	278	323	307	261	277	340	342	265	296	279	335	
空港滑走路南	—	—	124	220	304	284	290	276	320	227	267	120	251	106	
斐伊川河口右岸	—	—	250	296	310	273	287	266	320	364	247	294	260	237	
平田一畑岸	—	—	190	264	202	336	319	359	340	346	247	344	290	—	
平田一畑沖	—	—	284	281	199	329	318	312	310	297	250	282	258	—	
秋鹿岸	—	—	321	313	334	373	316	350	347	330	240	357	338	—	
秋鹿沖	—	—	297	308	311	316	301	296	283	322	221	296	312	—	
佐陀川岸	—	—	278	308	321	360	292	327	301	306	237	340	342	—	
佐陀川沖	—	—	316	275	333	350	303	272	305	327	236	287	243	—	
平均			279	297	299	331	287	305	315	323	247	318	292	309	

付表 ヤマトシジミへい死要因調査 (生息環境)

透明度

単位:m

定点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
大橋川中央水産前	2.4	底まで	1.5	3.0	3.0	2.8	2.4	2.8	3.5	2.6	0.8	1.3	0.5	0.5
美術館前	底まで	底まで	底まで	底まで	1.5	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	0.9	底まで	0.6	0.5
嫁ヶ島沖	—	1.6	1.5	底まで	1.8	2.0	2.0	底まで	底まで	底まで	0.8	1.9	0.6	0.5
玉湯布志名岸	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	0.9	1.3	0.5	0.8
玉湯布志名沖	—	2.0	1.8	2.4	1.1	底まで	2.4	底まで	1.6	底まで	0.9	1.8	0.5	0.8
来待岸	底まで	底まで	底まで	1.4	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	0.9	底まで	0.9	0.9
来待沖	—	2.1	底まで	1.4	2.0	底まで	底まで	底まで	底まで	1.9	0.9	1.7	0.8	0.9
空港滑走路南	—	1.2	1.0	0.9	0.7	1.0	1.1	1.3	1.3	0.8	0.5	0.7	0.6	0.9
斐伊川河口右岸	—	1.4	底まで	1.1	0.9	1.1	1.1	底まで	底まで	0.6	1.0	1.3	0.8	0.6
平田一畑岸	1.5	底まで	底まで	底まで	1.1	1.3	底まで	底まで	0.5	1.1	0.8	0.9	0.6	1.1
平田一畑沖	—	1.5	底まで	1.9	1.0	1.0	2.3	1.5	0.9	1.0	0.8	1.1	0.6	—
秋鹿岸	—	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	1.3	底まで	0.6	1.1	0.7	—
秋鹿沖	—	1.6	底まで	1.7	底まで	1.5	底まで	底まで	1.5	底まで	0.6	1.1	0.5	—
佐陀川岸	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	底まで	0.5	1.1	0.5	—
佐陀川沖	—	2.4	1.9	1.8	1.5	2.0	1.0	底まで	底まで	底まで	0.5	1.1	0.4	—

平均

実施水深

単位:m

定点名	平成17年											平成18年		
	5/18	6/21	7/7	7/20	8/10	8/22	9/15	9/27	10/12	11/16	12/21	1/18	2/15	3/15
大橋川中央水産前	2.9	3.4	3.4	3.3	3.7	4.2	3.1	3.3	3.7	4.0	4.0	4.0	4.0	3.8
美術館前	1.8	1.5	1.7	1.7	1.9	1.5	1.5	1.6	1.4	1.6	1.6	1.5	1.5	1.3
嫁ヶ島沖	—	2.5	2.7	2.5	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	2.3	2.3	2.5	2.5	2.4
玉湯布志名岸	1.6	1.5	1.7	1.7	1.8	1.6	1.7	1.5	1.4	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6
玉湯布志名沖	—	2.6	2.6	2.7	2.8	2.0	2.6	2.0	2.4	2.7	2.5	2.7	2.7	2.3
来待岸	1.7	1.7	1.7	1.6	1.8	1.5	1.6	1.3	1.6	1.7	1.8	1.6	1.6	1.6
来待沖	—	2.5	2.2	2.1	2.5	2.3	2.2	2.4	2.5	2.5	2.3	2.4	2.6	2.4
空港滑走路南	—	1.6	1.8	1.8	1.7	1.5	1.8	2.0	1.6	1.7	1.5	1.5	1.8	1.4
斐伊川河口右岸	—	1.8	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.5	1.7	2.4	1.9	2.1
平田一畑岸	1.6	1.5	1.6	1.9	1.7	1.8	1.0	1.5	1.6	1.6	1.7	1.5	1.6	—
平田一畑沖	—	2.5	1.9	2.7	2.5	2.0	2.3	2.0	2.5	2.1	2.3	2.5	2.5	—
秋鹿岸	—	1.4	—	1.4	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.5	1.2	1.5	1.5	—
秋鹿沖	—	2.4	3.0	2.2	2.1	2.4	2.3	2.3	2.0	2.4	2.0	2.4	2.2	—
佐陀川岸	1.9	1.8	1.5	1.6	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.8	1.7	1.5	1.6	—
佐陀川沖	—	2.7	2.4	2.3	2.3	2.5	2.2	2.0	1.8	2.4	2.1	2.3	2.3	—

付表 ワカサギ、シラウオ卵の定点別出現個数

水域	定点 番号	調査日	位置 (日本測地系)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	底質	採集器具(スミス、 枠は1回、エックマンは2回採集)	ワカサギ 卵	シラウオ 卵
湖 道 穴	1	H18.2.22	35° 27' 43.2" 132° 55' 20.3"	0.3	8.6	2.2	小石、礫、砂	枠	0	1
	2	H18.2.15	35° 27' 14.0" 133° 02' 59.7"	1.8	5.5	4.1	砂	スミス	0	1
	3	H18.2.22	35° 25' 59.8" 133° 00' 39.9"	0.29	6.4	2.2	礫、砂	枠	0	0
	4	H18.2.22	35° 25' 54.9" 133° 00' 39.6"	0.23	8.2	0	礫、砂	枠	0	0
	5	H18.2.22	35° 25' 13.8" 132° 56' 41.5"	0.65	6.5	2.9	礫、砂	エックマン	0	42
	6	H18.2.22	35° 25' 01.6" 132° 56' 47.3"	0.22	7.0	0	礫、砂	枠	3	0
	7	H18.2.20	35° 25' 52.5" 132° 52' 55.0"	0.52	5.5	1.2	砂	スミス	0	0
	8	H18.2.20	35° 25' 56.8" 132° 53' 02.4"	0.54	5.9	1.2	砂、礫	スミス	0	252
	9	H18.2.20	35° 25' 59.6" 132° 53' 10.4"	1.8	5.6	2.9	泥	スミス	1	5
	10	H18.2.20	35° 26' 03.8" 132° 53' 07.6"	2.1	5.6	2.9	枯草、泥	スミス	0	0
	11	H18.2.20	35° 26' 09.5" 132° 53' 06.1"	2.7	5.6	2.8	泥、砂	スミス	1	0
	12	H18.2.20	35° 26' 15.2" 132° 53' 04.0"	0.85	5.6	2.5	砂	スミス	0	1
	13	H18.2.20	35° 26' 01.4" 132° 53' 01.4"	0.3	5.2	0	砂、礫	枠	0	56
	14	H18.2.20	35° 26' 06.5" 132° 52' 56.5"	0.45	5.2	0	礫、砂	スミス	13	159
	15	H18.2.20	35° 26' 10.3" 132° 52' 51.7"	0.3	5.2	0	礫、砂	枠	0	2
	16	H18.2.20	35° 26' 01.0" 132° 52' 50.3"	0.1	5.2	0	礫、砂	枠	111	6
	17	H18.2.20	35° 26' 03.1" 132° 52' 49.4"	0.25	5.3	0	礫、砂	枠	87	2
	18	H18.2.20	35° 26' 08.5" 132° 52' 47.1"	0.72	5.3	0	礫、砂、泥	スミス	0	0
	19	H18.2.20	35° 25' 58.6" 132° 52' 41.4"	0.87	5.5	0	礫、砂	スミス	94	1
	20	H18.2.20	35° 26' 04.0" 132° 52' 67.8"	0.25	5.5	0	礫、砂	枠	5	0
	21	H18.2.20	35° 26' 06.2" 132° 52' 40.3"	0.15	5.4	0	礫、砂	枠	20	0
	22	H18.2.20	35° 25' 56.4" 132° 52' 36.2"	0.27	5.6	0	礫、砂	枠	196	2
	23	H18.2.20	35° 26' 01.2" 132° 52' 33.4"	0.52	5.6	0	礫、砂	スミス	12	0
	24	H18.2.20	35° 26' 01.5" 132° 52' 30.8"	0.3	5.8	0	礫、砂	枠	399	0
	25	H18.2.20	35° 25' 55.0" 132° 52' 24.7"	0.22	6.0	0	礫、砂	枠	46	0
	26	H18.2.20	35° 25' 57.7" 132° 52' 24.2"	0.35	5.8	0	礫、砂	枠	21	0
	27	H18.2.20	35° 26' 01.8" 132° 52' 22.1"	0.15	5.8	0	礫、砂	枠	23	0
	28	H18.2.20	35° 25' 53.9" 132° 52' 14.6"	0.25	7.2	0	礫、砂	枠	32	0
	29	H18.2.20	35° 25' 55.4" 132° 52' 14.5"	0.24	7.4	0	礫、砂	枠	32	0
	30	H18.2.20	35° 25' 58.4" 132° 52' 13.7"	1.23	6.9	0	礫、砂	スミス	37	0
	31	H18.2.20	35° 25' 51.4" 132° 52' 07.7"	0.25	6.8	0	礫、砂	枠	32	0

付表 ワカサギ、シラウオ卵の定点別出現個数

水域	定点番号	調査日	位置 (日本測地系)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	底質	採集器具(スミス、枠は1回、エックマンは2回採集)	ワカサギ卵	シラウオ卵
湖	32	H18.2.20	35° 25' 53.8" 132° 52' 06.8"	0.21	7.0	0	礫、砂	枠	25	0
	33	H18.2.20	35° 25' 56.7" 132° 52' 05.3"	0.55	6.7	0	礫、砂	スミス	2	0
	34	H18.2.20	35° 25' 51.1" 132° 52' 0.48"	0.27	6.7	0	礫、砂	枠	3	0
	35	H18.2.20	35° 25' 52.4" 132° 51' 58.6"	0.24	6.8	0	礫、砂	枠	0	0
	36	H18.2.20	35° 25' 55.3" 132° 51' 57.6"	0.51	6.6	0	礫、砂	スミス	9	0
	37	H18.2.20	35° 25' 47.3" 132° 51' 47.0"	0.28	6.5	0	礫、砂	枠	8	0
	38	H18.2.20	35° 25' 50.9" 132° 51' 46.5"	0.25	6.4	0	礫、砂	枠	0	0
	39	H18.2.20	35° 25' 52.7" 132° 51' 45.0"	1.2	6.2	0	礫、砂	スミス	1	0
	40	H18.2.20	35° 26' 18.6" 132° 52' 48.3"	0.55	5.2	1.6	砂、泥少し	スミス	0	0
	41	H18.2.20	35° 26' 24.7" 132° 52' 47.3"	0.65	5.2	1.2	砂、泥少し	スミス	0	0
中 海	42	H18.2.16	35° 27' 58.0" 133° 08' 28.0"	0.13	8.4	0	小石、砂	枠	0	0
	43	H18.2.16	35° 27' 59.5" 133° 08' 27.1"	0.22	8.5	0	小石、礫	枠	0	0
	44	H18.2.16	35° 28' 00.5" 133° 08' 26.4"	0.23	8.5	0	小石、礫、砂	枠	0	0
	45	H18.2.16	35° 28' 01.0" 133° 08' 26.0"	0.24	8.5	0	小石、礫、砂	枠	0	0
	46	H18.2.16	35° 26' 29.8" 133° 14' 52.4"	0.27	7.2	0	礫、砂	スミス	0	0
	47	H18.2.16	35° 26' 31.4" 133° 14' 50.4"	0.52	6.7	12.7	砂	スミス	0	0
	48	H18.2.16	35° 26' 21.7" 133° 14' 51.2"	0.24	7.7	0	礫、砂	枠	0	0
	49	H18.2.16	35° 26' 21.4" 133° 14' 50.2"	0.63	7.2	0	礫、砂	スミス	0	0
	50	H18.2.16	35° 26' 11.9" 133° 14' 52.3"	0.45	7.8	0	礫、砂	スミス	0	0
	51	H18.2.16	35° 26' 12.5" 133° 14' 51.0"	0.3	7.5	0	礫、砂	スミス	0	0
	52	H18.2.16	35° 26' 03.9" 133° 14' 52.6"	0.64	7.4	0	礫、砂	スミス	0	0
	53	H18.2.16	35° 26' 03.9" 133° 14' 51.8"	0.25	7.4	0	礫、砂	スミス	0	0
	54	H18.2.16	35° 27' 13.5" 133° 13' 24.0"	0.75	6.5	15	礫、砂	スミス	0	0
	55	H18.2.16	35° 27' 11.2" 133° 13' 21.0"	1.9	6.3	15.7	礫、砂	スミス	0	0
	56	H18.2.16	35° 27' 09.1" 133° 13' 16.1"	1.5	6.3	6.4	礫、砂	スミス	0	0
	57	H18.2.10	35° 27' 09.9" 133° 13' 23.9"	0.26	4.1	0	礫、砂	枠	1	0
	58	H18.2.10	35° 27' 07.5" 133° 13' 21.3"	0.1	4.4	0	礫、砂	枠	0	0
	59	H18.2.10	35° 27' 04.7" 133° 13' 17.8"	0.25	4.0	0	礫、砂	枠	0	0
60	H18.2.10	35° 27' 03.5" 133° 13' 27.2"	0.25	4.3	0	礫、砂	枠	0	0	
61	H18.2.10	35° 27' 02.3" 133° 13' 25.0"	0.26	4.3	0	礫、砂	枠	0	0	
62	H18.2.10	35° 27' 01.2" 133° 13' 23.0"	0.23	4.1	0	礫、砂	枠	0	0	

付表 ワカサギ、シラウオ卵の定点別出現個数

水域	定点 番号	調査日	位置 (日本測地系)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	底質	採集器具(スミス、 枠は1回、エックマンは2回採集)	ワカサギ 卵	シラウオ 卵
中 海	63	H18.2.10	35° 26' 57.2" 133° 13' 29.9"	0.23	4.6	0	礫、砂	枠	0	0
	64	H18.2.10	35° 26' 57.0" 133° 13' 27.8"	0.26	4.7	0	礫、砂	枠	0	0
	65	H18.2.10	35° 26' 56.7" 133° 13' 26.5"	0.25	4.5	0	礫、砂	枠	2	0
	66	H18.2.10	35° 26' 51.7" 133° 13' 31.9"	0.3	4.6	0	礫、砂	枠	1	0
	67	H18.2.10	35° 26' 51.1" 133° 13' 30.1"	0.11	4.6	0	礫、砂	枠	0	0
	68	H18.2.10	35° 26' 50.9" 133° 13' 29.4"	0.29	4.6	0	礫、砂	枠	0	0
	69	H18.2.10	35° 26' 32.5" 133° 13' 39.4"	0.21	4.7	0	礫、砂	枠	0	0
	70	H18.2.10	35° 26' 32.2" 133° 13' 38.3"	0.15	4.7	0	礫、砂	枠	0	0
	71	H18.2.10	35° 26' 32.1" 133° 13' 37.0"	0.28	4.8	0	礫、砂	枠	0	0
	72	H18.2.16	35° 26' 33.0" 133° 08' 22.2"	0.62	9.2	2.2	ヘドロ、泥	スミス	0	0
	73	H18.2.16	35° 26' 24.4" 133° 08' 11.9"	0.48	10.7	0	砂、ヘドロ混じり	スミス	0	0
	74	H18.2.16	35° 26' 26.9" 133° 08' 10.8"	0.53	8.1	0	砂、ヘドロ混じり	スミス	0	0

付表 ワカサギ、シラウオ卵の定点別出現個数

水域	定点 番号	調査日	位置 (日本測地系)	水深 (m)	水温 (°C)	塩分 (psu)	底質	採集器具(スミス、 枠は1回、エックマンは2回採集)	ワカサギ 卵	シラウオ 卵
宍 道 湖	1	H18.3.10	35° 27' 43.3" 132° 55' 20.2"	0.3	9.3	1.9	小石、礫、砂	枠	0	0
	2	H18.3.15	35° 27' 14.0" 133° 02' 59.7"	1.8	6.4	2.4	砂	枠	0	25
	3	H18.3.10	35° 26' 00.1" 133° 00' 39.8"	0.42	9.1	1.4	礫、砂	エックマン	0	14
	4	H18.3.10	35° 25' 54.9" 133° 00' 39.5"	0.23	10.1	0	礫、砂	枠	0	0
	5	H18.3.10	35° 25' 13.8" 132° 56' 41.6"	0.69	8.6	1.8	礫、砂	エックマン	0	164
	6	H18.3.10	35° 25' 01.7" 132° 56' 48.0"	0.15	9.3	0	礫、砂	枠	0	0
	19	H18.3.10	35° 25' 58.2" 132° 52' 46.5"	0.3	7.7	0	礫、砂、泥	枠	0	0
	15	H18.3.10	35° 26' 10.0" 132° 52' 51.0"	0.28	7.7	0	礫、砂	枠	0	0

付表 平成 17 年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

5月環境調査結果

調査地点	調査日	調査時刻	水温 (°C)	pH	SS (ppm)	石への付着物				
						沈殿量 (cc)	乾重量 (g)	強熱残渣量 (g)	灰分量 (%)	強熱減量 (g)
日原(高津川)	5月19日	16:00	19.6	8.4	1.0	0.2	0.0098	0.0019	19.4	0.008
桜江(江川)	5月20日	13:25	23.1	8.9	1.6	13.5	0.1577	0.0915	58.0	0.066
猪越(濁川)	5月20日	11:30	18.5	8.1	2.7	1.8	0.0412	0.0087	21.1	0.033
本郷(八戸川)	5月20日	9:25	14.7	8.0	1.4	8.0	0.0755	0.0186	24.6	0.057
温泉(斐伊川)	5月19日	11:30	19.2	8.6	2.2	1.0	0.0360	0.0250	69.4	0.011
朝山(神戸川)	5月19日	9:50	18.4	7.9	3.4	3.0	0.0821	0.0393	47.9	0.043

11月環境調査結果

調査地点	調査日	調査時刻	水温 (°C)	pH	SS (ppm)	石への付着物				
						沈殿量 (cc)	乾重量 (g)	強熱残渣量 (g)	灰分量 (%)	強熱減量 (g)
日原(高津川)	11月8日	14:50	17.5	7.4	10.6	1.8	0.1258	0.0822	65.3	0.044
桜江(江川)	11月7日	11:45	16.8	7.5	2.4	2.2	0.1299	0.0730	56.2	0.057
猪越(濁川)	11月7日	13:13	15.9	7.8	3.4	0.4	0.0350	0.0156	44.6	0.019
本郷(八戸川)	11月7日	14:05	15.5	7.8	1.3	12.0	0.1562	0.0717	45.9	0.085
温泉(斐伊川)	11月9日	13:12	11.6	8.1	4.2	1.0	0.0659	0.0519	78.8	0.014
朝山(神戸川)	11月7日	9:50	15.5	7.5	2.8	10.0	0.2597	0.1458	56.1	0.114

付表 平成17年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
I: 水質階級 I II: 水質階級 II
III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川): 温泉(斐伊川)

上段: 個体数 下段: 重量(g)

底生生物名\調査年月日		5月19日	11月9日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	1	47	48	I
		0.004	0.252	0.256	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類*1		43	43	I
			0.005	0.005	
	サホコカゲロウ類*2		0	0	III
			0	0	
	*1,*2以外のカゲロウ類	277	242	519	II
	0.427	0.082	0.509		
	小計	277	285	562	
		0.427	0.087	0.514	
トビケラ目	ナガレトビケラ類*3		16	16	I
			0.022	0.022	
	ヤマトビケラ類*4	8	63	71	I
			0.057	0.051	
	*3,*4以外のトビケラ類	1	242	243	II
	0.033	1.584	1.617		
	小計	9	321	330	
		0.09	1.657	1.747	
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類		1	1	
			0.006	0.006	
鞘翅目	ヒラタドロムシ類	2	44	46	II
			0.082	0.514	
	その他の鞘翅類		21	21	
				0.028	0.028
	小計	2	65	67	
		0.082	0.542	0.624	
双翅目	ブユ類				I
	ガガンボ類	19	34		
			0.037		
	アミカ類				I
ユスリカ類	72	19			
		0.033			
	その他の双翅類		2		
	小計	91	55	0	
		0.07	0.009	0	
その他	ウズムシ類		5	5	I
			0.004	0.004	
	貧毛類(イトミミズ類)	2		2	IV
			0	0	
	ヒル類			0	III
				0	
	貝類			0	
				0	
甲殻類			0		
			0		
その他	21	2	23		
		0.018	0.019	0.037	
	小計	21	9	30	
		0.018	0.023	0.041	
合計		401	783	1184	
			0.691	2.576	3.267

付表 平成17年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
 I: 水質階級 I II: 水質階級 II
 III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川)：朝山(神戸川)

上段：個体数 下段：重量(g)

底生生物名\調査年月日		5月19日	11月7日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	16	22	38	I
		0.032	0.097	0.129	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類*1	31	64	95	I
		0.126	0.018	0.144	
	サホコカゲロウ類*2		0	0	III
			0	0	
	*1,*2以外のカゲロウ類	222	371	593	II
	0.264	0.508	0.772		
小計	253	435	688		
	0.39	0.526	0.916		
トビケラ目	ナガレトビケラ類*3		1	1	I
				0	
	ヤマトトビケラ類*4		67	67	I
			0.028	0.028	
	*3,*4以外のトビケラ類	19	95	114	II
	0.101	0.132	0.233		
小計	19	163	182		
	0.101	0.16	0.261		
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類	1	5	6	
		0.488	0.153	0.641	
鞘翅目	ヒラタドロマシ類	3	6	9	II
		0.082	0.037	0.119	
	その他の鞘翅類		11	11	
			0.047	0.047	
小計	3	17	20		
	0.082	0.084	0.166		
双翅目	ブユ類			0	I
				0	
	ガガンボ類	1	8	9	
		0.006		0.006	
	アミカ類			0	I
				0	
	ユスリカ類	38	165	203	0
	0.02		0.02		
その他の双翅類		1	1		
			0		
小計	39	174	213		
	0.026	0.069	0.026		
その他	ウズムシ類			0	I
				0	
	貧毛類（イトミミズ類）		10	10	IV
				0	
	ヒル類			0	III
				0	
	貝類		1	1	
				0	
甲殻類	50		50		
	0.046		0.046		
その他			0		
			0		
小計	50	11	61		
	0.046	0.001	0.046		
合計		381	827	1208	
		1.165	1.09	2.255	

付表 平成 17 年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
 I: 水質階級 I II: 水質階級 II
 III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川) : 桜江 (江川)

上段 : 個体数 下段 : 重量 (g)

底生生物名 \ 調査年月日		5月20日	11月7日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	3	2	5	I
		0.018	0.004	0.022	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類 ^{*1}	15	3	18	I
	サホコカゲロウ類 ^{*2}		32	32	
			0.016	0.016	III
	*1, *2以外のカゲロウ類	271	26	297	II
		0.512	0.003	0.515	
小計	286	61	347		
	0.597	0.02	0.617		
トビケラ目	ナガレトビケラ類 ^{*3}		1	1	I
			0.001	0.001	
	ヤマトビケラ類 ^{*4}			0	I
				0	
	*3, *4以外のトビケラ類	7	1	8	II
	0.022	0.02	0.042		
小計	7	2	9		
	0.022	0.021	0.043		
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類			0	
				0	
鞘翅目	ヒラタドロムシ類	5		5	II
		0.187		0.187	
	その他の鞘翅類			0	
				0	
小計	5	0	5		
	0.187	0	0.187		
双翅目	ブユ類			0	I
				0	
	ガガンボ類	1		1	
		0.001		0.001	
	アミカ類			0	I
				0	
	ユスリカ類	93	3	96	
	0.055	0.007	0.062		
その他の双翅類			0		
			0		
小計	94	3	97		
	0.056	0.007	0.063		
その他	ウズムシ類	1		1	I
		0.001		0.001	
	貧毛類 (イトミミズ類)		27	27	IV
			0.035	0.035	
	ヒル類			0	III
				0	
	貝類			0	
				0	
甲殻類			0		
			0		
その他			0		
			0		
小計	1	27	28		
	0.001	0.035	0.036		
合計		396	95	491	
		0.881	0.087	0.968	

付表 平成17年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
I: 水質階級 I II: 水質階級 II
III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川)：猪越(江川水系濁川)

上段：個体数 下段：重量(g)

底生生物名\調査年月日		5月20日	11月7日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	2	4	6	I
		0.015	0.047	0.062	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類*1	8	24	32	I
		0.014	0.006	0.02	
	サホコカゲロウ類*2			0	III
				0	
	*1, *2以外のカゲロウ類	263	243	506	II
	0.14	0.145	0.285		
小計	271	267	538		
	0.154	0.151	0.305		
トビケラ目	ナガレトビケラ類*3		6	6	I
				0	
	ヤマトビケラ類*4		3	3	I
				0	
	*3, *4以外のトビケラ類	116	15	131	II
	0.899		0.899		
小計	116	24	140		
	0.899	0.048	0.899		
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類		1	1	
			0.005	0.005	
鞘翅目	ヒラタドロムシ類	5	11	16	II
		0.221		0.221	
	その他の鞘翅類		4	4	
				0	
小計	5	15	20		
	0.221	0.036	0.221		
双翅目	ブユ類			0	I
				0	
	ガガンボ類	5	5	10	
		0.002		0.002	
	アミカ類			0	I
				0	
	ユスリカ類	14	6	20	
	0.001		0.001		
その他の双翅類		12	12		
			0		
小計	19	23	42		
	0.003	0.015	0.003		
その他	ウズムシ類			0	I
				0	
	貧毛類（イトミミズ類）		2	2	IV
				0	
	ヒル類			0	III
				0	
	貝類			0	
				0	
甲殻類			0		
			0		
その他	23	1	24		
	0.007		0.007		
小計	23	3	26		
	0.007	0.02	0.007		
合計		436	337	773	
		1.299	0.322	1.621	

付表 平成17年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
I: 水質階級 I II: 水質階級 II
III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川)：本郷(江川水系八戸川)

上段：個体数 下段：重量(g)

底生生物名\調査年月日		5月20日	11月7日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	2	146	148	I
		0.002	0.36	0.362	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類 ^{*1}	9	142	151	I
	サホコカゲロウ類 ^{*2}		93	93	III
			0.069	0.069	
	*1,*2以外のカゲロウ類	228	642	870	II
		0.287	0.221	0.508	
小計	237	877	1114		
		0.369	0.468	0.837	
トビケラ目	ナガレトビケラ類 ^{*3}		12	12	I
	ヤマトトビケラ類 ^{*4}			0	I
				0	
	*3,*4以外のトビケラ類	52	1221	1273	II
		1.776	4170	4171.776	
小計	52	1233	1285		
		1.776	4170	4171.776	
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類		1	1	
			0.001	0.001	
鞘翅目	ヒラタドロマシ類		2	2	II
	その他の鞘翅類		5	5	
				0	
	小計	0	7	7	
		0	0.02	0	
双翅目	ブユ類		1	1	I
	ガガンボ類			0	
			4	22	26
		0.036		0.036	
	アミカ類		1	1	I
	ユスリカ類			0	
			6	1	7
	0.001		0.001		
その他の双翅類		1	1		
			0		
小計	10	26	36		
		0.037	0.019	0.037	
その他	ウズムシ類		3	3	I
	貧毛類(イトミミズ類)			0	
				1	1
				0	
	ヒル類		5	5	III
	貝類			0	
				0	
	甲殻類	6		6	
	0.009		0.009		
その他		2	2		
			0		
小計	6	11	17		
	0.009	0.182	0.009		
合計		307	2301	2608	
		2.193	4171.05	4173.243	

付表 平成17年度 河川定期観測調査結果（漁場環境保全調査）

* 指標生物
 I: 水質階級 I II: 水質階級 II
 III: 水質階級 III IV: 水質階級 IV

調査地点(河川): 日原(高津川)

上段: 個体数 下段: 重量(g)

底生生物名\調査年月日		5月19日	11月8日	計	指標生物*
カワゲラ目	カワゲラ類	3	9	12	I
		0.011	0.071	0.082	
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ類 ^{*1}	8		8	I
		0.039		0.039	
	サホコカゲロウ類 ^{*2}			0	III
				0	
	*1, *2以外のカゲロウ類	201	31	232	II
	0.483	0.014	0.497		
小計		209	31	240	
		0.522	0.014	0.536	
トビケラ目	ナガレトビケラ類 ^{*3}			0	I
				0	
	ヤマトビケラ類 ^{*4}			0	I
				0	
	*3, *4以外のトビケラ類	59	45	104	II
	0.168	0.051	0.219		
小計		59	45	104	
		0.168	0.051	0.219	
広翅目	ヘビトンボ類			0	I
				0	
トンボ目	トンボ類			0	
				0	
鞘翅目	ヒラタドロムシ類		4	4	II
				0	
	その他の鞘翅類		3	3	
				0	
小計		0	7	7	
		0	0.034	0	
双翅目	ブユ類			0	I
				0	
	ガガンボ類		2	2	
				0	
	アミカ類			0	I
				0	
	ユスリカ類	33	17	50	
	0.022		0.022		
その他の双翅類		2	2		
			0		
小計		33	21	54	
		0.022	0.019	0.022	
その他	ウズムシ類			0	I
				0	
	貧毛類(イトミミズ類)			0	IV
				0	
	ヒル類			0	III
				0	
	貝類			0	
				0	
甲殻類	7		7		
	0.023		0.023		
その他		4	4		
			0		
小計		7	4	11	
		0.023	0.051	0.023	
合計		311	117	428	
		0.746	0.24	0.986	

付表 平成 17 年度 神西湖定期観測調査（漁場環境保全調査）

2005/4/11 天候:くもり 海況:風あり

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	14:00	0.8	表層	16.3	8.68	12.1	7.28	80.1	底まで
			1.0						
			底層	16.3	8.67	12.1	6.95	75.9	
2	14:08	1.1	表層	16.2	8.78	12.2	8.12	89.6	0.6
			1.0						
			底層	16.2	8.82	12.2	8.25	91.0	
3	14:14	1.2	表層	16.1	8.82	12.1	8.68	95.7	0.4
			1.0	16.1	8.91	12.1	8.68	95.3	
			底層	16.1	8.89	12.1	8.69	95.3	
4	14:18	0.7	表層	15.9	8.92	12.0	9.16	100.6	0.4
			1.0						
			底層	15.9	8.94	11.9	9.17	99.6	
5	14:42	1.5	表層	15.9	9.12	13.0	9.75	107.1	0.3
			1.0	15.9	9.14	13.0	9.84	108.5	
			2.0						
			底層	15.9	9.11	13.1	9.91	109.1	
6	15:46	0.8	表層	16.1	9.02	11.9	9.11	100.0	0.3
			1.0						
			底層	16.1	9.02	11.9	9.07	98.7	

2005/05/16 天候:晴れ 海況:風あり

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:30	0.6	表層	20.9	8.35	11.4	5.31	63.6	底まで
			1						
			底層	20.3	8.51	14.7	5.00	60.3	
2	13:37	0.9	表層	21.0	8.36	10.6	5.66	67.4	底まで
			1						
			底層	21.1	8.30	10.6	5.59	67.7	
3	13:43	1.0	表層	20.5	8.55	10.3	6.56	77.9	底まで
			1						
			底層	20.5	8.55	10.3	6.55	77.6	
4	13:47	0.5	表層	20.8	8.70	10.4	7.19	86.1	底まで
			1						
			底層	20.8	8.72	10.4	7.26	86.6	
5	13:52	1.3	表層	20.6	9.30	11.1	9.77	117.4	0.5
			1	20.6	9.29	11.1	9.72	115.3	
			2						
			底層	20.6	9.28	11.0	9.68	116.4	
6	13:59	0.6	表層	22.3	9.05	11.6	8.73	108.7	0.5
			1						
			底層	22.3	9.03	11.6	8.69	108.1	

2005/6/17 天候:晴れ 海況:凪

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	14:11	1.0	表層	25.1	7.99	11.6	4.73	59.9	1.0
			1						
			底層	25.1	8.21	11.5	4.84	62.6	
2	14:15	0.9	表層	25.5	8.18	10.1	6.45	83.8	0.9
			1						
			底層	25.5	8.54	10.1	6.24	80.2	
3	14:20	1.3	表層	26.0	8.52	10.0	7.57	98.5	1.0
			1	25.9	8.79	10.2	7.45	96.3	
			底層	25.9	8.78	10.1	7.28	96.4	
4	14:25	0.9	表層	25.9	8.55	9.7	7.16	94.2	0.9
			1						
			底層	25.9	8.85	10.7	7.31	94.0	
5	15:51	1.7	表層	26.3	9.03	10.3	8.82	110.3	0.9
			1	26.2	9.13	10.3	8.03	117.0	
			2						
			底層	26.1	9.01	12.7	7.45	98.5	
6	15:57	1.0	表層	26.8	9.13	10.6	8.73	112.2	0.9
			1						
			底層	26.8	9.10	11.0	9.06	114.4	

付表 平成 17 年度 神西湖定期観測調査 (漁場環境保全調査)

2005 / 7 / 25

天候:晴れ

海況:風有り

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:24	1.2	表層	25.5	8.82	32.5	5.81	88.9	底まで
				25.4	8.82	32.8	6.41	95.8	
			底層	25.4	8.82	32.9	6.58	98.5	
2	13:30	1.2	表層	26.0	8.75	31.5	5.63	86.7	底まで
			1	26.0	8.74	31.6	6.04	90.9	
			底層	26.0	8.75	31.7	6.13	91.4	
3	13:35	1.4	表層	26.4	8.65	29.9	5.15	82.7	底まで
			1	26.4	8.66	30.1	5.40	80.1	
			底層	26.3	8.68	30.5	5.44	81.3	
4	13:40	1.1	表層	28.0	8.51	15.8	4.65	68.9	底まで
			1						
			底層	26.6	8.60	29.2	4.94	74.2	
5	13:45	1.5	表層	30.0	8.86	14.8	6.49	103.4	0.8
			1	29.9	8.87	14.9	7.86	114.4	
			2						
			底層	28.4	8.69	25.4	5.65	85.8	
6	13:50	1.0	表層	29.3	9.04	13.4	7.87	114.1	0.5
			1						
			底層	29.3	9.02	13.4	8.64	123.4	

2005 / 8 / 19

天候:晴れ

海況:風

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:45	1.5	表層	29.4	9.15	30.2	5.99	94.6	底まで
			1	29.4	9.06	30.2	5.77	91.6	
			底層	29.4	9.04	29.9	5.95	93.5	
2	13:52	1.5	表層	29.7	9.03	30.2	5.68	89.0	底まで
			1	29.7	9.03	30.2	5.72	90.3	
			底層	29.7	9.02	29.9	5.72	90.5	
3	13:57	1.5	表層	29.7	9.00	30.0	5.47	86.2	底まで
			1	29.7	9.01	29.9	5.48	86.1	
			底層	29.7	9.00	29.6	5.41	85.0	
4	14:01	1.4	表層	29.9	9.33	9.8	10.08	142.7	0.6
			1	29.7	9.24	13.1	9.31	132.5	
			底層	29.7	9.06	20.8	6.37	99.9	
5	14:23	2.0	表層	30.2	9.60	8.8	10.85	151.1	0.7
			1	29.5	9.42	13.2	9.33	138.6	
			2						
			底層	29.2	9.02	27.0	5.65	84.3	
6	14:29	1.4	表層	30.7	9.36	8.5	9.41	133.1	0.8
			1	30.6	9.44	9.0	9.68	135.1	
			底層	30.0	8.90	14.4	5.99	84.6	

2005/09/12

天候:快晴

海況:小波あり

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:20	0.9	表層	27.0	9.20	14.6	7.37	100.6	底まで
			1						
			底層	26.9	9.19	14.6	7.13	97.9	
2	13:27	1.0	表層	27.4	9.33	13.7	8.97	123.6	底まで
			1						
			底層	27.3	9.35	13.7	8.92	122.2	
3	13:33	1.5	表層	27.8	9.38	13.1	10.01	140.1	1.0
			1	27.4	9.47	13.8	10.57	145.1	
			底層	27.3	9.48	13.9	10.41	142.2	
4	13:37	1.0	表層	28.0	9.59	12.5	11.46	158.0	0.9
			1						
			底層	25.7	9.23	20.7	8.25	112.9	
5	13:42	1.7	表層	28.2	9.66	11.8	12.29	169.6	0.9
			1	26.0	9.31	20.9	8.33	111.5	
			2						
			底層	23.9	9.30	26.5	6.45	89.3	
6	13:47	1.0	表層	28.5	9.65	10.7	11.82	165.0	0.6
			1						
			底層	27.3	8.90	13.3	7.03	86.4	

付表 平成 17 年度 神西湖定期観測調査（漁場環境保全調査）

2005/10/14

天候:くもり/雨

海況:凪

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:27	1.1	表層	22.6	8.80	33.4	5.86	83.0	底まで
			1	22.6	8.80	33.4	5.69	80.4	
			底層	22.6	8.79	33.4	5.60	80.0	
2	13:35	1.1	表層	21.9	8.80	18.5	7.81	100.3	底まで
			1	22.5	8.77	31.9	5.43	77.0	
			底層	22.6	8.76	32.5	5.23	74.3	
3	13:41	1.6	表層	21.7	8.80	15.5	8.25	104.2	1.1
			1	21.9	8.78	17.3	7.86	99.5	
			底層	22.1	8.72	20.8	6.83	87.1	
4	13:46	1.1	表層	21.6	8.88	14.5	8.67	110.5	1.0
			1	22.6	8.66	24.9	5.07	65.9	
			底層	22.5	8.61	27.1	4.20	56.8	
5	13:51	1.9	表層	21.6	8.90	15.2	9.20	115.4	1.0
			1	22.1	8.85	21.9	8.42	107.9	
			2						
			底層	22.4	8.75	31.5	5.74	76.2	
6	13:57	1.1	表層	21.0	8.82	12.6	8.63	109.5	1.0
			1	22.2	8.65	23.7	6.14	80.8	
			底層	22.3	8.70	23.6	6.02	80.3	

2005/11/15

天候:曇りのち雨

海況:凪

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:34	1.0	表層	18.9	9.23	31.6	6.27	82.0	底まで
			1						
			底層	19.3	9.24	32.2	6.26	82.9	
2	13:41	1.0	表層	19.0	9.21	31.5	6.02	79.4	底まで
			1						
			底層	19.0	9.22	31.5	6.04	79.3	
3	13:45	1.4	表層	14.5	9.03	18.2	7.28	80.8	底まで
			1	18.6	9.18	30.4	5.80	74.6	
			底層	18.6	9.19	30.4	5.76	74.3	
4	13:50	0.8	表層	13.2	8.90	15.7	7.82	82.5	底まで
			1						
			底層	14.7	9.02	19.9	7.12	79.7	
5	13:55	1.7	表層	12.5	8.99	15.1	8.41	87.1	1.5
			1	16.3	9.09	22.8	6.78	79.7	
			2						
			底層	17.9	9.15	27.9	5.38	67.8	
6	14:01	1.0	表層	11.6	8.92	15.1	8.35	84.7	底まで
			1						
			底層	17.6	8.56	23.6	1.64	24.6	

2005/12/21

天候:曇り

海況:凪

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	10:01	0.6	表層	3.2	9.45	12.9	11.25	92.8	底まで
			1						
			底層	3.2	9.44	12.8	11.35	92.8	
2	10:25	1.0	表層	3.0	9.50	12.5	11.28	92.7	底まで
			1						
			底層	3.0	9.45	12.4	11.48	93.4	
3	10:29	1.2	表層	2.9	9.45	11.3	11.53	92.7	底まで
			1	3.0	9.44	12.2	11.60	93.9	
			底層	3.0	9.45	12.4	11.57	94.0	
4	10:34	0.6	表層	2.8	9.46	10.7	11.53	93.1	底まで
			1						
			底層	2.8	9.48	12.4	11.78	95.7	
5	10:41	1.5	表層	2.6	9.44	9.1	11.67	92.7	1.2
			1	3.9	9.50	15.1	11.39	95.2	
			2						
			底層	8.7	9.41	27.6	6.56	64.1	
6	10:48	0.9	表層	2.6	9.41	7.7	11.42	89.9	底まで
			1						
			底層	2.4	9.35	9.6	11.73	92.5	

付表 平成 17 年度 神西湖定期観測調査（漁場環境保全調査）

2006/ 1/13 天候:曇りのち雨 海況:波あり 西風強い

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	14:34	1.0	表層	10.6	9.44	27.5	8.59	92.8	底まで
			1						
			底層	11.6	9.40	31.3	8.23	92.8	
2	14:24	1.0	表層	6.6	9.43	11.5	10.45	93.6	底まで
			1						
			底層	7.1	9.45	14.4	9.79	89.0	
3	14:17	1.0	表層	6.1	9.37	8.9	10.80	93.3	底まで
			1						
			底層	6.0	9.55	8.9	10.97	94.0	
4	14:02	0.5	表層	5.9	9.51	7.4	11.72	102.2	0.3
			1						
			底層	5.9	9.67	7.5	12.56	106.6	
5	14:00	1.5	表層	6.4	9.93	10.3	12.73	111.5	1.2
			1	7.6	9.94	12.2	13.30	121.4	
			2						
			底層	9.7	9.45	24.1	9.76	99.2	
6	13:42	0.5	表層	7.6	9.93	17.2	11.74	110.5	底まで
			1						
			底層	8.7	9.69	21.2	10.45	102.0	

2006/ 2/14 天候:くもり 海況:しけ

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:38	1.1	表層	7.8	9.80	14.0	9.78	90.3	底まで
			1	9.4	9.81	26.1	8.85	91.9	
			底層	9.5	9.78	26.6	8.71	91.0	
2	13:59	1.0	表層	6.2	9.63	10.1	9.85	85.7	底まで
			1						
			底層	6.2	9.58	10.1	9.82	85.1	
3	14:03	1.4	表層	6.1	9.64	10.1	9.92	85.5	底まで
			1	6.1	9.59	10.1	9.93	86.9	
			底層	6.1	9.58	10.1	9.86	85.0	
4	14:07	1.0	表層	6.4	9.66	10.1	10.23	89.8	底まで
			1						
			底層	6.4	9.63	10.1	10.29	89.7	
5	14:10	1.7	表層	6.9	9.89	12.4	10.46	96.5	1.5
			1	7.3	9.89	13.9	10.91	100.3	
			2						
			底層	10.0	9.71	30.0	8.00	84.5	
6	14:14	1.0	表層	7.5	9.86	14.1	10.36	96.8	底まで
			1						
			底層	7.8	9.90	17.8	10.55	100.9	

2006/ 3/16 天候:雨 海況:凧

地点	調査時刻	水深	層	水温(°C)	pH	塩分	DO(mg/l)	DO(%)	透明度(m)
1	13:55	1.1	表層	11.6	8.59	32.5	8.02	91.4	底まで
			1	11.6	8.53	32.5	8.12	92.2	
			底層	11.6	8.47	32.4	8.06	91.4	
2	14:03	1.0	表層	11.4	8.33	31.3	7.67	87.3	底まで
			1						
			底層	11.4	8.37	31.2	7.91	88.9	
3	14:07	1.2	表層	11.3	8.34	30.3	7.76	86.5	底まで
			1	11.3	8.34	30.2	7.83	87.1	
			底層	11.3	8.34	30.1	7.86	87.3	
4	14:10	0.9	表層	8.4	8.46	7.8	10.74	97.0	底まで
			1						
			底層	11.1	8.28	28.3	8.42	89.1	
5	14:27	1.8	表層	8.3	8.81	7.5	10.92	102.6	1.1
			1	8.2	8.88	8.4	11.69	104.6	
			2						
			底層	10.2	8.29	25.4	7.76	79.3	
6	14:35	1.0	表層	8.2	8.86	8.2	11.61	105.1	0.8
			1						
			底層	8.2	8.84	8.4	11.74	105.6	