

# さけ・ます増殖管理推進事業（サケ）

## （要 約）

高橋 宏和

### 1 回帰資源調査

#### 目 的

- (1) 河川遡上調査  
河川回帰した親魚の遡上状況を把握し、資源評価に必要な基礎資料を得る。
- (2) 生物学的測定調査  
遡上親魚の時期的な生物学的特性を把握し、資源評価の基礎資料を得る。
- (3) 繁殖形質調査  
遡上盛期親魚の繁殖形質の特性を把握し、資源評価の基礎資料を得る。

#### 方 法

- (1) 河川遡上調査  
水産振興課が、各ふ化場から集計した旬別捕獲尾数を使用した。
- (2) 生物学的測定調査  
各河川、旬別に雌雄 100 尾の尾叉長、体重測定と年齢査定を行った。
- (3) 繁殖形質調査  
追良瀬川において 12 月 26 日に、雌親魚 5 尾について、尾叉長、体重、卵数及び卵径の測定を行った。  
なお、調査方法は「サケ属魚類調査研究マニュアル ver. 2.0 水産庁さけ・ますふ化場」に従い、卵数は重量法、卵径は容積法で計測した。

#### 結 果

- (1) 河川遡上調査  
県全体の親魚遡上数は約 14 万尾（対前年比 88.7%）であった。  
海域別で見ると太平洋側は約 11 万 3 千尾（対前年比 85.1%）、津軽海峡約 4 百尾（対前年比 106.9%）、陸奥湾は約 1 万 8 千尾（対前年比 102.8%）、日本海では約 8 千尾（対前年比 118.6%）と太平洋を除く海域で昨年を上回った。  
各河川別に見ると、太平洋側は奥入瀬川が約 6 万 3 千尾（対前年比 72.2%）、馬淵川が約 3 万 4 千尾（対前年比 183.2%）、新井田川が約 1 万 3 千尾（対前年比 55.9%）と主要 3 河川では馬淵川を除き前年を下回った。平成 10 年以降遡上の減少は、後期群の減少が大きく影響していた。

津軽海峡では大畑川で約4百尾（対前年比106.9%）であったが、依然低水準となっていた。陸奥湾内の各河川では、川内川で約1万3千尾（対前年比103.2%）と昨年並の結果だった。日本海側では、追良瀬川で約5万6千尾（対前年比101.6%）と昨年並みで、近年は3～6千尾で推移しており、平成6～8年に1万尾の遡上尾数を記録して以来低迷が続いている。赤石川では、約1千2百尾（対前年比264.7%）遡上したが、一時期は約6～7千尾の遡上尾数を記録したことから見ると、低迷は続いている。

## （2）生物学的測定調査

### ①年齢組成

回帰の主体である3・4・5・6年魚の遡上割合は、太平洋、津軽海峡、日本海で4年魚>5年魚>3年魚の順となり、陸奥湾では4年魚>5年魚>6年魚の順であった。

### ②魚体測定

尾叉長、体重ともに、全海域で前年並かやや大きい値を示した。

## （3）繁殖形質調査

追良瀬川は、平均尾叉長は73.7cm、平均体重は4.5kg、平均卵巣重量は784g、1尾当りの平均受精卵数は、2,913粒であり、卵径は8.1mmであった。

## 2 生産技術調査（放流状況調査）

### 目的

回帰量の予測に必要な基礎資料を収集することを目的に調査を実施した。

### 方法

放流回毎に100尾の稚魚をサンプリングし、10%ホルマリン固定後、魚体測定を行った。

### 結果

各海域での適サイズ（尾叉長5cm以上、体重1g以上）の割合は、太平洋では44%、津軽海峡では51%、陸奥湾では93%、日本海では18%であった。



# さけ・ます増殖管理推進事業（さくらます）

（要 約）

木村 大・榊 昌文・高橋 宏和

## 1. 河川遡上状況調査

老部川、川内川、追良瀬川及び吾妻川におけるサクラマス親魚の遡上状況を把握するため、老部川内水面漁協、川内町内水面漁協、追良瀬内水面漁協からデータの提供を受け、取りまとめた。

老部川では回帰した雌116尾、雄51尾を捕獲し、285千粒を採卵した。

川内川では雌5尾、雄3尾を捕獲し、12千粒を採卵した。

追良瀬川及び吾妻川に回帰してきた親魚を28尾を捕獲し、22千粒を採卵した。

## 2. 生産技術調査

### (1). 管理技術向上調査

老部川内水面漁協、川内町内水面漁協及び追良瀬内水面漁協におけるサクラマス幼魚の飼育状況と放流状況について3漁協からデータの提供を受け、取りまとめた。

老部ふ化場では飼育水量が不足することから、近年のスマルト放流尾数は5万尾前後となっているが、川内及び追良瀬ふ化場では10万尾を越えるスマルトを生産している。

### (2). 幼魚生産技術向上調査

追良瀬ふ化場において、スマルトの生産性向上を図るための飼育試験を行った。

雌はスマルトとパーが見られたが、スマルトが全体の84%と多く出現した。

雄では秋成熟、スマルト及びパーの3者が見られ、秋成熟魚は全体の52%と多く出現し、スマルトは9%しか見られなかった。

雌のスマルトとパーの尾叉長及び体重は、ほぼ同じ大きさであった。

雄の成長を見ると秋成熟の尾叉長、体重はスマルトやパーより大きく、有意差が見られたが、スマルトとパーの間に有意差はなかった。

スマルトを効率的に生産するには、出現尾数が多く、河川に残留する秋成熟雄やパー雄の出現を抑制し、雄のスマルト化を促進する必要があるとあり、当面、追良瀬ふ化場では6月下旬の平均尾叉長を75mm平均体重5gを目処に飼育することが望ましいと考えられた。

また、秋成熟雄の尾叉長や体重は、試験開始時点からスマルト雄やパー雄より大きく、早期から成長抑制が必要である。

# 内水面漁場増養殖方針策定調査

※  
原子 保

## 目 的

河川における、魚類を主体にした棲息分布状況を調査し、内水面漁場増養殖方針策定の調査資料とする。

## 調査河川と地点

高瀬川、奥入瀬川、五戸川及び馬淵川支流熊原川（図1、縮尺：高瀬川1/200,000、奥入瀬川他1/400,000）

## 方 法

調査可能な流域において、魚類が棲息している可能性の強い堰堤等付近で、投網を使用して魚類を採捕し、ホルマリン溶液で固定する。

魚種の同定は、中坊<sup>1)</sup>に準じるが、益田<sup>2)</sup>、上野<sup>3)</sup>、杉山<sup>4)</sup>も引用する。

イワナ、ヤマメは、河川残留型、降海型にかかわらずアメマス、サクラマスとして記載する。

出現種の表の中で○印は採捕した種、◎印は最も採捕個体数が多かった種とし、□は遊漁者が採捕していた種とする。採捕個体数の多い種は、一部の個体を標本とするが、それ以外はすべての採捕個体を標本として保存する。

## 結 果

### 1. 河川形態

#### (1) 高瀬川

小川原湖に流入した河川が小川原湖を経由して河口へ至るといふ、特異な河川形態を持っていた。河口域の高瀬川は、流程約7.5Kmで完全に汽水域であった。小川原湖への流入河川は、湖南域に5河川が集中していた。

#### (2) 奥入瀬川

最上流域に十和田湖があり、その下流域から十和田市まではBb域(水野他<sup>5)</sup>)、下田町から河口まではBc域という、上流と下流域がはっきり別れている流程約60Kmの中河川であった。

#### (3) 五戸川

流程約40Kmの河川で、河口から石村付近までは河川勾配が14.2/1,000と緩やかとなり、五戸町下流域はBc域となっていた。

#### (4) 熊原川

源流を岩手県に発する一級河川馬淵川(国立科学天文台<sup>6)</sup>)の支流で、流程は約30kmであった。天子町から馬淵川合流点まではBb域、それより上流はAa-Bb域であった。

---

※農業試験場

## 2. 河川工作物

### (1) 高瀬川

下流域には、高瀬川放水路（建設省<sup>2)</sup>）があり、水量調節を行っていた。

支流の土場川、七戸川、砂土路川には多くの農業用頭首工が設置されていたが、魚道はなかった。七戸川上流には、天間ダムがあり、その支流の作田川や和田川には、比較的規模の大きいダムや農業用頭首工が設置されていた。

### (2) 奥入瀬川

最上流の十和田湖から発電所に取水するための水門が、十和田湖の出口に設置され、その下流域焼山には発電取水用のダムが設置されていた。

そこから下流の法量ダムまでは、完全な渇水状態であった。

法量ダムからは、稲生川へ農業用水として取水されるため、その下流域も水量が減少していた。

広瀬橋付近には、高さ約5mほどの規模の大きい農業用頭首工があり、それより下流域は浄水取水堰堤、床止め堰堤、帯工、御幸橋農業用頭首工堰堤等多数設置され河川が分断され、水量は下流へ行くに従って減少していた。

### (3) 五戸川

五戸町町内だけで5か所の農業用頭首工を確認したが、いずれも魚道は設置されていなかった。最上流には二ノ倉ダムがあり、水量調節を行っていた。

### (4) 熊原川

熊原川の上流には夏坂ダム、支流の杉倉川上流には農業用の花木ダムが設置されていた。いずれも魚道は設置されていなかった。

## 3. 出現種

4 沼湖河川の調査において18種を確認（表 1-1～1-2）し、そのうち魚類は13種、貝類（上野,<sup>3)</sup>）4種、甲殻類（上野,<sup>3)</sup>）1種であった。

棲息域が単水域に限定される種（杉山,<sup>4)</sup>）は、貝類を含めて4種であった。

### (1) 高瀬川

- ・下流域の St.1において、一回の投網で100個体以上のワカサギを採捕した。
- ・ St.3では、ヌマチチブを100個体以上採捕した。
- ・ St.1～ St.3において、ヤマトシジミを150個体以上採捕した。
- ・ 湖南域では、タイワンシジミを採捕したが、七戸川、花切川にも分布していた。

### (2) 奥入瀬川

1. アブラハヤは、切田橋下流域に分布していた。
2. サクラマスは切田橋上流域に分布していた。

### (3) 五戸川

1. 切谷内堰堤から五戸原町堰堤の間の流域では、アブラハヤしか採捕できなかった。
2. 猿橋川堰堤や五戸原町堰堤では、一回の投網で50～100個体のアブラハヤを採捕した。

3. アブラハヤの棲息場所では、ウグイはいなかった。
4. 倉石村中市橋より上流には、アブラハヤは分布していなかった。

#### (4) 熊原川

1. 新田橋から衣更橋にかけてアブラハヤを採捕した。
2. 飯豊橋ではアブラハヤとウグイを採捕した。
3. 落合橋上流ではアメマス、サクラマス、ウグイを採捕した。

## 考 察

### 高瀬川

河川流域の途中に小川原湖がある高瀬川は、一般河川とは異なり、上流域と下流域が繋がったような河川形態を持っているため、汽水域に棲息する魚類（建設省<sup>7)</sup>）が非常に多いという特徴を持っていた。

湖南域に流入河川が集中しているが、1938年までは支流の坪川に5,000尾（佐藤他<sup>8)</sup>）以上のサケが溯上した。

しかし、上北鉦山の操業によってサケの溯上が皆無となり、イトウ（日本水産資源保護協会<sup>9)</sup>、小川原湖漁業協同組合<sup>10)</sup>）が姿を消したという経緯がある。

鉦山から排出される排水によって坪川は、いまだに重金属によって汚染（青森県<sup>11)</sup>）が継続している（原子<sup>12)</sup>）ものの、下流に建設された天間ダムによって汚染の範囲は縮小された。

他の河川と同様に、人為的に移入された魚種が数多く見出だされ、近年ではカワムラガイ（原子<sup>13)</sup>）やタイワンシジミの棲息分布を確認（原子<sup>14)</sup>）したが、タイワンシジミは確実にその分布域を拡大していた。

タイワンシジミの個体数の増加は、シジミ漁業に影響を及ぼす可能性があり、何らかの対策を考えなければならない。

道地川では脊椎骨異常のアメマスとサクラマス、赤川では体全体に横川吸虫のメタセルカリア（佐野<sup>15)</sup>、吾妻<sup>16)</sup>）が寄生したアメマスが採捕されたが、原因は不明であった。

### 奥入瀬川

上流から中流域にかけて建設されたダムや農業用頭首工からの取水によって、下流域ほど水量が減少している河川であった。

御幸橋農業用頭首工によって、溯上してくる魚種はほとんどすべて溯上を妨げられていた。

従って、その上流域の魚類相は貧弱で、棲息魚種はサケ科魚類や放流したアユなどであった。

御幸橋堰堤、浄水場堰堤及び広瀬橋堰堤に魚が溯上できるような魚道を設置（玉井他<sup>17)</sup>）することが出来れば、魚類の棲息分布域は大きく拡大するが、その上流の法量ダムから焼山までの流域は、発電所への取水によって完全に渇水状態となっており、魚道の設置だけでは分断された河川の流れを繋ぐことはできない。

### 五戸川

下流から上流まで多くの農業用頭首工が設置され取水されているため、倉石村より下流域は非常に流量が少なかった。

最上流域に建設されたダムの水位調節によって、水量の変動が少く河川勾配も14.2/1,000と緩やかで顕著な淵の形成（玉井他<sup>17)</sup>）がなされず平瀬の多い、極めて変化に乏しい河川形態となっていた。

下流から上流まで堰堤で分断され、河川としての機能が失われてしまった河川であった。

## 熊原川

上流にある二つのダムの水量調節により、水量変動が少く平瀬が続く大きな淵が少い河川であった。

馬淵川にある発電用取水堰やその上流にある金田一堰堤によって塞止められた馬淵川本流を避けて熊原川へ溯上してもおかしくはないのであるが、この川で棲息が確認された魚種は7種（八戸土木事務所<sup>18)</sup>，国土交通省<sup>19)</sup>）と非常に少い。

馬淵川本流に比べ河川形態に変化が乏しいのは、水量の変動が少いことがその理由（玉井他<sup>17)</sup>，水野他<sup>5)</sup>）と考えられた。

## ま と め

高瀬川と馬淵川を除き、いずれの河川も短い流程間隔でダムや多くの堰堤で分断され、アユのような約1年で一生を終える魚やサケのように短期間だけ河川を利用するような魚しか棲めないような河川になってしまっていた。

奥入瀬川や五戸川は、アブラハヤ（宮地他<sup>20)</sup>）の個体数が最も多く採捕されたが、この魚類は緩やかな流れのある川床の付着藻類を餌料としている（川那部他<sup>21)</sup>）ことから、河川の流速が極めて緩やかで流量が少い河川であることを示していた。

これらの河川において、アブラハヤの個体数がもともと多かったのか、これらの魚種が棲息できる河川環境を備えていた（日本水産資源保護協会<sup>22)</sup>）のかは明らかではないが、比較的水量が多く流速の早い河口までBb域の日本海にそそぐ追入瀬川（竹内他<sup>23)</sup>）などでは棲息が認められていない。

馬淵川本流にも棲息しているが、その個体数（八戸土木事務所<sup>18)</sup>）は五戸川ほど多くはなく、河川規模が大きくそれなりの水量があり、多様な河川環境が形成されていれば、特定の種だけの増殖ができないことを示していた。

アブラハヤは、どのような河川にも棲息しているように考えられる魚種であるが、決してそうではなく、その分布域や棲息域、個体数などを調査することによって、河川の魚類学的棲息環境評価が実施できる可能性が考えられた。

オイカワやタイワンシジミなどの移入種は、移入した場所での再生産が可能となった時、在来種に与える影響調査等はほとんど行われていないが、何らかの形で調査を実施し、魚類と河川環境との関係について明らかにしていく必要があるものと考えられた。

## 謝 辞

調査河川において、貴重な資料を提供して頂いた十枝内幸次郎氏及び種市繁年氏に心から感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 中坊徹次 (1993) 日本産魚類検索全種の同定, 東海大学出版会、東京.
- 2) 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫(1984)日本産魚類大図鑑, 東海大学出版会, 東京.
- 3) 上野益三 (1973) 日本淡水生物学, (株)北隆館, 東京.
- 4) 杉山秀樹 (1985)秋田県の淡水魚, 秋田魁新報社.
- 5) 水野信彦・御勢久右衛門 (1993)河川の生態学 補訂版, (株)築地書館, 東京.
- 6) 国立天文台 (2002)理科年表 2 0 0 2, 664,丸善 (株), 東京.
- 7) 建設省東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所 (1987)小川原湖の生き物たち.
- 8) 佐藤隆平・村地四郎・三田治・藤丸正雄 (1955)青森県小河原沼の水産開発調査第5報, 坪川及び小河原沼の水産開発調査, 青森県.
- 9) 日本水産資源保護協会 (1998)水産庁委託希少水生生物保存対策試験事業, 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック, 160-161 .
- 10) 小川原湖漁業協同組合 (1990)小川原湖と漁協の歩み.
- 11) 青森県 (1999)平成11年度公共用水地域及び地下水の水質測定結果.
- 12) 原子保 (2002)大規模鉍害調査報告書(底棲動物調査), 平成13年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 13) 原子保 (1995)小川原湖において採捕されたカワムラガイ (*Shistodesmus Iampreanus*)について, 91-92.平成5年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 14) 原子保 (2002)内水面水産資源対策調査(小川原湖), 平成13年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 15) 佐野基人 (1984)食品寄生虫, 魚類が媒介する食品寄生虫, 横川吸虫 (*Metagonimus yokogawai*) 71-83, (株)南山堂, 東京.
- 16) 吾妻健 (2001)寄生虫の生物学-寄生適応の分子メカニズム, 寄生蠕虫類(住血吸虫類)の分子系統, 36-41, 遺伝, 55, 2.裳華房, 東京.
- 17) 玉井信行・水野信彦・中村俊六 (1993)河川生態環境工学, 魚類生態と河川計画, 121-132, 東京大学出版会.
- 18) 八戸土木事務所 (1994)平成5年度馬淵川河川水辺の国勢調査委託報告書.
- 19) 国土交通省青森工事事務所 (2001)馬淵川に行ってみよう, 生物ポケットブック.
- 20) 宮地傳三郎・川那部浩哉・水野信彦 (1981)原色日本淡水魚類図鑑(全改訂新版), (株)保育社, 東京.
- 21) 川那部浩哉・水野信彦 (1989)日本の淡水魚, (株)山と溪山社, 東京.
- 22) 日本水産資源保護協会 (1997)水産庁委託希少水生生物保存対策試験事業, 日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(IV), 218-223.
- 23) 竹内基・松宮隆・佐原雄二・小川隆・太田隆 (1985)青森県の淡水魚類相について, 117-133, 淡水魚, 11.

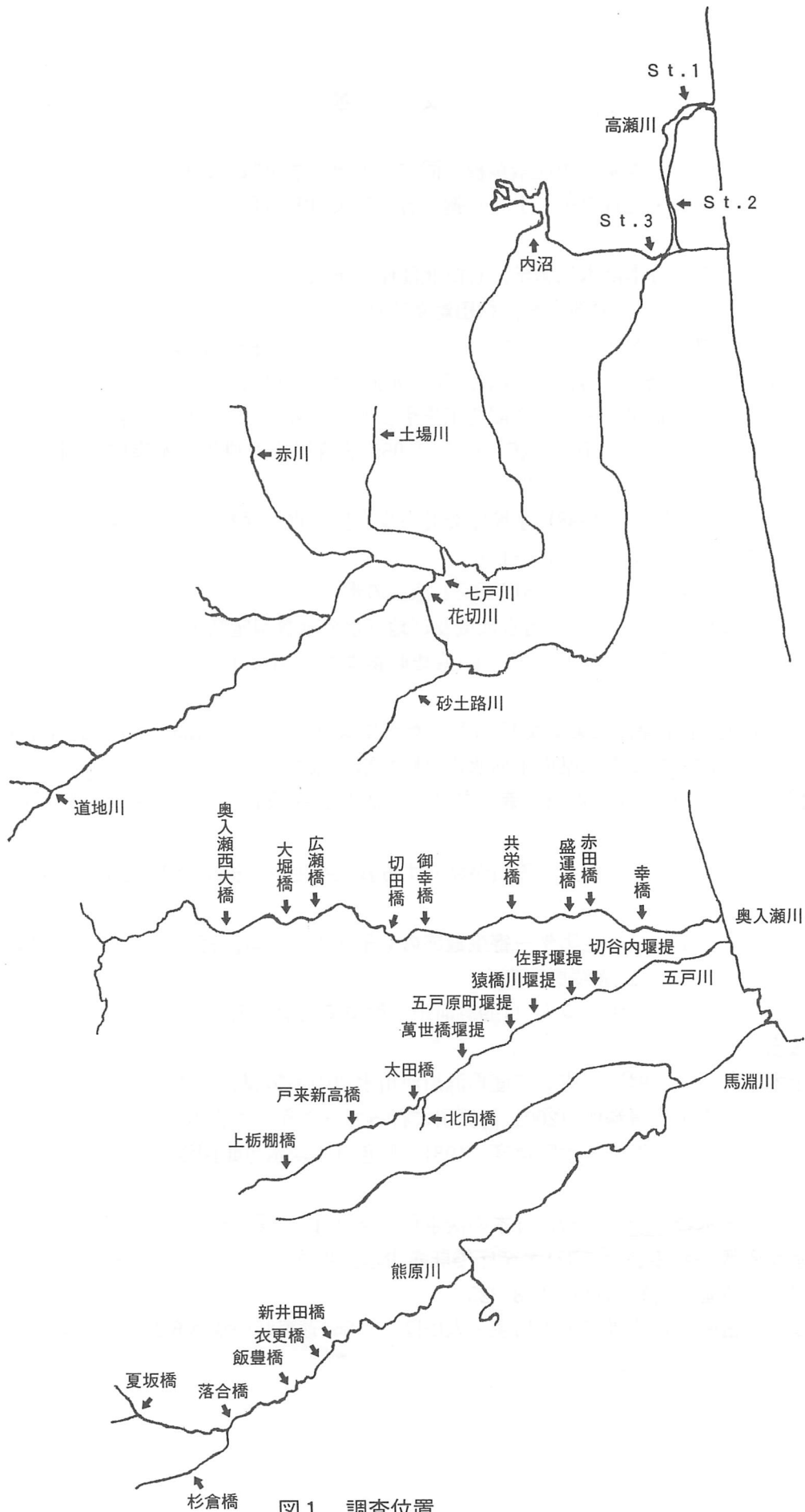


図1 調査位置

表 1-1 高瀬川・奥入瀬川出現魚種

	高瀬川							奥入瀬川									
	St. 1	2	3	4	5	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9
	8/13	8/13	8/13	4/20	5/14	7/14	7/3	7/3	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9	8/9
ヤツメウナギ科																	
1 スナヤツメ																	○
コイ科																	
2 ウグイ		○	○		○						◎	◎	◎	◎			
3 アブラハヤ									◎	◎	○	○		○			
キュウリウオ科																	
4 ワカサギ		◎															
アユ科																	
5 アユ												○	○		◎	◎	
サケ科																	
6 アメマス					◎	◎								□			
7 ニジマス														□			
8 サクラマス							○								○		◎
ハゼ科																	
9 ヨシノボリ												○	○				
10 アシシロハゼ		○	○	○													
11 マチチブ			◎	◎									○				
ボラ科																	
12 メナダ		○	○														
カレイ科																	
13 ママガレイ			○														
イシガイ科																	
14 マツカサガイ																	○
シジミガイ科																	
15 ヤマトシジミ			○	○			◎	◎	◎								
16 タイワンシジミ							○	○									
シロコクチベニガイ科																	
17 ドブガイ							○										
テナガエビ科																	
18 スジエビ		○															
出現種	5	7	3	3	1	3	2	3	1	1	3	5	4	3	1	1	1



表 1-2 五戸川・熊原川出現魚種

	切 谷 内 堰 6/提 28	佐 野 堰 提 堰	猿 橋 川 堰 提 堰	五 戸 原 町 堰 提 堰	倉 石 村 中 堰 市 橋	萬 世 橋 堰 提 堰	北 向 橋	太 田 橋	戸 来 新 高 橋	上 栃 棚 橋	新 井 田 橋	衣 更 橋	飯 豊 橋	落 合 橋	杉 倉 橋	夏 坂 橋
ヤツメウナギ科																
1 スナヤツメ																
コイ科																
2 ウグイ					○						○	○	○		○	
3 アブラハヤ	○	○	○	○									○			
キュウリウオ科																
4 ワカサギ																
アユ科																
5 アユ																
サケ科																
6 アメマス					○			○	○	○						○
7 ニジマス																
8 サクラマス						○			○	○				○	○	
ハゼ科																
9 ヨシノボリ																
10 アシシロハゼ																
11 ヌマチチブ																
ボラ科																
12 メナダ																
カレイ科																
13 ヌマガレイ																
イシガイ科																
14 マツカサガイ																
シジミガイ科																
15 ヤマトシジミ																
16 タイワンシジミ																
シロコクチベニガイ科																
17 ドブガイ																
テナガエビ科																
18 スジエビ																
出現種	1	1	1	1	2	1	0	1	2	2	1	1	2	1	2	1

# 小川原湖資源対策調査事業

(対象魚種：シラウオ)

榊 昌文・高橋 宏和

## 目 的

全国一の漁獲量を揚げている小川原湖のシラウオ資源を安定、増大させるための基礎調査を行うほか、活魚出荷のための技術開発、また、飼育試験により産卵行動などを把握し増殖対策のための基礎資料を得るものである。

## 方 法

### 1. 漁場環境調査

#### 1) 環境調査 (水温、塩分、DO)

図 1 に示した湖内 7 地点において、2001 年 4 月 19 日、5 月 21 日、6 月 18 日、7 月 18 日、8 月 21 日、9 月 18 日、10 月 24 日、11 月 21 日、12 月 19 日、平成 14 年 3 月 18 日の計 10 回、携帯用水温・DO・塩分メータ (YSI 社製: Scoot Model85) を用い、水深別 (表層から 5 m 間隔及び底層 (-1m)) に観測を行った。

#### 2) プランクトン調査

上記環境調査と並行し湖内 3 地点において、北原式定量プランクトンネット (口径: 24cm、ネット地: NXX13) による動物プランクトンの採取を行った。採取層は底層 (-1m) からの鉛直曳とし、得られた試料は濃度 1% 程度の中性ホルマリンで固定した。

なお、動物プランクトンの査定及び計数は外部委託とした。

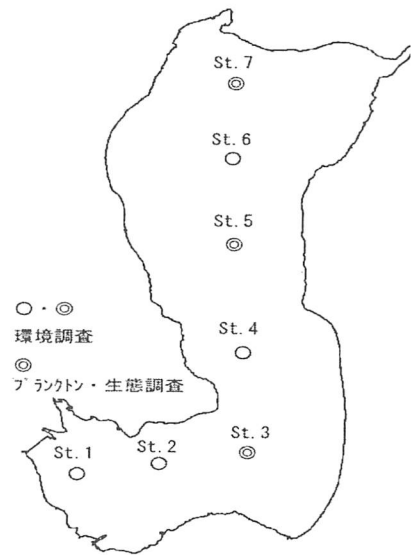


図 1 小川原湖調査地点

### 2. 漁獲量 (漁協取扱い量) 調査

小川原湖漁業協同組合に水揚げされたシラウオについて漁協の伝票から、漁獲量の集計を行った。

### 3. 資源生態調査

#### (1) 時期別魚体測定

st3、5、7 の湖内 3 地点において、2001 年 7 月 19 日、8 月 20 日、9 月 18 日、10 月 22

日、11月20日、12月18日、平成14年3月15日の計7回を船曳網により採取、さらに、船曳網による調査がない1月から2月の間は荷捌場に水揚げされたシラウオ(1月10日、2月18日)を採取した。なお、得られた試料は濃度10%の中性ホルマリンで固定後、魚体測定等を行った。

#### (2) 胃内容物調査

時期別の食性を調査するため、資源生態調査で得られた(1・2月除く)シラウオの胃内容物調査(胃内容物の査定、計数は外部委託)を実施した。なお、餌料個体数比の算出は次のとおりである。

$$\text{餌料個体数比} = \text{対象餌料の個体数} / \text{全餌料の個体数} \times 100$$

### 4. 活魚技術開発試験

11月20日と12月18日の2回、船曳網により採取したシラウオを用いて運搬及び飼育方法を検討した。

運搬には20リットルのトスロンタンク(青色)を用い、運搬水は3試験区を設定、それぞれ塩分濃度を16PSU(試験区1)、11PSU(試験区2)、7PSU(試験区3)程度になるよう調整した。通気は携帯用エアープンプ(電池式)による微通気とした。なお、塩分調整には、(株)マリン・テック社製の人工海水(粉末)を使用した。

飼育は、内水面水産試験場屋内飼育棟内で行った。飼育水槽は100リットルのパンライト水槽を用い、水槽壁面には山口<sup>1)</sup>を参考に衝突防止用フィルム(黒色線で横縞模様の透明シート:線の太さ0.5mm、間隔5mm)で覆った。また、飼育水は昨年運搬試験で生残率の高かった塩分濃度(11PSU程度)に設定、止水飼育とし、水温調整はウォータバス方式(1トン円形水槽)により行った。

なお、運搬及び飼育試験でのへい死魚の判定方法として、明らかにへい死している個体の他に瀕死の状態(遊泳せず水槽底面に横転し回復が見込めない個体)にある個体をへい死魚に含めることとした。

## 結 果

### 1. 漁場環境調査

#### (1) 環境調査

小川原湖における環境調査結果を表1に、定点別の推移を図2に示した。

##### ① 水 温

表面水温の最高は8月に22.4~23.1℃を観測し、最低は3月の3.5~4.1℃であった。st1~7では、4月~9月まで成層を示し、10月~3月は循環期の様相を示していた。

##### ② DO及び飽和度

表層・5m層では周年を通して70%以上の高い値を示していた。飽和度の低下傾向が顕著に見られるのは7月から水深の浅いst1(水深10m程度)の底層で50%以下を示すとともに、他の定点においても10m以深では60%以下の低い値を示した。

8月には10m層での飽和度はst2を除いて70%以上まで回復するが、15m層以深及びst2の10m以深では20%以下と低く、低酸素状態は9月まで続いた。

水深の深い中央部のst4~6(水深20m以上)の底層では周年を通して無酸素状態(0.2~17.4)であった。

### ③ 塩 分

st1~7の10m以浅は0.3~1.3PSUの範囲にあり、大きな変化は見られなかった。

中央部のst4~6の20m以深では4PSU以上の値が確認され、特にst5の底層部分では10PSU以上の高い値が周年観測された。

## (2) プランクトン

定点別の調査結果を表2-1~2-3に示した。

st3では、最も沈殿量が多かったのは12月で、ついで6月、8月、11月となっている。

4月と5月は輪虫類のコシブトカメノコウワムシの出現個体が多く、6月と8月は枝角類のカワリゾウミジンコが多く出現していた。種類数では、7月・10月が17種類と多かった。

st5では、最も沈殿量が多かったのは12月で、ついで7月、6月、11月となっている。

4月と5月は輪虫類のコシブトカメノコウワムシの出現個体が極端に多く、6月から8月及び11月は枝角類のカワリゾウミジンコが多く出現していた。種類数では9月が16種類と多かった。

st7では、最も沈殿量が多かったのは12月で、ついで7月、6月、11月となっている。

4月と5月は輪虫類のコシブトカメノコウワムシの出現個体が極端に多く、6月と7月は枝角類のカワリゾウミジンコが多く出現していた。種類数は8月が16種類と多かった。

定点別の動物プランクトンの出現状況を見ると、各定点とも4月と5月は輪虫類の出現が極端に多く、6月から枝角類が出現し夏場の個体数が多かった。カイアシ類については、少個体数ではあるが周年にわたって出現していた。

図3に2000年・2001年の主要餌料とされる動物プランクトンの月別平均出現数の推移を示したが、昨年と比較して各プランクトンとも出現数は減少していた。

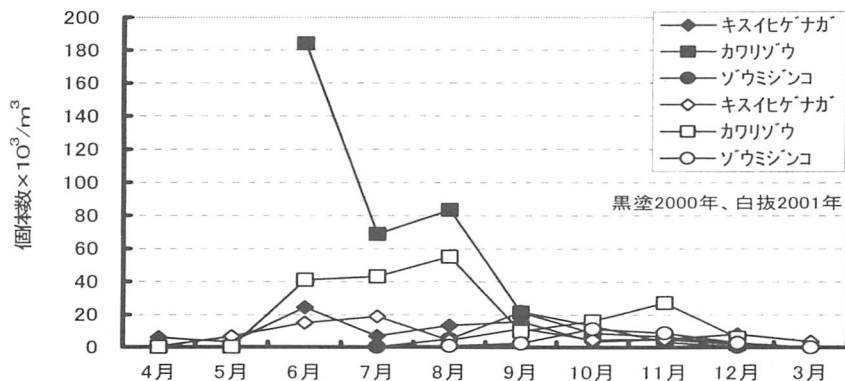


図3 2000年・2001年の主要餌料の月別平均出現数の推移

## 2. 漁獲量（漁協取扱い数量）調査

1994～2001年の小川原湖のシラウオ漁獲量の推移を図4-1に、年度別・月別の漁獲量の推移を図4-2に示した。2001年の漁獲量は102,752kgで、1999年から増加傾向にあった。

月別では、船曳網漁業の解禁となる9月から10月にかけて漁獲のピークがあり、以後急激に減少していた。なお、4月～6月の漁獲は湖岸に設置されている胴網或いは袋網によるものである。

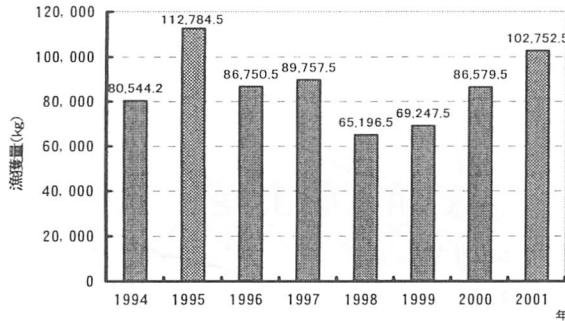


図4-1 シラウオ漁獲量の推移

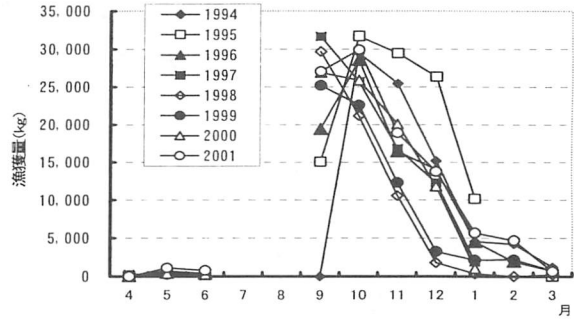


図4-2 年度別・月別漁獲量の推移

## 3. 資源生態調査

### (1) 時期別魚体測定

図5-1にシラウオの時期別の体長・体重の推移を図5-2に雌雄別の体長・体重の推移を示した。

平均体長の推移では、7月～10月までの間に大きく成長するが、10月以降は成長が鈍り、12月～3月の間はほとんど成長していなかった。平均体重については、変化のパターンは体長の場合と同様であり、12月まで大きく増加した後はあまり変化が見られなかった。

雌雄別では、雄の第二次性徴が発現する10月以降に雌雄の判別を行った。体長について、三浦<sup>2)</sup>は雄の第二次性徴が発現すると、雌雄差が生じ、やや雌の方が大きいとしているが、3月までの期間では成長に有意差は見られなかった。一方、体重では雄の体高が高くなるため体重は雌より重い（有意差有り）傾向にあった。

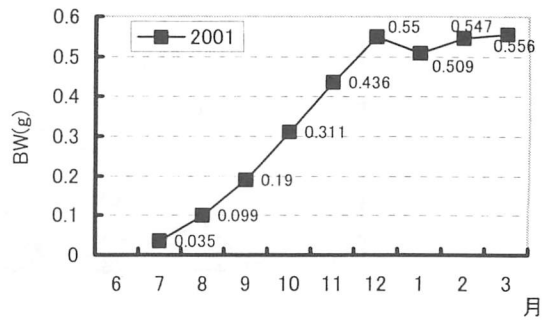
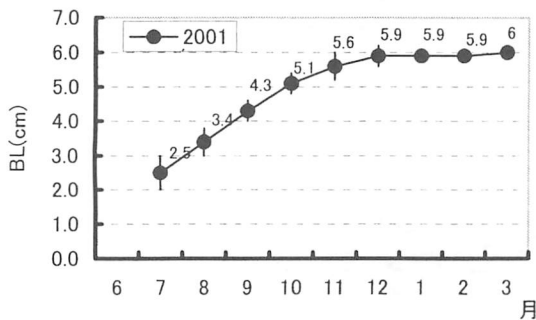


図5-1 シラウオの時期別の体長・体重の推移（2001年1・2月は荷捌場サンプル）

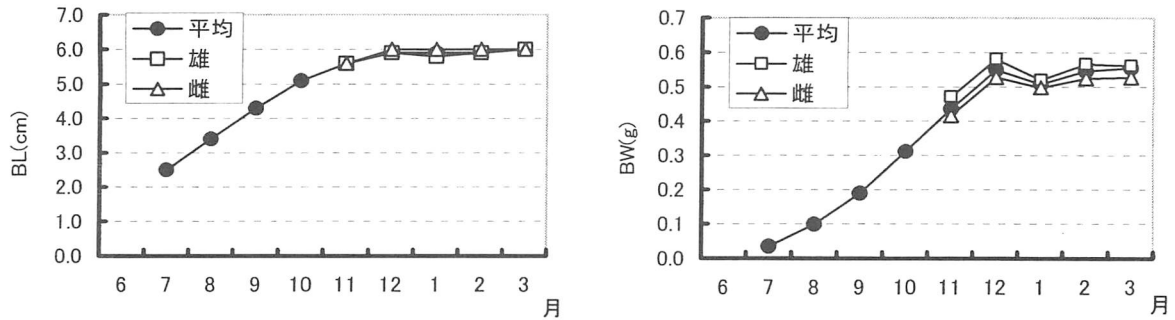


図 5-2 雌雄別の時期別体長・体重の推移 (2001 年 1・2 月は荷捌場サンプル)

図 6 に時期別体長組成を図 7-1~7-2 に時期別・地点別体長組成を示した。

6 月 19 日の曳網による調査では、当年生まれのシラウオ仔魚は採捕されなかった。昨年 (6/30) より 2 週間程度早めの調査であったため、網からの逸脱等が考えられた。

組成では、昨年 (6 月・7 月) 見られたような明確な 2 峰型は示していなかったが、発生初期のバラツキが大きいことや時期を経過する毎にバラツキが小さくなる傾向は昨年同様であった (図 6)。

定点別に平均体長を比較して見ると、7 月には湖南>湖中央>湖北であったが、8 月以降は、ほぼ湖中央>湖北>湖南となっていた。

## (2) 胃内容物調査

図 8 に月別・定点別餌料個体数比を、付表 1 に餌料個体数比集計結果を示した。

シラウオは周年カイアシ類と枝角類を主な餌料としていた。特にキスイヒゲナガケンミジンコ、カワリゾウミジンコ及びゾウミジンコの 3 種類が消化管内容物の大半を占めており、昨年同様の結果であった。

月別に見ると、8 月及び 12 月はカイアシ類のキスイヒゲナガケンミジンコを 7 月・9 月・10 月・11 月は枝角類のカワリゾウミジンコとゾウミジンコを主体に捕食していた。空胃個体が出現しているのは 7 月のみで、以後は全く見られなくなった。

図 9 に定点別・餌料別の出現個体数と平均摂餌個体数の推移を示した。

シラウオ 1 尾当たりの平均摂餌個体数は、8 月以降急激に増加する傾向にあった。餌料別の出現個体数と平均摂餌個体数の推移を見ると、カワリゾウミジンコの平均摂餌個体数は出現数の増減と一致している傾向にあるが、キスイヒゲナガケンミジンコの平均摂餌個体数は出現個体数の増減に対して顕著な変化は見られなかった。

## 4. 活魚技術開発試験

シラウオ活魚運搬及び飼育試験結果を表 3 に示した。

11 月 20 日に行った第 1 回目の運搬試験では、陸揚げ時 (収容から 30 分経過) に 3 試験区すべてが生残、試験場到着時 (収容から 75 分経過) には試験区 1 で 48.2%と低かった

が、試験区 2 及び 3 では 100%の生残率であった。

生残魚の継続飼育では、1 日目に 1.7%と急激に低下し、2 日目には生残率 0%となった。

12 月 18 日に行った第 2 回目の運搬試験では、陸揚げ時（収容から 40 分経過）に全区で約 30%程度の個体が瀕死の状態にあり、タンク底部に横転している状況であった。試験場到着時（収容から 80 分経過）では、へい死個体は見られなかったものの、試験区 1 及び 2 で瀕死魚が多く 40%が生残、試験区 3 では 71.7%が生残していた。

生残魚の継続飼育では、収容時点で衰弱し遊泳力の低下している個体が多く見られており、1 日目には全数へい死する結果となった。

表3 シラウオ活魚運搬試験結果

		設定時		陸揚げ時		試験場到着時				飼育結果※1 (屋内飼育水槽)		
		塩分 (PSU)	水温 (°C)	生残率※2 (%)	経過時間 (分)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	生残率 (%)	経過時間 (分)	生残率(%)		
										0日目	1日目	2日目
2001/11/20	試験区 1	16.2	9.8	100.0	30	16.0	9.8	48.2	75	100.0 (418)	1.7	0.0
	試験区 2	11.7	9.8	100.0	30	11.5	9.8	100.0	75			
	試験区 3	5.0	9.8	100.0	30	5.0	9.8	100.0	75			
2001/12/18	試験区 1	16.0	3.5	70.0	40	16	—	40.0	80	100.0 (131)	0.0	
	試験区 2	12.5	3.5	70.0	40	13	—	40.0	80			
	試験区 3	6.5	3.5	70.0	40	7	—	71.7	80			

※1 飼育水の設定（水温・塩分）：11/20実施、8.5°C、11.3PSU、12/18実施、4.0°C、13PSU

飼育経過0日目：収容当日0時間、1日目：17時間経過、2日目：24時間経過を表す。

( ) の数字は収容尾数を表す。

※2 陸揚げ時の生残率は目視で推定（遊泳していない個体（衰弱魚）はへい死に含む）

## 考 察

### (1) シラウオの水域別（地点別）成長差について

シラウオの成長は水域別（地点別）に若干の成長差が生じているが、これらの要因としてシラウオの産卵時期、ふ化時期のズレによるものと、ふ化後の餌料となる動物プランクトンの出現数によって大きく左右されると考えられる。三浦<sup>2)</sup>は耳石日輪数に対する体長（SL：標準体長）の回帰式を用いて、ふ化時期を推定している。これに基づいて7月19日に採取したシラウオの定点別平均体長からふ化日を推定すると、st3で42日（BL2.4cm）、st5で44日（BL2.5cm）、st7で46日（BL2.6cm）前後であると推定され、ふ化日は最大で4日のズレが生じている。また、餌料については、定点別・時期別によって主要餌料であるキスイヒゲナガケンミジンコ、カワリゾウミジンコの出現数が異なっていることなどから、産卵期或いはふ化時期のズレと餌料環境によって成長差が生じているものと考えられる。

### (2) 餌料プランクトン組成と摂餌選択性について

主要餌料の出現個体数と平均摂餌個体数の推移（図9）では、カワリゾウミジンコの摂餌個体数は出現数の変化と一致している傾向にあったが、キスイヒゲナガケンミジンコの摂餌個体数の変化は出現数の増減との関係は見受けられなかった。このことは、三浦<sup>2)</sup>が指摘したとおり、キスイヒゲナガケンミジンコが豊富に存在する時は、出現数の

増減に関係なく、これを優先して捕食しているものと考えられ、キスイヒゲナガケンミジンコがシラウオにとって重要な餌料になっているものと思われた。

### (3) 活魚運搬試験での塩分添加の有効性について

今回、運搬水に塩分添加を行い、その有効性について再検討を行った結果、昨年と比較して高い生残率（2000年：1～19.1%、2001年：40～100%）を得ることができ、塩分添加が生残率に大きく関与していることが明らかとなった。しかしながら、同一設定（塩分）でありながら生残率にバラツキが見られていることは、塩分以外の外部的刺激による影響が考えられた。

シラウオ採捕に用いる曳網漁法は、漁具を徐々に絞り込んで魚を末端の袋網に追い込んでいく漁法で、回収時に魚体にかかる圧力も大きい。今回の2回目の試験では、当日小川原湖は時化模様であったこと、曳網に大量のワカサギが混入したことにより収容までに時間を要したことなど、通常かかる外部圧に加え、天候やシラウオ以外の魚からの刺激も大きかったものと考えられる。また、陸上輸送では積雪等で輸送路が悪く、輸送時の衝撃も加わっているものと思われ、これらの外部刺激からの過剰なストレスが運搬或いは飼育時の生残率の低下に繋がっているものと考えられた。

今後は、漁具による圧力を軽減するための漁具（末端部）の改良、陸上輸送時の衝撃によって生ずるストレスを排除するため、小川原湖漁協が所有する飼育施設を活用した飼育試験を検討したい。

### 参考文献

- 1) 山口幹人（1996）：シラウオの飼い方．北水試だより第35号別冊
- 2) 三浦雅大（1992）：小川原湖におけるシラウオの資源生態学的研究．東北大学農学部修士論文



表 1 1 3 年度小川原湖環境調査結果表

st	層別 (m)	2001/4/19			2001/5/21			2001/6/18			2001/7/18			2001/8/21			2001/9/18			2001/10/24			2001/11/21			2001/12/19			2001/3/18												
		水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)	水温 (°C)	DO (mg/l)	塩分 (PSU)													
1	0	9.2	13.11	114.6	0.7	13.4	10.60	101.6	0.8	19.4	11.01	121.3	0.6	22.8	7.64	89.2	0.5	23.1	11.37	133.4	0.4	19.7	8.59	84.5	0.4	15.1	10.10	100.9	0.5	9.3	11.64	101.6	0.5	2.8	13.38	98.7	0.6	4.1	12.67	97.5	1.1
	5	7.0	13.61	112.5	0.9	13.4	10.81	103.6	0.8	15.5	10.29	103.9	0.8	22.5	7.72	90.0	0.5	20.8	9.83	110.9	0.3	19.4	8.76	95.7	0.4	15.1	10.20	101.6	0.5	9.3	11.79	103.3	0.5	3.1	13.13	98.1	0.7	3.5	12.29	93.3	1.2
2	底層	6.6	13.61	111.0	1.0	13.3	10.62	101.9	0.8	15.2	9.84	98.6	0.8	15.6	4.65	47.0	0.5	20.8	8.67	97.1	0.6	17.3	9.29	96.5	0.2	14.9	9.94	98.7	0.5	9.4	11.63	101.7	0.5	3.3	12.84	95.4	0.7	3.3	12.13	91.5	1.3
	0	9.7	13.98	124.0	0.9	13.8	10.58	101.9	0.8	18.1	10.04	107.1	0.7	22.4	7.33	84.2	0.5	23.0	9.91	115.9	0.5	19.7	8.27	91.1	0.4	15.1	9.90	98.5	0.6	9.8	11.49	101.4	0.6	3.0	13.19	98.2	0.7	3.8	12.86	98.2	1.2
3	0	8.6	13.64	117.6	0.9	13.8	10.36	99.0	0.8	17.9	9.57	104.8	0.8	22.3	7.64	87.8	0.6	22.4	9.86	114.2	0.5	20.1	8.57	95.2	0.5	15.2	9.93	98.8	0.6	9.8	11.67	103.5	0.6	3.3	13.08	97.6	0.7	3.8	12.79	97.8	1.2
	5	6.8	13.45	110.6	0.9	13.7	10.43	101.7	0.8	16.4	9.83	101.0	0.8	22.1	7.72	88.9	0.6	21.4	10.80	122.8	0.6	20.0	8.83	96.8	0.5	15.1	10.04	99.9	0.6	9.8	11.86	105.0	0.6	3.4	13.10	98.9	0.7	3.7	12.68	96.4	1.2
4	0	8.5	14.23	122.2	0.9	13.7	10.79	104.4	0.8	17.8	8.90	94.3	0.8	22.3	8.04	93.1	0.7	22.9	10.56	122.7	0.6	20.4	8.89	98.8	0.5	15.3	9.81	98.0	0.6	10.0	11.58	103.5	0.7	3.5	12.12	92.5	0.8	3.8	12.67	96.8	1.2
	5	7.6	14.23	119.9	0.9	13.6	10.69	103.0	0.8	16.4	9.98	104.2	0.8	20.9	6.85	77.2	0.7	21.6	11.29	129.2	0.6	20.3	9.26	101.5	0.5	15.3	9.99	100.1	0.6	10.0	11.83	104.9	0.7	3.5	12.24	92.7	0.8	3.6	12.51	95.2	1.2
5	0	9.0	14.24	124.6	0.9	13.4	10.53	101.3	0.8	17.8	9.55	102.1	0.9	21.6	7.42	84.2	0.7	22.9	10.85	126.2	0.6	20.4	0.16	91.1	0.6	15.3	9.79	97.7	0.6	10.1	11.49	101.9	0.7	3.5	12.03	91.1	0.8	3.9	12.80	98.8	1.2
	5	7.2	13.45	112.5	0.9	13.3	10.48	100.1	0.8	17.1	9.43	98.8	0.8	20.4	6.63	74.2	0.7	21.4	10.51	119.5	0.6	20.4	8.83	98.2	0.6	15.3	9.90	98.9	0.6	10.1	11.65	103.2	0.7	3.5	12.25	92.2	0.8	3.6	12.67	96.6	1.2
6	0	6.9	13.58	112.4	1.0	10.6	10.02	90.2	0.9	14.8	9.06	91.0	0.8	17.1	5.41	56.2	0.8	19.3	7.04	77.0	0.4	19.7	8.36	91.8	0.5	15.2	9.99	99.6	0.6	10.1	11.85	105.8	0.7	3.5	12.28	92.5	0.8	3.1	12.58	94.6	1.3
	5	6.0	13.16	106.5	1.0	9.7	9.56	84.3	1.0	11.9	7.92	74.5	1.1	12.6	3.97	37.5	1.3	13.2	2.14	20.6	1.3	16.1	1.85	19.1	1.4	15.1	9.64	96.6	0.6	10.1	11.51	102.3	0.7	3.7	12.10	91.6	0.8	3.2	12.48	93.9	1.3
7	0	3.5	1.59	12.5	6.6	6.1	0.08	0.7	6.6	7.9	0.04	0.5	7.8	10.2	0.04	0.4	4.4	10.4	0.06	0.6	4.4	11.5	0.02	0.2	3.5	12.2	0.07	0.6	4.4	12.3	0.06	0.6	5.1	6.1	0.65	5.1	5.6	4.8	0.10	1.0	9.9
	底層	3.3	2.13	17.4	6.4	5.8	0.10	0.9	6.5	9.5	1.35	12.9	5.0	10.6	0.03	0.3	3.3	10.4	0.04	0.4	4.7	11.6	0.22	2.1	4.2	11.9	0.25	2.5	5.7	11.9	0.23	2.4	5.9	7.6	0.60	6.5	4.9	5.2	0.16	1.06	1.4
8	0	9.6	14.49	128.0	0.9	13.3	9.39	90.0	0.8	16.7	8.96	92.9	0.9	21.7	7.90	90.3	0.7	22.8	11.13	128.1	0.6	20.4	8.20	91.6	0.6	15.4	8.74	88.2	0.6	10.0	11.04	97.8	0.7	3.6	12.02	91.3	1.0	3.5	12.78	97.0	1.3
	5	7.9	14.18	120.2	0.9	13.1	10.11	96.0	0.8	16.5	9.67	99.8	0.9	21.5	7.77	88.5	0.7	22.0	10.99	127.5	0.6	20.4	8.95	99.1	0.6	15.4	8.92	89.6	0.6	10.0	11.29	99.5	0.7	3.6	12.05	91.7	1.0	3.4	12.72	96.2	1.3
9	0	7.3	13.99	116.9	1.0	9.5	9.44	83.2	1.0	15.1	9.45	94.4	0.9	17.5	5.88	62.9	0.8	19.0	7.01	76.2	0.7	20.3	8.83	97.9	0.6	15.3	8.90	89.1	0.6	10.0	11.29	100.0	0.7	3.6	12.17	92.1	1.0	3.4	12.69	96.1	1.3
	底層	6.6	13.80	112.7	1.0	9.3	9.24	81.2	1.0	12.8	7.58	72.0	1.1	12.0	2.39	23.0	1.7	14.7	2.71	27.1	1.4	15.9	1.52	15.4	1.1	15.2	8.50	84.5	0.9	10.0	11.07	98.7	0.7	3.6	12.00	91.0	1.0	3.1	12.47	93.6	1.3



表2-2 動物プランクトン調査結果 (st5)

番号	種名	調査年月日		4/19	5/21	6/18	7/18	8/21	9/19	10/24	11/21	12/19	3/18
		水深 (m)											
1	絨毛虫類 <i>Carchesium</i> sp.												
2	<i>Carchesium</i> spp.												
3	<i>Epistylis</i> sp.			4534				78243					
4	緑毛目			1432					1579	4200			
5	<i>Tintinnopsis</i> sp.		68										
6	<i>Tintinnopsis</i> cratera									300		391	
7	<i>Oligotrichida</i>												
	縋毛虫門												120
8	輪虫類 <i>Brachionus calyciflorus</i>		23										
9	<i>Trichocerca</i> sp.												
10	<i>Trichocerca</i> sp.												
11	<i>Keratella quadrata</i>		256364	85227	8114	332	12568	2463	2463	3450	264	978	9000
12	<i>Keratella valga</i>												
13	<i>Polyarthra vulgaris</i>							405		150			
14	<i>Synchaeta</i> sp.		2591							150			1520
15	<i>Filinia longiseta</i>							608					
16	<i>Filinia terminalis</i>							405					
17	<i>Conochilus unicornis</i>			17898				4257	526				
18	<i>Conochiloides</i> sp.							5676	395				
19	<i>Rotatoria</i> egg			4091		332							5200
20	<i>Collotheca</i> sp.										3436	391	
21	縋歩類 <i>Tardigrada</i>								175				
22	枝角類 <i>Diaphanosoma brachyurum</i>												
23	<i>Bosmina coregoni</i>		60		23625	80973	30000	8947	8947	18300	38062	5478	
24	<i>Bosmina longirostris</i>						811	2763	18750	11894	3326	50	
25	<i>Bosmina</i> sp. (juvenile)				4773	1991	3243			3150	2907		
26	<i>Alona</i> sp.												
27	輪虫類 <i>Chydorus sphaericus</i>												
28	輪虫類 <i>Sinocalanus tenellus</i>		523		6364	13841	10730	2297	8246	1550	3700	6913	1640
29	<i>Eurytemora affinis</i>				682	80	66		88	200	176	261	
30	<i>Pseudodiaptomus inopinatus</i>		45				221	338	307				10
31	<i>Limnocalanus macrurus</i>						66						
32	<i>Thermocyclops</i> sp.								44				
33	<i>Diaacyclops</i> sp.												
34	輪虫類 <i>Harpacticoida</i>		23				111					65	
35	Copepodite of <i>Sinocalanus</i>		23	10455	5966	996	5068	2895	2895	16350	12952	4891	20
36	Copepodite of <i>Eurytemora</i>			6818	398	133	263	263	263	2250	1850	196	
37	Copepodite of <i>Pseudodiaptomus</i>		318			332	6486	2105	2105	750	26		
38	Copepodite of <i>Cyclopoidea</i>		23	3182				44				65	20
39	Copepodite of <i>Limnocalanus</i>												
40	<i>Nauplius</i> of Copepoda		1773	4773	1432	111			7368	8100	15066	587	30
41	昆虫類 <i>Chironomidae</i>												
	種類数合計		13	9	12	13	15	15	16	15	12	12	10
	個体数合計		488206	125001	82173	96394	150810	38508	38508	77950	90359	23542	17810
	沈殿量 (m l / m <sup>3</sup> )		0.80	3.41	5.11	5.53	2.14	1.75	1.75	2.05	4.96	6.52	0.33

備考: Peritrichida 1 は、本来 *Sinocalanus tenellus* の成体に付着している種類である。  
Peritrichida 2 は、形状から *Epistylis* 属と思われるが、柄から全て離脱しており判別できない。

表2-3 動物プランクトン調査結果 (st7)

番号	種名	調査年月日	4/19	5/21	6/18	7/18	8/21	9/19	10/24	11/21	12/19	3/18
		水深 (m)										
1	絨毛虫類 Carchesium sp.	カルケシウム属の一種	14	2500								
2	Carchesium spp.	カルケシウム属の一種			7710							
3	Epistylis sp.	エピステイルス属の一種			367	612	103732		540	350		
4	Peritrichida	縷毛目					1901	4364				
5	Tintinnopsis sp.	スナカラムシの一種										
6	Tintinnopsis cratera	マミズスナカラムシ							180		871	
7	Oligotrichida	質毛目										
	Ciliophora	縷毛虫門										240
8	輪虫類 Brachionus calyciflorus	ツボウムシ										
9	Trichotria tetractis	シトゴオコウムシ										
10	Trichocerca sp.	ネスミワムシ属の一種										
11	Keratella quadrata	コシボソカメノコウムシ	1613077	98929	12850	1224	10352	4636	3600	350	581	8400
12	Keratella valga	コシボソカメノコウムシ					211		180		290	
13	Polyarthra vulgaris	ハネウデウムシ										
14	Synchaeta sp.	ドロウムシの一種	692									120
15	Filinia longiseta	ナガミツウデウムシ					634					
16	Filinia terminalis	ミツウデウムシ					211					
17	Conochilus unicornis	テマリウムシ			29371		1690					
18	Conochiloides sp.	テマリウムシモドキ属の一種		357			17324	545				
19	Rotatoria egg	ワムシ類の卵		7500								7800
20	Collotheca sp.	ハナワムシ属の一種				408				1400	290	
21	Tardigrada	クマムシ類					70	175				
22	枝角類 Diaphanosoma brachyurum	オナガミジンコ					5493	8947	16560	8400	6387	
23	Bosmina coregoni	カワリゾウムシ	154	238	30105	42857	423	3545	5580	3150	1161	70
24	Bosmina longirostris	ゾウムシ					423		180	1050		
25	Bosmina sp. (juvenile)	ゾウムシ属の一種 (幼体)			4038	1633	845					
26	Alona sp.	シカクミジンコ属の一種								35		
27	Chydorus sphaericus	マルミジンコ										
28	橈脚類 Sinocalanus tenellus	キスイヒゲナガケンミジンコ	308	6667	18112	31973	2676	21909	8220	10617	9968	4000
29	Eurytemora affinis	ケブカヒゲナガケンミジンコ		357	122			91		70	97	
30	Pseudodiaptomus inopinatus	ニセヒゲナガケンミジンコ			122			182		35		
31	Limnocalanus genuina	リムノカエラ属						182			97	
32	Diacyclops sp.	ディアキクロプス属の一種										
33	Harpacticoida	ソコムシ目									97	
34	Copepodite of Sinocalanus	ヒゲナガケンミジンコ属のコペポダイト期幼生	77	9643	15052	3878	18592	20182	52740	12950	6677	30
35	Copepodite of Eurytemora	ケブカヒゲナガケンミジンコ属のコペポダイト期幼生		4405	1836				180	350	387	
36	Copepodite of Pseudodiaptomus	ニセヒゲナガケンミジンコ属のコペポダイト期幼生	615			1224	13099	4364	1080	700		
37	Copepodite of Cyclopoidea	ケムシ目属のコペポダイト期幼生		1190								10
38	Copepodite of Limnocalanus	リムノカエラ属のコペポダイト期幼生						273				
39	Nauplius of Copepoda	橈脚亜綱のノープリウス期幼生	1846	4286	5140	816		11727	5040	3500	581	60
40	昆虫類 Chironomidae	ユスリカ科								35		
	種類数合計		8	11	12	9	16	14	13	15	14	9
	個体数合計		2440615	136072	124825	84625	178098	88000	94260	42992	27678	20730
	沈殿量 (ml/m <sup>3</sup> )		3.46	3.57	6.99	8.50	2.64	4.55	3.00	5.00	11.29	0.62

備考: Peritrichida 1 は、本来 Sinocalanus tenellus の成体に付着している種類である。  
Peritrichida 2 は、形状から Epistylis 属と思われるが、柄から全て離脱しており判別できない。

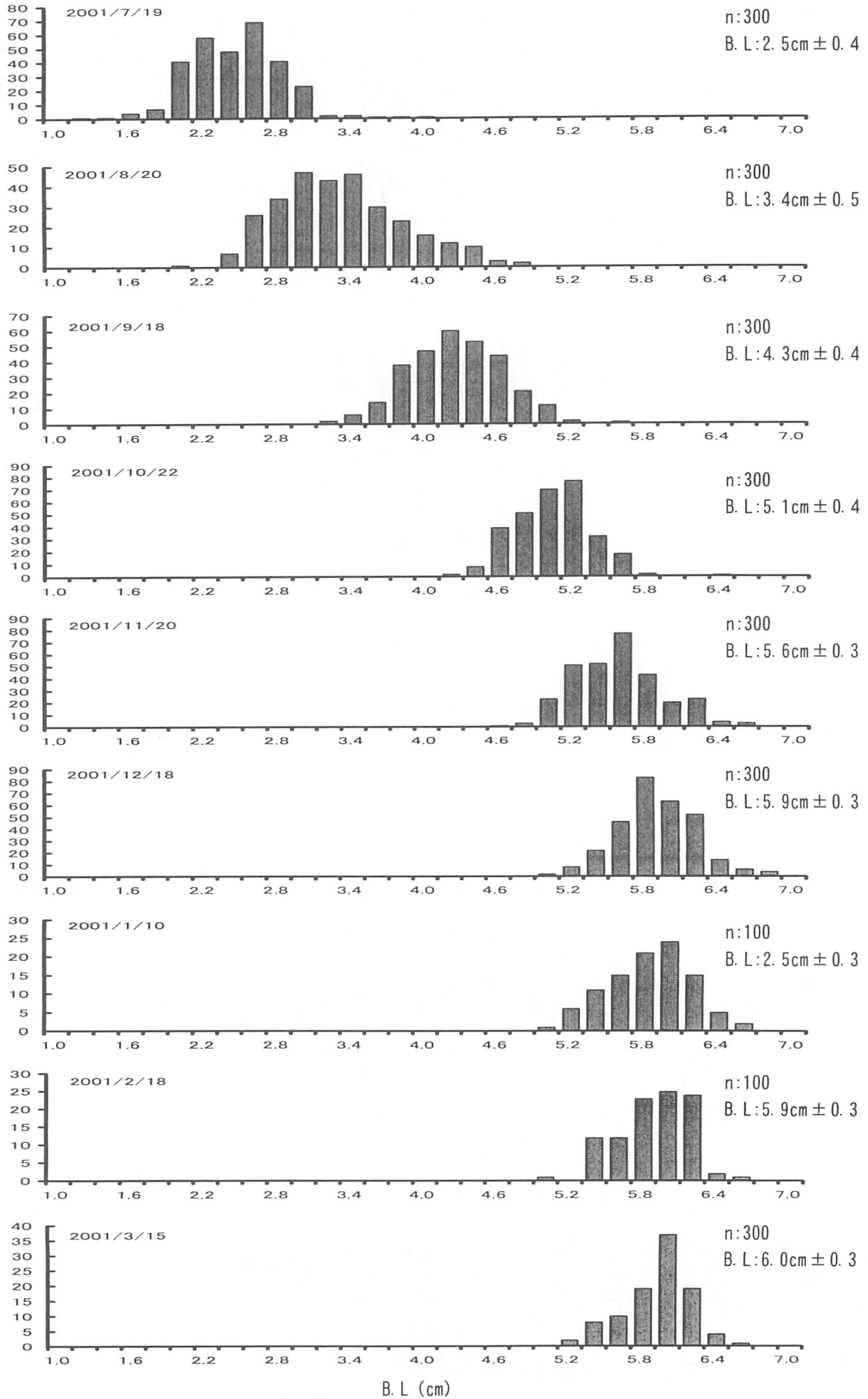
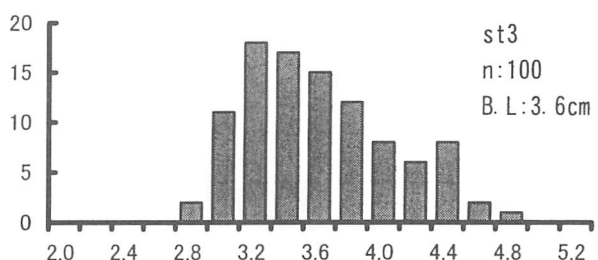
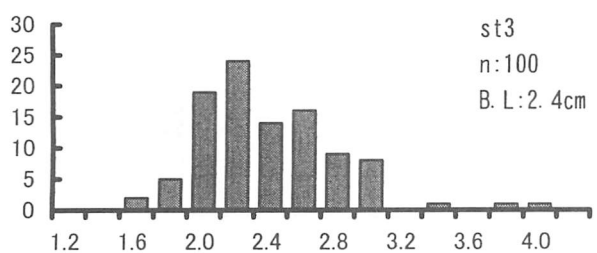
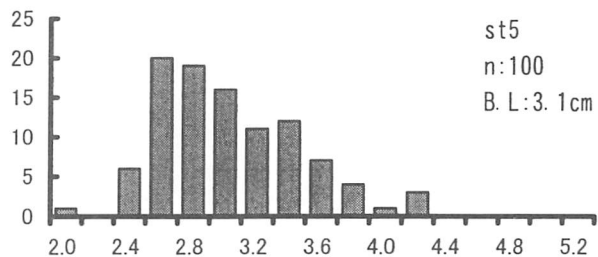
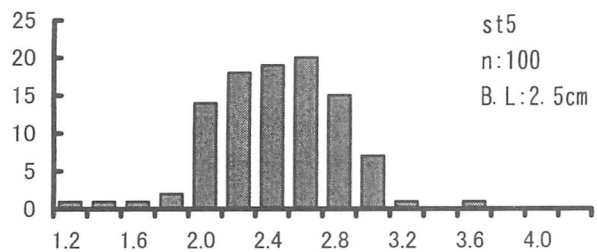
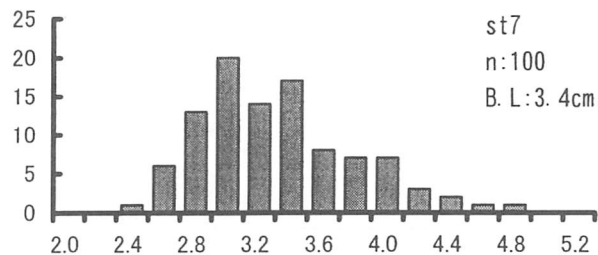
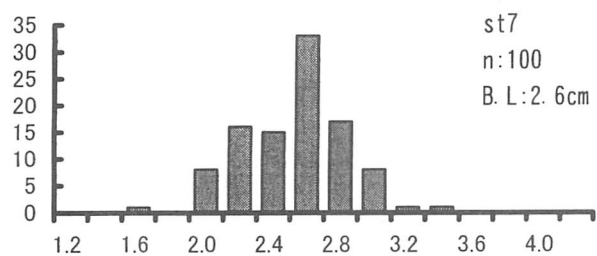


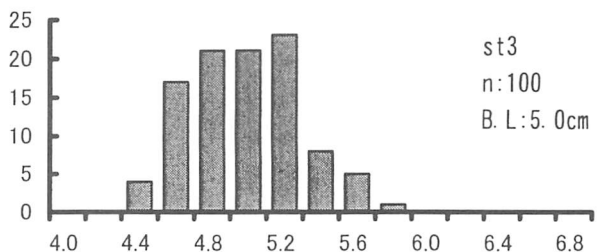
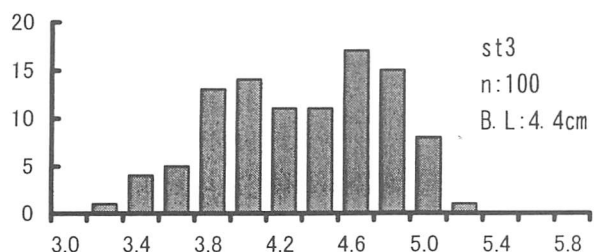
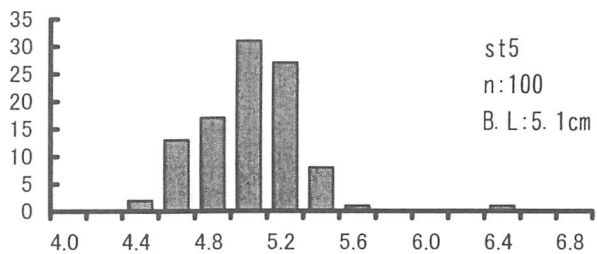
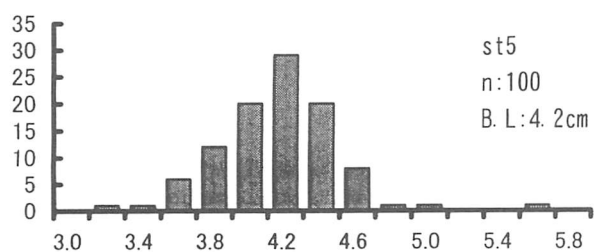
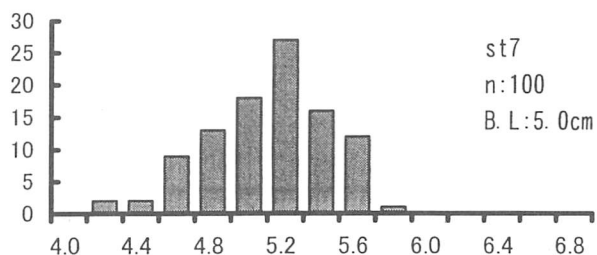
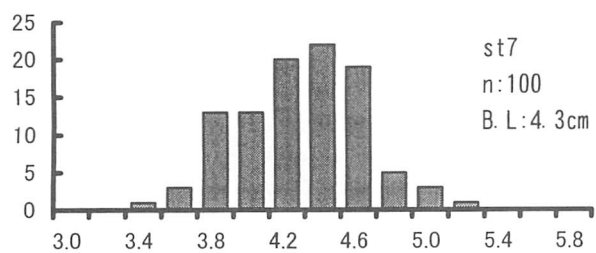
図6 小川原湖におけるシラウオの月別体長組成 (1・2月は荷捌場サンプル)





2001/7/19

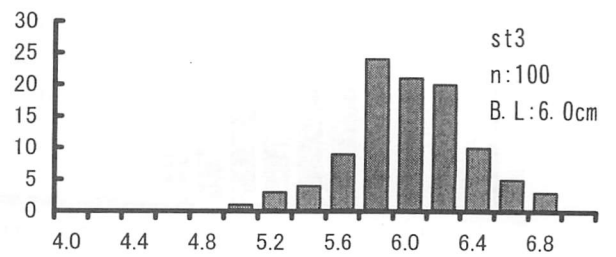
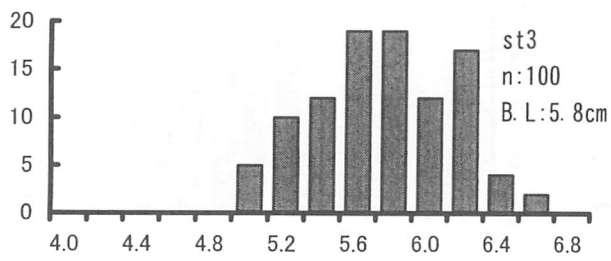
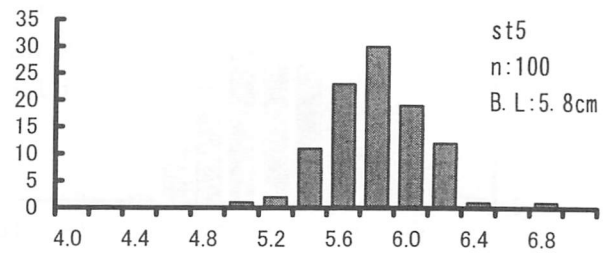
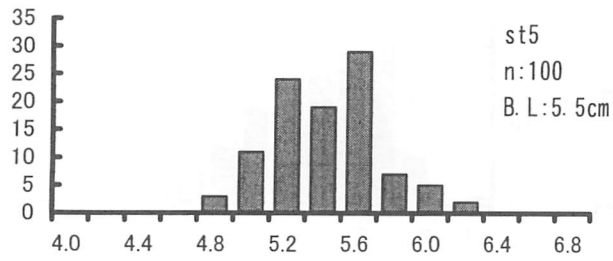
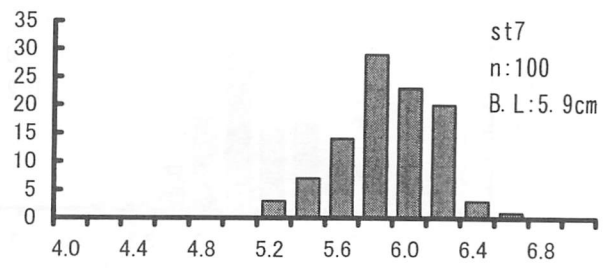
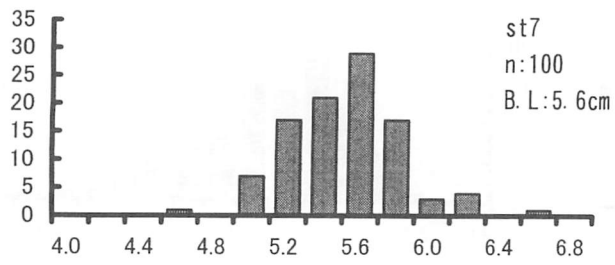
2001/8/20



2001/9/18

2001/10/22

図7-1 シラウオの月別・定点別体長組成



2001/11/20

2001/12/18

図7-2 シラウオの月別・定点別体長組成

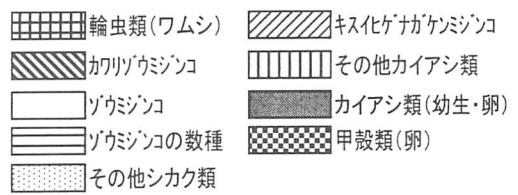
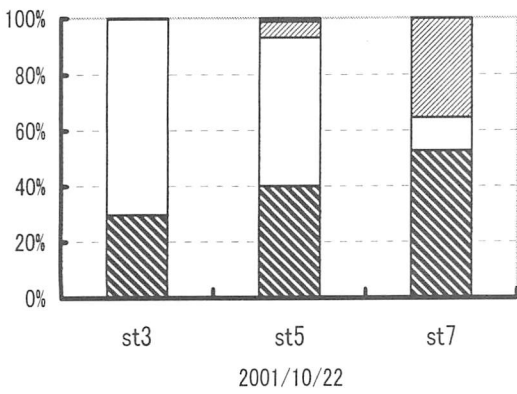
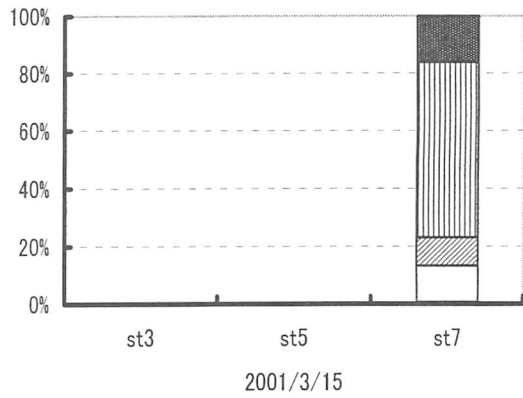
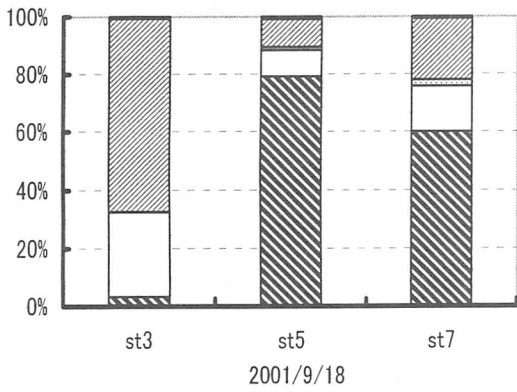
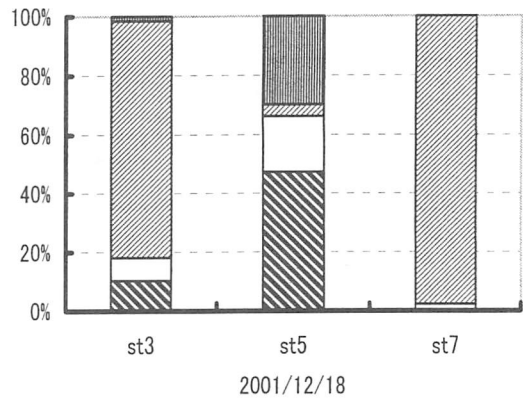
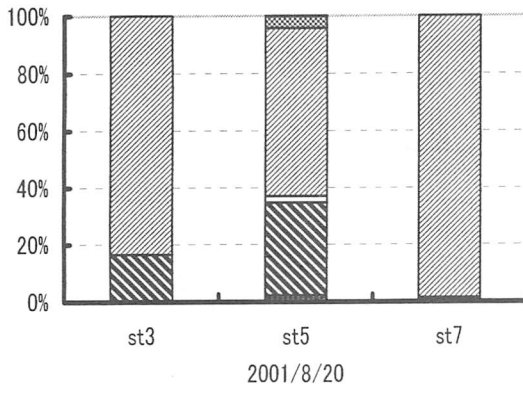
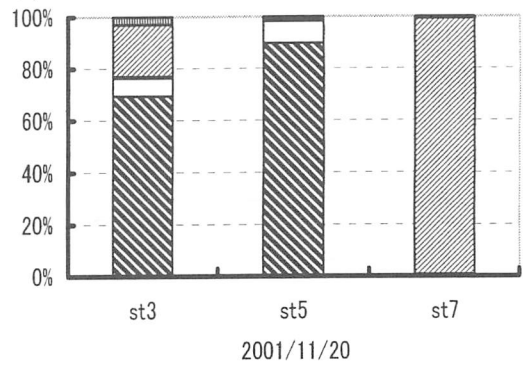
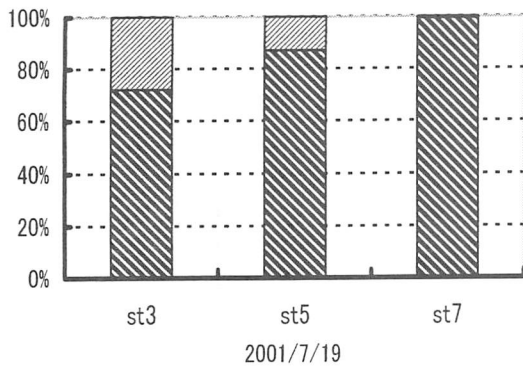
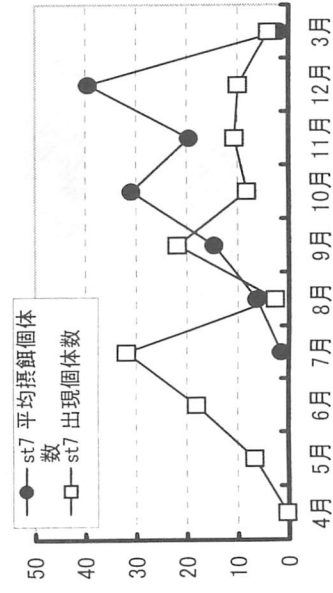
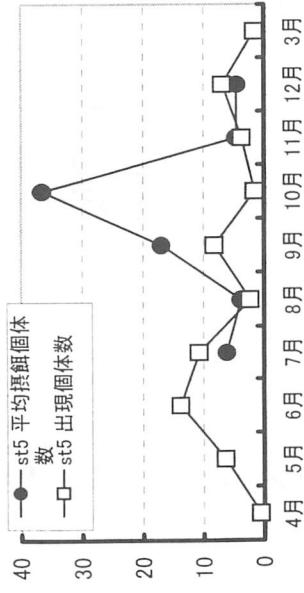
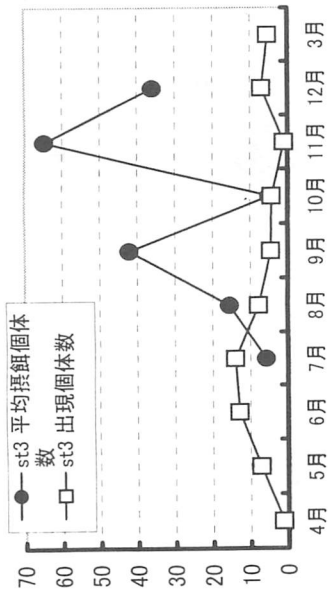
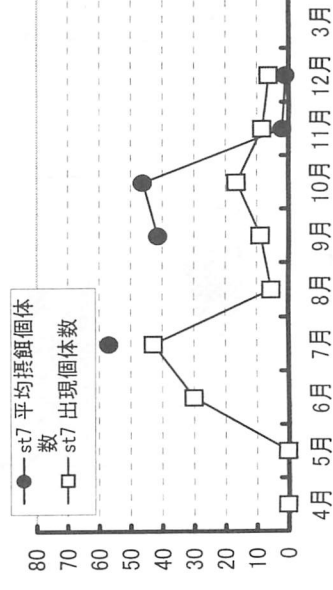
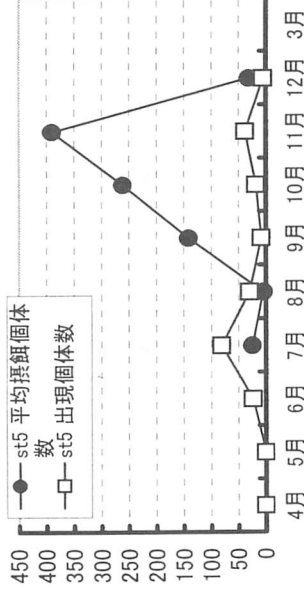
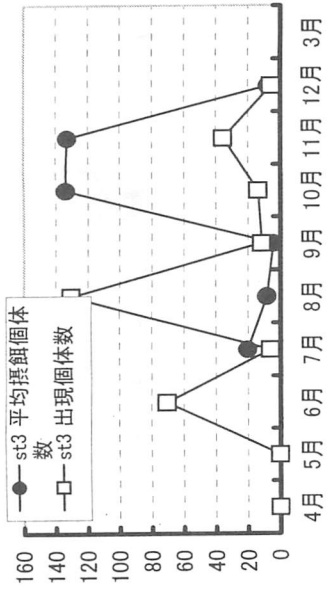


図 8 小川原湖におけるシラウオの月別・定点別餌料個体数比

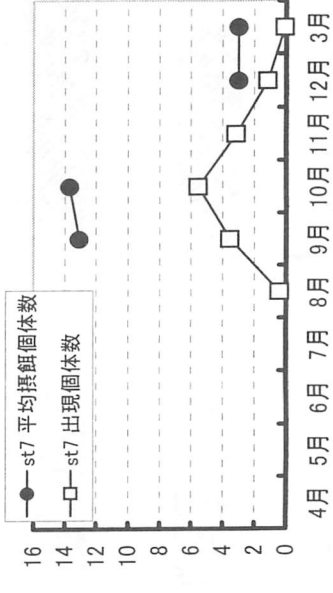
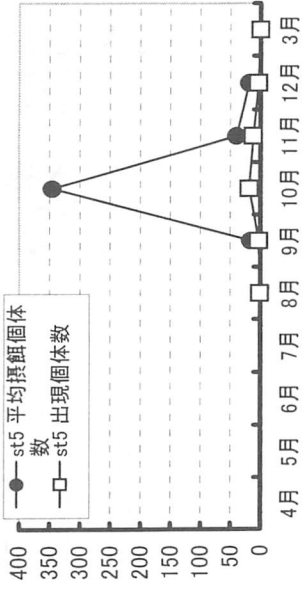
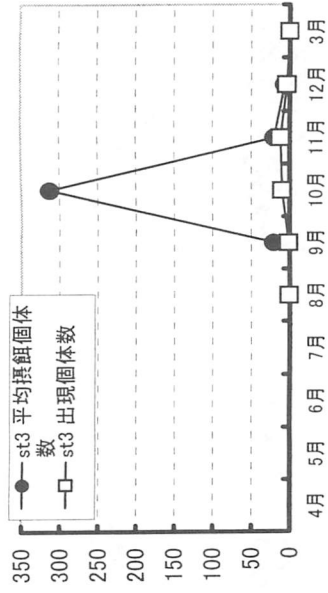




キスイヒガガケンミジンコ



カワリゾウミジンコ



ソウミジンコ

※ 単位：出現個体数数は  $\times 10^3/m^3$  を示す  
平均摂餌個体数 = 摂餌個体数 / 摂餌尾数

図 9 主要餌料の出現個体数と平均摂餌個体数の推移

付表1 シラウオ月別・地点別餌料個体数比集計結果

調査月日	地点	個体数	摂餌個体		平均全長 (cm) <sup>※1</sup>	平均体重 (g) <sup>※1</sup>	輪虫類 (ワムシ)	カリゾウミジンコ	ゾウミジンコ	ゾウミジンコ の数種	その他カガケ	キヒガガケ ミジンコ	その他 カガケ類	カイジ類 (幼生・卵)	甲殻類 (不明卵)
			空胃個体	摂餌個体											
2001/7/19	st3	15	12		3.14	0.055		72.1				27.9			
			3												
			12												
2001/7/19	st5	13	1		3.25	0.063		87.1				12.9			
			12												
			1												
2001/7/19	st7	13	12		3.19	0.056		99.4		0.2		0.4			
			1												
			12												
2001/8/20	st3	12	12		4.50	0.166		16.6				83.4			
			0												
			12												
2001/8/20	st5	12	12		3.56	0.079	2.2	32.6	2.2			58.7			4.3
			0												
			12												
2001/9/18	st7	12	12		3.95	0.115					1.5	98.5			
			0												
			12												
2001/9/18	st3	12	12		5.21	0.256	0.1	3.2	29.2		0.1	66.7	0.4	0.3	
			0												
			12												
2001/9/18	st5	12	12		4.78	0.196		79.3	9.1		1.1	9.6	0.9		
			0												
			12												
2001/10/22	st7	12	12		4.95	0.211		59.4	15.6		3.2	21.1	0.6	0.1	
			0												
			12												
2001/10/22	st3	12	12		5.93	0.389		29.8	69.9			0.4			
			0												
			12												
2001/10/22	st5	12	12		5.94	0.379		40.1	53.0			5.6	1.1	0.2	
			0												
			12												
2001/11/22	st7	12	12		5.90	0.337		52.8	11.8			35.3	0.1		
			0												
			12												
2001/11/22	st3	12	12		6.69	0.569		69.3	7.1	0.6		20.1	2.9		
			0												
			12												
2001/11/22	st5	12	12		6.20	0.416		89.9	8.4	0.1		0.8	0.8		
			0												
			12												
2001/11/22	st7	12	12		6.52	0.504		0.8				98.4			0.8
			0												
			12												
2001/12/18	st3	12	12		6.95	0.611		10.3	7.8			80.4	0.8	0.7	
			0												
			12												
2001/12/18	st5	12	12		6.59	0.597		45.4	18.1			3.8	26.9	5.7	
			0												
			12												
2001/12/18	st7	12	12		6.62	0.570		0.4	1.9			97.7			
			0												
			12												
2001/3/18	st3	欠測													
2001/3/18	st5	欠測													
2001/3/18	st7	12	12		6.70	0.523	0.7		12.6			9.8	60.9	16.1	
			0												
			12												

※ 餌料個体数比値は、胃中で個体数が明確にカウントできるものを対象にしており、消化物、甲殻類等の破片は含まれていない  
 ※1 平均全長及び体重は胃内容サンプルとして用いられた検体の平均値である。

# 内水面水産資源対策調査

※

原子 保

## 目 的

小川原湖及び十三湖のヤマトシジミについて、その分布や生態等を明らかにし、もってその安定生産や資源増大に資するものである。

## 方 法

### 1 水質・底質調査

(1) 調査期間 2001年6月～9月

(2) 調査場所と調査地点

小川原湖：水質 図1 0m, 5m, 10m層、9定点

底質 図1 9定点

十三湖：水質 図2 0m, 底層、15定点

底質 図2 15定点

(3) 調査回数

小川原湖：7回、十三湖：5回

(4) 水質調査

各定点において時間、天候及び気温の測定を行った。

採水は、バンドン採水器を使用して水深別に採水し、氷温保存して水質分析試料とした。

(5) 底質調査

エクマン・バージ採泥器（15×15cm）を使用して調査地点毎に2回採泥し、氷温保存して試料とした。

(6) 水質・底質分析項目

①気温・水温 : 検定付棒状温度計

②水深 : 音響検知法及び間縄

③溶存酸素量 : ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法、飽和度は塩素イオン量補正を行った。

④塩素イオン量 : モール氏法（100mg/l以上の濃度の試料は希釈法によって分析した。）

⑤化学的酸素要求量 : アルカリ性過マンガン酸カリウム高温20分間法

⑥硫化物 : 検知管法

⑦底質化学的酸素要求量 : 水質汚濁調査指針

⑧粒度組成 : 水質汚濁調査指針

⑨乾泥率 : 110℃乾燥法

### 2 ヤマトシジミ推定現存量調査

エクマン・バージ式採泥器を使用して採泥し、得られた試料はすべて測定した。

すべての調査回数を積算し、それを棲息面積に拡大してヤマトシジミの推定現存量を算出した。

---

※ 農業試験場

ヤマトシジミの同定は、川村他<sup>1)</sup>、渡辺<sup>2)</sup>に従った。

ヤマトシジミの棲息面積は、小川原湖2,590万㎡、十三湖1,000万㎡とした。

小川原湖については、湖北(St.4~St.8)と湖南(St.1~St.3及びSt.9)に別け、それぞれの面積を1,510万㎡と1,080万㎡として計算した。

### 3 稚貝発生状況調査

水温と塩素イオン量及び採集個体数から、発生環境要因と発生状況の関係を調査した。

### 4 斃死率調査

エクマン・バージ採泥器を使用して定量採集し、現場において1.0mmの篩にかけて、残った試料を氷温で持ち帰り、可能な限り当日中に測定した。

その時点で殻が開いていた個体を斃死個体と見なして斃死率を求めた。

### 5 移植放流貝調査(小川原湖)

(1) 移植放流した個体を定量採集し、斃死率調査と同様に斃死率を求めた。

4ヵ所の保護区においてそれぞれ5ヵ所ずつ定量採集し、面積拡大法によって推定した。

(2) 湖東から移植した殻表面が黄褐色のヤマトシジミが、硫化水素がある砂泥質の場所で黒色に変化するのか調査した。

### 6 調査時期による推定現存量の変化(小川原湖)

調査時期によって定量採集現存量に差異が生じるのか、タカトリ保護区において比較検討した。

### 7 漁獲量の銘柄別組成

銘柄の経年変化を明らかにするため、漁業協同組合の資料を利用して銘柄別に漁獲統計資料をまとめ、漁獲量や銘柄の経年変化を明らかにした。

### 8 殻長組成調査

定量採集した全個体の殻長組成を調査した。

### 9 外部形態調査

小川原湖及び十三湖のヤマトシジミはそれぞれ形態が異なると言われてはいるものの、それらに関する報告例がないため、形質測定を行い殻幅/殻長指数等測定し、統計的に有意差を求め比較検討した。

また、これらの湖以外に得られたヤマトシジミのデータも使用して比較検討した。

### 10 タイワンシジミの棲息分布域調査(小川原湖)

10数年前に棲息が始めて確認されたが、その後分布域等についての調査が行われていないため、その実態を把握するための調査を行った。

### 11 岩木川河川流量

国土交通省東北地方整備局青森工事事務所(五所川原流量観測所)の資料を利用して、岩木川の河川流量の経年変化等について検討した。

## 結 果

### 小川原湖

1 水質・底質調査結果は表1-1～表1-9 のとおりであった。

#### 1-1 水温

各 St. の平均値は表層が20.2～21.1℃、5 m層が19.2～20.3℃、10m層が17.1～18.8℃であった。

底層水は、St. 5～6を除き最高水温が22℃を超えることはなかった。

#### 1-2 溶存酸素量

底層は7月下旬から8月下旬にかけて急激に減少し、st. 2では3.90mg/lに至った。5 m層においても8月下旬6.20mg/l(st. 1)まで減少した。

#### 1-3 塩素イオン量

各 St. の平均値は表層が213.3～411.3mg/l、5 m層が243.6～424.0mg/l、底層が361.5～480.4 mg/lであった。

底層水においてヤマトシジミの産卵に必要な最小量(中村<sup>3)</sup>)である450mg/lを超えたのは、7月以降ではSt. 2、St. 4、St. 5及びSt. 6において5回認められた。

#### 1-4 化学的酸素要求量

各 St. の水深別の平均値は、表層が1.47～2.10mg/l、5 m層が1.29～1.64mg/l、底層が0.99～1.54mg/lであった。

#### 1-5 底質硫化物・底質化学的酸素要求量

各 St. の平均値は、底質硫化物が0.002～0.679mg/g乾泥、底質化学的酸素要求量が5.64～186.72mg/g乾泥であった。

これら二つの値は、 $Y = 8.3034 \times e^{4.666X}$  ( $r = 0.9660$ ) の関係式が成立した。

#### 1-6 粒度組成

St. 1以外は 0.063mmより大きい組成が90%以上であった。

#### 1-7 乾泥率

各st. の平均値は31.8～81.9%であった。

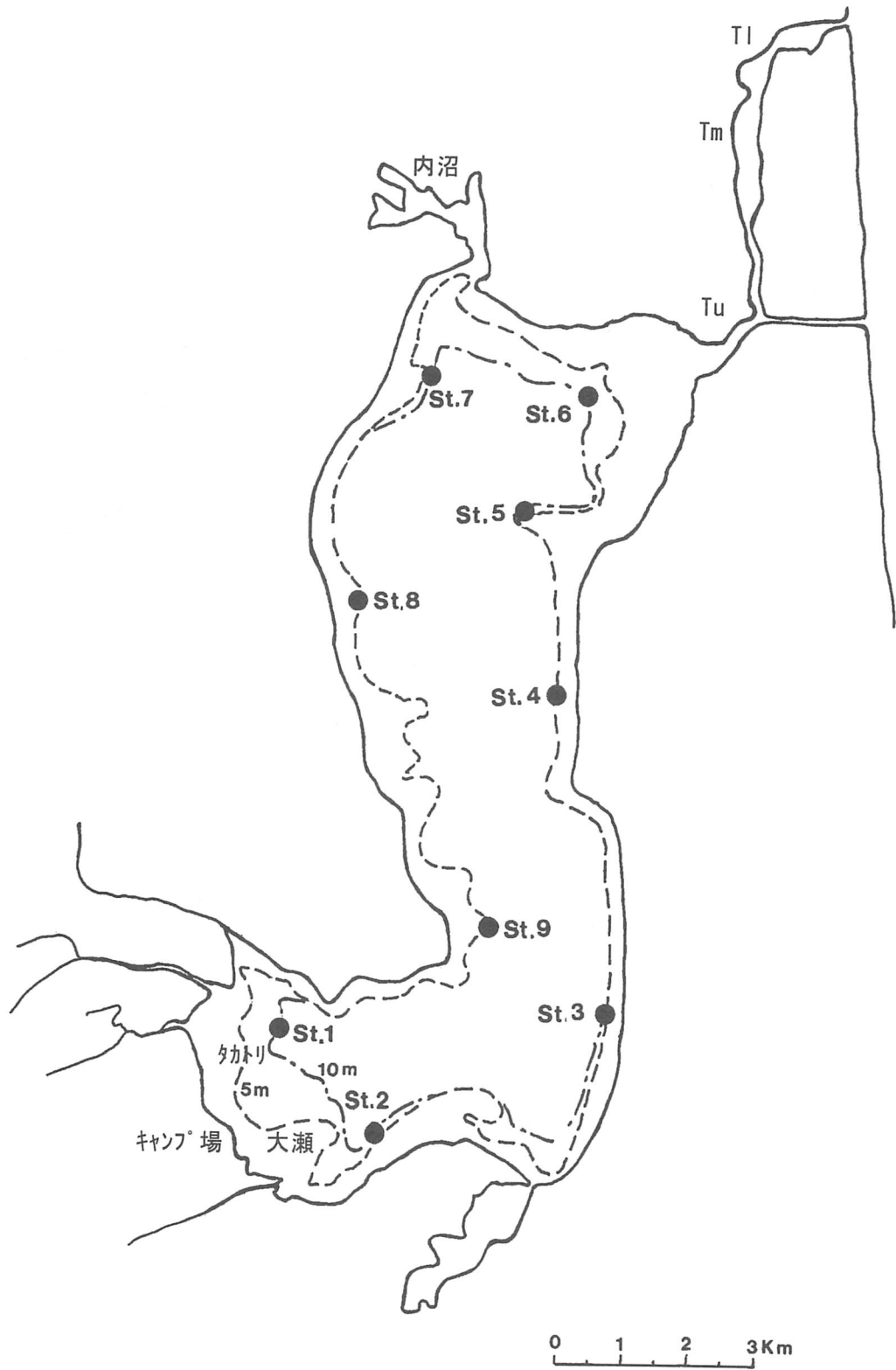


図1 小川原湖調査地点

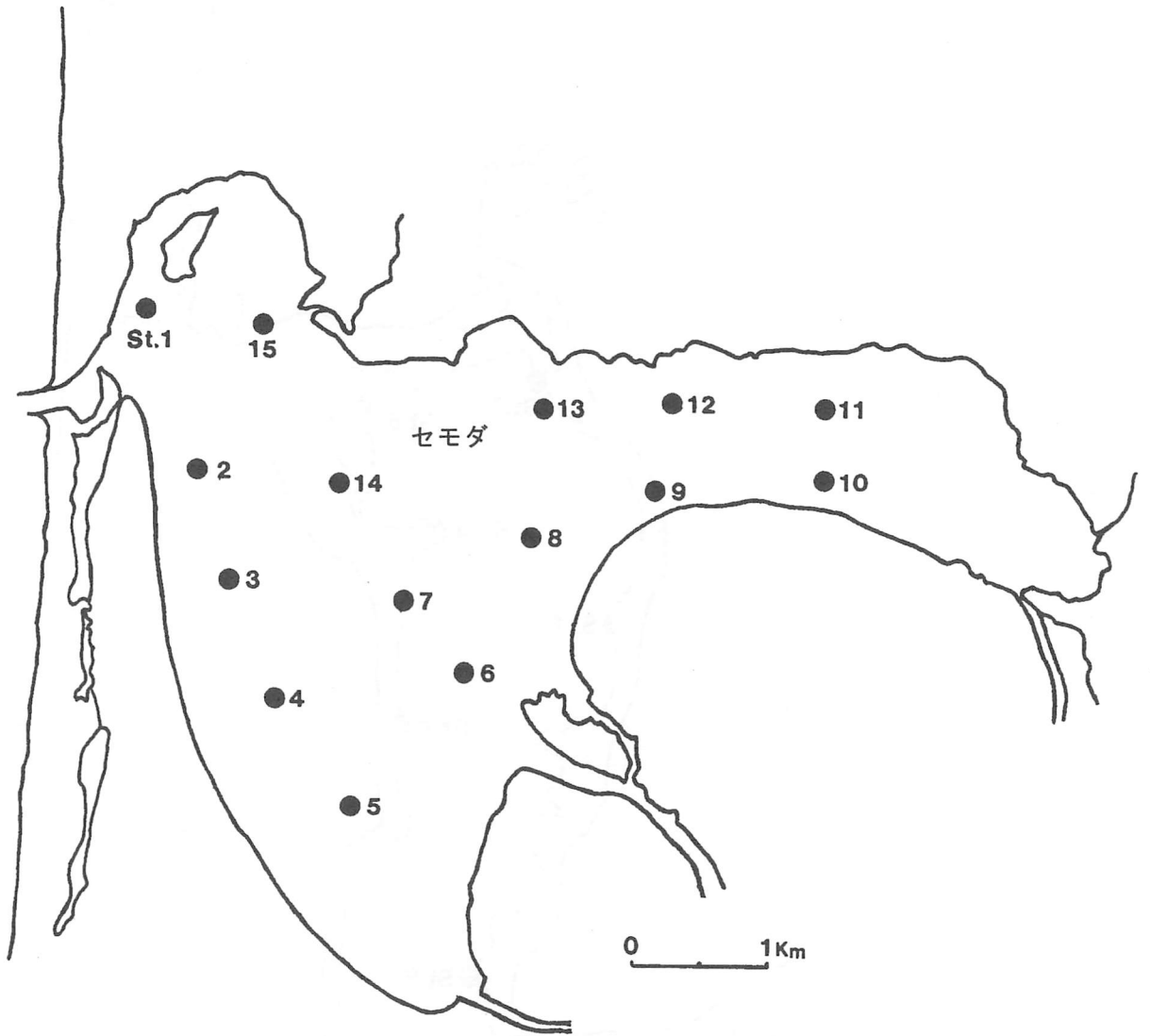


图2 十三湖調査地点

表 1-1 小川原湖水質・底質結果 (St. 1)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		8:05	7:54	7:49	7:42	7:35	7:56	8:00
天候		b c	c	b c	c	b c	b	c
水深	m	10.5	11.0	11.0	11.0	11.5	11.3	10.6
気温	°C	20.2	21.8	22.3	26.4	20.0	21.4	19.2
水温	°C							
	0m	16.0	19.5	21.9	22.9	22.1	22.2	20.2
	5m	16.2	16.1	21.3	21.4	21.2	20.3	19.4
	B-1m	14.4	15.8	17.6	17.4	17.7	19.3	17.9
DO	mg/l							
	0m	9.21	11.27	8.65	9.14	10.33	9.05	7.37
	5m	9.31	9.03	8.17	7.87	8.37	6.20	7.68
	B-1m	9.43	7.75	7.08	4.78	4.98	5.58	7.68
DO飽和度	%							
	0m	96.6	126.4	101.5	109.1	121.5	106.7	83.8
	5m	98.1	95.0	94.9	91.6	97.8	70.8	86.1
	B-1m	95.8	81.1	76.8	51.6	54.1	62.5	83.5
塩素イオン	mg/l							
	0m	267.2	124.4	319.7	177.6	213.3	230.9	159.8
	5m	338.4	391.1	319.7	301.9	195.5	337.4	159.8
	B-1m	427.5	444.4	408.5	426.2	408.9	390.7	124.3
COD	mg/l							
	0m	1.36	1.92	2.03	2.49	2.65	1.77	2.01
	5m	1.60	1.92	1.71	1.61	2.09	1.04	1.53
	B-1m	1.20	1.12	1.78	1.45	1.61	1.21	1.45
底質硫化物	mg/g	0.677	0.624	1.004	0.485	0.675	0.545	0.745
底質COD	mg/g	244.65	297.43	178.36	120.63	163.41	179.76	122.79
粒度組成	>0.500mm	0.3	0.3	0.5	0.2	0.13	0.6	0.4
	>0.250mm	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.6	0.4
	>0.125mm	1.7	3.3	2.0	2.6	2.7	3.7	10.2
	>0.063mm	9.9	11.2	13.3	11.7	14.4	12.5	10.6
	<0.063mm	87.7	84.8	83.8	85.1	82.0	82.6	78.4
乾泥率	%	31.7	31.9	32.4	36.5	32.3	28.3	29.6

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥



表 1-2 小川原湖水質・底質結果 (St. 2)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		8:22	8:13	8:02	7:56	7:46	8:06	8:10
天候		c	c	b c	c	b c	b	c
水深	m	10.5	11.0	11.0	10.6	10.3	12.0	12.0
気温	°C	18.0	23.4	22.8	26.6	20.4	21.4	19.2
水温	°C 0m	16.1	19.4	22.4	22.6	22.1	21.9	19.4
	5m	16.2	16.1	21.1	19.7	21.1	21.9	18.6
	B-1m	16.1	15.6	17.8	18.6	17.4	17.5	18.3
DO	mg/l 0m	9.39	11.71	8.79	9.89	11.49	8.59	7.69
	5m	9.96	8.07	8.80	7.18	8.00	8.20	7.80
	B-1m	9.86	7.77	7.10	4.30	4.60	3.90	7.20
DO飽和度	% 0m	98.7	131.3	104.1	117.4	135.2	100.7	86.2
	5m	104.9	84.8	101.8	80.9	92.5	69.8	86.1
	B-1m	103.7	80.9	77.3	47.5	49.6	42.2	78.9
塩素イオン	mg/l 0m	285.0	202.7	319.7	195.3	266.7	266.4	177.6
	5m	320.6	337.8	319.7	213.1	284.9	284.1	177.6
	B-1m	320.6	426.7	444.0	390.7	284.4	550.6	142.1
COD	mg/l 0m	1.52	1.84	2.51	2.17	2.73	1.69	2.25
	5m	1.52	1.41	1.86	1.61	1.77	1.36	1.61
	B-1m	1.44	1.04	1.55	1.61	1.53	1.12	1.53
底質硫化物	mg/g	0.056	0.021	0.101	0.174	0.017	0.105	0.056
底質COD	mg/g	24.53	18.16	15.38	29.27	4.46	32.17	8.79
粒度組成	>0.500mm	7.9	14.1	7.7	6.4	9.20	6.4	9.9
	>0.250mm	54.0	61.3	52.8	53.5	54.6	55.4	60.6
	>0.125mm	28.6	20.9	31.5	34.8	29.7	25.9	21.5
	>0.063mm	1.3	0.6	1.4	2.2	1.2	1.8	1.0
	<0.063mm	8.2	3.1	6.6	3.1	5.3	10.5	7.0
乾泥率	%	69.2	74.3	70.1	68.5	77.6	64.5	77.4

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥

表 1-3 小川原湖水質・底質結果 (St. 3)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		8:38	8:24	8:18	8:12	8:11	8:20	8:25
天候		c	c	b c	c	b c	b	c
水深	m	10.5	11.0	11.0	10.5	11.0	10.8	11.0
気温	°C	16.2	23.4	22.8	27.2	20.8	21.5	19.2
水温	°C							
	0m	15.9	18.6	21.7	22.5	21.4	21.3	19.8
	5m	15.9	16.1	20.6	22.5	20.8	20.9	19.7
	B-1m	15.9	15.4	18.7	19.0	19.9	20.2	18.3
DO	mg/l							
	0m	9.45	10.63	8.85	9.14	10.09	7.93	7.41
	5m	9.23	9.43	8.18	7.87	7.49	7.68	7.59
	B-1m	9.26	7.17	6.99	4.78	4.99	6.59	7.49
DO飽和度	%							
	0m	99.1	117.4	103.7	113.3	117.5	92.2	83.6
	5m	96.7	99.3	93.8	107.3	86.3	88.7	85.6
	B-1m	97.1	74.4	77.4	66.8	56.5	75.1	82.2
塩素イオン	mg/l							
	0m	399.0	266.7	301.9	230.9	320.0	390.7	230.9
	5m	409.7	355.5	337.4	248.6	302.2	390.7	266.4
	B-1m	409.7	451.5	372.9	408.5	302.2	390.7	195.3
COD	mg/l							
	0m	1.49	2.08	1.60	1.37	2.01	1.45	1.61
	5m	1.60	1.52	1.39	1.77	1.61	1.36	1.45
	B-1m	1.36	1.84	1.63	0.96	1.93	1.21	1.85
底質硫化物	mg/g	0.096	0.005	0.206	0.003	0.002	0.010	0.002
底質COD	mg/g	35.36	9.00	26.92	5.49	2.82	4.57	4.89
粒度組成	>0.500mm	18.2	11.4	5.5	15.6	2.90	16.3	1.4
	>0.250mm	40.5	56.6	31.7	47.2	59.4	52.3	65.8
	>0.125mm	33.8	29.2	53.8	33.3	31.4	27.9	29.5
	>0.063mm	2.9	2.5	4.7	2.2	3.6	2.9	2.5
	<0.063mm	4.6	0.3	4.3	1.7	2.7	0.6	0.8
乾泥率	%	78.2	77.7	65.1	77.7	82.7	80.7	81.1

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥

表 1-4 小川原湖水質・底質結果 (St. 4)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		9:15	9:04	8:46	8:48	8:40	8:48	8:46
天候		b c	c	b c	c	b c	b	c
水深	m	10.0	9.6	11.5	11.0	10.4	11.4	12.4
気温	°C	16.0	23.6	23.0	27.6	21.5	21.8	19.4
水温	°C 0m	15.9	19.9	21.9	24.3	21.1	22.0	20.4
	5m	16.0	17.9	21.3	22.1	21.6	21.8	20.4
	B-1m	16.1	16.1	16.2	20.3	20.4	21.2	20.4
DO	mg/l 0m	9.10	9.52	8.54	8.93	8.45	7.96	7.59
	5m	9.29	8.42	8.24	8.14	8.42	7.93	7.42
	B-1m	7.77	7.76	6.84	6.64	4.81	6.83	7.69
DO飽和度	% 0m	95.4	107.9	100.2	109.2	97.8	93.6	86.5
	5m	97.6	91.9	95.7	95.9	98.4	92.9	84.8
	B-1m	81.8	81.7	72.1	77.2	54.9	79.3	87.9
塩素イオン	mg/l 0m	445.3	444.4	355.2	319.7	355.6	390.7	372.9
	5m	445.3	451.5	372.9	337.4	391.1	390.7	390.7
	B-1m	445.3	480.0	479.5	408.5	391.1	390.7	390.7
COD	mg/l 0m	1.20	1.28	1.79	1.77	1.69	1.85	1.45
	5m	1.36	1.44	1.55	1.45	1.45	1.69	1.21
	B-1m	1.36	0.96	1.15	1.12	1.45	1.21	1.04
底質硫化物	mg/g	Tr	0.005	0.037	0.006	Tr	Tr	Tr
底質COD	mg/g	8.00	9.81	6.44	4.71	3.21	3.59	3.73
粒度組成	>0.500mm	24.6	26.8	6.1	6.0	4.50	11.4	26.5
	>0.250mm	60.7	55.8	55.4	63.5	53.1	64.0	53.5
	>0.125mm	9.5	14.4	31.2	27.9	27.3	22.4	18.8
	>0.063mm	0.1	0.5	1.9	1.6	12.9	1.1	0.5
	<0.063mm	5.1	2.5	5.4	1.0	2.2	1.1	0.7
乾泥率	%	80.4	80.3	80.6	75.2	81.2	80.1	79.6

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥

表 1-5 小川原湖水質・底質結果 (St. 5)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		9:40	9:18	9:06	9:09	9:05	9:10	9:00
天候		b c	c	c	c	b c	b	c
水深	m	5.5	6.0	6.0	6.0	6.0	5.6	6.0
気温	°C	16.4	23.4	23.0	27.6	21.8	22.0	19.6
水温	°C 0m	15.9	19.8	21.6	24.3	21.6	22.3	20.6
	B-1m	15.9	17.8	21.1	22.9	21.4	22.0	20.6
DO	mg/l 0m	9.38	9.07	8.70	8.50	8.26	7.68	7.70
	B-1m	9.75	7.85	8.37	8.66	8.26	8.20	7.87
	% 0m	98.3	102.6	101.7	103.9	96.5	90.8	88.3
	B-1m	102.2	85.5	96.9	103.5	96.3	96.6	90.2
塩素イオン	mg/l 0m	427.5	430.2	408.5	337.4	391.1	390.7	390.7
	B-1m	445.3	462.2	408.5	372.9	408.9	461.8	408.5
COD	mg/l 0m	1.39	1.25	1.55	1.77	1.53	1.69	1.21
	B-1m	1.36	1.44	1.47	1.28	1.69	1.28	1.21
底質硫化物	mg/g	Tr	0.002	Tr	0.034	0.003	Tr	Tr
底質COD	mg/g	6.91	14.11	8.96	12.86	2.62	4.22	4.68
粒度組成	>0.500mm	16.7	27.0	7.7	20.7	12.9	17.9	23.3
	>0.250mm	41.2	38.7	46.3	52.9	44.4	46.6	38.8
	>0.125mm	38.4	29.4	41.7	24.2	39.2	30.7	36.2
	>0.063mm	0.6	0.9	2.0	1.9	1.1	1.0	0.8
	<0.063mm	3.1	4.0	2.3	0.3	2.4	3.8	0.9
乾泥率	%	81.6	77.7	80.3	71.9	81.1	79.1	78.9

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 1-6 小川原湖水質・底質結果 (St. 6)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		9:55	9:25	9:14	9:25	9:13	9:18	9:12
天候		b c	c	c	c	b c	b	c
水深	m	6.0	6.0	6.5	6.0	6.3	5.8	6.0
気温	°C	16.4	23.3	23.3	28.0	22.0	22.4	19.6
水温	°C 0m	15.9	21.1	21.2	23.9	21.6	22.5	20.6
	B-1m	16.1	17.4	20.9	22.7	21.4	22.2	20.6
DO	mg/l 0m	9.22	9.26	8.70	8.75	8.26	8.06	7.87
	B-1m	8.96	9.80	8.37	7.48	8.26	7.77	7.15
DO飽和度	% 0m	96.7	107.3	100.5	106.3	96.5	95.6	90.3
	B-1m	94.3	105.8	99.8	89.1	96.3	91.7	81.9
塩素イオン	mg/l 0m	409.7	480.0	408.5	372.9	391.1	390.7	426.2
	B-1m	445.3	451.5	408.5	390.7	408.9	390.7	390.7
COD	mg/l 0m	1.28	1.12	1.38	2.09	1.61	1.45	1.37
	B-1m	1.12	1.20	1.38	1.45	1.53	1.61	1.04
底質硫化物	mg/g	Tr	0.001	Tr	0.003	Tr	0.012	Tr
底質COD	mg/g	21.65	12.55	7.27	4.77	2.58	3.31	5.82
粒度組成	>0.500mm	44.8	29.4	23.3	35.7	22.3	34.3	36.6
	>0.250mm	36.7	38.1	49.1	34.6	47.4	35.9	28.5
	>0.125mm	14.1	29.4	22.2	28.8	28.3	28.3	33.8
	>0.063mm	0.5	1.0	2.4	0.5	1.2	0.7	0.9
	<0.063mm	3.9	2.1	3.0	0.4	0.8	0.8	0.2
乾泥率	%	80.9	78.8	79.6	76.2	81.2	80.0	79.1

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥

表 1-7 小川原湖水質・底質結果 (St. 7)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		10:21	9:38	9:27	9:45	8:36	9:31	9:27
天候		c	c	c	c	b c	b	c
水深	m	10.5	11.0	11.3	11.0	10.4	10.4	11.8
気温	°C	16.6	23.3	23.3	28.6	22.6	22.0	20.1
水温	°C							
	0m	16.1	20.4	21.5	23.9	22.3	22.8	20.9
	5m	16.2	17.0	21.3	23.2	22.0	22.1	20.4
	B-1m	14.2	16.3	19.3	20.6	19.7	20.4	20.4
DO	mg/l							
	0m	8.92	9.19	9.04	8.56	7.98	7.46	8.07
	5m	8.95	9.42	9.04	7.97	7.77	7.77	7.46
	B-1m	8.19	7.55	7.46	5.43	5.96	5.00	7.02
DO飽和度	%							
	0m	93.9	105.2	105.4	104.0	94.3	89.0	93.1
	5m	94.4	101.0	105.0	95.6	91.4	91.5	85.3
	B-1m	82.9	79.9	83.6	62.3	67.3	57.3	80.3
塩素イオン	mg/l							
	0m	445.3	480.0	408.5	355.2	391.1	390.7	390.7
	5m	445.3	480.0	408.5	408.5	391.1	390.7	426.2
	B-1m	609.2	497.7	426.2	444.0	462.2	497.3	426.2
COD	mg/l							
	0m	1.28	1.28	1.38	2.01	2.01	1.61	1.77
	5m	1.10	1.20	1.31	1.61	1.61	1.53	1.28
	B-1m	0.96	0.96	1.15	0.08	1.37	1.12	1.28
底質硫化物	mg/g	Tr	0.013	Tr	Tr	Tr	0.003	0.003
底質COD	mg/g	24.09	11.73	5.55	7.75	2.25	5.40	4.86
粒度組成	>0.500mm	26.2	28.5	23.3	30.7	21.10	20.0	21.0
	>0.250mm	54.1	51.4	49.1	46.8	61.1	60.0	52.6
	>0.125mm	14.5	17.8	22.2	16.5	14.9	18.5	24.9
	>0.063mm	0.7	1.0	2.4	1.3	0.7	0.7	1.0
	<0.063mm	4.5	1.3	3.0	4.7	2.2	0.8	0.5
乾泥率	%	79.5	79.3	81.2	80.7	83.1	81.4	78.9

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥

表 1-8 小川原湖水質・底質結果 (St. 8)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18	
時刻		10:40	9:53	9:40	10:03	9:51	9:44	9:40	
天候		c	c	c	c	b c	b	c	
水深	m	10.5	11.0	10.5	10.6	11.2	10.2	10.6	
気温	°C	16.8	23.3	23.3	29.1	22.8	22.8	20.1	
水温	°C	0m	16.1	19.8	21.4	23.9	22.5	23.1	20.6
		5m	16.1	16.8	19.6	22.0	21.7	22.2	20.4
		B-1m	14.7	16.2	18.9	19.5	21.2	20.9	20.4
DO	mg/l	0m	8.88	9.27	8.89	9.31	8.51	8.91	8.22
		5m	9.05	8.83	7.66	7.86	8.46	8.65	7.47
		B-1m	7.93	7.72	7.64	6.37	7.71	6.75	7.40
DO飽和度	%	0m	93.5	100.4	103.5	113.1	100.9	106.8	94.4
		5m	95.3	94.2	86.3	94.3	98.9	101.9	85.4
		B-1m	81.0	81.2	85.0	71.7	89.5	77.9	84.7
塩素イオン	mg/l	0m	431.1	430.2	408.5	390.7	391.1	355.2	408.5
		5m	445.3	444.4	408.5	390.7	391.1	355.2	426.2
		B-1m	445.3	451.3	426.2	426.2	391.1	390.7	426.2
COD	mg/l	0m	0.96	1.12	1.18	1.85	1.69	2.09	2.01
		5m	1.20	1.20	0.91	1.61	1.37	1.61	1.28
		B-1m	1.04	0.96	0.91	1.12	1.37	1.28	1.69
底質硫化物	mg/g	0.004	0.005	0.002	Tr	Tr	0.003	Tr	
底質COD	mg/g	30.88	13.65	6.63	5.91	3.89	6.21	4.15	
粒度組成	>0.500mm	17.6	31.1	31.9	18.8	9.70	13.2	52.9	
	>0.250mm	47.6	46.7	40.0	55.0	59.2	58.2	29.1	
	>0.125mm	30.6	21.1	24.8	22.0	28.5	26.7	16.8	
	>0.063mm	1.1	1.0	1.1	1.3	1.3	1.0	0.6	
	<0.063mm	3.1	0.1	2.2	2.9	1.3	0.9	0.6	
乾泥率	%	78.6	77.7	78.7	78.9	85.0	79.7	78.3	

※底質硫化物・底質COD 単位 : mg/g乾泥

表 1-9 小川原湖水質・底質結果 (St. 9)

2001年		6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18
時刻		11:00	10:16	10:05	10:27	10:08	10:10	9:58
天候		c	c	c	c	b c	b	c
水深	m	10.5	11.0	10.5	10.0	10.4	10.3	10.8
気温	°C	17.0	23.6	23.6	29.3	24.0	22.2	20.4
水温	°C							
	0m	15.7	19.1	21.8	23.9	21.7	22.2	20.4
	5m	15.4	16.6	21.2	21.7	21.2	21.3	20.3
	B-1m	15.1	15.8	17.7	20.5	19.7	20.8	19.7
DO	mg/l							
	0m	9.36	9.48	8.42	8.64	7.91	8.23	8.12
	5m	8.88	9.11	8.22	8.20	7.61	7.90	7.71
	B-1m	8.86	7.99	7.37	6.66	6.15	6.56	6.56
DO飽和度	%							
	0m	97.7	105.9	98.6	103.5	92.5	97.1	92.8
	5m	92.1	96.8	95.4	95.9	88.3	91.7	88.0
	B-1m	90.9	83.7	80.1	76.4	69.5	75.6	74.1
塩素イオン	mg/l							
	0m	409.5	423.1	319.7	337.4	391.1	319.7	319.7
	5m	409.5	426.6	372.9	337.4	355.6	355.2	319.7
	B-1m	427.5	480.0	390.7	408.5	426.7	372.9	426.2
COD	mg/l							
	0m	1.28	1.17	1.38	2.01	1.69	2.01	1.53
	5m	1.23	1.20	1.07	1.52	1.21	1.28	1.53
	B-1m	1.15	1.04	1.07	1.93	1.37	1.28	1.53
底質硫化物	mg/g	Tr	0.028	0.022	Tr	0.002	0.027	Tr
底質COD	mg/g	9.18	13.46	5.47	3.03	3.22	5.39	3.40
粒度組成	>0.500mm	35.2	41.5	43.1	66.0	45.7	37.2	63.7
	>0.250mm	35.8	36.4	31.1	23.6	36.5	40.5	24.9
	>0.125mm	21.7	16.7	19.9	9.7	14.1	17.8	10.3
	>0.063mm	0.5	1.1	1.1	0.4	0.8	3.2	0.4
	<0.063mm	6.8	4.3	4.8	0.3	2.9	1.3	0.7
乾泥率	%	82.4	80.7	83.4	80.9	85.0	77.6	83.1

※底質硫化物・底質COD 単位: mg/g乾泥



2 ヤマトシジミ推定現存量調査

エクマン・バージ採泥器による定量採集の面積は、湖北 1.575m<sup>2</sup>、湖南1.26m<sup>2</sup> だったので、これらの数値で棲息面積を除いた後、現存量（表 2-1～2-2）を乗じて推定値（表2-3）を求めた。湖全体では約36,000 t、殻長20mm以上の現存量は約11,000 t と推定された。湖南は、殻長の分布が、殻長20mm以上の個体に偏っていた。

3 稚貝発生状況調査

中村<sup>4)</sup>によればヤマトシジミの産卵成育条件は、水温が22℃以上、塩素イオン量が 450～5,000 mg/lであるとしている。

今年の小川原湖の底層の水温及び塩素量は、表 1-1～1-9及び表 3-1～3-2のとおり水温が22℃を超えたのは4回しかなく、塩素イオン量が450mg/lを超えたのは5回しか観察できなかった。

水温が22℃を超え、かつ塩素イオン量が450mg/lを超えたのは、8月20日のst.5のみであった。殻長が5mm以下の個体は6月以降確認した（表3-3）が、その出現数は57個体であった。

10個体以上出現したのは、St.3、

St.5及びSt.6であった。

9月中旬には13個体出現した。

4 斃死率調査（表 4）

斃死個体は6月下旬から確認されるようになり、7月下旬には11個体、その後減少したが8月下旬まで出現した。

斃死率は1.25%であった。

表 3-3 殻長5mm以下のヤマトシジミ出現状況

	6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18	計
st.1	-	-	-	-	-	-	-	0
2	1	-	1	-	-	-	1	3
3	-	-	2	-	5	4	3	14
4	-	-	-	-	-	-	1	1
5	-	8	1	1	-	4	1	15
6	-	3	5	2	1	-	5	16
7	1	-	-	-	-	-	1	2
8	-	-	2	-	-	-	1	3
9	3	-	-	-	-	-	-	3
計	5	11	11	3	6	8	13	57

表 4 ヤマトシジミ斃死個体数

	6/11	6/25	7/9	7/23	8/6	8/20	9/18	計
st.1	-	-	-	-	-	-	-	0
2	-	-	-	1	-	2	-	3
3	-	-	-	2	1	2	-	5
4	-	4	1	1	1	1	-	8
5	-	2	4	2	1	-	-	9
6	-	-	1	1	2	-	-	4
7	-	-	1	3	2	-	-	6
8	-	-	1	1	1	-	-	3
9	-	-	-	-	-	-	-	0
計	0	6	8	11	8	5	0	38

表 2-1 小川原湖殻長別ヤマトシジミ現存量

(g/0.045m<sup>2</sup>) ※

<10mm	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
6/11	-	0.48	0.45	0.06	2.01	0.62	0.28	0.77	0.62
6/25	-	0.41	0.20	-	1.37	1.03	-	1.46	-
7/ 9	-	0.19	0.73	1.14	0.53	1.52	0.69	2.36	0.85
7/23	-	1.10	0.06	0.37	0.64	1.50	0.75	0.58	0.08
8/ 6	-	0.48	2.45	0.95	1.78	1.90	0.09	0.09	0.27
8/20	0.04	-	1.28	0.66	2.00	2.67	0.55	0.55	-
9/18	-	0.03	1.29	0.92	1.14	1.58	0.21	10.43	-
計	0.04	2.69	6.46	4.10	9.47	10.82	2.57	16.24	1.82
<b>10~15mm</b>									
6/11	-	2.41	1.27	11.40	27.24	7.84	3.38	10.22	4.48
6/25	-	5.32	1.08	55.52	23.13	6.28	9.44	27.27	9.57
7/ 9	0.07	3.07	-	16.10	19.66	10.44	6.07	17.38	7.23
7/23	-	4.95	0.30	25.72	14.18	10.86	16.81	19.32	5.43
8/ 6	-	2.42	10.46	16.87	41.76	31.77	9.47	24.79	8.84
8/20	-	3.07	8.59	15.85	20.92	13.88	5.65	9.85	2.37
9/18	-	-	15.39	11.65	23.85	9.17	11.52	29.03	8.68
計	0.07	21.24	37.09	153.11	170.74	90.24	62.34	137.86	46.60
<b>15~20mm</b>									
6/11	2.90	6.85	5.44	35.28	31.43	66.78	24.17	14.06	7.18
6/25	9.24	1.71	9.26	102.36	54.04	20.27	23.81	79.75	26.04
7/ 9	2.18	6.61	2.86	19.57	31.45	22.06	31.02	70.95	24.93
7/23	-	1.56	25.66	37.97	19.23	20.96	49.43	52.25	21.24
8/ 6	-	6.00	41.18	48.32	48.83	51.62	57.19	121.00	32.18
8/20	1.30	6.80	41.52	56.00	32.38	49.16	21.24	21.35	17.16
9/18	1.21	1.84	10.01	58.22	46.28	25.10	48.44	51.12	45.15
計	16.83	31.37	135.93	357.72	263.64	255.95	255.30	410.48	173.88
<b>&gt;20mm</b>									
6/11	-	3.67	11.97	3.00	3.16	16.42	16.08	8.88	3.01
6/25	9.24	-	17.23	17.12	26.82	45.05	30.13	50.92	2.91
7/ 9	9.00	10.84	45.16	19.17	83.72	10.49	13.52	13.78	16.17
7/23	-	14.60	11.11	38.47	-	40.62	29.53	16.88	11.81
8/ 6	-	4.05	52.11	11.82	15.00	65.50	31.50	50.45	27.90
8/20	-	15.15	33.17	20.16	22.16	28.93	19.93	11.96	22.16
9/18	-	4.31	6.21	25.25	12.80	12.06	13.71	9.97	24.82
計	18.24	52.62	176.96	134.99	163.66	219.07	154.40	162.84	108.78
合計	35.18	107.92	356.44	649.92	607.51	576.08	474.61	727.42	331.08

※ 0.15m×0.15m×2回

表 2-2 小川原湖殻長別ヤマトシジミ現存量 (g/0.315m<sup>2</sup>※)

殻長	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	計
<10mm										
湖北				4.04	9.47	10.82	2.57	16.24		43.14
湖南	0.04	2.69	6.46						1.82	11.01
10~15mm										
湖北				153.11	170.74	90.24	62.34	137.85		614.28
湖南	0.07	21.24	37.09						46.60	105.00
15~20mm										
湖北				357.72	263.64	255.95	255.30	410.48		1,543.09
湖南	16.83	31.37	135.93						173.88	358.01
>20mm										
湖北				134.99	163.66	219.07	154.40	162.84		834.96
湖南	18.24	52.62	176.96						108.78	356.60
計										
湖北				649.86	607.51	576.08	474.61	727.41		3,035.47
湖南	35.18	107.92	356.44						331.08	830.62
合計										3,866.09

※ 0.15m × 0.15m × 2回/日 × 7日

表 2-3 2001年小川原湖殻長別推定現存量 (t)

殻長	計	
	湖北	湖南
<10mm	414	94
10~15mm	5,889	900
15~20mm	14,794	3,069
>20mm	8,005	3,057
計	29,102	7,120

表 3-1 ヤマトシジミの産卵期における小川原湖の水温 (°C)

2001		7/ 9	7/23	8/ 6	8/20	9/18
St. 1	0m	21.9	22.9	22.1	22.2	20.2
	5m	21.3	21.4	21.7	20.3	19.4
	B-1m	17.6	17.4	17.7	19.3	17.9
St. 2	0m	22.4	22.6	22.1	21.9	19.4
	5m	21.1	19.7	21.1	21.9	18.6
	B-1m	17.8	18.6	17.4	17.5	18.3
St. 3	0m	21.7	22.5	21.4	21.3	19.8
	5m	20.6	22.5	20.8	20.9	19.7
	B-1m	18.7	19.0	19.9	20.2	18.3
St. 4	0m	21.9	24.3	21.1	22.0	20.4
	5m	21.3	22.1	21.6	21.8	20.4
	B-1m	16.2	20.3	20.4	21.2	20.4
St. 5	0m	21.6	24.3	21.6	22.3	20.6
	B-1m	21.1	22.9	21.6	22.0	20.6
St. 6	0m	21.2	23.9	21.6	22.5	20.6
	B-1m	20.9	22.7	21.4	22.2	20.6
St. 7	0m	21.5	23.9	22.3	22.8	20.9
	5m	21.3	23.2	22.0	22.1	20.4
	B-1m	19.3	20.6	19.7	20.4	20.4
St. 8	0m	21.4	23.9	22.5	23.1	20.6
	5m	19.6	22.0	21.7	22.1	20.4
	B-1m	18.6	19.5	21.2	20.9	20.4
St. 9	0m	21.8	23.9	21.7	22.2	20.4
	5m	21.6	21.7	21.2	21.3	20.3
	B-1m	17.7	20.5	19.7	20.8	19.7

□:最低産卵水温を超えた値

表 3-2 ヤマトシジミの産卵期における小川原湖の塩素イオン量(mg/l)

2001		7/ 9	7/23	8/ 6	8/20	9/18
St. 1	0m	319.7	177.6	213.3	230.9	159.8
	5m	319.7	301.9	195.5	337.4	159.8
	B-1m	408.5	426.2	408.9	390.7	124.3
St. 2	0m	319.7	195.3	266.7	266.4	177.6
	5m	319.7	213.1	248.9	284.1	177.6
	B-1m	444.0	390.7	284.4	550.6	142.1
St. 3	0m	301.9	230.9	320.0	390.7	230.9
	5m	337.4	248.6	302.2	390.7	266.4
	B-1m	372.9	408.5	302.2	390.7	195.3
St. 4	0m	355.2	319.7	355.6	390.7	372.9
	5m	372.9	337.4	391.1	390.7	390.7
	B-1m	479.5	408.5	391.1	390.7	390.7
St. 5	0m	408.5	337.4	391.1	390.7	390.7
	B-1m	408.5	372.9	408.9	461.8	408.5
St. 6	0m	408.5	372.9	391.1	390.7	426.2
	B-1m	408.5	390.7	408.9	390.7	390.7
St. 7	0m	408.5	355.2	391.1	390.7	390.7
	5m	408.5	408.5	391.1	390.7	426.2
	B-1m	426.2	444.0	462.2	397.3	426.2
St. 8	0m	408.5	390.7	391.1	355.2	408.5
	5m	408.5	390.7	391.1	355.2	426.2
	B-1m	426.2	426.2	391.1	390.7	426.2
St. 9	0m	319.7	337.4	391.1	319.7	319.7
	5m	372.9	337.4	355.6	355.2	319.7
	B-1m	390.7	408.5	426.7	372.9	426.2

□:産卵生育最小塩素量を超えた値

5 移植放流貝調査 (表5)

4カ所の放流場所に置ける斃死率は、0～1.58%、放流域全体の平均は0.62%であった。

タカトリ地先に移植した貝は、黄褐色の殻の表面の黒色化が認められた。

表5 移植放流ヤマトシジミの斃死率 (個/m<sup>2</sup>)

	個体数	斃死個体数	計	斃死率
内沼	4,086	22	4,108	0.54%
大瀬	1,479	15	1,494	1.00%
キャンプ場	933	15	948	1.58%
タカトリ	1,865	0	1,865	0.00%
計 (平均)	8,363	52	8,415	0.62%

6 調査時期による推定現存量の変化 (表6)

小川原湖のヤマトシジミの保護区の一つであるタカトリ地先において4月と6月に定量採集を行ったが、その推定現存量は4月5,472Kgであったのに対して6月は45,724Kgであった。

4月の推定現存量は、6月の1/8.4であった。

表6 タカトリ保護区の推定現存量 (Kg/ m<sup>2</sup>)

St.	4/26			6/15		
	<20mm	>20mm	計	<20mm	>20mm	計
T1	275	-	275	836	494	1,330
T2	27	-	27	998	1,338	2,336
T3	100	-	100	1,233	3,863	5,096
T4	-	-	0	5,946	1,696	7,642
T5	122	314	436	1,220	2,855	4,075
T6	782	-	782	2,789	6,139	8,928
T7	33	-	33	1,389	5,349	6,738
T8	191	-	191	1,163	7,904	9,067
T9	1,214	2,414	3,628	512	-	512
計	2,744	2,728	5,472	16,086	29,638	45,724

7 漁獲量の銘柄別組成 (表7)

過去6年間の平均漁獲量は、約2,300t、そのうち約92%が銘柄Lの貝であった。

銘柄3Lの貝の組成比率は、5.9%から0.7%へ減少し、2Lの貝

表7 漁獲量銘柄別組成及び組成比率

	L	2L	3L	計	L	2L	3L
1994	2,134,966 kg	257,696	150,428	2,543,090	84.0 %	10.1	5.9
1995	1,836,674	122,145	74,733	2,033,552	90.3	6.0	3.7
1996	1,944,901	99,579	53,352	2,097,832	92.7	4.7	2.6
1997	2,286,134	86,655	33,617	2,406,406	95.0	3.6	1.4
1998	2,360,797	80,254	22,515	2,463,566	95.8	3.3	0.9
1999	2,346,816	98,719	17,038	2,462,573	95.3	4.0	0.7
平均	2,151,715	124,175	58,614	2,334,503	92.2	5.3	2.5

も1995年以降平均値を下回る比率となってしまった。

漁獲量は1997年以降2,400tのレベルを維持していた。

## 8 殻長組成調査 (表 8)

組成は殻長15

表 8 殻長組成

(個)

～20mmにモード

がある正規分布

をしていた。

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	計
～5mm	0	3	14	1	15	16	2	3	3	57
5～10	1	27	61	44	74	104	21	117	19	468
10～15	1	28	44	202	219	117	95	184	68	958
15～20	5	17	74	250	154	147	144	242	95	1,128
20～25	4	13	35	39	41	73	52	55	40	352
25～	0	1	9	2	3	7	0	0	2	24
計	11	89	237	538	506	464	314	601	227	2,987

## 9 外部形態調査

湖北と湖南とには、それぞれ外部形態が異なるヤマトシジミが棲息しているが、過去においてそれらを計測し、統計的に判定した報告がないので、そのほかの水域を含めた形質調査を行った。

殻長と殻幅との指数関係は、おおむね0.522～0.562 (東北地方建設局<sup>5)</sup>)であるとしているが、殻長の大きさによって指数が異なる (表 9-1) ことが分かったので、殻長ごとに検定を行った。

その結果、殻長15mm以上であれば同一水域内に棲息しているヤマトシジミの指数に有意差が生じない (表 9-3) ことが明らかになったので、平均殻長15～19mmの個体を測定して、棲息水域別の検定を行った。

7ヵ所の水域 (表 9-2) に棲息するヤマトシジミを調査したところ、指数は0.5429～0.6007であった。

十三湖、小川原湖のタイプ I とタイプ II、高瀬川及び尾駁沼のヤマトシジミの個体について、殻幅/殻長指数の平均値の差のFisher-Behrens検定 (表 9-5) を行った。

採集水域別の殻幅/殻長指数は、十三湖と小川原湖 II 及び尾駁沼のヤマトシジミが他の水域の指数に対して有意差 (表 9-5) が認められた。

十三湖の個体 (写真 1) は、殻頂点がすぼまって盛り上がり、側面はハート型に見えてその切れ込みが深く、靱帯は小さかった。殻幅/殻長指数は0.6007であった。

小川原湖 I (写真 2) は、殻頂が横に広がり盛り上がりせず、靱帯が非常に大きく殻頂より上にはみ出し、側面からみればスペード型に見えた。殻幅/殻長指数は0.5429であった。

小川原湖 II (写真 3) は、I の個体より殻頂はすぼまっているが、側面からみたハートの切れ込みはなく、靱帯は I よりもやや小さかった。殻幅/殻長指数は0.5807であった。

尾駁沼の個体 (写真 4) は、貝の色が黄褐色だったが形状は十三湖に類似し靱帯も小さかったが、側面からみたハート型の切れ込みは浅かった。殻幅/殻長指数は0.5688であった。

高瀬川の個体は、殻幅/殻長指数が0.5453～0.5540で、小川原湖 I に近い数値であった。

小川原湖の湖東水域 (通称：北ノサ) には、他の水域では認められない表面が明るい黄褐色でさらに黄斑点があるヤマトシジミが棲息していた。

砂鉄が多い頭無地先のヤマトシジミは緑黒色をしていた。

表 9-1 小川原湖のヤマトシジミの殻長別の平均値

	個体数	殻 長	殻 幅	殻 高	殻幅／殻長	殻高／殻長
> 0mm	90	3.76±0.64	1.83±0.35	3.35±0.60	0.4868±0.0368	0.8265±0.0293
> 5	90	7.34±1.56	4.98±1.98	6.25±1.47	0.5126±0.0380	0.8473±0.0341
> 10	90	12.61±1.42	6.89±0.83	11.11±1.35	0.5466±0.0311	0.8799±0.0361
> 15	90	17.13±1.24	9.42±0.86	15.10±1.27	0.5528±0.0230	0.8826±0.0303
> 20	90	22.06±1.35	12.38±1.05	19.54±1.42	0.5607±0.0254	0.8856±0.0279
> 25	51	27.33±2.03	15.38±1.35	24.19±2.42	0.5623±0.0278	0.8845±0.0433

表 9-2 調査水域別ヤマトシジミの測定値

	個体数	殻 長	殻 幅	殻幅／殻長
高瀬川上流 (Tu)	60	14.89±3.80 mm	8.13±2.12 mm	0.5453±0.0260
中流 (Tm)	60	19.30±6.34	10.75±3.67	0.5526±0.0259
下流 (Tl)	60	17.11±4.51	9.53±2.65	0.5540±0.0247
十三湖 (Jyu)	53	17.42±2.60	10.48±1.37	0.6007±0.0320
小川原湖 I (O <sub>I</sub> )	48	17.68±2.65	9.67±1.38	0.5429±0.0231
小川原湖 II (O <sub>II</sub> )	54	16.58±1.94	9.66±1.34	0.5807±0.0256
尾駁沼 (Ob)	33	18.35±1.05	10.43±0.65	0.5688±0.0163

表 9-3 殻長別殻幅／殻長のFisher-Behrens検定 (P&lt;0.001)

	> 5	> 10	> 15	> 20	> 25
> 0mm	4.627 *	11.774 *	14.420 *	15.680 *	13.752 *
> 5	—	6.596 *	8.852 *	7.978 *	8.908 *
> 10	—	—	1.519	3.333 *	3.089 *
> 15	—	—	—	2.186	2.074
> 20	—	—	—	—	0.339

※ 有意差有り

表 9-4 殻長別殻高／殻長のFisher-Behrens検定 (P&lt;0.001)

	> 5	> 10	> 15	> 20	> 25
> 0mm	4.387 *	10.896 *	12.627 *	4.704 *	8.449 *
> 5	—	6.228 *	7.342 *	3.016 *	5.236 *
> 10	—	—	0.544	0.447	0.638
> 15	—	—	—	0.238	0.275
> 20	—	—	—	—	0.081

※ 有意差有り

表 9-5 調査水域別殻幅／殻長のFisher-Behrens検定 (P&lt;0.001)

	T m	T l	J y u	O I	O II	O b
高瀬川上流	1.541	1.877	10.013 *	0.508	7.305 *	5.359 *
中流		0.303	8.704 *	2.056	5.808 *	3.702 *
下流			8.586 *	2.405	5.635 *	3.469 *
十三湖				10.477 *	3.559 *	6.102 *
小川原湖 I					7.831 *	4.931 *
小川原湖 II						2.649 *

※ 有意差有り



10 タイワンシジミの棲息分布域調査

小川原湖の七戸川河口域から砂土路川河口域にかけての3つの保護区において、任意に5ヵ所ずつ調査点を設定し、定量採集を行った。

その結果、タイワンシジミは、小川原湖南部St.1～St.2にかけての水深約10mの等深線に沿って、沿岸から沖合1.5～2.0Km付近まで広く分布していることが確認された。

また、粒度組成が0.250mm以上の割合が81.6～85.

2%の底質に多く、0.063mm未満の割合が高い底質では確認出来なかった。

因みに、この場所におけるヤマトシジミの個体数は4,322個体で、タイワンシジミの出現率は、28.1%であった。

表10 タイワンシジミ分布密度(個/m<sup>2</sup>)

	大瀬	キャンプ場	タカトリ
St.1	59	30	163
2	325	0	444
3	192	0	0
4	104	118	0
5	252	0	0
計	932	148	607

十三湖

1 水質・底質分析調査

表11-1～表11-8のとおりであった。

1-1 水温

各 St. の平均値は表層が20.2～21.1℃、底層が20.7～22.1℃であった。

最高水温は8月27日、St.5の表層及び底層並びにSt.6の表層で24.5℃を記録した。

1-2 溶存酸素量

7月下旬から9月下旬にかけてSt.4、7、8において5mg/lを下回る値を記録した。

St.7、8では9月25日に飽和度50%を下回った。

6月4日及び9月25日には、St.1～15の水域において飽和度140～150%の過飽和の水域が出現した。

1-3 塩素イオン量

各 St. の平均値は表層が1,400.0～3,546.7mg/l、底層が1,614.1～8,931.0mg/lであった。

7月下旬にはSt.3～4において18,000mg/l以上の濃度を記録した。

1-4 化学的酸素要求量

各St.の平均値は、表層が2.09～4.79mg/l、底層が2.34～4.35mg/lであった。

1-5 底質硫化物・底質化学的酸素要求量

各 St. の平均値は、底質硫化物が0.0008～0.914mg/g乾泥、底質化学的酸素要求量は、6.62～54.74 mg/g乾泥であった。

これら二つの値は、 $Y = 12.4402 + 73.1071X$  ( $r = 0.9628$ ) の関係式が成立した。

硫化物が0.47mg/g乾泥以上、粒度組成0.063mm未満46.0%以上検出された場所では、ヤマトシジミは棲息していなかった。

1-6 粒度組成

St.2～4及びSt.7～8は0.125mm以上の組成が14.7～45.2%、これら以外は0.125mm以上の組成が67.2～96.8%であった。

表 11-1 十三湖水質・底質結果

		S t . 1				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		14:10	13:00	12:40	13:05	14:00
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	0.6	0.6	1.0	1.4	1.5
気温	°C	21.5	22.2	28.6	24.2	22.2
水温	°C					
	0m	19.6	22.8	21.9	23.8	19.4
	B-1m	19.8	22.9	22.2	23.8	19.3
DO	mg/l					
	0m	12.83	10.96	9.11	6.93	11.48
	B-1m	11.90	9.21	7.87	7.71	11.01
DO飽和度	%					
	0m	150.4	132.9	116.3	87.5	129.7
	B-1m	139.0	111.6	101.5	97.8	124.2
塩素イオン	mg/l					
	0m	4,300.1	374.4	6,748.9	4,266.7	976.8
	B-1m	3,981.5	1,069.9	8,880.2	4,711.2	1,154.4
COD	mg/l					
	0m	5.12	4.68	4.82	4.34	4.34
	B-1m	2.72	4.43	3.54	3.38	2.17
底質硫化物	mg/g	0.001	0.002	Tr	Tr	Tr
底質COD	mg/g	6.19	9.36	4.21	9.75	3.59
粒度組成						
	>0.500mm	26.6	32.4	44.8	36.6	46.8
	>0.250mm	48.9	40.2	33.2	34.4	27.5
	>0.125mm	22.4	21.3	20.5	26.1	22.7
	>0.063mm	1.2	1.7	0.7	1.3	0.7
	<0.063mm	0.9	4.4	0.8	1.6	2.4
乾泥率	%	73.4	80.7	80.1	77.7	80.3

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 2				
時刻		14:22	13:14	12:48	13:12	14:08
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	1.5	1.6	2.0	1.5	1.8
気温	°C	20.9	22.2	28.0	23.8	22.1
水温	°C					
	0m	18.6	22.6	21.8	23.8	18.7
	B-1m	17.9	22.3	22.2	23.8	18.7
DO	mg/l					
	0m	12.06	10.94	9.41	8.02	11.52
	B-1m	11.59	6.81	5.24	7.96	6.97
DO飽和度	%					
	0m	137.5	130.2	116.5	100.5	136.9
	B-1m	130.1	81.7	72.8	99.0	84.1
塩素イオン	mg/l					
	0m	3,845.2	89.1	5,505.7	3,555.6	710.4
	B-1m	3,556.4	757.8	15,451.6	2,755.6	8,436.2
COD	mg/l					
	0m	2.96	5.68	5.55	3.38	2.80
	B-1m	3.52	4.64	0.96	3.54	1.76
底質硫化物	mg/g	0.163	0.972	0.406	0.268	0.565
底質COD	mg/g	18.55	62.83	75.93	74.76	58.33
粒度組成						
	>0.500mm	6.0	1.3	0.9	1.0	0.8
	>0.250mm	20.1	21.8	3.3	1.9	3.2
	>0.125mm	19.3	17.3	13.0	19.7	15.1
	>0.063mm	14.8	16.2	23.2	12.8	17.8
	<0.063mm	39.8	43.4	59.6	64.6	63.1
乾泥率	%	48.3	53.2	44.2	46.6	46.2

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 11-2 十三湖水質・底質結果

		S t . 3				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		14:32	13:21	12:58	13:18	14:16
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	1.5	1.8	1.8	2.0	1.6
気温	°C	24.0	22.3	28.3	24.0	22.2
水温	°C 0m	18.6	22.3	21.8	23.8	18.7
	B-1m	17.8	21.8	21.7	23.7	18.7
DO	mg/l 0m	10.46	9.92	9.56	8.41	12.11
	B-1m	11.33	9.02	5.93	7.65	5.65
DO飽和度	% 0m	128.2	117.4	116.4	104.9	135.3
	B-1m	117.4	106.9	85.2	95.2	71.6
塩素イオン	mg/l 0m	2,596.7	445.8	4,084.9	3,200.1	1,243.2
	B-1m	3,289.1	1,337.3	18,826.1	3,200.1	12,876.3
COD	mg/l 0m	2.96	4.80	5.23	3.62	2.65
	B-1m	3.44	4.80	1.04	3.78	1.21
底質硫化物	mg/g	0.283	1.415	0.350	0.362	0.373
底質COD	mg/g	29.20	47.24	58.46	51.94	35.61
粒度組成	>0.500mm	5.5	1.5	0.3	0.7	0.6
	>0.250mm	17.2	11.3	2.0	2.0	3.6
	>0.125mm	11.3	12.0	15.7	10.4	4.8
	>0.063mm	21.2	24.8	33.5	22.8	35.6
	<0.063mm	44.8	50.4	48.5	64.1	55.4
乾泥率	%	42.3	53.5	51.3	50.6	52.7

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 4				
時刻		14:44	13:35	13:06	13:25	14:25
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	1.7	1.6	1.6	1.8	1.6
気温	°C	20.2	22.5	28.1	24.0	22.0
水温	°C 0m	18.5	22.2	22.0	24.0	18.6
	B-1m	19.2	22.2	21.1	24.0	18.3
DO	mg/l 0m	12.17	9.67	7.37	8.54	12.08
	B-1m	11.42	9.08	4.46	8.21	10.65
DO飽和度	% 0m	136.8	114.9	95.1	104.4	134.7
	B-1m	129.2	107.9	62.7	101.5	121.1
塩素イオン	mg/l 0m	2,337.0	89.1	9,235.4	1,955.6	1,243.2
	B-1m	1,558.0	106.9	18,293.2	1,955.6	3,729.7
COD	mg/l 0m	4.00	6.41	2.97	4.10	3.05
	B-1m	3.60	6.33	1.28	3.21	3.45
底質硫化物	mg/g	0.481	0.122	0.368	0.035	0.124
底質COD	mg/g	15.57	31.54	16.27	48.24	27.95
粒度組成	>0.500mm	0.5	0.6	0.8	0.8	1.4
	>0.250mm	1.3	1.2	1.2	4.2	2.4
	>0.125mm	17.1	20.6	5.0	9.5	6.8
	>0.063mm	36.3	48.3	49.2	41.0	43.6
	<0.063mm	44.8	29.3	43.8	44.5	45.8
乾泥率	%	69.5	61.7	59.8	55.2	60.5

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 11-3 十三湖水質・底質結果

		S t . 5				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		14:55	13:43	13:14	13:37	14:35
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	0.9	1.1	1.0	1.4	1.4
気温	°C	21.2	22.4	27.9	24.2	22.2
水温	°C					
	0m	20.1	23.5	22.3	24.5	20.3
	B-1m	19.9	23.5	22.5	24.5	20.1
DO	mg/l					
	0m	9.63	8.72	8.24	8.92	12.18
	B-1m	8.82	8.25	8.54	5.01	12.29
DO飽和度	%					
	0m	109.2	104.8	101.7	110.2	140.6
	B-1m	99.6	99.3	105.2	63.0	142.4
塩素イオン	mg/l					
	0m	103.9	53.5	4,617.7	1,066.7	1,509.6
	B-1m	69.2	71.3	4,084.9	2,933.4	2,254.6
COD	mg/l					
	0m	3.68	7.08	4.34	4.18	4.66
	B-1m	3.60	6.57	4.18	4.50	2.89
底質硫化物	mg/g	0.005	0.015	0.019	0.064	0.006
底質COD	mg/g	18.04	14.71	16.27	36.99	8.60
粒度組成						
	>0.500mm	1.5	1.4	1.4	2.9	2.1
	>0.250mm	20.0	15.9	23.5	27.9	27.2
	>0.125mm	56.0	60.7	60.0	42.5	51.7
	>0.063mm	6.3	9.9	8.8	17.8	8.8
	<0.063mm	15.8	12.1	4.5	8.9	10.2
乾泥率	%	69.5	69.9	67.6	59.4	67.6

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 6				
時刻		15:06	13:57	13:25	13:44	14:42
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	0.6	0.8	1.8	1.0	1.1
気温	°C	20.8	22.4	28.2	24.3	22.0
水温	°C					
	0m	21.2	22.1	22.1	24.5	19.8
	B-1m	21.2	22.1	22.2	24.4	19.5
DO	mg/l					
	0m	8.82	6.36	8.88	8.21	11.62
	B-1m	8.82	6.58	8.12	7.55	9.59
DO飽和度	%					
	0m	103.2	73.4	108.2	101.9	133.1
	B-1m	103.6	75.9	99.9	93.9	109.2
塩素イオン	mg/l					
	0m	138.5	35.7	3,729.7	1,422.2	1,687.2
	B-1m	138.5	28.5	4,440.1	1,777.8	1,687.2
COD	mg/l					
	0m	3.68	4.00	4.26	3.86	3.78
	B-1m	3.60	3.92	4.50	3.94	2.97
底質硫化物	mg/g	0.069	0.003	ND	0.033	0.066
底質COD	mg/g	22.32	13.63	15.07	25.04	48.61
粒度組成						
	>0.500mm	9.3	10.6	13.8	7.6	0.6
	>0.250mm	33.7	43.5	45.7	34.4	30.4
	>0.125mm	26.6	29.0	27.9	29.6	50.7
	>0.063mm	11.7	8.9	8.3	14.8	15.4
	<0.063mm	18.7	8.0	4.3	13.6	2.9
乾泥率	%	70.3	72.9	71.5	66.8	45.1

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 11-4 十三湖水質・底質結果

S t . 7						
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		15:18	14:06	13:25	13:50	14:55
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	1.0	2.1	2.3	2.0	2.0
気温	°C	18.8	22.4	28.0	24.3	22.0
水温	°C					
	0m	19.7	22.2	21.7	24.3	18.5
DO						
	B-1m	18.2	21.6	21.6	24.1	19.0
DO飽和度	mg/l					
	0m	10.77	8.91	9.10	8.23	10.81
DO飽和度						
	B-1m	7.97	9.25	4.39	6.63	3.77
塩素イオン	%					
	0m	123.2	105.2	111.8	102.7	119.9
COD	mg/l					
	B-1m	95.1	108.8	59.3	86.1	48.9
底質硫化物	mg/l					
	0m	1,731.1	374.4	5,150.5	2,488.9	976.8
底質COD						
	B-1m	8,413.2	1,069.9	13,853.1	6,577.9	14,741.2
粒度組成	mg/l					
	0m	3.60	4.40	4.50	2.89	2.49
底質硫化物						
	B-1m	1.42	4.24	1.20	2.73	2.09
底質COD	mg/g	0.812	0.662	0.634	0.138	0.525
底質COD	mg/g	57.78	40.52	66.44	24.95	72.02
粒度組成	>0.500mm	7.2	2.5	1.8	0.8	2.1
	>0.250mm	7.0	3.6	2.3	1.7	6.3
	>0.125mm	33.7	29.3	20.2	20.7	18.2
	>0.063mm	14.4	22.9	13.7	12.5	25.9
	<0.063mm	37.7	41.7	62.0	64.3	47.5
乾泥率	%	59.8	57.0	51.1	54.4	39.5

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

S t . 8						
時刻		15:29	14:16	13:44	14:00	14:55
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	1.2	1.6	3.0	1.9	2.0
気温	°C	20.2	22.6	28.0	24.3	22.0
水温	°C					
	0m	20.2	22.0	22.4	24.4	17.7
DO						
	B-1m	20.0	21.7	21.6	24.1	18.7
DO飽和度	mg/l					
	0m	9.73	6.52	8.57	7.41	9.50
DO飽和度						
	B-1m	10.07	9.69	8.48	4.82	3.68
塩素イオン	%					
	0m	111.2	76.5	104.1	92.8	103.7
COD	mg/l					
	B-1m	114.9	113.1	105.2	64.8	46.3
底質硫化物	mg/l					
	0m	692.4	89.1	2,841.7	2,577.8	799.2
底質COD						
	B-1m	605.9	757.8	6,216.1	9,778.0	12,165.9
粒度組成	mg/l					
	0m	3.04	4.00	3.54	2.81	2.17
底質硫化物						
	B-1m	2.96	4.08	4.26	2.97	1.37
底質硫化物	mg/g	2.443	1.046	0.879	0.166	0.038
底質COD	mg/g	158.03	112.16	88.66	23.45	17.98
粒度組成	>0.500mm	4.2	6.1	7.6	29.1	6.4
	>0.250mm	5.1	3.5	6.9	45.7	44.8
	>0.125mm	8.1	7.7	9.5	15.3	26.1
	>0.063mm	8.9	0.9	9.8	7.4	16.9
	<0.063mm	73.7	81.8	66.2	2.5	5.8
乾泥率	%	38.8	32.9	43.5	71.1	70.2

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 11-5 十三湖水質・底質結果

		S t . 9				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		15:35	14:28	13:55	14:09	15:04
天候		b	b c	c	c	b c
水深	m	2.0	1.4	2.0	1.2	1.0
気温	°C	20.3	22.8	28.1	24.0	21.6
水温	°C 0m	20.2	22.3	21.9	24.2	20.1
	B-1m	19.3	22.2	21.4	24.1	20.2
DO	mg/l 0m	9.38	8.19	8.68	6.99	12.37
	B-1m	9.89	9.24	5.01	6.77	11.78
DO飽和度	% 0m	106.8	97.0	105.7	90.6	142.2
	B-1m	111.4	109.6	64.1	87.6	135.1
塩素イオン	mg/l 0m	380.8	534.9	3,996.1	6,311.2	1,509.6
	B-1m	934.8	802.4	9,413.0	6,222.3	1,065.6
COD	mg/l 0m	2.56	4.32	3.94	2.97	3.38
	B-1m	2.32	4.24	2.01	2.97	3.54
底質硫化物	mg/g	0.004	Tr	ND	Tr	Tr
底質COD	mg/g	14.40	5.55	1.23	7.56	6.79
粒度組成	>0.500mm	3.0	7.6	8.1	13.3	9.3
	>0.250mm	15.0	41.3	37.4	35.5	37.4
	>0.125mm	56.7	39.5	45.4	45.5	45.2
	>0.063mm	16.7	7.0	6.2	4.7	2.8
	<0.063mm	8.6	4.6	2.9	1.0	5.3
乾泥率	%	70.9	72.4	71.7	69.8	71.9

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 10				
時刻		15:44	14:36	14:04	14:16	15:20
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	1.2	0.7	1.2	1.1	0.7
気温	°C	20.1	22.8	28.0	23.8	21.1
水温	°C 0m	20.1	22.2	21.3	23.8	20.3
	B-1m	19.2	22.6	21.5	23.7	20.5
DO	mg/l 0m	9.06	7.74	7.92	6.97	11.14
	B-1m	9.28	6.83	7.29	7.17	9.53
DO飽和度	% 0m	102.9	91.7	99.4	88.8	127.7
	B-1m	104.9	81.4	91.0	90.7	109.6
塩素イオン	mg/l 0m	1,384.9	757.8	7,814.6	5,155.7	779.2
	B-1m	1,488.7	606.2	6,926.6	4,800.1	779.2
COD	mg/l 0m	353.14	4.32	2.41	2.97	3.54
	B-1m	567.82	4.24	2.89	2.89	3.38
底質硫化物	mg/g	0.006	Tr	ND	Tr	ND
底質COD	mg/g	9.87	5.42	2.84	7.38	8.64
粒度組成	>0.500mm	5.2	5.4	7.2	18.3	12.4
	>0.250mm	36.3	53.2	46.2	36.9	54.7
	>0.125mm	46.5	31.7	40.5	39.6	25.4
	>0.063mm	6.6	4.0	5.9	4.3	4.4
	<0.063mm	5.4	5.7	0.2	0.9	3.1
乾泥率	%	72.9	74.1	69.9	69.6	69.6

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

表 11-6 十三湖水質・底質結果

		S t . 1 1				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		15:56	14:46	14:16	14:20	15:32
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	0.7	0.8	0.8	1.0	0.7
気温	°C	20.1	22.6	28.4	24.0	21.2
水温	°C					
	0m	20.7	22.3	22.6	24.2	20.9
	B-1m	20.3	22.2	21.8	24.2	20.9
DO	mg/l					
	0m	8.30	7.35	7.20	6.12	11.80
	B-1m	7.78	7.85	7.12	6.93	11.81
DO飽和度	%					
	0m	95.8	87.3	91.0	80.0	136.6
	B-1m	89.3	93.2	89.5	91.0	136.7
塩素イオン	mg/l					
	0m	810.1	895.1	6,287.2	6,844.6	710.4
	B-1m	969.4	909.4	7,104.2	7,466.8	621.6
COD	mg/l					
	0m	2.88	5.12	2.81	2.57	3.38
	B-1m	2.96	5.28	2.81	2.41	4.18
底質硫化物	mg/g	0.002	0.003	0.035	0.021	0.009
底質COD	mg/g	7.85	11.42	31.12	17.44	6.20
粒度組成						
	>0.500mm	13.3	10.4	6.5	17.3	11.4
	>0.250mm	59.3	43.4	30.4	23.4	37.2
	>0.125mm	24.3	33.1	31.7	31.1	33.3
	>0.063mm	2.7	8.9	12.2	13.9	12.3
	<0.063mm	0.4	4.2	19.2	14.3	5.8
乾泥率	%	69.1	64.3	56.4	55.1	63.4

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 1 2				
		16:05	15:10	14:26	14:30	15:41
時刻		16:05	15:10	14:26	14:30	15:41
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	1.3	1.1	1.3	1.4	0.9
気温	°C	19.6	22.0	28.2	23.8	21.0
水温	°C					
	0m	21.0	21.9	21.1	24.1	19.3
	B-1m	20.8	21.2	21.3	23.9	19.2
DO	mg/l					
	0m	8.43	8.85	7.18	7.18	11.76
	B-1m	8.05	7.87	6.99	6.09	11.90
DO飽和度	%					
	0m	98.4	104.2	90.0	92.9	132.4
	B-1m	93.8	93.2	88.0	79.4	123.8
塩素イオン	mg/l					
	0m	1,384.9	713.2	8,525.0	6,222.3	888.0
	B-1m	1,488.7	757.8	7,992.2	7,200.1	3,196.9
COD	mg/l					
	0m	2.72	4.72	2.97	2.65	2.65
	B-1m	3.12	4.24	3.13	2.33	2.73
底質硫化物	mg/g	0.002	0.011	0.007	Tr	0.036
底質COD	mg/g	21.25	17.44	15.19	22.99	21.09
粒度組成						
	>0.500mm	15.8	18.4	18.5	9.8	12.2
	>0.250mm	29.5	33.3	32.6	16.1	12.9
	>0.125mm	32.1	27.9	26.4	36.4	33.7
	>0.063mm	14.5	12.6	18.5	25.1	24.1
	<0.063mm	8.1	7.8	4.0	12.6	17.1
乾泥率	%	61.6	67.6	73.0	63.2	57.2

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥



表 11-7 十三湖水質・底質結果

		S t . 1 3				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		16:20	15:16	14:33	14:39	15:58
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	1.4	1.2	1.6	1.4	1.0
気温	°C	19.1	21.6	28.3	23.7	20.8
水温	°C					
	0m	19.6	21.9	22.0	23.8	18.8
	B-1m	19.6	22.1	22.1	23.7	18.4
DO	mg/l					
	0m	10.04	10.76	7.18	7.51	9.80
	B-1m	10.46	8.57	6.99	7.12	8.39
DO飽和度	%					
	0m	113.7	127.3	90.4	95.9	109.2
	B-1m	118.4	101.2	87.9	109.9	92.2
塩素イオン	mg/l					
	0m	851.7	1,150.1	7,814.6	5,333.4	779.2
	B-1m	900.2	1,649.3	7,814.6	5,600.1	5,328.1
COD	mg/l					
	0m	1.80	5.04	3.21	2.81	2.73
	B-1m	3.04	4.48	3.61	2.81	2.41
底質硫化物	mg/g	0.020	0.001	ND	Tr	0.019
底質COD	mg/g	15.11	10.75	6.64	7.63	3.82
粒度組成						
	>0.500mm	1.4	8.7	14.4	3.8	5.6
	>0.250mm	39.5	50.1	52.9	52.4	55.9
	>0.125mm	31.9	27.2	23.8	27.8	29.2
	>0.063mm	11.3	4.4	2.8	7.2	2.8
	<0.063mm	15.9	9.6	6.1	8.8	6.5
乾泥率	%	67.3	67.8	78.6	76.3	74.6

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

		S t . 1 4				
時刻		16:30	15:36	14:44	14:48	16:12
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	1.6	1.4	1.6	1.2	1.2
気温	°C	18.0	22.0	28.3	23.6	20.2
水温	°C					
	0m	18.6	22.4	22.0	24.0	19.2
	B-1m	18.3	22.1	22.1	24.0	18.6
DO	mg/l					
	0m	9.97	9.96	8.20	8.46	11.84
	B-1m	9.99	8.36	7.90	8.46	10.15
DO飽和度	%					
	0m	111.2	116.7	101.8	105.6	133.3
	B-1m	111.1	99.2	96.9	100.6	113.1
塩素イオン	mg/l					
	0m	1,371.0	980.7	7,814.6	2,933.4	1,065.6
	B-1m	1,488.7	1,025.3	7,814.6	2,933.4	1,154.4
COD	mg/l					
	0m	3.12	4.24	2.65	2.89	2.01
	B-1m	2.88	5.76	3.21	2.89	2.49
底質硫化物	mg/g	0.002	0.005	ND	Tr	ND
底質COD	mg/g	9.48	11.93	6.64	3.76	2.19
粒度組成						
	>0.500mm	14.9	28.8	14.4	46.6	63.3
	>0.250mm	50.2	47.5	52.9	42.6	23.1
	>0.125mm	23.3	16.3	23.8	10.0	11.2
	>0.063mm	2.6	1.2	2.8	0.6	2.0
	<0.063mm	9.0	6.2	6.1	0.3	0.4
乾泥率	%	79.5	81.0	78.6	77.0	81.5

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥



表 11-8 十三湖水質・底質結果

		S t . 1 5				
2001年		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
時刻		16:50	15:48	15:01	15:00	17:00
天候		b	b c	c	c	c
水深	m	1.0	1.0	1.2	1.4	1.4
気温	°C	18.3	21.8	28.3	23.4	19.6
水温	°C					
	0m	19.9	23.0	21.9	23.7	19.2
	B-1m	19.8	22.8	21.9	23.8	19.5
DO	mg/l					
	0m	11.48	11.61	9.16	6.84	10.99
	B-1m	11.90	10.93	9.26	6.87	6.92
DO飽和度	%					
	0m	139.2	139.5	114.2	85.7	123.5
	B-1m	134.4	131.2	115.4	88.3	87.1
塩素イオン	mg/l					
	0m	3,538.4	722.1	6,216.1	3,773.4	888.0
	B-1m	3,739.2	936.1	6,216.1	5,955.7	11,189.1
COD	mg/l					
	0m	3.36	4.64	4.02	2.89	2.57
	B-1m	3.20	4.40	3.46	2.73	1.45
底質硫化物	mg/g	0.008	0.008	0.107	0.036	0.119
底質COD	mg/g	16.83	13.54	24.97	19.49	41.23
粒度組成						
	>0.500mm	25.5	33.4	15.9	14.4	22.8
	>0.250mm	38.9	37.3	40.9	52.4	49.7
	>0.125mm	16.3	11.7	17.3	23.4	24.7
	>0.063mm	2.3	4.6	2.8	7.6	3.2
	<0.063mm	17.0	13.0	23.1	2.2	0.6
乾泥率	%	78.7	74.0	69.2	64.0	56.4

※底質硫化物・底質COD 単位：mg/g乾泥

1-7 乾泥率

各 St. の平均値は、47.7～79.5%であった。

2 ヤマトシジミ推定現存量調査

15の調査点において採集した個体をすべて計測し、ヤマトシジミが棲息する面積を10Km<sup>2</sup>として算出した。

エクマン・バージ採泥器による定量採集の面積は、5回の調査において3.375m<sup>2</sup>だったので、これらの数値で棲息面積を除した後、現存量（表12-1）を乗じて推定値（表12-2）を求めた。

湖全体では約3,073t、漁獲対象となる殻長18mm以上の推定現存量は約1,428tであった。

湖西岸から中央にかけてまったく分布していない St. が5カ所（表12-1）確認された。

3 稚貝発生状況調査

7月上旬から水温（表13-1）は22℃を超えるようになり、8月下旬まで続いた。

塩素イオン量は7月下旬には、ほとんどの St. の底層において5,000mg/lを超える濃度（表13-2）となったが、8月下旬には低下した。

しかし、9月下旬にはふたたび数カ所の St. において10,000mg/lを超える濃度を記録した。

5mm以下の個体は、6月から9月まで連続して出現（表12-3）したが、9月下旬にはその個体数が大きく増加した。

5mm以下の個体は、湖西の St. 2～8においては全く出現（表12-4）せず、湖北側と東側の St. 1及び St. 9～15において出現した。

4 斃死率調査（表14）

斃死個体は7月上旬から確認（表14）され下旬まで認められたが、それ以降は出現しなかった。斃死個体の出現率は、2.76%だった。

表14 ヤマトシジミの斃死個体数

	St.1	St.2～8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	計
6/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7/2	1	-	-	1	2	-	-	1	2	7
7/30	2	-	1	2	1	1	-	2	-	9
8/27	1	-	-	1	1	-	-	-	-	3
9/25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
計	4	-	1	4	4	1	-	3	2	19

表12-1 十三湖殻長別ヤマトシジミ現存量

(g/0.045m<sup>2</sup>※)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	計
<10mm																
6/4	1.10	-	-	-	-	-	-	-	0.29	0.21	2.37	1.93	-	0.85	0.56	7.31
7/2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.19	3.49	0.37	0.27	0.21	0.74	5.28
7/30	3.40	-	-	-	-	-	-	-	1.28	2.97	1.39	-	0.07	1.84	-	10.95
8/27	0.78	-	-	-	-	-	-	-	0.43	3.03	-	-	0.12	-	0.63	4.99
9/25	0.19	-	-	-	-	-	-	-	0.28	2.36	0.10	-	0.91	0.72	-	4.56
計	5.47	-	-	-	-	-	-	-	2.29	8.76	7.35	2.30	1.37	3.62	1.93	33.09
10~18mm																
6/4	40.10	-	-	-	-	0.63	-	-	-	20.41	43.92	-	-	-	4.09	109.15
7/2	32.72	-	-	-	-	-	-	11.67	-	22.44	45.03	-	1.76	2.24	6.52	122.38
7/30	14.78	-	-	-	-	1.17	-	24.49	-	36.64	21.44	1.07	1.01	64.26	-	164.86
8/27	14.07	-	-	-	-	2.10	-	16.22	-	20.20	12.67	-	1.54	-	0.77	67.57
9/25	9.27	-	-	4.00	-	-	-	7.33	-	16.76	17.37	-	2.06	1.24	-	58.03
計	110.94	-	-	4.00	-	3.90	-	59.71	-	116.45	140.43	1.07	6.37	67.74	11.38	521.99
>18mm																
6/4	44.08	-	-	13.87	-	12.87	-	-	-	10.05	15.45	-	-	-	-	96.32
7/2	55.00	-	-	-	-	-	-	-	-	13.27	20.08	-	13.67	12.44	12.72	127.18
7/30	21.75	-	-	-	-	-	-	-	-	19.02	22.78	-	-	45.04	-	108.59
8/27	20.99	-	-	-	-	17.07	-	-	-	22.55	13.64	-	-	-	15.48	89.73
9/25	18.30	-	-	-	-	-	-	-	-	35.55	6.33	-	-	-	-	60.18
計	160.12	-	-	13.87	-	29.94	-	-	-	100.44	78.28	-	13.67	57.48	28.20	482.00
合計	276.53	-	-	17.87	-	33.84	-	-	62.00	225.65	226.06	3.37	21.41	128.84	41.51	1,037.08

※0.15m×0.15m×2回

表12-2 十三湖推定現存量

十三湖	
<10mm	98 t
10~18mm	1,547
>18mm	1,428
計	3,073

表12-3 十三湖殻長5mm以下の個体の出現組成

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	St.13	St.14	St.15	計
6/4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	-	-	-	14
7/2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	6	-	-	2	12	22
7/30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	5
8/27	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	6	2	2	11
9/25	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2	7	-	6	9	4	35
計	1	0	0	0	0	0	0	0	9	5	23	6	12	13	18	87

表 13-1 ヤマトシジミの産卵期における十三湖の水温 (°C)

2001		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
St. 1	0m	19.6	22.8	21.9	23.8	19.4
	Bm	19.8	22.9	22.2	23.8	19.3
St. 2	0m	18.6	22.6	21.8	23.8	18.7
	Bm	17.9	22.3	22.2	23.8	18.7
St. 3	0m	18.6	22.3	21.8	23.8	18.7
	Bm	17.8	21.8	21.7	23.7	18.7
St. 4	0m	18.5	22.2	22.0	24.0	18.6
	Bm	19.2	22.2	21.0	24.0	18.3
St. 5	0m	20.1	23.5	22.3	24.5	20.3
	Bm	19.9	23.5	22.5	24.4	20.1
St. 6	0m	21.2	22.1	22.1	24.5	19.8
	Bm	21.2	22.1	22.2	24.4	19.5
St. 7	0m	19.7	22.2	21.7	24.3	18.5
	Bm	18.2	21.6	21.6	24.1	19.0
St. 8	0m	20.2	22.0	22.4	24.4	17.7
	Bm	20.2	21.7	21.6	24.1	18.7
St. 9	0m	20.2	22.3	21.9	24.2	20.1
	Bm	19.3	22.2	21.4	24.1	20.2
St. 10	0m	20.1	22.2	21.3	23.8	20.3
	Bm	19.2	22.6	21.5	23.7	20.5
St. 11	0m	20.7	22.3	22.6	24.2	20.9
	Bm	20.3	22.2	21.8	24.2	20.9
St. 12	0m	21.0	21.9	21.1	24.1	19.3
	Bm	20.8	21.2	21.3	23.9	19.2
St. 13	0m	19.6	21.9	22.0	23.8	18.8
	Bm	19.6	22.1	22.1	23.7	18.4
St. 14	0m	18.6	22.4	22.0	24.0	19.2
	Bm	18.3	22.1	21.0	24.0	18.6
St. 15	0m	19.9	23.0	21.9	23.7	19.2
	Bm	19.8	22.8	21.9	23.8	19.5

□ : 最低産卵水温を超えた値    □ : 25°Cを超えた値

表 13-2 ヤマトシジミの産卵期における十三湖の塩素イオン量 (mg/l)

2001		6/ 4	7/ 2	7/30	8/27	9/25
St. 1	Om	4,300.1	374.4	6,748.9	4,266.7	976.8
	Bm	3,981.5	1,069.9	8,880.2	4,711.2	1,154.4
St. 2	Om	3,445.7	445.8	5,505.7	3,555.6	710.4
	Bm	3,050.1	1,872.2	15,451.6	2,755.6	8,436.2
St. 3	Om	2,596.7	445.8	4,084.9	3,200.1	1,243.2
	Bm	3,289.1	1,337.3	18,826.1	3,200.1	12,876.3
St. 4	Om	2,337.0	89.1	90,235.4	1,955.6	1,243.2
	Bm	1,558.0	106.9	18,293.2	1,955.6	3,729.7
St. 5	Om	103.9	53.5	4,617.7	1,066.7	1,509.6
	Bm	69.2	71.3	4,084.9	2,933.4	2,254.6
St. 6	Om	138.5	35.7	3,729.7	1,422.2	1,687.2
	Bm	138.5	28.5	4,440.1	1,777.8	1,687.2
St. 7	Om	1,731.1	374.4	5,150.5	2,488.9	976.8
	Bm	8,413.2	1,069.9	13,853.1	6,577.9	14,741.2
St. 8	Om	692.4	89.1	2,841.7	2,577.8	799.2
	Bm	605.9	757.8	6,216.1	9,778.0	12,165.9
St. 9	Om	380.8	534.9	3,996.1	6,311.2	1,509.6
	Bm	934.8	802.4	9,413.0	6,222.3	1,065.6
St. 10	Om	1,384.9	757.8	7,814.6	5,155.7	779.2
	Bm	1,488.7	606.2	6,926.6	4,800.1	779.2
St. 11	Om	810.1	895.1	6,287.2	6,844.6	710.4
	Bm	969.4	909.4	7,104.2	7,466.8	621.6
St. 12	Om	1,384.9	713.2	8,525.0	6,222.3	888.0
	Bm	1,488.7	757.8	7,992.2	7,200.1	3,196.9
St. 13	Om	851.7	1,150.1	7,814.6	5,333.4	779.2
	Bm	900.2	1,649.3	7,814.6	5,600.1	5,328.1
St. 14	Om	1,371.0	980.7	7,814.6	2,933.4	1,065.6
	Bm	1,488.8	1,025.3	7,814.6	2,933.4	1,154.4
St. 15	Om	3,538.4	722.1	6,216.1	3,733.4	888.0
	Bm	3,739.2	936.1	6,216.1	5,955.7	11,189.1

□ : 産卵抑制

□ : 耐性低下

5 漁獲量銘柄別組成及び組成比率 (表15)

表15 銘柄別漁獲量及び漁獲比率 (2001年)

十三漁業協同組合における銘柄は、入札と相対取引とでは選別する機器の目合が異なっているため、同じ銘柄でも大きさが異なっていた。

目合	殻長	漁獲量	漁獲比率
14mm以下	23.8mm以下	79,490 kg	6.94 %
14mm以上	23.8mm以上	648,639	56.63
14~15mm	23.8~25.6mm	232,664	20.31
15mm以上	25.6mm以上	140,365	12.26
16mm以上	27.4mm以上	261	0.02
17.4mm以上	30mm以上	43,937	3.84
計		1,145,356	100.0

6 外部形態

写真1のとおり殻頂がすぼまり、かつ高く競り上がり、靱帯が小さいという特徴を示していた。湖のいずれ尾場所においても、同一の外部形態の個体が棲息していた。

十三湖のヤマトシジミは調査した中では、殻幅/殻長指数が最も大きく、いずれの水域のヤマトシジミに対しても有意差があった。

殻の表面の体色は、黒から明るい褐色まで変化に富んでいたが、色の変化は連続的であった。

底質硫化物が0.01mg/g乾泥以上の底質に棲息するヤマトシジミの殻表面は黒く、Tr~0.005mg/g乾泥の底質では黒褐色を示していた。

7 岩木川河川流量

五所川原流量観測所 (国土交通省東北地方整備局) で観測している岩木川流量のデータ (1953~1999) を表17に示した。過去47年間において6月から8月の標準偏差値を下回る渇水は、ほぼ10年に1度程度発生している。月別で見ると4月、3月、5月の順に多くこの3ヶ月間で年間流量の42%を占めておりこの時期の流量によって年間の流量が決定付けられているようであった。

表17 五所川原地先における岩木川流量 岩木川水系五所川原流量観測所(国土交通省東北地方整備局)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計	
1953	S28	2,831.0	2,767.1	4,806.1	4,885.1	3,512.0	1,030.0	500.6	701.7	1,039.6	1,201.6	3,182.7	3,392.8	29,850.3
1954	S29	2,374.1	2,576.1	3,024.6	4,322.4	2,399.8	1,005.7	382.0	458.6	1,317.8	1,030.4	1,097.9	2,002.1	21,991.5
1955	S30	2,893.0	1,714.3	5,461.0	7,199.1	3,196.3	2,164.2	1,859.0	947.4	1,913.1	3,215.4	3,279.0	1,729.0	35,570.8
1956	S31	1,452.9	1,537.8	4,679.9	6,443.5	2,147.3	1,571.9	1,175.4	1,041.3	811.9	1,026.9	1,620.8	2,441.7	25,951.2
1957	S32	1,991.2	1,772.8	2,049.3	9,578.2	3,782.2	577.6	817.2	2,065.4	2,457.9	1,631.5	1,431.5	2,750.4	30,905.4
1958	S33	1,568.2	1,434.8	4,057.5	5,608.9	3,101.9	413.3	1,884.0	5,415.2	7,568.1	2,726.4	1,976.3	1,920.0	37,674.3
1959	S34	2,030.7	1,273.5	3,355.9	4,547.7	858.7	899.8	1,391.8	681.2	2,046.6	814.5	713.3	875.6	19,487.2
1960	S35	2,513.3	2,545.1	4,341.7	5,592.5	2,407.2	1,215.8	1,034.1	2,827.6	1,625.4	1,353.9	1,131.5	2,068.5	28,656.6
1961	S36	1,799.2	1,497.5	2,531.6	6,663.8	2,372.7	778.6	3,375.8	794.4	2,469.9	1,134.5	1,404.5	1,477.5	26,300.0
1962	S37	1,283.9	1,400.1	1,964.4	7,002.6	2,107.2	847.2	487.9	1,381.0	2,174.8	884.3	1,119.3	2,963.6	23,616.3
1963	S38	1,629.2	1,158.2	4,724.5	7,344.1	2,687.3	1,904.2	2,960.2	1,338.3	1,427.2	1,326.6	1,470.2	2,043.1	30,013.5
1964	S39	2,130.4	1,233.3	2,224.9	9,528.4	1,639.7	879.1	1,778.0	2,743.6	1,687.8	1,532.6	2,353.2	2,056.1	29,787.1
1965	S40	1,994.1	1,866.3	2,272.4	6,195.7	4,645.7	1,010.3	679.3	2,368.8	856.4	2,581.3	2,511.5	28,193.8	
1966	S41	2,640.0	2,722.8	4,548.7	4,447.3	2,668.4	1,316.1	4,399.4	3,112.1	2,511.3	2,111.7	2,328.0	1,823.2	34,628.9
1967	S42	2,132.8	1,546.2	3,871.6	5,982.2	2,064.4	938.8	914.6	1,391.8	2,945.3	1,358.1	1,966.1	1,814.5	26,926.3
1968	S43	1,616.9	1,093.4	4,115.0	5,470.1	3,007.4	1,499.2	690.6	3,539.0	1,448.4	1,270.6	1,775.0	1,733.3	27,258.9
1969	S44	3,013.7	2,574.3	3,010.6	6,596.8	1,670.3	1,017.4	548.6	2,297.6	1,984.7	770.4	1,108.5	2,697.9	27,290.7
1970	S45	2,292.5	1,997.6	1,950.2	7,539.1	3,382.5	606.0	792.7	736.6	1,923.8	976.5	1,865.5	1,879.4	24,256.6
1971	S46	1,023.0	999.7	2,915.7	3,813.4	1,385.2	867.8	1,031.4	743.2	883.8	1,087.6	1,278.8	2,090.8	18,120.3
1972	S47	1,441.1	1,198.2	2,866.8	5,230.8	1,155.6	798.4	2,825.7	1,958.0	1,455.6	1,056.8	1,824.4	2,055.4	23,866.8
1973	S48	2,605.9	2,010.9	2,122.4	5,910.7	1,381.1	415.8	169.2	1,689.6	2,452.4	1,924.0	2,459.7	2,205.0	25,346.6
1974	S49	1,664.6	1,390.0	2,025.5	9,993.0	3,382.1	1,105.7	974.0	1,768.8	3,123.8	2,738.7	2,626.5	1,570.9	32,333.6
1975	S50	1,773.5	1,435.2	3,568.9	6,860.7	2,607.9	622.9	1,552.1	4,136.8	1,923.8	976.5	1,868.3	985.2	28,311.9
1976	S51	3,546.9	929.5	3,365.0	5,014.9	2,053.9	1,377.8	531.0	1,603.0	2,380.3	1,532.0	3,477.4	1,963.1	27,774.6
1977	S52	1,532.4	1,521.5	4,986.8	4,932.6	2,892.9	722.9	975.4	3,573.9	2,083.2	837.8	3,376.1	2,808.4	30,243.8
1978	S53	1,941.5	1,613.6	3,677.1	7,376.5	3,418.9	2,817.8	489.7	873.1	1,050.9	886.3	1,111.1	2,613.5	27,869.8
1979	S54	2,613.6	2,444.6	3,083.8	4,809.7	1,864.7	2,430.3	1,776.6	1,982.0	1,792.5	3,386.8	3,761.6	2,481.4	32,427.5
1980	S55	2,133.8	1,679.0	2,872.5	5,891.1	2,703.6	1,231.9	1,201.7	1,070.6	2,009.5	1,486.2	<b>1,944.9</b>	1,775.9	<b>26,000.7</b>
1981	S56	<b>1,456.6</b>	1,228.9	4,649.0	6,311.1	2,717.6	2,063.8	3,771.1	4,468.2	3,767.5	1,462.2	2,366.2	2,343.4	<b>36,605.6</b>
1982	S57	2,104.6	1,476.1	3,182.5	6,253.5	4,577.8	970.5	430.8	901.8	1,931.0	1,037.0	1,511.3	2,733.2	27,110.0
1983	S58	1,669.1	1,382.8	2,231.5	5,785.5	1,609.1	708.2	1,031.8	1,380.0	1,547.5	1,025.2	1,461.1	2,136.0	21,967.6
1984	S59	1,887.3	2,226.0	1,259.7	6,854.0	5,354.5	1,333.1	2,256.3	339.9	1,615.7	909.3	1,057.3	2,436.7	27,529.8
1985	S60	3,363.7	1,772.0	3,093.7	6,988.6	2,358.5	416.3	1,934.9	701.4	701.4	1,785.0	2,433.5	2,006.9	27,105.5
1986	S61	2,312.5	1,874.6	2,388.5	7,624.7	<b>2,883.5</b>	610.6	988.6	771.2	1,072.6	1,063.2	2,007.6	1,735.2	<b>25,332.7</b>
1987	S62	1,718.4	1,736.7	3,230.1	4,618.5	2,139.1	766.2	2,280.5	4,405.1	1,192.7	750.3	1,371.1	2,345.7	26,554.3
1988	S63	2,075.1	2,039.7	2,692.1	4,480.6	<b>2,675.0</b>	1,462.5	752.2	349.9	<b>719.4</b>	1,045.2	1,909.2	1,688.9	<b>21,889.6</b>
1989	H1	1,195.4	1,154.3	3,468.4	3,611.0	1,060.2	488.6	550.2	457.3	3,103.4	1,594.4	2,600.5	2,168.7	21,452.3
1990	H2	2,406.7	2,581.3	3,029.6	3,559.4	1,558.1	988.3	1,402.7	1,571.3	4,529.4	2,726.2	2,787.7	2,282.1	29,402.3
1991	H3	1,870.2	1,735.2	<b>3,296.8</b>	5,000.7	1,821.5	1,083.7	3,367.9	<b>2,473.9</b>	1,120.0	1,613.1	1,999.2	2,663.0	<b>28,045.3</b>
1992	H4	1,929.4	1,531.1	3,180.6	5,097.3	2,250.5	1,095.3	1,020.4	1,841.4	2,073.9	1,278.8	3,167.4	2,517.5	26,973.6
1993	H5	1,603.9	2,061.5	2,284.2	3,659.8	2,777.6	1,331.8	2,033.0	1,713.4	1,936.3	1,462.8	2,298.4	2,399.2	25,561.8
1994	H6	1,780.7	1,619.2	2,668.8	5,175.5	2,720.9	1,101.1	726.2	1,087.4	1,127.0	1,249.4	1,042.7	1,544.3	21,843.0
1995	H7	<b>644.9</b>	833.4	3,498.6	6,333.0	3,177.4	959.7	1,202.0	3,507.4	1,905.6	1,652.8	2,650.7	2,691.3	<b>29,056.7</b>
1996	H8	2,349.3	2,361.2	2,516.6	4,326.2	3,872.9	1,493.7	1,432.8	651.8	1,067.6	985.9	1,870.8	2,018.7	24,947.4
1997	H9	1,593.1	1,316.7	3,386.6	3,653.4	3,310.9	1,466.7	1,145.3	2,107.3	1,672.7	2,654.8	2,975.0	3,787.0	29,069.5
1998	H10	1,625.9	1,249.8	4,086.4	4,098.8	1,713.3	1,742.0	1,587.7	3,218.0	3,560.8	4,910.0	3,490.0	2,860.1	34,142.7
1999	H11	2,168.8	1,739.6	3,929.0	6,992.2	3,394.5	863.5	1,315.2	861.4	2,985.9	2,404.9	2,093.3	2,970.2	31,718.4
平均		2,047.0	1,699.0	3,245.7	5,854.7	2,605.7	1,127.3	1,414.3	1,777.3	2,019.8	1,563.9	2,068.6	2,214.0	27,595.0
最大		3,546.9	2,767.1	5,461.0	9,963.0	5,354.5	2,817.8	4,399.4	5,415.2	7,568.1	4,910.0	3,761.6	3,787.0	
最小		1,023.0	833.4	1,259.7	3,559.4	858.7	413.3	169.2	251.0	701.4	750.3	713.3	875.6	
標準偏差		540.6	497.7	947.8	1,528.3	961.9	518.0	950.5	1,257.7	1,161.6	834.8	774.5	551.0	

**644.9** 下線イタリック体は、欠測期間があることを示しており統計計算のデータとしては使用していない。

## 考 察

### 小川原湖

#### 棲息環境

湖北水域と湖南水域とでは底質環境が大きく異なり、湖北水域はおおむね砂、湖南水域では泥から砂泥の底質であった。

湖南水域は、春先は河川水の影響を受けて水温が上昇しにくく、塩素イオン量も450mg/lを超えない水質環境であることが多いため、産卵環境（中村<sup>3)</sup> 4)

しかし、泥～砂泥の底質のため、ヤマトシジミの餌料環境（東北地方建設局<sup>5)</sup>）は良いと考えられた。

湖北水域は、粒度組成0.250mm以上の砂が70%以上、底質化学的酸素要求量の平均値が6.16～8.80mg/g乾泥、硫化物は0.007mg/g乾泥以下が多く綺麗な環境を保っていた。

しかし、その分ヤマトシジミの餌料（東北地方建設局<sup>5)</sup>）も少く、成長に影響を与えていると考えられた。

この水域は遠浅であるため、水温は湖南水域よりも上昇しやすいが、ここでも塩素イオン量が受精卵の成育に必要な濃度となるのは、大潮等の潮汐差が95cm以上の海水が流入する時期（田高他<sup>6)</sup>）に限定され、自然環境に大きく左右されていた。

#### 発生環境

産卵及び発生は、その年の気象条件と水温及び塩素イオン量によって大きく変動し不安定で、再生産は主として湖北水域で行われていた。

発生した幼生は、6～10日間の浮游生活期を経た後（渋谷他<sup>7)</sup>）着底するが、それまでの間に湖内に分散される。

琵琶湖ではコリオリの力が作用（西條他<sup>8)</sup>）して、湖水の内部振動により湖水が反時計回りに回転することが知られているが、小川原湖においても同様の流れとその逆流が幼生の分散に大きく作用していると考えられた。

今回の調査で明らかになったように小川原湖の環境は、気象及び水質環境条件によって毎年大きく変化しているので、それを事前に把握しなければ、人工採苗など行ったとしても極めて非効率的であり、さらにそれを行うことによって人為的に選択された結果、ヤマトシジミの遺伝的多様性が失われることにつながる可能性があると考えられた。

殻長組成分布をみても明らかなおおむね、殻長5mm以下の個体の出現率が十三湖の約1/7.5と少く、発生条件が極めて厳しいことを窺わせた。

#### 生態

低水温時期には採泥器で採集出来ない深さまで潜砂しているので、定量採集を行う時期は6月下旬以降が望ましいことが明らかになった。

小川原湖には、十三湖産とは確実に外部形態が異なるヤマトシジミが棲息しており、殻幅／殻長指数等に有意差が認められたが、棲息域や環境の違いによって外部形態が異なるのかどうか、水域ごとに調査して明らかにする必要がある。

また、殻幅／殻長指数は殻長15mm以上の個体が、殻高／殻幅指数は10mm以上の個体において有意差



が生じないため、殻幅が15mm以上に成長した個体は、ほぼ相似形で成長することを示していた。

したがって、形質測定をするためには殻長15mm以上の個体を使用する必要がある。

## 斃死

斃死個体は7月上旬から8月上旬に集中していたが、斃死原因のひとつである低酸素水域の拡大及び水温が上昇する前の6月にも認められた。

その理由として、選別作業等による物理的な衝撃と、漁業が操業されていない湖底の表面が藍藻や珪藻類の増殖によって布団を掛けられたような状態になり、窒息死することに結び付いている可能性が考えられた。

これ以外に産卵後の生理活性の低下及び貝の寿命も原因として考えられた。

移殖放流は、これらのことを考慮し、さらに産卵前の母貝への生理的影響を少なくするため、水温が20℃（東北地方建設局<sup>5)</sup>）に達する前に実施するのが望ましい。

これらを配慮した結果、今年の移殖貝の斃死率は0.62%と小川原湖全体の斃死率の約1/2であった。セモダ(St.7)付近の斃死は、湖底から発生したメタンガス（田高他<sup>6)</sup>）によることも考えられるが、確証は得られていない。

湖東（通称：北ノセ）には、殻表面が黄褐色でさらに傷が付いているヤマトシジミが棲息しているが、遊佐<sup>9)</sup>は高塩分と餌料不足であるとしている。

しかし、湖北の塩化物イオン量（表1-1～1-9）は、決して高い濃度ではなく、十三湖と比較すれば、極めて小さな値であることが分かる。

したがって、殻表面の黄褐色は、高塩分以外の原因によると考えるべきである。

また、これらのヤマトシジミを硫化物が多く含まれている砂泥質のSt.1～St.2付近へ移殖することで、黒化することが分かった。

非常に古い報告（田高他<sup>6)</sup>）であるが、ヤマトシジミに蓄積されている銅は16.3～42.0mg/kgとの分析結果であった。

それは水棲動物体内に一般に含まれている4～50mg/Kg（小林<sup>10)</sup>、山本<sup>11)</sup>）の範囲内にあった。

## 推定現存量

湖全体で36,000 tと推定することが出来たが、そのうち銘柄が2L～3Lの殻長20mm以上のヤマトシジミは約11,000 tであった。

小川原湖の場合、産卵条件が厳しく成長も遅いため、十三湖よりも多くの母貝を残しておく必要がある。

また、銘柄別の漁獲量を見ても分かるとおり、大型貝の割合が年々低下しており、これを1994年のレベルに回復するためには、漁業協同組合員の漁業に対する新たな取り組みと努力が求められる。

湖南水域の漁獲量は、その大部分が移殖放流によって維持されており、今後も継続しなければならないが、それを行うことによって湖北水域の分布密度が過密となっている場所の解消にもつながることになる。

漁獲量の減少は、環境の悪化（滋賀県<sup>12)</sup>、村上他<sup>13)</sup>）や河川工作物の建設などによるヤマトシジミの棲息域の環境破壊（滋賀県<sup>12)</sup>、村上他<sup>13)</sup>）が原因であり、そうなってから人工種苗採取などを行ったとしても、なにも意味を成さないことは、秋田県の八郎湖（中村<sup>4)</sup>）や琵琶湖の例を挙げるまでもなく明らかである。

現状をどうすれば維持でき、漁業の継続が可能であるのか漁業者だけではなく、小川原湖及びそれに流入する河川流域住民を含めた関係者との広域的かつ恒常的な意見交換と長期的な将来展望を明らかにしておく必要があると考える。

#### タイワンシジミ

タイワンシジミが小川原湖において、いつごろその棲息が確認されたのかは明らかではないが、漁業者の話では10年くらい前から花切川と七戸川の河口域で認められたとのことである。

台湾では広く養殖（養殖<sup>14)</sup>）されているマシジミの一種である。

今年の調査によって、その分布域が河口域にとどまらず、沖合へ拡大し水深10mの等深線付近まで拡大していることが明らかとなった。

棲息域はヤマトシジミと競合しており、この水域ではタイワンシジミの出現率が約28%であった。

このように生息密度の高い場所では、体外受精を行う（白山<sup>15)</sup>）シジミ類では、タイワンシジミが雌雄同体（渡部<sup>2)</sup>）で、その可能性が低いとはいえ、交雑種が生まれる可能性も否定出来ない。

タイワンシジミは卵胎生であり、環境条件が同一であればヤマトシジミよりも生残率が高い（Pianka<sup>16)</sup>）と考えられるので、今後どのような経過をたどって行くのか、注意深く調査を継続する必要がある。

小川原湖では、過去においてカワムラガイの棲息が確認（原子他<sup>17)</sup>）されたことがあるが、秋田県では輸入した中国産シジミの中にカワムラガイ（西村他<sup>18)</sup>，1983）とタイワンシジミ（西村他<sup>19)</sup>，1983）が混入していたことが確認されている。

小川原湖におけるタイワンシジミの個体数の増加と分布域の拡大が、在来種であるヤマトシジミの生態にどのような影響を与えるのか、まったく知見がないためその対策に苦慮するところである。

## 十三湖

### 棲息環境

ヤマトシジミの産卵時期においてSt. 5及びSt. 6を除くすべてのSt. において産卵、育成、成長を阻害（中村<sup>3)</sup> 4)）するような高塩素イオン量を1～2ヵ月にわたって記録した。

湖中央から湖西水域にかけては、ヤマトシジミがまったく分布していない水域が認められ、1998年の調査において棲息していた場所（田村他<sup>20)</sup>）でも、今年は確認出来なかった調査点があった。

このことから、十三湖ではヤマトシジミが棲息出来ない底質環境が、拡大しつつあると考えられた。これらの場所は底質硫化物の値が大きく、粒度組成は0.125mm以下の割合が50%を超えおり、中村<sup>3)</sup> が指摘しているとおりであった。

6月から8月にかけて河川水量が減少するとともに、その変動（国土交通省<sup>21)</sup>）が乏しく、湖底の泥を押し流すような流量変動が得られなかった事が、その最大の原因であると考えられた。

河川流量が安定すれば湖底への泥の堆積が促進され、さらに一度堆積した泥の粒子は相対的に動きにくく（竹門他<sup>22)</sup>）なり、ヤマトシジミが棲息出来ない水域が拡大する可能性が考えられた。

### 生態

産卵のための水温の上昇は、7月下旬から9月上旬にかけて十分満たされていたが、同時期湖中央部から湖西水域にかけては海水の流入によって、産卵が阻害されたものの、湖東水域では産卵が行われており、9月下旬には湖西域で殻長5mm以下の個体の出現を確認した。

今年は比較的低温だったにもかかわらず産卵が認められており、人工採苗などを行う必要はないと考えられた。

十三湖のヤマトシジミは、殻幅/殻長係数が最も大きく、小川原湖の二つの外部形態の異なるヤマトシジミとの間に有意差が認められ、形状が明らかに異なっていることが分かった。

飼育個体は水槽内で産卵し、12月末現在殻長約3mmの個体が生存している。

小川原湖よりも塩素イオン量が桁違いに多いにもかかわらず、黄褐色のヤマトシジミは棲息しておらず、ほとんどの個体は茶褐色から黒色で、塩素イオン量と殻色とは直接関係がないように考えられた。

殻表面が黒色の個体は、底質の硫化物が0.01mg/g乾泥以上の場所に多く、硫化物が黒色化に関与していると考えられた。

### 推定現存量

推定現存量は3,073tで、そのうち漁獲対象となる量は1,428tであった。

十三湖の場合、操業している間に殻長18mm以下の個体が成長して漁獲されるという自転車操業を行っている実態が明らかになった。

小型の銘柄の貝の漁獲量を減少させ、その分大型貝の生産率を向上させることによって単価の上昇で補うような漁業形態に変えて、現存量を今以上に確保しておかなければ、計画的な漁業生産が出来なくなる可能性があり、現状は明らかに過剰漁獲であると考えられた。

## 斃死

斃死率は小川原湖の約2倍であったが、操業形態の違いにより物理的衝撃度合いが大きいこと、高塩素イオン量及び高水温、さらに6～8月の河川水量の減少と流量変動が少くなり、湖底への泥の堆積の加速などの要因が相互に関与して、斃死率を上昇させていると考えられた。

また、夏期の斃死は、産卵後にヤマトシジミの生理的活性が低下して斃死する個体や寿命に達して斃死する個体も含まれるはずであるが、これらについての調査は現状では非常に困難であり、過去においても調査を行った報告書は見出だせなかった。

夏期における高水温、高塩素イオン量の影響を低減するには、河川水の増加しかないが、ただ増えるのではなく、水量に変化のある増え方でなければ、大きな効果は期待できない。

## 岩木川河川水量

過去47年間の月別平均流量は、6月が最小、4月が最大であった。

平均値から標準偏差を差し引いた最低流量以下を記録した確率頻度は、0～1/15.6年であり、7月に463m<sup>3</sup>/secを下回るのは1/11.7年という結果が得られ、約10年に一回異常渇水が生じるものと考えられた。

年間水量と月別水量との相関は、その値が最も大きい10月でも0.620しかなく、その関係は非常に低いものであった。

このことは、年間水量の増減と渇水あるいは増水の関係は成立しないことを示しており、年間水量の多少にかかわらず、渇水が生じる時は生じることを示していた。

1975年以前の23年間と1976年以降の24年間の年平均流量の差について検定(P<0.01)したところ、有意差が認められず、月毎及び年間の水量変動に大きな変化がなかったと考えられた。

しかし、4月と12月についてはP<0.05にすると有意差が認められ、4月は1976年以降の水量が減少し、12月は増加傾向にあると考えられた。

4月の増水は雪解けによるものなので、1976年以降の水量の減少は降雪量の減少と結び付いている可能性が考えられた。

## まとめ

小川原湖と十三湖の水質・底質環境及びヤマトシジミについて総合的に調査を実施した。

### 小川原湖

水温と塩素イオン量が、ヤマトシジミの産卵を大きく制約しており、その結果、稚貝の出現率は十三湖の1/7.5であった。

2001年は、10年に一度程度生じる冷夏により、ほとんど産卵できないような水温と塩分濃度であった。

成長は、殻長で4～5mmと考えられ、20mmに成長するには4～5年が必要と考えられた。

湖全体の推定現存量は、約36,000 tであった。

斃死の主な原因は、操業に伴う物理的な影響、水質、底質環境等が重なって生じていたものと考えられた。

湖内には外部形態が異なる殻の厚いヤマトシジミと薄いヤマトシジミが棲息しており、これらのヤマトシジミは十三湖の個体と比較すれば、いずれも十三湖の個体より薄いという顕著な違いが認められた。

タイワンシジミは、湖南域において確実に棲息分布域を拡大していた。

### 十三湖

産卵は、比較的塩素イオン濃度が薄い湖東域で行われており、9月下旬には稚貝が出現していた。推定現存量は約3,000 tであったが、このうち約1/2を漁獲しており、明らかに過剰漁獲になっていた。

斃死率は小川原湖の約2倍だったが、操業形態の違い、高水温、高塩素イオン量及び泥の堆積による窒息死などの原因が複合的に作用して生じていたものと考えられた。

産卵後の生理的活性の低下と高水温との相乗作用や貝自体の寿命についても考慮しなければならない。

十三湖のヤマトシジミは、小川原湖のヤマトシジミと外部形態がまったく異なっており、殻幅/殻長指数が大きく、厚さがあった。

岩木川の河川水量は、年間流量の多少に関らず、約10年に1回程度の渇水が生じていた。

## 謝 辞

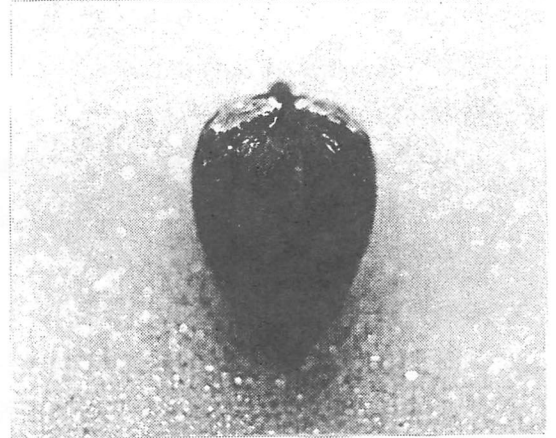
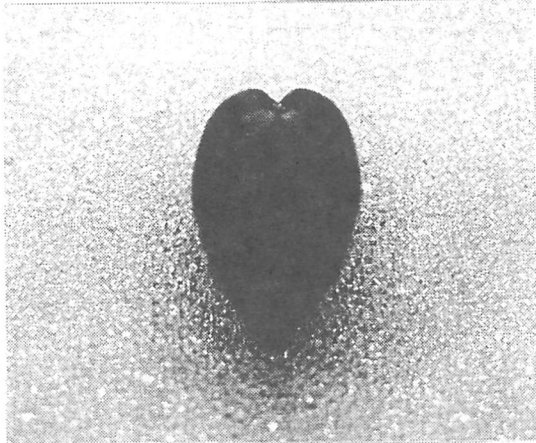
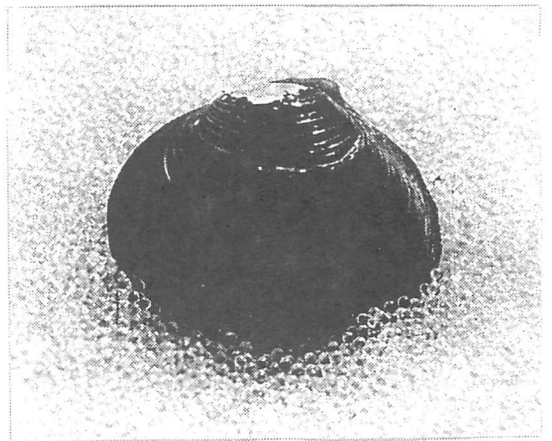
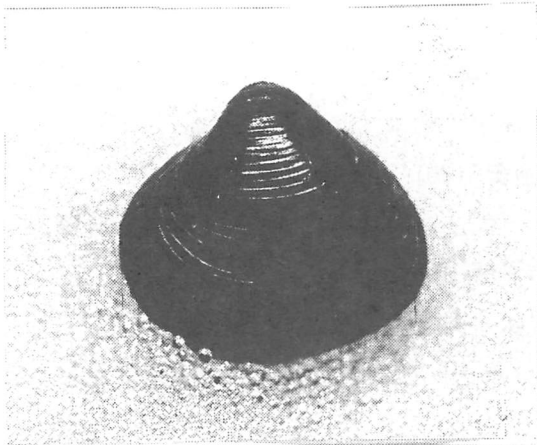
本調査を行うに当たって、小川原湖及び十三漁業協同組合の組合員及び職員の方々の多大な協力をいただいで実施することができました。

また、調査船を運行して下さいました、阿部昭雄氏等には心から感謝申し上げます。

## 文 献

- 1) 川村多實二原著・上野益三編集 (1973) 日本淡水生物学, 北隆館, 東京.
- 2) 渡部忠重 (1977) 日本の淡水貝類, 32-38, 遺伝 (10), 裳華房, 東京.
- 3) 中村幹雄 (1997) 宍道湖におけるヤマトシジミ *Corrbicula japonica* PRIMEと環境との相互関係に関する生理生態学研究. (北海道大学水産学博士論文)
- 4) 中村幹夫 (2000) 日本のシジミ漁業・その現状と問題点, たたら書房, 米子市.
- 5) 東北地方建設局高瀬川総合開発工事事務所 (1997) 平成8年度小川原湖漁業調査報告書 (最終総合解析編).
- 6) 田高昭二・三宅純一・遠藤一彦・工藤英明・工藤恭三・津曲隆信 (1972) 小川原湖の沼湖学的研究中間報告書, 青森県立三沢高等学校小川原沼湖群研究グループ, 青森県むつ小川原開発室編.
- 7) 渋谷和治・佐藤時好 (1994) ヤマトシジミの産卵生態と増殖について, 増養殖研究推進連絡会議報告会, 101-113, 日本海ブロック試験研究収録33.
- 8) 西條八束・三田村緒佐武 (2000) 新編沼湖調査法, 38-42, 講談社サイエンティフィック, 東京.  
伊藤秀明 (1988) 小川原湖ヤマトシジミ飼育試験, 64-67, 昭和63年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 9) 遊佐多津雄 (1994) 小川原湖のヤマトシジミ, 29-30, 日本水産学界東北支部会報.  
青森県 (1969) 漁場環境保全基礎調査報告書 (坪川・小川原湖).
- 10) 小林直正 (1985) 水棲無脊椎動物による水汚染の生物検定, 19-24, サイエнтиスト社, 東京.
- 11) 山本義和 (1979) 水生生物と重金属 (銅), 79-81, サイエнтиスト社, 東京.
- 12) 滋賀県 (1996) 滋賀県におけるシジミ漁業の現状と増殖対策.
- 13) 村上哲生・西條八束・奥田節夫 (2000) 河口堰, 90-108, 講談社, 東京.
- 14) 養殖 (1996) 最新台湾養殖事情, Vol. 1, 42-43, 緑書房.
- 15) 白山義久 (2001) 無脊椎動物の多様性と系統, Class Bivalvia (Pelecypoda), 179-181, 裳華房.
- 16) Pianka, E. R. (1970) On r and K selection, 592-597, Amer. Natur., 104.
- 17) 原子保・村井裕一 (1995) 小川原湖において採捕されたカワムラガイ (*Shistodesmus lampreyanus*) について, 91-92, 平成5年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 18) 西村正・波部忠重 (1987) 輸入シジミに混じっていた中国産二枚貝, 110-111, 日本貝類学会「ちりぼたん」, 18(3・4).
- 19) 西村正・波部忠重 (1983) 秋田県男鹿市で中国産淡水貝カワムラガイとタイワンシジミを買う, 62-63, 日本貝類学会「ちりぼたん」, 16(2).
- 20) 田村眞道・石戸義人・田村直明・佐藤直三 (1998) 内水面水産資源増大対策事業 (ヤマトシジミの資源・生態調査) 7-27, 平成10年度青森県内水面水産試験場事業報告書.
- 21) 国土交通省 (1953~1999) 岩木川水系五所川原流量観測所資料, 東北地方整備局青森工事事務所.
- 22) 竹門康弘・谷田一三・玉置昭夫・向井宏・川端善一郎 (1995) 棲み場所の生態学, 185-186, 平凡社.  
渋谷和治 (1991) 八郎湖のシジミ類とその効率的活用 (漁業者啓蒙用資料), 50-65, 平成2年度秋田県内水面水産指導所事業報告書, 17.





十三湖

小川原湖 I (湖南)

小川原湖 II (湖北)

尾駁沼

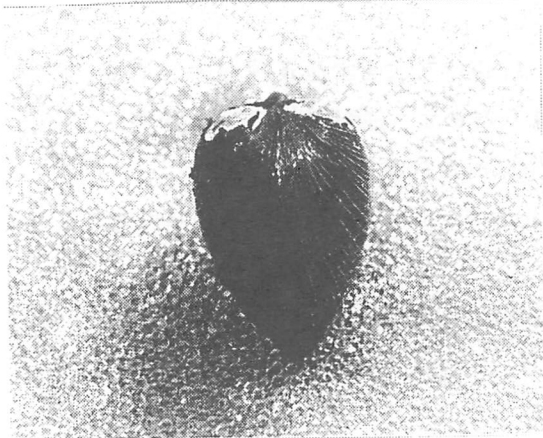
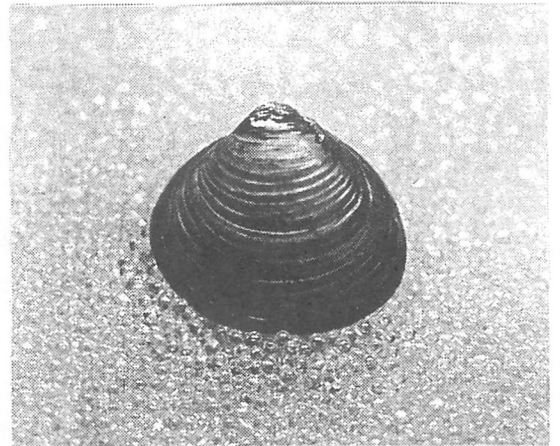
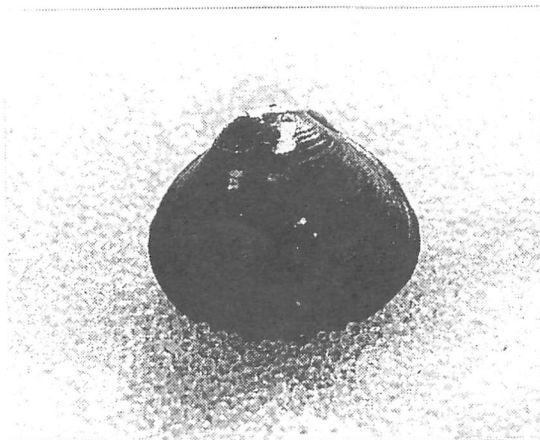


写真 1 採集場所別のヤマトシシミ

# 内水面外来魚管理対策事業

榊 昌文・木村 大・高橋 宏和

## 目 的

ブラックバス等外来魚（オオクチバス、コクチバス、ブルーギル）が他の生物に与える食害の影響等を調査する。また、ブラックバス等外来魚の効率的な駆除方法を確立するため、種々の漁具・漁法を用いた試験を実施する。

## 調査対象水域

青森県上北郡上北町 小川原湖及び姉沼

## 使用漁具・漁法及び調査期間、操業回数

胴網：胴部網目合 20mm、胴部分直径 1m      6月20日～9月29日 8回  
刺網：37×2.0m、目合い 75mm・105mm・135m      7月4日～9月29日 24回

## 調査項目及び内容

1. 採捕試験  
効果的な駆除手法を検討するため、刺網、胴網による採捕試験を実施した。
2. 生態調査  
採捕試験（姉沼）により採捕されたオオクチバス及び小川原湖内で操業（袋網・胴網）している一般漁業者が混獲したオオクチバス（以下：混獲魚という）の魚体測定を行い、摂餌状況や成熟状況等を調査した。
3. 他機関におけるオオクチバス駆除事例

## 調査結果

### 1. 採捕試験

姉沼における刺網・胴網による採捕試験及び小川原湖における一般漁業者からの混獲魚の測定結果を表1に示した。

採捕試験の結果、刺網では24回の操業中、採捕回数は11回で14尾のオオクチバスを採捕（採捕率（採捕回数/操業回数×100）：45.8%）、胴網では8回の操業中、採捕回数は2回で2尾のオオクチバスを採捕（採捕率25%）した。

一般漁業者からの混獲魚は、1,081尾で昨年（192尾）の5.6倍であった。

表1 採捕試験及び一般混獲魚の結果

		刺網	袋網	胴網
操業回数		24		8
Bバス採捕回数		11		2
採捕率%		45.8		25.0
尾叉長 (採捕試験 のみ)	平均	24.5		25.3
	偏差	1.82		4.24
	MAX	29		28.3
	MIN	20.8		22.3
測定尾数		14		2
		刺網	袋網・胴網	
尾叉長 (一般混獲 魚)	平均		11.9	
	偏差		7.64	
	MAX		36.7	
	MIN		3.3	
測定尾数			592尾	
全混獲数			1081尾	
			(回収尾数937尾)	



## 2. 生態調査

姉沼で刺網及び胴網により採捕されたオオクチバスの尾叉長組成を図1に、小川原湖で一般漁業者が混獲したオオクチバスの尾叉長組成を図2に月別尾叉長組成を図3に示した。

姉沼で刺網及び胴網により採捕されたオオクチバスは20cm以上であったのに対し、混獲魚は20cm以下の小型魚が多く、測定個体数(592尾)の80%を占めていた。特に10cm以下の当歳魚～1年魚と思われる個体が53.8%を占めていた。混獲魚を月別にみると、5月から6月にかけては、20cm以上の大型個体が比較的多く採捕されたが、7月以降は20cm以下の個体が増加、特に10cm以下の小型魚の割合が各月ともに高くなっていった。

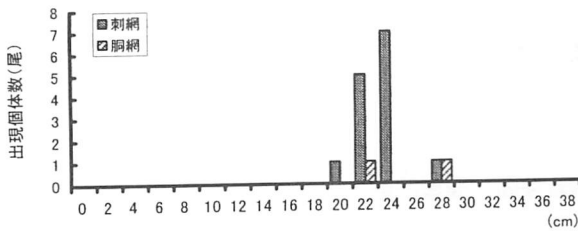


図1 採捕試験(姉沼)により漁獲されたオオクチバスの尾叉長組成

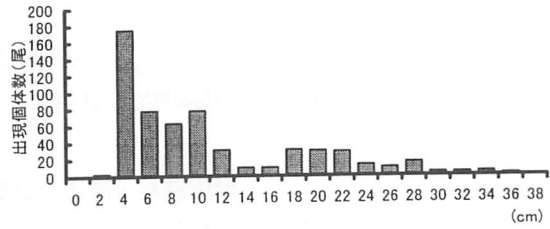


図2 一般漁業者による混獲魚の尾叉長組成

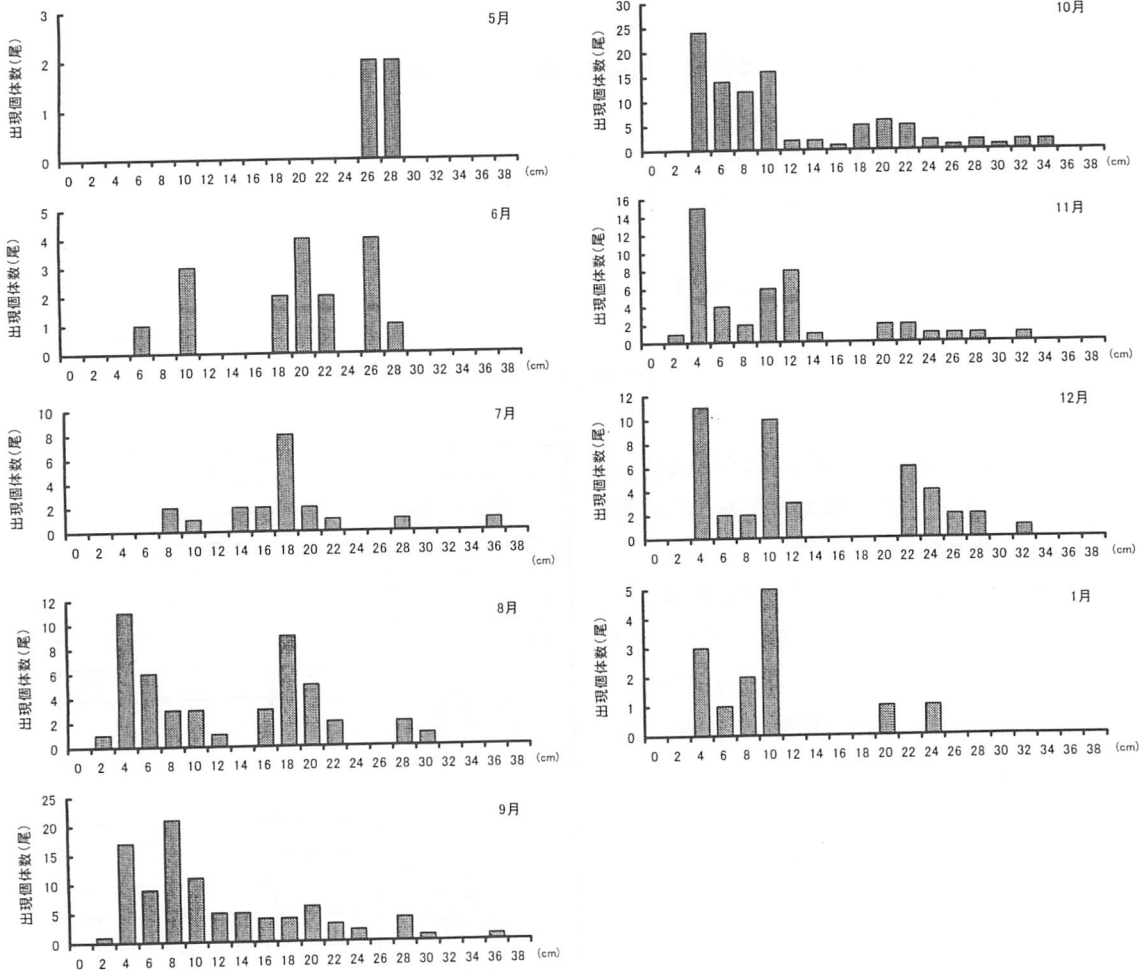


図3 混獲魚の月別尾叉長組成

混獲魚の胃内容を魚類、蝦、消化物及び昆虫類の4群に分けて、サイズ別にそれぞれの餌料出現率（対象餌料を摂餌したバス尾数/摂餌したバス尾数×100）と餌料重量比（対象餌料の重量/全餌料の重量×100）の月別変化を図4に示した。

全体的に摂餌個体数が少なく、サイズ或いは季節による摂餌状況を把握できなかったが、20cm未満の個体は7月から11月にかけて主に魚類を、20cm以上の個体は5・6月に蝦類を9・10月は魚類を摂餌している傾向にあった（付表1-1、1-2）。

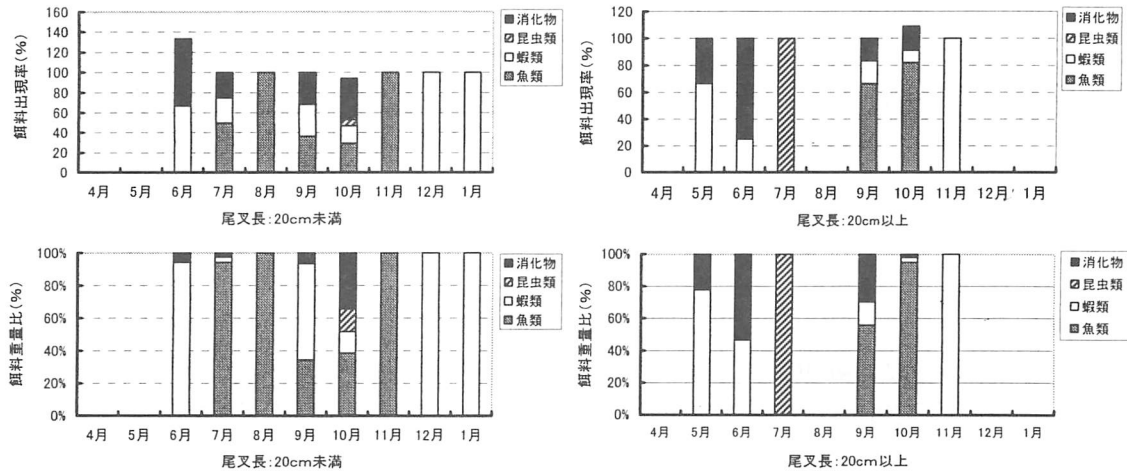


図4 月別サイズ別摂餌状況（混獲魚）

雌の生殖腺重量比（GSI）の月別サイズ別の変化を表2に、雌の尾叉長と生殖腺重量比（GSI）の関係を図5に示した。

20cm未満の個体では、月別の変動が少なく平均GSI値も2以下とそのほとんどが未成熟魚であった。20cm以上の個体では、6月に6.43であった値が8月に1.68まで低下、11月に再び上昇し以降増加傾向にあった。

表2 雌の生殖腺重量比（GSI）

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
20cm未満	平均			1.62	0.72	1.23	0.63	0.58	0.25	0.27	0.21
	偏差			1.51	0.50	1.83	0.51	1.60	0.06	0.06	0.00
	MAX			2.68	1.46	3.98	1.75	8.17	0.35	0.35	0.21
	MIN			0.55	0.41	0.16	0.17	0.02	0.19	0.20	0.21
20cm以上	平均		13.10	6.43	5.10	1.68	2.76	1.38	2.35	2.57	
	偏差			4.16	1.86	0.83	2.02	0.63	0.46	0.40	
	MAX			12.11	7.19	2.27	5.59	2.61	2.83	3.02	
	MIN			0.86	3.60	1.09	1.04	0.31	1.85	2.02	

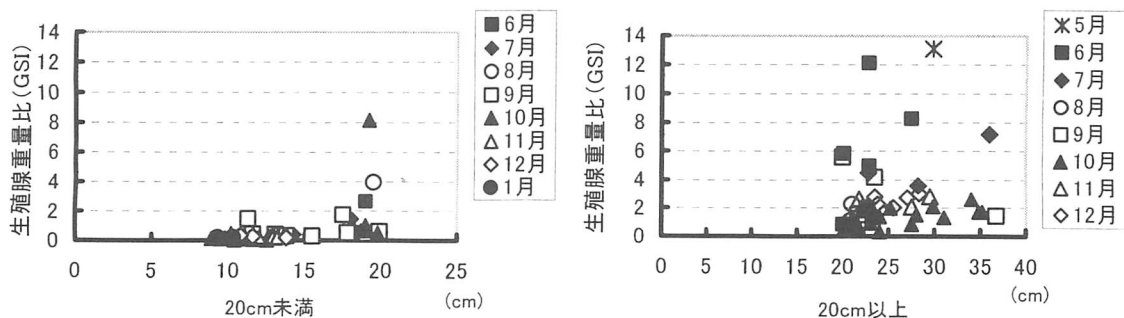


図5 雌の月別における尾叉長とGSIとの関係

### 3. その他機関におけるオオクチバスの駆除事例（13年度）

6月15日・7月25日：小川原湖において船曳網を用いたが、オオクチバスは採捕されなかった。

（事業実施主体：青森県 上北町）

6月～1月：小川原湖内に設置されている袋網・胴網により1081尾を採捕した。

（事業実施主体：青森県 上北町）

9月1・2日：北津軽郡鶴田町の廻堰大溜池において、溜池の水を抜き、地引網により192尾を採捕した。

（事業実施主体：青森県 鶴田町）

10月27日～30日：三戸郡三戸町の目時大池において、溜池の水をポンプで抜き、全長7～45cmサイズ300kgを採捕した。

（事業実施主体：三戸漁業協同組合）

### 考 察

小川原湖でオオクチバスが最も多く採捕される場所は湖南側で、特に小川原湖への流入河川である高瀬川・土場川及び花切川の河口周辺に設置されている胴網或いは袋網によって採捕されている。これらの場所は、河川からの流木が点在しているとともに、ヨシ等の植物が多く繁茂しており、オオクチバスの好適な棲息場所になっているものと思われる。また、採捕されたオオクチバスは10cm以下の当才魚～1年魚と思われる小型個体が約半数を占めていることから、産卵場としても利用され仔稚魚期の成育場として適した場所<sup>1)</sup>と思われる。

小川原湖での胴網及び袋網はワカサギ、ゴリ等を採捕するための漁具であるが、それ以外にオオクチバスの稚魚を大量に採捕できるとともに20cm以上の個体も採捕できることが分かった。より大型の個体を採捕するには刺し網を使用することが望ましいが、設置場所が限定されるとともにオオクチバスが棲息する場所（浅い水深、流木、ヨシ）では不適當な漁具であることから、オオクチバスの棲息数の増加を抑制するためには、棲息場所や産卵場周辺に設置が可能な胴網及び袋網が最も有効な漁具であると思われる。

### 文 献

- 1) 全国内水面漁業連合会（1992）：ブラックバスとブルーギルのすべて。 外来魚対策検討委託事業報告書 55-59

付表1-1 月別・サイズ別摂餌状況調査結果

(尾叉長20cm未満)

6月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	3	0	2	0	2
被摂餌総個体数・重量	3 : 1.80	0 : 0	2 : 1.70	0 : 0.0	1 : 0.10
空胃数・率	2 : 40.0				
餌料出現率 : %F	蝦 = 消化	0.0 %	66.7 %	0.0 %	66.7 %
餌料個体数比 : %N	蝦 > 消化	0.0 %	66.7 %	0.0 %	33.3 %
餌料重量比 : %W	蝦 > 消化	0.0 %	94.4 %	0.0 %	5.6 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦 > 消化	0.0	10740.7	0.0	2592.6

7月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	4	2	1	0	1
被摂餌総個体数・重量	6 : 4.32	2 : 4.073	3 : 0.142	0 : 0.0	1 : 0.107
空胃数・率	9 : 69.2				
餌料出現率 : %F	魚 > 蝦 = 消化	50.0 %	25.0 %	0.0 %	25.0 %
餌料個体数比 : %N	蝦 > 魚 > 消化	33.3 %	50.0 %	0.0 %	16.7 %
餌料重量比 : %W	魚 > 蝦 > 消化	94.2 %	3.3 %	0.0 %	2.5 %
餌料重要度指数 : IRI	魚 > 蝦 > 消化	6378.6	1332.1	0.0	478.6

8月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	3	3	0	0	0
被摂餌総個体数・重量	3 : 1.79	3 : 1.791	0 : 0.0	0 : 0.0	0 : 0.0
空胃数・率	15 : 83.3				
餌料出現率 : %F	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	魚	20000.0	0.0	0.0	0.0

9月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	19	7	6	0	6
被摂餌総個体数・重量	20 : 4.31	7 : 1.482	7 : 2.556	0 : 0.0	6 : 0.274
空胃数・率	15 : 44.1				
餌料出現率 : %F	魚 > 蝦 = 消化	36.8 %	31.6 %	0.0 %	31.6 %
餌料個体数比 : %N	魚 = 蝦 > 消化	35.0 %	35.0 %	0.0 %	30.0 %
餌料重量比 : %W	蝦 > 魚 > 消化	34.4 %	59.3 %	0.0 %	6.4 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦 > 魚 > 消化	2555.7	2977.2	0.0	1148.0

10月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	17	5	3	1	7
被摂餌総個体数・重量	16 : 4.86	5 : 1.87	3 : 0.645	1 : 0.678	7 : 1.663
空胃数・率	33 : 66.0				
餌料出現率 : %F	消化 > 魚 > 蝦 > 昆虫	29.4 %	17.6 %	5.9 %	41.2 %
餌料個体数比 : %N	消化 > 魚 > 蝦 > 昆虫	31.3 %	18.8 %	6.3 %	43.8 %
餌料重量比 : %W	魚 > 消化 > 昆虫 > 蝦	38.5 %	13.3 %	14.0 %	34.2 %
餌料重要度指数 : IRI	消化 > 魚 > 蝦 > 昆虫	2051.7	565.3	118.9	3211.6

11月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	2	2	0	0	0
被摂餌総個体数・重量	2 : 0.57	2 : 0.57	0 : 0.0	0 : 0.0	0 : 0.0
空胃数・率	13 : 86.7				
餌料出現率 : %F	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	魚	100.0 %	0.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	魚	20000.0	0.0	0.0	0.0

12月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	1	0	1	0	0
被摂餌総個体数・重量	4 : 0.67	0 : 0.0	4 : 0.666	0 : 0.0	0 : 0.0
空胃数・率	7 : 87.5				
餌料出現率 : %F	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦	0.0	20000.0	0.0	0.0

1月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	1	0	1	0	0
被摂餌総個体数・重量	1 : 0.05	0 : 0.0	1 : 0.05	0 : 0.0	0 : 0.0
空胃数・率	1 : 50.0				
餌料出現率 : %F	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦	0.0	20000.0	0.0	0.0

※ 種類の特定できない消化物は、それぞれ1個体として計算

※ 4月・5月は空胃個体のみ

付表1-2 月別・サイズ別摂餌状況調査結果  
(尾叉長20cm以上)

5月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	3	0	2	0	1
被摂餌総個体数・重量	4 : 0.90	0 : 0.0	3 : 0.70	0 : 0.0	1 : 0.20
空胃数・率	1 : 25.0				
餌料出現率 : %F	蝦>消化	0.0 %	66.7 %	0.0 %	33.3 %
餌料個体数比 : %N	蝦>消化	0.0 %	75.0 %	0.0 %	25.0 %
餌料重量比 : %W	蝦>消化	0.0 %	77.8 %	0.0 %	22.2 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦>消化	0.0	6759.3	0.0	1574.1

6月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	4	0	1	0	3
被摂餌総個体数・重量	5 : 1.50	0 : 0.0	2 : 0.70	0 : 0.0	3 : 0.80
空胃数・率	7 : 63.6				
餌料出現率 : %F	消化>蝦	0.0 %	25.0 %	0.0 %	75.0 %
餌料個体数比 : %N	消化>蝦	0.0 %	40.0 %	0.0 %	60.0 %
餌料重量比 : %W	消化>蝦	0.0 %	46.7 %	0.0 %	53.3 %
餌料重要度指数 : IRI	消化>蝦	0.0	2166.7	0.0	8500.0

7月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	1	0	0	1	0
被摂餌総個体数・重量	1 : 0.46	0 : 0.0	0 : 0.0	1 : 0.46	0 : 0.0
空胃数・率	4 : 80.0				
餌料出現率 : %F	昆	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	昆	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	昆	0.0 %	0.0 %	100.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	昆	0.0	0.0	20000.0	0.0

9月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	6	4	1	0	1
被摂餌総個体数・重量	7 : 3.36	4 : 1.88	2 : 0.48	0 : 0.0	1 : 1.00
空胃数・率	10 : 62.5				
餌料出現率 : %F	魚>蝦=消化	66.7 %	16.7 %	0 %	16.7 %
餌料個体数比 : %N	魚>蝦>消化	57.1 %	28.6 %	0 %	14.3 %
餌料重量比 : %W	魚>消化>蝦	55.9 %	14.4 %	0 %	29.8 %
餌料重要度指数 : IRI	魚>消化>蝦	7533.7	715.8	0	734.1

10月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	11	9	1	0	2
被摂餌総個体数・重量	13 : 11.14	10 : 10.61	1 : 0.325	0 : 0.0	2 : 0.209
空胃数・率	28 : 71.8				
餌料出現率 : %F	魚>消化>蝦	81.8 %	9.1 %	0.0 %	18.2 %
餌料個体数比 : %N	魚>消化>蝦	76.9 %	7.7 %	0.0 %	15.4 %
餌料重量比 : %W	魚>蝦>消化	95.2 %	2.9 %	0.0 %	1.9 %
餌料重要度指数 : IRI	魚>消化>蝦	14083.5	96.4	0.0	313.8

11月

	全 体	魚 類	蝦 類	昆虫類	不明消化物
摂餌したバス尾数	1	0	1	0	0
被摂餌総個体数・重量	1 : 0.79	0 : 0.0	1 : 0.785	0 : 0.0	0 : 0.0
空胃数・率	7 : 87.5				
餌料出現率 : %F	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料個体数比 : %N	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重量比 : %W	蝦	0.0 %	100.0 %	0.0 %	0.0 %
餌料重要度指数 : IRI	蝦	0.0	20000.0	0.0	0.0

※ 種類の特定できない消化物は、それぞれ1個体として計算

※ 4月・8月・12月及び1月は空胃個体のみ

# 大規模鉱害防止工事実態調査報告書

※  
原子 保

## 目 的

大揚鉱山、上北鉱山、尾太鉱山はすでに閉山しているが、これらの鉱山区域から滲出する坑内水の流出が現在も続いているので、この坑内水が流入する流域において、底棲動物の生息分布を調査し、河川環境への影響を検討する。

## 材料と方法

図1の調査地点において目合 NGG38、50×50cm サーバーネットを使用して1調査点(St.)につき4回(水野他<sup>1)</sup>、牧<sup>2)</sup>1.0m<sup>2</sup>を採集した後、中性ホルマリンで固定した。

牧<sup>2)</sup>は出現種が95%の信頼限界において、誤差の平均値を10%以内(R.C.キャンベル)にするならば、採集面積が1.375m<sup>2</sup>以上必要であるとしている。

しかし、安他<sup>3)</sup>は、特定の種が優占して出現した場合、個体数が著しく増加して物理的処理が困難になると指摘しており、これについては今後の検討課題とした。

固定終了後にソーティングを行い、秤量、計数、同定を実施した。

秤量は5Bの濾紙を使用して、試料を軽く押し水分が滲み出なくなってから湿重量を測定した。

水棲昆虫類の同定はKAWAI<sup>4)</sup>、廣田<sup>5)</sup>、FRIEDER<sup>6)</sup>、ISHIDA et<sup>7)</sup>に従い、その他の動物は手代木<sup>8)</sup>、川勝<sup>9)</sup>、OKADA<sup>10)</sup>、上野<sup>11)</sup>に従った。

TRICHOPTERAについては、ITO et<sup>12)</sup>、NOZAKI et<sup>13)</sup>、NOZAKI et<sup>14)</sup>に従った。

種類数は、種の段階まで同定できなかった動物まで加えた総出現種とした。

多様度指数は、Macarther (1964)のM I D (粕屋他<sup>15)</sup>、木元<sup>16)</sup> 17)、R.C.キャンベル<sup>18)</sup>、Simpson (1949)及びS I Dの二つの方法により求め比較検討した。

気温・水温は検定付棒状温度計、pHはHANNA pHメーターを使用した。

懸濁物質は、JIS K-0102による重量法(日本工業標準調査会<sup>19)</sup>)に従った。

## 結 果

大揚鉱山(葛沢川)2カ所、上北鉱山(坪川)3カ所、尾太鉱山(湯ノ沢川)6カ所の調査点(図1)において調査を実施した。

なお、湯ノ沢川のSt.21及び31は、本流域及び他河川の試料の対照として調査を実施したものである。

結果は表1～表2-1～2-6のとおりであった。

## 考 察

### 1. 大揚鉱山(葛沢川)

HEHRING<sup>20)</sup>は、*E. grandis*や*P. californica*が汚染指標動物として有用であるとしているが、そ

---

※農業試験場

これらの動物も棲息できないほど重金属に汚染されていた。

M I D及びS I Dともに小さな値で、St.n/St.1は0.2以下と小さく、非常に汚染された環境であることを示していた。

## 2. 上北鉦山（坪川）

下流から上流にかけて出現種が暫時減少し、多様度指数も同様に低下する傾向にあった。

鉦山排水からの重金属の影響は、1955年代（佐藤他<sup>21)</sup>）に比較すれば改善はされているものの、坑口から天間ダムにいたる流域は、依然として重金属汚染が継続していた。

## 3. 尾太鉦山（湯ノ沢川）

6月の調査では、St.3より約1.4Km上流にある採石場が本格的に操業していなかったため、出現種や多様度指数に大きな違いは認められなかった。

10月の調査では、採石場から汚濁水が流入しており、St.3及びSt.31において河川水は白濁し、懸濁物質が48.2~57.8mg/lという極めて大きな汚濁が認められた。

流入している流域のpH（表1）は、7.6~7.8のアルカリ性を示し、水質にも影響を与えていた。

EPHEMEROPTERAやTRICHOPTERAは、汚濁水の影響を受けやすいと山本<sup>22)</sup>、渡辺<sup>23)</sup>らが指摘しているとおり、St.3においてTRICHOPTERAはまったく出現しなかった。

また、河川水には、サクラマスが嫌忌する0.0048mg/l（山本<sup>22)</sup>）を超える量の銅が検出（青森県<sup>24)</sup>）されており、これらの重金属類が何等かの形で底棲動物に影響を与えている（栃本<sup>25)</sup>）ため、懸濁物質の影響がない時は、坑口より下流に行くに従って多様度指数が低下して行くものと考えられた。

湯の沢川の河川環境を直接的に悪化させている最大の原因は、採石場からの泥水の流入であった。

## ま と め

鉦山排水に含まれる重金属は、河川に棲息する底棲動物に対して程度の違いはあるものの依然として影響を与えていることが、出現種や多様度指数から明らかとなった。

これらの影響を受ける流域に棲息していた動物は、耐酸性が高い（栃本<sup>25)</sup>、IKUTA et<sup>26)</sup>）ことで知られている種がほとんどであるとともに、酸性、重金属に最も弱い（ISHIZAKI<sup>27)</sup>）とされるカワニナはいずれの河川でも出現しなかった。

尾太鉦山があった湯ノ沢川は、採石場からの水産用水基準を超える泥水の懸濁物質流入による汚染が認められた。

多様度指数は、安他<sup>3)</sup>が指摘したような計算方式による顕著な差は認められなかったが、1m<sup>2</sup>の採集によって、0.25m<sup>2</sup>よりも出現種類数が増加し、棲息しているほとんどの種を把握できたことから、精度の高い判定ができたと考えられた。

また、種類数が最も多く出現したSt.を分母にして、各St.の出現種を割った値(f: 表2-3, 2-6)は、多様度指数と対比することによって、そのSt.の環境を類推することが可能であるように考えられた。

f値とM I D及びS I Dの相関は、比較的高い0.8755という係数が得られた。



## 文 献

- 1) 水野信彦・御勢久右衛門 (1971)河川の生態学, 築地書館, 東京.
- 2) 牧岩男 (1980)和歌山県日置川における中・下流域の大型底棲動物群集, 河川型・地域及び季節間の比較, 24-40, Jap.J.Limnol.41,1.
- 3) 安嬰・大村達夫・梅田輝之・相沢治郎・佐藤芳光・海藤剛 (1993)特定汚染のない河川の底棲動物相による水環境評価, 804-814,水環境学会誌, 16,11.
- 4) KAWAI,T.(1985) Anillustrated Book of AquaticInsect of JAPAN, TOKAI,UNI. Tokyo.
- 5) 廣田伸也 (2000)原色川虫図鑑, 全国農村教育協会, 東京.
- 6) FRIEDER,S. (1994) Wasserinsekten Nach Farbfotos Erkannt, 104-152,Fauna Verlag Eichenweg8,Karlsfeld.
- 7) ISHIDA,S.,ISHIDA,K.,KOJIMA,K.and SUGIMURA,M. (1988) Illustrated Guide for Identification of The Japanese ODONATA,Totai UNI.Press.Tokyo.
- 8) 手代木渉 (1987)プラナリアの生物学, 基礎と応用と実験, 10-35, 共立出版, 東京.
- 9) 川勝正治 (1977)プラナリア その生態と分布, 13-24, 遺伝 10, 裳華房, 東京.
- 10) OKADA,k.(1965) illustrated Encyclopedia of Fauna of JAPAN, Hokuryukan,Tokyo.
- 11) 上野益三 (1973)日本淡水生物学, 北隆館, 東京.
- 12) ITO,T.,TANIDA,K.and NOZAKI,T. (1993) Checklist of Trichoptera in Japan, 1, Hydroptilidae and Lepidostomatidae,141-150,Jpn.J.Limnol.,54,2.
- 13) NOZAKI,T.,ITO,T.andTANIDA,K. (1994) Checklist of Trichoptera inJapan,2. Glossosomatidae,Beraeidae,Odontoceridae and Molannidae, 297-30, Jpn.J.Limnol.,55,4.
- 14) NOZAKI,T.,TANIDA,K.and ITO,T. (1999) Checklist of Trichoptera in Japan,3.Limnocoentropoidae,Phrygnopsychidae,Phryganeidae,Brachycentridae and Apataniidae,Jpn.Limnol.,60,3.
- 15) 粕谷英一・藤田和幸 (1984)動物行動学のための統計学, 55-66, 共立出版, 東京.
- 16) 木元新作 (1982)動物群集研究法 I, 多様性と種類組成, 共立出版, 東京.
- 17) 木元新作 (1985)動物群集研究法 II, 構造と機能、共立出版、東京.
- 18) R.C.キャンベル (1985)生物系のための統計学入門, 相関と回帰の結びつき,250-251,培風館.
- 19) 日本工業標準調査会 (JIS K-0102) (1981)懸濁物質及び蒸発残留物, 25-26, 日本規格協会.
- 20) HEHRING,R.B. (1976) Aquatic Insects as Biological Monitors of Heavy Metal Pollution,Bull. Environ. Contam. Toxicol., 15.
- 21) 佐藤隆平・村地四郎・三田治・藤丸正雄 (1955)青森県小川原湖の水産開発調査第五報, 青森県.
- 22) 山本義一 (1979)水生生物と重金属(1)銅, サイエンティスト社, 東京.
- 23) 渡辺仁裕 (1975)砂利採取の河川生物への影響, 9-15, 水質汚濁, 3.
- 24) 青森県 (1999)平成11年度公共用水域及び地下水の水質測定結果.
- 25) 栃本博 (1994)河川の微量元素汚染指標生物としての水生昆虫, ヒゲナガカワトビゲラに関する研究, カドミウムと銅, 37-43,水環境学会誌, 17,11.
- 26) IKUTA,K.,NAGANO,M.,SHIKAMA,T.,NAKAMURA,H.,KITAMURA,S.and OKUMOTO,N.(1993) Acid Tolerance
- 27) ISHUZAKI,S.and HAMADA,H.(1987) Effects of Heavy Metals on the Freshwater Snail,*Semisul cospira bensoni*,in a Closed Mining Area,Jpn.J.Limnol.,48,2,91-98.



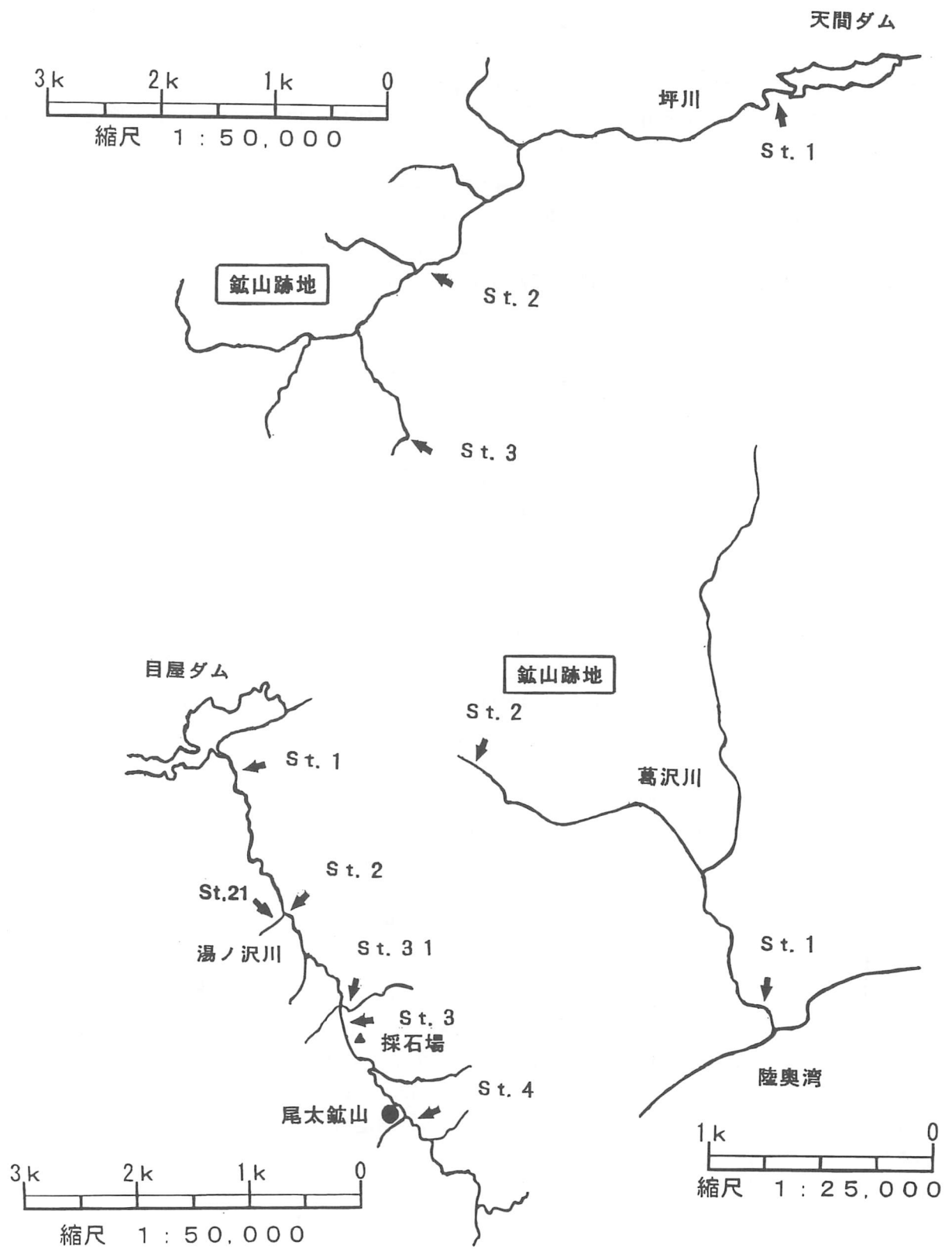


図1 底棲動物調査地点

表1 水質測定結果

2001	月日	時間	天候	気温	水温	pH	備 考
大揚鉾山葛沢川							
St. 1	5/29	10:20	b	18.8	12.9	6.2	
2	5/29	10:48	b	21.9	10.9	5.2	
上北鉾山坪川							
St. 1	5/28	11:26	b	19.1	10.9	7.5	ウグイ
2	5/28	10:48	b	17.9	10.7	6.9	
3	5/28	10:23	b	15.4	7.9	6.8	
尾太鉾山湯ノ沢川							
St. 1	6/ 1	9:22	c	14.2	12.1	7.2	
2	6/ 1	9:02	bc	14.4	12.2	6.8	カジカガエル
3	6/ 1	8:06	c	14.2	11.4	6.8	
31	6/ 1	8:48	c	14.3	11.7	6.8	カジカガエル
4	6/ 1	7:40	bc	13.9	10.9	6.6	カジカガエル
2001							
大揚鉾山葛沢川							
St. 1	10/3	10:00	b	14.3	13.0	6.0	
2	10/3	10:28	b	13.6	12.8	5.2	
上北鉾山坪川							
St. 1	10/2	12:08	r	16.6	12.4	6.6	
2	10/2	11:40	r	16.5	11.5	6.3	
3	10/2	11:08	r	16.1	11.3	6.2	
尾太鉾山湯ノ沢川							
St. 1	10/1	10:26	r	13.0	12.2	7.7	
2	10/1	9:35	r	13.1	11.8	7.8	
21	10/1	10:02	r	13.1	9.7	6.4	ハコネサツショウウオ
3	10/1	9:00	r	13.1	11.8	7.8	懸濁物質57.8mg/l
31	10/1	9:14	r	13.1	11.5	7.6	懸濁物質48.2mg/l
4	10/1	8:30	r	13.2	11.3	6.8	カジカ

表2-1 底棲動物相

	葛沢川			坪川			川			湯ノ沢川				
	St. 1	St. 2	St. 1	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 3	St. 4
2001.5.28 ~6.1														
TRICLADA														
1 Phagocata		1											8	4
OLIGOCHAETA														
2 Archiologochaeta													9	4
AMPHIPODA														
3 Rivulogammarus nipponensis													3	
EPHEMEROPTERA														
4 Ameletus montanus							1	11	15	5			5	4
5 Epeorus aesculus							20	19	23	40			57	57
6 E. latifolium			1				24	12	2	4			2	2
7 Ecdyonurus yoshidae													1	1
8 Rhitrogena japonica						1	4	4	2	1			56	56
9 R. minazuki													3	3
10 Baetis tsushimensis							2	1	7	10			5	5
11 B. hyugensis														
12 B. totsukawaensis														5
13 B. sp.			17	2			30	28	24	16			93	93
14 Paraleptophlebia spinosa			1				7			12			4	4
15 Pseudocloeon japonica							2			2			7	7
16 Ephemerella cryptomeria							6	1	14	14			2	2
17 E. basalis								2	1	15			14	14
18 E. kohono								1	3	2			3	3
19 E. bifurcata			1				24	6	17	2			8	8
20 E. trispina							2	3	5	10			20	20
21 E. ohkumai									1	33			6	6
22 E. nigra									1					
ODONATA														
23 Epiphlebia superstes			1											
24 Anotogaster sieboldii														
25 Boyeria maclachlani														
PLECOPTERA														
26 Nemura sp.			1											4
27 Amphinemura sp.							2			2			22	22
28 Protonemura sp.									7				4	4
29 Stavsolus japonicus														1
30 Isoperla asakawae									1					1

表2-2 底棲動物相

	葛沢川				坪川				湯ノ沢川				
	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 3	St. 31	St. 4
2001.5.28 ~6.1													
31 <i>Paragnetina tinctipennis</i>												2	1
32 <i>Neoperla</i> sp.												3	1
33 <i>Kamimuria tibialis</i>													
34 <i>A. stigmatica</i>			2										
35 <i>A. sp. Aki</i>													
36 <i>A. sp.</i>													
37 <i>Sweltsa abdominalis</i>													
38 Chloroperlidae			4										
MEGALOPTERA													
39 <i>Protohermes grandis</i>													
40 <i>Parachauliodes continentalis</i>													
PLANIPENNIA													
41 Osmylidae													
TRICOPTERA													
42 <i>Stenopsyche marmorata</i>													
43 <i>S. sauteri</i>				2									3
44 <i>Dolophilodes</i> sp. DB													4
45 <i>Plectrocnemia</i> sp. PA			2										1
46 <i>Hydropsyche orientalis</i>			7										33
47 <i>H. sp. HC</i>													
48 <i>H. galloisi</i>													
49 <i>Apsilochorema sutchanum</i>													
50 <i>Rhyacophila towadentes</i>													
51 <i>R. nigrocephala</i>													
52 <i>R. clemens</i>													
53 <i>R. sp. RL</i>													
54 <i>R. brevicephala</i>													
55 <i>R. kuramana</i>													
56 <i>Glossosoma</i> sp.													
57 <i>Eubasilissa regina</i>													
58 <i>Micrasema</i> sp.													
59 <i>Neophylax japonicus</i>													
60 <i>Goerodes japonicus</i>													
LEPIDOPTERA													
61 <i>Elophila</i> sp.													

表2-3 底棲動物相

	葛沢川				坪川				湯ノ沢川						
	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 31	St. 4
2001.5.28 ~6.1															
COLEOPTERA															
62 Potamonectes simplicipes															1
63 Elmidae															7
DIPTERA															
64 Antocha sp.	1				1										4
65 Tipura sp.	2														
66 Eriocera sp.					1										
67 Bibiocephala sp.															2
68 Parablepharocera sp.															1
69 Simuliidae															2
70 Chironomidae					3										21
71 Atherix sp.															2
a. 湿重量 (mg)	0.045	2.378	1.002	0.339	0.230	1.764	2.907	2.272	5.424	3.907					
b. 種類数	2	6	15	5	3	25	24	31	42	40					
c. 個体数	3	9	43	10	3	207	155	221	367	435					
d. 多様度指数 MID	0.92	2.42	1.53	1.06	1.58	3.41	3.93	4.01	4.68	4.03					
e. 多様度指数 SID	1.50	1.25	5.43	5.62	—	7.49	10.28	12.20	20.08	10.41					
f. St. n sp./St. 31 sp.	0.05	0.14	0.35	0.11	0.07	0.59	0.57	0.74	1.00	0.95					

表2-4 底棲動物相

	高沢川			坪川			湯ノ沢川			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
2001.10/1 ~10/3										
TRICLADA										
1 Phagocata				1						1
NEMATOMORPHA										
2 Chordodes sp.									1	
OLIGOCHAETA										
3 Archiologochaeta									10	
AMPHIPODA										
4 Rivulogammarus nipponensis									36	1
EPHEMEROPTERA										
5 Ameletus montanus										1
6 Epeorus latifolium	30			5	25				79	24
7 E. curvatus	1									5
8 Ecdyonurus tobiironis	2			2	26				2	4
9 E. yoshidae										3
10 Baetis sahoensis	1									
11 B. sp.	62	20		19	96				343	168
12 Pseudocloeon japonica				1					10	12
13 Paraleptophlebia weston									1	
14 Ephemerella basalis										1
15 E. nigra										4
16 Ephemera japonica	1								4	3
ODONATA										
17 Anotogaster sieboldii		2								
PLECOPTERA										
18 Scopura longa									7	
19 Amphinemura sp.	2									
20 Protonemura sp.	6	2		2					1	3
21 Leuctridea		85							2	1
22 Isoperla dibilis								7		
23 I. aizuana								14	6	
24 Tadamus scriptus	3	3		5						
25 Paragnetina japonica	5									
26 P. suzuki				1						
27 Acroneuria stigmatica									26	2
28 A. sp.									9	11
29 Kiotina sp.	2								3	12

表2-5 底棲動物相

	葛沢川				坪川				湯ノ沢川				
	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 1	St. 2	St. 21	St. 3	St. 4
2001.10/1 ~ 10/3				6									
30 <i>Gibosia</i> sp.			4				20	15			9	38	59
31 <i>Sweltsa</i> sp.							3						
MEGALOPTERA													
32 <i>Protohermes grandis</i>			7			2							
33 <i>Parachauloides continentalis</i>		4											
PLANIPENNIA													
34 <i>Osmyliidae</i> OA											1	3	1
35 <i>O. OB</i>													
TRICHOPTERA													
36 <i>Stenopsyche marmorata</i>			2					1					1
37 <i>S. sauteri</i>			21										5
38 <i>Dolophilodes</i> sp.		2						1					
39 <i>Plectrocnemia</i> sp. PA		17		1									
40 <i>Parapsyche</i> sp.			2								13		
41 <i>Arctopsyche</i> sp. AD		2											1
42 <i>Hydropsyche orientalis</i>			35	1		17		3					9
43 <i>H. albicephala</i>								2					9
44 <i>H. galloisi</i>			3	25				2					
45 <i>Apsilochorema sutchanum</i>								1			2		
46 <i>Rhyacophila nigrocephala</i>				1		1		2					
47 <i>R. towadensis</i>								1			12		1
48 <i>R. sp.</i>											3		
49 <i>Eubasilissa regina</i>													
50 <i>Pseudostenophylax ondakensis</i>		3											
51 <i>Neoseverinia</i> sp.			1										
52 <i>Goerodes japonica</i>						1							
DIPTERA													
53 <i>Tipula</i> sp.			4	2							3		1
54 <i>Antocha</i> sp.			1								7		
55 <i>Dicranota</i> sp.											2	5	2
56 <i>Eriocera</i> sp.			1			7		2			2		5
57 <i>Simuliidae</i>						3					8		1
58 <i>Chironomidae</i>			5								12		1
59 <i>Atherix ibis</i>			4	1		3	7					2	6

表2-6 底棲動物相

2001.10.1 ~ 3	葛沢川			坪川			湯ノ沢川			
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	St. 1	St. 2	St. 3	
a. 湿重量 (mg)	—	0.716	2.027	0.788	0.006	0.855	0.795	6.072	1.283	1.933
b. 種類数	—	9	25	10	1	16	17	25	14	27
c. 個体数	—	122	203	62	3	90	206	237	501	350
d. 多様度指数 M I D	—	1.63	3.28	2.56	—	3.24	2.67	4.01	1.62	2.87
e. 多様度指数 S I D	—	1.98	3.59	3.83	1.00	7.32	3.90	12.47	2.00	3.72
f. St. n sp./St. 31 sp.	—	0.21	0.59	0.24	0.02	0.38	0.40	0.59	0.33	0.64



# 漁場保全対策推進事業

高橋 宏和・榊 昌文

## 目的

水質・底質調査等から、漁場環境の現況と問題点を把握し、漁業経営に寄与できるような対策を講じるための資料を得るとともに、将来にわたって資料を蓄積し、環境の経年変化を明らかにする。

## 調査期間

2001年4月～2002年3月

## 調査場所及び調査地点

- 小川原湖 水質調査：図1 7 定点  
底質調査：図1 St. 1～6 の水深 5m の 6 定点、底棲動物調査を含む  
水草群落調査：図1
- 十三湖 水質調査：図1 6 定点  
底質調査：図1 St. 5 を除く 5 定点、底棲動物調査を含む

## 材料と方法

1. 調査回数
  - (1) 水質調査：10 回
  - (2) 底質調査：3 回
  - (3) 水草群落調査：1 回
  - (4) 底棲動物調査：3 回
2. 測定及び水質調査  
各定点において天候、風向、風速、気温および透明度の測定を行った。  
採水は、バンドン採水器を使用して、水深別に採水を行い水温保存後、水質測定資料とした。
3. 底質及び底棲動物調査  
エックマンバージ式採泥器（15cm×15cm）を使用して採泥し試料とした。
4. 水草群落調査  
小川原湖：舟ヶ沢地先、十三湖：相内地先において、調査定点を決定し 1 m<sup>2</sup>あたりの生息本数を計数した。
5. 水質分析項目
  - (1) 水温 検定付棒状温度計

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| (2) 透明度   | 透明度板              |
| (3) 溶存酸素量 | ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法 |
| (4) pH    | 比色管法              |
| (5) 塩素イオン | モール氏法             |
| (6) 水深    | 音響探知法及び間縄         |

#### 6. 底質分析項目

- |          |              |
|----------|--------------|
| (1) 粒度組成 | 水質汚濁調査指針によった |
|----------|--------------|

### 調査結果

#### 小川原湖

##### 1. 水質

- (1) 水温 (表 1-1~1-7)

2.1°C (St. 4、5m 層、3月) ~25.0°C (St. 6、表層、7月) の範囲で推移した。

- (2) 透明度 (表 1-1~1-7)

0.6m (St. 2、5月) ~6.0m (St. 4、5月) の範囲で推移した。

- (3) 溶存酸素量 (表 1-1~1-7)

7月下旬に、底層で 4.08 mg/l (飽和度 44.5%、St. 2) ~4.92 mg/l (飽和度 55.3%、St. 1) の低い値を記録した。

St. 中央の 20m 層では、0.51 mg/l (飽和度 5.1%、9月中旬) ~7.94 mg/l (飽和度 78.5%、6月) の範囲で推移した。

- (4) pH (表 1-1~1-7)

6.6 (St. 中央、15m 層、9月) ~8.7 (St. 2、4、5、6、中央、各表層、7月中旬) の範囲で推移した。

- (5) 塩素イオン (表 1-1~1-7)

10m 以浅の水域では、103.7 mg/l (St. 1、表層、7月) ~857.4 mg/l (St. 中央、10m 層、5月) の範囲で推移し、St. 中央の 20m 層では、966.2 mg/l (6月) ~4,530 mg/l (5月) の範囲で推移した。

##### 2. 底質：粒度組成 (図 2)

St. 1 では、他の St. に比べて 0.063 mm 未満の組成比が 49.8~52.5% と泥分が多く、シジミの生息数は他の調査点に比べ、非常に少なかった。

##### 3. 大型水草群落 (表 3)

優占種はヨシとヒメガマで、岸側にヨシ、沖側にヒメガマの群落が構成されていた。

##### 4. 底棲動物 (表 4-1~4-3)

二枚貝 (ヤマトシジミ) が優占種となっており、個体数、湿重量ともに最も多かった。二枚貝以外では、イトミミズ類とユスリカ類が若干見られる程度だった。

## 十三湖

### 1. 水質

#### (1) 水温 (表 2-1~2-6)

5.0℃ (St. 1、表層、11月) ~29.4℃ (St. 1、表層、8月) の範囲で推移した。

#### (2) 透明度 (表 2-1~2-6)

0.2 (全 St.、5月) ~1.8m (St. 5、8月) の範囲で推移した。

#### (3) 溶存酸素量

5.56 mg/l (飽和度 71.1%、St. 3、底層、9月中旬) ~13.62 mg/l (飽和度 110.9%、St. 1、表層、11月) の範囲で推移した。

#### (4) pH (表 2-1~2-6)

6.7 (St. 2、底層、5月) から 9.2 (St. 5、表層、8月、9月上旬、9月中旬) の範囲で推移した。

#### (5) 塩素イオン (表 2-1~2-6)

7月下旬から 9月中旬にかけて、湖中央部 St. 3 の底層において 9,000~12,000 mg/l の高い値を記録した。

### 2. 底質：粒度組成 (図 3)

湖中央部の St. 3 で、8月に 0.063 mm未満の組成比が 81.0%と泥場となり、シジミの生息は確認されなかった。

### 3. 大型水草群落 (表 3)

ヨシの単一群落が形成されていた。昨年と比べ大きな変化は見られなかった。

### 4. 底棲動物 (表 5-1~5-3)

含泥量が多い St. 3 を除いてヤマトシジミが優占していた。ヤマトシジミが確認されなかった St. 3 では、イトミミズ類、ヒル類が見られた。

## まとめ

平成 13 年度は、小川原湖、十三湖ともに例年同様、7月から 8月にかけて水温、pH、溶存酸素量の値の変動が大きかった。また、底棲動物では両湖ともヤマトシジミが圧倒的に優占しており、その他の底棲動物は、種類が極めて少なかった。

特に十三湖では、高塩分が湖の広範囲にわたって滞留するため、淡水由来の底棲動物が生息しにくい環境と思われる。

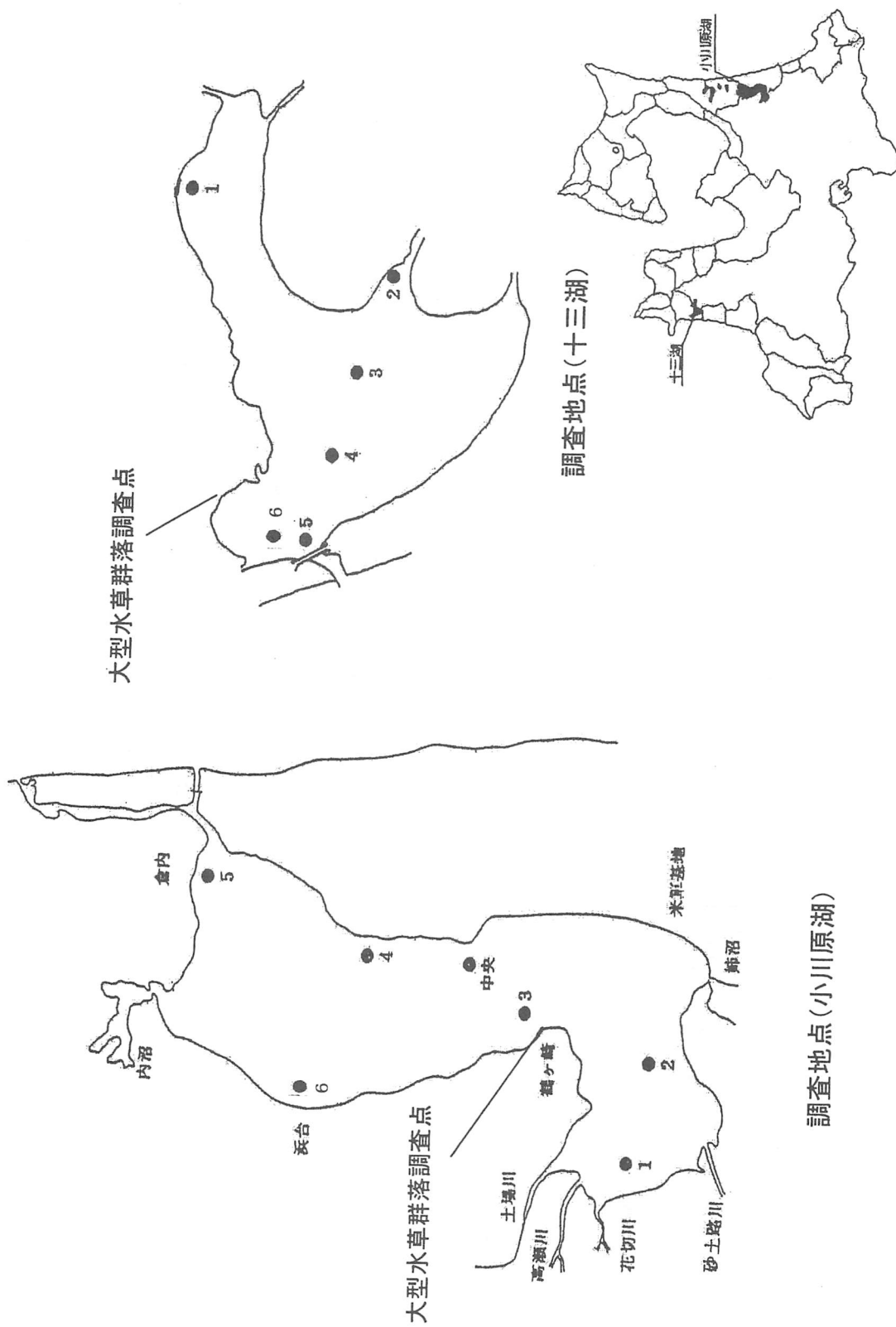


図1 小川原湖及び十三湖調査地点

表 1-1 小川原湖水質・底質調査結果 (St.1)

観測点	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日	
観測時刻	8:20	8:25	8:20	8:10	-	-	-	-	-	8:20	
天候	C	F	F	R	F	F	F	R	F	F	
気温 (°C)	8.0	23.1	24.0	25.1	23.0	24.3	23.0	16.5	16.5	-	
風向 (16方位)	ESE	-	-	WSW	NE	NE	SW	-	-	-	
風速 (m/s)	3.8	-	-	1.3	2.0	2.7	1.0	-	-	-	
水深 (m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
透明度 (m)	0.9	3.7	1.1	2.5	1.9	3.0	2.1	3.0	3.0	2.0	
水温 (°C)	0m	9.1	12.0	19.2	24.7	22.9	22.0	18.6	15.3	-	2.9
	5m	10.2	12.1	19.2	21.9	22.7	21.0	18.5	15.2	-	2.8
	B-1m	9.3	11.6	18.7	18.5	19.5	20.6	17.5	14.2	-	2.8
DO (mg/l)	0m	11.00	-	6.85	-	8.78	8.93	9.14	9.16	9.16	13.43
	5m	11.18	10.42	8.40	-	8.41	8.21	8.80	9.67	9.67	13.57
	B-1m	11.12	9.45	8.10	-	4.92	6.84	7.87	9.64	9.64	13.34
DO (%)	0m	99.1	-	76.4	-	104.7	104.9	100.7	94.6	-	103.3
	5m	103.3	100.7	93.9	-	99.9	94.8	96.8	99.7	-	104.1
	B-1m	100.6	90.3	89.8	-	55.3	78.4	84.9	97.3	-	102.4
pH	0m	7.0	-	7.0	8.6	8.0	7.7	7.3	7.4	7.2	7.6
	5m	7.4	-	7.2	7.1	7.7	7.2	7.1	7.3	7.3	7.7
	B-1m	7.2	-	7.2	6.9	6.8	7.0	6.9	7.2	7.3	7.7
塩素イオン (mg/l)	0m	511.1	505.9	103.7	246.0	225.3	242.7	183.1	276.1	277.9	529.1
	5m	528.5	514.1	311.7	230.3	226.7	235.6	188.4	281.1	288.9	652.0
	B-1m	535.3	583.2	402.9	397.7	402.0	292.7	165.3	283.2	256.5	710.8
粒度組成 (%)	>0.5mm		24.3			0.0		0.0			
	>0.25mm		10.3			3.5		4.2			
	>0.125mm		9.8			25.8		26.7			
	>0.063mm		5.8			18.2		19.2			
	<0.063mm		49.8			52.5		49.9			

表 1-2 小川原湖水質・底質調査結果 (St.2)

観測点	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日	
観測時刻	8:30	8:45	8:30	8:20	-	-	-	-	-	8:30	
天候	C	F	F	R	F	F	F	R	F	F	
気温 (°C)	8.0	23.1	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	16.5	16.5	-	
風向 (16方位)	ESE	-	-	-	-	NE	SW	-	-	-	
風速 (m/s)	2.6	-	-	-	-	1.5	1	-	-	-	
水深 (m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
透明度 (m)	0.6	4.0	1.6	2.5	2.0	2.5	2.0	2.9	2.9	2.5	
水温 (°C)	0m	9.6	12.8	21.0	24.6	17.6	22.2	18.7	15.0	-	2.9
	5m	9.8	12.5	20.5	22.6	17.5	21.1	18.5	14.8	-	2.9
	B-1m	9.4	12.4	18.1	18.0	18.0	20.2	17.6	14.8	-	2.8
DO (mg/l)	0m	10.66	9.39	9.10	-	8.79	10.15	9.12	9.85	9.85	13.52
	5m	11.07	9.62	9.08	-	8.45	8.30	9.05	10.05	10.05	13.70
	B-1m	11.10	9.90	7.38	-	4.08	5.50	8.46	9.79	9.79	13.72
DO (%)	0m	96.8	92.1	105.0	-	95.1	119.6	100.8	101.2	-	103.9
	5m	101.0	93.7	103.9	-	91.2	96.0	99.5	102.7	-	105.3
	B-1m	100.8	96.2	80.8	-	44.5	62.6	91.4	100.0	-	105.3
pH	0m	7.3	-	7.4	8.7	8.0	8.6	7.3	7.2	7.0	7.5
	5m	7.5	-	7.4	7.3	8.0	7.4	7.2	7.2	7.3	7.3
	B-1m	7.3	-	7.1	6.8	6.8	6.9	7.2	7.3	7.2	7.2
塩素イオン (mg/l)	0m	222.9	475.3	283.6	240.6	223.1	214.5	188.4	272.5	263.6	591.4
	5m	233.0	477.0	296.4	232.0	216.0	222.0	198.0	273.3	272.5	596.8
	B-1m	695.1	437.5	414.3	428.0	428.4	232.0	151.1	271.8	269.0	630.6
粒度組成 (%)	>0.5mm		68.3			40.2		42.2			
	>0.25mm		22.6			33.5		32.1			
	>0.125mm		1.4			3.2		2.8			
	>0.063mm		0.5			1.3		2.1			
	<0.063mm		7.2			21.8		20.8			

表 1-3 小川原湖水質・底質調査結果 (St. 3)

観測点	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日	
観測時刻	8:50	9:05	8:50	8:40	-	-	-	-	-	8:45	
天候	C	F	F	R	C	F	F	R	F	F	
気温 (°C)	7.5	23.1	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	16.5	16.5	-	
風向 (16方位)	ESE	-	-	W	-	E	SW	-	-	-	
風速 (m/s)	2.8	-	-	0.7	-	3.2	0.9	-	-	-	
水深 (m)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
透明度 (m)	4.2	4.5	4.5	3.3	3.5	3.9	3.6	3.4	3.4	2.8	
水温 (°C)	0m	9.6	14.3	20.8	24.2	21.9	21.5	18.9	15.2	-	2.4
	5m	9.2	14.1	20.5	21.7	22.0	21.1	18.8	15.2	-	2.4
	B-1m	9.2	13.7	17.7	19.6	19.8	21.2	19.1	15.3	-	2.7
DO (mg/l)	0m	11.28	9.62	8.88	-	7.93	8.59	8.59	9.59	9.59	14.15
	5m	11.12	9.48	8.71	-	7.97	7.89	8.06	9.29	9.29	13.90
	B-1m	11.16	9.37	7.51	-	6.07	7.56	7.63	9.34	9.34	13.80
DO (%)	0m	102.8	97.5	102.3	-	93.1	100.1	95.4	99.0	-	107.4
	5m	100.4	95.6	99.8	-	93.7	91.3	89.4	95.9	-	105.5
	B-1m	100.9	93.7	81.6	-	68.5	87.6	85.2	96.5	-	105.7
pH	0m	7.4	-	7.9	8.6	7.6	7.4	7.2	7.2	7.3	7.5
	5m	7.0	-	8.0	7.3	7.6	7.3	7.0	7.2	7.3	7.5
	B-1m	7.1	-	7.2	6.9	7.0	7.2	6.9	7.3	7.3	7.5
塩素イオン (mg/l)	0m	563.3	476.7	407.6	333.4	308.8	305.2	304.0	317.1	334.9	666.2
	5m	615.2	485.6	402.9	358.8	314.5	337.7	320.0	319.6	322.4	684.0
	B-1m	695.1	478.1	420.4	403.4	396.2	339.1	359.1	327.1	326.0	701.9
粒度組成 (%)	>0.5mm		61.0			58.2		61.2			
	>0.25mm		22.6			35.2		34.1			
	>0.125mm		1.4			1.3		1.5			
	>0.063mm		0.5			0.5		0.8			
	<0.063mm		7.2			4.8		2.4			

表 1-4 小川原湖水質・底質調査結果 (St. 4)

観測点	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	6月4日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日
観測時刻	9:20		9:20	9:05	-		-	-	-	9:13
天候	C		F	R	C		F	R	F	C
気温 (°C)	7.4		24.0	24.0	23.0		23.0	16.5	16.5	-
風向 (16方位)	ESE	欠測	-	-	-		S	-	-	-
風速 (m/s)	2.4		-	-	-		1.2	-	-	-
水深 (m)	10		10	10	10		10	10	10	10
透明度 (m)	6.0		5.2	2.8	4.2		3.1	3.5	3.5	3.0
水温 (°C)	0m	9.3	21.2	24.5	22.3		19.0	15.5	-	2.2
	5m	9.3	20.1	23.0	22.3		19.2	15.4	-	2.1
	B-1m	9.4	19.1	19.9	21.4		19.5	15.2	-	2.5
DO (mg/l)	0m	11.35	8.84	-	8.46		8.83	9.73	9.73	13.71
	5m	11.30	8.50	-	8.27		8.77	9.21	9.21	13.62
	B-1m	11.20	8.41	-	7.19		8.54	9.08	9.08	13.72
DO (%)	0m	102.7	102.6	-	99.9		98.2	101.0	-	103.5
	5m	102.3	96.7	-	97.7		97.9	95.5	-	102.5
	B-1m	101.9	93.9	-	83.7		95.8	93.7	-	104.4
pH	0m	7.5	7.9	8.7	7.8		7.1	7.1	7.2	7.4
	5m	7.4	7.6	8.1	7.7		7.2	7.1	7.3	7.5
	B-1m	7.5	7.3	7.0	7.1		7.2	7.0	7.3	7.5
塩素イオン (mg/l)	0m	528.6	414.3	369.5	348.1		256.7	333.1	379.4	641.3
	5m	625.7	571.1	361.3	344.5		256.4	333.1	389.8	641.6
	B-1m	722.8	433.2		362.3		263.1	354.5	390.5	643.1
粒度組成 (%)	>0.5mm				81.2		78.2			
	>0.25mm				17.2		18.9			
	>0.125mm				1.2		2.4			
	>0.063mm				0.4		0.5			
	<0.063mm				0.0		0.0			

表 1-5 小川原湖水質・底質調査結果 (St. 5)

観測点	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日
観測時刻	9:35	欠測	9:30	9:15	-	欠測	-	-	-	9:25
天候	C		F	R	C		F	R	F	C
気温 (°C)	9.0		24.0	24.0	23.0		23.0	16.5	16.5	-
風向 (16方位)	ESE		-	-	-		S	-	-	-
風速 (m/s)	2.6		-	-	-		0.4	-	-	-
水深 (m)	5		5	5	5		5	5	5	5
透明度 (m)	5.0		4.3	3.3	4.0		3.2	3.5	3.5	3.0
水温 (°C)	0m 9.4 B-1m 9.4	20.7 20.9	24.0 23.0	22.5 22.5	19.5 19.8	15.5 15.4	- -	2.7 2.6		
DO (mg/l)	0m 11.18 B-1m 11.10	8.73 8.63	- -	8.37 8.46	9.28 8.76	9.34 9.30	9.34 9.30	13.78 14.01		
DO (%)	0m 101.5 B-1m 100.8	100.4 99.5	- -	99.3 100.3	104.3 98.9	97.0 96.3	- -	105.5 106.9		
pH	0m 7.5 B-1m 7.5	7.9 7.7	8.7 8.5	7.8 7.8	7.4 7.2	7.2 7.1	7.2 7.1	8.0 8.0		
塩素イオン (mg/l)	0m 630.5 B-1m 677.7	414.3 431.4	389.8 388.8	355.2 362.7	320.0 336.0	348.8 348.1	375.9 389.8	677.3 685.8		
粒度組成 (%)	>0.5mm >0.25mm >0.125mm >0.063mm <0.063mm			42.3 51.0 2.1 0.6 4.0	39.8 50.2 2.2 0.7 7.1					

表 1-6 小川原湖水質・底質調査結果 (St. 6)

観測点	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日
観測時刻	9:50	欠測	9:50	9:25	-	欠測	-	-	-	9:45
天候	C		F	R	C		F	R	F	C
気温 (°C)	9.0		24.0	24.0	23.0		23.0	16.5	16.5	-
風向 (16方位)	ESE		-	-	-		-	-	-	-
風速 (m/s)	2.2		-	-	-		0	-	-	-
水深 (m)	5		5	5	5		5	5	5	5
透明度 (m)	4.5		3.5	2.9	4.0		3.2	3.5	3.5	3.2
水温 (°C)	0m 9.7 B-1m 9.7	21.3 19.6	25.0 22.6	22.6 22.4	19.6 19.6	16.0 15.7	- -	2.4 2.3		
DO (mg/l)	0m 10.84 B-1m 11.14	8.95 8.29	- -	8.53 7.94	9.27 9.33	9.35 9.53	9.35 9.53	13.77 13.65		
DO (%)	0m 99.3 B-1m 102.0	103.9 93.4	- -	101.3 94.1	104.3 105.1	98.1 99.4	- -	104.6 103.5		
pH	0m 7.5 B-1m 7.5	8.0 7.4	8.7 8.4	7.8 7.8	7.5 7.5	7.1 7.0	7.1 7.0	8.0 8.0		
塩素イオン (mg/l)	0m 719.2 5m B-1m 657.0	398.3 434.3	372.7 378.4	360.9 372.3	306.4 311.7	351.3 353.8	393.7 -	722.2 723.6		
粒度組成 (%)	>0.5mm >0.25mm >0.125mm >0.063mm <0.063mm			45.2 50.3 1.8 0.8 1.9	42.8 51.6 2.5 0.9 2.2					

表 1-7 小川原湖水質・底質調査結果 (St. 中央)

観測点	中央	中央	中央	中央	中央	中央	中央	中央	中央	中央	
観測月日	5月10日	6月4日	7月2日	7月16日	7月30日	9月10日	9月25日	10月23日	11月8日	3月11日	
観測時刻	9:05	9:30	9:10	8:55	-	-	-	-	-	8:56	
天候	C	F	F	R	C	F	F	R	F	C	
気温 (°C)	8.0	23.1	24.0	24.0	23.0	23.0	23.0	16.5	16.5	-	
風向 (16方位)	ESE	-	-	-	-	E	SSE	-	-	-	
風速 (m/s)	2.5	-	-	-	-	3.2	1	-	-	-	
水深 (m)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	
透明度 (m)	4.5	4.0	4.2	3.4	4.2	-	2.9	2.9	2.9	3.2	
水温 (°C)	0m	9.7	16.0	21.4	24.1	22.5	21.7	19.0	15.3	-	2.6
	5m	9.6	16.0	20.5	22.8	22.3	21.6	19.0	15.3	-	2.6
	10m	9.3	15.1	18.5	19.4	20.0	21.2	18.8	15.2	-	2.5
	15m	9.0	14.0	15.8	15.0	15.4	16.8	17.5	15.1	-	2.8
	20m	6.3	12.9	11.9	13.1	12.9	13.6	13.4	14.2	-	3.5
	B-1m										
DO (mg/l)	0m	11.34	9.37	7.98	-	8.53	8.63	8.61	9.49	9.49	13.94
	5m	11.23	9.76	8.47	-	8.19	8.21	8.57	9.11	9.11	13.59
	10m	11.39	9.79	7.79	-	6.43	8.03	8.13	9.35	9.35	13.68
	15m	11.06	9.60	7.06	-	4.43	1.69	4.87	9.36	9.36	13.47
	20m	1.20	7.94	3.56	-	0.76	1.02	0.51	1.75	1.75	4.33
	B-1m										
DO (%)	0m	103.7	98.4	93.0	-	101.3	100.9	95.8	98.2	-	105.7
	5m	102.3	102.5	96.9	-	96.9	95.9	95.3	94.2	-	103.7
	10m	103.4	101.0	86.0	-	73.0	93.1	90.0	96.5	-	104.1
	15m	102.7	96.7	73.9	-	46.0	18.0	52.7	96.4	-	103.3
	20m	10.5	78.5	35.1	-	7.5	10.4	5.1	17.8	-	34.8
	B-1m										
pH	0m	7.5	-	8.0	8.7	7.8	7.4	7.3	7.2	7.1	7.8
	5m	7.6	-	7.7	7.5	7.8	7.5	7.4	7.1	7.0	7.8
	10m	7.6	-	7.2	7.0	7.1	7.5	7.2	7.2	7.0	7.8
	15m	7.5	-	7.3	6.8	6.8	6.6	6.8	7.2	7.0	7.9
	20m	6.8	-	7.2	6.7	6.8	7.0	7.1	6.9	7.0	7.1
	B-1m										
塩素イオン (mg/l)	0m	508.5	469.2	414.3	339.8	400.2	327.0	229.8	320.6	375.9	-
	5m	524.4	457.1	382.6	337.0	409.5	343.1	235.1	315.3	368.7	625.6
	10m	857.4	502.0	407.6	415.9	434.8	341.3	238.7	320.3	375.9	643.1
	15m	3660.0	541.2	555.4	631.5	574.7	648.9	463.2	333.1	383.0	669.8
	20m	4530.0	966.2	2689.9	1348.0	1879.9	1926.4	1442.5	1198.9	1931.0	3226.8
	B-1m										



表 2-1 十三湖水質・底質調査結果 (St.1)

観測点	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1	St. 1
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	14:20	14:15	13:10	13:15	13:15	13:15	13:15	13:15	13:15	13:15
天候	F	C	F	F	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	23.1	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	SW	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	8.4	-	-	8.0	5.0	7.2	4.8	6.2	6.2	-
水深 (m)	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
透明度 (m)	0.2	0.3	0.6	0.6	1.0	0.8	0.4	0.3	0.8	0.3
水温 (°C)	0m	20.3	17.9	26.1	25.7	29.4	24.5	22.9	16.8	13.0
	B-1m	20.0	17.2	26.0	25.7	24.3	24.4	23.4	-	6.2
DO (mg/l)	0m	9.35	9.64	7.53	7.19	9.16	5.97	9.43	9.37	13.62
	B-1m	9.25	8.54	7.06	7.26	8.03	6.17	10.58	-	12.70
DO (%)	0m	107.6	106.0	95.1	91.7	125.4	77.4	114.5	101.0	110.9
	B-1m	105.9	92.6	89.1	92.7	101.9	81.6	131.6	-	106.5
pH	0m	9.0	7.2	6.8	7.2	8.3	8.2	8.2	-	7.4
	B-1m	8.8	7.4	6.8	7.1	8.2	8.2	8.2	-	7.2
塩素イオン (mg/l)	0m	1291.5	1153.3	885.3	2432.8	3820.8	5824.5	1981.6	1403.0	1387.7
	B-1m	1328.9	1130.5	881.7	2579.2	4089.2	7852.2	3541.4	-	684.4
粒度組成 (%)	>0.5mm		64.0			63.2		44.8		
	>0.25mm		16.0			20.0		35.2		
	>0.125mm		2.0			11.0		11.0		
	>0.063mm		2.0			0.8		3.0		
	<0.063mm		16.0			5.0		6.0		

表 2-2 十三湖水質・底質調査結果 (St.2)

観測点	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2	St. 2
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	14:35	14:30	13:20	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30	13:30
天候	F	C	F	F	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	21.5	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	SW	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	5.4	-	-	7.1	5.0	4.0	5.5	5.2	5.2	-
水深 (m)	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
透明度 (m)	0.2	0.9	0.9	0.9	0.9	1.3	0.4	0.8	1.0	0.8
水温 (°C)	0m	18.0	18.1	23.6	25.4	24.6	24.1	19.8	16.5	12.0
	B-1m	17.9	18.3	24.0	25.4	24.6	-	20.3	-	6.3
DO (mg/l)	0m	9.54	9.41	9.83	9.72	11.07	8.91	7.16	9.20	9.20
	B-1m	9.36	9.61	9.44	9.32	11.13	-	6.15	-	11.63
DO (%)	0m	103.9	102.7	118.5	120.7	135.7	109.2	80.8	97.5	88.3
	B-1m	102.1	105.3	114.4	116.3	137.6	-	70.0	-	97.2
pH	0m	6.8	7.0	7.2	7.4	7.7	7.5	7.5	-	7.0
	B-1m	6.7	7.1	7.2	7.2	7.7	-	7.5	-	7.0
塩素イオン (mg/l)	0m	187.0	57.0	30.3	100.0	161.7	937.4	266.7	75.9	197.4
	B-1m	331.3	38.8	26.1	662.6	1078.4	906.0	231.1	-	169.6
粒度組成 (%)	>0.5mm		62.0			22.2		35.2		
	>0.25mm		17.0			28.3		36.2		
	>0.125mm		1.8			5.5		5.6		
	>0.063mm		1.7			10.0		12.0		
	<0.063mm		17.5			34.0		11.0		

表 2-3 十三湖水質・底質調査結果 (St. 3)

観測点	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3	St. 3
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	14:50	14:50	13:25	13:40	13:40	13:40	13:40	13:40	13:40	13:40
天候	F	C	F	F	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	20.6	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	SW	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	-	-	-	7.1	4.0	6.0	5.0	5.5	5.5	-
水深 (m)	2.0	1.0	1.4	1.4	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
透明度 (m)	0.2	0.9	1.2	0.8	0.7	0.7	0.4	0.4	1.1	0.4
水温 (°C)										
0m	16.3	16.4	24.5	25.0	23.3	23.2	20.5	16.0	12.7	6.0
B-1m	16.7	16.7	19.5	23.8	25.7	23.2	19.8	-	-	6.0
DO (mg/l)										
0m	9.97	11.30	11.43	9.33	10.43	10.70	6.92	9.93	9.93	11.94
B-1m	9.45	10.36	6.16	6.46	8.26	10.33	5.56	-	-	12.52
DO (%)										
0m	105.1	122.5	140.1	117.0	128.2	133.6	80.0	105.3	98.5	101.0
B-1m	100.4	113.7	70.3	88.7	116.3	135.5	71.1	-	-	105.5
pH										
0m	6.8	8.6	8.6	8.1	9.0	9.0	9.0	-	7.3	7.1
B-1m	6.8	8.6	8.2	8.1	9.0	9.0	9.0	-	-	7.1
塩素イオン (mg/l)										
0m	249.4	2700.2	275.9	1919.1	2502.4	4314.5	1297.5	695.4	1745.4	1997.3
B-1m	222.7	3340.8	2074.1	12193.8	11851.4	9058.8	11824.6	-	-	1541.9
粒度組成 (%)										
>0.5mm		40.0			2.1		15.6			
>0.25mm		32.0			13.6		13.4			
>0.125mm		3.0			2.3		15.6			
>0.063mm		4.0			1.0		3.4			
<0.063mm		21.0			81.0		52.0			

表 2-4 十三湖水質・底質調査結果 (St. 4)

観測点	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4	St. 4
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	15:00	15:05	13:35	13:55	13:55	13:55	13:55	13:55	13:55	13:55
天候	F	C	F	F	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	20.3	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	SW	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	-	-	-	8.0	6.0	6.0	3.7	6.0	6.0	-
水深 (m)	0.7	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
透明度 (m)	0.2	0.9	0.9	1.0	2.0	0.9	0.4	0.6	1.0	0.6
水温 (°C)										
0m	16.4	16.3	25.0	25.0	24.0	23.4	21.0	16.0	12.9	6.1
B-1m	16.4	16.2	24.1	25.0	23.9	23.2	21.0	-	-	6.0
DO (mg/l)										
0m	9.75	10.86	11.95	9.27	7.55	9.75	7.53	9.56	9.56	12.52
B-1m	8.75	10.97	10.25	7.87	6.74	7.64	7.39	-	-	12.00
DO (%)										
0m	103.2	117.7	148.3	116.9	94.0	124.2	89.0	101.6	94.9	106.0
B-1m	94.5	117.8	126.6	102.5	90.1	95.3	88.9	-	-	100.7
pH										
0m	7.0	8.5	8.7	8.2	7.0	7.0	7.0	-	7.2	7.3
B-1m	6.9	8.4	8.2	8.4	7.1	7.1	7.1	-	-	7.2
塩素イオン (mg/l)										
0m	367.0	2973.1	855.0	2437.1	2761.3	5858.4	2582.5	1647.4	1482.6	1789.9
B-1m	2229.2	2201.8	1640.3	5609.3	9501.4	4186.3	4222.0	-	-	1153.6
粒度組成 (%)										
>0.5mm		60.3			43.9		53.9			
>0.25mm		36.0			32.0		23.8			
>0.125mm		1.9			8.6		9.2			
>0.063mm		0.3			6.5		8.6			
<0.063mm		1.5			9.0		4.5			

表 2-5 十三湖水質・底質調査結果 (St. 5)

観測点	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5	St. 5
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	15:10	15:15	13:45	14:05	14:05	14:05	14:05	14:05	14:05	14:05
天候	F	C	F	C	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	20.8	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	W	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	-	-	-	4.8	4.8	6.5	3.0	-	-	-
水深 (m)	4.0	1.0	6.0	6.0	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
透明度 (m)	0.2	1.0	1.3	0.8	1.8	0.4	0.4	0.6	2.0	0.6
水温 (°C)	0m	18.3	16.7	25.0	25.5	24.0	23.5	20.2	16.2	12.5
	B-1m	17.9	16.6	21.0	25.5	23.7	23.5	21.3	-	13.6
DO (mg/l)	0m	9.78	11.24	8.08	7.73	7.65	8.65	6.95	9.63	9.63
	B-1m	8.60	7.90	7.29	7.14	7.54	6.67	6.58	-	8.54
DO (%)	0m	108.3	122.6	101.1	98.2	95.6	108.9	80.7	103.9	95.2
	B-1m	95.5	101.5	89.4	94.4	97.6	83.4	79.4	-	86.8
pH	0m	7.0	8.6	8.7	8.6	9.2	9.2	9.2	-	8.4
	B-1m	7.1	8.5	8.7	8.7	9.1	9.1	9.1	-	8.6
塩素イオン (mg/l)	0m	1177.5	2700.5	1626.1	2217.6	3010.4	4666.5	2336.1	2611.1	1827.7
	B-1m	2118.0	17362.9	6100.8	6101.2	6998.6	4049.2	4138.8	-	2233.8
粒度組成 (%)	>0.5mm		29.3			13.4		21.5		
	>0.25mm		44.0			15.8		16.8		
	>0.125mm		20.0			42.3		13.8		
	>0.063mm		2.3			23.5		42.3		
	<0.063mm		4.4			5.0		5.6		

表 2-6 十三湖水質・底質調査結果 (St. 6)

観測点	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6	St. 6
観測月日	5月14日	6月12日	7月9日	7月23日	8月6日	9月3日	9月17日	10月9日	10月29日	11月13日
観測時刻	15:15	15:30	13:50	14:15	14:20	14:20	14:20	14:20	14:20	14:20
天候	F	C	F	C	F	F	F	F	F	C
気温 (°C)	21.0	19.0	27.0	25.5	24.0	22.0	-	22.0	11.6	-
風向 (16方位)	WSW	-	-	W	E	E	NW	E	E	-
風速 (m/s)	-	-	-	3.9	7.4	5.8	2.2	-	-	-
水深 (m)	0.6	1.0	1.0	1.0	0.6	0.7	0.6	0.7	0.7	0.7
透明度 (m)	0.2	1.0	0.4	0.8	0.6	0.7	0.4	0.6	0.7	0.6
水温 (°C)	0m	19.9	16.9	25.0	26.0	24.7	24.0	20.8	17.0	12.5
	B-1m	-	16.4	-	-	-	-	-	-	-
DO (mg/l)	0m	9.49	10.76	9.84	8.33	8.33	9.20	6.95	9.66	10.25
	B-1m	-	7.50	-	-	-	-	-	-	-
DO (%)	0m	109.5	120.2	123.9	106.7	104.6	115.6	82.0	105.8	95.4
	B-1m	-	88.0	-	-	-	-	-	-	-
pH	0m	7.1	8.6	8.7	8.7	9.0	9.0	9.0	-	8.4
	B-1m	-	8.6	-	-	-	-	-	-	-
塩素イオン (mg/l)	0m	2115.2	4612.7	2357.9	2347.2	2329.7	3649.1	2857.3	2544.1	1781.0
	B-1m	-	10065.1	-	-	-	-	-	-	-
粒度組成 (%)	>0.5mm		30.3			12.5		25.7		
	>0.25mm		44.3			17.5		19.2		
	>0.125mm		19.0			50.0		12.6		
	>0.063mm		2.9			15.2		38.2		
	<0.063mm		3.5			4.8		4.3		

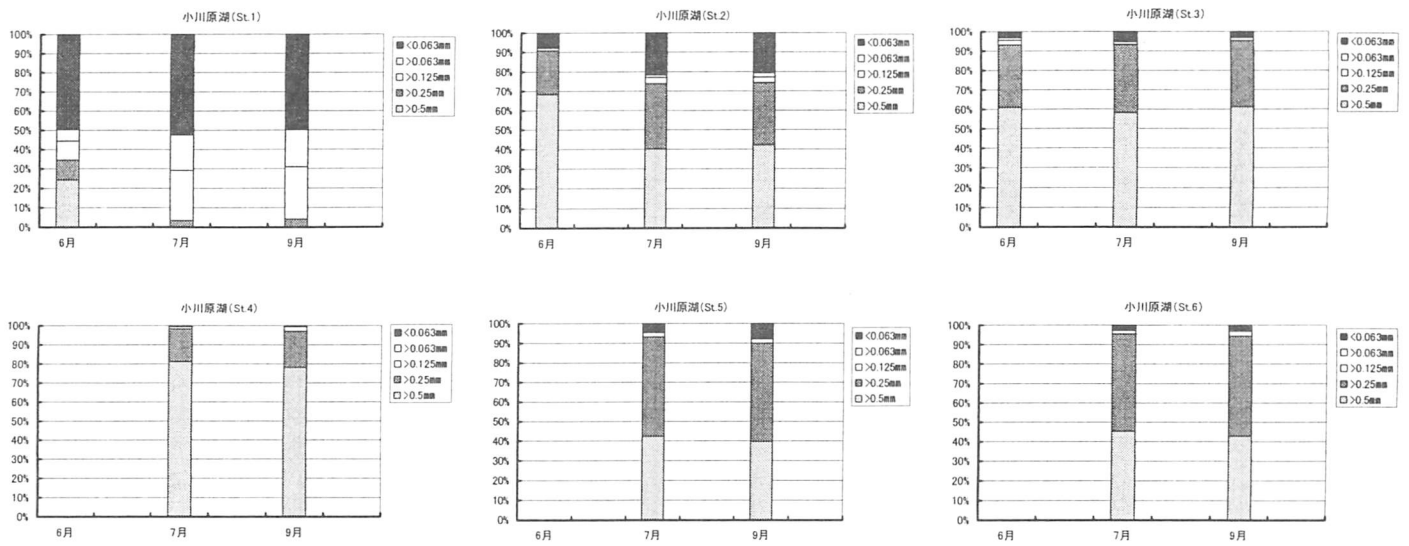


図2 小川原湖における粒度組成

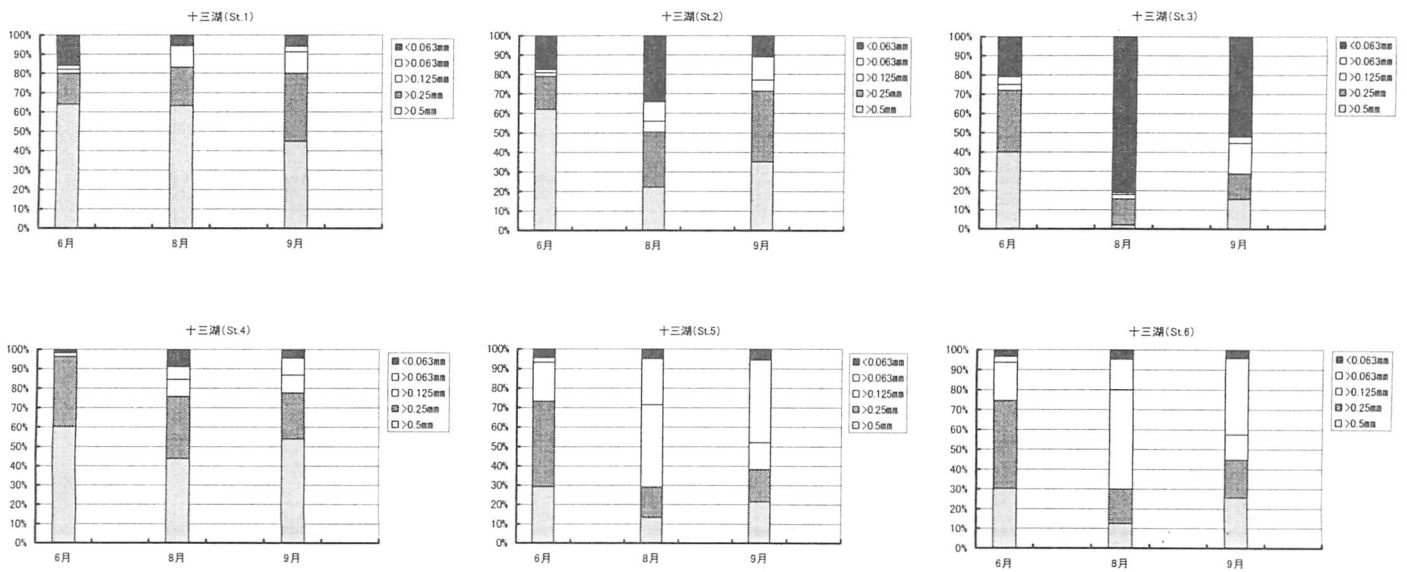


図3 十三湖における粒度組成

表3 大型水草群落調査結果

	小川原湖	十三湖
観測月日	平成13年10月16日	平成13年11月5日
観測時刻	10:15~11:00	13:50~15:10
天候	F	C
気温	18.6℃	8.2℃
風向	-	-
風速	-	-
表面水温	-	-
水草群落面積	100m(長さ)×25m(最大幅)=2500㎡	200m(長さ)×20m(最大幅)=4000㎡
群落水深	最浅水深:0cm 最深水深:70cm	最浅水深:5cm 最深水深:70cm
水草名	ヨ シ・ヒメガマ	ヨ シ
生息本数 (本/㎡)	沖側 64 中央 124 岸側 161 平均本数 116.3	沖側 258 中央 121 岸側 116 平均本数 165.0

表 4-1 小川原湖における底棲動物物調査結果

観測点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	備考
観測月日	6月4日	6月4日	6月4日	欠測	欠測	欠測	
観測時刻	8:25	8:45	9:05				
天候	F	F	F				
気温 (°C)	23.1	23.1	23.1				
風向 (16方位)	-	-	-				
風速 (m/s)	-	-	-				
水深 (m)	10	10	10				
透明度 (m)	3.7	4.0	4.5				
表面水温 (°C)	12.0	12.8	14.3				
ベントス現存量	個体数 3 湿重量 (g) 0.11	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	平均 湿重量 (g)
環形動物	イトミミズ類						
ヒル類							
貝類	二枚貝類	4	8.63				
昆虫類	ユリスカ類						
合計	個体数 3 湿重量 (g) 0.11	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	平均 湿重量 (g)
合計	3	0.11	0	0	0	0	0.02
合計	0	0	0	0	0	0	0
合計	4	8.63	4	8.63	0.7	1.44	
合計	0	0	0	0	0	0	0

表 4-2 小川原湖における底棲動物物調査結果

観測点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	備考
観測月日	7月30日	7月30日	7月30日	7月30日	7月30日	7月30日	
観測時刻	-	-	-	-	-	-	
天候	F	F	C	C	C	C	
気温 (°C)	23.0	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	
風向 (16方位)	NE	-	-	-	-	-	
風速 (m/s)	2.0	-	-	-	-	-	
水深 (m)	10	10	10	10	5	5	
透明度 (m)	1.9	2.0	3.5	4.2	4.0	4.0	
表面水温 (°C)	22.9	17.6	21.9	22.3	22.5	22.6	
ベントス現存量	個体数 7 湿重量 (g) 0.19	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	平均 湿重量 (g)
環形動物	イトミミズ類						
ヒル類							
貝類	二枚貝類	1	2.01	24	25.17	13	19.99
昆虫類	ユリスカ類	4	0.03	1	0.04	1	0.04
合計	7	0.19	13	19.99	41	65.24	18.5
合計	0	0	0	0	0	0	0
合計	111	173.65	18.5	28.94	0.8	0.01	
合計	5	0.07	0.8	0.01	0	0	

表 4-3 小川原湖における底棲動物調査結果

観測点	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	備考
観測月日	9月25日	9月25日	9月25日	9月25日	9月25日	9月25日	
観測時刻	-	-	-	-	-	-	
天候	F	F	F	F	F	F	
気温 (°C)	23.0	24.0	23.0	23.0	23.0	23.0	
風向 (16方位)	SW	SW	SW	S	S	-	
風速 (m/s)	1.0	1	0.9	1.2	0.4	0	
水深 (m)	10	10	10	10	5	5	
透明度 (m)	2.1	2.0	3.6	3.1	3.2	3.2	
表面水温 (°C)	18.6	18.7	18.9	19.0	19.5	19.6	
ベントス現存量	18.6	18.7	18.9	19.0	19.5	19.6	
環形動物	個体数 1 湿重量 (g) 0.01	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	個体数 湿重量 (g)	合計 個体数 1 湿重量 (g) 0.01
イトミミズ類	1						0.2
ヒル類	1			1			0.02
貝類	1	6	29	37	52	14	23.2
昆虫類	2						0.003
ユリスカ類							49.89
							0.005



表 5-1 十三湖における底棲動物調査結果

観測点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		備考	
	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻		
観測時刻	6月12日	14:15	6月12日	14:30	6月12日	14:50	6月12日	15:05	6月12日	15:15	6月12日	15:30		
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		
気温 (°C)	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0	19.0		
風向 (16方位)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
風速 (m/s)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
水深 (m)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		
透明度 (m)	0.3	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	1.0		
表面水温 (°C)	17.9	18.1	18.1	18.1	16.4	16.4	16.3	16.3	16.7	16.7	16.9	16.9		
ペンタス現存量													合計	
環形動物	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)
イトミミズ類			8	0.02	8	0.005							16	0.03
ヒル類					1	0.005							1	0.005
貝類	9	8.25	2	7.39			27	25.11			26	26.63	64	67.38
二枚貝類													0	0
等脚類													0	0
甲殻類													0	0
昆虫類													0	0
ユリスカ類													0	0
平均													合計	平均
													16	0.03
													1	0.005
													64	67.38
													0	0
													0	0
													0	0

表 5-2 十三湖における底棲動物調査結果

観測点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		備考	
	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻		
観測時刻	8月6日	13:15	8月6日	13:30	8月6日	13:40	8月6日	13:55	8月6日	14:05	8月6日	14:20		
天候	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F		
気温 (°C)	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0	24.0		
風向 (16方位)	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E		
風速 (m/s)	5.0	5.0	5.0	5.0	4.0	4.0	6.0	6.0	4.8	4.8	7.4	7.4		
水深 (m)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	2.0	2.0	1.8	1.8	0.6	0.6		
透明度 (m)	1.0	0.9	0.9	0.9	0.7	0.7	2.0	2.0	1.8	1.8	0.6	0.6		
表面水温 (°C)	29.4	24.6	24.6	24.6	23.3	23.3	24.0	24.0	24.0	24.0	24.7	24.7		
ペンタス現存量	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)
環形動物	1	0.003											1	0.003
イトミミズ類													0	0
ヒル類													0	0
貝類	19	16.97							6	6.03	37	83.3	62	106.33
二枚貝類													0	0
等脚類													0	0
甲殻類													0	0
昆虫類									2	0.06	2	0.06	2	0.06
ユリスカ類													0	0
平均													合計	平均
													1	0.003
													0	0
													62	106.33
													0	0
													0	0
													2	0.06
													0	0
													0	0

表 5-3 十三湖における底棲動物調査結果

観測点	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5		St. 6		備考
	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	観測月日	観測時刻	
気温 (°C)													
風向 (16方位)	NW		NW		NW		NW		NW		NW		
風速 (m/s)	4.8		5.5		5.0		3.7		3.0		2.2		
水深 (m)	1.0		0.9		0.7		2.0		1.8		0.6		
透明度 (m)	0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		0.4		
表面水温 (°C)	22.9		19.8		20.5		21.0		20.2		20.8		
ベントス現存量	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	個体数	湿重量 (g)	平均
環形動物			10	0.01	3	0.01					13	0.02	2.2
イトミミズ類					1	0.02					1	0.02	0.2
ヒル類													0.003
貝類	6	8.48					20	13.67			21	34.24	7.8
甲殻類	4	0.001									17	0.02	3.5
等脚類											21	0.02	0.003
昆虫類											0	0	0
ユリスカ類											0	0	0



# 魚病診断事業

田村直明・榊昌文・天野勝三・沢目 司・松田 忍

## 目 的

青森県内における淡水魚の魚病発生状況を把握し、魚病被害の防止に役立てることを目的とする。

## 材料及び方法

### 1. 魚病発生時における診断

内水面の増養殖業者から検査依頼のあった検体、巡回指導時に採取した検体、および河川等でへい死し魚病の疑いのある検体について、病原となるウイルス、細菌、真菌及び寄生虫の有無を検査した。

ウイルス性疾病については、臓器（稚魚については魚体）の磨砕ろ液を魚類株化細胞（RTG-2、CHSE-214）に接種して 15℃で約 1 週間培養し、CPE（細胞変性）の観察により診断した。また、同定にあたっては必要に応じて中和試験を実施した。

細菌性疾病については、臓器、患部から寒天培地（普通寒天、トリプトソーヤ寒天、0.5% NaCl 添加ブレインハートインフュージョン寒天、改変サイトファーガ、KDM-2）に釣菌して培養し、分離した菌については凝集反応試験、性状試験により同定した。ただし、細菌性腎臓病（BKD）の診断については、間接蛍光抗体法を用い、細菌性鰓病、カラムナリス病については、検鏡によって診断した。

### 2. アユ放流種苗の冷水病保菌検査

青森県内の河川で放流されたアユ種苗について、放流時に検体を採取し、培養法による冷水病保菌検査を行った。腎臓及び鰓から改変サイトファーガ培地に釣菌し、腎臓については 15℃、鰓については 5℃で約 1 週間培養した。菌が分離された場合は、抗血清の凝集反応により確定診断を行った。

## 結果及び考察

### 1. 魚病発生時における診断

魚種別疾病別診断件数を表 1 に、月別診断件数及び地区別診断件数をそれぞれ表 2、表 3 に示した。今年度の診断件数は 31 件で、昨年度の 33 件に比べて若干減少した。

魚種別の診断件数では、サクラマスが 14 件と最も多く、次いでイワナの 7 件となった。

細菌性疾病では、せつそう病及びせつそう病と IPN との合併症があわせて 5 件と最も多く、全てイワナでの発生であった。その他、運動性エロモナス症 4 件、冷水病 2 件などの発生が見られた。

冷水病については、ギンザケとアユで 1 件ずつの発生であったが、ギンザケについては他県から購入した種苗であったこと、発生状況から保菌した種苗を持ち込んだことも考えられ

た。

アユについては、遊漁者が持ち込んだ検体であったが、体表に特徴的な潰瘍が見られ、患部から原因菌が分離された。

ウイルス性疾病については、IHNとIPNの発生がそれぞれ1件ずつあったが、いずれもサクラマス稚魚での発生で、へい死率が高かった。

寄生虫性疾病では、ヘキサミタ症が4件と最も多かった。

感染症以外の疾病としては、サケ及びサクラマスで非細菌性鰓病が4件見られたが、原因として増水時の河川水の濁りが影響したものと考えられた。

表1 平成13年度の魚種別疾病別診断件数 (平成13年4月～平成14年3月)

疾病名	魚種	イワナ	ヤマメ	サケ	サクラマス	イトウ	ギンザケ	アユ	コイ類	ナマズ	計
IHN					1						1
IPN					1						1
細菌性鰓病					1						1
せつそう病		4									4
せつそう病+IPN		1									1
冷水病							1	1			2
連鎖球菌症						1					1
運動性エロモナス症		1							2	1	4
BKD					1						1
BKD+キロドネラ症					1						1
ヘキサミタ症		1	1		2						4
イクチオボド症					1						1
白点病									1		1
内臓真菌症					1						1
水カビ病											0
非細菌性鰓病				1	3						4
非細菌性鰓病+ダクチロギルス症					1						1
不明					1	1					2
計		7	1	1	14	2	1	1	3	1	31

月別では6～8月の夏季の診断件数が多く、地区別ではサクラマスの診断件数が多く、下北地区が12件と最も多い結果となった(表2、表3参照)。

表2 魚種別月別魚病診断件数 (平成13年4月～平成14年3月)

魚種	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
イワナ		1	1	2			2	1						7
ヤマメ												1		1
サケ											1			1
サクラマス		2	1	2	1	3		1		2		1	1	14
イトウ					1							1		2
ギンザケ				1										1
アユ						1								1
コイ類				1	2									3
ナマズ								1						1
計		3	2	6	4	4	2	3	0	2	1	3	1	31

表3 魚種別地区別魚病診断件数

(平成13年4月～平成14年3月)

魚種	地区	三八	上十三	下北	東青	中弘南	西北五	計
イワナ		2				2	3	7
ヤマメ			1					1
サケ			1					1
サクラマス			1	12			1	14
イトウ							2	2
ギンザケ		1						1
アユ			1					1
コイ類			1			2		3
ナマズ			1					1
計		3	6	12	0	4	6	31

## 2. アユ放流種苗の保菌検査

表4に検査結果を示した。2河川について検体各60尾（いずれも他県産人工種苗）を採取し検査を行ったが、冷水病菌は分離されなかった。

表4 アユ放流種苗の冷水病保菌検査結果

検体	検査日	検査部位	平均体重(g)	検査尾数	陽性尾数
A河川(人工種苗)	H14.6.7	腎臓・鰓	21.6	60	0
B河川(人工種苗)	H14.6.14	腎臓・鰓	13.8	60	0

# 魚類防疫体制整備事業

田中 俊輔・田村 直明・榊 昌文・沢目 司・天野 勝三

## 目 的

養殖業における魚病発生は、種苗輸入等や海外からの魚病侵入、国内種苗移動の広域化等により、大規模化、複雑化する傾向にあり、国内の防疫体制の確立が必要となっている。

また、魚病対策としての医薬品投与は、食品の安全性確保の観点等から適正に行われる必要があり、また、予防対策としての観点からもワクチンが重要となっているが、その適正使用のための体制整備を進める必要がある。魚類防疫体制整備事業は、このような状況に適切に対処するため、国内の防疫体制の確立と水産医薬品の適正使用のための体制整備を推進することを目的とする。

### 1. 魚類防疫体制推進事業

#### (1) 防疫対策会議

防疫対策会議の内容は、防疫対策を具体的に推進する上で必要な事項について調査・検討する全国魚類防疫推進会議（東京都 11 月、3 月）への出席、地域合同検討会（長岡市 10 月）の出席及び県内防疫会議（十和田市 7 月、10 月）を開催した。なお、地域合同検討会は、隣接する複数の道県等で構成し、魚病情報の交換とこれに基づく有効な予防対策及び防疫処置の実施について検討した。

#### 1) 全国魚類防疫推進会議

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
11 月 16 日 第 3 4 回	東京	都道府県、水産庁、瀬戸内海 漁業調整事務所、九州漁業調 整事務所、沖縄開発庁、沖縄 総合事務局、日水資保協 (125 名)	1. 国の魚病対策関連事業に関して 2. 水研センターの魚病対策関連研究に関して 3. 平成 13 年度魚病対策センター事業実施状況に関し て 4. 魚類防疫に関して 5. その他
3 月 6 日 第 3 5 回	東京	都道府県、水産庁、瀬戸内海 漁業調整事務所、九州漁業調 整事務所、沖縄開発庁、沖縄 総合事務局、日水資保協 (129 名)	1. 国の魚病対策関連事業に関して 2. 水研センターの魚病対策関連研究に関して 3. 平成 13 年度魚病対策センター事業実施状況に関し て 4. 魚類防疫に関して 5. その他

## 2) 県内防疫対策会議

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
7月17日	十和田市 南公民館	水産振興課、青森・鯡ヶ沢水産業改良普及所長、八戸、むつ水産事務所普及課長、栽培漁業公社栽培部長、内水面漁連会長、青森県養鱒協会会長、内水試職員 (21名)	1. 平成12年度魚病発生状況について 2. 平成12年度魚類防疫体制推進事業結果報告書について 3. 平成13年度魚類防疫総合推進事業計画について 4. 水産医薬品の使用について 5. その他
10月17日	十和田市 南公民館	県内内水面養殖業者 県内内水面漁協職員 市町村養殖場担当者 市町村担当者 青森・鯡ヶ沢水産業改良普及所長、八戸、むつ水産事務所普及課、 内水試職員 (22名)	1. 平成12年度魚病発生状況について 2. 平成12年度魚類防疫体制推進整備事業結果報告書について 3. 平成13年度魚類防疫総合推進事業計画について 4. 水産医薬品の使用について 5. その他

## 3) 地域合同検討会

開催時期	開催場所	主な構成員	主な議題
10月30日	長岡市	道、東北6県、新潟県内水面水産試験研究機関職員 (16名)	1. 講演『ニシキゴイの新穴あき病の診断と対策について』(東京大学名誉教授 若林 久嗣) 2. 各道県における魚病の発生状況 3. 魚病研究及び発症事例 4. ブロック内における魚病問題について 5. その他

### (2) 養殖防疫管理指導

養殖防疫管理指導は、魚病の発生・伝播の防止、魚病被害の軽減を図るため及び養殖生産物の食品としての安全性を確保するために行う1) 医薬品適正使用指導 2) 医薬品適正使用実態調査及び3) ワクチン使用推進とした。

#### 1) 医薬品適正使用指導

医薬品使用適正指導は、医薬品等の使用の適正化による薬事法の遵守徹底を図るため、必要に応じて説明会の開催及び養殖現場での巡回指導等を実施した。

ア. 県内説明会〔1. (1) イで実施〕

## 2) 医薬品適正使用実態調査

医薬品適正使用実態調査は、魚病発生時期及び出荷時期を中心に、養殖業者等に対し、説明した水産薬品等について投棄記録簿への記入を指導点検することにより、休業期間の遵守等を徹底させるものとする。また、管内の主要な養殖生産地をおおむね網羅する地域を選定し、当該地域において医薬品等を使用したことのある養殖魚のうち、出荷前のものについて水産用医薬品残留検査を行うものとする。残留検査の方法については、簡易検出法による実施を基本とした。

### ア. 簡易検査法による検査

#### ①内容

対象魚種	対象地域	対象医薬品等の名称（成分名）	検査時期	検査数
ニジマス	県内	水産用OTC酸（塩酸オキシテトラサイクリン）	3月	10

## 3) ワクチン使用推進

ワクチン使用推進は、養殖業者等のワクチン使用に際し、適正な使用がなされるよう、地域防疫協議会を開催し、養殖業者等への指導を徹底するものとする。また、必要に応じて養殖業者等に現地技術指導を行うものとする。本県においては、該当する内水面養殖業者はいない。

### ア. 県内地域防疫協議会〔1.（1）で実施〕

### イ. 県内技術指導〔2.（1）イで実施〕

## （3）魚類防疫技術対策

魚類技術防疫対策の内容は、1）魚病診断技術対策及び2）水産動物防疫講習会とする。

### 1）魚類診断技術対策

魚病診断技術対策は、特定疾病について統一的診断技術等の普及を目的として開催される魚病診断技術研修会へ担当者を参加させることにより、診断技術等の維持・推進を図るものとする。

### 2）水産動物防疫講習会

水産動物防疫講習会は、防疫対策技術の普及及び防疫意識の向上を図るため、養殖業者、関連の組合・市町村職員等における講習会を行う。

開催時期	開催場所	参加人数（所属）	内 容
3月11日	十和田市	内水面養殖業者、内水面漁協職員、市町村職員、内水面水産試験場職員 (42名)	1. 事例報告 (1) 試験事例報告 内水試職員 (2) 第26回全国養鱗技術協議会に出席して 青森県養鱗協会会長大川忠司 2. 講演「魚類防疫の実例と今後の展望」 講師 城 泰彦氏（社）日本水産資源保護協会 企画情報室 技術顧問

## 2. 特定疾病等対策事業

特定疾病対策事業は、魚病の発生・伝播の防止、魚病被害の軽減を図るため、養殖生産地において全国統一的に実施する必要がある。基礎的な防疫対策として、その内容は、（1）特定疾病等監視対策及び（2）緊急魚病発生対策である。

### （1）特定疾病等監視対策

養殖水産動物について定期的な疾病検査を実施することにより、養殖場の防疫監視を行うとともに、

魚病被害、水産用医薬等使用状況を把握し、併せて養殖業者等に対する疾病についての適切な予防方法、治療方法等に関する防疫対策指導の徹底を図ることとする。

1) 疾病検査 該当なし

2) 巡回指導

ア 内水面関係

巡回時期	主な対象地域	主な対象生物	担当機関
平成13年			
7月 27日	新郷村	イワナ、ニジマス、ヤマメ	内水面水産試験場
9月 20日	大鱒町	イワナ、ニジマス	〃
9月 20日	岩木町	ニジマス、イワナ	〃
9月 20日	西目屋村	ニジマス、イワナ、ヤマメ	〃
10月 3日	階上町	ニジマス、コイ	〃
10月 4日	八戸市	ニジマス、イワナ、コイ	〃
10月 4日	八戸市	ニジマス、コイ	〃
10月 9日	浪岡町	イワナ、サクラマス	〃
10月 9日	浪岡町	ブラウントラウト	〃
10月 10日	平賀町	イワナ、ニジマス、ヤマメ	〃
10月 18日	鯉ヶ沢町	イトウ	〃
10月 18日	車力村	ナマズ	〃
12月 4日	大畑町	ニジマス、イワナ、ヤマメ	〃

イ 海面関係

巡回時期	主な対象地域	主な対象生物	担当機関
平成13年			
9月 20日	車力村	クロソイ	水産増殖センター
9月 21日	小泊村	エゾアワビ	〃
9月 26日	風間浦村	エゾアワビ	〃
9月 26日	大間町	エゾアワビ	〃
9月 27日	脇野沢村	クロソイ	〃
10月 24日	脇野沢村	ヒラメ	〃
10月 24日	佐井村	エゾアワビ、マダラ	〃
10月 24日	東通村	エゾアワビ	〃
10月 25日	東通村	エゾアワビ	〃
12月 4日	階上町	アイナメ	〃

ウ 疾病検査関連機器整備

(円)

目的	整備機器			事業費	負担区分	
	品名	数量	単価		国庫補助金	都道府県
調査	デジタル天秤	1	90,000	90,000	45,000	45,000

(2) 緊急魚病発生対策

緊急魚病発生対策の内容は、1) 緊急魚病発生対策 2) 特別対策とする。

1) 緊急魚病発生対策

養殖場内の疾病被害が懸念される場合及び他への感染により重大な被害が予想されるような疾病が懸念される場合、養殖業者等が水産試験場に届け出るよう指導し、疾病検査及び診断を行うとともに、必要な防疫対策を講じ、疾病の伝播防止に努める。

ア 緊急魚病発生対策の内容；現地指導及び魚病検査

イ 担当機関；青森県内水面水試験場

2) 特別対策

該当なし

3. 診断機器整備事業

該当なし

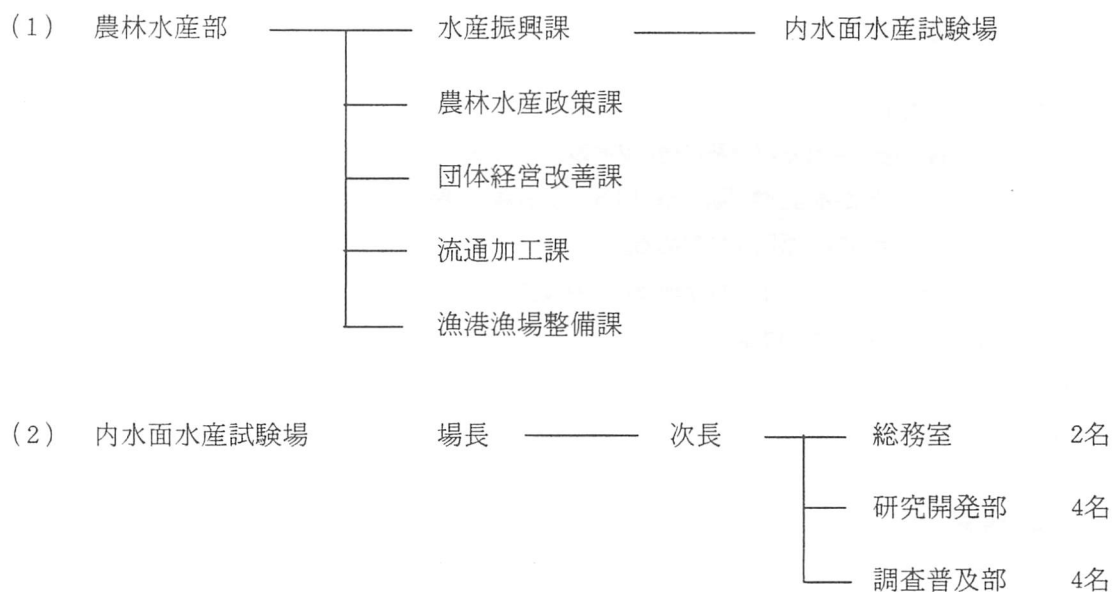
4. アユ冷水病緊急対策事業

検査時期	主な対象生物	主な対象疾病	検査実施機関
5月—7月	アユ	冷水病	青森県内水面水産試験場



## 庶務概要

### 機 構



### 職 員 名 簿

所属区分	職 名	職 種	氏 名
場	長	研 究 職	林 義 孝
次	長	研 究 職	田 中 俊 輔
総務室	室 長	行 政 職	白 川 廣 志
	主 査	行 政 職	鳥 谷 部 京 子
研究開発部	部 長	研 究 職	天 野 勝 三
	技 師	研 究 職	田 村 直 明
	技能技師	技 能 職	沢 目 司
	技能技師	技 能 職	松 田 忍
調査普及部	総括研究管理員 (部長事務取扱)	研 究 職	木 村 大
	総括主任研究員	研 究 職	原 子 保
	主任研究員	研 究 職	榊 昌 文
	技 師	研 究 職	高 橋 宏 和