

## 十三湖の水環境条件とヤマトシジミの生息状況

東北大学 工学部建築・社会環境工学科 石田行彦

東北大学 大学院工学研究科 梅田 信

東北大学 大学院工学研究科 田中 仁

八戸工業大学 環境建設工学科 佐々木幹夫

地方独立行政法人青森県産業技術センター内水面研究所 長崎勝康

### 1. はじめに

青森県津軽半島北西部に位置する十三湖は、国内有数のヤマトシジミの产地である。しかし近年ではシジミの漁獲量の減少が懸念されており、その原因として湖内の水環境条件の変動が関連していると考えられる。本研究では、十三湖内で実施したシジミの現存量調査と、十三湖の最大の流入河川である岩木川における水質調査の結果を解析し、シジミの生息状況について考察した。ヤマトシジミの生息に影響を与える要因のうち、本研究では餌としての COD に着目した。

### 2. 研究対象領域及びヤマトシジミの概要

十三湖は、岩木川の最下流部に位置する汽水湖である。岩木川は、流域面積は  $2,544\text{km}^2$ 、幹川流路延長が 115km である。最下流部で日本海へと注ぐ直前に、十三湖を経由している。図-1 に流域及び湖形状の概略を示した。十三湖は、湖面積  $18.6\text{km}^2$ 、水面標高 0m、湖心部における最大水深が約 2m の浅い湖である。十三湖の下流端が岩木川の河口となっており、水戸口と呼ばれている。湖の容積に対して集水面積が大きいことから、湖水の平均滞留時間が 3 日程度と湖水の回転が早いことも特徴の一つといえる。流入河川は、岩木

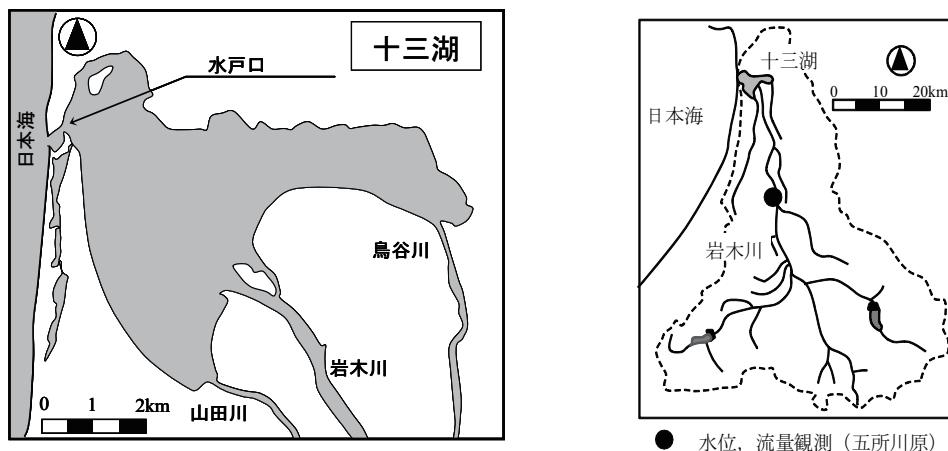


図-1 十三湖及び岩木川流域図

\*Water environment and inhabitation of Corbicula japonica in Lake Jusan by Yukihiko Ishida, Makoto Umeda, Hitoshi Tanaka, Mikio Sasaki and Katuyoshi Nagasaki

川を主流とし全流域面積の約80%を占める。

十三湖では、ヤマトシジミが重要な漁業資源となっている。漁獲量全体のうちの90%がシジミであり、年間1,000t以上の漁獲をほこる。ヤマトシジミは汽水域に生息する二枚貝である。底質が砂質である所に定着して、水中の植物プランクトン及び懸濁有機物を餌とする。成長期は4月から11月であり、7月から9月は産卵期にあたる。また殻長の成長速度は7mm程度である<sup>1)</sup>。

### 3. ヤマトシジミの生息状況調査

#### 3. 1. 生息状況調査の概要

ヤマトシジミの生息状況の調査は、青森県水産総合研究センター内水面研究所により行われている。回数は年に一回、夏季に1日または2日間の日程で実施される。調査内容は湖内の41地点においてシジミを採取し各個体の殻長を計測するものである。殻長ごとに個体数を計測し、その結果から各地点別及び全湖平均の殻長別個体数密度を求める。また殻長18.5mm以上と殻長18.5mm未満の個体に分けてそれぞれの合計重量を計測する。この結果から全湖の総現存量(シジミの推定合計重量)を求める。また数年に一度底質分析が行

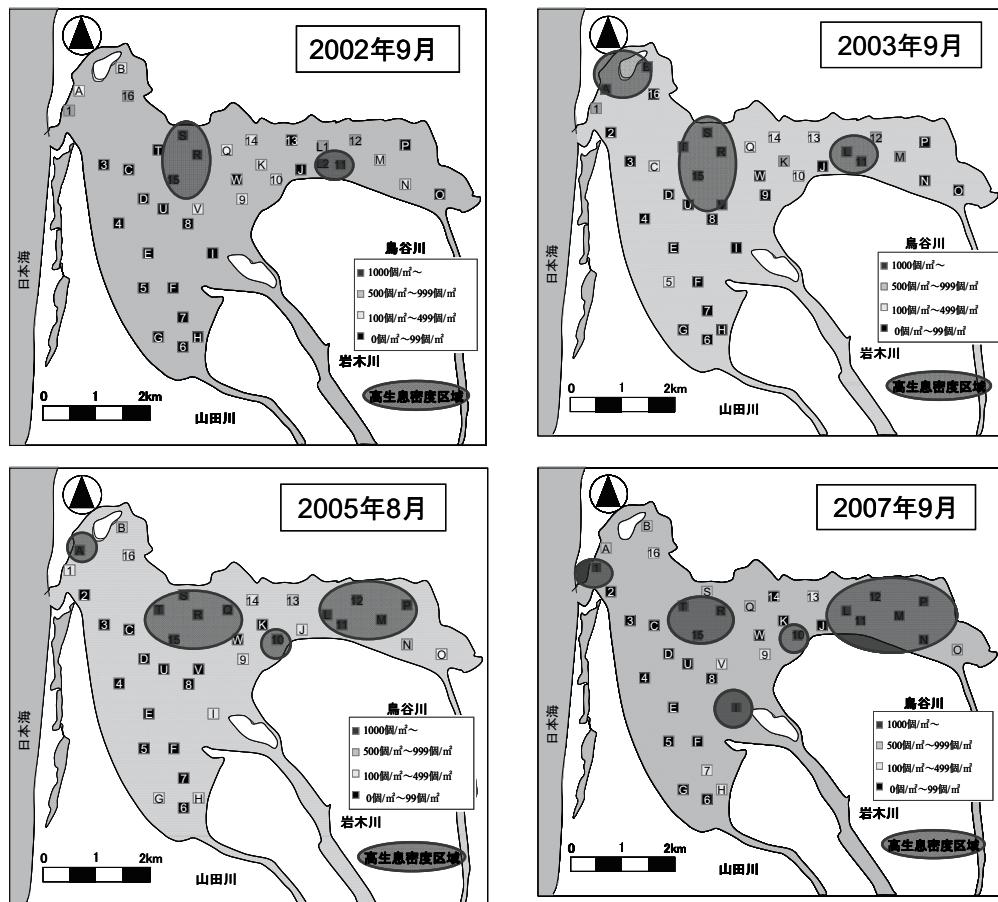


図-2 シジミ個体数密度分布

われ、シジミの生息限界に関わる粘土シルト含有率が測定されている。

### 3. 2. 調査結果

図2に2002年、2003年、2005年及び2007年の、十三湖におけるヤマトシジミの個体数密度分布を示した。湖内の多地点で調査が行われており、年ごとのシジミの生息密度の分布や、殻長別の生息数の変動の傾向を知ることができる。2002年は、後述するように総現存量(湖内シジミ総重量)が低かった年であるが、2つの高密度生息区域は例年高い個体数密度を示している区域である。理由の一つに、底質の条件が挙げられる。シジミの生息適正条件として底質の粘土・シルト含有率が10%以下であるとされている<sup>1)</sup>。上記の2つの高密度生息地は、例年10%以下で、底質に砂の成分が多いことが、シジミの生息密度の高さに関係していると考えられる。ただし、その他の区域における高密度生息地の変動は、底質の変化だけでは説明できない。このため分布の変動を考察するには塩分、DOや餌の空間変動を考慮する必要があると考えられる。また高密度生息地は小さな個体が多い場所であり、産卵による影響も考えられる。

図3に現存量及び個体数密度の経年変動を示した。現存量は年によって大きく変動していることが分かる。特に2002年から2004年にかけては急激に増加していることが確認された。殻長18.5mm未満の現存量もこれと類似した変動を示している。これに対し18.5mm以上の個体はまったく異なる変動を示している。この理由としては小型の個体ほど湖内の流動や生息環境の変化による影響が大きいこと、18.5mm未満の重量増加には産卵による加入が大きく関わっていること、18.5mm以上の個体には漁獲による損失が大きく関わつ

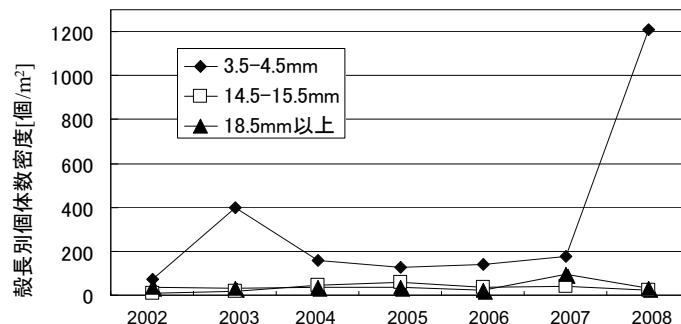
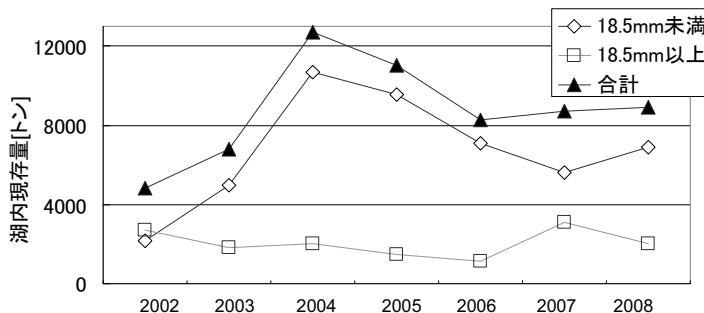


図3 現存量及び個体数密度の経年変動

ていることなどがあげられる。殻長別個体数密度に関しても同様に殻長が小さいほど変動が大きい傾向が見られる。現存量と殻長別個体数密度を比較すると、それぞれの変動傾向は異なっていることが分かる。例えばその年の個体数密度が高くて現存量が大きいとは限らない。これは、小さい個体ほど個体数変動は激しいが体重は軽いためである。

図4に2002年～2004年及び2008年の殻長別個体数密度を示した。年ごとの殻長別個体数密度の内訳を知ることができる。2002年は総個体数密度が少なく、殻長の小さな個体(稚貝)も少ないため産卵による加入が少ないと考えられる。しかし2003年は稚貝の大量発生が見られる。2004年は前年度に比べ稚貝は少ないものの7.5mmから14.5mmの範囲で個体数密度が多い結果となっている。またこの年の現存量は前年度の約1.9倍に増加している。この現存量の大幅な増加の原因是、前年度に発生した稚貝が成長したためと推測される(シジミの成長速度は年間7mm程度)。2008年は2004年を大幅に上回る稚貝の大量発生が確認されおり、総個体数密度は2004年比で約3.6倍にもなっている。このため2009年における現存量の大幅な増加が予見される。しかし、稚貝の生存性も年によって差があると考えられるため、どの程度の増加が起こるかという予測は難しい。

#### 4. 岩木川水質及び流量の経年変動観測

十三湖の流入河川は岩木川を主流とし全流域面積の約80%を占める。このため岩木川の流量および流入水

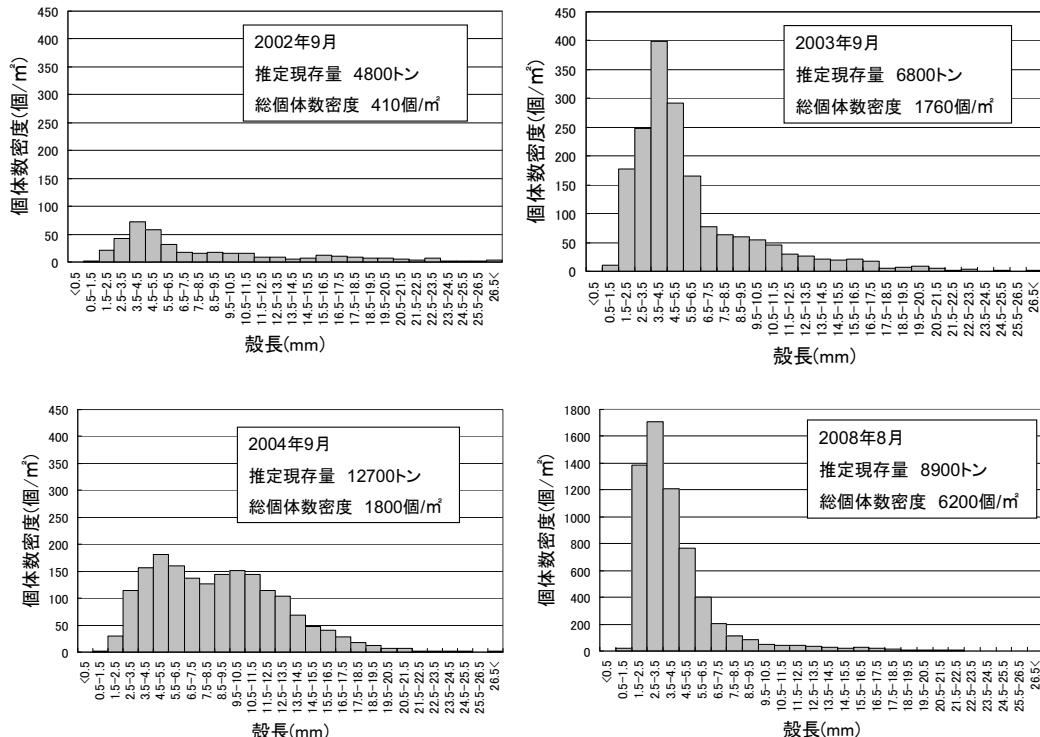


図4 殻長別個体数密度

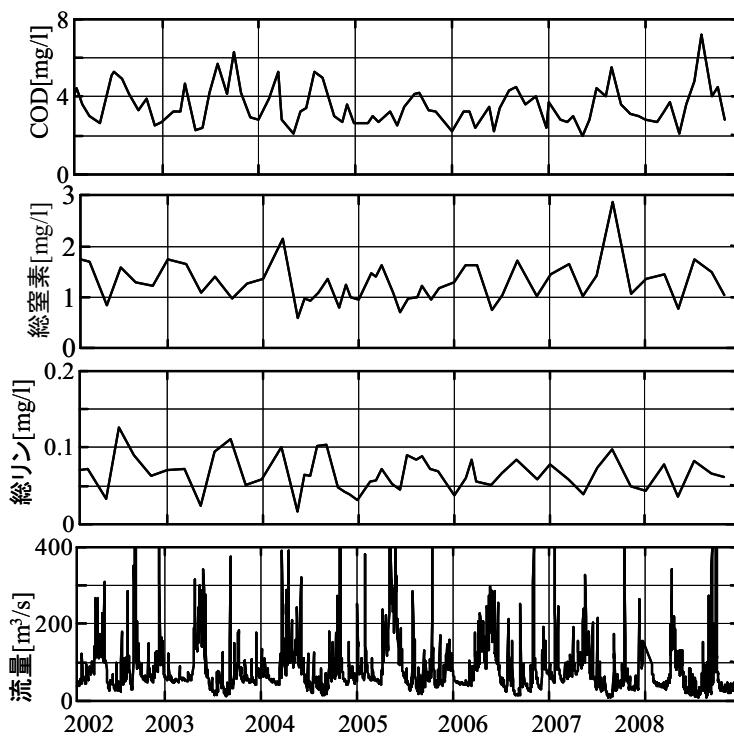


図-5 岩木川経年水質、流量変動

質の変動が十三湖の水環境に大きく影響していると考えられる。そこで本研究では国土交通省による岩木川の長期定点観測結果を用いて考察を行う。

#### 4. 1. 観測の概要

岩木川の水質及び流量の定点観測は国土交通省により行われている。測定地点は、図-1に示した岩木川の河口から約30km上流に位置する五所川原地点である。この地点では流量の長期定点観測及び月に2回、ごく近傍の乾橋において水質調査が行われている。調査項目はCOD、総窒素、総リン、BODなどである。

#### 4. 2. 観測結果

図-5にCOD、総リン、総窒素及び流量の経年変動を示した。COD、総リン、総窒素に関しては春季に最小値となり夏季に最大値を示す傾向が見られる。この理由として春季は融雪により流量が増大すること、夏季は農業活動など人為的な要因で河川への有機物の流入が増加することが挙げられる。また、岩木川のCODは常に2mg以上を示している。

#### 5. 考察

図-3に示した殻長別個体数密度の変動より、2003年及び2008年に稚貝の大量発生が見られる。一方図-5から、同年のCODは夏季に高くなっていることが読み取れる。2005年から2007年にかけて大発生は見られ

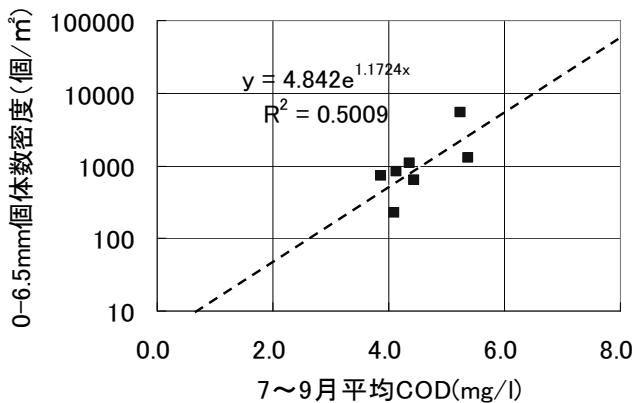


図-6 岩木川夏季 COD と稚貝個体数密度の相関

なかつたが、同期間における COD は、夏季に低い傾向がある。この関連について考察を行った。シジミは懸濁有機物を主に摂食する。したがって有機物量の変動はシジミの成長、産卵などに影響を及ぼす可能性がある。特に夏季はシジミの成長及び産卵期であり、この時期にシジミは多量の有機物を摂食する必要がある。このことから夏季の有機物の流入と稚貝の変動は関連している可能性があると考えられる。

そこで、岩木川の夏季の懸濁有機物と稚貝の個体数密度の相関性を調べた。ここでは、岩木川の COD を十三湖へ流入する懸濁有機物の指標と考えた。結果を図-6 に示す。稚貝の大きさは、殻長の成長速度は年間 7mm 程度であることから、0-6.5mm までとした。また COD の値については、産卵期が 7~9 月であることから、その期間の平均値とした。図-6 によると COD が高いほど稚貝の個体数密度が高い傾向が確認できる。よって、夏季の岩木川からの有機物流入は稚貝の生育に影響を与える可能性がある。このような生物的な現象において図-6 で得られた相関は比較的高いと考えられる。しかし、岩木川の COD(濃度)と稚貝の増殖の因果関係は必ずしも明確ではない。また、COD 以外の要因による影響についても、考慮する必要があると考えられる。

## 6. まとめ

本研究では、近年のヤマトシジミの生息状況と流入河川の流量及び水質の変動を把握することができた。また夏季における流入有機物は、産卵や稚貝の生育に影響を与える可能性があることが分かった。今後は底質の変動や塩分、DO など他の影響要因も考慮し、総合的にヤマトシジミの変動を考察する。

## 謝辞

本研究は、岩木川における河川生態学術研究会の総合的な調査研究の一環として実施された。また本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究(B) (21360230, 代表: 田中仁) により実施された。本研究にあたり、国土交通省青森河川国道事務所にご協力頂いた。ここに記して謝意を表する。

## 参考文献

- 1) 中村幹雄編著(2000), 日本のシジミ漁業, たらら書房, 1-16.