

## 第2回小川原湖水環境技術検討委員会（2009.12.11）での議事概要

### （1）式次第と委員名簿

#### <式次第>

- 1.開 会
- 2.事務所長挨拶
- 3.委員紹介
- 4.委員長挨拶
- 5.議 事
  - (1)第1回委員会での指摘と対応
  - (2)近年の急激な小川原湖の水質悪化について
  - (3)小川原湖水環境全体事業計画の進め方と長期ビジョンなど
  - (4)小川原湖の水質浄化対策計画（案）
- 6.その他
- 7.閉 会

#### <委員名簿>

出席者名簿

氏 名	所 属	出欠
東 信行	弘前大学農学生命科学部生物学科 准教授	○
阿部 晴生	青森県県土整備部河川砂防課長	○
石川 忠晴	東京工業大学 大学院総合理工学研究科 教授	○
尾坂 康	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	×
佐々木幹夫	八戸工業大学工学部環境建設工学科 教授	○
寺谷 正路	国土交通省高瀬川河川事務所長	○
藤原 広和	八戸工業高等専門学校建設環境工学科 准教授	○
宮崎伸一郎	国土交通省東北地方整備局河川部河川環境課長	○

敬称略五十音順

(2) 委員会資料「資料-3 近年の急激な小川原湖の水質悪化について」

■事務局からの報告概要

○環境基準項目のCODの近年の推移を見ると、平成17年度までは3.0 mg/L前後の年75%値が、平成18年度以降については大きく上昇している。この主要因は、地点Gの下層の値の急上昇による。  
 ○これは塩淡水界面（塩分が5psuとなる水深）がそれまで20m深にあったものが、近年は15m前後まで上昇し、G地点下層が塩水層内に入ったことによる。G地点下層の塩分濃度も大きく増加している。  
 ○この塩淡水界面の上昇の大きな要因は、海面上昇（年平均潮位）によると考えられ、これによって塩水の侵入量も増加している。

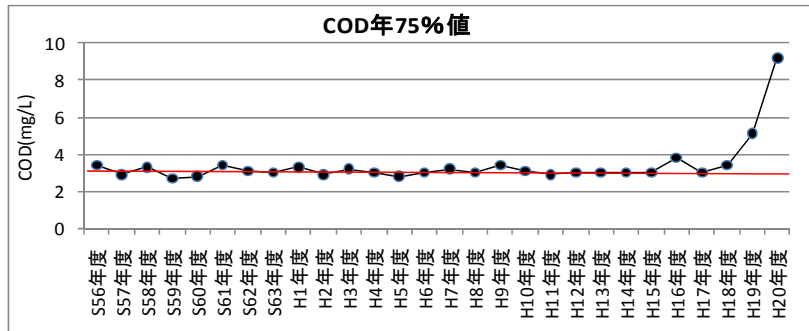


図 小川原湖のCOD年75%値の経年変化 出典)高瀬川河川事務所

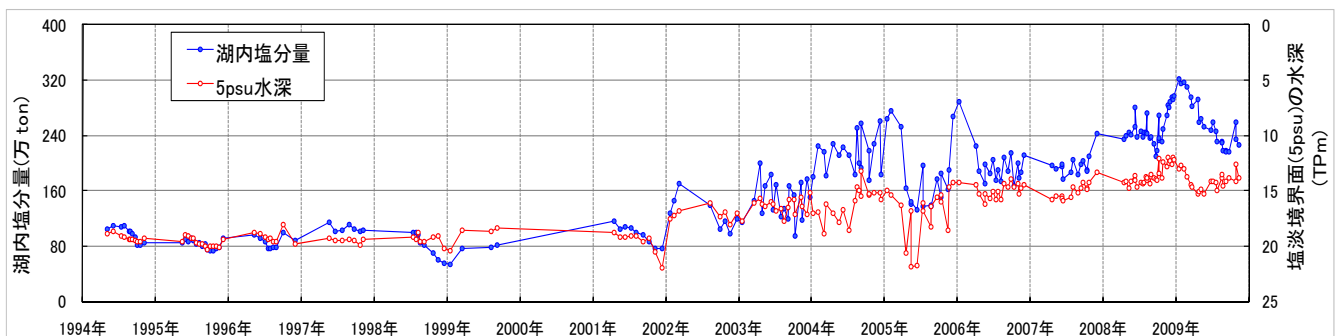


図 湖心での塩淡水界面（塩分で5psuとなる水深）の推移

出典)八戸高専 藤原准教授、内水面研究所、高瀬川河川事務所

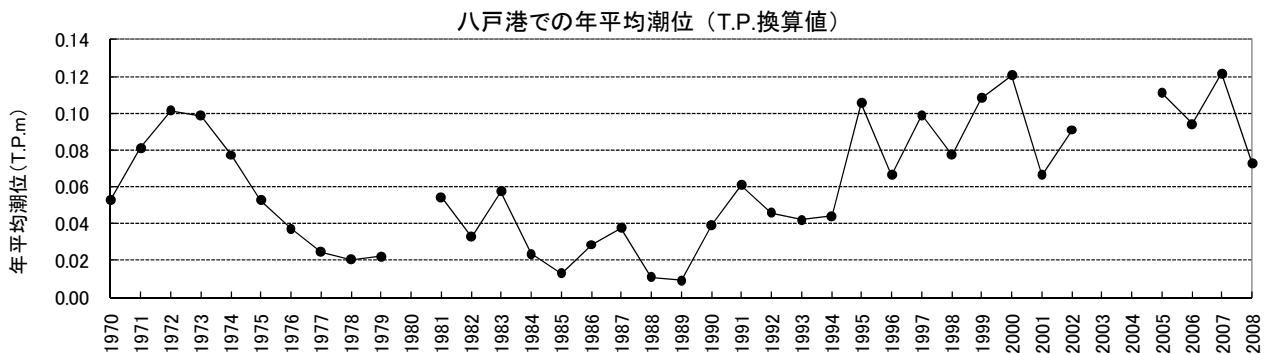


図 八戸港での年平均潮位の推移 出典)気象庁データから推定

■委員による質疑

○高瀬橋での塩分侵入量の累積値が図示されているが、これは海側への流出分も含んでいるのか。  
 (藤原委員)

→湖側への侵入量のみでの累積値であり、順流時(流下時)は積分していない。(事務局)

→海側へ流出する塩分は 1psu 位で低く、湖側へ流入する塩分の高いものが重要である。(石川委員長)

○1980 年前後で塩分濃度が高くなっているが、塩分が高いとシジミが増える方向にあると思われるがどうか。(石川委員長)

→この時期の前後でシジミの漁獲量は増えているが、これは操業者数が増えたためと言われている。  
 (事務局)

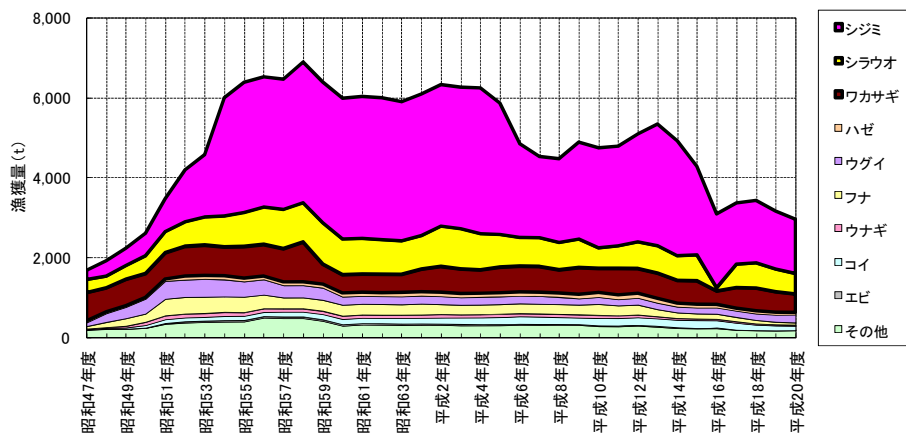


図 小川原湖の漁獲量の推移 出典)小川原湖漁業協同組合、内水面研究所

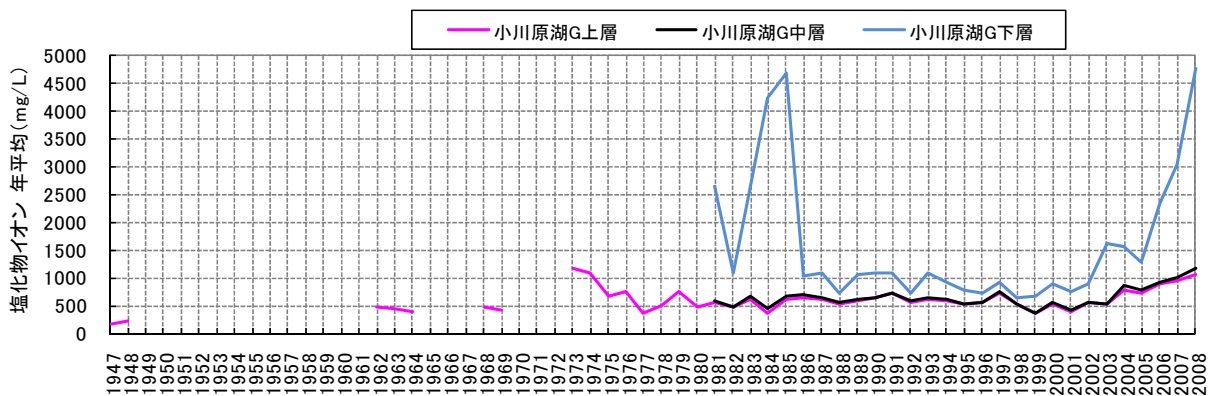


図 小川原湖の湖心近傍の G 地点での塩化物イオン濃度の推移

出典)高瀬川河川事務所

○塩淡水界面の動き、塩水量の増加は何に影響すると考えられるのか。その明確な関係は出せるのか  
 (佐々木)

→網走湖が因果関係を理解する上でいい手本となる。塩淡水界面は季節や出水などによって昇降する

が、それが浅くなるとその変動が大きくなり、その際に底層の汚濁水を上層に拡散させ上層の水質を悪化させる方向に向かう。大きな問題はそれが徐々に進行するのか、今年の5月のクロロフィル-aが $100\mu\text{g/L}$ を越えたことも含めて、かなりクリティカルなところにあるのかそれを見極める必要がある。(石川委員長)

○塩水侵入の影響に関して、塩淡界面の上昇は貧酸素化の進行に繋がっている。2002年までは12～13mに生息したシジミが現在は6m以浅にしか生息しない。(長崎代理)

→貧酸素水塊も、塩水層の中は常時酸素がないが、夏季には5～10m深に水温成層が形成されて上層からの酸素供給が低減して貧酸素が形成されることも起きている。(石川委員長)

○塩分の量だけで議論するのではなく、同じ塩分量でも、湖水と十分に混じって薄い塩分となるか、あまり混じらないで濃い塩分のままで入ってくるかによって現象が非常に変わると考えられる。侵入した海水が十分に希釈されて淡水層に入れば、表層の塩分をわずかに上げることになり、これはシジミには都合がよいかもしれない。侵入する塩水の量だけでなく、どういう濃度で湖に入ってくるかが重要になる。(石川委員長)

○今年の5月にクロロフィル-aがかなり高い今までの最高値を記録しているが、塩水層からの寄与以外にも因果関係が想定されると考えられるか。(石川委員長)

→仮説として委員長が説明された塩淡界面の上昇で栄養塩が上層に供給されていることが大きいと考えられる。(東委員)

○塩淡界面が上昇する要因は海水の侵入によることは間違いないと思われる。しかし、2005年は秋にも高いピークの出水があるが、塩分量を下げることになっていない。河川の出水があるにもかかわらず塩分を吐き出せていないのではないか。(東委員)

→上層の塩分が高い時期に出水があれば湖内から塩分を持ち出してくれる。例年は、11月以降風によって下層から塩分が上昇する時と冬季に水温成層が無い時期がこれに該当する。(石川委員長)

○委員長の指摘は、1年間の水温の変動は把握しているので、躍層の形成状況も踏まえて考察できるのではないか。(宮崎委員)

→水温躍層が形成されるのは6～10月であり、11～4月までが循環期になる。循環期には上層の塩分が高くなることから、委員長の指摘と符合している。(事務局)

### (3) 委員会資料「資料-4 小川原湖水環境全体事業計画の進め方と長期ビジョンなど」

#### ■事務局からの報告概要

○小川原湖水環境全体事業計画の進め方のイメージを説明した。また、全体事業計画に係わる長期ビジョンとして「恵みを育む小川原湖」と「人々が集う小川原湖」の2つをあげ、それに対する基本方針と対応施策案、計画の具体的目標案を説明し、さらに全体事業計画書の骨子(目次構成)案を説明した。

#### ■委員による質疑

○この事業の目的として約10年前の状況を想定しているが、CODで言えば $3.6\text{mg/L}$ を $3.0\text{mg/L}$ にしようということである。10年前の水質に戻すためには、特にどこを重点的に考える必要があるのかそのあたりをつけることができれば議論が進めやすい。(石川委員長)

○水質悪化の要因には様々なものがあげられるが、たとえば流域負荷はどのように変化しているの

か。(石川委員長)

→小川原湖流域の排出負荷量ベースで10年前をみると、CODではピークにあたり、T-Nでは現在よりもやや低いレベルである。(事務局)

○流入負荷等で塩水層に落ち込んだものは長期間にわたって蓄えられてゆくが、浅場に沈降したものは栄養塩として回帰して富栄養化に関与する。小川原湖では浅場での底質の長期にわたる変化は見られないか。見られる場合には、底泥の浚渫などと言った手法で栄養塩を取り出すことも考えられる。(石川委員長)

○底質の調査結果から上記の指摘のようなことは何かコメントできないか。(宮崎委員)

→近年の底質の面的分布を整理した結果では、南西部海域の底質がかなり悪化している。強熱減量で3~4%を上回るとシジミが生息できないと言われており、南西部海域では広い範囲に広がっている。(事務局)

○底質の悪化がどのように進行したのか、またそれが全体に対してどのような影響を与えるのか、溶出量などのデータもあればそれも含めてチェックできないか。(石川委員長)

→大きな水質悪化の要因は浅場ではなく、他にあると考えられるが、確認しておくことは重要である。(東委員)

#### (4) 委員会資料「資料-5 小川原湖の水質浄化対策計画(案)」

##### ■事務局からの報告概要

○塩水対策の考え方も含めて小川原湖の水質浄化対策計画(案)を説明した。浄化対策として、塩水対策、覆砂、ウェットランド(沈砂池)、養浜、湖岸植生、植生浄化施設、炭素繊維浄化、木炭浄化を検討中である。

##### ■委員による質疑

○塩水層の増大が原因で今後も上層の水質悪化が懸念されるのであれば、これまで議論してきた水質浄化対策に加えて、塩水対策の何らかのメニューも検討しておく必要があると考えられる。次回の委員会ではどのようなメニューが考えられるかを議論したい。(石川委員長)

→少し検討してみるといふのであれば塩水を抜くことが考えられるが、どれくらいの量を抜いたらいいのか問題になる。(佐々木委員)

○生物の立場からは、塩水対策によって生物に対する影響が懸念される。たとえば、太平洋側では潮汐周期の生物反応も考えられこれらを壊す可能性も考えられる。(東委員)

○塩水対策の目標値もいるのではないか。(佐々木委員)

→ほぼ10年前の水質が目標と考えている。(事務局)

○近年のシジミの減少は2003年までは塩分が1psuしかなくて産卵できなかったのが、2004年から塩分濃度が高くなり、シジミの再生産が順調に進んで今は回復傾向にある。(長崎代理)

→表層の塩分が上昇することはプラスに働くので、塩水の侵入時に希釈して塩水層へ入れないで淡水層へ入れるというのは一石二鳥でもある。(石川委員長)