

第4回小川原湖水環境技術検討委員会（2010.9.27）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.委員長挨拶
- 4.議 事
  - (1)これまでの委員会の経緯など
  - (2)最近の小川原湖の水質について
  - (3)小川原湖の水質悪化要因
  - (4)塩水対策の検討
- 5.閉 会

<委員名簿>

委員名簿

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	○
加藤 清和 (代理)西村 弘之	青森県県土整備部河川砂防課長 青森県県土整備部河川砂防課課長代理	× (○)
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-2 これまでの委員会の経緯など」

■事務局からの報告概要

○標記資料について、これまでの委員会の経緯、前回委員会での指摘事項に対する対応等を説明した。

(3) 委員会資料「資料-3 最近の小川原湖の水質について」

■事務局からの報告概要

○最近の小川原湖の水質等の推移、2009年と2010年の水質の特徴について紹介した。

■委員による質疑

○昨年後半から今年の5月明けまで継続している藍藻プランクトンの種は何か。また、今年の8月の発生状況はどうか。(東委員)

→手元にデータが無いので後でデータを提示する。(事務局)

○p.8で塩水層の塩分がゼロになっているのが2か所あるがなぜか。(藤原委員)

→異常値を除去しきれっていないデータで作成しているので、今後削除して整理する。(事務局)

○2009年の渦鞭毛藻プランクトンの多い時期の種はわかるか。(尾坂委員)

→手元にデータが無いので後でデータを提示する。(事務局)

○今年は非常に熱かったことから、水温躍層が浅い所に出来たということか。(宮崎委員)

→気温、日照時間、風速などの気象要因を比較したが、今年は平均風速のみが小さく、風による擾乱が深い層まで及んでいないものと推測された。(事務局)

○気象要因に加えて透明度が低下することでも水温成層が薄くなると考えられる。(石川委員長)

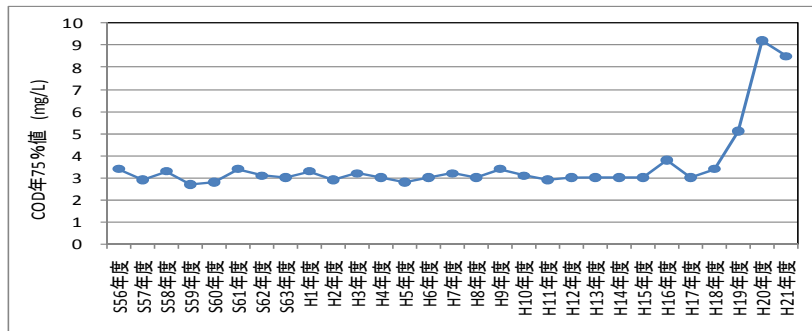


図 COD年75%値の経年変化 (環境基準の評価) 出典)高瀬川河川事務所

注) 環境基準の評価値の算出は、地点毎の全層平均値の年75%値の最大値で評価する。

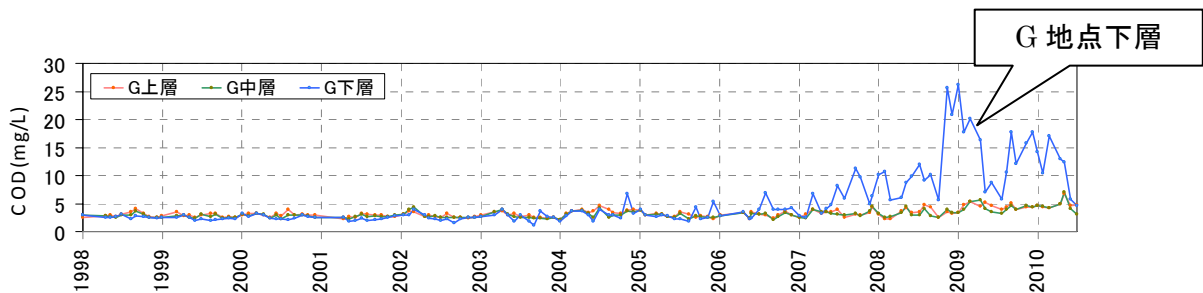


図 G地点のCODの経月変化 出典)高瀬川河川事務所

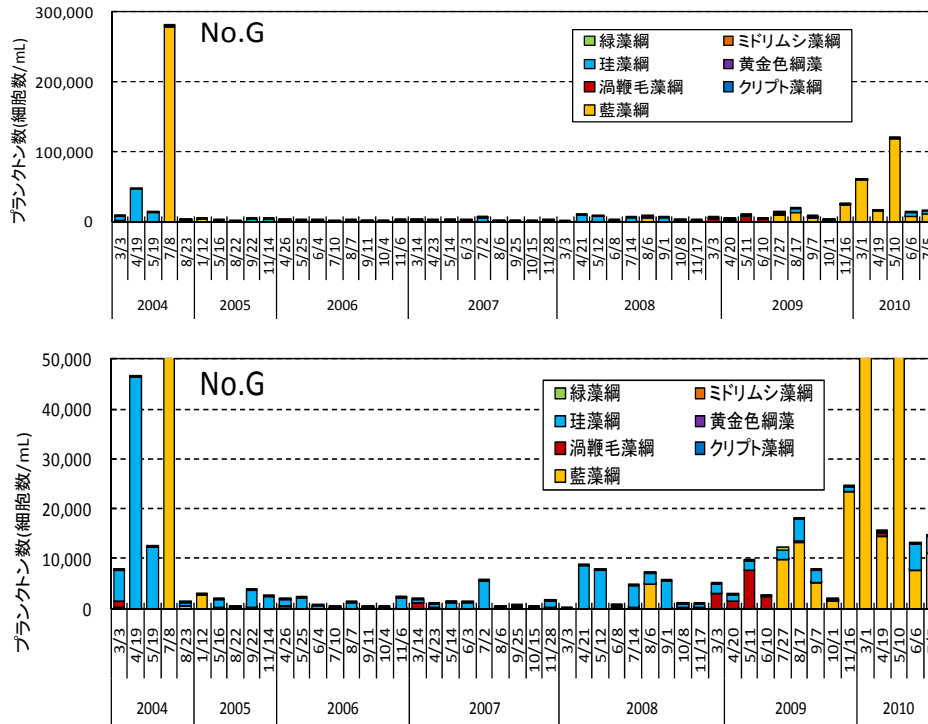


図 G 地点上層の植物プランクトン細胞数の経月変化（下はスケールを小さくした） 出典)高瀬川河川事務所

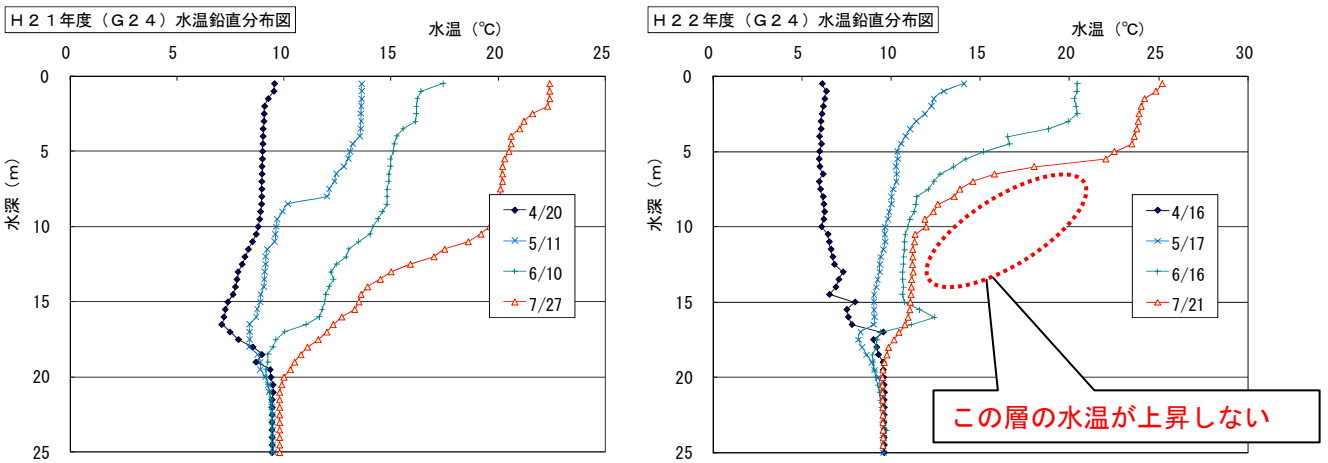


図 2009 (H21) 年と 2010 (H22) 年の 4~7 月の水温・塩分の鉛直分布 出典)高瀬川河川事務所

#### (4) 委員会資料「資料-4 小川原湖の水質悪化要因」の前半部分

##### ■事務局からの報告概要

○水質悪化要因の仮設の提示、観測データから解析した小川原湖の栄養塩の収支について紹介した。

##### ■委員による質疑

○塩水層から栄養塩が供給されて上層で水質が悪化することを考えると、植物プランクトンの増殖の制限元素のリンの変化とクロロフィル-aの増加が非常に大きな問題であり、採水・分析を月1回よりも詳細に行った方がいい。(石川委員長)

→週1回の割合で水質の機器計測(水温・塩分・DO)を行っているので、採水して分析することは容易である。(事務局)

○クロロフィルの鉛直分布の情報はあるのか。(東委員)

○研究室で機器計測した観測値は事務局に提供している。(藤原委員)

○今後、そのデータを提示してもらいたい。(石川委員長)

○外海から小川原湖に侵入した塩水侵入量の1/2が塩水層に流入するという仮定は常識的なものか。(宮崎委員)

→特に根拠はないので、推定方法などご指導いただきたい。(事務局)

○上記の塩水層へ流入する海水の割合に関して、モデルの検討から何か言えないか。(石川委員長)

→モデルによる仮計算では、小川原湖に侵入した海水の10%~80%位が塩水層へ流入していると推察される。(事務局)

○上記の比率は、高瀬橋での流速と塩分の観測データ、湖心での塩分の鉛直分布のデータから推定できないか。(石川委員長)

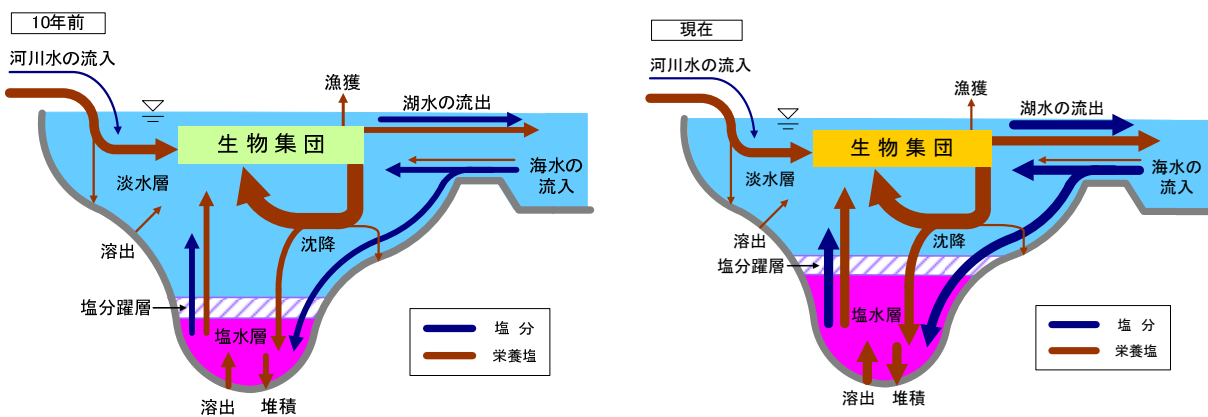


図 小川原湖の10年前と現在の塩分と栄養塩の流れのイメージ(仮説) 出典)高瀬川河川事務所

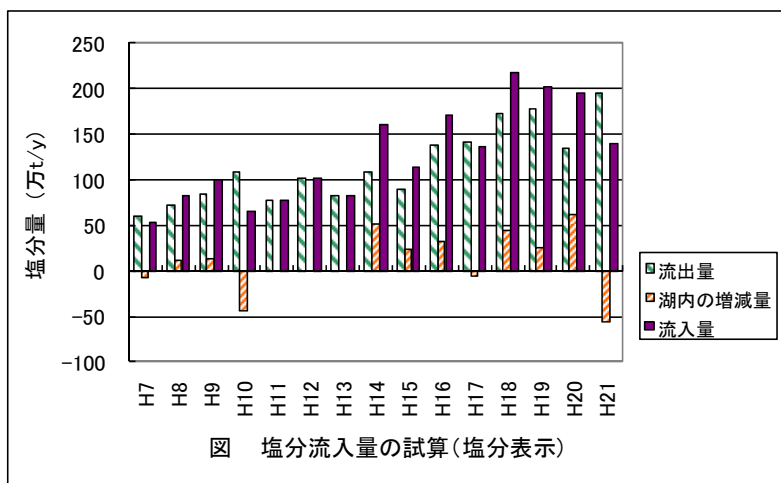
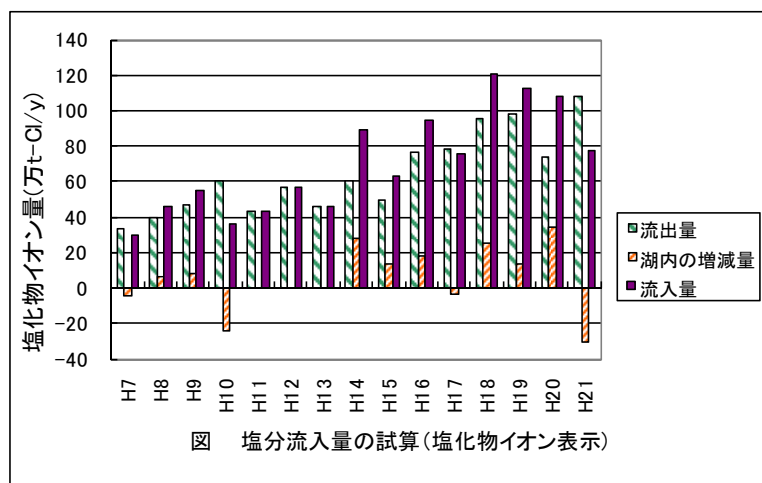


図 塩化物イオンと塩分の湖内への流入量の試算結果（観測値からの簡易推定）

出典 1) 八戸高専藤原准教授、内水面研究所、高瀬川河川事務所のデータで整理

表 小川原湖における栄養塩の収支（トン/年）（観測値からの簡易推定） 出典 1)

	流入				流出			淡水層の現存量の変化 ③	(沈降等) ①-②-③
	流域負荷	淡水層での溶出	塩水層から	小計①	海域への流出	漁獲	小計②		
N									
H12	1871.0	87.0	227.0	2185.0	1174.0	63.0	1237.0	-46.0	994.0
	86%	4%	10%	100%					45%
H19	1916.0	56.0	402.0	2374.0	921.0	44.0	965.0	15.0	1394.0
	81%	2%	17%	100%					59%
H20	1271.0	52.0	232.0	1555.0	543.0	41.0	584.0	-162.0	1133.0
	82%	3%	15%	100%					73%
H21	1051.0	57.0	512.0	1620.0	634.0	41.0	675.0	90.0	855.0
	65%	4%	32%	100%					53%
P									
H12	56.1	11.7	48.3	116.1	20.6	9.4	30.0	0.3	85.8
	48%	10%	42%	100%					74%
H19	79.5	7.7	85.4	172.6	26.9	6.5	33.4	13.0	126.2
	46%	4%	49%	100%					73%
H20	35.6	7.0	49.4	92.0	12.9	6.1	19.0	-7.7	80.7
	39%	8%	54%	100%					88%
H21	47.2	7.7	108.8	163.7	23.8	6.1	29.9	0.2	133.6
	29%	5%	66%	100%					82%

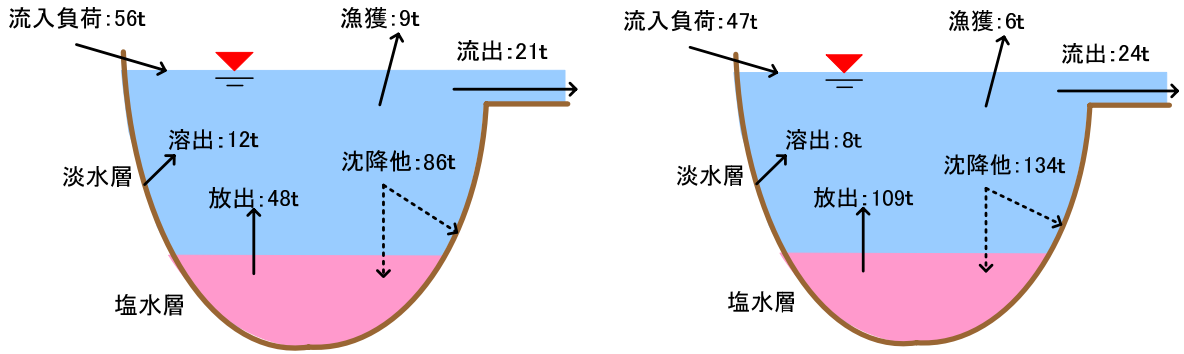


図 2000 (H12) 年の小川原湖の P の収支 (左) と 2009 (H21) 年の小川原湖の P の収支 (右)  
 (観測値からの簡易推定結果を図示) 出典 1)

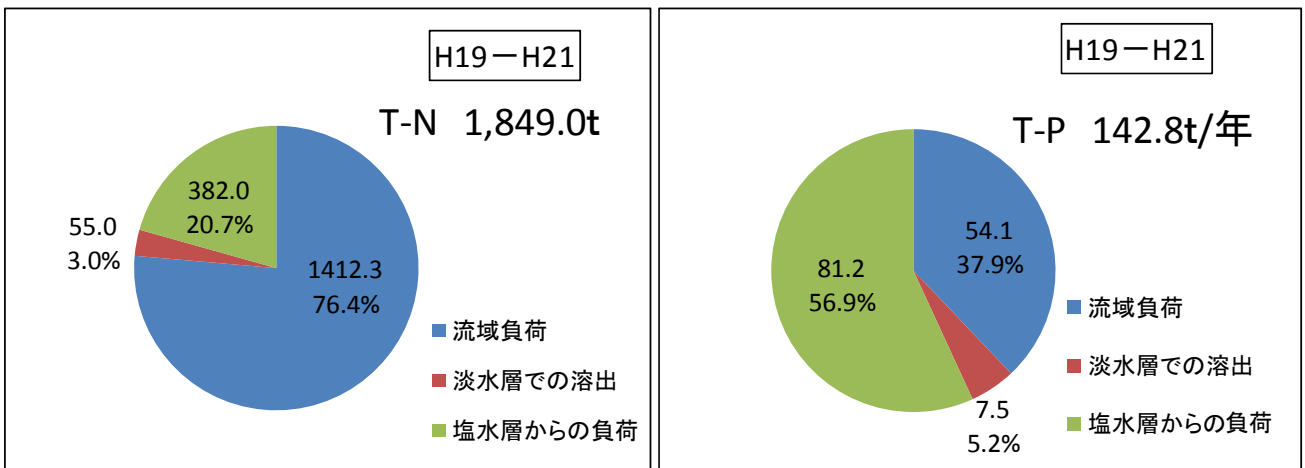


図 小川原湖の N と P の流入負荷の内訳 (観測値からの簡易推定結果から図示) 出典 1)

(5) 委員会資料「資料-4 小川原湖の水質悪化要因」の後半

■事務局からの報告概要

○数値モデルによる塩水侵入メカニズムの解析結果、感度分析結果について紹介した。

■委員による質疑

○このモデルの予測結果からこのような塩水対策が考えられるというには無理がある。(石川委員長)

○このような社会的な問題については、現実的な鉛直1次元モデルで推測するのが望ましい。(石川委員長)

○モデルでの予測結果から塩水対策を決めるのには、今後モデルの改良が必要である。(石川委員長)

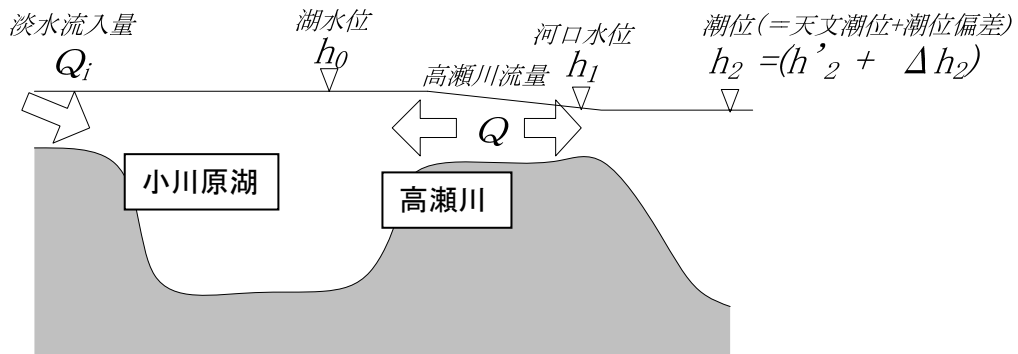


図 塩分収支モデルの概念

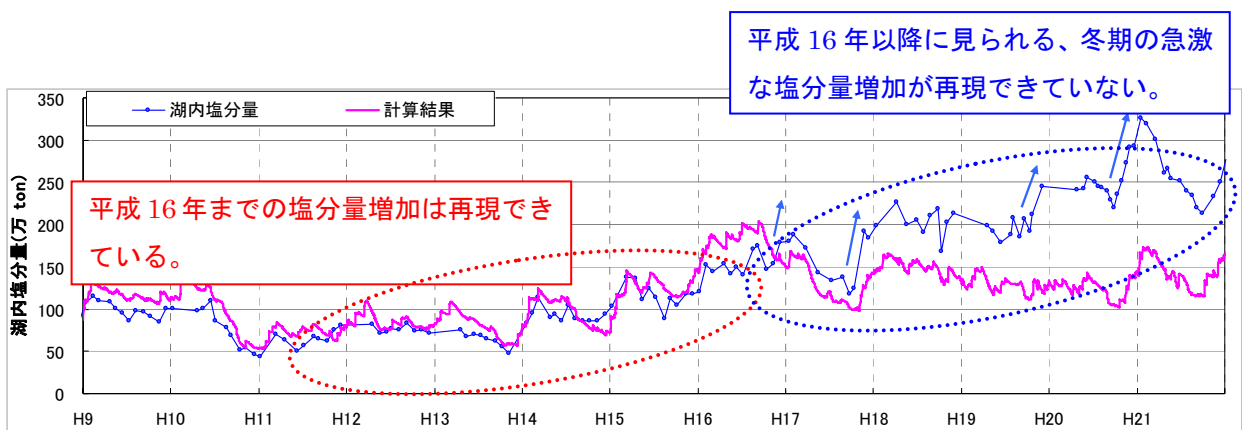


図 塩分収支モデルによる湖内塩分量の経年変化 (モデルの改良前)

出典2)青線は、東工大石川教授、八戸高专藤原准教授、内水面研究所、高瀬川河川事務所のデータで整理

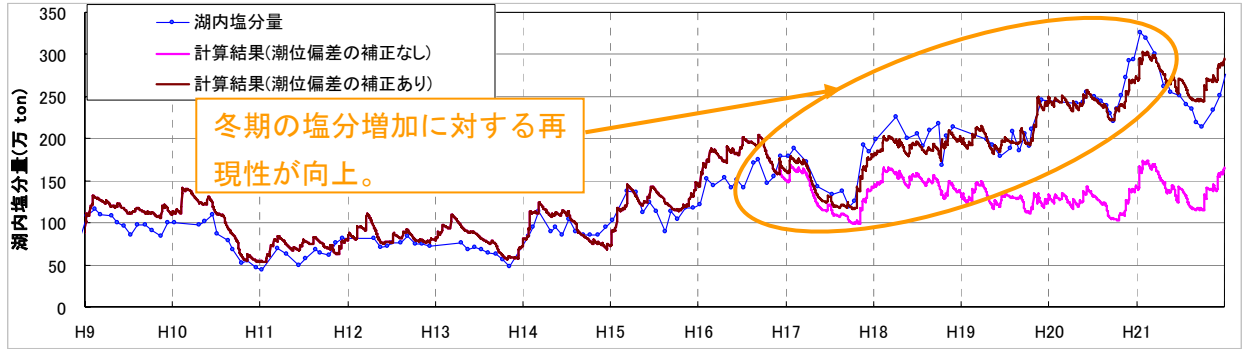


図 塩分収支モデルによる湖内塩分量の経年変化（モデルの改良後） 出典 2）

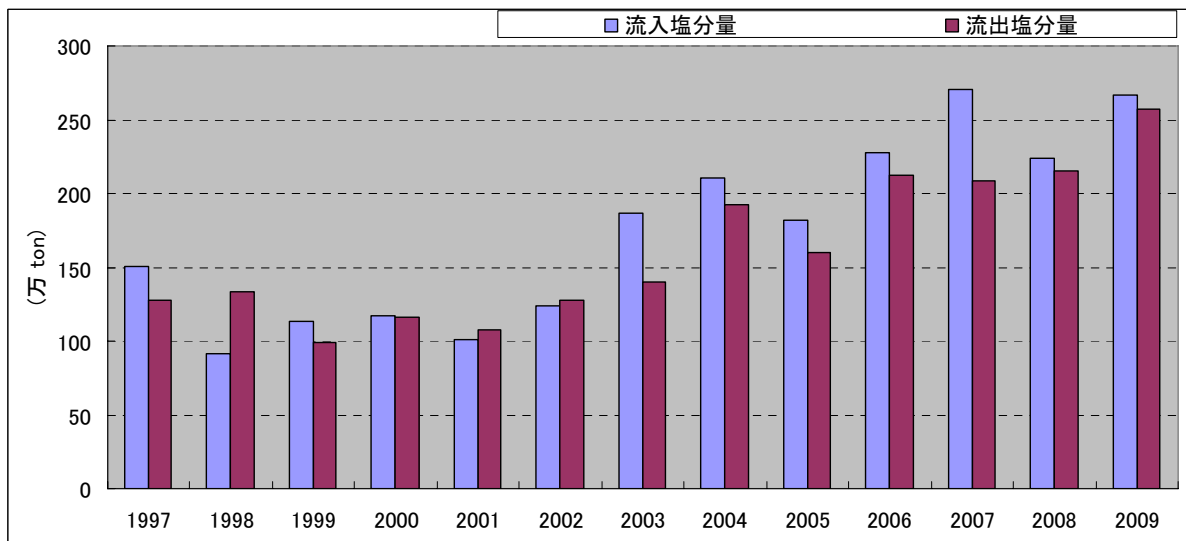


図 塩分収支モデルによる塩分流出入量（モデルの計算結果） 出典)高瀬川河川事務所

注)流入塩分量は、外海から小川原湖へ流入する塩分量、流出塩分量は小川原湖から外海へ流出する塩分量を示す。

表 塩分収支モデルで得られた感度分析結果 出典)高瀬川河川事務所

要因	影響		変化規模
河川流況	減少	→塩水侵入ポテンシャル増加	平均 12 万ton/年※
融雪出水	減少	→湖内塩分量が低下せず、 その後の塩分量のレベルアップに寄与	平均 4 万ton/年※
潮位	レベル上昇	→塩水侵入ポテンシャル増加	平均 4 万ton/年※
河道地形	拡大	→影響は不明瞭	—
イベント的侵入	発生	→湖内塩分量が顕著に増大	20~25 万 ton/イベント

※モデル感度分析での条件設定の違いにより生じた 13 年間の湖内塩分量の変化から試算



(6) 委員会資料「資料-5 塩水対策の検討」

■事務局からの報告概要

○数値モデルによる塩水侵入メカニズムの解析結果について紹介した。

■委員による質疑

○鉛直1次元モデルと鉛直2次元モデルのつながりが分からない。(石川委員長)

→鉛直2次元モデルで、高瀬川下流にどれ位の抵抗を置いたらどれ位の塩分の侵入量が阻止できるのかの目安をつけるために実施した。(事務局)

○鉛直2次元モデルの検討は河道でどれ位の抵抗を置いたらいいのかということと整合が取れているのか。(石川委員長)

○10%程度の抵抗を置けば、塩水侵入量の目標を達成出来る(半減出来る)といことは見えてきたが、それは現実的な抵抗の増大なのか。(石川委員長)

→次回には、ある程度、具体的な塩水対策の工法を提示して議論いただきたい。(寺谷委員)

○シジミの産卵や魚に影響が無いと整理されているが、その証拠資料を提示してほしい。現在、小川原湖ではシジミの産卵場が非常に狭くなっている。(東委員)

→単に数値計算だけで判断するつもりは毛頭なく、シジミも含めて生物への影響度合いを調査しながら進めるつもりでいる。(寺谷委員)

○シナリオとモデルの整合性をとりつつ、要所要所でデータと確認を取ることが重要である。モデルが先行しないようにしていただきたい。(石川委員長)

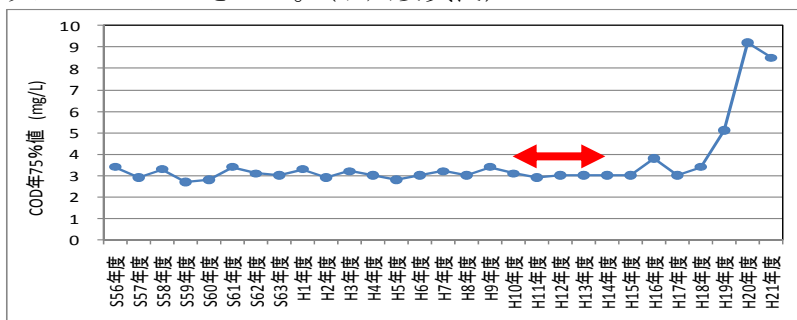


図 塩水対策の目標年とCODの年75%値 出典)高瀬川河川事務所

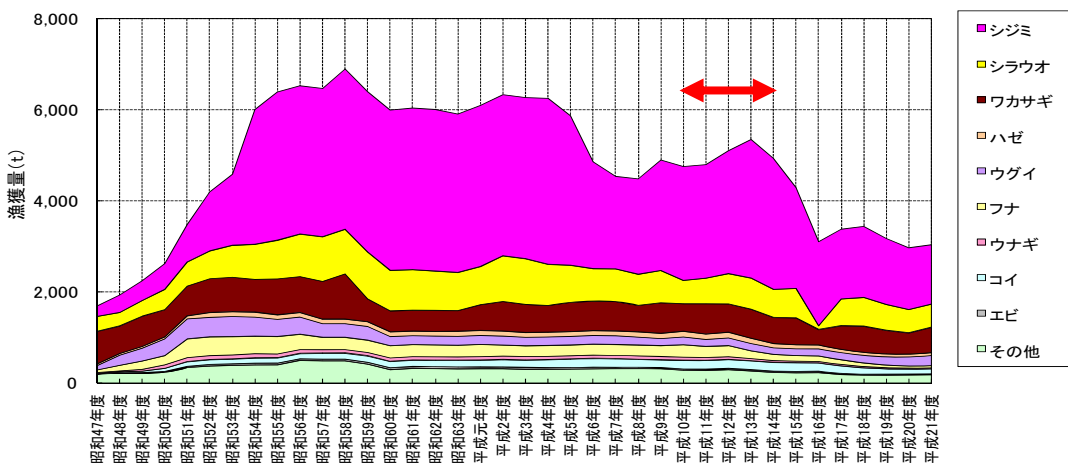


図 塩水対策の目標年と漁獲量 出典)小川原湖漁業協同組合

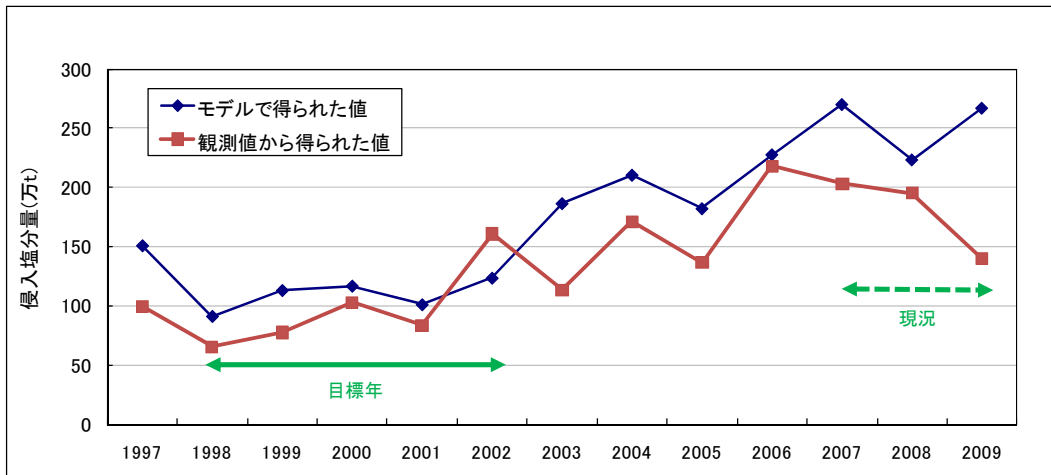


図 推定した塩分侵入量の推移と現況と目標年の期間 出典)高瀬川河川事務所

表 塩水対策に係る必須事項を時系列で整理 出典)高瀬川河川事務所

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	備考
塩水遡上	塩水遡上					塩水遡上					塩水遡上		
ヤマトシジミ					産卵期								
ワカサギ			産卵期										湖内で過ごす
シラウオ	海	湖内越冬	遡上	産卵期						降下	湖内に残る		湖内に残る個体、降下する個体がある
治水							洪水期						
農水				かんがい期									
船の往来			船の往来										
米軍の立ち入り禁止区域	立ち入り禁止区域												

表 塩分侵入量の感度分析結果の比較 (鉛直1次元モデルの結果) 出典)高瀬川河川事務所

	現在 万t	通水能力95%		通水能力90%		通水能力85%	
		侵入塩分量 万t	比率 %	侵入塩分量 万t	比率 %	侵入塩分量 万t	比率 %
2003	186	141	76%	105	56%	77	41%
2004	210	159	75%	118	56%	86	41%
2005	182	134	73%	100	55%	70	38%
2006	228	167	73%	118	52%	81	35%
2007	270	202	75%	145	54%	98	36%
2008	223	163	73%	116	52%	77	35%
2009	267	196	73%	138	52%	93	35%
平均値 2007-2009	254	187	74%	133	52%	89	35%