

小川原湖水環境改善計画

平成 25 年 2 月 12 日

小川原湖水環境対策協議会

小川原湖水環境改善計画 目次

1. 計画の目的	1
2. 小川原湖の概要	2
2.1 小川原湖の概要	2
2.2 計画対象区域	3
2.3 水環境の現況および課題	4
(1) 水質	4
(2) 水環境の現況	14
2.4 水環境の改善に関する取り組み状況	19
(1) 下水道整備	19
(2) 農業集落排水	20
(3) 合併浄化槽	21
(4) 生活雑排水	21
(5) 家畜排せつ物の処理	22
(6) 工場排水	23
(7) 地域住民を中心とした取り組みの支援	24
(8) 河川対策に関わる実証実験	27
3. 小川原湖の水質悪化要因	28
3.1 湖内の水質状況	28
3.2 水質悪化の想定メカニズム	31
3.3 高瀬川における塩水遡上メカニズム	33
3.4 塩水侵入の状況	34
4. 計画の目標	35

4.1 計画目標年度	35
4.2 目標とする水環境	35
4.3 計画目標	36
(1) 水質指標と目標値	36
(2) 監視項目	37
5. 目標達成に向けた施策メニュー	39
5.1 水環境保全対策の推進	39
5.2 水環境保全対策に係る施策メニューの概要	40
(1) 下水道整備の推進	40
(2) 農業集落排水整備の推進	40
(3) 合併浄化槽設置の推進	41
(4) 生活雑排水対策の促進	41
(5) 畜産排水対策の推進	41
(6) 工場排水対策の推進	41
(7) 地域住民を中心とした取り組みの支援	42
(8) 河川対策の推進	45
6. モニタリング、フォローアップ計画	47
6.1 モニタリング計画	47
6.2 フォローアップ計画および計画推進体制	48

1. 計画の目的

高瀬川は、青森県東南部の太平洋側に位置しており、その水源を八甲田山系の八幡岳^{はちまんだけ}に発し、東流して各支川から小川原湖を経由し太平洋に注ぐ、流域面積約 871km²、幹川流路延長 64km の一級河川で、流域は 2 市 4 町 1 村にまたがっている。

小川原湖は、高瀬川を通じて太平洋と繋がる汽水湖であり、湖面積は約 63km² で我が国 11 番目（汽水湖では我が国 5 番目）の面積規模を有し、平均水深は約 11m（汽水湖では我が国 1 番目）、最大水深は約 25m（汽水湖では我が国 3 番目）である。

小川原湖及びその周辺は、多様な生態系が形成され、貴重な動植物が生息・生育している。

湖内では、重要種のシャジクモやカワツルモなどの水生植物が多く生育している他、纏綿型^{てんめん}マリモやマリモの近縁種のウィットロキエラ属サリナが確認されている。また、隣接する仏沼は、ラムサール条約に登録（平成 17 年 11 月）されており、オオセッカの世界最大の繁殖地となっている。このような自然環境により、「日本の重要湿地 500」「日本の音風景 100」に選定されている。

小川原湖は水産資源にも恵まれており、シラウオの漁獲量全国第 1 位を始めシジミ、ワカサギなど内水面漁業が盛んで、湖周辺は人々の生活の場として利用されている。

親水空間としては、小川原湖湖畔の湖水浴場やキャンプ場等を拠点とし、レクリエーションや憩いの場、また地元イベントの開催等により、年間 30 万人^{※1}に及ぶ利用者が訪れ、水辺に親しんでいる。

しかし、小川原湖の水環境は近年、急激な悪化傾向を示しており、近年大規模なアオコ^{※2}発生^{※3}の頻度が増加している。また、透明度は低下しており、10 年ほど前は 3～4m で推移していたが、平成 22 年は湖内平均で 2m 未満と急激に低下している。

上記現象から、湖内の COD^{※3}は平成 22 年公表値 7.5mg/L（75%値^{※4}）で、生活環境の保全に関する環境基準（湖沼 A）の基準値 3.0mg/L を大きく上回っている状況にある。

小川原湖は、微汽水環境によって形成された貴重な生態系の場であるとともに、流域住民にとって重要な生産活動やふれあいの場でもあることから、水環境の保全に係わる対策を効果的に進めるため、国、県、流域市町村からなる小川原湖水環境対策協議会を設置し、「小川原湖水環境改善計画」を策定するものである。

※1 平成 21 年河川水辺の国勢調査（河川空間利用実態調査）

※2 アオコ：植物プランクトンの仲間である数種類の藍藻（らんそう）が大量発生し、「湖や池の表面で青い粉をまいたような状態」となったもの、またはその原因となった大量に発生した「藍藻の群集」のこと。

※3 COD：化学的酸素要求量。水の汚れ具合を数値に表したものの。湖沼・海域などの汚濁指標に使われる。

※4 COD75%値：COD の環境基準に対する適合性を判断するための値。n 個の水質測定値を良い順に並べ、n×0.75 番目の値

2. 小川原湖の概要

2.1 小川原湖の概要

小川原湖は、青森県東南部の太平洋側に位置する汽水湖であり、最大の流入河川は七戸川である。七戸川の水源地は八甲田山系の八幡岳(標高 1,020m)にあり、七戸町で作田川、東北町で坪川、赤川等の支川と合流している。その他の流入河川としては、砂土路川、土場川、姉沼川等がある。小川原湖は、その下流で湖北部から高瀬川により太平洋と繋がっている。

上層の塩分濃度は約 1~3psu^{※1}と他の汽水湖と比較しても低く、小川原湖固有の微汽水環境を形成している。

小川原湖周辺には小川原湖湖沼群と呼ばれている姉沼、内沼、田面木沼、市柳沼等の小湖沼が点在している。

表 2-1 小川原湖の諸元

項目	内容		
湖流域面積(湖面積を含まず)	805.4km ²		
水面標高(平均)	T.P.+0.560m		
湖面積(km ²)	小川原湖	63.20	65.58
	内沼	0.85	
	姉沼	1.53	
湖容量(x10 ⁶ m ³)	小川原湖	714.0	721.0
	内沼	2.8	
	姉沼	4.2	
湖岸延長	小川原湖	67.4	82.7
	内沼	8.0	
	姉沼	7.3	
平均水深	約 11m		
最大水深	約 25m		
年間流入量(H1~H10 平均)	695x10 ⁶ m ³		

資料) 国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所

※1 psu : 実用塩分のことで電気伝導度によって決まる値。1psu≒0.1%で、海水の塩分は約 35psu(3.5%)。

2.2 計画対象区域

本計画で対象とする区域は、小川原湖を含む高瀬川の全流域である。

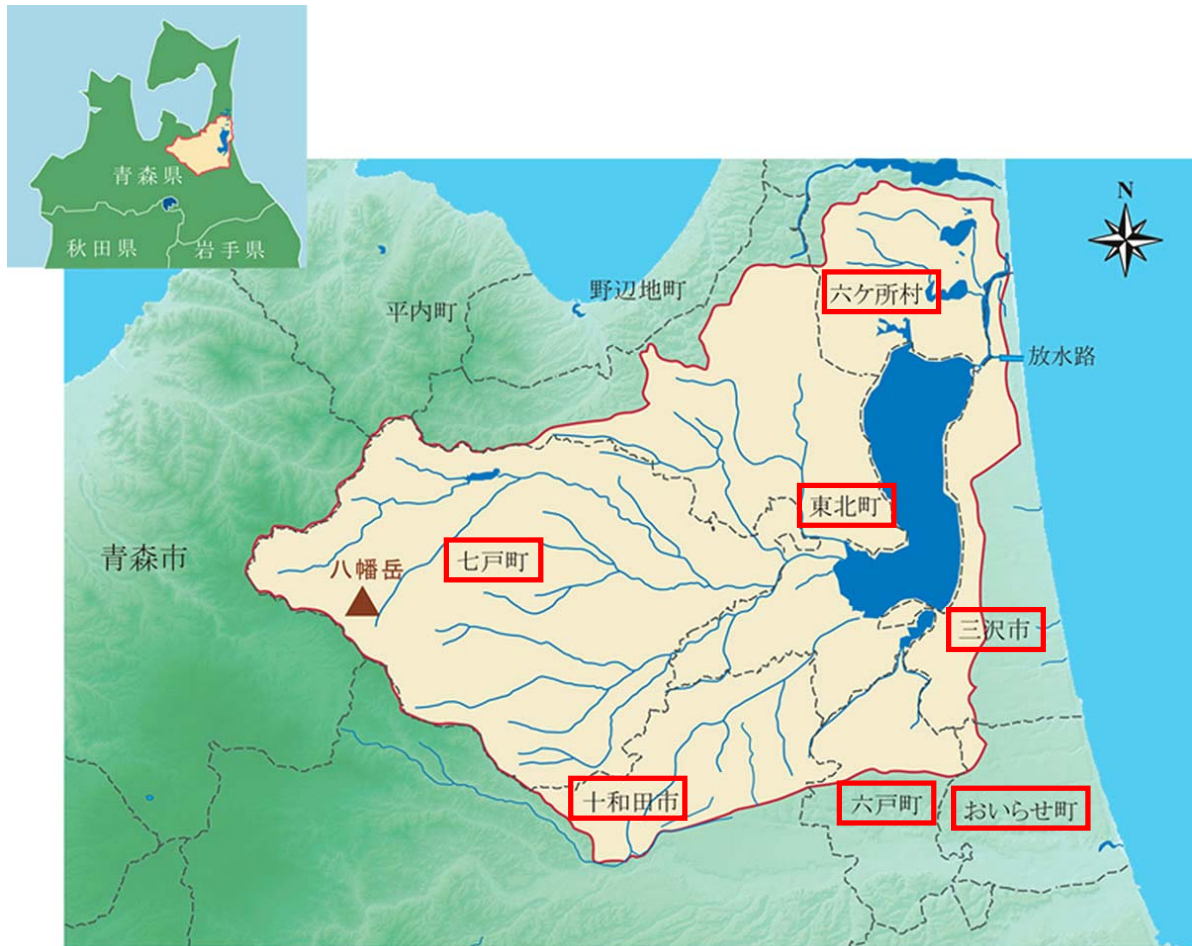


図 2-1 小川原湖水環境全体計画の対象区域図

2.3 水環境の現況および課題

(1) 水質

図 2-2 に小川原湖の水質調査地点を示す。

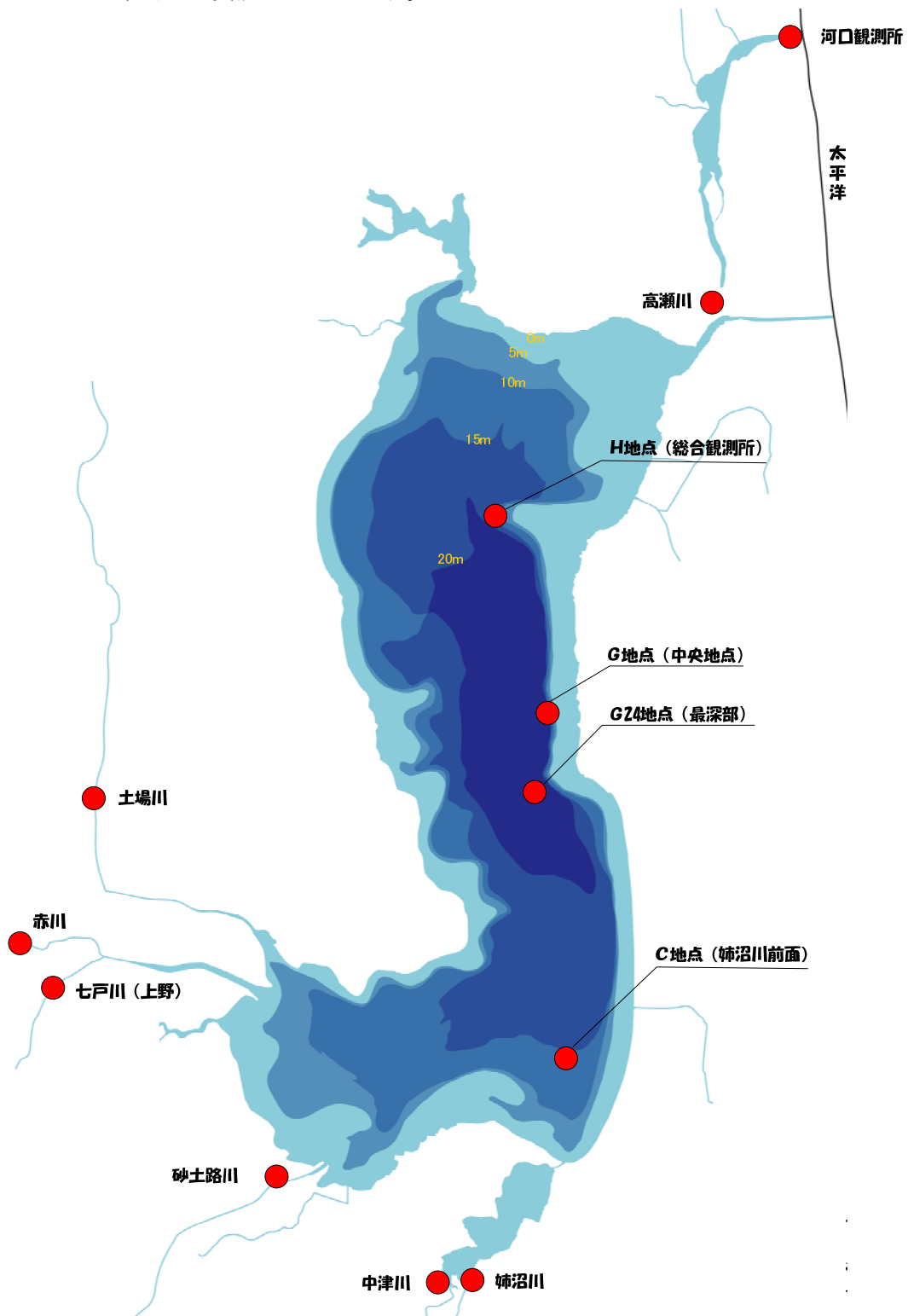


図 2-2 小川原湖の水質調査地点

1) 小川原湖の水質の経年変化

昭和 60 年代以降の小川原湖の G 地点における上層水質の変化を水質項目毎に示す。

① 【COD】

平成 15 年以前は安定して 3mg/L 前後で推移し、平成 3 年や平成 9 年など一時的に 4mg/L 以上の高い値を示す。平成 16 年以降は 4mg/L を超える頻度が増加している。

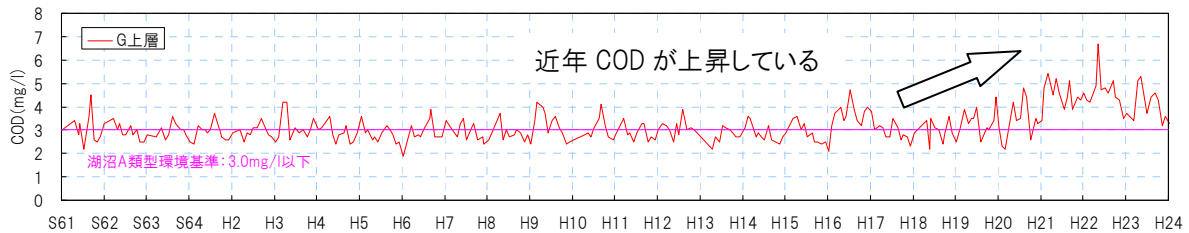


図 2-3 上層水質の変化 (COD、G 地点)

② 【クロロフィル a^{※1}】

平成 15 年以前は 10 μ g/L 程度で推移し、平成 3 年や平成 9 年など一時的に 20 μ g/L 以上の高い値を示す。平成 16 年以降は 20 μ g/L を超える頻度が増加している。

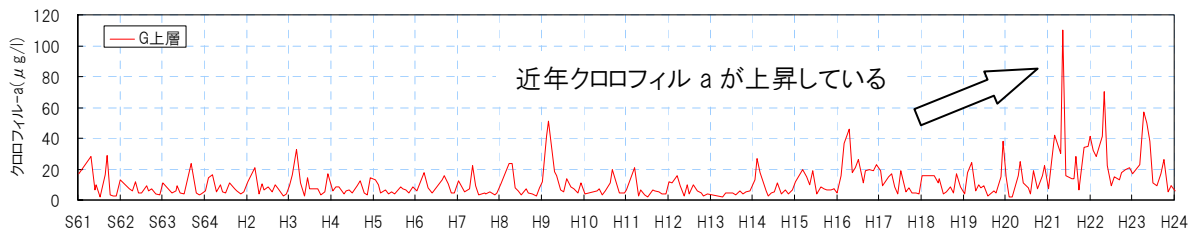


図 2-4 上層水質の変化 (クロロフィル a、G 地点)

※1 クロロフィル a:葉緑素系色素の一つ。水中の植物プランクトン等に含まれており、測定値から水中のプランクトンの量を推定することができる。

③ 【総窒素 (T-N) ※¹】

平成 10 年以前は、0.5～1.0mg/L の間で季節変化（夏に低下、冬に上昇）していた。平成 10 年後半より、高めに推移し、その後漸減して以前と同程度のレベルとなっているが、年変動の幅は大きくなっている。

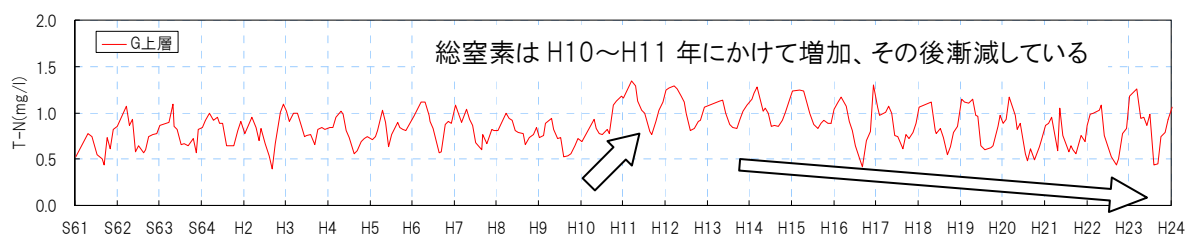


図 2-5 上層水質の変化 (T-N、G 地点)

④ 【総リン (T-P) ※²】

平成 7 年以前は、0.01～0.03mg/L の間で季節変化（夏に低下、冬に上昇）していた。平成 7 年後半より冬季の上昇が大きくなり年最大値が 0.04mg/L に達する年が多くなる。平成 16 年後半以降は 0.04mg/L を超える頻度が高くなっているが、年最小値は平成 17, 18 年を除き以前と大きく変わらない。

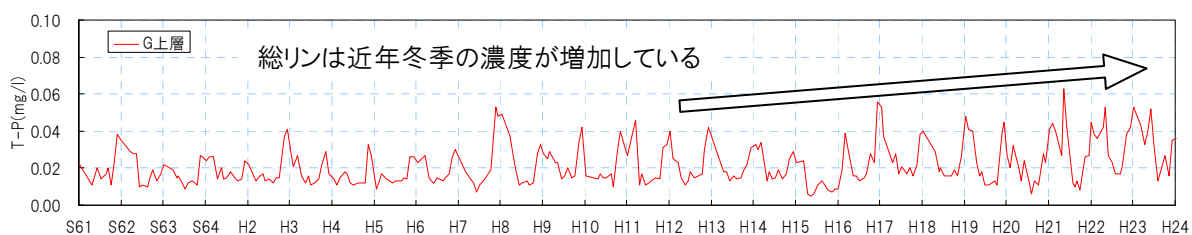


図 2-6 上層水質の変化 (T-P、G 地点)

※1 総窒素 (T-N) : 窒素化合物の総量をいい、動植物の増殖にかかせないもので、リンとともに栄養塩と呼ばれ、その存在量は富栄養化の目安となっている。

※2 総リン (T-P) : リン化合物の総量をいい、動植物の増殖にかかせないもので、窒素とともに栄養塩と呼ばれ、その存在量は富栄養化の目安となっている。

⑤ 【透明度】

平成 15 年以前は安定して 3～4m 前後で推移したが、平成 16 年以降は徐々に低下している。

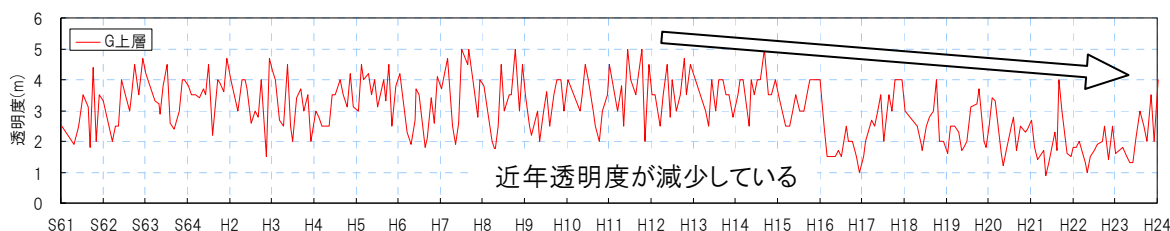


図 2-7 上層水質の変化（透明度、G地点）

⑥ 【溶存酸素濃度（DO）※1】

図 2-8 に昭和 60 年代以降の小川原湖の G 地点、G24 地点における溶存酸素濃度（DO）の変化を示す。

G24 地点深層の塩水層ではほぼ無酸素となっている。G 地点下層（水深 19m）は平成 20 年以降、塩淡水界面深度の上昇により塩水層となったため無酸素化している。中層の夏期の DO に注目すると、平成 15 年以前は 8mg/L が最小となっており、平成 3, 6, 9 年など時折 4mg/L までの低下が見られた。平成 16 年以降は 4mg/L 程度まで低下する頻度が増加している。

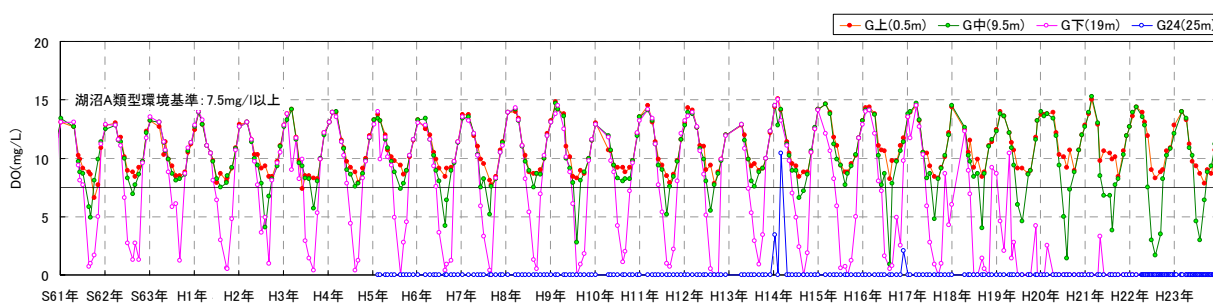


図 2-8 溶存酸素濃度（DO）の変化（G地点、G24地点）

※1 溶存酸素濃度（DO）：水中に溶け込んでいる酸素の量。

⑦ 藻類の発生状況

藍藻類（アオコ）の発生は、透明度の低下や水中の酸素濃度の低下を引き起こす。

藍藻類（アオコ）の発生は、平成 16, 20, 21, 22 年などの夏場に顕著となっており、近年は栄養塩（窒素、リン）の増加に伴って藍藻類（アオコ）の発生頻度が増加している。

藍藻類（アオコ）の発生は、景観の悪化の他、異臭、透明度の低下や水中の酸素濃度の低下の要因となり、景観の悪化や悪臭など水利用・環境上の障害となることが懸念される。



(平成 22 年 8 月 30 日 頭無)

図 2-9 小川原湖で確認された藍藻類（アオコ）

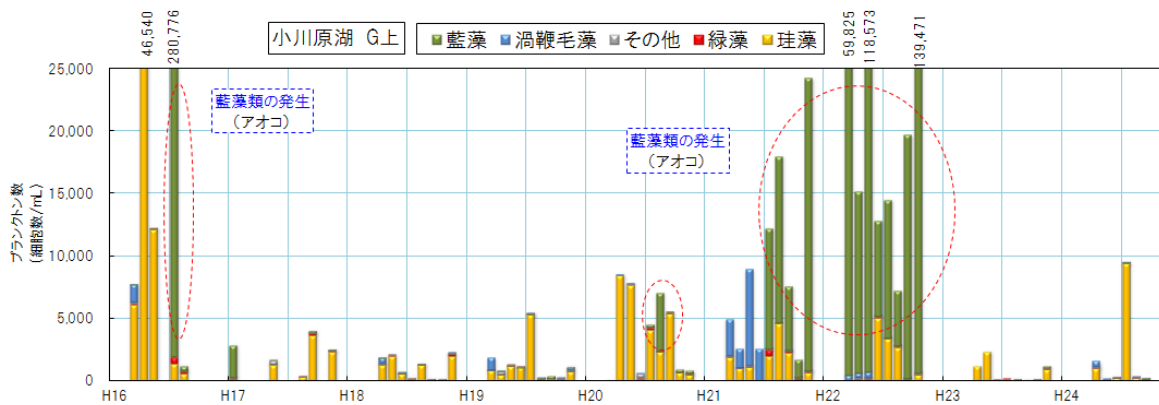
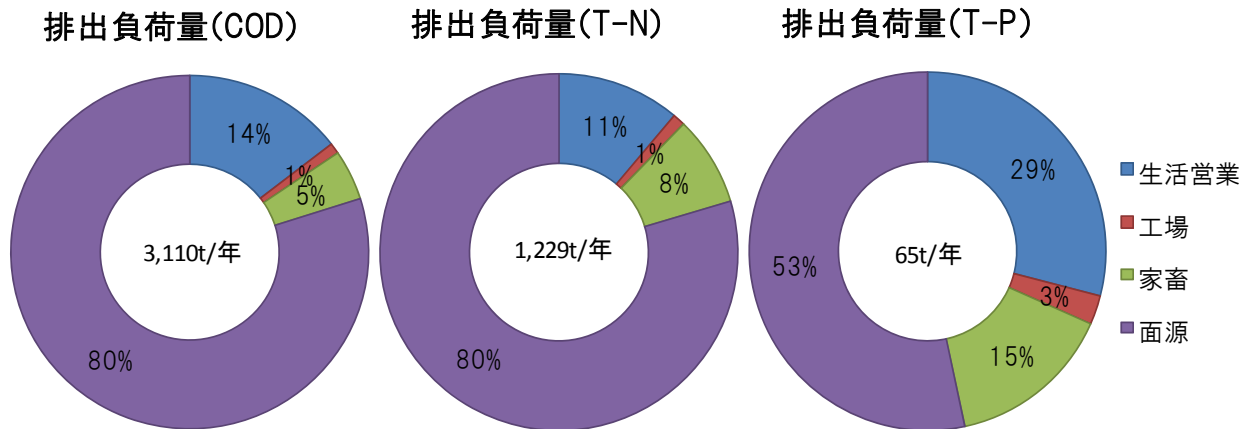


図 2-10 藍藻類（アオコ）発生状況の経年変化（G地点上層）

2) 流域負荷の状況

① 高瀬川流域の排出負荷量

図 2-11 に高瀬川流域の排出負荷量の割合を示す。COD 及び T-N（総窒素）は、流域の 8割程度、T-P（総リン）は 5割程度が面源負荷^{※1}である。



データ出典：H22 高瀬川水域流域別下水道整備総合計画(変更)計画書（H19 データを基に作成）

図 2-11 高瀬川流域における発生負荷量の割合

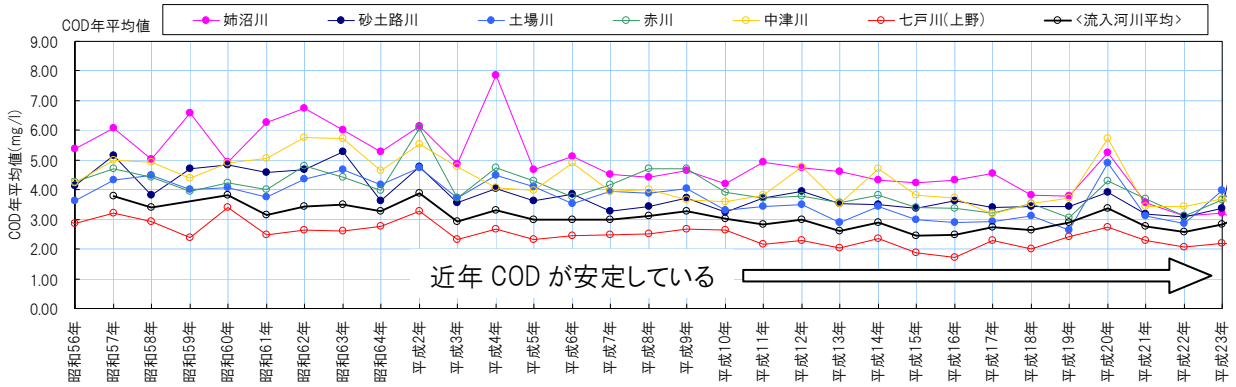
② 流入河川水質および負荷量の変化

小川原湖では主要 6 河川（七戸川、土場川、砂土路川、赤川、中津川、姉沼川）において、水位・流量を観測しており、おおむね月 1 回の頻度で河川水質を計測している。また、七戸川、砂土路川では平成 20 年から、土場川では平成 21 年から、自動水質計による濁度等の連続的なモニタリングを実施している。以降に各河川の水質変化を示す。

※1 面源負荷：汚濁物質の排出ポイントが特定しにくく、面的な広がりを持つ市街地、農地、森林、降雨からの負荷

a) 【COD】

平成4年など一時的に8mg/L程度の高い値を示すものの、全体として平成11年以前は3～6mg/L前後で推移し、平成11年以降は2～5mg/L程度で推移している。

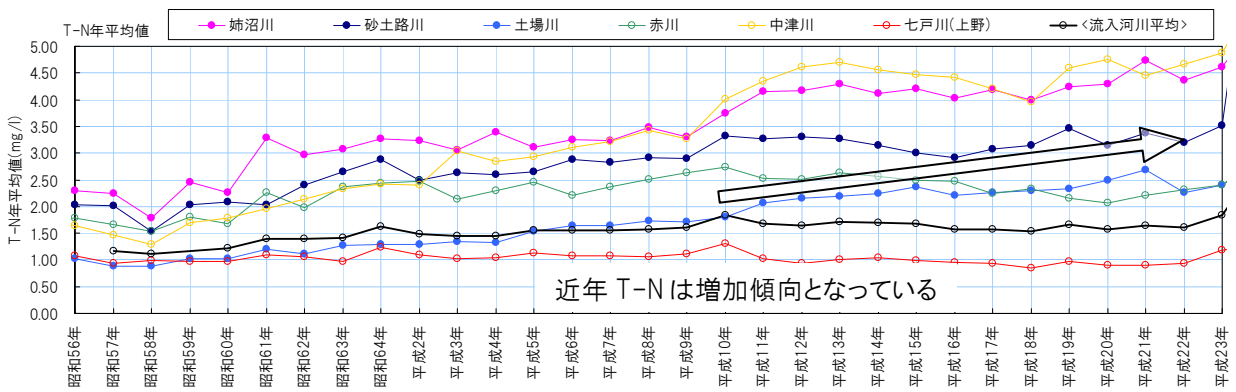


※定期水質調査結果に基づき年平均値を算定

図 2-12 流入河川の水質変化 (COD)

b) 【T-N】

昭和60年以降増加傾向となっており、平成9年以降では増加傾向が顕著となっている。一方で、七戸川(上野)は1mg/L前後で安定して推移している。

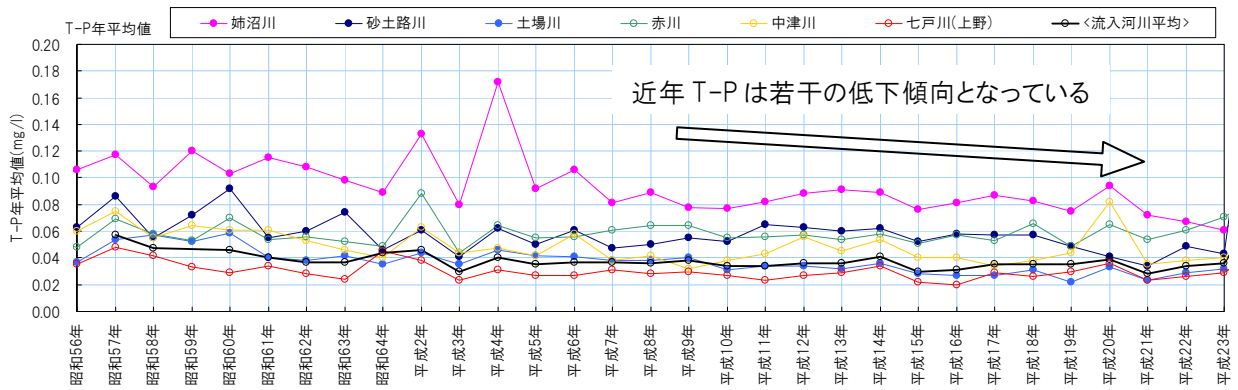


※定期水質調査結果に基づき年平均値を算定

図 2-13 流入河川の水質変化 (T-N)

c) 【T-P】

姉沼川では平成4年など一時的に0.17mg/L程度の高い値を示すものの、全体としては若干の低下傾向となっている。



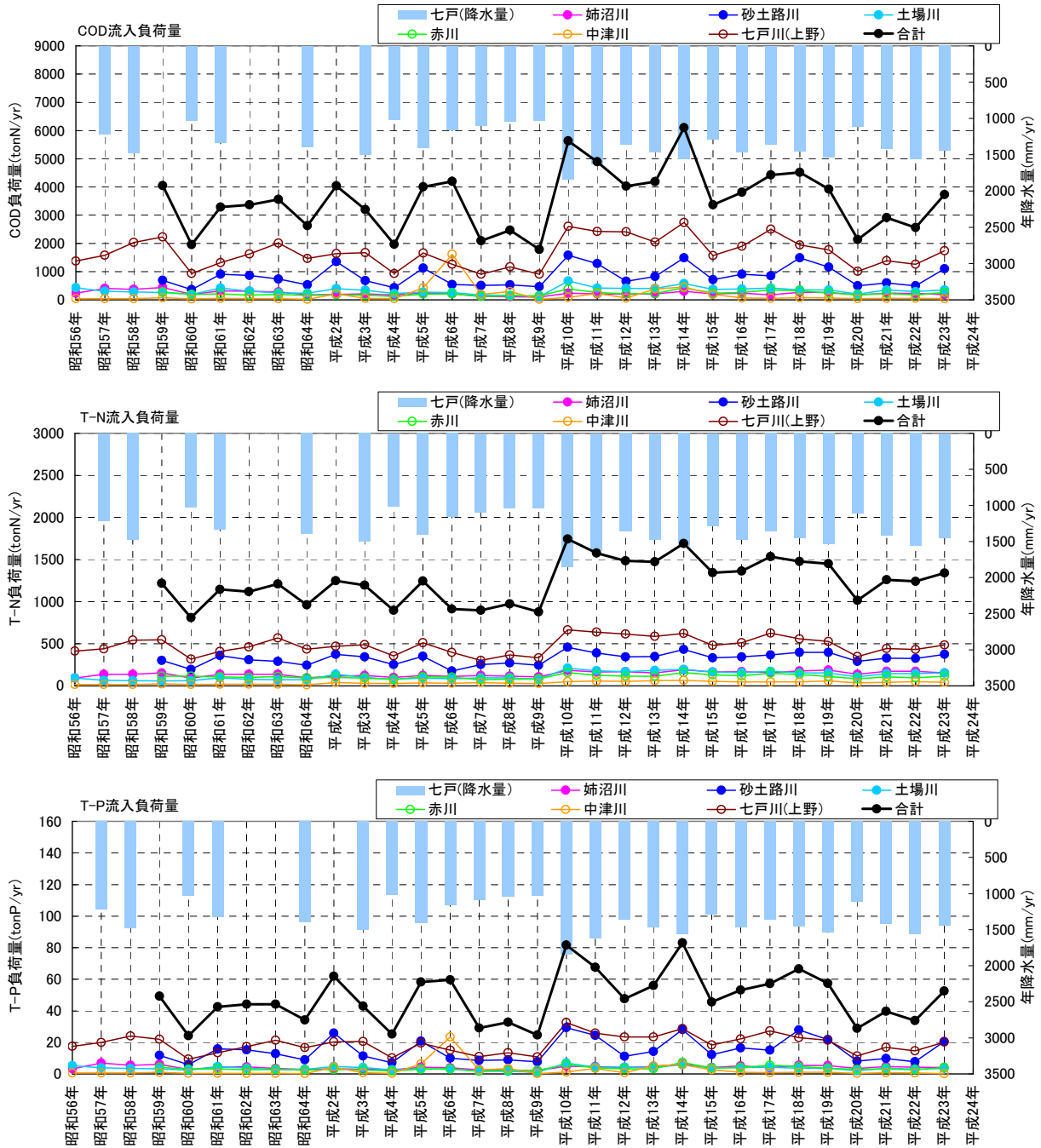
※定期水質調査結果に基づき年平均値を算定

図 2-14 流入河川の水質変化 (T-P)

③ 年間流入負荷量の経年変化

各河川の年間流入負荷量を図 2-15 に年間降水量と併せて示す。

降水量が多い年は河川流量も増加するため、流入負荷も大きくなる傾向が見られる。特に、平成 10 年から 14 年にかけては特に降水量が多く、流入負荷量も大きくなっている。



※ 各河川の水質調査結果に基づいて作成した流量と負荷量の関係式(L-Q式)から推定。

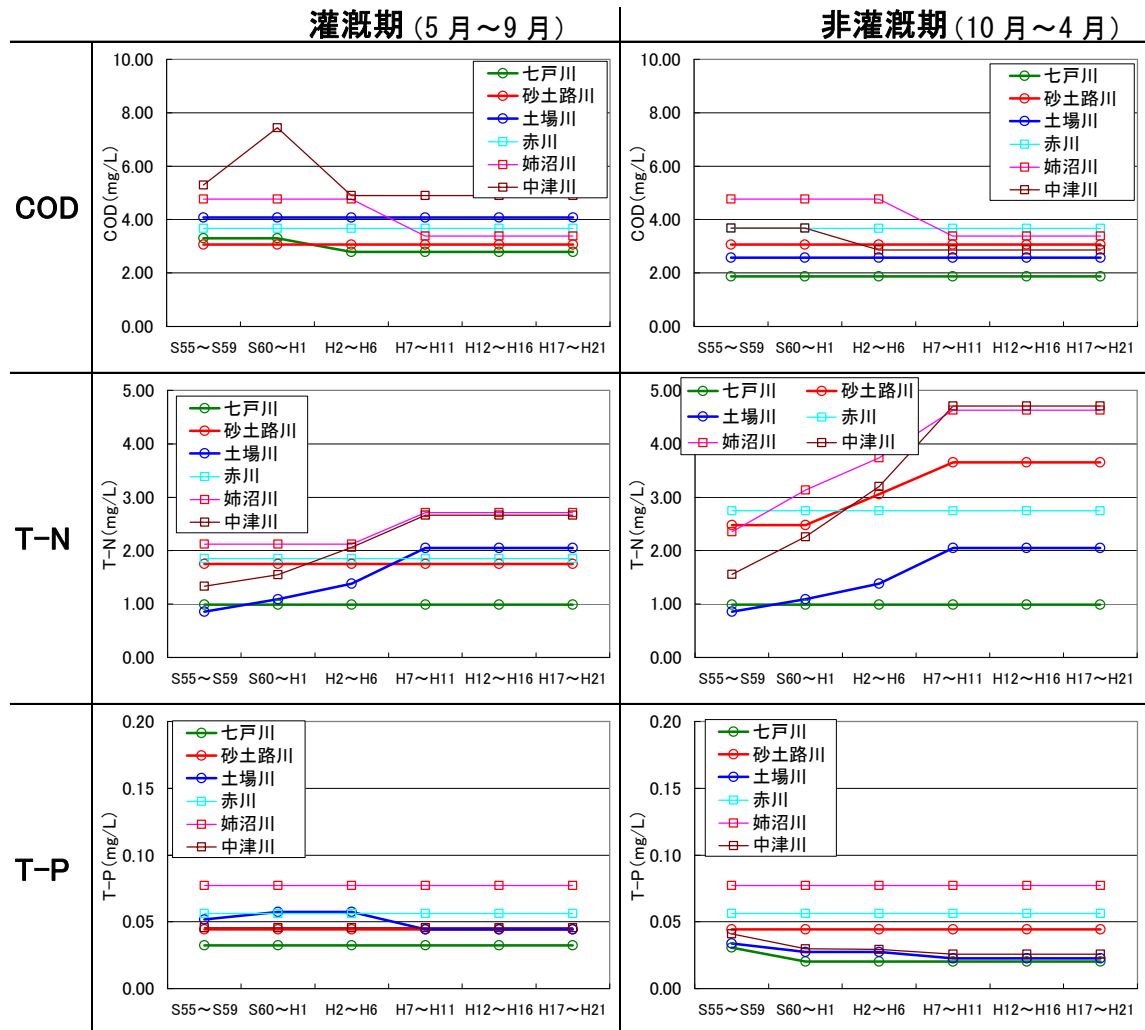
※ 七戸川、土場川、砂土路川については、濁度自動観測に基づきニューラルネットワーク(ANN)による推定方法により出水時の負荷を補正。

図 2-15 年間流入負荷量の経年変化 (上段：COD, 中段：T-N、下段：T-P)

④ 基底負荷量の推移

流入負荷量は降雨による影響を強く受けるため、降雨によらず流域から流出する人為的な負荷量を把握しにくい。基底負荷量（降雨の影響を受けないベースの流域負荷量）の長期的な変化状況を確認した。特徴を以下に示す。

- ・ COD と T-P はわずかに減少する河川も見られるが、概ね横ばい傾向にある。
- ・ T-N は平成以降、特に土場川、砂土路川、中津川、姉沼川などにおいて、増加傾向が顕著である。



- ※ 各河川の水質調査結果に基づいて作成した流量と負荷量の関係式(L-Q式)を用いて、低水流量に対する負荷量を算定。
- ※ 水田への導水によってL-Q関係が異なるため、灌漑期・非灌漑期を分けている
- ※ H7~H21ではL-Q式作成期間(H7~H13, H14~H21)をもとに5年ピッチで描画。

図 2-16 各河川の基底負荷量の変化

表 2-2 各河川の低水流量

	単位	七戸川(上野)	砂土路川	土場川	赤川	姉沼川	中津川
流域面積	km ²	344.20	92.40	65.65	44.50	39.61	13.90
平均低水流量	m ³ /s	7.62	2.19	1.82	1.00	0.97	0.27

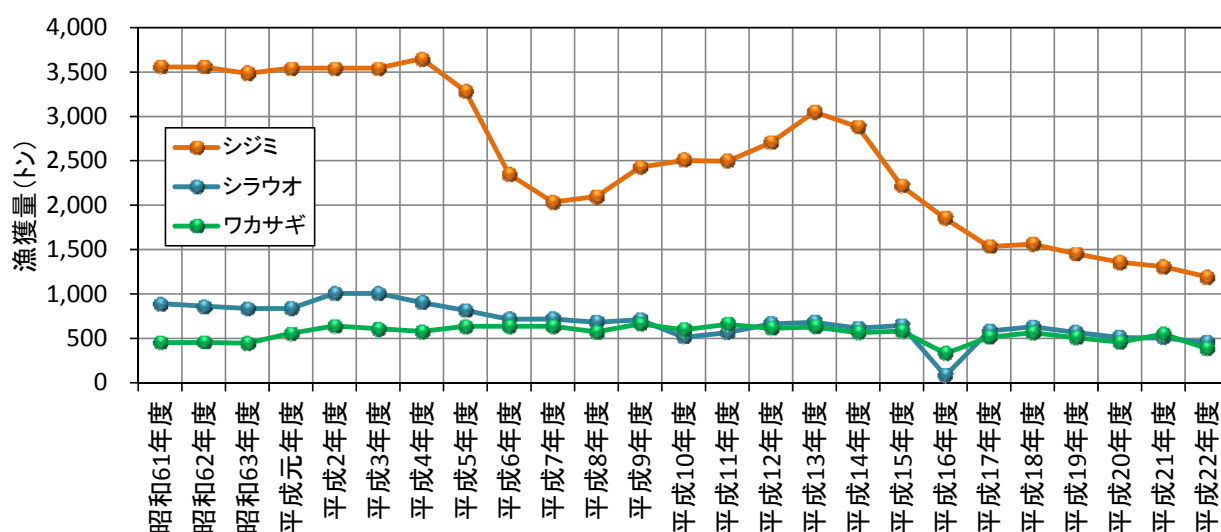
※平均低水流量はS56~H21年の低水流量(日平均流量)の平均値

(2) 水環境の現況

1) 漁業

日本における内水面漁業（養殖漁業含まず）が概ね衰退傾向にある中で、小川原湖は国内第2位の内水面漁業漁獲量（湖沼）を持ち、日本における重要な内水面漁場となっている。

主要3種についてみると、シジミは平成6年以降減少傾向にあり、近年は横ばいにある。シラウオはやや減少、ワカサギは横ばいで推移している。なお、小川原湖では、平成7年4月から平成14年12月までは70kg、平成15年1月から平成16年7月までは50kg、平成16年8月以降は35kgにシジミの漁獲制限が実施されている。



※出典：小川原湖漁業協同組合

図 2-17 小川原湖における主要3漁種の漁獲量の推移

2) 生物の生息状況

微汽水性の環境の中で、水深が 10m 未満の浅場には、マリモやシャジクモなどの水生植物が生育し、シラウオ、ワカサギ、イバラトミヨ、ヌマガレイなどの魚類やエビ・カニ等の甲殻類、ヤマトシジミ、カラスガイ等の二枚貝等多くの生物の産卵場所、仔稚魚（幼生）の生息場所・休息場所（隠れ場所）となっている。また平成 13 年には、汽水湖では唯一のマリモが確認される等、植物相から見ても貴重な生物環境を有している。

沈水植物であるシャジクモについては、近年、生育域の減少が見られる。



図 2-18 小川原湖におけるマリモの確認地点及びヤマトシジミの産卵場

マリモ



マリモの近縁種（ウイトロキエラ属サリナ）



写真 2-1 小川原湖に生育するマリモとマリモの近縁種の顕微鏡写真

3) 小川原湖周辺の湖沼群及び湿地

小川原湖の北方の市柳沼や田面木沼は日本有数のカンムリカイツブリの繁殖地である。さらに、国指定鳥獣保護区（特別保護地区）でありラムサール条約に登録されている仏沼は、国内最大のオオセッカの繁殖地となっており、近年では国内で確認例の少ないシマクイナが確認されるなど、希少鳥類の生息地として注目されている。

一方、平成 15 年度には小川原湖においてもカンムリカイツブリの繁殖が確認されるなど、小川原湖自体も鳥類にとって重要な生息地となっており、これらの周辺湖沼群及び湿地とともに、高瀬川・小川原湖と一体となって保全していく必要がある。

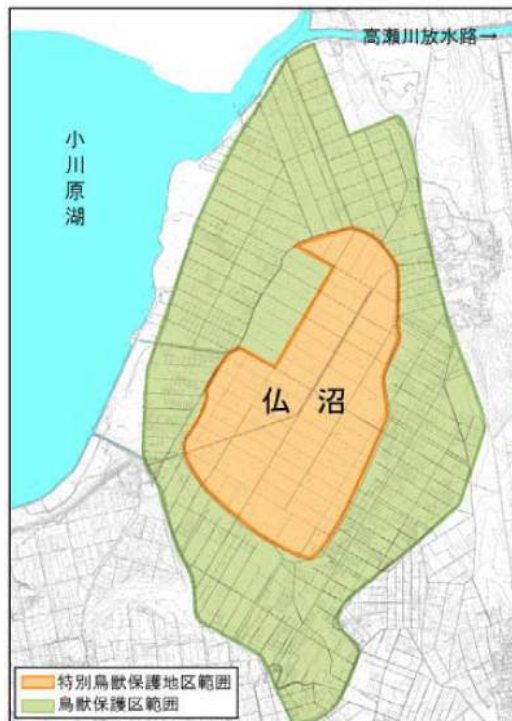


図 2-19 仏沼地区の鳥獣保護区範囲



写真 2-2 左：オオセッカ、右：カンムリカイツブリ

4) 親水等水利用の状況

小川原湖の湖水浴場では、毎年「湖水まつり」が開催されるなど、周辺住民のレクリエーションの場となっている。近年の小川原湖の湖水浴場の水質評価は、従来は3地点ともにB判定で推移していたが、平成21年度からはCODの増加によってC判定となっている。湖水浴場の年間利用者は増加傾向を示し、平成21年度において219,815人と推定される。



写真 2-3 みさわ小川原湖湖水まつり

表 2-3 過去10年の湖水浴場の水質評価

湖水浴場	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
小川原湖湖水浴場(三沢市)	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C
浜台湖水浴場(東北町)	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C
小川原湖公園湖水浴場(東北町)	B	B	B	B	B	B	B	C	C	C

資料) 1. 水浴場水質調査結果(環境省)
2. 環境白書(青森県)

区分	ふん便性大腸菌群数	油膜の有無	COD	透明度
適	水質AA 不検出(検出限界2個/100ml)	油膜が認められない	2mg/L以下 (湖沼は3mg/L以下)	全透(または1以上)
	水質A 100個/100ml以下	油膜が認められない	2mg/L以下 (湖沼は3mg/L以下)	全透(または1以上)
可	水質B 400個/100ml以下	常時は油膜が認められない	5mg/L以下	1m未満~50cm以上
	水質C 1,000個/100ml以下	常時は油膜が認められない	8mg/L以下	1m未満~50cm以上
不適	1,000個/100mlを超えるもの	常時油膜が認められる	8mg/L超	50cm未満

水質AA: 各項目が全て水質AAに該当する場合
水質A: 各項目が全て水質A以上に該当する場合
水質B: 各項目が全て水質B以上に該当する場合
水質C: 上記以外の場合
不適: いずれかの項目が不適に該当する場合

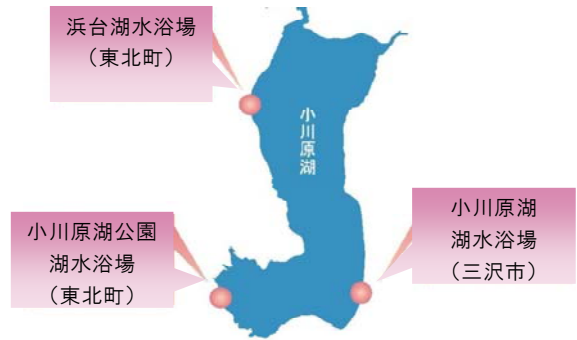


図 2-20 小川原湖湖水浴場の位置

表 2-4 平成21年河川空間利用実態調査

	年間利用者推定値(人)	備考
小川原湖年間利用者	276,964	
小川原湖湖水浴場	48,803	合計: 219,815人
浜台湖水浴場	13,799	
小川原湖公園湖水浴場	157,213	

5) 利水の状況

小川原湖での水利用は灌漑用水のみであり、253件の水利権(許可6件・慣行247件)により最大で約9.8m³/sの取水がされているなど高瀬川水系の水利用の中核を成し、当地域の農業を支える重要な役割を果たしている。

表 2-5 小川原湖の水利権

取水量：m³/s

灌漑				合計	
許可		慣行			
水利権数	取水量	水利権数	取水量	水利権数	取水量
6	8.876	247	0.897	253	9.773

2.4 水環境の改善に関する取り組み状況

(1) 下水道整備

小川原湖流域においては、十和田市、三沢市、七戸町、東北町、六ヶ所村及びおいらせ町において公共下水道事業により整備を進めている。

表 2-6 小川原湖流域における下水道対策の概要

事業名	事業主体	全体計画		H23末までの整備状況		整備率(%)
		計画処理人口(人)		処理人口(人)		
十和田市 十和田処理区	十和田市	計画処理人口(人)	41,200	処理人口(人)	41,705	76.8
	事業開始 S48年度	計画処理区域面積(ha)	1908.6	整備面積(ha)	1465.9	
三沢市 三沢処理区	三沢市	計画処理人口(人)	35,300	処理人口(人)	23,765	41.6
	事業開始 S63年度	計画処理区域面積(ha)	1822.0	整備面積(ha)	757.3	
七戸町 七戸処理区	七戸町(旧七戸町)	計画処理人口(人)	7,800	処理人口(人)	2,401	23.8
	事業開始 H7年度	計画処理区域面積(ha)	403.0	整備面積(ha)	96.1	
七戸町 天間林処理区	七戸町(旧天間林村)	計画処理人口(人)	4,210	処理人口(人)	1,842	41.2
	事業開始 H7年度	計画処理区域面積(ha)	321.0	整備面積(ha)	132.2	
東北町 上北中央処理区	東北町(旧上北町)	計画処理人口(人)	7,100	処理人口(人)	2,996	32.6
	事業開始 H8年度	計画処理区域面積(ha)	420.0	整備面積(ha)	137.1	
東北町 東北処理区	東北町(旧東北町)	計画処理人口(人)	5,300	処理人口(人)	3,408	46.2
	事業開始 H8年度	計画処理区域面積(ha)	380.0	整備面積(ha)	175.6	
六ヶ所村 南部処理区	六ヶ所村	計画処理人口(人)	1,900	処理人口(人)	1,538	38.8
	事業開始 H16年度	計画処理区域面積(ha)	196.0	整備面積(ha)	76.0	
六ヶ所村 西部処理区	六ヶ所村	計画処理人口(人)	1,200	処理人口(人)	865	86.4
	事業開始 H21年度	計画処理区域面積(ha)	66.0	整備面積(ha)	57.0	
おいらせ町 おいらせ処理区	おいらせ町	計画処理人口(人)	19,300	処理人口(人)	14,686	69.3
	事業開始 S61年度	計画処理区域面積(ha)	854.8	整備面積(ha)	592.0	

資料) 青森県提供資料

(2) 農業集落排水

小川原湖流域においては、十和田市、三沢市、七戸町、六戸町、東北町及び六ヶ所村において農業集落排水事業により整備されている。

表 2-7 小川原湖流域における農業集落排水対策の概要

事業名	事業主体		放流先	全体計画		H21末まで整備状況	
	事業開始	事業完了		計画処理人口	計画処理区域面積	処理人口	整備面積
農業集落排水事業	十和田市		砂土路川	計画処理人口	1,300	処理人口	1,300
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	88	整備面積	88
	平成3年度	平成5年度		計画日最大汚水量	390	現在流入水量	380
農業集落排水事業	十和田市		砂土路川	計画処理人口	732	処理人口	732
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	49	整備面積	49
	平成6年度	平成11年度		計画日最大汚水量	244	現在流入水量	230
農業集落排水事業	十和田市		砂土路川	計画処理人口	1,836	処理人口	1,836
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	150	整備面積	150
	平成12年度	平成16年度		計画日最大汚水量	607	現在流入水量	514
農業集落排水事業	十和田市		砂土路川	計画処理人口	183	処理人口	183
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	10	整備面積	10
	平成18年度	平成21年度		計画日最大汚水量	63	現在流入水量	0
農業集落排水事業	三沢市		太平洋(高瀬川)	計画処理人口	1,394	処理人口	1,394
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	184	整備面積	184
	平成9年度	平成13年度		計画日最大汚水量	462	現在流入水量	361
農業集落排水事業	七戸町		中野川	計画処理人口	459	処理人口	459
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	42	整備面積	42
	平成11年度	平成14年度		計画日最大汚水量	152	現在流入水量	110
農業集落排水事業	七戸町		高瀬川	計画処理人口	771	処理人口	771
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	79	整備面積	79
	平成14年度	平成17年度		計画日最大汚水量	254	現在流入水量	170
農業集落排水事業	六戸町		姉沼川(武ノ川)	計画処理人口	525	処理人口	525
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	31	整備面積	31
	平成5年度	平成8年度		計画日最大汚水量	175	現在流入水量	175
農業集落排水事業	六戸町		姉沼川(中津川)	計画処理人口	401	処理人口	401
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	36	整備面積	36
	平成9年度	平成12年度		計画日最大汚水量	135	現在流入水量	135
農業集落排水事業	東北町		土場川	計画処理人口	907	処理人口	907
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	38	整備面積	38
	平成4年度	平成7年度		計画日最大汚水量	300	現在流入水量	284
農業集落排水事業	東北町		赤川	計画処理人口	790	処理人口	790
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	100	整備面積	100
	平成9年度	平成13年度		計画日最大汚水量	261	現在流入水量	209
農業集落排水事業	東北町		砂土路川	計画処理人口	160	処理人口	160
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	12	整備面積	12
	平成12年度	平成15年度		計画日最大汚水量	53	現在流入水量	51
農業集落排水事業	六ヶ所村		前川	計画処理人口	160	処理人口	160
	事業開始	事業完了		計画処理区域面積	8	整備面積	8
	平成4年度	平成5年度		計画日最大汚水量	53	現在流入水量	53

資料) 青森県提供資料

(3) 合併浄化槽

高瀬川流域内市町村における汚水処理施設の整備状況を表 2-8 に示す。関連市町村において、単独浄化槽による汚水処理人口が多く、行政人口に対する割合は 24.4%となっている。各市町村では、合併浄化槽設置を推進するために補助金の交付を行っている。

表 2-8 汚水処理の状況

[平成19年度末]

市町村名	し尿浄化槽				し尿汲取り処理	
	合併浄化槽		単独浄化槽			
	水洗化人口	比率(%)	水洗化人口	比率(%)	水洗化人口	比率(%)
十和田市	3,702	5.5%	16,920	25.4%	5,202	7.8%
三沢市	5,246	12.2%	15,808	36.6%	3,888	9.0%
七戸町	3,831	20.6%	4,258	22.9%	7,722	41.5%
六戸町	1,813	17.0%	1,815	17.0%	2,407	22.5%
東北町	3,048	15.0%	4,250	21.0%	10,011	49.4%
六ヶ所村	1,252	10.9%	996	8.7%	2,950	25.7%
おいらせ町	3,085	12.4%	3,816	15.4%	3,941	15.9%
関連市町村	21,977	11.2	47,863	24.4	36,121	18.4

※市町村内全域の状況
※比率は行政人口に対する各人口の割合

単独浄化槽：単独浄化槽は、トイレからの汚水のみを処理し、その他の生活雑排水（台所の排水・風呂の排水・その他の排水）は、そのまま側溝(排水溝)に流してしまうため、汚水がそのまま流出し、水環境に悪影響を与える

合併浄化槽：トイレとその他のお風呂の水や台所の排水、生活雑排水などをまとめて浄化

(4) 生活雑排水

地域の産業活動や生活環境の変化による生活雑排水の増加等により、小川原湖など公共水域の水質悪化が進み、自然環境への影響が懸念されている。県、流域市町村では家庭雑排水の処置について広報誌等に掲載し、地域住民の意識の啓発・高揚を図っている。東北町では汚水処理施設整備交付金を活用し、地域の実情に即した効率的な手法により整備を進めている。

また、おいらせ町では家庭でのゴミ対策として、生ゴミ処理機購入費の補助を行っている。

(5) 家畜排せつ物の処理

「家畜排せつ物法（平成 16 年 11 月完全施行）」により、法対象畜産農家（牛 10 頭以上、豚 100 頭以上）は補助事業等を利用して管理基準に適合した施設整備を実施しており、平成 22 年度時点で、法対象戸数 480 戸の全てについて整備を行っている。さらに、小規模農家においては堆肥センター等を利用して、堆肥の利用促進を図っている。青森県バイオマス活用推進計画（案）によると、現状で家畜排せつ物は「家畜排せつ物法」に基づく適正な管理が行われており、年間発生量約 182 万トンのうち約 99%が堆肥等として利用されている。

表 2-9 小川原湖流域内の畜産農家戸数及び頭数（平成 23 年 2 月 1 日現在）

（単位：戸、頭、羽）

区分	乳用牛		肉用牛		豚		馬		採卵鶏		ブロイラー		計	
	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数	戸数	頭数
法対象	136	5,845	247	33,959	59	181,188	13	355	4	1,443,215	21	1,442,112	480	3,106,674
法対象外	9	54	287	2,618	20	15,307	55	206	1	452	0	0	372	18,637
総計	145	5,899	534	36,577	79	196,495	68	561	5	1,443,667	21	1,442,112	852	3,125,311

※出典：青森県提供資料

(6) 工場排水

青森県全体では、平成24年3月31日現在の水質汚濁防止法に基づく特定事業場は4,909事業場で、このうち、排水規制の対象となる日平均排水量が50m³以上及び有害物質を排出する事業場は、497事業場となっている。また、青森県公害防止条例に基づく污水関係工場等は47事業場で、このうち、排水規制の対象となる日平均排水量が50m³以上及び有害物質を排出する事業場は、30事業場となっている。

「水質汚濁防止法」及び「青森県公害防止条例」に基づく排水基準が適用される、日平均排水量が50m³以上及び有害物質を排出する工場・事業場の排水については、排水規制の強化及び立入検査による指導等を実施している。

表 2-10 水質汚濁防止法及び青森県公害防止条例に基づく届出事業場数

					(平成24年3月31日現在)								
市町村名			区分		水質汚濁防止法 特定事業場数	青森県 公害防止条例 污水関係 工場数	市町村名			区分		水質汚濁防止法 特定事業場数	青森県 公害防止条例 污水関係 工場数
			水質汚濁防止法 特定事業場数	青森県 公害防止条例 污水関係 工場数						水質汚濁防止法 特定事業場数	青森県 公害防止条例 污水関係 工場数		
市	1	青森市	521	6	北津軽郡	21	板柳町	37	1	小計	186	1	
	2	弘前市	505	11		22	鶴田町	85					
	3	八戸市	404	8		23	中泊町	64					
	4	黒石市	154	1		上北郡	24	野辺地町	44		小計	606	4
	5	五所川原市	244	2			25	七戸町	120	1			
	6	五所川原市	520	2			26	六戸町	89				
	7	三和町	165	1			27	横浜町	31				
	8	むつ市	262				28	東北町	149				
	9	つがる市	202	1			29	六ヶ所村	76	2			
	10	平川市	176	2			30	おいらせ町	97	1			
小計			3,153	34	下北郡			21		小計	130	0	
東津軽郡	11	平内町	37		31	大間町	32						
	12	今別町	10		32	東通村	50						
	13	蓬田村	5	3	33	風間浦村	27						
軽西郡	14	外ヶ浜町	27	1	34	佐井村	21		三戸郡	35	三戸町	57	
	15	鯨ヶ沢町	81		36	五戸町	57			小計	329	0	
軽西郡	16	深浦町	107		37	田子町	46		合計		4,909	47	
	17	西目屋村	14	2	38	南郷町	91						
中津軽郡	18	藤崎町	86		39	階上町	50						
	19	大鰐町	96	2	40	新郷村	28						
	20	田舎館村	42		小計			329	0				
小計			224	2	合計			4,909	47				

水質汚濁防止法		青森県公害防止条例	
特定事業場数		污水関係工場等数	
	規制対象事業場数		規制対象事業場数
4,909	497	47	30

※青森県全体の集計結果

出典：平成24年度青森県環境白書 資料編

(7) 地域住民を中心とした取り組みの支援

1) 出前講座

高瀬川河川事務所では、小川原湖に関する河川事業や環境、水質、動植物等に関する情報やデータを広く周知するために、講演のほか水質・水生生物調査等を実施している。

表 2-11 出前講座の実施状況

実施日	回数	参加人数	講座内容
平成 23 年	1	23 名	・田面木沼の水質を知ろう
平成 22 年	2	78 名	・小川原湖の生物と水質
平成 21 年	3	162 名	・小川原湖の水質や生態系 ・水質調査 ・小川原湖のゴミ
平成 19 年	2	58 名	・小川原湖の水質や生態系 ・小川原湖の水環境
平成 18 年	3	35 名	・小川原湖の水質や生態系 ・高瀬川水系の保全と活用
平成 17 年	4	249 名	・小川原湖の成り立ちと生き物たち ・小川原湖の成り立ちと生き物・富栄養化 ・古間木川の水質・水生生物調査 ・小川原湖のなりたちと生き物たち
平成 16 年	4	93 名	・小川原湖の成り立ちと生き物・富栄養化 ・水質調査 ・小川原湖の環境 ・小川原湖子どもサミット～小川原湖の生物
平成 15 年	4	38 名	・小川原湖と流入河川の環境問題 ・小川原湖の環境 ・小川原湖の水質調査 ・小川原湖の水環境
平成 14 年	1	15 名	・小川原湖の動植物・魚介類など豊かな自然



資料) 出前講座について(高瀬川河川事務所 HP)

写真 2-4 出前講座の実施例(左：講演、右：水生生物調査)

2) NPO等の環境教育

官民が連携・協力して水環境に対する取り組みを推進・活性化することを目的とした小川原湖・高瀬川流域水環境ネットワークが立ち上げられており、NPO等による環境教育、環境調査、資料の整理、生態系保全に係わる講演会、講習会、観察会などの実施、及び環境保全型生産活動の推進と支援活動（小川原湖自然楽校、おおせっからんど等）が実施されている。



写真 2-5 NPO等による環境教育の様子（小川原湖自然楽校）

〔おおせっからんど(NPO)の活動〕

自然を思いやる心、野生生物と共存できる社会の実現を目指し、環境保全活動、普及啓発活動、環境保全型産業の支援活動を目的とした特定非営利活動を行っている。

主な事業内容は、以下の通りである。

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| ・広報活動(広報誌発行・HP 発信) | ・仏沼クリーン作戦(清掃ボランティア活動) |
| ・オオセッカー斉調査(絶滅危惧種生息数の把握) | ・定例自然観察会 |
| ・仏沼の展示(パネル・写真) | ・仏沼勉強会 |
| ・調査活動(津波による生息影響・野鳥生息調査等) | 等 |

3) 清掃活動

小川原湖では国や市町村、NPO等が連携して湖周辺の清掃活動が実施されている。

表 2-12 小川原湖清掃活動の実施例

実施時期	参加人数	場所	主催
平成 24 年 7 月	130 名	三沢市湖水浴場周辺	三沢地区自動車整備士協会
平成 24 年 7 月	300 名	小川原湖内及び湖畔全域	小川原湖漁業協同組合
平成 24 年 5 月	100 名	三沢市仏沼	NPOおおせっからんど
平成 24 年 4 月	200 名	小川原湖公園および花切川一帯	東北町
平成 23 年 7 月	264 名	三沢市湖水浴場周辺	三沢地区自動車整備士協会
平成 23 年 5 月	430 名	小川原湖内及び湖畔全域	小川原湖漁業協同組合
平成 23 年 5 月	40 名	三沢市仏沼	NPOおおせっからんど
平成 23 年 4 月	200 名	小川原湖公園および花切川一帯	東北町
平成 22 年 7 月	150 名	三沢市湖水浴場周辺	三沢地区自動車整備士協会
平成 22 年 5 月	430 名	小川原湖内及び湖畔全域	小川原湖漁業協同組合
平成 22 年 5 月	70 名	三沢市仏沼	NPOおおせっからんど
平成 22 年 4 月	200 名	小川原湖公園および花切川一帯	東北町
平成 21 年 7 月	150 名	三沢市湖水浴場周辺	三沢地区自動車整備士協会
平成 21 年 5 月	400 名	小川原湖内及び湖畔全域	小川原湖漁業協同組合
平成 21 年 5 月	70 名	三沢市仏沼	NPOおおせっからんど
平成 21 年 4 月	200 名	小川原湖公園及び花切川一帯	東北町
平成 20 年 5 月	40 名	三沢市仏沼	NPOおおせっからんど
平成 20 年 5 月	431 名	小川原湖内及び湖畔全域	小川原湖漁業協同組合
平成 20 年 4 月	300 名	小川原湖公園および花切川一帯	東北町



写真 2-6 清掃活動の様子

(8) 河川対策に関わる実証実験

高瀬川河川事務所では、小川原湖周辺において養浜、植生浄化、炭素繊維浄化等の浄化対策の実証実験を実施しており、モニタリングにより施設の効果把握に努めている。

養浜は、ヤマトシジミの生息に適した細砂・中砂を使用することで、ヤマトシジミの生息環境が向上し、その生息密度が向上することが期待される。それによって、ヤマトシジミの濾水による水質改善が期待される。ヤマトシジミによる水質改善が進めば、透明度も向上すると考えられることから、沈水植物等、水際の生物生息環境の復元・向上も期待できる。さらに、養浜区においては、沈水植物の枯死体の打ち上げが報告されていることから、これらの回収による負荷の取り出しも容易となる。

植生浄化は、施設内に河川水を取り込み、植生による栄養塩の吸収や施設内での負荷物質の堆積により浄化された水を河川に戻すことで、小川原湖への流入負荷を低減するものである。

炭素繊維浄化は、施設内に河川水を取り込み、繊維に付着した微生物の有機物分解により浄化された水を河川に戻すことで、小川原湖への流入負荷を低減するものである。

H23年、H24年において、浄化施設実証実験を実施している。この結果、植生浄化において、窒素、リンの除去率はそれぞれ概ね15%、30%程度、炭素繊維浄化において、窒素、リンの除去率はそれぞれ概ね10%、20%程度となった。



養浜



植生浄化施設



炭素繊維

写真 2-7 現在取り組みが進められている水環境改善に関わる実証実験

3. 小川原湖の水質悪化要因

3.1 湖内の水質状況

小川原湖では、高瀬川から遡上した塩水により、塩分による特徴的な 2 層構造を有している。上層には海水の 1/30～1/10 程度の塩分濃度の層（以降は、下層の高濃度塩分層と区別して淡水層と呼ぶ）が存在し、その下には海水の約 1/3 の塩分濃度の層（以降、塩水層と呼ぶ）が存在する。この 2 層は塩分濃度により明瞭に分かれており、その境界面を塩淡界面と呼ぶ。

塩水層内では、長年湖底に堆積した有機物から窒素やリンが豊富に存在している。窒素濃度は淡水層の約 10 倍、リン濃度は淡水層の約 50 倍と非常に高濃度となっている。また、水中の酸素濃度（DO）もほぼゼロ（無酸素）の状態となっている。

最深部における水温・塩分・DO の鉛直分布と、水質（COD, T-N, T-P）の鉛直分布の例（図 3-2）を見ると、水深 15m 以深の塩水層では DO がゼロに近い無酸素状態となっており、COD やリン、窒素の濃度も上層に比べて極めて高濃度となっている。

図 3-4 に小川原湖の G 地点における上層塩分の変化を、湖内の塩分量および塩淡界面（淡水層と塩水層の境界）深度の変化と併せて示す。

塩淡界面深度は、平成 13 年以前は 20m 前後で推移していたが、平成 14 年以降から次第に上昇し、近年は 15m 前後で推移している。上層の塩分は、平成 10 年以前は 0.8～1.5psu の間で季節変化（夏に低下、冬に上昇）していた。平成 10 年後半よりやや低めに推移し、その後は増加傾向にある。平成 16 年以降は平成 10 年以前のレベルを超え、概ね 1.5psu を下回る頻度が少なくなっている。

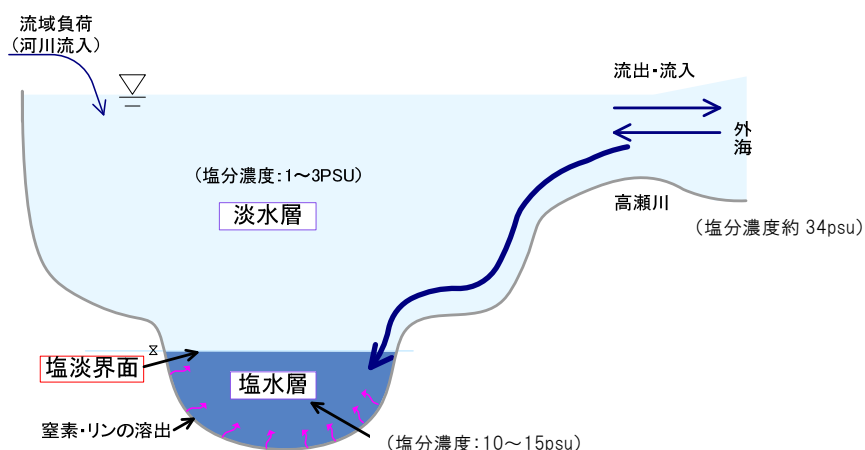


図 3-1 小川原湖の塩分成層状況の模式図

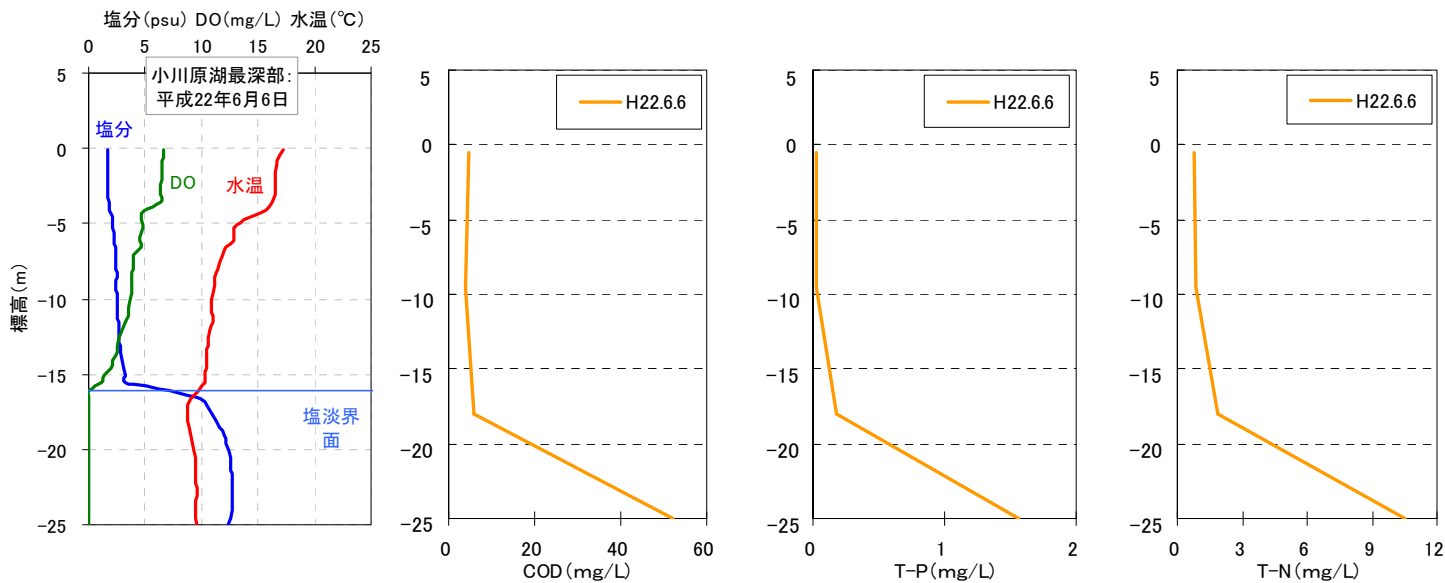


図 3-2 水温・塩分・DO および水質の鉛直分布の例 (G24 地点)

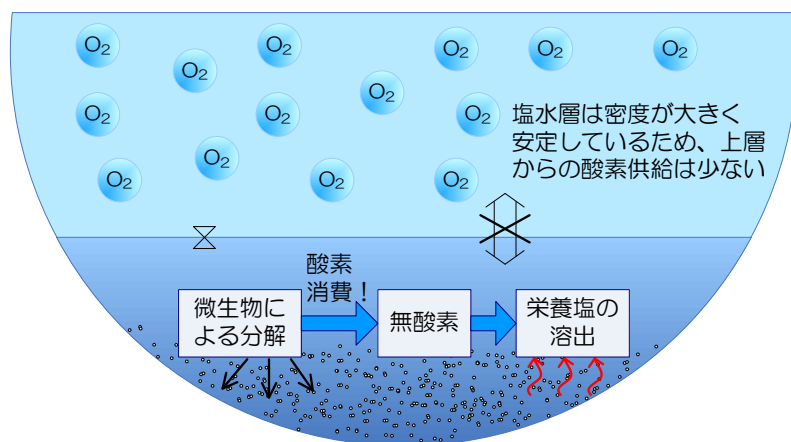


図 3-3 塩水層内の無酸素・高濃度水質の要因 (イメージ)

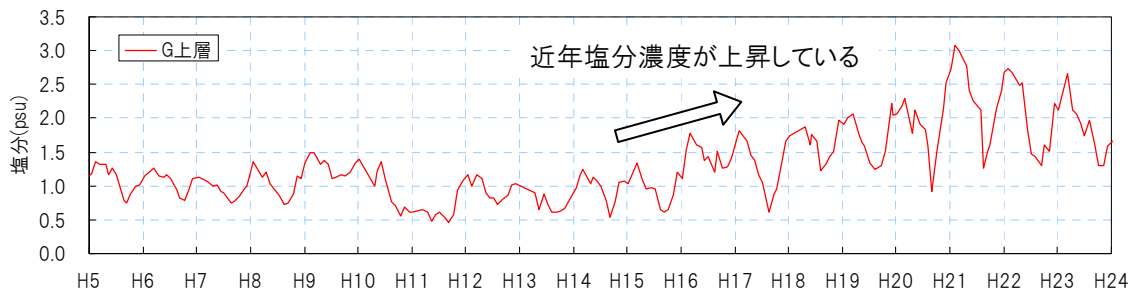
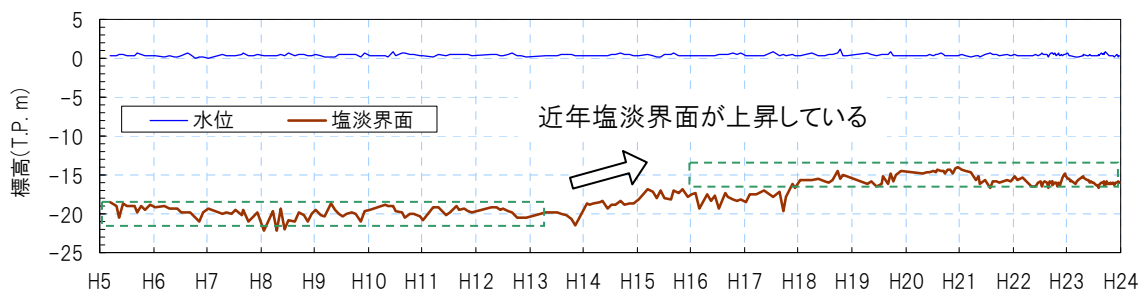
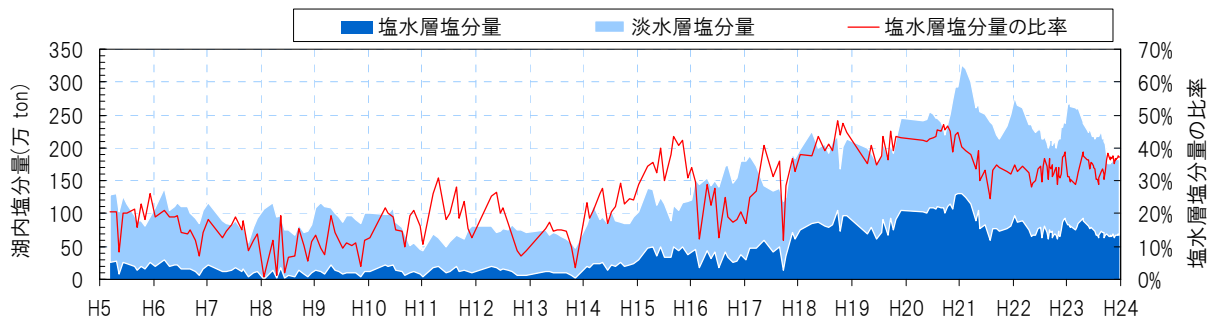


図 3-4 湖内塩分量（上段）、塩淡界面深度（中段）、上層塩分（下段）の変化

3.2 水質悪化の想定メカニズム

小川原湖で想定される水質悪化のフローを図 3-5 に、水質悪化要因の概念図を図 3-6 に示す。これらより、小川原湖では以下のメカニズムが想定される。

小川原湖への海水侵入量が増加することで湖内塩分量が増加し、塩水層の容積が増加する（塩淡水界面深度が浅くなる）。塩水層の容積が増加すると、塩水層と淡水層の接触面積が増大し、また風等によって生じる乱れが塩水層に及びやすく、塩水層内の物質が上層と混合されやすくなるため、塩水層内物質が上層へ移動しやすくなる。これによって、塩水層から淡水層へ供給される塩分量が増加する。また、流域から流入し、塩水層に滞留している高濃度の栄養塩も、より多くの量が塩分とともに淡水層へ供給される。

塩水層から淡水層へ供給される栄養塩量の増加により、淡水層では水質悪化の要因となる植物プランクトンが増加し、水質汚濁の指標の COD が上昇し、透明度も低下する。植物プランクトンの異常な増加は、時としてアオコの発生につながるだけでなく、夏季の貧酸素水域の拡大を引き起こし、水生生物の生息できる範囲を狭めて生態系に影響を及ぼす。

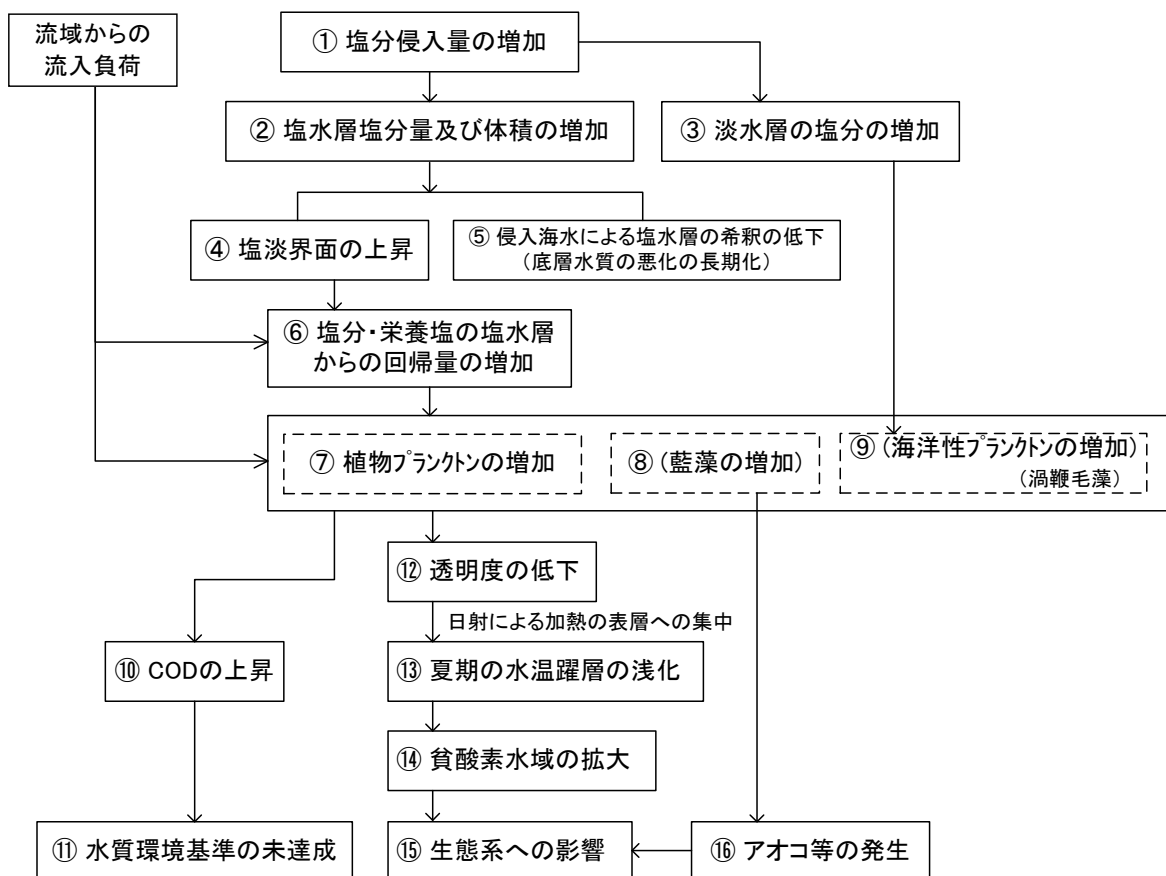


図 3-5 小川原湖における近年の水質悪化のフロー

3.3 高瀬川における塩水遡上メカニズム

高瀬川では海水位が湖水位を上回ると塩水が遡上する。このような現象は毎日の潮汐の干満で生じているが、高瀬川の河道延長が 6.5km あるため、塩水が容易に湖内に侵入することはない。

ある程度長時間にわたって海水位が湖水位を上回ると塩水は湖内まで到達する。なお、プランジングポイントと呼ばれる点を越えなければ、遡上した塩水は引き潮時に再び後退する。プランジングポイントを越えた塩水は低層密度流となって湖底を流下し、湖内に侵入して湖内塩分量の増加に寄与することとなる。

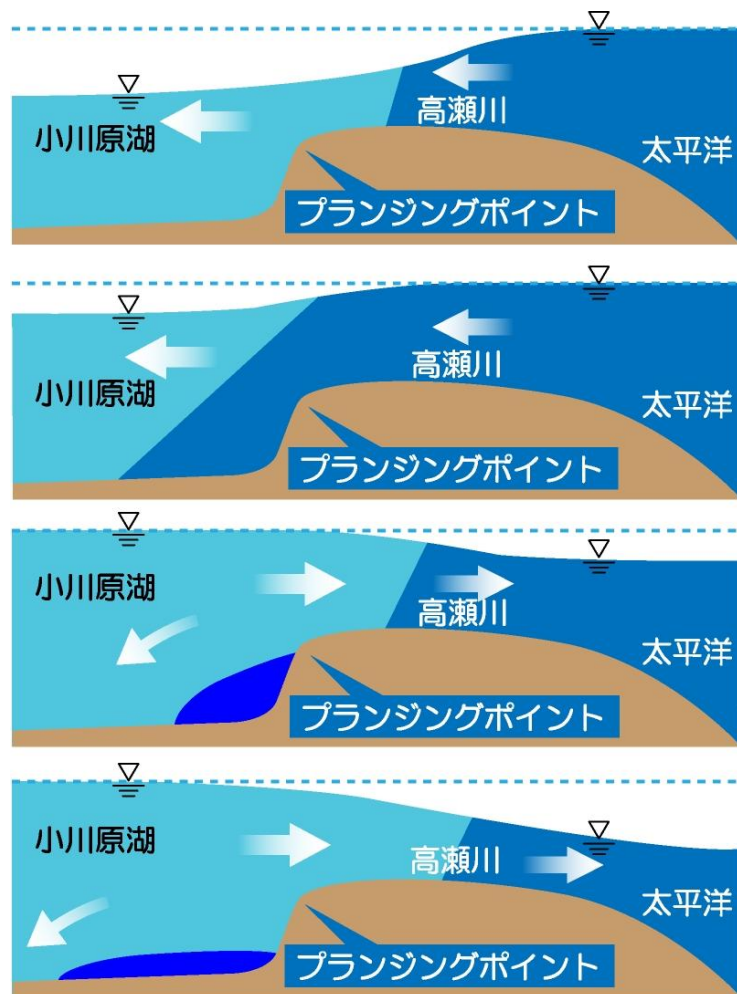


図 3-8 小川原湖における塩水侵入の概念図

3.4 塩水侵入の状況

図 3-9 は高瀬川を通して湖内に塩水が侵入する事象の数を、侵入する塩分量の規模ごとに整理したものである。平成 9～14 年と平成 16～21 年で比較すると、近年は塩水侵入の回数・規模ともに増加していることがわかる。

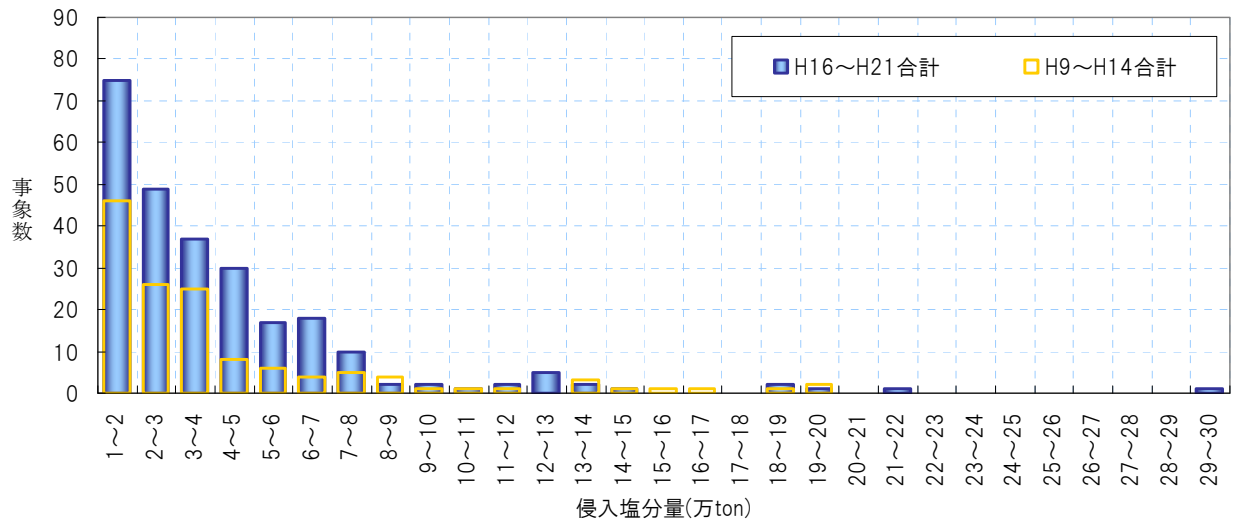


図 3-9 塩水侵入規模ごとの事象数の変化

4. 計画の目標

4.1 計画目標年度

本計画は、近年で湖内の塩分量が最大となった平成 19 年を含む 3 年間（平成 19～21 年）の水質状態を現況とし、概ね今後 10 ヶ年を目標とする。

4.2 目標とする水環境

小川原湖は近年水質悪化が顕在化し、小川原湖がこれまで住民に与えてきた多くの恵みが失われる可能性がある。小川原湖の恵みを次世代に引き継ぐため、小川原湖の将来的な望ましい姿を次のとおり掲げる。

恵みを育む小川原湖

小川原湖の恵みを次世代へ残せるように、小川原湖固有の微汽水環境と豊かな生態系を維持するため、近年の COD などの顕著な水質悪化、アオコ発生等を抑制し、良好な水環境の維持・保全を目指す。

人々が集う小川原湖

憩いの場であり、親水活動の場である小川原湖の良好な水質と固有の自然環境を保全するとともに、それらを生かした観光・レクリエーションの増進を図る。

湖水祭りのようなイベントやレクリエーション・観光の場として、人々の交流を促進できるように、良好な水辺空間を維持、創出していく。

4.3 計画目標

(1) 水質指標と目標値

目標とする水環境は、「生物の生息・生育環境」と「人と湖とのふれあい」と結び付けて小川原湖の将来像を描いていることから、この2つの視点から目標となる水質指標を選定する。

小川原湖では、近年アオコの発生頻度が増加しており、景観や水利用への直接的な影響が懸念されている。こうした現状を踏まえ、本計画では景観や水利用への直接的な影響を回避することを目指し、大規模なアオコが発生しない水質状況为目标とする。

また、透明度が低下すると水中の光量が不足し、沈水植物等の生育に影響を及ぼす。透明度は一般住民にも分かりやすい指標であることから、アオコの原因となる藍藻類の発生が確認される前の透明度を目標値とする。

表 4-1 水質指標と目標値

水質指標	水質指標として選定した理由	水質指標値
アオコ	① アオコの発生は、生物の生息環境や周辺住民の水辺利用に直接的な影響を及ぼす。 ② 藍藻類の異常増殖によって生じる現象であり、小川原湖の水質悪化メカニズムと密接に関連している。	<u>小川原湖で発生しないこと</u>
透明度	① 透明度が低下すると水中の光量が不足し、沈水植物等の生育に影響を及ぼす。 ② 湖内の栄養塩を取り込んだ藻類が増殖し、湖面を覆うことで透明度の低下を招くなど、アオコとの関連性が強い。また、一般住民にも分かりやすい指標である。	<u>アオコ発生前の透明度まで回復させる (おおむね 2.4m 以上)</u> ※G 地点の年平均値 G 地点：中央地点

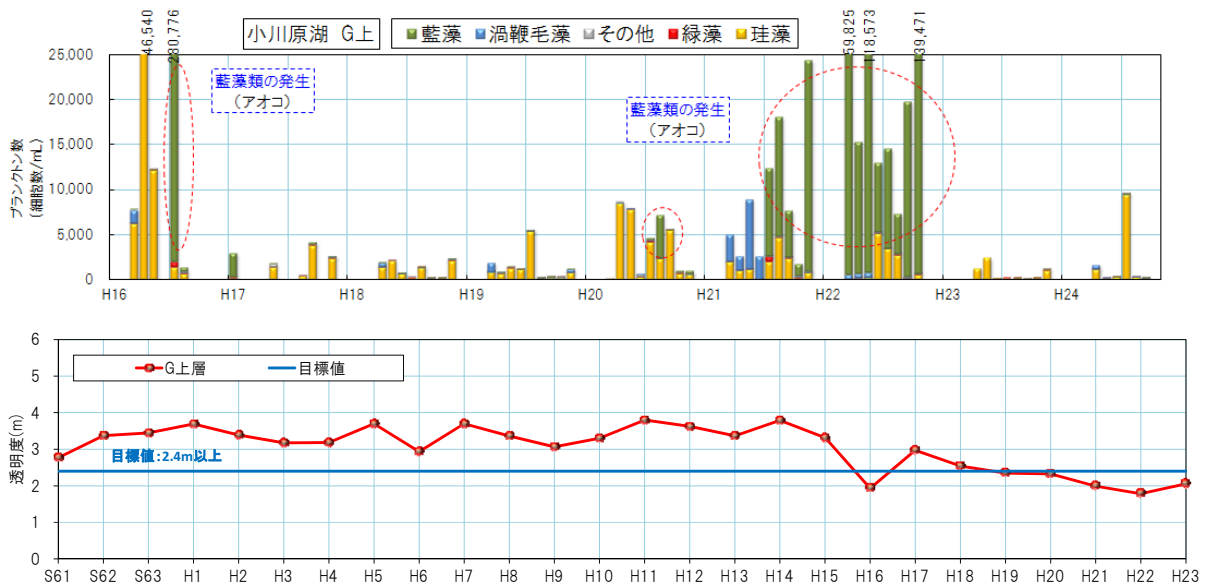


図 4-1 小川原湖のアオコ発生状況、透明度の経年変化

(2) 監視項目

アオコの発生には、藻類量の指標であるクロロフィル a や、藻類増殖の要因となる栄養塩（特にリン）が密接に関係する。藻類の発生状況（図 4-1）を見ると、平成 16, 20, 21, 22 年などアオコの原因となる藍藻類の発生が確認されている年には COD75%値が 3.5mg/L を超過している。このことから大規模なアオコの発生を回避することは、COD を約 3.5mg/L 程度とすることに相当する。また、近年では塩水層から淡水層への栄養塩の供給が増加していることから、これらを監視項目として設定する。

表 4-2 監視項目

監視項目	監視項目として選定した理由	指標値
総リン	藻類増殖の要因となる栄養塩でありアオコの発生に密接に関係する。	アオコ発生前の水質まで回復させる (おおむね 0.021mg/L 以下) ※G 地点上層の年平均値
クロロフィル a	藻類量の指標であり、アオコの発生を定量的に評価できる。	アオコ発生前の水質まで回復させる (おおむね 10.4 μ g/L 以下) ※G 地点上層の年平均値
COD	水の有機汚濁の指標であり、アオコの発生程度に関係する。	アオコ発生前の水質まで回復させる (おおむね 3.5mg/L 以下) ※G 地点上層の 75%値
塩淡界面深度	塩淡界面の上昇により塩水層からの拡散が活発になり栄養塩が回帰しやすくなり、淡水層での栄養塩濃度の上昇に関係する。	アオコ発生前の状態まで回復させる (おおむね 17.5m 以深) ※G24 地点の年平均値

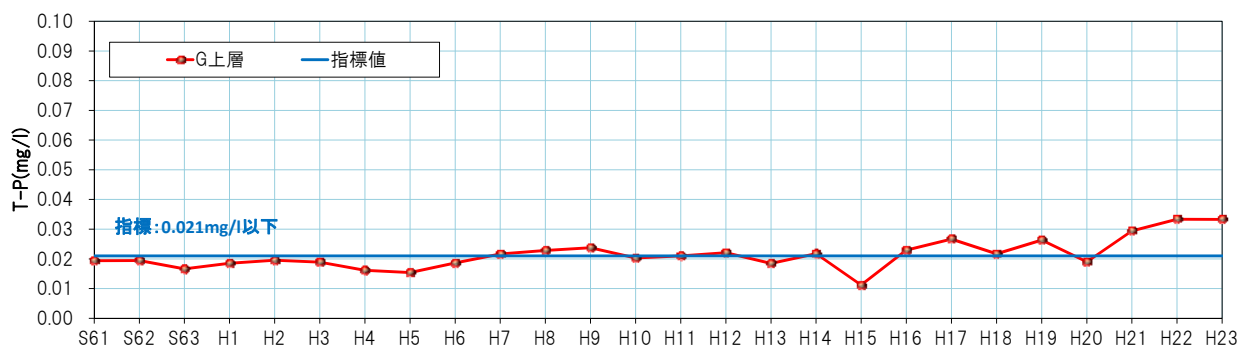


図 4-2 総リンの経年変化（年平均値）と指標値の関係

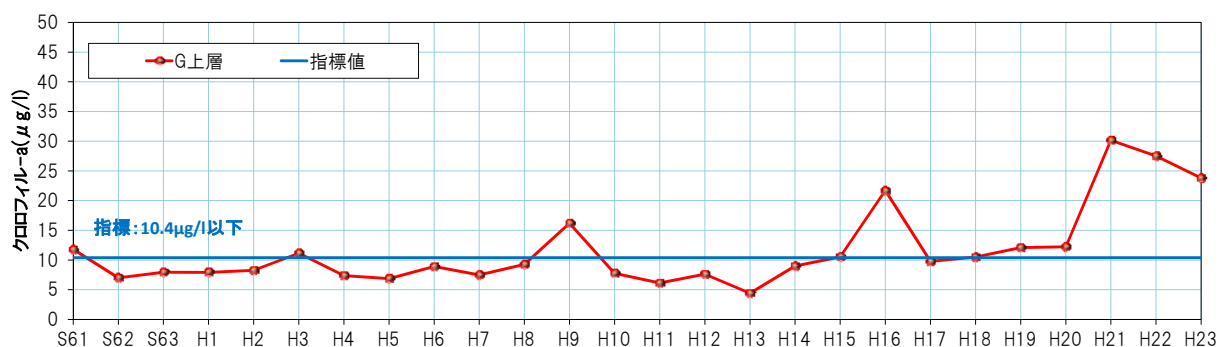


図 4-3 クロロフィル a の経年変化（年平均値）と指標値の関係

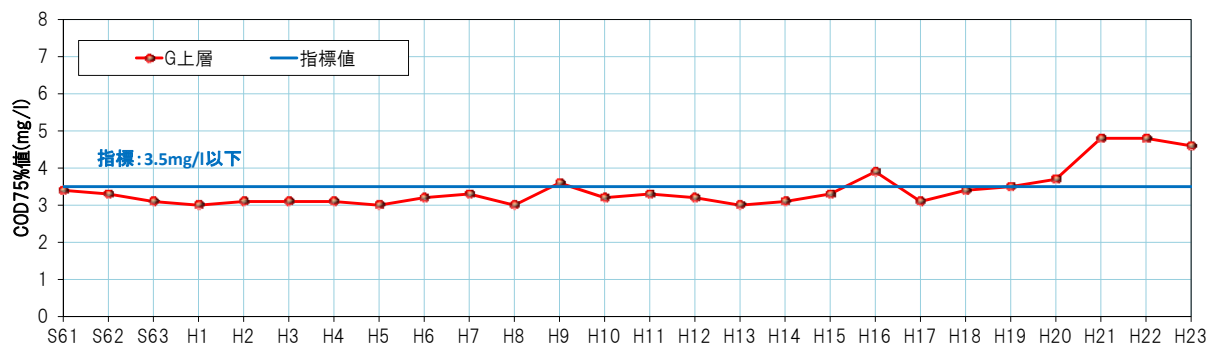


図 4-4 COD の経年変化（75%値）と指標値の関係

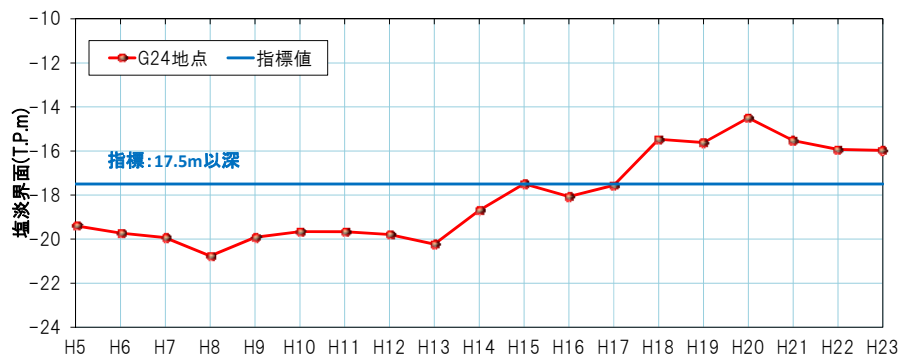


図 4-5 塩淡水界面の経年変化（年平均値）と指標値の関係

5. 目標達成に向けた施策メニュー

5.1 水環境保全対策の推進

水環境保全対策に係る施策メニューを図 5-1 に示す。

各施策は、行政と住民との協働による取り組みが必要である。

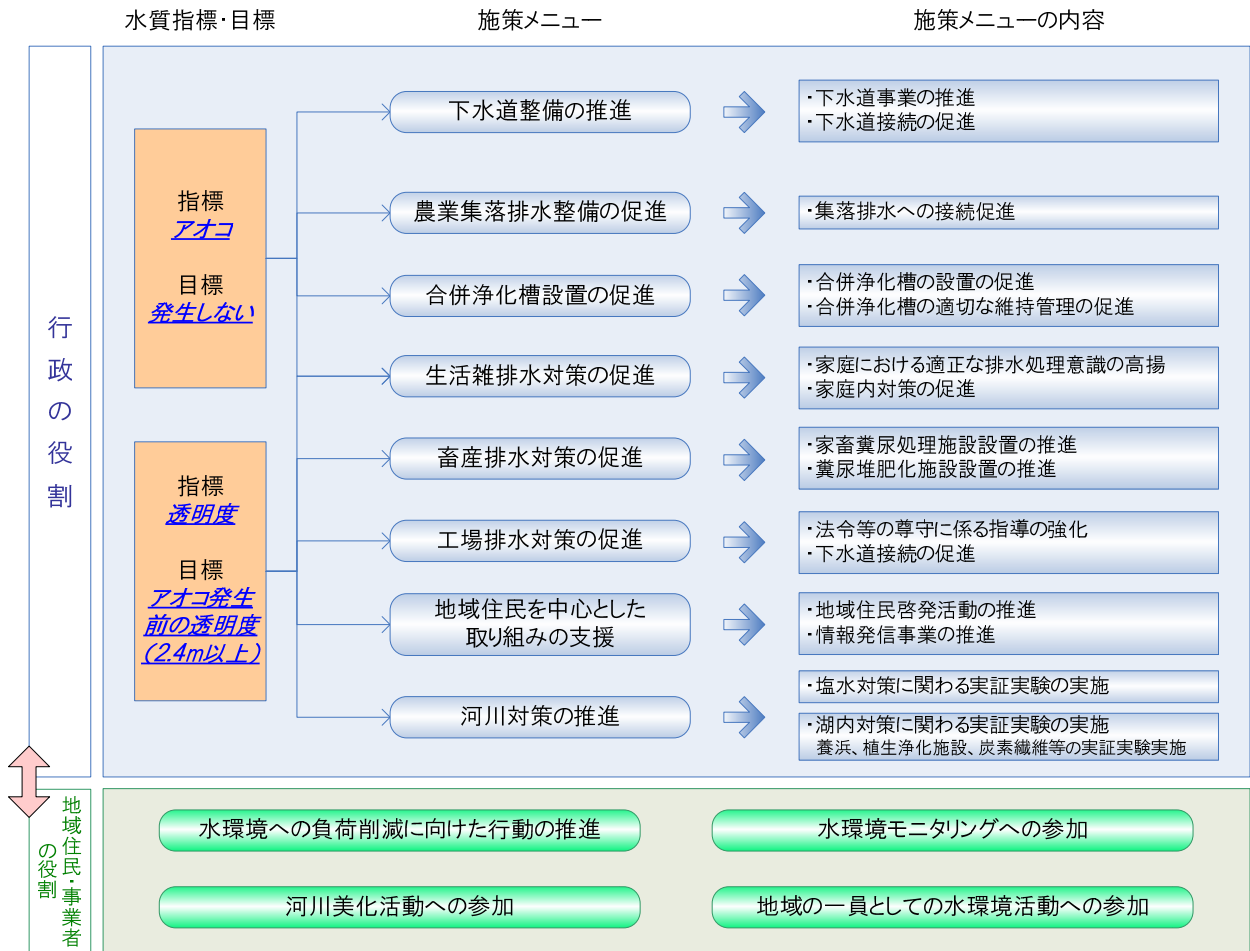


図 5-1 水環境保全対策の施策メニュー

5.2 水環境保全対策に係る施策メニューの概要

(1) 下水道整備の推進

小川原湖流域の下水道計画区域では、十和田市、三沢市、七戸町、東北町、六ヶ所村及びおいらせ町において公共下水道事業により整備を進めている。

表 5-1 小川原湖流域における下水道整備率と対策の概要

事業名	H23末までの整備状況		流域別下水道整備総合計画 (H42末時点)			
	対策の概要		整備率(%)	対策の概要		整備率(%)
十和田市 十和田処理区	処理人口(人)	41,705	76.8	計画処理人口(人)	41,200	100.0
	整備面積(ha)	1465.9		計画処理区域面積(ha)	1908.6	
三沢市 三沢処理区	処理人口(人)	23,765	41.6	計画処理人口(人)	35,300	100.0
	整備面積(ha)	757.3		計画処理区域面積(ha)	1822.0	
七戸町 七戸処理区	処理人口(人)	2,401	23.8	計画処理人口(人)	7,800	100.0
	整備面積(ha)	96.1		計画処理区域面積(ha)	403.0	
七戸町 天間林処理区	処理人口(人)	1,842	41.2	計画処理人口(人)	4,210	100.0
	整備面積(ha)	132.2		計画処理区域面積(ha)	321.0	
東北町 上北中央処理区	処理人口(人)	2,996	32.6	計画処理人口(人)	7,100	100.0
	整備面積(ha)	137.1		計画処理区域面積(ha)	420.0	
東北町 東北処理区	処理人口(人)	3,408	46.2	計画処理人口(人)	5,300	100.0
	整備面積(ha)	175.6		計画処理区域面積(ha)	380.0	
六ヶ所村 南部処理区	処理人口(人)	1,538	38.8	計画処理人口(人)	1,900	100.0
	整備面積(ha)	76.0		計画処理区域面積(ha)	196.0	
六ヶ所村 西部処理区	処理人口(人)	865	86.4	計画処理人口(人)	1,200	100.0
	整備面積(ha)	57.0		計画処理区域面積(ha)	66.0	
おいらせ町 おいらせ処理区	処理人口(人)	14,686	69.3	計画処理人口(人)	19,300	100.0
	整備面積(ha)	592.0		計画処理区域面積(ha)	854.8	

(2) 農業集落排水整備の推進

農業集落排水整備が完了した区域においては、その施設効果が持続するよう維持管理を図る。

(3) 合併浄化槽設置の推進

下水道整備区域外の地域については、合併処理浄化槽の設置と適切な維持管理を促進するほか、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への切り替えを促進する。合併浄化槽の設置の促進に向けて、広報・HPによる呼びかけやパンフレット配布などの情報発信、設置あるいは切り替えのための補助制度の運用や取り組みを推進し、地域住民の意識の啓発・高揚を図る。

(4) 生活雑排水対策の促進

下水道への接続、合併処理浄化槽の設置、単独処理浄化槽から合併処理浄化槽への切り替えを促進する。また、家庭において適正な排水処理がなされるよう、広報やイベント、学習会などを通じて家庭における排水対策に関する情報を提供し、地域住民の意識の啓発・高揚を図る。

(5) 畜産排水対策の推進

「家畜排せつ物法（平成 16 年 11 月完全施行）」により、法対象畜産農家は補助事業等を利用して管理基準に適合した施設整備を実施しており、平成 22 年度時点で整備を完了しているため、今後は維持管理に向けた指導を実施する。また、小規模農家においては家畜排せつ物の適切な処理が促進されるよう、意識の啓発・高揚を図る。

(6) 工場排水対策の推進

「水質汚濁防止法」及び「青森県公害防止条例」等の法令に基づく規制・基準の遵守について指導を行うとともに、汚濁防止に関わる情報の提供に努め、適正な排水処理が促進されるよう意識の啓発・高揚を図る。

(7) 地域住民を中心とした取り組みの支援

1) 地域住民啓発活動の推進

① 目的

小川原湖の水質の現状を把握し、水質改善の取り組みが必要なことを認識し、その取り組みが継続されることを目的として、環境教育を推進する。

② 対象

環境教育の対象は、流域内の小学校・中学校・高等学校の生徒と教育関係者、流域住民・漁協・NPO などとする。

③ 取り組み事項

[教材の開発]

関係機関において、小川原湖の水質の現状や悪化のメカニズム、さらには水質改善の取り組みの必要性等を分かりやすく伝えることが出来るような教材を開発する。教材は印刷物のほかに、より効果的に表現することを目的として、必要に応じて映像資料作成など、創意工夫を加える。

[関係者との連携]

環境教育を行うには、流域内の小学校・中学校・高等学校の生徒だけでなく教師自身も対象にすることが重要であり、また流域で環境保全や自然観察等の活動を行なっている団体等と連携して環境教育を推進する。

[イベント等の開催]

既存の「小川原湖・高瀬川流域水環境ネットワーク」を活用してシジミ狩りやゴミ収集等、小川原湖に親しみ、または水環境を保護するイベント等を開催し、水質改善への意識を高める。



資料)1. 高瀬川河川事務所 HP (<http://www.thr.mlit.go.jp/takase/delivery/h170909/index.html>)

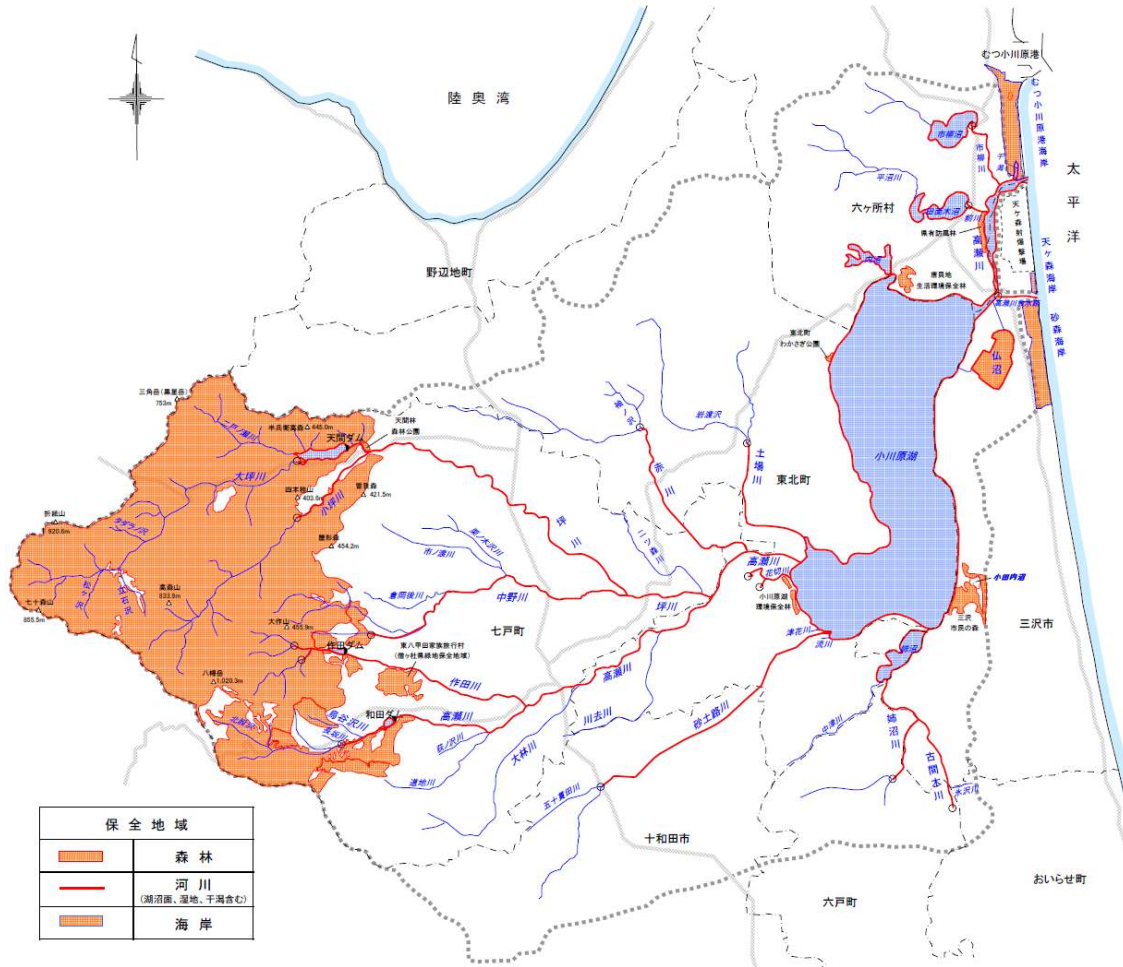
写真 5-1 水生生物調査実施例(三沢市立上久保小学校)

[青森県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例(高瀬川流域保全計画)]

青森県では、平成 13 年 12 月に「青森県ふるさとの森と川と海の保全及び創造に関する条例」を制定した。

保全の目標

高瀬川流域の森・川・海が、四季折々の変化に富んだ豊かで美しい自然に彩られ、様々な生物を育み、その中で地域住民が潤いと安らぎを得ながら暮らせる特色のある高瀬川流域の姿を実現することを目標としている。



出典：高瀬川流域保全計画（平成 19 年 10 月）

図 5-2 高瀬川流域と保全地域指定位置図

保全施策

上記の目標達成に向けて以下の施策を実施する。

- ・パートナーシップによる連携体制の構築
- ・定期的な観察・巡視・調査と適切な管理
- ・人との積極的な関わり合いの場の活用
- ・特定行為に対する適切な対処
- ・あるべき姿に向けた適切な創造の推進

2) 情報発信事業の推進

① ウェブサイトの開設

小川原湖の現状、小川原湖および流域の関連する様々なモニタリング結果などを共有できるように、データをわかりやすく加工してウェブサイト上で公表する。また、より広範な利用者からの情報提供を受けられるように創意工夫する。ウェブサイト上で掲載するものとして以下のような内容が挙げられる。

- ・ 小川原湖の水環境の現状と水質悪化要因
- ・ 各種モニタリング結果及びその加工資料
- ・ 小川原湖水環境改善計画の進捗状況
- ・ 流動・水質モデルによる流れや DO の計算結果、予測結果のアニメーション
- ・ 環境教育の教材
- ・ 各種イベント開催の案内
- ・ NPO、漁協、市民からの情報や提案の窓口

ウェブサイトのイメージを、図 5-3 に示す。



図 5-3 ウェブサイトのイメージ

② 小川原湖関連の情報誌やリーフレットの発行

流域住民の意識を高いレベルに維持するためには、日々の生活の中で自然に小川原湖を意識できるような情報発信を行うことが重要となる。そこで、以下の様な媒体を通じて、小川原湖の認知度を高めるとともに、その水環境を身近に感じてもらうことで、小川原湖利用者の小川原湖水環境への意識を高く持ってもらう。

- ・内容 : イベントや、関連ニュース、モニタリング結果、貴重な動植物の紹介等
- ・配布場所 : 情報誌の駅やその他移動手段の拠点(バスターミナル、レンタカー店等)イベント等、図書館、学校、NPO 等(啓発活動とモニタリング)

(8) 河川対策の推進

1) 塩水対策に関わる実証実験

塩水対策に関わる実証実験は、河道に抵抗を設置することで湖内への塩水遡上量を抑制し、それによって塩淡水界面深度の低下、塩水層から淡水層への栄養塩や有機物の負荷軽減の効果を検証することを目的としている。

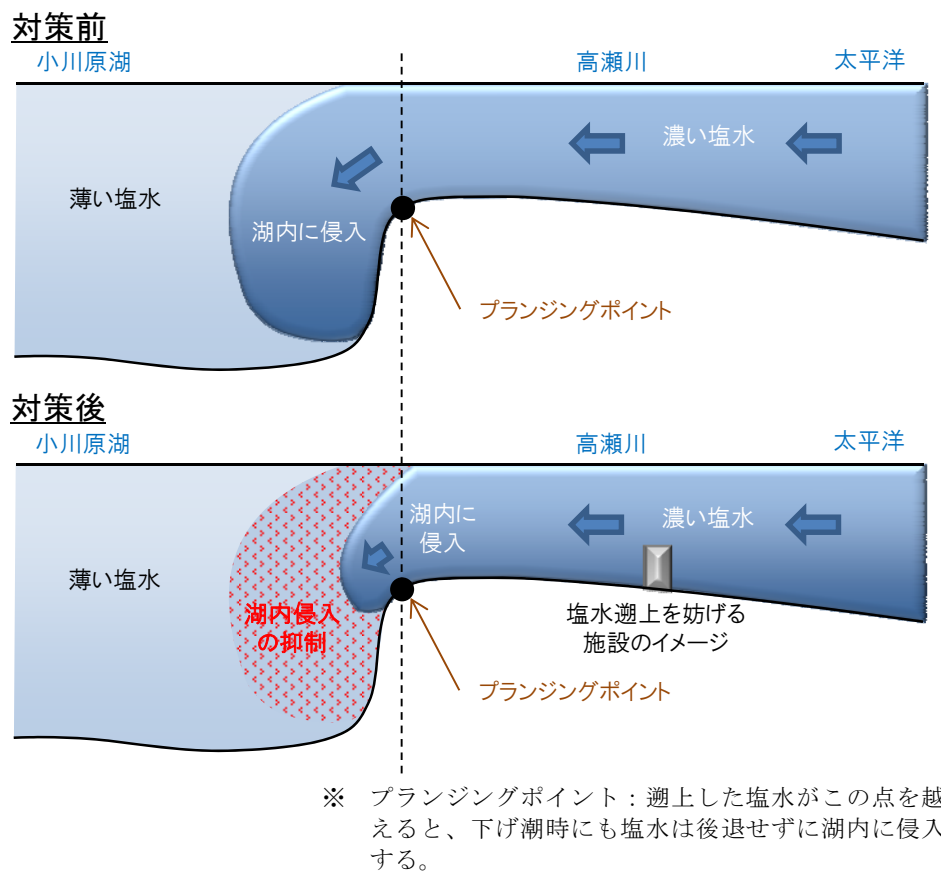


図 5-4 塩水対策に関わる実証実験の効果 (イメージ)

2) 湖内対策に関わる実証実験

直接的な効果が大きい塩水対策とともに、湖内対策についても実証実験を並行して進めていく予定である。現状で実施している養浜、植生浄化や炭素繊維浄化については、継続的なモニタリングを行い、浄化効果や維持管理性を把握する。また、実証実験の効果等をふまえ、適用について検討していく。

6. モニタリング、フォローアップ計画

6.1 モニタリング計画

現在小川原湖および流入支川において実施されている水環境把握調査は、今後も継続してモニタリングを実施していく。

また、塩水対策・湖内対策については、実証実験の効果把握および維持管理性の把握のために、適切にモニタリング調査を実施するとともに、下水道整備等、計画されている施策の進捗状況を把握する。

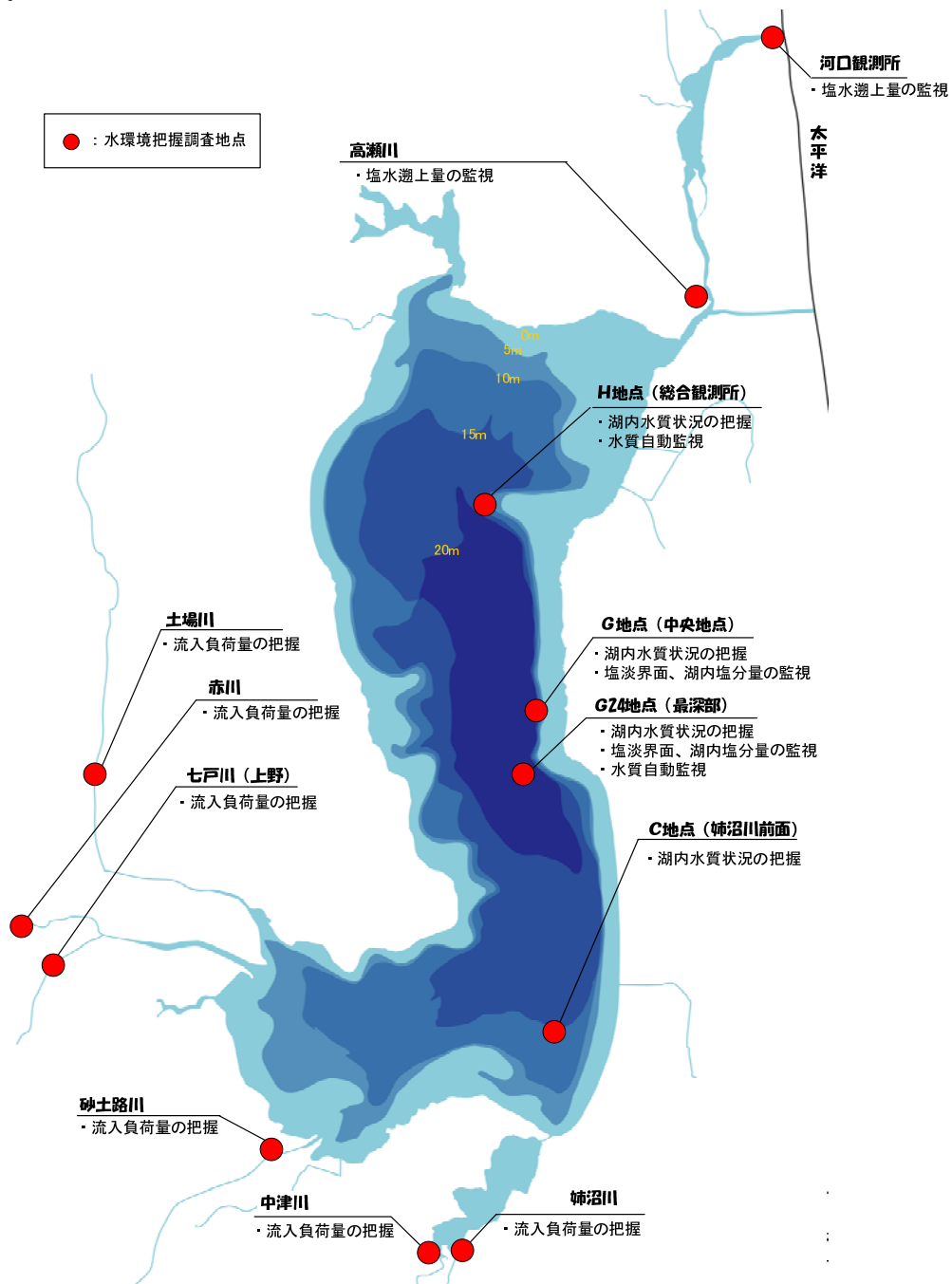


図 6-1 モニタリング地点

6.2 フォローアップ計画および計画推進体制

小川原湖水環境対策協議会は、モニタリング調査結果を踏まえ、小川原湖の水質状況および課題を情報共有し、各施策の進行管理、水環境改善効果の評価、計画の評価・見直し等のフォローアップを実施するとともに、地域への情報発信と意見聴取を行い、効果的な計画推進に努める。

また、小川原湖技術検討委員会（第1～8回開催）は、小川原湖の適切な湖沼管理を実現するための技術的助言を行う。

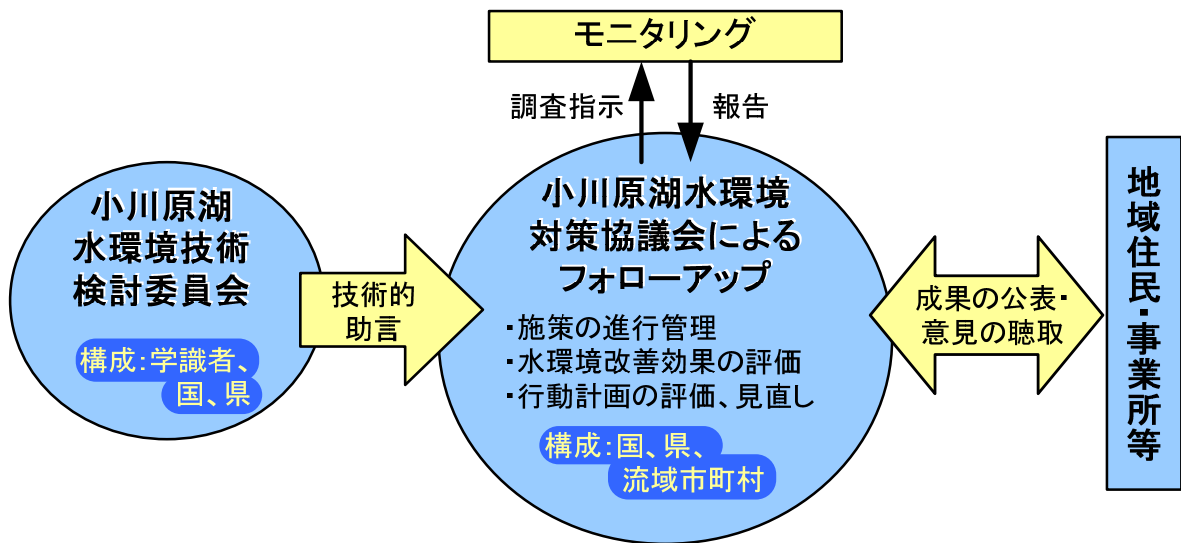


図 6-2 フォローアップの推進体制

小川原湖水環境対策協議会 設立趣旨

高瀬川は、青森県東南部の太平洋側に位置し、その水源を八甲田山系の八幡岳に発し、東流して各支川から小川原湖を経由し太平洋に注ぐ、流域面積867km²、幹川流路延長64km の一級河川で、流域は2市4町1村にまたがっています。

小川原湖は、高瀬川を通じて太平洋と繋がる汽水湖で、多様な生態系が形成されており、貴重な動植物が生息・生育するとともに、水産資源が豊富であります。

小川原湖の水環境は近年、急激な悪化傾向を示しており、湖内のCODは生活環境の保全に関する環境基準値を大きく上回っている状況であります。

小川原湖は、微汽水環境によって形成された貴重な生態系の場でもあるとともに、流域住民にとって重要な生産活動やふれあいの場でもあることから、水環境の保全に係わる対策を効果的に進めることが必要であると考えております。

このため、小川原湖の水環境保全に関する情報の共有並びに施策の推進を図るため、小川原湖水環境対策協議会を設置するものです。

小川原湖水環境対策協議会 規約

(名称)

第1条 本協議会は、「小川原湖水環境対策協議会」（以下、「協議会」という。）と称する。

(目的)

第2条 本協議会は、小川原湖の水環境保全に関する情報の共有並びに施策の推進を図る。

(協議事項)

第3条 協議会は、小川原湖に係る次の事項について協議する。

- (ア) 水環境の保全に係る計画に関すること
- (イ) 水環境の保全対策に関すること
- (ウ) その他、水環境に係る必要事項

(構成)

第4条 協議会は、別表1に掲げる機関をもって構成する。

- 2 協議会には会長を置き、会長は構成員の互選によって選出する。
- 3 会長は、協議会を代表し、会務を統括する。
- 4 会長は、副会長を任命する。

(運営)

第5条 協議会は、必要に応じ会長が招集する。

- 2 会長が、協議会の運営上必要があると認めた時は、構成員以外から意見を聞くことができる。

(協議会の成立)

第6条 協議会は、構成員の過半数の出席をもって成立とする。

(幹事会)

第7条 協議会の協議内容に係る事項について、事前に幹事会で連絡調整を行う。

- 2 幹事会は、別表2に掲げる機関をもって構成する。
- 3 幹事会には幹事長を置き、幹事長は構成員の互選によって選出する。
- 4 幹事長は、幹事会を代表し、会務を統括する。
- 5 幹事長は、副幹事長を任命する。
- 6 幹事会は、必要に応じ幹事長が招集する。
- 7 幹事長は、幹事会の運営上必要があると認めた時は、構成員以外から意見を聞くことができる。
- 8 幹事会は、構成員の過半数の出席をもって成立とする。

(情報公開)

第8条 公開を原則とする。

(事務局)

第9条 協議会及び幹事会の事務局は、青森県県土整備部河川砂防課及び国土交通省高瀬川河川事務所に置く。

(雑則)

第10条 本規約に定めるものの他、必要な事項については協議会で決定する。

(附則) 本規約は、平成24年 3月28日より適用する。

小川原湖水環境対策協議会委員名簿（H25.2 現在）

氏名	所 属
成田 昌規	青森県県土整備部長
中田 哲	青森県上北地域県民局長
濱谷 雅人	青森県環境生活部環境政策課長
鈴木 克訓	青森県農林水産部農林水産政策課長
白川 裕彦	青森県県土整備部河川砂防課長
小山田 久	十和田市長
種市 一正	三沢市長
小又 勉	七戸町長
吉田 豊	六戸町長
斗賀 壽一	東北町長
古川 健治	六ヶ所村長
成田 隆	おいらせ町長
寺谷 正路	高瀬川河川事務所長

敬称略

小川原湖水環境対策協議会（幹事会）委員名簿（H25.2 現在）

氏名	所 属
今 孝治	青森県県土整備部河川砂防課 課長代理
長谷川 寿夫	青森県環境生活部環境政策課 環境保全GM
高谷 清孝	青森県農林水産部農林水産政策課 企画調整GM
西谷 貴志	青森県三八地域県民局地域連携部 八戸環境管理事務所長
藤田 佳伸	青森県上北地域県民局地域農林水産部 農業普及振興室長
小鹿 一治	青森県上北地域県民局地域農林水産部 畜産課長
太田 賢仁	青森県上北地域県民局地域農林水産部 農村計画課長
三戸 芳典	青森県三八地域県民局地域農林水産部 八戸水産事務所長
工藤 康正	青森県上北地域県民局地域整備部 河川砂防施設課長
佐藤 晋一	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 調査研究部長
寺澤 伸廣	十和田市民生部 生活環境課長
馬場 一	三沢市民生部 環境衛生課長
米田 春彦	七戸町 建設課長
下田 正幸	六戸町 建設下水道課長
漆戸 隆治	東北町 建設課長
佐々木 昭光	六ヶ所村産業・建設部門 建設課長
小向 道彦	おいらせ町 環境保健課長
本田 保恵	高瀬川河川事務所 副所長

敬称略

小川原湖水環境技術検討委員会 設立趣旨

小川原湖は、七戸川(高瀬川)下流域の青森県東北町に位置し、砂土路川、土場川、姉沼、内沼などを集め高瀬川を經由して太平洋に注ぐ汽水湖です。小川原湖は、海面水位が高くなる時期には、高瀬川を通じて海水が流入し、独特の汽水環境を形成しており、水質や生物に大きな特色を与えています。この汽水域には、ヤマトシジミをはじめとする水産資源が豊富であり、多様な生物が生息・生育しています。

小川原湖の水環境は、近年富栄養化の傾向を呈しており、学識経験者、漁業関係者、行政、市民団体の関心が高いことから、水環境対策に向けた全体事業計画を作成することとしています。

計画の作成にあたっては、小川原湖特有の水環境や生物の生息・生育など幅広い観点から専門的知識に基づいて御教授頂くことが必要と考えております。

このため学識経験者等からなる委員会を設置し水環境全体事業計画について検討を行うものです。

小川原湖水環境技術検討委員会規約

(総則)

第1条 本規約は、小川原湖水環境技術検討委員会（以下「委員会」という）の設置に関する必要な事項を定めるものである。

(目的)

第2条 本委員会は、今後の小川原湖の適切な湖沼管理を実現するための水環境整備事業に関する全体事業計画を策定する際に必要な技術的助言を行う。

(組織)

第3条 委員会は、別表1の8名の委員をもって構成する。

2 委員会に委員長を置き、委員の互選によって選任する。

3 委員長は委員会を統括する。

(技術的助言)

第4条 委員会は、小川原湖水環境全体事業計画に係る事項のうち、以下の事項について、技術的助言を行うものとする。

(ア) 小川原湖水環境の目標像に関する事項

(イ) 水質浄化対策の目標と手法及び評価に関する事項

(ウ) 水環境監視体制に関する事項

(エ) その他、水環境全体事業計画に必要な事項

(委員会の成立)

第5条 委員会は、委員の過半数の出席をもって成立する。

2 委員の代理出席は、原則として認めない。

(情報公開)

第6条 公開する情報及び情報公開の方法については委員会で定める。

(雑則)

第7条 本規約に定めるもののほか、委員会の運営に関する必要な事項については、委員会で定める。

(事務局)

第8条 委員会の事務局は、国土交通省高瀬川河川事務所に置く。

(附則) 本規約は、平成21年2月26日より適用する。

小川原湖水環境技術検討委員会委員名簿 (H25.2 現在)

氏名	所 属
委員長 石川 忠晴	東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授
東 信行	弘前大学農学生命科学部生物学科 准教授
佐々木 幹夫	八戸工業大学大学院工学研究科 教授
藤原 広和	八戸工業大学高等専門学校建設環境工学科 教授
白川 裕彦	青森県県土整備部河川砂防課 課長
伊藤 秀明	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 所長
鈴木 勇治	国土交通省東北地方整備局河川部河川環境課 課長
寺谷 正路	国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所 所長

敬称略

