

最終評価に向けたモニタリング調査結果のとりまとめスケジュール

対象		年度	第4期				
		令和4年度	令和5年度	令和6年度	令和7年度	令和8年度	
モニタリング調査	河川モニタリング		相模川水系調査	酒匂川水系調査	全河川モニタリング結果解析		
	県民調査	<ul style="list-style-type: none"> 生物調査の継続(事業実施個所(姥川等)での補完調査の実施) 環境DNA調査の導入(魚類・底生動物等) 					
	環境DNA調査	<ul style="list-style-type: none"> 串川における環境DNA調査 	必要に応じて串川における環境DNA調査の継続				
	アオコ調査		アオコの水質調査 衛星写真による評価				
評価対象事業	水系全体			相模川水系における水質評価	酒匂川における水質評価	両水系における水質評価まとめ	
	個別事業	生活排水処理施設整備		串川における水質及び生物相の評価		串川における水質及び生物相の評価	
		自然浄化対策		姥川、恩曾川における水質・生物相の評価		姥川、恩曾川、その他の事業実施個所における水質・生物相の評価	
	アオコ発生状況			事業実施前後におけるアオコ発生状況評価			

--- 暫定取りまとめ ---
--- 最終とりまとめ ---

河川のモニタリング調査結果
(令和3年度10月時点まとめ)

令和3年10月
環境科学センター

全体概要

1 相模川・酒匂川における河川モニタリング調査結果(別紙1、別紙2)

相模川水系及び酒匂川水系における河川モニタリング調査結果について全域における窒素濃度の減少や水源事業実施河川におけるリンや BOD 等の減少が確認され、生物学的水質指標(平均スコア値等)についても概ね改善傾向が確認された(別紙1)。

また、第3期までの調査結果を解析し、河川の健全度の指標と考えられる種の豊富さ及び河川水質との相関がある生物種の選定などを実施した。その結果、種の豊富さの指標種としてシマヨシノボリ、河川水質の指標種としてカジカが挙げられた(別紙2)。

2 河川関連事業の実施効果の検証結果

2-1 生活排水処理施設の整備促進(別紙3)

当該事業の効果検証は、高度処理型合併処理浄化槽(以下「浄化槽」)の設置場所を対象にして小規模なエリア(集落の側溝排水)から中規模エリア(支川流域)にかけて次のとおり実施した。

- ・浄化槽集中整備事業区域(モデル地区)である鳥屋地区等において、住宅からの排水が流れる側溝を対象として、浄化槽の整備率と窒素、リンの濃度の相関を検証した結果、整備率の向上とともに両物質の濃度が低下することが確認された。
- ・鳥屋地区を含む串川流域は多数の浄化槽を設置した河川であり、河川モニタリングにより上流と下流の2か所で調査を実施している。第3期までの調査の結果から、上流、下流ともに水質が改善傾向を示しており、また同時に魚類等の生物相が改善している傾向が確認された。

2-2 河川・水路における自然浄化対策の推進

(1) 姥川における自然浄化対策事業の効果(別紙4)

事業実施場所下流の調査地点において、BODの低減(=水質の改善)や底生動物種数や平均スコア値の上昇等が確認された。

(2) 恩曾川における自然浄化対策事業の効果(別紙5)

事業実施場所下流において、BODの低減と自然浄化機能の向上が確認され、生物相についても平均スコア値の微増とトビケラ目の確認科数の増加が認められた。

また、ビオトープ池の整備により、県内重要種であるホトケドジョウの生息域の創出が達成された。

3 県民調査結果の活用(別紙6)

令和3年度で14年目を迎える県民調査は、延べ1000人近くの参加者と400を超える調査データの収集を達成し、精度判定手法の活用や多数のデータの集積により専門家調査を補完するデータを得られるようになった。

4 新規調査関連

4-1 環境DNA調査の導入(別紙7)

(1) 捕獲調査の代替や調査精度の向上

環境DNA調査については、専門家による従来の捕獲調査の代替や県民調査への導入による調査精度向上を目指して、技術開発に取り組んできた。

既にDNAデータベースの構築や検出率向上のための取り組みなどにより、令和3年度に試行的に県民調査への導入を実現している。

一方で捕獲調査の代替とするにあたっては、従来実施してきた捕獲調査と一定程度整合性が取れる必要があるため、過去の捕獲調査結果から得られた指標種等について同様の結果が得られるか確認したところ、現時点ではデータ数がまだ少ないものの同様の傾向を示していることが確認された。

(2) 手法の特性を生かした新たな事業評価手法としての活用

環境 DNA 調査については、効率的な調査が可能なことから非常に多くの生物データを得ることが可能となっている。

その特性を生かせば、水源事業の実施場所において高頻度の環境 DNA 調査を実現することで、事業の実施が生物相へどのような影響を与えたかを科学的に評価することが可能になると期待される。

現状では相模川 1 地点(串川)において高頻度の環境 DNA 調査を実施しており、調査結果のパターンが経年的にどのように変動するか検討を継続している状況である。

4-2 アオコ評価手法開発(別紙 8)

令和元年度から令和 2 年度にかけて相模湖・津久井湖を対象に過去のアオコの面的な発生状況の把握手法とドローンを活用したアオコの発生状況の把握手法の検討を実施した。

結果としてはいずれの方法も一定の成果は得られたものの課題が残る結果となっており、課題解決のために引き続き検討を進めていく必要がある。

また併せて、令和 5 年度に水源事業において週 1 回のアオコ水質調査を行い、水源事業実施前のアオコの発生状況との比較を実施する必要がある。

② 河川モニタリング

河川モニタリング調査

【調査の目的】

神奈川の水源河川において、動植物の生息状況や水質を調査し、将来の施策展開の方向性について検討するための基礎資料を得るとともに、施策の効果として予想される河川環境の変化を把握することを目的とする。

① 河川の流域における動植物等調査

相模川水系及び酒匂川水系の各 40 地点において、動植物調査（底生動物や魚類等／夏季・冬季の年 2 回）、水質調査（BOD、窒素・リン等／毎月 1 回）、河床材料（川幅・河床構成材料の粒径等）を 5 年ごとに調査。

〔調査実施年度〕

- ・相模川水系：平成 20 年度（第 1 期）・平成 25 年度（第 2 期）・平成 30 年度（第 3 期）
- ・酒匂川水系：平成 21 年度（第 1 期）・平成 26 年度（第 2 期）・令和元年度（第 3 期）

② 県民参加型調査

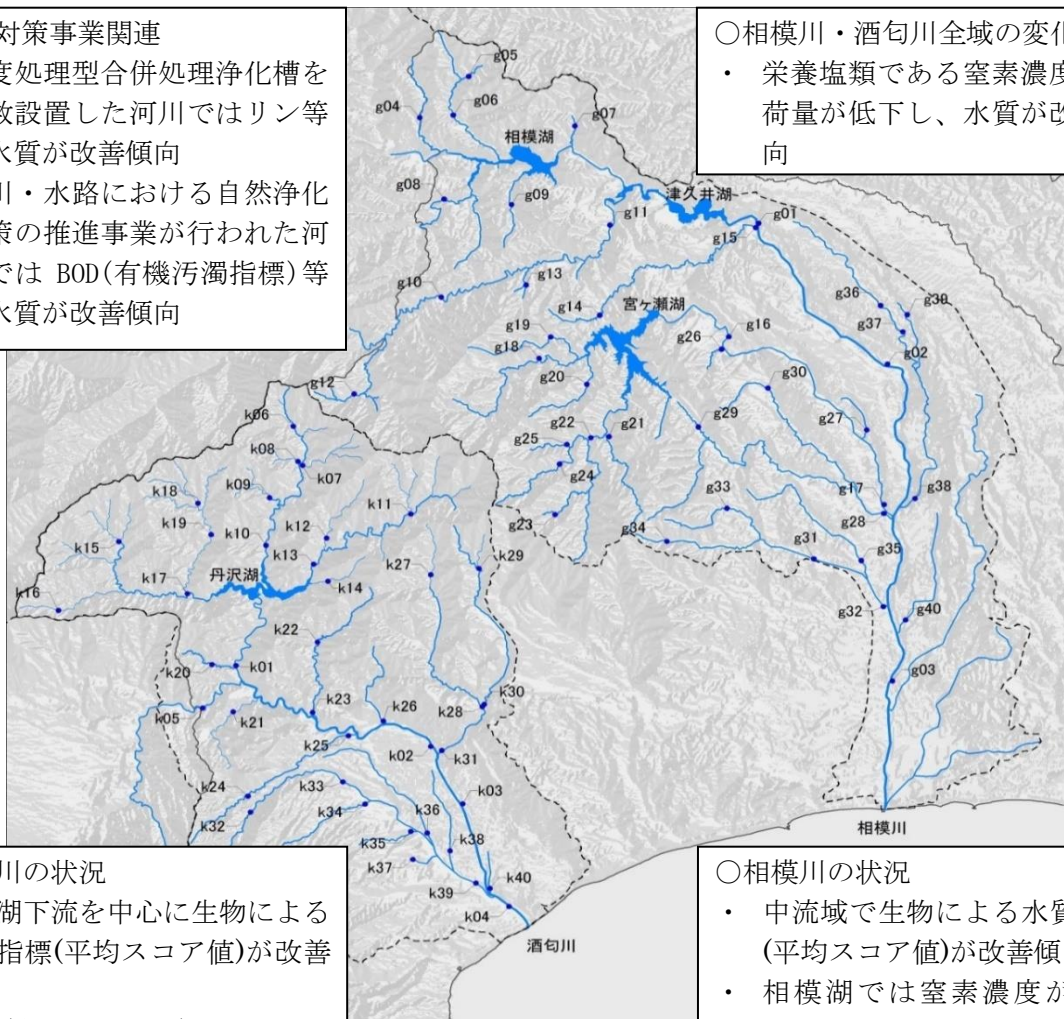
公募によって参加してもらった県民調査員に相模川および酒匂川の生物の生息状況や水質を調査してもらい、「かながわ水源環境保全・再生事業」の普及啓発を行うとともに、「①河川の流域における動植物等調査」を補完することを目的とする。

○特別対策事業関連

- ・高度処理型合併処理浄化槽を多数設置した河川ではリン等の水質が改善傾向
- ・河川・水路における自然浄化対策の推進事業が行われた河川では BOD（有機汚濁指標）等の水質が改善傾向

○相模川・酒匂川全域の変化

- ・栄養塩類である窒素濃度・負荷量が低下し、水質が改善傾向



○酒匂川の状況

- ・丹沢湖下流を中心に生物による水質指標（平均スコア値）が改善傾向
- ・BOD（有機汚濁指標）や窒素・リン全般について水系全体で水質が改善傾向

○相模川の状況

- ・中流域で生物による水質指標（平均スコア値）が改善傾向
- ・相模湖では窒素濃度が低下し、水質が改善傾向

図 1 相模川・酒匂川の調査地点一覧と調査結果概要

I 河川の流域における動植物等調査（相模川水系及び酒匂川水系の各 40 地点）

第 1 期から第 3 期の施策実施期間中の河川環境の変化を把握するため、平均スコア値、多様度指数、BOD、全窒素、全リンについて、第 1 期から第 3 期の比較を行った。

(i) 平均スコア値の経年変化

<相模川>

水質及び自然度の評価指標である平均スコア値の相模川水系の経年変化を図 2 に示す。

第 3 期調査では中流域（標高 50～200m）の地点で平均スコア値が上昇（＝水質改善）する傾向がみられた。中流域の平均スコア値の変化を表 1 に示す。

特に g15(串川・河原橋)、g37(鳩川・新一の沢橋)、g39(道保川・一ノ関橋)、g36(鳩川・今橋)は河川の全リンの濃度も低下しており、化学的、生物的の両面から水質が向上していることが確認された。これらの地点の生物相をみると、汚濁に強いサカマキガイ科といったスコア値の低い分類群が出現しなくなり、清浄な環境を好むヒラタカゲロウ科、カワゲラ科、ヒラタドロムシ科などのスコア値が高い分類群が増加しており、これにより平均スコア値が上昇したと考えられた(それぞれ科で発見地点数の変化が大きかった種の分布域の経年変化を図 3 に示す)。

平均スコア値 (ASPT) : 水質及び自然度の評価指標。底生動物に対して、耐汚濁性の強い生物から弱い生物(科レベル)へ 1～10 のスコアを与え、採集された生物のスコアの平均値により評価。数字が高いほうが良い水質とされる。

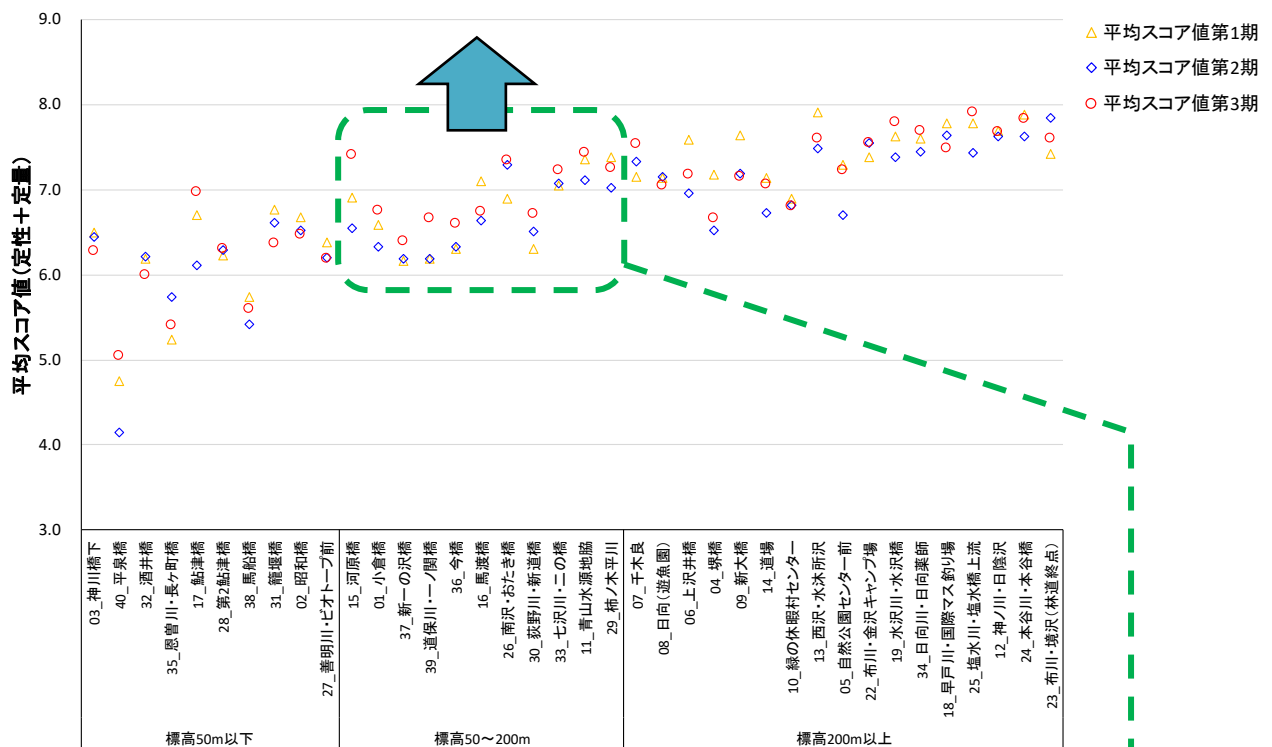


図 2 相模川水系の平均スコア値の経年変化

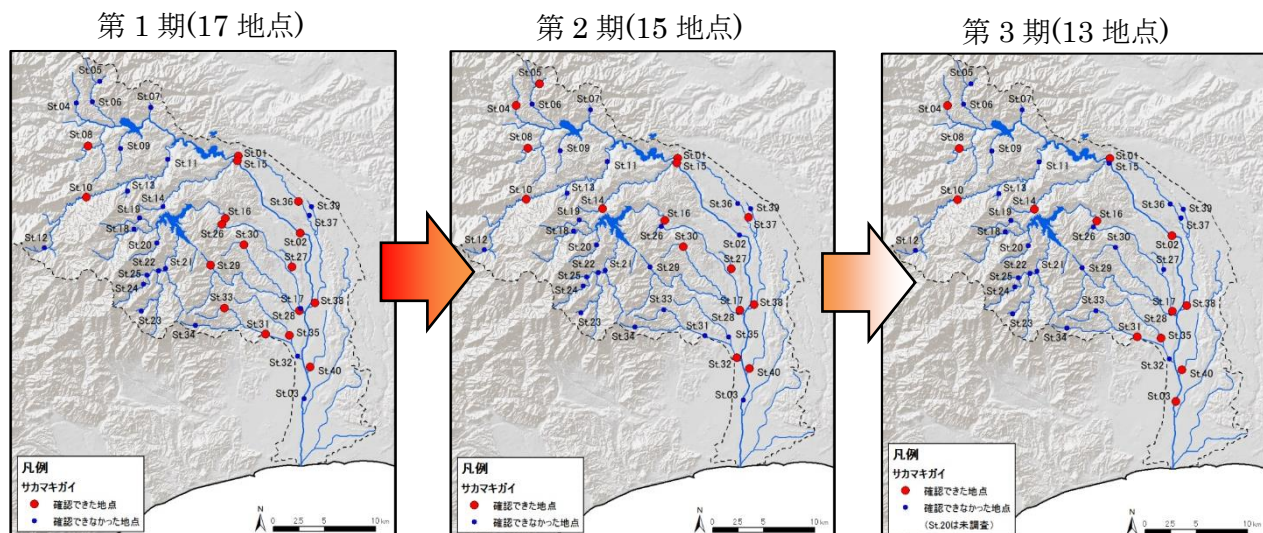
表 1 相模川水系中流域の平均スコア値の経年変化

調査地点	g15	g01	g37	g39	g36	g16	g26	g30	g33	g11	g29
第 1 期	6.9	6.6	6.2	6.2	6.3	7.1	6.9	6.3	7.0	7.4	7.4
第 2 期	6.6	6.3	6.2	6.2	6.3	6.6	7.3	6.5	7.1	7.1	7.0
第 3 期	7.4	6.8	6.4	6.7	6.6	6.7	7.3	6.7	7.2	7.4	7.3
増減	▲	▲	—	▲	▲	▼	▲	▲	—	—	—

注: 第 1 期と第 3 期を比較し、0.3 以上の増減があったものを増減の矢印で表記している。

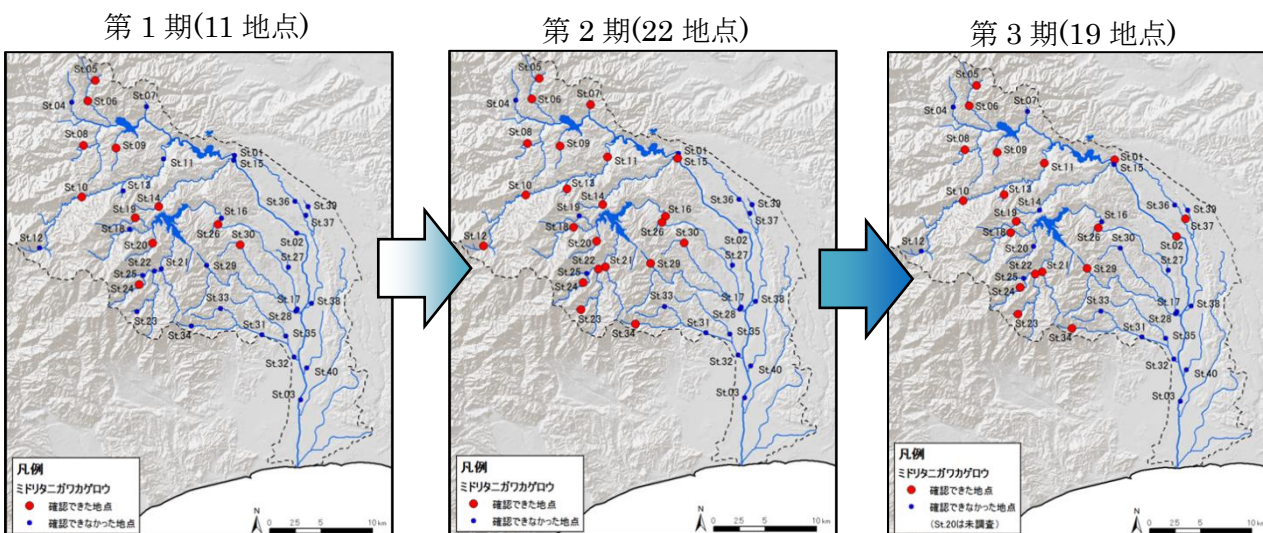
＜スコア値の低い(汚濁に強い)種の分布の変化図＞

サカマキガイ科 (スコア値 : 1)

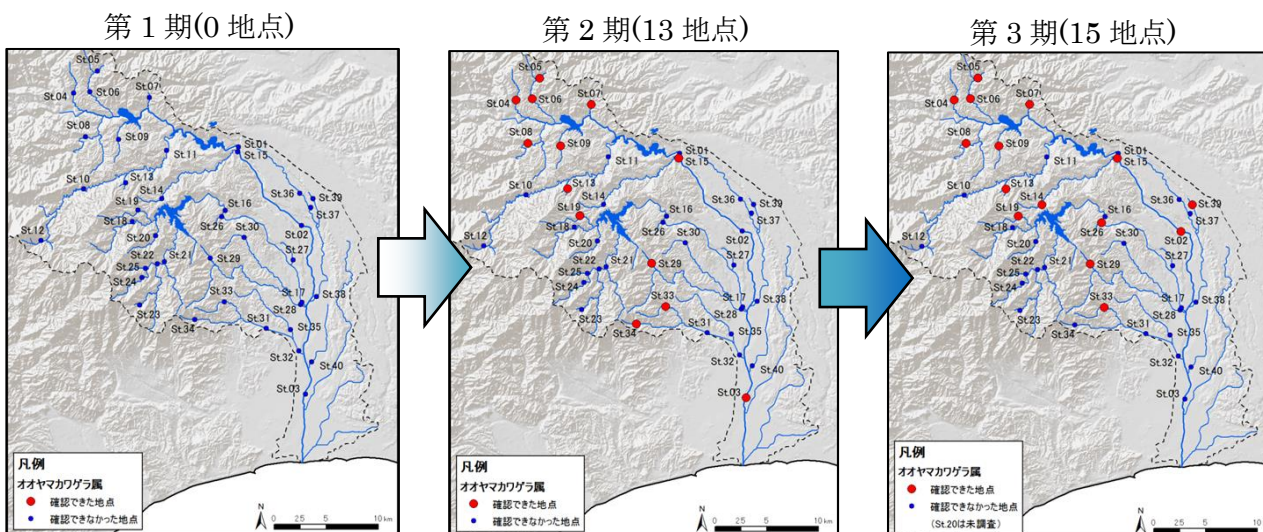


＜スコア値が高い(清浄な環境を好む)種の分布の変化図＞

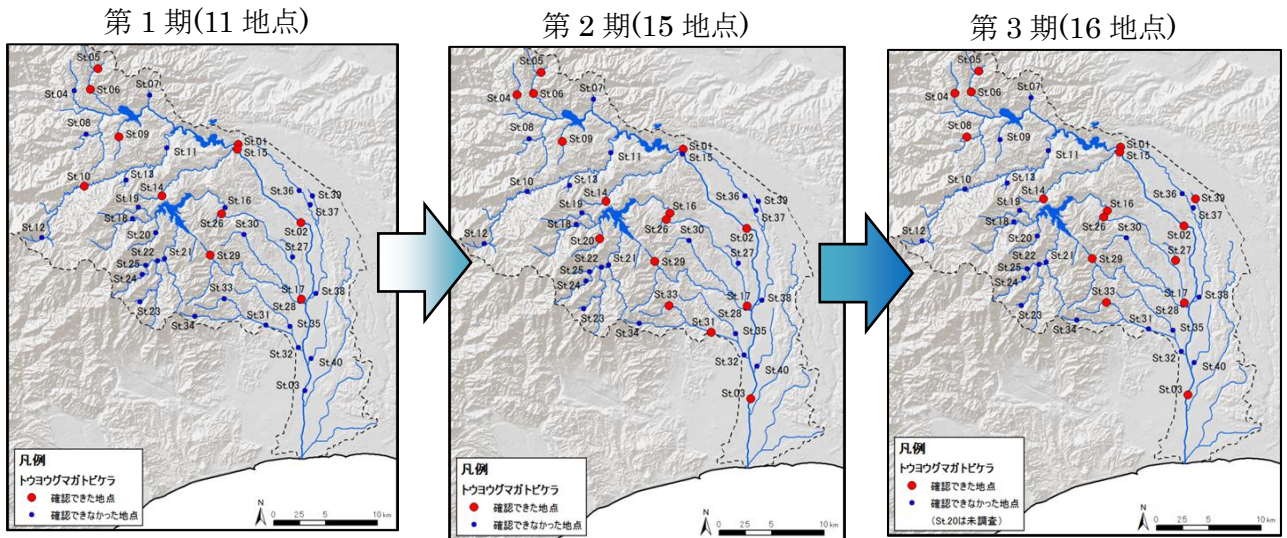
ヒラタカゲロウ科ミドリタニガワカゲロウ (スコア値 : 9)



カワゲラ科オオヤマカワゲラ (スコア値 : 9)



ケトビケラ科トウヨウグマガトビケラ (スコア値 : 9)



ヒラタドロムシ科ヒメマルヒラタドロムシ (スコア値 : 8)

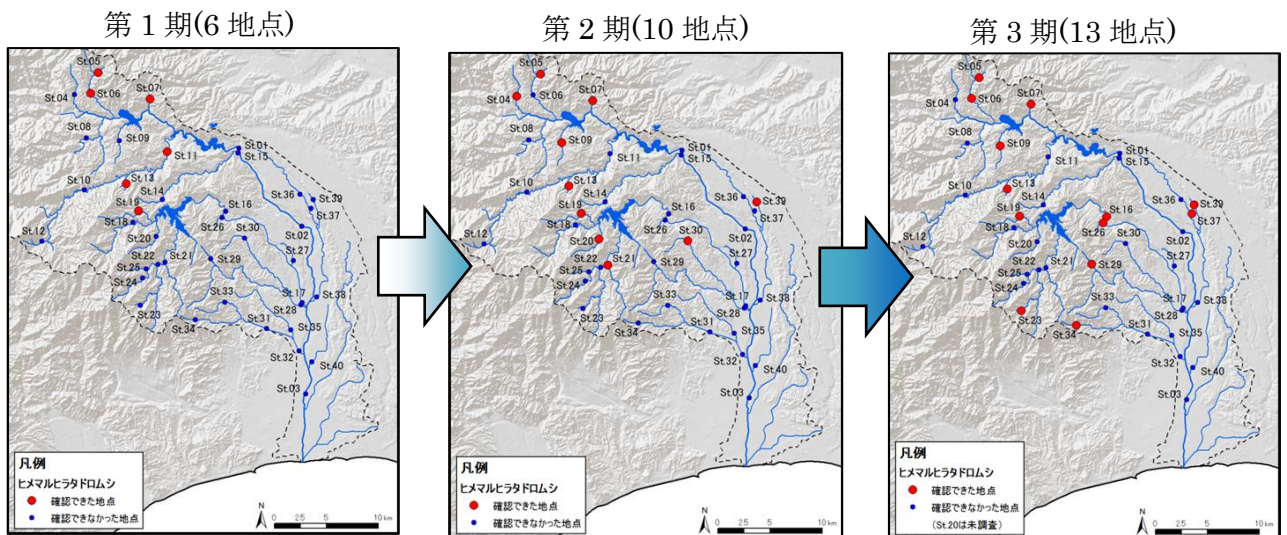


図3 発見地点数の変化が大きかった種の分布域の経年変化

<酒匂川>

水質及び自然度の評価指標である平均スコア値の酒匂川水系の経年変化を図4に示す。

第3期調査では中流域(標高100~200m)の地点で平均スコア値が上昇する傾向がみられた。中流域の平均スコア値の変化を表1に示す。

これらの地点の生物相をみると、汚濁に強いサカマキガイ科やチョウバエ科といったスコア値の低い分類群が出現しなくなる傾向がみられ、これにより平均スコア値が上昇したと考えられた(それぞれ科の分布域の経年変化を図5に示す)。

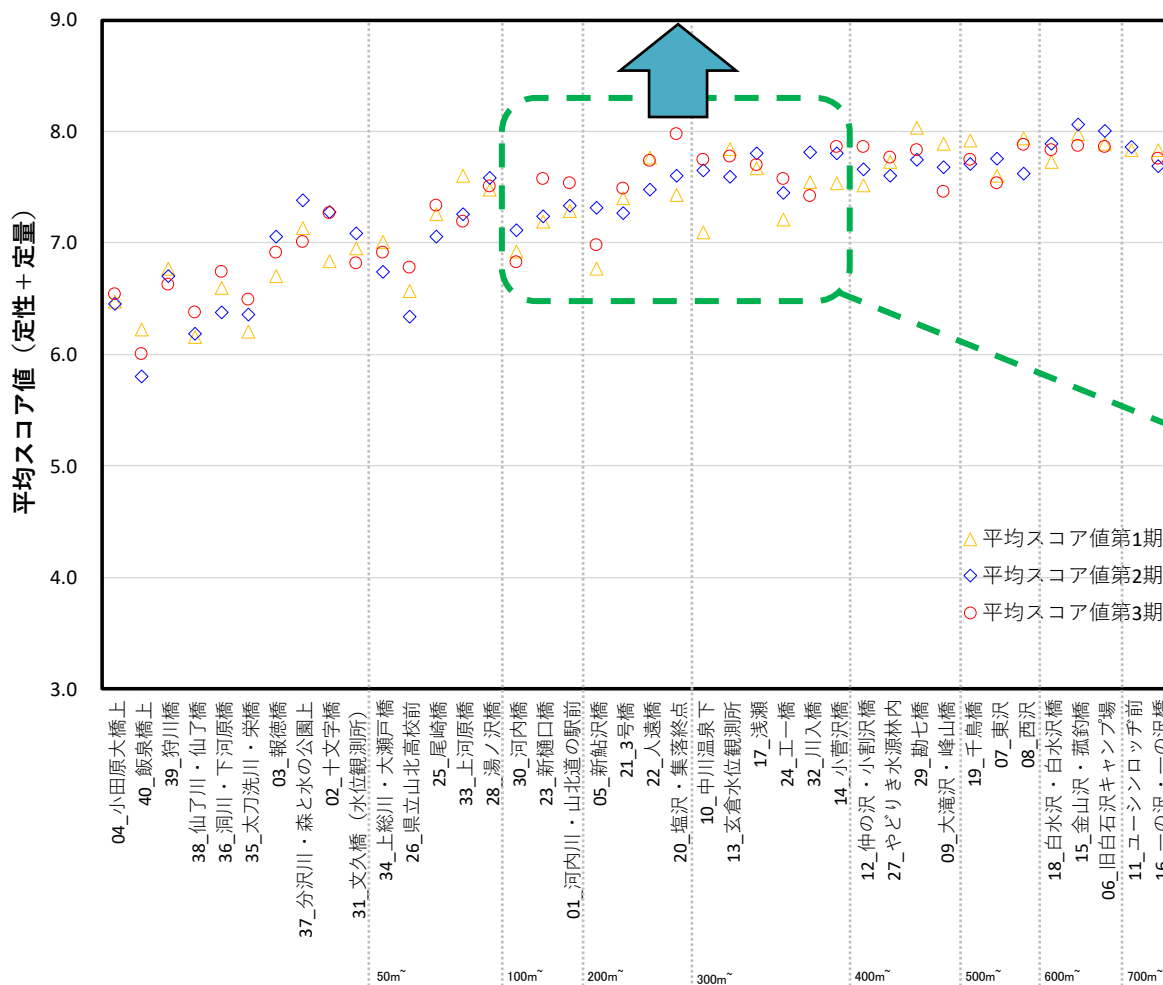


図4 酒匂川水系の平均スコア値の経年変化

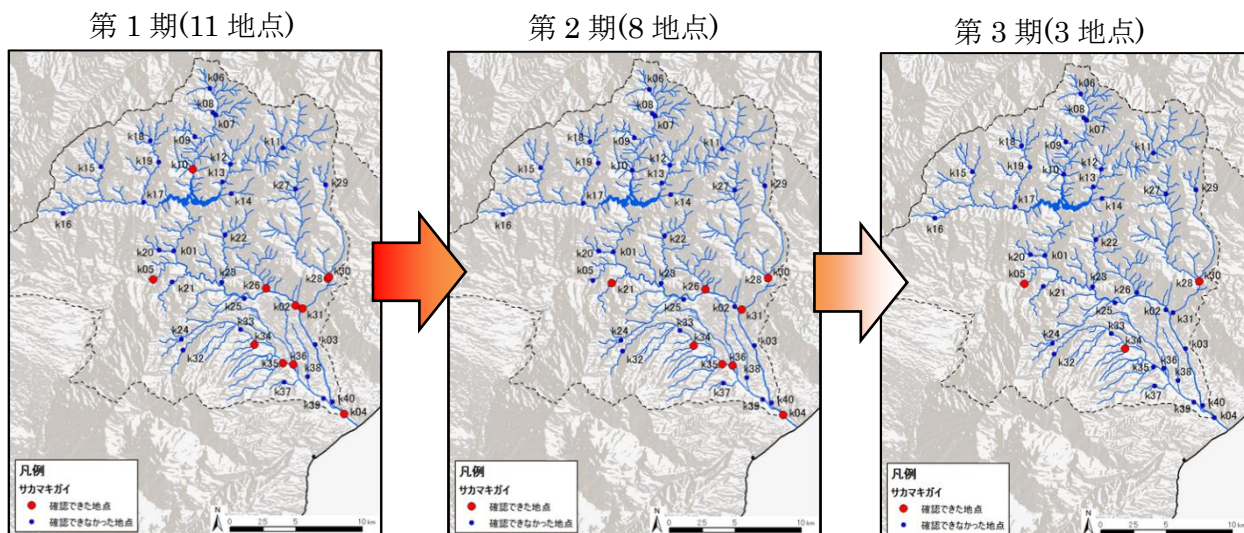
表2 酒匂川水系中流域の平均スコア値の経年変化

調査地点	k30	k23	k01	k05	k21	k22	k20	k10	k13	k17	k24	k32	k14
第1期	6.9	7.2	7.3	6.8	7.4	7.8	7.4	7.1	7.8	7.7	7.2	7.5	7.5
第2期	7.1	7.2	7.3	7.3	7.3	7.5	7.6	7.7	7.6	7.8	7.4	7.8	7.8
第3期	6.8	7.6	7.5	7.0	7.5	7.7	8.0	7.7	7.8	7.7	7.6	7.4	7.9
増減	-	➡	-	➡	-	-	➡	➡	-	-	➡	-	➡

注:第1期と第3期を比較し、0.3以上の増減があったものを増減の矢印で表記している。

<スコア値の低い(汚濁に強い)分類群の分布の変化図>

サカマキガイ科 (スコア値 : 1)



チョウバエ科 (スコア値 : 1)

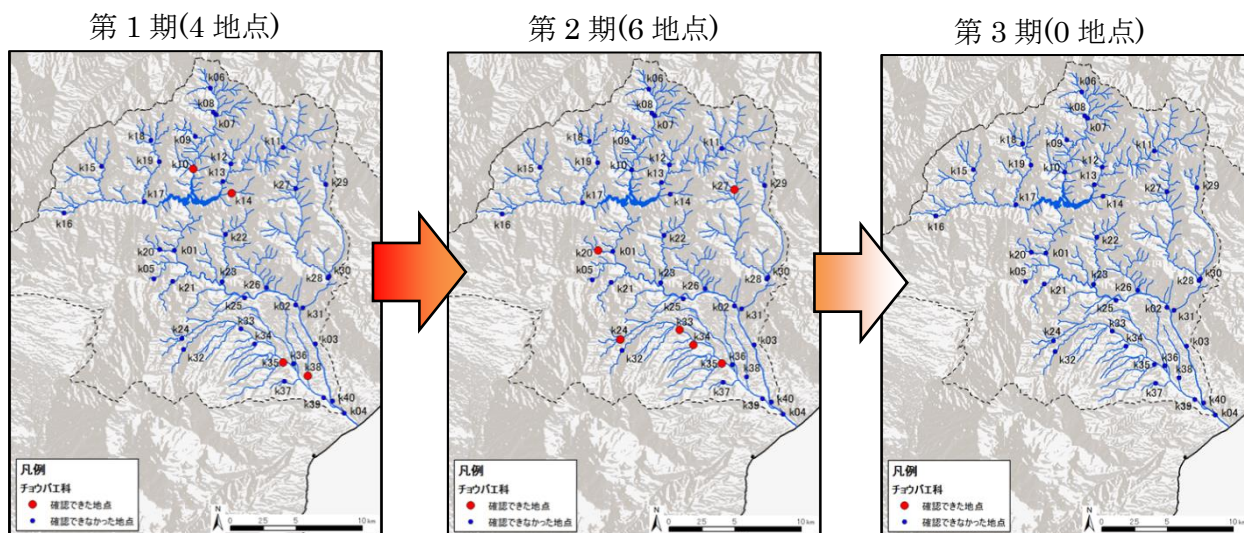


図5 発見地点数の変化が大きかった分類群の分布域の経年変化

(ii) 多様性指数(H')の経年変化

<相模川>

生物多様性の指標である多様性指数の相模川水系の経年変化を図6に示す。今回は底生動物の定量調査に対して、種数とそれぞれの種に属する個体数を基にして夏季、冬季に分けて計算している。

第1期から第3期の変化として、夏季では標高50m以上の中上流域で数値が上昇する地点が多くみられ、逆に冬季では上流域で低下する地点が多くみられた。夏季の中流域の数値の上昇は平均スコア値の上昇や水質の改善と関連している可能性は考えられたが、上流域では一定の傾向はみられず、引き続き傾向を注視していく必要がある。

多様性指数(H')：生物多様性の評価指標。種類数が多いほど、かつ種ごとの個体数が均等なほど高い値となり、当該調査地点の生物多様性が高いと評価される。

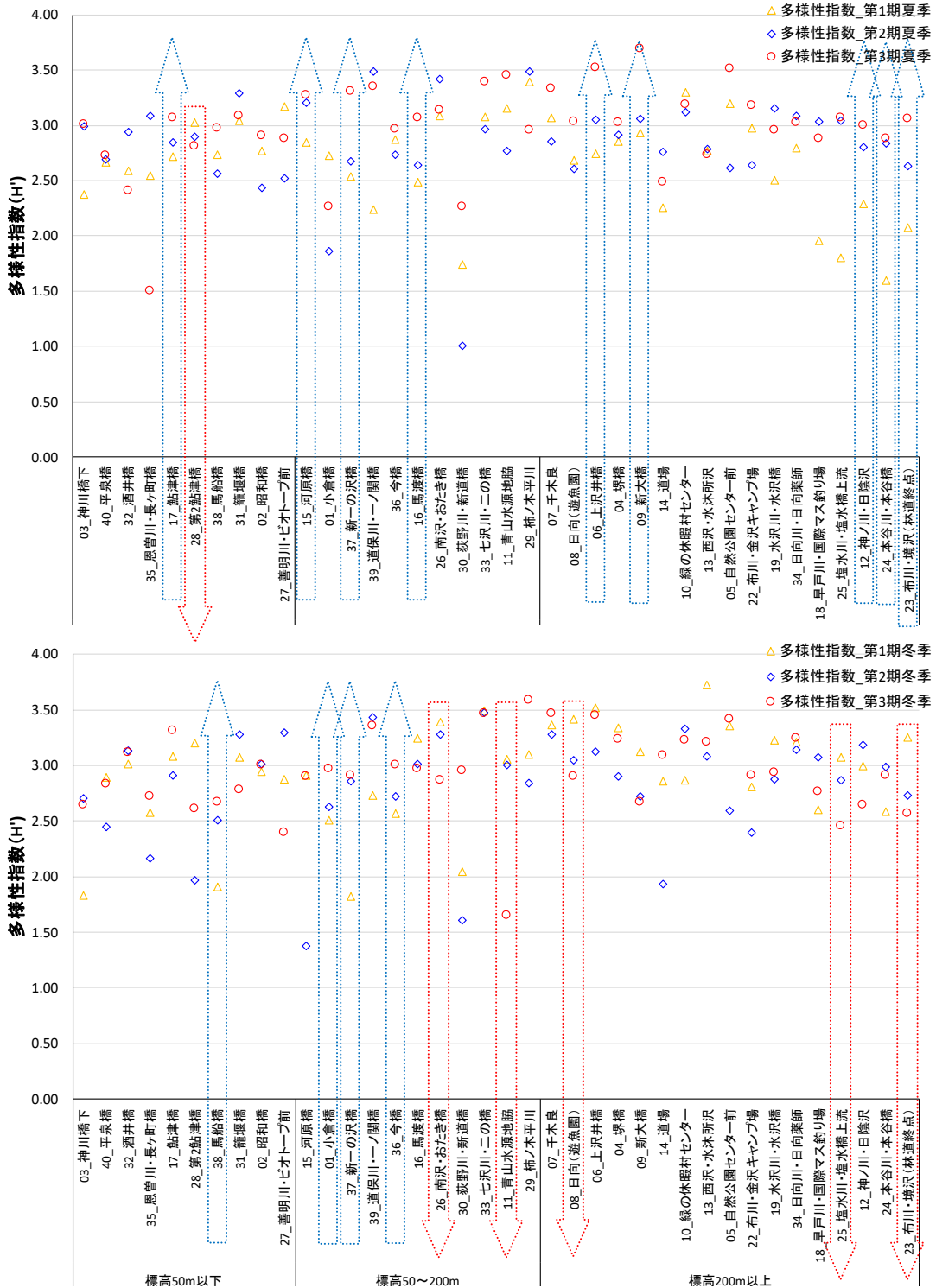


図6 相模川水系の多様性指数の経年変化

<酒匂川>

生物多様性の指標である多様性指数の酒匂川水系の経年変化を図7に示す。酒匂川水系についても相模川水系と同様夏季、冬季で調査を実施したが、冬季の底生動物の定量調査は令和元年10月に上陸した台風の影響により大きな攪乱を受けていたため、過年度との比較は適切ではないと判断し、夏季のみの評価とした。

第1期から第3期の変化として、全体的に多様性指数が減少した地点が多かった。多様性指数が減少した地点については、人為的な影響が少ない地点も多く、水質の変動よりもその他の環境条件の変化を反映しているのではないかと考えられ、引き続き傾向を注視していく必要がある。

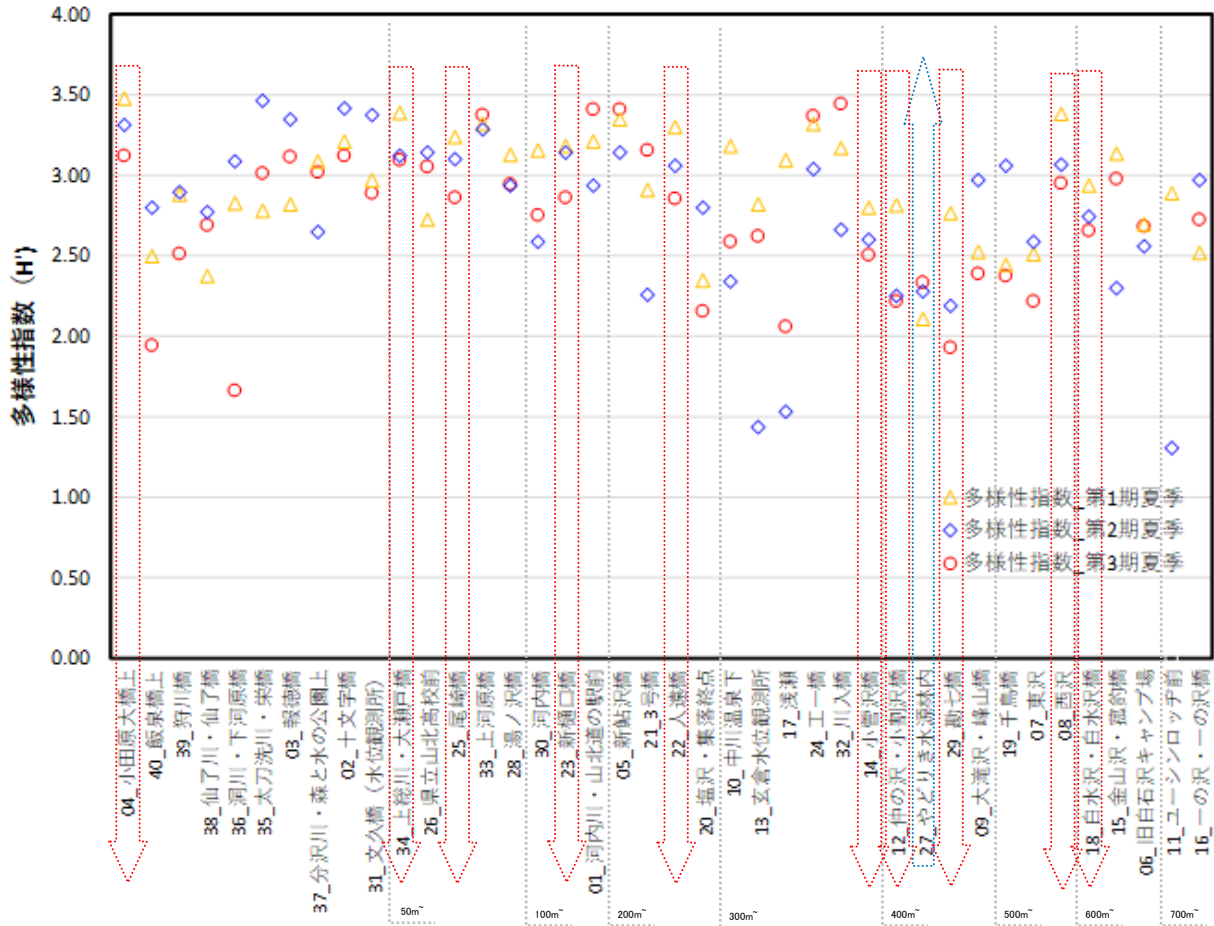


図7 酒匂川水系の多様性指数の経年変化

(iii) BOD の経年変化

<相模川水系>

有機汚濁の評価指標である BOD 濃度(年平均値)の相模川水系の経年変化を図 8 に示す。

全体的な傾向としては、平成 25 年度調査時は平成 20 年度調査に比べ、多くの地点で濃度が低下する傾向がみられたが、有意(p<0.05 で検定、以降同様。)に低下(グラフ上に青矢印で表記。以降同様)した地点は 2 地点と少なかった。平成 30 年度調査は平成 20 年度に比べ、濃度が低下した地点の方が若干多かったが、平成 25 年度と同様に有意に低下した地点は 3 地点と少なかった。

g32(玉川・酒井橋(図 5 の緑点線で囲った地点))は平成 20 年度と比べ、平成 25 年度、平成 30 年度のいずれも有意に年平均値が低下した唯一の地点であった。この要因として調査地点上流で玉川に流れ込む恩曾川(g35(図 5 の青点線で囲った地点))の水質改善が寄与していると考えられた。恩曾川は「河川・水路における自然浄化対策の推進」事業が行われた河川であり、事業実施後年々水質が改善傾向を示している。

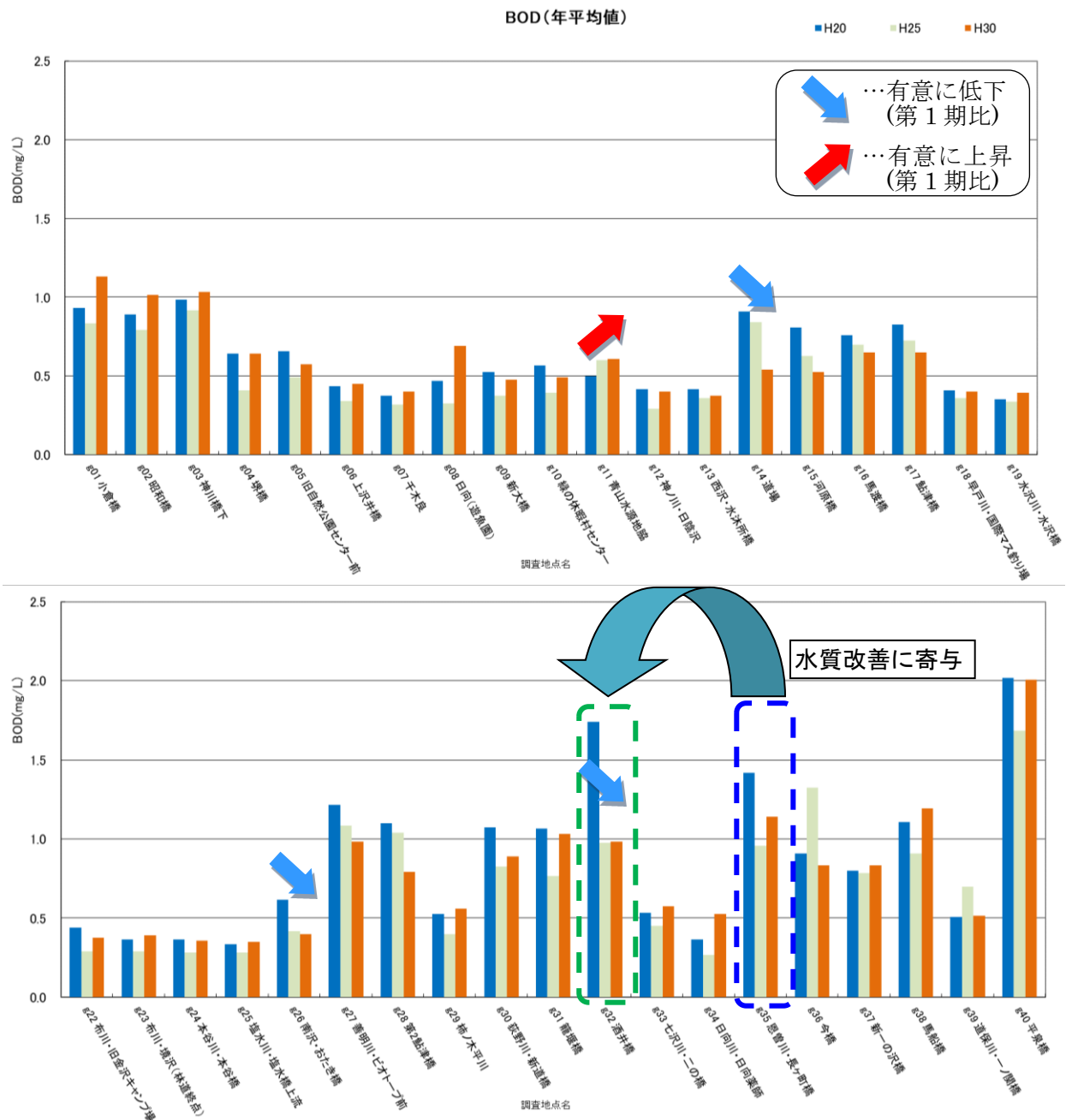


図 8 相模川水系の BOD 濃度の経年変化

<酒匂川>

有機汚濁の評価指標である BOD 濃度(年平均値)の酒匂川水系の経年変化を図 9 に示す。

全体的な傾向としては、平成 26 年度調査時は平成 21 年度調査に比べ、多くの地点で濃度が低下する傾向がみられたが、有意に低下した地点は相模川水系と同様 2 地点と少なかった。一方で令和元年度調査は平成 21 年度に比べ、ほとんどの地点で濃度が低下し、有意に低下した地点も 9 地点と大きく増加した。

この要因としては、平成 21 年度当時の酒匂川流域における下水道普及率が 78%程度だったものが、令和元年調査時には 85%以上となったことや k10(中川温泉下)では調査地点上流において水源環境保全事業により、生活排水等の処理を行わない単独合併処理浄化槽から生活排水等の処理も行う合併処理浄化槽へ更新が進んだこと等が考えられた。

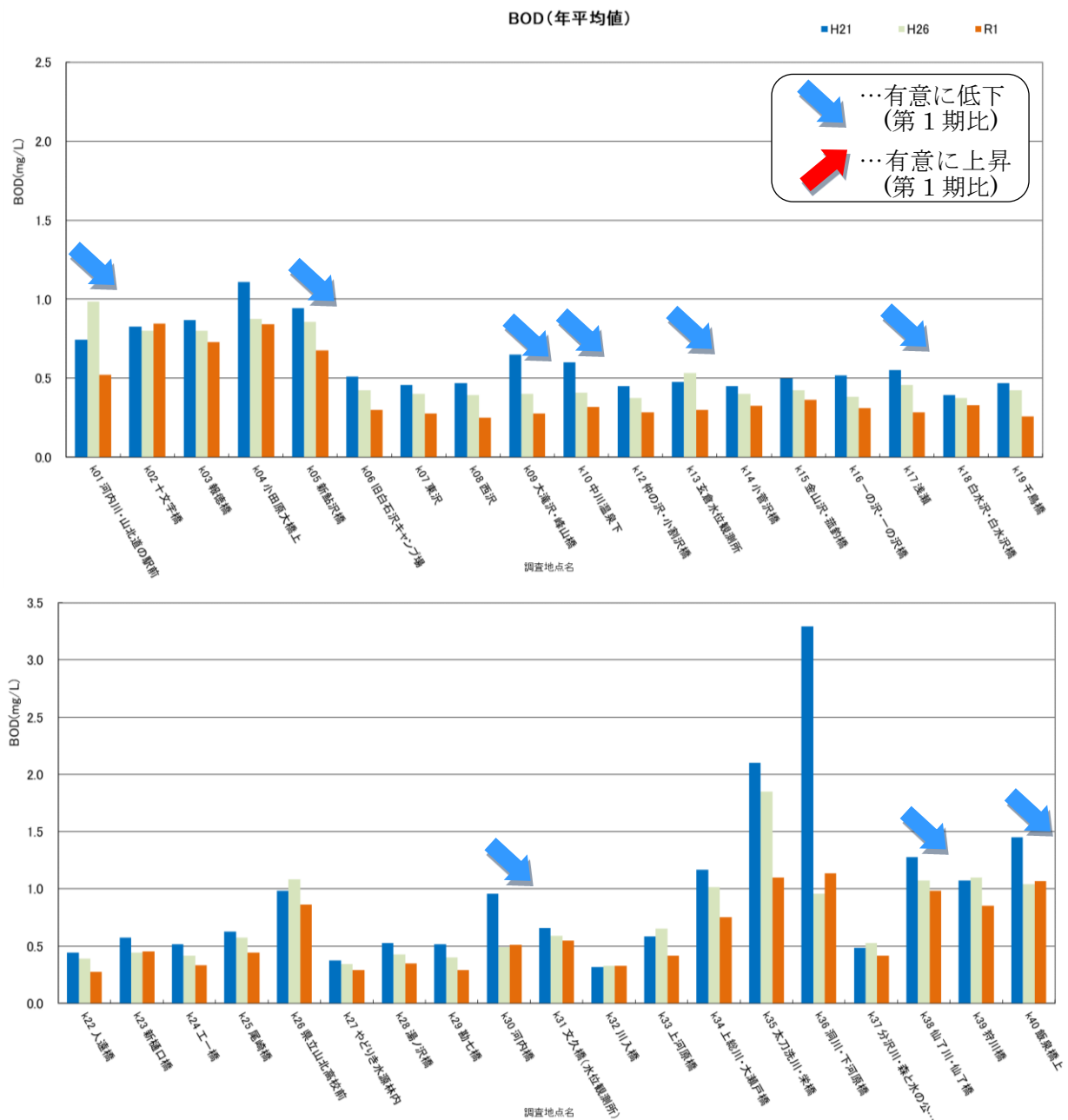


図 9 酒匂川水系の BOD 濃度の経年変化

(iv) 全窒素の経年変化

<相模川水系>

富栄養化の評価指標である全窒素濃度(年平均値)の相模川水系の経年変化を図10に示す。

全体の傾向としては、平成20年度に比べ平成25年度の方が、平成25年度に比べ平成30年度の方が多くの地点で濃度が有意に低下していた。平成30年度と平成20年度を比較するとg27(善明川・ビオトープ前)以外の全ての地点で低下していた。上流に人家等がない上流域においても低下傾向を示したことから、大気からの降下等の広域的な汚染源からの負荷が少なくなったのではないかと考えられた。

また、相模湖(湖央東部表層)の全窒素濃度の経年変化を図11に示す。平成20年ごろから全窒素濃度が低下する傾向がみられており、全域的な全窒素濃度の低下が湖の水質改善に寄与している可能性が示唆された。アオコの栄養源である全窒素濃度の低下は湖のアオコ発生を抑制することが期待され、今後のアオコ発生量の推移を注視していく必要がある。

全窒素：富栄養化の評価指標。無機窒素（アンモニウム性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素等）及び有機窒素（生物遺骸、アミノ酸、尿素等）の総量。

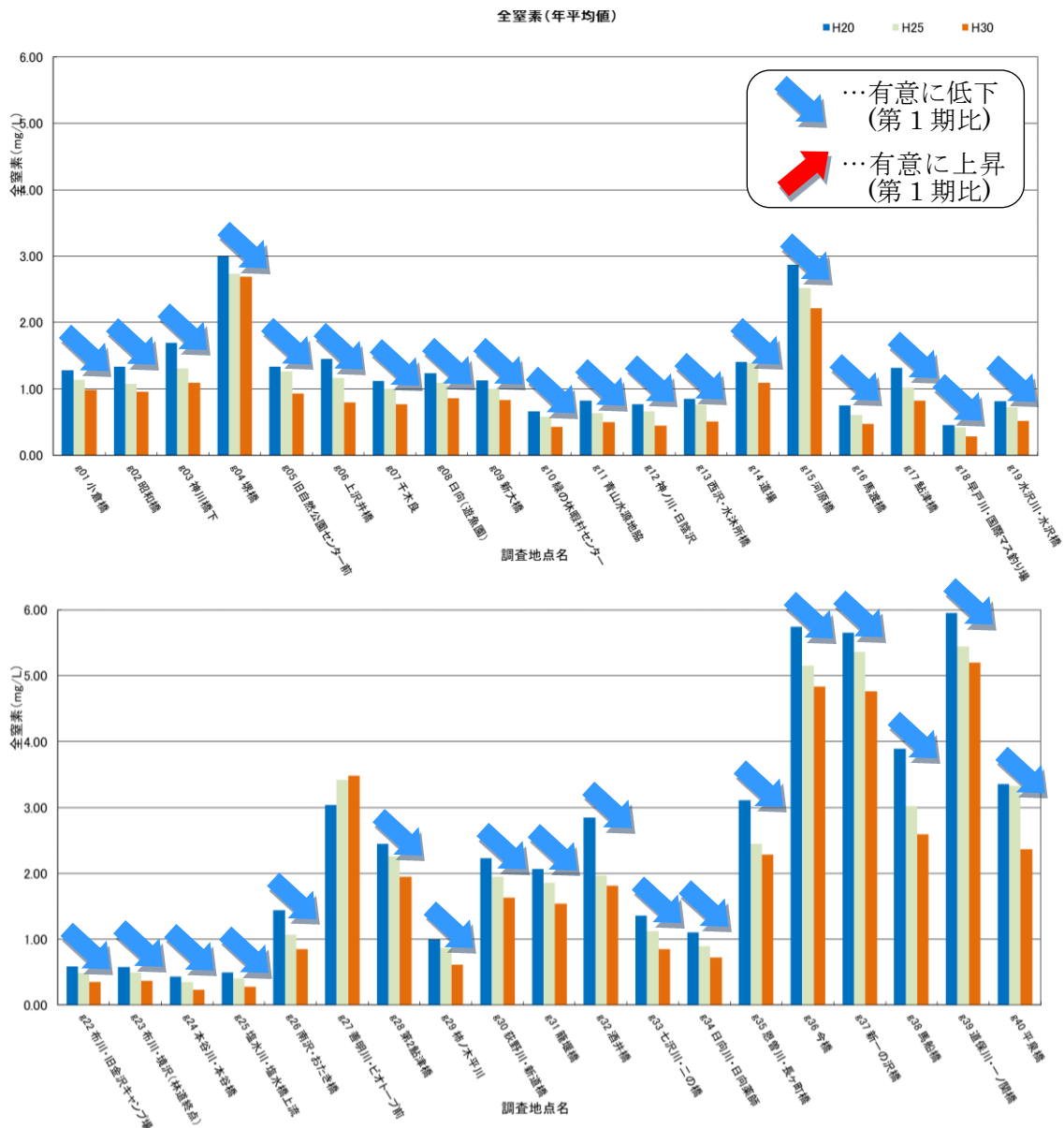


図10 相模川水系の全窒素濃度の経年変化

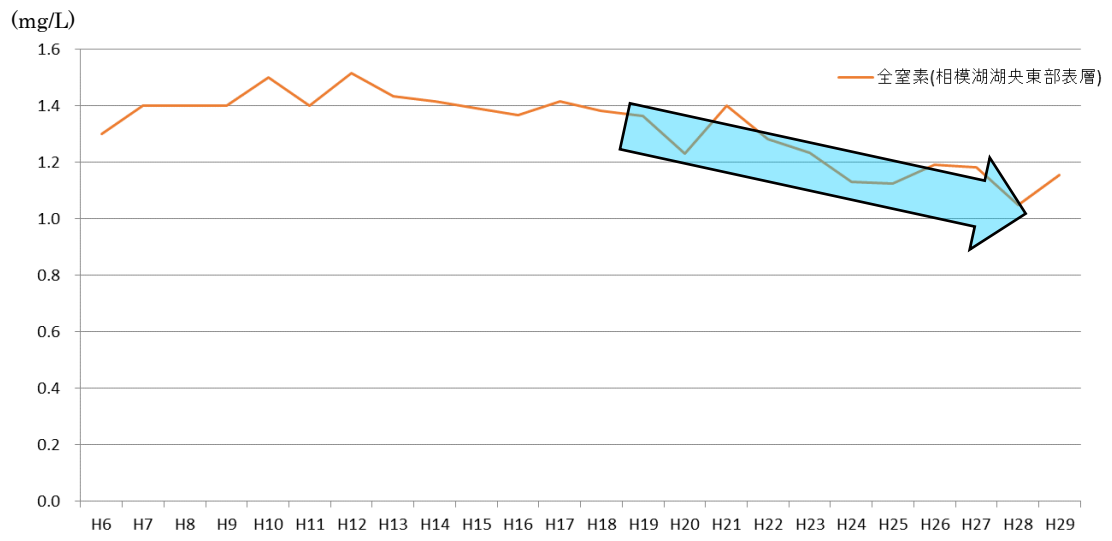


図 11 相模湖湖央東部表層における全窒素濃度の経年変化

<酒匂川水系>

富栄養化の評価指標である全窒素濃度(年平均値)の酒匂川水系の経年変化を図12に示す。

全体の傾向としては、相模川水系と同様に平成21年度に比べ平成26年度の方が、平成26年度に比べ令和元年度の方が多くの地点で濃度が有意に低下していた。令和元年度と平成21年度を比較するとk35(太刀洗川・栄橋)以外の全ての地点で低下していた。

この要因についても相模川水系と同様、人家等がない上流域においても低下傾向を示したことから、大気からの降下等の広域的な汚染源からの負荷の低減が考えられた。

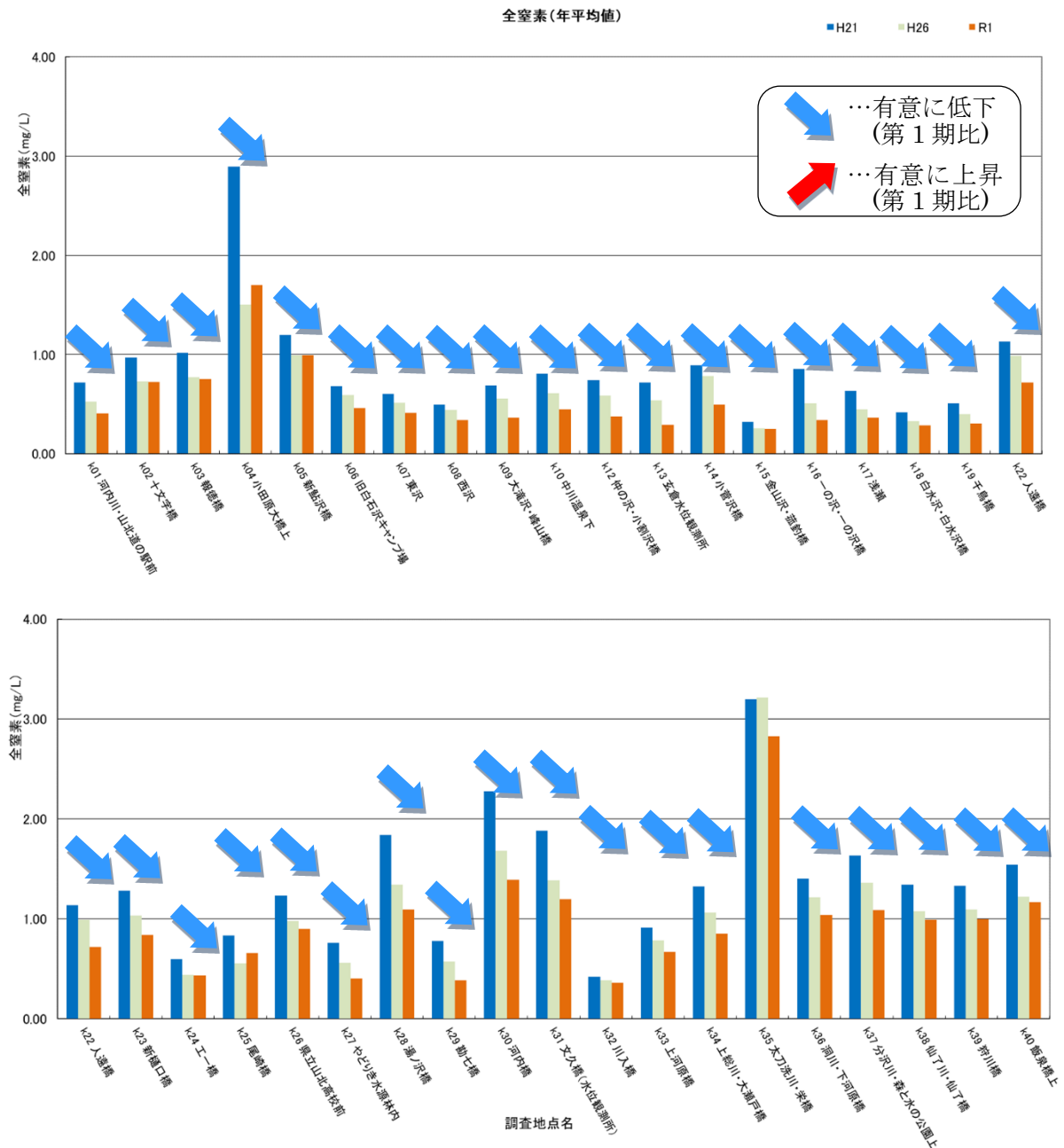


図12 酒匂川水系の全窒素濃度の経年変化

(v) 全リンの経年変化

<相模川水系>

富栄養化の評価指標である全リン濃度(年平均値)の相模川水系の経年変化を図 13 に示す。

全体としては平成 20 年度に比べ、濃度が低下している地点のほうが多かった。g2(相模川・昭和橋)、g32(玉川・酒井橋)、g37(鳩川・新一の沢橋)、g39(道保川・一ノ関橋)は平成 20 年度と比べ、平成 25 年度、平成 30 年度のいずれも有意に濃度が低下した。

串川と相模川が合流する手前の調査地点である g15(串川・河原橋)は平成 20 年度から平成 25 年度にかけては大きな濃度変化はなかったものの、平成 25 年度から平成 30 年度にかけては、有意に濃度が低下した。当該河川は相模川の支川のうち「生活排水処理施設の整備促進」事業により最も多くの高度処理合併処理浄化槽を整備した河川であり、その効果が g15 の水質に表れてきている可能性が考えられ、今後の水質変化を注視していく必要がある。

一方で平成 20 年度に比べて、g23(布川・境沢(林道終点))、g27(善明川・ビオトープ前)は平成 20 年度に比べて平成 30 年度は有意に濃度が上昇していた。g23 については人為的汚染が少ない地点であり原因は不明であるが、g27 については田んぼからの排水が多く、年間の水量の変動が大きいため、濃度による評価は適切ではないと判断し、負荷量での比較を行ったところ、平成 30 年度の方が平成 20 年度よりも負荷量が少なかった。これは平成 20 年度に比べ平成 30 年度の方が河川の流量が少ないことに起因すると考えられた。

全リン：富栄養化の指標。無機態リン（リン酸態リン等）及び有機態リン（生物遺骸、含リン有機化合物等）の総量。

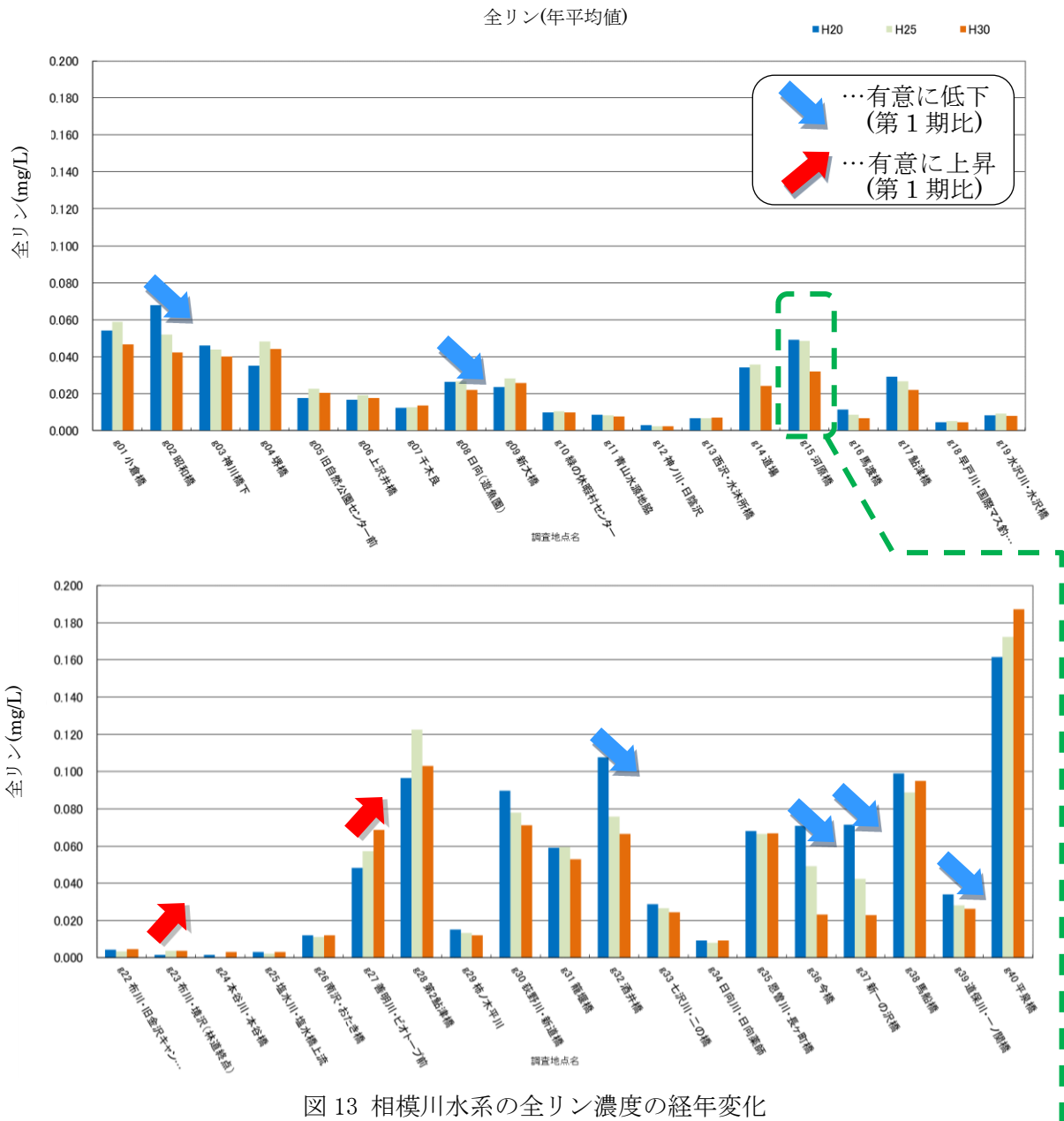


図 13 相模川水系の全リン濃度の経年変化



図 14 串川の高度処理合併処理浄化槽設置場所一覧

- 串川上流域の鳥屋地区は高度処理型浄化槽集中整備事業区域(モデル地区)であり、浄化槽の整備が重点的に行われた地区である。
- 平成 22 年度から平成 23 年度にかけて鳥屋地区内における浄化槽の設置割合と側溝排水の窒素やリンの濃度の関係を調査したところ、設置割合の上昇とともに排水中の窒素やリンの濃度が低下することが明らかとなっている。

<酒匂川水系>

富栄養化の評価指標である全リン濃度(年平均値)の酒匂川水系の経年変化を図15に示す。

全体としては平成21年度に比べ、濃度が低下している地点がほとんどであった。有意に濃度が上昇した地点はなく、比較的濃度の上昇幅が大きかったのは県外からの流入河川の調査地点であるk05(新鮎沢橋)のみであり、酒匂川水系全体としてはリン濃度が低下傾向を示していると考えられる。

また、k30(河内橋)は平成21年度と比べ、BOD、全窒素、全リンのいずれも有意に濃度が低下しており、当該河川の水質が向上していることが明らかとなった。

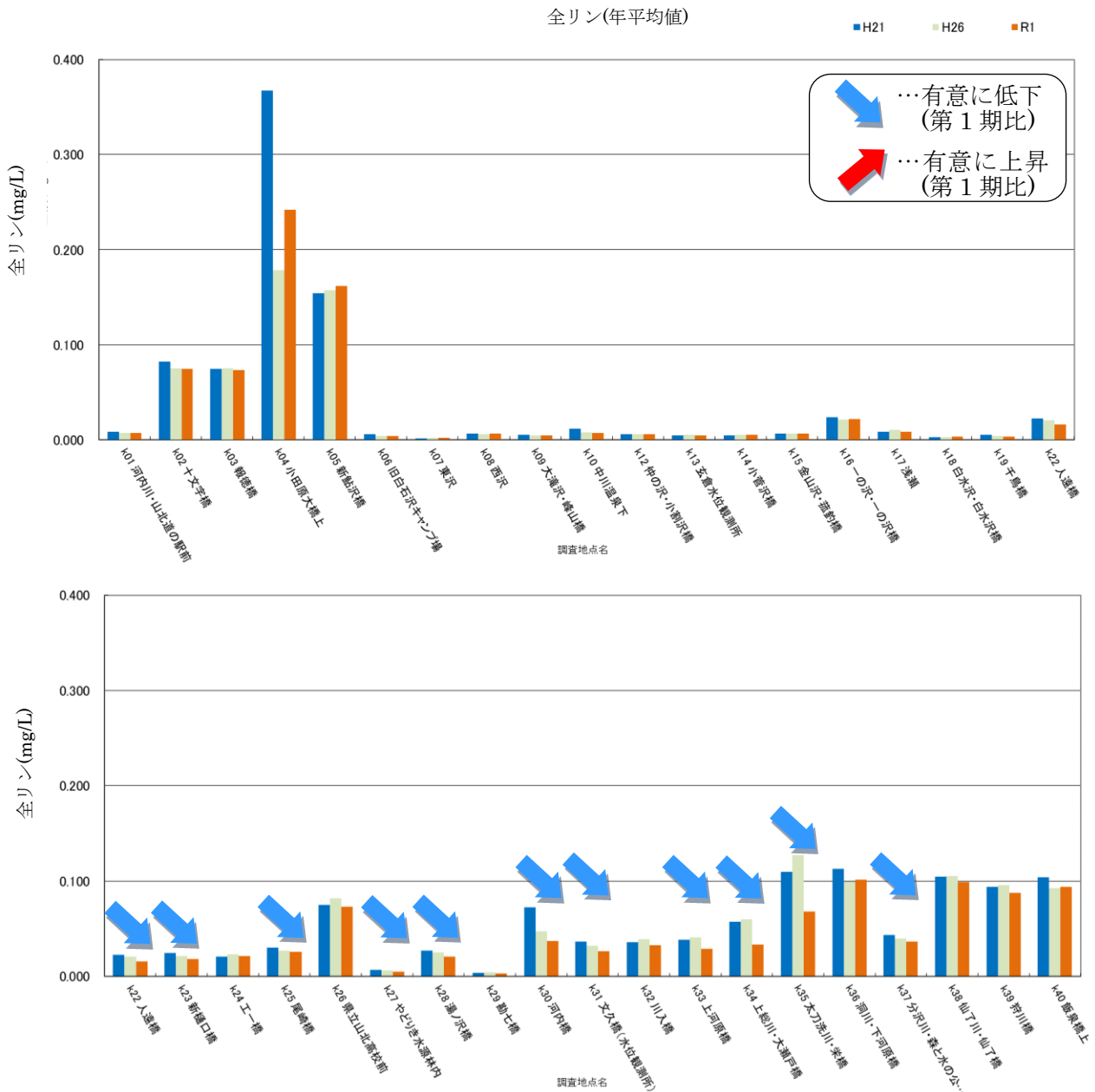


図15 酒匂川水系の全リン濃度の経年変化

○第3期までの調査結果の解析

- 目的 : 生物相の豊かさの指標となる種や水質の指標となる種の選定
- 手法 : 第3期までの魚類の捕獲調査結果及び環境と種の関係また、種と種の間関係を数式として定式化することが可能とされる共同種分布モデル (Joint-species distribution model, JS DM) の一つである Generalized joint attribute modelling (GJAM) (Clark et al. 2017) を使用

<結果>

種数の指標種

種間の相関行列

2013 年の相模川と 2014 年の酒匂川を合わせた夏と冬のデータから GJAM で推定された種間の密度の相関行列をもとに、種数の指標種を探索していく。図 1 と図 2 は、夏と冬のデータから推定された相関行列の相関係数をヒートマップで表している。GJAM では、環境要因で説明できる分散を取り除いて、種間の相関行列を推定しているため、この相関行列は種間の相互作用の効果などを表していると考えられる。

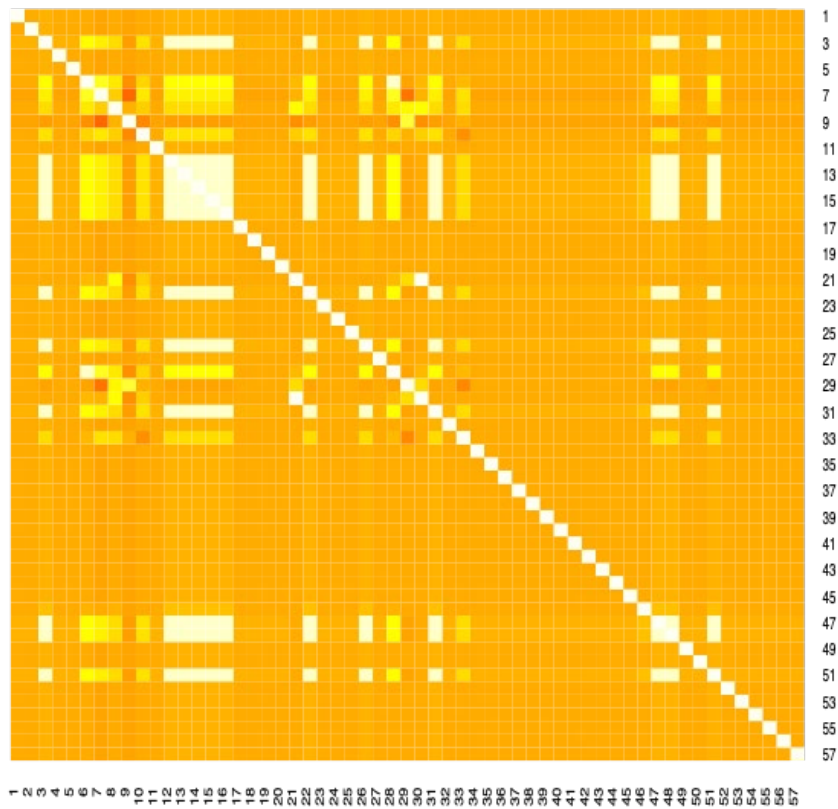


図 1: 2013 年夏の相模川と 2014 年夏の酒匂川を合わせたデータから GJAM で推定された種間の密度の相関行列の例。ヒートマップの白は 1.0、オレンジは 0、赤は-1.0 を表している。番号は魚の種類を表していて、対角線上は同種同士なので、1.0 を示している。

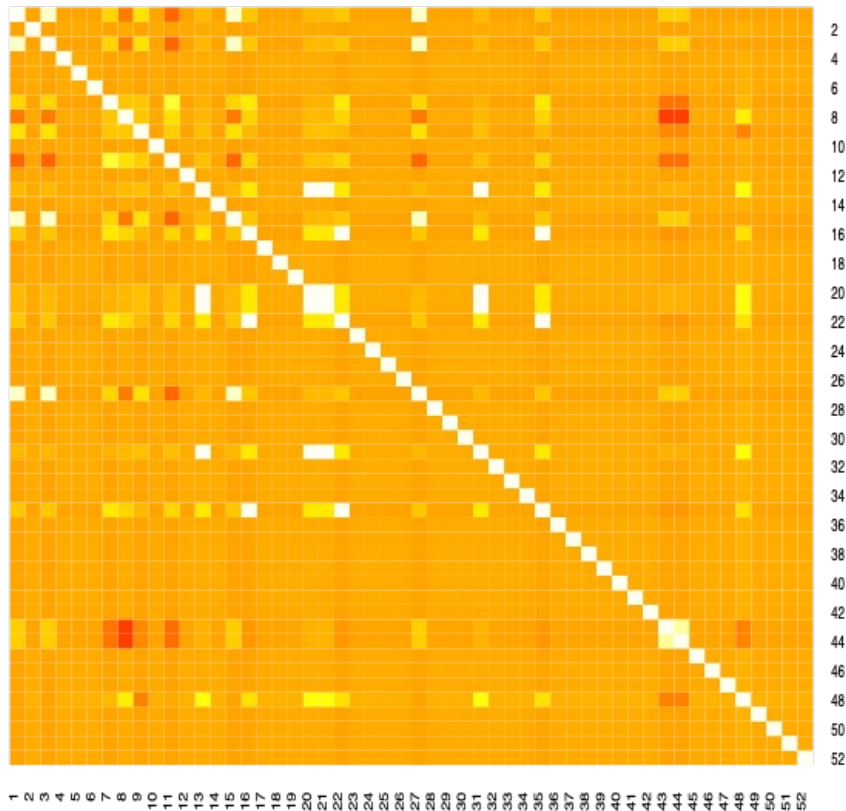


図 2: 2013 年冬の相模川と 2014 年冬の酒匂川を合わせたデータから GJAM で推定された種間の密度の相関行列の例。ヒートマップの白は 1.0、オレンジは 0、赤は-1.0 を表している。番号は魚の種類を表していて、対角線上は同種同士なので、1.0 を示している。

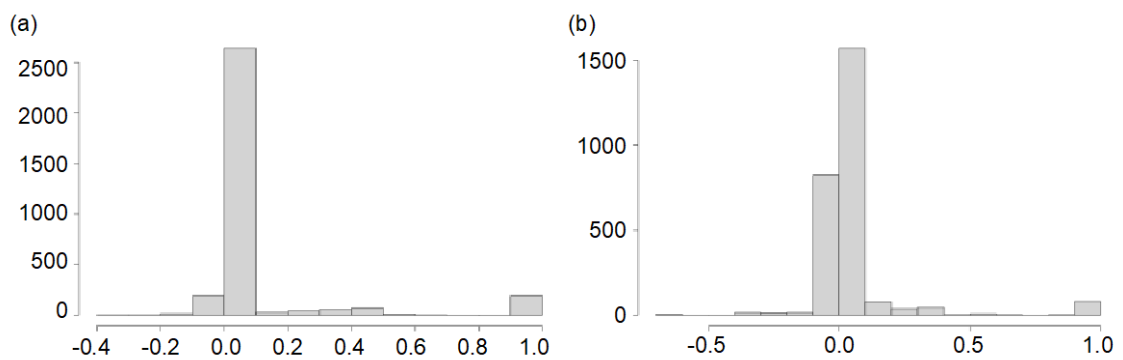


図 3: 2013 年の相模川と 2014 年の酒匂川を合わせたデータから GJAM で推定された相関行列の相関係数の頻度 (ヒストグラム) の例。(a)は夏のデータ、(b)は冬のデータを使用している。

この相関行列において、多くの種と正の相関を持つ種は、種数の指標種の候補とする。相関行列の相関係数は、ほとんどが 0.0 前後の値をとり（図 3）、同種同士の場合は 1.0 の値を取る。最頻値より大きく 1.0 より小さい正の相関係数を多くの種と持つ種を、種数の指標種の候補とする。

候補種と種数の関係

図 1 の夏のデータをもとにした相関係数からの候補は、S3 コイ、S7 フナ属、S9 オイカワ、S10 カワムツ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S18 ムギツク、S19 タモロコ、S20 カマツカ、S21 ニゴイ、S26 シマドジョウ、S27 ホトケドジョウ、S31 アユ、S33 エゾイワナ、S39 メダカ、S41 カジカ、S56 シマヨシノボリ、S57 オオヨシノボリとなった。図 2 の冬のデータをもとにした相関係数からの候補は、S1 スナヤツメ属、S3 コイ、S9 オイカワ、S10 カワムツ、S11 アブラハヤ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S19 タモロコ、S20 カマツカ、S24 コイ科、S25 ドジョウ、S26 シマドジョウ、S32 ニッコウイワナ、S36 ヤマメ、S41 カジカ、S56 シマヨシノボリ、S57 オオヨシノボリ、S61 ヨシノボリ属となった。夏と冬で共通に候補となったのが、S3 コイ、S9 オイカワ、S10 カワムツ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S19 タモロコ、S20 カマツカ、S26 シマドジョウ、S41 カジカ、S56 シマヨシノボリ、S57 オオヨシノボリの 11 種であり、これらの種を候補とする。また、S61 ヨシノボリ属と S56 シマヨシノボリ・S57 オオヨシノボリは同属の関係であるため、ヨシノボリ属全体も候補とする。

上記の候補は、GJAM の種間相互作用の効果などによる推定された相関から選ばれたので、生態学的な意味としては重要であるが、他の環境要因などの影響があっても、密度と種数に明確な相関があるかどうかはわからない。指標種は、他の環境要因などの影響があっても、密度と種数に相関を持つ必要があるため、密度と種数の相関を調べる。2013 年夏、2013 年冬、2014 年夏、2014 年冬、2018 年夏、2019 年夏の各データの、サイトごとの種数と候補の密度の相関を計算した結果、S56 シマヨシノボリが他の候補より相関係数が高く（相関係数 $0.49 < r < 0.7$ ）、種数の指標種として使用できると考えられた。種数と密度の関係を表したグラフでも、種数が多いサイトではシマヨシノボリが観察されているのがわかる（図 4）。また、カワヨシノボリを除くという条件をつけると、ヨシノボリ属全体も相関係数が高い傾向があった。

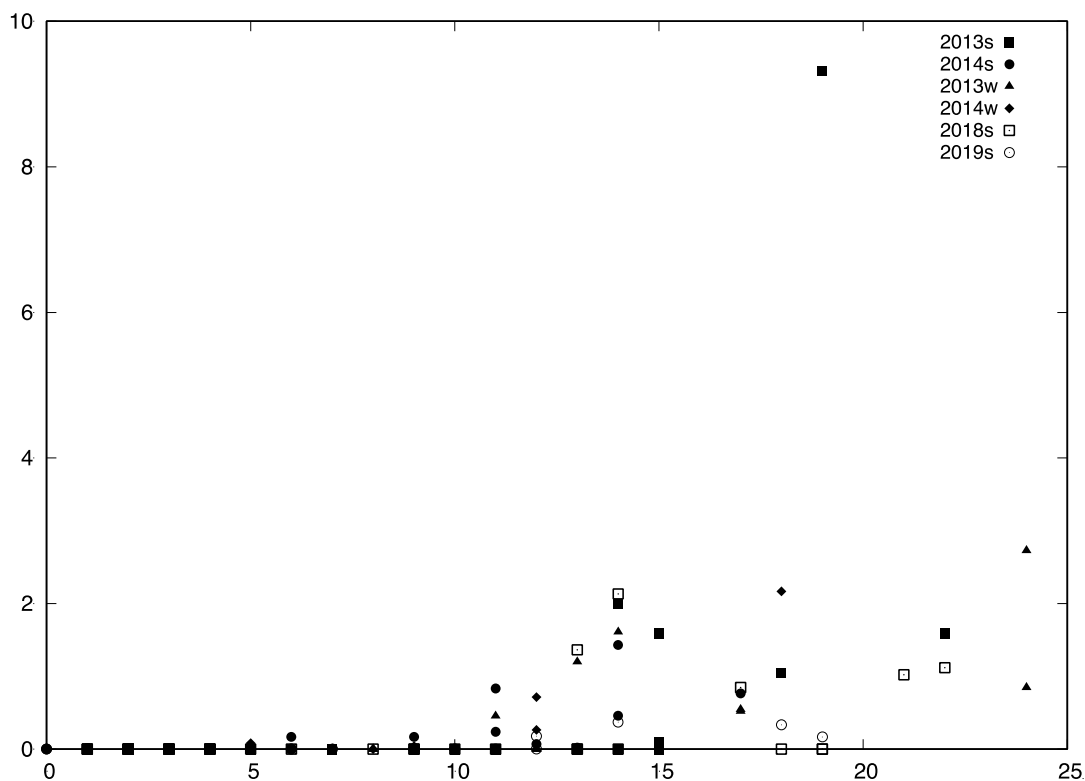


図 4：横軸はサイトの種数、縦軸は S56 シマヨシノボリの密度。ポイントの種類がデータの年（2013, 2014, 2018, 2019）と季節（s：夏、w：冬）を表している。2013s で一点、密度の外れ値があるが、この点を除くと、相関はさらに高くなる。

水質の指標種

環境変数の係数行列

ある環境要因に対して、密度が大きく変わる種は、GJAM におけるモデルの環境変数に対する係数の絶対値が大きい種だと言することができる。環境変数に対する係数を主成分分析 (PCA) にかけてところ、中央の多く集まっている種は、係数の絶対値が小さく、外側にはずれた少数の種が、係数の絶対値が大きかった。そこで、外側の少数の種を候補とする (図 5、図 6)。

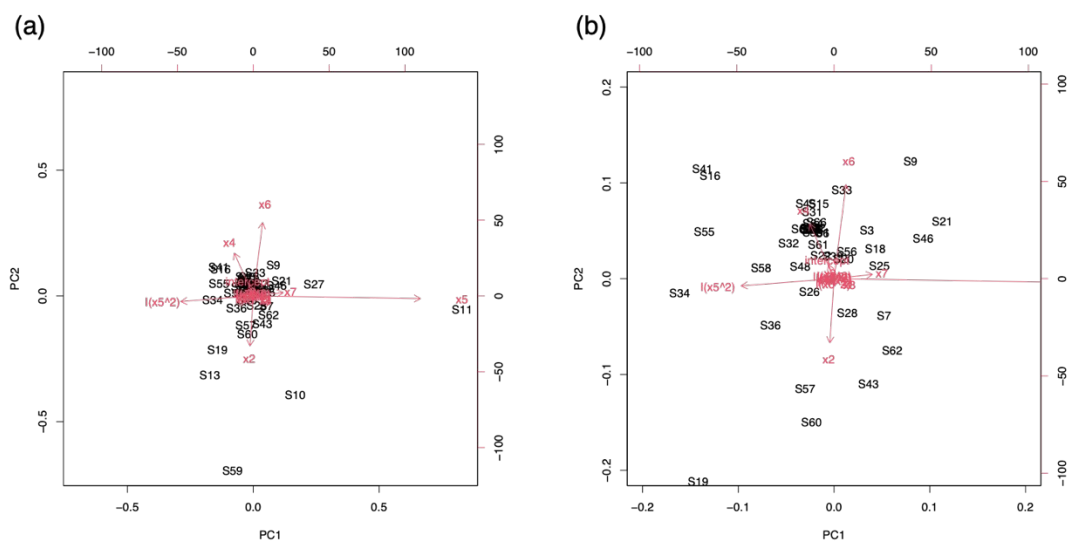


図 5：2013 年夏の相模川と 2014 年夏の酒匂川を合わせたデータから GJAM で推定された環境要因に対する係数行列の主成分分析（PCA）の結果の例。S1 から S64 までのシンボルは、魚の種類を表している（表 4 参照）。(a) 全体、(b) 中央部分を拡大したもの。

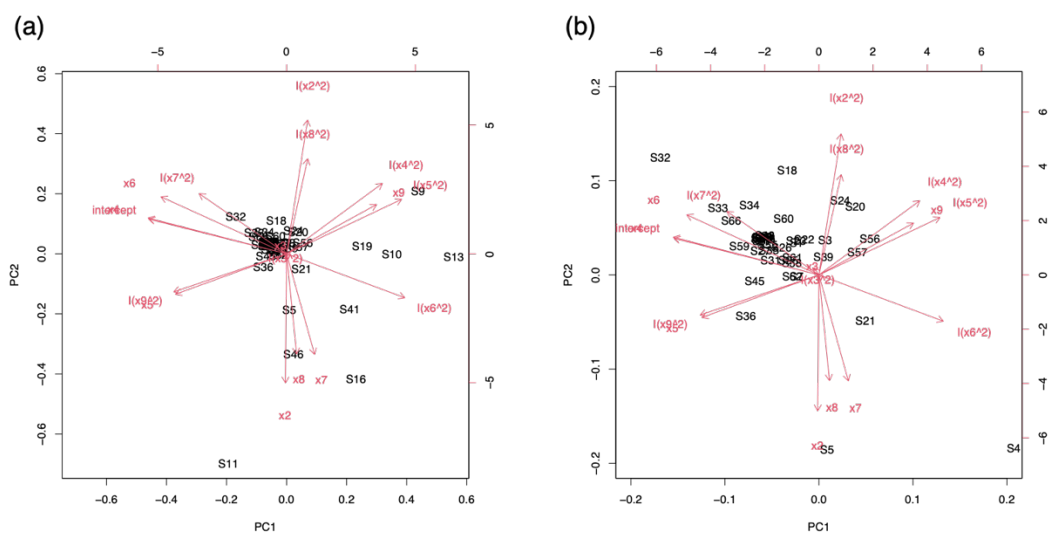


図 6：2013 年の相模川冬と 2014 年冬の酒匂川を合わせたデータから GJAM で推定された環境要因に対する係数行列の主成分分析（PCA）の結果の例。S1 から S64 までのシンボルは、魚の種類を表している（表 4 参照）。(a) 全体、(b) 中央部分を拡大したもの。

候補種と水質の関係

夏のデータからの環境変数に対する係数に PCA を行うと、PC1 の累積割合が 0.75、PC2 まで使用すると累積割合が 0.96 で十分高い。夏のデータから考えられる候補として、S10 カワムツ、S11 アブラハヤ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S19 タモロコ、S21 ニゴイ、S34 イワナ属、S41 カジカ、S43 オオクチバス、S46 ドンコ、S55 ゴクラクハゼ、S57 オオヨシノボリ、S59 トウヨシノボリ、S60 カワヨシノボリの 14 種を選んだ。冬のデータからの環境変数に対する係数に PCA を行うと、PC1 の累積割合が 0.35、PC2 まで使用すると累積割合が 0.58 で、低い。冬のデータから考えられる候補として、S5 ギンブナ、S9 オイカワ、S10 カワムツ、S11 アブラハヤ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S18 ムギツク、S19 タモロコ、S32 ニッコウイワナ、S33 エゾイワナ、S41 カジカ、S46 ドンコの 12 種を選んだ。夏と冬で共通に見られた候補は、S10 カワムツ、S11 アブラハヤ、S13 ウグイ、S16 モツゴ、S19 タモロコ、S41 カジカ、S46 ドンコの 7 種であり、これらを水質の指標種の候補とする。

上記の指標種候補は、他の環境要因などの影響下でも、その密度と特定の環境要因に明確な相関があるかどうかは不明である。また、GJAM のモデルには環境要因に対する非線形な応答も考慮されているため、上に凸の関係（環境要因の中間の値にピークがある）などである可能性もある。本研究では指標種としての利用の容易さを考慮して、線形な関係を示す指標種を選び出す。指標種は、他の環境要因などの影響があっても、密度と特定の環境要因に相関がある（線形な関係がある）必要があるため、密度と環境要因の相関を調べる。2013 年夏、2013 年冬、2014 年夏、2014 年冬、2018 年夏、2019 年夏の各データの、サイトごとの環境要因と候補の密度の相関を計算した結果、総炭素量（TOC）と S41 カジカの密度が他の候補より相関係数の絶対値が高く（相関係数 $-0.41 < r < -0.23$ ）、水質の指標種として使用できると考えられた。TOC と密度の関係を表したグラフでも、TOC が低いサイトではカジカが観察されているのがわかる（図 7）。

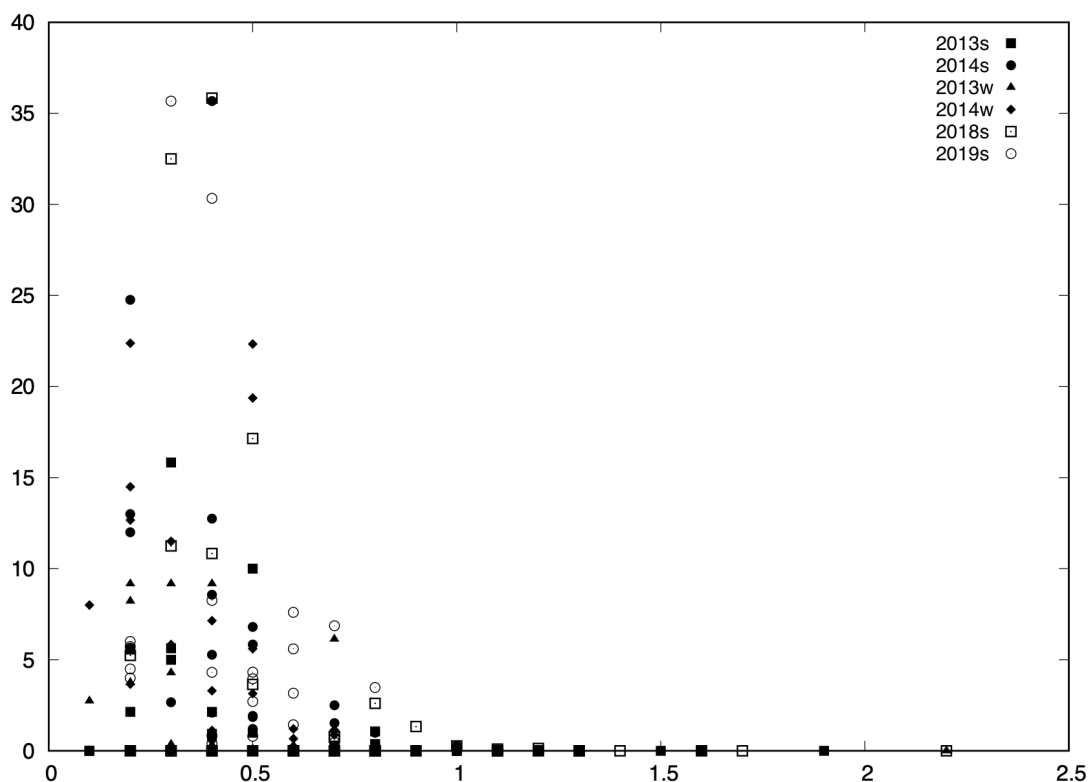


図7：横軸はサイトの総炭素量（TOC）、縦軸はS41カジカの密度。ポイントの種類がデータと年と季節を表している。

指標種の提案

種数と密度に高い正の相関がある種は、シマヨシノボリだった（図4）。ヨシノボリ属全体を考えてみても、カワヨシノボリを除くと、種数とヨシノボリ属の合計の密度は高い正の相関が見られやすい傾向がある。種数が多い場所は、食物網の栄養段階の高い種が存在することができ、アンブレラ種のような栄養段階が高く幅広い種を捕食する必要がある種が指標種になる可能性がある。コイなどの他の候補の栄養段階2.8–3.3と比べると、シマヨシノボリの栄養段階は近縁種から3.3と推定されているものの、ヨシノボリ属全体は栄養段階が3.3–3.5と比較的高い（FishBase 2021）。また、ヨシノボリ属は繁殖期にはテリトリーを作り、岩の間に巣を作るため、移動範囲も少なく、指標種として有用であると考えられる。

生態系サービスの1つの水質に関しては、カジカが指標種になった（図7）。河川や季節によらず一貫性が高いので、現場でも使用できることが期待できる。水質が良くてカジカがいない場所は、川の源流または源流近くであることが多い。そのような場所は、魚類の密度が低いので、指標種自体を選びにくいのに加

えて、指標種を使用しなくとも水質が良いことがわかりやすい。そのため、源流を除く場所での水質の指標種の使用として勧める。

<生活排水処理施設整備促進事業の実施効果について(串川)>

鳥屋地区等での効果検証

- 鳥屋地区は高度処理型浄化槽集中整備事業区域(モデル地区)であり、浄化槽の整備が重点的に行われた。
- 平成22年度から平成23年度にかけて鳥屋地区を中心に浄化槽の整備率と側溝排水の窒素やリンの濃度の関係を調査したところ、右図のとおり設置割合の上昇とともに排水中の窒素やリンの濃度が低下することが明らかとなった。

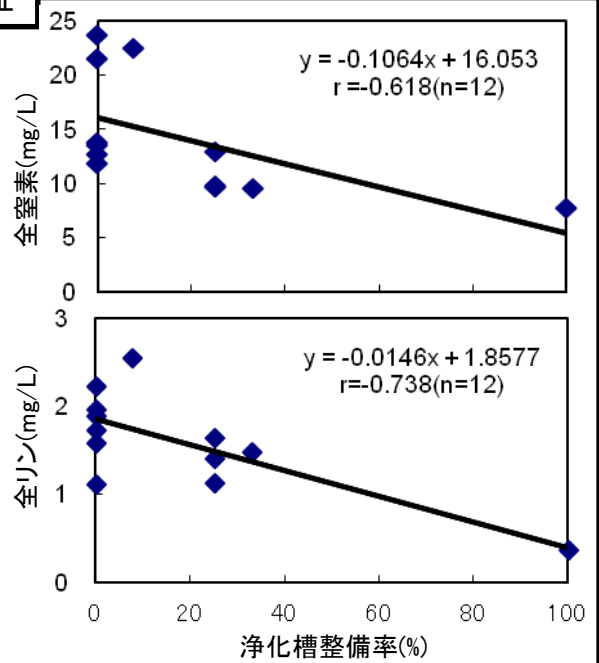
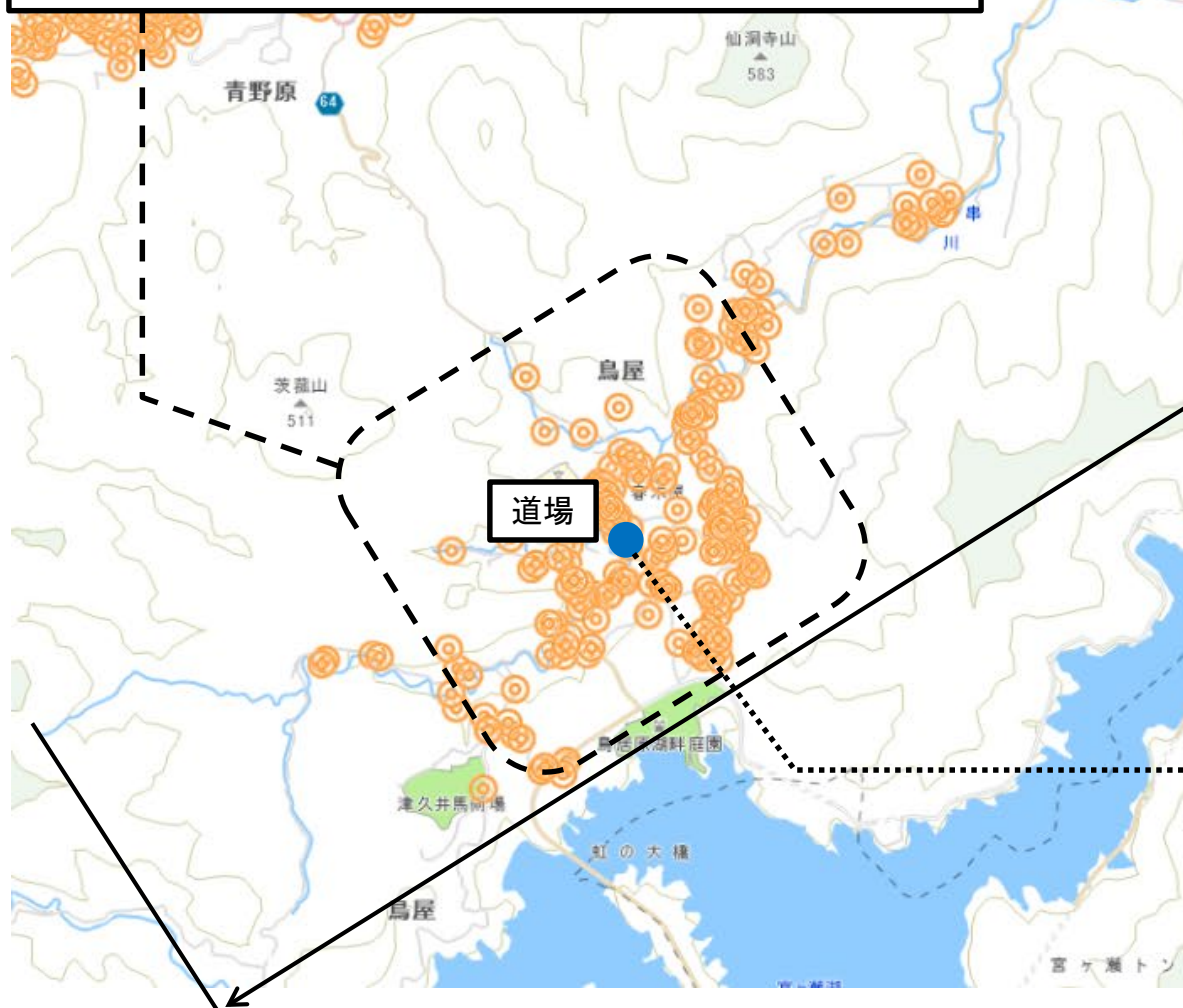
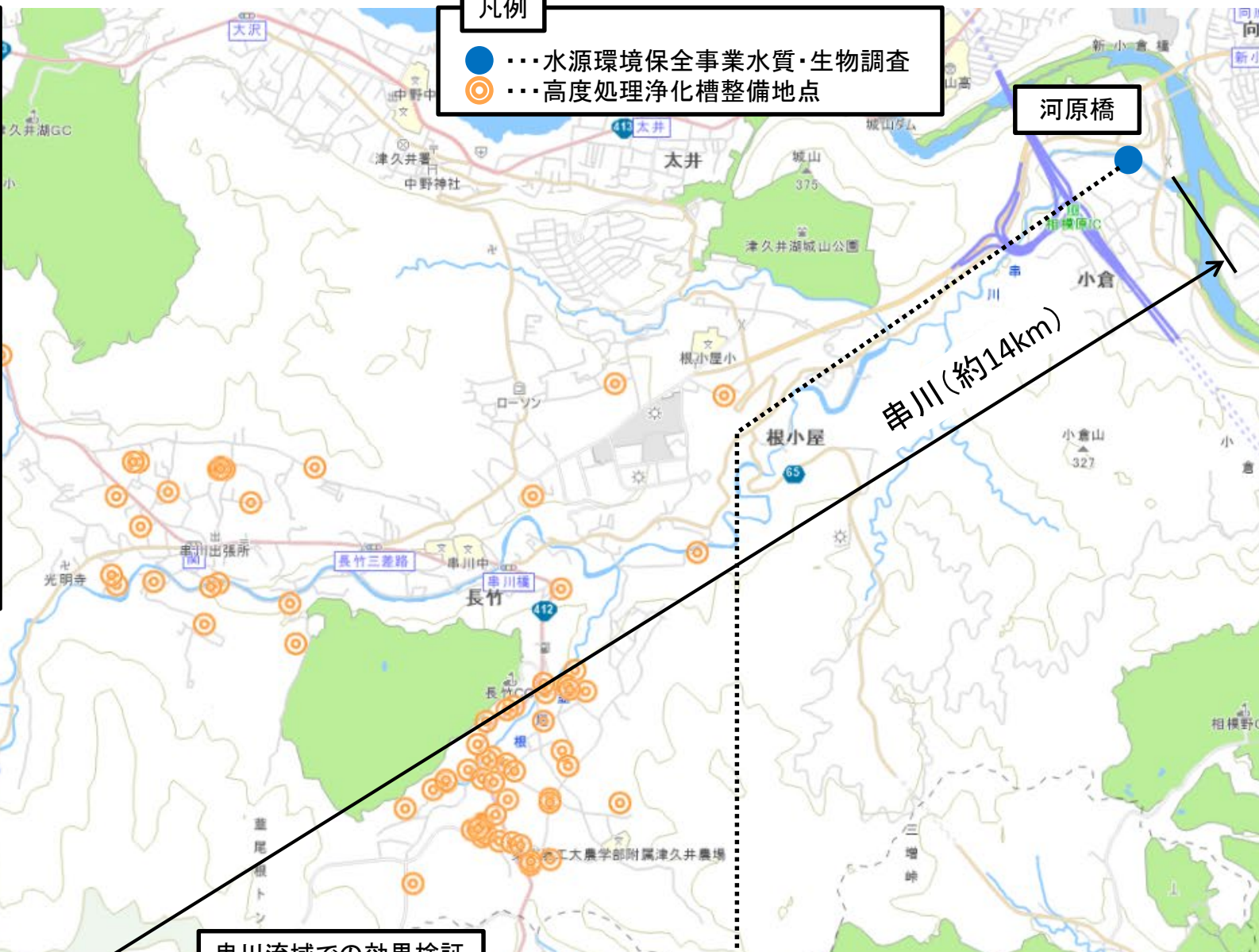


図 側溝排水の水質と浄化槽整備率

凡例

- ... 水源環境保全事業水質・生物調査
- ... 高度処理浄化槽整備地点



串川流域での効果検証

- 右図のとおり道場と河原橋のいずれもBODは減少しており、道場ではカジカの生息密度の上昇、河原橋ではカジカとホトケドジョウの出現が確認された。
- 第3期までの解析結果(別紙2)では河川水質が向上するとカジカの生息密度が上昇するという結果が得られており、今回の傾向はその解析結果と整合している。

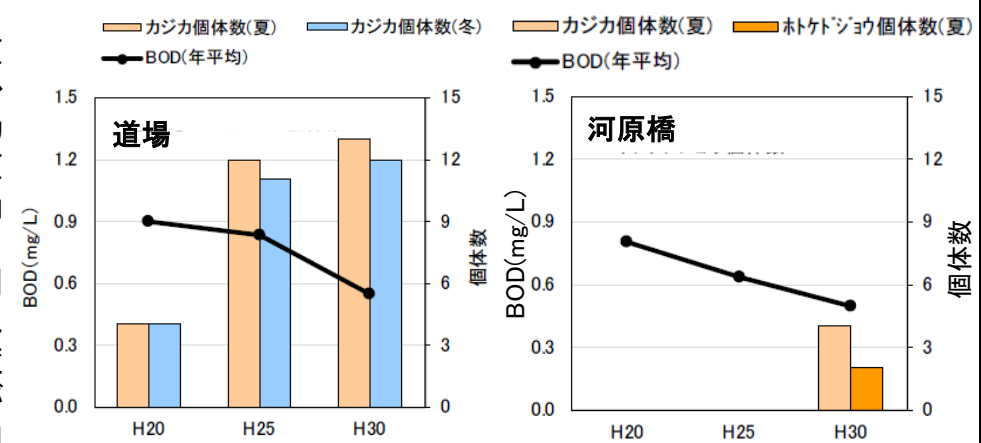
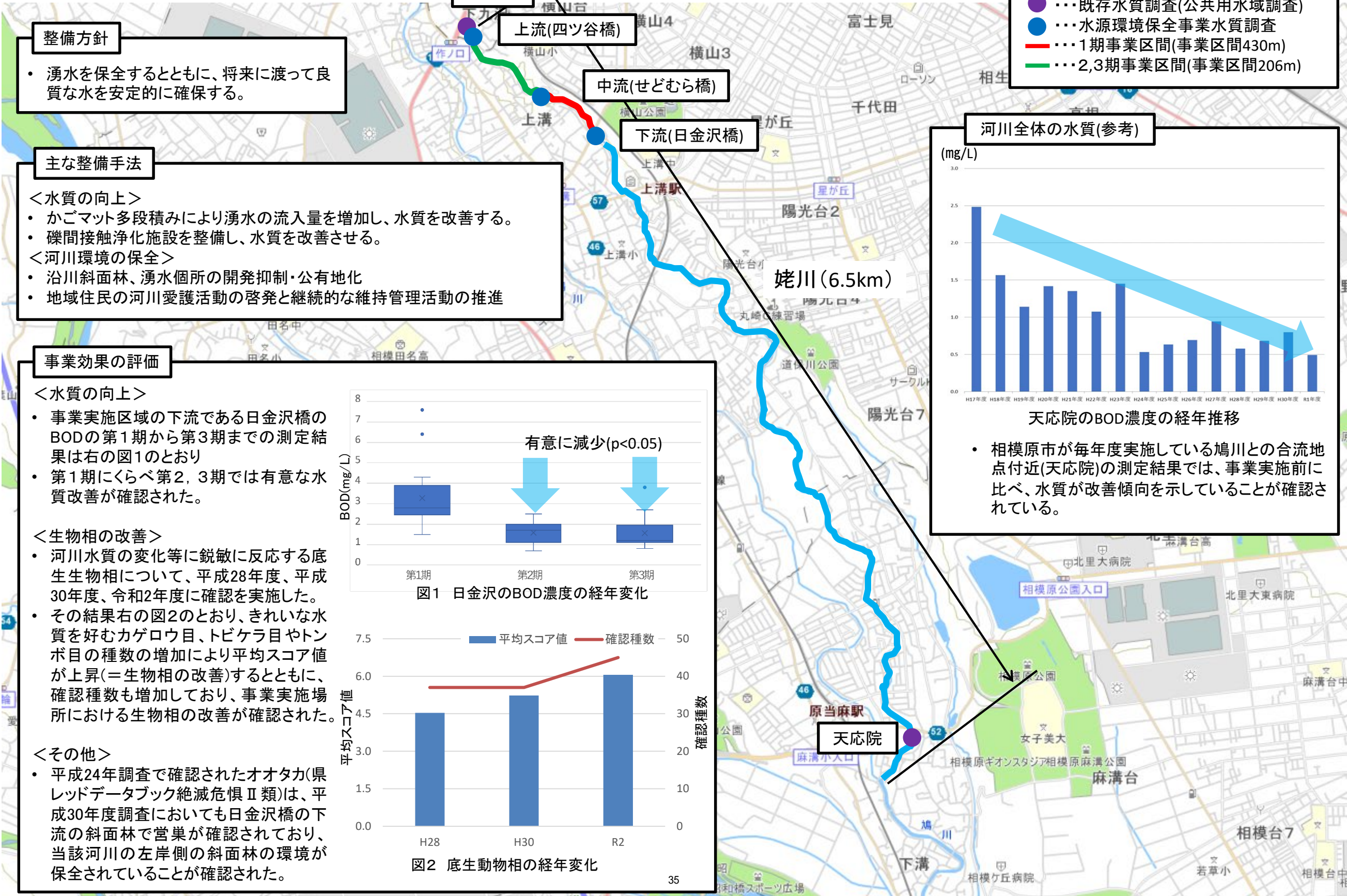


図 道場と河原橋におけるBODと魚類密度の変化

<河川・水路整備事業の実施効果について(姥川)>



整備方針

- 湧水を保全するとともに、将来に渡って良質な水を安定的に確保する。

主な整備手法

<水質の向上>

- かごマット多段積みにより湧水の流入量を増加し、水質を改善する。
- 礫間接触浄化施設を整備し、水質を改善させる。

<河川環境の保全>

- 沿川斜面林、湧水個所の開発抑制・公有地化
- 地域住民の河川愛護活動の啓発と継続的な維持管理活動の推進

事業効果の評価

<水質の向上>

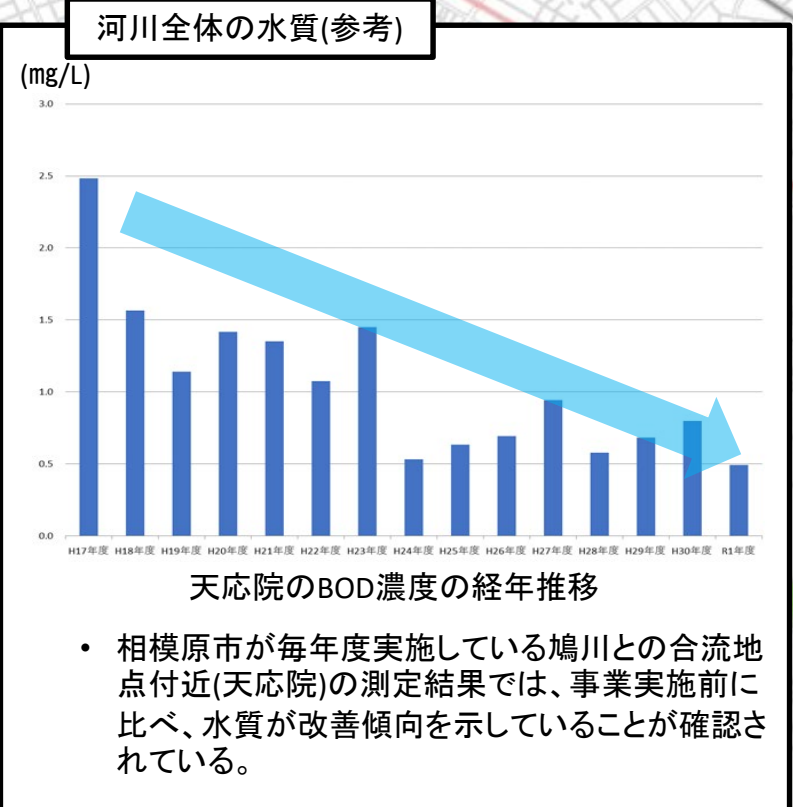
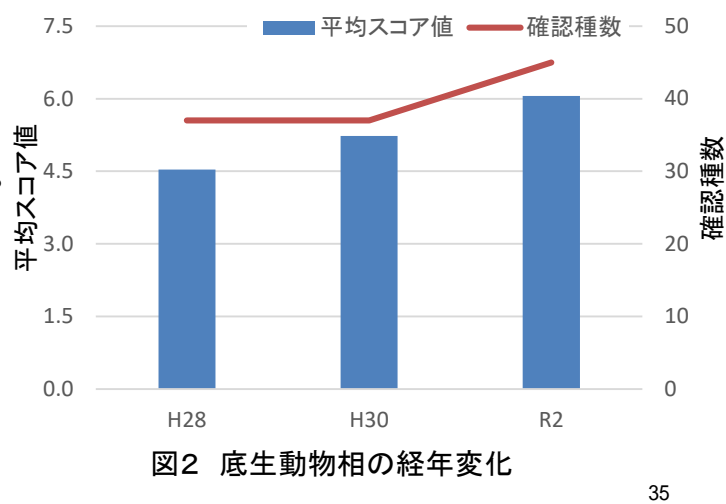
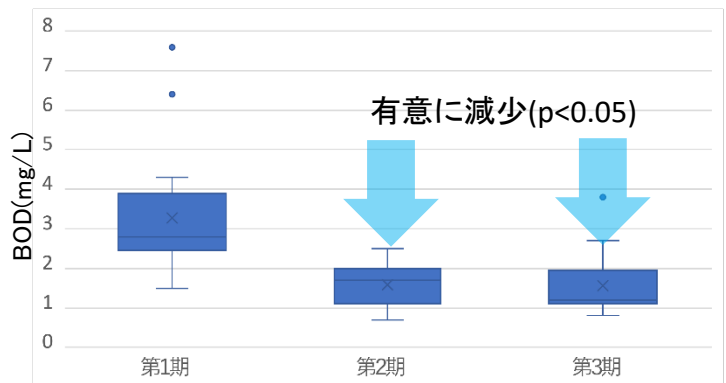
- 事業実施区域の下流である日金沢橋のBODの第1期から第3期までの測定結果は右の図1のとおり
- 第1期に比べ第2, 3期では有意な水質改善が確認された。

<生物相の改善>

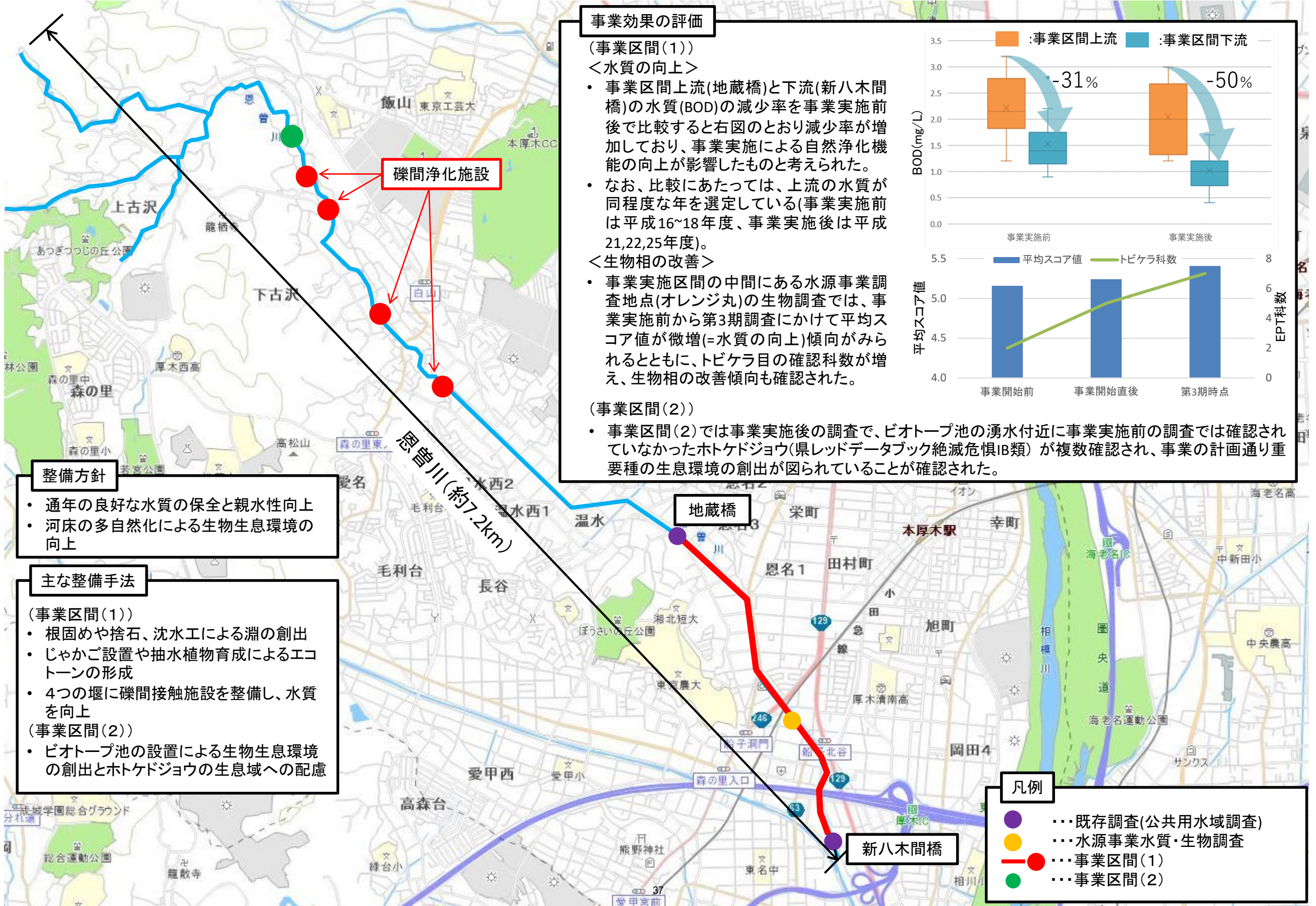
- 河川水質の変化等に鋭敏に反応する底生生物相について、平成28年度、平成30年度、令和2年度に確認を実施した。
- その結果右の図2のとおり、きれいな水質を好むカゲロウ目、トビケラ目やトンボ目の種数の増加により平均スコア値が上昇(=生物相の改善)するとともに、確認種数も増加しており、事業実施場所における生物相の改善が確認された。

<その他>

- 平成24年調査で確認されたオオタカ(県レッドデータブック絶滅危惧Ⅱ類)は、平成30年度調査においても日金沢橋の下流の斜面林で営巣が確認されており、当該河川の左岸側の斜面林の環境が保全されていることが確認された。



<恩曾川の河川・水路整備事業の効果について>



事業効果の評価

(事業区間(1))

<水質の向上>

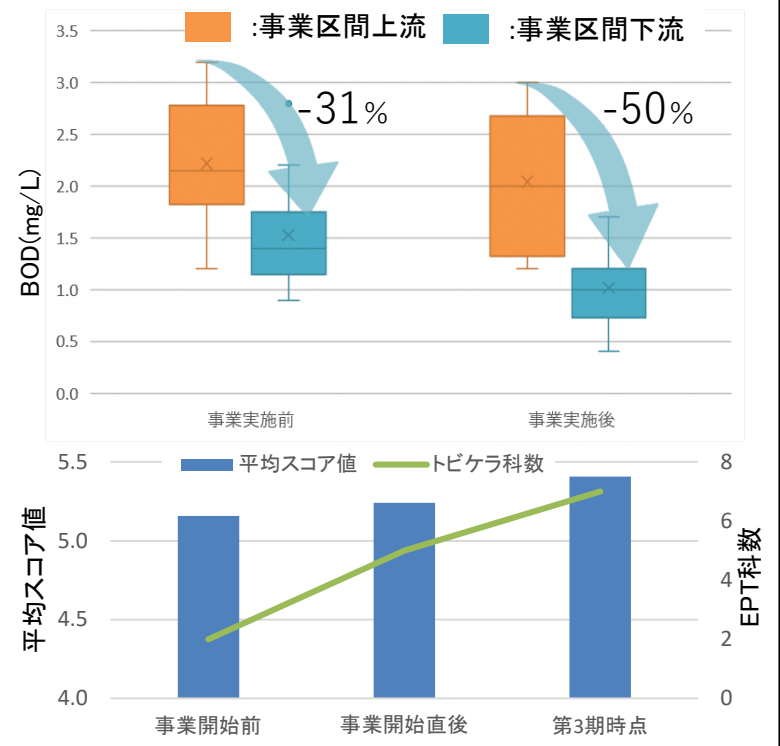
- 事業区間上流(地蔵橋)と下流(新八木間橋)の水質(BOD)の減少率を事業実施前後で比較すると右図のとおり減少率が増加しており、事業実施による自然浄化機能の向上が影響したものと考えられた。
- なお、比較にあたっては、上流の水質が同程度の年を選定している(事業実施前は平成16~18年度、事業実施後は平成21,22,25年度)。

<生物相の改善>

- 事業実施区間の中間にある水源事業調査地点(オレンジ丸)の生物調査では、事業実施前から第3期調査にかけて平均スコア値が微増(=水質の向上)傾向がみられるとともに、トビケラ目の確認科数が増え、生物相の改善傾向も確認された。

(事業区間(2))

- 事業区間(2)では事業実施後の調査で、ビオトープ池の湧水付近に事業実施前の調査では確認されていなかったホトケドジョウ(県レッドデータブック絶滅危惧IB類)が複数確認され、事業の計画通り重要種の生息環境の創出が図られていることが確認された。



整備方針

- 通年の良好な水質の保全と親水性向上
- 河床の多自然化による生物生息環境の向上

主な整備手法

- (事業区間(1))
- 根固めや捨石、沈水工による淵の創出
 - じゃかご設置や抽水植物育成によるエトーンの形成
 - 4つの堰に礫間接触施設を整備し、水質を向上
- (事業区間(2))
- ビオトープ池の設置による生物生息環境の創出とホトケドジョウの生息域への配慮

凡例

- 既存調査(公共用水域調査)
- 水源事業水質・生物調査
- 事業区間(1)
- 事業区間(2)

○県民調査結果の活用

平成 20 年度から開始した県民調査は 14 年目を迎え、令和 2 年度末時点で延べ 982 人の参加者と 446 地点の調査結果を得ることができた。

表 講習会等の開催状況

年度	応募人数	調査実施地点
R2	63	37
R1	90	56
H30	85	62
H29	100	51
H28	97	48
H27	81	43
H26	67	41
H25	62	22
H24	84	16
H23	92	33
H22	66	20
H21	60	9
H20	35	8
合計	982	446

これらの調査結果の活用手法として、特に水質との関連の深い底生動物について現在 2 つの取組を実施している。

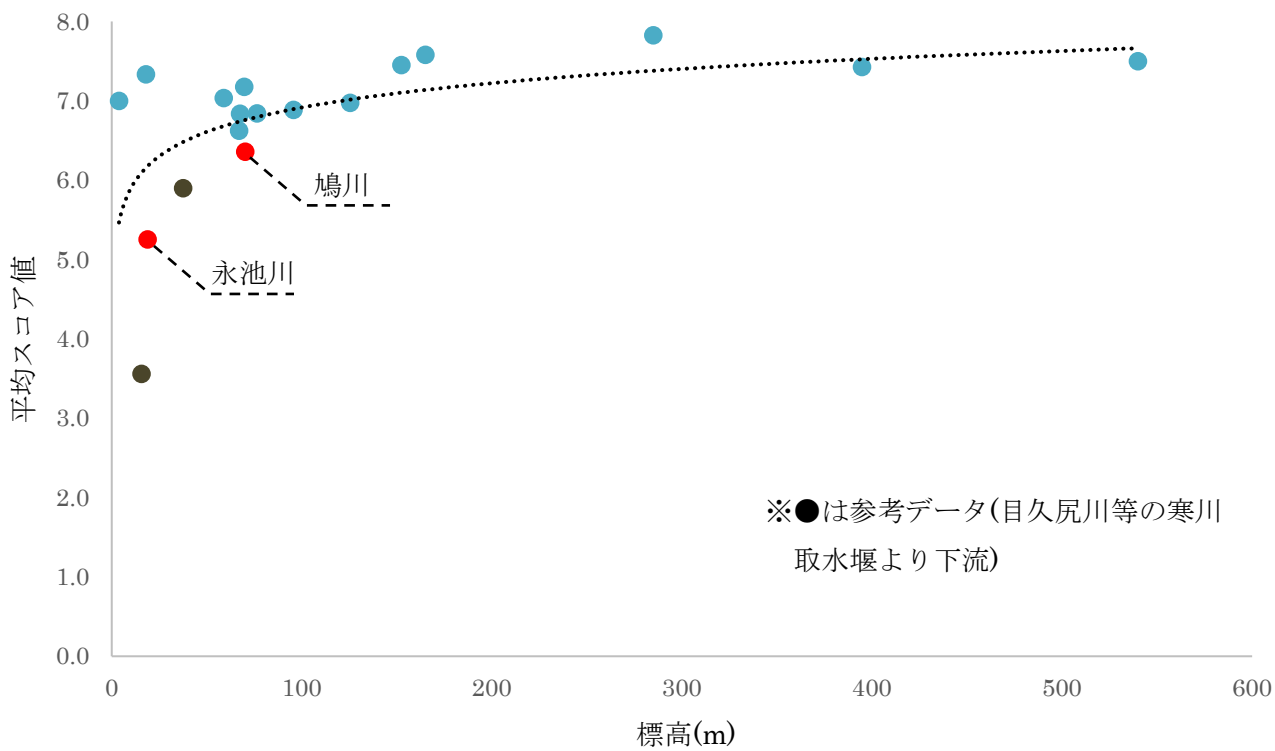
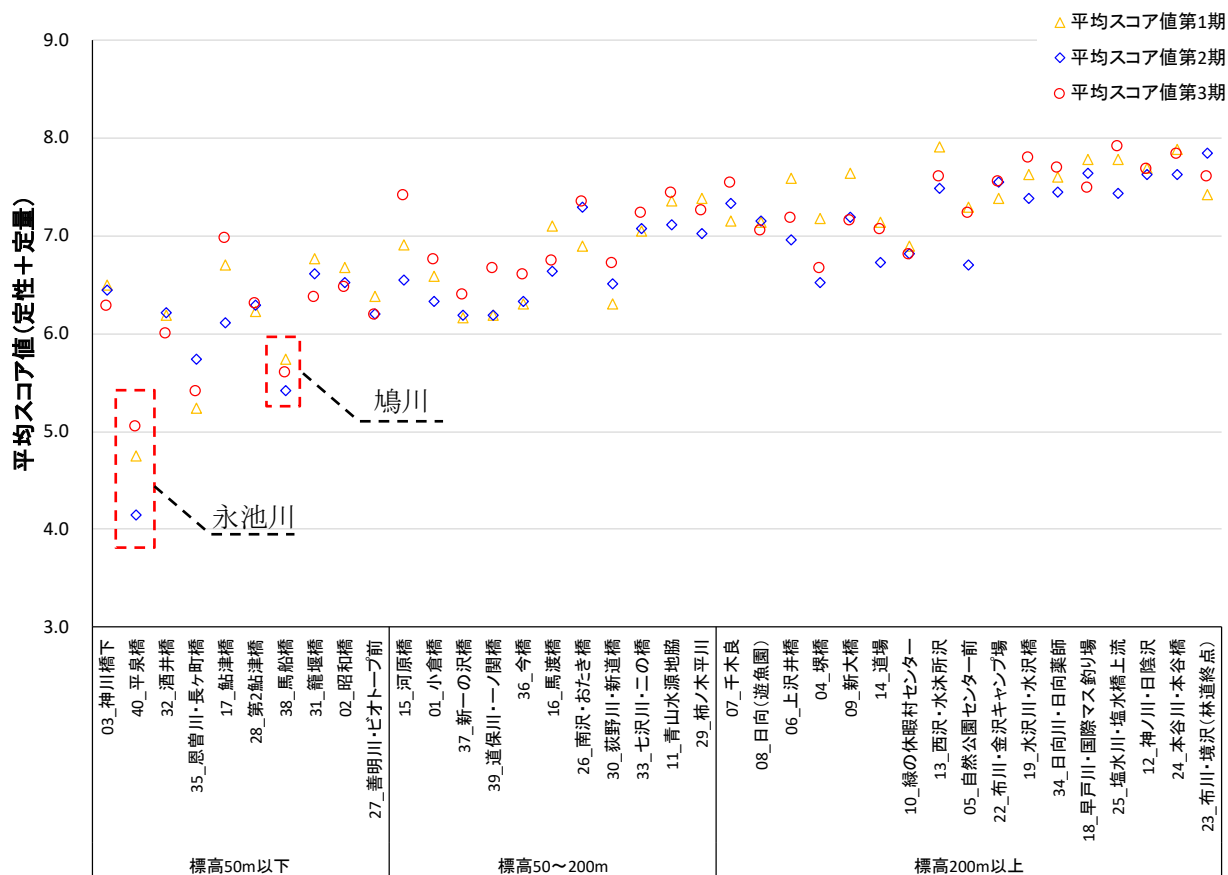
① 調査精度の高い結果の抽出手法の検討

専門家による調査の補完データとして活用するため、いくつかの判定基準を基に一定の精度以上のデータを抽出する手法を検討した。判定基準としては、専門家調査との平均スコア値の比較、同定分類群数による足切り、同定分類群の妥当性評価としている（現在判定基準の改善を検討中）。

② 支川ごとの平均スコア値算出による評価

一定の調査件数が得られた支川については、それらの調査結果をまとめて河川ごとの評価に活用する。

試行的に相模川水系で実施した結果、図のとおり専門家調査で平均スコア値が低い永池川や鳩川は、数値の違いはあるものの県民調査でも同様の傾向がみられており、一定の精度が得られているものと考えている。



○環境 DNA 調査の導入

環境 DNA 調査については、専門家による従来の捕獲調査の代替や県民調査への導入による調査精度向上を目指して、技術開発に取り組んできた。

既に DNA データベースの構築や検出率向上のための取り組みなどにより、令和 3 年度に試行的に県民調査への導入を実現している。

今後の環境 DNA 調査の活用については次の 2 通りの活用を想定している。

- 1. 捕獲調査の代替や調査精度の向上
- 2. 手法の特性を生かした新たな事業評価手法としての活用

1. 捕獲調査の代替や調査精度の向上

従来実施してきた捕獲調査の代替することにより、調査コストの削減が図られることが期待される。また、魚類や底生動物の一部では調査精度の向上(捕獲調査では確認できていない種が確認できる、形態学的分類では属までしか同定できないものが種まで同定可能となる等)が期待できる。

ただし、環境 DNA 調査は上流からの DNA の流下などの影響を受け、より広い範囲の生息状況を反映しているといわれており、捕獲調査で得られた指標種の選定などとは異なる結果をしめすことも懸念されている。

このため、相模川の公共用水域調査地点において環境 DNA 調査を実施し、環境 DNA でも捕獲調査と同様の解析結果が得られるか検証を行った。

<結果>

○環境 DNA の流下の影響

ある種が上流のサイトのみに生息しているのに、環境 DNA の流下によって、下流のサイトに生息していなくても検出される場合、正確な解析のためには、その影響を取り除かなくてはならない。そのため、上流と下流の環境 DNA 濃度の関係を調べた。すべてのサイトで、隣り合ったサイトの上流側で検出された環境 DNA と下流側のその環境 DNA の関係を表したのが図 1 である。あるサイトで検出された環境 DNA が、必ずそのサイトの下流のサイトで検出されるわけではないのがわかる。

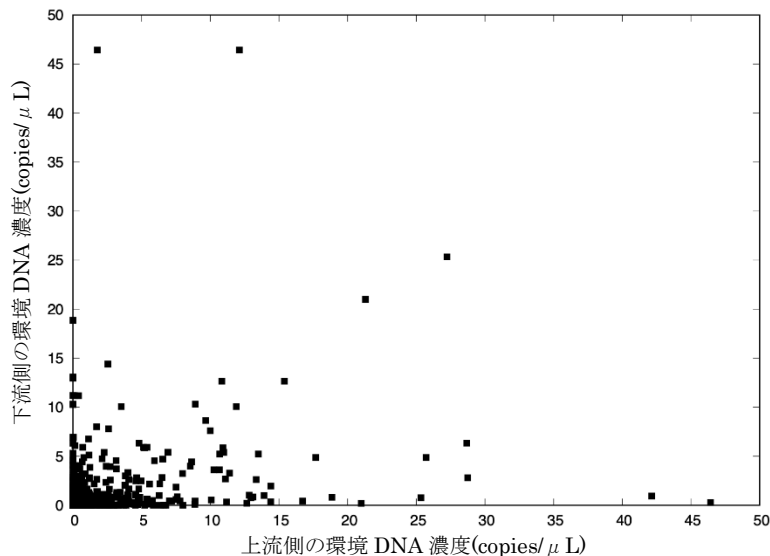


図 1：隣り合ったサイトの上流側と下流側で検出された環境 DNA 濃度の関係

今回は調査地点間が 1 km 以上あり、十分離れていて、かつ下流の川幅が大きいことが多く、流下の影響が大きいケースが少なかったのではないかと考えている。

本来であれば、モデルで流下の影響を推定し、それを取り除く作業をすべきであるが、環境 DNA 流下のモデルを応用するための流速や流量のデータが不足しているため、今回はそのままの環境 DNA 濃度のデータを GJAM の推定に使用する。もし、環境 DNA 濃度から在不在データに変換するのであれば、流下の影響を取り除かなければならないが、GJAM では環境 DNA 濃度のまま使用するため、流下の影響があったとしても、流下した環境 DNA 量が低濃度であれば、ノイズとして扱うことができる可能性がある。

○環境 DNA 調査の代替可能性

多地点の環境 DNA 調査は、捕獲調査に比べて調査効率が低い。例えば、捕獲調査では、相模川の 2013 年夏と冬を合わせて 55 種類であるが、環境 DNA 調査では、相模川の 2020 年の夏と冬を合わせて 95 種類、すべての捕獲調査で観察された魚類 64 種類のうちのほとんどが検出された。環境 DNA で検出された種であるビワヒガイは、捕獲調査では 2013 年以降は未観察であったが、環境 DNA で再び検出された。また、環境 DNA 調査では、新たにブルーギルやカダヤシ、ブラウントラウトなどの侵略的外来種も検出されていて、これらの外来種は実際に生息している可能性がある。希少種については、捕獲調査では確認されているが、環境 DNA 調査では検出されなかった 7 種類が存在しているものの、年や場所が異なるため、その希少種が生息していなかった可能性もある。

また、環境 DNA 調査で検出された希少種の検出サイト数は、捕獲調査より多くなった。環境 DNA 調査は、ステリバクス送付・解析の費用や時間、種同定の作業があるものの、サンプリング作業だけを考えると、捕獲調査よりも時間や労力が少なく、種の検出効率が高いと言える。ただし、環境 DNA の濃度を在不在データに変換する場合、上流から下流への環境 DNA の流下の影響が大きく出てしまうため、希少種が本当にその場所に生息しているのかどうかは、慎重に考える必要がある。

河川の環境 DNA 調査で言われる不利な点として、前述の通り、環境 DNA の流下の影響がある。しかし、今回の調査では、隣り合ったサイトの上流のサイトで検出された環境 DNA が下流のサイトで必ず検出されるという傾向は認められなかった(図 1)。隣接する調査地点間が十分離れていたため、下流サイトに流下する前に沈殿・分解されているか、下流サイトが上流サイトよりも川幅が大きくなる傾向があり、上流での環境 DNA が流下してきても濃度が薄まって検出されにくかった可能性がある。これらの結果から、在不在データに変換する際には注意が必要だが、変換せずに環境 DNA 濃度のまま使用する分には、流下の影響は少ない可能性がある。

一方で、環境 DNA とは関係のない部分で、解析の障害が存在した。昨年度(2020 年 9 月と 2021 年 1 月)の多地点調査では、得られる環境データの項目が少ないため、データの不足により環境 DNA の流下の推定および環境 DNA 濃度の推定が困難であった。先行研究(Wilcox et al. 2016)の河川での実験では、カワマスが環境 DNA が流下して、環境 DNA が分解される前に運ばれる距離が推定されている。その結果を見ると、川断面積一定の場合は、流量が大きい時により遠くまで運ばれ、流量が 0.25 m³/s (250 L/s) の時に約 1 km 運ばれると考えられる。このモデルを応用して、相模川の環境 DNA の流下を推定するためには、各地点の流速と流量を知る必要があるが、流速や流量のデータがあるのが 35 サイト中 8 サイトのみだった。また、GJAM の環境 DNA 濃度推定においても、使用できる環境要因の項目が少なく、欠損値も多いため、解析を最後まで行うことができなかった。そのため、今年度(2021 年 8 月と 12 月)の多地点調査では、得られる環境要因の項目が多い地点を選

んでいる。今後の推定により、さらなる環境 DNA データの有用性が明らかになると考えられる。

また、捕獲調査のデータから推定された種数の指標種であるヨシノボリ属の環境 DNA 濃度と種数 (図 2)、水質の指標種であるカジカの環境 DNA 濃度と化学的酸素要求量 (COD) (図 3) は、環境 DNA 調査のデータでも捕獲調査のデータ同様の関係が観察できた。環境 DNA から同定された種類数が高いと、ヨシノボリ属の環境 DNA 濃度が高くなる傾向にあり、COD が低いと、カジカの環境 DNA 濃度が高くなる傾向にある。まだデータが少ないため、断定はできないが、指標種の環境 DNA が有効に使用できる可能性は、すでに示唆されている。今後、環境 DNA のデータが増え、環境データも増えることで、環境 DNA 濃度を使用して GJAM で解析し、指標生物として利用できるかどうか、正確に確認ができると考えている。

また、この解析の延長として、既に水源事業による自然浄化対策が実施された箇所とそれ以外の箇所を多数調査することにより、事業が生物相に与える影響の評価を令和 4 年度に実施する予定としている。

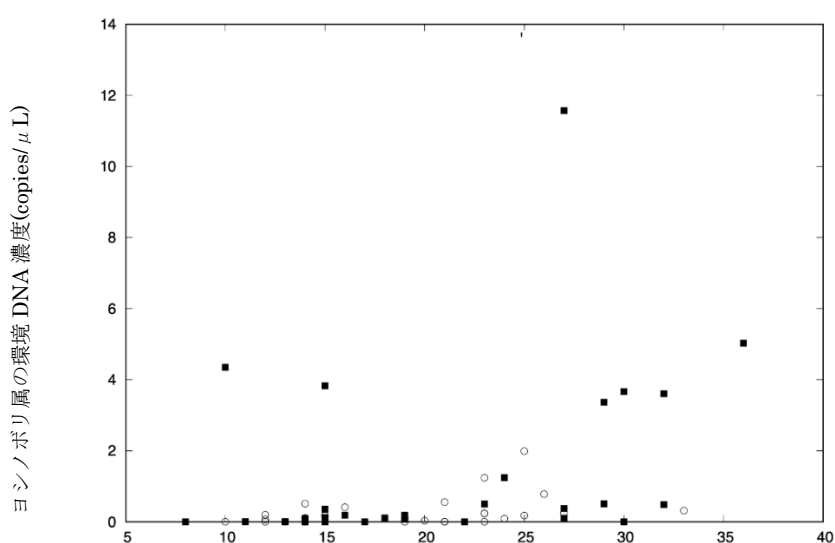


図 2 : ヨシノボリ属の環境 DNA 濃度と種類数の関係 (■は夏、○は冬)

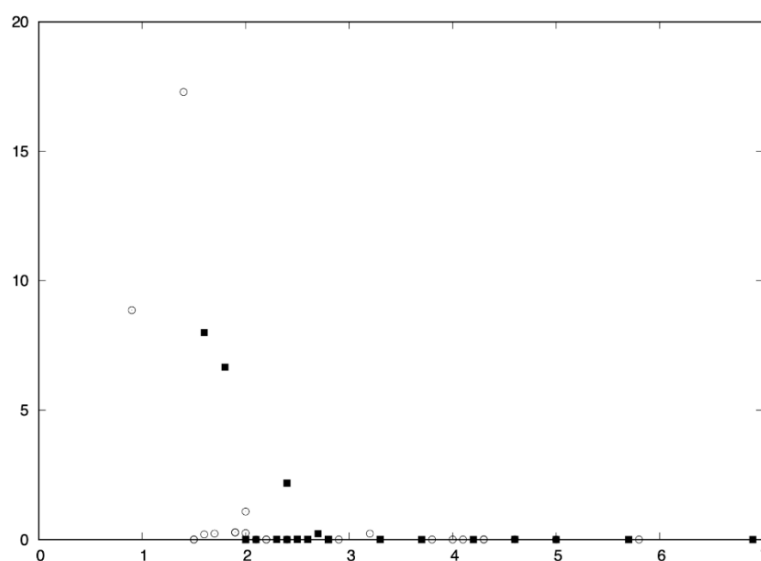


図 3 : カジカの環境 DNA 濃度と化学的酸素要求量 (COD) の関係 (■は夏、○は冬)

2. 手法の特性を生かした新たな事業評価手法としての活用

目的 : 水源事業が生物相に与える影響を定量的に評価する

手法 : 環境 DNA 定量網羅解析手法による多頻度調査と非線形時系列解析 (Empirical Dynamic Modeling (以下「EDM」))

概要 : 水源事業は、主に直接的に生物相を変化させることを想定したもの(河川・水路における自然浄化対策)や河川水質に化学的変化を与え、その結果生物相に変化を与えるもの(生活排水処理施設整備)がある。

これらの事業評価は主に水源事業の中で実施されるモニタリング結果から評価を行っているが、生物調査データが限られていることから事業の実施が生物相に影響を与えたことを前提に評価を実施しているのが現状である。

この課題に対し、上記手法を導入することにより、科学的に因果関係を証明することを試みた。

実施状況 : 2020年5月から高度処理合併処理浄化槽が多数設置された串川の相模川との合流点である河原橋で週1回のサンプリングを継続している。現在のところ図4のとおり9か月分のデータが得られており、これらのパターンが経年的にどのように変動するかモニタリングを継続する予定としている。

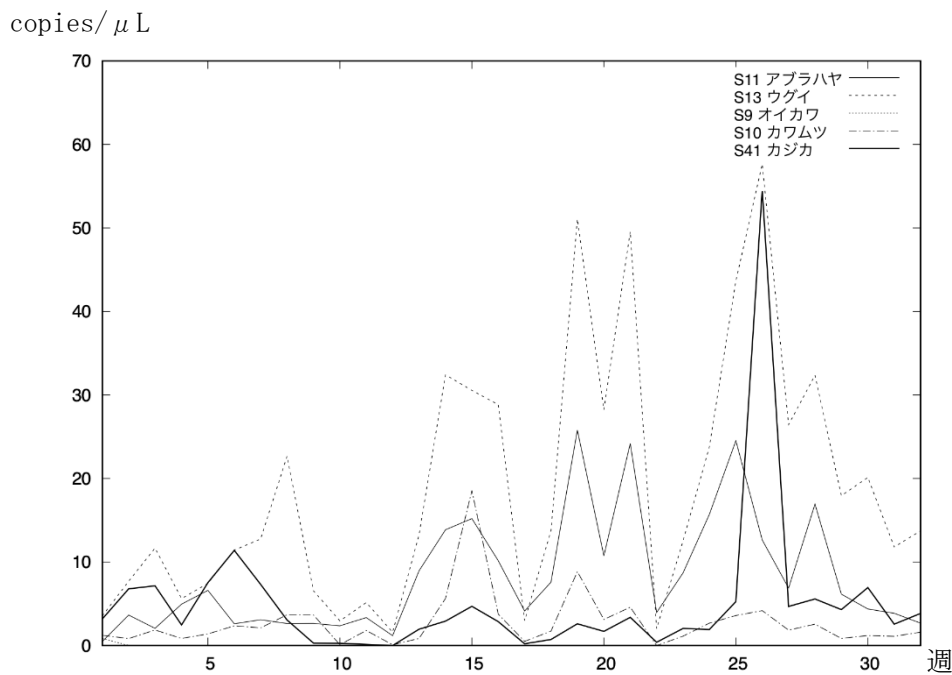


図4 週ごとの串川における環境 DNA 濃度の推移(代表的な5種のみ)

非線形時系列解析(EDM)について

EDM は対象の系(河川を想定)において、ある変数(魚類の DNA 濃度、事業実施により変動が予測される項目を想定)を経時的に測定することで対象の系の動態を描くことを可能にする解析手法である。

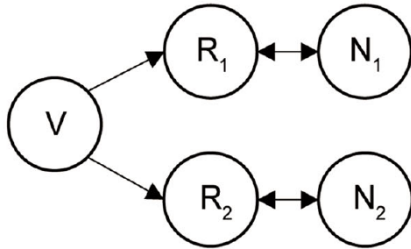
この手法を応用することにより、①近未来の予測、②動態特性の定量、③変数間の因果関係の検出、④変数間の相互作用強度の定量、⑤動態の安定性の定量といったことが評価できるとされている。

水源事業による生物相への影響評価を行う場合には、主に②動態特性の定量、③変数間の因果関係の検出、④変数間の相互作用強度の定量あたりが関係すると考えられる。

(相関関係があるが、因果関係がない例)

(相関関係はないが因果関係はある例)

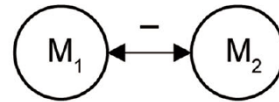
(a) Moran effect in adult-recruitment model



$$R_i(t+1) = r_i N_i(t) [1 - N_i(t)] e^{-\psi_i V(t)}$$

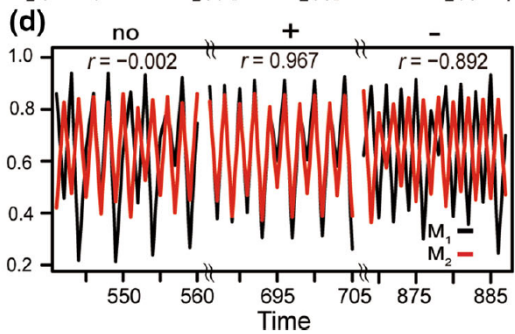
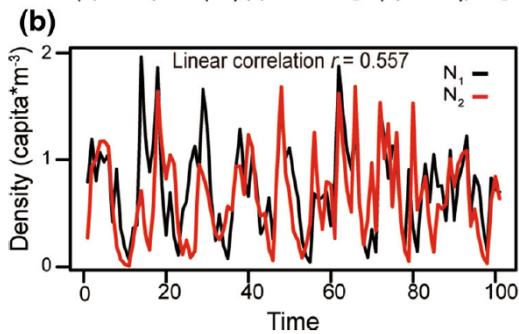
$$N_i(t+1) = s_i N_i(t) + \max[R_i(t - D_i), 0]$$

(c) Mirage correlation in two species competition model



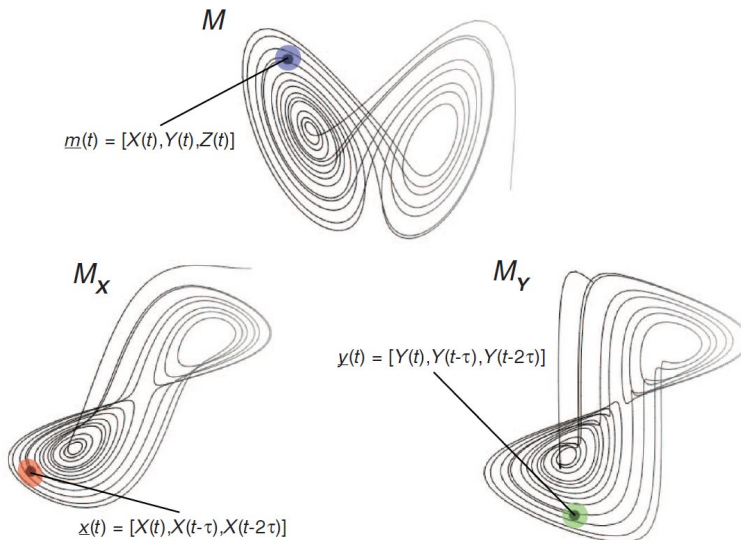
$$M_1(t+1) = 3.8M_1(t)[1 - M_1(t)] - 0.02M_1(t)M_2(t)$$

$$M_2(t+1) = 3.5M_2(t)[1 - M_2(t)] - 0.08M_2(t)M_1(t)$$



Chang et.al (2017)より

因果関係検出の例(Convergent Cross Mapping)



sugihara et.al (2012)より

アオコ評価手法開発について

令和元年度から令和2年度にかけて委託調査により①相模湖及び津久井湖について過去のアオコの面的な発生状況を把握するため、衛星写真を用いたアオコ評価手法の開発、②今後のアオコの発生状況を評価するためにドローンを活用した湖面データの取得を実施した。

その結果は次のとおりであった。

① 衛星写真を用いた過去のアオコ発生状況の評価

過去にアオコが発生した際の衛星写真を何点か入手することができ(別紙①)、それらとアオコの発生していない時のデータから、日照条件等に左右されない汎用性の高いアオコの発生状況評価手法の開発に取り組んだ。

手法については一定程度の精度は得られたものの、データ数の少なさや衛星毎の画像特性(色調、撮影角度など)の違いなどから、現状では様々な衛星写真に対応した汎用性の高い評価手法の確立は難しいことが明らかとなった。

② ドローンによる湖面データの取得

相模湖・津久井湖についてドローンによる湖面の空撮を行った。

本来アオコの発生した際に空撮を実施する予定としていたが、令和2年度はアオコの大量発生がなかったことから、湖面空撮にあたって技術的な課題について検討するに留まった。

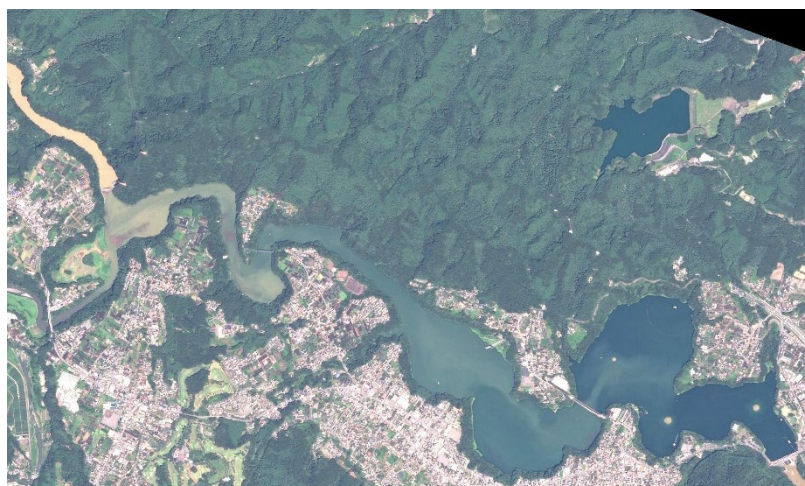
その結果、大きな開放水面や狭窄部では一部電波が届かず空撮ができない、大きな開放水面では目印がないため空撮画像のつなぎ合わせが難しい、狭窄部では日射の方向により影ができ評価不能であるなどが課題として浮かび上がってきた(別紙②)。

上記の結果から衛星写真による評価、ドローン空撮による評価のいずれについても課題が残る結果となっており、これらの課題解決のために引き続き検討を進めていく必要がある。

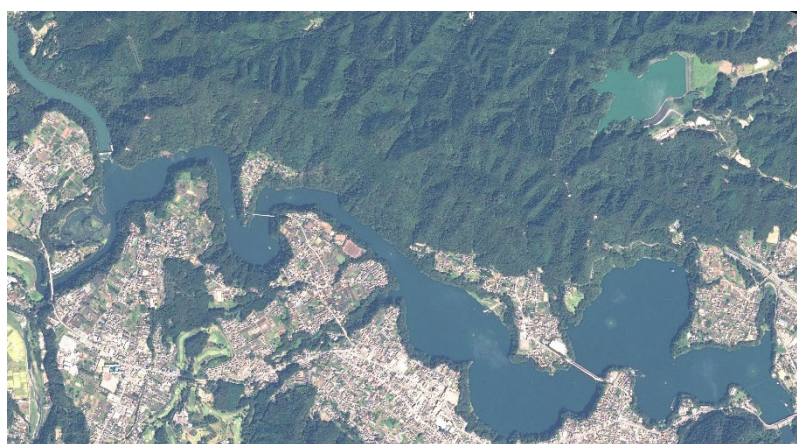
併せて令和6年度の総合的な評価暫定まとめにあたって、従来から水道事業者が実施してきた相模湖・津久井湖の週1回のアオコ水質調査(現在水道事業者の測定頻度は1回/月)と比較を行うため、令和5年度に水源事業において同様の調査を実施する必要がある。



事業実施前(アオコ発生)



事業実施中(アオコ発生)



事業実施中(アオコ未発生)

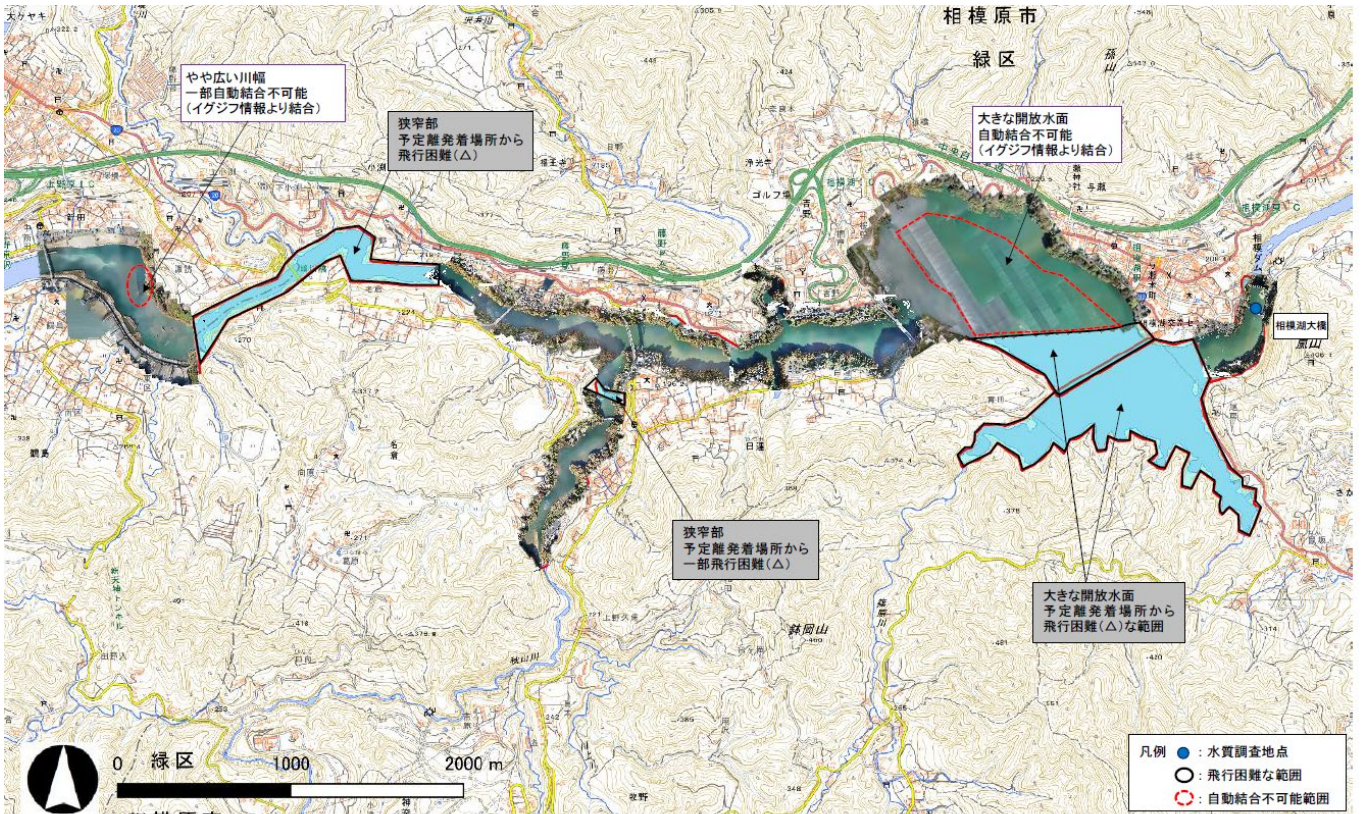


図 4.3.1 相模湖の画像合成結果と水質調査地点

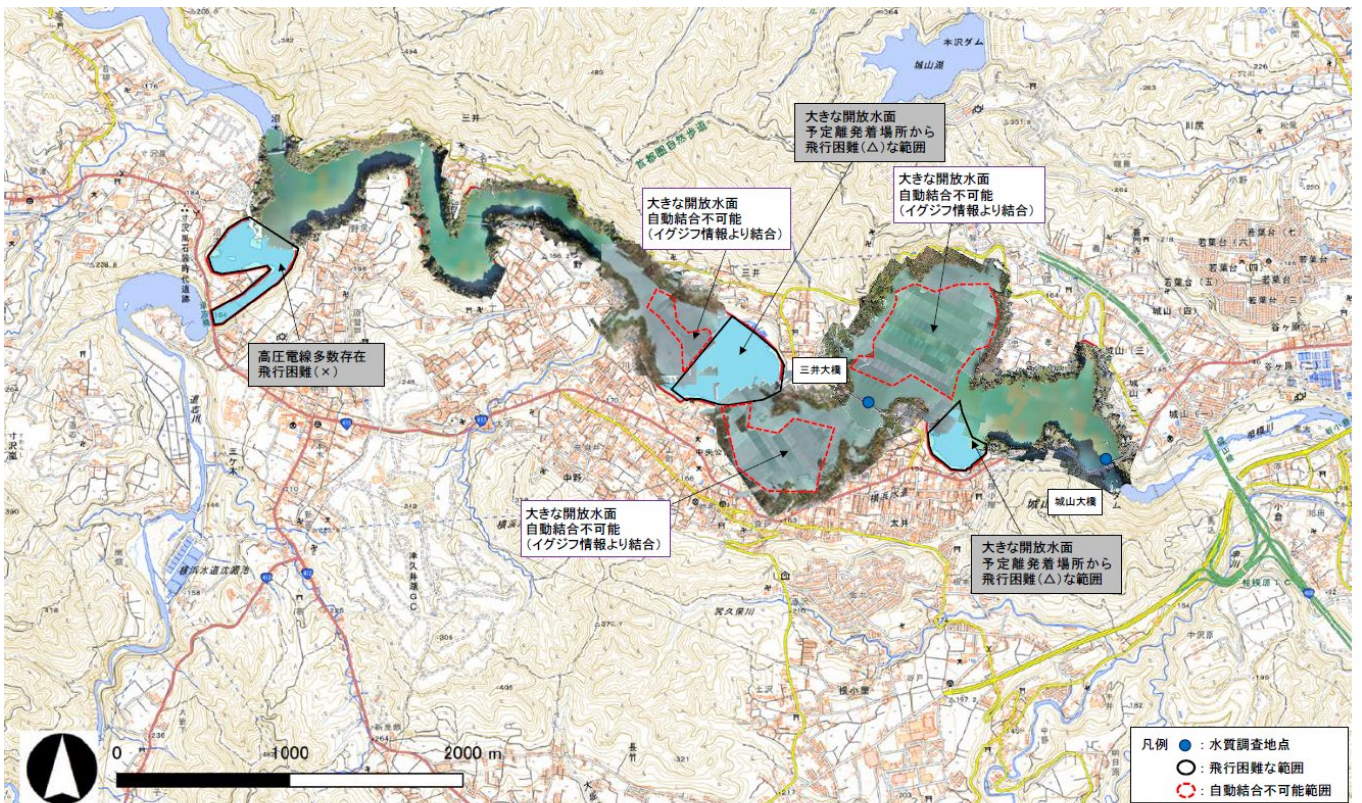


図 4.3.2 津久井湖の画像合成結果と水質調査地点

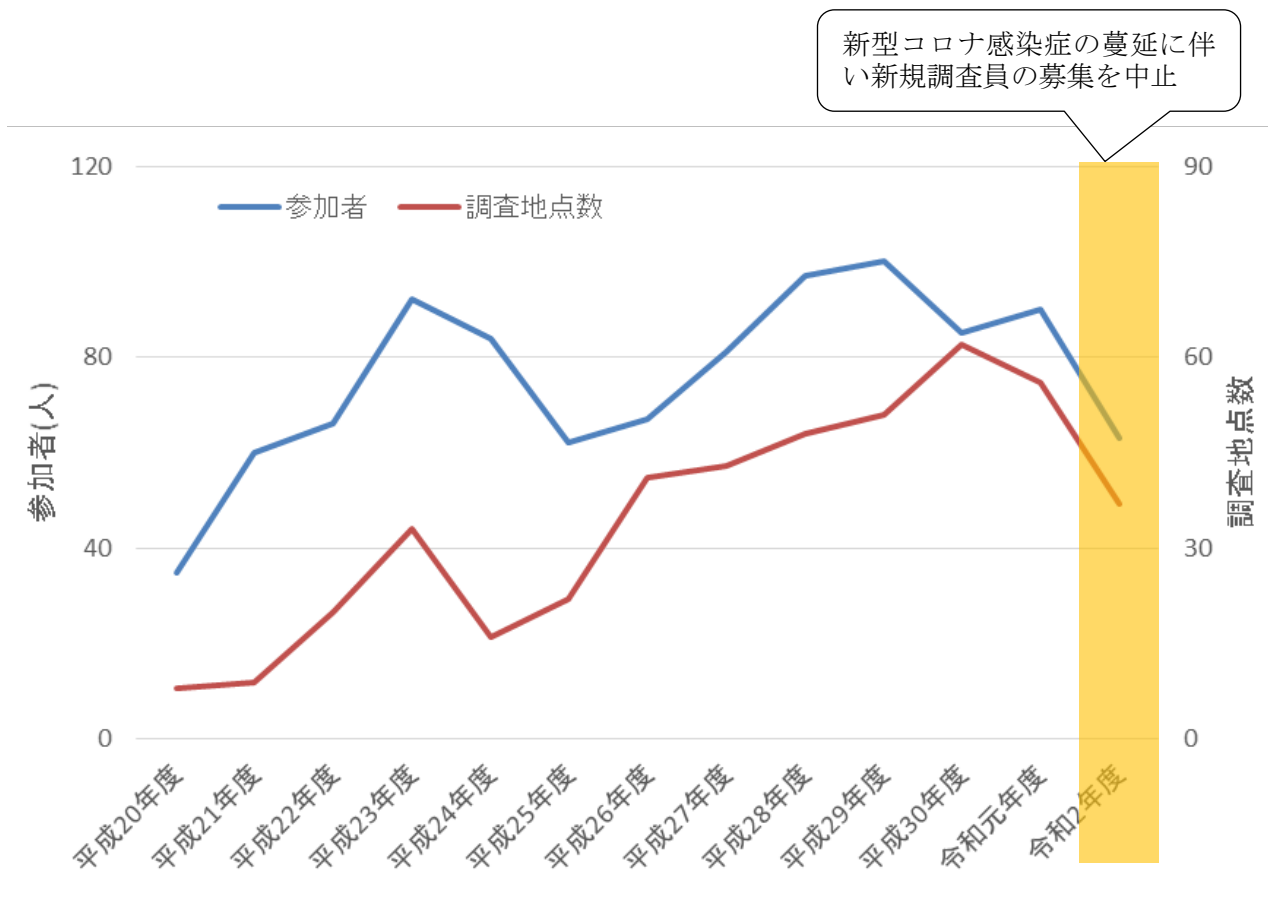
県民調査の解析について

○県民調査の参加者数と調査地点数の推移

平成 20 年度から開始した県民調査について、参加者数と調査地点数の推移を図に示す。

図のとおり、参加者については団体参加の有無などに影響を受けるため増減はあるものの、調査地点数は令和元年度までは概ね増加傾向がみられていた。継続的に参加する県民の方も多くなってきており、調査に対する意識の高まりが確認された。

しかし、令和 2 年度については新型コロナウイルス感染症の蔓延に伴い、新規調査員の募集を中止しており、調査地点についても大きく減少した。この傾向は令和 3 年度についても同様であり、今後の県民調査の拡大は新型コロナの感染状況に左右されるものと考えられる。



県民調査の参加者数と調査地点数の推移

○県民調査員からの意見・アンケートの解析結果(進捗状況報告)

平成 20 年度から開始した県民調査について、水源施策に関する意識向上等を検証するため、調査員からのもらった意見・アンケートをテキストマイニングにより解析した。

なお、現時点ではテキストデータの作成、用語の統一を実施中であり、単語設定等の最適化等は完了しておらず、今後実施予定。

<解析ソフト>

KH コーダー

<解析データ>

平成20年度から令和2年度までの県民調査員からの意見・感想
(年度末に実施した意見交換会での意見及びアンケート結果)

<データ数>

951データ(文の数)

<解析状況>

- ・ 解析の実施例は次ページのとおり(共起ネットワーク図)。
- ・ 適切な単語設定等の最適化を今後実施予定。

<解析上の課題>

- ・ 平成20年から平成28年までは参加者全員への記述式のアンケートは取っておらず、意見交換会参加者から調査における改善点等について聞き取りを行っており、それらの議事録からデータを拾っているため、感想等については拾えていない傾向がある。一方で平成29年度からは講習会や調査体制等様々な項目について、記述式のアンケートを参加者全員に送付しており、感想等についても拾えており、解析時におけるバイアスとなる可能性がある。

テキストマイニング解析結果の例(共起ネットワーク図)

