

報告 (Note)

第 1 期 5 か年における水源河川のモニタリング調査結果

池田佳世, 齋藤和久
(調査研究部)

Monitor investigation result of the water source river in fiscal year 2007~2011

Kayo IKEDA and Kazuhisa SAITOU (Research Division)

キーワード：水源河川, モニタリング, 水生生物

1 はじめに

本県では、現在、水源林の涵養機能の低下、ダム湖の富栄養化の進行など水源環境の悪化が懸念されており、平成 19 年度より「かながわ水源環境保全・再生実行 5 か年計画」に基づき、良質な水を安定的に確保するための施策を実施している。このうち、当センターでは、施策の効果を評価する取組みの一環として、河川のモニタリング調査を実施している。これまでも、平成 20, 21 年度の調査結果についてはそれぞれ個別に報告したが^{1, 2)}、今回は、平成 19 年度から 23 年度の 5 年間（第 1 期 5 か年）に実施した動植物と水質調査結果及びそれらを用いた河川環境等の評価結果をとりまとめて報告する。

2 調査方法及び評価方法

河川のモニタリング調査は、本県の主要な水源である相模川水系と酒匂川水系において、動植物及び水質を定期的に調査するもので、専門家による調査（以下、専門家調査）と、県及び調査に応募した県民との協働で行う調査（以下、県民参加型調査）から構成されている。専門家調査は 5 年

ごと、県民参加型調査は毎年実施している。

2. 1 専門家調査

調査地点は、相模川水系及び酒匂川水系の各 40 地点（計 80 地点）（サンショウウオ類は別の各 25 地点）とし（図 1 及び表 1）、相模川水系は平成 20 年度、酒匂川水系は平成 21 年度に実施した。

動植物調査は、底生動物、魚類、両生類、鳥類、植物及び付着藻類について、「平成 18 年度版河川水辺の国勢調査マニュアル」（国土交通省、平成 18 年）の方法に基づき、表 2 に示す時期に実施した。また、種の標準和名は「河川水辺の国勢調査のための生物種リスト（国土交通省、2009）」に従った。

水質調査は、水温、流量、透視度、pH、電気伝導度、BOD、COD、TOC、SS、DO、全窒素、溶解性全窒素、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、全リン、溶解性全リン、磷酸態リンについて、神奈川県公共用水域水質測定計画の方法に基づき、毎月 1 回（年 12 回）実施した。

基礎生産量調査は、谷田ほか³⁾に基づき、毎月 1 回（年 12 回）実施した。

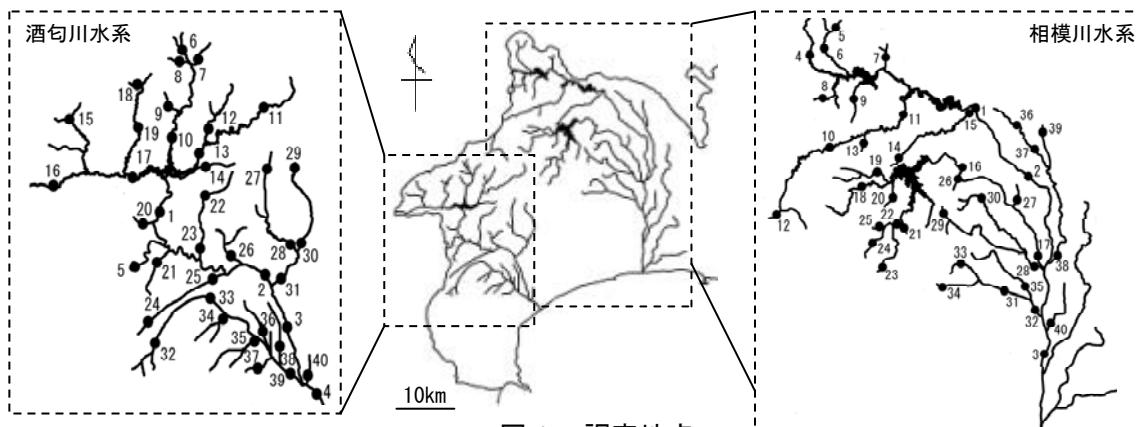


図 1 調査地点

表 1 調査地点

相模川水系					
地点番号	地点名	支流名	地点番号	地点名	支流名
G1	小倉橋	本流	G21	布川・唐沢川	中津川
G2	昭和橋		G22	布川・金沢キャンプ場	
G3	神川橋下		G23	布川・境沢 (林道終点)	
G4	堺橋	境川	G24	本谷川・本谷橋	
G5	自然公園センター前	沢井川	G25	塩水川・塩水橋上流	
G6	上沢井橋		G26	南沢・おたき橋	
G7	千木良	底沢	G27	善明川・ピオトープ前	
G8	日向 (遊魚園)	秋山川	G28	第 2 鮎津橋	小鮎川
G9	新大橋	篠原川	G29	柿ノ木平川	
G10	緑の休暇村センター	道志川	G30	荻野川・新道橋	玉川
G11	青山水源地脇		G31	籠堰橋	
G12	神ノ川・日陰沢		G32	酒井橋	
G13	西沢・水沐所橋	串川	G33	七沢川・二の橋	
G14	道場		G34	日向川・日向薬師	
G15	河原橋		G35	恩曾川・長ヶ町橋	
G16	馬渡橋	中津川	G36	今橋	
G17	鮎津橋		G37	新一の沢橋	
G18	早戸川・国際マス釣り場		G38	馬船橋	
G19	水沢川・水沢橋		G39	道保川・一ノ関橋	
G20	宮ヶ瀬金沢・宮ヶ瀬		G40	平泉橋	永池川

酒匂川水系					
地点番号	地点名	支流名	地点番号	地点名	支流名
W1	河内川・山北道の駅前	本流	W21	3 号橋	畑沢
W2	十文字橋		W22	人遠橋	皆瀬川
W3	報徳橋		W23	新樋口橋	
W4	小田原大橋		W24	工一橋	内川
W5	新鮎沢橋	鮎沢川	W25	尾崎橋	尺里川
W6	旧白石沢キャンプ場	河内川	W26	県立山北高校前	
W7	東沢		W27	やどりき水源林内	中津川
W8	西沢		W28	湯ノ沢橋	四十八瀬川
W9	大滝沢・峰山橋		W29	勘七橋	
W10	中川温泉下		W30	河内橋	
W11	ユーシンロッヂ前	玄倉川	W31	文久橋 (水位観測所)	川音川
W12	仲の沢・小割沢橋		W32	川入橋	狩川
W13	玄倉水位観測所		W33	上河原橋	
W14	小菅沢橋	小菅沢	W34	上総川・大瀬戸橋	
W15	金山沢・菰釣橋	世附川	W35	太刀洗川・栄橋	
W16	一の沢・一の沢橋		W36	洞川・下河原橋	
W17	浅瀬		W37	分沢川・森と水の公園上	
W18	白水沢・白水沢橋	大又沢	W38	仙了川・仙了橋	
W19	千鳥橋	塩沢	W39	狩川橋	
W20	塩沢・集落終点		W40	飯泉橋上	金瀬川

相模川水系の地点は、地点番号の前に G、酒匂川水系の地点は W をつけて表記している。

表 2 動植物調査の調査時期及び回数

分類群		調査時期
底生動物		夏季及び冬季 (2 回)
魚類		夏季及び冬季 (2 回)
両生類	カエル類	早春季及び初夏 (2 回)
	サンショウウオ類	夏季 (1 回)
鳥類		夏季及び冬季 (2 回)
植物		春季及び秋季 (2 回)
付着藻類		夏季及び冬季 (2 回)

2. 2 県民参加型調査

調査地点は、相模川水系及び酒匂川水系において、調査員が任意に選定した。調査期間は平成 20 年度～23 年度とし、時期は地点と同様に、調査員が任意に選定した。動植物調査は、底生動物、魚類、植物、両生類、鳥類について、水質調査は、気温、水温、透視度、pH、電気伝導度、COD、DO、「今後の河川水質管理の指標について (案)」(国土交通省、平成 17 年 3 月) で定める水質ランクについて、環境科学センター作成マニュアルに基づき実施した。また、調査結果の精度を高めるため、調査員に対し、調査方法及び同定に関する研修会を、現地及び室内において実施した。

2. 3 評価方法

生き物が生息しているということは、その場がある一定の期間その生き物にとって生息できる環境であることを示しているため、生き物による環境評価手法は水質分析のような理化学的な手法に比べ、長期的で累積的な環境の状況の評価することができる。本施策の効果は、一時的な状態を評価する水質分析のみでは、把握が困難と思われるため、上記の利点を有した生き物による評価方法を用いることとした。生き物から河川を評価する手法は様々なものがあるが、第 1 期においては、行動範囲が狭く、その場の環境の変化を直接的に反映しやすいと考えられる底生動物、付着藻類を用いた指標である、平均スコア値、EPT 種類数、DAIpo 値を採用した。

2. 3. 1 平均スコア法

底生動物の出現科から河川環境 (水質状況に加え周辺地域も合わせた総合的な河川環境) を評価する方法であり、平均スコア値が 10 に近い程汚濁の度合いが少なく自然状態に近い河川環境であり、1 に近い程汚濁の程度が大きく人為影響が大きい河川環境であると評価される⁴⁾。

2. 3. 2 EPT 種類数

底生動物のうち、比較的きれいな水の砂礫底に生息するカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の出現種数から河川環境を評価する方法であり、EPT 種類数が大きい程良好な河川環境であると評価される⁴⁾。

2. 3. 3 DAIpo

付着珪藻群集の相対頻度から水質の汚濁の程度を評価する方法で、DAIpo 値が 100 に近い程水質が清浄であり、0 に近い程水質が汚濁していると評価される⁵⁾。

また、平均スコア値、DAIpo 値及び BOD と汚濁階級との関係を表 3 に示す^{5, 6)}。

表 3 平均スコア値、DAIpo 値及び BOD と汚濁階級との関係

汚濁階級	平均スコア値	DAIpo 値	BOD
貧腐水性	6.0～10	50～100	～2.5
β-中腐水性	4.5～	30～	～5.0
α-中腐水性	3.0～	15～	～10
強腐水性	0.0～	0.0～	10～

(BOD の単位は mg/L)

3 結果及び考察

3. 1 底生動物の出現状況

相模川水系で 142 科 475 種、酒匂川水系で 140 科 467 種が確認された。いずれも底生動物全体の約 8 割が昆虫綱で、ハエ目が最も多く、次いでトビケラ目、カゲロウ目であり、両水系を構成している目の状況はほとんど同じであった (図 2)。

重要種は、両水系でモノアラガイ他 9 種が確認され^{7, 8)}、相模川水系のみヒラマキガイモドキ、コオイムシ、ニホンカワトンボ、ジョウクリカワゲラ、ミズスマシ、コオナガミズスマシが、酒匂川水系のみヤマサナエがそれぞれ確認された。なお、本調査における重要種は、「文化財保護法(昭和 25 年法律第 214 号)」により指定された天然記念物、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保全に関する法律(平成 4 年法律第 75 号)」により指定された国内希少野生動植物種、「環境省報道発表資料 鳥類、爬虫類、両生類及びその他無脊椎動物のレッドリストの見直しについて」(環境省、平成 18 年 12 月) 及び「環境省報道発表資料 哺乳類、汽水・淡水魚類、昆虫類、貝類、植物 I 及び植物 II のレッドリストの見直しについて」(環境省、平成 19 年 8 月) の掲載種、「神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006」⁹⁾ の掲載種のいずれかに該当するものとした。

国外外来種は、両水系でアメリカツノウズムシ他 5 種が確認され、相模川水系のみオオマリコケムシが確認された。

3. 2 魚類の出現状況

相模川水系で 15 科 42 種、酒匂川水系で 11 科 33 種が確認された。確認種類数の多かった科は、いずれもコイ科、次いでハゼ科であり、両水系を構成している科の状況はほとんど同じであった(図 3)。

重要種は、両水系でスナヤツメ他 14 種が確認され^{10, 11)}、相模川水系でのみアカザ、カマキリが、酒匂川水系でのみホトケドジョウ、ルリヨシノボリがそれぞれ確認された。国外外来種は、両水系でニジマスが確認され、相模川水系のみカムルチー、オオクチバス、コクチバスが確認された。

3. 3 両生類の出現状況

相模川水系で 6 科 12 種、酒匂川水系で 5 科 10 種が確認された。重要種は、両水系でアズマヒキガエル、ナガレタゴガエル、ツチガエル、シュレーゲルアオガエル、ヒダサンショウウオ、ハコネサンショウウオが確認され、相模川水系のみイモリ、モリアオガエルが確認された。国外外来種は、相模川水系でウシガエルが確認された。

3. 4 鳥類の出現状況

相模川水系で 12 科 23 種、酒匂川水系で 13 科 25 種が確認された。重要種はミサゴ、ササゴイ、イカルチドリ、イソシギ、キセキレイ、セグロセキレイ、カワガラスが両水系で確認され、国外外来種は酒匂川のみシジュウカラガンが確認された。

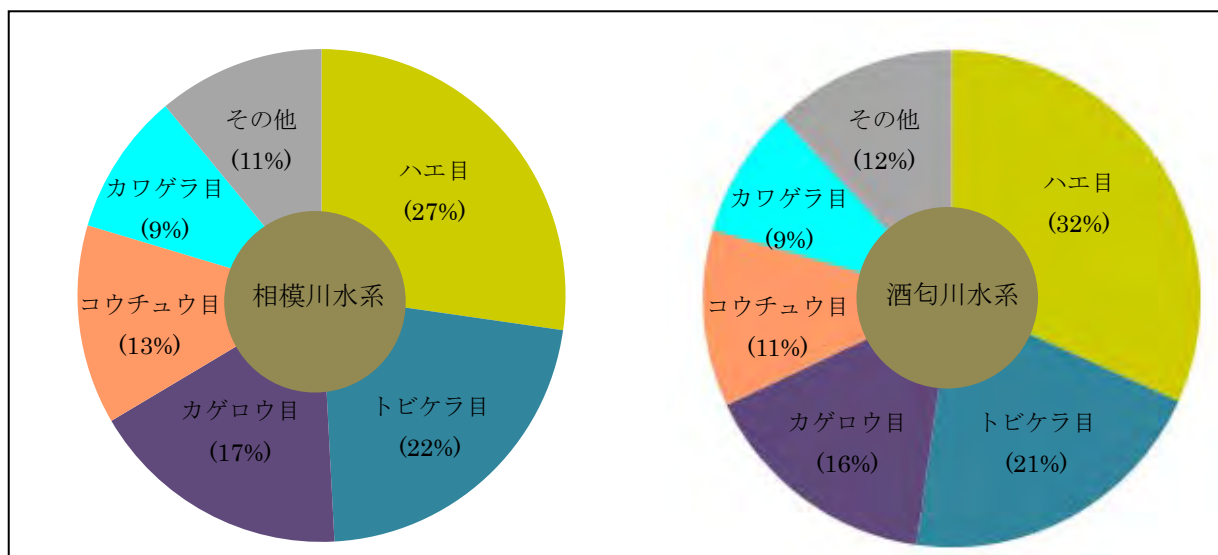


図 2 両水系の昆虫網の構成内訳

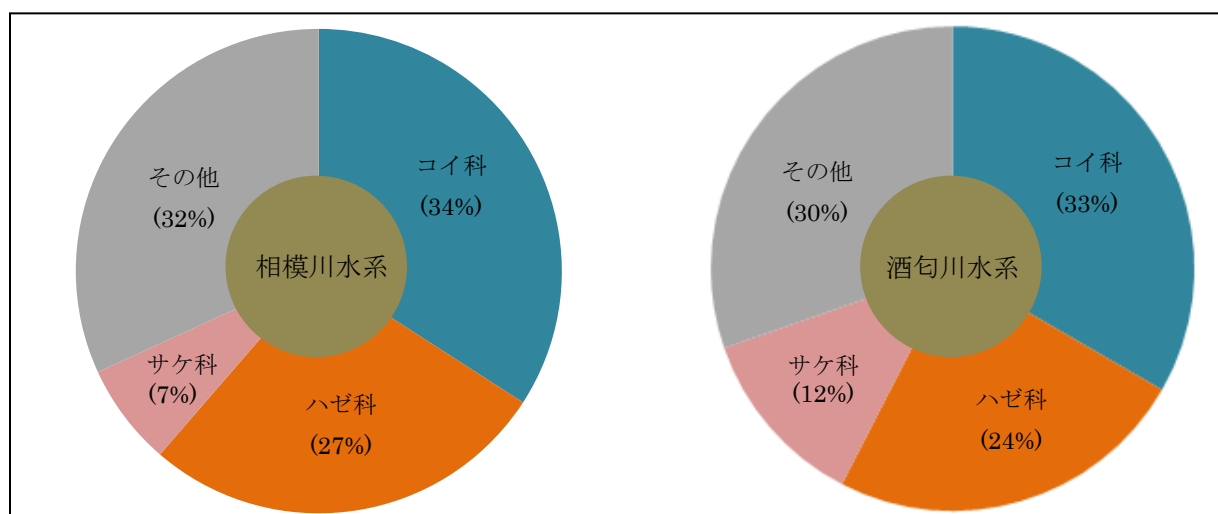


図 3 両水系の魚類の構成内訳

3. 5 植物の出現状況

相模川水系で 133 科 789 種、酒匂川水系で 136 科 834 種が確認された。重要種は、両水系でカワヂシャ、ベニシュスランが確認され、相模川水系のみシラン、サツキ、センニンモ、ササバモが、酒匂川水系のみコケシノブ、オニイノデ、タニガワハンノキ、オトメアオイ、ズソウカンアオイ、コミヤマカタバミ、ゴキヅル、タチキランソウ、エビネがそれぞれ確認された。国外外来種は、相模川水系で 148 種、酒匂川水系で 150 種が確認された。

3. 6 付着藻類の出現状況

相模川水系で 26 科 130 種、酒匂川水系で 25 科 120 種が確認され、付着藻類全体の約 8 割以上を珪藻綱が占めていた。重要種は、両水系で、紅藻綱の *Compsopogon coeruleus*、*Hildenbrandia rivularis* が確認された。

3. 7 水質

両水系における主な水質の状況を表 4 に示す。

表 4 第 1 期における水質の状況

		水系平均	範囲
流量	相模川	2.7	0.0~80
	酒匂川	2.2	0.0~44
pH	相模川	7.9	7.1~9.3
	酒匂川	7.9	7.4~9.2
BOD	相模川	0.7	0.1~3.8
	酒匂川	0.8	0.1~24
SS	相模川	2.9	<1~97
	酒匂川	1.9	<1~44
DO	相模川	10	7.4~15
	酒匂川	10	7.5~14
全窒素	相模川	1.8	0.4~7.5
	酒匂川	1.1	0.3~5.9
全リン	相模川	0.036	<0.003~0.310
	酒匂川	0.046	<0.003~0.890

流量の単位は m³/s
流量及び pH 以外の単位は mg/L,

このうち、BOD の各調査地点における状況を図 4 に示す。相模川水系及び酒匂川水系の BOD の水系平均値は、0.7mg/L 及び 0.8mg/L といずれも 2.5mg/L 以下で、年平均値が 2.5mg/L 以下の地点は、相模川水系で 100%、酒匂川水系で 97.5% を占めており、BOD から、両水系全体は清浄と評価できた。

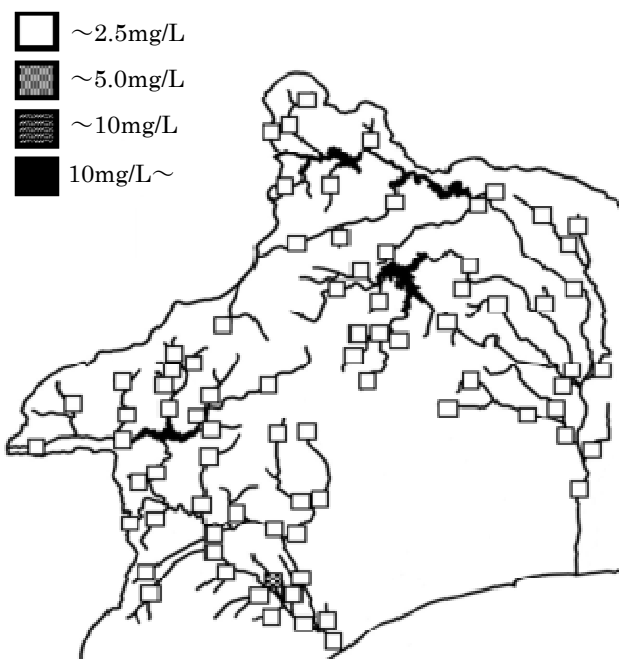


図 4 両水系の BOD の状況

また、BOD が特に高かった地点は、W36(洞川・下河原橋)の 3.3mg/L で、10 月の値が一時的に高かったため、一時的な汚濁水の流入と推測される。

3. 8 生物の指標による評価

両水系における平均スコア値、EPT 種類数及び DAi_{po} 値を図 5 ~ 図 7 及び表 5 に示す。

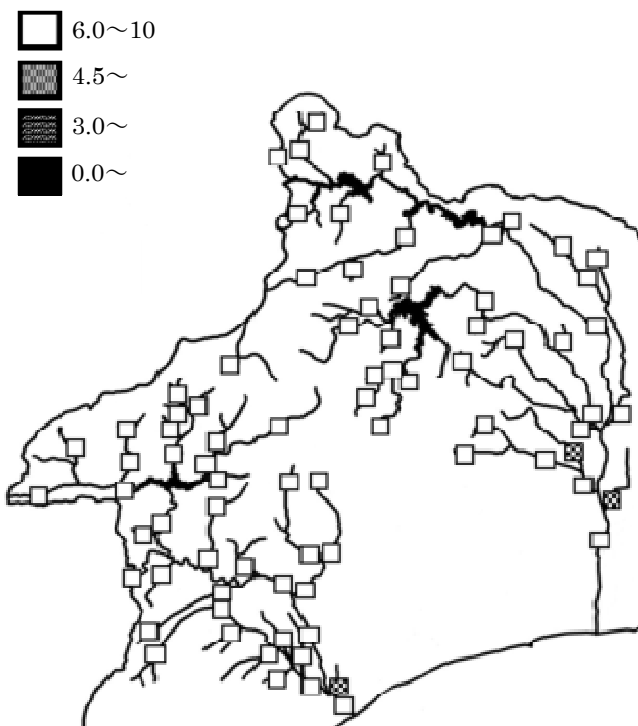


図 5 両水系の平均スコア値の状況

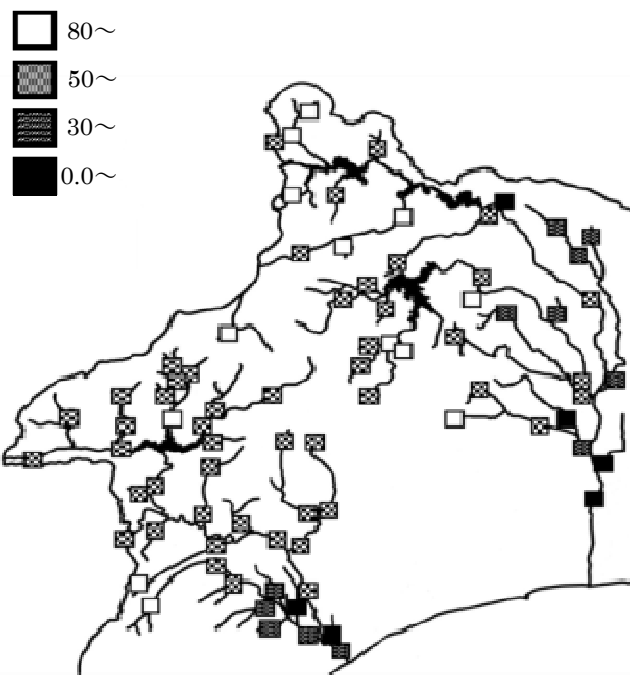


図 6 両水系の EPT 種類数の状況

表 5 両水系の平均スコア値、EPT 種類数、DAIpo 値

		水系平均	範囲
平均スコア値	相模川	6.9	4.9~8.0
	酒匂川	7.3	5.9~8.1
EPT 種類数	相模川	62	13~92
	酒匂川	63	24~85
DAIpo 値	相模川	76	29~99
	酒匂川	73	21~100

相模川水系及び酒匂川水系の平均スコア値の水系平均値は、6.9 及び 7.3 といずれも 6 以上で、年平均値が 6 以上であった地点は、相模川水系で 95%、酒匂川水系で 97.5% を占めており、平均スコア値からは、両水系全体は良好な河川環境と評価できた。

同様に DAIpo 値についても、相模川水系及び酒匂川水系の DAIpo 値の水系平均値は、76 及び 73 といずれも 50 以上で、年平均値が 50 以上であった地点は、相模川水系で 92.5%、酒匂川水系で 87.5% を占めており、DAIpo 値からは、両水系全体は良好な水質と評価できた。

また、平均スコア値、EPT 種類数及び DAIpo 値は、いずれも上流の方で値が大きく、下流の方で値が小さかった。

3. 9 施策効果を反映する可能性のある種等の選定

施策を実施することで河川への土砂流入量の減少や、水質の向上が見込まれるが、それらの現象を反映する可能性があるものとして、底生動物の生活型や摂食機能群によるグループ分けに注目した。生活型・摂食機能群の構成は、生息場の物理的構造等を反映していると考えられ、特に生活型は流速や底質などの物理的要因との結びつきが強いと考えられている¹²⁾。施策効果を反映する可能性のある種の一例を図 6 に示す。生活型のうち、“糸を用いて網を張り、えさをとる”グループである“造網型”や、摂食機能群のうち、“藻類などを剥ぎ取るように摂食する”グループである“剥ぎ取り食者”は河川への土砂流入の減少によって増加する可能性が考えられる。また、汚濁耐性の低い種は、水系全体の水質の向上により増加する可能性が考えられる。これらの分布状況の変化から、施策の効果を示すことができる可能性があるため、平均スコア値等の指標だけでなく、これらの種等を含めた生き物の経年変化にも、引き続き注目していきたいと考えている。

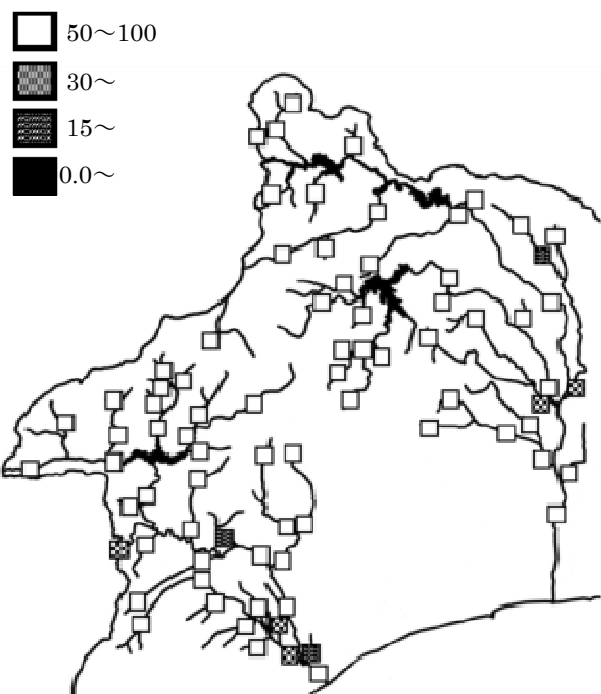


図 7 両水系の DAIpo 値の状況

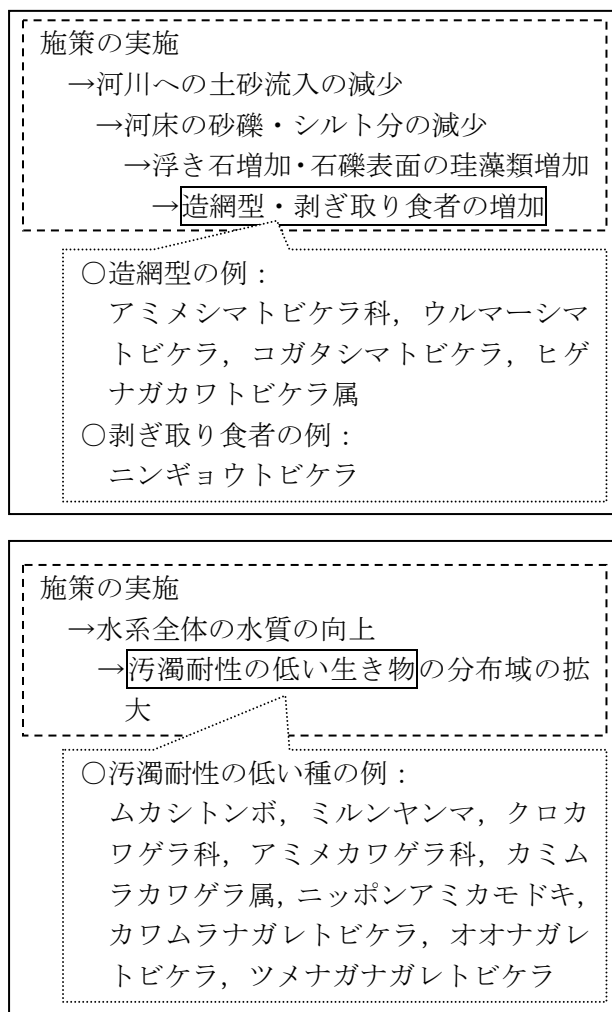


図 6 施策効果を反映する可能性のある種の一例

3. 10 県民参加型調査

第 1 期 5 か年における県民参加型調査への参加者数は延べ 251 名であり、延べ 70 地点における動植物及び水質の状況を把握することができた。

県民参加型調査では、専門家調査地点以外の場所における動植物及び水質の状況が把握でき、動植物調査においては新たな分布が明らかになった種もみられた。

4 第 1 期における課題

水源環境を保全する施策の総合的な効果を検証する確立された方法がないため、評価方法の最適化について最新の知見を踏まえ、引き続き検討する必要がある。また、事業の実施状況と合わせた評価も必要である。県民参加型調査については、この調査単独では施策効果を評価することが困難であり、また専門家調査とも結果の精度が異なるため、結果の活用方法について、引き続き検討する必要がある。

5 まとめ及び今後の予定

専門家調査により、第 1 期における相模川水系及び酒匂川水系の動植物及び水質の状況が明らかになった。また、河川環境の評価指標及び水質指標からは、いずれも良好な河川環境及び水質であることが示された。県民参加型調査により、専門家調査以外の場所における動植物及び水質状況が把握できた。また施策効果の評価できる可能性のある種等を選定した。

施策の効果の検証は、施策を実施する 20 年間、継続してモニタリング調査を行い、平均スコア値、EPT 種類数及び DAIPo 値等の指標から環境を評価し、その経年変化から実施する予定である。

また、今回選定した種等による評価も含め、施策効果の評価方法の最適化について、引き続き検討する。県民参加型調査については、データを蓄積するとともに、さらなる結果の活用方法についても継続して検討する予定である。

参考文献

- 1) 齋藤和久, 勝呂尚之: 神奈川県の水源地河川における水生生物の現状と水源環境保全・再生に向けた取組, 水環境学会誌, 33(A), 337-341 (2010)
- 2) 池田佳世, 齋藤和久: 平成 21 年度水源地河川のモニタリング調査結果, 神奈川県環境科学センター研究報告, (34), 21-27 (2011)
- 3) 谷田一三・三橋弘宗・藤谷俊仁: 特殊アクリル繊維による付着藻類定量法, 陸水雑, (60), 619-624 (1999)
- 4) 宮市哲・並木嘉男: 全国レベルの水質環境と生物指標—河川水辺の国勢調査と水質データベースの統合—, 谷田一三編, 河川環境の指標生物学, 120-128, 北隆館 (2010)
- 5) 渡辺仁治編: 総論, 淡水珪藻生態図鑑, 1-100, 内田老鶴圃 (2005)
- 6) 濱本哲郎: 福岡市内河川における生物学的な水質評価指数の比較, 福岡市保健環境研究所報, (26), 179-180 (2001)
- 7) 鳥居高明, 齋藤和久, 樋村正雄: 相模川水系の底生動物相および底生動物群集を用いた水域の類型化, 神奈川自然誌資料, (32), 91-100 (2011)
- 8) 鳥居高明, 齋藤和久, 樋村正雄: 酒匂川水系の底生動物相および底生動物群集を用いた水域の類型化, 神奈川自然誌資料, (33), 55-64 (2012)

- 9) 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編：神奈川県レッドデータ生物報告書，神奈川県立生命の星・地球博物館(2006)
- 10) 齋藤和久，金子裕明，勝呂尚之：相模川水系の魚類相，神奈川自然誌資料，(31)，59-68(2010)
- 11) 齋藤和久，金子裕明，勝呂尚之：酒匂川水系の魚類相，神奈川自然誌資料，(33)，103-112(2012)
- 12) 竹門康弘：底生動物の生活型と摂食機能群による河川生態系評価，日本生態学会誌，(55)，189-197 (2005)