

川崎市内河川水生生物調査結果 (2016 年度)

Result of Survey of the Aquatic Organisms of River in Kawasaki City (2016)

財原 宏一	Koichi SAIHARA	佐々田 文瑠	Takeru SASADA
小林 弘明	Hiroaki KOBAYASHI	金井 正和	Masakazu KANAI
古川 功二	Koji FURUKAWA	井上 雄一	Takekazu INOUE

要旨

本市では、「川崎市環境基本計画」及び「川崎市水環境保全計画」に基づき、河川水生生物調査を約3年に1回の間隔で、市内20地点について調査を実施している。2016年度は、多摩川本川の多摩川原橋、二子橋及び丸子橋付近の3地点で調査を実施した。

採取した魚類は、多摩川原橋で1種であった。底生生物は、多摩川原橋で13科17種、二子橋で19科21種、丸子橋付近で5科5種が確認された。水質調査結果では、3地点のCOD及びBODは前回調査時と同程度であった。今後も、水質の定期的な調査と併せて、水生生物の生息状況を把握することで、総合的に河川環境を把握していく必要がある。

キーワード：水質、魚類、水生生物、底生生物

Key words : Water quality, Fish, Aquatic organisms, Benthos

1 はじめに

本市では、「川崎市環境基本計画」¹⁾ (1994年2月策定、2011年3月改訂)の中で、目指すべき環境像を「多様な緑と水が繋がり、快適な生活空間が広がるまち」としている。これらを実現するための施策として、生物多様性の保全を掲げられており、市内河川や河口干潟等における水辺生物の調査を位置づけている。また、2012年には、「川崎市水環境保全計画」²⁾ (2012年10月)を策定し、水量、水質、水生生物、水辺地の4つの柱を基に、環境施策を進めている。

本研究所ではこれらの計画に基づき、市内河川における水生生物調査を約3年に1回の間隔で、市内20地点について調査を実施してきた。2016年度は、多摩川本川の多摩川原橋、二子橋及び丸子橋付近の3地点で調査を実施したので、その結果を報告する。

2 調査方法

2.1 調査日及び調査地点

調査地点を図1に、また調査日を表1に示す。なお、図中の番号は表1の地点番号に対応している。

図1 調査日及び調査地点

調査実施日	地点番号	調査地点
2016年10月27日	①	多摩川本川 多摩川原橋
2016年11月10日	②	多摩川本川 二子橋
2016年11月10日	③	多摩川本川 丸子橋付近



図1 調査地点図

2.2 河川水生生物調査地点の概況

河川生物調査を実施した3地点の概況を図2～4に示す。

2.2.1 多摩川本川 多摩川原橋

川崎市内域の多摩川最上流地点である。自然が多く残っており、河床は1～5 cm程度の苔が付着した礫が多くみられる。流れは緩やかで水深は50 cm程度である。



上流側 下流側
図2 多摩川本川 多摩川原橋

2.2.2 多摩川本川 二子橋

多摩川中流部に位置する地点で河原へは近づきやすい構造となっている。河床は、大小様々な礫、石で構成されており、流れは速く、水深は3～60 cm程度と場所により異なる。



上流側 下流側
図3 多摩川本川 二子橋

2.2.3 多摩川本川 丸子橋付近

多摩川下流部に位置する地点で潮汐の影響を受ける干潮域であり、流れ方向が複雑になっている。河床は10～30 cm程度の石が多くみられる。流れは緩やかで、水深は3～120 cm程度と場所により異なる。



上流側 下流側
図4 多摩川本川 丸子橋付近

2.3 試料採取方法及び調査項目

2.3.1 生物調査方法

比較的大型である魚類やエビ・カニ類は投網または手網を用いて採取し、現地で生物種の同定を行った後放流した。

投網による採取は、網裾5.4m目合12mm、網裾5.4m目合24mmの投網のうち河川の大小に合せたものを1枚使い、投げる回数は1地点につき20回以内とし、採捕数は約100尾以内とした。手網は口径40×25cm、目合1mm1本を使用し、生物の採取は1地点につき10か所以内とした。

投網または手網で採取が困難である比較的小型な生物である底生生物は、各地点の上、中、下流の3か所において、キック・スイープ法により採取した。なお、採取時間は1か所あたり1分間とし、採取した生物は固定液(エタノール300mL、ホルムアルデヒド120mL及び氷醋酸20mLを蒸留水で全量1Lとした混合溶液)で処理し、持ち帰り種を同定した。

2.3.2 水質調査方法

各地点の中流において試料水を採取し、水質分析を行った。調査項目及び測定方法を表2に示す。各項目の測定は現地で行い、生物学的酸素要求量(以下、BOD)及び化学的酸素要求量(以下、COD)については試料水を持ち帰り分析を行った。

表2 調査項目及び測定方法

項目	測定方法
気温	温度計による計測
水温	多項目水質計による計測
透視度	透視度計による計測
臭気	嗅覚による確認
流速	浮き子による計測
水深	メジャーによる計測
色相	目視による確認
水素イオン濃度(pH)	多項目水質計による計測
溶存酸素(DO)	多項目水質計による計測
電気伝導度(COND)	多項目水質計による計測
濁度	多項目水質計による計測
外観	目視による確認
流幅	メジャーによる計測
BOD	JIS K0102 工場排水試験方法
COD	JIS K0102 工場排水試験方法

3 結果

3.1 生物調査結果

3.1.1 採取した魚類及びエビ・カニ類

投網等を用いて採取した生物を表3に示す。なお、生物同定にあたりフィールドベスト図鑑日本の淡水魚等³⁾～¹³⁾を使用した(以降の底生生物も同様の文献を使用)。

表3 採取した魚類及びエビ・カニ類

地点名	魚類	エビ・カニ類
多摩川原橋	アユ 15尾	なし
二子橋	なし	ベンケイガニ 1匹
丸子橋付近	なし	テナガエビ 3匹

魚類の確認種数は、多摩川原橋でアユの1種のみ確認であった。エビ・カニ類では、二子橋でベンケイガニが、丸子橋付近でテナガエビが確認された。

3.1.2 採取した底生生物

キック・スイープ法を用いて採取した底生生物を表4に示す。

底生生物の確認種数は、多摩川原橋で13科17種、二子橋で19科21種、丸子橋付近で5科5種であった。

本調査で確認されたプラナリアの一種の大部分については外来種であるアメリカツノウズムシである可能性が高いが、薬品で固定した後同定を行っているため、体型や体色・模様が大きく変わり判別が困難であった。そのため、生存している状態での同定が必要である。

表4 採取した底生生物
(1)多摩川原橋

綱	目	科	
渦虫綱	三歧腸目	ドゲッシア科	プラナリアの一種
長弁鯉亜綱	異歯目	シジミガイ科	マシジミ
貧毛綱	—	イトミミズ科	エラミミズ
	咽蛭目	シマイシビル科	シマイシビル
			イシビル科の一種
軟甲亜綱	端脚目	ヨコエビ科	フロリダマシヨコエビ
	等脚目	ミズムシ科	ミズムシ
	遊泳亜目	ヌマエビ科	カワリヌマエビ
			ヤマトヌマエビ
			ヌマエビ科の一種
貝形亜綱	ボドコバ目	カイミジンコ科	カイミジンコ科の一種
昆虫綱	カゲロウ目	コカゲロウ科	Fコカゲロウ
			ウデマガリコカゲロウ
			サホコカゲロウ
			ヤマトヌマエビ
	半翅目 (アメンボ下目)	ミズカメムシ科	ミズカメムシ
	コウチュウ目	ドロムシ科	ミズドロムシ
	双翅目	ユスリカ科	ユスリカ

(2) 二子橋

綱	目	科	
渦虫綱	三歧腸目	ドゲッシア科	プラナリアの一種
長弁鯉亜綱	異歯目	シジミガイ科	シジミガイ科の一種
貧毛綱	—	イトミミズ科	イトミミズ
	咽蛭目	シマイシビル科	シマイシビル
			イシビル
			ヌマビル
軟甲亜綱	端脚目	ヨコエビ科	フロリダマシヨコエビ
	等脚目	ミズムシ科	ミズムシ
		ヌマエビ科	カワリヌマエビ
昆虫綱	カゲロウ目	ヒメシロカゲロウ科	ヒメシロカゲロウ
		マダラカゲロウ科	エラブタマダラカゲロウ
		コカゲロウ科	Fコカゲロウ
	トンボ目	サナエトンボ科	ミヤマサナエ
		オニヤンマ科	オニヤンマ
	トビケラ目	ヒメトビケラ科	ヒメトビケラ
		ヒゲナガカワトビケラ科	アオヒゲナガトビケラ
		トビケラ目の一種	
	コウチュウ目	マルハナミミ科	マルハナミミ
		ヒラタドロムシ科	ヒラタドロムシ
	双翅目	ガガンボ科	ガガンボ
		ユスリカ科	ユスリカ

(3) 丸子橋付近

綱	目	科	
貧毛綱	—	イトミミズ科	イトミミズ
昆虫綱	カゲロウ目	マダラカゲロウ科	エラブタマダラカゲロウ
	半翅目 (アメンボ下目)	ミズカメムシ科	ミズカメムシ
	トビケラ目	ヒゲナガカワトビケラ科	アオヒゲナガトビケラ
	双翅目	ユスリカ科	ユスリカ

3.2 水質調査結果

水質調査結果を表5に示す。

今回の調査では、水質分析結果は、CODは多摩川原橋で4.3mg/L、二子橋で2.1mg/L、丸子橋付近で7.8mg/Lであった。BODは多摩川原橋で0.5mg/L、二子橋で0.7mg/L、丸子橋付近で5.4mg/Lであった。

表5 水質調査結果

調査地点	採水時刻	天候	気温 (°C)	水温 (°C)	透明度 (cm)	臭気	水深 (左岸-中央-右岸) (cm)	流速 (m/s)	色相
多摩川原橋	10:45	晴れ	21.0	18.9	>50	微泥臭	26-67-56	0.2	無色
二子橋	10:20	晴れ曇り	12.2	11.1	>50	無臭	60-21-3	0.6	淡灰黄色
丸子橋付近	12:00	晴れ曇り	13.4	18.5	>50	土臭	120-53-3	0.2	淡灰黄色

調査地点	pH	DO (mg/L)	COND (μS/cm)	濁度	外観	流速 (m)	COD (mg/L)	BOD (mg/L)
多摩川原橋	6.4	4.9	30.9	27.5	確なし泥	12.5	4.3	0.5
二子橋	7.7	12.3	40.1	6.9	確あり	25.6	2.1	0.7
丸子橋付近	6.6	9.6	38.9	2.8	確なし泥	24.5	7.8	5.4

4 評価

河川に生息する底生生物は、大きな移動や流動が少ないため、生息する環境からの影響や構造物の変化など人為的影響を受けやすい。そのため、これら底生生物を用いることにより水環境を評価できる。

水環境の評価に用いられる方法として、平均スコア値 (以下、ASPT 値) 及び生物多様性指数の2種の方法を用いて水環境の評価を行った。

4.1 ASPT 値を用いた評価

ASPT 値は、全国公害研協議会環境生物部会により全国版の手法として検討されてきた指標である。採取した底生生物を科ごとに分類し、その生活環境に対して1から10までのスコア値を振り分け、この合計スコアを出現した科の種類数で割った値を指す。ASPT 値は、10点満点で点数が高いほど、底生生物にとって良い生息環境であるとされている。ASPT 値の算出には、平成29年3月に環境省が公開した「水生生物による水質評価法マニュアル-日本版平均スコア法」¹⁴⁾ (以下、評価マニュアル) に掲載されているスコア値を使用した。なお、外来種及び外来種の可能性が高い種は集計から除外した。

ASPT 値を用いた評価を表6に示す。ASPT 値は多摩川原橋で3.7、二子橋では5.4、丸子橋付近が6.5であった。

評価マニュアルでは、ASPT 値を4段階に区分し、その地点の相対的な河川環境の良好性を判断することができるとしている。

評価マニュアルの区分を表7に示す。河川環境の良好性は、多摩川原橋では良好とはいえない結果であったが、二子橋ではやや良好、丸子橋付近では良好であると評価された。

表6 ASPT値を用いた評価

目名	科名	2007	多摩川原橋	二子橋	丸子橋付近
カゲロウ目	コカゲロウ科	6	○	○	
	マダラカゲロウ科	8		○	○
	ヒメシロカゲロウ科	7		○	
トンボ目	サナエトンボ科	7		○	
	オニヤンマ科	3		○	
トビケラ目	ヒメトビケラ科	4		○	
	ヒゲナガトビケラ科	8		○	○
コウチュウ目	ヒラタドロムシ科	8		○	
	ドロムシ科	8	○		
ハエ目	ガガンボ科	8		○	
	ユスリカ科（その他：腹脚なし）	6		○	○
ハマグリ目	シジミガイ科	3	○	○	
ミミズ綱	ミミズ綱（エラムミズ）	1	○		
	ミミズ綱（その他）	4		○	○
ヒル綱	ヒル綱	2	○	○	
ワラジムシ目	ミズムシ科	2	○	○	
評価	スコア値の合計		22	76	26
	科数の合計（○の数）		6	14	4
	ASPT値		3.7	5.4	6.5

表7 評価マニュアルによる区分

平均スコアの範囲	河川水質の良好性
7.5以上	とても良好
6.0以上 7.5未満	良好
5.0以上 6.0未満	やや良好
5.0未満	良好とはいえない

4.2 生物多様性指数を用いた評価

一般に水域が汚染されてくると、そこに生息する生物は汚染に耐えられる種のみに限られ種類数は減少する。また、この場合、特定の種が数多く出現し、優占種となることが多い。逆に清澄な水域では多くの種が生息し、複雑な群集構成を示すが、このような群集では個々の種の個体数は比較的少なく、極端に多い種はあまり見られない。この現象を利用して、底生生物の群集構成の複雑さを求める方法としてShannon-Weaver 指数（以下、生物多様性指数）がある。生物多様性指数を用いて各地点の水環境の評価を行った。生物多様性指数は、以下の式により算出し、結果を表8に示す。

$$\text{生物多様性指数} = -\sum \{ (n/N) \times \log(n/N) \}$$

N : 1地点の総個体数

n : 1種類の個体数

各地点の生物多様性指数を比較すると、多摩川原橋、二子橋が高く、次いで丸子橋付近との結果となった。3地点を比較すると生物種数が多く、生物相が多様であり、種間の個体数密度が偏在していないのは多摩川原橋、二子橋であった。

表8 生物多様性指数を用いた評価

調査地点	多摩川原橋	二子橋	丸子橋付近
生物多様性指数	0.68	0.52	0.31

5 過去の調査結果との比較

5.1 魚類・底生生物種数の推移

今回、確認できた調査結果を、過去の調査結果（2006年度及び2009年度）と比較しその推移を図5～図7に示す。

各調査地点で確認できた魚類種数、底生生物種数の推移から、多摩川原橋の魚類数は過去の調査結果と同程度であり、二子橋及び丸子橋付近は魚類の確認はできなかった。底生生物種数は多摩川原橋では2009年度調査と比較して減少しているが、2006年度調査と比較すると同程度であった。二子橋では過去の調査結果と同程度であった。丸子橋付近では確認種数が増加傾向にあった。

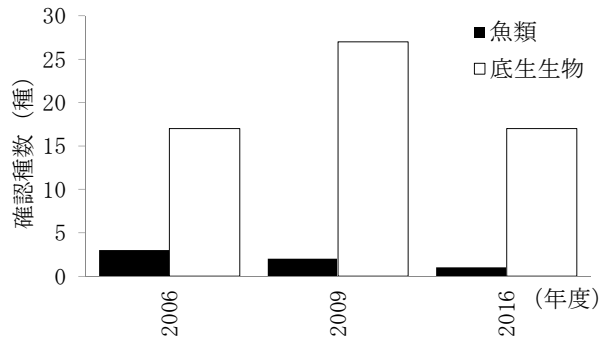


図5 多摩川原橋における魚類・底生生物種数の推移

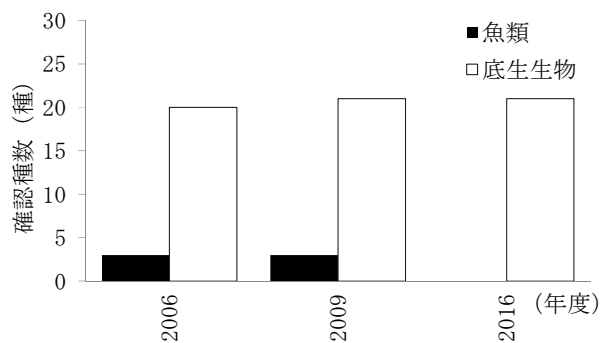


図6 二子橋における魚類・底生生物種数の推移

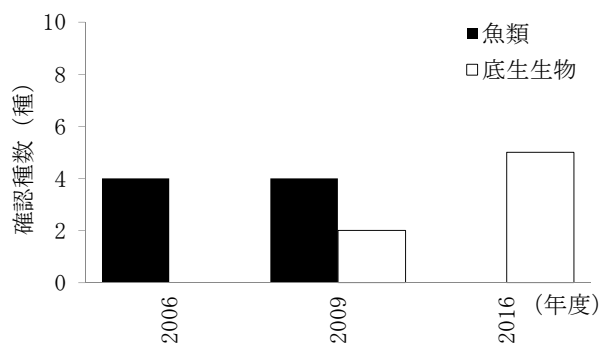


図7 丸子橋付近における魚類・底生生物種数の推移

5.2 2009年度調査時の指標結果との比較

前回2009年度に実施した河川水生生物調査¹⁵⁾の水質評価結果と2016年度行った調査の水質評価結果を表

9に示す。なお、2009年度のASPT値は、評価マニュアルのスコア値が平成29年3月に改定されたため再算定した。

多摩川原橋ではASPT値及び生物多様性指数が減少していた。前回調査では16科27種であった確認生物が2016年度調査では13科17種に減少していたことが減少要因の一つであると考えられる。生物多様性指数の減少要因は、2016年度調査で確認したエラミミズ、カワリヌマエビ及びユスリカの3種の個体数が採取した全個体数の8割を占め、採取した生物に偏りがあったことが挙げられる。

二子橋ではASPT値及び生物多様性指数が減少していた。2009年度調査の確認種数は16科21種、2016年度調査は19科21種と同程度であったが、確認生物の個体数は7割以上がユスリカに偏っていたため生物多様性指数が減少したものと考えられる。

丸子橋付近ではASPT値及び生物多様性指数が増加した。ASPT値の増加要因として前回調査時に確認された生物がイトミミズ及びユスリカの2種のみであったが、今回の調査では、エラブタマダラカゲロウやアオヒゲナガトビケラ等スコア値の高い生物種が確認されたことが挙げられる。生物多様性指数は2009年度調査に比べ確認種数が増加したことにより、2016年度調査の値が増加したものと考えられる。

表9 2009年度調査結果との比較

	多摩川原橋		二子橋		丸子橋付近	
	2009	2016	2009	2016	2009	2016
ASPT値	6.6	3.7	5.9	5.4	5.0	6.5
生物多様性指数	1.1	0.68	1.1	0.52	0.18	0.31
COD(mg/L)	3.5	4.3	3.5	2.1	6.5	7.8
BOD(mg/L)	1.0	0.5	0.2	0.7	3.6	5.4

6 まとめ

- (1) 水質調査の結果、CODは多摩川原橋で4.3mg/L、二子橋で2.1mg/L、丸子橋付近で7.8mg/Lであり、BODは多摩川原橋で0.5mg/L、二子橋で0.7mg/L、丸子橋付近で5.4mg/Lであった。
- (2) 生物調査の結果、魚類では流域河川として捉えると、上流部である多摩川原橋でのみアユが確認された。過去の調査では二子橋及び丸子橋付近においても魚類を確認しているため、今後も継続して調査を行い魚類の生息状況を確認する必要がある。底生生物では、ユスリカやイトミミズ等の汚濁耐性のある生物種が多く確認された。また、フロリダマミズヨコエビ等の外来種が確認された。

多摩川原橋において、環境省のレッドリスト¹⁶⁾に絶滅危惧Ⅱ類(VU)として掲載されているマジジミを確認した。近隣自治体である東京都では絶滅危惧Ⅰ類(CR+EN)に指定されている生物であることから¹⁷⁾、今後も分布状況を詳細に把握していく必要がある。

- (3) 水環境の評価結果から、多摩川原橋及び二子橋にお

いてASPT値及び生物多様性指数が低下、丸子橋付近ではASPT値及び生物多様性指数が上昇した。今後も市内河川の生物生息状況を把握し、河川環境を適切に評価するため継続的に調査を行っていく必要がある。

文献

- 1) 川崎市：川崎市環境基本計画、41 (2011)
- 2) 川崎市：川崎市水環境保全計画、36 (2012)
- 3) 木村義志監修：フィールドベスト図鑑 日本の淡水魚、学習研究社 (2000)
- 4) 川那部浩哉、水野信彦編：日本の淡水魚、山と溪谷社 (1989)
- 5) 宮地傳三郎、川那部浩哉、水野信彦著：原色日本淡水魚類図鑑、保育社 (1980)
- 6) 財団法人リバーフロント整備センター編：川の生物図典、山海堂 (1996)
- 7) 角野康郎著：日本水草図鑑、文一総合出版 (1996)
- 8) 武田正倫康郎著：日本水草図鑑、文一総合出版 (1996)
- 9) 環境庁水質保全局：河川大型底生動物写真 (1996)
- 10) 河合禎次・谷田一三共編：日本産水生昆虫、東海大学出版会 (2005)
- 11) 神奈川県環境科学センター：相模川水系の水生動物 (1998)
- 12) 滋賀県小中学校教育研究会理科部会編：滋賀の水生昆虫、進学社 (1991)
- 13) 丸山博紀、高井幹夫著：原色川虫図鑑、全国農村教育会 (2000)
- 14) 環境省：水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー (2017)
- 15) 小林弘明、永山恵、岩渕美香：川崎市内河川水生生物調査結果 (2009年度)、川崎市公害研究所年報、第37号、84〜95 (2010)
- 16) 環境省：環境省レッドリスト (2017)
- 17) 東京都：「東京都の保護上重要な野生生物種」(本土) ～東京都レッドリスト～2010年版 (2010)

1) 魚類



アユ

2) 渦虫綱



プラナリアの一種

3) 真弁鰓亜綱



マシジミ

4) 貧毛綱



エラミミズ



シマイシビル



イシビル

5) 端脚目



フロリダマミズヨコエビ



カワリヌマエビ



ヤマトヌマエビ

6) 等脚目



ミズムシ



サホコカゲロウ



ミズカメムシ



ミズドロムシ



ユスリカ

写真1 多摩川原橋で確認された生物

1) エビ・カニ類



ベンケイガニ

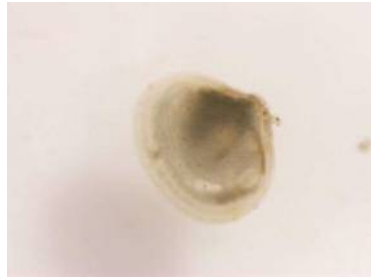
4) 貧毛綱

2) 渦虫綱



プラナリアの一種

3) 異歯目



シジミガイ科の一種



イトミミズ



シマイシビル



イシビル

5) 端脚目



ヌマビル



フロリダマミズヨコエビ



カワリヌマエビ

6) 等脚目



ミズムシ



ヒメシロカゲロウ



エラブタマダラカゲロウ

8) トンボ目



F コカゲロウ



ミヤマサナエ



オニヤンマ

9) トビケラ目



アオヒゲナガトビケラ

10) コウチュウ目



マルハナノミ



ヒラタドロムシ

11) 双翅目



ガガンボ



ユスリカ

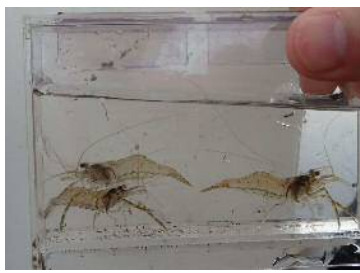
写真2-2 二子橋で確認された生物

1) 貧毛綱



イトミミズ

2) 端脚目



テナガエビ

3) カゲロウ目



エラブタマダラカゲロウ

4) トビケラ目



アオヒゲナガトビケラ

5) 双翅目



ユスリカ

写真3 丸子橋付近で確認された生物