

底生動物による大淀川源流付近及び大淀川支川上流部の水質評価

坂元勇太 三坂淳一 溝添光洋 赤崎いずみ 中山能久
森岡祥子 島田玲子 黒木泰至¹⁾ 中村公生

Biological Evaluation of Water by Benthos in the Vicinity of the Source of Oyodo River and its Tributaries Upstream Area

Yuta SAKAMOTO, Junichi MISAKA, Mitsuhiro MIZOZOE,
Izumi AKAZAKI, Yoshihisa NAKAYAMA, Sachiko MORIOKA,
Reiko SHIMADA, Hiroyuki KUROKI, Kimio NAKAMURA

要旨

ASPT(Average Score Per Taxon)値を用いた水質評価は河川環境の調査に多く用いられており、当研究所でも、平成5年度からこれを活用した県内河川調査を順次行い、底生動物による水質評価を行っている。平成26年度には、大淀川流域の底生動物及び水質に関するデータ集積を図るため、大淀川源流付近と支川5地点を調査し水質評価を行った。その結果、すべての地点でASPT値は7以上の高い値であった。また、水質の理化学検査結果はすべての地点で河川環境基準AAに適合していた。

キーワード：ASPT(Average Score Per Taxon)値、水質評価、底生動物

はじめに

当研究所では、平成5年度から、底生動物を用いた県内河川の水質評価を行っている。底生動物は、河川の様々な条件のもとで一定期間生息することから、理化学検査と異なり、長期的さらには総合的な水環境の影響を反映していると考えられ、底生動物による水質評価は、理化学検査による水質評価を補う観点からも重要である。大淀川については平成24年度までに2回調査し、底生動物による水質評価を実施してきた^{1),2)}。平成24年度には、本川の中・下流域及び支川である本庄川の3地点で調査をし、水質評価を行った。これまでの調査では、水質評価が本川の中・下流域と一部の支川にとどまっていたので、平成26年度は、大淀川全域の水質把握のため、未調査の本川源流付近及び大淀川支川の上流域について水質評価を行った。今回は、その概要を報告する。

方法

1 調査河川及び地点

調査対象河川及び調査地点を図1に示す。

大淀川は、鹿児島県曾於市末吉町の中岳に源を發し、都城盆地で霧島山系等から湧出する地下水を水源とする多くの支川を合わせ北流し、最大の支川である本庄川を入れて宮崎平野を貫流し、宮崎市で日向灘に注ぐ流域面積2230km²、幹川流路延長107kmの本県を代表する一級河川である³⁾。調査地点は、中岳ダムの約2km下流をSt.1源流付近とした。

庄内川は都城西部の霧島山系を水源に持ち、都城市を東流し大淀川に注ぐ一級河川である。中流には日本の滝100選の一つである関之尾の滝があり、やや上流には庄内川流域の水田に水を供給する用水路が整備されている。調査地点は、西岳集落のやや下流に位置する上千足橋をSt.2とした。

高崎川も宮崎県南部に位置する霧島山系を水源

に持ち、都城市、小林市及び高原町にまたがって流れる大淀川の支川である。上流には観光施設やキャンプ場等が整備され、公園化されており、調査地点は公園内の高原清流ランドを St.3 とした。

岩瀬川は熊本県に位置する白髪岳の東麓に源を發し、南流し大淀川に合流している。上流に日本の音風景 100 選の一つになっている三之宮峡があり、本県の緑地環境保全地域に指定されている⁴⁾。調査地点は、三之宮峡のやや下流にある親水公園を St.4 とした。

綾北川は尾鈴山地山麓及び熊本県の堀切谷上流を源流にし、綾町を貫流し本庄川と合流する。綾町一帯に広がる照葉樹林群から湧き出る水は、名水百選及び「21 世紀に残したい日本の自然百選」に選定され、紬の染織等に用いられている。調査地点は、綾第二発電所を St.5 とした。

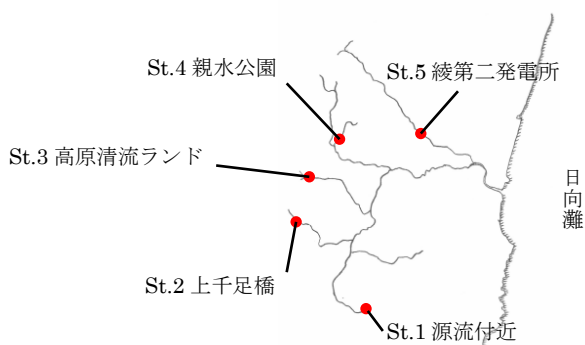


図 1 調査地点図

2 調査年月日

平成 26 年 8 月から 10 月

3 調査方法

1) 水質理化学検査

河川水は、原則として流心で採水し、pH, BOD, TOC, SS, 全窒素(T-N), 全りん(T-P), 硝酸性窒素, 亜硝酸性窒素及び亜鉛について、昭和 46 年環境庁告示第 59 号, JIS K0102 等に準拠し測定した。

2) 底生動物の採集方法

底生動物の採集は、原則として河川の瀬の部分で D フレームネットを用い、1 分間のキックスイープ法を行い、1 地点につき 3 サンプル採集し、これらをまとめて 1 つのサンプルとした。

4 分類及び同定

分類及び同定は幼虫を対象として、「日本産水生昆虫一科・属・種への検索一」等⁵⁾⁷⁾によって「科」

まで行い、個体数を記録した。

5 底生動物による評価

底生動物による評価方法は、一般的に用いられている ASPT 値による評価方法を採用した。ASPT 値の概要を表 1 に示す。なお、スコア値の算出は環境庁水質保全局から平成 12 年 3 月に出された「平成 11 年度水生生物等による水環境評価手法検討調査」⁸⁾のスコア表を用いた。

ASPT 値は河川の水質状況に加え、周辺地域も併せた総合的な河川環境の良好性を示す指標である⁹⁾。値は 1 から 10 まであり、1 に近いほど汚濁の度合いが大きく、周辺の開発が進むなど人為影響が大きい河川とされ、逆に値が 10 に近いほど汚濁の度合いが小さく、自然状態に近いなど人為影響の少ない河川とされる。

水質評価の表現は確立されていないが、当研究所で暫定的に用いている表現を適用することとした。

表 1 ASPT 値の概要

ASPT 値		
計算式	$ASPT = \frac{TS}{n}$	
	TS: 出現した科のスコア合計 n: 出現した科の総数	
水質評価	数値	表現
	8以上	清水性
	7以上8未満	やや清水性
	6以上7未満	やや汚濁水性
	6未満	汚濁水性

結果及び考察

各調査地点における理化学検査結果を表 2 に、底生動物調査結果を表 3 に示す。

1 理化学検査による水質評価

理化学検査の結果、pH, DO, BOD 及び SS はいずれの地点も河川環境基準 AA に適合していた。また、他の項目も環境基準に適合しており、良好な水質であると考えられた。

St.2 上千足橋と St.4 親水公園において窒素に関する項目が他の地点よりも高い値であるのは、周辺の集落や水田、畜産関係等の影響があると考

表 2 水質の理化学検査結果

河川名		大淀川	庄内川	高崎川	岩瀬川	綾北川
調査地点名		St.1源流付近	St.2上千足橋	St.3高原清流ランド	St.4親水公園	St.5綾第二発電所
調査日		H26.8.19	H26.8.28	H26.9.3	H26.9.1	H26.10.2
水温	℃	19.8	23.0	17.2	20.6	22.0
pH		6.9	8.0	7.7	7.8	7.8
DO	mg/L	8.6	8.8	8.5	8.6	8.9
BOD	mg/L	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
SS	mg/L	<1	1	<1	<1	<1
全窒素(T-N)	mg/L	0.57	1.0	0.23	1.0	0.27
全りん(T-P)	mg/L	0.007	0.019	0.008	0.020	0.015
硝酸性窒素及び 亜硝酸性窒素	mg/L	0.5	1.4	0.2	0.8	0.2
アンモニア性窒素	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
亜鉛	mg/L	0.0007	0.0006	0.0006	0.0009	<0.0005

えられた。

2 底生動物による水質評価

1) 大淀川：St.1 源流付近(図 2)

採集地点周辺は水田と樹林地が広がっている流れの緩やかな場所であった。左岸側はコンクリートで護岸され小石からこぶし大の石が多く水深は浅かったが、中央から右岸側は植物が繁茂する砂の底質で深くなっていた。底生動物は、総科数 17、総個体数 308、総スコア 128 であり、第一優占はコカゲロウ科(22.4%)、第二優占はヒラタカゲロウ科(18.5%)であった。ASPT 値は 7.5(やや清水性)であり、良好な水質を保った自然に近い河川環境であると考えられた。

しかし、大淀川は上流の都城市街地のほうが下流よりも汚れていることが報告されている¹⁰⁾。これは、大淀上流域は農畜産業が盛んであること等が考えられるが、負荷の大きい地点に近づくにつれて底生動物相がどのように変化するか、また逆に負荷の大きい地点から離れるにつれて底生動物



図 1 St.1 源流付近

相がどのように変化するか、その際の理化学検査結果との関係性等を今後調査する必要があると考えられる。

2) 庄内川：St.2 上千足橋(図 3)

採集地点周辺は St.1 源流付近と同様、水田と樹林地が広がっていた。両岸はコンクリート護岸を施され、水量はやや多かった。底質は手のひら大の石が多くみられたが、砂などに埋まっている石(沈み石)となっており、石の上に石がある浮石(隙間には底生動物が多く生息する)は少なく、石の表面には藻類が付着していた。底生動物は、総科数 17、総個体数 195、総スコア 125 であり、第一優占はマダラカゲロウ科(29.2%)、第二優占はシマトビケラ科(22.6%)であった。ASPT 値は 7.4(やや清水性)であった。



図 3 St.2 上千足橋

3) 高崎川：St.3 たかはる清流ランド(図 4)

採集地点周辺は公園として整備され、水辺に親しみが持てるようになっていたが、川の中に人工

的に岩等を配置し淵や瀬が設けてあり、自然の河川環境ではなかった。また、流速は速く、底質も砂になっていたため、底生動物にとって生息しにくい環境と考えられた。底生動物は総科数 11, 総個体数 111, 総スコア 86 と調査地点の中でいずれも最も少なく、第一優占はコカゲロウ科(40.5%), 第二優占はヒゲナガカワトビケラ科(12.6%)であった。しかし、スコアの低い科の底生動物が採集されなかったため、ASPT 値は 7.8(やや清水性)と高い値であった。



図 4 St.3 高原清流ランド

4) 岩瀬川 : St.4 親水公園(図 5)

採集地点は右岸に樹木が茂っており、左岸は公園として整備されていた。川は一枚岩の間を縫うように流れ、流量も多く、こぶし大から人頭大の浮き石がみられた。高崎川とは対照的に底生動物にとって生息しやすい環境であると考えられた。底生動物は総科数 19, 総個体数 241, 総スコア 142 で、第一優占はミミズ綱(27.4%), 第二優占はヒラタカゲロウ科(16.2%)であった。ASPT 値は 7.5(やや清水性)であった。総科数は多いが、ミ



図 5 St.4 親水公園

ミズ綱が採集されたため ASPT 値は低下した。きれいな水からきたない水に生息する底生動物がみられ、生物多様性があるように考えられるが、水質は良好な結果であるにもかかわらず、ミミズ綱が第一優占となったことを考慮すると、調査以前に、川を汚染するような物質が流れていたと考えられる。今後上流における詳細な調査が必要であると考えられた。

5) 綾北川 : St.5 綾第二発電所(図 6)

採集地点は周囲に樹林地が広がる山間部である。右岸はコンクリート護岸が施され、左岸は水際線まで大きな礫が河原に広がっていた。流水部の底質は砂が多く、沈み石が目立った。また、水深が右岸に向けて急に深くなっていた。底生動物は総科数 15, 総個体数 162, 総スコア 119 で、第一優占はヒラタカゲロウ科(29.0%), 第二優占はシマトビケラ科(20.4%)であった。ASPT 値は 7.9(やや清水性)であり、良好な水質を保った自然に近い河川環境であると考えられた。



図 6 St.5 綾第二発電所

まとめ

大淀川源流付近及び大淀川支川の 5 地点について、底生動物による水質評価を行った。

ASPT 値は、すべての地点で 7 以上 8 未満の「やや清水性」と判定された。今回の調査は 5 地点であったが、大淀川はその支川を含めると流路延長が長いので、今後、さらに調査地点を増やすなど克明な調査が必要と考えられる。

また、底生動物による水質評価は、理化学検査とほぼ同様の結果であった。ただし、ASPT 値は出現した科のみで水質を評価するため、スコアの

低い科の個体数が多くてもスコアの低い科が多ければ ASPT 値は高くなる。今後、調査回数等を増やし、個体数を考慮した簡便な評価方法や ASPT 値と理化学検査結果との整合性等について検討していく必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 岩切淳ほか：底生動物による大淀川及び五ヶ瀬川の水質評価, 宮崎県衛生環境研究所年報, 5, 110-116, (1993)
- 2) 関屋幸一, 杉本貴之, 三坂淳一：底生動物による大淀川上流の水質評価及び季節的変動調査, 宮崎県衛生環境研究所年報, 13, 69-79, (2001)
- 3) 宮崎県：大淀川水系河川整備計画【大淀川高岡上流地区・宮崎県知事管理区間】, 1, (2010)
- 4) 宮崎県：環境白書(平成 26 年版), 126-127, (2015)
- 5) 河合禎次, 谷田一三共編：日本産水生昆虫一科・属・種への検索一, 東海大学出版会, (2005)
- 6) 河合禎次編集：日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, (1985)
- 7) 丸山博紀, 高井幹生：原色川虫図鑑, 全国農村教育協会, (2000)
- 8) 環境庁水質保全局：平成 11 年度水生生物等による水環境評価手法検討調査, 環境庁報告書, 15, (2000)
- 9) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川水環境評価マニュアル, (1996)
- 10) 岩佐美紀子ほか：大淀川上流域における水環境に関する研究—汚濁原因調査—, 宮崎県衛生環境研究所年報, 22, 125-137, (2010)

表 3 底生動物同定結果

採集地点			St.1源流付近		St.2上千足橋		St.3高原清流ランド		St.4親水公園		St.5綾第二発電所	
調査日			H26.8.19		H26.8.28		H26.9.3		H26.9.1		H26.10.2	
科名		ASPT スコア値	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%	個体数	%
Isonychiidae	チラカゲロウ科	9	8	2.6	1	0.5			2	0.8		
Heptageniidae	ヒラタカゲロウ科	9	57	18.5	22	11.3	9	8.1	39	16.2	47	29.0
Baetidae	コカゲロウ科	6	69	22.4	10	5.1	45	40.5	28	11.6	5	3.1
Leptophebiidae	トビイロカゲロウ科	9	2	0.6					8	3.3	2	1.2
Ephemereidae	マダラカゲロウ科	8	9	2.9	57	29.2			13	5.4	2	1.2
Ephemeriidae	モンカゲロウ科	9					4	3.6	2	0.8	1	0.6
Gomphidae	サナエトンボ科	7	1	0.3	6	3.1	2	1.8	1	0.4	2	1.2
Nemouridae	オナシカワゲラ科	6	43	14.0			3	2.7				
Perlidae	カワゲラ科	9	5	1.6					28	11.6	23	14.2
Corydalidae	ヘビトンボ科	9			1	0.5					5	3.1
Stenopsychidae	ヒゲナガカワトビケラ科	9			18	9.2	14	12.6	1	0.4	1	0.6
Psychomyiidae	クダトビケラ科	8			4	2.1			1	0.4		
Hydropsychidae	シマトビケラ科	7	18	5.8	44	22.6	10	9.0	11	4.6	33	20.4
Rhyacophilidae	ナガレトビケラ科	9	6	1.9	5	2.6			5	2.1	2	1.2
Hydrobiosidae	カワリナガレトビケラ科	-							1	0.4		
Glossosomatidae	ヤマトビケラ科	9			1	0.5						
Goeridae	ニンギョウトビケラ科	-			1	0.5						
Leptoceridae	ヒゲナガトビケラ科	8							8	3.3		
Lepidostomatidae	カクツツトビケラ科	9									1	0.6
Lamprolaimidae	ホタル科	6	1	0.3								
Psephenidae	ヒラタドROMシ科	8			1	0.5					17	10.5
Elmidae	ヒメドROMシ科	8	2	0.6								
Tipulidae	ガガンボ科	8	2	0.6	4	2.1	2	1.8	2	0.8	3	1.9
Simuliidae	ブユ科	7	44	14.3	5	2.6			12	5.0		
Chironomidae	ユスリカ科	3	36	11.7	10	5.1			4	1.7	17	10.5
Dugesidae	ドゲッシア科	7							6	2.5		
Pleuroceridae	カワニナ科	8			1	0.5	13	11.7				
Oligochaeta	ミミズ綱	1			4	2.1			66	27.4		
Gammaridae	ヨコエビ科	9	4	1.3			3	2.7	3	1.2		
Potamidae	サワガニ科	8	1	0.3			6	5.4				
Helpidae	マルハナノミ科	-									1	0.62
総個体数			308	100	195	100	111	100	241	100	162	100
総科数*			17		17		11		19		15	
総スコア*			128		125		86		142		119	
ASPT 値			7.5		7.4		7.8		7.5		7.9	

*点数がない科は除いた