

名貫川の底生動物相と水質

有簾真奈美 萩原摩耶¹⁾ 押川早穂 寺崎三季
中村公生²⁾ 中山能久 赤崎いずみ³⁾ 島田玲子

Zoo-benthos and Water Analysis of the Nanuki River

Manami ARIKADO, Maya HAGIHARA, Saho OSHIKAWA, Miki TERASAKI,
Kimio NAKAMURA, Yoshihisa NAKAYAMA, Izumi AKAZAKI, Reiko SHIMADA

要旨

平成 29 年度に名貫川の 3 地点（尾鈴キャンプ場（おすずきキャンプじょう）、川北南橋（かわきたみなみはし）、都南橋（となんぼし））で水質理化学検査及び生物学的水質評価を行った。水質理化学検査では、環境基準が定められている項目ではすべての地点で AA 類型に適合していた。生物学的水質評価では、平均スコア法（ASPT）によると、尾鈴キャンプ場及び川北南橋では「とても良好」、都南橋では「良好」と評価された。また、EPT 指数法による評価を行ったところ、いずれの地点も 30 未満であった。

キーワード：底生動物、水質理化学検査、生物学的水質評価、平均スコア法、EPT 指数法

はじめに

当研究所では、平成 4 年度から本県を流れる河川の水質理化学検査及び生物学的水質評価を実施している。水質理化学検査は、採水した瞬間の水の状態を知ることができるのに対し、底生動物による生物学的水質評価は、数ヶ月単位の長い期間の水質や水環境の状態を知ることができる。

平成 29 年度に行った、名貫川の 3 地点での調査結果を報告する。



図 1 名貫川及び調査地点

方法

1 調査河川及び地点

名貫川は、源を尾鈴山（標高 1,405m）に発し、都農町と川南町の境を流れ、都農町において日向灘に注ぐ、幹川流路延長約 14.7km の二級河川である¹⁾。都南橋が環境基準点となっており、名貫川全域が AA 類型に指定されている²⁾。名貫川の上流部には、日本の滝百選に選ばれた矢研の滝をはじめとする多くの滝があり観光名所となっている。名貫川発電所という水力発電所がある。上流から下流まで大きな石が多数あり、河口付近でも

砂地が広がるような水環境ではなく、上・中流域と同程度の大きさの石がある河川であった。今回の調査地点を図 1 に示す。

2 調査年月日

平成 30 年 3 月 27 日

3 調査方法

1) 水質理化学検査

環境科学部 ¹⁾現 小林保健所 ²⁾元 宮崎県衛生環境研究所 ³⁾現 宮崎県工業技術センター

河川水は流心で採水し、水素イオン濃度 pH、溶存酸素量 DO、生物化学的酸素要求量 BOD、浮遊物質質量 SS、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素、全窒素 T-N、全りん T-P、全亜鉛及びノニルフェノールについて、昭和 46 年環境庁告示第 59 号、日本工業規格 K0102 等に準拠して分析した。

2) 生物学的水質評価

底生動物の採取は「河川水辺の国勢調査マニュアル」³⁾を参考にし、1 地点につき 3 ポイント選び、それぞれ D フレームネットを用いて、1 分間キック&スweep法で採取を行った。採取したサンプルはポイントによる区別はせずに 1 つにまとめ、1 地点のサンプルとした。

採取した底生動物の分類及び同定は、体長 2 mm 以上の幼虫を対象として「日本産水生昆虫一科・属・種への検索」などの図鑑や文献等^{4)~10)}を使い同定し、あわせて個体数も記録した。

得られた結果を用いて、平均スコア法 (ASPT) で河川水質の良好性を調べた。また、EPT 指数法を用いて河川環境の考察を行った。

a) 平均スコア法 (ASPT: Average Score Per Taxon)

底生動物は科ごとに 1 から 10 のスコア値が与えられており、10 に近いほど汚濁耐性がなくきれいな川に生息する傾向のある生物であり、反対に 1 に近いほど汚濁耐性があり良好でない環境でも生息することができる生物である。出現した生物のスコア値を全て足して、出現した生物の科数で割った値が ASPT 値であり、10 に近いほど良好な河川であるとされている。このとき、スコア値

が与えられていない生物は計算から除外した。スコア値は、環境省水・大気環境局から平成 29 年 3 月に出された「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—」のスコア表を用いた¹¹⁾。計算方法と評価の概要を表 1 に示す。

b) EPT 指数法 (EPT 指数及び EPT%)

カゲロウ目 (*Ephemeroptera*)、カワゲラ目 (*Plecoptera*) 及びトビケラ目 (*Trichoptera*) は、水質や河川環境の変化に特に敏感だとされている。EPT 指数は、この 3 目の種類のみを対象に水質の良好性を評価する手法である。3 目の種数の合計が大きいほど水質が良いことを示し、30 を越えたら良好な河川環境といえる。EPT% は、カゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目それぞれの採取された種類数を EPT 指数で割った値であり、得られた値により具体的な河川環境を評価する。各生物について、カゲロウ目は流速や底質などの水中環境の多様性、カワゲラ目は直接的な水質の善し悪しや大きな石の有無や量、トビケラ目は川底の安定性や植物などの河川の周辺を含む河川環境全体の多様性を反映する傾向がある¹²⁾。EPT 指数法の式を表 1 に示す。

結果と考察

各地点の水質理化学検査結果を表 2 に、生物学的水質評価結果を表 3 に示す。また、生物計数結果を表 4 に、各地点の写真を図 2 から 4 に示し、各地点の EPT% の円グラフを図 5 に示す。

表 1 生物学的水質評価で用いる式の概要

	平均スコア法 (ASPT)	EPT 指数法 (EPT 指数及び EPT%)																
計算式	$\text{ASPT 値} = \frac{\text{TS}}{n}$	$\text{EPT 指数} = E + P + T$ $\text{EPT\%} = \frac{E(\text{PorT})}{\text{EPT 指数}}$																
	TS: 出現した科のスコア合計 n: 出現した科の合計数	E: カゲロウ目の種類数 P: カワゲラ目の種類数 T: トビケラ目の種類数																
備考	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ASPT 値</th> <th>河川水質の良好性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>7.5 ≤ ASPT ≤ 10</td> <td>とても良好</td> </tr> <tr> <td>6.0 ≤ ASPT < 7.5</td> <td>良好</td> </tr> <tr> <td>5.0 ≤ ASPT < 6.0</td> <td>やや良好</td> </tr> <tr> <td>1 ≤ ASPT < 5.0</td> <td>良好とはいえない</td> </tr> </tbody> </table>	ASPT 値	河川水質の良好性	7.5 ≤ ASPT ≤ 10	とても良好	6.0 ≤ ASPT < 7.5	良好	5.0 ≤ ASPT < 6.0	やや良好	1 ≤ ASPT < 5.0	良好とはいえない	<table border="1"> <thead> <tr> <th>EPT 指数</th> <th>EPT%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>値が大きいほど貧栄養で有害物質が少なく良好な環境であり、30 を越えると清水性であるといえる。</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>具体的な河川環境の状態がわかる。カゲロウの数値は流速や底質などの水中環境の多様性、カワゲラの数値は直接的な水質の善し悪しや大きな石の有無や量、トビケラの数値は川底の安定性や植物などの河川の周辺を含む河川環境全体の多様性を表す傾向がある。</td> </tr> </tbody> </table>	EPT 指数	EPT%	値が大きいほど貧栄養で有害物質が少なく良好な環境であり、30 を越えると清水性であるといえる。			具体的な河川環境の状態がわかる。カゲロウの数値は流速や底質などの水中環境の多様性、カワゲラの数値は直接的な水質の善し悪しや大きな石の有無や量、トビケラの数値は川底の安定性や植物などの河川の周辺を含む河川環境全体の多様性を表す傾向がある。
ASPT 値	河川水質の良好性																	
7.5 ≤ ASPT ≤ 10	とても良好																	
6.0 ≤ ASPT < 7.5	良好																	
5.0 ≤ ASPT < 6.0	やや良好																	
1 ≤ ASPT < 5.0	良好とはいえない																	
EPT 指数	EPT%																	
値が大きいほど貧栄養で有害物質が少なく良好な環境であり、30 を越えると清水性であるといえる。																		
	具体的な河川環境の状態がわかる。カゲロウの数値は流速や底質などの水中環境の多様性、カワゲラの数値は直接的な水質の善し悪しや大きな石の有無や量、トビケラの数値は川底の安定性や植物などの河川の周辺を含む河川環境全体の多様性を表す傾向がある。																	

表2 各地点の水質理化学検査結果

	水温 (°C)	pH (-)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	硝酸性及び 亜硝酸性窒素 (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	Zn (mg/L)	ノニル フェノール (mg/L)
St.1 尾鈴キャンプ場	10.8	7.0	11	<0.5	<1	0.1	0.07	0.003	0.001	<0.00006
St.2 川北南橋	15.5	7.0	10	<0.5	<1	0.3	0.31	0.003	0.008	<0.00006
St.3 都南橋	17.4	7.3	10	<0.5	<1	0.9	0.92	0.058	0.001	<0.00006
環境基準(AA類型)	-	6.5以上8.5以下	7.5mg/L以上	1mg/L以下	25mg/L以下					

表3 各地点の生物学的水質評価結果

地点名	St.1 尾鈴 キャンプ場	St.2 川北南橋	St.3 都南橋
優占科1	ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ科	コカゲロウ科
優占科2	コカゲロウ科	コカゲロウ科	ヒラタカゲロウ科
優占科3	ヒメフタオ カゲロウ科	マダラカゲロウ科	ユスリカ科
ASPT値	7.6	7.6	7.4
EPT指数	28	27	17
(種類数: E,P,T)	(14,6,8)	(18,3,6)	(12,3,2)

1 水質理化学検査結果

すべての調査地点で pH, DO, BOD 及び SS は河川の環境基準 AA 類型に適合していた。硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素も、人の健康の保護に関する環境基準値 10mg/L を下回る良好な結果であった。T-N は下流側にいくに従って、T-P は最下流の都南橋が他の地点と比較して高くなる傾向がみられた。原因として、中流部から下流部には多くの畑があるため、施肥等による人為的な影響があることが考えられた。水生生物の生息状況の適応性に関する河川の類型は指定されていないが、全亜鉛はすべての調査地点で環境基準値 0.03mg/L を下回る良好な結果であった。また、ノニルフェノールもすべての地点で環境基準値 0.0006mg/L (生物特 A 類型) を下回っていた。

2 生物学的水質評価結果

1) St.1 尾鈴キャンプ場 (図2)

尾鈴キャンプ場敷地内にある川で、河原には大きな石が多くあり、河川中も大きな石が多かった。茶色の苔のようなものが生えていた。

ASPT 値は 7.6 で、「とても良好」な水質であると評価された。EPT 指数は 28 で、3 地点の中でも、清水性と判断される 30 に最も近い値であっ

た。EPT% を比較すると、他の地点と比較してトビケラ目とカワゲラ目が占める割合が多くなっていることが特徴的であった。特に、トビケラ目は造網型、固着型、匍匐型、携巢型のすべての生息形態のトビケラがみられたことより、河川環境の多様性が示唆された。カワゲラ目が他の 2 地点と比較して倍の種類数が確認されており、水質も良好であることがうかがえた。

2) St.2 川北南橋 (図3)

都農町と川南町の境にある川北南橋の上流側で、大きな石が多くあったがほとんどが沈み石であった。平坦な土地であったが流れが速かった。

ASPT 値は 7.6 で、「とても良好」な水質であると評価された。EPT 指数は 27 で、カゲロウ目が最も多くみられ、全部で 18 種類で EPT% は 67% となり、底質や流速の河川環境の多様性が示唆された。

3) St.3 都南橋 (図4)

都南橋の上流で、周りには人家らしきものはみられなかったが、調査地点の上流部には河川に沿って畑が多数あった。河口付近にも関わらず石のサイズが大きく、沈み石の多い印象だった。

ASPT 値は 7.4 で、「良好」な水質であると評価された。EPT 指数は 17 で、他の 2 地点と比較して小さな値となった。EPT% はカゲロウ目が 70% と大きな偏りが生じていた。特に、トビケラ目は 2 種しか採取されず、携巢型のトビケラは 1 匹も採取されなかったことから、河川環境の多様性が乏しかったことが示唆された。この地点でのみ、清水を好むヘビトンボが採取されなかった。

まとめ

名貫川の 3 地点で水質理化学検査及び生物学的水質評価を行った。

水質理化学検査について、全体的に良好な結果であった。T-N の値は、上流側から下流側にかけて大きくなる傾向があり、特に都南橋では、他の2地点に比べてT-Nに加えT-Pも大きな値となった。中流から下流にかけて畑の多い土地を通過するため、人為的な影響を受けていることが考えられた。

生物学的水質評価について、ASPT 値は、尾鈴キャンプ場及び川北南橋では「とても良好」、都南橋で「良好」と評価された。EPT 指数はいずれの地点も 30 以下であった。尾鈴キャンプ場と川北南橋は同じような結果になったが、都南橋は EPT 指数が他の2地点と比較して低い値となった。

参考文献

- 1) 宮崎県：河川指定調書(平成 31 年 4 月 1 日現在), (2019)
- 2) 宮崎県：環境白書(平成 29 年度版), (2017)
- 3) 国土交通省水管理・国土保全局河川環境課：平成 28 年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル[河川版] (底生動物調査編), (2016)
- 4) 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)
- 5) 藤谷俊仁：日本産コカゲロウ科(カゲロウ目)の 7 属への検索及び所属する種の分類と分布・ハビタットに関する情報, 陸水学雑誌 67, 185-207, (2006)
- 6) 刈田敏：水生昆虫ファイル I, つり人社, (2002)
- 7) 刈田敏：水生昆虫ファイル II, つり人社, (2003)
- 8) 刈田敏：水生昆虫ファイル III, つり人社, (2005)
- 9) 石田昇三, 石田勝義, 小島圭三, 杉村光俊：日本産トンボ幼虫・成虫検索図説, 東海大学出版会, (1988)
- 10) 丸山博紀, 高井幹夫：原色 川虫図鑑, 全国農村教育協会, (2000)
- 11) 環境省水環境関係：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一, (2017)
- 12) 刈田敏三：身近な水生生物観察ガイド, 文一総合出版, (2011)

表4 生物計数結果

科	属	種	尾鈴キャンプ場	川北南橋	都南橋	
カワゲラ科	オオヤマカワゲラ属			4	2	
	クラカケカワゲラ属	クラカケカワゲラ属の一種	2			
	トウゴウカワゲラ属		6	2		
	フタツメカワゲラ属		1	1	3	
ミドリカワゲラ科	セスジミドリカワゲラ属		5			
	ヒメミドリカワゲラ属		5		1	
オナシカワゲラ科	フサオナシカワゲラ属		10			
シマトビケラ科	ナガレトビケラ属	ムナグロナガレトビケラ	1	5	5	
		ウルマーシマトビケラ	1		1	
		シロズシマトビケラ	1			
	コガタシマトビケラ属	オオヤマシマトビケラ			1	
		ナミコガタシマトビケラ		2		
		ガロアシマトビケラ		9		
エチゴシマトビケラ属	エチゴシマトビケラ	1				
カクツツトビケラ科	カクツツトビケラ属	カクツツトビケラ属の一種	13	9		
ニンギョウトビケラ科	ニンギョウトビケラ属	カワモトニンギョウトビケラ	1			
ヒゲナガトビケラ科	タテヒゲナガトビケラ属	タテヒゲナガトビケラ属の一種		1		
ヒメトビケラ科	カクヒメトビケラ属	カクヒメトビケラ属の一種	1			
クダトビケラ科	クダトビケラ属	クダトビケラ属の一種	1			
		タニヒラタカゲロウ	1	22	59	
		ウエノヒラタカゲロウ	15	15		
		ユミモンヒラタカゲロウ	30	43	22	
		ミドリタニガワカゲロウ	1	4	9	
		キブネタニガワカゲロウ	27	86	20	
		オニヒメタニガワカゲロウ		3		
		クロタニガワカゲロウ	58	23	1	
		ミヤマタニガワカゲロウ属	ミヤマタニガワカゲロウ属の一種	85	1	
		ヒメヒラタカゲロウ属	ヒメヒラタカゲロウ属の一種	21	2	2
マダラカゲロウ科	アカマダラカゲロウ属	アカマダラカゲロウ	2	4	2	
		クロマダラカゲロウ		3		
		オオクママダラカゲロウ		4		
		ヨシノマダラカゲロウ		26	2	
		トゲマダラカゲロウ属	トゲマダラカゲロウ属の一種	2		
		シロハラコカゲロウ	84	27	94	
コカゲロウ科	コカゲロウ属	ヨシノコカゲロウ		19	12	
		Hコカゲロウ	2			
		Dコカゲロウ		4	5	
		フタバコカゲロウ属	フタバコカゲロウ	19	36	6
ヒメフタオカゲロウ科	ヒメフタオカゲロウ属	ヒメフタオカゲロウ属の一種	44			
トビイロカゲロウ科	トビイロカゲロウ属	ナミトビイロカゲロウ		44		
サナエトンボ科	オジロサナエ属	チビサナエ	1			
ヘビトンボ科	ヘビトンボ属	ヘビトンボ	2	2		
ヒラタドロムシ科	ヒラタドロムシ属	ヒメヒラタドロムシ	1			
マルハナノミ科	ケシマルハナノミ属	ケシマルハナノミ属の一種	7	8	2	
ガガンボ科	ウスバガガンボ属	ウスバガガンボ属の一種		8		
ユスリカ科	ユスリカ科の一種		7	16	9	
ブユ科	ブユ科の一種			12	2	
ヌカカ科	ヌカカ科の一種			2		
ナガレアブ科	ナガレアブ科の一種		5			
ドゲッシア科	ドゲッシア科の一種		1	1	2	
ヨコエビ科	ヨコエビ科の一種			1		
ミズミズ科	ミズミズ科の一種			1	2	
合計			464	451	263	



図2 St. 1 尾鈴キャンプ場



図3 St. 2 川北南橋



図4 St. 3 都南橋

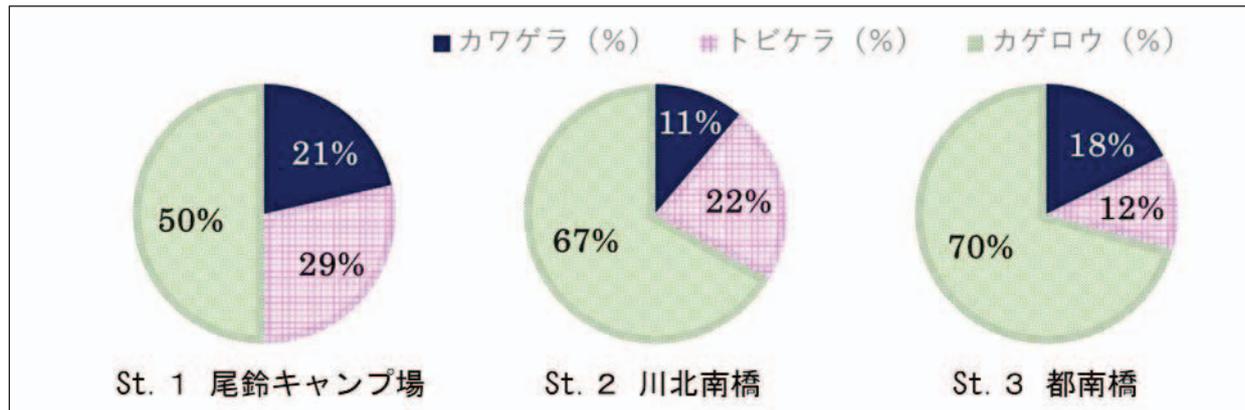


図5 各地点のEPT%