

水生生物調査の展望

元熊本県保健環境科学研究所 小田泰史・熊本県環境生活部水環境課 宮田謙治

Prospects for the Research of Benthic Fauna, Taishi ODA(Kumamoto Pref. Inst. of Public-Health and Env. Sci., ret.), Kenji Miyata(Kumamoto Pref. Dept. of Env. and Residential Life, Water Conservation Div.)

1. はじめに

熊本県では 1984 年から、河川の底生動物の調査を行い、流域形態と水質との関係¹⁾を考慮し、25 種の指標生物による「特定の指標生物を用いた河川の水質評価」法を構築した²⁾。これを用いて、1990 年から環境基準点など 35 地点について毎年調査を実施している。その結果において生物の群集構造に崩れが見られても評価にとどまり、原因解明のための水質調査や流域環境の変化などを解析するために追跡調査を行うことは少ない。

そこで、流域形態によって確立していると考えられる底生動物の群集構造を、簡易な分類群である 25 種の特定の指標生物を用いて解析した結果、流域形態に伴う基本的な群集構造を明らかにすることができた³⁾。このことにより、環境基準点の監視や水環境のスクリーニングに利用することが可能となった。

なお、全国的には、環境省の「水生生物による水質調査法」が、水環境保全に係る啓発活動の一環として普及し、その役割を果たしている。本県においては、特定の 25 種の指標生物を用いた「川の水環境・調査のてびき」を作成し、水環境保全のための啓発活動を行い一定の成果を得ている。

2. 熊本県における水生生物調査の経緯

川の底生動物相は水質など川の環境状態などを総合的に評価するものと考え、県内河川の水環境基準点及び補助点など主要な 100 地点について、1984～1988 年に底生動物の調査を実施した。BOD, TN など 6 項目について多変量解析を行い各底生動物の水質に対する生息範囲を明らかにした⁴⁾。

さらに、生物の生理的要求としてもっとも重要な水温と溶存酸素に影響を与え、これらを規定すると考えられる河川形態の標高、勾配など 6 項目について多変量解析を行った。その結果、流域の起伏を表わす主成分と出現種数、多様性指数(H')などの生物学的指数と良い関係が得られた。そこで流域の起伏と二次的にせよ生物に影響を与える水質との二軸の水環境傾度における主な 100 種の底生動物の生息範囲を明らかにした¹⁾。ただし、多くの生物の生息範囲は

重複することから、水環境を評価する場合出現種の相対優占度(ni/N)をもっとも重要視する必要がある。この解析結果を基に表 1 に示す 25 種の指標生物による「特定の指標生物を用いた河川の水質評価」法を構築した²⁾。この評価法により 35 地点の水環境監視地点の調査を 1990 年から開始した。さらにこの 25 種を用いた「川の水環境・調査のてびき」を作成し、市町村や関係団体と連携を取り 1995 年から水環境保全のための啓発活動を展開している。環境生活部では、これらの調査結果をとりまとめ報告書を毎年作成している。

表 1 川の水環境の階級と指標生物

階級		No.	指標生物
I	快適な水環境	1	カワゲラ類
		2	ナガレトビケラ類
		3	ヒゲナガカワトビケラ類
		4	チラカゲロウ
		5	携巢性トビケラ類
		6	ニッポンヨコエビ・サワガニ
		7	ヒラタカゲロウ類
II	親しめる水環境	8	ウズムシ類(プラナリア)
		9	ヘビトンボ類
		10	マダラカゲロウ類
		11	タニガワカゲロウ類
		12	ブユ類・ガガンボ類
III	不快な水環境を感じない	13	カワニナ
		14	ヒラタドロムシ類
		15	コカゲロウ類
		16	コガタシマトビケラ
		17	ユスリカ類(白・緑色)
IV	多少不快な水環境	18	貝類
		19	サホコカゲロウ
		20	ミズムシ(等脚目)
		21	ヒル類
V	水環境が不快	22	サカマキガイ
		23	イトミミズ類
		24	セスジユスリカ(赤色)
		25	ホシチョウバエ

3. 流域形態に伴う指標生物の群集構造³⁾

先に述べた 100 地点の、本川長、全河川長、流域面積、流域高度、地点高度及び流域平均勾配の 6 変量を地図上から算出し多変量解析を行った。その結果、第 1 主成分 (Z_1) は「流域の規模」、第 2 主成分 (Z_2) は「流域の起伏」を示すものと解釈できた。これらの地点のうち、現在も同じ地点で調査を行っている 33 地点の「 Z_1 : 規模」及び「 Z_2 : 起伏」のスコアの分布を図 1 に示した。「規模」を示す質量はプラス方向に流域の規模が大きいこと、「起伏」はマイナス方向に流域の起伏が激しいことを表

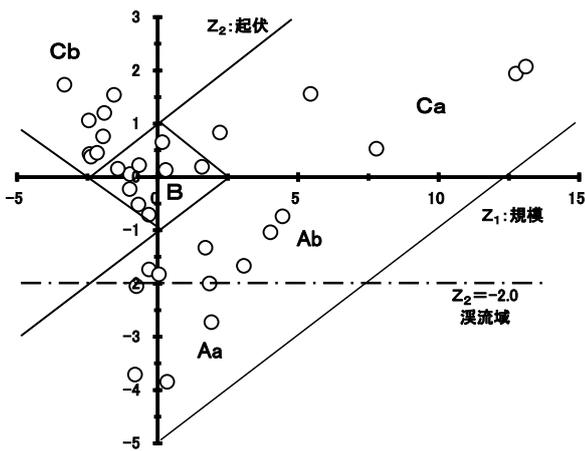


図1 流域の形態を現す6変量を用いた主成分分析の結果得られた各地点の Z_1 、 Z_2 のスコア分布と河川流域形態の区分域

Aa: 渓流域 Ab: 山間流域 B: 山間から平地流域
Ca: 流域規模の大きい平地流域 Cb: 流域規模の小さい平地流域

表2 流域形態に伴う指標生物の基本的な群集構造

	流域形態				
	Aa	Ab	B	Ca	Cb
多様性指数 $DI(H')$ *	2.7以上	1.8以上	1.6以上	1.4以上	1.2以上
指標生物の出現種数	10種以上	7種以上	7種以上	6種以上	5種以上
指標生物の階級別**出現種数	I	3種以上	1種以上	1種以上	
	II	1種以上	1種以上	1種以上	1種以上
	III	2種以上	2種以上	2種以上	2種以上
	IV	2種以上	2種以上	2種以上	2種以上
	V				1種以上

*: $DI(H') = -\sum (ni/N) \log_2(ni/N)$ 、 **: 川の水環境の「快適さ」の階級³⁾

各流域形態の望ましい上位優占(優占構成種)

- Aa: 渓流域 カワゲラ類、ヒゲナガカワトビケラ、ヒラタカゲロウ類、マダラカゲロウ類、コカゲロウ類
- Ab: 山間流域 ヒラタカゲロウ類、マダラカゲロウ類、プユ・ガガンボ類、コカゲロウ類、コガタシマトビケラ
- B: 山間流域から平地流域 ヒラタカゲロウ類、タニガワカゲロウ類、コカゲロウ類、コガタシマトビケラ、ユスリカ類(白・緑)
- Ca 流域規模の大きい平地流域 ヒラタカゲロウ類、コカゲロウ類、コガタシマトビケラ、ユスリカ類(白・緑)
- Cb 流域規模の小さい平地流域 コガタシマトビケラ、ユスリカ類(白・緑)

わしている。したがって、起伏の激しい渓流域はもつとも底辺に位置し、大河川の下流域は右上に、小河川の下流域は左上に位置する。

流域形態を具体的に把握するために、起伏の軸で $Z_2 = -2$ 以下を渓流域 Aa とし、Ab、B、Ca 及び Cb の 5 つに区分しその特徴を図 1 に示した。

1990 年から 10 年間のデータを用いて、5 つの流域形態における 25 の指標生物の出現種数、多様性指数 (H') 及び優占構成種や階級別出現状況を解析した結果、表 2 に示す河川の流域形態に伴う指標生物の基本的な群集構造を明らかにすることができた。

多様性指数 (H') と出現種数は (平均値 - 標準偏差) を各流域形態における許容値とした。指標生物の階級別出現種数は出現回数により決定した。各流域形態の望ましい上位優占種 (優占構成種) は出現率の高い優占構成種により決定した。

4. まとめ

河川の流域形態に伴う指標生物の基本的な群集構造を明らかにしたことから、簡易な分類群である 25 種の指標生物の個体数を調べることにより、環境基準点の監視業務や類型の見なおしなどに役立てることができる。そのためには行政上の位置付けが明確に示されなければならない。この必要性について論じられているが、昭和 58 年度に環境庁が「水生生物による水質の簡易調査法」を策定して以来特に進展はなく、全国公害研協議会環境生物部会により平成 6 年度に「大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル (案): 環境庁水質保全局」が策定されたが、自治体の研究機関や環境行政に活用されていない。生態系が維持され自浄能力や再生能力が機能する水環境を生物学的に把握し、その評価を活用するためには法的な位置付けが望まれる。

—参考文献—

- 1) 小田泰史,他: 河川の地形と水質からみた底生動物相の分布域, 全国公害研会誌, **16**, 3, 37-43, 1991
- 2) 小田泰史,他: 特定の指標生物を用いた河川の水質評価, 用水と廃水, **34**, 2, 10-17, 1992
- 3) 小田泰史,他: 流域形態に伴う指標生物の群集構造, 全国公害研会誌, **25**, 2, 14-22, 2000
- 4) 小田泰史,他: 底生動物を指標とする生物学的な水質評価, 水質汚濁研究, **14**, 2, 31-40, 1991