

狩野川の水質分布と河川水辺の国勢調査による底生動物等の分布との比較検討

山梨大学大学院 学生員 鮎川一史

山梨大学工学部 正会員 坂本康

山梨大学工学部 西田継

1. 目的

国土交通省で行われている「河川水辺の国勢調査」の結果は必ずしも河川環境管理に生かされているといえない。しかし「河川水辺の国勢調査」の結果をうまく利用することができれば、河川環境をより正確に把握できるのではないかと考えられる。本研究では静岡県内の狩野川において、水質分布および「河川水辺の国勢調査」から得られた底生動物等の分布を用いて河川環境の評価、およびどのような水質環境が底生動物等の生育に適しているかを検討した。

2. 方法

2.1 調査地点・時期

狩野川は伊豆半島の天城山を源にし、たくさんの支流をあつめて沼津市街を流下して駿河湾にそそいでいる一級河川である。本研究では、図-1 に示す狩野川本流 9 地点と黄瀬川 1 地点、柿田川 2 地点の計 12 地点を水質調査地点とした。水質調査は、2000 年 10 月 13 日、11 月 30 日、12 月 20 日の 3 回行った。一方河川水辺の国勢調査では「平成 8 年度狩野川底生動物調査報告書」の 12 月 20 日のデータを用いた。表-1 に底生動物等 17 目を示す。

2.2 水質分析項目

分析項目は、pH、DO、EC、水温、ORP、主要イオン (Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 NH_4^+ 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^-) 濃度、ケイ酸、TOC である。

2.3 水質と底生動物等の分布の解析方法

解析ではまず水質の類似性によるグループ分けを行った。12 地点の主要イオン濃度を用いた主成分分析を行い、固有値 1 以上の主成分得点を用いたクラスター分析によりグループ分けを行った。グループ分けの後、どのような水質要因が底生動物等各目の個体数に影響しているかを検討した。次に、底生動物等の個体数もひとつの水質指標と考え、すべての水質項目と底生動物の個体数を用いて主成分分析を行った。

3. 結果および考察

3.1 水質分布の特徴

図-2 にケイ酸の変動を示す。この図から支流の柿田川でケイ酸の濃度が高いことがわかる。これは湧水の影響と考えられる。図-3 に NH_4^+ の濃度分布を示す。 NO_3^- も同様の分布を示した。この図から、 NH_4^+ は柿田川ではまったく検出されず、黄瀬川の値が他の地点に比べ大きいことがわかる。これは人為的な汚染の影響と考えられる。

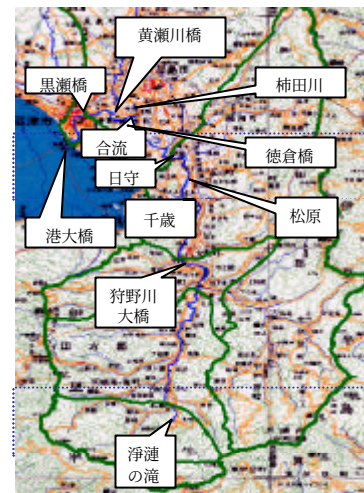


図-1 採水地点
表-1 底生動物目名

ウズムシ	トンボ
線虫	カワゲラ
マキガイ	カメムシ
ニマイガイ	アミメカゲロウ
ミミズ	コウチュウ
ヒル	ハエ
ワラジムシ	トビケラ
ヨコエビ	チョウ
カゲロウ	

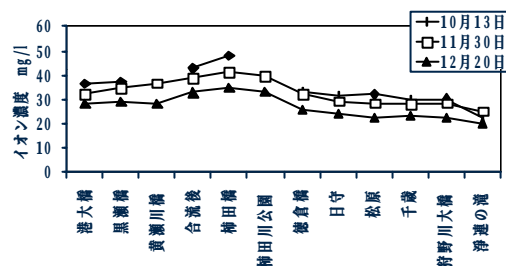


図-2 ケイ酸の変動

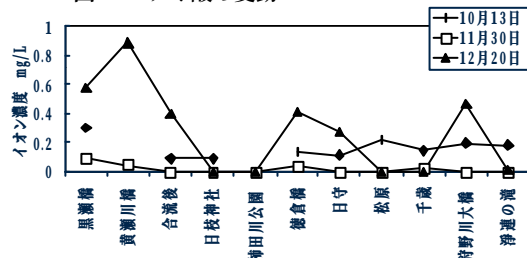


図-3 NH_4^+ の変動

キーワード：河川水辺の国勢調査、底生動物、主成分分析、クラスター分析

連絡先：〒404-0033 塩山市赤尾 595-6

3.2 水質の類似性によるグループ分け

図-4 に主成分分析で得られた各地点の第一、第二主成分得点の分布を示す。図には、クラスター分析により得られた汽水域、下流域、中流域、上流域の4グループも示す。各グループの地点名は表-2 に示す。地点名に下線があるのは狩野川本川を表している。表のように、浄漣の滝から日守橋までが同じグループであるのに対し、日守橋から徳倉橋ではグループが異なり2点間の支流の影響が大きいことが考えられる。また黒瀬橋と柿田川合流後の地点ではグループが異なることから支流の黄瀬川の影響が大きいことが考えられる。

3.3 底生動物の個体数と水質

表-3 は4つの水質グループと底生動物の個体数との関係を示している。表より、上流域グループの2地点では底生動物の個体数が多く、下流域グループでは底生動物の個体数が少ないことがわかる。水質が個体数に与える影響を調べるために EC、 NH_4^+ 、 NO_3^- の値と各目の個体数との相関係数を表-4 に示す。表のように、これら3つの値が大きくなるのに従い個体数が減少する種が多いことがわかる。

3.4 水質と底生動物を合わせた各地点の特徴

すべての水質項目と底生動物等の個体数で主成分分析を行ったときの主成分得点分布を図-5 に示す。第一主成分で主成分負荷量が高いのは NH_4^+ の濃度、ヒルの個体数、第二主成分で主成分負荷量が高いのは EC の値、マキガイの個体数であった。図中の線で囲んだ地点は底生動物等の個体数が多い地点である。狩野川本川の3地点は上流から下流に行くに従い図の左下から右上方向に位置が移動している。表-3 からわかるように上流域から下流域に向けて底生動物等の個体数は減少している。したがって本川では EC の値、マキガイの個体数、 NH_4^+ の濃度、ヒルの個体数が増えるにつれて底生動物等の個体数が減少しているといえる。一方柿田川は、表-3 では底生動物の個体数が多いのに対し図-5 の第二主成分の得点は高い値になっている。このことから柿田川では EC の値とマキガイの個体数が大きいことと底生動物等の個体数とはあまり関係がないと考えられる。

4. まとめ

本研究によって、水質と底生動物等の個体数を用いた主成分分析が、両者の関係の解析にある程度有効であることが分かった。また、 NH_4^+ などの濃度が高い水質環境は、底生動物の成育には適していないと考えられた。

参考文献

- 1) 国土交通省河川水辺の国勢調査平成8年度狩野川水系底生動物調査報告書

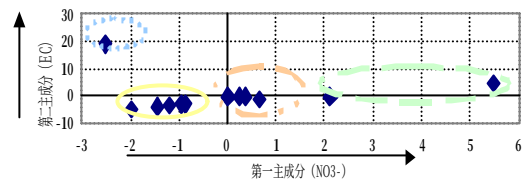


図-4 水質主成分得点分布

表-2 水質によるクラスター分析結果

汽水域グループ 港大橋	下流域グループ 黒瀬橋 黄瀬川橋
中流域グループ 合流後 柿田橋 柿田川公園 徳倉橋	上流域グループ 日守橋 松原橋 千歳橋 狩野川大橋 浄漣の滝

表-3 水質グループと底生動物個体数の関係

グループ名	地点名	冬の個体数(匹/m ²)
汽水域グループ	港大橋	6870
下流域グループ	黒瀬橋	5004
上流域グループ	日守橋	7654
	狩野川大橋	10392
中流域グループ	柿田橋	6932

表-4 EC、 NH_4^+ 、 NO_3^- と底生動物個体数の相関

	ニマイガイ	線虫	マキガイ	ウズムシ	ミミズ	ヒル
EC	0.83	0.10	0.98	0.55	-0.67	0.59
NH_4^+	-0.03	0.89	-0.22	-0.74	0.83	0.62
NO_3^-	0.91	0.30	0.86	0.23	-0.41	0.83

	ワラジムシ	ヨコエビ	カゲロウ	トンボ	カワガラ	カメムシ
EC	0.68	0.50	-0.84	-0.73	-0.73	0.48
NH_4^+	-0.75	-0.86	0.47	0.36	0.36	-0.87
NO_3^-	0.38	0.17	-0.76	-0.72	-0.72	0.14

	アミメカゲロウ	コウチュウ	ハエ	トビケラ	チョウ
EC	-0.73	-0.65	-0.80	-0.80	0.48
NH_4^+	0.36	0.01	-0.15	-0.17	-0.87
NO_3^-	-0.72	-0.50	-0.74	-0.94	0.14

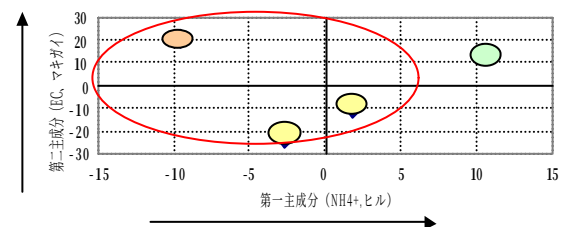


図-5 水質と底生動物個体数との主成分得点分布