

近畿地方の1級水系における底生無脊椎動物の群集構造指標と水質項目との関係分析

大阪大学大学院工学研究科 学生員 ○上坂 祐加
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 玉井 昌宏
 大阪大学大学院工学研究科 正会員 中辻 啓二

1. はじめに

近年, EU 諸国やオーストラリア等の国々では, 底生無脊椎動物の群集構造指標を用いて, 生物の生息環境を総合的に評価しようという試みが盛んに行われている¹⁾. しかしながら, 日本では水質汚濁指標²⁾を除いて体系だった指標の検討は行われていない. 欧米と日本では生息生物種や河川特性が異なっていることから, 既往の研究成果を日本の諸河川に適用するには検討を要する. 筆者ら³⁾は, 淀川を対象として, 水生昆虫群集指標と環境要素との関連を検討し, 物理的環境要素に対する%Clinger 指標の有効性を指摘している. ここでは, 近畿地方の一級水系諸河川を対象として同様の分析を行うが, 特に, 河川水質と群集構造指標との関連性について検討する.

2. 研究の方法

ここでは, 河川の水質項目と底生動物群集構造指標との相関分析を行う. 近畿地方の一級水系全体と水系ごとの分析を行う. 水質と水生昆虫のデータとして, それぞれ水文水質データベース⁴⁾と河川水辺の国勢調査年鑑⁵⁾を用いる. 表-1 に示す群集構造指標を各調査回, 各調査地点別に算出する. 水質調査地点と底生無脊椎動物採集地点が異なる場合には, 水質データを線形内挿して, 採集地点の値を求める. 内挿できない場合には, 最も近接するデータを用いる. 対象とする河川は近畿地方の1級水系で, これまでに河川水辺の国勢調査が行われている河川, 紀の川水系, 大和川水系, 淀川水系, 加古川水系, 揖保川水系, 円山川水系, 由良川水系, 北川水系, 九頭竜川水系とする. 本研究では, 淡水域のみを対象とする.

表-1 底生無脊椎動物を用いた指標

グループ	指 標
多様性指標	出現種数, 出現個体数, H' (Shannon-Wiener の多様度指数)
EPT 関連指標	EPT (カゲロウ, カワゲラ, トビケラ目) の種数, 個体数とその出現種数, 個体数における割合
生活型関連指標	各生活型 (造網, 匍匐, 携巢, 遊泳など) の個体数割合
汚濁関連指標	P.I. (Pollution Index, Pantle u. Buck 法, 指標生物表 ²⁾ を参照) Beck-Tsuda 法 (指標生物表 ²⁾ を参照) BMWP (Biological Monitoring Party) ASPT (Average Score Per Taxon)

3. 結果と考察

表-2 に分析対象の全河川における水質項目と底生動物指標との相関分析の結果の一部を示す. いずれの群集構造指標についても有意な相関関係が得られている. 汚濁に関連する指標の

なかで, 水質項目との相関係数が比較的大きいのは ASPT, P.I. であり, これらの優位性がうかがえる. 但し, ここでは紙面の都合で結果を示さないが, 汚濁関連指標は河床勾配や河床材料などの物理的環境要因との相関係数も大きいことがわかっている. したがって, 汚濁指標といえども水質だけに影響されているわけではないことに注意しなければならない. 次に, 表-3 に各水系における BOD と汚濁関連指標との間の相関係数を示している. 表中には各河川の BOD の平均値と標準偏差を示している. これは底生動物採集が実施された時期における採集地点の BOD 値より計算されており, 各河川の全体の傾向を示しているのではない.

キーワード 底生無脊椎動物, 群集構造指標, 水質

連絡先 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2番1号 大阪大学大学院工学研究科 TEL 06-6879-7604

表-2 近畿地方全河川での環境要素と群集構造指標との相関係数

	出現種数	H'	%EPT 種数	%EPT 個体数	P.I.	Beck- Tsuda 法	BMWP	ASPT	%網	%潜
BOD(mg/L)	-0.46**	-0.44**	-0.55**	-0.48**	0.57**	-0.48**	-0.52**	-0.62**	-0.26**	0.47**
COD(mg/L)	-0.52**	-0.45**	-0.58**	-0.50**	0.61**	-0.54**	-0.58**	-0.66**	-0.26**	0.50**
SS(mg/L)	-0.44**	-0.40**	-0.45**	-0.42**	0.46**	-0.47**	-0.50**	-0.48**	-0.26**	0.38**

*:5% **:1%

表-3 一級水系別の BOD と汚濁関連指標との相関係数

	淀川	猪名川	大和川	紀の川	加古川	九頭竜	揖保川	円山川	北川	由良川
BOD(Ave.)	1.73	3.86	5.67	0.92	1.98	1.07	0.87	0.37	0.57	0.70
BOD(SD.)	1.03	3.27	3.05	0.26	0.92	0.72	0.58	0.13	0.26	0.40
ASPT	-0.24	-0.49**	-0.09	-0.43	0.17	-0.11	-0.92**	-0.08	-0.18	0.17
BMWP	-0.33**	-0.50**	-0.02	-0.11	-0.12	-0.33	-0.80**	0.52*	-0.18	0.14
P.I.	-0.02	0.43**	0.38**	0.49*	-0.29	0.14	0.89**	0.30	0.07	-0.00
Beck-Tsuda	-0.31*	-0.35*	-0.01	0.07	-0.15	-0.11	-0.72**	0.35	0.04	-0.00

*:5% **:1%

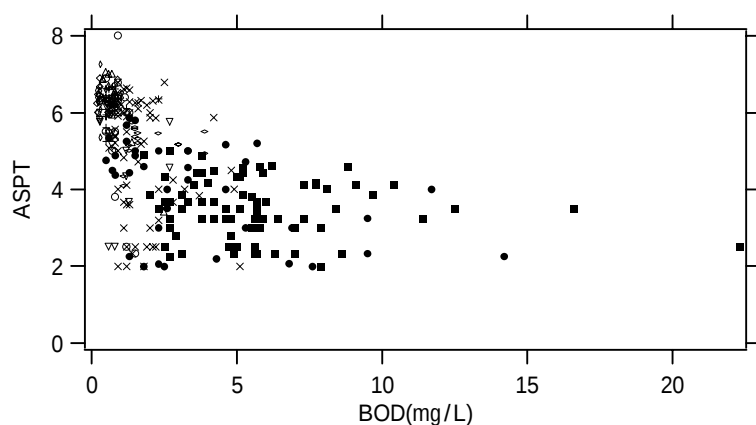


図-1 BOD と ASPT との関係

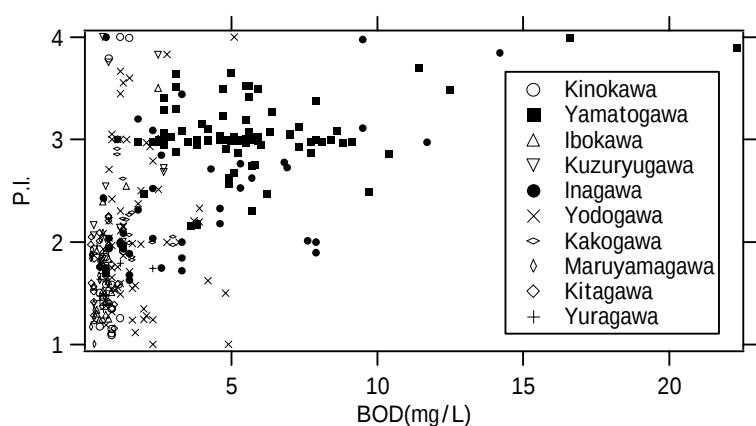


図-2 BOD と P.I. との関係

各河川内においては、BOD と各汚濁関連指標に有意な相関はあまり認められない。これは、概して各河川の BOD の変動幅が狭く、生物指標によって変動を表現することが難しいからである。そのなかでも猪名川において有意な相関が認められるのは、変動幅が比較的大きいからである。一方、BOD 変動幅の大きい大和川においては、ASPT に対しては有意な相関が認められないのに対して、P.I.では有意な相関がある。図-1 2 に BOD と ASPT、P.I.との関係を示す。ASPT とは BOD 5mg/L 以上の比較的高汚濁の領域で ASPT の値に変化がない。P.I.ではこの領域において BOD に伴って増加する傾向が見られる。したがって、高汚濁領域においては、P.I.の利用が有効であることが予想される。

参考文献 1) 例えば、D. Hering et al. (2002) : Manual for the application of AQEM system Version 1.0. , 2) 森下郁子(1985) : 指標生物学, 生物モニタリングの考え方, 山海堂, 3) 玉井昌宏

ほか(2005) : 水生昆虫データを用いた河川生態環境の指標化について, 河川技術論文集, 11 巻. 4) 河川環境データベース <http://www3.river.go.jp>, 5) 水質水文データベース <http://www1.river.go.jp>