

各種の水質判定結果に基づいた河川水質の評価とその検討

長崎大学工学部 学生員○皆川正司郎 長崎大学工学部 フェロー 野口正人
長崎大学工学部 正 員 西田 渉 長崎大学大学院 学生員 藤崎将仁

1. まえがき

最近、益々、河川環境整備の重要性が叫ばれるようになってきたが、その目的を達成するために河川環境に係る構成要素について十分に理解しておかねばならない。しかしながら、一般的に河川環境といえば、水質、景観、空間利用、生態系、等々の多くの問題が関係してくる。ここでは、河川水質を、単に観測された数値だけの問題ではなく、どのように評価すれば良いかについて検討する。そのため、理化学的ならびに生物学的な水質観測結果の相互比較を行い、目的の達成を試みる。

2. 観測方法とその結果

河川水質を総合的に判定する際の指標を求めるために、普通一般に水質調査をする際の理化学的指標と、それとは“対照的な”用いられ方をしてきた生物学的な水質指標とを取り上げ、図-1 に示される本明川で水質観測を行った。

本区間は本明川の多自然型川づくりの整備区間ともなっており、各種の多自然型護岸が重点的に配置されている。調査は、図中に示されたそれぞれの調査地点(St.*)の左右両岸よりの場所でコドラート付きサーバーネットを用いて実施するとともに、理化学的水質観測のための採水が行われた。各種の手法により水質判定を行うために、通常は帰学後に採取された底生生物の種の同定ならびに個体数の計数が行われた。

これまで、わが研究室において行われてきた全観測結果についての説明は、ここでは省略するが、図-2 に今回新たに実施された観測による生物学的な水質判定結果を示す。この図では、優占種法、BI、BI'の3つの判定法が取り上げられたが、種々の判定法が同様の判定結果を示すわけではないことが分かる。当然、これには用いられた指標の違いが関連すると思われる。

同様に、理化学的な指標を用いて公共用水域での水質の良否を論じる場合においても、如何に限られた数の指標でより適切な水質判定結果を示し得るかが問題になる。最近、「水質」にしても、「景観」にしても、これまでに用いられてきた意味より広範な意味をもって使われている。どのようにして、このような「水質」を効率的に判定するかが問題であるが、その問題を解いていくためには、両水質指標の相互比較が重要になるとともに、より広い観点から「水質」判定のための指標を求めていくことが必要であると思われる。

3. 生物学的ならびに理化学的水質観測による結果の相互比較

これまでの観測結果から、生物学的指標として清冽指標である BI、BI'を取り上げ、理化学的指標として有機汚染の汚濁指標である BOD を取り上げ、検討を行った。図の縦軸に BI、BI'、横軸に BOD を選び、BI-BOD、ならびに、BI'-BOD の相互の関係を示した(図-3)。それぞれのグラフにおいては、用いた指標の性質の違いから、右肩下がりの関係が得られることが予想された。後者については、右肩下がりの関係が得られたが、前者についてはそのような関係が得られなかった。これは一つには、河川の水質を表す底生生物

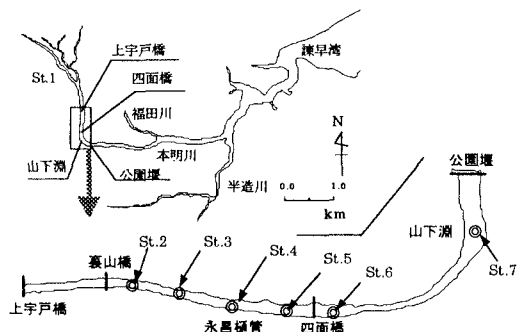


図-1 観測地点概要図

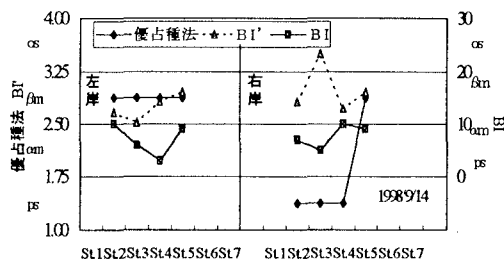


図-2 水質判定結果

調査の水質指標としての有意性によるが、さらには、データ処理の妥当性にも起因しているものと思われる。特に、両生物学的指標においていくつかの観測結果が最低値の 0、1.0 を示している。このデータは山下淵におけるものであり、そのような水域では、良く知られた底生生物調査結果で必ずしも適切な水質判定がされるとも限らないことを示している。

上述されたことから、BI-BOD、BI'-BOD との関係を観測が実施された季節に考慮しながらデータ整理を行った。その結果が図-4 に示されているが、それぞれの季節毎に個々の関係を検討すれば、回帰式はより適切なものになっていることが理解できる。また底生生物の多くは夏季に羽化する。そのため、1-6 月までの底生生物調査の結果は比較的、理化学的調査で得られた結果と良い相関を示すが、それ以後の時期の結果は、種の数だけを問題にするような BI では、BOD との相関が必ずしも良くない。それにも拘わらず、BI' と BOD の相関は好ましい状態であり、それが図-3(b)の結果として現れている。

種の数だけで生物学的な水質評価を行う BI と、種の数とともに個体数をも問題にする BI' とでは、水質評価能力がどのように異なるかは容易に推察される。ここでの結果は、それと共に、底生生物調査ならば底生生物がある数だけ存在していないと、その結果だけで右肩上がりか、下がりかを云々することはあまり意味がないことを物語っている。

季節変化を考慮してデータ整理がされた図-4(b)より、BI'-BOD の概括的な関係式として次式が求められる。

$$y = -0.3671x + 3.3801$$

この式より、それらのデータを検討すれば、散らばりの許容範囲内にあることが分かる。生物学的な水質調査法としての底生生物調査と理化学的水質調査とは、測定される水質にいくらかの違いがあることは容易に察せられる。その一番大きな違いは、時間的な平均化の範囲の問題であろう。つまり、理化学的な水質は“そのとき”の河川水質を表すのに対して、BI、PI、BI'等の生物学的な水質指標は、河川水質の変化に直ちに反応する訳ではなく、長期間の水質変化を評価するのに適していると思われる。河川の清濁を論じるときに、「BOD75%値」という表現があるが、上式はこの値を予測する際にも活用できるものと思われる。

4.あとがき

今回、本論では理化学的水質指標と生物学的な水質指標との相互関係の定量的評価を試みた。今後も引き続き観測を行い、より詳細な両水質指標間の関係を求めていきたい。

参考文献 1)藤崎,前田,野口,西田,姜:水環境評価手法の検討とデータベースの構築,平成8年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集,pp.970-971

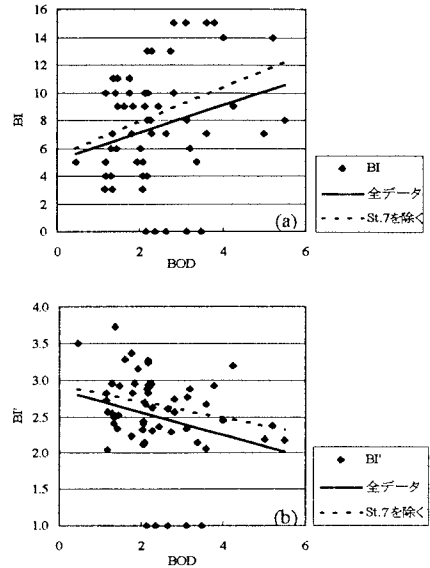


図-3 BI、BI'と BOD との関係

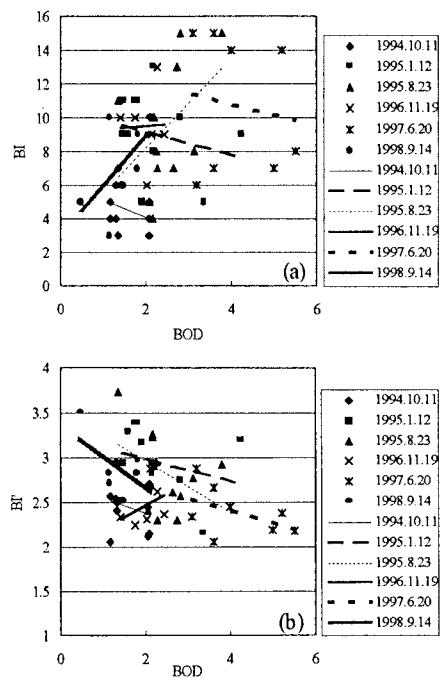


図-4 季節毎に整理された BI、BI' と BOD との関係