

新たな指標による河川総合評価手法の検討（その1） — 公共用水域水質測定結果を用いた河川のタイプ分類について —

飯村 晃 藤村葉子 小倉久子 大竹 毅* 渡邊岳夫*

(*千葉県環境生活部水質保全課)

1 はじめに

河川、湖沼の水質を評価する場合には、従来から河川では生物化学的酸素要求量(以下 BOD)、湖沼では化学的酸素要求量(以下 COD)が用いられてきた。近年、水環境を水質だけでなく幅広い観点からとらえて、人々の満足感も表現できる指標が求められている¹⁾。そこで、本県でも水環境の豊かさを考える新しい指標として、BOD、COD といった水質環境基準だけではなく、河川・湖沼の生物や植生などを考慮して「ひとにとってやすらぎのある水環境」を表現できる指標を構築して水環境を評価し、その結果をもとに対策を検討するという「新たな指標による『やすらぎのある水環境』の実現」事業を実施している。

2008 年度は、BOD、COD 以外の水質項目等による「水環境をわかりやすく表す指標」を作成するため、過去から実施している公共用水域の水質

測定結果等を用いて、各測定項目間の相関分析を行ったうえで、適切な評価項目の選定や評価の基準案の作成のためのデータ解析を行ったのでここに報告する。

2 方法

以下のような手順で解析を行った。

① 1976～2007 年の公共用水域水質測定結果²⁾ から、河川の特徴を抽出するのに適当と思われる 7 項目の組み合わせとして、SS、DO、COD、硝酸性窒素および亜硝酸性窒素、全窒素、全りん、陰イオン界面活性剤を決定した。

② これらの 7 項目について、2007 年から過去 5 年間の平均値を標本データとして、主成分分析を実施した。7 項目のデータがそろった測定地点として県内 110 地点を対象とした。解析対象地点を図 1 に示す。

③ 主成分スコアをもとに 3 次元散布図を作成し、地点をグループ化し、各グループの特性を整理した。

④ 主成分分析の途中で得られる偏差値に主成分ごとに得られる各項目の固有ベクトルを乗じて求められる各測定地点の項目別スコアを軸の値とするレーダーチャートを作図した。

3 結果と考察

主成分分析の結果、得られた各主成分の固有値は第 1 主成分から順に、3.325、1.520、1.384、0.384、0.186、0.127、0.074 であった。累積寄与率は第 3 主成分までで 0.89 となり、ほぼ第 3 主成分までで特徴の大部分を説明できると考えられた。

各解析対象地点を分類するため第 1、第 2、第 3 主成分を軸とする 3 次元散布図を作成した。作成



図 1 主成分分析対象地点

した散布図を図2に示す。

散布図に書き加えたように110の測定地点はA～Fの6グループに分類することができた。各グループに含まれる地点名を表1に示した。

グループAには2地点が分類され、全窒素と硝酸性窒素および亜硝酸性窒素濃度が突出して高い地点が分類された。窒素による汚染が考えられるグループといえる。

グループBには8地点が分類された。SS、DO、COD濃度が高く、すべて湖沼内の地点であった。

グループCには5地点が分類された。SS、DO、COD濃度がやや高いグループで、湖沼近傍で湖沼水の影響を受ける地点、水が停滞して湖沼と同様の条件の地点、および土砂の流入によるSSの上昇が認められる地点が含まれた。

グループDには8地点が分類された。CODと全窒素が高濃度で、主として九十九里地区に分布していた。アンモニア性窒素を含むかん水が流入している河川が大部分を占めたが、一部人為的要因の影響を受けたと思われる地点も含まれている。

グループEには7地点が分類された。全りん、陰イオン界面活性剤など生活系項目の濃度が高い地点が含まれ、都市排水により汚濁の進んだグループといえる。

グループFには80地点が分類された。A～Eのグループに分類されない地点であり、水質の特異性が見られないグループである。このグループに

表1 グループ別の地点分類

グループ	地点
A	富川取水場, 白石取水場
B	一本松下, 北印旛沼中央, 手賀沼中央, 下手賀沼中央, 布佐下, 手賀沼水門, 与田浦橋, 上水道取水口下
C	八千代橋, 長門橋, 黒部川水門, 朝夷橋, 阿宗橋
D	運河橋, 干潟大橋, 駒込堰, 真亀橋, 観音堂橋, 北川橋, 中之橋, 勝山橋
E	秋山弁天橋, 須和田橋, 国分川合流前, 浅間橋, 三戸前橋, 日本橋, 八千代橋
F	平成橋, 要橋, 三原橋, 昭和橋, 関宿橋, 野田橋, 流山橋, 新葛飾橋, 江戸川水門, 浦安橋, 東西線鉄橋, 弁天橋, さかね橋, 古ヶ崎排水機場, 根本水門, 芽吹橋, 栄橋, 須賀, 金江津, 水郷大橋, 河口堰, 銚子大橋, 亀成橋, 名内橋, 染井新橋, 上沼橋, 北柏橋, 鹿島橋, 寺崎橋, 無名橋, 師戸橋, 神崎橋, 桑納橋, 根木名川橋, 新川水門, 黄金橋, 横利根閘門, 小野川水門, 中央大橋, 山川橋, 清水橋, 新井橋, 木戸橋, 与平橋, 道面橋, 龍宮大橋, 三口橋, 江東橋, 坂本, まるまん橋, 横渚取水口, 加茂川橋, 瀬戸川橋, 川尻橋, 上水道取水口, 池田橋, 湊橋, 川向橋, 粟倉橋, 人見橋, 富士見橋, 岩田橋, 小櫃橋, 御腹川橋, 持田崎橋, 浅井橋, 養老大橋, 新瀬又橋, 江川橋, 新村田橋, 都橋, 新花見川橋, 根戸下, 坂下橋, 加茂橋下流部, 北崎橋, 小佐貫橋下流部, 堤体直上流部, 小月橋, 亀山大橋

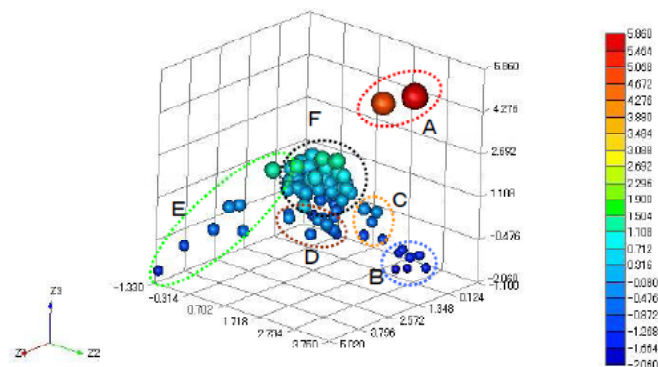


図2 主成分スコアの3次元分布

関しては、水質を評価する場合に、従来のBOD、CODによる指標を適用しても実態との乖離が小さいと考えられる。

この分析の結果から、最初に選んだ7項目で河川の特徴を表現することの妥当性が確認された。

4 今後の予定

2009年度は護岸の状況や、河川中及び河川周辺の生物の生息状況などをふまえた河川総合評価指標を作成し、実際の河川に適用する予定である。

文献

- 1) 日本水環境学会 水環境健全性指標検討調査委員会：水環境健全性指標-身近な川を調べてみよう-
- 2) 千葉県環境部：公共用水域水質測定結果（昭和51年度～平成19年度）（1976～2007）。