

千葉工業大学 学生員 吉岡 孝則
千葉工業大学 正 員 瀧 和夫

1 はじめに

現在、環境問題がクローズアップされているが、その中で、河川の水質悪化も大きな問題として取り上げられている。水質を悪化させる原因として、森林からの栄養塩流出等の自然的因子、生活排水や工場排水等の人為的因子が深く関与していることは、周知の事実である。しかし、河川の形態もまた、水環境、とりわけ水質変動に潜在的要因となっているものと考えられる。

そこで本研究では、千葉県の都市近隣域河川とそれ以外の地域河川を用いて、その河相と水質との関係について解析を試みた。

2 解析データ及び解析方法

解析には、都市近隣域河川の鹿島川、地域河川の養老川、小櫃川、栗山川を対象とし、昭和60年度から平成7年度までにおけるデータを使用した。また、河相関連項目として各河川の河道勾配、全水深、流量、流速の4項目を、水質についてはpH、DO、BOD、COD、SS、大腸菌群数、全窒素、全リンの生活環境項目の8項目、計12項目を用いた。ここで河道勾配は、1/25,000の地図より各地点の標高から読みとることとした。

解析には、主成分分析とクラスター分析を用いた。主成分分析では、変数12項目の次元が異なるため、基準値化を行い、その値を解析用データとした。また、主成分の数については、固有値1.0以上、累積寄与率80%程度として第3主成分までを選択した。クラスター分析では、マハラノビスの汎距離と重心法との組み合わせにより解析を行った。これら2つの分析から、それぞれの項目の相対的位置関係を明らかにし、各河川の特徴を見てゆくことにした。

3 解析結果及び考察

河川の流下距離と河道勾配等の流域状況の類似した2河川の鹿島川と栗山川について、縦断勾配と主成分分析及びクラスター分析の結果を示したのが、図1～6である。この2つの比較では、鹿島川上流域（岩富橋）では、流量・流速と水質との相関が弱く、それぞれが独立のグループを成しているのに対し、下流域（鹿島橋）では、反対に強い相関が見られる。一方、栗山川上流域（新井橋）と下流域（木戸橋）では、鹿島川の場合と正反対の傾向が認められる。これらの特徴の相違は、湖沼に流出する内陸型河川（鹿島川）と、太平洋へ注ぐ河川（栗山川）との立地条件の相違によるところが大であると考えられる。

次に、大流域河川に属する養老川と小櫃川について、その解析結果を示したものが図7～12である。これらの図より、まず、養老川上流域（持田崎橋）では、流量・流速と水質との相関が弱いのに対し、下流域（養老大橋）では、強い相関が見られる。一方、小櫃川においては、上流域（岩田橋）から下流域（小櫃橋）間で全流域にわたり、流量・流速と水質との相関関係が認められる。これにより、養老川は、森林地域から下流の都市地域まで自然流下に伴う流れの特徴を示していると思われるのに対し、小櫃川では、岩富橋の直下流点でのダムの影響、また、その下流地点（小櫃橋）での都市域の影響等、両者共通の人為的特徴を受けているものと考えられる。

河川環境 河相 主成分分析 クラスター分析

〒275 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 TEL0474-78-0452 FAX0474-78-0474

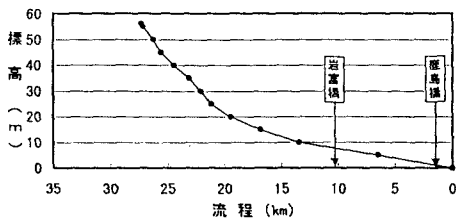


図1 鹿島川の縦断勾配図

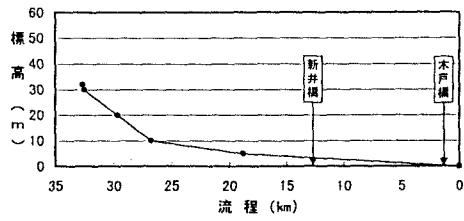


図2 栗山川の縦断勾配図

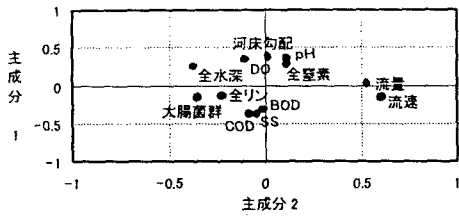


図3 鹿島川上流域 (岩富橋) の固有ベクトル

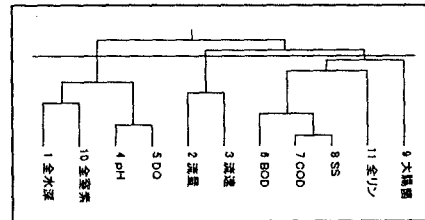


図4 鹿島川上流域 (岩富橋) の樹状図

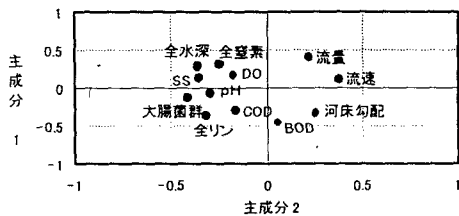


図5 栗山川下流域 (木戸橋) の固有ベクトル

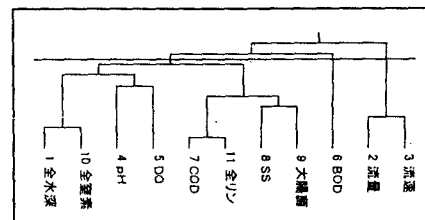


図6 栗山川下流域 (木戸橋) の樹状図

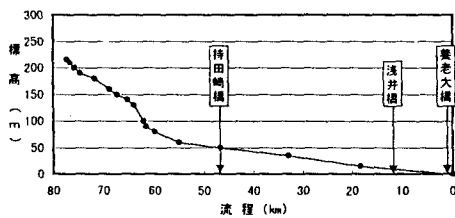


図7 養老川の縦断勾配図

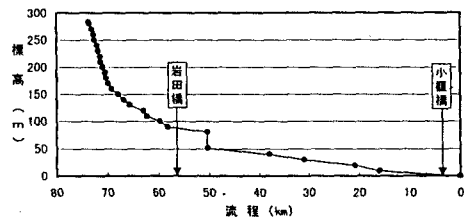


図8 小櫃川の縦断勾配図

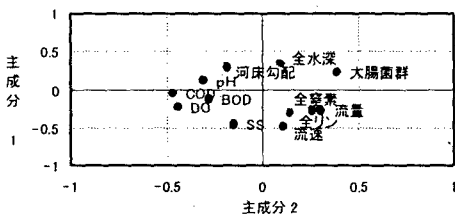


図9 養老川下流域 (養老大橋) の固有ベクトル

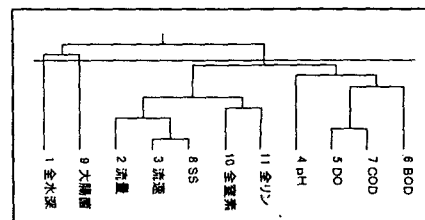


図10 養老川下流域 (養老大橋) の樹状図

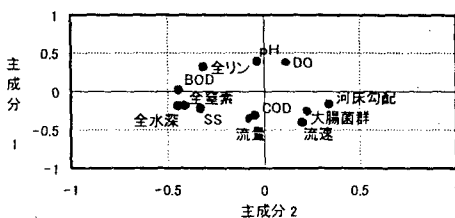


図11 小櫃川上流部 (岩田橋) の固有ベクトル

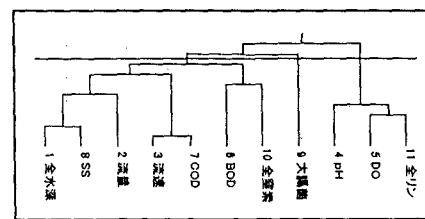


図12 小櫃川上流部 (岩田橋) の樹状図