

ニューラルネットワークを用いた河川の水質パラメータの検討 - 徳島吉野川の水質データを用いて -

神部順子^a、長嶋雲兵^b、青山 智夫^c

^a大東文化大学外国語学部，〒175-8571 板橋区高島平 1-9-1、

^b産業技術総合研究所計算科学研究部門，〒305-8568 つくば市梅園 1-1-1

^c宮崎大学工学部電気電子工学科，〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

E-mail: u.nagashima@aist.go.jp

1 .はじめに 吉野川は徳島県内最大の一級河川であり、幹線流路延長 194km のうちに数多くの支川と合流しながら流下する。この川は近年四国一きれいな川として知られている穴吹川を支流として抱える一方で、下流部には昭和 40 年代に相当の水質汚濁で知られた新町川を派川としている[1]。本研究では、上流から河口に至るまでにどういった水質変化がみられるかを線形多変量解析とニューラルネットワークを用いて検証し、吉野川の上流から下流までの汚染度をみるための複合的な指標を得ることを目的とする。また、東京多摩川の水質データの分析結果（1994～2002）[2]では川の清浄度を示す主なパラメータとして DO と T-P が抽出されたが、吉野川でも同様な傾向がみられるかを検証する。

2 .データと手順 今回用いたデータは水質汚濁防止法に基づき、全国の公共用水域において都道府県等が測定した結果を環境省がとりまとめ、国立環境研究所が提供する「国立環境研究所環境データベース」公共用水域水質年間値データファイル[3]を利用した。2002 年度のデータで 26 地点（支流も含む）の 5 つのパラメータ（BOD、COD、DO、T-P、T-N）について分析した。ここで、T-P は 8 地点、T-N は 5 地点で欠測となっていた。Figure 1 に各測定地点を示す。

まず、3 つのパラメータ（BOD、COD、DO）がそろっている 26 測定地点のデータを用い、主成分分析とクラスター分析を行った。次に T-P と T-N のデータを加えた 5 つのパラメータのある 18 測定地点のデータを用いて、同様の解析を行った。さらに T-P と T-N の値が欠測となっている地点のデータを予測した。欠測値の予測には線形関数とニューラルネットワークを用いた。主成分分析とクラスター分析は SPSS を用いた。ニューラルネットワークは PSDD と NECO を用いた。

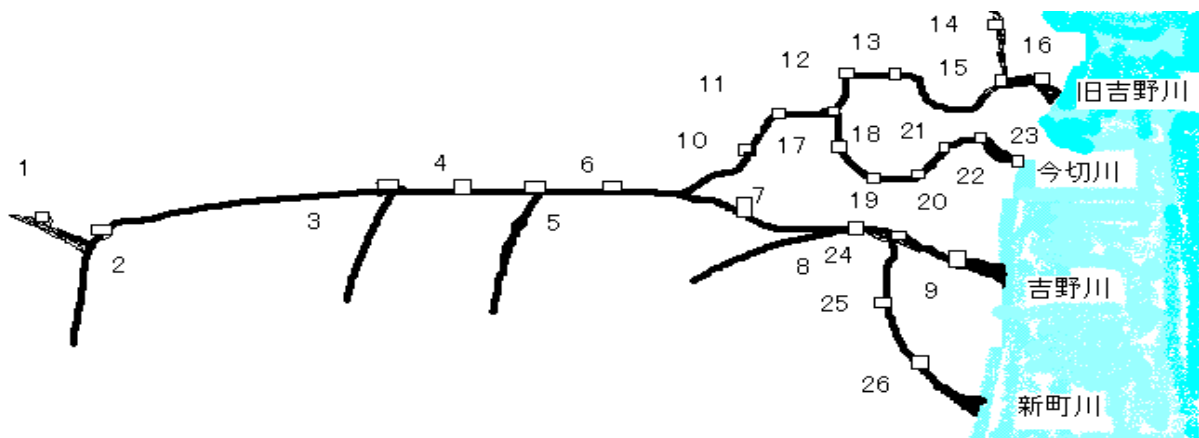


Figure 1. 吉野川のデータ測定地点

3 . BOD,COD,DO を用いた線形多変量解析 3パラメータを用いた主成分分析の寄与率は、第1主成分が90.1%、第2主成分が7.5%であった。第1主成分の係数はBODが0.94、CODが0.98、DOが-0.93であり全ての項目が等価である。BODとCODは値が小さいほど清浄であり、DOは値が大きいほど清浄であることを示す。そのため第一主成分の値が小さいほど清浄である。またクラスター分析により、26測定地点は5つのグループに分類することができた。

主成分分析の第1主成分の主成分得点の高い順に並べたものとクラスター分析によるグループ、各測定地点の河口からの距離を示したものをTable.1に示す。主成分分析による第1因子の主成分得点は、クラスター分析によるグループの結果とよく適応していることがわかる。一方、この結果は河口からの距離とは対応しておらず、それぞれの流域の水質に何らかの影響を与える原因がいくつかあることが示唆された。特に、旧吉野川流域、今切川流域、新町川流域は、河口から遠い領域(上流)の方で汚染が進んでいる。これらの原因の詳細は現在調査中である。

Table 1 測定地点の第一主成分得点、グループ分け、河口からの距離

Fig.1の 番号	水域名	調査地点名	主成分分析 による第1 因子の主成 分得点	クラスター 分析による グループ	河口から 距離	各水域河口から の順位
5	穴吹川	穴吹	-1.468	1	45	吉野川河口5
3	貞光川	貞光	-1.286	0	55	吉野川河口7
2	吉野川上流	大川橋	-1.147	1	87	吉野川河口8
4	吉野川下流	脇町潜水橋	-1.021	1	48	吉野川河口6
10	旧吉野川上流	藍園橋	-0.894	1	18.5	旧吉野川河口7
6	吉野川下流	高瀬橋	-0.877	1	19	吉野川河口4
1	銅山川	平和橋	-0.660	1	94	吉野川河口9
11	旧吉野川上流	市場橋	-0.602	1	10.7	旧吉野川河口6
13	旧吉野川上流	牛屋島橋	-0.470	1	7	旧吉野川河口4
12	旧吉野川上流	共栄橋	-0.321	2	8.5	旧吉野川河口5
16	旧吉野川下流	大津橋	-0.263	2	2.3	旧吉野川河口1
17	今切川上流	三ッ合橋	-0.235	2	10.7	今切川6
9	吉野川下流	吉野川大橋	-0.137	2	3.5	吉野川河口1
19	今切川上流	鯛浜堰上流側	-0.133	2	7.5	今切川4
18	今切川下流	鯛浜橋	-0.086	2	7.7	今切川5
21	今切川下流	加賀須野橋	0.092	2	4	今切川2
23	新町川上流	新町水門	0.134	2	7.3	新町川河口4
7	吉野川下流	送電線下	0.155	2	10.5	吉野川河口3
8	鮎喰川	鮎喰	0.471	3	6.5	吉野川河口2
22	今切川下流	河口	0.472	3	0	今切川1
15	撫養川	大里橋	0.472	3	4.5	旧吉野川河口2
14	撫養川	城見橋	0.603	3	6.5	旧吉野川河口3
20	今切川下流	鍋川合流点	1.039	3	5	今切川3
26	新町川下流	漁連前	1.401	3	1.7	新町川河口1
24	新町川上流	三ッ合橋	1.867	4	5.6	新町川河口3
25	新町川上流	新町橋	2.892	4	4.2	新町川河口2

[1] 徳島県 環境白書 平成16年度版 第2部2章2節

<http://ourtokushima.net/kankyo/hakusho16.php>

[2] 神部順子、袁えん、長嶋雲兵、青山智夫、日本コンピュータ化学会、東京、2004年10月

[3] <http://www-gis.nies.go.jp/>