

比良山系から琵琶湖に流入する河川水の水質特性

敖蘭¹⁾、小林正雄²⁾、後藤直成¹⁾、三田村緒佐武¹⁾

1) 滋賀県立大学・湖沼環境実験施設 2) 大阪教育大学

1. はじめに

琵琶湖西岸比良山系東麓一帯の扇状地地域では、バイパス延伸工事が予定されており、圃場の整備や山林の伐採が行われている。このような土地の人工改変は、流域の水循環系や河川水・地下水などの水質になんらかの影響を及ぼすと予想される。このような水循環系の変化を明らかにすることは、水利用や水文学の観点から重要であると考えられる。そこで、本研究では、バイパス工事が予定されている5つの小流域を対象地域に選り、バイパス工事の前・後で流域の水循環系、特に流域の水収支と浅層地下水の流動系がどのように変化するのか、その実態把握を目的とした調査を行うこととした。今回はその工事する前の流域内の河川水の水質特性を中心として報告する。

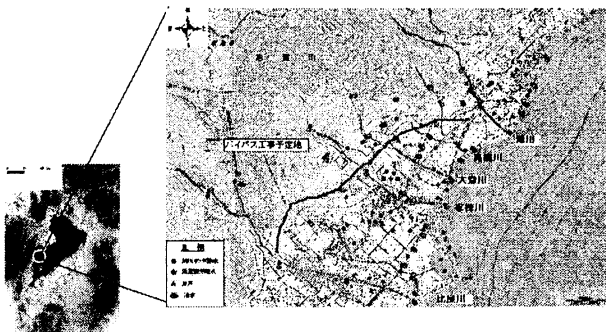


図1 調査地点図

2. 調査方法

調査は比良山系東麓に位置する比良川、家棟川、大堂川、高橋川、滝川流域を主な対象として、2004年6月・8月・12月、2005年3月・8月・9月の計6回、河川水、水路水、井戸水、湧水の計75地点において、調査を行った。現地で電気伝導度(以後E.C.)、pH、及び水温を測定した後、試水を持ち帰り、実験室でpH4.8アルカリ度(酸滴定法)を測定し、また、その他の主要成分は低温(4℃)保存した試水を0.45 μmのろ紙でろ過した後、イオンクロマトグラフィー法およびモリブ

デン酸イエロー法により(日本分析化学会北海道支部、2005)測定した。さらに、流域内の水収支を明らかにするため、2004年6月を除き、計39箇所採水の同時に、流量観測を行った。

3. 結果と考察

各河川の水質の特徴を見るため、主要成分を等量に換算し、パターンダイヤグラムを作成した。流域の水質分布傾向は年間を通してほとんど変化がなかった。今回、水質調査を行った地点は、主にCa-HCO₃型、Na-HCO₃型であり、湧水においては、Na-Cl型もみられた。比良川流域、高橋川流域はそれぞれCa-HCO₃型、Na-HCO₃型に分けられた。この流域は明らかに違う流動系を持っていることが分かった。

SiO₂濃度分布(平均値)は図2に示すように、比良川、滝川流域より大堂川、高橋川流域の方が

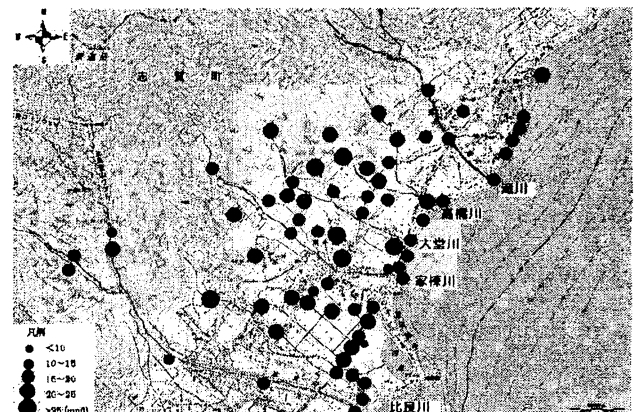


図2 SiO₂濃度分布図(平均値)

高い値を得た。一例をとって2004年8月、2004年12月のSiO₂濃度分布をそれぞれ図3、4に示した。夏と比べて、冬はSiO₂濃度が低くなる傾向が見られた。また、このような季節変化は他のイオン濃度分布でも見られた。これらの季節変動要因を明らかにするために、流量の季節変化を調べた。その結果は、図5、6を示すように下流部の河川水流量の季節変化は明瞭ではないが、上流

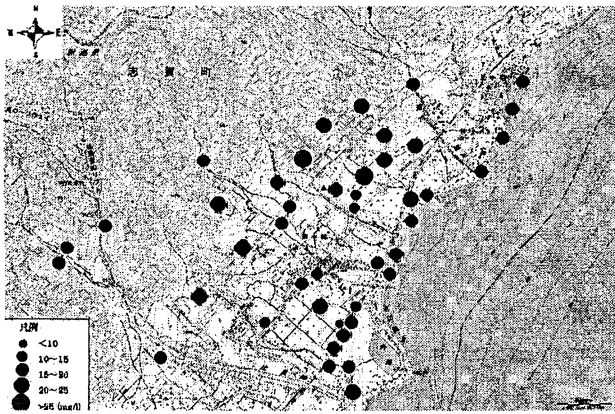


図3 SiO₂濃度分布図(2004年8月)

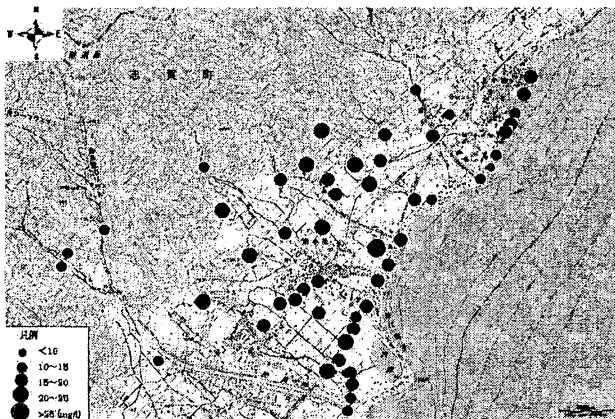


図4 SiO₂濃度分布図(2004年12月)

部の河川水流量の季節変化は明瞭であった。従って、主要成分イオン濃度が低くなるのは、流量の増加により希釈されたためと考えられる。

ほかの分析項目の結果を表1に示す。フッ素イオンの値は全体的に高かった。特に上流部では5.0 mg/l以上の値も見られた。この地域に、豊富に存在している蛍石(フッ化カルシウム)が水質

に影響を与えるためと考えられる。電気伝導度は全体的には琵琶湖より低かった。ただ、家棟川の中・下流部では、水田になっており、高い値が示した。

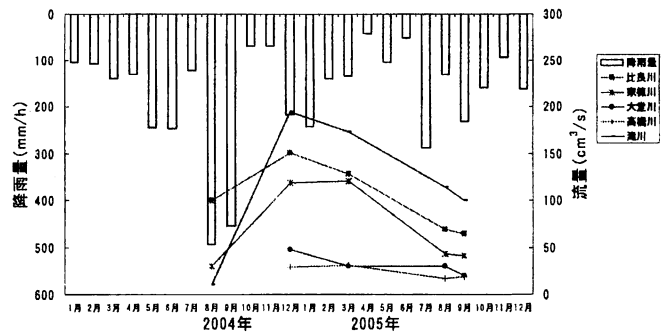


図5 上流河川水流量の季節変化

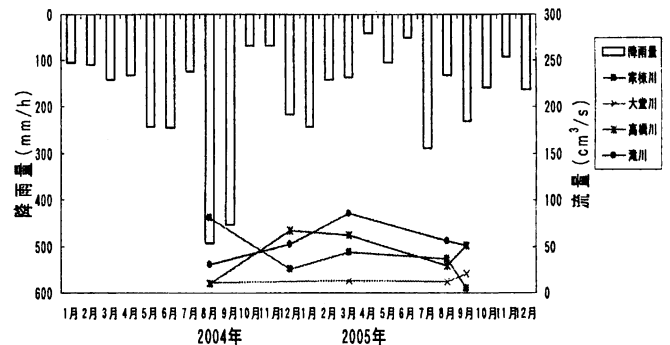


図6 下流河川水流量の季節変化

4. おわりに

今回は工事前の水質特性を中心に報告した。工事が終わった後、採水及び流量観測を行い、工事前・後で流域の水循環系と流域の水収支がどのように変化するのか、明らかにすることを期待する。

表1 電気伝導度(単位: $\mu\text{S}/\text{cm}$)及び各イオン濃度値(平均値 \pm 標準偏差)(単位: mg/l)

河川名	E. C.	HCO ₃ ⁻	F ⁻	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	Mg ⁺	Ca ⁺
比良川	63.7 \pm 16.2	18.8 \pm 7.1	3.3 \pm 0.7	10.2 \pm 5.1	6.8 \pm 1.0	5.1 \pm 4.8	5.5 \pm 1.6	0.4 \pm 0.1	6.8 \pm 1.6
家棟川	86.0 \pm 42.8	24.0 \pm 13.2	3.0 \pm 0.7	8.7 \pm 3.6	11.4 \pm 3.3	8.1 \pm 3.6	6.2 \pm 1.9	0.8 \pm 0.6	9.5 \pm 6.5
大堂川	59.6 \pm 20.3	21.0 \pm 4.6	3.3 \pm 0.6	6.5 \pm 1.0	9.4 \pm 3.7	5.3 \pm 2.4	6.7 \pm 2.2	0.4 \pm 0.1	5.2 \pm 0.5
高橋川	64.0 \pm 24	22.7 \pm 12.9	3.4 \pm 1.0	7.8 \pm 1.6	9.2 \pm 4.8	6.6 \pm 3.2	7.2 \pm 2.5	0.5 \pm 0.3	7.2 \pm 4.7
滝川	57.4 \pm 13.5	16.8 \pm 7.1	2.9 \pm 0.7	7.0 \pm 0.9	11.6 \pm 4.2	6.2 \pm 1.9	5.8 \pm 1.5	0.4 \pm 0.3	5.9 \pm 2.5

(全地点・全測定値)