

Ⅱ-58 相模原台地鳩川流域における水文環境の評価

法政大学工学部 正会員 山田啓一
法政大学工学部 学生員 植田大造
神奈川県 能條 暁

1. はじめに

相模原台地は人口50万人を超える神奈川県相模原市の主要部を占め、工場地、住宅地、農地、林地が混在する環境変化の激しい洪積台地である。自然の水循環に加えて、このような人間活動の影響を総合的に評価するためには微量有害物質だけでなく、近年注目されてきている、ノンポイントソースでもある無機物質も重要な指標となる。これは、一定濃度をこえると広域汚染につながり、一方では適切な分解吸収などの自然の浄化作用の評価と流域への汚濁負荷量の推定に関わるからである。筆者らは、流域と水質の長期観測により無機イオンの排出システムの検討を行った。

2. 対象地域の概要と水文水質観測

対象地域(図-1)は相模原台地を流れる4河川、鳩川(H1、H2、H3)、姥川(U1、U2、U3)、道保川(D1)、八瀬川(Y1)の8地点であり、1993~1997年において、月2回~4回の現場水文水質観測(流量、電導度(EC)、pH、採水)を行い、室内でイオン濃度分析を行った。電導度値は時間変化も大きいのがそれ以上に地点間の差が著しい。図-2に電導度と各陰イオン濃度の合計値(epm)との関係を示す。両者はよく対応しており、各イオンの基本構成を把握しておけば、電導度は簡便で総合的な水質指標として採用できる。図-3は、5年間約100回の平均値のイオン濃度を各地点毎に示したものであり、また図-4、5に各地点の HCO_3^- 濃度、 $\text{SO}_4^{2-} + \text{Cl}^-$ の構成比を示す。D1地点は、 HCO_3^- 濃度は高く、他のイオンが全体的に低いことから、地下水流出成分が大きいと推測される。同様に、鳩川は HCO_3^- 濃度が高い値を示すが、 Na^+ 、 Cl^- の割合も大きく、都市活動の影響を少なからず受けていると思われる。U1地点は、 SO_4^{2-} 、 Cl^- などが特に大きいため、通常の都市活動に加えて、各種製造工場からの排水の影響が推定される。下流のU2、U3地点になるとこれらのイオン構成が変化し、農業系とされる NO_3^- 濃度が増大する。

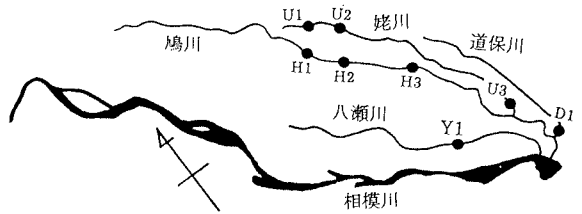


図-1 対象流域図

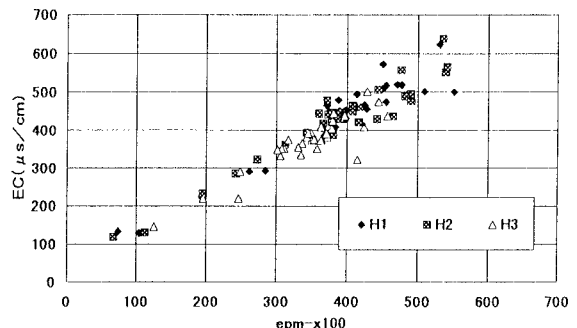


図-2 ECとepm-x100の関係

3. 混合法による流出成分分離

鳩川水系の河川流量は、雨水を起源とする自然循環水(Q_g)と家庭排水(Q_w)と特定事業所排水(工場排水)(Q_i)が考えられる。 Q_w は上水道起源で下水道未整備地域の面積を勘案して推定でき、 Q_i は県条例に基づき月平均値が届け出られている。 Q_w, Q_i とも年間の大きな変化は小さいと考えられ、大雨時を除いて、

キーワード：水文環境 電導度 無機イオン 混合法 成分分離

〒184-8584 小金井市梶野町3-7-2

法政大学工学部

0423-87-6292

三成分の混合法は以下のように考えられる。

$$CrQr = CgQg + CwQw + CiQi$$

$$Qr = Qg + Qw + Qi$$

ここで Qr : 観測流量 Qg : 自流量 Qw : 生活排水量 Qi : 事業所排水量 Cr : 観測EC Cg : 自流量EC Cw : 生活排水EC Ci : 事業所排水EC

上式より、 Cr は Qr の分数関数式で表され、パラメーターとして Cg が得られる。各点における Cr 、 Qr の実測値と、 Qw 、 Qi などの定数値を入れ、

適合する Cg を与えそれぞれの関係を得た。分離結果を図-6、7に示す。姥川、鳩川では下流方向に従い自流量の増加は見られるが、生活排水、工場排水の流入は見られない。また、各河川毎に生活排水量の違いはなく、工場排水量の差が著しい。

4. 考察

混合法の分離結果より、U1 地点では自流量が少なく、工場排水が非常に多い。これは姥川上流部が工場地帯にあたり、この影響を強く受けていると思われる。道保川については、主な工場排水がフィッシングセンターによるものであり、水質的に見てほとんど自流量と変わりはないため、河川流量の大部分は自流量であるといえる。これは姥川、鳩川に比べ工場地、及び住宅地の規模が小さく、また台地の段丘崖を流れていることから、豊富な湧水が流入しているためと思われる。これらの結果はイオン分析結果からも同様なことがいえる。

5. まとめ

河川長期観測より、各観測地点での無機イオン分析結果が得られ、水質の変動は時間的な変化よりむしろ、空間的な変化に支配されることが分かった。そこで、流出経路によって大きく特徴づけられるイオン濃度に着目したところ、地下水流出成分、生活排水成分、工場排水成分の3成分に分離できることが分かった。また、電導度と無機イオン総量との比例関係が確認されたため、電導度をパラメータとした混合法を用いて、河川流量を上記の3成分に分離できた。さらに、水道使用量より推定される生活排水や、土地利用より推察される工場排水の河川への流入状況からも、無機イオン構成を合理的に評価できた。

本研究は(財)河川環境管理財団より平成8年度に研究助成を得た。記して謝意を表する。

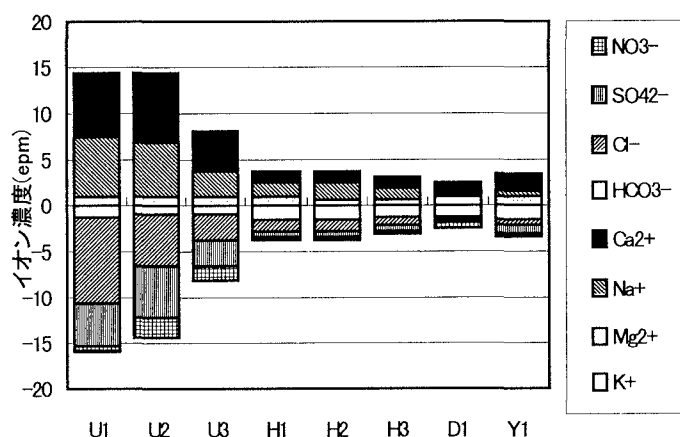


図-3 観測値別イオン構成図

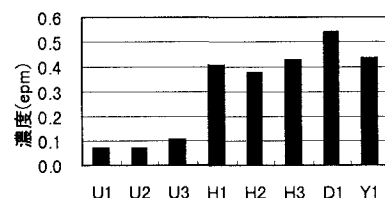


図-4 HCO3-の構成比

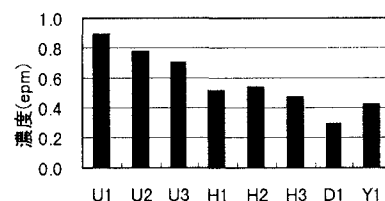


図-5 SO42-+Cl-の構成比

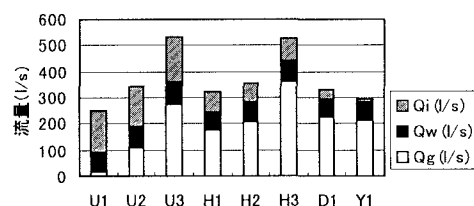


図-6 混合法による河川流量分離結果

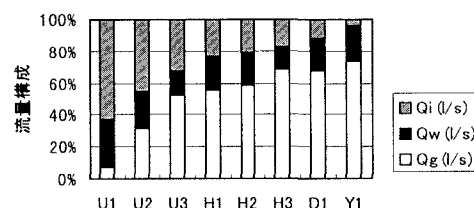


図-7 混合法による河川流量分離結果