

武蔵野台地における水質から見た河川環境

船津 圭佑*・穴澤活郎*

* 東京大学大学院新領域創成科学研究科自然環境学専攻

はじめに

近年、都市河川は人々に水と緑の空間を提供し、地域住民の生活に潤いを与えるものとしてその役割が再評価されている。人々が安心して河川と付き合っていくために、河川水質を正確に把握し、その変動に基づいて河川環境の保全に努めることが重要な課題となっている。

河川水質を評価する際、従来の研究では水質環境指標でもある COD、BOD、硝酸態窒素や重金属類等の有害物質の挙動に注目した研究が多数行われてきており、多くの知見が蓄積されている。その一方で溶存成分の大部分を構成している主要無機化学成分 (Na^+ ・ K^+ ・ Mg^{2+} ・ Ca^{2+} 等) の挙動に関する研究はあまり行われておらず、不明な点も多い。そこで本研究ではこれら主要無機化学成分に着目し、水質とその周辺環境との関連を明らかにすることを目的に、河川水の水質調査を実施した。

1. 調査方法及び解析手法

本研究では、武蔵野台地北東辺縁部に位置する荒川水系を構成している、新河岸川・黒目川・白子川・越戸川を対象とした。武蔵野台地は洪積台地として知られている。古多摩川扇状地を起源とし、幾つかの地形面からできている。複数の段丘面が存在しており、段丘面からの湧水が豊富な地域である。当該河川の水源も多くが湧水起源であるとされており、高度経済成長以降、都市化が進み、当該河川は周辺地域の影響を受けている。また当該河川では環境保全活動が活発に行われており、住民の水質への関心が高い。

調査は 2012 年 5-10 月に実施し、42 地点での採水を行った。水試料は簡易濾過の後、ポリエチレン容器に採取、保存した。採水にあたっては、現地において水温の他に電極法にて pH・ORP、電気伝導度計にて EC、簡易型吸光光度計にてアンモニア態窒素の測定を行った。採水試料は速やかに実験室に持ち帰り、原子吸光光度法にて Na^+ ・ K^+ ・ Mg^{2+} ・ Ca^{2+} 、イオンクロマトグラフィにて F^- ・ Cl^- ・ NO_2^- ・ Br^- ・ NO_3^- ・ PO_4^{2-} ・ SO_4^{2-} 、硫酸滴定

法にて HCO_3^- 、吸光光度法にて Si の測定を行った。

解析には海水を基準とした過剰量・濃縮率計算、土地利用との相関解析、主要無機成分と Si の安定関係図を用いて、河川水質に対する人為影響や地質影響の相互関係について考察した。

また採水地点を地域住民による環境保全活動のレベルにより分類し、水質と保全活動の関係について主成分分析法 (PCA) を用いて定量的に評価した。

2. 結果及び考察

水質に対する人為影響を評価するために、まず天然由来の水質形成機構の把握を試みた。岩石-水相互作用による水質形成を Si と主要無機化学成分との熱力学的安定関係により解釈した。その結果、対象としたすべての河川では、それぞれの河川内において対象区間の上流から下流まで Mg^{2+} ・Si の濃度がほぼ一定であることから、水質への地質の影響は対象区間内ではほぼ同程度であると見積もられた。白子川・新河岸川の 2 河川だけは Mg^{2+} ・Si 濃度は一定であるにも関わらず、 Na^+ ・ K^+ ・ Ca^{2+} ・ Cl^- の濃度は下流に行くほど増加する傾向を示すことから、これらの成分は天然の地質には由来しない、何らかの供給源からもたらされていることが示唆された。

また、主要無機化学成分の定量値に基づく PCA の結果、周辺住民の環境意識の高低により主成分得点が明瞭に判別された。

おわりに

本研究により地域住民による環境保全活動が河川水に溶存する主要無機化学成分の濃度に影響を与えていることが示唆された。今後は更に調査を進め、環境保全活動の内容と河川水質の変動との因果関係を明らかにしていきたい。

謝 辞

本研究にあたりまして、実験設備を提供して下さった東京大学環境安全研究センター・布浦鉄兵先生に深く感謝を申し上げます。