

## 安倍川・狩野川流域における山林土壌と河川の水質特性について

東海大学大学院海洋学研究科 学生会員 野崎敬大  
 東海大学大学院海洋学研究科 学生会員 米谷英晃  
 東海大学海洋建設工学科 正会員 田中博通

### 1. はじめに

自然環境内の水循環は、大気から、陸地、河川等を経て海域に向かう一連の循環から成っている。近年、河川、海域に生息する回遊性魚類を始めとし、様々な生物の減少が危惧されている。こうした生物の生育に欠かせない存在であるプランクトン、藻類、小型の水生生物等の形成は、水中のミネラル、栄養塩等に大きく依存している。川の水質は山林の土壌内の水質に関係しているため、山林の土壌水質を考えることは、河川水質と沿岸域の水質を考える上で非常に重要であるといえる。現在、河川水の水質はおもにBODに基づき判断されているが、河川環境を問うならば、より詳細に山林土壌の水質成分を把握することが本質である。以上のことから、本研究は、土壌と河川水の相互作用に着目し、静岡県の1級河川である安倍川流域と狩野川流域において、上流から下流までの7地点の河川水及び周辺山腹の土壌水の水質分析結果を基に、流域内の水質特性について検討したものである。

### 2. 研究方法

#### (1) 調査地点分布と採水・採土方法

調査は、安倍川が2006年12月8日と2007年8月17日、狩野川が2008年1月8日と2007年8月2日の冬季と夏季の2回ずつで、降水のない週に行った。また、調査地点の選定は周囲の植生状況と地理的条件等を考慮し、上流からほぼ等間隔に7地点を設けた。観測地点の分布を図-1及び図-2に示す。

採水の際は、底泥の混入や空気の残留に注意し、河川の流心付近で行った。採土に関して、採土地点は各採水地点の周辺山腹を選定し、ステンレス製のスコップとシャベルを用いて、地表から約30cmの深さにて採土を行った。また、採水・採土した試料は10℃以下に保つように注意し、その後分析を行った。

#### (2) 調査項目

現地では、水温、pH、DO、濁度、酸化還元電位、塩分濃度、土壌水分の測定を行い、水質分析は窒素、リン、BOD、COD、クロロフィル a、Cu、Zn、Fe、Si、主要陽

イオン及び主要陰イオンの計20項目を行った。また、試験方法としては、JIS K 0102及びJIS K 0101、河川水質試験方法(案)、上水試験方法を用いている。



図-1 観測地点(安倍川流域)<sup>1)</sup>



図-2 観測地点(狩野川流域)<sup>2)</sup>

### 3. 結果及び考察

#### (1) 地質が河川水へ与える影響

地質由来の成分が河川水へ与える影響を検討するため各流域の地質図に加え、河川水質の特徴を視覚的に把握する目的から、stiff diagram及びtrilinear diagramを作成した。ただし、グラフの作成には、重量単位(mg/l)を当量単位(meq/l)に変換する必要があるため、今回は次式(1), (2)を用いて算出することとした<sup>3)</sup>。

$$\text{当量濃度(meq/l)} = \text{重量濃度(mg/l)} / \text{式量} \quad (1)$$

$$\text{式量} = \text{原子量} / \text{イオンの価数} \quad (2)$$

図-3 及び図-4 は安倍川・狩野川流域におけるstiff diagram であるが、狩野川のSt.1 では日本の河川で一般的といわれるCa-HCO<sup>3</sup>型を示している。それに対し安倍川のSt. 1 では、Ca-SO<sub>4</sub>型を示した。この安倍川上流域におけるSO<sub>4</sub>の供給源としては、海水、火山性ガス、硫酸塩鉱物の影響等が考えられる<sup>3)</sup>。このうち、海水の影響に関して、日本の河川水は概ね海岸線から 50km の範囲でレインアウトとして海からの影響を受け、Cl<sup>-</sup>、Na<sup>+</sup>が多い<sup>3)</sup>とされているが、図-3 からその影響は非常に小さいことがわかる。これは流域の気象の影響以外に、標高 2000m級の大谷嶺に端を発し、山間部を流れ駿河湾に至る独特の地形によるものとも考えられる。さらに、St.1 は、活火山から数 10km以上遠く離れた地域のため、火山性ガスの寄与<sup>4)</sup>も考えにくい。また、図-5 は各流域におけるtrilinear diagramであるが、安倍川の水質は I あるいは I に隣接した II に分布しているため、地下水、特に熱水、化石水の影響を受けている可能性がある。以上から、直線距離にして約 3kmの地点には温泉郷が存在することからも、硫酸塩鉱物からの溶解によるものと考えられる。

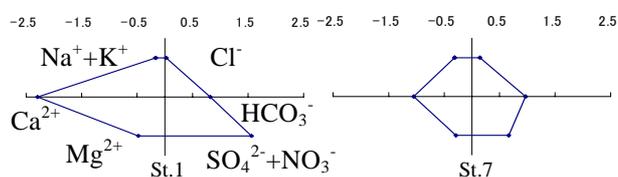


図-3 安倍川流域における stiff diagram (2005.12.08)

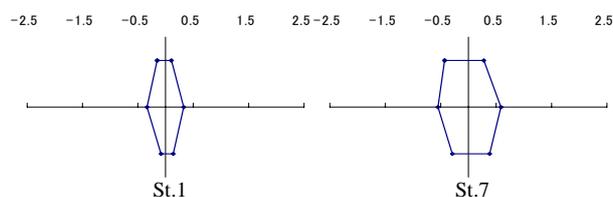


図-4 狩野川流域における stiff diagram (2008.01.08)

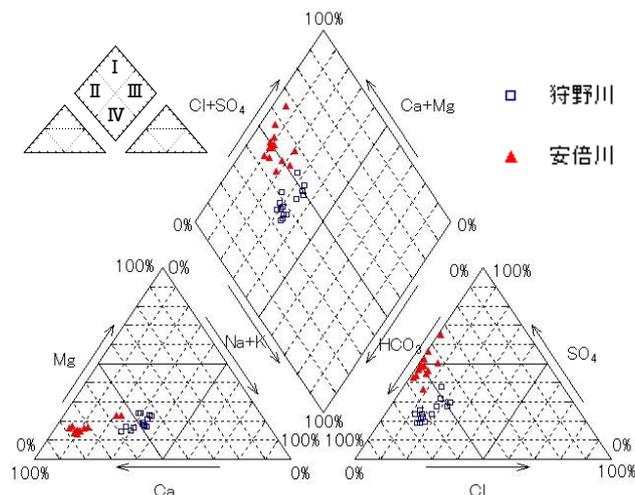


図-5 各流域における trilinear diagram

図-3 からも分かる通り安倍川流域における河川水質の特徴としては、上流から下流にかけてその水質が変化している点が挙げられ、St.1 ではCa-SO<sub>4</sub>型であるのに対し、St.7 ではCa-HCO<sub>3</sub>型を示している。また、流域の水質を特徴付けているCaについて、図にはないが地質図から考えると、流域に点在する石灰岩を含んだ地質から、方解石の溶解により供給されている可能性が高い。図-3 と図-4 を比較すると、diagramの面積的な違いがある。これは物質含有量の大小によるもので、特に上流部における安倍川のイオン濃度が全体的に高いことが分かる。

#### 4. おわりに

本研究では地質・植生・人為的な影響など様々な観点から、河川水中成分と土壌水中成分について考察し、流域ごとの水質特性を明らかにすることを試みた。本論中では地質が河川水質に与える影響に重点を置き考察した。その結果、地質に起因した成分が流域ごとの水質特性にどのような影響を与えているかを明らかにすることができた。また、文章の都合上割愛したが、上流から下流までの河川水質中の栄養塩濃度変化では、人為的な影響と考えられる増減変化も確認している。これらの結果から、河川水中物質は、植生・林相・土壌・地質・気象・人間活動などの様々な要因が複雑に絡み合うことにより変化するものと考えられる。

#### 参考文献

- 1)国土交通省静岡河川工事事務所:安倍川治水史。
- 2)狩野川流域委員会資料:information かのがわ、(<http://www.nwo.go.jp>)
- 3)日本地下水学会誌:名水を科学する、技報堂出版、1999。
- 4)日本温泉科学会 大沢信二編:温泉科学の新展開、ナカニシヤ出版、2006。