

速報

鹿北流域試験地および周辺流域における渓流水質^{*1}

—基盤地質の違いに着目して—

大貫靖浩^{*2}

キーワード：渓流水質，表層地質，pH，EC，多点調査

I. はじめに

森林流域の渓流水質に関する研究は過去に多くの調査事例がある（例えば Caine and Thurman (1), Forti *et al.* (2), Hatano *et al.* (3), Hirose *et al.* (4)）が、サンプリング地点が、付近の流域も含めてどの程度の代表性を有するかについて議論した研究は少ない。

本研究では、年間を通して水質モニタリングを行っている鹿北流域試験地の周囲で、人為の影響がほとんどないと考えられる山地小流域を多数選び、梅雨末期と夏季乾燥期に渓流水の分析を行って、鹿北流域試験地の代表性について、主に基盤地質の面から検討した。

II. 調査地の概要および調査方法

調査地は、熊本県山鹿市鹿北町に位置する鹿北流域試験地3号沢（黒色片岩，KHK）(5) および周辺の22流域である（図-1）。地質ごとの内訳は、黒色片岩流域が7地点（S1～S7）、花崗岩流域が2地点（G1～G2）、安山岩流域が10地点（A1～A10）、斑縞岩流域が2地点（H1～H2）、花崗岩と安山岩が分布する流域が1地点（M1）であった。

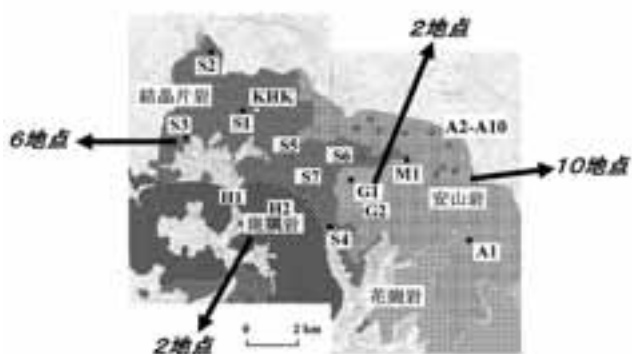


図-1. 調査地の位置

各流域において、梅雨末期（2006年7月6～7日）と、夏季乾燥期（2006年8月23～25日）に渓流水を採取して、その場でpH・ECの測定を行い、サンプルを研究室に持ち帰って溶存成分の分析を行った。溶存成分はイオンクロマトグラフ（ダイオネクス社，DX-500）を用いてアニオンとカチオンの分析を行ったが、機械の不調のためCa²⁺とMg²⁺の測定値が得られなかった。なお、梅雨末期のサンプリングでは、土砂崩れによる林道の被害のため、安山岩流域の2点（A9，A10）で分析試料を採取できなかった。

III. 結果

周辺流域でその場で行ったpH，ECの測定結果を図-2に示す。梅雨末期（7月）と夏季乾燥期（8月）では、測定した全ての流域において8月の値が大きいという結果が得られた。鹿北流域試験地では、降雨直後にpH，ECがかなり低下するという傾向があり、周辺流域でも地質の差はあれ同様な傾向が認められた。

基盤地質ごとにpH・ECを検討すると、鹿北流域試験地と同じ地質である黒色片岩の流域で、pH・ECともに値が非常に大きいばらつきを示した。これに対し花崗岩の流域では、鹿北流域試験地とほぼ同じ値を示し、安山岩の流域ではやや低く、斑縞岩の流域では高い値を示した。

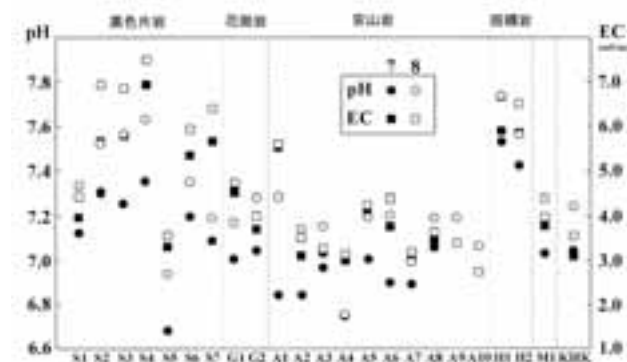


図-2. pH・ECの測定結果

^{*1} Ohnuki, Y.: Water quality of ravine water at Kahoku Experimental Watershed and adjacent basins

^{*2} 森林総合研究所九州支所 Kyushu Res. Center, For. Forest Prod. Res. Inst., Kumamoto 860-0862

梅雨末期の溶存成分の分析結果を図-3に示す。全体的には SO_4^{2-} が高濃度で、 K^+ が低濃度であった。また鹿北流域試験地では、 NO_3^- の値が他の流域と比較して小さい傾向がみられた。基盤地質ごとに検討すると、黑色片岩の流域では NO_3^- 、 SO_4^{2-} 濃度の流域ごとの変動が大きく、且つ鹿北流域試験地の濃度よりも高かった。花崗岩の流域では、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} 濃度が鹿北流域試験地よりも高かったが、その他は同程度の値を示した。安山岩の流域では、 Na^+ の濃度が鹿北流域試験地よりも低かった。斑禰岩の流域では、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 濃度が高く、 Na^+ 、 K^+ 濃度が低かった。

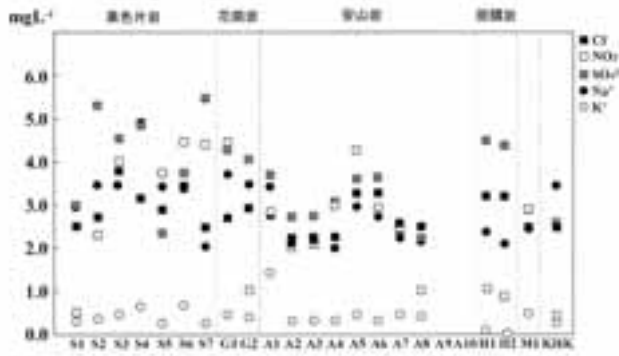


図-3. 溶存成分分析結果 (梅雨末期)

夏季乾燥期の溶存成分の分析結果を図-4に示す。ECの上昇と対応して、全体的には梅雨末期よりも溶存成分濃度が高い傾向にあり、特に NO_3^- 、 Na^+ でそれが顕著であった。これに対し、 SO_4^{2-} は濃度がほとんど変化しないか低めであった。基盤地質ごとの鹿北流域試験地に対する溶存成分濃度の関係は、梅雨末期とほぼ同様であった。

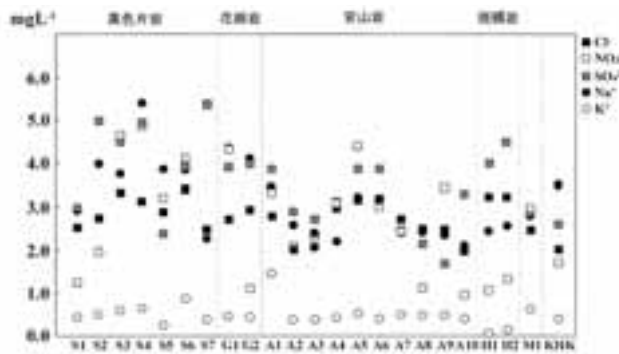


図-4. 溶存成分分析結果 (夏季乾燥期)

このように、鹿北流域試験地の渓流水は同じ基盤地質の黑色片岩流域よりもpH・EC、溶存成分濃度が低い傾向にあるものの、周囲に分布する花崗岩・安山岩流域とはほぼ同じ水質を示した。

IV. 考察

基盤岩石の異なる山地小流域の流出特性や溶存物質量の違いを扱った研究の代表例として、Hirose *et al.* (4) が挙げられる。その中で、基盤岩石によって土層深や地中水の挙動が異なる為、渓流水中の溶存物質量が変わることが指摘されている。また斑禰岩の流域では花崗岩の流域に比べて基底流出量が多く、ECも高い(即ち溶存物質量が多い)ことが結論づけられており、今回の分析結果はそれらを支持する結果となった。また、黑色片岩流域間でpH・EC、溶存成分濃度に大きな違いが認められたが、基盤地質以外のどのような要因により差が生じたのか、今後検討する予定である。

V. 結論

基盤地質ごとにまとめた、鹿北流域試験地に対するpH、EC、溶存成分の特徴は以下の通りである。

- 1) 黑色変岩 (変成岩) : 流域毎にpH・EC、溶存成分濃度の変動が大きい。鹿北流域試験地は同一地質の流域と比較して、pH・ECが低く、溶存物質量が少ないきれいな水が流出していると言える。
- 2) 花崗岩 (深成岩・酸性) : 鹿北流域試験地とpH・EC、溶存物質量がほぼ同じである。
- 3) 安山岩 (火山岩・中性) : 鹿北流域試験地とpH・EC、溶存物質量がほぼ同じか低めである。
- 4) 斑禰岩 (深成岩・塩基性) : 鹿北流域試験地と比較してpH・ECが高く、溶存成分濃度では SO_4^{2-} 、 Cl^- が高く、 Na^+ 、 K^+ が低い。

鹿北流域試験地の渓流水は同じ基盤地質の黑色片岩流域よりもpH、EC、溶存成分濃度が低く、基盤地質以外の要因が水質の違いをもたらしていると考えられたが、周囲に分布する花崗岩・安山岩流域とはほぼ同じ水質を示すことが明らかになった。

謝辞

溶存成分の分析に際し、当支所森林生態系研究グループの酒井正治博士、川添強氏には大変お世話になりました。ここに記して感謝の意を表します。

引用文献

- (1) Caine and Thurman (1990) *Geomorphology* 4 : 55-72.
 - (2) Forti *et al.* (2000) *Water, Air and Soil Pollution* 118 : 263-279.
 - (3) Hatano *et al.* (2005) *Ecological Engineering* 24 : 509-515.
 - (4) Hirose *et al.* (1994) *Transactions, Japanese Geomorphological Union* 15A : 31-48.
 - (5) Shimizu *et al.* (2003) *Hydrological Processes* 17 : 3125-3140.
- (2006年11月17日受付 ; 2007年1月10日受理)