

Ⅱ-25 横野谷川流出試験地の溪流水水質特性

高松高専 正会員 ○田村 隆雄 四国地方整備局 中村 伸輔
徳島大学 正会員 吉田 弘 徳島大学 フェロー 端野 道夫

1. はじめに

近年、環境問題への意識が高まり、森林流域が持つ水質浄化調節機能の定量評価手法の確立が求められている。この機能は流域の植生、土壌、地質などの諸量に影響されるので、これらをモデルパラメータとしたモデルを構築することにより機能の定量評価が可能になると考える。その基礎資料として著者らは徳島県三好郡山城町栗山に位置する白川谷森林試験流域で水質観測を行ってきたが、2000年7月より新たに徳島県美馬郡脇町横野谷に位置する横野谷川流出試験地での水質観測を開始した。観測後間もないが、同試験地の溪流水質の特徴について、現在までの溪流水質資料と白川谷森林試験流域での資料を利用して考察する。

2. 横野谷流出試験地の概要

流域は、吉野川下流の基準地点岩津の北方、妙体山（標高740m）西麓に位置し、流域面積が81.6haの急峻な山地である。林相については、コナラ、アベマキ、アラカシなどの落葉広葉樹が大半を占める。流域の地質は徳島県地質図によれば、中生層の和泉層群に属し、泥岩、砂質泥岩からなる。溪流周辺や尾根部には極めて剥離性に富む泥岩が多数露出している。表層土壌については十分な踏査を行っていないが、溪流周辺で褐色森林土を見ることができる。ただし土壌層は非常に薄くレキを多数含む。以上の特性を徳島県白川谷森林試験流域のものと合わせて表-1に示す。両試験地の特性がかなり異なることがわかる。観測態勢は、図-1に示すように流域末端の流量観測堰で自己水位計による水位と雨量の観測を行っており、流域中央部に位置する南斜面の気象観測塔で各種の気象量と林内雨量などを観測している。溪流水質については、流量堰から約150m上流の地点で定期的に採水して溶存イオン（ NO_3^- -N、Cl⁻、 SO_4^{2-} 、 Mg^{2+} 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} ）、pH、および水温を計測している。

表-1 横野谷川と白川谷の流域特性

項目	横野谷川	白川谷
流域面積	86ha	23ha
標高	350～740m	740m～1140m
主な植生	落葉広葉樹	針葉樹（下流 3/5） 落葉広葉樹（上流 2/5）
地質	和泉層群 泥岩、砂質泥岩	三波川帯 砂質片岩、泥質片岩
土壌	褐色森林土・黒ぼく土	褐色森林土・黒ぼく土

3. 観測結果と横野谷川の水質特性

3.1. 観測時の状況 表-2に7月17日、8月17日、9月2日、10月7日に横野谷川で観測された溶存イオン濃度とpH、日流出高、及び前7日間の累計雨量を示す。表には白川谷森林試験流域で92年の同時期に観測された溪流水質の平均値も併記している。横野谷川での全4回の観測はいずれも晴天時に行ったが、観測前の状況は互いに異なる。まず7月17日は、前7日間に4.5mmの雨量が観測されているが、この雨量は7月12日（4.0mm）と14日（0.5mm）に観測されたものであり、雨量と降雨終了後の経過時間を考えると低水状態で安定しているときの水質であると考ええる。10月7日については、9月30日（8.5mm）、

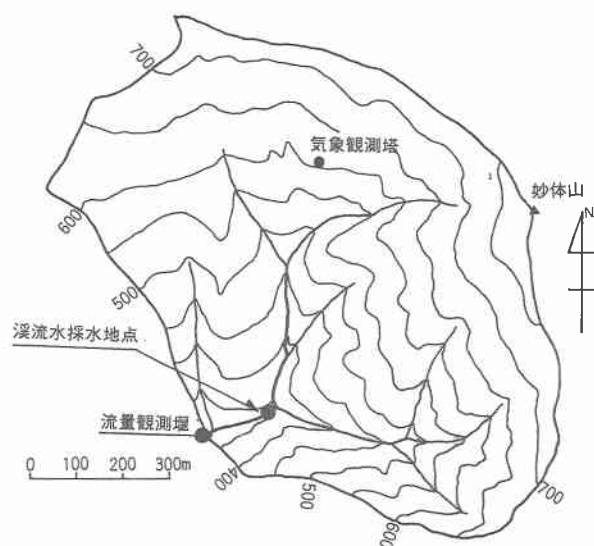


図-1 横野谷流出試験地の概要

表-2 水質観測結果

観測項目	横野谷川観測日				平均値	
	7/17	8/16	9/2	10/7	横野谷川 (2000.7.- 2000.10)	白川谷 (1992.7.- 1992.10)
Na ⁺ (mg/l)	2.076	9.801	10.720	8.406	7.751	2.584
K ⁺ (mg/l)	5.231	1.659	1.714	1.239	2.461	0.467
Ca ²⁺ (mg/l)	5.250	2.050	2.377	1.521	2.800	5.800
Mg ²⁺ (mg/l)	5.351	19.968	23.635	13.735	15.672	0.511
NO ₃ -N (mg/l)	0.811	1.764	0.662	0.323	0.890	0.371
Cl ⁻ (mg/l)	4.567	4.734	4.710	4.072	4.521	2.256
SO ₄ ²⁻ (mg/l)	31.925	38.535	43.246	24.082	34.447	6.138
PH	7.0	6.8	7.1	7.2	7.0	6.8
前7日雨量 (mm)	4.5	0.5	0.0	68.5	総雨量 557 mm	総雨量 1517 mm
日流出高 (mm/day)	0.230	0.006	0.006	0.453	総流出高 173 mm	総流出高 1326 mm

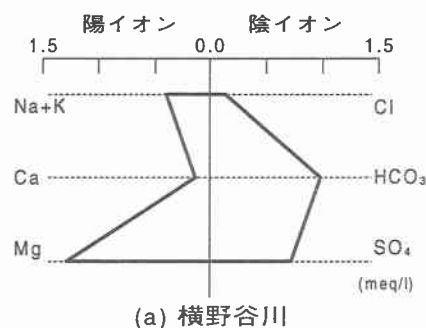
10月1日(63.5mm)、および3日(5.0mm)の降雨の流量低減期にあたる時期であると考え、降雨の観測されていない9月2日の場合には、その前13日間全く降雨が観測されておらず低水時であると判断できる。8月16日についてもほぼ同様である。観測資料数が十分にあれば流量と水質の相関を検討することで物質の流出機構について考察することが可能となる。

3.2.横野谷川の水質 表-2より横野谷川の水質は、白川谷と比較して各溶存物質濃度が高いことが分かる。特にMg²⁺やSO₄²⁻濃度が高い。Mg²⁺は鉱物由来の物質であるので、両流域の地質の違いが主な原因であると考え、しかし降水由来であるSO₄²⁻については横野谷川で観測された林外雨の濃度レベル(3~5mg/l)より数倍大きい。同じ降水由来のCl⁻についても同様である。林内雨濃度の観測を行っていないため、これ以上は不明である。NO₃-NやK⁺についても横野谷川は高濃度であるが、両物質が植生の必須栄養元素であることを考慮すれば、主要植生の相違が原因と考える。次に図-2は、各溶存物質の濃度バランスを見るために描いたヘキサダイアグラムである。これまで観測を行ってきた白川谷は物質をバランス良く含むものの含有量自体は非常に少ない。これに対して同じ山地森林流域であるにも関わらず横野谷川は溶存物質を豊富に含む。しかも陽イオンであるCa²⁺に対してMg²⁺が多い(ミリ当量比で9.4倍)という性質を持つことが分かる。

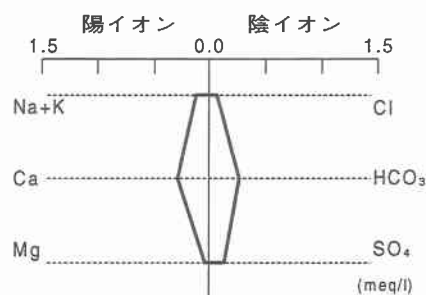
4. まとめ

本報告では2000年7月から開始した徳島県横野谷川試験地における渓流水質特性について考察した。観測資料数の制約から詳細な検討は行うことはできなかったが、これまで観測を行ってきた徳島県白川谷森林試験流域とは明らかに異なる水質特性を有することが分かった。今後は現地踏査を綿密に行うとともに、樹冠通過雨や土壌水など様々な雨水成分の水質観測を行って、物質流出機構について検討することが課題である。将来的には物質流出タンクモデル¹⁾を適用して、森林流域の諸量を表すパラメータと水質の関係を検討することにより、森林流域の水質浄化調節機能の定量評価を行う予定である。

参考文献 1) 田村ら：硝化モデルを組み込んだ森林流域からの硝酸態窒素流出モデルに関する検討，水工学論文集，44，pp.49-1154，2000。



(a) 横野谷川



(b) 白川谷

図-2 ヘキサダイアグラム