

広森林流域での河川水質と気象・地形要因との関係

岐阜大学流域環境研究センター 正員 篠田成郎
岐阜大学大学院工学研究科 学生員 ○ 久野佳毅
岐阜大学工学部 山崎直人
岐阜大学大学院工学研究科 学生員 都築克紀
岐阜大学流域環境研究センター 正員 湯浅 晶

1. 緒言

森林のもつ水質浄化機能の重要性は周知のところであるが、そのメカニズムの解明や定量的の評価に関する試みは始まったばかりである。例えば、平田ら(1995)や大類ら(1995)の研究では、長期間にわたる森林内渓流水質の現地観測を通じて、物質循環としての水質変化過程を詳細に検討しており、水質形成における有機質分解作用やイオン交換作用の果たす役割がある程度明らかにされてきている。しかしながら、現地観測や水質分析に要する労力と時間の関係上、いずれの研究でも高々数十haの流域を対象とするに留まっている。

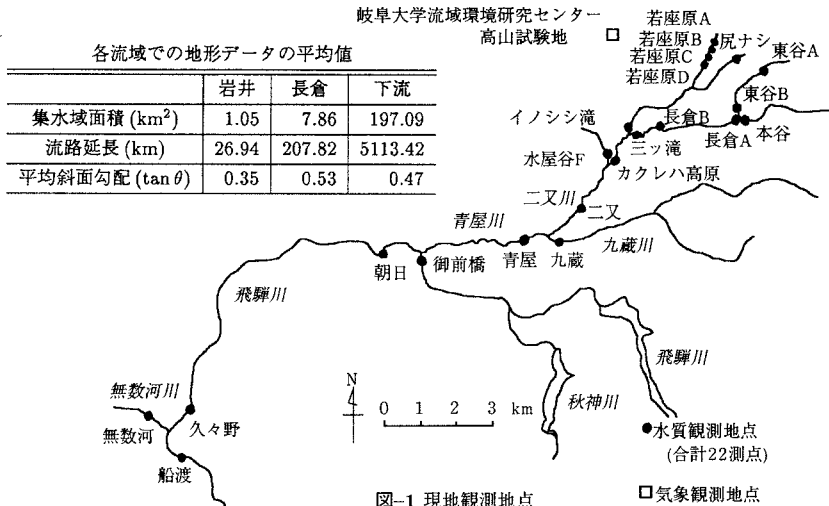
著者らは、森林流域での水質形成・維持機能に関する特性は空間的に一様ではなく、小集水域ごとの地理的要因や土地被覆要因などに依存した固有の特性を有しているとの観点から、いくつかの小集水域を内包する広域的な森林流域を対象とした渓流水質の現地観測が必要と考え、1995年夏より岐阜大学流域環境研究センター高山試験地周辺森林域(木曽川水系飛騨川最上流域: 1752ha)を対象とする観測を開始した。本研究は、この現地観測結果の第1報であり、広域的な水質形成過程に対するbackground要因としての気象および地理的要因の影響を把握することを目的としている。

2. 現地観測

本格的な現地観測は1996年5月28日から約3週間に1回のペースで実施されており、図-1に水質観測地点および気象観測地点を図示する。観測水質項目としては、現場測定した水温、水素イオン濃度(pH)および電気伝導度(EC)と冷暗保存状態で持ち帰った採水試料の分析から得られる紫外外部吸光度(E220, E260, E390)、全窒素(TN)、全リン(TP)、濁度など全10項目を解析対象とする。一方、気象観測記録としては、自動気象観測システムにより毎時データとして得られる気温、湿度、地温1(地表面下10cm)、地温2(同20cm)、地温3(同30cm)、降雨量および日射量を用いる。なお、ここでは便宜的に、イノシシ滝およびカクレハ高原より上流の集水域をそれぞれ‘岩井集水域’および‘長倉集水域’、これら以外の観測点を‘下流域’と呼ぶことにする。図-1には、これらの集水域ごとの面積・流路延長・平均斜面勾配も示してある。また、以下では、1996年10月13日までの観測データについて検討することとする。

3. 水質の空間的变化

図-2はE220とTNに関する時系列データの流下に伴う変化過程を示したものである。観測期間内における水質変動の大きさは観測点ごとに異なっており、とくに集水域ごとの違いが顕著に現れている。しかし、当然のことながら、上流から下流に流下するに従い、測点間の相違が小さくなる傾向も存在している。このことは、水質を変化させる要因が集水域ごとに異なるものの、流下過程において最上流での各集水域の変動特性が平均化されることを示していると考えられる。



4. 水質と気象・地形要因との関係

次に、水質データと気象データとの相関関係に関する集水域ごとの相違を表-1に示す。なお、これら相関係数の算出に当たっては、観測日以前3日間の気象観測記録の平均値を気象データとして用いている。この表からも集水域ごとに気象要因による影響の強さが異なることがわかる。また、気温や地温1とTNおよびTDNの間、降雨量とE220、TN、TDNおよび濁度の間、日射量とTNの間のそれぞれの相関係数が図-1中に示した平均斜面勾配とよく対応している。これは、前述のような流下過程に伴う集水域ごとの変動特性の平均化とも考えられる。あるいは、斜面勾配と土地被覆状態との何らかの結び付きから斜面勾配を媒介として水質諸量と気象要因とを関係づけている可能性も否めない。

5. 結語

以上、本研究では、比較的広範囲な森林流域を対象として、水質形成に関する background 要因としての気象および地形要因の影響について検討した。データの不足のために明確な結論を出すには至らないが、集水域ごとの水質形成要因が存在する可能性を示すことはできたと考えられる。

なお、本研究は文部省科学研究費基盤研究 A(07406015) による成果であることを付記する。

参考文献 1) 平田・唐・村岡：筑波森林試験地における渓流水質の長期変動，水工学論文集，第39巻，pp. 215-221，1995。2) 大類・相場・生原：森林小集水域での水質変化の過程，水文学会誌，第8巻，pp. 367-381，1995。

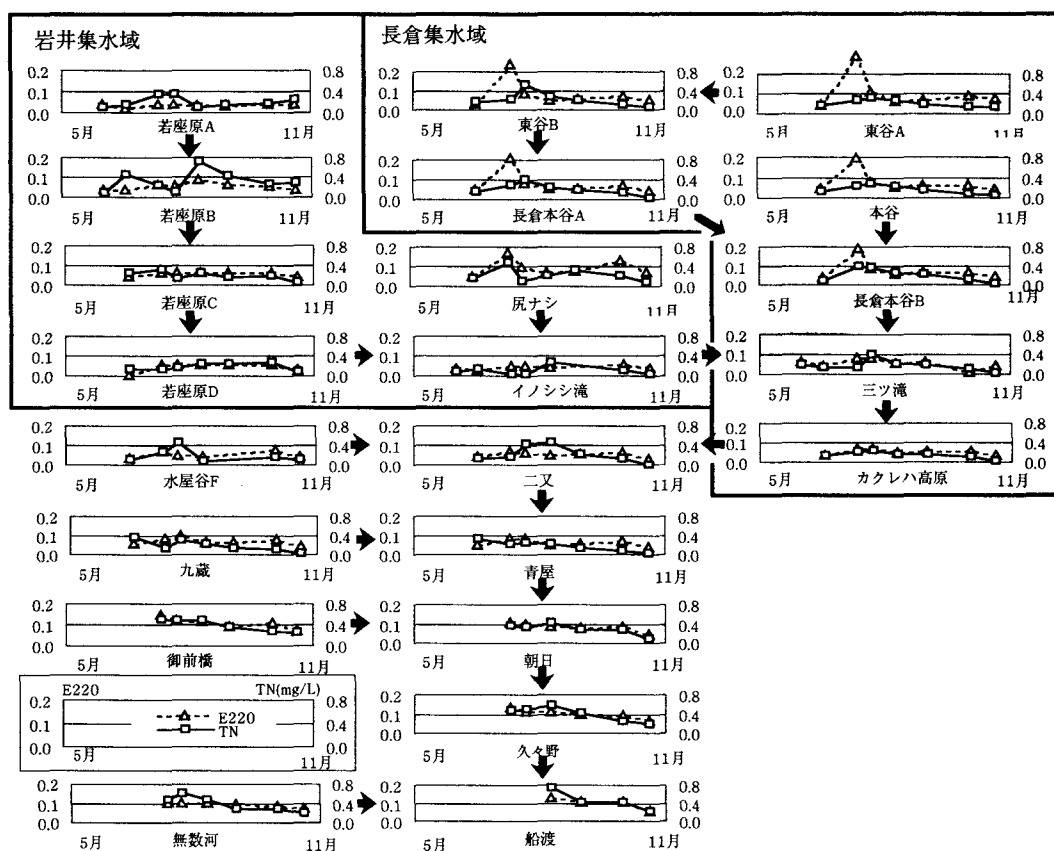


図-2 水質の時系列変化

表-1 水質データと気象データの相関関係

水質	E220			TN			TDN			濁度		
集水域	岩井	長倉	下流	岩井	長倉	下流	岩井	長倉	下流	岩井	長倉	下流
気温	0.22	0.15	0.34	0.38	0.56	0.55	0.56	0.65	0.58	0.25	0.07	0.18
湿度	0.43	0.34	0.31	0.08	0.08	0.01	0.05	0.06	0.09	0.27	0.18	0.17
地温1	0.26	0.11	0.35	0.36	0.58	0.52	0.49	0.66	0.57	0.08	0.64	0.31
降雨量	0.50	0.86	0.50	0.05	0.34	0.28	0.16	0.13	0.36	0.08	0.64	0.31
日射量	0.21	0.22	0.01	0.22	0.39	0.35	0.33	0.47	0.33	0.03	0.20	0.04