

山地森林域での土壤水分状態と 渓流水中窒素との関係に関する現地観測

岐阜大学流域環境研究センター 正員 篠田成郎・湯浅 晶
岐阜大学大学院工学研究科 学生員 都築克紀・山下幸伸
岐阜大学工学部 ○衣目 純

1. 緒言

山地森林流域での渓流水質は降雨直後でも急激に変化することは少なく、従来より行われているような不飽和浸透流解析では説明が付かないことがほとんどである。これは、森林域での流出現象が押し出し流れを基本にしており、過去の降雨などによって土壤間隙中に拘束されていた地下水が降雨時の土壤内水分ポテンシャル増大に伴い渓流水として復帰することによると考えられる。また、渓流水質形成には地中水質成分の土粒子吸着現象が大きく依存しており、土壤中に水分がどれだけの時間拘束されていたかという履歴が支配的になると予想される。本研究では、気象・水文・水質に関する総合的な現地観測を通じて、土壤水分と地表面復帰直後の渓流水の全窒素負荷量との関係についての基礎的知見を得ることを目的としている。

2. 現地観測

図-1 は、現地観測の対象とした小集水域およびそこでの観測装置の配置を示したものである。この集水域は岐阜県朝日村内の青屋国有林内に位置する木曽川水系飛騨川最上流の青屋川に合流する渓流域であり、集水域面積：21.8ha、平均斜面勾配：0.494、標高差：368.7m、ヒノキが74%を占める亜高山性森林域である。1997年9月14日～10月10日に予備観測が実施され、1998年7月29日～11月28日の123日間にわたり本格的な連続観測を行った。これら2回の観測では、図-1中に示すA点で林内気温・湿度(H_r)計測を、C点で林内雨量(R_T)計測および林内雨水採取(林内雨水中全窒素濃度： C_T)を、D点で流量(Q)計測および渓流水採取(渓流水中全窒素濃度： C_W)を、E点で林外雨量(R_O)・気温・湿度計測および林内雨水採取(林外雨水中全窒素濃度： C_O)を実施した。また、差圧型土壤水分計による土壤水分量の計測を、1997年にはA、B、Cの各地点(地表面下100cm)で、1998年にはA地点(地表面下90cm： A_1 地点および50cm： A_2 地点)で行った。こうして得られた観測データを図-2に示す。なお、図中のデータが存在しない期間は、計測装置のトラブルによる欠測を表している。

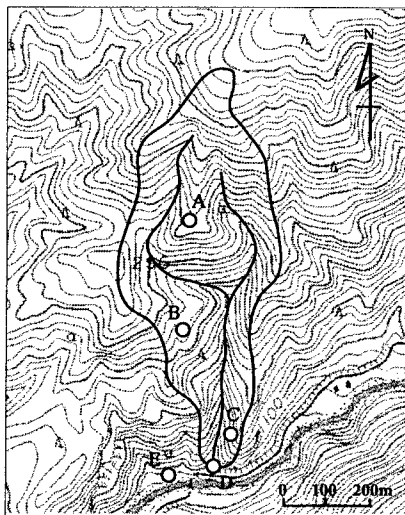


図-1 観測対象流域と観測地点

3. 考察

図-2を見ると、降雨量、土壤水分量および流量の対応が極めて明瞭に現れていることがわかる。とくに、長期間の連続観測を行った1998年のデータでは、降雨後の土壤水分の鉛直方向への浸透および流出過程の様子がよく現れている。これに対して、渓流水中の全窒素濃度の時間変化は、雨量、土壤水分量および流量のいずれにも対応しておらず、降雨流出の影響を受けているとは言い難い結果となっている。雨水採取の時間間隔が大きいため、雨水からの窒素供給の時間変化がどのような影響を与えるのか判断し難いが、降雨により供給された物質が即座に流出しているわけではないことは確かであろう。また、降雨後の晴天または小雨期間に渓流水中全窒素濃度が増減する傾向も現れている。こうした期間は日中の湿度が低く、土壤の水分状態が小刻みに変動しながら乾燥状態に移行するときに一致している。すなわち、地中水質成分の土粒子吸着力が増減を繰り返すことにより、流出水の全窒素濃度が変動すると予想される。ただし、こうした考察は、土中水分の水質分析や浸透流に関する数値シミュレーションなどの結果と併せて行われるべきであろう。

4. 結語

以上、本研究では、山地森林域での土壤水分状態および渓流水中全窒素濃度の時間変化を観測することにより、これらの間の応答関係について検討した。最後に、国有林内での観測を許可して下さった久々野高山営林署に深謝の意を表すとともに、本研究が文部省科学研究費奨励研究A(09750591)の一部であることを付記する。

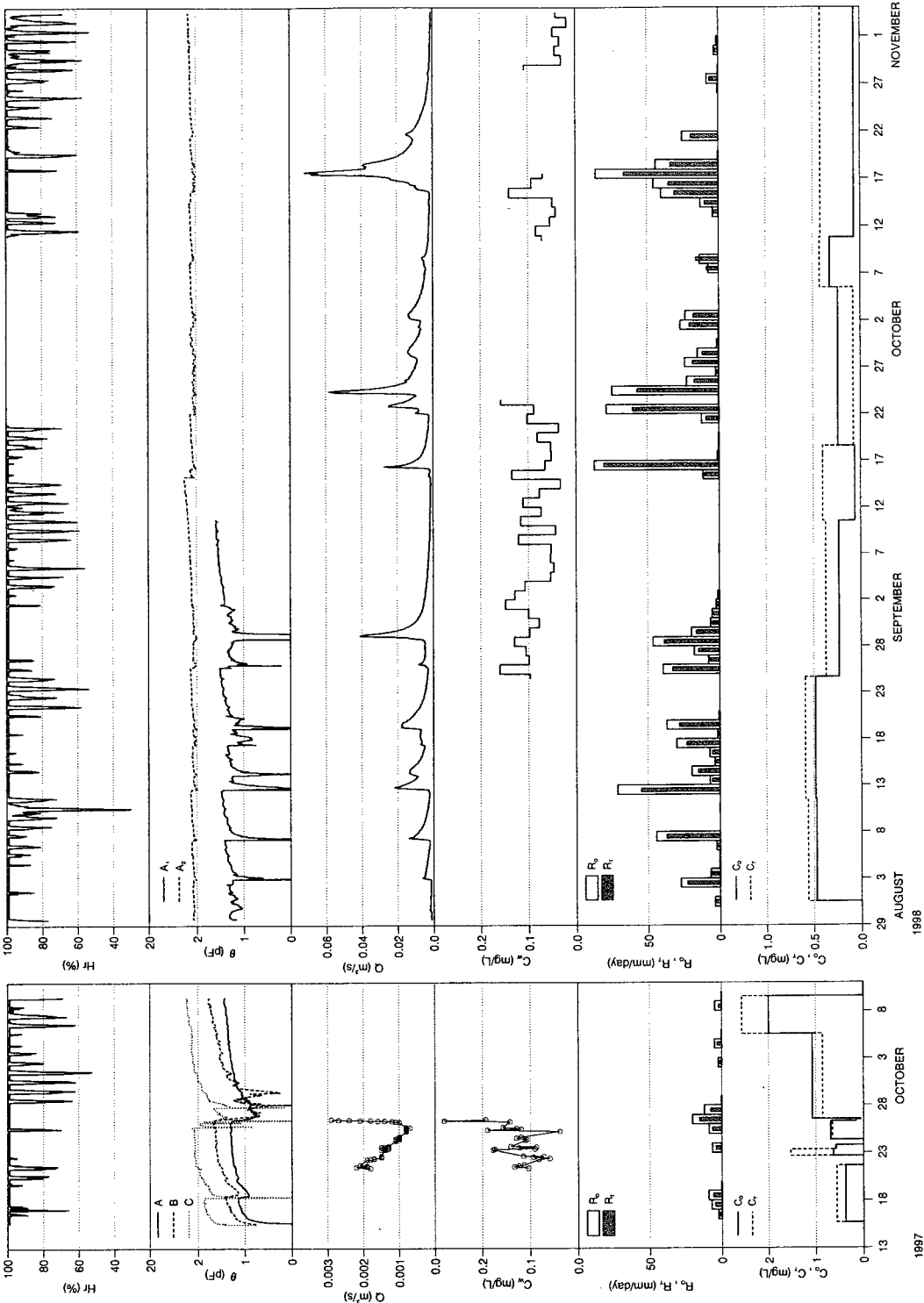


図-2 観測データ