

山地森林域における降水中全窒素負荷の時間変化に関する検討

岐阜大学大学院工学研究科

岐阜大学大学院工学研究科

岐阜大学工学部

岐阜大学流域環境研究センター 正員

○竹下 慶

学生員 都築克紀

日置琢三

篠田成郎・湯浅 晶

1. 緒言

我が国における酸性雨の主要因は、大陸から飛来する硫黄酸化物によるものよりも、むしろ、都市域での人間活動に伴う窒素酸化物によるとの報告もある。その窒素の動態を解明する上で、雨水などによって大気から供給される窒素の時間的変動特性を明らかにすることは重要な問題と考えられる。そこで本研究では、雨水中に含まれる窒素成分の動態を表現するモデルを提案するとともに、現地観測によるモデルの検証および各種パラメータの同定を通じて、流域スケールでの降雨による全窒素輸送過程の解明を目的としている。

2. 現地観測

現地観測は1998年7月～11月の約4ヶ月間および1999年7月～12月の約5ヶ月間実施された。図-1は、観測対象とした木曾川水系飛騨川最上流青屋川流域(約4500ha)と1998, 1999年における雨水採取地点を示したものである。観測対象流域内には、雨量計を1998年に測点P.1とP.31の2箇所、1999年は測点P.1とP.37とP.45の3箇所に設置し、連続的降雨状況が把握できるようにしてある。

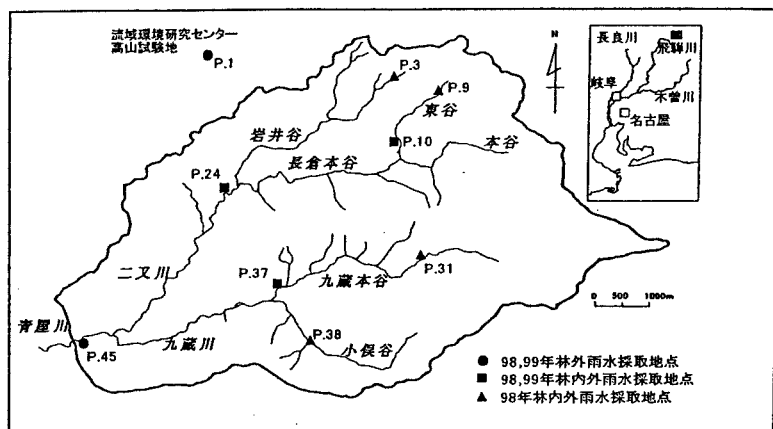


図-1 観測対象流域と観測地点

3. 雨水中全窒素の時間変化モデル

本モデルでは、大気塊を想定し、この中における乾性沈着を大気中全窒素濃度(N_A)と単位時間当たりの大気から地表面への全窒素質量降下・沈着率(β_A)で、また、湿性沈着については、 N_A 、降雨量(R)および降雨による大気中全窒素除去率(k_A)で表現している。なお、ここでは、大気への流入全窒素フラックス(n_T)は大気塊側面からのみ流入し、大気上端からの流入を無視すると同時に、 n_T 、 β_A および k_A は時間的および空間的に一定の値とするという仮定を設けている。

4. 考察

図-2および図-3は、上から、1998, 1999年の測点P.24における林内外の N_A 、雨水中全窒素濃度の観測値とモデルから求めた推定値、降雨量の時系列データを示したものである。大気中全窒素濃度の推定値は、無降雨時において増加し、降雨時には降雨量に比例して減少することが明瞭にわかる。また、林内外で比較してみると、1998, 1999年ともに林内の推定値が低い傾向にある。その一因としては、林内では、林外と比較して k_A が比較的高い値で求められたことが挙げられる。これは、林外においては降雨により大気中の窒素酸化物のみが洗い流されるが、林内では植生などに付着した窒素酸化物を洗い流すため、林外よりも除去率が高く見積もられたためと考えられる。雨水中全窒素濃度の観測値と推定値を見ると、降雨量が多くなれば、濃度は低くなることがわかる。また、1999年の観測値と推定値を比較すると、よく似た増減の傾向が表れている。しかし、1998年では、似た傾向とは言い難いが、1999年と比較して、観測値と推定値の差はそれほど変わらないといえる。図-4および図-5は、大気中全窒素の除去フラックスの観測値とモデルの推定値との比較を示している。1998年はモデルの推定値が低く見積もられているのに対して、1999年はプロットのばらつきが少なく、良い相関が得られた。

5. 結語

以上、本研究では、山地森林域における降雨観測を通じて、降雨中に含まれる全窒素負荷量の時間変化過程を検討した。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同時に、本研究が文部省科学研究費地域連携推進研究(1)(課題番号:11794029)の一部であることを付記する。

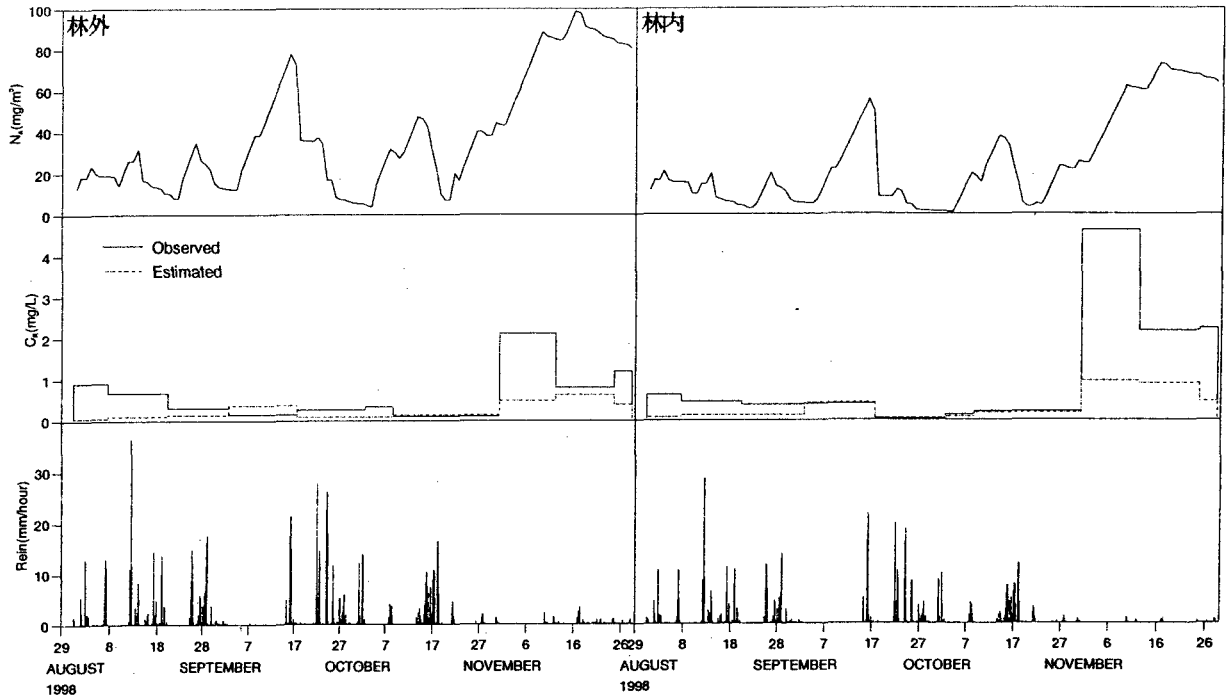


図-2 1998 年 測点 P.24 における大気・雨水中全窒素予測モデルの適用結果

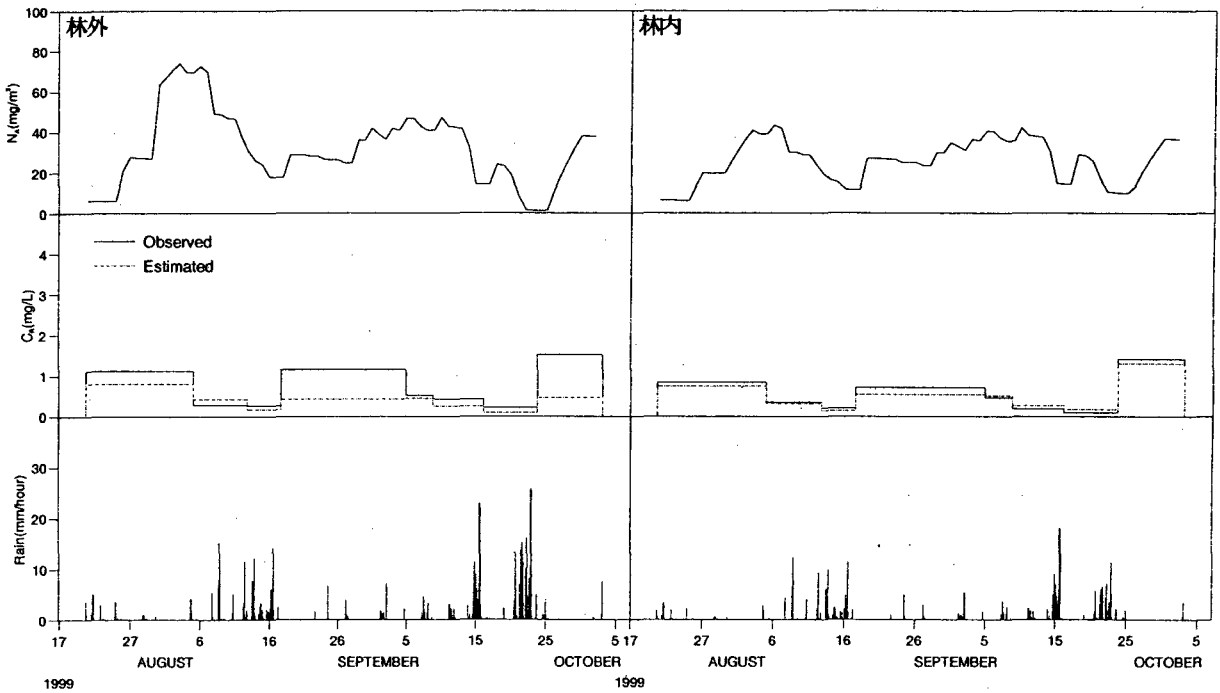


図-3 1999 年 測点 P.24 における大気・雨水中全窒素予測モデルの適用結果

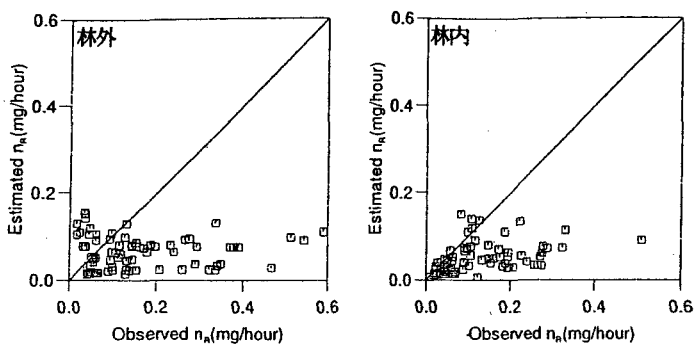


図-4 1998 年 除去フラックスの観測結果と推定値の比較

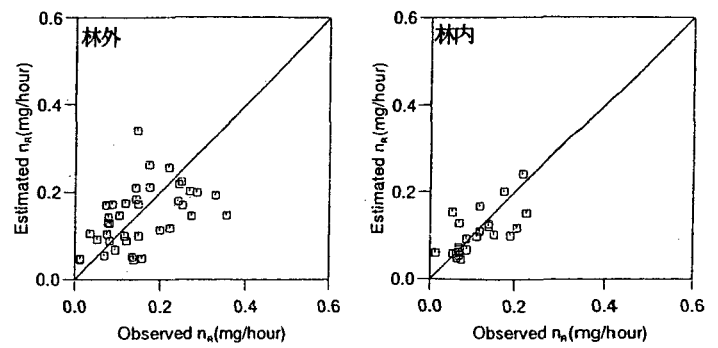


図-5 1999 年 除去フラックスの観測結果と推定値の比較