

大気から陸面に供給される窒素量の月変化特性

岐阜大学大学院工学研究科 学生員 ○竹下 慶・衣目 純・日置琢三
 日本原子力研究所 正員 都築克紀
 岐阜大学流域環境研究センター 正員 篠田成郎・湯浅 晶

1. 緒言

窒素循環を解明する上で、大気から陸面への自然負荷としての降水中に含まれる全窒素負荷量の時間変化過程を明らかにすることは欠かせない。また、我が国における酸性雨の主要因は、大陸から飛来する硫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。降水中の窒素の動態を把握することは地球環境問題の視点からも重要となっている。そこで本研究では、降水によって陸域に供給される全窒素負荷量の数ヶ月単位の変化を記述するモデル¹⁾を用いて、降水中全窒素負荷量の月変化および季節変化特性を明らかにする。

2. 現地観測

降水量観測、雨水採取および降水中全窒素濃度分析を、都市域内に位置する岐阜大学キャンパス（1999年6月～1999年12月、2000年3月～2000年12月）、直接の人為的影響を受けることのない山地森林域である木曽川水系飛騨川最上流青屋川流域（1998年7月～1998年11月、1999年7月～1999年12月、2000年4月～2000年8月）およびその中間に位置する木曽川水系長良川支川吉田川流域（2000年8月～2000年12月）において実施した^{1),2)}。雨水採取は、原則として一つの降雨イベントで1本のサンプルとなるように実施されているが、青屋川流域だけはアクセスの関係から複数の降雨イベントを含むサンプルとなっている。

3. 大気からの陸面への全窒素成分の供給

大気中には工場や自動車からの排気ガスなどの人間活動に伴って全窒素成分が供給されている。この大気中全窒素成分は、無降水時には一部の乾性沈着を除いて大気中に蓄積されていくが、降水によって除去されると考えられる。著者らはこうした大気から陸面への全窒素成分供給過程をモデル化し、雨水中全窒素の観測記録から大気中全窒素濃度を推定可能としている¹⁾。

図-1は、こうしたモデルを適用して推定された大気中全窒素濃度の推定値(N_A)と降水中全窒素濃度(C_R)および降水量(R)の観測結果を示したものである。大気中全窒素濃度の推定結果は、降水の少ない時期には増加傾向にあり、逆に多い時期には減少することがわかる。また、都市域である岐阜大学キャンパスと山地森林域である青屋川流域の大気中全窒素濃度の推定結果(N_A)を比較すると、両者に顕著な差はみられず、時間的変化の影響が大きいと考えられる。

図-2は、図-1を1ヶ月ごとの変動としてまとめたものである。図中の $\overline{N_A}$ は大気中全窒素濃度推定値を1ヶ月平均した値であり、 $\overline{R}$ および $\overline{N_R}$ はそれぞれ1ヶ月間の積算降水量および積算供給全窒素負荷量を示している。大気中全窒素濃度の月平均値($\overline{N_A}$)が秋から初冬にかけて高い値を示しているのにもかかわらず、月積算降水量($\overline{R}$)が比較的高くなる6月および9月に、全窒素成分がより多く陸面に供給されていることが示されており、大気中全窒素濃度が高くと、降水量が少なければ、陸面には多く供給されないことがわかる。このことから、陸面への供給を考えると、降水量が深く関わっていると言えよう。また、冬季から春先にかけて大気中全窒素濃度の月平均推定結果($\overline{N_A}$)は大きく減少しており、この時期に降水によって多くの全窒素成分が陸域に供給されたことが推測できる。

4. 結語

以上、本研究では、降水観測を行うとともに、大気中全窒素濃度および降水中全窒素濃度の時間変化モデルを通じて、大気から陸面に供給される窒素量の月変化特性を検討した。

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（現在は飛騨森林管理署）および降水採取に協力して下さった吉田川流域の地元の方々に深謝の意を表すとともに、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)および基盤研究(B)(2)(課題番号:12680520)の一部であることを付記する。

参考文献

- 1) 篠田成郎・都築克紀・山下幸伸・竹下慶・日置琢三・湯浅晶：山地森林域における降水中全窒素負荷量の時間変化特性，第8回地球環境シンポジウム論文集，土木学会，2000，pp. 277-282。
- 2) 日置琢三・篠田成郎・竹下慶・衣目純・福本圭子：降水中全窒素量および降水量の空間分布に関する検討，土木学会中部支部平成12年度研究発表会講演概要集，2001。

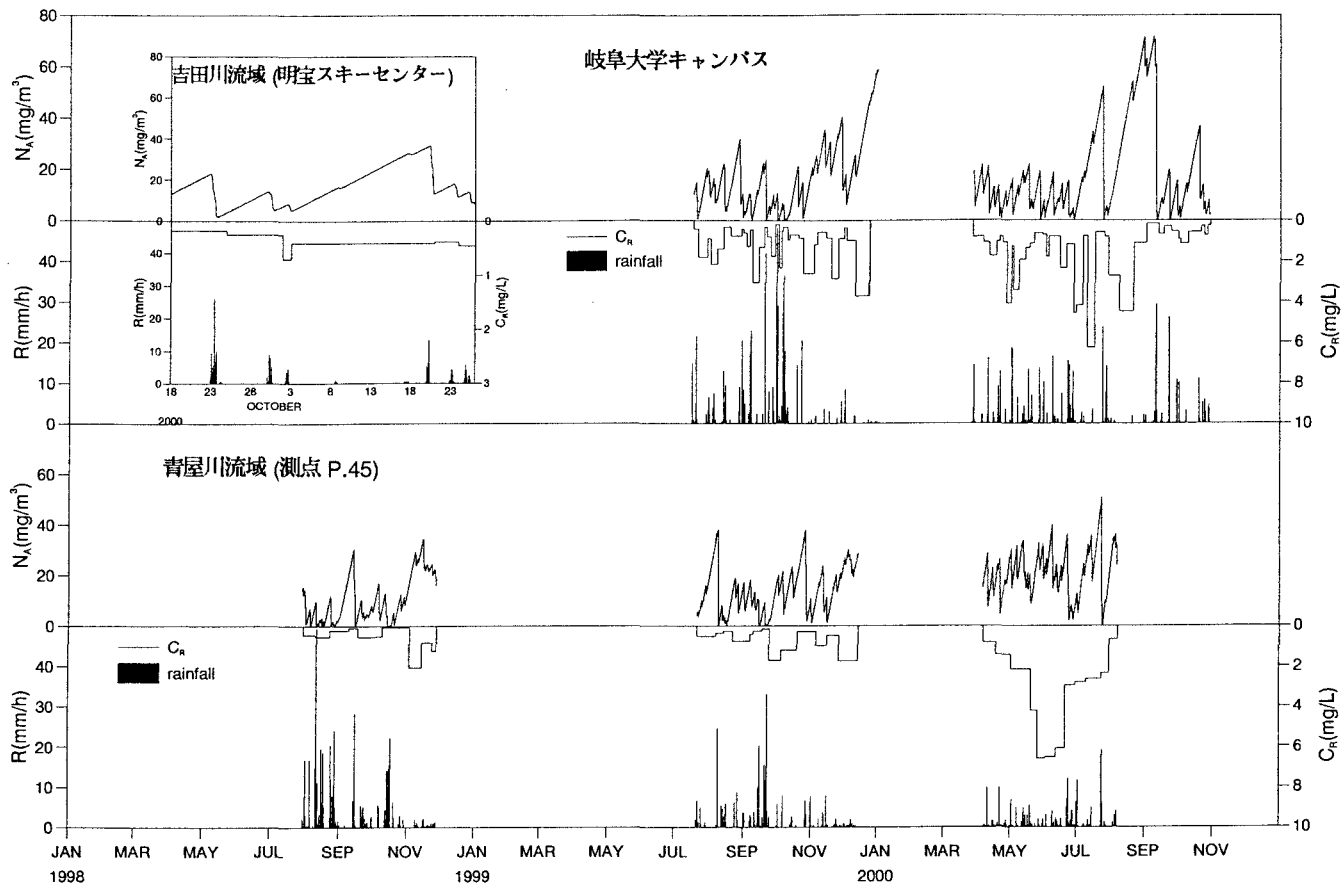


図-1 1998 年～2000 年の岐阜大学キャンパス，飛騨川最上流青屋川流域（測点 P. 45）および長良川支川吉田川流域（明宝スキーセンター）における大気中全窒素濃度の推定結果 (N_A) と降水中全窒素濃度 (C_R) および降水量 (R) の観測結果

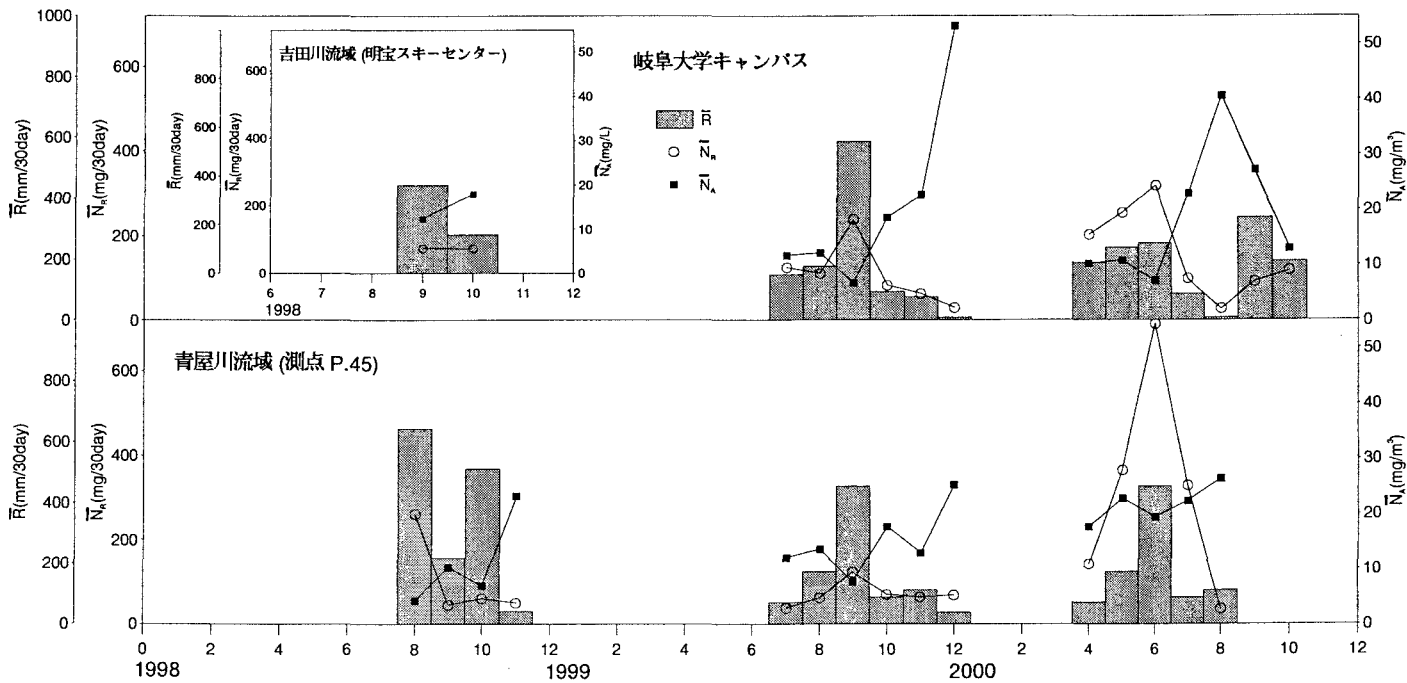


図-2 1998 年～2000 年の岐阜大学キャンパス，飛騨川最上流青屋川流域（測点 P. 45）および長良川支川吉田川流域（明宝スキーセンター）における大気中全窒素濃度の月平均値 ($\bar{N}_A$)，月積算供給全窒素負荷量 ($\bar{N}_R$) および月積算降水量 ($\bar{R}$)