

# 山地森林流域での全窒素流出量と植生特性量との関係

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

## 1. 緒言

近年、水源涵養機能、二酸化炭素固定機能、土砂流出防止機能などの森林が有する様々な環境保全機能が注目されている。特に、森林の持つ窒素固定機能は、大気汚染、酸性雨などの環境問題の主な原因でもある窒素酸化物を多く蓄積していると言われており、その把握をすることは重要な課題であると考えられる。こうした背景のもとで、森林内での各種物質収支に関する研究は、これまでも各方面で行われているが、これらのほとんどは数十 ha 程度の局所的な流域を扱っており、森林全体としての窒素固定機能を把握できるまでには至っていない。そこで本研究では、数千 ha に及ぶ広域な森林域を対象とした水文・水質・気象観測および地理情報解析を通じて、気象状況および樹種、林齢、成長率、材積などの各種森林特性諸量が、全窒素流出量に及ぼす影響を定量的に把握し、広域な森林流域内での窒素収支メカニズムおよび窒素固定機能を解明することを目的としている。

## 2. 現地観測

著者らは、1996年より人的影響がほとんど見られない木曾川水系飛騨川最上流青屋川流域(約4500ha)を対象とした現地観測を実施してきている<sup>1)</sup>。しかし、年単位程度の長期間の窒素変動を考えたとき、これまでの観測のような、短期間の観測データのみで検討するにはかなりの無理があると考えられる。本研究では、これまでのデータに加えて長期連続性のあるデータを取得するために、1998年7月29日～11月28日の約4ヶ月間(連続観測1998)、1999年7月17日～12月23日の約5ヶ月間(連続観測1999)、2000年4月6日～8月9日の約4ヶ月間(連続観測2000)において、長期連続的な観測を行った。図-1は現地観測から得られた各観測ごとの全窒素流出量  $n_W$  および雨水中全窒素量  $n_R$  の時系列データを示したものである(測点番号については文献<sup>1)</sup>を参照されたい)。

## 3. 植生特性量による全窒素流出量への影響

全窒素流出量  $n_W$  に対する植生特性量の影響を評価するためには、植生特性量に関するパラメータを重回帰分析などにより推定すればよい。しかし、有意な推定結果を確保するにはデータ数が不足してしまう。そこで、まず成長量と材積のそれぞれについて主要な影響因子となる樹種を単回帰分析から見いだすことにし、さらに、植生特性量の影響を各季節ごとに検討する。

図-2および図-3は、それぞれ成長量  $\bar{\alpha}v_k$  および材積  $v_k$  に対する各季節(4～5月, 6～7月, 8～9月, 10～11月)ごとの全窒素流出量  $n_W$  の関係を樹種分類  $k$  ( $k=1$ : 落葉広葉樹,  $k=2$ : 落葉針葉樹,  $k=3$ : 常緑針葉樹) ごとに示したものであり、 $k=0$  の全樹種の場合には、 $v_0 = v_1 + v_2 + v_3$  の関係が存在している。図-2より、全樹種の成長量  $\bar{\alpha}v_0$  および常緑針葉樹の成長量  $\bar{\alpha}v_3$  の場合に、明瞭な単調減少傾向を示しており、全窒素流出量  $n_W$  に対して支配的となっていると考えられる。また、図-3においても同様に、全樹種の材積  $v_0$  と常緑針葉樹の材積  $v_3$  に関する単調減少傾向が他の樹種分類に比べて強く、全窒素流出量  $n_W$  への影響が支配的と判断できる。両者とも常緑針葉樹に加えて全樹種の影響が大きいのは、流域内において、常緑針葉樹の割合がかなりの量を占めているためだと思われる。一方、落葉広葉樹および落葉針葉樹においては、プロットの傾向が季節によって大きく変動しており、あまり明瞭なプロット傾向は見られないことに加え、材積との関係においては全窒素流出量  $n_W$  に対して増加傾向を示している。しかし、成長量との関係においては、季節によって比較的良好な相関関係を示すものも確認することができる。これらの理由として、落葉や展葉による影響が季節によって大きく異なることが考えられる。落葉広葉樹および落葉針葉樹については、現在のデータだけでは詳しいことはいえないが、少なからずとも全窒素流出量への影響があると予想できる。

## 4. 結語

以上、本研究では、植生特性量と全窒素流出量の関係を検討することによって常緑針葉樹および全樹種の成長量や材積が高い集水域ほど全窒素流出量を軽減できることを示すことができた。また、季節ごとに植生特性量との関係を検討することにより、落葉樹の成長量および材積は季節ごとに変動しながら、全窒素流出に影響を及ぼしていることが分かった。その影響を正確に把握するには、今後季節変動を正確に把握できるようなデータの取得が必要である。

最後に、森林管理簿を提供して下さるととも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)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(c)(2)(課題番号:12680520)の一部であることを付記する。

参考文献 1) S. Shinoda, K. Tsuduki, A. Yuasa, Y. Sato, K. Mano: Influence of vegetation distribution on the mass balance of total nitrogen in a forested mountain watershed, Journal of Global Environment Engineering, Vol.5, 1999.

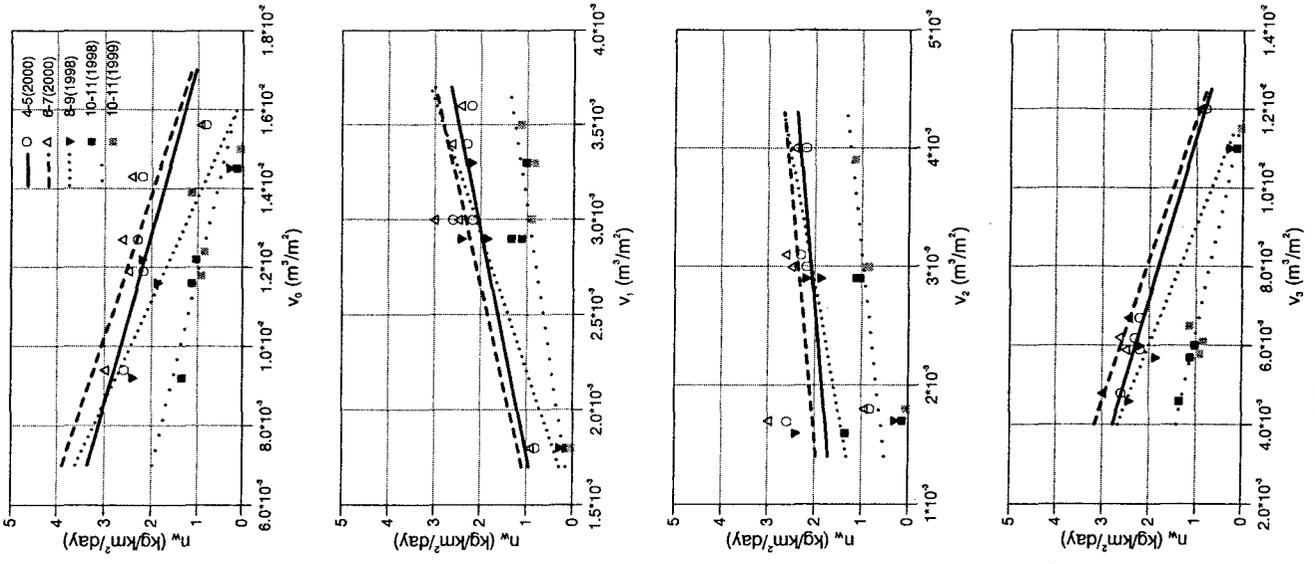


図-3 材積  $v_k$  と全窒素流出量  $n_w$  との関係

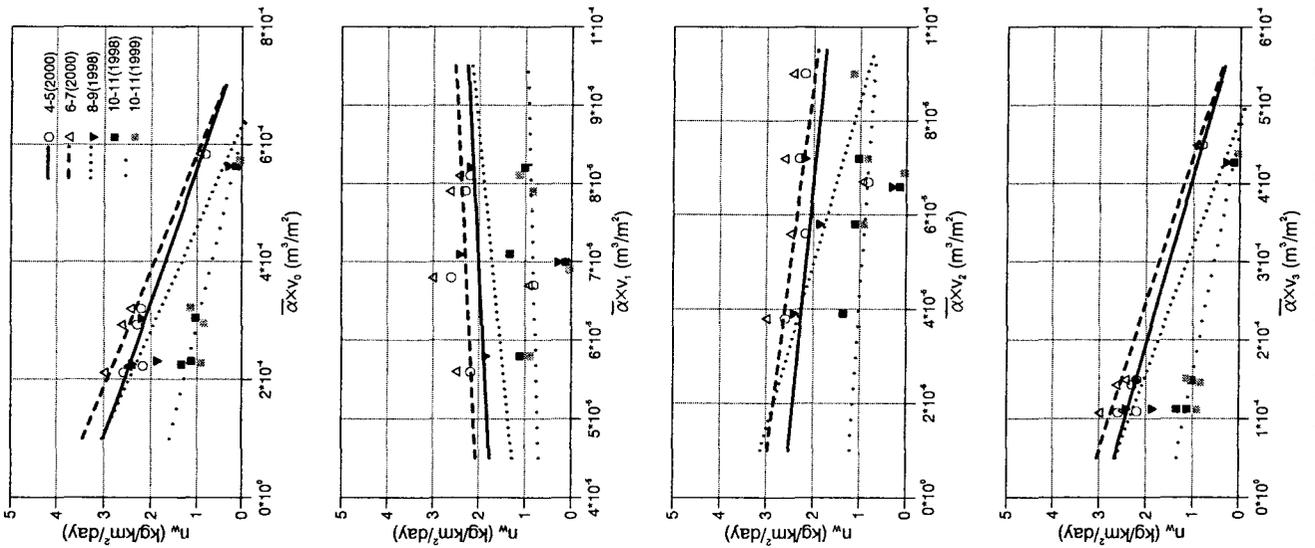


図-2 成長量  $\alpha v_k$  と全窒素流出量  $n_w$  との関係

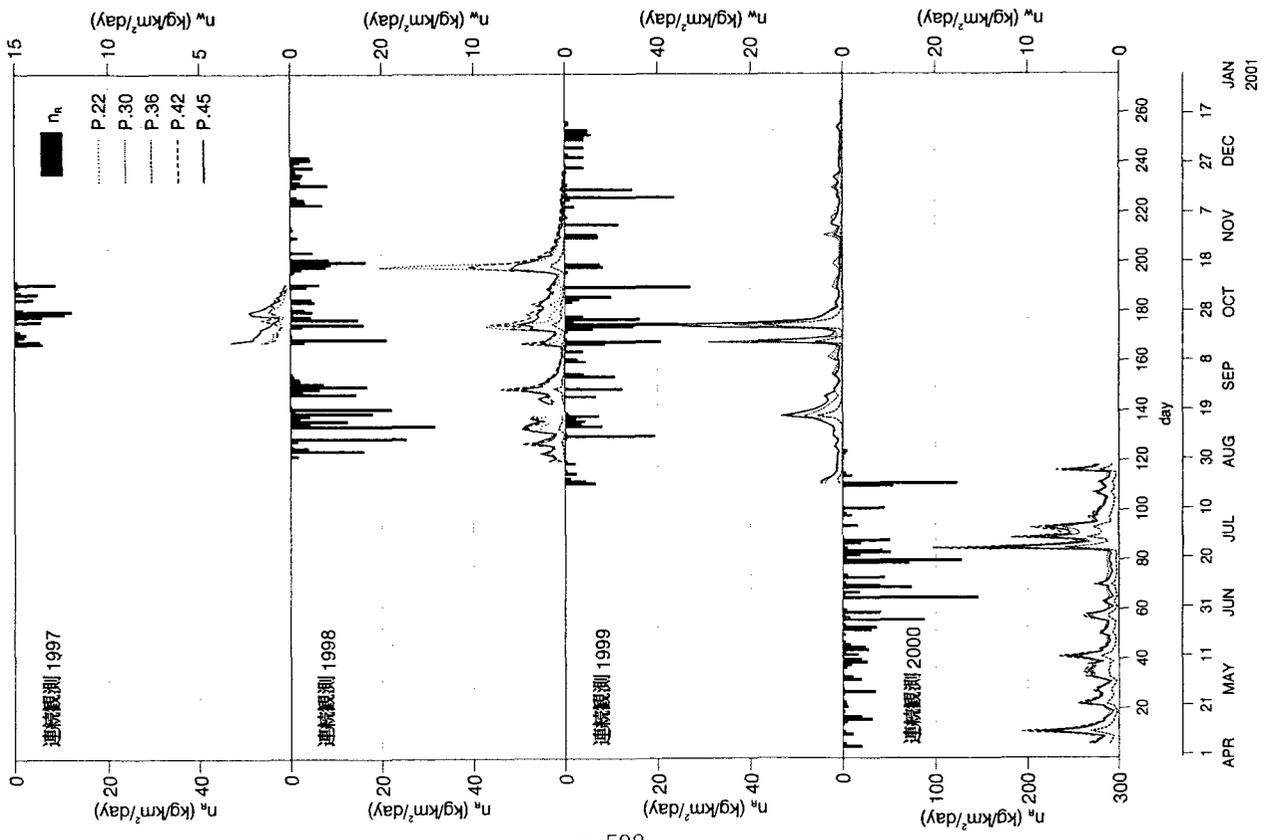


図-1 各観測観測ごとの全窒素流出量  $n_w$  および雨水全窒素量  $n_R$  の観測結果