

山地森林域における降水中全窒素負荷の時空間変化特性

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・間野耕司・○山下幸伸
 岐阜大学工学部 田口宜男

1. 緒言

酸性雨、大気汚染、水質汚濁の原因物質である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および空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。本研究では、

山地森林域での降水中全窒素負荷量が空間的にどのような分布特性を持つか、時間的にどのような変化特性を示すのか、といった検討を通じて、大気から森林域に供給される窒素量の時空間変化に関する基礎的な知見を得ることを目的としている。

2. 現地観測

現地観測は1997年9月15日～10月10日の26日間および1998年7月31日～11月28日の121日間の2回にわたり実施された。図-1は、観測対象とした木曽川水系飛騨川最上流青屋川流域(約4,500ha)と1998年における9箇所の雨水採取地点の位置を示したものである。雨水採取ボトルの交換は、1997年9月21日～26日の期間内は約3時間ごとに、1997年のそれ以外の期間では5日～7日ごとに、1998年においては期間内に計7回実施した。測点P.1とP.31の2箇所には転倒柵型自記式雨量計を設置し、観測対象地域内の連続的降雨状況が把握できるようにしてある。以下の考察では、紙面の都合上、1998年のデータのみを用いることとする。

3. 考察

図-2および図-3は、各地点における林内外降水と林内上部植生による降水の樹冠遮断率をそれぞれ降水量および全窒素負荷量について示したものである。雨水採取地点上部の主たる樹冠植生は、測点P.10とP.38では落葉広葉樹、測点P.9では落葉針葉樹、測点P.3、P.24、P.31およびP.37では常緑針葉樹であったが、落葉前の観測結果であることから、樹冠遮断率に落葉の影響はないものと考えられる。また、広葉樹は針葉樹に比べ葉面積が広く樹冠遮断率が高いと考えられるが、こうした樹種による相違はあまり顕著には現れていない。

採取した雨水には、雨水そのものに含まれている窒素成分(湿性沈着)だけでなく、無降雨時に雨水捕捉用ルートに降下・付着する窒素成分(乾性沈着)が降雨によって洗い流されたものも混在している。そこで、雨水採取ボトル交換直前の降雨終了時から次のボトル交換直前の降雨終了時までを「サンプル採取期間」として定義し、湿性沈着のみならず乾性沈着による窒素成分も含めて考察することにする。図-4は、各測点におけるサンプル採取期間と期間内の平均値としての降水量、全窒素濃度および全窒素負荷量の関係を林内雨と林外雨について示したものである。サンプル採取期間が長くなるほど、平均雨量や平均全窒素濃度および平均全窒素負荷量は一定値に収束すると予想されるが、そのような傾向を示しているとは判断しがたい。今回の観測では、雨水採取ボトルの交換を原則として1週間ごとに行う予定としていたが、少しでも降水がある場合には交換を延期して、確実に無降雨状態となるまで雨水を採取し続けた。このため、サ

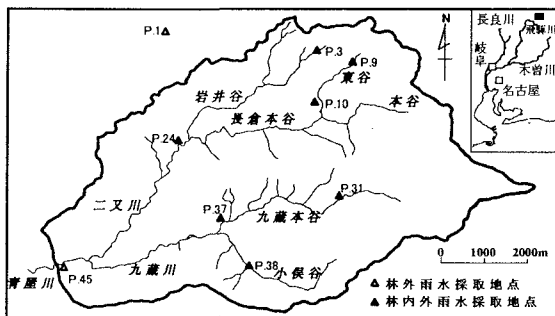


図-1 現地観測対象流域と観測地点

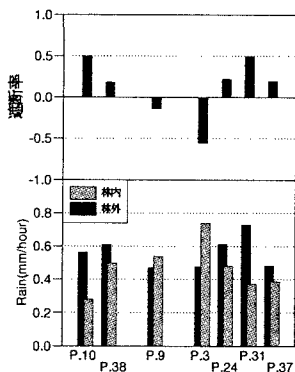


図-2 林内外降水量と林内樹冠植生による降水量遮断率

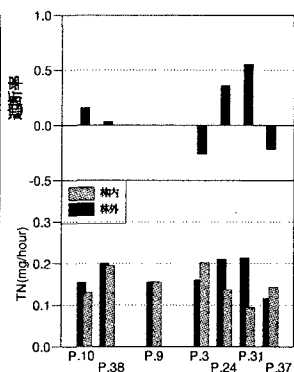


図-3 林内外降水中全窒素負荷量と林内樹冠植生による雨水全窒素負荷量遮断率

サンプル採取期間が長いほど、大気の洗浄効果が大きくなり、全窒素濃度が小さくなるばかりでなく、湿性および乾性沈着する全窒素負荷量も減少する。図-4には、例外的なプロットも多く認められるが、林内外ともに概ねこうした傾向を示しているとも判断できる。また、サンプル採取期間内における平均降雨量が大きいほど、雨水から供給される全窒素負荷量も大きくなることが予想される。図-5は、こうした降雨量と全窒素負荷量の関係を林内外について示したものである。大気中に常時一定の窒素成分が存在し、降雨によってこれらが一定の割合で降下してくる場合には、降雨量と全窒素負荷量は比例関係を示すと考えられるが、林外での結果では、単調増加傾向は認められるもののプロットのばらつきが大きく、必ずしも大気中の窒素存在量が一定とは言えない結果となっている。これに対して、林内に関しては、プロットのばらつきが少なく、明瞭な比例関係を示している。林内雨は植生表面に付着している窒素成分が洗浄された結果を計測していることに相当するため、大気中の窒素存在量が変動しても、植生表面への付着というプロセスによって窒素の一定供給を実現しているとも考えられる。

4. 結語

以上、本研究では、山地森林域での降雨観測を通じて、雨水中全窒素の時空間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および私有地内での観測装置設置をご快諾下さった岐阜県朝日村の皆様には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。

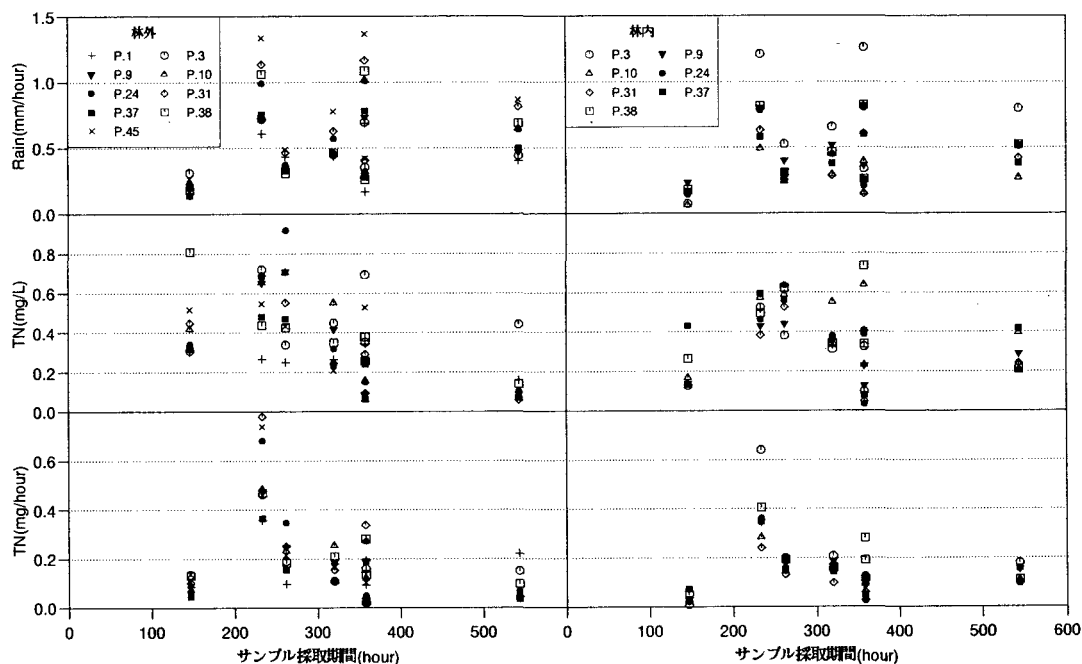


図-4 サンプル採取期間と期間内平均降水量、平均全窒素濃度および平均全窒素負荷量との関係

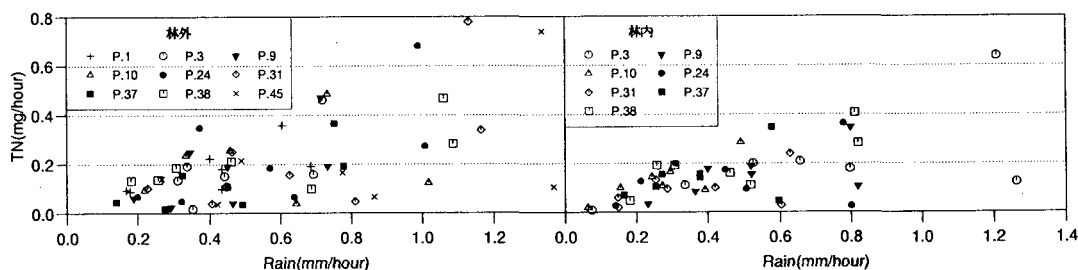


図-5 サンプル採取期間内平均降水量と平均全窒素負荷量との関係