

様式3

技術開発完了報告

森林技術センター・農業環境技術研究所

課 題	④大気からの酸性降下物としての窒素の負荷が生態系の物質循環に与える影響の解明ー土壤からの N ₂ O、CO ₂ 発生速度、および土壤水イオン濃度に与える影響			開 発 期 間	平成 12 年度～14 年度	
開 発 箇 所	茨城森林管理署 224 号林小班	技 術 開 発 目 標	国土保全や森林空間総合利用と調和する森林管理技術の開発		担 当	森林技術センター 農業環境技術研究所
開 発 目 的	大気からの酸性物質の恒常的な負荷が、森林生態系内における元素の循環にどのような影響を与えているかを検討する。特に、窒素と塩基性陽イオンを対象として、大気からのインプット、植生を經由して土壤層からのアウトプットを測定することにより、生態系の酸緩衝機構とその緩衝能を定量的に推定すると共に、酸性物質、特に窒素の負荷が、微生物活性および元素の循環に与える影響を明らかにすることを目的とする。					
実 施 経 過	平成 12 年から 3 年間、上記国有林内の落葉広葉樹林分において、以下の調査を実施した。 ①物質循環調査：林外雨、林内雨、リター層浸透水、土壤水の定期的採取と降水量、土壤水分、地温の連続測定。 ②土壤微生物活性の測定：クローズドチャンバー法による林床からの CO ₂ と N ₂ O 発生量の観測。 ③窒素負荷量の操作実験（窒素除去区と添加区） ④土壤、リターなどの元素分析、同位体分析 これらの調査結果に基づき、主として窒素と塩基の物質収支を計算し、他の調査地で実施している同様の調査結果をあわせて解析することにより、各地の土壤の酸緩衝能とプロトンバジェット（水素イオンの生成、消費）の特徴や、窒素負荷の違いが窒素動態（窒素流出、N ₂ O 発生など）に与える影響を推定した。					
開 発 成 果	①土壤の長期的な緩衝能である風化速度のストロンチウム(Sr)同位体を用いた推定法を開発した。 （本試験地は酸緩衝能が小さい花崗岩質褐色森林土に分類されているが、推定された風化速度は、Ca:0.82 keq/ha/y、Mg:0.51 であり、欧米の花崗岩質土壤よりかなり大きい。この理由として火山灰の影響が考えられた。） ②水素イオンの酸性雨と土壤ー植物系の内部循環の寄与を見積もった。 （本試験地では表層土壤での硝化など内部循環で生成される水素イオンが大気からの負荷より遙かに大きく、酸のほとんどは風化及び陽イオン交換により中和され、流出はわずかであった。一方、日光の高山地域では大気からの負荷の寄与が相対的に大きい。） ③窒素収支の特徴と窒素負荷量変化の影響を明らかにした。 （本試験地での窒素負荷量は約 15kgN/ha/y、約 30%が根圏（1m 土壤層）から流出し、1.3%が N ₂ O として大気へ戻った。表層土壤中の窒素濃度が高くリターの C/N が小さいなど、比較的窒素に富んだ生態系である。他の調査地との比較から、生態系の窒素レベルと大気からの長期的な負荷との関係が推察されたが、負荷量の短期的な変化による窒素流出と N ₂ O 発生量への影響は極わずかであった。）					
評 価 及 び 指 導 普 及						