

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 山 田 毅

論 文 題 目

自然環境要因と森林施業が森林土壌の交換性
塩基動態に及ぼす影響

論文審査担当者

主 査	名古屋大学教授	竹 中	千 里
委 員	名古屋大学教授	戸 丸	信 弘
委 員	名古屋大学准教授	山 本	一 清
委 員	名古屋大学助教	富 岡	利 恵

論文審査の結果の要旨

日本の森林蓄積が増加し今後の森林資源の利用拡大が期待される中、持続的な森林管理を行うためには土壌中の養分の管理が重要である。森林土壌における養分動態において、特に土壌中の交換性塩基（Ca, Mg, K）について自然環境や森林施業が及ぼす影響に関する知見は十分ではない。本研究では、人工林における交換性塩基の保持に自然環境要因（降雨）と森林施業がどのような影響を与えるかを明らかにすることを目的としている。

まず、高降水量がスギ林土壌の交換性塩基蓄積に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、降水量が 4,000mm を越す高知県の魚梁瀬におけるスギ天然林を対象として 1997 年に調査を行った。同地点では 1976 年に土壌調査が行われており、本研究での調査結果との比較によりレトロスペクティブ法（同一地点における過去と現在の差異の観察を行う方法）を用いた評価を行うことが可能であった。その結果、21 年間に土壌の酸性度が上昇し、交換性塩基が減少したことが明らかとなった。これは多雨による酸の負荷が一因であるが、減少した交換性塩基量は 1997 年～1999 年にかけて魚梁瀬で観測した降水データをもとに計算した負荷量に比べて多いため、過去に大気汚染が深刻だった頃に負荷された酸性雨や乾性沈着物、樹幹流などによる酸の負荷、および樹木根から放出されるプロトン負荷が影響したと考えられた。このように魚梁瀬スギ林土壌においては交換性 Ca 量が減少したが、これは既往文献で報告されているスギ林土壌における交換性 Ca の蓄積の現象と異なる結果であった。そこで、高降水量地域におけるスギ林土壌の交換性塩基蓄積についての検証を行うために、3,000mm を越す降水量のある和歌山県の熊野における高齢のスギ人工林において、土壌中の交換性塩基濃度を調べたところ、魚梁瀬スギ林と同様に低い結果が得られた。これらの結果により、多降水量地域のスギ林では交換性塩基が系外へ溶出するという従来の知見と異なる現象が起こっていることを明らかにした。

次に、枝条収穫を伴う間伐が土壌中の交換性塩基蓄積に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、秋田県田沢湖湖畔の 48 年生スギ人工林を対象にして、間伐と枝条の収穫を行い、枝条の収穫を行わなかった林分と交換性塩基蓄積の変化を比較した。地表における有機物分解や交換性塩基の流入、交換性塩基の表層土壌への供給、50cm 層土壌からの流亡などを測定した結果、林内に残された枝条の分解が早く、枝条由来の K の移動は Ca, Mg より早いこと、さらには林内に残された枝条から供給された交換性塩基は上層木の直径成長を促進する効果があることが示唆された。また、間伐時に全木集材を行っても土壌中の交換性塩基は減少しないことを明らかにした。このように枝条収穫の有無が、有機物分解やそれに伴う Ca, Mg, K の土壌への供給、さらにはスギの成長に対して影響を及ぼすことが示唆されたが、伐採等による林床の攪乱が抑えられていれば、30%程度の間伐と枝条収穫は土壌中の交換性塩基蓄積にほとんど影響しないことが明らかになった。

ヒノキはスギに比べて葉中のカルシウム含有量が低いため、高降水量が土壤の交換性塩基蓄積に及ぼす影響がさらに大きいことが予測されるものの、それを明らかにした研究例はない。そこで、降水量の多い地点のヒノキ林土壤において、交換性塩基蓄積の経年変化を明らかにすることを目的として、3,000mm を越す降水量のある高知県森ヶ内のヒノキ人工林において、1970 年の調査地を 2000 年に再調査し、両者の土壤をレトロスペクティブ法で比較した。その結果、30 年間に土壤の酸性度が上昇し、土壤中の交換性塩基蓄積が減少したことを確認した。一方、1970 年当時に行われたクロノシーケンス法（類似した環境条件を持つ林齢の異なる複数の林地を対象にした一斉観察する方法）では、土壤中の交換性塩基の減少傾向は示唆されたが、外れ値も見出された。本研究では、レトロスペクティブ法を用いることにより、ヒノキ林において 30 年間で土壤中の交換性塩基が減少したことを明確に捉えることができた。

以上のように本研究は、持続可能な林業経営に向けて、人工林土壤の交換性塩基の管理には、降水量や施業方法を考慮する必要があることを明らかにした。また本研究における広域的な視点は、将来に向けての日本林業の管理・運用計画において考慮すべき因子の明確化に貴重な示唆を与えたと評価できる。よって、本審査委員会は、本論文の内容が博士（農学）の学位論文として十分に価値のあるものと認め、論文審査に合格と判定した。

