

## スギ樹幹流の土壌への影響

宮崎大学農学部 中尾登志雄・野田 高博  
黒木 嘉久

## 1. はじめに

1990年より林外雨、スギ・ヒノキ・常緑広葉樹数種類の樹幹流、林内雨の酸性度、溶存成分濃度を測定しているが、スギ樹幹流のpHは林外雨よりも低く、また大木程低くなっている<sup>3)</sup>。本研究ではスギ樹幹流の土壌への影響をカラム実験により検討した。

## 2. 実験・分析方法

実験に用いた土壌は前報<sup>4)</sup> で使った宮崎県諸塚村の飯干及び猿越の森林土壌で、深さ別に採取、風乾していた土壌である。これを100cc土壌円筒10個をつないで作った50cmの筒に層順にあわせて純水で湿らせながら詰めた。底にはろ紙2枚をバンドで止めた。カラム全体をプフナーロートに乗せ、下端にプラスチック容器を置いて流出水を集めた。カラムは2地点の土壌を2本ずつ詰め、スギ樹幹流処理用と純水処理用とした。スギ樹幹流は、DBH = 33cm, H = 19mのスギで採水・測定中の樹幹流のうちpHが3.5以下のものを貯留したもので、実験開始時のpHは3.10、溶存成分濃度(表-1)は通常の林外雨にくらべかなり高い。樹幹流、純水処理は1日50mlずつ(雨量換算で25mm)流した。

採取用の容器は毎日取替え、処理は53日間行った。総処理量は雨量換算で1325mmである。流出水は、pH、陰陽イオン濃度を分析した。処理終了後、円筒を分離して、現地土壌採取時と同じ深さで分け、生土のうちに遠心分離法によりpF1.8~3.5の土壌水を集め、pH、陰陽イオン濃度を分析した。残りの土壌は風乾し、置換性陽イオンの分析に供した。陰イオンはイオンクロマト法で、陽イオンは原子吸光法で分析した。置換性陽イオンの抽出はIN酢酸アンモニウムで行った。

表-1 実験に用いたスギ樹幹流イオン濃度

成分	Ca	Mg	K	Na	Cl	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>
濃度ppm	9.9	14.7	5.6	31.9	149.3	9.9	40.6

## 3. 結果と考察

## 1) 流出水のpHとイオン濃度変化

樹幹流および純水を処理して流出してきた水のpHとイオン濃度の変化を図-1, 2に示した。pHは飯干土壌ではどちらの処理でも似たような変化で、処理開始後から上昇し10日目あたりからは7前後の値で推移した。猿越土壌でも純水処理では似たように推移したが、樹幹流処理では10日前後までいったん上昇した後、低下し、その後また上昇した。樹幹流のpHは3.10と低い流出水は5~7の値を示し、土壌の緩衝効果がみられた。しかし終了近くのpHは飯干土壌で7、猿越土壌で6前後と猿越土壌で低い値であった。イオン濃度は土壌、処理により多様な変化をした。pHの変化との関連でみると、飯干土壌の樹幹流処理では、初期のpHが急上昇していく過程でK, Ca, Mg, Clの濃度が高くなり、pHの変化が小さくなった15日前後にCa, Mgがピークを示した後低下した。Kは20数日まで高くなるが以後低下、それにつれてNaが高くなった。Clは20日目頃まで増加するが、その後は樹幹流の濃度に近い濃度で安定した。SO<sub>4</sub>は20日目頃から増加し、NO<sub>3</sub>はさらに遅れて出始めた。純水処理ではNa, Cl, NO<sub>3</sub>が樹幹流の場合とは異なる変化をした。猿越土壌の樹幹流処理では飯干土壌のそれと比較してK, SO<sub>4</sub>の溶出が少なく、Ca, Mg, NO<sub>3</sub>の溶出が多かった。上昇したpHが低下する時期は、NO<sub>3</sub>が増加してくる時に対応している。純水処理ではSO<sub>4</sub>の他はどのイオンも濃度が低い。終了に近い時点の流出水と加えた樹幹流のイオン濃度を比較すると、飯干土壌ではCa, Mg, NO<sub>3</sub>は流出水の方が低く、これらは土壌に吸着されている。K, Naは流出水の方が高く、これらは土壌から溶脱されている。Cl, SO<sub>4</sub>はほぼ同じで溶脱、吸着が平衡している。

## 2) 実験終了時の土壌水のイオン濃度分布

最後の処理後、流出水が出終わった段階で土壌に保持されているpF1.8~3.5の土壌水のpHとイオン濃度の垂直分布を図-3, 4に示した。pHは樹幹流処理と

純水処理の差が表層程大きかった。採取時の生土のpHと比べるとどの処理も高くなったが、これは乾土効果のためと考えられる。イオン濃度の分布はSO<sub>4</sub>を除く他のイオンでは樹幹流処理が純水処理よりも高くなっていた。SO<sub>4</sub>は純水処理では上層より中下層で高く、樹幹流処理では上層が高くなり、中下層では純水処理の方が樹幹流処理より高くなった。純水処理ではSO<sub>4</sub>の溶脱が、樹幹流処理では中下層で吸着が起きていることになる。他のイオンの溶脱、吸着をみると、加えたイオンの濃度と比較して上部で高く下部で低いCa, Mgは土層全体としてはまだ吸着状態といえる。Kは飯干土壤では溶脱状態、猿越土壤ではほぼ平衡と考えられる。Na, Cl, NO<sub>3</sub>は上部では若干高いが、下部では処理濃度に近く、溶脱・吸着が平衡しているといえる。

3) 土壤の置換性陽イオンの変化

実験終了後の乾土中の置換性陽イオンの垂直分布を図-5, 6に示した。樹幹流処理では飯干、猿越ともCa, Mgは実験前に比べ増加した。この増加は上層で大き

い。Kは飯干土壤では減少し、猿越土壤ではほとんど変わらなかった。

以上のように今回の実験では、低いpHではあるが高濃度のCl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>とともに陽イオンを含んだスギ樹幹流の影響をみたが、最終段階でもCa, Mgの土壤への吸着がみられ、pHも上昇するなど酸性化への影響は人工酸性水のように単純でなく、共存する多くの陰・陽イオンの交換・吸着などが関与している。今後、実験期間、土壤の種類などをかえてさらに検討したい。

引用文献

- (1) 中尾登志雄・黒木嘉久：日林九支研論，44，171 - 172，1991
- (2) 野田高博ほか：日林九支研論，45，173 - 174，1992
- (3) 汐月美奈子ほか：日林九支研論，44，167 - 168，1991

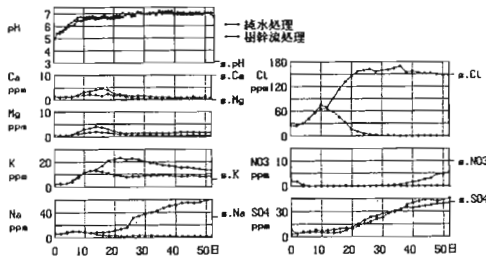


図-1 流出水のpH, イオン濃度変化 (飯干)

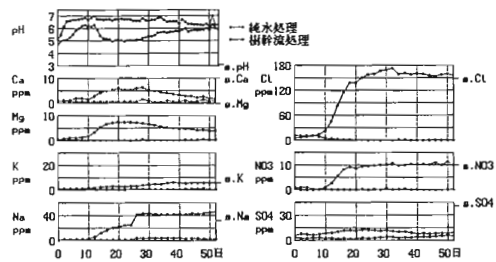


図-2 流出水のpH, イオン濃度変化 (猿越)

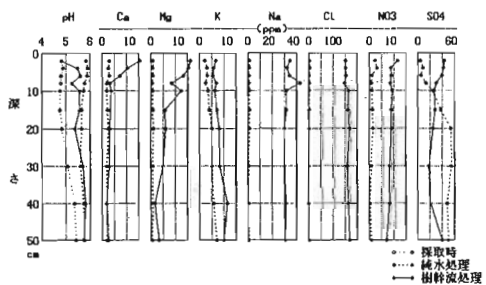


図-3 実験終了時の土壤水イオン濃度の垂直分布 (飯干)

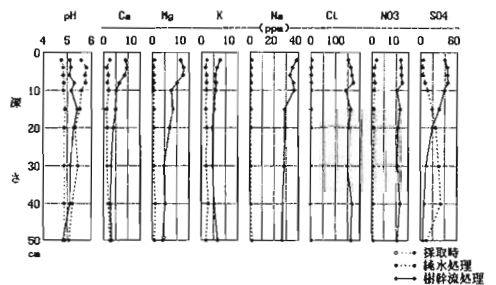


図-4 実験終了時の土壤水イオン濃度の垂直分布 (猿越)

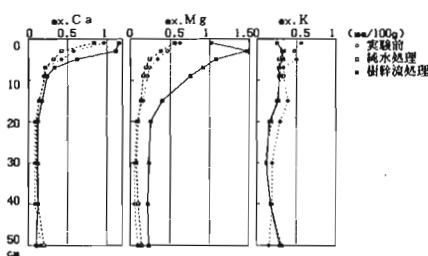


図-5 乾土中の置換性塩基変化 (飯干)

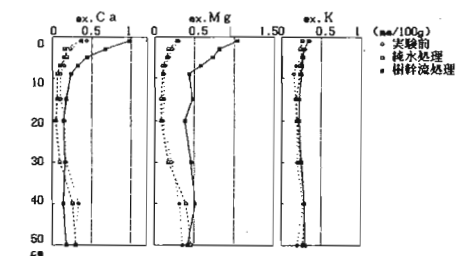


図-6 乾土中の置換性塩基変化 (猿越)