

## 土壌カラムによる無機成分の溶脱について

森林総合研究所九州支所 長友 忠行・河室 公康  
川添 強・森貞 和仁

### 1. はじめに

林地斜面に施した窒素・加里の動きについて、土壌溶液を採取し溶存養分濃度からその動態に検討を加えてきた。<sup>1,2,3</sup> この中で、施肥成分でないCaやMgの溶出がみられ、成分によって溶出パターンにも違いが認められた。この現象を確認するため、土壌カラムを用いたモデル実験を室内で行った。装置ならびにカラムに充填したB層土壌の実験結果は既報<sup>4</sup>で報告している。今回、同じ方法で同じ現場のA層土壌についての補足調査を行い比較検討したところ、若干の知見が得られたので報告する。

なお、この試験開始時の試験計画は森林総合研究所森林環境部、堀田 庸技官にご指導を得た。また、本論文のとりまとめには当九州支所、藤田桂治育林部長にご助言いただいた。厚くお礼申し上げる。

### 2. 実験方法と材料

浸透水の採取装置ならびに実験方法などは既報<sup>4</sup>のとおりである。その概略は、装置はカラムとポンプおよびフラクションコレクターをセットしたものである。カラムは直径4cm、長さ50cmのものを使用し、ポンプはマイクロチューブポンプでローラの回転により自由に流量をかえることができる。フラクションコレクターは40点の分取装置である。土壌は既報<sup>4</sup>の実験に用いたB層土壌と同じ現場のA層土壌の生土を2mmの篩で篩別したものをカラムに充填し、上部に硫酸をNで400kg/ha相当量を施し、脱塩水を降雨量1日700mm相当量を連続的に滴下した。浸透水はほぼ50mlずつ分取し分析に供した。

### 3. 結果と考察

図中のB層土壌の実験結果は先に述べたとおり既報<sup>4</sup>で報告しているが、今回のA層土壌の実験結果と対比するため引用した。また、B層土壌での浸透水の分取量

は約40mlであったが、今回のA層土壌では約50mlずつの分取を行った。よって、B層土壌より分析点数はやや少ない。図-1は施肥後の各溶出成分濃度の経時的变化を示す。無機態NはA層土壌、B層土壌ともにほとんどが $\text{NH}_4\text{-N}$ であった。 $\text{NO}_3\text{-N}$ は極少量の溶出がみられるが、経時的变化もほとんどみられなかった(図省略)。このことは、施肥した肥料は硫酸であり、脱塩水の連続的な滴下により $\text{NO}_3$ 化成が行われなかったものと推測される。図-1にみられるようにB層土壌はスケール拡大しているが、A層土壌とB層土壌では溶出する成分濃度にかかなりの差がみられた。各成分の最高濃度はNはA層土壌32.7ppmに対してB層土壌は15.8ppm、Kは前者18.4ppmで後者1.6ppm、Caは前者58.1ppmで後者5.7ppm、Mgは前者13.7ppmで後者3.9ppmであった。また、経時的变化でも前者と後者では溶出パターンに成分による違いのあることがみられる。よって、各成分の最高濃度を100とした時の指数で示してみると図-2のとおりである。B層土壌での各成分の溶出パターンはNとKが同じパターンで溶出し、CaとMgがほぼ同じパターンで溶出するのに対して、A層土壌では、各成分ともほぼ同じ溶出パターンを示した。経時的にはB層土壌ではCaとMgがNより早く高くなり、浸透水約500mlをピークにして急に減少する傾向がみられるが、施肥成分のNの上昇は遅れて現われ、浸透水約900mlをピークに以降ほぼ横ばいに持続する傾向がみられる。KはNとほぼ同じ傾向がみられた。一方A層土壌では、K、CaおよびMgともにNよりやや早く高くなり、浸透水約600mlをピークに以降CaとMgがほぼ同じ傾向で減少し、Kはやや遅れて減少するが、ともに浸透初期の値まで短期間に減少する傾向がみられる。Nは3成分よりやや遅れて上昇し同じパターンで減少するが、浸透初期の値よりやや高い値で持続する傾向がみられた。このように、A層土壌とB層土壌での置換成分のピーク点以降の減少の違いは、土壌中でのN吸着保持力の違いによるものと考えられる。

すなわち、A層土壌はB層土壌よりN吸着保持力が大きく、Nが土壌中に吸着保持されるに従いK、CaおよびMgの溶出量も減少したものと考えられる。一方、B層土壌はNの吸着保持力は小さく、長期間にわたって溶出しており、Nの施肥によって僅かに置換されたK、CaおよびMgが溶出したものと考えられる。次に浸透水のpHの変化を図-3に示す。図にみられるように、A層土壌、B層土壌ともに浸透水に施肥の影響が現われる時点よりpHは低下する傾向がみられる。施肥の影響がみられない時期のpHはB層土壌では4.7前後であるが、施肥の影響で4.3前後に低下し、以降横ばいする傾向がみられる。また、A層土壌では前者は4.4でB層土壌よりやや低く、後者になると3.9まで低下し、以降急にpHは回復する傾向がみられる。しかし、A層土壌は

回復以降もpHは徐々に高くなる傾向がみられた。

以上のように、N肥料の施肥により土壌中の置換性成分が土壌溶液中に溶出することは、従来からよく知られている。今回の実験結果でもその現象を確認出来たが、溶出現象は成分によって、また、土壌の性質によって多少異なるようである。森林土壌中におけるイオンの吸着、置換、溶出などについては、まだ不明な点も多く、くわしい解析は今後の課題にしたい。

引用文献

- (1) 長友忠行ほか：98回日林論，153～154，1987
- (2) ———— ほか：日林九支研論，41，175～176，1988
- (3) ———— ほか：———，42，217～218，1989

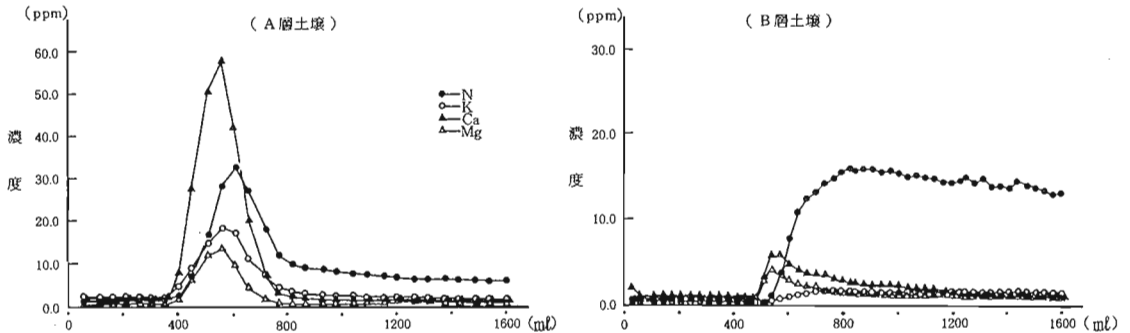


図-1 施肥後の各溶出成分濃度の経時的変化

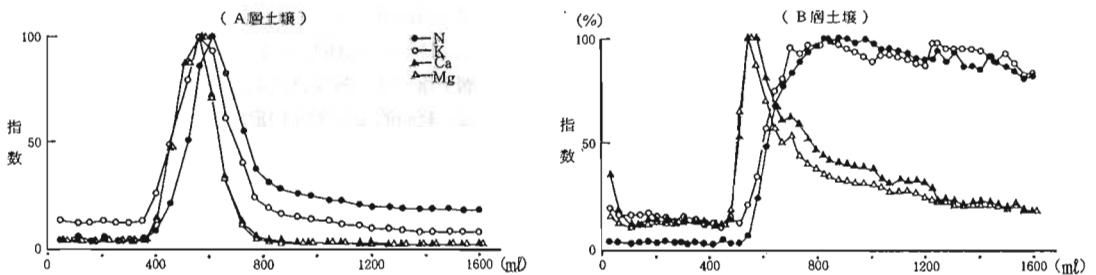


図-2 施肥後の各成分の溶出パターン

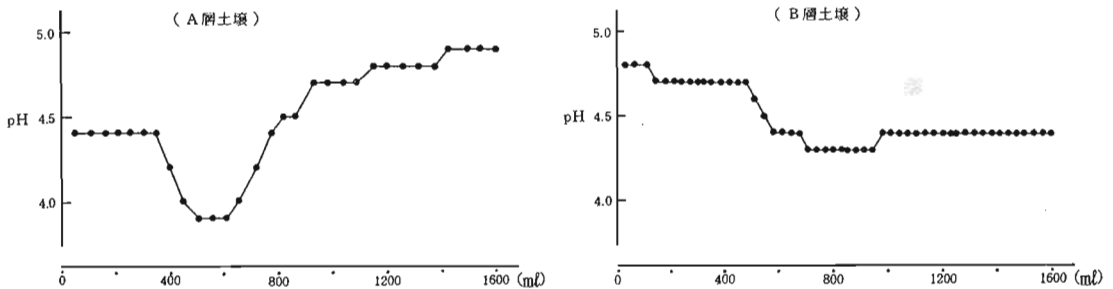


図-3 施肥後の浸透水のpHの変化