

# 森林土壌の耐酸性

宮崎大学農学部 野田 高博・中尾登志雄  
黒木 嘉久

## 1. はじめに

森林土壌の酸性雨感受性として、土壌に希釈硫酸水を加えた時のpHの低下、およびpHが4になるまでの年数を求め比較したところ、採取地点および土壌の深さにより、異なっていることを前報で報告した<sup>1)</sup>。今回はこの感受性の違いをカチオン、アニオンの溶出などの面から検討した。

## 2. 材料と方法

実験に用いた土壌は表-1に示す10地点の土壌の各深さの試料から、pH4まで低下する推定年数で20年前後の長いものから6サンプル、10年前後の中程度のものから6サンプル、数年の耐酸性小のものから4サンプルの計16サンプルである(表-2)。処理は前報と同様、各サンプルの風乾細土20gに大して5段階(0, 1, 2, 4, 6ml)の1N硫酸水を純水で希釈して、土壌:希釈硫酸水が1:2になるように加えて攪はん後、室内に1, 2週間放置し乾燥させた。風乾後、50mlの純水を加えてpHを測定し、この懸濁液をろ過して、そのろ液についてCa, Mg, Kは原子吸光分析計で、Cl, NO<sub>3</sub>, SO<sub>4</sub>はイオンクロマトグラフィで分析した。検討は特にpHの低下と加えた硫酸の流出率およびカチオンの溶出量について行った。

## 3. 結果と考察

耐酸性の大中小のグループごとに、pHの低下と硫酸流出率を示したのが図-1~3である。耐酸性大の図-1では初期のpHおよび終わりのpHはほぼ等しいが、硫酸流出率については20%以下のグループ3つと50%前後のグループ3つに分けられる。また、同じようなことが耐酸性中のグループの図-2にもみられる。耐酸性小のグループの図-3ではグラフはほぼ横向きになっており、硫酸流出率も高い値になっている。次に処理によるpH低下と陽イオン溶出濃度の関係を各グループごとに示したのが図-4~6である。耐酸性大の図-4でCa,

Mgイオンも2つのグループに分かれる。特にCaでは数ppmしか溶出ししないものと数100ppmも溶出するグループに分かれ、その差は大きい。KについてはCa溶出の一番多かった綾・4~6cmの土壌だけが、他よりも多く溶出した。中グループの図-5では諸塚山・30cmの土壌だけ3成分とも他よりも多く溶出した。また、耐酸性が大きいグループに比べ、Mg, Kの値が全体的に高くなっている。図-6では上の2つの図とは逆に3成分の中でKが最も多く溶出している。以上のことより、耐酸性が大きい土壌及び中程度の土壌では硫酸流出率が高い土壌で陽イオン、特にCaの溶出が多く、硫酸流出率の低い土壌では陽イオンの溶出も少なくなる傾向がある。耐酸性の小さい土壌では硫酸流出率が高く、Kの溶出がある程度みられるだけで、Ca, Mgは低かった。

以上の結果から土壌の酸性化の過程を考えると、初め硫酸等の酸に対する吸着能のある状態から、硫酸の吸着が飽和状態となり、それ以上硫酸が入ってくると硫酸がそのまま流れ出るようになり、その時イオンバランスから、陽イオンが溶出するのだと思われる。その陽イオンの溶出についてもCa, Mg, Kの順で、量的にはCaが他の2つに比べ圧倒的に多く溶出する。

そしてその状態が続いて硫酸イオンとバランスをとるCa, Mg, Kがなくなると、陽イオンとしてAlイオンが溶出していると考えられる。したがって図-1, 2で硫酸流出率の低いものが、そのグループの中で耐酸性が大きいといえる。また酸性化は上層から下層へ順におこっており、九大モミ・ツガ、アカマツ林のように上層では耐酸性が小さく、下層では大きいような断面について連続的な分析を行えば、酸性化がどの深さまで進んでいるか判断できると思われる。これについては今後分析する予定である。他の陰イオンについてみると、Clイオンは硫酸を加えることに少しずつ増加していった。これは土壌に対する吸着能がSO<sub>4</sub>>Clという関係<sup>2)</sup>があるため、SO<sub>4</sub>を吸着してClを溶出したものと思われる。NO<sub>3</sub>イオンについては出るものと全く出ないものがあり、出たものは九大演モミ・ツガ林、アカ

マツ林, 諸塚スギ林で, 特に九大モミ・ツガ林の2~4cmでは硫酸を加えない状態で514ppm, アカマツ林の8~10cmで393ppmの高濃度が出た。このNO<sub>3</sub>についても何に由来するかなど今後分析していく予定である。

表-1 分析土壌採取地点

No.	場所	林相	標高m	地質
1.	椎葉・九大演P-1	モミ・ツガ	1010	四万十・砂岩頁岩
2.	椎葉・九大演P-2	アカマツ	1100	四万十・砂岩頁岩
3.	諸塚・仲畑	スギ	650	四万十・粘土~頁岩
4.	諸塚・飯干峠	アカマツ	1180	秩父帯・砂岩・チャート
5.	諸塚・猿越	アカマツ・スギ	770	四万十・砂岩
6.	諸塚・諸塚山	ブナ	1250	二畳系・チャート
7.	高千穂・二上山	ケヤキ	700	二畳系・石灰岩
8.	宮崎・綾	常緑広葉樹	450	四万十・砂岩
9.	宮崎・田野演	ヒノキ	240	四万十・頁岩
10.	東郷町・観音滝	常緑広葉樹	210	四万十・粘板岩・頁岩

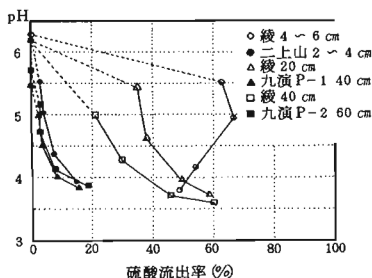


図-1 耐酸性大のグループの硫酸流出率とpH

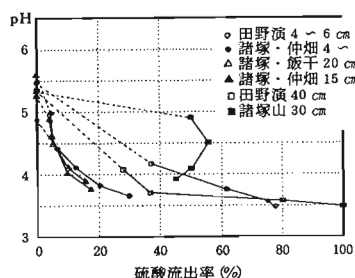


図-2 耐酸性中のグループの硫酸流出率とpH

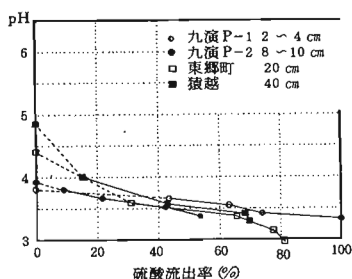


図-3 耐酸性小のグループの硫酸流出率とpH

引用文献

- (1) 中尾登志雄ほか: 44回日林九支研論, 171~172, 1991
- (2) G・H・Boitほか: 土壌の化学, pp309, 学会出版センター, 1980

表-2 分析サンプルの深さと推定年数

No.	場所	深さcm	年数	No.	場所	深さcm	年数	No.	場所	深さcm	年数
耐1.	綾	4~6	25.4	耐1.	田野演	4~6	10.0	耐1.	九演P-1	2~4	0.0
酸2.	二上山	2~4	24.4	酸2.	諸塚・仲畑	4~6	9.9	酸2.	九演P-2	8~10	0.0
性3.	綾	20	16.9	性3.	諸塚・飯干	20	10.2	性3.	東郷町	20	4.2
大4.	九演P-1	40	16.8	中4.	諸塚・仲畑	15	12.0	小4.	諸塚・猿越	40	5.6
5.	綾	40	19.5	5.	田野演	40	10.3				
6.	九演P-2	60	18.3	6.	諸塚山	30	10.4				

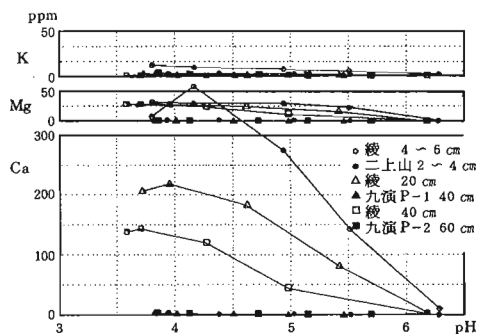


図-4 耐酸性大のグループのpHと溶液中の陽イオン濃度

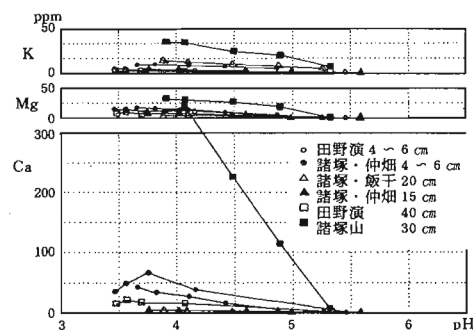


図-5 耐酸性中のグループのpHと溶液中の陽イオン濃度

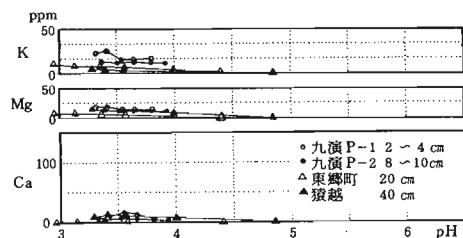


図-6 耐酸性小のグループのpHと溶液中の陽イオン濃度