



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	土壌溶液の化学組成に及ぼす酸性降下物の影響と森林植生の緩衝機構
Author(s)	柴田, 英昭; 富田, 充子; 佐久間, 敏雄 他
Citation	北海道大学演習林試験年報, 10, 8-9
Issue Date	1992-08
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/72993
Type	departmental bulletin paper
File Information	1991_1-4.pdf



I-4 土壤溶液の化学組成に及ぼす酸性降下物の影響と森林植生の緩衝機構

生物機能化学科土壤学講座	柴田英昭
"	富田充子
"	佐久間敏雄
苫小牧地方演習林	田中夕美子

はじめに

近年、森林生態系に対する酸性降下物の影響が各地で問題となっている。その環境影響を正確に評価するためには、土壤-植物系の物質循環に及ぼすその影響を長期にわたって調査する必要がある。本研究では森林生態系の植生及び土壤環境に対する酸性降下物の影響とこれに対する系の緩衝機構を解明するために、苫小牧演習林の広葉樹林(地点D)と針葉樹林(地点C)において'90年5月下旬~12月下旬に露地雨(PR)、林内雨(TH)、樹幹流(ST)、土壤溶液(SL)、河川水(RV)の化学組成を調査した。

1. 調査地・方法

調査地は主として樽前 a,b 火山灰からなる粗粒質火山放出物未熟土に立地している。地点Dは天然林で、ミズナラ、ホオノキなどが優勢である。地点Cはストロブマツの人工林である。PR、TH、SLの採取方法はそれぞれ既報に従った。STは直径約2cmの塩化ビニルチューブを縦割りにしたものを樹幹に巻き付けて採取した。地点Dではミズナラ、地点Cではストロブマツの樹幹流を採取した。サンプリングは原則として1降雨毎に行い、採取したサンプルについてpH、EC、主要無機イオン濃度を測定した。 HCO_3^- 濃度については4.3アルカリ度法によった。

2. 結果と考察

図-1に両地点のPR、TH、STのpH変化を示す。広葉樹林の季節変化を考慮して調査期間を図の点線で区切った5つの期間に分けた。5月~12月の全降雨量は1,192mmで、降雨頻度は期間2の後半から期間3にかけて高くなっていた。PRのpHは地点間の差がほとんどなく、荷重平均値は4.9であった。また90%以上が5.6以下の値を示し、pH4.5以下の降雨頻度は15%以上に達した。地点DのTHはPRよりも高い値で推移し、樹冠がまだ完全には閉鎖していない期間1と落葉後の期間5でやや低下していた。地点CのTHは7月下旬頃を除いて、PRよりもやや低い値で推移していた。STはTHよりもさらに低い値で推移していた。図-2に両地点のSLのpH変化を示す。地点Dは3層とも期間1でやや低下した後、期間2に入ってそれぞれ上昇し、期間3以降は安定した値で推移していた。地点CのO層とA層は期間1で4付近の値で推移し、期間2に入って徐々に上昇していた。C層は8月に入って急上昇し、それ以降は安定していた。pHの低かった期間1においてA層、C層から Al^{3+} の溶出が認められた。

次にPRがTHやSTとなって土壤に流入してC層に到達するまでのpH変化について考える。地点Dでは、ほとんどの期間でPRが樹冠を通過する際にpHは上昇しており、特に期間3での上昇が顕著であった。期間1(新葉展開期)、期間3(紅葉期)にはTHの Ca^{2+} 、 K^+ 濃度は露地雨と比べて顕著に上昇しており、それらのアルカリの供給が樹冠通過に際してpHが上昇する主要原因であると考えられた。また、O層通過の際にもpHは上昇し、A層でやや低下し、C層で再び

上昇する傾向にあった。期間4(落葉期)のO層の K^+ 濃度はTHと比べて顕著に上昇しており、O層からの K^+ 放出がこの時期のpHが上昇する主原因であると考えられた。A層でのpH低下は植生による栄養塩の吸収や、硝酸化成がその要因となっていると考えられた。一方、地点Cは樹冠通過の際にpHは低下していた。その際、 SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度が顕著に上昇していた。またO層、C層通過の際にもpHは上昇しておりA-C層間での上昇が顕著であった。C層でのpH上昇に伴い HCO_3^- と Ca^{2+} の濃度も上昇していた。

図-3に両地点のイオンバランス(期間3;10/7)を示す。地点DではTHと比べてSTの総イオン濃度は低くなっているが、地点CではTHと比べて顕著に上昇している。これは地点間の植生や樹冠の形態の違いと深い関係があると思われる。また地点Dの土壤溶液はO層の総イオン濃度が一番高く、A、C層と深くなるにつれて低くなっているが、地点CではC層で一番高くなっている。土壤中のpH上昇は地点DではO層で、地点CではA-C層間で顕著であったことから、土壌系内部での塩基の放出による酸中和の役割の大部分は地点DではO層が担い、地点CではC層が担っているということが示唆された。地点CのC層では Ca^{2+} 濃度の上昇と共に HCO_3^- 濃度も上昇していることから $Ca-HCO_3$ 緩衝系が寄与していることが示唆された。RVのpHは観測期間を通じて中性に保たれており、酸性降下物の影響は土壌-植物系の内部でほぼ完全に吸収されていた。

以上のように、両地点において外部からの酸のインプットに対して、その緩衝作用の働きは両森林形態で異なっていることが明らかになった。これはそれぞれの森林植生における樹冠の形態や季節変化、O層の物理性や化学性の違いによるものだと考えられた。今後はこれらの緩衝機構を定量的に評価するために、土壌-植物系の水や物質の量的な流れを調査する予定である。

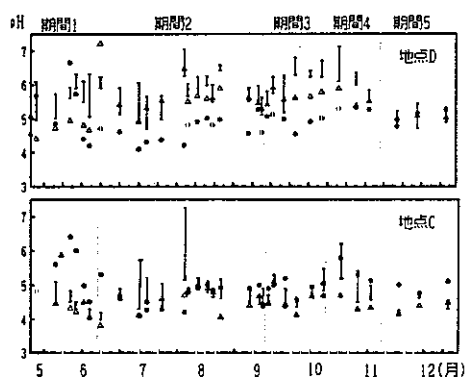


図-1 PR、TH、STのpH変動

● PR | TH △ ST

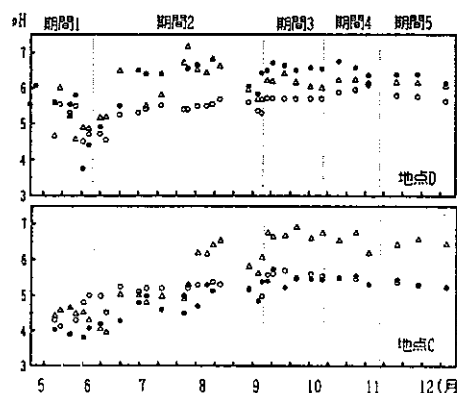


図-2 土壌溶液(SL)のpH変動

● O層 ○ A層 △ C層

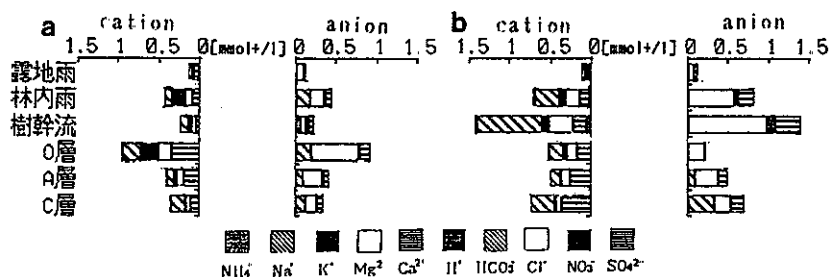


図-3 イオンバランス(a: 地点D, b: 地点C)