

# 助成年度：平成9年度

[所属] 筑波大学 地球科学系  
[役職] 教授  
[氏名] 松本 栄次 (他計3名)

[課題]

## 山地における土壌の自然酸化性機構を考慮した酸性雨の影響予測

－低山帯から亜高山帯への環境遷移の評価－

[内容]

山地における酸性雨の影響を時空間的かつ定量的に明らかにすることを目的に、首都圏の水道水源地域である多摩川上流域の花崗岩類地域を試験流域とし、①低山帯から亜高山帯にかけて、土壌・地形・植生を考慮した立地環境区分を行った上で、各立地環境において、②自然の酸性化機構を明かにし、③土層の酸緩衝能を評価し、酸性雨の浸透及び流出を考慮した酸性化の変化速度を推定し、④酸性雨の影響の空間的差違を検討した。

調査地域では、標高の上昇に伴って、褐色森林土からポドゾル性土壌へ、低山帯林から亜高山帯林へという立地環境の遷移がみられた。また、土壌層は急傾斜地では1m以下と薄く、尾根部の緩傾斜地では2m以上に達するなど局地的変化を示すが、いずれの場所でもその下位に数m以上の厚い風化層が存在する。

標高が高くなるに伴って、土壌水及び湧水中の溶存物質濃度は低くなる傾向がある。また、地中水が斜面土壌層から風化層を通して隣接する湧水点まで達する過程での溶存物質の増大量は、低山帯で大きく、標高が高まるにつれて減少し、標高1900mの亜高山帯ではほとんどゼロになった。これは地温の低下に伴い化学的風化作用の反応速度が減少することによると推察した。さらに、土壌表面では、有機酸・ $\text{NO}_3^-$ 濃度が陽イオン濃度と対応し、深層では重炭酸濃度が対応した。これらから、低山帯では微生物活動により酸が生成されるものの風化速度も大きいため、表層でも深層でも中和が進む一方、亜高山帯では風化速度が小さいため酸緩衝能が低く、相対的に土壌の酸性化が進みやすいと評価された。

また、風化層物質を用い、25℃の条件で行った浸透実験の結果から、風化層物質にはpH3の降雨に対して数十年分以上の緩衝能があることが明らかになった。一方、現地データをもとに自然酸性化機構を考慮した酸の物質収支モデルから、標高1900mでは数年、1200mで25年、700mでは無限に酸緩衝能があると推定された。

以上、本試験流域における酸性雨の影響予測の結果、空間的にはほぼ標高に応じてその影響の大きさが決まり、亜高山帯はきわめて酸性雨に対して危険であることが示された。