

助成年度：平成5年度

[所属] 名古屋大学 大気水圏科学研究所
[役職] 助教授
[氏名] 石坂 隆 (他計6名)

[課題]

酸性霧・雨の形成と森林の生育に及ぼす影響の調査

[内容]

酸性霧・雨と森林の立ち枯れ現象との因果関係を探るため、中部山岳乗鞍岳周辺をテストフィールドとして、大気汚染物質の存在状態、酸性霧・雨の発生状況と樹木生理の酸性物質による影響を調べた。本研究で得られた結果は次のとおりである。

(1) 夏季の晴天日、窒素酸化物と亜硫酸ガスの濃度が山頂付近でも増加することが見出された。観測された最大濃度は、 NO_2 が 3ppb、 SO_2 が 0.6ppb であった。また、オゾンも日中増加し、約 50~60ppb に達した。過酸化水素濃度は日中低く、夜間高い傾向が見出されたが、日中でも 0.5 から 1ppb と高い値であった。

(2) 霧水の pH 値を自動測定装置で観測した結果、夏季酸性霧 (pH4 以下) が頻繁に、長時間発生することが見出された。

(3) 霧水の化学組成を調べた結果、硫酸と硝酸イオンが霧水の酸性化に重要な役割を果たしていることが見出された。

(4) 芳香族炭化水素 (ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン) の大気中濃度とその組成比の日変化を観測し、都市域 (名古屋) での観測結果と比較した。芳香族炭化水素濃度から見る限り、乗鞍岳の汚染レベルは都市域の 5-10 分の 1 であることが見出された。また、炭化水素組成比からは、乗鞍岳大気中の汚染物質の多くが比較的遠距離の都市域から輸送されたものであることが示唆された。

(5) 名大構内のヒノキについて、酸性物質の付着を防ぐために筒状の覆いを設けた枝と、自然状態の枝、不活性表面の枝 (テフロン製) から定期的に葉面洗浄法により付着物質を採取し、その化学組成と量の変化を追跡した結果、陽イオンについては年間のうち春の成長期を除いて、溶脱が促進されることが見出された。一方、成長期には葉面から成分の吸収が起こる傾向が見出された。陰イオンについては、 Cl^- 、 NO_3^- は常に溶脱するのに対し、 SO_4^{2-} は溶脱と吸収の両方が起こっており、 SO_4^{2-} の溶脱は秋から冬にかけて起こり、春から夏の季節には吸収が起こっていた。これらの結果から、葉面上での化学成分の挙動は、乾性酸性降下物の影響を強く受けると考えられる。

(6) ポットに植えた状態のヒノキ苗から発生するエチレン量を、①何もしない状態 (コントロール)、②脱イオン水 噴霧、③硫酸溶液 (pH2.07) 噴霧 の 3 通りの条件で測定した。エチレンは様々なストレス (接触刺激など) に対して発生するため、コントロール条件でも、実験開始後エチレンが生成し、脱イオン水の噴霧でもエチレンが発生した。しかしながら、噴霧後 15 時間以上経過すると、硫酸溶液噴霧条件ではエチレン生成量が高くなった。この結果は、酸性霧の付着によって引き起こされる樹木体内の生理的変化が、15 時間程度経過した後に顕著になってくることを示している。

(7) 樹木枯死が目立っている乗鞍岳スカイライン沿いの樹木葉について SOD (スーパーオキシドジスムターゼ) 活性を測定した。試料溶液の光吸収スペクトルから、非健全葉の吸収が長波長側に広がっており、細胞内で明らかに代謝調節が異なっていることが示された。また SOD 活性は、非健全葉では健全葉の 3 倍程度高く、乗鞍岳スカイライン沿いの樹木葉において、強いストレスを受けているものが存在することが見出された。