

5. 酸性降下物の森林に及ぼす影響調査

(1) 人工酸性雨がスギなどの植物葉に及ぼす影響について

新井一司・佐藤基以

〔目的〕

スギの衰退木が東京で確認され、大きな社会問題となっているが、その原因についてはいまだ不明である。原因のひとつに酸性雨が考えられているため、実際の降水中に含まれている主な酸性物質である硫酸、硝酸、塩酸を混合して作成した人工酸性雨溶液をスギ全体およびその土壤に暴露する試験を行い、その影響を検討した。なお、スギのほかにアサガオ、ポプラ、コナラについても人工酸性雨の暴露を行い、スギと比較した。

〔方法〕

酸性雨の処理は、スギの衰退がみられる西多摩郡日の出町の東京都林業試験場日の出試験林において1994年に降った雨水の年平均硫酸イオン濃度と硝酸イオン濃度、塩素イオン濃度を基準の1倍濃度区とし、表-1に示した4種類の濃度の人工酸性雨溶液を作成し用いた。この溶液の3種のイオンの当量比は、硫酸イオン：硝酸イオン：塩素イオン=5：4：3であり、日本の平均降水組成と比べると硝酸イオンが多く含まれており、都市型の降水組成の特徴をもつ。4処理区の溶液のpHは、6.5、4.0、3.0、2.0であった。

アサガオ、ポプラ挿し木苗、コナラ3年生苗については、葉に人工酸性雨溶液を週3日、朝夕2回のペースで、ハンドスプレーを用いて葉がうっすらと濡れる程度に散布し、1カ月間、継続して実験を行った。スギについては、1/2000アールのワグネルポットで育成した3年生苗を用い、アサガオなどと同様にハンドスプレーを用いて人工酸性雨溶液を暴露するとともに、毎朝、前日の降水量と同量の人工酸性雨溶液を土壤に散水し、3カ月間実験を行った。試験開始後、経時的に可視被害を調査した。

〔結果〕

アサガオについては、15日目に10倍濃度区と100倍濃度区において、葉の縁の人工酸性雨の乾きが悪く、最後まで濡れている部分に可視被害が生じ始めた。特に100倍濃度区は、一部の葉の中央部にも茶色の被害が点在し始めた。そして、この100倍濃度区は数時間で赤色の花びらを脱色させた。21日後、10倍濃度区と100倍濃度区の葉の可視被害は、写真-1に示したようにはっきりと確認された。これに対し、ポプラとコナラの可視被害はすべての処理区で確認されなかった。

スギ苗木への3カ月におよぶ人工酸性雨の土壤への暴露量の推移を図-1に示す。暴露期間中、1ポット当たり7.1ℓ土壤に散水した。土壤への付加量は100倍濃度区の場合で、1ポット当たり硫酸イオンが32.8meq(ミリイвалト)、硝酸イオンが26.2meq、塩素イオンが19.7meqであった。このような酸性雨溶液の土壤への暴露と葉への暴露を行ったにもかかわらず、3カ月後のスギの可視被害は、写真-2に示したように観察されなかった。

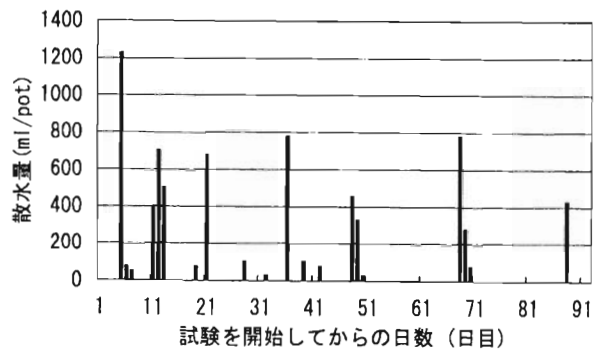
以上の結果をまとめると表-2に示したように、草本植物であるアサガオのみ10倍区以上の濃度の酸性溶液で可視被害が見られた。しかし、今回観察されたタイプのアサガオの可視被害は、野外では全く観察されないため現在の降水がアサガオに被害を及ぼしているとは考えにくい。なおかつ、スギについては、衰退のみられる地域の降水の100倍の濃度の酸性溶液でも葉に可視被害がみられないことから現在の降水がスギ衰退の直接原因ではないと考えられた。

表一 人工酸性雨溶液の濃度とpH

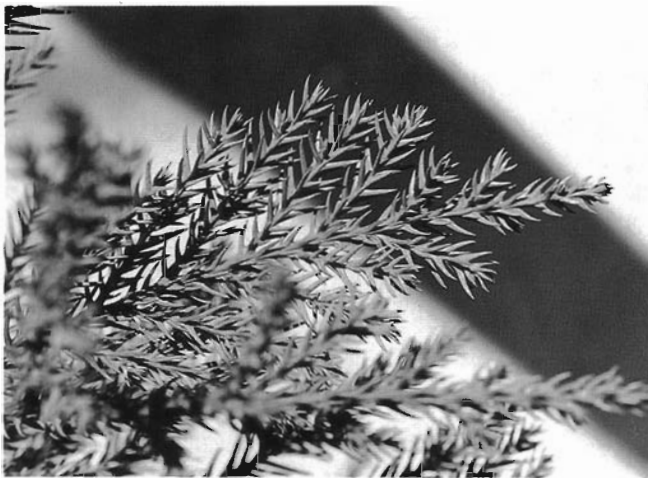
	0倍濃度区 (超純水区)	1倍濃度区	10倍濃度区	100倍濃度区
硫酸イオン SO_4^{2-} (meq L ⁻¹)	0.000	0.046	0.460	4.600
硝酸イオン NO_3^- (meq L ⁻¹)	0.000	0.037	0.368	3.680
塩酸イオン Cl^- (meq L ⁻¹)	0.000	0.028	0.276	2.760
水素イオン H^+ (meq L ⁻¹)	0.000	0.110	1.104	11.040
pH	6.5	4.0	3.0	2.0



写真一 人工酸性雨100倍濃度区におけるアサガオの被害



図一 人工酸性雨の土壌への散水量



写真二 人工酸性雨100倍濃度区のスギの葉
可視被害はみられない

表二 人工酸性雨による可視被害

種類	0倍区	1倍区	10倍区	100倍区
アサガオ	○	○	×	×
ポプラ	○	○	○	○
コナラ	○	○	○	○
スギ	○	○	○	○

○は、可視被害なし
×は、可視被害あり