

氏 名 (本籍)	加 藤 邦 夫 (岐阜県)
学 位 の 種 類	博 士 (医学)
学位授与番号	乙第 1 2 3 7 号
学位授与日付	平成 12 年 3 月 6 日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	酸性雨とその影響の評価方法に関する研究
審 査 委 員	(主査) 教授 岩 田 弘 敏
	(副査) 教授 清 水 弘 之 教授 大 谷 勲

論 文 内 容 の 要 旨

「酸性雨問題」は地球的規模の環境問題として社会的な関心を呼んでいる。その問題の発端は、北欧や北米での森林被害や湖水の酸性化、魚類の絶滅ないし減少化などに対し、日本国内では人の眼や皮膚への刺激という形で現れた。その後、国内では人体影響問題は沈静化したものの、欧米なみの雨水の酸性化が認められていることから陸水、土壌や植物に対する影響が危惧されている。そこで、申請者は岐阜県下の雨水の酸性化の状況、陸水及び土壌への影響の可能性を調査し、酸性化した雨水による影響の評価方法を大理石を用いて検討した。

材料及び方法

酸性雨調査は、一降雨ごとの雨水調査を元岐阜県公害研究所庁舎屋上にて行った。なお、広域調査は岐阜県内の各保健所の協力を得た。さらに、酸性物質降下量調査を前記庁舎と大垣、郡上、多治見、高山の各保健所及び伊自良湖で、ろ過式採取器を用いて得られた2週間分ごとの雨水について行った。分析項目はpH、導電率及び各種陰、陽イオンなどで、分析方法是環境庁大気保全局の酸性雨等調査マニュアルによった。

酸性雨による陸水影響は、岐阜県公共用水域水質調査結果(1971～1989)及び1960年代の水質調査結果を材料に検討した。また、土壌影響を検討するため、酸耐性が弱いとみなされる「ため池」周辺山林土壌を対象に、pH (H₂O)、塩基置換容量、各種交換性カチオンなどの項目を土壌養分分析法により測定した。

白色大理石を環境中に暴露し、その表面の物理的、光学的な変化量を利用して、短期間の酸性雨による影響の定量的評価が可能であるか否かを検討した。

結果及び考察

一降雨ごとの雨水の調査では、岐阜市において得られた雨水のpHは大部分が5.0未満であり、降りはじめの数mmのpHが最も低く、陰イオン濃度も高いこと、また雨水の酸性化に関与する成分は導電率、硫酸イオン、塩素イオンなど5成分であることが分かった。岐阜県下の各保健所所在地における雨水のpHは、多治見市、関市などで低く、高山市や郡上郡八幡町などで高い傾向を示し地域差が認められたが、経月変化は認められなかった。ろ過式採取器を用いた酸性物質等の降下量調査では、降下量には地域差はあるものの経年変化は認められず、降水量に大きく左右される事が分かった。日本海側、内陸及び太平洋側に区分して検討したところ、金沢市などの日本海側地域の酸性物質等の降下量は岐阜市など太平洋側地域の約3倍で、冬期の積雪等による影響が考えられた。内陸地の諏訪市では降水量も少ないため酸性物質等の降下量は非常に少なかった。

酸性雨による陸水影響を検討したところ、県内河川の数地点で河川水のpHの経年的低下傾向が認められ、それらは地質的には酸性岩に分類される花崗岩、流紋岩の、土壌の性質からは酸耐性が弱いとみなされる地域ない

しその地域を流下した直後の地点であることが分かった。また、河川水域別にはpH、アルカリ度とも飛騨地域の河川水などでやや高く、土岐川、木曽川の河川水は低かった。地質区分からみると河川水のpHは岩石の分布との関係は少なく、アルカリ度は酸性岩地帯の河川水が他の地点の河川水に比べ著しく低い傾向を示した。土壌区分では、pH、アルカリ度とも酸耐性が弱いとみなされる地域の河川水の値が有意に低かった。河川水等のアルカリ度は酸の中和に働く成分であることから、アルカリ度の低い河川水等は酸性雨による影響を受けやすいことが想定された。

「ため池」周辺の山林土壌は多くの地点が5.0未満のpHを示し、交換性カルシウムや交換性マグネシウムの量が非常に少なく、本来その土壌が持つ塩基置換容量の数%しかなかった。中でも伊自良湖周辺の土壌ではpH4.65の低い値を示し、交換性アルミニウム量が多く溶出し、土壌の酸性化が進行していることが示唆された。

酸性雨による影響を評価する方法としては、指標植物や樹木、建造物や文化財を意識した金属材料等の変化を計測するものがあるが、一長一短があり満足できるものが少ない。そこで酸性雨の影響を評価する材料として、酸性物質に作用されやすく、その表面の物理的変化が短時間に顕著に現れると考えられる大理石を取り上げ検討を行った。その結果、屋外暴露試験では大理石の表面は1ヶ月後には外観上にも顕著な変化が見られ、大理石の表面明度は1～3ヶ月の短時間に時間と共に減少し、その減少の傾向は雨水のpHが低い地点ほど顕著であった。大理石の表面明度と雨水の水素イオン降下量との間には強い負の相関が認められたことから、短期間の酸性雨の影響評価には、光学的な計量で、簡単に定量的な評価ができる大理石による表面明度測定法が有効な方法であると考えられた。

論文審査の結果の要旨

申請者加藤邦夫は、岐阜県下の雨水の酸性化の状況、陸水及び土壌への影響の可能性を明らかにし、酸性化した雨水による短期間の影響を暴露により変化する白色大理石板表面の明度で評価できることを明らかにした。

本研究は環境衛生学の進歩に貢献するところ多大であると認める。

[主論文公表誌]

酸性雨とその影響の評価方法に関する研究

平成12年3月発行予定 岐阜大医紀 48 (2)