

Ⅱ－22 高松市における酸性雨の経時変化特性について

～1997年9月～11月の観測結果から～

高松高専 正会員 ○田村隆雄
鳥取大学 大矢基弘

1. はじめに

酸性雨は今や世界的な問題となっているが、その強度、経時変化などの特徴は、その地域の気象条件や土地利用に大きく左右される。そこで高松市の酸性雨についての基礎的な情報を得るために、平成9年秋に高松工業高等専門学校敷地内において10降雨の水質観測を行った。本報ではその概要について述べる。

2. 観測概要

観測地は高松工業高等専門学校（香川県高松市勅使町355番地）内で、周囲に障害物のない平地上を選んだ。観測期間は1997年9月8日から同年11月27日までの約3カ月間である。観測では一降雨の平均的な水質情報を得るだけでなく、経時変化をも把握するために、一降雨全量を採取するための採取装置（自作）、0.5mm 転倒マス式雨量計、および市販の酸性雨分取器（堀場製作所製 Raingoround）とを設置した。酸性雨分取器は降り始めから1mm毎の雨水を連続して8サンプル採取出来るものである。2つの雨水採取器は乾性降下物の影響を取り除くために、降雨直前に超純水で洗浄した後に設置した。採取したサンプルは降雨終了後、直ちに回収して、イオンクロマトグラフ（ダイオネクス社製 DX-500）、pH計（堀場製作所製 B-212）および電気伝導度計（堀場製作所製 B-173）を用いて溶存イオン（ Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , NH_4^+ , Ca^{2+} ）濃度、水素イオン濃度（pH）、および電気伝導度（EC）の測定を行った。観測期間中の降雨量1mm以上の降雨イベントは10回であった。

3. 降雨水質について

ここでは、酸性雨の強度を計る指標として、pH、EC、硝酸イオン濃度、硫酸イオン濃度、および塩素イオン濃度を取り上げ、それらの一降雨平均濃度と一降雨中の濃度変化の概要について述べる。

3.1. 水素イオン濃度と電気伝導度の概要

酸性雨は一般にpHによって議論される。また酸性度の強い雨水ほど一般に溶存イオン量が多いため、ECも重要な指標として用いられる。そこで観測期間中の降雨量と一降雨の平均pH値と平均EC値とを表-1に示す。また一降雨中のpH値とEC値の経時変化を図-1、図-2に示す。これらのグラフは縦軸に出現頻度、横軸に降雨量を示したもので、例えば図-1からは、降雨量2mm～3mmでpH5.0～5.9の弱酸性を示したケースが1例（11%）あったことが読みとれる。さて表-1から一降雨の平均pH値をみると、10月3日と10月31日の降雨のpHが最も低く、pH4.4であった。逆に最も高いpHは

表-1 降雨イベントの概要(1997年)

観測日	09/08	09/16	09/26	10/03	10/31
降雨量 (mm)	70.0	17.0	47.0	18.5	1.0
pH	6.8	6.0	4.8	4.4	4.4
EC ($\mu\text{S/cm}$)	13.0	26.0	12.0	36.0	78.0
観測日	11/06	11/13	11/17	11/25	11/27
降雨量 (mm)	2.5	4.5	13.5	14.0	60.5
pH	4.5	4.6	4.5	5.0	5.4
EC ($\mu\text{S/cm}$)	50.0	20.0	28.0	12.0	5.0

9月8日に観測されたpH6.8であった。観測期間の平均pH値を算出すると5.0で、降雨は全般的に弱い酸性雨であったと言える。次に図-1からpH値の一降雨中の平均的な経時変化をみると、降雨初期に強い酸性雨が降っており徐々に弱い酸性雨となることが読みとれる。この変化は図-2のECの経時変化でより顕著に現れており、特に降雨初期には強い酸性雨であることが分かる。最も酸性度を示したのは11月17日の降雨量0mm～1mmの試料で、pH3.7、EC167.0 $\mu\text{S/cm}$ であった。

3.2. 溶存イオン濃度の経時変化

の経時変化

自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)と工場から排出される硫黄酸化物(SO_x)は、大気中で雨滴に取り込まれると、それぞれ硝酸(NO_3^-)と硫酸(SO_4^{2-})になり雨水の酸性化を促す。図-3、図-4、図-5に人工汚染源由来である硝酸イオン、硫酸イオンと、ほとんどが海塩(非人工汚染源)由来である塩素イオンの濃度の経時変化を示す。これらのグラフを見ると、ともに降雨初期が高濃度で、降雨量3mmまでに急激に減少していることが分かるが、この傾向は硝酸イオン、硫酸イオンに比較すると、塩素イオンの方が強い。

4. まとめ

本報告では1997年秋に高松市で観測した10降雨の水質分析結果の概要について述べた。その結果、同期間の高松市の降雨が弱酸性雨であり、特に降り始めから降雨量3mmまでに硝酸イオンや硫酸イオンなど雨水の酸性化を促す物質が多く含まれていることが分かった。ただし、各降雨イベント毎の降雨波形と水質変化についての関係などは紙数の関係で述べる事が出来なかった。これについては研究発表会で報告する予定である。今後は季節変化や経年変化を把握するために継続的な観測を行う予定である。

参考文献 環境庁大気保全局大気規制課監修、「酸性雨調査法」、ぎょうせい、1993。

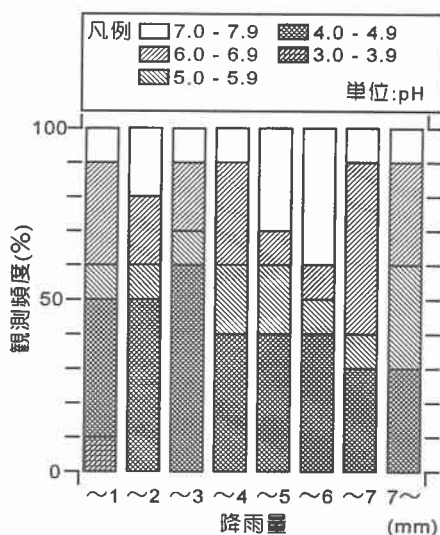


図-1 pHの経時変化

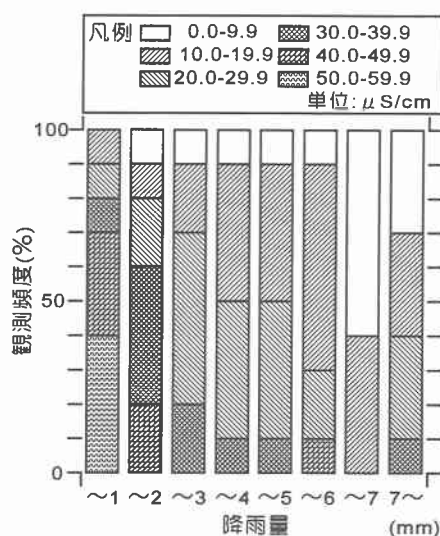


図-2 ECの経時変化

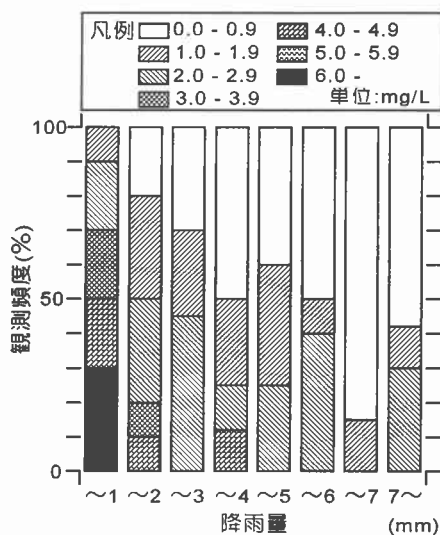


図-3 硫酸イオン濃度の経時変化

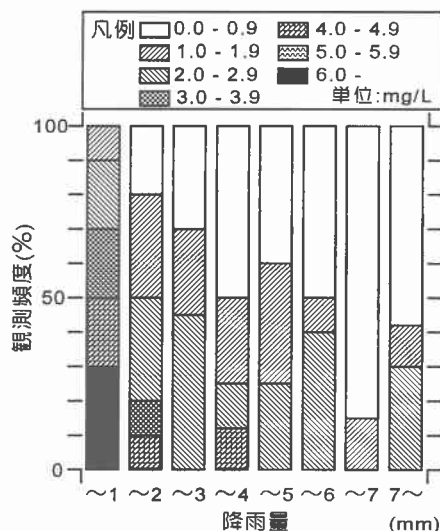


図-4 硝酸イオン濃度の経時変化

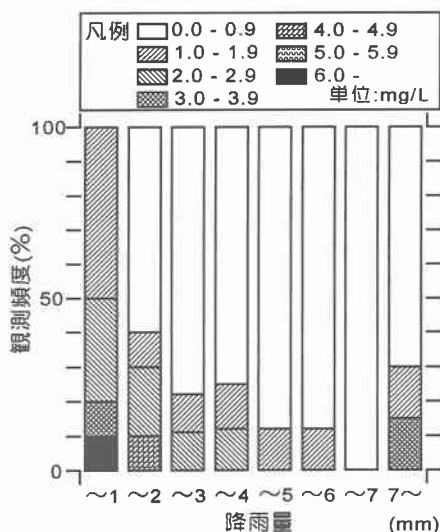


図-5 塩素イオン濃度の経時変化