

第8節 酸性雨 (PH)

酸性雨 酸性雨は、工場・自動車等から排出される硫黄酸化物 (SOx), 窒素酸化物 (NOx) などの大気汚染物質が上空で移流拡散する間に硫酸や硝酸等の物質に変換され、それらが雨水に取り込まれることにより起こるといわれている。

一般に大気の清浄な地域に降る雨水の酸性度 (pH) は、大気中の炭酸ガス (CO₂: 大気中に約330 ppm 存在する。) により雨水が飽和されることから、pH 5.6程度になるといわれ、それより低い値を示す雨水を酸性雨と呼んでいる。なお、pH とは、雨水中の水素イオン (H⁺) 濃度を表す0から14までの指数であり、7を中性、7を超える値をアルカリ性、7未満を酸性といい、数値が小さいほど酸性度が強くなる。

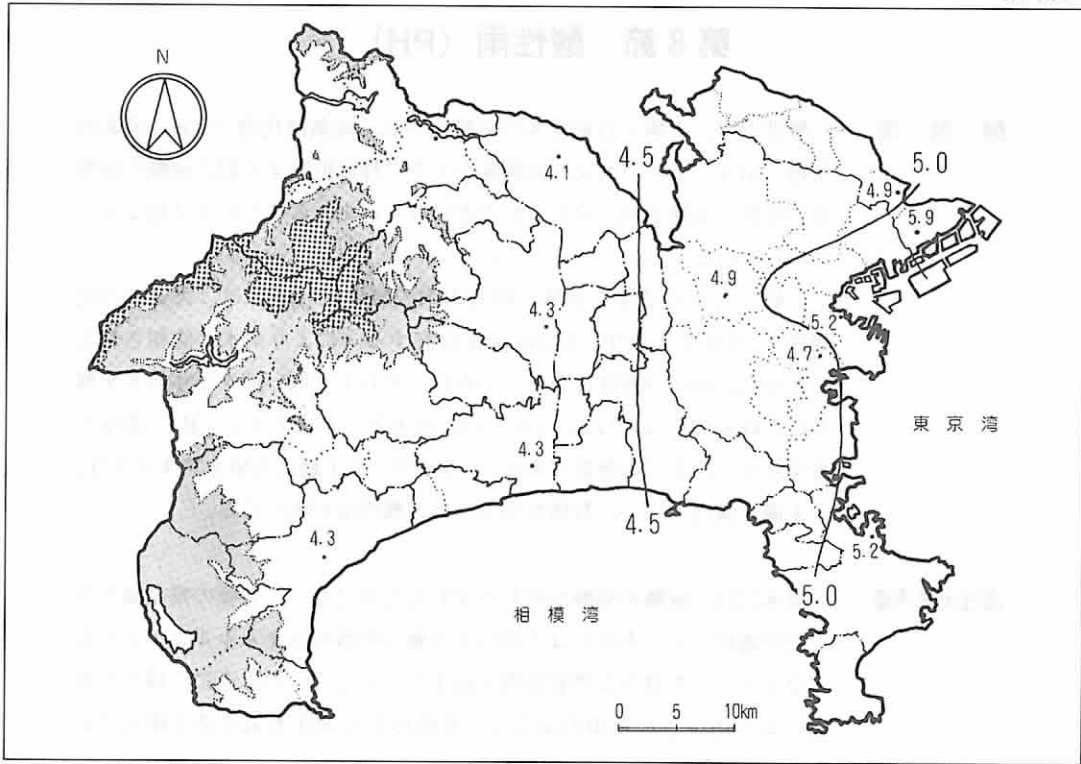
湿性大気汚染 雨水には、硫酸や硝酸が取り込まれるだけでなく、各種の重金属を含んだ浮遊粉じん、あるいは人の目や皮膚に刺激を与えるホルムアルデヒドなどといった様々な物質が取り込まれている。このように、種々の原因により汚染された雨の降ることを総称して湿性大気汚染と呼んでいる。

人体被害が発生した時の気象条件 主に①気圧配置が梅雨時の北東気流型で②弱い温暖前線がゆっくり接近して本県が前線の北側40～100kmの地域にあり③気温が日中昇らない④湿度の高い (85%以上) 気象条件下で発生している。

測定方法 ガラス電極法による。
ガラス薄膜をへだてて2種類の異なった溶液を接触させた時、両液のpHの差に比例した電位差がこのガラス薄膜の両面に発生することを利用して、pHを測定する。

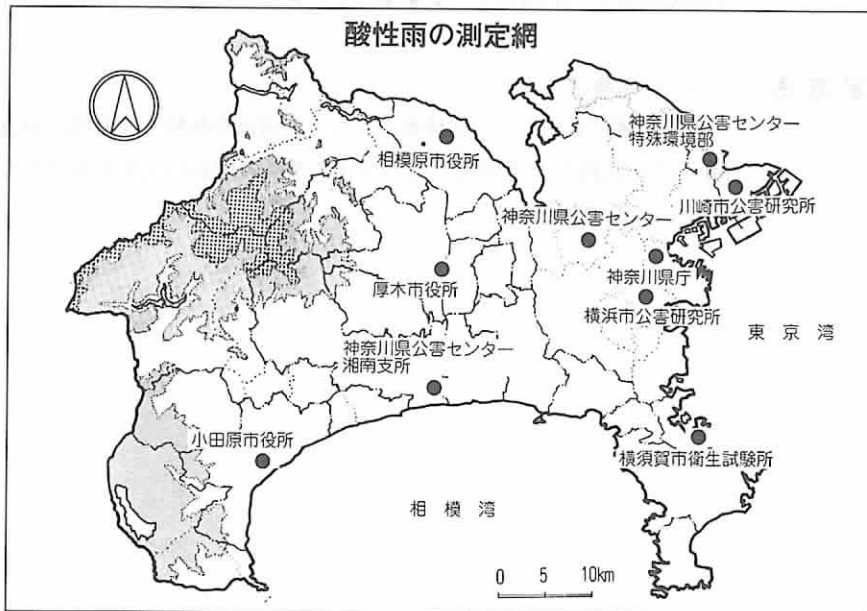
8.1 PHの地域分布 (期間平均値)

(59年度)



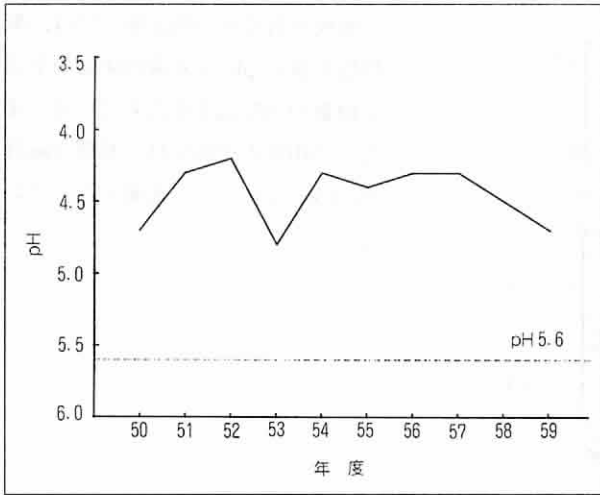
数値は、県下10地点におけるpHの6月から7月の平均値を示す。

↑ 雨水のPHは、横浜、川崎の臨海部工業地帯周辺に比べて、県の西部で低く（酸性度が強く）なる傾向を示している。



8.2 PHの推移 (期間平均値)

(59年度)



⇐ 雨水の pH は、54年度以降4.3から4.5の範囲でほぼ横ばいの状態にあったが、59年度は4.7とやや高く（酸性度が弱く）なっている。

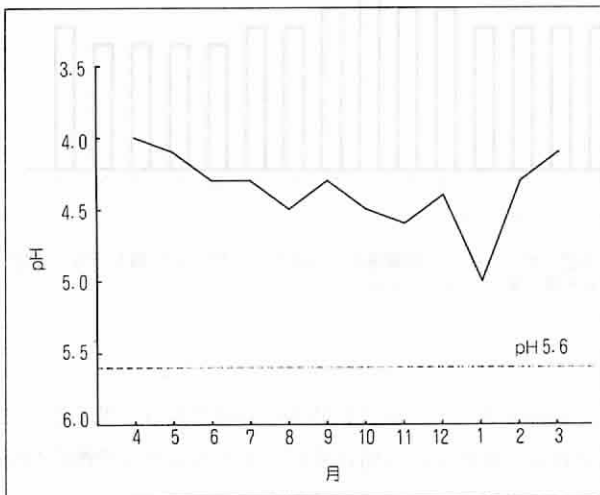
図は、県下3地点における初期1mm降雨のpHから年度ごとに求めた3局の平均値を示す。なお、測定期間は、49～54年度が6月～9月、55～58年度が6月～7月である。

測定地点は、横浜市旭区、川崎市幸区、平塚市の3カ所にある県公害センターである。

年 度	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
全局平均値	4.7	4.3	4.2	4.8	4.3	4.4	4.3	4.3	4.5	4.7
有効測定局数	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

8.3 PHの推移 (月間平均値)

(59年度)



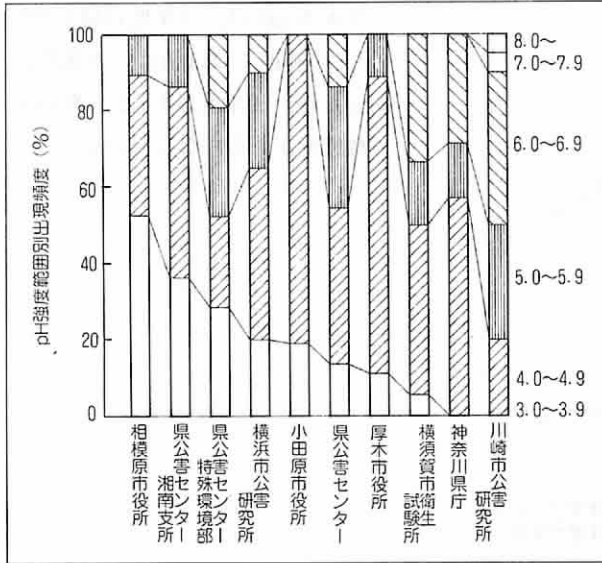
⇐ 雨水の pH は、3月から4月にかけて低い傾向を示している。

図は、県下3地点において自動雨水測定装置により測定されたpHの局別月平均値から月ごとに求めた、3局の平均値を示す。

測定地点は、横浜市旭区、川崎市幸区、平塚市の3カ所にある県公害センターである。

8.4 PHの測定局別順位 (pH 4未滿の出現頻度)

(59年度)

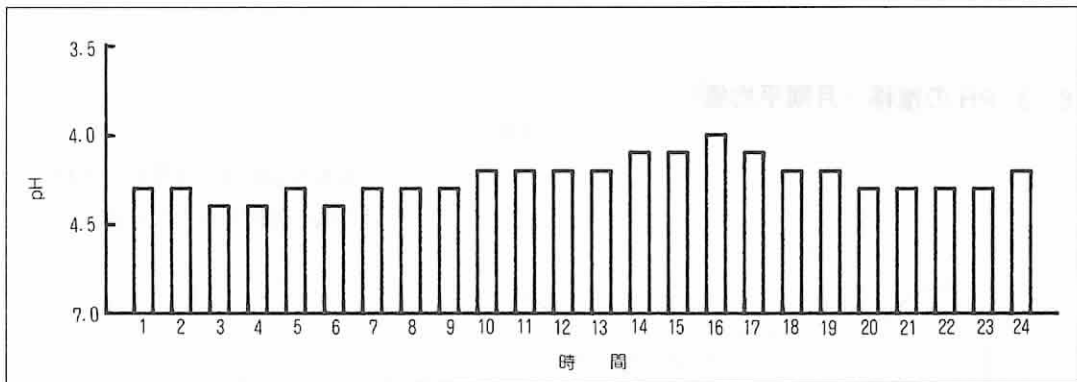


◁ 相模原市役所の測定地点では、酸性度の強い pH 4 未滿の降雨が全測定回数の50%以上を占めている。また、小田原市役所では、初期 1mm 降雨の pH はすべて 5 未滿となっている。

図は、県下10地点における初期 1mm 降雨の pH から、測定局ごとに求めた pH 強度範囲別出現頻度を示す。なお、測定期間は 6月~7月の2カ月間である。

参考 8-1 PHの時間帯別強度 (年間平均値)

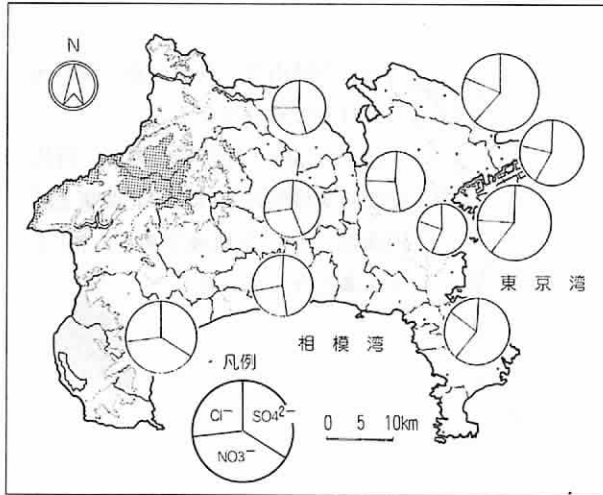
(59年度)



図は、県下3地点において自動雨水測定装置により測定された pH から時間帯別に求めた、3局の平均値を示す。測定地点は、横浜市旭区、川崎市幸区、平塚市の3カ所にある県公害センターである。

∧ 雨水の pH は、夜間に比べて昼間の方が低い傾向がみられ、特に14時から17時にかけて低くなっている。これは、SOx や NOx といった大気汚染物質の排出量が昼間に多いことや大気中での酸化反応に關与する太陽光線の照射量が昼間に多いことなどが原因として考えられる。

参考 8-2 雨水の陰イオン成分濃度の地域分布 (期間平均値)



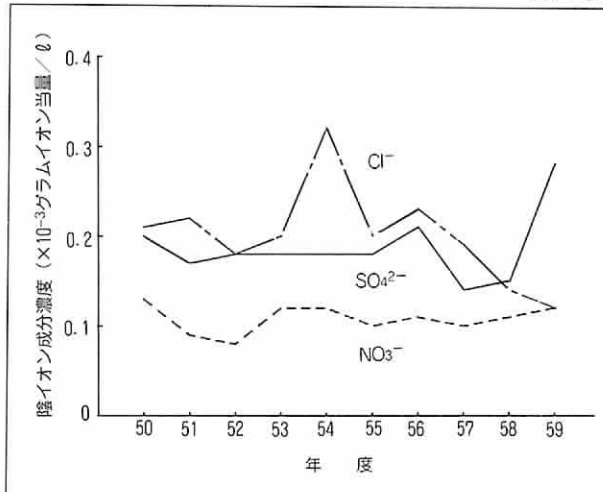
図は、県下3地点における初期1mm降雨の SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 濃度から求めた、各成分の当量濃度の割合を示す。また、当量濃度の絶対量を円の面積で示す。なお、測定期間は6月から7月の2カ月であり、測定地点は、横浜市旭区、川崎市幸区、平塚市の3カ所にある県公害センターである。

雨水のpH低下を引き起こす主な成分としては、硫酸(H_2SO_4)、硝酸(HNO_3)、塩酸(HCl)等が考えられるが、雨水中では、これらは100%イオンに解離しているため、 H^+ と SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- の形で存在する。

⇐ 雨水に含まれる SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- の3つの陰イオン成分濃度の地域分布をみると、絶対量では海岸沿の方が内陸部に比べて濃度が高い。また、陰イオン成分の構成割合をみると、県の東部で SO_4^{2-} の占める割合が高く、県の西部で NO_3^- の占める割合が高くなっている。

8.5 雨水中の陰イオン成分濃度の推移 (期間平均値)

(59年度)

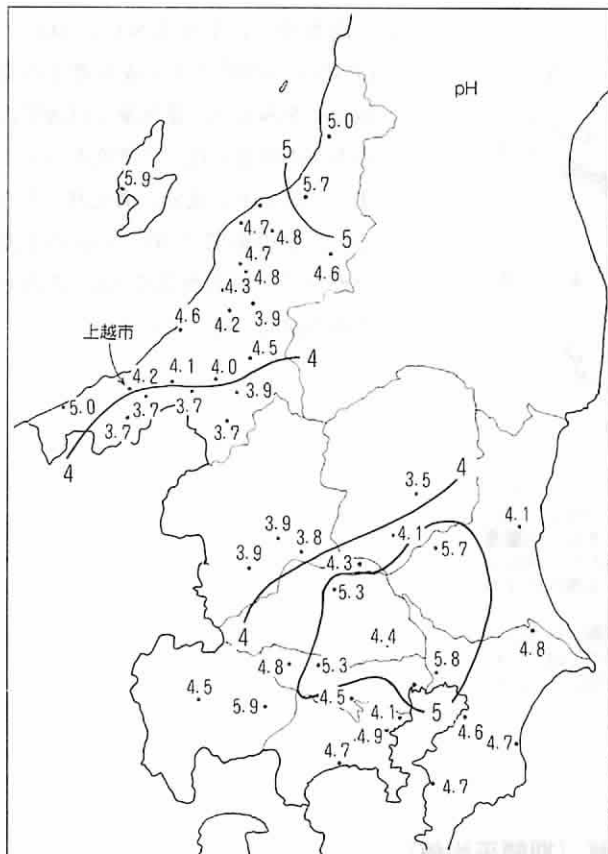


図は、県下3地点における初期1mm降雨の SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 濃度から年度別に求めた、各イオン成分の当量濃度の3局平均値を示す。

測定地点は、横浜市旭区、川崎市幸区、平塚市の3カ所にある県公害センターである。

⇐ 雨水に含まれる SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- の3つの陰イオン成分をみると、 Cl^- は減少傾向を示しているが、 NO_3^- はほぼ横ばい状態で推移している。

8.6 広域的な酸性雨の状況 (58年6月20日の事例)



← 当日の降雨は、昼前後から降り出し翌日まで続いている。

雨水のpHが低かったのは、群馬県から茨城県にかけての北関東と新潟南部といった地域であり、pHが4未満となっている。

数値は、58年6月20日における初期1mm目のpH測定値を示す。