



神戸における昭和10-36年の「酸性雨」観測データの解析

石 川 百合子

現在問題となっている「酸性雨」は、産業革命あるいは高度経済成長などの人間活動によるものと考えられている。そのような工業活動以前からの「酸性雨」の状況を長期的に解析することは、「酸性雨」の人為的原因を明らかにするために必要である。しかし、産業革命以前の降水の観測データはないため、長期にわたる過去の降水観測データを可能なかぎり入手し、解析するほかない。

日本には、神戸海洋気象台における昭和10年から36年までの一降水ごとの降水化学成分のデータがある。これは「酸性雨」に関して東アジアを代表する、世界でも最も古いデータの一つである。また、第2次世界大戦から高度経済成長の開始まで25年間にわたる我が国唯一の貴重なデータである。しかし、これを全期間にわたり解析した報告はない。本研究では、このデータから「酸性雨」の主な指標であるpHの経年変化を大局的に把握することを目的とする。

本データは、気象要覧の「降水分析」欄に記載されている。一降水ごとのpHを採取順にプロットすると、急激に不連続的に変化する箇所が見られた。そのような不連続的な変化は自然現象で起こる可能性は極めて少ないと判断し、それについて測定法による影響という観点から検討した。

気象要覧には測定法については全く記載がない。文献調査や聞き取り調査を行ったところ、当時の降水分析におけるpHの測定は3種類の指示薬を使い分けた比色分析によって行われていたことが明らかになった。前述のpHの不連続的な変化に従って観測期間を3つに分け、それぞれのpHの主な分布範囲と指示薬の呈色範囲から各期間で主に使用されていた指示薬を推定した。

年間のpHヒストグラムを作成すると、その分布形状が推定した指示薬の呈色範囲に大部分収まっているものと、指示薬の呈色範囲の境界値でpHの分布形状が不連続に変化するものがあった。後者については呈色範囲外のpHの値が境界値に集中していると解釈し、これを「飽和してい

る」と呼ぶことにする。

pHのヒストグラムの分布形状が「飽和している」データは指示薬の選択が適切でなかったため、観測当時のpHを正確に表しているとは考えにくい。そのようなデータから算出した年平均pHを各年の代表値として見ることは適当ではない。

ここでは25年間の経年変化を見るために、各年のpHの頻度分布の「半値幅」で年平均pHを代表させる。「半値幅」とは、度数がモードのそのの半分以上ある階級値の最大値と最小値を示す幅とする。「飽和している」年のデータはpHの分布形状をそれぞれ推定し、「飽和している」度数を境界値から呈色範囲外に順に振り分ける操作によってその「半値幅」を求めた。

この推定操作から次のような結果が得られた。：昭和10年から16年までpH5.0から6.0へと変動しながら上昇した。昭和17年から23年頃まではpH6.0前後の範囲であった。昭和25年から27年頃まではpH5.5から6.0の範囲になり、昭和28年以降はpH4.5から5.5の範囲で変動しながら推移した。特に昭和28年と32-33年はpHが低下した。

昭和62年以降から現在までのpHは4.5-5.0の範囲にあり、昭和28年以降とほとんど同じレベルであると解釈できる。

さらに当時の社会情勢と関連させてpHの経年変化を見ると、戦前の工業の発達に伴うpHの酸性化、戦争による工業の衰退が影響したpHの中性化、高度経済成長に向けての工業化の進行による酸性化の関係が示唆された。

今後の課題として、このようなpHの変化と工業活動との関係を実際のデータで裏付けることが残されている。

[本要旨のオリジナルは“An Analysis of Acid Precipitation in the Period of 1935-1961 in Kobe”として“*Atmospheric Environment*”に投稿中である。]