

II-105

降雨形態に起因する降雨中の各種イオンの挙動に関する研究

東北学院大学工学部 学生員○春日川 孝

同 浜野 勇幸

同 正 員 長谷川 信夫

1・はじめに

最近、酸性雨の問題が話題となり、それによる影響も多く報告されているが、本研究では、多賀城市及び仙台市の住宅地での降雨中の各種イオンの挙動について採水した雨水の降雨形態の違いによって水質にどのような影響をあたえているかを、降雨強度別、降雨毎に分類し解析した。すなわち、pHや雨の酸性化に起因するといわれる各種イオン（ Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} ）濃度が降雨強度にどのように変化するかについて調査、研究した。また、一降雨毎の平均pHや平均イオン濃度が季節的にどのように挙動しているかについても調査したもので報告する。

2・観測及び測定方法

図-1に示す雨水採取装置を多賀城市と仙台市の住宅地に設置した。図の右側の装置では、多賀城市に設置した装置は1cc毎降雨を、仙台市に設置した装置は30～60分毎の雨を分取した。

図の装置の左側に示したピンにより降雨の総雨水を採水した。多賀城市では雨量計から求めたものを降雨強度別に、仙台市は30～60分毎に分取したものを降雨強度別にそれぞれ分類して水質測定を行なった。測定項目は、pHのほか Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-} などであり、濃度はイオンクロマトグラフ方法を用いて測定した。また、測定期間は、1990年4月～12月である。

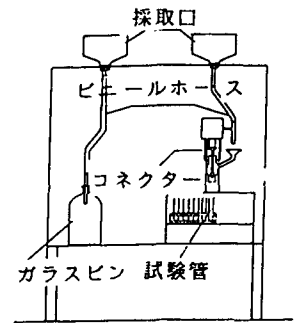


図-1 採取装置

3・結果及び考察

図-2、図-3に示す降雨強度別でのpHをみると、多賀城市及び仙台市とも降雨強度が小さいときpHは5.5～7.5ぐらいにばらつくが、降雨強度が大きくなるにつれて、pH6.5付近に収束していく。また、一般に酸性雨とされるpH5.6を下回る雨は非常に少なかった。宮城県の調査では、昭和63年度の酸性雨の発生率は、仙台市で45%、筧岳で38%であったが、本調査によると、多賀城市では、18%（平成3年4月～12月迄）であった。酸性雨発生とその頻度は、地形、風向き、降雨形態及び大気汚染の原因物質の発生源などの影響が大きいと思われる。

このように、多賀城市や仙台市の住宅地では酸性雨の頻度が少ないことから、この地区での大気汚染がそれほど進行していないと思われる。

つぎに、各種イオンのうちの NO_3^- を図-4、図-5に示す。 NO_3^- のグラフをみると濃度は降雨強度が小さいと0.3～6.5mg/lと幅広く分布した。一般に降雨強度が小さいと、イオン濃度は大きくなると予想されるがこのように幅広く分布した。その原因を明らかにできなかった。

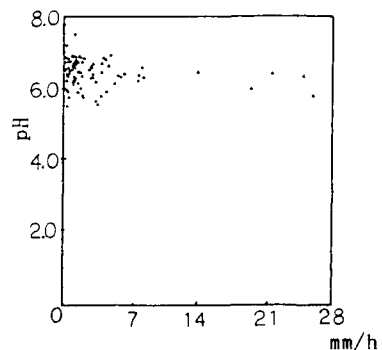


図-2 pHの降雨強度別変化（多賀城市）

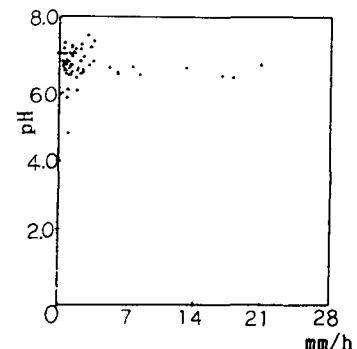


図-3 pHの降雨強度別変化（仙台市）

た。しかし、降雨強度が大きくなるにつれて、 0.5 mg/l 程度に減少していく。これは、Wash Outによる要因が大きいものと判断される。尚、 Cl^- 、 SO_4^{2-} についても同様の傾向がみられた。

次に、図-6に示されているグラフは、1降雨毎の各項目(pH 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 SO_4^{2-})の季節的変動を示したものであり、尚、図には最高値、最低値、平均値は降雨強度別に分類したものを示してある。図によると、 pH は5月と12月頃に低くなる傾向が若干みられたが、大きな変動はみられなかった。 Cl^- は、春と冬に高い値が多く見られた。 NO_3^- の濃度は一般的に低く、その変動も Cl^- 、 SO_4^{2-} に比べると小さかった。季節的には6~8月、11月頃に 10 mg/l と比較的高い値がみられた。 SO_4^{2-} については、 Cl^- と同様かなりの変動がみられたが、季節的にみると8月~11月頃の変動は小さくそのほかの変動は大きかった。 pH と各種陰イオンとの関係は、イオン濃度が比較的高い時は、 pH が若干低下しているし、イオン濃度が低いときは、 pH は中性に近づく傾向がある。

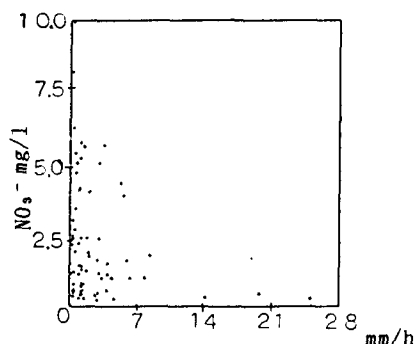


図-4 NO_3^- の降雨強度別変化(多賀城市)

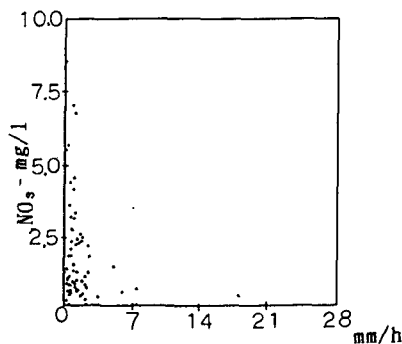


図-5 NO_3^- の降雨強度別変化(仙台市)

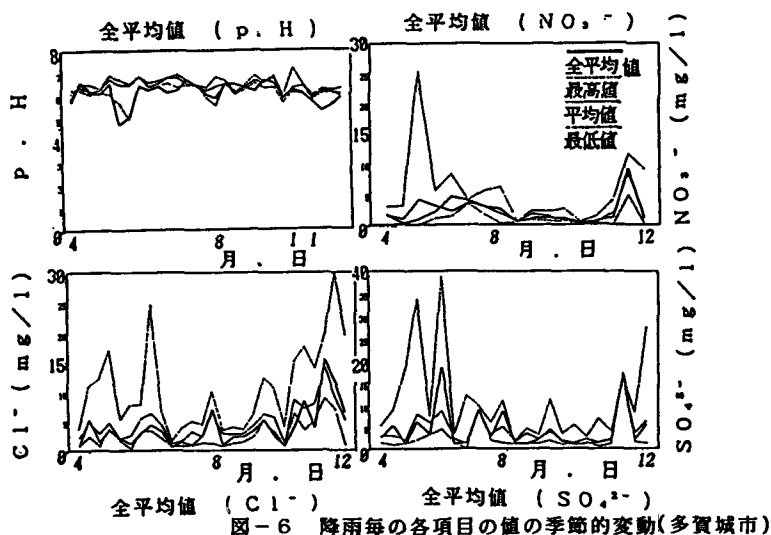


図-6 降雨毎の各項目の値の季節的変動(多賀城市)

4・まとめ

降雨強度別及び降雨毎に分類した pH や各種イオンの挙動について調査した結果から、降雨強度が小さいときには各種イオンは、幅広く分布したが降雨強度の増加とともに低くなっていく傾向が認められた。

季節的には、春と冬に比較的高い濃度のイオンが出現し、 pH も低下する傾向が認められた。

多賀城市および仙台市住宅地での酸性雨の発生率は低いと思われ、大気汚染はそれほど進行していないことが分かった。