

# 秋田市における降水成分の変化と負荷量について

秋田高専 正員 ○羽田 亨夫

〃 青木 実

〃 加賀谷 均

## 1 はじめに

降水は、その起源から地上に至るまでの間に、様々な成分を吸着あるいは溶解する。雨滴が生長していく段階で取り込まれることをレインアウト、降下中に取り込まれることをウオンシュアウトというが、後者はいわゆる洗浄効果であり、降水中の化学成分の濃度に大きな影響を与えうと言われる。大気中には、量はごくわずかながら半径 $0.01 \sim 10 \mu$ の微小粒子、エアロソルが存在し、洗浄効果はこのエアロソルの粒径に大きく依存している。そして一般に巨大な粒子には洗浄効果は及ばないと言われる。エアロソルには、海洋起源のものと大陸起源のものがある。前者は海面で波が砕ける時に気泡が入り、これが破れる時に生まれ、風速の3乗に比例して増大すると言われる。後者は、陸の表面の物質が風に巻き上げられて生じるもので、黄砂に代表される。また、人間活動により増加した物質が、降水により地上に落とされることも重要とある。

このように降水中には、様々な起源の物質が含まれており、河川の水質変動や負荷量の算定に当て、降水により持ち込まれる成分およびその負荷量の変化を把握することは重要と思われる。そこで著者らは、秋田市において降水成分の測定を行い、マシタ。ここでは、80年4月から81年1月までの結果を主として報告する。

## 2 採水と測定方法

採水は、本校の屋上で行ない、地面から1.6mの位置に採水器を設置した。採水器は、径50cmの塩ビ製円形ドートで、採水量は最低1ℓとした。これは約5mmの降水量に相当する。雪のサンプリングも同じ場所、容器で行ない、採取後室温で2溶かしてから分析を行ない、 $T$ 、水質分析項目は、 $PH$ 、 $DS$ 、 $Cl$ イオン、 $Ca$ イオン、ニ価陽イオン、 $CO_2$ 、 $NH_4-N$ 、 $NO_2-N$ 、 $NO_3-N$ 、紫外吸光度(220, 250, 260)である。分析方法は、主として雨水の分析(角谷静男著)によつた。上水試験方法とイオンメーター(オリオン社)法も併用した。

分析は、4月～1月の10ヶ月間、月1～5回の割合で合計26回行ない、 $T$ 。

## 3 結果と考察

### 3-1 降水量と風向、風速

秋田市における月別風向の例を図-1に、月間降水量と平均風速を図-2に示した。全体としてみると、風向は約半分以上が東南東であり、次に南東と西北西が各々約10%を占める。春先から初夏にかけては西北西から南西の風になり、9月ころより東南東が約60%を占める。10月ころから徐々に北西や北の風が増えて冬に至っている。

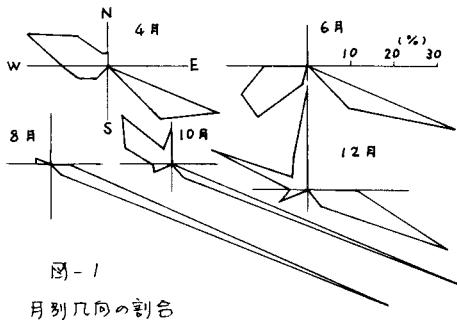
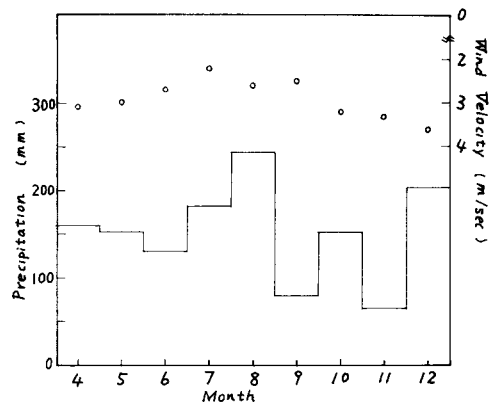


図-2  
降水量と風速



降水量は、夏と10月、12月に多く、9月と11月が少ないが月平均152mmであった。几連は、夏は弱く、冬から春にかけて強くなる傾向が見られた。

### 3-2. 採水量と濃度

図-3に、採水量と硬度との関係を示した。予想されるように降水量が少ない時は一般に濃度は高く、多くなると小さくなる。この傾向は、ほとんどの水質に共通であり、ウォッシュアウトの効果を示していると思われる。

### 3-3 月別平均水質と負荷量

図-4に 月別平均水質と負荷量の変化をクレイオンについて示した。水質は、5月から8月ごろまでは濃度と負荷量も小さいが、9月から急に増加し11月以降はまた大きくなっていく。12月以降は、雪が含まれるのでこの影響も大きいと思われる。これは、雨よりも雪の方がウォッシュアウト効果が大いことや、この時期から強くなる北風の季節几により多量の海塩粒子が運ばれてくるためと思われる。夏期に比べて冬期は、約10倍の水質と負荷量を示している。また、几向と濃度との関係から、北西の方の方がやや高い濃度を示す傾向も認められた。

図-5には、同様にしてDSの例を示した。クレイオン程ではないがDSも9月以降水質が3倍以上にあくなり、特に12月には負荷量が急増している。が、秋に比較的負荷量が大きいのが特徴であり、CODについても同じような傾向が見られた。

同様に、図-6には $\text{NH}_4\text{-N}$ と $\text{NO}_3\text{-N}$ の例を示した。変動の傾向は同様とみえるが、夏の負荷量が大きいこと、4月の黄砂のあった時に特に $\text{NH}_4\text{-N}$ の濃度が大きかったことや全体として負荷量の変化が小さいことなどが特徴である。また、7~10月の間は $\text{NH}_4\text{-N}$ の方が $\text{NO}_3\text{-N}$ より大きいが他の時期は逆に、なっており、この比率に気温や几向も影響を与えている可能性がある。

### 4 まとめ

降水の水質について、採水量、几向、几連による濃度変化および月別平均水質と負荷量の変化について検討を行った。その結果、秋田市における降水の水質は、日本海側に位置するという地理的条件に大きく依存し、一般に秋から冬にかけては、水質、負荷量ともに数倍から十数倍にもなるが、夏季については他水質との差が小さいか、黄砂の時には著しく増大することなどが認められた。今後、検討を続ける予定である。

図-3 採水量と濃度との関係

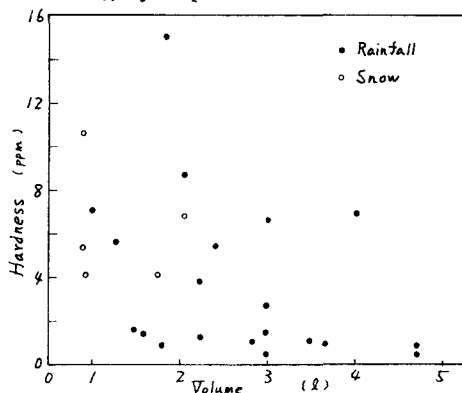


図-4 平均水質と負荷量  
クレイオン

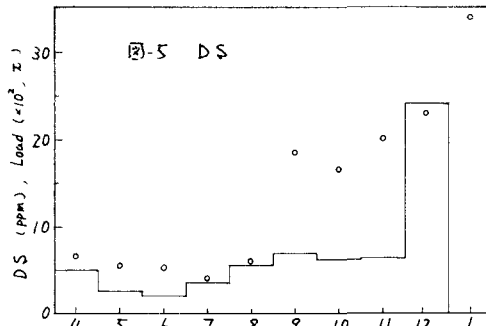
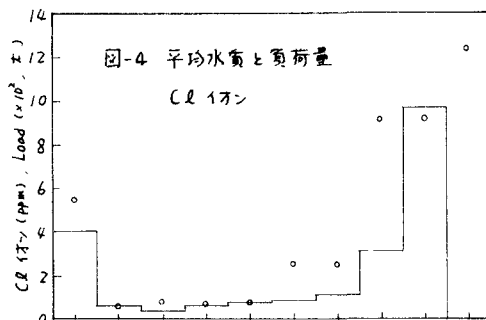


図-6  $\text{NH}_4\text{-N}$  と  $\text{NO}_3\text{-N}$

