

酸性雨環境モニタリング調査（酸性雨測定調査及び湖沼等影響調査）結果 （平成20年度）

酸性雨調査結果

1 目的

保健環境センター2階北側ベランダ（平成16年度に仙南保健福祉事務所屋上から移設し測定開始）において採取した降雨のpH及びイオン成分等を分析するとともに、丸森一般大気汚染常時監視測定局において酸性雨自動測定装置によるpHの常時測定及びイオン成分等の分析を行うことにより、年間を通した降水成分の性状を明らかにする。

2 調査方法

2.1 調査地点

丸森町（丸森一般環境大気測定局屋上）及び仙台市（保健環境センター2階北側ベランダ）

2.2 採取方法

丸森町は酸性雨自動採取分析装置により、仙台市は酸性雨自動採取装置により採取を行ない、湿性降水物は2週ごとに採取した。

2.3 測定項目

湿性降水物：水素イオン濃度指数（以下pH）、導電率（以下EC）、イオン成分濃度（ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 以下同じ）試料量

3 調査結果およびまとめ

3.1 丸森町

測定結果を表3-1(1)～表3-1(3)に示した。

(1) 試料量、降水量及び分取率

分取率は、試料量を採取面積（ 314cm^2 ）から相当降水量に換算し、その量を自動測定の降水量で除して得られた値である。試料量は70.3ml～6,234.2ml、降水量は3.0mm～269.5mmの間で推移した。分取率の範囲は46.7～224.0%、平均は79.05%であった。降水量と試料量の関係を図3-1(1)に示した。これによると、試料量に対し降水量が異常に低めに計数されているNo.11の試料を除くと、降水量と試料量の関係はほぼ直線関係にあり一定の割合で捕集されていた事が分かる。

(2) pH、EC

pHの範囲は4.33～4.99であり、降水量で重み付けした年平均値は4.71（19年度4.92）であった。ECの範囲は1.02mS/m～6.08mS/mであり、平均値は1.72mS/m（19年度1.44mS/m）であり、前年度よりは高めであった。降水量、EC、pHの変動を図3-1(2)に示す

(3) 当量濃度

表3-1(2)の溶解性成分イオン当量濃度の組成比変動及び沈着量の変動を図3-1(3)及び図3-1(5)（陽イオン）、図3-1(4)及び図3-1(6)（陰イオン）に示した。陽イオンの組成比年間平均は、高い順から Na^+ 、 H^+ 、 NH_4^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 K^+ であった。陰イオンの組成比年間平均は、高い順から SO_4^{2-} とほぼ同程度で Cl^- 次いで NO_3^- であった。陽イオンでは特異的に Na^+ 濃度の高い期間（No.3, 5, 11, 15, 20, 26）があったが、これに対応して Cl^- 濃度も同様に高くなって

いるので、これらの試料は特に海塩粒子の影響を大きく受けていたものと思われる。

(4) pHの酸性及び中和因子

pHの酸性因子である nss-SO_4^{2-} 、 NO_3^- と中和因子である nss-Ca^{2+} 、 NH_4^+ の当量濃度を図3-1(7)に示した。また、 $\text{nss-SO}_4^{2-} / \text{NO}_3^-$ 比(以下S/N比)及び $\text{nss-Ca}^{2+} / \text{NH}_4^+$ 比(以下C/N比)を図3-1(8)に示した。S/N比はNo.20(12/24~1/6)の1試料以外はすべて1.0以上であり、 nss-SO_4^{2-} の酸性化への影響が大きかった。また、C/N比はNo.11(8/19~9/2)とNo.24(2/17~3/3)以外は1.0を下回り中和成分として NH_4^+ が nss-Ca^{2+} よりも大きく影響していた。

(5) 沈着量

陽イオン、陰イオンの沈着量総量を図3-1(9)に示した。4月から6月初旬にかけて多い傾向がみられた。

3.2 仙台市(保健環境センター)

平成15年4月に大河原町から保健環境センター2階の北側ラウンジに酸性雨自動採取装置を移し、平成15年4月30日より2週間毎の測定を開始している。

測定結果を表3-2(1)~表3-2(3)に示した。

(1) 試料量及び降水量

表3-2(1)の降水量は、試料量と採取口面積から算出した。試料量は0ml~1848.7ml、降水量としては0mm~330.2mm、総量で44,222mlであった。

(2) pH、EC

pHは4.07~5.38の範囲であり、降水量で重み付けした年平均値は4.72(平成19年度4.72)であった。ECは0.53mS/m~9.54mS/mであり、年平均値は1.72mS/m(平成19年度1.78)であった。降水量、EC、pHの変動を図3-2(1)に示す。

(3) 当量濃度

表3-2(2)の溶解性成分イオン当量濃度の組成比変動及び沈着量の変動を図3-2(2)及び図3-2(4)(陽イオン)、図3-2(3)及び図3-2(5)(陰イオン)に示した。陽イオンの組成比年間平均は高い順から NH_4^+ 、 Na^+ 、 H^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 K^+ であった。陰イオンの組成比年間平均は高い順から SO_4^{2-} 、 Cl^- 、 NO_3^- であった。

(4) pHの酸性及び中和因子

pHの酸性因子である nss-SO_4^{2-} 、 NO_3^- と中和因子である nss-Ca^{2+} 、 NH_4^+ の当量濃度を図3-2(6)に、S/N比及びC/N比を図3-2(7)に示した。S/N比はすべての試料が1.0以上であり、丸森町と同様に nss-SO_4^{2-} の方が酸性雨への影響が大きかった。また、C/N比ではNo.24(2/17~3/3)およびNo.26(3/17~3/31)以外は1.0を超える試料はなく中和成分として NH_4^+ がより大きく影響していた。

(5) 沈着量

陽イオンおよび陰イオンの沈着量総量を図3-2(8)に示した。ECは比較的小さくても試料量が2,000mlを超える試料で総量が大きくなっている。

3.3 pHの推移

定点における平成8年度からのpHの推移を表3-3、図3-3に示す。平成8年から平成20年度まで継続調査している丸森局でのpHは5.2から4.5の範囲で大きく変動しているが、全体としては緩やかな低下傾向を示している。これは平成15年度まで調査していた大河原町についても同様である。平成16年

から調査を開始した保健環境センターではH17年度はpH4.5と低かったが、これを除くとほぼpH4.7付近で推移している。

湖沼等影響調査

1 目的

酸性雨による環境への影響や被害の有無を確認するため、平成16年度の候補地選定調査の結果、平成17年度からは大和町鏡ヶ池で表層水のpHやアルカリ度等の調査を実施している。平成20年度の現地調査表及び水質分析結果表を様式1，様式2に示す。

2 調査方法

2.1 調査地点

大和町（鏡ヶ池）

2.2 採取方法

平成20年度は1回、9月3日に表層水を採水し測定した。

2.3 測定項目

湖沼水調査：水温，透視度，色相，臭気，濁り，pH，EC，イオン成分濃度，COD，アルカリ度等

3 調査結果

3.1 湖沼水調査

表に測定結果を示す。

(1) pH

現地では9月6.93(H19年度5.30)であり、実験室では6.90(平成19年度5.73)であった。

(2) EC

現地では9月が0.70(H19年度0.76)mS/mであり、実験室では0.40mS/m(H19年度0.78mS/m)であった。

(3) COD及びアルカリ度

CODは12.4(H19年度11.8)mg/lであった。アルカリ度は0.025(H19年度0.016)meq/Lであった。

4 まとめ

今回の調査結果を「平成13年度国設酸性雨大気環境測定所担当者会議配布資料（H14.3.26）EANE T陸水モニタリングサイト選定条件について（案）東アジア酸性雨モニタリングネットワークの地点選定資料」中の候補湖沼、全24地点と比較すると、鏡ヶ池のpH6.93は貧栄養湖である兵庫県生野ダムと同じであり、丁度中間くらいのレベルであった。ECの0.40mS/mは最も小さい値であった。また、アルカリ度の0.025meq/Lは桶沼（0.015）、沢の池（0.015）に次いで3番目に小さく双子池（雌池）（0.025）と同じ値である。以上の結果より鏡ヶ池は酸性雨による影響をモニタリングする湖沼としては最適な地点であると考えられ、継続的な調査を実施していく事が重要であると思われる。