

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18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 15 年度より仙南保健福祉事務所屋上から移設）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、乾性降水物は 4 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

乾性降水物：pH、EC、イオン成分濃度、降水量

3 調査結果

3.1 丸森町

3.1.1 湿性降水物

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（ 314.2 cm^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 56.3ml ～ 11400ml、降水量は 2.5mm ～ 386.5mm の間で推移した。分取率の範囲は 35.9 ～ 153.6%、平均は 71.8%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ることが分かる。

（2）pH、EC

pH の範囲は 4.23 ～ 6.68 であり、降水量で重み付けした年平均値は 4.86（17 年度 4.51）であった。EC の範囲は 0.61mS/m ～ 15.68mS/m であり、平均値は 1.43mS/m（17 年度 2.55mS/m）であった。降水量、EC、pH の変動を図 - 3 - 1（2）に示した。

（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 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 - 1 (9) に示した。また, $nss-SO_4^{2-} / NO_3^-$ 比 (以下 S / N 比) 及び $nss-Ca^{2+} / NH_4^+$ 比 (以下 C / N 比) を図 - 3 - 1 (10) に示した。S / N 比はすべて 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 比はサンプル No で示すと No.1,2(3/28 ~ 4/25),14 ~ 19(10/10 ~ 12/19),21(1/5 ~ 1/16)以外は 1.0 を下回り NH_4^+ が $nss-Ca^{2+}$ よりも中和成分として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 (11) に示した。

3.1.2 乾性降下物

測定結果を表 - 3 - 1 (4) ~ 表 - 3 - 1 (6) に示した。

(1) 溶解性成分沈着量

表 - 3 - 1 (6) の沈着量の変動を図 - 3 - 1 (12) (陽イオン) 及び図 - 3 - 1 (13) (陰イオン) に示した。

(2) 不溶解性成分降下量

表 - 3 - 1 (6) の不溶解性成分降下量の変動を図 - 3 - 1 (14) に示した。

3.2 仙台市

平成15年4月に大河原町から保健環境センター2階の北側ベランダ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。

平成18年度は耐震工事のため9月12日以降、年度内のサンプリングを中止していた。従って9月12日までの12試料についてのみの結果となる。

3.2.1 湿性降下物

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 ~ 4435ml、降水量としては 0mm ~ 141.2mm であった。

(2) pH、EC

pHは 4.22 ~ 5.26 の範囲であり、降水量で重み付けした年平均値は 4.71 (平成17年度 4.55) であった。ECは 0.75mS/m ~ 5.23mS/m であり、年平均値は 1.69mS/m (平成17年度 2.34) 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 (8) に , S / N 比及び C / N 比を図 - 3 - 2 (9) に示した。S / N 比は全試料で 1.0 以上であり、丸森町と同様に HSS-SO_4^{2-} の酸性雨への影響が大きかった。また、C / N 比では No.2(4/11 ~ 4/25)以外は 1.0 を超える試料はなく NH_4^+ が中和成分として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 - 2 (10) に示した。

3.2.2 乾性降下物

測定結果を表 - 3 - 2 (4) ~ 表 - 3 - 2 (6) に示した。

(1) 溶解性成分沈着量

表 - 3 - 2 (6) の沈着量の変動を図 - 3 - 2 (11) (陽イオン) 及び図 - 3 - 2 (12) (陰イオン) に示した。

(2) 不溶解性成分降下量

表 - 3 - 2 (6) の不溶解性成分降下量の変動を図 - 3 - 2 (13) に示した。

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。

2 調査方法

2.1 調査地点

大和町 (鏡ヶ池)

2.2 採取方法

湖沼水調査は 8 月と11月に表層水を採水した。

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 8 月 5.84 (H17 年度 5.86)、11 月 4.91 (H17 年度 5.88) であり、実験室では各々 5.81、5.60 (平成17年度各々 6.16、6.14) であった。

(2) EC

現地では 8 月が 0.870 (H17 年度 0.890) mS/m、11 月が 0.860 (H17 年度 0.973) mS/m であり、実験室では各々 0.940 mS/m、0.870 mS/m (H17 年度各々 0.928 mS/m、0.943 mS/m) であった。

(3) COD 及びアルカリ度

COD は 8 月が 7.4 (H17 年度 6.4) mg/l、11 月が 7.2 (H17 年度 5.5) mg/l であった。アルカリ度は 8 月が 0.014 (H17 年度 0.028) meq/L、11 月が 0.016 (H17 年度 0.031) 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学会議配布資料 (H14.3.26)EANET 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」中の他の候補湖沼、全 24 地点と比較すると、例えば 8 月の pH5.84 は沢の池(5.54)、夜叉が池 (5.56)、桶沼 (5.81)、五色沼 (5.8) に次いで 5 番目に低い値であり、EC の 0.870mS/m は桶沼 (0.714)、双子池・雌沼 (0.724)、五色沼 (0.79) に次いで 4 番目に小さい値であった。また、アルカリ度の 0.014meq/L は 1 番目に小さい値である。8 月の調査が降雨後の調査であった事を考慮すると、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良好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。