

全県一斉酸性雨調査結果－イオン成分について－（第2報）

Simultaneous Surveys of Acid Rain throughout Miyagi Prefecture

北村 洋子 佐久間 隆 小泉 俊一
木戸 一博 鈴木 康民

Yoko Kitamura, Takashi SAKUMA, Syun-ichi KOIZUMI
Kazuhiro KIDO, Yasutami SUZUKI

本県では酸性雨の実態を把握するために平成4年度から県内各市町村72地点で年2回の一斉酸性雨調査を実施している。これまで全地点ではpHと導電率（EC）の測定を行い、その内10地点ではイオン成分の測定を行ってきた。平成12年度からは全地点のイオン成分の測定を実施してきたので、今回これまで行った10地点の測定結果とあわせて酸性雨成分の評価を試みたので報告する。

キーワード：酸性雨；一斉調査；イオン成分；

Keywords：acid rain；simultaneous surveys；ionic elements；

1 はじめに

本県では酸性雨の実態を把握するために定点を設けて2週間毎にモニタリングを実施している。また、これとは別に平成4年度から県内各市町村72地点で年2回、pHとECの一斉調査を実施し、このうち10地点についてはイオン成分の測定も実施してきた。pHとECのデータから降水性状を把握するために新しい指標を考案し^{1),2)} 特異的に海塩成分を多く含んだ地点の降水について考察したが³⁾、イオン成分を加えることにより更に詳しい解析が可能であったものと思われる。平成12年度以降は全地点においてイオン成分の測定を実施してきたが、その結果、平成12年7月と9月に採取された降雨ではその性状に際違った違いが認められる等⁴⁾、pHとECの測定だけではなかなか把握できないこと等が明らかになった。本調査は、平成16年度からは従来年2回実施してきた調査が1回になり、また市町村合併等が進む中、広域的な調査地点の確保が困難になるものと思われる。今回、平成4年度からの本調査結果、および全地点のイオン成分を測定してきた平成12年度から平成15年度までの調査結果について若干の知見を得たので報告する。

2 調査方法

2.1 調査地点および調査箇所

調査地点：仙台市を除く県内70市町村（平成14年度からは68市町村および2支所）と県（仙台市内2箇所）の72地点

調査箇所：市町村役場屋上等、大倉ダム管理事務所駐

車場脇、保健環境センター前庭

調査地点を図1に示す。なお、平成4年度からイオン成分の測定はを実施していた10地点とは、県内9カ所の保健福祉事務所管内の市、町であり、白石市、岩沼市、塩竈市、大和町、古川市、築館町、迫町、石巻市、気仙沼市の6市3町と仙台市（保健環境センター）である。これら7市3町の人口割合は県全体の約61.8%を占めている。



図1 調査地点

2.2 調査期間

平成12年度：第1回 7月17日～18日，
 第2回 9月5日～6日
 平成13年度：第1回 6月18日～19日，
 第2回 9月3日～4日
 平成14年度：第1回 7月9日～11日，
 第2回 9月20日～24日
 平成15年度：第1回 7月9日～10日，
 第2回 9月24日～25日

2.3 採取方法

直径28.5cm，高さ40cmのポリエチレン製バケツを使用

2.4 調査項目

pH，導電率（EC），貯水量，イオン成分（ NH_4^+ ， Na^+ ， K^+ ， Mg^{2+} ， Ca^{2+} ， Cl^- ， NO_3^- ， SO_4^{2-} ），なお本調査の降水量はすべて採取試料量から換算した値である。

3 結果及び考察

3.1 経年変化

平成4年度からの酸性雨観測地点，pH平均値，EC平均値（平成5年度から），降水量平均値の経年変化を図2に示す。9月期（平成6年度は2月，平成7年度は3月，

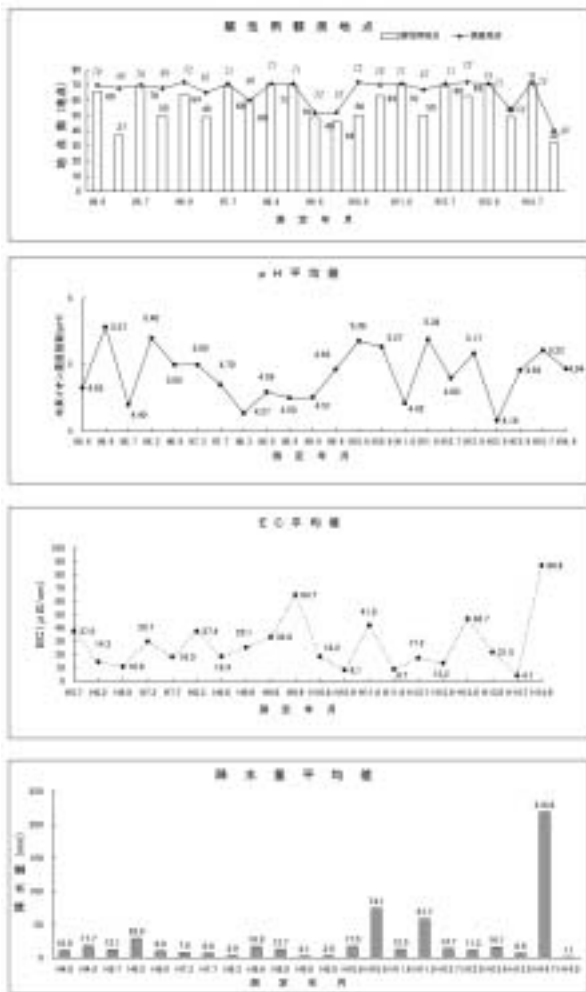


図2 全県一斉酸性雨調査 経年変化

平成8年度は3月)の降水の平均酸性雨観測地点の割合79.2%であるのに対し6月期の降水は94.9%と，酸性雨観測地点の割合が大きかった。

これに伴い台風時の降水を採取した2，3の例を除いて7月にはpHは低く，ECは高くなる傾向を示していた。

3.2 イオン成分測定結果

対象データを酸性雨の割合が高くデータがそろっている平成12年度から平成15年度の6月期の分析結果とする。

3.2.1 降水量とpHとの関係

降水量とpHの関係を図3に示す。表1には平成12年度から平成15年度までの第1回調査時の全地点と10地点での平均値を示す。降水量の平均値は全地点で65.7mm，10地点では61.8mmであり，両者に有意差は認められなかった。台風によりもたらされ降水量が多かった平成14年度の降雨はpHが5.0～6.0の範囲で分布しているが，他の降水量が50ml以下の時はpHは3.81～6.76の範囲で分布している。pHは10地点での平均値の方が低く全地点との平均値とは危険率1%で有意差が認められた。

3.2.2 イオン成分等について

イオン成分等の平均値で10地点の方が全地点より高い値を示したのはEC， SO_4^{2-} ， NO_3^- ， Na^+ ， Mg^{2+} であったが，このうちEC， NO_3^- が5%で有意差が認められた。

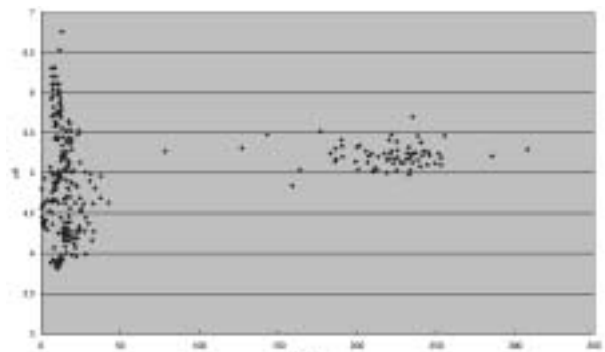


図3 降水量とpHの関係

表1 イオン成分等の平均値

項目	10地点	全地点	有意差
降水量	61.8mm	65.7mm	無
pH	4.53	4.96	有 (0.01)
EC	3.66mS/m	2.82mS/m	有 (0.05)
SO_4^{2-}	25.0 $\mu\text{mol/l}$	18.6 $\mu\text{mol/l}$	無
NO_3^-	35.9 $\mu\text{mol/l}$	24.4 $\mu\text{mol/l}$	有 (0.05)
Cl^-	13.9 $\mu\text{mol/l}$	18.3 $\mu\text{mol/l}$	無
NH_4^+	37.2 $\mu\text{mol/l}$	29.4 $\mu\text{mol/l}$	無
K^+	8.1 $\mu\text{mol/l}$	13.2 $\mu\text{mol/l}$	無
Na^+	2.5 $\mu\text{mol/l}$	1.8 $\mu\text{mol/l}$	無
Mg^{2+}	6.5 $\mu\text{mol/l}$	6.1 $\mu\text{mol/l}$	無
Ca^{2+}	1.7 $\mu\text{mol/l}$	2.3 $\mu\text{mol/l}$	無

降水中のイオン成分の濃度は降水量に影響されるが降水量に有意差が認められず、ECや硝酸イオンに有意差が認められたことは、従来、酸性雨のモニタリング調査ではなかなか把握しにくかった県内の地域汚染が降水に反映されたものと考えられる。高汚染地域ではない宮城県における酸性雨は、関東地方などからの移流大気汚染に起因していると考えられがちであるが、今回の結果からは、それに加えて県内の地域汚染をも反映した酸性雨が観測されていたものと考えられる。

4 ま と め

経年変化によると、酸性雨観測地点数の割合は秋雨期に採取した降水が79.2%であるのに対し梅雨期に採取した降水では94.9%と高く、この時期ほぼ県内全域で酸性雨が観測されているものと思われる。

10地点では全地点との間に降水量に有意差が認められなかったにもかかわらず、pH、ECや硝酸イオン濃度で有意差が認められたことは、10地点で採取された試料には地域汚染が反映されていた可能性が示唆されたものと思われる。

今回の調査結果から、ほぼ県内全域で酸性雨が観測さ

れている現状および地域汚染が反映されていたという結果をふまえて、酸性雨モニタリング調査の継続と、酸性雨による影響調査や対策を念頭においた調査が必要であると思われる。

謝 辞

調査にご協力をいただいた各市町村の担当職員並びに大倉ダム管理事務所職員、更に連絡調整・分析等に携わって頂いた保健福祉事務所、保健環境センター古川支所試験検査班の方々に深謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 仁平 明他：降水pHの評価に関する一考察，宮城県保健環境センター年報，16，68～75（1998）
- 2) 仁平 明他：酸性雨の水平分布構造に関する考察，宮城県保健環境センター年報，17，90～94（1999）
- 3) 佐久間 隆他：全県一斉酸性雨調査結果について，宮城県保健環境センター年報，18，101から106（2000）
- 4) 北村洋子他：宮城県における酸性雨－全県一斉調査の結果から－，宮城県保健環境センター年報，18，104～107（2001）