

千葉市における湿性沈着成分の経年変化について

後藤 有紗、坂元 宏成

(環境保健研究所 環境科学課)

要 旨 2008 年度から 2017 年度に稲毛区宮野木で実施した酸性雨調査の結果をまとめたので報告する。pH はこの 10 年間、最低値 4.76 (2009 年度) から最高値 5.58 (2015 年度) で、改善傾向であった。全国および関東、近隣市との比較においても、2013 年度あたりから本市は高い値を示した。雨水中のイオン成分に着目すると、酸性物質である SO_4^{2-} 、 NO_3^- 濃度が低下傾向であった。塩基性物質においても NH_4^+ 濃度が低下傾向、 Ca^{2+} 濃度はほぼ横ばいであったことから、本市の pH が上昇している要因として、雨水に含まれる酸性物質濃度の低下が考えられる。また、それは大気中の硫黄酸化物濃度および窒素酸化物濃度の低下により、雨水に溶け込む量が減少しているためと推測される。

Key Words : 酸性雨, 湿性降下物, 実態調査

1. はじめに

湿性沈着モニタリングは、越境大気汚染・酸性雨の実態およびその影響を把握するための大気常時監視のひとつとなっている。全国地方自治体の環境関係試験研究機関から構成されている全国環境研協議会では酸性雨全国調査を実施しているが、本市は 1995 年度から本調査に継続して参加している。今回、2008 年度から 2017 年度の本市における湿性沈着成分濃度について、全国および関東、近隣市と比較し、大気中の硫黄酸化物、窒素酸化物濃度との関係性を考察したので報告する。

2. 調査方法

2.1 調査地点

調査地点は、稲毛区宮野木に位置する一般大気環境測定局である。同測定局は、低層住宅が密集する地域の高台にあり、北東 50 m に主要地方道、北 30 m に高速道路が通っている。

2.2 採取方法および測定方法

「湿性沈着モニタリング手引き書」¹⁾に従って、降水時開放型雨水採取装置により雨水を採取し、各項目について分析を行った。

3. 結果

3.1 データに関して

本調査で使用した湿性沈着に関するデータは、全国環境研協議会による酸性雨全国調査の値を用いた²⁾ (<http://db.cger.nies.go.jp/dataset/acidrain/ja/05/>)。

3.2 pH の比較

図 1 に 2008 年度から 2017 年度の千葉市、全国、EJ (Eastern Japan area: 栃木県, 埼玉県, 茨城県, 群馬県, 千葉県, 神奈川県)、および近隣市である市原市の pH、 SO_4^{2-} ($\mu\text{mol/L}$)、 NO_3^- ($\mu\text{mol/L}$) の年平均値推移を示した。

本市の pH は 2008 年度から 2017 年度の間で最低値 4.76 (2009 年度)、最高値 5.58 (2015 年度) であり、上昇傾向であった。全国平均、EJ 平均においても 10 年間の推移は本市と概ね同様な傾向であった。本市のデータを全国平均と比較すると、2009 年度を除き高い傾向にあった。EJ 平均と比較すると、2014 年度まではほぼ同様の値であったが、2015 年度は大幅に高い結果となった。一方、市原市は、2013 年度から 2015 年度にかけて、低下傾向であり、2013 年度以降は本市の pH が高い状況であった。

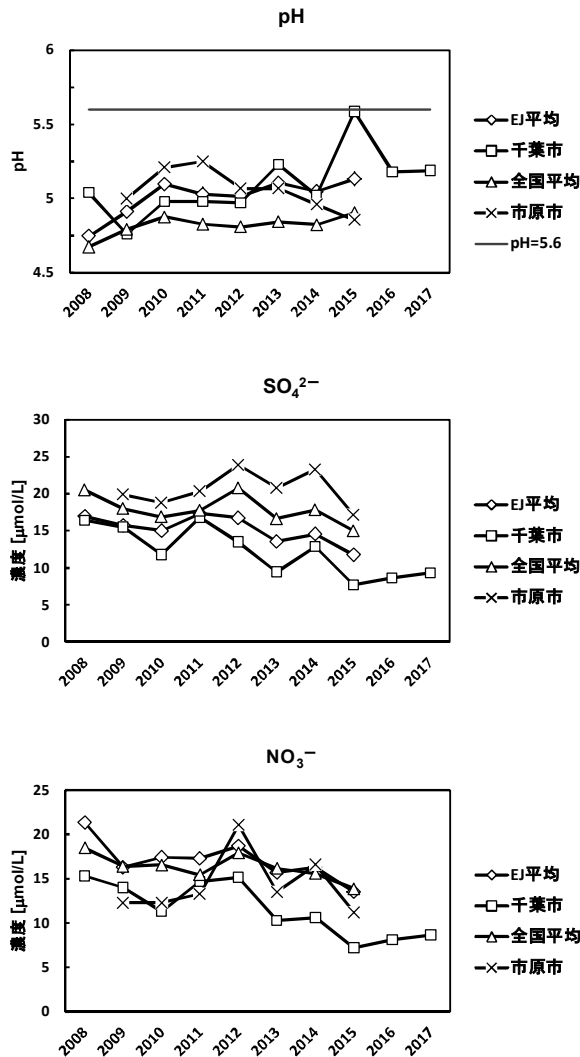


図 1. 全国平均、EJ 平均、千葉市、市原市の年平均値推移

3.3 イオン成分の比較

本市の雨水中のイオン成分について、酸性物質は 10 年間で低下傾向であった。SO₄²⁻濃度は最高値 16.4 μmol/L(2008 年度)、最低値 7.68 μmol/L (2015 年度)、NO₃⁻濃度は最高値 15.3 μmol/L (2008 年度)、最低値 7.21 μmol/L (2015 年度)であり、全国平均、EJ 平均、市原市よりも概ね低い傾向にあった。

これに対して、塩基性物質については、NH₄⁺濃度は低下傾向であったが、Ca²⁺濃度はほぼ横ばいであり、特徴的な変化がみられなかった。

3.4 大気中の硫黄酸化物および窒素酸化物濃度との比較

図 2 に、本市における大気中の硫黄酸化物濃度と雨水中の SO₄²⁻濃度および nss SO₄²⁻濃度（非海塩由来の SO₄²⁻）の関係、大気中の窒素酸化物濃度と雨水中

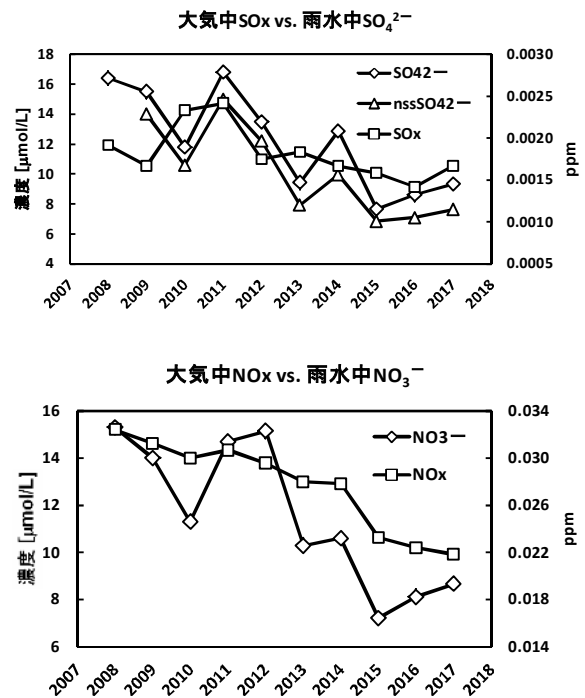


図 2. 大気中 SO_x、NO_x と雨水中 SO₄²⁻、NO₃⁻

の NO₃⁻濃度の関係をそれぞれ示した。硫黄酸化物、窒素酸化物濃度については、大気常時監視データを用いた。硫黄酸化物濃度と SO₄²⁻、nss SO₄²⁻濃度はともに 2008 年度から 2017 年度の間で概ね低下傾向であった。窒素酸化物濃度と NO₃⁻濃度も同様に 10 年間で低下傾向であった。

4. 考察

本市の雨水を全国平均や近隣市と比較すると、pH は 2013 年度を境に高く、酸性物質等の濃度は低い傾向にあることがわかった。

本市の pH が年々上昇しているのは、SO₄²⁻濃度、NO₃⁻濃度が低下していること、Ca²⁺濃度に変化がみられないことから、酸性物質が低下していることが主な要因として考えられる。また、それは大気中の硫黄酸化物濃度および窒素酸化物濃度の低下により、雨水に溶け込む量が減少しているためと推測される。

文献

- 1) 環境省；湿性沈着モニタリング手引き書（第 2 版）（平成 13 年 3 月），越境大気汚染・酸性雨長期モニタリング計画（平成 26 年 3 月改訂）
- 2) 全国環境研協議会酸性雨広域大気汚染調査研究部会；第 5 次酸性雨全国調査報告書（平成 27 年度），全国環境研会誌，43（3），2-45，2017