

全国酸性雨調査 (98)

—フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度およびインパクト効果 その5—

○木戸瑞佳¹⁾, 濱村研吾²⁾, 野口泉³⁾, 松本利恵⁴⁾, 藤田大介⁵⁾, 家合浩明⁶⁾, 遠藤朋美⁶⁾, 岩崎綾⁷⁾, 上野智子⁸⁾, 藍川昌秀⁹⁾, 向井人史¹⁰⁾

¹⁾ 富山県環境科学センター, ²⁾ 福岡県保健環境研究所, ³⁾ 北海道立総合研究機構,

⁴⁾ 埼玉県環境科学国際センター, ⁵⁾ 福井県衛生環境研究センター, ⁶⁾ 新潟県保健環境科学研究所,

⁷⁾ 沖縄県衛生環境研究所, ⁸⁾ 和歌山県環境衛生研究センター, ⁹⁾ 北九州市立大学,

¹⁰⁾ 国立研究開発法人国立環境研究所 [全国環境研協議会 酸性雨広域大気汚染調査研究部会]

【はじめに】全環研酸性雨広域大気汚染調査研究部会では、フィルターパック (FP) 法を用いて、全国で乾性沈着成分 (粒子状及びガス状成分) 調査を行っている。第6次調査 (2016年度～) からは、PM_{2.5}のイオン成分の通年データを得るため、従来の4段FP法にインパクトを追加して、粒径2.5 μmで粒子を分級捕集する5段FP法へ順次移行している。ここでは、2015年度乾性沈着調査結果の概要と、従来の4段FP法とインパクト付5段FP法との比較によりインパクトの効果やデータの継続性について調べた結果を報告する。

【調査方法】2015年度乾性沈着成分調査は、全国31地点において、1週間または2週間単位で4段FP法により大気中の粒子状・ガス状成分濃度を測定した。得られたデータは部会の指定する月単位で集計し、確定作業を経て地点別に月・年平均濃度を算出し、全国を6地域 (北部[NJ]、日本海側[JS]、東部[EJ]、中央部[CJ]、西部[WJ]、南西諸島[SW]) に分類して地域特性や経年変化を解析した。また、北海道から沖縄までの全国9地点で、4段FP法の1段目の前段にポリカーボネイト製のインパクトを取り付けて、粒径2.5 μmで粒子を分級捕集する5段FP法 (吸引流量2~4 L/min) と、粒子を分級捕集しない4段FP法 (吸引流量1~2 L/min) とを並行測定し、測定値の比較検討を行った。

【結果と考察】

(1) 乾性沈着調査結果：2015年度の粒子状成分の全国年中央値はSO₄²⁻:38.5、nss-SO₄²⁻:35.4、NO₃⁻:25.4、Cl⁻:27.6、Na⁺:41.8、K⁺:3.6、Ca²⁺:6.8、nss-Ca²⁺:4.9、Mg²⁺:5.6、NH₄⁺:58.1 [nmol m⁻³]、ガス状成分はSO₂:24.4、HNO₃:13.9、HCl:24.0、NH₃:81.6 [nmol m⁻³]であり、どの成分も昨年度と同程度であった。第4次 (2003~2008年度) 及び第5次 (2009~2015年度) 調査で得られた粒子状・ガス状成分濃度の全国中央値の経年変化を図1に示す。NH₃やHNO₃濃度は、2003~2015年度にかけて減少傾向がみられた。SO₂濃度は、2003年度からゆるやかに減少したが、2011~2013年度に増加し、2014~2015年度に再び減少した。nss-SO₄²⁻濃度は、2005年度をピークに減少し、2013~2014年度に一旦増加したが、2015年度には減少した。SO₂やnss-SO₄²⁻濃度の経年変化は、中国等から排出されるSO₂の他、国内の火山や船舶などの影響が関係していると考えられる。

(2) 5段FP法と4段FP法との比較結果：2015年4月から2017年3月にかけて、札幌北及び新潟巻において並行測定を行った結果の一部を図2に示す。粒子状NH₄⁺は、4~8月にかけて、4段FP法より5段FP法で得られた濃度の方が高くなる傾向がみられた。一方、ガス状NH₃は、4~8月に、5段FP法より4段FP法で得られた濃度の方が高かった。FP法では、ろ紙の上で揮発性粒子の解離や粒子とガスとの反応によりアーティファクトが起こると考えられるが、5段FP法と4段FP法の並行測定の結果から、NH₄⁺とNH₃は気温が高い時期にNH₄NO₃の解離などによるアーティファクトが起こりやすく、インパクト付FP法を用いることによりアーティファクトが軽減されて測定精度が向上することが示唆される。発表当日は、他の地点及び成分の結果やパッシブ法との比較などについても報告する。

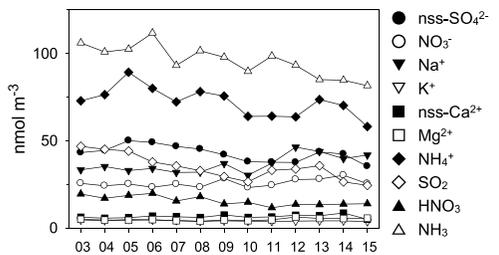


図1 粒子状・ガス状成分の全国中央値の経年変化 (2003~2015年度)

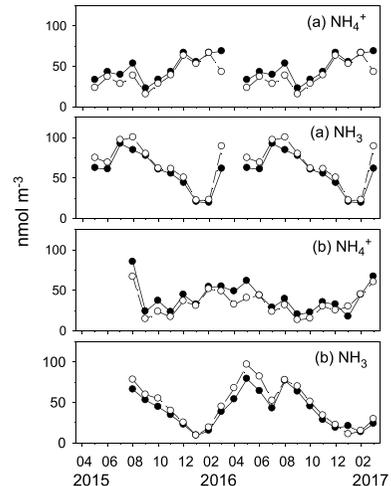


図2 インパクト付5段FP法 (●) 及び4段FP法 (○) で得られたNH₄⁺、NH₃濃度の経月変化 (a: 札幌北、b: 新潟巻)

【謝辞】本研究の一部は、科学研究費補助金基盤研究C (15K00529) の助成を受けて行われた。