

全国酸性雨調査（68）—乾性沈着（フィルターパック法による粒子・ガス成分濃度）—

○木戸瑞佳¹⁾、藤川和浩²⁾、辻 昭博³⁾、武市佳子⁴⁾、洞崎和徳⁵⁾、向井人史⁶⁾

¹⁾ 富山県環境科学センター、²⁾ 福岡県保健環境研究所、³⁾ 京都府保健環境研究所、

⁴⁾ 高知県環境研究センター、⁵⁾ 鳥取県衛生環境研究所、⁶⁾ 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、日本国内における乾性沈着成分（粒子状およびガス状成分）濃度の時空間分布の把握および乾性沈着量の評価を目的として、フィルターパック法（FP法）を用いて乾性沈着調査を行っている。本発表では、乾性沈着成分濃度について平成20年度調査結果および第4次調査（平成15～20年度）における経年変動を報告する。

【調査方法】調査地点を図1に示す。平成20年度調査は、全国29地点において平成20年4月から平成21年3月まで、1週間または2週間単位でFP法（4段ろ紙法）により大気中の粒子状および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た。また、湿性沈着調査と同様に全国を6地域に区分して（図1）、地域別月平均濃度を算出し解析に用いた。粒子状 SO_4^{2-} および Ca^{2+} については、試料中の Na^+ 濃度と海水中でのモル濃度比とを用いて非海塩（nss-）由来成分濃度を算出した。

【結果と考察】粒子状成分(p)の全国年平均濃度は SO_4^{2-} :47.2、nss- SO_4^{2-} :44.7、 NO_3^- :27.0、 Cl^- :27.9、 Na^+ :41.4、 K^+ :4.3、 Ca^{2+} :7.8、nss- Ca^{2+} :6.9、 Mg^{2+} :5.1、 NH_4^+ :78.4であり、ガス状成分(g)は SO_2 :40.5、 HNO_3 :19.4、 HCl :22.0、 NH_3 :124.0 [nmol/m³]であった。平成20年度の粒子状・ガス状成分の年平均濃度はどの成分も昨年度と同程度であった。

粒子状成分の地域別月平均濃度の経月変化を図2に示す。nss- SO_4^{2-} (p)濃度は春季と冬季に高くなる傾向が見られ、濃度の変動パターンは日本海側(JS)、東部(EJ)、中央部(CJ)、西部(WJ)でよく似ていた。また、nss- SO_4^{2-} (p)濃度の変動パターンは NH_4^+ (p)とよく似ていた。地域別月平均濃度についてnss- SO_4^{2-} (p)と NH_4^+ (p)の関係（図3）を見ると、東部を除く地域では NH_4^+ (p)/nss- SO_4^{2-} (p)モル比はおおむね1～2の間にあり、硫酸塩を含む粒子の大部分はアンモニアで中和された硫酸アンモニウムや硫酸水素アンモニウムとして存在することが示唆される。南西諸島(SW)では NH_4^+ (p)/nss- SO_4^{2-} (p)モル比が低い傾向があり、アンモニアによる中和が他の地域と比べて進んでいないか、高温のためフィルター上で NH_4^+ (p)の再揮散が起こった可能性がある。また、東部では硫酸塩に対してアンモニウム塩が過剰になっている場合が多く、 NH_4^+ (p)は硫酸塩以外に硝酸塩などとしても存在していると考えられる。

nss- Ca^{2+} (p)濃度は東部を除いて春季に高くなる傾向が見られた。nss- Ca^{2+} (p)濃度は黄砂の飛来の影響を受けて高くなると考えられ、黄砂が観測された地域ではその月のnss- Ca^{2+} (p)濃度が高くなる傾向が見られた。5月（本報告では4月28日～5月26日の月区分）には日本国内で黄砂は観測されていないが、特に西部でnss- Ca^{2+} (p)濃度が高くなっており、気象庁では観測されない弱い黄砂の影響を受けた可能性がある。長崎県に設置されているライダー（レーザーレーダ）の観測結果では、気象庁で黄砂が観測されていない日にも4月から5月にかけて黄砂の存在を示す日が多く認められたことから、九州地方では5月にも大気中に黄砂が頻繁に存在したため西部のnss- Ca^{2+} (p)濃度は高かったと考えられる。地域別に見ると、春季のnss- Ca^{2+} (p)濃度は西部や南西諸島で高く北部(NJ)で低くなっており、黄砂発生源のアジア大陸により近い地域で黄砂の影響を受けやすいことが示唆される。

発表当日は、nss- SO_4^{2-} (p)やnss- Ca^{2+} (p)濃度等の経年変化や越境汚染の影響についても議論する。



図1 調査地点および地域区分
（[]は調査地点数を表す）

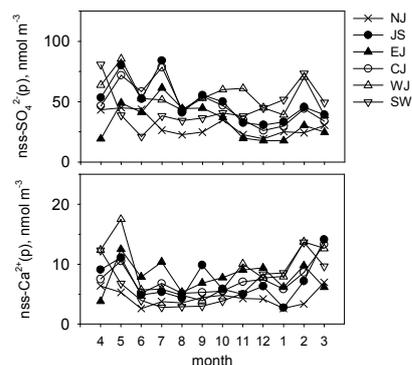


図2 粒子状成分濃度の経月変化

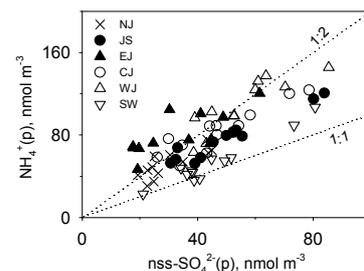


図3 nss- SO_4^{2-} と NH_4^+ の関係