

福崎紀夫・○大泉 毅

(新潟県衛生公害研究所・全公研酸性雨調査研究部会)

1 はじめに

冬季の日本列島の気象は地域差が大きい。酸性化物質の酸化速度やレインアウト、ウォッシュアウトには気温の違いが影響すると考えられ、また沈着量の多少には降水量の寄与が大きい。ここでは日本列島を調査地点の分布状況、地理・気象的状況から地域区分し、冬季間のそれぞれの地域の平均沈着量と濃度を算出し、地域的特徴を考察した。さらに、その結果から、各種汚染質沈着量の多い本州日本海側地域内における地点差などについて検討を加えた。その結果を報告する。

2 方法

全156調査地点の内、大気汚染局は除外し、また、ろ過式採取法を採用した調査地点のみを対象とした。解析対象地点数は全国130地点である。

冬季の北西季節風、地理的状況及び調査地点の分布を考慮して、調査地点を10地域に区分した。年間の月別沈着量のうち、各地点の1・2月沈着量の和から地域区分毎に降水量で重み付けした平均値を求め地域間の比較を行った。また、本州日本海側地域の地域的特徴を明らかにするために、当量濃度から地点毎の違いを基準化した1-クリット距離で表し最長距離法によるクラスター分析を行った。

3 結果と考察

表1に地域別の降水量、pHおよび各成分沈着量の平均値を示す。

pHの全地点平均値は4.48で、九州北部地域(4.30)、近畿内陸地域および本州日本海側地域(4.44)でやや低い値を示した。

降水量は全地点平均で165mmで、沖縄(407mm)、本州日本海側地域(372mm)が抜群に多く、他に平均値を上回ったのは九州北部地域(209mm)であった。本州日本海側地域では、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ などの海塩に由来する成分をはじめ $\text{H}^+$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{nss-SO}_4^{2-}$ など $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ 以外の全ての成分沈着量が最も多かった。 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ は九州北部で最も多く、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ は九州北部地域について東日本太平洋側地域、本州日本海側地域で多かった。

$\text{nss-SO}_4^{2-}$ に対する $\text{NO}_3^-$ の当量比は、全地点平均値で0.40と降水の酸性化には硫酸イオンの寄与が大きいことがわかる。東日本太平洋側地域(0.64)や東日本内陸地域(0.54)、近畿内陸地域(0.50)、瀬戸内地域(0.48)および北海道(0.47)ではこの値がやや高い。一方、 $\text{nss-Ca}^{2+}$ に対する $\text{NH}_4^+$ の当量比は、中和にはたらく両イオンの相対的な寄与の大きさを示すもので、全地点平均値は1.14とやや $\text{NH}_4^+$ が多い。本州日本海側地域では、この比が2.25と際だって高いのに対し、東日本内陸地域や東日本太平洋側地域、九州北部地域では、それぞれ0.53~0.79と $\text{nss-Ca}^{2+}$ の寄与が大きい。

本州日本海側地域では海塩粒子に由来する成分の濃度が高く、また沈着量も大きい。同地域内での地点差を検討するためクラスター分析を行った結果、海塩粒子に由来する成分、 $\text{NO}_3^-$ と $\text{nss-SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NH}_4^+$ と $\text{nss-Ca}^{2+}$ 濃度などの違いによって、7群に分けることができた(図1)。

本解析で対象とした調査期間はわずか1年分であり、かつ冬季間だけである。データを蓄積し、また他の季節と比較することにより冬季沈着量の特徴がさらに明確になるものと考えられる。

表1 地域別降水量、pHおよび各成分沈着量平均値(meq/l<sup>m2</sup>)

	降水量*	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	nssK <sup>+</sup>	nssCa <sup>2+</sup>
北海道	111	4.59	2.9	8.4	2.0	0.5	2.3	2.1	11.5	1.8	4.8	0.3	1.9
本州日本海	372	4.44	13.4	90.2	13.7	2.9	10.3	22.9	106.3	9.3	33.7	1.3	6.1
東日本太平洋側	87	4.76	1.5	5.4	3.5	0.4	6.5	1.6	8.5	3.4	5.9	0.3	6.3
東日本内陸	67	4.93	0.8	2.5	2.3	0.3	4.4	0.7	3.9	2.0	4.0	0.2	4.3
瀬戸内	106	4.53	3.1	9.6	7.8	0.7	6.0	2.6	12.5	4.9	11.4	0.5	5.6
近畿内陸	102	4.44	3.7	5.4	4.2	0.4	3.4	1.4	7.5	3.6	7.5	0.3	3.1
中国内陸	103	4.60	2.6	6.9	4.3	0.8	4.4	1.8	8.6	3.0	8.4	0.7	4.1
九州北部	209	4.30	10.5	49.1	9.3	1.6	13.9	14.3	65.5	6.1	26.6	0.5	11.8
九州中南部高知	141	4.49	4.5	10.2	4.4	0.7	4.9	2.8	14.7	2.5	10.5	0.5	4.4
沖縄	407	4.90	5.2	41.9	7.2	1.4	6.2	10.0	49.9	3.0	18.8	0.5	4.4
全地点平均	165	4.48	5.4	27.4	6.6	1.1	7.1	7.2	34.3	4.7	14.5	0.6	5.8

\*:mm

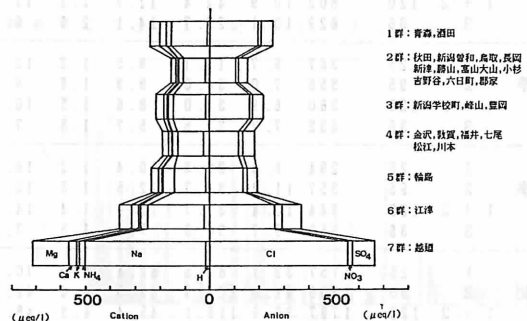


図1 本州日本海側地域を対象としたクラスター分析による群平均濃度

\*本報告は「平成3年度酸性雨全国調査結果報告書」(全国公害研協議会酸性雨調査研究部会編、平成5年3月)に基づくものである。