

酸性雨に関する調査研究（２）

関東及びその周辺地域における平成17年度長期実態調査結果

押尾敏夫

1 目的

最近の固定発生源からの SO_x, NO_x 排出量は、環境省の調査によれば横ばい¹⁾であるが、軽油中の硫黄分の削減（1997年4月より2000ppmから500ppm, 2003年4月より500ppmからガソリンと同様に50ppm, 2005年1月より同様に10ppm）及び自動車 NO_x・PM 法の施行による単体規制等により移動発生源からのこれらの排出量は減少しているものと考えられる。このような状況下で調査地域の南百数十 km にある三宅島が2000年8月に大量の火山ガスを放出するような大噴火をし、多いときには日量数万トン、最近でも数千トンの二酸化硫黄の放出が継続²⁾している。

本調査会議では、関東及びその周辺地域における酸性降下物の実態を調査し、各調査地点の年間平均沈着量等から地域的な特徴及び2000年からの三宅島噴火の影響などを把握する。

2 方法

関東及びその周辺の1都10県1市に19調査地点を設け、2005年（平成17年）4月～2006年（平成18年）3月に月単位の全降下物をろ過式採取法（一部地点では自動開閉式採取法も併用）により採取分析した。

3 結果

関東及びその周辺地域の年平均沈着量を表1、及びろ過式採取法による沈着量の推移（全地点平均）を表2に示す。

(1) 年間降水量は1475.2(681.1(上田)～3495.9(八方尾根))mmであり、昨年度より約300mm少ないが例年通りであった。長岡、六日町、静岡でも2000mmを超えたが、これらの地点は例年降水量が多い地点である。上田の他、例年少雨である長野や郡山、前橋では1000mm以下であった。

(2) NH₄⁺の平均沈着量は49.0(15.7(上田)～93.6(小山))meq/m²であり昨年度と同様に例年よりやや多かった。小山の他、河内、熊谷、騎西、さいたまなどの北関東に加え長岡、六日町や静岡でも50meq/m²を超え、長野、上田で少なかった。

(3) Na⁺の平均沈着量は55.3(5.3(上田)～537.5(長岡))meq/m²であり、例年の40meq/m²程度より多かった。100meq/m²を超えたのは長岡と六日町の

みであり、長野県の地点や北関東で少なかった。

(4) Ca²⁺の平均沈着量は33.8(14.2(水戸)～105.5(静岡))meq/m²であった。静岡に次いで多かったのは長岡の64.9meq/m²であり、静岡が突出していた。なお、降水のみ試料でみると静岡の値は27.8meq/m²であることから、非降雨時の粒子状の物質の影響を受けていたものと考えられる。

(5) SO₄²⁻の平均沈着量は72.6(28.7(上田)～207.1(長岡))meq/m²であり、長岡の他、六日町、八方尾根、横浜、市原、小山なども多く、長岡、六日町ではNa⁺も多かったが、他の地点は必ずしもNa⁺は多くなかった。nssSO₄²⁻でみると長岡、六日町及び八方尾根で100meq/m²を超えた。

(6) NO₃⁻の平均沈着量は41.4(18.8(上田)～75.5(前橋))meq/m²であり、北関東の各地点でやや多かった。

(7) Cl⁻の平均沈着量は77.5(9.3(上田)～639.7(長岡))meq/m²であり、例年の50meq/m²より多く、長岡の他、六日町、静岡でも100meq/m²を超えた。静岡は降水のみ試料でみると必ずしも多くないことから、非降雨時に塩化カルシウムのような形の粒子の影響を受けたものと考えられる。

(8) 陽イオンと陰イオンのバランスで決まるH⁺の平均沈着値は35.5(14.0(さいたま)～94.6(長岡))meq/m²であった。

(9) 主に人為由来と考えられるNH₄⁺、nssSO₄²⁻及びNO₃⁻の平均沈着量は1999年度以前に比べて上昇傾向にあり、2000年度に比べれば低下傾向にあった。

(10) 特に、SO_x排出量は軽油対策により2003年度以降低下したのと考えられるが、三宅島が大噴火した2000年度以降の沈着量はそれ以前に比べ多く、削減効果を超えて三宅島の火山ガスなどの影響を受けているものと考えられる。

参考文献

1) <http://www.env.go.jp/air/osen/kotei/h16/result.xls>

2) 気象庁：三宅島火山ガス（二酸化硫黄）放出量。
http://www.seisvol.kisyuu.go.jp/tokyo/320_Miyakejima/so2emission.htm

（詳細については、関東地方環境対策推進本部大気環境部会酸性雨調査会議：平成17年度酸性雨調査報告書（平成19年3月）参照）

表1 ろ過式採取法による関東及びその周辺地域の年平均沈着量（2005年度）

県市名	地点名	開始 月/日/年	終了 月/日/年	降水量 mm	EC μS	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	meq/m ²					nssSO ₄ ²⁻
											Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	
福島	郡山	03/28/05	03/27/06	978.6	1937	4.63	23.2	40.4	1.9	16.5	17.4	5.2	49.2	31.3	21.7	47.3
茨城	水戸	04/01/05	03/28/06	1017.2	2483	4.59	26.2	38.6	1.3	28.0	14.2	6.3	48.3	28.2	33.4	44.9
栃木	河内	04/06/05	04/11/06	1178.3	3578	4.52	36.0	61.8	3.1	17.7	24.2	8.2	76.3	52.3	21.8	74.1
栃木	小山	04/06/05	04/11/06	1065.3	2980	4.80	14.7	93.6	3.5	18.0	36.4	11.0	86.5	46.5	27.4	84.3
群馬	前橋	03/28/05	03/27/06	927.6	1862	4.65	20.9	42.5	1.9	14.7	16.1	4.4	48.2	30.5	19.9	46.4
埼玉	さいたま	04/05/05	04/05/06	1426.3	2599	5.01	14.0	70.5	1.9	21.8	31.2	9.2	64.8	50.9	32.3	62.2
埼玉	熊谷	04/05/05	04/05/06	1105.8	2448	4.72	21.0	60.5	1.5	12.6	21.2	6.7	55.2	51.8	20.1	53.7
埼玉	堂平	04/05/05	04/05/06	1646.2	2308	4.78	27.5	31.4	4.0	9.3	16.1	8.1	45.2	37.9	14.4	44.1
埼玉	騎西	04/05/05	04/05/06	1187.5	2528	4.86	16.3	76.1	2.8	16.6	24.9	7.5	62.4	49.7	27.5	60.4
千葉	市原	03/31/05	03/31/06	1316.3	3020	4.94	15.1	19.1	2.1	50.6	46.7	15.7	81.2	31.8	58.5	75.2
横浜	横浜	04/08/05	04/04/06	1522.0	3635	4.68	32.1	34.9	1.8	55.6	55.9	17.6	92.2	43.4	71.2	85.5
新潟	長岡	03/28/05	03/27/06	2615.3	13727	4.44	94.6	90.5	15.7	537.5	64.9	125.4	207.1	75.5	639.7	142.6
新潟	六日町	03/28/05	03/27/06	2185.8	6270	4.47	73.7	65.9	4.8	103.1	28.9	25.1	113.8	53.1	136.7	101.4
長野	長野	03/28/05	03/31/06	900.1	203	4.54	25.7	16.3	0.6	13.2	22.3	4.8	43.0	24.8	19.4	41.5
長野	上田	03/31/05	03/31/06	681.1	132	4.59	17.6	15.7	0.3	5.3	17.6	2.0	28.7	18.8	9.3	28.1
長野	軽井沢	03/31/05	03/31/06	1136.5	273	4.43	42.5	30.4	0.6	8.0	18.2	2.5	51.9	33.9	19.2	51.0
長野	八方尾根	04/06/05	03/24/06	3495.9	447	4.74	63.3	39.5	4.0	27.9	46.3	9.0	104.2	41.3	37.0	100.9
静岡	静岡	04/01/05	04/01/06	2167.2	6497	4.47	74.2	53.4	3.2	39.2	105.5	14.7	47.7	43.8	186.5	43.0
	平均値			1475.2	3163	4.66	35.5	49.0	3.1	55.3	33.8	15.7	72.6	41.4	77.5	65.9
	最高値			3495.9	13727	5.01	94.6	93.6	15.7	537.5	105.5	125.4	207.1	75.5	639.7	142.6
	最低値			681.1	132	4.43	14.0	15.7	0.3	5.3	14.2	2.0	28.7	18.8	9.3	28.1

表2 ろ過式採取法による関東及びその周辺地域の年平均沈着量の推移

年度	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	meq/m ²					nssSO ₄ ²⁻
						Ca ²⁺	Mg ²⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	
1998	1724.8	22.2	47.1	4.5	61.9	33.6	14.5	55.2	41.3	65.5	47.8
1999	1570.8	20.7	49.0	3.7	59.3	29.8	16.0	54.0	41.6	75.8	46.9
2000	1546.9	39.8	60.6	4.3	60.5	39.0	16.3	81.0	47.7	78.8	76.6
2001	1440.8	34.1	49.4	4.1	66.0	35.5	17.9	75.7	41.0	83.1	67.7
2002	1476.7	23.3	50.7	4.2	67.1	32.6	17.6	64.2	38.5	82.3	60.1
2003	1556.4	25.4	57.7	3.7	66.6	37.8	17.7	71.4	43.7	86.0	63.4
2004	1813.9	30.2	49.6	4.1	68.5	32.1	18.4	68.2	43.7	92.3	64.0
2005	1475.2	35.5	49.0	3.1	55.3	33.8	15.7	72.6	41.4	77.5	65.9