

1 酸性雨成分分析調査 (第2報)

【大気騒音科】

佐藤 白・畦崎 俊敬・稲村 正博

昭和61年度は、当所屋上において雨水を採取し、年間の酸性雨の動向について調査を行ったが、昭和62年度は全県内の酸性雨に関する状況を把握する目的で、採取地点を東部2地点、中部1地点、西部1地として、広域的な調査を行った。

い室温で溶解濾過した。

採取期間は、1週間又は1ヶ月を単位とし、降下物を濾液と濾紙残留物(濾液は水溶性成分、濾紙残留物は不溶性成分と云う)に分けて分析試料とした。

1 調査地点

鳥取市松並町二丁目 470

衛生研究所(東部市街地)

八頭郡郡家町郡家 40

郡家保健所(東部山間地)

倉吉市東巖城町 2

倉吉保健所(中部)

米子市西福原 444

米子保健所(西部)

3 結 果

調査結果は表1 酸性雨成分分析調査結果に示した。

調査期間を通して、月別の平均pHは最低4.5(鳥取市8月)、最高6.8(倉吉市1月)であった。また、各地点の全測定値平均pHは、鳥取市4.8、郡家町4.9、倉吉市5.5、米子市5.2であった。

酸性雨はpH 5.6以下とすることが一般的であり、この基準による月単位としてみた酸性雨率は鳥取市100%、郡家町100%、倉吉市50%、米子市56%であった。雨水pHの地点別の経月推移は下図のとおりであった。

2 試料採取法及び分析法

雨水は濾過式採取器、雪については雪採取装置を用

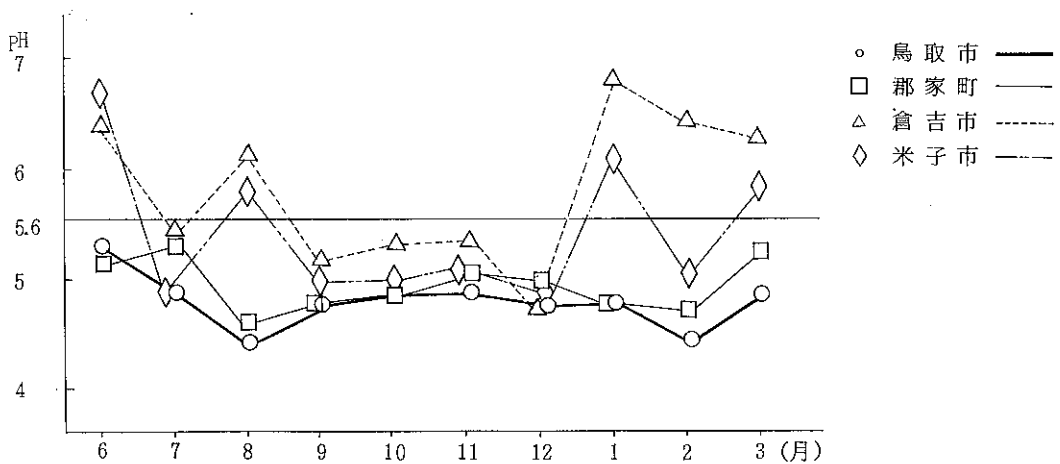


図 pHの月別・地点別推移(昭和62年度)

表 1 酸性雨成

1 水溶性成分結果

採取場所	採取期間	降水量 (mm)	貯水量 (ml)	pH	EC25℃ ($\mu\text{s}/\text{cm}$)	SO_4^{2-} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	NO_3^- ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Cl^- ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
鳥取市	⁶² 6.1~ ⁶² 6.8	49	1,050	5.5	5.5	3.0	0.41	0.10
	6.8~6.15	102	2,200	5.2	8.7	3.0	0.51	0.26
	6.15~6.22	37	810	5.6	16	3.0	0.79	1.7
	6.22~6.29	-	-	-	-	-	-	-
	6.29~7.6	31	680	4.9	12	3.0	1.5	0.16
	7.6~7.13	11	232	4.3	37	12	2.0	1.1
	7.13~7.20	114	2,460	5.1	5.5	3.0	0.2	<0.05
	7.20~7.27	13	286	4.7	11	1.9	0.35	0.58
	7.27~8.3	-	-	-	-	-	-	-
	8.3~9.1	157	3,400	4.5	16	1.2	1.0	0.78
	9.1~10.1	94	2,040	4.8	38	1.9	6.0	7.3
	10.1~11.2	131	2,820	5.1	32	1.3	4.1	6.4
	11.2~12.1	130	2,815	4.9	46	2.7	3.1	10
	12.1~12.25	133	2,870	4.9	82	3.8	0.90	18
	⁶² 12.25~ ⁶³ 2.1	138	2,970	4.8	110	8.6	2.2	24
2.1~3.1	246	4,580	5.0	98	7.3	1.7	20	
3.1~3.31	177	3,830	4.9	47	3.8	0.9	13	
郡家町	⁶² 6.1~ ⁶² 6.8	35	760	5.9	6.3	3.0	0.63	0.45
	6.8~6.15	122	2,630	5.1	7.1	3.0	0.44	<0.05
	6.15~6.22	56	1,220	5.1	9.8	3.0	0.63	0.64
	6.22~6.29	-	-	-	-	-	-	-
	6.29~7.6	24	530	6.2	14	6.0	1.5	0.21
	7.6~7.13	7	157	5.4	29	12	2.1	0.57
	7.13~7.20	110	2,390	5.2	4.4	3.0	0.2	<0.05
	7.20~7.27	13	276	5.2	11	1.2	0.93	0.53
	7.27~8.3	-	-	-	-	-	-	-
	8.3~9.1	180	3,900	4.7	14	1.4	0.75	1.1
	9.1~10.1	120	2,590	4.8	29	0.9	0.78	4.5
	10.1~11.2	220	4,750	4.9	15	0.4	1.5	1.9
	11.2~12.1	90	1,935	5.1	45	3.5	2.7	7.7
12.1~12.25	96	2,070	5.0	61	3.3	1.0	12	

分 析 調 査 結 果

NH_4^+ ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Ca^{2+} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Mg^{2+} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	K^+ ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Na^+ ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Fe^{3+} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Mn^{2+} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	備 考
0.15	0.22	0.03	0.05	0.21	<0.03	<0.004	
0.21	0.14	0.04	0.03	0.21	<0.03	<0.004	
0.14	0.49	0.19	0.09	1.6	<0.03	<0.004	
-	-	-	-	-	-	-	降雨なし
0.21	0.38	0.06	0.06	0.25	<0.03	<0.004	
0.34	0.95	0.19	0.20	1.6	0.06	0.009	
0.08	0.07	0.01	0.02	0.03	<0.03	<0.004	
0.04	0.35	0.05	0.06	0.33	<0.03	<0.004	
-	-	-	-	-	-	-	降雨なし
0.20	0.49	0.04	0.05	0.28	<0.03	<0.004	
0.20	0.60	0.53	0.24	3.1	<0.03	<0.004	
0.18	0.56	0.45	0.20	2.6	<0.03	<0.004	
0.34	0.62	0.75	0.30	4.2	<0.03	<0.004	
0.38	0.70	1.1	0.53	10	<0.03	<0.004	
0.95	3.0	1.6	0.76	13	<0.03	0.015	
0.55	3.3	1.3	0.56	11	0.04	0.008	雪採取装置により採取したもの
0.64	1.8	0.55	0.28	4.5	<0.03	<0.010	
0.21	0.15	0.05	0.06	0.31	<0.03	<0.004	
0.10	0.06	0.01	0.02	0.04	<0.03	<0.004	
0.14	0.15	0.07	0.07	0.91	<0.03	<0.004	
-	-	-	-	-	-	-	降雨なし
0.97	0.42	0.07	0.22	0.21	<0.03	<0.004	
1.1	1.1	0.21	0.45	4.5	<0.03	<0.004	
0.13	0.06	0.01	0.03	0.04	<0.03	<0.004	
0.52	0.30	0.06	0.12	0.40	<0.03	<0.004	
-	-	-	-	-	-	-	降雨なし
0.42	0.20	0.02	0.03	0.23	<0.03	<0.004	
0.12	0.50	0.32	0.13	2.0	<0.03	<0.004	
0.11	0.29	0.14	0.06	0.85	<0.03	<0.004	
0.56	0.83	0.58	0.26	3.3	<0.03	<0.004	
0.43	0.50	0.76	0.31	7.1	<0.03	<0.004	

採取場所	採取期間	降水量 (mm)	貯水量 (ml)	pH	EC 25℃ ($\mu\text{S}/\text{ml}$)	SO_4^{2-} ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	NO_3^- ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Cl^- ($\mu\text{g}/\text{ml}$)
那家町	⁶² 12. 25 ~ ⁶³ 2. 1	119	2,560	4.8	63	4.6	1.7	11
	2. 1 ~ 3. 1	248	4,480	5.5	52	4.0	1.3	9.0
	3. 1 ~ 3. 31	170	3,670	5.3	24	<1.0	0.98	5.4
倉吉市	⁶² 6. 1 ~ ⁶² 7. 1	104	2,250	6.4	-	3.0	0.50	0.35
	7. 1 ~ 8. 3	139	3,000	5.5	90	1.2	0.88	0.92
	8. 3 ~ 9. 1	125	2,700	6.2	15	1.7	1.1	1.2
	9. 1 ~ 10. 1	146	3,150	5.2	39	2.4	2.3	7.4
	10. 1 ~ 11. 2	60	1,300	5.4	34	3.0	0.67	7.1
	11. 2 ~ 12. 1	105	2,270	5.4	40	2.9	0.59	9.5
	12. 1 ~ 12. 25	105	2,260	4.8	67	3.5	0.03	14
	⁶² 12. 25 ~ ⁶³ 2. 1	90	1,670	6.8	130	9.6	2.4	17
	⁶³ 2. 1 ~ 3. 1	180	3,340	6.5	52	5.4	1.5	9.2
	3. 11 ~ 4. 5	112	2,420	6.3	43	3.4	1.1	13
米子市	⁶² 6. 1 ~ ⁶² 7. 1	74	1,590	6.7	25	4.0	0.50	0.40
	7. 1 ~ 8. 3	132	2,850	4.9	16	2.3	1.1	0.92
	8. 3 ~ 9. 1	127	2,750	5.8	14	1.6	1.1	0.84
	9. 1 ~ 10. 1	90	1,940	5.1	67	5.6	1.3	12
	10. 1 ~ 11. 2	-	-	-	-	-	-	-
	11. 2 ~ 12. 1	88	1,910	5.1	71	3.5	2.2	14
	12. 1 ~ 12. 25	78	1,690	4.8	79	4.4	0.94	17
	⁶² 12. 25 ~ ⁶³ 1. 29	64	1,390	6.1	110	10	3.1	20
	⁶³ 1. 29 ~ 3. 1	135	2,910	5.1	56	6.3	1.8	12
	3. 1 ~ 4. 1	79	1,710	5.9	74	8.2	2.3	18

NH ₄ ⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	Ca ²⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	Mg ²⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	K ⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	Na ⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	Fe ³⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	Mn ²⁺ ($\mu\text{g/ml}$)	備 考
0.73	2.0	0.67	0.31	6.0	<0.03	0.007	雪採取装置により採取したもの
0.52	2.2	0.61	0.25	5.5	<0.03	<0.004	
0.43	1.4	0.23	0.12	1.7	<0.03	0.007	
0.15	0.16	0.05	0.06	0.90	<0.03	<0.004	雪採取装置により採取したもの "
0.13	0.45	0.04	0.13	0.47	<0.03	<0.004	
0.93	0.61	0.03	0.81	0.41	<0.03	<0.004	
0.51	0.61	0.46	0.78	3.1	<0.03	<0.004	
0.26	0.51	0.50	1.74	2.9	<0.03	<0.004	
0.04	0.71	0.69	0.71	4.1	<0.03	<0.004	
0.36	0.45	0.86	0.35	8.1	<0.03	<0.004	
1.3	16	1.1	0.71	9.3	<0.03	0.007	
0.81	3.7	0.62	0.31	5.3	<0.03	<0.004	
0.70	2.8	0.51	0.26	4.0	<0.03	0.015	
0.07	0.19	0.07	0.05	0.52	<0.03	<0.004	台風による欠測
0.04	0.48	0.04	0.04	0.48	<0.03	<0.004	
0.31	0.42	0.05	0.03	0.33	<0.03	<0.004	
0.24	0.84	0.84	0.31	4.8	<0.03	<0.004	
-	-	-	-	-	-	-	
0.40	0.96	0.94	0.37	6.5	<0.03	<0.004	
0.38	1.5	1.0	0.43	9.4	<0.03	0.007	
1.4	4.4	1.3	0.71	11	<0.03	0.016	
0.75	3.0	0.86	0.43	7.4	<0.03	0.015	
0.85	2.8	0.86	0.42	6.9	<0.03	0.025	

2 不溶性成分結果

採取場所	採取期間	降下物量 (g/m ² ・月)	Ca ²⁺ (mg/m ² ・月)	Mg ²⁺ (mg/m ² ・月)	K ⁺ (mg/m ² ・月)	Na ⁺ (mg/m ² ・月)	Fe ³⁺ (mg/m ² ・月)	Mn ²⁺ (mg/m ² ・月)	備 考
鳥取市	⁶² 6. 1 ~ ⁶² 6.29	0.83	4.7	3.2	1.1	<0.2	16	0.35	
	6.29 ~ 8. 3	0.60	2.1	1.3	0.53	1.1	18	0.23	
	8. 3 ~ 9. 1	0.69	4.2	1.8	1.6	0.32	3.2	0.28	
	9. 1 ~ 10. 1	0.44	1.0	1.2	1.4	1.2	2.8	0.21	
	10. 1 ~ 11. 2	0.30	0.83	1.2	0.83	0.27	2.6	0.19	
	11. 2 ~ 12. 1	0.79	3.0	4.7	2.7	2.8	14	0.39	
	12. 1 ~ 12.25	0.57	3.3	4.2	3.2	3.7	13	0.27	
	⁶² 12.25 ~ ⁶³ 2. 1	2.4	12	14	8.4	3.9	73	1.1	
	⁶³ 2. 1 ~ 3. 1	2.9	13	17	9.0	3.9	82	1.0	雪採取装置により採取したもの
3. 1 ~ 3.31	2.8	7.7	16	9.3	1.9	91	1.1		
郡家町	⁶² 6. 1 ~ ⁶² 6.29	1.3	6.0	3.4	2.3	1.5	19	0.36	
	6.29 ~ 8. 3	0.97	3.9	2.0	2.1	0.20	9.8	0.22	
	8. 3 ~ 9. 1	0.34	5.3	1.7	1.6	0.31	2.7	0.25	
	9. 1 ~ 10. 1	0.46	1.2	1.0	1.6	1.0	2.6	0.15	
	10. 1 ~ 11. 2	0.29	0.82	0.82	1.2	1.1	2.5	0.11	
	11. 2 ~ 12. 1	0.48	2.1	4.4	3.2	3.0	12	0.24	
	12. 1 ~ 12.25	0.55	3.8	3.4	3.9	4.7	11	0.23	
	⁶² 12.25 ~ ⁶³ 2. 1	1.6	11	8.9	5.5	3.1	37	0.57	
	⁶³ 2. 1 ~ 3. 1	2.7	12	15	7.2	2.3	69	0.81	雪採取装置により採取したもの
3. 1 ~ 3.31	1.9	7.4	11	5.0	1.6	44	0.57		
倉吉市	⁶² 6. 1 ~ ⁶² 7. 1	0.67	1.4	2.0	1.4	0.62	2.3	0.22	
	7. 1 ~ 8. 3	0.56	4.8	1.6	1.3	0.67	2.0	0.22	
	8. 3 ~ 9. 1	0.41	1.5	0.78	1.4	0.81	2.0	0.11	
	9. 1 ~ 10. 1	0.21	0.68	0.56	0.81	0.32	1.7	0.07	
	10. 1 ~ 11. 2	0.34	0.68	0.66	1.2	0.14	1.4	0.05	

採取場所	採取期間	降下物量 (g/m ² ・月)	Ca ²⁺ (mg/m ² ・月)	Mg ²⁺ (mg/m ² ・月)	K ⁺ (mg/m ² ・月)	Na ⁺ (mg/m ² ・月)	Fe ³⁺ (mg/m ² ・月)	Mn ²⁺ (mg/m ² ・月)	備 考
倉吉市	11. 2~12. 1	0.27	1.2	1.8	1.7	2.6	4.7	0.08	雪採取装置により採取したもの "
	12. 1~12.25	0.30	1.3	1.9	2.2	3.1	6.7	0.09	
	⁶² 12.25~ ⁶³ 2. 1	2.5	49	14	4.4	4.2	70	1.0	
	2. 1~ 3. 1	3.3	19	17	9.7	3.3	81	1.2	
	3. 1~ 4. 5	2.2	11	13	6.4	2.2	59	0.74	
米子市	⁶² 6. 1~ ⁶² 7. 1	0.47	0.98	2.0	1.2	1.7	3.4	0.14	台風による欠測
	7. 1~ 8. 3	0.46	0.98	1.6	1.1	0.47	1.9	0.14	
	8. 3~ 9. 1	0.35	1.1	1.2	1.0	1.0	3.1	0.11	
	9. 1~10. 1	0.28	0.69	1.0	0.98	0.12	1.8	0.08	
	10. 1~11. 2	—	—	—	—	—	—	—	
	11. 2~12. 1	0.41	1.8	2.5	1.6	2.7	7.6	0.12	
	12. 1~12.25	0.57	3.2	4.4	2.9	3.7	13	0.19	
	⁶² 12.25~ ⁶³ 1.29	1.6	16	15	6.7	6.4	50	0.83	
⁶³ 1.29~ 3. 1	3.7	20	18	12	4.1	120	1.6		
3. 1~ 4. 1	3.0	9.5	18	7.8	2.6	89	0.97		