

# 高知県における酸性雨調査

## — 第2報 —

門田泰昌・川村速雄  
松尾憲親\*・植松広子

### Acid Precipitation Survey in Kochi Prefecture (II)

Hiroyoshi KADOTA, Hayao KAWAMURA  
Noritika MATSUO, Hiroko UEMATSU

#### 1. はじめに

近年、雨水の酸性化が国内外ともに広域的な大気汚染問題として注目されており<sup>1)</sup>、各地域で酸性雨に関する調査、研究<sup>2-4)</sup>が行われている。

本県でも昭和58年度から酸性雨調査を行っており、今回昭和62年度までの調査結果をとりまとめたので報告する。

なお、本報における昭和59年度の調査結果については昭和60年度所報<sup>5)</sup>で既に報告したものである。

#### 2. 調査方法

##### 2.1. 調査地点

図1に示す4地点で雨水を採取した。採取地点の概要は次のとおりである。

香北：香美郡香北町 県営永瀬ダム管理事務所屋上  
物部川上流の永瀬ダム湖岸に位置し、山に囲まれた人口約6300人の山間の町にあり、周囲に汚染源はない。標高は約200mであり、海岸線より約23km離れている。

越知：高岡郡越知町 越知町民会館屋上  
仁淀川中流の周囲を山に囲まれた人口約9000人の盆地の町にあり、標高は約100mであり、海岸線より約18km離れている。周囲に汚染源はない。

附中：高知市小津町 高知大学付属中学屋上

人口約30万人の高知市のほぼ中央にあり、海岸線より約9km離れている。汚染源としては南東約3kmの地点にセメント工場、石灰工場などがある。

庁舎：高知市棧橋通 高知県公害防止センター屋上  
高知市の市街地の南にあり、浦戸湾に面している。周辺にセメント工場、石灰工場などが立地している。

##### 2.2. 調査期間

次に示した期間に雨水の採取を行い、一年間ごとにデータを整理した。なお58年は、調査期間の関係で昭和58年度後半と59年度前半のデータを併せて一年間のデータとした。また59年の香北と附中は7ヵ月間、庁舎は10ヵ月間のデータである。

	58年	59年
香北	S 58.9 ~ S 59.8	S 59.9 ~ S 60.3
越知	S 58.9 ~ S 59.8	—
附中	—	S 59.9 ~ S 60.3
庁舎	—	—
	61年	62年
香北	S 61.4 ~ S 62.3	S 62.4 ~ S 63.3
越知	S 61.4 ~ S 62.3	S 62.4 ~ S 63.3
附中	—	—
庁舎	—	S 62.6 ~ S 63.3

##### 2.3. 採取方法

雨水をミリポアフィルター (AAWP 04700, 0.8 μm)

\* 保健環境部公害対策課

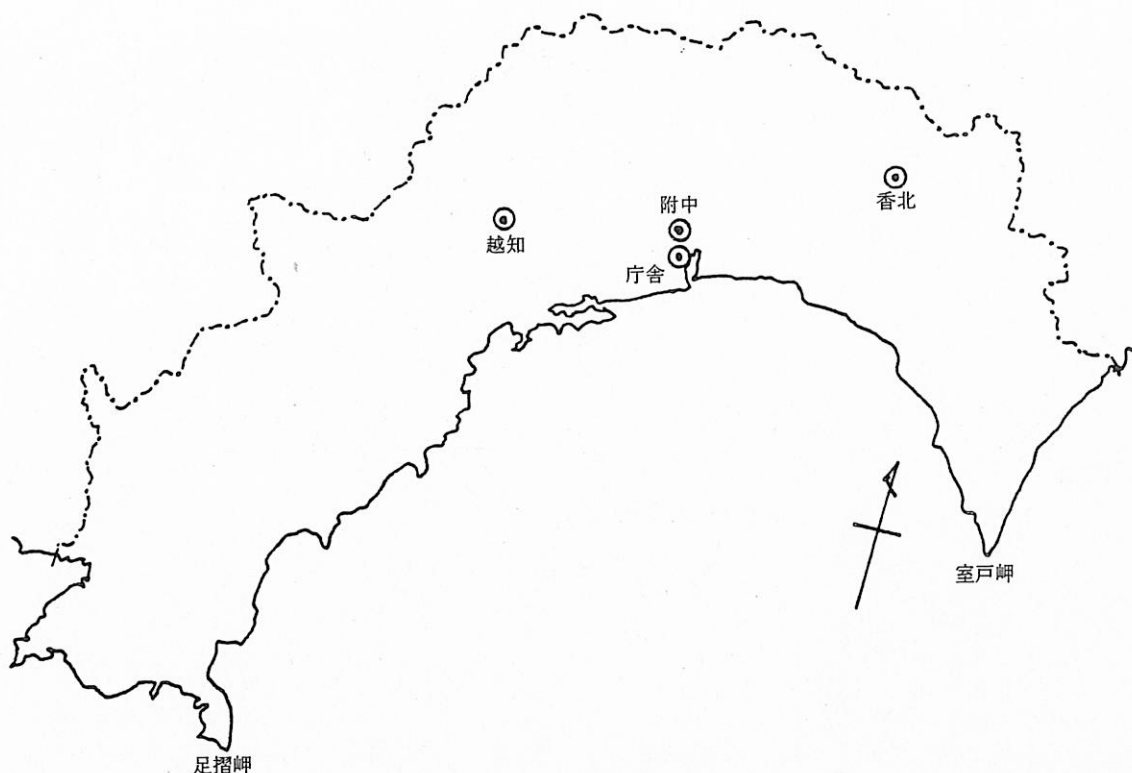


図1 調査地点

でろ過し、ろ液とろ紙残留物に分け一週間ごとに回収した。今回はこのろ液に含まれる溶解性成分についてまとめた。以後この溶解性成分を湿性降下物と言う。なお採取装置は環境庁の酸性雨ろ過式採取装置<sup>6)</sup>を用いた。

#### 2.4. 調査項目及び分析方法

pHをガラス電極法、E.C.を電気伝導度法、 $\text{SO}_4^{2-}$ をトリン法、 $\text{NO}_3^-$ をサリチル酸ナトリウム法、 $\text{Cl}^-$ をチオシアン酸第二水銀法、 $\text{NH}_4^+$ をインドフェノール法、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ を原子吸光度法により分析した。分析法の詳細は環境庁大気保全局大気規制課による酸性雨成分々析調査実施細則<sup>6)</sup>に従った。

### 3. 調査結果及び考察

#### 3.1. 雨水のpH

各測定地点の雨水のpHの頻度分布を図2に示した。また同図にpHの平均値(単純平均、以後この節では同じ)、最大値及び最小値を示した。

まず3年間のデータのある香北と越知の雨水のpHについて見ると、両地点のpHの頻度分布は4.5~5.0

の階級の頻度が多く、ほぼ同様の傾向がみられた。平均値についても、58年香北5.0、越知5.0、61年香北4.7、越知4.7、62年香北5.1、越知5.1とそれぞれ同じ値を示した。また、一般に酸性雨と言われるpH 5.6未満の雨水の全試料に占める割合は、58年香北81%、越知84%、61年香北90%、越知91%、62年香北75%、越知77%であり、大部分の試料の酸性化がみられた。

経年的な傾向については、香北、越知とも、61年が特異的であり、58、62年に比べ平均値が低く、差の検定においても、香北、越知とも、61年と62年の平均値の間に有意水準5%で差が認められた。また61年は、58、62年に比べ頻度分布において4.0~4.5の階級の頻度が多いことが認められた。pHの頻度分布を春夏と秋冬に分け、図3に示し、比較すれば、香北、越知とも、春夏の分布に比べ秋冬の分布に特徴がみられた。特に61年秋冬の分布には4.0~4.5の階級が多くなり、61年と58、62年の間に多くの相違が認められた。

降雨量を採取雨量で見ると、58年、61年、62年の一週間の採取雨量の平均値は、それぞれ香北848ml、1120ml、1070ml、越知1110ml、1210ml、1090mlでありあまり大きな変動はなく、また58、61、62年の採取雨量の頻度分布も図4に示すようにほぼ同じであった。このよう

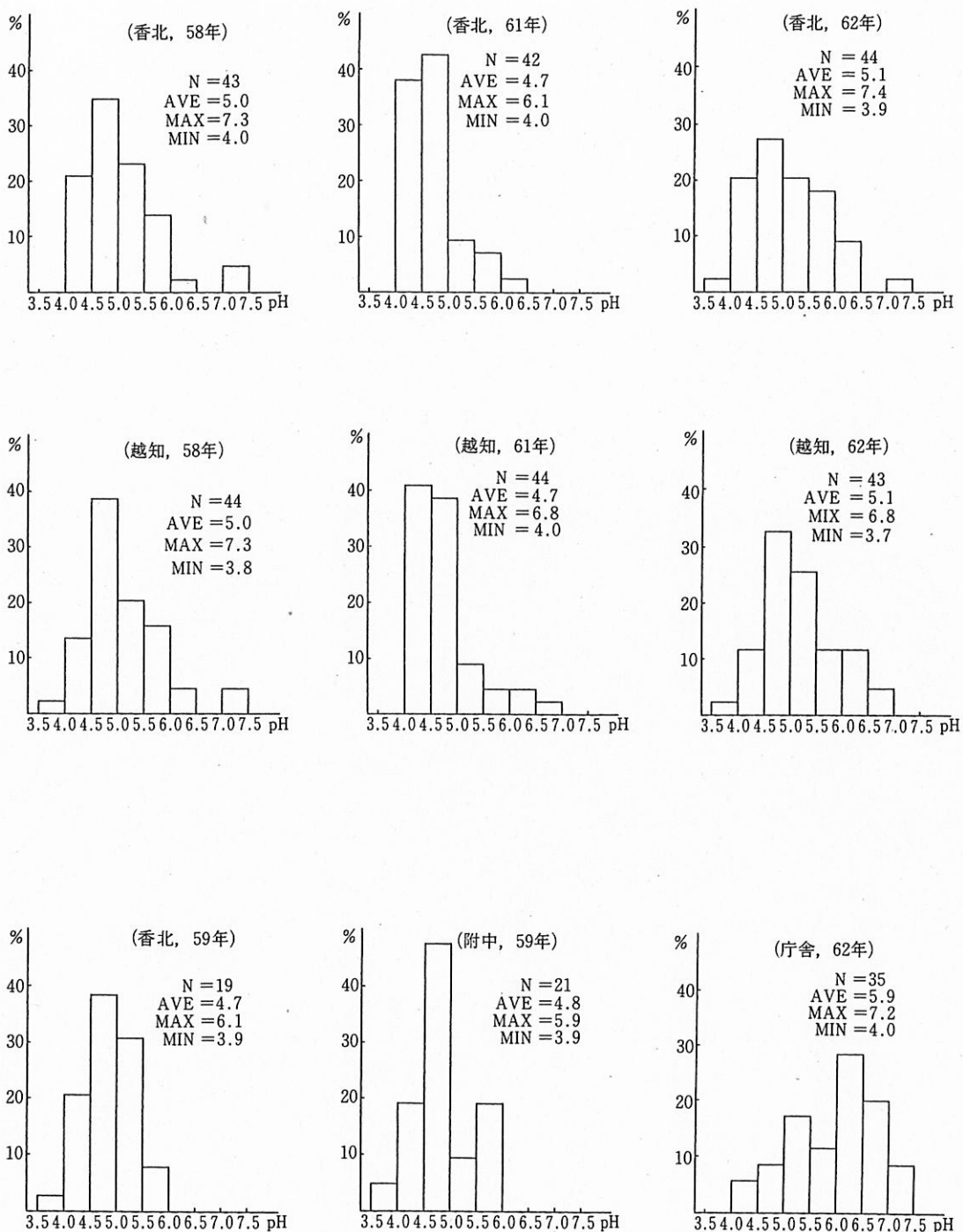


図2 pH 頻度分布図

に降雨量の変化は大きくなく、pHの差は降雨量の変化によるものではないと考えられた。このpHの差は、61年の特殊な原因によるもので意味があるのか、経年的な変動内であるか不明であり、今後継続的な調査が

必要であると思われる。

昭和59年9月～63年3月に測定した附中におけるpHの平均値は4.8であり、同時期測定の新北の4.7とほぼ同じ値であった。またpHの頻度分布もほぼ同じ

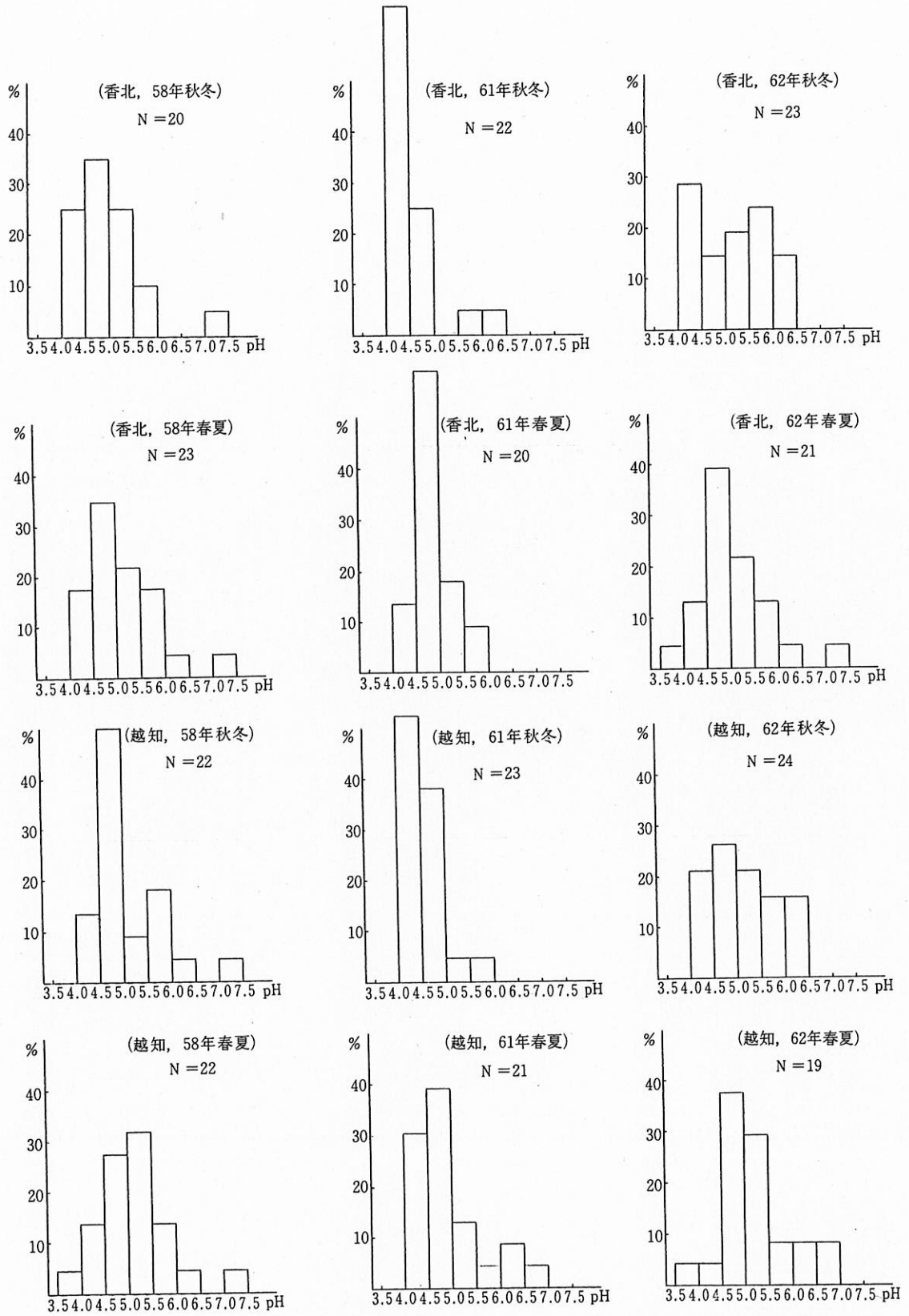


図3 季節別 pH 頻度分布図

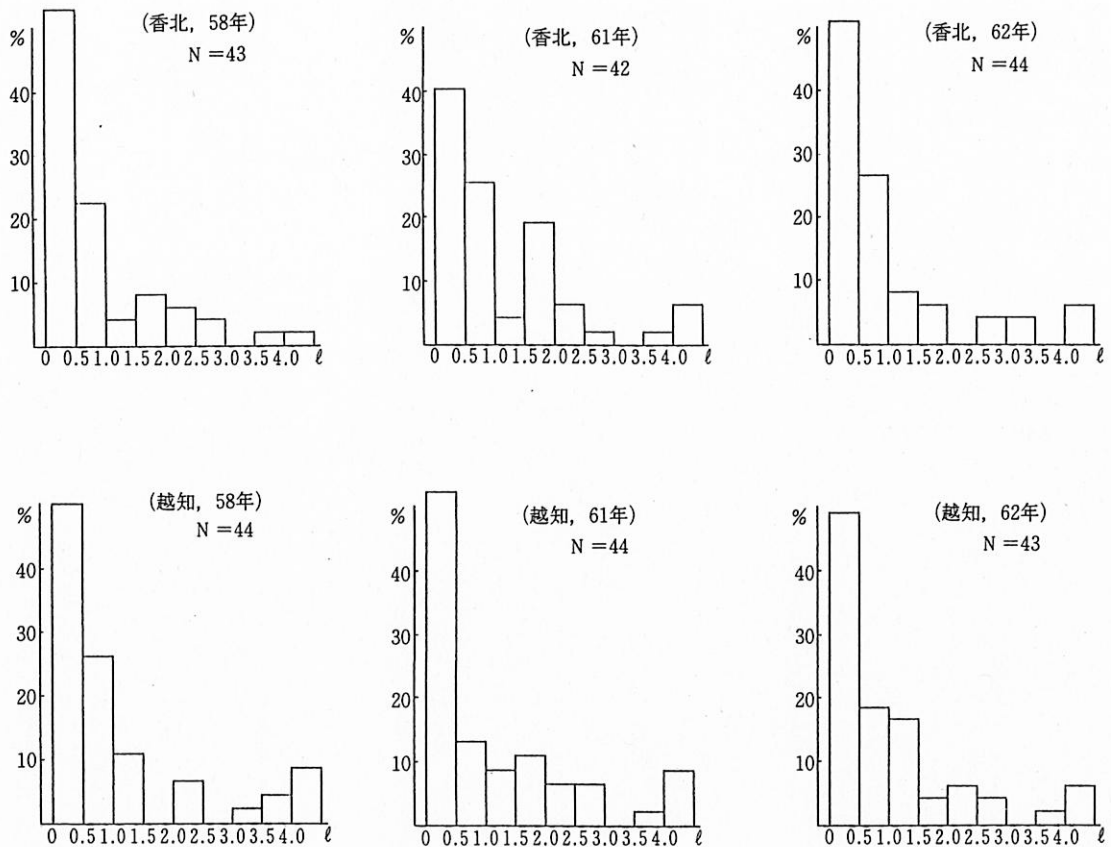


図4 採取雨量頻度分布図

であった。

62年に測定した庁舎は pH の平均値が5.9と香北の5.1, 越知の5.1に比べ高く, また頻度分布も異なっており, 6.0~6.5の階級が最も多かった。

3.2. 雨水中の各成分

湿性降下物についての測定結果を表1, 2に示した。なおこの節では年間の平均的な雨水中の濃度を知るため平均値はすべて採取雨量で加重平均した値である。pH については, H<sup>+</sup>濃度に変換後採取雨量で加重平均した。

香北では, 湿性降下物の成分濃度はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>=Ca<sup>2+</sup>>K<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>Fe<sup>3+</sup>の順であり, 最も高い SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の一年間の平均値は1.3~1.5 μg/mlであった。NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は0.4 μg/mlで, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の3分の1から4分の1程度であった。NH<sub>4</sub><sup>+</sup>は0.15~0.17 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>は0.12~0.20 μg/mlであり, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>とCa<sup>2+</sup>はほぼ同程度の濃度であった。

成分間の関係は, 表3に示したように, pH と他の成分の間の相関はあまり高くなかったが, pH 以外の

成分間にはそれぞれ高い相関がみられた。またこれらの相関係数を指標にクラスター分析を用いて分類すると図5の樹系図が得られた。樹系図により大きなグループ分けをすると pH と他の成分に分けられ, pH は1~2の成分のみに影響されているのではなくすべての成分の影響を受けていると考えられた。また小さなグループ分けによりSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, K<sup>+</sup>グループとCl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>のグループに分けられ, Cl<sup>-</sup>, Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>のグループは海塩の影響の強いもの, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Ca<sup>2+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, K<sup>+</sup>のグループは人為的な汚染及び周辺の土壌の影響を受けるものとして分類されたと考えられた。

越知では, 各成分濃度の一年間の平均値はSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>1.4~1.5 μg/ml, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>0.5~0.6 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>0.19~0.26 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>0.16~0.24 μg/mlとほとんど香北と同じであった。また表4に示した成分間の関係も, 香北と同様に, pH と他の成分の間の相関はあまり高くなく, pH 以外の成分間にはそれぞれ高い相関がみられ, 図5の樹系図が得られた。

成分ごとの香北と越知の相関は, 表5に示したよう

表1 湿性降下物中の成分濃度

単位:  $\mu\text{S}/\text{cm}(\text{EC}), \mu\text{g}/\text{ml}(\text{EC以外の成分})$ 

測定項目	年	香 北				越 知				庁 舎			
		最大値	最小値	平均値	試料数	最大値	最小値	平均値	試料数	最大値	最小値	平均値	試料数
pH	58	7.3	4.0	4.8	43	7.3	3.8	4.8	44				
	61	6.1	4.0	4.5	42	6.8	4.0	4.6	44				
	62	7.4	3.9	4.8	44	6.8	3.7	4.9	43	7.2	4.0	5.1	35
EC	58	160	4.3	13	43	133	3.1	14	43				
	61	84	4.1	14	42	110	7.2	15	44				
	62	170	2.1	12	44	110	3.9	12	43	310	5.2	15	35
$\text{SO}_4^{2-}$	58	23	<0.4	1.3	40	25	<0.4	1.4	39				
	61	10	0.6	1.5	42	14	<0.4	1.5	43				
	62	15	<0.4	1.5	44	10	<0.4	1.4	42	75	0.8	2.2	34
$\text{NO}_3^-$	58	7.0	0.1	0.4	40	6.1	0.1	0.5	39				
	61	13	0.1	0.4	41	5.0	0.2	0.6	43				
	62	7.1	0.1	0.4	44	6.1	0.1	0.5	42	14	0.1	0.6	34
$\text{Cl}^-$	58	11	<0.2	1.0	40	19	<0.2	1.4	39				
	61	5	<0.2	0.7	41	8.3	<0.2	1.0	43				
	62	30	<0.2	0.9	44	11	<0.2	1.0	42	30	<0.2	1.1	34
$\text{NH}_4^+$	58	1.7	0.02	0.16	37	2.8	0.04	0.19	40				
	61	1.4	0.02	0.15	41	3.9	0.06	0.25	42				
	62	1.8	0.03	0.17	41	2.3	0.01	0.26	40	2.1	<0.01	0.14	34
$\text{Ca}^{2+}$	58	9.6	<0.01	0.20	37	2.4	<0.01	0.24	36				
	61	2.2	<0.01	0.12	38	1.6	<0.01	0.18	37				
	62	4.6	0.06	0.17	44	4.8	0.05	0.16	42	46	0.22	1.1	33
$\text{Mg}^{2+}$	58	0.74	<0.02	0.09	37	1.0	<0.02	0.12	36				
	61	0.21	<0.02	0.05	38	0.58	<0.02	0.08	37				
	62	1.7	<0.02	0.06	44	0.75	<0.02	0.07	42	4.0	0.05	0.12	33
$\text{K}^+$	58	1.1	0.02	0.11	35	1.2	0.05	0.14	35				
	61	0.32	<0.02	0.05	38	2.1	0.03	0.08	37				
	62	5.1	<0.02	0.08	44	2.6	0.02	0.10	42	4.7	0.01	0.08	33
$\text{Na}^+$	58	2.7	0.08	0.59	35	9.2	0.11	0.77	35				
	61	2.1	0.05	0.35	38	3.5	0.07	0.56	37				
	62	16	<0.05	0.46	44	5.9	<0.05	0.50	42	9.8	0.08	0.59	33
$\text{Fe}^{3+}$	58	0.28	<0.05	<0.05	35	0.33	<0.05	<0.05	33				
	61	0.11	<0.05	<0.05	38	<0.05	<0.05	<0.05	37				
	62	<0.05	<0.05	<0.05	44	<0.05	<0.05	<0.05	41	<0.05	<0.05	<0.05	33

(注) 平均値は採取雨量で加重平均した値。pHについては、 $[\text{H}^+]$  を加重平均し、pHに換算した。

に、すべての成分について高かった。また、各成分濃度もほぼ等しく、両地点は約60km離れているが、一年間のスケールで見ると同一の雨が降っていると考えられた。

附中における成分濃度は、 $\text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Ca}^{2+} > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Fe}^{3+}$ の順であった。その濃度は  $\text{SO}_4^{2-} 2.5 \mu\text{g}/\text{ml}$ ,  $\text{NO}_3^- 0.8 \mu\text{g}/\text{ml}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$

$0.54 \mu\text{g}/\text{ml}$ ,  $\text{NH}_4^+ 0.39 \mu\text{g}/\text{ml}$ であり、同時期測定 of 香北より少し高い値であった。附中と香北の間の相関は、採取雨量  $r=0.787, N=27$ , pH  $r=0.403, N=18$ であり、採取雨量には相関がみられたが、pHには相関がみられなかった。

庁舎における成分濃度は、 $\text{SO}_4^{2-} > \text{Ca}^{2+} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{NO}_3^- > \text{NH}_4^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Fe}^{3+}$ の順であっ

表2 湿性降下物中の成分濃度

単位:  $\mu\text{S}/\text{cm}(\text{EC}), \mu\text{g}/\text{ml}(\text{EC以外の成分})$

測定項目	年	香 北				附 中			
		最大値	最小値	平均値	試料数	最大値	最小値	平均値	試料数
pH	59	5.6	3.9	4.7	19	5.9	3.9	4.7	21
EC	59	110	6.5	15	19	210	9.0	21	21
$\text{SO}_4^{2-}$	59	9.3	0.8	1.9	18	18	0.6	2.5	19
$\text{NO}_3^-$	59	7.6	0.2	0.7	19	6	0.3	0.8	17
$\text{Cl}^-$	59	3.4	<0.2	0.2	19	3.4	<0.2	0.8	17
$\text{NH}_4^+$	59	2.5	0.07	0.22	18	1.4	0.17	0.39	15
$\text{Ca}^{2+}$	59	1.2	<0.01	0.21	15	3.0	<0.01	0.54	16
$\text{Mg}^{2+}$	59	0.27	<0.02	0.05	15	0.49	<0.02	0.13	16
$\text{K}^+$	59	0.28	0.04	0.08	15	0.28	0.03	0.09	16
$\text{Na}^+$	59	1.8	0.11	0.40	15	2.5	0.10	0.78	16
$\text{Fe}^{3+}$	59	<0.05	<0.05	<0.05	13	<0.05	<0.05	<0.05	13

(注) 平均値は採取雨量で加重平均した値。pHについては、 $[\text{H}^+]$  を加重平均し、pHに換算した

表3 湿性降下物の成分間の相関係数(香北)

	pH	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{NO}_3^-$	$\text{Cl}^-$	$\text{NH}_4^+$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Mg}^{2+}$	$\text{K}^+$
$\text{Na}^+$	-0.019	0.660	0.586	0.954	0.498	0.566	0.889	0.732
	0.347	0.694	0.563	0.954	0.635	0.449	0.915	0.660
	0.086	0.777	0.790	0.991	0.613	0.908	0.468	0.716
$\text{K}^+$	-0.019	0.750	0.860	0.649	0.528	0.739	0.722	
	0.170	0.690	0.746	0.662	0.821	0.550	0.665	
	0.292	0.790	0.877	0.682	0.784	0.839	0.718	
$\text{Mg}^{2+}$	0.060	0.664	0.705	0.872	0.376	0.691		
	0.215	0.671	0.736	0.853	0.674	0.688		
	0.233	0.684	0.686	0.435	0.760	0.658		
$\text{Ca}^{2+}$	0.064	0.805	0.858	0.567	0.482			
	-0.042	0.618	0.848	0.442	0.610			
	0.172	0.859	0.892	0.898	0.729			
$\text{NH}_4^+$	0.323	0.767	0.636	0.530				
	0.356	0.794	0.816	0.731				
	0.210	0.831	0.865	0.578				
$\text{Cl}^-$	0.120	0.680	0.551					
	0.498	0.779	0.585					
	0.140	0.771	0.751					
$\text{NO}_3^-$	0.196	0.833						
	0.216	0.711						
	0.184	0.858						
$\text{SO}_4^{2-}$	0.361							
	0.598							
	0.503							

上段 58年, 試料数 -35

中段 61年, 試料数 -38

下段 62年, 試料数 -41

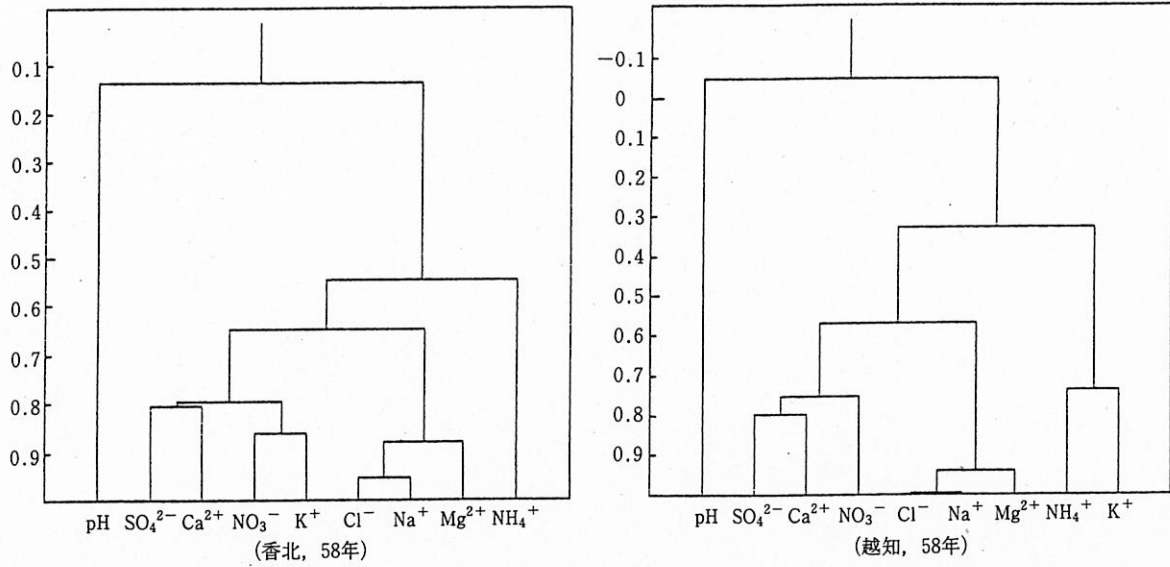


図5 樹系図

表4 湿性降下物の成分間の相関係数(越知)

	pH	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
Na <sup>+</sup>	-0.158	0.700	0.386	0.995	0.040	0.712	0.941	0.463
	-0.004	0.593	0.548	0.967	0.508	0.620	0.932	0.411
	-0.035	0.634	0.656	0.977	0.345	0.632	0.616	0.758
K <sup>+</sup>	-0.119	0.652	0.340	0.460	0.738	0.437	0.463	
	-0.189	0.537	0.163	0.407	0.864	0.610	0.548	
	-0.047	0.745	0.680	0.724	0.670	0.754	0.442	
Mg <sup>2+</sup>	-0.157	0.642	0.286	0.937	0.127	0.639		
	-0.078	0.556	0.592	0.942	0.708	0.748		
	0.098	0.463	0.510	0.658	0.253	0.461		
Ca <sup>2+</sup>	-0.147	0.798	0.756	0.699	0.169			
	-0.062	0.702	0.700	0.664	0.746			
	0.014	0.657	0.710	0.608	0.351			
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	-0.044	0.467	0.298	0.035				
	-0.187	0.472	0.423	0.557				
	0.051	0.590	0.502	0.360				
Cl <sup>-</sup>	-0.160	0.694	0.359					
	0.076	0.593	0.596					
	0.120	0.685	0.667					
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.238	0.749						
	0.210	0.525						
	0.341	0.832						
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0.169							
	0.390							
	0.525							

上段 58年, 試料数 -35  
 中段 61年, 試料数 -37  
 下段 62年, 試料数 -40



表5 調査地点間(香北, 越知)の相関

雨水	pH	EC	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
0.896	0.527	0.737	0.843	0.702	0.836	0.594	0.729	0.818	0.848	0.880
(50)	(40)	(40)	(37)	(41)	(37)	(37)	(39)	(36)	(38)	(39)
**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

(注) (1) データは昭和62年4月~昭和63年3月のもの

(2) ( ) は試料数, \*\* α=0.01で有意, \* α=0.05で有意

表6 H<sup>+</sup>の年間降下量

地点	項目	58年	61年	62年
香北	降水量 (mm)	2,171	2,297	2,410
	pH	4.8	4.5	4.8
	[H <sup>+</sup> ] (mg/m <sup>2</sup> ・年)	33.9	67.3	42.3
越知	降水量 (mm)	2,811	2,414	2,385
	pH	4.8	4.6	4.9
	[H <sup>+</sup> ] (mg/m <sup>2</sup> ・年)	47.7	64.1	29.8

た。その濃度は SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>2.2 μg/ml, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 0.6 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>1.1 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>0.14 μg/mlであり, 香北, 越知に比べ Ca<sup>2+</sup>の濃度が特に高かった。庁舎と香北のあいだの相関を見た場合, 採取雨量については r = 0.903, N = 43と高い相関がみられたが, pHでは, r = 0.373, N = 35とそれほど高くなかった。

以上の結果と県下の経済活動状況を併せて推測すると, 本県における雨水の状況は郡部は香北, 越知, 市部は附中のレベルであると思われた。なお庁舎は周辺のセメント工場等の影響を強く受け局地的状況を示していると考えられた。

3.3. H<sup>+</sup>の降下量

湖水等の酸性化を考える場合重要であるH<sup>+</sup>の降下量を表6に示した。

H<sup>+</sup>の年間降下量は, 香北33.9~67.3mg/m<sup>2</sup>・年, 越知29.8~64.1mg/m<sup>2</sup>・年であり, 両地点ともかなり変動があった。経年的な傾向を知るためには, データの変動が大きくデータの数が少ないためもうすこし調査を継続する必要があると思われた。

東京, 大阪, 広島, 長崎など7都府県が昭和59年4月~60年3月に行った全国的な調査結果<sup>7)</sup>によると pHは4.5~5.2, H<sup>+</sup>の降下量は4.97~58.32mg/m<sup>2</sup>・年であった。これと比べると本県は, pHについてはほぼ全国平均的なレベルであるが, H<sup>+</sup>降下量は香北33.9~67.3mg/m<sup>2</sup>・年, 越知29.8~64.1mg/m<sup>2</sup>・年と多いほうに属すると思われた。この原因として, 本県は他県と比較して降水量が多いためと推察された。

4. おわりに

昭和58年度から62年度に行った酸性雨調査の結果は次のとおりであった。

(1) 雨水の pHの年間の平均値(採取雨量による加重平均値)は, 香北4.5~4.8, 越知4.6~4.9であり, 附中(9月~3月)は4.7, 庁舎(6月~3月)は5.1であった。

また, 一般に酸性雨と言われる pH 5.6未満の雨水の全試料に占める割合は, 58年香北81%, 越知84%, 61年香北90%, 越知91%, 62年香北75%, 越知77%であり, 大部分の試料の酸性化がみられた。

(2) 雨水中の各成分濃度は, 香北では, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>=Ca<sup>2+</sup>>K<sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>Fe<sup>3+</sup>の順であった。最も高いSO<sub>4</sub><sup>2-</sup>の一年間の平均値は1.3~1.5 μg/mlであり, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>は0.4 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>は0.15~0.17 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>は0.12~0.20 μg/mlであった。

越知では, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>1.4~1.5 μg/ml, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>0.5~0.6 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>0.19~0.26 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>0.16~0.24 μg/mlとほとんど香北と同様の傾向が認められた。

附中では, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>Ca<sup>2+</sup>>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>K<sup>+</sup>>Fe<sup>3+</sup>の順であり, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>2.5 μg/ml, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 0.8 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>0.54 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>0.39 μg/mlであった。

庁舎では, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>>Ca<sup>2+</sup>>Cl<sup>-</sup>>Na<sup>+</sup>>NO<sub>3</sub><sup>-</sup>>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>>Mg<sup>2+</sup>>K<sup>+</sup>>Fe<sup>3+</sup>の順であり, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>2.2 μg/ml, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 0.6 μg/ml, Ca<sup>2+</sup>1.1 μg/ml, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>0.14 μg/mlであり, 香北, 越知に比べCa<sup>2+</sup>濃度が特に高値であった。

(3) 香北と越知は採取雨量, pH, 各成分についての地点間の相関が高く, それぞれのレベルもほぼ等しく, 一年間のスケールで見ると同一の雨が降っていると考えられた。

(4) 全国的にみて, pHは平均的なレベルであるが, H<sup>+</sup>の降下量は香北33.9~67.3mg/m<sup>2</sup>・年, 越知29.8~64.1mg/m<sup>2</sup>・年と多かった。これは他県に比べ本県は年間の降水量が多いためと考えられた。

## 文 献

- 1) 玉置：大気汚染と雨水の酸性化, PPM, 32-11, 1984.
- 2) 玉置：我が国の雨水の化学的性状, 環境技術, 14 (2), 132-147, 1985.
- 3) 松本, 板野：都市部の後背地にあたる田園地域における雨水中のイオン成分, 大気汚染学会誌, 17 (6), 595-605, 1983.
- 4) 藤田, 寺田：前線性の降雨に伴う硫酸イオン濃度と沈着量の変動特性について, 大気汚染学会誌, 20(3), 188-197, 1985.
- 5) 川村ら：高知県における酸性雨調査 (第1報), 高知県公害防止センター所報, 1, 105-112, 1984.
- 6) 環境庁大気保全局大気規制課：昭和58年度酸性雨成分分析調査実施細則, 1983.
- 7) 酸性雨対策検討会大気分科会：酸性雨対策調査中間報告, 環境庁, 34, 1987.