

(1) 佐賀県における酸性雨調査 (第8報)

Research of Acid Rain in Saga Prefecture

庄野節子 松本高次 溝上鈴子 山口博之

Setsuko Shono Takatsugu Matumoto Suzuko Mizokami Hiroyuki Yamaguchi

平成6年度、7年度における降水調査では降水pH4.8以下の頻度が50% (多久) ~ 66% (富士)であった。酸性化の寄与イオンとして有意なイオンは地点間で少し異なった。

暖候期の県内降水中における非海塩性 SO_4^{2-} -降水量は桜島の火山ガスの影響を受けない場合 6 meq/m^2 程度と思われる。

はじめに

第7報¹⁾では平成4、5年度における県内6地点の降水中イオン成分組成について考察を行なったが、降水のpHに及ぼす中和イオンの関与が地点間で差があった。また湿性沈着量については、平成4年度4、5、

6月のnss- SO_4^{2-} -月降水量の3割程度は桜島の火山ガス由来であろうと推定した。また寒候期、特に1、2、3月の海塩分とnss- SO_4^{2-} -月降水量の間には $y = 0.1x + 3.4$ 、海塩分と NO_3^- -月降水量の間には $y = 0.03x + 1.2$ の関係式が得られ、



図1 調査地点

2式のXの係数の差を使うことで季節風による長距離輸送分の nss-SO_4^{2-} 降下量を推定した。

今回採取期間を1カ月から1週間単位の通年採取に変更し、より詳細な降水成分の情報を得た。

方法

1. 調査地点

調査地点は図1および表1のとおり。

表1 採取場所概況

	地点	採水器設置場所	標高m	地上高m	区分
1	佐賀	佐賀県環境センター敷地	5	15	市街地
2	多久	多久市役所別館 屋上	75	5	市街地
3	富士	富士町森林学習展示館 屋上	400	5	大気清浄地域

採水方法：ろ過式採水器(08ミリポアフィルター)

採取期間：平成6年4月～7月：1月単位

平成6年8月～：1週間単位

2. 分析方法 イオンクロマトグラフ法

結果と考察

1. 降水中のpHとイオン成分濃度、季節毎、年の降水量およびpH、イオン成分当量濃度の平均値は表2～表3のとおりである。pH、EC、イオン成分当量濃度の1週降水毎、月平均値等は資料編表1～表8のとおりである。

1) 降水量

平成6年度の降水量は佐賀地点(佐賀)が970mm、富士地点(富士)が1552mm、多久地点(多久)が973mmで平年の約50%であった。この年は降水が6月下旬から12月まで少なく、3回の台風が接近したが、10月富士のみに220mmの降水があった。

平成7年度は佐賀が1845mm、富士が2317mmで平年並み、多久が2070mmでやや多い程度であった。季節では春季、夏季に多く、秋季は佐賀は平年の3割であり、特に12月の降水量が1mm弱と気象台観測開始以来最少であった²⁾。多久の秋季も平年の約5割で

平成6、7年度の降水のpHの頻度分布や地点間の酸性化に寄与するイオンの推定および火山ガスの影響のない時の nss-SO_4^{2-} 降下量について若干の知見を得たので報告する。

あった。台風に関しては平成7年7月、8月、9月に1回ずつ佐賀県に接近し、8月は県内全域に13mm程度の雨をもたらし、9月は富士に152mmあった。

2) 年(年度)、季節毎の降水中のpHについて平成6、7年度の佐賀の加重平均による年平均pHは4.80、4.87であり、多久は4.73、4.86、また富士の年平均pHは4.73、4.78であった。

季節毎の平均pHをみると平成6年が佐賀では秋季(4.47)～夏季(5.25)、多久では秋季(4.54)～夏季(4.88)で、富士は冬季(4.51)～春季(5.13)であった。

平成7年が佐賀は秋季(4.46)～夏季(5.15)で、多久は秋季(4.51)～夏季(4.93)で富士は秋季(4.31)～春季(4.91)であった。

3) 週降水のpH頻度分布

週降水について年度内のpH分布状態を見るため、0.2毎にクラス分けすると、平成6年は図2のとおりである。ただし4～7月は月降水であるが同様に扱い、度数は富士がn=30、佐賀がn=27、多久n=28であった。

富士はどの年も最多頻度のpHは4.6(クラス)で4.0～6.8の範囲に分布し、佐賀は3.6～7.2で最多頻度pHは4.4であった。多久は3.8～6.4にあり6割が4.4～5.4に分布している。

表2 降水中イオン成分の季節別及び年平均当量濃度

1)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非 海 塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
多久	H 6	春季	582.3	4.74	13.9	18.30	39.12	11.48	17.95	10.81	1.59	14.87	3.71	22.62	37.82	5.36	1.36	14.39	1.24
		夏季	116.2	4.88	21.1	13.16	51.30	33.08	44.79	35.48	4.37	44.21	10.34	27.18	47.04	3.45	3.62	42.66	2.25
		秋季	121.4	4.54	36.1	29.12	76.11	22.82	92.54	67.29	4.67	57.08	21.48	34.08	68.03	14.16	3.24	54.15	6.13
		冬季	191.5	4.81	44.3	15.58	108.64	37.01	153.23	125.27	5.88	73.26	29.47	48.16	93.59	7.30	3.23	67.80	0.89
		年	1,011.5	4.73	23.1	18.49	58.12	20.16	55.61	42.10	3.09	34.36	11.48	29.36	53.07	6.56	2.20	32.53	1.88

2)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非 海 塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
富士	H 6	春季	741.8	4.75	13.3	17.89	27.76	8.24	24.39	17.13	1.53	11.73	5.23	13.20	25.70	4.44	1.17	10.99	1.32
		夏季	159.9	4.59	25.6	25.55	34.84	26.16	33.48	26.63	2.51	15.99	6.80	20.54	31.64	2.46	1.95	14.83	0.72
		秋季	345.6	5.13	7.3	7.34	62.95	10.53	262.75	336.08	7.35	37.32	76.42	11.13	22.59	128.75	0.23	22.67	-0.24
		冬季	305.4	4.51	30.6	30.60	81.75	35.72	148.32	126.80	6.03	42.03	29.62	29.67	66.52	0.61	3.34	36.51	0.70
		年	1,552.7	4.73	18.8	18.83	46.94	16.00	102.76	110.68	3.81	23.83	26.04	16.73	33.65	-26.17	1.47	19.00	0.79

3)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非 海 塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
佐賀	H 6	春季	572.8	4.86	19.3	13.74	44.07	13.15	29.13	17.85	6.36	19.30	6.44	58.96	41.92	8.33	5.99	18.52	2.36
		夏季	124.1	5.25	20.8	5.59	41.22	27.58	29.47	23.05	8.32	30.28	11.46	73.81	38.45	2.62	7.83	29.27	6.21
		秋季	106.1	4.47	29.9	34.16	61.36	20.02	48.64	32.30	5.77	30.08	10.42	19.72	57.48	11.01	5.09	28.67	3.05
		冬季	170.9	4.74	33.3	18.24	80.74	29.89	89.37	61.66	9.72	54.17	17.93	46.36	73.34	17.54	8.41	51.48	3.87
		年	973.8	4.80	23.1	15.71	52.03	18.67	41.87	27.78	7.14	27.99	9.53	54.37	48.69	9.51	6.55	26.78	3.19

表3 降水中イオン成分の季節別及び年平均当量濃度

1)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩			海塩			
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
多久	H7	春季	895.2	4.90	13.4	12.59	38.77	12.59	15.33	12.68	1.40	17.17	2.99	21.70	37.25	0.56	1.13	16.62	0.10		
		夏季	924.7	4.93	10.6	11.82	25.56	9.02	13.65	9.78	1.38	7.28	2.72	14.87	24.38	2.26	1.17	6.85	0.49		
		秋季	85.1	4.51	70.1	30.95	118.28	41.70	289.31	257.96	8.84	52.64	62.15	64.07	87.30	-11.19	3.37	41.39	3.31		
		冬季	164.6	4.61	52.3	24.59	108.79	38.85	180.15	153.37	5.33	51.14	36.52	56.42	90.38	1.49	2.08	44.45	1.54		
		年	2,069.7	4.86	17.6	13.96	41.71	14.28	38.96	32.66	2.01	16.91	7.97	23.15	37.79	0.91	1.32	15.49	0.52		

2)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩			海塩			
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
富士	H7	春季	942.7	4.91	12.2	12.25	33.27	10.84	14.92	10.99	1.60	15.13	3.10	18.28	31.95	2.12	1.36	14.65	0.59		
		夏季	934.7	4.86	9.9	13.95	21.49	7.94	13.37	14.48	1.64	5.75	1.37	10.51	19.75	-3.50	1.34	5.12	-1.93		
		秋季	119.9	4.31	66.7	48.45	100.02	35.57	251.62	225.45	6.75	36.22	55.52	34.83	72.94	-11.00	1.97	26.39	4.10		
		冬季	319.7	4.58	37.5	24.93	65.05	24.22	133.92	119.06	3.88	29.84	23.13	22.41	50.75	-4.77	1.35	24.65	-4.03		
		年	2,317.1	4.78	17.6	16.56	36.36	12.80	42.97	38.41	2.20	14.47	7.88	16.57	31.74	-1.78	1.38	12.79	-0.88		

3)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩			海塩			
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
佐賀	H7	春季	820.0	4.87	14.3	13.41	40.53	12.93	17.04	12.85	1.78	18.57	3.64	25.64	38.99	2.07	1.51	18.00	0.71		
		夏季	702.2	5.15	8.1	7.06	19.77	8.06	11.38	6.84	2.14	8.48	2.86	15.35	18.95	3.41	2.00	8.18	1.30		
		秋季	73.7	4.46	44.4	34.74	79.42	31.62	99.45	84.26	6.93	30.10	22.91	45.66	69.30	1.30	5.15	26.42	3.69		
		冬季	249.1	4.59	34.9	25.44	71.52	26.47	85.96	70.85	3.95	31.60	16.68	35.26	63.01	3.42	2.45	28.51	0.52		
		年	1,844.9	4.87	16.0	13.47	38.37	13.65	27.48	21.25	2.42	16.95	5.87	23.82	35.82	2.73	1.97	16.02	1.03		

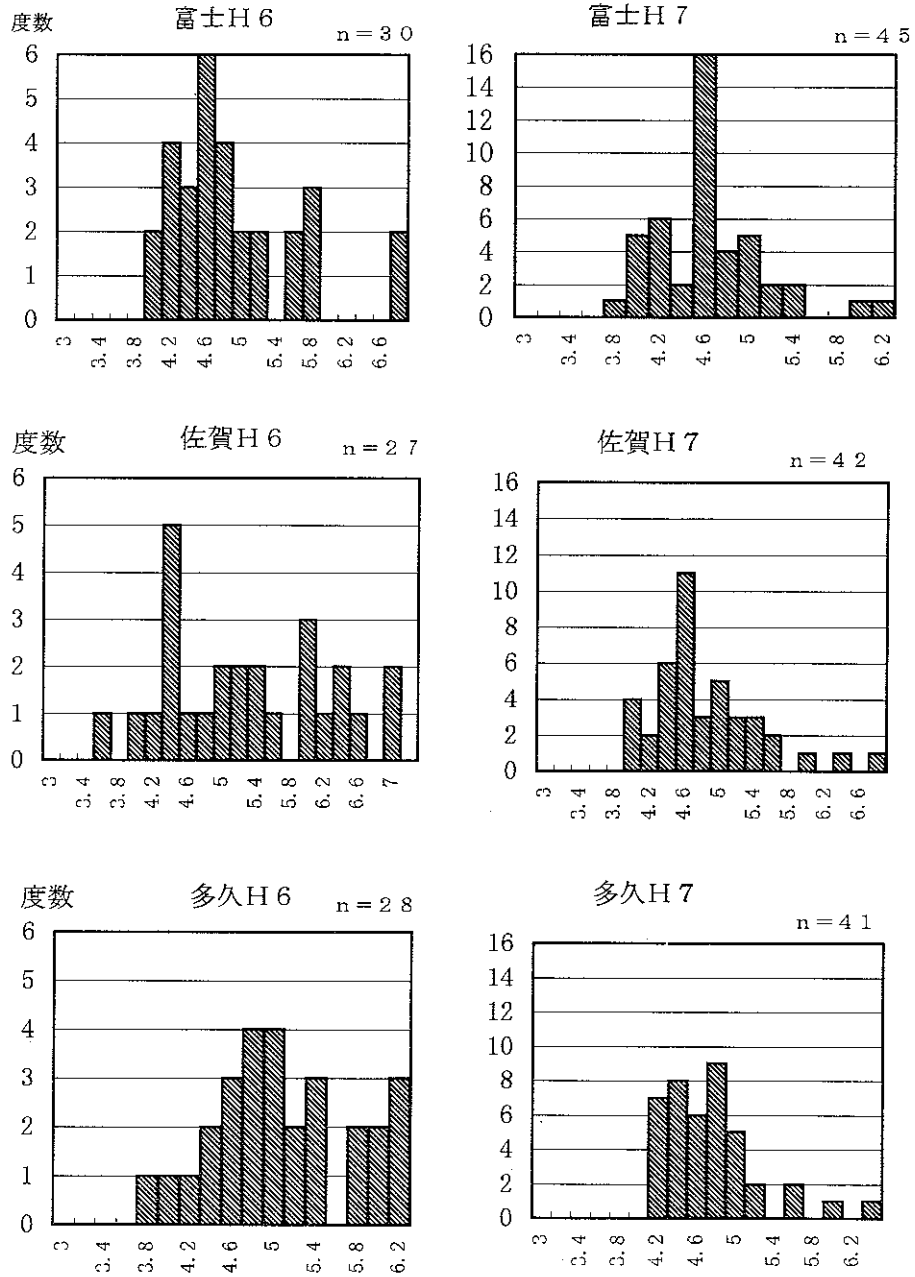


図2 平成6、7年度降水中のpH頻度分布

H 6 : 4~7月 : 1ヵ月採取	H 7 : 1週間採取
8月~ : 1週間採取	

また平成7年の降水は図2のように富士の場合最多頻度4.6~4.8が30%を占め、分布は3.8~6.2の範囲にあり、佐賀は最多頻度のpH4.6~4.8が26%あり、pH3.6~7.2の範囲に分布し、多久は最多頻度のpHが4.8~5.0で4.2~6.4の範囲であった。

このように年間を通しての週降水毎のpHは4.6~4.8以下の頻度が50%(多久)~66%

(富士)であった。大気清浄地域の富士の方がpHの低い降水の頻度が多いことを示している。

4) 非海塩性イオン成分の当量濃度組成

降水の酸性化に寄与するイオンとしては非海塩性成分を解析に用いる。地点別に降水中のpHに寄与するイオン成分を平成7年度週降水データを用い(資料編表1~7)推定を行なった。

地点毎の重回帰分析結果を以下に示す。

目的変数: H^+

説明変数: $nss-SO_4^{2-}$, NO_3^- , $nss-Ca^{2+}$, NH_4^+ , $nss-K^+$

① 佐賀 $[H^+] = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5$, $n = 42$

		定数項				
$x_1 = [nss-SO_4^{2-}]$	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
$x_2 = [NH_4^+]$		偏回帰係数	〃	〃	〃	〃
$x_3 = [nss-Ca^{2+}]$						
$x_4 = [nss-K^+]$						
$x_5 = [nss-Mg^{2+}]$						
	**	**	**	**	*	*
	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
偏回帰係数	10.0	0.64	-0.44	-0.64	-1.02	0.77
偏相関係数		0.54	-0.50	-0.50	-0.50	-0.38
重相関係数	0.87					
決定係数	0.75					
**	1%有意					
*	5%有意					

H^+ 濃度に有意に寄与するイオンとして $nss-SO_4^{2-}$, NH_4^+ , $nss-Ca^{2+}$, $nss-K^+$, $nss-Mg^{2+}$ であった。

② 多久 $[H^+] = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5$, $n = 45$

$x_1 = [nss-SO_4^{2-}]$					
$x_2 = [NH_4^+]$					
$x_3 = [nss-Ca^{2+}]$					
$x_4 = [NO_3^-]$					
	**	**	**	**	**
	a_0	a_1	a_2	a_3	a_4
偏回帰係数	10.3	0.66	-0.57	-0.07	0.53
偏相関係数		0.57	-0.53	-0.80	0.46
重相関係数	0.89				
決定係数	0.79				

多久は寄与イオンnss-SO₄²⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺、NO₃⁻が有意に寄与した。アニオンはnss-SO₄²⁻がNO₃⁻より有意にカチオンはnss-Ca²⁺がNH₄⁺より有意であった。

③ 富士 $[H^+] = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 + a_5x_5, n = 45$

- x₁ = [nss-SO₄²⁻]
- x₂ = [NH₄⁺]
- x₃ = [nss-Ca²⁺]
- x₄ = [nss-K⁺]

	**	**	**	**	**
	a ₀	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
偏回帰係数	13.6	1.15	-0.72	-0.84	-4.48
偏相関係数		0.67	-0.45	-0.58	-0.36
重相関係数	0.83				
決定係数	0.69				

富士は寄与イオンとしてnss-SO₄²⁻、NH₄⁺、nss-Ca²⁺、nss-K⁺の4成分が有意にあった。多久同様Ca²⁺>NH₄⁺(偏相関係数)であった。

平成7年はNO₃⁻は多久のみに有意に寄与しており、佐賀、富士に有意に寄与しなかった。多久は採取設置場所が図1のように車道に面していることが一因と思われる。

イオン成分濃度の重回帰分析により各地点の特徴をとらえことが出来た。

次に非海塩性イオン成分の当量濃度組成を季節別、年毎に図3に示した。

平成6年では佐賀の春季、夏季に特にNH₄⁺の組成割合が多く36~39%で、他の2地点の16~20%と比較してかなり多いが、平成6年のこの時期少雨、高温の気象条件等との関連が考えられる。nss-Ca²⁺の組成が多い傾向を示すのは富士、多久で18~30%であった。

平成7年において春季、夏季に佐賀のNH₄⁺は24%程度で多久、富士と同レベルであった。富士はH⁺およびnss-SO₄²⁻の組成比が多く、NH₄⁺、nss-SO₄²⁻の比率が他の2地点と比較して少ないことは大気清浄地域と市街地の違いであろう。例年同様nss-SO₄²⁻はH6は20~34%、H7が29~34%であった。

2. 降水中のイオン成分降下量 (湿性沈着量)

1) 平成6、7年度および季節毎の降水中の当量降下量を表4~表5に示した。

表6 降水中の年、暖候期、寒候期のイオン当量降下量

① 年					
	年度	総降下量 meq/m ²	非海塩量 meq/m ²	海塩量 meq/m ²	海塩 %
多久	H6	346.0	240.3	105.7	30.6
	H7	396.6	223.2	173.3	43.7
富士	H6	567.7	165.3	402.4	70.9
	H7	436.1	212.8	223.3	51.2
佐賀	H6	248.4	178.7	69.7	28.1
	H7	301.2	200.2	101.1	33.5
② 暖候期					
	年度	総降下量 meq/m ²	非海塩量 meq/m ²	海塩量 meq/m ²	海塩 %
多久	H6	112.5	85.6	26.9	23.9
	H7	209.9	157.3	52.6	25.1
富士	H6	125.1	81.3	43.7	35.0
	H7	198.1	141.6	56.5	28.5
佐賀	H6	150.8	117.1	33.7	22.4
	H7	177.6	138.0	39.5	22.3
③ 寒候期					
	年度	総降下量 meq/m ²	非海塩量 meq/m ²	海塩量 meq/m ²	海塩 %
多久	H6	163.4	80.5	82.9	50.7
	H7	186.7	65.9	120.7	64.7
富士	H6	442.6	87.9	354.7	80.1
	H7	238.0	74.3	163.7	68.8
佐賀	H6	97.6	61.6	36.0	36.9
	H7	123.7	62.2	61.5	49.7

これを非海塩性成分に分けて年、暖候期（4～9日）、（10～3月）に整理すると表6のとおりである。また、地点毎の月当量降水量は資料編表9～10にしめす。

イオン成分総降下量、非海塩分、降水量について平成4～7年度の4年間における経年変化を図4にしめす。

平成4年の降水量は1000～3000mm

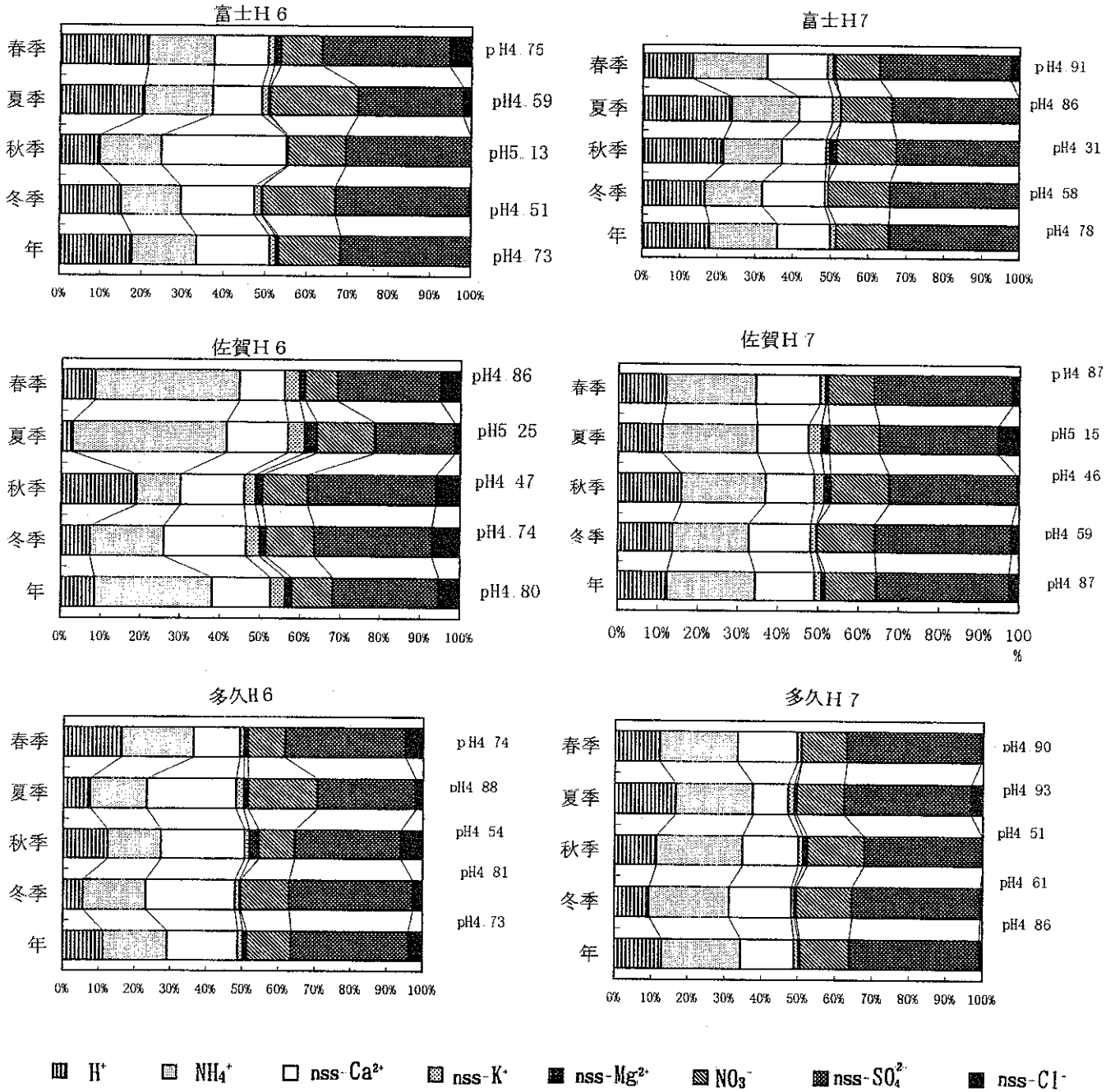


図3 降下量、降水量の経年変化

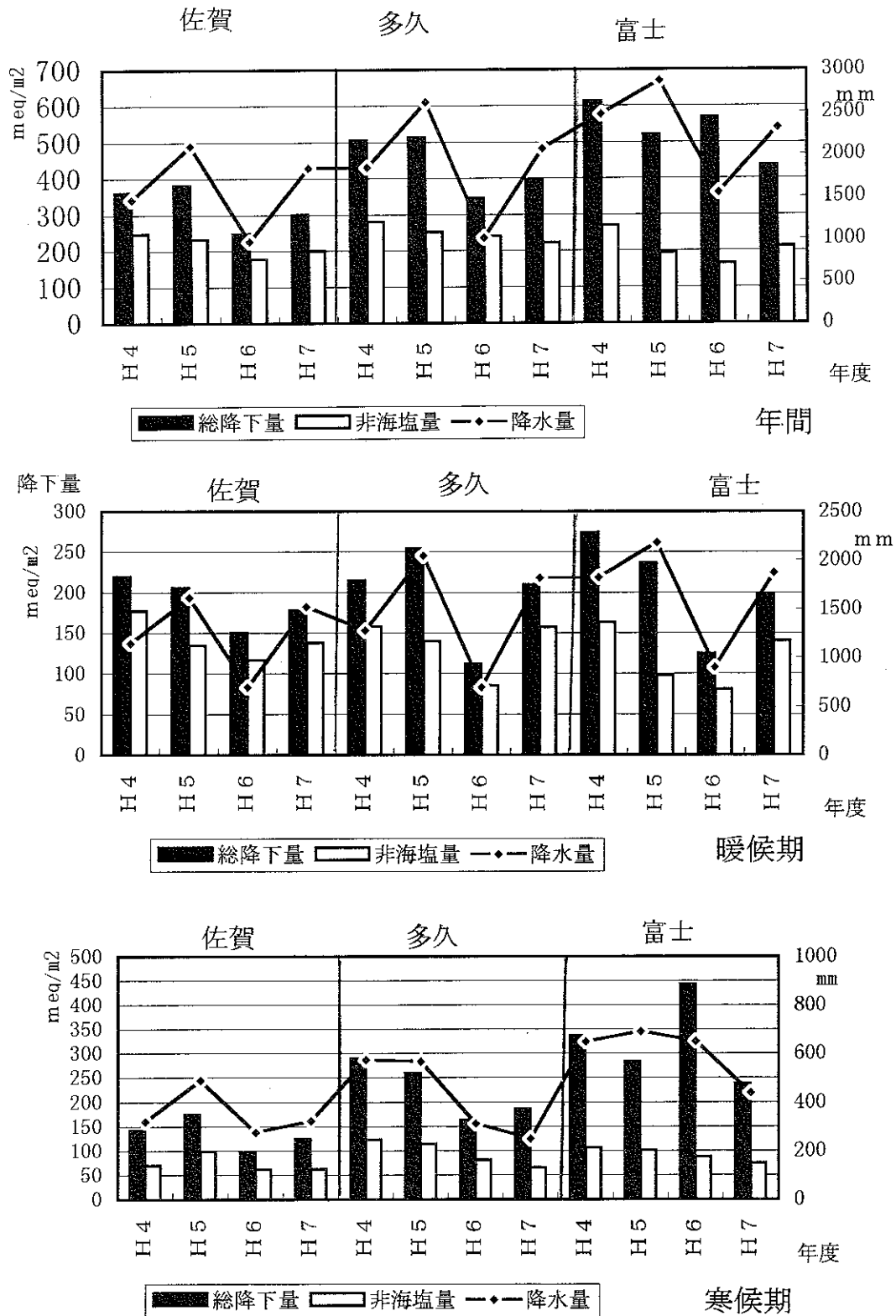


図4 降水中の季節毎非海塩成分組成

で変動している。酸性雨に關与する非海塩成分の年降下量は $200 \text{ meq}/\text{m}^2$ の線を上下して、3地点のうち富士が 165 (H6) ~ 269 (H4) meq/m^2 にあり変動幅も最も大であった。

暖候期は 81 (H6) ~ 164 (H4) meq/m^2 で富士が変動幅が大であった。寒候期は多久が 66 (H7) ~ 123 (H4) meq/m^2 で変動幅が大であった。

表4 降水中イオン成分の季節別及び年降水量

1)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
多久	H 6	春季	582.3	4.74	8.1	10.65	22.78	6.69	10.46	6.30	0.92	8.66	2.16	13.17	22.03	3.12	0.79	8.38	0.72
		夏季	116.2	4.88	2.4	1.53	5.96	3.85	5.21	4.12	0.51	5.14	1.20	3.16	5.47	0.40	0.42	4.96	0.26
		秋季	121.4	4.54	4.4	3.54	9.24	2.77	11.24	8.17	0.57	6.93	2.61	4.14	8.26	1.72	0.39	6.58	0.74
		冬季	191.5	4.81	8.5	2.98	20.81	7.09	29.35	23.99	1.13	14.03	5.64	9.22	17.93	1.40	0.62	12.99	0.17
	年	1,012.0	4.73	23.4	18.70	58.79	20.39	56.25	42.59	3.12	34.76	11.61	29.70	53.68	6.64	2.22	32.90	1.90	

2)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
富士	H 6	春季	741.8	4.75	9.9	13.27	20.59	6.12	18.09	12.70	1.14	8.70	3.88	9.79	19.06	3.29	0.87	8.15	0.98
		夏季	159.9	4.59	3.1	4.08	5.57	4.18	5.35	4.26	0.40	2.56	1.09	3.28	5.06	0.39	0.31	2.37	0.12
		秋季	345.6	5.13	18.9	2.54	21.76	3.64	90.82	116.16	2.54	12.90	26.41	3.85	7.81	44.50	0.08	7.84	-0.08
		冬季	305.4	4.51	13.3	9.34	24.97	10.91	45.30	38.73	1.84	12.84	9.05	9.06	20.32	0.19	1.02	11.15	0.21
	年	1,552.7	4.73	45.2	29.23	72.88	24.85	159.56	171.85	5.92	37.00	40.43	25.98	52.24	40.63	2.28	29.51	1.23	

3)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
佐賀	H 6	春季	572.8	4.86	11.1	7.87	25.24	7.53	16.69	10.23	3.65	11.05	3.69	33.77	24.01	4.77	3.43	10.61	1.35
		夏季	124.1	5.25	2.6	0.69	5.11	3.42	3.66	2.86	1.03	3.76	1.42	9.16	4.77	0.32	0.97	3.63	0.77
		秋季	106.1	4.47	3.2	3.62	6.51	2.12	5.16	3.43	0.61	3.19	1.11	2.09	6.10	1.17	0.54	3.04	0.32
		冬季	170.9	4.74	5.7	3.12	13.80	5.11	15.27	10.54	1.66	9.26	3.06	7.92	12.53	3.00	1.44	8.80	0.66
	年	973.8	4.80	22.5	15.30	50.67	18.19	40.78	27.05	6.95	27.26	9.28	52.95	47.42	9.26	6.38	26.08	3.11	

表5 降水中イオン成分の季節別及び年降水量

1)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
多久	H7	春季	895.2	4.90	12.0	11.27	34.71	11.27	13.72	11.35	1.25	15.37	2.68	19.42	33.35	0.50	1.01	14.88	0.09
		夏季	924.7	4.93	9.8	10.93	23.63	8.34	12.63	9.05	1.28	6.73	2.51	13.75	22.54	2.09	1.09	6.33	0.45
		秋季	85.1	4.51	6.0	2.63	10.07	3.55	24.63	21.96	0.75	4.48	5.29	5.45	7.43	-0.95	0.29	3.52	0.28
		冬季	164.6	4.61	8.6	4.05	17.91	6.40	29.66	25.25	0.88	8.42	6.01	9.29	14.88	0.25	0.34	7.32	0.25
	年	2,069.7	4.86	36.4	28.89	86.32	29.55	80.64	67.61	4.16	35.00	16.49	47.91	78.20	1.88	2.73	32.05	1.07	

2)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
富士	H7	春季	942.7	4.91	11.5	11.55	31.36	10.22	14.07	10.36	1.51	14.26	2.92	17.23	30.12	2.00	1.29	13.81	0.56
		夏季	934.7	4.86	9.3	13.04	20.09	7.42	12.49	13.53	1.54	5.37	1.28	9.82	18.46	-3.27	1.25	4.78	-1.80
		秋季	119.9	4.31	8.0	5.81	12.00	4.27	30.18	27.04	0.81	4.34	6.66	4.18	8.75	-1.32	0.24	3.17	0.49
		冬季	319.7	4.60	12.0	7.97	20.80	7.74	42.82	38.07	1.24	9.54	7.40	7.17	16.23	-1.53	0.43	7.88	-1.29
	年	2,317.1	4.78	40.8	38.37	84.25	29.65	99.56	89.00	5.09	33.52	18.26	38.40	73.56	-4.12	3.20	29.64	-2.04	

3)

地点	年度	季	降水量 mm	pH	EC μs/cm	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺		
佐賀	H7	春季	820.0	4.87	11.8	10.99	33.23	10.60	13.97	10.54	1.46	15.22	2.99	21.02	31.97	1.70	1.24	14.76	0.58
		夏季	702.2	5.15	5.7	4.95	13.88	5.66	7.99	4.80	1.51	5.95	2.01	10.78	13.31	2.40	1.40	5.74	0.91
		秋季	73.7	4.46	3.3	2.56	5.85	2.33	7.33	6.21	0.51	2.22	1.69	3.37	5.11	0.10	0.38	1.95	0.27
		冬季	249.1	4.59	8.7	6.34	17.82	6.59	21.41	17.65	0.98	7.87	4.16	8.78	15.70	0.85	0.61	7.10	0.13
	年	1,844.9	4.87	29.4	24.85	70.78	25.18	50.71	39.20	4.46	31.27	10.83	43.95	66.08	5.04	3.63	29.56	1.89	

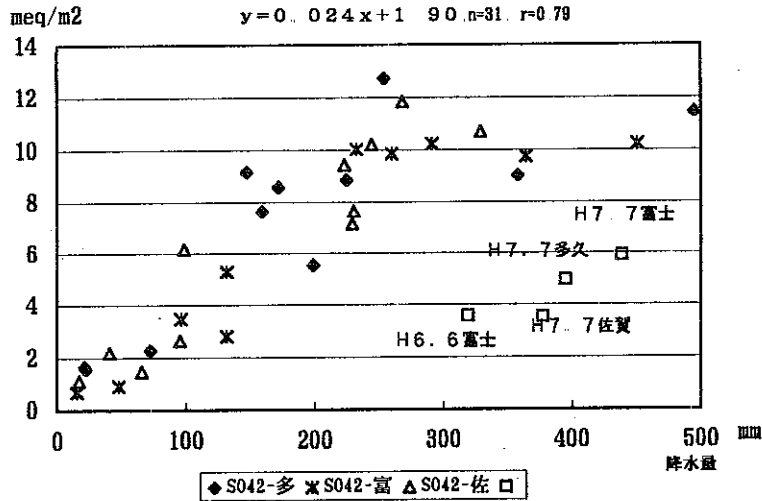


図5 降水量とnss-SO₄²⁻の関係 暖候期

海塩の総降下量に占める比率は寒候期は富士で7～8割で、佐賀4～5割、多久5～6割で平成4、5年と同じ傾向であった。

台風は暖候期の海塩降下量に影響するが平成6、7年に富士の10月影響があり(資料編表11～12)、他は台風による海塩の影響はなかった。

2) 桜島火山噴火の影響を受けない降水について

暖候期の降水量とnss-SO₄²⁻降下量との関係を図5にしめす。

n = 31で

$$y = 0.024x + 1.90, r = 0.79$$

相関式が得られた。ここで降水量が300mm以上でnss-SO₄²⁻降下量が4～6 meq/m²に4ポイントあり、他のグループより明らかに低値である。うち3点はいずれも平成7年7月の佐賀、富士、多久のデータである。降水量300mm以上が10ポイントあるがnss-SO₄²⁻降下量について2グループ間の差の検定を行なうと有意差(危険率5%)があった。

7月は桜島の噴火は1度あったがこの期間佐賀に雨がなく、直接影響を受けていない。

前報では桜島の影響と見られるnss-SO₄²⁻降下量を3 meq/m²程度の推定を行なっているが、今回の降下量の状態は前報の場合と類似し

て説明できることから、県内の雨について前報と表現は変わるが火山の影響がない状況ではnss-SO₄²⁻降下量は6 meq/m²程度が降下量の上限と推定される。

このように火山性由来の酸性成分の影響を受けない降水がどの気象状況で存在するのか、今後も1降水毎の降水調査から判明したい。

まとめ

1. 平成6、7年度の降水中のpH年平均値は佐賀が平成6年度(H6)4.80、4.87(H7)、多久が4.73(H6)、4.83(H7)であった。富士は4.73(H6)、4.78(H7)であった。

2. 週降水を1降水として、pH頻度分布を取ると佐賀のH6がpH4.4～4.8、多久のH6、H7ともpH4.8～5.0であとはいずれも最頻度pHが4.6～4.8(クラス)であった。降水毎のpHは1地点(H6)を除いて4.8以下の頻度が50%(多久)～66%(富士)あった。多久H6のみpH4.8以下28%であった。

3. 降水の酸性化に寄与するイオンとしてH⁺を目的変数として、重回帰分析を行なった。平成7年で佐賀はH⁺濃度に有意に寄与するイオ

ンとして nss-SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 nss-Ca^{2+} 、 nss-K^+ 、 nss-Mg^{2+} であった。

多久は nss-SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 nss-Ca^{2+} 、 NO_3^- で有意であった。富士は nss-SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 nss-Ca^{2+} 、 nss-K^+ の4成分で有意であった。

4. 降水中のイオン成分降下量は H6 は 248 (佐賀) ~ 567 (富士) meq/m^2 、H7 は 301 (佐賀) ~ 436 (富士) meq/m^2 であった。

5. 暖候期の降水量と非海塩性 nss-SO_4^{2-} 降下量は平成6、7年度は $n = 31$ で

$$y = 0.024x + 1, \quad r = 0.79$$

の相関が得られた。

参考文献

1. 佐賀県環境センター所報：第11号，平成6年度
2. 佐賀県気象月報：平成6、7、8年，佐賀県気象台
3. 桜島火山爆発観測資料：平成6年～平成8年3月，(財)日本気象協会南九州センター
4. 九州・沖縄地方酸性雨共同調査報告書：平成元年度～4年度，九州衛生公害技術協議会

佐賀県における酸性雨調査（データ集） 平成6、7年度

酸性雨調査第8報（19～31頁）の考察に使用した数値を一括してデータ集にした。

表番号は本文から連続している。

- 表1 佐賀地点のイオン成分当量濃度（平成6年度）採取毎
- 表2 佐賀地点のイオン成分当量濃度（平成7年度）
- 表3 多久地点のイオン成分当量濃度（平成6年度）採取毎
- 表4 多久地点のイオン成分当量濃度（平成7年度）
- 表5 富士地点のイオン成分当量濃度（平成6年度）採取毎
- 表6 富士地点のイオン成分当量濃度（平成7年度）
- 表7 月平均当量濃度 佐賀、多久、富士3地点（平成6年度）
- 表8 月平均当量濃度 佐賀、多久、富士3地点（平成7年度）
- 表9 月当量降水量 佐賀、多久、富士3地点（平成6年度）
- 表10 月当量降水量 佐賀、多久、富士3地点（平成7年度）

表1 佐賀地点のイオン成分当量濃度 (平成6年度)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	月	No	採取開始			採取終了			降水量 mm	pH	EC	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩				
				年	月	日	年	月	日													SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
佐賀	6	4	1	6	4				244.1	4.56	19.9	27.5	44.6	12.7	35.8	23.0	2.8	20.5	7.4	25.6	41.8	8.9	2.3	19.5	2.1	
			5	1	5				98.6	4.95	22.1	11.2	65.4	16.6	40.6	24.3	7.9	34.5	11.5	35.6	62.5	12.2	7.4	33.4	5.9	
			6	1	6				230.0	6.77	17.5	0.2	34.4	12.1	17.2	9.6	9.5	11.5	3.3	104.4	33.2	6.0	9.3	11.1	1.1	
			7	1	7				17.4	7.16	41.9	0.1	67.9	50.0	38.9	33.0	22.3	48.5	29.5	206.7	63.9	0.4	21.6	47.1	22.0	
			8	1	8	1	8	8	4.4	6.53	16.7	0.3	42.3	5.6	64.5	50.0	3.1	68.0	13.9	5.6	36.3	6.3	2.0	65.8	2.5	
			8	2	8	15	8	22	7.0	4.16	47.3	69.2	91.0	98.9	33.0	26.1	5.1	67.0	9.8	45.0	87.9	2.6	4.6	65.9	3.9	
			8	3	8	22	8	29	29.6	7.13	26.5	0.1	50.2	22.9	24.5	20.0	14.8	22.0	11.5	142.8	47.8	1.2	14.4	21.1	6.9	
			9	1	9	5	9	5	4.7	6.13	19.4	0.7	45.6	56.3	30.0	28.5	5.2	20.2	12.8	20.4	42.2	-3.3	4.6	19.0	6.3	
			9	2	9	5	9	12	57.6	5.47	7.5	3.4	19.5	11.3	18.3	13.6	1.8	17.0	4.6	13.3	17.9	2.5	1.5	16.4	1.5	
			9	3	9	12	9	19	3.5	6.09	41.4	0.8	82.2	69.0	157.3	108.7	8.1	121.4	33.4	40.8	69.1	30.6	5.8	116.7	8.6	
			10	3	10	11	10	17	9.4	6.51	47.0	0.3	81.9	32.3	209.6	160.9	16.1	76.0	54.1	29.4	62.6	22.2	12.7	69.0	17.4	
			10	4	10	17	10	24	4.2	6.17	31.1	0.7	90.4	59.5	70.4	58.7	6.1	67.5	23.0	56.1	83.4	2.0	4.9	64.9	9.6	
			11	2	11	7	11	14	13.1	3.77	106.0	169.8	179.6	53.5	89.3	45.7	20.2	78.0	18.9	20.0	174.1	36.1	19.2	76.0	8.4	
			11	3	11	14	11	21	26.3	4.42	25.4	38.0	68.8	13.9	28.5	16.5	2.0	24.0	4.9	21.1	66.8	9.2	1.7	23.3	1.1	
			12	1	12	9	6	12	9	45.5	5.15	8.3	7.1	18.5	6.6	14.1	8.3	1.3	6.0	0.8	12.2	17.5	4.5	1.1	5.6	-1.1
			12	2	12	12	12	12	7.5	5.07	21.9	8.5	46.3	26.6	44.2	34.3	7.7	35.0	11.5	27.2	42.1	4.2	6.9	33.5	3.6	
			13	1	12	26	7	1	9	34.7	4.54	36.3	28.8	83.5	23.4	109.3	77.4	8.2	39.0	16.4	50.0	74.2	19.1	6.5	35.6	-1.3
			13	3	7	1	17	1	23	12.7	4.26	44.4	55.0	94.0	30.6	66.5	38.7	8.7	31.0	13.9	48.9	89.3	21.4	7.9	29.3	5.1
			14	1	1	30	2	6	2.8	4.47	111.0	33.9	182.1	156.3	414.1	327.4	17.4	142.0	82.0	97.8	142.8	32.7	10.5	127.7	7.3	
			14	2	2	6	2	13	21.6	5.20	28.2	6.3	79.8	16.8	61.7	32.2	32.0	46.5	17.2	89.4	75.9	24.2	31.3	45.1	9.9	
			14	3	2	13	2	20	8.5	4.79	26.3	16.2	51.7	31.8	59.7	22.2	1.3	66.0	9.0	24.4	49.0	33.9	0.8	65.0	4.0	
			15	1	2	27	3	6	26.3	5.61	40.6	2.5	107.9	51.1	149.0	99.1	12.3	90.0	30.3	63.9	96.0	33.5	10.2	85.7	7.7	
			15	2	3	6	3	13	22.5	5.42	32.4	3.8	91.7	26.8	109.6	97.4	4.1	69.0	25.4	32.2	80.0	-3.9	2.0	64.8	3.2	
			15	3	3	13	3	20	7.5	5.29	24.1	5.1	65.4	28.7	54.6	35.7	3.4	71.0	11.5	25.6	61.1	13.1	2.6	69.4	3.3	
			15	4	3	20	3	27	2.3	6.25	52.3	0.6	190.4	89.2	120.8	82.6	7.4	217.5	33.6	77.8	180.5	24.7	5.6	213.9	14.8	
			15	5	3	27	4	3	31.9	4.57	19.3	26.9	37.3	14.5	17.2	9.1	1.8	18.2	3.3	11.7	36.2	6.5	1.6	17.8	1.2	

表3 多久地点のイオン成分当量濃度 (平成6年度)

地点	年度	月	No	採取開始			採取終了			降水量 mm	pH	EC	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩					
				年	月	日	年	月	日													SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	
多久	6	4	1	6	3	28	6	3	28	224.5	4.58	16.1	26.3	40.4	11.6	15.5	8.3	2.3	13.5	4.1	24.4	39.4	5.9	2.1	13.1	2.2	
	5	1	4	25	4	25	159.0	4.74	16.6	18.2	50.0	11.9	24.5	16.5	1.3	21.0	5.7	23.3	48.0	5.3	20.3	2.0	0.9	20.3	2.0		
	6	1	5	30	5	30	198.8	5.03	9.2	9.3	29.0	11.0	15.5	9.1	1.0	11.5	1.6	20.0	27.9	4.9	0.8	11.1	0.8	11.1	-0.4		
	7	1	6	27	6	27	22.5	5.81	23.6	1.5	72.3	56.9	33.5	28.7	5.1	95.0	12.3	33.9	68.8	0.1	4.5	93.7	5.7	4.5	93.7	5.7	
	8	3	8	15	8	15	7.0	4.16	48.6	69.2	92.7	92.7	43.9	32.2	8.2	60.0	9.8	57.2	88.8	6.5	7.5	58.6	2.5	7.5	58.6	2.5	
	8	4	8	22	8	22	14.5	4.66	24.0	21.9	73.8	33.4	27.9	27.0	5.9	36.5	8.2	43.3	70.5	-3.5	5.3	35.3	2.0	5.3	35.3	2.0	
	9	1	8	29	8	29	9.8	5.87	12.6	1.3	26.0	37.1	20.0	17.3	2.8	42.5	6.3	11.7	23.9	-0.1	2.4	41.7	2.4	2.4	41.7	2.4	
	9	2	9	5	9	5	47.5	4.87	12.3	13.5	29.7	14.4	17.1	13.0	1.6	13.2	3.3	20.8	28.1	1.9	1.4	12.6	0.3	1.4	12.6	0.3	
	9	3	9	12	9	12	15.0	5.59	34.9	2.6	63.8	25.7	182.6	138.6	9.7	67.6	34.8	17.9	47.1	21.2	6.8	61.6	3.1	6.8	61.6	3.1	
	10	3	10	11	10	11	13.3	5.51	64.5	3.1	90.2	24.5	377.5	269.1	7.4	52.5	75.4	22.8	57.9	64.0	1.7	40.8	14.0	1.7	40.8	14.0	
	10	4	10	17	10	17	4.7	5.14	42.4	7.2	113.1	61.3	134.9	111.7	8.2	83.0	32.8	60.6	99.7	4.8	5.8	78.1	7.3	5.8	78.1	7.3	
	11	2	11	7	11	7	13.8	3.88	100.0	131.8	194.8	51.6	109.9	57.4	7.2	198.0	25.4	53.3	187.9	43.0	5.9	195.5	12.3	5.9	195.5	12.3	
	11	3	11	14	11	14	29.0	4.33	31.1	46.8	81.9	16.3	36.6	17.8	2.3	30.5	6.6	33.3	79.7	15.9	1.9	29.7	2.5	1.9	29.7	2.5	
	12	2	12	28	12	28	2.8	6.35	86.3	0.4	210.4	76.6	321.1	297.8	18.9	237.0	85.2	102.2	174.6	-25.8	12.6	224.0	17.3	12.6	224.0	17.3	
	12	3	12	5	12	5	55.2	5.33	10.4	4.7	23.8	9.0	22.5	19.6	2.6	21.0	8.2	21.7	21.4	-0.3	2.1	20.1	3.7	2.1	20.1	3.7	
	12	5	12	19	12	19	2.7	4.92	85.8	12.0	208.3	98.1	321.1	314.3	26.3	154.5	82.0	138.3	170.6	-45.1	19.7	140.8	10.3	19.7	140.8	10.3	
	1	1	12	26	7	1	9	61.3	4.49	51.7	32.4	102.9	27.1	206.5	164.3	6.4	40.5	39.3	46.1	83.2	15.0	2.9	33.3	1.9	2.9	33.3	1.9
	1	2	7	1	9	1	17	3.3	6.31	90.9	0.5	198.3	88.7	397.2	313.5	26.3	203.5	8.2	89.4	160.7	32.0	19.7	189.8	-63.3	19.7	189.8	-63.3
1	3	1	17	1	17	15.9	4.85	32.2	14.1	112.3	34.5	58.6	42.6	5.4	79.0	11.5	49.4	107.2	9.0	4.5	77.1	1.8	4.5	77.1	1.8		
1	4	1	23	1	23	2.1	6.16	135.0	0.7	309.4	152.9	574.4	498.3	25.6	307.5	121.3	145.6	249.5	-6.1	15.0	285.8	7.7	15.0	285.8	7.7		
2	1	1	30	2	6	2.3	5.04	183.0	9.1	243.8	306.5	853.5	743.5	35.5	354.0	177.0	209.4	154.5	-12.6	19.8	321.6	7.5	19.8	321.6	7.5		
2	2	2	6	2	13	9.8	4.88	27.2	13.2	83.8	20.3	49.0	38.7	3.3	48.5	10.7	44.4	79.1	3.9	2.5	46.8	1.8	2.5	46.8	1.8		
2	3	2	13	2	20	8.9	5.19	28.9	6.5	60.4	31.9	76.1	30.9	1.8	96.0	8.2	31.1	56.7	40.1	1.1	94.7	1.2	1.1	94.7	1.2		
3	1	2	27	3	6	20.6	4.73	47.0	18.6	111.0	51.3	149.0	130.4	6.4	73.5	32.0	71.7	95.4	-2.9	3.6	67.8	2.2	3.6	67.8	2.2		
3	2	3	6	3	13	19.2	6.17	63.9	0.7	172.9	41.3	260.3	247.0	5.5	97.7	55.7	50.0	143.3	-27.4	0.3	86.9	-0.6	0.3	86.9	-0.6		
3	3	3	13	3	20	7.5	5.27	40.8	5.4	119.8	46.0	111.8	92.2	6.0	99.0	26.2	52.8	108.7	4.5	4.1	95.0	5.2	4.1	95.0	5.2		
3	4	3	20	3	27	2.3	6.30	44.9	0.5	170.8	91.1	86.5	71.7	6.7	194.0	27.9	73.3	162.2	2.9	5.2	190.9	11.5	5.2	190.9	11.5		
3	5	3	27	4	3	38.4	5.48	17.5	3.3	67.5	17.3	26.2	13.0	2.1	58.5	4.9	21.1	65.9	11.0	1.8	57.9	1.9	1.8	57.9	1.9		

表5 富士地点のイオン成分当量濃度 (平成6年度)

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	月	No	採取開始			採取終了	降水量 mm	pH	EC	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非海塩			
				年	月	日														SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	K ⁺	Ca ²⁺
富士	6	4	1	6	4		291.1	4.62	16.7	24.0	37.5	9.7	28.7	20.0	2.3	17.0	6.6	16.1	35.1	5.4	1.9	16.1	2.0
	5	1	5				131.5	4.65	20.3	22.4	43.8	11.8	37.7	29.1	2.3	14.0	9.0	17.2	40.3	3.8	1.7	12.7	2.4
	6	1	6				319.2	4.98	7.4	10.5	12.3	5.5	14.9	9.6	0.5	6.0	2.5	8.9	11.1	3.8	0.3	5.6	0.3
	7	1	7				15.5	4.77	25.9	17.0	53.3	21.1	92.4	76.5	6.1	30.0	18.9	26.7	44.1	3.3	4.5	26.7	1.4
	8	1	7	22		8	79.8	4.42	22.4	38.0	36.9	34.0	25.1	18.3	1.8	14.5	4.9	23.3	34.7	3.8	1.4	13.7	0.8
	8	2	8	22		8	16.4	4.66	21.1	21.9	44.6	29.7	20.8	19.1	3.1	19.0	5.7	28.3	42.3	-1.4	2.7	18.2	1.4
	9	1	8	29		9	18.8	4.94	10.4	11.5	24.0	16.9	10.7	11.8	2.1	15.2	3.3	12.2	22.5	-3.0	1.8	14.6	0.6
	9	2	9	5		9	18.8	4.95	11.0	11.2	26.1	16.0	21.4	17.8	2.8	14.0	4.9	14.4	23.9	0.6	2.4	13.2	0.9
	9	3	9	12		9	9.4	6.95	15.9	0.1	13.5	3.5	103.7	79.1	2.3	8.0	16.4	4.4	4.0	11.5	0.6	4.5	-1.7
	9	4	9	19		9	26	6.95	53.3	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	10	1	9	26		10	3	5.69	66.8	2.0	60.0	2.6	349.3	465.2	8.2	31.0	104.1	4.4	4.1	-193	-1.7	10.7	-2.0
	10	2	10	3		10	17	5.68	50.6	2.1	75.2	25.2	237.5	268.7	9.0	52.5	63.9	28.9	42.9	-75.5	3.3	40.8	2.6
	10	3	10	17		10	24	4.48	46.2	33.1	81.9	46.0	145.6	105.7	4.3	48.5	28.7	28.3	69.2	22.6	2.1	43.9	4.6
	11	2	11	7		11	14	4.19	44.2	64.6	91.9	27.9	55.2	43.9	5.1	52.0	11.5	12.2	86.6	4.1	4.2	50.1	1.5
	11	3	11	14		11	21	4.65	19.1	22.4	51.9	11.3	27.3	16.1	3.3	39.0	4.9	6.7	49.9	8.6	3.0	38.3	1.2
	11	4	11	21		11	28	5.94	36.6	1.1	112.5	44.7	87.9	86.1	7.7	106.0	21.3	62.8	102.2	-12.4	5.8	102.2	1.7
	12	1	11	28		12	5	5.34	58.9	4.6	164.8	53.5	203.1	178.7	13.3	120.5	51.6	65.6	143.3	-5.1	9.5	112.7	10.9
	12	2	12	5		12	12	5.25	8.24	5.6	16.3	8.7	20.6	22.2	2.8	18.5	6.6	9.4	13.6	-5.3	2.3	17.5	1.5
	12	3	12	12		12	19	4.29	109.0	51.3	237.5	97.9	425.4	363.9	19.2	122.0	100.0	83.3	193.8	1.4	11.5	106.1	17.0
	1	1	12	26	7	1	9	4.37	51.3	42.7	79.6	24.8	224.8	183.0	7.2	31.0	43.4	17.8	57.6	11.6	3.3	23.0	1.7
	1	2	7	1	9	1	23	4.17	58.4	67.6	99.4	46.3	133.2	120.0	5.4	28.5	31.1	31.7	85.0	-6.5	2.8	23.3	3.8
	1	3	1	23		1	30	5.91	122.0	1.2	208.3	177.4	560.6	543.5	26.6	230.0	136.9	107.2	143.1	-72.5	15.1	206.3	12.9
	2	1	1	30		2	6	4.38	66.8	41.7	92.9	85.6	207.6	170.4	6.1	60.5	42.6	51.7	72.4	9.1	2.5	53.1	3.7
	2	2	2	6		2	20	4.30	43.0	50.1	83.1	37.6	88.7	66.1	4.6	34.5	18.0	36.7	75.2	11.7	3.2	31.6	3.0
	2	3	2	20		2	27	5.14	70.6	7.2	199.6	113.9	178.0	152.2	15.3	154.0	45.1	117.8	181.3	0.8	12.1	147.4	10.4
	3	1	2	27		3	6	4.51	48.3	30.9	99.2	43.9	171.3	148.3	7.9	47.5	31.1	56.7	81.4	-1.4	4.8	41.0	-2.7
	3	2	3	6		3	13	5.84	27.5	1.4	75.8	16.8	98.9	96.1	3.9	42.9	18.9	15.0	64.3	-13.1	1.8	38.7	-3.1
	3	3	3	13		3	20	5.08	30.9	8.3	75.6	38.5	70.7	72.6	10.7	78.0	14.8	10.0	66.9	-13.9	9.2	74.8	-1.8
	3	4	3	20		3	27	4.90	30.8	12.6	52.1	16.1	168.5	143.5	3.2	28.5	32.8	10.0	34.9	1.3	0.1	22.2	0.1
	3	5	3	27		4	3	4.64	18.3	22.9	38.1	14.2	27.0	16.2	2.5	20.1	5.7	8.9	36.2	8.1	2.2	19.4	2.0

表7 月平均当量濃度

(単位: $\mu\text{eq/l}$)

地点	年度	月	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非			海			Tc/Ta
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Ca ²⁺	
多久	H 6	4	224.5	4.58	16.1	26.3	40.4	11.6	15.5	8.3	2.3	13.5	4.1	24.4	39.4	5.9	2.1	13.1	2.2	1.2	
		5	159.0	4.74	16.6	18.2	50.0	11.9	24.5	16.5	1.3	21.0	5.7	23.3	48.0	5.3	0.9	20.3	2.0	1.0	
		6	198.8	5.03	9.2	9.3	29.0	11.0	15.5	9.1	11.5	1.0	11.5	1.6	20.0	27.9	4.9	0.8	11.1	-0.4	0.9
		7	22.5	5.81	23.6	1.5	72.3	56.9	33.5	28.7	5.1	95.0	12.3	33.9	68.8	0.1	4.5	93.7	5.7	1.1	1.1
		8	21.5	4.43	32.0	37.3	79.9	52.7	33.1	28.7	6.6	44.2	8.7	47.9	76.5	-0.3	6.0	42.9	2.2	1.0	
		9	72.3	5.02	17.0	9.6	36.3	19.8	51.8	39.6	3.5	28.4	10.2	18.9	31.5	5.6	2.6	26.7	1.2	1.0	
		10	18.0	5.38	58.8	4.2	96.2	34.1	314.5	228.2	7.6	60.4	64.3	32.6	68.7	48.6	2.8	50.5	12.3	0.9	
		11	42.8	4.13	53.3	74.1	118.2	27.7	60.2	30.6	3.9	84.4	12.6	39.8	114.5	24.6	3.2	83.0	5.7	1.2	
		12	60.7	5.32	17.2	4.8	40.5	16.1	49.5	45.4	4.4	36.9	15.0	30.5	35.0	-3.4	3.4	34.9	4.6	1.3	
		1	82.6	4.57	51.6	26.8	113.8	34.2	194.9	155.3	7.5	61.2	34.8	51.0	95.1	14.0	4.2	54.4	-0.6	1.0	
		2	21.0	5.00	45.2	9.9	91.7	57.0	149.8	113.7	6.3	102.5	28.1	57.1	78.0	17.4	3.8	97.5	2.2	1.1	
		3	87.9	5.19	37.2	6.4	107.9	34.9	114.9	99.8	4.3	77.6	24.8	43.3	95.9	-1.4	2.2	73.2	2.0	1.0	

地点	年度	月	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非			海			Tc/Ta
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Ca ²⁺	
富士	H 6	4	291.08	4.62	4.6	24.0	37.5	9.7	28.7	20.0	2.3	17.0	6.6	16.1	35.1	5.4	1.9	16.1	2.0	1.1	
		5	131.46	4.65	4.7	22.4	43.8	11.8	37.7	29.1	2.3	14.0	9.0	17.2	40.3	3.8	1.7	12.7	2.4	1.0	
		6	319.25	4.98	5.0	10.5	12.3	5.5	14.9	9.6	6.0	0.5	6.0	2.5	8.9	11.1	3.8	0.3	5.6	0.3	1.2
		7	15.49	4.77	4.8	17.0	53.3	21.1	92.4	76.5	6.1	30.0	18.9	26.7	44.1	3.3	4.5	26.7	1.4	1.0	
		8	96.24	4.45	4.5	35.3	38.2	33.3	24.3	18.4	2.0	15.3	5.1	24.2	36.0	2.9	1.6	14.5	0.9	1.0	
		9	48.12	5.05	5.1	8.9	22.2	13.5	32.8	27.0	2.4	12.9	6.4	11.3	18.9	1.3	1.8	11.8	0.2	1.0	
		10	256.34	5.48	5.5	3.3	62.2	6.4	331.1	433.1	8.1	33.6	97.5	7.6	10.2	#	#	14.8	-1.3	1.5	
		11	43.43	4.56	4.6	27.7	71.3	20.8	44.2	34.6	4.5	53.8	9.3	17.9	67.2	3.9	3.8	52.3	1.4	1.1	
		12	45.87	4.97	5.0	10.6	58.9	24.1	88.0	79.4	5.9	42.4	22.5	24.5	49.4	-4.5	4.2	38.9	4.4	1.1	
		1	90.85	4.31	4.3	48.8	90.7	37.4	209.4	177.5	7.4	37.9	43.3	25.6	69.4	2.7	3.6	30.2	2.8	1.0	
		2	48.36	4.37	4.4	42.7	97.6	65.2	148.5	119.2	6.2	56.3	31.1	50.3	83.3	9.6	3.7	51.1	4.0	1.0	
		3	166.20	4.77	4.8	17.1	72.2	26.2	114.9	101.3	5.2	40.1	21.7	25.9	60.1	-3.1	3.1	35.7	-1.4	1.0	

地点	年度	月	降水量 mm	pH	EC $\mu\text{s/cm}$	H ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	非			海			Tc/Ta
															SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Ca ²⁺	Ca ²⁺	K ⁺	Ca ²⁺	
佐賀	H 6	4	244.1	4.56	19.9	27.5	44.6	12.7	35.8	23.0	2.8	20.5	7.4	25.6	41.8	8.9	2.3	19.5	2.1	1.1	
		5	98.6	4.95	22.1	11.2	65.4	16.6	40.6	24.3	7.9	34.5	11.5	35.6	62.5	12.2	7.4	33.4	5.9	1.0	
		6	230.0	6.77	17.5	0.2	34.4	12.1	17.2	9.6	11.5	3.3	104.4	3.3	104.4	6.0	9.3	11.1	1.1	2.2	
		7	17.4	7.16	41.9	0.1	67.9	50.0	38.9	33.0	22.3	48.5	29.5	206.7	63.9	0.4	21.6	47.1	22.0	2.2	
		8	41.0	4.92	29.0	12.0	56.4	34.1	30.2	24.2	11.9	34.6	11.5	111.4	53.5	2.0	11.4	33.6	5.9	1.7	
		9	65.7	5.51	10.2	3.1	24.7	17.6	26.5	19.7	2.4	22.7	6.7	15.3	22.4	3.6	2.0	21.9	2.2	1.0	
		10	13.6	6.37	42.1	0.4	84.5	40.7	166.4	129.2	13.0	73.4	44.4	37.7	69.0	15.9	10.3	67.7	15.0	1.0	
		11	39.4	4.09	52.3	82.0	105.7	27.1	48.7	26.2	8.1	42.0	9.6	20.7	102.5	18.2	7.5	40.9	3.6	1.0	
		12	53.1	5.14	10.2	7.3	22.5	9.4	18.4	12.0	2.2	10.1	2.3	14.3	21.0	4.4	1.9	9.6	-0.4	1.0	
		1	47.4	4.45	38.5	35.8	86.3	25.3	97.8	67.0	8.3	36.9	15.7	49.7	78.3	19.7	6.9	33.9	0.4	1.0	
		2	32.9	4.95	34.8	11.2	81.3	32.6	91.4	54.9	22.8	59.7	20.7	73.4	74.7	27.4	21.7	57.3	8.1	1.2	
		3	90.6	4.94	30.0	11.6	77.6	31.3	84.2	61.3	5.7	61.2	18.1	34.8	70.2	12.8	4.4	58.5	4.1	1.0	

※ Tc/Ta = 総カチオン / 総アニオン (当量比)

