

IV 酸性雨の状況

雨は、汚染物質が含まれていない大気中でも、大気中に含まれている二酸化炭素が溶け込み、pH 5.6 程度の弱い酸性になる。さらに、産業活動や都市活動によって排出された大気汚染物質が加わって pH 5.6 以下になった降水（雨、雪、霧）を酸性雨（雪、霧）と呼んでいる。

1 酸性雨の調査概要

県内における酸性雨の実態を把握するため、全降水の pH 値等について調査を実施している。

- (1) 調査期間 平成 28 年 4 月から平成 29 年 3 月まで
- (2) 調査地点 静岡県環境衛生科学研究所（静岡市葵区北安東 4 丁目 27-2）
- (3) 測定機器 ① 酸性雨自動分析装置（電気化学計器㈱ DRM-200E 型）
② 降雨時開放型採雨器及びイオンクロマトグラフ
- (4) 測定項目 ① pH（ガラス電極法）、電気伝導度（電極法）、雨量（転倒ます方式）
② イオン成分分析（ SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ）

2 酸性雨の調査結果

(1) pH 値

平成 28 年度の月毎の平均 pH 値及び最低・最高 pH 値を表Ⅳ-1 に、平成 19 年度から平成 28 年度までの 10 年間の年平均 pH 値、最低・最高 pH 値及び観測月を表Ⅳ-2 に示した。

年平均 pH 値は、平成 12 年 8 月の三宅島火山噴火の影響を受けたと推測される平成 13 年度と平成 14 年度は 4.3 と低い値であったが、その後は緩やかに上昇し、平成 21 年度以降は 5.0 ～5.2 で、直近 8 年間は酸性化の程度は同程度となっている。

表Ⅳ-1 平成 28 年度の月平均 pH 値及び最低・最高 pH 値

月	月平均値	最低値	最高値	月	月平均値	最低値	最高値
4	5.2	3.9	6.2	10	5.1	3.3	6.1
5	5.2	4.1	6.7	11	5.2	4.2	6.5
6	5.1	3.7	6.4	12	5.3	4.2	6.9
7	5.5	4.4	5.9	1	5.4	4.9	6.8
8	4.9	3.9	7.1	2	5.0	4.0	6.6
9	5.2	4.1	7.0	3	5.0	4.1	6.9

表Ⅳ-2 年平均 pH 値、最低・最高 pH 値及び観測月

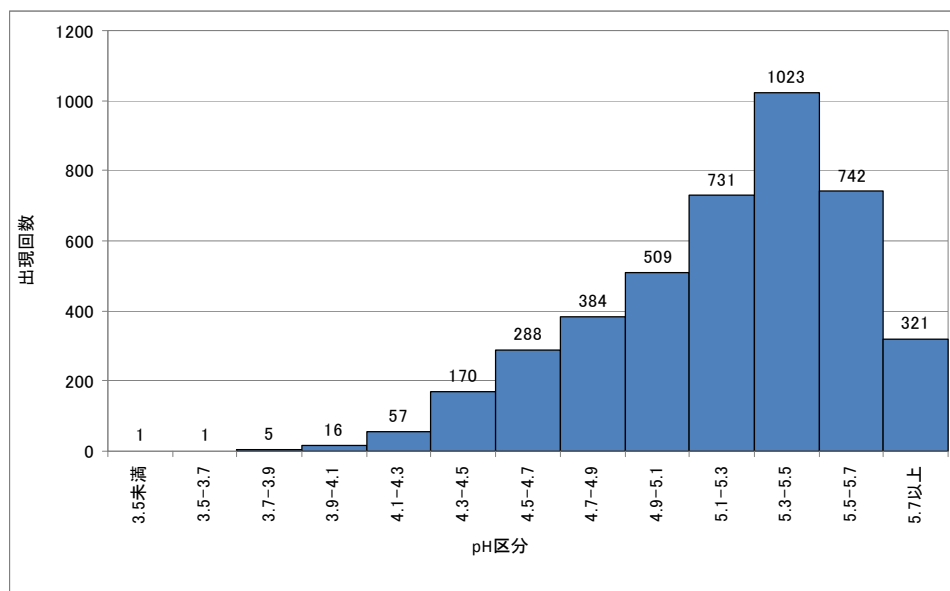
年度	年平均値	最低値(月)	最高値(月)
平成 19	4.9	3.4(8)	7.0(9)
20*	4.6*	3.7(9)*	5.9(2)*
21*	5.0*	3.5(7, 9)*	7.0(8, 9)*
22*	5.1*	3.8(4, 6, 3)*	6.6(5)*
23*	5.1*	3.2(5, 6)*	7.4(10)*
24*	5.0*	3.6(4, 8)*	6.3(8)*
25	5.1	3.5(7)	6.6(9)
26*	5.0*	3.4(3)*	6.2(8)*
27	5.1	3.7(8)	6.7(9, 11)
28	5.2	3.3(10)	7.1(8)

(注) 平成 20 年度は、停電や記録部の不具合により欠測あり、収集できた 1,483 データで解析した。
平成 21 年度は、記録部の不具合により欠測あり、収集できた 4,725 データで解析した。
平成 22 年度は、記録部や pH 計の故障により欠測あり、収集できた 2,384 データで解析した。
平成 23 年度は、記録部の不具合により欠測あり、収集できた 5,366 データで解析した。
平成 24 年度は、停電や記録部の不具合により欠測あり、収集できた 4,259 データで解析した。
平成 26 年度は、記録部の不具合により欠測あり、収集できた 4,092 データで解析した。

(2) pH値の頻度分布

雨水のpH3.5未満から5.7以上までの13区分によるpH値の頻度分布は、図IV-1のとおりである（酸性雨自動分析装置による結果）。

酸性雨といわれるpH5.6以下の出現率は92.4%であった。また、急性被害を生ずる可能性が高いとされるpH3.5未満の降水は0.02%観測された。

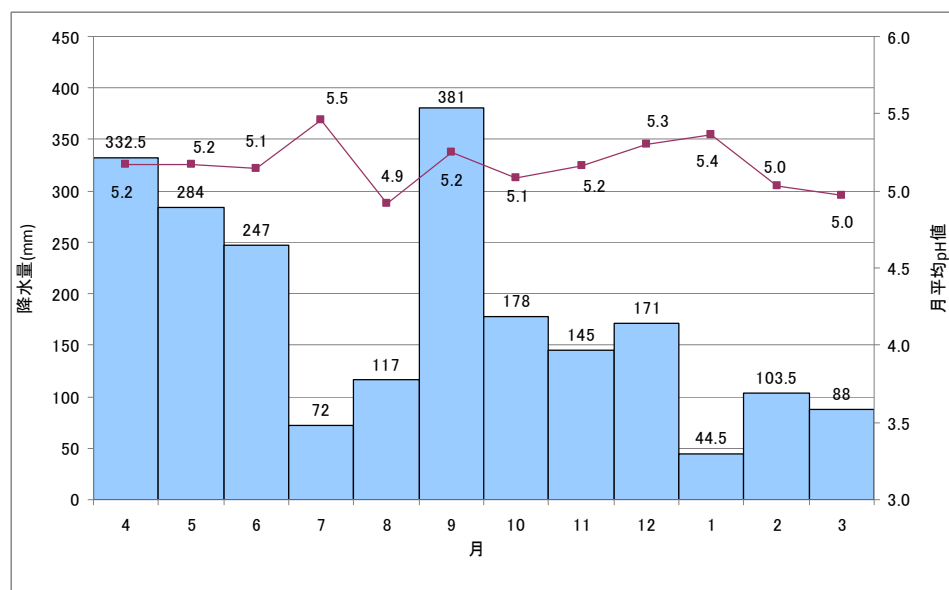


図IV-1 pH値の頻度分布

(注) pH区分の「3.5~3.7」は「3.5以上3.7未満」のことである。

(3) 降水量とpH値

平成28年度の月間降水量及び月平均pH値は、図IV-2のとおりである。



図IV-2 平成28年度の月間降水量と月平均pH値

(4) 電気伝導度

電気伝導度は雨水中のイオン総量の指標となる数値であり、値が大きいほど雨水中に溶けているイオン量が多いことを示している。

平成 28 年度の年平均値は $13 \mu\text{S}/\text{cm}$ であった。

なお、平成 28 年度の月毎の平均値及び最高値は、表Ⅳ－3 のとおりである。

表Ⅳ－3 平成 28 年度の電気伝導度 月平均値及び最高値 ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

月	月平均値	最高値	月	月平均値	最高値
4	13	208	10	19	391
5	14	126	11	11	88
6	10	86	12	14	142
7	6	46	1	8	37
8	15	83	2	27	225
9	8	57	3	16	87

(5) イオン成分濃度

雨水中のイオン成分濃度については、降雨時開放型採雨器により調査を実施した。平成 28 年度の測定結果は表Ⅳ－4 のとおりである。

また、平成 24 年度から平成 28 年度までのイオン成分濃度の年平均値は表Ⅳ－5 のとおりである。2 月において Cl^- 、 Na^+ 、 Mg^{2+} で高い値が観測され、海塩比に近いことから、これらのイオンの多くは海塩に由来するものと考えられる。一方、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 NO_3^- 、 NH_4^+ は、例年とほぼ同様の値が観測された。

表Ⅳ－4 平成 28 年度のイオン成分濃度 月平均値 ($\mu\text{mol}/\text{L}$)

月	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
4	5.2	6.1	33.3	10.9	23.0	1.2	2.7	3.4
5	7.0	7.0	45.4	9.9	30.6	1.2	2.7	4.6
6	4.8	8.3	8.3	8.9	6.7	0.4	1.8	0.9
7	2.8	6.0	2.0	4.9	1.6	0.2	1.0	0.4
8	10.1	14.8	9.3	18.3	7.1	0.6	2.6	1.3
9	2.4	4.3	13.9	3.4	8.8	0.3	0.6	1.3
10	6.3	11.2	32.9	8.6	21.7	0.8	2.3	3.4
11	3.7	7.7	11.0	4.9	12.2	0.3	3.7	1.6
12	1.1	2.3	3.5	1.9	4.8	0.1	1.8	0.6
1	4.5	4.1	48.1	3.8	43.1	0.8	2.8	4.7
2	12.5	8.7	115.3	11.9	99.2	2.2	6.3	11.0
3	9.4	19.1	11.1	16.7	11.6	0.8	5.2	2.0

表Ⅳ－5 平成 24 年度から平成 28 年度までのイオン成分濃度 年平均値 ($\mu\text{mol}/\text{L}$)

年度	SO_4^{2-}	NO_3^-	Cl^-	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
24	13.1	11.1	66.0	9.0	56.4	1.4	4.8	6.5
25	8.8	7.8	41.4	6.7	31.1	1.6	4.3	4.2
26	19.3	23.5	64.2	21.7	53.9	1.7	7.7	6.6
27	6.7	7.8	28.7	6.2	19.2	0.8	1.6	2.5
28	5.4	7.7	27.3	8.4	20.9	0.7	2.5	2.8