

湿性降下物調査－2024 年度結果－

加藤晶子 豊田雄一郎 押尾秀 上治純子 井上智博

1 はじめに

硫黄酸化物(SO_x)や窒素酸化物(NO_x)などの大気汚染物質が、雨や雪などを介して地表に降下する現象を湿性沈着といい、このようにして沈着した大気汚染物質を湿性降下物という。県では 1973 年度から継続して湿性降下物調査を実施しており、2024 年度は、8 地点で降水成分の測定を行った。

2 調査方法

2・1 調査期間

2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

2・2 調査地点

2024 年度は表 1 に示す 8 地点で調査を行った。

2・3 試料採取方法

降水試料は全地点とも降水時開放型降水採取器(US-330:小笠原計器製作所)(写真 1)を用いて、市原、佐倉、旭では 2 週間ごと、その他の地点では 1 か月ごとに採取した。

2・4 測定方法

降水試料は降水量を測定後、pH、電気伝導率及び各イオン成分を測定した。イオン成分についてはクロマトディスク($0.45\mu\text{m}$)によりろ過した後、イオンクロマトグラフ(陽イオン:島津製作所 Prominence HIC-NS、陰イオン:東ソー IC-2010 及び島津製作所 HIC-ESP)を用いて分析した。

3 調査結果

3・1 降水成分濃度及び沈着量

2024 年度の降水中のイオン成分濃度平均値(上段)及び年度合計沈着量(下段)を表 2 に、月別の詳細な結果を表 3 及び表 4 に示す。年間降水量の最大値は市原 1872 mm で、最小値は習志野 1024 mm であった。pH の最低値は郊外地域である佐倉の 5.41 であり、最高値は畜産地域である旭の 6.30 であった。降水酸性化に寄与の大きい nss-SO_4^{2-} 濃度は、工業地域の市原で最も高く $18.62\mu\text{mol/L}$ であり、最も低いのは勝浦の $3.62\mu\text{mol/L}$ であった。 NH_4^+ 、 Ca^{2+} 及び K^+ 各濃度の最高値は、それぞれ旭 $43.99\mu\text{mol/L}$ 、一宮 $22.21\mu\text{mol/L}$ 及び清澄 $11.91\mu\text{mol/L}$ であった。また、沈着量は降水量の多い地点で大きくなる傾向にあるが、 nss-SO_4^{2-} 沈着量は濃度が最も高い市原で 28.15 mmol/m^2 、 NH_4^+ 沈着量は濃度が最も高い旭で 61.25 mmol/m^2 であった。

3・2 降水成分濃度及び沈着量の経年変化

過去 10 年間の県内 8 地点(市原、銚子、一宮、旭、清澄、佐倉、習志野(2017 年から)、勝浦(2015 年から))の降水中の nss-SO_4^{2-} の濃度及び沈着量の推移を図 1 及び図 2 に、 NH_4^+ の濃度及び沈着量の推移を図 3 及び図 4 に示した(全て 12 か月移動平均)。 nss-SO_4^{2-} は、市原において、濃度、沈着量とも 2021 年から増加しているものの、それ以外ではおおむね横ばい又は減少傾向であった。 NH_4^+ は、濃度、沈着量とも、旭では変動が比較的大きく、銚子では 2021 年から増加傾向が見られているが、全体ではおおむね横ばいであった。



写真 1 降水時間開放型降水採取器

表 1 調査地点の概要

地点名	測定場所	北緯（度）	東経（度）	標高(m)
習志野	習志野鷺沼大気測定局	35.685814	140.030403	13.8
一宮	一宮東浪見大気測定局	35.348526	140.380479	5.1
銚子	白石ダム貯水池	35.735052	140.744691	50
旭	農林総合研究センター 東総野菜研究室	35.727101	140.720218	57.5
勝浦	勝浦植野大気測定局	35.153622	140.252806	98.4
清澄	千葉県防災行政無線清澄中継局	35.163424	140.155485	356.3
佐倉	佐倉江原新田大気測定局	35.727919	140.206500	27.5
市原	当センター	35.525940	140.068152	2.7

表 2 2024 年度 降水中のイオン成分の、濃度年平均値（上段）及び年度合計沈着量（下段）

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss- SO ₄ ²⁻
			μmol/L									
習志野	1024	5.61	2.69	20.83	8.45	3.90	2.01	28.17	12.57	19.02	34.83	10.87
市原	1872	5.55	4.16	21.39	19.03	6.83	2.33	44.50	21.31	19.62	55.47	18.62
銚子	1627	6.10	0.90	40.40	6.77	13.04	4.23	109.36	15.16	13.59	131.31	8.56
一宮	1318	5.87	1.97	12.17	22.21	10.00	3.11	80.67	12.07	11.25	98.26	7.21
旭	1735	6.30	0.54	43.99	6.27	13.14	3.46	109.82	18.95	13.78	133.87	12.33
勝浦	1429	5.74	1.91	7.86	3.74	9.35	4.02	79.56	8.42	6.66	95.90	3.62
清澄	1796	5.87	1.50	13.56	10.66	17.87	11.91	138.25	18.30	18.28	170.56	9.97
佐倉	1685	5.41	5.03	13.01	8.92	4.17	1.85	30.17	12.29	14.29	34.10	10.47
平均	1561	5.81	2.34	21.65	10.76	9.79	4.11	77.56	14.88	14.56	94.29	10.21

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss- SO ₄ ²⁻
			mmol/m ²									
習志野	1024	5.61	3.13	10.00	2.62	1.68	1.19	12.97	6.52	9.41	17.28	5.74
市原	1872	5.55	9.53	32.81	20.95	8.26	3.73	54.22	31.42	31.39	68.68	28.15
銚子	1627	6.10	1.76	44.20	6.81	14.34	5.28	126.95	16.83	13.88	153.06	9.18
一宮	1318	5.87	3.21	11.56	6.76	10.52	3.35	95.58	11.61	7.98	116.10	5.85
旭	1735	6.30	0.90	61.25	8.24	15.87	4.36	139.51	27.07	17.49	161.51	18.66
勝浦	1429	5.74	2.90	11.26	4.09	8.00	5.38	68.48	8.87	9.47	83.09	4.74
清澄	1796	5.87	2.48	19.43	10.96	16.21	13.92	131.79	20.31	19.94	162.35	12.37
佐倉	1685	5.41	8.91	15.72	7.87	4.30	2.05	33.67	12.52	16.58	38.95	10.50
平均	1561	5.81	4.10	25.78	8.54	9.90	4.91	82.90	16.89	15.77	100.13	11.90

注) nss-SO₄²⁻ : 非海塩硫酸イオン

表3 降水成分濃度 (2024 年度)

※平均の欄の降水量は年間合計値を示す

習志野

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	57	5.78	1.66	22.69	8.21	4.04	2.06	24.68	12.16	19.59	31.81	10.67
5月	178	5.46	3.45	7.32	2.70	1.59	1.01	11.20	8.00	9.05	15.85	7.33
6月	219	5.65	2.22	5.15	0.89	0.46	0.84	3.08	2.61	4.14	4.50	2.42
7月	99	5.25	5.57	15.92	2.64	0.67	1.03	3.93	7.14	14.09	7.05	6.90
8月	164	5.64	2.28	5.77	1.49	2.12	0.86	18.25	6.05	4.37	23.73	4.95
9月	25	5.74	1.82	13.88	5.61	3.92	1.41	38.05	8.79	12.45	48.15	6.50
10月	107	5.38	4.17	6.11	1.07	1.32	1.39	9.51	4.06	6.65	15.21	3.48
11月	70	5.40	3.98	7.87	1.10	1.79	1.12	19.47	6.01	6.85	24.39	4.84
12月	1	5.81	1.55	73.35	35.94	18.82	7.23	136.19	44.84	59.75	156.74	36.63
1月	19	5.77	1.70	21.01	5.70	2.18	1.82	18.83	10.62	16.59	22.59	9.48
2月	3	5.85	1.41	51.61	31.22	7.35	3.55	35.07	31.67	54.83	45.41	29.56
3月	82	5.60	2.51	19.30	4.88	2.57	1.85	19.74	8.88	19.95	22.54	7.69
平均	1024	5.61	2.69	20.83	8.45	3.90	2.01	28.17	12.57	19.02	34.83	10.87

市原

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	222	5.28	5.26	30.13	24.36	8.81	3.96	48.80	27.80	38.74	59.90	24.85
5月	277	5.30	5.05	10.89	4.22	1.86	0.98	11.79	12.34	9.39	16.00	11.63
6月	178	5.39	4.06	10.02	7.77	2.84	1.67	14.90	11.07	10.40	20.39	10.17
7月	268	4.95	11.10	22.70	8.95	2.17	2.00	10.29	16.74	24.14	13.04	16.12
8月	99	5.06	8.66	25.21	7.75	7.59	1.56	61.82	21.90	17.40	77.96	18.17
9月	301	5.57	2.71	8.65	5.08	2.28	1.83	19.87	9.82	8.48	24.59	8.62
10月	288	5.37	4.31	13.83	6.33	3.50	1.36	28.13	13.94	9.27	37.09	12.25
11月	46	5.99	1.01	21.81	20.12	15.11	2.93	110.28	31.64	13.27	134.85	25.00
12月	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1月	30	6.63	0.24	30.55	58.51	14.35	3.71	81.12	36.52	28.82	96.66	31.63
2月	31	5.84	1.43	38.40	49.13	10.47	3.39	64.46	32.27	39.10	80.90	28.38
3月	131	5.71	1.94	23.10	17.11	6.14	2.23	38.02	20.32	16.83	48.74	18.03
平均	1872	5.55	4.16	21.39	19.03	6.83	2.33	44.50	21.31	19.62	55.47	18.62

銚子

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	129	6.00	1.00	56.67	5.63	7.30	4.09	60.63	12.26	15.72	73.75	8.60
5月	249	5.73	1.86	24.08	2.90	6.65	3.79	56.28	7.64	8.77	69.72	4.25
6月	218	6.09	0.82	18.38	1.24	2.07	1.19	15.06	3.58	5.09	18.88	2.68
7月	91	6.27	0.54	34.54	1.90	1.24	3.16	8.45	4.76	9.90	10.53	4.25
8月	219	5.78	1.65	8.52	1.63	6.91	1.74	69.63	6.45	3.60	84.12	2.25
9月	118	6.07	0.86	19.05	2.98	6.33	2.23	64.64	8.04	7.62	77.86	4.15
10月	185	5.96	1.08	22.93	3.13	12.62	2.88	118.55	11.96	7.98	140.71	4.81
11月	174	6.37	0.43	33.72	3.05	11.97	3.18	108.88	12.57	4.44	132.06	6.01
12月	7	6.68	0.21	118.56	23.29	45.67	11.48	348.94	46.64	41.62	417.25	25.60
1月	53	6.19	0.65	59.15	6.26	19.67	4.50	167.32	20.01	14.77	194.70	9.92
2月	19	6.07	0.85	62.50	15.13	19.09	5.79	153.18	26.79	31.02	187.25	17.56
3月	166	6.04	0.90	26.71	14.04	16.91	6.70	140.79	21.16	12.54	168.92	12.68
平均	1627	6.10	0.90	40.40	6.77	13.04	4.23	109.36	15.16	13.59	131.31	8.56

一宮

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	57	5.70	2.00	8.11	2.87	3.86	1.42	32.51	6.02	7.63	40.88	4.06
5月	180	5.48	3.28	6.43	2.34	6.35	2.42	57.49	6.48	5.85	71.05	3.02
6月	130	5.72	1.92	2.87	0.44	0.51	0.79	3.80	1.34	1.93	5.19	1.11
7月	47	5.52	3.02	4.65	1.26	0.71	1.32	4.40	3.30	5.53	6.08	3.03
8月	168	5.75	1.76	3.39	2.54	11.70	2.39	111.39	8.47	2.29	134.37	1.75
9月	166	5.59	2.56	7.17	1.20	2.75	1.38	31.02	5.10	4.97	39.63	3.23
10月	183	5.55	2.83	7.47	1.33	3.82	1.86	46.48	6.03	5.33	56.44	3.22
11月	153	5.44	3.67	6.44	3.35	12.81	2.62	118.05	11.44	5.49	142.41	4.32
12月	3	7.05	0.09	36.68	155.51	24.57	7.16	151.65	34.40	48.86	185.66	25.26
1月	57	6.57	0.27	14.06	26.00	17.19	4.83	136.88	15.08	7.68	163.65	6.83
2月	17	6.37	0.43	23.54	58.82	19.13	5.38	135.60	26.44	27.35	167.14	18.27
3月	155	5.73	1.88	25.18	10.92	16.63	5.82	138.84	20.73	12.13	166.58	12.36
平均	1318	5.87	1.97	12.17	22.21	10.00	3.11	80.67	12.07	11.25	98.26	7.21

表3 降水成分濃度 (2024 年度)

※平均の欄の降水量は年間合計値を示す

旭

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	128	6.25	0.56	56.86	5.79	12.41	4.11	96.70	18.47	13.57	121.62	12.64
5月	430	6.36	0.43	25.52	3.47	5.00	1.22	47.35	8.84	8.35	53.68	5.99
6月	141	6.23	0.59	8.87	1.95	1.38	0.45	11.16	3.39	4.20	13.06	2.72
7月	43	6.17	0.67	15.88	3.50	1.43	2.27	13.59	5.24	9.89	14.56	4.43
8月	58	6.23	0.59	19.66	3.39	5.30	0.44	87.24	7.64	2.08	97.91	2.38
9月	252	6.09	0.82	12.37	2.42	4.58	1.07	43.56	5.17	3.95	48.60	2.54
10月	178	6.38	0.42	28.08	2.39	7.66	1.61	92.00	8.99	5.20	99.17	3.44
11月	78	6.31	0.48	32.14	5.59	13.57	4.81	114.15	15.02	5.44	143.60	8.14
12月	39	6.04	0.91	136.39	24.06	59.49	12.34	428.64	51.89	67.21	578.12	26.05
1月	71	6.59	0.26	70.58	6.79	20.54	4.49	167.48	33.50	12.09	207.14	23.40
2月	143	6.58	0.26	67.51	8.34	10.83	3.72	86.53	24.85	18.41	102.24	19.63
3月	175	6.32	0.47	54.03	7.55	15.50	4.95	129.49	44.45	14.94	126.81	36.65
平均	1735	6.30	0.54	43.99	6.27	13.14	3.46	109.82	18.95	13.78	133.87	12.33

勝浦

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	140	5.59	2.59	23.88	8.15	9.30	4.43	74.96	12.14	13.53	87.98	7.62
5月	155	5.84	1.46	6.73	2.67	5.98	10.11	41.00	6.56	7.96	50.41	4.09
6月	190	5.71	1.93	8.49	1.18	2.32	2.01	18.90	4.21	4.19	23.25	3.07
7月	185	5.59	2.55	4.34	1.16	1.91	1.59	14.88	2.91	5.32	17.97	2.01
8月	158	5.80	1.58	2.32	1.71	4.44	6.05	47.57	4.09	0.52	58.75	1.22
9月	137	5.81	1.57	4.66	0.94	2.72	1.41	27.52	4.14	3.67	34.64	2.48
10月	128	5.54	2.87	2.43	1.05	2.31	1.42	21.37	3.44	3.41	26.84	2.15
11月	117	5.59	2.56	10.85	2.70	2.03	2.63	23.25	3.10	18.92	28.27	1.70
12月	44	5.68	2.09	4.92	7.77	36.82	7.72	298.19	21.76	3.84	357.80	3.79
1月	34	5.93	1.17	7.51	4.83	17.72	3.49	154.09	12.55	5.59	178.74	3.26
2月	24	5.98	1.05	7.97	7.99	21.13	4.77	182.72	17.56	5.95	223.03	6.54
3月	116	5.81	1.55	10.28	4.71	5.57	2.61	50.31	8.54	7.06	63.10	5.50
平均	1429	5.74	1.91	7.86	3.74	9.35	4.02	79.56	8.42	6.66	95.90	3.62

清澄

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	160	5.87	1.36	14.27	7.27	8.32	7.03	68.36	12.39	11.70	84.38	8.27
5月	182	5.60	2.52	13.75	10.12	16.63	17.77	133.89	17.33	21.47	160.66	9.26
6月	212	5.97	1.07	12.55	3.46	4.24	11.58	31.18	4.91	5.23	39.83	3.03
7月	231	5.79	1.64	12.14	2.34	2.16	4.66	15.81	3.82	6.43	18.72	2.86
8月	214	6.13	0.74	9.26	2.32	2.71	3.20	32.76	5.20	3.34	40.06	3.22
9月	176	5.80	1.60	7.14	5.31	7.96	4.43	68.49	9.74	5.65	86.75	5.61
10月	227	5.84	1.43	10.21	5.87	11.16	4.95	90.87	11.86	9.69	111.85	6.38
11月	157	6.15	0.72	6.27	2.14	3.28	1.57	38.28	8.20	5.64	45.80	5.90
12月	24	5.49	3.24	11.20	30.35	68.51	41.28	519.38	44.02	25.36	645.25	12.71
1月	39	6.05	0.89	11.82	12.39	28.09	12.98	206.71	34.64	24.50	250.02	22.18
2月	17	5.78	1.66	47.21	35.26	49.93	25.52	367.35	46.97	75.50	454.30	24.83
3月	156	5.94	1.14	6.90	11.12	11.49	7.94	85.89	20.53	24.88	109.16	15.35
平均	1796	5.87	1.50	13.56	10.66	17.87	11.91	138.25	18.30	18.28	170.56	9.97

佐倉

	降水量 mm	pH	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
			$\mu\text{mol/L}$									
4月	224	5.17	6.84	14.56	5.92	3.10	2.79	23.58	9.74	14.76	28.01	8.31
5月	194	5.20	6.34	8.19	3.08	2.30	1.50	17.36	6.46	8.14	20.34	5.41
6月	317	5.17	6.72	3.80	1.93	0.67	0.31	4.57	3.22	4.95	4.87	2.94
7月	65	5.29	5.16	17.49	11.93	3.16	3.78	14.94	13.18	22.58	17.94	12.28
8月	110	5.20	6.35	10.61	3.59	4.16	0.89	38.76	8.75	10.32	44.03	6.42
9月	235	5.42	3.83	3.69	3.99	2.38	0.84	14.29	4.62	5.43	18.21	3.76
10月	296	5.34	4.55	6.85	2.39	2.63	0.60	19.92	5.56	6.79	23.60	4.36
11月	51	5.95	1.13	10.12	13.38	6.66	1.54	55.73	10.57	13.42	68.05	7.21
12月	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1月	18	4.96	11.07	22.09	10.78	10.47	2.35	75.42	25.41	35.40	75.84	20.86
2月	9	6.32	0.48	25.63	33.06	8.26	4.81	39.98	34.29	18.82	46.05	31.88
3月	166	5.54	2.88	20.01	8.11	2.03	0.88	27.32	13.35	16.53	28.12	11.70
平均	1685	5.41	5.03	13.01	8.92	4.17	1.85	30.17	12.29	14.29	34.10	10.47

表 4 降水成分沈着量(2024 年度)

習志野

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	57	0.09	1.29	0.47	0.23	0.12	1.40	0.69	1.11	1.80	0.60
5月	178	0.61	1.31	0.48	0.28	0.18	2.00	1.43	1.61	2.83	1.31
6月	219	0.49	1.13	0.19	0.10	0.18	0.67	0.57	0.91	0.98	0.53
7月	99	0.55	1.57	0.26	0.07	0.10	0.39	0.71	1.39	0.70	0.68
8月	164	0.38	0.95	0.24	0.35	0.14	3.00	0.99	0.72	3.90	0.81
9月	25	0.05	0.35	0.14	0.10	0.04	0.96	0.22	0.32	1.22	0.16
10月	107	0.44	0.65	0.11	0.14	0.15	1.01	0.43	0.71	1.62	0.37
11月	70	0.28	0.55	0.08	0.12	0.08	1.36	0.42	0.48	1.70	0.34
12月	1	0.00	0.05	0.02	0.01	0.00	0.09	0.03	0.04	0.11	0.02
1月	19	0.03	0.40	0.11	0.04	0.03	0.36	0.20	0.32	0.43	0.18
2月	3	0.00	0.17	0.10	0.02	0.01	0.12	0.10	0.18	0.15	0.10
3月	82	0.21	1.58	0.40	0.21	0.15	1.61	0.73	1.63	1.84	0.63
合計	1024	3.13	10.00	2.62	1.68	1.19	12.97	6.52	9.41	17.28	5.74

市原

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	222	1.17	6.69	5.41	1.96	0.88	10.84	6.18	8.61	13.31	5.52
5月	277	1.40	3.01	1.17	0.51	0.27	3.26	3.41	2.60	4.43	3.22
6月	178	0.72	1.79	1.38	0.51	0.30	2.65	1.97	1.85	3.63	1.81
7月	268	2.98	6.10	2.40	0.58	0.54	2.76	4.49	6.48	3.50	4.33
8月	99	0.86	2.50	0.77	0.75	0.15	6.12	2.17	1.72	7.72	1.80
9月	301	0.82	2.60	1.53	0.69	0.55	5.98	2.96	2.55	7.41	2.60
10月	288	1.24	3.99	1.82	1.01	0.39	8.11	4.02	2.67	10.69	3.53
11月	46	0.05	1.00	0.92	0.69	0.13	5.05	1.45	0.61	6.17	1.14
12月	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1月	30	0.01	0.93	1.78	0.44	0.11	2.47	1.11	0.88	2.95	0.96
2月	31	0.04	1.19	1.52	0.32	0.10	1.99	1.00	1.21	2.50	0.88
3月	131	0.25	3.03	2.24	0.80	0.29	4.98	2.66	2.21	6.38	2.36
合計	1872	9.53	32.81	20.95	8.26	3.73	54.22	31.42	31.39	68.68	28.15

銚子

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	129	0.13	7.32	0.73	0.94	0.53	7.83	1.58	2.03	9.53	1.11
5月	249	0.46	5.99	0.72	1.65	0.94	14.00	1.90	2.18	17.34	1.06
6月	218	0.18	4.01	0.27	0.45	0.26	3.29	0.78	1.11	4.12	0.58
7月	91	0.05	3.16	0.17	0.11	0.29	0.77	0.43	0.90	0.96	0.39
8月	219	0.36	1.86	0.36	1.51	0.38	15.23	1.41	0.79	18.40	0.49
9月	118	0.10	2.25	0.35	0.75	0.26	7.64	0.95	0.90	9.20	0.49
10月	185	0.20	4.24	0.58	2.33	0.53	21.90	2.21	1.47	26.00	0.89
11月	174	0.07	5.86	0.53	2.08	0.55	18.92	2.18	0.77	22.95	1.04
12月	7	0.00	0.79	0.16	0.30	0.08	2.33	0.31	0.28	2.78	0.17
1月	53	0.03	3.13	0.33	1.04	0.24	8.85	1.06	0.78	10.29	0.52
2月	19	0.02	1.17	0.28	0.36	0.11	2.86	0.50	0.58	3.50	0.33
3月	166	0.15	4.43	2.33	2.80	1.11	23.33	3.51	2.08	27.99	2.10
合計	1627	1.76	44.20	6.81	14.34	5.28	126.95	16.83	13.88	153.06	9.18

一宮

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	57	0.11	0.46	0.16	0.22	0.08	1.84	0.34	0.43	2.32	0.23
5月	180	0.59	1.16	0.42	1.15	0.44	10.38	1.17	1.06	12.82	0.54
6月	130	0.25	0.37	0.06	0.07	0.10	0.50	0.18	0.25	0.68	0.15
7月	47	0.14	0.22	0.06	0.03	0.06	0.21	0.15	0.26	0.28	0.14
8月	168	0.30	0.57	0.43	1.97	0.40	18.76	1.43	0.39	22.63	0.30
9月	166	0.43	1.19	0.20	0.46	0.23	5.16	0.85	0.83	6.59	0.54
10月	183	0.52	1.37	0.24	0.70	0.34	8.52	1.10	0.98	10.35	0.59
11月	153	0.56	0.99	0.51	1.96	0.40	18.08	1.75	0.84	21.82	0.66
12月	3	0.00	0.12	0.50	0.08	0.02	0.49	0.11	0.16	0.60	0.08
1月	57	0.02	0.80	1.47	0.97	0.27	7.75	0.85	0.43	9.26	0.39
2月	17	0.01	0.40	1.01	0.33	0.09	2.33	0.45	0.47	2.87	0.31
3月	155	0.29	3.91	1.70	2.58	0.90	21.58	3.22	1.89	25.89	1.92
合計	1318	3.21	11.56	6.76	10.52	3.35	95.58	11.61	7.98	116.10	5.85

表 4 降水成分沈着量(2024 年度)

旭

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	128	0.07	7.27	0.74	1.59	0.52	12.36	2.36	1.73	15.54	1.62
5月	430	0.19	10.97	1.49	2.15	0.52	20.36	3.80	3.59	23.08	2.57
6月	141	0.08	1.25	0.28	0.20	0.06	1.58	0.48	0.59	1.84	0.38
7月	43	0.03	0.69	0.15	0.06	0.10	0.59	0.23	0.43	0.63	0.19
8月	58	0.03	1.14	0.20	0.31	0.03	5.05	0.44	0.12	5.67	0.14
9月	252	0.21	3.12	0.61	1.15	0.27	10.97	1.30	1.00	12.24	0.64
10月	178	0.07	5.01	0.43	1.37	0.29	16.40	1.60	0.93	17.68	0.61
11月	78	0.04	2.51	0.44	1.06	0.38	8.90	1.17	0.42	11.19	0.63
12月	39	0.04	5.25	0.93	2.29	0.48	16.51	2.00	2.59	22.26	1.00
1月	71	0.02	4.98	0.48	1.45	0.32	11.81	2.36	0.85	14.61	1.65
2月	143	0.04	9.63	1.19	1.54	0.53	12.34	3.54	2.63	14.58	2.80
3月	175	0.08	9.45	1.32	2.71	0.87	22.65	7.77	2.61	22.18	6.41
合計	1735	0.90	61.25	8.24	15.87	4.36	139.51	27.07	17.49	161.51	18.66

勝浦

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	140	0.36	3.35	1.14	1.31	0.62	10.52	1.70	1.90	12.35	1.07
5月	155	0.23	1.04	0.41	0.93	1.57	6.35	1.02	1.23	7.81	0.63
6月	190	0.37	1.62	0.22	0.44	0.38	3.60	0.80	0.80	4.42	0.58
7月	185	0.47	0.81	0.22	0.35	0.30	2.76	0.54	0.99	3.33	0.37
8月	158	0.25	0.37	0.27	0.70	0.96	7.52	0.65	0.08	9.28	0.19
9月	137	0.22	0.64	0.13	0.37	0.19	3.78	0.57	0.50	4.76	0.34
10月	128	0.37	0.31	0.13	0.29	0.18	2.73	0.44	0.44	3.43	0.27
11月	117	0.30	1.27	0.32	0.24	0.31	2.72	0.36	2.21	3.30	0.20
12月	44	0.09	0.22	0.34	1.61	0.34	13.04	0.95	0.17	15.65	0.17
1月	34	0.04	0.26	0.17	0.61	0.12	5.27	0.43	0.19	6.11	0.11
2月	24	0.02	0.19	0.19	0.50	0.11	4.33	0.42	0.14	5.29	0.16
3月	116	0.18	1.20	0.55	0.65	0.30	5.86	0.99	0.82	7.35	0.64
合計	1429	2.90	11.26	4.09	8.00	5.38	68.48	8.87	9.47	83.09	4.74

清澄

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	160	0.22	2.28	1.16	1.33	1.12	10.92	1.98	1.87	13.48	1.32
5月	182	0.46	2.50	1.84	3.03	3.23	24.36	3.15	3.91	29.23	1.69
6月	212	0.23	2.67	0.74	0.90	2.46	6.62	1.04	1.11	8.46	0.64
7月	231	0.38	2.81	0.54	0.50	1.08	3.65	0.88	1.49	4.32	0.66
8月	214	0.16	1.99	0.50	0.58	0.69	7.03	1.11	0.72	8.59	0.69
9月	176	0.28	1.26	0.94	1.41	0.78	12.09	1.72	1.00	15.31	0.99
10月	227	0.32	2.31	1.33	2.53	1.12	20.59	2.69	2.19	25.34	1.45
11月	157	0.11	0.99	0.34	0.52	0.25	6.01	1.29	0.88	7.19	0.93
12月	24	0.08	0.27	0.74	1.67	1.01	12.65	1.07	0.62	15.71	0.31
1月	39	0.03	0.46	0.48	1.09	0.51	8.05	1.35	0.95	9.74	0.86
2月	17	0.03	0.83	0.62	0.87	0.45	6.42	0.82	1.32	7.94	0.43
3月	156	0.18	1.08	1.73	1.79	1.24	13.39	3.20	3.88	17.02	2.39
合計	1796	2.48	19.43	10.96	16.21	13.92	131.79	20.31	19.94	162.35	12.37

佐倉

	降水量 mm	H ⁺	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	nss-SO ₄ ²⁻
		mmol/m ²									
4月	224	1.53	3.27	1.33	0.70	0.63	5.29	2.18	3.31	6.28	1.87
5月	194	1.23	1.59	0.60	0.45	0.29	3.37	1.25	1.58	3.95	1.05
6月	317	2.13	1.20	0.61	0.21	0.10	1.45	1.02	1.57	1.54	0.93
7月	65	0.34	1.14	0.78	0.21	0.25	0.98	0.86	1.48	1.17	0.80
8月	110	0.70	1.17	0.39	0.46	0.10	4.26	0.96	1.13	4.83	0.70
9月	235	0.90	0.87	0.94	0.56	0.20	3.36	1.09	1.28	4.29	0.89
10月	296	1.35	2.03	0.71	0.78	0.18	5.89	1.65	2.01	6.98	1.29
11月	51	0.06	0.52	0.69	0.34	0.08	2.85	0.54	0.69	3.48	0.37
12月	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1月	18	0.19	0.39	0.19	0.18	0.04	1.32	0.45	0.62	1.33	0.37
2月	9	0.00	0.23	0.30	0.07	0.04	0.36	0.31	0.17	0.41	0.29
3月	166	0.48	3.32	1.35	0.34	0.15	4.54	2.22	2.74	4.67	1.94
合計	1685	8.91	15.72	7.87	4.30	2.05	33.67	12.52	16.58	38.95	10.50

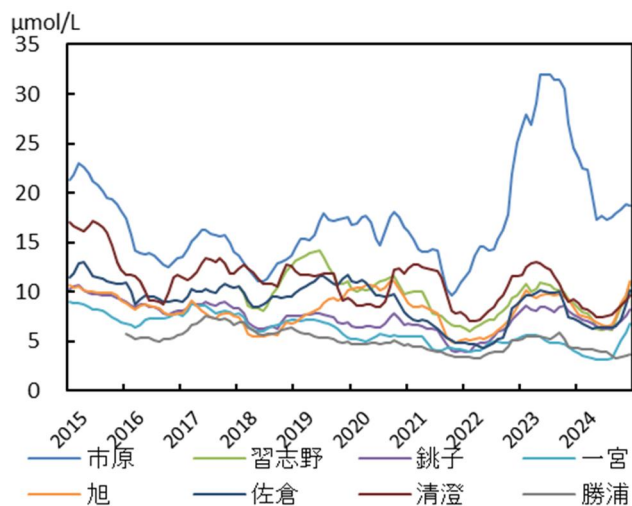


図1 降水中の nss-SO_4^{2-} 濃度推移

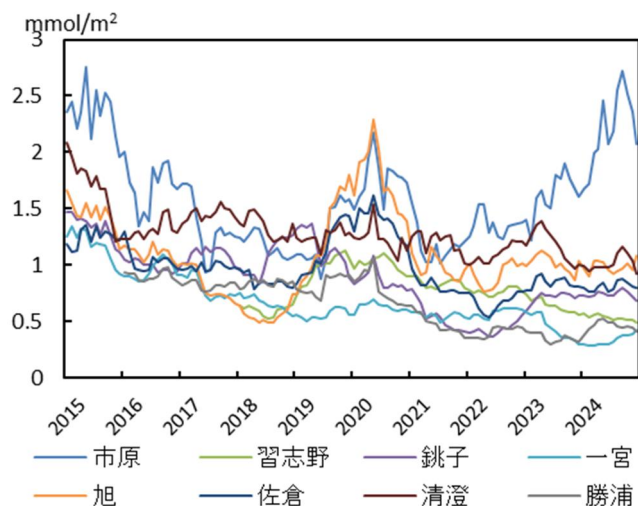


図2 降水中の nss-SO_4^{2-} 沈着量推移

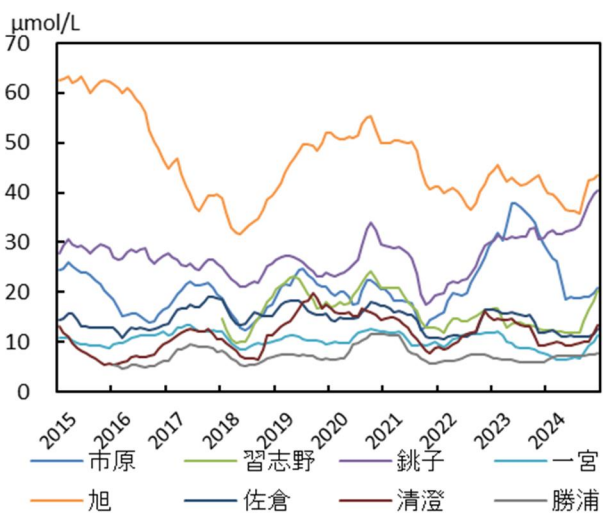


図3 降水中の NH_4^+ 濃度推移

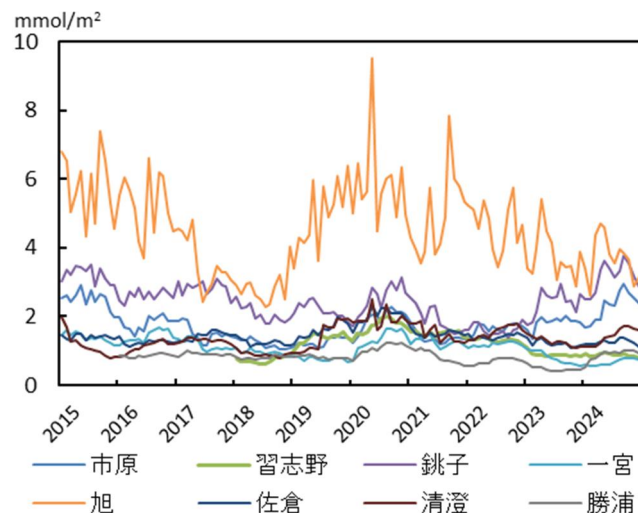


図4 降水中の NH_4^+ 沈着量推移