

2-1 微小粒子状物質（PM2.5）成分分析調査

1 目的

PM2.5とは、大気中に浮遊している2.5 μ m以下の小さな粒子を示し、肺の奥深くまで入りやすいため、人の呼吸器系や循環器系への影響が懸念されており、平成21年9月に環境基準が定められた。県では、「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」に基づき、質量濃度の測定を実施している。さらに、地域ごとの特色に応じた効果的なPM2.5対策の検討のため、「微小粒子状物質（PM2.5）成分分析ガイドライン」に基づき、成分分析を実施し、高濃度の原因や発生源について推定する。

2 調査対象物質

- ・質量濃度
 - ・イオン成分（Cl⁻、NO₃⁻、SO₄²⁻、Na⁺、NH₄⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺）
 - ・無機元素成分（Na、Al、Si、K、Ca、Sc、Ti、V、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、As、Se、Rb、Mo、Sb、Cs、Ba、La、Ce、Sm、Hf、W、Ta、Th、Pb）
 - ・炭素成分（WSOC、WIOC、Char-EC、Soot-EC）
- ※WSOC（水溶性有機炭素）：水溶性の有機炭素成分、WIOC（非水溶性有機炭素）：非水溶性の有機炭素成分
 Char-EC（低温元素状炭素）：低温での不完全燃焼によって生成する炭素成分
 Soot-EC（高温元素状炭素）：主として高温における不完全燃焼時のガス・粒子化により超微小粒子として発生したものが粒子に凝集して生成する炭素成分

3 調査地点

土浦保健所

4 調査時期

春季	令和2年5月13日～同年5月27日	夏季	令和2年7月23日～同年8月6日
秋季	令和2年10月22日～同年11月5日	冬季	令和3年1月21日～同年2月4日

5 採取方法

PTFEフィルタまたは石英繊維フィルタを用い、流量16.7L/min、24時間捕集（午前10時から翌日の午前10時まで）を行った。

- ・使用機器：Thermo Scientific 社製FRM2025 またはFRM2025i

6 分析方法

「微小粒子状物質（PM2.5）の成分分析ガイドライン」に準拠した。

質量濃度…………… 秤量法（PTFEフィルタ）
 測定機器：MettlerToledo 社 WRP2UV 電子天秤
 秤量条件 温度 21.5 \pm 1.5 $^{\circ}$ C、相対湿度 35% \pm 5%

イオン成分…………… イオンクロマトグラフ法（PTFEフィルタ）
 PTFEフィルタ 1/2 片に純水 10mL を加え、振とう及び超音波抽出、孔径 0.20 μ m フィルタ（PTFE、ADVANTEC）でろ過後、測定装置に導入した。
 測定装置：Thermo Fisher Scientific 社 Integrion

- 無機元素成分…………… ICP-MS 法 (PTFE フィルタ)
PTFE フィルタ 1/2 片を圧力容器を用いた硝酸、ふっ化水素酸、過酸化水素による分解等を行い、測定装置に導入した。
測定装置 : Agilent 8800
- 炭素成分…………… サーマルオプテカル・リフレクタンス法(石英繊維フィルタ)
石英繊維フィルタ 1/4 の一部をポンチで切り抜き、測定装置に導入した。
測定機器 : Atmoslytic 社 DRI Model 2001A
- 水溶性有機炭素…… 全有機炭素計 (燃焼触媒酸化方式)
イオン成分と同様の抽出を行い、抽出液中の全炭素を定量した。
測定機器 : 島津製作所 TOC-V

7 調査結果

(1) 質量濃度と成分割合

季節別の質量濃度平均値はいずれも年平均値の環境基準値 ($15 \mu\text{g}/\text{m}^3$) よりも低い値であり、比較をすると、冬季 ($14.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の濃度が最も高く、次いで秋季 ($8.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、夏季 ($6.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$)、春季 ($5.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) の順であった。(表 1)。

図 1 に各季節の成分平均濃度及び割合を、図 2 に PM2.5 質量濃度の推移を示す。冬季は他の季節と比べ質量濃度の変動が大きかった。図 6 に経年変化を示す。

表 1 季節別の PM2.5 質量濃度の最大・最小・平均値

単位: ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	最大	最小	平均
春季	10.5	1.6	5.5
夏季	14.8	3.3	6.8
秋季	14.1	4.1	8.0
冬季	36.9	2.4	14.2

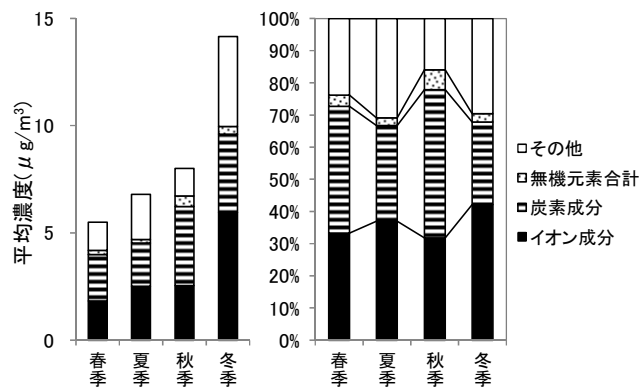


図 1 季節別の各成分平均濃度及び割合 (左: 濃度、右: 割合)

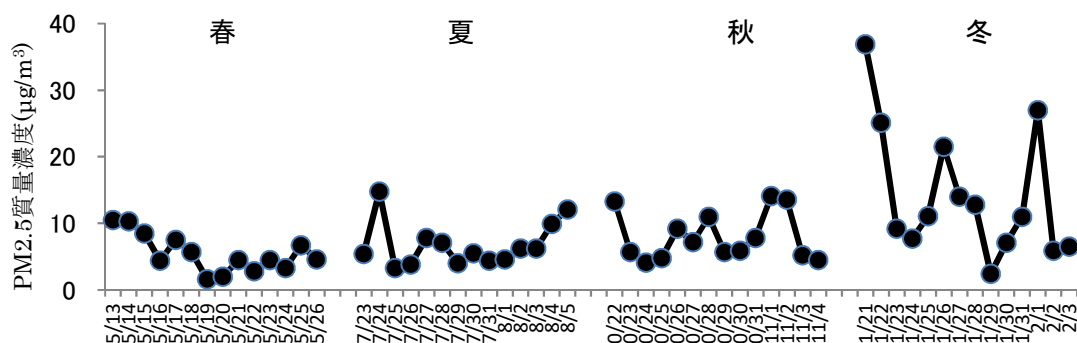


図 2 PM2.5 質量濃度推移 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(2) イオン成分

春季・夏季のイオン成分濃度を図 3-1 に、秋季・冬季のイオン成分濃度を図 3-2 に、季節別のイオン成分の割合を図 3-3 に示す。

イオン成分に占める硫酸イオンの割合は、春季が約 7 割、夏季が約 6 割、秋季と冬季が約 3 割であり、気温が下がるとともに低下した。硝酸イオンは、春季と夏季が 1 割未満、秋季が約 3 割、冬季が約 4 割を占めており、気温が下がるとともに増加した。

硫酸イオンは気温の上昇及び日射量の増加により二次生成が増大したことが影響していると考えられる。硝酸イオンは半揮発性のエアロゾル成分であり、気温の高い春季・夏季には気体として存在し、気温が低下する秋季・冬季には粒子となることが影響していると考えられる。図 7-1、図 7-2 に経年変化を示す。

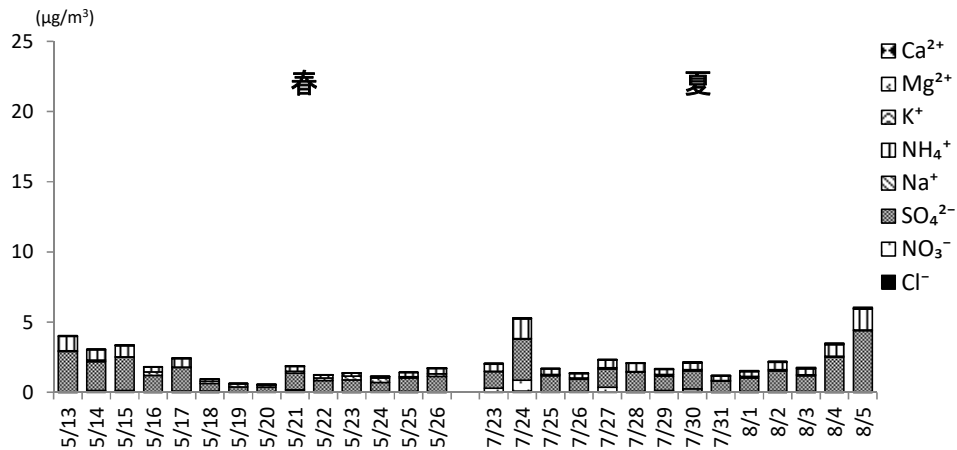


図 3-1 イオン成分濃度 (春季・夏季)

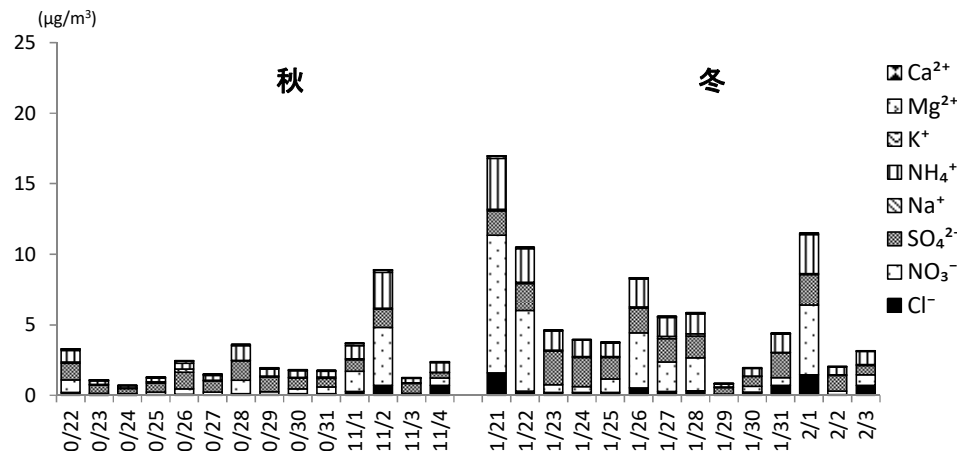


図 3-2 イオン成分濃度 (秋季・冬季)

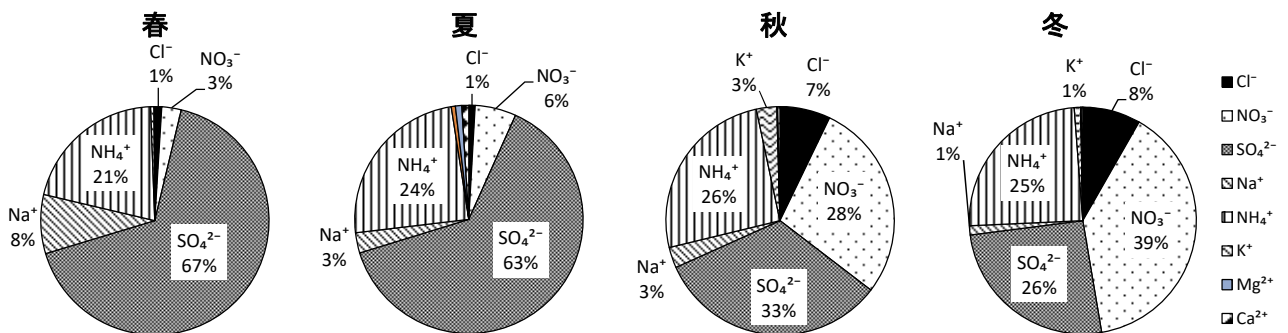


図 3-3 イオン成分の割合 (各季節における平均値)

(3) 無機元素成分

春季・夏季の無機元素成分濃度を図 4-1 に、秋季・冬季の無機元素成分濃度を図 4-2 に、季節別の無機元素成分の割合を図 4-3 に示す。なお、イオン成分でも含まれている Na、Ca、K は除く。各季節において、Al、Fe、Zn が無機元素成分の大部分を占めていた。秋季は Zn の濃度が他の季節と比較して高かった。図 8-1～図 8-4 に経年変化を示す。

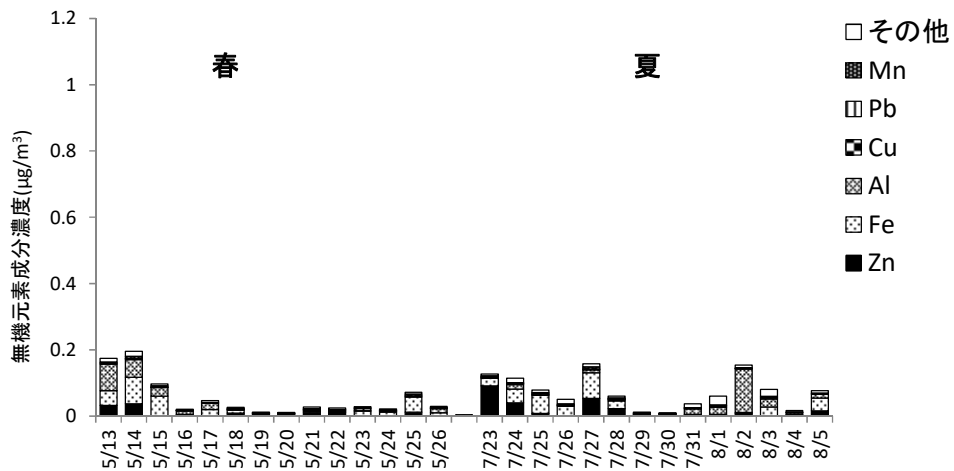


図 4-1 無機元素成分濃度（春季・夏季）

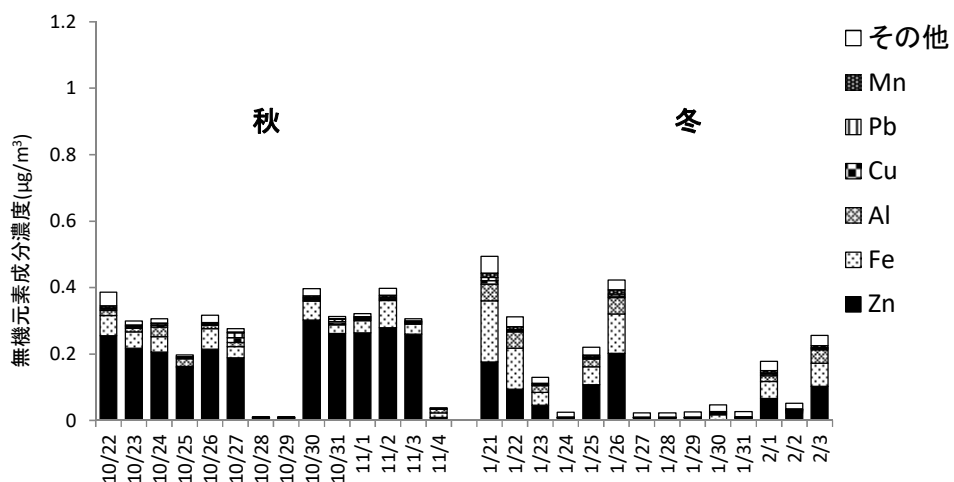


図 4-2 無機元素成分濃度（秋季・冬季）

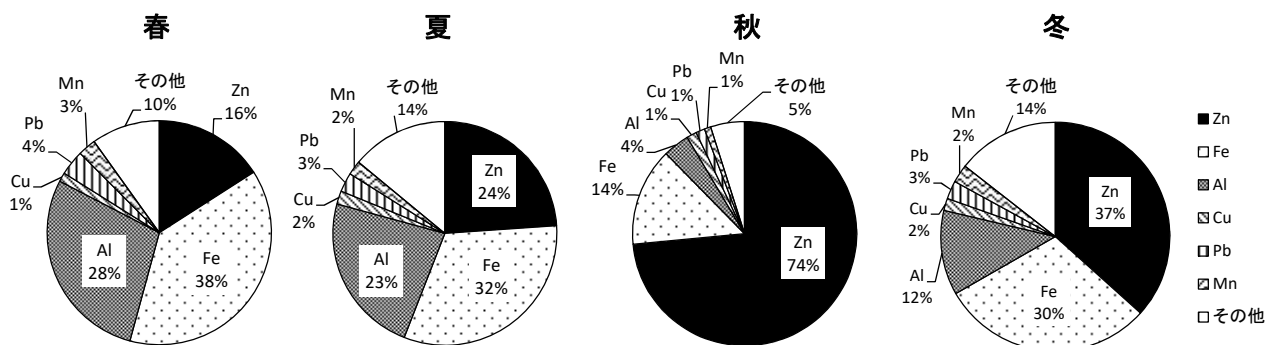


図 4-3 無機元素成分の割合（各季節における平均値）

(4) 炭素成分

春季・夏季の炭素成分濃度を図 5-1 に、秋季・冬季の炭素成分濃度を図 5-2 に季節別の炭素成分濃度の割合を図 5-3 に示す。

WSOC は炭素成分の約 2～4 割を占めており、WIOC は炭素成分の約 4～6 割を占めていた。

炭素成分に占める Soot-EC と Char-EC の割合を比較すると、Soot-EC は春季と夏季に高く、Char-EC は秋季から冬季にかけて高くなる傾向があった。図 9 に経年変化を示す。

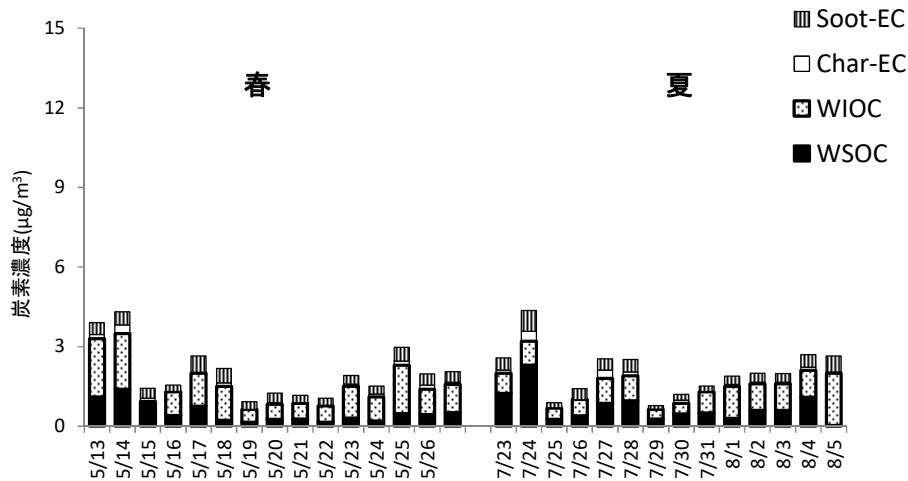


図 5-1 炭素成分濃度 (春季・夏季)

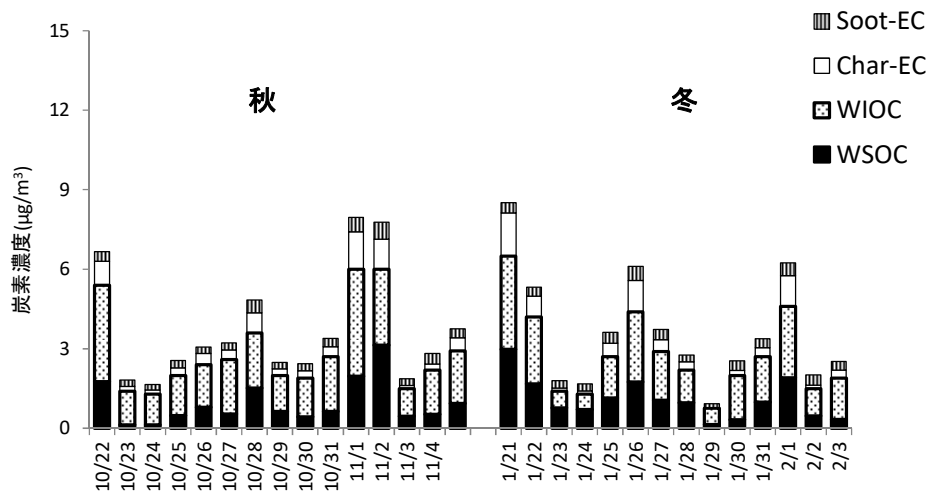


図 5-2 炭素成分濃度 (秋季・冬季)

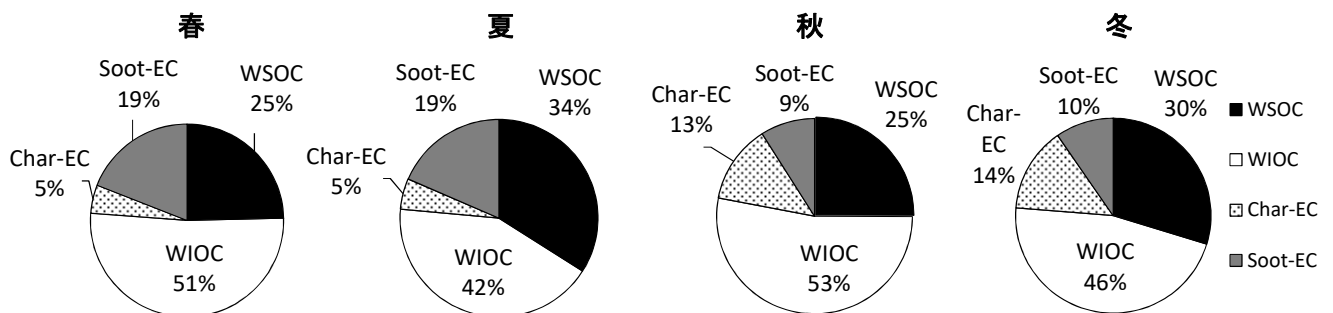


図 5-3 炭素成分の割合 (各季節における平均値)

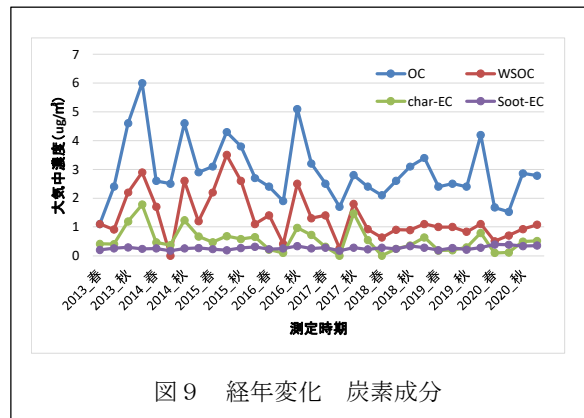
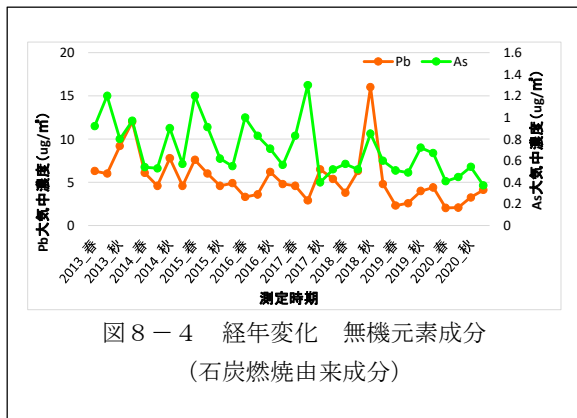
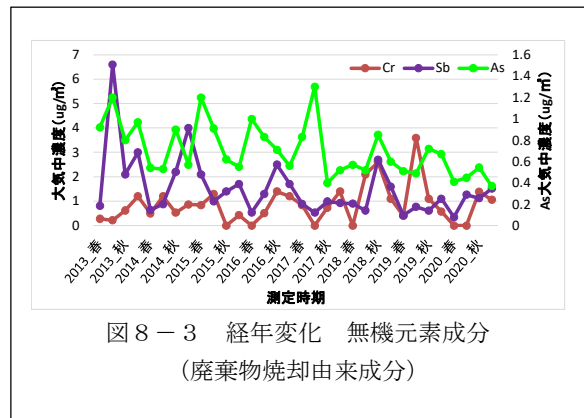
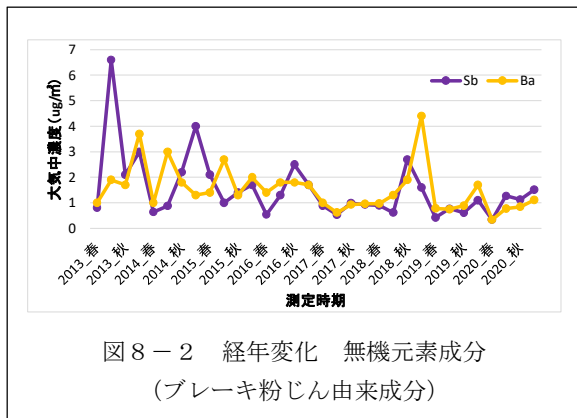
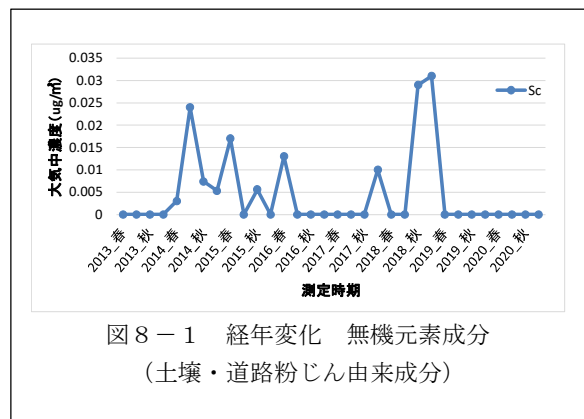
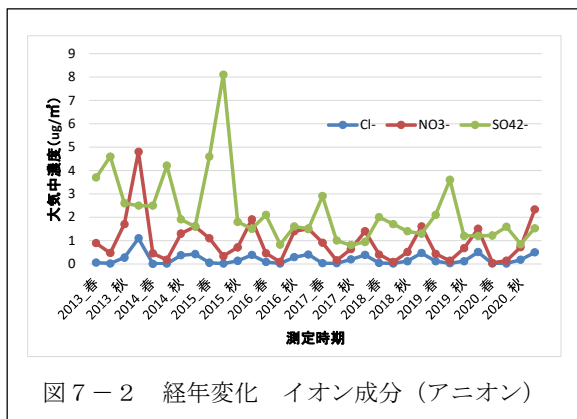
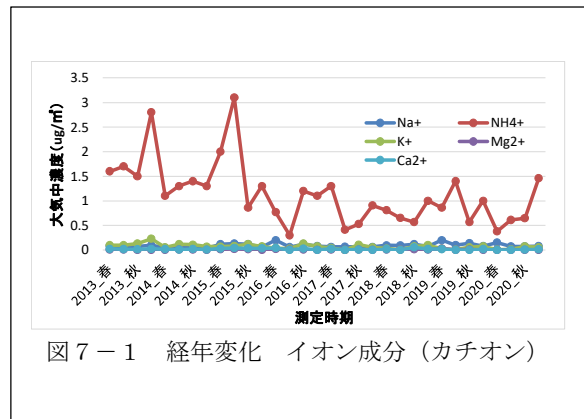
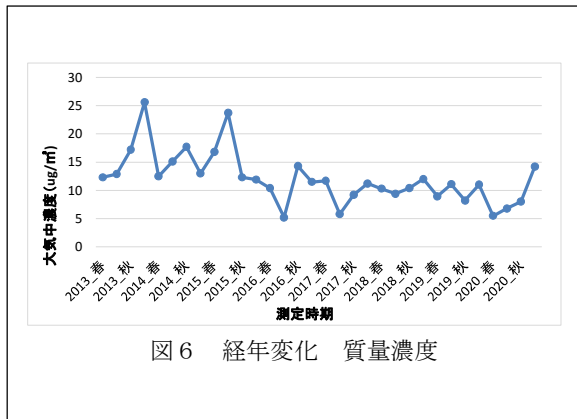


表 2 調査結果一覧

春季調査(土浦保健所局, 令和2年5月13日~令和2年5月27日)

サンプリング実施時期		質量濃度測定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	イオン成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									無機元素(ng/m^3)										
開始日	終了日		Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
R2.5.13	~ R2.5.14	10.5	0.006	0.04	2.87	0.0496	1.03	0.0263	<0.0007	<0.003	78	80	<50	57	<70	<0.006	3.2	0.3	<0.7	2.38	44	<0.04
R2.5.14	~ R2.5.15	10.3	0.017	0.13	2.05	0.107	0.737	0.0268	<0.0007	<0.003	111	53	<50	76	<70	0.008	3.6	0.63	1.4	4.64	80	<0.04
R2.5.15	~ R2.5.16	8.5	0.017	0.11	2.39	0.0151	0.803	0.0244	<0.0007	<0.003	86	26	<50	34	<70	<0.006	1.7	0.29	<0.7	2.95	59	<0.04
R2.5.16	~ R2.5.17	4.4	<0.004	<0.03	1.19	0.258	0.338	0.00691	<0.0007	<0.003	<10	11	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	<0.11	<0.7	0.64	<7	<0.04
R2.5.17	~ R2.5.18	7.5	<0.004	0.09	1.7	0.0059	0.614	0.00762	<0.0007	<0.003	56	20	<50	40	<70	<0.006	<1.5	0.28	<0.7	0.96	18	<0.04
R2.5.18	~ R2.5.19	5.7	0.012	0.09	0.52	0.191	0.141	0.00071	<0.0007	<0.003	22	<6	<50	23	<70	<0.006	<1.5	0.17	<0.7	1	8	0.06
R2.5.19	~ R2.5.20	1.6	0.034	<0.03	0.34	0.218	0.02	0.00078	<0.0007	<0.003	<10	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	<0.11	<0.7	<0.18	<7	<0.04
R2.5.20	~ R2.5.21	2	0.014	<0.03	0.33	0.143	0.053	0.00175	<0.0007	<0.003	<10	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	<0.11	<0.7	<0.18	<7	<0.04
R2.5.21	~ R2.5.22	4.5	0.078	0.1	1.19	0.134	0.359	0.00645	<0.0007	<0.003	87	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	0.16	<0.7	0.62	<7	0.06
R2.5.22	~ R2.5.23	2.8	0.006	<0.03	0.82	0.204	0.193	0.00381	<0.0007	<0.003	33	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	<0.11	<0.7	0.48	<7	0.07
R2.5.23	~ R2.5.24	4.5	<0.004	<0.03	0.88	0.259	0.21	0.00382	<0.0007	<0.003	41	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	0.15	<0.7	0.58	13	0.05
R2.5.24	~ R2.5.25	3.3	0.044	<0.03	0.66	0.294	0.114	0.00256	<0.0007	<0.003	78	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	0.14	<0.7	1.09	11	0.07
R2.5.25	~ R2.5.26	6.7	<0.004	0.05	0.98	0.0949	0.292	0.00761	<0.0007	<0.003	80	<6	<50	<9	<70	<0.006	1.6	0.53	<0.7	3.71	45	0.08
R2.5.26	~ R2.5.27	4.6	0.005	<0.03	1.13	0.169	0.393	0.00913	<0.0007	<0.003	27	12	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	0.18	<0.7	1.33	9	0.05
平均		5.49	0.0166	0.044	1.218	0.15304	0.3784	0.009189	<0.0007	<0.003	49.9	14.4	<50	16	<70	<0.006	<1.5	0.202	<0.7	1.456	20.5	<0.04
最大値		10.5	0.078	0.13	2.87	0.294	1.03	0.0268	<0.0007	<0.003	111	80	<50	76	<70	0.008	3.6	0.63	1.4	4.64	80	0.08
最小値		1.6	<0.004	<0.03	0.33	0.0659	0.02	0.00071	<0.0007	<0.003	<10	<6	<50	<9	<70	<0.006	<1.5	<0.11	<0.7	<0.18	<7	<0.04

サンプリング実施時期		無機元素(ng/m^3)																炭素成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
開始日	終了日	Ni	Cu	Zn	As	Se	Rb	Mo	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Sm	Hf	W	Ta	Th	Pb	Soot-EC	Char-EC	WIOC	WSOC
R2.5.13	~ R2.5.14	3.2	0.8	32.6	0.81	0.34	0.205	0.66	0.65	0.014	0.85	0.043	0.112	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	3.33	0.45	0.15	2.20	1.10
R2.5.14	~ R2.5.15	2.9	2.6	37.5	1.09	0.44	0.233	0.67	0.9	0.029	1.22	0.070	0.124	0.0031	<0.002	2.9	<0.5	<0.0021	5.88	0.50	0.32	2.10	1.40
R2.5.15	~ R2.5.16	<0.2	<0.4	<2.9	0.62	0.3	0.135	0.28	0.36	0.019	0.23	0.026	0.032	0.0021	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	3.19	0.37	0.12	1.56	0.94
R2.5.16	~ R2.5.17	<0.2	<0.4	<2.9	0.26	0.24	0.091	<0.23	0.39	0.008	<0.13	0.014	<0.005	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	1.74	0.25	0.00	0.89	0.41
R2.5.17	~ R2.5.18	1.3	0.8	<2.9	1.09	0.41	0.075	<0.23	0.38	0.004	0.35	0.018	0.029	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	2.26	0.61	0.04	1.25	0.75
R2.5.18	~ R2.5.19	1.2	0.5	9.6	0.14	0.21	0.033	<0.23	<0.19	<0.003	<0.13	<0.009	0.016	<0.002	<0.002	0.7	<0.5	<0.0021	0.84	0.54	0.14	1.28	0.22
R2.5.19	~ R2.5.20	<0.2	<0.4	<2.9	<0.04	<0.06	<0.02	<0.23	<0.19	<0.003	<0.13	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	<0.22	0.29	0.01	0.48	0.15
R2.5.20	~ R2.5.21	<0.2	<0.4	<2.9	<0.04	<0.06	<0.02	<0.23	<0.19	<0.003	<0.13	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	<0.22	0.37	0.05	0.57	0.26
R2.5.21	~ R2.5.22	1.6	1.3	12.6	0.59	<0.06	0.047	0.36	0.3	<0.003	0.24	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	0.600	<0.5	<0.0021	1.2	0.28	0.02	0.60	0.27
R2.5.22	~ R2.5.23	1.4	0.7	10.7	0.5	<0.06	0.04	0.3	0.37	<0.003	0.31	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	0.8	<0.5	<0.0021	0.85	0.27	0.02	0.61	0.16
R2.5.23	~ R2.5.24	1.1	0.8	<2.9	0.14	<0.06	0.038	<0.23	0.4	<0.003	0.43	<0.009	0.03	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	1.0	0.32	0.09	1.19	0.31
R2.5.24	~ R2.5.25	1.4	<0.4	<2.9	0.07	<0.06	<0.02	<0.23	0.22	<0.003	0.32	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	0.5	<0.5	<0.0021	1.43	0.30	0.11	0.90	0.20
R2.5.25	~ R2.5.26	1.2	1.6	12.2	0.36	<0.06	0.193	0.27	0.59	0.004	0.6	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	0.8	<0.5	<0.0021	6.02	0.52	0.16	1.82	0.48
R2.5.26	~ R2.5.27	0.4	<0.4	<2.9	0.07	0.1	0.034	<0.23	0.27	<0.003	0.18	<0.009	0.017	<0.002	<0.002	0.6	<0.5	<0.0021	0.86	0.42	0.15	0.96	0.44
平均		1.12	0.65	8.23	0.41	0.146	0.0803	<0.23	0.345	0.0056	0.338	0.0122	0.0257	<0.002	<0.002	0.49	<0.5	<0.0021	2.041	0.39	0.10	1.17	0.51
最大値		3.2	2.6	37.5	1.09	0.44	0.233	0.67	0.9	0.029	1.22	0.07	0.124	0.0031	<0.002	2.9	<0.5	<0.0021	6.02	0.61	0.32	2.20	1.40
最小値		<0.2	<0.4	<2.9	<0.04	<0.06	<0.02	<0.23	<0.19	<0.003	<0.13	<0.009	<0.005	<0.002	<0.002	<0.4	<0.5	<0.0021	<0.22	0.25	0.00	0.48	0.15

夏季調査(土浦保健所局, 令和2年7月23日~令和2年8月6日)

サンプリング実施時期		質量濃度測定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	イオン成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)									無機元素(ng/m^3)										
開始日	終了日		Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
R2.7.23	~ R2.7.24	5.4	0.0254	0.28	1.18	0.0215	0.517	0.0117	<0.026	<0.03	24	<2.9	<4	32	<17	<0.004	<1	0.071	<0.3	2.26	23	<0.015
R2.7.24	~ R2.7.25	14.8	0.0937	0.78	2.94	0.0215	1.41	0.0362	<0.026	<0.03	32	14.1	<4	68	28	<0.004	2.6	0.56	<0.3	2.35	41	0.051
R2.7.25	~ R2.7.26	3.3	0.0167	<0.04	1.14	0.0842	0.42	0.0043	<0.026	<0.03	67	<2.9	<4	13	<17	<0.004	<1	0.51	<0.3	0.93	55	0.021
R2.7.26	~ R2.7.27	3.8	0.0168	0.05	0.864	0.0947	0.312	0.0045	0.035	<0.03	65	<2.9	<4	<6	<17	<0.004	<1	0.543	<0.3	0.76	29	0.024
R2.7.27	~ R2.7.28	7.8	0.0248	0.33	1.31	0.0764	0.553	0.0074	<0.026	<0.03	78	8.5	<4	27	<17	<0.004	<1	0.888	0.7	5.96	77	0.09
R2.7.28	~ R2.7.29	7.1	<0.0019	0.05	1.4	0.0404	0.579	0.0048	<0.026	<0.03	55	3.7	<4	35	<17	<0.004	<1	2.022	0.03	2.34	24	0.026
R2.7.29	~ R2.7.30	4	0.0553	0.09	1.01	0.111	0.368	0.0016	0.041	<0.03	<8	<2.9	<4	<6	<17	<0.004	<1	<0.021	<0.3	<0.09	<7	<0.015
R2.7.30	~ R2.7.31	5.5	0.0509	0.2	1.26	0.117	0.48	0.0157	0.032	<0.03	<8	<2.9	<4	<6	<17	<0.004	<1	<0.021	<0.3	<0.09	<7	<0.015
R2.7.31	~ R2.8.1	4.4	<0.0019	<0.04	0.785	0.0315	0.333	0.011	<0.026	<0.03	39	16.7	<4	<6	73	<0.004	6.2	0.087	<0.3	0.32	<7	0.02
R2.8.1	~ R2.8.2	4.6	0.0107	0.06	0.962	0.103	0.356	0.0108	0.037	<0.03	<8	21.1	<4	<6	31	<0.004	18.5	0.142	0.6	1.53	<7	0.049
R2.8.2	~ R2.8.3	6.2	0.0068	0.06	1.46	0.105	0.505	0.0214	0.038	<0.03	62	131	<4	13	236	<0.004	2.6	0.412	0.4	0.44	<7	<0.015
R2.8.3	~ R2.8.4	6.2	0.0042	0.06	1.11	0.0816	0.428	0.0136	0.028	0.04	65	24.6	<4	9	24	<0.004	11.6	0.564	0.8	2.05	26	0.054
R2.8.4	~ R2.8.5	9.9	<0.0019	<0.04	2.5	0.0636	0.828	0.0255	<0.026	0.07	<8	5.6	<4	<6	19	<0.004	<1	0.313	<0.3	0.8	<7	<0.015
R2.8.5	~ R2.8.6	12.1	<0																			

VI 研究報告・調査報告

秋季調査(土浦保健所局, 令和2年10月22日~令和2年11月5日)

サンプリング実施時期		質量濃度測定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	イオン成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								無機元素(ng/m^3)											
開始日	終了日		Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
R2.10.22	~ R2.10.23	13.3	0.216	0.873	1.19	0.105	0.789	0.105	0.00832	0.0083	127	15	0	167	125	<0.016	2.1	0.152	1.7	5.38	61	0.08
R2.10.23	~ R2.10.24	5.7	0.015	0.126	0.602	0.0453	0.255	0.0281	0.00098	0.0068	89	11	0	73	223	<0.016	4.1	0.139	2.1	3.16	49	0.06
R2.10.24	~ R2.10.25	4.1	0.01	0.108	0.37	0.0432	0.154	0.018	0.00237	0.0065	72	29	0	81	109	<0.016	5.2	0.215	1.8	2.08	46	0.12
R2.10.25	~ R2.10.26	4.8	0.043	0.203	0.635	0.0647	0.289	0.0412	0.0058	0.0111	<13	24	0	44	60	<0.016	0.6	0.228	1.1	1.05	<7	0.07
R2.10.26	~ R2.10.27	9.2	0.084	0.368	1.19	0.23	0.413	0.138	0.00759	0.0193	244	11	0	206	151	<0.016	3.5	0.122	4.8	3.53	61	0.07
R2.10.27	~ R2.10.28	7.2	0.017	0.218	0.78	0.0629	0.337	0.0681	0.00274	0.0028	77	13	0	107	48	<0.016	1.6	0.171	1.1	2.6	33	0.06
R2.10.28	~ R2.10.29	11	0.11	0.963	1.37	0.0433	1.04	0.074	0.00253	0.006	<13	<6	0	<25	<20	<0.016	<0.5	<0.009	<0.4	<0.21	<7	<0.05
R2.10.29	~ R2.10.30	5.7	0.054	0.198	1.05	0.0832	0.474	0.06	0.00587	0.0095	<13	<6	0	<25	<20	<0.016	<0.5	<0.009	<0.4	<0.21	<7	<0.05
R2.10.30	~ R2.10.31	5.9	0.131	0.336	0.785	0.0604	0.457	0.0461	0.00422	0.0066	51	<6	0	86	132	<0.016	1	0.079	2.2	4.29	57	0.11
R2.10.31	~ R2.11.1	7.8	0.135	0.459	0.625	0.0826	0.399	0.0601	0.00555	0.0042	76	<6	0	83	107	<0.016	0.7	0.088	0.9	1.09	26	0.08
R2.11.1	~ R2.11.2	14.1	0.268	1.45	0.801	0.0721	0.937	0.149	0.00449	0.0091	51	<6	0	165	91	<0.016	1.7	0.241	0.6	1.36	37	0.09
R2.11.2	~ R2.11.3	13.6	0.717	4.1	1.3	0.0676	2.53	0.156	0.00197	0.0116	49	<6	0	144	78	<0.016	2.3	0.663	2.4	5.31	82	0.14
R2.11.3	~ R2.11.4	5.2	0.021	0.136	0.693	0.0396	0.307	0.0328	0.00261	0.0043	23	<6	0	35	109	<0.016	0.6	0.062	0.8	2.12	30	0.14
R2.11.4	~ R2.11.5	4.5	0.72	0.525	0.357	0.0391	0.686	0.0393	0.00173	0.0061	28	11	0	<25	<20	<0.016	<0.5	0.186	<0.4	1.34	13	<0.05
平均		8.01	0.1815	0.7188	0.8377	0.07421	0.6476	0.0726	0.004055	0.00801	63.4	8.1	0	85.1	88.1	<0.016	1.67	0.1676	1.39	2.379	35.4	0.073
最大値		14.1	0.72	4.1	1.37	0.23	2.53	0.156	0.00832	0.0193	244	29	0	206	223	<0.016	5.2	0.663	4.8	5.38	82	0.14
最小値		4.1	0.01	0.108	0.357	0.0391	0.154	0.018	0.00098	0.0028	<13	<6	0	<25	<20	<0.016	<0.5	<0.009	<0.4	<0.21	<7	<0.05

サンプリング実施時期		無機元素(ng/m^3)																		炭素成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
開始日	終了日	Ni	Cu	Zn	As	Se	Rb	Mo	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Sm	Hf	W	Ta	Th	Pb	Soot-EC	Char-EC	WIOC	WSOC
R2.10.22	~ R2.10.23	30.2	4.1	255	1.7	0.67	0.442	0.799	2.04	0.0215	1.63	0.038	0.0909	<0.004	0.007	0.17	<0.09	<0.0016	5.81	0.36	0.90	3.64	1.76
R2.10.23	~ R2.10.24	<0.21	3.1	218	0.959	0.285	0.267	1.28	0.64	0.0228	1.06	0.043	0.103	<0.004	0.006	0.3	0.26	0.0041	4.31	0.25	0.18	1.27	<0.27
R2.10.24	~ R2.10.25	<0.21	4.9	206	0.648	0.48	0.186	0.814	1.01	0.0178	1.41	0.0453	0.112	<0.004	<0.005	0.39	<0.09	0.0023	3.32	0.21	0.15	1.17	<0.27
R2.10.25	~ R2.10.26	<0.21	2.3	159	0.536	0.364	0.111	0.614	0.58	0.018	0.14	0.0437	0.09	<0.004	<0.005	0.56	<0.09	0.0016	<0.17	0.28	0.28	1.51	0.49
R2.10.26	~ R2.10.27	1.31	2.2	215	0.817	0.356	0.928	6.77	1.11	0.0703	1.03	0.0546	0.127	<0.004	<0.005	0.25	<0.09	0.0018	5.61	0.25	0.43	1.60	0.80
R2.10.27	~ R2.10.28	1.68	14.4	189	0.411	0.291	0.322	0.885	1.73	0.0261	0.91	0.0559	0.136	<0.004	<0.005	0.41	<0.09	0.0018	3.68	0.27	0.36	2.06	0.54
R2.10.28	~ R2.10.29	<0.21	<0.6	<5	<0.01	<0.018	<0.012	<0.024	<0.19	<0.0027	<0.11	<0.0016	<0.003	<0.004	<0.005	<0.07	<0.09	0.0016	<0.17	0.49	0.76	2.08	1.52
R2.10.29	~ R2.10.30	<0.21	<0.6	<5	<0.01	<0.018	<0.012	<0.024	<0.19	<0.0027	<0.11	<0.0016	<0.003	<0.004	<0.005	<0.07	<0.09	0.0016	<0.17	0.24	0.25	1.36	0.64
R2.10.30	~ R2.10.31	15.7	3.8	302.0	0.397	0.174	0.232	0.598	1.02	<0.0027	0.93	<0.0016	0.0352	<0.004	<0.005	<0.07	<0.09	0.0016	2.9	0.26	0.27	1.47	0.43
R2.10.31	~ R2.11.1	1.48	6.8	262	0.303	0.258	0.264	0.294	1.43	<0.0027	1.21	0.002	0.0549	<0.004	<0.005	0.25	<0.09	0.0016	2.45	0.31	0.38	2.06	0.64
R2.11.1	~ R2.11.2	0.71	3.5	264	0.434	0.471	0.301	0.489	2.34	<0.0027	1.48	0.0116	0.0618	<0.004	<0.005	0.46	<0.09	0.0016	7.4	0.54	1.41	4.03	1.97
R2.11.2	~ R2.11.3	7.57	3.7	279	0.508	0.795	0.353	1.22	2.97	<0.0027	1.22	0.0335	0.1	<0.004	<0.005	0.23	<0.09	0.0016	6.25	0.64	1.14	2.86	3.14
R2.11.3	~ R2.11.4	2.65	2.1	260	0.811	0.19	0.155	0.318	0.58	<0.0027	0.64	<0.0016	0.0055	<0.004	<0.005	0.48	<0.09	0.0016	3	0.25	0.13	1.04	0.46
R2.11.4	~ R2.11.5	0.3	<0.6	10	0.09	0.15	0.038	0.066	0.29	0.0031	0.14	0.0071	0.0146	<0.004	<0.005	0.71	0.24	<0.0016	0.74	0.40	0.22	1.67	0.53
平均		4.397	3.64	187.1	0.5439	0.3203	0.2571	1.0105	1.14	0.01283	0.843	0.0239	0.06639	<0.004	<0.005	0.301	<0.09	0.0016	3.246	0.34	0.49	1.99	0.92
最大値		30.2	14.4	302	1.7	0.795	0.928	6.77	2.97	0.0703	1.63	0.0559	0.136	<0.004	<0.005	0.71	<0.09	0.0041	7.4	0.64	1.41	4.03	3.14
最小値		<0.21	<0.6	<5	<0.01	<0.018	<0.012	<0.024	<0.19	<0.0027	<0.11	<0.0016	<0.003	<0.004	<0.005	<0.07	<0.09	0.0016	<0.17	0.21	0.13	1.04	<0.27

冬季調査(土浦保健所局, 令和3年1月21日~令和3年2月4日)

サンプリング実施時期		質量濃度測定値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	イオン成分($\mu\text{g}/\text{m}^3$)								無機元素(ng/m^3)											
開始日	終了日		Cl ⁻	NO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Na ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Na	Al	Si	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
R3.1.21	~ R3.1.22	36.9	1.6	9.75	1.74	0.1	3.6	0.158	0.0028	0.029	100	50	<25	286	28	<0.012	9.8	1.3	7.1	12.1	184	<0.04
R3.1.22	~ R3.1.23	25.1	0.311	5.72	1.91	0.0882	2.37	0.0923	0.0052	0.02	135	49	<25	219	53	<0.012	6	0.786	1.5	8.45	124	<0.04
R3.1.23	~ R3.1.24	9.2	0.222	0.534	2.38	0.0685	1.37	0.037	0.0032	0.018	83	20	<25	95	<10	<0.012	<1.7	0.254	0.6	1.92	39	<0.04
R3.1.24	~ R3.1.25	7.7	0.201	0.421	2.06	0.0757	1.16	0.0195	0.0044	<0.004	57	<6	<25	48	<10	<0.012	<1.7	0.149	0.4	0.42	<7	<0.04
R3.1.25	~ R3.1.26	11.1	0.199	0.972	1.5	0.0789	0.955	0.0412	0.0032	0.009	102	23	<25	95	41	<0.012	3.1	0.221	1	3.92	54	<0.04
R3.1.26	~ R3.1.27	21.5	0.533	3.89	1.75	0.103	1.96	0.0703	0.0043	0.021	122	49	<25	164	50	<0.012	4.4	0.381	1.5	12.6	119	0.18
R3.1.27	~ R3.1.28	14	0.268	2.1	1.66	0.163	1.33	0.0509	0.0095	0.023	<7	<6	<25	<11	<10	<0.012	<1.7	<0.029	<0.3	<0.24	<7	<0.04
R3.1.28	~ R3.1.29	12.8	0.324	2.33	1.56	0.133	1.43	0.0514	0.0102	0.022	<7	<6	<25	<11	<10	<0.012	<1.7	<0.029	<0.3	<0.24	<7	<0.04
R3.1.29	~ R3.1.30	2.4	0.0853	0.203	0.461	0.0368	0.226	0.0073	0.002	<0.004	41	<6	<25	<11	<24	<0.012	<1.7	0.058	<0.3	0.87	<7	<0.04
R3.1.30	~ R3.1.31	7.1	0.247	0.398	0.695	0.0326	0.548	0.0201	0.0017	0.007	32	<6	<25	34	26	<0.012	<1.7	0.129	0.7	1.77	16	<0.04
R3.1.31	~ R3.2.1	11	0.707	0.552	1.76	0.042	1.27	0.0496	0.0027	<0.004	37	<6	<25	73	<10	<0.012	<1.7	0.108	<0.3	1.09	<7	<0.04
R3.2.1	~ R3.2.2	27	1.45	4.96	2.15	0.0746	2.75	0.109	0.0042	0.014	86	17	<25	183	110	<0.012	4.5	0.475	1.1	6.3	51	<0.04
R3.2.2	~ R3.2.3	5.9	0.0551	0.237	1.12	0.0347	0.572	0.0265	0.0014	0.011	25	<6	<25	24	32	<0.012	<1.7	0.111	<0.3	1.91	<7	<0.04
R3.2.3	~ R3.2.4	6.5	0.696	0.778	0.647	0.0625	0.917	0.0413	0.0025	0.015	71	41	<25	85	31	<0.012	6.3	0.154	0.9			

2-2 茨城県における光化学オキシダントの高濃度現象に関する研究

1 はじめに

全国における令和元年度の光化学オキシダントの環境基準（60ppb）達成局数は1,136局中2局（0.2%）であり、令和2年の光化学スモッグ注意報発令地域は15都府県、発令延日数は45日と令和元年度（33都府県、99日）と比較し減少している^{1,2)}。昼間（5時から20時）の日最高1時間値の年平均値については、近年ほぼ横ばいで推移している。

茨城県内においても、昭和59年度以降光化学オキシダントの環境基準が未達成であり、ほぼ毎年光化学スモッグ注意報を発令している³⁾。図1に昭和47年度から令和2年度まで、1年ごとの茨城県の光化学スモッグ注意報発令状況を示す。平成27年度以降、注意報発令日数は0日から5日の間を推移している状況である。

平成29年度まで本研究は、光化学オキシダントの原因物質であるVOCについて、オゾン生成能を評価するとともに、実態調査結果を用いて光化学オキシダント濃度の予測モデル（以下、「予測モデル」という。）を構築した⁴⁾⁷⁾。

本報では、光化学オキシダント（以下、「Ox濃度」という。）の測定結果（実測値）と、予測モデルの結果（予測値）の比較結果を報告する。

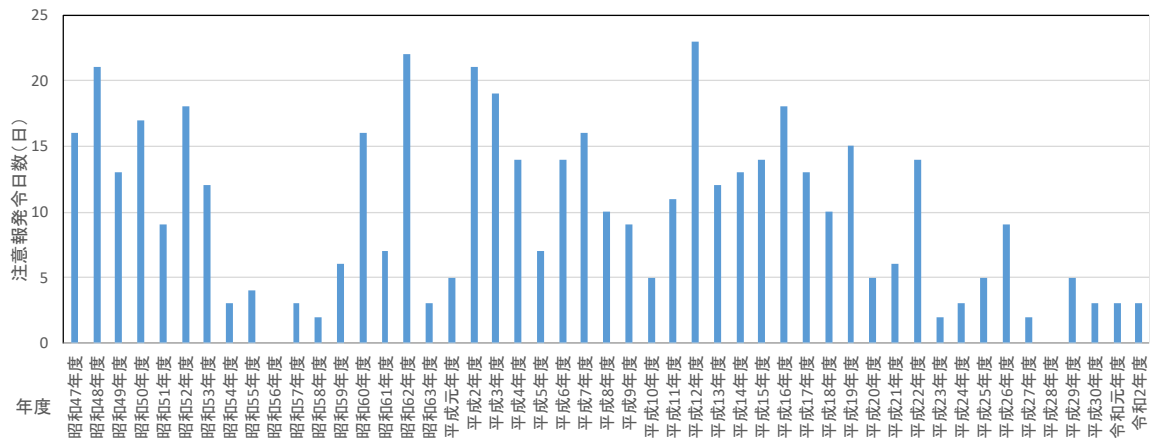


図1 茨城県の光化学スモッグ注意報発令状況

2 方法

(1) 比較地点

比較地点は、図2に示す5地点（日立市、ひたちなか市、神栖市、土浦市、筑西市）に所在する大気測定局舎とした。

(2) 比較方法

令和2年4月から10月までの月から、晴れの日（最高気温25℃以上）であり、常時監視の実測値が高い値（日最大が概ね80ppb以上）であった日を抽出し、予測結果と比較した。具体的に抽出した日は、令和2年6月5日、6月9日、8月5日、8月15日である。また、参考として光化学オキシダント濃度が低い10月27日も予測結果と比較した。



図2 比較地点

3 比較結果及び考察

図3に光化学オキシダントが環境基準を超過した日（代表として、令和2年8月5日）の各局舎の実測値と予測値の比較、図4に光化学オキシダントが低い令和2年10月27日の各局舎の実測値と予測値の比較を示す。比較の結果、予測値の方が実測値よりも若干高く出る傾向であった。予測値と実測値の差及びその割合を次の式(1)、(2)に示す二乗平均平方根より算出した。

$$\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{ip})^2} \text{ -----(1)} \quad \frac{\sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_i - X_{ip})^2}}{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i} \times 100 \text{ -----(2)}$$

n; データの個数、 X_i ; 実測値、 X_{ip} ; 予測値

式(1)及び式(2)で算出した結果を表1に示す。実測と予測値は8～44ppbの差があり、実測値と予測値の差の割合は27～113%であった。4月から9月と比較し、実測値の低い10月では、値の差は最大で14ppbと小さいが、差の割合は最大59%と同程度であった。

4 今後の方針

予測モデルを運用するとともに、予測結果の解析を行い、予測値と実測値との差の原因を究明して、予測モデルの精度を向上し、光化学スモッグ注意報等の発令の参考として活用する。

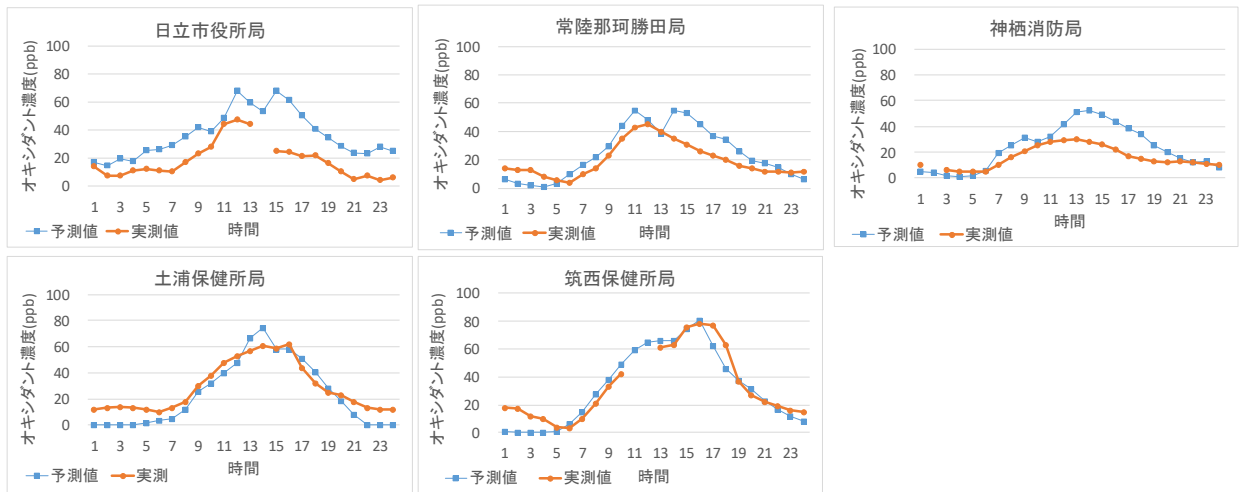


図3 令和2年8月5日の光化学オキシダントの実測値と予測値の比較
(日立市役所局 14時、神栖消防局 2時及び筑西保健所局 11時から12時の実測値は欠測)

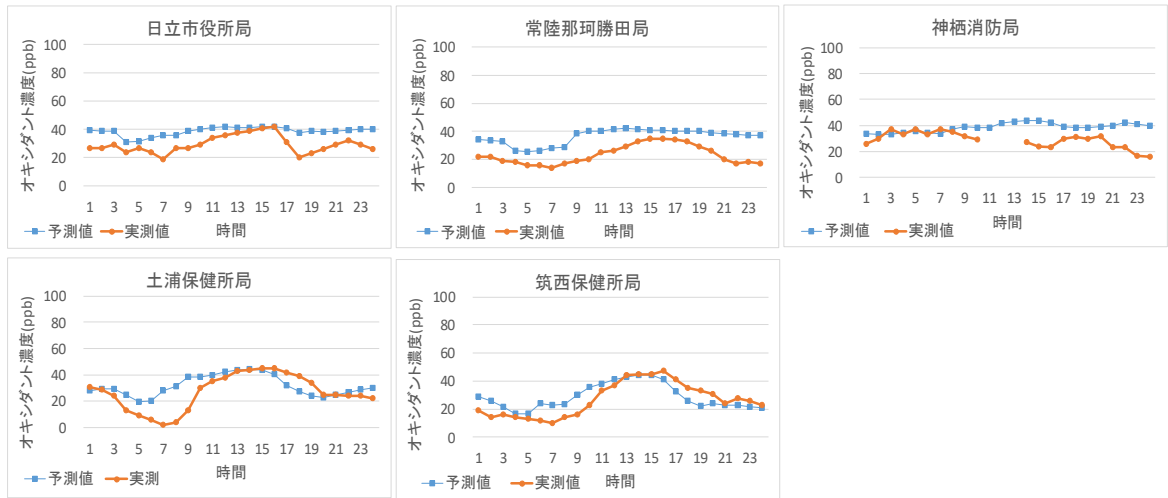


図4 令和2年10月27日の光化学オキシダントの実測値と予測値の比較
(神栖消防局11時から13時の実測値は欠測)

表1 実測値と予測値の差（左欄）及び差の割合（右欄）

比較地点名 (単位)	日立市役所局		常陸那珂勝田局		神栖消防局		土浦保健所局		筑西保健所局	
	(ppb)	(%)	(ppb)	(%)	(ppb)	(%)	(ppb)	(%)	(ppb)	(%)
令和2年6月5日	15	52	13	54	9	27	16	50	23	43
令和2年6月9日	12	32	10	27	10	27	13	31	23	45
令和2年8月5日	19	113	10	52	12	80	9	32	8	27
令和2年8月15日	23	77	18	69	12	44	44	75	11	29
令和2年10月27日	10	36	14	59	13	50	11	43	8	30

参考文献

- 1) 環境省、令和元年度大気汚染状況について（有害大気汚染物質等を除く）資料編
https://www.env.go.jp/air/mat01R1_rep.pdf
- 2) 環境省、令和2年光化学大気汚染の概要－注意報等発令状況、被害届出状況－
https://www.env.go.jp/air/mat_01.pdf
- 3) 茨城県、光化学スモッグ発生状況資料
<https://www.pref.ibaraki.jp/seikatsukankyo/kantai/taiki/smog/smog3.html>
- 4) 茨城県における光化学オキシダントの高濃度現象に関する研究（第1報）、茨城県霞ケ浦環境科学センター年報、第10号（2014）、144-148.
- 5) 茨城県における光化学オキシダントの高濃度現象に関する研究（第2報）、茨城県霞ケ浦環境科学センター年報、第11号（2015）、147-151.
- 6) 茨城県における光化学オキシダントの高濃度現象に関する研究、茨城県霞ケ浦環境科学センター年報、第12号（2016）、183-191.
- 7) 茨城県における光化学オキシダントの高濃度現象に関する研究、茨城県霞ケ浦環境科学センター年報、第13号（2017）、136-138.

2-3 光化学オキシダントおよび PM2.5 汚染の地域的・気象的要因の解明

(Ⅱ型共同研究)

1 目的

光化学オキシダント（以下、 O_x という。）や微小粒子状物質（以下、PM2.5 という。）などの大気汚染の実態解明を目的とした国立環境研究所と地方環境研究所とのⅡ型共同研究は平成13年から開始され、前身であるC型共同研究を含めると、令和元年度からの研究で7期目となる。これまでのⅡ型共同研究（2013～2015、2016～2018年度）において、PM2.5の環境基準超過要因を高濃度事例解析、長時間分解能観測、各種モデル解析等により解明してきた。ここ数年は環境基準達成率が向上し、高濃度事象も減少傾向にあるが、地域によっては基準達成率が不安定である。

一方、 NO_x や VOC 等の対策が行われているにも関わらず、 O_x の状況に顕著な改善はまだまだ見られておらず、関東や近畿地方では O_x 注意報が毎年発令されている状況である。また、 O_x は PM2.5 の生成（二次生成）にも関与することから、 O_x と PM2.5 を同時に考慮する必要性も指摘されている。

本共同研究では O_x の現状把握と NO_x や VOC 等の前駆物質と O_x の生成に関する基礎的知見の取得、PM2.5の発生源寄与解析や気象解析等による高濃度要因の解明、さらに、シミュレーションモデルを活用して、大気汚染物質の挙動の把握と O_x 及び PM2.5 の高濃度の要因を明らかにすることを目的とする。

・光化学オキシダント (O_x) :

光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレート (PAN) 及びアルデヒド等の光化学反応により生成される酸化性物質の総称であり、90%以上がオゾンである（中性ヨウ化カリウム水溶液からヨウ素を遊離するものに限り、 NO_2 を除く）。 O_x の濃度が高くなると、粘膜への刺激や呼吸器への影響などの健康影響があらわれる。

2 共同研究機関及び役割分担

(1) 共同研究者

43 都道府県市の地方環境研究所、国立環境研究所、産業技術総合研究所、愛媛大学、北九州市立大学、高崎経済大学、日本環境衛生センター、日本自動車研究所

(2) 役割分担

参加機関は少なくとも1つのグループに参加し、主体的に研究を推進する。 O_x 、PM2.5 及び大気モデルの3テーマに関して、7グループで研究を行う。

・テーマ1 O_x

O_x 生成影響に関する基礎的知見の取得を目的とした研究を行う。

①オキシダント (O_xNO_x) グループ :

O_x 高濃度化現象の主たるターゲットとして O_x と NO_x に着目し、 O_x 生成影響に関する基礎的知見の取得を目的とした研究を行う。

②オキシダント&二次生成粒子 (O_xPM) グループ (当センター参加) :

O_x 高濃度化現象の主たるターゲットとして O_x と VOC、PM2.5 の関係に着目し、 O_x 生成影響に関する基礎的知見の取得を目的とした研究を行う。

・テーマ2 PM2.5

PM2.5に関する研究を行う。

③PM2.5高濃度（PM高濃度）グループ：

高時間分解成分データの利用や気象解析によりPM2.5の高濃度要因の解明を行う。

④PM2.5成分データ詳細解析（PM成分）グループ：

PM2.5の主成分（硫酸塩、有機物、硝酸塩）に関わる国内発生源がPM2.5濃度に及ぼす影響を地域の特徴に応じて把握する。

⑤PM2.5分析法（PM分析）グループ：

有機粒子の指標となる物質の測定法の開発、網羅的な分析、指標性の検討などを行う。

⑥PM2.5瀬戸内海高濃度（PM瀬戸内）グループ：

環境基準非達成地域の多い瀬戸内地方での高濃度要因を前駆体であるガス成分の測定も加えて探る。

・テーマ3 モデル

⑦シミュレーションモデル（モデル）グループ：

OxとPM2.5を対象に、シミュレーションモデルを活用して、汚染物質の挙動の把握と高濃度の生成要因を明らかにする研究を行う。

3 研究計画

令和元年度に研究グループを構築し、共同研究機関は所属グループの実行計画に従って観測や解析等を実施する。

表1 研究計画

	2019	2020	2021
実施項目	<ul style="list-style-type: none"> ・実行計画作成 ・観測 ・データ収集 ・解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・観測 ・解析 	観測 解析 各グループの結果統合 とりまとめ

4 研究方法

(1) 解析対象地点

解析対象に選定した一般環境大気測定局の地点（8地点）を図1に示す。

(2) 解析期間

2011年～2018年

※1 第3期の共同研究では2009年度までの時間値データを使用して解析を行っており、今回第7期の共同研究ではこれまで解析を行っていない期間を対象としている。

※2 2010年に校正法の切り替えが実施されたため、2011年以降の時間値データを解析している。



図1 調査地点

(3) 解析方法

- ・Ox、VOCのトレンド解析や新指標を用いた評価によりOx汚染の現状を把握する。
- ・VOC既存データの利用やVOC多地点同時観測により、VOC組成の地点間の比較、Ox生成への影響の評価、PM2.5の二次生成との関連性の検討を行う。

5 研究結果

(1) 0x 濃度及び P0 濃度の経年変化

令和元年度は、初期解析として、0x 濃度とポテンシャルオゾン (P0) 濃度の経年変化の把握を行った。

0x 濃度全日平均値と P0 濃度全日平均値の経年変化を図 2 に示す。また、月別に 0x の環境基準 60ppb を超える値を観測した時間数の経年変化を図 3 に、月別に 0x の環境基準の 2 倍となる 120ppb を超える値を観測した時間数を図 4 に示す。60ppb 以上を観測した時間数は、各地点ともに 4 月又は 5 月が最も高頻度で観測されており、沿岸の地域よりも内陸の地域で高頻度に観測されている。また、120ppb 以上を観測した時間数に限定すると、7 月から 8 月にかけての比較的高温となる時期と重なっている。このことから、0x の高濃度化は日射量と気温の上昇の影響を受けていると推察される。

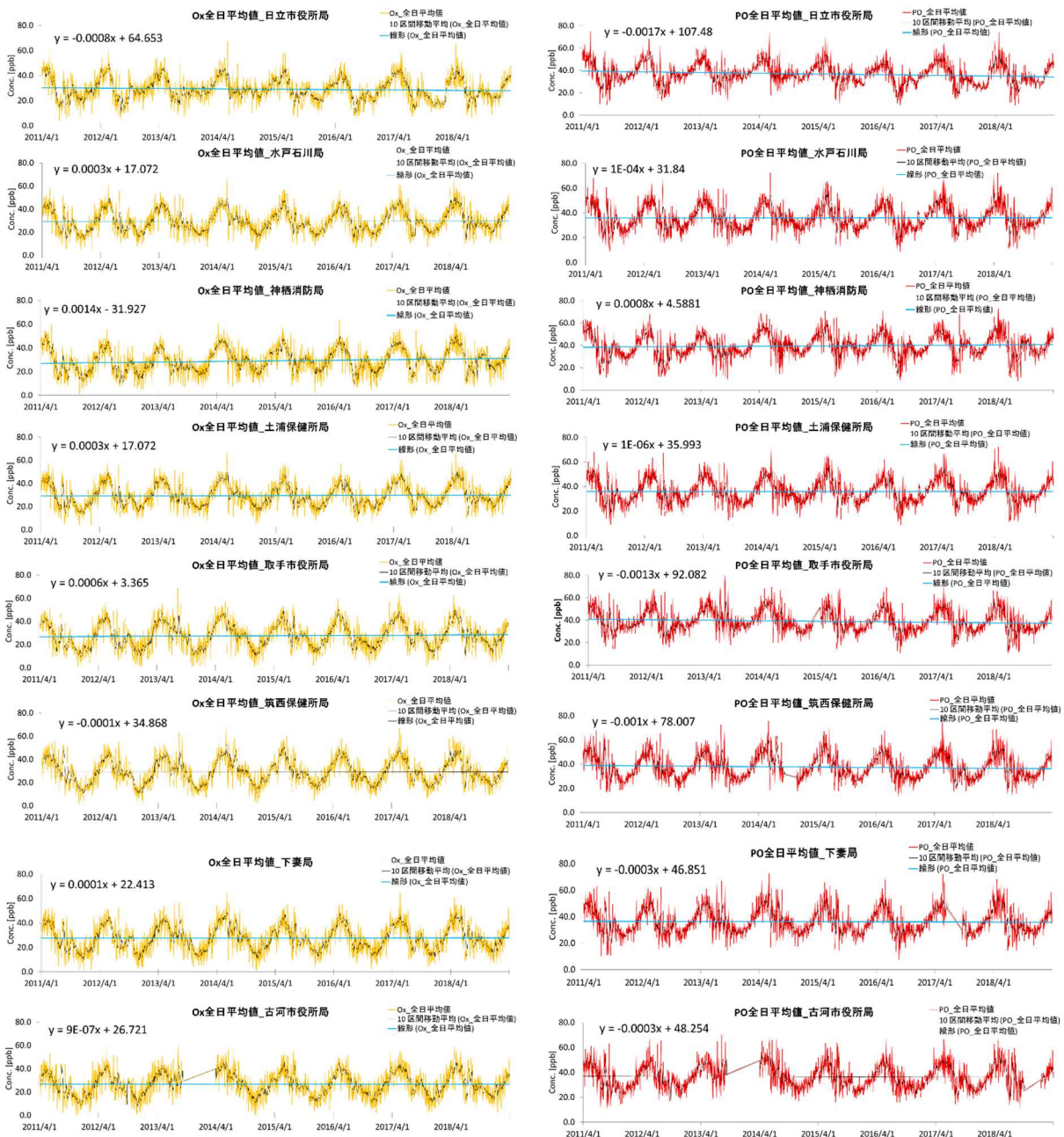


図 2 0x 濃度全日平均値及び P0 濃度全日平均値の経年変化

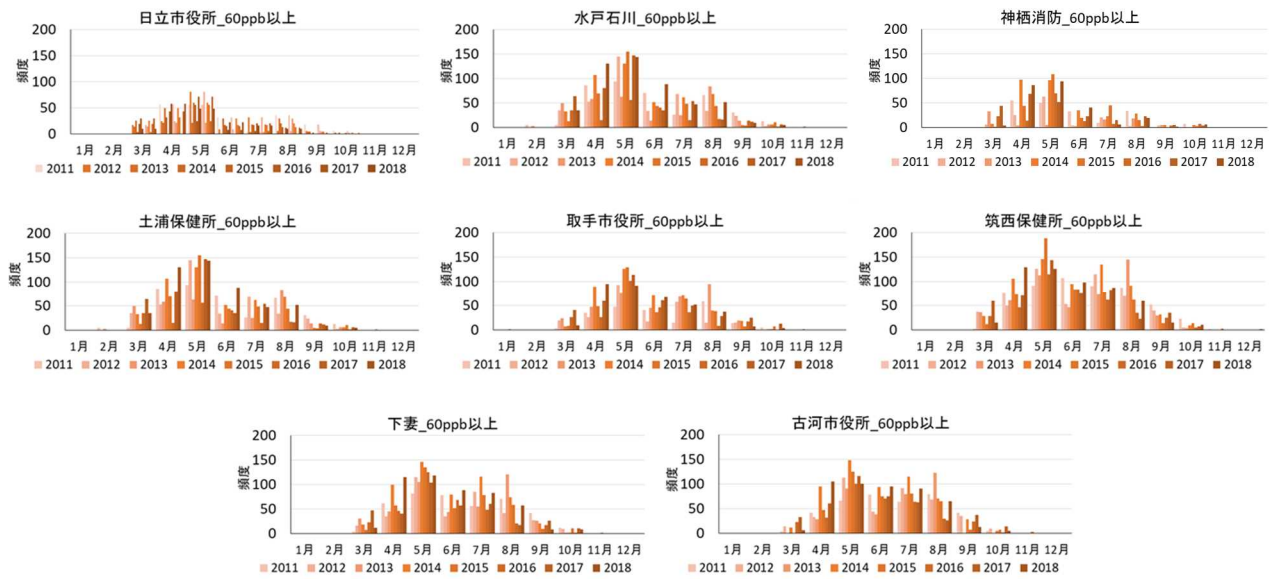


図3 月別高濃度時間数の経年変化

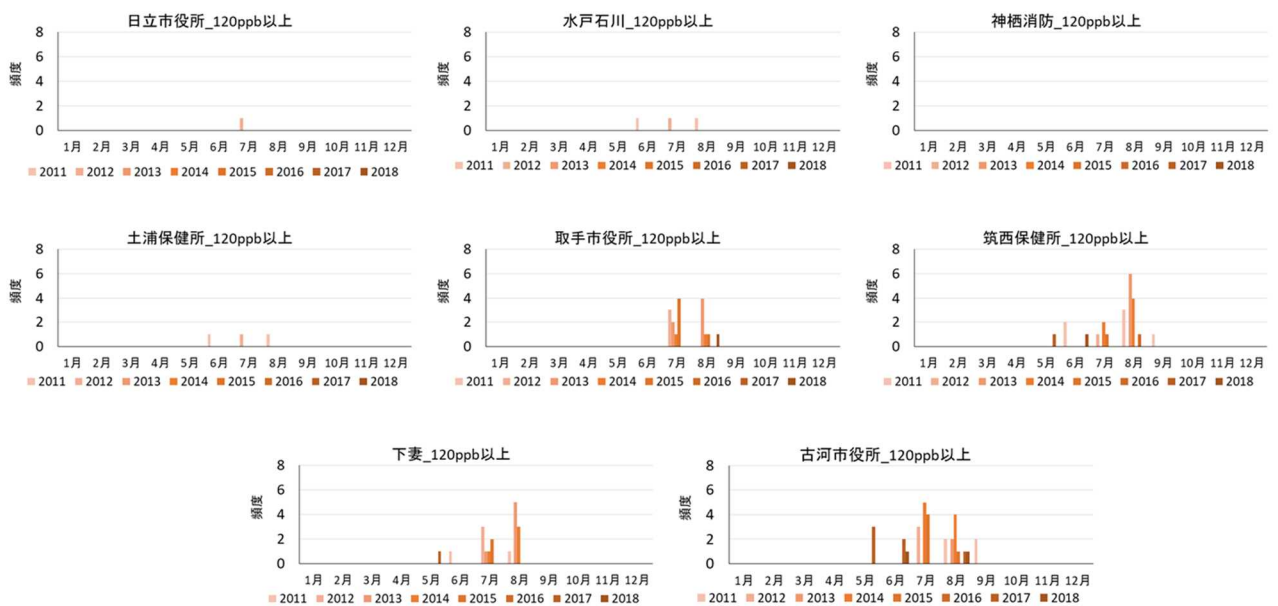
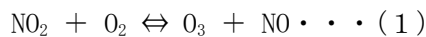


図4 月別O₃濃度120ppb以上を観測した時間数

・ポテンシャルオゾン (PO) :

O₃はNO₂の光分解生成物とO₂の反応により生じる一方、NOとの反応で分解する。NOによるO₃の分解生成物はNO₂であるため、反応(1)のように平衡状態となる。



NO+O₃→NO₂+O₂の反応によってオゾン濃度が減少する効果をNOタイトレーション(titration)効果と呼ぶが、平衡反応(1)ではO₃+NO₂の量は保存されることから、O₃とNO₂の和をポテンシャルオゾン(PO)として扱うことで、O₃濃度の変動解析を行う際、NOによるタイトレーション効果の影響を含めて評価を行うことが可能となる。

PO濃度の算出にあたっては、光化学オキシダント等に関するC型共同研究で開発された大気時間値集計解析プログラムを使用している。同プログラムでは(2)式によりPO濃度の算出を行なっているが、α値は日本で推定されてきた一般的な値である0.1を使用している。

$$[PO]=[O_3]+[NO_2]-\alpha \times [NO_x] \cdots (2)$$

α : 発生源における NO_x 濃度に対する NO₂ 濃度の比率

(2) 過去の O_x 濃度平均値との比較

本研究で行った 2011 年～2018 年までの解析結果を C 型共同研究で行った 2009 年までの解析結果と比較する。ただし、2009 年以降、O_x 濃度の測定を行わなくなった地点は、近接した測定局と比較する。

1991 年から 2018 年までの O_x 濃度の年平均値の経年変化を図 5 に示す。また、1991 年～2000 年、2000 年～2009 年及び 2011 年～2018 年の各地点における O_x 濃度の年平均値の近似式の傾きを表 1 に示す。ただし、2010 年は年度途中で測定値の校正法の切り替えが行われたため、解析対象外とした。

1991 年～2000 年と 2000 年～2009 年を比較すると、全ての測定局で 1991 年～2000 年の近似式の傾きが最も大きく比較的強い上昇傾向を示しているが、2000 年～2009 年ほどの測定局も傾きが徐々に小さくなり O_x 濃度の上昇傾向が緩やかになっている。

2009 年と比較すると 2010 年から 2011 年にかけて O_x 濃度が全地点で低下しているが、測定値の校正法の切り替えや測定局の変更があり単純な比較はできない。

水戸石川局は、2011 年以降、傾きがさらに小さくになり O_x 濃度の上昇が緩やかになっている。測定地点の変わったその他の 3 地点のうち、取手市役所局は 2000 年～2009 年までの竜ヶ崎保健所局の傾きとほぼ同じ 0.1 程度の傾きである。神栖消防局と古河市役所局は 1991 年～2000 年の近接地点よりも傾きが大きい。古河市役所局は 2013 年の濃度上昇に引っ張られて傾きが大きくなっている。神栖消防局は突出して O_x 濃度が高い年はないが、O_x 濃度が傾き 0.7 程度の上昇傾向にあり、今後の推移を注視していく必要がある。

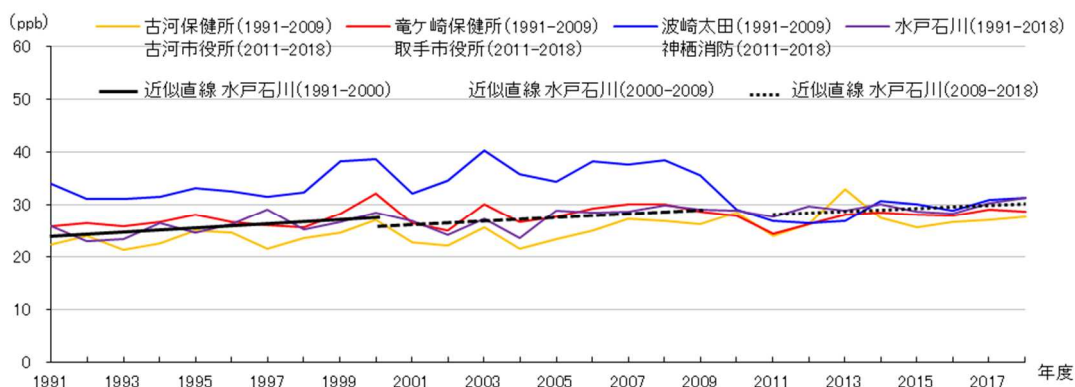


図 5 O_x 濃度 (年平均値) の経年変化

表 2 各期間における O_x 濃度 (年平均値) の近似式の傾き

測定局 (測定年)	1991 年～2000 年	2000 年～2009 年	2011 年～2018 年
水戸石川局 (1991～2009、2011～2018)	0.4085	0.3497	0.3118
波崎太田局 (1991～2009) 神栖消防局 (2011～2018)	0.5621	0.1527	0.7179
竜ヶ崎保健所局 (1991～2009) 取手市役所局 (2011～2018)	0.3964	0.1048	0.1125
古河保健所局 (1991～2009) 古河市役所局 (2011～2018)	0.3297	0.2800	0.5058

(3) 全国調査への参加及び解析結果

2020年の春季及び夏季に18の機関で昼夜別のVOCs測定を実施した。本県の状況を表3に示す。VOCsはHAPsの成分と、一部の機関においてはPAMSの成分も追加して測定した（PAMSの測定項目は地点により若干異なる）。VOCsは表4に示すグループ毎のオゾン生成能（MIR×濃度（ $\mu\text{g-O}_3/\text{m}^3$ ））、アルデヒド（以下、ALDs）は濃度（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）で評価した。また、昼間を9～17時、夜間を17～翌9時とした（一部の参加機関は、昼間を10時～翌18時、夜間を18時～翌10時とした）。夏季の調査結果を図6に示す。本県を含むほとんどの調査地点においてVOCsは夜間>昼間、ALDsは昼間>夜間となった。

・MIR (Maximum Incremental Reactivity) :

最大オゾン生成能。ある物質が大気中に放出された場合に増加するオゾン生成量を求めた際の最大値

表3 茨城県の参加状況

場所	項目	期間	観測時間
土浦保健所局	VOCs (HAPs)	①春季 (5/25～5/27)	昼：10時～18時
	アルデヒド	②夏季 (7/29、8/3～8/5)	夜：18時～翌日10時

表4 VOCs グループ分類

分類1	分類2	略称	説明
HAPs	HAPs Aromatic Hydrocarbons	H Aromatic	HAPs中の芳香族炭化水素
	HAPs Others	-	上記を除くHAPs成分
VOCs	PAMS Alkanes	Alkanes	PAMS中のアルカン類（HAPsと重複するものは除く）
	PAMS Alkenes	Alkenes	PAMS中のアルケン類（HAPsと重複するものは除く）
	PAMS Aromatic Hydrocarbons	P Aromatic	PAMS中の芳香族炭化水素（HAPsと重複するものは除く）

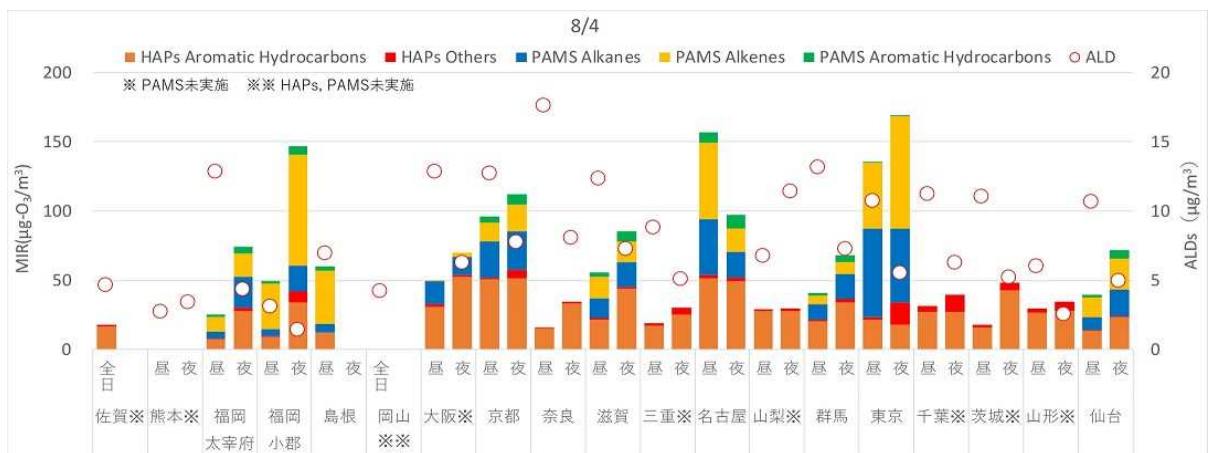


図6 全国の昼夜別観測結果（夏季8月4日を抜粋）

6 今後の検討課題

0x や P0 の経年変化の状況をさらに詳細に解析し、高濃度事象や地域的な特徴を解明する。また、0x 濃度の上昇に寄与するといわれている前駆物質（VOC、アルデヒド、NMHC等）のトレンド解析を実施し、0x 生成への影響評価やPM2.5の二次生成との関連を検討する。

さらに、高濃度事象が発生した際の気象解析を実施し、大気汚染物質の挙動の把握と0xの高濃度化につながる気象条件を明らかにしていきたい。

2-4 有害大気汚染物質調査事業

1 目的

大気環境中には多様な発生源からの多種の物質が含まれており、中には継続的に摂取した場合、人の健康を損なうおそれがある有害大気汚染物質がある。大気汚染防止法により県はその汚染状況を把握することとされており、有害大気汚染モニタリング指針に基づき優先的に対策に取り組むべき物質（優先取組物質）について、県民への健康影響を確認する。

2 調査方法

(1) 調査期間・地点

調査は令和2年4月から令和3年3月までの間に月1回の頻度で、**図1**に示す県内7地点で実施した。

調査地点は、全国標準監視地点として、日立市役所、土浦保健所、筑西保健所、神栖消防、神栖下幡木、土浦中村南の6地点、地域特設監視地点として鹿嶋平井の1地点である。

なお、水戸市の測定地点については、平成9年度から令和元年度まで調査を実施して来たが、令和2年4月1日に水戸市が中核市に指定され、県の有害大気汚染常時監視業務が水戸市に権限移譲されるのに伴い、水戸石川の有害大気汚染物質調査は水戸市が実施することとなった。また、日立市の測定地点は、平成25年度までは日立多賀であったが、平成26年度からは日立市役所に変更された。



図1 調査地点

(2) 調査対象物質

優先取組物質全23物質のうち、測定マニュアル¹⁾に定められている22物質を対象とし、その物性により**表1**のとおり区分した。

表1 調査対象物質一覧

種類	調査対象物質	物質数
揮発性有機化合物	ベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタン、アクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン、塩化メチル、トルエン	11 物質
	酸化エチレン	1 物質
多環芳香族炭化水素	ベンゾ[a]ピレン	1 物質
アルデヒド類	ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド	2 物質
金属類	水銀及びその化合物	1 物質
	六価クロム化合物	1 物質
	ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、マンガン及びその化合物、ベリリウム及びその化合物、クロム及びその化合物	5 物質
	計	22 物質

(3) 採取方法及び分析方法

調査対象物質の採取方法及び分析方法を**表2**に示す。

表2 採取方法及び分析方法一覧

種類	項目	採取器具	採取方法	分析方法
揮発性有機化合物	酸化エチレンを除く11物質	真空容器：ステンレス製、内面不活性化処理済、6L	真空容器に流量 3.0 mL/min で24時間採取	真空容器をガスクロマトグラフ質量分析計 (GC/MS) で分析
	酸化エチレン	捕集管：臭化水素を含浸させた捕集剤を充填	捕集管に流量 500 または 700 mL/min で24時間通気	捕集剤を有機溶媒で抽出後、GC/MS で分析
多環芳香族炭化水素	ベンゾ[a]ピレン	石英ろ紙	石英ろ紙に流量 700 L/min で24時間通気	石英ろ紙を有機溶媒で抽出後、蛍光検出器付高速液体クロマトグラフ (HPLC) で分析
アルデヒド類	ホルムアルデヒド アセトアルデヒド	固相カラム：ジフェニルヒドラジンを含有、前段にオゾン除去能を有する固相カラムを接続	固相カラムに流量 100 mL/min で24時間通気、アルデヒド類を誘導体化しながら捕集	固相カラムを有機溶媒で抽出後、紫外可視検出器付 HPLC で分析
金属類	水銀及びその化合物	捕集管：金を焼き付けした捕集剤を充填	捕集管に流量 100 mL/min で24時間通気	捕集管を加熱気化冷原子吸光光度計で分析
	六価クロム化合物	アルカリ含浸ろ紙	アルカリ含浸ろ紙に流量 5L/min で24時間通気	アルカリ含浸ろ紙を水抽出後、イオンクロマトグラフ-ポストカラム吸光光度計で分析
	水銀及び六価クロムを除く5物質	ベンゾ[a]ピレンと同様	ベンゾ[a]ピレンと同様	石英ろ紙を混酸で分解後、誘導結合プラズマ質量分析計で分析

3 結果の概要

県内7地点の調査結果を環境省から発表された令和元年度全国調査の集計結果²⁾とともに表3に示す。

(1) 環境基準が設定されている4物質

環境基準の設定されているベンゼン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン、ジクロロメタンの4物質について、全ての調査地点で環境基準以下であった。

(2) 指針値が設定されている11物質

指針値の設定されているアクリロニトリル、塩化ビニルモノマー、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,3-ブタジエン、塩化メチル、アセトアルデヒド、水銀及びその化合物、ニッケル化合物、ヒ素及びその化合物、マンガン及びその化合物の11物質について、全ての調査地点で指針値以下であった。

(3) その他の7物質

環境基準等が設定されていないその他の有害大気汚染物質7物質について、全ての調査地点で令和元年度全国調査²⁾の全国最大値以下であった。

4 調査結果の詳細 (表3、図2～図23)

(1) 環境基準が設定されている4物質

① ベンゼン

全ての地点で環境基準 $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の $1.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $0.51 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は $0.75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $0.86 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図2に経年変化を示す。神栖消防では概ね他の地点よりも高い

濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

② トリクロロエチレン

全ての地点で環境基準130 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は筑西保健所の0.60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は鹿嶋平井の0.029 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値1.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図3に経年変化を示す。

③ テトラクロロエチレン

全ての地点で環境基準200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は土浦中村南の0.049 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の0.027 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.046 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図4に経年変化を示す。

④ ジクロロメタン

全ての地点で環境基準150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は筑西保健所の1.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の0.58 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.84 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図5に経年変化を示す。

(2) 指針値が設定されている11物質

① アクリロニトリル

全ての地点で指針値2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は筑西保健所の0.044 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の0.024 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.032 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.064 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図6に経年変化を示す。

② 塩化ビニルモノマー

全ての地点で指針値10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の0.19 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は土浦保健所の0.016 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.052 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.041 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図7に経年変化を示す。神栖消防では他の地点よりも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

③ クロロホルム

全ての地点で指針値18 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は土浦中村南の0.17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所・筑西保健所・神栖下幡木・鹿嶋平井の0.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.13 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図8に経年変化を示す。

④ 1、2-ジクロロエタン

全ての地点で指針値1.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の0.72 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所・土浦保健所の0.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.22 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図9に経年変化を示す。神栖消防では他の地点よりも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

⑤ 1、3-ブタジエン

全ての地点で指針値2.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の0.36 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の0.030 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は0.10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値0.081 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図10に経年変化を示す。神栖消防では概ね他の地点よ

りも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

⑥ 塩化メチル

令和2年8月に指針値が設定された。全ての地点で指針値 $94 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は土浦保健所・筑西保健所・神栖消防・神栖下幡木・土浦中村南の $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所・鹿嶋平井の $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は $1.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $1.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 11 に経年変化を示す。

⑦ アセトアルデヒド

令和2年8月に指針値が設定された。全ての地点で指針値 $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の $3.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $1.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は $2.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 12 に経年変化を示す。

⑧ 水銀及びその化合物

全ての地点で指針値 $40 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖下幡木の $1.7 \text{ng}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所・神栖消防の $0.17 \text{ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $1.1 \text{ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $1.8 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 13 に経年変化を示す。

⑨ ニッケル化合物

全ての地点で指針値 $25 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は日立市役所の $4.0 \text{ng}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の $0.87 \text{ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $2.0 \text{ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $3.2 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 14 に経年変化を示す。

⑩ ヒ素及びその化合物

全ての地点で指針値 $6 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は日立市役所の $2.4 \text{ng}/\text{m}^3$ 、最小値は筑西保健所の $1.0 \text{ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $1.4 \text{ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $1.2 \text{ng}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 15 に経年変化を示す。また、平成 26 年度から測定を開始した日立市役所では他の地点よりも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

⑪ マンガン及びその化合物

全ての地点で指針値 $140 \text{ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。最大値は神栖消防の $34 \text{ng}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $15 \text{ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $23 \text{ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $22 \text{ng}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 16 に経年変化を示す。神栖消防では概ね他の地点よりも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

(3) その他の7物質

① トルエン

最大値は神栖消防の $4.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は $3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $7.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 17 に経年変化を示す。

② 酸化エチレン

最大値は神栖消防の $0.37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $0.056 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は 0.12

$\mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $0.078 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 18 に経年変化を示す。神栖消防では、他の地点よりも高い濃度で推移しており、発生源からの影響を受けていることが示唆される。

③ ベンゾ[a]ピレン

最大値は神栖消防の $0.17 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、最小値は日立市役所の $0.032 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $0.10 \text{ ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $0.16 \text{ ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 19 に経年変化を示す。

④ ホルムアルデヒド

最大値は神栖下幡木の $3.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最小値は土浦保健所の $2.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、県平均値は $2.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $2.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 20 に経年変化を示す。

⑤ ベリリウム及びその化合物

最大値は日立市役所の $0.032 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の $0.016 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $0.025 \text{ ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $0.016 \text{ ng}/\text{m}^3$ より高い値であった。図 21 に経年変化を示す。

⑥ クロム及びその化合物

最大値は土浦中村南の $3.6 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の $2.0 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $2.7 \text{ ng}/\text{m}^3$ と令和元年度の全国平均値 $4.5 \text{ ng}/\text{m}^3$ より低い値であった。図 22 に経年変化を示す。

⑦ 六価クロム化合物

最大値は日立市役所の $0.052 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、最小値は神栖下幡木の $0.017 \text{ ng}/\text{m}^3$ 、県平均値は $0.030 \text{ ng}/\text{m}^3$ であった。図 23 に経年変化を示す。

4 まとめ

環境基準あるいは指針値を有する項目について、全ての調査地点で環境基準または指針値以下の結果であった。

神栖消防において、ベンゼン、塩化ビニルモノマー、1、2-ジクロロエタン、1、3-ブタジエン、酸化エチレン、マンガン及びその化合物は、他の地点及び令和元の全国平均値を超える濃度で推移し、発生源からの影響を受けていることが示唆された。

参考文献

- 1) 有害大気汚染物質測定方法マニュアル（平成 31 年 3 月改訂）、環境省（2019）
<http://www.env.go.jp/air/osen/manual2/index.html>
- 2) 令和元年度 大気汚染状況について（有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告）、環境省（2020）
http://www.env.go.jp/air/osen/monitoring/mon_R1/index.html

表 3 調査結果一覧（年平均）

単位：揮発性有機化合物、アルデヒド類・・・ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 多環芳香族炭化水素、金属類・・・ ng/m^3

地点名	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神栖消防	神栖下幡木	鹿嶋平井	土浦中村南	県内調査地点平均	令和元年度 全国平均 ²⁾ (範囲)	環境基準値 及び 指針値	
地点区分	全国標準監視地点	全国標準監視地点	全国標準監視地点	全国標準監視地点	全国標準監視地点	地域特設監視地点	全国標準監視地点				
測定期間	令和2年4月～令和3年3月										
揮発性 有機化合物	ベンゼン	0.51	0.64	0.78	1.7	0.90	0.58	0.94	0.75	0.86 (0.24～3.0)	3
	トリクロロエチレン	0.060	0.12	0.60	0.034	0.033	0.029	0.13	0.16	1.2 (0.0035～100)	130
	テトラクロロエチレン	0.027	0.040	0.043	0.030	0.032	0.029	0.049	0.046	0.10 (0.0048～1.5)	200
	ジクロロメタン	0.62	0.93	1.4	0.67	0.58	0.66	1.0	0.84	1.6 (0.26～39)	150
	アクリロニトリル	0.026	0.032	0.044	0.036	0.024	0.029	0.035	0.032	0.064 (0.0028～0.98)	2 (指針値)
	塩化ビニルモノマー	0.017	0.016	0.018	0.19	0.030	0.044	0.050	0.052	0.041 (0.0025～1.2)	10 (指針値)
	クロホルム	0.12	0.13	0.12	0.13	0.12	0.12	0.17	0.13	0.22 (0.011～1.3)	18 (指針値)
	1,2-ジクロロエタン	0.10	0.10	0.11	0.72	0.17	0.16	0.16	0.22	0.15 (0.036～0.95)	1.6 (指針値)
	1,3-ブタジエン	0.030	0.044	0.059	0.36	0.059	0.033	0.089	0.10	0.081 (0.0026～1.0)	2.5 (指針値)
	塩化メチル	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.6	1.6	1.4 (0.077～3.6)	94 (指針値)
	トルエン	1.8	2.9	3.6	4.0	3.1	2.9	3.7	3.1	7.1 (0.15～280)	—
酸化エチレン	0.056	0.063	0.086	0.37	0.073	—	0.072	0.12	0.078 (0.013～0.63)	—	
多環芳香族炭化水素	ベンゾ[a]ピレン	0.032	0.055	0.089	0.17	0.10	—	0.13	0.10	0.16 (0.0085～3.0)	—
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	3.1	2.2	2.5	2.4	3.6	—	2.6	2.7	2.6 (0.43～11)	—
	アセトアルデヒド	1.5	1.7	1.6	3.0	1.9	—	2.3	2.0	2.2 (0.57～16)	120 (指針値)
金属類	水銀及びその化合物	0.17	1.4	1.6	0.17	1.7	—	1.5	1.1	1.8 (0.70～8.3)	40 (指針値)
	ニッケル化合物	4.0	1.2	1.4	2.8	0.87	—	1.9	2.0	3.2 (0.11～23)	25 (指針値)
	ヒ素及びその化合物	2.4	1.1	1.0	1.2	1.1	—	1.4	1.4	1.2 (0.081～20)	6 (指針値)
	マンガン及びその化合物	15	17	19	34	24	—	29	23	22 (0.81～250)	140 (指針値)
	ベリリウム及びその化合物	0.032	0.020	0.023	0.028	0.016	—	0.030	0.025	0.016 (0.0016～0.071)	—
	クロム及びその化合物	2.6	2.5	2.2	3.2	2.0	—	3.6	2.7	4.5 (0.077～45)	—
	六価クロム化合物	0.052	0.019	0.028	0.039	0.017	—	0.028	0.030	—	—

2) 環境省, 令和元年度 大気汚染状況について(有害大気汚染物質モニタリング調査結果報告)

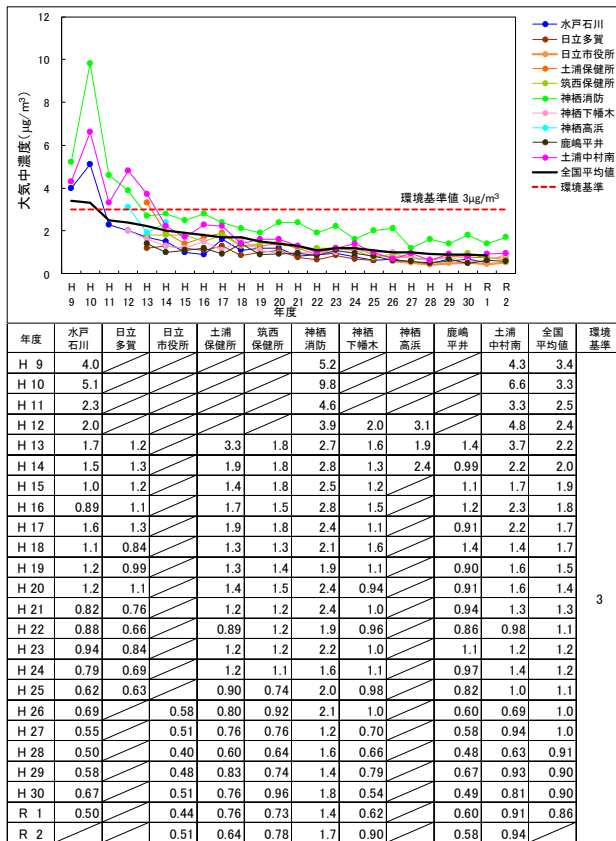


図2 経年変化 ベンゼン

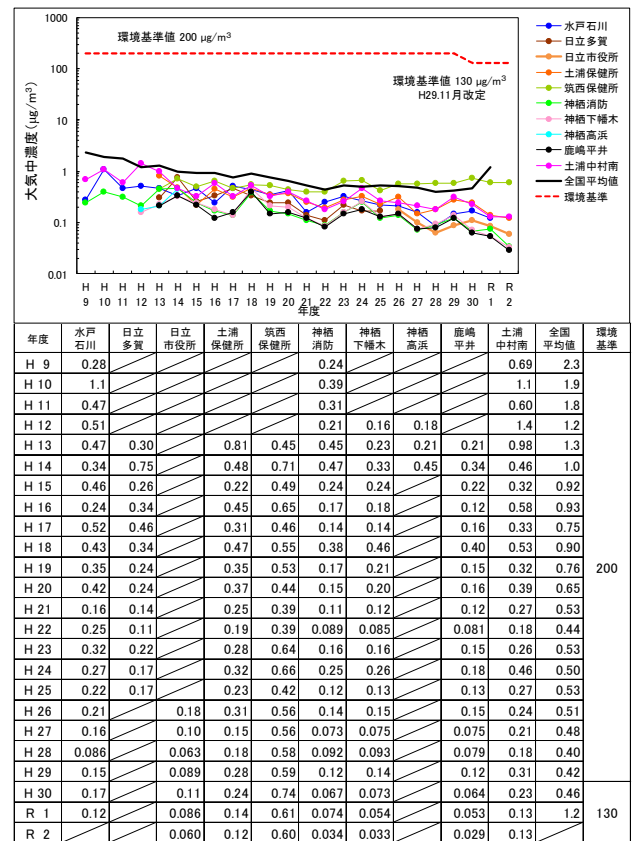


図3 経年変化 トリクロロエチレン

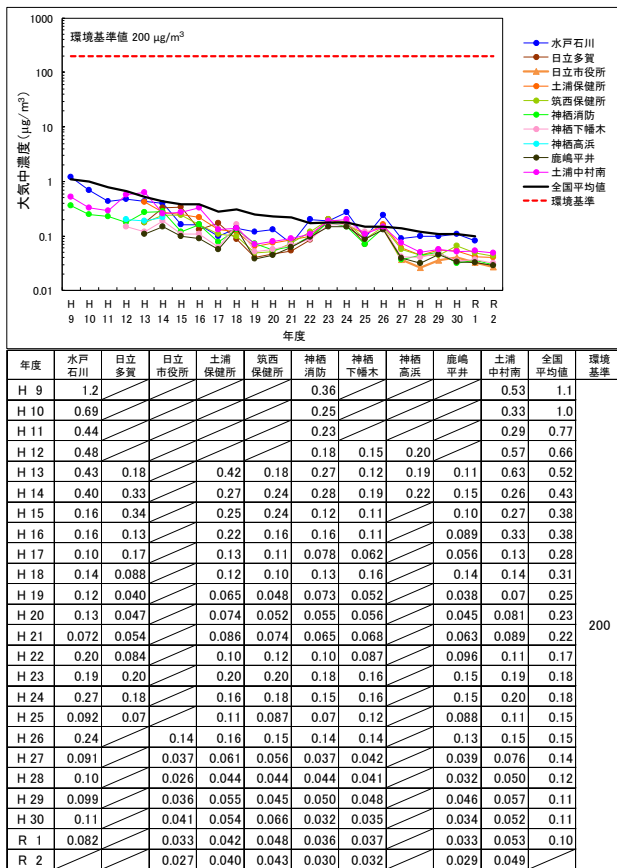


図4 経年変化 テトラクロロエチレン

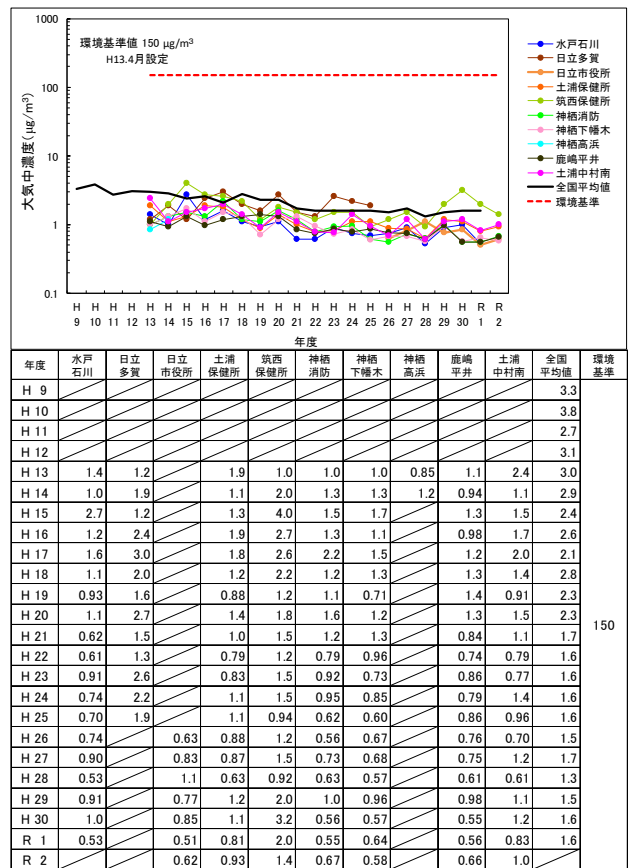


図5 経年変化 ジクロロメタン

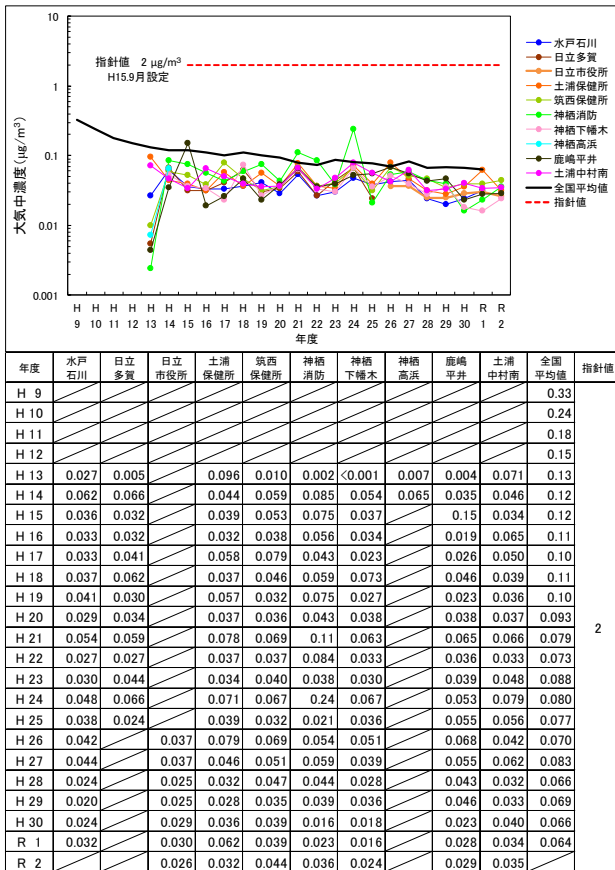


図6 経年変化 アクリロニトリル

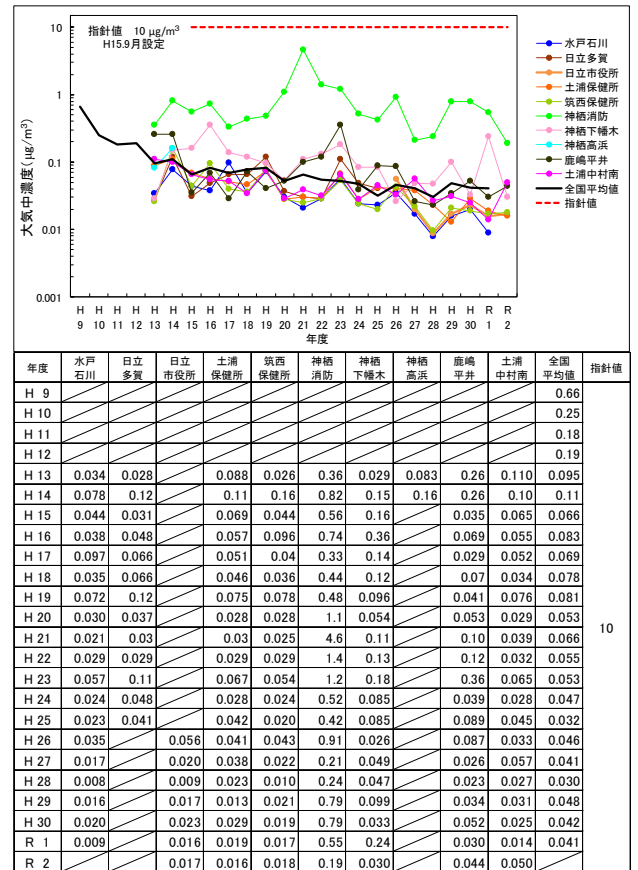


図7 経年変化 塩化ビニルモノマー

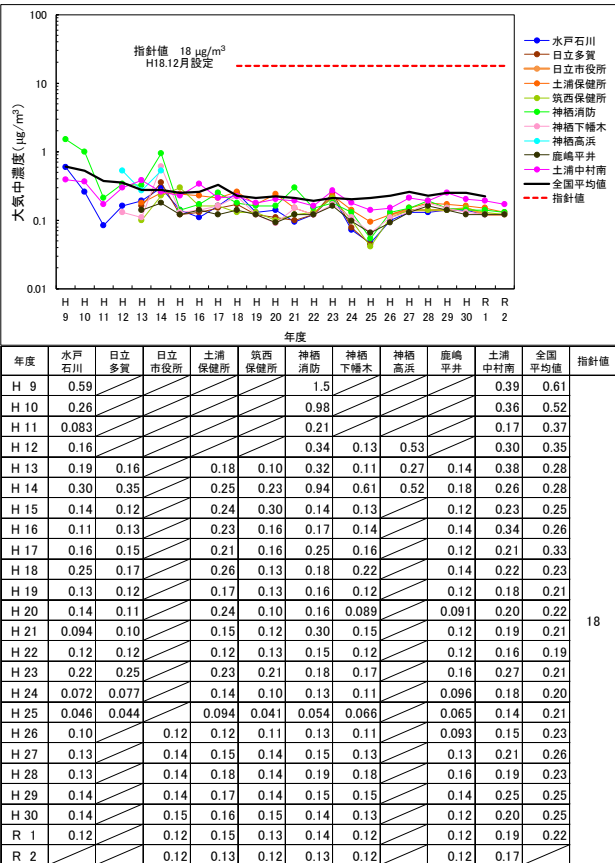


図8 経年変化 クロロホルム

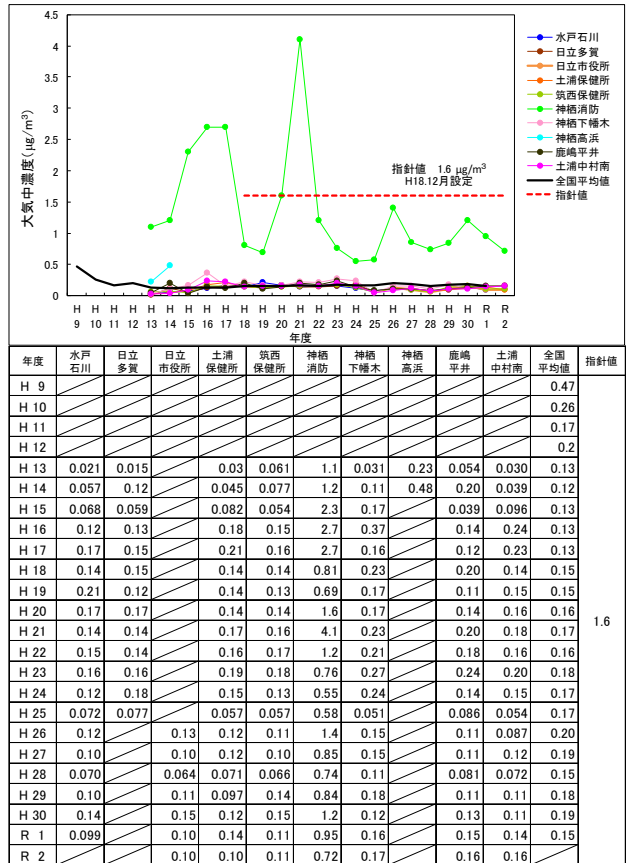


図9 経年変化 1,2-ジクロロエタン

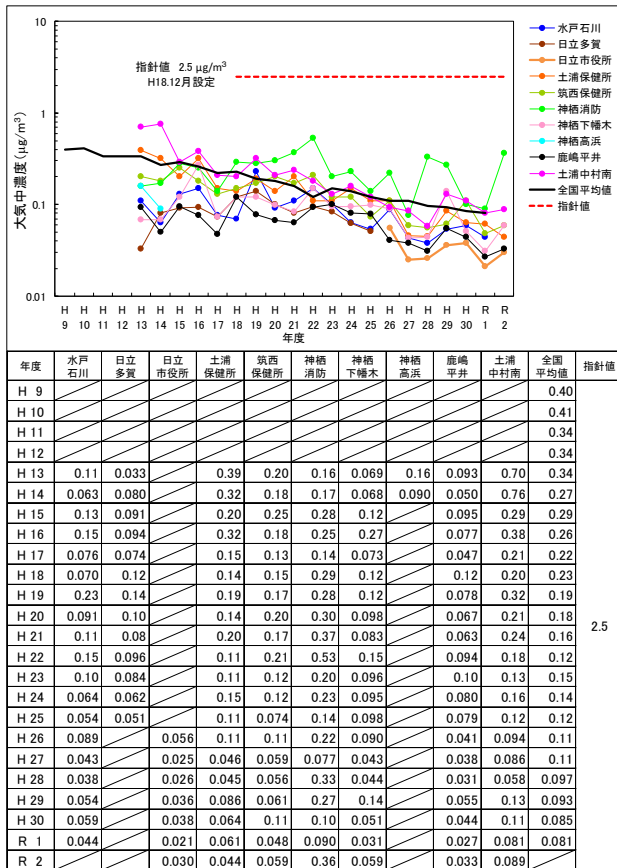


図10 経年変化 1,3-ブタジエン

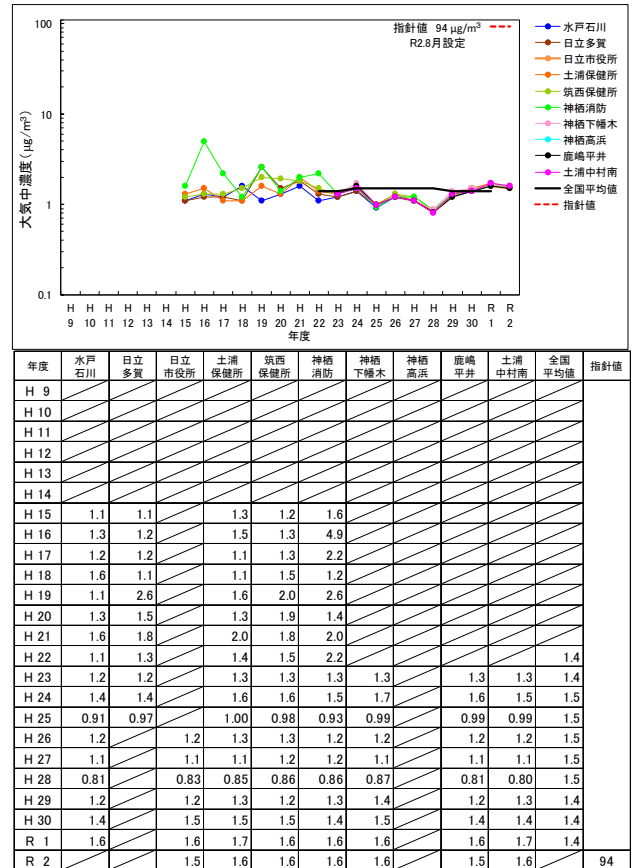


図11 経年変化 塩化メチル

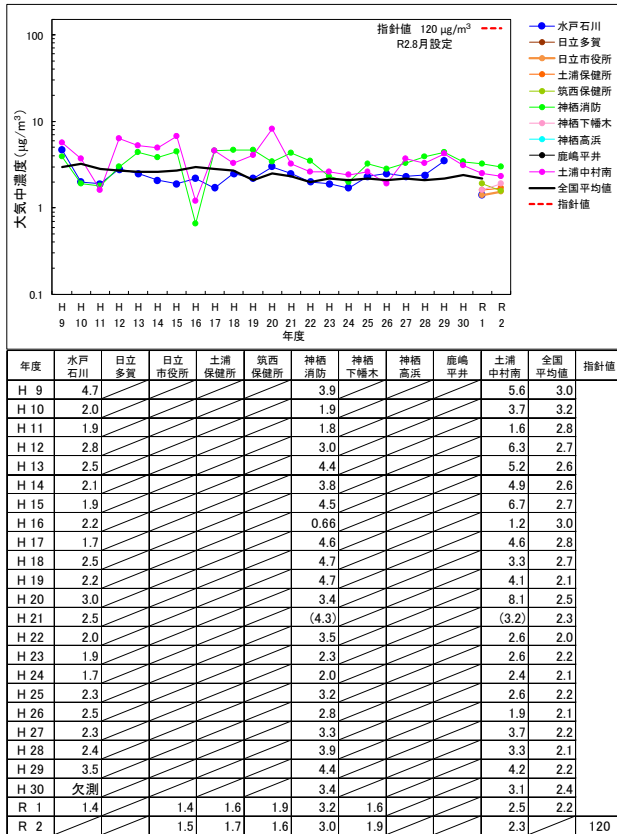


図12 経年変化 アセトアルデヒド
※(数値)は参考値扱い。

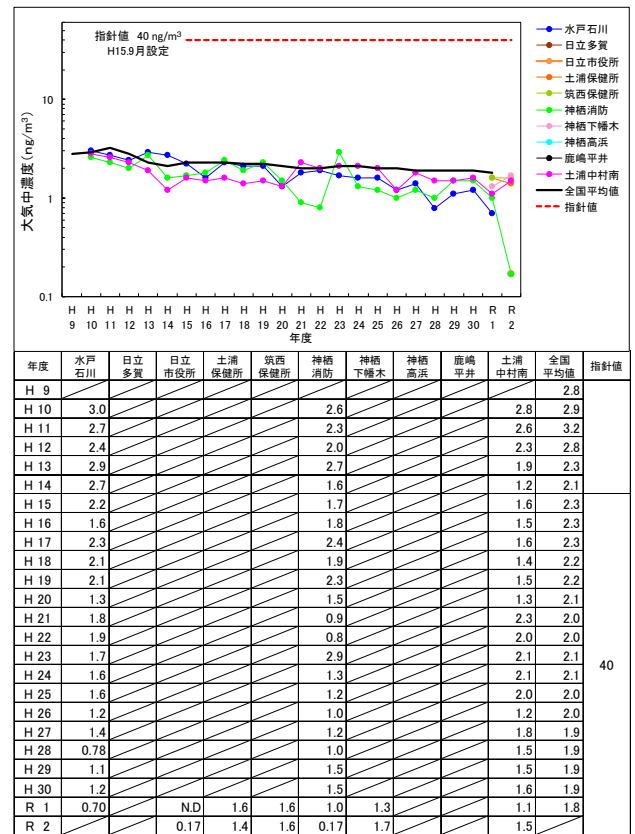
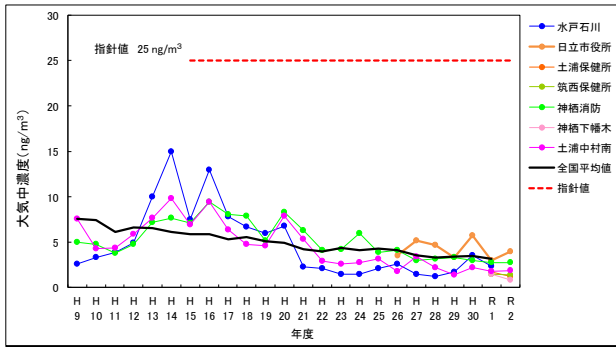
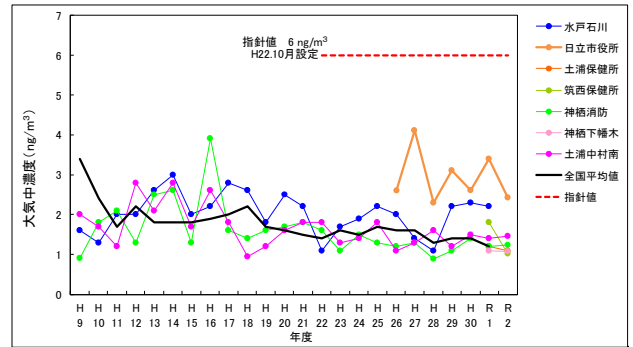


図13 経年変化 水銀及びその化合物



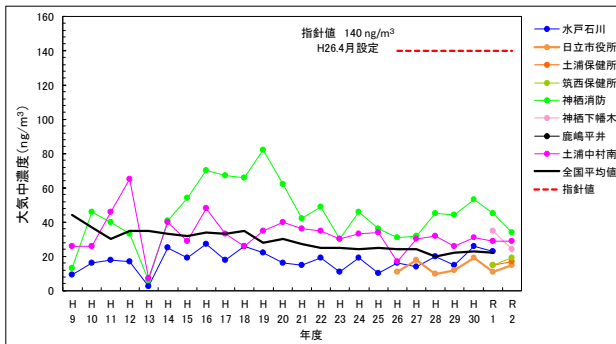
年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神橋消防	神橋下幡木	神橋高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値	指針値
H 9	2.6					5.0				7.6	7.6	
H 10	3.3					4.8				4.3	7.4	
H 11	3.9					3.8				4.4	6.1	
H 12	4.9					4.8				5.9	6.6	
H 13	10					7.2				7.7	6.5	
H 14	15					7.7				9.8	6.1	
H 15	7.5					7.1				6.9	5.9	
H 16	13					9.4				9.4	5.9	
H 17	7.8					8.1				6.4	5.3	
H 18	6.7					7.9				4.8	5.6	
H 19	6.0					5.2				4.6	5.1	
H 20	6.8					8.3				7.9	4.9	
H 21	2.3					6.3				5.3	4.2	
H 22	2.1					4.1				2.9	4.0	
H 23	1.5					4.2				2.6	4.4	
H 24	1.5					6.0				2.8	4.1	
H 25	2.1					3.9				3.2	4.3	
H 26	2.6		3.6			4.1				1.8	4.1	
H 27	1.5		5.2			3.0				3.4	3.6	
H 28	1.2		4.7			3.2				2.2	3.3	
H 29	1.7		3.3			3.3				1.4	3.4	
H 30	3.6		5.7			3.0				2.2	3.5	
R 1	2.4		3.0	1.7	1.5	2.8	1.5			1.8	3.2	
R 2			4.0	1.2	1.4	2.8	0.87			1.9		

図14 経年変化 ニッケル化合物



年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神橋消防	神橋下幡木	神橋高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値	指針値
H 9	1.6					0.90				2.0	3.4	
H 10	1.3					1.8				1.7	2.4	
H 11	2.0					2.1				1.2	1.7	
H 12	2.0					1.3				2.8	2.2	
H 13	2.6					2.5				2.1	1.8	
H 14	3.0					2.6				2.8	1.8	
H 15	2.0					1.3				1.7	1.8	
H 16	2.2					3.9				2.6	1.9	
H 17	2.8					1.6				1.8	2.0	
H 18	2.6					1.4				0.95	2.2	
H 19	1.8					1.6				1.2	1.7	
H 20	2.5					1.7				1.6	1.6	
H 21	2.2					1.8				1.8	1.5	
H 22	1.1					1.6				1.8	1.4	
H 23	1.7					1.1				1.3	1.6	
H 24	1.9					1.5				1.4	1.5	
H 25	2.2					1.3				1.8	1.7	
H 26	2.0		2.6			1.2				1.1	1.6	
H 27	1.4		4.1			1.3				1.3	1.6	
H 28	1.1		2.3			0.89				1.6	1.3	
H 29	2.2		3.1			1.1				1.2	1.4	
H 30	2.3		2.6			1.4				1.5	1.4	
R 1	2.2		3.4	1.2	1.8	1.2	1.1			1.4	1.2	
R 2			2.4	1.1	1.0	1.2	1.1			1.4		

図15 経年変化 ヒ素及びその化合物



年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神橋消防	神橋下幡木	神橋高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値	指針値
H 9	9.3					13				26	44	
H 10	16					46				26	37	
H 11	18					40				46	30	
H 12	17					33				65	35	
H 13	2.6					5.7				7.0	35	
H 14	25					41				40	33	
H 15	19					54				29	32	
H 16	27					70				48	34	
H 17	18					67				33	33	
H 18	26					66				26	35	
H 19	22					82				35	28	
H 20	16					62				40	30	
H 21	15					42				36	27	
H 22	19					49				35	25	
H 23	11					30				30	25	
H 24	19					46				33	24	
H 25	10					36				34	25	
H 26	16		11			31				17	24	
H 27	14		18			32				30	24	
H 28	20		9.9			45				32	20	
H 29	15		12			44				26	22	
H 30	26		19			53				31	23	
R 1	23		11	15	15	45	35			29	22	
R 2			15	17	19	34	24			29		

図16 経年変化 マンガン及びその化合物

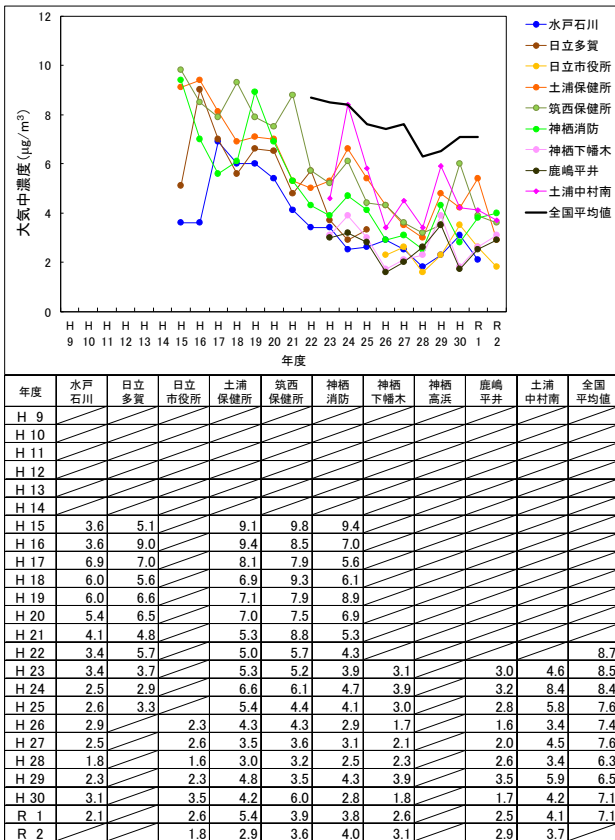


図17 経年変化 トルエン

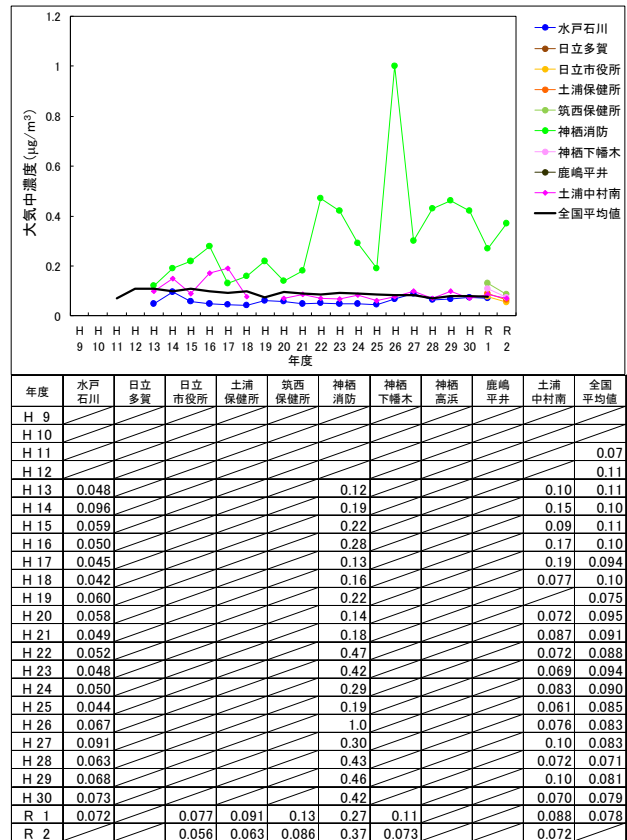


図18 経年変化 酸化エチレン

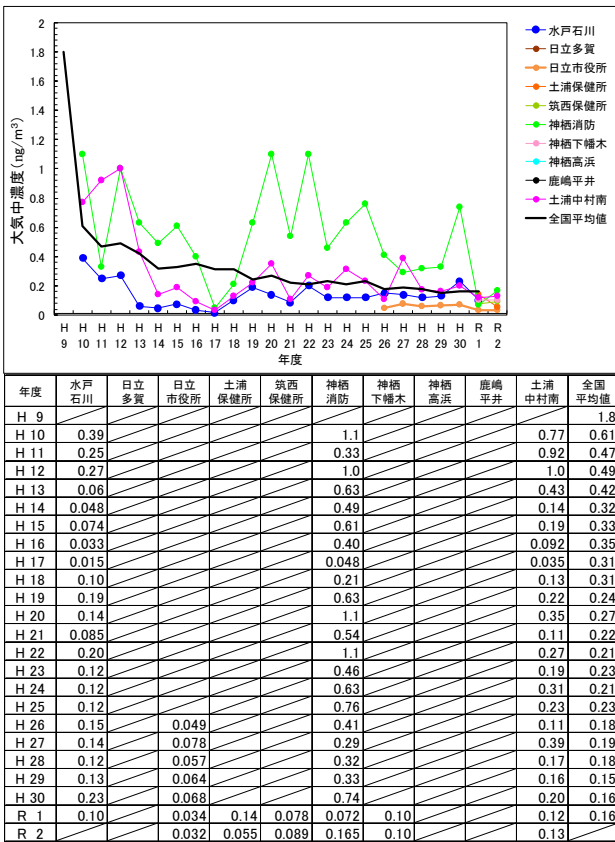


図19 経年変化 ベンゾ[a]ピレン

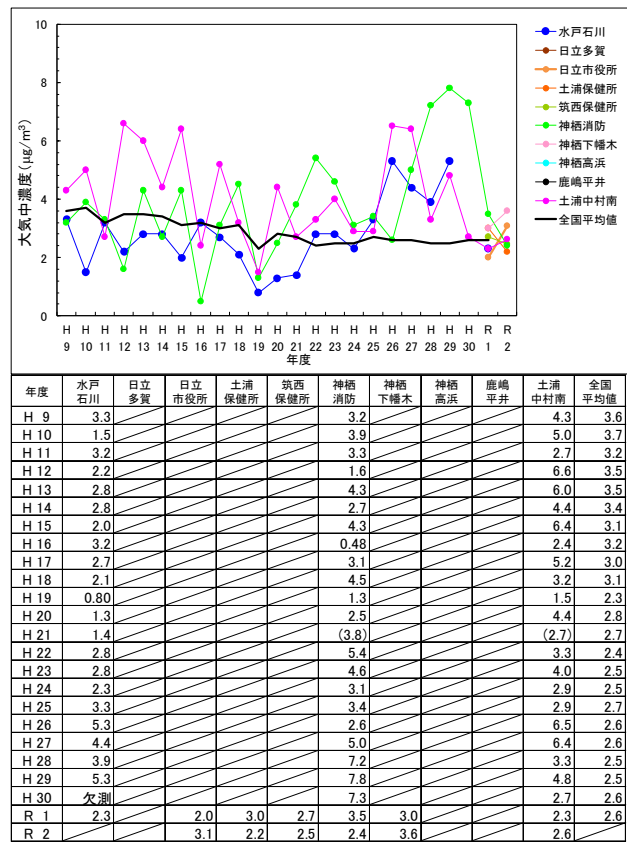
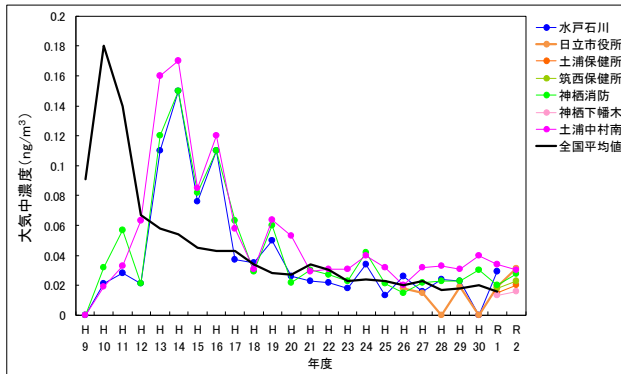


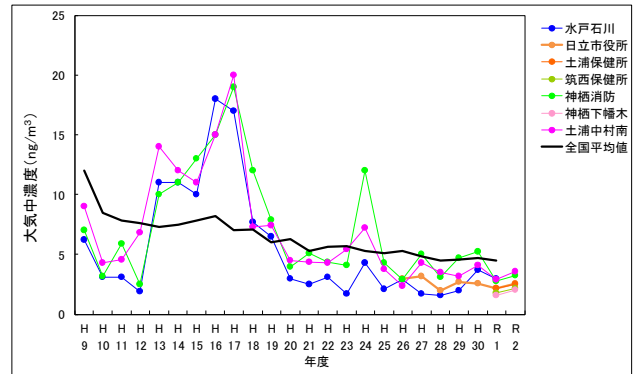
図20 経年変化 ホルムアルデヒド

※(数値)は参考値扱い。



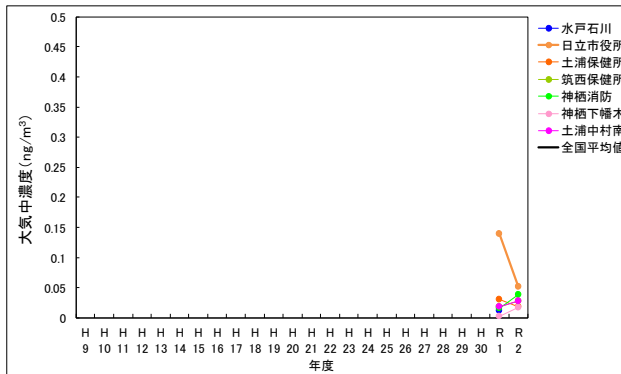
年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神栖消防	神栖下幡木	神栖高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値
H 9	N.D					N.D				N.D	0.091
H 10	0.021					0.032				0.019	0.18
H 11	0.028					0.057				0.033	0.14
H 12	0.021					0.021				0.063	0.067
H 13	0.11					0.12				0.16	0.058
H 14	0.15					0.15				0.17	0.054
H 15	0.076					0.082				0.085	0.045
H 16	0.11					0.11				0.12	0.043
H 17	0.037					0.063				0.058	0.043
H 18	0.035					0.029				0.031	0.034
H 19	0.050					0.060				0.064	0.028
H 20	0.026					0.022				0.053	0.027
H 21	0.023					0.030				0.029	0.034
H 22	0.022					0.027				0.031	0.030
H 23	0.018					0.023				0.031	0.023
H 24	0.034					0.042				0.040	0.024
H 25	0.013					0.021				0.032	0.023
H 26	0.026		0.018			0.015				0.020	0.020
H 27	0.016		0.015			0.022				0.032	0.023
H 28	0.024		N.D			0.023				0.033	0.017
H 29	0.023		0.019			0.023				0.031	0.018
H 30	N.D		N.D			0.030				0.04	0.020
R 1	0.029		0.019	0.015	0.018	0.020	0.013			0.034	0.016
R 2			0.032	0.020	0.023	0.028	0.016			0.030	

図21 経年変化 ベリリウム及びその化合物



年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神栖消防	神栖下幡木	神栖高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値
H 9	6.2					7.0				9.0	12
H 10	3.1					3.2				4.3	8.5
H 11	3.1					5.9				4.6	7.8
H 12	1.9					2.5				6.8	7.6
H 13	11					10				14	7.3
H 14	11					11				12	7.5
H 15	10					13				11	7.8
H 16	18					15				15	8.2
H 17	17					19				20	7.0
H 18	7.7					12				7.3	7.1
H 19	6.5					7.9				7.4	6.0
H 20	3.0					4.0				4.5	6.3
H 21	2.5					5.1				4.4	5.3
H 22	3.1					4.4				4.3	5.6
H 23	1.7					4.1				5.4	5.7
H 24	4.3					12				7.2	5.3
H 25	2.1					4.3				3.8	5.1
H 26	2.9		3.0			2.9				2.4	5.3
H 27	1.7		3.2			5.0				4.3	4.8
H 28	1.6		2.0			3.1				3.5	4.5
H 29	2.0		2.7			4.7				3.2	4.6
H 30	3.7		2.6			5.2				4.1	4.7
R 1	3.0		2.2	2.2	1.8	2.8	1.6			2.9	4.5
R 2			2.6	2.5	2.2	3.2	2.0			3.6	

図22 経年変化 クロム及びその化合物



年度	水戸石川	日立多賀	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神栖消防	神栖下幡木	神栖高浜	鹿嶋平井	土浦中村南	全国平均値
H 9											
H 10											
H 11											
H 12											
H 13											
H 14											
H 15											
H 16											
H 17											
H 18											
H 19											
H 20											
H 21											
H 22											
H 23											
H 24											
H 25											
H 26											
H 27											
H 28											
H 29											
H 30											
R 1	0.012		0.14	0.031	0.018	0.016	0.0027			0.018	
R 2			0.052	0.019	0.028	0.039	0.017			0.028	

図23 経年変化 六価クロム化合物

2-5 大気環境中のフロン濃度調査事業

1 目的

オゾン層の破壊物質及び温室効果ガスであるフロン等の環境濃度を測定することにより、大気環境の実態を継続的に把握する。

2 調査方法

(1) 調査期間及び地点

調査は令和2年5月から令和3年2月の間に4回、**図1**に示す4地点（日立市、神栖市、土浦市、筑西市）に所在する大気測定局舎で行った。調査地点の概況は以下のとおりである。

- ① 日立市役所局舎：公営団地の一角にあり、南方向約70 m先に日立市役所が、東南東方向約70 m先に国道6号線がある。
- ② 神栖消防局舎：国道124号線に面した公官庁の駐車場の一角にあり、北東方向約500 mから先に石油化学コンビナートがある。
- ③ 土浦保健所局舎：保健所の駐車場の一角にあり、付近には雑木林、国立病院及び住宅等がある。
- ④ 筑西保健所局舎：商業地域内に位置する保健所の一角にあり、北方向約100 mには国道50号線がある。



図1 調査地点

(2) 調査対象物質及び測定方法

調査は、CFC-11、CFC-12及びCFC-113の3物質を対象に土浦市において、四塩化炭素、HFC C-22、HCFC-123、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-225ca、HCFC-225cb、1,1,1-トリクロロエタン、HFC-134aの9物質を対象に県内4地点において実施した。また、測定方法は有害大気汚染物質等測定方法マニュアル¹⁾に基づき、真空容器（ステンレス製内面不活性化処理済、6L）に約3 mL/minの流量で24時間採取した環境大気をガスクロマトグラフ質量分析法で測定した。

3 結果の概要

調査結果を**表1**に示す。比較のため、環境省が行った令和元年度調査結果²⁾も併せて示す。また、平成5年度及び平成17年度からの本県の結果を**図2**及び**図3**に示す。

(1) CFC-11、CFC-12、CFC-113

昨年度と比較すると、CFC-11、CFC-12、CFC-113は共に大きな変動はなかった（**表1**及び**図2**）。

大気中濃度の推移について、CFC-11は調査を開始した平成5年度からほぼ横ばいであり、県外2地点と同程度で推移している。CFC-12は県外2地点と比較して本県が高い年度も見られたが、平成25年度からは減少し、平成29年度からは再び上昇している。CFC-113は調査を開始した平成11年度から横ばいであり、県外2地点と同程度で推移している（**図2**）。

(2) 四塩化炭素、HCFC-22、HCFC-123、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-225ca、HCFC-225cb、1,1,1-トリクロロエタン、HFC-134a

昨年度と比較すると、大きな変動はなかった。（**表1**及び**図3**）。

県平均値と県外の値を比較すると、四塩化炭素は北海道 < 茨城県、HCFC-22、HCFC-141b 及び HFC-134a は北海道 < 川崎 < 茨城県、HCFC-142b は 北海道 < 茨城県 < 川崎であった (表 1)。

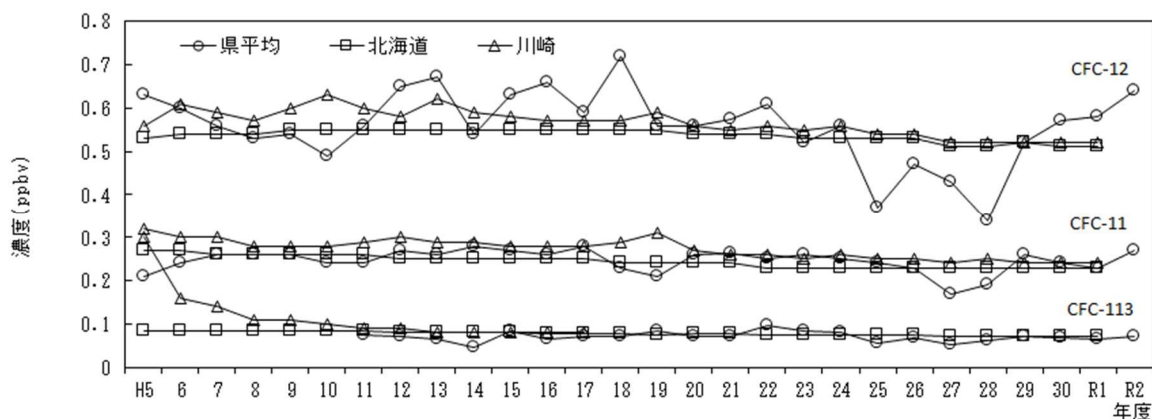
表 1 調査結果

単位 : ppbv

物質名	R2 年度				R 年度		経年調査結果 ¹⁾	
	日立市役所	土浦保健所	筑西保健所	神栖消防	県平均	県平均	北海道	川崎
< 特定フロン >								
CFC-11	-	0.27	-	-	0.27	0.23	0.23	0.24
CFC-12	-	0.64	-	-	0.64	0.58	0.51	0.52
CFC-113	-	0.072	-	-	0.072	0.066	0.071	-
< 代替フロン等 >								
四塩化炭素	0.088	0.088	0.089	0.086	0.088	0.082	0.080	-
1, 1, 1-トリクロロエタン	0.0028	0.0030	0.0024	0.0019	0.0025	0.0025	0.0017	-
HCFC-22	0.35	0.37	0.45	0.34	0.38	0.42	0.27	0.32
HCFC-123	<0.0007	0.0008	<0.0007	0.0008	<0.0007	0.0004	-	-
HCFC-141b	0.058	0.036	0.076	0.034	0.051	0.061	0.027	0.033
HCFC-142b	0.027	0.026	0.027	0.025	0.026	0.025	0.024	0.027
HCFC-225ca	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	<0.0013	0.0027	-	-
HCFC-225cb	0.0013	0.0014	0.0013	0.0015	0.0013	0.0031	-	-
HFC-134a	0.16	0.17	0.18	0.18	0.17	0.17	0.12	0.15

4) 令和元年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書、環境省 (2020)

北海道は 8、12 月 (月 6 試料) 測定の平均値、川崎は 3 月から翌年 2 月まで 1 日 4~5 回 (5 時間ごと) 測定の中央値



調査地点 H5~H10: 日立会瀬、水戸石川、神栖消防、国設筑波、総和町役場
 H11~21: 水戸石川、国設筑波
 H22~30、R1: 水戸石川
 R2: 土浦保健所

図 2 CFC-11、CFC-12、CFC-113 の推移

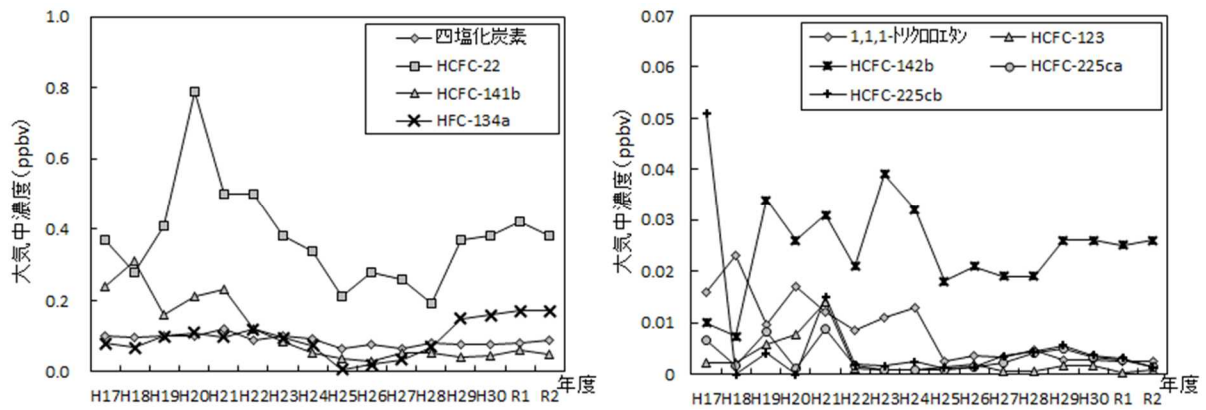


図3 四塩化炭素、HCFC-22、HCFC-123、HCFC-141b、HCFC-142b、HCFC-225ca、HCFC-225cb、1,1,1-トリクロロエタン、HFC-134a の推移

参考文献

- 1) 有害大気汚染物質等測定方法マニュアル（平成31年3月改訂）、環境省（2019）
<http://www.env.go.jp/air/osen/manual2/index.html>
- 2) 令和元年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書、環境省（2020）
http://www.env.go.jp/earth/report/r02-01/post_5.html

2-6 酸性雨の実態把握調査事業

1 目的

降水の pH 等の成分分析を実施し、生態系に影響を及ぼす恐れのある酸性雨の茨城県内の実態を把握することを目的とする。

2 方法

(1) 調査期間及び試料採取

調査は令和2年4月1日から令和3年4月1日までの降雨を対象とし、霞ヶ浦環境科学センター(図1)の敷地内に設置した降水時開放型自動降水捕集装置(小笠原計器製 US-330)で捕集した降雨を約一月分毎に回収し、降雨試料とした。

(2) 測定項目及び測定方法

降水量は、重量法で求めた貯水量を捕集面積で除して算出した。その他の測定項目は、pH (TOA MM-43X、電極型式: GST-5841C)、電気伝導率 (TOA MM-43X、電極型式: CT-58101B)、イオン成分: SO_4^{2-} 、 NO_3^- 、 Cl^- 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} (サーモフィッシャー製 IntegrionRFIC) とした。

なお、測定項目の精度管理は、環境省の湿性沈着モニタリング手引き書¹⁾に従った。

3 結果の概要

(1) 調査結果概要

月毎の試料採取期間を表1、調査結果を表2に示す。月毎の pH は 4.54~6.53 の範囲にあり、5~6月、9月~2月は、酸性雨の目安とされる 5.6 より低く、依然として酸性雨が観測されている。

なお、令和2年度の年平均値は 5.48 で、全国の令和元年度酸性雨調査結果²⁾の平均値 4.93 より高かった。

(2) 経年変化

当調査の調査地点は、平成18年度までは水戸市石川(水戸)としてきたが、平成17年度からの霞ヶ浦環境科学センター(土浦)への移転に伴い、平成17~18年度の調査により水戸と土浦の地点間差が小さいことを確認し、平成19年度からは土浦を調査地点としている。降雨 pH の経年変化を図2に示す。土浦市における pH 値は、全国の平均値²⁾よりも高い値で推移している。

4 まとめ

茨城県内の降雨の pH は全国の平均値よりは高いものの、酸性雨の目安とされる値 (pH 5.6) より低いことから、今後とも動向を注視する必要がある。

参考文献

- 1) 湿性沈着モニタリング手引き書(第2版)、環境省(2001)
- 2) 令和元年度酸性雨調査結果について、環境省
<http://www.env.go.jp/air/acidrain/monitoring/r1/mat03-r1.pdf>



図1 調査地点

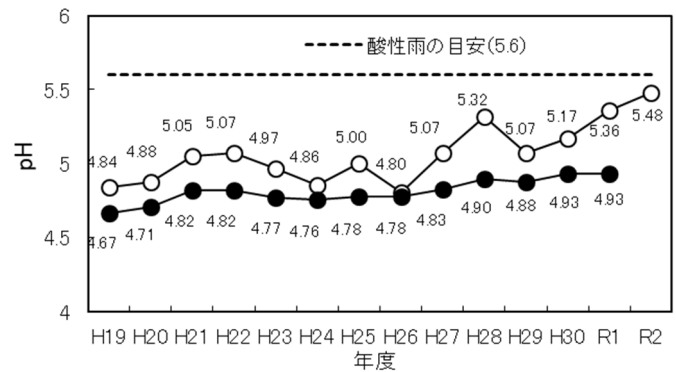


図2 茨城県土浦市における降雨 pH の経年変化
○：土浦市 ●：全国平均

表1 試料採取期間

調査月	試料採取期間	調査月	試料採取期間
4月	令和2年4月1日～令和2年5月1日	10月	令和2年10月1日～令和2年10月31日
5月	令和2年5月1日～令和2年6月2日	11月	令和2年10月31日～令和2年12月1日
6月	令和2年6月2日～令和2年7月1日	12月	令和2年12月1日～令和3年1月5日
7月	令和2年7月1日～令和2年7月31日	1月	令和3年1月5日～令和3年2月2日
8月	令和2年7月31日～令和2年9月1日	2月	令和3年2月2日～令和3年3月2日
9月	令和2年9月1日～令和2年10月1日	3月	令和3年3月2日～令和3年4月1日

表2 調査結果

	降水量 ¹⁾ (mm)	貯水量 (mL)	pH	EC (μS/cm)	陽イオン (mg/L)								陰イオン (mg/L)	
					SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	nss- SO ₄ ²⁻	nss- Ca ²⁺
4月	211	6,619	5.31	12.25	1.15	1.15	1.29	0.45	0.72	0.21	0.44	0.16	0.97	0.41
5月	95	2,976	5.84	13.68	1.52	1.69	0.83	0.90	0.43	0.26	0.54	0.14	1.41	0.52
6月	223	6,990	5.73	7.58	0.59	1.03	0.37	0.42	0.48	0.10	0.29	0.11	0.47	0.27
7月	228	7,143	5.25	8.85	0.68	0.74	0.40	0.31	0.23	0.05	0.15	0.09	0.62	0.14
8月	20	625	4.54	3.11	3.26	4.31	0.73	1.38	0.43	0.18	0.77	0.01	3.15	0.76
9月	111	3,478	5.81	16.15	1.25	0.88	2.43	0.45	1.49	0.10	0.34	0.27	0.87	0.28
10月	163	5,102	5.79	8.68	0.52	0.52	0.85	0.22	0.55	0.04	0.07	0.05	0.38	0.05
11月	13	403	6.26	26.50	1.58	2.73	2.77	1.18	1.36	0.75	0.75	0.17	1.24	0.70
12月	8	256	6.33	34.60	2.84	4.40	3.03	2.60	2.06	0.22	1.28	0.22	2.32	1.20
1月	37	1,149	6.53	17.59	1.29	1.34	2.14	0.42	1.23	0.07	0.79	0.16	0.98	0.75
2月	74	2,317	5.93	5.63	0.26	0.25	0.63	0.09	0.36	0.04	0.18	0.05	0.18	0.16
3月	121	3,808	5.53	18.27	1.07	0.79	3.13	0.23	1.81	0.11	0.29	0.22	0.62	0.22
最大	228	7,143	6.53	34.60	3.26	4.40	3.13	2.60	2.06	0.75	1.28	0.27	3.15	1.20
最小	8	256	4.54	3.11	0.26	0.25	0.37	0.09	0.23	0.04	0.07	0.01	0.18	0.05
平均 ²⁾	1,302	40,865	5.48	11.32	0.92	1.00	1.16	0.42	0.72	0.12	0.31	0.13	0.74	0.28

1) 降水量 (mm) は貯水量を採取口面積で除して求めた。

2) 平均の欄は降水量で重み付けした平均値。ただし、降水量及び貯水量は合計量。

2-7 大気環境中の石綿調査事業

1 目的

県民の健康被害の防止と生活環境の保全を図るため、大気環境中の石綿濃度を測定し、実態を把握する。

2 調査内容

(1) 調査項目

一般環境（住宅地域）における大気中の総繊維数濃度、石綿繊維数濃度（本/L）

(2) 調査地点

調査地点を図1に示す。土浦保健所1地点

(3) 試料採取期間

夏季及び冬季の平日昼間（10時～16時）4時間、連続3日間

- ・夏季：令和2年8月4日、8月5日、8月6日
- ・冬季：令和3年1月19日、1月20日、1月21日

(4) 調査方法

総繊維数濃度はアスベストモニタリングマニュアル第4.1版¹⁾、石綿繊維数濃度はアスベストモニタリングマニュアル第3版²⁾に基づき実施した。



図1 調査地点

3 調査結果

土浦保健所における調査結果を表1、総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度の推移を表2及び図2に示す。

総繊維数濃度は夏季0.13 本/L、冬季0.71 本/L、年平均0.42 本/Lであり、石綿繊維数濃度は夏季0.083 本/L、冬季0.71 本/L、年平均0.40 本/Lであった。土浦保健所における総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度は低い水準で推移している。令和2年度冬季は例年と比較し高い値であったが、通常より繊維以外の異物などの粒子が多く見られることから、風の影響を受けたと考えられる。

表1 調査結果

調査地点	調査時期	調査期間	石綿繊維数濃度 (本/L)		総繊維数濃度 (本/L)		天候	主風向	風速 (m/秒)
			幾何平均	幾何平均					
土浦保健所 大気測定局舎	夏季	令和2年8月4日(火) 10:00～14:00	0.061	0.083	0.18	0.13	晴	東南東	1.5
		令和2年8月5日(水) 10:00～14:00	0.056		0.056		晴	東北東	1.4
		令和2年8月6日(木) 10:00～14:00	0.17		0.22		晴	南	1.9
	冬季	令和3年1月19日(火) 10:00～14:00	0.97	0.71	0.97	0.71	晴	北西	4.2
		令和3年1月20日(水) 10:00～14:00	0.66		0.66		晴	南	1.3
		令和3年1月21日(木) 10:00～14:00	0.57		0.57		晴	北西	0.9

表2 総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度の推移

総繊維数濃度		単位：本/L				
年度	H28	H29	H30	R1	R2	
夏季	0.18	0.27	0.24	0.38	0.13	
冬季	0.20	0.18	0.19	0.23	0.71	
年平均	0.19	0.22	0.21	0.30	0.42	

石綿繊維数濃度		単位：本/L				
年度	H28	H29	H30	R1	R2	
夏季	0.071	0.16	0.13	0.15	0.083	
冬季	0.094	0.14	0.086	0.083	0.71	
年平均	0.080	0.15	0.10	0.12	0.40	

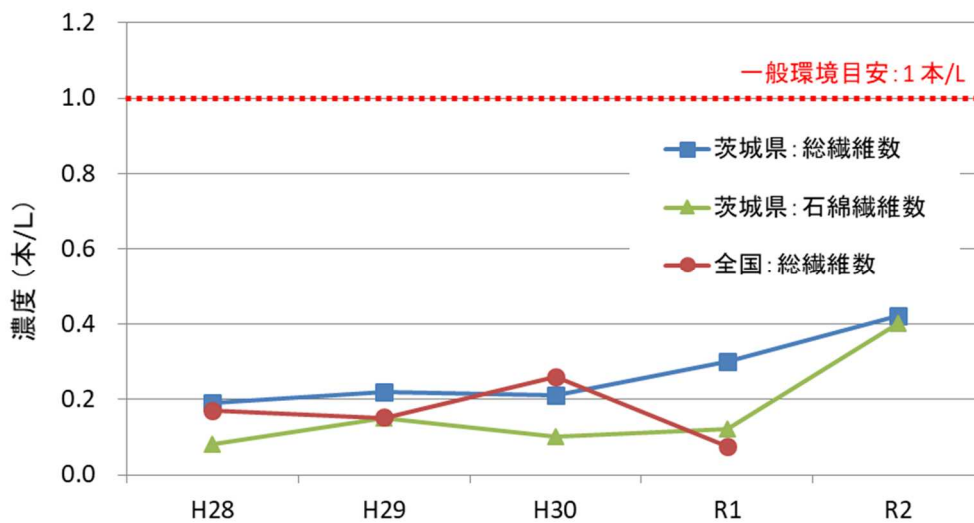


図2 総繊維数濃度及び石綿繊維数濃度の推移

参考資料

- 1) アスベストモニタリングマニュアル第4.1版 (環境省水・大気環境局大気環境課、平成29年7月)
- 2) アスベストモニタリングマニュアル第3版 (環境省水・大気環境局大気環境課、平成19年5月)
- 3) 報道発表資料：平成27～31年度アスベスト大気濃度調査結果について (環境省)

2-8 百里飛行場周辺地域における航空機騒音実態調査事業

1 目的

航空自衛隊百里基地の航空機騒音に係る環境基準の類型をあてはめた地域（平成3年3月28日付け茨城県告示第398号）について、環境基準の達成状況を把握し、もって航空機騒音の発生源対策及び障害防止対策等の各種施策を総合的に推進するための基礎資料を得ることを目的とする。

2 調査方法

(1) 調査地点

調査地点を図1に示す。調査は航空機騒音に係る環境基準のI類型をあてはめた地域内7地点（小美玉市、茨城町、銚田市、行方市、かすみがうら市）及び地域外3地点（茨城町、大洗町、銚田市）の計10地点で実施した。

(2) 調査期間

- ・短期測定地点：
令和2年6月11日～11月25日の期間内に連続2週間
- ・通年観測地点：
令和2年4月1日～令和3年3月31日の1年間

(3) 測定及び評価方法

航空機騒音の測定・評価は、環境省告示¹⁾及び「航空機騒音測定・評価マニュアル²⁾」に基づき、評価指標である時間帯補正等価騒音レベル「 L_{den} 値」を通年観測地点の測定値で補正し、年間平均 L_{den} 推定値（以下「 L_{den} 推定値」という）を算出した。

また、平成25年4月より評価指標が加重等価平均感覚騒音レベル「WECPNL、W 値」から L_{den} 値へ移行したことから、旧マニュアル³⁾に基づき、W 値及び年間平均 WECPNL 推定値（以下「W 推定値」という）を算出し、新旧評価指標の比較を行った。

3 調査結果

(1) 令和2年度調査結果

調査結果を表1に示す。評価指標である L_{den} 推定値を環境基準値（I 類型：57 dB）と照合したところ、全地点で環境基準値（57 dB）以下であった。なお、旧評価指標である W 推定値に関しても、全地点で旧環境基準値（70 WECPNL）以下であった。

※ L_{den} 推定値の算出は、航空機騒音測定・評価マニュアルにより小数点第1位を四捨五入する。

表1では、参考として小数点第1位まで標記している。

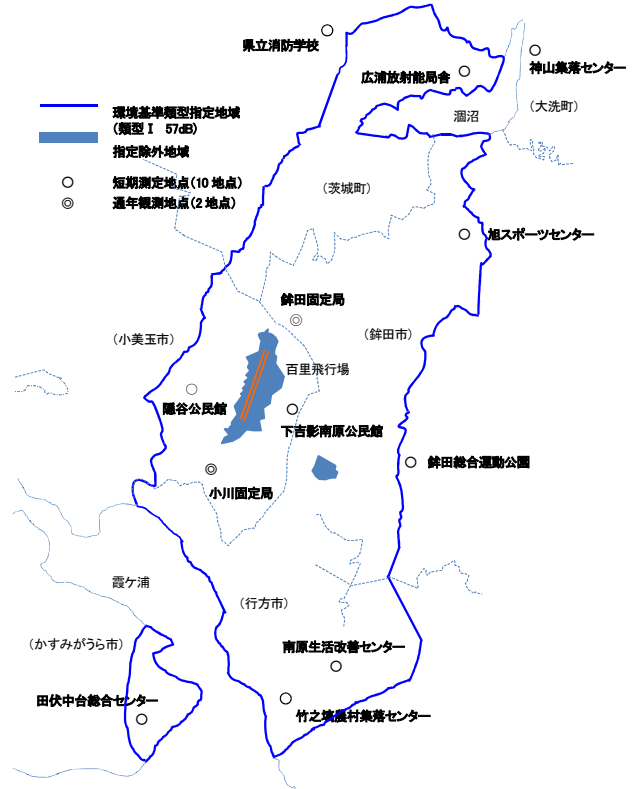


図1 調査地点

表1 調査結果

調査地点	測定期間	騒音発生数					最大騒音ピークレベル (dB)	2週間の L_{den} 平均値 (dB)	年間平均 L_{den} 推定値 (dB)	2週間の WECPNL 平均値 (WECPNL)	年間平均 WECPNL 推定値 (WECPNL)
		0時～7時	7時～19時	19時～22時	22時～0時	合計					
隠谷公民館	R2. 6. 11～ 6. 24	0	112	2	0	114	81. 0	39. 1	37. 2	53. 1	51. 3
下吉影南原公民館	R2. 11. 12～11. 25	0	335	3	0	338	98. 8	52. 8	52. 5	68. 5	68. 1
広浦放射能局舎	R2. 6. 11～ 6. 24	0	118	0	0	118	89. 7	44. 4	43. 3	58. 3	57. 0
県立消防学校	R2. 11. 12～11. 25	0	39	0	0	39	87. 1	37. 1	36. 4	51. 5	50. 8
神山集落センター	R2. 11. 12～11. 25	0	56	0	0	56	92. 9	45. 6	44. 9	58. 7	58. 0
鉢田総合運動公園	R2. 6. 11～ 6. 24	0	108	1	0	109	94. 8	50. 8	49. 7	65. 2	63. 9
旭スポーツセンター	R2. 11. 12～11. 25	0	145	0	0	145	94. 5	51. 1	50. 4	64. 4	63. 7
竹之塙農村集落センター	R2. 6. 11～ 6. 24	2	21	3	0	26	85. 7	39. 9	38. 0	53. 5	51. 7
南原生活改善センター	R2. 11. 12～11. 25	0	67	0	0	67	89. 1	39. 6	39. 3	54. 0	53. 6
田伏中台総合センター	R2. 6. 11～ 6. 24	0	88	24	0	112	95. 2	52. 3	50. 4	66. 0	64. 2

(2) L_{den} 推定値の推移

調査を開始した平成 25 年度から令和 2 年度までの L_{den} 推定値の推移を表 2 及び図 2 に示す。下吉影南原公民館は、調査開始から複数回にわたり環境基準値 (57 dB) を超過していたが、令和元年度に続き令和 2 年度も環境基準値以下となった。騒音発生回数は、基準値を超過していた平成 30 年度は 714 回であったが、令和 2 年度は 338 回と大きく減少していた。また、最大騒音ピークレベルについても、基準値を超過していた平成 30 年度は 109.5 dB であったが、令和 2 年度は 98.8 dB と減少していた。竹之塙農村集落センターは、平成 30 年度、令和元年度と連続で大きく下降していたが、令和 2 年度は平成 29 年度以前の水準に戻っている。南原生活改善センターは、令和元年度の 50.8 dB から令和 2 年度の 39.3 dB と大きく下降している。騒音発生回数は令和元年度の 16 回から令和 2 年度の 67 回と増えているものの、最大騒音ピークレベルが令和元年度の 104.5 dB から令和 2 年度の 89.1 dB と大きく減少していることが理由と考えられる。その他の地点では著しい経年変化は見られず、環境基準値以下で推移した。

(3) L_{den} 推定値及び W 推定値の比較

L_{den} 推定値及び W 推定値の比較を表 3 に示す。今回の調査では、新環境基準値 (57 dB) 及び旧環境基準値 (70 WECPNL) を全地点で達成した。また、W 推定値 - L_{den} 推定値の値はおおよそ 14 となった。

(4) W 推定値の推移

平成 23 年度から令和 2 年度まで (過去 10 年間) の W 推定値の推移を図 3 に示す。各地点で L_{den} 推定値とほぼ同様に推移しており、横ばいか下降傾向を示している。

表2 L_{den} 推定値の推移

調査地点	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度	令和2年度	平均値
隠谷公民館	43.5	42.9	40.3	43.6	45.2	39.8	38.3	37.2	41.4
下吉影南原公民館	58.4	58.5	58.0	52.0	55.0	63.2	53.9	52.5	56.4
広浦放射能局舎	45.4	46.5	49.3	43.7	45.1	47.8	43.1	43.3	45.5
県立消防学校*	40.9	30.7	39.8	39.2	48.9	40.5	41.0	36.4	39.7
神山集落センター	47.0	45.5	47.7	44.4	43.0	44.2	42.9	44.9	45.0
当間小学校及び鉾田総合運動公園*	46.7	53.5	50.9	51.0	51.1	56.3	54.7	49.7	51.7
旭スポーツセンター	55.3	53.5	54.9	53.2	54.3	51.3	55.4	50.4	53.5
手賀小学校及び竹之塚農村集落センター*	39.8	42.7	42.5	41.9	40.5	34.1	26.7	38.0	38.3
南原生活改善センター	50.0	43.0	49.5	46.0	44.1	48.4	50.8	39.3	46.4
田伏中台総合センター	55.4	52.9	49.8	55.0	51.6	44.8	46.8	50.4	50.8

*平成25年度及び平成27年度、県立消防学校（校内工事）から県立農業大学校に調査地点を変更した。

*平成26年度以降、手賀小学校（閉校）から竹之塚農村集落センターに調査地点を変更した。

*令和元年度以降、当間小学校（閉校）から鉾田総合運動公園に調査地点を変更した。

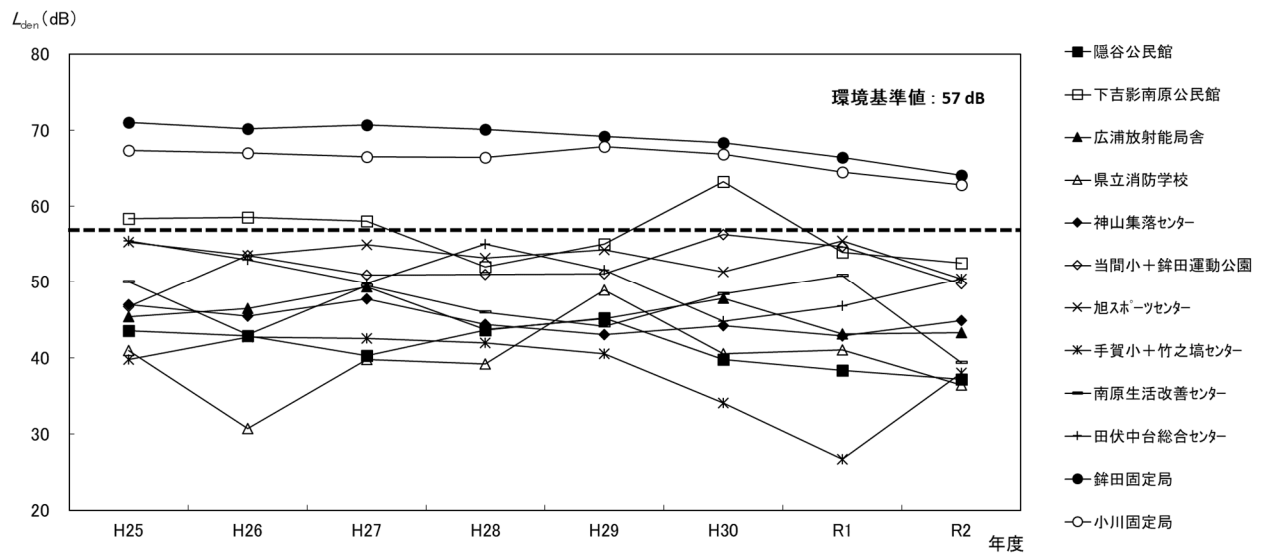


図2 L_{den} 推定値の推移

表3 L_{den} 推定値及びW推定値の比較

調査地点	年間平均WECPNL推定値 (WECPNL)	年間平均 L_{den} 推定値 (dB)	W値- L_{den} 値
隠谷公民館	51.3	37.2	14.1
下吉影南原公民館	68.1	52.5	15.6
広浦放射能局舎	57.0	43.3	13.7
県立消防学校	50.8	36.4	14.4
神山集落センター	58.0	44.9	13.1
鉾田総合運動公園	63.9	49.7	14.2
旭スポーツセンター	63.7	50.4	13.3
竹之塙農村集落センター	51.7	38.0	13.7
南原生活改善センター	53.6	39.3	14.3
田伏中台総合センター	64.2	50.4	13.8

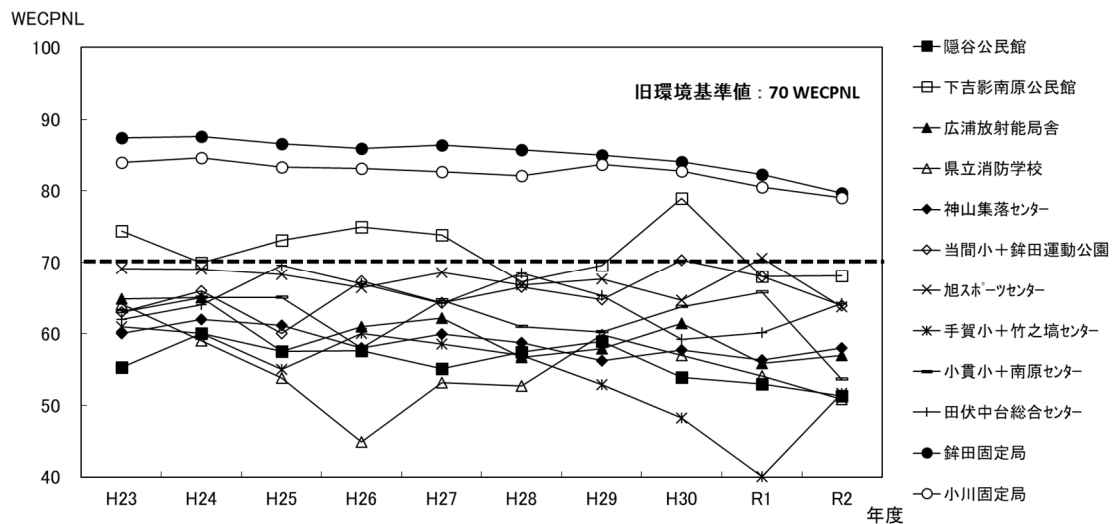


図3 WECPNL 推定値の推移

4 まとめ

百里飛行場周辺の環境基準I類型あてはめ地域内7地点及び地域外3地点の計10地点において、14日間の短期測定を実施した結果、 L_{den} 推定値は全地点で環境基準値(57 dB)以下となった。各地点の L_{den} 推定値は、経年的に横ばいか下降傾向を示している。また、評価指標がWECPNLから L_{den} へ移行されたが、新旧環境基準値の達成状況に大きな相違は見られなかった。

参考文献

- 1) 航空機騒音に係る環境基準について(平成19年12月17日環境省告示第114号(改正))
- 2) 航空機騒音測定・評価マニュアル(環境省、平成27年10月)
- 3) 航空機騒音測定マニュアル(環境庁大気保全局、昭和63年7月)

2-9 化学物質環境実態調査事業

1 目的

化学物質環境実態調査は、昭和 49 年から一般環境中における化学物質の残留状況を継続的に把握することを目的に実施されてきた。その調査結果は、PRTR 制度の候補物質の選定、環境リスク評価及び社会的要因から必要とされる物質等の環境安全性評価、化学物質による環境汚染の未然防止等に役立てられている。

2 調査内容

この調査は環境省からの委託事業である。令和 2 年度は初期環境調査、詳細環境調査及びモニタリング調査を実施した。

(1) 初期環境調査

環境リスクが懸念される化学物質について、一般環境中で高濃度が予想される地域等においてデータを取得することにより、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律」の指定化学物質の指定、その他化学物質による環境リスクに係る施策を検討する際の、ばく露の可能性について判断するための基礎資料等とすること目的とした調査¹⁾である。

ア 試料採取

水質：令和 2 年 11 月 12 日に利根川かもめ大橋で表層水を採水した。

イ 調査対象物質

水質：メタクリル酸2-エチルヘキシル

(2) 詳細環境調査

「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」（以下「化審法」という。）における特定化学物質及び監視化学物質、環境リスク初期評価を実施すべき物質等の環境残留状況を把握することを目的とした調査¹⁾である。

ア 試料採取

水質：令和 2 年 11 月 12 日に利根川かもめ大橋で表層水を採水した。

底質：令和 2 年 11 月 12 日に利根川かもめ大橋で底泥を採取した。

大気：霞ヶ浦環境科学センター屋上において、令和 2 年 12 月 1 日から 12 月 4 日まで、
また、つくば高野一般環境大気測定局において、令和 2 年 10 月 27 日から 10 月 30 日まで大気の捕集を行った。

イ 調査対象物質

水質：アニリン、[(3-アルカンアミド-プロピル)(ジメチル)アンモニオ]アセタート
(アルカンアミドの炭素数が10、12、14、16又は18で直鎖型のもの)又は
(Z)-{[3-(オクタデカ-9-エンアミド)プロピル](ジメチル)アンモニオ}アセタート、二硫化炭素、N-メチルカルバミン酸2-sec-ブチルフェニル（別名：フェ

ノブカルブ又はBPMC)

底質：[(3-アルカンアミド-プロピル)(ジメチル)アンモニオ]アセタート(アルカンアミドの炭素数が10、12、14、16又は18で直鎖型のもの)又は(Z)-{[3-(オクタデカ-9-エンアミド)プロピル](ジメチル)アンモニオ}アセタート、ビス(N,N-ジメチルジチオカルバミン酸)N,N'-エチレンビス(チオカルバモイルチオ亜鉛)(別名：ポリカーバメート)

大気：1,3,5-トリス(2,3-エポキシプロピル)-1,3,5-トリアジン-2,4,6(1H,3H,5H)-トリオン(別名：1,3,5-トリスグリシジル-イソシアヌル酸)、りん酸ジメチル=2,2-ジクロロビニル(別名：ジクロロボス)

(3) モニタリング調査

「残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約(POPs条約)」の対象物質及びその候補となる可能性のある物質並びに化審法の特定化学物質及び監視化学物質等のうち、環境残留性が高く環境残留実態の推移の把握が必要な物質を経年的に調査することを目的とした調査¹⁾である。

ア 試料採取

水質：令和2年11月12日に利根川かもめ大橋で表層水を採水した。

底質：令和2年11月12日に利根川かもめ大橋で採水した。

生物：令和2年12月10日に常磐沖で捕獲したサバを試料として調製した。

大気：令和2年9月29日から10月6日までミドルボリュームエアーサンプラーにより、また令和2年9月30日から10月3日までローボリュームエアーサンプラーにより茨城県霞ヶ浦環境科学センター屋上で試料採取を行った。

イ 調査対象物質

水質及び底質：PCB類、HCB(ヘキサクロロベンゼン)、クロルデン類、ヘプタクロル類、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)、ペンタクロロベンゼン、ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン、短鎖塩素化パラフィン(炭素数が10~13のもの)、ジコホル、ペルフルオロヘキサンスルホン酸(PFHxS)

生物：PCB類、HCB(ヘキサクロロベンゼン)、クロルデン類、ヘプタクロル類、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)、ペンタクロロベンゼン、ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン、短鎖塩素化パラフィン(炭素数が10~13のもの)、ジコホル、ペルフルオロヘキサンスルホン酸(PFHxS)

大気：PCB類、HCB(ヘキサクロロベンゼン)、クロルデン類、ヘプタクロル類、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOS)、ペルフルオロオクタンスルホン酸(PFOA)、ペンタクロロベンゼン、ヘキサクロロブタ-1,3-ジエン、短鎖塩素化パラフィン(炭素数が10~13のもの)、ジコホル、ペルフルオロヘキサンスルホン酸(PFHxS)

3 結果の公表

中央環境審議会環境保健部会化学物質評価専門委員会における評価等を経て、環境省環境保健部環境安全課より「化学物質と環境」として発行される。

4 令和元年度調査結果²⁾

令和元年度の調査について、結果を表1～表8に示す。

表1 令和元年度初期環境調査 水質の結果

調査地点:利根川河口かもめ大橋(神栖市)		単位:(ng/L)	
調査対象物質	測定値	検出下限値	
アジスロマイシン	nd	1.7	
メチル=(E)-2-[2-[6-(2-シアノフェノキシ)ピリミジン-4-イルオキシ]フェニル]-3-メトキシアクリラート (別名:(E)-アゾキシストロビン)	3.5	1.1	
[2-2]メチル=(Z)-2-[2-[6-(2-シアノフェノキシ)ピリミジン-4-イルオキシ]フェニル]-3-メトキシアクリラート (別名:(Z)-アゾキシストロビン)	※0.36	0.39	
o-アミノフェノール	16	2.3	
アモキシシリン	0.3	0.013	
シアナミド	310	280	
(4-[[4-(ジメチルアミノ)フェニル]フェニル]メチリデン}シクロヘキサ-2,5-ジエン-1-イリデン)(ジメチル)アンモニウム=クロリド (別名:マラカイトグリーン塩酸塩)	nd	0.028	
N,N-ジメチルビグアニド塩酸塩(N,N-ジメチルビグアニドとして) (別名:塩酸メトホルミン(メトホルミンとして))	110	0.17	
セリウム及びその化合物(セリウムとして)	120	0.15	
タリウム及びその化合物(タリウムとして)	10	0.14	
2-(1,3-チアゾール-4-イル)-1H-ベンゾイミダゾール(別名:チアベンダゾール)	1.1	0.69	
チアムリン	0.44	0.013	
N-ニトロソジエチルアミン	0.13	0.026	
N-ニトロソジメチルアミン	0.3	0.024	
ピリメタニル	nd	2.1	
ベンジル-p-ヒドロキシベンゾエート(別名:ベンジルパラベン)	nd	0.29	

(注1) nd:不検出

(注2) ※:参考値(調査対象物質ごとに統一して設定した「検出下限値」未満ではあるが、各地点ごとの調査精度に依存する「報告時検出下限値」以上として定量的に検出された値であるため、参考として記載した。統計処理には数値としては用いていない。)

表2 令和元年度詳細環境調査 水質の結果

調査地点：利根川河口かもめ大橋（神栖市）		単位：(ng/L)	
調査対象物質	測定値	検出下限値	
クラリスロマイシン	5.6	1.4	
14-(R)-ヒドロキシクラリスロマイシン	6.0	0.62	
2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール（別名：BHT）	※16	35	
N-[3-(ジメチルアミノ)プロピル]ステアルアミド	13	1.6	
N,N-ジメチルデシル-1-アミン=N-オキシド	nd	3.0	
N,N-ジメチルドデシル-1-アミン=N-オキシド	※5.5	7.6	
N,N-ジメチルテトラデシル-1-アミン=N-オキシド	nd	6.2	
N,N-ジメチルオクタデシル-1-アミン=N-オキシド	nd	2.8	
N,N'-エチレンビス(ジチオカルバミン酸)	nd	0.76	
N,N-ジメチルジチオカルバミン酸	nd	6.6	

(注1) nd：不検出

(注2)※：参考値（調査対象物質ごとに統一して設定した「検出下限値」未満ではあるが、各地点ごとの調査精度に依存する「報告時検出下限値」以上として定量的に検出された値であるため、参考として記載した。統計処理には数値としては用いていない。）

表3 令和元年度詳細環境調査 底質の結果

調査地点：利根川河口かもめ大橋（神栖市）		単位：(ng/g-dry)			
調査対象物質	測定値			検出下限値	
	検体1	検体2	検体3		
N-[3-(ジメチルアミノ)プロピル]ステアルアミド	※4.1	nd	nd	6.1	

(注1) nd：は不検出

(注2)※：参考値（調査対象物質ごとに統一して設定した「検出下限値」未満ではあるが、各地点ごとの調査精度に依存する「報告時検出下限値」以上として定量的に検出された値であるため、参考として記載した。統計処理には数値としては用いていない。）

表4 令和元年度初期環境調査 大気の結果

調査地点：霞ヶ浦環境科学センター（土浦市）		単位：(ng/m ³)			
調査対象物質	測定値			検出下限値	
	検体1	検体2	検体3		
1,3-ジオキソラン	nd	nd	nd	86	
N-ニトロソジエチルアミン	0.4	0.23	0.25	0.058	
N-ニトロソジメチルアミン	0.27	0.22	0.25	0.0075	

(注)nd：不検出

表5 令和元年度モニタリング調査 水質の結果

調査地点：利根川河口かもめ大橋（神栖市）

単位：(pg/L)

調査対象物質	測定値	検出下限値	定量下限値
総 PCB	80	※4.7	※12
HCB（ヘキサクロロベンゼン）	85	3	8
HCH 類	360	※5	※12
ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）	340	※19	※48
ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	990	30	80
ペルフルオロオクタン酸（PFOA）	4,300	40	90
ペンタクロロベンゼン	81	2	6
総ポリ塩化ナフタレン	35	※7.5	※24
ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類	640	※30	※90
短鎖塩素化パラフィン類	43,000	※1,600	※4,300
ジコホル	nd	8	13
ペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）	850	30	60

(注1) nd:不検出

(注2) ※：定量[検出]下限値は各同族体等の定量[検出]下限値の合計値とした。

表6 令和元年度モニタリング調査 底質の結果

調査地点：利根川河口かもめ大橋（神栖市）

単位：(pg/g-dry)

調査対象物質	測定値	検出下限値	定量下限値
総 PCB	3,500	※3.3	※8.5
HCB（ヘキサクロロベンゼン）	840	0.4	0.9
HCH 類	150	※1.5	※3.8
ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）	30,000	※13	※30
ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	61	4	9
ペルフルオロオクタン酸（PFOA）	10	2	5
ペンタクロロベンゼン	300	0.4	0.9
総ポリ塩化ナフタレン	1,200	※2.7	※7.3
ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類	590	※3	※8
短鎖塩素化パラフィン類	nd	※4,000	※8,000
ジコホル	6	2	4
ペルフルオロヘキサンスルホン酸（PFHxS）	tr(6)	5	13

(注1) nd:不検出

(注2) tr:検出下限以上定量下限未満

(注3) ※：定量[検出]下限値は各同族体等の定量[検出]下限値の合計値とした。

表7 令和元年度モニタリング調査 生物（マサバ）の結果

調査地点：常磐沖

単位：(pg/g-wet)

調査対象物質	測定値	検出下限値	定量下限値
総 PCB	3,500	※11	※33
HCB（ヘキサクロロベンゼン）	1,100	1	3
ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が4から10までのもの）	tr(140)	※120	※330
ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	15	2	6
ペルフルオロオクタタン酸（PFOA）	tr(3)	2	6
ペンタクロロベンゼン	140	1	3
1,2,5,6,9,10-ヘキサブロモシクロドデカン類	360	※27	※70
総ポリ塩化ナフタレン	76	※15	※40
ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類	20	※5	※13
短鎖塩素化パラフィン類	nd	※1,200	※3,000
ジコホル	nd	10	30

(注1) nd:不検出

(注2) tr:検出下限以上定量下限未満

(注3) ※:定量[検出]下限値は各同族体等の定量[検出]下限値の合計値とした。

表 8 令和元年度モニタリング調査 大気の結果

調査地点：霞ヶ浦環境科学センター（土浦市	単位：(pg/m ³)		
調査対象物質	測定値	検出下限値	定量下限値
総 PCB	87	※0.8	※2.1
HCB（ヘキサクロロベンゼン）	110	0.06	0.14
HCH 類	28	※0.14	※0.34
ポリブロモジフェニルエーテル類（臭素数が 4 から 10 までのもの）	8.7	※0.5	※1.5
ペルフルオロオクタンスルホン酸（PFOS）	7.8	0.3	0.8
ペルフルオロオクタン酸（PFOA）	20	0.3	0.8
ペンタクロロベンゼン	75	0.04	0.09
1, 2, 5, 6, 9, 10-ヘキサブロモシクロドデカン類	tr(0.6)	※0.4	※0.9
総ポリ塩化ナフタレン	140	※0.2	※0.6
ヘキサクロロブタ-1, 3-ジエン	tr(30) tr(40) 60	20	50
ペンタクロロフェノール並びにその塩及びエステル類	46	※0.3	※0.9
短鎖塩素化パラフィン類	tr(700)	※400	※1, 100
ジコホル	nd	0.2	0.4

(注 1) nd: 不検出

(注 2) tr: 検出下限以上定量下限未満

(注 3) ※: 定量[検出]下限値は各同族体等の定量[検出]下限値の合計値とした。

参考文献

- 1) 環境省環境保健部環境安全課 令和 2 年度 化学物質環境実態調査委託業務詳細要領
- 2) 環境省環境保健部環境安全課 令和 2 年度版 化学物質と環境（令和元年度 化学物質環境実態調査 調査結果報告書）（令和 3 年 3 月）

<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/2020/index.html>

2-10 水環境化学物質調査事業

1 目的

茨城県内の公共用水域において、人の健康の保護に係る要監視項目、水生生物の保全に係る要監視項目、魚類（メダカ）に内分泌攪乱作用があると疑われる物質の実態調査を行い、化学物質による環境汚染の有無を把握する。

2 調査内容

(1) 実態調査

- ・地点：県内の公共用水域 70 地点のうち 14 河川 14 地点
- ・項目：要監視項目 31 項目、ビスフェノール A

3 調査機関

霞ヶ浦環境科学センター

※採水、農薬類及び金属類以外の 16 項目の測定については、「令和 2 年度（2020 年度）公共用水域水質調査業務委託」により委託業者が実施した。

4 調査方法

調査については、「水質調査方法」（環境庁昭和 46 年 9 月）、「外因性内分泌攪乱化学物質調査暫定マニュアル」（環境庁平成 10 年 10 月）、環境省通達（平成 5 年 4 月 28 日、平成 11 年 3 月 12 日、平成 15 年 11 月 5 日、平成 16 年 3 月 31 日、平成 25 年 3 月 27 日）に定める方法で行った。

5 調査結果

(1) 実態調査

実態調査の結果を表 1 に示す。

全地点において全項目が指針値を下回った。

表1 水環境化学物質調査_実態調査結果一覧

統一番号	実施機関	指針値等	報告下限値	23	24	25	52	53	93	94	95	96	116	117	118	134	135	
				八溝川	押川	滝川	寛政川	大谷川	糸織川	八間堀川	中通川	谷田川	一の瀬川	菱木川	恋瀬川	大洋川	流川	
調査地点名				万年橋	押川橋	小磯橋	寛政橋	大谷橋	寿久橋	石洗橋	伊丹神橋	丸山橋	川中橋	菱木橋	平和橋	田塚橋	須保居橋	
1 年月日	委託 ^{※2}			R2.9.10	R2.9.10	R2.9.10	R2.9.11	R2.9.8	R2.9.2	R2.9.2	R2.9.11	R2.9.28	R2.9.7	R2.9.7	R2.9.7	R2.9.8	R2.9.10	
2 時間	委託 ^{※2}			10:55	12:00	12:54	12:50	10:20	9:00	10:00	12:39	10:06	13:19	11:25	10:29	11:13	11:10	
3 天候	委託 ^{※2}			薄曇り	薄曇り	薄曇り	曇り	晴れ	曇り	曇り	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	晴れ	
4 流況	委託 ^{※2}			通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	逆流	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	通常の状況	
5 臭気	委託 ^{※2}			無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	無臭	川瀬臭(微)	無臭	川瀬臭(微)	川瀬臭(微)	川瀬臭(微)	無臭	無臭	
6 色相	委託 ^{※2}			無色	灰黄色・淡(明)	灰黄色・淡(明)	無色	褐色・淡(明)	黄色・淡(明)	黄色・淡(明)	黄色・淡(明)	黄緑色・淡(明)	灰黄色・淡(明)	灰黄色・淡(明)	無色	灰黄色・淡(明)	褐色・淡(明)	褐色・淡(明)
7 気温 (°C)	委託 ^{※2}			31.1	30.8	29.7	35.3	35.3	28.4	29.4	27.5	25.5	34.0	33.3	30.6	34.3	35.4	
8 水温 (°C)	委託 ^{※2}			24.5	24.5	27.1	24.3	24.3	26.2	28.4	29.5	23.6	31.3	28.0	27.3	24.1	28.4	
9 全水深 (m)	委託 ^{※2}			0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	1.0	0.8	0.7	2.5	1.3	0.3	0.8	0.1	0.1	
1 クロロホルム (mg/L)	委託 ^{※2}	0.06	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
2 トランス-1,2-ジクロロエチレン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.04	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
3 1,2-ジクロロプロパン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.06	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
4 p-ジクロロベンゼン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.2	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
5 イソキサチオン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.008	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	
6 ダイアジノン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.005	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
7 フェトリチオン(MEP) (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.003	0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
8 イソプロチオラン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.04	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
9 オキシン銅(有機銅) (mg/L)	委託 ^{※2}	0.04	0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
10 クロロタロニル(TPN) (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.05	0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
11 プロピザミド (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.008	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	
12 EPN (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.006	0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	<0.0006	
13 ジクロロボス(DDVP) (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.008	0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	<0.0008	
14 フェンパカルブ(BPMC) (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.03	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
15 イプロベンホス(IPP) (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.000	0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	<0.0000	
16 クロロニトロフェン(CNP) (mg/L)	霞セ ^{※1}	-	0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	
17 トルエン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.6	0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	
18 キシレン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.4	0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
19 フタル酸ジエチルヘキシル (mg/L)	委託 ^{※2}	0.06	0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	
20 ニッケル (mg/L)	霞セ ^{※1}	-	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.013	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
21 モリブデン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.07	0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	<0.007	
22 アンチモン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.02	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
23 塩化ビニルモノマー (mg/L)	委託 ^{※2}	0.002	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
24 エピクロロヒドリン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.0004	0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	
25 全マンガン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.2	0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.17	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
26 ウラン (mg/L)	霞セ ^{※1}	0.002	0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.0002	<0.0002	<0.0002	
27 フェール (mg/L)	委託 ^{※2}	0.05	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
28 ホルムアルデヒド (mg/L)	委託 ^{※2}	1	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
29 4-tert-オクチルフェノール (mg/L)	委託 ^{※2}	0.001	0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	
30 アニリン (mg/L)	委託 ^{※2}	0.02	0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	
31 2,4-ジクロロフェノール (mg/L)	委託 ^{※2}	0.03	0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	
32 ビスフェノールA (mg/L)	委託 ^{※2}	0.011	0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	<0.0011	

備考) ※1 霞セ：茨城県霞ヶ浦環境科学センター ※2 委託：委託業者（「令和2年度公共用水域水質調査業務委託」契約を締結した者）

2-11 公害事案等処理対策調査事業

1 目的

緊急水質事案、地下水水質汚染事案、廃棄物の不法投棄事案、騒音・振動・悪臭に係る分析又は技術指導の対応状況を取りまとめ、今後の対応に資することを目的とした。

2 調査方法

分析依頼や技術指導した案件について、依頼元及び依頼内容ごとに分類し傾向を把握する。

3 結果の概要

公害事案等の依頼元及び内容別内訳を表1、表2に示す。地下水水質汚染関係では、ヒ素等の分析を行った。騒音関係では、騒音計の貸出及び技術指導を行った。相談では、悪臭・振動等に関する測定方法の助言等を行った。

表1 公害事案等調査依頼者別内訳

依頼元	技術指導	機材貸出依頼 ()内は貸出回数	分析依頼 ()内は検体数
環境対策課	0	0(0)	7(33)
廃棄物対策課	0	0(0)	0(0)
環境政策課(県央環境 保全室)	0	0(0)	0(0)
県北県民センター	0	0(0)	0(0)
鹿行県民センター	0	0(0)	4(36)
県南県民センター	0	0(0)	3(17)
県西県民センター	0	0(0)	0(0)
その他(公的機関・市 町村など)	14	23(26)	0(0)
計	14	23(26)	14(86)

表2 公害事案等調査内容別内訳

依頼内容	技術指導	機材貸出依頼 ()内は貸出回数	分析依頼 ()内は検体数
緊急水質事案関係	0	0(0)	5(17)
地下水水質汚染関係	0	0(0)	9(69)
廃棄物関係	0	0(0)	0(0)
大気汚染物質関係	0	0(0)	0(0)
騒音関係	8	17(17)	0(0)
その他	6	6(9)	0(0)
計	14	23(26)	14(86)