島しょ部における大気測定について

1 調査目的

島しょ部における大気中の汚染物質(NOx、VOC等)の実態や本土の影響範囲等を把握するため、島しょ部において、環境大気中の物質濃度等を測定する。

2 これまでの調査内容

▶ 調査場所

2020年度~2023年度:大島町(支庁又は島しょ保健所大島出張所)

▶ 調査期間

夏季:2021年7月31日~2021年8月29日 (R3年度夏季) 2022年7月30日~2022年9月12日 (R4年度夏季) 2023年7月25日~2023年9月10日 (R5年度夏季)

冬季: 2022年2月 9日~2022年3月10日 (R3年度冬季) 2023年1月28日~2023年3月 2日 (R4年度冬季) 2024年1月25日~2024年2月23日 (R5年度冬季)



出典:電子地形図(国土地理院)を加工し作成

▶ 主な測定項目、使用機器等

測定項目	使用機器等
二酸化窒素(N02)	窒素酸化物自動測定機 (化学発光法)
非メタン炭化水素 (NMHC)	炭化水素自動測定機 (水素炎イオン化検出器付きガスクロマトグラフ法)
浮遊粒子状物質(SPM)	浮遊粒子状物質自動測定機 (β線吸収法)
微小粒子状物質 (PM2.5)	微小粒子状物質自動測定機 (β線吸収法)
光化学オキシダント (0x)	オキシダント自動測定機 (紫外線吸収法)
一酸化窒素 (NO)	窒素酸化物自動測定機 (化学発光法)

3 直近3年の調査結果

▶ 別紙のとおり

4 令和6年度の島しょモニタリングについて

- ・これまでの大島町に加え、三宅村、八丈町の計3島にて大気モニタリング調査を実施
- ・各島でこれまでの調査項目に加え、PM2.5の成分分析を実施

令和6年度測定期間

以下の期間においてそれぞれ概ね1か月程度測定予定

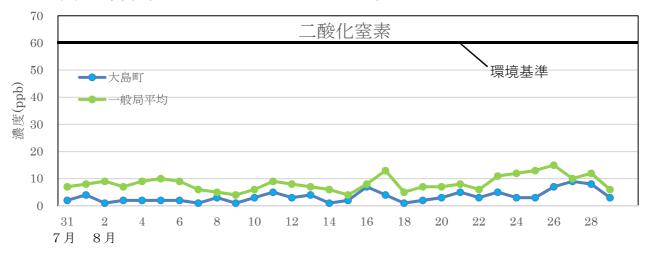
夏季:令和6年8月~9月 (実施中)

冬季:令和7年1月~2月(予定)

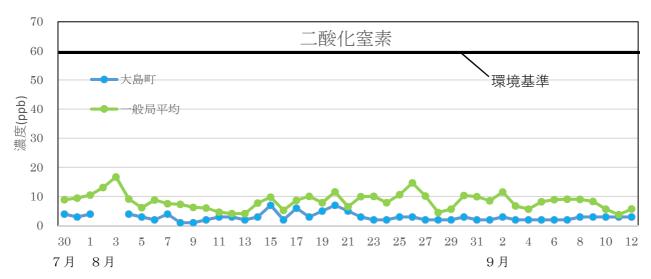


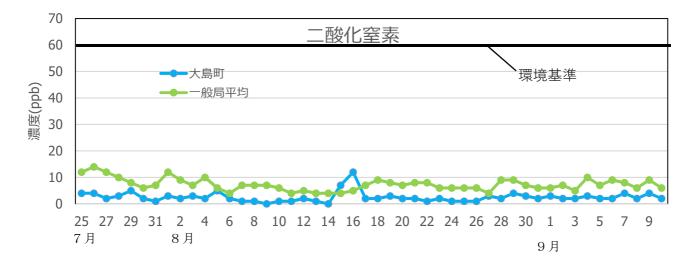
1 夏季

- (1) 二酸化窒素 (環境基準:一日平均值0.06ppm)
- ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



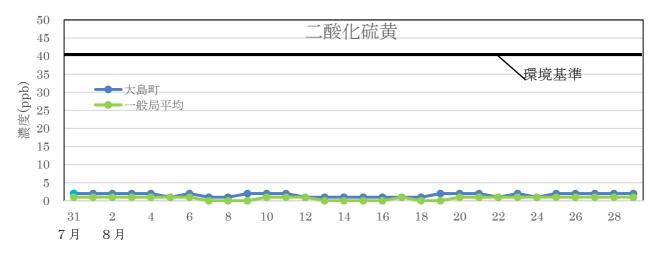
イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)



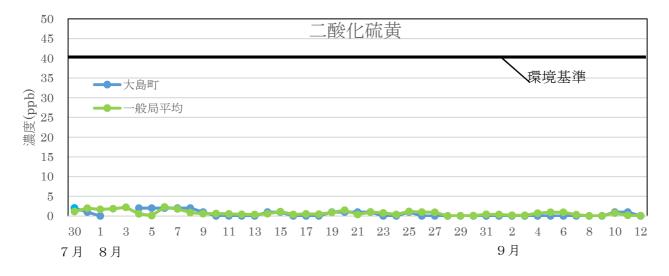


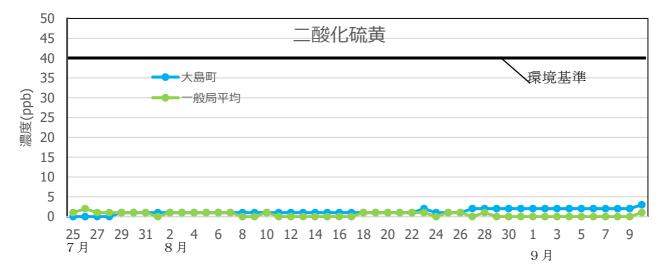
1 夏季

- (2) 二酸化硫黄 (環境基準:一日平均值0.04ppm、一時間平均值0.1ppm)
 - ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



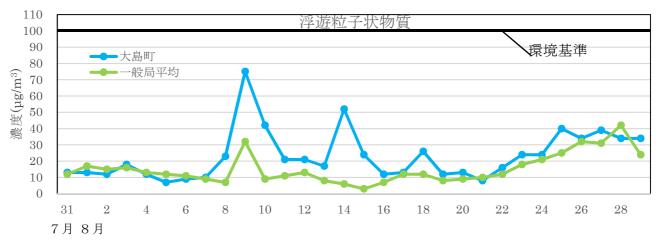
イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)



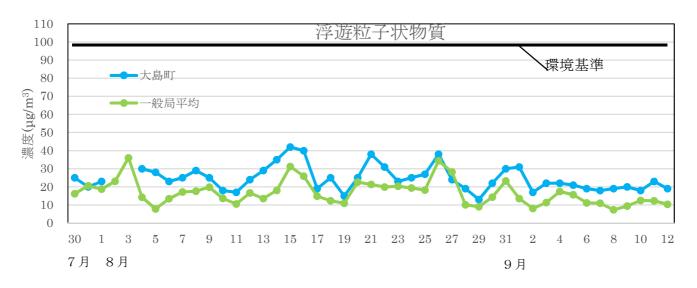


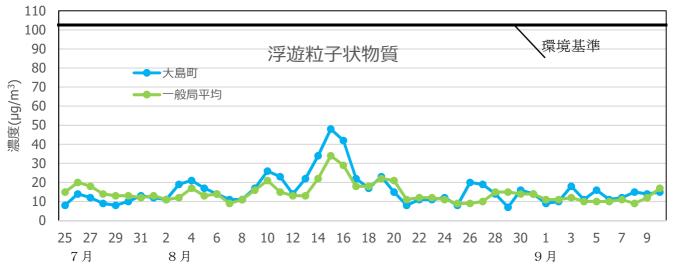
1 夏季

- (3) 浮遊粒子状物質(環境基準:一日平均值0.1mg/m³、一時間平均值0.2mg/m³)
- ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



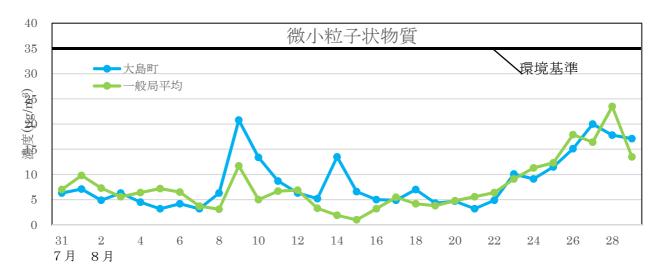
イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)



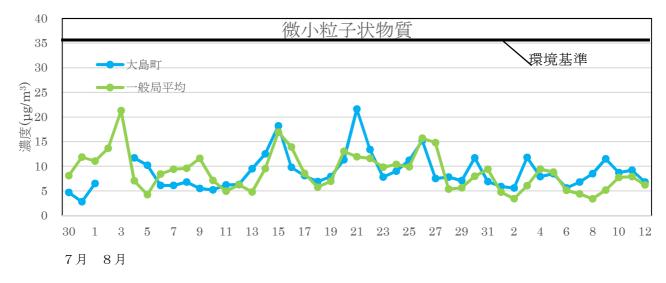


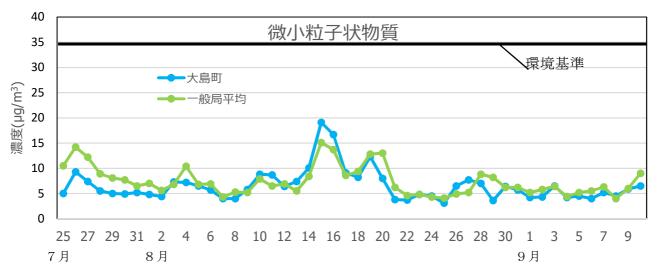
1 夏季

- (4) 微小粒子状物質(環境基準:一年平均值15µg/m³、一日平均值35µg/m³)
 - ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



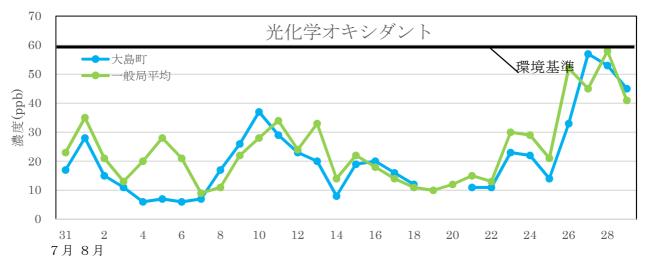
イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)



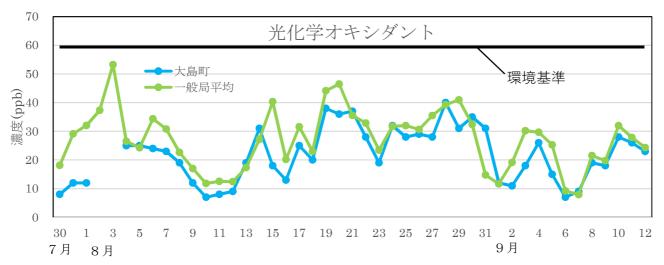


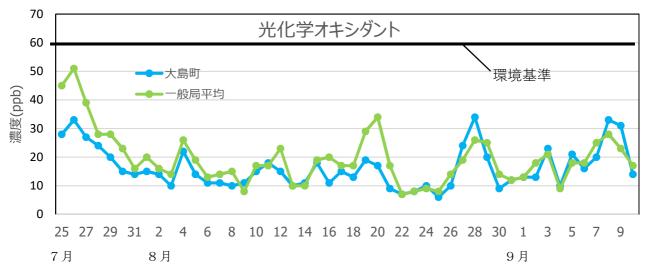
1 夏季

- (5) 光化学オキシダント (環境基準:一時間平均値0.06ppm)
- ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)

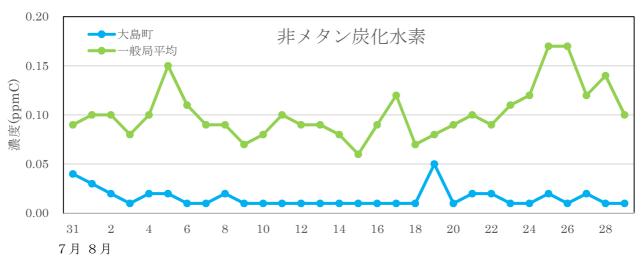




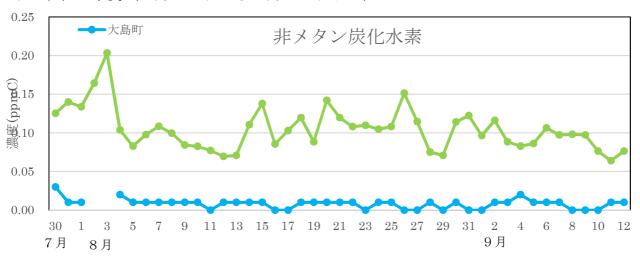
1 夏季

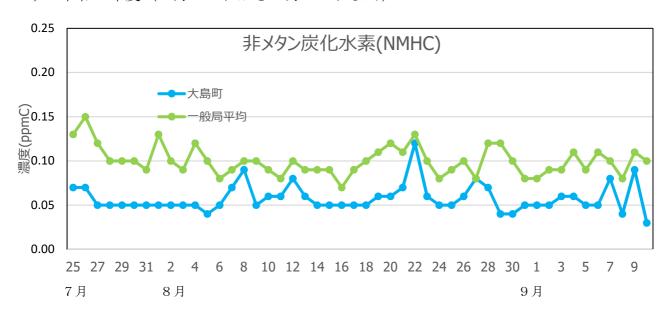
(6) 非メタン炭化水素 (環境基準:なし)

ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)

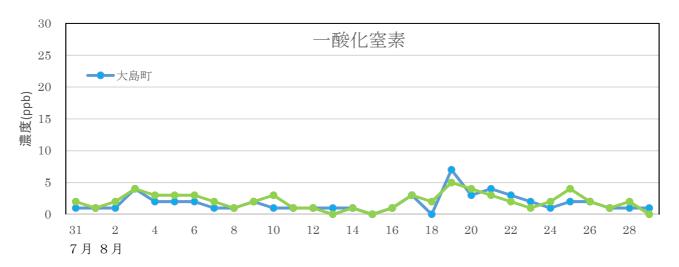




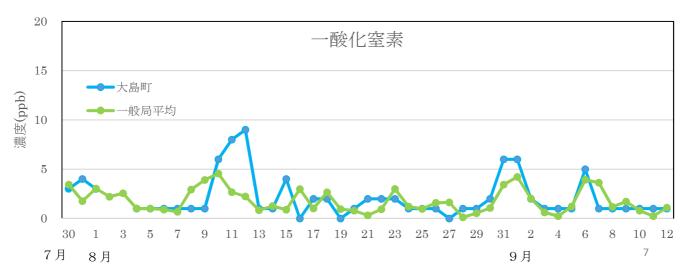
1 夏季

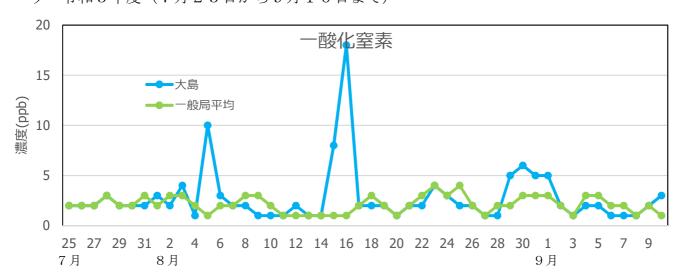
(7)一酸化窒素(環境基準:なし)

ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)



イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)





1 夏季

(8) 風向·風速

ア 令和3年度(7月31日から8月29日まで)

	7月31日	8月1日	28	31	4	5月	67	78	8月	91		117	12月	13月	148	15月	16月	178	18月	197	201	21月	22F	23 F	248	25月	26 H	27月	28月	29月
最多風向	繭	酾		뺆	幅	輔	烘	慷	1	繭西		酾	丽	繭	輔	樵	計	慷	繭	1972	繭	1972	灩	抽	捕	靅	1977	丽	鷨	塘
最大風速	4.9	5.8	6.7	5,8	6,0	5,3	4,9	7.1	11.2	15.2	15,0	6,2	10.6	11.9	13.8	12.1	6.4	7,0	9.9	6,5	6.0	5,2	7.8	5,8	7.1	8,9	4.8	5.0	5.0	6.0

イ 令和4年度(7月30日から9月12日まで)

	7月30日	31 🗄	别日	2月	3月	4月	5 A	6月	7月	88	9月	10月	11月	12月	13月	14月	15月	16月	17月	18月	19 F	20月
最多風向	繭	繭	輔	輛	丽	뵀	塘	塘	1	繭	掚	繭	萉	繭西	繭	紪	紪	慷	繭西	抽	輔西	抽
最大風速	4.9	5,8	6.7	5.8	6.0	5, 3	4.9	7.1	11.2	15.2	15.0	6, 2	10.6	11.9	13.8	12.1	6.4	7,0	9,9	6,5	6.0	5.2
21 🗄	22 A	23 F	24月	25 🛭	26 F	27 🛭	28 H	29 A	30 E	31 🛭	9月	LE 2E	3 🛭	48	5∄	6月	7月	8月	9月	10月	11月	128
南南西	南	繭	輛	Ħ	酾	輔東	棋	樵	樵	1	į #	# 1	ŧ li	排	: 據	糠	塘	糠	塘	塘	樵	慷
7.8	5.8	7.1	8,9	4,8	5,0	5.0	6.0	6.0	6,0	6,0	6.	0 6.) 6.	0 6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

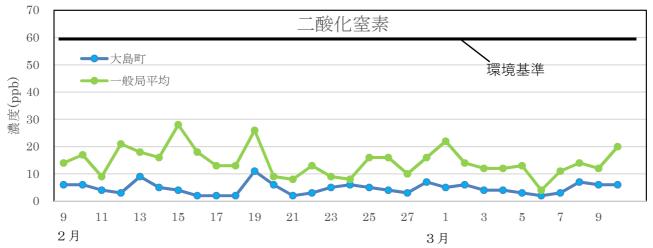
26 27 28 29 30 31 8月 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 南南南南南南南南南南南南南東東東東東東東東東東東東東東東東東東東東東東東東	最大 6
南南南南南南南南南南南南南南南南南市市市市市市市市市市市市市市市市市市市市	
南南南南南南南南南南南南南北北北南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南	
南南南南南南南南南南西西北北北市南南南南南南南南南南南南南南市市市市市市市市市市	
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南	
南南南南南南西北北北南南南南南南南北北北南南南南南南	
南南南南西北北北南南南南南南南北北北南南南南南	
南南南西北北北南南南南南北北北市南南南南市市北北北市南南南南市市市市市市市市市市	
南南西北北北南南南南南南南南西北北北南南南南南南南	
南 市 市 北 北 北 南 南 南 南 南 西 北 北 北 南 南 南 南	
南西北北北南南南南南南 11 北北南南南南南	
西北北北南南南南南	
北 北 北 北 北 北 北 北 北 北 北 北 北 北 七 七 七 七 七 七	
北北 南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南南	
北北 南南南南南南南南南南南南南西	
北 市 南 南 南 南 市	
南南南南南	
南南南南	
南南南南	
南南南	
南	

20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	9月 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
西北西	北西	北西	南	南南西	南東	西南西	西北西	南南東	南	南	南	南	南東	北西	北北西	南南東	南南東	北西	半 半 笆	南南東	南
4	6	4	6	6	6	6	6	7	7	5	5	5	5	9	7	9	8	7	12	7	5

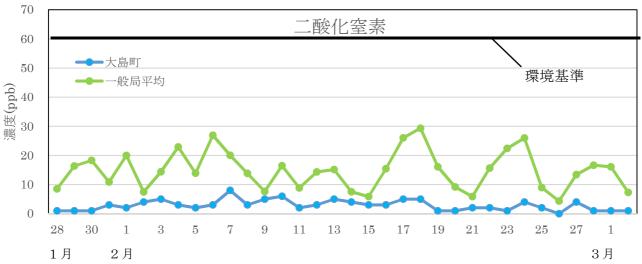
2 冬季

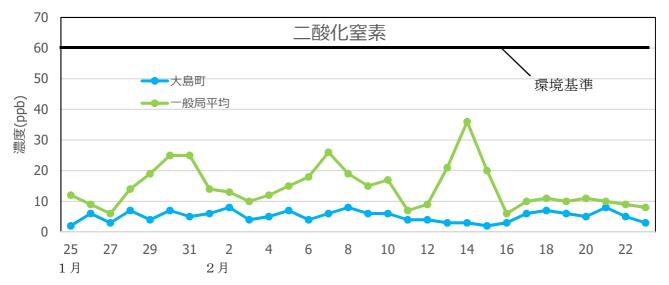
(1) 二酸化窒素 (環境基準:一日平均值0.06ppm)

ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



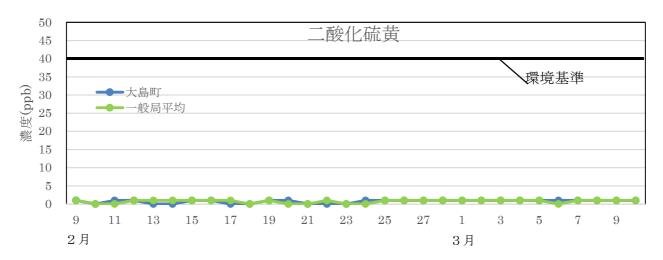
イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)



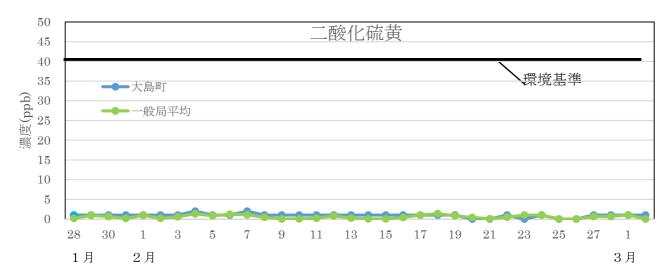


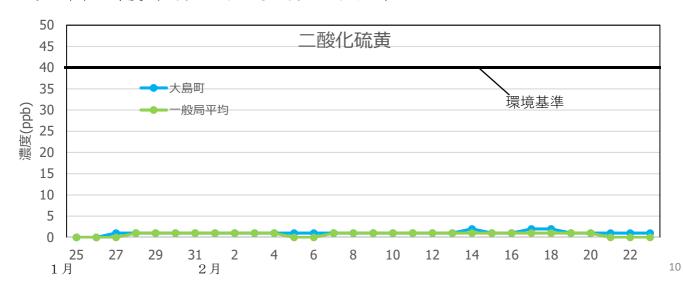
2 冬季

- (2) 二酸化硫黄(環境基準:一日平均值0.04ppm、一時間平均值0.1ppm)
 - ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



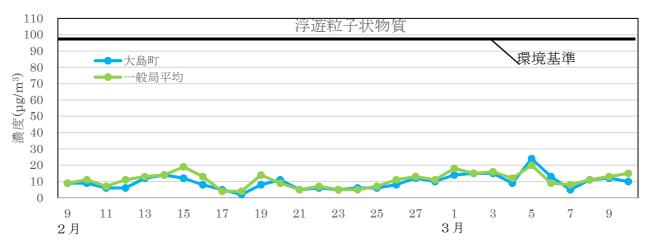
イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)



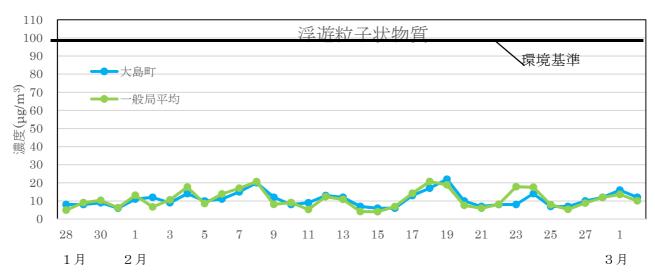


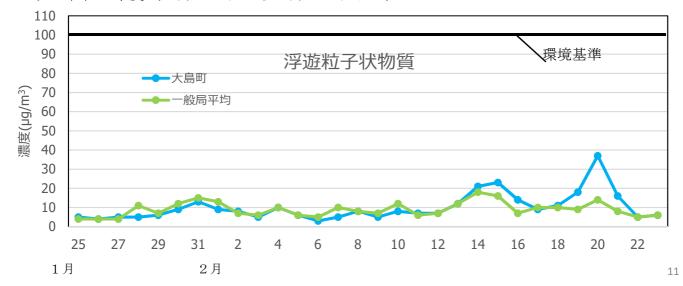
2 冬季

- (3) 浮遊粒子状物質(環境基準:一日平均值0.1mg/m3、一時間平均值0.2mg/m3)
- ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)

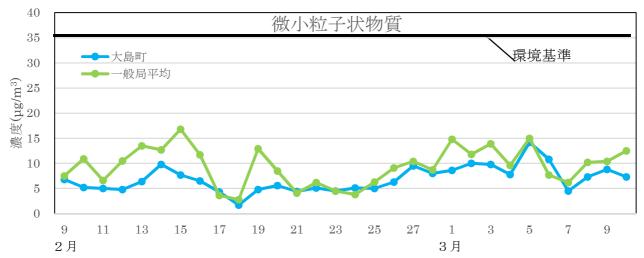




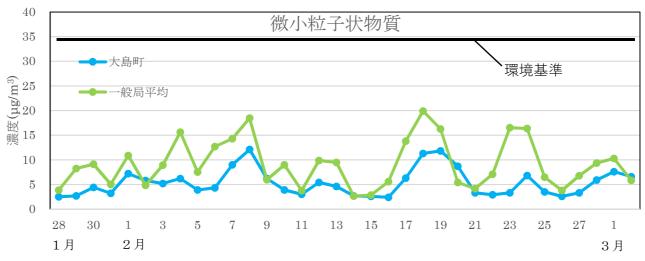
2 冬季

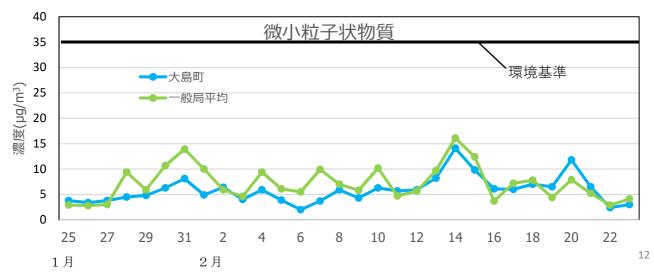
(4) 微小粒子状物質(環境基準:一年平均值 $15\mu g/m^3$ 、一日平均值 $35\mu g/m^3$)

ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



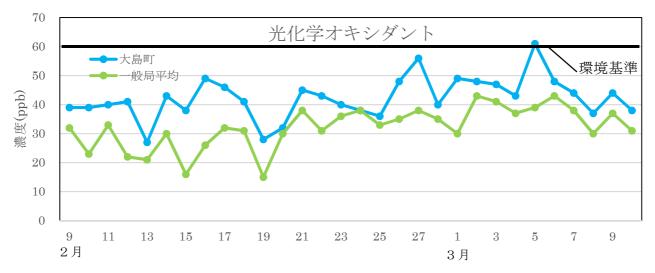
イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)



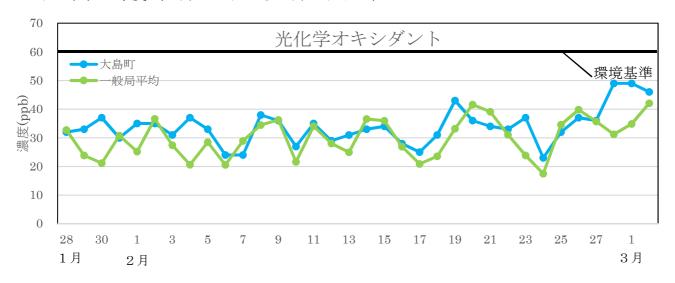


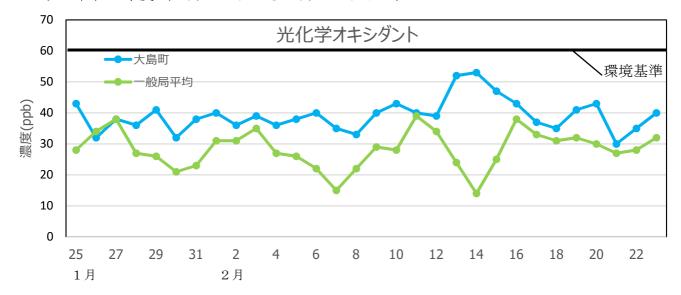
2 冬季

- (5) 光化学オキシダント (環境基準:一時間平均値0.06ppm)
 - ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)

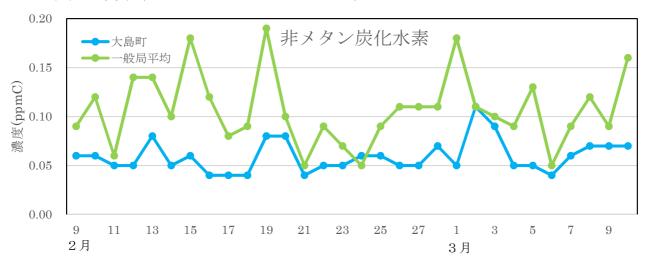




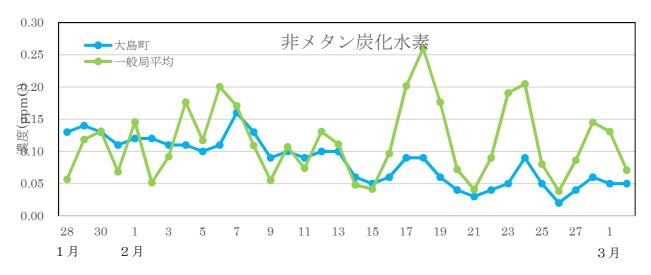
2 冬季

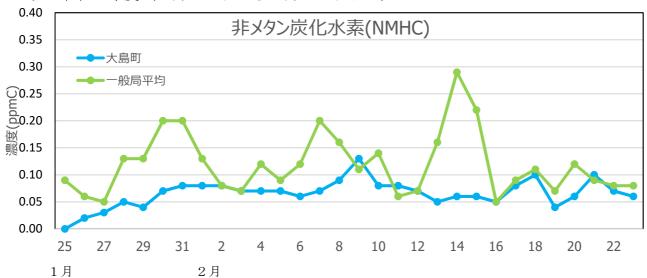
(6) 非メタン炭化水素 (環境基準:なし)

ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)

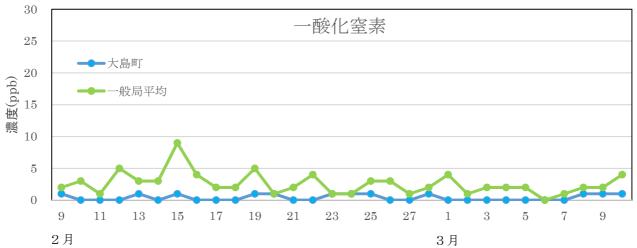




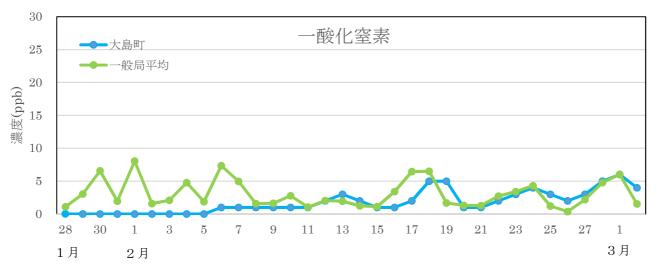
2 冬季

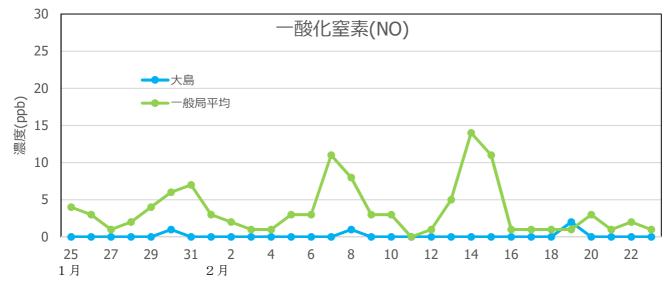
(7)一酸化窒素(環境基準:なし)

ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)



イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)





2 冬季

(8) 風向·風速

ア 令和3年度(2月9日から3月10日まで)

	2月9日	10月	11月	12日	13月	14月	15 A	16月	17月	18月	19 A	20 A	21	22 H	23 H	24日	25 H	26 H	27 H	28 F
最多風	向 北東	北北東	塘	北東	北東	北東	輫	西南西	西	扡	北東	北東	西南西	西南西	西南西	東	東	南西	西南西	輫
最大區	速 8.1	10.6	9.1	7.2	9.7	11.6	10.1	13.2	10.9	5.3	6.0	9.2	9.9	13.6	5.1	5.4	4.6	11.7	14.1	4.6

3月1日	2月	3月	4月	5Ħ	6月	7日	88	9 H	10月
南西	西南西	北東	東北東	西南西	펜	北東	塘	北東	谯
11.9	6.6	9.2	6.2	12.5	9.0	4.6	5.8	6.9	4.5

イ 令和4年度(1月28日から3月2日まで)

	1月28日	29日	30 Ħ	31月	2月1日	2月	3月	4	Ħ	5 A	6 5		7日	8月	9	F	10月	11月	12日
最多風向	北東	北北東	北東	北東	北北東	i 111	東東北	東西	栖	西	北	Ħ	塘	塘	西	南西	西南西	西南西	東
最大風速	8.1	10.6	9.1	7.2	9.7	11.	6 10.	1 13	() [10.9	5.	{	6.0	9, 2		.9	13.6	5.1	5.4
13月	14日	15 A	16月	17日	18日	19 F	20 H	21 🗄	22	28	23 F	24 F	3 25	F 2	6 F	27月	28月	3月1日	2月
東	南西	西南西	東北東	南西	西南西	北東	輫	西南西		Ti I	捕	排	扎	東	凍	推	: 北東		北東
4.6	11.7	14.1	4.6	11.9	6,6	9.2	6.2	12.5	1 7	.0	4.6	5,8	1 I I)	9	. 5	4.5	4.5	4, 5	4.5

日付	1月 25	26	27	28	29	30	31	2月 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
最多風向	東南東	西	屈岩面	阻计阻	北西	西北西	南東	西北西	北西	北西	北西	北西	北北西	北西	西北西	北西	田計	南西	北西	南東	南東	南東	国計画	風計	北西	南南東	南南東	北西	北西	北西
最大 風速	8	4	5	5	7	4	8	8	7	7	5	14	10	6	6	6	8	5	6	13	11	13	14	8	5	12	12	6	9	9

大島町における微小粒子状物質濃度上昇時の化学成分について

令和5 (2023) 年度に実施した調査において大島町の微小粒子状物質 (PM2.5) 濃度が上昇した 事例を対象に化学成分分析を実施し、気象条件等を含めた解析により濃度上昇要因についての考 察を行った。

【測定方法】

PM2.5自動測定機(紀本電子工業,PM-712)で質量濃度を測定した後のテープろ紙を回収し、試料スポットを切り出して分析に使用した。テープろ紙は成分分析に供するため、裏移りしないようにカバーテープを付けて回収した。カバーテープは PM2.5 測定に使用するものと同一のもの(紀本電子工業,KFT-730)を使用した。抽出に際してはカバーテープを外して試料捕集面が露出するようにしてからサンプルろ紙、カバーテープの両方をフィルターバイアル(Whatman,Mini-UniPrep PTFE filter vial,孔径 $0.2~\mu m$)へ入れて超純水(0.5~mL)を



PM2.5 自動測定機のテープろ紙を用いた成分分析

加え超音波抽出し、イオンクロマトグラフ法により分析した。定量した陰イオン($C1^-$, $N0_3^-$, $S0_4^{2^-}$)と陽イオン(Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Ca^{2^+} , Mg^{2^+})のデータを用いてイオンバランスを確認したところ、等量 濃度比がほぼ 1:1 となる良好な結果であることを確認した。

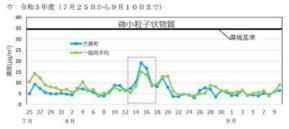
【対象事例】

① 2023年8月15~16日大島町のPM2.5質量濃度(日平均値)が都内一般局平均を上回った事例。

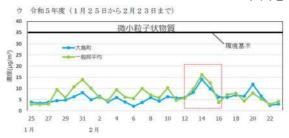
②2024年2月12~16日

大島町、都内一般局ともに PM2.5 質量濃度 (日平均値) が上昇した事例。





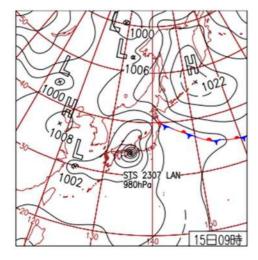
事例②

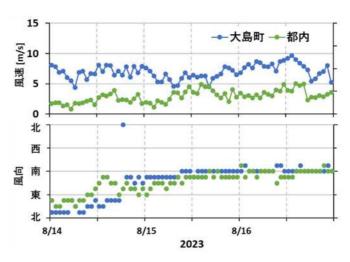


① 2023年8月15~16日

気象概況

15日から16日にかけて台風第7号が近畿から日本海へと北上しており、都内、大島町ともに南寄りの風が卓越していた。特に大島町では風速5 m/s を超える状況が継続していた。図には示していないが、14日から15日の早朝にかけては都内、大島町ともにまとまった降雨があった。



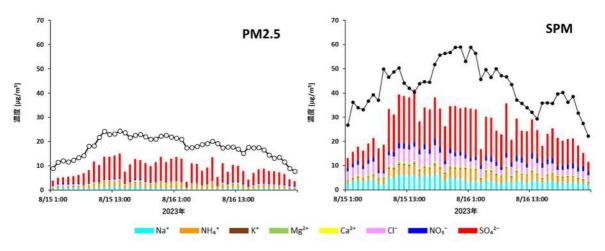


2023 年 8 月 15 日 09 時の地上天気図(気象庁 HP)

大島町と都内の風向・風速(気象庁 HP)

化学成分特性

PM2.5の化学成分組成については、硫酸イオン(SO_4^{2-})が主要成分であることから、PM2.5の濃度上昇は二次生成粒子の影響によるものと考えられる。SPM についても SO_4^{2-} が主要成分であるが、ナトリウムイオン(Na^+)や塩化物イオン($C1^-$)も一定程度存在することから海塩粒子の影響も受けていると思われる。

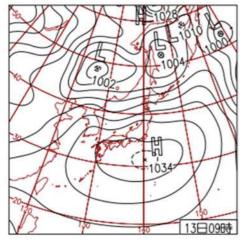


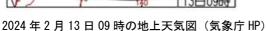
大島町における PM2.5 (左) と SPM (右) 中のイオン成分濃度の時別値 (2023 年 8 月 15 日~16 日)

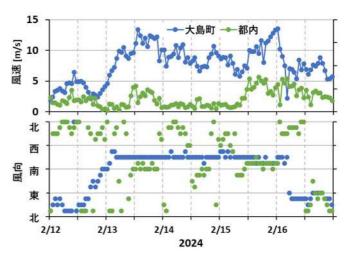
② 2024年2月12~16日

気象概況

2月13日から14日にかけては日本の南から広く高気圧に覆われ、平年よりも気温が高い状況 であった。その後、15日には南寄りの風が強まり、関東では春一番が発表された。大島町では13 日から 15 日にかけて風速 10 m/s を超える強い風が断続的に吹いており、風向は南西でほぼ一定 であった。一方、都内の風速は概ね 5 m/s よりも小さかった。日中に南風、夜間に北寄りの風と規 則的に変化していることから海陸風が発達していたと思われる。



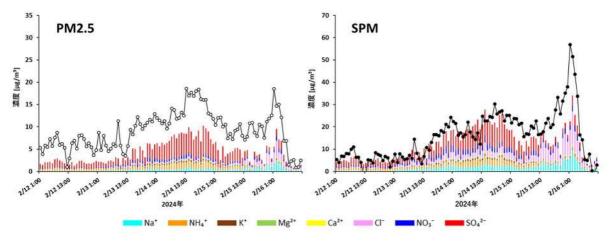




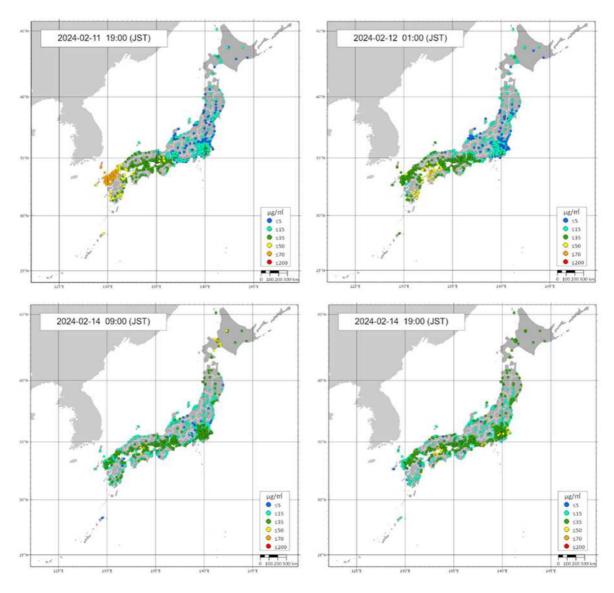
大島町と都内の風向・風速(気象庁 HP)

化学成分特性

2月14日の濃度上昇は夏季と同様にSO42-が主要成分であった。2月11日に九州北部を中心に PM2.5 の濃度上昇があり、その後、西日本の広い範囲で濃度が上昇していることから東アジア地域 からの移流の影響を受けたと考えられる。14 日にかけて中部地方から関東地方についても広い範 囲で濃度が上昇していることから大島町においても広域移流の影響を受けた可能性がある。なお、 2月15日については風が強まり、主要成分がNa+とC1-となっていることから海塩粒子の影響によ るものと考えられる。SPM についても同様の傾向にあったが、2月 15日の濃度上昇は PM2.5より も大きいことから海塩粒子の影響をより強く受けたと思われる。



大島町における PM2.5 (左) と SPM (右) 中のイオン成分濃度の時別値 (2024年2月12日~16日)



全国の PM2.5 質量濃度の分布 (国立環境研究所 HP:環境 GIS)