

第3章 大気質

第1節 大気汚染の現況と対策について

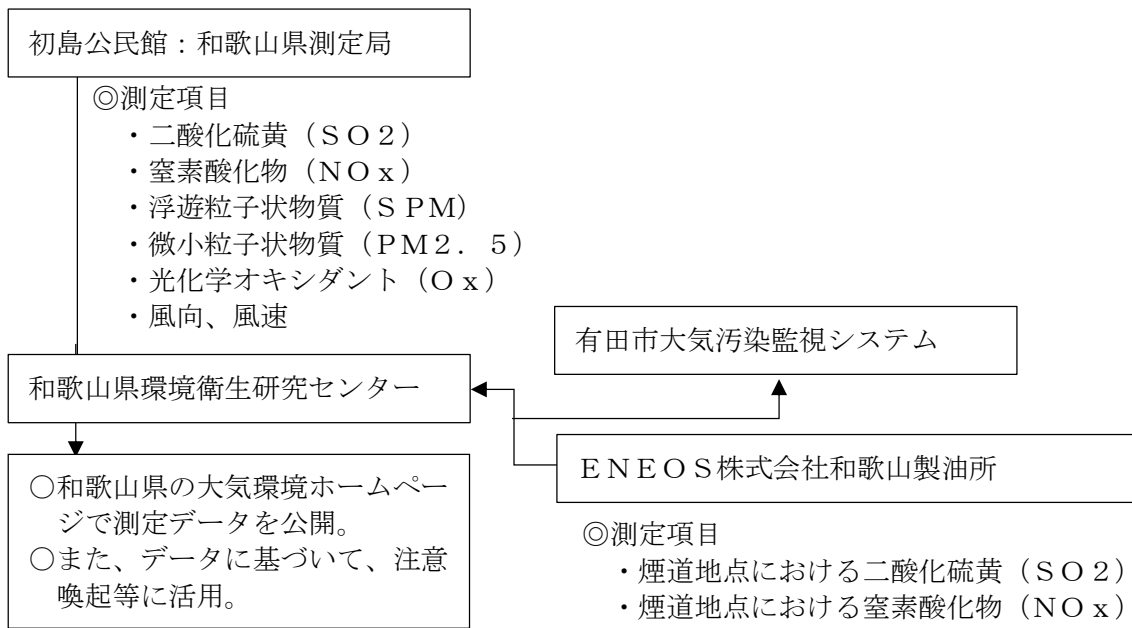
1. 大気汚染監視体制

大気汚染に関する監視は、初島公民館（県測定局）1か所で常時観測を行い、その測定データは、テレメーターにより県環境衛生研究センターに伝送されています。伝送されたデータは、「和歌山県の大気環境」HP上で公開されています。

また、ENEOS株式会社和歌山製油所内煙道においても常時観測されています。その測定データは、県環境衛生研究センターに伝送されると同時に、有田市大気汚染監視システムにも伝送され監視を行っています。

測定項目並びに監視システムは、下図のとおりです。

図7 測定項目並びに監視システム



2. 大気汚染物質による環境への影響

(ア) 硫黄酸化物（SO_x）

二酸化硫黄（SO₂）などの硫黄酸化物は、石油や石炭などの化石燃料が燃える際に発生し、酸性雨などの原因となります。高度経済成長期には、工場からの煙などに含まれる硫黄酸化物による大気汚染が進行し、大きな社会問題になりました。

現在は、さまざまな対策や規制により、濃度は減少しています。

(イ) 窒素酸化物（NO_x）

窒素酸化物は、燃料を公園で燃やすことで発生します。工場や火力発電所、自動車、家庭など発生源は多様です。都市部の自動車から排出される窒素酸化物による大気汚染が問題となり、現在も排出ガス規制などにより排出量を減らす努力が続けられています。

(ウ) 浮遊粒子状物質（SPM）

浮遊粒子状物質は、工場などの煙から出るばいじんや、ディーゼル車の排気ガスなどのほか、土ぼこりなどの自然現象により発生する、粒径10マイクロメートル以下の小さな粒子を指します。

都市部の自動車交通量の増加に伴い、浮遊粒子状物質による大気汚染が深刻化したため、様々な規制が実施されています。

なお、SPMの中でも、より小さい直径2.5マイクロメートル以下のものは、「PM_{2.5}」と呼ばれ、別途排出規制と対策が講じられています。

(エ) 光化学オキシダント（O_x）

光化学オキシダント（O_x）は、自動車や工場などから排出された窒素酸化物（NO_x）や揮発性有機化合物（VOC）が、太陽光を受けて光化学反応を起こすことで生じる物質です。高濃度の光化学オキシダントが大気中に漂う現象を光化学スモッグといいます。

近年では、海外からの影響も指摘されるなど、注目されています。

3. 大気汚染に係る環境基準とその評価方法

大気に係る環境基準については、人の健康を保護する上で維持することが望ましい基準として、二酸化硫黄、二酸化窒素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、一酸化炭素及びダイオキシン類の6物質について定められています。(下表 13 参照)

大気の汚染状況を環境基準によって評価する場合には、長期的評価と短期的評価があります。(下表 13、14 参照)

表 13 大気汚染に係る環境基準

物質 (告示年月日)	環境上の条件
二酸化いおう (SO ₂) (昭和 48 年 5 月 16 日)	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ 1 時間値が 0.1ppm 以下であること
二酸化窒素 (NO ₂) (昭和 53 年 7 月 11 日)	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内またはそれ以下であること
一酸化炭素 (CO) (昭和 48 年 5 月 8 日)	1 時間値の 1 日平均値が 10ppm 以下であり、かつ 1 時間値の 8 時間平均値が 20ppm 以下であること
浮遊粒子状物質 (SPM) (昭和 48 年 5 月 8 日)	1 時間値の 1 日平均値が 0.10 mg/m ³ 以下であり、かつ 1 時間値が 0.20 mg/m ³ 以下であること
光化学オキシダント (Ox) (昭和 48 年 5 月 8 日)	1 時間値が 0.06ppm 以下であること
ダイオキシン類 (平成 11 年 12 月 27 日)	0.6pg-TEQ/m ³ 以下であること
微小粒子状物質 (PM _{2.5}) (平成 21 年 9 月 9 日)	1 年平均値が 15µg/m ³ 以下であり、かつ 1 日平均値が 35µg/m ³ 以下であること

表 14 大気汚染に係る環境基準の評価方法一覧

長期的評価	大気汚染に対する施策の効果等を判断するなど、年間にわたる測定結果から見て評価を行う場合は以下の方法により長期的評価を行う。	
	二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質	年間にわたる 1 時間値の 1 日平均値のうち、高い方から 2% の範囲にあるものを除外した最高値 (以下「1 日平均値の年間 2% 除外値」という。) を用いて評価を行う。ただし、1 日平均値につき環境基準を超える日が 2 日以上連続した場合は、このような取り扱いは行わない。
	二酸化窒素	年間にわたる 1 時間値の 1 日平均値のうち、低い方から 98% 目に相当する値 (以下「1 日平均値の年間 98% 値」) を用いて評価を行う。
	微小粒子状物質	1 年間に測定されたすべての 1 日平均値の平均値を長期基準 (1 年平均値) と比較し、評価を行う。 かつ、年間にわたる 1 日平均値のうち、低い方から 98% 目に相当する値を短期基準 (1 日平均値) と比較し、評価を行う。
短期的評価	大気汚染の状態を環境基準に照らして短期的に評価する場合は、連続して又は随時に行った測定結果により、測定を行った日または時間について環境基準の評価を行う。 二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、光化学オキシダントが対象。	

1 日平均値の評価にあたっては、1 時間値の欠測 (異常値を含む。) が 1 日 (24 時間) の内に 4 時間を超える場合には評価の対象としない。

4. 大気汚染防止対策について

硫黄酸化物に係る排出基準について、工場事業場に設置されているばい煙発生施設等は、K値規制により排出規制が行われています。

また、北部臨海工業地域については、K値規制のほか、大規模工場には総量規制基準、小規模工場には燃料使用基準が定められているため、環境への汚染は着実に改善されてきています。

窒素酸化物については、ばい煙発生施設の種類・規模・設置年月日ごとに排出規制が定められています。この規制は、昭和48年8月の一次規制に始まり、昭和58年9月の五次規制まで排出基準の強化がされています。

これらに基づき、今後とも県と連携しながら規制基準の遵守状況を監視し、必要に応じ指導を行いながら環境基準の達成維持に努めます。

第2節 大気汚染測定結果について

1. 二酸化硫黄測定結果について

二酸化硫黄の測定については、初島公民館（県測定局）1箇所ですべて常時監視をしています。

(ア) 年平均濃度の推移

令和3年度の初島公民館測定値の年平均値については、0.002ppmでした。

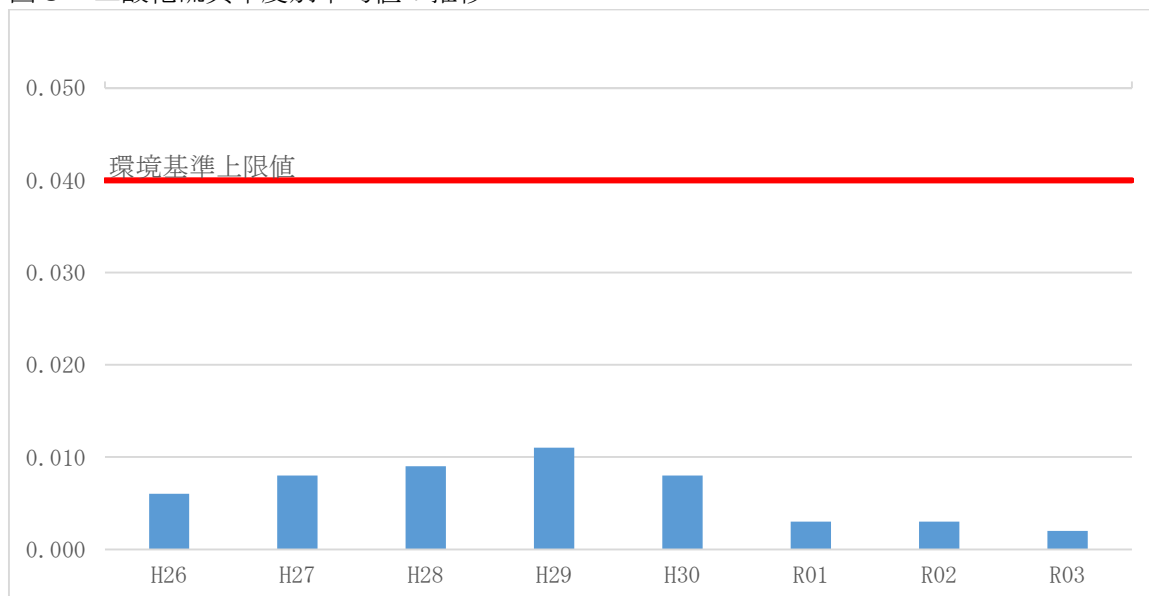
平成26年度以降の年平均値は、下表16のとおりで、基準値以下の低濃度で推移しています。

表15 二酸化硫黄年度別平均値推移

(単位：ppm)

	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
初島公民館	0.006	0.008	0.009	0.011	0.008	0.003	0.003	0.002

図8 二酸化硫黄年度別平均値の推移

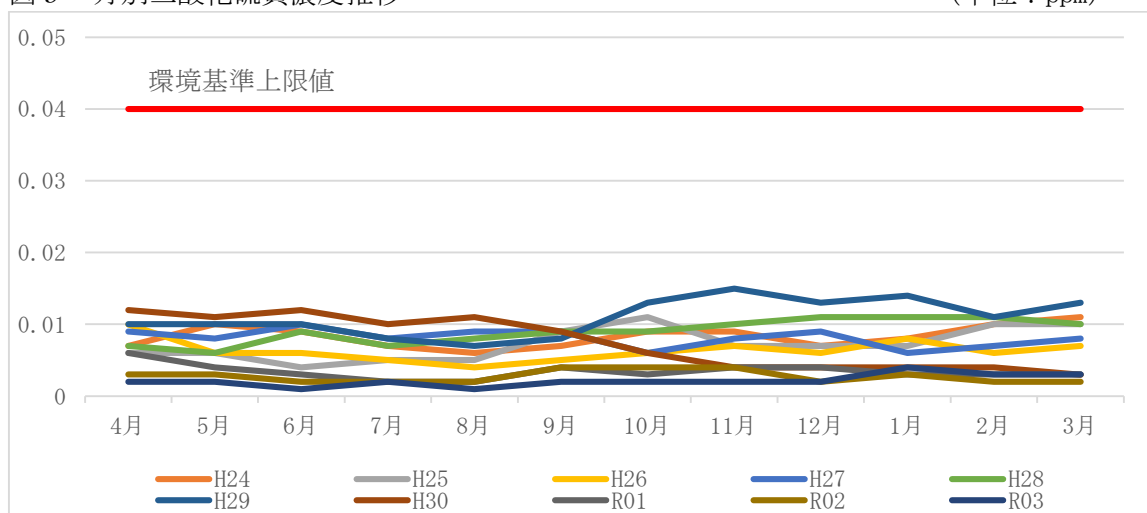


(イ) 年度・月別二酸化硫黄濃度の推移
 全体を通して、基準値以下の低濃度で推移しています。

表 16 月別二酸化硫黄濃度測定結果 (単位：ppm)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H24	0.007	0.010	0.009	0.007	0.006	0.007	0.009	0.009	0.007	0.008	0.010	0.011
H25	0.006	0.006	0.004	0.005	0.005	0.009	0.011	0.007	0.007	0.007	0.010	0.010
H26	0.010	0.006	0.006	0.005	0.004	0.005	0.006	0.007	0.006	0.008	0.006	0.007
H27	0.009	0.008	0.010	0.008	0.009	0.009	0.006	0.008	0.009	0.006	0.007	0.008
H28	0.007	0.006	0.009	0.007	0.008	0.009	0.009	0.010	0.011	0.011	0.011	0.010
H29	0.010	0.010	0.010	0.008	0.007	0.008	0.013	0.015	0.013	0.014	0.011	0.013
H30	0.012	0.011	0.012	0.010	0.011	0.009	0.006	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003
R01	0.006	0.004	0.003	0.002	0.002	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.003
R02	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.004	0.004	0.004	0.002	0.003	0.002	0.002
R03	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.004	0.003	0.003

図 9 月別二酸化硫黄濃度推移 (単位：ppm)



(ウ) 環境基準適合状況

平成 24 年度から令和 3 年度までの長期的評価による環境基準の適合状況は、下表 17 のとおり、どの年度も基準適合しています。

表 17 年度別環境基準適合状況

年 度	年 値 平 均	1 時間値が 0.1ppm を超えた時間数と その割合		1 日平均が 0.04ppm を超えた 日数とその割合		1 日平均の 2%除外値	1 日平均値が 0.04ppm を超えた 日数が 2 日以上連 続したことの有無	環境基準 の適否
		時間数	%	時間数	%			
H24	0.008	0	0	0	0	0.021	無	適
H25	0.007	0	0	0	0	0.019	無	適
H26	0.006	0	0	0	0	0.017	無	適
H27	0.008	0	0	0	0	0.019	無	適
H28	0.009	0	0	0	0	0.018	無	適
H29	0.011	0	0	0	0	0.021	無	適
H30	0.008	0	0	0	0	0.018	無	適
R01	0.003	0	0	0	0	0.012	無	適
R02	0.003	0	0	0	0	0.010	無	適
R03	0.002	0	0	0	0	0.007	無	適

2. 窒素酸化物測定結果について

窒素酸化物の測定については、初島公民館（県測定局）1局で常時監視しています。

なお、二酸化窒素については、環境基準値が設定されていますが、一酸化窒素には環境基準値が設定されていません。

(ア) 年平均濃度の推移

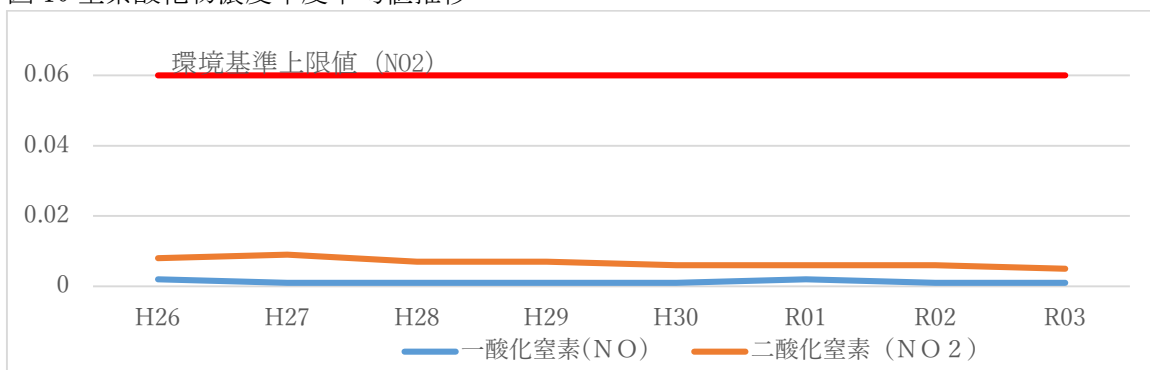
令和3年度の年平均値については、一酸化窒素（NO）が0.001ppm、二酸化窒素（NO₂）が0.005ppmでした。

また、平成26年度以降の年平均値は下表19のとおりです。その年度においても基準値以下の低濃度で推移しています。

表18 窒素酸化物濃度平均値推移 (単位：ppm)

	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
一酸化窒素 (NO)	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
二酸化窒素 (NO ₂)	0.008	0.009	0.007	0.007	0.006	0.006	0.006	0.005

図10 窒素酸化物濃度年度平均値推移



(イ) 令和3年度月別窒素酸化物濃度測定結果

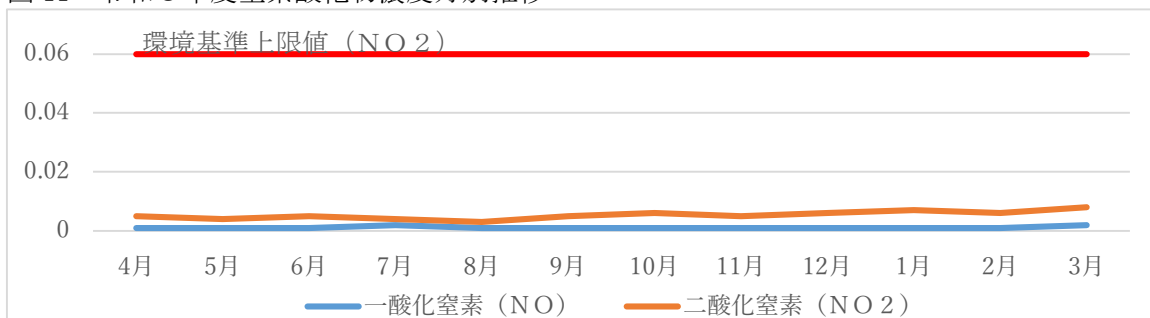
令和3年度の月別平均値は下表19のとおりです。

二酸化窒素については、いずれの月においても環境基準値以下の低濃度で推移しています。

表19 令和3年度窒素酸化物濃度月別推移 (単位：ppm)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
一酸化窒素 (NO)	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
二酸化窒素 (NO ₂)	0.005	0.004	0.005	0.004	0.003	0.005	0.006	0.005	0.006	0.007	0.006	0.008

図11 令和3年度窒素酸化物濃度月別推移



(ウ) 環境基準適合状況（二酸化窒素）

平成 24 年度から令和 2 年度までの長期的評価による環境基準の適合状況は、下表 20 のとおりです。どの年度も基準値以下で環境基準に適合しています。

なお、一酸化窒素（NO）には環境基準が定められておりません。

表 20

(単位：ppm)

年 度	年 平 均 値	日平均値が 0.06ppm を超えた 日数とその割合		日平均値が 0.04ppm 以上 0.06ppm 以下の日 数とその割合		98% 評 価 値	環 境 基 準 の 適 否
		日 数	%	日 数	%		
H24	0.009	0	0	0	0	0.019	適
H25	0.009	0	0	0	0	0.018	適
H26	0.008	0	0	0	0	0.019	適
H27	0.009	0	0	0	0	0.018	適
H28	0.007	0	0	0	0	0.013	適
H29	0.007	0	0	0	0	0.014	適
H30	0.006	0	0	0	0	0.014	適
R01	0.006	0	0	0	0	0.014	適
R02	0.006	0	0	0	0	0.013	適
R03	0.005	0	0	0	0	0.012	適

3. 浮遊粒子状物質（SPM）の測定結果について

浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうち、粒径が 10 マイクロメートル以下のものをいいます。

浮遊粒子状物質には、主に工場などから排出されるばいじんや粉じん、風で飛散した土埃、自動車などの排気ガスに含まれる微粒子などが含まれます。

浮遊粒子状物質の測定については、初島公民館（県測定局）1 局で常時監視しています。

(ア) 浮遊粒子状物質年度別平均値推移

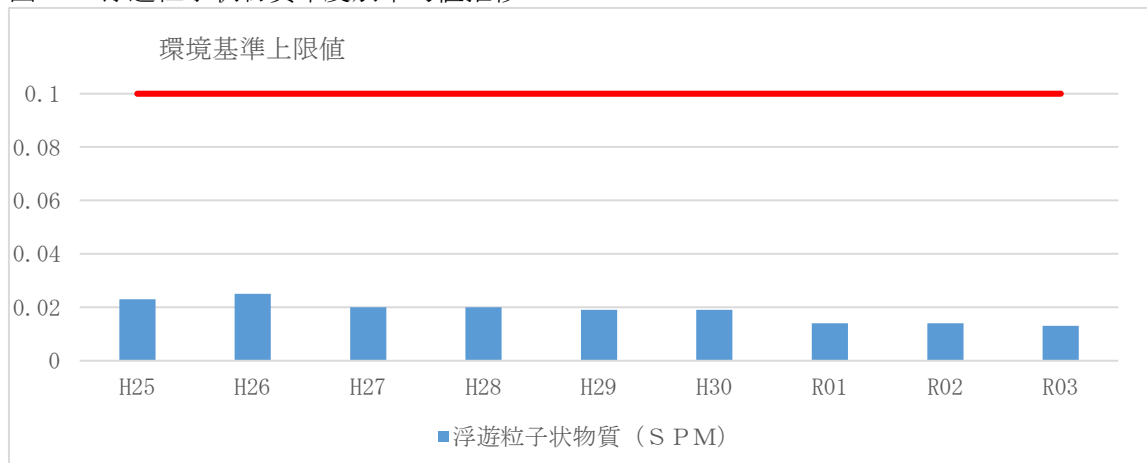
令和 3 年度の初島公民館測定値の年平均値については、0.013ppm です。

平成 25 年以降の年度別平均値は、下表 21 のとおり基準値以下の低数値で推移しています。

表 21 浮遊粒子状物質年度別平均値推移

	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R01	R02	R03
浮遊粒子状物質	0.023	0.025	0.020	0.020	0.019	0.019	0.014	0.014	0.013

図 12 浮遊粒子状物質年度別平均値推移

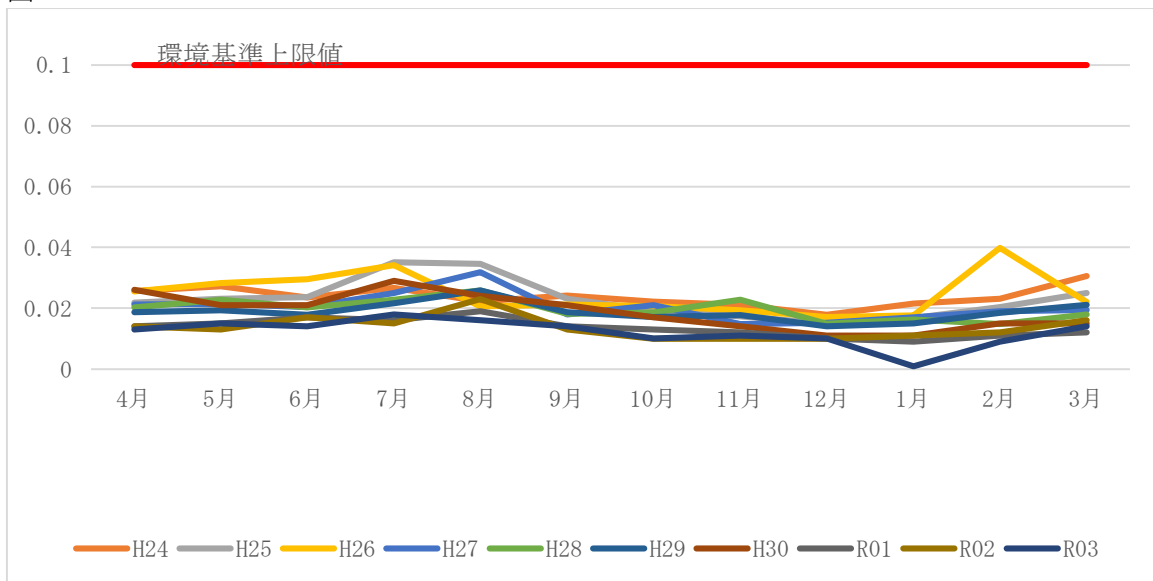


(イ) 年度別月別浮遊粒子状物質測定値推移

表 22

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H24	0.026	0.027	0.024	0.027	0.022	0.024	0.022	0.021	0.018	0.022	0.023	0.031
H25	0.022	0.023	0.024	0.035	0.035	0.023	0.019	0.017	0.015	0.017	0.020	0.025
H26	0.025	0.028	0.030	0.034	0.021	0.021	0.021	0.019	0.017	0.018	0.040	0.022
H27	0.021	0.021	0.020	0.025	0.032	0.018	0.021	0.015	0.015	0.017	0.019	0.019
H28	0.020	0.023	0.020	0.023	0.026	0.018	0.019	0.023	0.015	0.016	0.015	0.018
H29	0.019	0.019	0.018	0.022	0.026	0.019	0.017	0.018	0.014	0.015	0.018	0.021
H30	0.026	0.021	0.021	0.029	0.024	0.021	0.017	0.014	0.011	0.011	0.015	0.015
R01	0.014	0.015	0.017	0.016	0.019	0.014	0.013	0.012	0.010	0.009	0.011	0.012
R02	0.014	0.013	0.017	0.015	0.023	0.013	0.010	0.010	0.010	0.011	0.012	0.016
R03	0.013	0.015	0.014	0.018	0.016	0.014	0.010	0.011	0.010	0.009	0.009	0.014

図 13



(ウ) 環境基準適合状況

平成 23 年度以降の測定値の長期的評価による環境基準の適合状況は、下表 23 のとおり各年度ともに環境基準に適合しています。

表 23

年 度	年 平 均 値	1 時間値が 0.20mg/ m ³ を超えた時間数 とその割合		1 日平均値が 0.10mg/m ³ を超え た日数とその割合		2 % 除外値	環境基準 の適否
		時間数	%	日数	%		
H24	0.024	0	0	0	0	0.050	適
H25	0.023	0	0	0	0	0.055	適
H26	0.025	0	0	0	0	0.048	適
H27	0.020	0	0	0	0	0.050	適
H28	0.020	0	0	0	0	0.037	適
H29	0.019	0	0	0	0	0.037	適
H30	0.019	0	0	0	0	0.041	適
R01	0.014	0	0	0	0	0.035	適
R02	0.014	0	0	0	0	0.033	適
R03	0.013	0	0	0	0	0.031	適

4. 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の環境基準適合状況について

微小粒子状物質（PM_{2.5}）とは、直径2.5μm以下の非常に小さな粒子です。浮遊粒子状物質（SPM）よりもさらに小さい粒子で、単一の化学物質ではなく、炭素、硝酸塩、硫酸塩、金属などを主な成分とする混合物です。

微小粒子状物質については、初島公民館で平成26年9月から測定を開始しています。

平成26年以降の測定値と、長期的評価による環境基準の適合状況は、下表24のとおりで、どの年度も環境基準に適合しています。

表 24

年 度	年 平 均 値	1時間値が35μg/m ³ を超えた時間数と その割合		2% 除外値	環 境 基 準 の 適 否
		時間数	%		
H26	13.81	0	0	30.83	適
H27	13.00	5	0	31.96	適
H28	11.72	0	0	22.79	適
H29	12.29	1	0	28.71	適
H30	11.60	0	0	26.00	適
R01	10.5	1	0.3	24.9	適
R02	10.1	2	0.6	25.0	適
R03	9.0	0	0	19.1	適

図 14 PM_{2.5} 及びSPMのサイズ比較



(出典：U. S E P A資料)

5. 光化学オキシダント (O_x) について

・光化学オキシダント (O_x) とは

工場や自動車等からの排気ガスに含まれる窒素酸化物 (NO_x) とガソリンや溶剤に含まれる揮発性有機化合物 (VOC) が大気中で太陽の強い紫外線を受けて化学反応を起こし、「光化学オキシダント (O_x)」と呼ばれる物質が発生します。光化学オキシダントの濃度が高くなると、白くモヤがかかったようになり、この現象を「光化学スモッグ」といいます。発生すると、目がチカチカしたり、喉が痛んだり、頭痛を引き起こすなど、人体などに悪い影響を与えます。

国では、窒素酸化物 (NO_x) や硫黄酸化物 (SO_x) の排出規制に続けて、平成 18 年度から揮発性有機化合物 (VOC) の排出規制を行っています。

・測定局について

光化学オキシダントの測定局は、和歌山県内に 13 局あり、内 1 局が有田市の初島公民館です。

・緊急時の対応について

和歌山県では、測定局においてオキシダントの濃度が上がってくると、注意を喚起するため、予報・注意報・警報等 (以下予報等) を発令します。

有田市役所では、予報等が発令されると、「和歌山県オキシダント緊急時対策実施要領」に基づき、速やかに市民並びに関係機関に連絡・連携措置をとり、注意喚起を行います。

県内での予報等は、A 地域 (和歌山市)、B 地域 (海南市 (下津町を除く))、C 地域 (旧下津町・有田市) の 3 地域にわかれて発令されます。

令和 3 年度は、6 月上旬に A 地域において予報が発令されました。

過去の予報等発令状況については、次頁表 25 のとおり、昭和 54 年以降は有田市地域 (C 地域) で予報、注意報の発令のみで、警報は発令されたことはありません。

・予報等発令基準について

○和歌山県オキシダント (光化学スモッグ) 緊急時対策実施要領 (抜粋)

1) 予報発令

地域内に設置する測定局のうち、1 局のオキシダント能動が 0.10ppm 以上になり、かつ、気象条件等から判断して、当該地域の大気汚染状態が継続すると認められるとき、当該地域に予報を発令するものとする。

2) 注意報発令

オキシダントによる大気汚染に状況が悪化し、地域内における 2 測定局のオキシダント濃度が 0.12ppm 以上になり、かつ、気象条件等から判断して、当該地域の大気汚染状態が継続すると認められるとき、当該地域に注意報を発令するものとする。

3) 警報発令

前号の状態がさらに悪化し、地域内における 2 測定局のオキシダント濃度が 0.30ppm 以上になり、かつ、気象条件等から判断して、当該地域の大気汚染状態が継続すると認められるとき、当該地域に警報を発令するものとする。

4) 重大緊急警報

オキシダントによる大気汚染の状況が前号の状態よりさらに悪化し、地域内における 2 測定局のオキシダント濃度が 0.40ppm 以上になり、かつ、気象条件等から判断して、当該地域の大気汚染状態が継続すると認められるとき、当該地域に重大緊急警報を発令するものとする。

表 25 年度別光化学オキシダント予報等発令実績

	A地域：和歌山市		B地域：海南市		C地域：有田市・旧下津町	
	予報	注意報	予報	注意報	予報	注意報
S54	0	0	5	0	5	0
S55	1	0	0	0	1	0
S56	2	0	2	0	3	0
S57	2	0	5	0	5	0
S58	1	0	5	0	1	0
S59	0	0	4	0	10	0
S60	0	0	0	0	4	0
S61	5	0	7	0	1	0
S62	2	0	5	1	8	0
S63	1	0	2	0	0	0
H 1	0	0	2	0	0	0
H 2	6	1	1	0	1	0
H 3	0	0	0	0	0	0
H 4	0	0	0	0	0	0
H 5	4	0	0	0	0	0
H 6	5	1	2	0	2	0
H 7	3	1	3	0	1	0
H 8	5	1	1	0	0	0
H 9	2	1	5	0	0	0
H10	2	0	2	1	1	0
H11	4	0	2	0	0	0
H12	11	2	6	0	0	0
H13	1	1	5	1	2	0
H14	2	1	2	1	2	0
H15	2	0	2	0	2	0
H16	5	0	3	0	1	0
H17	0	0	0	0	1	0
H18	2	1	2	0	4	0
H19	2	1	1	0	0	0
H20	3	0	1	0	0	0
H21	2	0	1	0	0	0
H22	1	0	3	0	1	0
H23	0	0	0	0	0	0
H24	0	0	2	0	2	0
H25	8	0	4	0	4	0
H26	2	0	2	1	2	0
H27	3	0	2	0	8	0
H28	1	0	1	0	3	0
H29	2	0	0	0	1	0
H30	0	0	1	0	1	0
R01	1	0	1	0	1	1
R02	0	0	0	0	0	0
R03	1	0	0	0	0	0

表 26 令和3年度特別監視期間内発令状況（令和3年5月7日～10月5日）

発令年月日	発令区分	発令地域	発令時刻	解除時刻	測定局	濃度(ppm)
6/9	予報 第1号	A	13:20	15:20	衛生研究所	0.104
		A	13:20		小倉小学校	0.104
	注意報 第1号	-	=	-	-	=
		-	-	-	-	-

表 27 年度別月別光化学オキシダント平均値推移

(単位：ppm)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H24	0.036	0.049	0.037	0.029	0.021	0.032	0.035	0.034	0.029	0.033	0.036	0.042
H25	0.048	0.043	0.036	0.031	0.035	0.033	0.026	0.028	0.026	0.026	0.029	0.039
H26	0.050	0.056	0.045	0.038	0.024	0.041	0.035	0.032	0.034	0.033	0.038	0.039
H27	0.045	0.054	0.041	0.027	0.038	0.036	0.043	0.028	0.029	0.035	0.038	0.042
H28	0.045	0.054	0.039	0.029	0.038	0.028	0.031	0.030	0.030	0.034	0.036	0.040
H29	0.047	0.051	0.045	0.027	0.035	0.036	0.030	0.027	0.025	0.028	0.035	0.043
H30	0.051	0.049	0.039	0.030	0.029	0.035	0.040	0.034	0.034	0.038	0.039	0.049
R01	0.052	0.056	0.044	0.029	0.026	0.032	0.034	0.028	0.033	0.033	0.033	0.038
R02	0.050	0.046	0.040	0.029	0.035	0.033	0.037	0.030	0.034	0.031	0.037	0.036
R03	0.046	0.047	0.044	0.028	0.028	0.037	0.039	0.038	0.033	0.035	0.040	0.041

図 15

