

第3章 大気環境の状況

1. 大気常時監視

(1) 大気汚染の現況

天理市内においては、奈良県が所管する一般環境大気汚染測定局（一般局）である天理局1局において常時監視を行っている。

調査項目は、二酸化硫黄、窒素酸化物、浮遊粒子状物質、光化学オキシダント、一酸化炭素、炭化水素、微小粒子状物質、風向・風速、気温・湿度の11項目である。

表3-1 大気汚染測定局及び測定項目

測定局 (測定場所)	二酸化硫黄	窒素酸化物	浮遊粒子状物質	光化学オキシダント	一酸化炭素	炭化水素	微小粒子状物質	風向・風速	気温・湿度
天理局 (天理市立丹波市小学校内地上)	○	○	○	○	○	○	○	○	○

備考：表中の「○」は測定を行った項目を示す。

(2) 環境基準達成状況

令和3年度の大気汚染の環境基準項目の達成状況は、表3-2のとおりである。

表3-2 環境基準達成状況（令和3年度）

項目	二酸化硫黄		二酸化窒素	光化学オキシダント	一酸化炭素		浮遊粒子状物質		微小粒子状物質	
	日平均値 0.04ppm以下 かつ 1時間値 が0.1ppm以下	日平均値 0.04~0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下	日平均値 0.04~0.06ppm のゾーン内 又はそれ以下	1時間値 0.06ppm以下	日平均値10ppm 以下かつ 8時間値20ppm 以下	日平均値 0.10mg/m ³ 以下 かつ1時間値 0.20mg/m ³ 以下	年平均値が 15μg/m ³ 以下 かつ 日平均値が 35μg/m ³ 以下	長期的評価		
評価方法	長期的 評価	短期的 評価	長期的 評価	短期的 評価	長期的 評価	短期的 評価	長期的 評価	短期的 評価	長期 基準	短期 基準
天理市立丹波市小学校内地上	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○

備考：表中の「○」は基準を満足した項目、「×」は基準を満足しなかった項目を示す。

なお、評価方法は以下のとおりである。

長期的評価および短期的評価に関する評価を各々行い、両方を満足した場合に環境基準達成とする。

(1) 短期的評価（二酸化窒素および微小粒子状物質を除く）

測定を行った日についての1時間値の1日平均値もしくは8時間平均値または、各1時間値を環境基準と比較して評価を行う。

(2) 長期的評価

① 二酸化硫黄、浮遊粒子状物質および一酸化炭素

1年間の測定を通じて得られた1日平均値のうち、高いほうから数えて2%の範囲にある測定値を除外した後の最高値（1日平均値の年間2%除外値）を環境基準と比較して評価を行う。ただし、上記の評価方法に関わらず環境基準を超える日が2日以上連続した場合には非達成とする。

② 二酸化窒素

1年間の測定を通じて得られた1日平均値のうち、低いほうから数えて98%目に当たる値（1日平均値の年98%値）を環境基準と比較して評価を行う。

③ 微小粒子状物質

a. 長期基準：1年平均値を環境基準と比較して評価を行う。

b. 短期基準：1年平均値の98%値を環境基準と比較して評価を行う。

(3) 二酸化硫黄

二酸化硫黄は、石油などの化石燃料の燃焼時に不純物として含まれる硫黄の酸化によって発生する。

天理局における令和3年度の二酸化硫黄の測定結果は、年平均値は0.002ppmである。また、日平均値の2%除外値は0.005ppmで、環境基準の長期的評価を満足している。

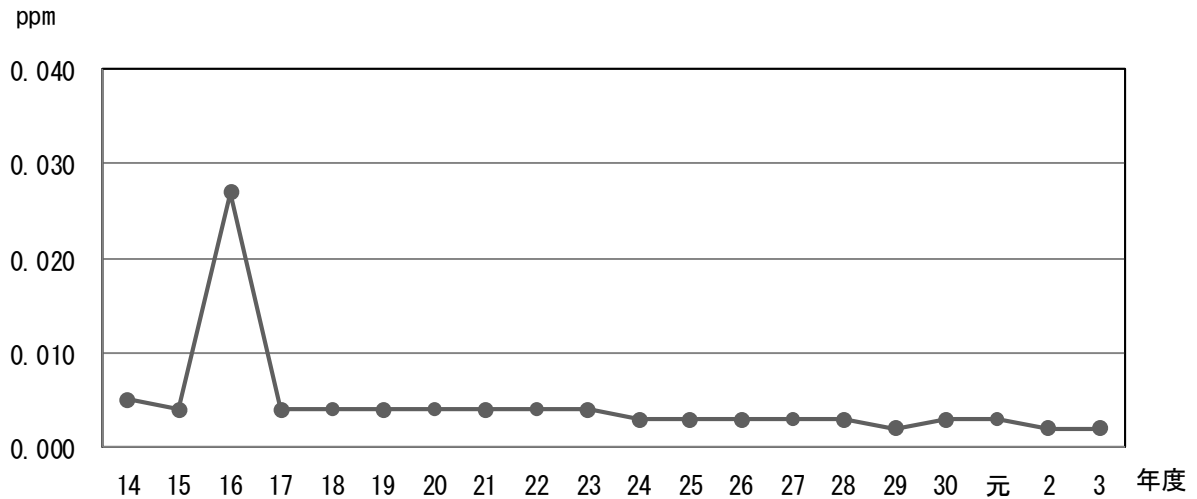


図 3-1 二酸化硫黄濃度の経年変化 (年平均値)

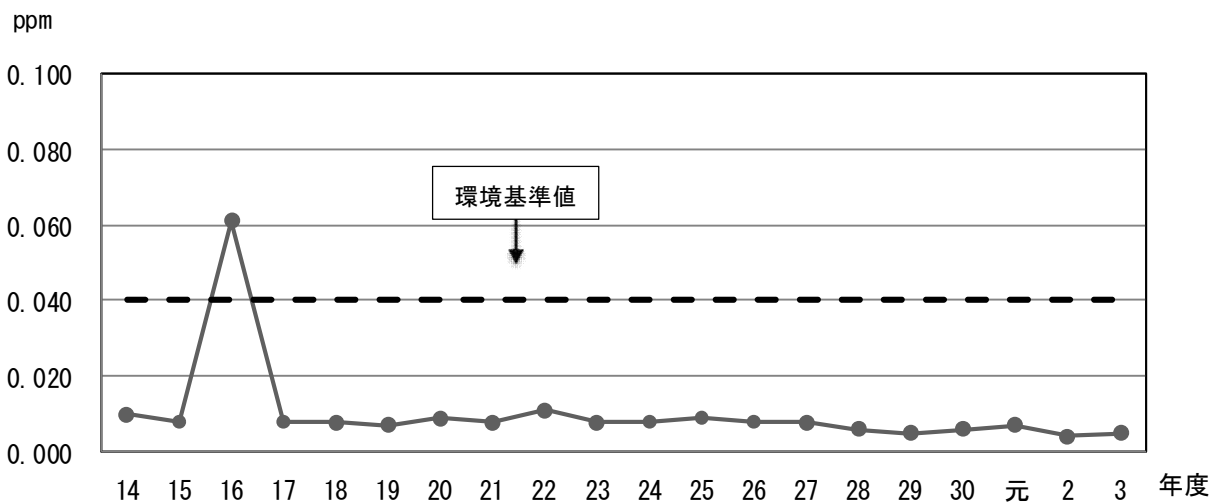


図 3-2 二酸化硫黄 長期的評価の経年変化 (日平均値の2%除外値)

表 3-3 二酸化硫黄の測定結果 (令和3年度・天理局)

有効測定 日数	測定時間	年平均値	1時間値が0.1ppmを超えた時間数とその割合		日平均値が0.04ppmを超えた日数とその割合		1時間値の 最高値	日平均値の 2%除外値	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無 有 × ・ 無 ○	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数
			時間	%	時間	%				
日	時間	ppm	時間	%	時間	%	ppm	ppm		日
365	8731	0.002	0	0.0	0	0.0	0.020	0.005	○	0

(4) 二酸化窒素

窒素酸化物は、主に一酸化窒素と二酸化窒素で構成されており、二酸化硫黄と同様に石油などの化石燃料の燃焼に伴って発生するもので、酸性雨や光化学スモッグの主要要因となっている。

天理局における令和3年度の二酸化窒素の測定結果は、年平均値は0.006ppmである。また、日平均値の年間98%値は0.014ppmで、環境基準を満足している。

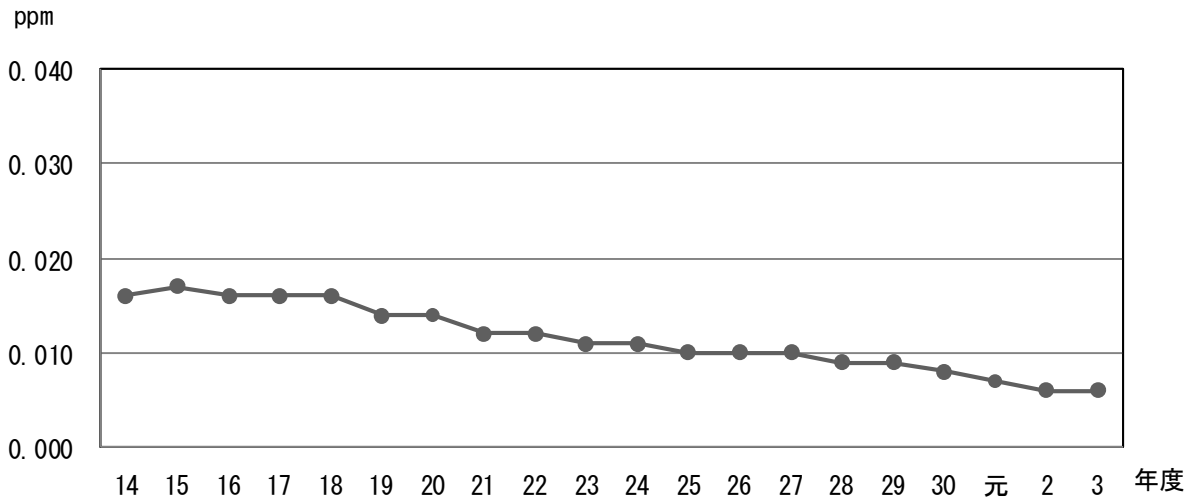


図 3-3 二酸化窒素濃度の経年変化 (年平均値)

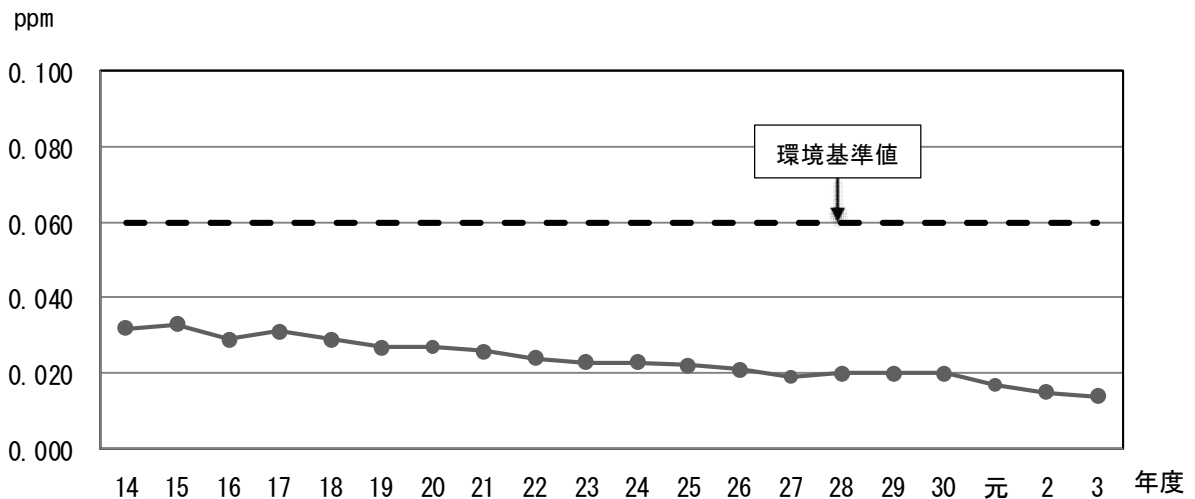


図 3-4 二酸化窒素 長期的評価の経年変化 (日平均値の98%値)

表 3-4 二酸化窒素の測定結果 (令和3年度・天理局)

有効測定 日数	測定時間 時間	年平均値 ppm	1時間値の 最高値 ppm	1時間値が0.2ppmを 超えた時間数とその 割合		1時間値が0.1ppm以 上0.2ppm以下の時間 数とその割合		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		日平均値の 年間98%値 ppm	98%値評価による 日平均値が0.06ppm を超えた日数 日
				時間	%	時間	%	日	%	日	%		
359	8605	0.006	0.032	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.014	0

(5) 浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質は、大気中に浮遊する粒子状の物質のうち直径が $10\mu\text{m}$ (1mm の $1,000$ 分の 10)以下のものをいう。工場や事業場などから排出されるばいじん、ディーゼル車の排気ガスなどにより発生する。

天理局における令和3年度の浮遊粒子状物質の測定結果は、年平均値は $0.012\text{mg}/\text{m}^3$ である。また、日平均値の2%除外値は $0.027\text{mg}/\text{m}^3$ で、環境基準の長期的評価を満足している。

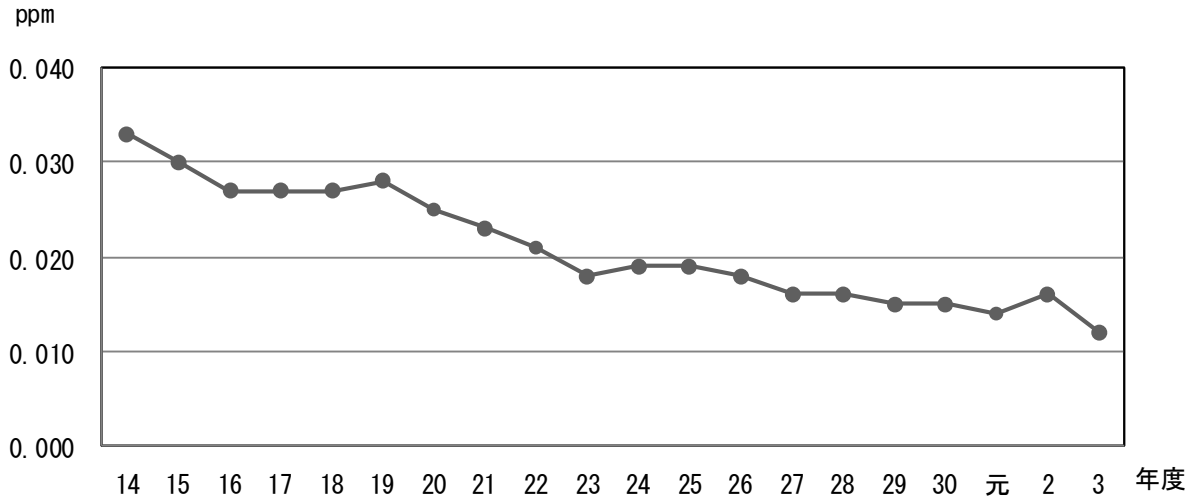


図 3-5 浮遊粒子状物質濃度の経年変化 (年平均値)

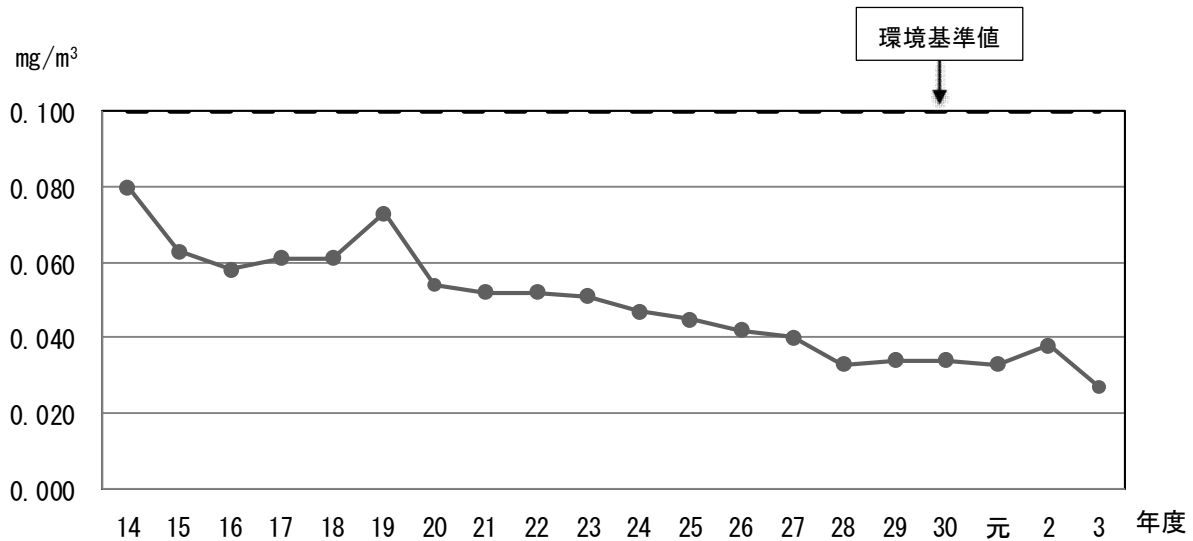


図 3-6 浮遊粒子状物質 長期的評価の経年変化 (日平均値の2%除外値)

表 3-5 浮遊粒子状物質の測定結果 (令和3年度・天理局)

有効測定 日数	測定時間	年平均値	1時間値が $0.20\text{mg}/\text{m}^3$ を超えた時間数 とその割合		日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ を超えた日数と その割合		1時間値の 最高値	日平均値の 2%除外値	日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ を超えた日が2日以上 連続したことの有無	環境基準の長期的評価による 日平均値が $0.10\text{mg}/\text{m}^3$ を超えた日数
			時間	%	日	%				
361	8679	0.012	0	0.0	0	0.0	0.064	0.027	○	0

(6) 光化学オキシダント

光化学オキシダントは、工場、事業場や自動車から排出される窒素酸化物や揮発性有機化合物を主体とする一次汚染物質が、太陽光で光化学反応を起こし、二次的に生成されるオゾンなどの総称であり、いわゆる光化学スモッグの原因となっている物質である。環境基準は昼間（5～20時）の1時間あたりの濃度が0.06ppm以下であることである。

天理局における令和3年度の光化学オキシダントの測定結果は、昼間の1時間値の年平均値は0.034ppmであり、環境基準を満足している。環境基準濃度を超えた時間数は年間400時間あり、総昼間測定時間の約7.4%に相当する。

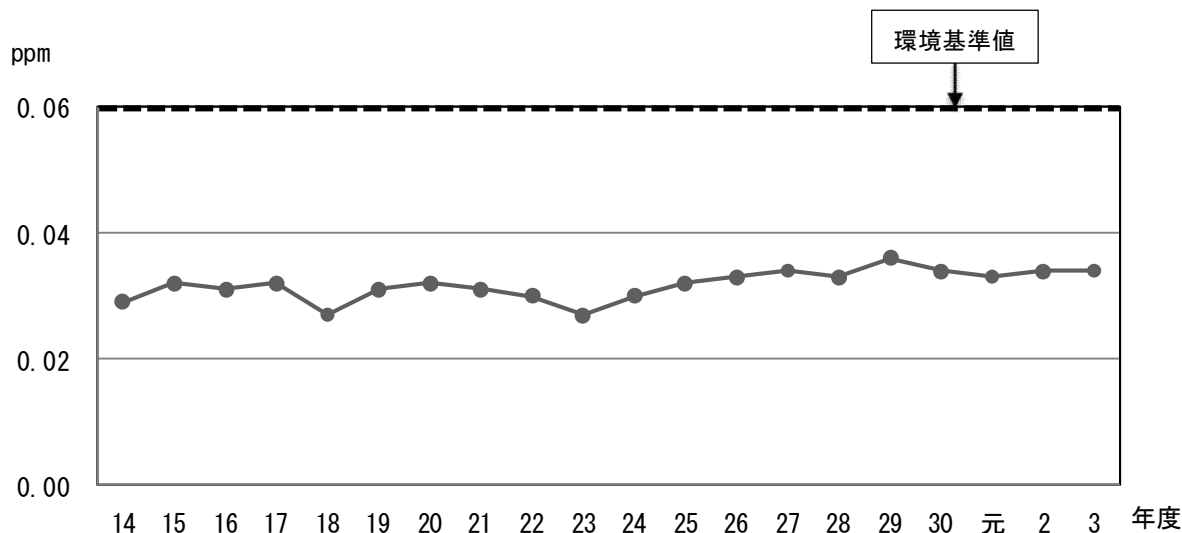


図 3-7 光化学オキシダント濃度の経年変化 (昼間の1時間値の年平均値)

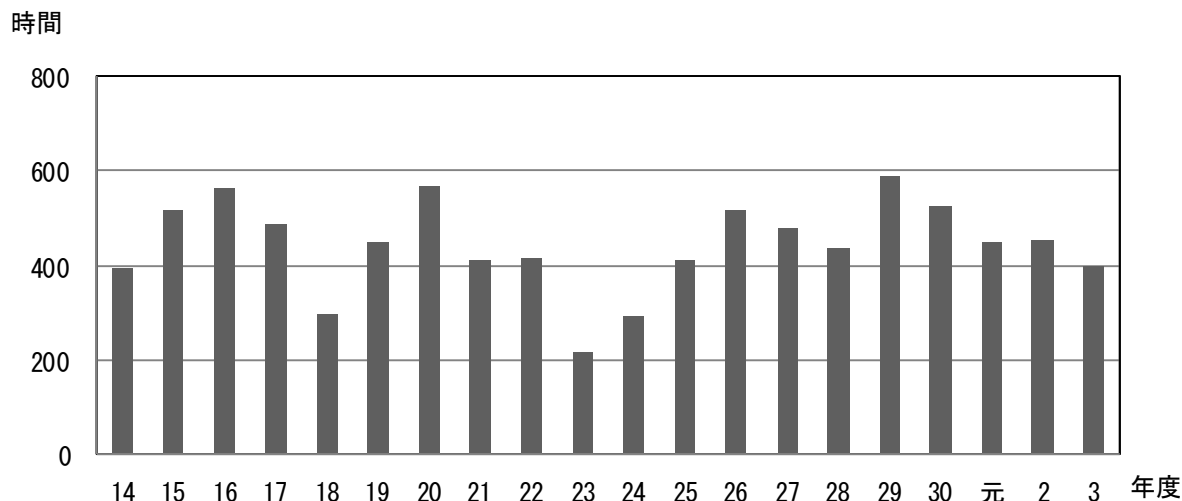


図 3-8 光化学オキシダント (1時間値が0.06ppmを超えた時間数)

表 3-6 光化学オキシダントの測定結果 (令和3年度・天理局)

昼間測定 日数	昼間 測定時間	昼間の1時間値の 年平均値	昼間の1時間値が0.06ppm を超えた日数と時間数		昼間の1時間値が 0.12ppm以上の日数と時間数		昼間の1時間値の 最高値	昼間の日最高 1時間値の年平均値
			日	時間	日	時間		
365	5428	0.034	83	400	1	1	0.131	0.050

(7) 光化学スモッグ

光化学スモッグとは、自動車や工場などから排出される炭化水素や窒素酸化物などが光化学反応により生成される光化学オキシダントによって大気が汚染される状態をいい、夏期を中心に気温が高く日射の強い微風の時に発生しやすく、大気が白っぽくどんよりとした感じになる。

光化学スモッグが発生すると、目やのどに刺激を感じるなど人体に影響がみられる場合がある。

天理市においては、奈良県より発令通知があれば、ただちに各学校・園や駅等に連絡し、広く市民に周知している。

令和3年度の光化学スモッグ発令回数は予報が4回、注意報は1回であった。

表 3-7 光化学スモッグ発令回数

区分	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	令和 3 年度
予 報	2 回	8 回	2 回	3 回	7 回	4 回	6 回	4 回
注意報	1 回	2 回	0 回	0 回	3 回	0 回	1 回	1 回

※予 報：オキシダント濃度 0.08ppm 以上

注意報：オキシダント濃度 0.12ppm 以上（オキシダント濃度は 1 時間平均値）

(8) 一酸化炭素

一酸化炭素は、主として物の不完全燃焼により発生し、都市では、その大半が自動車の排ガスに起因するといわれており、温室効果ガスの一つであるメタンガスの寿命を長くする。

天理局における令和3年度の一酸化炭素の測定結果は、年平均値は0.3ppmである。また、日平均値の2%除外値は0.4ppmであり、環境基準の長期的評価を満足している。

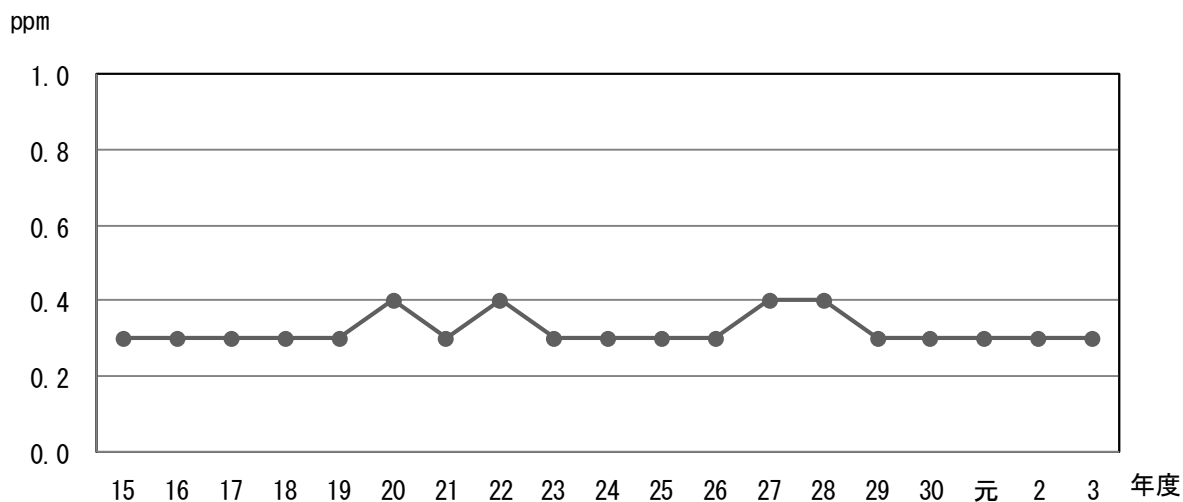


図 3-9 一酸化炭素濃度の経年変化 (年平均値)

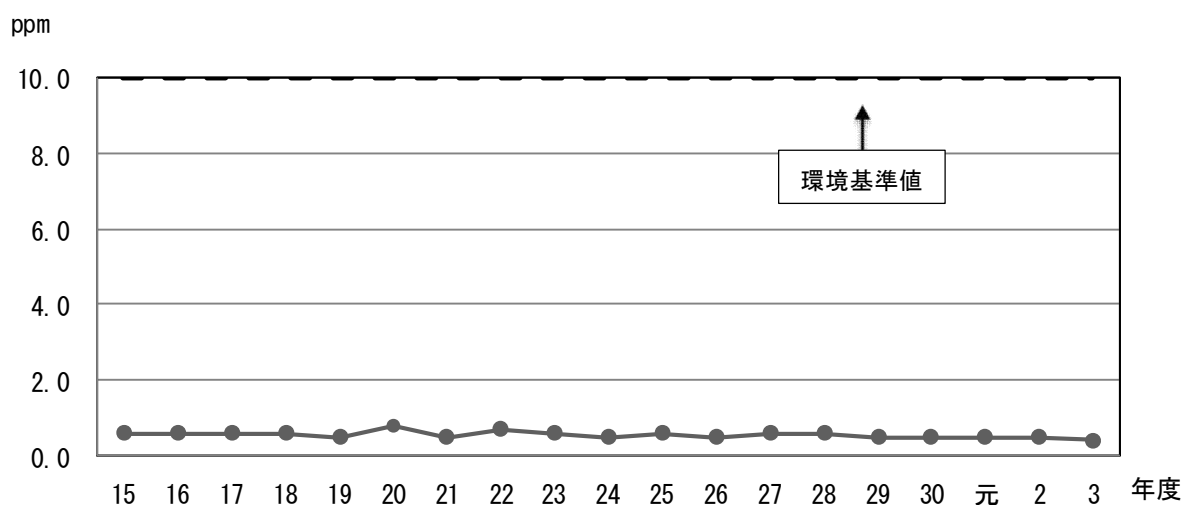


図 3-10 一酸化炭素 長期的評価の経年変化 (日平均値の2%除外値)

表 3-8 一酸化炭素の測定結果 (令和3年度・天理局)

有効測定 日数	測定時間 時間	年平均値 ppm	1時間値の 最高値 ppm	日平均値の 2%除外値 ppm	日平均値が10ppmを超えた日数が 2日以上連続したことの有無 有×・無○	日平均値が10ppmを超えた 日数とその割合		8時間平均値が20ppmを超えた 回数とその割合	
						日	%	回	%
364	8675	0.3	0.8	0.4	○	0	0.0	0	0.0

(9) 炭化水素

炭化水素は、石油などの化石燃料の漏えいや不完全燃焼により発生する。非メタン炭化水素は多種類があり、太陽光で光化学反応を起こし、光化学スモッグの原因になる。

天理局における令和3年度（2021年度）の非メタン炭化水素の測定結果は、6～9時における年平均値は0.12ppmCである。また、非メタン炭化水素の指針値（0.31ppmC（炭素換算量））を超えた日数は4日（1.1%）である。

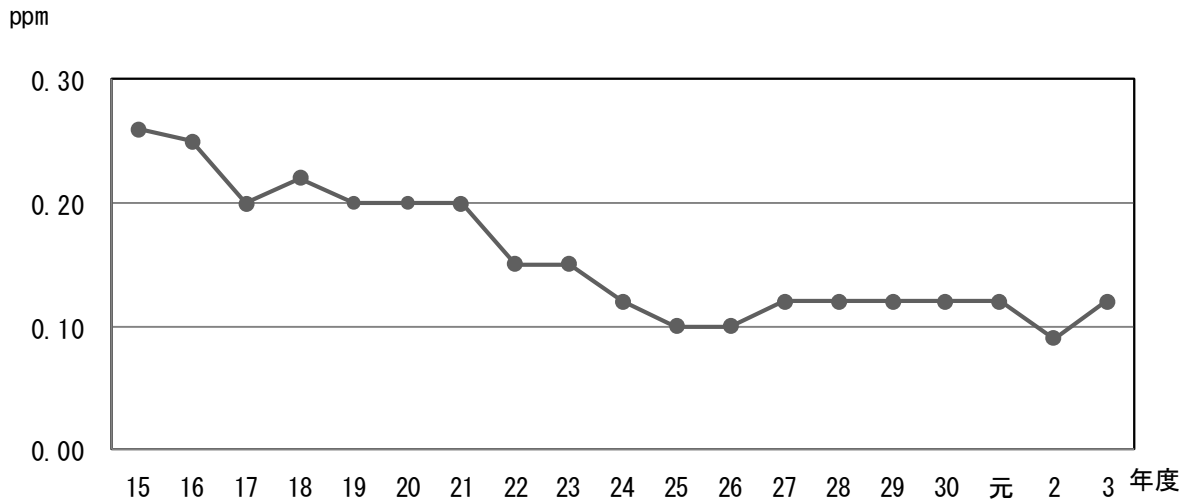


図 3-11 非メタン炭化水素濃度の経年変化（6～9時における年平均値）

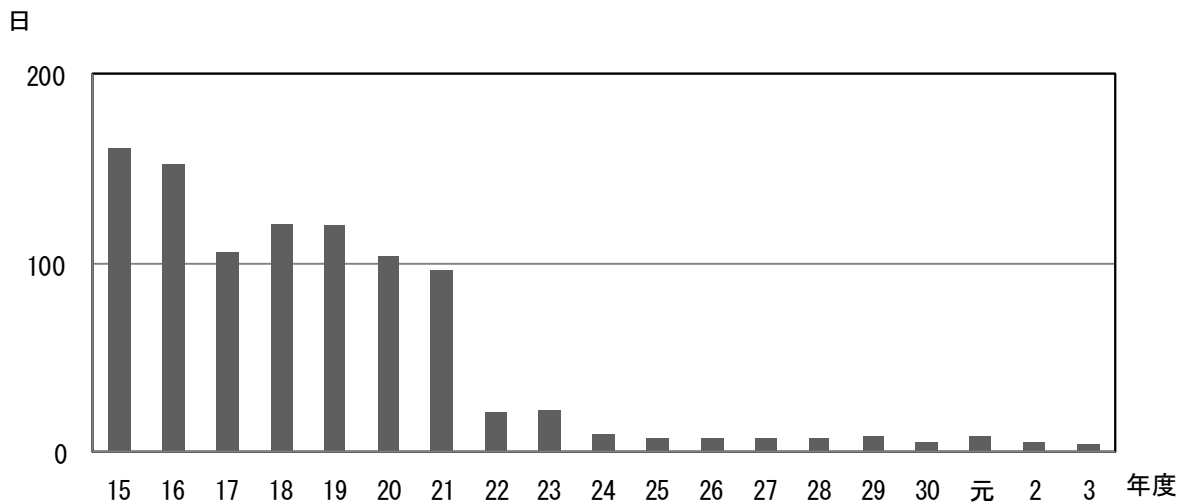


図 3-12 非メタン炭化水素（6～9時における3時間平均値が0.31ppmCを超えた日数）

表 3-9 非メタン炭化水素の測定結果（令和3年度・天理局）

有効測定時間	年平均値	6～9時測定日数	6～9時における年平均値	6～9時3時間平均値		6～9時の3時間平均値が0.20ppmCを超えた日数とその割合		6～9時の3時間平均値が0.31ppmCを超えた日数とその割合	
				最高値	最低値	日	%	日	%
時間	ppmC	日	ppmC	ppmC	ppmC	日	%	日	%
8568	0.10	359	0.12	0.39	0.01	37	10.3	4	1.1

(10) 微小粒子状物質（PM_{2.5}）

大気中の粒径 2.5 μm（1mm の 1,000 分の 2.5）以下の微粒子で、主に、化石燃料の燃焼で発生する一次粒子や硫黄酸化物、窒素酸化物のガス状大気汚染物質の大気中での化学反応により粒子化した二次粒子などがある。

天理市では、平成 22 年 4 月から、奈良県により微小粒子状物質測定機が丹波市小学校の大気汚染測定局に設置され、測定が開始された。

現在、奈良県では、天理局、王寺局、生駒局、高田局、桜井局、田原本局、御所局、橿原局、大台局（上北山村）、西部局（奈良市）の 10 局で測定を行っている。

天理局における令和 3 年度の微小粒子状物質の測定結果は、年平均値が 9.4 μg/m³ である。

短期的評価として、日平均値の年間 98% 値は 22.3 μg/m³ であり、かつ、長期的評価として「年平均値 15.0 μg/m³」を下回っているため、環境基準を満足している。

表 3-10 微小粒子状物質の測定結果（令和 3 年度・天理局）

有効測定日数	年平均値	日平均値の年間 98% 値	日平均値が 35 μg/m ³ を越えた日数	日平均値が 35 μg/m ³ を越えた日数の有効測定日数に対する割合
日	μg/m ³	μg/m ³	日	%
363	9.4	22.3	0	0.0

表 3-11 奈良県における微小粒子状物質の注意喚起情報の発信状況

(単位：日)

年度 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
令和 3 年度	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

奈良県は、微小粒子状物質の濃度が日平均値 70 μg/m³ を超える可能性がある場合には、国の指針に基づいて報道機関・市町村関係機関等への注意喚起連絡体制を実施している。

注意喚起の判断方法等は、以下のとおりである。

<注意喚起の判断方法等>

(1) 早朝の注意喚起

一般局のいずれかの局で午前 5 時、6 時、7 時の 1 時間の平均値が、85 μg/m³ を超えた場合には、日平均値が 70 μg/m³ を超える可能性があるため、午前 8 時 30 分までに注意喚起を行う。

(2) 昼の注意喚起

一般局のいずれかの局で午前 5 時から 12 時までの 1 時間値の平均値が、80 μg/m³ を超えた場合、日平均値が 70 μg/m³ を超える可能性があるため、午後 1 時 30 分までに注意喚起を行う。

<注意喚起の解除>

一般局のすべての局で 1 時間値が 2 時間連続して 50 μg/m³ 以下に改善した場合に、注意喚起の解除を行う。(※なお、注意喚起が解除されない場合でも、当日の 24 時をもって自動解除になる。)

2. 有害大気汚染物質調査

(1) 調査概要

天理市内では、奈良県により令和3年度に1地点（天理局）で有害大気汚染物質の調査を行った。

表 3-12 有害大気汚染物質の調査概要

測定地点	測定物質	測定頻度	測定方法
天理局	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 等	月1回	容器採取（連続24時間試料採取） ガスクロマトグラフ質量分析量

(2) 調査結果

令和3年度の調査結果は、表 3-13 のとおりである。

環境基準が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、ジクロロメタンについて評価すると、ベンゼンは年平均値が $0.44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、トリクロロエチレンは年平均値が $0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、テトラクロロエチレンは $0.067 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ジクロロメタンは $1.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、いずれも環境基準を達成している。

表 3-13 有害大気汚染物質測定結果（令和3年度・天理局）

項目	単位	平均値	環境基準値	指針値
ベンゼン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.44	3	-
トリクロロエチレン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.14	130	-
テトラクロロエチレン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.067	200	-
アクリロニトリル	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.028	-	2
アセトアルデヒド	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.2	-	120
塩化ビニルモノマー	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.008	-	10
クロム及びその化合物	ng/m^3	2.2	-	-
クロロホルム	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.12	-	18
酸化エチレン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.041	-	-
1,2-ジクロロエタン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.095	-	1.6
ジクロロメタン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.2	150	-
水銀及びその化合物	ng/m^3	1.2	-	40
トルエン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	3.3	-	-
ニッケル化合物	ng/m^3	1.7	-	25
ヒ素及びその化合物	ng/m^3	0.88	-	6
1,3-ブタジエン	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.038	-	2.5
ベリリウム及びその化合物	ng/m^3	0.010	-	-
ベンゾ[a]ピレン	ng/m^3	0.072	-	-
ホルムアルデヒド	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.8	-	-
マンガン及びその化合物	ng/m^3	12	-	140