

# 大 気

## I 一般環境大気

### 1 目黒区の測定室及び測定項目

目黒区は、区立東山中学校に一般環境大気測定室を設置している。測定項目は次のとおりである。（平成27年度から、微小粒子状物質（PM2.5）を新たに測定項目として追加した。一方、これまで測定していた二酸化硫黄、一酸化炭素については、平成26年度をもって測定を休止した。）  
また、目黒区総合庁舎屋上に酸性雨計を設置している。

名称	所在地	測定項目	備考
東山中学校 測定室	目黒区東山1-24-31	一酸化窒素、二酸化窒素、浮遊粒子状物質（SPM）、微小粒子状物質（PM2.5）、光化学オキシダント、メタン、非メタン炭化水素、気象	微小粒子状物質（PM2.5）を除く試料採取口は地上高約16m 微小粒子状物質（PM2.5）の試料採取口は地上高約17m 風向風速計は地上高約20m

### 2 環境基準と評価方法

#### (1) 環境基準

大気汚染の原因となる主な汚染物質には、二酸化硫黄、一酸化炭素、浮遊粒子状物質（SPM）、微小粒子状物質（PM2.5）、二酸化窒素、光化学オキシダント等があり、それぞれ環境基準が定められている。

物質	環境上の条件
二酸化硫黄	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値0.1ppm以下であること。
一酸化炭素	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）	1時間値の1日平均値が0.10mg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m <sup>3</sup> 以下であること。
微小粒子状物質（PM2.5）	1年平均値が15µg/m <sup>3</sup> 以下であり、かつ、1日平均値が35µg/m <sup>3</sup> 以下であること。
二酸化窒素	1時間値の1日平均値が0.04ppmから0.06ppmまでのゾーン内又はそれ以下であること。
光化学オキシダント	1時間値が0.06ppm以下であること。

#### (2) 評価方法

二酸化硫黄・一酸化炭素・浮遊粒子状物質（SPM）・微小粒子状物質（PM2.5）については、短期的評価と長期的評価の二つの方法があり、二酸化窒素については長期的評価、オキシダントについては短期的評価が定められている。

二つの評価方法がある測定項目の内、二酸化硫黄・浮遊粒子状物質（SPM）・二酸化窒素については、一般的に長期的評価で評価する。微小粒子状物質（PM2.5）については、長期的及び短期的評価を各々行い、両方を満足した場合に環境基準達成としている。

光化学オキシダント	測定を行った日の各1時間値を環境基準と比較して評価を行う。
微小粒子状物質（PM2.5）	年間の1日平均値のうち、低いほうから98目に当たる値（98パーセンタイル値）を環境基準と比較して評価する。

二酸化硫黄 一酸化炭素 浮遊粒子状物質（SPM）	年間の1日平均値のうち、高い方から2%範囲内にあるもの（365日分の測定値がある場合は7日分の測定値）を除外した後の最高値（2%除外値）を、環境基準と比較して評価する。ただし、環境基準値を越える日が2日以上連続した場合には非達成と評価する。
二酸化窒素	年間の1日平均値のうち、低い方から98目に当たる値（98パーセンタイル値）を環境基準と比較して評価する。
微小粒子状物質（PM2.5）	年平均値を環境基準と比較して評価する。ただし、ここでいう年平均値とは日平均値の算術平均値を指す。（年平均値の算出に当たっては、欠測日を除いて、1年間に得られた日平均値を合計した数値を、1年間の有効測定日数で割り算する。）

\* 年間の測定時間が6000時間未満のものは評価外であり、日平均は、1時間値が1日のうち20時間以上測定された日（有効測定日）を対象とする。微小粒子状物質については、日平均値の有効測定日数が250日未満の場合は、年間測定結果としての信頼性に欠けるため、環境基準の評価は行わない。

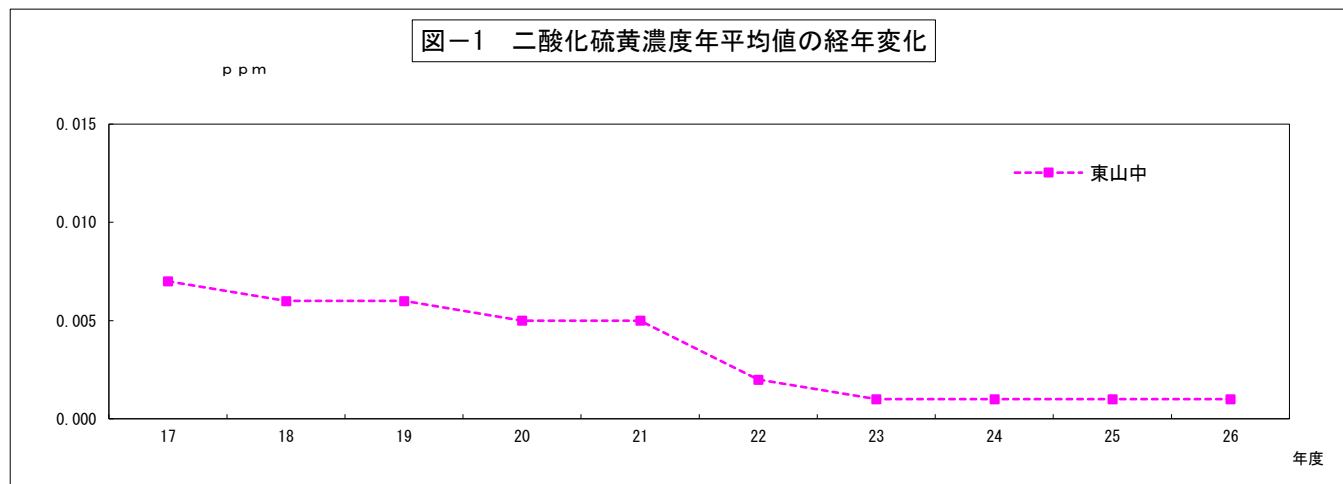
### 3 測定結果の概要

#### (1) 二酸化硫黄

二酸化硫黄は、主として重油の燃焼に伴い硫黄と酸素が結合し発生するものである。工場、ビルなどのボイラー、ディーゼル車の排ガスが主な発生源であり、暖房が使用される冬季に発生量が多くなる。腐敗した卵に似た刺激臭があり、目、皮膚、粘膜を刺激する。

人が二酸化硫黄の臭いを感じる濃度の下限値（閾値）は、0.5～1.0ppm 程度。

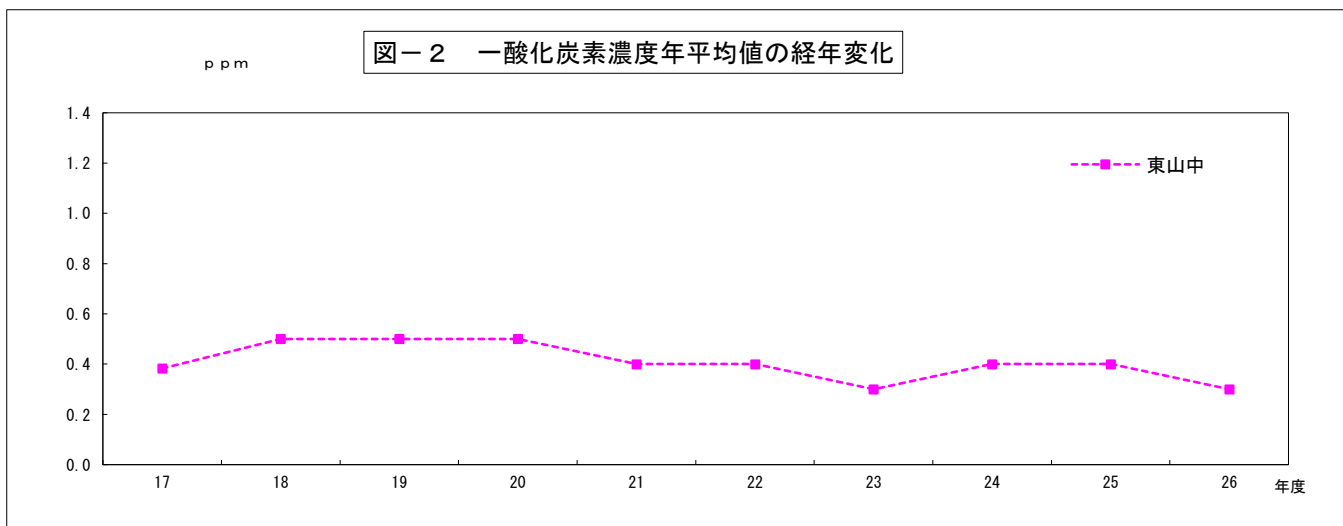
二酸化硫黄は、既に環境基準※1を達成しており、低い濃度で推移していることから、平成26年度をもって、測定を休止した。図-1は、平成26年度までの年平均値の経年変化である。



#### (2) 一酸化炭素

一酸化炭素は不完全燃焼に伴って発生する有毒な気体であり、大部分が自動車排ガスによるものである。

一酸化炭素は既に環境基準※2を達成しており、低い濃度で推移していることから、平成26年度をもって、測定を休止した。図-2は、平成26年度までの年平均値の経年変化である。



※1 二酸化硫黄の環境基準： 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。

※2 一酸化炭素の環境基準： 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。

(3) 浮遊粒子状物質 (SPM)

浮遊粒子状物質は、浮遊粉じんのうち粒径10マイクロメートル以下の粒子であり、沈降速度が遅く大気中に比較的長時間滞留する。浮遊粉じんは、**スモッグの原因となり視程の障害**をもたらす。また、硫酸化合物等と共存することが多く、互いに影響を強めている。

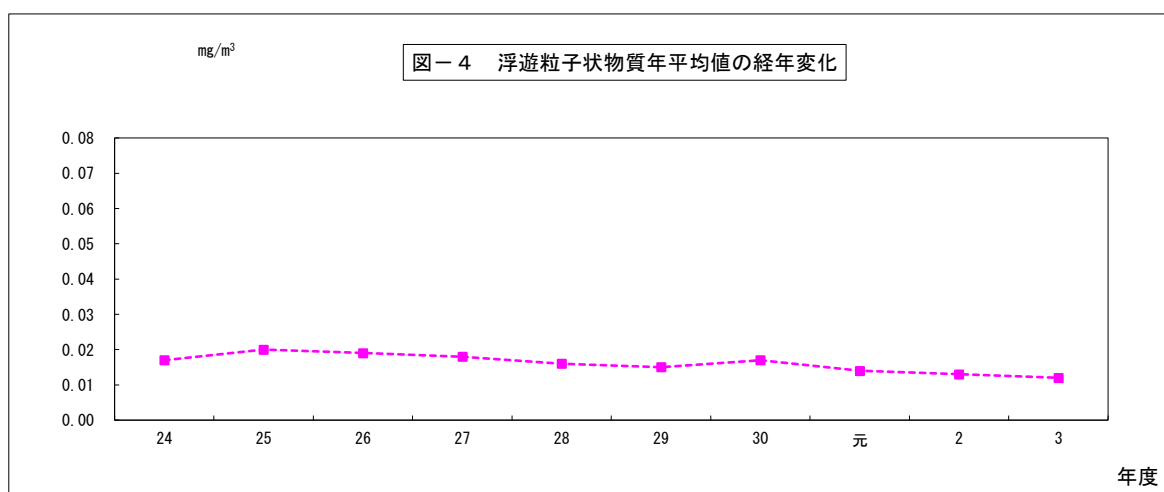
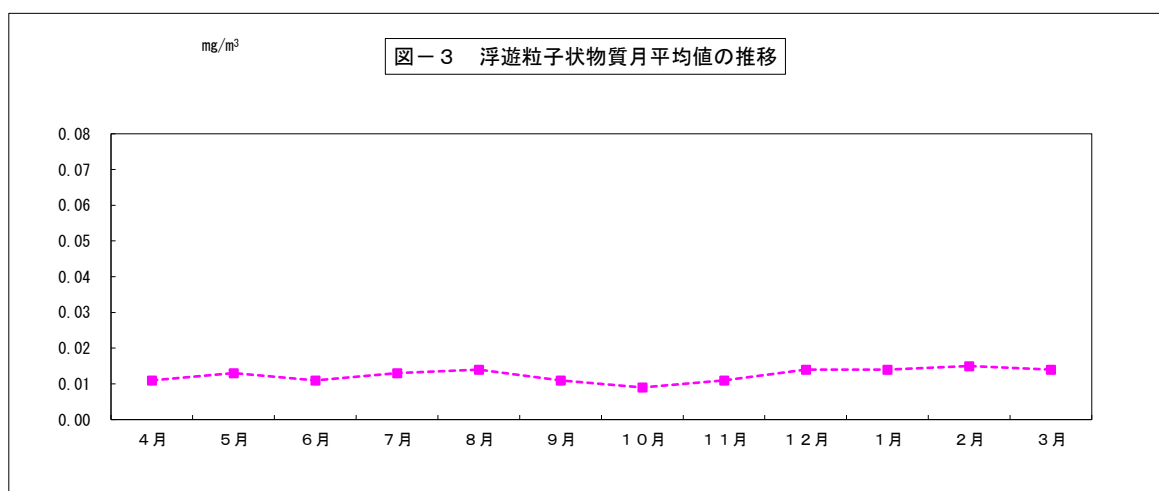
健康への影響としては、**総粉じん量とその成分によっては、粘膜に対して機械的刺激を与え、また浮遊粉じん中に含まれる特殊な金属成分が、その濃度によっては、肺炎や肺線維症を起こす可能性がある。**

令和3年度の浮遊粒子状物質の測定結果は、表-3のとおりで、環境基準を達成していた。

図-3に月平均値の推移を示した。

年平均値の経年変化(図-4)は、平成21年度以降ほぼ横ばいの状態にある。

測定室名	有効測定日数	測定時間数	年平均値 (mg/m <sup>3</sup> )	環境基準適合状況			判定	
				1時間値が0.20 mg/m <sup>3</sup> を超えた時間数	日平均値の2%除外値 (mg/m <sup>3</sup> )	1時間値の日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> を超えた日が2日以上連続したことの有無	長期	短期
東山中学校	360	8,647	0.012	0	0.030	無	達成	達成
評価方法		6,000時間以上の測定局のみ評価対象		1時間値が0.20 mg/m <sup>3</sup> 以下であること	0.10mg/m <sup>3</sup> 以下であること	1時間値の日平均値が0.10 mg/m <sup>3</sup> を2日以上連続して超えないこと		



(4) 微小粒子状物質 (PM2.5)

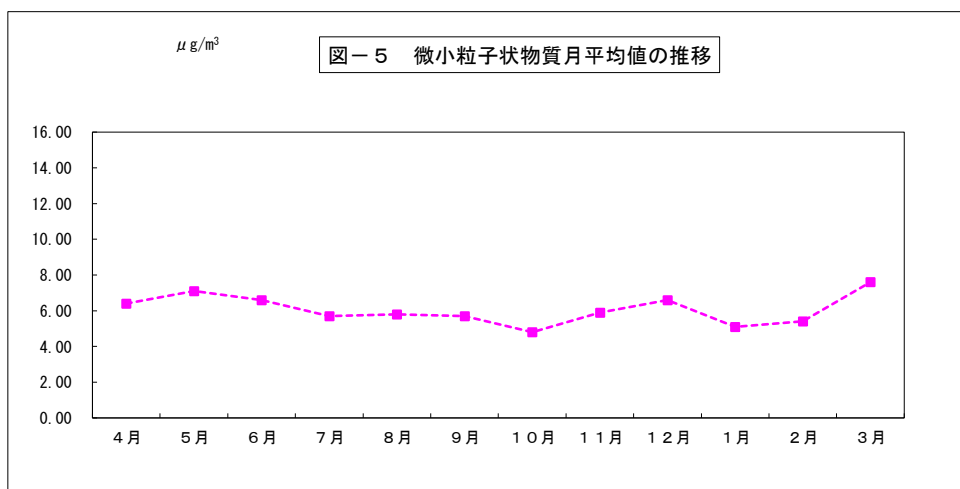
微小粒子状物質は、浮遊粉じんのうち粒径2.5マイクロメートル以下の粒子であり、浮遊粒子状物質 (SPM) より肺の奥に入りやすく、健康影響も大きいと考えられている。

日本では平成21年に環境基準が設けられた。

令和3年度の微小粒子状物質の測定結果は、表-4のとおりで、環境基準を達成していた。

図-5に月平均値の推移を示した。

測定室名	有効測定日数	環境基準適合状況				注意喚起のための暫定的な指針値※を超えた日数
		日平均値の年平均值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	日平均値の98%値 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	判定		
				長期	短期	
東山中学校	359	6.0	16.3	達成	達成	0
評価方法	250日以上であること	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること			1日平均値が70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えないこと



※ 注意喚起の判断

測定値 (速報値) が下記に当てはまる場合、注意喚起のための暫定的な指針値 (日平均値70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) を超える可能性が高いとして、国は都道府県等に対し、注意喚起を行うことを勧めている。

- ・ 午前5時から7時の1時間値の平均が85 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた場合
- ・ 午前5時から正午の1時間値の平均が80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えた場合

(5) 窒素酸化物

一酸化窒素と二酸化窒素を主体とする窒素酸化物は、物の燃焼に伴って必然的に発生し、その多くの発生源は工場及び自動車であるが、ビルや住宅からも排出される。一酸化窒素は、一酸化炭素に比べてヘモグロビンに対する親和性が強いとされているが、健康影響に関する知見はまだ十分でない。**二酸化窒素は、呼吸器系に対する障害が労働環境で証明されている。**

令和3年度の一酸化窒素測定結果は、表-5のとおりである。一酸化窒素については環境基準が定められていないが、窒素酸化物として工場等において規制されている。

図-6は月平均値の推移である。12月をピークに冬季に濃度が高くなっている。年平均値の経年変化は図-7のとおりで、緩やかな減少傾向を示している。

令和3年度の一酸化窒素測定結果は、表-6のとおりであり、環境基準を達成した。

図-8は月平均値の推移である。12月をピークに冬季に濃度が高くなっている。

測定室名	有効測定日数	測定時間数	年平均値 (ppm)
東山中学校	363	8,641	0.003

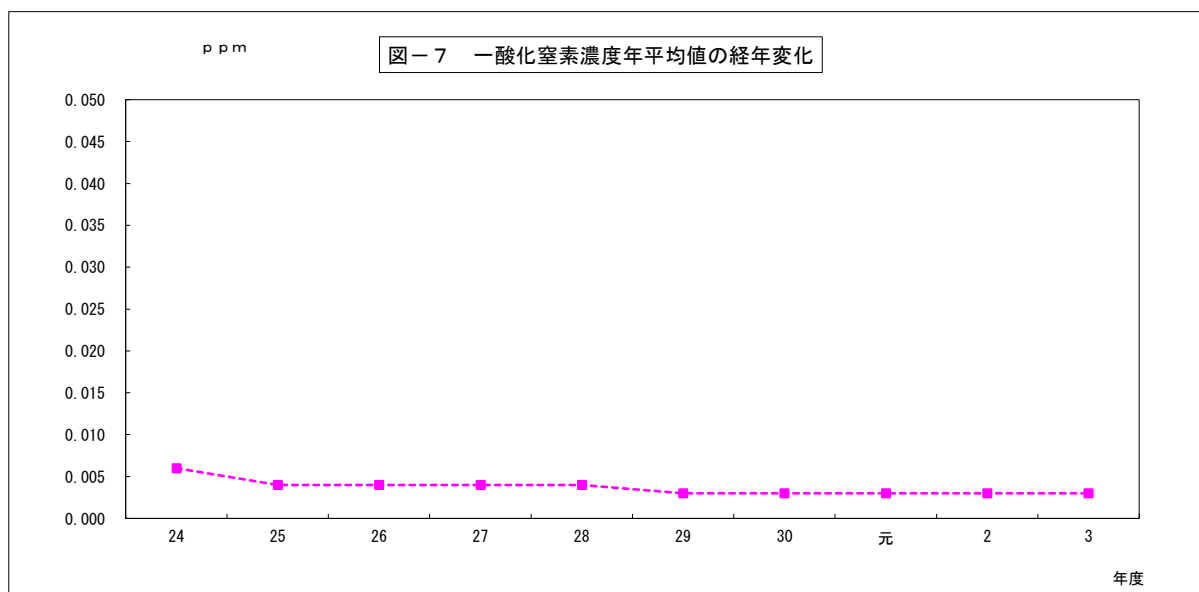
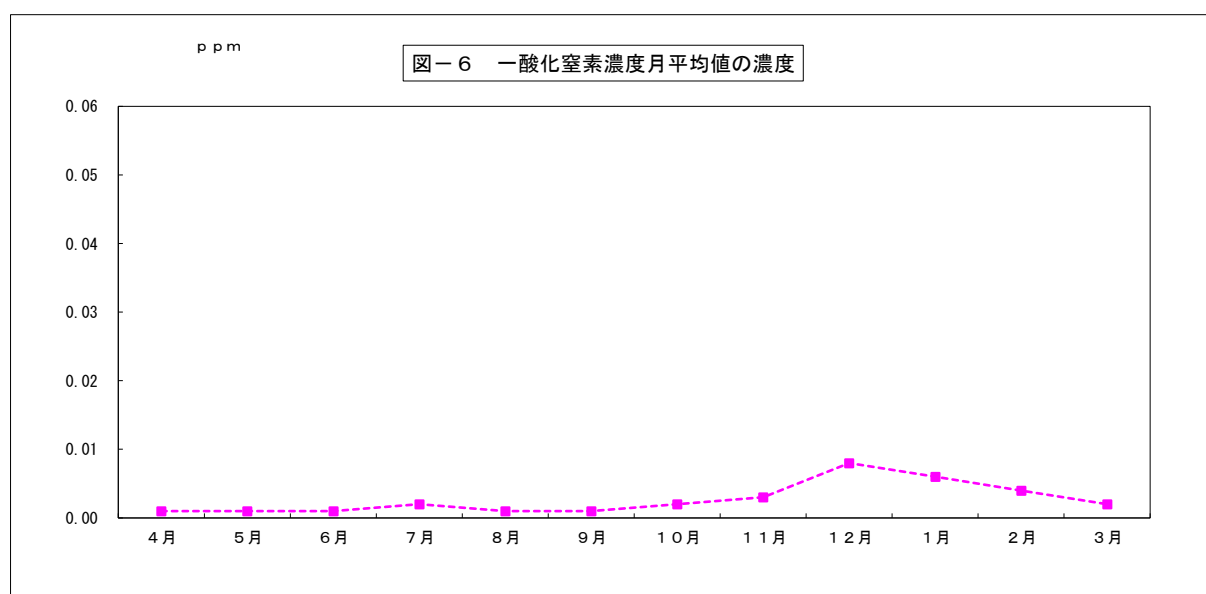
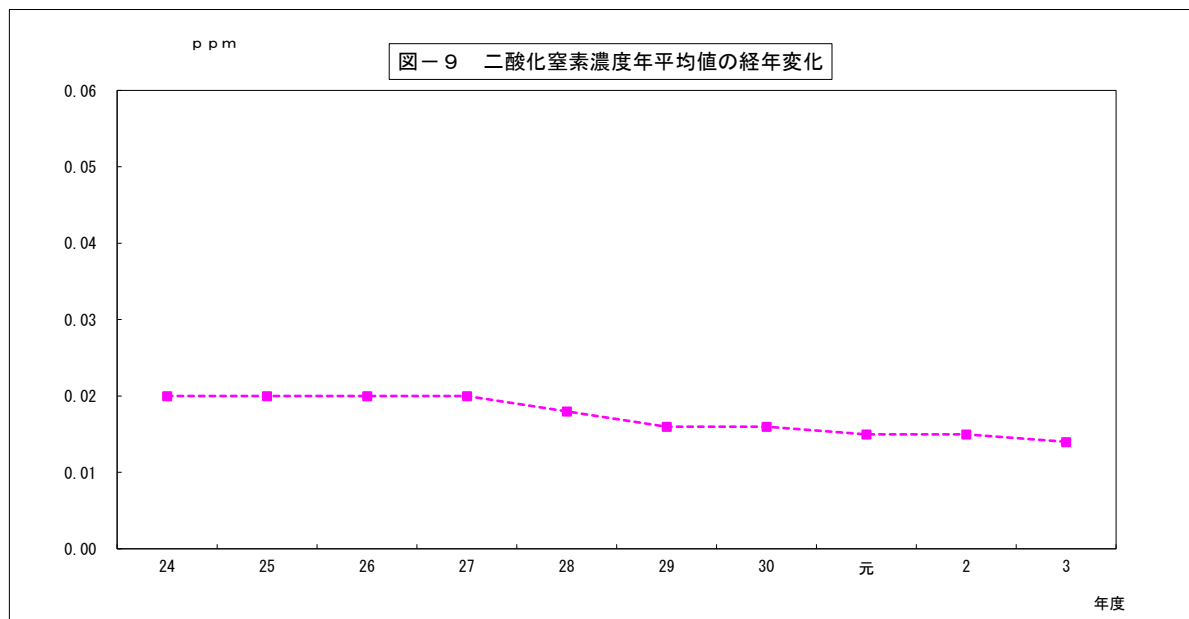
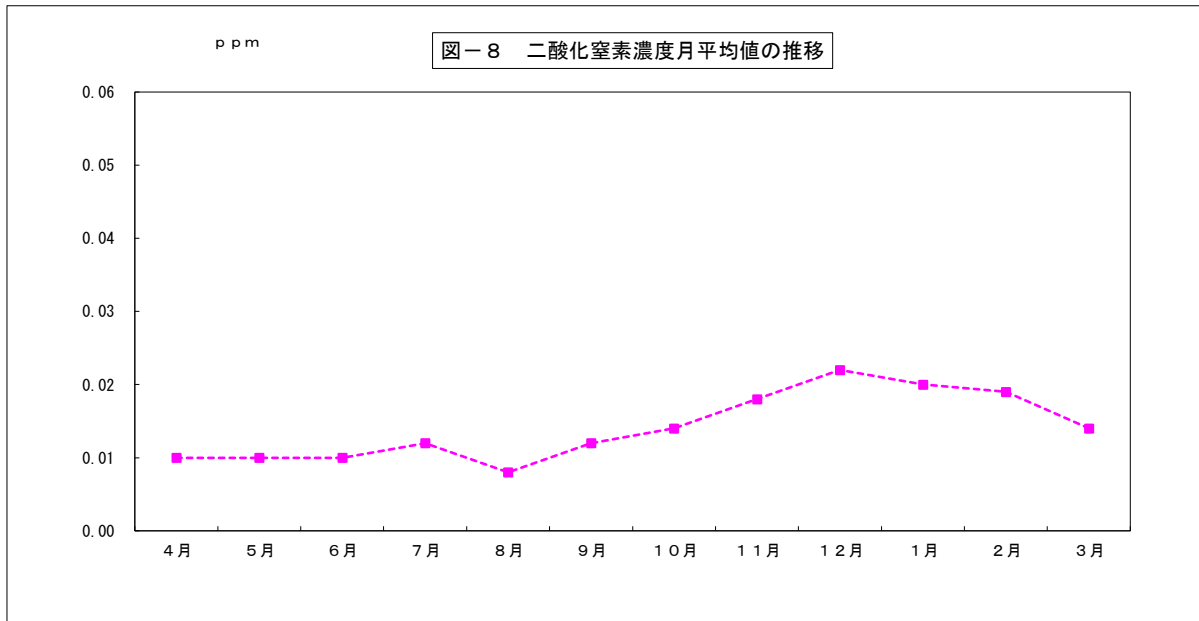
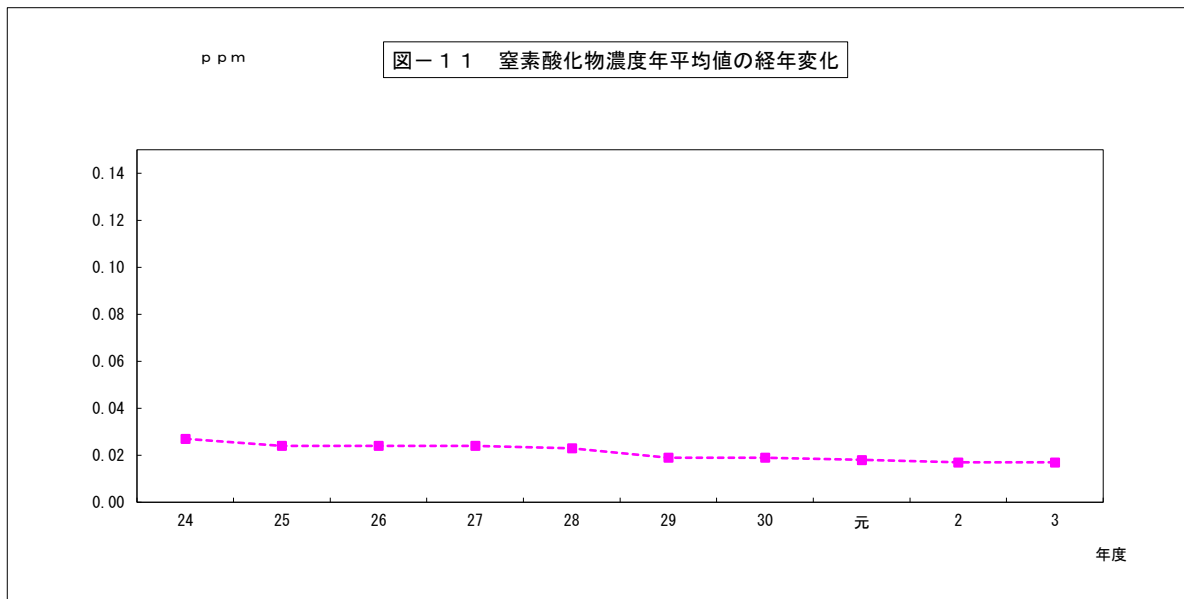
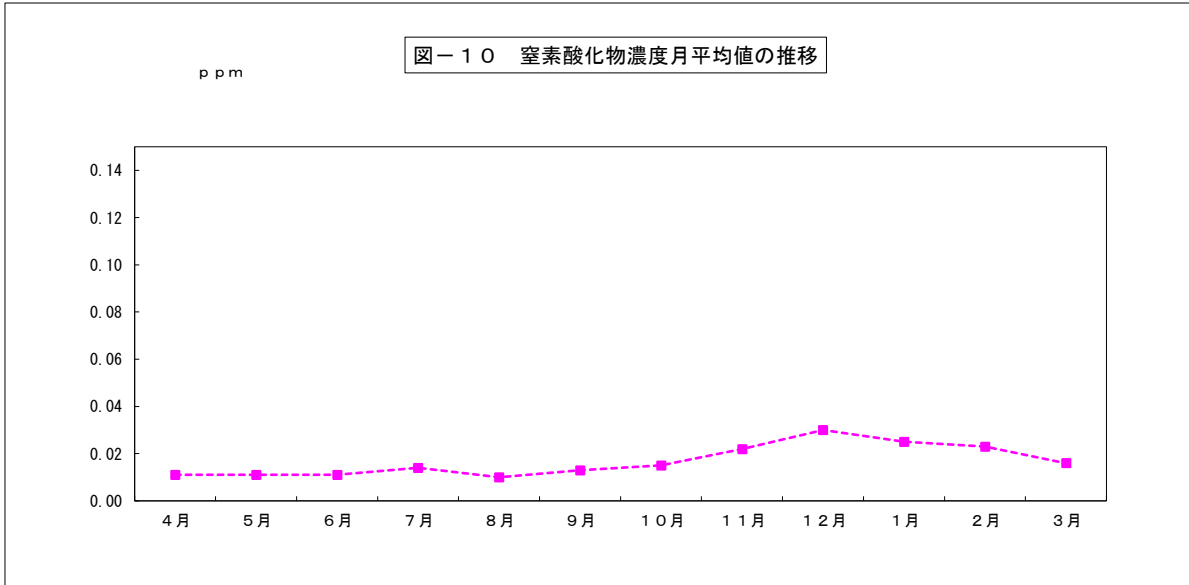


表-6 二酸化窒素濃度測定結果概要					
測定室名	有効測定日数	測定時間数	年平均値 (ppm)	環境基準適合状況	
				日平均値の年間98%値 (ppm)	判定
東山中学校	363	8,641	0.014	0.035	達成
評価方法		6,000時間以上の測定局のみ評価対象		1時間値の日平均値が0.04ppm~0.06ppmのゾーン内又はそれ以下であること	



-大気-



(6) オキシダント

一般に光化学スモッグと呼ばれており、自動車・工場などから大気中に放出された炭化水素や窒素酸化物等に太陽の強い紫外線が作用して発生するものである。

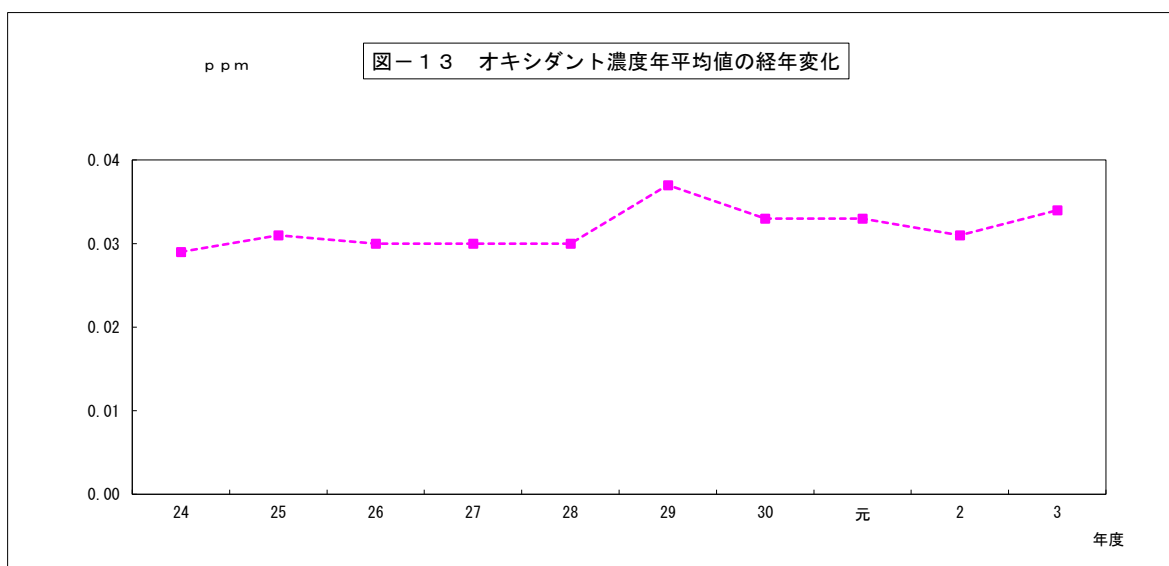
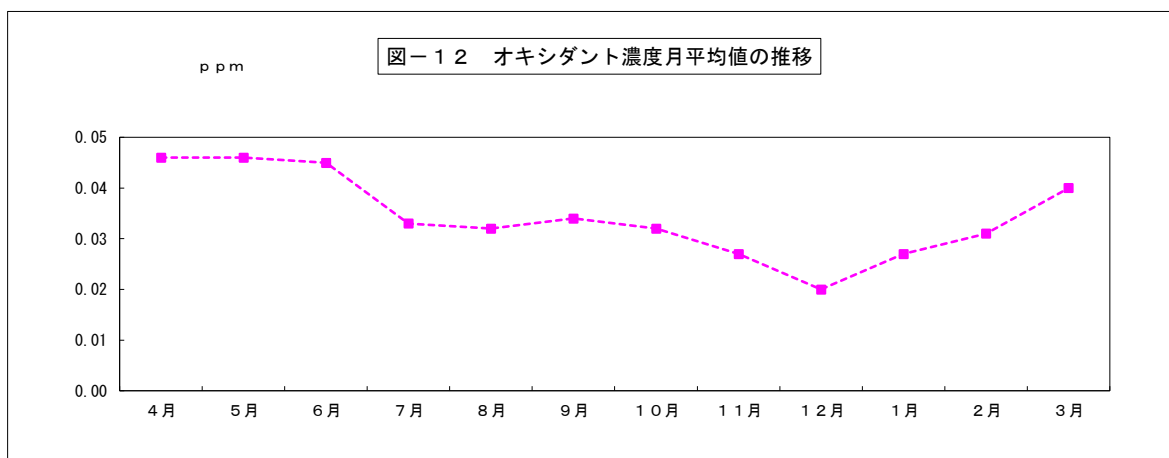
令和3年度のオキシダント濃度測定結果は、表-7のとおりである。環境基準を超過した時間数は、349時間であった。

図-12は月平均値の推移である。

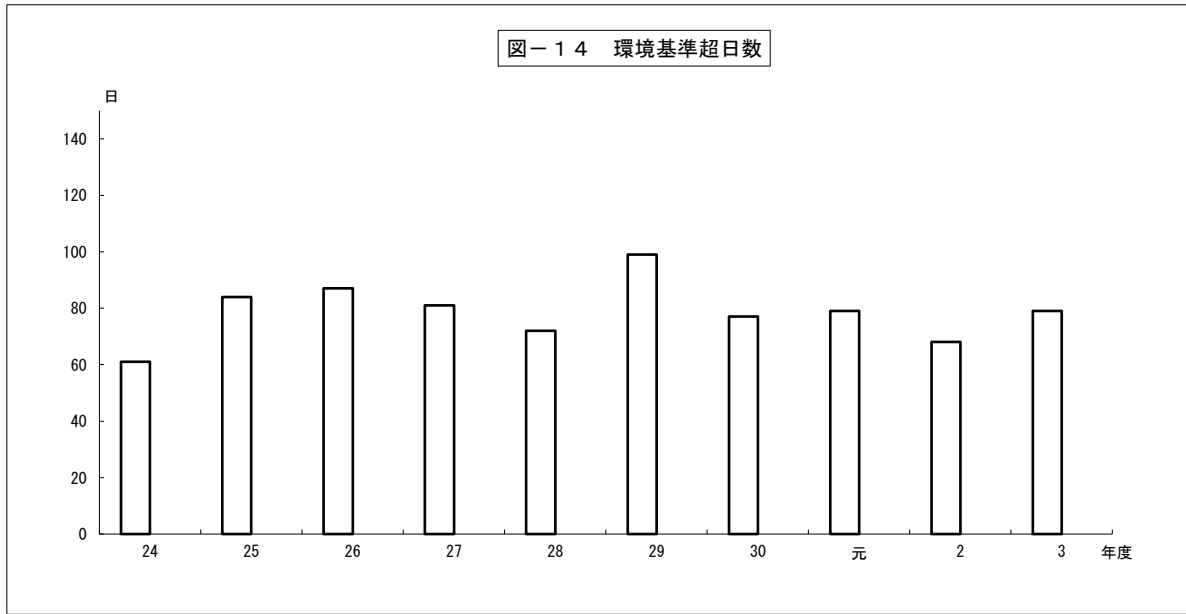
なお、昼間の1時間値は8月に最高濃度(0.161ppm)を示した。

図-13は、年平均値の経年変化であり、近年は上昇傾向を示している。ただし、平成29年度は東山中学校の屋上工事に伴いオキシダントが低濃度である冬季に測定が停止していた影響により平均値が押し上げられていると考えられる。

測定室名	有効測定日数	測定時間数(5時~20時)	年平均値(ppm)	環境基準適合状況	
				昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数	判定
東山中学校	365	5,425	0.034	349	非達成
評価方法				1時間値が0.06ppm以下であること	







※オキシダントの人体に対する影響は、主として急性毒性である。このため環境基準の評価は、1時間値の年間最高が環境基準を超えると非達成となる。（短期的評価）

(7) 非メタン炭化水素

非メタン炭化水素（全炭化水素中、メタンを除いた総称）は、大気中で窒素酸化物などと共存して光化学的反応を起こし、オキシダントを発生させる。炭化水素自体の影響のほか、この二次的産物であるオキシダントによる影響が加わることが知られている。その影響は、眼、上気道等の粘膜刺激症状が中心であるが、肺機能や運動機能の低下等を起こすことも知られている。

自動車やガソリンスタンド、有機溶剤を取り扱う事業所などから排出される。令和3年度の非メタン炭化水素の測定結果は表-8のとおりである。

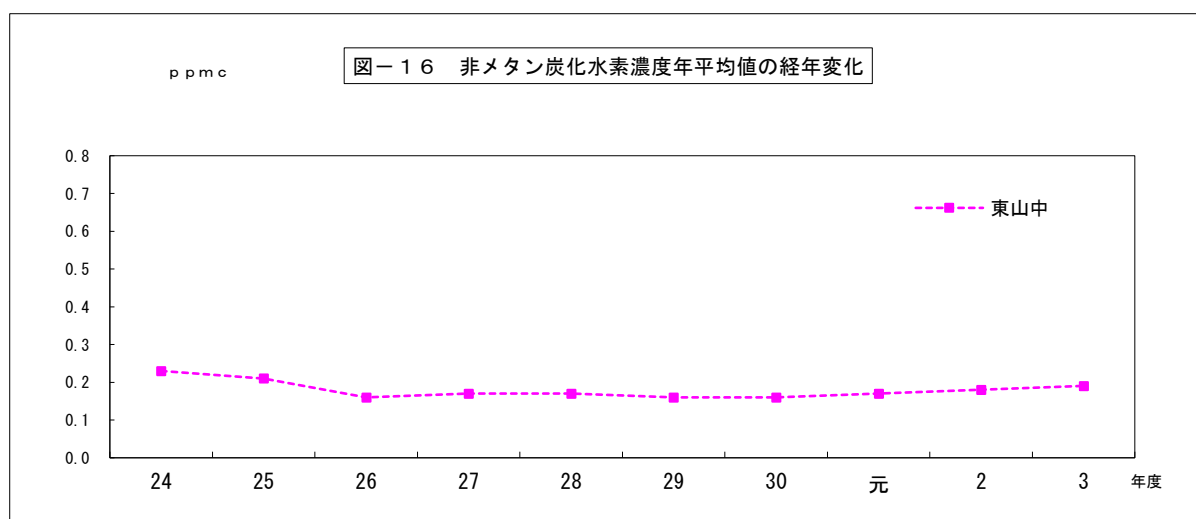
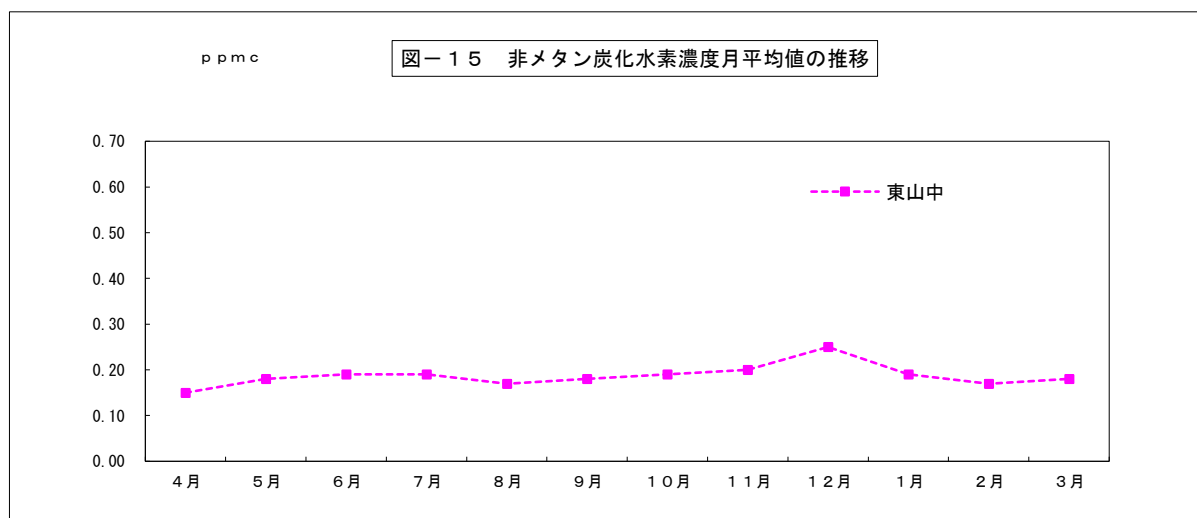
図-15に月平均値の推移、図-16に経年変化を示した。

※行政指針

光化学オキシダントの環境基準を達成するための炭化水素排出抑制の行政目標。炭化水素それ自体の健康影響に基づいたものではないので、“環境基準”とはいわず“行政指針”という言葉を使っている。

オキシダントの生成は、ほかに気象要素等多くの要因が関係するため、指針の値は幅をもって設定されている。

測定室名	測定時間数	年平均値 (ppmC)	行政指針適合状況	
			6時～9時の3時間平均値	判定
東山中学校	8,286	0.19	0.19	達成
評価方法			6時～9時の3時間平均値が 0.20ppmCから0.31ppmC	



-大気-

(8) 光化学スモッグ

表-9は、過去10年間の光化学スモッグ注意報発令状況である。

令和3年度は、目黒区を含む区南部地域の光化学スモッグ注意報発令日数は1日で、東京都全域では6日であった。

表-10は、被害届出状況である。令和3年度は、光化学スモッグによると思われる目黒区内の届出はなかった。

※ 区南部地域：品川区・大田区・目黒区・渋谷区・世田谷区

年度	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		計	
23	0	(0)	0	(0)	0	(1)	0	(1)	2	(7)	0	(0)	0	(0)	2	(9)
24	0	(0)	0	(0)	0	(0)	3	(3)	0	(0)	0	(1)	0	(0)	3	(4)
25	0	(0)	0	(0)	0	(0)	4	(10)	3	(7)	0	(0)	0	(0)	7	(17)
26	0	(0)	0	(1)	2	(2)	1	(5)	1	(1)	0	(0)	0	(0)	4	(9)
27	0	(0)	0	(1)	0	(1)	5	(9)	2	(3)	0	(0)	0	(0)	7	(14)
28	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(4)	0	(0)	0	(0)	1	(1)	1	(5)
29	0	(0)	1	(1)	0	(0)	1	(4)	1	(1)	0	(0)	0	(0)	3	(6)
30	0	(0)	0	(0)	0	(0)	1	(3)	2	(6)	0	(0)	0	(0)	3	(9)
元	0	(0)	2	(3)	0	(1)	0	(0)	2	(2)	1	(1)	0	(0)	5	(7)
2	0	(0)	0	(0)	0	(0)	0	(1)	5	(5)	0	(0)	0	(0)	5	(6)
3	0	(0)	0	(0)	0	(1)	0	(1)	1	(4)	0	(0)	0	(0)	1	(6)

( ) は、東京都の発令日数

地域 年度	目黒区	区南部地域	東京都全域
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	2
26	0	0	0
27	0	0	0
28	0	0	0
29	0	0	0
30	0	0	0
元	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0

学校情報	注意報	警報
0.10以上	0.12以上	0.24以上

オキシダント濃度 (単位：ppm)

(9) 酸性雨

酸性雨は、化石燃料燃焼や金属精錬などにより大気中に放出される二酸化硫黄や窒素酸化物などを起源とする酸性物質が、雨・雪・霧などに溶け込んで降ってくる現象である。

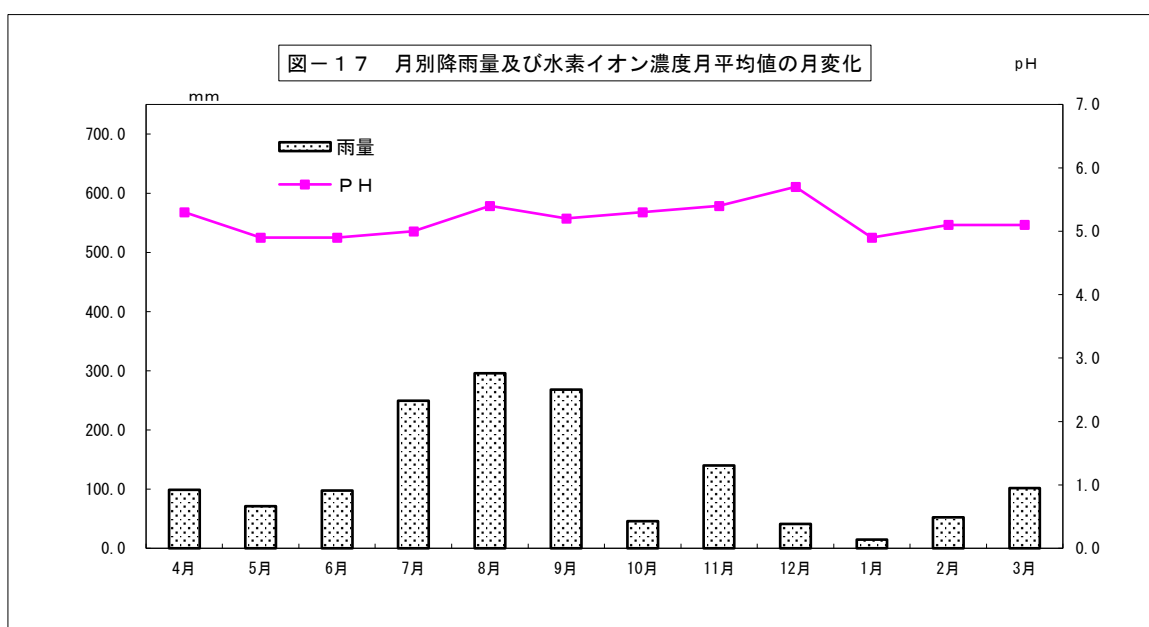
この結果、河川・湖沼・土壌が酸性化し、生態系や建造物・文化遺産などに悪影響を及ぼすことが懸念されている。

令和3年度酸性雨測定結果概要を表-11に、図-17に降雨量及び水素イオン濃度（pH）月平均値の月変化を示した。

年間降雨量は1475.5mmで、8月が最も多く296.0mmであった。水素イオン濃度の年間平均値はpH5.2であった。

表-12は酸性度測定結果の月別経年変化、表-13は、令和3年度に回収した雨の成分濃度である。

降雨回数	降雨量 (mm)	pH (平均値)	電気伝導率 (μS/cm)
75	1,475.5	5.2	12



測定月	水素イオン濃度 (pH) 最低値～最高値				
	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
4月	4.1～5.5	4.6～5.6	4.2～5.6	4.3～6.0	4.5～6.6
5月	4.3～5.4	4.0～6.0	4.6～6.1	4.5～6.2	4.3～7.7
6月	4.3～6.0	4.1～5.9	4.0～5.8	4.0～6.0	4.2～7.1
7月	4.3～5.9	4.0～5.8	4.0～6.3	4.0～5.9	3.8～6.4
8月	3.9～5.4	4.0～6.5	4.0～5.9	4.0～5.3	3.9～6.2
9月	4.4～6.2	4.0～6.1	4.1～6.2	4.3～6.6	4.2～6.0
10月	4.4～6.0	4.5～6.3	4.0～6.3	4.5～6.0	4.6～6.2
11月	4.1～6.1	4.1～5.2	4.0～6.2	5.4～6.3	4.6～6.4
12月	4.5～5.6	4.9～6.3	4.8～6.1	5.0～6.8	4.7～6.6
1月	5.0～6.2	5.3～6.4	4.2～6.6	5.3～6.3	4.2～5.7
2月	4.6～6.2	5.0～6.0	4.5～5.8	5.2～6.2	4.4～6.5
3月	3.9～5.9	4.0～5.8	4.5～5.9	4.3～6.4	4.3～7.3
平均	4.9	4.9	5.1	5.0	5.2

※pH5.6以下の雨を一般に酸性雨と呼ぶ。

表-13 湿性降下物含有成分分析結果

測定月	溶解性成分 (μg/ml)					不溶解性成分 (μg)			回収水量 (ml)	降水量 (mm)
	硫酸イオン SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	硝酸イオン NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	塩素イオン Cl <sup>-</sup>	ナトリウムイオン Na <sup>+</sup>	カリウムイオン K <sup>+</sup>	ナトリウム Na	カリウム K	重量 (mg)		
4月	0.69	0.54	1.3	0.69	<0.05	11	22	1.6	1047.2	108.0
5月	0.97	1.4	0.77	0.40	<0.05	<2.5	<2.5	0.55	588.3	61.5
6月	0.60	0.67	0.35	0.18	<0.05	<2.5	5.4	0.05	3604.4	293.7
7月	1.3	1.6	0.46	0.21	<0.05	<2.5	3.0	0.21	626.6	55.0
8月	0.25	0.23	0.61	0.34	<0.05	<2.5	<2.5	0.27	3345.3	294.0
9月	0.42	0.43	0.85	0.41	<0.05	3.1	5.6	0.98	3024.4	270.0
10月	0.53	0.66	0.26	0.13	<0.05	3.0	3.4	0.76	550.3	44.0
11月	0.51	0.25	1.2	0.65	<0.05	<2.5	<2.5	0.17	1537.1	140.0
12月	0.19	0.23	0.11	0.046	<0.05	<2.5	<2.5	0.23	534.5	41.0
1月	0.67	0.63	0.95	0.44	<0.05	<2.5	<2.5	0.03	167.4	14.5
2月	0.50	0.77	0.20	0.097	<0.05	<2.5	<2.5	0.21	612.6	52.5
3月	0.90	1.1	0.51	0.25	<0.05	6.3	14	2.0	1113.4	101.5
平均値	0.54	0.57	0.67	0.34	<0.05	<2.5	4.5	0.59	1396.0	123.0
最高値	1.3	1.6	1.3	0.69	<0.05	11	22	2.0	3604.4	294.0
最低値	0.19	0.23	0.11	0.046	<0.05	<2.5	<2.5	0.03	167.4	14.5

- ※ 分析用雨水の回収を月の初日から末日までの周期で行っていないため、ひと月分の降水量が、図-17の降雨量（月の初日から末日まで）と異なる場合がある。
- ※ 平均値は降水量で重み付けをして算出し、定量下限未満値は0として計算を行った。
- ※ 平均値は有効数字以下の数値を含め算出しているため、表中の数値で平均値の算出を行うと、表示値と計算値が若干異なることがある。

-大気-

(10) 気象

令和3年度の温度の最高値(1時間値)を見ると8月10日に37.2℃であった。また、最低値(1時間値)は1月7日の-1.6℃であった。真夏日の合計は51日、真冬日は0日であった。

温度・湿度の年間測定結果概要を表-14に示した。

風向は年間ではN系が主風向で、夏季はS系、冬季はN系が優勢となっている。

風速は0.3~1.2m/s、1.3~2.2m/sおよび2.3~3.2m/sの3階級で75%以上占めていた。

真夏日・・・日最高気温が30.0℃以上の日  
真冬日・・・日最高気温が0.0℃未満の日

測定局名	主方向 (%)	平均風速 (m/s)	温 度 (°C)			湿 度 (%)		
			年平均值	最高	最低	年平均值	最高	最低
東山中学校	N (13.7)	2.3	17.0	37.2	-1.6	67	99	9

※最高・最低は1時間値である。