

第2章 公害の防止

第1節 大気汚染

1. 概況

大気汚染の原因物質には、二酸化いおう・窒素酸化物（二酸化窒素・一酸化窒素）・浮遊粒子状物質・光化学オキシダント・微小粒子状物質等があります。これらの物質については、“人の健康を保護し、及び生活環境を保全する上で維持されることが望ましい基準”として環境基準が定められています。

平成28年度、市内4カ所の測定局（城南中学校局・えーるピア局・三潴中学校局・田主丸中学校局）において、自動測定機による常時測定を行い、有害大気汚染物質（ベンゼン、トリクロエチレン、テトラクロエチレン、ジクロロメタン）については、城南中学校にて測定を行いました。

二酸化いおうと二酸化窒素については、城南中学校局とえーるピア局の2局で測定しており、いずれの局も全て環境基準を達成していました。

浮遊粒子状物質については、4局で測定しており、いずれの局も環境基準を達成していました。

光化学オキシダントについても、4局で測定しており、全ての局で環境基準を達成できませんでした。

微小粒子状物質（PM2.5）については、城南中学校局、三潴中学校局、田主丸中学校局の3局で測定しており、全ての局で環境基準を達成できませんでした。

また、有害大気汚染物質については、4物質とも環境基準を達成していました。

なお、発生源対策として、大気汚染防止法及び環境保全協定に基づく立入検査により、工場・事業場の監視・指導を行いました。

図1 平成28年度 大気汚染測定地点図

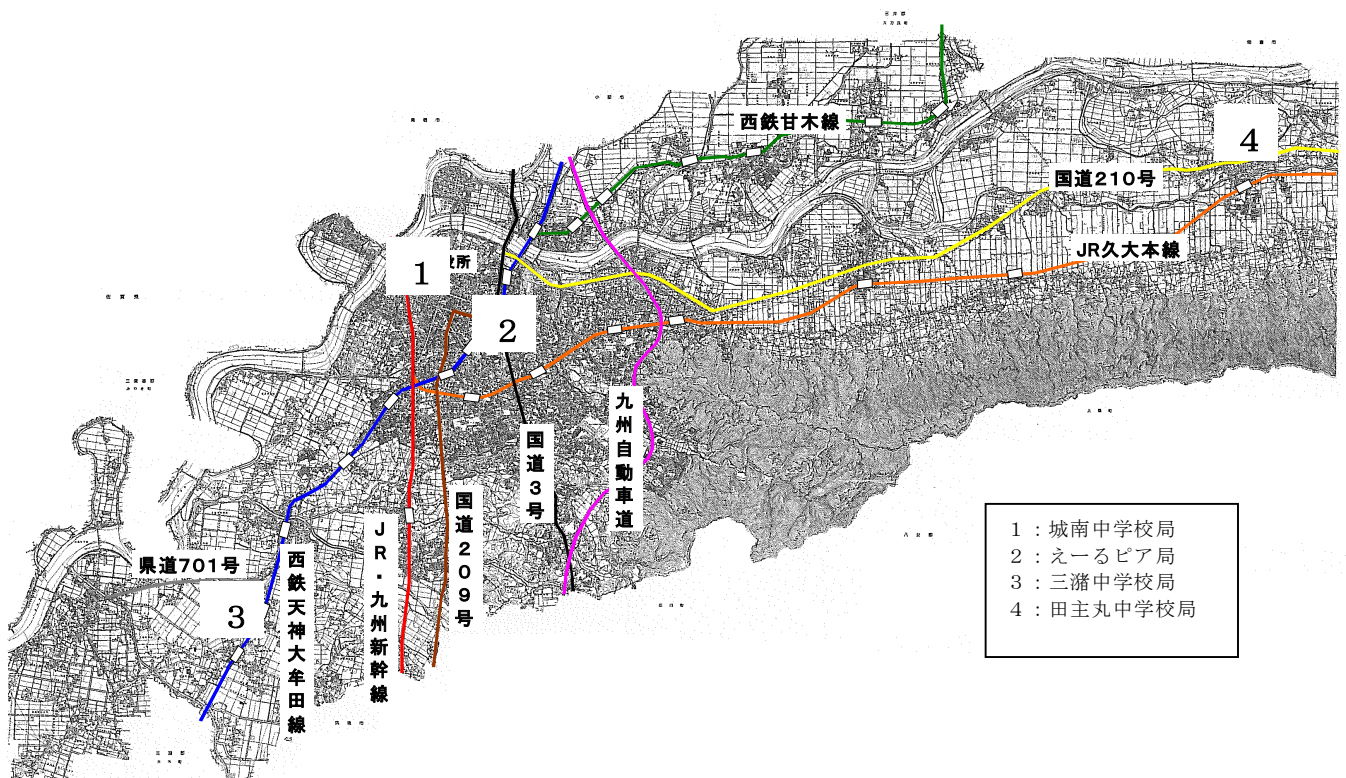


表 2-1-1 大気汚染常時測定項目一覧表

(平成 28 年度)

No.	測定局	二酸化 いおう	窒素酸化物 (二酸化窒素・一酸化窒素)	浮遊粒子 状物質	微小粒子 状物質 (PM2.5)	光化学 オキシダント
1	城南中学校	○	○	○	○	○
2	えーるピア	○	○	○	—	○
3	三瀨中学校	—	—	○	○	○
4	田主丸中学校	—	—	○	○	○

※有害大気汚染物質<ベンゼン、トリクロエチレン、テトラクロエチレン、ジクロロメタン>の測定については、城南中学校で実施しています。

(測定局所在地)

- ・城南中学校 (久留米市城南町 1 1 - 4)
- ・えーるピア (久留米市諏訪野町 1 8 3 0 - 6)
- ・三瀨中学校 (久留米市三瀨町玉満 2 7 0 5)
- ・田主丸中学校 (久留米市田主丸町田主丸 6 5 - 1)

(測定期間)

- ・PM2.5 の成分分析以外の測定項目^{※注1}
平成 28 年 4 月 1 日から平成 29 年 3 月 3 日まで
- ・PM2.5 の成分測定に係る試料採取期間^{※注2}
平成 28 年 10 月 20 日～11 月 3 日(14 日間)

※注 1 PM2.5 の成分分析以外の測定項目の評価のための有効測定時間及び有効測定日数について
(参照；環境省大気常時監視マニュアル(環境省 平成 22 年 3 月))

- ・二酸化いおう、一酸化炭素、浮遊粒子状物質、二酸化窒素
⇒ 年間総時間 8,760 時間のうち、年間測定時間 6,000 時間以上
- ・PM2.5 濃度
⇒ 年間 250 日以上(1日 20 時間以上の測定時間を有する日数)

※注 2 PM2.5 の成分測定に係る試料採取期間について

平成 27 年 12 月 21 日付けの環境省水・大気環境局大気環境課長の事務連絡により、平成 28 年度微小粒子状物質(PM2.5)成分測定の試料捕集期間の統一についての依頼がなされている。

<環境省が依頼している調査時期(試料捕集期間)>

(コア期間)

春季：平成 28 年 5 月 6 日(金)～5 月 20 日(金)	5 月 9 日(月)～5 月 16 日(月)
夏季：平成 28 年 7 月 21 日(木)～8 月 4 日(木)	7 月 25 日(月)～8 月 1 日(月)
秋季：平成 28 年 10 月 20 日(木)～11 月 3 日(木)	10 月 24 日(月)～10 月 31 日(月)
冬季：平成 29 年 1 月 19 日(木)～2 月 2 日(木)	1 月 23 日(月)～1 月 30 日(月)

※環境基準 資料編 2. 環境基準等 参照

2. 現状

(1) 環境基準達成状況

表 2-1-2 測定項目;二酸化いおう

測定局	年平均値 (ppm)	短期的評価		長期的評価			環境基準との 適・不適
		1時間値 の最高値 (ppm)	1時間値 が0.1ppm 以下である こと (適合 ○・不適合 ×)	日平均値 の2% 除外値 (ppm)	1時間値の日平均 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○)	1時間値の日平均値 の年間2%除外値が 0.04ppm以下である こと、かつ、日平均 値が0.04ppmをこえ た日が2日以上連続 したことがないこと (適合○・不適合×)	
城南中学校	0.001	0.073	○	0.004	○	○	適
えーるピア	0.001	0.063	○	0.004	○	○	適

表 2-1-3 測定項目;二酸化窒素

測定局	年平均値 (ppm)	長期的評価		環境基準との 適・不適
		日平均値 の年間 98%値 (ppm)	1時間値の日平均値 (年間98%値)が 0.06ppm以下である こと (適合○・不適合×)	
城南中学校	0.009	0.018	○	適
えーるピア	0.010	0.021	○	適

表 2-1-4 測定項目;浮遊粒子状物質

測定局	年平均値 (ppm)	短期的評価		長期的評価			環境基準との 適・不適
		1時間値 の最高値 (mg/m ³)	1時間値 が0.2mg/ m ³ 以下で あること (適合 ○・不適合 ×)	日平均値 の2% 除外値 (mg/m ³)	1時間値の日平均 値が0.1mg/m ³ を超えた日が2 日以上連続した ことの有無 (有×・無○)	1時間値の日平均値 の年間2%除外値が 0.1mg/m ³ 以下である こと、かつ、日平均 値が0.1mg/m ³ をこえ た日が2日以上連続 したことがないこと (適合○・不適合×)	
城南中学校	0.022	0.172	○	0.043	○	○	適
えーるピア	0.022	0.148	○	0.044	○	○	適
三瀨中学校	0.024	0.144	○	0.049	○	○	適
田主丸中学校	0.017	0.161	○	0.038	○	○	適

表 2-1-5 測定項目 ; 微小粒子状物質(PM2.5)

測定局	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	短期的評価		長期的評価		環境基準との適・不適
		1日平均値の最高値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること (適合○・不適合×)	日平均値の98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	1日平均値の1年平均値の98%値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。 (適合○・不適合×)	
城南中学校	15.7	47.5	×	32.5	×	不適
三瀨中学校	16.4	49.0	×	33.3	×	不適
田主丸中学校	16.0	50.3	×	31.4	×	不適

表 2-1-6 測定項目 ; 光化学オキシダント

測定局	昼間(5~20時)の日最高1時間値の年平均値 (ppm)	短期的評価		環境基準との適・不適
		1時間値の最高値 (ppm)	1時間値が 0.06ppm 以下であること (適合○・不適合×)	
城南中学校	0.050	0.110	×	不適
えーるピア	0.046	0.101	×	不適
三瀨中学校	0.055	0.114	×	不適
田主丸中学校	0.052	0.109	×	不適

※年間の1日平均値…1年間にわたる1時間値の1日平均値

※2%除外値…年間の1日平均値の高い方から2%の範囲内にあるものを除いた後の最高値

※98%値…年間の1日平均値の低いほうから98%の範囲内にあるもののうちの最高値

※環境基準による大気汚染の評価…

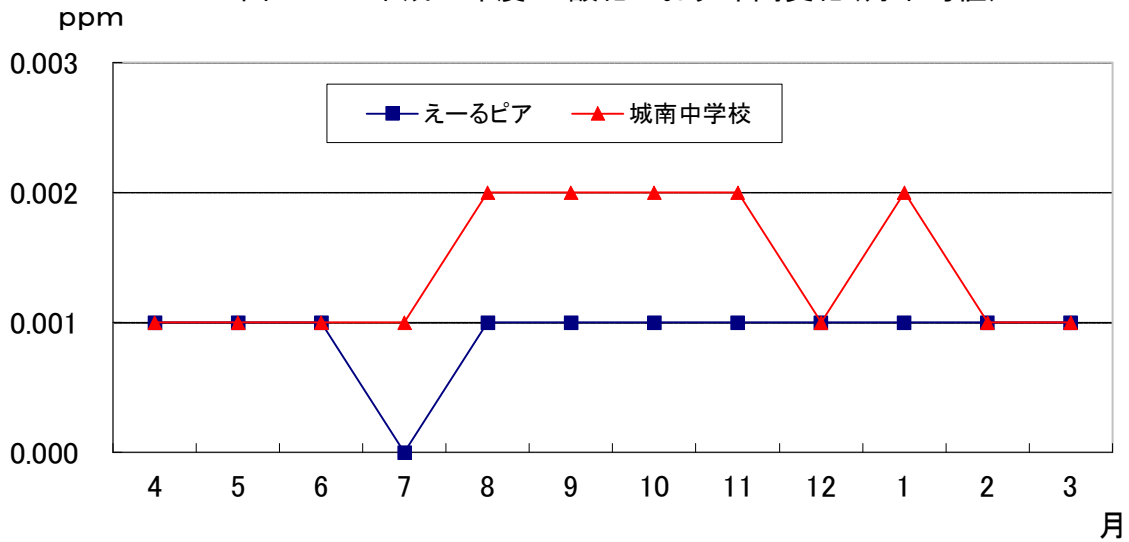
環境基準には短期的評価と長期的評価があります。二酸化いおう・浮遊粒子状物質・微小粒子状物質については、短期的評価と長期的評価、二酸化窒素については長期的評価、光化学オキシダントについては短期的評価が定められています。

(2)各測定結果

①二酸化いおう（紫外線蛍光法）

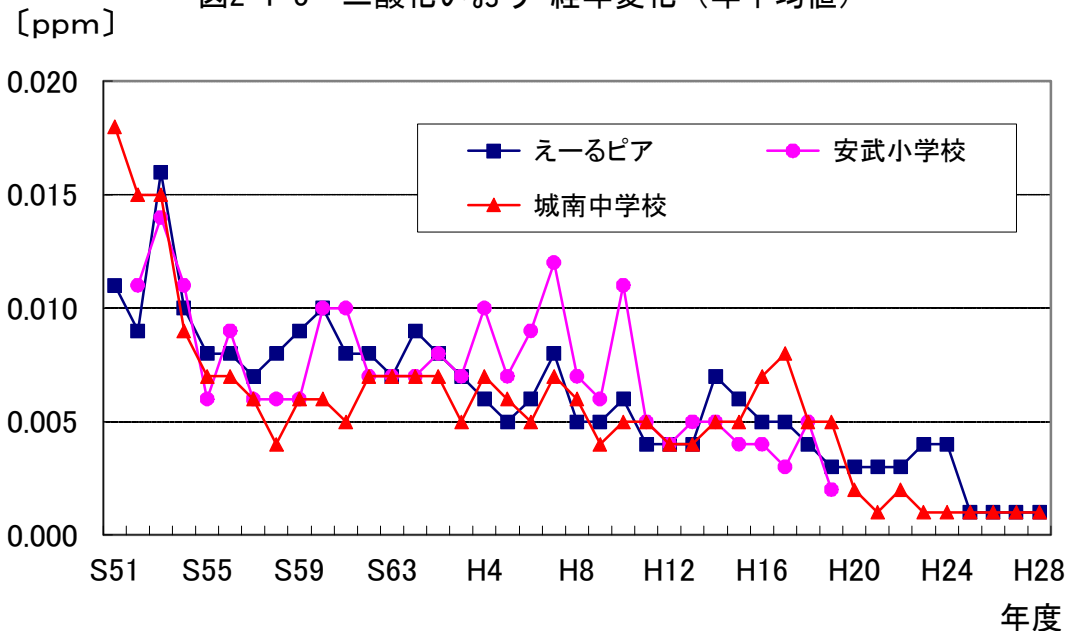
二酸化いおうは、石油や石炭などいおう分を含む燃料の燃焼により生成され、高濃度で呼吸器に影響を及ぼすほか、森林や湖沼などに影響を与える酸性雨の原因物質になるといわれています。主な発生源は、ボイラーなど重油を燃料として使用している施設などがあります。

図2-1-2 平成28年度 二酸化いおう 年間変化(月平均値)



平成28年度の月平均値は、0.000ppm～0.002ppmで推移していました。

図2-1-3 二酸化いおう 経年変化(年平均値)



えーるピア局は、昭和53年度～平成13年度は0.005～0.010ppmで推移していましたが、平成14年度より減少傾向に転じ、平成25年度より0.001ppm付近を横ばいで推移しています。

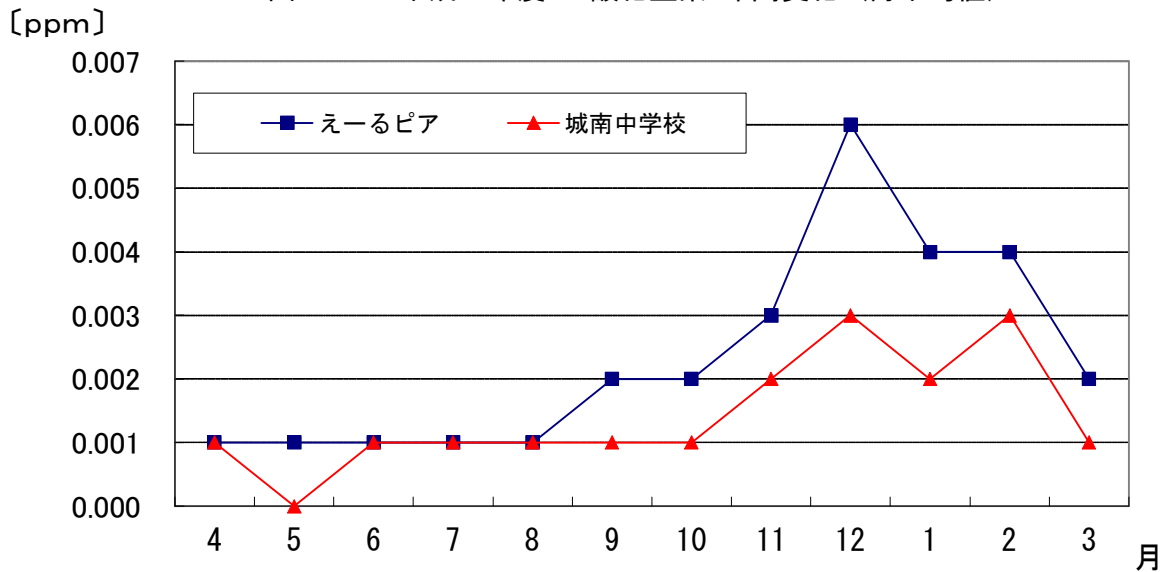
城南中学校局は、昭和54年度～平成16年度は0.005～0.010ppmで推移していましたが、平成17年度より減少傾向に転じ、平成25年度より0.001ppm付近を横ばいで推移しています。

②窒素酸化物（化学発光法）

物が燃焼すると酸素と空気中や燃料中の窒素が反応して一酸化窒素が発生します。一酸化窒素は大気中のオゾンにより酸化し、二酸化窒素になります。この一酸化窒素と二酸化窒素を一般に窒素酸化物と呼んでいます。主な発生源は工場のボイラーや自動車などがあります。

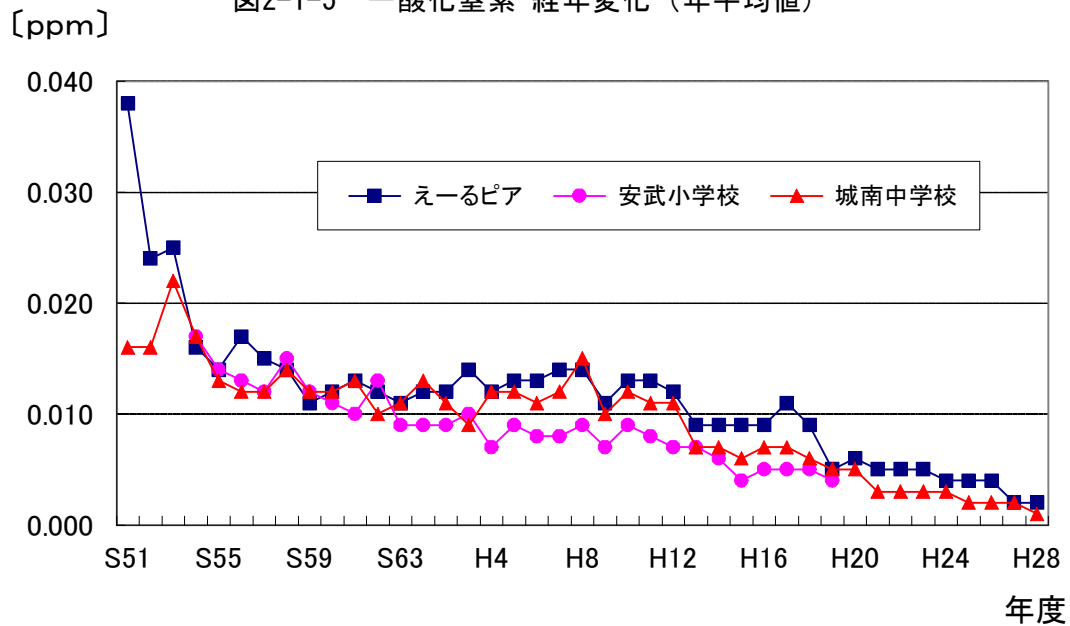
(イ)一酸化窒素

図2-1-4 平成28年度 一酸化窒素 年間変化（月平均値）



えーるピア局及び城南中学校局ともに、冬季に増加し（ピーク値は0.006ppm）、それ以外は0.002ppm以下で推移していました。

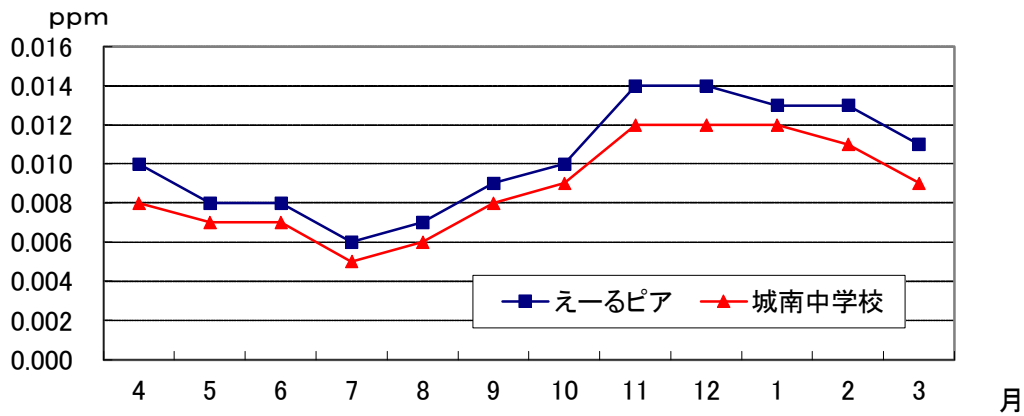
図2-1-5 一酸化窒素 経年変化（年平均値）



えーるピア局及び城南中学校局ともに昭和53年度より減少傾向にあります。

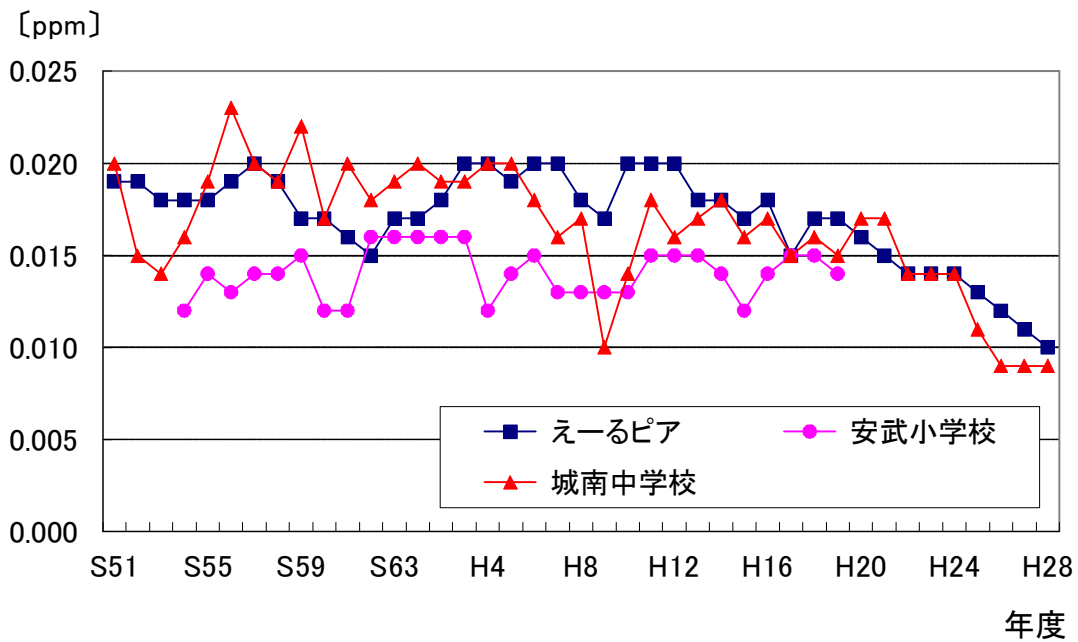
(ロ) 二酸化窒素

図2-1-6 平成28年度 二酸化窒素 年間変化(月平均値)



えーるピア局及び城南中学校局ともに、夏季に減少しました。

図2-1-7 二酸化窒素 経年変化 (年平均値)

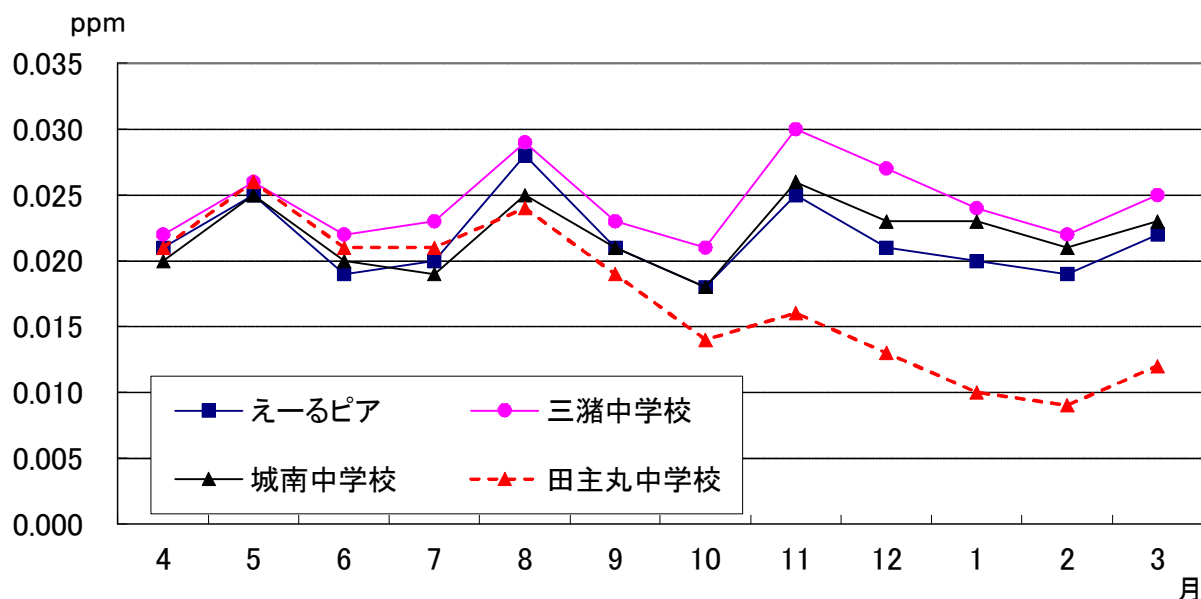


えーるピア局と城南中学校局では、0.015ppm~0.020ppmで推移していましたが、平成24年度から減少傾向に転じています。

③ 浮遊粒子状物質（β線吸収法）

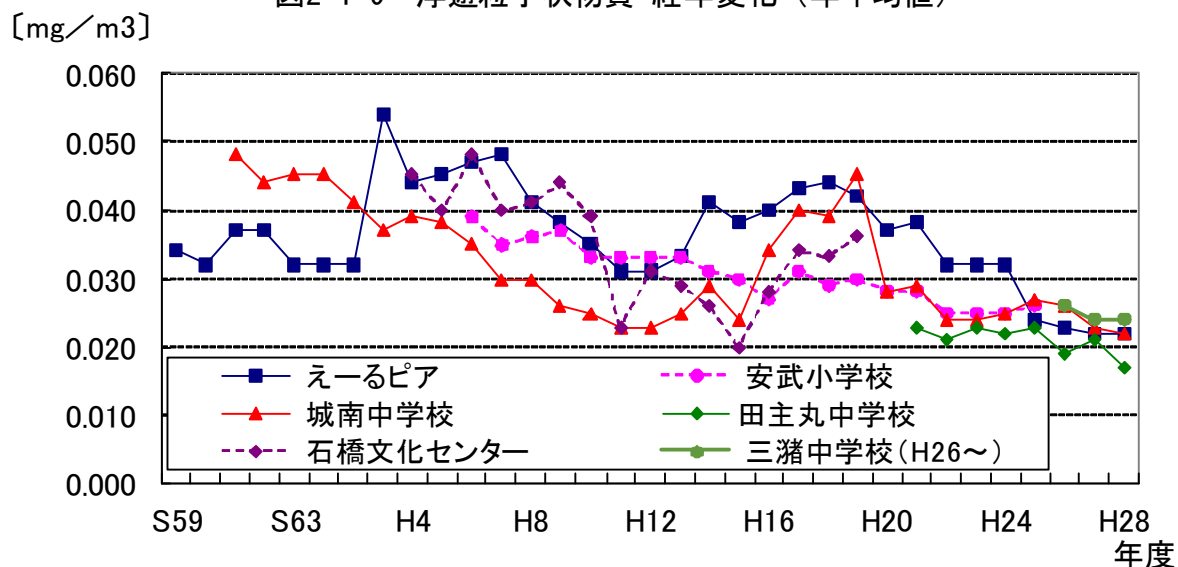
大気中の粒子状物質は「降下ばいじん」（重力または雨などによって地上に落ちるもの）と「浮遊粉じん」（大気中に長時間浮遊するもの）に分けられます。「浮遊粒子状物質」は浮遊粉じんのうち粒子の直径が $10\mu\text{m}$ （マイクロメートル：1mmの千分の1）以下の物質で、高濃度になると肺や気管等に沈着して呼吸器に影響を及ぼします。発生源は、工場・自動車・稲わら焼きなどの人為的な発生源や、火山活動・黄砂などの自然発生源によるものなど多種多様です。

図2-1-8 平成28年度 浮遊粒子状物質 年間変化



冬季から春季の濃度が高くなっています。

図2-1-9 浮遊粒子状物質 経年変化（年平均値）



平成25年度からは、いずれの局も0.030ppm以下で推移しています。

④ 微小粒子状物質(PM2.5)

「微小粒子状物質(PM2.5)」は、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒子の直径が $2.5\mu\text{m}$ (マイクロメートル: 1mm の千分の1) (髪の毛の約30分の1) 以下の小さな粒子で、肺の奥まで入り込みやすく、人への健康影響が懸念されている物質です。発生源として、石油・石炭の燃焼、自動車排ガス、黄砂・火山などに加え、大陸からの汚染も指摘されています。

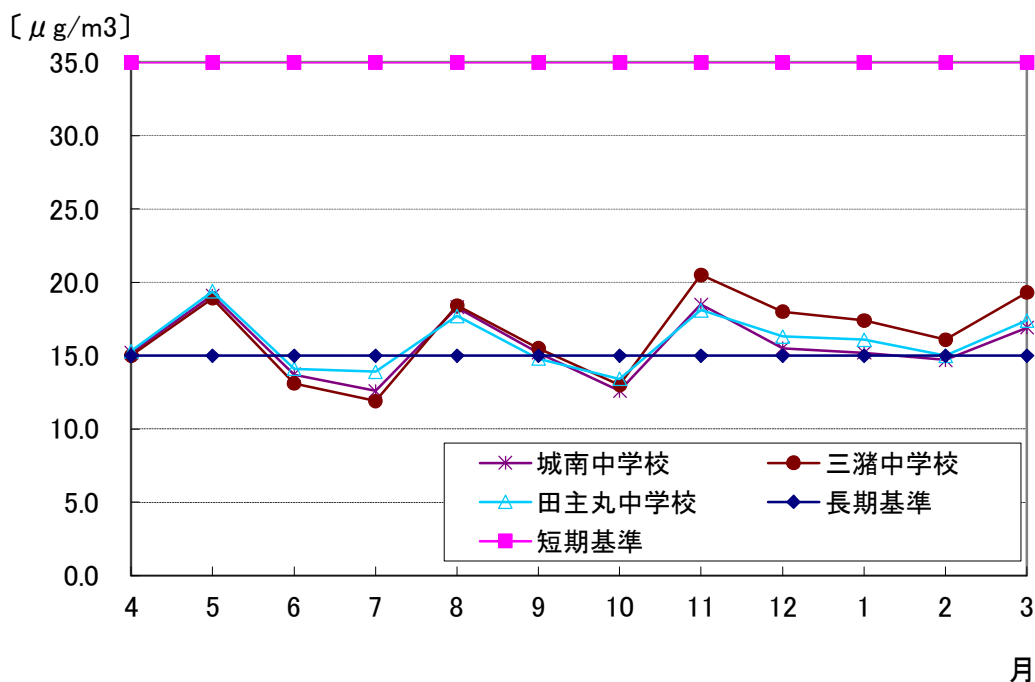
国が定める大気汚染に係るさまざまな環境基準の中で、PM2.5については環境基準の達成状況を把握するために、PM2.5の質量濃度測定の実施が求められており、現在市内3局(城南中局、田主丸中学校局、三潴中学校局)で実施しています。

PM2.5は様々な化合物から成り、発生源も多岐にわたっているため、効果的なPM2.5対策の検討を行うにあたっては、質量濃度測定だけではなく、大気中の挙動等の科学的知見の集積並びにPM2.5の発生源寄与割合の推計に資するためのデータ、つまり成分分析のデータが必要不可欠となっています。本市では、平成26年度より、城南中学校局において成分分析を開始しました。

(イ) 質量濃度分析(β線吸収法)

PM2.5の質量濃度分析結果を図2-1-10に示します。

図2-1-10 平成28年度 PM2.5濃度 年間変化(月平均値)



3局とも、冬季から春季と10月に濃度が低くなりました。

(ロ) 成分分析

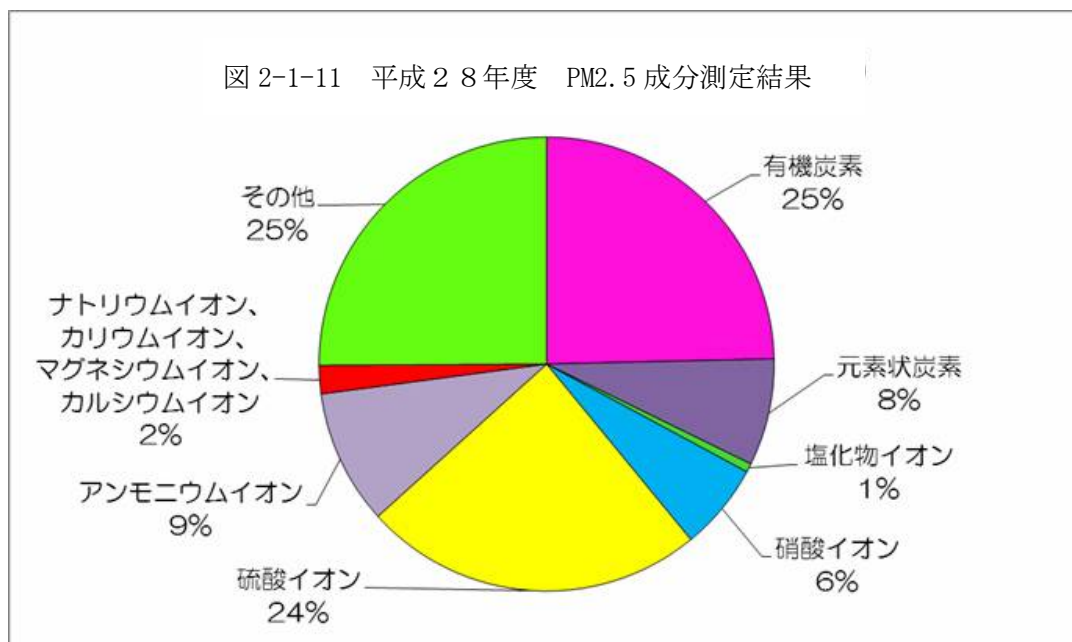
測定対象及び分析方法を下表に示します。

表 2-1-7 測定対象及び分析方法

測定対象	分析方法
微小粒子状物質(PM2.5)	フィルター捕集-質量法 ※環境大気常時監視マニュアル第6版(平成22年3月 環境省水・大気環境局)
イオン成分 (ナトリウムイオン等8項目)	イオンクロマトグラフ法 ※「PM2.5測定マニュアル」イオン成分測定法
炭素成分 (3項目)	サーマルオプティカル・リフレクタンス法 ※「PM2.5測定マニュアル」炭素成分測定方法
無機元素成分 (Si以外の29項目)	酸分解/ICP-MS法 ※「PM2.5測定マニュアル」無機元素成分測定方法
無機元素成分 (Si)	エネルギー分散型蛍光X線分析法 ※「PM2.5測定マニュアル」無機元素成分測定方法

- ・測定地点； 城南中学校3階屋上(久留米市城南町11-4)
- ・測定期間； 平成28年10月20日～11月3日の14日間
※平成28年10月18日～20日に二重測定

測定結果を図2-1-11に示す。



質量濃度は、 $12.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。イオン成分の主なものは、硫酸イオン(24%)、硝酸イオン(6%)、アンモニウムイオン(9%)でした。無機イオンは、ナトリウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオンが含まれていました。(全体の2%)

表 2-1-8 測定日毎の PM2.5 質量濃度

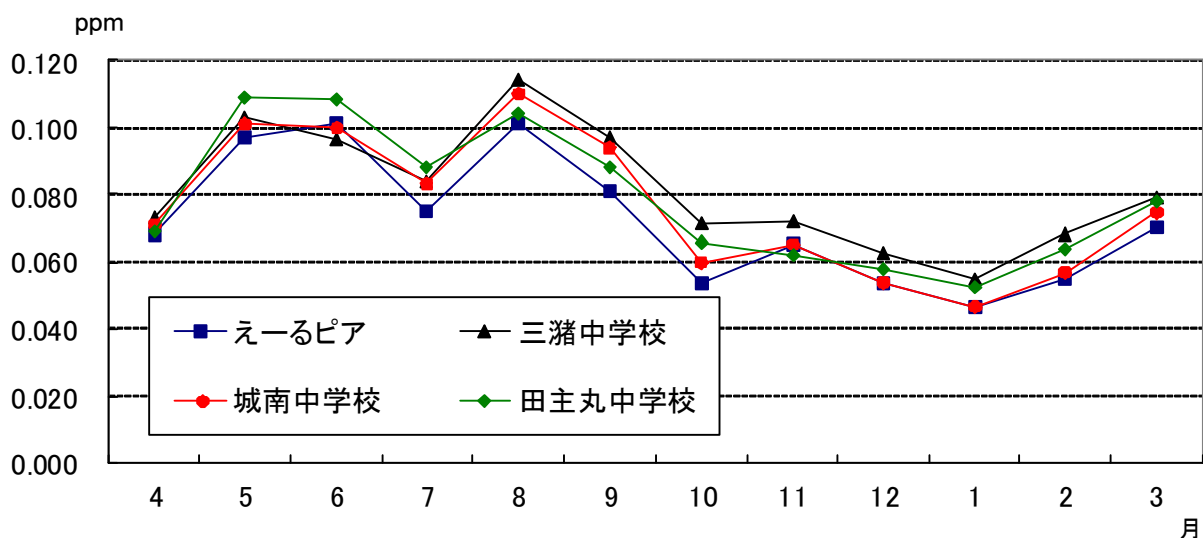
採取開始日時	採取終了日時	質量濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
10/20 11:00	10/21 10:30	22.4
10/21 11:00	10/22 10:30	16.9
10/22 11:00	10/23 10:30	8.9
10/23 11:00	10/24 10:30	5.6
10/24 11:00	10/25 10:30	9.9
10/25 11:00	10/26 10:30	16.2
10/26 11:00	10/27 10:30	7.4
10/27 11:00	10/28 10:30	12.4
10/28 11:00	10/29 10:30	5.7
10/29 11:00	10/30 10:30	11.8
10/30 11:00	10/31 10:30	16.1
10/31 11:00	11/1 10:30	16.0
11/1 11:00	11/2 10:30	9.6
11/2 11:00	11/3 10:30	12.0
期間平均値		12.2

測定期間において、短期基準(1日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$)は超過せず、長期基準(1年平均値 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$)を超過した日数は、5日ありました。ちなみに、測定期間において、黄砂が観測された日はありませんでした。

⑤光化学オキシダント（紫外線吸収法）

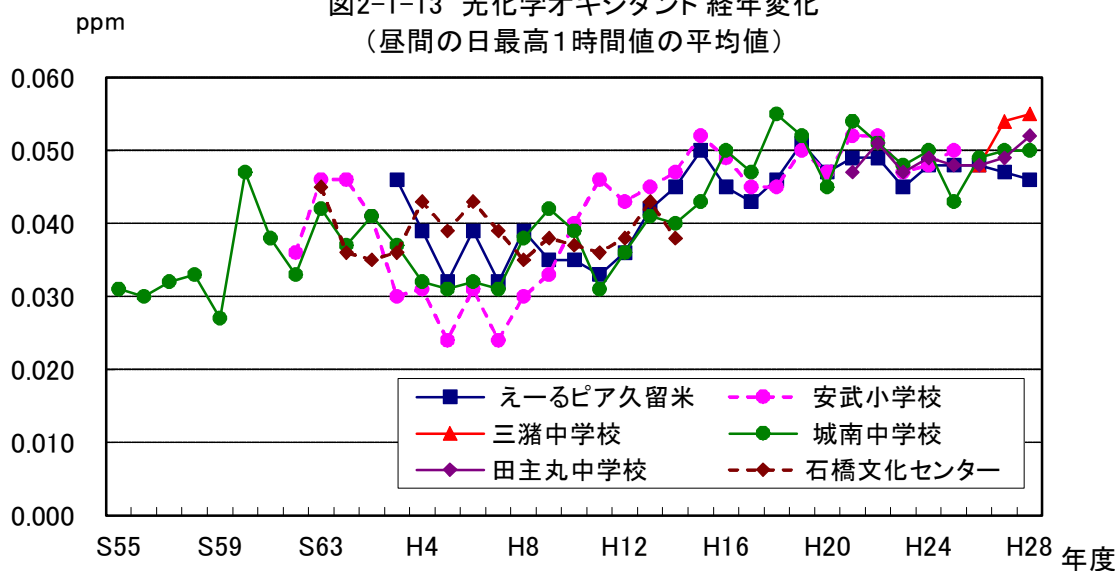
光化学オキシダントの発生要因は自動車等から発生する窒素酸化物と揮発性有機化合物（VOC）が関与する光化学反応と考えられています。光化学オキシダントの濃度は気象条件に大きく左右され、高濃度では粘膜を刺激して、呼吸器系へ影響を及ぼすとともに、植物にも影響を及ぼすことが知られています。

図2-1-12 平成28年度 光化学オキシダント 年間変化
(昼間の1時間値の最高値)



いずれの局も、5月と8月に濃度が高くなりました。

図2-1-13 光化学オキシダント 経年変化
(昼間の日最高1時間値の平均値)



近年は、減少傾向は見られず、0.050ppm 付近で推移しています。

⑥有害大気汚染物質

有害大気汚染物質とは、大気汚染防止法第2条第13項で、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質で大気汚染の原因になるものに該当する物質とされており、長期暴露により健康影響が懸念される234物質がリストアップされ、優先取組物質として22物質が指定されています。

本市では、この優先取組物質のうち、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、ジクロロメタンの4物質について、平成9年度より測定を実施しています。

本年度の測定結果及び過去5年間の測定結果を表2-1-8、表2-1-9に示します。

表 2-1-9 平成28年度 有害大気汚染物質測定結果 単位：μg/m³

測定物質	年平均値	濃度範囲		環境基準
		最小値	最大値	
ベンゼン	1.0	0.52	1.3	3
トリクロロエチレン	0.060	(0.021)	0.10	200
テトラクロロエチレン	0.092	(0.033)	0.18	200
ジクロロメタン	0.91	0.41	1.4	150

※(数値)は、検出下限値以上、定量下限値未満のものです。

4物質(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)とも、環境基準を達成しました。

表 2-1-10 有害大気汚染物質測定結果(経年) 単位：μg/m³

測定物質	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	環境基準
ベンゼン	1.2	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	3
トリクロロエチレン	0.065	0.059	0.091	0.060	0.055	0.060	200
テトラクロロエチレン	0.12	0.12	0.11	0.071	0.062	0.092	200
ジクロロメタン	2.8	1.3	1.1	1.3	0.82	0.91	150

4物質(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)とも、環境基準を達成しています。ベンゼンを除いて環境基準を大きく下回っています。

3. 対策

(1) 発生源の状況

① ばい煙発生施設数等

大気汚染防止法に基づき、一定規模以上のボイラー・焼却炉などが「ばい煙発生施設」、堆積場などが「粉じん発生施設」として定められ、この施設から排出されるばい煙・粉じんなどが規制を受けます。また、福岡県公害防止等生活環境の保全に関する条例により、法の対象外の伝熱面積が5～10㎡のボイラーが特定施設として規制を受けます。

市内に設置されている施設数及び工場・事業場数は、次のとおりです。

表 2-1-11 ばい煙発生施設 (平成 28 年度末)

ばい煙発生施設の種類	施設数	工場・事業場数
ボイラー	306	124
金属溶解炉	7	2
窯業製品製造用焼成炉	1	1
乾燥炉	5	4
廃棄物焼却炉	9	6
ガスタービン	38	28
ディーゼル機関	109	61
ガス機関	10	4
計	485	
ボイラー(伝熱面積 5~10㎡) ※県条例によるもの	116	75
合計	601	

表 2-1-12 粉じん発生施設 (平成 28 年度末)

粉じん発生施設の種類	施設数	工場・事業場数
堆積場	9	7
ベルトコンベアおよびバケットコンベア	14	6
破砕機および摩砕機	4	2
ふるい	2	1
合計	29	

② 揮発性有機化合物排出施設数等

大気汚染防止法では、大気中に含まれる揮発しやすいベンゼンなどの有機化合物を「揮発性有機化合物」と定義しており、揮発性有機化合物を排出する一定規模以上の塗装施設や乾燥施設などを「揮発性有機化合物排出施設」として定めています。この揮発性有機化合物排出施設から排出される揮発性有機化合物には、排出基準が定められています。

大気汚染防止法で届出の必要な市内の揮発性有機化合物排出施設数及び工場・事業場数は、次のとおりです。

表 2-1-13 揮発性有機化合物排出施設 (平成 28 年度末)

揮発性有機化合物排出施設の種類	施設数	工場・事業場数
接着の用に供する乾燥施設	4	2
合 計	4	

(2) 工場・事業場への立ち入り調査

大気汚染防止法及び環境保全協定に基づき、ばい煙発生施設及び揮発性有機化合物排出施設の立ち入り調査を行い、法基準及び協定値の遵守状況を確認しています。

平成 28 年度は、ばい煙排出量の多い 3 工場・事業場（3 施設）に対して調査を行ったところ、すべての施設で法基準及び協定地を満たしていました。

表 2-1-14 平成 28 年度 工場・事業場煙道排出ガス中のばい煙測定結果(調査総数 3 事業場)

	測 定 項 目			
	ばいじん	窒素酸化物	いおう酸化物	塩化水素
調査工場・事業場数	3	3	3	0
協定値超過数	0	0	0	0
法基準超過数	0	0	0	0

(3) 光化学オキシダント緊急時対策

近年、久留米市で測定している光化学オキシダントの濃度は上昇傾向であり、福岡県は平成4年4月1日より、久留米市の地域（旧久留米市域）を「光化学オキシダント注意報発令対象区域」に指定しました。この指定を受け、久留米市は「久留米市光化学オキシダント緊急時対策実施要領」を作成し、市民への広報のための連絡網を整備し、4～9月の期間、緊急時の措置に備えています。

福岡県は平成19年5月8日に、北九州市を除く福岡県全域を「光化学オキシダント注意報発令対象区域」に指定し、旧4町も対象区域となりました。

【久留米市光化学オキシダント緊急時対策実施要領注意報発令時概要】

- ①光化学オキシダント注意報等の発令・解除等がなされた場合の連絡
- ②緊急時の対策に関する関係各部の業務分担
- ③光化学オキシダントによる被害の届出及び報告

本市において、測定開始から平成28年度末までに注意報の発令はありません。

(4) 微小粒子状物質(PM2.5)に係る注意喚起

微小粒子状物質(PM2.5)に関する国民の関心の高まりを受け、平成25年2月、環境省の「微小粒子状物質(PM2.5)に関する専門家会合」において、微小粒子状物質(PM2.5)に関する注意喚起のための暫定的な指針値が設定されました。これを受けて平成25年3月9日から、福岡県は暫定的な指針値を超えると予測される場合、県内を4区域（福岡地域、北九州地域、筑豊地域、筑後地域）に区分し、注意喚起を行うこととしました。なお、久留米市は、福岡県が筑後地域に注意喚起を行う場合、市民に注意喚起を行うこととしています。平成26年6月1日、福岡地域に県内で初めて注意喚起が行われましたが、平成28年度末までに筑後地域に注意喚起が行われたことはありません。