

第1章 大気の汚染

1. 概要

大気汚染は、工場・事業場等の固定発生源から排出されるばい煙(硫黄酸化物 $[SO_x]^*$ 、窒素酸化物 $[NO_x]^*$ 、ばいじん等)や粉じん等によるものと、移動発生源である自動車等から排出される排出ガス(窒素酸化物、一酸化炭素 $[CO]$ 、炭化水素 $[HC]^*$ 等)による汚染物質が原因しています。

大気汚染物質には、一酸化炭素、炭化水素、二酸化硫黄等のそれ自体で人体や動植物等に有害な作用を及ぼす一次汚染物質と、この一次汚染物質が大気中で太陽光を受け化学反応を起こし生成される酸化性が強い光化学オキシダント等の二次汚染物質があります。光化学スモッグの主成分となる光化学オキシダントは、広範囲にわたり人体や動植物に被害を与えます。

近年、中国において微小粒子状物質(PM2.5)*による深刻な大気汚染が発生し、国内でも一時的に濃度の上昇が観測されたこと等により、平成25年(2013年)3月から千葉県によるPM2.5に関する注意喚起の運用が行われています。

本市においては、規模の大きな工場・事業場等の固定発生源は少ない状況ですが、移動発生源としては国道6号や県道8号線等の幹線道路における自動車交通があります。

市内の大気汚染の状況は、市の中心に位置する市立湖北台東小学校内に設置されている「我孫子湖北台測定局」(昭和55年(1980年)3月県設置)において千葉県が常時監視しています。

光化学スモッグについては、湖北台測定局等の測定結果に基づき市内に「光化学スモッグ注意報」等が発令された場合には、防災行政無線等で市民へ迅速な情報提供を行っています。

(1) 大気汚染に係る環境基準

本市に適用される環境基準は表1-1のとおりです。

表1-1 大気汚染に係る環境基準及び千葉県環境目標値

大気汚染に係る環境基準		
物質	環境上の条件	千葉県環境目標値
二酸化硫黄 (SO ₂)	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。(S48.5.10告示)	—
一酸化炭素 (CO)	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。(S48.5.8告示)	—
浮遊粒子状物質 *1 (SPM)	1時間値の1日平均値が0.1ppm以下であり、かつ、1時間値が0.20m ³ 以下であること。(S48.5.8告示)	—
二酸化窒素 (NO ₂)	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。(S53.7.11告示)	1日平均値の年間98%値が0.04ppm以下
光化学オキシダント (Ox)	1時間値が0.06ppm以下であること。(S48.5.8告示)	—
有害大気汚染物質 (ベンゼン等) に係る環境基準		単位: mg/m ³
物質	環境上の条件	千葉県環境目標値
ベンゼン	1年平均値が0.003mg/m ³ 以下であること。(H9.2.4告示)	—
トリクロロエチレン	1年平均値が0.13mg/m ³ 以下であること。(H30.11.19告示)	—
テトラクロロエチレン	1年平均値が0.2mg/m ³ 以下であること。(H9.2.4告示)	—
ジクロロメタン	1年平均値が0.15mg/m ³ 以下であること。(H13.4.20告示)	—
ダイオキシン類による環境基準		単位: pg-TEQ/m ³ *2
物質	環境上の条件	千葉県環境目標値
ダイオキシン類	1年平均値0.6以下	—
微小粒子状物質に係る環境基準		単位: μg/m ³ *3
物質	環境上の条件	千葉県環境目標値
浮遊粒子状物質 *1 (PM2.5)	1年平均値が15以下であり、かつ、1日平均値が35以下であること。(H21.9.9告示)	—

*1 浮遊粒子状物質及び微小粒子状物質 (巻末資料「用語の説明」大気用語参照)

*2 ピコグラム…1兆分の1グラム

TEQ…ティー・イー・キュー: 毒性等量 (巻末資料「用語の説明」大気用語参照)

*3 マイクログラム・パー・立方メートル…1立方メートル当たり100万分の1グラム

(2) ばい煙発生施設及び大気測定局

市内のばい煙発生施設の届出状況は表1-2のとおりで、施設数は少なく、施設規模も大きいものではありません。

表1-2 大気汚染防止法に基づくばい煙発生施設届出状況

(令和2年(2020年)3月31日現在)

ばい煙発生施設の種類	届出施設数
ボイラー	19
廃棄物焼却炉	2
非常用ガスタービン	8
非常用ディーゼル機関	13
計	42

また、大気測定局の概要は表1-3のとおりです。

表1-3 我孫子湖北台測定局の概要

名称	我孫子湖北台測定局	設置年月日	昭和55年(1980年)3月25日
設置場所	我孫子市湖北台4-3-1 (湖北台東小学校内)	稼働年月日	昭和55年(1980年)4月1日

機 械 名	測定成分	測定原理
大気中オキシダント測定装置	全オキシダント	吸光光度法
大気中窒素酸化物測定装置	NO、NO ₂	吸光光度法
大気中浮遊粒子状物質測定装置	浮遊粒子状物質 (SPM)	β線吸収法
大気中微小粒子状物質測定装置 (平成26年(2014年)2月10日～)	微小粒子状物質 (PM2.5)	β線吸収法
自記風向風速計	風向、風速	—
テレメータ送信装置	—	—

2. 我孫子市の現状

(1) 窒素酸化物 (NO_x)

窒素酸化物は燃料等の燃焼過程で発生するもので、大気汚染として特に問題になるのは工場・事業場及び自動車等からの排出ですが、ビルの暖房や家庭の厨房からの排出も無視できず、さらに自然界からの発生も見られます。

平成31/令和元年度(2019年度)までの「我孫子湖北台測定局」における二酸化窒素の年平均値の経年変化を図1-1に示しますが、これらを見ると経年変化はここ数年横ばいの状況を示しています。

二酸化窒素については、千葉県環境目標値が定められており市内の「我孫子湖北台測定局」では平成31/令和元年度(2019年度)中に目標値(一日平均値0.04ppm)を超過する日はありませんでした。

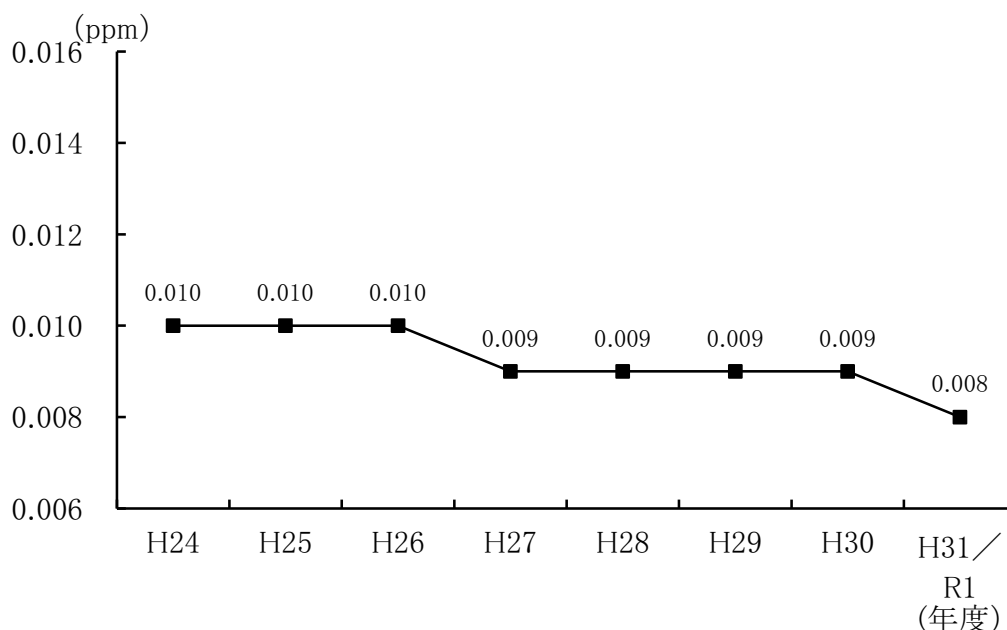


図1-1 二酸化窒素 (NO₂) の年平均値の経年変化
(我孫子湖北台測定局)

(2) 硫黄酸化物 (SO_x)

大気中の硫黄酸化物(SO_x)の多くは、燃料中の硫黄分が酸化されることにより発生します。硫黄酸化物による大気汚染は、規制の強化、脱硫技術の進歩、低硫黄分燃料の使用等により全国的に改善の傾向を示しています。

硫黄酸化物のうち二酸化硫黄(SO₂)については、環境基準が定められており、県内では昭和54年度(1979年度)以降環境基準を達成しています。

(3) 一酸化炭素 (CO)

大気中の一酸化炭素の発生源は主として自動車です。環境基準が設定された昭和48年(1973年)以降、県内では降環境基準を達成しています。

(4) 浮遊粒子状物質 (SPM)

大気中に浮遊している粒子状物質で粒径が $10\mu\text{m}$ ($10\text{マイクロメートル}=0.01\text{mm}$) 以下のものをSPM (Suspended Particulate Matter) といいます。

発生源としては、ボイラー、焼却炉等のばい煙を発生する施設、コークス炉、鉱物の堆積場等の粉じんを発生する施設や自動車、船舶、航空機等の人為起源のもの、さらには、土壌、海洋、火山等の自然起源のものがあります。

大気中の濃度はここ数年ほぼ横ばいの状態です。

図1-2に我孫子湖北台測定局における年平均値の経年変化を示します。

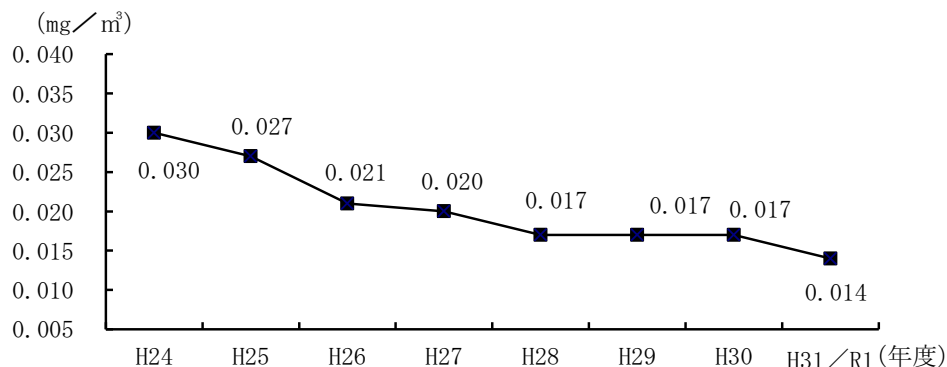


図1-2 浮遊粒子状物質の年平均値の経年変化 (我孫子湖北台測定局)

(5) 微小粒子状物質 (PM2.5)

大気中に浮遊している粒子状物質で粒径が $2.5\mu\text{m}$ ($2.5\text{マイクロメートル}=0.0025\text{mm}$) 以下のものをPM2.5といます。

発生源は浮遊粒子状物質と同じですが、粒径が非常に小さいため (髪の毛の太さの1/30程度)、肺の奥深くまで入りやすく、肺がん、呼吸系への影響に加え循環器系への影響が懸念されており、平成21年(2009年)9月に新たに環境基準に加えられました。

我孫子湖北台測定局では平成26年(2014年)2月10日から測定を開始しました。有効測定日数(年間の総有効測定日数が250日以上)となった平成26年度(2014年度)以降、環境基準値(年平均 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超えたことはありません。

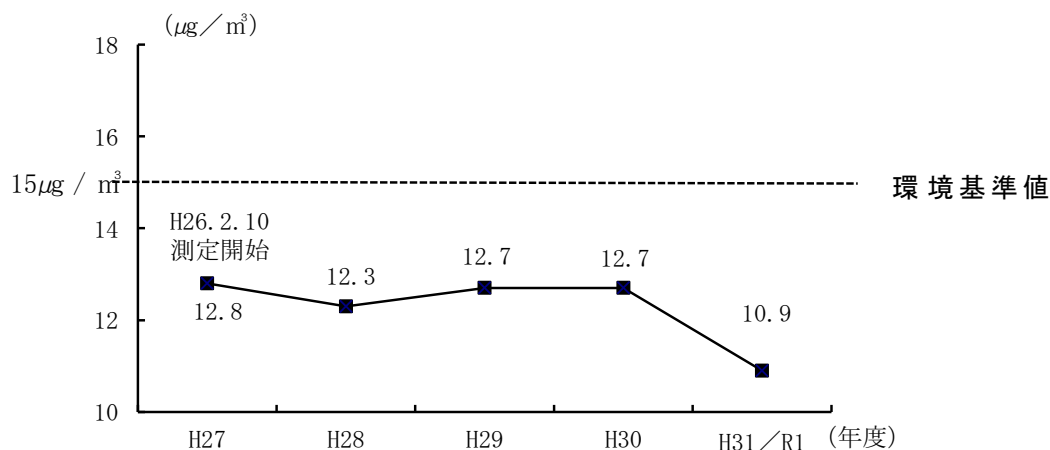


図1-3 微小粒子状物質の年平均値の経年変化 (我孫子湖北台測定局)

(6) 光化学オキシダント

光化学オキシダントは、大気中の一次汚染物質である二酸化窒素と炭化水素が、太陽光線に照射されて光化学反応を起こし生成されるオゾン等のことで、光化学スモッグの原因となります。

夏場を中心に、気温が高く、日射が強く、風が弱い等の気象条件の時に多く発生し、強い酸化力を持ち高濃度になると粘膜への刺激や呼吸器への健康被害を及ぼすことになり、また農作物等へも影響します。

光化学スモッグの有害成分を図1-4に示しますが、これらのオキシダント以外にも、ホルムアルデヒド、アクロレイン等の還元性物質、エアロゾル、浮遊粒子その他多くの成分が含まれており、光化学スモッグの指標となるオキシダント濃度は、オゾン等の酸化性物質の総量を表すもので、それら以外の有害物質は測定されていないことから、オキシダント濃度と人体被害の程度は必ずしも関連しておらず、低濃度の場合であっても健康被害が起こることがあります。

光化学オキシダントについては、「1時間値が0.06ppm以下であること」という環境基準(人の健康を保護するうえで維持されることが望ましい基準)が設定されています。

市内の「我孫子湖北台測定局」における光化学オキシダントの経年変化を図1-5に示します。

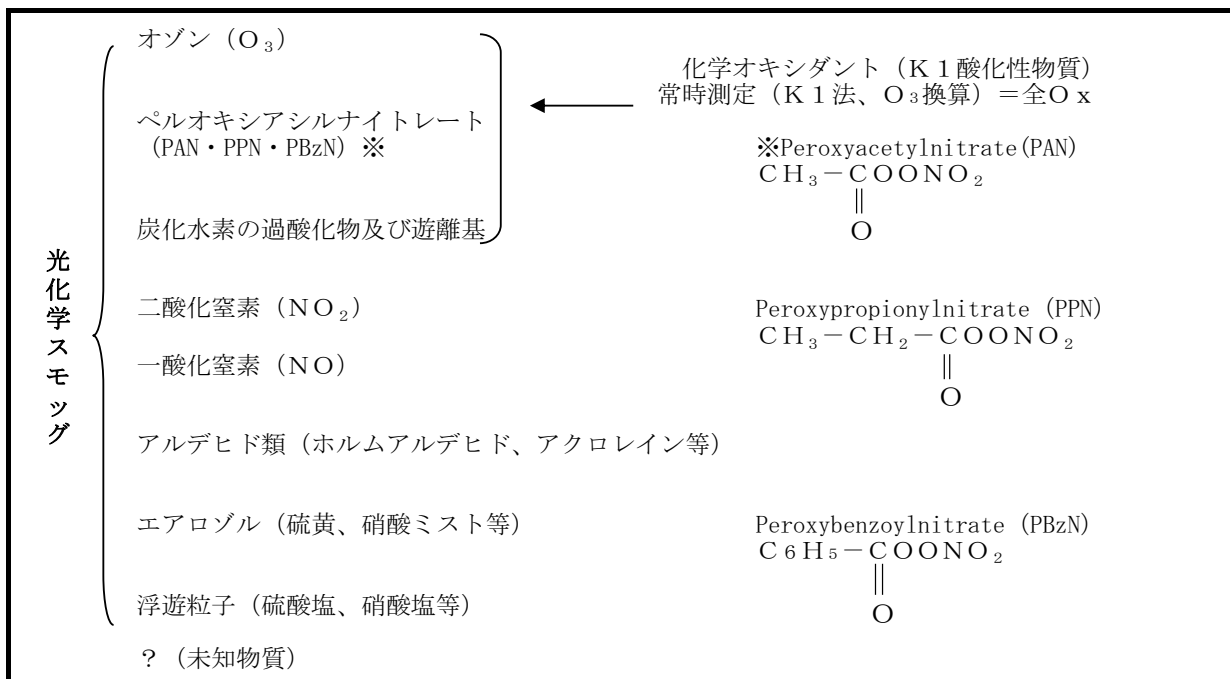


図1-4 光化学スモッグの有害成分

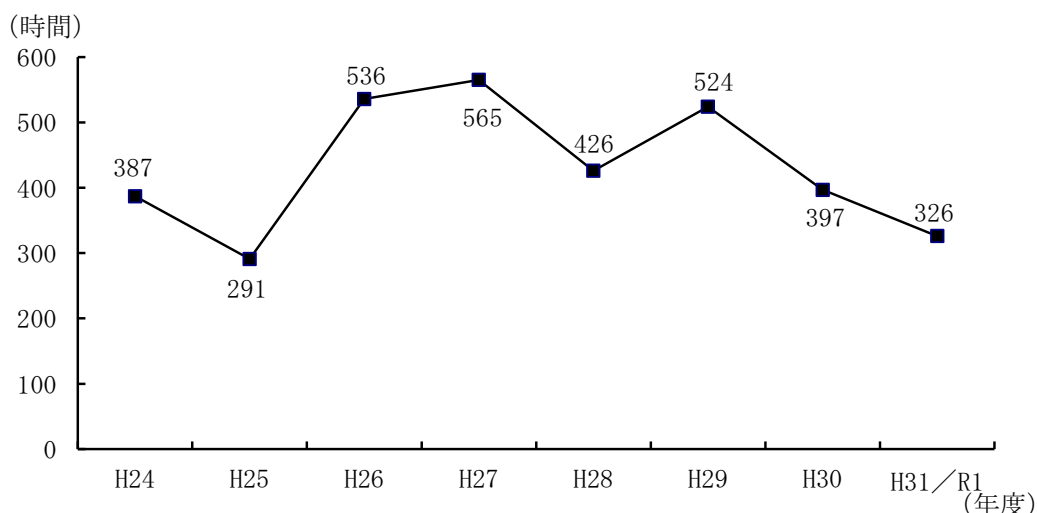
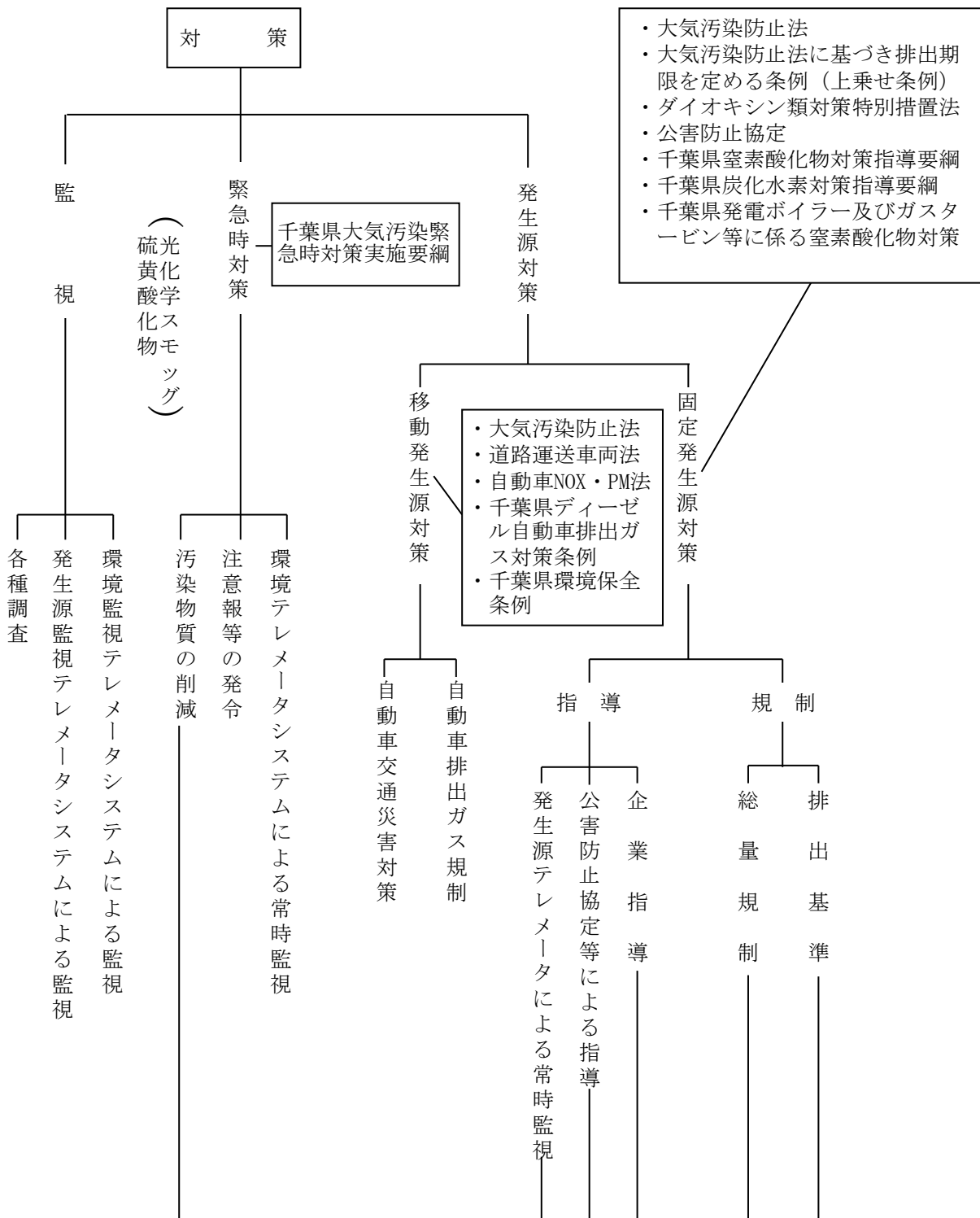


図1-5 光化学オキシダントの経年変化(我孫子湖北台測定局)
(昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数)

3. 防止対策



(立入検査・立入調査)

図1-6 大気汚染防止対策体系図

(1) 光化学スモッグ対策

光化学スモッグの主因となる光化学オキシダントは「千葉県大気汚染緊急時対策実施要綱」に基づき、県内において常時濃度測定し、高濃度となるような時には、表1-4に示す基準に基づき、図1-8の地域別に注意報等を発令するとともに、表1-5に掲げる措置をとることにしています。

本市は印西地域(我孫子市、白井市、印西市、栄町)に属し、印西高花、我孫子湖北台、白井七次台及び栄安食台の4測定局での濃度測定結果に基づき、毎年4月から10月までの間、表1-4に示す基準により注意報等を発令します。

平成31/令和元年度(2019年度)には、千葉県内での注意報の発令日が9日、そのうち印西地域の発令は2日ありましたが、健康被害の報告はありませんでした。

光化学スモッグ注意報発令日数の経年変化を図1-7に示します。

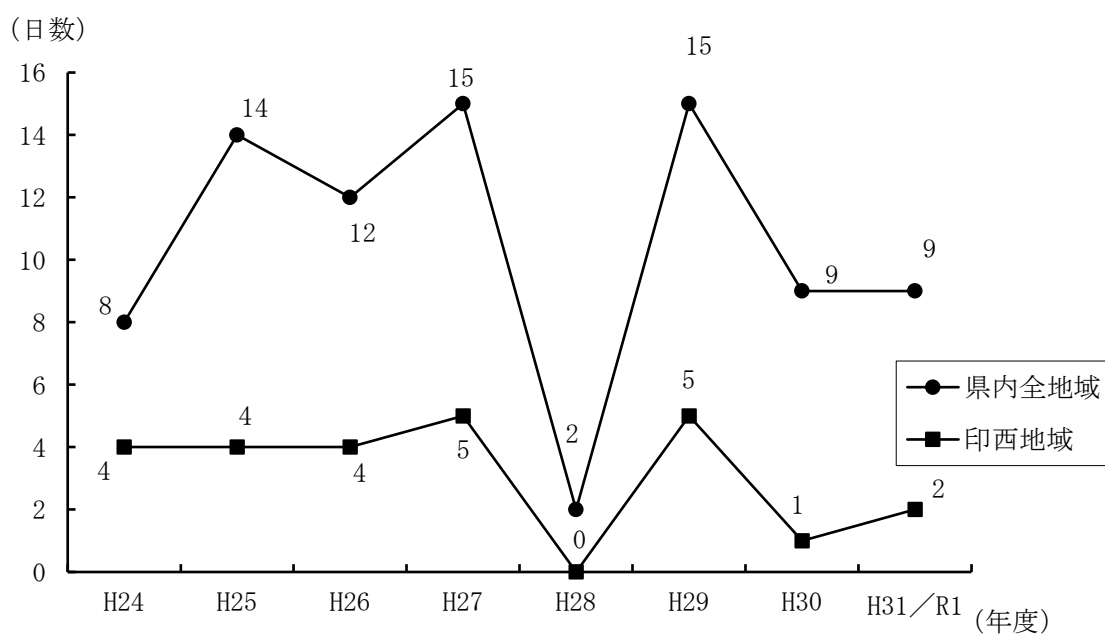


図1-7 光化学スモッグ注意報発令日数の経年変化

表 1-4 光化学スモッグの緊急時における発令基準

発令区分	発 令 基 準
予 報	気象条件並びに各種汚染濃度を検討し、オキシダントによる 大気汚染の状況が悪化するおそれがあると判断されるとき、判断した当日の午前 11 時までに発令する。
注 意 報	測定局におけるオキシダント濃度が 0.12 ppm 以上である状態になり、かつ気象条件からみてこの状態が継続すると判断されるとき発令する。
警 報	測定局におけるオキシダント濃度が 0.24 ppm 以上になり、かつ気象条件からみてこの状態が継続すると判断されるとき発令する。
重大緊急報	測定局における測定値が 0.40 ppm 以上である状態になり、かつ気象条件からみてこの状態が継続すると判断されるとき発令する。

表 1-5 光化学スモッグの緊急時における削減措置

発令区分	削 減 措 置
予 報	燃料使用量等※を通常使用量の 20% 程度 削減するよう要請
注 意 報	燃料使用量等※を通常使用量の 20% 程度 削減するよう勧告
警 報	燃料使用量等※を通常使用量の 40% 程度 削減するよう勧告
重大緊急報	燃料使用量等※を通常使用量の 40% 削減するよう命令

※原燃料使用量、窒素酸化物排出量又は揮発性有機化合物排出量をいう。

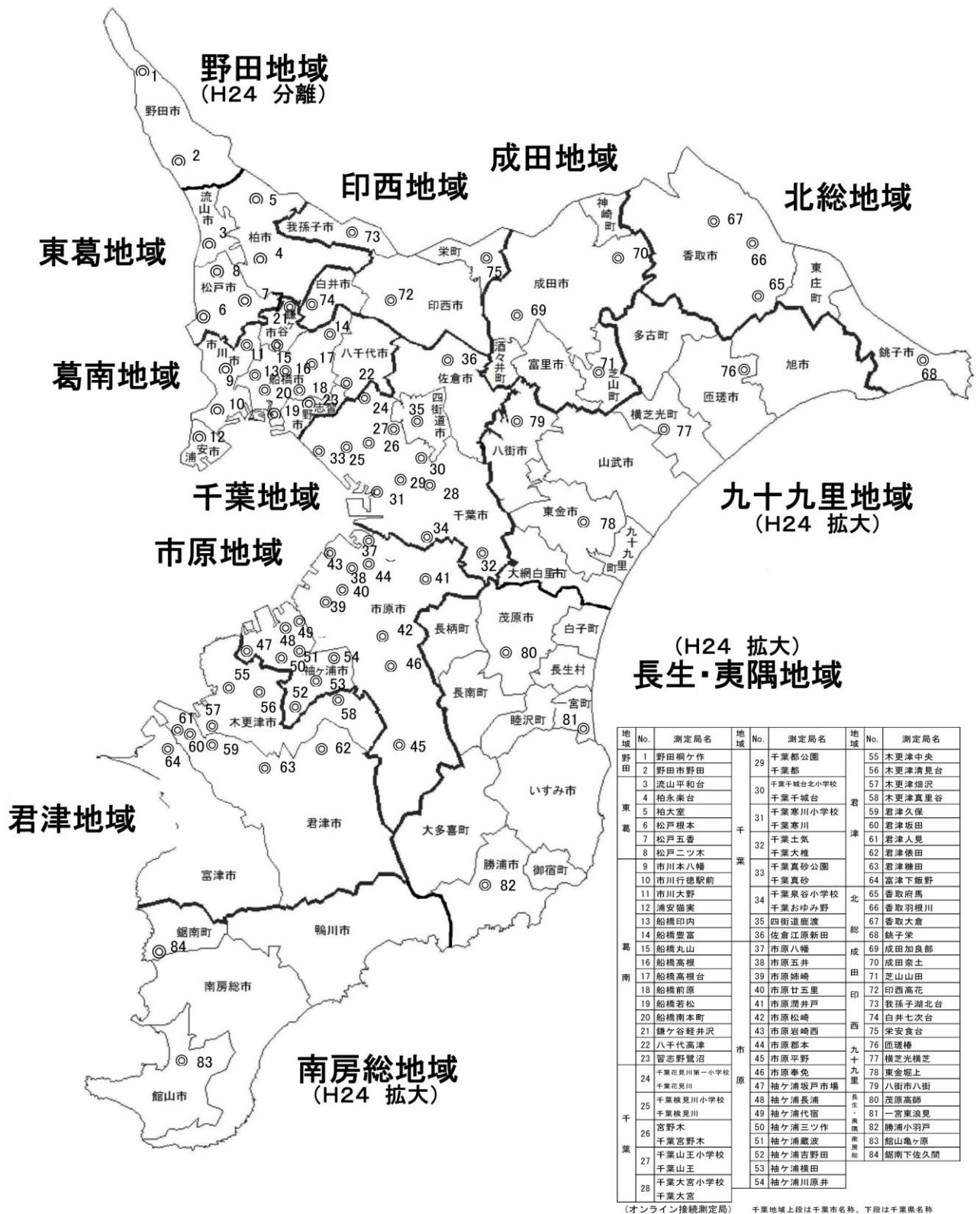


図1-8 光化学スモッグ注意報等の発令地域及び基準測定局

(2) 微小粒子状物質 (PM2.5) に関する注意喚起

千葉県では、国においてPM2.5に関する「注意喚起のための暫定的な指針に係る判断方法の改善」が示されたことを踏まえ、「PM2.5高濃度時の注意喚起に関する千葉県の考え方（平成25年（2013年）3月11日）」を見直し、以下のとおり注意喚起を行っています。

なお、今後も国の状況等に応じ、随時見直される可能性があります。

1 注意喚起の位置づけ

広範囲の地域にわたって健康影響の可能性が懸念される場合に、参考情報として広く県民に注意を促すために行います。

2 注意喚起の地域区分（図1-9）

県内を「県北部・中央地域」及び「九十九里・南房総地域」の2地域に区分して注意喚起を行います。※我孫子市は「県北部・中央地域」となります。

3 注意喚起対象期間

通年。

4 注意喚起の判断基準の目安及び注意喚起の時刻

原則として、一般環境大気測定局における当該日のPM2.5濃度の日平均値が $70\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超えると予想される場合に注意喚起を行います。この場合、以下の2段階で防災無線・防災メール等で情報提供を行います。

注意喚起の区分	対象測定局	判断に使用する時刻	判断に使用する濃度（1時間位）	その他の条件	注意喚起を行う場合の時刻
朝の注意喚起	それぞれの地域の一般環境大気測定局	午前5時、6時、7時の1時間値の各測定局の平均値の地域内の中央値	$85\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過	今後も高濃度が継続する場合	午前9時頃を目途
昼の注意喚起	それぞれの地域の一般環境大気測定局	午前5時から12時の各測定局の平均値の地域内の最大値	$80\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過	今後も高濃度が継続する場合	午後1時頃を目途

5 濃度改善の情報提供

注意喚起を実施した地域内の全ての一般環境大気測定局において、午後4時までのPM2.5の濃度が2時間連続して $50\mu\text{g}/\text{m}^3$ を下回った場合に、防災無線・防災メール等で濃度改善の情報提供を行います。

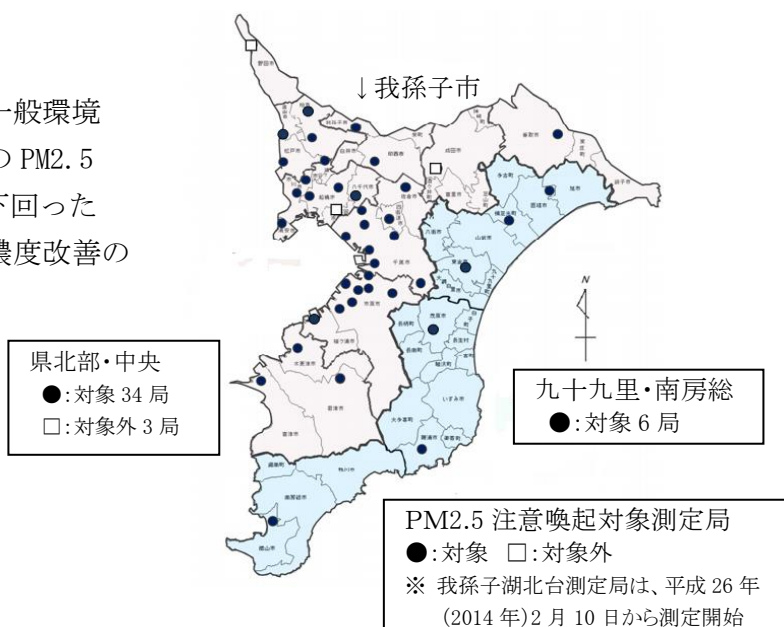


図1-9 注意喚起の地域区分、PM2.5 自動測定機の県内の設置状況

(3) 窒素酸化物に係る冬期対策

冬期には大気汚染物質が拡散しにくい気象条件(逆転層)が出現しやすいため、首都圏では二酸化窒素等による大気汚染が心配され、千葉県では東葛、葛南、千葉地域が他地域に比べて高い傾向があります。

このため、県では昭和63年度(1988年度)より毎年11月から翌年1月にかけて「大気汚染防止のための冬期対策」を実施し、本市においても公用車の使用抑制や通勤時ノーカーデーを実施するとともに、広報等を通じ市民にも冬期対策に協力を求めています。

国では、毎年11月「エコドライブ推進月間」、12月「大気汚染防止推進月間」として、大気汚染防止の推進・啓発を行っています。

[大気中の窒素酸化物環境調査]

市では、毎年冬季の窒素酸化物の濃度が高くなる時期にPTIO法という簡易測定方法で大気中の窒素酸化物の濃度の調査を市内40ヶ所で行っています。

市内には、工場・事業場が少ないので、窒素酸化物等の主要発生源は、ほとんどが主要道路の沿線の自動車の排気ガスであると考えられます。

なお、市内全域窒素酸化物の濃度は、問題のないレベル内に収まっています。

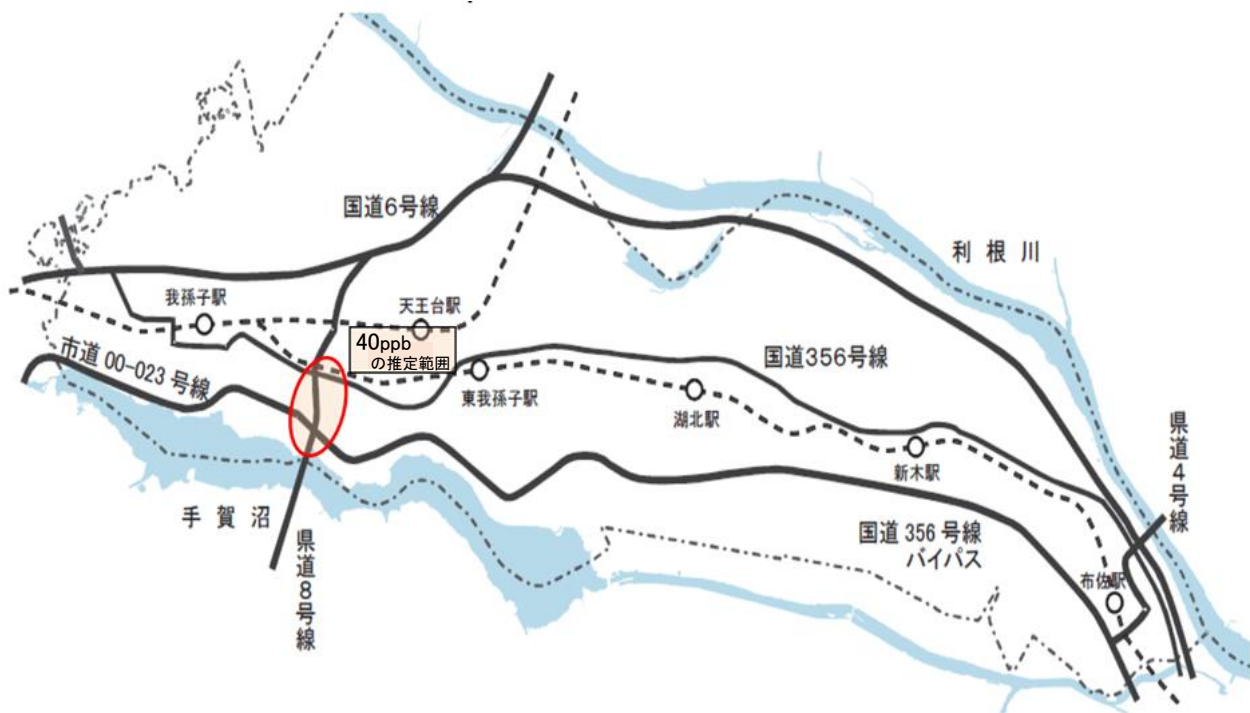


図1-10 窒素酸化物濃度等濃度線図(令和元年(2019年)12月調査)単位:ppb*

PTIO法とは?

PTIO(2-フェニル-4,4,5,5-テトラメチルイミダゾリン-3-オキサイド-1-オキシド)試薬を使用し、小型で簡便な測定器(サンプラー)を用いて、大気中の窒素酸化物の濃度を測定する簡易測定法の一つです。

(4) アスベスト（石綿）対策

アスベストは、天然に産する繊維状けい酸塩鉱物で、白石綿（クリソタイル）、茶石綿（アモサイト）、青石綿（クロシドライト）、アンソフィライト、トレモライト、アクチノライトの6種類が知られています。丈夫で変化しにくいため、吸い込んで肺の中に入ると組織に刺さり、15年～40年の潜伏期間を経て、肺がん、中皮腫などの病気を引き起こすおそれがあります。

市内にアスベスト製品の製造事業所はなく、現在のところアスベストを原因とする健康被害の報告はありませんが、かつてアスベストは建材として広く使われており、これらの建材を使用した建築物等の解体作業時に飛散する恐れがあります。

市では、飛散性アスベストに対する規制はあるものの、非飛散性のアスベストに対する規制がないため、平成17年（2005年）に非飛散性アスベスト含有建材使用の建築物の解体・除却の際、市への届出等を義務付けた「アスベスト条例」を制定しましたが、その後非飛散性のアスベストに対する関係法令が整備されたため、平成24年（2012年）9月にこの条例を廃止することとしました。

引き続き、国、県と連携し、アスベストの飛散防止対策を徹底していく方針です。

アスベスト含有建材の例(主に「アスベスト成形板」等の非飛散性アスベストとされている建材)を表1-6に示します。

表1-6 アスベスト含有建材の例

製品名	製造時期の目安	使用箇所
・岩綿吸音板：石綿含有	1986年頃以前	天井材
・ビニール床タイル：石綿含有	1986年頃以前	床材
・押出し成形セメント板：石綿含有	2004年9月以前	非耐力壁及び間仕切壁
・住宅屋根用化粧スレート	2004年9月以前	屋根用
・窯業系サイディング	2004年9月以前	外装
・石綿含有繊維強化セメント板（波板）	2004年9月以前	屋根及び外装
・石綿含有繊維強化セメント板（平板）	2004年9月以前	屋根及び外装
・石綿セメントけい酸カルシウム板	1994年頃以前	内装
・パルプセメント板	2004年9月以前	外装及び内装、軒天
・石膏スラグ板	2004年9月以前	外装及び内装、軒天

1 アスベスト濃度の経年変化

千葉県が県内で測定した10地点でのアスベスト濃度（平成26年度（2014年度）～平成31/令和元年度（2019年度））の平均値の経年変化を見ると、同程度で推移しています。

表1-7 アスベスト濃度の経年変化 単位（本/L）

地域区分	H27年度	H28年度	H29年度	H30年度	H31/R元年度
住宅地域	0.10	0.10	0.093	0.084	0.092
商工業地域	0.093	0.091	0.094	0.10	0.096
道路沿線地域	0.11	0.11	0.081	0.13	0.086
全地域	0.10	0.10	0.091	0.096	0.091

(注) 各地点の幾何平均値を算出後、地域ごとの幾何平均値を算出

※一般大気環境に係るアスベストの環境基準は定められていない。