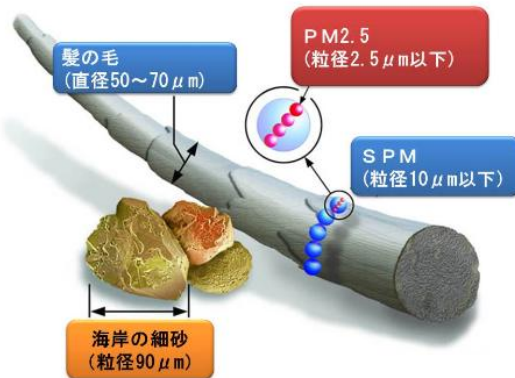


PM2.5（微小粒子状物質）について

Q1. PM2.5 とはどのようなものですか

A1. PM2.5 とは、大気中に浮遊する粒子状物質のうちでも特に粒径の小さいものをいいます。環境省による定義では、「大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が $2.5\ \mu\text{m}$ の粒子を 50 % の割合で分離することができる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子」とされています。



PM2.5 の大きさ（出典：USEPA 資料）

【参考】粒子径

○エアロゾル（エアロゾル（aerosol）という言葉は、空気中に微粒子が浮遊している分散系、あるいはこの微粒子そのものを指す）

エイトケン核：（半径 $0.005\ \mu\text{m} \sim 0.2\ \mu\text{m}$ ）

大核：（半径 $0.2\ \mu\text{m} \sim 1\ \mu\text{m}$ ）

巨大核：（半径 $1\ \mu\text{m}$ 以上）

○雨粒：半径 $1 \sim 7\text{mm}$ 程度

○雲粒：半径 $1 \sim 20\ \mu\text{m}$ （通常は $10\ \mu\text{m}$ 程度）

○黄砂：黄砂粒子の粒径は全体として $0.5 \sim 0.001\text{mm}$ （ $1\ \mu\text{m} \sim 500\ \mu\text{m}$ ）の範囲（中国、韓国、日本の順に小さくなり、八重山諸島では、 0.05mm 以下）

○花粉： $30\ \mu\text{m}$ 程度

Q2. PM2.5 はどのようにして生成されるのですか

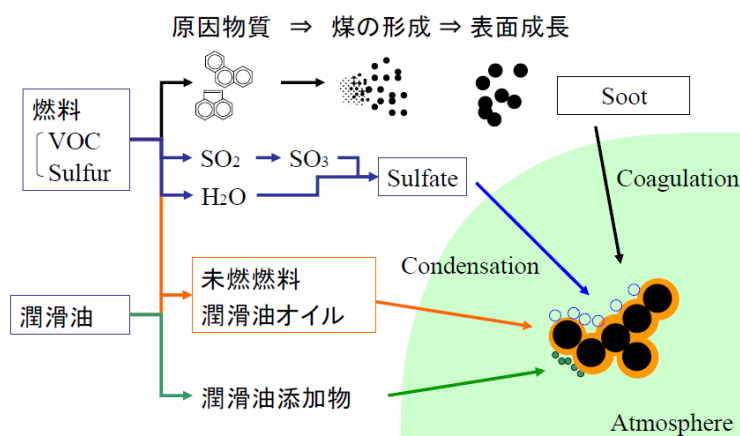
A2. PM2.5 は、発生源から直接排出される一次粒子と、大気中での光化学反応等によりガス成分（VOC、 NO_x 、 SO_x 等）から生成される二次粒子に分類されます。

(1) 一次粒子

物の燃焼に伴って生成される一次粒子の代表例に、石炭や石油系燃料の不完全燃焼により生じるススがあります。物の燃焼に伴って排出される場合、粒径は微小粒子領域に分布しています。煙道からの排出時にはガス状であっても、排出直後に大気との混合・冷却により凝縮し、粒子化する凝縮性ダスト（硫酸ミスト・二酸化硫黄・炭化水素・塩化水素等のガス状物質、亜鉛・鉛等の低沸点金属等が構成成分）の存在もあります。

また、道路沿道では、自動車の燃料や潤滑油等の燃焼によって、スス、硫酸塩、未燃燃料、潤滑油のオイルや添加物が発生し、それらが凝集、凝縮して、微小粒子領域に移行します。

排気微小粒子の生成



(2) 二次粒子

二次粒子の代表例は光化学大気粒子です。光化学大気粒子は、窒素酸化物（NO_x）と揮発性有機化合物（VOC）が紫外線のエネルギーを受けて光化学反応を起こすことにより生成する粒子であり、ほとんどが微小粒子領域に存在します。

実際の気中においては、核形成、凝集等の過程を経て二次粒子が生成しており、主なものとしてはガス状SO₂（固定発生源、火山等が発生源）からの硫酸塩、NO_x（主に物の燃焼が発生源）からの硝酸物、NH₃（主に自然起源）からのアンモニウム塩及び炭化水素ガスからの有機粒子生成などがあります。

また、自然起源粒子の中にも植物起源の有機粒子等（テルペン等）の二次粒子が存在します。

一次生成粒子は、土砂の巻き上げ等自然現象によるものがありますが、人為起源の発生源からは、堆積物等の破砕や研磨等による細粒化や物の燃焼等に伴って排出されます。

堆積物の破砕や研磨等によって発生した粒子状物質は粗大粒子領域に主に分布しています。一方、燃焼に伴って排出された粒子状物質は、微小粒子領域に主に分布しています。

二次生成粒子は、硫黄酸化物（SO_x）、窒素酸化物（NO_x）、塩酸（HCl）及び揮発性有機化合物（VOC）等のガス状大気汚染物質が、主として環境大気中での化学反応により蒸気圧の低い物質に変化して粒子化したものです。生成した粒子は更に凝縮及び凝集を繰り返してより大きな粒子に成長していきます。

Q3. PM_{2.5}の発生源はどのようなものですか

A3. 発生源は、人為起源と自然起源に大別されます。それぞれの具体例は次のとおりです。

(1) 人為発生源

固定発生源として、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等です。その他、個々の発生源を特定することが困難な一般家庭、中小事業所等、また、発生量の把握が難しい自動車のタイヤの磨耗、農耕に伴う野焼き等も挙げられます。

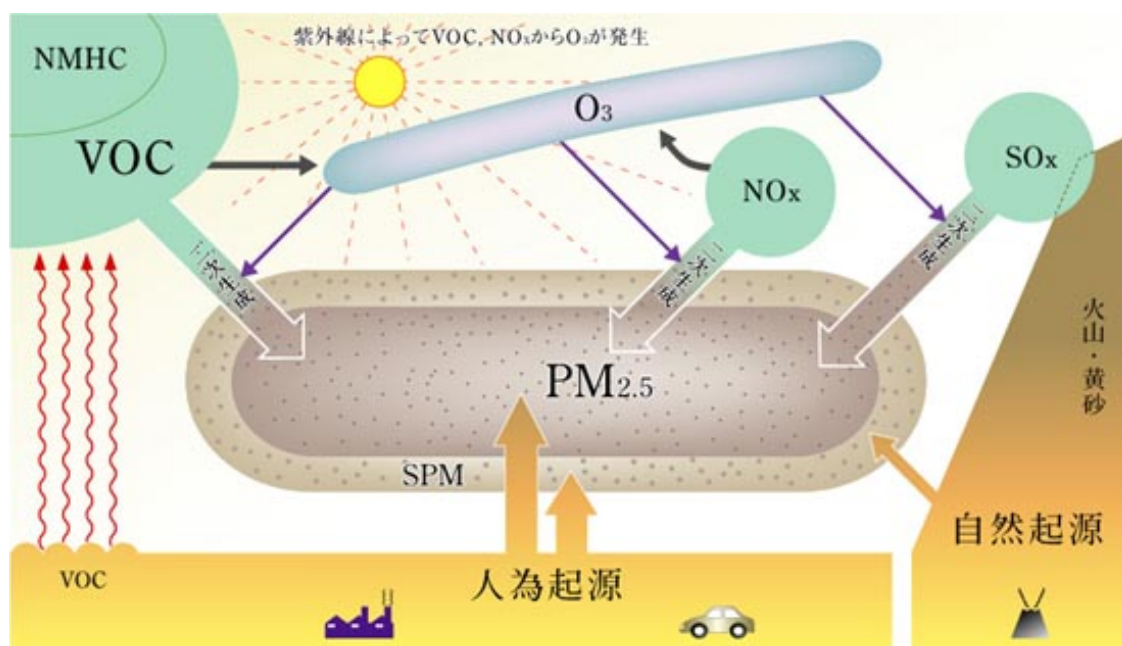
移動発生源として、自動車、船舶、航空機、建設機械等があります。

(2) 自然発生源

土壌粒子、海塩粒子、火山噴煙等があり、特に、四方を海に囲まれる日本では、季節特有の風系により飛散する海塩粒子の影響を多分に受けることがわかっています。

(3) 越境移流

国外から越境移流する粒子状物質として、黄砂があります。ただし、黄砂が微小粒子領域の濃度に及ぼす影響は、SPMと比べると小さいとされています。（日本に飛来する黄砂の粒径は3～5μmを中心に観測されています。）



（出典：国立環境研究所資料）

Q4. PM2.5 はどのような健康影響がありますか

A4. 微小粒子状物質環境基準専門委員会報告(11)では、微小粒子状物質の健康影響に関して以下のようにまとめています。

疫学知見に基づく微小粒子状物質への曝露と健康影響との関連性については、共存大気汚染物質の影響等、多くの不確実性が存在すると考えられるものの、信頼性の高い研究に着目すると、微小粒子状物質への短期曝露及び長期曝露と循環器・呼吸器疾患死亡、肺がん死亡との関連に関する疫学的証拠には一貫性がみられることから、これらの健康影響の原因の一つとなりうると考えられる。微小粒子状物質への短期曝露と循環器系の機能変化及び呼吸器症状・肺機能変化との関連に関しても多くの疫学的証拠がある。また、これらの疫学知見の評価と生物学的妥当性や整合性の検討結果を総合的に評価すると、微小粒子状物質が総体として人々の健康に一定の影響を与えていることは、疫学知見並びに毒性学知見から支持されており、微小粒子状物質への曝露により死亡及びその他の人口集団への健康影響が生ずることには、十分な証拠が存在する。

このように、微小粒子状物質の健康影響については、多くの疫学知見に一貫性がみとめられ、毒性学知見からそのメカニズムについても説明可能であると考えられています。

Q5. PM2.5 の健康影響のうち短期影響にはどのようなものがあるのですか

A5. 微小粒子状物質の健康影響指標として取り上げられているものとしては、死亡（全死亡、死因別死亡）、医療機関への入院・受診、循環器系イベント（虚血性イベント、不整脈、心拍変動）、呼吸器症状、肺機能変化などがあります。

この中で最も多くの研究報告があるのは、日死亡と粒子状物質濃度の関連性に関するものです。これは特定の地域における人口動態統計に基づく死亡数とその地域の大気汚染測定局での測定値との関連性のある統計モデルによって解析されており、この解析では交絡因子（調べようとする因子以外の因子で、病気の発生に影響を与えるものを交絡因子といいます。）となりうる気象要因を調整した上で大気汚染濃度が上昇した場合にどの程度死亡リスクが増加するかが検討されています。世界中で 100 を越える研究の大部分で、微小粒子濃度と日死亡との間には正の関連性が示され、PM2.5 濃度が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 上昇すると事故を除く全死亡や呼吸器系、循環器系の死亡リスクが 0. 数%～数%程度増加すると推計されています。

なお、環境省が平成 25 年 2 月に設置した「微小粒子状物質（PM2.5）に関する専門家会合」では、健康影響が出現する可能性が高くなると予測される濃度水準として、注意喚起のための暫定的な指針となる値を 1 日平均値 $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ とを定めています。但し、呼吸器系や循環器系の疾患のある者、小児や高齢者などでは、個人差が大きいと考えられていることから、これより低い濃度でも健康影響が生じる可能性は否定できないとされています。

Q6. PM2.5 の環境基準はどうなっていますか

A6. 環境基本法第 16 条第 1 項に基づく人の健康の適切な保護を図るために維持されることが望ましい水準として以下のとおり環境基準を定めています。

1 年平均値 $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下 かつ 1 日平均値 $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下
(平成 21 年 9 月設定)

この環境基準値は、呼吸器疾患、循環器疾患及び肺がんに関する様々な国内外の疫学知見を基に、専門委員会において検討したものです。

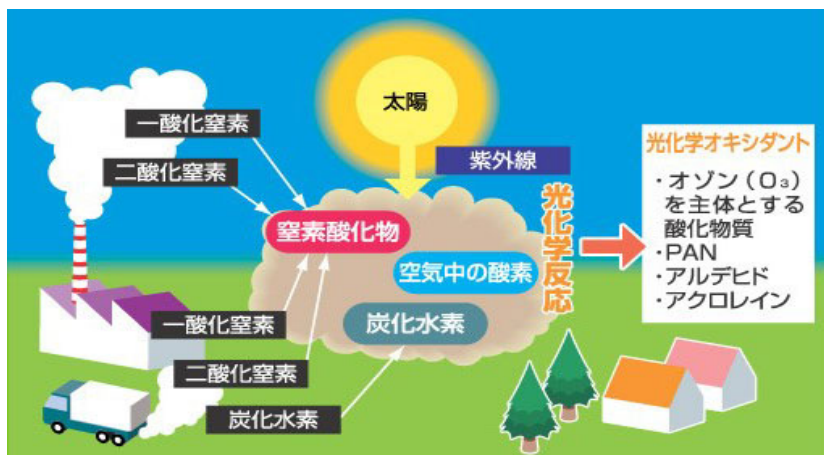
なお、短期基準に対応した環境基準達成状況は、短期基準が健康リスクの上昇や統計学的な安定性を考慮して年間 98 パーセンタイル値を超える高濃度領域の濃度出現を減少させるために設定されることを踏まえ、長期的評価としての測定結果の年間 98 パーセンタイル値を日平均値の代表値として選択し、評価を行うこととされています。（「環水大総発第 090909001 号水・大気環境局長通知」一部抜粋）

光化学オキシダントについて

1 光化学オキシダントの発生のしくみ

光化学オキシダントとは、工場や自動車から排出された窒素酸化物や炭化水素等が、太陽光線の中の紫外線により光化学反応を起こして発生すると言われています（オゾンが主成分）。

光化学オキシダントは、一般的には春から夏にかけて、気温が高く、日差しが強く、風があまりないような日に多く発生します。具体的な気象状況の例としては、次の様な条件が挙げられます。



【注意すべき気象条件の例】

- ◎強い日射
- ◎高温 最高気温24℃ 以上
- ◎風が弱い
- ◎薄曇りや晴天が続くとき
- ◎夏型の気圧配置

光化学オキシダント発生の仕組み

(環境省 HP「環境教育・環境学習データベース」から)

2 光化学オキシダントの監視体制

光化学オキシダント濃度の測定は、県内5箇所（盛岡市、北上市、奥州市、一関市、宮古市）に設置されている大気汚染測定局で測定しています。測定結果は、直ちに県環境保健研究センターに送信され、緊急時に備えています。

3 光化学オキシダントの環境基準

環境基本法に基づき、人の健康を保護し、生活環境を保全する上で維持することが望ましい基準として「環境基準」が定められており、光化学オキシダントについては、『1時間値が0.06ppm以下』とされています。

しかし、全国的に基準達成率が低く、本県の場合も、平成19年度において基準を超過した時間がありましたが、注意報発令基準値（0.12ppm：大気の汚染が著しくなり、人の健康又は生活環境に係る被害が生ずるおそれがある場合）を超えたことはありませんでした。

4 人への健康被害

光化学オキシダントによる被害としては、「目がチカチカする」、「喉が痛む」等の症状のほか、頭痛、吐き気、息苦しい等の症状が出るとされています。

■ 光化学オキシダント注意報が発令されたときは

- ◇ 屋外での激しい運動をやめて、なるべく屋内活動に切り替えてください。
- ◇ 屋内では風向きを考慮し、窓を閉めるなど外の空気が入らないようにしてください。
- ◇ 不要な外出は避けるとともに、自動車の利用をなるべく控えてください。

■ 次のような症状が出たら

光化学オキシダントによる被害としては、「目がチカチカする」、「喉が痛む」等の症状のほか、頭痛、吐き気、息苦しい等の症状が出るとされています。

このような症状が出たら、次のように対処してください。

- ◇ 目を洗ったり、うがいを行い、安静にしてください。
- ◇ 症状が速やかに改善されない場合には、医師の手当を受けてください。
- ◇ 万が一、手足のしびれ、呼吸困難、失神などの症状が生じたときは、直ちに医師の手当を受けて下さい。
- ◇ 被害を受けた方は、もよりの保健所、市町村役場などに連絡してください。

【お問い合わせ先】

岩手県環境生活部環境保全課
電話 019-629-5356（直通）

【岩手県公式ホームページ <http://www.pref.iwate.jp/>】



【光化学オキシダント携帯サイト】

（資料1） 4

令和 2 年度 大気汚染物質（有害大気汚染物質等を除く）に係る 常時監視測定結果

1. 微小粒子状物質（PM2.5）

令和 2 年度の PM2.5 の有効測定局^{※1}数は、1,081 局（一般環境大気測定局^{※2}（以下「一般局」という。）：844 局、自動車排出ガス測定局^{※3}（以下「自排局」という。）：237 局）であった。環境基準達成率は、一般局で 830 局（98.3 %）、自排局で 233 局（98.3 %）であり、令和元年度と比較して、一般局、自排局ともにほぼ横ばいであった（令和元年度 一般局：98.7 %、自排局：98.3 %）。また、長期基準の達成率は、一般局で 99.8 %、自排局で 99.2 %、短期基準の達成率は、一般局で 98.6 %、自排局で 98.3 %であり、令和元年度と比較して、一般局、自排局ともにほぼ横ばいであった（図 1-1、表 1-1）。有効測定局数当たりの $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ （日平均値）超過日数は平均 2.0 日であり、令和元年度（平均 0.7 日）と比較して増加した。

全測定局の年平均値は、一般局で $9.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、自排局で $10.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、平成 25 年度以降緩やかな改善傾向である（図 1-2-1、表 1-1）。また、一般局、自排局の年平均値のヒストグラムを比較すると、自排局の濃度分布は一般局に比べて僅かに高い濃度域にあることが確認できる（図 1-2-2）。各年度の濃度階級別の発生率分布をみると、一般局、自排局ともに、年度ごとに分布が低濃度側に移行している（図 1-2-3）。

季節別の濃度の傾向をみると、令和 2 年度は 8 月の平均値が最も高く、7 月の平均値が例年と比べてかなり低かった（図 1-3-1）。日平均値が $35 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過した延べ日数は 8 月と 3 月に集中しており、全国各地で高濃度事例が発生した（図 1-3-2、図 1-3-3、図 1-3-4、図 1-3-5）。令和 2 年の 8 月は、小笠原諸島の西之島の噴煙が太平洋沖に停滞する高気圧の周回流によって全国各地に運ばれたこと、令和 3 年の 3 月は、全国的に黄砂が観測されたこと等から大陸起源の大気汚染物質が飛来したことにより高濃度となる日が多く発生したと考えられる。令和 2 年の 7 月は、本州付近に梅雨前線が停滞する日が多く、各地で長期間にわたって記録的な大雨となったことによって、大気汚染物質がレイアウトしたことが低濃度の要因として挙げられる。他方、4 月と 5 月の平均値は例年と比べて低かったが、新型コロナウイルス感染拡大による経済活動の低下が要因の一つとして挙げられる。

地域別の環境基準達成率の傾向をみると、非達成局は中国地方の瀬戸内海に面する地域、九州地方の有明海に面する地域に集中している（図 1-4-1、図 1-4-2）。これらの地域は、短期基準と長期基準の両方とも非達成の測定局もあるため、越境大気汚染に加えて測定局周辺の工業地帯における固定発生源や船舶の影響などが示唆される。

国際的にみても、中国の年平均濃度は一貫して低下傾向にある（図 1-5）。韓国は横ばいで推移していたが、令和 2 年度は前年度と比べて低下した。

国内においても、SOx、NOx、VOC などの PM2.5 の原因物質について発生源対策が実施されているが、PM2.5 濃度に影響を与える様々な要因は時期や地域によって異なることから、引き続き PM2.5 濃度の長期的傾向を継続的に把握して分析しつつ、環境基準の達成に向けて国内の排出抑制策と国際協力の双方を進めていく必要がある。

※1 有効測定局……測定している機器が標準測定法と等価性のあるもので、かつ年間測定日数が 250 日以上 の測定局。

※2 一般環境大気測定局……一般環境大気の汚染状況を常時監視する測定局。

※3 自動車排出ガス測定局……自動車走行による排出物質に起因する大気汚染の考えられる交差点、道路及び道路端付近の大気を対象にした汚染状況を常時監視する測定局。

表 1－1 有効測定局数、達成局数、達成率等

区分	項 目	H22		H23		H24		H25	
		局数	達成率	局数	達成率	局数	達成率	局数	達成率
一般局	有効測定局	34	－	105	－	312	－	492	－
	環境基準達成数	11	32.4 %	29	27.6 %	135	43.3 %	79	16.1 %
	長期基準達成数	18	52.9 %	50	47.6 %	192	61.5 %	218	44.3 %
	短期基準達成数	11	32.4 %	30	28.6 %	139	44.6 %	80	16.3 %
	年平均値	15.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		15.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		14.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		15.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
自排局	有効測定局	12	－	51	－	123	－	181	－
	環境基準達成数	1	8.3 %	15	29.4 %	41	33.3 %	24	13.3 %
	長期基準達成数	2	16.7 %	17	33.3 %	56	45.5 %	58	32.0 %
	短期基準達成数	1	8.3 %	15	29.4 %	47	38.2 %	24	13.3 %
	年平均値	17.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		16.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		15.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		16.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

区分	項目	H26		H27		H28		H29	
		局数	達成率	局数	達成率	局数	達成率	局数	達成率
一般局	有効測定局	672	－	765	－	785	－	814	－
	環境基準達成数	254	37.8 %	570	74.5 %	696	88.7 %	732	89.9 %
	長期基準達成数	405	60.3 %	617	80.7 %	700	89.2 %	751	92.3 %
	短期基準達成数	273	40.6 %	599	78.3 %	763	97.2 %	759	93.2 %
	年平均値	14.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		13.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		11.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		11.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
自排局	有効測定局	198	－	219	－	223	－	224	－
	環境基準達成数	51	25.8 %	128	58.4 %	197	88.3 %	193	86.2 %
	長期基準達成数	88	44.4 %	150	68.5 %	200	89.7 %	203	90.6 %
	短期基準達成数	57	28.8 %	156	71.2 %	214	96.0 %	200	89.3 %
	年平均値	15.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		13.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		12.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		12.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

区分	項目	H30		R1		R2	
		局数	達成率	局数	達成率	局数	達成率
一般局	有効測定局	818	－	835	－	844	－
	環境基準達成数	765	93.5 %	824	98.7 %	830	98.3 %
	長期基準達成数	789	96.5 %	827	99.0 %	842	99.8 %
	短期基準達成数	777	95.0 %	828	99.2 %	832	98.6 %
	年平均値	11.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		9.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		9.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
自排局	有効測定局	232	－	238	－	237	－
	環境基準達成数	216	93.1 %	234	98.3 %	233	98.3 %
	長期基準達成数	219	94.4 %	235	98.7 %	235	99.2 %
	短期基準達成数	223	96.1 %	235	98.7 %	233	98.3 %
	年平均値	12.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		10.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		10.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

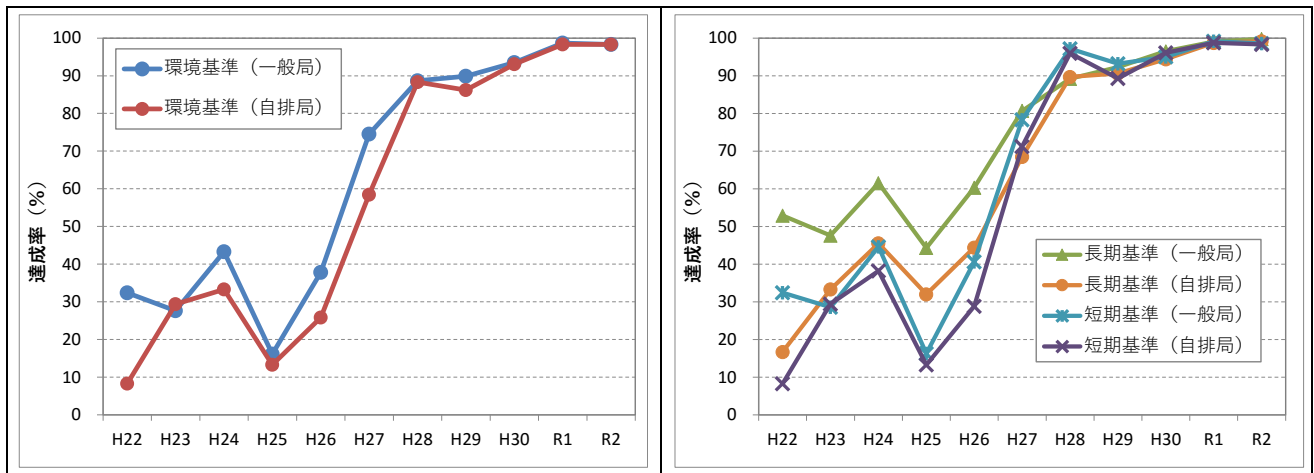


図 1 - 1 PM2.5 の環境基準達成率の推移

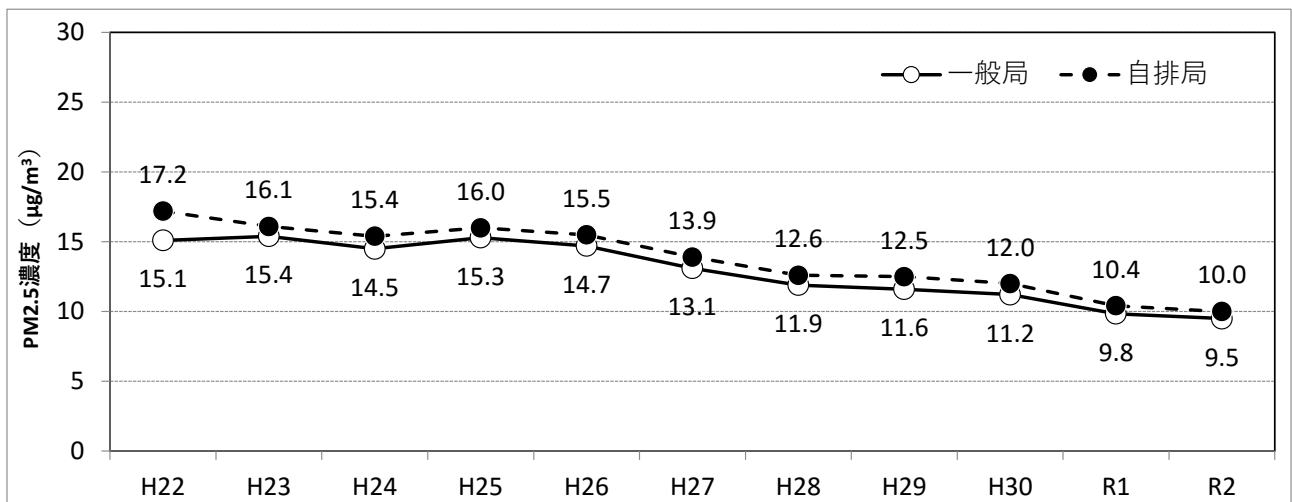


図 1 - 2 - 1 PM2.5 濃度の年平均値の推移

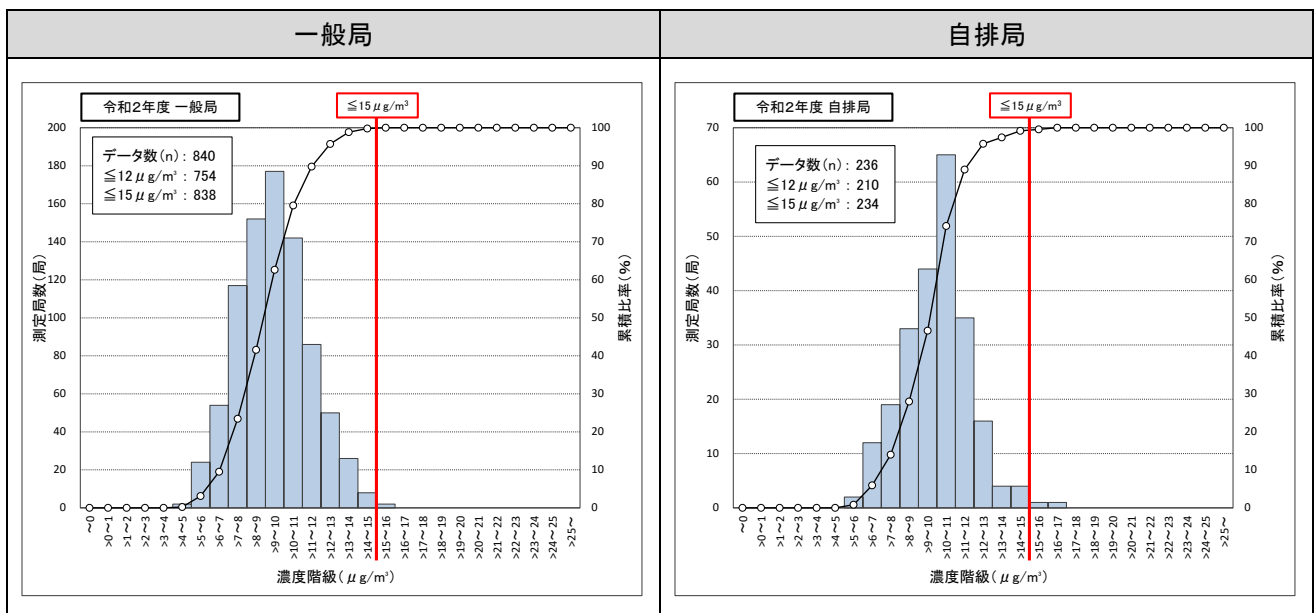


図 1 - 2 - 2 令和 2 年度の PM2.5 濃度の年平均値のヒストグラム

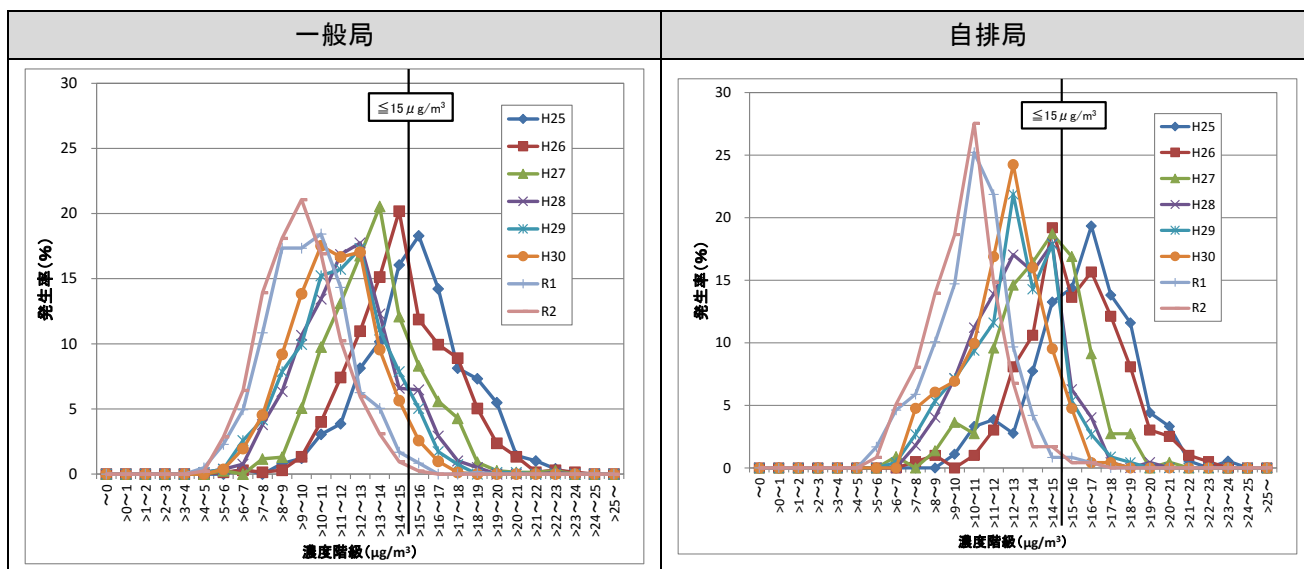


図 1 - 2 - 3 PM2.5 濃度の年平均値の濃度階級別の発生率分布

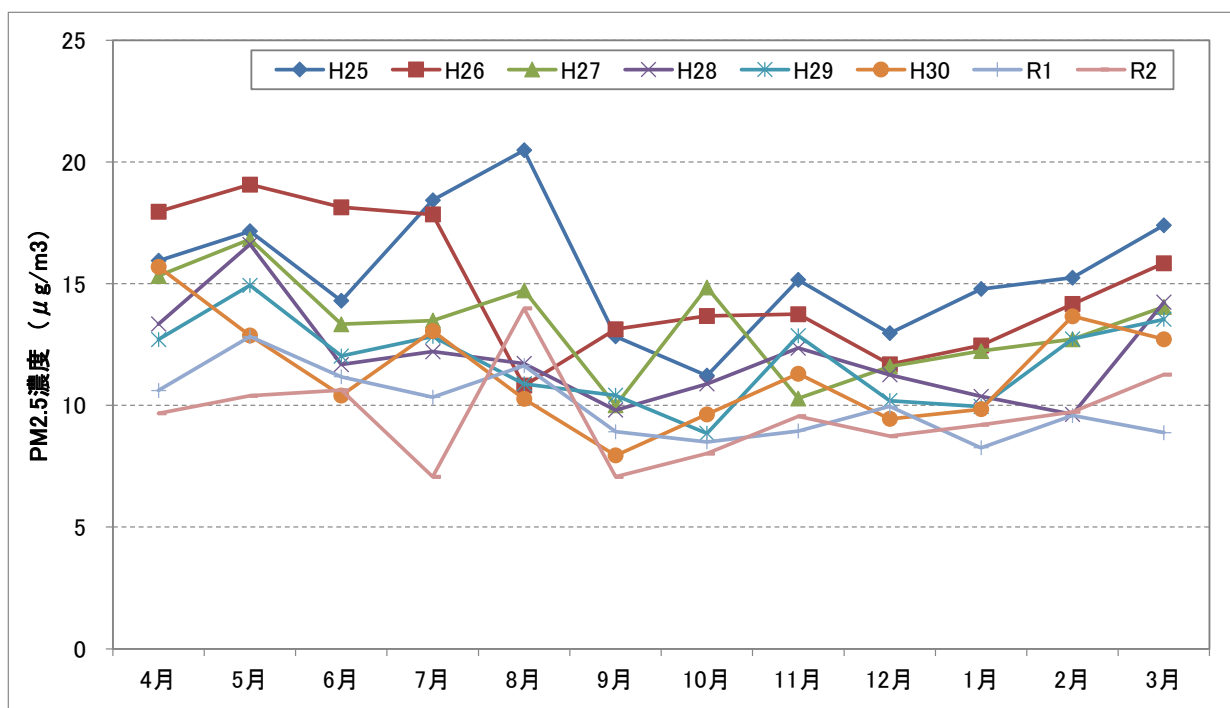


図 1 - 3 - 1 PM2.5 濃度の月平均値の推移

参考2 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の都道府県別の環境基準達成状況

都道府県	一般局												自排局											
	平成30年度				令和元年度				令和2年度				平成30年度				令和元年度				令和2年度			
	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)	総測定局数	有効測定局数	達成局数	達成率(%)
北海道	14	14	13	92.9%	18	15	15	100%	22	17	17	100%	9	9	9	100%	9	8	8	100%	8	7	7	100%
青森県	3	3	2	66.7%	3	3	3	100%	3	3	3	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
岩手県	8	8	8	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
宮城県	22	19	19	100%	24	21	21	100%	24	23	23	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%
秋田県	6	6	5	83.3%	6	6	6	100%	7	6	6	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
山形県	12	12	12	100%	13	12	12	100%	11	11	11	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
福島県	10	10	10	100%	10	10	10	100%	10	10	10	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
茨城県	18	18	17	94.4%	18	18	18	100%	18	18	18	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
栃木県	12	12	12	100%	13	12	12	100%	12	12	12	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
群馬県	11	11	11	100%	11	11	11	100%	11	11	11	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
埼玉県	48	48	48	100%	48	48	48	100%	49	48	48	100%	19	17	17	100%	18	18	18	100%	18	18	18	100%
千葉県	49	45	45	100%	52	47	47	100%	53	53	53	100%	12	11	9	81.8%	12	12	11	91.7%	14	12	12	100%
東京都	47	46	46	100%	46	46	46	100%	46	46	46	100%	38	38	36	94.7%	38	38	38	100%	38	38	38	100%
神奈川県	46	46	46	100%	46	46	46	100%	46	45	45	100%	22	21	21	100%	22	22	22	100%	23	21	21	100%
新潟県	13	11	11	100%	13	13	13	100%	13	12	12	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%
富山県	12	12	12	100%	13	12	12	100%	12	12	12	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
石川県	14	14	14	100%	14	14	14	100%	14	14	14	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
福井県	8	8	8	100%	7	7	7	100%	8	8	8	100%	1	1	1	100%	自排局なし				1	1	1	100%
山梨県	4	4	4	100%	4	4	4	100%	6	4	4	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
長野県	7	7	7	100%	7	7	7	100%	9	7	7	100%	6	6	6	100%	6	6	6	100%	5	4	4	100%
岐阜県	13	13	13	100%	15	13	13	100%	15	15	15	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
静岡県	30	28	27	96.4%	32	29	29	100%	33	25	25	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%
愛知県	42	40	39	97.5%	41	41	41	100%	44	41	41	100%	15	15	15	100%	15	15	15	100%	16	16	16	100%
三重県	20	20	20	100%	21	21	21	100%	21	21	21	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%	4	4	4	100%
滋賀県	9	9	9	100%	9	9	9	100%	9	9	9	100%	3	3	3	100%	3	3	3	100%	3	3	3	100%
京都府	21	20	20	100%	22	20	20	100%	21	21	21	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%	7	7	7	100%
大阪府	39	38	35	92.1%	39	38	38	100%	40	39	38	97.4%	17	17	14	82.4%	17	17	16	94.1%	17	17	16	94.1%
兵庫県	40	38	36	94.7%	39	39	39	100%	39	38	38	100%	24	22	22	100%	26	25	25	100%	26	26	26	100%
奈良県	8	8	8	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
和歌山県	14	14	13	92.9%	14	14	14	100%	14	14	14	100%	自排局なし											
鳥取県	4	4	3	75.0%	4	4	4	100%	4	4	3	75.0%	自排局なし											
島根県	8	8	8	100%	8	8	8	100%	8	8	8	100%	自排局なし											
岡山県	23	18	7	38.9%	24	23	19	82.6%	24	24	17	70.8%	3	3	1	33.3%	3	3	2	66.7%	3	3	2	66.7%
広島県	18	18	15	83.3%	19	19	18	94.7%	19	19	19	100%	6	6	5	83.3%	6	6	6	100%	6	6	6	100%
山口県	20	20	19	95.0%	20	20	20	100%	20	19	19	100%	自排局なし											
徳島県	10	10	10	100%	10	10	10	100%	10	10	10	100%	自排局なし											
香川県	12	12	8	66.7%	12	12	12	100%	12	12	12	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
愛媛県	16	16	12	75.0%	16	16	16	100%	16	16	15	93.8%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
高知県	6	6	6	100%	6	6	6	100%	6	6	6	100%	自排局なし											
福岡県	33	33	25	75.8%	33	33	32	97.0%	33	33	32	97.0%	6	6	5	83.3%	7	7	7	100%	7	7	7	100%
佐賀県	12	12	10	83.3%	12	12	11	91.7%	12	12	12	100%	自排局なし											
長崎県	17	17	17	100%	17	17	17	100%	17	17	17	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
熊本県	25	24	20	83.3%	25	25	22	88.0%	25	25	22	88.0%	3	3	2	66.7%	3	3	2	66.7%	3	3	2	66.7%
大分県	16	16	16	100%	16	16	15	93.8%	16	16	16	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%	1	1	1	100%
宮崎県	11	11	10	90.9%	11	11	11	100%	11	11	11	100%	4	3	1	33.3%	4	4	4	100%	4	4	3	75.0%
鹿児島県	8	8	6	75.0%	8	8	8	100%	9	8	8	100%	2	2	0	0.0%	2	2	2	100%	2	2	2	100%
沖縄県	5	3	3	100%	5	3	3	100%	5	5	5	100%	自排局なし											
全国	844	818	765	93.5%	860	835	824	98.7%	873	844	830	98.3%	239	232	216	93.1%	240	238	234	98.3%	243	237	233	98.3%

■は環境基準非達成局が存在したことを示す。

参考 3 - 1 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の年平均値の上位測定局

一般局

測定局名	都道府県	市区町村	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	環境基準
元岡	福岡県	福岡市西区	15.3	非達成
城南町	熊本県	熊本市南区	15.2	非達成
茂平	岡山県	笠岡市	15.0	達成
野中小学校	大阪府	大阪市淀川区	14.5	非達成
江川局	福岡県	北九州市若松区	14.2	達成
茶屋町	岡山県	倉敷市	14.1	非達成
早島	岡山県	早島町	14.1	非達成
富久町	愛媛県	松山市	14.1	達成
鳥栖	佐賀県	鳥栖市	14.1	達成
宇土運動公園	熊本県	宇土市	14.1	非達成

(参考：令和元年度)

測定局名	都道府県	市区町村	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
大坪	佐賀県	伊万里市	18.1
城南町	熊本県	熊本市南区	15.5
茂平	岡山県	笠岡市	15.3
松江	岡山県	倉敷市	15.2
江並	岡山県	岡山市中区	15.1
曙小学校	広島県	福山市	15.1
宇土運動公園	熊本県	宇土市	15.1
西部振興局	大分県	日田市	15.1
富久町	愛媛県	松山市	15.0
益城町役場	熊本県	益城町	14.9

自排局

測定局名	都道府県	市区町村	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	環境基準
北粉浜小学校	大阪府	大阪市住之江区	16.1	非達成
長津	岡山県	早島町	15.5	非達成
水道町自排局	熊本県	熊本市中央区	14.7	非達成
門司港自排局	福岡県	北九州市門司区	14.6	達成
吹田簡易裁判所	大阪府	吹田市	14.3	達成
古市小学校	広島県	広島市安佐南区	14.3	達成
南方	岡山県	岡山市北区	13.7	達成
都城自排局	宮崎県	都城市	13.5	達成
垂水自動車	兵庫県	神戸市垂水区	13.4	達成
第一京浜高輪	東京都	港区	13.3	達成

(参考：令和元年度)

測定局名	都道府県	市区町村	年平均値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
水道町自排局	熊本県	熊本市中央区	16.1
長津	岡山県	早島町	15.8
北粉浜小学校	大阪府	大阪市住之江区	15.1
都城自排局	宮崎県	都城市	14.6
打越町	東京都	八王子市	14.3
松戸上本郷（車）	千葉県	松戸市	13.9
西本町自排局	福岡県	北九州市八幡東区	13.7
吹田簡易裁判所	大阪府	吹田市	13.5
大高	岡山県	倉敷市	13.5
垂水自動車	兵庫県	神戸市垂水区	13.4
鴨池	鹿児島県	鹿児島市	13.4

環境基準 1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。

評価方法 長期基準として1年平均値を環境基準と比較し、短期基準として1日平均値の年間98パーセントイル値を環境基準と比較する。

参考３－２ 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の１日平均値の年間 98 パーセンタイル値の 上位測定局

一般局

測定局名	都道府県	市区町村	年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	環境基準
茶屋町	岡山県	倉敷市	38.6	非達成
興除	岡山県	岡山市南区	37.2	非達成
江並	岡山県	岡山市中区	36.9	非達成
野中小学校	大阪府	大阪市淀川区	36.6	非達成
児島	岡山県	倉敷市	36.1	非達成
早島	岡山県	早島町	36.0	非達成
米子保健所	鳥取県	米子市	35.8	非達成
松江	岡山県	倉敷市	35.8	非達成
宇土運動公園	熊本県	宇土市	35.6	非達成
南輝	岡山県	岡山市南区	35.4	非達成

(参考：令和元年度)

測定局名	都道府県	市区町村	年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
松江	岡山県	倉敷市	38.0
西部振興局	大分県	日田市	37.3
茶屋町	岡山県	倉敷市	36.2
大坪	佐賀県	伊万里市	35.8
宇土運動公園	熊本県	宇土市	35.6
益城町役場	熊本県	益城町	35.4
三潞中学校	福岡県	久留米市	35.3
塩生	岡山県	倉敷市	35.0
新地	福岡県	大牟田市	34.6
深井	大阪府	堺市中区	34.5

自排局

測定局名	都道府県	市区町村	年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	環境基準
北粉浜小学校	大阪府	大阪市住之江区	38.7	非達成
長津	岡山県	早島町	38.2	非達成
大宮小学校自排局	宮崎県	宮崎市	36.2	非達成
水道町自排局	熊本県	熊本市中央区	35.2	非達成
南方	岡山県	岡山市北区	34.5	達成
門司港自排局	福岡県	北九州市門司区	34.3	達成
大橋	福岡県	福岡市南区	34.0	達成
古市小学校	広島県	広島市安佐南区	33.8	達成
古賀	福岡県	古賀市	33.3	達成
西本町自排局	福岡県	北九州市八幡東区	32.3	達成

(参考：令和元年度)

測定局名	都道府県	市区町村	年間98%値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
北粉浜小学校	大阪府	大阪市住之江区	37.6
水道町自排局	熊本県	熊本市中央区	36.3
国設野田	千葉県	野田市	36.0
長津	岡山県	早島町	34.0
打越町	東京都	八王子市	32.8
大高	岡山県	倉敷市	32.7
松戸上本郷（車）	千葉県	松戸市	32.5
北消防署	三重県	四日市市	31.8
八代自排局	熊本県	八代市	31.1
都城自排局	宮崎県	都城市	31.1

環境基準 1年平均値が $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であり、かつ、1日平均値が $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下であること。

評価方法 長期基準として1年平均値を環境基準と比較し、短期基準として1日平均値の年間 98 パーセン
タイル値を環境基準と比較する。

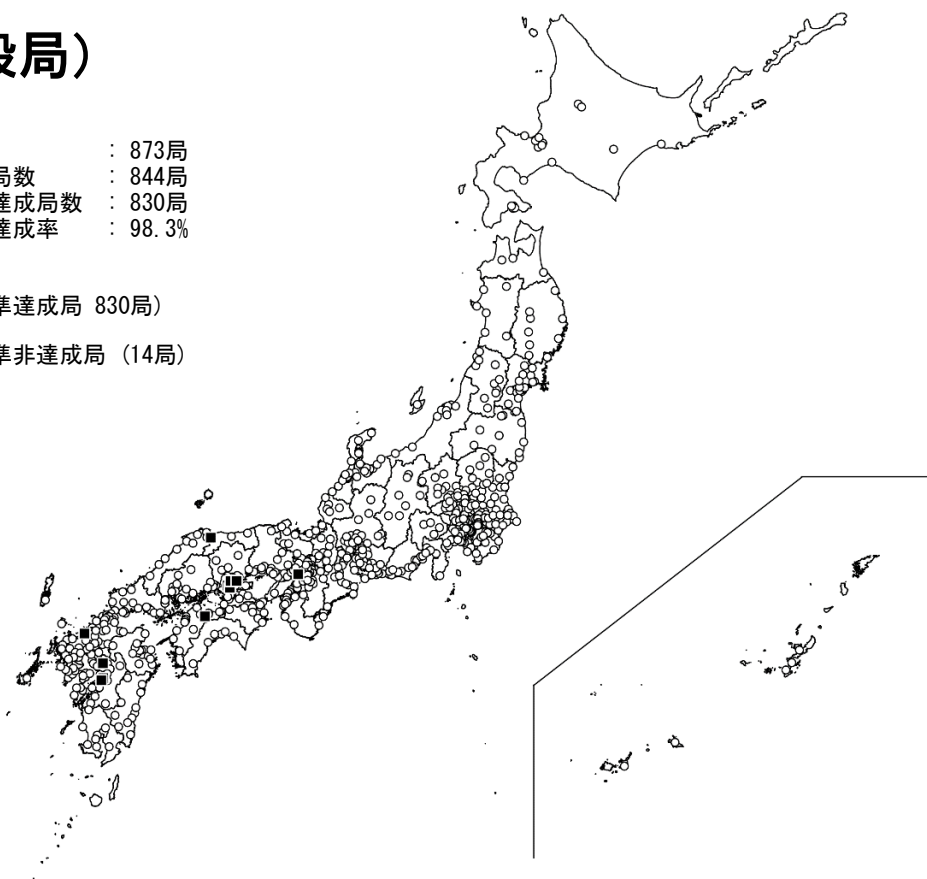
参考4 微小粒子状物質（PM_{2.5}）の環境基準達成状況図（令和2年度）

（一般局）

測定局数 : 873局
有効測定局数 : 844局
環境基準達成局数 : 830局
環境基準達成率 : 98.3%

○環境基準達成局 830局)

■環境基準非達成局（14局）



（自排局）

測定局数 : 243局
有効測定局数 : 237局
環境基準達成局数 : 233局
環境基準達成率 : 98.3%

○環境基準達成局（233局）

■環境基準非達成局（4局）



2. 光化学オキシダント（Ox）

（1）全国の環境基準の達成状況

令和2年度の光化学オキシダントの測定局数は、1,186局（一般局：1,155局、自排局：31局）であった。このうち、環境基準達成局は、一般局で2局（0.2%）、自排局で0局（0%）であり、依然として極めて低い水準となっている（図2-1-1）。昼間（5時～20時）の日最高1時間値の年平均値については、近年、一般局、自排局ともにほぼ横ばいで推移している（図2-1-2）。

一方、昼間の1時間値の濃度レベル別割合については、1時間値が0.06ppm以下の割合が一般局で95.0%、自排局で95.7%、0.06ppmを超え0.12ppm未満の割合が一般局で5.0%、自排局で4.3%、0.12ppm以上の割合が一般局、自排局ともに0%となっている（図2-1-3）。

また、光化学オキシダント濃度の長期的な改善傾向を評価するための指標（8時間値の日最高値の年間99パーセンタイル値の3年平均値）を用いて、注意報発令レベルの超過割合が多い地域である関東地域、東海地域、阪神地域※⁴、福岡・山口地域における域内最高値の経年変化をみると、平成18～20年度頃から域内最高値は低下傾向であったが、近年ではほぼ横ばいで推移している（図2-1-4）。

なお、光化学オキシダント濃度が注意報レベル※⁵の0.12ppm以上となった測定局は、主に大都市及びその周辺部に位置している（図2-1-5、図2-1-6）。

※4 関東地域（茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県）、東海地域（愛知県、三重県）、阪神地域（京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県）

※5 注意報レベル

- ・注意報：光化学オキシダントの濃度の1時間値が0.12ppm以上になり、かつ、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事が発令。
- ・警報：光化学オキシダントの濃度の1時間値が0.24ppm以上になり、かつ、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事が発令（一部の県では別の数値を設定している）。

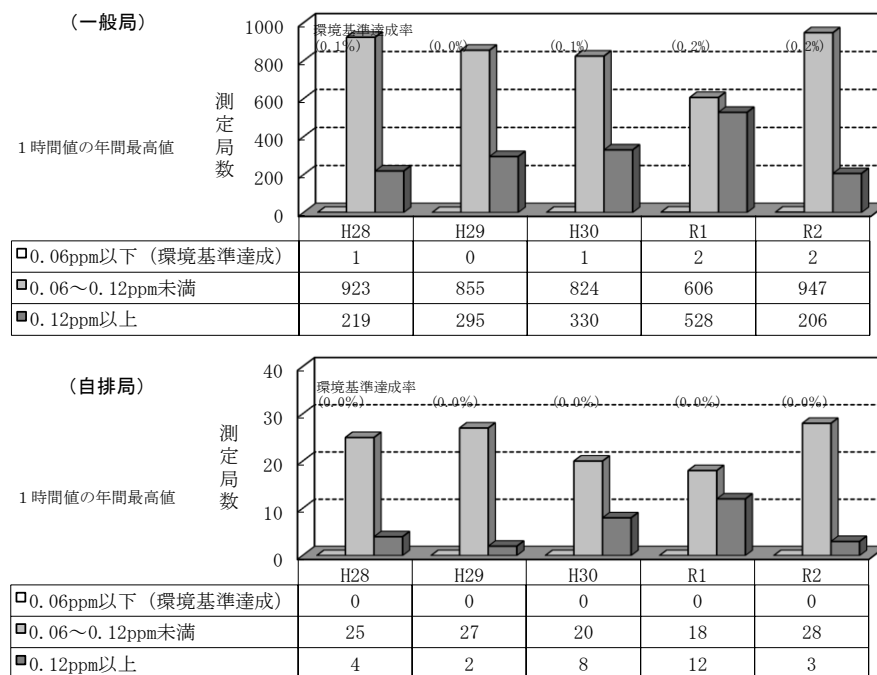
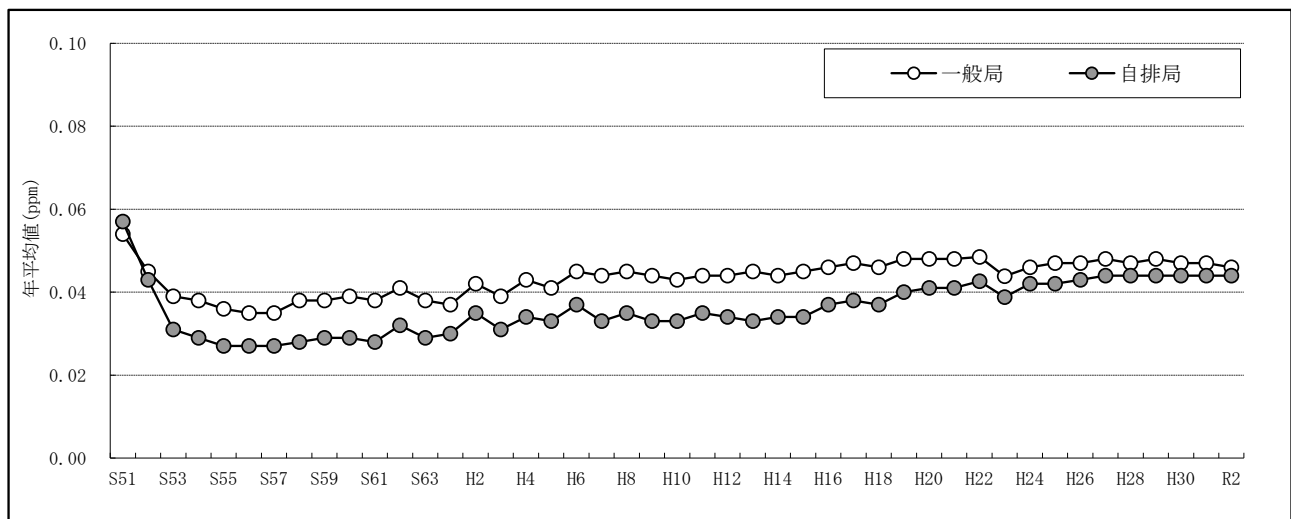


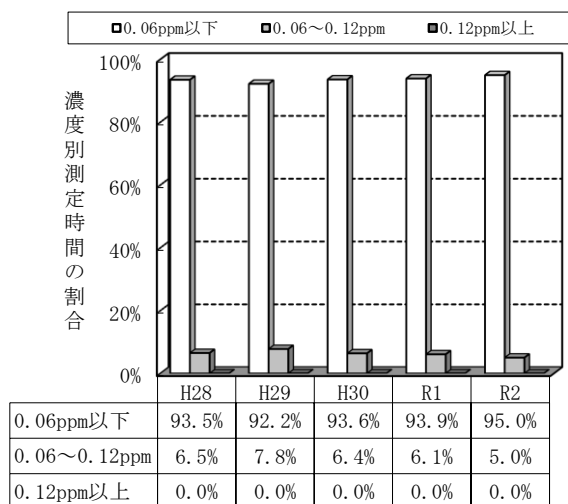
図2-1-1 光化学オキシダント（昼間の日最高1時間値）の濃度レベル別の測定局数の推移



	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2
一般局	0.054	0.045	0.039	0.038	0.036	0.035	0.035	0.038	0.038	0.039	0.038	0.041	0.038	0.037	0.042
自排局	0.057	0.043	0.031	0.029	0.027	0.027	0.027	0.028	0.029	0.029	0.028	0.032	0.029	0.030	0.035
	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17
一般局	0.039	0.043	0.041	0.045	0.044	0.045	0.044	0.043	0.044	0.044	0.045	0.044	0.045	0.046	0.047
自排局	0.031	0.034	0.033	0.037	0.033	0.035	0.033	0.033	0.035	0.034	0.033	0.034	0.034	0.037	0.038
	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2
一般局	0.046	0.048	0.048	0.048	0.048	0.044	0.046	0.047	0.047	0.048	0.047	0.048	0.047	0.047	0.046
自排局	0.037	0.040	0.041	0.041	0.043	0.039	0.042	0.042	0.043	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044	0.044

図 2-1-2 光化学オキシダント（昼間の日最高 1 時間値）の年平均値の推移

（一般局）



（自排局）

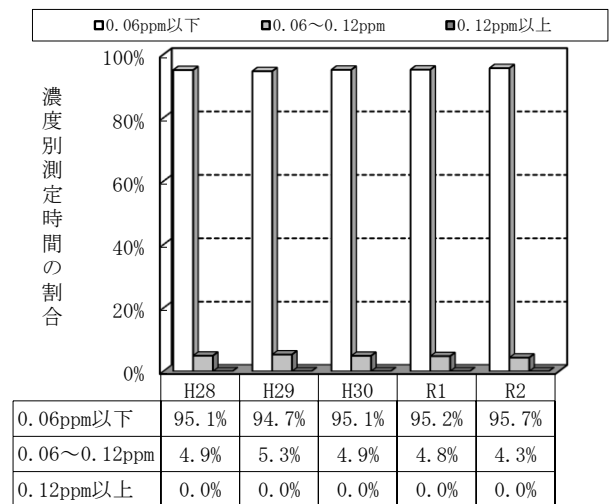


図 2-1-3 光化学オキシダント（昼間の 1 時間値）の濃度レベル別割合の推移

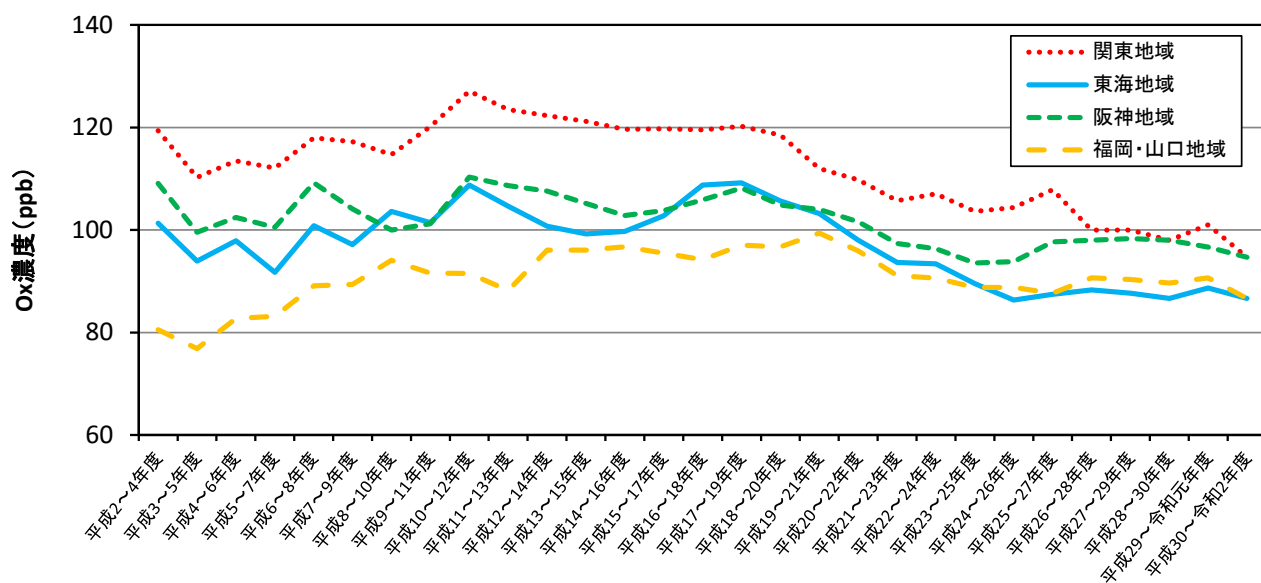


図 2-1-4 光化学オキシダント濃度の長期的な改善傾向を評価するための指標
 (8時間値の日最高値の年間 99 パーセンタイル値の 3 年平均値) を用いた域内最高値の経年変化

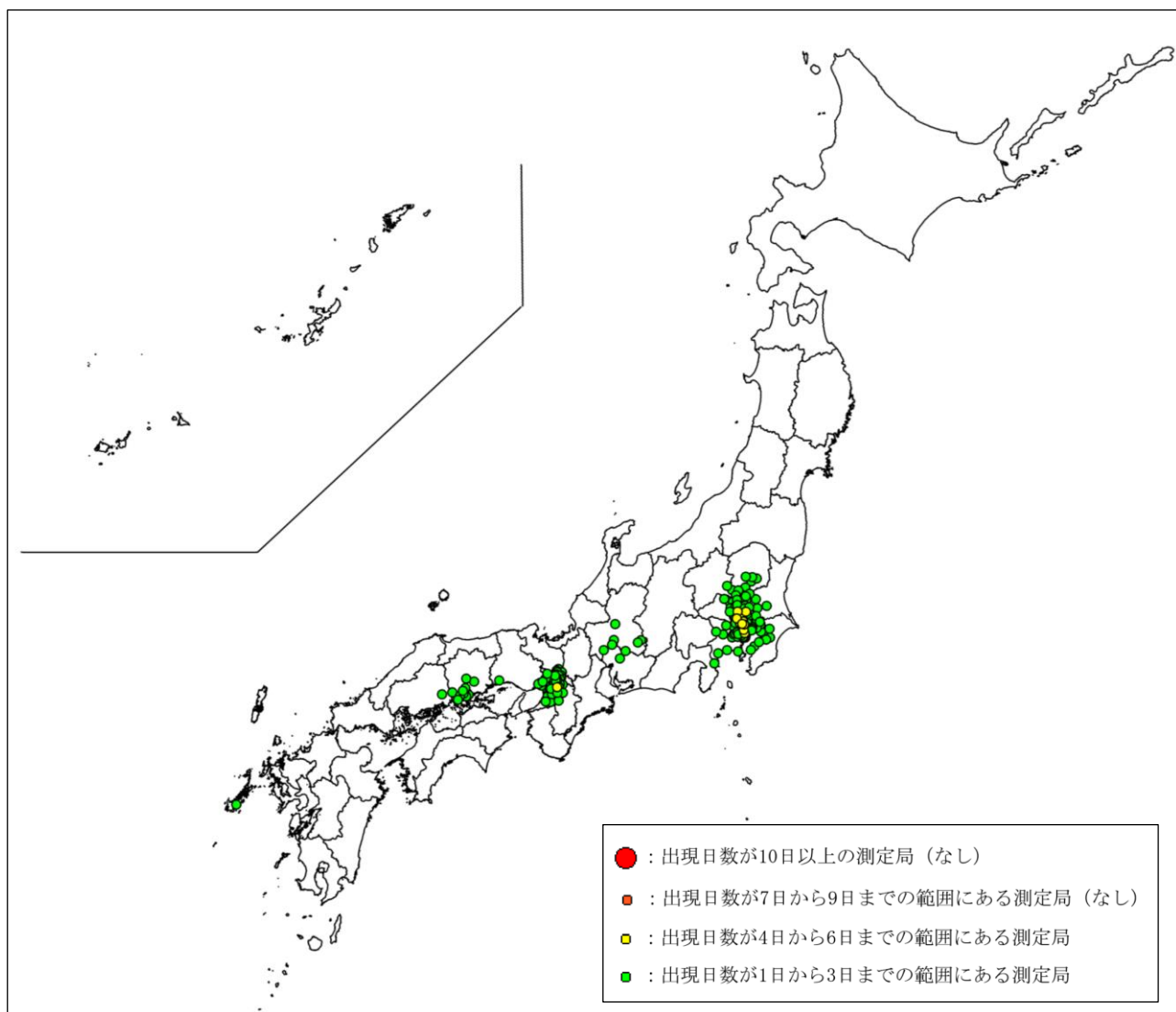
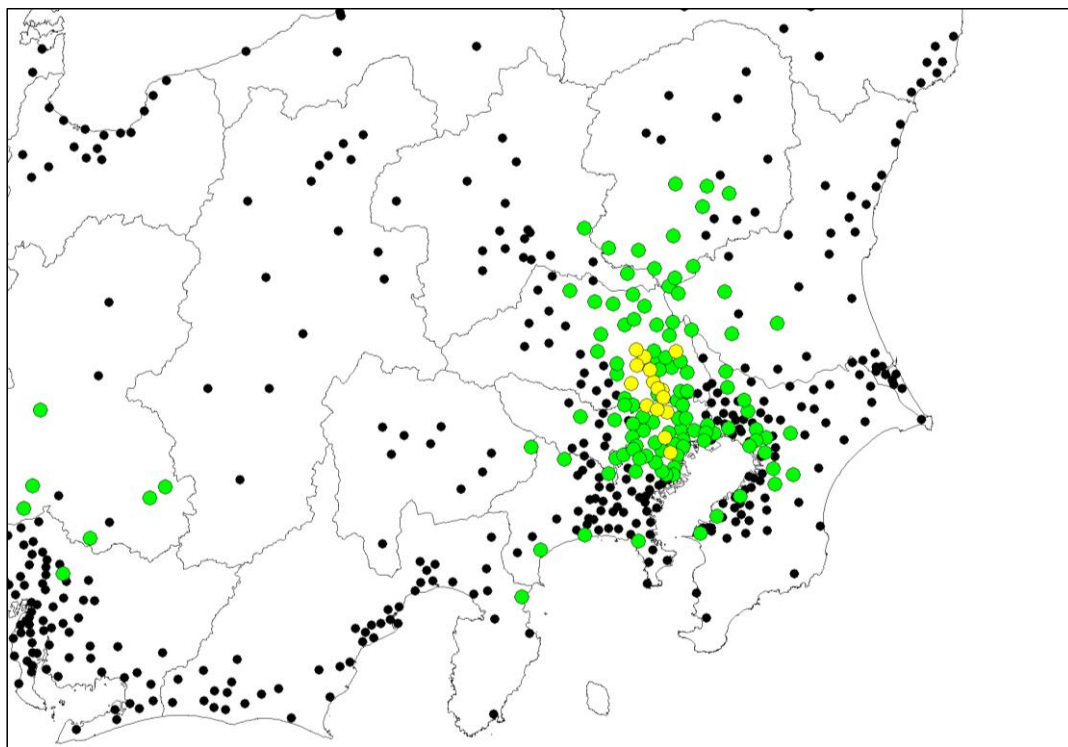


図 2 - 1 - 5 令和 2 年度の注意報レベル (0.12ppm 以上) の濃度が出現した日数の分布 (一般局)

関東地域

- : 出現日数が10日以上の測定局 (なし)
- : 出現日数が1日から3日までの範囲にある測定局
- : 出現日数が7日から9日までの範囲にある測定局 (なし)
- : 出現日数がなかった測定局
- : 出現日数が4日から6日までの範囲にある測定局



関西地域

- : 出現日数が10日以上の測定局 (なし)
- : 出現日数が1日から3日までの範囲にある測定局
- : 出現日数が7日から9日までの範囲にある測定局 (なし)
- : 出現日数がなかった測定局
- : 出現日数が4日から6日までの範囲にある測定局

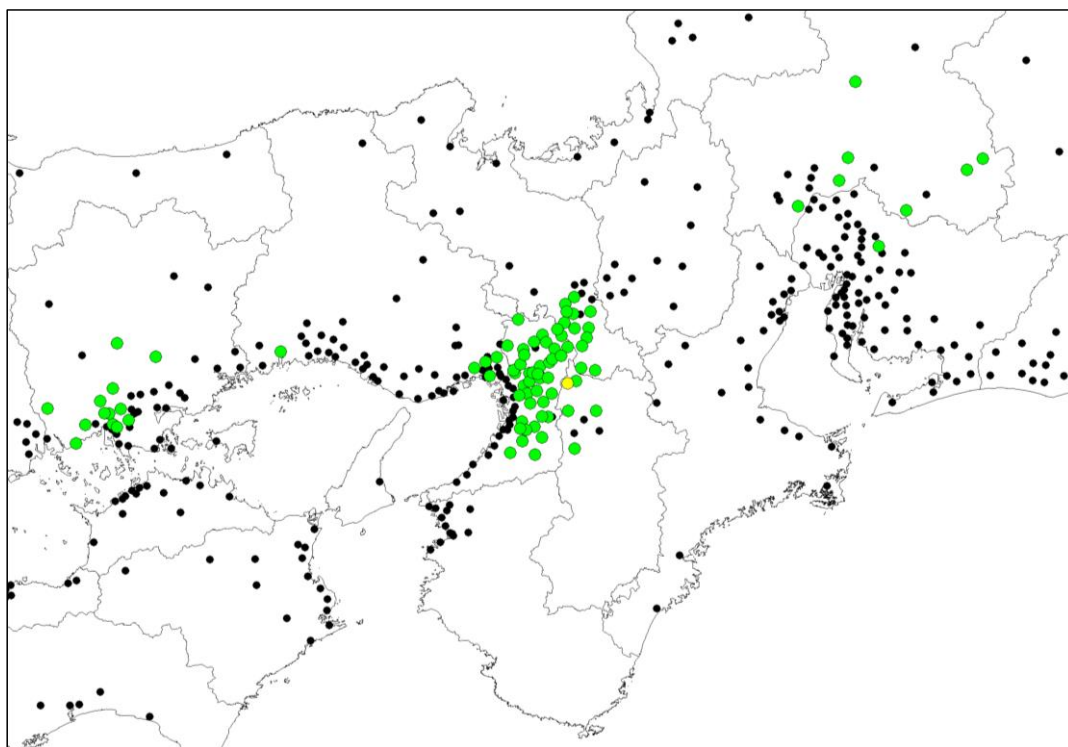


図 2 - 1 - 6 令和2年度の注意報レベル (0.12ppm 以上) の濃度が出現した日数の分布
(関東地域、関西地域：一般局)

令和 3 年光化学大気汚染の概要

－注意報等発令状況、被害届出状況－

令和 3 年の全国における光化学オキシダント注意報等の発令状況は、発令都道府県数が12都府県、発令延日数が29日で、令和 2 年（15都府県、45日）と比較して、いずれも減少しました。

また、光化学大気汚染によると思われる被害届出人数は、1 県で 4 人でした。

1. 光化学オキシダント注意報等発令状況等

令和 3 年の光化学オキシダント注意報等^{*}の発令状況は、発令都道府県数が12都府県、発令延日数が29日であり、令和 2 年（15都府県、45日）と比較して、いずれも減少しました。また、警報の発令はありませんでした。（表 1 及び図 1 参照）

光化学オキシダント濃度やそれに基づく注意報等の発令状況は、気象要因による年々変動が大きいという特徴があります。このため、その影響を取り除いて長期的な傾向を把握しやすくするよう、3 年ごとの移動平均値（3 年移動平均値）によって注意報等の発令状況の経年変化をみると、発令延日数は近年ほぼ横ばいで推移しています。（図 2 参照）

都府県別の発令延日数は、東京都と神奈川県が最も多く、次いで千葉県が 4 日となっています。また、月別の発令延日数は、8 月が17日で最も多く、以下多い順に 6 月が 8 日、7 月が 3 日、5 月が 1 日でした。4 月、9 月及び10月は発令がありませんでした。（表 2 及び図 3 参照）

なお、令和 3 年の注意報発令中の光化学オキシダント濃度の 1 時間値の最高値は、8 月26日の東京都区西部の0.168ppmでした。

※ 光化学オキシダント注意報及び警報を合わせて「光化学オキシダント注意報等」としています。

2. 被害届出状況

令和 3 年の光化学大気汚染によると思われる被害の届出は、1 県で合計 4 人であり、令和 2 年の 2 県で 4 人と同じ人数でした。（表 1 及び図 1 参照）

都道府県別では、岐阜県が 4 人となっており、岐阜県は 6 月、7 月、8 月に届出がありました。（表 3 参照）

被害症状は、のどの痛み、咳が出る等でした。

3. 今後の対策

光化学オキシダントの主な原因物質は窒素酸化物（ NO_x ）と揮発性有機化合物（VOC）であり、これらの削減対策を進めることが必要です。環境省では、 NO_x 対策として、大気汚染防止法、自動車 NO_x ・PM法等に基づく発生源からの排出抑制を進めるとともに、VOC対策として、平成18年から大気汚染防止法に基づく排出規制を実施しており、大気環境の一層の改善を図っているところです。

令和 4 年 1 月には中央環境審議会大気・騒音振動部会において「気候変動対策・大気環境改善のための光化学オキシダント総合対策について＜光化学オキシダント対策ワーキングプラン＞」を策定したところであり、今後は本ワーキングプランに

基づき、引き続き知見の収集、生成機構の解明、シミュレーションモデルの精緻化などに取り組みつつ、共通する課題が多い微小粒子状物質（PM_{2.5}）対策に係る検討・実施状況を踏まえながら、更なる排出抑制策の検討・実施に取り組んでまいります。

〔添付図表〕

表1 光化学オキシダント注意報等の発令延日数及び被害届出人数の推移

表2 令和3年の光化学オキシダント注意報の月別発令延日数

表3 令和3年の日別被害届出人数

図1 光化学オキシダント注意報等の発令延日数及び被害届出人数の推移

図2 光化学オキシダント注意報等の発令延日数の推移(3年移動平均値)

図3 令和3年の都道府県別の光化学オキシダント注意報発令延日数状況図

＜備 考＞

① 光化学オキシダント注意報・警報について

光化学オキシダント注意報は、大気汚染防止法に基づき光化学オキシダント濃度の1時間値が0.12ppm以上になり、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事等が発令します。

光化学オキシダント警報は、各都道府県知事等が独自に要綱等で定めているもので、一般的には光化学オキシダント濃度の1時間値が0.24ppm以上で、気象条件からみてその状態が継続すると認められる場合に都道府県知事等が発令します（一部の県では、別の数値を設定しています）。

なお、都道府県知事等は、光化学オキシダントの濃度が高くなり、被害が生ずるおそれがあるときは、一般住民に対して周知を行うとともに、工場・事業場等に対してばい煙やVOCの排出量の削減、自動車の使用者に対して運転の自主的制限について、それぞれ協力を求めることとなっています。

② 発令延日数について

各都道府県を一つの単位として光化学オキシダント注意報等の発令日数を合計したものであり、同一日に同一都道府県内の複数の発令区域で注意報等が発令されても、当該都道府県での発令は1日として数えます。

③ 光化学オキシダントの発生機構について

光化学オキシダントは、工場や自動車から排出されるNO_x、VOCを主体とする汚染物質が、太陽光線の照射を受けて光化学反応を起こすことにより発生する二次的な汚染物質です。日差しが強く、気温が高く、風が弱い日等に高濃度になりやすいことが知られています。

④ 大気汚染物質広域監視システム（愛称：そらまめ君）について

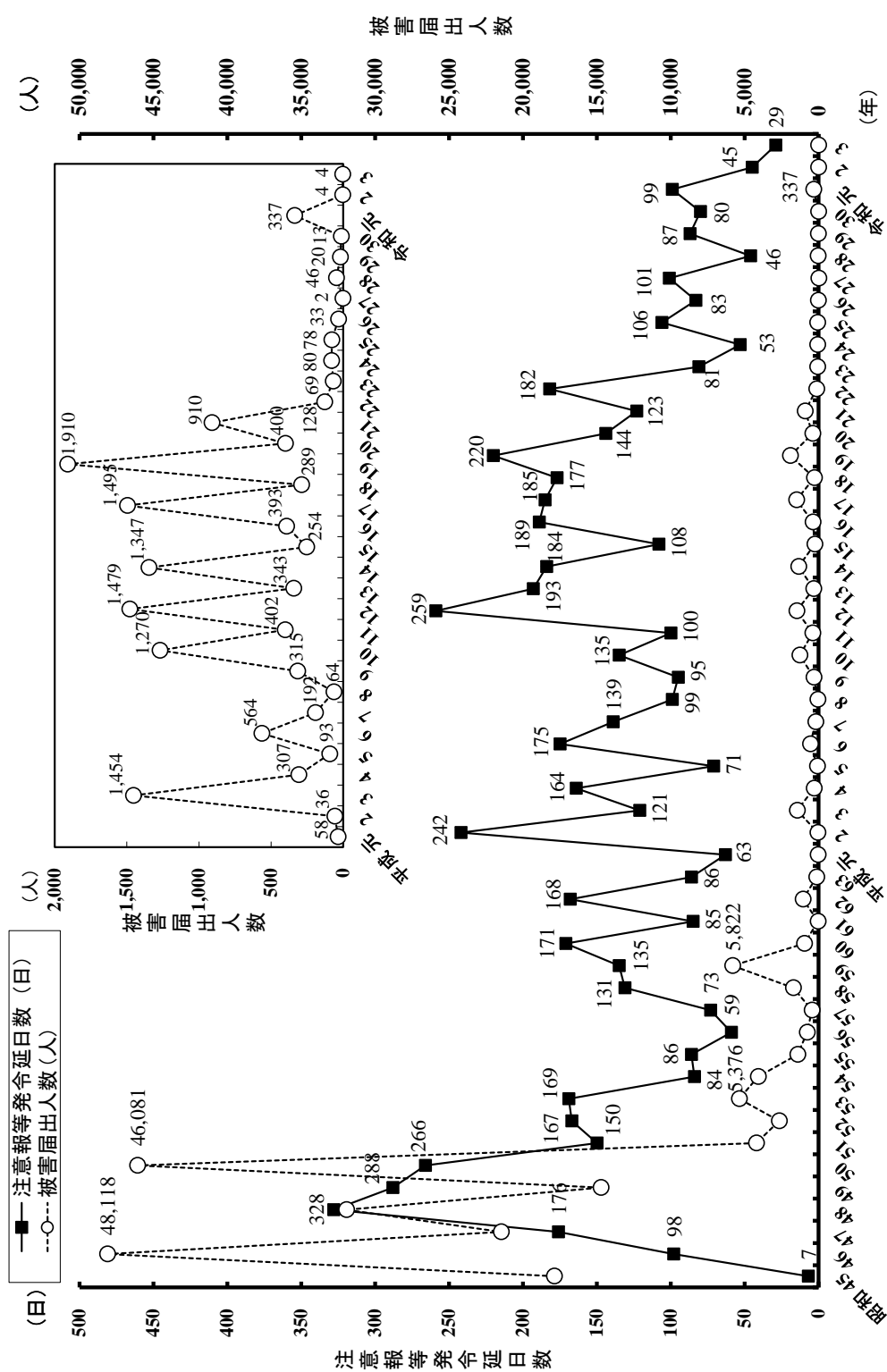
全国の大気環境データや光化学オキシダント注意報等の発令状況などをリアルタイムで収集し、インターネットにより情報提供を行うシステムです。

URL:<http://soramame.env.go.jp/>

表 1 光化学オキシダント注意報等の発令延日数及び被害届出人数の推移

年	注意報等の発令		被害の届出	
	都道府県数	延 日 数	都道府県数	人 数
昭和 45	1	7 (0)	4	17,887
46	7	98 (0)	7	48,118
47	14	176 (0)	13	21,483
48	21	328 (2)	19	31,936
49	22	288 (2)	16	14,725
50	21	266 (5)	17	46,081
51	21	150 (0)	15	4,215
52	19	167 (0)	11	2,669
53	22	169 (3)	12	5,376
54	16	84 (0)	9	4,083
55	16	86 (0)	9	1,420
56	9	59 (0)	8	780
57	13	73 (0)	9	446
58	17	131 (0)	9	1,721
59	16	135 (1)	6	5,822
60	16	171 (0)	10	966
61	15	85 (0)	3	48
62	18	168 (0)	7	1,056
63	16	86 (0)	5	132
平成 元	17	63 (0)	6	36
2	22	242 (0)	5	58
3	15	121 (0)	6	1,454
4	16	164 (0)	7	307
5	15	71 (0)	3	93
6	19	175 (0)	6	564
7	19	139 (0)	5	192
8	18	99 (0)	5	64
9	20	95 (0)	5	315
10	22	135 (0)	9	1,270
11	19	100 (0)	6	402
12	22	259 (0)	12	1,479
13	20	193 (0)	8	343
14	23	184 (2)	9	1,347
15	19	108 (0)	5	254
16	22	189 (0)	9	393
17	21	185 (1)	10	1,495
18	25	177 (0)	8	289
19	28	220 (0)	14	1,910
20	25	144 (0)	10	400
21	28	123 (0)	12	910
22	22	182 (0)	10	128
23	17	81 (0)	4	69
24	17	53 (0)	3	80
25	18	106 (0)	3	78
26	15	83 (0)	2	33
27	17	101 (0)	1	2
28	16	46 (0)	2	46
29	18	87 (0)	5	20
30	19	80 (0)	1	13
令和元	33	99 (0)	9	337
2	15	45 (0)	2	4
3	12	29 (0)	1	4

()内は警報発令延日数(内数)



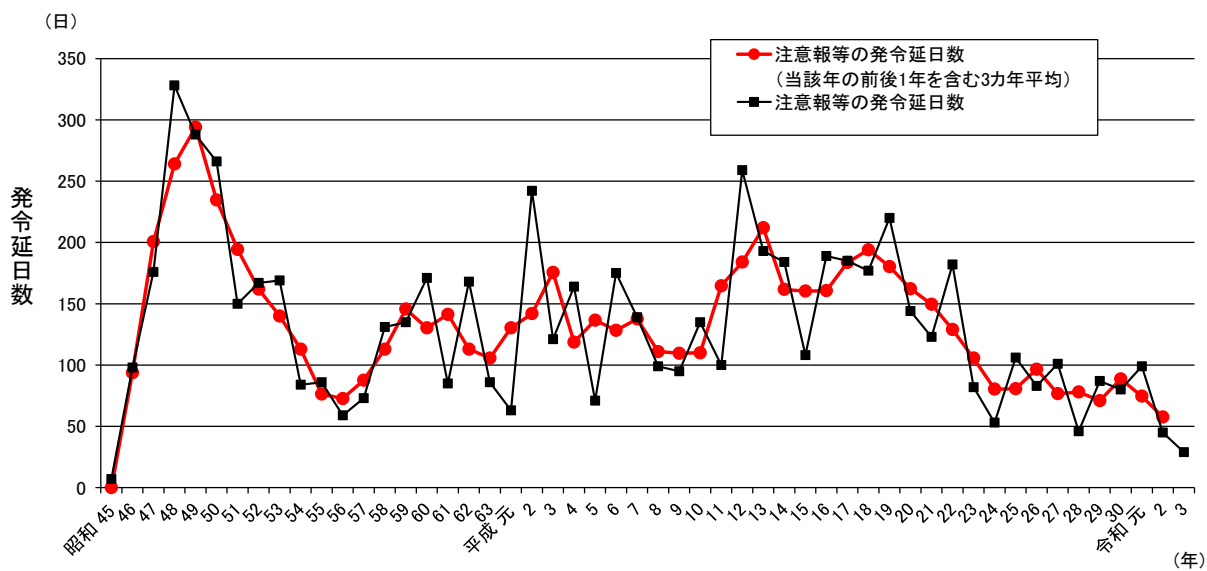


図2 光化学オキシダント注意報等の発令延日数の推移（3年移動平均値）

表 2 令和 3 年の光化学オキシダント注意報の月別発令延日数

(単位: 日)

都府県	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	計
茨城県					1			1
栃木県					1			1
群馬県					1			1
埼玉県					2			2
千葉県		1	1		2			4
東京都			1	1	4			6
神奈川県			2	1	3			6
山梨			2		1			3
静岡			1		1			2
大阪				1				1
奈良			1					1
岡山					1			1
月別計		1	8	3	17			29

※令和 3 年 警報発令無し

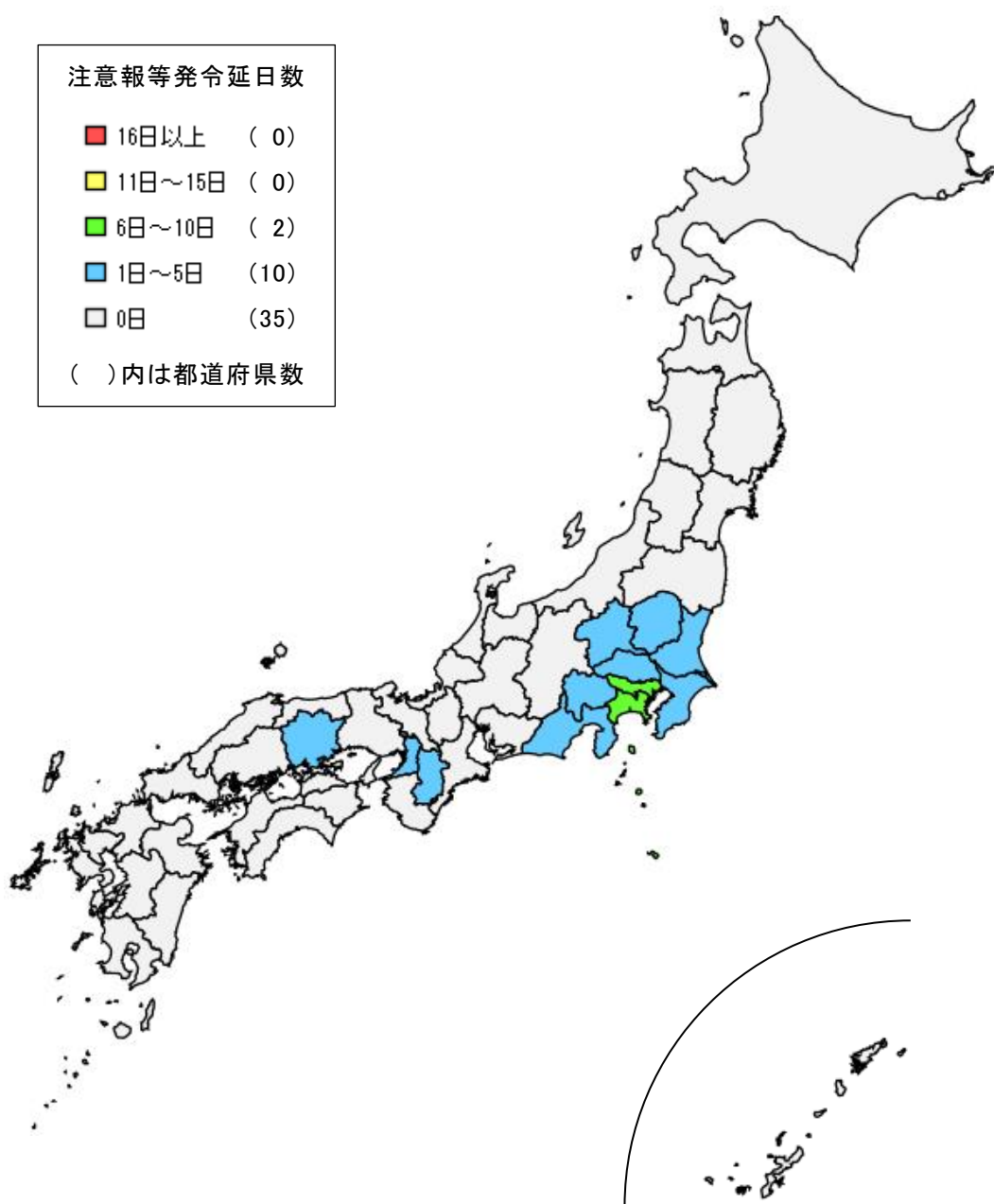


図3 令和3年の都道府県別の光化学オキシダント注意報発令延日数状況図

表 3 令和 3 年の日別被害届出人数

(単位:人)

県	6 月 9 日	7 月 7 日	8 月 26 日	計
岐阜県	2	1	1	4
日別 計	2	1	1	4