

微小粒子状物質（PM_{2.5}）について

1 環境基準設定の経緯

これまで、粒子状物質に関する取組みとして、大気中に比較的長く浮遊し、呼吸器系に吸入されて人の健康に影響を及ぼす粒径 10 μm 以下の粒子（浮遊粒子状物質）について環境基準が定められ、総合的な大気環境保全施策が進められてきた。

近年、浮遊粒子状物質の中でも特に微小な粒子状物質が、呼吸器の奥深くまで入りやすいことや粒子表面に様々な有害成分が吸収・吸着されていること等の特徴を有し、人への健康影響を及ぼしていることを示す科学的知見が蓄積されていたこと等から、国において、昨年、微小粒子状物質に係る環境基準の設定について検討が行われ、微小粒子状物質（PM_{2.5}）の環境基準が設定された。

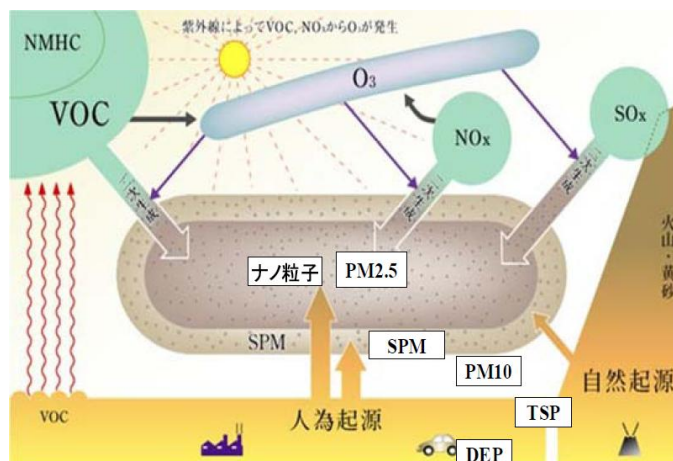


図1 PM_{2.5}の発生源

2 微小粒子状物質による大気汚染に係る環境基準

環境上の条件	測定方法
1年平均値が 15 μg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が 35 μg/m ³ 以下であること。 (H21.9.9 告示)	微小粒子状物質による大気汚染の状況を的確に把握することができると認められる場所において、濾過捕集による質量濃度測定方法又はこの方法によって測定された質量濃度と等価な値が得られると認められる自動測定機による方法

備考

- 1 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。
- 2 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が 2.5 μm の粒子を 50% の割合で分離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をいう。

※常時監視結果の評価（事務処理基準Ⅲ 7. (2)による）

微小粒子状物質の曝露濃度分布全体を平均的に低減する意味での長期基準と、曝露濃度分布のうち高濃度の出現を減少させる意味での短期基準の両者について、長期的評価を行うものとする。

長期基準に関する評価は、測定結果の1年平均値を長期基準（1年平均値）と比較する。

短期基準に関する評価は、測定結果の1日平均値のうち年間98パーセンタイル値を代表値として選択して、これを短期基準（1日平均値）と比較する。

なお、評価は測定局ごとに行うこととし、環境基準達成・非達成の評価については、長期基準に関する評価と短期基準に関する評価を各々行った上で、両方を満足した局について、環境基準が達成されたと判断する。

3 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) に係る千葉市の取組状況

(1) 微小粒子状物質実態把握調査 (平成12年度～16年度)

ア 目的

千葉市内における微小粒子状物質による大気汚染状況の実態を把握するため、試験研究的に5年間調査を実施。

イ 調査期間

平成12年度～16年度

ウ 調査地点

山王小学校測定局、千葉市役所自動車排出ガス測定局

エ 調査項目

質量濃度、成分分析 (炭素成分、多環芳香族炭化水素、金属成分、イオン成分)

オ 調査方法

(ア) 質量濃度

フィルター振動法 (TEOM) の自動測定機による方法 (7日間連続捕集)

(イ) 成分分析

アンダーセンサンプラーによる採取 (～2.1 μm, 2.1～11 μm, 11 μm～の3分級)
(4日間連続捕集)

炭素成分：燃焼法

多環芳香族炭化水素：超音波抽出法－HPLC法

金属成分、イオン成分：ICP法、ICP-MS法、原子吸光法、イオンクロマトグラフ法

(ウ) 解析 (発生源寄与率)

CMB (Chemical Mass Balance) 法

カ 調査結果の概要

PM_{2.5} 質量濃度については、図1のとおり。その他、参考資料4－1参照。

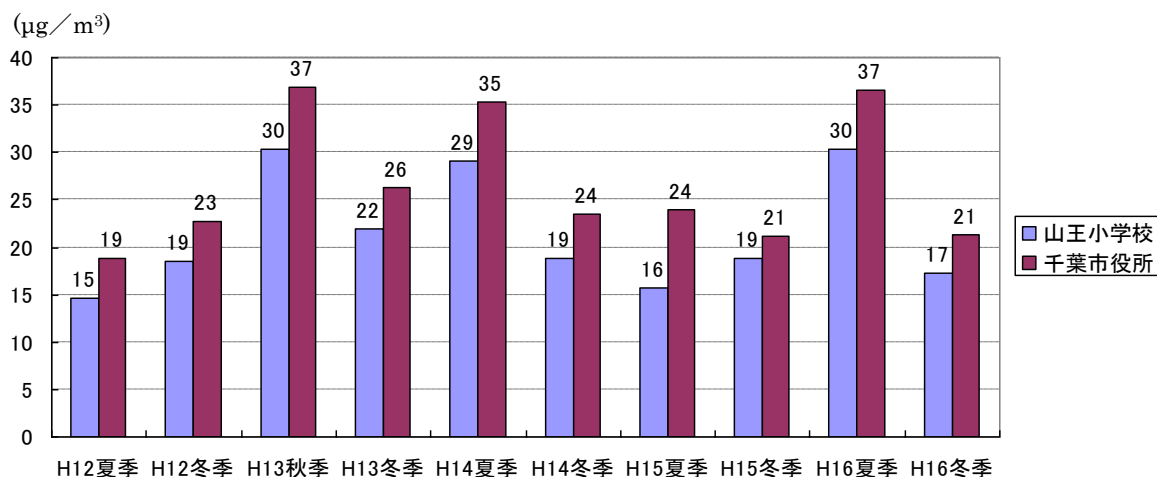


図1 PM_{2.5} 質量濃度の推移 (報告書データから作成)

(2) 関東地方大気環境対策推進連絡会 浮遊粒子状物質調査会議における調査

ア 組織の概要

広域的な課題である浮遊粒子状物質等に対する取組みの一環として、その汚染実態や発生源等を把握し対策に資するため、関東地方の自治体（1都9県6市）が共同して調査を行っている。

イ これまでの調査結果の概要

平成15年からのディーゼル車運行規制以降のPM_{2.5}に対する自動車排出ガスの寄与は減少傾向にあるが、二次生成粒子の寄与については顕著な変化が見られていない。特に、夏季における二次生成粒子の高濃度化は関東広域に広がる傾向にあり、二次生成粒子の由来等について解析が必要であることが明らかとなっている。

ウ 平成20年度以降の調査について

(ア) 目的

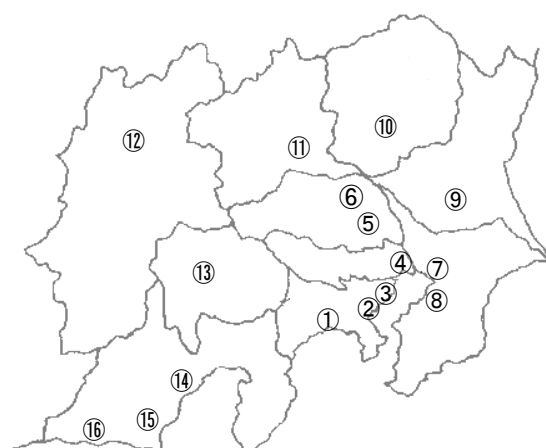
一般環境において、夏期の梅雨明け後の2週間に、PM_{2.5}調査に加え、フィルターパック法により捕集され二次生成粒子の主な前駆物質と考えられているガス成分（SO₂、HNO₃、HCl、NH₃）及びエアロゾル成分（SO₄²⁻、NO₃⁻、Cl⁻、NH₄⁺、Na⁺、K⁺、Mg²⁺、Ca²⁺）についての調査を実施し、広域的なPM_{2.5}濃度レベル等の把握に加え、二次生成粒子の成分濃度とその前駆物質の成分濃度（ガス成分濃度）を観測し、比較検討することにより、夏季における広域的な二次生成粒子汚染のメカニズムの解明に資する。

(イ) 調査期間（平成20年度）

区分	調査内容	調査期間
夏期調査	PM _{2.5} 調査 (全自治体実施) フィルターパック法による調査 (希望自治体のみ実施)	平成20年7月28日(月)～8月8日(金)
		① 7月28日(月)～7月30日(水)
		② 7月30日(水)～8月1日(金)
		③ 8月1日(金)～8月4日(月)
		④ 8月4日(月)～8月6日(水)
		⑤ 8月6日(水)～8月8日(金)

※千葉市は20年度、フィルターパック法による調査を実施していない

(ウ) 千葉市調査地点 真砂公園測定局



番号	地点名	担当自治体	場所
1	平塚	神奈川県	神奈川県環境科学センター
2	横浜	横浜市	横浜市環境科学研究所
3	川崎	川崎市	川崎市公害研究所
4	江東	東京都	(財)東京都環境整備公社環境科学研究所
5	さいたま	さいたま市	さいたま市役所
6	駒西	埼玉県	埼玉県環境科学国際センター
7	千葉	千葉市	千葉真砂測定局
8	市原	千葉県	市原岩崎西測定局
9	土浦	茨城県	茨城県土浦保健所
10	宇都宮	栃木県	栃木県保健環境センター
11	前橋	群馬県	群馬県衛生環境研究所
12	長野	長野県	長野県環境保全研究所
13	甲府	山梨県	山梨県衛生公害研究所
14	静岡	静岡市	服織小学校測定局
15	島田	静岡県	島田市役所測定局
16	浜松	浜松市	北部測定局

図2 本調査会議における調査地点及び地点名等

(エ) 調査項目

・PM_{2.5}調査

石英繊維ろ紙を装着した東京ダイレック社のPCIサンプラー又はこれと同等な採取装置により、浮遊粒子状物質をPM_{2.5}と2.5～10 μmの粗大粒子(PM(10-2.5))に分別捕集

・フィルターパック法による調査

酸性雨調査のフィルターパック法を参考に、1段目にPTFEろ紙、2段目にポリアミドろ紙、3段目に炭酸カリウム含浸ろ紙、4段目にリン酸含浸ろ紙を装着した4段フィルターにより、エアロゾル成分及びガス成分を分別捕集

調査内容	捕集ろ紙	測定項目
PM _{2.5}	石英繊維ろ紙 (PALLFLEX 2500Q AT-UP)	PM _{2.5} 濃度
		水溶性イオン成分
		炭素成分
		元素状炭素成分
		有機炭素成分
フィルターパック法による調査	1段目 PTFE(テフロン)ろ紙 F0 (ADVANTEC社製 T080A047A) 2段目 ポリアミド(ナイロン)ろ紙 F1 (PALL社製 ULTIPOR N66) 3段目 セルロースろ紙(K ₂ CO ₃ 含浸) F2 (ADVANTEC社製 No.51A) 4段目 セルロースろ紙(H ₃ PO ₄ 含浸) F3 (ADVANTEC社製 No.51A)	水溶性有機炭素成分
		金属成分
		エアロゾル成分
		ガス成分

※千葉市は20年度、フィルターパック法による調査を実施していない

(オ) 調査方法

項目	分析法	前処理、測定条件等
PM _{2.5} 濃度	重量法	温度20℃、相対湿度50%で秤量
水溶性イオン成分	イオンクロマトグラフ法	超純水にて超音波抽出し、試料液を調製
炭素成分		
元素状炭素成分	IMPROVE法	石英ろ紙を1cm角に切り取りカーボンエアロゾル分析装置をもちいて分析
有機炭素成分		
水溶性有機炭素成分	燃焼酸化-赤外線式TOC分析法	水溶性イオン成分分析後の残った試料液を使用
金属成分	誘導結合プラズマ質量分析(ICP-MS)法	ろ紙をマイクロ波分解装置にて湿式分解し、試料液を調製
エアロゾル成分	イオンクロマトグラフ法	F0、F1及びF3は超純水にて、F2は0.05%(v/v)H ₂ O ₂ 溶液にて、振とう抽出または超音波抽出により試料液を調製
ガス成分		

(カ) 調査結果

千葉市真砂公園測定局のPM_{2.5}質量濃度については、下表のとおり。その他、参考資料4-2参照。

単位：μg/m³

	期間①	期間②	期間③	期間④	期間⑤
PM _{2.5}	24.7	12.5	29.2	25.9	11.5
PM _{10-2.5}	9.4	7.8	11.5	9.6	8.8
SPM	34.3	12.9	46.1	42.5	14.6

※期間は、ウ(イ)参照。

※SPMは、真砂公園測定局における常時監視結果。

(3) 環境省による PM_{2.5} モニタリング試行事業

ア 目的及び概要

PM_{2.5} の監視測定の基礎的な情報の集積等を目的として、環境省が主体となり、地方公共団体の所管する測定局に自動測定機を設置し、試行的に測定を実施している。全国の測定局から、平成 20 年度に 20 局、21 年度には 21 局が選定されている。

千葉市においては、20 年度に自動測定機を設置し、21 年度から測定を開始している。

イ 測定期間 平成 21 年度～

ウ 測定地点 千葉市役所自動車排出ガス測定局（測定局舎屋上に設置）

エ 測定項目 質量濃度

オ 測定方法 光散乱法とベータ線吸収法のハイブリッド式

カ 測定結果（平成 21 年度）（※速報値・参考値）

（ア）年平均値 17.7 µg/m³

（イ）年間 98 パーセンタイル値 40.5 µg/m³

（ウ）月平均値

単位：µg/m³

	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	平均
PM _{2.5} 濃度	21.3	20.1	23.0	15.2	14.8	15.8	18.6	17.7	16.3	16.5	17.7	16.2	17.7
SPM	27	27	31	24	24	22	27	28	—	—	—	20	未算出
PM _{2.5} /SPM	79%	74%	74%	63%	62%	72%	69%	63%	—	—	—	81%	—

※ PM_{2.5} の測定結果は速報値である。また、現時点で、PM_{2.5} 自動測定機が環境省による認定を受けているものではないため、参考値である。

※ SPM の測定結果は、SPM 自動測定機により測定された常時監視データであり、速報値である。

4 国の動向及び千葉市の対応について

平成22年3月の事務処理基準（※）の改正により、大気汚染状況の常時監視の測定項目として PM_{2.5} が規定されたことから、千葉市においても、本年度から複数年計画で段階的に自動測定機を整備し、PM_{2.5} の実態を把握していく予定。現在、常時監視に用いる自動測定機の機種認定作業を環境省が行っているところであり、自動測定機の購入が可能となるのは本年の秋頃となる見込み。

また、PM_{2.5} の質量濃度の測定に加え、今後国が定めるガイドラインに基づき、PM_{2.5} の成分分析も実施する予定。

※「大気汚染防止法第22条の規定に基づく大気汚染の状況の常時監視に関する事務の処理基準」（平成13年5月環境省制定、平成22年3月31日最終改正）。地方自治法第245条の9の規定により、国は、地方自治体による法定受託事務の処理に当たりよるべき基準を定めることができるとされている。

表 PM_{2.5}に係る国の動向及び千葉市の対応

	国の動向		千葉市の対応
	質量濃度測定	成分分析	
21年度	○12月～2月 第1回並行試験（冬季分） ○3月 事務処理基準改正、常時監視マニュアル改訂		
22年度	○7月中旬～8月末 第1回並行試験（夏季分）、 自動測定機の等価性評価 ○9月 自動測定機の第1回等価性 評価結果の通知	○4月～8月 成分分析のあり方、 ガイドラインの検討 ○9月 成分分析ガイドラ インの通知	○6月～10月 PM _{2.5} 測定地点の選 定等及び常時監視体制 の見直しの検討 ○11月～3月 PM _{2.5} 自動測定機の 購入・設置
23年度	○4月～ ・引き続き、PM _{2.5} の原因物質の排出状況の把握、排出 インベントリの作成、大気中の挙動・二次生成機構 の解明等科学的知見の集積 ・シミュレーション実施、大気質・発生源の把握、PM _{2.5} 削減対策の枠組みの策定 等		○4月～ ・PM _{2.5} 自動測定機によ る質量濃度の測定開 始 ・成分分析の体制整備 及び実施 ○11月～3月 PM _{2.5} 自動測定機の 購入・設置
24年度			○11月～3月 PM _{2.5} 自動測定機の 購入・設置