

平成 23 年 7 月

微小粒子状物質 (PM_{2.5}) 検討会報告書の概要

1 検討会について

都内大気中の微小粒子状物質 (PM_{2.5}) の実態調査、原因物質や生成メカニズムの解明及び削減対策等について専門的な見地から学識経験者の意見を聴くために平成20年4月設置
座長は坂本和彦埼玉大学大学院理工学研究科連携教授

2 微小粒子状物質 (PM_{2.5}) とは

- (1) 粒径 2.5 μm (2.5mmの千分の 1) 以下の粒子状物質である。
- (2) 呼吸器系の奥深くまで入りやすいことなどから、健康への影響(呼吸器、循環器及び肺がんの疾患)がより深刻化することが懸念されている。
- (3) 大気環境中の粒子状物質の環境基準は、粒径 10 μm 以下の浮遊粒子状物質 (SPM) と粒径 2.5 μm 以下の PM_{2.5} の2種類がある。
- (4) PM_{2.5} の環境基準は、長期曝露と短期曝露、両者の健康影響を踏まえ、1年平均値に関する基準(長期基準)と1日平均値に関する基準(短期基準)を併せて設定
- (5) PM_{2.5} 及びSPM濃度は、ディーゼル車規制等の効果もあつて低下傾向にあり、SPMについては、都内大気環境測定局のすべてで環境基準を達成している。

表1 PM_{2.5} の環境基準等 (単位 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	日本	米 国	EU	備考
年平均値	15	15	20/25	2015 年まで 25。2020 年まで 20
日平均値	35	35	—	

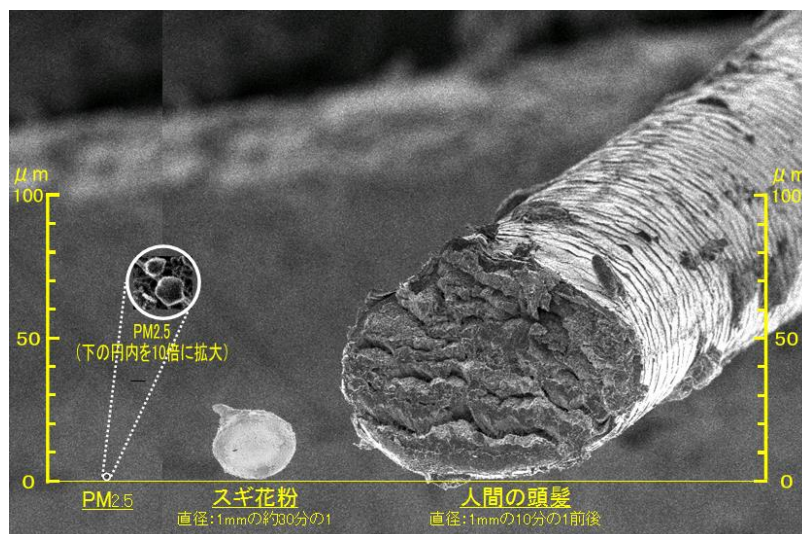


図1 人髪、スギ花粉とPM_{2.5} の大きさの比較

3 都内のPM_{2.5}濃度の推移と将来予測について

(1) 都内における大気環境調査結果

※平成20年度調査結果は、年間4回(四季ごと)、14日間/回の1日値の平均値。調査地点は一般局9局、自排局8局。測定法はFRM法(後日、公定法として認定された)であるが、相対湿度が35%になるように水分の補正をしている。
 ※環境基準の評価は、公定法による年間の総有効測定日数が250日以上必要である。
 ※H13は年間12回、7日間/回の1週間値(PM_{2.1}濃度)で調査地点は一般局、自排局各5局である。一般的にPM_{2.5}濃度>PM_{2.1}濃度

(2) 将来推計について

平成28年度の将来推計値について、関東地方の各発生源の汚染物質排出量をもとにシミュレーションモデルを使用して算出を試みた。これは、一定期間のみの測定データやシミュレーションモデルの精度や発生源からの汚染物質排出量の算定の制約など、推計の限界に留意した上で評価する必要がある。

※シミュレーションモデルの精度の限界から、PM_{2.5}濃度の将来推計値は成分ごとに補正して算出している。
 ※とくに発生源からの汚染物質排出量のうち植物起源の揮発性有機化合物や農業・畜産等のアンモニア発生源等については、データが不十分である。

<将来推計結果(平成28年度一般局の年平均値)>

- ・ 既定の対策を継続した場合 $17.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (自動車のポスト新長期規制や建設機械のオフロード規制など既定の対策を継続)
- ・ 合理的で適用可能な技術/手法を使用した場合 $14.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (大規模固定煙源のガス化やガソリン車のハイブリッド化などを関東地方全域で実施)
- ・ 適用可能な最良の技術を使用した場合 $13.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$
 (大規模固定煙源の電化やガソリン車の電気自動車化などを関東地方全域で実施)

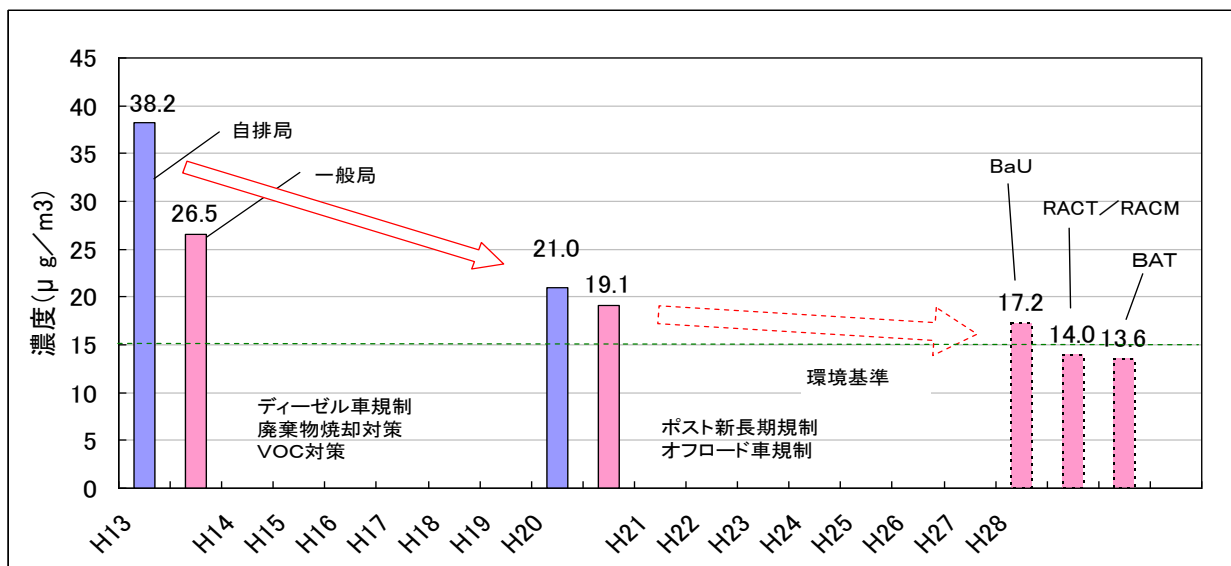


図2 東京都におけるPM_{2.5}の大気環境濃度(年平均値)の推移と将来予測

※ H13の値はPM_{2.1}である

4 PM_{2.5}の発生源について

(1) 発生源と生成機構

PM_{2.5}は、自動車や工場等から排出されたときに既に粒子のものと、窒素酸化物などのガスが大気中で化学反応し二次的に粒子化するものがある。

※SO_x、NO_x、VOC等のガス状物質からPM_{2.5}への二次生成のメカニズム、二次有機粒子の発生源別寄与割合などについては未解明の部分がある。

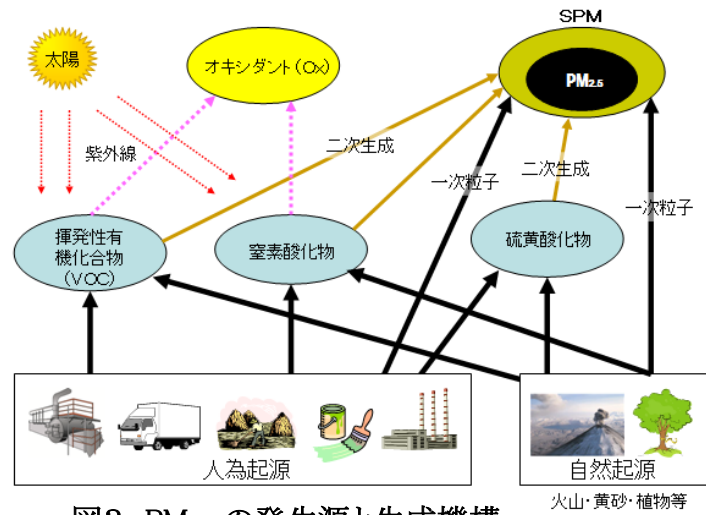


図3 PM_{2.5}の発生源と生成機構

(2) 東京都における大気環境中のPM_{2.5}の発生源別寄与割合(推計 平成20年度)

シミュレーションモデルなどの手法で、発生源別寄与割合を推計した。なお、3(2)②と同様に推計精度の限界について留意する必要がある。

① 東京都の大気環境中のPM_{2.5}の発生源別寄与割合については、都内の発生源による寄与が約2割に留まり、都外の関東6県の発生源の寄与が約3割、関東外の発生源の寄与が約2割であることから、都内の発生源以外の影響(都外からの移流による影響)が相当程度を占める。その他に、二次有機粒子等、海塩・土壌、各成分に付着する水分が約3割あつた。

② 自動車、工場など人為発生源の寄与割合は都内で約11%、関東6県で約23%

③ アンモニア発生源(農業・畜産を含む)、火山など自然発生源等の寄与割合は都内で約4%、関東6県で約11%

※二次有機粒子等(揮発性有機化合物(VOC)発生施設や植物から発生するVOC等が含まれる)の寄与割合は約21%であるが、これらの発生源を区別することは現時点では困難
 ※関東外は、シミュレーションモデルの誤差が大きい。

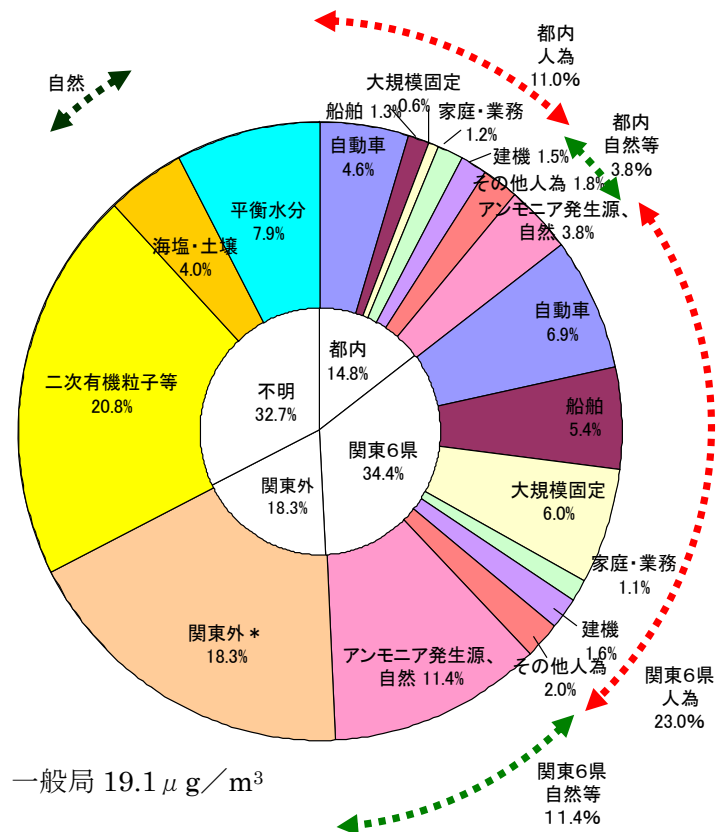


図4 都におけるPM_{2.5}濃度への発生源別の寄与割合(推計)

5 PM_{2.5}の削減対策の方向性について

大気中のPM_{2.5}濃度は年々改善している一方で、ディーゼル車規制等これまで実施してきた削減対策を着実に推進することが重要である。

既定の対策を継続した場合(BaU)、将来(平成28年度)の都内のPM_{2.5}濃度は環境基準を上回ると推計されることから、新たな対策又は対策の強化が必要である。

(1) 都内の対策

- ① 二次生成粒子の寄与割合がPM_{2.5}全体の約2/3を占めていることから、二次生成粒子の原因物質であるNO_x、SO_x、VOCに着目した対策を推進すべきである。
- ② 発生源別寄与割合(都内の発生源別)の将来予測は、自動車や建設機械の寄与が減少、船舶や家庭・業務の寄与が相対的に増加していることから、多様な発生源に対するきめ細かな対策を推進すべきである。
- ③ 化石燃料の燃焼の削減は、PM_{2.5}とその原因物質の削減とともに地球温暖化対策にもつながることから、カーボンマイナス東京10年プロジェクトに併せた大気汚染物質の削減対策(コベネフィット・アプローチ)を推進すべきである。

(2) 広域対策

- ① 関東6県による影響は全体の約3割を占めることから、周辺県との連携が重要であり、都が検討の場の設置を呼びかけるべきである。
- ② 関東地域外の影響は全体の約2割と推計されることから、国に対して国内外からの移流の影響やその発生源の実態等についての説明、低減対策を求めるべきである。

(3) 効果検証と東日本大震災の影響

① 対策効果の検証

平成23年度からの公定法によるPM_{2.5}の測定や成分の調査により収集したデータを十分に活用し、発生源対策や対策効果の検証等に活かす必要がある。

② 東日本大震災の影響

今回は、東日本大震災の影響を勘案していないため、一定期間後に、汚染実態の把握、発生源別寄与や将来濃度の推計等の解析を改めて行い、施策の更なる展開を行うべきである。

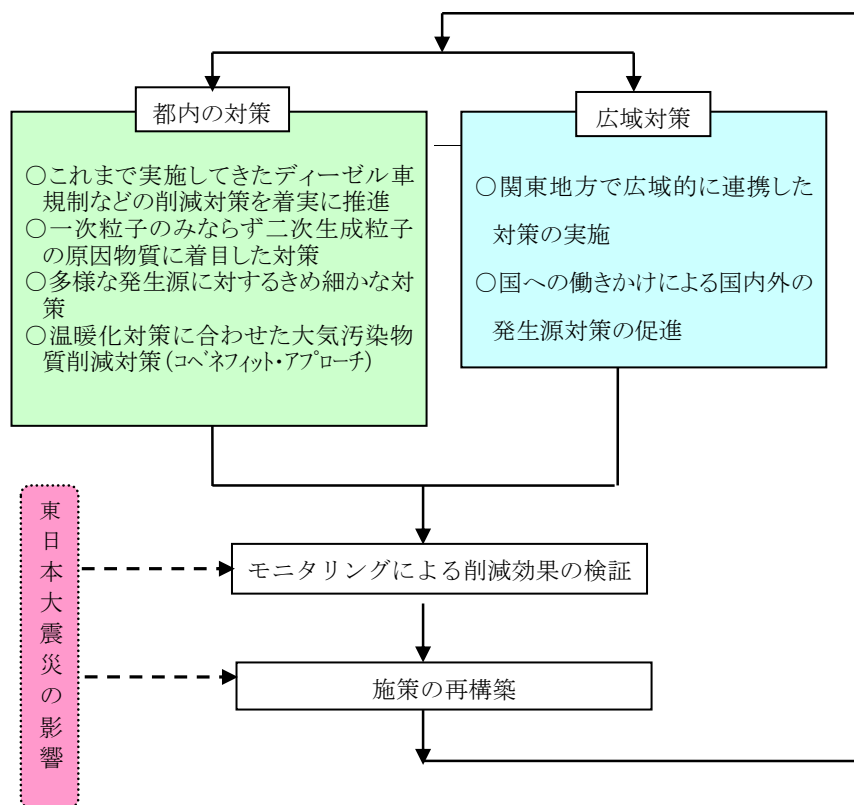


図5 対策等のフロー