

大気中微小粒子状物質検討会

資料編 2

シミュレーション解析調査



## 目次

1	はじめに.....	57
1.1	目的.....	57
1.2	調査の概要.....	57
2	シミュレーションモデルの設定.....	58
2.1	シミュレーションモデルの設定.....	58
2.1.1	使用したインベントリと年次補正手法.....	58
2.1.2	シミュレーションの計算期間及び対象領域.....	60
2.1.3	気象モデル (WRF) のシミュレーションの設定方法.....	60
2.1.4	化学輸送モデル (CMAQ) のシミュレーションの設定方法.....	60
2.2	シミュレーションモデルの性能評価について.....	63
2.2.1	気象モデルの性能評価.....	63
2.2.2	化学輸送モデルによる大気汚染物質濃度シミュレーションの性能評価.....	67
3	シミュレーションモデルによる発生源寄与割合の推計.....	82
3.1	発生源寄与解析の実施手法.....	82
3.1.1	発生源寄与解析の対象発生源及び計算期間.....	82
3.2	2008年度発生源寄与割合の推計.....	85
3.2.1	PM <sub>2.5</sub> 発生源寄与割合推計結果.....	85
3.2.2	光化学オキシダント発生源寄与割合推計結果.....	96
3.3	2015年度発生源寄与割合の推計.....	106
3.3.1	PM <sub>2.5</sub> 発生源寄与割合推計結果.....	106
3.3.2	光化学オキシダント発生源寄与割合推計結果.....	126
3.4	2008年度と2015年度の比較について.....	141
3.4.1	2008年度と2015年度のPM <sub>2.5</sub> 発生源寄与割合の比較.....	141
3.4.2	2008年度と2015年度の光化学オキシダント発生源寄与割合の比較.....	143
3.5	シミュレーションモデルにおける排出インベントリと気象の影響解析.....	145
3.5.1	PM <sub>2.5</sub> における排出インベントリと気象の影響解析について.....	145
3.5.2	光化学オキシダントにおける排出インベントリと気象の影響解析について.....	150
3.6	自動車の光化学オキシダントへの影響に関する詳細解析.....	152
3.6.1	自動車詳細解析の背景及び手法.....	152
3.6.2	自動車詳細解析の結果.....	154
3.7	発生源寄与割合推計のまとめ.....	161
4	レセプターモデルを用いたPM <sub>2.5</sub> の発生源寄与割合の推計.....	163
4.1	成分測定データに対する前処理.....	163
4.1.1	データの取得と基本的な確認.....	163
4.1.2	各地点における各成分の有効な測定値数の確認.....	163
4.1.3	解析に使用する成分の選定.....	165
4.1.4	解析に使用するレコードの選定.....	168

4.1.5	検出限界未満の測定値の取り扱い	169
4.2	CMB 解析の実施	169
4.3	PMF 解析の実施	172
4.3.1	不確かさの算出	172
4.3.2	統計的に最適な因子数の選択	172
4.3.3	因子プロファイルの可視化	173
4.4	CMB 解析及び PMF 解析の結果	177
5	シミュレーションモデルとレセプターモデルの比較について	188
5.1	シミュレーションモデルとレセプターモデルの結果の比較	188
5.2	シミュレーションモデルとレセプターモデルを用いた発生源寄与割合の試算 (参考)	190
5.2.1	シミュレーションモデルによる計算結果の補正	190
5.2.2	発生源寄与割合推計結果の補正	192
5.2.3	PM <sub>2.5</sub> 発生源寄与割合の推計結果	195
6	シミュレーションモデルを用いた将来シナリオにおける将来濃度推計	197
6.1	シナリオにおける将来濃度推計と目的	197
6.2	将来シナリオにおける将来濃度推計の計算結果	202
6.2.1	2024 年度における PM <sub>2.5</sub> の将来濃度推計結果	202
6.2.2	2030 年度における光化学オキシダントの将来濃度推計結果	213
6.3	対策事例調査に基づく削減対策事例による大気汚染物質濃度の低減効果の考 察	233
6.3.1	削減対策事例を基とした排出インベントリについて	233
6.3.2	削減対策事例を適用した場合の光化学オキシダント濃度の低減効果の推 計	234
6.4	シミュレーションモデルを用いた将来シナリオにおける濃度推計のまとめ	238
7	PM <sub>2.5</sub> 及び光化学オキシダントの高濃度イベントの類型化	239
7.1	解析に使用するデータの準備	239
7.2	主成分分析を用いた高濃度イベントの類型化	244
7.2.1	PM <sub>2.5</sub> の類型化	244
7.2.2	光化学オキシダントの類型化	251
8	シミュレーション解析調査のまとめ	259
8.1	発生源寄与割合推計	259
8.2	将来シナリオにおける大気汚染物質の将来濃度推計	259

## 1 はじめに

### 1.1 目的

本調査は、PM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントの大気環境中濃度を再現するシミュレーションモデルを構築し、構築したシミュレーションモデルを用いたシミュレーション解析により各発生源のPM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントへの影響を明らかにすることで、東京都政策目標達成に向けた施策を検討するための基礎資料とすることを目的とした。

### 1.2 調査の概要

本調査では、2008年度及び2015年度のPM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントに対する発生源寄与割合を算出することを目的としている。まず、シミュレーションモデルを構築し、2008年度及び2015年度の基準計算を実施した。

2章では、シミュレーションによる基準計算の精度や不確実性等を議論するため、大気汚染物質の濃度計算のインプット条件となるインベントリのデータ間の確認や気象場及び大気汚染物質濃度の再現性の確認を行った。

3章では、シミュレーションモデルの再現性の確認を実施した上で、PM<sub>2.5</sub>及び光化学オキシダントの発生源寄与解析を実施し、関東地域の主要な汚染物質の排出源について考察した。発生源寄与割合の算出に当たっては、各発生源の排出量をゼロにした計算を都度実施していくゼロアウト法を採用した。また、追加的な検討として、気象場を統一した状態で2008年度と2015年度の発生源寄与解析を実施し、気象場の影響を議論するとともに、光化学オキシダントの前駆物質の主要な排出源の一つとされた自動車について、より詳細な発生源寄与解析を実施した。

4章では、2015年度のPM<sub>2.5</sub>成分分析結果を基に発生源寄与割合を統計的に算出するレセプターモデルを適用し、発生源寄与割合を推計した。

5章では、レセプターモデルとシミュレーションモデルの定性的な比較を行った。また、2008年度から2011年度の大気中微小粒子状物質検討会で実施したシミュレーションモデルとレセプターモデルを用いた推計手法とおおむね同様の考え方で、本解析結果についてPM<sub>2.5</sub>発生源寄与割合を試算した。

6章では、将来シナリオの排出量を設定し、シミュレーションモデルを用いて2024年度及び2030年度における将来濃度推計を実施し、東京都政策目標の達成状況について考察した。また、対策事例調査の結果を適用した場合の濃度推計を実施し、対策事例が大気環境濃度に及ぼす影響についても考察した。

7章では、大気汚染物質濃度の変動や気象条件を整理することで、高濃度日の類型化を実施し、高濃度日イベントの事例解析の整理方法を提示するとともに、高濃度日イベントについて、測定値の主成分分析によって類型化した結果を整理した。

8章でシミュレーション解析調査のまとめを行った。