

発生源寄与割合推計の詳細

1. シミュレーション解析による発生源寄与割合の推計

1.1 発生源寄与解析の概要

大気汚染物質の各発生源が、大気中の汚染物質濃度に与えている影響度を評価するため、PM2.5及び光化学オキシダントの感度実験を行い、発生源寄与割合を推計する。本調査では、東京都インベントリ及び環境省インベントリについて表 1 に示す様な発生源セクターにインベントリを分類して、それぞれの発生源セクターの排出源の感度実験を実施することで寄与割合を推計する。感度実験の削減パターンはゼロ・アウト法を採用し、計算期間は PM2.5 成分分析期間に合わせた 2015 年度の各季節 2 週間(光化学オキシダントも同様)で感度実験を実施する。

また、東京都インベントリと環境省インベントリでは、発生源セクターが完全に一致しているわけではないため、類似の発生源を識別する必要があるため、本調査では、表 2 に基づく発生源分類表に基づき、感度解析の対象発生源を分類した。

表 1 発生源寄与解析の対象領域、対象排出源及び削減パターン

感度実験対象領域	関東地域全域と東京都の 2 パターン
感度実験対象排出源	9 種類 (自動車、船舶、大規模固定発生源、業務・家庭、建設機械 (建機)、VOC 発生施設、その他の人為発生源、アンモニア発生源、自然発生源) への分類を実施
感度実験削減パターン	ゼロ・アウト法(対象発生源の発生量を 0 として寄与を調べる)

表 2 発生源分類表

対象排出源	東京都インベントリ	環境省インベントリ, OPRF
自動車	自動車	自動車
船舶	船舶	OPRF
大規模固定発生源	大規模固定発生源	01-電気業、02-地域熱供給、 03-都市ガス、04-農林業、 05-水産業、06-鉱業、07-建設業、08- 製造業、15-廃棄物焼却
業務・家庭	調理、小型焼却炉、群小燃焼施設、民 生 VOC	09-家庭、10-業務、16-小型焼却炉、 29-調理、81-エアロゾール、 19-E-防虫剤
建設機械（建機）	作業機械	11-機械
VOC 発生施設	固定蒸発発生源	17-工業プロセス、17-B 工業プロセス、 18-燃料蒸発、19-(A-D)-VOC 関係
その他の人為発生源	航空機、野焼き、鉄道、たばこ、 粉じん発生施設	13-航空、22-野焼き、 25A-たばこ
アンモニア発生源	アンモニア発生施設	20-家畜、21-化学肥料施肥、23-土壌、 26-ペット犬、25B-発汗・呼吸、27- 化学肥料製造、 28-排水処理（し尿）
自然発生源	植物起源、火山	植物起源(MEGAN)、火山

1.2 PM2.5

2008 年度の PM2.5 のシミュレーション結果では、PM2.5 の成分構成比の再現性に課題を残すとの理由から観測値と計算値の比率を地点毎、日毎、成分毎に補正係数を作成し、計算値に乗じることで発生源寄与解析の推計結果の補正を実施した。今年度も同様の手法で進める方針であるが、補正の実施前後での寄与割合の変化も併せて推計し、補正手法に関する留意点や課題を整理した上で考察を行う。

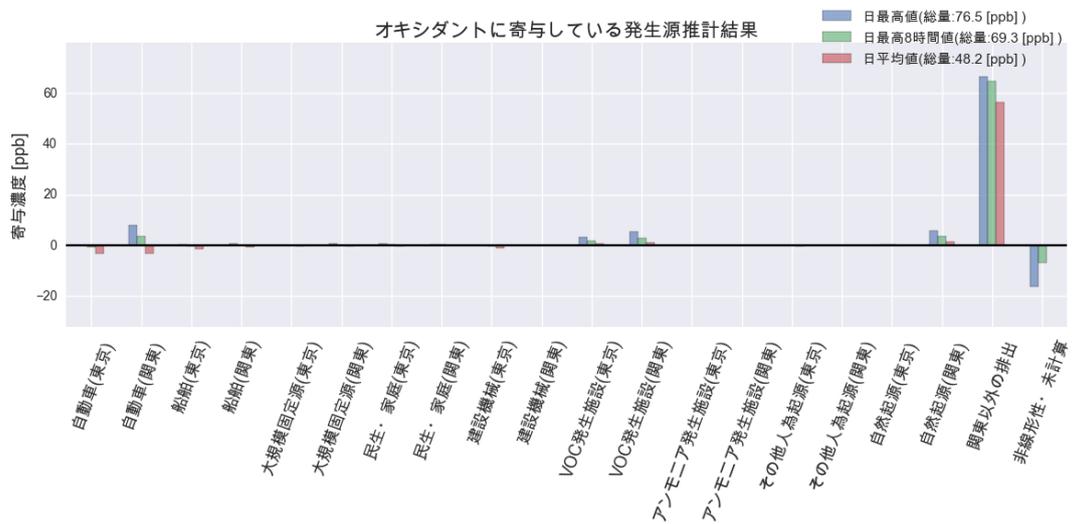
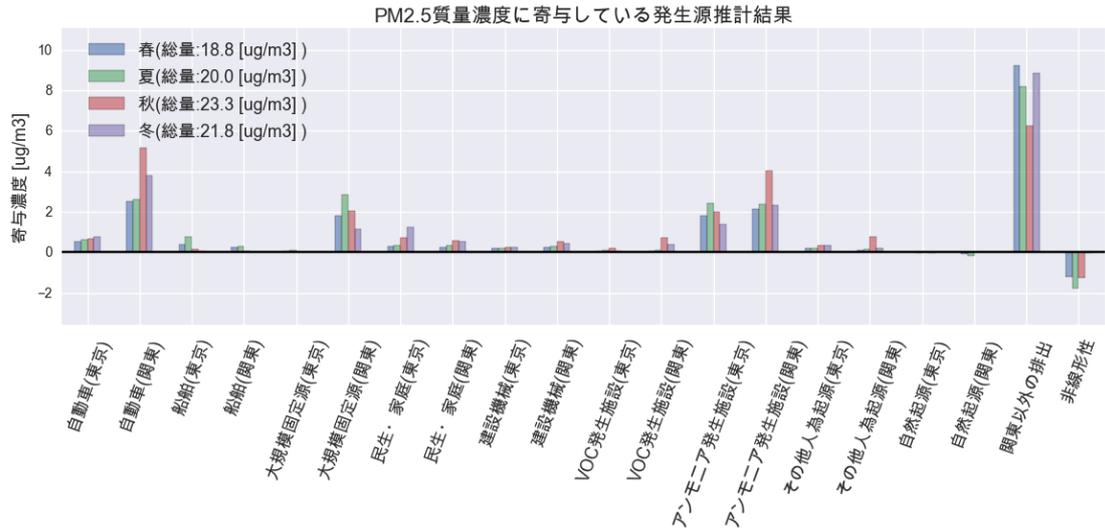
2008 年度の計算では東京都内で成分分析が実施された東京都内 9 地点で発生源寄与割合を推計したが、2015 年度で PM2.5 成分分析が実施された地点は 2008 年度と異なっていることに留意する必要がある（2008 年都内で約 10 か所、2015 年都内 3 か所と関東地方の約 10 地点程度）。本調査では、2008 年度と 2015 年度の発生源寄与割合の推移を考察するにあたり、2008 年度と 2015 年度の両年度で調査を実施した地点（足立区と多摩市）での結果で比較するため、2008 年度の計算を再整理し、2015 年度と同様の評価を実施する。

また、2015 年度計算では、東京都以外の関東地域においても PM2.5 成分分析が実施されているため、上記の補正係数に乗じる手法で関東内の各地域の発生源寄与を推計できる（ただし、発生源は東京都からの排出とその他の関東地域からの排出という分類となる）。そこで本調査では、関東地域においても発生源寄与割合の推計を実施する。

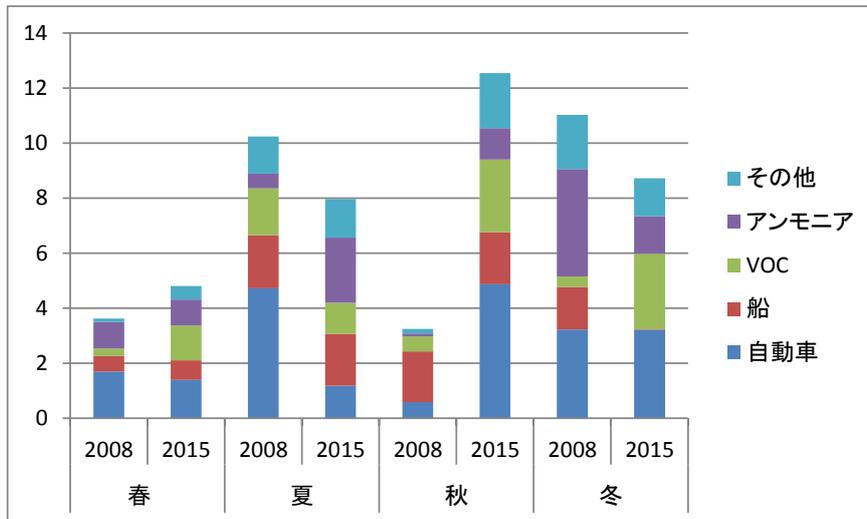
1.3 光化学オキシダント

光化学オキシダントについては補正係数等を用いた補正を実施していないため、関東地域のどの地点でも発生源寄与割合を推計することができる。ただし、2008 年度計算では光化学オキシダントの発生源寄与割合は暖候期(2008 年 5 月～2008 年 9 月)の平均として算出していたが、本調査では計算コストを勘案して春季、夏季の 1 か月程度(光化学オキシダントの高濃度日イベントを多く含む期間を選定)として算出する。

PM2.5 及び光化学オキシダントの発生源寄与割合の推計結果のイメージとして、2008 年度の推計結果を参考図 1 に示す。また、2008 年度と 2015 年度の比較による評価のイメージを参考図 2 に示す。



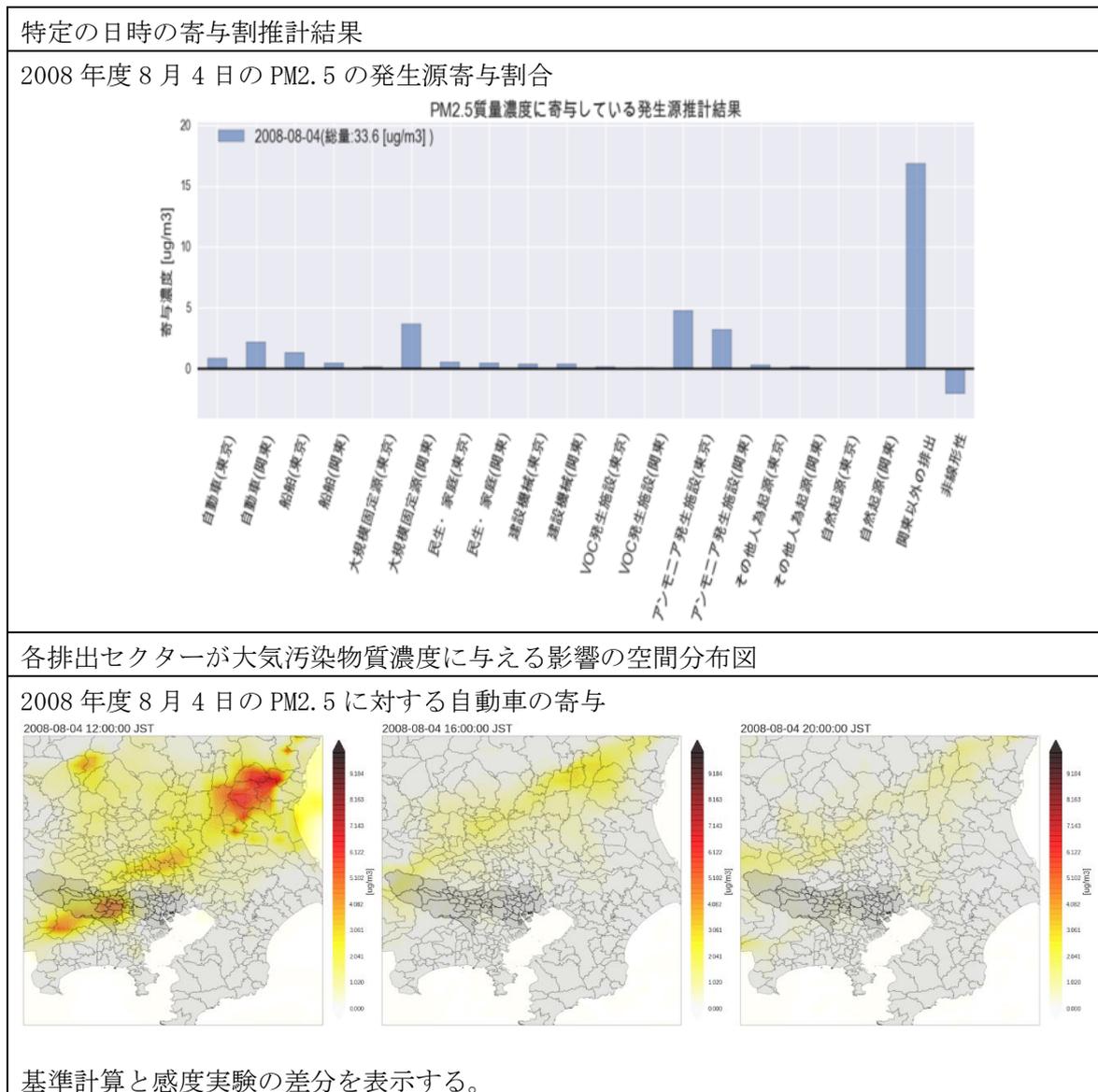
参考図1 2008年度のPM2.5(上図)及び光化学オキシダント(下図)発生源寄与割合推計結果



参考図2 発生源寄与割合推計の評価イメージ(2008年度と2015年度の比較)

1.4 高濃度イベント時の発生源寄与割合の推計

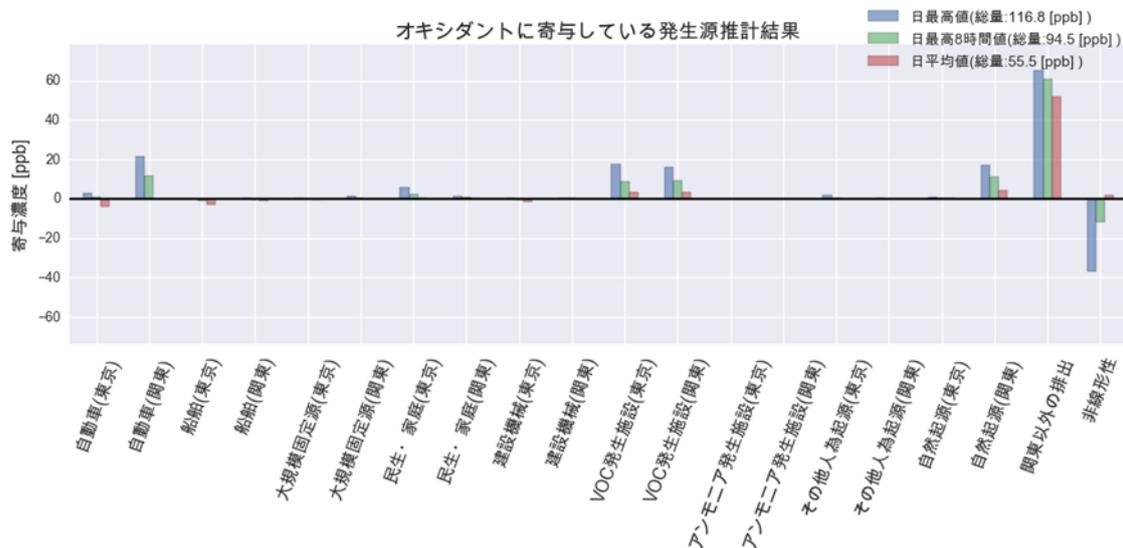
PM2.5及び光化学オキシダントの高濃度イベント日が計算期間内に含まれる場合は、該当日の発生源寄与割合の推計や各発生源が大気中の汚染物質濃度に与える影響の空間分布図等を作成し、高濃度イベントの要因分析を実施する。高濃度イベントの発生源寄与割合推計の評価イメージを参考図3、参考図4に示す。



参考図3 PM2.5高濃度日の発生源寄与推計結果の整理イメージ(結果は2008年度の計算より)

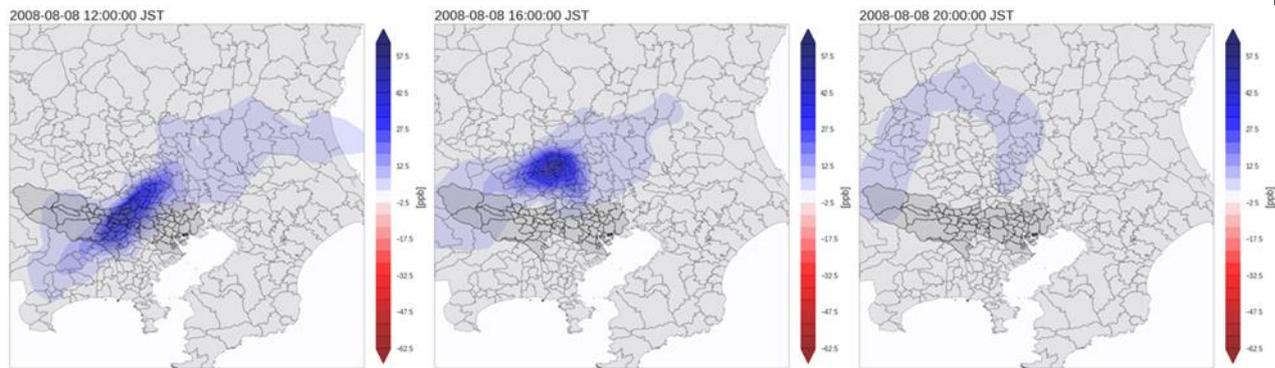
特定の日時の寄与割推計結果

2008 年度 8 月 11 日の光化学オキシダントの寄与割合



各排出セクターが大気汚染物質濃度に与える影響の空間分布図

2008 年度 8 月 11 日の光化学オキシダントに対する VOC の寄与



基準計算と感度実験の差分を表示する。

参考図4 光化学オキシダント高濃度日の発生源寄与推計結果の整理イメージ(結果は2008年度の計算より)

2. シミュレーション解析とレセプターモデル解析との相互活用の検討

本調査では、2015 年度を対象としたレセプターモデルでの発生源解析も実施する。また、シミュレーションモデルでの発生源寄与解析は、観測値によって計算結果を補正することで算出する方針とした。しかし、H29 調査の課題でも挙がっていたように有機粒子を補正する際には、二次有機粒子の観測結果が現状では非常に少ないことから、一次有機粒子と二次有機粒子の補正の比率を同じ補正係数として乗じていた。

そこで、レセプターモデル(CMB を想定)で一次有機粒子と二次有機粒子の比率を算出することで、(1)、(2) 式のように、一次有機粒子と二次有機粒子で独立した補正係数を適用して発生源寄与解析結果の再整理を試みる。

$$\text{一次有機粒子の補正係数} \quad C_{OC} = \frac{CMB_{POC}}{Calc_{OC}} \quad (1)$$

$$\text{二次有機粒子の補正係数} \quad C_{SOA} = \frac{CMB_{SOA}}{Calc_{SOA}} \quad (2)$$

このような比率を乗じることで、一次有機粒子と二次有機粒子の補正係数を精緻化できる可能性がある。ただし、2008 年度と 2015 年度の間では観測地点数の変化や分析条件も異なってくるため、この手法を適用した形での発生源寄与解析を、両年度で比較し、その推移を考察することは難しい可能性もある。本手法を適用方法については、本手法の適用前後の発生源寄与解析結果を勘案し、検討していく。