

第8回大気環境目標値部会での質問と回答

議題 1. PM2.5 シミュレーションによる発生源寄与割合の推計結果

	質問、意見の概要	事務局の回答
1	その他人為発生源の排出量は、他の発生源と比べると少ないにも関わらず、名古屋市寄与分の6割を占めている理由を教えてください。	その他人為発生源は、市の中心部に多く配置されていることに対し、固定発生源、船舶については、南の方に多く配置されているので、NO _x やVOCからPM2.5に変化するまでの間に、市域の外に出てしまうことが考えられます。
	その他人為発生源からの排出は、PMのほかに、アンモニアも多くなっています。PMとアンモニアのどちらがPM2.5濃度に寄与しているのでしょうか。	また、その他人為発生源のPMとアンモニアの寄与については物質ごとのゼロアウトシミュレーションを実施していないので、定量的には分かりません。 ＜事務局の補足＞ 別添1「第8回部会における質問に対する検討結果」の質問①を参照
2	市の南部に発生源が多いとのことですが、シミュレーション結果との比較に用いた成分分析の6地点の選び方は適切なのでしょうか。	適切かどうか検討いたします。 ＜事務局の補足＞ 別添1「第8回部会における質問に対する検討結果」の質問②を参照
3	固定VOC発生施設から排出されるVOCからPM2.5に変化する時間は十分に考慮されているのでしょうか。もっと長く考慮すべきではないでしょうか。	本シミュレーションは1年間を通して計算をしています。また、最初の助走期間を2週間設定しております。
	助走期間については理解しましたが、ガス状物質がどのくらいの時間で粒子状物質に変わるのか、既存の知見に基づいて設定されるべきと考えます。	ガス状物質の大気寿命について、適切に計算しているか確認します。 ＜事務局の補足＞ 別添1「第8回部会における質問に対する検討結果」の質問③を参照

	質問、意見の概要	事務局の回答
4	夏場は、風向きが1日の間で変化するので、大気汚染物質が外側から戻ってくるのが考えられますが、計算に考慮されているのでしょうか。	風向につきましては、計算に反映されており、戻ってくる分についても考慮されています。
5	非線形効果による補正の量が多くあると考えますが、市域外の寄与分と非線形効果の補正分の内訳を教えてください。	今回は、市内の排出量を発生源ごとに100%減らすという手法で寄与割合を計算していますので、非線形効果の寄与分を把握できません。 <事務局の補足> 市域外の寄与分をゼロアウトシミュレーションで計算していないため、非線形効果による補正の量が全体としてどの程度あるか把握できません。

議題2. PM2.5 シミュレーションにおける対策メニューの検討

	質問、意見の概要	事務局の回答
6	自動車の寄与率があまり大きくないので、EVやFCVに移行といってもそんなに効果はないということですよね。過去にかなりPMが高かったときに、自動車排出ガスの規制がかかって、かなり下がったと思います。過去は下がったけど、将来は下がらない理由について教えてください。	今回の寄与率の結果は名古屋市内の自動車の影響を見ています。過去に大きく下がったというのは、全国的な傾向であると考えますが、確認いたします。 <事務局の補足> 別添1「第8回部会における質問に対する検討結果」の質問④を参照
7	自動車の対策の所で25,000台という数字がありますが、単純将来である程度増えていくと考えられます。それよりプラスして25,000台を考えているのでしょうか。	平成28年度末の市内の保有台数として4,500台程度となっております。将来的に市の取組を進めていくことで25,000台に増やしていきたいと考えています。

	質問、意見の概要	事務局の回答
8	名古屋市以外の寄与が大きかったので、中日本だけでなく中国大陸等の影響が相当大きかったと考えますが、平成35年度、42年度を予測するとき、名古屋市以外の地域の排出量は現況のままなののでしょうか。	日本国内の社会像などの変化による影響は考慮する予定ですが、国外に関しては考慮することが難しい状況です。 ＜事務局の補足＞ 議題3で説明いたします。
9	対策メニューについて、船舶のショアパワーによる対策は難しいとの説明がありましたが、成分測定の中で最も割合が高くて、名古屋市の中で、最も大きい硫酸イオンの発生源は船舶であると考えます。寄与割合の中でも船舶は2.5%あるので、難しいと言っている場合ではなくて、ここが一番初めにやるべき所ではないかと考えます。	船舶のショアパワーの対策は確かに効果的と考えますが、主体的に本市が対策に取り組めるものではございませんので、シミュレーションに反映するのは難しいと考えます。 ただ、船舶への対策を名古屋港管理組合が取り組むために、例えば協定を結ぶなどの働きかけをしていければと考えています。

議題3. その他

	質問、意見の概要	事務局の回答
10	視程調査の募集グループの数が42グループとのことですが、どういう分布でしたのでしょうか。	市内大体ばらついているような結果で、0グループの区もありますが、各区2、3グループ程度が参加しているといった状況です。

会議全体を通しての質問、意見

	質問、意見の概要	事務局の回答
11	資料1の5ページのその他人為発生源でNOx、SOx、PMは名古屋市調査分、それ以外はJ E I - D Bの排出量ですが、どちらか合っている方を選んだのでしょうか。また、名古屋市調査分とJ E I - D Bの数値に差はあるのでしょうか。	J E I - D Bの方にNOx、SOx、PMは含まれております。名古屋市調査分は独自に細かく発生源調査を行った結果ですので、より適切であろうと判断して採用しました。正確な数値は後日回答します。 ＜事務局の補足＞ 別添1「第8回部会における質問に対する検討結果」の質問⑤を参照

	質問、意見の概要	事務局の回答
12	資料 1 の 18 ページで硝酸イオンの計算結果と観測結果の差は 2 倍程度ですが、8 ページの図 3 を見ると 6 倍程度あります。8 ページの観測結果はどういったものなののでしょうか。	18 ページの方は粒径に分けていない粒子状の硝酸イオンで、8 ページは PM2.5 中の硝酸イオンになります。8 ページの観測は、環境省のマニュアルに基づいて 24 時間採取したものを分析しています。採取中に揮発していることも考えられ、実際より、実測した量が低くなっている可能性があります。

第 8 回部会における質問に対する検討結果

質問	質問の概要	検討結果
①	排出量の多寡に比べて、寄与割合の大小が違うのではないか。 NO_x や NMVOC については、その他人為起源発生源以外の発生の方が大きいかなぜ効かないのか。	・大気汚染物質の項目ごとのゼロアウト法を実施し、市内における PM_{2.5} 濃度への項目ごとの寄与濃度を割り出した。(PM_{2.5} 濃度への PM、NH₃ の寄与が大きかった) ・市内に広く分布する発生源について検討した。(固定発生源や船舶は市南部へ集中しており、北風が卓越している本市では寄与率は低い。自動車の PM は微小粒子に比べて粗大粒子の排出が大きい。) → 資料①「排出量の大小と PM_{2.5} 濃度への寄与に関する確認」を参照してください。
②	シミュレーションの補正の比較対象とした 6 地点は、地理的な影響を考慮して選定しているのか。 ・市内の利用できる全観測点を活用してはどうか。 ・シミュレーションを補正した結果、6 地点以外の地域の再現性は改善されるか。	・常時監視における成分分析は 6 地点しか行っていないため、それ以外の地域の再現性については確認できないが、測定地点における成分の違いはほとんどないことを示した。 → 資料②「測定地点における成分の違いについて」を参照してください。
③	NO_x などは粒子化するまでに時間がかかるならば、それが反応するまでの間の蓄積などは考慮に入っているのか。	・粒子化までの時間及び出典を示した。また、その時間を直接反映したシミュレーションではないが、最新の知見に基づくシミュレーションであり、結果的にこの時間に近い大気寿命でモデル上に蓄積されているであろうことを示した。 → 資料③「モデル上での大気汚染物質の挙動について」を参照してください。
④	過去の NO_xPM 法は PM 対策としては効果的だったが、現在は、自動車対策はそこまで効いてこないのでは。	・自動車からの排出ガス排出量と成分分析の推移を示す資料を作成。 - 委員のおっしゃるとおり下げ幅は少ないが、市域内の寄与割合は比較的大きいためシミュレーションを進めたい旨を示した。 → 資料④「自動車対策による PM_{2.5} の対策効果について」を参照してください。
⑤	その他人為起源発生源について、名古屋市調査分と JEI-DB との差異はあるのか。	・JEI-DB の排出量を示す資料を作成。 ・JEI-DB は、全国排出量から名古屋市分を配分するため、配分に用いる指標によっては、名古屋市調査分と差異が発生する場合があることを示した。 → 資料⑤「名古屋市調査分と JEI-DB の差異について」を参照してください。

排出量の大小と PM2.5 濃度への寄与に関する確認

1. 概要

ゼロアウト法を用いて、名古屋市内の PM2.5 発生源別寄与割合が算出された。寄与割合の結果から、ゼロアウトした発生源の中では、その他人為起源発生源の寄与割合が最も高い結果となった。

第8回大気環境目標値部会（平成30年6月7日開催）では、この寄与割合の結果について議論された。議論の中で、NO_x, SO_x, CO, NMVOC は、その他人為起源発生源以外の自動車等の発生源が主要な構成を占めているにも関わらず、なぜ、その他人為起源発生源の PM2.5 年平均値への寄与が最も高くなったのかについて確認するように、ご指摘を受けた。

そこで、その他人為起源発生源の寄与割合が高くなった原因について、排出量や PM2.5 濃度へのモデルの応答の観点から調査を行った。

2. 確認事項

以下の2点についての確認を行った。

1. 【モデルの物質別 PM2.5 濃度への感度の確認】：大気汚染物質別のゼロアウト法による評価を実施し、名古屋市内の物質別の PM2.5 年平均濃度への寄与を求めた。
→ 詳細は、別紙1「大気汚染物質別のゼロアウト法の実施結果」を参照。
2. 【モデルにインプットした発生源に関する確認】：ゼロアウトケース別の PM2.5 濃度の変化傾向の把握のため、PM2.5 年平均濃度のゼロアウトケース別増分割合図を計算メッシュ別に作成した。また、排出量の空間分布の把握のため、ゼロアウトケース別の排出量分布図を作成した。
→ 詳細は、別紙2「PM2.5 年平均濃度と名古屋市内の発生源の分布」を参照。

3. 結果

- その他人為起源発生源は、NH₃ や PEC や POC が名古屋市内に多く分布していた。物質別のゼロアウトの結果では、他の物質と比べて、PM や NH₃ の PM2.5 濃度への感度が高かった。また、その他人為起源発生源の PM 排出量の粒径区分は、他と比べて微小粒子の区分が多かった。微小粒子の排出は、PM2.5 濃度に直接影響すると考えられる。これらの要因が重なり、その他人為起源発生源の PM2.5 への寄与が大きくなった可能性がある。
- その他人為起源発生源以外に名古屋市内に広く分布する発生源としては、自動車や固定蒸発 VOC 発生施設、作業機械がある。この中で、自動車の PM は、微小粒子に比べて粗大粒子の排出が多かった。また、自動車は NO_x 排出量の構成が他の発生源と比べて最も高いが、NO_x の PM2.5 濃度への感度は他の物質と比べて小さかった。これらの要因が重なり、自動車の PM2.5 への寄与が大きくなかった可能性がある。

- 固定蒸発 VOC 発生施設は、VOC のみの排出である。VOC の PM2.5 への感度は他の物質と比べて小さかったため、PM2.5 への寄与が小さくなった可能性がある。
- 作業機械は、他と比べて全体的に排出量が多くなかったため、寄与が小さくなった、と考えられる。

大気汚染物質別のゼロアウト法の実施結果

1 概要

名古屋市内の大気汚染物質別の PM2.5 濃度への寄与を確認するため、物質別のゼロアウト法を実施した。

2. 確認手法

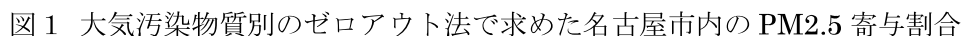
d3 領域の名古屋市内の領域を対象にして、大気汚染物質別のゼロアウト法を実施した。ゼロアウト法の対象物質は、NO_x, SO_x, CO, NH₃, NMVOC, PM の 6 物質である。ゼロアウト法の対象期間は、PM2.5 成分測定を実施していた期間を対象にした。

各ゼロアウトケース別の PM2.5 計算結果から名古屋市内の PM2.5 平均濃度を算出して、現況濃度との比較を行った。比較の結果をもとにして、大気汚染物質別の PM2.5 濃度への寄与割合を求めた。PM2.5 寄与割合の算出は、PM2.5 発生源別寄与割合の算出と同様に、PM2.5 成分別補正係数を適用して行った。

表 1 大気汚染物質別のゼロアウト法の概要

ゼロアウト法の対象物質	NO _x , SO _x , CO, NH ₃ , NMVOC, PM
対象領域	d3 の名古屋市内全域
対象期間	2015 年度（平成 27 年度）に名古屋市内で PM2.5 成分測定が実施された期間 ・ 春：平成 27 年 5 月 8 日～5 月 23 日 ・ 夏：平成 27 年 7 月 23 日～8 月 6 日 ・ 秋：平成 27 年 10 月 22 日～11 月 5 日 ・ 冬：平成 28 年 1 月 21 日～2 月 4 日 ※ 計算は、各季節の初めに 1 週間の助走期間を追加して実行した。

- PM2.5 寄与割合が最も大きかったのは、「名古屋市域外の寄与、非線形効果の補正」で約 83%であった。発生源別のゼロアウト法では「名古屋市域外の寄与、非線形効果の補正」が約 85%の寄与で（【参考資料】図 b）、約 2%の差異が発生している。この原因としては、ゼロアウト法の計算を実施した対象期間が異なっていることや非線形効果が原因として考えられる。発生源別のゼロアウト法は、2015 年度 1 年間で評価しているのに対し、大気汚染物質別のゼロアウト法は、PM2.5 成分測定を実施した期間（2 週間×4 季節分）のみを評価対象としている。
- 「名古屋市域外の寄与、非線形効果の補正」の次に PM2.5 寄与割合が大きかったのは「PM」で 10.6%、その次が「NH3」で 3.8%であった。「NOx」、「SOx」、「CO」、「NMVOC」の PM2.5 への寄与は 1%未満で、他と比べて小さかった。
- 他の物質と比べて NH3 や PM 排出量の PM2.5 濃度への寄与が大きかったため、PM2.5 発生源別寄与割合の「その他人為起源発生源」の寄与が他の発生源と比べて大きくなった、と考えられる（【参考資料】図 a と図 b）。「その他人為起源発生源」は、NH3 の割合が約 90%、PM の割合が約 43%で、他の発生源と比べて高い構成率を有している。



- 図2は市内物質別ゼロアウトにおける、PM2.5濃度の変化率を地図上に表したものである。市内物質別ゼロアウトとは、例えばNOxの場合、市内のNOxの排出量をゼロにしてシミュレーション計算を行うケースのことであり、変化率は現況再現のケースとの濃度差から計算している。この計算により、市内で発生したPM2.5の前駆物質が市外にまで拡散されている様子を示す。
- NOx、SOx、NMVOCのゼロアウト結果では、市内での排出量削減効果が市外にも広く現れていることがわかる。これは、市内で発生したNOx等の粒子化が市外でも起こっているためであると考えられる。特に市内の年間排出量が多いNOxのゼロアウト結果では、市内での排出量削減効果が市外によく現れていることがわかる。逆に、NH3やPMの結果は市内での削減効果が市内に現れており、NH3やPMについては、市内のPM2.5濃度に影響を与えやすいということがわかる。

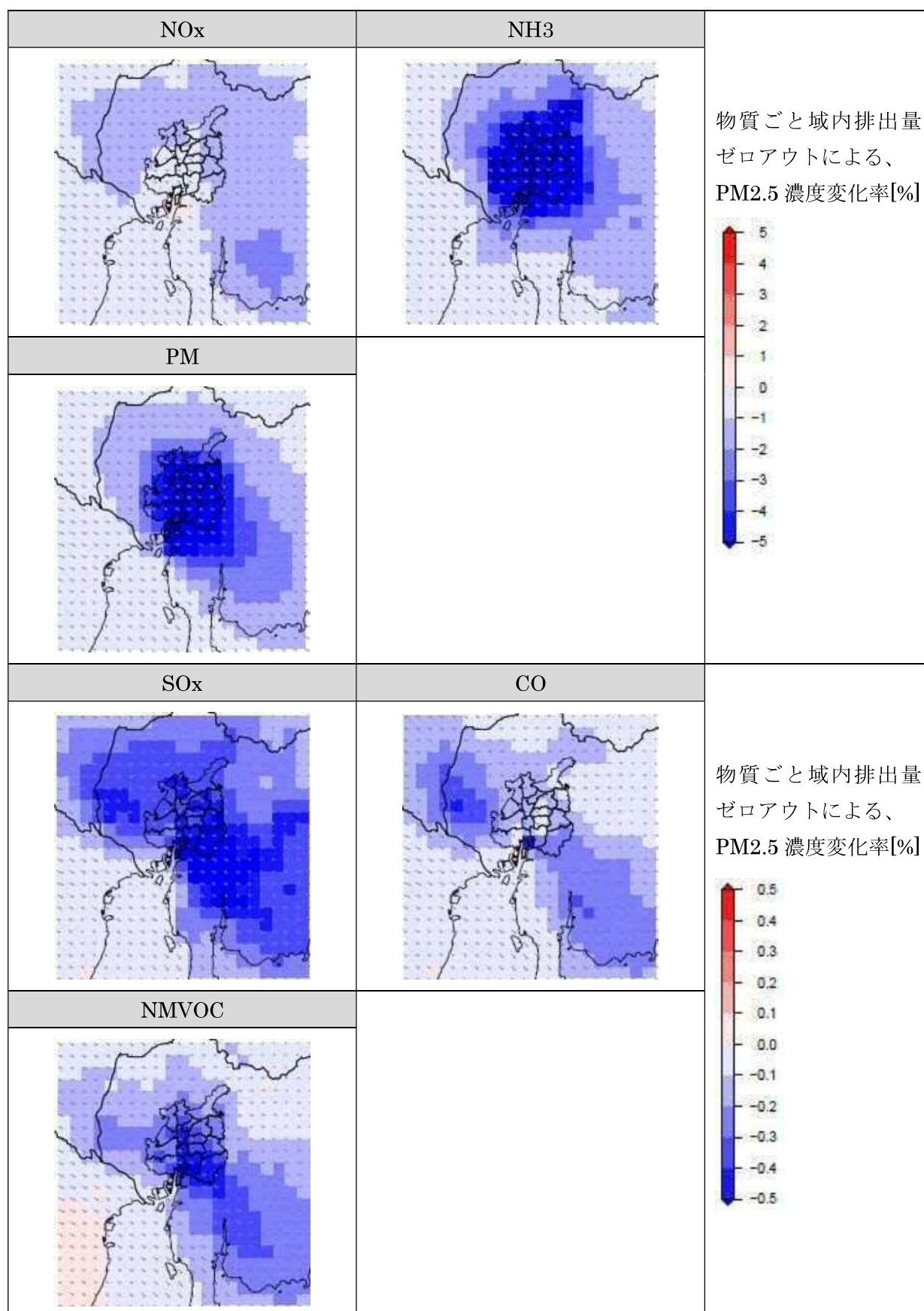


図2 域内物質別ゼロアウトによる PM2.5 濃度変化率

※ 計算期間は、2015 年度に名古屋市内で PM2.5 成分測定が実施された各季節 2 週間程度である。

【参考】名古屋市内の 2015 年度年間排出量と発生源別寄与割合

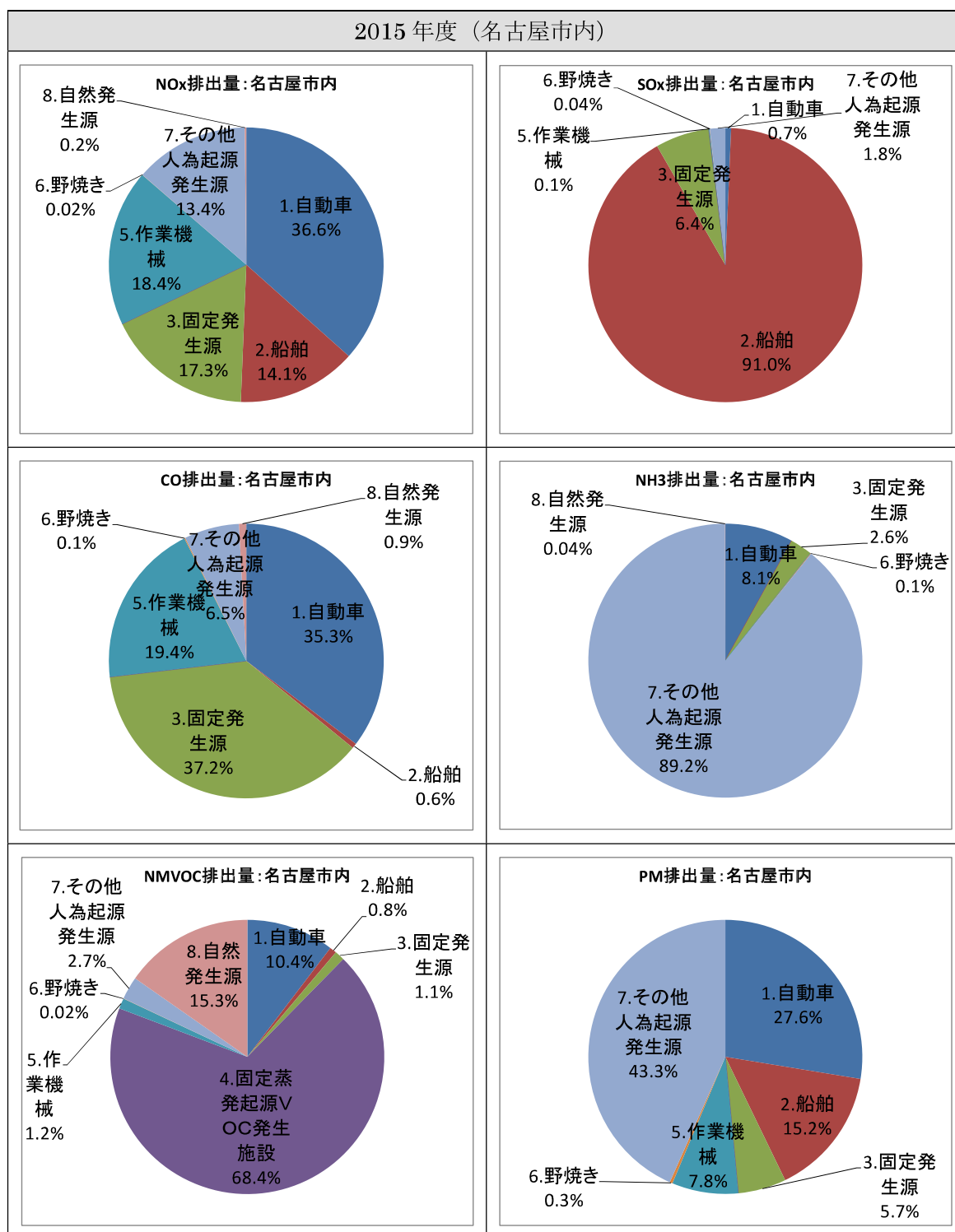


図 a 名古屋市内の 2015 年度年間排出量の物質別構成率

表 a 名古屋市内の 2015 年度年間排出量

(トン/年)							
No.	発生源	NOx	SOx	CO	NH3	NM VOC	PM
1	自動車	4,236.1	9.6	13,835.5	126.4	1,691.0	384.5
2	船舶	1,628.3	1,307.1	234.6	—	133.0	212.0
3	固定発生源	2,002.7	91.8	14,599.6	41.0	186.5	79.2
4	固定蒸発起源VOC発生施設	—	—	—	—	11,157.6	—
5	作業機械	2,135.3	1.1	7,605.3	—	199.7	109.0
6	野焼き	2.8	0.5	46.1	1.4	3.8	4.8
7	其他人為起源発生源	1,557.0	26.1	2,540.1	1,400.3	438.1	604.1
8	自然発生源	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	—
	人為起源合計	11,562.2	1,436.1	38,861.3	1,569.2	13,809.7	1,393.6
	自然起源合計	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	—
	合計	11,583.6	1,436.1	39,195.1	1,569.8	16,304.0	1,393.6

※ 1 名古屋市調査分(工場事業場)、JEI-DB(電気、地域熱供給、都市ガス製造、農林業、水産業、鉱業、建設業、製造業、廃棄物焼却)の合計

※ 2 JEI-DB(工業プロセス 食料品等(発酵)、燃料蒸発(製油所・潤滑油、給油所)、塗料、インキ、接着剤、工業用洗浄剤、クリーニング用洗剤、ゴム用溶剤、粘着剤・剥離剤、ラミネート用接着剤、コンパージング溶剤、コーティング溶剤、湿し水、洗浄用シンナー、リムーバー、道路舗装、くん蒸剤、農業、殺虫剤、漁網防汚剤、防虫剤・消臭剤)の合計

※ 3 名古屋市調査分(農業機械、建設機械、産業機械)の合計

※ 4 名古屋市調査分(家庭、業務)、JEI-DB(小型焼却炉、家畜、肥料施肥、喫煙、人の発汗・呼吸、ペット犬、化学肥料製造、排水処理、調理)の合計

※ 5 JEI-DB(土壌)とMEGANの合計

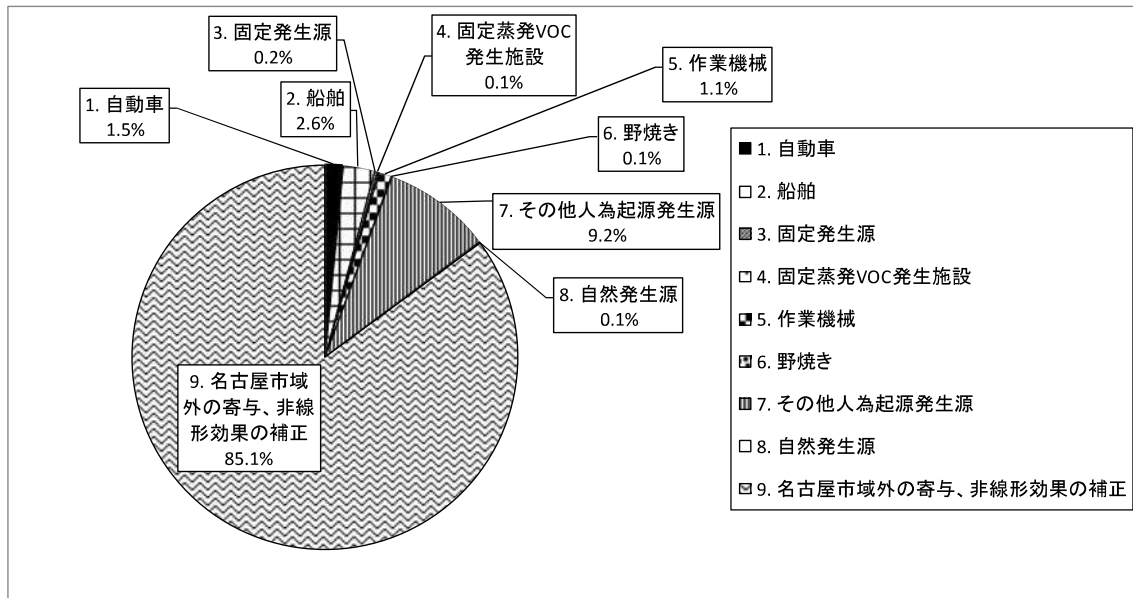


図 b ゼロアウト法で求めた名古屋市内の PM2.5 発生源別寄与割合

PM2.5 年平均濃度と名古屋市内の発生源の分布

1 概要

PM2.5 シミュレーションの結果から、PM2.5 年平均濃度分布やゼロアウトケース別の PM2.5 濃度の変化傾向、名古屋市内の発生源の分布について確認した。

2. 確認手法

現況再現と PM2.5 濃度の計算結果を用いて、PM2.5 年平均濃度図を作成した（図 1）。

ゼロアウトケース別の PM2.5 計算結果から、現況と同様に PM2.5 年平均濃度を求め、現況からの PM2.5 濃度の増分割合をメッシュ別に求めた（図 2）。

また、発生源の分布について確認するため、2015 年 4 月 1 日の 9 時の排出量分布図を作成した（図 3）。排出量分布図は、物質別に確認するため、NO、SO₂、NH₃、VOC、PM について作成した。VOC は、トルエン、キシレン、イソプレンを例示した。PM は、PEC（元素状炭素）、POC（有機炭素）、PMC（粗大粒子）を例示した。

3. 結果

- PM2.5 年平均濃度は、名古屋市内北部に比べて南部で高濃度になった（図 1）。
- ゼロアウトケース別の PM2.5 年平均濃度の変化傾向は、「7.その他人為起源発生源」で名古屋市全域での濃度減少がみられた。次が「2.船舶」で、名古屋市港湾部で PM2.5 年平均濃度の減少がみられた。「1.自動車」は、名古屋市内全域で PM2.5 年平均濃度減少がみられた。「3.固定発生源」、「4.固定蒸発起源 VOC 発生施設」、「5.作業機械」、「6.野焼き」、「8.自然発生源」の濃度変化は、他と比べて小さかった（図 2）。
- 発生源の位置について、「1.自動車」は、NO とトルエンと粗大粒子が多く市内全域で分布していた。「2.船舶」と「3.固定発生源」は、名古屋市南部の港湾地域で高排出であった。「4.固定蒸発起源 VOC 発生施設」と「5.作業機械」は、市内全域に分布していた。「6.野焼き」は、名古屋市の外縁部に分布していた。「7.その他人為起源発生源」は、NH₃ や PEC、POC 排出量が他の発生源と比べて多く、分布も名古屋市の中心部が多かった。「8.自然発生源」は、他と比べて低い排出量分布をしめしていた。

図 1 PM2.5 年平均濃度（現況）

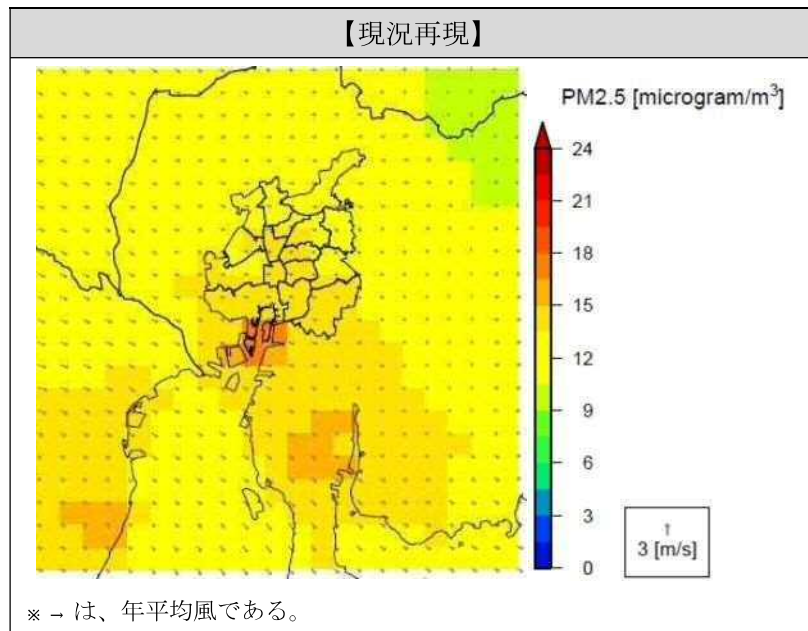
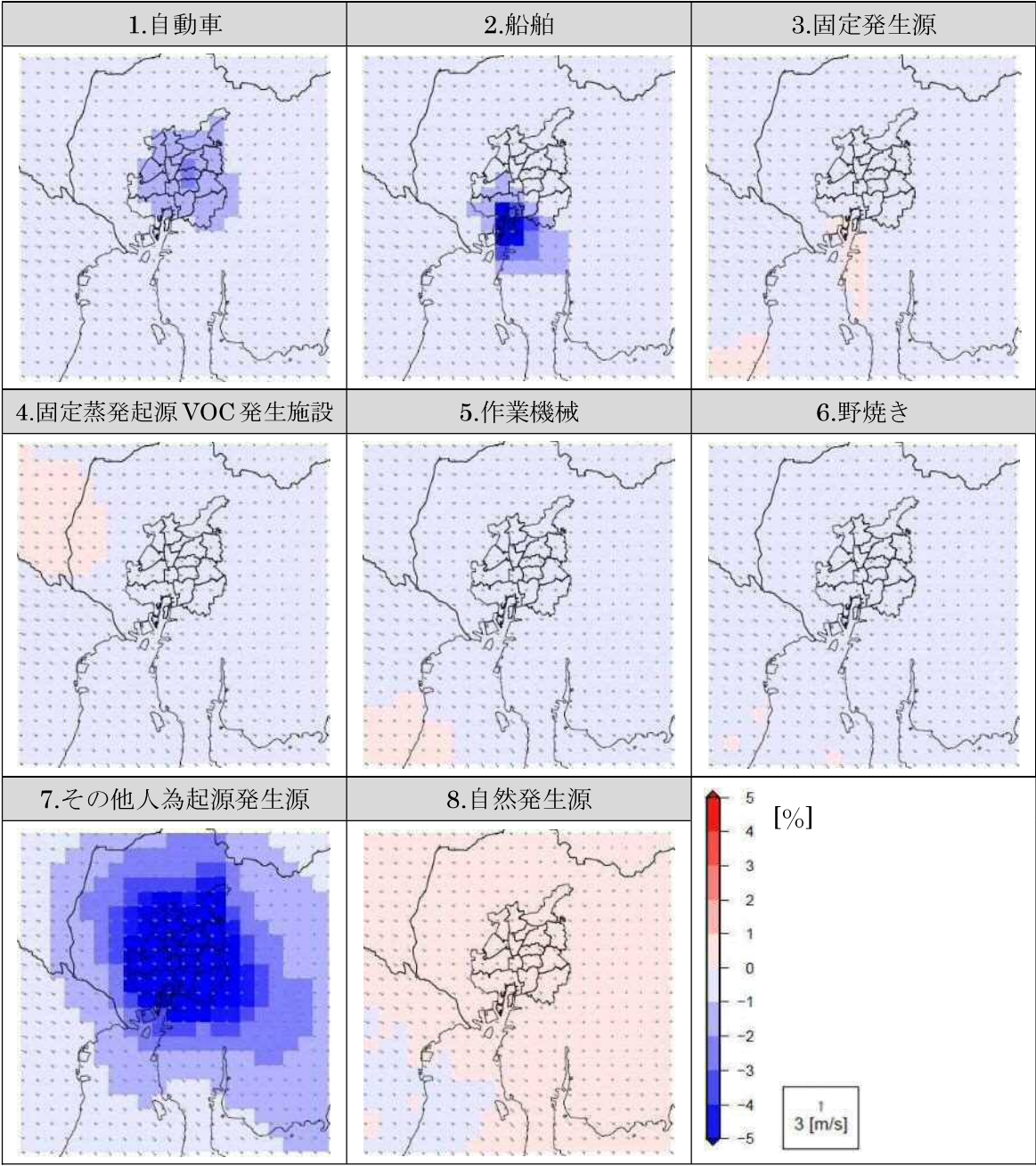


図 2 PM2.5 年平均濃度（現況）からのゼロアウトケース別濃度増分割合



※ → は、年平均風である。

図 3-1 大気汚染物質別の分布図（1.自動車）2015 年 4 月 1 日 9 時

1.自動車（排出高度：地上）

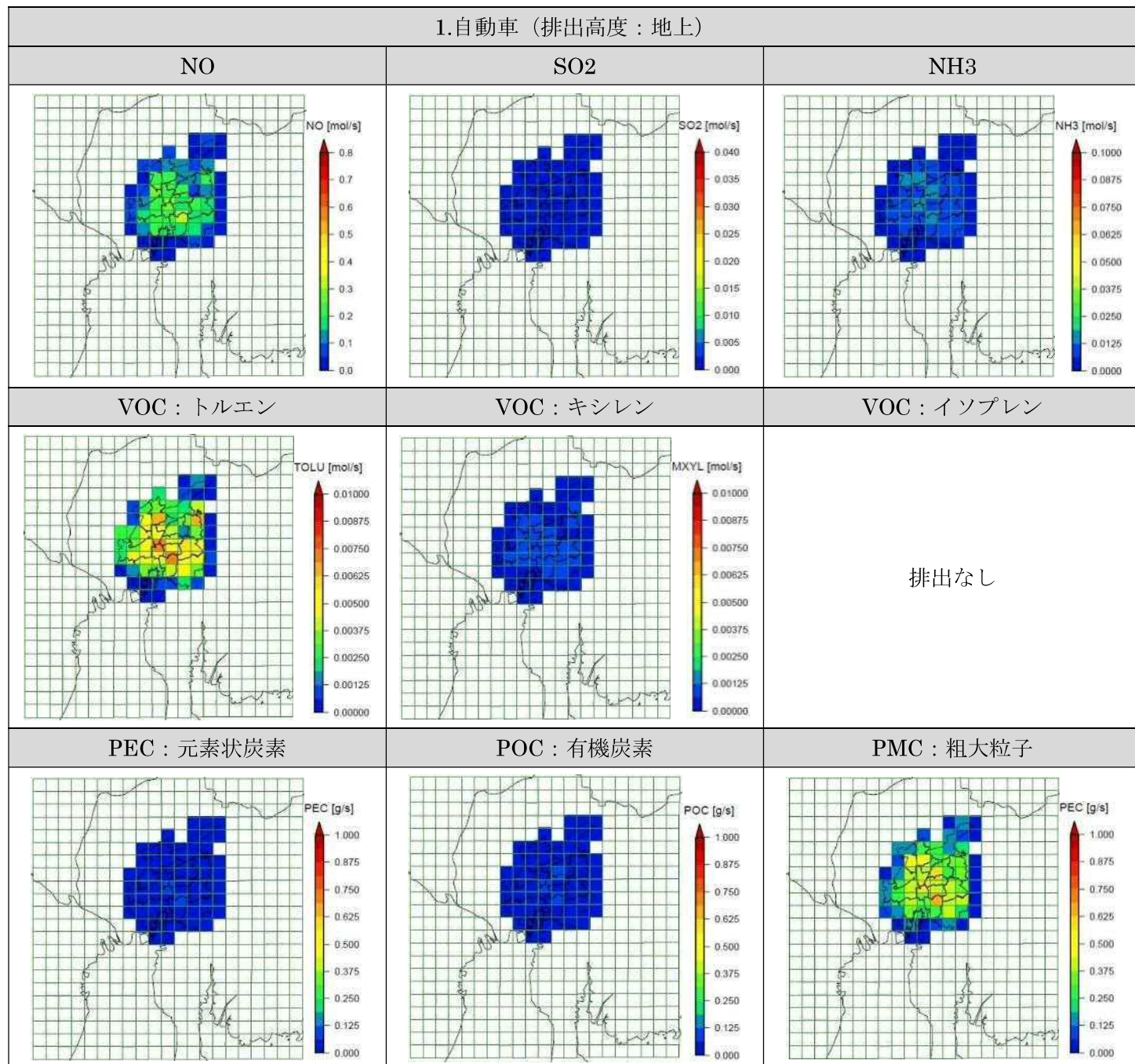


図 3-2 大気汚染物質別の分布図（2.船舶） 2015 年 4 月 1 日 9 時

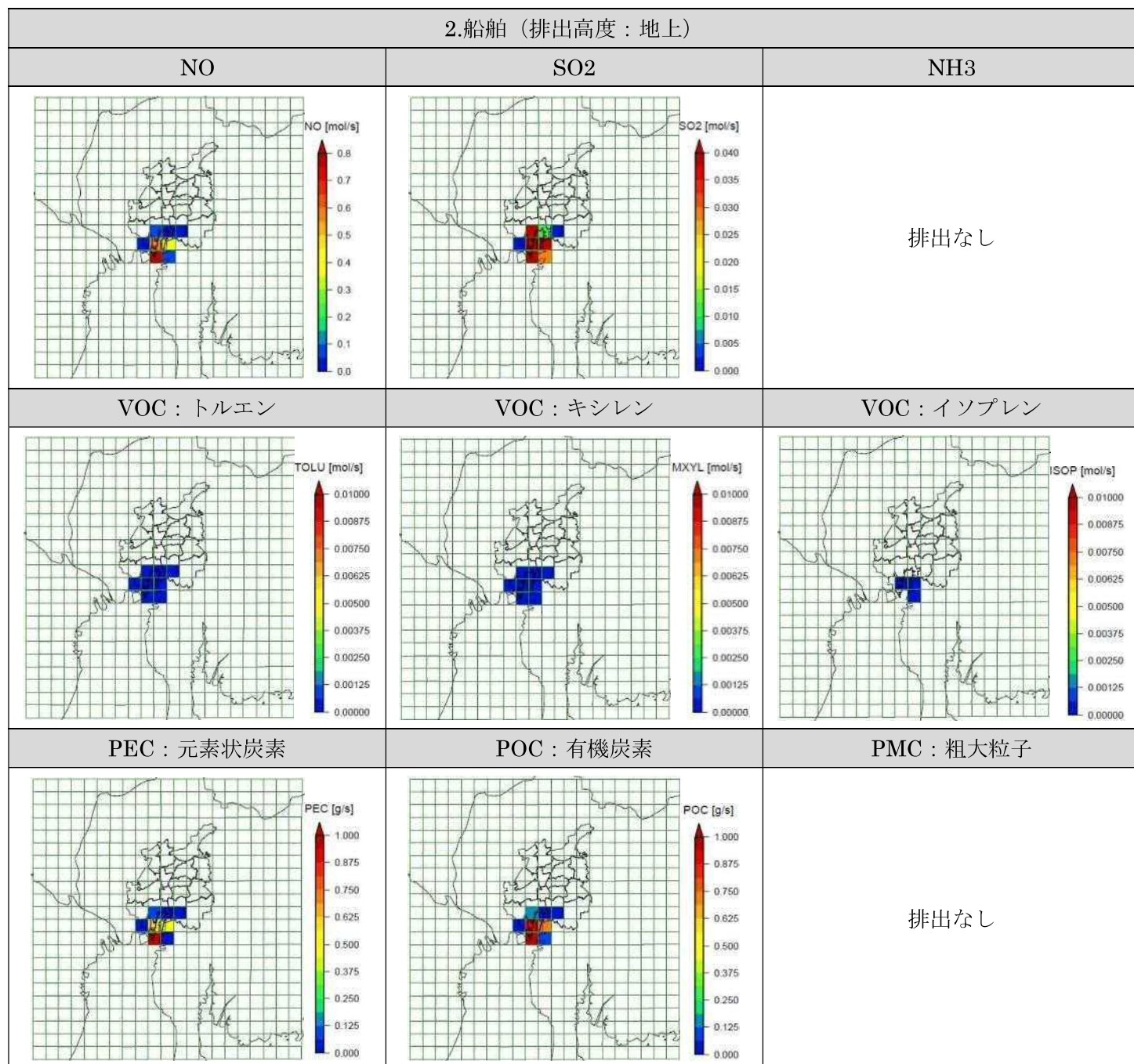


図 3・3 大気汚染物質別の分布図 (3.固定発生源) 2015 年 4 月 1 日 9 時

3.固定発生源 (排出高度は点源ごとに異なり、概ね地上約 3m~173m の範囲である (名古屋市調査分))

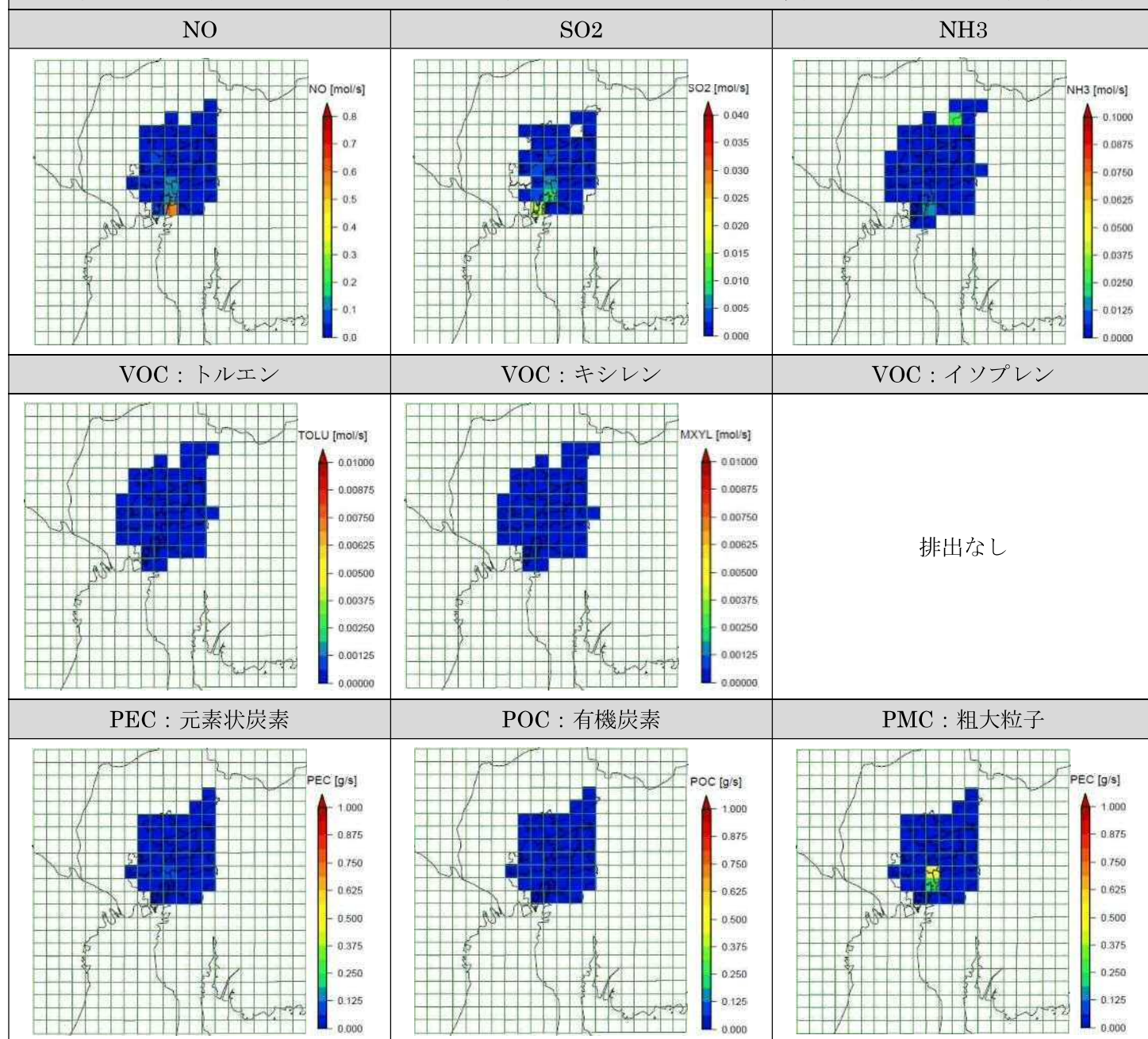


図 3-4 大気汚染物質別の分布図（4.固定蒸発起源 VOC 発生施設）2015 年 4 月 1 日 9 時

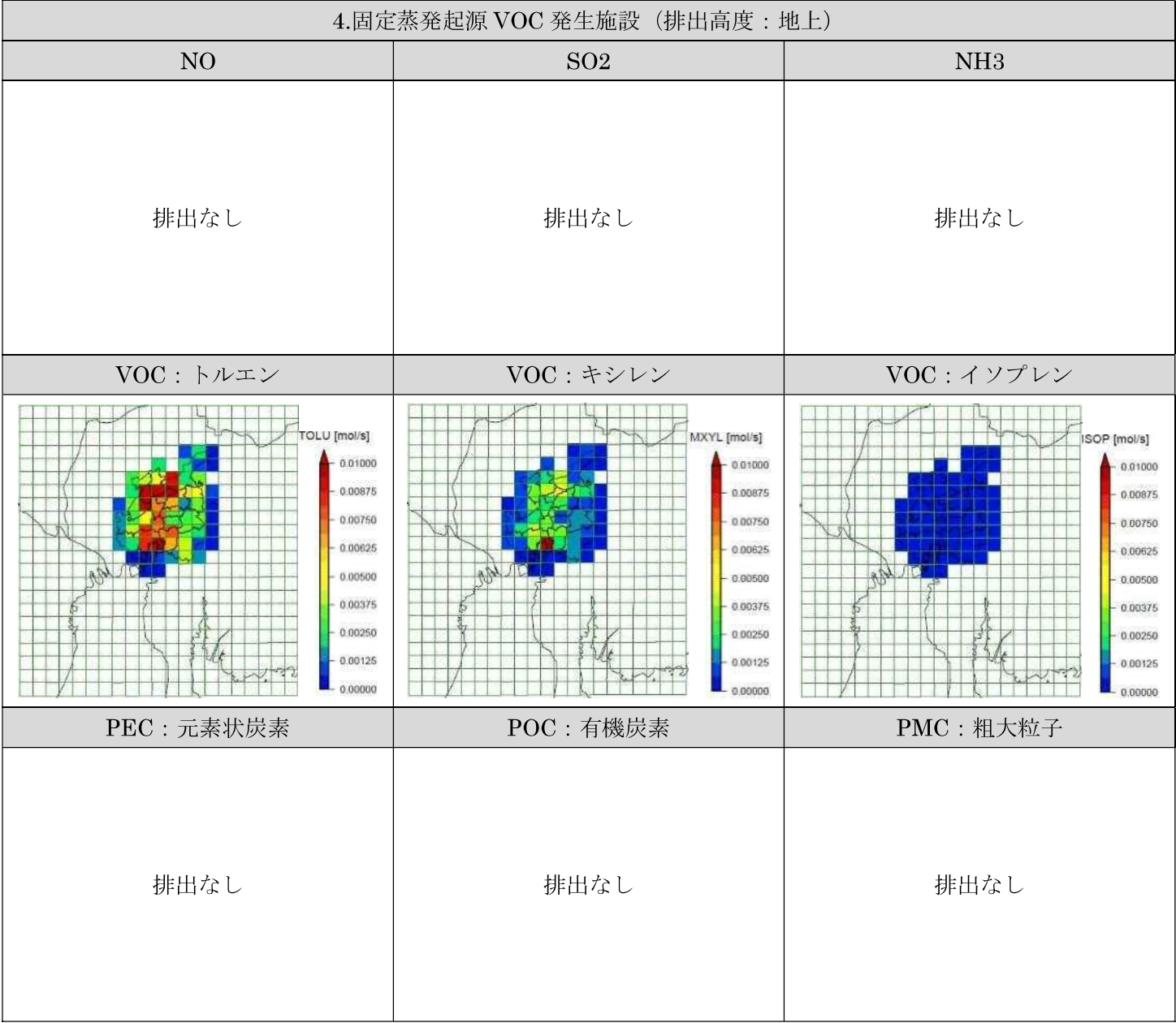


図 3・5 大気汚染物質別の分布図（5.作業機械）2015 年 4 月 1 日 9 時

5.作業機械（排出高度：地上）

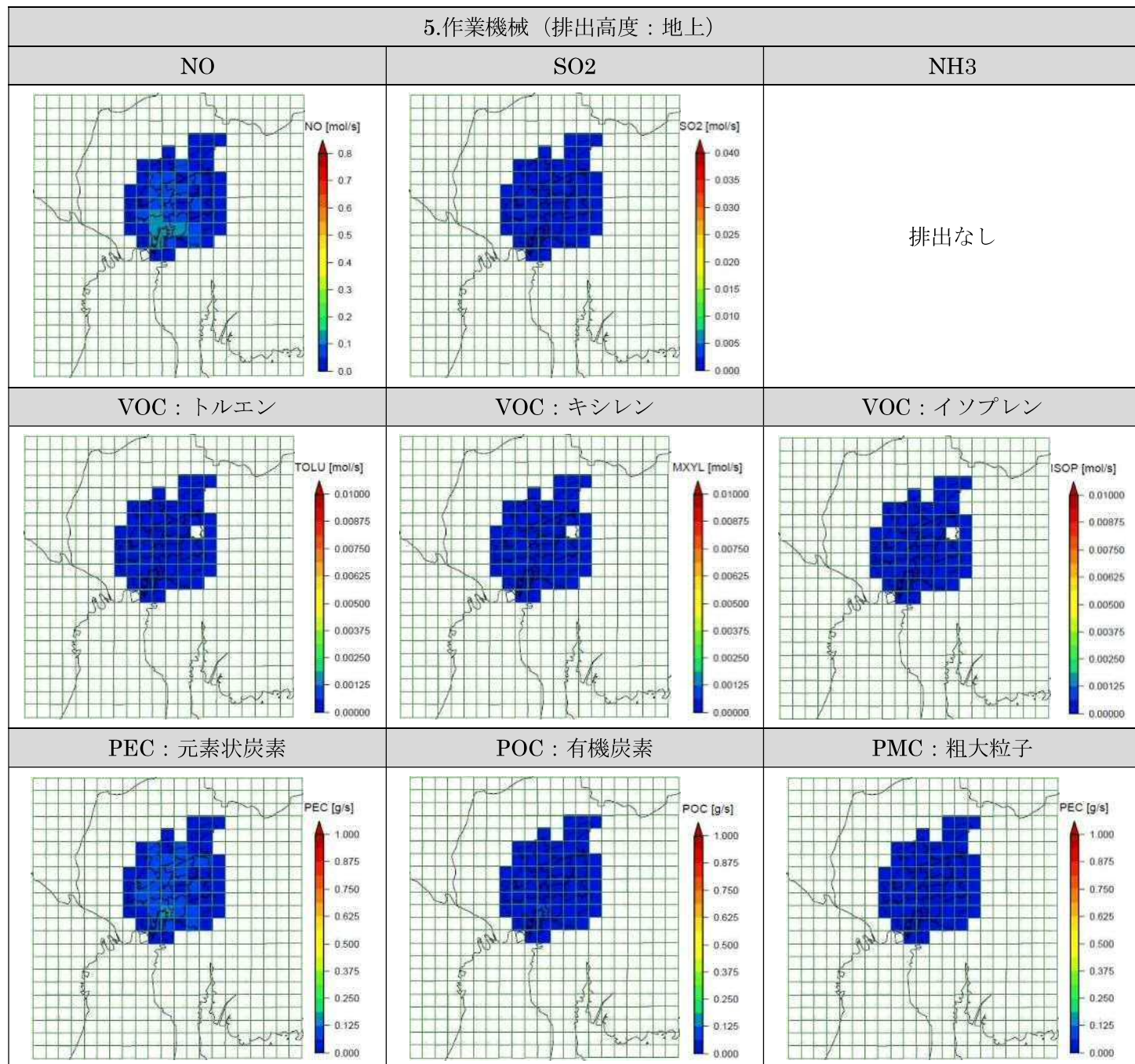


図 3-6 大気汚染物質別の分布図 (6.野焼き) 2015 年 4 月 1 日 9 時

6.野焼き (排出高度：地上)

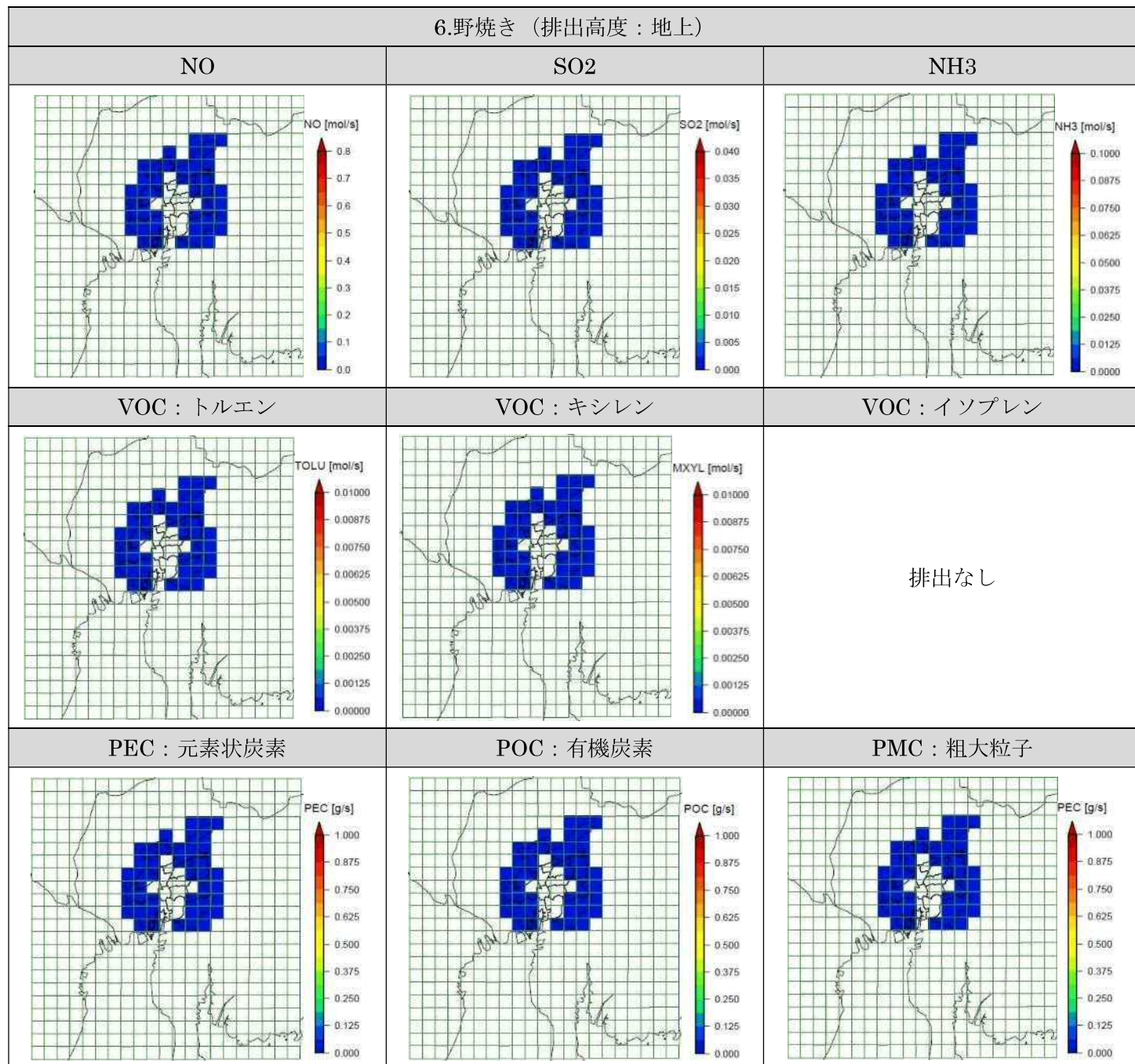


図 3・7 大気汚染物質別の分布図（7.その他人為起源発生源） 2015 年 4 月 1 日 9 時

7.その他人為起源発生源（排出高度：地上）

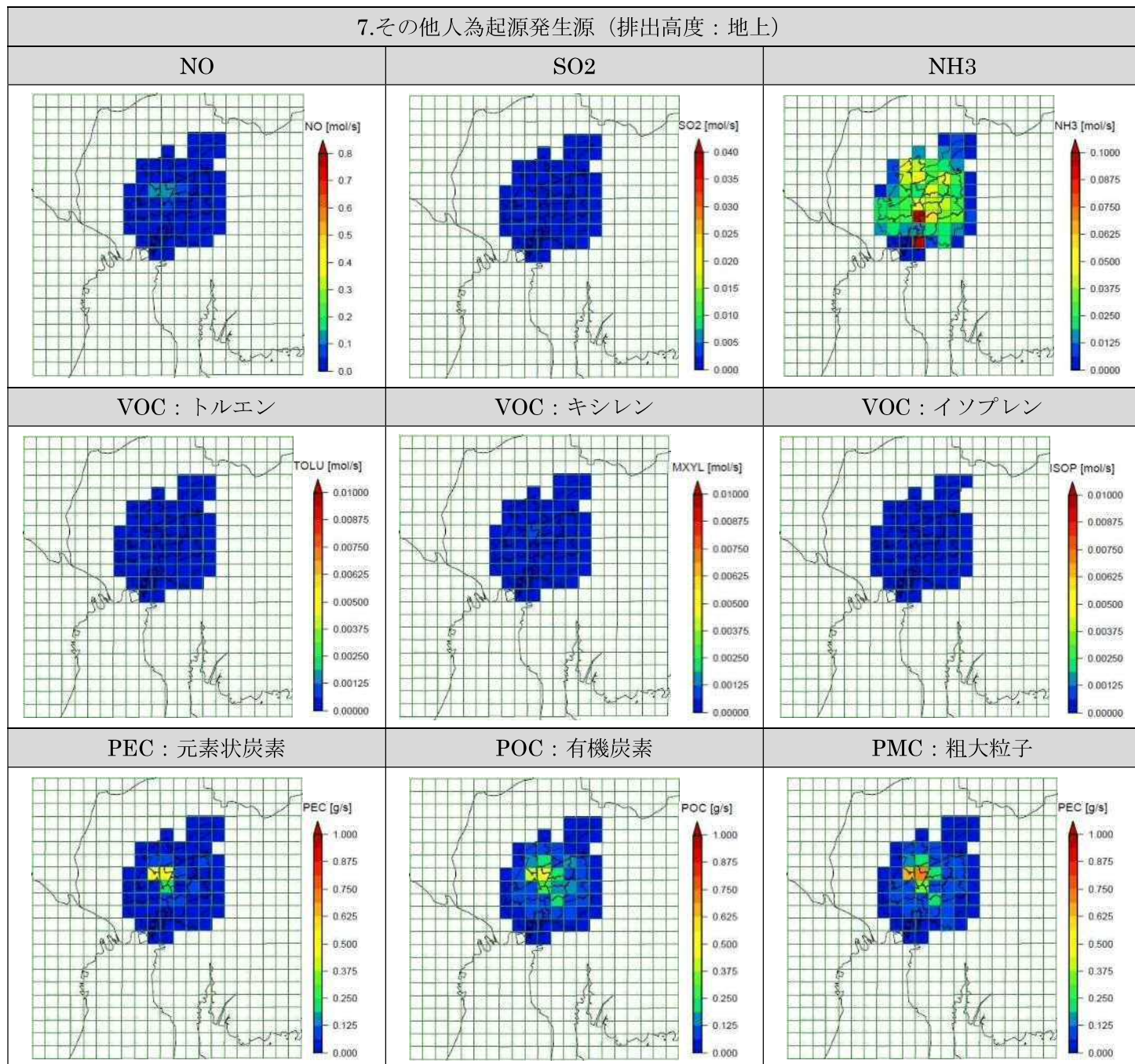
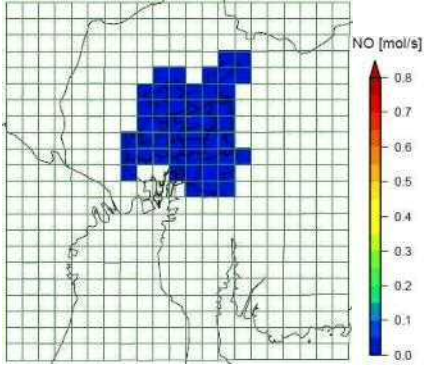
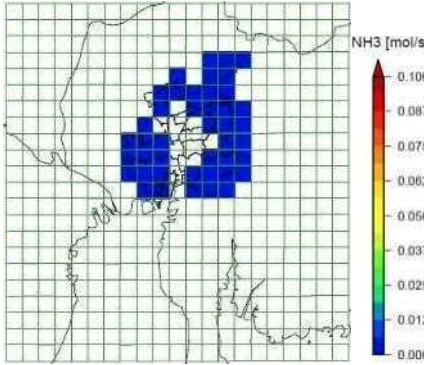
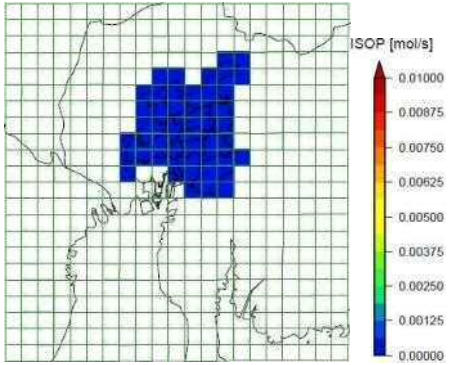


図 3・8 大気汚染物質別の分布図（8.自然発生源）2015 年 4 月 1 日 9 時

8.自然発生源（排出高度：地上）

NO	SO ₂	NH ₃
	排出なし	
VOC：トルエン	VOC：キシレン	VOC：イソプレン
排出なし	排出なし	
PEC：元素状炭素	POC：有機炭素	PMC：粗大粒子
排出なし	排出なし	排出なし

1. 成分分析の結果（H26, 27, 28）について

成分分析の測定結果について、平成26年度、27年度、28年度の結果を以下に示します。

測定地点ごとの成分の差異については、各年度とも元塩公園のECを除いて見られませんでした。

平成26年度

微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分分析結果

6局（一般局4局、自排局2局）で四季ごとに2週間、1日毎に採取装置でPM_{2.5}を捕集して、微小粒子状物質の成分分析を実施した。その結果（1日値）の平均は、以下のとおりである。

<実施期間>

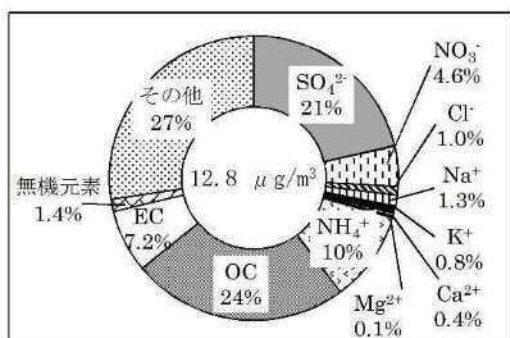
春期： 5月 8日～ 5月22日

夏期： 7月23日～ 8月 6日

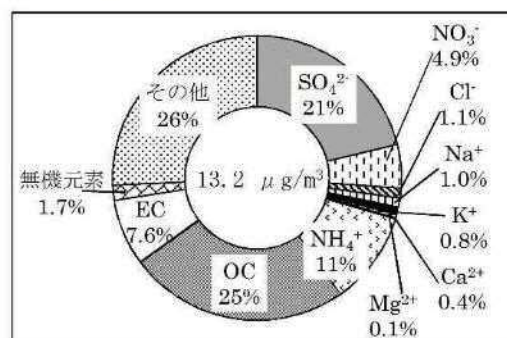
秋期：10月22日～11月 6日

冬期： 1月21日～ 2月 4日

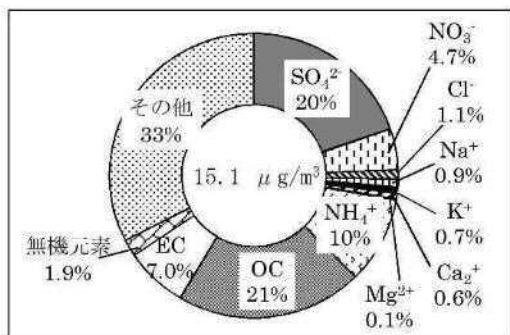
滝川小学校（一般局、延べ55日間）



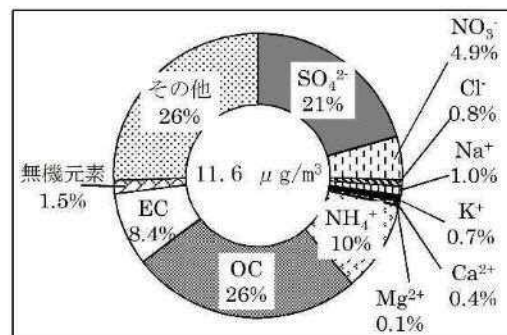
八幡中学校（一般局、延べ56日間）



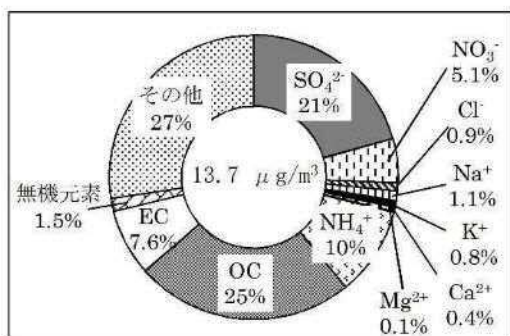
惟信高校（一般局、延べ55日間）



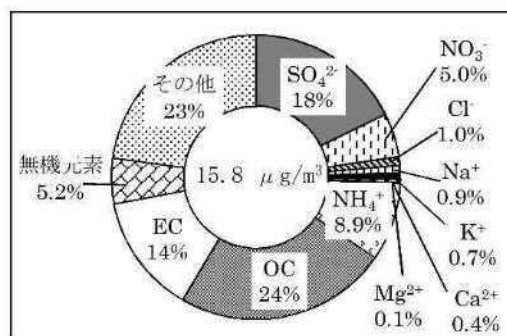
天白保健所（一般局、延べ54日間）



テレビ塔（自排局、延べ56日間）



元塩公園（自排局、延べ56日間）



平成27年度

微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分分析結果

6局（一般局4局、自排局2局）で四季ごとに2週間、1日毎に採取装置でPM_{2.5}を捕集して、微小粒子状物質の成分分析を実施した。その結果（1日値）の平均は、以下のとおりである。

<実施期間>

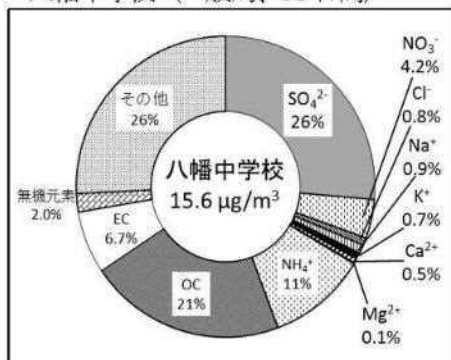
春期： 5月 8日～ 5月23日

夏期： 7月23日～ 8月 6日

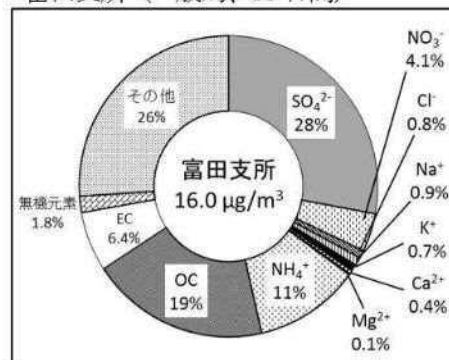
秋期：10月22日～11月 5日

冬期： 1月21日～ 2月 4日

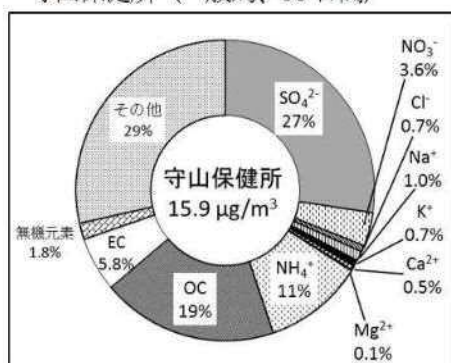
八幡中学校（一般局、56日間）



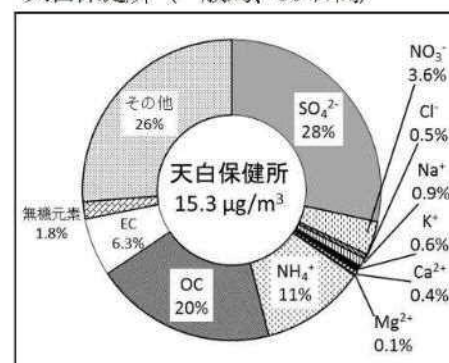
富田支所（一般局、55日間）



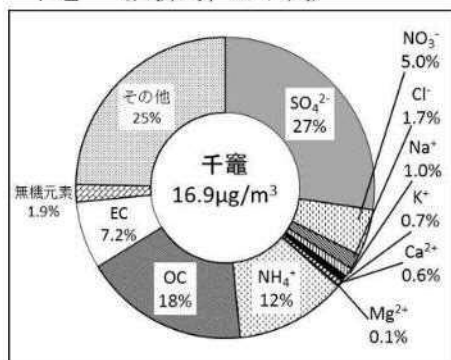
守山保健所（一般局、56日間）



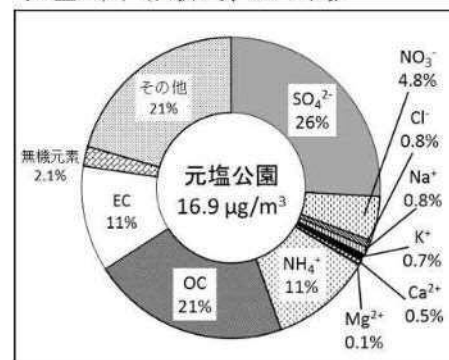
天白保健所（一般局、56日間）



千竈（自排局、56日間）



元塩公園（自排局、56日間）



平成28年度

微小粒子状物質（PM_{2.5}）成分分析結果

6局（一般局3局、自排局3局）で四季ごとに2週間、1日毎に採取装置でPM_{2.5}を捕集して、微小粒子状物質の成分分析を実施した。その結果（1日値）の平均は、以下のとおりである。

<実施期間>

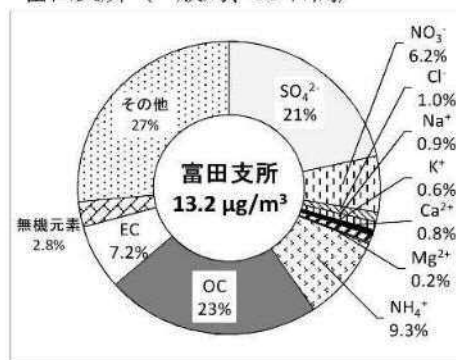
春期： 5月 6日～ 5月20日

秋期：10月20日～11月 3日

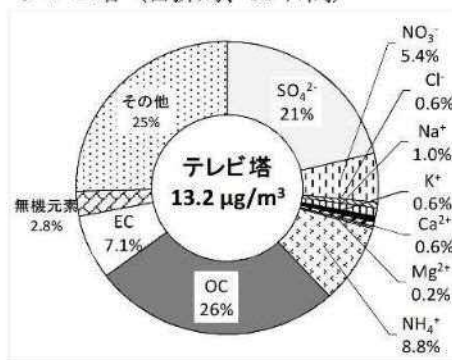
夏期： 7月21日～ 8月 4日

冬期： 1月19日～ 2月 2日

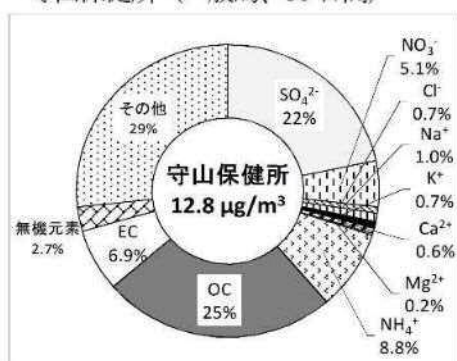
富田支所（一般局、56日間）



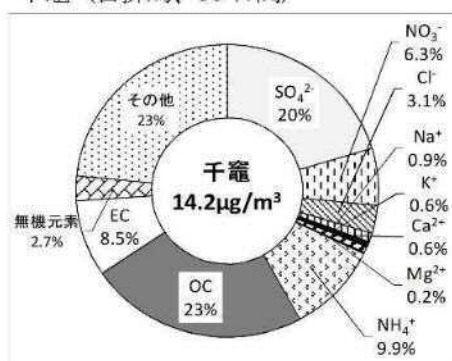
テレビ塔（自排局、56日間）



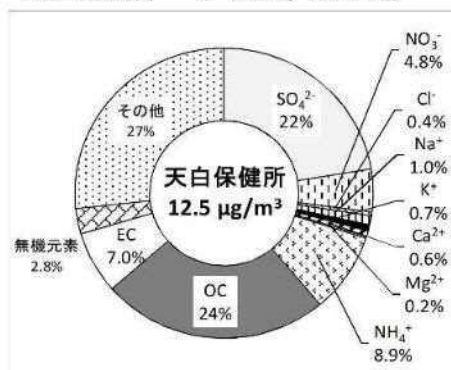
守山保健所（一般局、56日間）



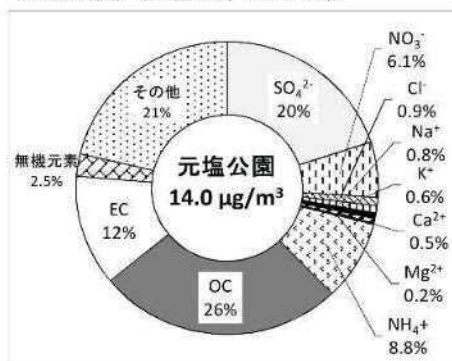
千竈（自排局、56日間）



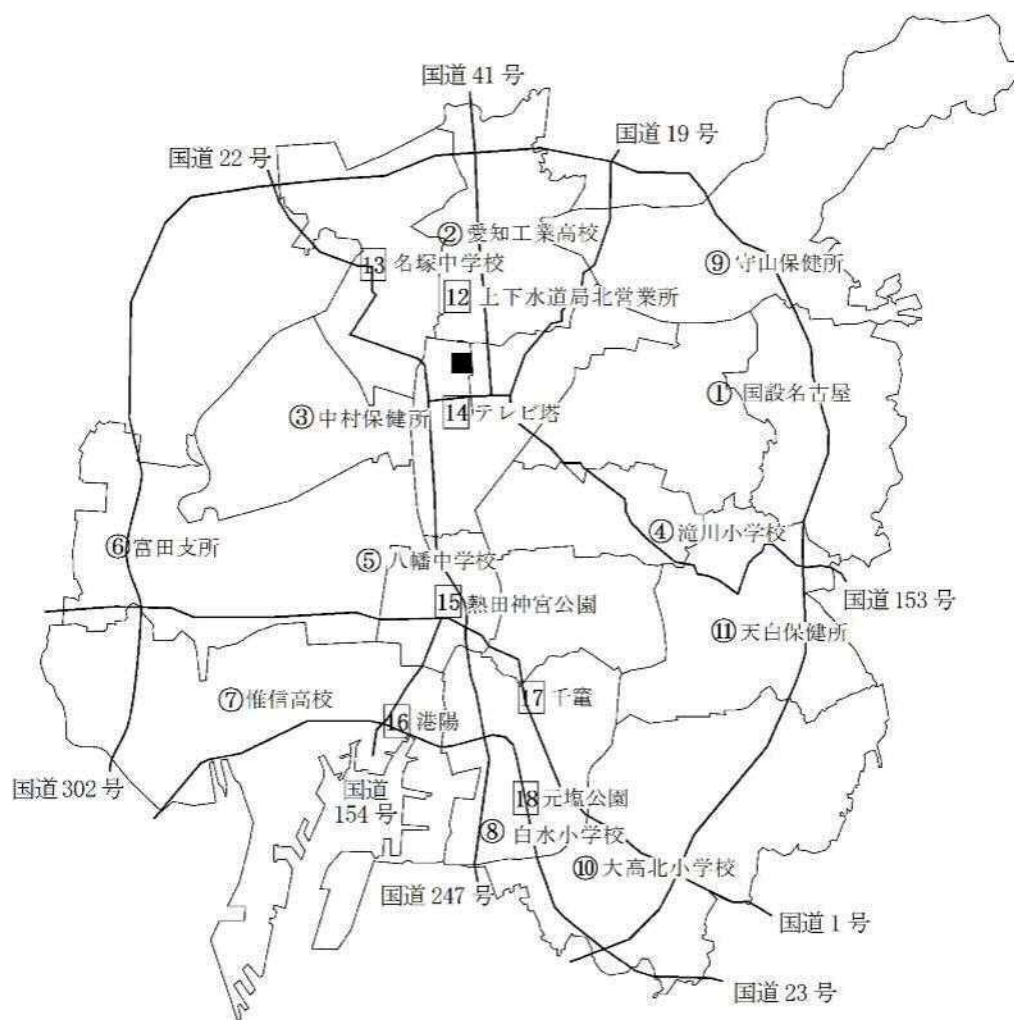
天白保健所（一般局、56日間）



元塩公園（自排局、56日間）



図－1 測定局の配置図



番号	測定種別（管理者）
①	一般環境大気測定局（愛知県管理）
②～⑪	一般環境大気測定局（名古屋市管理）
12～18	自動車排出ガス測定局（名古屋市管理）

■ :名古屋市役所

モデル上での大気汚染物質の挙動について

1 概要

PM_{2.5} 濃度をシミュレートするに当たり、本業務では大気化学輸送モデル CMAQ を使用した。CMAQ は移流、拡散、沈着、光化学反応、粒子化などの諸過程を考慮して大気汚染物質濃度を計算することのできるモデルである。こうしたモデル内の処理は高度かつ複雑であるため、モデル内で行われている諸過程の計算についての説明が必要と考えられた。

そこで、解析解型モデルとの比較による CMAQ のモデルの特徴と、反応過程・沈着過程・蓄積について整理した。これにより、大気汚染物質のモデル上での挙動が最新の知見を用いていることを示す。また、主な大気汚染物質の大気寿命と時間・空間スケールに関する文献を調査し、域内で発生した PM_{2.5} 前駆物質が拡散する距離の程度と粒子化までの時間について考察した。

2 CMAQ のモデルの特徴

大気汚染モデルとして行政目的に使われることの多い解析解型モデルは、汚染物質が風に流されながら正規分布に従って広がる様子を計算式で表したものであるが、複雑な気象場での現象、非定常現象、複雑な反応・沈着過程に伴う現象等に対しては適用できない。一方、本業務において使用した CMAQ などに代表される数値解型モデルは、気象データと排出量データを主な入力データとして、移流、拡散、沈着、光化学反応、粒子化などの諸過程を考慮して計算を行うことができる。CMAQ は、PM の二次粒子生成過程についての知見や、越境大気汚染の影響などを考慮できることから、近年環境省や東京都など行政上の検討での使用実績が増加している。

3 CMAQ 上での大気汚染物質の反応過程・沈着過程・蓄積

CMAQ のモデル内部で行われている代表的な反応過程と沈着過程の概要を表 1 に示す。モデル上の大気汚染物質は、現実と同様の挙動を示すように、化学的な平衡や確率的な物理現象に沿って反応・沈着するように計算されている。そのため、大気中に発生した物質が粒子化されたり沈着されたりする時間には変動がある。また、表中にも示す通り、反応過程や沈着過程は大気化学の知見の更新に伴って日々更新されており、より実態に近いシミュレーションを行うことを可能としている。

表1 CMAQ の反応過程・沈着過程の概要

		概要
反応過程	気相反応 液相反応	気相反応では、オキシダントの生成や H_2SO_4 や HNO_3 、OC 等の凝縮性粒子を再現している。液相反応では、ガス成分や粒子の雲水への取込みや、雲水中でのイオン分解や酸化などが計算される。気相と液相では気液平衡が保たれている。
	光化学反応	大気中に存在するあらゆる物質とその反応をモデルで明示的に表現するのは困難なため、ある考え方に基づいて物質と反応式を集約して表現する、数種類の化学反応メカニズムが組み込まれている。
	粒子化	無機成分のガス・粒子間の相平衡や有機二次粒子の生成などが組み込まれている。 本業務では粒子化のオプションとして、AERO6 を選択した。粒子化のオプションの中で AERO6 は、粒子化に関する最新の知見が反映されており、CMAQ はこのように得られた知見によって日々アップデートされている。AERO6 の選択によって、細分化された PM 種、一次粒子成長、無機成分の反応凝縮などの情報が取り込まれ、より実態に則した計算が可能となった。
沈着過程	湿性沈着	液相中の物質濃度として、ガス成分は液相中成分との気液平衡から計算され、エアロゾルは雲核として取り込まれ、液相での物質のイオン解離・酸化が計算される。求まる液相物質濃度と降水強度の積によって湿性沈着量が計算される。
	乾性沈着	ガス状物質の乾性沈着速度は、接地境界層過程における空気力学的抵抗、準層流層過程における抵抗、沈着面相互作用過程における表面抵抗の 3 つの抵抗和の逆数として定義される。エアロゾルの乾性沈着速度は動力学抵抗、分子粘性抵抗、および重力沈降が考慮され、粒径モード別に算出される。

(参考)

環境省(2007): <https://www.env.go.jp/air/report/h19-04/02.pdf>

茶谷(2017): https://www.jstage.jst.go.jp/article/taiki/52/3/52_A79/pdf/char/ja

鶴野(2005): https://www.jstage.jst.go.jp/article/taiki1995/40/4/40_4_148/pdf

また CMAQ は、それぞれのグリッドセルで保存則を満たすように定式化された数値解オイラー型大気化学輸送モデルシステムである。これは、大気中に排出された大気汚染物質が沈着等で除去されるまでモデル上に蓄積されるということを意味している。

大気汚染物質は名古屋域から流出されても、風向の変化によって域内に戻ってくることがある。本業務では図 1 に示すように名古屋域を囲むように中日本域の計算領域を設定しており、名古屋域から流出した大気汚染物質はこの中日本の計算領域の中に蓄積される。そのため、域外へ流出した大気汚染物質が域内へ戻ってくる影響まで考慮されている。

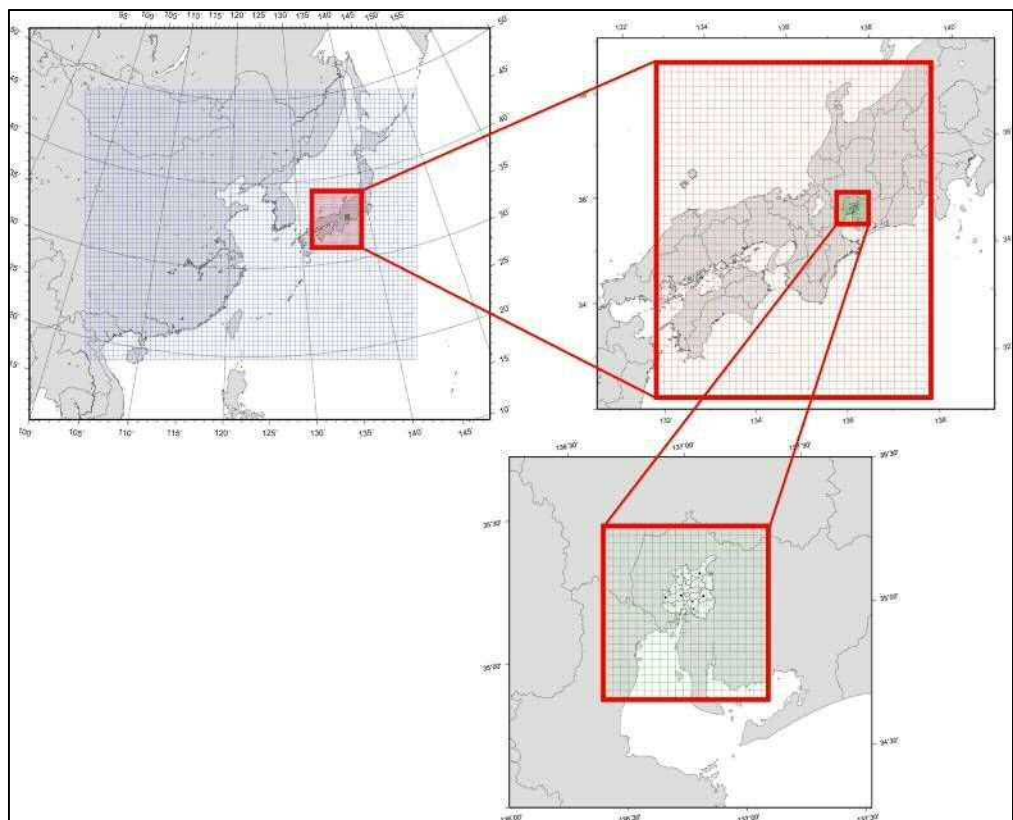


図1 計算領域の設定

4 大気寿命と時間・空間スケールについて

表2～表4に主な大気汚染物質の大気寿命を示す。大気寿命は、化学物質が大気中へ排出されてから、化学反応や沈着等で大気中から除去されるまでにかかる平均時間である。これらの表から、ほとんどの大気汚染物質は排出されてから1～2週間で大気中から除去されることがわかる。また、大気寿命の長い物質が域内で発生した場合は、その状態を保ったまま名古屋域から拡散する。モデル上での大気汚染物質も反応過程などは最新の知見を反映しているため、これらの値に近い大気寿命でモデル上に蓄積されていると考えられる。

表2 主なガス状物質の大気寿命

化学物質		大気寿命	(参考)
SO _x	H ₂ S(g)	4.0 日	(1)
	SO ₂ (g)	6.5 日	(1)
NO _x	NO ₂ (g)	1 日	(2)
CO		0.5~1 年	(1)
NH ₃ (g)		1 日	(3)

(参考)

- (1) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jie1922/57/10/57_10_871/pdf
- (2) http://www.jamstec.go.jp/j/kids/press_release/20110217/
- (3) <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2008GL033732>

表 3 VOC の大気寿命

化学物質		大気寿命	(参考)
VOC	アセトン	(OH との反応で) 61 日	(1)
	トルエン	(OH との反応で) 2.1 日	(1)
	キシレン	(OH との反応で) 0.50~0.85 日	(1)
	エタン	(OH との反応で) 46 日	(1)
	アセトアルデヒド	(OH との反応で) 0.78 日	(1)
	イソプレン	(OH との反応で) 1.4 時間、 (NO ₃ との反応で) 1.6 時間	(2)
	モノテルペン	(OH との反応で) 23 分~2.6 時間、 (NO ₃ との反応で) 0.5 分~1.7 時間	(2)

(参考)

- (1) https://www.env.go.jp/air/osen/voc/inventory_kento/11/mat06.pdf
- (2) https://www.env.go.jp/air/osen/pc_oxidant/conf/chosa/h25_04/mat03-2.pdf

※ 参考資料ごとに、大気寿命を算出した定義が異なる場合がある。

表 4 主な粒子物質の大気寿命

化学物質		大気寿命	(参考)
SO _x	SO ₄ ²⁻ (p)	22.7 日	(1)
NO _x	HNO ₃	23~27 日	(2)
NH ₄ ⁺ (p)		7~10 日	(3)

(参考)

- (1) https://www.jstage.jst.go.jp/article/jie1922/57/10/57_10_871/pdf
- (2) <https://www.atmos-chem-phys.net/13/9057/2013/acp-13-9057-2013.pdf>
- (3) <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2008GL033732>

自動車対策による PM2.5 の対策効果について

1. 自動車の排出ガス規制の推移について

各種自動車に対し排出ガスの規制が行われており、粒子状物質に関しては、平成6年を100%とすると、平成21年度乗用車が3%、トラック・バスが1%となるよう規制されている。

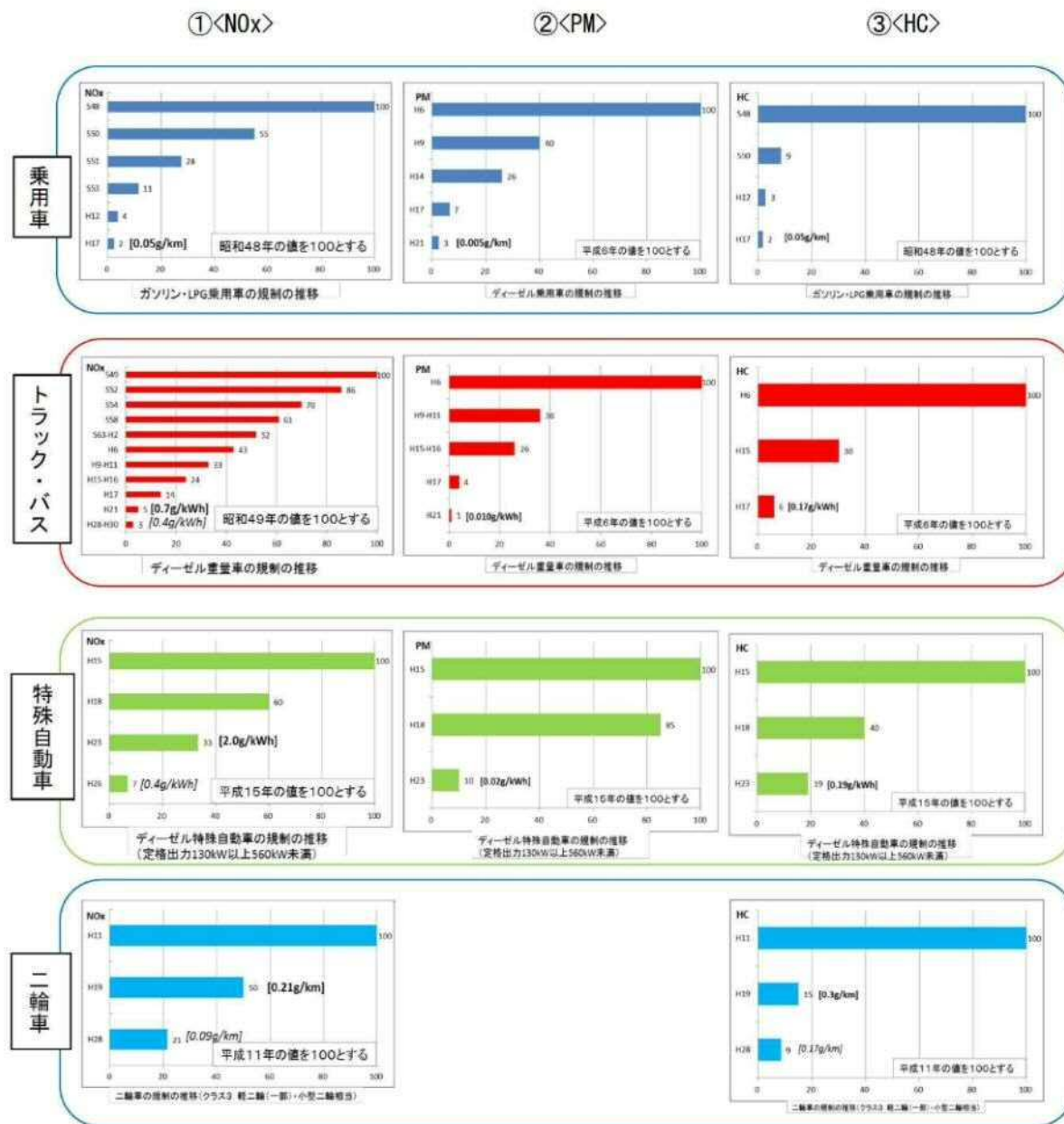
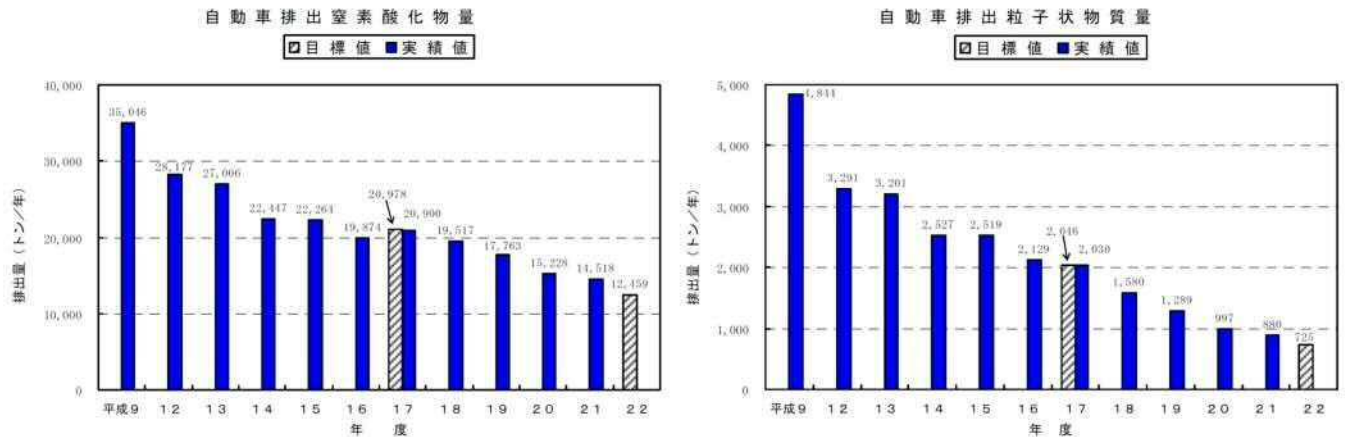


図1 各種自動車の排出ガス規制の推移

(出典：中央環境審議会 微小粒子状物質等専門委員会 (第1回) 資料3)

2. 自動車による排ガス量の推移について

愛知県内における NO_x・PM 法の対策地域 61 市町村（平成 13 年 11 月 1 日現在の行政区画に基づき指定）における自動車から排出される NO_x・PM 排出総量の推移は下図のとおりである。NO_x の排出量は、平成 9 年に 35,046 トン/年、平成 21 年に 14,518 トン/年である。粒子状物質の排出量は、平成 9 年に 4,844 トン/年、平成 21 年に 880 トン/年である。

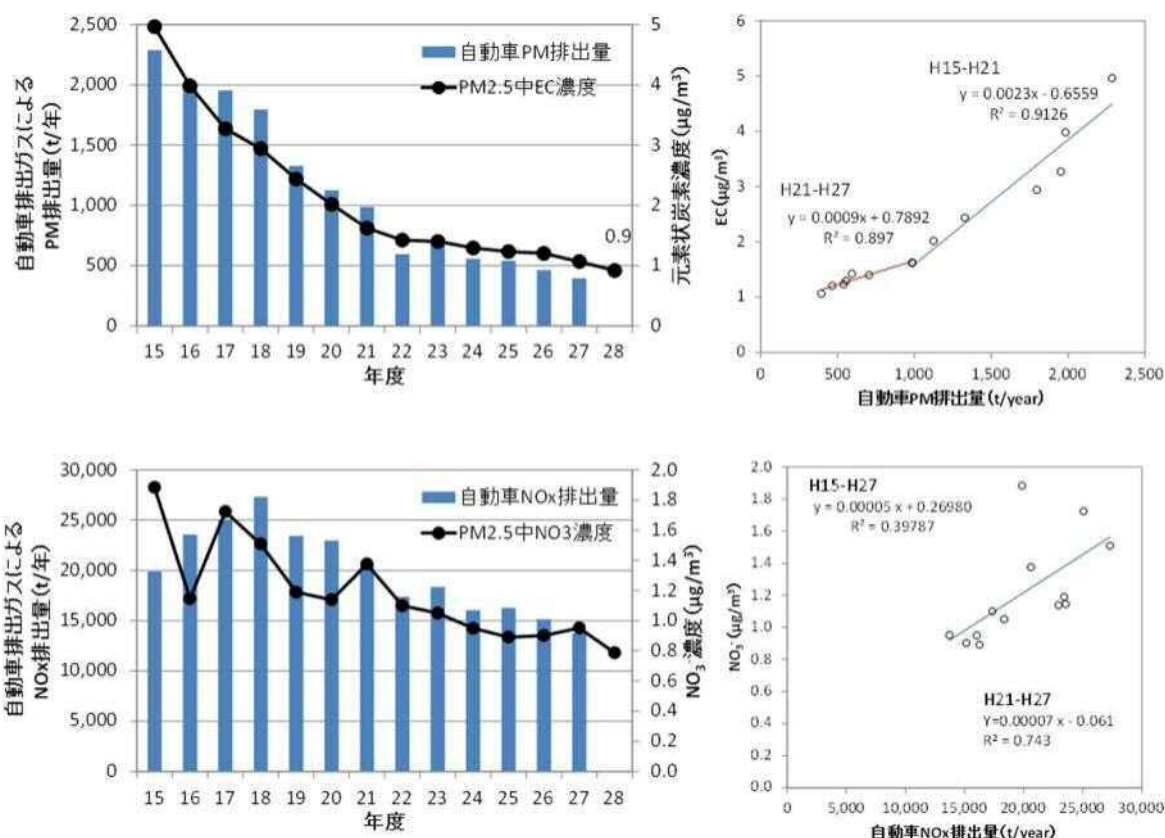


出典：愛知県自動車排出窒素酸化物及び自動車排出粒子状物質総量削減計画の進捗状況について

3. PM_{2.5} における自動車の影響の推移について

自動車から排出される PM 排出量の推移（愛知県対策地域内）と PM_{2.5} 中の EC 濃度の推移を示す。PM 排出量と EC 濃度は相関関係が良く、PM 排出量が減少した平成 21 年度以降も良い相関が得られていることから、自動車 PM 対策の効果は現在も PM_{2.5} に表れていると考えられる。なお、切片が 0.8 μg/m³ 程度あり、平成 28 年度の EC 濃度が 0.9 μg/m³ であることから、削減は 0.1 μg/m³ ほどと考えられる。

また、自動車から排出される NO_x 排出量の推移（愛知県対策地域内）と PM_{2.5} 中の NO₃-濃度の推移を示す。年度ごとの変動は一致していないが、低下傾向にあることは一致しており、特に平成 21 年度以降は良い相関が得られている。自動車 NO_x 対策の効果は PM_{2.5} に表れている可能性が示唆される。



出典：環境省自動車交通環境影響総合調査報告書

4. 自動車対策によるPM2.5の対策効果について

以上より、排ガス規制の推進に伴い、自動車からのPM排出量が減少しており、市内のPM2.5についても寄与濃度が減少していると考えられる。一方で、平成29年度に実施したシミュレーションの寄与割合の評価より、自動車の寄与割合は1.5%と少ないものの、その他人為起源発生源9.2%、船舶2.6%について、3番目に市内のPM2.5への寄与が高いことから、対策メニューの検討を進めていく。

なお、自動車より排出されるNOxから二次生成するPM2.5については、本市内の対策による削減効果が周辺自治体へ及んだり、周辺自治体から本市が影響を受けたりする可能性が考えられる。このため、本市だけでなく、周辺自治体も規制を受けたNOxPM法の効果により、本市のSPM濃度は減少してきた。したがって、将来的に周辺自治体にも対策が採られるよう、訴えかけることも視野に入れる必要があると考えられる。

名古屋市調査分と JEI-DB の差異について

PM2.5 シミュレーションに使用した発生源のうち、おもに「その他人為起源発生源」に該当する発生源からの排出量について、名古屋市調査分と JEI-DB (JATOP Emission Inventory-Data Base) の差異を確認した。名古屋市調査分の排出量と名古屋市内の JEI-DB 排出量を、相互に対応する発生源のカテゴリ別に比較した。

表 1 名古屋市調査分と JEI-DB の排出量の比較

[トン/年]								
発生源	データ	内容	NOx	SOx	CO	NH3	NM VOC	PM
工場事業場と業務	名古屋市調査分	工場事業場	1,344.7	91.8	—	—	—	79.2
		業務	608.7	17.8	—	—	—	448.0
	小計		1,953.4	109.6	—	—	—	527.3
	JEI-DB	電気	138.9	—	12.6	8.9	23.6	—
		地域熱供給	11.5	0.02	7.6	—	1.9	0.7
		都市ガス製造	111.9	0.6	211.9	—	21.6	1.8
		農林業	5.6	17.7	3.4	—	0.8	0.4
		水産業	0.3	1.1	0.2	—	0.04	0.02
		鉱業	1.6	0.7	0.3	—	0.1	0.1
		建設業	76.5	94.5	82.0	—	26.7	24.3
		製造業	2,340.0	3,401.3	12,137.0	32.1	77.4	466.2
		廃棄物焼却	1,032.0	799.7	2,144.8	—	34.3	223.5
		業務	2,087.1	731.4	1,351.7	—	162.3	74.8
	小計		5,805.3	5,047.0	15,951.3	41.0	348.7	791.8
作業機械	名古屋市調査分	農業機械	0.7	0.001	—	—	0.2	0.04
		建設機械	849.3	0.7	—	—	97.6	70.8
		産業機械	621.0	0.4	—	—	102.0	38.2
	小計		1,471.0	1.1	—	—	199.7	109.0
	JEI-DB	作業機械	3,490.5	149.2	7,605.3	—	602.8	227.4
家庭	名古屋市調査分		429.4	7.0	—	—	—	25.8
	JEI-DB		435.5	12.3	959.4	—	219.3	31.2

注1) JEI-DBの「業務」には、環境省の大気汚染物質排出量総合調査で対象になる規模の大規模点源も含まれているため、工場事業場と業務を同一のカテゴリに集約した。

注2) NOx排出量の推計値は、NOとNO2換算した排出量の合計値である。

注3) 名古屋市調査分の排出量は、2012年度を対象に作成されており、「工場・事業場」については名古屋市提供の

2015年度実績排出量を用いて、その他は活動量かそれに類似する統計的指標を用いて、2015年度に年次補正したものである。

注4) 「JEI-DB」は2010年度を対象に作成されており、活動量かそれに類似する統計的指標を用いて、

2015年度に年次補正したものである。

表 2 名古屋市内の 2015 年度年間排出量

			[トン/年]					
発生源	データ	内容	NOx	SOx	CO	NH3	NM VOC	PM
1.自動車	JEI-DB		6,505.9	21.7	22,969.8	291.5	2,135.8	932.5
2.船舶	OPRF		1,126.7	1,307.1	234.6	—	133.0	212.0
3.固定発生源	名古屋市調査分	工場事業場	1,344.7	91.8	—	—	—	79.2
	JEI-DB	電気	(138.9)	—	12.6	8.9	23.6	—
	JEI-DB	地域熱供給	(11.5)	(0.02)	7.6	—	1.9	(0.7)
	JEI-DB	都市ガス製造	(111.9)	(0.6)	211.9	—	21.6	(1.8)
	JEI-DB	農林業	(5.6)	(17.7)	3.4	—	0.8	(0.4)
	JEI-DB	水産業	(0.3)	(1.1)	0.2	—	0.04	(0.02)
	JEI-DB	鉱業	(1.6)	(0.7)	0.3	—	0.1	(0.1)
	JEI-DB	建設業	(76.5)	(94.5)	82.0	—	26.7	(24.3)
	JEI-DB	製造業	(2340.0)	(3401.3)	12,137.0	32.1	77.4	(466.2)
	JEI-DB	廃棄物焼却	(1032.0)	(799.7)	2,144.8	—	34.3	(223.5)
	小計		1,344.7	91.8	14,599.6	41.0	186.5	79.2
4.固定蒸発起源VOC発生施設	JEI-DB	工業プロセス	—	—	—	—	705.5	—
	JEI-DB	工業プロセス 食品品等(発酵)	—	—	—	—	611.1	—
	JEI-DB	燃料蒸発 製油所・原油	—	—	—	—	—	—
	JEI-DB	燃料蒸発 製油所・潤滑油	—	—	—	—	11.4	—
	JEI-DB	燃料蒸発 石油精製・貯蔵出荷施設	—	—	—	—	—	—
	JEI-DB	燃料蒸発 天然ガス貯蔵	—	—	—	—	—	—
	JEI-DB	燃料蒸発 給油所	—	—	—	—	1,684.0	—
	JEI-DB	塗料	—	—	—	—	5,004.9	—
	JEI-DB	(※1)	—	—	—	—	2,121.6	—
	JEI-DB	(※2)	—	—	—	—	365.8	—
	JEI-DB	(※3)	—	—	—	—	605.1	—
	JEI-DB	防虫剤・消臭剤	—	—	—	—	48.2	—
	小計		—	—	—	—	11,157.6	—
5.作業機械	名古屋市調査分	農業機械	0.7	0.001	—	—	0.2	0.04
	名古屋市調査分	建設機械	849.3	0.7	—	—	97.6	70.8
	名古屋市調査分	産業機械	621.0	0.4	—	—	102.0	38.2
	JEI-DB	作業機械	(3490.5)	(149.2)	7,605.3	—	(602.8)	(227.4)
	小計		1,471.0	1.1	7,605.3	—	199.7	109.0
6.野焼き	JEI-DB		1.9	0.5	46.1	1.4	3.8	4.8
7.その他人為起源発生源	名古屋市調査分	家庭	429.4	7.0	—	—	—	25.8
	名古屋市調査分	業務	608.7	17.8	—	—	—	448.0
	JEI-DB	家庭	(435.5)	(12.3)	959.4	—	219.3	(31.2)
	JEI-DB	業務	(2087.1)	(731.4)	1,351.7	—	162.3	(74.8)
	JEI-DB	小型焼却炉	1.1	0.5	9.4	—	6.6	2.4
	JEI-DB	家畜	—	—	—	21.8	—	—
	JEI-DB	肥料施肥	—	—	—	48.3	—	—
	JEI-DB	喫煙	6.8	0.7	219.5	—	50.1	56.9
	JEI-DB	人の発汗・呼吸	—	—	—	690.8	—	—
	JEI-DB	ペット犬	—	—	—	429.0	—	—
	JEI-DB	化学肥料製造	—	—	—	189.4	—	—
	JEI-DB	排水処理	—	—	—	21.0	—	—
	JEI-DB	調理	—	—	—	—	—	71.0
	小計		1,045.9	26.1	2,540.1	1,400.3	438.1	604.1
8.自然発生源	JEI-DB	土壌	—	—	—	0.6	—	—
	MEGANの推計	自然起源排出量	21.4	—	333.8	—	2,494.3	—
	小計		21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	—
合計			11,517.5	1,448.2	48,329.4	1,734.9	16,748.8	1,941.7

(※1)は、「インキ、接着剤、工業用洗浄剤、クリーニング用洗剤、ゴム用溶剤」である。

(※2)は、「粘着剤・剥離剤、ラミネート用接着剤、コンバーティング溶剤、コーティング溶剤、湿し水」である。

(※3)は、「洗浄用シンナー、リムーバー、道路舗装、くん蒸剤、農薬、殺虫剤、漁網防汚剤」である。

注1)()で囲った数値は、名古屋市調査分と重複するJEI-DBの発生源カテゴリーの排出量である。小計や合計には加算していない。

注2)JEI-DBの「業務」には、環境省の大気汚染物質排出量総合調査で対象になる規模の大規模点源も含まれている。

注3)NOx排出量の推計値は、NOとNO2換算した排出量の合計値である。

注4)名古屋市調査分の排出量は、2012年度を対象に作成されており、「工場・事業場」については名古屋市提供の2015年度実績排出量を用いて、

その他は活動量かそれに類似する統計的指標を用いて、2015年度に年次補正したものである。

注5)「JEI-DB」は2010年度を対象に作成されており、活動量かそれに類似する統計的指標を用いて、2015年度に年次補正したものである。

■名古屋市調査分と JEI-DB 排出量の差異について

名古屋市調査分と JEI-DB 排出量には差異が見られた。これには、以下のような原因が考えられる。

- 名古屋市調査分は、環境省で実施されている大気汚染物質排出量総合調査結果から、名古屋市内の事業所や施設別排出量の結果を集計して作成されている。これに対して、JEI-DB 排出量は、大気汚染物質排出量総合調査で推計された全国排出量の値を、全国ベースの統計量を用いて空間配分して作成されている。この空間配分処理の結果、用いる統計の指標によっては、排出量の差異が発生することがある。
- JEI-DB 排出量の空間配分は、最終的には全国 2 次メッシュ単位で配分されている。よって、県境や市境付近に大きな排出量が存在する場合、排出量を配分する際に過大評価や過小評価が発生しやすくなることがある。
- 2 次メッシュは、緯度方向で 5 分間隔、経度方向で 7 分 30 秒間隔の約 10km×10km の領域である。全国の排出量をこのような領域で按分すると、平滑化が行われて、排出量のメリハリが出てこないことがある。

PM2.5シミュレーションの現況濃度の再計算について

1 趣旨

第8回部会資料の資料1で示した名古屋市内の2015年度（基準年度）の年間排出量に次のとおり誤りがあった。

- (1) 名古屋市領域の現況計算に用いた排出量データについて、幹線道路排出量が正常に
入力されていなかったため、自動車の全ての項目に誤りがあった。

⇒ 現況濃度シミュレーションの再計算を実施

- (2) 自然発生源以外のNOx排出量の記載に誤りがあった。（シミュレーションには正常
に入力されている）

修正前、修正後の排出量は次のとおりである。

○修正前

(トン/年)							
No.	発生源	NOx	SOx	CO	NH3	NM/VOC	PM 備考
1	自動車	4,236.1	9.6	13,835.5	126.4	1,691.0	384.5 JEI-DB自動車
2	船舶	1,628.3	1,307.1	234.6	—	133.0	212.0 OPRF船舶発生源
3	固定発生源	2,002.7	91.8	14,599.6	41.0	186.5	79.2 ※1
4	固定蒸発起源VOC発生源施設	—	—	—	—	11,157.6	— ※2
5	作業機械	2,135.3	1.1	7,605.3	—	199.7	109.0 ※3
6	野焼き	2.8	0.5	46.1	1.4	3.8	4.8 JEI-DB野焼き
7	その他人為起源発生源	1,557.0	26.1	2,540.1	1,400.3	438.1	604.1 ※4
8	自然発生源	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	— ※5
	人為起源合計	11,562.2	1,436.1	38,861.3	1,569.2	13,809.7	1,393.6 1～7の合計
	自然起源合計	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	— 8の合計
	合計	11,583.6	1,436.1	39,195.1	1,569.8	16,304.0	1,393.6 1～8の合計(名古屋市内の合計)

※1 名古屋市調査分(工場事業場)、JEI-DB(電気、地域熱供給、都市ガス製造、農林業、水産業、鉱業、建設業、製造業、廃棄物焼却)の合計

※2 JEI-DB(工業プロセス 食品等(発酵)、燃料蒸発(製油所・潤滑油、給油所)、塗料、インキ、接着剤、工業用洗浄剤、クリーニング用洗剤、ゴム用溶剤、粘着剤、剥離剤、ラミネート用接着剤、コンパニング溶剤、コーティング溶剤、温し水、洗浄用シンナー、リムーバー、道路舗装、くん蒸剤、農薬、殺虫剤、漁網防汚剤、防虫剤・消臭剤)の合計

※3 名古屋市調査分(農業機械、建設機械、作業機械)の合計

※4 名古屋市調査分(家庭、業務)、JEI-DB(小型焼却炉、家畜、肥料施肥、喫煙、人の発汗・呼吸、ペット犬、化学肥料製造、排水処理、調理)の合計

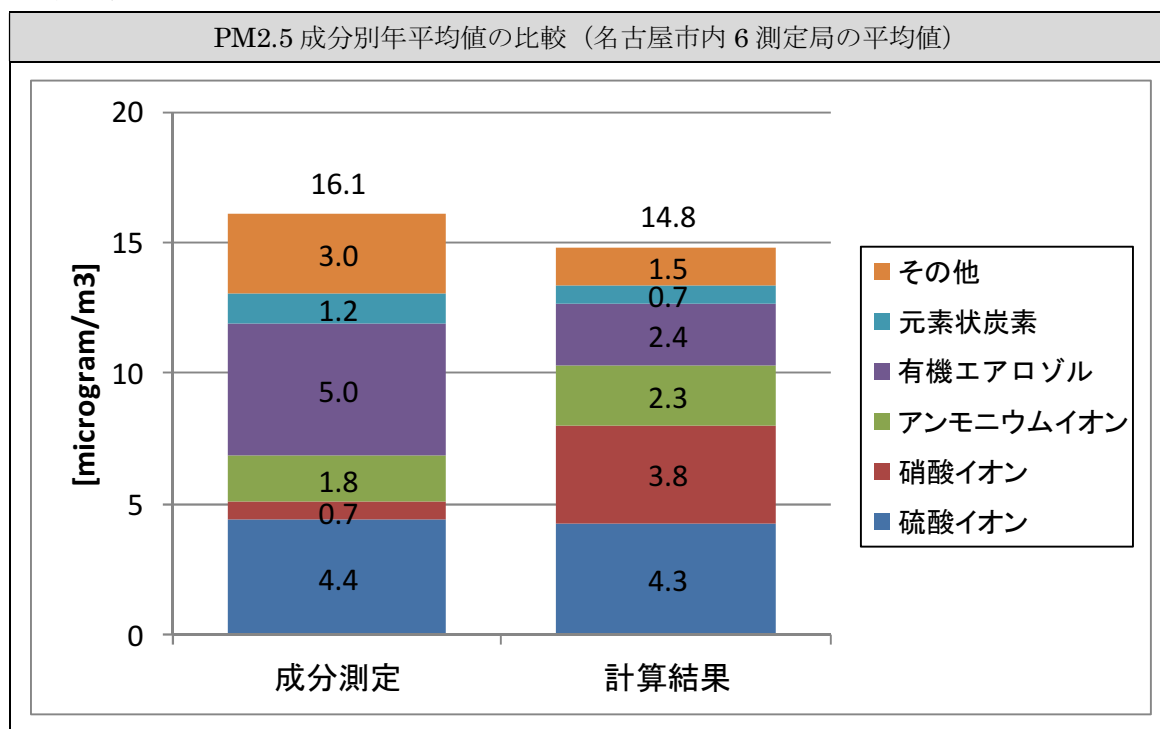
※5 JEI-DB(土壌)とMEGANの合計

○修正後

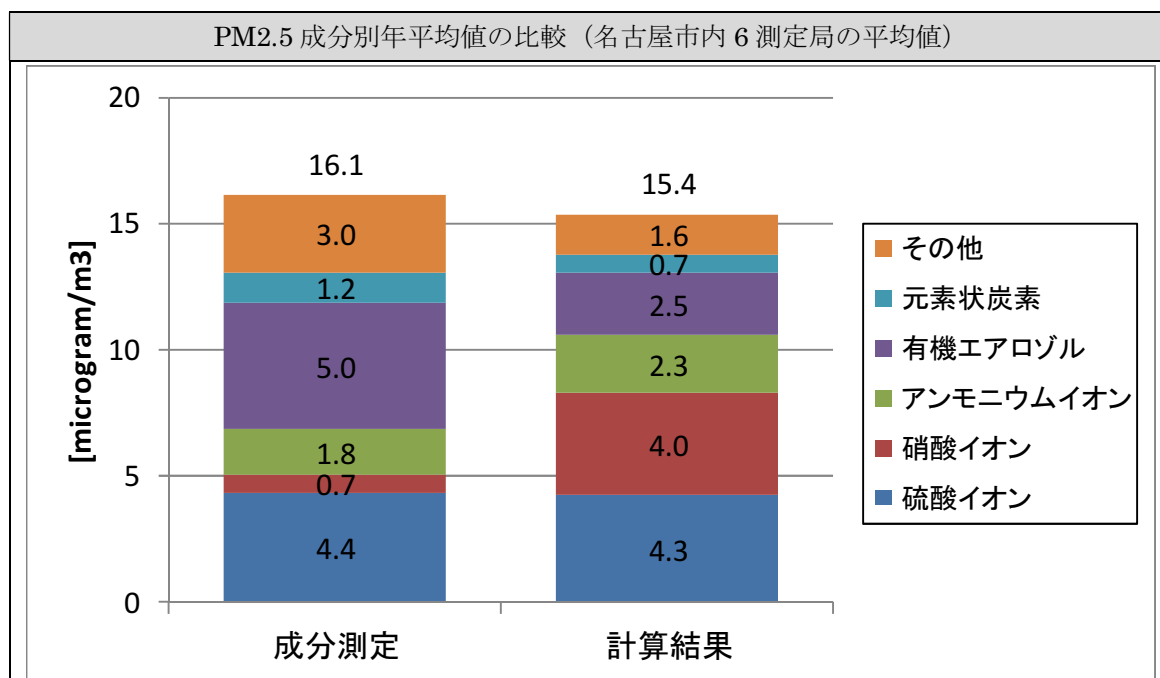
(トン/年)							
No.	発生源	NOx	SOx	CO	NH3	NM/VOC	PM 備考
1	自動車	6,505.9	21.7	22,969.8	291.5	2,135.8	932.5 JEI-DB自動車
2	船舶	1,126.7	1,307.1	234.6	—	133.0	212.0 OPRF船舶発生源
3	固定発生源	1,344.7	91.8	14,599.6	41.0	186.5	79.2 ※1
4	固定蒸発起源VOC発生源施設	—	—	—	—	11,157.6	— ※2
5	作業機械	1,471.0	1.1	7,605.3	—	199.7	109.0 ※3
6	野焼き	1.9	0.5	46.1	1.4	3.8	4.8 JEI-DB野焼き
7	その他人為起源発生源	1,045.9	26.1	2,540.1	1,400.3	438.1	604.1 ※4
8	自然発生源	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	— ※5
	人為起源合計	11,496.1	1,448.2	47,995.6	1,734.3	14,254.5	1,941.7 1～7の合計
	自然起源合計	21.4	—	333.8	0.6	2,494.3	— 8の合計
	合計	11,517.5	1,448.2	48,329.4	1,734.9	16,748.8	1,941.7 1～8の合計(名古屋市内の合計)

2 再計算の結果

○修正前



○修正後



※成分測定結果の「有機エアロゾル」は、有機炭素（OC）の測定結果を 1.6 倍した値を用いた。成分測定結果の「その他」は、PM2.5 全質量濃度測定値から、硫酸イオンなど 5 つの成分を差し引いた値である。など 5 つの成分を差し引いた値である。