

川崎市における大気中揮発性有機化合物の実態調査

○吉川奈保子、西村和彦、中村弘造（川崎市環境総合研究所）

有害大気汚染物質のうち、揮発性有機化合物の優先取組物質 11 物質の 10 年間の経年推移をとりまとめた。ベンゼンについては、2007 年度以前は環境基準が非達成の年もあったが、環境基準及び指針値が設定されている 9 物質全てにおいて、全調査地点で 2008 年度からは 4 年連続で、環境基準を達成し指針値を下回った。また、調査対象物質の揮発性有機化合物が光化学オキシダントの生成にどの程度寄与しているか比較評価したところ、トルエンやキシレンなどの芳香族化合物の寄与が大きいことが分かった。

1 はじめに

低濃度であっても長期的な摂取により健康影響が生ずるおそれのある有害大気汚染物質に対応するため、1997 年 4 月に大気汚染防止法が改正（1996 年 5 月公布）され、地方公共団体は、有害大気汚染物質による大気汚染の状況を把握することとされた。有害大気汚染物質に該当する可能性がある物質のうち、健康リスクがある程度高いとされる物質が「優先取組物質」とされ、現在 23 物質が選定されている。

当研究所では、優先取組物質のうち、容器採取－GC/MS 分析法によって分析可能な揮発性有機化合物（VOC）11 物質及びそれと同時分析可能な VOC 41 物質について、一般環境大気測定局及び自動車排ガス測定局の市内 4 地点でモニタリング調査を計画的に実施している。今回は、優先取組物質のうち VOC 11 物質について、2002 年度から 2011 年度の 10 年間の経年推移をとりまとめた。

また、揮発性有機化合物は、光化学オキシダントの主要成分であるオゾンの原因物質のひとつであるが、VOC の種類によって大気中濃度、光化学反応のしやすさが異なることから、オキシダント生成のリスクを評価するためには、各 VOC 濃度とその物質のオキシダント生成能を考慮しなくてはならない。そこで今回は、最大オゾン生成能¹⁾ (Maximum Incremental Reactivity: MIR) を用いて、調査対象の VOC のオゾン生成の寄与についても比較評価を行った。

2 調査方法

試料の採取・分析方法については有害大気汚染物質モニタリング指針(平成 9 年 2 月 2 日制定)及び有害大気汚染物質測定方法マニュアル(平成 23 年 3 月改訂)に準拠して行った。

2.1 試料採取地点

試料採取地点は以下の 4 地点で、年 12 回（月 1 回）試料を採取した（図 1）。

度が他の測定局に比べ高く、2007年度以前は大師及び池上測定局で環境基準が非達成の年もあったが、2008年度以降は全ての調査地点で環境基準を達成しており、横ばいの傾向となっている。一方、ジクロロメタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエチレンについては、環境基準に比べ低濃度であり、調査地点間に大きな差はなく、概ね横ばいで推移していた。

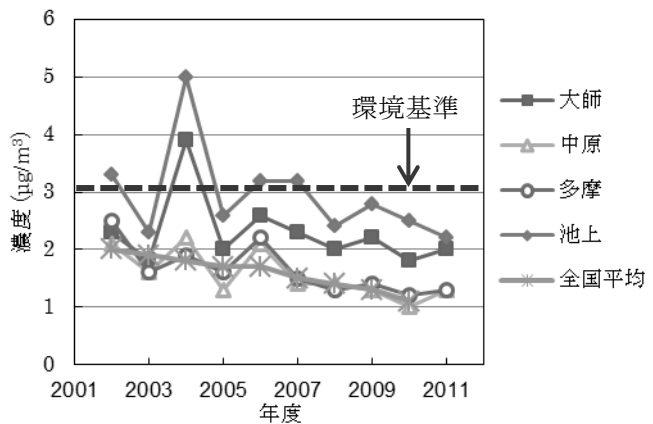


図2 ベンゼンの経年推移

3.1.2 指針値が設定されている物質

1,3-ブタジエン及びアクリロニトリルの経年推移を図3に示す。1,3-ブタジエン及びアクリロニトリルは大師及び池上測定局で濃度が他の測定局に比べ高い傾向がみられた。また、塩化ビニルモノマーについても同様の傾向が見られた。これは臨海部にある固定発生源の影響を受けていると考えられる。一方、クロロホルム及び1,2-ジクロロエタンは、全調査地点でほぼ同程度の濃度であり、横ばいの傾向となっていた。なお、いずれの物質も指針値に比べ低濃度で推移していた。

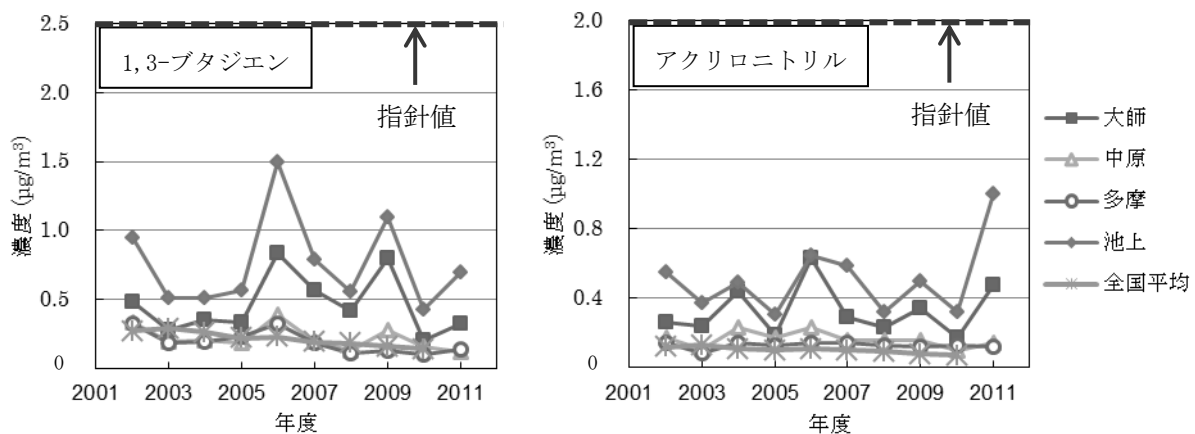


図3 1,3-ブタジエン及びアクリロニトリルの経年推移

3.1.3 その他の物質

トルエンの経年推移を図4に示す。トルエンは多摩測定局で比較的濃度が高い傾向が見られるものの、減少傾向を示している。一方、塩化メチルは全調査地点で同等の濃度であり、横ばいで推移していた。

【参考】室内濃度指針値(厚生労働省)
トルエン：260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

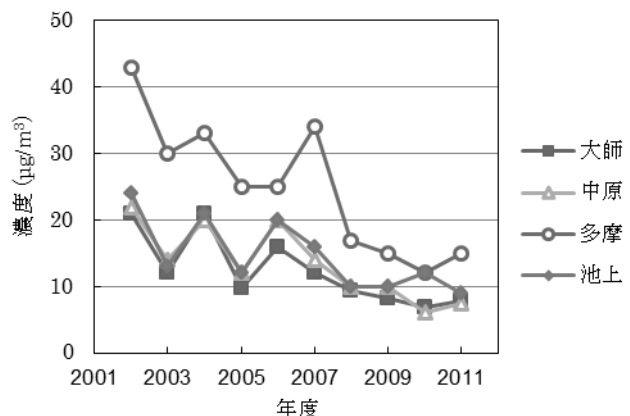


図4 トルエンの経年推移

3.2 VOCのオゾン生成についての評価

最大オゾン生成量を用いて、調査対象のVOCが光化学オキシダントの生成にどの程度寄与しているかを評価した。

最大オゾン生成量は各VOC濃度にMIRを乗じて算出した。このため、評価対象は調査対象のVOCのうちMIRが入手できる38物質とした(表1)。

2011年度の各調査地点の上位9物質の濃度の割合を図5に、最大オゾン生成量の割合を図6に示す。(キシレンは*m*-キシレン、*o*-キシレン及び*p*-キシレンの合計値である)

濃度割合と最大オゾン生成量割合ともに上位2物質はトルエンとキシレンであったが、最大オゾン生成量割合ではキシレンの割合が大きくなった。また、濃度割合ではベンゼン、ジクロロメタンが大きな割合を占めていたのに対し、最大オゾン生成量割合では1,2,4-トリメチルベンゼンや3-エチルトルエンなどの割合が大きくなった。以上のことから、調査対象のVOCの中では、トルエン、キシレンなどの芳香族化合物の濃度を低減することが光化学オキシダント対策に効果的であると考えられる。

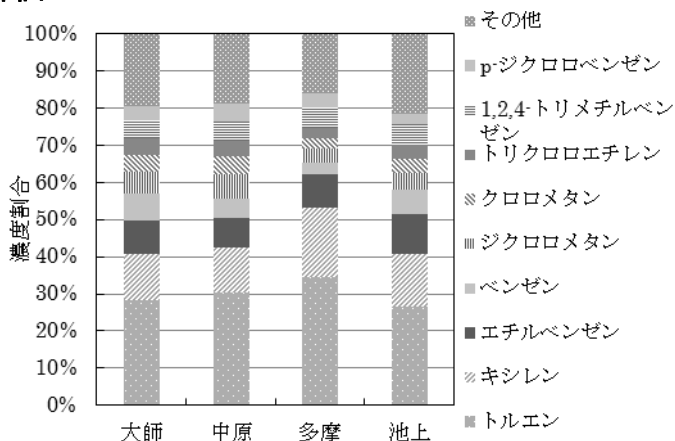


図5 上位9物質の濃度割合

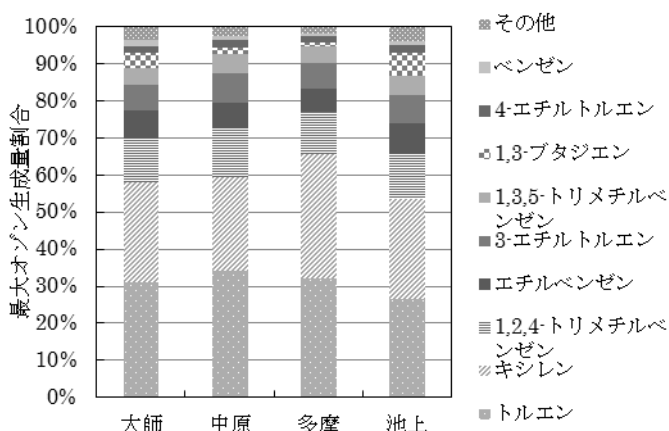


図6 上位9物質の最大オゾン生成量割合

4 おわりに

有害大気汚染物質のうち、優先取組物質は、2007年度にベンゼンが1地点で環境基準が非達成となった以降、環境基準を達成し指針値を下回っているが、ベンゼンは環境基準付近で推移しているため注意が必要である。また、オゾン生成への寄与として、二次的な健康影響の観点からは、トルエン及びキシレンなどの芳香族化合物についても注視していく必要がある。今後も引き続き調査を継続し、固定発生源及び移動発生源の影響も考慮しながら、濃度推移を確認していく。

引用文献

- 1) California Environmental Protection Agency :
Tables of Maximum Incremental Reactivity (MIR) Values