

大気化学に関する調査研究（４）

内藤季和 竹内和俊¹⁾ 渡邊剛久²⁾ 大木誠吾

(1:元千葉県環境研究センター, 2:千葉県環境生活部大気保全課)

1 はじめに

窒素酸化物と炭化水素濃度が下がり続けているにもかかわらず光化学オキシダント濃度が下がらない現象を解明するための基礎資料を得るため、前報¹⁾に引き続いてVOCの連続測定データ²⁾や有害大気汚染物質調査の調査結果などを用いて、千葉県の大気質のオゾン生成能について検討したので報告する。

2 方法

市原市岩崎西（当センター）で58物質のVOCを測定している連続測定データと常時監視測定を行っている自動測定機の非メタン炭化水素（NMHC）濃度の関係について確認する。

次にVOC連続測定データについて、CarterらのMIR（Maximum Incremental Reactivity：最大オゾン生成能）値³⁾を乗じて、最大オゾン生成濃度を計算する。また、化学物質大気環境調査（有害大気汚染物質調査）のアルデヒド類のデータも用いて、月毎のVOC分類別の最大オゾン生成濃度を推定する。

3 結果

2018年度のVOC連続測定の測定値をppmCに換算した濃度とNMHC濃度との関係を図1上に示す。NMHCにはエチレンやプロピレンなどの炭素数2～3の炭化水素が含まれるが、VOC連続測定では炭素数4以上の炭化水素しか測定していないため、傾きが1より小さくなるはずであるが、傾きが約1.1でR²が0.7以上であった。こうした傾向は2017年度にも見られ、7月に*i*-ペンタンと*n*-ペンタンが異常に高い濃度で度々観測されたことが原因と考えられ、7月のデータを除いた散布図（図1下）では傾きは約0.6となり、R²は0.59に下がったが、妥当な傾きとなった。

図2にVOC連続測定の結果にMIR値を乗じて計算した最大オゾン生成濃度（ $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$ ）の2018年度の結果を示す。なお、 $240\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$ の濃度で注意報レベルのオゾン0.12ppmの濃度に相当する。

この図から前報と同様に市原岩崎西の大気は測定しているVOCの成分だけでも、注意報レベルを大きく上回るオゾン生成濃度を示すことが認められる。また、突発的なVOC高濃度現象がいくつもあり、キシレン類やブタンやペンタンなどのアルカンが原因となる場合が多く見られた。

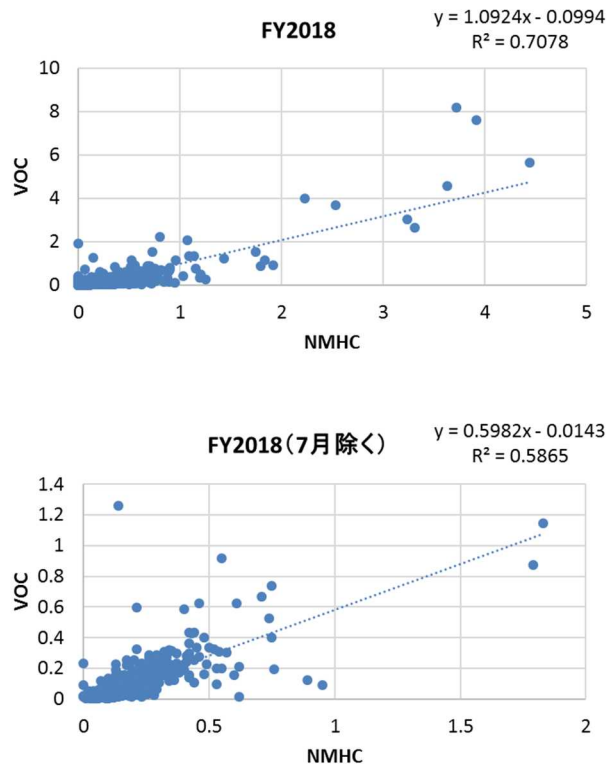


図1 連続測定のVOC濃度とNMHC濃度
(単位：ppmC)

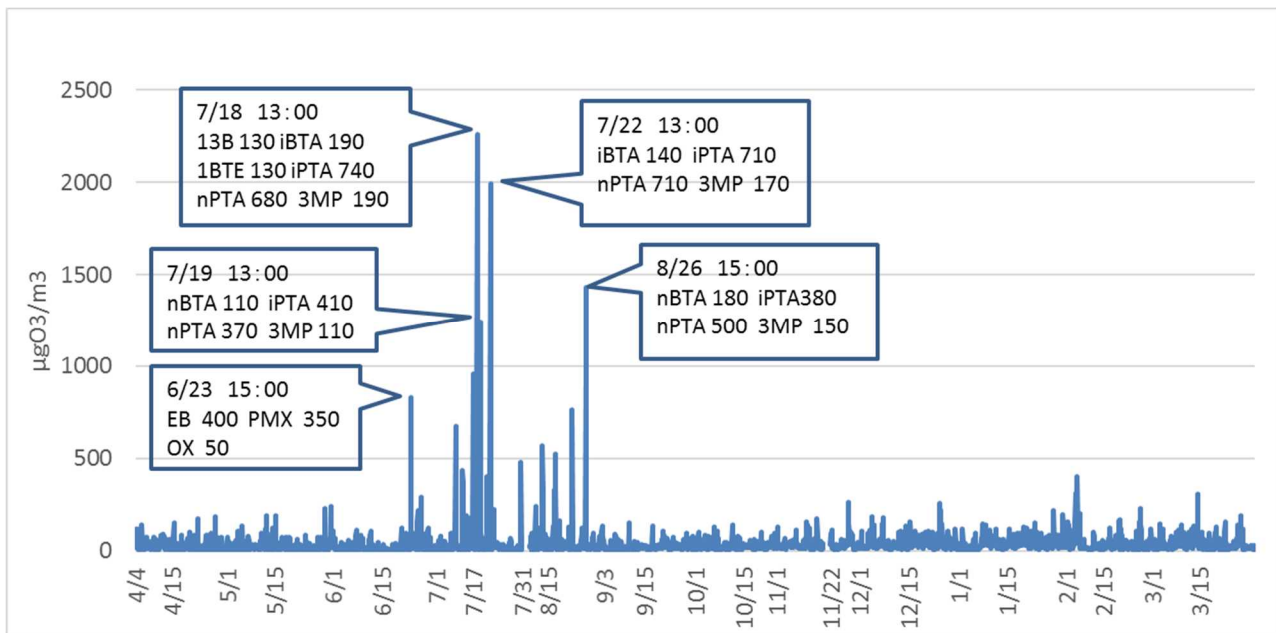


図2 連続測定 of VOC 濃度に MIR を乗じた最大オゾン生成濃度

記号の説明：(13B : 1, 3-ブタジエン iBTA : i-ブタン 1-BTE : 1-ブテン iPTA : i-ペンタン nPTA : n-ペンタン 3MP : 3-メチルペンタン nBTA : n-ブタン EB : エチルベンゼン PMX : p, m-キシレン OX : o-キシレン)

図3に毎月1回24時間測定を行っている有害大気汚染物質調査時のアルデヒド類の測定値と同期間のVOC連続測定 of 測定値にMIR値を乗じて得られた最大オゾン生成濃度の2018年度の結果をVOCの分類別に示す。月に1日だけの測定のためか、月別の成分の差が大きくなっている。2月に1, 3-ブタジエンとアクリロニトリルが高濃度となったため、極端に高いグラフとなっている。

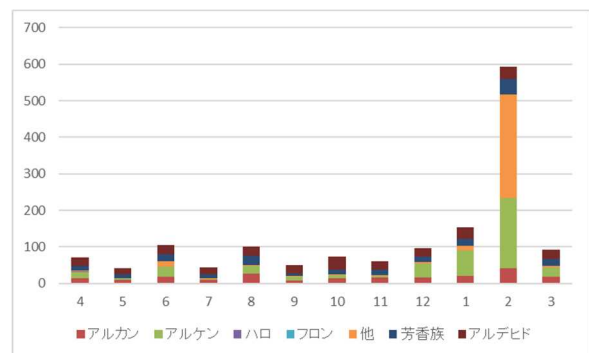


図3 2018年度のVOC連続測定 of 月別の最大オゾン生成濃度 (単位 : $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$)

文献

- 1) 内藤季和, 竹内和俊, 渡邊剛久 : 大気化学に関する調査研究 (3). 千葉県環境研究センター一年報 (平成29年度).
- 2) 竹内和俊, 渡邊剛久, 内藤季和 : 固定発生源周辺における大気中揮発性有機化合物の自動連続測定 - 市原市岩崎西における測定 -. 千葉県環境研究センター一年報 (平成27年度).
- 3) W.P.L.Carter : Updated Maximum Incremental Reactivity Scale And Hydrocarbon Bin Reactivity Applications. CARB 07-339 (2010).