

# 大気化学に関する調査研究（3）

内藤季和 竹内和俊\* 渡邊剛久 大木誠吾

（\*元千葉県環境研究センター）

## 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<sup>1)</sup>に引き続いてVOCの連続測定データ<sup>2)</sup>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。

## 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<sup>3)</sup>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

2016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にはならないが、 $R^2$ が0.47と相関は有意で、傾きが0.7であった。傾きは2015年度が0.9程度、2014年度は0.5程度と年による差が大きい。図1下に2017年度のVOCとNMHC濃度との関係を示す。 $R^2$ は0.79であったが、傾きが1.3と1を大きく超えている。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7月のデータを除いた散布図を図2に示す。 $R^2$ は0.50であるが、傾きは0.86となり、1より小さくなった。

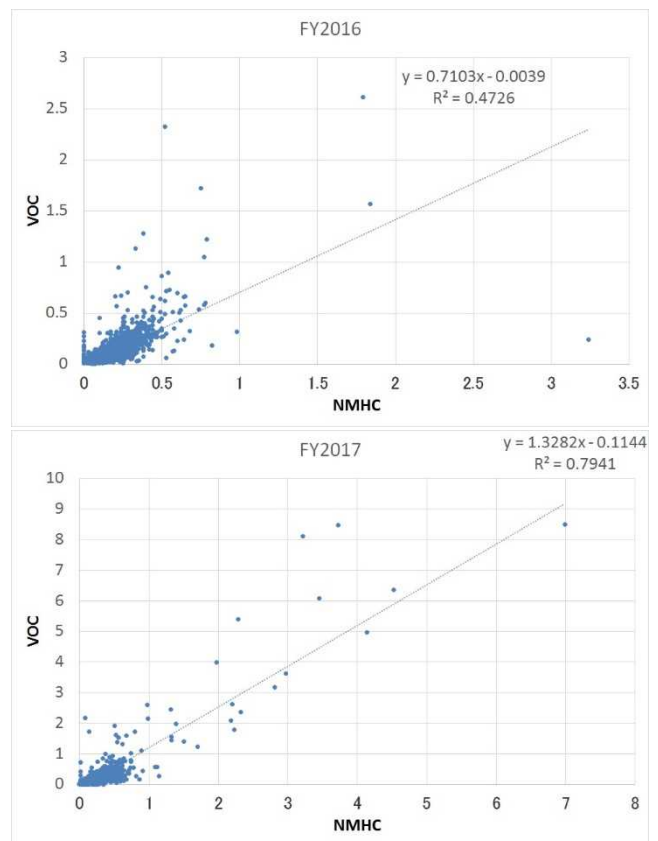


図1 連続測定のVOC濃度とNMHC濃度（単位：ppmC）

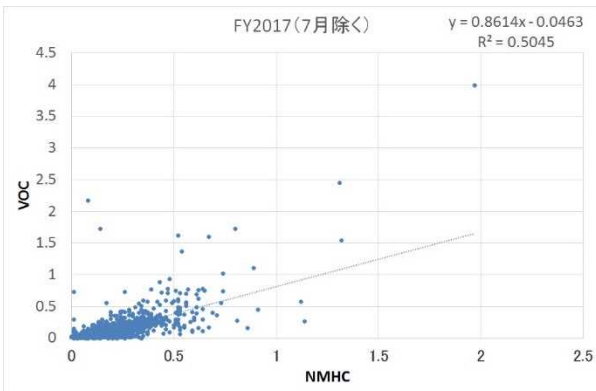


図2 2017年度（7月除く）のVOC濃度とNMHC濃度（単位：ppmC）

図3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2017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。

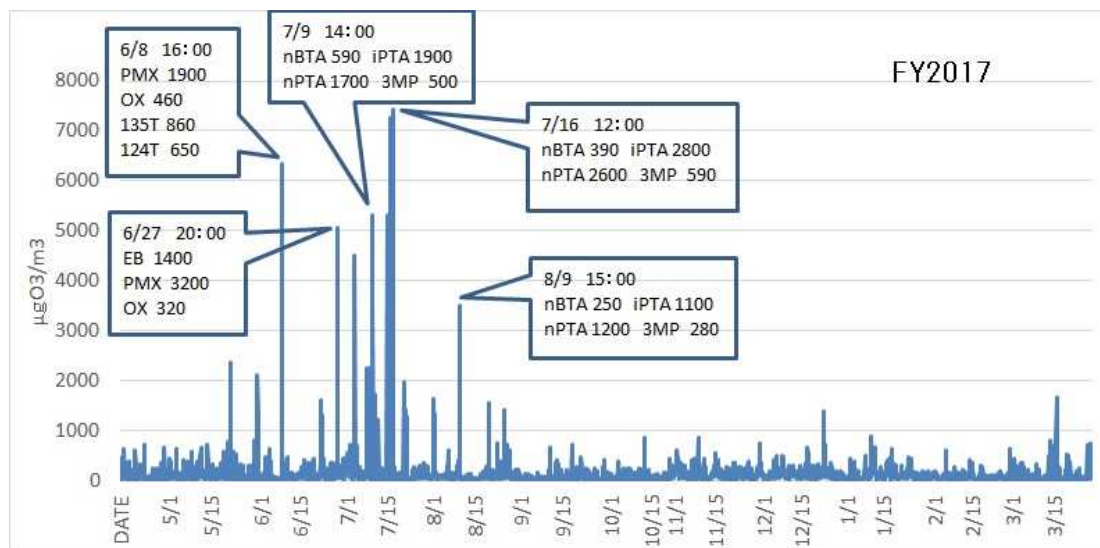


図3 連続測定の結果にMIR値を乗じた最大オゾン生成濃度

記号の説明：(PMX：p,m-キシレン OX：o-キシレン 135T：1,3,5-トリメチルベンゼン 124T：1,2,4-トリメチルベンゼン EB：エチルベンゼン nBTA:n-ブタン iPTA:i-ペンタン nPTA:n-ペンタン 3MP:3-メチルペンタン)

図4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連続測定の測定値にMIR値を乗じて得られた最大オゾン生成濃度の2017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、主成分もアルカン、アルケン、芳香族炭化水素と月によって異なっている。一方、アルデヒド類は目立った季節変化が見られなかった。

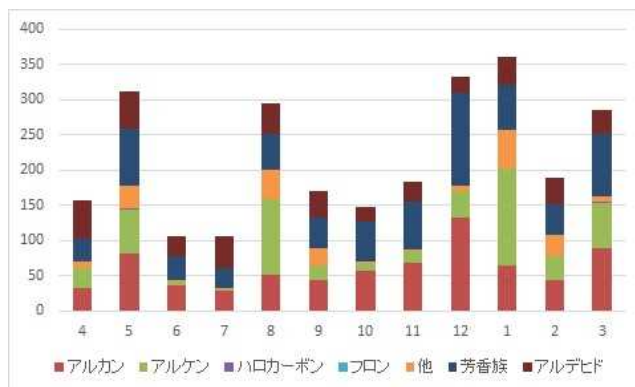


図4 2017年度のVOC連続測定の月別の最大オゾン生成濃度 (単位： $\mu\text{gO}_3/\text{m}^3$ )

## 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 (2). 千葉県環境研究センター年報 (平成28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)