

南関東地域における大気環境中の VOC 個別成分濃度調査

橋島智恵子、星 純也、高橋和清、福崎有希子¹⁾、榎原正敬¹⁾、小宇佐友香¹⁾、後藤有紗²⁾、島 美倫²⁾、武蔵沙織²⁾、風見千夏²⁾、小松宏昭³⁾、武田麻由子³⁾、石割隼人³⁾、福永顕規⁴⁾、沼田和也⁴⁾、重水洋平⁴⁾

(¹⁾ 横浜市環境創造局環境科学研究所、²⁾ 千葉市環境保健研究所、³⁾ 神奈川県環境科学センター、
⁴⁾ 川崎市環境総合研究所)

【要約】光化学オキシダントの生成に影響を与える発生源を解明するため、オゾン生成への影響が大きく、かつ東京湾岸の広範囲に影響を与える発生源が存在する可能性があるエチレンやプロピレン等について、2019年及び2020年に東京湾沿岸部を中心とした複数自治体による大気中のVOCの共同調査を実施した。

調査結果から、エチレン及びプロピレンは2019年及び2020年ともに東京湾岸地域に、プロパンは、2019年は広範囲内陸側、2020年は東京湾岸地域となり、異なる地域に発生源がある可能性が示唆された。

【目的】

光化学オキシダント (Ox) の生成に影響を与える発生源を解明するため、Ox生成の原因物質の1つである揮発性有機化合物 (VOC) について、2017年度に東京23区南部の工業地域の約3km四方内の複数地点において大気調査を行った。その結果、調査地域内の発生源のほか、周辺で均一に発生しているか、もしくは、調査地域外からの移流など広範囲に影響を与えている発生源の存在が示唆された¹⁾。

本研究では、オゾン生成への影響が大きく、広範囲に影響を与える発生源が存在する可能性があるエチレン、プロピレン及びプロパンの発生地域を特定するため、東京湾沿岸部を中心とした複数自治体による大気中のVOCの共同調査を実施した。

【方法】

- (1) 調査地点：2019年 [①千葉市稲毛海浜公園 (稲毛)、②東京都環境科学研究所 (都環研)、③東京都大田区東糀谷測定局 (大田)、④横浜市鶴見区潮田交流プラザ (潮田)、⑤横浜市中区本牧測定局 (本牧) ⑥横浜港シンボルタワー (SB)]。2020年 [①千葉市寒川小学校 (寒川小)、②都環研、③東京都環境局中防合同庁舎 (中防)、④川崎市大師測定局 (大師)、⑤本牧、⑥大和市役所 (大和)]。
- (2) 調査日・頻度：2019年：3/20、4/10、5/17、6/20、7/9、8/29の計6回、6時～14時の1時間毎の採取
2020年：7/29、8/4、8/19、8/27、9/10の計5回、0時～24時の2時間毎の採取
- (3) 調査分析方法：キャニスター採取-GC-FID/MS分析

【結果の概要】

発生源の存在が推測される地域や方角を特定するため、各調査地点・物質ごとに風向別平均濃度を算出し、対象物質が高濃度となる風向を解析した。

- (1) エチレン及びプロピレンは、地点ごとに高濃度となる風向を集約すると、複数の地点が共通する地域を示す結果となり、2019年・2020年ともに東京湾岸地域に発生源があることが示唆された (図1①及び②)。
- (2) プロパンでも、複数の地点が共通する発生源地域を示す結果となったが、2019年調査では内陸側、2020年調査では東京湾岸地域と年度によって異なる地域が示された (図1③)。
- (3) 2019年・2020年の全調査日データを用いて上記3物質間の相関を解析した場合の相関は弱かった。しかし、都内で光化学スモッグ注意報が発令された2020年8月19日では、3物質の環境濃度が連動する傾向が見られ、特に①エチレンと③プロパンの相関が強くなった。平常時は各々で異なる発生原因があるものの、Ox高濃度日に同一の発生源の影響を受けた可能性があることが示唆された (図2)。さらに発生源を絞り込むため、今後も調査を継続していく。

【参考文献】 1) 小林芳久ら、東京都環境科学研究所年報2018、p45(2018)

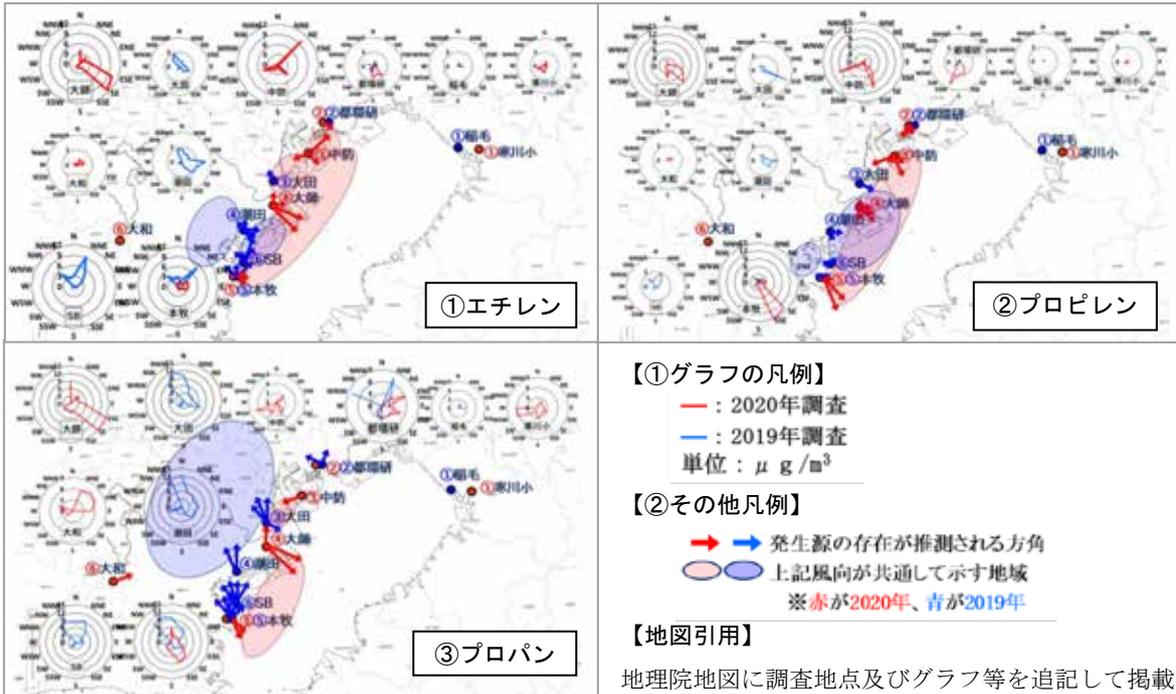
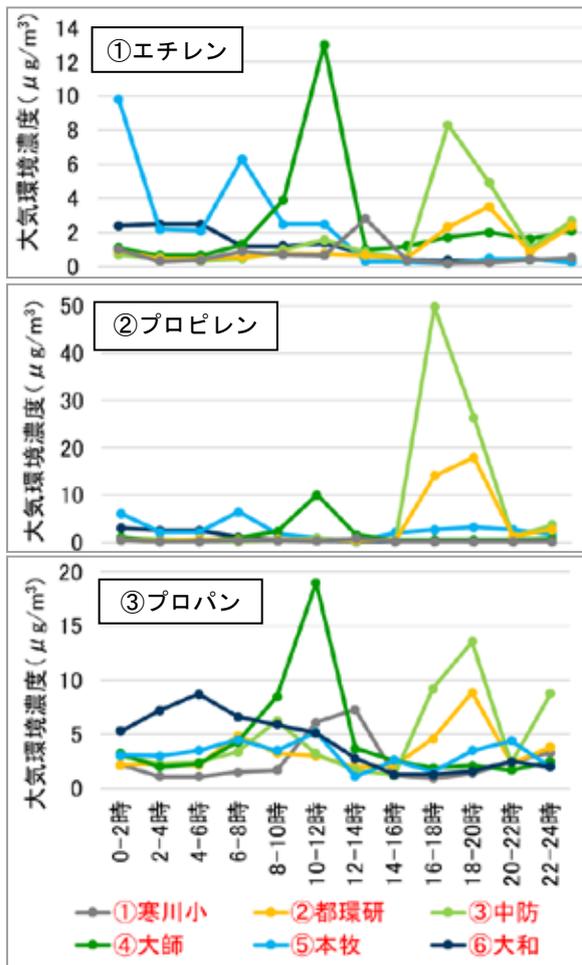


図1 各物質の風向別濃度 (各年度ごとの平均値)



【2 物質間の相関係数】

①エチレン/②プロピレン

2019年・2020年全調査日 : 0.20

↓

2020年8月19日 : 0.60

①エチレン/③プロパン

2019年・2020年全調査日 : 0.17

↓

2020年8月19日 : 0.72

②プロピレン/③プロパン

2019年・2020年全調査日 : 0.42

↓

2020年8月19日 : 0.54

都内0x注意報発令日に3物質の大気環境濃度が連動する傾向が見られ、相関が強くなることから、平常時は各々で異なる発生原因があるものの、0x高濃度時に同一の発生源の影響を受けた可能性があることが示唆された。

図2 都内光化学スモッグ注意報発令日(2020年8月19日)における大気環境濃度の経時変化