

東京湾岸地域における大気環境中の VOC 調査

髙島智恵子・高橋和清・福崎有希子*・後藤有紗**・島美倫**・星 純也

(*横浜市環境創造局環境科学研究所、**千葉市保健福祉局環境保健研究所)

【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を中心に、横浜市環境科学研究所及び千葉市環境保健研究所と連携した大気中の揮発性有機化合物 (VOC) 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東京湾岸地域等に、プロパンは、多摩地域・川崎市内陸・横浜市内陸の広範囲な内陸側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年度に都内工業地域の約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、オゾン生成能の物質別の構成割合はトルエン、m,p-キシレン、エチレン、プロピレンが高く、物質の地点間の濃度のばらつき(変動係数)を解析すると、トルエンやm,p-キシレンの変動係数は大きく、近くに発生源がある一部の地点で濃度が高くなり、濃度のばらつきが大きくなったと考えられた。一方、エチレンやプロピレンの変動係数は小さく、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⁾。

このため、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等を中心に、その発生源地域を絞り込むため、横浜市環境科学研究所及び千葉市環境保健研究所と連携した大気中のVOC調査を実施した。

【方法】

- (1) 調査地点：東京湾岸地域の6地点(東京都2地点：①東京都環境科学研究所(都環研)・②大田区東糀谷測定局(東糀谷)、横浜市3地点：③鶴見区潮田交流プラザ(潮田)・④中区本牧測定局(本牧)・⑤横浜港シンボルタワー(シンボルタワー、SB)、千葉市1地点：⑥稲毛海浜公園(稲毛))
- (2) 調査時期・頻度：2019年3～8月の毎月1回(地点により異なる)、6時から14時まで1時間毎の採取
- (3) 試料採取・測定方法：キャニスター容器採取-GC-FID/MS

【結果の概要】

測定結果について、地点・物質ごとに風向別平均濃度を算出し、各地点において対象物質が高濃度となる風向(発生源の存在が推測される方角)を解析した。

- (1) エチレン及びプロピレンは、地点ごとに示される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、①大田区・川崎市・横浜市の東京湾岸地域及び②横浜市内陸に、発生源があることが示唆された(図1上段)。
- (2) プロパンも地点ごとに示される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ったが、多摩地域・川崎市内陸・横浜市内陸の広範囲な内陸側に発生源があることが示唆された(図1)。
- (3) トルエン及びm,p-キシレンは、地点ごとに高濃度となる風向が様々であり、共通する地域を示さないことから、地点ごとに発生源が異なることが示唆され、2017年度調査において近くの発生源の影響が示唆されたことを裏付ける結果となった(図1下段右及び図2)。
- (4) m,p-キシレン及びエチルベンゼンの風向別平均濃度パターンは、地点ごとには異なるパターンを示していたが、同一地点内における両物質のパターンは類似していた。m,p-キシレン及びエチルベンゼンでは、地点ごとに影響を受ける発生源が異なるものの、両物質に共通する発生源があることが示唆された(図2)。

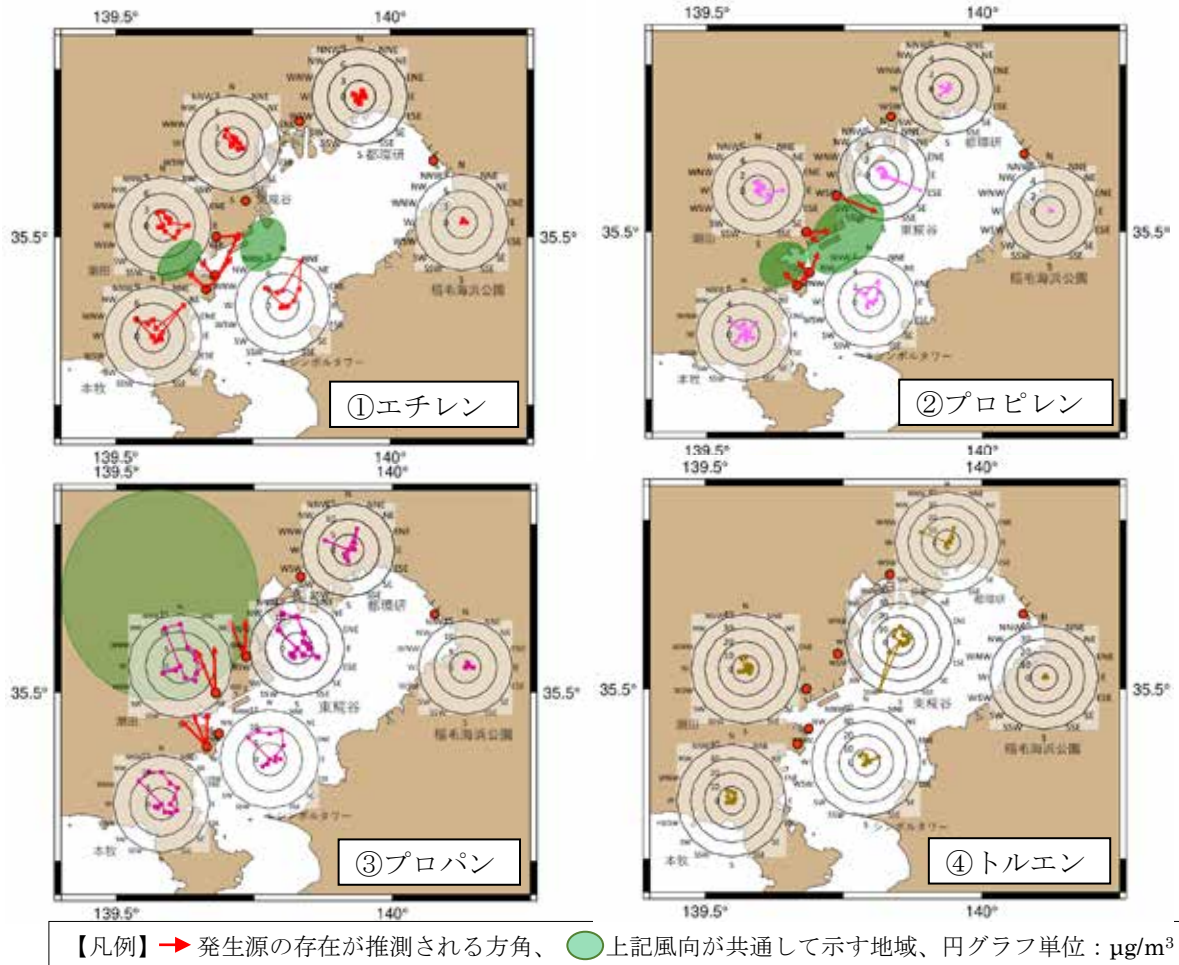


図1 各物質における風向別濃度（3月～8月の全データ平均）

図2 各地点内における物質間の風向別濃度の比較

* 地点内で風向別濃度のパターンが類似している物質同士を赤枠で表示した。
ただし、稲毛については、調査回数が少なく、観測できた風向が3方向のみのため、赤枠表示の対象外とした。

	エチレン	プロピレン	プロパン	トルエン	1,2,4-トリメチルベンゼン	m,p-キシレン	1,4-ベンゼン
都環研							
東横谷							
湖田							
S B							
本牧							
稲毛							

【参考文献】

1) 小林芳久ら、工業地域における多地点での VOC 濃度調査、東京都環境科学研究所年報 2018、p44-45

【地図引用】

Wessel, P., Luis, J. F., Uieda, L., Scharroo, R., Wobbe, F., Smith, W. H. F., & Tian, D. (2019). The Generic Mapping Tools version 6. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 20, 5556 - 5564.
<https://doi.org/10.1029/2019GC008515>