

大気集中観測による中国の中核都市（青島市）の大気汚染状況の把握

Liu Yingxuan

キーワード：大気観測、揮発性有機化合物 (VOC)、NO_x、CO、O₃、PM_{2.5}、中国青島

1. 序論

21 世紀になり、中国では急速な経済発展のため大気汚染が深刻化している。世界保健機関 (WHO) の 2006 年の報告書によると、世界で最も汚染された都市上位 20 位のうち中国の都市が 16 ヶ所占めていた。そのため、現在では経済の発展とともに、環境保護が国の重要課題となり、政策の基本方針として定められている。中でも、北京と上海は中国の大型都市として、大気汚染に関する基準が厳しく、数多くの大気観測データが報告されている。しかし、それ以外の都市では、大気観測のデータは比較的少ないため、より多くの詳細な大気測定が求められている。そこで、本研究では中国の代表的な中核都市である青島市において、2 週間に渡りガス及び粒子の連続観測を行い、正確な汚染状況を把握することを目的とした。

2. 実験手法

青島市の中心部から 5 km 離れた所に位置する青島質検センターの 4 階において、2018 年 7 月 14 日から同月 28 日までの 14 日間、NO_x 計、CO 計、O₃ 計、PM_{2.5} 計を設置し、それぞれの濃度変化を観測した。また同時に、外気の揮発性有機化合物 (VOC) を自動大気捕集装置-VOC オートサンプラーにより捕集し、吸着管に保管した。日本に戻った後、捕集済みの吸着管から VOC を加熱脱離させ、ガスクロマトグラフ水素炎イオン検出器 (GC-FID) を用いて各 VOC 濃度を測定し、58 種のスタンダードガスで同定した。

3. 結果及び考察

観測期間は、流跡線解析の結果により、海風 (7/14~7/22)、台風 (7/23~7/24)、内陸風 (7/25~7/28) の期間に分けた (図 I)。NO_x の平均濃度は 4.45 ppb であり、風向による濃度の変化は見られなかった。CO は 7/25 までの平均濃度が低く、7/25 以降、濃度は大幅に上昇した。PM_{2.5} は CO と同じ傾向を示し、7/25 までの平均濃度は 10.2 µg/m³ で、7/25~7/28 は 28.6 µg/m³ となった。CO と PM_{2.5} は内陸風によって濃度が高くなり、遠方から運ばれたと考えられる。O₃ の平均濃度は 28.1 ppb で、最大値は 77 ppb であった。VOC に関しては、風向による濃度変化は見られなかったため、長距離輸送されたものではなく、観測地周辺で発生したと考えられる。また VOC は芳香族の濃度が最も高く、全体の 47.6% を占めていた。観測地点の近くに工事現場があり、溶剤や塗装の影響だと考えられる。芳香族の次はアルカンであり、全体の 35.5% を占めていた。また、Maximum Incremental Reactivity-MIR を用いて、最大オゾン生成濃度を計算した結果、芳香族が最も高く、全体の 64.2% を占めている。芳香族の次は観測濃度が最も低いアルケンであった。アルケンの場合、濃度は低い、O₃ 生成への寄与率が大きいことが分かった (図 II)。

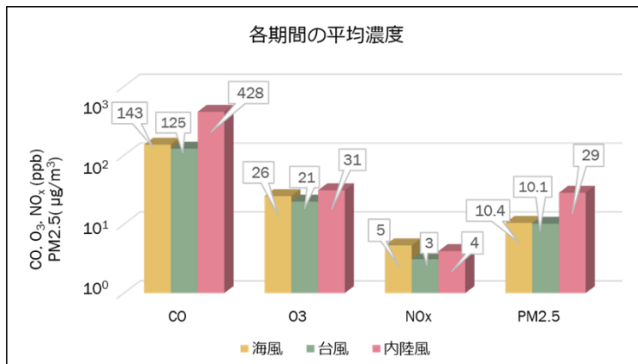


図 I. 各期間の平均濃度

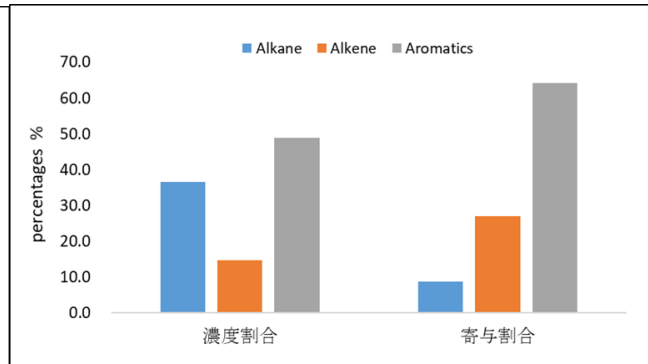


図 II. 分類別 VOC の濃度と寄与率の割合