

吸着管を用いた揮発性有機化合物自動捕集装置の作製および ベトナム・ハノイ市における大気質調査

東海林 孝騎

キーワード：大気観測，大気汚染，吸着管，揮発性有機化合物 (VOC)，ベトナム，ハノイ

1. 緒言

生活水準が向上しつつある新興国や途上国の都市部において大気汚染が深刻化している地域が多数存在している。今回の大気質観測地であるベトナム・ハノイ市においても人口密度の上昇などから、大気汚染の拡大や悪化が危惧されている。大気汚染を解決するためには、大気観測をして現状を知っていくことは必須である。ベトナムでの自動観測の定点大気測定局は 13 箇所 (ハノイ 2, ドンナイ 2, ホーチミン 9)¹⁾ あるが、全国的に観測は行われておらず、絶対数も少ない。また、オゾン前駆体である揮発性有機化合物 (VOC) の個々の種ごとの観測は研究者を含めてもほとんど行っておらず、より正確な実情を知るためには VOC の観測装置を運搬し、多点で計測する必要がある。そこで、本研究では吸着管を用いた自動捕集装置を自身で作製することで、携帯性を向上させ、輸送コストを抑え、最小限の人の力での観測を可能にした。作成した装置でハノイにて観測を行い、市内の大気汚染の原因を推定する。

2. 装置

内部に活性炭の吸着剤が充填された吸着管に試料大気を流すことで吸着剤に試料中の微量物質を捕集した。捕集後の吸着管は保管した後に加熱脱離装置を用いて、吸着させた微量成分を脱離後、ガスクロマトグラフィーにて検出した。大気の捕集時は電磁弁を用いて流路を切り替えることで、捕集する吸着管を自動的に選択した。電磁弁の切り替えは AD コンバータにつなげたパソコンからの電気信号によって行っている。プログラミングソフト: LabVIEW を用いて作成したプログラムがパソコンからの信号の送受信を制御した。屋外での観測を行う前に既知濃度の標準ガスを用いた室内での実験から、試料中の脱水手法の選定や流量、流速などの観測条件を決定した。その際に、エタンや炭素数が 3 以上の物質であれば、検出割合は検出器の誤差の範囲内 ($\pm 10\%$ 程度) に納まった。また、東京郊外森林域での実際の大気観測にて他の VOC 観測装置との観測結果の比較を行い、装置の精度について確認をとった。



図 1 自動大気捕集装置

3. 観測結果

CO、オゾン、VOC の濃度、粒子 (数密度) をハノイにて 2015/9/23 から 2015/9/30 までの 7 日間に観測を行った。CO と VOC の濃度は朝と夕方にピークを迎えた。特にイソペンタンは CO と似た濃度変動を示し、人の移動が活発になる朝や夕方の時間帯に高濃度となった。加えて、ガソリンの燃焼由来物質であるイソペンタンとベンゼンの濃度は高かった。これらの結果から、ハノイ市内においては移動発生源が汚染の大きな割合を占めていると考えられた。また、ハノイ市内においてバイクが使用車両の 90%を占めている²⁾ことからハノイの市街地での汚染の主因はバイクであると推察された。

4. 参考文献

- 1) Ngyuen Van Thuy, "Air Quality monitoring network and atmospheric mercury pollution monitoring in Vietnam" 2012/7
- 2) Kim Oanh, N.T., Thuy Phuong, M.T., Didin A.P., "Analysis of motorcycle fleet in Hanoi for estimation and climate mitigation co-benefit of technology implementation" 2007 atmospheric environment 59 (2012) 438-448