

VOC モニタリングの測定頻度等による大気環境濃度の年平均値の推定精度

櫛島智恵子、星 純也、加藤みか、亀屋隆志*
(* 国立大学法人横浜国立大学)

【要約】東京都が観測した大気中の揮発性有機化合物（VOC）連続データを用いて、測定頻度等の違いによる真の年平均値に対する変動係数（CV）を解析した。その結果、有害大気汚染物質モニタリングで、多くの自治体が行う 24 時間捕集、月 1 回（30 日周期）の測定で得られる年平均値の CV は 0.25 であった。1 週間連続捕集の場合、年 4 回（12 週周期）の測定で得られる年平均値の CV は 0.20 であった。現状の 24 時間捕集の月 1 回測定から、1 週間捕集の年 4 回測定にすることにより、年間の分析の試料数と作業を大幅に減らせるほか、現状の有害大気汚染物質モニタリングと同等以上の推定精度で年平均値が得られることが示唆された¹⁾。

【目的】

大気汚染防止法に基づく有害大気汚染物質モニタリングにおいて、多くの自治体が、月 1 回、24 時間捕集による観測から年平均値を算出している。有害大気汚染物質による健康リスクを、過少に見積もることなく、かつ、過大な環境対策を求めないためには、生涯平均曝露濃度となる有害大気汚染物質の年平均値をできるだけ正確に評価する必要がある。本研究では、東京都が 1 時間値を概ね 3 年間通年で観測した VOC 連続データを用いて、測定頻度等の違いによる真の年平均値に対する推定精度を明らかにするため、変動係数を解析した。

【方法】

- (1) データ：①観測期間・頻度：2013～2015 年度の 3 年間、保守点検時を除く毎日 1 時間ごとの測定、②分析機器：VOC モニタリングシステム（株島津製作所 VMS-2 (TD-2/GCMS-QP2010Plus))、③観測地点：東京都大気汚染常時監視測定局 6 地点（図 1）、④対象物質：VOC16 物質
- (2) 解析手法：上記データから日あるいは週単位の平均値を算出し、年間全ての日、週の年平均値を真の年平均値とした。①24 時間捕集の場合と②1 週間捕集の場合について、観測地点及び年度別に、a 日周期または b 週周期で間欠的にデータを抽出した場合の年平均値 n 個を算出し、年平均値 n 個の標準偏差を求め、標準偏差を真の年平均値で除した値を変動係数 CV とした²⁾（図 2）。

【結果の概要】

- (1) 24 時間捕集の場合、月 1 回の測定に相当する 30 日周期の場合の年平均値の変動係数 CV は、16 物質平均で 0.25 であった。ジクロロメタン等では、週 1 回の測定に相当する 7 日周期の CV のほうが、測定頻度が高いにも関わらず、30 日周期よりも CV が大きくなった。これは、物質によって事業活動に伴う排出の影響を受けて、測定する曜日を固定することにより年平均値の誤差が大きくなったことが示唆された（図 3(1)）。
- (2) 年間で測定の曜日を同日数網羅できる 1 週間連続捕集の場合、月 1 回に相当する 4 週周期で測定した場合の年平均値の変動係数 CV は、16 物質平均で 0.10 であった。さらに、年 4 回に相当する 12 週周期の測定頻度でも、CV は 16 物質平均で 0.20 であった（図 3(2)）。
- (3) 現状の 24 時間捕集の月 1 回測定から、1 週間捕集の年 4 回測定にすることにより、年間の分析の試料数と作業を大幅に減らせるほか、現状の有害大気汚染物質モニタリングと同等以上の推定精度で年平均値が得られることが示唆された。

【参考文献】1) 櫛島智恵子ら、環境化学、31、64-74(2021)

2) 吉門洋ら、大気環境学会誌、35(6)、368-376 (2000)

【謝辞】VOC 連続測定データを御提供頂いた東京都環境局に感謝いたします。

また、本研究は、(独)環境再生保全機構の環境研究総合推進費（JPMEERF19S20405）により実施した。



図1 VOC連続観測地点

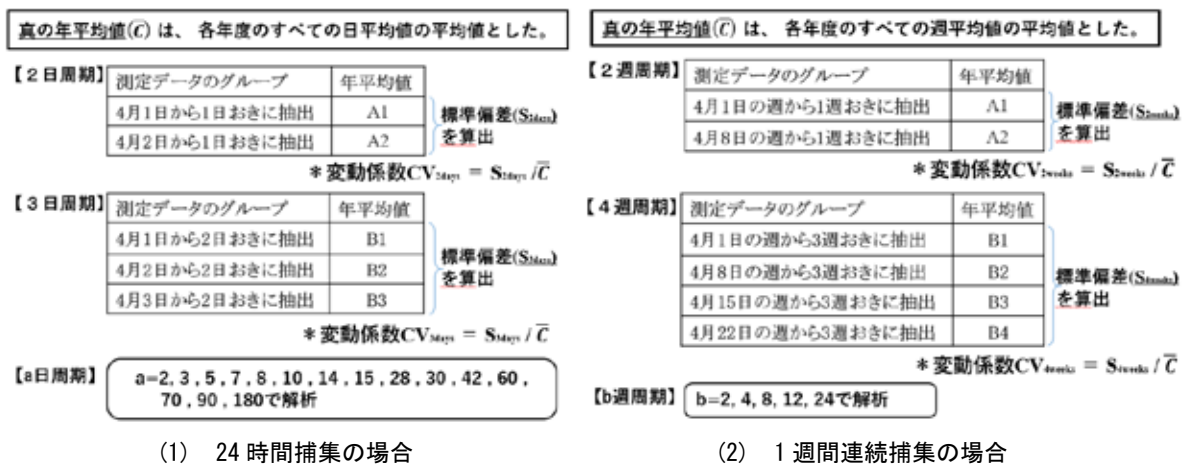


図2 データ解析のフロー

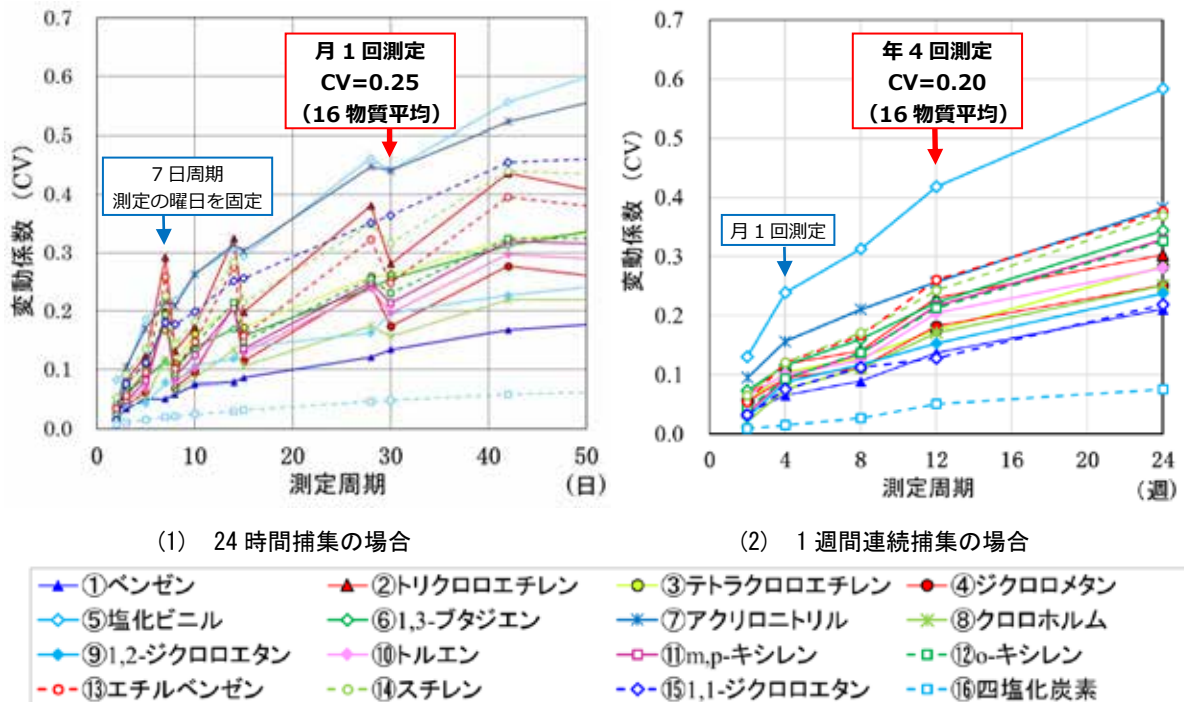


図3 測定周期による年平均値の変動係数 (2013~2015年度、6地点平均)