

[自主研究]

工場内で利用可能なVOC局所対策手法の開発

米持真一 佐坂公規 梅沢夏実 信太省吾* 名古屋俊士* 吉野正洋** 曾根倫成** 土屋徳子**

1 目的

光化学大気汚染対策として、国や県で揮発性有機化合物(VOC)排出削減への取組が進められている。また、埼玉県は、光化学大気汚染が特に深刻な地域である。VOCの種類や排出施設、事業形態は多岐にわたるが、排出抑制には、法による排出規制のほか、規制対象外の中小施設における自主的取組による排出抑制が求められている。

我々は、これまで、県大気環境課の事業である中小企業の自主的取組支援を目的としたVOC排出抑制サポート事業の一環で、中小企業の印刷、塗装現場でVOC測定を行ってきた。その中で、作業の工夫と安価な処理装置とでVOCの濃度低減が可能な部位があることが分かってきた。

対策可能な部位の一つに、使用済みウエス入れがある。使用済みウエス入れには、蓋の有無、構造など様々なものがあるが、内部のVOC濃度は数千ppmCを超える高い濃度となっており、ここに新たに使用済みウエスを投入した場合には、高濃度のVOCが外に漏洩する。本研究では、これを対象としたVOC排出を効果的に抑制するための方法、及び、例えば酸化チタン光触媒を利用したVOC濃度低減方法(装置)などを開発する。本研究では、これらの部位におけるVOCの排出抑制を行うため、これまで早稲田大学、吉野電化工業(株)と共同で実施してきた、光触媒を利用したVOC分解処理に関する研究を応用し、これら部位への適用を検討する。

2 方法

まず、ウエス入れ内のVOC濃度変動を定量的に明らかにするため、実験用の廃ウエス入れを作成した(図1左)。本装置は40×40×100cmのアクリル製であり、上部にスライド式の蓋が付いている。側面には高さ20cm毎に試料採取用の小穴が明けてあり、容器内の濃度変動を調べることが可能である。

また、T-VOCの測定は、NDIR式のVOC測定機を基本とし、必要に応じて、GC-FID法によって個別のVOC濃度を測定した。VOCとしてトルエンを用い、容器底面から10cm中央に直径5cmのガラス製ピーカーを置き、ここにトルエン10mLを入れて、まず容器内のVOC濃度の経時的な変化を測定した。次に蓋の開け閉めや隙間からの漏洩を測定するとともに、ウエス投入時に外部へのVOC漏洩を抑制する方法について検討を行った。

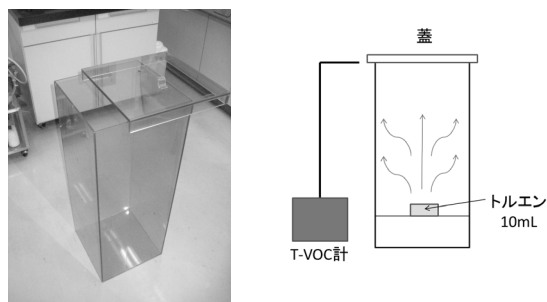


図1 実験用ウエス入れ(右)と測定方法(左)

3 結果

図1右に、実験方法の概要を示す。まず蓋を閉めた状態で、最上部中央に試料採取管を入れ、トルエン濃度の経時変化を調べたところ、20分後に1090ppmC、60分後に3570ppmCに達した。また、同一高さの面内の角部分では、60分後に4680ppmCであり、中央と比べて1000ppmC以上高濃度となった。

次に、蓋の開け閉めに伴うトルエン濃度の変化を図2に示す。実験は蓋直近のトルエン濃度が1000ppmCに達した時点を開始とし、真上方向に蓋を持ち上げた場合と、横方向にスライドして開けた場合のトルエン濃度の変化を調べた。真上に開けた方が、横方向にスライドした場合と比べて、開けた直後に濃度の高いピークが見られた。これは真上に開けた場合、容器内の空気もかき乱されるためと考えられ、スライド式の蓋の方が、優位性が高いことが定量的に分かった。このトルエンの漏洩を更に抑制するために、蓋の内側に切り込みを入れたシートを貼ることで、一層漏洩を防止できることが確認された。

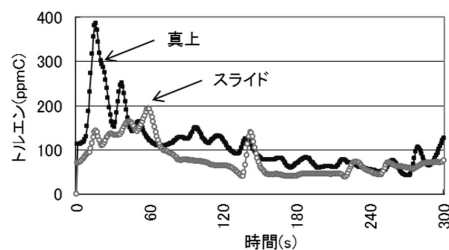


図2 蓋の開け閉めによるトルエン濃度の変動

4 今後の研究方向

本研究は、今後、ウエス投入時に外部へ漏洩するトルエンを、光触媒法などにより分解処理する方法を検討し、特許出願を目指す予定である。