

フー下

揮発性有機化合物 (VOC) 発生施設における VOC 分析法について

寺本佳宏, 佐来栄治, 高士昇吾*, 秋永克三

Study on the Analytical Method of Volatile Organic Compounds (VOC) Concerning their Generating Facilities

Yoshihiro TERAMOTO, Eiji SARAI, Shogo TAKASHI and Katsumi AKINAGA

大気汚染防止法の改正により, 光化学オキシダントおよび微小粒子状物質の原因物質である揮発性有機化合物 (以下, VOC) に係る排出規制が導入されたため, 測定に必要な機器等の整備および発生施設の事前調査等を行い, 検査体制を確立した。

2010 年度から 2013 年度にかけて県内延べ 32 事業場の VOC 発生施設延べ 41 施設を測定したところ, 3 施設について基準超過または基準超過のおそれがあることがわかった。

採取した検体を 1 日以上経過させた後, 再分析したところ, 採取当日に分析した結果より, VOC 濃度が低くなる傾向が見られた。

キーワード: 揮発性有機化合物 (VOC), FID, 大気汚染防止法改正

はじめに

我が国における浮遊粒子状物質 (以下, SPM) 及び光化学オキシダントによる大気汚染は深刻であり, 環境基準達成率は, 両物質ともに非常に低い状況で推移している。

このような状況の中, 環境省は, SPM および光化学オキシダントによる大気汚染を減少させるため, 2004 年に大気汚染防止法を改正し¹⁾, 原因物質の一つである VOC の排出規制を始めた。

同改正を受け, 当県においても, 県内の工場および事業場における VOC 排出実態の把握を行い, 適切な指導等を行う必要が出てきた。

そこで, VOC 発生施設に係る VOC 分析法を確立し, 発生施設における排出実態の把握を開始したので報告する。

方 法

1. 事前調査

VOC 発生施設を所有している事業場において, 施設の稼働状況, 使用 VOC の種類, 自主測定の結果等について事業場の担当者から聞き取りを行った。また実際に測定を行っている地点を確認し, 測定孔の位置, 形状等について, 情報収集を行った。

2. 検査体制の整備および確立

環境省告示²⁾ および事前調査により収集した情報を基に, 検査を行うために必要な分析機器, 試料採取機器等の整備を行った。

3. 測定

検査体制が確立した後, 毎年度約 8 施設の頻度で, VOC 発生施設における VOC 濃度測定を行った。

4. 検体の保存性の確認

一定以上の VOC 濃度がある検体を対象に, 最初の測定から一定期間を経過した後に VOC 濃度を再測定し, 最初に測った VOC 濃度と比較した。

結果および考察

1. 事前調査

事前調査は, 事業場の協力のもと, 2010~2011 年度を中心に, 30 事業場 80 施設について行った。

ほとんどが設置された時点で排出規制がなかったいわゆる既存施設であったため, VOC 濃度用の測定孔自体がなかったり, 測定孔があったとしても JIS の規格に適合していないものが多く見られた。

また 1 つの発生施設で測定孔が離れた場所に 10

*伊賀地域防災総合事務所

ヶ所以上ある場合、逆に複数の発生施設で処理施設を共有しているため、測定孔が共有で1ヶ所の場合など、当研究所において従前から行政検査で行ってきたばい煙測定の1発生施設につき測定孔1ヶ所と大きく異なることが多かった。

これらのことから、試料採取をスムーズに行うためには、事前調査および事前準備を十分行うことが非常に重要であると判断された。事前調査を行っていない施設については、本研究終了後も可能な限り調査を行うこととしており、当研究所職員が同行不可能な場合でも、今回、作成した事前調査のための様式を使用することにより地域行政機関職員のみでも行えるようにした。

また事前調査で収集した情報は、エクセルでデータベース化し、共有化することにより、測定依頼があった時に、すぐに参照できるようにした。

2. 検査体制の整備および確立

先ず分析機器として、告示法の基準を満たしているFID式VOC分析計VMS-1000F（島津製作所製）を整備した（図1）。



図1. FID式VOC分析計（右）と水素発生器（左）

次に採取器具として、告示法と事前調査の結果を参考にし、真空箱、PTFEチューブ、ポンプ、捕集バッグ（図2）等、常時準備するもの（表1）と、必要に応じ準備するもの（表2）に分けて整備した。採取器具については、2010年度上半期の時点で2式整備したが、その後の事前調査により測定孔が多い施設では測定に長時間かかることが判明したため、2010年度下半期にさらに1式を追加した。

これらの整備した分析機器や採取器具を使用し、純空気希釈した標準ガス等の模擬検体を測定し、分析出来ることを確認した。

また分析機器および採取器具の操作方法についてはSOPを作成し、またOJTを行うことにより、誰でも対応できるようにした。

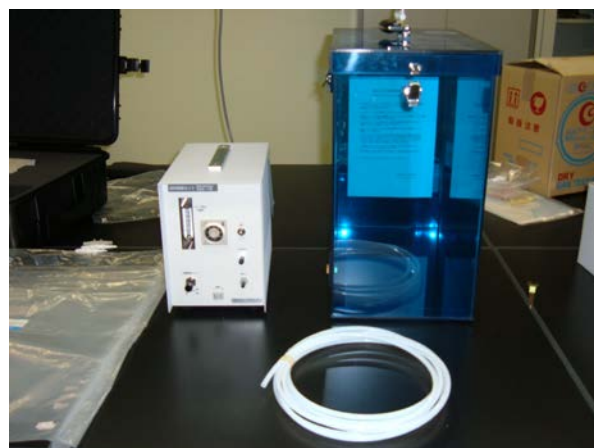


図2. 採取器具
（ポンプ、PTFE管、真空箱、捕集バッグ）

表1. 試料採取器具（必ず使用するもの）

- ・PTFE管
- ・ポンプ
- ・試料採取管（PTFE製）
- ・真空箱
- ・サンプリングバッグ
- ・遮光バッグ
- ・クリップ
- ・シリコンチューブ（接続用）
- ・幅広ビニルテープ
- ・工具類（モンキーレンチ、トング等）
- ・ガラスウール
- ・ピンセット
- ・野帳
- ・事前調査情報、過去の測定結果
- ・熱電対温度計
- ・耐熱布
- ・ヘルメット
- ・手袋または軍手
- ・保護眼鏡

表2. 試料採取器具（必要に応じ準備するもの）

- ・サンプル管（ガラス製）
- ・トラップ
- ・ヘッドライト
- ・梯子
- ・安全帯
- ・水分量測定管
- ・ピトー管
- ・微差圧計（高圧用、低圧用）
- ・メジャー
- ・デジタルカメラ

3. 測定

事前調査の結果、検査体制が確立したため、2010年度下半期から2013年度にかけて県内延べ32事業場のVOC発生施設延べ41施設（2010年度8、2011年度13、2012年度12、2013年度8）を対象に行政検査を行ったところ、3施設について基準超過または基準超過のおそれがあることがわかった（表3）。基準超過（おそれがあるものを含む）した施設は、すべて処理施設がなく、そのまま排気している施設であった。

4. 検体の保存性の確認

採取した検体を1日以上経過したものを再分析し、採取当日の濃度を100%として比較したところ、1日後約95%、2日後約85%、3日後約78%、7日後約56%、14日後約35%と、保存性が悪く、採取した検体は迅速に（当日中に）分析する必要

性があることが確認できた。

まとめ

本研究で、事前調査、検査体制を確立したことにより、VOC発生施設に係るVOC分析体制を確立することができた。

実際に発生施設を測定したところ、基準を超過（おそれがあるものを含む）している施設があることがわかった。

採取した試料は、保存性が悪いため、迅速に（当日中に）分析する必要があることがわかった。

文献

- 1) 大気汚染防止法の一部を改正する法律第56号（平成16年5月26日）。
- 2) 環境省告示第六十一号（平成17年6月10日）。

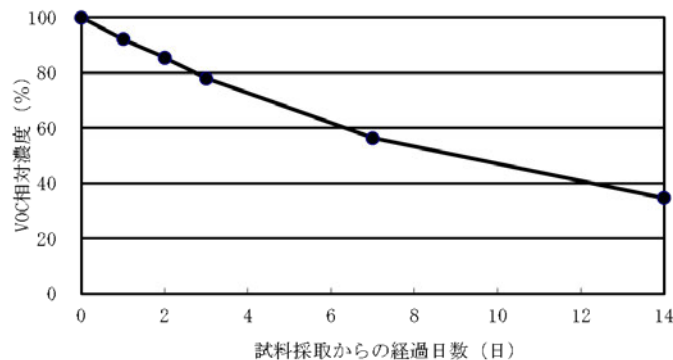


図2. VOC濃度の経日変化（平均値）

表3. 行政検査結果（2010年度から2013年度）

施設の種類	排出基準値 (ppmC)	測定値範囲 (ppmC)	測定施設数	基準超過施設数	
揮発性有機化合物を溶剤として使用する化学製品の製造の用に供する乾燥施設	600	<10-390	4	—	
塗装施設（吹付塗装に限る。）	自動車の製造の用に供するもの 既設	700	42-370	5	—
	自動車の製造の用に供するもの 新設	400	21-190	6	—
	その他	700	17-75	3	—
印刷回路用銅張積層板、粘着テープ・粘着シート、はく離紙又は包装材料（合成樹脂を積層するものに限る。）の製造に係る接着の用に供する乾燥施設	1400	<10-3300	9	2	
接着の用に供する乾燥施設（前項に掲げるもの及び木材・木製品（家具を含む。）の製造の用に供するものを除く。）	1400	<10-990	6	—	
印刷の用に供する乾燥施設（グラビア印刷に係るものに限る。）	700	<10-990	5	1	
工業製品の洗浄施設（乾燥施設を含む。）	400	<10-100	2	—	
ガソリン、原油、ナフサその他の温度37.8度において蒸気圧が20キロパスカルを超える揮発性有機化合物の貯蔵タンク（密閉式及び浮屋根式（内部浮屋根式を含む。）のものを除く。）	60000	5000	1	—	
全体		<10-5000	41	3	