

VOC (揮発性有機化合物) 汚染の変動を探る

化学物質による大気汚染を考える会

VOC 総合研究部会 ●森上 展安／津谷 裕子ほか7名

1. 概況

近年開発された簡易クロマト型 VOC モニターを使用して、2007、2008 年度に「大気中揮発性有機化合物簡易測定法の検討」および「簡易分析法によるプラスチック廃棄物処理による大気汚染」の研究を行ってきた。2007 年度は、この測定器で始めて実施する大気中の VOC 汚染研究であつたため、希望者が各地の概況を調べ、その結果として予想以上の驚くべき実態の数々を把握した。しかし、物質種類の解釈に必要な経験情報の蓄積がなかったので、2008 年度は、基礎データとして大気汚染の定点連続測定と、一般的標準試料や汚染発生源シミュレーション実験の測定経験を収集した。

2. 定点観測

2007 年度に実施した各地の概況から、大気中 VOC の合計濃度 (TVOC) が大きな変動を示し、また

TVOC の室内基準値 (厚生労働省によるシックハウス対策の暫定目標値 $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$) を大幅に超える例さえ珍しくないことを見出した。化合物混合状態を示すクロマトグラフは、2～3km 範囲の地域ごとに特徴を示すことも見出した。その解釈に必要な経験データを得るために2008年度は、当会茨城支部事務室 (土浦市乙戸団地内。周辺は $1\text{km} \times 3\text{km}$ の住宅地) を定点として外気の連続測定を行い、2006年と2008年の夏季とを比較した (2007年度は他地区測定のために同地区のデータはない)。

2006年に比べて2008年のTVOCは、図1に示すように、特に昼間に増加した。夜間は主として自動車排気ガス成分であるが、昼間には異質な物質が付加していた。また、黄砂の夜にはTVOCは低いが異質な物質が支配していた。各地でも推移を見守り汚染源を突き止める必要があると思われる。

3. プラスチックごみ前処理シミュレート

プラスチックを含むごみの焼却の前段階やりサイクルで、各種の機械的な処理が行われ、杉並病が発生したのもその一種である。ごみ表面が擦られるためと思われるので、図2の方法で運動条件を変えてプラスチック梱包材料各種を擦りながら周辺空气中 VOC を測定した。

圧力のみを加えたときには周辺空气中の VOC 種類に変化はなかったが、摩擦すると、発泡ポリスチレンでは数種の新しい化合物が発生し、それらは運動条件が過酷になるにつれ増加した。発泡ウレタンでは、摩擦前にもあった化合物は摩擦によって却って減少し、摩擦して増加したのはトルエンのみであった。実験者の体調には有害性が感じられ、実験後も数時間は敷地内に蚊が寄り付かなかった。プラスチックの分解で新しい化合物が生成し、分析範囲以外にも有害物質が生じたと推定される。(図3、4)。

測定器が示すTVOCは、はじめには増加したが、継続的に擦り続けると、梱包材の体積は減るにもかか

■ 化学物質による大気汚染を考える会

1996年に東京都が杉並区に設置したプラスチック主体ゴミの“最新鋭”圧縮中継施設の稼働と同時に広範囲の大気汚染と重大な健康被害 (杉並病) が発生した。これをきっかけに種々な発生源による各地の大気汚染による健康被害を防ぐ目的で、1999年に発足した「化学物質による大気汚染 (と健康) を考える会」を継続したのが当会である。当初の約1年間は、被害者らが超党派議員世話人・研究者らを招き、衆・参議院会館での研究会、陳情などを行いNPO設立を立案したが、中心被害者等が相次いで病状悪化したため運動を縮小しながら今日に至ったものである。

● 助成研究テーマ

簡易分析法によるプラスチック廃棄物処理による大気汚染の研究

● 助成金額

2008年度 20万円

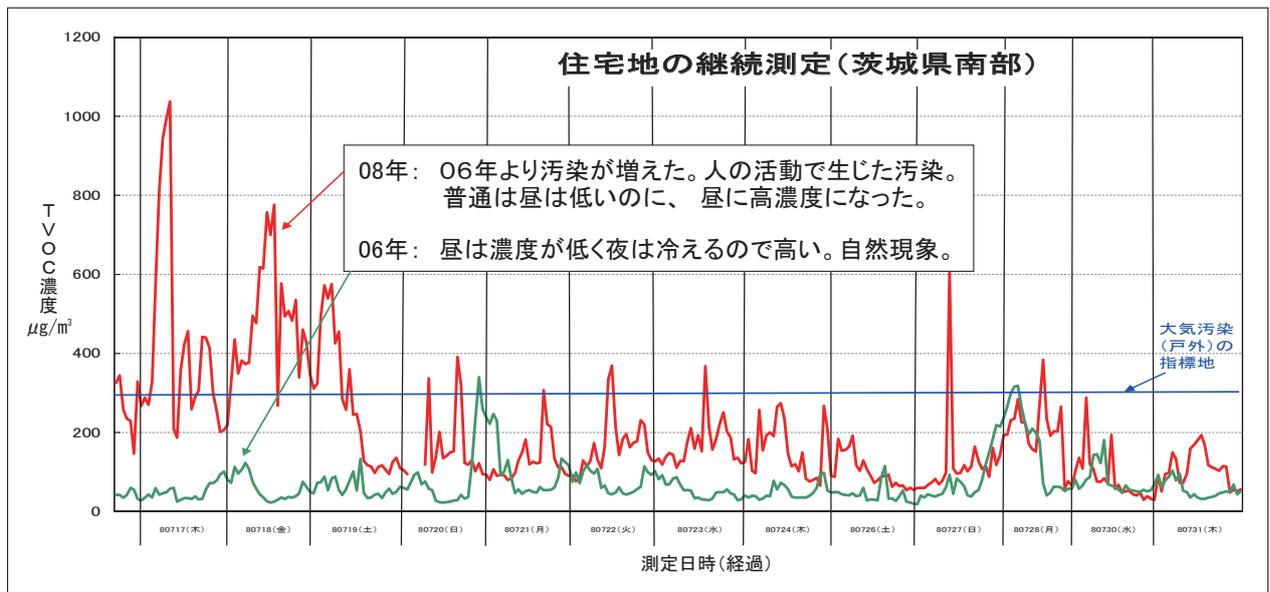


図1a

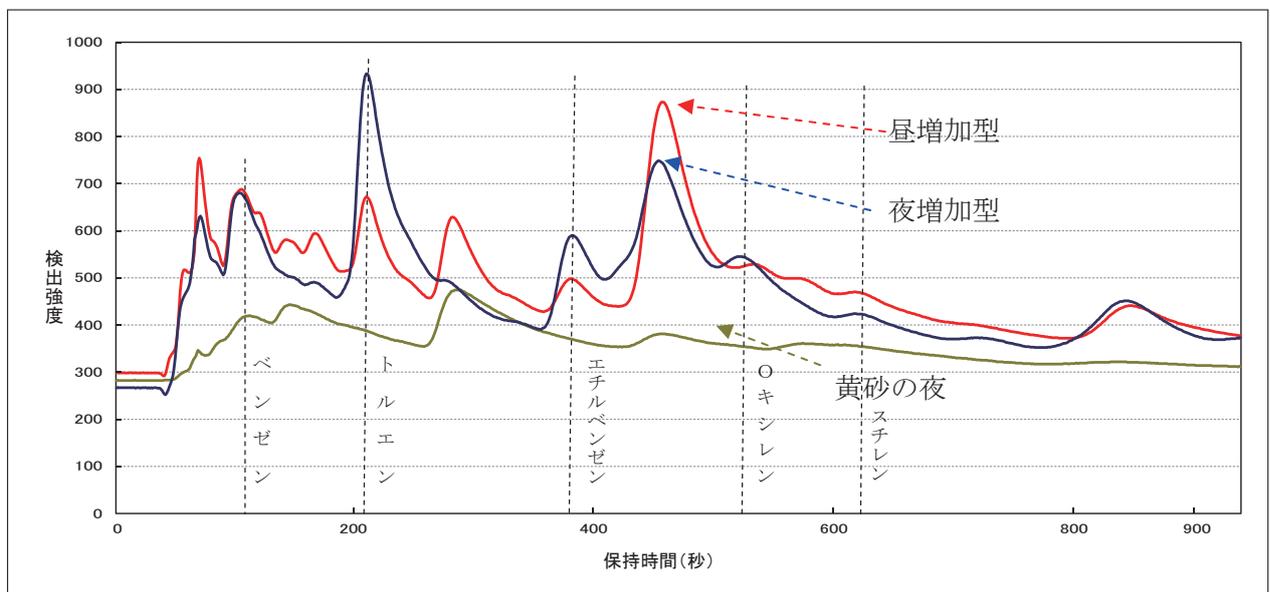


図1b

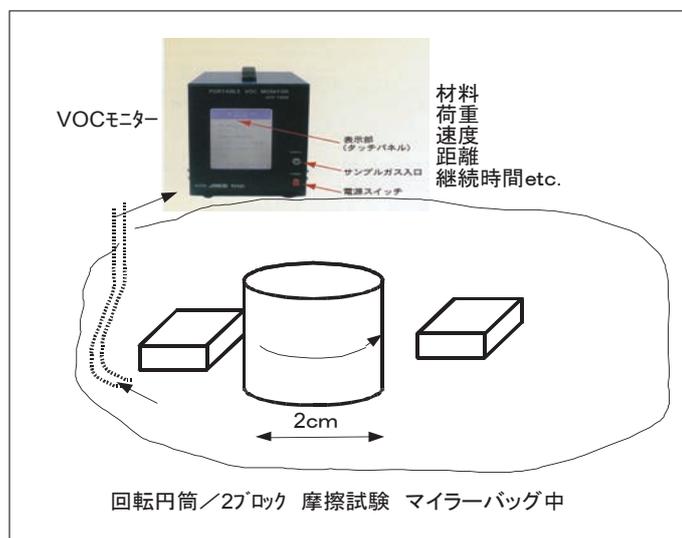


図2

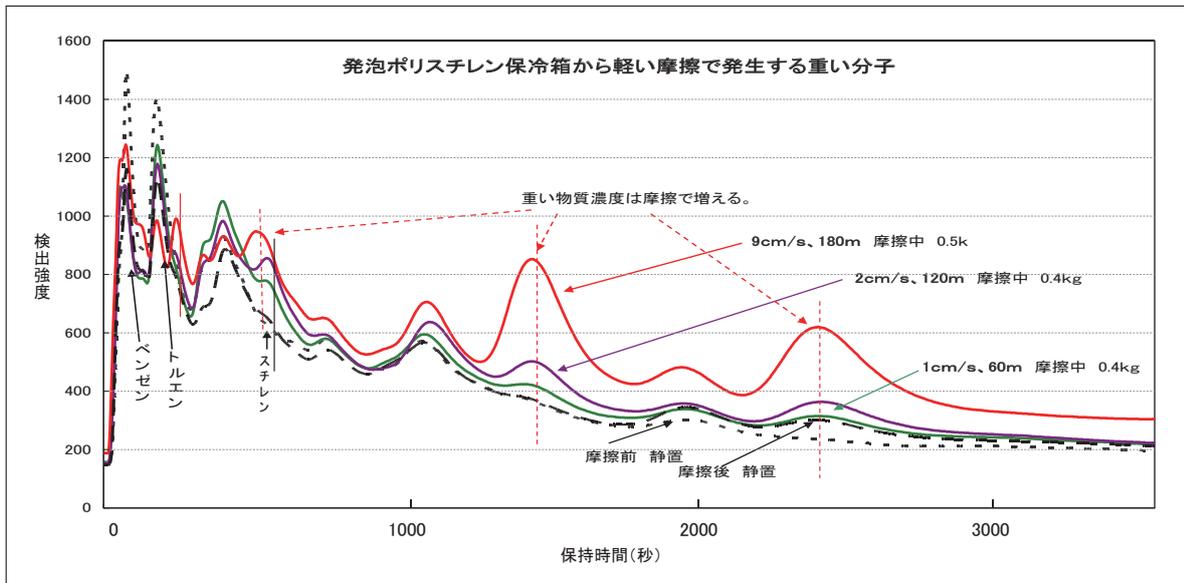


図 3a

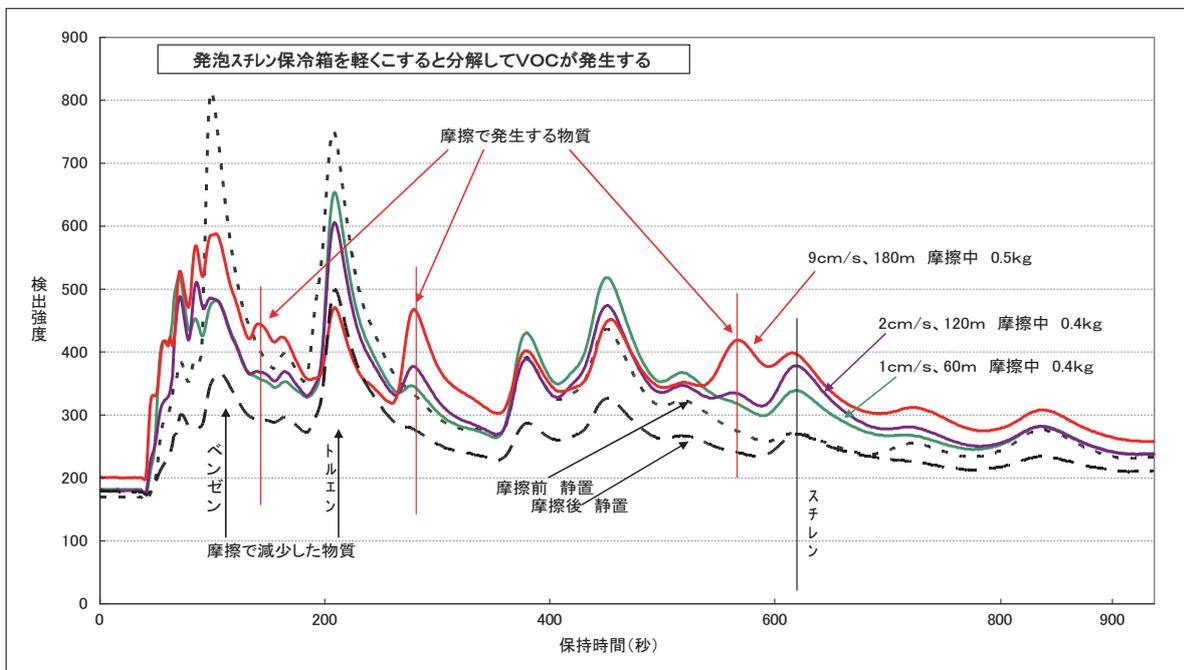


図 3b

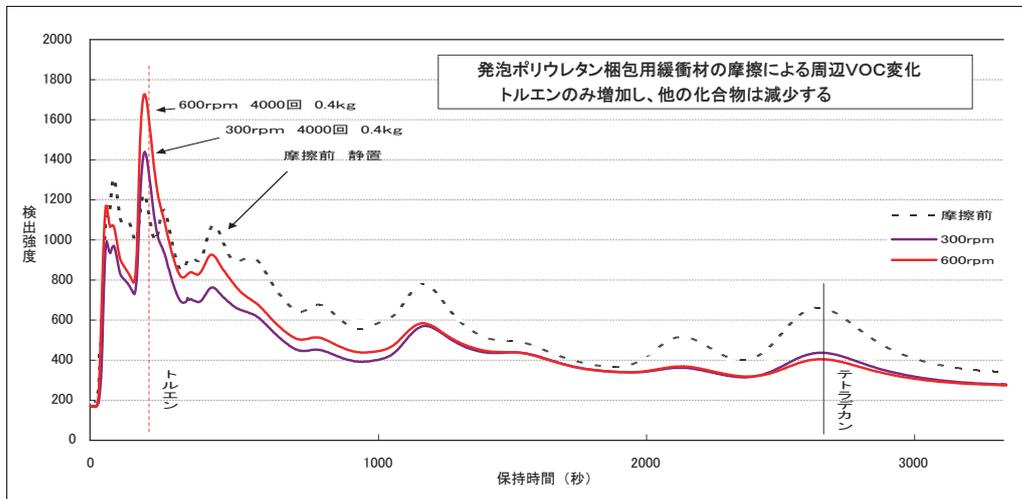


図 4a

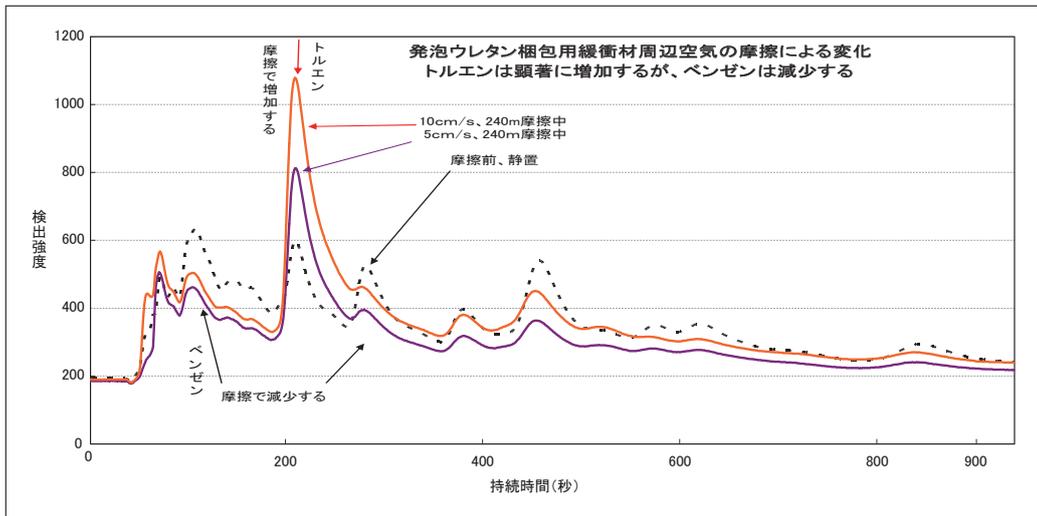


図4b

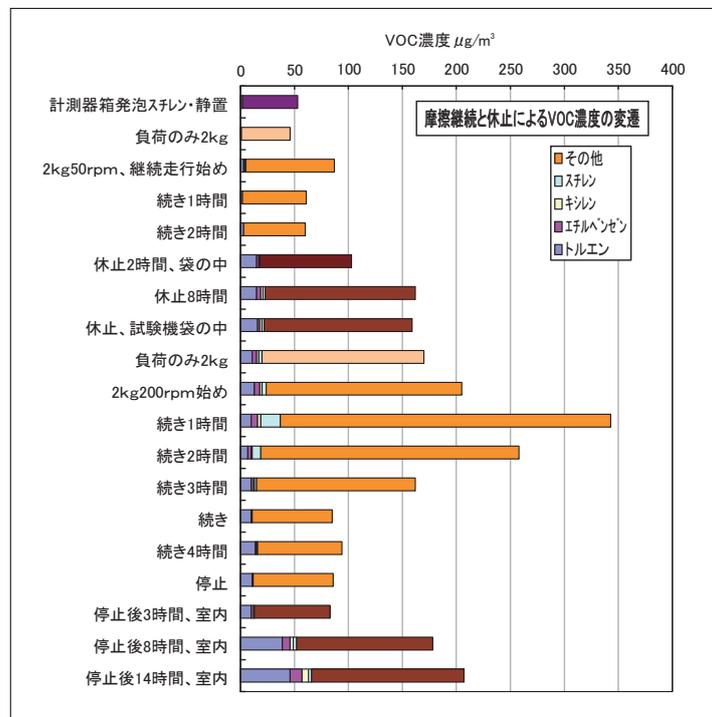


図5

わらず却って減少した。発生した微粉塵に吸着して分析器に取り込まれないVOCが増えるためであろう。通常報告される分析濃度も、粉塵が多いときには存在する濃度より相当低い可能性がある（図5）。

4. 標準クロマトデータ

調査対象データを解釈する基礎として、個々の化合物および灯油などその成分が分かっている物質や日用品から発生するVOCを測定して、それぞれがクロマト上に現れる位置を調べた（図6）。日用品では、医療機器においてさえもVOC発生が少なくないという

驚くべき現状である。一般にクロマトグラフでは、有機化合物の種類が極めて多いことに比べて分離度が不十分なので個々の化合物種類を同定し難い。個々の化合物種類ではなく材料毎の化合物群としてスペクトルを特徴づければ、汚染の起源や健康影響を判断し易くなる。

5. 各地域におけるVOC汚染の解釈

多摩市の住宅団地で2007年に図7の連続測定結果を得た。クロマト中の（自動車排気ガス成分であるトルエン、ベンゼン以外の）各ピーク濃度が、昼休みと

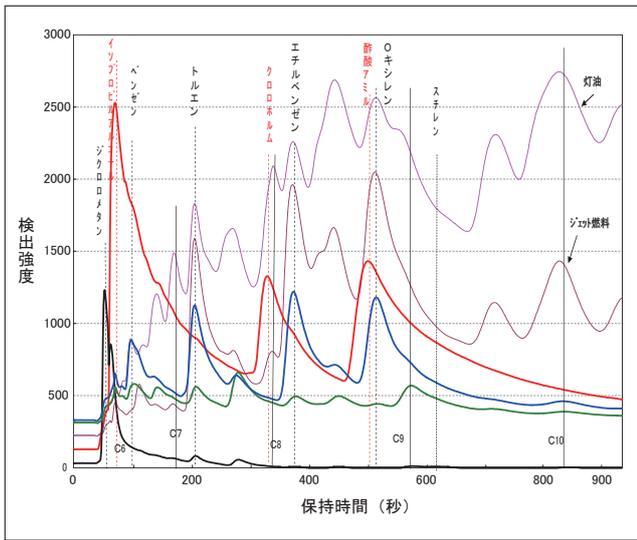


図6a

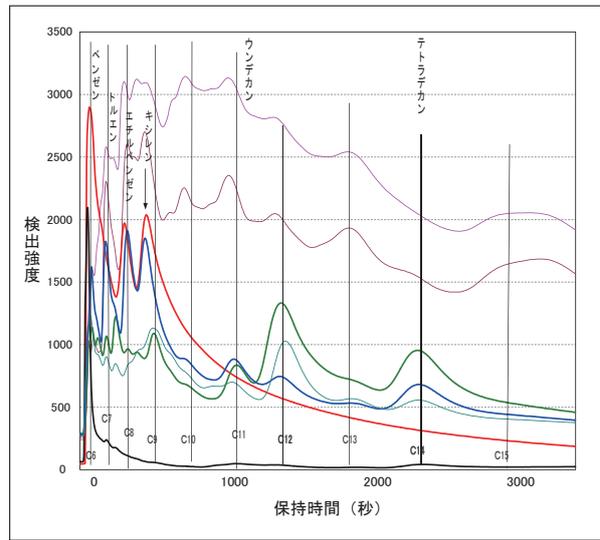


図6b

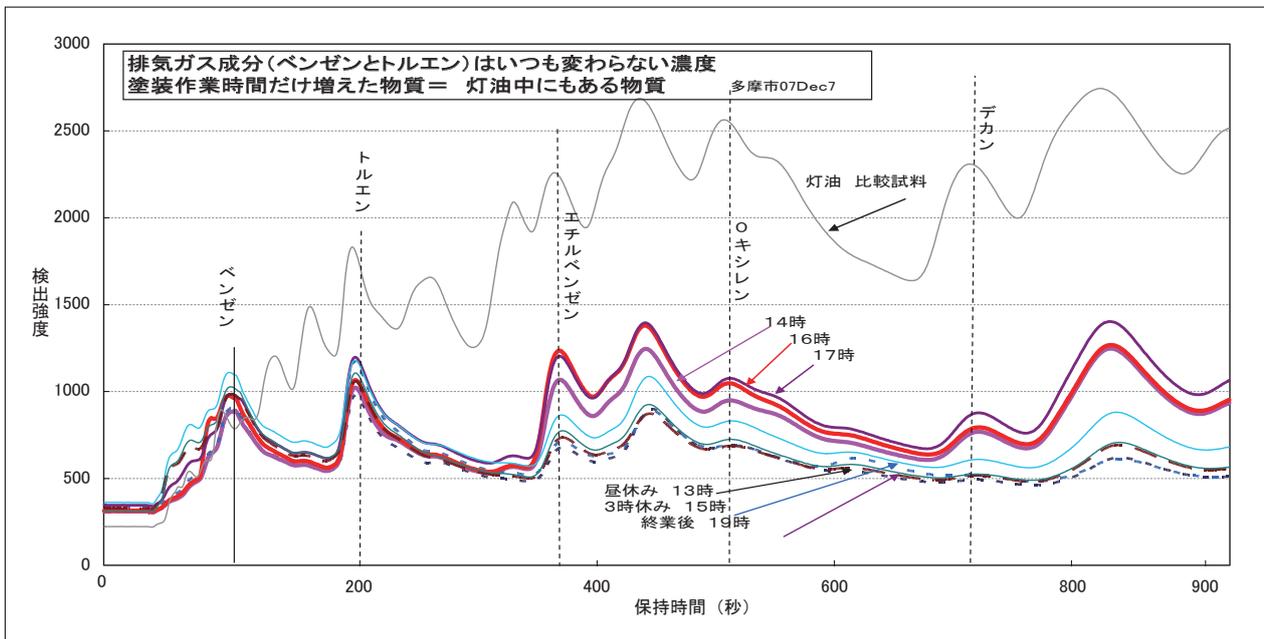


図7

3時休みおよび終業後だけは低く、作業中と思われる時間は増加している。それらは、灯油中のエチルベンゼンより重い化合物のピークと一致している。近隣で揮発し易いものを除いた石油系物質を使用して作業していたことが推定できるが、実際に、アスファルトで壁の修理が行われていた。

所沢市の「大空リサイクルセンター」(中間処理工場)の周辺での3日間にわたる大気観測で検出されたVOC群は、ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、スチレンの芳香族炭化水素以外の発泡スチレン摩擦空気に含まれていた化合物群と一致した。芳香族炭化水素であるスチレンの分解生成物から芳香族炭化水素を除いた化合物群であるから、ポリエチレンの分解生成

物である可能性が考えられる(図8)。

杉並区松庵(プラスチックを主としたゴミを大型コンテナに押し込み作業している杉並中継所から3.5km南)では、平常は自動車排ガス(ベンゼン、トルエン、エチルベンゼン、キシレン)であったが、ある時雲の低下と共にTVOCが $1150\mu\text{g}/\text{m}^3$ と急増し、その家の住人の気分が悪くなった。クロマトを比べてみると、杉並中継所周辺で常時観測されるのと同じ化合物群が降下してきたことがわかった(図9)。

6. 結び

市民参加が容易なこの新しいVOC簡易モニターに

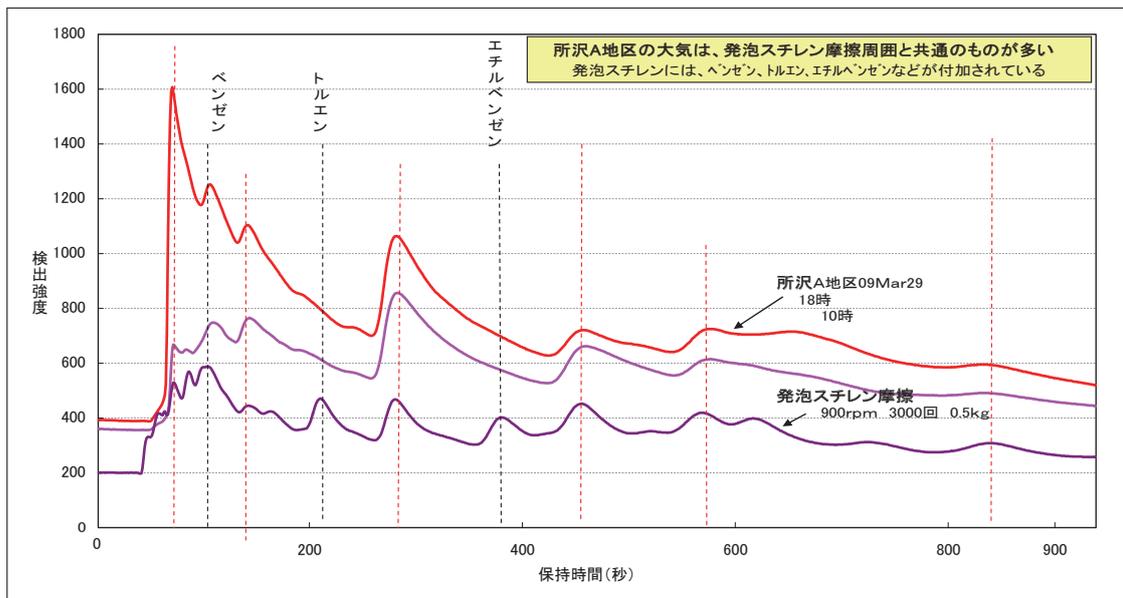


図8

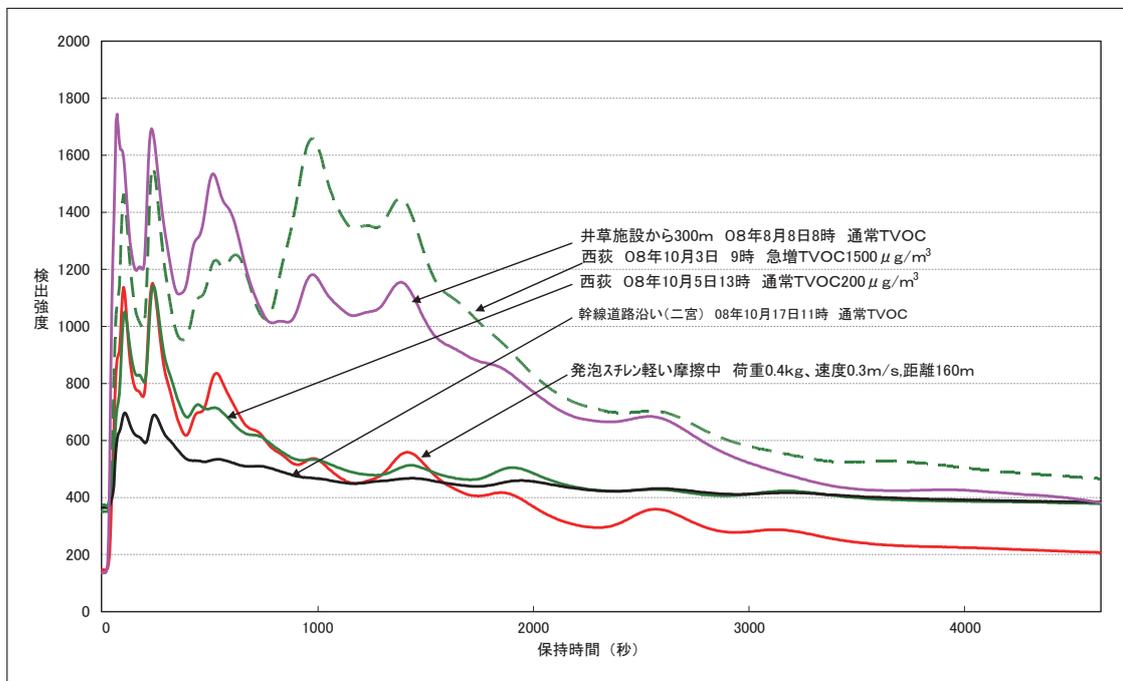


図9

よって、今まで予測しきれなかったVOC大気汚染の実態が次々と把握されはじめた。測定結果の解釈には、個々の化合物としてではなく、化合物群として種々の物質を認識することで、分離度の不十分さを補って合理的に実態を推測できた。

今後も実験参加者を広く募り、緊急必要性が高く要望も多い各地のVOC汚染の実態をこの測定器で調査するとともに、固体材料と空気汚染の種々相や健康影響についての研究方法をも詳しく伝えて、人類の生き残りに寄与していきたい。

【参考文献】

- 1) 化学物質により大気汚染を考える会「新しく始まった揮発性有機化合物汚染の実態——不適切なプラスチックゴミ処理施設杉並中継所(杉並病)をふまえて——」創英社、2007年
- 2) 化学物質により大気汚染を考える会・森上展安「大気中揮発性有機化合物簡易分析法の検討」高木基金助成報告集——市民の科学をめざして、vol.5 (2008)
- 3) 化学物質による大気汚染を考える会「絵でとく健康への環境対策——プラスチックからの新しいVOC空気汚染」社会評論社、2009年
- 4) 化学物質により大気汚染を考える会「化学物質による大気汚染被害報告集——不適切なプラスチック取扱い公害」2009年