

高木仁三郎市民科学基金 助成研究 完了報告書

提出日： 2009年 4月 26日

1. 氏名・グループ名及び研究テーマ

氏名(グループ名)	森上 展安 (VOC総合研究部会・化学物質による大気汚染を考える会)
連絡先・所属など	〒102-0074 千代田区九段南3-4-5・フタバ九段ビル3階森上教育研究所内、メール：voc@kxe.biglobe.ne.jp
調査研究・研修のテーマ	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

2. 調査研究・研修結果の概要

クロマト型VOCモニターを使用して、揮発性有機化合物(VOC)空気汚染の実験室的研究Aとフィールド研究Bを行った。

研究Aではしゅう動中のプラスチックからは、静止状態ではなかったVOCが発生し、しゅう動のエネルギーが増大するにつれて多く発生することなど、やや詳細な発生の様子が明らかになった。

研究Bでは、ある交通量が少ない住宅地における定点継続観測で、TVOC濃度が時には大気中で室内ガイドラインを越えるなど21年夏季には2年前にくらべて増大の傾向が見られた。2年前にはTVOCが夜間増加型で自動車排気ガス成分で遠方で発生したものであり、21年には昼間増加型で不明物質であり近くで発生したものとされた。近隣で住宅補修中には、休憩時間以外以外には石油系物質濃度が顕著に増加した。他のある地域では自動車排気とも石油ともまったく違うクロマトであり、それは研究Aで得られた発泡ポリスチレンのしゅう動発生物質のクロマトに類似していた。空气中汚染物質を個々の化合物として捕らえるのではなく、一連の化合物群からなる物質として捕らえることで、発生源及び健康影響の理解が出来る可能性が示唆された。

3. 調査研究・研修の経過

「研究計画A. プラスチックを各種の方法で処理した時に発生する物質の測定実験」

- 1) 4月：コーポの伝票入れのプラスチック封筒から静置したままでガスを測定した。室内規準の8倍を超える高濃度発生が示された。
- 2) 4月：果物包装用ネット(発泡ポリスチレン)の攪拌で発生するVOCガスを測定した。静置の場合に比べ攪拌すると多量のVOCが発生した。攪拌時の付加によって発生物質がやや変化した。
- 3) 6月：摩擦試験機による発生実験のために、当会茨城支部事務室(津谷方)に、3相200v動力電源の東電と桂住建による引き込み工事を行った。
- 4) 7月：東大に貸し出していた摩擦試験機の修理が出来て、(株)マルトウ製作所より当会事務室に搬入し、調整運転を行った。
- 5) 7月～9月：梱包の緩衝材プラスチックブロック(白色で軽く脆い発泡材)を鋼およびアルミナ円筒ですべり摩擦し、発生VOCを調べた。押付力とすべり速度によって、発生VOC種類がやや変化した。この実験法では、発生量の定量は困難であるが、静置や加圧に比べて格段に発生量と種類が増えることを確かめた。
- 6) 9月：当会事務所において、大気中のVOC特定研究者である田中敏之氏から、当研究に使用中のVOCモニターのクロマト解読に標準試料を用いて行う実験法などの指導を受けた。
- 7) 10月：保冷箱(発泡ポリスチレン)を、種々な摩擦条件でアルミナ円筒面とマイラーバック内で摩擦し、空气中のVOCクロマトを調べた。安定に実験できるように試験片形状を工夫した。
- 8) 11月：梱包緩衝材(発泡ウレタン)を用い、上記同様な摩擦条件で空气中VOCクロマトを調べた。

- 9) 1月：発泡ポリスチレンにつき、継続摩擦中の空気中VOCクロマトを調べた。
- 10) 1月～2月：上記実験及び東大影本研の測定結果を整理し、討論の上学会発表論文に纏めた。

「研究計画B．各地での大気測定実験」

- 1) 4月：パーキンエルマ製ポータブルTVOC計の修理を発注し、終了した。
- 2) 4月：パーキンエルマ製TVOC計でゴムタイヤ焼却の疑いがある小屋の周囲などを巡って調べたが、感度およびゼロ点シフトなどの性能が、環境空気汚染測定には不十分であり、当研究目的には使用できないことがわかった。
- 3) 6月：無垢材のみを扱う製材所倉庫で、外気の測定をした。昨年測定した各種木材ペレットと一致する物質群が検出され、木材からのVOCをこの測定器のクロマトで診断する時の規準とできることが確かめられた。他に1つの物質が検出され、近隣で行っている工事の新材材からのVOCかどうかまだ不明である。また、F4合板やプラスチックスターボードなども調べた。
- 4) 20年4月～21年3月：当会茨城支部事務局で、大気汚染の定点観測を継続した。ただし他の実験を行う時には中断した。1) 昨年からの測定結果と見比べてみるまでもなく、本年は汚染濃度が数倍に増加していることが明らかになった。汚染物質の変化や、原因の推定に取り組んだ。
- 5) 21年3月：黄砂及び花粉が多い日の大気中VOCの特徴を調べ、石油系物質群、自動車排気ガス汚染及びプラスチックからの発生と比較検討した。
- 6) 21年3月：所沢で問題地点周辺4箇所継続測定した。
- 7) 21年3月：充電器、バッテリーおよびインバータによる移動電源で、はじめて野外における試運転を行った。まだ連続2時間のみである。
- 8) 21年3月：今まで測定した大気中のクロマトの比較検討を始めた。比較には、灯油、ジェット燃料、プラスチックの摩擦による発生VOC群および標準化合物として、ジクロロメタン、1,1,1-トリクロロエタン、1,1,2-トリクロロエタン、酢酸アミル、ベンゼン、トルエン、1,1-ジクロロエタン、p-キシレン、o-キシレン、スチレン、n-ヘキサンを用いた。
- 9) 20年4月～21年3月：測定器付属プログラムによるデータ記録から、データバンクとしてパソコンのデータ表にして標準資料データと共に任意にデータを取り出して比較解析するプログラムソフトを開発し始め、利用している。

4. 調査研究・研修の成果

現在最も問題になっているプラスチックからの非燃焼性大気汚染の機構には、メカノケミストリーが関与していることは疑いもなく、この研究ではメカノケミストリーの中でも主要なトライボケミストリーでの発生に関して、運動条件や継続時間がどう影響するのか、実験研究の端緒を開いた。すなわち、静止時にはなかった化合物がしゅう動運動時には検出され、しゅう動停止には消失した。また、荷重・速度条件が過酷になるにつれその化合物濃度は増加し、更に新たな化合物も検出された。しゅう動が過酷な条件になるかしゅう動時間が延びるほど、静止時よりも増加する化合物がある一方で、却って減少する化合物があった。プラスチックの種類が異なると、検出された物質群は異なった。発泡ウレタンでは、減少する物質が多かったが、トルエン及びベンゼンより軽い何かのみは増加した。発泡ウレタンの摩擦を行うと100坪四方に蚊がいなくなった。発泡スチレンの摩擦では、少量のスチレン以外に多くの化合物が検出された。

大気分析では、市販のあるTVOC計では感度が不足で大気汚染の研究には役立たないが、この研究で選択したクロマト型VOC計では感度も十分なことが確認された。2年前からの継続的定点観測によると、大気中VOCが著しく増加傾向であり、20年夏季には大気中TVOC濃度が連日、室内ガイドラインをも越えた。2年前の濃度が低いときには夜間増加するタイプで、20年には昼間に濃度が増加した。夜間増加型のクロマトを見ると自動車排気成分群であったが、20年の昼間増加型では異質な不明成分群であった。21年春先の黄砂のとき及び花粉が多い日には、TVOCは低濃度であるが、クロマトが示すものは自動車排気成分がなく、昼間が他の成分群であった。摩耗粉、黄砂、花粉など浮遊粒子が多いときには、VOCの相当部分が浮遊粒子に吸着されて分析器に導入されず、人体に影響する濃度が示されない可能性が示唆された。また、多摩市の外壁塗装が近くで行われたときの例

では、クロマトはすべて石油系物質群に対応し、休憩時間には自動車排気ガス成分以外は低下し、クロマトの時間的变化を見ることで汚染原因究明の手がかりになることを示唆された。一方、所沢では、自動車排気ガスとも石油とも異なる未知物質群のクロマトが得られ、それは発泡スチレン摩擦でのクロマトに1種の化合物を除いては一致して、発生源推定の手がかりになりそうであった。

検出物質を個々の化合物としてみるのではなく、この検出器が得意とする化合物群の物質としてみることで、発生源や毒性が探求できるのではないかと示唆された。

5. 対外的な発表実績

- 1) CS支援センターニュース40号に「プラスチックからのVOC・杉並病- その2.発生メカニズム、対策」を寄稿、2008年、掲載
- 2) 廃棄物を考える全国交流誌・廃棄物列島に「廃棄物問題を考えるための科学入門連続講座」その1~その4 まだ継続 を寄稿、平成7年から順次掲載
- 3) 小平環境の会機関紙「環音」45号に「始まったばかりのVOC大気汚染に注意して国民病を防ごう」2008年6月号掲載。
- 4) 医療生協・土浦支部乙戸班会議で「VOC大気汚染の測定結果」発表。
- 5) 茨城県母親大会・笠間市で「VOC測定結果」の紹介。
- 6) 全国母親大会で「VOC測定結果と測定運動」紹介
空气中VOC測定と健康影響研究を中心とした協力者の会食会議(乙戸沼・ナチュウル)。拠点となるNPO作りを發議され、臨時職員を入れて検討準備中。
- 7) セミナー「パルスオキシメーターで何がわかるか？」内田義之、当VOC研、11月16日
- 8) セミナー「化学物質による大気汚染を考える会の歩み」森上展安・津谷裕子、当VOC研、12月13日
- 9) セミナー「これまでの研究で得られた知見いろいろ」安原昭夫、当VOC研、21年1月24日
- 10) セミナー「茨城県行方市における化学物質過敏症被害」坂本博之、当VOC研、21年2月22日
- 11) セミナー「ディーゼル排ガスの健康影響と因果関係論争」嵯峨井勝、当VOC研、21年3月28日
- 12) 「プラスチック油化の危険性 - VOCの発生を見逃すな」津谷裕子、小平・環境の会機関紙「環音」48号、21年3月
- 13) 「空气中の有機化合物の測定調査」化学物質による大気汚染を考える会、茨城コープ研究交流会 21年3月26日
- 14) 「絵でとく健康への環境対策 新しく始まったプラスチック起源VOC汚染」化学物質による大気汚染を考える会、社会評論社、21年3月
- 15) 「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」化学物質による大気汚染を考える会/編 21年4月
- 16) 「大気中揮発性有機化合物簡易分析法の検討」化学物質による太鼓汚染を考える会・森上展安、高木基金助成報告集 市民の科学目指して Vol.5 (2008)
- 17) アースデイに「化学物質による大気汚染を考える会」として参加した。21年4月18・19日。

6. 今後の展望

初めて手にしたこの測定器での調査結果は、予想もしなかったさまざまなVOC汚染の挙動をまざまざと描いて見せ、驚くことばかりであった。

2年間の測定データの積み重ねで、この新しいタイプの簡易クロマト型VOCモニターの測定結果が、少しずつ解釈できるようになって来た。これまで経験がなかった移動電源による戸外測定も実施できた。標準物質を低濃度に気化してサンプルとする用具も入手できた。非燃焼性のプラスチック起源汚染発生に欠かせない摩擦試験機の整備も出来た。また、これまでの調査結果を纏めた出版物の効果で、新たな研究グループが幾重にも結ばれた。これらによって、これからの研究は、これまでの手探りであった時代からかなり見通しの良い計画で目的に向かって進められるであろう。

継続は力なり、とは言うが、経験とデータの積上げだけが測定結果から事実を判定する標準決定になるという種類の研究では、時間的ならびに人的な連続性を延ばすことが必要不可欠である。

廃棄物系に限らず工場系でも、プラスチック起源などのVOCで健康被害が各所で生じている。それにもかかわらず、研究は一部の化合物にのみ偏って、全体的な対策の判断にも支障がある。今までの調査のみではまだたいした発言は出来ないが、今年あたりからは少しずつ結果を検討して現実に応じた提言もできるのではないかとと思われる。

しかし何といっても、この広く、さまざまなものがある国土の上で、人類が始めて経験する空気汚染があるというのに、測定しているところが少なすぎるのが第一の問題である。市民が容易に参加できるこのような測定を大勢で進めたいと思う。

遠方からの若い測定参加者が、高度なデータ解析も自力で行うようになったばかりか、解析が容易なようなプログラムソフトまで開発した。市販ソフトにするにはもう少し練る必要もあるが、当グループの中では便利に使いこなしている。自力で考察して論文が掛けるまでもう一息と思われ、分析とか論文とかが一握りの研究者のものでなくて、広く市民のものになりつつあることがとてもうれしい。高度なGC-MS分析器に対してこの簡易な測定器が、電子顕微鏡に対する光学顕微鏡のように独特の有用性を発揮するものと思える。

高木基金へのご意見

まだ学者や環境団体にも実態が理解されない一方では被害が広範で人を選ばず、この問題の難しさと重大さを思うと緊急に活動したいことが際限なくあって、ありったけの資金を投入しつつし覚悟で取組んでいます。研究時間のために組織を固める暇も惜しく、資金と協力者の乏しさをいかんとも出来ませんでした。高木基金の助成を得られたおかげで、資金のやりくりも出来ただけでなく、高木基金の場で情報を発信していただき、この研究に参加する方たちが集まってこられるようになったことを何にも変えがたくありがたいことと感謝しております。

この研究は開発して間もない新しい手法によるもので、長期にわたって測定結果を積上げて始めて真価を発揮するものなので、どうか大勢に人の手で長く続けられるように、ご支援いただきたいと思います。

7. 完了報告 英文概要

Recipient Name	Morigami Nobuyasu(VOC General Blanch: Association Consider on Chemical Contaminants in the Air.)
Belonging / Contact Address < 公表可能な問い合わせ先・メールアドレスなど >	Hutaba-kudan Bildg. 3F, Morigami Education Laboratory, 3-4-5 Kudan-minami, Tiyoda-ku, Tokyou, Zip.102-0074 E-Mail:voc@kxe.biglobe.ne.jp
Theme of Research/Training	Research of the Air Pollution from Plastic Waste Treatments using a Simple Chromatographic Analysis.

< 以下の空欄に前記 2 . に対応する内容を英文で記載して下さい。 >

Air pollutants volatile organic compounds (VOCS) are investigated in a experimental work A , and a field work B, employing a portable simple chromatograph monitor.

In the experimental work A, it is observed that some kinds of VOCs those has not been detected at a static condition, are generated from a sliding plastic material, increasingly according with increasing of sliding mechanical energy.

In the field work B in the '08, those are found that (a) total VOCs concentration (TVOC) sows a increasing inclination comparing that of two years before, as like as that sometimes exceeded even the guide line for inside of a room, in the continuously observation at a fixed point in a residential field there are only very small number of passing automobile cars; (b) In the two years ago from '08, TVOC used to increases from evening to morning containing some automobile car outgas materials came from a far place. And in the '08, TVOC increases daytimes, containing some unknown materials probably came from a near place; (c) At near from painting building, some of petroleum compound were detected remarkably increasing after and before rest time; (d) At another area, obtained chromatograms different from that of automobile car outgas or petroleum, and resemble to those of sliding polystyrene sponge.

It is suggested that the source and effect of pollutant might be understood by grasp the air pollutant as a material of combination of some compounds, but not as each separated chemical compound.

8. 高木基金へのご意見 < 高木基金の助成についてのご要望・ご感想など、忌憚のないご意見をお聞かせ下さい。 >

まだ学者や環境団体にも実態が理解されない一方では被害が広範で人を選ばず、この問題の難しさや重大さを思うと緊急に活動したいことが際限なくあって、ありったけの資金を投入しつつし覚悟で取組んでいます。研究時間のために組織を固める暇も惜しく、資金と協力者の乏しさをいかんとも出来ませんでした。高木基金の助成を得られたおかげで、資金のやりくりも出来ただけでなく、高木基金の場で情報を発信していただき、この研究に参加する方たちが集まってこられるようになったことを何にも変えがたくありがたいことと感謝しております。

この研究は開発して間もない新しい手法によるもので、長期にわたって測定結果を積上げて始めて真価を発揮するものなので、どうか大勢に人の手で長く続けられるように、ご支援いただきたいと思います。

< 以上です。ご協力ありがとうございました。 >