



# NEWS

Vol.78 Winter 2012-1



本社/工場

## 環境を守るテクノロジー 大地の汚染と簡易測定技術

土壌の特定有害物質による汚染から国民の健康を保護することを目的として、土壌汚染対策法(土対法)が平成14年に公布、翌年2月に施行されましたが、その後、現場から数々の課題が指摘されるようになってきました。環境省は、これらの課題に対処するため、識者による「土壌環境施策に関するあり方懇談会」を設置し、中央環境審議会に諮問した結果に基づき、平成22年4月1日に改正土壌汚染対策法を全面施行しました。平成23年7月8日には土壌汚染対策法施行規則の一部を改正する省令等が公布・施行され、これを受けて各種ガイドライン類も改訂、新たな土壌汚染対策施策がスタートすることになりました。(なお、法改正およびガイドライン類については次号Vol.79第2面で取り上げる予定です。)

我が国における大地の汚染の歴史は「鉱毒」「毒水」等として江戸時代以前にまで遡ることができ、明治20年代頃には、田中正造衆議院議員が、足尾銅山鉱毒事件について政治問題としての取り組みを始めています。さらに時代が下り、戦後の高度経済成長期に入ると「公害」問題が全国的に猛威を振るうようになってきました。昭和45年(1970年)11月に開催された第64回国会では公害関連14法案が一挙に可決・成立し、通称「公害国会」と呼ばれています。しかし、大地の汚染問題を扱う法律としては「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律(土染法)」が成立したのみで、その後に発生した6価クロム鉱毒事件のような都市型の汚染については、長らく、水質汚濁防止法、廃棄物の処理および清掃に関する法律(廃掃法)、各自治体の条例等による対処が行われてきました。このような既存の諸法令とは別に、新たに土対法が制定されるに至った背景には、国外で発生した2つの事件が関与しているものと考えられます。一つ目は1978年にニューヨーク州で発生した「ラブ・カナル事件」、二つ目は1980年頃からシリコンバレーをはじめとする世界各地で顕在化するようになってきた、いわゆる「ハイテク汚染」です。

このような「ハイテク汚染」はまた、当社が大地の汚染の問題に取り組むようになった契機でもあります。ハイテク汚染の代表格とされる物質が、半導体や機械部品の洗浄等の用途に大量に使用されていたトリクロロエチレン等の有機塩素系溶剤です。1980年代末頃に、当時、未知の部分が多かったトリクロロエチレンの汚染問題に取り組んでいた千葉県および君津市の研究者らは、現場における調査に検知管を用いるという斬新な手法により、汚染状況の把握と汚染機構の解明を行うことに成功しました<sup>1)2)3)</sup>。このときに確立された手法は「君津式表層汚染調査法」として、今日でも広く用いられています。また、この調査において得られた知見に基づき、地層汚染・地下水汚染・地下空気汚染を包括的に捉える「地質汚染」という概念が確立されました<sup>1)2)</sup>。

ところで、当時は、あまり知られていなかったことですが、トリクロロエチレン等の有機塩素化合物は、環境中で以下のような物質に変化する場合があります。<sup>4)</sup>

特定有害物質	分解生成物
テトラクロロエチレン	1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン、トリクロロエチレン
1,1,1-トリクロロエタン	1,1-ジクロロエチレン
1,1,2-トリクロロエタン	1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン
トリクロロエチレン	1,1-ジクロロエチレン、シス-1,2-ジクロロエチレン

このため、ガスクロマトグラフ(GC)法のような精密分析では見落としてしまう、あるいは、汚染がなくなったと誤認してしまうようなケースでも、化学反応をベースにしている検知管は、これらの分解生成物を捉えることができました。このように、検知管法とGC法等とを、双方の特色を生かして適切に組み合わせる手法は、今日でも、汚染の広がりや把握、汚染浄化措置等の工程管理、二次汚染防止対策等に有効に活用されています。また、当社としましても、汚染のホットスポット近傍から汚染現場の周辺環境に至るまでの幅広い調査に対応すべく、上は%オーダーから下はサブppmレベルまで、様々な濃度域の検知管を開発してまいりました。

一方、汚染物質としては有機塩素系溶剤等のVOCs類よりも、はるかに先輩格に当たる重金属類についても、ひ素や水銀の測定セットを開発するなどの取り組みを進めてまいりました<sup>5)6)</sup>。この分野で大きな転機となったのは土対法の成立です。人の健康保護を目的とした土対法では、地下水の飲用によるリスクと、土壌の直接摂取によるリスクを評価する観点から、溶出試験法・含有量試験法(平成15年環境省告示第18号・第19号)が定められています。重金属類を簡易に測定しようとする場合には、これらの試験(例えば溶出試験法の場合:試料の風乾→6時間振とう溶出→遠心分離→ろ過)を迅速化・簡易化する必要があります。この迅速溶出法の検討については、戸田建設株式会社、JFEテクノロジー株式会社と共同研究をさせていただき、独立行政法人 土木研究所、東京都環境局等の御指導により、多くの知見を得ることができました<sup>7)8)9)</sup>。

このように、大地の汚染に関しては、時代の変化とともに新たな汚染が現れる一方で、古来からの汚染問題も、いまだ解決されることなく厳然として存在しています。私どもも、このような複雑な様相を見せる大地の汚染に対応すべく、一層の努力を続けてまいりたいと思います。

### 参考文献

- 1) 鈴木喜計、楡井久 他:公害と対策 Vol.25 No.15(1989)P.1505-1512
- 2) アーバンクボタ No.34(1995)
- 3) 竹田一郎:分析化学Vol.34(1985)P.203-205 他
- 4) 土壌汚染対策法に基づく調査及び措置に関するガイドライン 改訂版 2011年 P.116
- 5) 佐藤正光、山岡康宏:全国公害研会誌Vol.21 No.1(1996)P.36-40 他
- 6) 堀雅宏、小林義隆:分析機器、13、(1975)P.366-374
- 7) 独立行政法人 土木研究所:簡易分析技術を用いた重金属類を含む土砂を判定する手法の開発に関する共同研究報告書(2007)
- 8) 佐々木裕子:水環境学会誌 Vol.31 No.8(2008)P.415-418 他
- 9) 東京都環境局公式ウェブサイト<http://www.kankyo.metro.tokyo.jp/>

# 学会発表報告

平成23年11月16日～18日、栃木県総合文化センターにおいて「第51回日本労働衛生工学会 第32回作業環境測定研究発表会」が開催されました。作業環境測定や労働衛生に関する事例研究や最新の測定方法などについて多くの発表が行われ、当社からは一般発表とメーカープレゼンテーションを行いました。今回は、その一般発表の概要を紹介させていただきます。

## 塩酸による塩化水素校正ガス発生 の検討

○青柳 玲児、海福 雄一郎、松延 邦明  
(株)ガステック

塩化水素測定機器類の校正、曝露試験などに必要となる塩化水素校正ガスの調製について、中長期的な連続発生を目指し、塩酸を用いたパーミエーションチューブ(P-tube)法による発生を試みた。

37%塩酸をフッ素樹脂管に充填したP-tubeを、発生温度を50℃に設定した校正用ガス調製装置に投入し、ガスを3ヶ月以上連続して発生させた。一定期間毎に発生ガス中の塩化水素をイオンクロマトグラフで定量し、また、P-tube重量を測定した。

この結果、塩化水素の浸透速度は減衰と定常を繰り返し、90ng/min/cm及び50ng/min/cmの値で各々3週間以上、基準値に対する誤差率が5%以内となり、安定していることを確認した(図)。従って、安定期間であれば校正ガスとして使用可能であることが示された。一方、P-tube重量測定より得られた充填物質全体(塩酸)の浸透速度は減衰し続け(図)、P-tube内圧

の減少が示されたことによりP-tube内の塩酸濃度は低下することが分かった。

安定期間の塩化水素浸透速度と希釈ガス流量から発生濃度を算出した結果、P-tubeを1本使用時、塩化水素浸透速度が90ng/min/cmの場合、0.06～3.0ppmの範囲で発生可能であることが示され、低濃度域のガス発生に有効であることが分かった。塩化水素許容濃度5ppmの発生にはP-tube投入本数を増加することで対応できる。また、塩酸の浸透速度から塩化水素浸透速度を差引いた結果、水の発生量は0.005mg/l未満であることが示され、およそ乾燥状態のガスを得られることが分かった。これより、本発生条件において、浸透速度が90ng/min/cmで安定した3週間及び50ng/min/cmで安定した5週間は塩化水素校正ガスとして使用可能であり、特に低濃度域のガス発生が可能である。

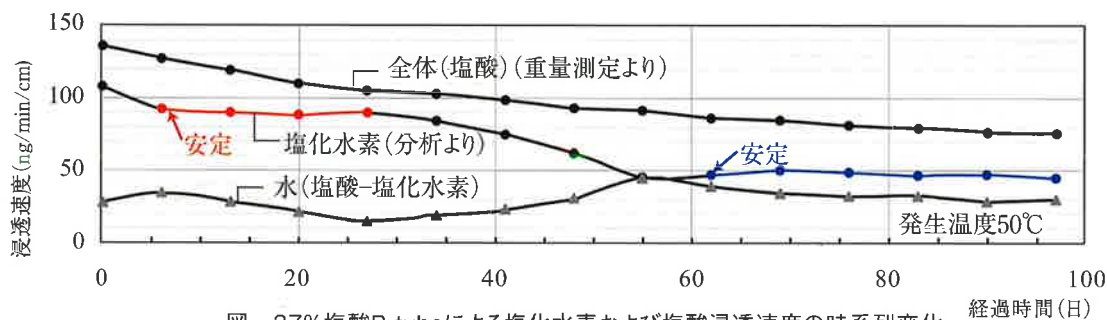


図 37%塩酸P-tubeによる塩化水素および塩酸浸透速度の時系列変化

## 解剖実習におけるホルムアルデヒド発散源対策

○岩永 裕介<sup>1)</sup>、笹島 義徳<sup>1)</sup>、中村 亜衣<sup>1)</sup>、小口 博史<sup>1)</sup>、早川 義久<sup>2)</sup>  
(株)ガステック<sup>1)</sup>、(株)セフテック<sup>2)</sup>

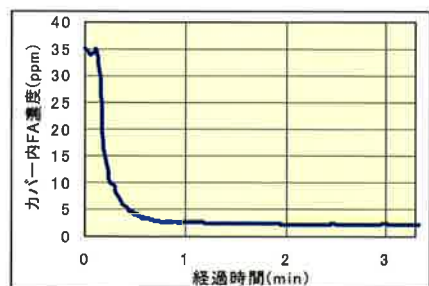


図1 カバー内FA濃度推移



図2 カバーおよび除去装置

現状、医学部等の解剖実習室における作業環境測定で、第1管理区分となっているのは約半数との報告がある。御遺体を解剖台上に安置する際、ビニール等で覆われており、その内部のホルムアルデヒド(以下、FA)濃度は約20ppmであった。解剖実習開始時に覆いを外すと、高濃度のFAが拡散し、室内環境を悪化させる一因と考えられる。そこで、カバーおよび除去装置を開発し、性能試験を行った。

カバーは各種解剖台に容易に着脱でき、密閉度の高い構造とし、折りたたみ収納可能とした。

除去装置の最適LV(線速度)、SV(空間速度)は、実験により選定した。また、FA約23ppmを0.3m/sで活性炭H=200mm(φ50)に通気し、出口FA濃度を測定した結果、約700分で管理濃度の0.1ppmに達した。これらの結果より、除去装置は、LV=約0.3m/s、排気量1.4m<sup>3</sup>/min、フィルタ断面積350×340とし、整流、安全性、メンテナンス性、ランニングコストを考慮し、活性炭フィルタ厚みは50mm×6枚(直列)とした。

図1は、FA約35ppmで安定したカバー内空気を除去装置で吸引した際のFA濃度推移を熱線型半導体式センサおよび検知管により連続モニタリングしたグラフである。約2分でカバー内FA濃度は2ppmへ低減した。カバーを用いることで、安置時の発散抑制ができ、更にカバー内空気を除去装置で除害しながら室内空気と置換することで、カバーを外した時のFA発散抑制に効果的である。

# GSPシリーズが販売15周年を迎えました

平成9年4月1日に改正大気汚染防止法が施行され、有害大気汚染物質モニタリング調査が開始されました。当社は、有害大気汚染物質を24時間安定して捕集管に採取できる携帯形ガス採取装置GSP-250FTを開発し、翌年には、高流量で試料採取ができるGSP-2LFTを開発しました。その後、作業環境測定や室内環境測定における検知管測定や捕集管への試料採取に使用することができる自動ガス採取装置GSP-300FT-2や、その本質安全防爆構造モデルとなるGSP-311FTの販売も開始しました。また、昨年、GSP-250FT・2LFTの後継機として、幅広い流量設定が可能な有害大気汚染物質サンプリング用自動ガス採取装置GSP-400FTが新たに加わり、GSPシリーズは今年で販売15周年を迎えました。

## 作業環境測定用・室内環境測定用 自動ガス採取装置

### GSP-300FT-2

### GSP-311FT (本質安全防爆構造)

- 検知管を装着して50～250mL/minの流量設定が可能
- 作業環境測定用連続吸引式検知管が使用可能
- 室内環境測定用検知管も使用可能
- 活性炭チューブなどの各種固体捕集管が使用可能

GSP-300FT-2



GSP-311FT (本質安全防爆構造)



## 有害大気汚染物質サンプリング用 自動ガス採取装置

### GSP-400FT

- 50～1000mL/minの流量設定が可能
- 瞬時流量精度は±3%と高精度(指定校正時)
- 流量と吸引時間の見やすい同時表示
- 防塵・防滴設計(IP54相当)で、雨天でも安心
- バックアップ電源で停電時も連続吸引が可能



GSP-400FTによる試料採取が可能な有害大気汚染物質測定方法マニュアルに定められている物質は下記のとおりです。

物質名	試料採取方法	捕集剤	試料採取流量
ホルムアルデヒド	固相捕集	2,4-ジニトロフェニルヒドラジンを粒状シリカゲルに被覆したもの	0.1L/min程度
アセトアルデヒド			
酸化エチレン	固相捕集	グラファイトカーボン系吸着剤を臭化水素酸に含浸させ乾燥させたもの	700mL/min程度
酸化プロピレン			
水銀及びその化合物	固相捕集	珪藻土粒子等の表面に金を焼き付けしたもの	0.1～0.5L/min程度

詳細は環境省ホームページ(<http://www.env.go.jp/>)をご覧ください

※GSPシリーズ販売15周年を記念し、2012年3月末まで自動ガス採取装置GSP-400FT特別価格キャンペーンを実施しております。詳細はお近くの販売店もしくは当社営業部までお問い合わせ下さい。

※ご購入の前に製品をお試しになりたい場合は貸出品をご用意しておりますので、当社営業部までお問い合わせ下さい。

## 展示会情報

### ●第39回建築物環境衛生管理全国大会

期間：2012年1月19日(木)～20日(金)  
 場所：財団法人日本教育会館一ツ橋ホール  
 お問い合わせ先：財団法人ビル管理教育センター  
 TEL：03-5765-0597

### ●第117回日本解剖学会総会・全国学術集会

期間：2012年3月26日(月)～28日(水)  
 場所：山梨大学甲府キャンパス  
 お問い合わせ先：第117回日本解剖学会 事務局  
 TEL：055-273-6748

※上記展示会には、当社も出展しております。ご来場の際は当社ブースにもお立ち寄り下さい。

2011年10月18日～21日、ドイツのデュッセルドルフで開催された「A+A2011」に参加してきました。出展企業数は約1500件、6万人が参加し、安全・衛生の分野における世界でも最大級の展示会です。展示品には弊社が提供する検知管や測定器を始め、防護服・手袋・保護帽・安全靴・安全帯・マスク・空気呼吸器など安全、労働衛生に関わるあらゆるものがありました。安全靴の靴底やベルトのみを

取り扱うメーカーまであり、すそ野の広さに圧倒されました。

今回は既存の欧米メーカーに加え、中国、韓国、東南アジア圏からの出展も増え、競合会社による価格競争が激しさを増しているようにも見えた中、技術力のある日本の中小メーカーが独自に展開している分野もあり、まだまだ日本の技術力も世界で戦えるものだな、と妙に心強く思いました。

余談ですが、ドイツの繁華街では冬でも立ち飲みでビールを飲む習慣があります。展示会場でも飲食が認められており各社のブースにバーカウンターのようなものが据え付けられ、コーヒーやジュース、時にはビールを飲みながら長時間のコミュニケーションを取っていたこともお国柄なのかなと思いました。

技術部 開発1グループ 海福 雄一郎



Q: 自動ガス採取装置GSP-400FTの購入を検討しているのですが、GSP-300FT-2とはどう違うのでしょうか？

A: GSP-400FTは有害大気汚染物質の測定に用いる採取装置として開発しており、GSP-300FT-2は主に

作業環境測定・室内環境測定に用いることを目的としております。

GSP-300FT-2の流量設定範囲は、作業環境測定・室内環境測定に対応可能である50～250mL/minとなっておりますが、GSP-400FTは50～1000mL/minの幅広い流量設定が可能で、使い分けをせずに有害大気汚染物質測定法マニュアルに定められているホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、酸化エチレン、酸化プロピレン、水銀及びその化合物の捕集管への試料採取が可能です。



ただし、お客様がご使用になる場合には、その他にも様々な用途への応用が考えられます。

例えば、弊社製品の連続吸引式検知管（作業環境測定用・室内環境測定用・大気環境測定用等）も吸引可能であり、また、これまでAGS-1でのみ吸引可能であった悪臭測定用検知管3S（アンモニア）、4S（硫化水素）、124S（スチレン）についても吸引が可能となっております。

その他、作業環境測定用の捕集管類等にも使用できます。用途に応じてご使用ください。



ガステックニュース Vol.78

2012. 冬

発行日/平成24年1月15日(季刊)

発行/株式会社ガステック

編集/ガステックニュース編集部

営業二部 営業開発課

〒252-1195

神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6

TEL.0467(79)3911 FAX.0467(79)3979

制作/株式会社ダイシンプリント

●編集スタッフからのお願い

各方面よりの情報、およびご意見・ご要望・ご質問などをお待ちしています。なお、当ニュースは製品・技術情報誌ですので、ぜひご保存ください。また、定期送付をご希望の方は、当社ホームページまたはFAXなどでお申しつけください。次回発行は平成24年4月の予定です。

編集スタッフ

責任者/小口博史

委員/中丸宜志、海福雄一郎、

高木幸二郎、岩永裕介、

林健志



株式会社ガステック

SINCE 1970

営業本部: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6  
電話0467(79)3911(代) Fax.0467(79)3979

本社/工場: 〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6  
電話0467(79)3900(代) Fax.0467(79)3978

西日本営業所: 〒532-0003 大阪市淀川区宮原2-14-14新大阪グランドビル  
電話06(6396)1041 Fax.06(6396)1043

九州営業所: 〒803-0843 北九州市小倉北区金鶏町9-27第一岡部ビル  
電話093(652)6665 Fax.093(652)6696

ホームページアドレス: <http://www.gastec.co.jp/>