



NEWS

Vol.83 Spring 2013-4



本社／工場

環境を守るテクノロジー

▶▶▶▶▶ 動的発生法による校正用ガスの調製 ◀◀◀◀◀

昨年4月20日の文化審議会答申において、独立行政法人 産業技術総合研究所（以下「産総研」）計測標準総合センターに保管されている、「メートル条約並度量衡法関係原器」、いわゆる「メートル原器」等が重要文化財に指定されることとなりました。この答申には、以下のよう

に記載されています。
「本資料は、明治18年（1885年）の日本のメートル条約加盟により分配されたメートル原器と、明治24年（1891年）に公布された度量衡法により制定された尺貫法に基づき、国際度量衡委員会に製作を依頼して受領した尺原器である。我が国従来の複雑かつ多様な度量衡制度を国際的な基準に準拠する体系的なものとした原器であり、日本の近代における度量衡の原点に位置する根本資料として、歴史上及び学術上価値が高い」

この評価は、計測・測定的重要性が、社会的・文化的にも有意義なものとして受け入れられた証左といえるでしょう。

メートル原器自体は1960年に、その役目を終え、クリプトン-86原子のスペクトルの波長に基づいた新たな基準が採用されました。その後、1mの定義は1983年に再度、改正されて、一定時間中に真空中を光が進む距離に基づいたものとなり、現在に至っています。そもそも、1mの最初の定義は「赤道と北極点の間の子午線弧長の1000万分の1」という壮大なもので、この長さを割り出すために、1792年からダンケルケバルセロナ間で測量まで行われたそうです。

前置きが長くなりましたが、度量衡の確立は人類にとって非常に重要なものであり、そのために、多くの先人たちが知恵を絞って試行錯誤を繰り返してきました。このような度量衡の重要性は、当社の関わっている測定機器の分野にも、同様にあてはまるものです。当社の主要製品である検知管や計測器等は、世の中に存在する多くの測定機器や分析機器と同様に、濃度の基準となる「校正用ガス」との比較で目盛り付けを行う相対測定法です。従って、校正用ガスの調製は、製品の品質に直結する重要な作業となります。

校正用ガスの代表格は、いうまでも無く、容器詰め（ボンベ）標準ガスですが、場合によっては、反応性・吸着性の高い物質や高沸点の物質の校正用ガス、極低濃度の校正用ガス等の、ボンベに不向きな校正用ガスの調製が必要となることもあります。このような条件に適するとされているのが、校正用ガスを希釈用のキャリアガス中で連続的に発生させる「動的発生法」です。

当社の販売しているパーミエーションチューブ（以下「P-tube」）やディフュージョンチューブ（以下「D-tube」）、および、これらを用いて校正用ガスを調製するためのパーミエーター等も、動的発生法に関連した製品です。P-tube法・D-tube法は、信頼性の高い校正用ガス調製法として、作業環境測定ガイドブック、環境省の大気汚染・悪臭関係のいくつかの

マニュアル・告示等にも記載されています。また、これらの手法は、多成分の混合ガス調製に適しているという特長も有しています。

P-tubeとは、ふっ素樹脂等の管の中に高純度の液化ガス等を封入したものです。恒温条件下では単位時間に管壁を浸透拡散してくるガス量が一定となるので、これを定流量のキャリアガスで希釈して、校正用ガスを調製します。一方、D-tubeは、一定の内径の拡散管を通る蒸気の拡散速度が、恒温条件下では、拡散管のサイズ（内径、長さ）によって決まることを利用して、定流量のキャリアガスを用いて校正用ガスを調製するものです。

当社の設立されたのは、「公害国会」として知られている第64回国会が開催された1970年ですが、創業間もない1973年2月には、すでに、O'keeffeらの論文（1966年）等を参考にしてP-tube法の研究に着手しており、翌年には、研究成果の一部を、日本化学会第30春季年会上に発表しています。D-tube法についても、米国の論文等を参考にして1974年3月から研究を開始し、同年9月には校正用ガス調製装置であるパーミエーターの試作1号機も完成しました。このように、操業当初より動的発生法の研究に注力してきた背景には、検知管の米国国家検定（NIOSH検定）を間近に控え、信頼性の高い校正用ガスの調製法の確立が急務となっていたという社内事情もあったようです。翌1975年にはパーミエーターの最初の受注があり、以後、今日まで、改良を重ねながら様々な校正用ガスの調製装置として活躍しております。

また、2002年には、当時、高沸点・難分解性の有機塩素系化合物等（POPs物質）の残留による環境影響への懸念が社会問題化していたことから、これら高沸点物質の定濃度ガス調製装置であるPD-230を、横浜国立大学の浦野紘平・亀屋隆志 両先生の御指導により開発しました。ちなみに、POPs条約（残留性有機汚染物質に関するストックホルム条約）が発効したのは、その2年後の2004年のことです。

更に近年では、P-tube法の有効性に着目している産総研 計測標準研究部門の青木伸行・加藤健次 両先生他の研究者の方々にも、ご協力をさせていただいております。なお、産総研のサイエンス・スクエアつくばでは、メートル原器のレプリカが常設展示されており、また、オープンラボ等のような公開行事の際には、重要文化財となった現物も展示されるとのことです。ご興味のある方は、足を運ばれてみてはいかがでしょうか。

当社は、現在でも、動的発生法による校正用ガスの調製法の発展に、より一層の貢献ができるよう努力を重ねており、その一環として、P-tube法・D-tube法等に関する最新の研究成果を日本労働衛生工学会・室内環境学会等で積極的に発表するなどの活動も行っております（発表内容については、本誌Vol.66、Vol.70、Vol.74、Vol.78各号の第2面等にも掲載しています）。今後も、動的発生法の、より一層の可能性を追求してまいりたいと思います。

くん蒸剤の現状と今後

くん蒸は、きわめて有効な病虫害等の防除手段として、検疫・土壌・文化財等のような様々な分野において実施されています。くん蒸剤に関する近年の最も重要な技術的課題は、モントリオール議定書においてオゾン層破壊物質に指定されている臭化メチルの代替技術を確認することです。我が国では、臭化メチル代替くん蒸剤としては、リン化水素・ヨウ化メチル・二酸化炭素・フッ化スルフルル等が検討されています。これらの代替くん蒸剤は、臭化メチルに比べて、コスト・所要時間・ハンドリング等の特性が劣るとされてきましたが、投薬方法の改善等の様々な努力により、これらの技術的課題は解決されつつあります。現在、「不可欠用途」として国内産のクリに対してのみ臭化メチルが使用されていますが、これについても、早急な代替技術への転換が検討されています。また、発展途上国においては、現状では臭化メチルの使用量は増加傾向にありますが、2014年1月より削減が開始されることとなっています。

この他にくん蒸剤に関するトピックスとしては、平成25年1月1日に施行された、改正特定化学物質障害予防規則第38条の14（燻蒸作業に係る措置）においてエチレンオキシドと酸化プロピ

レンの2物質が新たに追加されたことがあげられます。この2物質は、主に文化財くん蒸に用いられていますが、毒性や爆発性が高く、化学工業等の現場においては、過去に数多くの事故事例が報告されている物質でもあることから、今回の省令改正に至ったものと考えられます。

くん蒸は、我々が安全・快適な生活を送るためには必要不可欠な重要な技術ですが、これらに使用されるくん蒸剤には、以上に述べてきましたように、有害性・危険性を有していたり、漏洩・拡散により環境負荷を生じる物質が少なからず存在します。くん蒸作業にともなう労働災害や環境負荷の発生を防止するためには、くん蒸剤の暴露や漏洩がないように、慎重に管理を行うとともに、くん蒸剤の置換による酸欠事故等の防止にも、十分な注意を払う必要があります。

現在、用いられている、あるいは技術開発が行われている、主なくん蒸剤と対応検知管は、下表に示した通りです。当社としても、今後の、くん蒸技術の発展に対応して、より安全かつ効率的なくん蒸作業をサポートするような製品の開発を続けてまいりたいと思います。

◆主なくん蒸剤と対応検知管

くん蒸剤	主な用途	CAS番号	管理濃度(※1)	対応検知管	
				名 称	測定範囲
エチレンオキシド	文化財	75-21-8	1ppm	エチレンオキシド検知管No.163	0.05~3%
				エチレンオキシド検知管No.163L	0.4~350ppm
				エチレンオキシド検知管No.163LL	0.1~10ppm
酸化プロピレン	文化財	75-56-9	2ppm	エチレンオキシド検知管No.163(※2)	0.065~3.9%
				エチレンオキシド検知管No.163L(※2)	1~100ppm
シアン化水素	植物検疫 青果物	74-90-8	3ppm	シアン化水素検知管No.12L	0.36~120ppm
				シアン化水素検知管No.12LL	0.2~10ppm
臭化メチル	植物検疫 青果物、穀類、木材等	74-83-9	1ppm	臭化メチル検知管No.136H	10~600ppm
				臭化メチル検知管No.136L	2.5~200ppm
				臭化メチル検知管No.136LA	1~36ppm
				臭化メチル検知管No.136LL	0.1~3.0ppm
ホルムアルデヒド	動物検疫	50-00-0	0.1ppm	ホルムアルデヒド検知管No.91M	8~6400ppm
				ホルムアルデヒド検知管No.91	2~100ppm
				ホルムアルデヒド検知管No.91L	0.1~40.0ppm
				ホルムアルデヒド検知管No.91LL	0.05~1.0ppm
二酸化炭素	植物検疫 穀類	124-38-9	—	二酸化炭素検知管No.2HH	2.5~40%
				二酸化炭素検知管No.2H	0.5~20%
				二酸化炭素検知管No.2L	0.13~6.0%
ヨウ化メチル	植物検疫 青果物 土壌	74-88-4	2ppm	ヨウ化メチル検知管No.230H	100~34800ppm
				ヨウ化メチル検知管No.230	0.5~108ppm
フッ化スルフルル	文化財	2699-79-8	—	フッ化スルフルル検知管No.231(※3)	1~20ppm
MITC(メチルイソチオシアネート)	土壌、木材	556-61-6	—	—	—
クロロピクリン	土壌	76-06-2	(0.1ppm)	四塩化炭素検知管No.134(※2)	2.5~60ppm
1, 3-ジクロロプロペン	土壌	542-75-6	—	トリクロロエチレン検知管No.132HA(※2)	45~450ppm
				塩化ビニル検知管No.131La(※2)	0.5~10ppm
				ホスフィン(リン化水素)検知管No.7H	200~5500ppm
リン化水素	植物検疫 穀類、青果物	7803-51-2	(0.3ppm)	ホスフィン(リン化水素)検知管No.7L	0.15~5ppm
				ホスフィン(リン化水素)検知管No.7LA	0.05~9.8ppm
ギ酸エチル	青果物	109-94-4	—	—	—

(※1):()内は日本産業衛生学会の許容濃度

(※2):専用検知管が無い場合、換算係数を用いて測定します。

(※3):パイロテックNo.860を用いて測定します。

参考文献

・不可欠用途臭化メチルの国家管理戦略改訂版 2008年4月 日本政府 農林水産省

・検疫処理における臭化メチル代替技術開発の現状について 植物防疫所病害虫情報No.83(2007年11月15日)

・平成24年10月1日 厚生労働省令第143号

※本稿の執筆に当たり、一般社団法人 日本くん蒸技術協会 技術顧問 川上房男氏の御指導をいただいております。

新製品紹介

近年、臭化メチル代替くん蒸剤のひとつとして注目されている、フッ化スルフリル用の濃度測定システムを紹介します。フッ化スルフリルは常温における反応性が乏しいことから、検知管とともに、新たに、専用の熱分解装置「パイロテックNo.860」を開発しました。熱分解生成物を検知剤と反応させることにより、高感度で測定ができます。

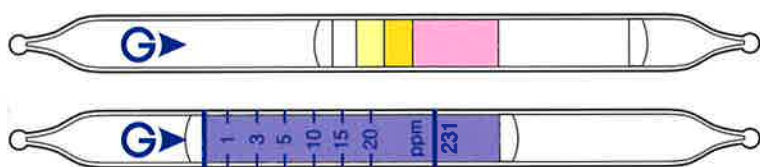
フッ化スルフリルについては、管理濃度、許容濃度(日本産業衛生学会)は、ともに未制定ですがACGIHの許容濃度勧告値はTWA: 5ppm、STEL:10ppmとなっています。また、平成14年には毒物及び劇物指定令において毒物に指定されています。吸入により咳、咽頭痛、吐き気、嘔吐、辰戦等の症状を引き起こすことが知られており、作業者の健康被害を予防するためには濃度管理、漏洩管理等を行うことが重要です。

参考:厚生労働省法令等データベースサービス <http://www.hourei.mhlw.go.jp/hourei/>

国立医薬品食品衛生研究所 国際化学物質安全性カード(ICSC)日本語版 <http://www.nihs.go.jp/ICSC/>

神奈川県環境科学センター 化学物質安全情報提供システム(kis-net) <http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp/kisnet/>

■フッ化スルフリル検知管 No.231



注:従来品のパイロテックNo.840(フロン等の測定に使用)は、本検知管には使用できません。フッ化スルフリル測定用パイロテックNo.860を御使用ください。

測定範囲	1~20ppm
検知限度	0.4ppm
吸引回数	3回(300ml)
測定所要時間	6分
使用温度範囲	0~35℃(温度補正あり)
使用湿度範囲	RH0~90%
変色	青紫色→白色
測定回数	4回分/箱
有効期間	2年(冷暗所保存)

■フッ化スルフリル測定用パイロテック No.860

形状	直径:約68mm、長さ:150mm
重量	245g(マンガン乾電池4本含む)
電源	単3形乾電池4本

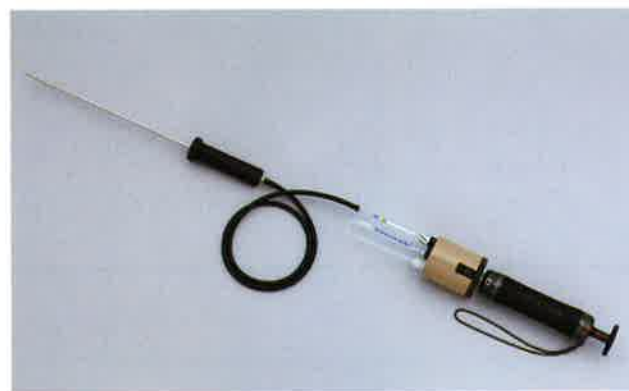


フッ化スルフリル濃度は、検知管 No.231、パイロテック No.860、気体採取器 GV-100を上のように接続して測定します。

■くん蒸用プローブ No.380

コンテナ扉のゴムシーリングに挿入して内部の残留ガス濃度を測定する等の用途に使用できます。

プローブ全長	44cm
ホース全長	100cm
重量	約240g



くん蒸用プローブ No.380を接続した状態

展示会情報

●第86回 日本産業衛生学会・併設展示会

期間: 2013年5月14日(火)~17日(金)
場所: ひめぎんホール(愛媛県民文化会館)
お問い合わせ先: 本部事務局
愛媛大学大学院医学系研究科
公衆衛生・健康医学分野内
Tel: 089-960-5283
E-mail: sanei86@m.ehime-u.ac.jp

●AIHce 2013

期間: 2013年5月20日(月)~22日(水)
場所: Palais des congrès de Montréal
1001 Place Jean-Paul-Riopelle,
Montréal, Québec, Canada
お問い合わせ先: <http://aihce2013.org/>

●第102回 日本病理学会 総会

期間: 2013年6月6日(木)~8日(土)
場所: ロイトン札幌, さっぽろ芸文館
お問い合わせ先: 学会事務局
札幌医科大学 医学部病理学第一講座
Tel: 011-611-2111(内2691)
E-mail: jsp2013@sapmed.ac.jp

※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。

2012年12月15日～16日に平成24年度室内環境学会が東京都港区にある東海大学高輪キャンパスで開催されました。

当社からは、口頭発表（パーミエーションチューブ法によるアセトアルデヒドの安定発生）1件とともに併設展示会で関連機器の展示を行いました。

今年度のプログラムでは、「知の会話・境界を越えてKnowledge communication beyond borders」と題して、初めて韓国室内環境学会および台湾室内環境品質学会と合同の国際シンポジウムを行いました。各国の状況を踏まえながら室内環境学の「いま」を知る有益な時間となりました。このさき国内だけでなく海外にも視野を広げて活動していこうとする本学会のメッセージがとてよく表れておりました。

当社としてもこれに鑑みて今まで培ってきた固有技術を追求め、国際的な研究活動にもお役立てできる製品開発を進めてまいります。



❓1: 携帯形硫化水素濃度指示警報計「HS-6A-S」の校正を行なう際、校正用硫化水素発生キットで発生させた後校正を行っています。より簡単に校正を行いたいのですが一酸化炭素や可燃性ガスのようなプッシュ缶は無いのでしょうか？

▲1: 硫化水素ガスは腐食性ガスであり簡易なプッシュ缶ではガス濃度が維持できないためです。現時点で校正に用いることができる硫化水素ガスは、



校正用硫化水素ガス発生キットHSC-10



校正用硫化水素発生キット(HSC-10)によるガス発生又は「高压ガス保安法」の規制対象となる高压容器詰めガスとなります。

❓2: プロパンが主成分ガスの爆発・火災防止に携帯形可燃性ガス検知警報器「MA-2510」を使用しています。

校正を行なう際にイソブタンのプッシュ缶を使用していますが、プロパンで校正を行わなくても良いのでしょうか？

▲2: 測定原理が接触燃焼式によるためメタンガス以外の可燃性ガスに対してほぼ等しく爆発下限界までの%LEL値を示します。このためイソブタンで校正したものをプロパンの測定にも使用できます。またメタンガスを測定する場合にはメタンガス専用の検知警報器をご使用ください。



ガステックニュース Vol.83

2013. 春

発行日/平成25年4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25年7月の予定です。

編集スタッフ

責任者/小口博史

委員/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/>