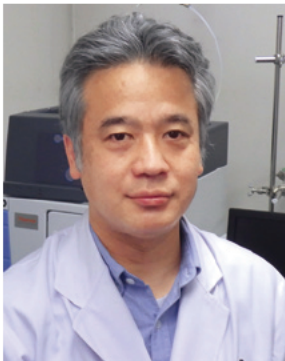


## 温泉付随ガスについて



公益財団法人 中央温泉研究所  
研究部長  
滝沢 英夫

温泉付随ガスとは、温泉の採取に伴い発生するガスのことである。古くから地球化学における研究対象とされ、以前は、天然ガスや温泉ガス等と呼ばれていた。2007年に渋谷区の温泉施設で温泉付随ガスによる爆発死亡事故が起きたことを契機に2008年に温泉法が改正された際に初めて、温泉付随ガスという言葉が温泉法施行規則に登場した。

ほぼすべての温泉が、温泉付随ガスとともに湧出している。例えば草津温泉の湯畑でポコポコ湧いている気泡がそうである。温泉とともに湧き出す温泉付随ガスの量は様々で、大部分の温泉が、極わずかな量しか付随しない。

温泉付随ガスの主成分は、二酸化炭素、窒素、メタンで、それ以外の成分は、含まれていてもごくわずかであり、二酸化炭素を主成分とするタイプ、窒素を主成分とするタイプ及びメタンを主成分とするタイプの3タイプと、それら3タイプの混合型に分類できる。

### ◆二酸化炭素を主成分とするタイプ

二酸化炭素は、地下のマグマから揮発する火山ガスに含まれる。火山ガスの成分はほぼ100%水蒸気で、二酸化炭素の体積比率は1%未満である。水蒸気が地下水と混合して温泉になると、水蒸気は温度低下により液体の水になってしまうため、二酸化炭素を主成分とする温泉付随ガスが生成される。二酸化炭素を主成分とする温泉付随ガスは火山周辺で多く見られ、群馬県の草津温泉や秋田県の玉川温泉で見られる。また、二酸化炭素が多量に溶解する低温の温泉は炭酸泉と呼ばれ、大分県の七里田温泉はとくに有名である。

### ◆窒素を主成分とするタイプ

窒素は、酸素とともに地球大気の主成分である。水素・酸素安定同位体を用いた地球化学的な研究により、温泉の元となった水は、雨や雪として地表に降り注いだ水や氷床の水(天水)であることが分かっている。天水には大気が

溶け込み、地下にしみ込む際に窒素と酸素が供給される。ただし、酸素は、地表付近で微生物の活動等により消費されてしまい、地下深部までは到達できない。このような水が地下で温められ、温泉になると窒素を主成分とする温泉付随ガスが生成される。地下では、二酸化炭素やメタンが混合することがあり、窒素100%の温泉付随ガスは珍しいが、群馬県の法師温泉や尻焼温泉の浴槽で見ることができる。

### ◆メタンを主成分とするタイプ

メタンは、土砂とともに堆積した有機物から生成される。炭素安定同位体等を用いた地球化学的な研究から、国内の地下に貯留されるメタンの多くは、アーキア(古細菌)等の微生物が有機物を分解したものであることがわかっている。メタンの生成する地下深部に温泉が存在すると、メタンを主成分とする温泉付随ガスとなる。国内の平野部は堆積岩で覆われており、平野部で1000mを超える深度まで掘られた温泉では、メタンを主成分とする温泉付随ガスが見られる。千葉県の上野温泉では、かつては炊事や暖房に用いられていた。

このように温泉付随ガスは、地下の情報を反映しており、多くの情報をもたらしてくれる。しかしながら、温泉付随ガスが、酸素を含まない酸欠ガスである上、硫化水素中毒や爆発事故を起こす危険性があることも知っておくべきである。



湧出量毎分9トンの玉川温泉大噴源泉(秋田県)  
(付随ガスの主成分はCO<sub>2</sub>)

## 日本労働衛生工学会 当社の研究発表の歩みと製品技術

当社は創業以来、一貫してガス計測の簡易測定器およびその関連機器の提供に務めてまいりました。その過程では各時代において新しい技術や概念を製品の開発に取り入れ、これらを国内で唯一の労働衛生工学の研究学会である日本労働衛生工学会にて1982年の第22回学会から発表を始め、これまでに計73件の演題について発表してまいりました。2020年は新型コロナウイルスの感染拡大防止のため開催中止となり、成果の発表を見送る事態となりました。本面では、これまでの当社の発表演題からガス計測技術の基盤となっている主な研究について振り返りました。以下の表にその一覧を記します。

### ..... 日本労働衛生工学会で発表した現在のガス計測技術の基盤となった主な研究演題 .....

開催年	回	演題番号	演題名
1983(昭和58)年	23	204	拡散セルによる混合標準ガスの調製について
1984(昭和59)年	24	204	ガス拡散を利用したパッシブドジチューブの開発
1985(昭和60)年	25	106	熱分解器を利用した検知管法によるハロゲン化炭化水素の定量
2002(平成14)年	42	BK-18	連続吸引式エチレンオキシド検知管の開発
2006(平成18)年	46	AK-02	セロソルブ類の測定における球状活性炭捕集管の有効性
2015(平成27)年	55	BK-07	エチレンオキシド捕集管の環境因子による回収率の影響調査に関する報告
2019(令和元)年	59	BK-30	硫酸含浸ガラスファイバーフィルターを用いた環境因子によるアミン類の回収率への影響に関する報告

### 【概要】

1983年の発表は、工場等の労働(作業)環境において塗料等から発生する、多成分を含む有機溶剤蒸気による曝露やその除去装置の評価試験に必須となる混合成分の標準ガスを開発したもので、自作の拡散管を用い、複数成分の蒸気を同時に安定的に発生させることを実現しました。この技術は多成分用ディフュージョンチューブNo.3200の設計に役立てられ、校正用ガス調製装置等と共に活用されています。1984年の発表は、当時から欧米で主流であった個人曝露の簡易測定器に関して、世界初のガス拡散誘導体を採用した拡散型の長時間用検知管「パッシブドジチューブ」を開発したもので、20種近くの製品に受け継がれています。1985年には、検知管による測定が困難であった化学的に安定なクロロフルオロカーボン等の簡易測定を実現すべく熱分解装置を併用した検知システムについて考案し、その後「パイロテックおよびパイロチューブ」として製品化され多種類のクロロフルオロカーボン等の測定に活用されております。

2002年の演題は、検知管による作業環境測定時に複数回の吸引操作が不要な電動吸引式の検知管測定システムを考案したもので、通気抵抗の高い検知管が吸引できる電動ポンプと併せて検知管の開発を実現し、現在、TPシリーズ検知管として製品化され、ラインナップを拡充中です。一方、2006年の演題は固体捕集管に関するもので、従来からの自然由来の活性炭に対して表面積が大きく灰分の少ない樹脂製の活性炭を検討し、吸着力と脱着力に優れた球状活性炭の捕集管を開発しました。現在、安定的な捕集ツールの一つとしてご提供しております。2015年の発表は、作業環境測定件数の多いエチレンオキシドについて、公定法で使用される臭化水素酸を添着した専用捕集管の国産品を実現すべく開発を検討したもので、温湿度に影響されない高い回収率を実現した捕集管の製品化を実現しました。直近の2019年には、近年、発がん性が指摘される芳香族アミン類の固体捕集用の硫酸含浸ガラスファイバーフィルターについて検討し、高回収率を実証した初の国産品として提供を始めております。

### 【おわりに】

学会発表を通し、考案した製品技術に対して異なる角度からの意見や発想を知ることができ貴重な機会をいただいております。これからも確かな技術と製品の提供を確固たるものとすべく、学会発表を通して多くのご叱咤をいただき、より良い製品と技術の開発に邁進してまいります。

# 新製品紹介

## くん蒸ガス測定用 No.234L メチルイソチオシアネート検知管

メチルイソチオシアネート(別名イソチオシアン酸メチル)(略称MITC)は、くん蒸物質の一つであるオゾン層を破壊する臭化メチルの代替物質として、土壌くん蒸、および倉庫内や屋外天幕における木材くん蒸に用いられています。この度開発した、手動式ガス採取器(GV-100、GV-110)を併用するMITC検知管No.234Lでは、人体への影響が懸念される低濃度のMITCを測定することができます。くん蒸後の施設への立ち入りの際等におけるMITCの濃度管理や曝露の防止にご活用いただけます。No.234Lは2連管になっており、ご使用の際には、前処理管と検知管を連結してガスを吸引します。

なお、No.234Lの前処理管および検知管は、廃棄物処理法の指定物質に該当する無機水銀、鉛、六価クロム、セレンのいずれも含有しておりません。産業廃棄物の「ガラスくず、コンクリートくず及び陶磁器くず」または一般廃棄物として廃棄することが可能です。

### ▼ 測定前



最小目盛(0.3ppm)は実線のみ印刷となります。

### ▼ 測定後(濃度4.2ppm)



### 主な仕様

目盛範囲	0.3~10ppm
測定範囲	0.07~25ppm
吸引回数/吸引時間	1(基準)、2または1/2 / 1回の吸引時間約2分
変色	桃色→黄色
有効期間/保管条件	2年/冷暗所保存
1箱の測定回数	5回
価格	2,700円

詳細につきましては、当社営業本部までお問合せください。

なお、土壌や植物検疫のための農林産物のくん蒸にはMITCの他、臭化メチルを始めとする以下の物質が主に用いられています。それらによる曝露防止等の管理のための低濃度測定用、およびくん蒸濃度の管理のための高濃度測定用などに対応した各種の検知管をご用意しております。No.234L検知管に加えて、くん蒸剤の種類・用途に応じてご活用いただけます。

### 土壌および植物検疫くん蒸に用いられる物質と対応検知管

物質名	臭化メチル		りん化水素(ホスフィン)		よう化メチル		クロルピクリン	青酸ガス(シアン化水素)		二酸化炭素
	低濃度	高濃度	低濃度	高濃度	低濃度	高濃度	低濃度	高濃度	低濃度	高濃度
型式	136LL	7H	7LA	230H	230	233	12M	12LL	2HT*	
測定範囲	0.1~3.0 ppm	200~5500 ppm	0.05~9.8 ppm	100~34800 ppm	0.5~108 ppm	0.045~22 ppm	17~2400 ppm	0.2~10 ppm	10~100 %	

\*2HTは二酸化炭素検知器セットNo.610専用の検知管です。気体採取器GV-100は使用できません。

また、くん蒸は土壌や植物検疫の他に文化財や動物検疫時に行われ、酸化エチレン(エチレンオキシド)、酸化プロピレン(プロピレンオキシド)、ふっ化スルフリル、ホルムアルデヒド等のガスが用いられます。当社では、これらの測定にNo.163、163L検知管(酸化エチレンおよび酸化プロピレンの測定)、No.231検知管およびNo.860パイロテック(ふっ化スルフリルの測定)、No.91M、91L、91LL検知管(ホルムアルデヒドの測定)等、各種のガスと濃度域に対応した検知管をご用意しております。また、コンテナ等の内部のくん蒸ガス濃度を外部から測定できる「No.380くん蒸用プローブ」をご用意しております。用途に応じてご活用いただけます。



No.380 くん蒸用プローブ  
(検知管に接続した状態)

## 学会・展示会情報

### ●PITTCON Conference & Expo 2021 <Web開催>

会期：2021年3月8日(月)～12日(金)

URL：<https://pittcon.org/pittcon-2021/>

※左記の展示会に、当社はオンラインにて出展いたします。

多数のアクセスをお待ちしております。なお、開催の詳細につきましては、主催者にご確認ください。

2020年11月11日から13日までの3日間、幕張メッセ国際展示場にてJASIS(Japan Analytical & Scientific Instruments Show)2020が開催され、当社も出展いたしました。

コロナ禍での開催ということもあり、例年の1/3程の来場者数でありましたが、運営スタッフによる感染予防の徹底、ご来場者様ならびに出展社の皆様のご協力もあって無事に展示を進めることができました。コロナウイルスの影響により展示会の中止が相次ぐ中での出展となりましたが、検知管をはじめ新製品のミニモニタシリーズをご紹介することができ、多くの方々からお問い合わせをいただきました。

今後も、各種のガス測定の用途にお役立ていただける

製品を適切にご提供できるよう努めてまいります。

営業課 田中 勇気



## Q&A

**Q** : エチレンオキドは検知管による作業環境測定が認められている物質なので、エチレンオキド検知管 No.163LLを用いて作業環境測定を行うことを計画しています。検知管の仕様を確認すると測定時間は8分となっており、作業環境測定基準で定められたA測定(気中平均濃度の測定)の採取時間「10分以上の継続した時間」を満たしていませんが、使用できるのでしょうか。

**A** : 検知管No.163LLの測定時間は10分未満ですが、作業環境中に検知管の読み値に影響を及ぼす妨害物質がない等の場合には検知管を使用することが可能です。

作業環境測定基準及び関連の通達にて、機器分析の直接捕集等の方法による採取や検知管の使用に伴い、

それらの原理的な制約により10分間の測定や採取ができない場合には、採取時間を10分未満にすることが可能であると規定されています。これは、気中の平均濃度測定(A測定)および発散源に近接する場所での測定(B測定)どちらにも適用されます。したがって、当社の該当する手動式ガス採取器を用いた検知管、あるいは電動吸引式TPシリーズ検知管を、A、Bどちらの測定にも使用することができます。

なお、No.163LLを始め、手動式ガス採取器を併用し、1測定当たりに複数回の吸引操作を要する検知管の場合、1測定中の1回の吸引終了時に、次の吸引まで時間を空けると正しい測定値を得ることができませんので、1回の吸引が終了したら直ちに次の吸引を行います。

### 【Vol.113 第4面の訂正とお詫び】

2020年10月15日に発行しましたガステックNEWS Vol.113の第4面「ガステック50年の製品の歩み」につきまして、表中の一部の掲載内容に誤りがございました。深くお詫び申し上げますとともに、右記の通り訂正させていただきます。

年	製品の歩み
(誤)2011(平成23)年	Bluetooth®無線技術搭載の装着形一酸化炭素検知警報器
↓	
(正)2019(令和元)年	CM-9A-BT/GOC-100-2-BTを開発。

ガステックニュース Vol.114

2021. 冬

発行日/2021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

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、宮腰 義規

制作/大進ラベル印刷株式会社

●編集スタッフからのお願い

謹んで新年のお慶びを申し上げます。2021年も皆様のご多幸をお祈りするとともに、スタッフ一同、より良い紙面づくりを目指してまいります。今年も各方面からの情報、およびご意見・ご要望・ご質問などをお待ちしています。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2021年4月の予定です。



あらゆる気体の測定に



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

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: 〒812-0066 福岡市東区二又瀬11-9パークサイドスクエア

電話092(292)1414 Fax.092(292)1424

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