

## 簡易測定について

興 嶺 清 志



財団法人 日本環境衛生センター  
東日本支局環境科学部長  
おき みづはし  
興 嶺 清 志

本年9月14日付けで発布された環境省の告示により、法律に基づくダイオキシン類の測定の一部に、簡易測定法(生物検定法)の使用が認められることになった。環境測定分野における簡易測定法の利用については、現場では以前から多くの分野で取り入れられ有効に活用されているが、法律に基づく基準の判定に簡易測定法が取り入れられ

たのは今回が最初であり、簡易測定法の活用分野が広がる大きな一歩ではないかと思っている。

そもそも「簡易測定」という用語は、「簡易」という概念そのものが相対的なものであるため明確な定義といったものは見られないが、一般的には特定の対象に関する何らかの測定において、法令や国、自治体或いは学会等の公的機関が指定した測定方法(公定法)に対して、それと異なる方法で相対的に操作が容易で使用機器等が簡易な測定方法に用いられる。その意味で、今回採用された生物検定法は、告示が出た時点で簡易測定ではなくなったともいえる。

簡易測定の有用な点として一般的に挙げられるのは、測定にかかる時間が短い、誰でも何処でも出来る、費用が安い等があり、制約となる点としては、正確さ、再現性、感度等が相対的に低い、他成分による妨害や他の要因による影響を受けやすい等が挙げられている。環境中の汚染物質等の濃度測定では、環境条件が場所や状況によって大きく変わる場合があり、誤差要因の多い簡易測定による測定結果は評価が難しいケースも多く、確定的な評価を要する測定には不向きであると言われているが、低コスト性や技術的容易性等を生かした高密度(多点)測定による汚染分布調査、迅速性を生かした事故時等の緊急調査既知の工程等における日常管理、学生や地域住民による参加型学習会における利用等では、簡易測定が有効に活用されている。

近年、一般市民の環境リスクに関する意識が高まり、また同時に様々な危機管理が叫ばれている。「自分の命は自分で守りましょう」といった行政アナウンスまで出される時代である。特に大気は、水や食品と異なり「とりあえず吸わないでおう」という対処が出来ない。生活環境を管理するための簡易測定が一般市民の間でもっと身近な存在となり、簡易測定法の代表格でもある気体検知管等が家庭の常備品になるときが来るかもしれない。



# パーミエーションチューブによる 特定悪臭物質校正用ガスの調製

悪臭防止法では、不快なにおいの原因となり、生活環境を損なうおそれのある物質を「特定悪臭物質」と定義し、アンモニア、メチルメルカプタン、硫化水素など22の物質が政令（悪臭防止法施行令）により定められています。

規制に基づく特定悪臭物質の敷地境界線上の測定方法としては、告示（特定悪臭物質の測定の方法）により、各々物質ごとに定められていますが、メチルメルカプタン、硫化水素、硫化メチル及び二硫化メチルの濃度の測定においては、「パーミエーションチューブ法若しくはこれと同等以上の精度を有する方法により、使用の都度調製した校正用ガスを用いるものとする」と規定されています。

本稿では、告示により定められた4物質に加え、パーミエーションチューブにより調製可能な特定悪臭物質の校正用ガス調製方法について、その概要を報告いたします。

## パーミエーションチューブ

パーミエーションチューブ（以下、P-tubeと略記）は、分析機器の校正や測定方法の評価のために必要な校正用ガスを調製するための発生源となるもので、一定品質のフッ素樹脂管に高純度の液化ガスや液体を封入したものです。これを、恒温低湿に保持すると、単位時間に管壁を浸透して拡散するガス量（浸透速度）が一定になる性質があります。したがってP-tubeを恒温低湿に保ち、希釈ガスを一定流量で送れば校正用ガスを連続的に得ることができます。

浸透速度は、P-tubeを恒温低湿に保ち、ある間隔で秤量

を繰り返し、P-tubeから浸透拡散して生ずる質量減少量と秤量間隔時間より求めます。

校正用ガス濃度C（ppm）は次式より計算します。

$$C = \frac{K \cdot P_r \cdot L}{F}$$

Pr：浸透速度（ng/min/cm）  
L：有効長（cm）  
F：希釈ガス流量（mL/min）  
K：容積変換定数（L/g）

通常、P-tubeには、その収納容器にPr、L、Kの値が記されています。

## 校正用ガス調製装置

P-tubeを使用して校正用ガスを調製するための装置（パーミエーター）を写真1に、装置のフローシートを図1に示します。希釈ガスは、高圧ガス容器詰め空気や窒素またはコン

プレッサーの圧縮空気を除湿し、活性炭層等を通して精製したものをを用います。



写真1 校正用ガス調製装置（パーミエーター）

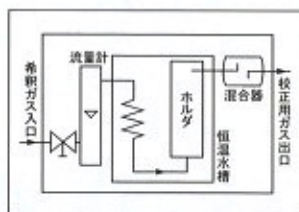


図1 パーミエーターフローシート

恒温槽は30・35・40・50℃に設定でき、希釈ガス流量は2本のテーパ管を使用して0.2～10L/minの範囲で調整します。

表1に、P-tubeによる特定悪臭物質校正用ガスの調製例を示します。

表1 P-tubeによる特定悪臭物質校正用ガス調製例

| 特定悪臭物質名   | 型 式     | 浸透速度 (Pr)<br>(ng/min/cm) |      | Kの値<br>(L/g) | 調製濃度<br>(ppm)※ |
|-----------|---------|--------------------------|------|--------------|----------------|
|           |         | 30℃                      | 35℃  |              |                |
| アンモニア     | P-3     | 180                      |      | 1.437        | 2.587          |
| メチルメルカプタン | P-71-5  | 27                       |      | 0.508        | 0.069          |
| 硫化水素      | P-4     | 265                      |      | 0.718        | 1.903          |
| 硫化メチル     | P-74-H  |                          | 119  | 0.394        | 0.469          |
| 二硫化メチル    | P-73-H  |                          | 13   | 0.264        | 0.034          |
| トリメチルアミン  | P-180-H |                          | 150  | 0.414        | 0.621          |
| アセトアルデヒド  | P-92-1  |                          | 1500 | 0.555        | 0.833          |

※ 希釈ガス流量1L/min、有効長10cmの条件。ただし、メチルメルカプタンは有効長5cm、アセトアルデヒドは有効長1cmの条件。

## P-tubeによる校正用ガス調製の特徴と応用

- ① P-tubeの質量減少量と希釈ガス流量を根拠に濃度を決めるので、信頼性があります。
- ② P-tubeの保持温度、有効長、希釈ガス流量を変えることにより、広い濃度範囲が調製できます。
- ③ 校正用ガスを長期間連続して調製できます。
- ④ 分析機器等の校正用以外に、脱臭剤や各種吸着剤の効率検査、嗅覚測定法の精度管理など、幅広い用途に活用できます。

その他の特定悪臭物質は、発生源として、P-tubeをガス拡散管（ディフュージョンチューブ）に換えることにより、同様な方法で発生可能です。ディフュージョンチューブによる調製方法については、改めて小紙でご紹介させていただきます。

# 農業高校生に拍手

本年4月に開設した「学校教材技術支援センター」の最初の支援先となった兵庫県立農業高等学校の鍋島貴子さんは、高校生を対象に行われた毎日新聞社主催、バイエル株式会社共催による「新世紀の挑戦～あなたが思う環境保護への提言募集」に応募し、みごと入賞しました。

本年は、全国で鍋島さんを含め8名が入賞し、「ドイツ特派員」として7月に一週間の日程で取材研修旅行が行われました。

現在、学校教材技術支援センターでは、鍋島さんの所属する兵庫県立農業高等学校生物工学科の担当の先生を通して、臭気対策や臭気評価（測定）について継続的に情報交換等を行い、研究成果などについても逐次報告をいただいております。

これからの社会を担っていく若い方の環境保護における夢・希望・挑戦に拍手をおくるとともに、日ごろ取り組んでいる課題研究や今回受賞した論文の概要、また、担当の西村先生のコメントも合わせて小紙に紹介させていただきます。



2005年7月31日 ミュンヘン国際空港にて

兵庫県立農業高等学校は、神戸市と姫路市にはさまれた加古川市に立地。将来のスペシャリストの育成をめざしています。

鍋島さんは現在、生物工学科の3年生。バイオテクノロジーを通して、生物の有用性を最大限に発揮できる技術を学んでいます。担当の西村先生の指導の下、同じく生物工学科に所属する竹本さんとともに、敷地内に設置された畜産科の堆肥舎等から発生する臭気の抑制対策を3年生から行われる課題研究のテーマとして取り組んでいます。

「私が考える21世紀の環境」。

今回入賞した論文のタイトルです。キーワードは「バイオマス」、「微生物」、「リサイクル・リユース・リデュース」、「循環型社会」。「微生物とともにバイオマス有効利用を行い、まず自分の周りで小さな循環型社会を作る努力を進めていく。私に

できることは些細なことかも知れないが、その些細なことでも世界中の人達一人一人が取り組むことにより、地球規模の大きな循環型社会を作り上げていくことができるのではないか。」と論文では情熱をこめて提言しています。

特に、現在実験を進めている本来ゴミとなる廃棄物のコーヒー粕や茶葉を活用した消臭の研究はまさしくバイオマス有効利用。今後の研究成果には大きな期待がよせられています。



検知管を用いた臭気（アンモニア）の測定  
左から鍋島さん、竹本さん、西村先生

本校では3年次に課題研究という大学の卒業実験のような授業があります。そこで各パートに分かれ自分たちでテーマを決め、一年間実験を行います。

今回入賞した鍋島さんと相棒の竹本さんは、最初から臭いの実験をしたいと強く言っていました。臭気測定は難しく、今まで何人もの先輩が諦めて別のテーマを選んでいることを伝えました。しかし、彼女たちは諦めることなく、何度も「やりたい!」と私に訴え、ネットで検知管のことを調べてきました。これなら簡単に測定できると。

同時に実験費用のことを心配しており、何とかしてほしいとも相談してきました。そこでガステックのHPを見て、学校教材技術支援センターが開設されていることを知りアクセスしたと

ころ、担当の小松さんからご協力いただける旨の返信をいただきました。それ以後、生徒たちはとても生き生きと実験に取り組む、休みの日や放課後も残って奮闘。6月に小松さんが訪問された時も大変興奮し、自分たちの実験に自信を持ったようです。

彼女たちは本実験を始めてから専門教科を積極的に学習する姿勢が見られ、学校生活も前向きに送るようになりました。

この実験が彼女たちを変えたことは間違いないようです。

支援し、アドバイスいただいた小松さんに感謝の意を表します。

《兵庫県立農業高等学校 生物工学科 西村綾子》

## Indoor Air 2005 に参加して

“10th International Conference on Indoor air Quality and Climate” (Indoor Air 2005)に参加致しましたので、その概要を報告させていただきます。

Indoor Air 2005とは、室内空気環境分野の科学者・専門家による国際的な議場として「The International Academy of Indoor Air Sciences」と「The International Society of Indoor Air Quality and Climate」の両学会によって1978年に初開催され、以降3年毎に行われている国際会議です。

今回は、第10回大会(2005年9月4日～9日)として北京国際会議場で行われました。会議は、オープニングセレモニー、

ウェルカムレセプションを皮切りに盛大に始まり、クロージングセレモニーまで世界各国の研究者によって約960もの演題について発表・議論が行われ、私達も2件の演題を発表させていただきました。

会期中は学会主催による「Grate Wall Tour」などの中国の歴史・文化にふれるイベントも開催され、有意義な日程を送ることができました。私にとっては初めての国際学会でしたが、各国の研究者の視点が非常に多岐に渡っていることに驚き、また良い勉強となりました。

会議を通して感じたことは、「生活の約90%は室内で費やされるので、“室内の空気”が“健康や安息”にとって非常に



重要なものである」といった意識が年々高まっており、世界的にも深く認識されていることでした。幸運にも最終日には私達の発表が「Best Poster Award」に選出され、クロージングセレモニーで表彰を受けることができましたことは、当社の今後の活動にも、たいへん心強い励みとなりました。

(技術部 開発3G 有本 雄美)



## 硫化水素の 管理濃度編

④ 1. 硫化水素の管理濃度が10ppmから5ppmに改訂されたことと聞きました。

これにより、第2種酸素欠乏危険場所における硫化水素濃度の測定を行った場合、管理する値をこれまでの10ppmから5ppmに変更する必要があるのでしょうか。

また、もし必要ないのであれば、根拠となる条文等についても教えてください。

(K株式会社 酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者)

△ 1. 「管理濃度」とは、作業環境測定基準(厚生労働省告示)に従って実施した作業環境測定の結果から、当該単位作業場所の作業環境の良否を判断する際の管理区分を決定するための指標として定められたもので、作業環境評価基準(厚生労働省告示)の別表に、物の種類ごと(現在では、83種の物質)について、それぞれ管理濃度が定められています。

作業環境評価基準 第1条では、「この告示は、労働安全衛生法第65条第1項の作業場のうち、労働安全衛生法施行令第21条第1号、第7号、第8号及び第10号に掲げるものについて適用する。」と規定されています。

すなわち、労働安全衛生法施行令第21条第9号の作業場(酸素欠乏危険場所において作業を行う場合の当該作業場)は、適用外ということになります。

したがって、第2種酸素欠乏危険場所における硫化水素濃度の測定を行った場合、これまでと同様に、酸素欠乏症等防止規則第2条の定義に記されているとおり、空気中の硫化水素の濃度が100万分の10(10ppm)を超える状態を酸



素欠乏等として判定してください。

ちなみに、労働安全衛生法施行令第21条第1号は土石、岩石、鉱物、金属

または炭素の粉じんを著しく発散する屋内作業場、第7号は第1類若しくは第2類の特定化学物質を製造し、または取り扱う屋内作業場、第8号は粉状または溶融鉛を取り扱う屋内作業場、第10号は有機溶剤を製造し、または取り扱う屋内作業場のことです。

このたびの改訂は、労働安全衛生法施行令第21条第7号で規定する第2類の特定化学物質に指定されている硫化水素についての管理濃度が対象となっています。

## 酸素欠乏危険 作業主任者の職務

第二種用(酸素欠乏・硫化水素危険作業)

1. 作業に従事する労働者が酸素欠乏等の空気を吸入しないよう、作業の方法を決定し、労働者を指揮すること。
2. その日の作業を開始する前、作業に従事するすべての労働者が作業を行う場所を離れた後再び作業を開始する前及び労働者の身体、換気装置等に異常があったときに、作業を行う場所の空気中の酸素及び硫化水素の濃度を測定すること。
3. 測定器具、換気装置、空気呼吸器等その他労働者が酸素欠乏症等に罹ることを防止するための器具又は設備を点検すること。
4. 空気呼吸器等の使用状況を監視すること。

作業主任者  
氏 名

ガステックニュース Vol.53

2005. 秋

発行日/平成17年10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

〒252-1103

神奈川県綾瀬市深谷6431

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

制作/信和印刷株式会社

●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、FAXなどで申しつけください。次回発行は平成18年1月の予定です。

編集スタッフ

責任者/小口博史

委員/浅井保義、金子文彦、斎藤 弘、

中丸宜志、宮下直人



株式会社ガステック

SINCE 1970

営業本部: 〒252-1103 神奈川県綾瀬市深谷6431  
電話0467(79)3911(代) Fax.0467(79)3979

本社/工場: 〒252-1103 神奈川県綾瀬市深谷6431  
電話0467(79)3900(代) Fax.0467(79)3978

西日本営業所: 〒532-0003 大阪府淀川区宮原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/>