

船員災害を考える



船員災害防止協会
専務理事
神田 一郎氏

船員は、陸上労働者とは異なった労働環境及び生活環境(揺れる船内環境、海上における危険性、陸上からの孤立、閉鎖性、離家庭性等)の下で働いており、それら海上労働の特殊性に対応するため、船員については船員法をはじめとする特別な法体系をもって労働環境等を保護しており、船員法が適用される船員は、労働基準法ではなく船員法等が適用されます。

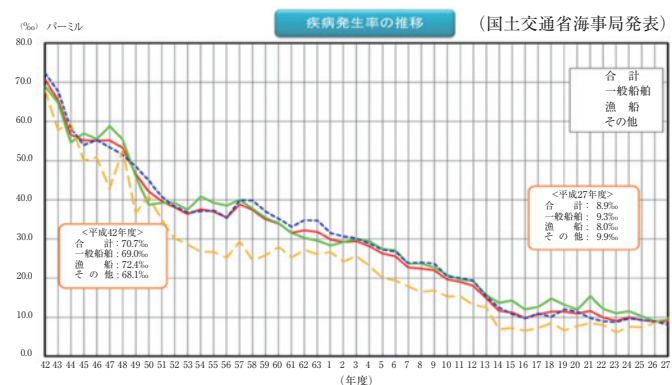
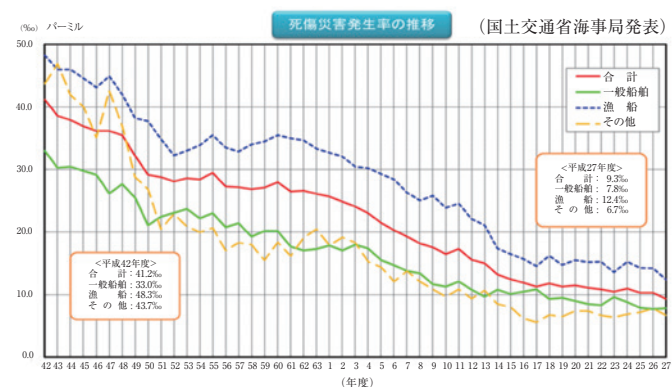
海運界は、戦後、僅かに残っていた機帆船等を使って荒廃した国土の物流を担って高度成長を支えてきましたが、労働災害発生率が陸上の他産業に比べて非常に高い状況にあることを懸念して、昭和39年、日本船主協会等によって、船員の災害・疾病の防止対策を自主的に推進する(財団法人)船員労働災害防止協会が設立されました。そして、船員法及び船員労働安全衛生規則による法規制に加えて、船員の災害疾病防止をより積極的に推進する観点から、昭和42年「船員災害防止協会等に関する法律」を制定し、財団法人の業務を引き継ぐとともに、船舶所有者をその会員として、活発な船員災害防止活動の推進を図りました。

活動の対象としている我が国の船員数は昭和49年の27万8千人をピークに、現在では6万人程度まで減少しています。一方、船員の災害発生率は船員災害防止協会設立の昭和42年から大幅に減少し、発生率(千人率‰パーミル)で死傷災害が1/4に、疾病発生率が1/7にまで減少しています。この結果は、各船社の安全風土の醸成、船内設備の改善、保護具・検知器具の開発(使いやすさ、装着・設置義務化)等が貢献したことによると考えられますが、この10年程度その減少が横ばいになっています。そのひとつに少子高齢化によると思われる災害・疾病等(若年船員の経験不足、高年齢船員の慣れ、過信による転倒事故等及び生活習慣病に起因する疾病等)の増加が特に目に付きます。

知識不足(海技の伝承の問題)によると思われる事故(保護具未装着によるガス中毒、酸欠)等も相変わらず起こっています。作業中だけでなく、機関室や貨物室などに隣接する居住区で就寝中、排気ガス等が侵入して死亡する事故、穀物の呼吸作用による酸素欠乏による事故など、船舶特有の

事故が絶えません。酸素欠乏の災害が発生すると、その致死率は極めて高く、また二次災害を生じているケースも少なくありません。このような酸素欠乏については「基本的な知識の教育不足」「作業基準の不徹底」「日頃の酸素濃度測定器、ガス検知器、呼吸具の使用法等の習熟が不十分」などの管理上の問題が背景にあることを認識する必要があります。また、危険物または有害物の液体貨物をばら積みで輸送するタンカーには、航海士・機関士等で危険物取扱責任者の認定を受けた者が乗り込む必要があり、資格を持たない船員を作業に従事させる際には危険物取扱責任者による教育・指導・監視を徹底する必要があります。ひとたびタンカーの事故が起こるとガス中毒だけでなく爆発事故など不測の重大災害につながる危険性が高く、また本船だけでなく周囲の環境に与える損害および影響の大きさは計り知れないものがあります。

このような重大災害の芽を事前に摘み取ることが必要で、弊協会では、安全・衛生に関する教育資料の頒布を行っており、また、保護具・検知器具メーカ(船員災害防止推進会)のご協力を頂きながら、安全講習会を開催する等、船員の災害防止に関する啓蒙活動を積極的に行っています。



ディフュージョンチューブ法の原理と特徴

検知管や計測器の校正に用いる校正用ガスの調製法として、ガステックNEWS Vol.95でパーミエーションチューブ法をご紹介しました。今回はもう一つの動的調製法である、ディフュージョンチューブ法 (D-tube法) について、その原理や特長についてご紹介いたします。

D-tube法は、パーミエーター (校正用ガス発生装置) (図1) を用いてD-tubeを一定温度に保持し、一定流量の希釈ガス (空気や窒素) で希釈し、任意の濃度の校正用ガスを連続的に長時間発生することができる方法です。



図1 パーミエーター

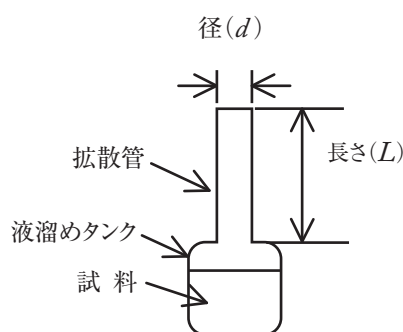


図2 D-tube

D-tubeは、拡散管と試料液体を注入する液溜めタンクから成るガラス製の容器 (図2) で、液溜めタンクに注入した試薬は拡散管開口部から蒸発拡散します。D-tubeを恒温に保持することにより試料の蒸発拡散速度 (拡散速度) が一定になり、これを空気や窒素などで希釈することで一定濃度の校正用ガスを調製することが可能になります。

D-tubeの拡散速度は拡散管の断面積と保持温度 (発生温度) に比例し、拡散管の長さに反比例します。図3にトルエンを例として単成分用D-tube (D-10、D-20、D-30) (図4) の拡散速度と発生温度の関係を示します。図3より保持温度が高く、拡散管の断面積が大きいほど、拡散速度は大きくなることが分かります。

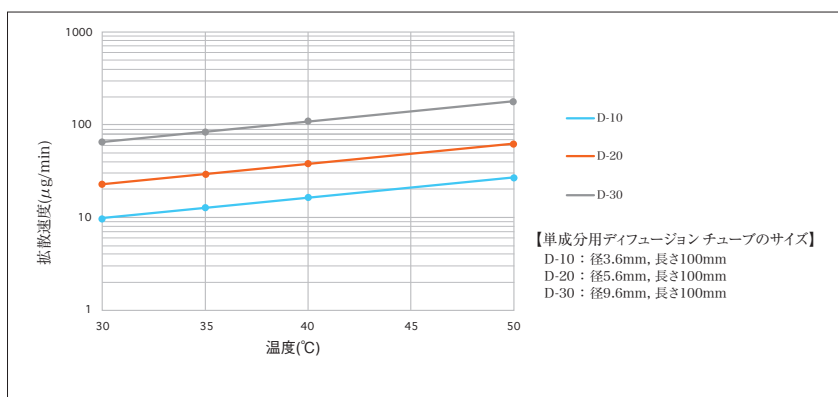


図3 トルエンの拡散速度



図4 単成分用D-tube

拡散速度は、ある経過時間における試料の重量減少を実測して求めます。拡散速度は、用いるD-tubeと保持温度が同じであれば再現性があるので、次からはその値を用いることができます。

校正用ガス濃度は式 (1) から求めます。希釈ガス流量を変えることで、数百ppbから数千ppmと幅広い濃度範囲のガス調製が可能です。

$$C = \frac{K \times Dr \times 10^3}{F} \dots \text{式(1)}$$

C : 校正用ガス濃度 (ppm)
 F : 希釈ガス流量 (mL/min)
 Dr : 拡散速度 ($\mu\text{g/min}$)
 K : ガス質量を容積変換するための係数 (L/g)

D-tube法で用いる試料は、常温で液体の化学的に安定な高純度物質であれば校正用ガスとして調製可能です。一般的には試料液体の蒸気圧が30～50℃で5～400 mmHgの物質に適用できます。蒸気圧が低いと拡散速度の実測誤差が大きくなり、一方、蒸気圧が高いと試料の減りが速くなるため拡散速度の安定性に問題を生じます。

D-tube法は有機溶剤など多くの物質のガス発生が可能です。また、多成分用D-tube(図5)を用いれば、4成分までの混合ガスを同時に調製することもできます。

ガス分析法の検討、標準化、トレーサビリティの確保などには、信頼性の高い校正ガスは不可欠です。パーミエーションチューブ法と同様にD-tube法も、拡散速度と希釈ガス流量という物理量を濃度決定の根拠としており、高精度な校正用ガスを簡便に得ることができる方法です。

計測器の校正はもとより、作業環境測定における「拡散セルによる標準ガス調製」に該当するほか、腐食試験や動植物へのばく露試験など広く活用されています。



図5 多成分用D-tube

新製品紹介

お客様の声を基にリニューアル

装着形 酸素・一酸化炭素検知警報器 GOC-100-2

省電力設計で、連続使用時間が4,000時間と大幅に長くなりました。

また、ご好評をいただいております使い勝手はそのままに、新たにロギング機能とピーク濃度発生時間の表示機能が追加されました。警報が作動した際の情報が記録されるため、原因の推測や分析にお役立ていただけます。詳細につきましては、営業本部までお問い合わせください。



仕様

名称・型式	装着形 酸素・一酸化炭素検知警報器 GOC-100-2	
採取方式	拡散式	
測定対象気体	酸素	一酸化炭素
測定原理	ガルバニ電池式	定電位電解式
センサ	O2-208G	CO-608E
測定範囲	0.0 ~ 25.0%	0 ~ 300 ppm
構造	防滴構造(IPx4 相当)	
電源	単4形アルカリ乾電池1本(ニッケル水素電池使用可能)	
連続使用時間	4,000時間 (無警報時20℃以上、新品アルカリ乾電池使用)	
外形寸法	約80 mm(幅)×50 mm(高さ)×18 mm(奥行き)突起部含まず	
重量	約80 g(センサ、電池含)	

学会・展示会情報

●第90回 日本産業衛生学会・併設展示会

期間：2017年5月11日(木)～13日(土)
場所：東京ビッグサイトTFTビル
お問い合わせ先：株式会社プロコムインターナショナル
TEL：03-5520-8821 E-mail：sanei90@procomu.jp
URL：<http://www.procomu.jp/sanei2017/index.html>

●AIHce 2017

期間：2017年6月5日(月)～7日(水)
場所：Washington State Convention Center
Seattle, WA, U.S.A. ブースNo.1824
お問い合わせ先：<http://www.aihce2017.org/Pages/default.aspx>

●KISS 2017

期間：2017年7月3日(月)～7月6日(木)
場所：Coex Convention and Exhibition Center, 513,
Yeongdong-daero, Gangnam-gu, ソウル, 韓国
お問い合わせ先：<http://www.safetyshow.co.kr/en/index.asp>

●BARI-SHIP 2017

期間：2017年5月25日(木)～27日(土)
場所：テクスポート今治/旧今治コンピュータカレッジ/フジグラン今治
お問合せ先：BARI-SHIP 運営事務局
TEL：03-5296-1020 E-mail：info@bariship.com
URL：<http://www.bariship.com/ja-JP>

●ENVEX 2017

期間：2017年6月7日(水)～9日(金)
場所：Coex Convention and Exhibition Center, 513,
Yeongdong-daero, Gangnam-gu, ソウル, 韓国
お問い合わせ先：<http://www.envex.or.kr/intro.asp>

●下水道展'17 東京

期間：2017年8月1日(火)～4日(金)
場所：東京ビッグサイト
お問い合わせ先：下水道展広報事務局
Tel：03-5269-2301 E-mail：gesuidouten-pr@inoue-pr.com
URL：<http://www.gesuidouten.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ください。

2016年11月7日(月)～11日(金)の5日間にわたり、横浜にて「第18回ISRP国際会議横浜大会」が開催されました。ISRP(国際呼吸保護学会)とは、世界の呼吸保護および呼吸用保護具の研究者、専門家およびメーカー等が研究開発の促進と情報交換を目的として設立された学会です。この国際会議は隔年で開催されており、日本で開かれるのは2004年以来、2回目となります。今大会では「安全快適な呼吸保護具を目指して」という主題のもと、様々な国の方が参加されていました。

弊社はブース展示に参加し、呼吸保護具を選択する際の空気環境を測定する道具として、検知管や警報器をご紹介いたしました。海外からの参加者の方にもたくさん足を運んでいただき、有益な情報交換をおこなうことができました。

次回は2018年9月15日～20日にアメリカのデンバーにて開催されます。



Q1: 1-ブロモプロパンとは、どのような物質ですか？

A1: 別名臭化n-プロピルや臭化プロピルと呼ばれ、常温常圧では液体の物質です。この物質は平成29年3月1日より、新たにリスクアセスメント対象物質に追加されました。許容濃度は0.5 ppmで、TLV-TWAは0.1 ppmに設定されています。

ヒトに対する発がん性は、現在のところはっきりとは

分かっていません。しかし慢性的にばく露を受けた作業者に、神経障害や運動障害といった症状があらわれたという報告があり、この物質との関連性が指摘されています。

この物質は金属の洗浄液で使用されているほか、合成繊維の補助剤、染料、香料などに用いられています。

(参考)

<https://www.env.go.jp/chemi/report/h26-01/pdf/chpt1/1-2-2-10.pdf>



Q2: 1-ブロモプロパンは検知管で測定できますか？

A2: 換算係数を用いれば、臭化メチル検知管No.136LAとNo.136LLで測定することができます。No.136LLは許容濃度0.5 ppm付近の測定が可能です。それぞれの検知管の換算係数と測定範囲は表の通りです。なお、補正によって算出した値は参考値としてお取り扱いください。

検知管	吸引回数	換算係数	測定範囲
No.136LA	2	1.0	1～18 ppm
No.136LL	2	0.8	0.08～0.96 ppm



ガステックニュース Vol.99

2017. 春

発行日/平成29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

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/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29年7月の予定です。



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: 〒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: <http://www.gastec.co.jp/>