

No.93

2003

春号

ほおろ

事故の予防とガス分析

特定非営利活動法人 災害情報センター

理事 駒宮 功額



1950年、旧労働省産業安全研究所勤めとなった筆者は、すぐにガス分析の仕事に命ぜ

られた。当時、ガスの種類も少なく、対象としたのは酸素・アセチレン溶接用のボンベ入り酸素と、カーバイドに注水して発生するアセチレンであった。アセチレンは爆発範囲も広く危険性の高いガスなのに、溶接工は自分の手で、小さなタンクにアセチレンを作り、仕事をしていた。一方、酸素はボンベ入りで、圧力の低いアセチレンタンクへ逆流し、爆発することも珍しくなかった。化学工場も少なく、死傷者を伴う爆発事故の1位はアセチレン発生器であったため、付属する安全器の性能試験を実施することになった。爆発実験にはアセチレンと酸素を用いるため、ガス濃度を分析せねばならなかった。器具はガラス製のオルザット分析装置で、溶液の調整などの準備を除いて、1回の操作に10分は必要とした。

1955年、安価で迅速に船を作ることで、日本の造船業は世界一となった。昔の船は鉄板を銕（リベット）で繋いでいたが、第二次大戦前後の技術革新の一つであった電気溶接が実用化され、ブロック建造へ切り替わったことも幸いした。このため、酸素・アセチレン切断器が多用されることとなった。ところが、暗くて狭い船内で原因不明の焼死事故が続いて発生した。そこには塗料や溶剤はなく、目撃者もおらず、漏れたアセチレンか酸素の爆発と思われたが、参考となる外国の文献もないため、実験を命ぜられた。鉄箱に布を吊し、アセチレンを入れ、オルザット分析装置で濃度を記録し、点火爆発させて布の変化を調べた。結果は強い爆発を生ずる薄いアセチレンでは布は燃えず、濃い微弱な爆発では燃えて真っ黒となった。しかし、そんな濃いガスでは空気が少なくなり、酸素欠乏で倒れてしまうため、アセチレン犯人説は否定された。

次に、酸素濃度と布の燃焼の状況を調べた。方法は、アセチレンと同じように、布を入れた鉄箱内に酸素を入れて攪拌後、オルザット分析装置で濃度を記録するよう命ぜられた。しかし、この方法では一日に取れるデータが少なく、自信のある報告は不可能であった。そこで、迅速なガス分析器である、ガソリン用ガス干渉計の転用を調べたところ、少しの手直しで、酸素分析器として適していることが解った。実験ははかどって、空気より重い酸素が切断器から漏れて、何かの点火源で作業衣が爆発的に炎上したことが解った。酸素なら、大量に漏れても酸素欠乏は生じないし、臭いもないので作業者は気づかないわけだ。

余談だが、このレポートのおかげで、筆者は研究所から追い出されず、半世紀もガス関係の仕事が続けることができた。実は、実験職人の筆者には、不向きな書類作りと人間相手の行政部門への配置換えが予定されていたそうだが、酸素との繋がりは今でも続いているが、ガス分析では消炎隔離式酸素計を試作した。ヒントは北川式検知管で、紙の燃えた長さで、酸素濃度を読みとるものである。もちろん、北川式酸素検知管やアメリカのベックマン酸素計のように、売れることは少なかった。

ところで、労働災害は20世紀中頃と比較して、技術も発展した現在では激減した。しかし、ガスによる酸素欠乏、硫化水素や一酸化炭素による中毒などは変化が見られない。地球の温暖化は微生物を増殖して、有機物から硫化水素の発生も促進する。

危険なガスは見えず、臭わず、多くは空気より重い場合、ガス事故の予防は容易でない。安全対策には、ガス自動警報器の導入と、簡易迅速な作業によるガス分析が、危険予知に求められている。

KOMYO HAVE AMBITION



お知らせ!

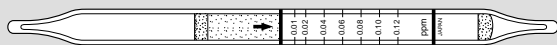
平成15年5月7日付け厚生労働省告示第204号において、北川式ホルムアルデヒド710型検知管が、「建築物における衛生的環境の確保に関する法律(ビル管法)施行規則」

で厚生労働大臣が別に指定する測定器として指定を受けました(指定番号1502)。なお、運用は平成15年6月1日からとなっています。

厚生労働大臣指定(指定番号1502)の710型検知管は弊社製造のエアースンプラS-20シリーズでお使いください。

検知管

ホルムアルデヒド710型



測定範囲 : 0.01~0.12 ppm
(印刷目盛、300ml 30分間吸引)
: 0.1~1.2ppm
(200ml 10分間吸引の場合)
[注] 基準値 : 0.1mg/m³ (0.08ppm)

サンブラ

S-21 : 静かに安定吸引、安価、AC電源
S-23 : 静かに安定吸引、吸引流量をデジタル表示、AC電源
S-25 : 小型軽量、マスフローセンサ搭載定流量機能、
単3×8(ニッケル水素電池も可) 近日発売



<参考>

建築物衛生法におけるホルムアルデヒド測定の基本方針

1. 対象建築物

新築・増築、大規模の修繕、大規模の模様替えを行った特定建築物(ただし、空気調和設備又は機械換気設備を設けている場合に限る)。

2. 測定時期

新築・増築、大規模の修繕、大規模の模様替えを完了し、当該建築物の使用を開始した時点から直近の6月1日~9月30日の間

3. 測定方法

(1) 測定器

- ① DNPH捕集-HPLC法により測定する機器
 - ② AHMT吸光光度法により測定する機器(AHMT吸光光度法を原理とした簡易測定器は除く)
 - ③ 厚生労働大臣が別に指定する測定器
- (2) サンプリング
- ① 場所: 各階毎の任意の居室
 - ② 時間帯: 通常の使用時間
 - ③ 位置: 居室中央部の床上0.75m~1.20mの高さ
 - ④ サンプル数: 1ヶ所につき1サンプル
 - ⑤ サンプリング時間: 30分間
 - ⑥ 測定者: 任意



室内汚染物質の測定結果は、20℃あるいは25℃換算で示すことが行われていますが、何℃を標準として測定値を表すのが適切であるのか、調査した結果をご紹介します。

1. 目的の違いによる測定結果の示しかた。

- (1) 建築物衛生法(ビル管法)におけるホルムアルデヒド測定の基本方針[厚生労働省]
測定結果は測定時の気温と共にμg/m³で示す。別の温度に換算することは行わない。
- (2) 住宅性能表示基準による測定の場合[国土交通省]
測定結果は測定時の気温と共にμg/m³で示す。別の温度に換算することは行わない。
- (3) 厚生労働省の指針値と比較する場合[厚生労働省]

- ① 測定結果は20℃における試料空気中のホルムアルデヒド量(μg/m³)を算出する。結果は測定時の気温、湿度と共に報告する。換算は測定時の温度における1m³中に含まれるホルムアルデヒドの量(マイクログラム)が1×293/(273+t)m³に含まれるマイクログラムとして計算し、μg/m³の単位で表す。
- ② 20℃に満たない場合の補正(放散量の推定)の推奨
木質建材からのホルムアルデヒド放散量は、温度と湿度の影響を受けることが知られており(温度、湿度とも上昇と共に放散量が増加する)、これまでの研究から次の式がモデルとして適用できることがわかっている。温湿度の条件により過少評価とならないよう、安全面を考慮して室温20℃、湿度50%を基準

製品情報

可燃性ガス検知警報器

熱線形半導体式センサにも対応

FA-480

- 指示警報部は小形・軽量
- 便利なテストスイッチ付
- 警報設定値はデジタル設定



仕様

形式	FA-480	
検知対象ガス	空気中の可燃性ガス	
検知原理	接触燃焼式	熱線形半導体式
検知範囲	0～100%LEL	0～200ppm, 0～5000ppm
濃度表示	3桁LEDデジタル	
警報設定値	任意設定 (標準20%LEL)	任意設定 (標準500ppm, 1000ppm)
警報精度	設定値の±25%以内	
警報表示	赤色LED点滅・ブザー継続音	
警報接点出力	1ab、定格AC125V、0.6A (抵抗負荷)	
故障表示	赤色LED点滅、ブザー継続音	
アナログ出力	4～20mA	
電源	AC100V、50/60Hz	
取付構造	壁掛型 (パネル取付形はオプション)	
検知点数	1点	
本体寸法	120 (W) × 205 (H) × 69 (D) mm	
本体質量	0.9 kg	

として温湿度補正を推奨している。

なお、ホルムアルデヒド以外の場合は放散量と温度の関係がわかっていないため、適用しない。

20℃の補正值 $C' = C \times 1.09^{(20-t)} \times 100 / (50 + RH)$

C : ①で20℃に換算した値

t : 測定時の平均温度

RH : 測定時の平均相対湿度

2. 検知管で測定した結果の示しかた

(1) 住宅性能表示基準に関するスクリーニングの場合

① 測定時の温度を補正する検知管の温度補正

20℃以外で測定した場合は、温度補正係数を掛けて測定時の気温でのppm (温度補正後の濃度C) を算出する。

② $\mu\text{g}/\text{m}^3$ への換算

$C'' (\mu\text{g}/\text{m}^3) = C \times 30.03 \times 1000 \div (22.4 \times (273 + t) / 273)$

t : 測定時の平均温度

(2) 厚生労働省の指針値との比較測定

① 20℃での濃度を算出する。

$C' (\mu\text{g}/\text{m}^3) = C'' \div (293 / (273 + t))$
 $= C \times 30.03 \div 22.4 \times 273 / 293$

t : 測定時の平均温度

② 20℃未満で測定した場合の温湿度補正推奨値の算出

C推奨値 = $C' \times 1.09^{(20-t)} \times 100 / (50 + RH)$

t : 測定時の平均温度

RH : 測定時の平均相対湿度



この間、マイコンの講習会を受講しました。マイコンは、エアコンの温度調節から工場のロボットの制御まで、いろいろな電気製品の制御に使われています。でも、「同じマイコンが使われていることが多いんですね！」同じマイコンなのにいろんなことができてしまうのが、以前から不思議でした。一体どういう仕組みになっているのだろうと知りたくて、興味津々で受講してきました。

結果は以外と簡単で、マイコンの命令は単純な動作しかなくて、それをプログラムでたくさん組み合わせると、複雑なことをやっているとい

うことです。「なるほど！」ずっとよく分らなかったコンピュータの動作の仕組みが分かりました。

実は、この謎は小学生のときからのもので、当時はプログラムを作ってみたかったのですが、さっぱり分からず、「こりゃ無理だ！」と諦めて、それ以来、コンピュータは難しいものだという、苦手意識がありました。

今回、講習会に参加して良かったと思うのは、コンピュータの仕組みを一通り見て、苦手意識がなくなったことです。以前は、プログラムや回路図を見たらハングアップしていましたか

ら、ずいぶん良くなったと思います。もっとも、実際にプログラムを作るとなると、分からないことが山ほどあって、道は先が長いですが、昔からやってみたかったことが、実現できそうなこともあり、大変だという気持ちの一方で、ちょっとワクワクしています。(N)



サービス業務のお手伝い

日頃、社内デスクワーク、または販売店で面談していても当社の多種、多様の製品が実際、どのように使用されているかは良く把握出来ていない事を痛感しておりました。

ある日、サービス員の都合がつかず、応援に行く事になりました。これ幸いと思い、同行する事にし、日曜日の昼間、住宅街へと出掛けました。ガス検知とはおよそ無関係な場所と思いつつ、ある場所へ到着しました。何をするのかと思えば、マンホールの蓋を開けて中に入る準備を命じられました。ここは埋立地でメタンガスが少なからず発生しているのです。中は真っ暗で水が貯まっており、手の届きにくい場所に検知部が取り付け有りました。また、配管の上を滑ったら、下に落ちてびしょ濡れです。ガスボンベ、懐中電灯、

無線機、治工具を持っていると自由に身動きが出来ない状態です。それでも、センサ部へのガス吸引、センサ交換を済ませて無事に終了する事が出来ました。勿論、その後の製品説明では、「検知部はメンテナンスの容易な場所に取り付けしてください」と必ず伝えるようになりました。これも経験のおかげと思っています。(I)



KOMYO CALENDAR

6 JUN	日	月	火	水	木	金	土	7 JUL	日	月	火	水	木	金	土	8 AUG	日	月	火	水	木	金	土
	1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4	5							1	2
	8	9	10	11	12	13	14		6	7	8	9	10	11	12		3	4	5	6	7	8	9
	15	16	17	18	19	20	21		13	14	15	16	17	18	19		10	11	12	13	14	15	16
	22	23	24	25	26	27	28		20	21	22	23	24	25	26		17	18	19	20	21	22	23
	29	30							27	28	29	30	31				24/31	25	26	27	28	29	30

光明理化学工業株式会社

本社 〒152-8503 東京都目黒区中央町1-8-24
 ☎(03)5704-3511(代) FAX.(03)5704-3316
 大阪支店 〒530-0043 大阪市北区天満4丁目13番6号
 ☎(06)6354-5800(代) FAX.(06)6354-5801
 福岡営業所 〒812-0007 福岡市博多区東比恵3丁目27番1号
 ☎(092)431-8803 FAX.(092)481-5037

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

札幌営業所 〒003-0807 札幌市白石区菊水七条2-7-1(SEビル5F)
 ☎(011)815-1121 FAX.(011)815-1106
 北関東営業所 〒362-0048 埼玉県上尾市大字川236-1(第三加藤ビル)
 ☎(048)725-5682 FAX.(048)781-3078
 名古屋営業所 〒460-0015 名古屋市中区大井町3-15(日重ビル3F)
 ☎(052)332-5175 FAX.(052)332-5176

〈ほおぶ〉No.93 (2003・春号)

発行日：2003年5月31日
 発行元：光明理化学工業株式会社
 編集：ほおぶ編集委員会
 編集責任者 久保田
 “ほおぶ”に関するお問合せは
 左記の本社 TEL・FAX です