

## 焦点の人

### こうかく 駒宮功額さん

特定非営利活動法人  
災害情報センター(ADIC)理事

旧・労働省産業安全研究所で爆発や過剰酸素火災などの化学的労働災害、廃棄物焼却処理を半世紀にわたって研究。過剰酸素、酸素欠乏などの研究を続けてきた。

事故防止のため酸素濃度の測定の大切さを一貫して訴える。

以前、本誌にご登場いただいた時に他の労働災害が激減したのに比べ、酸素欠乏やガス中毒はあまり変わっていないとおっしゃっていました。

最近でも、大手メーカーの瞬間湯沸器や石油ファンヒーターによるガス中毒が一般の家庭で起こり、話題となっています。基本的に燃焼機器を扱う際は、十分に換気を行ってれば、酸素欠乏やガス中毒は防ぐことができます。こうした知識は常識として皆さん、当然、ご存知のはずですが、それでもこうした中毒が起こってしまうそれは危険なガスが見えず、臭わず、その多くが空気より重たいために気がつきにくいのです。

近年、在宅酸素療法の普及や酸素バーなどの流行により、酸素は体にいいというイメージが浸透しているように思えます。しかし、酸素中毒という言葉があるように、専門家の立場としては、酸素は欠乏すれば人体に多大な影響を及ぼし、過剰であれば中毒や火災などの誘因ともなります。

基本的に正常な酸素濃度は21%であり、安全の限界値は18%です。産業の発展に伴い、大気圧下の酸素欠乏事故が増加した1971年、作業環境の酸素濃度は18%以上とする酸素欠乏症防止規則が制定、施行されています。

こうした数値は人が安全に作業を進めるために変わらぬ原理・原則であり、

減らない酸素欠乏などガスによる事故...。酸素や多くのガスの性質をよく理解してほしいですね。

中毒・事故を起こさないよう法令で定めたのです。酸素濃度を測ることが安全に欠かせないのだということ、現場レベルで周知徹底するとともに、広く啓蒙していく必要があるといえます。

最近、権威あるアメリカの機関から、酸素欠乏に関して新たな提案がなされたそうですが...

米国産業衛生専門家会議(以下、ACGIH)では、化学物質が人体に悪影響を及ぼさない濃度の指標として許容濃度を発表しており、その報告は広く知られています。2006年版においては新たに空気中の酸素欠乏に関する附属書が提案されました。そしてこれらは来年のACGIHの理事会で承認されるまでの試行的なものといわれています。

この提案書では、低い気圧(作業環境としては高山での気象観測や建設工事、航空機乗務など)での酸素欠乏症について、気圧、酸素分圧、高度及び生理的影響による酸素分圧の変動についてまとめているほか、大気圧下の不活性ガスでの酸欠ばかりか、可燃性ガスによる爆発危険についても触られています。

私が現在、所属している災害情報センターではこの提案書に注目し、重要性の解説に努めています。

測定機器メーカー・光明理化学工業に求められる役割について。

光明理化学工業の技術力は、産業界



Photo by Masayoshi Katsura

をはじめ大学、研究所などで各種ガスの分析や警報装置について、高く評価されています。

酸素欠乏症が起こりやすいマンホールや発酵タンクなどの作業環境ではもちろん、昨今では半導体製造の現場や食品工場などで品質の向上や腐食防止のため、不活性ガスの利用が広がっており、このガスが漏れたり、取り扱いを誤ったりすると酸素欠乏をきたす恐れがあります。また、こうしたトラブルを防ぐための安全対策として、ガス測定機器や検知警報機器は欠かせません。測定機器を駆使し、見えないガスの濃度を知ったり、警報で注意したりすることが必要です。測定機器のトップメーカー・光明理化学工業の役割と責任は重大ですね。

(インタビュー・構成 / 荒田雅之)

## Information

### 新製品情報

#### □呼気中アルコール感知器

型式 PAC-200S  
北川式呼気中アルコール感知器は、微量の呼気中アルコールを感知する簡易チェッカーです。



### 展示会 出展情報

#### □室内環境学会総会・研究発表会

11月27日(月)~28日(火)  
会場:北とびあ・地階展示ホール  
<http://www.kitabunka.or.jp/data/sisetu/index.htm>  
交通: JR京浜東北線(東京より25分)「王子」下車、徒歩2分  
東京メトロ南北線(目黒より35分)「王子」下車、5番出口直結  
都電荒川線「王子駅前」下車、徒歩5分

#### □全日本科学機器展 in 東京2006

11月29日(水)~12月1日(金)  
会場:東京ビックサイト(東4~5ホール)B-30  
交通: 有明かい線 新木場より5分、大崎より10分、天王洲アイルより7分「国際展示場」下車、徒歩7分  
ゆりかもめ(新橋より22分)「国際展示場正門前」下車、徒歩3分

#### □セミコン・ジャパン2006

12月6日(水)~8日(金)  
会場:幕張メッセ(9ホール)9D-823  
交通: JR京葉線(東京より29分)「海浜幕張」下車、徒歩5分。  
東京メトロ日比谷線/JR京葉線(八丁堀より27分)「海浜幕張」下車、徒歩5分  
東京メトロ有楽町線/JR京葉線(新木場より21分)「海浜幕張」下車、徒歩5分

《ほおぷ》No.103 (2006・秋号)  
発行日:2006年11月30日  
発行元:光明理化学工業株式会社  
編集:ほおぷ編集委員会  
編集責任者:岩崎 禎  
“ほおぷ”に関するお問い合わせは左記の弊社TEL・FAXです

## 連載 世界に誇れる「日本の匠」たち

4

作家 童門冬二



### おれの師匠は水と風だ 服部長七

明治時代に“築港の名人”と呼ばれたのが服部長七という人物である。系統だった学歴はまったくない。完全に独学で学び、独力で開発した築港法を駆使した。新潟県の佐渡港・広島県の宇品港などがその代表的なものだ。もともとは三河国(愛知県)碧海郡の出

身であった。かれはいわゆるインテリをバカにしていた。

あるとき、講演でこんなことを言っている。「現在の技師のみなさんは、人間の小智恵でこしらえた数学や力学や工学などで、大自然の猛威に抵抗しようとされています。これは小賢しいことで土台無理です。というのは、水と風と土砂の関係は、自然の学問によるものであって、人間の小賢しい智恵の到底及ぶところではありません。わたしは学校へ行ったことはありません。しかし、水と風というたいへんな師匠から多くのことを学びました。わたしの師匠は水と風です」

こう言い切った。こういう技術家肌で大言壮語する服部長七を愛したのが、明治時代の内務大臣品川弥二郎だった。

明治時代は国是が、「ヨーロッパに追いつけ追い越せ」だったので、この方針を手取り早く実行するには、ヨーロッパの技術者を招いている仕事を手伝わせたほうが早かった。

しかし品川弥二郎は、ヨーロッパ人がつくった設計図を必ず長七にみせた。すると長七は遠慮会釈なく、ここはダメだ、あそこもダメだとピシピシ指摘をする。それがビタリと当たっていた。自信に満ちあふれたお雇い外国人たちはいっせいに眉をしかめた。しかし長七の言うことが正しいので文句は言えなかった。

長七があるとき広島県から宇品築港を頼

まれた。ところが長七は毎日船に乗って湾の入口まで釣りに出かけた。なにもしない。県知事がイラ立った。ある日船を呼び戻し、長七を県庁に連れて行って詰問した。

「君は、宇品築港を頼まれていながらなぜ設計図も書かず毎日船に乗って釣りを

しているのだ?」

すると長七はこう答えた。

「別に魚を釣っているわけではありません」

「なにを釣っていたのだ?」

「ワラジです」

「ワラジ?」

知事はびっくりした。長七はニヤニヤ笑いながらこう言った。

「ワラジは軽いものです。それがじっと海の底にとどまっているというのは、海流がゆるやかだという証拠です。わたしが毎日ワラジを釣っていたのは、海流の状況を調べて、どこに港を築けばいいか、見当をつけていたのです」

この説明には知事は何も言えなかった。このときの知事は千田貞暁といってなかなかの人物だった。かねてから長七が、

「おれの師は水と風だ」

と言っていることを知っていた。そこで、「そうか、きみがいつも自分の師匠は水と風だと言っていたのはそういう意味か」ときいた。長七はうれしそうに大きくうなずいた。そして、そばに近寄り千田知事の肩をポンと叩いて、

「おまえさんはなかなか話せる」と言った。

まわりの者があわてて長七を引きとめたが、千田知事はいいと笑っていた。そして、正式に服部長七に宇品築港を委任した。

長七はまさに“匠”の名に値するホンモノの技術者であった。

## 光明理化学工業株式会社

ホームページ <http://www.komyokk.co.jp>

本社 〒213-0006 川崎市高津区下野毛1丁目8番28号  
TEL・044-833-8900(代) FAX・044-833-2671

大阪支店 〒530-0043 大阪市北区天満4丁目13番6号  
TEL・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  
TEL・092-431-8803 FAX・092-481-5037

札幌営業所 〒060-0004 札幌市中央区北四条西12丁目1-28(日宝北四条ビル6F) TEL・011-209-3675 FAX・011-272-9250

北関東営業所 〒362-0048 埼玉県上尾市大字川217-3(藤和ビル) TEL・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) TEL・052-332-5175 FAX・052-332-5176



Photo by Masayoshi Kazura

お客さま登場！

## 労働災害防止のための各種技能講習では 光明理化学工業さんの支援は不可欠です。 菊地康男さん 社団法人 東京労働基準協会連合会 業務課長

社団法人東京労働基準協会連合会は、労働基準法・労働安全衛生法など関係法令の普及、労働条件の向上、労働災害の防止、健康保持増進を図るために設立された労働災害防止団体である。酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習をはじめ、20数種類にも及ぶライセンス講習を行っている。

### 設立以来約50年。労働災害防止のために技能講習などを実施

社団法人東京労働基準協会連合会(以下、東基連)の設立は1959年。今から47年前になります。すでに設立されていた東京労働基準連合会、東京産業安全協会及び東京衛生管理協会の三団体が統合。1967年には社団法人となり、東京労働局管内でも最も歴史のある労働災害防止団体として現在に至っています。

その目的は労働基準法・労働安全衛生法など関係法令の普及に協力し、労務管理の改善、労働災害防止のための活動を推進することにより、労働者の福祉、生産性の向上、健全な産業の興隆に貢献することにあります。

このため東基連では労務管理、産業安全ならびに労働衛生に関する研究、啓蒙普及と各種の(技能)講習会や研修会、研究会、見学会及び展示会の開催や、各種会報・資料の作成配布、さらにはホームページによる広報活動を行っています。その中でもとくに大きな割合を占め、主

たる業務といていいのが労働安全衛生法の普及に深く関わる資格取得(ライセンス)講習の実施です。

資格には、その修了証を携行していないと作業に従事できないフォークリフトやクレーンなどの就業制限にかかわるものと、現場の責任者として作業者を指揮監督し、現場での安全衛生監督業務を実践する作業主任者の技能講習とに分かれます。東基連が開催する資格関係の講習は20数種類にもなります。

東基連の会員企業は現在、約600社。その内訳も建設から製造、通信、サービス、鉄道のほか、各種の公益法人など、あらゆる事業体に及んでいるのです。

### 無色・無臭、だからこそ怖い 酸素欠乏の危険性の理解と対策

関係法令に定められた作業主任者の技能講習はいくつもあり、有機溶剤や特定化学物質、最近では石綿作業主任者も深刻な問題の発覚から話題となっていますが、酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者

の技能講習もこれと同様、危険と隣り合わせとなる作業現場の安全衛生に関わる講習といえます。

とくに無色・無臭の酸素欠乏空気は人間の感覚では測り知ることはできません。ガス中毒の中で意外に酸素欠乏に関わる事故があまり減っていないのはこのようなところに原因があるようです。

仕事柄、街角の道路などでマンホールを開けて行っている工事現場を目にするにつけ、酸素欠乏状態となりうる場所は市井の空間の隣りにもあると感じています。酸素濃度は正常状態で約21%、18%が安全限界の基準値です。それ以下になれば、呼吸系や意識に異常をきたします。6%以下ともなれば一瞬にして死に至るケースもあるのです。

酸素欠乏の事故・災害を防ぐには測定器による検知・測定・警報、そして通風による換気が必要です。これ自体は特別に難しいことはありません。しかし事故は起こってしまう うっかりミスといえばそれまでですが、事故・災害を防ぐためには酸素欠乏の恐ろしさに対する理解、そしてその発生原因と対策についての十分な安全衛生教育の実施が重要な役割を占めるのです。

### 測定機器メーカーの協力による 徹底指導で安全衛生教育の啓蒙へ

東基連では酸素欠乏・硫化水素危険作業主任者技能講習を毎月8、12月を除く)実施しています。講習は学科2日、実技1日の計3日間。技能講習の多くの参加者が濃密な学科・技能講習を通して「酸素欠乏がこれほど恐ろしいものだとは知らなかった。今以上に作業環境には気をつけたい」という感想をいただいています。

こうした感想をいただけるのも、光明理化学工業さんのような測定機器メーカーによる機器の貸与と講師の派遣、実技研修を通して酸素欠乏やガスの恐ろしさについての厳しい指導が行われている賜物だと思います。

酸素欠乏などが原因と見られる事故数は相変わらず横ばい状態ですが、東基連では、メーカーと協力し、適確な技能講習を行い、啓蒙活動を行っていくことで事故・災害の減少に貢献しようと考えています。

(インタビュー・構成 / 荒田雅之)

## 私たちが つくりました



### 酸素測定器OPA-5000E

## 蓄積した技術と経験知、あきらめない開発スピリットで 「本質安全防爆構造」という難題をクリアした 装着型酸素測定器を世に送り出す

次長 辻 明さん 課長 中村 仁さん

光明理化学工業株式会社 開発技術G センサ・システムグループ



Photo by Masayoshi Kazura

### 本質安全防爆 構造という 難題に挑む

開発技術G センサ・システムグループの辻明次長は、新たな酸素測定器の開発にあたって、ある克服テーマを課せられた。それは従来、非防爆タイプであった酸素測定器を「本質安全防爆構造」の型式認定を備えた製品にバージョンアップさせることだった。

「本質安全防爆構造」とは、可燃性ガスの充満する危険な作業環境においてもわずかなエネルギーで回路が稼動しながら決して点火・爆発を誘起することのない構造を指す。もし、故障したとしても、それが着火源となることも許されないの、故障したことをアラームで知らせるという機能も求められる。それは危険な作業環境で使われる測定機器が備えなくてはならない宿命でもある。

辻次長はこの開発でセンサを除く、回

を課していきました」

物理的に点火を誘起する値はわかっているため、その規格内での技術的な見極めが求められる。この製品のセンサ開発を担当した中村仁課長は言う。「単に回路設計に長けているだけで、クリアできるものではありません。長年、蓄積したデータ、技術、そして経験知などが備わっていて初めて立ち向かえるものだと思います」と。

### 回路設計と センサ開発 担当者同士の コラボがカギ

一方で幸運もあった。中村課長が続ける。「当社が長らく特許を有していた酸性電解液ガルバニ電池式酸素センサが、その特徴を十分発揮できたのです。従来の水酸化ナトリウム系のアルカリ電解液を使った電池のセンサは、二酸化炭素の濃度が高い環境では劣化が著しかったのですが、それを克服できたのです、そして...」回路設計担当者として辻次長が受

路設計、材料・材質の選定、そして構造設計を一人で担った。「電圧・電流などエネルギー量が極端に制限される中で、設計担当として、求められる規格内で最大限のエネルギーを引き出すとギリギリの回路設計

ける。「このセンサはノイズに強く、使いやすく、そして何より助けられたのは、酸素があるとセンサそのものが電圧を発生するという特性を持っていたことでした」これにより、駆動回路を省略することができ、さらに構造がシンプルなものとなり、エネルギーの省力化を実現することとなった。

センサ開発担当の中村課長は「ガルバニ電池式センサが使えたことで、開発そのものはスムーズに進行。もうひとつの課題としてあった液漏れ対策としてシール構造の研究が進められていたので本質安全防爆構造の酸素計も電解液が漏れて本体が腐食したり、作業者に影響がないように備えることができたのです」

最大のテーマである「本質安全防爆構造」の型式認定にあたっては申請側である光明理化学工業と検定側である国の認定機関である社団法人産業安全技術協会とで、防爆規格や法令の制限の解釈について技術的な折衝を重ねた。専門家同士、性能や安全の見極めについて幾度となくやりとりが続き、不足があれば再設計を余儀なくされたが、決してめげなかった。

「結局は、あきらめないことが成功の要因」と辻次長。「本質安全防爆構造」の認定のほかにも、インダストリアルデザイナーとの機能、コストをめぐる攻防もあった。しかし、結局は回路を含む開発責任者の辻次長とセンサ開発の中村課長とのコラボレーションにより、パイプレーションで警報を知らせる機能を日本で初めて搭載、加えてシンプルな構造の製品として出来上がったことが、ひとつの成功につながった。製造ラインからも作りやすいと好評という。

「いい製品はシンプルである」という至言がまさに当てはまる製品開発の成果といえる。今後のさらなる酸素測定器のバージョンアップの方向性を問うと、作業しやすいように装着性を高めるために「軽・薄・短・小」化が求められると二人。目指すは違和感のないウェアラブルな酸素測定器かもしれない。

(インタビュー・構成 / 荒田雅之)

Photo by Masayoshi Kazura



酸素測定器OPA-5000E。空気が滞留している密閉されたマンホール、地下ピット、下水道などで酸素濃度測定するのに最適なポケットブルな測定器。150gと小型軽量、連続使用1000時間以上。警報はランプ、ブザー、パイプレータ機能で知らせる。オプションのセンサ延長コード、アダプタを使えば遠隔操作も可能だ。