



# NEWS

Vol.15 Spring 1996-4

## 25周年記念号

### 化学物質の室内汚染

村松 學



村松 學  
むらまつ きたる

武蔵野女子大学講師  
医学博士  
技術士(衛生工学部門)

●著書●

学校環境衛生の絵ときチェックリスト オーム社  
環境測定と記録「オーム社」、他

化学物質は労働衛生の分野では古くから人体影響との関係が問題にされて、多くの研究がなされています。しかし、最近では住宅やビル内の事務室など一般環境での化学物質の汚染にも関心がもたれています。これらの場所は、在来の環境とは著しく変化しています。例えば建築物は省エネルギー化やニーズの多様化という現象のなかで、外部環境からの気密化が進んでいます。その上、建築設備が多様化して、新建材の利用も多種類にわたっていますし、また、暖房や冷房のシステムもますます高性能になっています。

これら一般環境である室内は私達が一番長い時間を過ごすところですから、ここでは普通は労働現場のようにそう高濃度になることはありません。しかし、その濃度は例え低くても、人はそこで生活する時間の長さとの関係で低濃度であっても、長期暴露と健康影響ということが問題となっています。

室内で発生する化学物質は何百種類もあり、代表的なものとしては燃焼にともなう一酸化炭素、喫煙の粉じんなどが知られたものですが、室内では設備や建材、内装材などに含まれる化学物質が外気と違った形で発生しています。また、家庭や職場な



ども周辺は化学物質を含む物質がたくさんあります。私達は室内に在室すると、このような物質を呼吸とともに体内に取り入れることになります。特に常温で揮発する物質(VOC)、例えばホルムアルデヒド・パラジクロロベンゼン・トリクロロエチレンや、この他防臭剤・殺虫剤・塗料・メンテナンス用洗剤など広く一般に用いられている物質が問題となっています。室内から発生する揮発性物質のうち代表的なものとして、ホルムアルデヒドに注目してその濃度を新築の家で測定してみますと、0.5 ppm程度に達します。このような家庭に住んでいる人からは眼がチカチカする、喉が痛い、気持ちが悪いなどの訴えが多く聞かされています。

これに対して、室内濃度は数年すれば低くなるからとして、苦情はほとんど無視される傾向にさえあります。

室内濃度は今までの毒性論の視点からしますと、あまり問題とならないかもしれませんが、しかし、最近の学会報告によりますと、もっと低濃度での動物の暴露実験でも、発がん性や遺伝子損傷が伝えられています。

化学物質による有害作用は、発がん性や変異原性のような特殊毒性のほか、刺激性・感作性・腐蝕性なども加味して考えるべきといわれています。したがってこのことから考えると、ここまでなら大丈夫という閾値すら存在しないことになります。

このようなことから、今後の対策を考えてみますと省エネルギー政策を重視しながら、室内換気の方法や建築材料の選択と、生活のあり方などを、もう一度見なおしていただく必要があります。

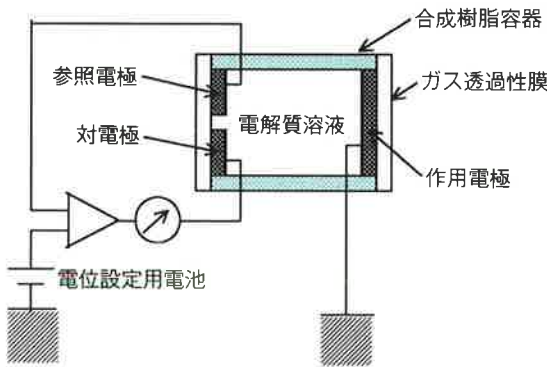
御好評いただきました「25周年シリーズ」を今回をもって終了いたします。御寄稿くださった諸先生にあらためてお礼申し上げます。

# 定電位電解式センサ

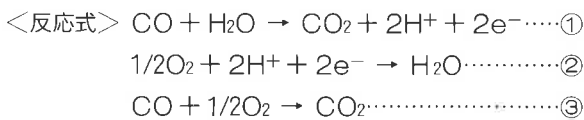
定電位電解式センサは昭和40年代の初頭、二酸化硫黄や窒素酸化物などの大気汚染原因物質の発生源における測定用として注目され、実用化が進みました。昭和50年代に入り、燃焼排ガス測定や労働衛生管理用として一酸化炭素測定器、硫化水素測定器などの普及に伴い、他の接触燃焼式センサやガルバニセンサと同様な一般的なガスセンサとして認められるようになりました。その後、昭和50年代後半からは新たな産業の技術開発に伴い、特殊材料ガスや酸性ガス、ハロゲンガスなど多くのガスに対応するセンサの開発、また既存センサのより高感度化へ向けた改良が積極的に行われ、その応用範囲も大きく拡がりました。

## ● 構造・原理

構造はガス透過性膜、作用電極、参照電極、対電極、電解質溶液からなる密閉構造の合成樹脂容器でできています。



定電位電解式センサの構造



原理は参照電極に対する作用電極の電位を規制して電解を行い、その時に流れる電解電流を測定してガス濃度を知る方法です。一例を挙げますと、一酸化炭素の場合は作用電極において①式に示す酸化反応が、対電極では②式に示す還元反応が起こります。全反応は③式になります。このとき作用電極と対電極に流れる電流は一酸化炭素濃度に比例します。

## ● 特徴

定電位電解式センサは検知・測定対象ガスの種類が非常に多いことが最も大きな特徴です。反面、共存する他ガスの影響を受けやすく、原理的には同族のガスの分離測定が困難となります。

電位の設定や電極材質、電解質溶液を変えることにより、選択性を持たせることも可能となります。

表1に定電位電解式センサの特徴を示します。

表1. 定電位電解式センサの特徴

項目	特徴
検知・測定対象ガス	CO, SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NO <sub>x</sub> , H <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> , F <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> , HF, HCl, HNO <sub>3</sub> , HCN, AsH <sub>3</sub> , SiH <sub>4</sub> , B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , GeH <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> Seなど
センサ信号	濃度信号が比例しているので信号処理がしやすい
性能	線返し性、ゼロ/スパンドリフト、応答時間、指示精度に優れている
センサ感度	高感度である
共存ガスの影響	化学的性質が似たガスの影響がある
センサ形状	小型・軽量が可能である
電源	消費電力が小さい
センサ寿命	一定の寿命がある
使用環境	一般環境で問題なく使用できる

## ● 用途

定電位電解式センサを用いたガス検知器への応用は、個人の安全を確保するための装着形、移動測定のための携帯形、連続監視のための定置形検知器に利用されています。

表2に定電位電解式検知器の使用例を示します。

表2. 定電位電解式検知器の使用例

使用場所	使用目的
製鉄所	作業者の安全管理・作業環境の連続監視(CO)
石炭鉱山	石炭の自然発火の検知・坑内火災の検知(CO)
ガス製造業	燃焼器具調整検査用(CO)
一般環境・ビル室内	大気中・ビル室内(CO)
ボイラー燃焼炉排ガス	排ガス管理(CO, NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> )
下水道工事等	作業前の確認と作業中の監視(H <sub>2</sub> S)
半導体製造工場	特殊材料ガスの漏洩監視(SiH <sub>4</sub> , PH <sub>3</sub> , AsH <sub>3</sub> , B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> など)
化学工場	ガスの漏洩監視(Cl <sub>2</sub> , HF, HClなど)

## 今後の展望

今日では産業界を始めとしてさまざまな分野において不可欠なセンサとして評価を得ています。

今後は、

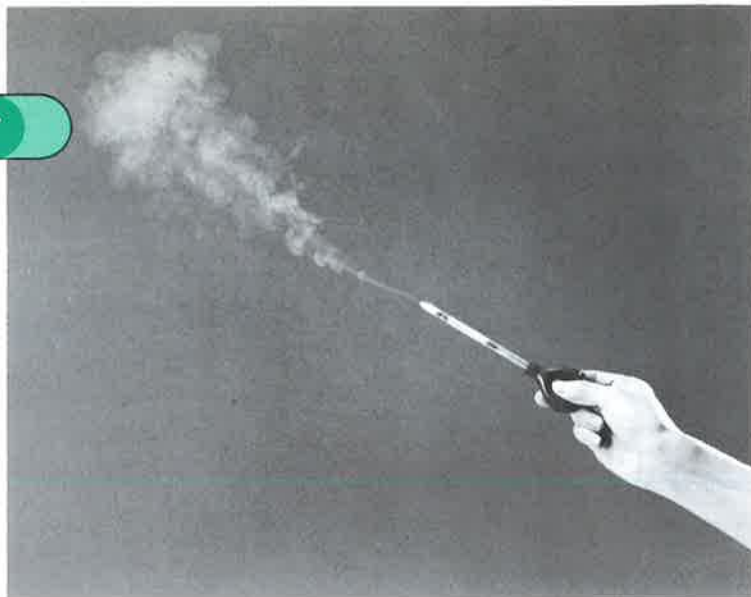
① 選択性の問題(共存ガスの影響をでき得る限り小さくしていく)

② 高感度化(さらに低濃度の測定を可能にする)

③ 精度と安定性の向上

を目指していく努力が求められています。

## 製品紹介



# スモークテスト No.500

作業環境測定場所の選定や局所排気装置、換気装置の性能試験などを行う場合には、気体の流れ(気流)を適格に把握する必要があります。

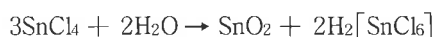
スモークテストNo.500は、両端をカットした発煙管にゴム球を取り付けて圧縮することにより、送り出された気体(発煙剤)と空気中の水分との反応により発生した白煙で、気流を簡単に確認することができます。

### ■主な用途

- 有害ガスおよび粒子の拡散、停滞の検査。
- 作業環境測定のスAMPLING地点の選定。
- 局所排気装置などの設置箇所の決定および性能試験。
- 燃焼器具を使用する場合の空気の流れ検査。
- 防塵マスクの検査。
- その他室内外の気流検査。

### ■反応原理

発煙剤に含まれる四塩化スズが空気中の水分と反応、クロロスズ酸と呼ばれる白色の錯化合物を発生させます。



※白煙は粘膜を刺激しますので、吸わないようご注意ください。



### ■スモークテストの内容

レーザーケース	1個
発煙管 (No501 ゴムキャップ6ヶ付)	6本/箱
ゴム球	2個

### 展示会情報

● 第69回日本産業衛生学会 併設展示会  
期間/1996年6月2日(日)～5日(水)  
会場/旭川市民文化会館1F展示会  
旭川市7条通9丁目50番地  
お問い合わせ/旭川医科大学衛生学講座  
TEL.0166-65-2111(内線2403)

● 室内空気環境機器&システム展  
期間/1996年7月22日(月)～25日(木)  
会場/名古屋国際会議場  
名古屋市熱田区熱田西町1-1  
お問い合わせ/日刊工業新聞社  
TEL.052-931-6158

● 下水道展 '96大阪  
期間/1996年7月23日(火)～26日(金)  
会場/大阪市・インテックス大阪  
大阪市住之江区南港北1-15-102  
お問い合わせ/(株)日本下水道協会広報課  
TEL.03-5200-0839

※以上の展示会には、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。



厚木基地は、昭和18年太平洋戦争中に日本海軍の帝都防衛海軍基地として完成。戦後は米軍に接收され、飛行場ではなくキャンプ座間の輸送基地としての役割を担いました。その後、昭和25年朝鮮戦争勃発に伴い、滑走路及び施設の復旧建設に着手し、米海軍第7艦隊所属艦載機の修理補給・偵察基地として米海軍厚木航空基地が発足し

用が開始されましたが、昭和48年から平成3年まで第7艦隊所属空母ミッドウェー艦載機の母港となり、現在では、インディペンデンス艦載機の母港となっています。昭和45年には、大阪万国博開催に伴い、東京国際空港混雑緩和のため厚木基地が民間航空機の空港として利用されたこともあります。

基地内には、隊員とその家族を含め

## 身近なアメリカ 厚木基地

約7,000人が生活していますが、学校、教会、映画館、本格的なゴルフ場などの施設が完備され、ひとつの町の様です。周辺住民も参加できるゴルフコンペが毎月1回開催され、地域との交流もさかんです。昨年は、マッカーサー元帥が降り立って50周年を記念し、綾瀬市在住の市民からマッカーサー元帥のブロンズ像が寄与され、式典を催し正面ゲート横に設立されました。

次号では、4月13、14日に行われる航空ショーについてお知らせする予定です。

取材協力/資料提供：米海軍厚木基地渉外部



### 〈アンモニア編〉



❓ アンモニアとは、どのようなガスですか？

▲ 自然界では、水産加工品の残さい等が微生物によって分解され発生します。工業的には、硝酸や肥料の合成原料となっているほか、無機工業製品として広い用途に使用されています。近年では、オゾン層を破壊しない物質として、再び冷凍機の冷媒として見直されています。

❓ アンモニアの測定は主にどのようなところで行われていますか？

▲ アンモニアは、主に、労働衛生管理、大気汚染防止及び、製造工程管理を目的として測定されています。

下記に代表的な測定場所を示します。

〈畜産場/下水処理場/魚肉加工工場/肥料製造工場/製鉄所/ソーダ工場/メラミン樹脂製造工場/冷凍機 など〉

❓ アンモニアを吸い込んだ時の症状は？

▲ 高濃度のガスを吸入すると肺水腫を起こし、呼吸が停止します。皮膚や粘膜に対する刺激が強く組織の深部にまで達し、高濃度のアンモニアが目に入ると、視覚障害を残すことがあります。また、アンモニアは代表的な特定悪臭物質の一つであり、不快感をおぼえます。

アンモニア濃度(ppm)	作用
5~10	臭気を感じる
50	不快感を覚える
100	刺激を感じる
200~300	目やのどを刺激する
300~500	短時間(0.5~1時間)耐えうる限界
2,500~5,000	短時間(0.5時間)で生命危険
5,000~10,000	呼吸停止、短時間で死亡

\*許容濃度：25ppm '96.2現在 \*参考文献：危険・有害物便覧



ガステックニュース Vol.15

1996. 春

発行日/平成8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

〒252 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・技術情報紙ですので、ぜひご保存ください。また、定期送付をご希望の方は、FAXなどでお申しつけください。次回発行は平成8年7月の予定です。

編集スタッフ

責任者/大塚俊雄

委員/浅井保義、星野房助、中丸宜志、小林伸匡、伊藤伸一、斉藤 弘、加山慎一郎、網野孝洋



株式会社ガステック

SINCE 1970

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

大阪営業所：〒532大阪市淀川区宮原2-14-8宮原ビル  
電話06(396)1041 Fax.06(396)1043

九州営業所：〒803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