

# murata

Quarterly No. 101

## '17 冬号

発行日 平成29年1月30日  
ムラタ計測器サービス株式会社  
横浜市戸塚区秋葉町15番  
〒245-0052 045(812)1811

## 平成29年 年頭のごあいさつ

新年おめでとうございます。

この年末年始は天候にも恵まれ良いお正月を過ごされたかと思えます。

2016年は、予測を超えた大きな変化の年となりました。英国のEU離脱決議、米国大統領選などの政治的な出来事は、瞬く間に株式市場や為替相場の変動をもたらし、私たちの生活にも大きな影響を及ぼしました。今年も、欧州各国や韓国等で重要な選挙が控えており、また原油価格引き上げの影響なども多方面に表れつつあって、経済的にも昨年以上に大きな変動の年となることが予想されます。

当社の携わる環境アセスメント、環境計量、計測機器の維持管理の分野においても、豊洲問題に代表されるように、環境測定の結果がもたらす重要性、透明性が社会的に注目され、その責任の重さに、経営者としても気を引き締めていかねばと思っております。そのためにも、これまで以上に、当社の品質方針である「より正確な測定値の提供」「あらゆる要求に応え得るための研究と開発」に真摯に取り組み、お客様のニーズをしっかりと感じ取ることを意識していかねばなりません。また、当社は何屋なのか、当社の存在価値は何なのか、という事業を定義することを、従業員全員が実感できるよう、しっかりと舵取りをしていく所存です。

企業を持続的に発展させていくためには、お客様や社会のニーズを見極め、「変化への対応」も求められます。AIやIoTに代表されるような新たな

技術にも積極的に挑戦していくことが不可欠です。それも、奇手奇策に頼るのではなく、しっかりとした技術力を伴って、従業員全員がレベルアップに努めていくことが重要です。

会社としても、昨年行った従業員アンケートの結果をもとに、日々変化する社会に対応し続けて行くための組織改革や、管理職をはじめとする従業員の意識改革に取り組んでいきます。また、当社のようなサービス業において、最も大切な従業員の価値を高めるためにも、評価制度や教育制度などの改善に取り組んでいかねばなりません。働きやすい職場づくりが企業の持続的な発展には不可欠であり、長年培ってきた企業文化を大切にするとともに、今春実施されるプレミアムフライデーにもあるように、多様化する働き方にも柔軟に対応していきたいと思えます。

課題は多い。しかしながら、一つずつでも成果を上げるためには、具体的なアクションを起こし、そこで得た結果を検証して、さらに次のアクションに結び付けていくというサイクルが、私たちの成長戦略や構造改革の基本です。大きな成果を成し遂げるためには、皆様の小さな一歩が必要です。全員でアクションを起こし、一歩前に出る年にしたいと思えますので、ご協力お願いいたします。

ムラタ計測器サービス株式会社

代表取締役 **村田 正治**

## (技術資料)

### 大気汚染物質測定における分子拡散型暴露捕集器 パッシブサンプラーについて(その1)

顧問 平野耕一郎 (元横浜市環境科学研究所)

#### 1. はじめに

私達が生活している大気環境については、健康影響に関わる大気汚染物質の状況を把握するために色々な測定機器が使われているが、安価で簡単に使用できる測定機器は限られたものになる。そのうちの一つに、分子拡散型捕集器(Diffusion Sampling Devices, DSDs) 即ちパッシブサンプラー(Passive Sampler)と呼ばれるものがあり、多くの分野で広く使われている。

パッシブサンプラーは簡易型測定器として使用されることが多く、受動型(Passive)で簡易・簡便(Simple, Easy)であるが故に、その測定精度はラフなものであるとのマイナスイメージをいただくようである。しかしながら簡易・簡便さと測定精度は、本質的には無関係である。パッシブサンプラーは、その装置特性と原理を十分理解した上で測定に用いれば、吸引ポンプと流量計を用いた試料採取方法と比べても、遜色のない測定法といえる。最近では、一般大気環境濃度レベルに適するパッシブサンプラーが色いろいろ開発されている。

ここでは、パッシブサンプラーの特徴及び横浜市環境科学研究所が開発した NO、NO<sub>2</sub> 同時測定用パッシブサンプラーを基に測定原理や測定方法などを解説する。

#### 2. 分子拡散型暴露捕集器(パッシブサンプラー)

##### 2.1 パッシブサンプラーの特徴

工場の排煙や自動車の排ガスの中には種々の大気汚染有害物質が含まれ、人への健康影響が懸念されることから、その汚染状況を調査し、把握する必要がある。大気汚染物質を測定することは、汚染実態を数量的に把握することであり、大気環境の保全と対策する上で欠かすことができない。そのため、大気汚染物質は、地方自治体を中心となって各種の自動測定機を用いて常時監視測定が行われている。自動測定機による測定では、1時間ごとの連続的な濃度が得られるが、電源確保や費用などの要件から山間部や森林地帯のような広域的、面的な場所

での測定は困難である。一方、パッシブサンプラーを用いた測定では、時間分解能の高い測定値は難しいが、取り扱いが比較的簡便で安価なため、任意の場所に数多く設置でき、面的な測定が十分に可能になるばかりか、電源の供給が難しい場所の測定にも有用である。また、パッシブサンプラーによる測定値は、その測定原理や装置特性などを十分に理解した上で測定に用いれば、自動測定機による測定値に比べても、測定精度は遜色のないものである。

産業衛生及び労働衛生分野において、個人曝露量を測定するために利用されているパッシブサンプラーは、濃度レベルの高い作業環境用であるため、低濃度レベルである一般環境大気での測定には適さない場合があることに注意しなければならない。また、その場で結果を得ることが難しいため、採取してから結果を得るまでに通常数日は必要である。サンプラーへの捕集は分子拡散によるため、高感度で高精度な測定結果を得るためには、比較的長時間の採取時間が必要である。つまり24時間平均値などの測定には有用であるが、数時間以下の短時間の測定には不向きとなる。

##### 2.2 パッシブサンプラーの種類

大気汚染物質の測定に用いるパッシブサンプラーは、長期曝露用(4~5週間)と短期曝露用(1週間以下、通常8~24時間)とに大別される。

長期曝露用として、NO<sub>2</sub>の測定例では青木式 NO<sub>2</sub> ガス捕集器(ガスパック、ガステック製)のようにディフューザー(Diffuser)が多孔で、捕集エレメント部が溶液のものやトリエタノールアミン・プレートのようにディフューザーがなく、捕集エレメント部にトリエタノールアミン(Triethanolamine, TEA)を混ぜたトラガントゴム(アラビアゴム)でガラスビーズが固められた捕集エレメント部のもの等がある。また SO<sub>2</sub>の測定例として、PbO<sub>2</sub>法では風雨防止のシェルターはあるが、捕集部が大気に直接曝されている。更に、炭化水素やフロン等の測定例として、横浜方式長期曝露用サンプラー(小川商会製)があり、全体がジュラコン管(長さ5.12cm、外径3.4cm)で遮光保護され、内部にガラス容器(長さ5cm、内径2.6cm、外形3cm)があり、その底部に捕集剤(粒状やフェルト状の活性炭等)が入られ、ドラフトシールドとして SUS 製の金網が3枚かじめられたものが使われている。このパッシブサン

プラーは他に  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$  測定用としても使用されており、 $\text{PbO}_2$  法等の代替捕集器としても用いられている。

一方、短期曝露用として数多くのサンプラーが現在市販されている。 $\text{NO}_2$  サンプラーとして、Palmerらの測定手法では、ディフューザーが円筒のアクリル管（長さ 7cm、内径 1.0cm、外形 1.3cm）で、その最深部に捕集エレメントとしてのセルロースろ紙に TEA が担持されたものを用いている。これと同種のパッシブサンプラーとして、市販のアクリル容器（長さ 3.7cm、内径 1.9cm、外形 2.1cm）を用いたものが天谷式である。西村式  $\text{NO}_2$  パッシブサンプラー（フィルターバジ  $\text{NO}_2$ 、ADVANTEC 製）は箱形（縦 4cm、横 5cm、厚さ 1cm）で捕集エレメントに Palmer らとほぼ同じ材質のものを使っていて、ディフューザーにテフロン系の繊維ろ紙を 5 枚重ねたものを用いている。横浜方式の短期曝露用パッシブサンプラー（ $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  同時測定用パッシブサンプラー、小川商会製）は全体が短円筒形（長さ 3cm、直径 1.9cm）で両側に 25 個の細孔を有するディフューザーがあり、一つのパッシブサンプラーで  $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  を同時測定できる。また、同パッシブサンプラーの測定法で、環境大気中の  $\text{O}_3$  が測定できる捕集エレメントも開発されている。松本式分子拡散型のパッシブサンプラーは、Merck (Merck Millipore) 製のペトリスライドに多孔栓（細孔 45 個）をディフューザーとして用い、 $\text{SO}_2$  や  $\text{NO}_2$  が測定できる。

また、有機物質の測定器として、Pro-Tek/AIR MONITORING BADGE (Dupont 製)、ORGANIC VAPOR MONITOR (3M 製)、GASBADGE (Abcor 製) 等がある。ディフューザーの形状は Dupont 製では 561 個の円筒細孔を有する長方形テフロン板、3M 製や Abcor 製はろ材の違いがあるがテフロン系のろ紙が用いられ、捕集エレメントとして Dupont 製には活性炭が使われ、3M 製や Abcor 製には活性炭フェルトが使われている。

パッシブサンプラーの多くは、ろ紙等、固体の捕集エレメントを使用しているが、捕集部に反応溶液が入っているものもある。事例として、池浦式高感度  $\text{O}_3$  ガス捕集器があり、本体は箱形（縦 9cm、横 5cm 厚さ 1.1cm）で PTFE (polytetrafluoroethylene) フィルターをディフューザーに用いている。吸収反応液として p-acetamidophenol 溶液が容器の下部に入れられ、それと  $\text{O}_3$  との反応後の蛍光強度によ

り測定するもので、時間単位の測定ができる。また、同形式のパッシブサンプラーとして HCHO 用の Dupont 製のものがあり、市販もされている。

長期・短期型を問わず多くのパッシブサンプラーは  $\text{NO}_2$  の測定例のように単一物質を測定対象としているが、分析装置として比色計以外にイオンクロマトグラフィ等を使用すると、 $\text{SO}_2$ 、HCl 等を同時に分析できる。また、炭化水素類等はガスクロマトグラフィを用いることで比較的簡単に分析できる。最近では、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$  の測定でみられるようにパッシブサンプラーと自動計測器の測定値はよく一致するようになっている。パッシブサンプラーは  $\text{NO}_x$  等の個人曝露量や道路沿道での  $\text{NO}_x$  汚染濃度分布調査に使用されている。特に  $\text{SO}_2$  用パッシブサンプラー等は従来の  $\text{PbO}_2$  法に代わって国内外を問わず多くの測定機関で広く利用されている。

---

#### < たまには晴耕雨読 No.67 >

「晴耕雨読」の掲載は、本誌 91 号以来（通算 67 回目）、男のオアシス、立ち飲み屋のお話し...

駅に置いてあるフリーペーパーに、立ち飲みスタイルの酒場がはやっていると書いてあった。今時は、本格ワインやビストロ料理も注文できる店がはやっているとのこと。

まあ、好みの問題でしょうけど、やっぱり、立ち飲みって、場末の酒場であって、薄給のサラリーマンが、仕事帰りにちょっと一杯... というお店だと思ふ（女人禁制）。満員がなく、たとえ混み合っている、後から入ってきた人に、少しスペースを作ってあげて、入ってきた客は、阿吽の呼吸で、身体を斜めにしてスペースに割り込む... 古き良き日本文化にまで昇華している気がします。

下の写真のように、カウンターにはネタ箱があり、割り箸が無造作に突っ込んであるような、B 級酒場が落ち着くなあ... (石)



## 社内あれこれ(開発部のお仕事)

当社では、計量証明事業やメンテナンス事業を主に  
行っておりますが、開発部ではサンプリング装置の  
開発なども行っています。

PM2.5成分分析用サンプリング装置や  
アスベスト用サンプリング装置なども  
好評販売中ですが・・・、  
実は社内の設備も自前でいろいろ製作しています。

今年は排水処理装置の更新や、  
純水製造装置の移設などの大掛かりなものから、  
「ろ過用シリンジは、いくつも押し出すと  
指が痛くなるんです・・・。」という  
分析担当者(女性)の要望に応じて  
押し出し機なども作ってもらっています。

今日は、古くなったドラフトのプロア交換作業だ  
そうです。

既成のものや出張サービスだけではかゆいところに  
手が届きません。

自分たちの仕事をより良く行うために、  
今日もいろいろ頑張っています。



PM2.5 成分分析用サンプリング装置



アスベスト用サンプリング装置



排水処理装置制御盤



純水製造装置室



シリンジ用押し出し機



ドラフトプロア

### 資格取得等

公害防止管理者国家試験

- ・ 大気一種  
森田 利恵(分析部)
- ・ 水質一種  
高山 俊弥(保全部)

No.97 で誤りがありましたので、訂正いたします。

P2 技術資料 2.1.2 測定方法 中

(誤)  $KI + I_2K \quad I_3$

(正)  $KI + I_2 \quad K^+ + I_3^-$

### 【編集後記】

この冬も、インフルエンザが猛威を振るい、当社でも数名が罹患した模様です。予防を徹底したとしても防ぎきれないもの  
のようですが、なるべくならかかりたくないものですね。

今年の環境計量士試験は3月5日です。受験される皆様、風邪などひかないよう頑張ってください。

