

## 「特定悪臭物質の測定の方法」の一部が改正されました

悪臭防止法施行規則(昭和47年総理府令第39号)第五条の規定に基づき、特定悪臭物質の測定の方法(昭和47年5月環境庁告示第9号)の一部を次のように改正し、公布の日から適用する。

(平成29年6月30日 環境省告示第59号)

悪臭物質のうちアンモニアについて測定が可能な分析手法を新たに追加するため、悪臭防止法施行規則第5条の特定悪臭物質の測定方法について定めた告示の一部を改正する告示が公布・施行されました。アンモニアの測定方法(別表第1)のうち、敷地境界線における濃度の測定について、日本工業規格K0099(排ガス中のアンモニア分析方法)に定める方法(イオンクロマトグラフ法)が新たに追加されました。整理すると以下のようになります。

分析方法の種類		試料採取	
既存方法 「特定悪臭物質の測定の方法」 (昭和47年環境庁告示第9号)	インドフェノール青吸光度法	吸収瓶法 ほう酸溶液(5g/L) 液量20mL×2本 10L/minで5分間	10L/minの一定流量で通気することが望ましいが、ガラスろ過球の目詰まりその他のやむを得ない理由により、10L/minの一定流量で通気することが困難であり、かつ、分析感度に十分余裕がある場合には、若干低い流量で通気しても差し支えない。
追加された方法 「JIS K 0099」	イオンクロマトグラフ法	吸収瓶法 ほう酸溶液(5g/L) 液量25mL×2本 又は50mL×2本 10L/minで5分間	10L/minの一定流量で通気することが望ましいが、ガラスろ過板の目詰まりその他のやむを得ない理由により、10L/minの一定流量で通気することが困難であり、かつ、分析感度に十分余裕がある場合には、若干低い流量で通気しても差し支えない。

○ 試料の採取において、試料の水分が少なく、吸着の恐れがないと考えられる場合には、試料採取用ポンプ(10L/min以上の大気を吸引する能力を有し、かつ、試料ガスの通過部分が交換可能であるもの。)及び試料採取袋(ポリふっ化ビニルフィルム製、ポリエステル(化合物名ポリエチレンテレフタレート)フィルム製又はこれらと同等以上の保存性能を有する樹脂フィルム製で、内容積が50L程度のもの。)を用いて、試料採取用ポンプと試料採取袋をシリコンゴム管で接続して試料ガスを採取する操作により、いったん試料採取袋に試料ガスを採取しても差し支えない。この場合は、試料採取袋に採取した試料ガスを、可及的速やかに、試料捕集装置(吸収瓶法)を用いて、10L/minで5分間大気を吸引し捕集溶液中に試料を捕集すること。

分析方法として今回イオンクロマトグラフ法が追加されましたが、JIS K 0099と悪臭防止法では吸収液量に違いがあります。JIS K 0099は排ガスを想定していますが、敷地境界線等の環境では排ガス中の濃度に比べて濃度が低いことが多いため、特定悪臭物質の測定の方法に合わせて吸収液量を20mL×2本にしても差し支えないと思います。

## (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3)

顧問 平野耕一郎 (元横浜市環境科学研究所)

#### 3. 分子拡散捕集法について (前号続き)

##### 3.5 レスポンスタイム RT (捕集応答時間)

レスポンスタイム (Response Time, RT) とは、分子拡散により物質がある空間距離を移動し、捕集エレメント (捕集用ろ紙など) に到達するのに要する時間である。図1 (前号参照) に示されるように大気中の汚染物質はパッシブサンプラー内に流入するとその拡散距離に比例して直線的に濃度減衰する。この汚染物質の濃度が 1/2 になるまでの時間がサンプラーの RT と定義され、拡散長 L の二乗を拡散係数 D の 2 倍で割ったものが⑩式として与えられる。

$$RT = \frac{(C_A/2) \times L \times A}{D \times A \times (C_A/L)} = \frac{L^2}{2D} \quad \text{⑩}$$

RT が小さい方が濃度変動のある場合に対応して、精度の高い捕集測定ができる。したがって、拡散型のサンプラーでは、拡散長 L が短いほど RT が小さくなるが、短すぎると外気の乱流影響を受け、拡散則が成り立たなくなる。そのため、乱流影響を防止する方策としてドラフトシールドが必要である。

##### 3.6 ドラフトシールド

パッシブサンプラーには捕集用ろ紙等を直接空気に曝す方法と捕集用ろ紙等の前面にディフューザーとして細孔を設ける方法がある。捕集用ろ紙を直接空気に曝す方法では、測定対象となる汚染物質の捕集量と測定期間中の時間加重平均濃度とが必ずしも比例せず、よい相関関係にあるとはいえない。この原因は、捕集量が気象条件、とくに風速に大きく関与しているためである。そこで、汚染物質を捕集する際に、風速の影響を極力少なくするためには、捕集用ろ紙の前面に乱流を防ぐためドラフトシールドとしての役割を持ったディフューザーを設ける必要がある。ディフューザーを設けたサンプラーは直接空気に曝露させる方法よりも数段と測定精度は向上するが、ディフューザーの空間容積は常に一定にさせることが必要である。したがって、ディフューザーとしては乱流防止の細孔を有し、一定の空間容積になるようなものを使用しなければなら

ない。これに該当するものとして一般に市販されている製品ではテフロン系のろ紙や SUS 製の標準篩の金網などが用いられているが、ろ紙の場合は一定の空間容積を個々のサンプラーにおいて維持することが難しい。また、プラスチック (ジュラコンなど) や SUS に精密な細孔の加工を施したものも多く用いられているが、ろ紙を使用したものより製作経費がかかる。

ディフューザーとしては色々な形のものを選定できるが、ディフューザーの細孔が小さ過ぎると分子拡散への温度影響が大きくなる傾向がある。また、材質を選ばないとディフューザー内面で吸着、反応、分解および壁面摩擦等によって分子拡散則が成立しなくなる。したがって、ディフューザーの形や材質の点にも十分に配慮してパッシブサンプラーが製作されるべきである。

##### 3.7 定量限界

パッシブサンプラーにおける定量の最小検出限界 Minimum Detectable Level (MDL) は曝露濃度と曝露時間によって決まり、ppb・hour で表せる。例えば、分析試料溶液が 10 ml で、吸光度 (Abs) が ±0.002 の場合、横浜方式短期曝露用 PT10 法 NOx サンプラーの MDL は 18ppb・hour である。

#### 4. パッシブサンプラーと自動計測器の関係

常時監視測定局において並列測定した NO、NO<sub>2</sub> および SO<sub>2</sub> のパッシブサンプラーによるそれぞれの時間加重平均濃度値と自動測定機の測定値の関係を図4、図5、図6に示した。NO、NO<sub>2</sub> および SO<sub>2</sub> のそれぞれの相関係数  $r = \sqrt{R^2}$  は 0.9995、0.9968、0.9890 であり、のパッシブサンプラーと自動測定機の測定値間には高い相関関係が認められた。したがって、実環境のフィールドにおいて NO、NO<sub>2</sub> および SO<sub>2</sub> のパッシブサンプラーの測定は自動計測器の補完的測定法として、短時間測定ではないが、捕集応答時間などを考慮することにより、実環境の調査測定において十分使用することができる。

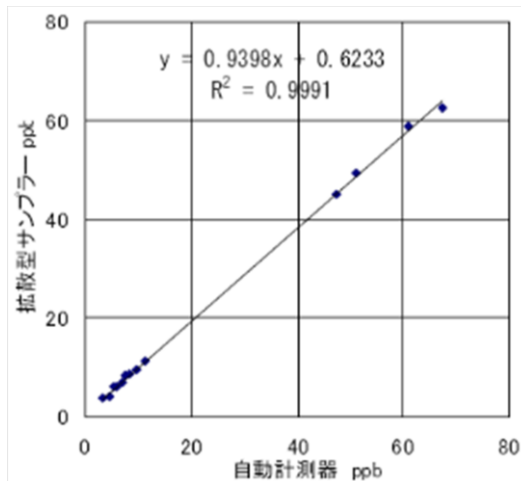


図4 NO測定値

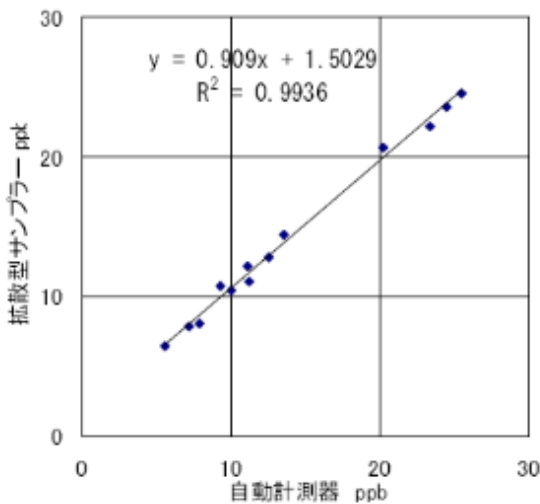


図5 NO<sub>2</sub>測定値

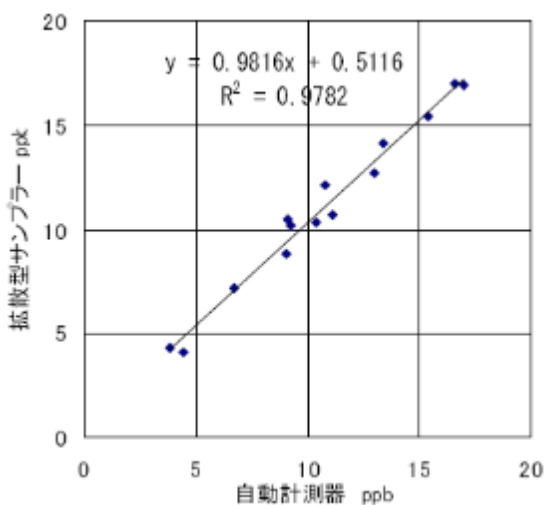


図6 SO<sub>2</sub>測定値

## 5. 標高差による気圧影響について

測定場所として、標高の低い地上の気圧は通常 1 atm 前後であるので、絶対圧 P は 1 atm で拡散係数 D とサンプリングレイト SR が計算される。一方、高地の場所では絶対圧 P は 1 atm より小さくなることから、拡散係数 D は大きくなる。逆に、標高の低い地上では拡散係数 D は小さい。サンプリングレイト SR が標高の低い地上では小さく、高地では大きくなることから、両者の場所で測定される捕集気体の容量は測定場所の気圧に応じて変わるために、標高差での気圧変化による捕集量に及ぼす影響は、拡散係数 D とサンプリングレイト SR の変化によってほぼ相殺される。

## 6. 終わりに

今回、大気汚染物質のうち窒素酸化物を中心としたパッシブサンプラーについて解説した。特に窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) については環境大気中の汚染濃度レベルをも十分に測定できることから、大気汚染常時監視の補助測定や疫学調査に有用であるといえる。また、捕集エレメントや測定方法を変えることにより、硫黄酸化物等の無機物質及びトルエンやトリクロロエチレン等の有機物質等を窒素酸化物 (NO<sub>x</sub>) と同様に高精度に測定ができることから、パッシブサンプラーを使用すれば、大気汚染物質の濃度を低価格で確かなデータとして容易に知ることができる。このため、市街地の交差点にパッシブサンプラーを多数設置することにより、交差点付近においての自動車排ガスによる大気汚染状況がきめ細かく把握ができる。また、生活の場における大気汚染状況を容易に測定できる等の特徴を有し、性能的にも十分な精度をもつ極めて有用なものである。更に、一般の市民がパッシブサンプラーを使用することによって、普段生活している地域の大気汚染状況を測定することができる。したがって、パッシブサンプラーを大気汚染常時監視の補助測定、濃度分布調査、疫学調査、健康管理を目的とした個人曝露量調査等、さらに環境教育用測定機材として使うことは、組織や機関に関わらず多くの人達が、大気汚染現状を把握し環境保全対策に取り組む上で極めて有用なツールとなることであろう。

一般環境での大気汚染物質の測定は、生活環境における人への健康影響を評価する上で必要であるが、都市域で現在生活している人は、室内あるいは屋内

で過ごす時間が一日のうち 80～90%と見られている。一般住宅も含めた居住環境は省エネルギー化、家屋の洋式化に伴い昔と異なり、建物構造はより気密性が増したものになっている。この気密化した室内における有害物質の濃度は、しばしば屋外濃度を上回り、人の健康を害することがある。この室内において、石油あるいはガスストーブ等の暖房器具や新建材の普及等によって生じた室内空気汚染による健康影響への懸念から、種々の汚染物質と健康との関わりを明らかにするために、室内の汚染物質を

測定することは大変重要である。そのためには、生活空間が乱されずに、誰でも手軽に測定できるパッシブサンプラーのようなツールが必要である。

#### 参考文献

1) 横浜市環境科学研究所：短期暴露用拡散型サンプラーを用いた環境大気中の NO、NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub> および NH<sub>3</sub> 濃度の測定方法 改訂版, 2013

○平成 29 年 7 月 16 日 当社は創立 45 周年を迎えました。

#### 表彰者

永年勤続賞(10 年)：永島右光、宮崎沙頼

永年勤続賞(20 年)：小林秀樹、伊藤健太郎

永年勤続賞(30 年)：新倉伸次

技術賞：小西千絵

優秀努力賞：櫻庭佑佳、新島宏平、鷹野まい、吉谷健人、グループ（伊保内尚、齋藤修平、佐藤旬）

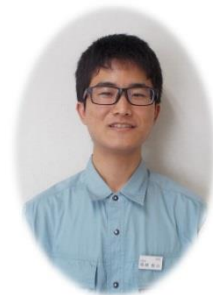
特別賞：石塚敏久



#### ○新入社員紹介

平成 29 年 7 月 18 日に、堀越敬介さんが入社しました。よろしくお願いいたします。

- ・出身校：東京農業大学 応用生物科学部生物応用化学科
- ・好きな食べ物：納豆
- ・好きな生物：ベニマシコ（鳥）、キンスジコガネ（昆虫）



#### 【編集後記】

創立記念式典と恒例のバーベキュー。式典では永年勤続賞を含めた表彰が行われ、入社 3 年目の社員がそろって優秀努力賞を受賞しました。これからもますます頑張ってください。

駐車場でバーベキューは、業務多忙でやや参加者が少なかったようですが、梅雨のさなかにもかかわらず、お天気に恵まれ、おいしいお肉と飲み物を堪能いたしました。

創立 45 周年を迎え、新たな気持ちで頑張っていきたいと思っております。

今後ともよろしくお願いいたします。