

# NPO化学物質による大気汚染から健康を守る会

## 通称:VOC研 25年度後期の活動

2014 May. 5

〒102-0074 東京都千代田区九段南3-4-5, フタバ九段ビル3F, (株)森上教育研究所内

電話: 080-6593-2768, FAX: 03-03-3264-1275

URL: <http://www.npovoc.org/> メール: [voc@kxe.biglobe.ne.jp](mailto:voc@kxe.biglobe.ne.jp)

### 目次

|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| 1章. 毒性空気分析モニター・ケムキー講習記録・・・P1 | 7章. 高木基金でのプレゼンテーション・・・P25 |
| 2章. 各地の被害情報と調査結果……………P11     | 8章. 環境化学会への発表参加……………P27   |
| 3章. 被害事例での大気汚染種類と濃度……………P17  | 9章. 測定器貸出手続き……………P29      |
| 4章. 不適切な廃棄物処理での被害症状の実例・・・P18 | 10章. 報告会おしらせ……………P10      |
| 5章. イソシアネート注意配布用……………P19     | 11章. 事務局から……………P16        |
| 6章. 保険医協会への投稿……………P21        | 12章. 編集後記……………P29         |

## 1章. 毒性空気分析モニター・ケムキー講習記録

VOC研セミナー「健康を守るための基礎講座」第13回を、「簡易分析ケムキーなどでの測定調査実施系カウと実習」と題して実施しました。

日時: 2014年3月16日(日曜) 午後1時から4時まで

会場: 中央区立環境情報センター:

東京都中央区京橋3-1-1、東京スクエアガーデン6階 京橋環境ステーション内

プログラム:

1. 空気中毒性化合物簡易分析モニター(リッチモア社ケムキー)による分析、
  - a. 新しく輸入したケムキーTLDの取扱い説明
  - b. ケムキーTLDのデータ記録と整理方法検討
  - c. ケムキーTLD操作実習
2. 簡易クロマトグラフVOCモニター(JMS社VOC1000)による分析
3. イソシアネート捕集管(シグマアルドリッチ社ASSET/EZ4-NCO)を用いた分析
4. 測定調査研究実施方法

## テキスト

### 1. 空気中毒性化合物簡易分析モニター（リッチモ社ケムキーTLD）による分析

リトマス試験紙のように、色が変わることで検査します。リトマス試験紙は、液体につけて酸性なら青い試験紙が赤く、アルカリ性なら赤い試験紙が青くなります。

今度 VOC 研で新しく輸入したケムキーTLDという空気中の毒性化合物簡易分析モニターでは、特定の化合物群を含む空気に触れると赤くなる性質の薬品を含んだ試験紙を使います。毒性物質の系統の種類によって試験紙を取り替えます。試験できる化合物の系列は大きく分けて6系統ですが、適用する試験紙テープの種類はさらに細かく分かれています。それぞれの系統の試験紙テープは系統毎に共通に使えるのですが、個々の化合物種類によって、濃度（ppb）表示のための露出時間が異なるので、化合物1種ずつに対して専用のキーが要ります。残念ですが、当会ではまだHDI（ヘキサメチレンジイソシアネート）用ケムキーしか購入していません。

主なイソシアネートの種類は表1のような化合物で、またそれぞれの化合物は図1の例のようないろいろな形に重合しています。空気分析に普通に使われるガスクロマトグラフィー質量分析器などクロマトグラフ法では、これらはそれぞれ違う座標で検出されることになります。図1等の形に結びついたものは標準物質でのデータがないので検出されてもイソシアネート類だと認識できません。

表1 イソシアネートの主な種類

| 工業的に主な種類                                       |        |                                                                                              |
|------------------------------------------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| トルエンジイソシアネート                                   | TDI    | 比重：1.2、蒸気密度：6.0、蒸気圧：0.01mmHg・20℃、融点：約20℃、沸点：251度、分子量：174.2<br>別称：トリレンジイソシアネート、イソシアネートメチルベンゼン |
| メチレンビスフェニルジイソシアネート                             | MDI    | 蒸気圧：0.8Hg・160℃、融点：約36℃、沸点：190℃、分子量：250.3                                                     |
| ヘキサメチレンジイソシアネート                                | HDI    | 分子量：168                                                                                      |
| ナフタレンジイソシアネート                                  | NDI    | 分子量：210.7                                                                                    |
| キシレンジイソシアネート                                   | XDI    | 分子量：188.23                                                                                   |
| ジシクロヘキシルメタンジイソシアネート                            | HMDI   | 分子量：319.44<br>別称：イソシアナトメチルトリメチルシクロヘキシルイソシアネート、ジメチルピフェニルジイソシアネート                              |
| アクリロイルオキシエチルイソシアネート                            | AOI    | 比重：1.13、蒸気圧：470Pa/25℃、融点：-25℃、沸点：80℃、分子量：141.12                                              |
| メタクリロイルオキシエチルイソシアネート                           | MOI    | 比重：1.09、蒸気圧27Pa・25℃、融点：-45℃、沸点：211℃、分子量：155.15                                               |
| ビスアクリロイルオキシメチルエチルイソシアネート                       | BEI    | 融点：20℃以下                                                                                     |
| ブロックされたイソシアネートの例（解ブロック剤や加熱などでイソシアネートになり重合開始する） |        |                                                                                              |
| ジメチルピラゾリルカルボニルアミノエチルメタクリレート                    | MOI-BP | ピラゾールでMOIのイソシアネートをブロックしたもの                                                                   |
| メタクリル酸メチルプロピルデンアミノカルボキシアミノエチル                  | MOI-BM | メチルエチルケトンオキシムでMOIをブロックしたもの<br>融点：20℃以下、比重：1.09、分子量：240                                       |

註：それぞれに、イソシアネート基の結合場所で異性体がある。

しかし、ケムキーTLDのイソシアネート試験テープの反応ならば、どんな種類の、どんな形態でのイソシアネートとして認識できます。工場ならば特定の種類のイソシアネートの濃度を知りたいでしょうが、私たちが調べたい環境汚染では、どんな種類のどんな形のものでも、またそれらが混じっていて

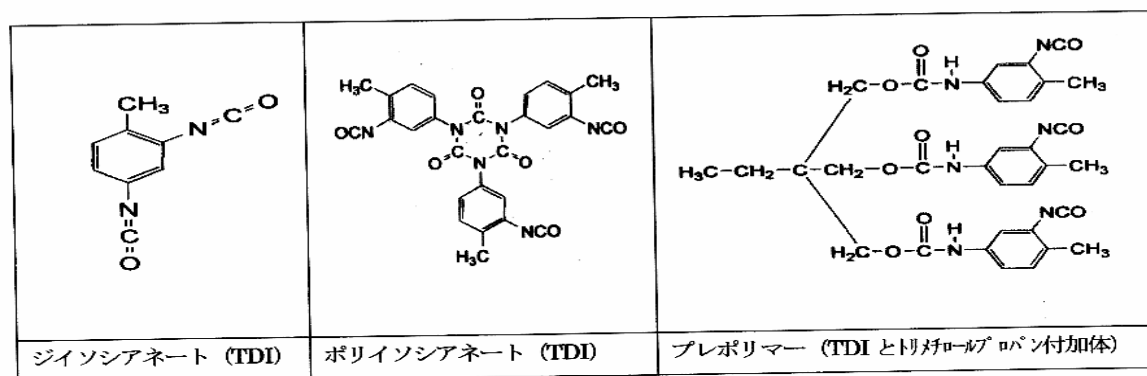


図1 イソシアネート基を持ったままの分子の成長

も全体としてイソシアネートの存在を知りたいのです。濃度は正確に分からなくても、イソシアネート類がどんな時にどこから来るのか、だれでも使える簡単な方法で全体の様子が測れるケムキーTLDは精密分析とは別の優れた使い道があります。

ケミキーで分析できる化合物は次の種類のものです。系列ごとにテープの種類を合わせて取り付け、それぞれの化合物ごとに決まっている“キー”を用意して差し替えます。“キー”の種類で測定の出露時間が決まります。化合物種類ごとに感度が違うので露出時間を決めて、標準試料で濃度の数字を合わせてあるのです。

化合物種類ごとに数字として測定できる分析の範囲が違います。作業環境基準よりやや低い濃度以上の濃度が数字で出るようになっていました。一般環境ではそれよりずっと低い濃度で問題なのですが、それはテープに色の変化として、詳しい濃度は不明ですが存在と濃度の相対的な程度が検出されます。当会で実施した被会社の例では、それぞれの場所での状況を現わしている検出結果が得られました。数字で出るような高い濃度はデータロガーで記録できます。当会でも、伊藤会員の協力で簡単なものが付きました。当会では経済的な事情などから、まだヘキサメチレンジイソシアネートにキー1つで、イソシアネートと芳香族アミン、およびヒドラジンのテープしか買ってありません。テープは3か月しか持たないので買い置きは1本ずつだけです。1本で連続すると2週間の測定ができます。測定は15分に1回ずつ、自動的にいきます。

表：化合物によるテープ種類、測定範囲、時間

## ChemKey TLD Toxic Gas Detector Gas Response Specifications :

| Gas Name                       | TLV*    | Default Alarm Levels <sub>1</sub> | Range        | Sample Time (sec) | Chemcassette® Part Number |
|--------------------------------|---------|-----------------------------------|--------------|-------------------|---------------------------|
|                                |         |                                   |              |                   | SP XPT                    |
| <b>Aliphatic Amines 芳香族アミン</b> |         |                                   |              |                   |                           |
| Ammonia I (NH <sub>3</sub> )   | 25 ppm  | 25 or 50 ppm                      | 2.6 - 70 ppm | 15                | 706002 <sub>2</sub>       |
| Ammonia II (NH <sub>3</sub> )  | 25 ppm  | 25 or 50 ppm                      | 2.6 - 70 ppm | 15                | 706042 <sub>2</sub>       |
| n-Butyl Amine (N-BA)           | 5 ppm   | 5 or 10 ppm                       | 0.4 - 12 ppm | 30                | 706042                    |
| Methylene Dianiline (MDA)      | 100 ppb | 20 or 40 ppb                      | 3 - 60 ppb   | 120               | 709528                    |
| p-Phenylene Diamine (PPD)      | 20 ppb  | 20 or 40 ppb                      | 2 - 60 ppb   | 120               | 709528                    |
| Toluene Diamine (TDA)          | 10 ppm  | 20 or 40 ppb                      | 4 - 60 ppb   | 240               | 709528                    |

|                                               |         |                          |               |     |           |
|-----------------------------------------------|---------|--------------------------|---------------|-----|-----------|
| Trimethyl Amine(TMA)                          | 5 ppm   | 10 or 20 ppm             | 1.1 - 30 ppm  | 30  | 706002    |
| <b>Diisocyanates ジイソシアネート</b>                 |         |                          |               |     |           |
| CHDI                                          |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| HDI                                           | 5 ppb   | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 180 | 700506    |
| HMDI                                          |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| IEM                                           |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| IPDI                                          | 5 ppb   | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| MDI                                           | 5 ppb   | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| NDI                                           | 5 ppb   | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| PPDI                                          |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 60  | 700506    |
| TDI                                           | 5 ppb   | 5, 10 or 20 ppb          | 2 - 60 ppb    | 60  | 700506    |
| TMDI                                          |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| TMXDI                                         |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| XDI                                           |         | 5 or 20 ppb              | 2 - 60 ppb    | 120 | 700506    |
| <b>Hydrazines ヒドラジン</b>                       |         |                          |               |     |           |
| MMH                                           | 10 ppb  | 200 or 400 ppb           | 21 - 600 ppb  | 120 | 708013    |
| MMH Low Level                                 | 10 ppb  | 5, 10 or 20 ppb          | 3 - 30 ppb    | 900 | 708013    |
| Hydrazine (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )    | 10 ppb  | 100 or 200 ppb           | 20 - 300 ppb  | 120 | 708013    |
| Hydrazine                                     | 10 ppb  | 10 or 20 ppb             | 2 - 30 ppb    | 900 | 708013    |
| (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )Low Level     |         |                          |               |     |           |
| UDMH                                          | 10 ppb  | 500 or 1000 ppb          | 53 - 1500 ppb | 60  | 708013    |
| UDMH Low Level                                | 10 ppb  | 10 or 20 ppb             | 5 - 30 ppb    | 600 | 708013    |
| <b>Hydrides 水素化物</b>                          |         |                          |               |     |           |
| Arsine (AsH <sub>3</sub> )                    | 50 ppb  | 50 or 100 ppb            | 15 - 150 ppb  | 15  | 705502    |
| Arsine (AsH <sub>3</sub> )                    | 50 ppb  | 50 or 100 ppb            | 10 - 150 ppb  | 15  | 1750-9300 |
| Arsine (AsH <sub>3</sub> ) Low Level          | 50 ppb  | 2 or 4 ppb               | 0.5 - 15 ppb  | 480 | 1750-9300 |
| Diborane (B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )     | 50 ppb  | 100 or 200 ppb           | 31 - 300 ppb  | 30  | 705502    |
| Diborane (B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )     | 50 ppb  | 100 or 200 ppb           | 11 - 300 ppb  | 30  | 1750-9300 |
| Disilane (Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )    | 2.5 ppm | 5 or 10 ppm              | 51.5 - 15 ppm | 10  | 705502    |
| Germane (GeH <sub>4</sub> )                   | 200 ppb | 200 or 400 ppb           | 141 - 600 ppb | 240 | 705502    |
| Hydrogen Cyanide (HCN)                        | 4.7 ppm | 4.7, 10 or 20 ppm        | 1.1 - 30 ppm  | 5   | 704510    |
| Hydrogen Sulfide (H <sub>2</sub> S)           | 10 ppm  | 10 or 20 ppm             | 1.1 - 30 ppm  | 10  | 701012    |
| Hydrogen Sulfide (H <sub>2</sub> S) Low Level | 10 ppm  | 3, 10, 30 or 50 ppb      | 1 - 90 ppb    | 900 | 701012    |
| Hydrogen Selenide (H <sub>2</sub> Se)         | 50 ppb  | 50 or 100 ppb            | 20 - 150 ppb  | 60  | 705502    |
| Hydrogen Selenide (H <sub>2</sub> Se)         | 50 ppb  | 25 or 50 ppb             | 20 - 150 ppb  | 60  | 1750-9300 |
| Phosphine (PH <sub>3</sub> )                  | 300 ppb | 100, 200, 300 or 600 ppb | 32 - 900 ppb  | 15  | 705502    |
| Phosphine (PH <sub>3</sub> )                  | 300 ppb | 300 or 600 ppb           | 32 - 900 ppb  | 15  | 1750-9300 |
| Silane (SiH <sub>4</sub> )                    | 5 ppm   | 5 or 10 ppm              | 0.5 - 15 ppm  | 30  | 705502    |
| Silane (SiH <sub>4</sub> )                    | 5 ppm   | 5 or 10 ppm              | 0.3 - 15 ppm  | 30  | 1750-9300 |

|                                                    |                       |                  |                |     |                     |
|----------------------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------|-----|---------------------|
| Stibine (SbH <sub>3</sub> )                        | 100 ppb               | 100 or 200 ppb   | 20 - 300 ppb   | 30  | 705502              |
| Tert-Butyl Arsine (TBA)                            | 0.01mg/m <sub>3</sub> | 50 or 100 ppb    | 151 - 150 ppb  | 90  | 705502              |
| Tert-Butyl Arsine (TBA)                            | 0.01mg/m <sub>3</sub> | 50 or 100 ppb    | 15 - 150 ppb   | 90  | 1750-9300           |
| Tert-Butyl Phosphine (TBP)                         | 300 or 600 ppb        |                  | 60 - 900 ppb   | 120 | 705502              |
| Tert-Butyl Phosphine (TBP)                         | 300 or 600 ppb        |                  | 90 - 900 ppb   | 120 | 1750-9300           |
| <b>Mineral Acids 無機酸</b>                           |                       |                  |                |     |                     |
| Boron Trifluoride (BF <sub>3</sub> ) Low Level     | 1 ppm                 | 500 or 740 ppb   | 67 - 1000 ppb  | 240 | 705505              |
| Boron Trifluoride (BF <sub>3</sub> ) XP            | 1 ppm                 | 1 or 2 ppm       | 0.1 - 10 ppm   | 60  | 1750-9310           |
| Boron Trifluoride (BF <sub>3</sub> ) XP Low Level  | 1000 ppb              | 500 or 750 ppb   | 50 - 1000 ppb  | 120 | 1750-9310           |
| Hydrogen Bromide (HBr)                             | 2 ppm                 | 2 or 4 ppm       | 0.3 - 9 ppm    | 15  | 705505              |
| Hydrogen Bromide (HBr) XP                          | 2 ppm                 | 2 or 4 ppm       | 0.2 - 6 ppm    | 30  | 1750-9310           |
| Hydrogen Bromide (HBr) XP Low Level                | 2 ppm                 | 500 or 1000 ppb  | 20 - 2000 ppb  | 120 | 1750-9310           |
| Hydrogen Chloride (HCl)                            | 2 ppm                 | 500 or 1000 ppb  | 0.5 - 15 ppm   | 10  | 705505              |
| Hydrogen Chloride (HCl) XP                         | 2 ppm                 | 2 or 4 ppm       | 0.3 - 10 ppm   | 15  | 1750-9310           |
| Hydrogen Chloride (HCl) XP Low Level               | 200 ppb               | 200 or 400 ppb   | 20 - 600 ppb   | 240 | 1750-9310           |
| Hydrogen Fluoride (HF)                             | 0.5 ppm               | 3 or 6 ppm       | 0.6 - 9 ppm    | 30  | 705505              |
| Hydrogen Fluoride (HF) XP                          | 0.5 ppm               | 2 or 4 ppm       | 0.4 - 9 ppm    | 30  | 1750-9310           |
| Hydrogen Fluoride (HF) XP Low Level                | 500 ppb               | 500 or 1000 ppb  | 50 - 2000 ppb  | 300 | 1750-9310           |
| Nitric Acid (HNO <sub>3</sub> )                    | 2 ppm                 | 2 or 4 ppm       | 0.2 - 6 ppm    | 15  | 705505              |
| Sulfuric Acid (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )    | 50 ppb                | 250 or 500 ppb   | 26 - 750 ppb   | 120 | 705505              |
| <b>Oxidizers 酸化物</b>                               |                       |                  |                |     |                     |
| Bromine (Br <sub>2</sub> )                         | 100 ppb               | 100 or 200 ppb   | 11 - 300 ppb   | 60  | 711314              |
| Chlorine I (Cl <sub>2</sub> )                      | 0.5 ppm               | 0.5, 1 or 2 ppm  | 0.1 - 3 ppm    | 10  | 704006 <sub>2</sub> |
| Chlorine II (Cl <sub>2</sub> )                     | 0.5 ppm               | 0.5 or 1 ppm     | 0.05 - 1.5 ppm | 15  | 704007 <sub>2</sub> |
| Chlorine III (Cl <sub>2</sub> )                    | 0.5 ppm               | 0.5 or 1 ppm     | 0.15 - 1.5 ppm | 15  | 704308              |
| Chlorine (Cl <sub>2</sub> )                        | 0.5 ppm               | 0.5 or 1 ppm     | 0.05 - 1.5 ppm | 30  | 1750-9308           |
| Chlorine Dioxide (ClO <sub>2</sub> )               | 100 ppb               | 100 or 200 ppb   | 11 - 300 ppb   | 120 | 704006              |
| Fluorine (F <sub>2</sub> )                         | 1 ppm                 | 1 or 2 ppm       | 0.11 - 3 ppm   | 30  | 1750-9306           |
| Fluorine (F <sub>2</sub> ) Low Level               | 1 ppm                 | 0.1 or 0.2 ppm   | 0.06 - 1 ppm   | 120 | 1750-9306           |
| Hydrogen Peroxide (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) | 1 ppm                 | 1 or 2 ppm       | 0.1 - 3 ppm    | 15  | 700278              |
| Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> )                | 3 ppm                 | 1, 2, 3 or 6 ppm | 0.3 - 9 ppm    | 30  | 703012              |
| Ozone (O <sub>3</sub> )                            | 100 ppb               | 100 or 200 ppb   | 31 - 300 ppb   | 60  | 704514              |
| Phosgene (COCL <sub>2</sub> )                      | 100 ppb               | 100 or 200 ppb   | 11 - 300 ppb   | 30  | 702020              |
| Sulfur Dioxide (SO <sub>2</sub> )                  | 2 ppm                 | 2 or 4 ppm       | 0.2 - 6 ppm    | 15  | 708015              |
| Sulfur Dioxide (SO <sub>2</sub> ) <sub>3</sub>     | 250 ppb               | 250 or 500 ppb   | 50 - 750 ppb   | 60  | 705027              |

\*TLV - Threshold Limit Value

## Notes for Gas Response Specifications Table

1 Non-standard alarm settings may also be provided. Consult Honeywell Analytics.

2 There are multiple gas calibrations available for Chlorine and Ammonia. The proper Chemcassette for your instrument will depend upon factory calibration for your application. Contact Honeywell Analytics for assistance.

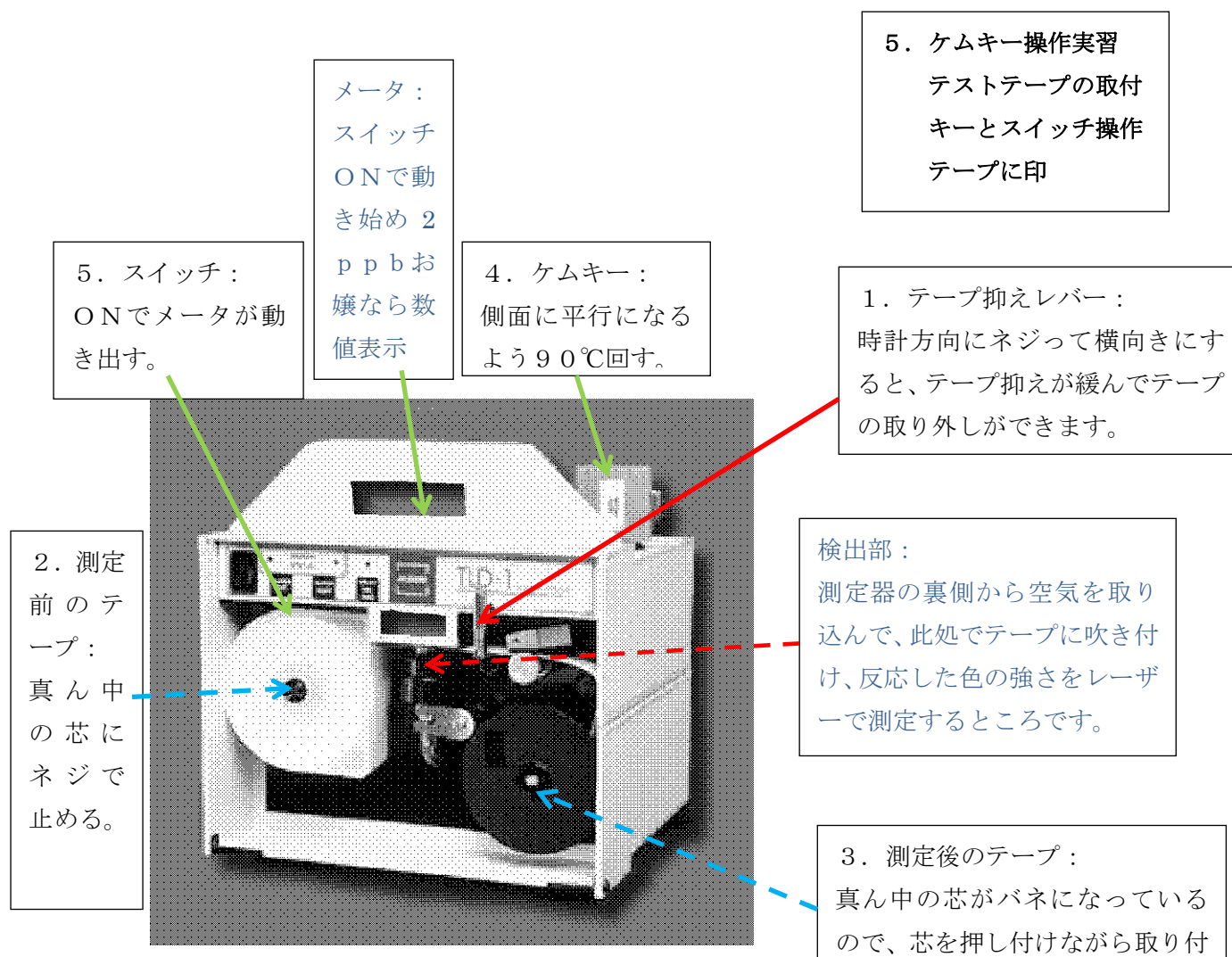
**NOTE** : Earlier SO<sub>4</sub> calibration listed (ppm) uses the Sulfur Dioxide Chemcassette (not Sulfur Dioxide low level Chemcassette) If a concentration of gas above the upper detectable limit is detected, the ChemKey TLD will go into alarm condition before the full sample response time listed above.

### b. 新しく輸入した「ケムキーTLD」の取扱い説明

さて、いよいよケムキーTLDの仕様や使い方を具体的に学びましょう。

設置場所： 日光や暑さや、濡れはダメ。

運転：



### テープの扱い：

試験紙テープの種類を選んで用意します。

試験紙テープは1巻で2週間連続運転できます。対象化合物がないときには検出マークがつきませんが、決して巻き戻さないで、使った分は切り取って保管してください。

試験紙テープは、注文してから入手まで約1か月半かかります。遮光と防湿に注意して包み、冷蔵庫・冷凍庫に保管してください。試験テープは、使用しなくても3か月しか保ちません。

試験テープは、決して日に当てたり、濡らしたり、40℃以上に厚くしないでください。

## ケムキーTLD の測定

### 「設置場所と試薬テープ取扱注意」

①測定器は直射日光が足らない場所、水にぬれない場所、燃えやすすくない環境に設置し、設置場所の空気を測定できる。

②試薬テープは連続使用で2週間の寿命です。連続使用しないときには取り外して冷凍庫で保存します。冷凍保存しても比較的短い使用可能期限があり、購入に注文後1か月かかります。試薬テープ確保のために、測定計画は早めにお知らせください。（13年12月末現在は、新しいテープが2週間分あります。間欠的に使うことができますので、当分間に合うとは思いますが。）

### 「測定準備」

①背面の2個のキャップを外してください。空気の入り口と出口です。

②測定器を置いた室内の空気はこれで測れます。

室外の空気を測るときには、キャップを外したところに指定のテフロン・チューブをつけて室外空気を取り込みますが、低濃度測定が必要なイソシアネートの場合は、15cmより長くはできません。

③試験紙テープとケムキーは、測る目的の化学物質に合わせて取り付けます。なれないうちは、当会管理者が取り付けただけのまま使うのが安全でしょう。

④電源のコンセントにつながないで使うときは、充電を確かめてください。

### 「測定手順」

1. 試薬テープ取付が済んでいる場合。

① ケムキーを90度回して測定位置にする。

②電源スイッチを on。

③上部表示部に文字が現れ、しばらくして battery OK で停止、2分後に検出濃度が現れる。2ppb 以下の場合には 0ppb と表示。

④15分おきに自動的に測定を続ける。

⑤停止するときはスイッチを off。

2. 試薬テープ取付・交換

①テープ抑えのレバーを開（9時の位置）にする。

②テープカセットから約30cm引き出す。

③巻取カセットの軸のスリットにテープ先端を差し込む。

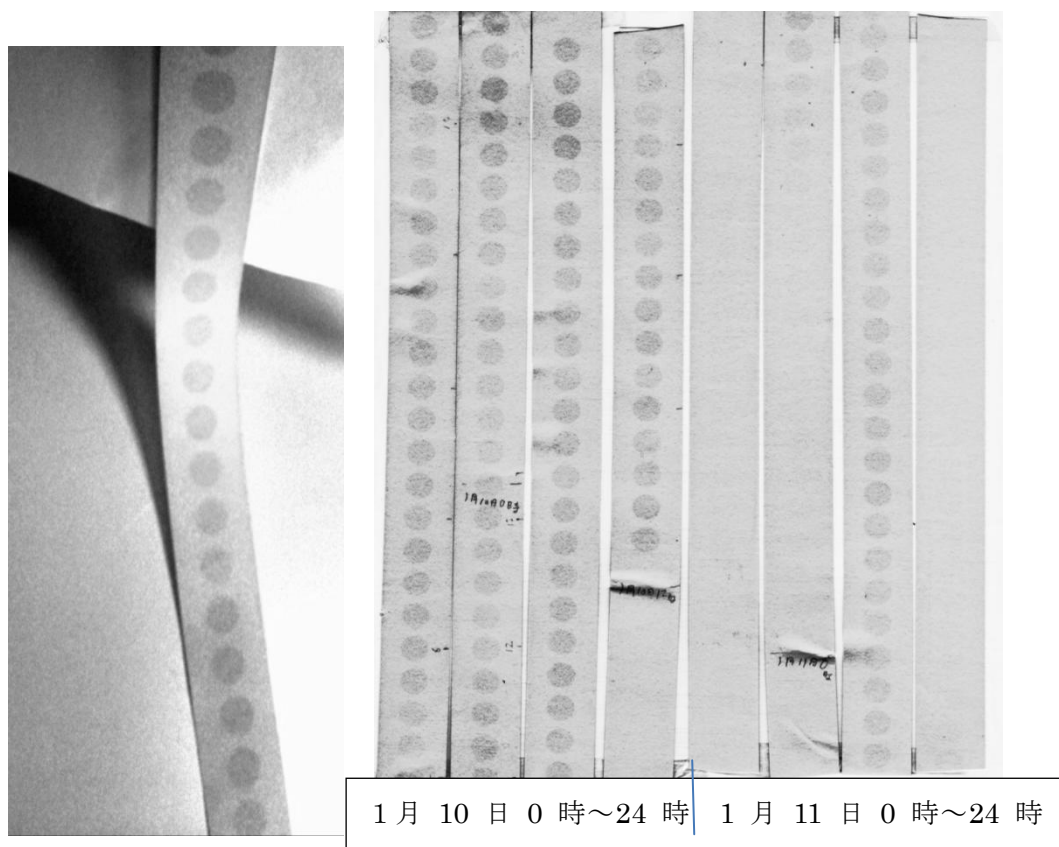
④テープが検出部の間、テープ抑えの間、巻取カセットへのガイドを回るようにして、テープカセットと巻取カセットをそれぞれの軸に取り付ける。

④a, テープカセットは軸頭の抑えネジを外し、カセットを軸に通し抑えネジで軽く取付。

④b, 巻き取りカセットは軸周りにばねがあるので、押し込んで取付。



- ⑤巻取カセットを2～3回転してテープの緩みをなくす。
- ⑥テープ抑えレバーを閉（6時の位置）にしてテープを抑え、取付は完了。
- ⑦取り付けてあるカセットを取り外すときは、テープカセットは④aに準ずる、巻取カセットは④bの軸のばねが狭まるように軸先端を押し込みながらカセットを前に引出して外す。



### 3. バッテリー充電

- ①付属の充電器を背面の充電ソケットと交流 100v コンセントに接続する。
- ②そのまま連続使用できる。
- ③充電器を外しても6時間の運転ができる。残り時間が1時間を切ると **BATT LOW** の表示が出る。（表示部は検出濃度表示部を兼ねた1個だけである。） 以上

### c. ケムキーTLDのデータ記録と整理方法検討

試験紙に測定開始時間、観測時間を記入。テスト後の保存や写真、

## 2. 簡易クロマトグラフVOCモニター（JMS社VOC1000）による分析

存在している汚染物質全体の様子を見る。（別紙で説明します。）  
 比較が基本。標準試料で種類と濃度をチェック。やや取扱いが難しい。  
 複雑な操作を自動化しているのでごく精密な機械である。  
 （これについては最終頁、11. 貸出方法 に記載しました。）

## 3. イソシアネート捕集管（シグマアルドリッチ社ASSET/EZ4-NCO）を用いた分析

イソシアネートの精密分析のための試料空気捕集管。  
 安定な変化しにくいイソシアネートの誘導体（アミン）に変えて、



液体クロマトグラフで種類が違うイソシアネートそれぞれの濃度と、種類が分からないものも含めてイソシアネート類合計の濃度を測る。



気体と粒子状のイソシアネートを完全に捕集する。  
低い検出下限値を達成する信頼性  
8時間以上の捕集時間に対応  
捕集前後共に室温で保管可能  
フィールドでの調整や溶出が不要  
製造後2年間の有効期限  
ISO 17734-1 Method に従った測定方法

## 製品概要

イソシアネートはポリウレタンやプラスチックの生産過程で広く用いられています。これらの生産過程で働く労働者は呼吸器疾患、喘息およびその他の健康状態に影響を受ける可能性があります。これまでのイソシアネート捕集方法は試薬の輸送や安定性、イソシアネート対象範囲などに不備があり完全ではありません。また、イソシアネートはモノマーおよびオリゴマーで存在し気中に気体と粒子状で存在することが知られています。これらを包括的に捕集し測定できないと測定結果が過小評価となる危険が伴います。ASSET EZ4-NC0 Dry サンプラーは、現場で試薬の調整、抽出、特別な保管が必要なく労働環境での個人暴露の捕集に安全にご利用いただけます。加えて、これまでの方法と比較して低い検出下限値を信頼性良く達成できるただ一つの製品です。ASSET EZ4-NC0 Dry サンプラーは、イソシアネート基をジ $n$ -ブチルアミン (DBA) で誘導するユニークな製品です。サンプラーのデニュダー（注射筒）とフィルターにはDBAがしみ込んでいます。また、サンプラーから抽出した試験液はLC-MS/MSを使用して分析され、これまでの方法では達成できない感度や検出下限を提供します。

## 利点

これまでのイソシアネート捕集方法はろ紙上やインピンジャーの中に濡れた状態で用意されているため捕集時間に制限がありました。ろ紙では試薬安定性の問題で捕集時間が15分に制限されていました。また、インピンジャーにはトルエン溶媒が用いられ労働者への暴露も問題でした。ASSET EZ4-NC0 Dry サンプラーはこれら2点の問題を克服し、作業環境における真実「時間加重平均」(TWA)のサンプリングが可能です。

インピンジャー法やろ紙捕集のように勤務時間から労働者を外して測定する必要が無く、労働者の生産性に影響を与えません。1本で8時間の捕集が可能のため大きくコストを節約します。既存の方法で8時間の捕集を行うには多くのサンプラーが必要でした。現場での溶出の必要が無く、信頼性が高まります。試薬を送る必要が無く、捕集前後での作業者の負担や危険を軽減できます。ASSET EZ4-NC0 Dry サンプラーは捕集後でも安定で特別な保管を必要としません。瞬時測定も必要ないため4週間以内の測定が推奨されています。

## 誘導反応

イソシアネートがジブチルアミンで反応すると安定な尿素誘導体を形成します。この誘導体は捕集中や保管後に分解することがありません。他のサンプラーと異なり、本製品には十分な試薬が用意されているため気体や微粒子のイソシアネートを完全誘導体化し捕集します。

## 脂肪族のモノマー：

イソシアン酸 エチル Ethyl isocyanate (EIC) CAS 109-90-0

ジイソシアン酸イソホロン Isophorone diisocyanate (IPDI) CAS 4098-71-9

ヘキサメチレンジイソシアナート Hexamethylene diisocyanate (HDI) CAS 822-06-0

メチルイソシアナート Methyl isocyanate (MIC) CAS 624-83-9

イソシアン酸 プロピル Propyl isocyanate (PIC) CAS 110-78-1

イソシアン酸 Isocyanic acid (ICA) CAS 75-13-8

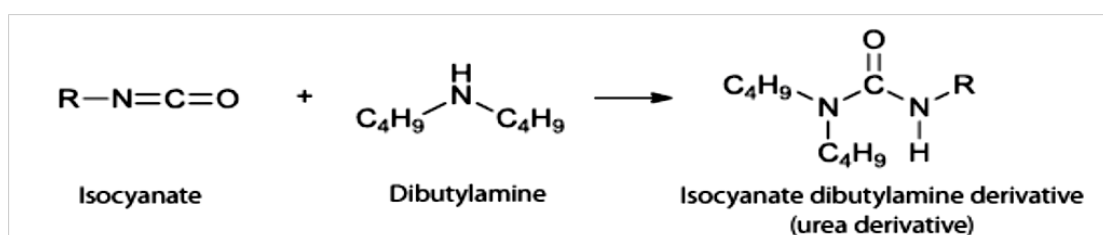
芳香族モノマー：

4,4'-ジイソシアン酸メチレンジフェニル 4,4'-Methylenediphenyl diisocyanate (MDI) CAS 101-68-8

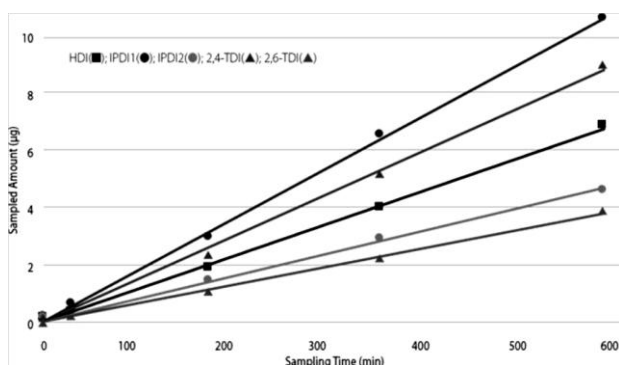
フェニルイソシアナート Phenyl isocyanate (PhI) CAS 103-71-9

2,4-トルエン-ジイソシアナート 2,4-Toluene diisocyanate (2,4-TDI) CAS 584-84-9

2,6-トルエン-ジイソシアナート 2,6-Toluene diisocyanate (2,6-TDI) CAS 91-08-7



捕集時間と捕集量



分析条件

分析器：液体クロマトグラフー質量分析器 / 質量分析器 ( Agilent 1100 LC-MS/MS )

カラム： Ascentis® Express C18, 5 cm ! 2.1 mm, 2.7 "m (53822-U)

キャリアの流速： 0.4 mL/min、 温度：室温

注入量： 2 "L

移動相成分：

## 10. 報告会の案内

一般参加歓迎。

日時：2014年5月18日 14時30分 から 16時30分まで

会場：(株)森上教育研究所 セミナー室 (定員40名)

### 報告会 “各地における化学物質被害の実例”

四国から隣家の防水材、広島から大規模リサイクル等処理施設、野田市から産廃処理施設、横浜からパーティクルボード室、東京から床コーティング、埼玉からマットレス、長野から、八王子から、神奈川から、茨城から近隣の道路と建築、など（順不同）

報告会参加費、：1000 円、当日受付。前日までにメール、Fax、電話、郵便等でお申し込みください。

連絡先： TEL:080-6593-2768、 F:03-3264-1275

voc@kxe.biglobe.jp URL : <http://npovoc.org/main>