

(別添1)

厚生科学研究分担研究者 各位

国立医薬品食品衛生研究所
安藤正典

室内空気中の総揮発性有機化合物 (TVOC) の定義の設定に関する研究及び実態調査

サンプリング全般に関するお知らせ

はじめに

本手順書は「室内空気中総揮発性有機化合物 (TVOC) に関する研究委員会」による全国 TVOC 調査に使用するためのものであり、国立医薬品食品衛生研究所 環境衛生化学部 安藤 (代: グリーンブル株式会社 長宗) が送るものであります。

1. 送付内容

<ホルムアルデヒド 捕集管>

DNPH カートリッジ (スぺルコ製) 40 本 (4 箱)

リンスクラフ (スぺルコ製) 10 本 (1 箱)

DSD-DNPH (スぺルコ製; ハッピグ サンプラー) 20 本 (2 箱)

<VOCs 捕集管>

ORBO91L (スぺルコ製) 25 本 (1 箱)

AirToxics (ハ-キンエルマ-製) 32 本

ハッピグ ガスチューブ 有機溶剤用 (柴田科学) 24 本 (2 袋)

ハッピグ ガスチューブ 用ホルダ 3 個

SD-DNPH (スぺルコ製; ハッピグ サンプラー) 20 本

<フタル酸エステル類捕集ホルダ>

フタル酸ホルダ 6 個 (ステンレス缶入り)

<装置>

東洋理工製 5 ライン採取装置 2 台

(付属品は同梱のリストを参照のこと)

<消耗品>

ラジック 40 枚

エパック 40 枚

ターゲットバイル 1.5ml アンバ- (島津製作所製) 25 個

シルテ-ブ 1 個

アルミホル 1 個

メルバ ッグ エコミ-タイプ (クラフト) 10 枚

2. サンプリング内容

サンプリングは厚生労働省室内ガイドラインに準拠しておこないます。

いずれの捕集管、装置につきましても十分に取扱説明書を読んだ上、使用下さい。

捕集管のロットナンバーは必ず報告下さい。

所定の記録紙の項目は指示に従って必ず記載下さい。

個々の捕集管の識別ができるよう、エポック、ラジック、ステンス缶等保管容器にラベル等で識別情報を必ず記載下さい。

<ホルムアルデヒド>

サンプリングは、アクティブ（DNPHカートリッジ）とパッシブ（DSD-DNPH）の2種類をおこないます。

アクティブサンプリングは、流量0.1L/minで24時間吸引します。カートリッジは並列に2本つないで使用します（従って10住戸×室内・屋外×2連=40個。使用個数は40個のため、予備はありません。注意してください）。なお、外気測定の場合は並列に2本つないだDNPHカートリッジの先端にオンスクリーン（10住戸×屋外=10個。予備はありません）を取り付けてサンプリングしてください。

パッシブサンプリングでは、袋から取り出し保存容器を開けたら暴露が始まります。電灯などのひもを利用してつり下げる、もしくはアクティブサンプリングで使用する三脚などに取り付けてください。なお、DSDも10住戸×室内・屋外=20個ですので予備はありません。サンプリング終了後、保存容器を閉め元の袋に戻し、しっかり閉めてください。

<VOCs>

サンプリングは、アクティブ（溶媒抽出；ORBO91L）、アクティブ（加熱脱着；AirToxics、二重測定）、パッシブ（パッシブガスチューブ、SD-VOC）の4種類をおこないます。

アクティブサンプリング（溶媒抽出）は、流量0.1L/minで24時間吸引します。空気を吸引する向きは捕集管の「→」に従って下さい。吸引前に両端を切り使用します。サンプリング終了後は捕集管両端に付属の赤いふたをしっかりと押し込み、密封してください。なお、ORBO91Lは10住戸×室内・屋外=20個のため、5本余ります。ブランク、予備として使用してください。

アクティブサンプリング（加熱脱着）は、流量0.01L/minで24時間吸引します。必ず2重測定とします。空気を吸引する向きは手順書を参照下さい。吸引前に両端のふたを外します（手で外れます）。ふたは汚れないよう保管下さい。サンプリング終了後は捕集管両端に手でふたをしっかりと閉めます（スパナやモンキーレンチを使用しないでください。管が破損するおそれがあります。）。ふたを閉めたら活性炭入りの箱の中に入れてください。なお、AirToxicsは（10住戸×室内+屋外5地点）×2（二重測定）+トラベルブランク2本=32本となります。屋外は、10住戸測定の内から5地点を選び測定を実施してください（天気等を確認して選択下さい）。

パッシブサンプリングの内、柴田科学のパッシブガスチューブの場合は、袋（小袋）から取り出したら暴露が始まります。付属のホルダ（室内・屋外=2個、予備1個）に取り付け、DSDと同様に取り付けてください。サンプリング終了後、ホルダから取り外し、袋に戻ししっかり閉めてください。また、SD-VOC（スバル製）はDSD-DNPHと同様に扱ってください。

<フタル酸エステル類>

サンプリングは、アクティブ（二段ろ紙法）の1種類をおこないます。

サンプリングは、流量7-8L/minで24時間吸引します。ホルダはきれいな手で取り扱ってくだ

さい。吸引前に前後のふたを外してホルダの入っていたステンス缶に保管してください。サンプルリング終了後は前後のふたを閉めて元のステンス缶に保管してください。ふたのろ紙と面する面は決して触れないでください。なお、ホルダは3住戸×室内、室外＝6個となります。対象とする3住戸は各衛生研究所で決めて下さい。ただし、新築と既築の両方で実施下さい。

3. 記録

サンプルリングの記録紙及びアンケートがあります。アンケートは「アンケート調査の記入にあたって」に従って記入下さい。

<アクティブサンプルリング>

所定の記録紙に従って必要事項を記入下さい。原則として、記録は採取開始時、途中点検時、採取終了時の3回です。

東洋理工5ライン採取装置は全ライン、マスフローコントロール搭載です。著しい捕集管の目詰まり等無い限り、大きく流量が変動することはありません。従いまして途中点検を1回とします。サンプルリング終了後は積算値を読みとり、吸引量として記入下さい。この積算値は20℃、1atmの値ですので温度換算は必要ありません。

<パッシブサンプルリング>

所定の記録紙に従って必要事項を記入下さい。

4. 保管

<ホルムアルデヒド>

DNPHカートリッジ；開封前はそのまま冷蔵保存してください。使用後は、付属のふたをしてエアパックに入れた後、ラジックに入れ冷蔵保存してください。使用後のカプシクルは捨ててください。なお、コンタミ防止のためラジックの中に活性炭シートが入っています。

DSD-DNPH；開封前はそのまま冷蔵保存してください。使用後は保存容器でふたを閉め元々は入っていた袋に戻して冷蔵保存してください。

<VOCs>

ORBO91L；開封前はそのまま室温で保管してください。使用後は付属のふたで捕集管の両端を密栓し、エアパックに入れた後、ラジックに入れ室温で保管してください。なお、コンタミ防止のためラジックの中に活性炭シートが入っています。

AirToxics；送付した活性炭入りの箱の中に保管してください。冷蔵はしないで下さい。

パッシブガスチューブ；開封前はそのまま室温で保管してください。使用後はホルダから取り外し元々は入っていた袋に戻して室温で保管下さい。なお、可能であれば活性炭粒の中に入れておくことよりコンタミ防止になります（活性炭粒は送らせていただく予定はありません。お手持ちのものがあればそれを焼きだして使ってください）。

SD-VOC；開封前はそのまま室温で保管してください。使用後は保存容器でふたを閉め元々入っていた袋に戻してください。その他はパッシブガスチューブの取り扱いに準拠してください。

<フタル酸エステル類>

フタル酸ホルダ；使用前は送付したステンス缶に入れ開封せず、送付した箱の中に入れて保管し

てください。使用後は刺ダ[†]の前後のふたを閉めた状態でスルス缶に入れてください。スルス缶のふたを閉め、ふたの周囲をシールテープで巻き封入ください。使用後のスルス缶は送付した箱の中に入れ保管下さい。

5. 輸送

<刺ダ[†]ヒト[†]>

DNPH カートリッジ；サンプリング終了後、クール便で返却下さい。抽出する必要はありません。

DSD・DNPH；サンプリング終了後、クール便で返却下さい。抽出する必要はありません。

なお、両サンプラーともサンプリング 1 週間以内に抽出する必要がありますので、ご注意下さい。

送付先 国立医薬品食品衛生研究所 環境衛生化学部 安藤正典

〒158-8501 東京都世田谷区上用賀 1-18-1

Tel&Fax 03-3700-9291

<VOCs、フタル酸エステル類>

AirToxics；サンプリング終了後、別紙手順書に従い普通便で返却下さい。クール便にしないで下さい。なお、サンプリング後 1 週間以内に返却下さい。

フタル酸刺ダ[†]；AirToxics と同様にサンプリング後 1 週間以内に返却下さい。

アクティブサンプリング（溶媒抽出）したサンプルのみ、分取して送付したバイアルに入れ送付してください。送付方法は現在検討中です。決定次第、別途連絡いたします。

6. その他

送付品は一括で届かないことがございます。11/21（水）までにリストアップされている物品が届かない場合はご連絡下さい。

以上

(別添2)

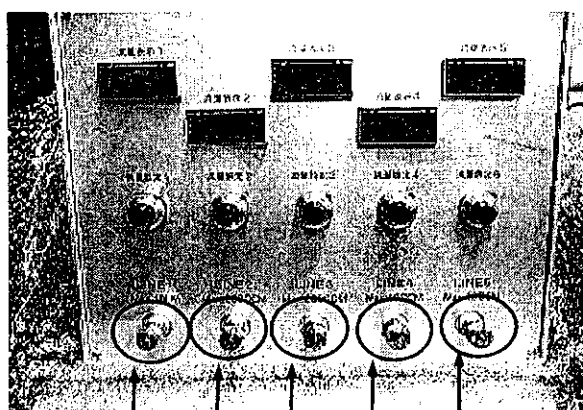
5ライン採取装置作業手順書

(平成13年11月)

1. 機材リスト(例)

- ① 捕集管
 - ・ アルデヒド類測定：DNPHカートリッジ
 - ・ VOCs測定：ORB091L(溶媒抽出用)
 - ・ ：Air-Toxics(加熱脱着用)
 - ・ フタル酸エステル類測定：2段ろ紙ホルダ-
- ② 捕集装置(Ver.4)
 - ・ 専用電源コード(1本/台)
 - ・ ポンプ接続継ぎ手(1本/台)
- ③ 三脚等(捕集管取り付け可能なもの)
- ④ テフロンフィル(5セット/台)
- ⑤ テフロンチューブ 4×6φ(5本/台)
- ⑥ シリコンチューブ 5×9φ 2~3cm 3本/台

2. 装置前面と接続ライン



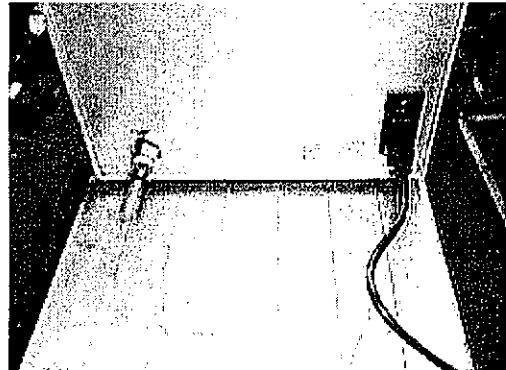
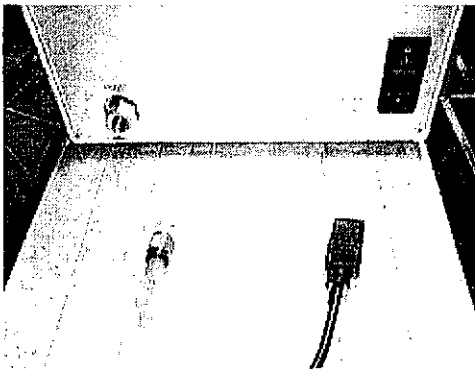
- ・ LINE5：加熱脱着チューブ：VOCs測定
 - ・ LINE4：加熱脱着チューブ：VOCs測定
 - ・ LINE3：溶媒抽出チューブ：VOCs測定
 - ・ LINE2：DNPHカートリッジ：アルデヒド類測定
 - ・ LINE1：2段ろ紙ホルダ-：フタル酸エステル類測定
- ・ 最大流量 LINE1-流量表示1(10L/min)
LINE2-流量表示2(0.2L/min)
LINE3-流量表示3(0.2L/min)

LINE4－流量表示 4(0.01L/min)

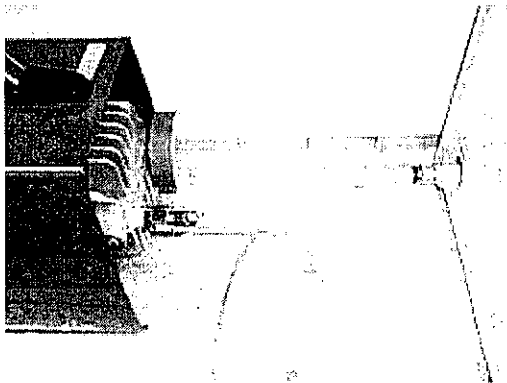
LINE5－流量表示 5(0.01L/min)

3. 組み立て～稼働

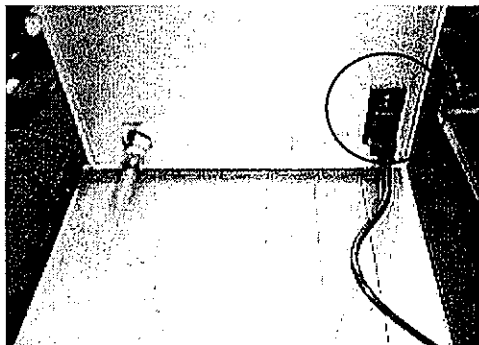
- ① 装置の背面に付属の電源コード、ポンプ接続継ぎ手を本体に接続する。



- ② ポンプ接続継ぎ手にポンプを接続する。

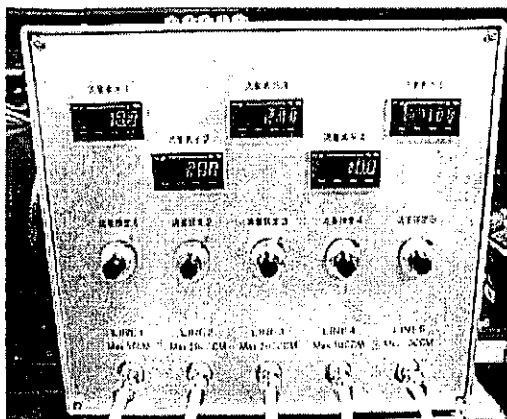


- ③ 装置の電源を入れる。

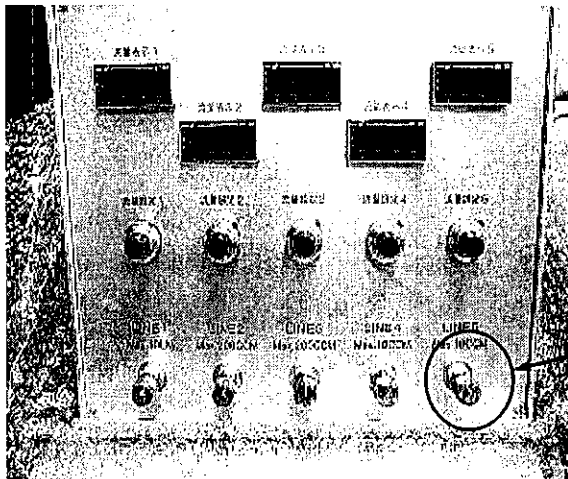


電源スイッチ

- ④ 流量表示画面が点灯したことを確認する。



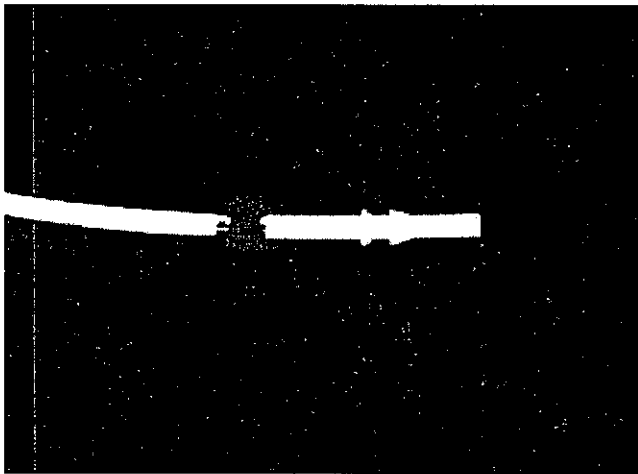
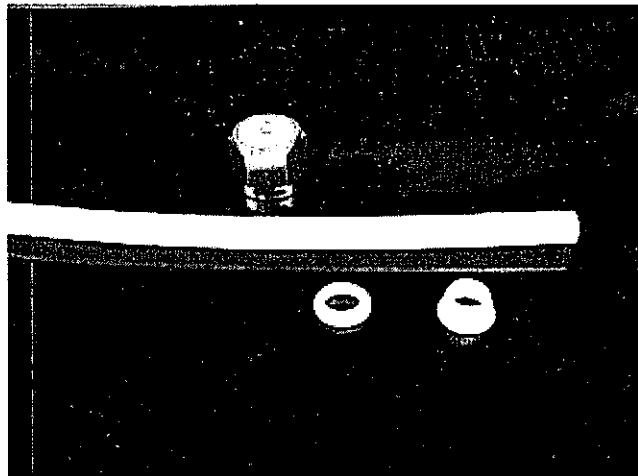
⑤ LINE のか' -をはずす。

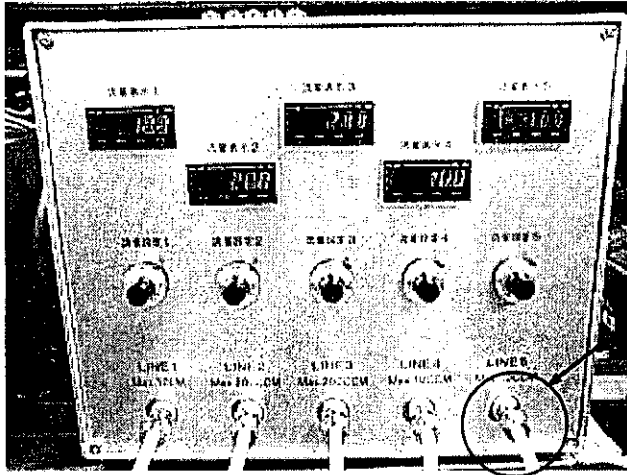


LINE か' -を外す。(無くさないように注意して下さい)

⑥ LINE にテフロンチューブを接続する。

ナット、ワッセルを下図のようにつなぎ、各ラインに接続する。

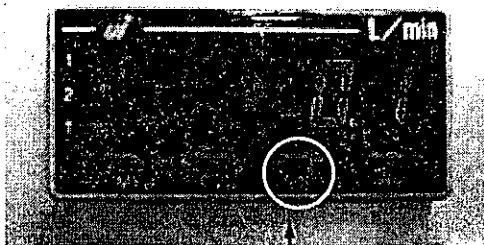




手できつく締める。ひっぱても抜けない程度。(ペン等は使用しないで下さい。)

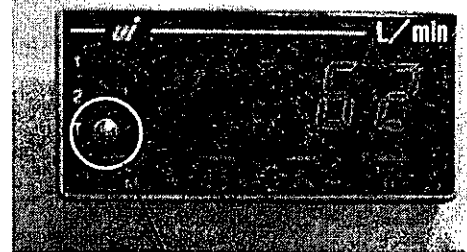
- ⑦ ポンプを稼働し、各LINEのチューブ先端を塞ぎ、ポンプを動かしてリチェックを行う。フルスケールの3%程度になったらOKです。ポンプのスイッチはポンプ本体にあります。
- ⑧ 流量表示の切り替え(瞬時流量と積算流量)を確認する

流量表示 1



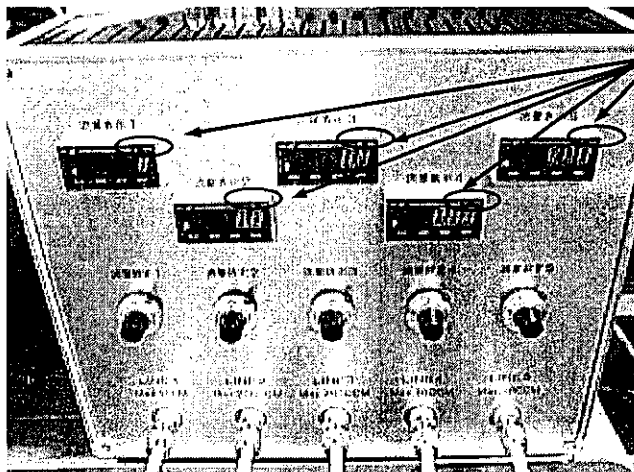
スイッチを押すと、表示画面が切り替わる。

流量表示 1



積算流量のランプ

- ⑨ 各ラインを図の右に示した流量(通常、流量といった場合は瞬時流量のこと)に調整しておく。



流量表示画面の単位を注意する。

<各ラインの流量>

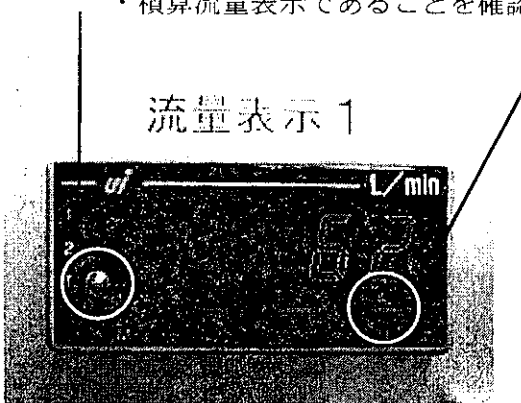
- ・ LINE 1 - 7 L/min
- ・ LINE 2 - 100ml/min
- ・ LINE 3 - 100ml/min
- ・ LINE 4 - 10mL/min
- ・ LINE 5 - 10mL/min

⑩ 流量の調整は、流量設定ツミで行う。



- ・ ツミは 0～10 目盛である。
- ・ 目盛の 10 は、各 LINE の最大流量を示す。
- ・ LINE 2 の流量を 100mL に合わせる場合は、ツミの"5"付近で調整する（最大が 200ml/min なので）。

⑪ 積算流量が"0"であることを確認する。



- ・ 積算流量表示であることを確認する。

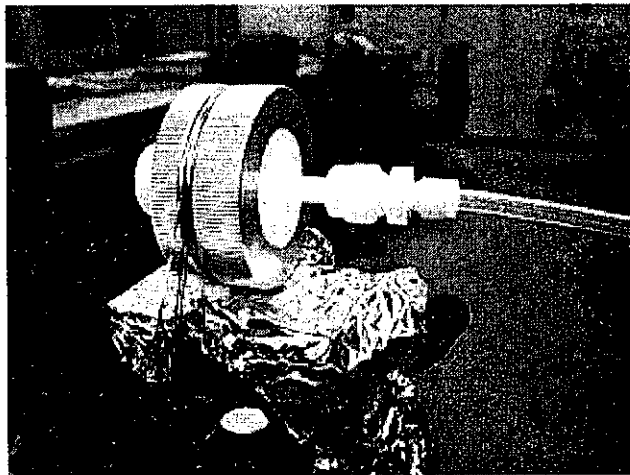
- ・ スイッチを 2 秒ほど押し続けると"0"表示になる。
- ・ 必ず使用前に 0 にして下さい。正しい流量が読みとれなくなります。

4. サンプルリング

- ① LINE 番号と吸引流量、捕集管の種類を確認します。
- ② LINE に捕集管を取付後、ポンプを稼働します。
- ③ 各 LINE の流量を確認する。3章⑩の手順で行います。
- ④ 記録紙の内容に従って記録します。開始時は日付、時間、流量、装置番号、捕集管種および番号（あれば）、温度、湿度、測定場所等を記録します。点検時は時間、流量、温度、湿度を、終了時は点検時の項目の他に積算流量を記録します。
- ⑤ 24 時間、測定対象場所の空気を採取します。
- ⑥ サンプルリングを終了させるときは、まずポンプを止め瞬時流量が0になったことを確認してください。0になったらサンプルリング終了です。積算流量を読んでください。

5. 捕集管設置例

- ① 2 段ろ紙材

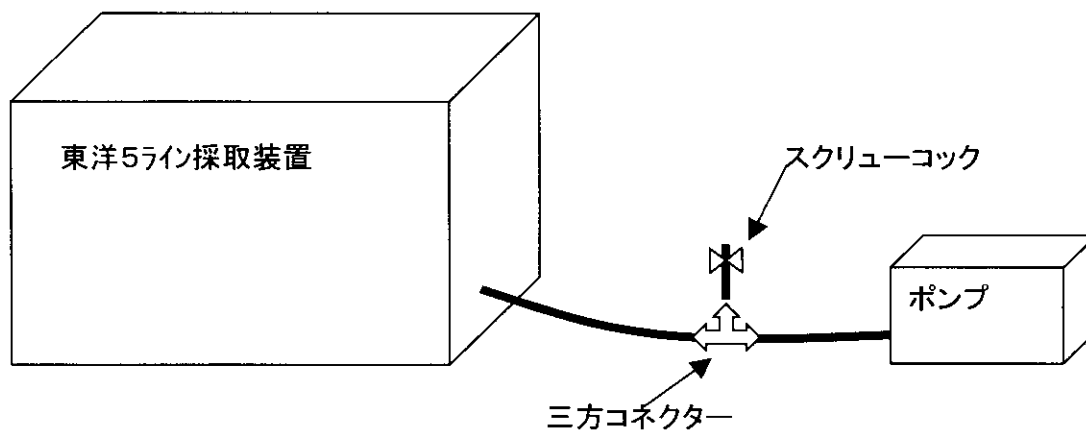


- ② DNPH カートリッジ、ORB091L、加熱脱着チューブ (Air-Toxics)



6. フタル酸エステル類の測定がない場合

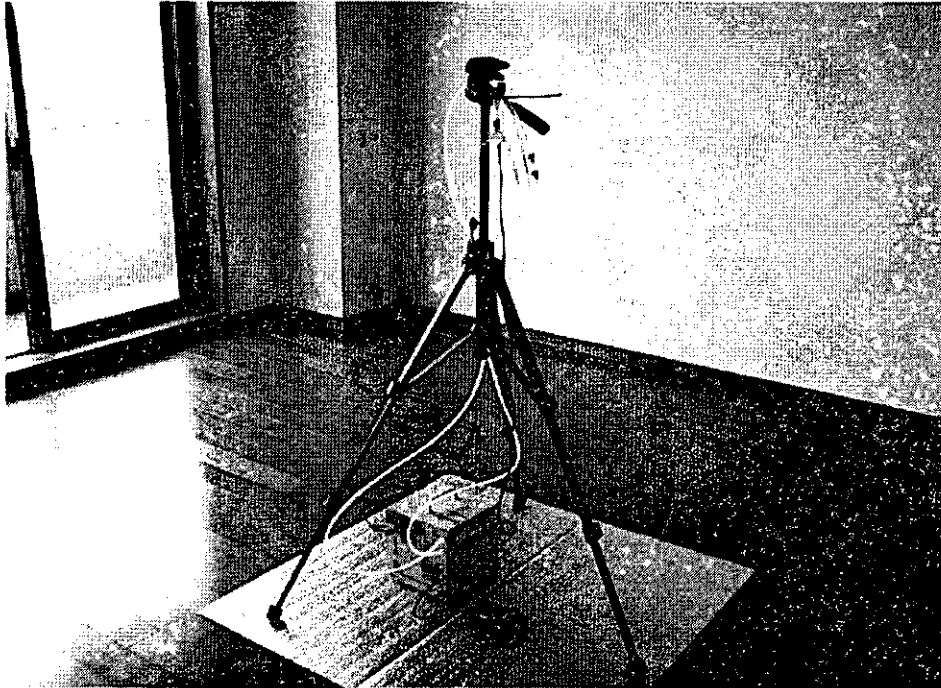
フタル酸エステル類の測定がない場合は、LINE 1 を閉じて（ボリュームつまみを 0 にし、LINE が - をする）使用します。しかし、LINE 1 を閉じるとポンプに抵抗がかかるため、音が大きくなります。これを避ける意味で、以下の図に示すようにサンプリングユニットとポンプの間のホースを分岐して、分岐した先から空気を吸引することで抵抗を避けるようにします。音はスクリーコックを開閉し現場にて調整下さい（なお、あまり開放すると装置の方で必要流量取れなくなることがあります。ご注意下さい。）。



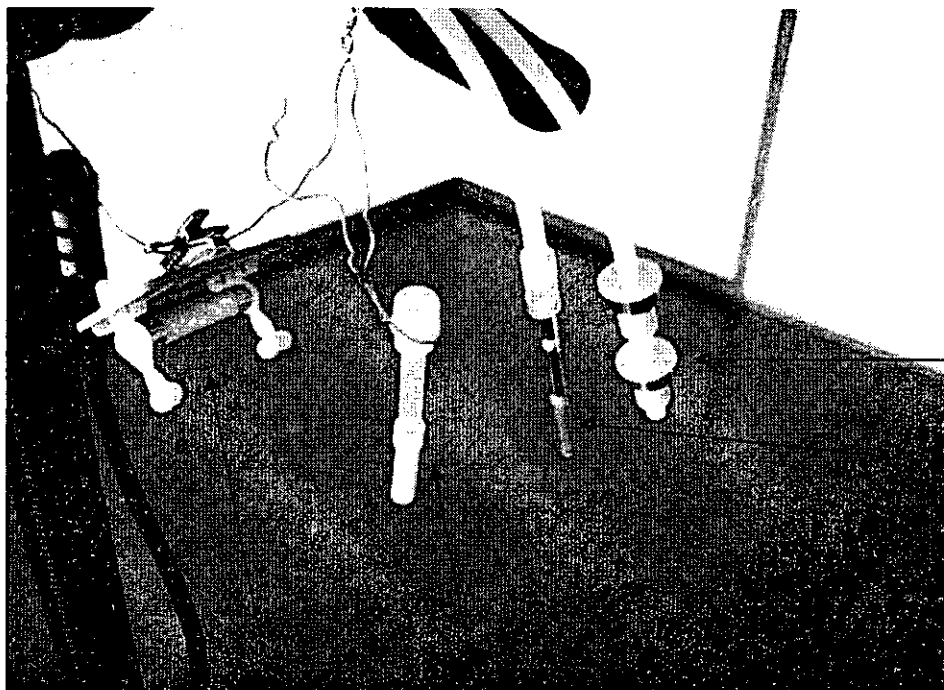
以上

(別添3)

測定イメージ(1) アクティブ法: VOC(溶媒抽出)、アルデヒド類(DNPH-HPLC)
パッシブ法: VOC(パッシブガスチューブ: 柴田科学)、アルデヒド類(DSD-DNPH: スペルコ)
測定器(ポンプ): SP204-500DUAL



全体図



捕集部

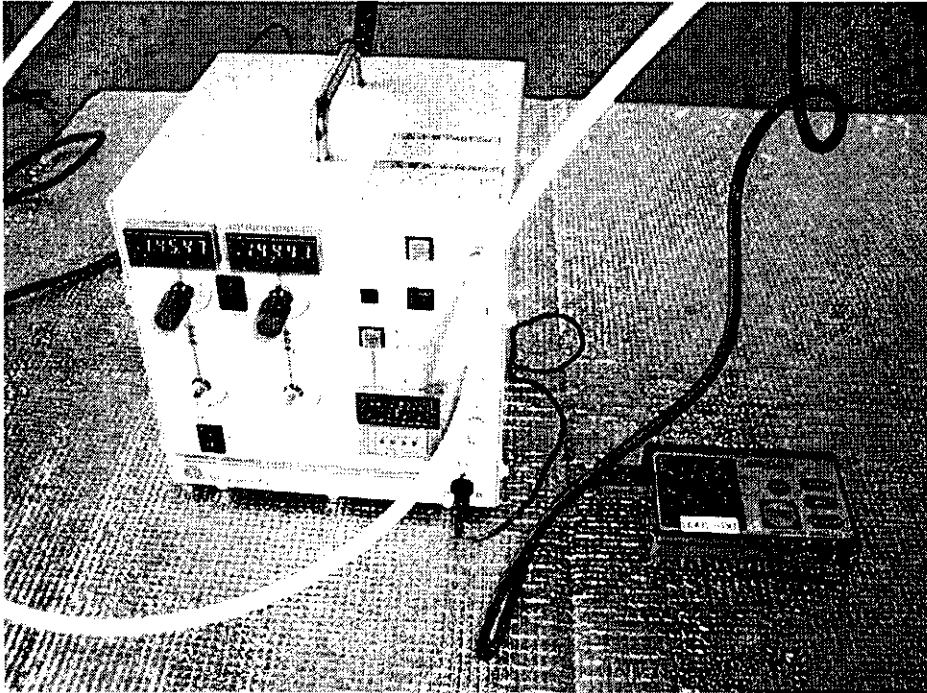
アクティブ
アルデヒド類
DNPHカートリッジ2連結

VOCs
ORB091L

パッシブ VOC
パッシブガスチューブ
(柴田科学)

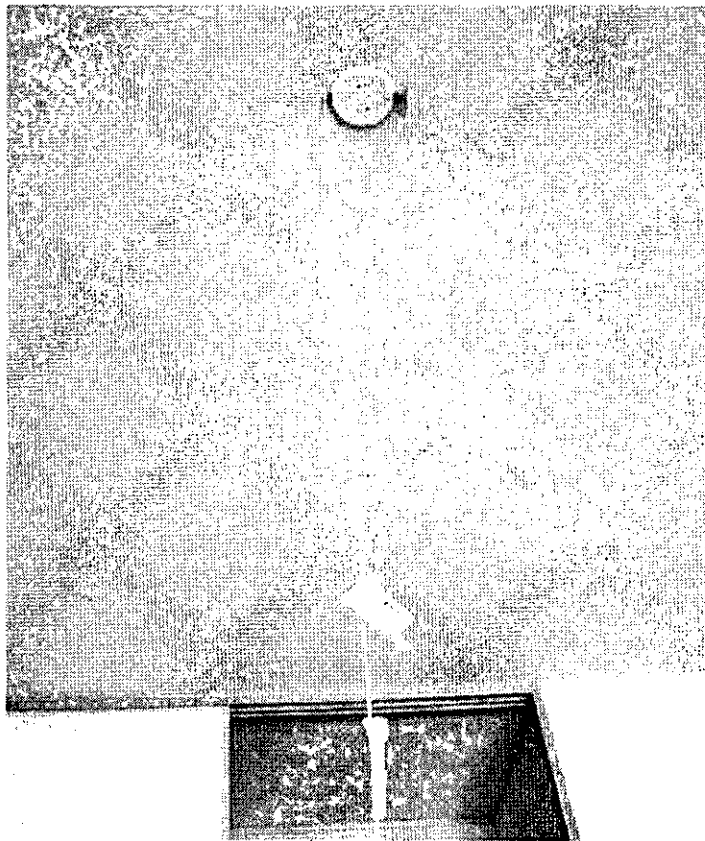
アルデヒド類
DSD-DNPH
(スペルコ)

※ パッシブサンプラーは、三脚に針金を張り、その針金に取り付けています。



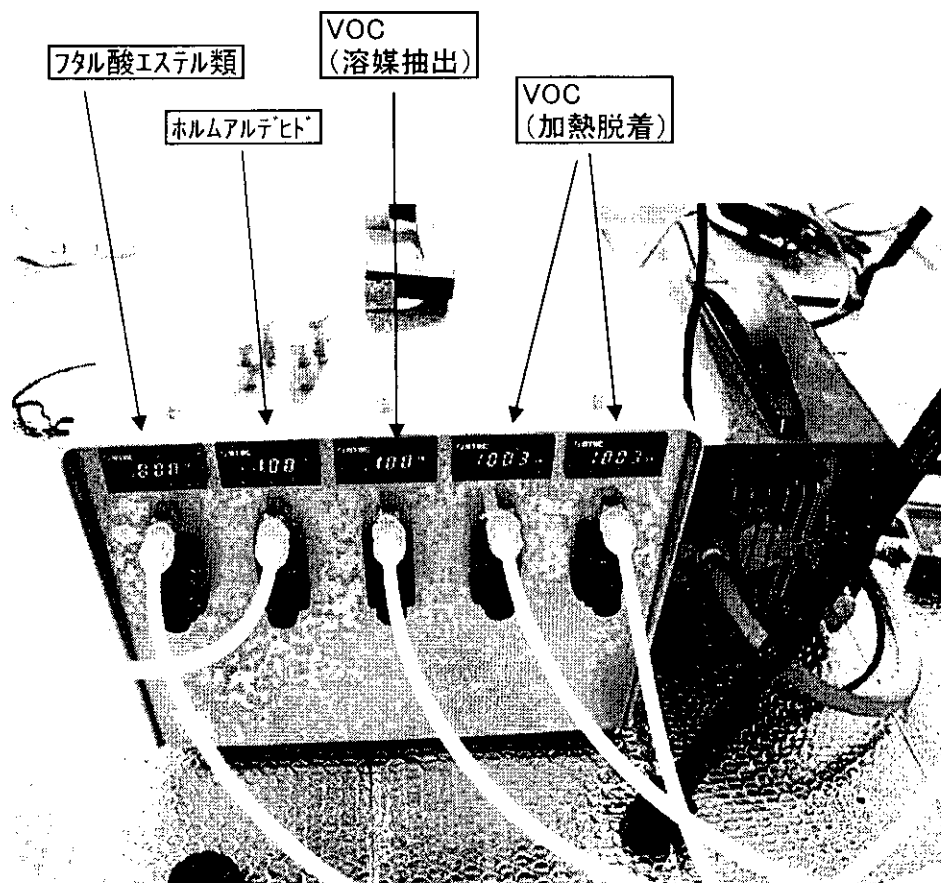
500DUAL全景

今回、この装置は
使用しません。



ハッジフ単独で取り付けた場合の例

測定イメージ(2) アクティブ法: VOC(溶媒抽出)、アルデヒド類(DNPH-HPLC)
 VOC(加熱脱着)、フタル酸エステル類(フィルター捕集-溶媒抽出)
 測定器(ポンプ); 東洋5ライン採取装置(プロタイプ)
 ※実際の装置と若干仕様が異なります。



VOC(加熱脱着)は、二重測定となります。

吸引流量は以下の通りです。

フタル酸エステル類	7-8L/min	(左からライン1)
アルデヒド類	100ml/min	(ライン2)
VOCs(溶媒抽出)	100ml/min	(ライン3)
VOCs(加熱脱着)	10ml/min	(ライン4、5)

吸引時間は、24時間とします。

アルデヒド類(ハツフ法)捕集手順書

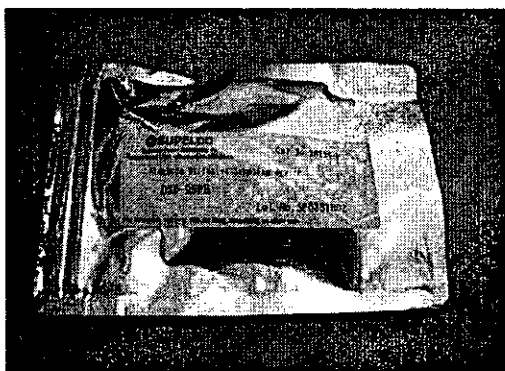
サンプリングは、室内、室外の2地点でおこないます。
使用サンプラーは、DSD-DNPH(スペルコ製)です。

サンプラー使用方法

- ①サンプリング直前に、アルミ袋のハサミ部分の切れ目からカットします(手でカットできます)。
- ②チャックを開きサンプラーを取り出します。サンプラーのキャップを外すと暴露開始です。
- ③サンプラーのキャップを外した日付、時刻を記録します。
その他、地点名、ポイント名(室内:居間など)も記録します。
- ④濃度測定
 - ・ サンプラーは床上1.2m付近にセットし24時間暴露します。
例えば、たこ糸などを電灯のひもに結び、その先にサンプラーを取り付けます。
 - ・ 暴露後はとりはずしたキャップを閉め、直ちにチャック付きサンプル回収袋に入れ、密栓したのち、冷暗所に保管します。
- ⑤サンプラーを回収袋に納めた日付、時刻を記録します。

注意:

- ・ 小さなお子様の手に触れないところに置いて下さい。
- ・ 回収の際には、室内、室外用を間違えないように注意して下さい。
回収袋には必ず識別可能な情報を記入してください。
(担当衛研名、地点名、ポイント名、日付、測定開始・終了時間)
- ・ 開始時刻、終了時刻は測定結果の計算に必要となりますので、必ず記入して下さい。



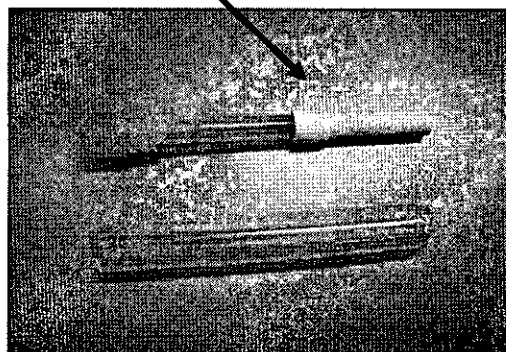
袋に入っている状態です。



袋から取り出した状態です。

サンプラーのキャップを外した状態です。
この状態で暴露開始ですが、設置は
写真のように横ではなく縦にしてください。

また、下部の白い部分はさわらないように
してください。



VOCs(パツプ法)捕集手順書

サンプリングは、室内、室外の3地点でおこないます。
使用サンプラーは、パツプガスチューブ(柴田科学製;有機溶剤用)です。

サンプラー使用方法

- ①サンプリング直前に、アルミ袋のハサミ部分の切れ目からカットします(手でカットできます)。
- ②チャックを開きサンプラーを取り出し、ホルダーにセットします。
サンプル(VOCs)は、黄ホルダーに取り付けます。
- ③サンプラーを袋から取り出した日付、時刻を記録します。
その他、地点名、ポイント名(室内:居間など)も記録します。
- ④濃度測定
 - ・ サンプルをホルダーに装着した後、床上1.2m付近にセットし24時間暴露します。
 - ・ 暴露後はホルダーから外し、直ちにチャック付きサンプル回収袋に入れ、密栓したのち、冷暗所に保管します。
- ⑤サンプラーを回収袋に納めた日付、時刻を記録します。

注意:

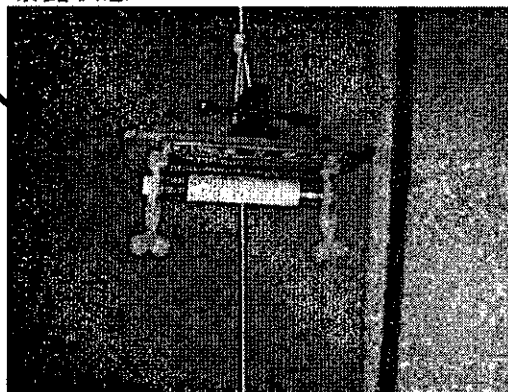
- ・ 小さなお子様の手に触れないところに置いて下さい。
- ・ 回収の際には、室内、室外用を間違えないように注意して下さい。
回収袋には必ず識別可能な情報を記入してください。
(担当衛研名、地点名、ポイント名、日付、測定開始・終了時間)
- ・ 開始時刻、終了時刻は測定結果の計算に必要となりますので、必ず記入して下さい。

初期状態



封を切っていない状態です。

暴露状態

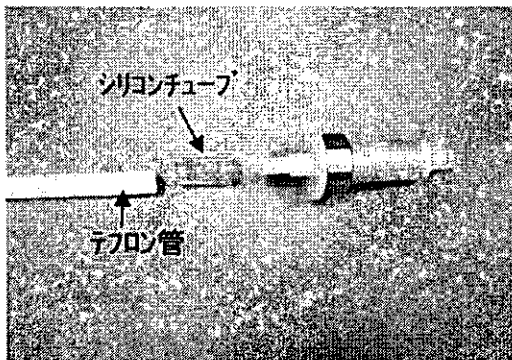


中身は、白い棒状のものです。
写真のようにホルダーに取り付けて
使用します。
さわるときはできるだけ両端を持ってください。

捕集管と配管の接続①

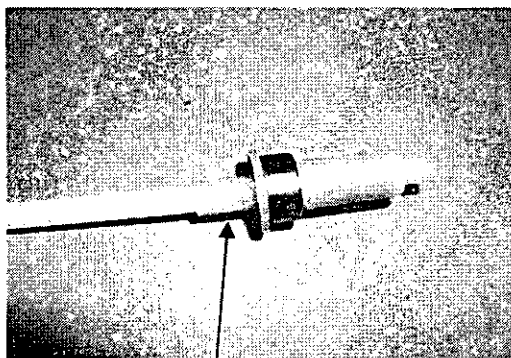
注意：写真のものはウォーターズ製です。送付したのはスペルコ製ですが形状はほとんど変わりません。

アルデヒド捕集用カートリッジと配管の接続



カートリッジとテフロン管はチューブが無くても接続可能です。しかし、途中ではずれてしまうのをさけるため、間に短く切ったシリコンチューブを使用しても良いです。

図のように、接続には、シリコンチューブを使用します。



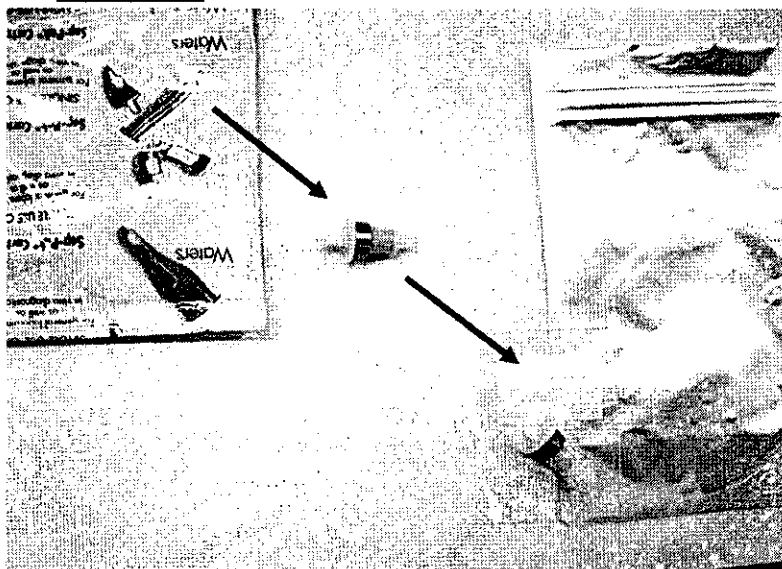
取り付け後です。

テフロン管とカートリッジに隙間はないようにします。

なお、アルデヒドカートリッジは使用前には付属の蓋をはずしてください。回収後には、その蓋で両端を密封してください。

また、24時間サンプリングですので、カートリッジは2連結にしてください。外気の場合は、更に先端にオゾンスクラバーを取り付けてください。

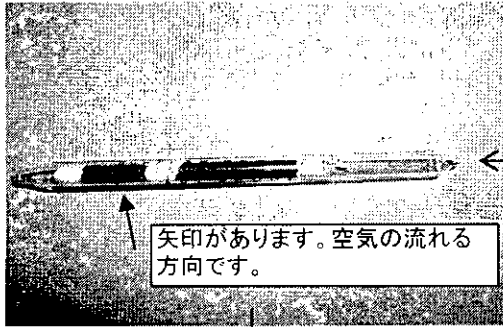
試料の様子



左上より、この袋のなかにDNPHカートリッジが入っています。中央が取り出したカートリッジです。この状態はすでに両端のふたを外してあります。これを2連結して測定開始です。右下は、測定終了後です。両端を付属のふたで密栓し、小さいチャック付きのビニール袋に収納します。その後、チャック付きのアルミ袋に収納します。両方の袋に識別のラベルを貼り、必要事項を記入しておきます。

捕集管と配管の接続②

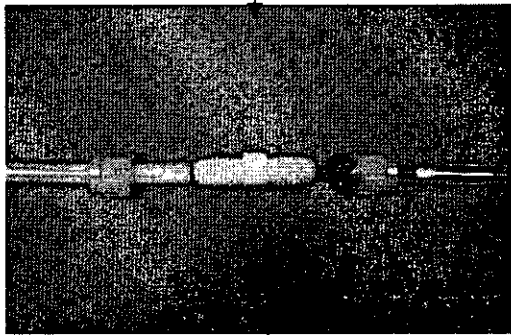
ガラス製の捕集管と配管の接続(ORBO91を例に)



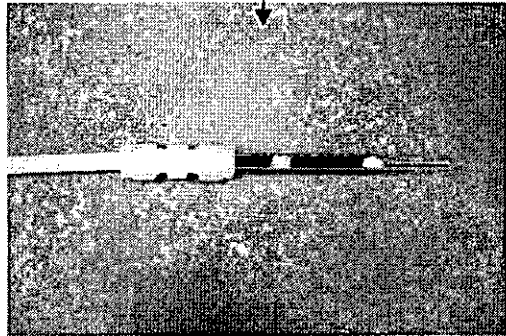
使用前に、ガラス管の両端を切り開放します。
(Perkin-Elmer, AirToxics)の両端は蓋で密封されています)

空気入る

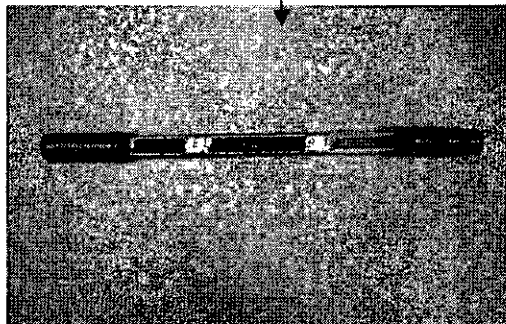
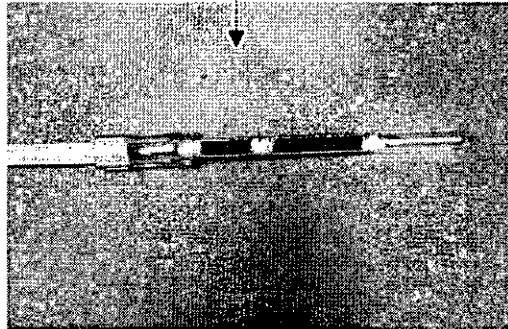
対象捕集管 ① ORBO91L: VOCs溶媒抽出用
② Perkin-Elmer: VOCs加熱脱着用
(AirToxics)



ユニオンコネクターを使用する場合は、
以下のように取り付けます。
引っ張って抜けないようならOKです。
ただし、取り付け不十分(ゆるい)であるとリークします。
注意下さい。
下のように、シリコンチューブで取り付けでもOKです。
(フタル酸エステル用捕集管には使用しないでください)

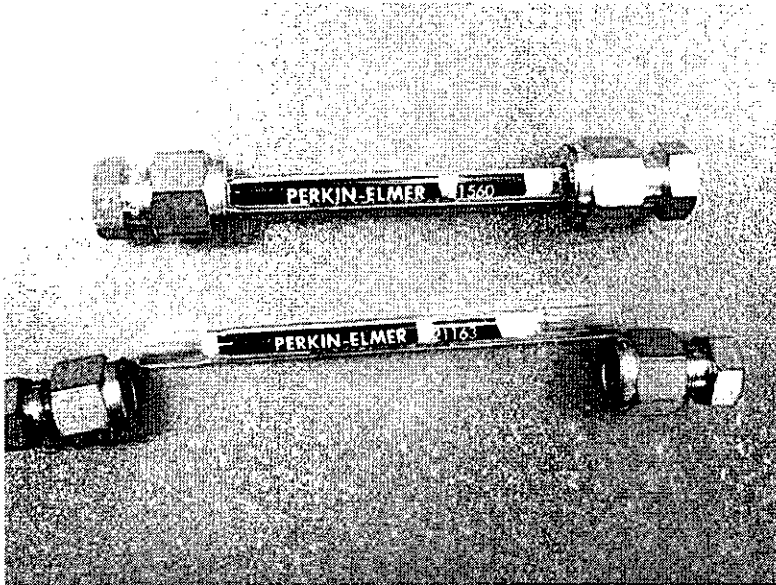


or



捕集後は、この様に両端に蓋をして密封します。
(Perkin-Elmer AirToxics も捕集後は元々付属していた蓋で密封してください)

注意:ユニオンコネクター(テフロン製)は、十分に洗浄して使用してください。
使用前に、コネクターは超音波洗浄(15分程度)し、純水で十分にすすいだ後、乾燥機で乾燥させてください。



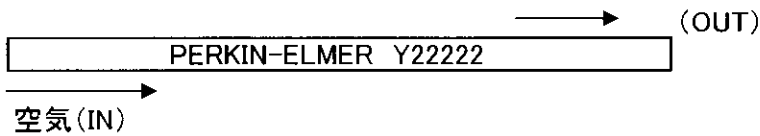
加熱脱着管です(パーキンエルマー製、AirToxics)。

ふたは手締めです。スパナで締めると破損のおそれがあります。測定時にふたを開け、配管と接続してください。接続方法は前ページにしましたとおりです。

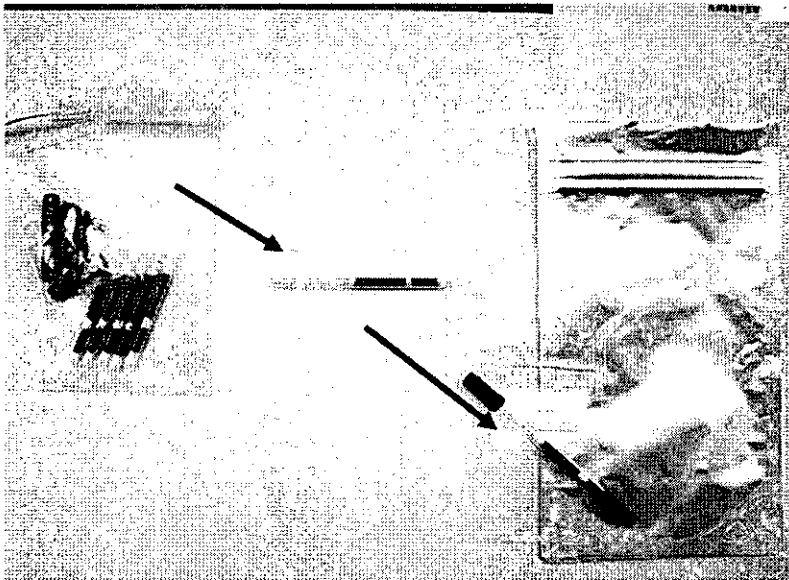
なお、空気の流れる向きは、PERKIN-ELMERの文字の向きです。吸引口は下の図の通りです。

測定終了後は、手で両端のふたを閉め密栓してください。

また、文字の横のアルファベットと数字は捕集管の識別表示です。必ず記録してください。



試料の様子



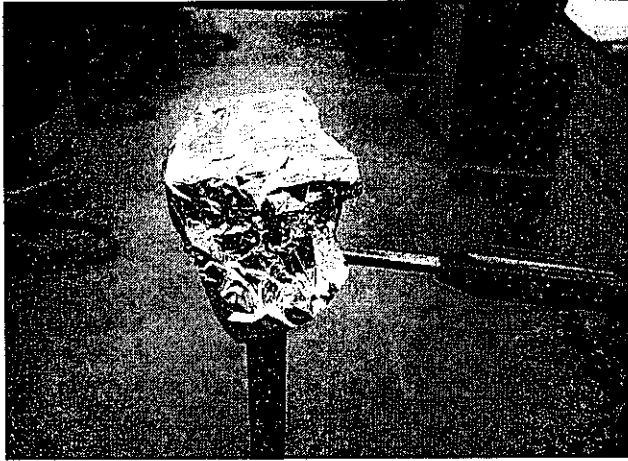
左上より、使用前の捕集管(ORBO91L; 溶媒抽出用)です。ガラスで密封されており、別に赤いふたが入っています。

中央は、ガラス管の両端をおり、取り付け状態にあります。この状態で配管に接続し、測定を開始します。

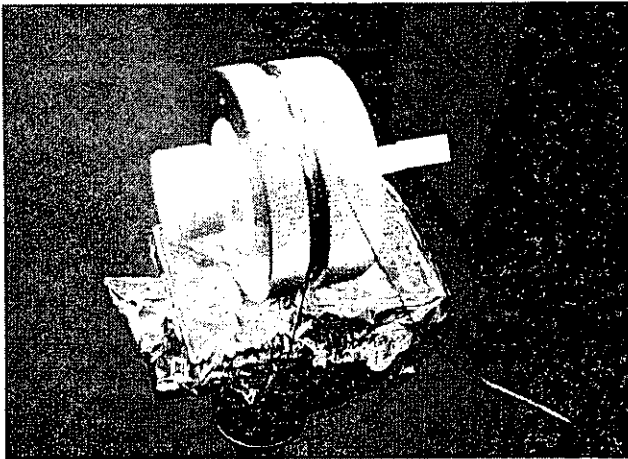
右下は回収時の様子です。捕集管の両端を不足の赤いふたで密栓し、チャック付きビニール袋に収納した後、チャック付きのアルミ袋に収納します。袋にはラベルを貼り必要事項を記録します。

捕集管と配管の接続③

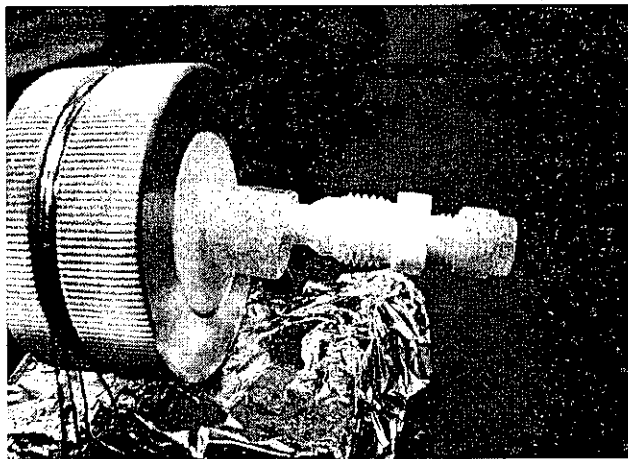
フタル酸エステル類捕集ホルダー(フタル酸ホルダー)と配管の接続



- ① ホルダーを取り付ける三脚の頭をアルミホイルで覆う。これは、フタル酸エステル類の汚染を予防するために実施する。



ステンレス缶よりフタル酸ホルダーを取り出します。取り出したホルダーは、前、後ろともふたをしたままで三脚に取り付けます。この際、きれいな針金で三脚とホルダーを取り付けてください。



ホルダー後ろのふたを外します。配管とホルダーを接続するため、異型のテフロンコネクタをホルダーに取り付けます。図は取り付け初期の状態です。この後、ホルダーが外れない状態までしっかりと締め付けてください。最初は緩い感じがすると思いますが、ぐらつかなくなるまで強く締め付けてください。



次に配管とコネクタをつなぎます。図は取り付け初期の状態です。この後チューブが外れないよう締め付けてください。