

CODE 080040-01  
080040-011  
080040-012

ローボリウムエアサンプラー  
AN-200 アンダーセンタイプ

取 扱 説 明 書

この度は、当社製品をご購入いただき誠にありがとうございます。  
ご使用前に、必ずこの取扱説明書をお読みください。  
本製品の取り扱い方につきましては、次頁以降の説明に基づいてお願い致します。  
お読みになった後は、保証書と共に大切に保管してください。  
なお、ご不明な点は当社にご連絡ください。

 **柴田科学株式会社**

# 目次

ご使用の前に.....	3
1 概要.....	4
1-1 原理.....	4
2 各部の名称.....	6
2-1 フローシート.....	6
2-2 アンダーセンサンプラー AN-200 セット（品目コード 080040-01）.....	7
2-3 アンダーセンサンプラー AN-200 本体（品目コード 080040-012）.....	7
3 使用方法.....	8
3-1 準備.....	8
3-2 操作.....	8
3-3 コレクションプレートの選択.....	8
4 サンプルの評価法.....	9
4-1 質量測定.....	9
4-2 粒度分布例と標準偏差の表し方.....	9
5 保守点検.....	10
5-1 使用上の注意.....	10
5-2 アンダーセンサンプラーの清掃.....	10
5-3 ポンプの交換.....	10
6 仕様.....	12
7 保証.....	13

## **ご使用前に** (必ずお読みになり、取り扱いには十分注意してください)

本製品の取り扱い方については、取扱説明書を最後までよくお読みいただき、正しくご使用ください。また、いつも手元に置いてご利用ください。

- △ 装置は安定したところに水平に設置してください。
- △ 電源コードのアースは必ず接地してください。
- △ 本機は防爆仕様ではありませんので、可燃性、引火性物質の近くでの使用はお止めください。
- △ 『改造修理禁止』 分解や改造等をした場合は当社の保証外となりますので絶対にしないでください。思わぬ故障を起こす原因となることがあります。
- △ 故障の場合はすみやかに修理をご依頼ください。故障のままや自家修理での使用は思わぬ事故を起こす原因となることがありますので、絶対に止めてください。
- △ 汚れを落とす場合は、柔らかい布（汚れがひどい時は中性洗剤をしみ込ませて）でふき取ってください。
- △ 装置から煙が出たり、モーターが異常に熱くなったり、異常な音がする場合には直ちに使用を中止して、電源スイッチ〔切〕にして、電源プラグを電源コンセントから抜き、修理をご依頼ください。
- △ 電源プラグを抜くときには電源コードを引っ張らず、電源プラグを持って抜いてください。そのとき濡れた手で抜かないでください。感電することがあり危険です。
- △ コードを折り曲げたり、引っ張ったり、ねじったり、継ぎたしたりしないでください。
- △ コードの傷、断線、プラグの接触不良にお気づきの場合は、直ちに使用を中止して修理をご依頼ください。

### ■ 中に入っているもの

ご使用前に内容物を確認してください。

#### アンダーセンサンプラー AN-200 セット 【 品目コード 080040-01 】

- アンダーセン用シェルター 【 品目コード 080040-011 】
  - シェルター（吸引ポンプ、サンプレットホース 1m 付） …… 1 式
  - 電源コード …… 1 本
  - 保証書 …… 1 部
- アンダーセンサンプラー AN-200 【 品目コード 080040-012 】
  - アンダーセンサンプラー AN-200 本体 …… 1 式
  - ガラス捕集プレート φ82.5 mm …… 10 枚
  - フィルタープレート アルミ製 t=1.6 φ82.5 mm …… 8 枚
  - ステンレス捕集板 t=0.1 φ80 mm …… 10 枚
  - サンプルホルダー スチロール製 …… 10 コ
  - 流量校正表 …… 1 部
  - 保証書 …… 1 部
- PTFE バインダーフィルター TF98R φ80mm 100 枚入  
【 品目コード 080130-098080 】

# 1 概要

多段多口ジェットノズルを備えたアンダーセンサンプラーは、インパクター方式により大気および環境中を浮遊するエアロゾルの粒度分布測定器で、分級器本体・流量計・ポンプ・シエルターにより構成されています。

## 1-1 原理

アンダーセンサンプラーは次のページの図-1に示したように、通常8段の耐食アルミニウム合金製のステージが積み重ねられた構造を持ち、各ステージには800コ、400コおよび200コのジェットノズル（吹き出し口）が開いており、その下部にはガラス製またはフィルター用アルミ製の円板状捕集板が配置されています。

ジェットノズルの直径は下段になるにしたがって小さくなりますので、アンダーセンサンプラーAN-200型の上部試料空気取り付け口から一定流量（1CFM=28.3L/min）で試料空気をサンプラー中に吸引すると、各ステージのジェット気流の速度は下段になるにしたがって増大します。一般的にインパクターの慣性パラメータ $\Psi$ はエアロゾルの粒径とノズルの断面積とエアロゾルの速度の比で定義されています。Ranz および Wong らの粒子におけるジェット衝突の解析のによれば、次の式のような関係が成り立ちます。

$$\Psi = \frac{C \cdot \rho \cdot V_c \cdot d_p^2}{18 \mu D_c} \dots \dots \dots (1)$$

ここで

- C : カニングガムのスリップ補正係数  
(=1.00+0.16×10<sup>-4</sup> /d<sub>p</sub>)
- d<sub>p</sub> : エアゾル粒径 (cm)
- $\mu$  : 空気の粘度 (1.84×10<sup>-4</sup> g/cm・sec)
- $\rho$  : エアロゾルの密度 (g/cm<sup>3</sup>)
- V<sub>c</sub> : ジェットノズルの通る流速 (cm/sec)
- D<sub>c</sub> : ジェットノズルの直径 (cm)
- $\Psi$  : 無次元慣性パラメータ

$$d_p = \sqrt{\frac{18 \mu D_c \Psi}{C \rho V_c}} \dots \dots \dots (2)$$

サンプラーの試料空気の吸引流量を Q (cm<sup>3</sup>/min)、ステージのジェット口の数 N とすると、V<sub>c</sub>は次のように表されます。

$$V_c = \frac{Q}{60 \pi (D_c / 2)^2 N} \dots \dots \dots (3)$$

(3) 式を (2) 式に代入して各ステージの 50%分離動力の粒径  $d_{p50}$  は次の式で求められます。

$$d_{p50} = \sqrt{\frac{18 \mu \Psi_{50} N \pi \times D_c^3}{4 C Q \rho}}$$

$$= \sqrt{7.71 \times 10^{-7} \times \frac{N D_c^3}{C}} \dots \dots \dots (4)$$

ただし、 $Q = 28.317 \text{ cm}^3/\text{min} = 28.3 \text{ L/min}$   
 $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$

また、幾何学的粒径は  $\sqrt{d_p^2 / \rho}$  として求めることができます。

アンダーセンサンプラーでは (4) 式を用いて、各ステージで捕集させるエアロゾルの粒径を当てはめると、図-1 に示されるような粒度範囲になります。この粒度分布は粒径のわかっている標準粒子による実験結果と、きわめてよく一致していることが確かめられています。

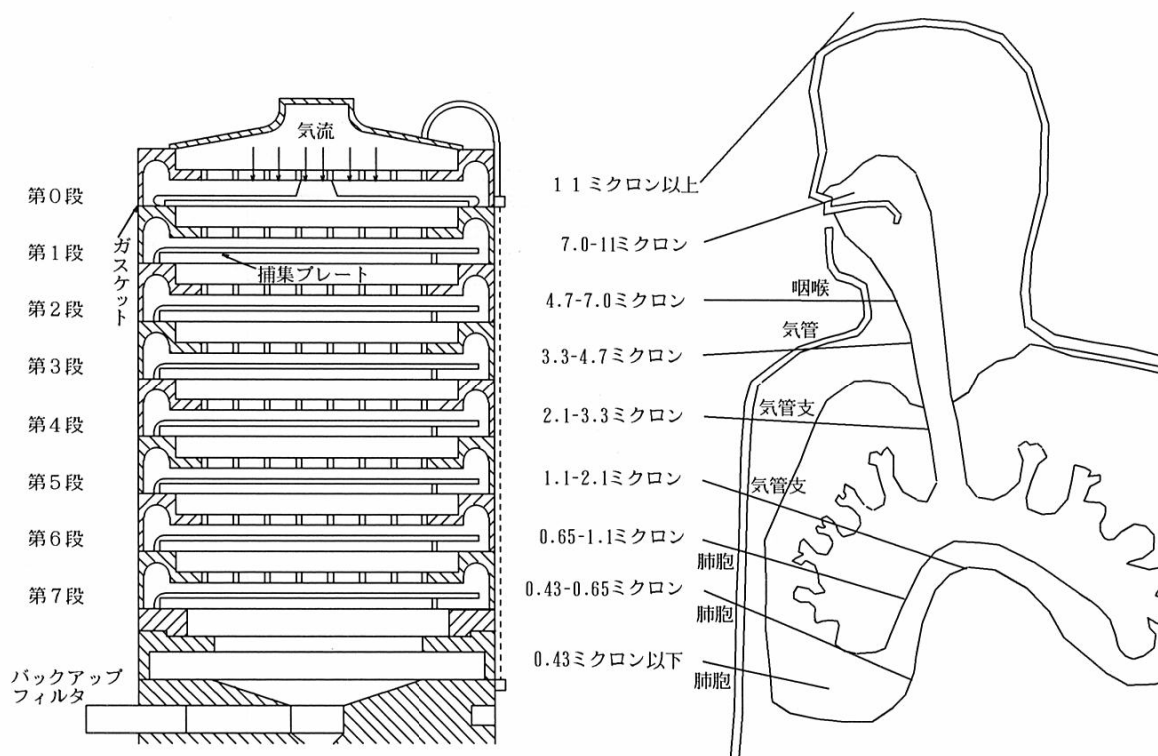


図-1 アンダーセンサンプラー AN-200 型の構造と粒度分布

## 2 各部の名称

### 2-1 フローシート

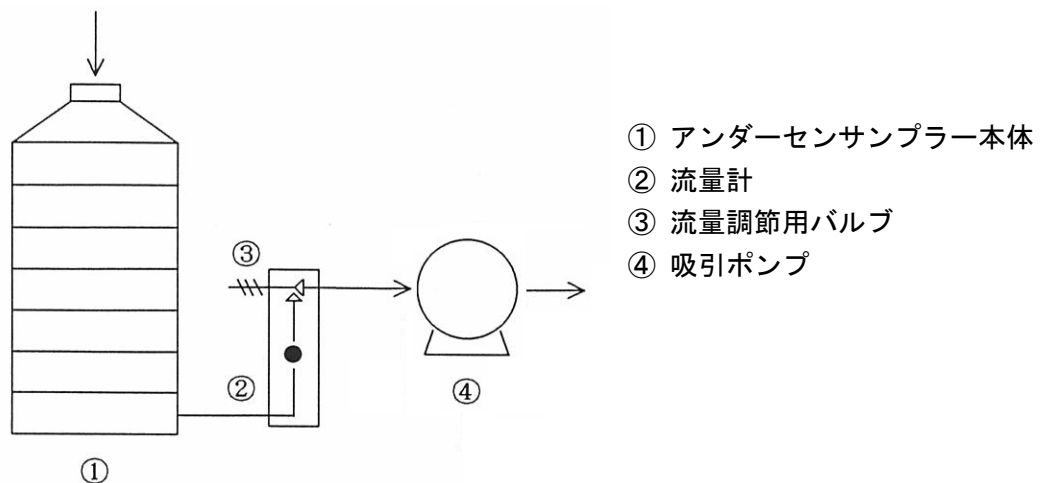


図-2

## 2-2 アンダーセンサンプラー AN-200 セット (品目コード 080040-01)

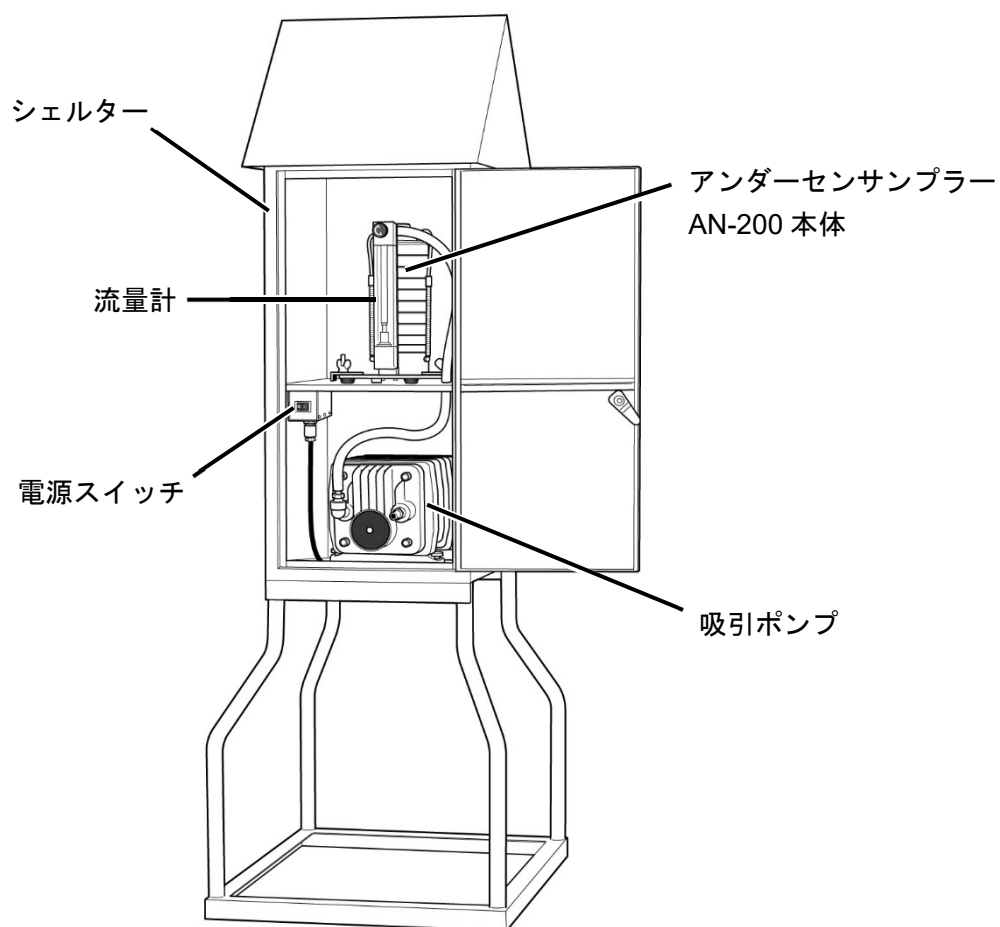


図-3

## 2-3 アンダーセンサンプラー AN-200 本体 (品目コード 080040-012)

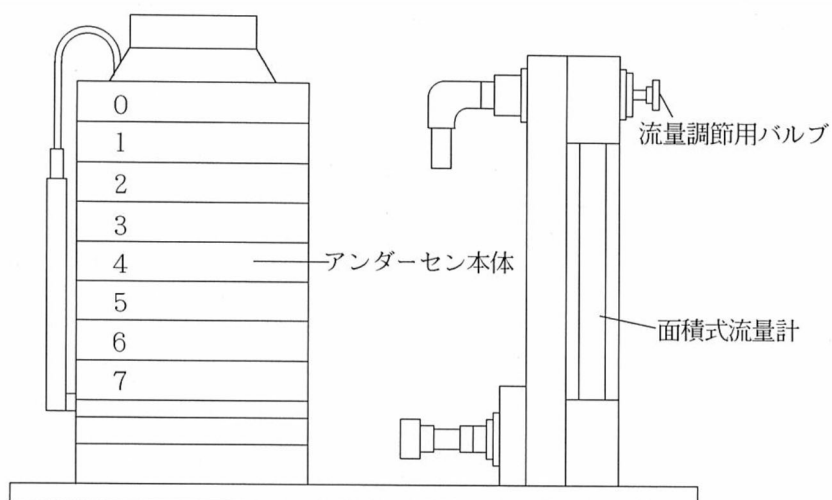


図-4

## 3 使用方法


### 3-1 準備

- ① コレクションプレート完全に洗浄しデシケータ等で乾燥してください。
- ② ①のコレクションプレートとバックアップフィルターを秤量しておきます。

### 3-2 操作

- ① アンダーセンサンプラーのバックアップフィルターホルダにバックアップフィルターをセットします。
- ② サンプラーの各段のステージにコレクションプレートをセットします。
- ③ 電源コードのコネクタ側をシェルター底部の穴から挿入し、電源スイッチ下部にある電源コネクタに接続します。コネクタのねじを確実に締めます。
- ④ 電源スイッチをONにし、流量調節用バルブを回してフロート位置が設定値（28.3 L/min）になるように調整します。

- バックアップフィルターに圧損の高いメンブレンフィルター等を使用する場合は、流量校正が必要となります。付属の流量校正表より設定流量を読み取り調整してください。

 <b>注意</b>	流量調節用バルブを全閉した状態で吸引ポンプを運転し続けると、吸引ポンプに負荷がかかり故障の原因になります。
	吸引ポンプ運転中は、吸引ポンプが高温となる場合があります。 吸引ポンプ運転中、運転停止直後は、吸引ポンプに触れないでください。

### 3-3 コレクションプレートの選択

コレクションプレートとしてガラス捕集プレート、ガラス繊維フィルター、ステンレス捕集板、PTFE バインダーフィルターのいずれかを用いる方法があります。

ガラス捕集プレート	サンプラー本体の各ステージにガラス捕集プレートを直接載せます。エアロゾルの物性によりガラス捕集プレートにグリースを塗布して使用することがあります。
ガラス繊維フィルター	バックアップフィルターと同じフィルターを用いて、フィルタープレート（アルミ製）の上にガラス繊維フィルターを載せ、各ステージにセットします。
ステンレス捕集板	フィルタープレートの上にステンレス捕集板を載せ、各ステージにセットします。 ガラス捕集プレートと同様にグリースを塗布して使用することがあります。
PTFE バインダーフィルター	ガラス繊維フィルターの代わりに PTFE バインダーフィルターを用いることがあります。



## 4 サンプルの評価法

### 4-1 質量測定

質量測定はサンプル前のコレクションプレート質量と、サンプル後の質量差によって求めます。この測定をより正確にするためには、精密天秤（最小目盛り 0.01mg 以下）を用意する必要があります。精密天秤を用いるため、できるならば恒温室があれば好都合です。コレクションプレートおよびバックアップフィルターは乾燥剤を入れたデシケータ内に格納してください。約一昼夜格納した後、質量測定を行い格段のエアロゾル質量をはかり、4-2 の要領にて累積百分率を対数正規確率紙にプロットすれば、ただちにグラフが粒度分布表として使えます。

### 4-2 粒度分布例と標準偏差の表し方

ステージ No.	粒径 ( $\mu\text{m}$ )	捕集量 (mg)	%	累積 %
0	11 以上	0.06	0.1	100.0
1	11 以下 (7.0~11)	0.24	0.4	99.9
2	7.0 以下 (4.7~7.0)	0.84	1.4	99.5
3	4.7 以下 (3.3~4.7)	2.34	3.8	98.1
4	3.3 以下 (2.1~3.3)	5.88	9.5	94.3
5	2.1 以下 (1.1~2.1)	20.64	33.3	84.8
6	1.1 以下 (0.65~1.1)	16.51	26.7	51.6
7	0.65 以下 (0.43~0.65)	10.00	16.2	24.9
バックアップフィルター	0.43 以下	5.39	8.7	8.7

● 校正表は各器に付いており、湿式ガスメータにて各々のフローメータを校正したものです。

## 5 保守点検

### 5-1 使用上の注意

- ① ホース等が途中で折れたり、密閉されたりしないように注意してください。
- ② 連続運転のときは通気性を考慮してください。
- ③ 長時間使用しないときは半月ごとに空運転（約 30 分）してください。  
また、湿気の多い梅雨ときには特に注意してください。

### 5-2 アンダーセンサンプラーの清掃

アンダーセンサンプラーを使用しないときには、分級用ステージを洗浄・乾燥して組み立てておいてください。洗浄には超音波洗浄器を用いると便利です。

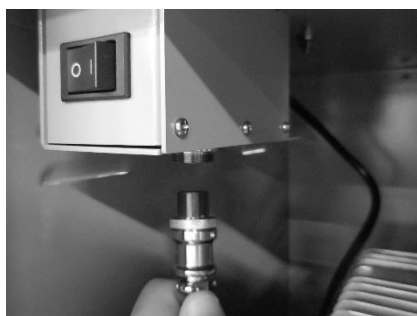
洗浄液は中性洗剤の薄い液を用いて、水ですすいだ後柔らかい布で拭いてください。

### 5-3 ポンプの交換

ポンプの交換は、下記の要領で行ってください。

ポンプ運転停止直後は、ポンプが高温となっている場合があります。その場合は、ポンプが常温になっていることを確認し、ポンプの交換を実施してください。

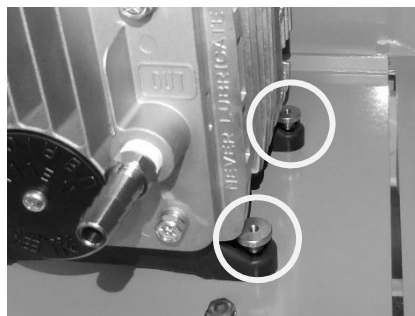
- ① 装置と吸引ポンプの電源コードを取り外します。



- ② 吸引ポンプの吸引口からホースを取り外します。



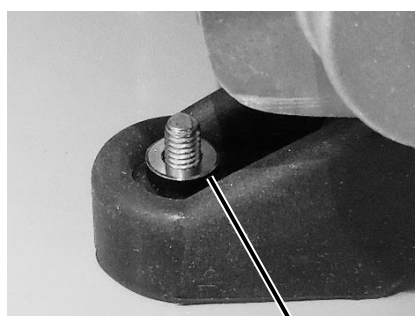
- ③ 吸引ポンプを固定しているローレットナット4個を取り外します。



- ④ アース線（緑色）を外します。



- ⑤ 吸引ポンプを装置から取り出します。このとき、ネジ部に取り付けられているスペーサーも一緒に取り外します。スペーサーは、紛失しないように注意してください。



スペーサー

- ⑥ 新たな吸引ポンプを上記手順の逆を行い、装置内に設置します。

## 6 仕様

型 式		AN-200
特 性	分 級 範 囲	0.43~11 $\mu$ m
	粒 径 分 類	8 段階 (ステージ)
摘 要		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 大気汚染の研究</li> <li>・ 放射能エアロゾルの分級</li> <li>・ 呼吸器障害の研究</li> <li>・ エアークリスタルの効率評価</li> </ul>
ポ ン プ	吸 引 流 量	28.3L/min
	最 大 流 量	40L/min
	最 大 吸 引 圧	20 kPa
	電 源	AC100V 50/60Hz 2A
本 体	サンプリングヘッド	浮遊粒子状物質分級捕集用サンプラー 8 段階
	流 量 計	浮子式面積流量計 4~40L/min
	寸 法	300 (W) × 130 (D) × 315 (H) mm
	質 量	約 3.2 kg
	品目コード	080040-012
装置寸法		460 (W) × 600 (D) × 1380 (H) mm
装置質量		約 26 kg
品目コード		080040-01

### ■ 消耗品

品目コード	品 名	数 量
080130-098080	PTFE バインダーフィルター TF98R $\phi$ 80mm	100 枚入

## 7 保証

当社製品が万一故障した場合は、ご購入より1年以内は無償修理いたします。

修理の際は、必ずお買い上げ販売店に直接ご連絡ください。

その際は必ず、品目コード・品名・型式・製造番号・故障内容などをお知らせください。

付属の消耗品および保証書にご購入年月日、ご購入先の記載がない場合、または記載事項を訂正された場合は、保証対象外となります。

故障原因が次の場合は有償修理となります。

- ① 使用方法の誤りによる故障または損傷
- ② 当社以外での修理・改造による故障または損傷
- ③ 酷使、保守不十分によって生じた故障
- ④ 火災・地震・天災などの不可抗力などによる故障または損傷
- ⑤ お買い上げ後の転送、移動、落下、振動などによる故障または損傷
- ⑥ 当社指定以外の消耗品類に起因する故障または損傷

21.10.12K (09)

# 柴田科学株式会社

カスタマーサポートセンター（製品の技術的サポート専用）

 0120-228-766 FAX 048-933-1590

<http://www.sibata.co.jp>

---

注）改良のため形状、寸法、仕様等を機能、用途に差し支えない範囲で変更する場合があります。