

# 振動オリフィスエアロゾル発生器 Model 3450



## 適用

本装置は優れた安定性と精度により様々なアプリケーションに対応することができます。

特に狭い粒径範囲の浮遊粒子計測に適しています。

- 既知粒径の微小液滴の発生
- 粒子の移動、沈着、捕集、荷電、並びに分散に関するエアロゾル研究及び健康影響調査
- 蒸発研究
- 製薬テスト
- 光学粒子カウンター、粒径分析装置、カスケードインパクター、サイクロン、スクラバ、電気集じん装置等の開発やテスト
- 粒子特性に応じた設計パラメータの効率を検証する装置性能試験

## 概要

エアロゾル研究において、均一にエアロゾルを発生させることは必要不可欠です。特に実験の管理や装置の較正には一定に単分散粒子を発生させる事が必要です。振動オリフィスエアロゾル発生器Model3450 (VOAG, Vibrating Orifice Aerosol Generator) は、様々な溶液からソリッドまたはリキッド粒子を生成します。粒子は、粒径、形、表面特性において均一です。(GSD 1.01 以下)

装置の起動や調整は簡単で、液流量、分散エア、希釈エアと振動周波数がフロントパネルでモニタリング、そして調整が出来ます。本装置は粒径算出に必要な全てのデータを提供します。



Model 3450は高い均一性の単分散粒子を、固体\*、もしくは液体で発生させることができます。

(Photo courtesy of Prof. Richard K. Chang, Center for Laser Diagnostics and Department of Applied Physics, Yale University)

\*固体は可溶性のものに限ります。懸濁液は利用できません。

## 特徴

### アクリル製カラム

透明なアクリルを用いているので、粒子発生の様子が確認でき、また溶媒の蒸発を促進します。実験の用途に合わせて取り外しが可能であり、オプションの中和器\*を内部に設置出来るよう設計されています。

### ジェット噴射の確認

付属のハロゲンランプで粒子の発生状態を容易に確認出来ます。

### 取り外し可能なヘッド

粒子発生部を外し、逆にすることによって、より大きな粒子発生が可能となります。

### 交換可能なオリフィス

10- $\mu\text{m}\phi$ と20- $\mu\text{m}\phi$ オリフィスが付属されています。その他35、50、と100 $\mu\text{m}\phi$ も販売しております。

### 安定性に優れたシリンジポンプ

強力なステッピングモーターでシリンジポンプを作動させ、一定の速度で液を供給します。

### 耐食性チューブを使用

ステンレスやテフロンといった耐食性チューブを用いているので、粒子発生に腐食性溶液を使用するアプリケーションにも対応します。

### 振動発生器のデジタル表示

フロントパネルでは、振動発生器の周波数出力を表示、振動周波数の制御が行えます。

### 操作が簡単

また、フロントパネルでハロゲンランプ、クリーンエア（分散エア及び希釈エア）、シリンジポンプを制御します。



## 発生原理

液体ジェット噴射のみでは、不安定・不均一な液滴粒子の生成となってしまいますが、VOAGでは、オリフィスに機械振動を与える事により、標準偏差1.01以下という極めて均一な液滴が生成されます。

原料液滴は、ピエゾセラミックによって超音波振動させたオリフィスから定量ポンプで一定の速度で噴射されます。噴射後、分散した液滴はクリーンドライエアーの雰囲気中を飛ぶ間に揮発性成分が蒸発し、一定の粒径を有する粒子を得ることができます。

VOAGでは10-と20- $\mu\text{m}$ オリフィスを用いて粒径21-48 $\mu\text{m}$ の初期粒子を発生させます。

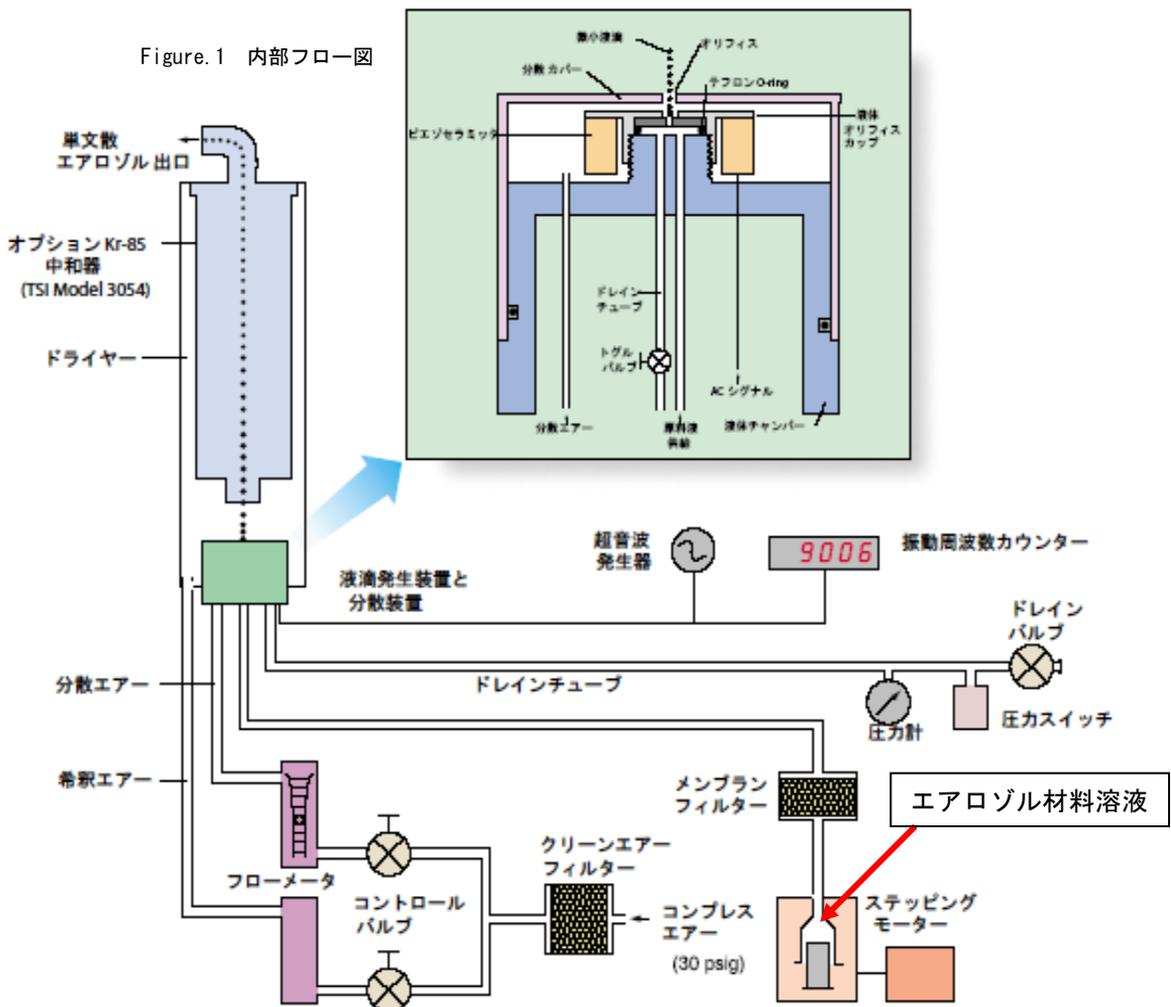
更に大きい粒子の生成には、オプションのオリフィスが御利用になれます。蒸発と最終粒径は、微小液滴発生に使用する不揮発性の材料を含む溶液濃度に依存します。

液滴は超音波振動により一滴ずつ精密に制御されているので、液滴の正確な粒径は発生条件により算出できます。主な条件は、液流量（Q）と振動周波数（f）です。初期粒子の一部が揮発性であれば、最終粒径は、不揮発性部分の体積濃度（C）に依存します。このときの最終粒径は、

$$D_p = \left( \frac{6QC}{\pi f} \right)^{1/3}$$

液流量、分散エア量、振動周波数は、フロントパネルでモニターできます。

Figure.1 内部フロー図



# 仕様

## Model 3450

発生方法	: 一定量の液を供給し振動オリフィスにより粒子化
発生粒径	: 1 to 200 $\mu$ m
初期液滴径	: 20 to 400 $\mu$ m
幾何標準偏差	: <1.01
発生粒子	: 可溶性オイルまたは物質*
溶媒	: 純水・イソプロパノールなど
発生濃度	: 1,000 to 300,000 個/sec(発生する粒径による)
シリンジポンプ	
供給速度	: $0.1 \times 10^{-4}$ to $9.9 \times 10^{-3}$ cm/sec
流量	: 0.001 cm <sup>3</sup> /min (10-cm <sup>3</sup> シリンジ) ~ 2.2cm <sup>3</sup> /min (60-cm <sup>3</sup> シリンジ)
シリンジホルダー	: 10-, 20-, or 60-cm <sup>3</sup> シリンジ
振動発生器	
周波数範囲	: 1 kHz to 1 MHz
精度	: $\pm 1\%$ of full scale, $\pm 1$ digit
波高	: 0 to 30 V, peak-to-peak
寸法	
キャビネット	: 440 x 370 x 200mm
ドライヤーカラム の高さ	: 60 cm (23.6 in.)
ドライヤーカラム の材質	: アクリル
オリフィス	: ステンレス
重量	: 16 kg (35 lb)
電源	: 100/115/230/240VAC、50-60 Hz、100W max.
コンプレッサー	: 最大100 L/min at 207kPa (30 psig)

## Model 3450付属品

10-, 20-, 60-cm<sup>3</sup> シリンジ;  
メンブランフィルター (0.5- $\mu$ mポアサイズ,  
1 3-mm) x 100  
スペアO-リング; チューブ; フィルター  
10- $\mu$ m オリフィス (称呼寸法) X 1  
20- $\mu$ m オリフィス (称呼寸法) X 1  
ジェット噴射ノズル  
シリンジホルダー (小) (10-, 20-cm<sup>3</sup>  
シリンジホルダー (大) (60-cm<sup>3</sup> シリンジ  
用)  
250-cm<sup>3</sup> ビーカー、ハロゲンランプ、排気管  
ドライヤーカラム、マニュアル

## オプション

形式製品名  
393520 10- $\mu$ m  $\phi$  オリフィス (称呼寸法)  
393530 20- $\mu$ m  $\phi$  オリフィス (称呼寸法)  
393540 35- $\mu$ m  $\phi$  オリフィス (称呼寸法)  
393550 50- $\mu$ m  $\phi$  オリフィス (称呼寸法)  
393560 100- $\mu$ m  $\phi$  オリフィス (称呼寸法)  
393590 0.5- $\mu$ m  $\phi$  フィルター, 13-mm  $\phi$   
(100枚)  
3054 中和器  
3074B クリーンエア供給フィルター

\*VOAGは、ポリスチレンラテックス (PSL) のような不可溶性物質の使用に適していません。PSLを発生させる場合は、ネブライザーなどをご使用下さい。

## Bibliography

Remiarz RJ, JK Agarwal, and EM Johnson, Improved Polystyrene Latex and Vibrating Orifice Monodisperse Aerosol Generators, *TSI Quarterly VIII* (3):3-12 (1 982). (TSI paper Q20)

Vanderpool RW, AP Black-Hall, and KL Rubow, Generation of Large, Solid, Mono disperse Calibration Aerosols, *TSI Quarterly X* (1):3-6 (1 984). (TSI paper Q26)

Berglund RN and BYH Liu, Generation of Mono disperse Aerosol Standards, *Environmental Science and Technology* 7(2):1 47-153 (1973). (TSI paper A13)

Keady PB and PA Nelson, Mono disperse Particle Generators for Calibrating Aerosol Instrumentation, *Proceedings, Institute of Environmental Sciences*, 94-100 (1984). (TSI paper A34)

\*仕様は予告なしに変更される場合があります。ご了承ください。

 **東京ダイレック株式会社**

**TOKYO DYLEC CORP.**

東京本社 〒160-0014 東京都新宿区内藤町1 内藤町ビルディング  
TEL 03-3355-3632 FAX 03-3353-6895 (代表)  
TEL 03-5367-0891 FAX 03-5367-0892 (営業部)

西日本営業所 〒601-8027 京都市南区東九条中御霊町53-4-4F  
TEL 075-672-3266 FAX 075-672-3276

<http://www.t-dylec.net/> e-mail : [info@tokyo-dylec.co.jp](mailto:info@tokyo-dylec.co.jp)

April 2014