

— Instrument Performance test —

Liquid Nanoparticle Sizer (LNS) Systemを用いた ナノコロイド粒子の計測例



東京ダイレック株式会社
〒160-0015 東京都新宿区内藤町1内藤町ビルディング
TEL 03(3355)3632 (代)
FAX 03(3353)6895
営業部 宮本 高志
業務部 濱 尚矢
技術部 岩佐 高宏、中村 馨、船戸 浩二
E-mail info@tokyo-dylec.co.jp
URL <http://www.t-dylec.net/>

概要: 今日、多種多様なナノ粒子が多く製造されており、その利便性が高いことから幅広い分野で使われている。その一方でコロイド溶液中のナノ粒子を気相中に安定して発生し、精度良く測定する技術が確立されておらず、その技術開発が急務の課題となっている。コロイド溶液中には対象のナノ粒子の他に、不揮発性の分散剤を含んでいることもあり、一般的なネブライザーでナノコロイド粒子を発生した場合に不揮発性残渣物が粒子化したり、対象のナノ粒子にコーティングするなどの問題がある。このため微小なナノコロイド粒子(特に30nm以下)をネブライザーで発生することは難しく、新たな発生技術の開発が望まれている。

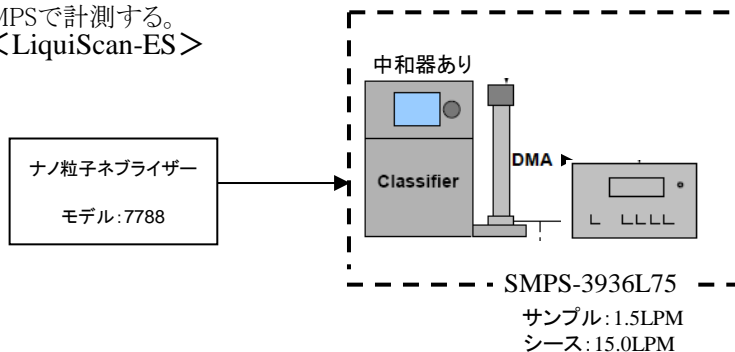
米国のFMT (Fluid Measurement Technologies)社はナノ粒子ネブライザー(モデル7788)を新たに開発しており、発生するドロップレットのサイズを従来より小さくすることで、不揮発性残渣物の影響を最小限にし、ナノコロイド粒子を安定して発生することができる。また粒径分布計測装置としてTSI社のSMPS(モデル3938シリーズ)を用いることで、粒子サイズを精度良く測定できる(ナノ粒子ネブライザーとSMPSを組合せることでLiquid Nanoparticle Sizer Systemとなる)。本試験ではLiquid Nanoparticle Sizer Systemを用いて何種類かのナノコロイド粒子の発生および計測を試み、従来型ネブライザーとの比較を行った。その結果、ナノ粒子ネブライザーは従来型ネブライザーと比べて不揮発性残渣の影響を抑え、ナノコロイド粒子を精度良く発生できることが分かった。

試験日時: 2015年5月14日(木)~20日(水)

試験場所: 東京ダイレック株式会社 本社5F

試験方法: 下記フロー図が示すように、ナノ粒子ネブライザーにて発生したナノコロイド粒子の粒径分布をSMPSで計測する。

<LiquiScan-ES>



試験機器: ①モデル:7788 ナノ粒子ネブライザー(発生器) FMT社製
試料溶液:PSL標準粒子(29nm、48nm) JSR社製
シリカ粒子① 国産A社製
シリカ粒子② 国産B社製

②モデル:3936L75 SMPS(粒径分布計測器) TSI社製
サンプル流量:1.5LPM
シース流量:15.0LPM
粒径範囲:6.15~216.7nm
計測時間:60秒

試験結果:

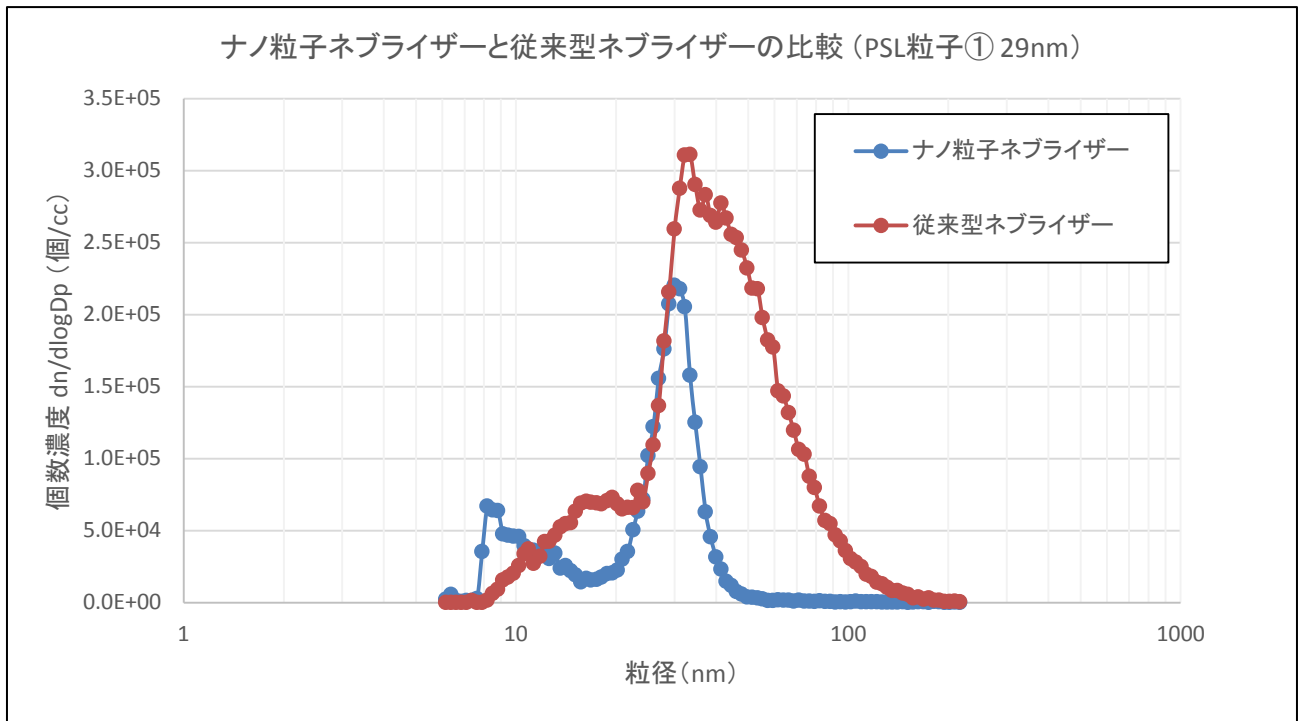
No	試料溶液 (濃度%)	試料希釈率※1	粒径 (nm)	SMPSのモード径(nm)	
				ナノ粒子ネブライザー	従来型ネブライザー
1	PSL粒子① (0.5%)	1,000	29	30.0	33.4
2	PSL粒子② (1.0%)	1,000	48	51.4	51.4
3	シリカ粒子① (30%)	100,000	10~15	18.1	40.0
4	シリカ粒子② (40%)	100,000	15	25.9	46.1

※1:各試料の原液を超純水にて希釈した溶液をネブライザーにて発生

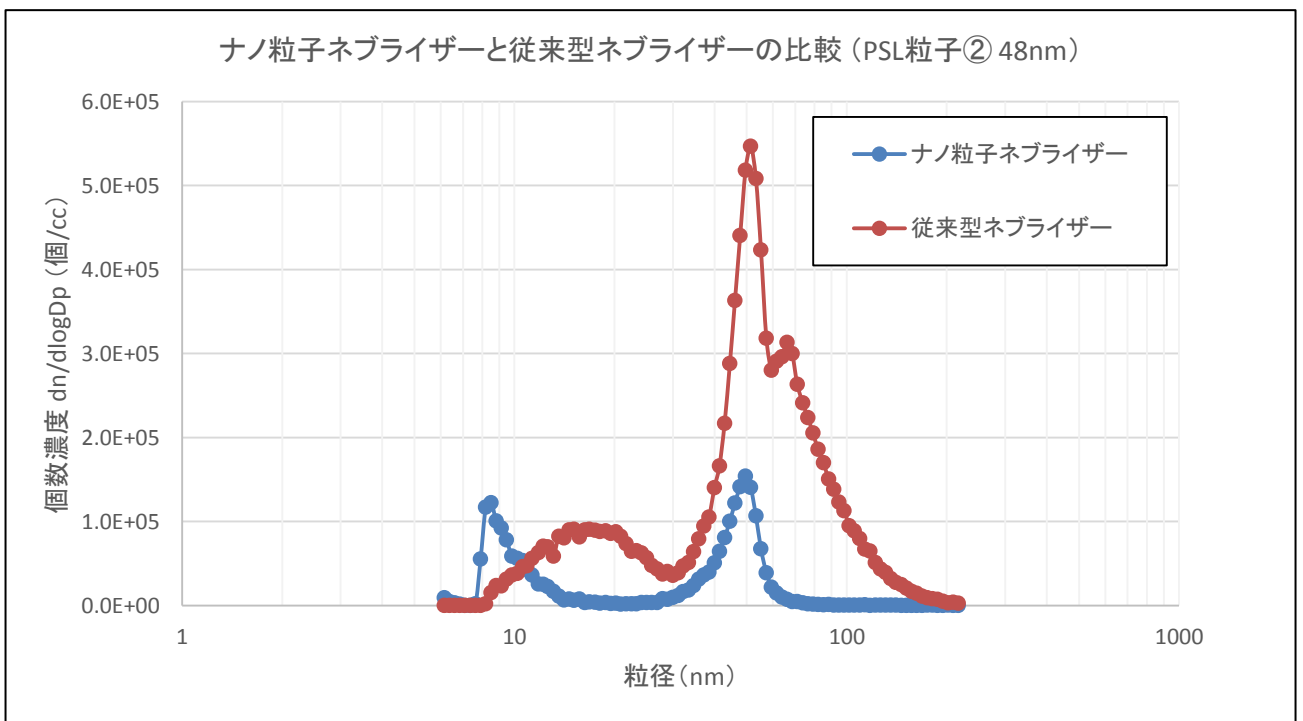
謝 辞:本レポートでナノ粒子ネブライザー(モデル7788)を使用するにあたり、FMT社及び日本代理店であるセントラル科学株式会社に多大なご協力を頂きました。ここに謝意を表します。

<ナノ粒子ネブライザーと従来型ネブライザーの比較グラフ>

(1) PSL粒子 29nm

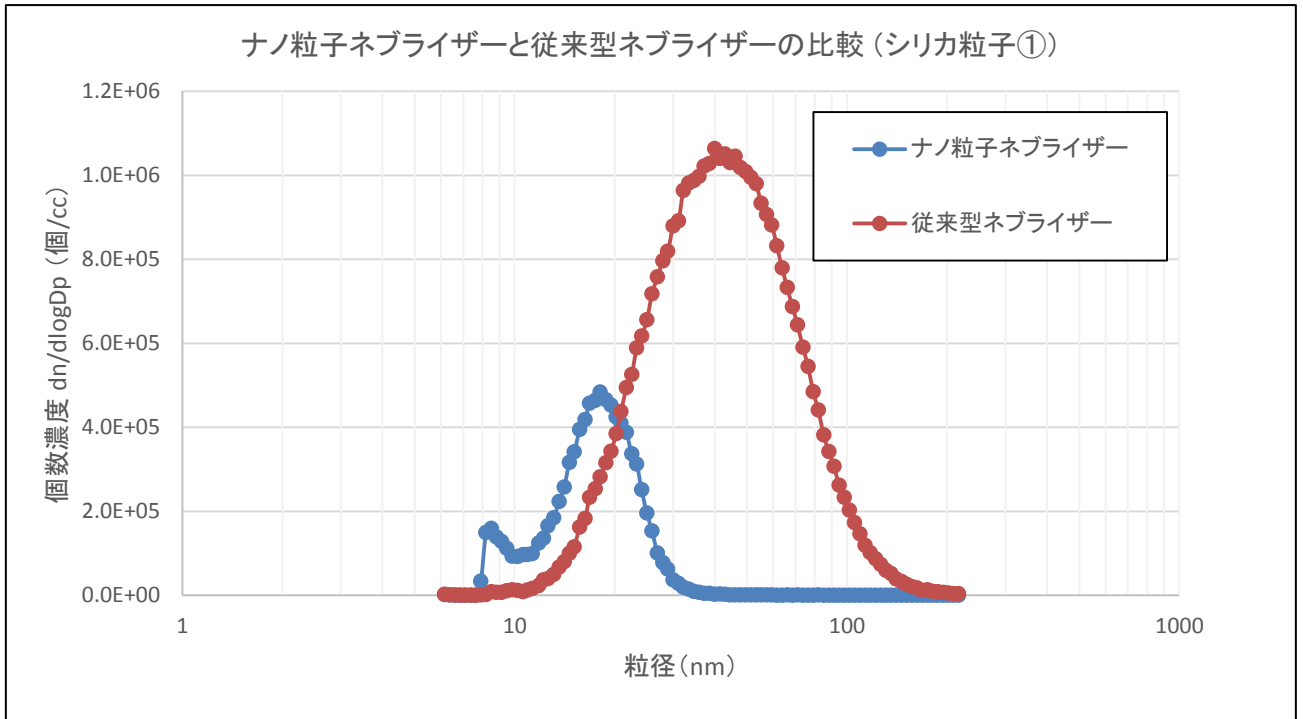


(2) PSL粒子 48nm

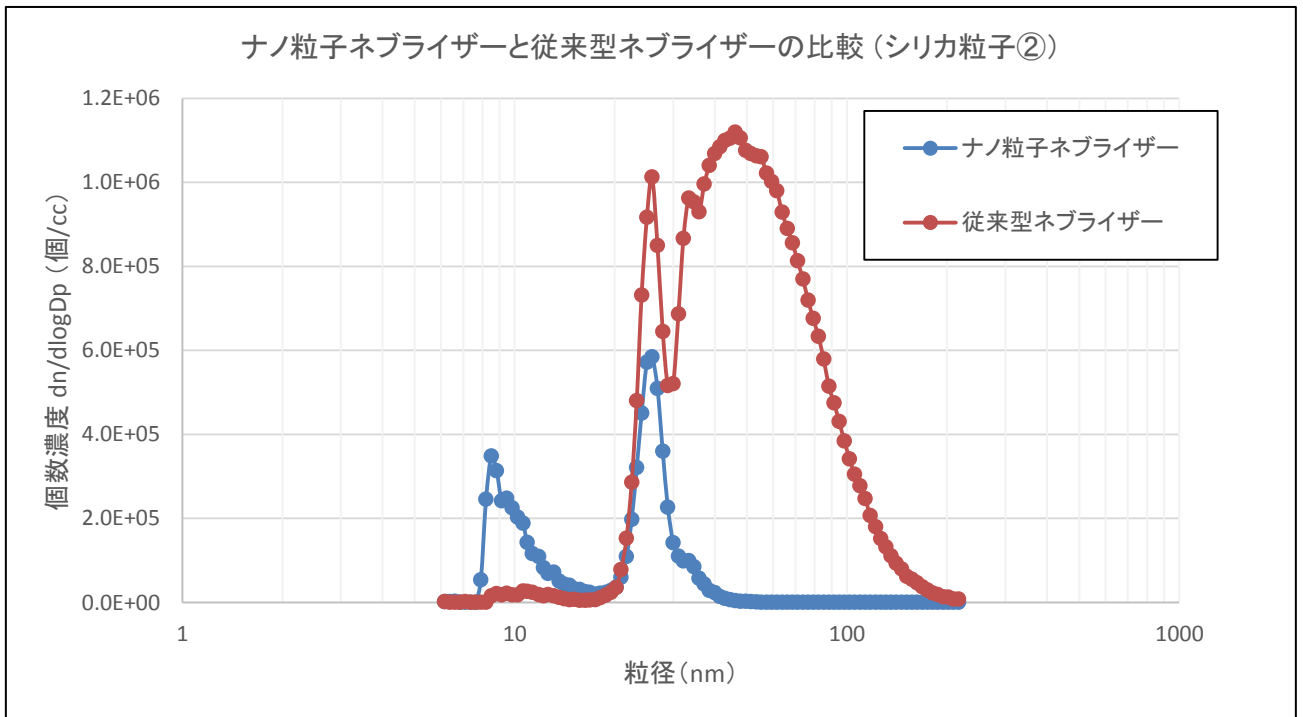


<ナノ粒子ネブライザーと従来型ネブライザーの比較グラフ>

(3) シリカ粒子①

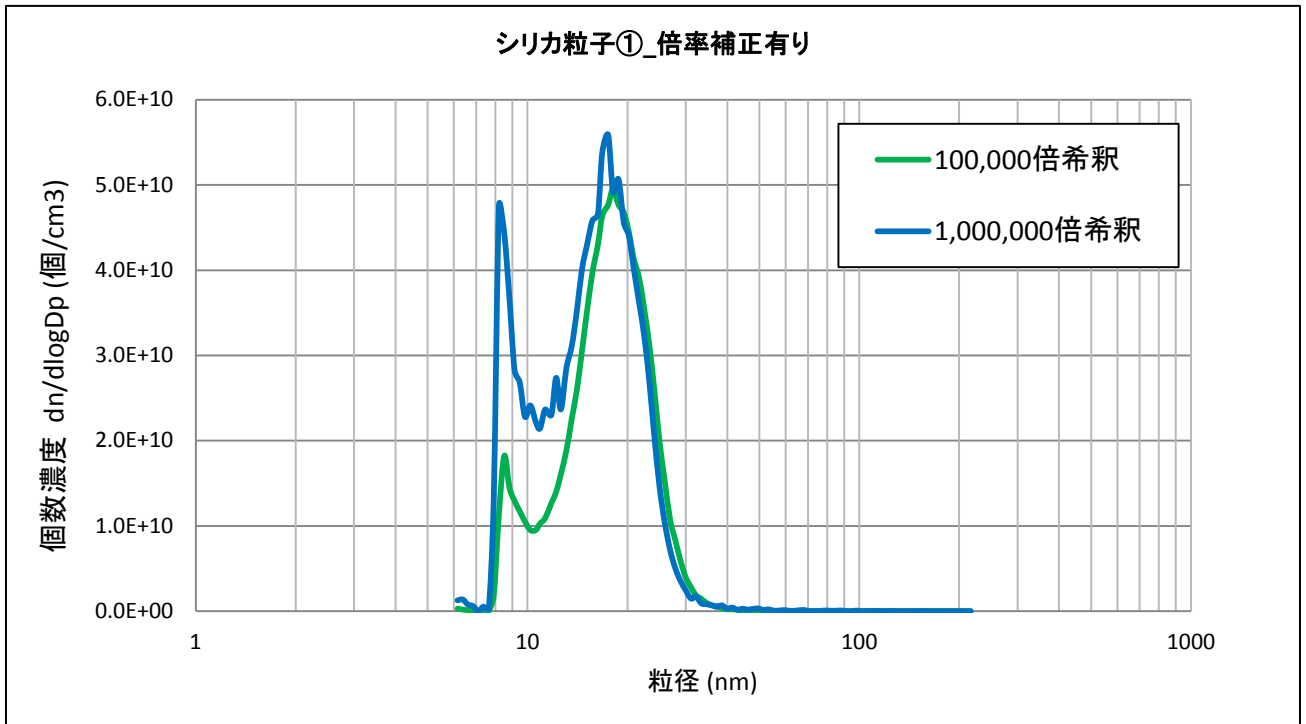


(4) シリカ粒子②



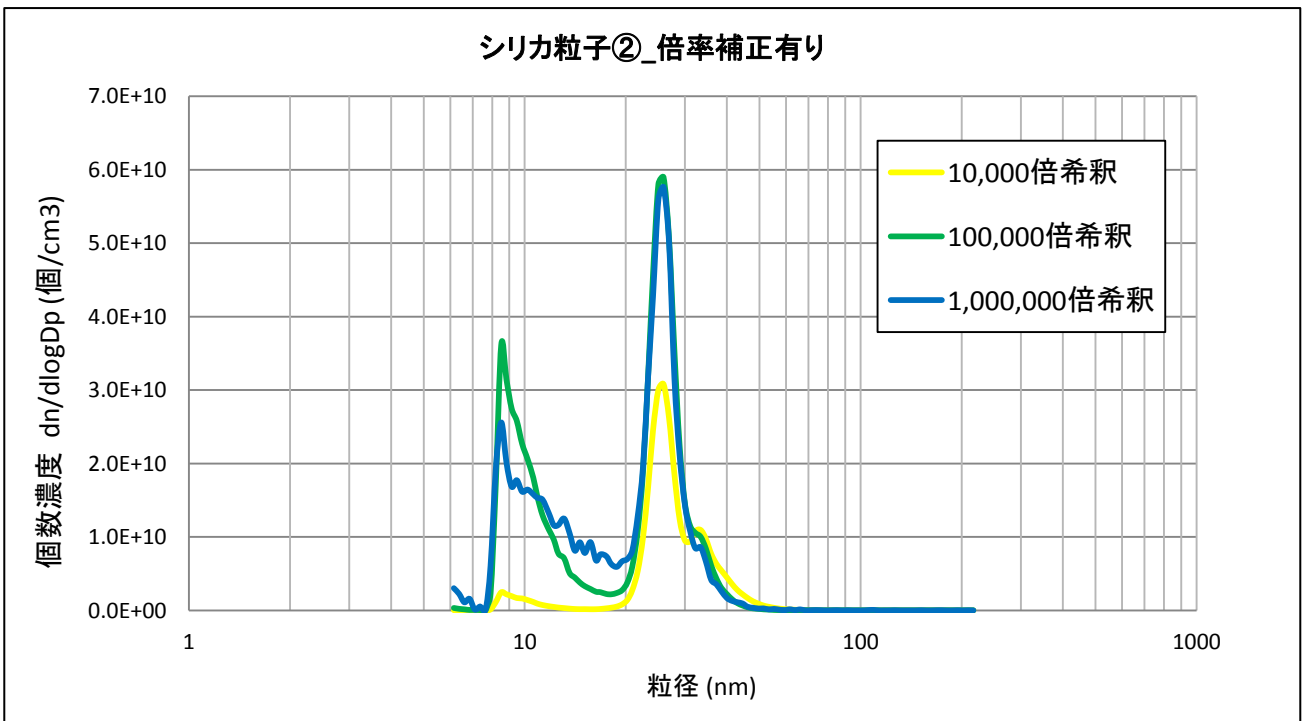
<ナノ粒子ネブライザーで試料希釈率を変更した場合の比較グラフ>

(1)シリカ粒子①



※上記グラフはSMPSの計測データに各サンプルの希釈率を乗算しました

(2)シリカ粒子②



※上記グラフはSMPSの計測データに各サンプルの希釈率を乗算しました