

2種混合標準粒子の超遠心による試料分級及び粒子径測定

分離用小形超遠心機 CS-GX II シリーズ / S52ST 形スイングロータ

近年のナノテクノロジーの産業の発達は著しく、様々な分野の材料において、ナノオーダーの粒子径サイズがコントロールされるようになってきています。作製した目的粒子を得るため、また、コンタミの影響を除去する等の分離精製の前処理は、粒子径をコントロールするために重要なファクタになります。

本稿では、遠心分離法の一つである、“密度勾配沈降平衡法”を利用し、粒子の密度差により混合粒子の分離を行い、分離後の各バンドの粒子径を粒子径測定装置にて確認しました。

内 容

1. 分離サンプル

- ①29nm ラテックス粒子(ポリスチレン製、密度:1.115g/cm³、JSR 社製) 10,000ppm
- ②100nm ラテックス粒子(ポリスチレン製、密度:1.050g/cm³、Thermo Fisher Scientific 社製) 200ppm

2. 遠心及び測定条件

遠心機: CS150GX II 形分離用小形超遠心機

ロータ: S52ST 形スイングロータ(4 本架け)

遠心管: 5PET チューブ

回転速度: 52,000rpm

最大遠心加速度: 276,000 × g

遠心時間: 20 時間

密度勾配液: 10-30wt%シヨ糖液 4.5ml

粒子径測定装置: ナノ粒子解析装置 nanoPartica SZ-100(株堀場製作所社製)

測定温度: 25°C

粒子径分布基準: 散乱光強度基準

3. 結果

遠心分離前の写真を図1に、分離前の混合試料の粒子径分布測定結果を図2に示しました。図2より29nm 及び 150nm の各サイズの粒子径分布が得られていることが確認できます。

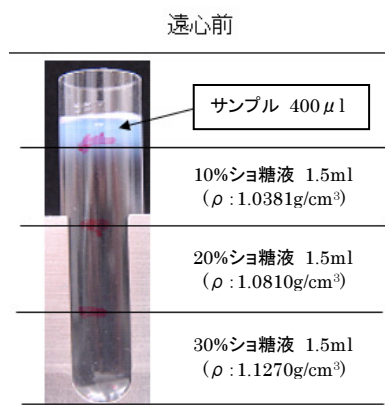


図1. 遠心前の写真

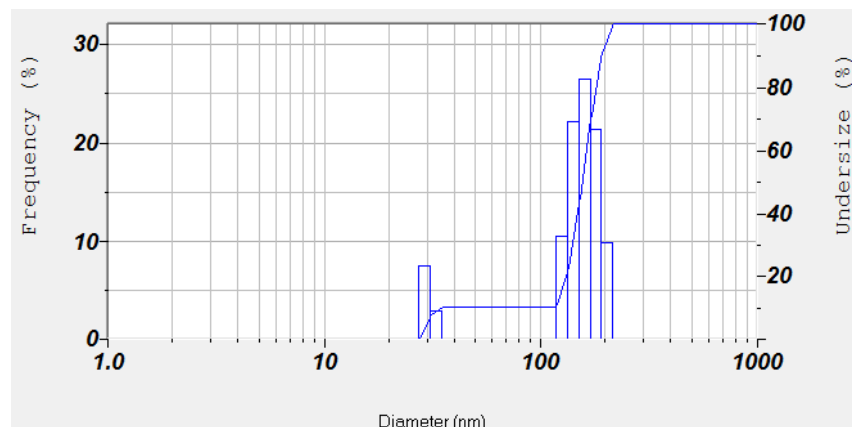


図2. 遠心処理前の粒子径分布測定結果(株堀場製作所提供)

混合粒子の遠心分離後の写真を図3に示します。遠心分離後は2つのバンドが生じ、各々を採取し、㈱堀場製作所の粒子径測定装置にて粒径を測定したところ、ボトムに近いバンドの算術平均径は 29nm、トップに近いバンドの算術平均径は 150nm でした(図4参照)。このことから、粒子の分離は粒子の大きさではなく、密度差によって行われたことがわかり、密度勾配沈降平衡法での分離を確認することができました。

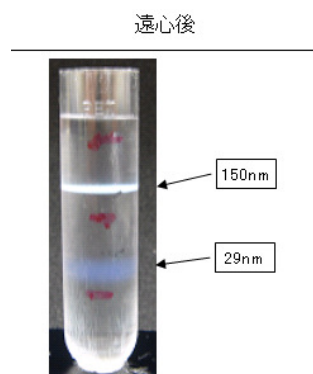


図3. 遠心後の写真

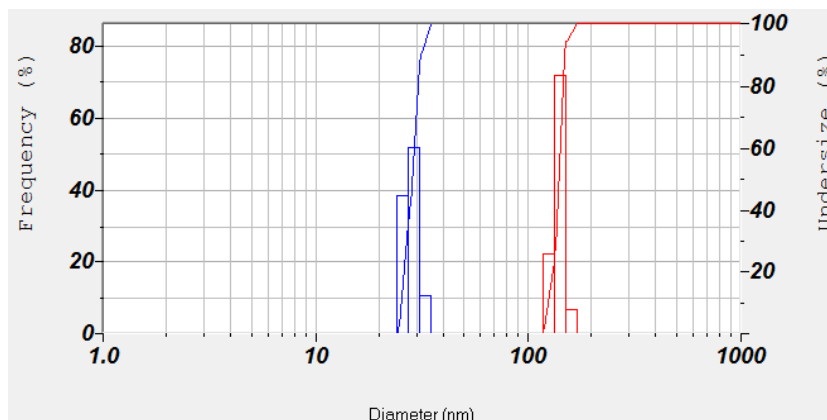


図4. 遠心処理後の粒子径測定結果(㈱堀場製作所提供)

4. 解説

密度勾配沈降平衡法による遠心分離を行った結果、密度の高い 29nm(密度:1.115g/cm³)の粒子がボトムに近いバンドとして、密度の低い 150nm(密度:1.050g/cm³)の粒子がトップに近いバンドとして現れていることが、粒子径分布測定により確認することができました。

混合ナノ粒子を遠心分離法の一つである“密度勾配沈降平衡法”を利用し処理を行うことで、ナノサイズ粒子の分級が可能であることがわかります。また、分画物の粒子径を測定することで、目的の粒子が得られていることが併せて確認でき、信頼性が向上します。

今回の方法は、カーボンナノチューブの精製や、インクやトナー中の微細顔料の分画において有効な手法となります。

本資料に関するお問い合わせは日立工機(株)のホームページ
(<http://www.hitachi-koki.co.jp/contact/>) からお願い致します。

【製造・販売・保守】

 日立工機株式会社

URL <http://www.hitachi-koki.co.jp/himac/>

首都圏地区 (甲信越を含む)	〒108-6020 東京都港区港南 2-15-1 (品川インターシティ A 棟)	03-5783-0614
北海道地区	〒004-0053 札幌市厚別区厚別中央三条 1-2-20	011-896-1748
東北地区	〒984-0002 仙台市若林区卸町東 3-3-36	022-288-0435
中部地区	〒451-0051 名古屋市西区則武新町 1-32-16	052-533-0522
関西地区 (中国・四国・京都を含む)	〒663-8243 西宮市津門大筒町 10-20	0798-23-4125
九州地区	〒813-0062 福岡市東区松島 4-8-5	092-622-4025