



新規ナノシリカ分散剤の 小角X線散乱による構造解析

著者名 南 太規
所属 信州大学 環境・エネルギー材料科学研究所

1. 測定実施日

平成25年10月2日 10時 - 14時 (1シフト), BL8S3

2. 概要

新規に開発したナノシリカ分散剤を用いてカーボンナノチューブ (CNT) を効果的に分散可能であることが分った。ナノシリカ分散剤による CNT 分散のメカニズムは未知の部分が多く、メカニズム解明を行ううえでナノシリカ分散剤自体の構造を明らかにすることが極めて重要である。本実験では小角X線散乱測定を行うことによって、ナノシリカ分散剤の粒子径に関する情報を得ることを目指した。

3. 背景と研究目的

CNT 分散の手法としては界面活性剤等の分散剤を利用する方法が知られており、界面活性剤の CNT 表面への吸着によって疎水性である CNT 表面を親水化し溶媒との親和性を高めることによって水中への安定分散が実現可能である。しかしながら、界面活性剤を用いた場合 CNT 表面へ強く吸着し、除去することが困難であるため、分散安定化させた CNT を用いて調製した複合材は電気伝導性および耐候性などの物性が劣化してしまうことが問題となっていた。本研究で開発したナノシリカ分散剤を用いることにより、ナノシリカは酸およびアルカリ処理によって容易に除去できるため、このような問題点が解決可能であると期待される。そこでナノシリカ分散剤を用いたより効果的な分散安定化を実現するために分散機構の解明が必須となる。本実験では分散機構を解明するに当たり、最も重要であるナノシリカ分散剤の構造を解明すること

を目的とした。

4. 実験内容

調製したナノシリカ分散剤を水溶媒中に 1wt% の濃度で分散させ、小角 X 線散乱測定を行った。また、ナノシリカ分散剤の構造の経時変化を検討するためにナノシリカ調製後 3 時間のサンプルおよび 1 日経過後のサンプルをそれぞれ測定し、その変化を検討した。

5. 結果および考察

ナノシリカ分散剤について小角 X 線散乱測定を行った結果を Fig. 1 に示す。結果より、調製 3 時間後と調整 1 日後ではナノシリカ分散剤の構造が異なっていることが明らかとなった。Guinier プロットにより平均粒子径を求めると調整 3 時間後のサンプルでは 1.5nm であったのに対し、1 日後では 3.2nm と大きくなっていることが分った。すなわち、ナノシリカ分散剤は時間経過とともに成長し、構造が変化していることがわかった。これまでの検討により、時間経過とともに CNT 分散性が変化していることから、本実験によりナノシリカの粒子径が分散能力に強く影響していることが明らかとなった。

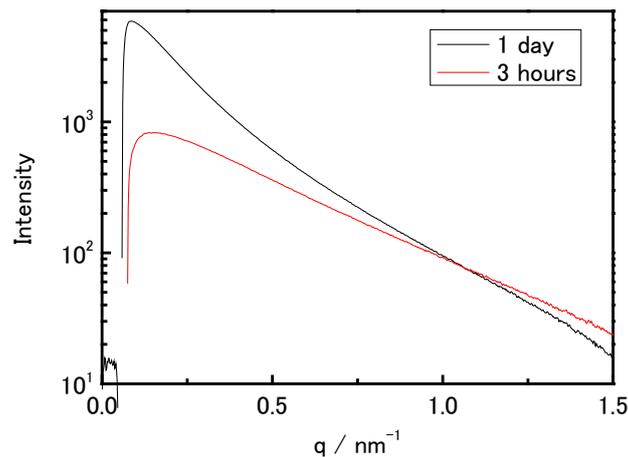


Fig.1 ナノシリカ分散剤の小角 X 線散乱曲線

6. 今後の課題

本実験によりナノシリカ分散剤の構造が明らかとなったことから、実際に CNT 表面に付着したナノシリカ分散剤の構造について検討を行っていく必要がある。