

課題番号 : F-21-KT-0144  
 利用形態 : 機器利用  
 利用課題名(日本語) : 拡散レーザービームを用いたナノ粒子の高効率微細化  
 Program Title(English) : Enhanced size-reduction of nanoparticles by diffused laser beam  
 利用者名(日本語) : 王小豊<sup>1)</sup>, 鄭欣悦<sup>1)</sup>, 封南<sup>1)</sup>, 中嶋隆<sup>2)</sup>  
 Username(English) : Xiaofeng Wang<sup>1)</sup>, Xinyue Zheng<sup>1)</sup>, Nan Feng<sup>1)</sup>, T. Nakajima<sup>2)</sup>  
 所属名(日本語) : 1) 京都大学大学院エネルギー科学研究科, 2) 京都大学エネルギー理工学研究所  
 Affiliation(English) : 1) Graduate School of Energy Science., Kyoto Univ., 2) Institute of Advanced Energy., Kyoto Univ.  
 キーワード/Keyword : 形状・形態観察、分析、粒径分布、レーザー、コロイド溶液、ナノ粒子

## 1. 概要(Summary)

金属ナノ粒子の生成法の一つとしてレーザー創成が挙げられるが、レーザー創成では微小粒径のナノ粒子(一次粒子)のみならず、数は少ないが数 10 nm~数 100 nm のナノ粒子(二次粒子)も同時に生成される。したがって、レーザー創成ナノ粒子の均質性を改善するにはレーザー創成後に低フルエンスのレーザーを照射し、ナノ粒子を微細化することが重要である。一般に、レーザーナノ粒子相互作用は、フラットトップまたはガウシアン型の空間形状を持つビームを用いることによって最大化されると信じられているが、我々は拡散ビームを用いるとナノ粒子の微細化効率が向上することを発見した。

本実験では、同等のパルスエネルギーを持つフラットトップ(normal)と拡散(diffused)ビームを 100nm 径の銀ナノ粒子コロイドに照射した後の銀ナノ粒子の粒径分布をナノハブ拠点のゼータ電位・粒径測定システムで比較測定した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

ゼータ電位・粒径測定システム

### 【実験方法】

100nm 径の銀ナノ粒子コロイドに空間形状が異なる波長 532 nm のレーザーを 10Hz で 10 分間照射した後のナノ粒子の粒径分布をゼータ電位・粒径測定システムで分析した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1(a)に示したように、レーザー照射前後の消光スペクトルの比較から、拡散ビームを用いた場合にはフラ

ットトップビームを用いた場合よりもはるかに高効率でナノ粒子の微細化が起こっていることが確認できる。しかし、レーザー照射後の粒径分布をゼータ電位・粒径測定システムで計測した Fig. 1(b)-(d)の結果からはこの事実は確認できない。これは、散乱強度が小さなナノ粒子と数は少ないがはるかに大きな散乱強度を持つ大きなナノ粒子が共存している状況下では、本研究で用いたレーザー散乱に基づく粒径分布測定はうまく機能しないことを示唆している。

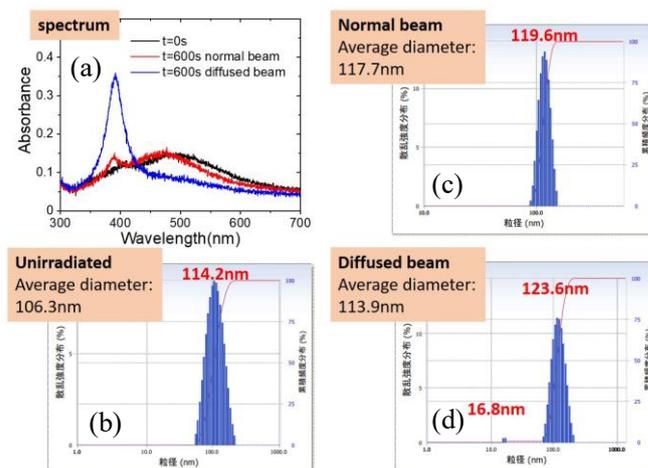


Fig. 1 (a) extinction spectra and (b)-(d) particle size distributions of initially 100 nm Ag nanoparticles. In (c) and (d) nanoparticles are irradiated by normal and diffused beams for 10 min at 10 Hz.

4. その他・特記事項(Others) なし。

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation) なし。

6. 関連特許(Patent) なし。