

研究成果報告書

(国立情報学研究所の民間助成研究成果概要データベース・登録原稿)

研究テーマ (和文) AB		動的光散乱法によるマイクロ波照射中のナノ粒子分散メカニズムの解明			
研究テーマ (欧文) AZ		Dispersion mechanism of nano-particle under microwave irradiation by DLS			
研究氏 代表 者	カナ字 CC	姓) アサクマ	名) ユウスケ	研究期間 B	2009 ~ 2010 年
	漢字 CB	朝熊	裕介	報告年度 YR	2011年
	ローマ字 CZ	Asakuma	Yusuke	研究機関名	兵庫県立大学大学院
研究代表者 CD 所属機関・職名		兵庫県立大学大学院工学研究科 准教授			

概要 EA (600字~800字程度にまとめてください。)

ナノ粒子の有望な観察法として、レーザー光による測定法である動的光散乱法が考えられる。しかし、市販のDLS装置のマイクロ波炉への導入は、炉の形状の制限、漏洩から困難である。そこで、その場観察(on-line)のできる自作DLS装置をマイクロ波照射装置に導入した。このその場観察システムの開発により、マイクロ波照射中のナノ粒子の挙動(径、分布)が測定可能となり、その分裂・合体メカニズムが解明できるようになった。まず、マイクロ波照射装置の導波管に小窓を取り付け改良した。導波管中央部に、ナノ粒子の入ったサンプル瓶を置き、小窓から光源を垂直方向に透過させた。その散乱光を光電子増倍管により電子信号を処理する。その後、ナノ粒子の運動の自己相関関数を算出した。その処理データからナノ粒子の運動挙動や凝集・分散を測定した。

本研究では、導波管中央部に、ナノ標準粒子の入ったサンプル瓶を置き、その散乱光を検出した。その後、マイクロ波照射におけるナノ粒子の挙動を散乱光の変化を測定した。Fig.1に30,60wのマイクロ波を2秒間照射後の100nmPSL標準粒子の運動挙動を、相当粒径の経時変化として示す。照射直後の相当粒径が大きくなり、2000秒程度までマイクロ波の影響が残存すると考えられる。この現象は、極性をもった水分子は2.45GHzで回転しようとするため、PSL表面の電荷は均一になろうとして、静電反発作用が小さくなり、凝集を引き起こしたと考えられる。

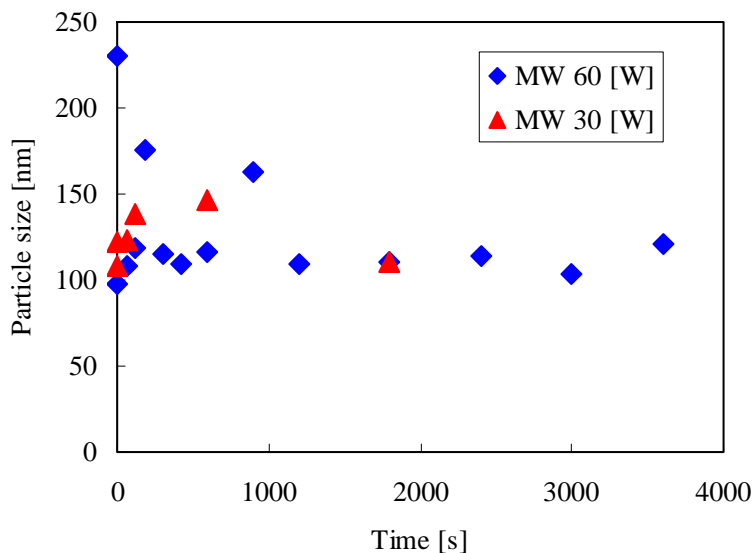


Fig. 1 相当粒径の経時変化

キーワード FA	マイクロ波	DLS	凝集
----------	-------	-----	----

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入して下さい）									
雑誌	論文標題 GB	In-situ observation of nano-particle behavior under microwave irradiation							
	著者名GA	Y.Asakuma	雑誌名GC	Chemeca 2011					
	ページGF	~	発行年GE	2	0	1	1	巻号GD	
雑誌	論文標題 GB	Nano-particle behavior with surfactant under microwave irradiation							
	著者名GA	Y.Asakuma	雑誌名GC	18 th Regional Symposium on Chemical Engineering					
	ページGF	~	発行年GE	2	0	1	1	巻号GD	
雑誌	論文標題 GB								
	著者名GA		雑誌名GC						
	ページGF	~	発行年GE					巻号GD	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページHE	
図書	著者名HA								
	書名HC								
	出版者HB		発行年HD					総ページHE	

欧文概要EZ（ワープロ作成原稿の切り貼りで結構です。）

Microwave has been used for the fine particle formation, the monodisperse distribution and the surface modification in the field of hydrothermal synthesis and emulsion polymerization. However, nano-particle behavior such as aggregation and dispersion under microwave irradiation has not been clear. In this study, the effect of the power and the irradiation time on the nano-particle movement was dynamically analyzed using microwave reactor equipped with dynamic light scattering. The mechanism of aggregation has been proposed thorough in-situ observation of nanoparticle behavior after the microwave irradiation for 2 seconds by DSL apparatus. First, particles are rapidly aggregated just after the irradiation and gradually dispersed again for 1000-1500 seconds. The reasons of the aggregation could be explained by surface potential because electric double layer becomes thinner due to the vibration of water molecule by the irradiation. Moreover, in regard to particle behavior during the irradiation, similar tendency was obtained although relative sizes are fluctuated. Microwave will affect on surface charge of particle, which is related with electric double layer.