

C₇₀ フラーレン集積微粒子における光共鳴発現とその特性

(日大理工) ○相田 洸樹・須川 晃資・大月 穰

Optical Resonance Expression and Properties in C₇₀ Fullerene Assembling Particles (*College of Science and Technology, Nihon University*) ○Koki Aida, Kosuke Sugawa, Joe Otsuki

As typified by surface plasmon resonance, the optical properties of materials are significantly altered through interactions with nearby optical resonance materials, leading to the development of high-performance optical devices.¹⁾ On the other hand, we have concentrated on the development of functional materials with inherent optical resonance properties, designed to enable stronger interactions with light.²⁾ In this study, we developed particles consisting of C₇₀ fullerene assemblies that combine strong optical resonance capability (i.e., Mie resonance) and optical functionality. In the extinction spectrum of colloidal C₇₀ assembling particles (Fig. 1(a)), a prominent peak red-shifted with increasing average edge length. A plot of the maximum wavelength of extinction versus the average edge length (Fig. 1(b)) confirmed a linear relationship, in qualitative agreement with the particle size dependence of Mie resonance.²⁾

Keywords : C₇₀ fullerene; Self-assembly; Mie resonance; Surface plasmon resonance

表面プラズモン共鳴に代表されるように、材料本来の光機能は、近接する光共鳴金属ナノ材料を介した光との相互作用の深化によって大きく改質され、この特性を利用した高性能光学デバイスの開発が盛んである¹⁾。一方、我々は、より深化された相互作用の実現のために、光機能

材料自身に光共鳴能を付与する二機能性材料を提案している²⁾。本研究では、光電子機能性炭素材料であるC₇₀フラーレンの集積微粒子化を通して、光共鳴(Mie光共鳴)能の発現と本来の分光特性への影響について調査した²⁾。C₇₀集積微粒子は、メシチレン(良溶媒)と2-プロパノール(貧溶媒)の混合溶媒を利用した再沈法によって作製され、そのサイズは、これら溶媒の体積比、およびC₇₀濃度の制御により調製可能であった³⁾。C₇₀集積微粒子のコロイド水溶液の消光スペクトル(Fig. 1(a))から、平均エッジ長の増加に伴ってその消光最大波長がレッドシフトし、平均エッジ長に対する消光最大波長のプロット図(Fig. 1(b))では、線形関係が確認された。Mie光共鳴の粒子径依存性{(Mie光共鳴波長) = (粒子径) × (屈折率)}と定性的な一致を示すものである²⁾。ゆえに、この消光バンドはMie光共鳴によるものと考えられた。

1) J. Schuller et al., *Nature Mater.*, **2010**, 9, 193. 2) K. Sugawa et al., *ACS Appl. Energy Mater.*, **2019**, 2, 6474. 3) C. Park et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2010**, 49, 9670.

【謝辞】本研究はJSPS科研費(挑発的研究(萌芽), 23K17961)の助成を受けたものです。

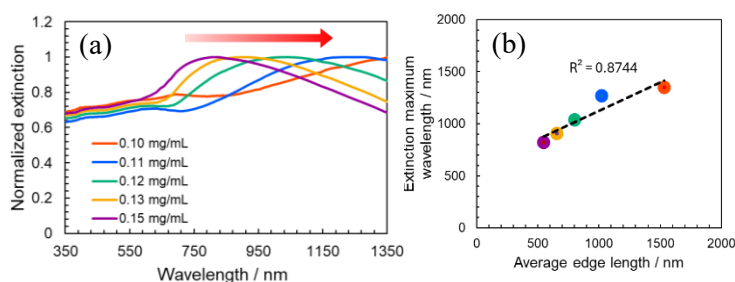


Fig. 1 (a) Extinction spectra of C₇₀ assembling particle solution and (b) the edge length dependence of extinction peak wavelength.