OCT と散乱ビーム径を用いた低散乱領域での散乱係数及び非等散乱因子の測定

Measurement of scattering coefficients and anisotropy parameters in low scattering regime by OCT and beam width of transmitted scattered light

神戸大院シ情　○浜田泰明，仁田功一，的場修

Kobe Univ.　°Hiroaki Hamada, Kouichi Nitta, Osamu Matoba

E-mail: hamada@brian.cs.kobe-u.ac.jp, matoba@kobe-u.ac.jp

1. はじめに

我々は，人工的に散乱係数が制御された人工散乱体作製技術を確立し，それを生体ファントムやセキュリティメモリとして利用することを目的として研究を行っている[1,2]。人工散乱体作製技術としては，透明媒体中のフェムト秒レーザーによるボイド作製などの方法が提案されている[1]。散乱特性は等価散乱係数μ_s'によって評価される。μ_s'は散乱係数μ_sと非等方散乱因子gから求められ，μ_s'=(1-g) μ_sで与えられる。作製された散乱体の散乱特性を実験的に測定するために，散乱係数と非等方散乱因子を測定可能な集積化散乱特性計測システムを提案している[2]。

本研究では，直径 2 μm の SiO_2 微粒子を用いて，Mie 散乱理論に従う低濃度人工散乱体を作製し，低濃度領域でのμ_sと g を実験的に導出した。これにより，構築された実験システムの検証を行う。

2. 散乱係数と非等方散乱因子の導出

散乱係数と非等方散乱因子を同時に計測するシステムの概要を説明する[2]。単散乱領域での散乱係数を SD-OCT (Spectral Domain Optical coherence Tomography)で求め，透過散乱光のビーム径から非等方散乱因子を導出する。非等方散乱因子では，実験で得られたμ_sの値を用い，g をパラメータとしてモンテカルロシミュレーションを行い，ビーム径を求めて，g とビーム径のルックアップテーブルを作成する。また，散乱体に対して透過散乱光のビーム径を計測する。得られたビーム径とルックアップテーブルを照らし合わせることでgを導出する。

3. 実験

低濃度領域の散乱体として，PMMA 中に直径 2 μm の SiO_2 微粒子の体積率が 2～5%の均質散乱体を作成した。得られたμ_sと g からμ_s' を導出した。低濃度散乱体においては透過光ビーム径で直進成分が大きくなるため，閾値処理を導入した。Fig. 1 に本実験結果とこれまでの実験により得られた等価散乱係数の実験結果を示す。5%以下の低濃度領域においても良い一致を得ていることが分かる。ただし，等価散乱係数が 8%を超えると多重散乱の影響により Mie 散乱理論から外れることが分かる。

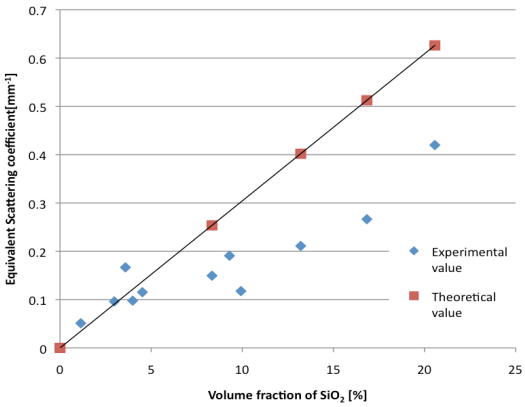

Fig. 1 Reduced scattering coefficient.

4. まとめ

低濃度領域における散乱体の散乱係数，非等方散乱因子，等価散乱係数を計測した。閾値処理などにより低濃度領域において非等方散乱因子を求めることができた。

5. 参考文献

[1] O. Matoba, *et al.*, Applied Physics Letters, Vol. 95, 221114(2009).

[2] K. Go, *et al.*, The Third Korea-Japan Workshop on Digital Holography and Information Photonics (DHIP) 2013, Nov. 19, 2013.

© 2015年 応用物理学会