

サブミクロン非線形媒質中での四光波混合効果と

共焦点顕微計測への応用

Four wave-mixing in submicron nonlinear optical medium,
and its application to confocal microscopy

静岡大工, °和田口 由樹, 江上 力

Shizuoka Univ., °Yuki Wadaguchi, Chikara Egami

E-mail: f0230153@ipc.shizuoka.ac.jp

本研究室では、ミクロンサイズからサブミクロンサイズの高吸収低散乱体の生体細胞を非破壊ノンドープで観察が可能な光学顕微鏡の実現を目指している。

サブミクロンサイズの非線形光学媒質中で、四光波混合を生じさせ、それによる共焦点信号の増大効果を顕微計測へ応用した。光源に SHG-YLF CW レーザー ($\lambda = 532\text{nm}$) を使用し、非線形光学媒質として直径 200nm の色素ドープポリスチレン微粒子を使用した。

図 1 は、微粒子に入射する各光波の偏光状態を示したものである。共焦点顕微計測に用いる走査ビームである光波 3 の偏光方向を 0° とし、対向入射させる二光束 (光波 1, 2) の偏光方向を 90° に配置している。共焦点位置には検出用フォトダイオードと併せて検光子を前面配置する。ここでは、検光子の角度を変化させることで、非線形光学媒質から生じる非線形散乱信号の偏光特性を計測した (図 2 参照)。このグラフにおいて、光波 3 の偏光方向は 0° (または 180°) で、光波 1, 2 の偏光方向は 90° である。共焦点光学系と四光波混合共焦点光学系の場合の散乱光を比較すると、光波 3 と同じ偏光方向で大きな増幅があり、 90° 付近での散乱光の差が小さいことから、バックグラウンドとしてではなく、光波 1, 2 のエネルギーが光波 3 に流れ、散乱光が増幅されていることが確認できた。詳細については当日発表する。

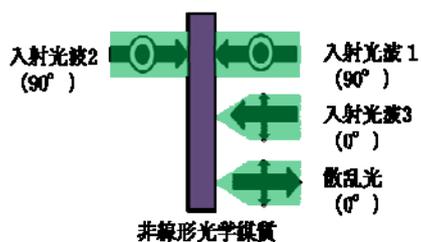


図 1 四光波混合系における各光波の偏光状態

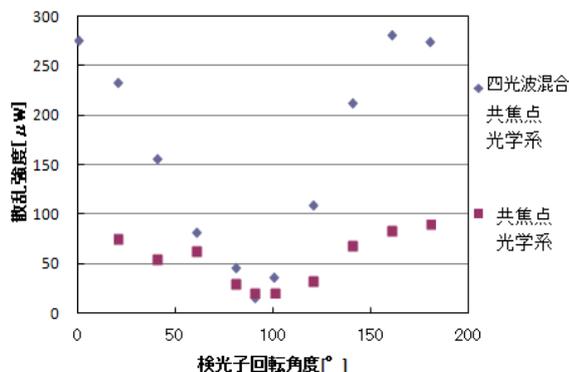


図 2 散乱光の偏光特性