

## チップ増強ラマン散乱が拓く新しいナノ分光の世界 依頼講演

【発表番号】 B 1008

【登録タイトル】チップ増強ラマン散乱法によるナノ分光分析

### 【一般向け解説概要】

チップ増強ラマン散乱法(TERS)は、金属のナノ探針の先端に光を照射して増強電場を発生させ、ラマン散乱を増強して測定する手法である。その空間分解能は金属探針の先端径に依存し、光の回折限界を超えることが可能である。TERSは非破壊でナノの世界を探求する新しい武器といえる。この方法の利点は、数十 nm の空間分解能で生体物質、ナノ物質などいろいろな物質の構造を研究できることである。講演者らはこの方法をポリマーナノコンポジットの研究に応用した。ポリマーナノコンポジットは、ポリマーに微量のナノ物質を入れることでポリマーの性質を改善したものである。TERSを用いてポリマーとナノ物質の界面の相互作用について新しい知見を得た。

【発表者（○；登壇者／下線；連絡担当者）】関学大理工 ○尾崎幸洋

兵庫県三田市学園 2-1、079-565-8349、ozaki@kwansei.ac.jp

チップ増強ラマン散乱法(Tip-enhanced Raman scattering:TERS)は、金属のナノ探針の先端に光を照射して増強電場を発生させ、ラマン散乱を増強して測定する手法である。その空間分解能は金属探針の先端径に依存し、光の回折限界を超えることが可能である。ポリマーナノコンポジットは、ポリマーに微量のナノ物質を入れることでポリマーの性質を改善したものである。微量のナノ物質によって劇的にポリマーの性質が変化することから、この物性改善はポリマーとナノ物質界面での相互作用が大きく関与していると考えられている。そこで、TERS法を用いて、スチレンブタジエンゴム／多層カーボンナノチューブ (SBR/MWCNT) ナノコンポジット中の微小領域測定を行った。銀コートしたタンゲステンの針でできた反射型 TERS 装置を用いて、MWCNT を 1phr 混合した SBR/MWCNT フィルム表面の TERS を測定した。TERS シグナルは MWCNT 由来のもの ( $1604\text{cm}^{-1}$ :G-band,  $1354\text{ cm}^{-1}$ :D-band) と、ポリマー由来のもの ( $3064\text{ cm}^{-1}$ :aromatic C-H,  $2990\text{ cm}^{-1}$ :Vinyl,  $1668\text{ cm}^{-1}$ : Trans C=C,  $1641\text{ cm}^{-1}$ : cis C=C) に帰属された。測定点を変えると、TERS スペクトルに大きな変化が観測された。カーボンナノチューブ由来のピークの変化は、おもに MWCNT のナノコンポジット中での分散度合いを表すものと考えられる。また、ポリマーのスペクトルを比較すると、ビニル基に由来するバンドと芳香族 C-H のバンドの強度比率が CNT のシグナルの強度の変化に対応して変化することがわかった。この変化は、カーボンナノチューブの界面におけるポリマーの局所的な配向か、構造を反映しているのではないかと考えられる。