

テラヘルツ時間領域分光法による

油-水混合系の分子ダイナミクスの研究

理学部物理学科 3年 光物性研究室 小山きらら

テラヘルツ領域の分光測定では、有機化合物の骨格振動などの低振動数モードや、ファンデルワールス力、水素結合などの比較的弱い分子間相互作用の振る舞いを調べられるので、その分子構造やダイナミクスに関して様々な知見を得ることが期待される。またテラヘルツ帯には、「指紋スペクトル」と呼ばれる分子固有の吸収スペクトルが存在し、物質の同定への利用が試みられている。

これまでの当研究室の研究結果より、水とエタノールを混合させると水の分子運動に大きな変化が生じることがわかっている。今回は、オレイン酸 ($C_{18}H_{34}O_2$) を主成分とするオリーブオイルと水の混合系においてテラヘルツ時間領域分光法による測定、データ解析を行った。この測定はテラヘルツ電磁波の経路に測定試料を配置したときと、しなかったときの時間波形を用いることによって光学定数を求めるものである。

水に関する光学定数と、そのピークが示す分子運動については、ローレンツモデルとデバイモデルを用いて表されることが知られている。今回の実験においては、水をオイル中に分散させることにより水素結合ネットワークを遮断した。

測定によって得られた時間波形をフーリエ変換や、Newton法のプログラムを用いて解析することによって、誘電率を得た。図1は水の複素誘電率、図2はオイルと、オイル・水混合系の複素誘電率の測定結果である。今回は測定の過程と結果、さらに拡散された水分子のダイナミクスについて発表する予定である。

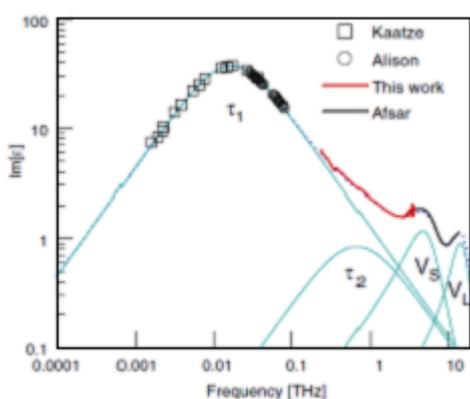


図1：水の複素誘電率

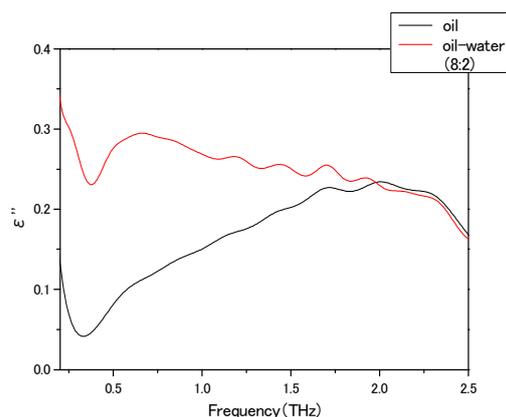


図2：オイル、オイル・水混合系の複素誘電率

H. Yada, M. Nagai, K. Tanaka:

Chem. Phys. Lett. 464, 166-170(2008)