

逆ミセル拘束水のテラヘルツダイナミクスの温度変化

(原子力機構関西光研) ○村上 洋

ナノメートルスケールの微小液滴を保持する逆ミセルは、水の構造・ダイナミクスに及ぼす空間拘束効果を調べるだけでなく、また、その微小液滴中に蛋白質などを可溶化することができるため¹、細胞類似環境下での生体高分子や水の状態を調べるために有用な系である。テラヘルツ (THz) 分光を用いた水の融点より上の温度変化研究は、228K での過冷却水の熱力学量の異常性の存在を支持する^{2, 3}。本研究では、水のテラヘルツダイナミクスの空間拘束効果の温度依存性を調べるために、逆ミセル中の水を対象に、水の融点付近以上で THz 分光及び動的光散乱の温度変化測定を実施した。逆ミセルの調製には界面活性剤 AOT、油溶媒イソオクタンと超純水を用い、半径約 2~5 nm の範囲で水滴半径を変化させた。また、THz 時間領域分光において水に起因する信号を取得するために、試料と参照試料を同時に温度制御し測定できる装置を開発した。バルク水で観測される 10ps 程度の緩和が逆ミセル中でも観測されたが、その時定数の温度変化は水滴半径に依存した。一方、光動的散乱測定から得られたストークス径も温度と共に変化し、その温度変化の仕方は逆ミセルの大きさに依存した。講演では、緩和時間と粒径の温度依存性を逆ミセル内での水素結合ネットワーク形成に基づいて議論する。

参考文献

- [1] Murakami et al. J. Phys. Chem. B 115 (2011) 5877; Chem. Phys. Lett. 519-520 (2012) 105.
- [2] Stanley et al. J. Non-cryst. Solids 357 (2011) 629.
- [3] Rønne et al. Phys. Rev. Lett. 82 (1999) 2888.

Temperature dependence of terahertz dynamics of water confined in reverse micelles

Hiroshi Murakami (JAEA KPSI, murakami.hiroshi@jaea.go.jp)

We have studied dynamics of water confined in AOT/isooctane reverse micelles with aqueous cavity radii from ~2 to 5 nm above the melting point of water by terahertz time-domain spectroscopy. Temperature dependence of relaxation time of ~ 10 ps depends on the cavity radius. On the other hand, we have measured temperature dependence of Stokes radii of the reverse micelles by a dynamic light scattering method. The result demonstrates that the temperature dependence of Stokes radius depends on the cavity radius. We will discuss the temperature dependences of the relaxation times and Stokes radii in terms of hydrogen-bond networks of water molecules within the reverse micelle.