

○池本夕佳(高輝度光科学研究センター)

赤外分光において水は厄介者扱いで、多くの場合、如何に排除して測定するかには神経を使う。これは、水の赤外吸収が非常に強いために引き起こされる事態である。しかし、水の量や測定手法を工夫して、水そのもの、あるいは水を含む試料の解析を行う研究も多く存在し、水の状態や、材料と水の相互作用に関する豊富な情報が得られることが報告されている。強すぎる水の吸収を抑えるエッセンスは、水中の光路を短くする、あるいは、光路中の水の量を減らすことに集約される。水圏機能材料研究の遂行にあたり、種々の環境・測定配置・光源を利用した分光研究を行ってきた。本研究では、加湿環境下における高分子材料の放射光赤外顕微分光を中心に報告する。

図1は透過配置で測定した水の吸収スペクトルで、2800~4000 cm^{-1} の帯域を示した。この帯域には水の O-H 伸縮振動が観測されるが、その波数やスペクトル形状は水の状態によって大きく異なる。水蒸気は 3600~3900 cm^{-1} に鋭い多数のピークを持つ一方、液体・固体の水はそれぞれ 3400、3200 cm^{-1} にピークを持ち、非対称な形状をしている。波数や形状には、水分子が感じる水素結合の強さの他、分子内および水素結合で連なった水分子間の O-H 振動のカップリングや、1600 cm^{-1} 付近に観測される水分子 O-H の変角振動の 2 倍波の影響もある複雑な吸収バンドである。逆に、この帯域の O-H 伸縮振動バンドの形状から、水の状態を考察する研究も多い。図2は、生体的合成材料として精力的な研究が行われている¹⁾ ポリ(2-メトキシエチルアクリレート) (PMEA) の加湿環境下の吸収スペクトルである。各々 50、80、96 %RH におけるスペクトルから乾燥状態のスペクトルを引いた差分スペクトルとして表示した。波数は O-H 伸縮振動の帯域で、液体の水よりも高い 3600 cm^{-1} にピークを持ち、低波数側に裾を引いた形状となっている。高分子の吸収が現れる帯域のスペクトルも含め、理論研究グループと連携し、水の状態と高分子との相互作用について明らかにする。

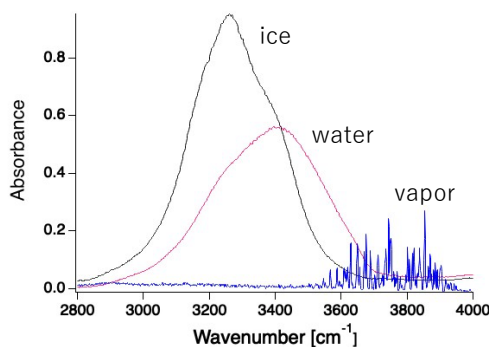


図1 固体・液体・気体の水の吸収スペクトル

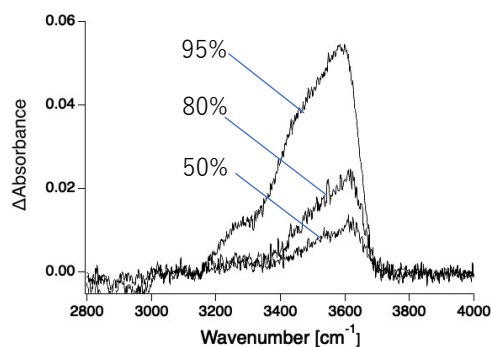


図2 PMEA の加湿環境下の吸収スペクトル。乾燥状態のスペクトルとの差として表示。

1) S. Morita, M. Tanaka and Y. Ozaki, *Langmuir* **23**, 3750-3761 (2007). 他

PROFILE

池本夕佳(高輝度光科学研究センター)

1998年東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士課程修了、博士(理学)取得、科学技術振興事業団戦略的基礎研究研究員(PD)を経て、2001年より高輝度光科学研究センターに所属、現在主幹研究員。大型放射光施設 SPring-8 の赤外ビームラインを担当し、赤外線領域の放射光を利用した様々な測定技術開発、利用研究支援を行っている。