

Te ナノ結晶の格子定数のサイズ依存性 Size Dependence of the Lattice Parameters of Tellurium Nanocrystals

池本弘之, 五葉見道, 奥田康裕, 前川仁志
富山大学理学部

トリゴナル Te(t-Te)は、2 配位共有結合で結ばれた 3 回螺旋鎖を基本構造とし、鎖間相互作用により Te 鎖同士が並行に配置する階層構造をとる。孤立電子対軌道と隣接鎖上の反結合軌道の重なりによって生じる鎖間相互作用は、二次構造の形成に寄与すると共に、共有結合を弱める。我々は、これまで Te ナノ粒子の局所構造について報告してきた[1-2]。X 線回折測定から得られた、Te ナノ結晶の格子定数について報告する。

Te ナノ結晶は、島状蒸着により作製し、NaCl 中に分散させている。試料は、Te 層の平均膜厚で表す。粉末 X 線回折測定は、KEK-PF の BL8B で行い、X 線の波長は 1.000Å である。

Te ナノ結晶の格子定数の平均膜厚依存性を図 1 に示す。平均膜厚 5nm よりも厚い試料では a 軸の長さは、t-Te の a_0 (=4.456 Å)と近い値をとるが、5nm よりも薄い試料では a_0 に比べて明らかに長くなる。これに対し、c 軸の長さは、t-Te の c_0 (=5.921 Å)から単調に短くなっている。このような格子定数のサイズ依存性は、階層性を有するナノ粒子の特長である。同族元素の Se ナノ結晶では、鎖間距離に対応する a 軸の長さは Te ナノ結晶と同じ挙動を示すが、c 軸の長さはほぼ一定である[3]。

Te ナノ結晶の格子定数に関して、基本構造と鎖間相互作用の観点から議論する。

[1] H. Ikemoto, and T. Miyanaga, Phys. Rev. Lett. , 99 (2007) 165503

[2] H. Ikemoto, A. Goyo, and T. Miyanaga, J. Phys. Chem. C, 115 (2011) 2931

[3] Y. H. Zhao, K. Zhang, and K. Lu, Phys. Rev. B, 56 (1997) 14322

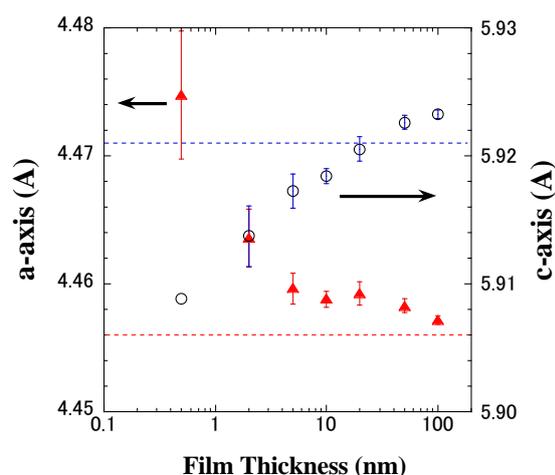


図 1 格子定数の膜厚依存性。▲ : a 軸、○ : c 軸