

層状磁性体  $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$  薄膜のアニールによる結晶構造および磁化特性の変化Variations of crystal structure and magnetic properties due to annealing in a layered magnetic material  $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$  thin films筑波大数理物質<sup>1</sup>, 高エネ研<sup>2</sup>, NIMS<sup>2</sup>○小林 純也<sup>1</sup>, 仁谷 浩明<sup>2</sup>, 城戸 大貴<sup>2</sup>, 佐々木 泰祐<sup>3</sup>, 黒田 眞司<sup>1</sup>Univ. Tsukuba<sup>1</sup>, KEK<sup>2</sup>, NIMS<sup>2</sup>, °J. Kobayashi<sup>1</sup>, H. Nitani<sup>2</sup>, D. Kido<sup>2</sup>, T. Sasaki<sup>3</sup>, S. Kuroda<sup>1</sup>

E-mail: s2320345@u.tsukuba.ac.jp

**1. Introduction** 近年、2次元の磁性体が注目を集めている。遷移金属化合物の  $\text{Cr}_{1-\delta}\text{Te}$  は、Cr 欠損量  $\delta$  により結晶構造が3次元から2次元的に変化し、それに伴い磁性も様々に変化することが知られている[1]。我々は、分子線エピタキシー(MBE)による  $\text{CrTe}$  薄膜の成長を行い、その構造、磁化特性を調べている。前回の発表[2]では、薄膜成長時の基板温度による構造、磁化特性の変化を調べ、基板からの格子歪が大きな影響を与えることを見出した。今回は、薄膜成長後に薄膜結晶に熱アニールを施し、構造と磁化特性の変化を調べたので報告する。

**2. Experimental** InP(111)A 基板に Cr, Te の分子線を供給量比 Cr:Te=1:30 の Te 過剰雰囲気 (Te-rich) の条件で供給し、 $\text{CrTe}$  薄膜を成長した。成長中の基板温度は  $T_S=300^\circ\text{C}$  とし、成長後に Te 分子線照下で基板温度を  $T_A=350\sim 400^\circ\text{C}$  に加熱してアニールを施した。アニール後の薄膜試料に対し、XRD, XAFS, TEM により構造を評価し、また SQUID により磁化測定を行った。

**3. Results** XRD 測定により得られたアニール試料の格子定数を Fig. 1 に示す。六方晶構造の  $c$  軸、 $a$  軸の格子定数および単位胞体積のアニール温度による変化を、前回報告の as-grown 試料における成長温度依存性[2]と併せてプロットしている。アニールに伴い  $c$  軸方向の格子定数および単位胞の体積が増加し、Cr 欠損量  $\delta$  の減少を示唆する結果となっている。Fig. 2 にアニール試料の X 線吸収端近傍構造(XANES)スペクトルを示す。スペクトルはアニールにより変化し、 $400^\circ\text{C}$  のアニールではスペクトルは  $\text{Cr}_2\text{Te}_3$  に似た形状となり[3]、Cr 価数が3価に近づくことを示唆している。また磁化測定の結果では、アニールに伴う保磁力、磁気異方性の変化が見られ、アニールによる Cr 欠損量の減少という以前の報告[4]と一致する結果となった。

**Reference** [1] J. Dijkstra *et al.* J. Phys.: Condens. Matter **1**, 9141 (1989). [2] 小林他, 2024 年応用物理学会秋季講演会 19p-P06-34. [3] H. Ofuchi *et al.*, AIP Conf. Proc. **882**, 517 (2007). [4] Y. Fujisawa *et al.*, Phys. Rev. Mater. **4**, 114001 (2020).

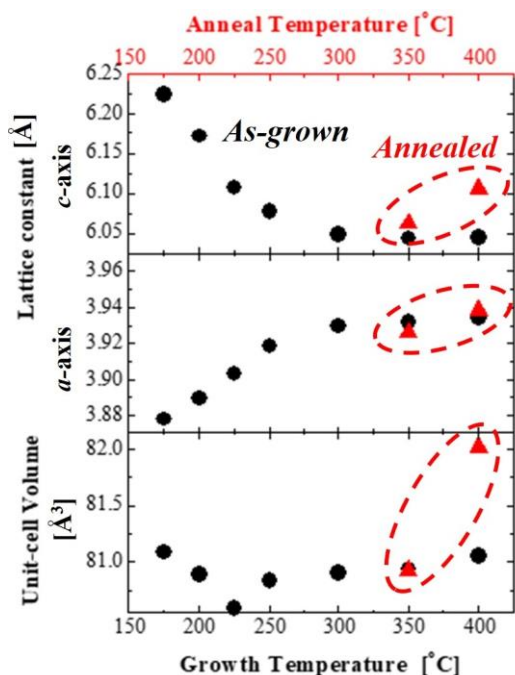


Fig. 1 Variations of the lattice constants in the  $c$ - and  $a$ -axes and the unit-cell volume with the anneal temperature.

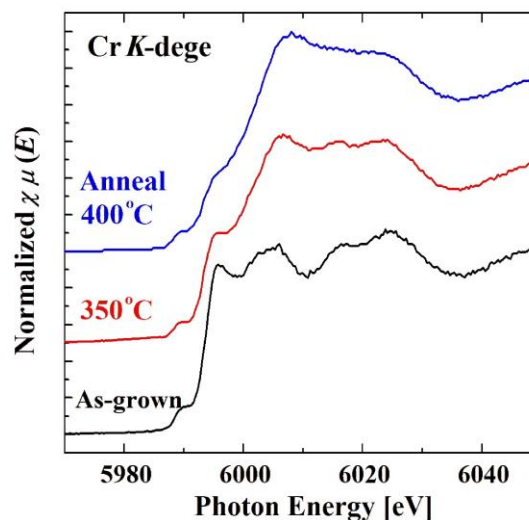


Fig. 2 XANES spectra at Cr  $K$ -edge of as-grown and annealed  $\text{CrTe}$  films.