

W21b 薄膜結晶によるX線分光

小池哲司、緒方英樹、北本俊二、竹田精治 (阪大理)

我々の研究室ではブラッグ結晶と同程度のエネルギー分解能を持ち、ある程度のエネルギー帯域を持つ分光結晶として薄膜に注目し研究を行なっている。X線分光素子として回折格子とブラッグ結晶が挙げられる。

ブラッグ結晶はエネルギー分解能は高いが、異なる輝線を同時に測定することには不向きである。回折格子はエネルギー分解能はブラッグ結晶にやや劣る程度だが広いエネルギー帯域を同時に分光する事が可能である。しかし刻印数の限界があるために高エネルギーX線で高い効率をえるためには斜入射で使用する必要があり、0次光散乱の影響が大きいので使用は困難である。また刻印精度の限界から分散角が小さくなる欠点がある。

そこでSi結晶(100)薄膜の111面を考えると、細長い111面の層が縦に何層も重なっていると見ることができ、多層反射することにより回折格子の問題であった刻印数・精度の限界は解消することができ、ブラッグ結晶なみのエネルギー分解能と広いエネルギー帯域が実現できると考えられる。

今回の実験で用いた薄膜結晶は、厚さ約0.7mmのSi結晶(100)に直径3mmぐらいの超音波ドリルで0.1~2mmぐらいの厚さまで削り、エッチングにより数 μm 程度まで薄くした。そこにTiの $K\alpha$ 輝線を4極スリットで細くし、Si結晶の111面で回折させTiの $K\alpha_1$ と $K\alpha_2$ を同時に分光することができた。