

蛍光X線ホログラフィーによる ガンマ線検出素子 $\text{Cd}_{0.96}\text{Zn}_{0.04}\text{Te}$ の局所構造解析

八方直久、藤原真、田中公一、細川伸也^A、林好一^B
広島市大・情報、^A広島工大・工、^B東北大・金研

II-VI 族化合物半導体 $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ は、高いガンマ線阻止能力を持つことから、近年、新しいタイプのガンマ線・X線用半導体検出素子として期待されている。この物質では、Zn 濃度を高くすることが熱雑音の低減に有効であると考えられるが、残念ながら x が 0.1 以下しか良質な単結晶を得ることができない。一方、同様な閃亜鉛鉱型の3元系混晶である希薄磁性半導体 $\text{Cd}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ や $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{Te}$ では、 x が 0.7~0.8 ぐらいまでの高濃度の単結晶の作製が可能である。我々はこれまでに両物質に対して蛍光X線ホログラフィー実験を行い、広範囲の局所構造を解析した。その結果、第5結合付近までの配置が歪むことで長距離秩序が保たれていることが明らかになった。[1, 2]

本研究では、 $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ の格子歪みの様子を明らかにするために Zn $K\alpha$ 蛍光X線ホログラフィーを測定し、Zn 周辺の局所構造解析を行った。KEK-PF、BL6Cで測定した入射X線のエネルギーが 11.5 keV のホログラムを図1に示す。試料の結晶性が良いので鮮明なX線定在波線が見られる。10.0~14.0 keV の範囲を 0.5 keV 刻みで測定した9つのホログラムより再生した $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ の(110)面の原子像を図2に示す。閃亜鉛鉱型の原子配列が観測されているが、希薄磁性半導体の結果とは異なり、第1配位の Te の像のみが極めて弱くなっていることが分かった。このような歪みの局所的な範囲への限定が、高 Zn 濃度の単結晶化を阻害していると思われる。

この研究は、PF/BL6C(課題番号:2007G514 および 2007G0573)において行われた。

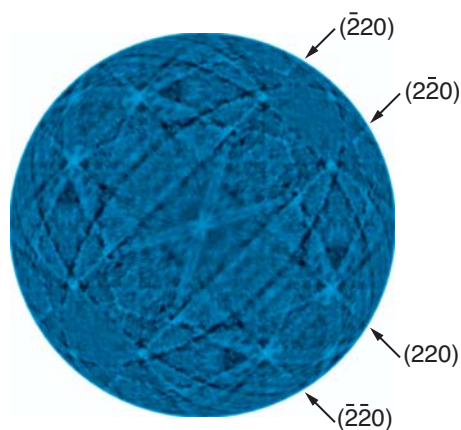


図1 11.5 keV のホログラム

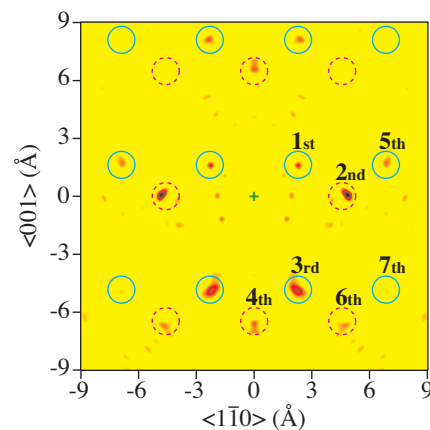


図2 $\text{Cd}_{1-x}\text{Zn}_x\text{Te}$ の(110)面の再生像

[1] N. Happo, et al., J. Crystal Growth **311** (2009) 990.

[2] S. Hosokawa, et al., Phys. Rev. B **80** (2009) 134123.