

多重断層 X 線トポグラフィによる合成および天然ダイヤモンド結晶の研究

島根大教育, 島根大理工^A, 金沢大医薬保健^B

水野 薫, 森川公彦^A, 岡本博之^B

Observation by multiple limited projection topography of synthesized and natural diamond crystals

Shimane Univ., Kanazawa Univ.^B,

K.Mizuno, K.Morikawa, H.Okamoto^B

ダイヤモンドは結晶評価や内部の格子欠陥の研究が他の半導体材料に比べて大きく遅れている。その原因としてはトポグラフ観察に使えるような完全性の高い大きな合成結晶が 1990 年代になるまで得られなかったことがあげられる。そのため、透明な結晶に関しては合成結晶か天然結晶かの区別も難しいのが現状である。我々は合成および天然結晶の格子欠陥等を三次元トポグラフで観察してきたが、そこで合成か天然を区別できそうな特徴を見出したので、その結果について報告する。

試料は高温高圧法で作製した合成ダイヤモンド結晶(約 $3.0 \times 3.0 \times 2\text{mm}^3$ 住友電工製)と天然ダイヤモンド結晶(約 $2.0 \times 2.0 \times 1.5\text{mm}^3$ シンテック製)である。この結晶を物質構造科学研究所(KEK-PF)の白色 X 線ステーション(BL-20B)でスリットにより扁平な断面($0.01 \times 10\text{mm}^2$)に整形して単色 X 線(波長 0.521 \AA)を用いてトポグラフを撮影した。回折面は $\{333\}$ を用いロッキングカーブに沿ってスキャンしつつ CCD カメラで約 600 枚の断層写真を撮影した。その後、画像処理ソフト Image J により、画像の一部を取り出してロッキングカーブを得た。

図1に合成および天然結晶の規格化したロッキングカーブを示す。天然結晶では散漫散乱が広範囲に起こっており、その強度も大きかった。ピークより 0.0075° 低角側にずれた場所でトポグラフを撮影した。図2は、この写真の画像処理を行った結果であり、斑点状の像が観察できた。またこの部分は Hang 散乱であることを確認できた。そのため、図は急冷凍結された点欠陥の集合体の分布状態である可能性が高い。

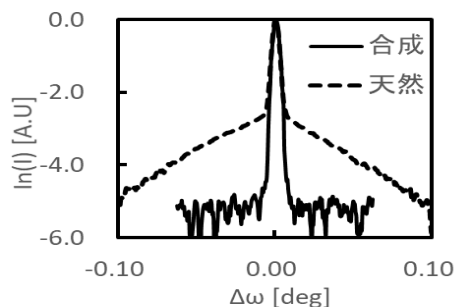


図 1

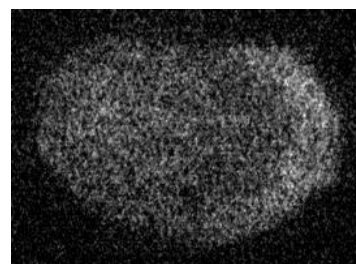


図 2

1 mm