

Si 結晶の X 線歪気楼縞の測定による歪勾配の決定

埼玉工大、KEK-PF^A、山梨大学^B

Jongsu SWAT Sukswat、金松喜信、遠山将彦、平野健二、深町共榮、
根岸利一郎、巨 東英、下条推幸、平野馨一^A、川村隆明^B

Si の平行平板結晶をカンチレバーで曲げた時の X 線歪気楼縞を KEK-PF BL15C で観測し、それによる歪勾配を表すパラメータ β を求めた結果を報告する。歪勾配をもつ結晶では、屈折ビームの軌跡が双曲線となるため、Bragg ケースでは屈折ビームは入射面に舞い戻り回折して結晶表面から出てくる。これを歪気楼回折と呼ぶ。また異常透過する入射角では、屈折ビームが球面波になることから、パスの異なる屈折ビーム間で干渉が生じ、歪気楼(干渉)縞を作る。Fig.1 の試料のセクショントポグラフを撮影した結果を Fig.2 に示す。この写真は、回折方向のビームを撮影したものである。写真の中央部に見られる縞が歪気楼縞であり、一番上の線は、入射位置からの 1 次回折ビーム (P_h) であり、下側に見られる縞は、多重 Bragg-Laue (MBL) 型干渉縞である。 Δl は、加圧点から X 線の入射位置までの距離であり、 Δl が増大するほど歪は増大する。 Δl の増大により歪気楼縞の間隔 Δ は、狭くなっている。この Δ から Fukamachi ら[1]の方法で β を求めたが、その値は、弾性論で求めた値の約 6 倍であり、しかも深さ依存性をもつことが示された[2]。当測定で求めた β は MBL 干渉縞の観測領域が再現できることから屈折ビームのパスの解析に役立っている。今後、弾性論との不一致の原因について調べる必要がある。

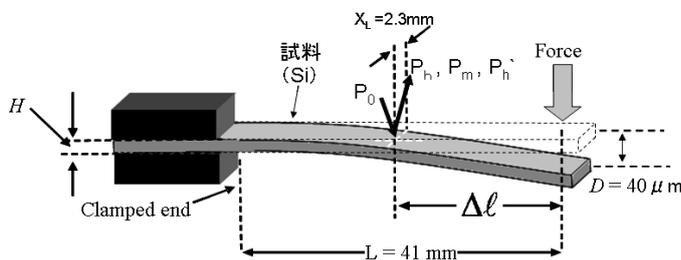


Fig. 1 実験装置。

試料 Si のサイズ：長さ 50mm、幅 15mm、
厚さ (H) 0.3mm。反射指数：220。

L：固定端から加圧点までの距離。

X_L ：入射位置から側面までの距離。

D：カンチレバーの変位。

Δl ：加圧点から入射ビーム位置までの
距離。

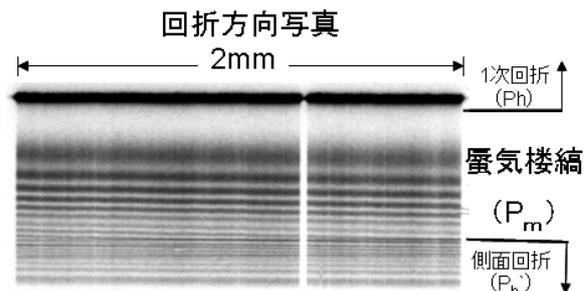
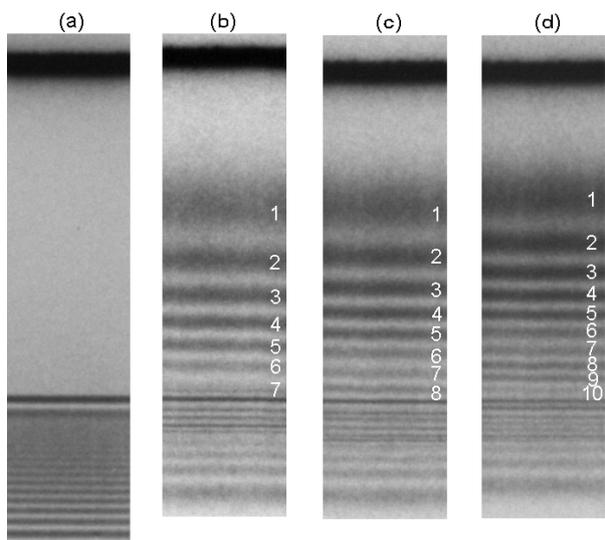


Fig. 2 回折方向のセクショントポグラフ。

(a) は、完全結晶の場合

(b) は、 $\Delta l = 19\text{mm}$ ；歪気楼縞 7 本。

(c) は、 $\Delta l = 22\text{mm}$ ；歪気楼縞 8 本。

(d) は、 $\Delta l = 25\text{mm}$ ；歪気楼縞 10 本。

[1] T.Fukamachi et al.: Acta Cryst. A66, 421-426, (2010)

[2] S.Jongsu SWAT et al.: XTOP 2010 ABSTRACT p.57