

X線屈折コントラスト法における 密度変化分解能のサイズ効果

Size effects in resolution power of density change in Diffraction-enhanced imaging method

池谷仁志¹, 藤森茜², 岡本博之², 水野薫¹

1 島根大理工, 2 金沢大医薬保健

近年, 医療用レントゲン法として知られているX線吸収コントラスト法に代わり, 吸収差の小さな物質系でも画像を得ることのできるX線屈折コントラスト法の実用化が精力的に進められている。しかし, この手法では定量的な評価があまり行われていない。そこで, 試料の密度変化に起因する分解能の評価法の確立が急務となっている。この分解能の大きさはコントラスト差として検出できる最小の屈折角で定義される。従来の研究において, 形状の定まった試料での密度変化分解能の評価法は確立されている。しかし, 試料の形状, 特に試料の大きさが異なる場合では, これらの確立された評価法では十分ではないと考えられる。本研究ではX線屈折コントラスト法における密度変化分解能のサイズ効果を考慮した基礎的な研究を行った。

本実験では屈折コントラスト法として Diffraction-enhanced imaging method (DEI 法)を用いた。1mm 厚長方形のアクリル板の分解能決定用の標準試料を用いた。この試料をシヨ糖溶液中で回転させ, X線の入射方向と試料のエッジ部を平行にした状態(0°)から, 試料の角度を $\pm 45^\circ$ の間で回転させながら屈折像を撮影した。X線のエネルギーは 31keV を用いた。

本実験の結果, 試料のエッジ部の屈折コントラスト像が試料の回転角に依存して消滅することがわかった。図1は回転角 -4° でエッジ部のコントラストが観察でき, 図2は回転角 -25° でエッジ部のコントラストが消滅している。試料のエッジ部とその外側の強度差を利用し, シヨ糖溶液中のアクリル試料の相対屈折率を得た。この相対屈折率と撮影された屈折像のエッジ部が消失する角度を用いることによって, 密度変化分解能のサイズ効果曲線を得た。サイズ効果曲線では試料のサイズに応じた密度変化分解能の限界を求めることができた。

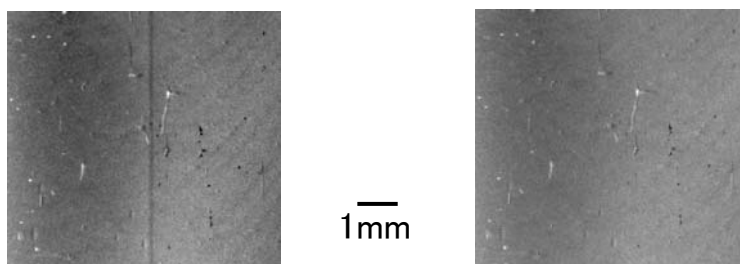


図 1

図 2