



AichiSR BL8S2 ビームラインへのX線暗視野CT装置の構築 2

砂口尚輝¹, 島雄大介², 桜井郁也¹, 花田賢志³

1 名古屋大学, 2 北海道科学大学, 3 あいちシンクロトロン光センター

キーワード : X線暗視野法, 位相コントラスト, X線CT, 空間分解能

1. 背景と研究目的

位相コントラスト X線撮影法(PCI)は、従来の吸収コントラストに基づく撮影法(ACI)と比べて生体軟組織の高コントラストな撮影が可能であることから、乳癌診断への利用に向けた研究が進められている。我々のグループでは、PCIの中でも高感度・高空間分解能に生体軟組織を撮影できる X線暗視野法(XDFI)を開発し、乳房の非浸潤性乳管癌、非浸潤性小葉癌、リウマチ性骨関節病変、硬化した動脈などをマイクロレベルで詳細に描出できることを示してきた[1]。現在、知の拠点重点プロジェクト第3期に採択された課題として XDFI-CT 撮像装置を AichiSR BL8S2 ビームラインへ構築を進めている。今回の実験はそれに関連し、新たに製作されたアナライザー結晶の評価や撮像システムの空間分解能等を評価する。

2. 実験内容

XDFI-CT 撮像システムを BL8S2 ビームライン内に構築し、空間分解能評価用マイクロチャートの屈折コントラスト像を測定した。実験条件のうち、X線エネルギーは 18.3 keV、ビームサイズは 24×40 mm²、XDFI 光学系の中で使用されるアナライザーは厚さ 354 μm の Laue 型 Si(111)結晶薄板、画像検出器は浜ホト製 sCMOS カメラ (Pixel size: 6.5 μm, FOV: 13.3×13.3 mm²) である。

3. 結果および考察

図 1 は今回の実験で撮影された空間分解能評価用マイクロチャートの屈折コントラスト像である。10 μm 間隔のラインペアまで確認できている。本撮像系における屈折コントラストは縦方向に現れるため、画像も縦方向に縞状の明暗が確認できる。事前に行っているシミュレーションの結果でも同様の空間分解能が得られることが分かっているので、本装置は想定通りの性能を持つことが分かった。今後、薄いアナライザー結晶や空間分解能および感度が高い X線カメラを開発し、目標数 μm の空間分解能を達成する予定である。

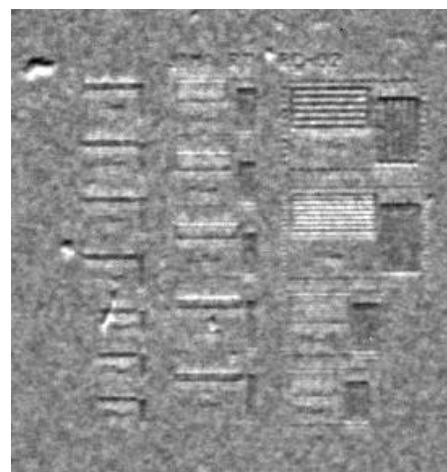


図 1 屈折コントラスト像

4. 参考文献

1. M. Ando, N. Sunaguchi, D. Shimaio et al, Dark-field imaging: Recent developments and potential clinical applications, *Phys. Med.*, Vol. 32, No. 12, pp. 1801-1812 (2016).