

2002 S 2-001

分離型 X 線干渉計を用いた位相コントラスト法による生体 *in vivo* 観察

板井悠二、武田 徹、呉 勤、土屋佳則、Thet-Thet-Lwin、米山明男¹、

百生 敦²、小山一郎²、兵藤一行³

筑波大学臨床医学系、¹日立製作所基礎研究所、²東京大学大学院工学系研究科、³物質構造科学研究所

研究期間：2002 年 4 月～2003 年 3 月

実験ステーション：BL14B, BL14C1

[研究目的]

位相コントラスト X 線画像は、生体組織を構成する H,C,N,O 等の低元素物質に対する感度が約 1000 倍以上高い「1-3」。そこで、本手法を生体に応用するために X 線干渉計を用いた撮像装置を作製し、生体試料の画像化を行いその可能性を検討する。本年度は、従来の X 線エネルギー 17.7keV の撮影では石灰化等を含む複雑な生体組織の撮影ができない事が判明してきたので、低元素に対する感度が多少低下するが干渉縞の間隔を広げるため 35keV 以上の X 線エネルギーで試料撮影を行ない、低エネルギー X 線画像と比べ遜色が無い画像が得られたのでその結果を報告する。

[方法]

実験は、高エネルギー加速器研究機構の放射光施設縦型ウィグラー・ビームライン BL14C1 で行った。使用装置は、2 種類の大視野が得られる干渉計システム、1) 大型一体型干渉計システム [4]、2) 分離型 X 線干渉計システム [5]である。撮影エネルギーは、35keV と 51keV である。

[研究成果と考察]

乳癌標本の位相 X 線投影像を撮影した。17.7keV の X 線エネルギーでは干渉縞が重なり合い画像再構成 (アンラップ処理) ができず、本法で乳癌のイメージングが不可能と考えられた。しかし、高エネルギーでの画像収集により画像再構成が可能となり、乳癌内の軟部組織画像、スピキュラ、石灰化構造が明瞭に画像化された。干渉計を用いた位相 X 線イメージングによる乳癌診断には高エネルギー X 線を用いた撮影が不可欠な事が明らかとなった。しかし、高エネルギー化により得られる視野が、これまで開発し使用した干渉計 (17.7keV で 25mm 角) では小さくなるため、更なる大型干渉計を作製した。また、高エネルギー化に伴い干渉縞の安定している時間が短くなり、高速な画像収集が不可欠な事が判明した。更に、直径 15mm の癌組織の CT 撮影にも成功したが、ドリフト等の問題でアーチファクトのため画質がかなり低下してしまった。高エネルギーでの撮影により画像コントラストが大きく低下する事はなく、画像診断に十分利用可能と考えられた。本研究の目的である生きた生体試料の撮影のためには、高エネルギー X 線でも感度が良く画像の高速収集を可能にする X 線撮像系が必要になってきている。本研究は、文部科学省、科学技術振興調整費の補助を受けて行われている。

[参考文献]

- 1.Momose A, et al. Nature Medicine 2:473-475, 1996
- 2.Takeda T, et al. Radiology 214: 298-301, 2000
- 3.Takeda T, et al. Circulation 105:1708-1712, 2002
- 4.Takeda T, et al. J. Synchrotron Radiation 7: 280-282, 2000
- 5.Yoneyama A, et al. J. Synchrotron Radiation 9: 277-281, 2002