

「X線顕微鏡開発の流れ」

氏名 青木 貞雄

筑波大学 数理物質科学研究科

Recent development of X-ray microscopy

Sadao Aoki

Graduate School of Pure and Applied Sciences

<Synopsis>

Recent development of X-ray microscopy is reviewed. Several types of X-ray imaging optical devices are introduced. Zernike-type phase-contrast X-ray microscope and X-ray fluorescence imaging microscope are also described. Applications of these microscopes to 3-dimensional computer tomography are demonstrated.

X線顕微鏡は光学顕微鏡より分解能が高く、試料の 대기あるいは溶液中の観察が可能のため電子顕微鏡にはない特徴を備えている。加えて、非破壊的に3次元の微細構造観察ができるので、その実用化が期待されている。

X線顕微鏡の性能は、放射光の高輝度化に比例して向上してきた。特に、微細加工技術や超精密加工技術によるX線結像光学素子（例えば、ゾーンプレートやK-Bミラー）開発は、光源開発と2人三脚の形で進められてきた。

現在もこれらの高輝度光源と結像素子を組み合わせた様々な結像法の開発が精力的に進められている。代表的なものとしては、集像素子によるマイクロビームを利用して、様々な信号量を2次元的に画像化できる走査型X線顕微鏡がある。この手法は10keV付近で100nmを切る分解能を有し、元素分析やマイクロ回折などへの利用が進んでいる。

一方、拡大結像型のX線顕微鏡では、生体観察を中心に開発が進められている。特に、試料に対する照射損傷の極小化のために位相コントラストイメージングへの関心が高い。

これらの手法は光学的にはまだまだ性能向上の余地があり、新しい超高輝度光源の出現によって更なる進展が期待される。