

## レーザーコンパス

## X線顕微鏡特集号によせて

有留宏明\*

Hiroaki ARITOME\*

水を含んだ生物試料の、ありのままの姿を高分解能で観察する手段として軟X線を用いたX線顕微鏡の研究が我が国においても盛んになりつつある。これは、主にシンクロトロンのような高輝度X線源が使用できるようになったこと、微細加工技術あるいは材料製作技術の進歩により高分解能のX線結像素子が製作できるようになったことに基づいている。一方、X線による生物試料の放射線損傷を避ける観点から、パルスX線源の有効性が指摘されると共に、プラズマX線源の重要性が高まってきた。X線顕微鏡が実用化されれば、光学顕微鏡の分解能を上回る観察手段として生物学、医学等への波及効果は計り知れない。また、X線顕微鏡は、生物試料観察のためだけでなくプラズマのX線診断や、固体試料の二次元あるいは三次元的な元素分析等重要な応用を持っている。

このような、いまだ萌芽期ではあるが重要な課題に対して大学および産業界の協力により調査研究を行うため、昭和63年6月にレーザー学会X線顕微鏡技術専門委員会が設立された。

X線顕微鏡の概念はかなり広いが、ここでは主としてレーザープラズマX線源の応用と言う点にしぼり、一部、比較の意味で他分野を含めた。

本技術専門委員会では、1) X線源、2) X線光学素子、3) X線画像検出器、4) X線光学システム、5) X線顕微鏡応用、の各項目について、年4回の割合で委員会を開催し、調査を実施した。

本特集号は2年間の調査研究の成果をとりまとめたものである。まずインコヒーレントプラ

マX線源およびX線レーザーについてまとめられている。X線レーザーは生物試料の三次元観察を可能にするX線ホログラフィーに必要なものである。また、最近、我が国をはじめとして内外であいついで成功が伝えられている小型シンクロトロン放射装置についても述べられている。X線光学素子の評価手段等として、実験室サイズのシンクロトロン放射装置のX線顕微鏡研究に置ける有効性は言うまでもないであろう。つぎに、X線結像素子であるゾーンプレート、多層膜反射鏡、斜入射鏡、さらに、CCD X線画像検出器について報告されている。CCDは、S/Nの良い、高分解能検出器として単一X線パルスによる撮像に欠かせないものである。つづいて、多層膜X線顕微鏡について報告され、またゾーンプレートを用いたX線顕微鏡による単一X線パルスによる撮像の可能性について述べられている。最後に、X線顕微鏡の応用について解説されている。まず生物試料の観察における基本的な問題が考察され、レーザープラズマX線源の重要性が指摘されている。また、半導体における時間分解スペクトロスコーピーへの応用、さらに、シンクロトロン放射によるものであるが固体試料の三次元的な元素分析について述べられている。

範囲を限定するとしても、X線顕微鏡の実用化のためには上に述べた各項目についてさらに今後の研究が必要である。問題点についての詳細は本特集号に述べられているが、本特集号がX線顕微鏡実用化を促進するきっかけにいささかなりと貢献できれば幸いである。

\*大阪大学極限物質研究センター (〒560 豊中市待兼山町1-1)

\*Research Center for Extreme Materials, Osaka University (1-1 Machikaneyama, Toyonaka, Osaka 560)