

W08b X線用 CCD の画素より高い位置分解能の達成

平賀純子、常深博、吉田久美、片山晴善、北本俊二、林田清、宮田恵美、大谷正広 (阪大理)

我々は、多数の微小な穴を周期的に開けた金属板(メッシュ)を CCD の直前に置き、メッシュを通して平行 X 線ビームを入射させることにより、CCD 一画素よりも高い分解能で画素内の検出効率などを測定できる手法を開発した。これまでに、メッシュの穴の間隔が CCD の画素サイズに等しいシングルピッチメッシュを用いて実験を行ない、電極の厚み構造などを明らかにした。また、X 線の画素内入射位置を必ずしも確定できないというシングルピッチメッシュでの問題点を、メッシュの穴の間隔が画素サイズの 4 倍に等しいマルチピッチメッシュを用いることで克服した。

今回我々は、浜松ホトニクス社製の CCD(画素サイズ $12\mu\text{m}$) で、マルチピッチメッシュを用いた実験を行なった。Al-K(1.5keV)、Mo-L(2.3keV) の特性 X 線を入射 X 線として用いた。マルチピッチメッシュの場合、検出される X 線イベントに対して、X 線の画素内入射位置を一意に確定出来るから、ある画素からの信号強度が、X 線の入射位置によってどの様に変化するかをかなり広い範囲で調べることが出来た。これを微分することで、Al-K、Mo-L についてそれぞれ、一次電子雲の形状を求めた。

さらに、一次電子雲の形状が判り、電荷が複数画素にまたがった X 線イベントを利用して重心を求めると、メッシュ実験で決めた X 線入射位置と非常に良く相関していることが分かった。結果、重心を用いた画素内入射位置決定精度は、画素の八分の一程度であることを確かめた。結像性能が CCD の画素よりも優れている場合に応用でき、X 線望遠鏡本来の性能を達成する手法である。