

W11a 単色偏光 X 線ビームラインの開発

小池 哲司、林田 清、大谷 正之、常深 博、阿久津 大介、橋本 康明 (阪大理)

我々のグループでは、CCD (Tsunemi et al., NIMA, 321(1992),p.629) やガス比例計数管 (Hayashida et al., NIMA, 421(1999), p.85) を利用した新しいタイプの X 線偏光検出器の開発を行っている。偏光検出器の開発の際に必須な偏光 X 線源として従来シンクロトロン光を使用していたが、我々は、実験室に装備されている対陰極型 X 線発生装置からの連続 X 線が十分な偏光度を有している事を明らかにし、これが偏光 X 線源として活用できることを示唆した (S.Tanaka et.al,Jpn.J.Appl.Phys.36(1997), p.5770)。さらに、対陰極型 X 線発生装置からの X 線を二結晶分光器に通すことにより、X 線を単色化するばかりでなく、偏光度を増すことが期待できる。今回の発表では、我々が開発した単色偏光 X 線ビームシステムの概要と、X 線ビームの偏光度の実測結果について報告する。

今回の実験では対陰極型 X 線発生装置のターゲットには Mo を使用し、二結晶分光器には Si 結晶を用いた。分光した単色 X 線を Thomson 散乱体に入射させ、その散乱光の強度分布を CdZnTe 検出器によって測定し X 線ビームの偏光度を求めた。X 線発生装置の管電圧は 20kV から 50kV まで 10kV ごとに設定し、管電圧の 80 % (あるいは 70 %, 90 %) に相当するエネルギーの分光 X 線を取り出し、その偏光度を測った。結果として、例えば、管電圧 20kV に設定した場合、16keV の分光 X 線の偏光度は 31 %、18keV のそれは 47 %、管電圧 50kV に設定した場合、40keV の分光 X 線の偏光度は 20 %、45keV のそれは 40 % の偏光度といった値が得られた。X 線のエネルギーが低い程結晶の反射角が 45 度に近くなるため、偏光 偏光の反射率の差が大きくなり、二結晶分光器による偏光度のゲインが増す。

以上まとめると、5 ~ 50keV のエネルギー範囲で、1 秒間に 100 ~ 200 カウント程度の強度で 40 ~ 50 % の偏光度を持つ (管電圧の 90 % のエネルギーで分光した場合)、偏光 X 線検出器の開発を行うに十分な X 線ビームラインを確立する事ができた。