

W17b 単色偏光 X 線ビームラインの開発 II

中嶋雄介、堀川貴子、林田 清、常深 博、阿久津大介、橋本康明（阪大理）、大谷正之（CREST）

X 線偏光検出器の開発において高い偏光度をもつ X 線源の確保は必須である。シンクロトロン放射光は強度の調整さえできれば理想的な偏光 X 線源であり、実際我々は、CCD を利用した X 線偏光計 (Tsunemi et al., NIMA, 321(1992), p.629)、ガス比例計数管を利用した X 線偏光計 (Hayashida et al., NIMA, 421(1999), p.85) の性能評価に利用した。しかし、シンクロトロン放射光の継続的利用は一般には困難である。そこで我々はより簡便に使用できる偏光 X 線源として、回転陽極型 X 線発生装置と二結晶分光器を組み合わせた単色偏光 X 線ビームラインを構築した (Koike et al., SPIE4012(2000), p.414)。2000 年度春季学会では、この単色偏光 X 線ビームの概要について報告したが、偏光度校正結果に関しては系統誤差の面で問題が残った。今回測定方法の改良を行ったので、その方法と測定結果について報告する。

偏光度測定にはポリエチレンの散乱体と 2 台の CdZnTe 検出器を組み合わせたトムソン散乱計を用いた。入射 X 線ビームの偏光面に対して、2 台の検出器を (0 度、90 度) に設置して散乱 X 線強度を調べることで偏光度測定ができる。今回は (45 度、135 度) (90 度、180 度) の設定でも測定を行い、2 台の検出器の有効面積の違いや散乱体からの距離の違いを補正するのに利用した。また、CdZnTe 検出器の特性として生じる波高スペクトルのテイル成分、その時間依存性が結果に及ぼす影響にも注意を払った。学会では、高圧電源の値 20kV、30kV、40kV、50kV に対して X 線エネルギーを変えていったときのビーム偏光度を、誤差の評価とともに報告する。例として、X 線発生装置の高圧電源の値 40kV、X 線エネルギー 38keV に対してビーム偏光度 45% という値を得ている。適当な設定をとれば、およそ 50% 前後の偏光度をもつ数 100 カウント毎秒の強度の X 線ビームが得られる。以上に加えて、散乱スペクトルの中に観測されたインコヒーレント (コンプトン) 散乱ピークとコヒーレント散乱ピークの解釈とその取り扱いについても紹介する。