

[P-10]

県有ビームライン **BL12** における絶対光強度測定

○清水龍生¹、古屋謙治¹、原田明¹、瀬戸山寛之²、石地耕太朗²、東純平³、鎌田雅夫³

¹九州大学大学院総合理工学府、²佐賀 LS、³佐賀大学 SL センター

[はじめに] 絶対光強度は最も基本的な BL の特性の 1 つである。この量が既知であれば、種々の測定において観測された信号強度から他の物理量の絶対値を求めることができる。そこで本研究では、軟 X 線領域の光強度測定が可能なダブルイオンチェンバーを開発し、これを用いて県有ビームライン **BL12** (エネルギー範囲 : 40–1000eV) の絶対光強度を測定した。

[実験] 種々の励起エネルギーにおいて、アルゴンガスの光イオン化によって生ずるイオンの電流値のガス圧依存性を測定した。得られたグラフを圧力 0 へ補外することにより、アルゴンの光吸収断面積を用いずに光強度を求めた。

[結果] 1000 eV、入射・出射スリット幅それぞれ 10 μm において絶対光強度を見積もったところ、 1.5×10^9 photon/sec/300mA であった。この値は、デザイン設計値と比較して約 20 分の 1 である。また、150 eV、550 eV で測定した値は、それぞれ、 1.8×10^{10} 、 2.5×10^9 photon/sec/300mA であり、デザイン設計値と比較して約 10 分の 1 であった。BL12 では波長領域に応じて 3 枚のミラーを交換して使用している。デザイン設計値と実測値との差異は、ミラーの熱変形や光軸調整等に由来すると考えられる。現在それらの影響の大きさについて検討を進めている。

Background

九州シンクロtron光研究センター

BL12 (軟X線利用材料分析ビームライン)

固体試料のXPS・XAFS測定による分析が可能

2006年2月に共同利用開始

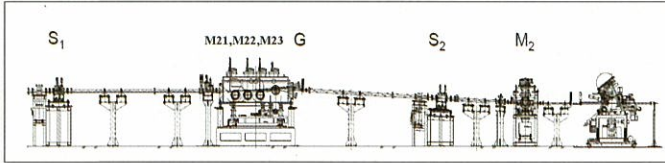


Fig.1 ビームラインBL12

Purpose

軟X線の光強度の絶対測定

種々の測定に対する基礎データの提供

Conclusion

- 光強度のガス圧依存性の結果より
実測した光強度がデザイン設計値の10分の1

Experiment

ダブルイオンチェンバー法

- 2枚の電極板からの電流値測定での光強度算出
- 光強度のアルゴンガス圧依存性を測定
特徴
- 各希ガス元素の γ 値の精度による事
- ガス圧と光吸収断面積を用いず測定可能

見かけの光強度
$$I_0 = \frac{i_1^2}{\gamma e(i_1 - i_2)}$$

γ 値: 1光子を吸収した希ガス原子が放出する電子数の平均値

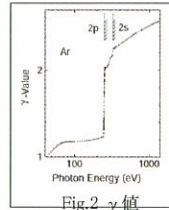


Fig.2 γ 値

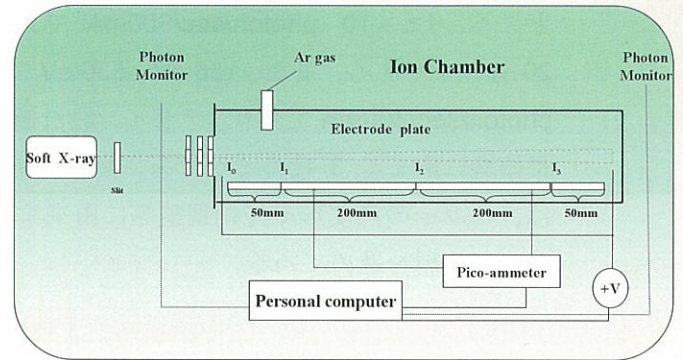


Fig.3 イオンチェンバー内概略図

Result and Discussion

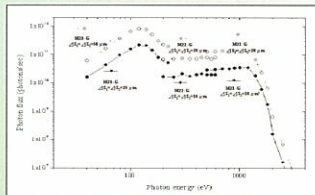


Fig.4 デザイン設計による光量

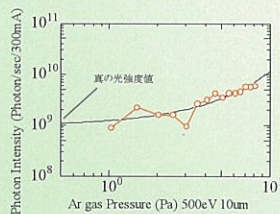


Fig.6 ガス圧依存性: 500eV

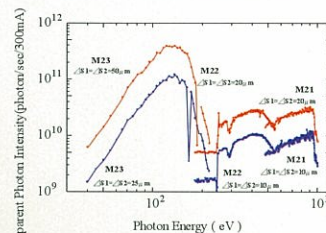


Fig.5 ガス圧8Paで観測された光強度分布

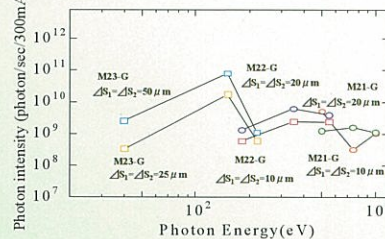


Fig.7 ダブルイオンチェンバー法による絶対光量

- 光強度理論値 1.3×10^{10} (Photon/sec/300mA) (Fig.4)
- ガス圧8Pa時の光強度 3.8×10^9 (Photon/sec/300mA) (Fig.5)
- 1000eV 1.3×10^9 (Photon/sec/300mA) (Fig.7)

- 実測した光強度が理論値の10分の1※ (Fig.4, Fig.7)

- 低圧時の測定誤差
- 光軸調整
- 熱負荷による装置の変形

※ 種々の分析において十分な光強度を持つ