

BL04B2 高エネルギーX線回折

1. はじめに

高エネルギーX線回折ビームラインBL04B2は38keV以上の高エネルギー単色X線を用いた、さまざまな物質のX線回折・散乱実験を行うことを目的に建設された。ビームラインの仕様についての詳細は^[1]に示されている。

2. 分光結晶ホルダーの改良

本ビームラインでは既存の共用偏向電磁石ビームラインでは行われていなかった高エネルギー領域での集光光学系を組むために、水平振りの湾曲型結晶分光器を採用している。この湾曲型結晶分光器は、ミラー調整機構と同一の機構を有した1枚振り分光器であり、子午線方向に結晶をベントすることにより横方向の集光を行うことが可能である。分光結晶のブラッグ角は3°に固定されており、反射方向は下流に向かって水平右方向である。そのため、分光器より下流のコンポーネントは6°に曲げて設置されている。このようにブラッグ角が固定されているため、使用するエネルギー

は結晶の反射指数を切り替えることにより離散的に選択することとなる。現在、使用できるエネルギーはSi(111)での37.8keVおよびSi(220)での61.7keVである。

これまでは、分光器チャンパー中に取り付けられる分光結晶は1種類に限定されていた。そのため、エネルギー変更時には結晶交換が必要となり、分光器の真空を破るなど多大な時間を費やすこととなり、実質上実験中におけるエネルギー変更は困難となっていた。そこで、エネルギー変更時における煩雑さの緩和および時間の短縮を行い、実験中にエネルギーの変更を可能にするために、2000年夏期停止期間中に分光器結晶ホルダーの改良を行った。

図1に分光器チャンパー内部の様子および概略図を示す。改良点は結晶を上下に2ヶ取り付けることができる結晶ホルダーを導入し、上下駆動を用いての結晶交換を可能にしたところである。そのため、冷却機構は各結晶の一方からだけとし、両結晶間はインジウム箔を挟むことで熱接触をとった。両結晶は同一の駆動機構を用いているため、ベ

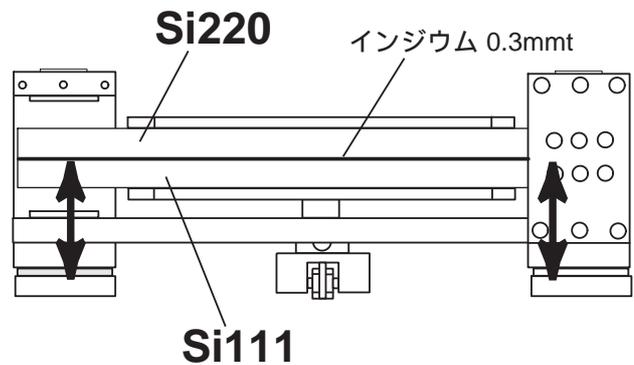


図1 分光器内部の様子と概略図

表1 各エネルギーにおけるフラックス密度と集光点におけるビームサイズ

Energy(keV)	Crystal condition (focus point:15m from the monochromator)	Peak Flux Density (photons/sec/1 × 1mm ² @100mA)	Beam size at focus position (TC slit1:0.2(H) × 4mm(W))
37.8 keV	Flat	2.2×10^{10}	-
	Bend (at focus point)	7.1×10^{11}	0.220 mm
61.7 keV	Flat	3.4×10^9	-
	Bend (at focus point)	9.2×10^{10}	0.375 mm

ント時には両結晶とも同時に同じ量だけ曲げられる。調整の結果、両者とも特に大きな問題なく集光が可能となった。また、これまで重大な熱負荷等の問題もみられていない。表1に上記変更後の37.8keVおよび61.7keVにおけるフラックス密度および集光点におけるビームサイズを示す。これらは変更前後において特に違いは見られなかった。

現在、Si111 (37.8keV) およびSi220 (61.7keV) が取り付けられており、これらは実験中必要に応じて切り替えることができる。今回の改良によりエネルギー変更時にかかる調整時間は1時間程度とこれまでに比べて格段に短くなった。

(一色 麻衣子)

参考文献

- [1] M. Isshiki, Y. Ohashi, S. Goto, K. Takeshita and T. Ishikawa : Nuclear Inst. and Methods in Phys. Res., A : **467.8** (2001) 663