



## 光ビームプラットフォーム BL8S3 設定の調整

杉山 信之<sup>1</sup>, 山元 博子<sup>1</sup>, 佐藤 眞直<sup>2</sup>, 大坂 恵一<sup>2</sup>,  
廣沢 一郎<sup>2</sup>, 加藤 裕和<sup>3</sup>, 上原 康<sup>1</sup>

1 科学技術交流財団, 2 高輝度光科学研究センター, 3 あいち産業科学技術総合センター

キーワード：小角 X 線散乱, 空気散乱, ビームサイズ

### 1. 背景と研究目的

11/16 実施の放射光横断測定（実験番号 201804060）にて、BL8S3 のバックグラウンドが高いことが判明した。また以前から、ビーム横幅が縦と比較して広く、一部の測定結果に影響しうることが指摘されていた。そこで、バックグラウンドが高い理由を明らかにし、よりよいビームプロファイルが得られるような機器設定条件を模索するため、本実験を行った。

### 2. 実験内容

SPring-8 の BL19B2 で使用している CCD カメラを用いてダイレクトビームの形を観察した。CCD カメラは BL8S3 の検出器位置に設置した。CCD カメラの出力をデジタルカメラで撮影した。すべての写真において、最小スケールが 0.5 mm である。

### 3. 結果および考察

Fig.1 のように BL19B2 と比較して BL8S3 のバックグラウンドが高いが、特に広角側でその傾向が強い。原因は検出器に近い部分にあると推定された。つまり、ビームラインの設定でバックグラウンドが高いのではなく、試料-検出器間の真空パスの真空引き不足によるものと予想した。そこで、圧力の時間変化のシミュレーションを行ってみたところ、現状の  $\phi 10$  配管では真空引きが完了するまで長い時間が必要であると判明した (Fig.2)。真空引き配管から可能な限り細い部分をなくし、 $\phi 25$  や  $\phi 40$  の配管を使用する改造を予定している。

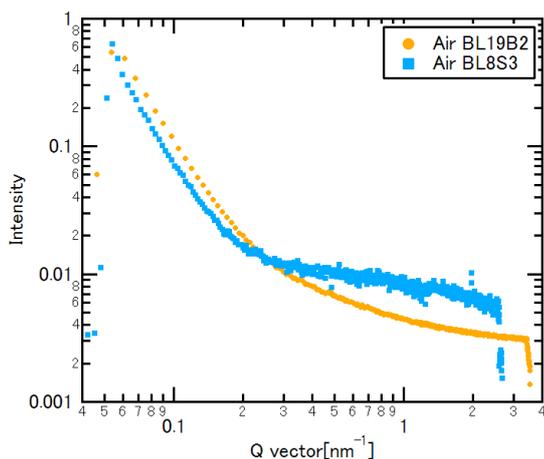


Fig.1 各ビームラインのバックグラウンド散乱

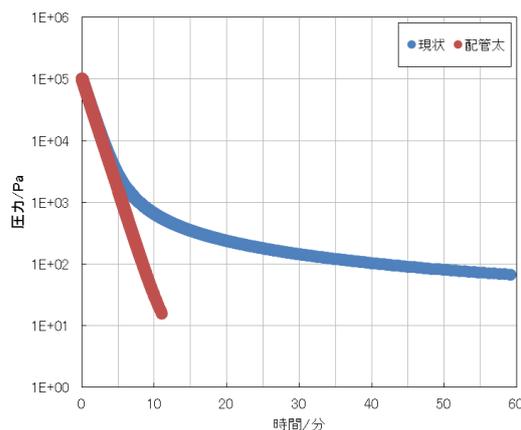


Fig.2 真空引きシミュレーション

BL8S3 は、光源アクセプタンス  $2.0 \times 0.4$  mrad で設計されており、もともと 5:1 のビーム発散縦横比が存在する。光源から 10.5 m に設置された可変湾曲一結晶分光器と、光源から 12.5 m の縦集光円筒ミラーにて、単色化とビーム成形が行われる。分光結晶を湾曲させることで、結晶上でブラッグ条件を満たす領域が広がり、より多くの X 線を試料位置に導くことが期待されるが、湾曲の程度によってはビー

ムが発散する可能性がある。分光器から 6.4 m 下流にある S3 スリットを  $0.5 \times 0.5$  mm に絞った状態で分光結晶のベントを切り替えてビーム形状の変化を調べた。その結果、"ベント=0"の状態ではビームの縦横比が最も 1 に近くなることが判明した。ただし、ビーム強度は通常条件としている"ベント=5500"と比較して半分程度になった。この傾向は、エネルギーが 13.5 keV と 8.2 keV のどちらでも観察された (Fig.3、Fig.4)。つまり、通常のベント条件では、S3 スリット位置で集光光以外の成分が混ざっており、高強度だが検出器位置ではビームが広がることを示している。したがって、現行の光学配置では、光量を優先するかビーム縦横比を優先するかで分光結晶のベントを調整することが望ましいことが分かった。高強度と理想的なビーム縦横比の双方を実現するためには、分光結晶湾曲による横集光ではなく、横方向集光ミラーの新設が必要と考えられる。

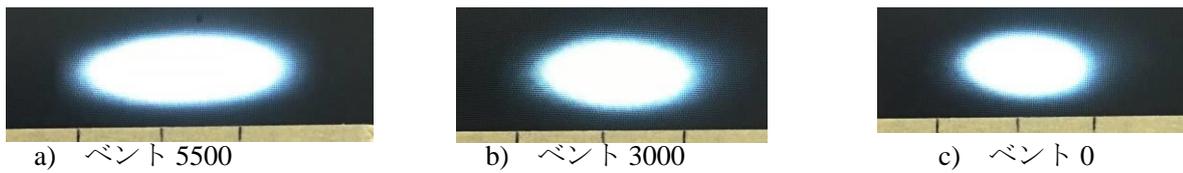


Fig.3 ベント調整時のダイレクトビーム写真 (エネルギー13.5 keV)

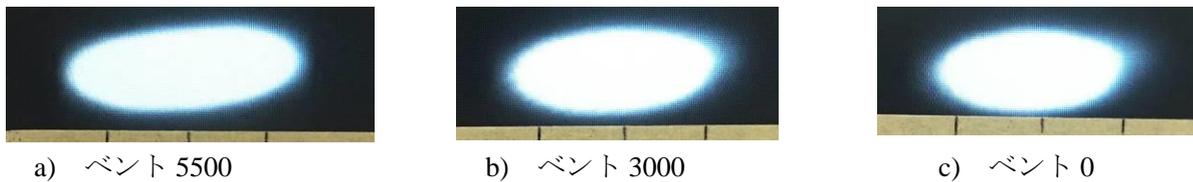


Fig.4 ベント調整時のダイレクトビーム写真 (エネルギー8.2 keV)