

## SAGA-LS 県有ビームラインの概要

岡島敏浩

九州シンクロトロン光研究センター ビームライングループ

2006年2月の開所時に3本でスタートした県有ビームラインは、その後順次整備が進められ、現在6本のビームラインが稼働している。6本の県有ビームラインの内訳は、硬X線ビームラインが3本、軟X線ビームラインが2本、そして白色光ビームラインが1本である。これら6本のビームラインを利用することで、1.5keV～2.1keV程度のエネルギー領域を除いて50eVから35keV程度までの幅広いエネルギーのX線を利用した回折、散乱、吸収、分光、照射などの様々な実験が行えるようになっている。

発表では、これらビームラインの概要と最近のトピックスについて報告する。

---

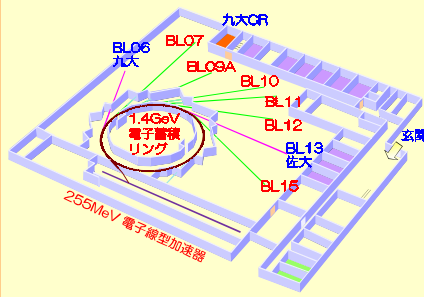


# SAGA-LS 県有ビームラインの概要

ビームライングループ 岡島 敏浩



## ● SAGA-LS実験研究棟1F

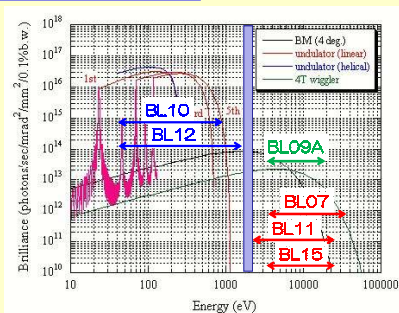


## ● 県有ビームラインの概要

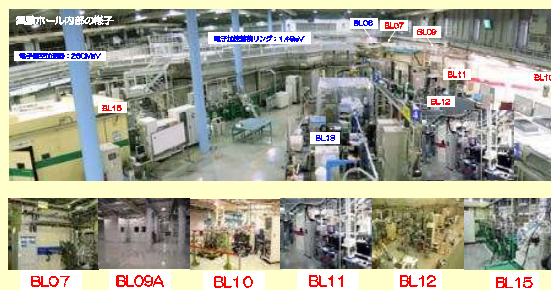
ビームライン	光源	単色器	光子エネルギー	実験手法	設置者	状況
BL06	BM	2結晶分光器	2.1keV~23keV	XAFS, XRD, Imaging	九州大学	稼働中
BL07	W	2結晶分光器	4keV~35keV	XRD, XAFS, Imaging	佐賀県	稼働中
BL09A	BM	なし	白色	LIGA process, Topo	佐賀県	稼働中
BL09B	BM	帯谷-波岡分光器	10 eV ~ 50 eV	Photo chemistry	佐賀県	稼働中
BL10	U	VLS-PGM <sup>a)</sup>	30 eV ~ 1200 eV	PEEM, AFUPS	佐賀県	稼働中
BL11	BM	2結晶分光器	1.75 keV ~ 23 keV	XAFS, SAXS, etc.	佐賀県	稼働中
BL12	BM	VLS-PGM <sup>b)</sup>	40 eV ~ 1500 eV	XPS, XAFS, etc.	佐賀県	稼働中
BL13	U	VLS-PGM <sup>b)</sup>	15 eV ~ 800 eV	APPEX, etc.	佐賀大学	稼働中
BL15	BM	2結晶分光器	2.1keV~23keV	XAFS, XRD, Imaging	佐賀県	稼働中

a) BM: 帯谷波岡分光器, U: アンチコレクタ, W: ワイグラー  
 b) VLS-PGM: 不導体結晶面回折格子分光器 (Vertically-scanned plane grating monochromator)

## ● 各BLで利用可能なエネルギー領域



## ● 実験ホールの状況



## ● トピックス

### DEIによる発掘物内部観察 (BL07)

「明治日本の産業革命遺産 九州・山口と周辺地域」の一つである佐賀県三豊町海軍研究所で発掘されたロープの内部観察

ロープ内部の気泡 繊維 付着物

Measurement conditions

- X-ray energy: 24.7 keV
- Analyzer rocking:  $\sim 3^\circ$  S arc
- In-CD encoder-step
- Exposure time: 10 sec / frame
- Floot was kept in water during measurements.

(断片を再利用したモノ)

### X線トポグラフィーによる欠陥構造の観察 (BL09A)

イオン注入前後のSiC欠陥構造観察

SiCのX線トポグラフィ. (a) 注入前, (b) 注入後. 両箇所を比較.

MgO内部構造の立体的観察

MgOのサブグレイン構造 (8 x 8 x 4 mm) を10度ずつ回転させた様子. スライス状に撮影し、専用ソフトで3D構築.

### 光学素子洗浄によるビームラインの性能向上 (BL10)

概要: BL稼働後の年次点検時、光学素子の汚れに由来する光強度の減衰(特に散乱吸収近傍)が大きくなったため、光学素子のクリーニングを実施.

作業: 洗浄は、SPRING-8のイオンジェット装置を用いて行った. 洗浄作業の前後で表面粗さ測定も行った. 洗浄前後の光学素子の写真を示す.

洗浄前後の面粗さ表面の様子

洗浄後に測定したポリミドのC K-edge NEXAFSスペクトル (左) とBL12で測定したスペクトル

洗浄前後の性能向上

- 散乱強度: 増大  $\sim 900\%$
- ピーク位置: イソコネル
- ドーム形状: PEAK
- 照射サイズ: 最大23mmφ

散乱強度の改善

4 x 10<sup>10</sup> μmV/K

文部科学省

2.6 x 10<sup>10</sup> μmV/K @ 298 K

3.5 x 10<sup>10</sup> μmV/K @ 500 K

### 高エネルギー分解能XANESスペクトル測定 (BL11)

Mn K吸収辺近傍の高分解能XANESスペクトル

スリットサイズを0.5mmとした際の単色性の計測結果

- XAFSスペクトルの測定: BL11 (スリット幅: 各5mmとし、Si(111)の高反射光 (Si(333)の反射) を利用)
- 測定法: 透過法 (各点1秒測定、ピエゾによる $\Delta\theta_{\text{det}}$ 軸のチューニングを義務)
- 反射光にSi(333)を使用した場合は散乱単色性が良い.

### X線小角散乱による界面活性剤中におけるAPM粒子の形態評価 (BL11)

界面活性剤中のAPM粒子の形態評価

ある長さ(経路長)、Kuhnのセグメント長 $l$ 、持続長の2倍、太さを有する界面活性剤で覆われたミセル状の集合体

シクロトロン光 カメラ長: 1.0 と 2.6 m

X線エネルギー: 8 keV

検出器: PLATUS, R-AVIS VI

### 高温下での薄膜X線回折測定 (BL15)

株式会社リカ製 SmartLab

試料加熱装置

試料ステージ、紫外光学系などがアタッチメント化され、組み合わせて様々な回折実験に対応可能

- $\theta$ -2 $\theta$ 測定
- $\omega$ -plane測定
- 逆格子マッピング
- 傾角測定
- など

試料加熱装置

加熱温度: 室温 ~ 900 °C

ヒーター駆動: イソコネル

ドーム材質: PEAK

照射サイズ: 最大23mmφ

Siの加熱による散乱強度の低下

加熱強度: 4 x 10<sup>10</sup> μmV/K

文部科学省

2.6 x 10<sup>10</sup> μmV/K @ 298 K

3.5 x 10<sup>10</sup> μmV/K @ 500 K