

## 九州大学シンクロトロン光利用研究センターの概況

杉山 武晴

九州大学 シンクロトロン光利用研究センター

九州大学シンクロトロン光利用研究センターは、「九大のマテリアル教育研究の強み」と「九州大学硬 X 線ビームライン（九大 BL）と XAFS/SAXS 計測分析システム」のソフトとハードの融合による最先端マテリアル研究の推進と人材育成、および地域・国内・国際連携の推進をミッションとする。平成 23-26 年度特別経費（プロジェクト分）「放射光分析支援グリーンマテリアル研究拠点形成」（代表 寺岡靖剛 教授）を獲得し、教員・研究員の雇用、最先端研究の推進、九大 BL の維持・管理および高度化を進めている。また、平成 25 年度から九州大学を中核機関として東京大学、京都大学、北九州市立大学、高輝度光科学研究センターが参画する文部科学省 光・量子融合連携研究開発プログラム「量子ビーム連携によるソフトマテリアルのグリーンイノベーション」（代表 高原淳 教授）を開始し、計測システムの高度化を進めるとともに、高分子の階層構造の可視化、合成プロセス、成形加工過程の研究を推進している。

九大 BL は、物質のナノ構造解析装置としての XAFS 測定システム、およびメソ構造解析装置としての SAXS（小角 X 線散乱）測定システムを備え、学内はもとより学外の研究者にも開放された専用ビームラインである。光源には偏向電磁石を用い、2.1-23 keV の硬 X 線が利用できる。

[1] XAFS では、透過法、転換電子収量法および蛍光法が利用できる。また、Quick-XAFS の導入により短時間での測定を実現しており、ガス供給・除害設備と組み合わせた in-situ 実験を行うことができる。低エネルギー領域（2-4 keV）の実験用として開発した He 置換チェンバーにより、P, S, Cl, K 等の K 吸収端、および Mo, Pd, Ag, Cd 等の L 吸収端の測定が可能である。SAXS では、検出器にイメージングプレートとフラットパネルセンサを備え、カメラ長は 0.7-2.5 m の範囲で段階的に変更できる。

これまで課題公募による利用件数は、平成 24 年度は 46 件（101 日間）、平成 25 年度は 64 件（112 日間）であり、平成 25 年度に九大 BL を訪れた利用者はのべ 288 名に上った。九大 BL における実験結果を基にした学術会議や学術論文での成果公表は順調に増加している。また、計 20 件の博士・修士論文および卒業論文に九大 BL での実験結果が用いられており、マテリアル教育研究の現場として九大 BL が存分に活用されている。

[1] 吉岡 聡, 石岡 寿雄, 放射光, 25(3), 184-187 (2012).

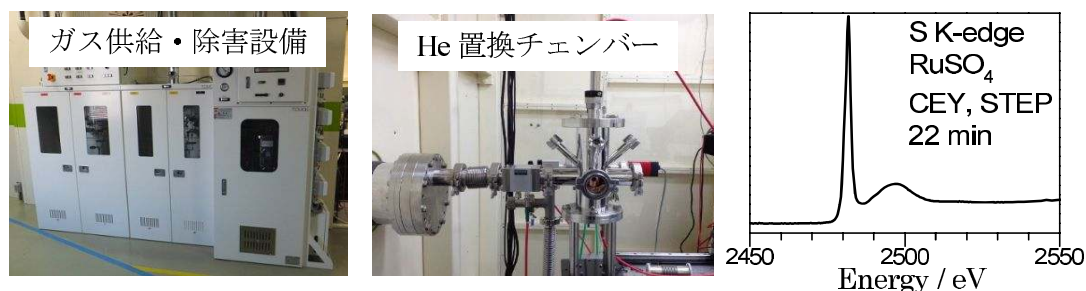
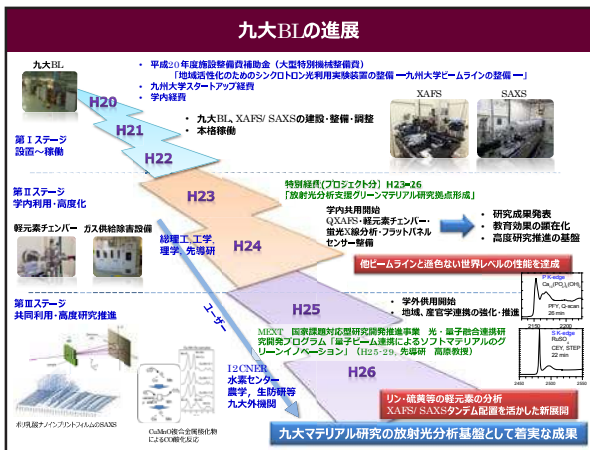
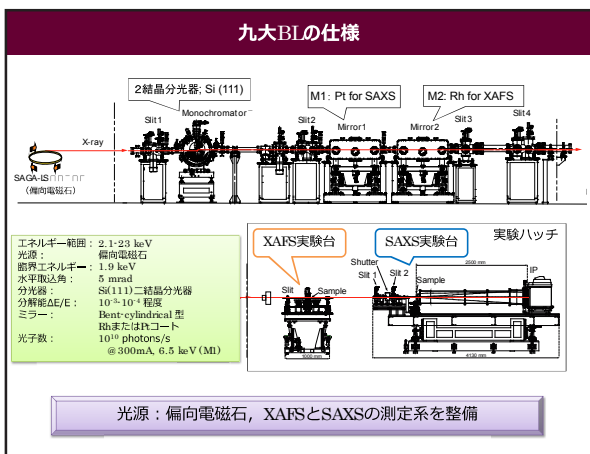
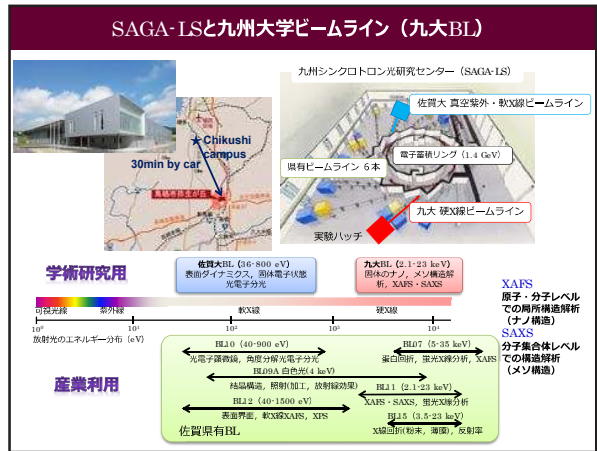


図1 (左) ガス供給・除外設備, (中) He 置換チェンバー, (右) 硫黄の K 吸収端



センター体制

センター長 教授 寺岡 靖剛 (総合理工学研究院) (H26現在)  
副センター長 教授 原 一広 (工学研究院) 専任 4名  
教授 原田 明 (総合理工学研究院) 兼任 20名  
計 30名

環境マテリアル研究部門  
教授 寺岡 靖剛 (総合理工学研究院)  
教授 石原 達己 (工学研究院)  
准教授 竹中 壮 (工学研究院)  
准教授 永長 久寛 (総合理工学研究院)

ソフト・バイオマテリアル研究部門  
教授 高原 淳 (先端物質化学研究所)  
教授 神田 大輔 (生命体創医学研究所)  
教授 中嶋 直敏 (工学研究院)  
教授 瀧上 隆智 (基幹教育院)  
准教授 高橋 良彰 (先端物質化学研究所)

技術開発研究部門  
教授 原 一広 (工学研究院)  
客員教授 岡島 敏浩 (佐賀大)  
准教授 岡部 弘高 (工学研究院)  
准教授 杉山 武晴  
助教 吉岡 聡 (工学研究院)  
助教 石岡 寿雄 (総合理工学研究院)

学術研究員 神谷 和孝  
学術研究員 花田 賢志

エネルギーマテリアル研究部門  
教授 遠野 純正 (システム情報科学研究院)  
教授 松村 晶 (工学研究院)  
教授 柿本 浩一 (応用力学研究所)  
教授 岡田 重人 (先端物質化学研究所)  
教授 大瀧 倫章 (総合理工学研究院)

基盤研究部門  
教授 原田 明 (総合理工学研究院)  
教授 武田 信一 (理学研究院)  
教授 副島 雄児 (基幹教育院)  
准教授 吉武 剛 (総合理工学研究院)  
准教授 西堀 麻衣子 (総合理工学研究院)

協力教員  
助教 富永 亜希 (総合理工学研究院)  
助教 大橋 弘毅 (基幹教育院)

事務補佐員 久保 奈央

オール九州大学の組織体制

## 放射光分析支援グリーンマテリアル研究拠点形成 (H23-H26)

「世界を先導するグリーンマテリアル研究拠点の構築」と「共同利用施設化」

**九州大学シンクロtron光利用研究センター**  
グリーンマテリアル先端研究と人材育成

**九州シンクロtron光研究センター (SAGA-LS)**  
佐賀県有B L, 九大B L, 佐賀大B L

連携・協力

**グリーンマテリアル**  
環境・エネルギー共生技術を支える材料

九州唯一の放射光実験施設  
九州圏内の大学・企業との迅速な連携  
基礎から応用までの幅広い取り組み

グリーンマテリアル・環境や人に優しい材料、環境改善技術を支える材料、環境・エネルギー共生技術を支える材料  
(グリーン・イノベーションを先導する材料)

## 九大BLの利用

平成26年度

|     |     |           |
|-----|-----|-----------|
| 4月  | 第1期 | 学内・学外ユーザー |
| 5月  |     |           |
| 6月  |     |           |
| 7月  | 第2期 |           |
| 8月  |     |           |
| 9月  |     |           |
| 10月 | 第3期 |           |
| 11月 |     |           |
| 12月 |     |           |
| 1月  | 第4期 |           |
| 2月  |     |           |
| 3月  |     |           |

- 1. 利用期間**  
平成26年度第1期 (平成26年8月中旬から12月末)  
利用日: SAGA-LSのスケジュールに従います。
- 2. 応募受付期間**  
平成26年6月29日まで
- 3. 利用区分と利用料**  
課題の優先度は、グリーンマテリアル、公共等利用、一般利用の順。原則、依頼測定は受け付けません。

| 利用区分      | 利用料  |
|-----------|--|
| グリーンマテリアル | 九州大学に所属する教員の方でグリーンマテリアルプロジェクトに合致する課題。<br>無料    |
| 公共等利用     | 大学および公共研究機関のうち、利用情報の開示が前提となる利用区分。<br>2,500円/時間 |
| 一般利用      | 上記以外の利用区分。<br>28,000円/時間                       |

- 4. 利用可能な実験装置**  
XAS (X線吸収微細構造) & SAXS (小角X線散乱)

**【お問い合わせ】**  
九州大学シンクロtron光利用研究センター事務局  
〒816-8505 福岡県春日市春日公園6丁目1番地  
TEL/FAX: 092-283-7843  
ryo@mol.kyushu-u.ac.jp **【利用情報、依頼に関する問い合わせ】**  
office@mol.kyushu-u.ac.jp **【センター全般に関する問い合わせ】**

## センターのこれまでの取り組み実績

**センター・BL利用研究等の実績**

**論文・学会・受賞**  
国際学術論文7編、総説・報告書等6編  
(Chem. Int., Jpn. J. Appl. Phys., Appl. Catal., [放射光], [化学と工業]等)  
招待講演4件、学会口頭発表23件、学会ポスター発表21件  
(放射光学会、放射光学会、日本化学会、放射光利用研究会、石油・石油化学討論会等)  
日本放射光学会賞(高野学)、漢口第一賞(大橋弘毅)、九州分析化学奨励賞(山本大祐)

**教育支援**  
修士論文研究1件、修士論文研究9件、卒業論文研究9件  
(総理工・地産理工、総理工・先端エネルギー理工、工学部・エネルギー科学、工学部・地球資源システム工学、工学部・エネルギー科学、理学部化学専攻等)

**外部資金・共同研究等**  
総研員、文科省プログラム、民間企業共同研究員、学術・民間共同研究、特許等

**講演会・連携・社会活動等**  
ソフトマテリアル量子チーム連携シンポジウム、「日本の科学と工学の原点を学ぶ」共催、先端制御化学研究推進委員会(社説)、グリーンマテリアルワークショップ、放射光学会(放射光)単業・複業学会共催(放射光)ゼミナール(社説)の展示(作製体験)、SPring-8ユーザー共同会(SPRING8)代表機関、日本放射光学会年會企画講演、シンクロtron光に関する大学間講演会

**九州BL利用統計**  
九大を中心、総理工、工学、理学、農学、先端研、ICNIRI、水素材料先端科学研究センターが積極的に利用している。今後、生体防衛医学研究所等の利用、グリーンテックラボとの連携を予定。

**平成25年度** 学内・学外利用課題公開

| 期         | 第1期 (4-7) | 第2期 (8-12) | 第3期 (1-3) | 年間計      |
|-----------|-----------|------------|-----------|----------|
| マシンタイム(分) | 49        | 44         | 45        | 138      |
| XAFS      | 19件 23日   | 15件 26日    | 12件 19日   | 46件 68日  |
| SAXS      | 7件 13日    | 7件 14日     | 10件 17日   | 24件 44日  |
| Total     | 26件 36日   | 22件 40日    | 20件 35日   | 66件 112日 |
| ユーザー数     | 80人       | 115人       | 93人       | 288人     |
| 課題利用割合    | 69%       | 91%        | 78%       | 82%      |
| 総課題件数     | 226件      | 267件       | 207件      | 699件     |

**平成24年度** 学内利用課題公開

| 期         | 第1期 (4-7) | 第2期 (8-12) | 第3期 (1-3) | 年間計      |
|-----------|-----------|------------|-----------|----------|
| マシンタイム(分) | 52        | 46         | 40        | 138      |
| XAFS      | 9件 22日    | 11件 26日    | 11件 21日   | 31件 69日  |
| SAXS      | 4件 9日     | 6件 13日     | 5件 10日    | 15件 32日  |
| Total     | 13件 31日   | 17件 39日    | 16件 31日   | 46件 101日 |
| ユーザー数     | 44人       | 93人        | 67人       | 204人     |
| 課題利用割合    | 60%       | 85%        | 78%       | 73%      |
| 総課題件数     | 166件      | 230件       | 190件      | 586件     |