

## 概要

高強度、高指向性、エネルギー連続性の特徴を持つシンクロtron光を利用した分析は、最先端の材料科学、物質科学、分析科学等の分野において不可欠となっている。九州大学は幅広いユーザーの利用を目的として、九州大学ビームライン (九大BL) をSAGA-LSのBL06に設置し、物質の微細構造解析に有効なX線吸収微細構造 (XAFS: X-ray Absorption Fine Structure) および小角X線散乱法 (SAXS: Small Angle X-ray Scattering) 計測システムの共同利用を九州大学シンクロtron光利用研究センターの下で進めている。環境・エネルギー問題の解決に貢献する材料とデバイスを始めとする最先端の研究を強力に促進するとともに、学部・大学院の研究教育に活用することで人材育成に役立っている。大学の学術研究支援や民間企業の産業利用促進、さらに研究者の技術的な支援を行うのも本センターの重要な役割である。佐賀県立九州シンクロtron光研究センターの県有BL、佐賀大学シンクロtron光応用研究センターの佐賀大BL (BL13) と連携しながら、九州のシンクロtron光研究拠点として、地域や社会に成果を還元し地域社会の発展に貢献することを目指している。

平成23年度から特別経費 (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、グリーンマテリアル研究の推進、九大BLの維持・管理および高度化を進めている。九州大学だけでなく、学外の研究者からの利用課題の公募も行っている。

## 文部科学省特別経費 (プロジェクト分) H23-26 放射光分析支援グリーンマテリアル研究拠点形成

九州大学は、環境や人に優しい材料、環境改善技術を支える材料、環境に優しいエネルギー技術を支える材料などのグリーンマテリアル (グリーン・イノベーションを支える材料) に関する研究で世界を先導する成果を発信している。本プロジェクトは、これをさらに組織的、戦略的に展開するために、地球環境、生活環境の浄化のためのプロセス用「グリーンプロセスマテリアル研究」、省エネルギーデバイス用「グリーンエネルギーデバイス研究」、人間に優しくライフ・イノベーションにも貢献できる「エコソフトラマテリアル研究」を三本柱としたグリーンマテリアルという新たな概念の下で、放射光分析を活用した「ナノの視点」と「超高感度・超高精度分析」を通してのマテリアルのさらなる高度化を達成し、九州大学のグリーンマテリアル研究の強化・加速、人材育成、グリーン・イノベーションの創出を先導する世界に卓越した研究教育拠点の形成と共同利用施設化を目指すものである。

## 文部科学省科学技術試験研究委託事業 H25-29 光・量子融合連携研究開発プログラム

平成25年度から光・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) を開始した。九州大学を始めとする東京大学、京都大学、北九州市立大学の4大学さらにはFSBL (Spring-8/BL03XU)・J-PARCと連携しながら、環境に優しいソフトマテリアルの合成触媒の開発および階層構造の解明を進めている。



### 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の参画研究機関

#### プロジェクトにより整備した主な機器

- 高速二次元X線検出器: PILATUS3 300K (Dectris)
- 4素子SDD: (UK SGX Sensortech)
- 高速波高分析器: Mercury 4 (XIA)
- グローブボックス: UN-800L (UNICO)
- 16CHカウンタ: CT16-01E (ツジ電子)
- 信号処理回路 (FPGA): NEMBox NDL8 T (WIENER)



## 測定法

### X線吸収微細構造

(XAFS: X-ray Absorption Fine Structure)

X線吸収微細構造 (XAFS) は、触媒反応や金属材料等の研究において、元素の価数や近接原子間距離の分析により、結晶構造や反応原理の究明等に利用される。

#### 測定モードおよび検出器

- 透過法: イオンチャンバー
- 転写電子型: 転写電子の検出器
- 蛍光法: ライトシフト検出器、単光子SDD
- エネルギー分散方式: Step scan, Quick scan
- 試料セル: 高真空セル、軽元素用Heガススタンプ
- 設備: カス供給装置



| 検出器       | 検出器       | 検出器          | 検出器      |
|-----------|-----------|--------------|----------|
| 透過法       | 蛍光法       | 転写電子型        | 単光子SDD   |
| エネルギー分散方式 | Step scan | Quick scan   | Heガススタンプ |
| 試料セル      | 高真空セル     | 軽元素用Heガススタンプ | カス供給装置   |

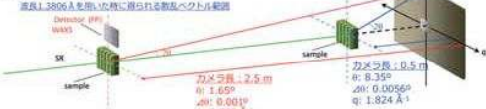
### 小角X線散乱

(SAXS: Small Angle X-ray Scattering)

小角X線散乱法は、散乱角が数度以下の散乱X線を用いてnmオーダーの構造を解析する手法であり、高分子、金属、セラミックスなどの微細な粒子サイズの測定、粒度分布、配向性を明らかにするために主に利用される。

#### X線検出器

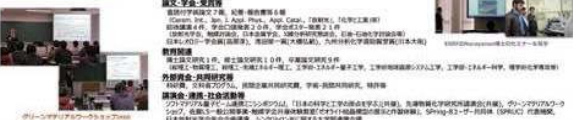
- 検出器: イメージングプレート (Rigaku R-Axis IV++, IP), CMOSフラットパネル (Hamamatsu Photonics, FP) (整備中)
- カメラ長 (L): 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 m



## 利用状況および実績

| 年度     | 利用状況 | 実績 |
|--------|------|----|
| 平成25年度 | 利用状況 | 実績 |
| 平成26年度 | 利用状況 | 実績 |

#### センター利用研究等の実績



## 利用課題の公募

| 年度     | 第I期                                    | 第II期 | 第III期 |
|--------|----------------------------------------|------|-------|
| 平成26年度 | 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月 |      |       |

1. 応募受付期間  
第I期: 2月末日、第II期: 6月末日、第III期: 11月末日

2. 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 | 無料         |
| 公共等利用     | 2,500円/時間  |
| 一般利用      | 28,000円/時間 |

3. 利用可能な実験装置  
XAFS (X線吸収分光) & 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  
〒816-8580 福岡県春日市春日公園6丁目1番地  
TEL/FAX: 092-583-7643  
【利用問い合わせ】  
Email: rhyou@rcsl.kyushu-u.ac.jp  
ホームページ: www.rcsl.kyushu-u.ac.jp/