

# SPring-8/SACL A

INFORMATION 利用者情報



ISSN 1341-9668

SPring-8 Document D2016-003

**Vol.21 No.1**

**Feb. 2016**

**SPring-8/SACLA Information**

目次  
CONTENTS

理事長室から ー財団 JASRI の四半世紀、そしてこれからー

Message from President - The Past, Present and Future of Japan Synchrotron Radiation Research Institute -

(公財)高輝度光科学研究センター 理事長 土肥 義治  
President of JASRI DOI Yoshiharu ..... 1

1. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH

時計タンパク質 KaiC の「遅さ」が刻み込まれた原子構造

Slow ATP Hydrolysis Reaction Designed in the Atomic Structure of Circadian Clock Protein KaiC

分子科学研究所 協奏分子システム研究センター 阿部 淳  
Research Center of Integrative Molecular Systems, Institute for Molecular Science ABE Jun  
向山 厚 秋山 修志  
MUKAIYAMA Atsushi AKIYAMA Syuji ..... 2

Long-term Proposal Report

Development of Spin-HAXPES Technique for the Exploration of the Electronic Structure of Buried Layers and Interfaces

Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe Carlos E. ViolBarbosa  
Julie Karel Siham Ouardi  
Yuki Utsumi Stas Chandov  
Research & Utilization Division, JASRI Claudia Felser  
Eiji Ikenaga  
Xenyia Kozina ..... 5

2. ビームライン / BEAMLINES

共用タンパク質結晶解析ビームライン BL38B1・BL41XU の高度化

Upgrade of the Public Protein Crystallography Beamline BL38B1 & BL41XU

(公財)高輝度光科学研究センター タンパク質結晶解析推進室 長谷川 和也  
Protein Crystal Analysis Division, JASRI HASEGAWA Kazuya  
馬場 清喜  
BABA Seiki ..... 10

3. 研究会等報告 / WORKSHOP AND COMMITTEE REPORT

The 8th International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy using Accelerator Based Sources (WIRMS2015) 会議報告

Report on WIRMS2015

(公財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 池本 夕佳  
Research & Utilization Division, JASRI IKEMOTO Yuka ..... 16

The 15th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS2015) 会議報告

Report on the 15th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS2015)

(公財)高輝度光科学研究センター 制御・情報部門 杉本 崇  
Controls and Computing Division, JASRI SUGIMOTO Takashi ..... 19

第 7 回 XFEL5 極ワークショップの会議報告

"7th Hard X-Ray FEL Collaboration Meeting" Report

国立研究開発法人理化学研究所 放射光科学総合研究センター XFEL 研究開発部門 澤田 桂  
XFEL Research and Development Division, RIKEN SPring-8 Center SAWADA Kei ..... 23

第 1 回 SPring-8 文化財分析技術ワークショップ 2015 報告

SPring-8 Workshop on Analytical Techniques for Cultural Heritage : Report

(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 普及啓発課  
Communications and Outreach Section, User Administration Division, JASRI ..... 26

第 8 回 SPring-8 萌芽的研究アワード / 萌芽的研究支援ワークショップ報告

The 8th Workshop on the SPring-8 Budding Researchers Support Program / Winners of Budding Researchers Award

SPring-8 萌芽的研究アワード事務局 / (公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部  
Research Coordination Division, JASRI ..... 29

4. SPring-8/SACLA 通信 / SPring-8/SACLA COMMUNICATIONS

公益財団法人高輝度光科学研究センター (JASRI) への第 1 回科学技術助言委員会の提言内容

The 1st JASRI Advisory Committee on Science and Technology ..... 32

SPring-8 セベラルバンチ運転モード「Hモード」の構造の一部変更について The Structure Modification of the Several Bunch Mode "H"			
	(公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部/利用推進部 Research Coordination Division / User Administration Division, JASRI		38
ユーザーの損害責任保険加入義務について Liability Insurance for Users			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		39
JASRI ホームページのリニューアル Renewal of JASRI Home Page			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI	八木 直人 YAGI Naoto	40
平成 22 年度指定パワーユーザー事後評価報告 Post-Project Review of Power Users Designated in FY2010			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		41
2014A 期 採択長期利用課題の中間評価について Interim Review Results of 2014A Long-term Proposals			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		42
2012A 期 採択長期利用課題の事後評価について Post-Project Review of Long-term Proposals Starting in 2012A			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		43
SPring-8 運転・利用状況 SPring-8 Operational Status			
	(公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部 Research Coordination Division, JASRI		45
論文発表の現状 Statistics on Publications Resulting from Work at SPring-8			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		47
最近 SPring-8 もしくは SACLA から発表された成果リスト List of Recent Publications			
	(公財)高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		51
5. 談話室・ユーザー便り / USER LOUNGE・LETTERS FROM USERS			
SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 活動報告 SPRUC Activity Report			
	SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 庶務幹事 / 東京大学 物性研究所 The Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo	原田 慈久 HARADA Yoshihisa	73
6. 告知板 / ANNOUNCEMENTS			
SPring-8 木材科学ワークショップ 進歩する木のかがく ～放射光を用いた木材研究フロンティア～ SPring-8 Workshop on Wood Science			74
International Conference on X-ray optics, detectors, sources, and their application 2016 (XOPT'16)			75
第 16 回 SPring-8 夏の学校 開催のご案内 ー最先端の放射光科学を学ぶー SPring-8 Summer School 2016			76

## 財団 JASRI の四半世紀、そしてこれから

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
理事長 土肥 義治



公益財団法人高輝度光科学研究センター (JASRI) は、昨年12月に創立25周年を迎えた。財団 JASRI は、兵庫県と経済界 (96社1団体) の出損と支援を受けて、1990年12月1日に発足した。当時の科学技術庁に設置された

大型放射光施設整備懇談会の提言に基づき、大型放射光施設 (SPring-8) の供用や利用支援などの業務を行うために設立された。SPring-8は、理化学研究所 (理研) と日本原子力研究所との共同作業によって1991年11月から建設が始まり、1997年に完成して共用を開始した。以来、JASRI は SPring-8の発展とともに歩んできた。また、理研において X線自由電子レーザー施設 (SACLA) 計画が始まった2005年頃から、SACLA の技術開発、建設、運転業務などに協力してきた。このように、JASRI は四半世紀にわたり SPring-8 と SACLA の進展に寄与してきた。

SPring-8は世界最高性能の放射光を生み出す共用施設であり、1年間に延べ1万6千人の産学官の研究者が多様な物質や材料の構造や性質を調べるために利用している。学術研究においては、わが国の発表論文総数の約1%が SPring-8を利用した研究論文であり、また多数の利用者が画期的な研究成果によって著名な学術賞を受賞している。産業応用においては、毎年170社前後の企業の方々が SPring-8を利用し、自動車、電子情報、健康、医薬、化学、金属、環境、食品などの多様な産業分野で経済社会の発展に貢献する成果を創出している。

財団 JASRI の役割は、SPring-8と SACLA の共用施設を理研とともに効率的に運転・高度化し、登録機関として共用ビームライン利用者の公正な選定と効果的な支援を行い、利用研究成果を最大化する

ことにある。利用者の選定にあたり、SPring-8選定委員会 (委員長: 佐々木聡東京工業大学教授) および SACLA 選定委員会 (委員長: 坂田誠名古屋大学名誉教授) の助言を受けつつ、各種の審査委員会や分科会で申請課題の審査と利用時間の調整を行い、利用者を厳正に選定している。課題の審査には、300人以上の有識者の方々に委員やレフェリーをお願いしている。課題あたりのレフェリー数は、SPring-8審査で4人、SACLA 審査で5人である。例年、SPring-8申請課題の採択率は70%程度、そして SACLA 申請課題の採択率は50%程度である。このように、課題審査の過程で多くの方々にお世話になっている。

利用支援業務 (研究開発、技術支援、情報支援など) の最適化のために、その業務の実施状況、技術開発の現状と将来計画を報告して有識者の助言を受けることを目的に、財団に科学技術助言委員会 (委員長: 雨宮慶幸東京大学教授) を設置した。有識者17人で構成される第1回委員会を昨年9月に開催して、効果的な利用支援業務を実行するための貴重な助言をいただいた。本委員会は毎年開催され、その提言内容を本誌に掲載する予定である。

役員329人の財団 JASRI は、これまでの四半世紀の経験を生かして、これからも SPring-8と SACLA の持続的発展のために尽力するとともに、利用者の方々が学術的にも産業的にもインパクトのある研究成果を創出されるよう効果的な支援を続けていく所存です。高い志の研究者を支援する日々の仕事の感慨を短歌に詠み記している。

魂きはる学究の道あゆみみる若き学徒ら未踏をめざす

科学者ら新を求めて国を越え協同しつつ独創競ふ

組織統ぶる仕組みと人事変へんとす

古き不合理確認しつつ

# 時計タンパク質 KaiC の「遅さ」が刻み込まれた原子構造

分子科学研究所 協奏分子システム研究センター  
阿部 淳、向山 厚、秋山 修志

## Abstract

シアノバクテリアの生物時計は KaiA、KaiB、KaiC の3種類のタンパク質から構成され、これらのタンパク質と ATP を混ぜることで試験管内に約24時間周期の反応を再現することができる。近年、KaiC の ATP 加水分解活性が生物時計の周期決定に深く関与していることが指摘された。しかしながら、一般に加水分解を引き起こすタンパク質の運動はピコ秒～秒の時間域で起こり、KaiC がどのように約24時間周期の遅い反応を作り出しているのか現在まで解明されていなかった。我々は構造生物学、生化学、計算科学を駆使することで24時間の遅さと周期性が KaiC に実装されていることを原子レベルで解明した。

## 1. これまでのシアノバクテリアの生物時計研究

太古の時代から生物は、地球の自転によって生じる周期的な環境の変化に適応するため、自らの生理機能を周期的に変化させる仕組み（生物時計）を保持している。生物時計は約24時間周期の遅い反応であり、その発振機構として時計遺伝子の転写・翻訳フィードバック機構が提唱されている。これは、時計遺伝子から翻訳された時計タンパク質が自身の発現を抑制し、発現とその抑制との間に時間的なずれが生じることで発振するというモデルである。このモデルは、哺乳類などの高等生物において広く受け入れられている。

生物時計を持つ最も下等な生物としてシアノバクテリアがある。時計遺伝子 (*kaiA*、*kaiB*、*kaiC*) の同定、それによる転写・翻訳フィードバック機構の提唱<sup>[1]</sup>からわずか7年後、転写・翻訳を停止させても生物時計が働くことが明らかとなり、翻訳産物である Kai タンパク質 (KaiA、KaiB、KaiC) が時計の実体であることが証明された<sup>[2]</sup>。これとほぼ同時期に、3種類の Kai タンパク質とアデノシン三リン酸 (ATP) を混合すると、試験管内で生物時計を再構成できることが発見された<sup>[3]</sup>。これら一連の発見を皮切りに、タンパク質のみで働く生物時計の研究が精力的に行われるようになった。

近年、KaiC の ATP 加水分解 (ATPase) 活性と生物時計の周期が強く相関していることが示された<sup>[4]</sup>。

この ATPase 活性は非常に低く (1日に12個の ATP しか加水分解されない)、温度の影響をほとんど受けない。これらの実験結果から KaiC の加水分解反応が他の ATPase に比べて非常に遅く、その遅さが時計の時間を決定していると推測できる。我々は KaiC の加水分解反応の詳細を理解するため、X 線結晶構造解析を主軸とし、生化学的解析を併用することで多角的な視点から研究を行ってきた<sup>[5]</sup>。

## 2. 「24時間」の遅さを実装した KaiC

KaiC は N 末端リング (C1) と C 末端リングから構成されている。C1 の ATPase 活性は細胞内、試験管内それぞれの生物時計の周期と強く相関することが示された (図 1A)。このことは、C1 の ATPase が「24時間」の遅さを生み出す重要な反応であることを示している。

C1 の ATPase の反応機構を解明する契機となったのは、ATP とアデノシン二リン酸 (ADP) を結合したサブユニットが同一リング内に混在した状態で構造解析されたことである。その結晶構造には、ATP 加水分解の反応速度を「24時間」の時間スケールまで遅くし得る2つの構造的要因が見出された (図 1B)。1つ目は、ATP を攻撃する水分子の位置である。C1 では、ATP の γ リン酸基近傍がヘリックスの存在により混み合っていた。これが立体障害として働き、水分子がリン酸基へ接近しにくい (効

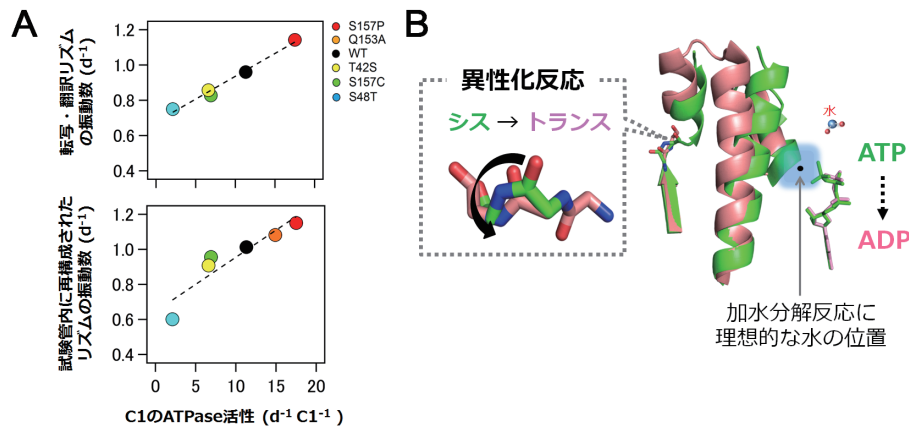


図1 (A) C1のATPase活性が細胞内の生物時計の周期を決定する。C1のATPase活性は、細胞内の転写・翻訳リズム（上段）、および試験管内で再構成されたリズム（下段）と相関している。図は文献5より引用。  
(B)「遅さ」を生み出す構造的要因  
加水分解と連動して、シス型からトランス型へ主鎖の異性化反応が起こる。青色の網掛けは立体障害の領域を模式的に示している。

率よく加水分解反応が起こりにくい)配置になっていた。

2つ目は、上述の立体障害が容易に解消されないようにする仕組みである。水分子がリン酸基へ接近するためには立体障害の解消が必須となるが、それが容易におこらないようペプチド主鎖の異性化反応によって抑制制御されていた。一般にペプチドの異性化反応は生体内で起こる最も遅い反応のひとつとして知られている。計算機シミュレーションからも、異性化反応を伴いつつ加水分解反応を進行させるためには大きな自由エネルギー障壁を越えなければならないことが示唆された。

### 3. 「24時間」の周期性を実装した KaiC

KaiCのATPase活性はKaiAとKaiBの共存下で発振する(図2A)。定常状態にあるKaiCのATPase活性( $12 \text{ ATP } d^{-1} \text{ KaiC}^{-1}$ )をほぼ中央値として、より高く( $28 \text{ ATP } d^{-1} \text{ KaiC}^{-1}$ )なったり、低くなったり( $5 \text{ ATP } d^{-1} \text{ KaiC}^{-1}$ )を繰り返す。KaiCの視点に立てば、発振中は常に自身の定常状態から逸脱していること(非定常状態)になる。

非定常状態でのATPase活性を詳しく調べるため前定常状態解析を行った。この解析法は、ATPと結合していないKaiCが「ATPの結合、加水分解、生成物であるADPの放出」という反応サイクルを繰り返し、最終的に定常状態へと至る過程<sup>[6]</sup>を観察

することである。このATPase活性の時間変化を測定すると、KaiC単独であっても、ゆっくりとした減衰型の振動成分が確認され(図2A)、その振動数( $0.91 \text{ d}^{-1}$ )は細胞内における時計の振動数(生物時計の周期の逆数)とよく一致していた。この一致は、24時間よりも短い(短周期型)および長い周期(長周期型)を示すKaiC変異体においても確認された(図2B)。KaiCには「24時間」の周期性が実装されており、その時間スケールはATPase活性の高低によって制御されている。

### 4. おわりに

本研究は、タンパク質が運動や反応の効率を抑制制御(負帰還制御)することで、「24時間」を実装できることを明らかにした例と言ってよい。また、その抑制制御機構に水分子、ATP、ポリペプチド鎖といった生物が普遍的に持っている物質が使用されていることから、他の生物種においても類似の分子機構の存在を想像させる。実際、高等生物でも転写・翻訳のフィードバック機構によらないリズムが報告されつつある<sup>[7]</sup>。今後、時計タンパク質が担う化学反応(本研究ではATPase)を対象に、「遅さ」や「周期との相関」に着目した構造生物学的解析を行うことで、生物時計の構成原理により深く切り込むことが可能となるであろう。

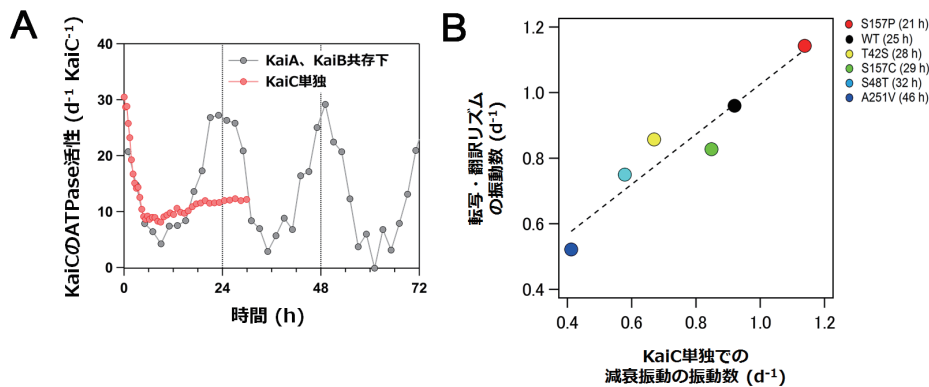


図2 (A) KaiC は単独で減衰振動を示す。KaiC 単独の ATPase 活性は減衰振動（赤色）を示す（振動数は  $0.91 \text{ d}^{-1}$ ）。KaiA と KaiB が共存すると（灰色）、KaiC の ATPase 活性は安定に振動する。  
 (B) 「24 時間」の周期性を実装した KaiC 周期変異体（短周期型、長周期型）の ATPase 活性は野生型と同様に減衰振動を示し、その振動数は細胞内の転写・翻訳リズムと相関する。括弧内の数字は生物時計の周期を示す。  
 (A) と (B) の図は文献5より引用。

謝辞

本研究は、分子科学研究所理論・計算分子科学研究領域の森俊文助教、斉藤真司教授、大阪大学蛋白質研究所の山下栄樹助教、名古屋大学大学院理学研究科の Seyoung Son 博士、近藤孝男教授との共同研究である。

X 線回折像の取得は、SPRING-8 の BL44XU において課題番号 2009A6902、2009B6902、2010A6502、2010B6502、2011A6602、2011B6602、2012A6702、2012B6702、2013B6700 で行った。

本研究は外部資金として、科研費、文部科学省創薬等ライフサイエンス研究支援基盤事業（創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業）、岡崎オリオンプロジェクトの一部の支援を受けて実施した。

参考文献

[1] M. Ishiura *et al.*: *Science* **281** (1998) 1519-1523.  
 [2] J. Tomita *et al.*: *Science* **307** (2005) 251-254.  
 [3] M. Nakajima *et al.*: *Science* **308** (2005) 414-415.  
 [4] K. Terauchi *et al.*: *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* **104** (2007) 16377-16381.  
 [5] J. Abe *et al.*: *Science* **349** (2015) 312-316.  
 [6] A. Mukaiyama *et al.*: *BIOPHYSICS* **11** (2015) 79-84.

[7] J. S. O'Neill and A. B. Reddy: *Nature* **469** (2011) 498-503.

阿部 淳 ABE Jun

分子科学研究所 協奏分子システム研究センター  
 〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地  
 TEL : 0564-55-7366  
 e-mail : jabe@ims.ac.jp

向山 厚 MUKAIYAMA Atsushi

分子科学研究所 協奏分子システム研究センター  
 〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地  
 TEL : 0564-55-7366  
 e-mail : amukai@ims.ac.jp

秋山 修志 AKIYAMA Shuji

分子科学研究所 協奏分子システム研究センター  
 〒444-8585 愛知県岡崎市明大寺町字西郷中38番地  
 TEL : 0564-55-7363  
 e-mail : akiyamas@ims.ac.jp

# Long-term Proposal Report

## Development of Spin-HAXPES Technique for the Exploration of the Electronic Structure of Buried Layers and Interfaces

Carlos E. ViolBarbosa<sup>1</sup>, Julie Karel<sup>1</sup>, Eiji Ikenaga<sup>2</sup>, Siham Ouardi<sup>1</sup>,  
Yuki Utsumi<sup>1</sup>, Xenyia Kozina<sup>2</sup>, Stas Chandov<sup>1</sup>, Claudia Felser<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Max-Planck-Institut für Chemische Physik fester Stoffe, 01187 Dresden, Germany

<sup>2</sup>Japan Synchrotron Radiation Research Institute, SPring-8, Sayo, Hyogo 679-5198, Japan

### *Abstract*

We report on the first prototype of the spin-resolved hard x-ray photoelectron spectroscopy detector. The detector is based on Spin-Polarized Low-Energy Electron Diffraction (SPLEED) using a W(100) single-crystal. The detector is connected to a large hemispherical electron spectrometer (VG Scienta R-4000). Photoelectrons with selected kinetic energy are collected by the electron spectrometer and deflected to the spin detector. Using a photon energy of 5.95 keV, the spin resolved valence band of buried  $\text{Co}_2\text{Mn}_{1.24}\text{Fe}_{0.16}\text{Si}_{0.84}$  films was measured.

### 1. Introduction

The tunneling of spin-polarized electrons from ferromagnetic electrodes through insulating barriers has attracted enormous interest due to its applicability in magnetic tunnel junctions (MTJs) and spin injection into semiconductors. The performance of these spintronic devices depends on the degree of spin polarization of the flowing electrical current. Therefore, the spin-resolved probing of electronic structures in buried ferromagnetic layers and interfaces is of great importance.

Spin-resolved photoelectron spectroscopy (SR-PES) is a powerful method providing direct information on the spin-dependent electronic structure of materials. The method in general is based on scattering of the polarized photoelectron beam at a target material with large atomic number. Due to the large spin-orbit interaction, electrons with opposite spins have different scattering cross sections resulting in asymmetries in their scattered beam intensities<sup>[1-3]</sup>. Owing to a high surface sensitivity, conventional ultraviolet PES and soft-x-ray PES are suited for the study of thin adsorbate overlayers, surface states and topologically protected edge states. However, the study of

bulk properties and spintronic multilayer systems are not possible. The situation is different in the hard x-ray range. In hard x-ray photoelectron spectroscopy (HAXPES), true bulk information is provided, ruling out critical surface artifacts. The inelastic mean free path increases to typical values exceeding 10 nm. Hence, many atomic layers contribute to the total signal. A spin-resolved HAXPES measurement could directly and unambiguously probe the degree of spin polarization of multilayer structures and interfaces, providing an immense contribution to the spintronic industry.

In the present paper, we report on the development of the first prototype of spin-resolved HAXPES, the SPLEED-HAXPES. The buried  $\text{MgO}/\text{Co}_2\text{Mn}_{1.24}\text{Fe}_{0.16}\text{Si}_{0.8}$  interface was probed using photon energy of 5.95 keV. The experiments were carried out in the beamlines BL09XU and BL47XU. We employed the SPLEED using W(100) target crystal as a spin detector. Combining with Scienta R-4000 analyzer, the spin polarization of photoelectrons from the valence band states of the semi-metal could be measured. The spectra are compared with the theoretical spin-resolved density of states (DOS), which is calculated



by fully relativistic SPR-KKR (spin-polarized relativistic Korringa-Kohn-Rostoker) Green's function method<sup>[4]</sup>, using the generalized gradient approximation (GGA), in a form proposed by Perdew, Burke and Ernzerhof (PBE)<sup>[5]</sup>.

## 2. Experimental Details

Figure 1(a) shows the schematic layout of the setup. Photoelectrons with selected kinetic energy are collected by the electron analyzer and are deflected to the SPLEED detector entrance for spin detection. The SPLEED analyzer comprises a set of high voltage lens system, a W(100) target crystal and 4 channeltron electron multipliers. The SPLEED lens system collimates and decelerates the photoelectrons to a kinetic energy of 103 eV, which corresponds to the optimum energy for spin detection. The collimated photoelectron beam impinges on the W(100) crystal and the quasi-elastic scattered electrons are measured by the four channeltrons positioned symmetrically along the horizontal  $(2,0)$ ,  $(\bar{2},0)$  and vertical  $(0,2)$ ,  $(0,\bar{2})$  LEED directions (see Figure 1(b)). Implementation of spin-resolved HAXPES is unavoidably related to significant losses in signal intensity (at the spin discriminating system and reduced cross sections of high-energy photons<sup>[6]</sup>). This poses particular limitations and requirements on this approach and requires additional instrumental development.

The deceleration of the high-energy photoelectrons to the scattering energy of 103 eV is achieved in two steps: Firstly, the Scienta analyzer decelerates the electrons of the selected kinetic energy to the working pass energy (PE) of 200 eV. The photoelectrons are then further decelerated by the lens system of the SPLEED detector. During the scanning of the kinetic energies, the voltages in the SPLEED lens follow dynamically the retardation potential of the Herzog electrodes. Because the potential is relatively high (close to the photon energy), there is difficulty to prevent discharge problem. To avoid electric leakages and related problems, we decided to use independent systems for supplying power as shown in Figure 2. The voltage values of the lens system of the SPLEED detector and the Scienta analyzer are then interconnected through software.

The front stage of the detector provides the maximal beam transmission, and the rear one with its Einzel lens facilitates the final focusing correction close to the target surface. Off-axial beam divergence correction is performed at the front stage by a set of quadrupole detector optics. Extensive simulations of electron trajectories were performed, by means of the *Simlon* software<sup>[7]</sup>, in order to optimize the transmission of the transfer optics.

In the experiment, a photon energy of 5.95 keV was

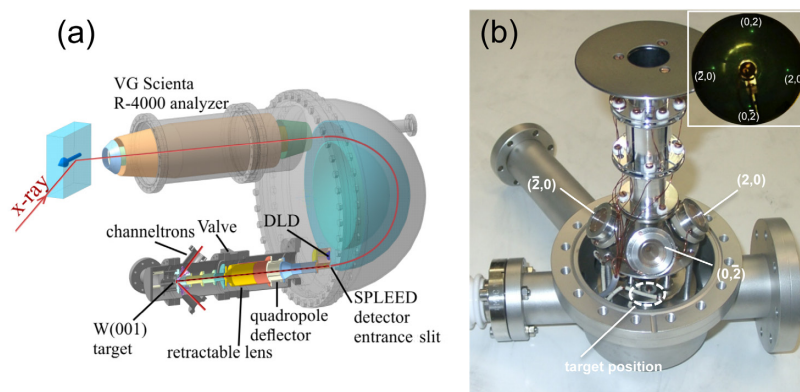


Figure 1. (a) Schematic layout of the spin-resolved HAXPES experimental setup, employing VG Scienta high-energy analyzer and SPLEED detector based on W(100). The blue arrow indicates magnetization direction. The other set of the measurement for opposite magnetization direction is also measured. (b) Disassembled part of the SPLEED detector showing three of the four channeltrons, which are labeled according to the LEED scattering directions of the W(100) as shown in the inset of the figure.

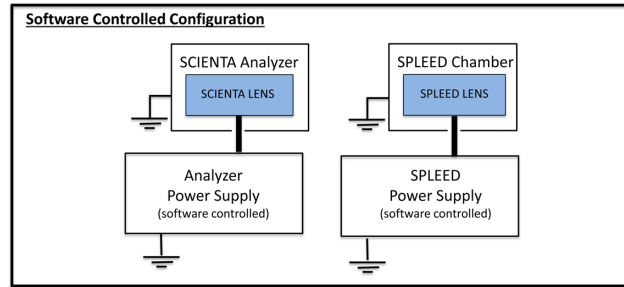


Figure 2. Power supply configuration. The two electrically independent high-voltage power supplies are digitally interconnected by software.

used. The beam with bandwidth of 50 meV, which delivers nearly  $10^{12}$  photons/s photon flux at the focus position, is obtained by the primary Si(111) double crystal monochromator and the following downstream Si channel-cut monochromator where the (333) reflection plane is used<sup>[8]</sup>. The beam, initially focused by a standard vertical mirror setup, is focused down to  $12.4(\text{H}) \times 4.6(\text{V}) \mu\text{m}^2$  by a pair of Kirkpatrick-Baez mirrors. The experiment was performed in normal emission geometry; a take-off angle of  $88^\circ$  was used. The total energy resolution (analyzer and spin-detector) of 760 meV was verified by Fermi cut-off measurements of an amorphous Au sample at room temperature.

A pair of identical samples with opposite horizontally oriented magnetization was mounted onto a sample holder. The measurements were performed with p-polarized light and the sample magnetization orientation parallel and antiparallel to the beam propagation. The spin asymmetry is expected to be measured along the vertical channeltrons; which are for counting photoelectron numbers  $I(0,2)$  and  $I(0,\bar{2})$ . To exclude the instrumental asymmetry in the spin-

resolved photoemission experiment, spectra were taken from both samples. Assigning  $I^{M+(-)}$  to the signal intensity obtained from the samples with right (left) magnetization, the spin polarization,  $P$ , was derived as:

$$P = 1/S \frac{\sqrt{I_{(0,2)}^{M+} \cdot I_{(0,\bar{2})}^{M-}} - \sqrt{I_{(0,2)}^{M-} \cdot I_{(0,\bar{2})}^{M+}}}{\sqrt{I_{(0,2)}^{M+} \cdot I_{(0,\bar{2})}^{M-}} + \sqrt{I_{(0,2)}^{M-} \cdot I_{(0,\bar{2})}^{M+}}} \quad (1)$$

where  $S$  is the effective Sherman function equal to 0.25 for this detector. The experiment consists of measuring the spin polarization of the photoelectrons originating from the valence band of the half-metal. The asymmetry in intensities of the elastic scatterings measured by channeltrons mounted in opposite directions gives the degree of spin polarization. The spin-splitting efficiency of the W crystal is strongly suppressed by impurities adsorbed on the surface. For this reason, the crystal must be periodically cleaned by a flash annealing (1500 K for few seconds). The surface remains clean for approximately 40 minutes. The typical measurement cycle is illustrated in Figure 3. A entire cycle takes from 90 to 110 minutes.

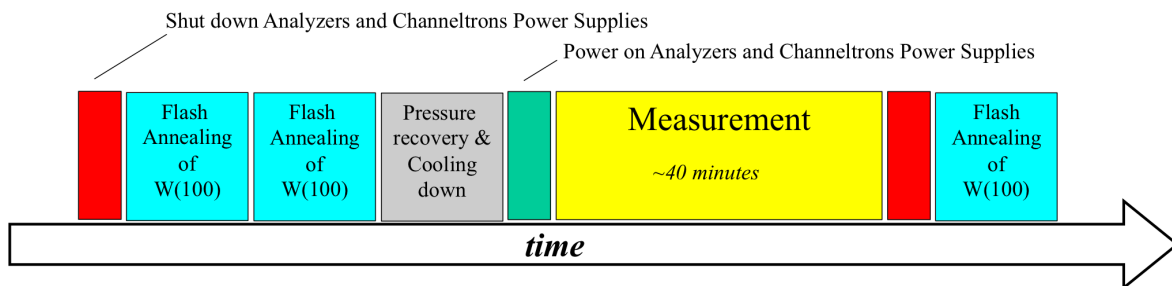


Figure 3. Measurement cycle. Each measurement is intercalated by two or more flash-annealings of the W(100) crystal.

### 3. Results and Discussion

The investigated multilayer structure with the film sequence: MgO(001) substrate/MgO buffer[10]/Co<sub>50</sub>Fe<sub>50</sub> buffer[10]/Ir<sub>22</sub>Mn<sub>78</sub>[10]/Co<sub>50</sub>Fe<sub>50</sub>[1.1]/Co<sub>2</sub>Mn<sub>1.24</sub>Fe<sub>0.16</sub>Si<sub>0.90</sub>[20]/MgO[2]/AlO<sub>x</sub>[1] were grown using ultrahigh-vacuum magnetron sputtering deposition (numbers in brackets indicate the thickness in nm). According to calculations<sup>[8]</sup> on Co<sub>2</sub>Mn<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>Si, it is possible to tune the Fermi edge E<sub>F</sub> position to the exactly the middle of the half-metal gap by change the Fe composition. This would maximize the spin polarization resulting in high Tunnel Magneto Resistance (TMR) ratios in magnetic tunneling junctions (MTJs) devices at E<sub>F</sub>. Experimental MTJs with the special composition, Co<sub>2</sub>Mn<sub>1.24</sub>Fe<sub>0.16</sub>Si<sub>0.84</sub>, were found to exhibit giant TMR ratios of 2610% at 4.2 K and 429% at 290 K. Therefore it is interesting to measure the spin polarization

of the interface between the films with this composition and MgO.

The valence band photoemission spectra were measured for several days; the accumulated spectra for the upper and lower channeltrons are shown in the Figure 4(a) and (b), for two identical samples magnetized *in-plane* to the right (M+) and left (M-) orientation. The spin polarization, according to the equation (1), is shown in Figure 4(c). Despite the low statistics it is possible to observe an oscillatory behavior along the spectral energy. This is in agreement with calculations on spin polarization spectra expected for similar composition, Co<sub>2</sub>MnFe<sub>0.16</sub>Si<sub>0.84</sub>, as shown in the Figure 5. The calculation indicates a spin polarization of 100% at Fermi energy, while experimentally we obtained about 20%. It is not possible to state if the actual spin

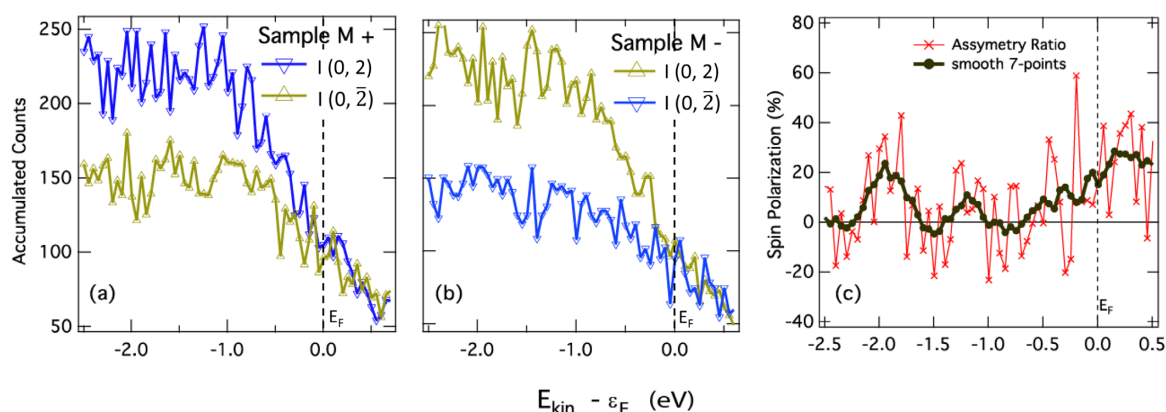


Figure 4. (a) and (b) Spin-resolved HAXPES measurements near E<sub>F</sub>. (c) Spin polarization derived from the spectra in (a) and (b).

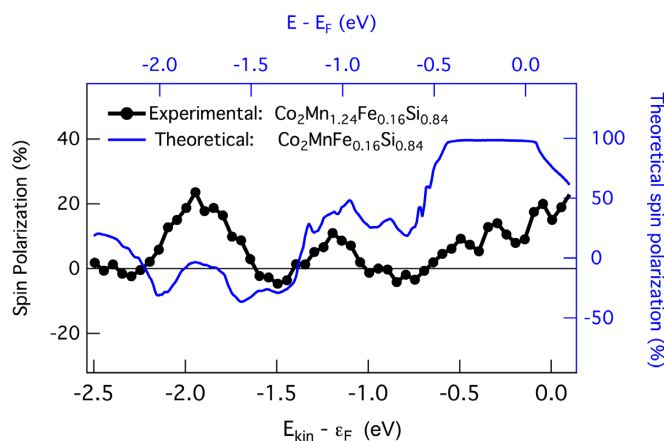


Figure 5. Comparison between spin polarizations derived from the asymmetry measured at the SPLEED detector and from ab-initio calculations. The ab-initio calculations were performed on Co<sub>2</sub>MnFe<sub>0.16</sub>Si<sub>0.84</sub>.

polarization is reduced at the MgO interface because intermixing or chemical disordering; or the difference of the spin polarization is due to an experimental error caused by the low statistics: the count rate at Fermi energy is inferior 1 count/sec.

In summary, the experimental conditions were optimized to use a conventional spin detector based on SPLEED using a W(100) surface in HAXPES. We succeeded in measuring the spin resolving HAXPES spectra from buried interfaces, including the valence band. This result was achieved owing to significant improvements in the electronics, equipment and operating conditions of the SPLEED spin detector, as detailed above. The know-how obtained in this project is important for the construction of more advanced spin detectors working with high-energy, as for instance the 2D-multichannel detectors. Future analyzers derived from this prototype will play a crucial role in the research of spintronic materials.

#### Acknowledgements

Financial support by Deutsche Forschungsgemeinschaft and the Strategic International Cooperative Program of JST (DFG-JST) (Project P1.3-A of research unit FOR 1464: ASPIMATT) and by ERC 291472 *IDEA Heusler* are gratefully acknowledged. HAXPES experiments were performed at BL09XU and BL47XU of SPring-8 with approval of JASRI (Proposal No. 2012A0043-2014B0043: Long-term Proposal, and No. 2015A1614: General Proposal).

#### References

- [ 1 ] J. Kirschner, G. Hohler (Ed.): *Polarized Electrons at Surfaces: Springer Tracts in Modern Physics* **106** (Springer, Berlin, 1985) 155.
- [ 2 ] J. Kirschner and R. Feder: *Physical Review Letters* **42** (1979) 1008.
- [ 3 ] M. Getzlaff *et al.*: *Review of Scientific Instruments* **69** (1998) 3913.
- [ 4 ] H. Ebert, D. Ködderitzsch and J. Minar: *Reports on Progress Physics* **74** (2011) 096501.
- [ 5 ] J. P. Perdew, K. Burke and M. Ernzerhof: *Physical Review Letters* **77** (1996) 3865.
- [ 6 ] G. H. Fecher *et al.*: *Journal of Physics. D: Applied Physics* **40** (2007) 1576.
- [ 7 ] SimIon Ion and Electron Optics Simulator [Computer Software] <http://simion.com>
- [ 8 ] I. Galanakis *et al.*: *Applied Physics Letters* **89** (2006) 042502.

## 共用タンパク質結晶解析ビームライン BL38B1・BL41XU の高度化

公益財団法人高輝度光科学研究センター

タンパク質結晶解析推進室 長谷川 和也、馬場 清喜

### Abstract

JASRI タンパク質結晶解析推進室では共用タンパク質結晶解析ビームライン BL38B1・BL41XU の高度化・維持管理・ユーザー支援に加えて理研ビームライン BL26B1 の共用枠の利用支援を行っている。近年、構造生命科学分野では、解析対象となる試料の高難度化が進む一方で、構造決定の迅速化も求められている。そこで、我々は、2013年から2015年にかけて BL38B1・BL41XU の高度化を進めてきた。BL38B1 ではミニビームシステムの導入・回折計の改造による性能アップを図る一方で、独自開発した湿度調整と水溶性ポリマーを使用した結晶マウント法 (HAG 法) の利用促進を図るための高度化を進めた。BL41XU では、6.5~17.7 keV の X 線を用いる通常モードの集光光学系・回折計・検出器を入れ替える抜本的な改造を行うとともに、20~35 keV の X 線を使用する高エネルギーモードについてもその環境整備を進めた。

### 1. はじめに

SPring-8には7本のタンパク質結晶解析ビームライン (MX ビームライン) が存在する。この内の2本が共用ビームラインで、JASRI のタンパク質結晶解析推進室が高度化・維持管理およびユーザー支援を行っている。

共用ビームラインの特徴は、アカデミックユーザーに加え、海外のユーザー・産業利用 (成果専有) などユーザー層が広いことである。そのため、測定の対象となる試料は、ルーチン的にデータ測定が可能な良質な結晶から、測定条件設定がデータ精度に直結する高難度試料まで幅が広い。このような試料に対応するため、偏向電磁石ビームライン BL38B1 は主として比較的回折能の良い結晶からのデータ測定、アンジュレータビームライン BL41XU は微小結晶・低品質結晶などの難易度の高い試料の測定を行うことができるように環境整備を進めてきた。本稿では、2013年から2015年にかけて行った BL38B1 と BL41XU の高度化について報告する。

### 2. BL38B1 の高度化

偏向電磁石を光源とする BL38B1 は、安定性の高いビームを利用して、効率的かつ高精度なタンパク質結晶の回折データ測定が可能である。それに加え

て、試料の化学状態をモニタするオンライン顕微分光装置<sup>[1]</sup>と組み合わせた回折データ測定や、独自開発した湿度調整と水溶性ポリマーを使用した結晶マウント法 (HAG 法)<sup>[2]</sup>を利用できることが大きな特徴である。今回の高度化においては、測定対象を広げるためのビーム性能の向上・回折計の高度化に加えて、HAG 法の利用促進を図るための高度化を行った。

#### 2.1 ミニビームシステムの導入

BL38B1 の集光光学系は疑似トロイダルミラー1枚を用いたシンプルなものである。この光学系では、試料位置で100 (H) × 200 (V)  $\mu\text{m}^2$ 、フォトンフラックス  $9.5 \times 10^{10}$  (photons/s@1 Å) のビームが得られる。これを4象限スリットでビーム整形することで、 $30 \times 30 \times 30 \mu\text{m}^3$ 程度の大きさの結晶でも回折実験が十分可能であったが、さらに微小な試料に対応するために、試料の直前にピンホールを置いてビーム整形するミニビームシステム<sup>[3]</sup>を導入した (図1)。この機構で整形した X 線の光子密度はビームサイズに関わらず、 $1 \times 10^{12}$  (photons/s/mm<sup>2</sup>/100 mA@1 Å) 以上であり、ユーザーはビームサイズを結晶に合わせて選択することで、試料に当たらない余分な X 線由来のバックグラウンドを低減した高

精度な実験を行うことが可能となった。また、大きな結晶においても品質の良い部分のみに X 線を照射することができるようになった。

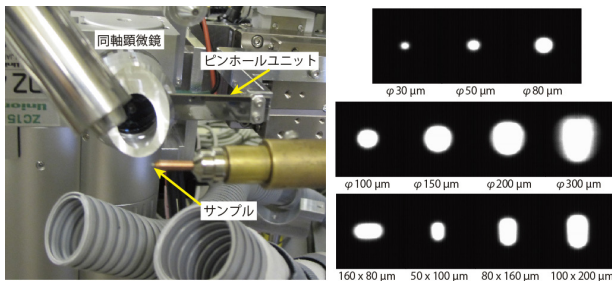


図1 BL38B1に導入したミニビームシステム(左)とこれを用いて得られるビームの形状(右)ピンホールユニットには1枚のタンタルの板に種々のサイズの穴が空いている。これを光軸上に入れることで様々なビームサイズを得る。

## 2.2 回折計の高度化

ビーム性能の向上に合わせて回折計の高度化も行った。

これまで利用していた実験定盤は、検出器搭載部と回折計設置部が一体となっていたため、カメラ長を変更するために検出器を移動した際に定盤がたわみ、試料位置でビームのずれが起きた。また、実験定盤の構造強度不足のため、吹き付け低温装置を運転するとその振動が定盤にのることが問題となっていた。これらの問題はミニビームシステムの導入により、より深刻になった。

そこで、検出器定盤と分離した新たな回折計定盤を設計・製作して設置した(図2)。この定盤の吹き付け低温装置支持部は、石定盤を用いて振動対策を施した。これにより振動は見られなくなった。ま

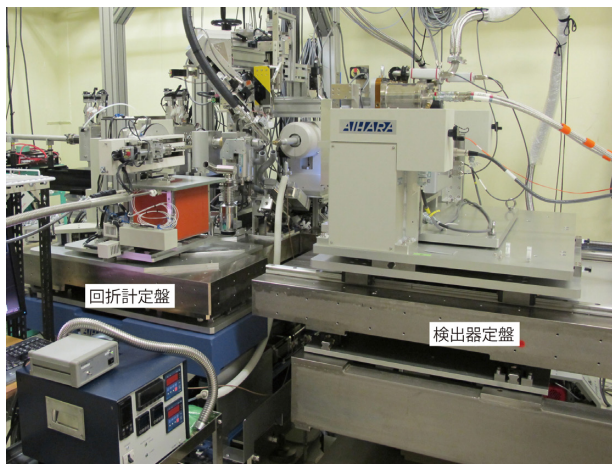


図2 BL38B1の回折計

た、検出器部を別の定盤に分離したため、たわみの問題も解決した。さらに、新しい回折計定盤では試料周りにこれまで以上に大きなスペースを取ることができるように設計したため、HAG法で用いる装置の設置が容易になった。

また、既設の X 線減衰用アッテネーターユニットでは、選択可能な減衰率が限られており (Al 厚を 50 μm 刻みで設定)、波長 1.5 Å を超えるような長波長側では選択可能な減衰率の間隔が開きすぎて、適切な減衰率を選択できなかった。そこで、新たに3連の省スペース型アッテネーターユニットを導入することで、長波長側でも適切な減衰率 (Al: 10 μm, 25~4000 μm 間で 25 μm 刻みで設定) が選択可能になった。

## 2.3 高感度 CCD 検出器の導入

より高精度な実験を可能とするために、高感度 CCD 検出器 MX225HE (Rayonix 社) を導入した。標準試料を用いたテストデータ測定では、従来の検出器 (ADSC 社製 Q315r) に比べてバックグラウンドノイズが低下しており、回折分解能が 0.1 Å 程度向上した。検出器面積は 315 × 315 mm<sup>2</sup> から 225 × 225 mm<sup>2</sup> に小さくなったが、最短カメラ長を 55 mm まで短くしたことで、測定可能な最大分解能を従来と同程度にすることができた (波長 0.8 Å の X 線を用いた場合、0.75 Å 分解能まで測定可能)。

## 2.4 HAG 法の高度化

タンパク質結晶の回折データ測定は、X 線照射損傷を低減するため 100 K の極低温下で行う。そのため、結晶を抗凍結剤に浸けて氷の生成を防ぐ必要があるが、品質を損なうことなく結晶を凍結することができる抗凍結剤条件を見つけるのに試行錯誤することがしばしばある。我々が開発した HAG 法は、抗凍結剤が不要、あるいは必要としてもごく微量で十分であり、これまで困難であった試料でも容易に凍結できる新しい手法である。

湿度調整気流を吹き付けながら実験を行う HAG 法では、この気流を極低温気流に瞬時に切り替えることで結晶の凍結を行う。高度化においてはこの切り替えを自動化する機構を開発し (図3)、BL 調整ソフトウェア Beamline Operating Scheduling Software (BOSS) にその機能を装備した。

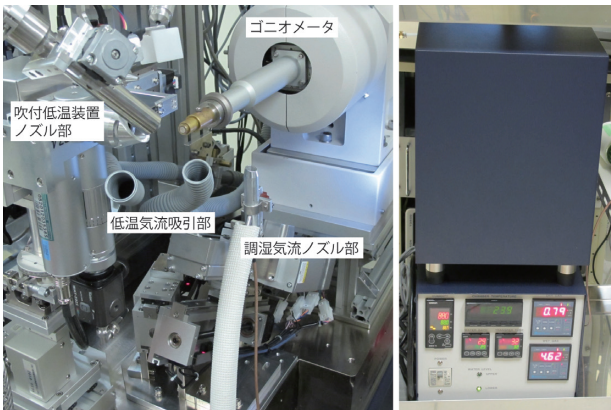


図3 HAG 法利用時の試料周辺部の写真(左)および、湿度調整に使用する調湿装置 HUM1 (リガク社製)

また、これまで調湿装置の連続運転時間は20時間に満たなかった。そこで、3シフト以上(24時間以上)での運用に対応するため、貯水タンクの大容量化をしつつ、温度・湿度ともに記録可能な新型の調湿装置を導入した。現在、運用に向けてテストを進めている。

### 3. BL41XU の高度化

BL41XU は SPring-8 の運用開始当初から利用されているビームラインである。挿入光源の高強度ビームを利用できることから、膜タンパク質など良質な結晶を得ることが難しい試料の構造決定に貢献してきた<sup>[4]</sup>。しかし、近年ビームラインに持ち込まれる試料の微小化・低品質化がますます進んでいる。このような試料から高精度かつ迅速に構造決定を行うためには、ビーム性能のさらなる向上と、その性能を最大限に生かすための回折計や高速検出器の導入が必要であった。そこで、2014年1~3月の長期点検調整期間を利用して、集光光学系・回折計・検

出器を入れ替える大きな改造を行い、2014年5月からユーザー利用を開始した。高度化は6.5~17.7 keV の X 線を用いる通常モードだけでなく、20~35 keV の X 線を使用する高エネルギーモードについても実施した。

#### 3.1 新しい集光光学系の導入

新しい光学系の設計にあたっては、世界最高レベルのフォトンフラックスを用いて高精度回折データを行えるようにすることと、ユーザーの持ち込む様々な試料に合わせてビームサイズを広い範囲で変更できるようにすることを念頭に置き、目標性能をフォトンフラックス  $10^{13}$  (photons/s) 台、ビームサイズを 5~50  $\mu\text{m}$  に設定した。

そこで JASRI 光源・光学系部門 光学系グループと共同で光学系の仕様策定と設計を進め、図4に示すような、第1水平集光ミラーと KB ミラーを組み合わせた水平2段集光光学系を導入した。3枚のミラーには何れも曲率固定のミラーを用いている。ビームサイズの変更を、(1) 仮想光源のサイズ変更、(2) 試料位置のデフォーカス点への移動、(3) 縦集光ミラーの角度変更の組み合わせで行うことが、この光学系の大きな特徴である。

コミッションングの結果、波長  $1 \text{ \AA}$  の標準的なセッティングにおいてサイズ  $20 \text{ (H)} \times 2 \text{ (V)} \mu\text{m}^2$ 、フォトンフラックス  $4 \times 10^{13}$  (photons/s) のビームが得られた。また仮想光源スリットの開口の変更・試料位置の変更・縦集光ミラーの角度変更を組み合わせることで、 $2 \times 2 \mu\text{m}^2 \sim 35 \text{ (H)} \times 50 \text{ (V)} \mu\text{m}^2$  の間でビームサイズを変えられることができた。この時のフォトンフラックスは、それぞれ  $2 \times 10^{12}$  と  $4 \times 10^{13}$  (photons/s@ $1 \text{ \AA}$ ) である。強度・サイズともに目標とするビーム性能を達成することができたと

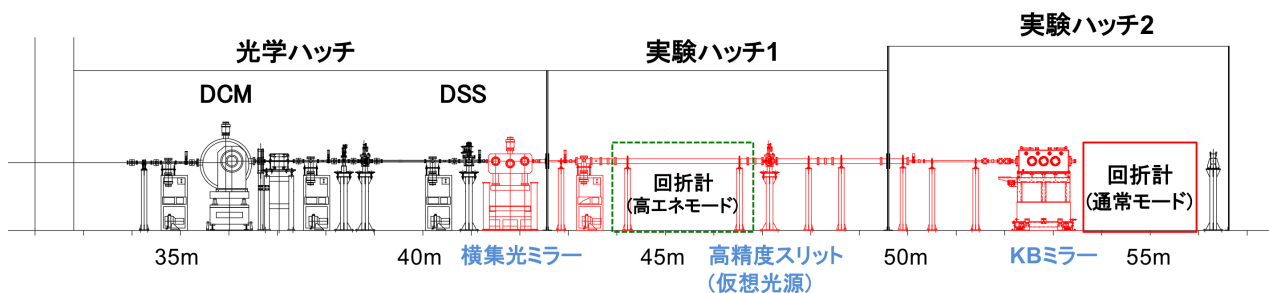


図4 高度化後の BL41XU のレイアウト

改造後に導入したコンポーネントを赤色で示す。通常モードは水平2段集光光学系を使用し、実験ハッチ2を用いて実験を行う。高エネルギーモードは実験ハッチ1を用いて実験を行う。

いえる。

通常のユーザー利用では、波長を大きく変更しても安定したビームを利用できるよう、最高強度  $1 \times 10^{13}$  (photons/s@1 Å)、エネルギー 6.5~17.7 keV、ビームサイズ 4 (H) × 5 (V)  $\mu\text{m}^2$ ~22 (H) × 45 (V)  $\mu\text{m}^2$  としている。これ以外のビームサイズやさらに高強度のビームを必要とする測定にも応じている。

### 3.2 新しい回折計の導入

図5はBL41XUに新しく導入した回折計である。ビームの微小化にともない、振動が回折データ精度に与える影響がより深刻になることから、回折計には耐振動性にすぐれた石定盤を利用した。

この定盤上に構築した回折計は、入射系装置、試料周辺装置、サンプルチェンジャー、ゴニオメーターから構成される。入射系装置は、アッテネーター、シャッター、4象限スリット、および強度モニタから構成され、真空チャンバー内に収納されている。試料周辺装置は、試料観察用同軸顕微鏡、上流光学系からの寄生散乱を抑制するコリメータ、ビームストップなどから構成されている。また、試料位置のビームを確認するための蛍光体および強度モニタも備え付けており、必要に応じて遠隔操作で出し入れすることができる。

サンプルチェンジャーについては、測定の高速度に備えて収納できるサンプル数の大容量化を図り、従来2個であったサンプルカセットの数を、2014年5月には4個に倍増した（カセット1個あたり16

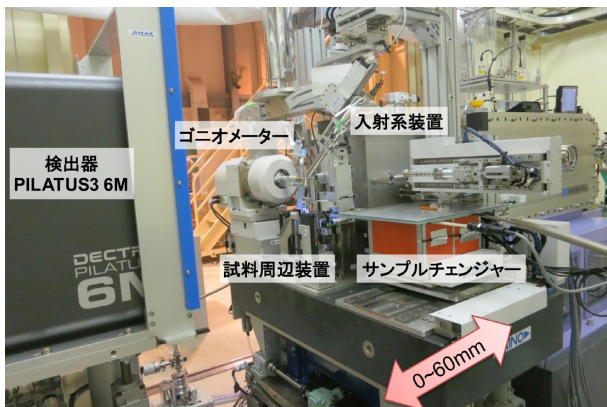


図5 新しく導入した回折計と検出器  
試料をデフォーカス位置に移動して大きなビームを利用するため、回折計定盤のテーブル面は赤矢印で示すように光軸に沿って並進することが可能である。

サンプルを充填可能)。さらに2015年9月には8個のカセットを装填できるように改良した。これにより、ほとんどのユーザーは、ビームタイムの最初にカセットを装填すれば、実験終了まで交換の必要がなくなった。なお、サンプルチェンジャーの利用率は従来50%程度であった。今回の高度化にともない、ハッチへの出入りによる温度変動の抑制と機器トラブル防止のため、全ユーザーに利用をお願いしている。

### 3.3 新しい検出器の導入

新しく導入した検出器は、DECTRIS社製のPILATUS3 6Mで、最高100 Hzで連続的に画像を読み取ることができる。そのため、シャッターを開いたままゴニオメーターを定速回転させ、連続的に回折画像を読み取る「シャッターレス測定」が可能である。これは回折画像の動画を撮るような測定方法で、従来のように検出器読み取りにともなう余分な時間がないため、測定速度が速い。これに加えて、シャッターとゴニオメーターの同期が不要でデータ精度が向上するメリットがある。この効果は、一枚の画像あたりのゴニオメーター回転角を小さくした高S/Nデータ測定（微小角振動法）において特に大きい。ある膜タンパク質結晶を用いたデータ測定では、角度ステップ0.3°、露光時間0.1秒、回折画像数450枚の条件で、わずか45秒で良質なデータを得ることができた。

また、光学顕微鏡では視認が困難な試料の位置決めにも威力を発揮している。このような試料では、試料ホルダ内の全領域をX線で走査し、各領域の回折点の数やその強度から、結晶の位置を特定する。これまで利用していたCCD検出器ではこの種の実験は困難だったが、現在は  $0.5 \times 0.5 \text{ mm}^2$  の領域をわずか3分足らずで走査できるようになった。

### 3.4 高エネルギーモード

BL41XUは、20~35 keVの高エネルギーX線が利用できる世界でも数の少ない（国内では唯一の）MXビームラインである。水素を可視化する超高分解能データ測定<sup>[5]</sup>や、この波長域に吸収端を持つ核種の位置の同定とそれを利用した位相決定<sup>[6]</sup>など、他のビームラインで行うことのできない特徴的な研究に用いられてきており、その利用環境の高度化も重要であった。



高度化前は、両モードで共通の光学系・回折計を用いていた。モードの切り替えの際には、集光ミラーの角度を2 mrad程度変更し、その光軸の変化に追従するために回折計を縦横に30 mm程移動させていた。高度化後は、両モードに対してそれぞれ最適化した光学系・回折計を導入することと、モード切り替え時の設定変更を最小限にするため、実験ハッチ1に高エネルギーモード専用の実験環境を設置した(図4、6)。集光光学素子として屈折レンズ、検出器としてCMOSフラットパネルを使用している。

高エネルギーモードの立ち上げは、通常モードの立ち上げが一段落した2014年後半より進めてきた。2015B期にファーストユーザーを迎え、0.45 Åを超える超高分解能データの測定に成功している。

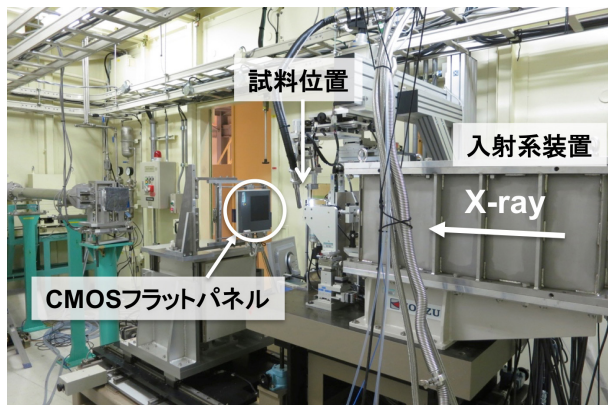


図6 高エネルギーモード用回折計  
通常モード使用時は光軸からずらすように待避する。入射系装置内には、シャッター、アッテネーター、強度モニタの他、屈折レンズが収納されている。

#### 4. まとめ

BL38B1ではミニビームシステムにより、試料に合わせたビームサイズの変更範囲を拡大し、より多くの測定対象での利用が進んだ。現在、さらなるビーム性能の向上を図るために、光源・光学系部門 光学系グループの協力のもとで非対称結晶を用いた分光器の導入を進めている。独自開発したHAG法の利用は年々増え、今では5割以上のユーザーが利用している。また、2015年11月からは理研ビームラインBL26B1でも利用可能になっている。

BL41XUでは、高度化により標準的な測定時間が10分から3分に短縮され、測定の効率が飛躍的に向上した。一例として6時間のビームタイムで47セットのデータを取得した研究グループもある。これを踏まえて2015A期より最小4時間でのビーム配分

を行っている。また、ビーム性能の向上によりこれまで困難であった5 μm程度の結晶からデータ測定ができるようになった。このほか、サイズの大きなビームと大きな結晶を組み合わせた高難度試料の高分解能測定も試みられている。高度化から2年が経ち、著名な雑誌に成果が掲載され始めており、高度化の効果が現れつつあるといえる<sup>[7-9]</sup>。

タンパク質結晶解析推進室では、このような高度化・技術開発に加えて、本分野のユーザーの利用形態に合わせるために2015A期より課題運用制度も変更し、成果の増大を図っている<sup>[10]</sup>。また、より多くのユーザーがSPRING-8のMXビームラインにアクセスできるようにするために、2015A期より理研ビームラインBL26B1の共同利用枠を20%から80%に増やし、その利用支援も行っている。

#### 5. 謝辞

BL41XUの集光光学系の設計・立ち上げに際しては、光源・光学系部門 大橋治彦博士、仙波泰徳博士、湯本博勝博士にご支援・ご協力をいただきました。BL38B1・BL41XUの高度化にともなう機器制御システムの更新にあたっては制御・情報部門 古川行人 TLにご支援・ご協力をいただきました。BL41XUの改造では竹下邦和 BL装置責任者にご支援・ご協力をいただきました。理化学研究所 山本雅貴博士、平田邦生博士にはBL41XUの高度化の全般にわたりご支援・ご協力をいただきました。

BL41XUの高度化の一部は、文部科学省「創薬等支援技術基盤プラットフォーム」の助成を受けています。BL38B1の高度化については2014A1850、2014B1965、2015A1994の課題を利用しました。BL41XUの高度化には2014A1464、2014B1450、2014B2058、2015A1094、2015A2063、2015B2094の課題を利用しました。

#### 参考文献

- [1] N. Shimizu *et al.*: *J. Synchrotron Rad.* **20** (2013) 948-952.
- [2] S. Baba *et al.*: *Acta Cryst.* **D69** (2013) 1839-1849.
- [3] R. F. Fischetti *et al.*: *J. Synchrotron Rad.* **16** (2009) 217-225.
- [4] K. Hasegawa *et al.*: *J. Synchrotron Rad.* **20** (2013) 910-913.

- [5] K. Takeda *et al.*: *Nihon Kessho Gakkaishi* **52** (2010) 14-18.
- [6] K. Takeda *et al.*: *J. Appl. Cryst.* **37** (2004) 925-933.
- [7] D. Zhang *et al.*: *Nature* **520** (2015) 317-321.
- [8] H. Nishimasu *et al.*: *Cell* **162** (2015) 1113-1126.
- [9] N. Nomura *et al.*: *Nature* **526** (2015) 397-401.
- [10] [http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call\\_for/protein\\_16a/](http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/protein_16a/)

長谷川 和也 HASEGAWA Kazuya

(公財)高輝度光科学研究センター タンパク質結晶解析推進室  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0833  
e-mail : kazuya@spring8.or.jp

馬場 清喜 BABA Seiki

(公財)高輝度光科学研究センター タンパク質結晶解析推進室  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0833  
e-mail : baba@spring8.or.jp

# The 8<sup>th</sup> International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy using Accelerator Based Sources (WIRMS2015) 会議報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用研究促進部門 池本 夕佳

2年ごとに開催される加速器ベース赤外光源の国際会議 WIRMS2015 (8<sup>th</sup> International Workshop on Infrared Microscopy and Spectroscopy using Accelerator Based Sources) が2015年10月11～15日にアメリカのニューヨークで開催された。

会場は、Brookhaven National Laboratory から車で30分程度離れた Hyatt Place Long Island/East End の会議室で行われた。初日は Reception で、会場敷地内にあるレストランで夕食会が催された。2日目から最終日までが本会議、3日目の夕方は Excursion であった。4日目の夜は、これも敷地内にある小さな水族館でバンケットが行われた。また、最終日は午後から NSLS-II の見学ツアーが行われた。会議全体を通して、45件の口頭発表があり、内7件が招待講演であった。会議に先立って、NSLS-II Director の J. Hill より、NSLS-II の現状に関する Welcome Remarks があり、その後、7つのセッション (Facility Development、Infrared Microspectroscopy and Imaging、Materials Under Extreme Conditions、Condensed Matter and Time-Resolved Spectroscopies、Near-Field Infrared、Coherent THz and Ultrafast Spectroscopy) があった。この他 Open Forum として、Near-Field Infrared Spectroscopy and Imaging の技術項目に関する検討と、Next Diffraction-Limited Synchrotron Light Source における赤外と THz に関する議論に、それぞれ30～40分時間が割り当てられた。順を追って紹介する。

Facility Development のセッションでは、ベンディングマグネットから取り出した赤外光を集光するミラー形状について講演を行った T. Moreno (SOLEIL) が印象的だった。多くのビームライ

ンでは、水平と垂直方向をともに集光するために toroidal mirror を1枚使用している。しかし、赤外は取り込み角が大きく、光源の奥行きがあると光源が円軌道にあるため、焦点におけるスポット形状が歪む。SPring-8、BL43IR ではこの問題を避けるため magic mirror を採用しているが、形状を表す式が複雑で、設計・作成ともにハードルが高い。T. Moreno は、X線ビームラインで利用されている KB mirror をもとに、水平方向 (軌道形状を反映した cylinder mirror) と垂直 (ellipsoidal mirror) それぞれ分離したミラーとして設計した。これらは特殊ミラーだが一般的な形状のため、精度の高いミラーを比較的安価に作成でき、スポット形状は toroidal mirror から改善される。既に、LNL で運用しており、他のビームラインでも検討されている。この他、G. P. Williams (Thomas Jefferson National Accelerator Facility) は、加速器ベースの赤外光源利用を創生期から支える研究者の1人として、およそ30年間の経緯と今後の展望について、特に NSLS の動向を踏まえて招待講演を行った。

Infrared Microspectroscopy and Imaging のセッションでは、I. J. Burgess (University of Saskatchewan) が、専用セルを開発して電気化学反応を調べる研究を報告したが、これ以外の講演はすべて、生物関係の研究、もしくは開発技術の測定例として生物試料を扱っていた。赤外放射光を利用して生物細胞の高空間分解能イメージング測定を行った研究はこれまでもあったが、今回の会議では、イメージング結果をさらに、胸部腫瘍や ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis)、糖尿病網膜症、神経膠腫などの病気の診断やメカニズム解明に利用する研究が報告された。病気の有無によるスペクトルの変化はわずかで、Principal Component

Analysis (PCA) などの計算手法を利用して違いを見出す解析が行われていた。技術開発に重点が置かれた講演としては、M. Martin (Advanced Light Source) が、FTIR Spectro-Microtomography に関する報告をした他、M. J. Tobin (Australian Synchrotron) が、昆虫の羽など非常に柔らかい試料の ATR (Attenuated Total Reflection) 測定を行うための装置開発を報告した。この他、L. Vaccari (Elettra) は軟 X 線照射したヒト胎児性腎臓細胞の放射線損傷を赤外顕微分光で評価する手法を報告した。

Materials Under Extreme Conditions のセッションでは、R. J. Hemley (Carnegie Institution of Washington) が、 $H_2$  を含む多くの化合物 ( $CH_4(H_2)_4$ ,  $C_2OH_2$  など) の相図と高圧下の赤外分光について招待講演を行った。また、X. Xi (Brookhaven National Laboratory) は、PbSe など narrow-gap 半導体のトポロジカル相転移と高圧赤外分光について招待講演を行った。これらとともに、NSLS の赤外ビームラインで行った研究結果であった。この他、U. Schade (Helmholtz-Zentrum Berlin) は、dispersive Fery-spectrograph と focal-plane array detector を組み合わせた新たな分光器を利用して  $\mu s$  オーダーの時間分解能での分光スペクトルを示した。

Condensed Matter and Time-Resolved Spectroscopies では、NSLS で行われていた ellipsometry や時分割実験の報告が行われた。

Near-Field Infrared のセッションは、これまでの WIRMS で最も長い時間が割かれていた。M. B. Raschke (University of Colorado) と H. A. Bechtel (Advanced Light Source) が、ALS における scattering-type scanning near-field microscopy の招待講演を行った他、この装置を利用した研究の講演が2件行われた。AFM 装置と Thermo Fisher の FTIR 装置を組み合わせたシステムは、数十 nm の空間分解能と  $800\sim 4000\text{ cm}^{-1}$  の広帯域を両立して群を抜いた性能である。この他、PTB (ドイツ)、LNLS (ブラジル)、SPring-8 での装置報告があった。また、これまで FEL やレーザー光源で行っていた photothermal probe を利用した近接場装置について、光源を放射光にして開発を始めたことを、G. Cinque (Diamond Light Source) が報告した。

セッション後の Near-Field Infrared に関する Open Forum では、L. Carr (Brookhaven National Laboratory) より、装置開発に際して検出器が重要な要素であるとの指摘がなされ、Cu-doped Ge 検出器をあげた。感度や冷却温度、リニアリティ、ノイズレベルなどトータルでの検証が必要である。

Coherent THz and Ultrafast のセッションでは、J. Raasch (KIT) が、CSR のシングルショットで THz 分光を行うための検出器開発について、招待講演を行った。

Spectroscopy のセッションでは、R. Plathe (Australian Synchrotron) が、気体の THz 高波数分解能装置にレーザーを導入し、光分解の測定を行った研究を報告した。

会議最後の Open Forum は30分の枠で、Infrared and THz with Next Diffraction-Limited Synchrotron Light Sources について議論が行われた。現在、様々な施設で検討されている低エミッタンスリングは、蓄積リングのチャンバーが小さい。赤外は大きな取り出し角が必要なため、これまでのように、施設的设计が決まった後に赤外の取り出しを検討したのでは、現状の数分の1程度のフラックスしか利用できないビームラインになる。赤外を取り出す部分のチャンバーを大きくしたり、edge radiation を利用する設計にしたりする検討を、早い段階から開始しなくてはならない点について、P. Dumas (SOLEIL) が指摘した。

会議最初のセッション “Facility Development” で F. Borondics (SOLEIL) は、SOLEIL の赤外ビー



図1 会議の様子

ムラインのアップグレード計画を報告した。赤外線 KB mirror を配置した上流 optics、近接場装置による回折限界以下の空間分解能での赤外分光、赤外トモグラフィ測定、装置制御と解析ソフトをすべて統合したユーザーフレンドリーなシステム開発をあげた。現状では、これが、放射光の特徴を生かした赤外ビームラインの一つの典型と認識されている。しかし、放射光赤外全体を見たとき先行きは明るくない。先に述べた通り、低エミッタンスリングでの赤外の取り出しは容易ではない。また、Wisconsin University の Synchrotron Radiation Center は閉鎖となり、赤外ビームラインは CAMD に移設を行っている。NSLS も閉鎖し、NSLS-II における赤外ビームラインは建設待ちの状態である。多くの成果を出した赤外ビームラインが一時的にせよ利用できなくなっている現状は、重く受け止める必要がある。放射光赤外は岐路に立っている。稼働している赤外ビームラインの利用と技術開発のアクティビティを維持・向上すると同時に、加速器や X 線・軟 X 線ビームラインの研究者、放射光以外の分野の研究者とも積極的に交流し、取り出し方法やビームラインの意義について議論しなくてはならないと考える。

池本 夕佳 IKEMOTO Yuka

(公財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0833  
e-mail : ikemoto@spring8.or.jp

## The 15th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS2015) 会議報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
制御・情報部門 杉本 崇

2015年10月19～23日にかけて開催された15th International Conference on Accelerator and Large Experimental Physics Control Systems (ICALEPCS2015) および、ワークショップについて報告します。ICALEPCSは隔年開催の国際会議で、今回の2015年はオーストラリアのメルボルンコンベンションセンター（写真1）において Australian Synchrotron 主催で開催されました。前回2013年は米国サンフランシスコにおいてローレンスリバモア研究所の National Ignition Facility 主催、前々回2011年はフランスのグルノーブルにおいて European Synchrotron Radiation Facility (ESRF) 主催で開催されました。



写真1 会場となったメルボルンコンファレンスセンター。南半球のため北風は暖かく、南風は寒く、寒暖の差が激しい季節でした。

ICALEPCSは加速器制御と大規模物理実験制御システムに関わる国際会議であり、素粒子物理学実験施設を始め、放射光、中性子源、大強度レーザー、プラズマ・核融合、電波天文台、重力波などの施設から参加がありました。SPring-8/SACLAからは

田中、山下、石井、細田、松本、佐治、杉本の7名が参加しました。その他の国内施設では高エネルギー加速器研究機構 (KEK)、J-PARC、理研 RIBF、京都大学原子炉実験所、SAGA Light Source の参加がありました。北米・欧州から地理的に遠いことに加え、一部の国にビザが下りなかったこともあり、参加者数は30ヵ国387名と、前回 ICALEPCS2013 の610名に比べ減少となりました。

### 会期前ワークショップ

ICALEPCSの会期前に、特定の話題について集中して議論するためのワークショップが開催されました。ICALEPCS参加者のうち、松本が HDF5 Tutorial/Workshop および TANGO、杉本が Cyber Security、佐治が Free software for hardware に参加しました。

#### ・ HDF5 Tutorial/Workshop

HDF5はNASAなどの観測データのアーカイブに採用されている自己記述型データフォーマットで、ESRF、LCLS、SACLAなど放射光施設でも活用が始まっています。HDF5についての基本、性能チューニング、および将来に向けた開発について議論されました。特に性能向上については利用者からの要望も多く、今後実装が予定されている並列化対応や読み書き同時処理などが報告されました。

#### ・ TANGO

TANGOは欧州の加速器施設を中心に採用されている制御フレームワークです。ESRF、ELETTRAを中心とした複数の施設が協力して開発しており、およそ2年おきに新版がリリースされています。最新版の TANGOv9では、制御システムにおける構

成要素の抽象化を進め、制御対象機器、OS、開発言語、データベース、周辺アプリケーションなどの採用自由度を高めたとの報告がありました。

#### ・ Cyber Security

2008年のCERN LHC Run 1運転開始直後に受けたハッキングを契機に、研究施設における情報セキュリティ保護の重要性が強く認識されています。米国DOE ラボではNIST 800-82規格（産業制御システムに関するセキュリティ）への準拠が要求され、各施設より多要素認証の導入やセキュリティアセスメントの結果について報告されました。また、SACLAのビームラインネットワークのセキュリティについて、SPring-8との比較を交えながら、杉本が発表しました。

#### ・ Free software for hardware

電気回路などハードウェア開発には、従来は専用の有償ソフトウェアが必要でした。近年オープンソフトウェアでも開発に耐えうるようになってきており、CERNの後援で開発されているKiCadについてのチュートリアルが行われました。

### 会議

会議は以下のセッションで構成されました。

- ・ Project Status Reports
- ・ Control System Upgrades
- ・ Integrating Complex or Diverse Systems
- ・ System Engineering, Project Management
- ・ Hardware Technology
- ・ Feedback Systems, Tuning
- ・ Timing and Sync
- ・ Personnel Safety and Machine Protection
- ・ Control System Infrastructure
- ・ Experiment Control
- ・ Software Technology Evolution
- ・ User Interfaces and Tools
- ・ Data Management, Analytics and Visualisation

“Project Status Reports”では、運転開始直後・間近であるSquare Kilometre Array（電波天文台）、European XFEL、LIGO（重力波）、Extreme Light Infrastructure（レーザー）、NSLS-II、MAX IV、

SuperKEKB（素粒子物理）、Laser Megajoule（レーザー）、SwissFEL、Taiwan Photon Source、European Spallation Source（中性子源）、LCLS-IIの現状が報告されました。これらの施設名を見てお気づきのよう、現状報告は放射光と自由電子レーザーが多数を占めます。放射光は数少ない施設が提供する特別な光・実験手法ではなく、世界中で一般的に用いられる手法となりつつあります。

口頭発表の大部分のセッションはプレナリーで、一部がパラレルで行われました。SPring-8からは山下がSPring-8制御システムのデータベースシステムのアップグレードについて発表しました。

ポスター発表は、初日と3日目の2セッションに分かれて開催されました。掲示は交代制ではなく、2セッションの全ポスターを同時に掲示できるスペースが確保されており（写真2）、会期に渡ってポスターを見ることができるようになっていました。また、両セッションから特に注目される発表10件ずつ、合計20件について、1人3分間のミニオーラルが割り当てられ、細田と松本が発表しました。

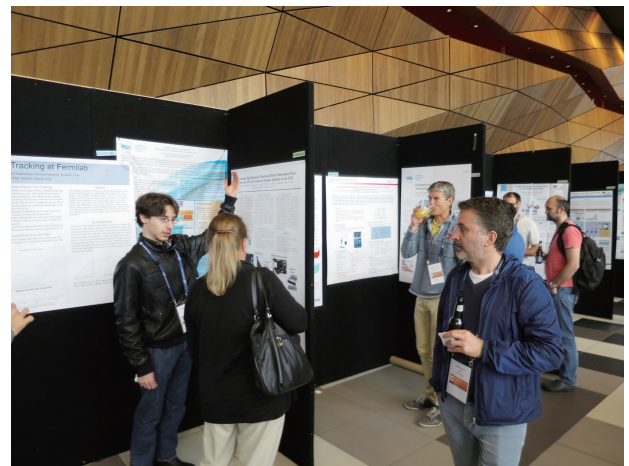


写真2 コンベンションセンターロビーのポスター発表会場。全ポスターのスペースが確保されていたため、会議の休憩時間などにもポスターを見ることができました。

#### ・ 制御ハードウェア関連

新規建設される施設の大半では、タイミング・フィードバックなどの高速制御にMicroTCA.4（物理実験向け制御プラットフォーム）とFPGA処理回路の組み合わせ、真空・温度・電磁石などの低速制御にPLC（産業用制御プラットフォーム）を採用し、高速用途・低速用途に応じた棲み分けが

一般的となってきました。ICALEPCS2013では、MicroTCA系と報告件数で肩を並べていたAdvancedTCA（電気通信向け制御プラットフォーム）はLCLS-II用プロトタイプ制御システムなどに限られ、報告数が減少していました。また、旧施設からのアップグレードでは、予算上の制約からかVMEを使い続けるところが見受けられました。

実験制御について、特に放射光施設では、モノクロメーターやサンプルステージなどの駆動機構が必要となります。BESSY II、ELETTRA、Diamond Light Source、Brazilian Synchrotron Light Sourceなどでそれぞれ製作したモーターコントロールシステムの発表がありました。一方、このように各施設でばらばらにモーターコントロールシステムを製作している状況を受け、セッション終了時に座長より「実験制御はスキャン、シーケンス、オートメーションが鍵となる。個別に作ると時間と予算が必要になる。皆で議論し、共通して利用できるコンセプトとシステムをまとめることが重要である」とのコメントがありました。

#### ・制御ソフトウェア関連

制御システムはハードウェアを組み合わせれば動くものではなく、ソフトウェアによるハードウェア間の“橋渡し”が必要となります。特に大規模制御システムにおいては「制御フレームワーク」と呼ばれるソフトウェアによって、ネットワーク通信を介してハードウェアを制御する構成が一般的となっています。SPRING-8/SACLAで開発・運用しているMADDOCAも制御フレームワークの一つです。大規模施設において採用例が多い制御フレームワークは、米国Argonne National Laboratoryを中心に開発されたEPICSと、ワークショップの項でも触れた欧州のTANGOです。

EPICSを採用している施設は米国DOEラボの実験施設を始め、KEK、J-PARC、理研RIBFなどの国内加速器施設、Pohang Light Source（韓国）、Taiwan Photon Source（台湾）などのアジア圏、さらに欧州においてもITER、European XFELなど多岐に渡ります。現行バージョンはEPICS Version 3（EPICSv3）で、次期バージョンのEPICSv4の採用予定施設はまだないようです。EPICSv3は設計が古いため、各施設で不足機能を独自に開発・実装し

ており、フレームワークとしての統一感にやや欠ける印象を受けました。

TANGOはESRF、ELETTRA、SOLEIL、ALBA Synchrotron、DESY、MAX IVなど、欧州の放射光施設を中心に多く採用されています。最新版のTANGOv9では、構成要素の抽象化とAPIによるレイヤー分離によって自由度を高め、データベース、GUIなどのミドルウェアを各施設で選択できるようになりつつあります。たとえば、データベースシステムとしてESRFはCassandra、ELETTRAはMySQLを採用していますが、TANGOの統一データベースAPIでアクセス可能となっています。また、ハードウェア側担当者の開発コンピューター言語としてC++、Java、Pythonが選択でき、担当者の技能・経験や言語の向き不向きに応じた開発が可能となっています。

ソフトウェア全体の技術傾向としては、C/C++からJava、Pythonなどの現代的コンピューター言語への移行、REST、Hadoop/MapReduce、Apache Spark、ZeroMQといったビッグデータ関連技術などがキーワードとして多く見受けられました。加速器科学や宇宙科学における必要性から計算機・制御システムが発展してきた20世紀とは異なり、21世紀は最新IT技術が逆に制御システムへ取り込まれるようになってきています。

#### ・会議全体を通して

制御システムは多数のハードウェアとソフトウェアから構成され、そこには様々な技術が含まれています。新規建設される施設の発表では、最新の技術を意欲的に取り入れた制御システムの構築が多数報告されました。一方、旧施設からのアップグレードに関する発表では、旧システムとの互換性、既存機器・設備の流用などの制約条件の中で、大きなジャンプを狙えない事情が見え隠れしていました。SPRING-8においても次期計画を検討中であり、入射器として予定されているSACLAとの互換性など、制御システムとして今後検討すべき項目が多数あることを思い知らされました。

次回ICALEPCS2017は、スペインのバルセロナにおいてALBA Synchrotron主催で開催予定です。また次々回ICALEPCS2019は、米国ニューヨークにおいてBrookhaven National Laboratory主催で開催されると発表がありました。



## 施設見学

会議閉会后、Australian Synchrotron の施設見学が行われました。各ビームラインの目的・実験設備と加速器制御室(写真3)・制御システムの説明を受けました。加速器については運転中のため加速器トンネル内の見学ができず、電磁石電源・真空設備などの説明に留まったのが残念でした。研究系職員の居室は実験ホールが見渡せる2階にあり、実験ユーザーとの意思疎通が取りやすくなっていました(写真4)。

施設見学の帰路、乗車したバスが動物と衝突し、代替バスの到着までハイウェイの退避帯に1時間以上停車するトラブルがありました。自然と都市が隣り合わせのオーストラリアならではの一幕といえるでしょう。

最後に、ICALEPCS 会議の運営・サポートに尽力された方々、ICALEPCS への参加をサポートしていただいたみなさまに感謝いたします。

(本文中敬称略)

杉本 崇 *SUGIMOTO Takashi*

(公財)高輝度光科学研究センター 制御・情報部門

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0802 ext 3404

e-mail : takashi.sugimoto@spring8.or.jp



写真3 Australian Synchrotron の制御室。蓄積電流を表示する正面ディスプレイの前に置かれたコルクは、運転のマイルストーン達成ごとにスパークリングワインでお祝いした記念とのこと。



写真4 Australian Synchrotron の実験ホール。研究員の居室は2階にあり(写真右側から奥にむかった部分)、実験ホールの状況を確認できるようになっている。

## 第7回 XFEL5 極ワークショップの会議報告

国立研究開発法人理化学研究所 放射光科学総合研究センター  
XFEL 研究開発部門 澤田 桂

### 1. はじめに

X線自由電子レーザー (XFEL) の5極ワークショップが、スイスのチューリッヒで開催された。日程は、2015年10月26～28日の3日間。このワークショップは、日本とアメリカとヨーロッパの3極として2007年に始まって以来、ほぼ毎年開催されており、現在はスイスと韓国が加わって5極となっている。会場は、スイス連邦工科大学 (ETH) チューリッヒ校の2つあるキャンパスのうち、チューリッヒ市街地から北西に少し離れたヘンガーベルクにあるキャンパス。住所の道の名前がヴォルフガング・パウリ通りだった (図1)。パウリといえば、理論物理学者としての様々な業績はもちろんのこと、パウリ先生が近くにいると実験が失敗してしまうという「パウリ効果」も有名である。道がその名を冠するとなると、理論研究には縁起が良さそうだが実験に影響はないものか、という無意味で失礼な雑感が頭をよぎった。

会場へ着いてレジストレーションの後に、上の階でコーヒーなどが用意されているとのことで、エレベーターに乗ると、ボタンの表示が何階といった数字では



図1 ヴォルフガング・パウリ通り。会場近くの売店の前で撮影。

なく DEFG などと示してあり、どれを押してよいものか戸惑った。1階が地上なのか日本でいう2階に対応するのか、という問題はよくあるが、アルファベットになっていたのは初めてであった。

### 2. 会議の内容

10時になり、ホストである PSI の Rafael Abela 氏の挨拶で会議が開始。夕食の会場について注意があり、バスや電車を乗り継いで行く必要があるため、辿り着くことがみなさんにとってのチャレンジです、と言って笑いを誘っていた。続いて各施設からの報告。韓国の PAL-FEL からは In Soo Ko 氏、ドイツにある EU-FEL は Massimo Altarelli 氏、スイスの SwissFEL は Hans Braun 氏、アメリカの LCLS は Mike Dunne 氏、日本の SACLA からは石川哲也氏がそれぞれ講演した。韓国とヨーロッパとスイスは現在建設中で、2016年から2017年にかけての完成を期待しているものの、施設ごとに事情があつて (風が強い、雪が降って工事が滞った、検出器がまだ、など様々)、遅れ気味とのことだった。一方で、すでに XFEL を利用しているアメリカと日本は、現状だけでなくアップグレードの話題も多かった。アメリカの LCLS は、成果がたくさん出ているだけでなく、さらなるアップグレード中。加速器の性能を向上させて硬 X 線領域の 12.8 keV でパルスエネルギー 5 mJ の実現や、LCLS-II 計画に伴って軟 X 線領域の新たなサイエンスを切り拓くという将来像を語っていた。日本の SACLA は、BL2 ができたことで世界で3本目の XFEL のビームラインとなったことや、ペタワットのレーザーへ向けた HERMES 計画、SCSS+ による軟 X 線 FEL の状況や、ミニ京 (FX10) などを紹介。また、有料での成果専有課題についても触れられた。午前の部の最後に、前回からの共同研究の状況報告があつて、特に現在も XFEL を建設中の韓国・ヨーロッパ・スイスの

施設の間では、食事の機会を設けたりしつつ問題点を議論し合っているとのことだった。

ランチは、キャンパス内の食堂に案内された。例えばチャーハンが2,000円程度で、日本の感覚からするととても高額だった。これは料理人などの人件費によるもののように、同じキャンパス内にあるスーパーに入ってみると、素材だけであれば日本と同じような値段だった。ランチをはさんで、午後の部からは、加速器セッションとフォトンセッションとに分かれて、それぞれで議論が進められた（ここでは、筆者が参加したフォトンセッションについて述べる）。

1日目午後の最初のセッションは、光のビーム診断について、SACLAの片山哲夫氏と、SLACのDiling Zhu氏からそれぞれタイミングと集光についての報告があった。タイミング計測では、回折格子を用いた手法が紹介され、実際の化学反応での吸収スペクトル測定などへの応用例も示された。また、LCLSでは集光によってGeでの非線形過程として2光子吸収が見えるようになるなどの進捗状況が報告され、データは綺麗なものが多かった。どちらの講演もたくさんの聴衆の興味を誘い、その後のディスカッションの時間を通じても質問が止まなかった。続いてのセッションでは、SLACのLin Zhang氏から、LCLS-IIへ向けたKBミラーの開発として、ミラーを動的に曲げることや、冷却方法のアイデアがいくつか述べられた。また、SACLAの登野健介氏からは、光学機器の高度化やダメージに関して、KBミラーを断熱箱で囲うという工夫や、振動を抑えるためにチャンバーをマニピュレータから離すなどの改良点、また、集光しなければダメージはさほどでもない、などの報告があった。こうした内容は、当然ながら実際にやってみないと出てこない問題であることもあり、XFELを建設中の3施設からは事前調査のように多くの質問があった。

夕方になり、ディナーのためのレストランへ移動した。チューリッヒ郊外のユトリベルク山の山頂にあるUto Kulmというレストランで、最寄りの駅から少しだけ山を登ると着いた。食事が始まるまでの時間は、外でチューリッヒの夜景を見ながらドリンクとスナックを楽しんだ。鉄塔のような展望台があったので登ってみたものの、真ん中あたりに2ユーロの有料ゲートがあったためそこで断念して、山頂より少しだけ高いところからの景色を眺めた

(図2はその鉄塔からの写真)。メインディッシュとして肉を頼むと、チューリッヒ風の料理として、仔牛肉が出てきた。小麦粉とバターで調理してあり、見た目よりもかなり塩気が強かった。帰りの際には、駅に着いて間もなく電車が到着したため、切符を買う時間があまりなく、みんなで焦り気味になったというプチハプニングがあった。

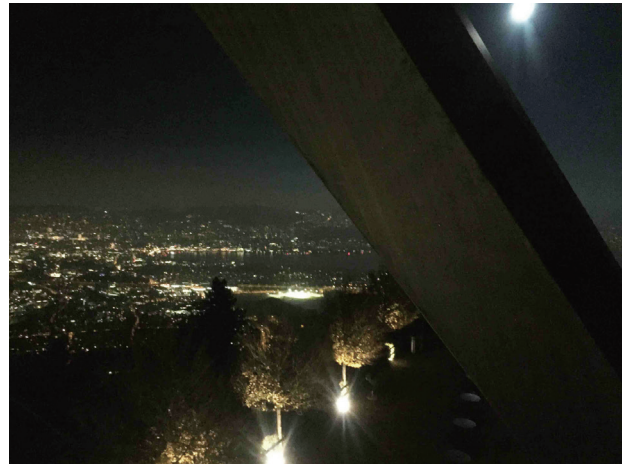


図2 レストランの外から見えたチューリッヒの夜景。

2日目の朝は早く、8時半からセッションが始まった。この日は一日中、加速器セッションとフォトンセッションに分かれて進められた。まず初めに、実験ステーションの状況について、5施設それぞれからの簡単な報告があった。LCLSについてはDavid Fritz氏の講演で、装置も実験ステーションも次々と新しく作られていて、それぞれの状況と共に、特に今はMFX (Macromolecular Femtosecond Crystallography) が旬で、放射ダメージを受ける前の姿をとる“diffraction-before-destruction”が強化されるとの報告。SACLAは矢橋牧名氏が、この5極ワークショップの歴史に沿って現在までの進展を述べた。韓国とヨーロッパとスイスの3施設については、進捗状況と共に、各施設の思い描いている絵やアイデアが示された。休憩をはさんで、可視光レーザーとそのタイミング測定状況などについて各施設からの報告があった。

午前のセッションが終わってから、バスに1時間ほど乗って、Paul Scherrer Institute (PSI) へ移動した。バスの中では、PSIのAbela氏が一人一人のシートベルトの様子をチェックしており、飛行機のCAのようだったのが印象的であった。スイスではシートベルトの着

用が義務付けられているようで、罰則も厳しいらしい。PSIへ到着して、まずは食堂でランチ。レバーを食べてみたところ味が単調だったが、添えてあったポテトはおいしかった。値段がやはり2,000円程度で、とても高い印象であった。

午後からは、検出器のセッションが始まった。ヨーロッパではLPD、スイスではJungfrau、SLACではePix、SACLAではMPCCDなど、名前の付け方もいろいろ。今回はスイスでの開催だったので特にSwissFELの検出器の名前が印象的で、本題とは関係ないのだが、JUNGFRAUやEIGERなど、山の名前をつけていくには事欠かないのだろう、と山に囲まれた景色からも実感できた。休憩の後に、データ処理に関する議論があった。どの施設でも、データの遠隔操作と、リアルタイムでの解析を目指していた。

夕方からはSwissFELの見学。セッション会場から山を少し登って、FEL施設へ。道の途中の右側にパネルがあって、森の動物の写真があった。実際、動物は多いとのこと、蛇もたくさんいるらしい。建物は新築なはずなのだが、日本の建築と比べて見た目で行き届いてないところがあるのか、さほど新しい印象を受けなかった。ビームライン建設は、Phase Iとして硬X線のARAMISが2016年末まで、Phase IIとして軟X線のATHOSが2018年以降を目処に予定されており、今回の見学では前者の硬X線ARAMISのビームライン予定地を案内された(図3)。ARAMISは、波長0.1~0.7 nmのX線ビームを、実験の用途ごとの各エンドステーションへと分枝させていく形になっている。光学ハッチの部屋に入って床を見てみると、装置を置く目印が手書きで



図3 SwissFELの内部。まだ何もなかった。

書いてあり、どういう精度なのか心配になった。また、スイスでは森林保護のために木を切ってはいけないのが原則であって、この施設ではFELのために例外的に認められるとはいえ、部屋をあまり大きくはできないとのことだった。

SwissFELの見学の後は、バンケットがランチと同じ場所で催された。メインは肉か魚を選んで自分で取りに行く形式になっていて、お皿には肉などと共にペンネパスタが大量に盛られた。

最終日の3日目も朝早く8時半から始まった。加速器とビームラインとの共通セッションとして、施設側から見たユーザー対応などの進め方を議論した。現在XFELとして動いているLCLSとSACLAとの違いでいうと、SACLAでは毎週ミーティングを開いて加速器とビームラインとエンジニアリングのメンバーが集まっているが、LCLSでは何か題材があったときに集まるだけとのこと。また、SACLAでは、例えば実験中にユーザーが波長を変えて欲しいという要望があったときに、加速器側では電話で対応しており実際にはさほど言われませんが、一方でLCLSだと電話では対応しきれないほどだそうで、その違いは日本人がシャイだからだろう、というのが印象的であった。セッションの最後はシーディング。LCLSでもSACLAでも、シーディングは加速器の状態に依存して、思うようにいくわけではない。シミュレーションでも、様々なパラメータで試行錯誤している状態であったので、解析的あるいは物理的に見通しがつくようになると良さそうである。

### 3. おわりに

5極ミーティングは今後も3日間の日程で続けて、できれば加速器と光学との共通セッションを増やす方向に進められれば、という認識で今回は閉じられた。次回は2016年10月頃を目安に、韓国の浦項にあるPAL-FELで開催される。

澤田 桂 SAWADA Kei

国立研究開発法人理化学研究所 放射光科学総合研究センター  
XFEL 研究開発部門

〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2800

e-mail : sawada@spring8.or.jp

## 第1回 SPring-8 文化財分析技術ワークショップ 2015 報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部 普及啓発課

## 1. はじめに

去る11月6日に、東京の国立科学博物館（図1）において「第1回 SPring-8文化財分析技術ワークショップ2015」を（公財）高輝度光科学研究センター（JASRI）主催により開催致しました。会場となった国立科学博物館は東京国立博物館、国立西洋美術館などの文化施設が集中する上野恩賜公園内にあり、本ワークショップを検討するにあたり、文化財研究の拠点である上野での開催に最もこだわったところでもあります。

今回のワークショップは、SPring-8における文化財研究の潜在的利用者の発掘を目的として、SPring-8スタッフと文化財科学研究者のコミュニケーションを密にするのみに留まらず、学会や専門分野にとらわれない研究者相互の情報交換の場として、文化財の科学研究あるいはSPring-8放射光の利用に関心の高い方々を対象に参加者を募集しました。その結果、文化財研究機関、大学、博物館・美術館の方を含む56名に参加頂きました。中には、当日国立科学博物館に掲示した本ワークショップポスターをご覧になられ、是非とも参加したいとのことで事前申し込みなしの急遽飛び入りで参加された方も2名おられました。



図1 国立科学博物館

## 2. ワークショップ

冒頭に JASRI 土肥理事長より、文化財分析ワー

クショップを今後3年間は続けて実施することにより、SPring-8の利用分野を広げていきたい、学術研究、産業利用に続く第三の柱にしたいとの挨拶がありました。

プログラムは、「蛍光 X 線分析」、「赤外分光分析」、「イメージング」、「X 線回折」、「XAFS」、「SPring-8 利用制度について」の6つのセッションで構成され、それぞれ JASRI 研究員による研究手法の紹介、次にユーザーによる研究事例を紹介する形を基本として行われました。

最初の「蛍光 X 線分析」のセッションでは、JASRI 伊藤真義副主幹研究員により「蛍光 X 線分析—原理・装置と実際・事例—」として、蛍光 X 線発生 の原理、蛍光 X 線分析装置の概要、蛍光 X 線分析の特徴、放射光蛍光 X 線分析の特徴が紹介され、高エネルギー蛍光 X 線分析を用いた文化財の分析事例として、九谷伊万里古陶磁器伝世品の産地特定、古墳出土のガラス皿の分析、さらには、海外の分析事例としてゴッホの Patch of Grass の下にもともと描かれていた女性の肖像画についての分析が紹介されました。

「蛍光 X 線分析」の事例としては、東京理科大学の中井泉教授により、「116 keV の高エネルギー放射光を用いた蛍光 X 線分析によるサーサーン・ガラスの起源推定」として、岡山オリエン特美術館収蔵の円形切子装飾8点、浮出切子装飾2点、突起装飾3点、アーケード状文1点、壺・瓶3点のサーサーン・ガラスの蛍光 X 線分析を SPring-8 の BL08W において行った事例などが紹介されました（図2）。

次に、「赤外分光分析」のセッションでは、JASRI 池本夕佳主幹研究員により、「赤外放射光を利用した文化財研究」として、赤外分光は分子振動による化学組成の解析であること、SPring-8の放射光＝高輝度性を利用した赤外分光については、高輝度性を

活かした顕微分光が得意であること、試料作成手法であるプレス、マイクロトームやそのハンドリングのためのマイクロマニピュレータなどが紹介されました。文化財分析事例では、オーストラリアンシンクロトロン（オーストラリアの放射光施設）での矢に付着している毒物の有無と種類の鑑定についての紹介がありました。

「赤外分光分析」の事例としては、奈良県立橿原考古学研究所の奥山誠義研究員により「放射光赤外分光分析を応用した出土染織文化財の研究」として、文化財をよりよい状態で遺すためには腐朽作用の解明、文化財へストレスを与えない調査手法の研究が急務であることが指摘されました。これまで繊維の主な調査法は顕微鏡による鑑定であり、数mmの試料が必要とされていたこと、劣化が進行し触れるだけでも粉々に崩壊するような文化財は観察に堪えないなどの問題があったが、SPring-8の利用によって分析が可能となったとのことで、顕微FT-IRによる下池山古墳や藤ノ木古墳で出土した染織文化財の材料と劣化状態の研究の紹介がありました。

コーヒーブレイクを挟んで「イメージング」のセッションでは、JASRI 上杉健太郎副主幹研究員により「放射光 X 線イメージング」の説明がありました。放射光 X 線イメージングは、平行度の高い単色光を利用することで、実験室光源では得られないような画像データの取得が可能であること、さらに CT 法を適用することにより 3次元情報が得られること、空間分解能は 150 nm～30 μm 程度の範囲で、視野はその 500～1000 倍であること、撮影枚数は最高毎秒 1000 フレーム程度であることなどが紹介されました。

「放射光 X 線イメージング」の事例紹介としては、京大大学生存圏研究所の杉山淳司教授による「放射光で文化財をみるーイメージング例ー」の発表がありました。興福寺所蔵の世親立像の剥離した木質小片を高解像度観察して樹種がカツラの木であることを同定した事例、また 2007 年 1 月に熊本県八代市で発見され、16 世紀末の豊臣秀吉による朝鮮出兵の際に農民が朝鮮から持ち帰ったとされる木製の仮面についても研究例が紹介されました。この仮面は韓国で国宝に指定されている河回仮面のうちのひとつではないかと言われていましたが、剥離した破片からはヤナギ属であると同定され、河回仮面に伝統的に使わ

れるハンノキではないことを明らかにしています。

「X 線回折」のセッションでは、JASRI 梶原堅太郎副主幹研究員により「X 線回折ーSPring-8 文化財分析技術ワークショップー」として、文化遺産地を推定した「粉末 X 線回折法を用いたリートベルト法による多層試料の定量分析法の開発と古代セラミックスの産地推定への応用～古代流通ネットワークの構築」の研究と、加工技術を推定した「紀元前 5000 年期の人類最初の人造青色着色ビーズの粉末 X 線回折による成分同定」の研究が紹介されました。次に X 線回折の原理についての説明があり、ひずみ・応力の分析事例として、シンバルの残留歪分布と音色に関する研究の事例紹介がありました。

「XAFS」のセッションでは、JASRI 宇留賀朋哉利用研究促進部門副部門長により、「XAFSー手法と事例ー」として、XAFS 計測法、XAFS から得られる情報、XAFS の特徴、高感度蛍光 XAFS 測定、顕微 XAFS による 2次元化学状態イメージングについて紹介があり、海外の著名な絵画研究事例としてカドミウムイエロー劣化の化学過程、光照射によるクロムイエロー (PbCrO<sub>4</sub>) 退色の化学過程、絵具層の断面の 2次元化学状態イメージングなどの紹介がありました。

最後に「SPring-8 利用制度について」として JASRI 木下豊彦利用推進部長より、SPring-8 の利用制度全般、社会・文化利用課題、応募方法、課題審査、放射線業務従事者登録、大学院生提案型課題についての紹介が行われました。



図2 ワークショップの様子

### 3. 技術交流会

ワークショップ終了後に行われた技術交流会には、今回ワークショップに参加頂いた 56 名のうち

33名に参加して頂きました。約1時間半の時間を設けておりましたが、議論が尽きることなくあっという間に時間が過ぎてしまいました。文系・理系、学会や専門分野にとらわれない交流の場となりました(図3)。



図3 技術交流会の様子

#### 4. おわりに

次回は2016年1月30日(土)に、奈良春日野国際フォーラム 麓～I・RA・KA～において、第2回SPring-8文化財分析技術ワークショップを開催予定です。

(公財)高輝度光科学研究センター  
利用推進部 普及啓発課  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-2785  
e-mail : kouhou@spring8.or.jp

## 第8回 SPring-8 萌芽的研究アワード/ 萌芽的研究支援ワークショップ報告

SPring-8 萌芽的研究アワード事務局  
公益財団法人高輝度光科学研究センター 研究調整部

### 1. はじめに

SPring-8では、将来、放射光科学の担い手となる若手研究者の育成を目的として、平成17年度から、「萌芽的研究支援プログラム」を実施しています。本プログラムは、一般課題と同じ基準による課題審査に基づいていますが、大学院生が実験責任者として、主体的に無理なくSPring-8を利用する研究を遂行できるよう、旅費などの経費を支援する内容となっています。更に、課題申請にあたり、研究テーマにおける放射光の有効活用法や測定手法などの相談も受けています。開始以来、10年にわたり約500課題が実施され、質・量ともにレベルの高い成果発表が行われています。

萌芽的研究支援プログラムは、これまで3度にわたり外部有識者による評価<sup>\*1</sup>が行われましたが、“大学院生が研究者になるための主体的な能力開発に取り組む姿勢を積極的にサポートする意義深いプログラム”との高い評価を受けています。また、平成26年10月10日付で報告された第3回目の外部評価では、本プログラムは、“若手研究者の育成にとって今後も必要不可欠な制度”との総合評価を受けました。

### 2. 萌芽的研究支援ワークショップ

平成20年度から実施している「SPring-8萌芽的研究アワード」は、萌芽的研究支援プログラムの一環として実施しており、本プログラムを活用して優秀な成果を上げた実験責任者を表彰し、その研究活動を奨励してきました。また、アワード審査にあわせて開催している「萌芽的研究支援ワークショップ」では、様々な研究分野にわたる萌芽的研究支援課題の成果をポスターセッションで発表することにより、発表者とJASRIスタッフとの交流を図っています。

### 2.1 萌芽的研究アワード審査

SPring-8萌芽的研究アワードは、過去2年間に実施された萌芽的研究支援課題を対象に、以下の3つの項目に基づき、応募書類による第一次審査と、ワークショップにおける口頭発表（発表時間20分、質疑応答10分）による第二次審査を行い、受賞者を決定します。

- ① 研究テーマの新規性・独創性・発展性
- ② 研究成果におけるSPring-8の有効性
- ③ 実施体制における主体性

第8回目となる今回のワークショップは、11月9日にキャンパス・イノベーション東京で開催され<sup>\*2</sup>、10名の応募者のうち、第一次審査を通過した6名による第二次審査が行われました。生命科学、医学、物質科学・材料科学、地球・惑星科学、超分子化学、産業利用など幅広い研究分野で、イメージング、回折・散乱、分光など多彩な研究手法を用いた内容の研究成果が発表されました。質疑応答では、専門分野の異なる審査委員からの多角的な質問が寄せられ、活発な議論が展開されました。

審査では、前述の3つの項目に人材育成という観点を加えて、着想、発想の自主性を重視し、7名の審査委員による採点を基に議論しました。その結果、以下に掲げる方々2名の受賞を決定しました。歴代の受賞者数をあわせると、本ワークショップは、これまでに計15名の受賞者を輩出したこととなります。

### 第8回 SPring-8 萌芽的研究アワード 受賞者<sup>\*3</sup>

櫻木 俊輔

慶應義塾大学大学院 理工学研究科

「Pd(100)超薄膜中に量子井戸状態に起因して生じた自発歪みと強磁性」

<sup>\*1</sup> [http://www.spring8.or.jp/ja/about\\_us/committees/reports/bud\\_res\\_sup\\_report/](http://www.spring8.or.jp/ja/about_us/committees/reports/bud_res_sup_report/)

<sup>\*2</sup> [http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/2015/bud\\_res\\_ws-8/](http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/2015/bud_res_ws-8/)

<sup>\*3</sup> [http://www.spring8.or.jp/ja/students/budding/award\\_ws](http://www.spring8.or.jp/ja/students/budding/award_ws)



津久井 秀

京都大学大学院 農学研究科

「三次元磁場配向による生体高分子微結晶の結晶構造解析」

## 2.2 ポスターセッション

アワード審査にあわせて11月9日に開催されたワークショップには、発表者やチームラインでの支援を担当する JASRI 利用研究促進部門のスタッフなど約30名が参加し、ポスターセッションでは活発な議論が行われました。

2012A 期からの萌芽的研究支援課題の応募資格の拡大により、発表者数とともに発表者の年齢層も広がりました。今回は、アワード審査の口頭発表を行った6名の他4名の発表希望者があり、計10名がポスター発表を行いました。発表者層は、修士課程2年の学生の方から助教の先生までに広がり、JASRI スタッフや専門分野の異なる他の参加者と積極的に議論する姿が随所に見られました。

## 3. おわりに

萌芽的研究支援アワードも8回を数え、年々、研究内容・発表スキル共に向上しているように見受けられます。今回の審査委員長の講評でも、全て発表が受賞者と優劣つけ難い内容であったと報告されま

した。残念ながら今回受賞できなかった方々も更に研究を深化・発展させ、優れた研究成果を目指していただきたいと思います。

なお、今回のアワード受賞者は、来年度7月に開催の SPring-8 夏の学校で講演する予定です。

一方、「萌芽的研究支援課題」は、大学院生の支援・育成という制度本来の趣旨をより一層明確に表現するため2016A 期から「大学院生提案型課題」と名称が変更されます。

### ○アワード受賞候補者研究タイトル一覧

1. 「Pd(100) 超薄膜中に量子井戸状態に起因して生じた自発歪みと強磁性」  
櫻木 俊輔 (慶應義塾大学大学院 理工学研究科)
2. 「重い電子系  $\alpha$ -YbAl<sub>1-x</sub>Fe<sub>x</sub>B<sub>4</sub> の強磁場 X 線吸収分光」  
寺島 拓 (東京大学大学院 新領域創成科学研究科)
3. 「超臨界水熱法により生成する複合酸化物ナノ粒子のその場 X 線回折測定」  
横 哲 (東京大学大学院 新領域創成科学研究科)
4. 「2回らせん超分子のキラル解析法の確立と有機結晶設計への展開」  
佐々木 俊之 (愛媛大学大学院 理工学研究科)
5. 「ポリイオンコンプレックスミセルの形態変化」  
高橋 倫太郎 (大阪大学大学院 工学研究科)
6. 「三次元磁場配向による生体高分子微結晶の結晶構造解析」

津久井 秀 (京都大学大学院 農学研究科)



○ポスター発表研究タイトル一覧（アワード受賞候補者重複分を除く）

1. 「AI に富む含水ブリッジマナイトの圧縮特性」  
柿澤 翔（愛媛大学大学院 理工学研究科）
2. 「SPring-8放射光高解像度微小血管造影法を用いたマウス乳がん細小血管の血管構築と血流動態の定量的解析」  
鳥井 雅恵（京都大学医学部附属病院 乳腺外科）
3. 「硬X線光電子分光法による超ナノ微結晶ダイヤモンド／水素化アモルファスカーボン混相膜の化学結合構造および電子状態の評価」  
片宗 優貴（九州工業大学 工学部）
4. 「X線小角散乱による単一鎖長ポリオキシプロピレンポリオキシエチレン系非イオン性界面活性剤の会合体と金ナノ粒子の構造解析」  
矢田 詩歩（奈良女子大学大学院 人間文化研究科）

○萌芽的研究アワード審査委員会（平成27年11月9日現在）

- 委員長 栗原 和枝 東北大学 原子分子材料科学高等研究機構および多元物質科学研究所 教授
- 委員 上村みどり 帝人ファーマ株式会社 生物医学総合研究所 上席研究員
- 委員 櫻井 吉晴 公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門長
- 委員 杉原 保則 日東電工株式会社 茨木事業所 技術統括企画部 部長
- 委員 鈴木 謙爾 公益財団法人特殊無機材料研究所 代表理事
- 委員 鈴木 昌世 公益財団法人高輝度光科学研究センター 研究調整部長
- 委員 八木 直人 公益財団法人高輝度光科学研究センター タンパク質結晶解析推進室長

SPring-8 萌芽的研究支援事務局

(公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2730

e-mail : houga@spring8.or.jp

## 公益財団法人高輝度光科学研究センター (JASRI) への 第1回科学技術助言委員会の提言内容

### (概要)

財団 JASRI は、1990年12月1日に発足して、昨年12月に創立25周年を迎えた。JASRI の役割は、SPring-8 と SACLA の共用施設を理研とともに効率的に運転・高度化し、登録機関として共用ビームライン利用者の公正な選定と効果的な支援を行い、利用研究成果を最大化することにある。とくに、利用者の方々が学術的にも産業的にもインパクトのある研究成果を創出されるよう効果的な支援と技術開発を実行することが JASRI の重要な使命である。

利用支援業務（研究開発、技術支援、情報支援等）の最適化のために、その業務の実施状況、技術開発の現状と将来計画を報告して有識者の助言を受けることを目的に、JASRI に科学技術助言委員会（委員長：雨宮慶幸東京大学教授）を設置した。下記の有識者17人により構成される第1回委員会は、2015年9月8日から9日の2日間にわたり SPring-8 キャンパスにて開催された。

JASRI の経営・運営活動報告として、土肥義治理事長が登録機関 JASRI の使命と現状について、田中良太郎常務理事が研究系のこれまでの活動について、そして山川晃常務理事が SPring-8 産業利用の現状と課題について発表した。その後に施設の現状について、加速器部門（後藤俊治部門長）、光源・光学系部門（後藤俊治部門長）、制御・情報部門（松下智裕部門長）の各部門長から報告があった。ついで利用者を支援する利用研究促進部門（櫻井吉晴部門長）、産業利用推進室（廣沢一郎室長）、タンパク質結晶解析推進室（八木直人室長）、XFEL 利用研究推進室（矢橋牧名室長）、利用推進部（木下豊彦部長）そして研究調整部（大端通参事）からそれぞれの組織の活動と課題について発表があった。各報告の後に委員会メンバーとの質疑応答を行った。

このたび、委員長の雨宮先生から理事長あてに下記の助言を頂いたので、その提言内容を本誌に公表して、利用者各位に報告する次第である。本助言委員会は毎年開催され、今後とも提言内容は本誌に掲載する。

### (科学技術助言委員会メンバー)

#### (委員長)

- 雨宮 慶幸 東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授  
石川 哲也 理化学研究所 放射光科学総合研究センター センター長  
岩田 忠久 東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授  
上田 潔 東北大学 多元物質科学研究所 教授  
北岡 良雄 大阪大学 大学院基礎工学研究科 教授  
佐々木 園 京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 教授  
佐野 雄二 内閣府 革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) プログラム・マネージャー

#### (副委員長)

- 下村 理 高エネルギー加速器研究機構 名誉教授  
高原 淳 九州大学 先導物質化学研究所 所長・教授  
月原 富武 兵庫県立大学 特任教授・大阪大学 名誉教授  
中川 敦史 大阪大学 蛋白質研究所 教授  
沼子 千弥 千葉大学 大学院理学研究科 准教授  
濱 広幸 東北大学 電子光理学研究センター センター長・教授  
平井 康晴 佐賀県地域産業支援センター 九州シンクロトロン光研究センター 所長  
古川 和朗 高エネルギー加速器研究機構 加速器研究施設 加速器第5研究系 研究主幹・教授  
古屋 和彦 富士フイルム(株) フェロー  
松原英一郎 京都大学 大学院工学研究科 教授

## 第1回 JASRI への科学技術に関する助言

第1回科学技術助言委員会  
2016年1月31日

### 1. はじめに

SPring-8は、1997年に稼働を始めてからまもなく20年が経過し、立ち上げ期、拡大期を経過し、成熟期にあると言える。JASRIは、SPring-8における課題選定と利用者支援（技術支援と研究開発）の役割を担い、これまでその責務を果たしてきた。成熟期は、様々な側面において安定した運営を行うことができるフェーズであると同時に、マンネリ化、惰情化、タコツボ化、高齢化といった負の側面が入り込むフェーズでもある。また、我が国の経済状況はもはや楽観的な状況ではなく、科学技術の推進は不可避的にその負の影響を受けている。そのような状況下、本委員会の役割は、JASRIがこのような負の側面を首尾良く回避し、引き続きその使命と役割を果たし、SPring-8の利用研究（基礎・応用）成果の最大化に資するための助言を行うことにあると考える。

全般的に非常に高いレベルで利用者支援や研究開発が進められていることは、委員全員が一致して認めるところであるが、そのうえで助言を求められているという付託に応えるために、さらに前進するために必要と思われる事項を報告書としてまとめる。利用研究（基礎・応用）成果の最大化を目指すことは、2021年以降に計画されているSPring-8のアップグレードにとっても必須の事柄であり、本助言委員会の任務の大きさを痛感するものである。

本委員会では、相互に密接に関連する以下の3つの課題に関心を払いつつ、助言の取り纏めを行った。

- ・利用者支援における2つの側面である技術支援と研究開発の両立。
- ・新規利用者開拓と高度化利用者への積極的な対応の両立。
- ・若手研究者・技術者にとって魅力あるJASRIの在り方。

### 2. JASRI の経営・運営に関する助言

右肩上がりの経済は過去のものとなり、その中で、我が国において科学技術をいかに効率良く効果的に推進していくかは解決すべき重要な課題であり、大学、国立研究機関、民間研究機関の経営・運営の在り方が議論されている。JASRIは、共用法に基づく登録利用機関であり、上記の機関とは異なるものの、科学技術の推進とその成果の社会への還元という点においては、共通点は多いと考える。新たなアイデアや価値を生み出す源泉は人であり、組織に属する1人1人が高いモチベーションを持てる経営・運営が最も肝要な点であると考えられる。

SPring-8とSACLAを同じサイトに有し、文字通り、世界最先端の性能を有する研究施設の課題選定と利用者支援に責任を持つ登録機関としてのJASRIの果たすべき使命は極めて大きい。その使命の自覚を組織の1人1人が共有できるような経営・運営が極めて重要である。また、若手研究者・技術者にとって魅力ある職場作りが重要である。

放射光科学は、文字通り、学際的かつ国際的な研究分野であり、そのような特性を有する研究分野の経営・運営は極めて高いバランス感覚と広い視野が必要とされる。関連する諸科学分野の動向を的確に捉える視野の広さと海外との競争・協調をバランス良く行う視点が求められる。

SPring-8とSACLAの利用者支援は、放射光科学が持つ学際性と国際性に加えて、先端性と高い専門性を有する人材の確保が必要である。そのような高い能力を有する人材の育成と若い人材の確保に注力した職場作りを目指す運営・経営が極めて重要である。

限られた予算と人的資源の中で、SPring-8の特性を活かした研究を行ううえで、何を重点的に行き、何をやらないかという「選択と集中」を行う視点も重要である。例えば、JASRI内で確保すべき技術分野と、民間により進んだ技術が存在する分野がある

が、民間の進んだ技術は民間に任せ、JASRI 内で確保すべき技術分野をより充実させることは、「選択と集中」の一つの方向であろう。また、国内の他の放射光研究施設でできないことに重点をおく研究開発における「選択と集中」も検討すべき事柄である。また、厳しい予算状況にあっても、利用者動向と成果創出を把握したうえで、適切な年月でビームラインのスクラップ&ビルドを行うことも「選択と集中」の一例であるとする。

部門長、さらには、グループリーダーを含め現場の見える経営・運営の視点が重要であり、現場研究者の志気向上と人材育成に対する仕組み作りをさらに検討することが重要である。ポストドク受け入れ制度を有するが、その制度の更なる活性化を期待する。

日々の支援業務、特に、SPring-8のアップグレードを視野に入れた研究開発に関して、理研研究者とJASRI 研究者の緊密な情報交換と意志の疎通が重要である。

### 3. 部門、室等の各活動に関する助言

#### (1) 利用研究促進部門

##### 1-1 利用研究促進部門

基礎・応用研究の幅広い利用研究領域をカバーするために構造物性 I、構造物性 II、バイオ・ソフトマテリアル、分光物性 I、分光物性 II、応用分光物性の6つのグループと、SPring-8の特性を活かした研究を推進するためにナノビーム利用研究推進グループ及び未踏研究領域グループ、及びこれらのグループを技術支援するグループからなっている。

担当するビームラインは21本（全体の38%）であるが、そこから生まれる論文数はSPring-8全体の半数を超えている。その成果が最大になるようにするために、(1) 放射光利用技術の高度化、(2) ユーザー支援の高度化、(3) 動向調査に基づく新利用分野開拓を柱として取り組んでいる。

部門としてGIGNOやSOLUTUSに積極的に取り組み、また、1.5億円近い競争的資金を獲得していることは研究スタッフの研究意識の高さを示すものと言える。

放射光利用技術の高度化については評価できる内容であるが、シーズ側とニーズ側の会話に基づいて担当者がニーズをより明確に把握し、例示研究を示す方向で進めることが望まれる。

ユーザーの実験手法、応用分野、利用頻度等は多岐にわたっているため、ユーザー支援は高度化というよりは最適化と考える方が妥当であろう。多様化への対応のためのマンパワーとして、ポストドク、パワーユーザー、退職研究者の効率的活用等を検討する必要がある。

新利用分野の開拓には平均的なアンケートである動向調査は参考にはなるが、現場を一番理解している担当者の目利きが重要になる。そのためには、担当者が当該ビームラインでのサイエンスのReview Articleを書けるぐらいの姿勢が重要で、最新論文を自分で読む、国際会議への積極的な参加、海外施設との交流（派遣）等を積極的に行ってほしい。

##### 1-2 ナノ先端技術開発支援チーム

SPring-8のビーム特性を最大限活かすべく、ナノ・マイクロビームと時分割計測技術開発を行っている。ナノ・マイクロビームとしては集光ビームによる走査方式と結像光学系による直接写像方式を開発し、関連するビームラインに提供しており、時分割については独自の高繰り返しチョッパーを開発し、いずれも成果創出の原動力となっている。

SACLAとの連携やSPring-8のアップグレードを念頭に置いた更なる開発展開が期待される。

##### 1-3 構造物性 I

極限構造物性、ナノ構造物性、動的構造物性の3チームで6本のビームラインを担当しており、パワーユーザー等と連携しながら着実に成果を創出している。光学系や試料環境の高度化をパワーユーザーの競争的資金も使いながら進めるとともに、その技術を一般ユーザーにも使えるように普遍化していることは高く評価できる。この分野は幅広い利用者があるので、その中で新たな成果創出を目指すためには、基礎研究として重要な研究、産業利用に展開できる研究について、担当者が適切に判断してリードしていくことが求められる。このための人員が十分でないことは周知であるが、課題の集中と選択とともに、上述のようにパワーユーザー、ポストドク、退職研究者等の有効利用を図ることが望まれる。

##### 1-4 構造物性 II

コンプトン散乱、核共鳴散乱、高分解能非弾性散

乱の3手法により、物質の量子ダイナミクス研究を展開し、超電導機構解明の基礎的なことから蓄電池材料開発関連まで幅広い成果を挙げている。

種々の高度化によって装置が先鋭的になってきたので、より広範囲のポテンシャルユーザーに使い勝手の良い支援が必要になってくる。また、ダイナミクスの測定と静的構造の利用についての一貫した支援は大変重要であり、具体的な成功例を示すことが求められる。ダイナミクス研究には放射光と中性子の相補利用が重要であるが、それを実証するにはまず双方のビームライン担当者が実際に具体的な実験を行うことが必要な段階であると考えられる。

#### 1-5 バイオ・ソフトマテリアル

マイクロイメージングでは、SPring-8のビーム安定性の特性を活かした高分解能化、高速化及び高画質化において顕著な進展を見せている。この技術を利用したいユーザーは多くいると考えられるが、その中で代表的なユーザーを開拓し、かつ、利用の普遍性を図ることが望まれる。さらに、SPring-8のアップグレードを見据えた開発に取り組んでいくことが求められる。

#### 1-6 XAFS/XMCD

XAFS/XRFについては化学反応系や希薄薄膜試料等を含む多種・多様な測定対象・条件での測定、10 msecでの一過性時間分解DXAFS、あるいは100 nm分解能2次元マッピング等、高い水準の測定が行われていることは評価に値する。将来展望として、それぞれの技術の更なる高度化に加えて複合測定システムの構築を挙げていることは妥当ではあるが、ビームライン担当者がニーズをしっかりと念頭に置いて進めることが成果創出につながる。

XMCDは磁気物性測定のユニークな測定手段であり、特に高圧技術との組み合わせで成果を出している。今後は、構造物性IIのダイナミクス測定やさらに中性子測定との相補利用によって、研究内容がより深まると期待される。

#### 1-7 分光物性

軟X線分光ビームラインではユーザーのニーズに応えるために大幅な改造を行い、また、研究分野の変化にも対処できるような運営がされている。硬

X線分光領域では世界に先駆けて展開した内核・伝導電子状態の解明する手法をさらに高度化してユーザーに提供している。これらの整備に対して競争的資金を獲得する努力をしていることは高く評価できる。将来的に顕微分光に関する技術開発を行うとともにマルチスケール分光解析に取り組む方向は妥当である。

#### (2) 産業利用推進室

SPring-8の主要業務として産業利用を担ってきており、民間企業による利用と成果創出の促進を図るシステムを試行錯誤しながら構築し、社会から認知される幾つもの有用な成果が得られている。測定器の高効率化や測定の自動化等の機器整備高度化に加え、支援対象として利用実績の少ない分野に絞ること等が功を奏している。測定代行については測定器の高効率化に加えて随時受付、短時間利用等によって実施課題が増加してきている。

将来構想として産業界の技術開発上の課題解決に参加するという態度は妥当である。対象分野として産業規模の大きな分野へ展開していくことがインパクトを与える意味で重要であると考えられる。また、企業の立場からは、課題解決手法は放射光だけとは限らないので、分析全般に実績のある機関との連携やアウトソーシングを取り入れることにより、より一層有効な結果が得られることが期待できる。さらに、これまで支援してきて実績の挙がっている企業が自立して放射光利用ができるようにリードしていくことも必要であると考えられる。

#### (3) タンパク質結晶解析推進室

タンパク質結晶解析は放射光利用により大きく進展した分野であり、SPring-8でも共用ビームラインに加えて、理研、阪大、NSRRCの合計7つのビームラインが設置され、測定環境の連携協力をしながら、機関ごとの運営を行ってきた。共用以外のビームライン運用の長所を参考にしつつ、共用ビームラインをより有効に利用するために、推進室が設けられ、利用支援の効率化、測定技術の高水準化、潜在的利用者の掘り起こし、わかりやすい利用制度を目指し、見事に成功した。特に、LI分科会の課題選定方式を大きく変更したことは利用者にとって使い勝手が良くなったと言える。

更なる測定技術の向上により、遠隔測定の実質や測定代行を拡大することは妥当な方針であると考えられるが、測定代行についてはスタッフの負担増加につながらないように配慮することが必要である。汎用型測定の見直しの一環として、この分野での重要研究課題を持つパワーユーザーとの連携研究の発掘にも力を入れることが望まれる。

#### (4) XFEL 利用研究推進室

推進室は SACLA の利用研究の中核としての機能を持っており、装置・手法開発、利用システム高度化、ユーザー対応等を重点的に行っている。FEL の利用研究はまだ始まったばかりで、手探り状態で行わざるを得ないところがあるが、スタッフとユーザーが一体となって取り組む新たな体制を組んでおり、若手研究者がビジブルで、かつ、モチベーションが高い。世界をリードする成果が創出されることが期待できる。順次ルーチン化、汎用化の方向も検討してほしい。

#### (5) 利用推進部

利用者選定や利用者利用手続き等で早くから電子化して利用者の利便性を図ってきたことは評価できる。また、相次ぐ利用システムの多様化等にもその利便性を損なわないための努力を続けてきている。しかし、基本システムが古いことと屋上屋を重ねるような方式が続くことにより、次第に新たな対応が困難になっている。Spring-8 のアップグレードの機会にシステムを一新することが望まれる。

Spring-8 に関する統計情報の利用は大変有効であるが、その解析には施設側がその結果をどのように今後の課題選定に活かすかという明確な意思を持って行う必要がある。そのためには例えば国立情報学研究所の研究者との共同研究を行うぐらいの価値があると思える。

#### 4. 登録機関業務に関する助言

—利用者に対する技術支援とそれに資する研究開発に関して—

論文数や競争的資金の獲得件数は増加しており、現場の努力は評価できる。技術支援と研究開発の両立とそのバランスは、JASRI にとって必須な事項であり、二兎を追うことを是として進めて頂きたい。

1人1人が両面をバランスすることが理想的であるが、実際には容易ではないと考える。1人1人のスタッフの適性・特性を考慮して、チームとして、または、グループとしてバランスをとることが重要である。その意味で、既に導入した技術員制度は評価に値する。加えて、研究スタッフの評価における複数軸の導入も必要であると考えられる。研究者と同様にテクニカルスタッフの地位向上と活躍の場を広げていくことが今後の発展の重要なポイントになると考える。

グループリーダーは、それぞれのグループ内及びグループ間の議論の場を適切に設定し、研究及び技術に関する情報が共有化されることを心掛けて頂きたい。この点は今後大いに改善されるべき点である。そこで共有され蓄積される経験と情報こそ、JASRI スタッフが技術支援を高いレベルで行うことのできる場になると考える。特に異なる測定法・コンセプト（回折、散乱、分光、イメージング）の相互乗り入れが新しい手法として繰り返されて先端的な研究が展開されている動向にあり、今後もそのような方向を目指す取り組みが重要である。ビームライン全体を俯瞰的・横断的に見渡し、マネジメントをする利用研究促進部門の部門長は極めて重要な立場であり、上記の点に特に注力することが重要である。また、ユーザーのニーズをさらに積極的に把握する必要がある。成果に繋がる対象（例えば、社会的課題）は早い速度で変化し続けているが、それに追いつき、あるいは先駆けることが、常に成果の最大化を実現するうえで肝要である。Spring-8 ユーザー協同体（SPRUC）との更なる情報交換が重要である。

部門長のみならず、グループリーダーも経営者としての意識を併せ持って、グループの取り纏めを行う必要がある。研究スタッフの大学等の他機関との人的交流を積極的に意識して頂きたい。そのためには、研究スタッフが転出しても蓄積された技術が継承される仕組みを構築することも重要である。外国と比較して現場のマンパワーが不足していることは否めないが、定年退職者（再雇用者）の積極的な活用は検討に値する。例えば、新規ユーザーのための相談役、どこで実験を行ったら良いかの相談、ビームライン担当者との橋渡し、実験後のアフターケア等、コンシェルジュとしての役割は退職者（再雇用者）に適した仕事であると考えられる。

これまで行われてきた GIGNO、SOLUTUS、匠等の JASRI 内部の取り組みは、若手の人材育成に効果があり、良い仕組みである。スタッフの意識の高まり、研究開発能力の向上、及び、研究成果を通しての SPring-8 利用の高度化に寄与している。SPring-8 シンポジウム等の機会を有効に利用して、研究開発の成果を発表することが重要であり、また、そのような方向で取り組みが行われていることは評価できる。Web は改善され見やすくなってきているが、さらに、研究スタッフの活動状況（論文、研究費等）を積極的に発信していくことが重要であると考え。また、重要な国際会議には積極的に参加できる環境が必要であり、海外との交流を通して、各自が関わる分野での自分の立ち位置における緊張感と誇りを持って技術支援と研究開発に取り組むことが必要である。

SPring-8 と SACLA の技術開発要素には共通する部分と各々異なる部分がある。共通する部分に関しては、同じサイトにある利点を活かして情報交換の場を適宜設けて、相乗効果が期待できる効率的な取り組みが必要である。

2021 年頃を目標に理研が SPring-8 をアップグレードする計画を持っており、JASRI の研究スタッフがその議論に積極的に関わるポテンシャルを持つことが重要である。研究スタッフが、SPring-8 のアップグレードに積極的に関わる強い意志を持って、日々の業務を遂行することが重要である。今後、低エミッタンス化された光源、それに伴う空間コヒーレンス度の高いビームの利用研究を強く意識して、研究開発に取り組むことが重要である。

将来計画を実現させることは、長いタームにおける人材育成にとって最も強力かつ効果的な機会になると考えるので、将来計画を後押しする日々の業務の遂行を期待する。

## 5. まとめ

以上の取り纏めは、事前に準備された 200 ページにわたる資料と 2 日にわたる助言委員会でのプレゼンとその後の質疑応答を基に纏めたものである。

本委員会の目的は、JASRI のこれまでのアクティビティを評価することではなく、今後の発展に資するための助言を行うことにあると考えて、本取り纏めを行った。

個々の部門、推進室が非常に高いレベルでその任務を遂行しており、非常に広範にわたる放射光科学の中で、ある意味での選択と集中がなされていることは理解できる。しかしながら、その選択と集中が、SPring-8 が今後も世界のフロントランナーの一翼を占めるにふさわしいものであるかどうかは、施設者、利用者との十分な協議を行ったうえで検討していくことが求められる。登録機関 JASRI、施設者、利用者が一体となって、他施設の追従を許さない体制を構築することを目指されたい。

今回の助言委員会は初めての試みであり、本取り纏めは、全体的な視点における助言に重きをおいた。これらの助言を実際の仕組みに落とし込むことは必ずしも容易ではないと考えるが、本助言が登録機関としての JASRI の使命を果たすうえで、また、SPring-8 の利用研究成果の最大化を目指すうえで参考になることを願うものである。

本委員会は毎年開催される予定であり、個々の課題やより詳細な点における助言は次回以降、適宜行いたいと考えている。



## SPring-8 セベラルバンチ運転モード「Hモード」の構造の一部変更について

公益財団法人高輝度光科学研究センター (JASRI)  
研究調整部  
利用推進部

2016A 期 (2016年4月～) より、SPring-8ビームラインにおいて時間分解実験等を行うシングルバンチユーザーのために提供しているセベラルバンチ運転モードの一つである Hモード (11/29-filling + 1 bunch) のうち「11/29」の部分に関し、これまでの連続バンチから6バケット間隔の構造に変更します。

具体的には、Hモードの「11/29」の部分 (924バンチ × 0.1 mA) の構造が、これまでの連続から 406 × 11/29 (154バンチ × 0.6 mA、11.8 nsec (6バケット) 間隔の406バンチライクな構造) に変更となります。

モード名	Bunch Mode	Bunch Interval	Total Current	Single Bunch Current	Beam Injection Interval
Hモード	11/29-filling + 1 bunch	1486 nsec	100 mA	5 mA～	40 seconds



Hモード	<u>406 × 11/29-bunches</u> + 1 bunch	<u>11.8 nsec,</u> 1486 nsec	100 mA	<u>0.6 mA,</u> 5 mA～	40 seconds
------	--------------------------------------	--------------------------------	--------	-------------------------	------------

変更によるメリットとしては、共用 BL09XU の核共鳴実験ユーザーで Aモードを選択されているユーザーの一部が、運転モードの第2希望で Hモードを選択することができるようになります。これにより、バンチモード割り振り (利用日設定) の自由度が増すこととなります。当該変更によるデメリットは、今のところ特に見当たりません。

詳細は下記 URL (SPring-8セベラルバンチ運転モード対応表) をご覧ください。  
[http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation\\_status/schedule/bunch\\_mode](http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode)

以上

## ユーザーの損害責任保険加入義務について

公益財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）  
利用推進部

ユーザーの皆様が SPring-8/SACLA で利用実験を実施される際には、不慮の事故等に備えて傷害保険（又はそれと同等の保険）に加入いただいておりますが、2016A 期以降はこれに加えて損害賠償責任保険（同）に加入いただくこととなりました。

当該事項は、SPring-8/SACLA の利用研究課題申請時にオンラインにて誓約いただく誓約事項（下記）に記載されています。

### 誓約事項 抜粋

#### （損害保険）

- \* 利用実験実施等に際し、不慮の事故に備えて傷害保険及び賠償責任保険又はこれらと同等の保険に加入するとともに、共同実験者が学生の場合は、これら保険に加入していることを確認すること。

近年の高額な賠償を伴う重大な自転車事故の発生・増加を背景に、兵庫県では2015年に全国初となる自転車保険の加入が義務化されるなど、万が一の場合に適切に備えることが社会一般に広がっています。

SPring-8/SACLA では、ユーザーの皆様における利用実験中の極めて深刻な事故等はこれまで幸いにも発生しておりませんが、一歩間違えば重大な事故につながりかねなかったような事例がない訳ではありません。そのような状況を総合的に考慮してユーザーの皆様には傷害保険及び損害賠償責任保険の加入義務を明文化しました旨、何卒ご理解のほど、よろしくお願いいたします。

なお、これら保険の有無に関わらず、引き続き研究環境その他の安全確保に最大限努めてまいりますので、ユーザーの皆様におかれましてもご理解とご協力のほど、どうぞよろしくお願いいたします。

以上

## JASRI ホームページのリニューアル

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部 八木 直人

お気づきの方もおられると思いますが、公益財団法人高輝度光科学研究センター JASRI のホームページが、平成27年12月1日にリニューアルされました。従来のデザインを一新しましたので、従来のホームページをご存じの方は驚かれたかもしれません。

JASRI ホームページ <http://www.jasri.jp/>

JASRI がホームページを設けることの目的は、JASRI の活動内容を、研究者を含む一般社会の方々に理解していただくことにあります。したがってリニューアルにあたって一番に考慮したことは、SPring-8の維持・管理や高性能化、SPring-8とSACLAにおける利用支援と課題選定などのJASRIの活動内容を分かりやすく紹介することでした。トップページにはアイコンの形でJASRIの業務内容や研究活動を配置し、これを見ただけでほしいJASRIが何を行っている財団であるかが分かるようにしたつもりです。

また、競争的研究資金を得て主体的に研究活動を行っている公益財団法人としてのJASRIの活動をメニューに組み込みました。具体的な研究内容や成果を多く掲載することによって、JASRIの活動がよく分かると思います。研究だけでなくSPring-8を支える管理業務や課題選定業務など多くの活動についても、JASRIの役割が明確になっていると思います。

JASRIは人の集まりですので、いちばん大事な人は人です。そこでこのホームページでは、特にSPring-8の利用者が関係するような主要メンバーについては顔写真を掲載しています。各研究系部門・室のホームページへのリンクもありますので、これを機会にチームラインで顔見知りのスタッフについて知っていただき、SPring-8におけるJASRIやJASRIスタッフの役割についてもご理解いただけると幸いです。

技術的には今回のデザインはレスポンシブデザインと呼ばれ、ブラウザの幅を変更した時にアイコン等の配置が変更されるようになっています。さらに、スマートフォンなど幅が極端に狭い画面では左端に縦に並んでいるメニューが消えて、アイコンからプルダウンできるようになるなど、多くの種類の端末からのアクセスを容易にしました。今後も常にアップデートして最新の情報を提供するとともに、JASRIの活動をより広く理解していただけるように内容の充実をはかっていきたいと思っています。

## 平成 22 年度指定パワーユーザー事後評価報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部

パワーユーザー制度は平成 15 年度より導入され、公募・審査を経て指定（指定期間は最大 5 年間）されました。なお平成 25 年度からは、これまでの「パワーユーザー」の名称および一部運用を変更し、「パートナーユーザー」（以下「PU」という。）として公募しています。

パワーユーザーの事後評価は、PU 審査委員会において、あらかじめ提出されたパワーユーザー終了報告書に基づいたパワーユーザーによる発表と質疑応答により行われます。事後評価の着目点は、パワーユーザーとしての (1) 目標達成度、(2) 支援研究成果（科学技術的価値、科学技術的波及効果、ユーザー開拓および支援、測定技術開発、情報発信）です。今回は、平成 22 年度指定のパワーユーザー 1 名（指定期間：平成 22 年 4 月 1 日から平成 27 年 3 月 31 日まで）について、事後評価（平成 27 年 10 月 7 日開催）を行いました。

以下に PU 審査委員会がとりまとめた評価結果等を示します。

## 1. 入船 徹男（愛媛大学）

## (1) 実施内容

研究テーマ：マルチアンビル実験技術の高度化と下部マントル条件下でのレオロジー・弾性波速度・相関係の精密決定：地球深部のダイナミクスと進化過程の解明に向けて

装置設備：大型 D-DIA 型ガイドブロックシステムの導入・開発と周辺装置の高度化

利用研究支援：当該装置を用いた共同利用研究の支援

## (2) ビームライン：BL04B1

## (3) 評価コメント

本課題は、下部マントルの物性・化学組成を明らかにし、地球深部の動的挙動および進化過程について知見を得ることを目的としている。そのため、

- ① 高温高压変形実験におけるレオロジーの解明
- ② 超音波技術を応用した弾性波速度精密決定

③ 焼結ダイヤモンドによる相転移・融点・状態方程式の精密決定

④ ナノ多結晶ダイヤモンド（ヒメダイヤモンド）を用いた新技術開発

という 4 つの目的を設定して研究を進めてきた。その結果、各目的に対応して、下記のような顕著な成果が挙げられている。

○マントル遷移層上部において、マントルの粘性率が主要鉱物の含水量に大きく依存していることが明らかになった。内核の地震波速度異方性形成メカニズムに関連した重要な情報を得た。

○マントル遷移層の化学組成の検討により、この領域が主にパイロライト組成でできていることが明らかになった。

○下部マントル条件下で、新しい含水高压相 (Phase H) を発見した。

○マルチアンビル装置を用いた圧力として世界最高の 125 GPa の発生に成功した。ヒメダイヤモンドを用いた高压下 X 線吸収実験において、単結晶ダイヤモンドを用いた実験では避けられないブラッグ反射に起因するノイズの除去に成功した。

これらの成果は、地球惑星科学において大きな意義を持っており、本課題の当初目標はほぼ達成できたと考えられる。これらの研究成果は、論文や国際会議において十二分に情報発信が行われており、当該研究分野に多大なインパクトを与え、大きな波及効果があったと判断することができる。

一方、本課題のグループメンバーは、課題の遂行において開発された実験装置や技術を、高压科学分野の他グループに提供することにより、新たな研究の推進において重要な貢献を行っている。また、材料科学分野など関連分野の研究者への技術指導なども行い、広く物質科学の進展に貢献すると共に、外国人利用者への実験支援も行っている。これらの活動は、パワーユーザー課題の成果として、研究成果と共に高く評価できる。今後とも継続して、実験装置や技術を高压科学分野以外の分野や他施設等への技術展開、また情報発信の一層の強化を期待する。

## 2014A 期 採択長期利用課題の中間評価について

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部

第54回 SPring-8利用研究課題審査委員会長期利用分科会（平成27年10月）において、2014A 期に採択された1件の長期利用課題の中間評価が行われました。

長期利用課題の中間評価は、実験開始から1年半が経過した課題の実験責任者が成果報告を行い、長期利用分科会が、対象課題の3年目の実験を実施するかどうかの判断を行うものです。以下に対象課題の評価結果および評価コメントを示します。

課題名	グリーンナノエレクトロニクスのための材料・プロセスインテグレーション～超低消費電力次世代トランジスタ開発～
実験責任者(所属)	宮崎 誠一(名古屋大学)
採択時の課題番号	2014A0109
利用ビームライン	BL47XU
評価結果	3年目を実施する

## [評価コメント]

本課題は、Ge、GeSn 系光電融合デバイスの実現に向けて構造制御と界面制御に注目して材料技術とプロセスインテグレーション技術の開発指針確立を目指している。この目的を達成するためには、半導体/ゲート絶縁膜界面制御、半導体/電極金属界面制御、半導体内のドーパントの化学状態制御、格子歪による半導体のバンド構造制御、等々多面的な技術開発と評価方法の確立が必要である。本課題の実施においては、それぞれの対象分野を担当する研究グループが連携しつつ、BL47XU に構築された微小領域の硬 X 線光電子分光をもちいて、微細な構造を有する界面の化学状態評価を非破壊で行う手法を確立して着実に成果を挙げている。更に、当初の計画になかった高移動度二次元層状結晶の創成とその電子状態評価に着手するなど、成果創出に向けた取り組みを行っている。以上のように、当初の計画どおり、もしくはそれ以上の成果創出が期待されるため、3年目の実施を推

奨する。

新規テーマに着手するなどの意欲的な姿勢は評価に値するが、2014年度は当初計画を大幅に超えたビームタイムを使用している。実験を通じて得られた成果の中には、微小領域観察ではあるものの、埋もれた界面の評価という硬 X 線光電子分光の最大の特徴が十分に活用されていない例もあるため、最終年度は微小領域の硬 X 線光電子分光の特徴が活かされる対象に絞って実施していただきたい。

## [成果リスト]

(査読付き論文)

[1] SPring-8 publication ID = 28074

S. Yamahori *et al.*: “Detection of Effect of Strain on the Valence Band Structure of SiGe by HXPES with High Spatial Resolution” *ECS Transactions* **64** (2014) 431-439.

[2] SPring-8 publication ID = 29444

A. Ohta *et al.*: “Characterization of Chemical Bonding Features and Interfacial Reactions in Ge-MIS Structure with HfO<sub>2</sub>/TaGe<sub>x</sub>O<sub>y</sub> Dielectric Stack” *ECS Transactions* **64** (2014) 241-248.

## 2012A 期 採択長期利用課題の事後評価について

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部

2012A 期に採択された長期利用課題について、2014B 期に3年間の実施期間が終了したことを受け、第54回 SPring-8利用研究課題審査委員会長期利用分科会（平成27年10月）による事後評価が行われました。

事後評価は、長期利用分科会が実験責任者に対しヒアリングを行った後、評価を行うという形式で実施し、SPring-8利用研究課題審査委員会で評価結果を取りまとめました。以下に評価を受けた課題の評価結果を示します。研究内容については本誌5ページの「最近の研究から」に実験責任者による紹介記事を掲載しています。

課題名	Development of Spin-HAXPES technique for the Exploration of the Electronic structure of Buried layers and Interfaces
実験責任者(所属)	Claudia Felser (Max Planck Institute of chemical physics of solids)
採択時課題番号	2012A0043
ビームライン	BL47XU (2012A~2014A 利用)、BL09XU (2014B のみ利用)
利用期間/ 配分総シフト	2012A~2014B/180シフト (BL47XU: 150シフト、BL09XU:30シフト)

### [評価結果]

This proposal aimed to realize spin-resolved hard-x-ray photoemission spectroscopy (Spin-HAXPES) by introducing the multi-detection spin filter system into the HAXPES system at SPring-8. The Spin-HAXPES especially in the valence band region is essential, as the bulk-sensitive and spin-resolved technique, to investigate electronic and magnetic structures of buried layers and their interfaces. Spin-HAXPES is also expected to be one of the best techniques to obtain the evidence of half-metallic nature of materials such as Heusler alloys. Being expected significant impacts on scientific and technical fields, this proposal was accepted by the committee even

though many technical difficulties were anticipated. Owing to the serious delay, however, the multi-detection system originally proposed has not been constructed, and the conventional SPLEED has been introduced, instead. With much effort to overcome many experimental difficulties such as discharge problems, and by moving the system to the higher photon density beamline (BL09XU), spin-resolved HAXPES of Fe 2p core-level was successfully obtained, though with poorer statistics than MCD. Then finally the spin-resolved valence band structure of buried interfaces of  $\text{Co}_2\text{Mn}_{1.24}\text{Fe}_{0.16}\text{Si}_{0.84}$  has been measured for the first time. However, low signal to noise ratio of the obtained spectrum does not seem to allow quantitative and reliable comparison with the existent theoretical calculation. Other than spin-resolved measurements, spin-integrated measurements on buried magnetic layers and spintronics materials have been carried out successfully. A number of results on magnetic layers and spintronics materials have been published in 11 peer-reviewed journals including a major journal. However, there was no publications on the spin-resolved detection that had been strongly hoped for by the committee when this proposal was accepted. Overall, the committee judged the overall achievements of the proposal “Successful but Unsatisfactory”. This evaluation would be not only for the past but also for the future because the ex-post report represents no concrete plan for the multi-channel spin detector that would be requisite for realization of “Spin-HAXPES” in the valence band.

### [成果リスト]

(査読あり論文)

[1] SPring-8 publication ID = 23225

S. Ouardi *et al.*: “Stoichiometry Dependent Phase Transition in Mn-Co-Ga-based Thin Films: From Cubic in-plane, Soft Magnetized to Tetragonal

- Perpendicular, Hard Magnetized” *Applied Physics Letters* **101** (2012) 242406.
- [2] SPring-8 publication ID = 24784  
R. Shan *et al.*: “Electronic and Crystalline Structures of Zero Band-Gap LuPdBi Thin Films Grown Epitaxially on MgO(100)” *Applied Physics Letters* **102** (2013) 172401.
- [3] SPring-8 publication ID = 25119  
C. Viol Barbosa *et al.*: “Magnetic Dichroism in Angular Resolved Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy from Buried Magnetic Layers” *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena* **189** (2013) 146-151.
- [4] SPring-8 publication ID = 25350  
C. Viol Barbosa *et al.*: “Direct Observation of Band Bending in the Topological Insulator Bi<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>” *Physical Review B* **88** (2013) 195128.
- [5] SPring-8 publication ID = 25351  
S. Ouardi *et al.*: “Bulk Electronic Structure Studied by Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy of the Valence Band: The Case of Intermetallic Compounds” *Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena* **190** (2013) 249-267.
- [6] SPring-8 publication ID = 27186  
J. Karel *et al.*: “Distinct Electronic Structure of the Electrolyte Gate-Induced Conducting Phase in Vanadium Dioxide Revealed by High-Energy Photoelectron Spectroscopy” *ACS Nano* **8** (2014) 5784-5789.
- [7] SPring-8 publication ID = 27187  
C. Viol Barbosa *et al.*: “Investigation of the Mn<sub>3.6</sub>Ga/MgO Interface for Magnetic Tunneling Junctions” *Journal of Applied Physics* **116** (2014) 034508.
- [8] SPring-8 publication ID = 28275  
C. Viol Barbosa *et al.*: “Forward Scattering in Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy: Structural Investigation of Buried Mn–Ga Films” *Applied Physics Letters* **106** (2015) 052402.
- [9] SPring-8 publication ID = 28717  
S. Ouardi *et al.*: “Magnetic Dichroism Study on Mn<sub>1.8</sub>Co<sub>1.2</sub>Ga Thin Film using a Combination of X-ray Absorption and Photoemission Spectroscopy” *Journal of Physics D: Applied Physics* **48** (2015) 164007.
- [10] SPring-8 publication ID = 28718  
O. Meshcheriakova *et al.*: “Structural, Electronic, and Magnetic Properties of Perpendicularly Magnetised Mn<sub>2</sub>RhSn Thin Films” *Journal of Physics D: Applied Physics* **48** (2015) 164008.

## SPring-8 運転・利用状況

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
研究調整部

### ◎平成27年9～11月の運転・利用実績

SPring-8は9月11日から10月17日までセベラルバンチ運転で第5サイクルの運転を行い、10月19日から11月14日までセベラルバンチ運転で第6サイクルの運転を実施した。第5～6サイクルではRF Ast サーキュレータアークによるビームアポート等があったが、全体としては順調な運転であった。総放射光利用運転時間（ユーザータイム）内での故障等による停止時間（down time）は、第5サイクルは約0.6%、第6サイクルは約0.4%であった。

放射光利用実績（いずれも暫定値）については、実施された共同利用研究の実験数は、第5サイクルは合計336件、利用研究者は1,558名で、専用施設利用研究の実験数は合計202件、利用研究者は885名であった。第6サイクルは合計299件、利用研究者は1,412名で、専用施設利用研究の実験数は合計204件、利用研究者は835名であった。

#### 1. 装置運転関係

##### (1) 運転期間

第5サイクル（9/11（金）～10/17（土））

第6サイクル（10/19（月）～11/14（土））

##### (2) 運転時間の内訳

第5サイクル

運転時間総計 約862時間

①装置の調整およびマシンスタディ等 約214時間

②放射光利用運転時間 約644時間

③故障等による down time 約4時間

④フィリング変更時間 約0時間

総放射光利用運転時間(ユーザータイム = ② + ③ + ④)に対する down time の割合(\*1) 約0.6%

第6サイクル

運転時間総計 約626時間

①装置の調整およびマシンスタディ等 約50時間

②放射光利用運転時間 約573時間

③故障等による down time 約2時間

④フィリング変更時間 約1時間

総放射光利用運転時間(ユーザータイム = ② + ③ + ④)に対する down time の割合(\*1) 約0.4%

#### (3) 運転スペック等

第5サイクル（セベラルバンチ運転）

・ 11/29-filling + 1 bunch

・ 11 bunch train × 29

・ 1/14-filling + 12 bunches

第6サイクル（セベラルバンチ運転）

・ 11 bunch train × 29

・ 203 bunches

・ 1/14-filling + 12 bunches

・ 入射は電流値優先モード（2～3分毎（マルチバンチ時）もしくは20～40秒毎（セベラルバンチ時））の Top-Up モードで実施。

・ 蓄積電流 8 GeV、～100 mA

#### (4) 主な down time の原因

・ AB3 冷却水配管漏水調査及び対処

・ SR RF Ast サーキュレータアークによるアポート

#### 2. 利用関係

##### (1) 放射光利用実験期間

第5サイクル（9/19（土）～10/17（土））

第6サイクル（10/20（火）～11/14（土））

##### (2) ビームライン利用状況

稼働ビームライン

共用ビームライン 26本

専用ビームライン 19本

理研ビームライン 9本

加速器診断ビームライン 2本



## 第5サイクル（暫定値）

共同利用研究実験数	336件
共同利用研究者数	1,558名
専用施設利用研究実験数	202件
専用施設利用研究者数	885名

## 第6サイクル（暫定値）

共同利用研究実験数	299件
共同利用研究者数	1,412名
専用施設利用研究実験数	204件
専用施設利用研究者数	835名

## ◎平成27年11～12月の運転・利用実績

SPring-8は11月16日から12月21日までセベラルバンチ運転で第7サイクルの運転を実施している。

第7サイクルの運転・利用実績については次号にて掲載する。

## ◎今後の予定

SPring-8は12月22日から平成28年3月31日まで冬期点検調整期間とし、加速器やビームラインに係わる機器の改造・点検作業、電気・冷却設備等の機器の点検作業を実施する。

また、特高第一変電所関連設備の竣工後約20年を迎え、かなりの老朽化が進んできていることから、(I期) 工事として蓄積リング棟各ブロックのサブ変電所の更新工事を予定している。

工事に伴い、蓄積リング棟全域で停電が発生するため、建物内への立ち入り制限を実施する。

(\*1) down time の割合に④フィリング変更時間は含まない。

## 論文発表の現状

公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用推進部

年別査読有り論文発表登録数 (2015年12月31日現在)

### SPring-8

Beamline Name		Public Use Since	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	1997.10	167	38	35	54	59	57	75	65	71	87	50	758
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	1997.10	76	10	10	9	12	19	12	17	36	40	24	265
	BL02B2	Powder Diffraction	1999. 9	207	45	46	65	65	66	81	58	92	64	57	846
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	1997.10	88	12	14	14	18	19	21	16	17	15	10	244
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	1999. 9	61	20	40	17	26	28	22	28	27	30	29	328
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	1997.10	59	17	15	8	10	12	20	19	13	12	16	201
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	1997.10	52	11	12	11	9	8	13	13	15	14	10	168
	BL10XU	High Pressure Research	1997.10	134	20	34	32	24	34	30	28	19	28	16	399
	BL13XU	Surface and Interface Structure	2001. 9	40	14	22	25	18	18	22	6	15	18	16	214
	BL14B2	Engineering Science Research II	2007. 9				2	16	25	31	35	40	50	27	226
	BL19B2	Engineering Science Research I	2001.11	41	19	19	22	20	18	35	52	32	34	28	320
	BL20B2	Medical and Imaging I	1999. 9	88	17	15	25	14	16	25	33	29	24	23	309
	BL20XU	Medical and Imaging II	2001. 9	26	8	20	24	24	36	26	20	38	39	26	287
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	1998. 4	146	19	42	24	21	20	24	21	23	25	16	381
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	1998. 5	132	40	25	36	13	21	32	15	33	26	12	385
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	1999. 9	29	8	16	15	14	9	15	9	20	15	9	159
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	2001. 9	21	5	13	19	5	8	12	8	13	11	13	128
	BL37XU	Trace Element Analysis	2002.11	24	11	13	12	12	20	23	13	28	27	24	207
	BL38B1	Structural Biology III	2000.10	92	47	42	45	52	46	45	59	55	46	52	581
	BL39XU	Magnetic Materials	1997.10	81	10	19	13	27	13	19	20	17	19	14	252
BL40B2	Structural Biology II	1999. 9	151	32	47	24	29	41	41	41	65	51	33	555	
BL40XU	High Flux	2000. 4	30	12	14	9	12	11	13	17	35	18	20	191	
BL41XU	Structural Biology I	1997.10	245	68	68	59	78	63	65	53	65	54	37	855	
BL43IR	Infrared Materials Science	2000. 4	27	5	8	13	10	5	8	10	8	11	10	115	
BL46XU	Engineering Science Research III	2000.11	20	14	12	18	12	19	22	17	26	21	29	210	
BL47XU	HXPES・MCT	1997.10	87	27	27	21	27	25	26	16	35	30	16	337	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics	1999. 3	6	2	1	4							13	
	BL14B1	Materials Science	1998. 4	24	3	7	3	3	3	2	1		1	47	
	BL15XU	WEBRAM	2002. 9	10	7	7	5	2	1	1	1		1	35	
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	2005. 9			1	2	3	1	7	6	8	9	3	40
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	2002. 9	4	1								1	1	7
	BL22XU	Quantum Structural Science	2004. 9	1	3		1					1			6
	BL23SU	Actinide Science	1998. 6	15	11	13	4	2	2		2	3	2		54
	BL26B1	RIKEN Structural Genomics I	2009. 4							3	6	2	6	2	19
	BL26B2	RIKEN Structural Genomics II	2009. 4						1		5	3	3	4	16
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	2002. 9	3	3	2	4	1					1		14
	BL32XU	RIKEN Targeted Proteins	2010.10							5	5	8	9	11	38
	BL44B2	RIKEN Materials Science	1998. 5	9											9
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	1997.10	41	7	11	4	10	7	9	6	7	7	11	120
Subtotal				2237	566	670	643	648	672	785	721	899	849	649	9339

Beamline Name		Public Use Since	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total	
Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials	2009.11					1	5	8	21	20	8	63	
	BL07LSU	University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation	2009.11					1	5	6	10	10	8	40	
	BL08B2	Hyogo Prefecture BM	2005. 9					1	1	3	3	4	3	15	
	BL11XU	Quantum Dynamics		30	7	13	7	7	9	6	13	16	14	7	129
	BL12B2	NSRRC BM	2001. 9	64	15	8	9	7	10	5	23	16	14	8	179
	BL12XU	NSRRC ID	2003. 2	6	6	6	8	5	15	9	14	9	12	11	101
	BL14B1	Materials Science		35	9	11	18	16	18	17	10	10	15	15	174
	BL15XU	WEBRAM	2001. 4	39	13	14	16	29	35	48	40	57	54	33	378
	BL16B2	Sunbeam BM	1999. 9	15	7	5	3	5	5	5	3	3	6	2	59
	BL16XU	Sunbeam ID	1999. 9	14	6	4	2	5	5	2	2	2	3	2	47
	BL22XU	Quantum Structural Science		5	13	13	5	9	15	10	10	14	19	13	126
	BL23SU	Actinide Science		61	10	14	25	22	15	22	20	17	26	12	244
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	1998.10	91	7	12	7	8	5	6	7	8	5	3	159
	BL28XU	RISING	2012. 4									3	9	5	17
	BL31LEP	Laser-Electron Photon II	2013.10										1		1
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9 - 2012. 3)		9	2	4	6	1	2	3					27
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	2000.10	20	2	2	3	5	8	2	3	4	2		51
	BL33XU	Toyota	2009. 5							2	5	2	8	4	21
	BL36XU	Catalytic Reaction Dynamics for Fuel Cell	2013. 1									1	6	2	9
BL44XU	Macromolecular Assemblies	2000. 2	65	30	27	22	30	20	48	54	52	38	39	425	
Subtotal			454	127	133	131	149	165	196	221	248	266	175	2265	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		7	4	9	18	13	9	6	11	3	4	1	85
	BL19LXU	SR Physics		27	11	12	5	10	3	4	8	8	10	2	100
	BL26B1	Structural Genomics I		55	24	20	23	14	12	5	8	7	4	2	174
	BL26B2	Structural Genomics II		11	7	6	19	6	16	17	18	13	4	2	119
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		76	9	20	14	9	11	5	13	14	7	2	180
	BL32XU	Targeted Proteins								2	9	8	8	2	29
	BL43LXU	Quantum NanoDynamics												1	1
	BL44B2	Materials Science		127	18	20	14	10	8	12	11	13	10	9	252
	BL45XU	Structural Biology I		115	16	14	15	9	8	6	5	7	5	1	201
Subtotal			418	89	101	108	71	67	57	83	73	52	22	1141	

## SACLA

Public Beamlines	Beamline Name		Public Use Since	~2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
	BL3	XFEL	2012. 3										14	23	22

Hardware / Software R & D	302	29	15	21	28	25	29	34	51	7	13	554
---------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	----	-----

NET Sum Total	2914	669	793	780	786	813	905	879	1052	933	692	11216
---------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-------

NET Sum Total : 実際に登録されている件数 (本表に表示していない実験以外に関する文献を含む)  
複数ビームライン (BL) からの成果からなる論文はそれぞれのビームラインでカウントした。

このデータは論文発表登録データベース (<http://user.spring8.or.jp/?p=748&lang=ja>) に 2015 年 12 月 31 日までに登録されたデータに基づいており、今後変更される可能性があります。

・Spring-8 または SACLA での成果を論文等にする場合は必ずビームライン名および課題番号の記述を入れて下さい。

成果発表出版形式別登録数 (2015年12月31日現在)

SPring-8

Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	1997.10	758	66	84	908
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	1997.10	265	14	31	310
	BL02B2	Powder Diffraction	1999. 9	846	40	79	965
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	1997.10	244	7	43	294
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	1999. 9	328	13	46	387
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	1997.10	201	10	39	250
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	1997.10	168	15	30	213
	BL10XU	High Pressure Research	1997.10	399	22	59	480
	BL13XU	Surface and Interface Structure	2001. 9	214	18	33	265
	BL14B2	Engineering Science Research II	2007. 9	226	10	32	268
	BL19B2	Engineering Science Research I	2001.11	320	45	82	447
	BL20B2	Medical and Imaging I	1999. 9	309	89	85	483
	BL20XU	Medical and Imaging II	2001. 9	287	98	97	482
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	1998. 4	381	16	56	453
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	1998. 5	385	21	32	438
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	1999. 9	159	16	22	197
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	2001. 9	128	5	11	144
	BL37XU	Trace Element Analysis	2002.11	207	24	43	274
	BL38B1	Structural Biology III	2000.10	581	11	53	645
	BL39XU	Magnetic Materials	1997.10	252	17	73	342
	BL40B2	Structural Biology II	1999. 9	555	13	98	666
	BL40XU	High Flux	2000. 4	191	18	67	276
	BL41XU	Structural Biology I	1997.10	855	4	92	951
	BL43IR	Infrared Materials Science	2000. 4	115	14	53	182
	BL46XU	Engineering Science Research III	2000.11	210	18	29	257
	BL47XU	HXPES・MCT	1997.10	337	93	112	542
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics	1999. 3	13	2	2	17
	BL14B1	Materials Science	1998. 4	47	1	11	59
	BL15XU	WEBRAM	2002. 9	35	19	7	61
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	2005. 9	40	1	28	69
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	2002. 9	7		1	8
	BL22XU	Quantum Structural Science	2004. 9	6			6
	BL23SU	Actinide Science	1998. 6	54	4	15	73
	BL26B1	RIKEN Structural Genomics I	2009. 4	19		3	22
	BL26B2	RIKEN Structural Genomics II	2009. 4	16		5	21
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	2002. 9	14		1	15
	BL32XU	RIKEN Targeted Proteins	2010.10	38		2	40
	BL44B2	RIKEN Materials Science	1998. 5	9		3	12
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	1997.10	120	5	17	142
Subtotal			9339	749	1576	11664	

Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total	
Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials	2009.11	63		8	71
	BL07LSU	University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation	2009.11	40		4	44
	BL08B2	Hyogo Prefecture BM	2005. 9	15			15
	BL11XU	Quantum Dynamics		129	8	30	167
	BL12B2	NSRRC BM	2001. 9	179	1	2	182
	BL12XU	NSRRC ID	2003. 2	101	7	3	111
	BL14B1	Materials Science		174	11	60	245
	BL15XU	WEBRAM	2001. 4	378	9	35	422
	BL16B2	Sunbeam BM	1999. 9	59	12	58	129
	BL16XU	Sunbeam ID	1999. 9	47	7	40	94
	BL22XU	Quantum Structural Science		126	1	35	162
	BL23SU	Actinide Science		244	43	100	387
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	1998.10	159	19	57	235
	BL28XU	RISING	2012. 4	17			17
	BL31LEP	Laser-Electron Photon II	2013.10	1			1
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9 - 2012. 3)		27		3	30
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	2000.10	51	23	3	77
	BL33XU	Toyota	2009. 5	21	5	9	35
	BL36XU	Catalytic Reaction Dynamics for Fuel Cell	2013. 1	9			9
	BL44XU	Macromolecular Assemblies	2000. 2	425		37	462
Subtotal			2265	146	484	2895	

RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		85	4	9	98
	BL19LXU	SR Physics		100	8	24	132
	BL26B1	Structural Genomics I		174	2	19	195
	BL26B2	Structural Genomics II		119	1	13	133
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		180	14	35	229
	BL32XU	Targeted Proteins		29		3	32
	BL43LXU	Quantum NanoDynamics		1			1
	BL44B2	Materials Science		252	2	15	269
	BL45XU	Structural Biology I		201	5	41	247
Subtotal			1141	36	159	1336	

## SACLA

Public Beamlines	Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total
	BL3	XFEL	2012. 3	59	3	9	71

Hardware / Software R & D			554	498	451	1503
---------------------------	--	--	-----	-----	-----	------

NET Sum Total			11216	1277	2052	14545
---------------	--	--	-------	------	------	-------

Refereed Papers : 査読有りの原著論文、査読有りのプロシーディングと博士論文

Proceedings : 査読なしのプロシーディング

Other Publications : 発表形式が出版で、上記の二つに当てはまらないもの (総説、単行本、賞、その他として登録されたもの)

NET Sum Total : 実際に登録されている件数 (本表に表示していない実験以外に関する文献を含む)

複数ビームライン (BL) からの成果からなる論文等はそれぞれのビームラインでカウントした。

・ Spring-8 または SACLA での成果を論文等にする場合は必ずビームライン名および課題番号の記述を入れて下さい。

## 最近 SPring-8 もしくは SACLA から発表された成果リスト

公益財団法人高輝度光科学研究センター  
利用推進部

SPring-8 もしくは SACLA において実施された研究課題等の成果が公表された場合は JASRI の成果登録データベースに登録していただくことになっており、その内容は以下の URL (SPring-8 論文データベース検索ページ) で検索できます。

[http://www.spring8.or.jp/ja/science/publication\\_database/](http://www.spring8.or.jp/ja/science/publication_database/)

このデータベースに登録された原著論文の内、平成27年10月～12月に登録されたものを以下に紹介します。論文の情報(主著者、巻、発行年、ページ、タイトル)に加え、データベースの登録番号(研究成果番号)を掲載していますので、詳細は上記検索ページの検索結果画面でご覧いただくことができます。また実施された課題の情報(課題番号、ビームライン、実験責任者名)も掲載しています。課題番号は最初の4文字が「year」、次の1文字が「term」、後ろの4文字が「proposal no.」となっていますので、この情報から以下の URL で公表している、各課題の英文利用報告書(SPring-8 User Experiment Report)を探してご覧いただくことができます。

[http://www.spring8.or.jp/ja/news\\_publications/publications/user\\_exp\\_report/](http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/user_exp_report/)

今後も利用者情報には発行月の2ヶ月前の月末締めで、前号掲載分以降に登録された論文情報を掲載していく予定です。なお、データベースは毎日更新されていますので、最新情報は SPring-8 論文データベース検索ページでご確認ください。なお、実験責任者のかたには、成果が公表されましたら速やかに登録いただきますようお願いいたします。

### SPring-8 研究成果登録データベースに2015年10月～12月に登録された論文が掲載された主な雑誌と掲載論文数

掲載雑誌	登録論文数	掲載雑誌	登録論文数
Scientific Reports	11	Physical Review B	5
Inorganic Chemistry	8	Polymer	5
Journal of the Physical Society of Japan	7	Chemical Communications	4
Applied Physics Letters	6	Journal of Physics: Conference Series	4
Angewandte Chemie International Edition	5	Journal of Power Sources	4
The Journal of Biological Chemistry	5	PLoS One	4
Journal of the American Chemical Society	5	他全 146 誌、計 245 報	

## 課題の成果として登録された論文

## Scientific Reports

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29762	Hiroshi Okuda	5 (2015) 14186	2014B1100	BL40B2	奥田 浩司	Nanoclusters First: a Hierarchical Phase Transformation in a Novel Mg Alloy
			2015A1337	BL45XU	奥田 浩司	
29767	Ryohei Nakada	5 (2015) 15055	2014A1857	BL26B2	松浦 能行	Structure of Importin- $\alpha$ Bound to a Non-Classical Nuclear Localization Signal of the Influenza A Virus Nucleoprotein
29799	Alessandro Cunsolo	5 (2015) 14996	2012A1122	BL35XU	Cunsolo Alessandro	Signature of a Polymorphic Transition in the THz Spectrum of Vitreous GeO <sub>2</sub>
30021	Akihisa Osakabe	5 (2015) 16330	2011B1133	BL41XU	胡桃坂 仁志	Structural Basis of Pyrimidine-Pyrimidone (6-4) Photoproduct Recognition by UV-DDB in the Nucleosome
			2010B1375	BL41XU	胡桃坂 仁志	
			2011B2058	BL41XU	胡桃坂 仁志	
30101	Felix Lehmkuehler	5 (2015) 17193	2013A8010	BL3	Lehmkuehler Felix	Sequential Single Shot X-ray Photon Correlation Spectroscopy at the SACLA Free Electron Laser
30129	Keitaro Yamashita	5 (2015) 14017	2014A1845	BL26B2	中津 亨	An Isomorphous Replacement Method for Efficient <i>de novo</i> Phasing for Serial Femtosecond Crystallography
			2014A1858	BL26B2	中津 亨	
			2014B1563	BL26B2	中津 亨	
			2015A8049	BL3	中津 亨	
30228	Hong-Hsiang Guan	5 (2015) 16441	2012A4009	BL12B2	Chen Chun Jung	Crystal Structure of an Antigenic Outer-Membrane Protein from <i>Salmonella</i> Typhi Suggests a Potential Antigenic Loop and an Efflux Mechanism
			2012A6760	BL44XU	Chen Chun Jung	
			2012A6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2012B4002	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2012B4012	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2012B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2013A4011	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2013A6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2013B4000	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2013B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2014A4004	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2014A6965	BL44XU	Chen Chun Jung	
			2014A4000	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2014B4013	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2014B4003	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2014B6965	BL44XU	Chen Chun Jung	
2014B6600	BL44XU	Chen Chun Jung				
2014A6600	BL44XU	Chen Chun Jung				
30242	Long Quan Xu	5 (2015) 18350	2013B4250	BL12XU	Zhu LinFan	The Realization of the Dipole ( $\gamma, \gamma$ ) Method and its Application to Determine the Absolute Optical Oscillator Strengths of Helium
			2014B4251	BL12XU	Zhu LinFan	
30249	Yoshikazu Mizuguchi	5 (2015) 14968	2014B1003	BL02B2	熊田 伸弘	In-plane Chemical Pressure Essential for Superconductivity in BiCh <sub>2</sub> -based (Ch: S, Se) Layered Structure
			2014B1071	BL02B2	三浦 章	
			2015A1441	BL02B2	水口 佳一	
30254	Katsuya Araki	5 (2015) 17625	2013B1738	BL43IR	望月 秀樹	Synchrotron FTIR Micro-Spectroscopy for Structural Analysis of Lewy Bodies in the Brain of Parkinson's Disease Patients
			2014A1711	BL43IR	望月 秀樹	
			2014B1747	BL43IR	荒木 克哉	
			2015A1765	BL43IR	荒木 克哉	
30255	Tatiana Pikuz	5 (2015) 17713	2013B8063	BL3	尾崎 典雅	3D Visualization of XFEL Beam Focusing Properties using LiF Crystal X-ray Detector
			2014A8045	BL3	尾崎 典雅	
			2014B8068	BL3	尾崎 典雅	

## Inorganic Chemistry-1

29732	Hideki Hashimoto	54 (2015) 7593-7599	2013A1098	BL04B2	橋本 英樹	Lithium Storage Properties of a Bioinspired 2-Line Ferrihydrite: A Silicon-Doped, Nanometric, and Amorphous Iron Oxyhydroxide
			2014B1558	BL04B2	橋本 英樹	

Inorganic Chemistry-2

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29765	Takafumi Yamamoto	54 (2015) 1501-1507	2011B1461	BL04B2	Tassel Cedric	An Antiferro-to-Ferromagnetic Transition in $\text{EuTiO}_{3-x}\text{H}_x$ Induced by Hydride Substitution
			2013B1117	BL02B2	陰山 洋	
			2014A1083	BL02B2	陰山 洋	
29827	Nobuto Yoshinari	54 (2015) 8881-8883	2014B1022	BL19B2	今野 巧	Chiral Scrambling and Independent Crystallization of $\text{D}_4$ , $\text{L}_4$ , and $\text{D}_2\text{L}_2$ Isomers of an $\text{Au}^{\text{I}}_4\text{Co}^{\text{III}}_2$ Hexanuclear Complex with Mixed Penicillamine and Bis(diphenylphosphino)ethane
30035	Kengo Oka	54 (2015) 10239-10242	2014B1224	BL02B2	岡 研吾	Observation of Anion Order in $\text{Pb}_2\text{Ti}_4\text{O}_9\text{F}_2$
30102	Yaoqing Zhang	54 (2015) 10925-10933	2013A1230	BL02B2	陰山 洋	Interlayer Communication in Aurivillius Vanadate to Enable Defect Structures and Charge Ordering
			2013A1317	BL02B2	陰山 洋	
			2014A1209	BL02B2	陰山 洋	
30211	Daisuke Mori	54 (2015) 11405-11410	2011B1453	BL02B2	森 大輔	Synthesis, Direct Formation under High Pressure, Structure, and Electronic Properties of $\text{LiNbO}_3$ -type Oxide $\text{PbZnO}_3$
			2011B3615	BL14B1	稲熊 宜之	
30244	Tomoyuki Haraguchi	54 (2015) 11593-11595	2010B1535	BL13XU	大坪 主弥	Remarkable Lattice Shrinkage in Highly Oriented Crystalline Three-Dimensional Metal–Organic Framework Thin Films
			2011A1463	BL13XU	大坪 主弥	
			2011B1013	BL13XU	北川 宏	
			2011B1529	BL13XU	北川 宏	
			2011B4907	BL15XU	大坪 主弥	
			2012A1505	BL13XU	大坪 主弥	
			2012A1508	BL13XU	北川 宏	
			2012B1304	BL13XU	北川 宏	
30248	Akira Miura	54 (2015) 10462-10467	2014B1071	BL02B2	三浦 章	Structural Difference in Superconductive and Nonsuperconductive Bi–S Planes within $\text{Bi}_4\text{O}_4\text{Bi}_2\text{S}_4$ Blocks
			2014B1003	BL02B2	熊田 伸弘	
			2015A1441	BL02B2	水口 佳一	

Journal of the Physical Society of Japan

29844	Yoshihiko Kobayashi	84 (2015) 114706	2011B1298	BL08W	小林 義彦	Direct Evidence of the Symmetry Change of Co-3d Orbitals Associated with the Spin-State Transition in $\text{LaCoO}_3$ by X-ray Compton Scattering
			2012A1714	BL08W	伊藤 真義	
			2013A1023	BL08W	小林 義彦	
			2014B1201	BL08W	小林 義彦	
			2015A1211	BL08W	小林 義彦	
29991	Shogo Kawaguchi	83 (2014) 074601	2013A0084	BL02B2	久保田 佳基	Iron Excess Effect in Structural and Magnetic Properties of Vanadium Spinel $\text{FeV}_2\text{O}_4$
			2013B0084	BL02B2	久保田 佳基	
30041	Shinji Watanabe	83 (2014) 103708	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	$T/B$ Scaling in $\beta\text{-YbAlB}_4$
			2013A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2013B0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2014A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
30042	Kazumasa Miyake	83 (2014) 061006	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	Unconventional Quantum Criticality Due to Critical Valence Transition
			2013A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
30043	Taku T. Terashima	84 (2015) 114715	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	X-ray Absorption Spectroscopy in the Heavy Fermion Compound $\alpha\text{-YbAlB}_4$ at High Magnetic Fields
			2012A1173	BL39XU	松田 康弘	
			2013B1663	BL39XU	寺島 拓	
			2013B0046	BL39XU	渡辺 真仁	
30080	Shinichi Nakamura	73 (2004) 3059-3063	2000A0231	BL39XU	中村 真一	Structural Change on the Magnetic Field-Induced Insulator-to-Metal Transition in Distorted Perovskite $\text{Eu}_{0.6}\text{Sr}_{0.4}\text{MnO}_3$
			2010B1112	BL35XU	宇田川 眞行	
30230	Takumi Hasegawa	85 (2016) 014602	2011B1313	BL35XU	宇田川 眞行	Inelastic X-ray Scattering Investigation of Proper Ferroelastic Transition in $\text{LiNH}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$
			2012A1219	BL35XU	宇田川 眞行	
			2012B1364	BL35XU	宇田川 眞行	
			2012B1364	BL35XU	宇田川 眞行	



## Angewandte Chemie International Edition

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29766	Cedric Tassel	54 (2015) 516-521	2012B1261	BL02B2	Tassel Cedric	MnTaO <sub>2</sub> N: Polar LiNbO <sub>3</sub> -type Oxynitride with a Helical Spin Order
29890	Cheng Chung Lee	53 (2014) 13054-13058	2012B4009	BL12B2	Jeng Wen-Yih	Crowning Proteins: Modulating the Protein Surface Properties using Crown Ethers
			2013A4010	BL12B2	Jeng Wen-Yih	
			2013B4009	BL12B2	Jeng Wen-Yih	
29973	Hiroki Hirai	54 (2015) 13581-13585	2013A1183	BL38B1	吾郷 友宏	One-Step Borylation of 1,3-Diaryloxybenzenes Towards Efficient Materials for Organic Light-Emitting Diodes
			2013B1083	BL38B1	吾郷 友宏	
30005	Chaolumen	54 (2015) 9308-9312	2012B1319	BL38B1	若宮 淳志	Electron-Deficient Tetrabenzofused Pyracylene and Conversions into Curved and Planar $\pi$ -Systems Having Distinct Emission Behaviors
			2013A1489	BL38B1	若宮 淳志	
30257	Zhiyong Wang	55 (2016) 199-202	2014B0100	BL02B1	青柳 忍	Isolation and Structure Determination of a Missing Endohedral Fullerene La@C <sub>70</sub> through In Situ Trifluoromethylation

## Applied Physics Letters

29948	Shinji Miwa	107 (2015) 162402	2013A1235	BL25SU	鈴木 義茂	Voltage-Controlled Magnetic Anisotropy in Fe MgO Tunnel Junctions Studied by X-ray Absorption Spectroscopy
			2015A1572	BL25SU	鈴木 義茂	
			2014B2047	BL25SU	小谷 佳範	
			2015A0079	BL25SU	白土 優	
29998	H. S. Hsu	97 (2010) 032503	2008A4127	BL12B2	Lee Chih Hao	Observation of Bias-Dependent Low Field Positive Magneto-Resistance in Co-doped Amorphous Carbon Films
30030	Shinobu Aoyagi	107 (2015) 201905	2013B0100	BL02B1	青柳 忍	Atomic Motion of Resonantly Vibrating Quartz Crystal Visualized by Time-Resolved X-ray Diffraction
			2014A0100	BL02B1	青柳 忍	
			2014B0100	BL02B1	青柳 忍	
30032	Mohammad Ghafari	107 (2015) 132406	2015A1889	BL08W	Kamali-Moghaddam Saeed	Unexpected Magnetic Behavior in Amorphous Co <sub>90</sub> Sc <sub>10</sub> Alloy
			2015A1890	BL04B2	Kamali-Moghaddam Saeed	
30128	D. Jha	105 (2014) 143107	2011A1518	BL20XU	Stipp Susan	Adaptive Center Determination for Effective Suppression of Ring Artifacts in Tomography Images

## The Journal of Biological Chemistry

29728	Takaaki Sato	288 (2013) 20856-20867	2012B1905	BL38B1	藤橋 雅宏	An Uncharacterized Member of the Ribokinase Family in <i>Thermococcus kodakarensis</i> Exhibits myo-Inositol Kinase Activity
30138	Michael Habeck	290 (2015) 4829-4842	2013A0049	BL41XU	豊島 近	Stimulation, Inhibition, or Stabilization of Na,K-ATPase Caused by Specific Lipid Interactions at Distinct Sites
			2013B0049	BL41XU	豊島 近	
			2014A0049	BL41XU	豊島 近	
			2014B0049	BL41XU	豊島 近	
30191	Susumu Uchiyama	290 (2015) 29461-29477	2010A1501	BL38B1	中村 昇太	Structural Basis for Dimer Formation of Human Condensin Structural Maintenance of Chromosome Proteins and Its Implications for Single-stranded DNA Recognition
			2010B2007	BL38B1	中村 昇太	
			2013A1251	BL38B1	中村 昇太	
			2013B1192	BL38B1	中村 昇太	
30225	Kei Hirabayashi	290 (2015) 29717-29731	2011B6535	BL44XU	福山 恵一	Functional Dynamics Revealed by the Structure of the SufBCD Complex, a Novel ATP-Binding Cassette (ABC) Protein That Serves as a Scaffold for Iron-Sulfur Cluster Biogenesis
			2011B1598	BL32XU	和田 啓	
			2012A6757	BL44XU	和田 啓	
			2012A6758	BL44XU	和田 啓	
			2012B6757	BL44XU	和田 啓	
			2012B6758	BL44XU	和田 啓	
			2013A6863	BL44XU	和田 啓	
			2013B6863	BL44XU	和田 啓	
			2014A6963	BL44XU	和田 啓	
			2014B6963	BL44XU	和田 啓	
30239	Hallvard L. Olsvik	290 (2015) 29361-39274	2014A6952	BL44XU	水島 恒裕	FYCO <sub>1</sub> Contains a C-terminally Extended, LC <sub>3</sub> A/B-preferring LC <sub>3</sub> -interacting Region (LIR) Motif Required for Efficient Maturation of Autophagosomes during Basal Autophagy
			2014B6952	BL44XU	水島 恒裕	

Journal of the American Chemical Society

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29761	Yoshiteru Hosaka	137 (2015) 7468-7473	2013B1226	BL02B2	齊藤 高志	Two-Dimensional Charge Disproportionation of the Unusual High Valence State Fe <sup>4+</sup> in a Layered Double Perovskite
			2014B1770	BL02B2	保坂 祥輝	
29886	Runze Yu	137 (2015) 12719-12728	2012A1008	BL47XU	島川 祐一	Melting of Pb Charge Glass and Simultaneous Pb-Cr Charge Transfer in PbCrO <sub>3</sub> as the Origin of Volume Collapse
			2012A3612	BL14B1	東 正樹	
			2012A3701	BL22XU	綿貫 徹	
			2012B1787	BL27SU	東 正樹	
			2013A3615	BL14B1	東 正樹	
			2013A3703	BL22XU	町田 晃彦	
29987	Kun Lin	137 (2015) 13468-13471	2015A1137	BL02B2	Xing Xianran	Unusual Strong Incommensurate Modulation in a Tungsten-Bronze-Type Relaxor PbBiNb <sub>2</sub> O <sub>15</sub>
			理研	BL44B2		
30090	Takato Mitsudome	137 (2015) 13452-13455	2015A1575	BL01B1	金田 清臣	One-step Synthesis of Core-Gold/Shell-Ceria Nanomaterial and Its Catalysis for Highly Selective Semihydrogenation of Alkynes
30103	Naoya Masuda	137 (2015) 15315-15321	2013B1117	BL02B2	陰山 洋	Hydride in BaTiO <sub>2.5</sub> H <sub>0.5</sub> : A Labile Ligand in Solid State Chemistry
			2014A1465	BL02B2	小林 洋治	

Physical Review B

29729	Daisuke Uematsu	92 (2015) 094405	2011B1004	BL02B1	有馬 孝尚	Large Trigonal-Field Effect on Spin-Orbit Coupled States in a Pyrochlore Iridate
			2012B3502	BL11XU	石井 賢司	
			2013A3502	BL11XU	石井 賢司	
29841	Jiazhen Wu	89 (2014) 214301	2012B1360	BL01B1	谷垣 勝己	Systematic Studies on Anharmonicity of Rattling Phonons in Type-I Clathrates by Low-Temperature Heat Capacity Measurements
			2013A1253	BL02B1	谷垣 勝己	
			2012B1032	BL02B1	谷垣 勝己	
			2012A1627	BL02B2	谷垣 勝己	
			2012A1639	BL02B1	谷垣 勝己	
30033	Marina Andreeva	92 (2015) 134403	2010B1298	BL09XU	Andreeva Marina	Field-Induced Spin Reorientation in [Fe/Cr] <sub>n</sub> Multilayers Studied by Nuclear Resonance Reflectivity
30216	Daisuke Shimizu	92 (2015) 174121	2012A3713	BL22XU	大和田 謙二	Negative Correlation between Electrical Response and Domain Size in a Ti-Composition-Gradient Pb[(Mg <sub>1/3</sub> Nb <sub>2/3</sub> ) <sub>1-x</sub> Ti <sub>x</sub> ]O <sub>3</sub> Crystal Near the Morphotropic Phase Boundary
			2013A3713	BL22XU	大和田 謙二	
30253	Akihisa Koizumi	92 (2015) 125112	2010B1162	BL08W	本山 岳	Visual Understanding of the Hidden-Order Transition in URu <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> by High-Resolution X-ray Compton Scattering
			2011A1499	BL08W	本山 岳	

Polymer

30000	Kousuke Sugawara	79 (2015) 37-46	2012A1003	BL40B2	大越 豊	Fiber Structure Development in PS/PET Sea-Island Conjugated Fiber during Continuous Laser Drawing
30040	Yuji Higaki	78 (2015) 173-179	2012A1328	BL40B2	高原 淳	Molecular Aggregation Structure Evolution during Stretching of Environmentally Benign Lysine-Based Segmented Poly(urethane-urea)s
			2013B1440	BL40B2	高原 淳	
30105	Alice Gros	76 (2015) 230-236	2013A1203	BL40XU	登阪 雅聡	Dominating Factor of Strain-Induced Crystallization in Natural Rubber
			2014A1118	BL40XU	登阪 雅聡	
30215	Toru Kitagawa	82 (2016) 246-254	2015A7212	BL03XU	船城 健一	Morphological Studies of Poly- <i>p</i> -phenylenebenzobisoxazole (PBO) Fibers on the Process that Determines the Direction of the Crystal A-axis along the Radius Direction during the Formation of Fiber Structures
30274	Kiminori Uchida	82 (2016) 349-355	2013A7218	BL03XU	三田 一樹	The Structure of Uniaxially Stretched Isotactic Polypropylene Sheets: Imaging with Frequency-Modulation Atomic Force Microscopy

Chemical Communications-1

29908	Mikihiro Hayashi	51 (2015) 15796-15799	2013A1480	BL02B1	大坪 主弥	A Compact Planar Low-Energy-Gap Molecule with a Donor-Acceptor-Donor Nature Based on a Bimetal Dithiolene Complex
			2013B1400	BL02B1	北川 宏	
			2014A1406	BL02B1	北川 宏	

## Chemical Communications-2

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30127	Hiroimitsu Maeda	51 (2015) 17572-17575	2015A1388	BL40XU	高谷 光	Dipyrrolyphenol as a Precursor of $\pi$ -electronic Anion that Forms Ion Pairs with Cations
30130	Hiroshi Nakajima	51 (2015) 16609-16612	2014B1249	BL38B1	安部 聡	Construction of an Enterobactin Analogue with Symmetrically Arranged Monomer Subunits of Ferritin
			2015A1055	BL26B1	安部 聡	
30237	Ichiro Hisaki	52 (2016) 300-303	2014B1168	BL38B1	久木 一朗	Polymorphs of Layered Assemblies of Hydrogen-Bonded Hexagonal Networks Caused by Conformational Frustration
			2015A1174	BL38B1	久木 一朗	

## Journal of Physics: Conference Series

29901	Jonathan Duffy	443 (2013) 012011	2006B1363	BL08W	Duffy Jonathan	What We can Learn from Magnetic Compton Scattering: Application to the Determination of Spin Polarization
30044	Shinji Watanabe	592 (2015) 012087	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	Wide Quantum Critical Region of Valence Fluctuations: Origin of Robust Quantum Criticality in Quasicrystal $\text{Yb}_{15}\text{Al}_{34}\text{Au}_{51}$ under Pressure
			2013A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2013B0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2014A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
30047	Taku Terashima	592 (2015) 012020	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	Synchrotron X-ray Spectroscopy Study on the Valence State and Magnetization in $\alpha\text{-YbAl}_{1-x}\text{Fe}_x\text{B}_3$ ( $x = 0.115$ ) at Low Temperatures and High Magnetic Fields
			2012A1173	BL39XU	松田 康弘	
			2013B1663	BL39XU	寺島 拓	
30072	Fuminori Honda	592 (2015) 012021	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	X-ray Absorption Spectroscopy and Novel Electronic Properties in Heavy Fermion Compounds $\text{YbT}_2\text{Zn}_{20}$ (T: Rh and Ir)

## Journal of Power Sources

29731	Yueming Zheng	300 (2015) 413-418	2011A1734	BL46XU	菅野 了次	Reversible Lithium Intercalation in a Lithium-Rich Layered Rocksalt $\text{Li}_2\text{RuO}_3$ Cathode through a $\text{Li}_3\text{PO}_4$ Solid Electrolyte
29895	Koji Kitada	301 (2016) 11-17	2012B7602	BL28XU	小久見 善八	Factors Determining the Packing-Limitation of Active Materials in the Composite Electrode of Lithium-Ion Batteries
			2013A7602	BL28XU	小久見 善八	
			2013B7602	BL28XU	小久見 善八	
			2014A7602	BL28XU	小久見 善八	
30006	Genki Kobayashi	303 (2016) 250-256	2011B1883	BL02B2	小林 玄器	Improving Cycling Performance of Li-rich Layered Cathode Materials through Combination of $\text{Al}_2\text{O}_3$ -based Surface Modification and Stepwise Precycling
			2012A1622	BL02B2	小林 玄器	
			2012B1903	BL46XU	小林 玄器	
			2013A1834	BL46XU	小林 玄器	
30109	Toshihiro Tanuma	305 (2016) 17-21	2013A1198	BL14B2	田沼 敏弘	Clarifying the Chemical State of Additives in Membranes for Polymer Electrolyte Fuel Cells by X-ray Absorption Fine Structure

## PLoS One

29724	Siu Kit Chan	9 (2014) e108362	2012B1498	BL38B1	神山 勉	Crystal Structure of Cruxrhodopsin-3 from <i>Haloarcula vallismortis</i>
			2013A1454	BL38B1	神山 勉	
30023	Yoshio Takahashi	9 (2014) e114858	2011A1702	BL14B2	高橋 嘉夫	Recovery and Separation of Rare Earth Elements Using Salmon Milt
			2011B1517	BL17SU	高橋 嘉夫	
			2012A1766	BL14B2	高橋 嘉夫	
			2013A1290	BL37XU	高橋 嘉夫	
30154	Jian Han	8 (2013) e70741	2011B1064	BL20B2	小宮 剛	Early Cambrian Pentamerous Cubozoan Embryos from South China
30240	Taichi Kumanomidou	10 (2015) e140366	2006A6832	BL44XU	水島 恒裕	The Structural Differences between a Glycoprotein Specific F-Box Protein Fbs1 and Its Homologous Protein FBG3

## Acta Crystallographica Section F-1

29944	Nao Miyano	71 (2015) 1078-1082	2014B1176	BL38B1	宮野 菜央	Expression, Purification, Crystallization and X-ray Crystallographic Analysis of the Periplasmic Binding Protein VatD from <i>Vibrio vulnificus</i> M2799
			2014A1139	BL38B1	多田 俊治	

Acta Crystallographica Section F-2

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29955	Akihiro Doi	71 (2015) 966-971	2012B1329	BL41XU	杉本 宏	Structure of the Response Regulator ChrA in the Haem-Sensing Two-Component System of <i>Corynebacterium diphtheriae</i>
			2013A1365	BL41XU	杉本 宏	
			2013B1206	BL41XU	杉本 宏	
			2014A1394	BL41XU	杉本 宏	
30100	Vladimir Meshcheryakov	70 (2014) 1543-1545	2014A1181	BL38B1	Meshcheryakov Vladimir	Purification, Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Analysis of the Flagellar Accessory Protein FlaH from the Methanogenic Archaeon <i>Methanocaldococcus jannaschii</i>

Dalton Transactions

29969	Masamitsu Takachi	45 (2016) 458-461	2013A1649	BL02B2	守友 浩	Na <sup>+</sup> Diffusion Kinetics in Nanoporous Metal-Hexacyanoferrates
			2013B1332	BL02B2	守友 浩	
30016	Shotaro Hiraide	(2015) published online 26 Oct. 2015	2015A1759	BL02B2	平出 翔太郎	Understanding Gate Adsorption Behaviour of CO <sub>2</sub> on Elastic Layer-Structured Metal-Organic Framework-11
			2015A1220	BL02B2	田中 秀樹	
			2014A1317	BL02B2	近藤 篤	
			2014B1110	BL02B2	近藤 篤	
30246	Hiroyoshi Ohtsu	45 (2016) 489-493	2015A1506	BL02B2	今野 巧	Br <sub>2</sub> Induced Oxidative Pore Modification of a Porous Coordination Network

Electrochemistry

29899	Akiyoshi Nakata	83 (2015) 849-851	2012A7602	BL28XU	小久見 善八	<i>Operando</i> X-ray Fluorescence Imaging for Zinc-based Secondary Batteries
29939	Yasushi Idemoto	83 (2015) 879-884	2014A1278	BL02B2	井手本 康	Average and Local Crystal Structure and Electronic Structure of 0.4Li <sub>2</sub> MnO <sub>3</sub> -0.6LiMn <sub>1/3</sub> Ni <sub>1/3</sub> Co <sub>1/3</sub> O <sub>2</sub> Using First-principles Calculations and Neutron Beam and Synchrotron X-Ray Sources
			2014B1457	BL02B2	井手本 康	
			2013B1120	BL02B2	井手本 康	
			2013A1283	BL02B2	井手本 康	
			2014A1220	BL04B2	井手本 康	
30190	Daisuke Mori	83 (2015) 1071-1076	2012A1658	BL02B2	森 大輔	Relationship between Cyclic Properties and Charge-discharge Condition for Li <sub>2</sub> Mn <sub>0.4</sub> Ru <sub>0.6</sub> O <sub>3</sub> and Li <sub>2</sub> RuO <sub>3</sub>
			2013A1697	BL02B2	森 大輔	
			2014B1492	BL02B2	森 大輔	

Journal of Materials Chemistry A

29843	Jingtao Wu	3 (2015) 19100-19106	2013A1253	BL02B2	谷垣 勝己	Structure and Thermoelectric Properties of the n-type Clathrate Ba <sub>3</sub> Cu <sub>5.1</sub> Ge <sub>40.2</sub> Sn <sub>0.7</sub>
			2012B1032	BL02B2	谷垣 勝己	
			2012B1360	BL01B1	谷垣 勝己	
			2012A1627	BL02B2	谷垣 勝己	
			2012A1639	BL02B1	谷垣 勝己	
29946	Marina Ide	3 (2015) 21578-21585	2013B1719	BL19B2	尾坂 格	Molecular Engineering of Benzothienoisindigo Copolymers Allowing Highly Preferential Face-on Orientations
30277	Aaron Morelos-Gomez	4 (2016) 74-82	2013A1137	BL04B2	金子 克美	High Electrical Conductivity of Double-Walled Carbon Nanotube Fibers by Hydrogen Peroxide Treatments

Journal of Physics: Condensed Matter

29990	Shogo Kawaguchi	26 (2014) 346001	2012A0084	BL02B2	久保田 佳基	Ferro-to-Antiferro Orbital Variation in Vanadium Spinel Fe <sub>1-x</sub> Mn <sub>x</sub> V <sub>2</sub> O <sub>4</sub>
			2012B0084	BL02B2	久保田 佳基	
30034	Saeed Kamali-Moghaddam	27 (2015) 456003	2011B1273	BL08W	Kamali-Moghaddam Saeed	Extracting the Cation Distributions in NiFe <sub>2-x</sub> A <sub>x</sub> O <sub>4</sub> Solid Solutions using Magnetic Compton Scattering
30189	Hironori Shimakura	25 (2013) 454221	2010A1541	BL04B2	川北 至信	Inter-molecular Correlations in Liquid Se <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>

Macromolecules-1

29850	Moriya Kikuchi	48 (2015) 7194-7204	2009B1005	BL40B2	高原 淳	Salt Dependence of the Chain Stiffness and Excluded-Volume Strength for the Polymethacrylate-Type Sulfopropylbetaine in Aqueous NaCl Solutions
			2010A1003	BL40B2	高原 淳	

## Macromolecules-2

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29997	Yuuya Nagata	48 (2015) 7983-7989	2014B1087	BL40B2	寺尾 憲	Main-Chain Stiffness and Helical Conformation of a Poly(quinoxaline-2,3-diyl) in Solution
30096	Itsuki Saito	48 (2015) 8190-8196	2014A7214	BL03XU	宮崎 司	Depth-Resolved Structure Analysis of Cylindrical Microdomain in Block Copolymer Thin Film by Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering Utilizing Low-Energy X-rays
			2014B7264	BL03XU	宮崎 司	
			2015A7214	BL03XU	宮崎 司	

## 希土類 (Rare Earths)

30172	Takumi Kikuchi	60 (2012) 60-61	2012B1524	BL14B2	石垣 雅	Synthesis of Ce <sup>3+</sup> Doped Compound Oxide Phosphor in Air
30173	Takumi Kikuchi	62 (2013) 38-39	2012B1524	BL14B2	石垣 雅	Stabilization Conditions for Ce <sup>3+</sup> in Oxide Phosphors
30174	Kazuhiro Miura	62 (2013) 128-129	2011B1513	BL02B2	石垣 雅	Crystal Structure Analysis of MOF Compounds Containing Rare Earths and Their Hydrogen Storage Properties

## Acta Crystallographica Section D

29722	Tsutomu Kouyama	70 (2014) 2692-2701	2013A1454	BL38B1	神山 勉	Structure of Archaelhodopsin-2 at 1.8 Å Resolution
29889	Chia-I Liu	70 (2014) 231-241	2012B4009	BL12B2	Jeng Wen-Yih	Structural Insights into the Catalytic Mechanism of Human Squalene Synthase
			2013A4010	BL12B2	Jeng Wen-Yih	
			2013B4009	BL12B2	Jeng Wen-Yih	

## Applied Catalysis A: General

30164	Dang Do Van	503 (2015) 203-208	2014B1279	BL01B1	堀内 悠	A Heterogeneous Mesoporous Silica-Supported Cyclopentadienyl Ruthenium(II) Complex Catalyst for Selective Hydrosilylation of 1-hexyne at Room Temperature
			2013B1409	BL01B1	堀内 悠	
30171	Masatoshi Sakai	510 (2016) 57-63	2014A7001	BL33XU	長井 康貴	Investigation into the Catalytic Reduction of NO <sub>x</sub> at Copper-Ceria Interface Active Sites
			2014B7001	BL33XU	長井 康貴	
			2015A7001	BL33XU	高木 秀樹	

## Biochemistry

29737	Jui-Hung Weng	54 (2015) 6219-6229	2012B4005	BL12B2	Tsai MingDaw	Uncovering the Mechanism of Forkhead-Associated Domain-Mediated TIFA Oligomerization That Plays a Central Role in Immune Responses
			2013A4003	BL12B2	Tsai MingDaw	
			2013B4008	BL12B2	Tsai MingDaw	
			2014A4013	BL12B2	Tsai MingDaw	
			2014B4007	BL12B2	Tsai MingDaw	
			2015A4002	BL12B2	Tsai MingDaw	
29885	Hideaki Ohtomo	54 (2015) 6243-6251	2011A1133	BL45XU	池口 雅道	A Physicochemical and Mutational Analysis of Intersubunit Interactions of <i>Escherichia coli</i> Ferritin A
			2012A1217	BL45XU	池口 雅道	
			2012B1114	BL45XU	池口 雅道	

## Chemical Science

29742	Ryota Matsuoka	6 (2015) 2853-2858	2014A1355	BL02B1	坂本 良太	Bis(dipyrinato)metal(II) Coordination Polymers: Crystallization, Exfoliation into Single Wires, and Electric Conversion Ability
30001	Takaaki Miyamoto	6 (2015) 7336-7342	2014A1184	BL38B1	庄村 康人	Domain-Swapped Cytochrome <i>cb</i> <sub>562</sub> Dimer and its Nanocage Encapsulating a Zn-SO <sub>4</sub> Cluster in the Internal Cavity

## CrystEngComm

29905	Ichiro Hisaki	17 (2015) 8079-8084	2009B1969	BL38B1	久木 一朗	Gelation or Crystallization? Subtle Balance of Structural Factors for Assembly of DBA Derivatives with Methyl Esters
			2014A1252	BL38B1	久木 一朗	
29921	Shigeru Sugiyama	17 (2015) 8064-8071	2013A6827	BL44XU	杉山 成	Development of Protein Seed Crystals Reinforced with High-Strength Hydrogels
			2013B6827	BL44XU	杉山 成	
			2014A6928	BL44XU	杉山 成	
			2014B6928	BL44XU	杉山 成	
			2014B1195	BL38B1	杉山 成	

**ECS Transactions**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29887	Koichi Matsuzawa	69 (2015) 3-12	2011B1915	BL14B2	太田 健一郎	Oxygen Reduction Durability and Activity of Tantalum Oxide-Based Electrocatalysts for Cathode of Polymer Electrolyte Fuel Cells
			2011B1914	BL19B2	太田 健一郎	
29915	Shigekazu Yasuoka	66 (2015) 19-27	2014A5410	BL16B2	淡路 直樹	Development of Highly Durable Ni-MH Batteries through Introduction of Highly Conductive Co Compound-coated Ni(OH) <sub>2</sub> Technology
			2014B5410	BL16B2	淡路 直樹	
			2014A5110	BL16XU	淡路 直樹	
			2014B5110	BL16XU	淡路 直樹	

**Frattura ed Integrità Strutturale**

29950	Taizo Makino	34 (2015) 334-340	2011A1787	BL19B2	牧野 泰三	Effect of Defect Length on Rolling Contact Fatigue Crack Propagation in High Strength Steel
			2011B1955	BL19B2	牧野 泰三	
			2012A1596	BL19B2	牧野 泰三	
			2012B1306	BL46XU	梶原 堅太郎	
29951	Yoshikazu Nakai	34 (2015) 246-254	2013A1307	BL46XU	梶原 堅太郎	In situ Observation of Rolling Contact Fatigue Cracks by Laminography using Ultrabright Synchrotron Radiation
			2014A1562	BL46XU	牧野 泰三	
			2014A1770	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1602	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1890	BL46XU	牧野 泰三	

**IOP Conference Series: Materials Science and Engineering**

30177	Shugo Morita	84 (2015) 012011	2014B1090	BL20XU	柳楽 知也	Application of a Macroscopic Model to Predict the Band Segregation Induced by Shear Deformation of Semisolid
			2015A1318	BL20XU	柳楽 知也	
			2013B1242	BL20XU	柳楽 知也	
			2012B1173	BL20XU	柳楽 知也	
			2012A1110	BL20XU	柳楽 知也	
			2011B1096	BL20XU	柳楽 知也	
			2011A1209	BL20B2	Gourlay Christopher	
30178	Tomohiro Nishimura	84 (2015) 012062	2014B1449	BL20B2	安田 秀幸	Kinetics of the $\delta/\gamma$ Interface in the Massive-like Transformation in Fe-0.3C-0.6Mn-0.3Si Alloys
			2014A1114	BL20XU	杉山 明	

**Journal of Aerospace Engineering**

29859	Jun Katagiri	28 (2015) 04014092	2012B1129	BL47XU	松島 亘志	Investigation of 3D Grain Shape Characteristics of Lunar Soil Retrieved in Apollo 16 Using Image-Based Discrete-Element Modeling
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	
29866	Takashi Matsushima	22 (2009) 15-23	2003B0479	BL20B2	松島 亘志	3D Shape Characterization and Image-Based DEM Simulation of the Lunar Soil Simulant FJS-1
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	

**Journal of Applied Physics**

29984	Ryosuke Matsubara	118 (2015) 175502	2012B1443	BL46XU	松原 亮介	Origin of Mobility Enhancement by Chemical Treatment of Gate-Dielectric Surface in Organic Thin-Film Transistors: Quantitative Analyses of Various Limiting Factors in Pentacene Thin Films
			2010A1874	BL46XU	中村 雅一	
			2009A1827	BL46XU	中村 雅一	
			2008A1813	BL46XU	中村 雅一	
30123	Akira Yasui	117 (2015) 17B313	2010B1783	BL25SU	広沢 哲	Temperature Dependence of Post-Sintered Annealing on Magnetic Properties of Intergranular Phase in Nd-Fe-B Permanent Magnet
			2011A1739	BL25SU	広沢 哲	
			2011B1789	BL25SU	広沢 哲	
			2012B1016	BL25SU	広沢 哲	
			2012B1941	BL25SU	中村 哲也	
			2013A1012	BL25SU	広沢 哲	
			2013B1021	BL25SU	広沢 哲	
			2013B1430	BL25SU	中村 哲也	

## The Journal of Physical Chemistry C

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30110	Kenta Fujii	117 (2013) 19314-19324	2008A1483	BL04B2	梅林 泰宏	Unusual Li <sup>+</sup> Ion Solvation Structure in Bis(fluorosulfonyl)amide Based Ionic Liquid
			2012A1669	BL04B2	梅林 泰宏	
30202	Masaru Urushizaki	119 (2015) 27483-27488	2015A1590	BL01B1	山添 誠司	Synthesis and Catalytic Application of Ag <sub>44</sub> Clusters Supported on Mesoporous Carbon
			2014B1430	BL01B1	山添 誠司	
			2014A1458	BL01B1	山添 誠司	
			2013B1659	BL01B1	高畑 遼	
			2014A1680	BL01B1	高野 慎二郎	

## Journal of Solid State Chemistry

30243	Yoshifumi Mizuno	235 (2016) 43-49	2014A1408	BL02B2	菅野 了次	Electrochemical Properties of Copper-Based Compounds with Polyanion Frameworks
			2014A1801	BL14B2	菅野 了次	
			2014B1920	BL14B2	菅野 了次	
			2014B1931	BL19B2	菅野 了次	
30250	Akira Miura	229 (2015) 272-277	2014A1008	BL02B2	熊田 伸弘	Octahedral and Trigonal-Prismatic Coordination Preferences in Nb-, Mo-, Ta-, and W-based ABX <sub>2</sub> Layered Oxides, Oxynitrides, and Nitrides
			2014B1071	BL02B2	三浦 章	

## Journal of Structural Biology

29711	Asuka Matsuno	190 (2015) 379-382	2013A6829	BL44XU	田中 良和	Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Study of a 3.8-MDa Respiratory Supermolecule Hemocyanin
			2013A1096	BL41XU	田中 良和	
			2013B6829	BL44XU	田中 良和	
			2013B1031	BL38B1	田中 良和	
			2014A1193	BL38B1	田中 良和	
			2014B6930	BL44XU	田中 良和	
			2014B1295	BL41XU	田中 良和	
30022	Julien Ochala	192 (2015) 331-335	2014B1073	BL45XU	Ochala Julien	X-ray Recordings Reveal how a Human Disease-Linked Skeletal Muscle $\alpha$ -actin Mutation Leads to Contractile Dysfunction
			2014A1052	BL45XU	Ochala Julien	

## Langmuir

29986	Ai-Jan Chen	29 (2013) 2580-2587	2012B4136	BL12B2	Hsu I Jui	A Fluorescent Organic Nanotube Assembled from Novel <i>p</i> -Phenylene Ethynylene-Based Dicationic Amphiphiles
30037	Nan Xu	31 (2015) 7660-7665	2014A1008	BL02B2	熊田 伸弘	Study on the Effect of Pt Intercalation into Layered Niobate Perovskite for Photocatalytic Behavior

## Materials Research Society Symposia Proceedings

29753	Jan Richter	1563 (2013) 643	2012A1150	BL39XU	Richter Jan	Nanometer Resolution XANES Imaging of <i>in situ</i> Switched Individual PC-RAM Devices
			2013B1308	BL39XU	Fons Paul	
29754	Jan Richter	1431 (2012) 1271	2011B1704	BL39XU	Fons Paul	Nanometer Resolution XANES Imaging of Individual PC-RAM Devices

## Materials Today: Proceedings

30157	Meichuan Chen	2 (2015) S937-S940	2013A1144	BL28B2	柴田 暁伸	Local Stress Evaluation During Deformation in SUS304 Austenitic Stainless Steel
			2013B1547	BL28B2	柴田 暁伸	
			2014A1578	BL28B2	柴田 暁伸	
30158	Akihito Matsumoto	2 (2015) S945-S948	2013B1547	BL28B2	柴田 暁伸	Relationship Between Local Stress Field in Austenite and Variant Selection in Deformation-Induced Martensitic Transformation in Fe-24Ni-0.3C Alloy
			2014A1578	BL28B2	柴田 暁伸	

## Metallurgical and Materials Transactions A

30175	Phromphong Pandee	45A (2014) 4549-4560	2012B1211	BL37XU	安田 秀幸	Eutectic Morphology of Al-7Si-0.3Mg Alloys with Scandium Additions
30179	Koshiro Yamane	46A (2015) 4937-4946	2014B1456	BL20XU	杉山 明	Influence of Mg on Solidification of Hypereutectic Cast Iron: X-ray Radiography Study
			2014A1114	BL20XU	杉山 明	

**Microscopy**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30185	Aki Fukuda	64 (2015) i127	2012A1364	BL20B2	峰雪 芳宣	3-D Cell Geometrical Analysis of Epidermal and Cortical Cells in Hypocotyl-Root Axes in Arabidopsis Seeds using X-ray Micro-CT
			2014A1265	BL20XU	峰雪 芳宣	
30186	Daisuke Yamauchi	64 (2015) i139	2012A1364	BL20B2	峰雪 芳宣	Distribution of Intercellular Spaces in Plant Seeds during Imbibition and Germination Observed using X-ray Micro-CT
			2012B1158	BL20B2	山内 大輔	
			2014A1306	BL20B2	山内 大輔	

**Molecular Physics**

30184	Hironori Shimakura	(2015) Published online 02 Nov. 2015	2004B0629	BL04B2	川北 至信	Intermolecular Correlations of Racemic Mixtures - Comparison between Liquid S <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> and Se <sub>2</sub> Br <sub>2</sub>
			2010A1541	BL04B2	川北 至信	
30188	Hironori Shimakura	111 (2013) 1015-1022	2008A1548	BL04B2	川北 至信	Determination of the Structure of Liquids Containing Free Radical Molecules: Inter-Molecular Correlations in Liquid Chlorine Dioxide

**Nature**

29826	Norimichi Nomura	526 (2015) 379-401	2011A1393	BL41XU	野村 紀通	Structure and Mechanism of the Mammalian Fructose Transporter GLUT5
			2011B1229	BL41XU	野村 紀通	
			2012A1184	BL41XU	野村 紀通	
			2012B1253	BL41XU	野村 紀通	
			2013A1241	BL41XU	野村 紀通	
			2013B1237	BL41XU	野村 紀通	
			2014A1348	BL41XU	野村 紀通	
			2014B1407	BL41XU	野村 紀通	
29957	Hitoki Yoneda	524 (2015) 446-449	2012B8014	BL3	米田 仁紀	Atomic Inner-Shell Laser 1.5-ångström Wavelength Pumped by an X-ray Free-Electron Laser
			2013A8013	BL3	米田 仁紀	
			2013B8020	BL3	米田 仁紀	
			2014A8008	BL3	米田 仁紀	
			光学系	BL3		

**Physica Status Solidi C**

29741	Masaichiro Mizumaki	12 (2015) 818-821	2012A1279	BL27SU	水牧 仁一朗	Electronic Structure of BaFeO <sub>3</sub> Studied by X-ray Spectroscopy
			2013A3611	BL14B1	吉井 賢資	
29900	Ken-ichi Ogata	10 (2013) 1573-1575	2012B1111	BL27SU	尾形 健一	Local Structure Analysis of Zn <sub>1-x</sub> Mg <sub>x</sub> O Thin Films by Soft X-ray Absorption Spectroscopy

**Physical Chemistry Chemical Physics**

30097	Keigo Matsumoto	17 (2015) 2192-2198	2012A1522	BL40B2	大野 正司	Modulation of Physical Properties of Supramolecular Hydrogels Based on a Hydrophobic Core
30098	Keigo Matsumoto	17 (2015) 26724-26730	2014B1704	BL40B2	大野 正司	Sol-Gel Transition Accelerated by the Co-Assembly of Two Components in Supramolecular Hydrogels

**Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**

29778	Satoshi Watanabe	112 (2015) 7701-7706	2012A1346	BL41XU	三木 邦夫	Structural Basis of a Ni Acquisition Cycle for [NiFe] Hydrogenase by Ni-Metallochaperone HypA and its Enhancer
			2014B1227	BL41XU	三木 邦夫	
			2014B6949	BL44XU	三木 邦夫	
			2015A1076	BL41XU	三木 邦夫	
30155	Takuhiro Ito	112 (2015) E4197-E4205	2011A1217	BL32XU	伊藤 拓宏	Structural Basis for Methyl-Donor-Dependent and Sequence-Specific Binding to tRNA Substrates by Knotted Methyltransferase TrmD
			2010B1585	BL41XU	伊藤 拓宏	

**応用力学論文集 (Journal of Applied Mechanics) -1**

29867	Takashi Matsushima	11 (2008) 507-515	2003B0479	BL20B2	松島 亘志	Microstructural Quantification of Granular Assembly Studied by Micro X-ray CT at SPring-8
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	



## 応用力学論文集 (Journal of Applied Mechanics) -2

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29868	Hidetaka Saomoto	9 (2006) 649-957	2003B0479	BL20B2	松島 亘志	Development of Digital Toyoura Porous Model and Porous Media Flow Simulation using SPH
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	

## 2013 25th International Symposium on Power Semiconductor Devices and ICs (ISPSD)

29797	Masahito Kanamura	(2013) 411-414	2012B1861	BL46XU	野村 健二	Suppression of Threshold Voltage Shift for Normally-Off GaN MIS-HEMT without Post Deposition Annealing
-------	-------------------	-------------------	-----------	--------	-------	--

## 2015 IEEE 11th International Conference on the Properties and Applications of Dielectric Materials (ICPADM)

30003	Shinya Iwata	(2015) 236-239	2014B1835	BL20XU	岩田 晋弥	Study on Three-Dimensional Structural Analysis Method for Electrical Tree
			2014A1511	BL20XU	岩田 晋弥	

## ACS Catalysis

30235	Daniel F. Sauer	5 (2015) 7519-7522	2015A6545	BL44XU	溝端 栄一	A Highly Active Biohybrid Catalyst for Olefin Metathesis in Water: Impact of a Hydrophobic Cavity in a $\beta$ -Barrel Protein
-------	-----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

## Advanced Energy Materials

29719	Hideyuki Komatsu	5 (2015) 1500638	2010B1896	BL46XU	小久見 善八	Solid Solution Domains at Phase Transition Front of $\text{Li}_x\text{Ni}_{0.5}\text{Mn}_{1.5}\text{O}_4$
			2011A1013	BL02B2	小久見 善八	
			2011A1014	BL46XU	小久見 善八	
			2011B1034	BL46XU	小久見 善八	
			2012A7601	BL28XU	小久見 善八	
			2012B7601	BL28XU	小久見 善八	

## Advanced Materials

29727	Yongjun Gao	27 (2015) 4688-4694	2014A1112	BL01B1	朝倉 博行	Popping of Graphite Oxide: Application in Preparing Metal Nanoparticle Catalysts
			2014B1029	BL01B1	朝倉 博行	

## Advanced Materials Interfaces

29733	Hsin-Hui Huang	2 (2015) 00075	2012B1034	BL13XU	Valanoor Nagarajan	Epitaxial $\text{PbZr}_x\text{Ti}_{1-x}\text{O}_3$ Ferroelectric Bilayers with Giant Electromechanical Properties
-------	----------------	-------------------	-----------	--------	--------------------	---

## Advances in Enzyme Research

29923	Ozawa Yukiko	3 (2015) 75-80	2006A1422	BL38B1	森本 幸生	Subunit Arrangement of a 2-Ketoisovalerate Ferredoxin Oxidoreductase from <i>Thermococcus profundus</i> Revealed by a Low Resolution X-Ray Analysis
			2011B6647	BL44XU	森本 幸生	
			2011A6647	BL44XU	森本 幸生	

## Advances in Life Sciences

30261	Kosuke Watanabe	5 (2015) 85-89	2012B1385	BL43IR	伊藤 康	Cysteic Acid Formation Behaviors in Bleached Hair of Southeast Asian Characterized by Infrared Spectroscopy
			2014A1563	BL43IR	伊藤 康	
			2014B1591	BL43IR	伊藤 康	
			2015A1654	BL43IR	渡邊 紘介	

## AIMS Materials Science

30031	Yu Shiratsuchi	2 (2015) 484-496	2014A0079	BL25SU	白土 優	Direct Observations of Ferromagnetic and Antiferromagnetic Domains in Pt/Co/Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /Pt Perpendicular Exchange Biased Film
			2014B0079	BL25SU	白土 優	
			2015A0079	BL25SU	白土 優	

## AIP Advances

30276	Daisuke Kajiya	5 (2015) 127130	2014B1629	BL19B2	齋藤 健一	Hole Mobility Enhancement of MEH-PPV Film by Heat Treatment at $T_g$
-------	----------------	--------------------	-----------	--------	-------	--

## American Mineralogist

30141	Tetsuya Komabayashi	100 (2015) 2602-2609	2011A1300	BL35XU	廣瀬 敬	Temperature Dependence of the Velocity-Density Relation for Liquid Metals under High Pressure: Implications for the Earth's Outer Core
			2011B1336	BL35XU	廣瀬 敬	

### APL Materials

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29968	Ayumu Yanagita	3 (2015) 106104	2013A1649	BL02B2	守友 浩	Scaling Relation between Renormalized Discharge Rate and Capacity in Na <sub>x</sub> CoO <sub>2</sub> Films
			2013B1332	BL02B2	守友 浩	
			2014A1056	BL02B2	小林 航	

### The Astrophysical Journal

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30241	Xu Kang	807 (2015) 96-102	2014A4261	BL12XU	Zhu LinFan	Oscillator Strength Measurement for the A(0-6)-X(0), C(0)-X(0), AND E(0)-X(0) Transitions of CO by the Dipole( $\gamma, \gamma$ ) Method

### Biochemical and Biophysical Research Communications

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30247	Yuya Suzuki	(2015) Available online 13 Dec. 2015	2014B1125	BL41XU	胡桃坂 仁志	Crystal Structure of the Nucleosome Containing Histone H3 with Crotonylated Lysine 122

### Biomedical Optics Express

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30093	Andrew Leong	5 (2014) 4024-4038	2012A1322	BL20B2	Kitchen Marcus	Real-time Measurement of Alveolar Size and Population using Phase Contrast X-ray Imaging
			2014A0047	BL20B2	Hooper Stuart	

### Carbon

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29708	Christian Kramberger	55 (2013) 196-201	2012A1092	BL27SU	Kramberger Christian	One-dimensional N <sub>2</sub> Gas Inside Single-Walled Carbon Nanotubes

### Catalysis Science & Technology

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30007	Yasutaka Kuwahara	(2015) published online 21 Sep. 2015	2014B1041	BL01B1	森 浩亮	<i>In situ</i> -created Mn(III) Complexes Active for Liquid-Phase Oxidation of Alkylaromatics to Aromatic Ketones with Molecular Oxygen

### Cell Reports

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30147	Yoshiki Tanaka	13 (2015) 1561-1568	2013A1128	BL32XU	塚崎 智也	Crystal Structures of SecYEG in Lipidic Cubic Phase Elucidate a Precise Resting and a Peptide-Bound State
			2013B1402	BL32XU	塚崎 智也	
			2014A1255	BL32XU	塚崎 智也	
			2014B1109	BL32XU	塚崎 智也	

### Cell Transplantation

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30238	Takahiro Higuchi	24 (2015) 2479-2489	2011A1168	BL40XU	Pearson James	Functional and Electrical Integration of Induced Pluripotent Stem Cell-Derived Cardiomyocytes in a Myocardial Infarction Rat Heart
			2011B1871	BL40XU	宮川 繁	

### Cellulose

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30150	Chihiro Yamane	22 (2015) 2971-2982	2010B3337	BL08B2	桑本 滋生	Mechanism of Structure Formation and Dissolution of Regenerated Cellulose from Cellulose/Aqueous Sodium Hydroxide Solution and Formation of Molecular Sheets Deduced from the Mechanism

### Chemical and Pharmaceutical Bulletin

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30234	Ryohei Mise	63 (2015) 1070-1075	2014A1205	BL37XU	岩尾 康範	Investigation of Physicochemical Drug Properties to Prepare Fine Globular Granules Composed of Only Drug Substance in Fluidized Bed Rotor Granulation
			2012A1670	BL37XU	板井 茂	
			2012B1807	BL37XU	板井 茂	

### Chemical Physics Letters

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29929	Naohiro Nishida	640 (2015) 55-60	2014B1738	BL17SU	西田 尚大	A Theoretical Study on the Selective Oxygen K-edge Soft X-ray Emission Spectroscopy of Liquid Acetic Acid

### Chemistry - A European Journal

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30087	Takato Mitsudome	21 (2015) 3202-3205	2014B1235	BL01B1	金田 清臣	Highly Efficient Dehydrogenative Coupling of Hydrosilanes with Amines or Amides Using Supported Gold Nanoparticles

## Chemistry Letters

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30089	Teppey Urayama	44 (2015) 1062-1064	2014B1235	BL01B1	金田 清臣	O <sub>2</sub> -enhanced Catalytic Activity of Gold Nanoparticles in Selective Oxidation of Hydrosilanes to Silanols

## ChemPhysChem

30162	Atsuko Tomita	16 (2015) 2015-2020	2013A1395	BL01B1	多井 豊	Fe K-Edge X-ray Absorption Fine Structure Determination of $\gamma$ -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Supported Iron-Oxide Species
			2014B1665	BL14B2	多井 豊	

## ChemSusChem

30165	Takashi Toyao	8 (2015) 3905-3912	2014B1279	BL01B1	堀内 悠	Design of Zeolitic Imidazolate Framework Derived Nitrogen-Doped Nanoporous Carbons Containing Metal Species for Carbon Dioxide Fixation Reactions
-------	---------------	-----------------------	-----------	--------	------	---

## Corrosion

29967	Masashi Watanabe	71 (2015) 1224-1236	2011B3771	BL22XU	米澤 利夫	In Situ X-Ray Diffraction Measurement Method for Investigating the Oxides Films on Austenitic Stainless Steel in Simulated Pressurized Water Reactor Primary Water
			2012A1018	BL13XU	米澤 利夫	
			2012A3783	BL22XU	米澤 利夫	
			2012B1017	BL13XU	米澤 利夫	
			2013A3781	BL22XU	米澤 利夫	
			2013A1428	BL13XU	米澤 利夫	
			2013B3785	BL22XU	米澤 利夫	
			2013B1007	BL13XU	米澤 利夫	
			2014A3786	BL22XU	米澤 利夫	
			2014B3786	BL22XU	米澤 利夫	
			2012B3783	BL22XU	米澤 利夫	

## Crystal Growth &amp; Design

29823	Masamitsu Takahashi	15 (2015) 4979-4985	2011A3503	BL11XU	高橋 正光	Mechanisms Determining the Structure of Gold-Catalyzed GaAs Nanowires Studied by in Situ X-ray Diffraction
			2011B3503	BL11XU	高橋 正光	
			2012A3503	BL11XU	高橋 正光	
			2012B3503	BL11XU	高橋 正光	

## Development

29735	Koichi Matsuo	142 (2015) 3912-3920	2013B1213	BL20XU	松尾 光一	Osteogenic Capillaries Orchestrate Growth Plate-Independent Ossification of the Malleus
			2015A1377	BL20XU	松尾 光一	

## Electrochimica Acta

30256	Ryota Yuge	189 (2016) 166-174	2013A1310	BL27SU	弓削 亮太	Charge Compensation Mechanism during Cycles in Fe-Containing Li <sub>2</sub> MnO <sub>3</sub> Cathode for High Energy Density and Low-Cost Lithium-Ion Batteries
			2013A3346	BL08B2	戸田 昭夫	

## Energies

29970	Yutaka Moritomo	8 (2015) 9486-9494	2013A1649	BL02B2	守友 浩	Glucose-Treated Manganese Hexacyanoferrate for Sodium-Ion Secondary Battery
			2013B1332	BL02B2	守友 浩	

## European Journal of Inorganic Chemistry

30183	Tomohiro Agou	(2015) Published online 13 Nov. 2015	2011B1545	BL40XU	高谷 光	Synthesis and Structure of Lewis-Base-Free Phosphinoalumane Derivatives
-------	---------------	--	-----------	--------	------	---

## Food Hydrocolloids

30161	Takashi Ichihara	55 (2016) 228-234	2012A1261	BL40B2	湯口 宜明	Small-Angle X-ray Scattering Measurements of Gel Produced from $\alpha$ -amylase-treated Cassava Starch Granules
-------	------------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

**General Thoracic and Cardiovascular Surgery**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30252	Takuro Tsukube	63 (2015) 590-592	2013B1726	BL20B2	築部 卓郎	Impact of Synchrotron Radiation-Based X-ray Phase-Contrast Tomography on Understanding Various Cardiovascular Surgical Pathologies
			2014A1733	BL20B2	築部 卓郎	
			2014B1304	BL20B2	築部 卓郎	
			2014B1306	BL20B2	築部 卓郎	

**Granular Matter**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29864	Jun Katagiri	12 (2010) 491-497	2004A0164	BL47XU	松島 亘志	Simple Shear Simulation of 3D Irregularly-Shaped Particles by Image-Based DEM
			2003B0479	BL20B2	松島 亘志	
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	

**Green Chemistry**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30166	Tomoo Mizugaki	17 (2015) 5136-5139	2014A1513	BL14B2	金田 清臣	Selective Hydrogenation of Levulinic Acid to 1,4-pentanediol in Water using a Hydroxyapatite-Supported Pt-Mo Bimetallic Catalyst
			2015A1575	BL01B1	金田 清臣	

**Journal of Alloys and Compounds**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29756	Chih Ming Lin	604 (2014) 298-303	2011B4131	BL12B2	Lin Chih Ming	Pressure-Induced Structural Phase Transition in Bulk $Zn_{0.98}Mn_{0.02}O$ by Angular Dispersive X-ray Diffraction
			2012B4125	BL12B2	Lin Chih Ming	
			2012B4135	BL12B2	Lin Chih Ming	
			2013A4131	BL12B2	Lin Chih Ming	
			2014B4142	BL12B2	Lin Chih Ming	
			2015A4130	BL12B2	Lin Chih Ming	

**Journal of Asian Ceramic Societies**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30036	Nobuhiro Kumada	3 (2015) 251-254	2013A1299	BL02B2	武井 貴弘	Hydrothermal Synthesis and Crystal Structure Analysis of Two New Cadmium Bismuthates, $CdBi_2O_6$ and $Cd_{0.37}Bi_{0.63}O_{1.79}$

**The Journal of Biochemistry**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29918	Naoki Shibata	158 (2015) 271-292	2011B1060	BL38B1	柴田 直樹	Molecular Architectures and Functions of Radical Enzymes and Their (Re)activating Proteins
			2002B0434	BL38B1	虎谷 哲夫	
			1998A0118	BL40B2	森本 幸生	
			1999A0036	BL41XU	森本 幸生	
			2000A0078	BL41XU	柴田 直樹	
			2001A0542	BL41XU	虎谷 哲夫	
			2001A0543	BL41XU	虎谷 哲夫	
			2002A0339	BL41XU	虎谷 哲夫	
			2000B0008	BL40B2	虎谷 哲夫	
			2001B0384	BL41XU	虎谷 哲夫	
			2008A6814	BL44XU	柴田 直樹	
			2009A6920	BL44XU	柴田 直樹	
			2005B0563	BL38B1	虎谷 哲夫	
			2007A1347	BL38B1	虎谷 哲夫	
			2007B1368	BL38B1	虎谷 哲夫	
			2008B1402	BL38B1	虎谷 哲夫	
			2003A0484	BL41XU	虎谷 哲夫	
			2008A1452	BL41XU	虎谷 哲夫	
2008B6814	BL44XU	柴田 直樹				
2009B6920	BL44XU	柴田 直樹				

**Journal of Crystal Growth**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30180	Arvind Prasad	430 (2015) 122-137	2013A1510	BL20B2	安田 秀幸	A Real-Time Synchrotron X-ray Study of Primary Phase Nucleation and Formation in Hypoeutectic Al-Si Alloys
			2012A1192	BL20B2	野北 和宏	
			2012B1430	BL20B2	野北 和宏	
			2014A1540	BL20B2	野北 和宏	
			2014A1541	BL20B2	野北 和宏	

**Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29757	Yi-Sheng Liu	200 (2015) 282-292	2012B7438	BL07LSU	Guo Jinghua	Perspectives of in situ/Operando Resonant Inelastic X-ray Scattering In Catalytic Energy Materials Science

**Journal of Environmental Radioactivity**

29853	Kazuyuki Oshita	143 (2015) 1-6	2012A1081	BL01B1	高岡 昌輝	Behavior of Cesium in Municipal Solid Waste Incineration
			2012B1359	BL01B1	高岡 昌輝	

**Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**

30203	Yoshimasa Urushihara	475 (2016) 124-128	2012B3368	BL08B2	漆原 良昌	X-ray Micro-CT Observation of the Apical Skeleton of Japanese White Coral <i>Corallium konojoi</i>
-------	----------------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

**Journal of Hazardous Materials**

29917	Naomichi Fukuda	276 (2014) 433-441	2010B1253	BL01B1	高岡 昌輝	Stabilizing Conditions of Metal Mercury in Mercury Sulfurization using a Planetary Ball Mill
-------	-----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

**Journal of Magnetism and Magnetic Materials**

30046	Shinji Watanabe	400 (2016) 13-16	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	Quantum Criticality and Emergence of the $T/B$ Scaling in Strongly Correlated Metals
			2013A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2013B0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2014A0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2014B0046	BL39XU	渡辺 真仁	

**Journal of Materials Chemistry B**

29888	Kuan-Jung Chen	1 (2013) 5925-5932	2012B4133	BL12B2	Hwang Bing Joe	Dendritic Platinum-Decorated Gold Nanoparticles for Non-Enzymatic Glucose Biosensing
-------	----------------	-----------------------	-----------	--------	----------------	--

**Journal of Materials Science**

30278	Tomoyuki Tsujimura	50 (2015) 7735-7741	2013A1784	BL14B2	辻村 知之	Structural Characterization for Alkali Ion Conductive Phosphosilicate Glass Ceramics
			2013B1832	BL14B2	辻村 知之	
			2013B1593	BL19B2	辻村 知之	

**Journal of Medicinal Chemistry**

29898	Chia Han Chu	57 (2014) 5975-5985	2012B4010	BL12B2	Wang Wen Ching	KDM4B as a Target for Prostate Cancer: Structural Analysis and Selective Inhibition by a Novel Inhibitor
-------	--------------	------------------------	-----------	--------	----------------	--

**Journal of Non-Crystalline Solids**

30124	Jens Stellhorn	431 (2016) 68-71	2014A1060	BL13XU	細川 伸也	Local Structure of Room-Temperature Superionic Ag-GeSe <sub>3</sub> Glasses
-------	----------------	---------------------	-----------	--------	-------	---

**Journal of Nuclear Science and Technology**

29808	Satoshi Seino	(2015) published online 1 Oct. 2015	2011B1343	BL01B1	中川 貴	Radiochemical Synthesis of Silver Nanoparticles onto Textile Fabrics and their Antibacterials Activity
-------	---------------	---	-----------	--------	------	--

**Journal of Photopolymer Science and Technology**

29947	Eman Al-Naamani	28 (2015) 605-610	2014A1530	BL46XU	尾坂 格	Study of Photoelectric Conversion in Benzotrithiophene-Based Conjugated Semiconducting Polymers
			2014B1583	BL19B2	尾坂 格	

**Journal of Physical Chemistry B**

30126	Kenta Mitani	119 (2015) 12436-12445	2014A1226	BL37XU	瀧上 隆智	Effect of Hydrophobic Chain Structure on Phase Transition and Domain Formation of Hybrid Alcohol Films Adsorbed at the Hexane/Water Interface
			2014B1199	BL37XU	瀧上 隆智	

**The Journal of Physiology**

30095	Justin Lang	(2015) published online 10 Sep. 2015	2014A0047	BL20B2	Hooper Stuart	Increase in Pulmonary Blood Flow at Birth: Role of Oxygen and Lung Aeration
-------	-------------	--	-----------	--------	---------------	---

**The Journal of Supercritical Fluids**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30062	Akira Yoko	107 (2016) 746-752	2013B1710	BL04B2	横 哲	<i>In situ</i> X-ray Diffraction for Millisecond-order Dynamics of BaZrO <sub>3</sub> Nanoparticle Formation in Supercritical Water
			2014A1623	BL04B2	横 哲	

**Journal of the Ceramic Society of Japan**

30038	Nan Xu	123 (2015) 690-694	2014A1008	BL02B2	熊田 伸弘	Preparation and Phase Transformation of Ag or Bi Ion-Exchanged Layered Niobate Perovskite and Their Photocatalytic Properties
-------	--------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

**Journal of the Electrochemical Society**

29751	Shunsuke Yagi	162 (2015) A2356-A2361	2014B1128	BL01B1	山田 幾也	EQCM Analysis of Redox Behavior of CuFe Prussian Blue Analog in Mg Battery Electrolytes
-------	---------------	---------------------------	-----------	--------	-------	---

**Journal of the Japan Petroleum Institute**

30163	Atsuko Tomita	58 (2015) 218-227	2012A1734	BL14B2	多井 豊	Importance of Metal-oxide Interfaces for Low Temperature CO Oxidation over Supported Au and FeO <sub>x</sub> Promoted Pt Catalysts
			2013A1395	BL01B1	多井 豊	

**Key Engineering Materials**

29869	Huihong Liu	575-576 (2013) 453-460	2012B1879	BL19B2	新家 光雄	Development of Changeable Young's Modulus with Good Mechanical Properties in $\beta$ -Type Ti-Cr-O Alloys
-------	-------------	---------------------------	-----------	--------	-------	---

**Molecular BioSystems**

30002	Chunguang Ren	11 (2015) 3218-3221	2014B1438	BL38B1	長尾 聡	Oligomerization Enhancement and Two Domain Swapping Mode Detection for Thermostable Cytochrome <i>c</i> <sub>552</sub> via the Elongation of the Major Hinge Loop
			2015A6999	BL44XU	中川 敦史	

**Molecules**

30088	Zen Maeno	20 (2015) 3089-3106	2014B1235	BL01B1	金田 清臣	Selective C-C Coupling Reaction of Dimethylphenol to Tetramethyldiphenquinone Using Molecular Oxygen Catalyzed by Cu Complexes immobilized in Nanospaces of Structurally-Ordered Materials
-------	-----------	------------------------	-----------	--------	-------	--

**Macromolecular Symposia**

30236	Katsuhiro Yamamoto	358 (2015) 85-94	2011B1161	BL40B2	山本 勝宏	Hierarchical Structure of the Fibrillar Hydrogel Network of a Self-Assembled Synthetic Peptide Revealed by X-ray Scattering and Atmospheric Scanning Electron Microscopy
			2014B1579	BL19B2	山本 勝宏	

**Nanoscale**

29709	Christian Kramberger	6 (2014) 1525-1528	2013A1107	BL27SU	Kramberger Christian	From Isotope Labeled CH <sub>3</sub> CN to N <sub>2</sub> Inside Single-Walled Carbon Nanotubes
-------	----------------------	-----------------------	-----------	--------	----------------------	---

**Nanoscale Research Letters**

29941	Mika Hasegawa	10 (2015) 421	2012A3807	BL23SU	末光 真希	In Situ SR-XPS Observation of Ni-Assisted Low-Temperature Formation of Epitaxial Graphene on 3C-SiC/Si
			2012B3807	BL23SU	末光 真希	
			2013B3875	BL23SU	末光 真希	

**Nature Chemistry**

30104	Takeshi Yajima	7 (2015) 1017-1023	2015A1428	BL02B2	陰山 洋	A Labile Hydride Strategy for the Synthesis of Heavily Nitridized BaTiO <sub>3</sub>
			2014B1104	BL02B2	陰山 洋	
			2012A1233	BL02B2	陰山 洋	
			2012B1336	BL02B2	陰山 洋	
			2013B1117	BL02B2	陰山 洋	

## Nature Communications

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30143	Yoichi Nakajima	6 (2015) 8942	2012B1356	BL35XU	中島 陽一	Carbon-Depleted Outer Core Revealed by Sound Velocity Measurements of Liquid Iron–Carbon Alloy
			2013A1541	BL35XU	中島 陽一	
			2013B1407	BL35XU	中島 陽一	
			2014A1368	BL35XU	中島 陽一	
			2014B1271	BL35XU	廣瀬 敬	
			2014B1536	BL35XU	中島 陽一	

## Open Biology

29848	Akihisa Osakabe	5 (2015) 150128	2013B1060	BL41XU	胡桃坂 仁志	Influence of DNA Methylation on Positioning and DNA Flexibility of Nucleosomes with Pericentric Satellite DNA
-------	-----------------	--------------------	-----------	--------	--------	---

## Optics Express

29949	Jangwoo Kim	23 (2015) 29032-29037	2012B8052	BL3	小山 貴久	Damage Threshold of Platinum/Carbon Multilayers under Hard X-ray Free-Electron Laser Irradiation
			2013A8063	BL3	小山 貴久	

## Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology

30076	Masayuki Ikeda	440 (2015) 725-733	2013B1658	BL01B1	中田 亮一	Volcanism and Deep-Ocean Acidification Across the End-Triassic Extinction Event
-------	----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

## Photochemical and Photobiological Sciences

29945	Yasushi Imamoto	14 (2015) 1965-1973	2011A1245	BL45XU	今元 泰	Helical Rearrangement of Photoactivated Rhodopsin in Monomeric and Dimeric Forms Probed by High-Angle X-ray Scattering
			2012A1263	BL40B2	今元 泰	
			2012B1307	BL40B2	今元 泰	
			2013A1136	BL40B2	今元 泰	
			2014A1247	BL40B2	今元 泰	
			2014B1219	BL40B2	今元 泰	

## Physica Status Solidi B

29710	Christian Kramberger	250 (2013) 2631-2634	2012A1092	BL27SU	Kramberger Christian	Length Scales in Orientational Order of Vertically Aligned Single Walled Carbon Nanotubes
			2013A1107	BL27SU	Kramberger Christian	

## Physical Review Letters

29922	Koichiro Umemoto	115 (2015) 173005	2013A0087	BL10XU	廣瀬 敬	Nature of the Volume Isotope Effect in Ice
			2014B0080	BL10XU	廣瀬 敬	

## Physics and Chemistry of Minerals

30229	Masaki Akaogi	42 (2015) 421-429	2013A1208	BL10XU	遊佐 齊	High-Pressure Phase Behaviors of ZnTiO <sub>3</sub> : Ilmenite–Perovskite Transition, Decomposition of Perovskite into Constituent Oxides, and Perovskite–Lithium Niobate Transition
			2014B1232	BL10XU	遊佐 齊	

## Physics in Medicine and Biology

30092	Marcus Kitchen	60 (2015) 7259-7276	2012A1322	BL20B2	Kitchen Marcus	X-ray Specks: Low Dose <i>in vivo</i> Imaging of Lung Structure and Function
			2014A0047	BL20B2	Hooper Stuart	
			2013B0047	BL20B2	Hooper Stuart	

## Physics Procedia

30279	Shunsuke Sakuragi	75 (2015) 1167-1171	2014A1675	BL13XU	櫻木 俊輔	Ferromagnetism in Pd(100) Ultrathin Films Enhanced by Distortion
			2015A1775	BL13XU	櫻木 俊輔	

**PLoS Pathogens**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30227	Nai Chi Chen	11 (2015) e1005203	2012A4009	BL12B2	Chen Chun Jung	Crystal Structures of a Piscine Betanodavirus: Mechanisms of Capsid Assembly and Viral Infection
			2012A6760	BL44XU	Chen Chun Jung	
			2012A6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2012B4002	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2012B4012	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2012B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2013A4011	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2013A6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2013B4000	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2013B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	
			2014A4000	BL12B2	Chen Chun Jung	
			2014A6600	BL44XU	Chen Chun Jung	
			2014A6965	BL44XU	Chen Chun Jung	
2014A4004	BL12B2	Chen Chun Jung				

**Polymer Chemistry**

29723	Shota Fujii	6 (2015) 7053-7059	2015A1584	BL40B2	高原 淳	pH-Responsive and Selective Protein Adsorption on an Amino Acid-Based Zwitterionic Polymer Surface
-------	-------------	-----------------------	-----------	--------	------	--

**Procedia Materials Science**

29952	Daiki Shiozawa	3 (2014) 159-164	2013A1639	BL19B2	牧野 泰三	Observation of Rolling Contact Fatigue Cracks by Laminography Using Ultra-bright Synchrotron Radiation
			2013A1786	BL19B2	牧野 泰三	
			2013B1721	BL46XU	牧野 泰三	

**Proceedings of ICLASS 2015**

29996	Akira Sou	(2015)	2014B0111	BL40XU	文 石洙	X-Ray Visualization of Cavitation in Nozzles with Various Sizes
			2015A0111	BL40XU	文 石洙	

**Proceedings of SPIE**

30094	Richard Carnibella	9038 (2014) 90380V	2012A1322	BL20B2	Kitchen Marcus	Single-shot X-ray Measurement of Alveolar Size Distributions
			2014A0047	BL20B2	Hooper Stuart	

**Progress in Photovoltaics: Research and Applications**

29726	Masanobu Izaki	(2015) Published online 17 Aug. 2015	2011A1704	BL14B2	伊崎 昌伸	Structure of Chemically Deposited Zn(S,O,OH) Buffer Layer and the Effects on the Performance of Cu(In,Ga)Se <sub>2</sub> Solar Cell
			2010B1789	BL14B2	伊崎 昌伸	

**Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics**

29780	Masahiro Fujihashi	82 (2014) 1301-1310	2008B1624	BL41XU	藤橋 雅宏	Structural Characterization of a Ligand-Bound Form of <i>Bacillus subtilis</i> FadR Involved in the Regulation of Fatty Acid Degradation
-------	--------------------	------------------------	-----------	--------	-------	--

**Science**

30212	Takatoshi Arakawa	350 (2015) 680-684	2012B1357	BL32XU	荒川 孝俊	Crystal Structure of the Anion Exchanger Domain of Human Erythrocyte Band 3
			2012A1472	BL32XU	荒川 孝俊	
			2011B1136	BL32XU	荒川 孝俊	
			2011A1523	BL32XU	荒川 孝俊	
			2010B1328	BL32XU	荒川 孝俊	

**Separation and Purification Technology**

30226	Yuiiko Tasaki-Handa	157 (2016) 162-168	2013B3516	BL11XU	半田 友衣子	Separation of Neodymium and Dysprosium by Forming Coordination Polymers
-------	---------------------	-----------------------	-----------	--------	--------	---



## Solid State Communications

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
30251	Akira Miura	227 (2016) 19-22	2014A1008	BL02B2	熊田 伸弘	Structures and Optical Absorption of Bi <sub>2</sub> OS <sub>2</sub> and LaOBiS <sub>2</sub>
			2014B1071	BL02B2	三浦 章	
			2015A1441	BL02B2	水口 佳一	

## Structure

30193	Zuoqi Gai	23 (2015) 2204-2212	2013A6829	BL44XU	田中 良和	Crystal Structure of the 3.8-MDa Respiratory Supermolecule Hemocyanin at 3.0 Å Resolution
			2013A1096	BL41XU	田中 良和	
			2013B6829	BL44XU	田中 良和	
			2013B1031	BL38B1	田中 良和	
			2014A1193	BL38B1	田中 良和	
			2014B6930	BL44XU	田中 良和	
			2014B1295	BL41XU	田中 良和	
			2014B1292	BL38B1	田中 良和	
			2015A6524	BL44XU	田中 良和	

## Toxicon

29993	Takaki Sugawara	108 (2015) 226-231	2012A1179	BL41XU	田中 良和	Structural Basis for Pore-Forming Mechanism of Staphylococcal $\alpha$ -Hemolysin
			2012B1215	BL41XU	田中 良和	
			2015A1117	BL26B1	田中 良和	
			2015A1117	BL38B1	田中 良和	

## Transactions of the Materials Research Society of Japan

30159	Yoshihiro Ebisu	40 (2015) 355-358	2013B1368	BL09XU	尾崎 徹	Local Structure Analysis of Lanthanum-Doped Strontium Titanate by Means of X-Ray Fluorescence Holography
-------	-----------------	----------------------	-----------	--------	------	--

## Zeitschrift für Physikalische Chemie

29972	Shinji Kohara	(2015) 0654-1-30 (Ahead of print Oct. 2015)	2010B1069	BL02B1	尾原 幸治	Synchrotron X-ray Scattering Measurements of Disordered Materials
			2010B1144	BL04B2	尾原 幸治	
			2011B1220	BL04B2	小原 真司	
			2011B1508	BL04B2	武田 信一	
			2011B2001	BL01B1	小原 真司	
			2011B2086	BL04B2	小原 真司	
			2012A1213	BL04B2	小原 真司	
			2012A1801	BL01B1	小原 真司	
			2012A1837	BL04B2	小原 真司	
			2012B1975	BL04B2	小原 真司	
			2013A1049	BL04B2	小原 真司	
			2013A1199	BL04B2	小原 真司	
			2013A1897	BL04B2	小原 真司	
			2013B1914	BL04B2	小原 真司	
			2013B1915	BL13XU	小原 真司	
			2015A1165	BL04B2	小原 真司	
			2015A1480	BL04B2	尾原 幸治	
2015A2056	BL13XU	尾原 幸治				

## 軽金属 (Journal of Japan Institute of Light Metals)

29965	Hiroki Adachi	65 (2015) 411-415	2012A1137	BL27SU	山本 裕介	Soft X-ray XAFS Studies on Al-Mg-Si Alloys with Different Aging Conditions
			2012B1164	BL27SU	山本 裕介	
			2013B1570	BL27SU	山本 裕介	
			2014B1581	BL27SU	中西 英貴	

**材料と環境 (Zairyo-to-Kankyo)**

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29910	Takashi Doi	64 (2015) 348-352	2009A1940	BL46XU	土井 教史	In situ Observation Techniques of Protective Oxide Layer
			2011B1581	BL28B2	佐藤 真直	
			2009A1785	BL19B2	大塚 伸夫	
			2009B1790	BL19B2	大塚 伸夫	
			2010A1754	BL19B2	大塚 伸夫	
			2012B3806	BL23SU	土井 教史	
			2013A3871	BL23SU	土井 教史	
			2013B3871	BL23SU	土井 教史	
			2014A3871	BL23SU	土井 教史	
2014B3871	BL23SU	土井 教史				

**鉄と鋼 (Tetsu to Hagane)**

30099	Tomoya Nagira	102 (2016) published online 27 Nov. 2015	2012B1174	BL20XU	柳楽 知也	In situ Observation of Dendrite Growth in Sn-Bi Alloys under Ultrasonic Vibration Using Time-resolved X-ray Imaging
			2013A1351	BL20XU	柳楽 知也	
			2014A1251	BL20XU	柳楽 知也	
			2015A1177	BL20XU	柳楽 知也	

**土木学会論文集 A2 (応用力学) (Journal of Japan Society of Civil Engineers, Series A2 (Applied Mechanics))**

29862	Hidetaka Saomoto	70 (2014) I_463-I_473	2007A1504	BL20XU	松島 亘志	Direct Simulation of Resistivity on Porous Model Obtained from High-Resolution X-ray CT
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	
			2003B0479	BL20B2	松島 亘志	

**土木学会論文集 C (地圏工学) (Journal of Japan Society of Civil Engineers, Series C (Geosphere Engineering))**

29861	Jun Katagiri	70 (2014) 265-274	2004A0164	BL47XU	松島 亘志	Quantitative Characterization of Three-Dimensional Grain Shapes by X-ray Micro CT at SPring-8
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	

**日本金属学会誌 (The Journal of the Japan Institute of Metals and Materials)**

30220	Kazuo Soda	79 (2015) 607-612	2007B3872	BL23SU	曾田 一雄	Angle-resolved Photoemission Analysis on Electronic Structures and Thermoelectric Properties of Off-Stoichiometric Fe <sub>2-x</sub> V <sub>1+x</sub> Al
			2008A3874	BL23SU	曾田 一雄	
			2009B3877	BL23SU	曾田 一雄	
			2010A3873	BL23SU	曾田 一雄	

**日本惑星科学会誌「遊・星・人」 (Planetary People)**

29865	Takashi Matsushima	19 (2010) 105-111	2003B0479	BL20B2	松島 亘志	月面表層土の粒子特性とバルクの力学特性
			2004A0164	BL47XU	松島 亘志	
			2007A1504	BL20XU	松島 亘志	

**表面技術 (Journal of the Surface Finishing Society of Japan)**

30075	Yasushi Idemoto	66 (2015) 484-488	2014A1278	BL02B2	井手本 康	Synthesis of Plate-Like (Ce,Sr)PO <sub>4</sub> and Preparation of Oriented Film by Electrophoretic Deposition Method
			2013B1120	BL02B2	井手本 康	

**ぶんせき (Bunseki)**

30245	Kentaro Fujii	(2015) 520-524	2010B3813	BL23SU	藤井 健太郎	Utilization of Synchrotron Radiation in Analytical Chemistry
			2011A3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2012A3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2012B3812	BL23SU	藤井 健太郎	
			2012B3813	BL23SU	藤井 健太郎	

**博士論文 (東北大学)**

29730	Shinya Nakano	(2013)	2012B1686	BL40B2	中野 真也	Characterization of Confined Liquids by Resonance Shear Measurement and Synchrotron X-ray Diffraction Measurement
29858	Huihong Liu	(2014)	2012B1879	BL19B2	新家 光雄	Development of β-type Ti-Cr-O Alloys with Changeable Young's Modulus for Spinal Fixation Applications

## 博士論文 (Charles University in Prague)

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
29935	Klara Sevcikova	(2015)	2012A4604	BL15XU	Sevcikova Klara	Study of Dependence of the Metal-Oxide Electron Structure on the Reactivity of These Systems
			2011B4603	BL15XU	Sevcikova Klara	

## 博士論文 (関西学院大学)

29783	Hiromitsu Nakazawa	(2015)	2013A1276	BL40B2	中沢 寛光	極低照射量電子線回折法および放射光 X 線回折法によるヒト皮膚角層微細構造と水分透過性の関係解析
			2013B1468	BL40B2	中沢 寛光	
			2014A7203	BL03XU	中沢 寛光	
			2014A1447	BL40B2	中沢 寛光	
			2014B1510	BL40B2	中沢 寛光	
			2014B7253	BL03XU	中沢 寛光	

## 博士論文 (長岡技術科学大学)

29829	Yasuhiro Mukai	(2015)	2013A5050	BL16XU	出口 博史	複合組織を有する Ni 基超合金の疲労き裂進展機構とその評価
			2013B5050	BL16XU	出口 博史	
			2014A5050	BL16XU	出口 博史	
			2014B5050	BL16XU	林 利彦	

## 博士論文 (横浜国立大学)

29825	Ryo Koresawa	(2015)	2012B1746	BL20XU	宇高 義郎	High Performance Polymer Electrolyte Fuel Cell with Novel Structure for Water Management
			2012B1745	BL20B2	宇高 義郎	
			2012A1632	BL20B2	宇高 義郎	
			2011B1819	BL20B2	宇高 義郎	
			2011B1825	BL20B2	宇高 義郎	
			2011A1760	BL20B2	宇高 義郎	
			2010A1487	BL20XU	荒木 拓人	

## 課題以外の成果として登録された論文

## Applied Physics Letters

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	タイトル
29956	Andrew Aquila	106 (2015) 241905	光学系	BL3	Fluence Thresholds for Grazing Incidence Hard X-ray Mirrors

## SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 活動報告

SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 庶務幹事  
東京大学 物性研究所

原田 慈久

SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) が発足して4年が経過しました。2014年4月より始まった高原会長による体制では、再編後の研究会活動の支援体制の確立と分野融合型研究グループの活動を主軸として運営を行って参りました。SPRUC 最大のイベントである SPring-8 シンポジウムも定着しつつあります。本稿では SPRUC の活動の現状についてご紹介します。

### 1. 分野融合型研究グループの活動について

研究会組織検討作業部会の提案を受けて、2014年度より「分野融合型研究グループ」が発足しました。またこのグループの趣旨と活動内容を把握してもらい、今後の進め方を議論するための SPRUC 分野融合型研究ワークショップが2015年2月19日に秋葉原コンベンションホールにて開催されました(詳細報告は利用者情報 Vol.20 No.2 に掲載済み)。

2015B 期より SPring-8 共用ビームラインで新たに運用が開始された新分野創成利用制度を利用して、複数のビームラインにまたがって研究展開する分野融合型研究グループの活動が当該期より始まっています。また個々の研究グループは、分野融合型研究を推進するための体制作りや研究進捗報告・将来計画を議論する研究会などを行っています。分野融合型研究グループの活動進捗状況については、SPRUC の Web サイトにて順次情報を公開しています。

(<http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/>)

### 2. SPRUC 運営検討作業部会の発足

活発化・多様化する SPRUC の運営を円滑に進め、SPRUC の機能強化を図るために、迅速かつ臨機応変に対応できる執行部体制を検討することを目的として、2015年9月に、2016年3月までの時限付で SPRUC 運営検討作業部会が発足しました。

現状の SPRUC の課題を解決するための新しい執行部の体制の提案と新体制のサポート、次年度以降の新陳代謝の仕組みを提案し、次期会長に対して提案する活動などを行います。

### 3. 第5回 SPring-8 ユーザー協同体 評議員選挙

SPRUC 会則に則り、2016年3月末で任期を迎える評議員の改選選挙を12月4日～24日の日程で Web 電子投票により行い、15名の評議員が選出されました。評議員は2年任期、1年毎の半数改選となっております。

([http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/elected\\_person\\_5th.html](http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/elected_person_5th.html))

原田 慈久 HARADA Yoshihisa

東京大学 物性研究所 極限コヒーレント光科学研究センター  
軌道放射物性研究施設 播磨分室  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1 蓄積リング棟A28  
TEL : 0791-58-1973  
e-mail : harada@issp.u-tokyo.ac.jp

# SPring-8 木材科学ワークショップ

## 進歩する木のかがく

### ～放射光を用いた木材研究フロンティア～

#### 【開催趣旨】

本ワークショップは、放射光を用いた木材研究に焦点をあて、海外放射光施設における研究も含めた利用事例の紹介を行うとともに、SPring-8の利用制度についても紹介します。

多くの研究者に SPring-8 を用いた木材研究の可能性を知っていただき、今後の利用に繋がることを期待しています。

木材研究あるいは SPring-8 放射光の利用に関心の高い方に、是非ご参加いただきたいと考えています。

【主催】(公財)高輝度光科学研究センター  
京都大学生存圏研究所

【共催】(一社)日本木材学会

【日時】平成 28 年 3 月 18 日(金)13 時 00 分～19 時 00 分

【会場】キャンパスプラザ京都 4 階 第 3 講義室  
<http://www.consortium.or.jp/about-cp-kyoto/access>

【参加費】ワークショップ [無料]  
技術交流会 [会費制]

【プログラム】・X 線イメージングによる三次元・リアルタイム可視化  
・X 線回折法によるバイオメカニクス研究  
・セルロース等バイオマテリアルの X 線構造解析  
・赤外分光法と蛍光 X 線分析による工芸品や和紙の研究  
・SPring-8 の利用について  
技術交流会

【問い合わせ先】SPring-8 木材科学ワークショップ事務局  
(公財) 高輝度光科学研究センター  
利用推進部 普及啓発課  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1  
TEL : 0791-58-2785 FAX : 0791-58-2786  
e-mail : [jasri-event@spring8.or.jp](mailto:jasri-event@spring8.or.jp) 事務局アドレス  
HP : <http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/2016/160318/>

SPring-8 木材科学ワークショップ/第308回 生存圏シンポジウム

## 進歩する 木のかがく

～放射光を用いた木材研究フロンティア～

2016  
**3/18(金)**

ワークショップ 13:00～17:20  
技術交流会 17:30～19:00

**プログラム**

- ・X線イメージングによる三次元・リアルタイム可視化  
田崎寿彦(京都大学) 大徳史(佐田国立大学)
- ・X線回折法によるバイオメカニクス研究  
杉山淳司(京都大学) Peter Fratczak(Plank Institute of Colloid and Interface)
- ・セルロース等バイオマテリアルのX線構造解析  
小林昭代子(京都大学) 山根 千弘(神戸女子大学)
- ・赤外分光法と蛍光X線分析による工芸品や和紙の研究  
奥山謙哉(徳島大学研究科) 佐藤真穂(京都文化財研究所, 京都工芸繊維大学) 若田忠久(東京大学)
- ・SPring-8の利用について  
八木蓮人(JASRI) 木下直樹(JASRI)

**参加費**  
事前登録制・先着順(定員100名程度)  
下記URLにてご登録ください。  
<http://www.spring8.or.jp/ja/science/meetings/2016/160318/>

**参加費**  
ワークショップ[無料] 技術交流会[会費制]

**主催**  
公財団法人 高輝度光科学研究センター 京都大学 生存圏研究所

**共催**  
一般社団法人 日本木材学会

お問い合わせ: 公財団法人 高輝度光科学研究センター(JASRI) 利用推進部 普及啓発課  
TEL:0791-58-2785 FAX:0791-58-2786 E-MAIL:[jasri-event@spring8.or.jp](mailto:jasri-event@spring8.or.jp)

## International Conference on X-ray optics, detectors, sources, and their application 2016 (XOPT'16)

本会議は、X線光学素子、検出器、光源などの要素技術から、それを応用したX線分析、X線イメージングにわたる広い領域を対象とし、最新の研究の成果について議論します。

本会議は OPTICS & PHOTONICS International Congress 2016 (光とフォトニクスに関する国際会議：毎年開催) の11の専門国際会議の1つとして開催します。今回、第1回目となります。(参加者は他の専門国際会議への参加も可能です。)

学術分野と産業分野の関係者が一堂に会し、国際的に情報交換することにより、この分野の研究開発・応用・新たな展開を探り、その発展を促進することを目的としています。

開催日：2016年5月18日(水)から5月20日(金)

場 所：パシフィコ横浜

主 催：理化学研究所放射光科学総合研究センター

大阪大学大学院工学研究科附属超精密科学研究センター

参加登録について：講演申込み 期日 2016年1月25日(月) [申込みは締め切られました]

参加登録 期日 2016年4月15日(金)

下記 URL からお申し込みください。

参加登録は OPIC ウェブサイトから行っていただくことになります。

XOPT'16 ウェブサイト：<http://xopt.opicon.jp/>

OPIC2016 ウェブサイト：<http://opicon.jp/>

問い合わせ先 e-mail：[xopt-conference@opicon.jp](mailto:xopt-conference@opicon.jp)

We are pleased to announce the inauguration of XOPT'16 as part of the Optics and Photonics International Congress 2016 (OPIC2016) in Yokohama, Japan. XOPT covers the recent progress of X-ray science and technology with topics including X-ray optical components, X-ray detectors, X-ray sources, and method/applications. For this conference, we are inviting leading experts in these fields from around the world to exchange the latest status of the developments, and to discuss the future.

Date : May 18 (Wed) – 20 (Fri), 2016

Location : Pacifico Yokohama

Sponsor and Support : RIKEN SPring-8 Center

Osaka University Research Center for Ultra-Precision Science  
and Technology

Important date : Abstract Submission January 25 (Mon), 2016 [Closed]

Early Registration April 15 (Fri), 2016

XOPT'16 web site：<http://xopt.opicon.jp/>

OPIC2016 web site：<http://opicon.jp/>

Contact：[xopt-conference@opicon.jp](mailto:xopt-conference@opicon.jp)

## 第16回 SPring-8 夏の学校 開催のご案内 —最先端の放射光科学を学ぶ—

開催日：2016年7月3日(日)～6日(水) (予定)

場所：大型放射光施設 SPring-8 (兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1)

カリキュラム概要：基礎講座／ビームライン実習

募集定員：60名程度

参加費：無料 (但し宿泊費・交通費等は自己負担)

対象：■大学院修士 (博士前期) 課程の学生

(人数に余裕があれば学部4年生も受け入れます)

■所属大学で放射線業務従事者として教育を受け、登録されていること。

■主催大学の推薦枠あり

参加登録 受付期間：4月18日(月) 10:00～5月13日(金) 17:00まで (予定)

参加登録：WEBでの On-line 登録による参加申し込みとなります。

(応募者多数の場合は参加登録の内容をもとに選考させていただきます)

詳しくは SPring-8 ウェブサイトをご覧ください。

<http://www.spring8.or.jp/ja/> ⇒ 「大学生・院生の方へ」 ⇒ 「夏の学校」 ⇒ 「第16回」

(Web サイトは3月下旬頃にオープン予定)

主催 (予定)：兵庫県立大学大学院 物質理学研究科・生命理学研究科

関西学院大学大学院 理工学研究科

東京大学 放射光連携研究機構

岡山大学

大阪大学・光科学連携センター・蛋白質研究所・核物理研究センター

(公財)高輝度光科学研究センター

理化学研究所 放射光科学総合研究センター

日本原子力研究開発機構 等

後援 (予定)：SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC)

問い合わせ先：SPring-8 夏の学校事務局

(公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部

TEL：0791-58-0987 FAX：0791-58-0988

e-mail：2016summerschool@spring8.or.jp

## SPring-8/SACLA 利用者情報 編集委員会

委員長	木下 豊彦	利用推進部
委員	太田 昇	利用研究促進部門
	大橋 治彦	光源・光学系部門
	大端 通	制御・情報部門
	梶 義則	安全管理室
	加藤 健一	SPring-8ユーザー協同体 (SPRUC) 編集幹事 (理化学研究所)
	河原 聡	研究調整部
	小金澤智之	産業利用推進室
	佐々木茂樹	加速器部門
	杉本 正吾	利用推進部
	筒井 智嗣	利用研究促進部門
	長谷川和也	タンパク質結晶解析推進室
	松原 伸一	XFEL利用研究推進室
	三村 英豊	利用推進部
	(以上、敬称略五十音順)	
事務局	小南 篤史	利用推進部
	前川 照夫	利用推進部
	山本 律	利用推進部

## SPring-8/SACLA 利用者情報

Vol.21 No.1 FEBRUARY 2016

### SPring-8/SACLA Information

発行日 平成28年(2016年)2月19日

編集 SPRing-8/SACLA 利用者情報編集委員会

発行所 公益財団法人 高輝度光科学研究センター  
TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965

(禁無断転載)





**BL41XUの実験ハッチ2**  
新しい集光光学系・回折計・検出器が導入された