

ISSN 1341-9668
SPring-8 Document
D2012-011

SPring-8

INFORMATION
[利用者情報]

Vol.17 No.4 2012.11




JASRI

SPring-8 Information

目次

CONTENTS

理事長室から ー若手研究者の育成ー Message from President - Fostering Young Scientists -	(公財)高輝度光科学研究センター 理事長 President of JASRI	白川 哲久 SHIRAKAWA Tetsuhisa	289
1. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH 高温高压条件下における弾性波速度測定から推定する地球深部マントルの化学組成 Chemical Composition of Earth's Lower Mantle Inferred from High-pressure and High-temperature Sound Velocity Data	東北大学大学院 理学研究科 Department of Earth and Planetary Materials Science, Tohoku University	村上 元彦 MURAKAMI Motohiko	290
乱れに強い量子液体状態を示す銅酸化物磁性体の発見 Discovery of the Novel Quantum Liquid Robust Against Disorder in Pseudo-Honeycomb Lattice Antiferromagnet $Ba_3CuSb_2O_9$	名古屋大学大学院 工学研究科 Department of Applied Physics, Graduate School of Engineering, Nagoya University 佐竹 隆太 SATAKE Ryuta 西堀 英治 NISHIBORI Eiji 東京大学 物性研究所 The Institute for Solid State Physics, The University of Tokyo	片山 尚幸 KATAYAMA Naoyuki 澤 博 SAWA Hiroshi 中辻 知 NAKATSUJI Satoru	297
ありふれたセラミックスが大量の水素を取り込んだ Hydrogen in a Ubiquitous Ceramic	京都大学大学院 工学研究科 Department of Energy and Hydrocarbon Chemistry, Graduate School of Engineering, Kyoto University	小林 洋治 KOBAYASHI Yoji 陰山 洋 KAGEYAMA Hiroshi	304
2. SACLA 通信 / SACLA COMMUNICATIONS 第2回 SACLA 利用に関するワークショップ The 2nd Workshop on the Utilization of SACLA	(公財)高輝度光科学研究センター 研究調整部 / SACLA ワークショップ事務局 Research Coordination Division, JASRI / SACLA Workshop Secretariat		308
2012B 期 SACLA 利用研究課題の採択について The SACLA Public Proposals Approved for Beamtime in 2012B Research Term	登録施設利用促進機関 (公財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI		311
2012A 期において実施された SACLA 利用研究課題 (共用課題) について The SACLA Public Proposals and User Statistics in 2012A Research Term	登録施設利用促進機関 (公財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI		313
3. 研究会等報告 / WORKSHOP AND COMMITTEE REPORT 第11回放射光装置技術国際会議 (SRI2012) 報告 "The 11th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2012)" Report	(公財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI (独)理化学研究所 播磨研究所 放射光科学総合研究センター XFEL 研究開発部門 XFEL Research and Development Division, RIKEN SPring-8 Center (公財)高輝度光科学研究センター XFEL 研究推進室 XFEL Division, JASRI (公財)高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門 Light Source and Optics Division, JASRI (公財)高輝度光科学研究センター 加速器部門 Accelerator Division, JASRI (公財)高輝度光科学研究センター 制御・情報部門 Controls and Computing Division, JASRI	奥村 英夫 OKUMURA Hideo 佐藤 堯洋 SATO Takahiro 登野 健介 TONO Kensuke 山崎 裕史 YAMAZAKI Hiroshi 満田 史織 MITSUDA Chikaori 田村 和宏 TAMURA Kazuhiro 豊川 秀訓 TOYOKAWA Hidenori	314
[X線光学素子の計測、ミラーの設計、作製に関する国際ワークショップ (WXM2012)] の報告 Report on "The 4th International Workshop on Metrology for X-ray Optics, Mirror design, and Fabrication (WXM2012)"	(公財)高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門 Light Source and Optics Division, JASRI	大橋 治彦 OHASHI Haruhiko	326
分光測定と X 線吸収、散乱、回折技術の同時利用に関するワークショップ (CSX2012) の報告 "3rd Workshop on Simultaneous Combination of Spectroscopies with X-ray Absorption, Scattering and Diffraction Techniques (CSX2012)" Report	(公財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI	奥村 英夫 OKUMURA Hideo	330
SRI2012 サテライト会議 "Science at FELs" 報告 Report of SRI2012 Satellite Meeting "Science at FELs"	(公財)高輝度光科学研究センター XFEL 研究推進室 XFEL Division, JASRI	田中 健一郎 TANAKA Kenichiro	332
SRI2012 サテライトワークショップ - X-ray Detectors for Synchrotron Applications - 報告 Report on SRI2012 Satellite Workshop - X-ray Detectors for Synchrotron Applications -	(公財)高輝度光科学研究センター 制御・情報部門 Controls and Computing Division, JASRI	豊川 秀訓 TOYOKAWA Hidenori	336
第12回 SPring-8 夏の学校を終えて The 12th SPring-8 Summer School	SPring-8 夏の学校実行委員会委員長 / (公財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI	八木 直人 YAGI Naoto	340
SPring-8 シンポジウム 2012 報告 SPring-8 Symposium 2012 Report	SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 行事務 / 大阪府立大学大学院 理学系研究科 Graduate School of Science, Osaka Prefecture University	久保田 佳基 KUBOTA Yoshiaki	343
第9回 SPring-8 産業利用報告会 The 9th Joint Conference on Industrial Applications of SPring-8	(公財)高輝度光科学研究センター 産業利用推進室 Industrial Application Division, JASRI	佐野 則道 SANO Norimichi	349

4. SPring-8 通信 / SPring-8 COMMUNICATIONS				
2013A SPring-8 利用研究課題募集要項 Call for 2013A SPring-8 Research Proposals - Overview -	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	352
2013A SPring-8 共用ビームライン利用研究課題 (一般課題) の募集について Call for 2013A General Proposals (excl. industrial application)	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	362
2013A 一般課題 (産業利用分野) の募集について Call for 2013A General Proposals for Industrial Application	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	366
2013A 重点産業化促進課題の募集について Call for 2013A Industry Creation Proposals	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	371
2013A 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の募集について Call for 2013A Green/Life Innovation Proposals	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	375
2013A SPring-8 および J-PARC/MLF の相補利用を行う課題の募集について (試行) Call for 2013A Proposals to be Carried Out Through the Complementary Use of SPring-8 and J-PARC/MLF	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	378
2013A 萌芽的研究支援課題の募集について Call for 2013A Budding Researchers Support Proposals	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	381
2013A 長期利用課題の募集について Call for 2013A Long-term Proposals	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	385
2013A 成果公開優先利用課題の募集について Call for 2013A Non-Proprietary Grant-Aided Proposals	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI	.....	389
第 30 回 (2012B) SPring-8 利用研究課題の採択について The Proposals Approved for Beamtime in the 30th Research Term 2012B	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター 利用業務部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	.....	393
2012B 期 採択長期利用課題の紹介 Brief Description of Long-term Proposals Approved for 2012B	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI	.....	397
第 29 回共同利用期間 (2012A) において実施された SPring-8 利用研究課題 2012A Proposal and User Statistics	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター 利用業務部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	.....	401
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	.....	406
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 利用業務部 User Administration Division, JASRI	.....	407
最近 SPring-8 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 利用業務部 User Administration Division, JASRI	.....	409
User Information Web サイト マイページ機能の全面刷新について Upgrade of User Information Website My Page Functions	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI	神辺 圭一 SHINBE Keiichi 川畑 宣之 KAWABATA Nobuyuki 小南 篤史 KOMINAMI Atsushi	422
5. 談話室・ユーザー便り / USER LOUNGE ・ LETTERS FROM SPring-8 USERS				
SPRUC 臨時総会 パネル討論「放射光科学のグランドデザインと SPRUC の果たす役割」 Digest for Panel Discussion in SPRUC General Meeting 2012 - The Grand Designing for Synchrotron Radiation Sciences in Japan as Roles of SPRUC -	SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 広報幹事 / 大阪大学 大型教育研究プロジェクト支援室 Support Office for Large-Scale Education and Research Projects, Osaka University	高尾 正敏 TAKAO Masatoshi	426
6. 告知板 / ANNOUNCEMENTS				
創薬産業ビームライン (BL32B2) の契約期間満了に伴う評価 (事後評価) について Post-Project Review Result of Pharmaceutical Industry Beamline (BL32B2)	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI	.....	428

理事長室から

－若手研究者の育成－

公益財団法人高輝度光科学研究センター
理事長 白川 哲久

SPring-8のキャンパスでは、9月24日から10月3日までの10日間、ケイロンスクール (Cheiron School 2012) が開催されました。これは、日本が主唱している放射光科学アジア・オセアニアフォーラム (AOFSRR) の最も主要な活動として、アジア・オセアニア地域における放射光科学と放射光利用研究の若手人材の育成を目的に毎年開催されているもので、今年で6回目になります。今年も参加各国・地域から推薦を受けた67名の若手研究者がエントリーしましたが、我が国からの推薦者は16名で最多にもかかわらず、国籍別の内訳では日本人研究者はわずか4名に留まっており、しかもその数はピーク時の8名から半減しています (因みに、国籍別の最多は3年連続で中国人研究者でした)。

また、JASRIの協力研究員 (ポストドクター) へ応募する日本人の若手研究者も減り続けており、アジアからの外国人研究者が優勢となっています。

我が国の科学技術基本計画を持ち出すまでもなく、科学技術を担う次世代の人材育成は喫緊の課題ですが、JASRIではかねてから今後の放射光研究の発展を担う若手人材の育成の重要性を認識し、いくつかの支援プログラムを実施しています。まず、国からの交付金事業の一環として2005年度から実施している「萌芽的研究支援」では、大学院生 (当初は博士課程対象、2012年度からは修士課程にも拡大) であって実験責任者としてSPring-8で主体的に研究を実行できる者を選抜して旅費や消耗品費などの支援を行っており、優秀な研究成果を挙げた院生は特別に表彰し、さらなるSPring-8の利用研究を促しています。また、2001年度から修士課程と学部4年生を対象とした放射光研究の入門コース「SPring-8夏の学校」を毎年開校しており、講義や実習を通じて将来の放射光利用研究者の発掘と育成

に努めています。さらに、これはJASRI内の若手研究者・技術者が対象ですが、SPring-8の高度化研究に資するような研究テーマを内部で募集し、1～2年間研究費を支援して高度化へのフィードバックや競争的研究資金獲得の契機にしています。まず2007年度から利用研究促進部門を対象に「GIGNO」プロジェクトを立ち上げ、その実績を見たうえで今年度からは加速器、制御・情報および光源・光学の各部門を対象とした「匠くたくみ>」プロジェクトを開始しました (この他、高校生以下を対象とした普及・啓発プログラムもありますが、紙幅の関係で割愛します)。

しかしながら、放射光科学の分野の人材育成はJASRIのみの努力では如何ともし難く、放射光科学のコミュニティ全体や大学、研究機関、そして政策ご当局が一体となった戦略的な取り組みが必須です。その意味で兵庫県立大学が理研播磨研などと連携して取り組まれている博士課程教育リーディングプログラムは画期的な試みとして高く評価されますが、平成25年度から開設される専攻コースの分野は「ピコバイオロジー」に限定されています。

8月末にSPRUCが中心になって開催されたSPring-8シンポジウム2012では、SPRUCの雨宮会長から、SPring-8のような大型研究施設を高度科学技術教育拠点として活用する戦略的理工系人材育成プラットフォームモデル－SPring-8大学院連合 (案)－が会長試案として示されましたが、冒頭述べたケイロンスクールや協力研究員の例にみられるような懸念を抱く現場としては、このような取り組みが関係者のご努力によって実現に向かうことを強く期待しています。

高温高压条件下における弾性波速度測定から推定する 地球深部マンツルの化学組成

東北大学大学院 理学研究科
村上 元彦

Abstract

地球深部に相当する超高压力高温条件において、地球構成鉱物の弾性波速度を決めることは、地球内部を伝播する地震波観測データとの直接比較を行うことができるため、地球内部の鉱物学的なモデルを構築する上で必要不可欠である。レーザー加熱式ダイヤモンドアンビルセル装置と放射光X線回折およびBrillouin散乱分光法を組み合わせた高温高压条件下における弾性波速度測定システムを用いて得られた地球のマンツル深部条件での弾性波速度測定結果から下部マンツルは従来考えられていたよりも珪素に富む可能性が示唆される。

1. はじめに

我々が住む地球の内部はどうなっているのだろうか？百数十億光年も彼方の光を望遠鏡によって捉えることができるようになった今も、我々の足下に広がる地球深部の世界は未だに謎に包まれている。地球内部は、いわゆるマンツルと呼ばれる岩石層と鉄を主成分とする核と呼ばれる層に分けられた成層構造を有していると考えられている。図1には、現在の地球の層構造を示す模式的な断面図と共に、その深さと圧力との関係を表している。図中、緑とオレンジで示された部分がマンツル層で、灰色と黒で示した部分が核である。マンツル層は得られる地球物理学的観測データの違いから上部からそれぞれ、上部マンツル（薄緑色）、マンツル遷移層（濃緑色）、下部マンツル（オレンジ色）と呼ばれ、核は鉄を主成分とする液体で構成される外核（灰色）と固体の内核に分けられる。図に示した通り、地球中心部の深さは約6400 kmで圧力は約360万気圧（3.6 Mbar）にも及び、想像を絶する極限的な超高压力条件であることが分かる。また地球内部の温度条件については様々な議論があり、現在においても一致した見解には至っていないが、地球中心部においては少なくとも4000 Kを超えるような超高温状態にあることが予想されている。まさに、このような極限的な温度圧力条件が、我々の地球深部への理解を妨げ続けてきたといっても過言ではない。これまで人類が最も深く「掘った」穴の深さは約12 kmに過ぎず、火山

の噴火などで地球深部からもたらされる岩石の元々の深さも高々100～200 kmと考えられている。このように直接我々が手にすることができる地球深部物質は地球中心部には到底及ばない深さのものではあるが、直接手にすることができる物質の化学組成分析等の研究によれば、少なくとも上部マンツルの最上部付近までの領域での岩石全体の化学組成は、いわゆるカンラン岩（パイロライト）のようなものに近いであろうという理解がなされている。

一方で、我々が直接手にすることができない上部マンツル以深についてはどうであろうか？地球全体の体積の半分以上を占める下部マンツルについての鉱物学的なモデルは、様々な推察によって上部マンツルと全く同じカンラン岩（パイロライト）的な化

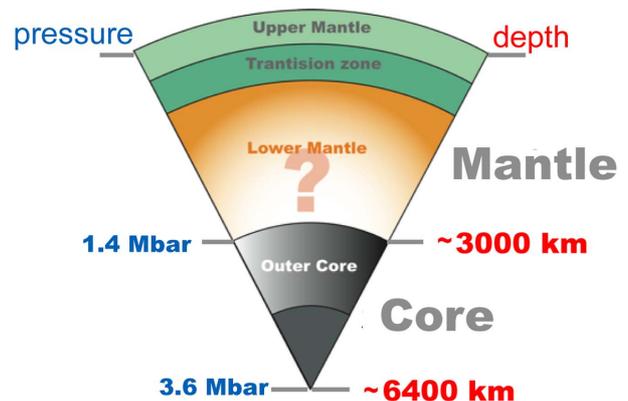


図1 地球内部構造の模式図

学組成であるといった考え方と、上部マントルよりもSiに富む（高いMg/Si比を持つ）化学組成である、という大きく2つのモデルが提唱されている。前者（パイロライトモデル）は、地球のマントルは化学的に均質であるという考え方にに基づき、後者のモデルは、そもそも地球は隕石や小天体の衝突・集積で形成されたものであるので、現在知られている最も始原始的（未分化）な隕石の化学組成から核である鉄やニッケルの成分と、衝突の際のエネルギーによって失われると考えられる揮発性成分などを取り除いた後に残ったものが、現在の地球のマントルを構成する化学組成となるであろうという考え方に基づいて提唱されたもので、隕石の名称から「コンドライト」モデルとも呼ばれている。しかし、下部マントルの鉱物学的モデルとして果たしてどちらが相応しいのかという問題は未だに解明されていない。これは、現在の地球のマントルが上部と下部で化学組成が同じであるのか否かという非常に基本的かつ重要な問題であり、地球の物質分化の歴史を紐解く上で重要な要素を含んでいる。それは、地球のマントルが均質である場合は、地球の歴史を通じて上部・下部を跨いだ「全マントル対流」が卓越し、マントル全体が化学的に十分に攪拌されたということの意味し、不均質であるということは、逆に上部・下部マントルそれぞれがお互い十分に攪拌されないような「上部・下部2層マントル対流」が卓越していたということの意味するからである。つまり、この問題は、地球誕生から現在までに上部マントルと下部マントルがどのような対流様式であったかという地球の熱史に対して非常に強い制約を与えることになる。上記した大きな二つのモデルの他にも、下部マントル中部付近から化学組成が異なるというようなモデルも近年提唱されている。

もはや直接目にするのでできない地球深部を理解するためには、実際地球深部に相当する超高压力高温の世界を実験室内で再現し、地球の内部での物質の挙動を捉えることが必要になる。近年のダイヤモンドアンビルセル（DAC）を中心とした超高压力技術の進歩と大型放射光施設の登場により、マルチメガバール領域における超高压力条件での実験が可能となり、相転移や物性に関する様々な研究が新展開を遂げている。DACは、先端を平坦にカットした対向する2つの単結晶ダイヤモンドの間に試料を封入し、圧縮することで地球深部に相当する超高压力を発生させるという超高压力発生装置であり、静

的圧縮法としては、現在最も高压力を発生させられる装置としてこれまで約3~4 Mbarの極限的超高压力の発生に成功している。また、地球深部に相当する高温条件を達成するために、赤外線レーザー加熱法を取り入れ、透明なダイヤモンドを通して高压力に封入された試料へ集光された高出力のレーザーを照射することで2000 Kを超えるような高温条件を再現することが可能となっている。これまでに、主としてレーザー加熱式DACと放射光X線を組み合わせた高温高压X線回折実験が精力的に行われており、下部マントルの主要構成鉱物であると考えられているマグネシウム珪酸塩ペロブスカイト相が、地球最下部マントルの温度圧力条件（~1.3 Mbar、~2600 K）において、これまで全く予想されていなかった新たな高压相（ポストペロブスカイト相）へ相転移するなど、これまでの地球深部の描像を塗り替えるような新発見が次々と報告されている^[1]。そして、現在ではまさに地球中心核に相当する温度圧力条件（~3.6 Mbar、~4000-6000 K）の達成を現実的な目標として捉えつつある状況にある。

上記したような地球深部の条件を再現する高温高压実験が、地球深部の物性を調べる上で非常に重要な手法である一方で、現在の地球の内部構造を明らかにする最も信頼性の高い「観測」データを我々に提供してくれるのは、地球内部を伝搬する地震波観測であると考えられている。この速度構造が地球の深部構造や鉱物学モデルの構築のための最も基本的な情報であり、先に示したマントルや核の成層構造に関する制約は基本的にはこの地震波データに基づいている。従ってこの「観測」データである地震波速度構造を満たすような実験データを示し検証することが、即ち下部マントルの化学組成を決める最も重要な課題であることが分かる。つまり、下部マントルに相当する温度圧力条件を実験的に再現し、構成鉱物中の地震波の伝搬速度（弾性波速度）を決定し、どの鉱物がどの程度の割合で含有されれば地震学モデルが示す速度構造を満たすことができるかを検証することで、下部マントルの最も確からしい鉱物学的モデルを構築することができるのである。そのためには、下部マントルに相当する超高压力高温の極限条件において、その構成鉱物の弾性波速度を決定するということが必須となる。本研究では、近年SPring-8のビームラインBL10XUにおいて新たに導入した高温高压条件下での弾性波速度測定システム^[2]を用いて、下部マントル深部の温度圧力条

件における下部マントル構成鉱物の弾性波速度測定を行った。本稿ではその導入システムと得られた結果を紹介し、下部マントルの鉱物学的モデルについて議論したい。

2. 高温高圧力条件下での弾性波速度測定法

高温高圧力条件下での下部マントル鉱物の弾性波速度測定を実現させるために、本研究ではSPring-8のBL10XUビームラインにおいて、レーザー加熱式DACを組み込んだBrillouin散乱分光および放射光X線回折同時測定システムの導入を行った。Brillouin散乱分光法は、試料中のフォノンと入射レーザーの光子との相互作用によって引き起こされる散乱光の微小な周波数変調 (Brillouinシフト) に基づき、試料の弾性波速度を決定する手法であり、散乱角 (θ) が試料面に対して対称に配置されている場合、試料の弾性波速度 V_i は、それに対応する音響モードのBrillouin周波数シフト $\Delta\omega_i$ と以下の関係を持つ。

$$V_i = \Delta\omega_i \lambda / 2\sin(\theta/2)$$

この関係式は、Brillouin周波数シフト $\Delta\omega$ を直接測定することで、試料の弾性波速度を高圧状態での試料の長さや屈折率等に依らず求めることができることを示している。また正確な弾性波速度を得るためには、対称散乱角 θ を精度良く決めておく必要があることが分かる。一般に極めて低い強度を持ち、かつ数GHz～十数GHz周波数領域というレイリー散乱光のごく近傍で観察されることが予想される鉱物からのBrillouin周波数シフトの検知については、サンダーコック型タンデム式マルチパス光学系を有するファブリペロー干渉計 (TFP-1, JRS Scientific Instruments) を採用することで実現している。また、対称散乱角 θ については、弾性波速度既知の硼珪酸塩ガラス (BK7) を標準物質として用い、一連の測定の前後で校正を行うことで高精度の弾性波速度の取得を可能にしている。さらに高温高圧力条件下での鉱物相の同定、測定試料の体積や密度および圧力校正物質を用いた圧力の決定のために、放射光を用いたX線回折法を採用している。赤外線レーザーで加熱された試料の温度は、試料の輻射光を測定しプランクの輻射則から求めている。

導入した複合測定システムは図2の写真に示すように、Brillouin散乱測定システム、放射光X線回折測定システムおよび赤外線レーザー加熱システムの3つの光学システムから成り、独立した3つの光学

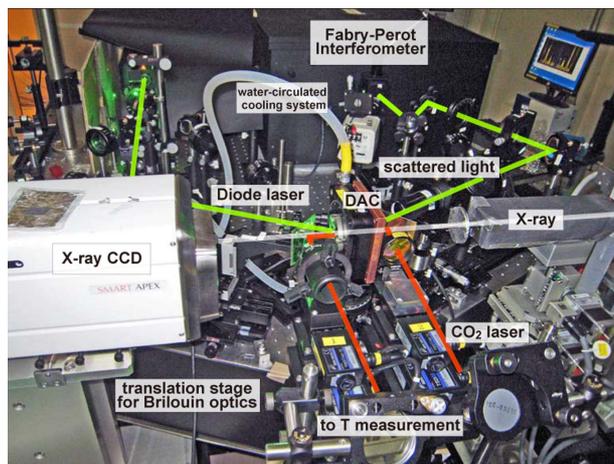


図2 SPring-8 BL10XUに導入した弾性波速度測定システム

プローブがお互いに物理的・光学的に干渉することなくDAC中に封入した極小試料に集束され、各々のシステムで得られる信号を、独立した検出器/分析装置によって同時に抽出することが可能となっている。

3. 下部マントル構成鉱物の弾性波速度測定

下部マントルの主要構成鉱物は大きく (Mg, Fe) SiO_3 を主成分とする珪酸塩ペロプスカイト相 (Pv相) と (Mg, Fe) O を主成分とするフェロペリクレス相 (Fp相) の2相で構成されていると考えられている。前述した下部マントルの鉱物学モデルとして提案されているパイラトモデルはPv相とFp相がおおよそ4:1体積比を持ち、コンドライトモデルはよりPv相に富むものと考えられている。従って、下部マントル構成鉱物であるPv相とFp相の弾性波速度を決定することはこの鉱物学的モデルを直接制約することになり、非常に重要である。Pv相およびFp相のMg端成分である MgSiO_3 ペロプスカイト相^[3] と MgO ^[4] の弾性波速度測定結果は近年、筆者ら研究により下部マントル最下部付近の圧力条件である約1.3 Mbarまでの室温でのデータが報告されている一方で、Pv相およびFp相ともにより現実の系に即した化学組成において、下部マントル最深部までの弾性波速度測定はなされていない。一般に、下部マントル構成鉱物中においてはPv相はアルミニウム (Al) のFp相は鉄 (Fe) の主要なホスト鉱物であることが知られているが、AlやFeの添加によってPv相およびFp相中における弾性波速度がどのように変化するかは下部マント

ル最下部までの圧力条件においていまだ調べられていない。さらに、圧力だけでなく下部マントルに相当する高温高压条件における弾性波速度測定はこれまでに報告がない。本研究では、化学組成が、下部マントル構成鉱物中の弾性波速度に影響を及ぼす効果を系統的に調べるために、まずAl成分を含む珪酸塩ペロブスカイト相およびFe成分を含むFp相について室温条件において圧力1.2 Mbarまでの弾性波速度測定を行い、さらに温度が及ぼす効果を調べるためにMgSiO₃ペロブスカイト相およびMgOについては2700 Kにおける温度条件下において圧力0.9 Mbarまでの弾性波速度測定を行った^[5]。

本実験ではDAC試料室内の静水圧性の向上のため、試料がダイヤモンドアンビルに直接接しないよう上下に圧力媒体且つ断熱材の用途としてNaClの薄い層（厚み10ミクロン以下）を挟み込んだ。Pv相を含む実験においては、出発試料は結晶構造を持たないゲル物質を使用したため、DAC中に試料を封入し高压に圧縮した後にレーザー加熱を施すこと

でPv相の合成を行った。

図3には、それぞれの条件で取得したBrillouin 散乱データを示した。この図3 a, bからわかるように、超高压力条件下でも試料からの非常に美しいBrillouinデータが取得できたことが分かる。また試料からの非常にシャープな横波音響モードに由来するBrillouinピーク（TA）が観察されたが、縦波音響モードに由来するピーク（LA）は完全にダイヤモンドアンビルのTAモードに隠れてしまっていることが見て取れる。図4には、本実験で得られた試料の横波速度の圧力および温度依存性を、過去の実験結果と共に示した。室温で得られた実験データについては有限歪みの式でフィッティングしたものを実線で示している。本フィッティングの結果からは、Alを添加したPv相については（図3 a）、常圧での弾性率（G、剛性率）の値は過去のMg端成分（MgSiO₃）で得られた研究結果よりやや低い傾向を示し、弾性波速度の圧力微分（勾配）については、ほぼ同じ値をとることが明らかになった。またFe

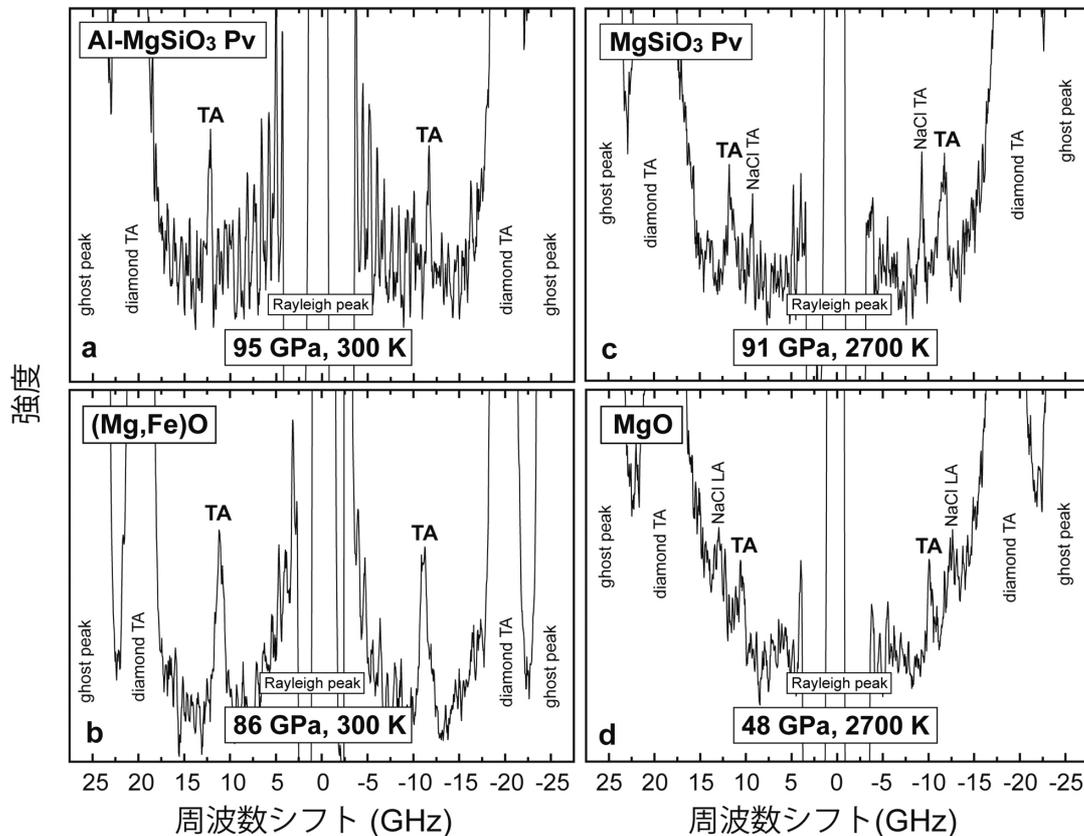


図3 下部マントル構成鉱物のブリルアン散乱スペクトル。a: MgSiO₃ (+4 wt% Al₂O₃) Pv相、95万気圧、300 K, b: (Mg_{0.92}Fe_{0.08}) O Fp相、86万気圧、300 K, c: MgSiO₃ Pv相、91万気圧、2700 K, d: MgO Fp相、48万気圧、2700 K。

を添加したFp相の結果においては(図3 b)、圧力約50万気圧付近において弾性波速度の不連続的な挙動が観察された。この圧力条件付近ではFp相中のFeのスピンの転移(高スピン-低スピン転移)が起こると報告されているため、弾性波の不連続的な挙動はFp相のスピンの転移に起因するものと考えられる。過去の実験ではスピンの転移圧力付近で試料の剛性率の低下、つまり“柔らかくなる”ことが予想されていたが、本実験結果ではスピンの転移圧力条件付近で弾性波速度の有意な低下は認められず、この予想とは異なる結果となった。また高压条件における低スピン状態の弾性率波速度の圧力微分は低压条件における高スピン状態のそれと比較してやや低くなる傾向を示すことが明らかになった。一方で、図3 c、dに示すように高温高压条件のBrillouin散乱データは室温のものと比較してやはりノイズが大きいことが見て取れる。これはレーザー加熱による輻射光の影響および加熱中の試料の表面状態の変化がおよぼ

す散乱光の変化等、様々な要因で引き起こされると考えられる。また実験の困難さから実験データの数も室温のそれと比べ非常に限られているが、本データから予想される弾性率の温度微分(dG/dT)はPv相(MgSiO₃)、Fp相(MgO)ともに-0.020(1)GPa/Kとなり、従来予想されていた値とほぼ一致するような結果となった。

本実験で明らかになった下部マントル深部条件での弾性波速度の結果は、地球下部マントルの鉱物学に対してより強い制約を与える。ここでは、本実験結果と前記したMgSiO₃ペロブスカイト相およびMgOの結果と併せて再構築した下部マントルの鉱物学モデルについて簡単に述べたい。モデル構築においては、Pv相およびFp相の2相が現れるMgO-SiO₂-FeO-Al₂O₃の4成分系の単純化した下部マントルを想定し、下部マントルの代表的な温度勾配に従った2相の横波速度(V_s)の変化を計算することで行った。その他の速度計算のための方法、熱弾

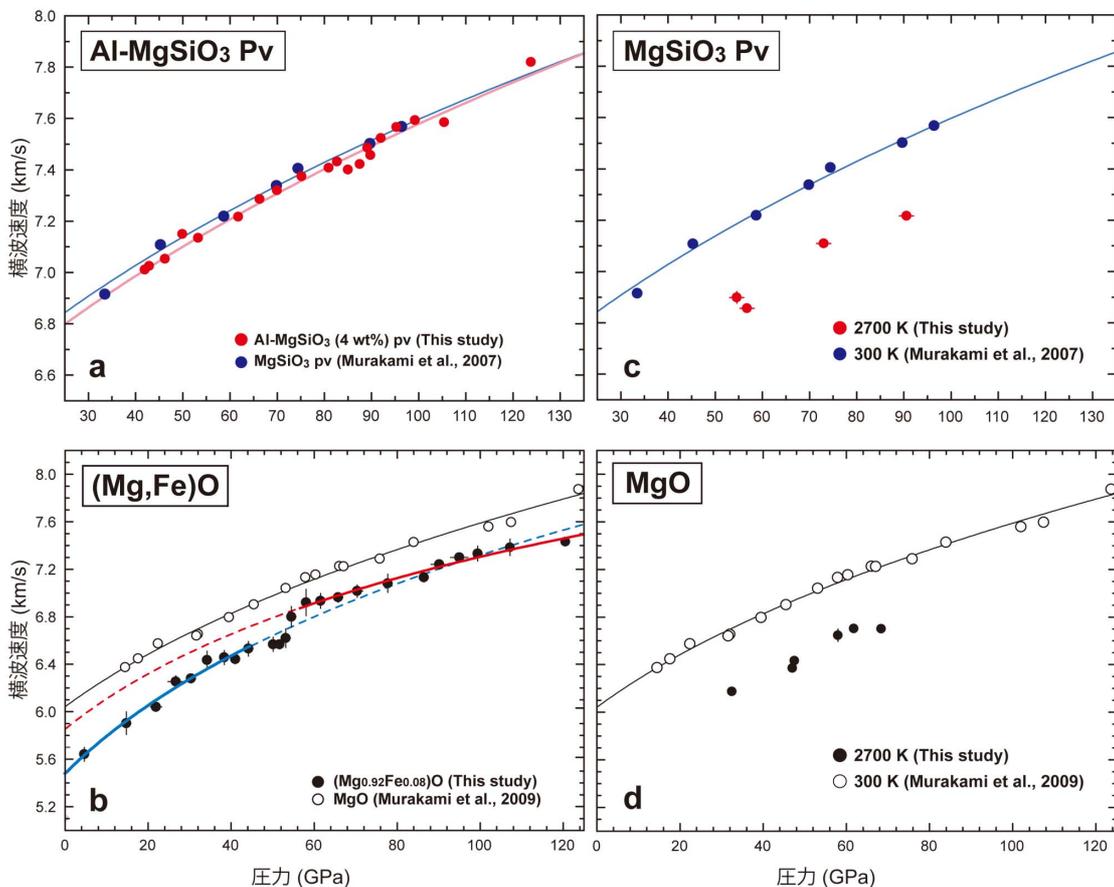


図4 下部マントル構成鉱物の横波速度。a: 赤丸MgSiO₃(+4 wt% Al₂O₃) Pv相, b: 黒丸 (Mg_{0.92}Fe_{0.08}) O Fp相, c: 赤丸MgSiO₃ Pv相, d: MgO Fp相。

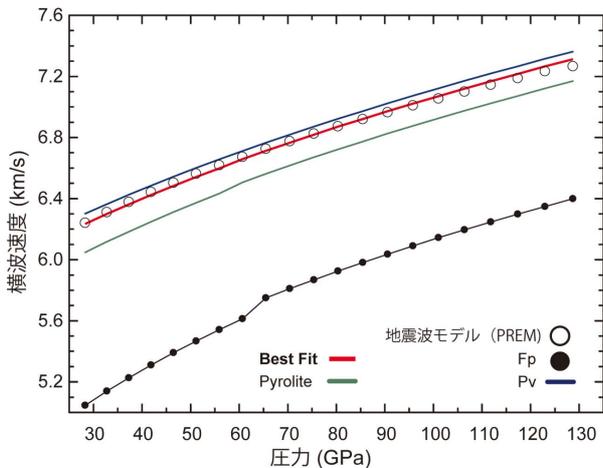


図5 下部マントル中を伝播する横波速度の計算結果。青線 Pv 相、黒丸／黒線 Fp 相、白丸 地震波モデル (PREM)、赤線 ベストフィット線、緑線 パイロライトモデル

性パラメータについては、すべて Stixrude and Lithgow-Bertelloni, 2005^[6] に従った。図5に結果を示す。この結果からは、まず、下部マントルの地震波モデル (PREM) (白丸) が Pv 相 (青線) の速度自身と速度勾配が非常に近いことが見て取れる。また Fp 相 (黒線／黒点) については、先に示したスピン転移の影響で圧力 50 万気圧付近において不連続的な速度変化を示すことが分かる。そして、この両相の速度プロファイルから、PREM モデルを最もよく再現する下部マントルのモデルを計算した結果、Pv 相が 95%、Fp 相が残りの 5% の体積を占める下部マントルの鉱物学モデルが導きだされた。赤線で示された、そのベストフィットカーブは、PREM からのずれが平均して 0.3% 以内となり、図からも分かる通り、下部マントル全領域の圧力範囲において極めて良い一致を示している。一方で、下部マントルモデルの有力な候補の一つであるパイロライトモデル (緑線) で計算した結果は、図中で示されるように PREM からの明瞭なずれが見て取れる。このずれは、平均して 3% もの速度減少を示しており、少なくとも本実験結果からは下部マントルがパイロライト的であるということを支持しない。

4. 下部マントルモデル

前項で述べた Pv 相に富む下部マントルの鉱物学的モデルは従来のマントルの化学組成は均質であるという描像と異なる結果である。本結果では、下部マントルは上部マントルと比較してより硅素に富む

ことを示しており、このことは上部マントルと下部マントルが化学組成の異なる 2 層構造であることを示唆するものであり、異なる化学組成を維持するためにマントルの対流運動は上部と下部で分かれて起きていた (あるいは起きている) 可能性を同時に示している。前述したとおり、原始地球は四十数億年間に隕石や小天体の合体衝突で形成されたと考えられているが、現在でも地球に降り注ぐ未分化で始原的な隕石の化学組成等のデータを考慮すると、地球を形成したと考えられる原材料物質の化学組成は現在の上部マントルの化学組成よりも硅素に富むということが考えられている。したがって、地球のマントル全体が上部マントルと同じ化学組成であると考えると、原材料物質からは余分な硅素が余ってしまうことになる。この余分な硅素の落ち着き場所については、現在までに様々な説が唱えられているが、本結果から示唆される硅素に富む下部マントルモデルはこの余剰分の硅素を説明するに足るものと考えられる。このような化学組成が異なるマントルモデルは過去のシミュレーションの研究結果から、ドロドロに融けた原始地球からの冷却の歴史を通じた結晶化プロセスから一旦再現することは可能であるとの見方もある。しかし、現在の地震学的な観測では、地球内部に沈み込むプレートが上部／下部マントル境界を突き抜けている様子が見られる事や、地球形成後から続くマントル対流によって最終的にはマントル全体は均質化に向かっているという考え方も一方ではある。本結果はこのような議論に対して重要な制約を与えるものと考え、今後、弾性波速度測定により良いデータ取得のための技術開発により、さらに強い制約を与えられるものと期待している。

5. おわりに

放射光を利用した高温高压条件下での弾性波速度および X 線回折複合同時測定システムの概要とそれを利用した地球深部科学研究への応用について解説した。本システムは、地球マントル最下部条件を再現し弾性波速度と体積を同時に測定することのできる非常にユニークな測定システムであり、今後の一層の技術開発を重ねることで、地球深部研究により大きな貢献ができるものとする。本稿では、地球深部科学への適用を主として論じたが、本手法は広く物性科学分野等、他分野への適用も可能であり、今後の幅広い展開が期待される。

6. 謝辞

本研究は、高輝度光科学研究センターの大石泰生博士、平尾直久博士、東京工業大学理学研究科の廣瀬敬教授との共同研究で行われた。

本研究を行うにあたり、佐多永吉博士、大谷栄治教授には多大な協力をいただいた。実験はSPring-8のBL10XUで行われた（課題番号2008B0099、2009A0087）。

参考文献

- [1] M. Murakami, K. Hirose, K. Kawamura, N. Sata and Y. Ohishi: *Science* **302** (2004).
- [2] M. Murakami, Y. Asahara, Y. Ohishi, N. Hirao and K. Hirose: *Phys. Earth Planet. Int.* **174** (2009) 282.
- [3] M. Murakami, S.V. Sinogeikin, H. Hellwig, J. D. Bass and J. Li: *Earth Planet. Sci. Lett.* **256** (2007) 47.
- [4] M. Murakami, Y. Ohishi, N. Hirao and K. Hirose: *Earth Planet. Sci. Lett.* **277** (2009) 123.
- [5] M. Murakami, Y. Ohishi, N. Hirao and K. Hirose: *Nature* **485** (2012) 90.
- [6] L. Stixrude and C. Lithgow-Bertelloni: *Geophys. J. Int.* **162** (2005) 610.

村上 元彦 MURAKAMI Motohiko

東北大学大学院 理学研究科 地学専攻
〒980-8578 仙台市青葉区荒巻字青葉6-3
TEL : 022-795-5789
e-mail : motohiko@m.tohoku.ac.jp

乱れに強い量子液体状態を示す銅酸化物磁性体の発見

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理学分野
片山 尚幸、佐竹 隆太
西堀 英治、澤 博

東京大学 物性研究所

中辻 知

Abstract

最低温までスピン自由度が凍結しない量子スピン液体の候補物質として、6H-ペロブスカイト型銅酸化物 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ が注目を集めている。1978年に報告された結晶構造に基づいて、 Cu^{2+} イオンが形成する二次元三角格子が量子スピン液体の舞台と考えられていた。本研究では、SPring-8 BL02B1およびBL02B2における放射光X線を用いた回折実験を通じて、(1) 量子スピン液体の舞台が二次元三角格子ではなく短距離秩序を持つ蜂の巣状格子であること、(2) Cu^{2+} の軌道自由度に由来した協力的Jahn-Teller転移が低温まで生じない初めての物質であることを明らかにした。

1. 諸言

温度を下げると水が氷になるように、液体は一般に低温でエントロピーを放出し、固体やガラス状態へと転移する。ところが、低温で量子力学的な零点振動の効果が加わることで、絶対零度においてもエントロピーがゼロの液体状態を保つことが可能となる。こうした量子液体の典型例として ^4He の超流動状態や電子系の超伝導状態などが知られており、基礎・応用の両面から活発な研究が行われている。

本稿では、こうした量子液体状態を磁性体において実現しようという我々の最近の試みについて述べる。電子のスピンにはアップとダウンの自由度があり、一般的にはこれらが低温で秩序化することによって多彩な磁気秩序状態が表れる。スピンの秩序化を妨げることによって、スピンの量子液体状態、すなわち「量子スピン液体状態」が実現できると理論的に予言されており、候補物質の発見を目指した研究が世界中で行われている。スピンの秩序化を妨げる工夫として、磁氣的フラストレーションが重要であることはよく知られている。スピンがフラストレートした系では、磁氣的基底状態が無数の縮退を持つため、ある一つの静的秩序状態に落ち着くことが困難になり、結果として量子スピン液体実現の舞台となりうる。しかし、軌道や電荷など、電子がスピン以外の自由度を有する場合には、多くの場合、スピンがこれらの自由度と結合して、格子歪みを伴う静的磁気秩序状態を形成してしまう。従って、量

子スピン液体状態実現のためには、スピン以外の自由度がない純粋なスピンプラストレーションの系であることが重要と考えられてきた。

今回我々が紹介する6Hペロブスカイト型 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ は、軌道に自由度があるにもかかわらず、量子スピン液体状態を実現している、いわば常識破りの物質である可能性がある。量子スピン液体のインパクトもさることながら、軌道秩序化が最低温まで生じない「軌道液体」状態の実現が期待され注目を集めている。中性子散乱やESRなどによる各種物性測定の詳細に関しては既に報告された論文にまとめられており^[1]、こちらを参照されたい。本稿では $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ のX線構造解析の結果について、既報論文に盛り込まれていない部分も補完しつつ、構造物性の立場から議論を行う。

2. 6H-ペロブスカイト型 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$

1978年に発見・報告された6H- $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ は六方晶ペロブスカイト型化合物の一種である^[2]。ペロブスカイト型構造の一般式 ABX_3 にならって $\text{Ba}(\text{Cu}_{1/3}\text{Sb}_{2/3})\text{O}_3$ と書き改めると、AサイトはBaで、Bサイトは1/3のCuと2/3のSbで占められた複合ペロブスカイトであることが理解できる。一般に、ペロブスカイト型化合物ではAサイトイオンの大きさに依存して、 BX_6 八面体が頂点共有で連結されるもの(SrTiO_3 など)や面共有のみで連結されるもの(BaNiO_3 など)など、様々な多形をとりうること

が知られているが、 $6H\text{-Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ はこの両者が組み合わさった構造を持ち、 BX_6 八面体は頂点共有と面共有の両方で連結されている。1978年の報告によれば、面共有で繋がった2つの BX_6 八面体のBサイトはCuとSbのペアで構成されており（以下、このペアを“ダンベル”と呼ぶことにする）、頂点共有で連結している BX_6 八面体のBサイトはSbが占有している（図1）。単位胞内に2つ存在するCu-Sbダンベルは強的に揃っており、そのため対称心がない空間群 $P6_3mc$ で定義される。Cu-Sbのダンベル上には3回回転軸が存在している。この3回回転軸は Cu^{2+} のeg軌道の軌道縮退を保障しており、いわば軌道に自由度があることのサインである。最近接のCuサイトを線で結ぶとab面内方向に広がった二次元三角格子が表れる。

磁性の観点からすると、二次元三角格子上に配列したスピンのには、強い磁氣的フラストレーションの効果が働き、長距離反強磁性磁気秩序の形成が抑制されることが知られている。軌道自由度を有する系であるが、磁化測定からは最低温まで長距離磁気秩序が表れないことが判明し、研究当初は二次元三角格子を舞台とする量子スピン液体が実現しているのではないかと考えていた。ところが、我々の放射光X線構造解析の結果、1978年の論文で報告されたCuとSbの位置関係に誤りがあり、結果としてCuの二次元三角格子は実現していないことが明らかとなった。以下でその詳細を説明する。

我々はまず、BL02B1で単結晶X線回折実験を行い、得られたピークの強度から結晶構造因子を計算し（ $|F_{\text{obs}}|$ ）、空間群 $P6_3mc$ における結晶構造因子のシミュレーション結果（ $|F_{\text{cal}, P6_3mc}|$ ）と比較を行った。表1に数本の00lピークについての計算結果を例として示しているが、002ピークの強度に明らかな差が表れており、既報の空間群 $P6_3mc$ の構造モデルはこの強度を再現しない。そこで、対称心のある空間群 $P6_3/mmc$ を仮定し、結晶構造因子のシミュレーション（ $|F_{\text{cal}, P6_3/mmc}|$ ）を行った。空間群 $P6_3/mmc$ では面共有で繋がった二つの BX_6 八面体の共有面上にミラーが発生し、ダンベルの両端は等価なサイトに変化する。これにより、 $P6_3mc$ と $P6_3/mmc$ で結晶構造因子に以下のような差が生ずる。

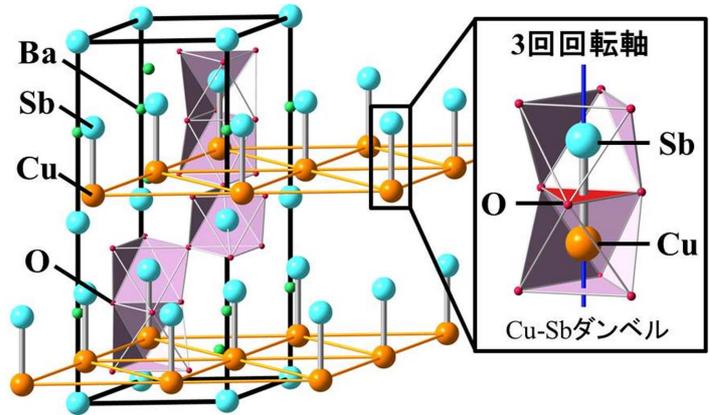


図1 1978年に報告された $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ の結晶構造^[2]。Cu-Sbダンベルは強的に揃っており、Cuサイトは二次元三角格子を形成している。

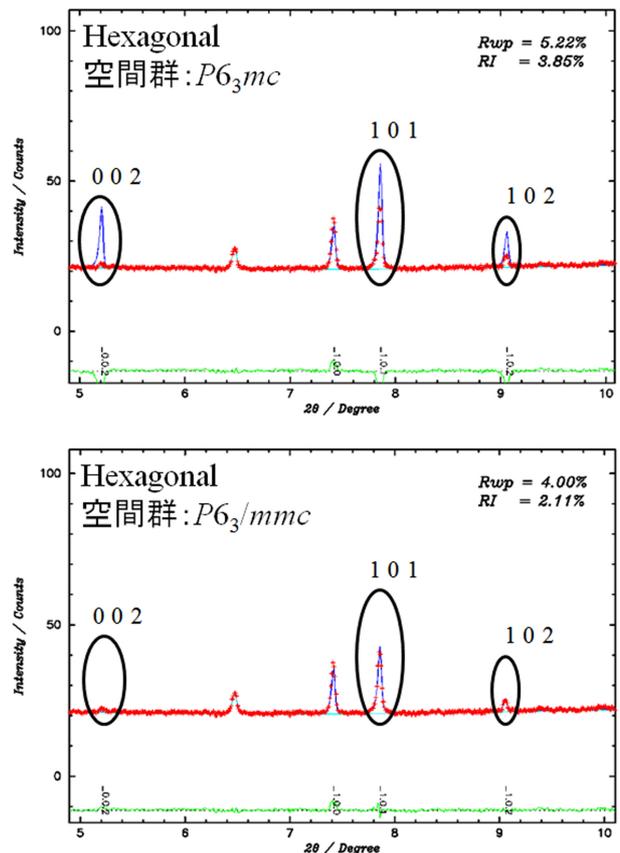


図2 粉末X線回折パターンの一部。
 (上) $P6_3mc$ でのフィッティング結果。
 (下) $P6_3/mmc$ でのフィッティング結果。

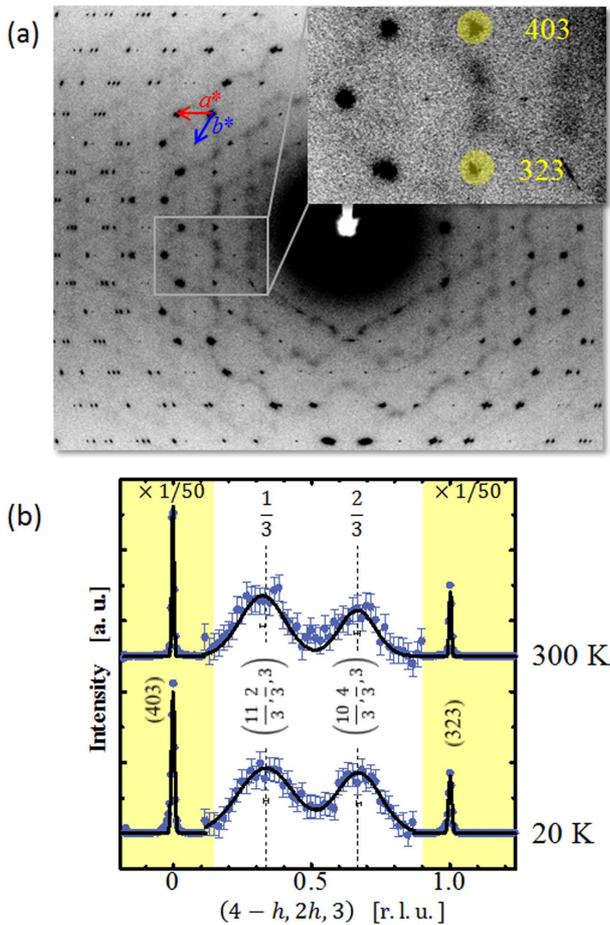


図3 (a) 単結晶X線回折における面内方向の回折像の一部。基本ピークの周りに散漫散乱が出現している。
 (b) 403ピーク～323ピーク間の強度変化。基本ピークから $(\frac{11}{3}, 0)$ ずれた位置に散漫散乱が出現している。

$$F_{002} = \sum f_j \exp[-2\pi i(2z_j)]$$

$$= -0.711f_{Ba} + 2f_{Sb} - 0.760(f_{Sb} + f_{Cu}) - 1.850i(f_{Sb} - f_{Cu}) : (P6_3mc)$$

$$= -0.711f_{Ba} + 2f_{Sb} - 0.760(2 \times f_{Cu/Sb}) : (P6_3/mmc)$$

表1にまとめたように、仮定した空間群 $P6_3/mmc$ で得られた結晶構造因子 $|F_{cal_P6_3/mmc}|$ と $|F_{obs}|$ はよく一致した。また、BL02B2での粉末回

折実験で得られたデータについても $P6_3/mmc$ を用いることで、 $P6_3mc$ よりもピーク強度をより正確にフィッティングできることを確認した。以上より、正しい空間群は $P6_3/mmc$ で間違いのないと思われる。このことは、誘電特性の測定でも確かめられる。

Cu^{2+} と Sb^{5+} の価数差のためにCu-Sbダンベルは大きな双極子モーメントを有する。従って $P6_3mc$ におけるCu-Sbダンベルが強的に配列した構造の場合はマクロな強誘電性が生じるはずだが、こうした強誘電性は我々の行ったSHG (Second Harmonic Generation) 測定で観測されなかった。

空間群 $P6_3/mmc$ ではダンベル両端のサイトが等価となるために、CuとSbがランダムに占有しており、Cuには二次元三角格子のような長距離秩序構造は存在しない。それでは、量子スピン液体はどのような舞台で実現しているのだろうか。手がかりはスタンフォード・シンクロトン放射光研究所 (SSRL) で行われたCu-EXAFS測定から得られた。Cu周辺の局所構造を調べた結果、ダンベルの95%以上がCu-Sbのペアであることが判明した。すると、ある一つのCu-Sbダンベルの配向は、周囲のOを通じて隣のダンベルの配向に影響を与えることから、ダンベル配向に短距離秩序が生じるはずである。

このことを確認するため、BL02B1での単結晶X線回折実験によりab面内方向のスペクトルを調べたところ、逆格子点から $(\frac{11}{3}, l)$ (l は整数) ずれた位置に短距離秩序の形成を示唆する散漫散乱が表れていることを見出した。散漫散乱には消滅則が存在し、元のセルで指数をつけると、 $h+k, h, k$ のいずれかが整数、あるいは $l=0$ という条件を満たす場合、散漫散乱は出現しない。散漫散乱の強度や半値幅に温度依存がないことから、短距離秩序は先天的に生じたものと考えられる。我々はこの散漫散乱がCu-Sbダンベルの配向による短距離秩序に由来して表れたものであると考え、ダンベルの短距離秩序構造を明らかにするべく以下のように考察した。まず、図4のように 3×3 に拡張したセルを考える。拡張

表1 $P6_3mc$ と $P6_3/mmc$ における結晶構造因子のシミュレーション結果。

hkl$	|F_{obs}|$	$|F_{cal_P6_3mc}|$	$|F_{cal_P6_3/mmc}|$
002	6.24	29.55	5.36
004	53.00	56.77	56.71
006	110.54	107.84	108.70

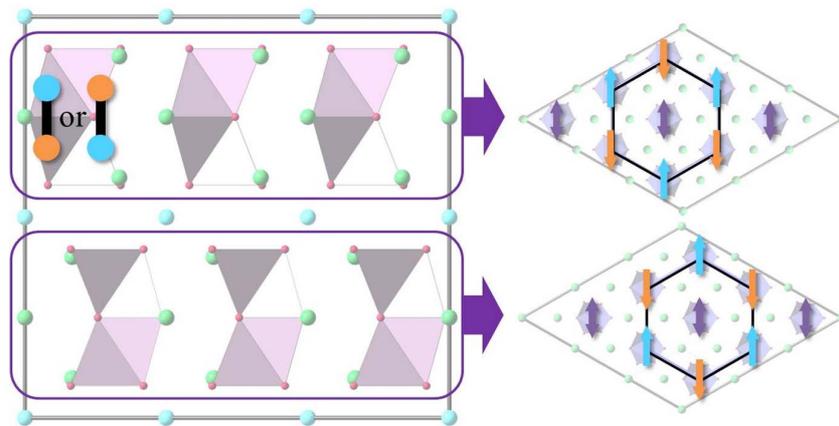


図4 (左) 3×3に拡張したセル。
(右) 各ダンベル層におけるダンベルの配向の模式図。矢印の向きはダンベルの配向を表す。両矢印は配向が一意に定まらないダンベルを示している。

セル中にはc軸方向に積層した2枚のダンベル層が含まれている。各ダンベル層には面内方向に9個のダンベルが存在し、これらは二次元三角格子を形成している。ダンベルの短距離秩序に6回対称性があることを念頭に、各層あたり6個のダンベルが反強的に揃っていると考えると、図に示したように配向が決定していないダンベルは各層あたり3個存在する。この3個のダンベルはいずれもどちらの配向をとってもエネルギー的に等しい状態となっており、Isingスピンの幾何学的フラストレーション状態に類似した、ダンベル配向(双極子モーメント)の幾何学的フラストレーション状態となっている。上下

層で計6個のダンベル配向の組み合わせは $2^6=64$ 通り存在し、この中で散漫散乱の消滅則を満たすものを探した結果、6個のダンベルがすべて同じ配向を持つ場合が唯一の解であることが判明した。

得られた構造において、近接Cuサイトを線でつなぐと図5のようになり、蜂の巣状格子を形成していることが明らかとなった。蜂の巣「状」と形容したのは、蜂の巣格子の中心に存在するCu-Sbダンベルが反転した結果(以後、蜂の巣格子を形成するCuに対して、反転したCu-SbダンベルのCuをCu'と呼ぶことにする)、Cu'が積層方向に隣り合う蜂の巣格子のCuと近接しており、擬三次元的に装飾された蜂の巣格子になっているためである。磁性の観点においても、蜂の巣格子上の隣り合うCu-Cu間の磁氣的相互作用 J_1 と、Cu-Cu'間の磁氣的相互作用 J_2 はどちらもCu-O-O-Cuのパスによる超交換相互作用であり、相互作用の大きさは同程度と見積もられることから、Cu'の存在は無視できない。また、散漫散乱ピークから計算されたコヒーレンス長はおよそ10Åとなり、これは蜂の巣の対角長に相当している。以上より、実際の化合物では、Cu'で装飾されたCuの蜂の巣格子の一部が10Å程度の相関長を持ってダンベル層の両側に交互に現れる構造を有している。ちなみに、この短距離秩序のドメイン内でダンベルはフェリ的に配列しており、ミクロな領域においてはダンベル

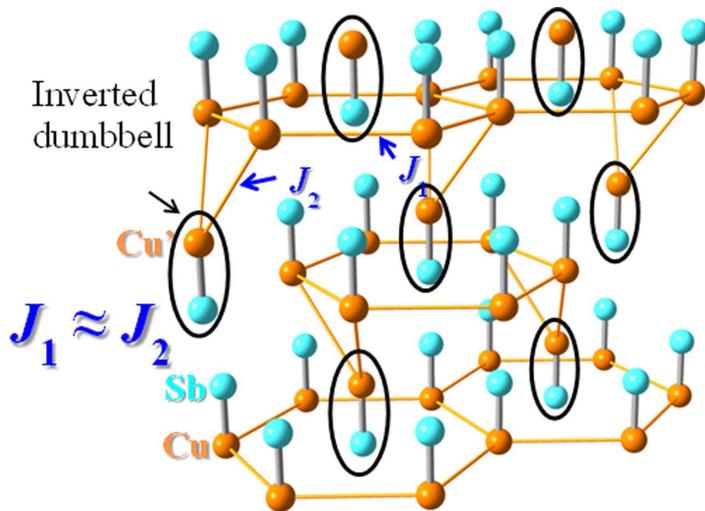


図5 放射光X線回折から明らかにされたBa₃CuSb₂O₉の結晶構造。Cu-Sbダンベルの空間配列のみを示している。

の双極子モーメントに由来した強誘電性の出現が予想される。しかし、結晶全体では互いに配向の異なるダンベルがほぼ同数存在する。従ってSHG測定でマクロな強誘電性が検出されなかったことと矛盾はない。

3. 軌道自由度の存在

以上で、 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ の正しい構造は空間群 $P6_3/mmc$ で定義され、Cuの蜂の巣状格子が短距離秩序を形成していることを明らかにした。既報論文の結晶構造とは異なるが、 $P6_3/mmc$ においてもCu-Sbダンベル上に3回軸があるため、 Cu^{2+} に軌道自由度が存在する。軌道自由度がある物質は、低温で格子歪み(Jahn-Teller歪み)を生じ、これに誘起される形で磁気秩序を生じるのが普通である。 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ で磁気秩序が生じない理由がわからない。

そこで、 $\text{Ba}_3\text{CuSb}_2\text{O}_9$ におけるJahn-Teller効果に伴う格子変形の有無を確認するため、バッチの異なる二種類のサンプルに対してX線回折パターンの温度依存性を調べた。BL02B2で測定した粉末X線回折スペクトルの一部を図に示す。左図では300 Kのスペクトルと12 Kのスペクトルに明確な違いが表れており、温度低下に伴って構造相転移が生じて低対称化していることを示している。解析の結果、300 Kでの空間群は $P6_3/mmc$ であるが、12 Kでは全体の94%程度が斜方晶 Cmcm へと構造相転移していることが明らかとなった。低温で六方晶から斜方晶に歪んだ場合、ダンベル上の3回軸は失われ、

軌道の縮退は解消する。従って、ここで観測された斜方晶歪は協力的Jahn-Teller効果に起因する歪みと考えてよいであろう。六方晶と斜方晶の成分比は温度に対してクロスオーバー的に変化しており、100 K以上の温度幅を持って緩やかに構造相転移することが明らかとなった。驚くべきは、 $P6_3/mmc$ 空間群を持ち三回軸を保っている成分が最低温でも6%程度生き残っている点である。六方晶-斜方晶成分比はバッチによって大きく異なり、図6に示したように、最低温まで歪みを生じない成分が全体の72%も残っているバッチも存在した。

最低温での六方晶-斜方晶成分比が大きなバッチ依存性を示す原因として、構成元素の組成比の違いが影響していることが考えられる。現在までの研究では、ダンベルを構成するSbとCuの比率が1:1からずれているサンプルにおいて、低温での斜方晶比率が高くなる傾向が見出されている。とはいえ、SbとCuの比率の1:1からのずれがどうして斜方晶歪みを引き起こすのか、完全に1:1のサンプルを作ることができれば低温まで全く歪みを起こさないのか、など、明らかになっていない点は多く、今後明らかにしていくべき課題である。特に興味を持たれるのは、巨視的なJahn-Teller効果が表れない理由は何か、という点であろう。我々は二つの可能性を考えている。一つ目は、静的なJahn-Teller歪みが生じず軌道自由度が最低温まで凍結しないスピンと軌道の複合液体状態が出現している可能性であり、二つ目は、各Cuサイトで静的なJahn-Teller歪

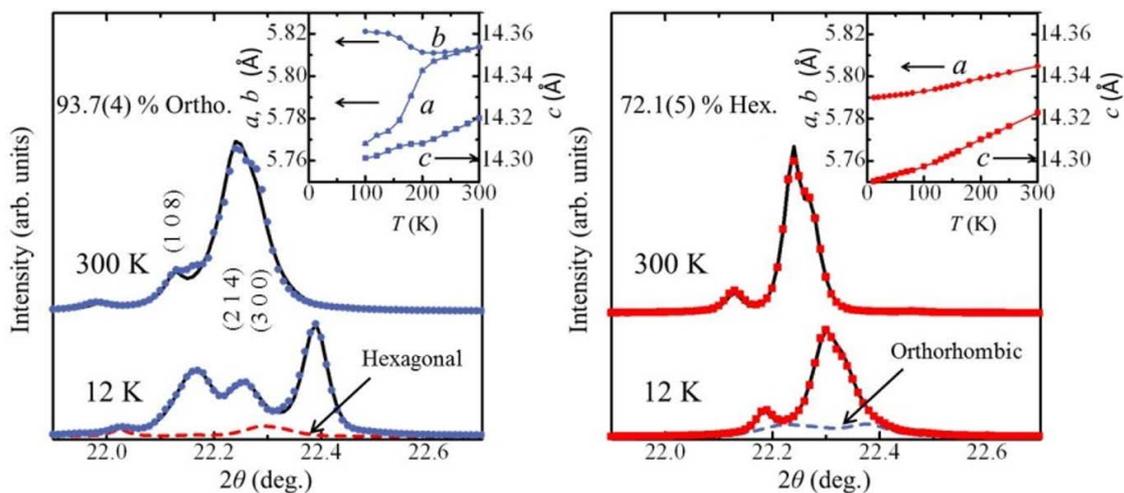


図6 粉末X線回折パターンの一部。

左のパターンでは低温で強い斜方晶歪みを示している一方、右のパターンでは低温まで六方晶を保っている。

みがランダムに生じた軌道グラス状態が出現している可能性である。前者の場合にはCu-Sb軸上の三回軸は保持されており、CuO₆八面体に静的な歪みは生じていない。後者の場合、各々のCuO₆八面体ではJahn-Teller効果による静的な歪みが生じており、軌道の縮退は解消している。ただし、歪みの向きに周期性がないため、電子密度分布の平均しかとらえることが出来ないX線回折法では前者と見分けがつかない。局所構造の観測を得意とする他のプローブと組み合わせることで、その本質を明らかにすることが今後の重要課題であると考えている。

4. おわりに

本稿で紹介したBa₃CuSb₂O₉に関する研究には、競合するアメリカの研究グループが存在し、不運なことに、量子スピン液体の発見に関しては先に論文報告され^[3]、後塵を拝することとなった。しかし、彼らの論文では量子スピン液体の舞台を既報論文に基づく二次元三角格子であると考えており、蜂の巣状格子であることは理解できていなかった。さらに、軌道液体の可能性を見出した点についても我々の発見であることを強調しておきたい。

Ba₃CuSb₂O₉は軌道液体の初めての候補物質というわけではない。二次元三角格子系LiNiO₂やスピネル格子系FeSc₂S₄など、幾つかの物質において軌道液体状態実現の可能性がこれまでに議論されてきた。しかし、これらの物質においてはいずれも低温で軌道のフリージングが生じることがその後の研究で判明しており、軌道液体状態が確立している物質はこれまでに報告されていない。このような量子液体状態が、大きな乱れを伴う構造で実現している可能性があることは我々にとって驚きであった。本研究の成果が基礎科学の観点から大きな価値を持つことは勿論であるが、応用面においても非常に興味深い。たとえば、量子コンピュータなど量子情報の制御の基盤形成に必要な物質開発に一つの指針を与える可能性がある。

1970年代までに非常に多くの物質が合成され、結晶構造が整理されてデータベースとなっている。しかし、銅酸化物超伝導体の例にもあるように特異な性質を示す未発見の物質や、本稿で取り上げたBa₃CuSb₂O₉のように既報であっても、その本質を見過ごされている物質が未だ数多く残されているで

あろう。構造物性研究はこのようなエキゾチックな物質の興味深い物性の起源を構造解析的な手法を駆使することで解き明かすところに醍醐味がある。SPring-8の強力な放射光での散漫散乱における規則性の整理は結晶学の観点から極めて適切な手続きに基づいており、古くから知られている対称性の議論に過ぎない。本研究を端緒として、乱れた構造を持つ系における量子液体状態の探索が今後続々と行われていく中で、放射光は結晶構造を理解するための強力なツールであることを再認識して頂ければ幸いである。

謝辞

本研究は、東京大学物性研究所の久我健太郎博士、木村健太博士、大阪大学極限量子科学研究センターの石井梨恵子博士（現お茶の水女子大学特任研究員）、萩原政幸教授、カリフォルニア州立大学のF. Bridges教授、日本原子力研究開発機構先端基礎研究センターの伊藤孝博士、髭本亘研究主幹、琉球大学教育学部の柄木良友准教授、バンドゥン工科大学のM. Harim博士、A. A. Nugroho教授、米国国立標準技術研究所のJ. A. Rodriguez-Rivera博士、M. A. Green博士、ジョーンズ・ホプキンス大学のC. Broholm教授との共同研究です。

本研究の一部は科学研究補助費（23244074, 19051015）の援助を受けて行いました。また、本稿で用いた単結晶X線回折データはSPring-8 BL02B1（課題番号2011A0083）で、粉末X線回折データはBL02B2（課題番号2011A0084）において得られました。謹んで御礼申し上げます。

参考文献

- [1] S. Nakatsuji, K. Kuga, K. Kimura, R. Satake, N. Katayama, E. Nishibori, H. Sawa, R. Ishii, M. Hagiwara, F. Bridges, T. U. Ito, W. Higemoto, Y. Karaki, M. Halim, A. A. Nugroho, J. A. Rodriguez-Rivera, M. A. Green, C. Broholm: *Science* **336** (2012) 559-563.
- [2] Von. P. Köhl: *Z. Anorg. Allg. Chem.* **442** (1978) 280.
- [3] H. D. Zhou *et al.*: *Phys. Rev. Lett.* **106** (2011) 147204.

片山 尚幸 KATAYAMA Naoyuki

名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻
応用物理学分野

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-4455

e-mail : katayama@mcr.nuap.nagoya-u.ac.jp

佐竹 隆太 SATAKE Ryuta

名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻
応用物理学分野

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-4455

e-mail : satake@mcr.nuap.nagoya-u.ac.jp

西堀 英治 NISHIBORI Eiji

名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻
応用物理学分野

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-3702

e-mail : nishibori@mcr.nuap.nagoya-u.ac.jp

澤 博 SAWA Hiroshi

名古屋大学大学院 工学研究科 マテリアル理工学専攻
応用物理学分野

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-4453

e-mail : sawa@mcr.nuap.nagoya-u.ac.jp

中辻 知 NAKATSUJI Satoru

東京大学 物性研究所 新物質科学研究部門

〒277-8561 柏市柏の葉5-1-5

TEL : 04-7136-3240

e-mail : satoru@issp.u-tokyo.ac.jp

ありふれたセラミックスが大量の水素を取り込んだ

京都大学大学院 工学研究科
小林 洋治・陰山 洋

Abstract

通常、酸化物中の水素はプロトン (H^+) の状態を取っており、組成・構造上の制約が多いことから、ヒドリド (H) を大量に含む材料は稀であった。これに対し、我々は、水素化物を使った還元法により、いくつかの $ATiO_3$ 型ペロブスカイトで、格子中の約 20% の酸素がヒドリドに置き換わった酸水素化物を合成できることを放射光 X 線回折実験などから見出した。酸化物格子中のヒドリドは、 $400^\circ C$ ほどで外界との水素ともよく交換し、高い拡散能が見いだされた。今後は、ヒドリドをもとにした酸化物ベースの様々な物質や応用が期待される。

1. はじめに

水素は様々な物質に含まれている。酸化物系無機材料では、通常、水素は結晶水 (H_2O) や水酸化物アニオン (OH^-) として含まれる。しかし、この水素は、 H_2O 、 OH^- いずれの場合も正の電荷を帯びたプロトンとして存在し、負の電荷を帯びたヒドリド (H^-) であることはほとんどなかった。 H^- と O^{2-} が混在する系は酸水素化物 (oxyhydride) とよばれる。この二つのアニオンはイオン半径が近いこと、剛体球モデルの観点からは様々な化合物が得られることが予想されるが、実際には大変珍しい。この理由は、ヒドリド (H^-) を含むため、合成に際し強い還元条件が必要であることに伴い、構成金属イオン M^{n+} が金属 M^0 まで還元されてしまうためである。つまり、ヒドリドの強い還元力が合成上の高いハードルとなってきた。今まで、各種プロトン伝導体^[1-3] や MgO ^[4]、 ZnO ^[5, 6] などヒドリドの存在が報告されてきたが、ヒドリド濃度はいずれも極めて少なく、欠損レベルといえるものであった。堂々と酸水素化物と言えるほどヒドリドを含有する化合物としては、還元されにくい典型元素のみを含む $LaHO$ ^[7]、 $Ba_{21}Ge_2O_5H_{24}$ ^[8]、 $12CaO \cdot 7Al_2O_3$ ^[9] が報告されている。また、遷移金属を含んだものに関しては、 $LaSrCo_3H_{0.7}$ ^[10]、 $Sr_3Co_2O_{433}H_{0.84}$ ^[11] のみが報告されている。これらの化合物のコバルトの価数は、それぞれ $Co^{1.7+}$ 、 $Co^{1.75+}$ であり、ヒドリドの高い還元力を反映してかなり低く、かなり特殊なケースといえる。

2. 新しい酸水素化物: $BaTiO_{2.4}H_{0.6}$

我々は最近、誘電材料として古くから知られている $BaTiO_3$ を酸水素化物 $BaTiO_{3-x}H_x$ に変換することに成功した^[12]。これまでに、 $BaTiO_3$ に対し水素ガスによる高温還元を施した例は報告されているが、生成される酸素欠損の量は僅かであり、また、酸水素化物は生成されない。しかし、 $BaTiO_3$ を CaH_2 と $550 \sim 580^\circ C$ ほどで反応させることによって、大量の水素を含有する酸水素化物が得られた。組成にもよるが、酸水素化物は濃い青色を呈する (Fig. 1a)。Fig. 1 に示す SPring-8 で得られた粉末 X 線回折データ (BL02B2, BL15XU) によると、反応後の格子定数にはのびがみられ、室温での結晶系は正方晶から立方晶へと変化する。

放射光データのリートベルト解析の結果、立方晶 (理想的) ペロブスカイト構造にランダムな酸素欠損を導入したモデルで良いフィットが得られ、組成は $BaTiO_{2.59(6)}$ と決定できた ($R_{wp} = 6.69\%$ 、 $R_p = 4.86\%$ 、 $\chi^2 = 1.07$)。しかし、同じ試料に対し、中性子線回折データを同様のモデルで解析すると、収束は悪くないものの ($R_{wp} = 2.06\%$ 、 $R_p = 0.59\%$ 、 $\chi^2 = 1.12\%$) $BaTiO_{1.91(3)}$ と X 線とは大きな不一致が得られた。酸素量 1.91 は非現実的な低い値である。そこで、アニオンサイト欠損の代わりに水素原子が存在すると仮定し、水素と酸素がランダムに固溶したモデルで解析した。その結果、 $BaTiO_{2.33(2)}H_{0.67(2)}$ と、X 線の解析に近い酸素組成が得られた。また、酸素流中での TG (熱重量分析) から、酸素量 2.38 が得られ、良い一致がみられた。磁化率データ

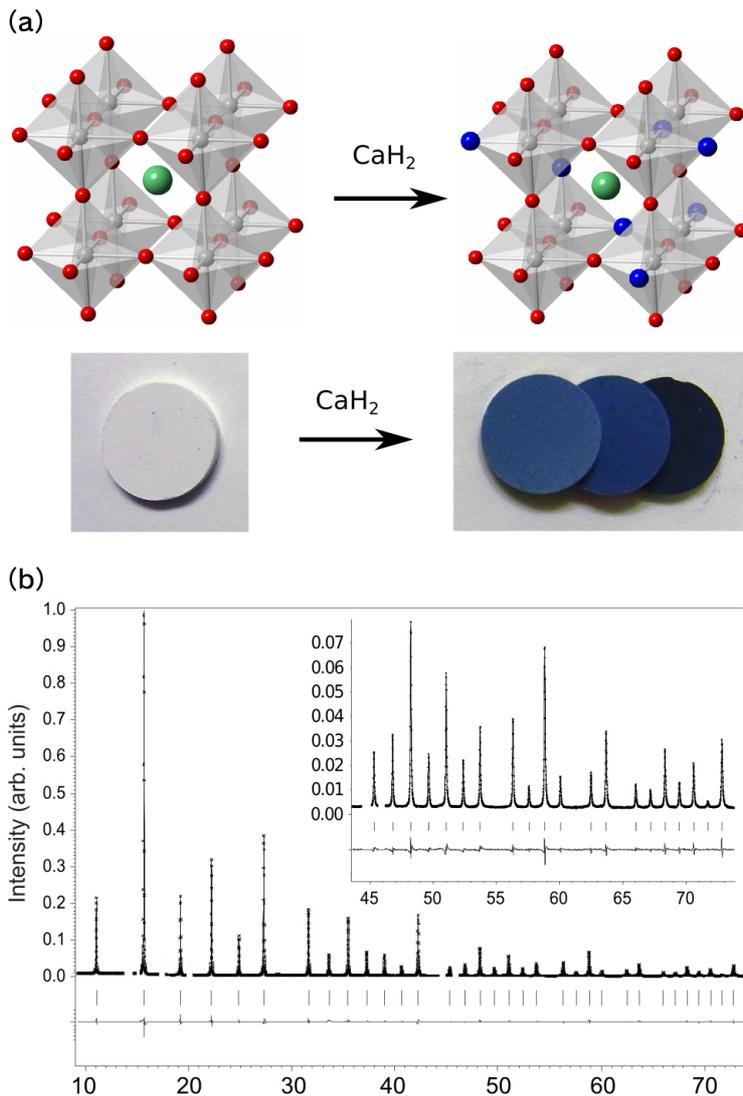


Fig. 1 (a) 出発物質のBaTiO₃と生成物質のBaTiO_{3-x}H_x。写真中のペレットの組成は左から順にそれぞれBaTiO_{2.9}H_{0.1}、BaTiO_{2.7}H_{0.3}、BaTiO_{2.5}H_{0.5}。(b) BaTiO_{2.4}H_{0.6}の放射光X線回折パターン。

のキューライス解析からはTi^{3.4+}という価数が見積もられた。これもBaTiO_{2.4}H_{0.6}の組成と一致する。上述したコバルト系酸水素化物のコバルトの異常低原子価とは対照的に、本物質ではチタン化合物に典型的な価数をとる。

格子中の水素の状態を観察するために、BaTiO_{2.9}H_{0.1}において¹H MAS NMR実験を行ったところ、4.4 ppmに一本の鋭いピークのみが観測された。このことは水素の配位環境が単一であることを示している。プロトン伝導体(水酸化物イオン含有)^[13, 14]と既知のヒドリド化合物^[15]における水素のケミカルシフトはともに4~5 ppmであるため、NMRデー

タのみでは水素種をヒドリドと断言することはできない。しかし、単一の水素種が存在すること、合成の強い還元条件、中性子のフーリエマップに間隙位置水素(OH基)が見られないことから、本物質でヒドリド以外の水素種が存在するとは考えにくい。

還元条件を温度、時間などで変化させることにより、アニオン組成(酸素/水素比)を制御することもできる。各種実験を行なった結果、アニオン欠損がない酸水素化物固溶系BaTiO_{3-x}H_xが得られたことが確認できた。ただし、BaTiO_{2.4}H_{0.6}が得られる条件よりも強い還元条件では、部分的にペロブスカイト構造が分解し、TiH₂の生成が顕著になる。BaTiO_{3-x}H_xは空气中で200℃まで安定であり、水に対しても少なくとも120℃までは安定である。不活性雰囲気下では、450℃前後まで安定であり、より高温では水素ガスを放出する。沸騰水、アルカリ溶液に対しても安定であるが、酸溶液中(0.1 M HCl)では水素ガスを発生させながら分解する。現在までに、CaH₂、NaHなどの金属水素化物を使ったトポケミカル還元反応により、SrFeO₂、LaNiO₂など様々な新しい酸化物が報告されているが、酸水素化物が得られるのは前述のCo系と今回のTi系のみである。

3. ヒドリド交換

興味深いことに、BaTiO_{3-x}H_x格子中のヒドリドは、外界の水素ガスと容易に交換する。Fig. 2に示すように、BaTiO_{3-x}H_xを重水素(D₂)ガス中、400℃まで加熱すると、HDガスの放出が検出された。H種は酸水素化物に由来し、D種は気相からしか供給されないため、このようなスクランブルされた生成物は、気相中の水素と酸水素化物の水素が400-500℃で交換するために発生する。もし、このような交換が起こっていれば、時間とともにBaTiO_{3-x}H_yD_zという組成に変化するはずである。

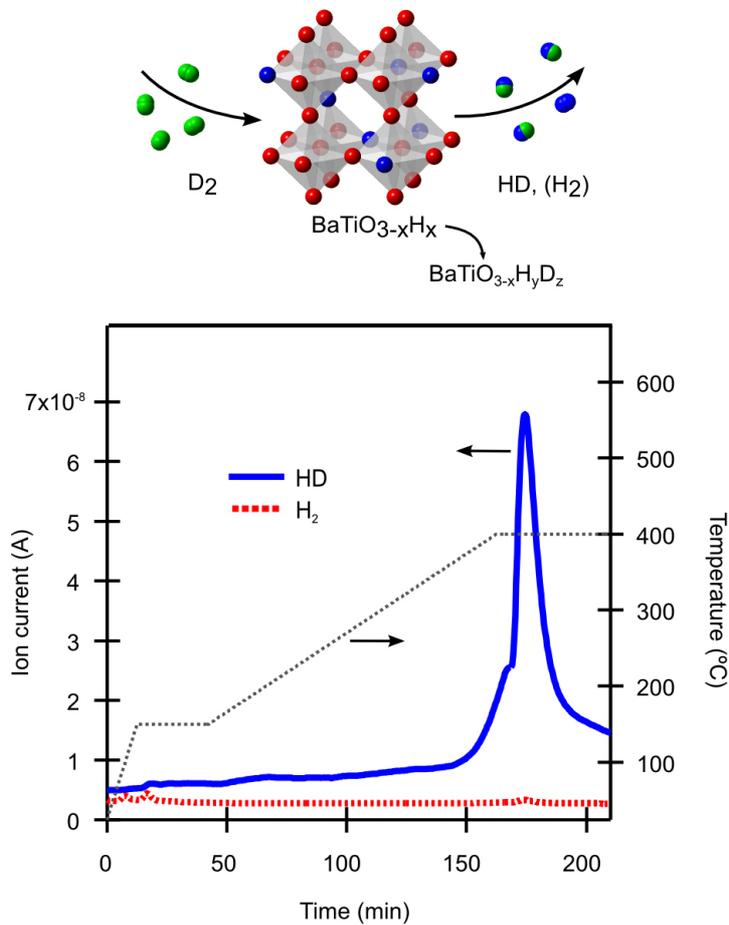


Fig. 2 BaTiO_{2.4}H_{0.6}を、流通下D₂/Ar下で加熱しながら、生成されたガスを四重極質量分析計でモニターした結果。

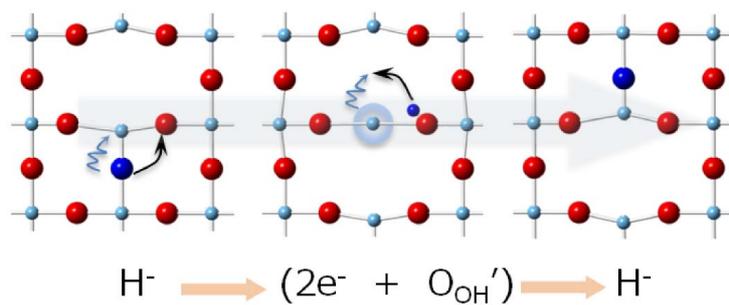


Fig. 3 理論によって提唱された新しいヒドリド拡散機構。ヒドリドが電子と、OH基に取り込まれたプロトンに別れて拡散しており、重い酸素自身は動かない。

実際に、重水素処理後の試料を酸で分解し、生成されたガスを質量分析すると、H/D交換率が90%であることがわかった。また、中性子線回折でも、H/D交換が高効率で起こっていることが確認できた。中性子回折はバルクの構造をみるため、H/D交換は粒子の表面のみによるものではなく、粒子内

部まで進行している。

上記の交換反応は比較的短時間で可能なことから、ヒドリドの結晶内拡散が速いことが期待できる。LaSrCoH_{0.7}□_{0.3}でも、準弾性中性子散乱より450°Cで高い拡散定数が報告されているが^[16]、この系では大量に存在するアニオン欠損が拡散に重要であると指摘されている。一方、BaTiO_{3-x}H_xはアニオン欠損量が極めて低いにも関わらず、なおヒドリド拡散が速いことは興味深い。通常のアニオン拡散(ホッピング機構)を考えた場合、格子中のO²⁻が大きな質量と高い電荷の為に、H拡散の妨げになることが予想される。しかし、Hの濃度が高ければ、H(および少量の欠損)だけで伝導パスがつながるため、効率的な拡散が達成できるはずである。もう1つの非自明のヒドリド拡散のシナリオは、水素のみで可能な機構である。すなわち、水素種が拡散するときに、単にアニオン(H)としてではなく、電子とプロトンに分かれて、それぞれが酸化物格子中を拡散した後、違うサイトで再結合してアニオンに戻る機構である(Fig. 3)。このプロセスに関連した理論は最近第一原理計算によって提唱されている^[17]。この拡散機構では、酸化物イオンの移動を必要としないため、安定な酸化物の中で、水素のみを伝導に使うことになる。

4. 今後の展開

ここまでに示したチタン系酸水素化物試料はすべて粉末であったが、より精密な物性測定には単結晶試料やエピタキシャル薄膜が重要である。我々は既に、BaTiO_{3-x}H_x、SrTiO_{3-x}H_x、CaTiO_{3-x}H_xのエピタキシャル薄膜の調製に成功し、高い電子伝導率、および、重水素置換を確認している^[18]。ペロブスカイト構造のAサイトによらず酸水素化物が形成されることは、Ti系の酸水素化物が本稿で示した物質に限らず、もっと広い物質系として存在することを示唆している。これは、今後の合成によって明らかになるであろう。

セラミックスにおける酸化物イオンをF⁻、S²⁻、N³⁻などの他のアニオンへの置換することで物性をコントロールすることが可能である。例えば、フッ素の導入は超伝導体への有効なキャリアドープの方法であり^[19]、酸化物の窒素化処理は良い光触媒材料をもたらしてきた^[20]。アニオン置換法の中で、最も困難であったH⁻による置換が可能になったことで、固体化学はさらに発展し、電子物性、イオニクス、触媒、など固体化学の様々な分野で応用が展開されるだろう。

5. 謝辞

本研究は、フランス・レンヌ第一大学のOlivier Hernandez、京都大学の辻本吉廣博士（現NIMS）、坂口辰徳、矢島健博士、森田昌樹、野田泰斗博士、最上祐貴、北田敦助教、大倉仁寿、細川三郎助教、李兆飛博士（現中国石油）、吉村一良教授、竹腰清乃理教授、井上正志教授、高野幹夫教授、東京工業大学の林克郎教授、倉敷芸術科学大学の草野圭弘准教授、JASRIの金延恩博士、辻成希博士、藤原明比古博士、物材機構の松下能孝博士と共同で行われた。本研究は、主として2011A1061、2012A1114のチームタイムで得られた結果をもとにしている。また、世界最先端研究（FIRST）プログラム「新超電導および関連機能物質の探索と産業用超電導線材の応用」（中心研究者 細野秀雄）より補助を受けた。

参考文献

- [1] S. Steinsvik, Y. Larring and T. Norby: *Solid State Ionics* **143** (2001) 103-116.
- [2] F. W. Poulsen: *Solid State Ionics* **145** (2001) 387-397.
- [3] T. Norby, M. Widerøe, R. Glöckner and Y. Larring: *Dalton Trans.* (2004) 3012-3018.
- [4] Y. Chen, R. Gonzalez, O. E. Schow and G. P. Summers: *Phys. Rev. B* **27** (1983) 1276-1282.
- [5] A. Janotti and C. G. van de Walle: *Nat. Mat.* **6** (2007) 44-47.
- [6] M. -H. Du and K. Biswas: *Phys. Rev. Lett.* **106** (2011) 115502/1-4.
- [7] B. Malaman and J. F. Brice: *J. Solid State Chem.* **53** (1984) 44-54.
- [8] B. Huang and J. D. Corbett: *Inorg. Chem.* **37** (1998) 1892-1899.
- [9] K. Hayashi, S. Matsuishi, T. Kamiya, M. Hirano

- and H. Hosono: *Nature* **419** (2002) 462-465.
- [10] M. A. Hayward, E. J. Cussen, J. B. Claridge, M. Bieringer, M. Rosseinsky *et al.*: *Science* **295** (2002) 1882-1884.
- [11] R. M. Helps, N. H. Rees and M. A. Hayward: *Inorg. Chem.* **49** (2010) 11062-11068.
- [12] Y. Kobayashi, O. J. Hernandez, T. Sakaguchi, T. Yajima, T. Roisnel *et al.*: *Nat. Mat.* **11** (2012) 507-511.
- [13] H. Maekawa, N. Kashii, J. Kawamura, Y. Hinatsu and T. Yamamura: *Solid State Ionics* **122** (1999) 231-236.
- [14] M. C. Verbraeken, H. A. L. Viana, P. Wormald and J. T. S. Irvine: *J. Phys.: Cond. Matt.* **23** (2011) 234111/1-7.
- [15] K. Hayashi: *J. Solid State Chem.* **184** (2011) 1428-1432.
- [16] C. A. Bridges, F. Fernandez-Alonso, J. P. Goff and M. J. Rosseinsky: *Adv. Mat.* **18** (2006) 3304-3308.
- [17] Y. Iwazaki, T. Suzuki and S. Tsuneyuki: *J. of App. Phys.* **108** (2010) 83705.
- [18] T. Yajima, A. Kitada, Y. Kobayashi, T. Sakaguchi, G. Bouilly *et al.*: *J. Am. Chem. Soc.* **134** (2012) 8782-8785.
- [19] M. Ai-Mamouri, P. P. Edwards, C. Greaves and M. Slaski: *Nature* **369** (1994) 382-384.
- [20] M. Jansen and H. P. Letschert: *Nature* **404** (2000) 980-982.

小林 洋治 KOBAYASHI Yoji

京都大学大学院 工学研究科 物質エネルギー化学専攻
〒615-8510 京都府京都市西京区京大桂
TEL : 075-383-2509
e-mail : yojik@scl.kyoto-u.ac.jp

陰山 洋 KAGEYAMA Hiroshi

京都大学大学院 工学研究科 物質エネルギー化学専攻
〒615-8510 京都府京都市西京区京大桂
TEL : 075-383-2506
e-mail : kage@scl.kyoto-u.ac.jp

第2回 SACLA 利用に関するワークショップ

公益財団法人高輝度光科学研究センター
研究調整部 研究業務課
SACLA ワークショップ事務局

第2回 SACLA 利用に関するワークショップが81名の参加者のもと、2012年8月1日にSACLA実験研究棟において開催された。昨年11月24日に同会場で開催された第1回に続く、2回目となる。

このワークショップは、SACLAでの利用実験を検討されている方や実際に利用実験を行うユーザーを対象として開催するもので、SACLAにおいて機器・装置等を見ながら施設者側が参加者からの質問に直接回答をする場も提供する。

プログラムは、3月から開始された供用運転の状況やマシン（加速器）の状況、ビームライン・実験装置の技術情報、利用研究に関する情報についての講演（写真1）と、実際にユーザーが利用実験を行う光学ハッチや実験ハッチ内に設置されている機器・装置等を説明する実地見学で構成されている。特に今回は実験ステーションの現状として、コヒーレントイメージング（CDI）やポンプ・プローブといったより具体的で詳細な実験設備・手法について2つの講演も行った。また、2013A期より利用が可能となる“SACLA-SPring-8相互利用実験施設（BL3 実験ハッチ5）”の内部の見学も実施した（写真2）。

それぞれの講演後には、具体的なビームタイムの配分や実験手法、将来的なシード技術についてなどの質問が多くなされた。

<プログラム>

13:00-13:05 開会挨拶

野田 健治

(公財)高輝度光科学研究センター 常務理事

13:05-13:20 供用に関する概要説明

後藤 俊治

(公財)高輝度光科学研究センター
XFEL 研究推進室 室長

13:20-13:45 マシンの状況

田中 均

(独)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 部門長

13:45-14:55 実地見学

(実験ホール～相互利用実験施設)

14:55-15:10 休憩



写真1 講演の様子



写真2 実地見学の様子
(相互利用実験施設ハッチ内部)

15:10-15:35 ビームラインの状況

矢橋 牧名

(独) 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 ビームライン研究開発
グループ グループディレクター

15:35-16:05 実験ステーションの現状 (1)

コヒーレントイメージング

登野 健介

(公財) 高輝度光科学研究センター
XFEL 研究推進室 先端利用グループ
利用技術開発・整備チーム チームリーダー

16:05-16:35 実験ステーションの現状 (2)

ポンプ・プローブ

佐藤 堯洋

(独) 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 ビームライン研究開発
グループ ビームライン開発チーム

16:35-17:00 質疑応答

また、当日行ったアンケートの集計結果は以下に示す通りである。参加目的がSACLAを利用するにあたっての知識習得、あるいは、実験・研究への適用例の調査が大半を締めていることから、本ワークショップの目的に沿った方々が多数参加されていることが分かる。

アンケートのフリーな記述欄については、今回のワークショップの参加について、

“利用実験の具体的なイメージが形成できた。”

“相互利用施設も含めて見学できて良かった。”

“実際のXFELのパラメーターの情報が有効だった。”

“データ処理システムの説明やCDIの現状、課題、今後の改善の説明が有効だった。”

といった、参加が有用であったという意見が多く寄せられた。

また、一方では、

“利用実例や具体的な実験結果が知りたい。”

“実験データやセットアップについてもっと聞きたい。”

“実際にSACLAを利用したユーザーの講演が聞きたい。”

“具体的なアプリケーションの話が聞きたい。”

“分野別（生物系、材料系、化学系等）にワークショップを開いてほしい。”

といった、より具体的な情報についての希望や意見

が寄せられた。

今後はこれらの意見を参考にしながら、SACLAの利用を検討されている皆様に十分な情報を提供できるワークショップを検討していきたい。

SACLA ワークショップ事務局 SACLA Workshop Secretariat

(公財) 高輝度光科学研究センター 研究調整部 研究業務課

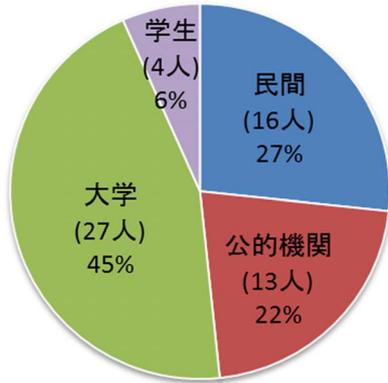
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

TEL : 0791-58-0992

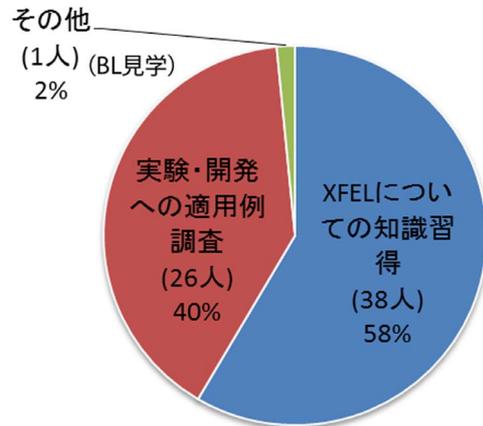
e-mail : sacla-ws@spring8.or.jp

<アンケート結果>

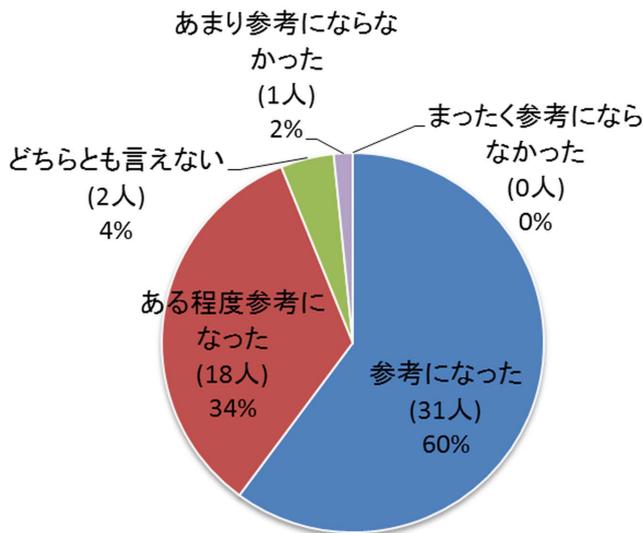
回答者所属 (n=60)



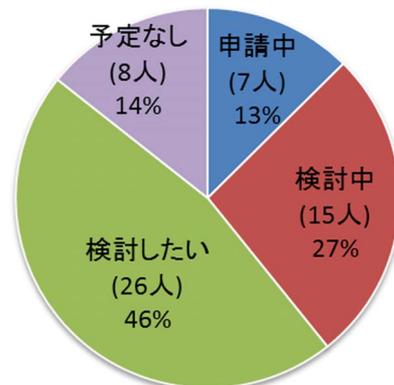
参加の目的 (複数回答可 n=65)



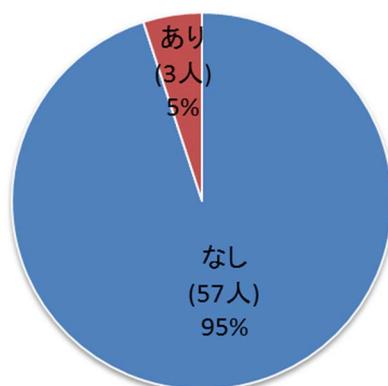
講演(見学)内容について (平均: n=52)



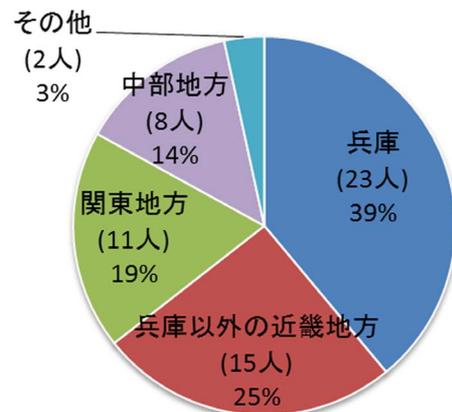
SACLA利用予定について (n=56)



SACLA利用経験 (n=60)



回答者住所 (n=59)



2012B期 SACLA利用研究課題の採択について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

SACLAにおける最初の利用期である2012A期(2012年3月～7月)に引き続き、高輝度光科学研究センター(JASRI)のSACLA利用研究課題審査委員会(SACLA PRC)において、2012B期(2012年9月～2013年3月)の利用研究課題応募49課題を審査しました。

更に、当該審査結果についてSACLA選定委員会の意見を聴き、JASRIとして27課題を採択しました。

1. 募集、審査および採択等の日程

2012B期の課題募集、審査および採択は、以下のスケジュールを経て行われました。

- 2012年5月8日 ホームページで募集案内公開
 - 6月12日 応募締切
- ～この間、審査基準に即した各課題の個別審査を実施～

- 7月25日 第3回SACLA PRC(総合審査)
- 7月30日 第5回SACLA選定委員会(審査結果の意見聴取)
- 8月8日 JASRIとして採否決定、結果通知
- 9月23日 2012B期利用開始

2. 応募、採択およびビームタイム配分状況

募集課題は一般課題と重点戦略課題の2種類(いずれも成果非専有課題のみ)あり、前述のとおり、応募課題数全49課題の内27課題を採択(全体の採択率は55%)しました。課題種別・申請者所属機関別の応募・採択課題数を表1に示します。

採択27課題に対しビームタイムは計154シフト(1シフト=12時間)が配分されました。配分シフト数を含む採択27課題の一覧は、以下のWebサイ

表1

課題種	産業界		大学等教育機関		国立試験研究機関等		海外機関		合計		採択率 (採択/応募)		
	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択			
一般課題	3	1	7	3	5	2	4	2	19	8			
重点戦略課題	1. 生体分子の階層構造ダイナミクス			5	4	4	3	7	3	16	10		
	1- (1) 創薬ターゲット膜タンパク質のナノ結晶を用いた構造解析			1	1	1	1	3	0	5	2		
	1- (2) 細胞全体及びその部分の生きた状態でのイメージング			2	1	1	1	1	1	4	3		
	1- (3) 超分子複合体の一分子構造解析			2	2	1		2	1	5	3		
	1- (4) 一分子X線回折実験とスパコン解析を融合させたダイナミクス研究												
	1- (5) ポンプ-プローブ法を適用した動的構造解析					1	1	1	1	2	2		
	2. ピコ・フェムト秒ダイナミックイメージング			2	10	7	2	2	2	0	14	9	
	2- (1) 気相・液相・固相反応ダイナミクス				4	3	2	2			6	5	
	2- (2) 界面反応の超高速過程												
	2- (3) 電荷発生・電荷移動ダイナミクス				1	1					1	1	
	2- (4) 極端条件下の超高速過程				3	2			2	0	5	2	
2- (5) 動的X線分光科学				2	1					2	1		
合計		3	1	22	14	11	7	13	5	49	27	55%	

トに掲載しています。

SACLA User Information

- > SACLA 利用案内
- > 採択課題／実施課題
- > 採択課題一覧
- > 2012B

http://sacla.xfel.jp/wp-content/uploads/sacla_approved_proposal_2012b.pdf

公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用業務部

TEL : 0791-58-0961

e-mail : sacla.jasri@spring8.or.jp

2012A 期において実施された SACLA 利用研究課題 (共用課題) について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

国の国家基幹技術として2006年度より建設が開始されたSACLAは、2011年6月にX線レーザーの発振に成功、2012年3月より供用運転が開始されました。SACLAにおける最初の利用期である2012A期の利用研究課題(共用課題)は、2012年3月7日から7月19日にかけて実施されました。この期間において、ビームラインBL3にて計25の利用研究課題が実施され、ビームタイムは計126シフト(1シフト=12時間)が利用されました。

実施課題は、一般課題と重点戦略課題の2種類(いずれも成果非専有課題のみ)あり、それぞれ表1のとおり国内外・産学官に所属するユーザーにより実施されました。

これらのほか、同ビームラインにおいてJASRIスタッフによるインハウス課題が計4課題実施され、ビームタイムは計14シフトが利用されました。

実施課題の課題名は、以下のWebサイトに掲載しています。

SACLA User Information

- > SACLA利用案内
- > 採択課題/実施課題
- > 実施課題一覧
- > 2012A

http://sacla.xfel.jp/wp-content/uploads/sacla_approved_proposal_2012a_with_title.pdf

また、利用課題実験報告書(Experiment Summary Report)は、以下のWebサイトに掲載しています。

SACLA User Information

- > 成果等検索
- > 利用課題実験報告書検索

<https://user.spring8.or.jp/uisearch/expreport/ja>

成果は、課題実施期終了後3年以内に、査読付き原著論文等で公開されます。

公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用業務部

TEL : 0791-58-0961

e-mail : sacla.jasri@spring8.or.jp

表1

課題種	産業界		大学等教育機関		国公立試験研究機関等		海外機関		合計	
	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数
一般課題	1	2	5	16	5	30	2	12	13	60
重点戦略課題			5	34	2	12	5	20	12	66
合計	1	2	10	50	7	42	7	32	25	126

○実施課題を実験責任者の所属(産学官 海外)で区分。

○延べ来所者数は計297人。

第11回放射光装置技術国際会議（SRI2012）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
奥村 英夫

独立行政法人理化学研究所 播磨研究所
放射光科学総合研究センター XFEL研究開発部門
佐藤 堯洋

公益財団法人高輝度光科学研究センター XFEL研究推進室
登野 健介

公益財団法人高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門
山崎 裕史

公益財団法人高輝度光科学研究センター 加速器部門
満田 史織、田村 和宏

公益財団法人高輝度光科学研究センター 制御・情報部門
豊川 秀訓

1. はじめに

2012年7月9日～13日の期間、フランス、LyonのCentre de Congresにおいて第11回放射光装置技術国際会議（SRI2012）が開催された。参加者は957名（32カ国）であり、前回オーストラリアで開催されたSRI09の681名（28カ国）からも大幅に増加していた。国別の参加者数としては多い順からフランス162名、ドイツ162名、日本105名であり、これに続きアメリカ102名であった。全体で見てもヨーロッパ諸国からの参加者の割合が多く、ヨーロッパでの開催であることが如実に表れた国際会議となった。

開催されたセッションの分野数は前回SRI09の20から増え21セッションであったが、放射線損傷関連やVUV領域放射光、光学モデリングツール等の領域が増えるなど、その内容には改編が見られた。また、連日Keynote lecture、Plenary talkが開かれ、その後4カ所の会場でパラレルセッションとして下記分野の口頭発表が行われた。また、7月11日、12日にはポスターセッションが行われた。期間中、ESRF Visit、Gala Dinerなどのイベントも行われ、ESRFの放射光技術を実際に見学し、また地元の料理を堪能することができた。

本会議に前後して、下記に示したような各地の放



写真1 SRI2012が開催されたthe Centre de Congres, Lyon



写真2 オープニングセッションの様子

射光施設を拠点とした数々のサテライトミーティングも開催された。いくつかのものについては別途報告をご覧いただきたい。

The 4th International Workshop on Metrology for X-ray Optics, Mirror design and Fabrication (IWXM) (4-6 July 2012, Barcelona, Spain)

3rd Workshop on the Simultaneous Combination of Spectroscopies with X-ray Absorption, Scattering and Diffraction Techniques (CSX2012) (4-6 July 2012, Zurich, Switzerland)

X-Ray Detectors (5-7 July 2012, Zurich, Switzerland)

Science at FELs 2012 (15-18 July 2012, Hamburg, Germany)

Carbon contamination of optics: causes, characterization and in-situ treatments (16-17 July 2012, Paris, France)

なお、本原稿の執筆にあたっては、出発直前に SPring-8 からの参加者の中から各分野に関係ありそうな方をお願いする形となった。依頼できた人数の関係上、報告する分野に漏れがある点についてはご容赦願いたい。

(奥村 英夫)

2. XFEL 関連分野

前回の SRI09 では LCLS におけるレーザー増幅達成が報告され、今回は XFEL の利用成果の報告に期待が集まっていた。既に稼働している SACLA と LCLS については、Plenary セッションにおいて最新の利用実験結果が紹介され、十分期待に応える形となった。コヒーレント回折イメージング (CDI)、タンパク質結晶回折実験、X線非線形光学、時間分解計測といった XFEL の実現前から期待されていた応用については、着実に成果が出ている印象であった。次回の会議では、いい意味で予想を裏切るような利用法が紹介されることを期待している。

利用実験の他に XFEL 向けの光学素子の開発状況、ビームライン光学系や実験ステーションの現状などに関しても、SACLA と LCLS における例を中心に十数件程度の口頭発表があった。また、今回の開催地がヨーロッパだったこともあり、建設中の European XFEL に関する発表も目立っていた。ビームライン、実験ステーション、および光学機器のデザインやシミュレーション結果に関するポスターが数多く出されていた。

その他にも Plenary セッションにおいて XFEL や ERL、Ultimate Storage Ring といった次世代光源

に関する話題が積極的に取り上げられており、XFEL をはじめとする新しい光源への期待の大きさを伺うことができた。ただ、パラレルセッションについては、XFEL をテーマとしたものが無く、様々なセッションの中に XFEL 関連の発表が分散させられる形となった。このため、本報告では XFEL 関連の Contributed talk を網羅することができず、特に筆者個人の興味を引いたものだけを紹介しておく。次回の SRI では XFEL Science のセッションが設けられるよう、XFEL の特徴を活かした利用研究成果が多く発信されることを期待したい。

2-1 Plenary Talk

初日の Plenary Session では、理化学研究所播磨研究所の石川哲也所長による SACLA に関する発表があった。コミッショニング開始後 3 か月で最初の SASE 増幅を達成するなど運転が順調に進んでいることを報告するとともに、XFEL の設計思想を世界の色々な弓に例えて紹介した。欧米の XFEL に対して、SACLA はコンパクトで低コストでありながら、低い電子エネルギーで短波長発振が可能であるなど、優れた性能であることが強調された。また、BBA (Beam Based Alignment) などのコミッショニング手法、安定な運転状況、ビームラインとその付帯設備に加えて、供用開始後の利用実験の成果が紹介された。単粒子イメージング、X線非線形現象、タンパク結晶回折などのデータが示され、利用実験も順調に進んでいる様子がうかがえた。

3 日目には Arizona 州立大学の J. Spence 氏から、LCLS におけるイメージング実験と結晶回折の紹介



写真3 石川哲也所長 (理研播磨研) による講演の様子

があった。既に論文誌で発表されている結果に加えて、解析中の最新の実験結果や、開発中の試料インジェクターも披露された。構造未決定のタンパク結晶の構造解析では、8時間かけて約400万枚のイメージを取得したそうである。結晶にビームが当たったときのデータだけを選び出すと、約35万枚のイメージがあるとのこと、あらためて、データ処理と解析プロセスの重要性を認識させられた。インジェクターについては、時間分解 nanocrystallography 用のインジェクターの開発が進んでいるようで、光ファイバーを通してNd:YLFレーザーを液体に照射できる仕組みになっている。また、J. Spence氏が“Toothpaste”と表現していた粘性の高い試料液体を導入できるインジェクターや、2種類の液体を発射直前で混合できるように2本の流路が備わったノズルなども紹介された。

2-2 XFEL optics 関連

Advances in Hard X-ray Opticsセッションにおいては、大阪大学の山内和人氏の招待講演があり、超精密加工ミラーによる反射型集光系に関する報告がなされた。X線領域のデフォーダブルミラーを用い、SPring-8にて10 nmを切る集光を達成したこと、SACLAで50 nmの集光を達成したことなどが紹介された。他方では、PSIのC. David氏が回折光学系による集光に関して発表を行った。XFELに関しては、LCLSにおけるFZPを用いた集光の報告があった。金のFZPを用いてLCLSのハイパワーのパルスを集光した際には、10000ショット程度でFZPが焼けたような状態になったようである。ダイヤのFZPではダメージ耐性の改善が確認され、320 nmの集光径を達成した。

集光の他には、DESYのS. Bajt氏から、XFELを想定した多層膜ベースの光学系の紹介があった。XFEL光にはチャープがかかっているとして、X線領域のパルスコンプレッサーや、フェムト秒レーザーなどに用いられる4f系パルスシェイピングのXFELへの応用など挑戦的な話題であった。また、APSのS. Stoupin氏からはX線用のDiamond opticsに関する発表があり、薄結晶ダイヤモンドを用いたLCLSのセルフシードに関しても紹介があった。共振器型XFEL用の99%以上反射できる品質のダイヤも製作可能になったとのことだが、まだ大きさの問題が残っている。

LCLSのY. Feng氏（当日の講演はD. Zhu氏がお

こなった）から、LCLSにおけるビームシェアリングに関する報告がなされた。LCLSではビームラインが一本なので、ビームスプリッターを用いてビームを2つのハッチでシェアすることが提案されている。Siとダイヤモンドの2種類のビームスプリッターが製作され、回折側のビームパターン評価を実施していた。問題点として、120 Hz、数mJ/pulseのオペレーションでは、熱の問題が大きく、ショットごとの回折像に歪が観測されたそうである。シェアリングのテストのため、テスト用のセルにいった場合には、パターンは改善されていた。熱問題の改善後、large offset monochromatorの一枚目の結晶をビームスプリッターに交換して、供用することを予定している。

2-3 ビームライン、実験ステーション関連

DESYのC. Bressler氏が、デンマークのM. Nielsenグループと共同で実施した溶液散乱と発光の同時計測の実験を報告。LCLSを利用して、ピコ秒を切る分解能で時間分解計測を実施した。放射光で数時間にわたって計測しなければならなかった実験が、LCLSではデータ計測がすぐに終わり、しかもより高い時間分解能が得られたとのことである。同じくDESYのA. Mancuso氏は、アンジュレータでのビーム発生から、光学系通過後のビームプロファイル、サンプルによるイメージングまでのstart-to-end (s2e) simulationについて発表を行った。SASEだけでなくシードによる散乱パターンの変化など、数値計算も様々な研究機関と協力して精力的に進められているようである。

LCLSのH. Lemke氏は、InGaAsナノワイヤの音響モードフォノンの共鳴をポンププローブで観察する実験について報告するとともに、LCLSのXPPステーションの紹介を行った。シングルショット分光器、アライバルタイミングモニターなどが実戦投入され、順調にアップグレードが進んでいるようである。また、DESYのW. Rosekereich氏からは、X線オートコリレーター用のビームスプリッターについて発表があった。放射光およびLCLSにおけるテスト実験について報告。現状の課題は、スループットが1%程度しかないこと、時間原点ゼロの調整とアライメントがなかなか難しいといったところである。他にもW. Schlotter氏によるLCLSのSXRステーションの紹介、M. Sikorski氏からX線相関分光(XCS)ステーションの紹介があった。

SACLAからは、理研播磨研の佐藤堯洋とJASRIの登野健介が、ポンププローブステーションとビームラインBL3について、現状と開発中の装置の報告を行った。また、JASRIの仙波泰徳氏から、FEL集光光学系のためのモニターの開発について報告があった。集光位置のターゲットからアブレーションによって発生したイオン種を飛行時間型分析器でモニターし、集光光学系の調整に活用するものである。実戦投入されれば、光学系の調整時間が大幅に短縮されるため、大いに期待したい。

European XFELからも、ビームライン光学系や実験ステーションのデザインが、ポスターを中心に示された。とても挑戦的な計画が多く、数年後の供用開始に向けて何を優先的に整備していくか、明確にしておく必要があるだろう。

(佐藤 堯洋、登野 健介)

3. 生物関連分野

生物分野に関連する発表は“Instrumentation for Macromolecular Crystallography”、“Radiation Damage Management”および“Biomedical Experiments”の3つのセクションがメインとなって開催され、これに加え、“High Energy Application”セクションにも1件見られた。結晶構造ビームライン関連ではやはり微小結晶を対象としたマイクロフォーカスビームラインの話題が多いように感じた。またX線による試料の損傷に関するセクションも設けられていたが、微小結晶とX線損傷は切っても切れない関係にあり、両セクションで関連の報告考察が見られた。

3-1 Parallel session A: Instrumentation for Macromolecular Crystallography

APSのR. F. Fischetti氏より23-IDビームラインにおけるマイクロフォーカスビームのアップグレードについての発表が行われた。ビームサイズは1~5 μm あるいは3~20 μm が設定でき、ビームより安定化し、その強度は以前の5倍以上となっており、ビームライン上での通常の顕微鏡では観察しにくい溶液中のタンパク質結晶の位置の可視化についてSONICC (SONICC, the Second Order Non-linear Imaging of Chiral Crystals) を利用した例やグリッドサーチの利用例の報告があった。

SPring-8の平田邦生氏からはマイクロフォーカスビームラインBL32XUについての報告がなされた。

微小結晶を用いるが故に深刻になるタンパク結晶におけるX線によるダメージの見積もりについての検証や、結晶への照射位置をずらしてX線による損傷を減らすヘリカルデータコレクション法が紹介された。また、実際にビームラインにおいてユーザーが容易にダメージを見積もり、ヘリカルデータコレクションを設定できるKUMA-systemの開発についても発表された。

NLSL-IIからはR. M. Sweet氏より2本のMXビームライン (Frontier Macromolecular Crystallography (FMX), Highly Automated and Accessible Macromolecular Crystallography (AMX)) および1本のSAXSビームライン (Life Science X-ray Scattering (LiX)) の開発状況について報告があった。FMXは5~23 keVのエネルギー、 10×10^{13} phs/s、1 μm サイズのビームスポットを持つ。AMXは5~18 keVのエネルギー範囲でビームスポットサイズは5 \times 3 μm である。一方LiXは1~数百 μm でビームは調整可能であり、2.1~20 keVのエネルギー範囲を持ち、anomalous SAXSの測定が可能である。

Diamond Light SourceからはA. Wager氏より長波長ビームラインI23についての報告がなされた。このビームラインは位相決定のための異常分散データを得るための測定を目的としている。異常分散を得るための処理を施さずに、内包する原子のみから弱い異常分散データを得るために、波長1.5~4 \AA のビームを用い、サンプルとゴニオメータ、検出器は真空中に配置される。大きく湾曲した検出器を用いることにより $2\theta = \pm 90^\circ$ の測定範囲を持つ。

SLSのM. R. Fuchs氏からは3本のタンパク結晶構造ビームラインについて、新しい回折計の報告がなされた。ゴニオメータは再設計され、5 μm の結晶に対応するため偏心はミクロンオーダー以下を達成した。多軸ゴニオメータPRIGoの紹介もされた。また同軸顕微分光計もアップグレードし、UV/Vis吸収、蛍光、ラマン分光測定がいつでも測定可能となった。さらにSwissFELのアンジュレータガードの設計を適用することにより、高い安定性を実現することができた。

PETRAIIIからはT. R. Schneider氏より、立ち上げ中1本のSAXSビームラインならびに2本の結晶構造ビームラインについての報告がなされた。EMBLビームラインは再構築後2011年12月より実験開始となった。P12 SAXSビームラインは完全自

動サンプルチェンジャーを備え、PILATUS 2Mとともに“BMS”制御ソフトによって操作される。二つの結晶構造ビームラインには35 keVまでの高エネルギーに対応するP14および4.5 keVまでの低エネルギーに対応するP13が建設されている。大容量、高速結晶サンプルチェンジャー MARVINをP13/P14に今秋実装予定である。

EMBLのU. Zander氏からはCrsyralDirectと呼ばれるG-Robシステムを利用した、結晶化から、回折計への結晶マウントまでを自動化する画期的なシステムの報告がなされた。結晶化は薄いフィルム上で行われ、成長した結晶は周囲のフィルムごとレーザーによって切り取られ、X線照射位置へマウントされる。またこのプレートごと照射位置まで持って行き、プレートのまま測定することも可能となっている。

SOLEILからはW. Shepard氏よりTunable Microfocus BeamlineであるPROXIMA 2Aの開発について報告があった。20×20 μmからマイクロビームサイズへのアップグレードを予定しており、凸面ミラー、垂直反射ミラーおよび両面水平反射ミラーを組み合わせて使うことで、5×5 μmと15×5 μmの二つのモードを利用できるようにする予定である。ユーザー利用開始は2013年1月を目指している。

3-2 Parallel session B: Biomedical Experiments

ESRFのE. Brauer-Krish氏からは、生体医学ビームラインID17の前臨床実験環境の構築について報告がなされた。白色ビームを照射するMicrobeam Radiation Therapy (MRT) では数十μmのピークと数百μmの谷間を持つfractionated beamが用いられる。対象物に対して任意の深さで、高強度で照射するために、対象動物に対して任意の角度、位置でビーム入射できるように試料環境を整備し、インターレースビームを照射することによって、対象物表面でピーク値300 Gy、9.5 cmの深さで均一に80 Gyの強度で照射ができることが実証された。

Wollongong大学のM. Leach氏からは、MRTにおいて、数百μmピッチで並ぶビームの強度を実時間で測定するためのX-Tream Readout Systemの開発についての報告がなされた。装置は試験的にまずESRFでID17に設置され、50 μm幅、412 μmピッチのビームでの測定に成功した。

3-3 Parallel session T: Radiation Damage Management Diamond Light SourceのR. Owen氏からは近年

増加しつつあるタンパク質結晶の室温環境での測定に対してのX線損傷に関する報告がなされた。まず、室温環境でイメージ当たりのフラックスを固定する条件で、シャッターを用いた回折実験と、連続照射では、連続照射の方が良好なlifetimeが得られるという結果であった。また連続測定において高dose-rateである程lifetimeが増大することが示唆された。特に～500 kGyの高dose-rateでさらにlifetimeが増大するということが明らかとなった。

SOLEILのR. Fourme氏からは高エネルギービームの利用によるX線損傷の軽減とデータクオリティの向上についての発表がなされた。卵白リゾチーム結晶を用いた検証実験とモンテカルロ計算による比較検証により、極端に小さい結晶を除き、30～43 keVのエネルギー範囲が適切であるという結果を得た。しかしながら高エネルギー領域における検出器の検出効率はまだ低く、検出器を含む高エネルギー利用での測定環境の開発の必要性が説かれた。

3-4 Keynote Lecture、Plenary Talk

微小粒子で処理した生体試料のイメージングについて、「Localization of nanomaterials in Cells and Tissues」というタイトルでNorthwestern大学のG. Woloschak氏より講演がなされた。ここでいう微小粒子は10～100 nm程度のものを指し、2 μm程度の大きさを持つ細胞よりも充分小さく、4 nm程度の大き



写真4 G. Woloschak氏 (Northwestern 大学) による講演の様子

きさを持つタンパク質よりも大きく、従来はMRIやCT、TEMそしてXFMなどを用いて可視化されてきた。本発表における蛍光X線顕微鏡による実験では微小粒子としてTiO₂をベースとして多機能化した微小粒子を用いている。この微小粒子を利用した研究の一例として、DNAのUVやガンマ線による切断部位が、機能性TiO₂によって変化する事例が紹介された。またTiO₂複合体粒子が生体内で医薬品輸送体となる可能性についても紹介された。ここではある薬剤に抵抗性を持つがん細胞に対し、その薬剤と微小粒子の複合体を用いることでがん細胞内に投与できる事例が示されていた。その際、共焦点蛍光顕微鏡で薬剤のみを観察し、X線蛍光顕微鏡で微小粒子のみを観察することでその挙動を直接観察できていた。微小カプセルで薬剤を細胞内に届けるナノメディシンに対し、ペプチド修飾などによって積極的にがん細胞を狙っていくナノメディシンの実現に向けて、その働きを可視化するために100 μm以上の分解能を持つX線蛍光顕微鏡での3次元マッピングが必要であり、位相差とXRFマッピングの組み合わせによるトモグラフィによってこれらを実現するBionanoprobeと呼ばれる装置のAPSビームラインにおける構築が紹介された。これはマッピングの分解能は30 nm以上、分光分解能は50 nmの性能を持つ。そして、この急速凍結の手法と組み合わせることによって、染色することなくそのままの細胞のイメージがTEMに近い分解で得られることが示された。

(奥村 英夫)

4. 光学系関連分野

4-1 Parallel session E - 1, 2: Advanced in Hard X-ray Optics

大阪大学の山内和人氏はX線をコヒーレントに集光することによって可能になる計測を提示し、現在SPring-8およびSACLAで実現されているX線集光の例を示した。SPring-8ではKBミラーで縦7 nm、横8 nmの集光が実現している。また、シェアリング干渉法によるワンショットの波面計測をフィードバックして、ミラーの変形による光学補償が成功したことも示した。SACLAではKBミラー2個で2段集光することにより、縦50 nm、横30 nmの集光が報告された。また、1次元集光用のWolterミラー2個で2次元集光を行い、色収差なしの縦42 nm、横46 nmの集光X線を得ている。

Diamond Light SourceのK. Sawhney氏はEEM

で精密研磨した溶融シリコンのバイモルフミラーについて、性能を報告した。150 mm長のミラーにより、0.5 μmまでの1次元集光を行っている。この方法のメリットは、集光系の変更と光学補償が容易なことである。

北海道大学の木村隆志氏は、deformable (adaptive)なKBミラーを2段に組む集光光学系について報告した。1段目のKBミラーの集光点を2段目のKBミラーの発光点とする。1段目のKBミラーの倍率を変えることで、ビーム強度を維持したまま、任意のサイズに集光できる。1段目のKBミラーの集光点にスリットを入れて余分なX線をカットすることで、2段目の集光X線の集光性能が向上し、X線回折顕微鏡の再構成時のエラーが大幅に低下することを示した。

ALBAのJ. Nicolas氏は、集光および、一様なデフォーカスビームを作る方法を報告した。そこそこの精度の表面形状をもつミラーをNOM (オートコリメータ+ペンタプリズム) で形状計測し、4つのスプリングアクチュエータで形状補正する。補正後の形状が長時間 (60h) 経過後でも、1.1 μradの範囲で安定に維持されることを確認している。

APSのW. Liu氏はnested KBミラーについて報告した。Nestedのメリットは、コンパクトでワーキングディスタンスが大きく取れること、通常のKBミラーに比べて縮小率が小さく、それゆえフィギュアエラーへの要求が低いことが挙げられる。一方、ミラーのエッジを使用するためミラー面にGapができるが、報告によれば5 μm以下のものである。色収差の影響を受けず、15 keVの単色X線に対してもポリクロマティックX線に対しても150 nm × 150 nmの集光を実現している。

J. Ablett氏はSOLEILのGALAXIESビームラインに設置した(+n, m, m, +n)配置の高エネルギー分解能4結晶分光器について報告した。シリコン結晶の異なる反射(111, 220, 331, 333)と非対称因子の選択で、中心エネルギー2.3から12 keVの全ての範囲で100 meV以下の分解能が可能である。

PSIのC. David氏は、ゾーンプレート分解能や集光効率を上げるための発展形として、line-doubled化、binary化等を報告した。また、FELの高密度入射に対応するために材料を金からダイヤモンドに変え、照射試験で良好な結果を得たことを報告した。

DESYのS. Bajt氏は多層膜の応用として、Bragg、Laue配置でのX線パルス圧縮の可能性について報

告した。またレンズ、マスクとの組み合わせで単一パルスから櫛状の離散パルスを生成する光学系を提案した。

ESRFのA. Snigirev氏は屈折レンズを使ってX線波長域で10から100 nm集光スポットサイズを実現したことを報告した。例えば、35 keVのX線に対して80 nmである。また、屈折レンズの利用法として、絞りを組み合わせた広帯域分光器 ($\Delta E \sim 1\%$) と、レンズアレイによる多光束干渉計について報告した。

APSのS. Stoupin氏は、将来的にFEL用の反射型共振器に用いたい高温高压合成IIa型ダイヤモンド結晶について低温での熱膨張率を測定した。100 K以下のデータに気になる部分があると報告された。ダイヤモンド結晶の他の利用例として、FELの自己増幅のシミュレーションを行った。

Y. Feng氏はLCLSでビームを分割するための薄い結晶(SOI、ダイヤモンド)を製作し、反射波のイメージの取得を行った。また、曲げた板状結晶を使ったスペクトロメータについて報告した。

DESYのJ. Horbach氏はPETRA III固有の光学系3種を報告した。(1) 4.4から90 keVの分光が可能な多層膜分光器、2013年に始動。(2) 多層膜と結晶を切り替えて使用する分光器、第2光学素子が移動量2.5 mの並進ステージに乗せられている。(3) 間隔の狭いビームラインで隣と干渉しないための、巨大オフセット(1.25 m)高分解能分光器。

S. Berujon氏はDiamond Light Sourceにおけるミラーの光学補償について報告した。8個のアクチュエータの制御量を9箇所ビームイメージから決定する。波面測定は、メンブレン上の粒子群が作るスペckルを追跡することにより行われる。

4-2 Parallel session S - 1, 2: X-ray Imaging Techniques

Karlsruhe InstituteのL. Helfen氏は放射光によるラミノグラフィーについて報告した。ラミノグラフィーは非破壊の3次元イメージングであり、薄いフラットなサンプルに適している。例として、絵画の断面構造、トマトの葉などのイメージングが紹介された。

F. J. Mosselmans氏は、Diamond Light SourceのI18ビームラインの時分割マイクロフォーカスXEOL測定装置について報告した。

Saskatchewan大学のG. Rhoades氏は、長時間の測定時間がかかるCTの測定でフィードバックをかけるための、プリズムとアナライザー結晶による強

度モニターの方法を報告した。

Aix-Marseille大学のV. Chamard氏は応力のイメージング法を報告した。細長いスリットに通したX線を円形ゾンプレートで集光し、サンプル上に照射する。サンプルの位置を変えて散乱像を取得し、ptychographyにより位相回復を行う。

APSのR. Rosenberg氏はX-ray excited luminescence microscopyを報告した。PEEMに替わる可能性も示唆した。

Cornell大学のH. T. Phillip氏は、測定時に方位がランダムに変化し、かつ透過率が極めて低いサンプルについて、測定された多数のイメージから画像構成する期待値最大化(EM)アルゴリズムを報告した。2次元のシミュレーションとして、回転方向が分からないコインでかつ、2.5 photons/frameの強度しか得られない場合を紹介した。

M. Stampanoni氏はSLSのTOMCATビームラインにおけるナノトモグラフィックイメージングを紹介した。4つの異なるスケールで位相コントラストイメージングができる。ナノの領域では、コンデンサー、ゾンプレート、Zernike位相ドット、ディテクター(ピクセルサイズ72 nm)の組み合わせで、分解能200 nmの再構成が可能である。

PSIのO. Bunk氏はMultimodal imagingと題して、scanning x-ray diffraction microscopy, scanning SAXS, grating interferometry, STXMの2次元マッピングを複合的に実行できる装置の紹介を行った。

Muenchen工科大学のI. Zanette氏はESRFで行っている2 μm ピッチの回折格子による干渉計測を紹介した。回折格子のステップングで位相を決定しているが、飛び越し走査(interlaced scanning)することで高速化を図っている。2次元回折格子を利用した報告もあり、X線エネルギー15から82 keVで利用可能である。

ESRFのS. Jacques氏は、触媒の機能を高速にミクロンオーダーで調べることを目的にX線回折像からのCT再構成を行った。スペクトルの一部を切り出して再構成を行うことで、元素分別が可能である。

Karlsruhe工科大学のF. Xu氏はESRFのID22ビームラインで、位相コントラストラミノグラフィと蛍光検出により、アルミ箔上のNi、Cu、Feのイメージングが可能であることを報告した。

BrookhavenのW. Lee氏は流体中のトレーサー粒子の速度計測について報告した。2枚のモノリシックなラウエ板2枚を用いて同一エリアを2方

向からX線撮影し、速度を3次元解析する。

Helmholtz-Zentrum GeesthachtのF. Wilde氏はPETRA IIIのイメージングビームラインの紹介を行った。多層膜分光器を用いたビームラインで5から50 keVのX線を使用できる。分解能1 μm から100 nmでトモグラフィが可能。ミラーとカメラのセットを2台用意し、交互に使うことで測定の高速度を図っている。

(山崎 裕史)

5. 加速器関連分野

SRI2012における加速器および加速器技術に関わる発表は、会議全体を通して、招待講演3件、口頭発表13件、ポスター発表約40件であった。それらに関わるセッションとして、「Storage Ring Performances and Limits on the Beam Stability」、「New Facilities」が設けられていた。またこれ以外にも「Time-Resolved Applications」、「IR and THz Generation and Applications」等のセッションにおいて加速器技術に関する発表が散見された。

利用者側の発表から光源加速器に対する要望として感じられたのは、ナノスケールの空間分解能とフェムト秒領域の時間分解能を有する光源の実現が待ち望まれている、という点であった。これらは、光源加速器の高度化として、高輝度かつ高ピークパワーの放射光を生み出すことが可能な、回折限界を目指した電子ビームの低エミッタンス化と短パルス化が求められていることを意味する。またこれらの特長を十分に活かすためには、バンチ電流値の増強、ビーム軌道の安定化、エネルギー広がり抑制などにつながる技術開発も重要になってくる。その具体的な実現への急先鋒がX-ray Free Electron Laser (XFEL)であり、他の方向性としてはUltimate Storage Ring (USR)、Energy Recovery Linac (ERL)がある。XFELに関する発表については他に紙面を譲ることとし、ここでは主に、USRとERLおよびこれらにつながる加速器技術の開発に関わる発表について報告する。

5-1 Storage Ring Performances and Limits on Beam Stability

近年、電子ビームのエミッタンスがX線領域の光子エミッタンスと同程度（回折限界）となる20～40 pm \cdot radを目標に、第三世代放射光施設の次世代放射光施設への高度化案が世界中で示され、議論

が盛んに行われている。本セッションでは、M. Borland (ANL)により世界各地で建設中、稼働中の最新の放射光施設（PETRA III、NSLS II、MAX-IV等）の紹介と、USRの概要、USRを目指す各施設（SPRING-8-II、XPS7、ESRF Phase-II、PEP-X、 τ USR等）の仕様および克服すべき技術的な課題に関する報告があった。回折限界を実現することで現状の100～1000倍の輝度の向上を見込めるとのことであるが、技術的な課題として、強い六極磁場の導入に伴うダイナミックアパチャーの極端な減少により新たなビーム入射方法やビーム寿命の改善策が必要となること、輝度を最大限に高めるために β 関数を最適化した、十分な長さの直線部の確保が必要となること等が挙げられた。2015年にコミッショニング完了予定のMAX-IVはマルチベンドラティスを採用して低エミッタンスを目指す世界初のリングであり、USR実現に向けた加速器デザインの部分的な実証試験としてもその成果が期待されるとのことであった。

J. L. Revol氏 (ESRF)により、ESRFで進行中のアップグレード計画Phase-Iの状況とUSRを目指す計画Phase-IIの報告があった。ビーム軌道の安定化のために200 Hzの軌道フィードバックシステムが開発され、数 μm の軌道安定性の確保とカップリングの改善を行っている。直線部においては、上下流の四極電磁石の一部を撤去または交換することにより現状の5 mから6 mあるいは7 mまで拡張する計画が進められてきた。更にRF系のアップグレードに関して、既存のクライストロンをSolid State RF Amplifier (SSA)に交換する計画と、高次モードを減衰させるHOM Damped Cavityの開発について報告があった。前者はSOLEILと同タイプのLD-MOSFETをベースとした独自開発のアンプを使っており、現在、ブースターへの設置が済んでいる。さらに導波管への直接接続を可能とする次世代型のコンパクトなSSAの開発も平行して進めている。2012年夏以降、ビームを用いた試験が順次実施される。HOM Damped cavityの導入によりビーム不安定性の閾値を上げることができ、300 mAまでの蓄積電流の増強が可能になるとのことである。Phase-II計画として、水平/垂直のエミッタンスをそれぞれ0.15 nm \cdot rad/2 pm \cdot radまで下げる計画を進めており、現状の輝度の25倍の改善を目標としていると報告された。

ロシアからはERL計画としてのMARS (Multipass

Accelerator-Recuperators Source) 計画の報告があった。これは ERL の拡大版のようなもので、1.2～5.6 GeV までの様々なビームエネルギーを 2 本の LINAC にて生成する機器構成となっている。平均ビーム電流 10 mA、バンチ長 1 ps、エミッタンス $10 \text{ pm} \cdot \text{rad}$ を目指しており、エネルギー 1 GeV のプロトタイプが提案されている。

5-2 New Facilities

USR への道標となるであろう MAX-IV の建設状況について、M. Eriksson 氏による報告があった。先にも述べたように、低エミッタンスリングを目指す MAX-IV で採用された新たな試みは、SPring-8 などのこれまでの第三世代放射光施設の多くが採用するダブルベンド、トリプルベンドラティスとは異なり、7 台の偏向電磁石を 1 ユニットとするマルチベンドラティスを採用している点である。周長 528 m、エネルギー 3 GeV のリングで 500 mA の蓄積電流値、 $230 \sim 330 \text{ pm} \cdot \text{rad}$ の自然エミッタンスを目指している。短い周長で多数の強い電磁石を配置する必要があるため、コストダウンおよびスペーシングの観点からボア径 20 mm の多数の電磁石を一体として一つのブロックから削り出すという新しい電磁石デザインが試みられている。また、狭小ボア径に対応する真空チェンバーの内面に NEG コーティングを施すことで排気性能の確保に努めている。2015 年に 3 GeV リングのコミッショニングが開始され、その年内にユーザー運転を開始する予定との報告があった。コストダウンを行いながら目標とする性能を実現するための特徴的なデザインとなっており、次世代放射光施設の先駆けとしてどのような成果が得られるのか、コミッショニングの結果が待ち望まれる。

河田洋氏 (KEK-PF) から、ERL 実証機として建設中の Compact-ERL (cERL) の進捗状況と将来計画である 3 GeV ERL、さらにアップグレード後の XFEL-O について報告があった。ERL は超伝導空洞により電子ビームの加速と減速によるエネルギー回収を行い、回収したエネルギーを利用して再び加速を行うもので、超伝導加速空洞部の LINAC 部と周囲のためのアーク部を組み合わせた構造になっている。ERL では、電子銃で生成された低エミッタンスの電子ビームをそのまま加速し、水平・垂直エミッタンスの小さなラウンドビームをアーク部での放射光発生に利用することが可能である。これが実現できれば第三世代放射光光源のおよそ 1/40、

SASE-XFEL と比べて 1/4 のビームサイズが期待されるとの報告があった。またバンチ長も 50～100 fs となり、XFEL にはおよばないが十分な短パルス光が得られる。3 GeV ERL で得られる輝度としては第三世代放射光に対しておよそ 5～10 倍程度となる予定であり、その時点では XFEL にはおよばないが、XFEL-O の導入・開発においては 100,000 倍を目標としている。cERL の建設状況であるが、DC 電子銃は 510 keV の 8 時間運転に成功し 2012 年度の冬にインストール予定であり、加速システムとしては、入射器用 2-cell の超伝導空洞、インプットカプラー、クライオスタットの製作が済み、1.3 GHz の CW-RF のクライストロンの製作とともにテストベンチでの試験運転の段階となっているとのことであった。電磁石、真空の各コンポーネントの製作も進んでおり、2013 年にビーム運転が開始される予定とのことであった。3 GeV ERL の建設計画は予算化されていないが、2017 年より建設を開始し、2022 年にはコミッショニング、ビーム運転を計画していると報告があった。

5-3 Keynote Lecture、Plenary Talk における加速器技術の話題

XFEL、USR、ERL のそれぞれの発表に対して、それらの加速器性能としての長所・短所を比較検討した招待講演「Electron and X-ray Beam Properties for ERL, XFEL and USR Hard X-ray sources」が G. Hoffstaetter 氏 (Cornell 大学) により行われた。また、硬 X 線としてのビーム性能を比較検討した招待講演「Complementary Use of SR and FEL Radiation for Science Applications」が M. Altarelli 氏 (European FEL) により行われた。XFEL と USR/ERL との差異は、シングルショットビームとパルス当たりの低いフォトンフラックスでの安定した繰り返しビームとの違いであり、USR と ERL については、平均輝度が似た領域にある場合、目指すエミッタンスレベルが同一であるとする、他に差異があるのかどうかという点が論点であると端的に表現された。XFEL は USR/ERL と比較してピーク電流が非常に大きいため、低エミッタンス化を目指す USR/ERL と比較して輝度という点では圧倒的なアドバンテージがある。また 1～50 fs の短パルス性は ERL の 50～100 fs、USR の 10 ps に対して高い時間分解能を有している点が大きな長所である。ただ、XFEL ではショットごとの安定性の確保が難し

いのに対して、USR/ERLでは安定した低い輝度の放射光でサンプルダメージを抑えながらGHzの繰り返しでの測定が可能であること、また多数のビームラインの設置が可能であること、フィリングパターンによる時間構造実験への柔軟な対応が可能であること等の点でUSR/ERLにアドバンテージがある。USRに対するERLの長所として、USRのエネルギー広がり 10^{-3} が限界であるのに対してERLでは更に一桁下を実現可能であること、ERLではそれぞれのアンジュレーターセクションで異なる β 関数を取るにより様々なビームサイズ・角度広がりを実現出来る柔軟性を有している点がある。一方、ERLでは超伝導空洞への熱負荷の問題から蓄積電流値は100 mAが限界であるのに対して、USRでは500 mAまで想定されている点が長所と言える。XFELでは現在SACLA、LCLSでその性能の実証が開始されているが、その潜在能力を完全には出し切っていない状況である。USRに関してはMAX-IVにおいて初めての部分的な実証試験が始まろうとしている。またERLではKEK-PFのcERLが建設中であり、次世代放射光施設の今後の発展が期待できると締めくくられた。

5-4 IR and THz generation and application

木村真一氏 (UVSOR) より、THzコヒーレント光のアプリケーションとしての可能性とともに実際の生成スキーム、その実証機としてのcERLについて発表があった。sub-mm波長を基本波とするTHzコヒーレント光は、現在適当な光源がない1~10 THz間のギャップを埋めるものとして期待されている光源である。UVSORではTHzコヒーレント光の発生法としてレーザースライミング法を採用している。この方法は、レーザパルスをアンジュレーター内で電子バンチと重ね合わせ、レーザパルス間隔に電子バンチ内の電子分布を変調してTHzコヒーレント光を生成させるものである。この方法で得られるTHzコヒーレント光の特徴は、ピークパワーが通常の放射光の10,000倍になり、その波長がレーザパルス構造の調整で制御可能であることである。UVSOR-IIではレーザースライミング法によるTHzコヒーレント光生成の実証に成功しており、KEK-PFのcERL、J-LABのERLにおいてより高強度のTHzコヒーレント光が得られると考えている。THz科学、fs時間分解能実験、THz光を用いた逆レーザコンプトン散乱軟X線実験などへの展開が

期待されている。

(満田 史織、田村 和宏)

6. 検出器関連分野

1997年に開催された姫路のSRIで 22×30 ピクセルの小型検出器の結果が発表されたPILATUS検出器は、今日では最も大規模なPILATUS-6Mでは 2463×2527 ピクセルとほぼ10000倍にまで拡大され、放射光実験では欠かせない検出器へと発展した。今回の会議でも回折・散乱を中心に多くのセッションで応用研究が紹介された。その象徴的なセッションは10日の午後の「Instrumentation for Macromolecular Crystallography」で、APS、ESRF、ALBA、NSLS、Diamond、SLSではPILATUS-6Mがスタンダードで、Diamondでは更に規模を拡大したPILATUS-12Mの計画が発表された。最終日の「Advanced in Materials science」では、APSやTaiwan Photon Sourceの白色ラウエステーションでもPILATUS検出器が導入されているなど、これまでの単色X線実験以外の幅広い分野で用いられるなど、前回のメルボルンから今回までの3年間はPILATUS検出器発展の期間であったと言える。一方で、検出器のセッションに目を向けると、デッドタイム補正回路を搭載したPIALTSU3バージョンの発表があったが、インパクトとしてはさほどでもないと考える。むしろ、Medipixや高速CCDなどの目覚ましい進展があり、次回ニューヨークでのSRI2015までの3年間は各種タイプ乱立による激しい競争になることが必至である。

検出器のセッションは10日午後の「New developments in Area Detectors」、11日午前の「New developments in Spectroscopy Detectors」の2つのオーラルセッションと、それぞれに関するポスターセッションが10日および11日にプログラムされた。発表件数は、オーラルが共に6講演に対し、ポスターはArea Detectorsが32、Spectroscopy Detectorsが23であった。「New developments in Area Detectors」では、冒頭にSLS検出器グループリーダーのB. Schmitt氏が招待講演を行い、7月5日午後から7日にかけてスイスのチューリッヒ市街にあるチューリッヒ工科大学にて開催されたサテライトワークショップ「X-Ray Detectors for Synchrotron Applications」のトピックとして、軟X線検出器からはDESY・STFC・Triesteによる共同開発のmonolithic MAPS、フォトンカウンティング型検出器からは

Medipixを実用化したDiamondのExcaliburとDESYのMamdaの2つ、DectrisのPILATUS3、SPring-8のCdTeピクセル検出器、PSIのEIGER、XFEL検出器からはDESY・PSI・ハンブルグ大学・ボン大学の共同開発のAgipd、PSI単独のGotthardとJungfrau、SACLAのSophiasの紹介があった。XFELに関しては、SLACのC. Kenney氏とDESYのA. Koch氏からそれぞれの現状報告があり、ここまではサテライトワークショップと重複する発表であった。オランダのN. van Bakel氏からはMedipixをTOTモードで動作させることでエネルギー蓄積型検出器を行うTimePixの紹介があった。TimePixは検出器の専門家には既知の技術だが、放射光ではこれまで殆ど試されていない新しい技術である。その他、ESRFのP. Fajardo氏によるXNAP、KEK-PFの岸本俊二氏のリニアアレイとAPDの他素子集積化に関するそれぞれの開発の現状報告があった。ヨーロッパが検出器開発をリードしているなか、サテライトワークショップを含めて日本の主要な3つの検出器開発プロジェクトをオーラル発表としてアピールできたことは意義深いことである。

「New developments in Spectroscopy Detectors」の招待講演は、多素子SSDを用いたカナダのD. Hawthorn氏のInverse Partial Fluorescence Yieldに関する研究で、検出器そのものとしては既存の技術であった。CSIROのC. Ryan氏の発表のMaia検出器はSSDを大規模に2次元アレイ化することにより、X線蛍光イメージングを3次元化する新しい技術で、このセッションのなかでは最も大きなインパクトを受けた。初日午前にも組まれた3つのPlenary talksの一つとしてNorthwestern大学のG. Woloschak氏が応用研究を紹介した応用研究向けの検出器技術でもあり、検出器としての成熟度も高く、今後利用が世界規模で広がることが予想される。NISTのR. Doriese氏からはTES（超伝導転移端センサー）の放射光への展開についての報告があった。今回発表はなかったがSPring-8でも東大工の高橋研が類似した研究を行っており、放射光でのTESの実用化に向けて着実に進展してきている。企業からの発表としてPNSensorのOrdavo氏から高速CCDの発表があった。カラーイメージングなどへの応用でブレイクスルーとなる予感がする。その他、ESRFからは分光アナライザー、フルデジタルロックインアンプに関する開発2件があった。

ポスターセッションは前半と後半に振り分けら

れ、検出器は10日の午後と11日が掲示期間で、2日目の14時から16時15分に質疑応答の時間が設けられた。サテライトワークショップのトピックとしてB. Schmitt氏より紹介された検出器の多くは本会議でポスターとして発表され賑わっていた。サテライトワークショップの詳しい内容については別途報告する記事をご参照願いたい。

最後に、日本ではPILATUSの発音が誤って広まっているというご指摘があり、開発に携わった一人としてこの紙面を借りて説明します。PILATUSはPIXeL apparATUs for the SIsの大文字部を略で、スイスアルプスの山名にちなんで命名されました。現地の発音を忠実に表記すると「ピラトゥス」もしくは「ピラトウス」となります。「ラー」、「ラァ」としたのは、この部分に強いアクセントがあるからです。したがって、ラを強くアクセントするイメージで「ピラトゥス」と表記するのが適切であると考えます。また、和文の論文・解説文を執筆する際には、日本語表記は用いずに「PILATUS検出器」と記すことをお勧めします。また、SLSで開発された1次元型検出器MYTHENは、Microstrip sYstem for Time rEsolved experimeNtsと、PILATUS以上に強引な略で、しかもHが無いじゃないかと突っ込みたくなりますが、同様にスイスアルプスの山名にちなんで命名されました。発音は「ミューテン」と綴りからはイメージしにくいです。「マイセン」と発音する人がおりますが、こちらは明らかな間違いですのでご注意ください。以後、極力正しい発音にご留意頂けたらと思います。

(豊川 秀訓)

7. おわりに

5日間にわたって開催されたSRI2012は濃い密度を保ちながらあっという間に終了した印象であった。最終日Closing sessionではESRFの施設長F. Sette氏からは総括と感謝の意が述べられ、また今回のSRI2015について、2015年7月下旬にアメリカ、ニューヨークにてブルックヘブン国立研究所の主催で開催される旨の発表があった。世界で稼働する放射光・FEL施設が増える中、SPring-8としての特徴、新しい技術、成果を持って次回SRI2015に臨みたい。

(奥村 英夫)

奥村 英夫 OKUMURA Hideo

(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 : okumurah@spring8.or.jp

佐藤 堯洋 SATO Takahiro

(独)理化学研究所 播磨研究所
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 : 0791-58-0802
e-mail : tsato@spring8.or.jp

登野 健介 TONO Kensuke

(公財)高輝度光科学研究センター XFEL研究推進室
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0831
e-mail : tono@spring8.or.jp

山崎 裕史 YAMAZAKI Hiroshi

(公財)高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-2723
e-mail : yamazaki@spring8.or.jp

満田 史織 MITSUDA Chikaori

(公財)高輝度光科学研究センター 加速器部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0851
e-mail : mitsuda@spring8.or.jp

田村 和宏 TAMURA Kazuhiro

(公財)高輝度光科学研究センター 加速器部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0857
e-mail : tamura@spring8.or.jp

豊川 秀訓 TOYOKAWA Hidenori

(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 : 0791-58-1842
e-mail : toyokawa@spring8.or.jp

「X線光学素子の計測、ミラーの設計、作製に関する 国際ワークショップ (IWXM2012)」の報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター
光源・光学系部門 大橋 治彦

4th International Workshop on Metrology for X-ray Optics, Mirror design, and Fabrication (IWXM) (組織委員長：放射光施設 ALBA・Josep Nicolas) が2012年7月4～6日にスペイン第二の都市であるバルセロナで開催された。X線光学素子(主にX線ミラー)の評価、設計や作製に関する会議である。この会議の生い立ちは些か複雑で、可変形状X線光学素子に関するワークショップである“4th Workshop on Adaptive and Active X-ray and XUV Optics (ACTOP) (2011年4月、Oxfordshire, UK)”と、X線光学素子のMetrologyに関する国際ワークショップ“The 3rd international workshop on Metrology for X-ray and XUV Optics (Metrology Workshop) (2006年、Daegu, Korea, SRI2006のサテライト)”を引き継ぐとされている。一方、IWXMの名称は2009年に大阪で開催された“International Workshop on X-ray mirror design, fabrication, and metrology”に端を発する。さまざまな名称・回数で開催頻度も不定だがいずれの会議も、各放射光施設でX線光学素子の設計や評価あるいは製作を担う光学系グループのスタッフを中心に、関係者が広く集うワークショップと大きく括ることができよう。各施設で取り組む光学系トピックスを切り口にして語られるため、具体的で突っ込んだ議論が交わされる会合となっている。本会議のプログラムは<http://iwxm.cells.es/>に掲載されている。

前回のIWXM2009においてもAt wavelength計測がホットなテーマとして取り上げられたが^[1]、今回はIn situ Metrologyとして新たなセッションが設けられ、X線やEUVレーザーを使った波面計測に関する話題で幕を開けた。例えば、透過型回折格子を用いた干渉計(PSI(スイス)、DLS(英)、大阪大学)によるX線ビームの波面計測例や、ハルトマン法(FLASH(独))あるいはペンシルビーム法によるAdaptive mirrorの形状計測(DLS)が報告された。ことにSASE光源ではパルスごとのビー

ム診断の重要性が強く認識されているところであり、セッションは異なるが大阪大学・SACLA(SPring-8 Angstrom Compact Free Electron Laser)からも回折格子を使った1パルスでの波面計測の最新の例が紹介された。

一方、オフラインでの計測、Ex-situ metrologyのセッションはI～IIIに分かれて構成され、一連の会議を特徴付けている。SOLEIL(仏)からはPower Spectral Density(PSD)で50 μmから0.5 mmの領域を計測するために新たに内製した位相シフト顕微ステッチング干渉計が紹介された。ポスターセッションでもESRF(仏)が会議の1週間前に完成したばかりというステッチング干渉計の結果を紹介していた。一方、SPring-8で進めている大きくかつ深いミラーを計測するためのステッチング干渉計の精密な三面合わせ計測で、5%の相対湿度変化が参照面の1 nmのサグ変化をもたらすことが報告された。放射光用X線ミラーの計測では簡便さからLong Trace Profiler(LTP)などの表面からの反射角度計測による形状計測装置を用いる場合が多いが、ALBA(スペイン)、BNL(米)、HZB(独)、PSI、DLS、ESRFの各放射光施設やドイツの標準計量研であるPTBから、各施設が保有する装置の改良点が紹介された。比較計測を通じて、サブナノメートルでの形状誤差測定が可能であることが示され、“picometry”という表現が語られるようになった。また、角度計測の標準化について全欧で進められているEMRP(European Metrology Research Program)での取り組みが紹介された。

ミラーの作製に関するセッションでは、ESRFからは、多層膜ミラーの反射像で生じるストライプの要因を中間周波数帯域(1 mm⁻¹～1 μm⁻¹)の粗さにあるとし、ESRF、APS、NSLS-II(米)のそれぞれの成膜装置間で進められている比較を紹介した。DLSからは、数多く採用されているBimorph方式のX線集光ミラーについて安定性、再現性など

の問題点が率直に語られる一方、大阪大学からは独自に開発した形状可変ミラーにより120 nmの集光例を紹介した。LLNL（米）からは、EUV領域からXFEL、あるいはNASAの宇宙用ミラーなど豊富なコーティング実績を示しながら、SiCとWCによる1~2 nm周期の多層膜ミラーの製作例と、378 keVでの評価結果が示された。

X線ビームライン設計に関するセッションでは、SLAC（米）で進められているビーム伝搬の計算例が紹介された。フレネルキルヒホッフ積分を使って、不等刻線回折格子の表面粗さをフラクタルモデル化し、粗さが1~4 nmRMSのとき、粗さが無いとしたときについて像の強度分布を算出した。汎用化を進め、ソフトウェアを公開する方向で検討しているとのことであった。ビームライン設計に関しては、新たに稼働を開始した日本のSACLAや、今秋に稼働を目前に控えたFERMI（伊）やPETRA III（独）での軟X線ビームラインなどの話題が提供された。

事前登録者数は70名におよび、3日間で38件の口頭講演と、15件のポスター講演を数えた。2日目午後には、バルセロナからバスで約1時間の放射光施設ALBAの見学ツアーが開催された。ビーム運転中であったため、ちょうどdeformable mirrorによる集光調整の様子を見ることができた。50 μm前後のガウシアン形状のビームからフラットトップ形状への変更が数十秒で簡便に行えるようだ。SPRING-8ではTop-up運転になって久しいが、時間とともにビーム電流が減少するALBAの運転画面を見て懐かしく感じた。夕刻には世界遺産のCatalana音楽堂を訪れ、隣接するレストランでの交流会が深夜まで盛大に執り行われた。

すでにLCLSとSALCAの日米の施設においてX線自由電子レーザーが本格的な利用運転に入っており、新たな放射光施設としてNSLS-IIの建設も順調と聞く。先の報告^[1]でも述べたが、新しい世代の光源に相応しいX線光学素子の開発は、光の特性から利用研究までを俯瞰できる放射光施設の関係者が率先して牽引しなければならないことを改めて強く認識させた。なお、前回のIWXM2009のプロシーディングス^[2]と同様に、本会議のプロシーディングスが、Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section Aの特別号として発刊の予定である。

[1] 大橋治彦：SPRING-8利用者情報 **14** (2009) 344.

[2] Editors: K. Yamauchi, V. V. Yashchuk and D. Cocco: *Nucl. Instrum. and Methods in Physics Res. A* **616**, Issues 2-3 (2010).

大橋 治彦 OHASHI Haruhiko

(公財)高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0831

e-mail : hohashi@spring8.or.jp

分光測定とX線吸収、散乱、回折技術の同時利用に関する ワークショップ (CSX2012) の報告

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 奥村 英夫

SRI2012 (Lyon, France) のサテライトミーティングとして “3rd Workshop on Simultaneous Combination of Spectroscopies with X-ray Absorption, Scattering and Diffraction Techniques (CSX2012)” (組織委員長 Martin Fuchs氏、PSI) が2012年7月4日～6日の3日間にわたってスイス、チューリッヒにあるスイス連邦工科大学チューリッヒ校において開催された。今回のワークショップは2008年のESRF、2010年のソレイユで開催された同シリーズのワークショップの第3回目の開催となる。

本ワークショップの目的としては、*in-situ* 光学分光法とX線による測定手法の組み合わせを旨とした測定技術の開発と応用について国際的に徹底的に議論することにある。近年、多くの放射光科学を基盤とした研究分野において、可視・紫外域光と赤外吸収、蛍光、そしてラマン分光法により得られる相補的な情報活用した応用研究が増加してきている。このような測定手法を組み合わせる利点としては次のようなものが挙げられる。

- (i) 同一な実験条件下での相補的な情報の取得
- (ii) 連続測定に起因する系統誤差の最小化
- (iii) 相補的かつ独立な測定を利用して反応中間状態を検出、高速測定、操作することにより、その理解が容易になる
- (iv) X線照射による試料損傷の観察と回避

会議は別表のようなスケジュールで進行され、PSI/SLSのFriso van der Veen教授の歓迎の挨拶から始まった。セッションとしては生物、触媒、物質科学、時間分解測定 of 各分野から発表が交互に行われた。生物分野ではISB、D. Bourgeois氏より蛍光タンパク質の結晶構造と吸収分光、蛍光、ラマン分光による光反応の研究の発表、Leeds大のA. Pearson氏より分光測定と結晶構造による脱炭酸酵素の不可逆反応の捕捉の試み、BNLのA. Orville氏より分光と結晶構造ならびにX線散乱の組み合わせ

による植物の窒素固定細菌のシステムバイオロジー研究が発表された。また、SPring-8、ESRF、SLSから各施設のタンパク質結晶構造ビームラインにおける分光測定環境の現状と開発の報告があった。ESRFとSLSでは可視/紫外吸収、赤外吸収、ラマン分光、蛍光のX線同軸測定環境のバージョンアップが報告された。特にSLSでは同軸顕微分光装置の常設運用を開始するとのことであり、SPring-8 MXBLにおける早急の環境整備の必要性が感じられた。触媒分野では、Utrecht大のA. Beale氏よりX線回折CTと吸収CTを利用した触媒反応の実時間イメージングの研究、ESRFのM. Newton氏よりXAFSと拡散反射赤外スペクトルの組み合わせ (DRIFTS)、さらに高エネルギーX線回折と拡散反射赤外スペクトルを組み合わせた触媒反応の研究、Yeshiva大のA. Frenkel氏よりXAS、X線回折、赤外、ラマン測定を組み合わせた水性ガスシフト反応の研究が紹介された。物質科学、時間分解測定分野では、SNBLのW. Van Beek氏より、変調励起分光 (MES) の方法論をX線結晶回折に適用した変調拡張回折法 (MED) について発表が行われた。また、Piemonte



写真：CSX2012 が開催されたスイス連邦工科大学チューリッヒ校から臨むチューリッヒの街並み

Orienteale 大の M. Milanesio 氏より、粉末回折とラマン分光、MED を使ったスピン交差物質の構造遷移の研究成果が報告された。物質科学の分野からはケンブリッジ大の J. Cole 氏より光結晶学と XANES あるいは EXAFS の組み合わせによる研究例の紹介がなされた。最終日には SLS 見学ツアーが開催され、SLS の実験ホールならびに加速器の見学を行った。

会場であったスイス連邦工科大学チューリッヒ校では、同じメインビル内で "7th International Workshop on Nano-scale Spectroscopy and Nanotechnology (NSS-7)" が重なる期間で開催されていた。ポスター会場では CSX2012 と NSS-7 のポスターが隣り合って掲示されており自由に見ることができた。同スペースでのコーヒブレイクも両会議でタイミングが合うこともあり、分光法という共通の視点での分野交流が行われた。

"3rd Workshop on Simultaneous Combination of Spectroscopies with X-ray Absorption, Scattering and Diffraction Techniques (CSX2012)" program

Wednesday, July 4th, 2012

Session: Welcome & Introduction

10:00 - 10:10 Welcome

VAN DER VEEN, Friso

Paul Scherrer Institut, Switzerland

10:10 - 10:20 Introduction

FUCHS, Martin R

Paul Scherrer Institut, Switzerland

Session : Biological 1(Chair: Allen Orville)

10:20 - 10:50

Combining spectroscopy and crystallography: a tool to investigate fluorescent proteins

BOURGEOIS, Dominique

IBS, France

10:50 - 11:20

Dynamic Structural Science: developing tools for time-resolved structural studies

PEARSON, Arwen

Astbury Centre for Structural Molecular Biology, University of Leeds, UK

11:20 - 11:40

Present status of micro-spectroscopic instruments in SPring-8 macromolecular crystallography beamlines

OKUMURA, Hideo

JASRI/SPring-8, Japan

11:40 - 12:00

Status of the Cryobench in crystallo spectroscopy laboratory of the ESRF

VON STETTEN, David

European Synchrotron Radiation Facility, France

12:00 - 12:20

Third generation of on-axis in situ optical spectroscopy - Extending the scope of macromolecular crystallography

DWORKOWSKI, Florian

Paul Scherrer Institut, Switzerland

12:20 - 13:20 Lunch

Session: Catalysis 1 (Chair: Anatoly Frenkel)

13:20 - 13:50

An eye on the inside: imaging of catalytic particles under reaction conditions

BEALE, Andrew

Inorganic Chemistry and Catalysis, Utrecht University, Netherlands

13:50 - 14:20

Chasing changing catalysts with XAFS and high energy X-ray techniques combined with infrared spectroscopy

NEWTON, Mark

ESRF, Grenoble, France

14:20 - 14:40

Combination of HERFD XAS and ATR IR for in situ investigation of the liquid phase hydrogenation of nitrobenzene

MAKOSCH, Martin

ETH Zurich, Switzerland

14:40 - 15:00

Operando characterisation of heterogeneous catalysts by combination of Quick-XAS with Raman Spectroscopy

ROCHET, Amelie

SOLEIL, France

15:00 - 15:20

XAS, XRD and Raman study on nanostructured CeO₂-Gd₂O₃ solid solutions

ABDALA, Paula M.

SNBL at ESRF, France

15:20 - 15:50 Coffee Break

Session: Materials & Time resolution 1 (Chair: Augusto Marcelli)

15:50 - 16:20

Modulation Excitation Spectroscopy applied to Crystallography

VAN BEEK, Wouter

SNBL at ESRF, France

16:20 - 16:50

Combined modulation enhanced X-ray powder diffraction and Raman spectroscopic study of structural transitions in the spin crossover material [Fe(Htrz)(trz)](BF)

MILANESIO, Marco

Universita Piemonte Orientale, Italy

16:50 - 17:10

Modulation excitation spectroscopy coupled with synchrotron X-ray methods to unravel dynamic processes on supported Pd catalysts

FERRI, Davide

Empa, Switzerland

17:10 - 17:30

Probing the structure of proteins in physiological conditions by X-ray absorption and UV/Visible spectroscopies

SILATANI, Mahsa; LIMA, Frederico Alves

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland

17:30 - 17:50

Time-resolved X-ray absorption studies on charge carrier dynamics in aqueous TiO₂ nanoparticles

RITTMANN-FRANK, Mercedes Hannelore

Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland

18:00 - 21:00 Dinner Reception in the GP Pavillon

Thursday, July 5th, 2012

Session: Catalysis 2 (Chair: Andrew Beale)

9:00 - 9:30

In situ X-ray studies of model and real catalysts: Bridging the complexity gap

FRENKEL, Anatoly

Yeshiva University, USA

9:30 - 9:50

In-situ QXAS investigation of the genesis of cobalt active phases in supported Fischer-Tropsch catalysts

KHODAKOV, Andrei

UCCS, CNRS, Universite Lille 1, ENSCL, Ecole Centrale de Lille, France

9:50 - 10:10

Evidence for central carbon in nitrogenase FeMo cofactor

SIPPEL, Daniel

Institut fur organische Chemie und Biochemie, Albert-Ludwigs-Universitat Freiburg, Germany

10:10 - 10:30

Identifying dynamic structural changes in catalysts with time and energy-resolved XAS and XES

NACHTEGAAL, Maarten

*Paul Scherrer Institut, Switzerland***Session: Posters**

10:30 - 12:00 Posters & Coffee Break

12:00 - 13:00 Lunch

Session: Biological 2 (Chair: Arwen Pearson)

13:00 - 13:30

Systems biology in Prokaryote - Eukaryote symbiosis: single-crystal spectroscopy correlated with X-ray crystallography and other complementary methods

ORVILLE, Allen

Brookhaven National Laboratory, USA

13:30 - 13:50

Fingerprinting redox/ligand states and driving catalysis in protein single crystals

HOUGH, Michael

University of Essex, UK

13:50 - 14:10

Iron-porphyrin coordinates an arginine guanidine side-chain in a protein pocket - Insights from microspectrophotometry and crystallography

KNIPP, Markus

Max-Planck-Institut fur Bioanorganische Chemie, Germany

14:10 - 14:30

Structural and spectroscopic observation of an enzyme at work

MARTINOLI, Christian

University of Pavia, Italy

14:30 - 14:50

Using in situ single-crystal UV-vis and Raman spectroscopy to study the effect of X-ray radiation damage on the crystal structures of haem proteins

HERSLETH, Hans-Petter

Department of Molecular Biosciences, University of Oslo, Norway

14:50 - 15:20 Coffee Break

15:20 - 15:40 Round Table

Session: Materials Science (Chair: Marco Milanese)

15:40 - 16:10

En-Light-ening photo-crystallography with X-ray absorption
COLE, Jacqueline

University of Cambridge, UK & University of New Brunswick, Canada

16:10 - 16:30

Exploration of the mechanical properties of flexible MOFs
by coupling experimental and modeling approaches

YOT, Pascal G.

Universite Montpellier 2, France

16:30 - 16:50

Investigation of crystallization processes using Synchrotron
X-ray diffraction and Raman spectroscopy

GNUTZMANN, Tanja

BAM Federal Institute for Materials Research and Testing, Germany

16:50 - 17:10

Pushing microbeam probes to nanoscale resolution for the
study of buried interfaces

GHIGNA, Paolo

Dipartimento di Chimica, Universita di Pavia, Italy

17:10 - 17:40

In-situ time-resolved x-ray and IR combinatorial approach
for materials science investigation using 3rd generation
synchrotron radiation sources

MARCELLI, Augusto

INFN - LNF, Italy

Friday, July 6th, 2012

Visit to Paul Scherrer Institut

奥村 英夫 OKUMURA Hideo

(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 FAX : 0791-58-0830

e-mail : okumurah@spring8.or.jp

SRI2012 サテライト会議 “Science at FELs” 報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター
XFEL研究推進室 田中 健一郎

2012年7月15～18日にドイツ、ハンブルグのDESYで開催されたSRI2012のサテライト会議の一つである“Science at FELs”に参加した。

EUV領域のFELがDESYのFLASHで稼働してから8年、X線領域のFELがStanfordのLCLSで稼働してから2年を経過し、この間、我国をはじめスイスやイタリア等においても新しいFELが稼働して、数十nmからÅの領域でのFELパルス光の特長である「超高強度」「超短パルス」「高コヒーレンス」を活用した目覚ましい研究成果が続々と出てきている。

会議は15日の夕刻から始まり、FLASH施設長E. Weckertの歓迎挨拶に続いて、DESYのCFELで原子・分子・光学物理（以下AMO）分野の国際的な研究グループASG（Advanced Study Group）を主宰し、我国でもおなじみのJ. Ullrich（元MPI、Heidelberg、現PTB）が“New Light for AMO … and beyond”と題した基調講演を行った。この基調講演では、FLASHはもとよりSCSS、LCLS、SACLAを利用した研究成果が紹介された。電子線励起イオントラップ装置（EBIT）やFEL実験に特化した多目的装置（CAMP）などの優れた装置技術を駆使して、AMO分野のみならず材料科学、生命科学、天文物理の分野にまでおよぶ研究で今後の進展が期待される話であった。

翌16日の朝から18日の昼までの会議では、AMO分野が6件、化学分野3件、理論4件、凝縮系物理4件、生命科学2件、極端条件下の物質3件、FEL技術／シード化技術7件の講演が行われた。以下、印象に残った発表を報告する。

AMOのセッションでは、上田潔博士（東北大学）がSCSSとSACLAの紹介、ならびに両光源を使用した希ガスの多光子イオン化および希ガスクラスターのナノプラズマ生成に関する研究を発表した。T. Laarmann博士（DESY）らは、Heドロップレット中の2原子分子や3原子分子の2つの回転状態がコヒーレントに重なったwave packetをフェム

ト秒レーザーパルスで生成し、そのwave packetの動きを、遅延時間（ピコ秒の分解能）をかけた後続のFEL光によるフラグメントパターンの時間分解計測から観測し、回転定数（B）の変化の観測に成功した。例えばN個の原子からなるHeドロップレット中のOCS分子の場合では、Nの増加とともにBは急激に減少しその後極小値を経て振動しながら回復することを見出している。本来、回転状態の観測はマイクロ波分光で行われるものであるが、ここで観測されたようなピコ秒オーダーの速い現象はマイクロ波分光では困難である。ここでは、もう一つ綺麗なpump-probe実験を紹介する。M. Meyer博士（European XFEL）らは、LCLS-XFELを用いてNe原子のAuger電子分光を行い、赤外レーザー（800nm, 100fs）との同期実験で、Auger電子ピークの両側に約1.5 eV間隔の複数のサイドバンドを観測した。サイドバンドの数と形状は両レーザー光の強度、偏光方向と光の重なり具合に大きく依存する。赤外レーザーの偏光方向に対して90°の方向でAuger電子を観測するとNe KLL Auger電子は赤外レーザー場の摂動を受けないが、角度を減少し



写真 会場の様子

てゆくとサイドバンドが現れ、 50° 以下では左右に翼を広げたようにサイドバンドが優勢になる。この現象は、理論計算結果ともよく一致し、計算に用いるレーザー強度とパルス幅から、逆にXFELパルスの特性評価ができると指摘している点が興味深かった。次に、化学分野のセッションではA. Senftleben博士 (MPI, Heidelberg) が発表した多原子分子の3体解離反応のダイナミクスに関する研究を紹介する。FLASH-FELによるOCS分子のS 2p電子のイオン化では、最大4価までのイオン化が起こり、その結果様々なイオン解離反応が進行する。その中で、 OCS^{4+} イオンの3体解離反応に着目してクーロン爆発イメーキング法による3つの解離イオンの運動量解析を行った結果、 $\text{CO}^{2+} + \text{S}^{2+}$ を経て段階的に進行するチャンネルと瞬時に $\text{C}^+ + \text{O}^+ + \text{S}^{2+}$ に3体解離するチャンネルを明確に分離し、その分岐比を示した。

理論のセッションでは3件の講演があった。いずれも大強度のXFELと物質との相互作用に関するもので対象物質がそれぞれ異なっていた。原子に関するものではL. A. Nikolopoulos博士 (Dublin City Univ.) がXFELの強度が 10^{15} W/cm²以上でNeのAuger電子スペクトルのピークが内殻電子のRabi-coupling分だけAc-Stark splittingする話をした。希ガス原子クラスターに関しては、J. M. Rost博士 (MPI, Dresden) が起こり得る非線形現象を4つのグループに分類して、縦軸をエネルギー、横軸を時間 (フェムト秒からアト秒) とした魔法陣 (magic square) で示した。それによると原点付近 (slow & low) ではequilibriumプラズマ生成が起こり、右下 (fast & low) ではnon-equilibriumプラズマ生成が起こる。また、左上 (slow & high) では逐次的なイオン化が起こり、右上隅 (fast & high) ではmassively parallel ionization (MPI, 大規模な並列イオン化) が起こる。このMPIが彼の講演の主テーマであり、XFELを用いた実験で期待される現象である。ArやH₂分子クラスターのサイズ (半径R) を変えてN重イオン化が作る全電荷Nによるポテンシャルを計算し、MPIにより予想される光電子スペクトル形状変化を報告した。

凝縮系物理のセッションでは、フェムト秒赤外レーザー励起後の融解過程、脱磁過程、磁気相転位等のピコ秒オーダーでの4件の実験報告があった。この中でH. A. Dürr博士 (SLAC) は、スピン-格子結合の大きい磁性体 (Fe_3O_4) における金属-絶

縁体相転位現象を1ピコ秒程度の速い電荷-格子緩和と30ピコ秒程度の格子-スピン緩和により説明した。

新しいFEL技術/シード化技術のセッションでは、C. David博士 (PSI) がダイヤモンドのゾーンプレートを用いたLCLSの単ショットスペクトルモニター技術や2枚のゾーンプレートを組み合わせたジッター無しのXFEL pump/XFEL probe実験の可能性を報告した。また、Z. Huang博士 (SLAC) が、ダイヤモンド薄膜を用いたLCLSのSASE FELの自己シード化実験の結果と軟X線領域での回折格子を用いたシード化の計画を報告した。

ポスター発表は17日の午後3時から3時間かけてアンジュレータの組立調整ホールで行われた。当初96件の発表が予定されていたが11件のキャンセルがあった。DESYでの開催ということもあり、研究が行われた施設の内訳は、FLASH (35) が最も多く、続いてLCLS (19)、European XFEL (5)、FERMI (3)、SACLA (2) の順で、ESRFやPFのSR光を使用した発表も見受けられた。シンポジウムのテーマが“Science at FELs”ということで、口頭発表と同様に、広範囲な研究分野を網羅するとともに、それらを支える装置技術開発や理論に関する発表が多かった。最終日の午後には、DESYの北西約3.5 km離れたSchenefeld地区に建設中のEuropean FELの実験ホールの工事現場の見学が企画された。あいにくの小雨模様であったが、10人ずつのグループに分かれ、黄色の雨合羽を羽織って約100 m四方はあるかと思われる地下実験室に降りた。側面にはDESY方向からの6本のトンネルが完成しており、そのう

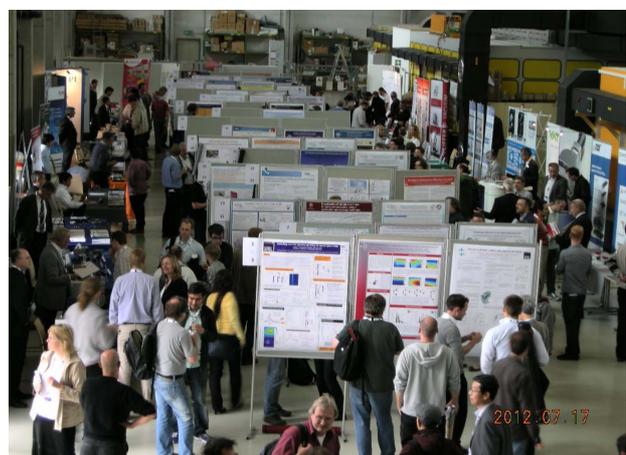


写真 ポスター会場の様子

ちの5本にFEL発振のためのアンジュレータが並ぶそうである。案内していただいたEuropean FEL chairのTh. Tschentscher博士は、2015年中には完成させたいと意気込んでおられた。

本シンポジウムに参加して強く感じたことは、これまで報告された研究成果には確かに素晴らしいものもあるが、従来のSR光による研究の延長線上にあるものも多いということである。XFELが新しいサイエンスを切り拓く無限の可能性を秘めていることは確かである。SR光が新しいサイエンスを生み出すのに10年以上費やしたように、今後の10年間が楽しみである。なお、本シンポジウムへの参加者は約200名であった。急速に進展している魅力的な分野の会議であるにもかかわらず日本からの参加者が5名と少なかったのが残念である。次回開催についての公式案内は無かったが、近い将来何処かで必ず開催するとのことであった。その時には日本からも多くの方（とくに若い人）が参加されることを期待したい。

最後に、悲しいお知らせがある。本シンポジウムで高濃度の希ガス原子による非線形過程の一つとして超蛍光現象や自動イオン化プロファイルを利用したSASE-FELの単色化について講演し注目を受けた永園充博士（理研XFEL）が去る8月27日に不慮の事故で急逝された。永園氏は、理研着任前の2003～2007年にDESYに滞在し、彼が中心に行ったFLASH-FELによるHeの2光子吸収に関する研究は、VUV領域のFELを用いた最初の非線形分光の研究として高く評価されている。理研着任後は、SACLAの試験器であるSCSS試験加速器からのEUV-FEL光の利用研究業務に従事し、国内外か



写真 European FEL 建設現場見学の様子

らの多くの利用研究者とともに多岐にわたる優れた研究を展開してきた。将来有望な研究者をこのようなかたちで失ったことは誠に残念です。ご冥福をお祈りする。

参考までに、本会議のプログラムを文末に記す。

プログラム

- 7月15日
- 18:00 - 19:00 Registration**
- 19:00 - 20:00 Opening Session**
- 19:00 New Light for Atomic, Molecular and Optical Physics ...and beyond
J. Ullrich (*MPI, Heidelberg*)
- 20:00 - 22:00 Conference Dinner (*DESY*)
- 7月16日
- 09:00 - 12:40 Atoms, Molecules, Ions, Optical Phenomena**
- 09:00 FEL Experiments for Atoms and Atomic Clusters: From EUV to X Rays
Kiyoshi Ueda (*IMRAM, Tohoku University*)
- 09:40 Time-resolved imaging experiments with ultraintense, short x-ray pulses on excited nanoparticles
Tais Gorkhovev (*TU-Berlin*)
- 10:10 The interaction of SASE EUV-FEL pulses with high density atomic gas
Mitsuru Nagasono (*RIKEN/SPring-8*)
- 10:40 - 11:00 Coffee break
- 11:00 High-Harmonic and FEL-based pump - probe spectroscopy
Marc Vrakking (*MBI Berlin*)
- 11:40 Generation of the simplest rotational wave packet in a diatomic molecule at FLASH: Microwave spectroscopy in the time domain without microwaves
Tim Laarmann (*HASYLAB/DESY*)
- 12:10 Characterization of the LCLS pulse duration and investigation of electronic relaxation dynamics via the Laser Assisted Auger Decay in atomic Neon
Michael Meyer (*European XFEL*)
- 12:40 - 14:00 Lunch break
- 14:00 - 15:40 Chemistry**
- 14:00 Observing Molecular Reactions via Simultaneous Ultrafast X-ray Spectroscopy and Scattering
Christian Bressler (*European XFEL*)
- 14:40 Extreme ultra-violet induced molecular dynamics imaged by three-body coincidences
Arne Senftleben (*MPI, Heidelberg*)

- 15:10 High Energy Small Molecule Crystallography at LCLS
Simone Techert (*MPI, Göttingen*)
- 15:40 - 16:00 Coffee break
- 16:00 - 18:50 Theory**
- 16:00 Massively parallel ionization
J. Rost (*MPI, Dresden*)
- 16:40 Ac-Stark splitting in core-resonant Auger decay in strong X-ray fields
Lampros Nikolopoulos
(*Dublin City University*)
- 17:10 Limitations of coherent diffractive imaging of single objects due to their damage by intense x-ray radiation
Zoltan Jurek (*CFEL*)
- 17:40 Ultrafast laser-cluster dynamics in intense short-wavelength pulses
Thomas Fennel (*University of Rostock*)
- 7月17日
- 09:00 - 11:10 Condensed Matter Physics**
- 09:00 Nanoscale charge & spin dynamics in correlated materials
H. A. Dürr (*SLAC*)
- 09:40 Towards a direct ultrafast measurement of the magnetization
Yves Acremann (*ETH Zürich*)
- 10:10 Ultrafast magnetic domain dynamics studied by magnetic resonant scattering at X-FEL sources
Christine Boeglin (*CNRS, Strasbourg*)
- 10:40 Femtosecond dynamics of the collinear-to-spiral antiferromagnetic phase transition in CuO
Steven Johnson (*ETH Zürich*)
- 11:10 - 11:30 Coffee break
- 11:30 - 12:40 Life Science**
- 11:30 Protein nano-crystallography with X-ray FEL pulses
Henry Chapman (*DESY-CFEL*)
- 12:10 Time-resolved Single-Shot Diffraction of Lipid Membrane with fs FEL-Pulses
Dong-Du Mai (*University of Göttingen*)
- 12:40 - 14:00 Lunch break
- 14:00 - 15:40 New developments/New FEL techniques /Seeding**
- 14:00 Diffractive optics for hard x-rays - opportunities for science at XFELs
Christian David (*PSI*)
- 14:40 Single Shot Spatial and Temporal Coherence Properties of the LCLS in the Hard X-ray Regime
Christian Gutt (*HASYLAB*)
- 15:10 Application of Speckle Correlations to Coherent Diffractive Imaging: Practical Aspects
Dmitri Starodub (*SLAC*)
- 15:40 - 18:30 Poster session and vendor exhibition**
- 18:30 - 23:00 Conference Dinner
- 7月18日
- 08:30 - 10:10 Matter under extreme conditions**
- 08:30 Matter in extreme conditions with 4th generation light sources
Bob Nagler (*SLAC*)
- 09:10 Ultrafast non-equilibrium collective dynamics in warm dense hydrogen
Marion Harmand (*DESY*)
- 09:40 Dynamic evolution of hole states created by X-ray photo-pumping of dense plasmas with intense XFEL radiation
Frank ROSMEJ
(*Sorbonne University, Paris*)
- 10:10 - 10:30 Coffee break
- 10:30 - 12:40 New developments/New FEL techniques /Seeding**
- 10:30 Simultaneous Measurement of Pulse Profile and Arrival-time at Free-Electron Lasers
Adrian Cavalieri (*UHH/MPSD/CFEL*)
- 11:00 Coherent Diffraction Imaging Project at FERMI@Elettra: First commissioning results and research opportunities
Flavio Capotondi (*Elettra, Trieste*)
- 11:30 Self-seeding x-ray FELs at the LCLS
Z. Huang (*SLAC*)
- 12:10 First Seeding at FLASH
Tim Laarmann (*HASYLAB/DESY*)
- 12:40 - 13:00 Concluding remarks
- 13:00 - 14:00 Lunch break
- 14:00 - 16:00 DESY and European XFEL visits
- 田中 健一郎 TANAKA Kenichiro
(公財)高輝度光科学研究センター XFEL研究推進室
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0992 (代)
e-mail : kentanaka@spring8.or.jp

SRI2012 サテライトワークショップ - X-ray Detectors for Synchrotron Applications - 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 豊川 秀訓

本ワークショップは、2012年7月5日午後から7日にかけてスイスのチューリッヒ市街にあるチューリッヒ工科大学にて開催された^[1]。全32講演が招待講演として厳選された内容で、各研究機関および関連企業から検出器開発および実験ステーションでの現状報告に関する以下の8セッションがプログラムされた。参加者は91名で、うち日本からの参加者は8名（研究機関4名、企業4名）であった。

- ・エネルギー分散型検出器（Diamond, BNL, STFC, PNDetectorからの4講演）
- ・軟X線画像検出器（SLS, DESY, LBL, PTB, Roentdek, ELETTRAからの6講演）
- ・蓄積リングにおける直接検出型画像検出器（SLS×2, Diamond, imXPAD, DESY, SPring-8, Cernell, Dectrisからの8講演）
- ・実装およびセンサー技術（Univ. of Bonn, Univ. of Surreyからの2講演）
- ・XFEL検出器（DESY×4, SwissFEL, SACLA, LCLS, MPEからの8講演）
- ・間接型検出器（SLS, ESRFからの2講演）
- ・データハンドリング（SLS, ESRFからの2講演）

このなかで、日本からは筆者が直接検出型画像検出器セッションにてCdTeセンサーを用いたフォ

ンカウンティング型ピクセル検出器開発について、理研の初井氏がXFEL検出器のセッションにてSOIセンサーを用いた積分型ピクセル検出器開発についてそれぞれ報告した。ピクセル検出器とは各ピクセルに独立した読み出し回路を搭載した2次元検出器の総称で、微細電極をピクセル状に並べた半導体センサーと読み出し集積回路をフリップチップボンディングにより一体化する方法によるハイブリッド型と半導体プロセスのみでセンサー部と回路部を一体として製造するモノリシック型とに分類される。直接検出型画像検出器のセッションの8講演は全てハイブリッド型ピクセル検出器であり、エネルギー分散型検出器、実装およびセンサー技術、XFEL検出器のセッションでも関連する発表が多数あり、放射光用検出器として広く応用されている成熟度の高い技術である。一方、モノリシック型はどちらかと言うと開発段階にある比較的新しい技術で、XFEL検出器のセッションでのDESYのDEPFETセンサーとSACLAのSOIセンサーの2つの発表があった。

別の視点からの検出器の分類としては、エネルギー閾値を設定して到来したフォトン数をカウンター回路で積算するフォトンカウンティング型と到来した全フォトンのエネルギー積算を行った後にAD変換する積分型とに分けられる。フォトンカウンティング型は低ノイズかつ広ダイナミックが得られる利点から蓄積リングにおける直接検出型画像検出器としての応用が進んでおり、Cernellの発表を除く7講演がこのタイプである。ただし、到来するフォトンを経時的に分離するには最低でも100 ns程度を要することから、フェムト秒オーダーでパルス的にフォトンが到来するXFELでは積分型検出器が必須である。また、CCDやCMOSセンサーも積分型検出器に分類され、ダイナミックレンジの点で制限されるものの、数ミクロンレベルの微小ピクセルが得られることから、軟X線画像検出器のセッションの講演は主にこのタイプであった。



写真1 チューリッヒ工科大学本館

ワークショップを通じ特に印象深かった点は、CCD検出器の高速化とMedipix^[2]の面積化に関する目覚ましい進展である。CCDはもともと高い空間分解能が得られることが大きな利点であり、高速化により蓄積リングでのエネルギー分散型イメージングや軟X線FEL研究への展開が急速に進んでいる。特に、XFEL検出器のセッションでMPE (Max-Planck Institute) からの発表で紹介されたPNSensor社^[3]のpnCCDは、ピクセルサイズ48ミクロン、フレーム率1000 fpsを達成しており、今後急速に利用が進むことが予想される。

SPring-8でも多くのビームラインに導入されて広く活用されているPILATUSはフォトンカウンティング型ピクセル検出器の典型だが、微小ピクセル化、高フレーム率化、高エネルギー領域での高効率化などの要望があり、蓄積リングにおける直接検出型画像検出器のセッションではこれらに関する新しい技術が議論の中心となった。55ミクロンと現在最も小さなピクセルサイズを実現しているのがMedipixで、エネルギーの下限のみならず上限も制限できる点も利点である。1990年代後半にCERNで開発が始まり長らく小規模な検出器に留まっていたが、ESRF、Diamond、DESYがそれぞれ面積化実機製作を進めており、蓄積リングでのコヒーレントイメージングを中心としたアプリケーションへの応用が既に進んでいる。ESRFは広く公開して販売も行うということなので、SPring-8でも是非試したい検出器である。また、SLSが開発しているEIGERもピクセルサイズ75ミクロンと高い空間分解能が得られる点で相補的な検出器として注目される。EIGERのもう一つの特徴はデッドタイムレスで最速24 kHzのフレームレートを実現した点である。SLSでは9 Mピクセルの面積型を製作し、現在タンパクションで利用されているPILATUS-6 Mから置き換えることが計画されている。Dectris社^[4]からはハードウェアによるデッドタイム補正を行うPILATUS3バージョンの発表があった。PILATUS-300 K以上の機種に採用されて販売される予定である。これにより計数率の上限が 10^7 cps/pixelまで伸び、タンパク質結晶構造解析などでより高精度なデータが得られることが期待される。蓄積リングにおける直接検出型画像検出器に関しては、SOLEILで開発され、ベンチャー企業のimXPAD社^[5]より販売が開始されたXPAD (ピクセルサイズ75ミクロン、フレーム率500 Hz) や、高エネルギー領域

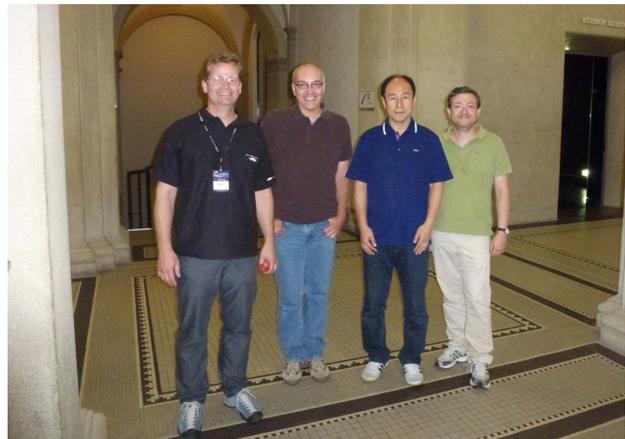


写真2 SLS検出器グループメンバーとの記念写真。
左より Beat Henrich氏、Bernd Schmitt氏 (グループリーダー、ワークショップ議長)、筆者、Roberto Dinapoli氏

での高効率化を目指したSPring-8のCdTeピクセル検出器を含め、SRI2015までの3年間は各種タイプ乱立による激しい競争になることが必至である。

次に注目すべき開発は、European XFEL向けに開発されているDEPFET、AGIPD、LPDの3つの積分型ピクセル検出器である。なかでもAGIPDは、ピクセルサイズこそ200ミクロンとやや大きいながら、ダイナミックゲインスイッチにより3段階のゲインを自動で切り替えることにより 10^4 photons/pixelを達成し、European XFELでの220 nsのビームバンチ構造に対応した読み出し系が開発されており、最も有望な検出器であろう。ヨーロッパはCERNでのLHC実験を背景にピクセル検出器技術に関する極めて高い開発力を有しており、これらの性能を凌ぐ次世代機の検討もすでに始まっているとのことである。SACLA、LCLS、SwissFELを含めて多数の形態の検出器開発が提案実行されており、X線検出器開発の最先端として凌ぎを削っている技術分野である。SwissFELではSACLAに比較的近い光源性能が計画されており、ここでの利用を目指してEIGERの75ミクロンピクセルとAGIPDのダイナミックゲインスイッチ技術を融合して設計されているJungfrauの今後の進展に注目したい。

世界的な視点での検出器開発のもう一つの動向は、高原子番号センサーによるピクセル検出器の検出効率の向上である。今回発表された検出器の殆どは受光媒体がシリコンで、軟X線および低エネルギー (20 keV程度まで) 領域で用いる限りは高効率を得られるものの、30 keV以上になると検出効

率が10%以下となりCdTeなどの高原子番号センサーの実用化が医療などの様々な分野で待望されている。SPring-8のCdTeピクセル検出器開発では利用領域を100 keV以上に拡張することを目指している。ヨーロッパではHigh-Zコラボレーションを組織してこの問題に取り組んでおり、実装およびセンサー技術のセッションでSurreyが代表して総括を発表した他、エネルギー分散型検出器のセッションでSTFC (Science and Technology Facilities Council) がCdTeないしCdZnTeセンサーを用いたハイブリッド型ピクセル検出器HEXITEC、直接検出型画像検出器のセッションでDESYからMedipixをシリコンセンサーだけでなくGe、GaAs、CdTeセンサーに応用する試みが発表された。SPring-8のCdTeピクセル検出器に関する発表はこれらと競争的な立場にあるが、In/Auスタッドボンディング法による実装精度、Pt/CdTe/Alピクセル型素子の室温での安定動作はヨーロッパではまだ到達できていない研究成果であり、SPring-8の技術力の高さをアピールすることができたと考えている。

データハンドリングに関して、ESRFからはLIMAの報告があった。放射光施設で用いられている主な2次元検出器および制御ソフトウェアへの対応が既に完了しており、ヨーロッパの他の機関とも連携して取り組んでいるとのことで、今後の世界標準の一つとなるのではと思う。SLSからEIGERの24 kHzの超高速フレーム率に対応したデータハンドリングへの開発の紹介がなされた。ESRFとSLSでの共通点としては、HDF-5による圧縮形式を目指している点で、これも今後のスタンダードとなるのではと感じた。

本ワークショップのサマリーは翌週フランスのリヨンで開催された本会議でのNew developments in Area Detectorsのセッションの招待講演としてワークショップ議長のBernd Schmitt氏より「New Developments in the area of hybrid pixel detectors, Summary of SRI satellite workshop on x-ray detectors」と題して紹介された他、多くの講演がオーラルもしくはポスターで再び発表された。PNSensor社のpnCCDはNew developments in Spectroscopy Detectorsのセッションで企業からのオーラル講演として発表がなされた。本刊にて別途掲載する本会議報告もあわせてご参照ください。

プログラム

Thursday 05 July 2012

14:00 Welcome, Bernd Schmitt
(Paul Scherrer Institut, CH)

Energy dispersive detectors

- 14:10 Development of an energy resolving Multi-Element Germanium Detector at Diamond, Nicola Tartoni
(Diamond Light Source, UK)
- 14:35 Detector developments at BNL, D. Peter Siddons
(Brookhaven National Laboratory, USA)
- 15:00 Development of energy dispersive detectors at STFC, Matt Wilson
(STFC Detector Development Group, UK)
- 15:25 Industrial Presentation: Silicon Drift Detectors for X-ray spectroscopy applications - present and future, Adrian Niculae
(PNDetector GmbH, DE)

Soft X-ray area Detectors

- 16:00 Requirements from Synchrotrons, Thorsten Schmitt
(Paul Scherrer Institut, CH)
- 16:25 Development of soft X-ray area detectors at DESY, Cornelia Wunderer
(DESY, DE)
- 16:50 Soft X-ray Detector Developments at Berkeley, Peter Denes
(Berkeley National Laboratory, USA)
- 17:15 Absolute calibration of X-ray detectors at low energies, Michael Krummy
(Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE)
- 17:40 Industrial Presentation: Recent and coming products from RoentDek, Ottmar Jagutzki
(RoentDek GmbH, DE)

Friday 06 July 2012

Direct detection area detectors for storage rings I

- 09:00 Detector needs for x-ray diffraction experiments at synchrotron sources, Ana Diaz
(Paul Scherrer Institut, CH)
- 09:25 Eiger, a fast framing, large area pixel detector for X-ray applications, Ian Johnson
(Paul Scherrer Institut, CH)
- 09:50 Design and fabrication of EXCALIBUR detector modules, Julien Marchal
(Diamond Light Source, UK)

10:15 Detector Developments at Cornell, Mark Tate
(Cornell University, USA)

Direct detection area detectors for storage rings II

11:00 Industrial Presentation: X-Ray photon counting detectors from imXPAD, Vasse Laurent
(ImXpad, FR)

11:10 The LAMBDA photon counting pixel detector, David Pennicard
(Diamond Light Source, UK)

11:35 CdTe pixel and strip detector developments at SPring-8, Hidenori Toyokawa
(JASRI, JP)

12:00 Industrial Presentation: The New PILATUS3 ASIC with Instant Retrigger Capability, Teddy Loeliger
(Dectris Ltd., CH)

Soft X-ray area Detectors

12:10 Development of low energy Detectors at Elettra, Ralf Hendrik Menk
(Sincrotrone Trieste, IT)

Interconnect and sensor technologies

13:30 Overview of interconnect technologies, Fabian Hugging
(University of Bonn, DE)

13:55 Current Status of high-Z detector materials, Paul Sellin
(University of Surrey, UK)

XFEL detectors I

14:20 Detectors and Science at the European XFEL, Christian Bressler
(European XFEL, DE)

14:45 Development of the DEPFET Sensor with Signal Compression: a Large Format X-ray Imager with Mega-Frame Readout Capability for the European XFEL, Matteo Porro
(Max Planck Institut Halbleiterlabor, DE)

15:10 AGIPD, the Adaptive Gain Integrating Pixel Detector: A 4.5 MHz camera for the European XFEL, Julian Becker
(DESY, DE)

XFEL detectors II

16:00 The LPD Detector Development, Matthew Hart
(STFC, UK)

16:25 Charge integrating silicon detectors for SwissFEL, Aldo. Mozzanica
(Paul Scherrer Institut, CH)

16:50 Silicon-On-Insulator Photon Imaging Array Sensor (SOPHIAS) for X-ray Free-Electron Laser, Takaki Hatsui
(RIKEN, JP)

17:15 Experience with Detectors at the LCLS, Chris Kenney
(SLAC National Accelerator Lab, USA)

17:40 Large area, high speed pnCCDs as imaging spectrometers for X-ray FEL experiment, Lothars Struder
(MPE, Semiconductor Laboratory, DE)

Saturday 07 July 2012

Indirect detection

09:00 Detector requirements for synchrotron-based X-ray tomographic microscopy: A customized high-speed data interface for sub-second temporal resolution at TOMCAT, Federica Marone
(Paul Scherrer Institut, CH)

09:25 State of the art X-ray imaging cameras, Thierry Martin
(ESRF, FR)

Data acquisition and data handling

10:30 Data backend system for fast multi megapixel detectors, Heiner Billich
(Paul Scherrer Institut, CH)

10:55 LIMA: a generic framework for 2D detector data acquisition, Homs-Puron Alejandro A.
(ESRF, FR)

参考 URL

- [1] ワークショップホームページ : <http://indico.psi.ch/conferenceDisplay.py?confId=1389>
- [2] Medipix Collaboration: <http://medipix.web.cern.ch/MEDIPIX/>
- [3] PNSensor 社: <http://www.pnsensor.de/>
- [4] Dectris 社: <https://www.dectris.com/>
- [5] imXPAD 社: <http://www.imxpad.com/>

豊川 秀訓 TOYOKAWA Hidenori

(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 : 0791-58-1842
e-mail : toyokawa@spring8.or.jp

第12回 SPring-8 夏の学校を終えて

SPring-8夏の学校実行委員会
委員長 八木 直人 (JASRI)

「第12回 SPring-8夏の学校」は、7月15日(日)～18日(水)の3泊4日の日程で、全国から63名の学生の参加を得て、普及棟およびSPring-8蓄積リング棟・ニュースバル放射光施設・XFEL実験研究棟を会場として開校されました。この夏の学校は、SPring-8サイトに施設を持つ各機関((公財)高輝度光科学研究センター、(独)理化学研究所播磨研究所、(独)日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門)と、これらの機関と連携大学院協定を持つ大学(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、岡山大学)、およびSPring-8サイトにビームラインを持ちそれを教育に生かしたいと考えている大学(兵庫県立大学高度産業科学技術研究所、東京大学放射光連携研究機構)が主催し、(公財)ひょうご科学技術協会の後援を得て、ビームタイムや教官を出し合っただけのものではなく、校長は昨年に引き続き関西学院大学大学院理工学研究科(日本原子力研究開発機構兼務、日本放射光学会会長)の水木純一郎先生にお願いしました。実行委員会は主催団体のスタッフで構成され、事務はJASRIの研究調整部が行いました。

この夏の学校の開校目的は、「将来の放射光利用研究者の発掘と育成」であり、主として大学院博士課程前期(修士)を対象としています。教育効果を考慮してビームライン実習の参加者を1ビームラインあたり4人に制限したため、募集人員は64名となりました。主催者となっている各大学からの推薦(最大各大学8人)を含めて、北海道から九州にわたる日本全国25の大学から88人の応募がありました。実行委員会で大学や利用分野、利用経験を考慮して64人を選考し、その後参加者の都合でキャンセルもあって、最終的に63名の参加者で開催されました。

今回の夏の学校では、初日に3講座、2日目に4講座の講義があり、その後の2日間に2テーマの実習を行いました。講義題目と講師(敬称略)は以下

の通りです。

放射光発生の基礎(理研/兵庫県大 北村英男)、X線光学の基礎(JASRI 後藤俊治)、X線の強度を測る(JASRI 八木直人)、X線自由電子レーザー(理研 犬伏雄一)、回折散乱の基礎(関学 高橋功)、XAFS(JAEA/関学 西畑保雄)、軟X線スペクトロスコープ入門(東大 松田巖)。

どの講義でも、専門外の学生にも飽きずに聞いてもらえるよう講師の先生方が様々な工夫を行っており、分かりやすい講義となっていました。

また、2日目午前にはSACLAとニュースバルの見学、夜にはSPring-8の見学を行いました。じっくりと時間をかけた見学で、施設の大きさや複雑さに感銘を受けた参加者が多かったようです。SACLAでは利用実験が行われていましたが、ビームラインの見学を快く了解していただきました。ご協力に感謝いたします。

実習のテーマと使用したビームラインおよび担当者(敬称略)は以下の通りです。今年は夏季節電のために蓄積リングを7 GeVで運転して実習を行いました。SPring-8で7 GeVでの利用実験を行うのは試験運転を除けばこれが初めてであり、若干の懸念もありましたが、実習担当者による周到な準備によってトラブル無く実習を行うことができました。



写真1 講義風景

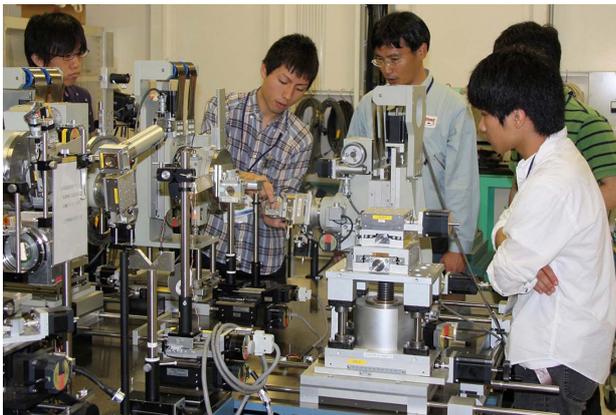


写真2 実習風景

- BL01B1 "その場"XAFS計測
(JASRI 宇留賀 朋哉・新田 清文・加藤 和男)
- BL02B1 結晶構造解析の入門
(岡山大 池田 直、JASRI 杉本 邦久・安田 伸広)
- BL07LSU 合金の合成と光電子分光分析
(東大 原田 慈久・堀場 弘司)
- BL11XU 放射光X線回折顕微法による高性能核共鳴分光素子の探索
(JAEA 三井 隆也)
- BL13XU マイクロX線回折
(JASRI/岡山大 木村 滋)
- BL14B2 その場XAFS計測
(JASRI 本間 徹生・平山 明香・高垣 昌史・谷口 陽介・大淵 博宣)
- BL19B2 粉末X線回折
(JASRI 大坂 恵一・宮澤 知孝・松本 拓也、JASRI/岡山大 廣沢 一郎)
- BL19LXU 放射光時間分解X線回折法
(理研/関学 田中 義人・大隅 寛幸、理研 伊藤 基巳紀)
- BL22XU 高圧下における物質の状態変化
(JAEA 綿貫 徹・大和田 謙二)
- BL24XU 微小領域高精度X線回折
(兵県大 津坂 佳幸)
- BL25SU 高分解能軟X線光電子分光
(岡山大 横谷 尚陸・村岡 祐治、JASRI 中村 哲也)
- BL26B1 単結晶回折 (タンパク質)
(理研 上野 剛・引間 孝明)
- BL26B2 単結晶回折 (タンパク質)
(JASRI/関学 熊坂 崇、JASRI 奥村 英夫)

- BL37XU フレネルゾーンプレートを使ったイメージング顕微鏡
(JASRI/関学 寺田 靖子、JASRI 鈴木 芳生)
- BL40B2 X線溶液散乱法を用いた蛋白質分子の構造解析
(JASRI 八木 直人・関口博史)
- ニュースバル 放射光を用いた半導体用EUVレジスト評価
(兵県大 渡邊 健夫)

参加者は実習テーマの選択希望を出すことができますが、各ビームラインあたりの参加者数を4人に制限したこともあり、すべての希望をかなえるのは無理でした。しかし、第一希望または第二希望の実習は必ず受けられるようにしたので、ある程度希望を満たすことができましたと思います。もちろん参加者は専門外の講義や実習を受けることもあります。講師や実習担当の方々の努力もあって、専門外の分野の技術や研究にも十分に興味を持ってもらえたようです。学生時代に広い研究分野を学ぶことの重要性はしばしば指摘されていますが、一般の講習会では得られないような広範な知識を得られる点こそが、夏の学校の大きな特長となっています。

夏の学校の目的は、放射光の勉強だけではなく、同世代の異なった分野の人たちとの交流を通じて知り合いの輪を広げ、将来の研究につなげることも重要です。初日には参加者の自己紹介と懇親会があり、3日目には萌光館でのバーベキューもあって、教官と参加者が一緒になって会話がはずんでいました。参加者が将来の進路を決める時の参考になることと思います。



写真3 懇親会風景

参加者が熱心に講義や実習を受け、また楽しんでいる様子からも、この夏の学校が有意義なものであったことは明らかでした。ここ数年夏の学校の参加希望者は増加しており、参加をお断りすることが多くなってきました。今年は募集の時点で参加資格者を修士課程の学生に限り、空きがあった場合または主催大学からの推薦がある場合にのみ学部4年生も参加可能としました。それでも参加希望が多く、24人もの方の参加をお断りせざるを得ませんでした。人材育成という観点からは、参加希望者をすべて受け入れられることが理想です。これについては、来年度以降も努力していきたいと思えます。

最後になりましたが、熱意のこもった講義をして

いただいた講師の先生方、2日間にわたる実習を最後まで熱心に指導していただいた実習担当の皆様、分かりやすい説明で参加者の興味を引きつけてくださった見学引率者の皆様、そして事務局としてウェブ作成から懇親会・バーベキューのお世話までご努力いただいたJASRI事務局担当者に感謝致します。

八木 直人 YAGI Naoto

(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 : 0791-58-2750

e-mail : yagi@spring8.or.jp



写真4 記念写真

SPring-8 シンポジウム 2012 報告

SPring-8ユーザー協同体 (SPRUC) 行事幹事
大阪府立大学大学院 理学系研究科

久保田 佳基

1. はじめに

去る8月24日、25日の両日、大阪大学コンベンションセンターにおいてSPring-8ユーザー協同体 (SPRUC) が発足してはじめての「SPring-8シンポジウム2012 - Science, Technology and Innovation 学術界、産業界におけるSPring-8の有効活用-」が開催されました。残暑厳しい折に300名を超える参加者を迎え、新しく立ち上がったユーザーコミュニティへの関心の高さが感じられました。SPring-8シンポジウムは、SPring-8利用者懇談会の時代から毎年SPring-8サイトにおいて開催されてきましたが、2009年からSPring-8合同コンファレンスと名前を変え、東京駅前の会場にて開催されるようになりました。合同コンファレンスはSPring-8の利活用による研究成果が社会に対してどのように貢献しているかを広く国民に発信する場へと変わりました。そのためにユーザーの科学的交流の場が少なくなりました。SPring-8の全ユーザーで組織されるSPRUCの中心的活動は、ユーザーの研究活動や研究会活動ですので、その成果報告の場はぜひとも必要です。また、ユーザー間およびユーザーと施設との間の意見交換の場を持つことも大変重要です。このような観点からSPring-8シンポジウムを復活させるべく、SPRUC、(独)理化学研究所(以下、理研)、(公財)高輝度光科学研究センター(以下、JASRI)、そして、SPRUCの代表機関のひとつである大阪大学が主催して本シンポジウムを開催するに至りました。

SPRUCでは新たに代表機関会議を設置しました。代表機関会議はSPring-8の利活用や運営に対して大所高所よりご意見をいただく、いわば諮問機関です。そして、第1回目のシンポジウムでは最も多くのユーザーを有する代表機関のひとつである大阪大学が候補として挙げられ、快くお引き受けいただくことができました。SPRUCが発足する以前の4月に利用者懇談会の改編作業部会においてシンポジウ

ム実施のたたき台が作成されましたが、6月1日に組織委員会を開催し、続いて6月14日にプログラム委員会、6月19日に第1回実行委員会が開催されました。例年このようなイベントは開催4ヶ月ほど前から動き出すところを3ヶ月足らずの極めて短い期間で準備を行いました。

今回のシンポジウムはサブタイトルにあるように、学術界、産業界におけるSPring-8の有効活用について議論するとともに、SPRUCのキックオフの会議として会員に新しいSPRUCという組織およびその活動を周知することを目的としました。

2. オープニングセッション

オープニングセッションでは初めに両宮慶幸会長からSPRUC設立の趣旨と経緯、シンポジウムの開催などについて紹介しました。

続いて施設側より理研 田中正朗理事およびJASRI 白川哲久理事長より挨拶がありました。すべてのユーザーによるSPRUCの組織は施設にとっても極めて重要であり、ユーザーの意見を尊重しながら施設の高度化、中長期的な将来像の検討を進めていく必要があると述べました。加えて白川理事長から、JASRIが総合科学研究機構(CROSS)、高度情報科学技術研究機構との協定を結び、放射光、中



写真1 講演会場の様子



写真2 文部科学省 量子放射線研究推進室 原克彦室長の挨拶

性子等の量子ビームを用いた実験科学と計算科学の広範な連携協力のしくみの整備を始めているとの話がありました。

次に今回のシンポジウムの開催地である大阪大学からSPRUCの機関代表者を務めていただいている相本三郎理事・副学長よりご挨拶をいただきました。SPRUC会員の皆さんにはSPring-8が我が国の科学、産業にとってなくてはならない施設であるということを社会に広く発信して、国民全体からの支援を得られるように努力していただきたいとエールを送られました。

最後に文部科学省研究振興局 基盤研究課 量子放射線研究推進室の原克彦室長よりご挨拶をいただきました。現在の国の厳しい財政状況の中でSPring-8のような大型施設は国民に対して一層の理解の促進とアカウントビリティが求められています。素晴らしい研究成果が国民に見える形で還元される新しいSPring-8のあり方についてユーザーの視点から議論していただきたいとのSPRUCへの期待を述べられました。

3. 施設の現状と将来計画

初めに理研放射光科学研究センターの高田昌樹副センター長が「SPring-8で進むナノビーム利活用と、変わる放射光施設のありよう」と題して、SPring-8と世界の放射光施設の現状について講演しました。いくつかの大変優れた利用研究事例を交えながらSPring-8が課題を解決するツールとして学術研究や産業に活用されていることを紹介しました。そして、それらはトップアップ運転、低エミッタンス、光学系の開発などの施設内外の協力により築き上げられたナノアプリケーションの基盤のもとに成り立って

いることが示されました。フロンティアソフトマタービームライン（FSBL）の成功に見られるように、基礎から応用、製品開発から新産業創生までをカバーする産学協同研究を推進できるポテンシャルがSPring-8にはあります。そして、今後最も重要なことは課題の明確な提起であり、そのためのアイデアの創出と議論、課題への取り組みが、様々な分野を包含するこのSPRUCの会員に求められているとの期待が述べられました。

次に理研 播磨研究所の石川哲也所長が「SPring-8のこれから」と題して講演しました。日本発の真空封止アンジュレータの技術により世界各国で小型の放射光施設が建設ラッシュを迎えている状況の中で、SPring-8がどのように位置づけられるか、そして、今後どのような方向に進んでいくべきかが述べられました。播磨サイトは高輝度放射光リングとX線自由電子レーザー光源を合わせ持つ唯一のサイトとして、どのようにその相乗効果を出していくか、逆にそれぞれの施設がどのような特徴を出して住み分けをしていくかが重要であることが指摘されました。また、SPring-8の次期計画については、石器時代のたとえ話をされたのがわかり易かったと思います。石器時代には石器作りの技術をひたすら磨きますが、青銅器時代にはどうなるのでしょうか？ SPring-8のアップグレードはパラダイムを変えてしまうようなものにする必要があります、それはSPRUC会員の協力を得ながら進めていきたいと強く語りました。さらに、SPRUCは日本全体の放射光ユーザーの相当な部分をカバーする組織であり、このSPRUCがSPring-8にとどまらず日本全体の放射光科学のことを考えていける集団になって欲しいと期待が述べられました。

4. ホットトピックス（特筆すべき成果）

このセッションでは、SPring-8のこの一年間の特筆すべき成果として学術・産業の利用研究、基盤技術開発について3件の招待講演をしていただきました。

岡山大学の沈建仁先生には、光化学系IIの高分解能結晶構造解析についてご講演いただきました。この研究成果はサイエンス誌が選ぶ2011年の10大ブレイクスルーに選ばれており、世界的に注目を集めているのは皆さんご存じのとおりです。SPring-8の高分解能の結晶構造解析により、光合成タンパク質の構造とそれに含まれる多くの水分子の配置が明らかにされました。そして、触媒中心クラスターの歪



写真3 岡山大学 沈建仁教授の講演



写真4 大阪大学 山内和人教授の講演

んだ構造とそれに配位する水分子の相互作用が電子の伝達に深く関わっている様子を結晶構造の観点から丁寧に紹介されました。

続いて大阪大学の山内和人先生に「ミラー光学系によるX線ナノ集光技術」と題してご講演いただきました。山内先生らのグループが開発した通称“大阪ミラー”はSPring-8やSACLAの光学系において欠かせない基盤要素となっています。回折限界の条件で硬X線を集光するためのミラーの精度やそれを実現する加工技術、それを応用したいくつかの光学系について紹介されました。SPring-8次期計画やSACLAでの高輝度化実現により、さらなる高分解能化やハイスループット化が達成されることを念頭において開発を進めている、位相補正技術により作成した究極的な集光ビーム光学系や集光ビームを用いたコヒーレント回折イメージング(CDI)、50 nm分解能のフルフィールド・フルカラーのイメージングシステムについて紹介されました。さらに走査型および透過型CDIを組み合わせた複合型高分解能X線顕微鏡システム、すなわち、50 nmから10 μmにわたる広いスケール範囲での観察が回折限界の集光ビームで可能となる顕微鏡システムについても提案し、実験開発の現状について紹介されました。アップグレードを見据えた究極的な集光光学系の開発の現状と計画は、私たちユーザーにとって大変心強いものでした。

最後に産業界から住友ゴム株式会社の岸本浩通氏にSPring-8を利用した低燃費タイヤの開発についてご講演いただきました。御社はSPring-8産業利用の初期より参画されており、これまでスタッドレスタイヤの開発を始めとして製品開発や品質保証にSPring-8を有効活用されてきました。講演では

FSBLと長尺ビームラインの2次元小角散乱実験を組み合わせることにより解明された、シリカを反応させた変成ポリマーの階層構造が示されました。さらにスーパーコンピュータを用いた熱平衡状態のMD計算により、ポリマーの凝集状態とタイヤの転がり抵抗の相関を明らかにし、燃費性能とグリップ性能の両立に成功したことが詳しく紹介されました。低燃費タイヤ“エナセーブ”はすでに各種メディアにも紹介され、SPring-8の社会への貢献が国民に対して示されています。

5. 研究会活動報告

今回のシンポジウムは、SPRUCを構成する研究会の活動を会員に周知することが大変重要であるとの観点から、発表時間は短くても、すべての研究会に活動報告を行っていただくことになりました。SPRUC研究会は利用者懇談会の研究会をベースとして発足していますが、まだカバーできていない研究分野が多く存在します。特に構造生物学の分野は



写真5 住友ゴム工業株式会社 岸本浩通氏の講演

多くの会員がいながら該当する研究会が存在しないという状況でしたが、シンポジウム開催のタイミングに間に合わせて「放射光構造生物学研究会」が発足しました。研究会活動報告は30件近くにも上るためパラレルセッションで行われました。各研究会のカラーはそれぞれ異なっていましたが、中にはごく普通の研究発表をされた研究会もありました。発表を依頼するにあたりもう少しガイドが必要だったかもしれませんが、研究会の目的や活動を合わせて紹介していただくことが必要であったと思います。今後は会員が各研究会の活動を理解し、全ての会員が研究会に所属し、その活動に有機的に関わっていただけるよう利用委員会を中心として働きかけていくことが重要と考えられます。最後にいくつかの研究会は本シンポジウムの機会に会合を開催されたことを申し添えておきます。

6. ポスターセッション

今回ポスターセッションは従来のシンポジウムの方式を踏襲しました。研究会27件、施設・共用ビームライン13件、理研・専用ビームライン12件、パワーユーザー7件、長期利用課題16件の合計75件の発表がありました。今回のシンポジウムでは全研究会の口頭発表を行ったこともあり、全体のスケジュールが厳しく、ポスター発表のコアタイムが1時間30分しかとれませんでした。ポスター発表の場は実質的なユーザーと施設との意見交換、交流がなされる場であると思います。そのような重要なポスター発表の時間をもう少し取れると良いと感じました。また、各グループやビームラインの詳細をユーザーに知ってもらうと同時に有益な議論をしてもらうために、ビームライン担当者にもできる限り関係のポスターに立っていただくよう組織委員会から施設側にお願ひしました。発表の方法や、口頭発表とポスター発表のバランスなどについては今後のシンポジウムに向けての検討課題であります。

7. SPring-8ユーザー協団体 (SPRUC) 臨時総会

初めに両宮会長から代表機関の設置や研究会の活動、予算、ロゴマークの決定などSPRUCの概要が紹介されました。

続いてSPRUC 2012 Young Scientist Award受賞式が行われました。このアワードは将来の放射光科学を担う優秀な若手会員の研究を奨励し、SPRUCをより活性化することを目的として設けられまし



写真6 SPRUC 2012 Young Scientist Award受賞者

た。水木純一郎選定委員長による講評では、今回は選考の期間が極めて短かったのですが、推薦された方たちはいずれも素晴らしい研究成果を挙げられていて決定は僅差であったと述べられました。今年度の受賞者は、JASRIのXeniya Kozina氏とMonash大学のMarcus Kitchen氏の2名でした。受賞式では賞状とクリスタルの楯が授与され、引き続き受賞者講演が行われました。Xeniya Kozina氏は「Spin-dependent electronic states of buried magnetic layers studied by hard x-ray photoelectron spectroscopy」と題し、光電子の磁気円二色性を硬X線光電子分光と組み合わせたバルク敏感測定手法を紹介し、Co-Feベースの多層膜において磁性に寄与する電子の状態を考察しました。Marcus Kitchen氏は「Phase Contrast X-ray Imaging of the Lungs」と題して講演し、肺のリアルタイムでの位相コントラストイメージを紹介しながら肺の換気メカニズムについて考察しました。さらに新しいイメージング法により肺の中の空気の体積を直接測定する方法も示しました。両研究の手法はいずれもSPring-8の特徴的な光源性能を活かしたものであり、本賞に相応しいものです。

8. パネル討論

本シンポジウムの最後に「放射光科学のグランドデザインとSPRUCの果たすべき役割」と題してパネル討論が行われました。SPRUC広報幹事・大阪大学 高尾正敏教授がモデレータを務め、日本国内の各放射光施設の先生方がパネラーとして討論されました。パネル討論については以下のSPRUCの

Webサイトにおいてその内容が紹介されますのでここでは詳しく書きませんが、パネラーの方々の認識はいずれも似ていて、各施設の位置づけや戦略をオールジャパンで検討していく時期に来ているとの見解でした。

SPring-8ユーザー協団体 (SPRUC) のWebサイト
<http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/>

SPRUCは一施設のユーザーコミュニティではありますが、かなりの部分の放射光ユーザーを含みますので、このような放射光科学全体での議論を始めるとっかかりになるものと期待されます。今回のシンポジウム、パネル討論はそのような動きの第一歩を踏み出しました。

9. おわりに

SPRUC設立から本シンポジウム開催まで、SPRUC執行部と施設者側は綿密な相談を重ね、シンポジウムの各委員会もかなりハードなスケジュールで準備をしました。この記念すべき第1回のシンポジウムがかくも多数の参加者を迎え、成功裏に終わることができたことは大変喜ばしいことです。SPRUCが持つ課題は今回のシンポジウムで会員の皆様にもご理解いただいたことと思いますが、今後この大きな組織でどのように研究会活動を進めていくのか、また、会員の意見をどのように集約していくのかは私たち会員一人一人が当事者として良く考えていく必要があります。

最後になりましたが、本シンポジウムのホストをお引き受けいただき、ご協力いただきました大阪大学の皆様に厚く御礼申し上げます。特に現場の実行委員の方々のチームワークが大変良かったのは印象的でした。そして、裏方として運営をサポートしていただいたJASRIと理研の事務の皆様のご尽力に感謝いたします。これまで積み上げてきたノウハウがうまく活かされ、実行委員会とうまく噛み合っていていただいていたおかげで極めて円滑な運営がなされていたと思います。最後に改めましてこのシンポジウムの実施に関わったすべての皆様に感謝の意を表してこの報告を終わります。

SPring-8 シンポジウム2012 プログラム

8月25日 (土)

Session I : オープニングセッション

司会：中川 敦史

(SPRUC利用委員長、大阪大学 教授)

13:00-13:05 開会の挨拶

雨宮 慶幸 (SPRUC会長、東京大学 教授)

13:05-13:15 挨拶

田中 正朗 ((独) 理化学研究所 理事)

白川 哲久

((公財) 高輝度光科学研究センター 理事長)

相本 三郎

(SPRUC機関代表、大阪大学 理事)

13:15-13:20 ご来賓挨拶

原 克彦

(文部科学省 研究振興局基盤研究課量子放射線研究推進室 室長)

13:20-13:30 休憩

Session II : 施設の現状と将来計画

座長：高尾 正敏 (大阪大学 教授)

13:30-14:00 SPring-8で進むナノビーム利活用と、変わる放射光施設のありよう

高田 昌樹

((独) 理化学研究所 放射光科学総合研究センター 副センター長、(公財) 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 部門長)

14:00-14:30 SPring-8のこれから

石川 哲也

((独) 理化学研究所 播磨研究所 所長・放射光科学総合研究センター センター長)

14:30-14:45 休憩

Session III : ホットトピックス (特筆すべき成果)

座長：中川 敦史

(SPRUC利用委員長、大阪大学 教授)

14:45-15:15 SPring-8のX線を利用して解析された光化学系IIの高分解能結晶構造

沈 建仁 (岡山大学 教授)

15:15-15:45 ミラー光学系によるX線ナノ集光技術

山内 和人 (大阪大学 教授)

15:45-16:15 ナノ粒子階層構造制御による低燃費タイヤ用ゴム材料の開発

岸本 浩通 (住友ゴム工業株式会社 主査)

16:15-16:30 休憩

Session IV 研究会活動報告I & II (パラレルセッション)

研究会活動報告I

座長：伊藤 敦 (東海大学)

16:30-16:45 【ソフト界面科学研究会】

放射光を用いたソフト界面科学研究の最前線

飯村 兼一 (宇都宮大学)

16:45-17:00 【小角散乱研究会】

SPring-8における小角散乱研究

竹中 幹人 (京都大学)

17:00-17:15 【キラル磁性・マルチフェロイクス研究会】

偏光X線を活用したキラル磁性・マルチフェロイクス研究

大隅 寛幸 ((独) 理化学研究所)

17:15-17:30 【機能磁性材料分光研究会】

偏光放射光を用いた機能磁性材料研究

木村 昭夫 (広島大学)

- 17:30-17:45 【スピン・電子運動量密度研究会】
コンプトン散乱から見たCo酸化物のスピン転移と軌道状態
小林 義彦 (東京医科大学)
- 17:45-18:00 【放射光構造生物学研究会】
放射光構造生物学研究会の紹介
栗栖 源嗣 (大阪大学)

研究会活動報告Ⅱ

- 座長：関山 明 (大阪大学)
- 16:30-16:45 【核共鳴散乱研究会】
埋もれた界面探査の新展開－放射光核共鳴散乱エネルギースペクトル測定法－
壬生 攻 (名古屋工業大学)
- 16:45-17:00 【物質における高エネルギーX線分光研究会】
挿入光源による高分解能X線結晶分光器を用いたX線発光スペクトル
伊藤 嘉昭 (京都大学)
- 17:00-17:15 【理論研究会】
高温超伝導体の共鳴非弾性X線散乱の理論
坂井 徹 ((独)日本原子力研究開発機構)
- 17:15-17:30 【放射光人材育成研究会】
人材育成研究会の活動
池田 直 (岡山大学)
- 17:30-17:45 【軟X線光化学研究会】
軟X線光化学研究会の活動
下條 竜夫 (兵庫県立大学)
- 17:45-18:00 【文化財研究会】
放射光X線分析の文化財科学への応用
中井 泉 (東京理科大学)

18:00-20:00 懇親会

8月26日(日)

Session V：研究会活動報告Ⅲ&Ⅳ (パラレルセッション)

研究会活動報告Ⅲ

- 座長：竹中 幹人 (京都大学)
- 9:00-9:15 【X線マイクロ・ナノトモグラフィー研究会】
マイクロ・ナノトモグラフィーの利用
土山 明 (京都大学)
- 9:15-9:30 【マイクロ・ナノイメージングと生体機能研究会】
マイクロ・ナノイメージングと生体機能研究会のアクティビティ
伊藤 敦 (東海大学)
- 9:30-9:45 【X線トポグラフィ研究会】
X線トポグラフィ研究会の紹介と最近の研究例
梶原 堅太郎 ((公財)高輝度光科学研究センター)
- 9:45-10:00 【顕微ナノ材料科学研究会】
放射光顕微鏡による最先端のナノ領域の材料評価
大門 寛 (奈良先端科学技術大学院大学)
- 10:00-10:15 【原子分解能ホログラフィー研究会】
原子分解能ホログラフィーの最近の成果
林 好一 (東北大学)
- 10:15-10:30 【X線スペクトロスコーピー利用研究会】
X線スペクトロスコーピー利用研究会の活動と最近の研究成果
山本 孝 (徳島大学) / 大下 和徹 (京都大学) / 宇留賀 朋哉 ((公財)高輝度光科学研究センター)
- 10:30-10:45 【表面界面・薄膜ナノ構造研究会】
表面界面・薄膜ナノ物質の放射光構造研究の展開
有賀 哲也 (京都大学)
- 10:45-11:00 【結晶化学研究会】
結晶化学における微小結晶先端計測技術
小澤 芳樹 (兵庫県立大学)

研究会活動報告Ⅳ

- 座長：池田 直 (岡山大学)
- 9:00-9:15 【残留応力と強度評価研究会】
国内外における量子ビームを用いた残留応力／ひずみ評価の現状
菖蒲 敬久 ((独)日本原子力研究開発機構)
- 9:15-9:30 【高分子科学研究会】
高分子科学工業発展のための産学共同研究のSPRING-8における現状
田代 孝二 (豊田工業大学)
- 9:30-9:45 【高分子薄膜・表面研究会】
放射光を用いた高分子薄膜・表面構造解析の新展開
高原 淳 (九州大学)
- 9:45-10:00 【地球惑星科学研究会】
地球深部研究に向けた高圧物性測定の進展
西原 遊 (愛媛大学)
- 10:00-10:15 【構造物性研究会】
先端計測としての構造物性科学
有馬 孝尚 (東京大学)
- 10:15-10:30 【固体分光研究会】
最新固体分光研究例：偏光制御高エネルギー光電子分光で見る強相関電子構造
関山 明 (大阪大学)
- 10:30-10:45 【不規則系物質先端科学研究会】
不規則系物質先端科学研究会：最近の進展
梶原 行夫 (広島大学)
- 10:45-11:00 【高圧物質科学研究会】
固体水素高圧相のX線回折実験
赤浜 裕一 (兵庫県立大学)

Session VI ポスターセッション

11:00-13:00 ポスターセッション発表コアタイム (11:00～12:30)

Session VII SPRING-8ユーザー協同体 (SPRUC) 臨時総会

- 13:00-13:15 SPRUC概要報告
両宮慶幸 (SPRUC会長、東京大学 教授)
- 13:15-13:20 SPRUC 2012 Young Scientist Award 受賞式
(SPRUC 2012 Young Scientist Award 選定委員長による講評)
SPRUC 2012 Young Scientist Award 受賞者講演
- 13:20-13:40 Spin-dependent electronic states of buried magnetic layers studied by hard x-ray photoelectron spectroscopy
Xeniya Kozina ((公財)高輝度光科学研究センター)
- 13:40-14:00 Phase Contrast X-ray Imaging of the Lungs
Marcus Kitchen (Monash University)
- 14:00-15:25 パネル討論
テーマ：放射光科学のグランドデザインとSPRUCの果たすべき役割

Session VII クロージングセッション

- 15:25-15:30 閉会の挨拶
両宮慶幸 (SPRUC会長、東京大学 教授)

久保田 佳基 KUBOTA Yoshiki

大阪府立大学大学院 理学系研究科
〒599-8531 大阪府堺市中央区学園町1-1
TEL：072-254-9193
e-mail：kubotay@p.s.osakafu-u.ac.jp

第9回 SPring-8 産業利用報告会

公益財団法人高輝度光科学研究センター
産業利用推進室 佐野 則道

(公財)高輝度光科学研究センター (JASRI)、産業用専用ビームライン建設利用共同体 (サンビーム)、兵庫県、(株)豊田中央研究所の4団体の主催、SPring-8利用推進協議会、愛知県、(公財)科学技術交流財団の3団体の共催、およびフロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体の協賛で、第9回 SPring-8 産業利用報告会が、9月6・7日に、愛知芸術文化センターにおいて開催された。総参加者数は282名であり、SPring-8産業利用の状況を反映した報告会となった。この報告会は、SPring-8の産業界利用者の相互交流と情報交換を目的として、共用および専用のビームラインを産業利用に供する各団体が成果報告会を合同して、SPring-8利用推進協議会の共催の下、2004年より毎年開催されてきた。特に今年は、「地の拠点あいち」のシンクロトロン光利用施設が年度中の供用に向けて本格的な試験調整を実施中であることに因み、愛知県と同県の科学技術交流財団が共催団体として加わり、名古屋市での開催となった。また報告会の終了後実施された同施設の見学会には、76名もの参加者を見た。

6日の12時に主催4団体を代表してJASRIの白川理事長が挨拶した(セッション1)のち、第12回サンビーム研究発表会(セッション2)が始まった。このセッションではサンビーム(BL16B2とBL16XU)を利用した研究成果の他、サンビーム所属企業による共用産業利用ビームラインBL19B2を利用した研究成果も合わせて発表された。冒頭、産業用専用ビームライン建設利用共同体の矢野運営委員長((株)富士通研究所)の挨拶に続き、同社の淡路氏により「富士通研究所におけるSPring-8放射光の利用」と題して、同社分析グループの放射光利用の歴史が語られた。続いて(株)神戸製鋼所の瀬尾氏による「Ni表面にUPDしたPb単原子層のin-situ XAFS解析」、住友電気工業(株)の飯原氏による「低環境負荷タンゲステリサイクル技術開発」、

ソニー(株)の細井氏による「Ru Ptコアシェルナノ粒子のXAFS解析」、日産自動車(株)の茂木氏による「In situ XAFSと第一原理計算によるLiイオン電池充放電挙動の解析」、(株)日立製作所の平野氏による「XASによるリチウム電池正極材の価数分布評価」の5件の成果報告があった。以上口頭で行われた成果報告5件のうち4件までが環境・エネルギー関連のテーマであり、世界規模で取り組まれているこの分野の研究において、放射光利用技術の貢献への期待が高いことが示された。筆者は、サンビーム所属各社がこの分野の技術開発を先導し、持続可能な人類社会の発展に顕著に寄与されることを願うものである。また、これらの研究ではXAFSなどのX線吸収分光法が重要な役割を果たしており、サンビーム所属企業以外の聴衆の方々も、これらの手法の金属原子の価数評価や局所構造解析における有用性を再認識されたのではなかろうか。

セッション3は、JASRIの重点産業利用課題(2011B期で終了)5件の実施報告であった。このセッションでは、各利用者がそれぞれの問題解決のために、産業利用推進室が担当する3本のビームライン他で利用できる多彩なX線利用計測技術の中から、各技術の特徴を十分に理解し活用することであげられた成果が紹介された。まず住友金属工業(株)



写真1 口頭発表の様子

の牧野氏により発表された「高強度鋼の転動疲労下のはく離損傷および内部き裂形態の観察」は、神戸大学の中井氏らとの共同研究であり、BL19B2での μ CTイメージングを活用した例であった。次にJASRIの佐藤氏により発表された「白色X線マイクロビームを用いたステンレス鋼の内部応力マイクロ分布評価」は、(株)原子力安全システム研究所の有岡氏らとの共同研究で、BL28XUの白色X線を用いた画期的な鋼材の評価方法であった。続いて、(株)豊田中央研究所の片岡氏による「HAXPESによる半導体のバンド曲がりの評価」は、奈良先端科学技術大学院大学の大門氏らとの共同研究で、BL46XUで利用できるHAXPESの特徴である検出深さの大きさを活用した独特な研究の報告であった。宇都宮大学の飯村氏による「固／水界面における毛髪コンディショナー吸着膜構造解析のためのX線反射率測定システムの構築」は、ライオン(株)の細川氏とJASRIの廣沢氏との共同研究で、BL46XUの多軸回折装置を用い、固／水界面での吸着膜構造の示唆に至る完成度の高い印象的な研究であった。このセッション最後の(株)ノリタケカンパニーリミテドの犬養氏による「酸素透過膜および固体酸化物形燃料電池に用いるAg触媒複合化したペロブスカイト酸素イオン伝導材料のin situ XAFS解析」は、BL14B2でのその場測定の実用例であった。

6日最後のセッション4は、第3回豊田ビームライン研究発表会で、BL33XUにおける研究成果に関し2件の口頭発表があった。まず長井氏による「自動車用三元触媒～Rhの粒成長抑制とRh-担体相互作用～」は、TEM-EDXで推測されていたRhとNdの相互作用を、EXAFSにより検出されたRh-O-Nd結合により具体的に明らかにした。また野中氏による「Liイオン電池の昇温XAFS・XRD解析」は、二つの新規その場測定装置を開発して、材料高温下に晒した際の状態変化モデルを得るといふ、高い研究力量が印象的な発表であった。いずれもBL33XUにおけるXAFS技術の充実ぶりを示す発表であった。

この後行われた技術交流会(懇親会)には、全参加者の半数を超える143名が参加した。これまでの産業利用報告会やSPring-8利用推進協議会の数々の研究会などで培われたと思われる、産業分野や産官学の所属組織を超えた「SPring-8利用者仲間」の連帯感が、やや狭い感のある会場に充満していた。また多くの人の輪の中で名刺交換が行われ、このコミュニティが拡大発展していくことが、大いに期

待された。

7日は午前10時よりセッション5として兵庫県放射光産業利用研究発表会が、兵庫県放射光ナノテク研究所の松井所長の挨拶で始まり、5件の報告が行われた。そのうち4件は兵庫県ビームラインBL08B2での研究成果、また最後は、ニュースバルでの研究成果であった。まず、(株)アシックスの立石氏による「X線CTを用いた圧縮負荷下におけるポリマーフォームの気泡構造観察」は、その場CT測定法により、気泡の挙動が応力-歪み特性を発現させることを示した。住友ベークライト(株)の首藤氏の「ナノシリカ分散フィルムの透明性・構造発色性発現機構の解明」では、SAXS測定により、フィルムの光学特性を左右するシリカの分散性を特徴づける構造因子を把握することができた。旭化成(株)の東口氏の「オレフィン系部分酸化触媒の焼成過程解析」では、in-situ XRD法により急峻な結晶相転移を追跡できることを示した。(株)住化分析センターの高橋氏は、「放射光利用したエネルギーデバイス材料の構造解析」で、in-situ XAFSおよび μ XAFSを用いた、リチウムイオン2次電池正極活性物質の構造解析の例を紹介した。兵庫県ビームラインの研究発表は、何れも測定した物理量や画像が直接利用者の知りたい情報と直結している印象があり、利用者がSPring-8から持ち帰った成果もとても分かりやすかった。これは、兵庫県ビームライン独特の利用者に寄り添う支援体制によるところが大きく、利用制度が大きく異なっているがJASRI産業利用推進室における支援体制強化の一つの方向性を示唆するものである。口頭発表最後の兵庫県立大学の内海氏による「フルプロトコル多項目検査のための積層型Lab-on-a-CDの開発」は、ニュースバルX線加工ビームラインBL2とBL11における3次元微細構造体の作製の成果で、印象深かった。

9日の昼過ぎよりポスター発表を行った。今回は、主催のJASRI(重点産業利用課題)28件、兵庫県26件、サンビーム21件、豊田中央研究所7件のポスター発表に加えて、共催のSPring-8利用推進協議会より1件と愛知県より2件、協賛のフロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体より2件で、計87件のポスター発表が行われた。また、同じ会場でJASRI産業利用推進室の活動紹介も行った。ポスター発表時間が終了するまで、会場内では活発な議論が行われていた。

更にポスター発表終了後、希望者達は2台のバス

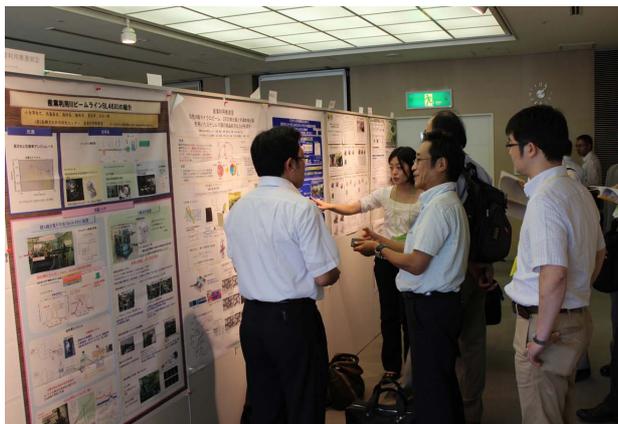


写真2 ポスター発表の様子



写真3 見学会の様子

に分乗して「知の拠点あいち」に向かった。現地では、講堂でのシンクロトン光利用施設の概要説明と、整備が進んでいる実験ホール内の見学、さらに、あいち産業科学技術総合センターの計測分析機器類の見学ができた。6本あるビームラインの全容を見学することができ有意義であった。

当日、参加者にご記入いただいたアンケートでは、開催場所、開催時期等を評価するとして意見が多数を占め、また次回以降の参加希望が大多数であったことから、多くの参加者にある程度満足していただけたと考えている。一方、開始・終了時間など次回以降改善が必要な事項のご指摘もあった。見学会も含め、本年の産業利用報告会が無事、盛況のうちに

終わることができた。準備段階から当日の会場運営、さらに事後のとりまとめ等、主催4団体の事務局のご尽力と共催3団体の関係者各位のご協力に、この場を借りて感謝を表したい。

佐野 則道 *SANO Norimichi*

(公財)高輝度光科学研究センター 産業利用推進室

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1

TEL : 0791-58-0803 ; 3650

e-mail : sanon@spring8.or.jp

2013A SPring-8 利用研究課題募集要項

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

SPring-8 利用研究課題の申請をお考えの方は、申請の前に下記をご確認ください。

[目次]

1. 特記事項
 - (1) 2013A 期提供シフト：231 シフト（予定）
 - (2) SPring-8 と J-PARC/MLF との相補利用促進に係る試行的取組について
 - (3) 2013A 期のセベラルバンチ運転モード
 - (4) 2013A 期締切
2. 募集する課題の種類と利用できるビームライン
3. 課題申請に必要な手続き
 - (1) 申請課題
 - (2) ユーザー登録（未登録の方のみ）
 - (3) 申請書作成上のご願い
4. 利用にかかる料金等について
 - (1) ビーム使用料について
 - (2) 消耗品の実費負担について
5. その他
 - (1) SPring-8 への放射線作業従事者登録について
 - (2) 単独実験・作業の禁止
 - (3) 装置の故障、災害発生時および感染症発生時の措置
6. ビームライン別課題募集一覧
7. 問い合わせ先

1. 特記事項

- (1) 2013A 期提供シフト：231 シフト（予定）
2013A 期提供シフトは、231 シフトを予定しております。
- (2) SPring-8 および J-PARC/MLF との相補利用促進に係る試行的取組について
放射光施設（SPring-8）と中性子施設（J-PARC/MLF）を相補的に利用することにより、それぞれを単独で利用するより優れた成果が効果的に創出さ

れうる研究を促進するため、2013A 期では両施設を相補的に利用することを前提とした利用研究課題を下記の課題種を対象として、試行的に募集します。募集の詳細につきましては、「2013A SPring-8 および J-PARC/MLF の相補利用を行う課題の募集について（試行）」をご確認ください。

- 1) 対象課題種
 - ・一般課題（成果非専有利用に限る）
 - ・重点産業化促進課題
 - ・重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題
- 2) 対象ビームライン
表3に示します（表中の“●”に該当します）。
- (3) 2013A 期のセベラルバンチ運転モード
2013A 期は、下記の運転モードを予定しています。運転モードの希望がある場合は、課題申請時に選択してください。また、第1希望と第2希望のフィリングでは、どの程度効率が違うかを申請書「その他」欄に記述してください。
Aモード：203 bunches、
Bモード：4-bunch train × 84、
Cモード：11-bunch train × 29、
Dモード*：1/7-filling + 5 bunches、
Eモード*：2/29-filling + 26 bunches、
Hモード：11/29-filling + 1 bunch
運転モードの詳細は、下記でご確認ください。
SPring-8 ホームページの「セベラルバンチ運転モード対応表」（http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode）

*上記のDおよびEモードはA期(2013A、2014A…)のみ運転します。B期(2013B、2014B、…)はDおよびEモードの代わりにFモード(1/14-filling + 12 bunches) およびGモード(4/58-filling + 53 bunches) の運転を予定しています。

(4) 2013A 期締切

成果公開優先利用課題：

平成 24 年 11 月 28 日（水）

午前 10:00 JST（提出完了時刻）

（同意書、研究目的と研究計画のコピー、放射光利用の関連箇所説明書郵送期限：平成 24 年 12 月 5 日（水）必着）

長期利用課題：

平成 24 年 11 月 29 日（木）

午前 10:00 JST（提出完了時刻）

一般課題、重点産業化促進課題、萌芽的研究支援課題、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題：

平成 24 年 12 月 13 日（木）

午前 10:00 JST（提出完了時刻）

（萌芽的研究支援課題の誓約書および一般（成果専有）課題の同意書郵送期限：平成 24 年 12 月 20 日（木）必着）

2. 募集する課題の種類と利用できるビームライン

SPring-8の利用には、大きく分けて、成果専有利用と成果非専有利用の2つの利用形態があります。成果専有利用では、成果公開の義務がない代わりに、利用時間に応じたビーム使用料が課せられます。成果非専有利用では、論文等により研究成果を公表していただくかわりにビーム使用料は免除となりま

す。学生（修士課程および博士課程）の方は、萌芽的研究支援課題のみ申請可能です。共同実験者としての参加は学年を問いません。2013Aに募集する課題は表1に示すとおりです。詳細は各課題募集案内をご覧ください。

また、利用可能なビームラインの概要を「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>) および文末の表4に紹介しています。

3. 課題申請に必要な手続き

(1) 課題申請

課題申請はWebサイトを利用した電子申請により行います。申請方法の詳細は、下記をご参照ください。また、下書きファイル (<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>) をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information Web サイト (UI サイト) :

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

なお、課題申請時は、ログインユーザー名で実験責任者登録されるため、代理で課題申請書を作成する場合は、実験責任者のユーザーカード番号でログインし、作業する必要があります。その場合、実験責任者が責任を持ってアカウントやパスワードを管理してください。

(2) ユーザー登録 (未登録の方のみ)

課題申請時にユーザーカード番号とパスワードが

表1 2013A 期募集課題一覧

課題種	特徴	審査	成果専有	2013A期応募締め切り
SPring-8共用ビームライン利用研究課題(一般課題)	一般課題に制限はなく、国内外から申請可能。B期から始まる1年課題の運用あり。	年2回	可	平成24年12月13日(木) 午前10:00JST
重点産業化促進課題	産学官連携による技術開発を対象とする課題。	年4回	不可	
重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題	エネルギーの低炭素化・再利用・効率化および疾患解明と予防医学の推進、革新的診断/治療法の開発を目的とする研究課題。	年2回	不可	
萌芽的研究支援課題	萌芽的・独創的な研究課題やテーマを創出する可能性のある、応募時に修士課程または博士課程の大学院生が対象の課題。	年2回	不可	平成24年11月29日(木) 午前10:00JST
長期利用課題	3年間有効の課題。審査は書類審査と面接審査の2段階で行い、SPring-8を長期的、計画的に利用することにより期待できる成果等についても審査されます。	年2回	不可	
成果公開優先利用課題	国内で公開された形で明確な審査を行う競争的資金を得た者が申請可能。優先利用料を支払う。	年2回	不可	平成24年11月28日(水) 午前10:00JST

必要となるため、申請前にUIサイト <http://user.spring8.or.jp/>にてユーザー登録を行ってください。

注) 申請者(実験責任者)だけでなく、課題申請時に共同実験者として登録される方もユーザー登録が必要です。ユーザー登録情報は、採否通知の送付等の各種ご連絡に使用しますので、既登録者の方も登録内容をご確認の上、情報の更新をお願いいたします。

(3) 申請書作成上のお願い

詳しい入力方法については、「SPring-8利用研究課題オンライン入力要領」(<http://user.spring8.or.jp/?p=475>)をご参照ください。また申請書の記入要領については「SPring-8利用研究課題申請書記入要領」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/inst_form_gene_09b)をご参照ください。

[希望シフトについて]

基本的に3シフト単位(1シフト=8時間)でビームタイムの配分が行われます。なお、0.5シフトの配分はありませんのでご注意ください。

シフト数の算出をする際の不明な点はSPring-8ホームページに記載されているビームライン担当者までお問い合わせください。

[申請形式(新規/継続)について]

SPring-8の課題は6カ月の間に実行できる範囲の具体的な内容で申請してください。SPring-8の継続課題は、前回申請した課題が何らかの理由により終了しなかった時に同様の研究を再申請していただくものです。研究そのものが何年も続いていくことと、SPring-8の継続課題とは別に考えてください。前回

採択された課題のビームタイムを終了されている場合は、全て新規課題の申請を行ってください。

[実験責任者について]

実験の実施全体に対してSPring-8の現場で責任を持つことが出来る人が実験責任者となってください。

なお、研究自体の責任者とSPring-8利用に係る実験責任者は、必ずしも同一者である必要はありません。また、SPring-8利用成果論文等のFirst Authorと当該実験責任者は別とお考えください。

[複数のビームラインへの利用申請について]

同一の実験責任者が複数のビームラインを利用する場合は、ビームライン毎に申請してください。科学的意義の書き方が同じでも、複数のビームラインでの実験が必要な内容であると認められる場合には、審査で不利に扱われることはありません。

[本申請に関わるこれまでの成果について]

成果発表リストとその概要は必ずご記入ください。最近のものから順にスペースの範囲に書き込める内容をご記入ください。

4. 利用にかかる料金等について

以下に課題種毎の利用料金と消耗品実費負担の金額を示します。

(1) ビーム使用料について

成果非専有課題(成果公開*)：免除

*課題実施期終了後3年以内に査読付論文等を発表し、JASRIに登録していただくことで、成果が公開されたとみなします。詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

表2 利用料金表

専有/非専有	課題種	ビーム使用料	優先利用料	消耗品費実費負担
成果専有利用	一般課題(通常利用) ※	480,000円/シフト	なし	定額分：10,300円/シフト 従量分：必要に応じて使用した消耗品費を算定
	時期指定利用/ 測定代行	720,000円/シフト [ビーム使用料+割増料金(50%)]		
成果非専有利用	一般課題	免除	なし	
	長期利用課題			
	萌芽的研究支援課題			
	緊急課題			
	成果公開優先利用課題		131,000円/シフト	
重点研究課題	産業化促進課題	なし		
	グリーンライフ/イノベーション推進課題			
	パワーユーザー課題			

※課題終了後60日以内の年度内(3月末まで)であれば変更可

成果専有課題（成果非公開）：有料

・通常利用（一般課題）：480,000円（ビーム使用料）/1シフト（8時間）税込

定期公募（年2回）で募集し、成果非専有課題

と同時に応募を締め切ります。

・時期指定利用：720,000円（ビーム使用料+割増料金）/1シフト（8時間）税込

随時申し込み可能で、速やかに審査が行われま

表3 2013A ビームライン別募集課題一覧

共用ビームライン(26本)		一般		長期*1	成果公開優先利用*1	萌芽*1	重点領域課題*1		測定代行 (成果専有・随時募集)	備考
BL No.	利用時期	成果専有*2	成果非専有*1				産業化促進 (通期課題*3 含む)	グリーン /ライフ		
BL01B1	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL02B1	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL02B2	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL04B1	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○				
BL04B2	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL08W	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL09XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○				
BL10XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL13XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL14B2	H25.4-H25.6	○	●	○	○	○	●		XAFS	2013A第2期の募集有り
BL19B2	H25.4-H25.6	○	●	○	○	○	●		粉末X線回折	2013A第2期の募集有り
BL20B2	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL20XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL25SU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL27SU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL28B2	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL35XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○				
BL37XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL38B1	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●	タンパク質	
BL39XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL40B2	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL40XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL41XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL43IR	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
BL46XU	H25.4-H25.6	○	●	○	○	○	●		薄膜評価	2013A第2期の募集有り
BL47XU	H25.4-H25.7	○	●	○	○	○		●		
理研BL(5本)										
BL17SU	H25.4-H25.7	○	○		○	○		○		
BL26B1	H25.4-H25.7	○	○		○	○				
BL26B2	H25.4-H25.7	○	○		○	○				
BL32XU	H25.4-H25.7	○	○		○	○				
BL45XU	H25.4-H25.7	○	○		○	○				

*1 成果非専有課題のみ受付（一般、長期、成果公開優先利用、萌芽、産業化促進、グリーン/ライフ/イノベーション）

*2 成果専有課題の受け入れについては、総ビームタイムの10%を限度としています。

*3 第1期～2期(半年)の利用時期を対象とした課題。

●：SPring-8とJ-PARC/MFLの両施設を相補的に利用することを前提とした課題も受け入れています。

す。利用可能な時期については、予め利用予定のビームラインの担当者にご相談ください。

成果専有利用料金についての詳細は、「成果専有利用料金のお知らせ」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/announcements/proprietary_fee/)でご確認ください。

(2) 消耗品の実費負担について

利用実験において実験ハッチにて使用する消耗品の実費（定額分と従量分に分類）について、共用ビームタイムを利用する全ての利用者にご負担いただいています。

定額分：10,300円/1シフト（利用者別に分割できない損耗品費相当）税込

従量分：使用に応じて算定（液体ヘリウム、ヘリウムガスおよびストックルームで提供するパーツ類等）

なお、2013A期における、萌芽的研究支援課題、および成果非専有の外国の機関から応募された課題につきましては、消耗品費（定額分+従量分）の支援をします。

消耗品の実費負担についての詳細は、「SPring-8における消耗品の実費負担に対応する利用方法について」(<http://www.spring8.or.jp/ja/users/announcements/100323rev/>)をご覧ください。

5. その他

(1) SPring-8への放射線作業従事者登録について
放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（法律第百六十七号）に従い、SPring-8の放射光を利用される方は放射線業務従事者登録が必要です。

(2) 単独実験・作業の禁止

安全上の観点から原則として単独でのご利用はお断りしております。共同実験者を募って申請（実施）してください。

(3) 装置の故障、災害発生時および伝染病発生時の措置

状況によって、採択時のビームタイムを実行できない場合があります。その場合、ビームタイムの補償はできないことをあらかじめご了承ください。

6. ビームライン別課題募集一覧

今回ビームラインごとに募集している課題の一覧を表3に設けました。申請時にご活用ください。

7. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部
TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965
e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

表4 ビームライン概要

ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)（トップページ>クイックリンク>ビームライン情報>ビームライン一覧）でも提供しています。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください

■共用ビームライン

No.	ビームライン名	研究分野
実験ステーション/装置、光源（試料位置でのエネルギー範囲等）		
1	BL01B1：XAFS	広エネルギー領域（3.8～113 keV）、希薄・薄膜試料のXAFS、クイックスキャンによる時分割XAFS（時分割QXAFS）、深さ分解XAFS、低温・高温XAFS
XAFS測定装置、イオンチャンバー、ライトル検出器、19素子Ge検出器、転換電子収量検出器、2次元PILATUS検出器、電気炉（800℃）、冷凍機（4 K）、ガス供給除害設備、偏向電磁石（3.8～113 keV）		
2	BL02B1：単結晶構造解析	高分解能データによる精密構造解析、外場応答による構造相転移の探索、微小単結晶構造解析、磁気共鳴X線散乱
大型湾曲IPカメラ、CCD検出器、多軸回折計（BL02B1を初めて利用する場合や持ち込みの装置がある場合（温度可変や外場応答の実験）などは、利用申請に先立って事前にビームライン担当者との打合せを必要とする）、偏向電磁石（8～115 keV）		

3	BL02B2：粉末結晶構造解析	マキシマムエントロピー法による電子密度レベルでの構造解析、構造相転移の研究、粉末回折データからの未知構造決定、リートベルト法による構造精密化、薄膜回折、ガス吸着下粉末回折、光励起下粉末回折
湾曲型イメージングプレート搭載大型デバイセラーカメラ、偏向電磁石（12～35 keV） 極低温実験、薄膜回折、ガス吸着下・光励起下の粉末X線回折実験を希望される方は申請前にビームライン担当者と打ち合わせを行ってください。		
4	BL04B1：高温高压	大容量高压プレス装置を使った構造相転移観察、超音波速度測定
SPEED-1500、SPEED-Mk.II-D、エネルギー分散型X線回折計、X線ラジオグラフィ、高速CCDカメラ、イメージングプレート回折計、超音波測定システム、偏向電磁石（白色20～150 keV）		
5	BL04B2：高エネルギーX線回折	ガラス・液体・アモルファス物質の構造研究、高压下のX線回折実験、超臨界流体の小角散乱
非晶質物質用二軸回折計（高温電気炉（～1,000℃）、ガスジェット型無容器レーザー加熱システム（1,000℃～3,000℃））、超臨界融体用X線小角散乱用回折計、ダイヤモンドアンビルセル用イメージングプレート回折計、偏向電磁石（Si 111：37.8 keV、113 keV、Si 220：61.7 keV）		
6	BL08W：高エネルギー非弾性散乱	磁気コンプトン散乱測定、高分解能コンプトン散乱測定、高エネルギーX線回折、高エネルギーX線蛍光分析（XRF）
磁気コンプトン散乱スペクトロメータ、高分解能コンプトン散乱スペクトロメータ、高エネルギー蛍光X線スペクトロメータ、楕円偏光ウィグラー（ステーションA：110～300 keV、ステーションB：100～120 keV）		
7	BL09XU：核共鳴散乱	核共鳴非弾性散乱を利用した振動状態の研究、放射光でのメスbauer分光、電子遷移に伴う核励起（NEET）、核共鳴散乱を利用したコヒーレント光学
エアパットキャリア付定盤、精密ゴニオメータ、4象限スリット、真空ポンプ（スクロールポンプとターボ分子ポンプ）、クライオスタット、APD検出器、PINフォトダイオード検出器、NaIシンチレーション検出器、イオンチャンバー、真空封止アンジュレータ（6.2～80 keV）		
8	BL10XU：高压構造物性	高压下（DACを使用）での結晶構造物性及び相転移、地球・惑星科学
超高压ダイヤモンドアンビル装置（350 GPa）、イメージングプレート回折計、イオンチャンバー、ダイヤモンドモノクロメータ、X線集光レンズ、ルビー圧力測定装置、ラマン分光装置（圧力測定用）、高压用クライオスタット（150 GPa、10～300 K）、レーザー加熱システム（300 GPa、3,000 K）（レーザー加熱システムの利用申請にあたっては、事前にBL担当者に連絡のこと）、真空封止アンジュレータ（14～58 keV）		
9	BL13XU：表面界面構造解析	結晶表面界面、超薄膜、ナノスケール材料の原子レベル構造解析、真空/固体・液体/固体界面に形成されるナノスケール構造のその場構造解析、マイクロビームによる局所構造解析
実験ハッチ1：多軸回折計、精密架台、マイクロビーム光学系 実験ハッチ2：ユーザ持ち込み装置等 実験ハッチ3：表面回折計、試料表面作製用超高真空チャンバ、マイクロビーム回折装置 Si PINフォトダイオード検出器、シンチレーション検出器、イメージングプレート、イオンチャンバ BL13XUを初めて利用される方、あるいは、これまでとは異なる測定法を検討しておられる方は、申請前にBL担当者（田尻：tajiri@spring8.or.jp、今井：imai@spring8.or.jp）と打ち合わせしてください。 真空封止アンジュレータ（6.2～50 keV）		
10	BL14B2：産業利用Ⅱ	広帯域XAFS測定（3.8～72 keV）、希薄・薄膜試料のXAFS測定、クイックスキャンによる時分割XAFS（時分割QXAFS）
XAFS測定装置、イオンチャンバー、19素子Ge半導体検出器、ライトル検出器、転換電子収量検出器、クライオスタット（10 K～室温）、透過法用高温セル（室温～1000℃）、蛍光法用高温セル（室温～800℃）、ガス供給排気装置（申請にあたっては事前にビームライン担当者（本間）に連絡のこと） 偏向電磁石（3.8～72 keV）		

11	BL19B2：産業利用 I	残留応力測定、薄膜構造解析、表面、界面、粉末 X 線回折、X 線イメージング、X 線トポグラフィ、極小角散乱
粉末回折装置、多軸回折計、X 線イメージングカメラ、極小角散乱装置（極小角散乱は多軸回折計に試料を設置して第 3 ハッチの 2 次元検出器（IP 等）を用いて測定を行います。）、偏向電磁石（3.8～72 keV）		
12	BL20XU：医学・イメージング II	X 線顕微イメージング：マイクロビーム/走査型 X 線顕微鏡、投影型マイクロ CT、位相コントラストマイクロ CT、X 線ホログラフィー、コヒーレント X 線光学、集光/結像光学系をはじめとする各種 X 線光学系や光学素子の開発研究 医学応用：屈折コントラストイメージング、位相コントラスト CT 極小角散乱
イメージング用精密回折計、液体窒素冷却型標準二結晶モノクロメータ：Si111（7.62～37.7 keV）、又は 511（～113 keV）、イオンチャンバー、シンチレーションカウンタ、Ge-SSD、高分解能画像検出器（ビームモニタ、X 線ズーミング管）、位相 CT および吸収マイクロ CT（担当者との事前打合せ要）、試料準備用クリーンブース（リング棟実験ホール）、X 線イメージインテンシファイア（Be 窓、4 インチ型）水平偏光真空封止アンジュレータ（7.62～113 keV）		
13	BL20B2：医学・イメージング I	micro-radiography、micro-angiography、micro-tomography、refraction-contrast imaging などが主として利用されている技術である。医学利用研究を目的とした、小動物の実験を実施する事も可能。光学素子の評価や X 線イメージングの基本技術の研究開発。
汎用回折計、高分解能画像検出器（分解能 10 μm 程度）、大面積画像検出器（視野 12 cm 四方）、中尺ビームライン（215 m）、最大ビームサイズ（300 mm (H) × 15 mm (V)；実験ハッチ 2、3、60 mm (H) × 4 mm (V)；実験ハッチ 1）、偏向電磁石（5～113 keV）		
14	BL25SU：軟 X 線固体分光	光電子分光（PES）による電子状態の研究、角度分解光電子分光（ARPES）によるバンド構造の研究、軟 X 線吸収磁気円二色性（MCD）による磁気状態の研究、MCD を用いた元素選択磁化曲線による磁性材料の研究、光電子回折（PED）による表面原子配列の解析、光電子顕微鏡（PEEM）による静的/動的な磁区・局所電子状態観察
光電子分光装置、磁気円二色性測定装置、二次元表示型光電子分光装置、光電子顕微鏡、ツインヘリカルアンジュレータ（0.22～2 keV）。 なお、以下の [1]～[3] の場合には申請に先立ってビームライン担当者（中村）との打ち合わせを必要とする。 [1] 二次元表示型光電子分光装置を用いる場合、[2] 光電子顕微鏡を新規に利用する場合、[3] レーザー・高周波電源を用いた実験および時分割光電子顕微鏡実験を希望する場合。		
15	BL27SU：軟 X 線光化学	吸収分光および光電子分光法による気相原子・分子の内殻励起ダイナミクスの観測、部分蛍光収量法による希薄試料の軟 X 線吸収分光測定、大気圧環境下での軟 X 線吸収分光測定、軟 X 線マイクロビームを用いた分光分析、光電子分光および軟 X 線発光分光による固体電子状態の観測
B ブランチ：Si（111）結晶分光器による高エネルギー軟 X 線（2.3～3.5 keV）の利用、軟 X 線吸収分光測定装置 C ブランチ：回折格子分光器による低エネルギー軟 X 線（0.17～2.3 keV）の利用、軟 X 線吸収分光測定装置、気相ならびに固体試料を対象とした分光測定装置（光電子分析装置、発光分光器、等） なお、大気圧環境下での軟 X 線分光測定については、申請に先立って事前に担当者（為則）との打ち合わせを必要とする。 8 の字アンジュレータ（B ブランチ：2.3～3.5 keV、C ブランチ：0.17～2.8 keV）		
16	BL28B2：白色 X 線回折	白色 X 線回折：X 線トポグラフィ・エネルギー分散型ひずみ測定、時分割エネルギー分散型 XAFS（DXAFS）：化学的・物理的反應過程の研究、医学生物応用：放射線治療関連研究・生体イメージング
白色 X 線トポグラフィ装置、エネルギー分散型 XAFS 装置、医学生物応用実験装置、多目的回折計、偏向電磁石（白色 5 keV～）		

17	BL35XU：高分解能非弾性散乱	フォノン、ガラス転移、液体のダイナミクス、原子拡散などを含めた物質中のダイナミクス、X線非弾性散乱および核共鳴散乱 X線非弾性散乱 (~1 to 100 nm ⁻¹ 、12 Analyzers)、真空封止アンジュレータ (15.816、17.794、21.747 keV)
18	BL37XU：分光分析	X線マイクロビームを用いた分光分析、極微量元素分析、高エネルギー蛍光X線分析 走査型X線顕微鏡、多目的回折計、汎用蛍光X線分析装置、高エネルギー蛍光X線分析装置 真空封止アンジュレータ (Aブランチ：液体窒素冷却型二結晶モノクロメータ、Si111 (4.7~37.7 keV)、又は511 (~113 keV)、Bブランチ：75.5 keV)
19	BL38B1：構造生物学III	タンパク質のルーチン結晶解析 凍結結晶自動交換装置SPACEとデータ測定用WebインターフェースD-Chaを利用したタンパク質結晶高速データ収集システム、偏向電磁石 (6~17.5 keV) ビームサイズ (試料位置) : 0.09 (H) × 0.18 (V) mm ² , 0.09 (H) × 0.12 (V) mm ² , 0.09 (H) × 0.08 (V) mm ² , 0.09 (H) × 0.05 (V) mm ² 高速X線CCD検出器Quantum315r (ADSC) 低温窒素ガス吹付け装置 (≥90 K) ベルチェ冷却型Si-PINフォトダイオード 凍結結晶自動交換装置SPACE SPACE用結晶マウントロボット SPACE用結晶マウントツールキット 共用課題でのリモート測定* オンライン顕微分光装置 (波長範囲：250~500 nm、300~750 nm) ** *リモート測定の利用を希望される方は、担当者と要相談。 **顕微分光装置の利用を希望される方は、課題申請時に担当者と要相談。
20	BL39XU：磁性材料	X線磁気円二色性分光 (XMCD) および元素選択的磁化測定、X線発光分光およびその磁気円二色性、X線共鳴磁気散乱、マイクロビームを用いたXMCD磁気イメージング・微小領域・微小試料のXMCDおよび元素選択的磁化測定、高圧下でのXAFSおよびXMCD測定、水平・垂直直線または円偏光を用いたX線分光 ダイヤモンド円偏光素子 (X線移相子、5~16 keVで使用可能)、 X線磁気円二色性 (XMCD) 測定装置+磁場発生装置 (電磁石 (2 T)、超伝導磁石 (10 T))、 X線磁気散乱用4軸回折計 (Huber 424 + 511.1) (担当者と事前打ち合わせ必要)、 X線発光分光装置 (担当者と事前打ち合わせ必要)、 低温装置 (ヘリウム循環型クライオスタット (20~300 K)、超伝導磁石 (2~300 K)、ヘリウムフロー型冷凍機 (11~330 K))、 高圧発生装置 (DAC、常圧~100 GPa@室温、常圧~20 GPa@低温) (担当者と事前打ち合わせ必要)、 高圧XMCD用KBミラー (集光ビームサイズ ϕ 10 μm、W. D.=360 mm) (担当者と事前打ち合わせ必要)、 顕微XMCD、XAFS用KBミラー (集光ビームサイズ ϕ 100 nm~300 nm、W. D.=100 mm) (担当者と事前打ち合わせ必要)
21	BL40XU：高フラックス	時分割回折および散乱実験、X線光子相関分光法、蛍光X線分析、マイクロビームを用いた回折および散乱実験、時分割クイックXAFS (時分割QXAFS)、微小単結晶構造解析 [第一ハッチ] X線シャッター、高速CCDカメラ、X線イメージインテンシファイア、YAG laser、小角散乱用真空パス、ピンホール光学系 [第二ハッチ] 精密回折計、ゾーンプレート集光光学系 ヘリカルアンジュレータ (8~17 keV)
22	BL40B2：構造生物学II	X線小角散乱 (SAXS) 小角散乱カメラ (250、500、1000、1500、2000、3000、4000 mm)、 イメージングプレート検出器 (R-AXIS VII, Rigaku)、イメージインテンシファイア+CCDカメラ、 広角測定用フラットパネル検出器及びDSC (これらは、申請にあたって事前にビームライン担当者と打ち合わせを必要とする) 偏向電磁石 (6.5~17.5 keV)

23	BL41XU：構造生物学I	構造生物学、生体高分子X線結晶構造解析、超高分解能構造解析、微小蛋白質結晶構造解析
<p>タンパク質結晶用回折装置 真空封止アンジュレータ (6.5～37 keV) ビームサイズ (試料位置) : ϕ 0.01 mm, ϕ 0.03 mm, ϕ 0.05 mm 高感度型高速X線CCD検出器MX225HE (Rayonix) 大型イメージングプレート検出器R-AXIS V (Rigaku) 低温窒素ガス吹付け装置 (\geq 90 K) 低温Heガス吹付け装置 (\geq 35 K) ペルチェ冷却型Si-PINフォトダイオード 凍結結晶自動交換装置SPACE * 19 keV以上のエネルギーを利用希望の場合は、課題申請時にビームライン担当者と要相談。 * CCDとIP検出器が利用できますが、IPを希望される場合は課題申請時にビームライン担当者と要相談。</p>		
24	BL43IR：赤外物性	赤外顕微分光
<p>高空間分解顕微鏡、長作動距離顕微鏡、磁気光学顕微鏡 波数域：100～20,000 cm^{-1}</p>		
25	BL46XU：産業利用Ⅲ	X線回折及び反射率測定による薄膜試料の構造評価、残留応力測定、時分割X線回折測定、硬X線光電子分光
<p>真空封止アンジュレータ (6～35 keV) 多軸X線回折計 (HUBER製8軸回折計/C型χクレードル装備：微小角入射X線回折・散乱、反射率測定、残留応力測定、その他X線回折・散乱測定一般) 硬X線光電子分光装置 (X線エネルギーは8 keVで運用)</p>		
26	BL47XU：光電子分光・マイクロCT	X線光学、惑星地球科学、物性科学、応用材料科学
<p>高分解能X線CT装置、硬X線マイクロビーム/走査型顕微鏡実験、 真空封止アンジュレータ (5.2～37.7 keV、水平偏光) 硬X線光電子分光装置：硬X線励起による高エネルギー分解能光電子分光： 固体内部および界面電子状態の観測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・励起X線使用エネルギー：6、8、10 keVの3点を選択 ・集光サイズ：ϕ 40 μmとϕ 1 μm程度を選択使用可能 ・ダイヤモンド円偏光素子：X線移相子、8 keVのみ使用可能 ・試料温度可能領域：8～600 K程度 (冷却にはフロー型液体ヘリウムを使用) <p>(* ϕ 1 μm集光と円および垂直偏光を希望される際は担当者との事前打ち合わせが必要。)</p>		

■理研ビームライン

No.	ビームライン名	研究分野
実験ステーション/装置、光源 (試料位置でのエネルギー範囲等)		
27	BL17SU : 理研 物理科学III	電子分析器付き光電子顕微鏡-- Ac station イメージモード、回折モード、分散モード等による微小領域 (数十 nm) の構造および電子状態観測 この他、光電子分光装置、軟X線発光分光装置、軟X線回折実験装置、表面科学実験ステーション等の装置類がある。 また集光したビームが利用可能な装置持込みエリア (集光鏡から焦点位置まで1.0 m、有効エリアはビーム進行方向1.6 m、横方向2.0 m程のフリースペース) が利用可能である。 詳細はビームライン担当者・大浦まで。
可変偏光アンジュレータ、エネルギー範囲@ a & b ブランチ: 300~1,800 eV、 エネルギー分解能: E/dE~10,000、ビームサイズ@試料位置: 約30 μm (H) × 4 μm (V) BL17SUへの共同利用申請の際には、事前に以下の各実験装置担当者との打ち合わせを必要とする。 光電子分光装置: 理研 Ashish Chainani (chainani@spring8.or.jp)、大浦 (oura@spring8.or.jp) 軟X線発光分光装置: 理研 徳島 (toku@spring8.or.jp) 電子分析器付き光電子顕微鏡: JASRI 小嗣 (kotsugi@spring8.or.jp) 軟X線回折実験: 理研 田中 (良) (ytanaka@riken.jp) 表面科学実験ステーション: 理研 大浦 (oura@spring8.or.jp) 装置持込みエリア: 理研 大浦 (oura@spring8.or.jp)		
28	BL26B1/B2 : 理研 構造ゲノム I & II	X線結晶解析法に基づいた構造ゲノム研究
CCD検出器 (RIGAKU SaturnA200 (BL26B1)、Rayonix MX225 (BL26B2))、 IP検出器 (RIGAKU R-AXIS V (BL26B1))、 試料用 κゴニオメータ (BL26B1)、吹付低温装置 (90 K~室温)、サンプルチェンジャーSPACE、 偏向電磁石 (6.5~17.5 keV)		
29	BL32XU : 理研 ターゲットタンパク	研究分野: 構造生物学、生体高分子X線結晶構造解析、 超微小蛋白質結晶構造解析
実験ステーション/装置 EEMミラー集光ユニット、超低偏心・高精度ゴニオメータ、極低温He吹付け装置、 高感度X線CCD検出器、ハンプトンピン対応大容量試料交換ロボット 光源 (試料位置でのエネルギー範囲等): [光源]ハイブリッドアンジュレータ [試料位置でのビームサイズ] 1~10 ミクロン角 (2012/04/04現在) [1ミクロンビームのフラックス] 6×10^{10} photons/sec.@12.4 keV [利用可能なエネルギー範囲] 8.5~20 keV		
30	BL45XU : 理研 構造生物学I	X線小角散乱 (SAXS) : 主にタンパク質溶液、生体高分子など
(共同利用はSAXSステーションのみ) 高分解能小角散乱カメラ (試料-検出器距離 450、1000、1500、2000、2500、3500 mm) CCD型X線検出器 (6インチX線II)、IP検出器 (RIGAKU R-AXIS IV++)、フォトンカウンティング 2次元検出器 (PILATUS300K-W)、広角測定用フラットパネル検出器 (HAMAMATSU C9728DK-10) 精密温度制御セル (5~80℃) 真空封止型垂直アンジュレータ (SAXSステーション: 6.7~13.8 keV、フラックス~ 10^{12})		

2013A SPring-8 共用ビームライン利用研究課題（一般課題） の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A 期（平成 25 年 4 月～7 月（予定））における一般課題（産業利用分野以外）について、以下の要領でご応募ください。産業利用分野で申請をお考えの方は、「2013A 一般課題（産業利用分野）の募集について」をご覧ください。

また、当該案内ページと合わせて、「2013A SPring-8 利用研究課題募集要項」もご確認ください。

特記事項

2013A 期より、放射光施設（SPring-8）と中性子施設（J-PARC/MLF）の両施設を相補的に利用することを前提とした課題を、一般課題（成果非専有）を対象として試行的に募集しています。詳細につきましては、「2013A SPring-8 および J-PARC/MLF の相補利用を行う課題の募集について（試行）」をご覧ください。

目次

1. 一般課題について
2. 成果非専有課題と成果専有課題について
3. 利用時期、対象ビームライン
4. 申請方法
5. 応募締切 平成 24 年 12 月 13 日（木）
午前 10:00 JST（提出完了時刻）
6. 申請受理通知
7. 審査について
8. 審査結果の通知
9. 報告書について
10. 成果の公開について
11. その他
12. 問い合わせ先

1. 一般課題について

一般課題は、赤外線から硬 X 線までの広い波長範囲の高輝度放射光ビームおよび先端的な測定装置を備えた SPring-8 を利用する利用研究課題です。一

般課題の他には、JASRI が重点領域に指定した産業化促進課題およびグリーン/ライフ・イノベーション推進課題があり、別途募集を行っております。詳しくは、「重点産業化促進課題の募集について」および「重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の募集について」を参照してください。

なお、申請を検討されているビームラインのご利用経験がない方は、申請前にビームライン担当者へご相談ください。

2. 成果非専有課題と成果専有課題について

一般課題は成果非専有課題と成果専有課題に大別されます。成果非専有課題とは、論文等により研究成果を公表していただくもので、ビーム使用料が免除となる課題です。成果専有課題は、成果公開の義務がなく、審査が簡略化されますが、利用時間に応じたビーム使用料が課せられる利用となります。成果専有課題の申請内容については、審査に関わる人数を限定し、厳格な情報管理とともに、秘密保持に尽くしており、実験内容あるいは試料等に機密事項が含まれる場合に多く利用されております。

成果非専有課題は、実験実施後 60 日以内の年度内（3 月末まで）に利用業務部へ申し出があれば、成果専有課題への変更が可能です。

3. 利用時期、対象ビームライン

利用時期、募集の対象となるビームライン、シフト数（シフト割合・1 シフト＝8 時間）を以下に示します。2013A のセベラルバンチ運転モードについては、「2013A SPring-8 利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013A のセベラルバンチ運転モード」および SPring-8 ホームページ「セベラルバンチ運転モード対応表」（http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode）をご参照ください。

(1) 利用時期

・成果非専有課題

産業利用に特化したビームライン (BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ) では、2013Aの第Ⅰ期 (平成25年4月～6月 (予定)) に、それ以外のビームラインでは2013A期 (平成25年4月～7月 (予定)) にシフトを割り当てます。

なお、2013Aの第Ⅱ期 (平成25年6月～7月 (予定)) の利用分は、平成25年春頃に募集開始の予定です。ただし、第Ⅱ期募集では、産業利用分野の課題のみを対象とします。

・成果専有課題

産業利用に特化したビームライン (BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ) では、2013Aの第Ⅰ期 (平成25年4月～6月 (予定)) に、それ以外のビームラインでは2013A期 (平成25年4月～7月 (予定)) にシフトを割り当てます。なお、2013Aの第Ⅱ期 (平成25年6月～7月 (予定)) の利用については、平成25年春頃に募集する予定です。

利用時期については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「表3 2013A ビームライン別募集課題一覧」もご参照ください。

(2) 対象ビームラインおよびビームタイム

募集の対象となるビームラインおよび1本あたりのビームタイム (231シフトを予定) から供出する割合は以下の表のとおりです。なお、このシフト数割合は、一般課題の他、新規の長期利用課題、成果公開優先利用課題への配分も含めた値を示しています。

共用ビームライン

ビームライン		ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)
BL01B1	XAFS	70%程度
BL02B1	単結晶構造解析	50%程度
BL02B2	粉末結晶構造解析	50%程度
BL04B1	高温高圧	60%程度
BL04B2	高エネルギーX線回折	70%程度
BL08W	高エネルギー非弾性散乱	55%程度
BL09XU	核共鳴散乱	45%程度
BL10XU	高圧構造物性	35%程度
BL13XU	表面界面構造解析	70%程度
BL14B2	産業利用Ⅱ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL19B2	産業利用Ⅰ (平成25年4月～6月)	50%程度
BL20B2	医学・イメージングⅠ	35%程度

BL20XU	医学・イメージングⅡ	60%程度
BL25SU	軟X線固体分光	70%程度
BL27SU	軟X線光化学	70%程度
BL28B2	白色X線回折	70%程度
BL35XU	高分解能非弾性散乱	80%程度
BL37XU	分光分析	55%程度
BL38B1	構造生物学Ⅲ	60%程度
BL39XU	磁性材料	55%程度
BL40B2	構造生物学Ⅱ	70%程度
BL40XU	高フラックス	55%程度
BL41XU	構造生物学Ⅰ	45%程度
BL43IR	赤外物性	50%程度
BL46XU	産業利用Ⅲ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL47XU	光電子分光・マイクロCT	40%程度

理研ビームライン (応募の前に理研の担当者にお問い合わせください)

ビームライン		ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)
BL17SU	理研 物理科学Ⅲ	10%程度
BL26B1	理研 構造ゲノムⅠ	20%程度
BL26B2	理研 構造ゲノムⅡ	20%程度
BL32XU	理研 ターゲットタンパク	20%程度*
BL45XU	理研 構造生物学Ⅰ	20%程度

*SACLAとの相互利用実験を行う課題のビームタイムも含まれます。詳しくは、SACLAの課題募集案内 (<http://sacla.xfel.jp/?p=4623>) をご覧ください。

ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」 (<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>) でも提供しています。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを選ぶ際には「SPring-8利用事例データベース」 (<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>) もご活用ください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. 課題申請に必要な手続き」をご一読いただき、以下のUser Information Webサイトから申請してください。

User Information Webサイト (UIサイト) :

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

成果専有で申請する場合は、課題申請の後に、成果専有利用同意書 (<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PP.pdf>) を提出していた

だく必要があります。当該のフォームをUIサイト <http://user.spring8.or.jp/?p=1565/> (トップページ>来所/実験>必要書類提出) よりダウンロード後、料金支払いの責任者が記名・捺印のうえ、別途利用業務部へ郵送してください (成果専有利用同意書の郵送期限：平成24年12月20日 (木) 必着)。

● 一般課題申請書作成上の注意

申請にあたっては、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. (3) 申請書作成上のお願い」をご確認いただくと共に、下記にご留意ください。
[希望審査分野]

審査希望分野に「I：産業利用」を選択する場合は、申請書に記載いただく内容が異なりますので、必ず「2013A 一般課題 (産業利用分野) の募集について」に沿って申請してください。

5. 応募締切

平成24年12月13日 (木)
午前10:00 JST (提出完了時刻)
(成果専有利用同意書の郵送期限：平成24年12月20日 (木) 必着)

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成 (入力) は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。

Web入力に問題がある場合は「12. 問い合わせ先」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

6. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない状態になっており、申請ページでエラーがでている、または「提出」操作を行っていない可能性がありますので、以下の通り確認してください。

- (1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書) の「提出済」に表示されていない場合
→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。
- (2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計

画書) の「提出済」に表示されている場合

→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

7. 審査について

(1) 成果非専有課題

科学技術的妥当性、研究手段としてのSPring-8の必要性、実験の実施可能性、実験の安全性および倫理性について総合的かつ専門的に審査します。なお、産業利用分野に応募される場合、「科学技術的妥当性」については、期待される研究成果の産業基盤技術としての重要性および発展性、並びに研究課題の社会的意義および社会経済への寄与度を特に重点的に審査します。また、過去に利用実績のある申請者に対し、成果の公表状況を評価し、論文登録数が少ない申請者に対しては減点することで課題選定に取り入れます。なお、論文登録はUIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録) からお願いします。

(2) 成果専有課題

実験の実施可能性、安全性および倫理性について審査します。

(「9. 報告書について」および「10. 成果の公開について」に記載の報告書や論文は提出不要です。)

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

9. 報告書について

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出していただきます (成果専有課題除く)。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>) をご参照ください。

10. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文 (査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む) を発表し、JASRIに登録してください (成果専有課題を除く)。論文発表に至ら

なかった場合は、「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書（産業利用のみ）」で公表してください。

論文登録先：<http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録）

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

11. その他

(1) 利用に当たっての料金等について

ビーム使用料および消耗品の実費負担については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「4. 利用にかかる料金等について」をご参照ください。

(2) 次回（2013B期）の応募締切

次回利用期間（2013B期）分の募集の締め切りは平成25年6月下旬の予定です。

12. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター 利用業務部
TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965
e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

2013A 一般課題（産業利用分野）の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A期(平成25年4月～7月(予定))における産業利用分野での成果を専有しない一般課題(産業利用分野)について、以下の要領でご応募ください。

また、当該案内ページと合わせて、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」もご確認ください。なお、成果を専有する(成果を公開しない)課題につきましては、「2013A SPring-8共用ビームライン利用研究課題(一般課題)の募集について」をご覧ください。

なお、BL14B2、BL19B2につきましては、XAFS測定代行(BL14B2) http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/indu_xafs_substituおよび粉末X線回折測定代行(BL19B2) http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/indu_powder_substituによる利用も受け付けておりますのでご検討ください。更に、2012年度中にHAXPES測定代行、薄膜評価測定代行(いずれもBL46XU)の受付も開始する予定です。

特記事項

2013A期より、放射光施設(SPring-8)と中性子施設(J-PARC/MLF)の両施設を相補的に利用することを前提とした課題を試行的に募集しています。詳細につきましては、「2013A SPring-8およびJ-PARC/MLFの相補利用を行う課題の募集について(試行)」をご覧ください。

[目次]

1. 一般課題(産業利用分野)について
2. 成果非専有課題から成果専有課題への変更について
3. 利用時期、対象ビームライン
4. 申請方法
5. 応募締切 平成24年12月13日(木)
午前10:00 JST(提出完了時刻)
6. 申請受理通知

7. 審査について
8. 審査結果の通知
9. 報告書について
10. 成果の公開について
11. その他
12. 問い合わせ先

1. 一般課題(産業利用分野)について

多くの方にご利用いただいた重点産業利用課題は2011B期で終了いたしました。重点産業利用課題で利用者の方に好評だった制度は産業利用分野の成果を専有しない一般課題(産業利用分野)に引き継いで実施いたします。一般課題は、赤外線から硬X線までの広い波長範囲の高輝度放射光ビームおよび先端的な測定装置を備えたSPring-8を利用する利用研究課題で、特に一般課題(産業利用分野)は成果を専有しない一般課題(成果を公開する一般課題)のうち、産業利用分野で審査を行うものです。一般課題の他には、JASRIが重点領域に指定した産業化促進課題およびグリーン/ライフ・イノベーション推進課題があり、別途募集を行っております。詳しくは、「重点産業化促進課題の募集について」および「重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の募集について」を参照してください。

なお、申請を検討されているビームラインのご利用経験がない方は、申請前にビームライン担当者へご相談されることをお奨め致します。

2. 成果非専有課題から成果専有課題への変更について

成果非専有課題とは、論文等により研究成果を公表していただくもので、ビーム使用料が免除となる課題です。成果専有課題は、成果公開の義務がなく、審査が簡略化されますが、利用時間に応じたビーム使用料が課せられる利用となります。成果専有課題の応募につきましては、「2013A SPring-8共用ビー

「ムライン利用研究課題（一般課題）の募集について」
をご覧ください。

成果非専有課題は、実験実施後60日以内の年度内（3月末まで）に利用業務部へ申し出があれば、成果専有課題への変更が可能です。

3. 利用時期、対象ビームライン

利用時期、募集の対象となるビームライン、シフト数（シフト割合・1シフト＝8時間）を以下に示します。2013Aのセベラルバンチ運転モードについては、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013Aのセベラルバンチ運転モード」およびSPring-8ホームページ「セベラルバンチ運転モード対応表」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode) をご参照ください。

(1) 利用時期

産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）では、2013Aの第Ⅰ期（平成25年4月～6月（予定））に、それ以外のビームラインでは2013A期（平成25年4月～7月（予定））にシフトを割り当てます。

なお、産業利用に特化した3本のビームラインにおける2013Aの第Ⅱ期（平成25年6月～7月（予定））の利用については、平成25年春頃に募集する予定です。

(2) 対象ビームラインおよびビームタイム

募集の対象となるビームラインおよび1本あたりのビームタイム（231シフトを予定）から供出する割合は以下の表をご参照ください。なお、このシフト数割合は、一般課題の他、新規の長期利用課題、成果公開優先利用課題への配分も含めた最大値を示しています。

共用ビームライン

ビームライン		ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)
BL01B1	XAFS	70%程度
BL02B1	単結晶構造解析	50%程度
BL02B2	粉末結晶構造解析	50%程度
BL04B1	高温高圧	60%程度
BL04B2	高エネルギーX線回折	70%程度
BL08W	高エネルギー非弾性散乱	55%程度
BL09XU	核共鳴散乱	45%程度
BL10XU	高圧構造物性	35%程度
BL13XU	表面界面構造解析	70%程度

BL14B2	産業利用Ⅱ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL19B2	産業利用Ⅰ (平成25年4月～6月)	50%程度
BL20B2	医学・イメージングⅠ	35%程度
BL20XU	医学・イメージングⅡ	60%程度
BL25SU	軟X線固体分光	70%程度
BL27SU	軟X線光化学	70%程度
BL28B2	白色X線回折	70%程度
BL35XU	高分解能非弾性散乱	80%程度
BL37XU	分光分析	55%程度
BL38B1	構造生物学Ⅲ	60%程度
BL39XU	磁性材料	55%程度
BL40B2	構造生物学Ⅱ	70%程度
BL40XU	高フラックス	55%程度
BL41XU	構造生物学Ⅰ	45%程度
BL43IR	赤外物性	50%程度
BL46XU	産業利用Ⅲ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL47XU	光電子分光・マイクロCT	40%程度

理研ビームライン（応募の前に理研の担当者にお問い合わせください）

ビームライン		ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)
BL17SU	理研 物理科学Ⅲ	10%程度
BL26B1	理研 構造ゲノムⅠ	20%程度
BL26B2	理研 構造ゲノムⅡ	20%程度
BL32XU	理研 ターゲットタンパク	20%程度*
BL45XU	理研 構造生物学Ⅰ	20%程度

*SACLAとの相互利用実験を行う課題のビームタイムも含まれます。詳しくは、SACLAの課題募集案内 (<http://sacla.xfel.jp/?p=4623>) をご覧ください。

ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)でも提供しています。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを選ぶ際には「SPring-8利用事例データベース」(<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>)もご活用ください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. 課題申請に必要な手続き」をご一読いただき、以下のUser Information Webサイトから申請してください。

User Information Webサイト（UIサイト）：

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ＞ログイン＞課題申請／利用計画

書>新規作成

一般課題（産業利用分野）は、「7. 審査について」にもあるように他分野とは審査における重点項目が異なりますので、申請書下書きファイル「一般課題、萌芽的研究支援課題（産業利用、成果公開）」（<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>）の記載に沿って申請してください。

課題を申請するには、まずユーザーカード番号とパスワードでログインする必要があります。まだユーザーカード番号を取得していない方は、ユーザー登録を行ってください。一般課題（産業利用分野）は非専有課題となりますので、『成果の形態および課題種』の選択画面で“成果を専有しない”をチェックし、「一般課題」を選択してください。また、[基本情報]の審査希望分野は必ず大分類・小分類ともに“[I] 産業利用”を選択してください。研究分野分類の大分類は“[A80] 産業利用”の選択をお願いします。

詳しい課題申請書の入力方法については、「課題申請」（<http://user.spring8.or.jp/?p=475>）（UIサイト>利用申請>課題申請）をご参照ください。また申請書の一般的な記入要領については「SPring-8利用研究課題申請書記入要領」（http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/inst_form_gene_09b/）をご参照ください。一般課題（産業利用分野）の課題申請では、上記の記入要領とは若干異なる部分がありますが、申請書下書きファイル「一般課題、萌芽的研究支援課題（産業利用、成果公開）」（<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>）で求められる内容をご記載ください。課題申請を行うにあたり、測定手法やビームラインの選択、実験計画等の技術的事項については「12. 問い合わせ先（2）利用技術等に関するご相談」にご連絡ください。

5. 応募締切

平成24年12月13日（木）

午前10:00 JST（提出完了時刻）

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成（入力）は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。

Web入力に問題がある場合は「12. 問い合わせ先（1）課題申請手続き等に関するご相談」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

6. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない状態になっており、申請ページでエラーがでている、または「提出」操作を行っていない可能性がありますので、以下のとおり確認してください。

- (1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書）の「提出済」に表示されていない場合
→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。
- (2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書）の「提出済」に表示されている場合
→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

7. 審査について

科学技術的妥当性、研究手段としてのSPring-8の必要性、実験の実施可能性、実験の安全性および倫理性について総合的かつ専門的に審査します。なお、一般課題（産業利用分野）は、「科学技術的妥当性」において、期待される研究成果の産業基盤技術としての重要性および発展性、並びに研究課題の社会的意義および社会経済への寄与度を特に重点的に審査します。また、新規利用*¹や産業界の利用*²を促進するために、申請者のSPring-8利用経験や所属機関を課題選定の際に考慮します。

課題の選考は、学識経験者、産業界等の有識者から構成される「SPring-8利用研究課題審査委員会」（以下「課題審査委員会」という。）により実施されます。課題審査委員会は、一般課題（産業利用分野）の趣旨に照らして優秀と認められる課題を選定します。審査は非公開で行われますが、申請課題との利害関係者は当該課題の審査から排除されます。また、課題審査委員会の委員は、委員として取得した応募課題および課題選定に係わる情報を、委員の職にある期間だけでなくその職を退いた後も第三者に漏洩しないこと、情報を善良な管理者の注意義務をもって管理すること等の秘密保持を遵守することが義務付けられています。なお、審査の経過は通知いたしませんし、途中段階でのお問い合わせにも応じられませんので、ご了承ください。

- * 1) 新規利用とは、SPring-8の利用経験がない方の利用です。
- * 2) 産業界の利用とは、民間企業に所属する実験責任者による利用です。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

9. 報告書について

(1) 利用課題実験報告書

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出してください。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>)をご参照ください。

(2) 産業利用課題報告書

一般課題（産業利用分野）を利用して得られた結果は、産業利用課題報告書に取りまとめて提出してください。なお、産業利用課題報告書をUIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)に記載されている「SPring-8利用研究成果集」（「10. 成果の公開について」を参照）としての扱いを希望される方は報告書提出時にご連絡ください。

産業利用課題報告書は採択後に利用業務部より送付される文書に記載しております締切日までに提出してください。なお、提出方法は「電子データ（原則としてMSワード）」を電子メールまたは郵送で所定の宛先に提出してください。

産業利用課題報告書は、担当コーディネーター等による閲読を経てWEBや印刷物等により2013A期終了半年後以降に公開する予定です。なお、「SPring-8利用研究成果集」（「10. 成果の公開について」を参照）として扱われる産業利用課題報告書は査読審査終了後の公開となります。

産業利用課題報告書の提出数がある程度まとまった段階で、報告会を開催しますので積極的に発表してください。

また、SPring-8を利用して得られた成果について、特許出願、特許取得、製品化につながった場合は、速やかにその概要を報告してください。

SPring-8の対外的なPR等のため、成果の使用について別途ご相談させていただくことがあります。※審査が終了した報告書の公開延期はできませんのでご了承ください。

10. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文（査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む）を発表し、JASRIに登録してください。

論文登録先：<http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録）

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。論文発表をしない場合は、「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書」で課題実施終了後3年以内に成果を公表してください。

11. その他

(1) 利用に当たっての料金等について

ビーム使用料および消耗品の実費負担については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「4. 利用にかかる料金等について」をご参照ください。

(2) 次回（2013B期及び産業利用に特化したビームラインの第II期）の応募締切

次回利用期間（2013B期）分の募集の締め切りは平成25年6月下旬の予定です。なお、産業利用に特化した3本のビームライン（BL14B2、BL19B2、BL46XU）の2013A第II期の締切は平成25年春頃の予定です。

12. 問い合わせ先

(1) 課題申請手続き等に関するご相談

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部
TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965
e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

(2) 利用技術等に関するご相談

「このような研究をしたい」という要望から、測定手法の選択や具体的な実験計画の作成にいたるまで、コーディネーターを中心に産業利用推進室に所属するJASRI職員が課題申請のご支援をさせてい

たきます。

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
産業利用推進室

TEL : 0791-58-0924 FAX : 0791-58-0830

e-mail : support@spring8.or.jp

2013A 重点産業化促進課題の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2012A期より産業利用に特化した3本のビームライン、BL14B2、BL19B2及びBL46XUで実施する重点産業化促進課題の募集を開始しました。2013A第I期(平成25年4月～6月(予定))における本重点課題について、以下の要領でご応募ください。なお、産業利用分野では本重点課題以外に一般課題(産業利用分野)も同時に募集いたします。

また、BL14B2、BL19B2につきましては、XAFS測定代行(BL14B2) http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/indu_xafs_substituおよび粉末X線回折測定代行(BL19B2) http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/indu_powder_substituによる利用も受け付けておりますのでご検討ください。2012年度中にHAXPES測定代行、薄膜評価測定代行(いずれもBL46XU)の受付も開始する予定です。

なお、当該案内ページと合わせて、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」もご確認ください。

特記事項

2013A期より、放射光施設(SPring-8)と中性子施設(J-PARC/MLF)の両施設を相補的に利用することを前提とした課題を試行的に募集しています。詳細につきましては、「2013A SPring-8およびJ-PARC/MLFの相補利用を行う課題の募集について(試行)」をご確認ください。

[目次]

1. 重点産業化促進課題について
2. 募集の対象
3. 利用時期、対象ビームライン、およびシフト数
4. 申請方法
5. 応募締切 平成24年12月13日(木)
午前10:00 JST(提出完了時刻)
6. 申請受理通知
7. 審査について

8. 審査結果の通知
9. 報告書について
10. 成果の公開について
11. その他
12. 問い合わせ先

1. 重点産業化促進課題について

「重点産業化促進課題」を領域指定型の重点研究課題として、平成23年9月13日に指定しました。

東日本大震災による被害からの我が国の復興再生に向け、産業界が長期的観点から研究開発等に取り組み、新しい産業創生をもたらすよう研究開発の推進や環境整備等が必要となっています。SPring-8では、平成22年度に閣議決定された新成長戦略に掲げられているように研究開発のデスバレー克服に向けた、大学や公的研究機関のみならず産業界からの利用を通じた産学官連携(産学官ネットワーク化)による技術開発を支援する「重点産業化促進課題」を実施します。

2. 募集の対象

「産学」、「産官」、もしくは「産学官」からなる研究組織(課題の実施に参加するメンバーを意味します)を有し、新産業創生に資する放射光利用研究課題を対象とします。なお、産業界を含まない「官学」の研究組織は資格から外れます。産業利用分野で成果を専有しない課題(成果を公開する課題)で本重点課題の募集対象に該当しない場合は、一般課題(産業利用分野)にご申請ください。

3. 利用時期、対象ビームライン、およびシフト数割合

利用時期、募集の対象となるビームライン、シフト数(1シフト=8時間)を以下に示します。運転モードは「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013Aのセベラルパンチ運転モード」

またはSPring-8ホームページの「セベラルバンチ運転モード対応表」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode)をご参照ください。

(1) 利用時期：2013A 第 I 期(平成 25 年 4 月～6 月(予定))

当該課題は、各利用期を 2 回に分けて年 4 回の締め切りを設けています。今回の応募分は、2013A 第 I 期(平成 25 年 4 月～6 月(予定))の間にシフトを割り当てます。各課題の具体的利用時期は採択後に調整します。

なお、2013A 第 II 期(平成 25 年 6 月～7 月(予定))の利用時期に実施する課題は、平成 25 年春頃に募集する予定です。

(2) 対象ビームラインおよびシフト数割合

ビームライン	手法、装置	ビームタイム割合
産業利用Ⅱ (BL14B2)	XAFS	最大15%
産業利用Ⅰ (BL19B2)	粉末回折装置、多軸回折計、X線イメージングカメラ、極小角散乱、蛍光X線分析	最大15%
産業利用Ⅲ (BL46XU)	多軸X線回折計、硬X線光電子分光装置、(薄膜構造評価用X線回折計)	最大15%

また、ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)でも提供していますので、不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを選ぶ際には「SPring-8利用事例データベース」(<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>)もご活用ください。

(3) 2013A 第 I 期～2013A 第 II 期を対象とする通期課題

半年にわたる計画的利用により研究開発が着実に進むなど、A 期を通して複数回実験を行うことに重要な意味がある通期課題を募集します。ビームタイムは第 I 期と第 II 期に配分します(第 II 期の実施日の調整は、第 II 期分の採択課題決定後に行います)。なお、通期課題の募集は、第 I 期のみで第 II 期には募集しません。

4. 申請方法

Web サイトを利用した電子申請となります。「2013A SPring-8 利用研究課題募集要項」をご一読いただき、以下の User Information Web サイトか

ら申請してください。申請書には重点産業化促進課題の趣旨に沿った記載が求められますので、申請書下書きファイル「重点産業化促進課題」(<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>)にある指示に基づいて申請書を作成してください。課題申請を行うにあたり、測定手法やビームラインの選択、シフト数等の実験計画の技術的事項について分からないことがありましたら、「12. 問い合わせ先 (2) 利用技術等に関するご相談」にご連絡ください。

User Information Web サイト (UI サイト) :

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

課題を申請するには、まずユーザーカード番号とパスワードでログインする必要があります。まだユーザーカード番号を取得していない方は、ユーザー登録を行ってください。重点産業化促進課題は非専有課題となりますので、『成果の形態および課題種』の選択画面で“成果を専有しない”をチェックし、「重点産業化促進課題」を選択してください。また、[基本情報]の審査希望分野は必ず大分類・小分類ともに“[I] 産業利用”を選択してください。研究分野分類の大分類は“[A80] 産業利用”の選択をお願い致します。

詳しい課題申請書の入力方法については、「課題申請」(<http://user.spring8.or.jp/?p=475>) (UI サイト>利用申請>課題申請)をご参照ください。また申請書の記入要領については「SPring-8 利用研究課題申請書記入要領」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/inst_form_gene_09b/)をご参照ください。重点産業化促進課題はその趣旨により「申請書下書きファイル」(<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>)で求められる内容と上記の記入要領とは若干異なる部分がありますが、「申請書下書きファイル」(<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>)にある指示に沿って記入してください。繰り返しのようになりますが、課題申請を行うにあたり、測定手法やビームラインの選択、シフト数等の実験計画の技術的事項で分からないことがありましたら「12. 問い合わせ先 (2) 利用技術等に関するご相談」にご連絡ください。

● 重点産業化促進課題申請書作成上のお願い

[1] 生命倫理および安全の確保

生命倫理および安全の確保に関し、申請者が所属する機関の長等の承認・届出・確認等が必要な研究課題については、必ず所定の手続きを行っておく必要があります。なお、以上を怠った場合または国の指針等（文部科学省ホームページ「生命倫理・安全に対する取組」を参照）に適合しない場合には、審査の対象から除外され、採択の決定が取り消されることがありますので注意してください。

[2] 人権および利益保護への配慮

申請課題において、相手方の同意・協力や社会的コンセンサスを必要とする研究開発または調査を含む場合には、人権および利益の保護の取り扱いについて、必ず申請前に適切な対応を行っておいてください。

[3] 重複申請について（重要）

一般課題、重点グリーン／ライフ・イノベーション推進課題との重複申請はできません。重点産業化促進課題として不採択となった場合は、自動的に一般課題（産業利用分野）として改めて審査されます。

5. 応募締切

平成24年12月13日（木）

午前10:00 JST（提出完了時刻）

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成（入力）は時間的余裕をもって行ってください。

Web入力に問題がある場合は「12. 問い合わせ先（1）課題Web申請について」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

6. 申請受理通知

申請が完了し、データが正常に送信されれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない可能性がありますので、下記のとおり確認してください。

- 1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ＞ログイン＞課題申請／利用計画書）の「提出済」に表示されていない場合
→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。
- 2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ＞ログイン＞課題申請／利用計画書）の「提出済」に表示されている場合
→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

jp/（トップページ＞ログイン＞課題申請／利用計画書）の「提出済」に表示されている場合

→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

7. 審査について

課題の選考は、学識経験者、産業界等の有識者から構成される「SPring-8利用研究課題審査委員会」（以下「課題審査委員会」という。）により実施されます。課題審査委員会は、「重点産業化促進領域」として領域指定された趣旨に照らして優秀と認められる課題を選定します。審査は非公開で行われますが、申請課題との利害関係者は当該課題の審査から排除されます。また、課題審査委員会の委員は、委員として取得した応募課題および課題選定に係わる情報を、委員の職にある期間だけでなくその職を退いた後も第三者に漏洩しないこと、情報を善良な管理者の注意義務をもって管理すること等の秘密保持を遵守することが義務付けられています。なお、審査の経過は通知いたしませんし、途中段階でのお問い合わせにも応じられませんので、ご了承ください。

審査は以下の観点に重点を置いて実施します。

- (i) 科学技術的妥当性
 - ・産業基盤技術としての重要性および発展性
 - ・社会的意義および社会経済への寄与度
- (ii) 研究手段としてのSPring-8の必要性
- (iii) 実験内容の技術的な実施可能性
- (iv) 実験内容の安全性

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

9. 報告書について

(1) 利用課題実験報告書

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出してください。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>)をご参照ください。

(2) 重点産業化促進課題報告書

SPring-8を利用して得られた解析結果および成果は、重点産業化促進課題報告書に取りまとめて提出してください。重点産業化促進課題報告書をUIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)に記載されている「SPring-8利用研究成果集」(「10. 成果の公開について」を参照)としての扱いを希望される方は報告書提出時にご連絡ください。

重点産業化促進課題報告書は課題採択後に利用業務部より送付される文書に記載しております締切日までに提出してください。提出方法は、「電子データ(原則としてMSワード)」を電子メールまたは郵送で所定の宛先に提出してください。詳しくは、課題採択後に利用業務部より送付される文書でご確認ください。

重点産業化促進課題報告書は、担当コーディネーター等による閲読を経てWEBや印刷物等により2013A期終了後半年後以降に公開する予定です。なお、「SPring-8利用研究成果集」(「10. 成果の公開について」を参照)として扱われる重点産業化促進課題報告書は査読審査終了後の公開となります。

重点産業化促進課題報告書の提出数がある程度まとまった段階で、報告会を開催しますので積極的に発表してください。

また、SPring-8を利用して得られた成果について、特許出願、特許取得、製品化につながった場合は、速やかにその概要を報告してください。

なお、SPring-8の対外的なPR等のため、成果の使用について別途ご相談させていただくことがあります。

※審査が終了した報告書の公開延期はできませんのでご了承ください。

10. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングス、博士学位論文、企業が発行する公開技術報告書等を含む)を発表し、JASRIに登録してください。論文発表に至らなかった場合は、課題実施終了後3年以内に「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書」で公表してください。

論文登録先: UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>
(トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録)

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

11. その他

(1) 消耗品の実費負担については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「4. 利用にかかる料金等について」をご参照ください。

(2) 知的財産権の帰属

課題実施者がSPring-8を利用することによって生じた知的財産権については、課題実施者に帰属します。

なお、JASRIスタッフが共同研究者として実施している場合は、ご連絡ください。JASRIスタッフの発明者としての認定につきましては、ケース毎に判断します。

(3) 次回2013A 第Ⅱ期の応募締切

次回利用時期(平成25年6月~7月を予定)分の応募締切は平成25年春頃の予定です。

12. 問い合わせ先

(1) 課題Web申請について

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部

TEL: 0791-58-0961 FAX: 0791-58-0965

e-mail: sp8jasri@spring8.or.jp

(2) 利用技術等に関するご相談

「このような研究をしたい」という要望から、SPring-8の必要性、手法の選択や具体的な実験計画の作成にいたるまで、ご相談を受け、コーディネーターを中心に産業利用推進室に所属するJASRI職員が課題申請のご支援をいたします。

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
産業利用推進室

TEL: 0791-58-0924 FAX: 0791-58-0830

e-mail: support@spring8.or.jp

2013A 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A期（平成25年4月～7月）における重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の利用について、以下の要領でご応募ください。

また、当該案内ページと合わせて、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」もご確認ください。

特記事項

2013A期より、放射光施設（SPring-8）と中性子施設（J-PARC/MLF）の両施設を相補的に利用することを前提とした課題を試行的に募集していません。詳細につきましては、「2013A SPring-8およびJ-PARC/MLFの相補利用を行う課題の募集について（試行）」をご確認ください。

[目次]

1. 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題について
2. 公募分野
3. 利用時期、対象ビームライン
4. 申請方法
5. 応募締切 平成24年12月13日（木）
午前10:00 JST（提出完了時刻）
6. 申請受理通知
7. 審査について
8. 審査結果の通知
9. 報告書について
10. 成果の公開について
11. その他
12. 問い合わせ先

1. 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題について

日本は、科学技術立国としての発展において蓄積した高度な科学技術を活かして、世界的な経済危機や地球規模の環境問題など、グローバルな課題解決に、世界を先導して取り組もうとしています。その

ため、グリーン・イノベーションによる環境・エネルギー大国戦略、ライフ・イノベーションによる健康大国戦略を新たに掲げました。しかしながら、先の東日本大震災により、多くの科学技術研究施設が甚大な被害を受け、イノベーションの実現が危機的な状況に陥っています。

大型放射光施設SPring-8は、生命科学からナノテクノロジーまで広いサイエンス分野をカバーし、これらのイノベーションを先導できる世界一の研究ツールです。被災を免れたSPring-8は、科学技術支援による我が国経済の復旧のみならずイノベーション実現による震災復興の礎となる新産業・新学術の創成・育成・発展を支援する中心的なエンジンとならなければなりません。そのためには、グリーン・イノベーション、ライフ・イノベーションへのSPring-8の利活用を緊急かつ重点的に支援する必要があります。そこで、2011B期より重点領域として、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進領域を設定し、イノベーション支援の研究開発の利用申請を広く公募することとなりました。

2. 公募分野

2-1 グリーン・イノベーション

低炭素・自然共生社会実現のためのグリーン・イノベーションにおいて、主要推進項目として挙げられている成果が見込まれる課題とキーワード

	課題	キーワード
1	再生可能エネルギーへの転換	太陽光発電、バイオマス技術、炭素循環、非食用植物資源
2	エネルギー供給の低炭素化	水素製造・輸送・貯蔵、燃料電池、蓄電池、キャパシタ、超伝導輸送、CO ₂ 固定
3	エネルギー利用の効率化・スマート化	先端電子機器（演算素子、メモリ、記録材料、パワー半導体、有機デバイス、発光素子）、新材料（カーボン材料、ガラス材料、セメント材料、ポリマー）、新プロセス（インクジェット・印刷、低温プロセス）、資源再生技術、レ

		アメタル代替材料、触媒（高効率化学合成触媒、グリーン触媒、光触媒）、省エネルギー回収技術（資源、廃棄物、環境浄化）
4	計測キーワード	実材料・実デバイス測定、その場観察

2-2 ライフ・イノベーション

国民が豊かさを実感できる社会実現のためのライフ・イノベーションにおいて、主要推進項目として挙げられている成果が見込まれる課題とキーワード

	課題	キーワード
1	疾患解明と予防医学の推進	がん・認知症・生活習慣病
2	革新的診断・治療法の開発	早期診断技術・根本治療薬・創薬（Drug design, screening, DDS）、MRI造影剤、再生医療・iPS細胞・幹細胞、高生体親和性バイオマテリアル、アクチュエータ、生体モニタリング、マイクロビームX線治療

3. 利用時期、対象ビームライン

利用の時期、募集の対象となるビームライン、シフト数（1シフト＝8時間）を以下に示します。なお、運転モードは「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013Aのセベラルバンチ運転モード」またはSPring-8ホームページの「セベラルバンチ運転モード対応表」（http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode）を参照してください。

(1) 利用時期

2013A期（平成25年4月～平成25年7月（予定））にシフトを割り当てます。

(2) 対象ビームライン

BL01B1、BL02B1、BL02B2、BL04B2、BL08W、BL10XU、BL13XU、BL17SU、BL20XU、BL20B2、BL25SU、BL27SU、BL28B2、BL37XU、BL38B1、BL39XU、BL40XU、BL40B2、BL41XU、BL43IR、BL47XU

これら21本のビームライン合計で、共用ビームラインが供出する全ユーザータイムの5%に相当するシフトを供給します。各ビームラインでの配分上限シフト数は10%程度を限度とします。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。

「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」をご一読いただき、以下のUser Information Webサイトから申請してください。

User Information Webサイト（UIサイト）：
<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

重点研究課題→重点領域課題→重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題から申請してください。入力項目は一般課題の申請に必要な項目に加えて、「提案理由など」の『提案の種類と提案理由』欄に「イノベーションとしての重要性」を記述してください。

ご応募の前に、ビームライン・ステーションの整備状況をSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」（トップページ>ご利用の皆様へ>ご利用経験のある方へ>ビームライン情報>ビームライン一覧と検索）でご確認ください。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。また、利用ビームラインが分からない場合は、「12. (2) その他の相談窓口」にご相談ください。
[重複申請について（重要）]

一般課題、重点産業化促進課題との重複申請はできません。重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題として不採択となった場合は、自動的に一般課題として改めて審査されます。

5. 応募締め切り

平成24年12月13日（木）

午前10:00 JST（提出完了時刻）

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成（入力）は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。Web入力に問題がある場合は「12. (1) 課題Web申請について」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

6. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。

メールが届かない場合は申請が受理されていない可能性がありますので、以下の通り確認してください。

1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>

(トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されていない場合

→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。

2) 申請課題が UI サイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されている場合

→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

7. 審査について

一般課題と同様、科学技術的妥当性、研究手段としてのSPring-8の必要性、実験の実施可能性および実験の安全性についての総合的かつ専門的な審査に加え、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題としての科学技術的妥当性や研究戦略について審査を行います。また、過去に利用実績のある申請者に対し、成果の公表状況を評価し、論文登録数が少ない申請者に対しては減点することで課題選定に取り入れます。なお、論文登録はUIサイト (<http://user.spring8.or.jp/>) (マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録) からお願いします。

8. 審査結果の通知について

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

9. 報告書について

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>) をご参照ください。

10. 成果公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む)を発表し、JASRIに登録してください。論文発表に至らなかった場合は、

「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書(産業利用のみ)」で公表してください。

論文登録先: UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録)

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>) をご参照ください。

11. その他

(1) 消耗品の実費負担については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「4. 利用にかかる料金等について」をご参照ください。

(2) 次回(2013B期)の応募締切

次回利用期間(2013B期)分の募集の締め切りは平成25年6月下旬の予定です。

(3) 説明会

イノベーションに貢献する利活用の積極的な発掘のために、本公募の目的と目標、応募方法、申請書の書き方、利用支援の内容についての説明会を主要都市にて行う予定です。イノベーションに関わる利活用を検討されている方は、ぜひご参加ください。説明会では、放射光の利用経験のない方の御相談も、お受けします。

12. 問い合わせ先

(1) 課題Web申請について

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部

TEL: 0791-58-0961 FAX: 0791-58-0965
e-mail: sp8jasri@spring8.or.jp

(2) その他の相談窓口

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
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

グループリーダー 藤原明比古

TEL: 0791-58-2750

e-mail: fujiiwara@spring8.or.jp

2013A SPring-8 および J-PARC/MLF の相補利用を行う課題の募集について（試行）

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

大型放射光施設（SPring-8）および中性子施設（J-PARC/MLF）を相補的に利用することにより、それぞれを単独で利用するより優れた成果が効果的に創出されうる研究を促進するため、2013A 期では両施設を相補的に利用することを前提とした利用研究課題を、一部を除く課題種を対象として、試行的に募集します。以下の要領に従ってご応募ください。

〔目次〕

1. 相補利用について
2. 募集対象の課題種、ビームライン、利用時期等
3. 申請方法と申請書作成上の注意
4. 応募締切 平成24年12月13日（木）
午前10:00 JST（提出完了時刻）
5. 申請受理通知
6. 審査について
7. 審査結果の通知
8. 報告書について
9. 成果の公開について
10. その他
11. 問い合わせ先

1. 相補利用について

「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」に基づく、特定放射光施設「SPring-8およびSACLA」、特定中性子線施設「J-PARC」および特定高速電子計算機施設「京」において、利用促進業務を行う登録機関（JASRI、CROSS、RIST）の3機関は、より効率的・効果的に当該業務を実施するため、平成24年6月に協力協定書を締結しました。本協力の一環として、2013A 期より試行的にSPring-8とJ-PARC/MLFの両施設を相補的に利用することを前提とした課題の募集をJASRI、CROSSそれぞれで行います。

2. 募集対象の課題種、ビームライン、利用時期等
募集の対象となる課題の種類、ビームライン、利用時期を以下に示します。詳しくは、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「表3 2013A ビームライン別募集課題一覧」をご覧ください。表中の●が該当しています。

(1) 一般課題（成果非専有に限る）

全共用ビームライン26本が対象です（理研ビームライン除く）。産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）では、2013Aの第1期（平成25年4月～6月（予定））に、それ以外のビームラインでは2013A 期（平成25年4月～7月（予定））にシフトを割り当てます。

(2) 重点産業化促進課題

産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）のみ対象です。2013A 第1期（平成25年4月～6月（予定））にシフトを割り当てます。（第2期の募集はありません。）

(3) 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題

全共用ビームラインから6本（BL04B1、09XU、14B2、19B2、35XU、46XU）を除いた計20本のビームラインが対象です。2013A 期（平成25年4月～7月（予定））にシフトを割り当てます。

ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」（<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>）でも提供しています。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを選ぶ際には「SPring-8利用事例データベース」（<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>）もご活用ください。

2013Aのセベラルバンチ運転モードについては、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013Aのセベラルバンチ運転モード」および

SPring-8ホームページ「セベラルバンチ運転モード対応表」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode)をご参照ください。

3. 申請方法と申請書作成上の注意

SPring-8およびJ-PARC/MLFの共用ビームラインの相補利用を希望する者は、JASRIおよびCROSSのどちらにも申請する必要があります。CROSSの申請方法はこちら(<http://www.cross-tokai.jp/ja/users/proposals/>)をご覧ください。SPring-8は、通常の課題申請と同様、Webサイトを利用した電子申請となります。「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. 課題申請に必要な手続き」をご一読いただき、以下のUser Information Webサイトから申請してください。

User Information Webサイト(UIサイト)：

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

● 申請書作成上の注意

申請にあたっては、通常の課題と同様、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. (3) 申請書作成上のお願い」をご確認いただくと共に、下記にご留意ください。

[研究課題名]

申請書の記載項目のうち、「研究課題名(日本語)」の最後に「相補利用」と、必ず明記してください。

[提案理由の記載内容]

申請書の記載項目のうち、「提案理由」の欄へ、SPring-8およびJ-PARC/MLFを利用すること(相補的に実施する研究内容、両施設の利用が必要な理由、相補的利用の特徴・利点、相補的に利用することにより期待される効果、など)を明記してください。

[一般課題(産業利用分野)へ申請する場合]

審査希望分野に「I:産業利用」を選択する場合は、申請書に記載いただく内容が産業利用分野以外の一般課題と大きく異なりますので、必ず「2013A 一般課題(産業利用分野)の募集について」に沿って申請してください。

[重複申請について]

一般課題と重点課題(重点産業化促進課題、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題)、

または重点課題間での重複申請はできません。重点課題として不採択となった場合は、自動的に一般課題として改めて審査されます。

4. 応募締切

平成24年12月13日(木)

午前10:00JST(提出完了時刻)

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成(入力)は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。

Web入力に問題がある場合は「11. 問い合わせ先」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

5. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない状態になっており、申請ページでエラーがでている、または「提出」操作を行っていない可能性がありますので、以下の通り確認してください。

(1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されていない場合
→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。

(2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されている場合
→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

6. 審査について

各課題における従来の審査の際に、相補利用を行う課題であることを踏まえつつ、SPring-8利用の科学技術的妥当性や研究戦略等について審査を行います。各課題の審査については、以下をご確認ください。なお、JASRIおよびCROSSのそれぞれで独立して審査・選定を行いますので、どちらか一方で不採択ということもあり得ますこと、予めご

了承ください。

(1) 一般課題（成果非専有）

「2013A SPring-8共用ビームライン利用研究課題（一般課題）の募集について」の「7. (1) 成果非専有課題」をご確認ください。

(2) 重点産業化促進課題

「2013A 重点産業化促進課題の募集について」の「7. 審査について」をご確認ください。

(3) 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題

「2013A 重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の募集について」の「7. 審査について」をご確認ください。

7. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

8. 報告書について

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>)をご参照ください。

9. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む)を公表し、JASRIに登録してください(成果専有課題を除く)。論文作成の際には、必ずSPring-8およびJ-PARC/MLFを相補的に利用した課題であることを明記してください。

論文発表に至らなかった場合は、「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書(産業利用のみ)」で公表してください。

論文登録先：<http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録)

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

10. その他

(1) 利用に当たっての料金等について

ビーム使用料および消耗品の実費負担については、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「4. 利用にかかる料金等について」をご参照ください。

(2) 次回(2013B期)の応募について

次回(2013B期)の募集につきましては、平成25年6月下旬を予定しています。ただし、今回は試行的募集であるため、2013A期の応募結果を踏まえ、今後の運用方針を再検討します。このため次回は、募集内容を変更する可能性がありますこと、予めご了承ください。

11. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部

TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965

e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

2013A 萌芽的研究支援課題の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A期（平成25年4月～7月（予定））における萌芽的研究支援課題について、以下の要領でご応募ください。

また、当該案内ページと合わせて、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」もご確認ください。

お知らせ

2012A期より、以下の新しい支援を開始しました。

◆応募資格を博士課程前期（修士）課程の大学院生まで拡大

詳しくは、「3. 応募資格」をご参照ください。

◆産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）への募集拡大

詳しくは、「4. 利用時期、対象ビームライン」をご参照ください。

◆萌芽的研究支援に関する相談窓口の設置

詳しくは、「13. (2) 萌芽的研究支援に関する相談窓口」をご参照ください。

[目次] (各項目にリンク)

1. 萌芽的研究支援課題について
2. 募集領域
3. 応募資格
4. 利用時期、対象ビームライン
5. 申請方法
6. 応募締切 平成24年12月13日（木）
午前10:00 JST（提出完了時刻）
7. 申請受理通知
8. 審査について
9. 審査結果の通知
10. 報告書について
11. 成果の公開について
12. その他
13. 問い合わせ先

1. 萌芽的研究支援課題について

萌芽的研究支援課題は、将来の放射光研究を担う人材の育成を図ることを目的として、萌芽的・独創的な研究テーマ・アイデアを有する大学院生を支援するものです。

2. 募集領域

放射光を利用する研究（一般利用研究課題に準ずる）

3. 応募資格

指導教員が申請を許諾し、SPring-8における実験に対し主体的に責任を持って実施できる大学院生で以下のいずれかに該当する方

- (1) 課題実施時に博士後期課程に在籍中の大学院生
- (2) 課題申請時および実施時に博士課程前期（修士）課程に在籍中の大学院生（博士課程前期（修士）課程入学予定者は不可）

注意事項

課題申請時に上記応募資格者であったが、卒業・就職等で課題実施時に資格者でなくなった場合は、萌芽的研究支援課題で採択されていても一般課題（成果非専有）で実施することになりますので、必ず「13. (1) 課題申請手続き等に関する相談窓口」までご連絡ください。またこの場合、一般課題として実施していただくこととなりますので、旅費等の支援対象外となる旨、ご了承ください。身分変更の申告がないまま課題を実施され、その後変更の事実が判明した場合は、旅費等の返還を求める場合があります。

応募資格について不明な場合は、「13. (1) 課題申請手続き等に関する相談窓口」にお問い合わせください。

4. 利用時期、対象ビームライン

利用時期、募集の対象となるビームライン、シフ

ト数（シフト割合・1シフト＝8時間）および運転モードを以下に示します。

(1) 2013A期全期間（平成25年4月～7月（予定））を対象とするもの

共用ビームラインから産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）を除いた23本および一部の理研ビームライン5本が対象となります。

(2) 2013A期の第Ⅰ期（平成25年4月～6月（予定））を対象とするもの

産業利用に特化したビームライン（BL14B2：産業利用Ⅱ、BL19B2：産業利用Ⅰ、BL46XU：産業利用Ⅲ）の3本が対象となります。この3本のビームラインは、利用期を2回に分けて年4回の締め切りを設けています。今回の応募分は、平成25年4月～6月（予定）にシフトを割当てます。

なお、次回2013A期の第Ⅱ期（平成25年6月～7月（予定））の利用分は平成25年春頃に募集開始の予定です。ただし、第Ⅱ期募集では、産業利用分野のみを募集対象とします。

共用ビームライン

ビームライン	ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)	
BL01B1	XAFS	70%程度
BL02B1	単結晶構造解析	50%程度
BL02B2	粉末結晶構造解析	50%程度
BL04B1	高温高圧	60%程度
BL04B2	高エネルギーX線回折	70%程度
BL08W	高エネルギー非弾性散乱	55%程度
BL09XU	核共鳴散乱	45%程度
BL10XU	高圧構造物性	35%程度
BL13XU	表面界面構造解析	70%程度
BL14B2	産業利用Ⅱ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL19B2	産業利用Ⅰ (平成25年4月～6月)	50%程度
BL20B2	医学・イメージングⅠ	35%程度
BL20XU	医学・イメージングⅡ	60%程度
BL25SU	軟X線固体分光	70%程度
BL27SU	軟X線光化学	70%程度
BL28B2	白色X線回折	70%程度
BL35XU	高分解能非弾性散乱	80%程度
BL37XU	分光分析	55%程度
BL38B1	構造生物学Ⅲ	60%程度
BL39XU	磁性材料	55%程度
BL40B2	構造生物学Ⅱ	70%程度
BL40XU	高フラックス	55%程度
BL41XU	構造生物学Ⅰ	45%程度
BL43IR	赤外物性	50%程度
BL46XU	産業利用Ⅲ (平成25年4月～6月)	65%程度
BL47XU	光電子分光・マイクロCT	40%程度

理研ビームライン（応募の前に理研の担当者にお問い合わせください）

ビームライン	ビームタイム想定割合 (全231シフトを予定)	
BL17SU	理研 物理科学Ⅲ	10%程度
BL26B1	理研 構造ゲノムⅠ	20%程度
BL26B2	理研 構造ゲノムⅡ	20%程度
BL32XU	理研 ターゲットタンパク	20%程度*
BL45XU	理研 構造生物学Ⅰ	20%程度

※SACLAとの相互利用実験を行う課題のビームタイムも含まれます。詳しくは、SACLAの課題募集案内 (<http://sacra.xfel.jp/?p=4623>) をご覧ください。

また、ビームライン・ステーションの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)でも提供しています。不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを選ぶ際には「SPring-8利用事例データベース」(<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>)もご活用ください。

(3) 運転モード

運転モードは、「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「1. (3) 2013Aのセベラルバンチ運転モード」を参照してください。

5. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。「2013A SPring-8利用研究課題募集要項」の「3. 課題申請に必要な手続き」をご一読いただき、以下のUser Information Webサイトから申請してください。放射光利用や実験計画等について不明な場合は、「13. (2) 萌芽的研究支援に関する相談窓口」までご相談ください。

User Information Webサイト (UIサイト) :

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

萌芽的研究支援課題申請書作成上の注意

[産業利用分野で申請する場合]

産業利用分野で萌芽的研究支援課題を申請される場合は、申請書に記載していただく内容が他分野とは審査における重点項目が異なりますので、必ず申請書下書きファイル「一般課題、萌芽的研究支援課題（産業利用、成果公開）」(<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>) の記載に沿って申請してください。

審査における重点項目は、一般課題（産業利用分野）と同じですので、詳しくは「2013A 一般課題（産業利用分野）の募集について」の「7. 審査について」をご参照ください。

6. 応募締切

平成24年12月13日（木）

午前10:00 JST（提出完了時刻）

（誓約書の郵送期限）

平成24年12月20日（木）必着

電子申請システムの動作確認は行っておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成（入力）は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。なお、Web入力に問題がある場合は「13.（1）課題申請手続き等に関する相談窓口」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

7. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と誓約書のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない可能性がありますので、以下の通り確認してください。なお、受理通知に添付される誓約書をプリントアウトし、実験責任者と指導教員の署名をして1週間以内に「13.（1）課題申請手続き等に関する相談窓口」へ郵送してください。

- (1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書）の「提出済」に表示されていない場合
→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。
- (2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書）の「提出済」に表示されている場合
→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、「13.（1）課題申請手続き等に関する相談窓口」にお問い合わせください。

8. 審査について

一般利用研究課題としてSPring-8利用研究課題審査委員会で審査されます。具体的には、科学技術的妥当性、研究手段としてのSPring-8の必要性、

実験の実施可能性、実験の安全性および倫理性について総合的かつ専門的に審査します。また、過去に利用実績のある申請者に対し、成果の公表状況を評価し、論文登録数が少ない申請者に対しては減点することで課題選定に取り入れます。

論文登録：UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録）

9. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成25年2月下旬に文書にて通知します。

10. 報告書について

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report (2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750>)をご参照ください。

11. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む)を發表し、JASRIに登録してください。

論文登録先：UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>（トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録）

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

12. その他

(1) 指導教員の同意等について

萌芽的研究支援課題の実施に際しては、指導教員の方にも共同実験者への登録と、実験責任者と連帯して責任を負うこと、および実験実施時に原則来所し監督責任を負うこと等を課題申請後にご提出いただく誓約書 (http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/form07_13n_ja.pdf) にて、誓約していただきます。

(2) 旅費支援について

2013A期における本課題に関して、実験責任者と共同実験者のうち学生1名の合計2名のSPring-8までの旅費（滞在費込み）支援をします。

(3) 消耗品の実費負担について

2013A期における本課題は、消耗品費（定額分＋従量分）の支援をします。

(4) 次回（2013B期）の応募締切

次回利用期間（2013B期）分の募集の締め切りは平成25年6月下旬の予定です。

(5) 萌芽的研究アワード・萌芽的研究支援ワークショップについて

SPring-8では毎年、萌芽的研究支援課題を実施した学生を対象に、アワードへの応募と研究成果の発表の機会を提供しています。

※詳細は以下のサイトをご確認ください。

http://www.spring8.or.jp/ja/students/budding/award_ws/

13. 問い合わせ先

(1) 課題申請手続き等に関する相談窓口

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部

TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965

e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

(2) 萌芽的研究支援に関する相談窓口

平成23年11月より萌芽的研究支援課題を推進するため、当該支援に関するあらゆる相談に対応する“萌芽的研究支援に関する相談窓口”を設置しました。是非、ご活用ください。

〔萌芽的研究支援相談窓口〕

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 グループリーダー 藤原明比古
e-mail：budding@spring8.or.jp

TEL：0791-58-0919

※相談窓口の詳細は以下のwebをご確認ください。

<http://www.spring8.or.jp/ja/students/budding/query/>

2013A 長期利用課題の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A 期に募集する長期利用課題について、以下の要領でご応募ください。

[目次]

1. 長期利用課題について
2. 利用期間、対象ビームライン
3. 申請方法
4. 応募締切 平成24年11月29日(木)
午前10:00 JST (提出完了時刻)
5. 申請受理通知
6. 応募課題の審査について
7. 審査結果の通知
8. 報告書について
9. 成果の公開について
10. 中間および事後評価について
11. 消耗品の実費負担
12. 問い合わせ先

1. 長期利用課題について

長期利用課題は、3年間のビームタイムを長期的に確保することにより、計画的に共用ビームラインを利用する利用研究課題で、SPring-8を長期的かつ計画的に利用することによって、SPring-8の特長を活かし、科学技術分野において傑出した成果を生み出す研究、新しい研究領域および研究手法の開拓となる研究、産業基盤技術を著しく向上させる研究などの一層の展開を図ることを目的としています。課題の審査にあたっては、一般の利用研究課題と共通の審査項目の他、長期の研究目標および研究計画が明確に定められていることや、前述の成果等が期待できることを評価されます。採択された課題については、採択時に課題名、実験責任者、課題の概要などを公開するほか、実施1年半を経過した時点で中間評価を実施し、3年目の課題の継続・中止が決定されます。また、課題終了時には事後評価が実施されます。

2. 利用期間、対象ビームライン等

(1) 利用時期

2013A 期より6期(3期目終了後に中間評価、6期目終了後に事後評価を実施)

(2) 対象ビームライン

共用ビームライン26本が対象となります。ご応募の前にビームライン・ステーションの整備状況をSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)でご確認ください。なお、1課題あたり配分できる上限ビームタイムは各期の各ビームラインの総シフト数(8時間/シフト)の16%までです。

(3) セベラルバンチ運転モード

2013A 期は、下記の運転モードを予定しています。運転モードの希望がある場合は、課題申請時に選択してください。また、第1希望と第2希望のフィリングでは、どの程度効率が異なるかを申請書「その他」欄に記述してください。

Aモード: 203 bunches、

Bモード: 4-bunch train × 84、

Cモード: 11-bunch train × 29、

Dモード*: 1/7-filling + 5 bunches、

Eモード*: 2/29-filling + 26 bunches、

Hモード: 11/29-filling + 1 bunch

運転モードの詳細は、SPring-8ホームページの「セベラルバンチ運転モード対応表」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode)でご確認ください。

*上記のDおよびEモードはA期(2013A、2014A、…)のみ運転します。B期(2013B、2014B、…)はDおよびEモードの代わりにFモード(1/14-filling + 12 bunches)およびGモード(4/58-filling + 53 bunches)の運転を予定しています。

3. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となりますが、長期利用課題申請のための設定が必要となりますので「12. 問い合わせ先」まで連絡してください。

(1) 課題申請

課題申請はWebサイトを利用した電子申請により行います。申請方法の詳細は、下記をご参照ください。また、下書きファイル (<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>) をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information Web サイト (UI サイト) :

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

なお、課題申請時は、ログインユーザー名で実験責任者登録されるため、代理で課題申請書を作成する場合は、実験責任者のユーザーカード番号でログインし、作業する必要があります。その場合、実験責任者が責任を持ってアカウントやパスワードを管理してください。

(2) ユーザー登録 (未登録の方のみ)

課題申請時にユーザーカード番号とパスワードが必要となるため、申請前にUIサイト (<http://user.spring8.or.jp/>) にてユーザー登録を行ってください。

注) 申請者 (実験責任者) だけでなく、課題申請時に共同実験者として登録される方もユーザー登録が必要です。ユーザー登録情報は、採否通知の送付等の各種ご連絡に使用しますので、既登録者の方も登録内容をご確認の上、情報の更新をお願いいたします。

(3) 申請書作成上のお願い

詳しい入力方法については、「SPring-8利用研究課題オンライン入力要領」 (<http://user.spring8.or.jp/?p=475>) をご参照ください。また申請書の記入要領については「SPring-8利用研究課題申請書記入要領」 (http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/inst_form_gene_09b) をご参照ください。

[申請シフトについて]

基本的に3シフト単位 (1シフト = 8時間) で配分が行われますが、実際の配分シフトは申請シフトと異なる場合があります。

シフト数の算出に関するご質問は、SPring-8ホームページに記載されているビームライン担当者までお問い合わせください。

[申請形式 (新規/継続) について]

必ず“新規”課題として申請してください。

[実験責任者について]

実験の実施全体に対してSPring-8の現場で責任を持つことが出来る人が実験責任者となってください。

[本申請に関わるこれまでの成果について]

成果発表リストとその概要は必ずご記入ください。最近のものから順にスペースの範囲に書き込める内容をご記入ください。

4. 応募締切

平成24年11月29日 (木)

午前10:00 JST (提出完了時刻)

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成 (入力) は時間的余裕をもって行っていただきますようお願いいたします。

Web入力に問題がある場合は「12. 問い合わせ先」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

5. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない可能性がありますので、下記の通り確認してください。

1) 申請課題が UIサイト (<http://user.spring8.or.jp/>) (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書) の「提出済」に表示されていない場合

→受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。

2) 申請課題が UIサイト (<http://user.spring8.or.jp/>) (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書) の「提出済」に表示されている場合

→受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

6. 応募課題の審査について

申請書の審査は、書類審査と面接審査の2段階

で行われます。審査の基準は一般課題の審査基準に加えて

- (1) 長期の研究目標、研究計画が明確に定められていること
- (2) SPring-8を長期的、計画的に利用することによって
 - 1) 科学技術分野において傑出した成果が期待できること
 - 2) 新しい研究領域および研究手法の開拓が期待できること
 - 3) 産業基盤技術の著しい向上が期待できることを考慮して行われます。

書類審査を通過した課題については、SPring-8にて実施する面接審査を受けていただきます。面接審査は平成24年12月17日(月)※を予定しています(プレゼンテーション30分、質疑応答20分の時間配分を予定しています)。書類審査に合格された課題の申請者には面接時間を連絡いたしますので、あらかじめプレゼンテーションの用意をお願いします。※応募件数により、面接審査予定日は、前後する可能性があります。

7. 審査結果の通知

書類審査結果通知(面接時間通知)

平成24年12月中旬

採否通知

平成25年2月下旬

8. 報告書について

各期の利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題実験報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report(2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750#ch05>)をご参照ください。

9. 成果の公開について

[各期終了後]

3年以内に、課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングスを含む)を公表し、JASRIに登録してください。論文発表に至らなかった場合は、「SPring-8利用研究成果集」で公表してください。

※長期利用課題は、利用期毎に1課題の扱いとなり、1課題に対し1論文を各期終了後3年以内に、原則登録していただくこととなりますが、複数課題分をまとめて1本の論文とすることが必要と判断される場合は、その限りではありません。またこの場合、課題番号が一番古い期の終了後3年以内に登録していただくこととなります。

[毎年]

SPring-8シンポジウムでのポスター発表(予定)

[随時]

発表された論文等の登録

[課題終了後]

- ・「SPring-8利用者情報」に課題報告を掲載
- ・SPring-8シンポジウムでのポスターまたは口頭発表(予定)

論文登録先: UIサイト <http://user.spring8.or.jp/>
(トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録)

詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

10. 中間および事後評価について

[中間評価]

3期目終了後、長期利用課題中間報告書を提出していただき、SPring-8利用研究課題審査委員会が書類および面接による評価を非公開で行い、課題遂行に関する助言や、必要な場合課題の中止を勧告します。

[事後評価]

課題終了後、長期利用課題終了報告書を提出していただき、SPring-8利用研究課題審査委員会が書類および面接による評価を非公開で行います。

11. 消耗品の実費負担

利用実験において実験ハッチにて使用する消耗品の実費(定額分と従量分に分類)について、共用ビームタイムを利用する全ての利用者にご負担いただいています。

定額分: 10,300円/1シフト(利用者別に分割できない損耗品費相当)税込

従量分: 使用に応じて算定(液体ヘリウム、ヘリウムガスおよびストックルームで提供するパーツ類等)

消耗品の実費負担についての詳細は、「SPring-8に

おける消耗品の実費負担に対応する利用方法の詳細について」(<http://www.spring8.or.jp/ja/users/announcements/100323rev/>) をご覧ください。

12. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター 利用業務部
「長期利用課題募集係」
TEL：0791-58-0961 FAX：0791-58-0965
e-mail：sp8jasri@spring8.or.jp

2013A 成果公開優先利用課題の募集について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター

2013A期(平成25年4月～7月(予定))における利用につきましては、以下の要領でご応募ください。

[目次]

1. 成果公開優先利用課題について
2. 利用時期、対象ビームライン等
3. 応募資格(重要: 応募資格を満たしていない場合は選考から外れます)
4. 申請方法
5. 応募締切 平成24年11月28日(水)
午前10:00 JST(提出完了時刻)
6. 申請受理通知
7. 審査について
8. 審査結果の通知
9. 報告書について
10. 成果の公開について
11. 料金
12. 問い合わせ先(書類提出先)

1. 成果公開優先利用課題について

SPring-8の利用が欠かせない研究で、研究費の獲得等により一定の評価を経た課題について、この評価結果を尊重して、科学技術的妥当性についての二重審査を行わず、研究手段としてのSPring-8の必要性、倫理性(平和目的限定等)、技術的可能性および安全性の審査だけで優先的に利用できる、成果公開を前提とした利用課題です。なお、利用にあたっては後に述べる優先利用料金の支払いが必要となります。優先利用枠は、ビームラインごとの利用時間の20%を超えない枠とします。また、単一の課題で利用可能なシフト数は、ビームラインごとの上限シフト数の半分とします。

2. 利用時期、対象ビームライン等

- (1) 2013A期全期間(平成25年4月～7月(予定))を対象とするもの
共用ビームラインから産業利用に特化したビーム

ライン(BL14B2: 産業利用Ⅱ、BL19B2: 産業利用Ⅰ、BL46XU: 産業利用Ⅲ)を除いた23本および一部の理研ビームライン5本が対象となります。

(2) 2013A期の第1期(平成25年4月～6月(予定))を対象とするもの

産業利用に特化したビームライン(BL14B2: 産業利用Ⅱ、BL19B2: 産業利用Ⅰ、BL46XU: 産業利用Ⅲ)は利用期を2回に分けて年4回の締め切りを設けています。今回の応募分は、平成25年4月～6月(予定)にシフトを割当てます。

利用時期	対象ビームライン	
平成25年 4月～7月 (予定)	共用 ビームライン (23本)	BL01B1, BL02B1, BL02B2, BL04B1, BL04B2, BL08W, BL09XU, BL10XU, BL13XU, BL20XU, BL20B2, BL25SU, BL27SU, BL28B2, BL35XU, BL37XU, BL38B1*, BL39XU, BL40XU, BL40B2, BL41XU, BL43IR, BL47XU
	理研 ビームライン (5本)	BL17SU, BL26B1, BL26B2, BL32XU, BL45XU
平成25年 4月～6月 (予定)	共用 ビームライン (3本)	産業利用Ⅱ(BL14B2), 産業利用Ⅰ(BL19B2), 産業利用Ⅲ(BL46XU)

※2012A期より、潜在的利用ニーズの掘り起こし調査と利便性向上の一環として、利用期中の随時利用ニーズに対応したタンパク質結晶構造解析ビームラインのうち共用BL38B1(構造生物学Ⅲ)の留保ビームタイムにおいて、成果公開優先利用の応募(優先利用料は通常と同額の131,000円/シフト)を行っています。詳細は、「タンパク質結晶構造解析ビームラインの留保ビームタイムの運用について」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/)をご覧ください。

また、ビームラインの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)でも提供していますので、不明な点はそれぞれのビームライン担当者にお問い合わせください。ビームラインを

選ぶ際には「SPRING-8利用事例データベース」(<http://www.spring8.or.jp/ja/science/>) もご利用ください。

(3) セベラルバンチ運転モード

2013A期は、下記の運転モードを予定しています。運転モードの希望がある場合は、課題申請時に選択してください。また、第1希望と第2希望のフィリングでは、どの程度効率が違うかを申請書「その他」欄に記述してください。

- Aモード：203 bunches、
- Bモード：4-bunch train × 84、
- Cモード：11-bunch train × 29、
- Dモード*：1/7-filling + 5 bunches、
- Eモード*：2/29-filling + 26 bunches、
- Hモード：11/29-filling + 1 bunch

運転モードの詳細は、SPRING-8ホームページ「セベラルバンチ運転モード対応表」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/operation_status/schedule/bunch_mode) でご確認ください。

*上記のDおよびEモードはA期(2013A、2014A、…)のみ運転します。B期(2013B、2014B、…)はDおよびEモードの代わりにFモード(1/14-filling + 12 bunches) およびGモード(4/58-filling + 53 bunches) の運転を予定しています。

3. 応募資格 (重要：応募資格を満たしていない場合は選考から外れます)

(1) 申請者(実験責任者)が、以下の競争的資金(一般に公開された形で明確な審査を通過して得られた研究費を有する公的な課題と定義)において、研究課題の採択をうけた方

- 1) 国が実施する競争的資金(所管省庁は問いません)
 - 科研費補助金、科学技術振興調整費など
- 2) 独立行政法人などの政府系機関が実施する競争的資金

JST、NEDO、医薬品機構など

(2) 研究課題の採択をうけた方から再委託された課題分担者

※対象とする競争的資金は内閣府総合科学技術会議が公表しているものを基本とします。

<http://www8.cao.go.jp/cstp/compefund/12ichiran.pdf>

※大学内ファンド、民間資金によるファンド、日本国外のファンドは対象外とします。

※競争的資金を受けた課題の趣旨とSPRING-8利用申請の内容が異なると認められる場合は、対象外とされることがあります。

※人材育成を目的として評価された競争的資金獲得課題も、募集対象です。

※資金規模(研究費規模)による応募基準はありません。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請および郵送等による別添書類(成果公開優先利用同意書(<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>))、競争的資金申請書の研究目的と研究計画のコピー、放射光利用の関連箇所説明書(<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>)の提出が必要となります。長期の競争的資金であっても、課題申請は利用期ごとに行ってください。

(1) 課題申請

課題申請はWebサイトを利用した電子申請により行います。申請方法の詳細は、下記をご参照ください。また、下書きファイル(<http://user.spring8.or.jp/?p=1499>)をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information Webサイト(UIサイト)：

<http://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>新規作成

より、「成果を専有しない」を選択するといくつかのSTARTボタンをクリックできるようになりますので、共用ビームラインの「成果公開優先利用課題」をクリックしてください。

なお、課題申請時は、ログインユーザー名で実験責任者登録されるため、代理で課題申請書を作成する場合は、実験責任者のユーザーカード番号でログインし、作業する必要があります。その場合、実験責任者が責任を持ってアカウントやパスワードを管理してください。

(2) ユーザー登録(未登録の方のみ)

課題申請時にユーザーカード番号とパスワードが必要となるため、申請前にUIサイト(<http://user.spring8.or.jp/>)にてユーザー登録を行ってください。

注) 申請者(実験責任者)だけでなく、課題申請時に共同実験者として登録される方もユ

ユーザー登録が必要です。ユーザー登録情報は、採否通知の送付等の各種ご連絡に使用しますので、既登録者の方も登録内容をご確認の上、情報の更新をお願いいたします。

(3) 申請書作成上のお願い

詳しい入力方法については、「SPring-8利用研究課題オンライン入力要領」(<http://user.spring8.or.jp/?p=475>)をご参照ください。また申請書の記入要領については「SPring-8利用研究課題申請書記入要領」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/inst_form_gene_09b)をご参照ください。

[申請シフトについて]

基本的に3シフト単位(1シフト=8時間)で配分が行われますが、実際の配分シフトは申請シフトと異なる場合があります。

1) シフト数の見積もりについて

申請に先立ち、申請者はビームライン担当者と連絡を取り、必要シフト数を算出してください。ビームライン担当者の連絡先は、SPring-8ホームページの「ビームライン一覧」(<http://www.spring8.or.jp/ja/facilities/bl/list/>)をご覧ください。

2) 応募可能なシフト数について

競争的資金でまかなえる範囲内のシフト数を申請してください。料金につきましては、「11. 料金」をご覧ください。

[実験責任者について]

実験の実施全体に対してSPring-8の現場で責任を持つことが出来る人が実験責任者となってください。

[複数のビームラインへの利用申請について]

同一の実験責任者が複数のビームラインを利用する場合は、ビームライン毎の申請としてください。科学的意義の書き方が同じでも、複数のビームラインでの実験が必要な内容であると認められる場合には、審査で不利に扱われることはありません。

[競争的資金等の入力について]

成果公開優先利用課題に特有の項目として、「競争的資金の情報(制度名/公募主体/資金を受けた課題名/研究代表者名/課題の概要/実施年度/資金額)」を必ず入力してください。

(4) 別添書類の送付

以下の3点を「12. 問い合わせ先(書類提出先)」へ郵送してください。その際は封筒に「成果公開優先利用書類」と朱書きしてください。

1) 成果公開優先利用同意書 ([http://user.](http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf)

[spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf](http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf)) : 申請課題毎に必要

(放射光利用の関連箇所説明書 (<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>) と共にUIサイト>来所/実験>必要書類提出 からダウンロードしてください)

2) 競争的資金申請書のうち、研究目的と研究計画についての部分のコピー : 申請課題毎に必要(申請書に放射光を利用する研究であることが触れられていない場合は、放射光利用の関連箇所説明書 (<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>) に補足説明を記入してください。)

なお、一度採択された課題の二期目以降の応募の場合でも、新年度に提出した最新のものを送付してください。また、同じ年度内の申請でも毎回最新のものを送付してください。

3) 放射光利用の関連箇所説明書 (<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>) : 申請課題毎に必要

・前項2)の競争的資金申請書に放射光の利用に関する記述がある場合

該当する部分のページ番号を記入してください。

・前項2)の競争的資金申請書に放射光の利用に関する記述がない場合

放射光を利用する研究であることの補足説明を記入してください。

(成果公開優先利用同意書 (<http://user.spring8.or.jp/ui/wp-content/uploads/F01-PG.pdf>) と共にUIサイト>来所/実験>必要書類提出 からダウンロードしてください)

※2012A期より、上記2)、3)についても1)と同様、課題申請毎にご提出いただくこととなりましたのでご注意ください。

5. 応募締切

平成24年11月28日(水)

午前10:00 JST(提出完了時刻)

(同意書、研究目的と研究計画のコピー、放射光利用の関連箇所説明書郵送期限 : 平成24年12月5日(水)必着)

電子申請システムの動作確認はしておりますが、予期せぬ動作不良等の発生も考えられます。申請書の作成(入力)は時間的余裕をもって行っていただ

きますようお願いいたします。

Web入力に問題がある場合は「12. 問い合わせ先」へ連絡してください。応募締切時刻までに連絡を受けた場合のみ別途送信方法のご相談に応じます。

6. 申請受理通知

申請が完了すれば、受理通知と申請者控え用の誓約事項のPDFファイルがメールで送られます。メールが届かない場合は申請が受理されていない可能性がありますので、下記の通り確認してください。

- 1) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されていない場合
 - 受理されていません。もう一度申請課題の「提出」操作を行ってください。
- 2) 申請課題が UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書)の「提出済」に表示されている場合
 - 受理されています。ユーザー登録内容が正しいにもかかわらずメールが不着となっている場合は、利用業務部にお問い合わせください。

7. 審査について

研究手段としてのSPring-8の必要性、倫理性(平和目的限定等)、技術的可能性および安全性を審査します。優先利用枠を超えるシフト数の応募があった場合には、予算規模(複数のサブテーマが含まれる課題については、申請者の分担予算額)の大きい順に順位をつけます。ただし、シフト配分に対して相応の成果が期待できないと判断される場合は、利用研究課題審査委員会で順位を判断します。

8. 審査結果の通知

審査結果は平成24年12月10日(月)までに電子メールまたは電話にて連絡します。選定されなかった場合は、一般課題として応募することができます。別途一般課題の申請Webページから申請してください。なお、正式な通知書は平成25年2月下旬に送付いたします。

9. 報告書について

利用研究課題終了後60日以内に、所定の利用課題

実験報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2013A期ユーザータイム終了後60日目から2週間後に当該報告書をWeb公開します。利用課題実験報告書の詳細につきましては、UIサイトの「利用課題実験報告書/Experiment Summary Report(2011B期より)」(<http://user.spring8.or.jp/?p=750#ch05>)をご参照ください。

10. 成果の公開について

課題実施期終了後3年以内に課題番号が明記されている査読付き論文(査読付きプロシーディングス、博士学位論文を含む)を发表し、JASRIに登録してください。論文发表に至らなかった場合は、「SPring-8利用研究成果集」または「企業の公開技術報告書(産業利用のみ)」で公表してください。論文登録先: UIサイト <http://user.spring8.or.jp/> (トップページ>マイページにログイン>申請/報告>論文発表等登録)

成果の公開に関する詳細につきましては、UIサイトの「成果公表および特許」(<http://user.spring8.or.jp/?p=748>)をご参照ください。

11. 料金

- (1) 優先利用料: 131,000円/1シフト 税込
- (2) 消耗品の実費負担

定額分: 10,300円/1シフト(利用者別に分割できない損耗品費相当) 税込

従量分: 使用に応じて算定(液体ヘリウム、ヘリウムガスおよびストックルームで提供するパーツ類等)

利用実験において実験ハッチにて使用する消耗品の実費(定額分と従量分に分類)について、共用ビームタイムを利用する全ての利用者にご負担いただいています。

消耗品の実費負担についての詳細は「SPring-8における消耗品の実費負担に対応する利用方法の詳細について」(<http://www.spring8.or.jp/ja/users/announcements/100323rev/>)をご覧ください。

12. 問い合わせ先(書類提出先)

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
公益財団法人 高輝度光科学研究センター
利用業務部「成果公開優先利用課題募集係」
TEL: 0791-58-0961 FAX: 0791-58-0965
e-mail: sp8jasri@spring8.or.jp

第30回（2012B）SPring-8利用研究課題の採択について

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

公益財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）では、SPring-8利用研究課題審査委員会（PRC）においてSPring-8の利用研究課題を審査した結果を受け、SPring-8選定委員会の意見を聴き、以下のよう
に第30回共同利用期間（2012年10月2日～2013年2月7日（放射光利用276シフト、1シフト＝8時間））における利用研究課題を採択しました。ただし、産業利用Ⅰ、ⅡおよびⅢビームライン（BL14B2、BL19B2およびBL46XU）は2012Bを2期に分けて募集しており、これらのビームラインについては第1期の2012年10月2日～12月8日（174シフト）における課題を採択しました。表1に利用研究課題公募履歴を示します。

1. 募集、選定および採択の日程

[募集案内公開と応募締切]

- 平成24年5月8日 SPring-8ホームページで募集案内公開
(利用者情報5月号に募集案内記事を掲載)
- 6月13日 成果公開優先利用課題応募締切
- 6月14日 長期利用課題応募締切
- 6月28日 一般課題、萌芽的研究支援課題、重点産業化促進課題および重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題応募締切

[課題審査、選定、採択および通知]

- 平成24年8月2日午後～3日午前
分科会による課題審査
(一部 別日程)
- 8月3日午後
SPring-8利用研究課題審査委員会による課題審査選定
- 8月10日 SPring-8選定委員会の意見を聴取
- 8月17日 JASRIとして採択決定し応募者に審査結果を通知

2. 応募および採択状況

2012Bの応募課題数は820、採択課題数は631でした。表2に2012B期の利用研究課題の課題種別の応募課題数および採択課題数と採択率(%)を示します。2-1に重点課題として応募された課題で一般課題として採択された課題を、応募の課題種を一般課題として整理した統計を示します。2-2に本来の重点産業化促進課題および重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題の応募数と採択数を示します。成果非専有課題としての科学技術的妥当性の審査対象となる課題、すなわち、成果非専有一般課題、萌芽的研究支援課題、重点産業化促進課題、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題および長期利用課題への応募754件について、ビームラインごとの応募課題数、採択課題数および採択率ならびに配分シフト数と、採択された課題の1課題あたりの平均配分シフト数を表3に示します。また表4に、全応募820課題について、申請者の所属機関分類と課題の研究分野分類の統計を示します。このうち、所属機関および研究分野について全体に対する割合をそれぞれ図1および図2に示します。

3. 採択課題

2012B期の採択課題の一覧は、SPring-8ホームページに掲載しています。以下をご覧ください。

ホーム>利用案内>研究課題>採択・実施課題一覧
<http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/list/>

なお、2012B期に新規で採択された長期利用課題の紹介を本誌に掲載しています。

表1 Spring-8利用研究課題 公募履歴

利用期	利用期間	ユーザ-利用シフト*	応募締切日**	応募課題数	採択課題数
第1回:1997B	平成9年10月-平成10年3月	168	平成9年1月10日	198	134
第2回:1998A	平成10年4月-平成10年10月	204	平成10年1月6日	305	229
第3回:1999A	平成10年11月-平成11年6月	250	平成10年7月12日	392	258
第4回:1999B	平成11年9月-平成11年12月	140	平成11年6月19日	431	246
第5回:2000A	平成12年2月-平成12年6月	204	平成11年10月16日	424	326
第6回:2000B	平成12年10月-平成13年1月	156	平成12年6月17日	582	380
第7回:2001A	平成13年2月-平成13年6月	238	平成12年10月21日	502	409
第8回:2001B	平成13年9月-平成14年2月	190	平成13年5月26日	619	457
第9回:2002A	平成14年2月-平成14年7月	226	平成13年10月27日	643	520
第10回:2002B	平成14年9月-平成15年2月	190	平成14年6月3日	751	472
第11回:2003A	平成15年2月-平成15年7月	228	平成14年10月28日	733	563
第12回:2003B	平成15年9月-平成16年2月	202	平成15年6月16日	938	621
第13回:2004A	平成16年2月-平成16年7月	211	平成15年11月4日	772	595
第14回:2004B	平成16年9月-平成16年12月	203	平成16年6月9日	886	562
第15回:2005A	平成17年4月-平成17年8月	188	平成17年1月5日	878	547
第16回:2005B	平成17年9月-平成17年12月	182	平成17年6月7日	973	624
第17回:2006A	平成18年3月-平成18年7月	220	平成17年11月15日	916	699
第18回:2006B	平成18年9月-平成18年12月	159	平成18年5月25日	867	555
第19回:2007A	平成19年3月-平成19年7月	246	平成18年11月16日	1099	761
第20回:2007B	平成19年9月-平成20年2月	216	平成19年6月7日	1007	721
第21回:2008A	平成20年4月-平成20年7月	225	平成19年12月13日	1009	749
第22回:2008B	平成20年10月-平成21年3月	189	平成20年6月26日	1163	659
第23回:2009A	平成21年4月-平成21年7月	195	平成20年12月11日	979	654
第24回:2009B	平成21年10月-平成22年2月	210	平成21年6月25日	1076	709
第25回:2010A	平成22年4月-平成22年7月	201	平成21年12月17日	919	665
第26回:2010B	平成22年10月-平成23年2月	210	平成22年7月1日	1022	728
第27回:2011A	平成23年4月-平成23年7月	215	平成22年12月9日	1024	731
第28回:2011B	平成23年10月-平成24年2月	195	平成23年6月30日	1077	724
第29回:2012A	平成24年4月-平成24年7月	201	平成23年12月8日	816	621
第30回:2012B	平成24年10月-平成25年2月	222	平成24年6月28日	(820)	(631)

*ユーザ利用へ供出するシフト(1シフト=8時間)で全ビームタイムの80%

**一般課題の応募締め切り日

応募・採択課題数については、2006B以前は応募締め切り日**の値である。2007A以降は、期終了時の値(産業2期募集、生命科学等分科会留保課題、時期指定課題、緊急課題を含む)を示す。2011Aは被災量子ビーム施設ユーザ支援課題を受け入れた(17シフト追加)。

2012Bは今後産業利用ビームライン利用第2期分、生命科学等分科会留保課題等の応募があるため現在の値は括弧内に示す。

表2 2012B Spring-8利用研究課題の課題種別応募および採択課題数と採択率

2-1

決定課題種	応募課題数	採択課題数	採択率(%)
一般課題(非専有)	627	482	76.9
一般課題(専有)	37	37	100.0
萌芽的研究支援課題	64	39	60.9
重点産業化促進課題	17	14	82.4
重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題	42	27	64.3
成果公開優先利用課題	29	29	100.0
長期利用課題	4	3	75.0
総計	820	631	77.0
審査対象課題*のみの合計	754	565	74.9

*科学技術的妥当性審査対象課題で、成果専有課題と優先利用課題を除いた課題

2-2

応募課題種	応募課題数	重点課題としての採択課題数	一般課題としての採択課題数
重点グリーン/ライフ・イノベーション課題	74	27	33
重点産業化促進課題	23	14	6

表3 2012B ビームラインごとの審査対象課題*の採択状況

ビームライン	応募 課題数計	採 択 課題数計	採 択 率 (%)	配 分 シフト数計	1 課題あたり 平均配分 シフト**
BL01B1 : XAFS	38	30	78.9	198	6.6
BL02B1 : 単結晶構造解析	14	12	85.7	138	11.5
BL02B2 : 粉末結晶構造解析	63	38	60.3	165	4.3
BL04B1 : 高温高圧	21	15	71.4	168	11.2
BL04B2 : 高エネルギーX線回折	25	24	96.0	219	9.1
BL08W : 高エネルギー非弾性散乱	24	15	62.5	222	14.8
BL09XU : 核共鳴散乱	20	7	35.0	126	18.0
BL10XU : 高圧構造物性	20	15	75.0	120	8.0
BL13XU : 表面界面構造解析	25	19	76.0	213	11.2
BL14B2 : 産業利用Ⅱ	28	21	75.0	117	5.6
BL17SU : 理研 物理科学Ⅲ	7	6	85.7	36	6.0
BL19B2 : 産業利用Ⅰ	30	24	80.0	113	4.7
BL20B2 : 医学・イメージングⅠ	19	18	94.7	162	9.0
BL20XU : 医学・イメージングⅡ	32	21	65.6	187	8.9
BL25SU : 軟X線固体分光	23	21	91.3	210	10.0
BL26B1 : 理研構造ゲノムⅠ	3	3	100.0	21	7.0
BL27SU : 軟X線光化学	31	25	80.6	198	7.9
BL28B2 : 白色X線回折	25	21	84.0	216	10.3
BL32XU : 理研 ターゲットタンパク	14	5	35.7	48	9.6
BL35XU : 高分解能非弾性散乱	16	16	100.0	222	13.9
BL37XU : 分光分析	26	24	92.3	207	8.6
BL38B1 : 構造生物学Ⅲ	30	26	86.7	186	7.2
BL39XU : 磁性材料	16	12	75.0	174	14.5
BL40B2 : 構造生物学Ⅱ	58	38	65.5	212	5.6
BL40XU : 高フラックス	17	17	100.0	156	9.2
BL41XU : 構造生物学Ⅰ	46	34	73.9	172.5	5.1
BL43IR : 赤外物性	21	18	85.7	168	9.3
BL45XU : 理研 構造生物学Ⅰ	10	8	80.0	54	6.8
BL46XU : 産業利用Ⅲ	25	20	80.0	133	6.7
BL47XU : 光電子分光・マイクロCT	27	12	44.4	108	9.0
総 計	754	565	74.9	4669.5	8.3

* 成果非専有一般課題、萌芽の研究支援課題、重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題、重点産業化促進課題、長期利用課題

** 1シフト=8時間

BL26B2 (理研構造ゲノムⅡ) は応募なし
産業利用ビームラインの第2期募集含まず

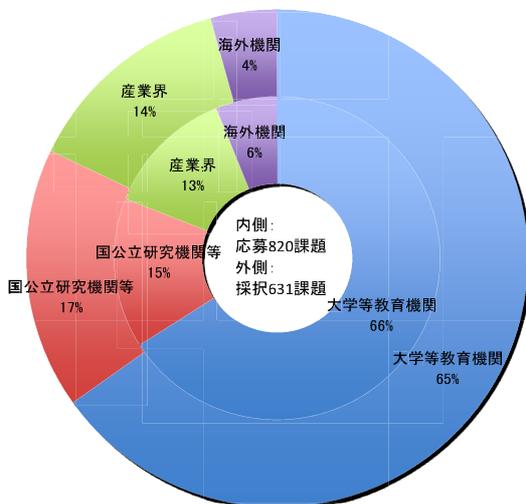


図1 SPring-8 2012B 応募・採択課題数の機関割合

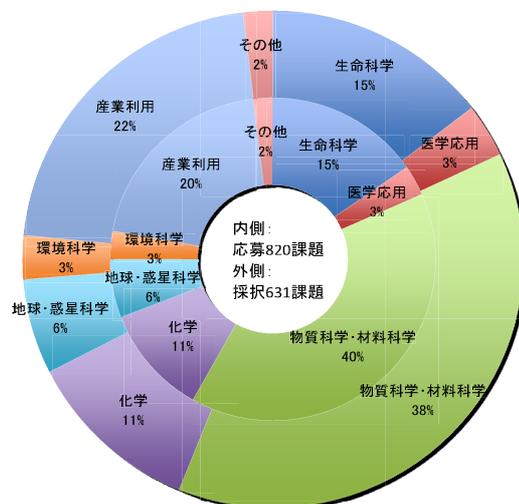


図2 SPring-8 2012B 応募・採択課題数の研究分野割合

表4 SPring-8 2012B 応募・採択結果の機関および研究分野分類

機関分類	課題分類	生命科学		医学応用		物質科学・材料科学		化学		地球・惑星科学		環境科学		産業利用		その他*		総計		課題採択率 (%)	
		応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択		
大学等教育機関	一般課題 (非専有)	88	68	66	48	181	145	55	41	32	26	16	14	34	29	6	4	419	332	79.2	
	シフト数	581	465			1538	1227	376	299	327	258	105	90	251	213	60	45	3304	2645	80.1	
	一般課題 (専有)					1	1											1	1	100.0	
	シフト数					1	1											1	1	100.0	
	萌芽的研究	4	2	1	1	38	20	8	6	4	3	2	1	6	5			63	38	60.3	
	支援課題	21	12	6	6	292.5	159	60	42	30	24	15	9	31	25			455.5	277	60.8	
	重点産業化促進課題													6	4			6	4	66.7	
	シフト数													29	14			29	14	48.3	
	国際・海外・国内連携	6	4	4	3	20	9	5	4										35	20	57.1
	シフト数	81	37.5	42	36	153	66	33	27										309	166.5	53.9
	成果公開優			1	1	5	5	8	8					1	1				15	15	100.0
先利用課題			6	6	47	47	87	87					9	9				149	149	100.0	
長期利用課題					2	1												2	1	50.0	
シフト数					66	30												66	30	45.5	
合計	課題数	98	74	13	10	247	181	76	59	36	29	18	15	47	39	6	4	541	411	76.0	
シフト数	683	514.5	120	96	2097.5	1530	556	455	357	282	120	99	320	261	60	45	4313.5	3282.5	76.1		
国立研究機関等	一般課題 (非専有)	18	12	2	2	33	30	9	8	7	6	3	2	21	19	9	7	102	86	84.3	
	シフト数	177	90	18	18	395	357	93	84	72	42	27	21	149	131	108	61	1039	804	77.4	
	一般課題 (専有)					2	2							1	1			3	3	100.0	
	シフト数					7	7							1	1			8	8	100.0	
	萌芽的研究					1	1												1	1	100.0
	支援課題					6	6												6	6	100.0
	重点産業化促進課題													2	2				2	2	100.0
	シフト数													7	7				7	7	100.0
	国際・海外・国内連携	1	1	1	1	1	1												3	3	100.0
	シフト数	9	9	12	9	6	3												27	21	77.8
	成果公開優	1	1			6	6	2	2	1	1			2	2				12	12	100.0
先利用課題	18	18			51	51	21	21	6	6			7	7				103	103	100.0	
合計	課題数	20	14	3	3	43	40	11	10	8	7	3	2	26	24	9	7	123	107	87.0	
シフト数	204	117	30	27	465	424	114	105	78	48	27	21	164	146	108	61	1190	949	79.7		
産業界	一般課題 (非専有)			1	1	7	3	1	1					49	34			58	39	67.2	
	シフト数			15	9	46	24	12	3					349	243			422	279	66.1	
	一般課題 (専有)	1	1			4	4							28	28			33	33	100.0	
	シフト数	3	3			12	12							119.5	119.5			134.5	134.5	100.0	
	重点産業化促進課題													9	8			9	8	88.9	
	シフト数													60	54			60	54	90.0	
	国際・海外・国内連携					1	1	1	1					2	2			4	4	100.0	
	シフト数					6	6	6	6					18	21			30	33	110.0	
	成果公開優					1	1							1	1			2	2	100.0	
	先利用課題					9	9							6	6			15	15	100.0	
	合計	課題数	1	1	1	1	13	9	2	2				89	73			106	86	81.1	
シフト数	3	3	15	9	73	51	18	9					552.5	443.5			661.5	515.5	77.9		
海外機関	一般課題 (非専有)	7	3	7	7	22	9	1	1	4	3	2	1	4	0	1	1	48	25	52.1	
	シフト数	140	36	87	75	306	111	8	9	48	39	15	6	58	0	9	9	671	285	42.5	
	長期利用課題			1	1	1	1											2	2	100.0	
	シフト数			18	18	30	30											48	48	100.0	
合計	課題数	7	3	8	8	23	10	1	1	4	3	2	1	4	0	1	1	50	27	54.0	
シフト数	140	36	105	93	336	141	8	9	48	39	15	6	58	0	9	9	719	333	46.3		
合計	課題数	126	92	25	22	326	240	90	72	48	39	23	18	166	136	16	12	820	631	77.0	
	シフト数	1030	670.5	270	225	2971.5	2146	696	578	483	369	162	126	1094.5	850.5	177	115	6884	5080	73.8	
採 択 率	課題数	73.0		88.0		73.6		80.0		81.3		78.3		81.9		75.0		77.0			
	シフト数	65.1		83.3		72.2		83.0		76.4		77.8		77.7		65.0		73.8			

* ビームライン技術、素粒子・原子核、考古学
本データに産業利用ビームラインの第2期募集は含まれない

2012B期 採択長期利用課題の紹介

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

2012B期は4件の長期利用課題の応募があり、3件が採択されました。採択された課題の審査結果および実験責任者による研究概要を以下に示します。

—採択課題1—

課題名	Development of spin-resolved Compton scattering in high magnetic fields: probing the orbitals in complex oxides
実験責任者名	Jonathan Duffy (University of Warwick)
採択時の課題番号	2012B0045
ビームライン	BL08W
審査結果	採択する

[審査コメント]

This group proposes to develop studies of magnetic systems and their interactions under high magnetic fields of up to 9 T and temperatures down to 1.5 K, using high energy magnetic Compton scattering at BL08W. Their research program focuses on gaining understanding of complex magnetic oxides, in particular on the multiferroics, and heavy Fermion materials metamagnetism. The common physics behind them is “orbitals in complex materials”. For this purpose, they will bring their Oxford Instruments “Spectromag” cryomagnet to SPring-8.

The committee agrees that the magnetic Compton scattering spectrometer equipped with the new superconducting magnet system proposed by the group allows novel measurements of spin densities in multiferroics, iridates, ruthenates and heavy fermion materials, all of which are interesting and relevant materials both scientifically and technologically. Then, the installation of such an instrument at a Compton scattering beamline BL08W will certainly not only provide unique and new messages to the science in

proposed materials, but also extend performance of the current magnetic Compton scattering spectrometer at BL08W. Also, the research group has much experience in Compton scattering both at SPring-8 and ESRF, and in theoretical modeling of electronic structures, and has close collaboration with sample providers. Therefore the committee judges that this proposal is highly feasible, and as a result will bring significant contributions to materials science.

Although several interesting materials are proposed, the road map of the research has not been shown in the proposal and at the presentation given by Prof. Duffy. The committee requests the group to draw up a time schedule to assure the steady progress of research in the next three years.

[実験責任者による研究概要]

The purpose of this project is to develop studies of magnetic systems and their interactions under high magnetic fields of upto 9 T and temperatures down to 1.5 K, using high energy magnetic Compton scattering. Until now, experiments on BL08W have been limited to a maximum field of 2.5 T and minimum temperature of ~6 K. The main proposer has an x-ray compatible Oxford Instruments “Spectromag” cryomagnet suitable for these experiments, which will be transferred to BL08W for the duration of the project. Our research programme is focussed on gaining understanding complex magnetic oxides, concentrating in particular on the multiferroics that are expected have an important role in the development of spintronic applications. During the course of this project, the magnet will also be available for other scientific users of BL08W.

Magnetic Compton scattering (MCS) samples the spin dependent electron momentum density through the use of circularly polarised synchrotron radiation. MCS is

sensitive to only the spin moment of the sample. The technique requires a high energy monochromatic beam of circularly polarised photons at an energy of approximately 175 keV, and high scattering angles of approximately 170 degrees, in order to obtain good resolution. In order to extract the spin polarised signal two measurements are made with parallel and antiparallel applied field directions with respect to the scattering vector, the magnetic Compton profile is determined by the subtraction of the two spectra. There are several important reasons for developing the high field method. Measurements of a considerably wider range of materials, including those which have interesting high-field behaviour, such as metamagnetism will become possible. Furthermore, in many small-moment systems the high field will induce a larger moment, making measurements more sensitive.

The impact of our research has replies on our ability to perform detailed electronic structure calculations using a variety of techniques. Our research collaboration includes and involves directly experts in the calculaton methods. It is the direct interaction between experiment and theory that maximises the potential of magnetic Compton scattering. Our approach involves more than just comparison of experiment with theory: we use the experiments to inform the underlying physics involved with the calculations, and we use different theoretical approaches in combination.

Our research programme concentrates on complex oxide systems. These can be found in almost every possible solid physical state as superconductors, metals, insulators, ferromagnets, ferroelectrics, multiferroics and more. Many are transition metal oxides with strong electron correlations that lead to fierce competition between lattice, orbital, charge and spin interactions. Recent advances in their design and fabrication establish the means to tailor their response for applications.

—採択課題 2—

課題名	X線分光法による臨界価数ゆらぎによる新しい量子臨界現象の実験的検証
実験責任者名	渡辺真仁 (所属：九州工業大学)
採択時の課題番号	2012B0046
ビームライン	BL39XU
審査結果	採択する

〔審査コメント〕

本申請課題は、4f電子系における量子臨界現象に対して提案された価数ゆらぎによる理論的予測を高圧・強磁場下でX線分光実験をおこなって検証することを目指している。

最近、従来用いられてきたスピンゆらぎの理論では説明できない量子臨界現象がYb化合物で発見され、申請代表者らがYbの価数ゆらぎによる量子臨界現象による理論を提唱している。本申請課題では、研究の対象をYb化合物だけでなく、電子正孔対称物質であるCe化合物にもひろげて理論の一般性を証明することを目的としており、理論の検証によって得られると期待される成果は基礎科学的に重要である。また、これまで強相関電子系物質の研究実績が豊富な研究者が共同実験者となっており研究成果も期待できる。

一方、申請書の記述および審査委員会における説明でも、理論の検証のために長期利用課題を申請する根拠とその道程が明快に示されたとはいいがたい。本研究で開発すべき極低温・強磁場下高精度圧力測定システムおよびCe化合物用ダイヤモンドアンビルセル (DAC) についても十分な検討がなされているか不明確である。前者に関しては、ビームライン担当者の寄与がかなり求められると考えられるが、申請書はビームライン担当者を共同実験者としていない。また、Ce化合物の実験に十分使用できる薄いDACが長期利用期間中に確実に開発可能かどうかははっきりとせず不安が残る。現在入手可能な試料について現状の技術を組み合わせて実験し、ある程度の成果を得て満足するのであれば長期利用課題として申請する意味も薄れることになりかねない。

以上のように、本申請課題は基礎科学的重要性から長期利用課題としてその採択を決定するが、研究の実施にあたっては、共同実験者にビームライン担当者を加えるとともに、長期利用課題として技術的に達成しようとする目標とそこに至る行程を明確に設定し、それぞれの試料についてどう系統立てて実験していくのか十分検討することを強く望む。

〔実験責任者による研究概要〕

本研究は、YbやCeを含む強相関電子系物質における、新しい量子臨界現象の起源をX線分光法により明らかにすることを目的とする。

磁場や圧力を変化させたときに、磁気相転移の温

度が絶対零度に抑制された場合に実現する磁気量子臨界点近傍では、低温で電気抵抗や比熱などの物理量が異常な振る舞いを示す量子臨界現象が生じることが知られており、これまでスピンゆらぎの理論によってよく説明されると考えられてきた。しかしながら、2000年に従来とは異なる新しいタイプの量子臨界現象が、重い電子系金属 YbRh_2Si_2 で発見され、強相関電子系において大きな問題となっている。さらに、2008年に別のYb系金属 b-YbAlB_4 でも YbRh_2Si_2 とよく似た量子臨界現象が発見されたことから、これらの物質が新しい普遍性クラスを形成している可能性が出てきた。

最近、Ybの価数転移の温度が絶対零度に抑制された価数量子臨界点の近傍で、Ybの臨界価数ゆらぎにより、新しいタイプの量子臨界現象が引き起こされることが理論的に示され、 YbRh_2Si_2 や b-YbAlB_4 が示す非従来型の量子臨界現象が自然に説明されることが明らかとなった (S. Watanabe *et al.*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 186403)。この理論によれば、Ybの4f電子の軌道と伝導電子の軌道の間の電荷移動のゆらぎが様々な物性異常を引き起こす起源であり、上記以外のYb系物質や、Yb系と電子-正孔対称の関係にあるCe系物質でも同様の現象が観測される可能性が指摘されている。

そこで、本長期利用課題では、X線分光法を用いて臨界価数ゆらぎの理論の実験的検証を行い、新しい量子臨界現象の起源の実験的解明に挑む。具体的には、高圧・強磁場・低温の極限環境下で、非従来型の量子臨界現象を示す複数の候補物質のYbおよびCeの価数を精密に測定し、YbおよびCeの価数転移の量子臨界点の探索を行う。X線分光法による価数測定と電気抵抗などのマクロ物性の測定を同一環境下で行うことにより、圧力、磁場、温度の3次元相図を正確に決定し、価数転移の量子臨界点近傍で電気抵抗などの物理量に異常な量子臨界現象が発現する可能性を検証する。そのために、SPring-8のBL39XUにおいて、(1) X線分光測定とX線回折、および電気抵抗などの物理量を、高圧・強磁場・極低温の同一環境下で測定可能なシステムの開発、(2) Ce系化合物のX線分光測定を可能にする薄いダイヤモンドアンビルセルの開発、(3) YbおよびCeの価数を高精度で測定するために、多重極限環境下でのX線吸収分光とX線放出分光を組み合わせた手法の確立、に取り組む。

—採択課題3—

課題名	Phase Contrast X-ray Imaging of the Lung
実験責任者名	Stuart Hooper (Monash University)
採択時の課題番号	2012B0047
ビームライン	BL20B2
審査結果	採択する

[審査コメント]

The proposer's group has been working on the lung function after birth with the refraction-enhanced imaging technique. BL20B2 at SPring-8 is the most suitable beamline world-wide for such phase-contrast imaging experiments because of its small X-ray source size and the long distance from the source to the experimental station. Thus, this group is making the best use of the beamline.

This is the third long-term proposal from this group. In the first proposal, they worked on new born rabbit pups and showed that the lung aeration at birth is mainly facilitated by breathing, a view that was drastically different from the previous hypothesis that was based on continuous water transfer by osmotic pressure. In the second proposal, they showed that lung aeration of very premature infants can be improved with the help of modified ventilation methods such as positive end-expiration pressure or sustained inflation. These findings have already led to changes in clinical guidelines. Along with these medical achievements, the group developed several new methods to analyze the phase-contrast images. They devised an algorithm to measure regional lung gas volumes from the X-ray images and introduced the techniques of particle image velocimetry to visualize the three-dimensional movements of ribs and lung during breaths. The committee highly evaluates these achievements which demonstrated that synchrotron radiation can be an important tool in medicine.

In this third long-term proposal, the group is aiming to continue studies on the neonates to find a better way of ventilation and expand it to other important diseases such as asthma, together with further technical developments. Although several medical and technical goals are set, the road map of the research has not been shown. The committee requests the group to draw up a

time schedule to assure the steady progress of research in the next three years.

〔実験責任者による研究概要〕

Research Purpose and Summary

Lung disease and respiratory failure is a major cause of death and long-term disease in adults, children and particularly in newborn infants. Therefore, understanding the progression of lung disease and how respiratory failure occurs, especially in the newborn, will contribute to improved healthcare for many members of society. The huge potential that phase contrast (PC) X-ray imaging offers for the study of lung diseases resides within its ability to image the lung in great detail, particularly the small airways, which harbour much of the pathology. PC X-ray imaging greatly enhances image contrast by using the phase shift of X-rays as they propagate through objects with different refractive indices. The air-tissue interfaces within the lungs yield phase shifts that are large enough to make the normally invisible air-filled structures of the lung highly visible. No other imaging modality can provide video speed images that reveal the airways at micron scale in living, breathing animals.

Our proposed research program has two major objectives that will exploit the major advances we have previously made in PC X-ray imaging and experimental procedures. Our **first aim** focuses on important biomedical questions in lung biology such as:

- a. How can we better ventilate and resuscitate very premature infants without injuring their very delicate, immature lungs?
- b. How do asthma and other airway diseases (eg. bronchitis) that increase airway resistance affect regional lung function?

Our **second aim** is to continue developing imaging and analytical techniques that allow us to answer major biomedical questions in neonatal and adult lung biology.

Expected Outcomes

This long-term proposal will extend our investigations of the transition of the newborn at birth and results will impact on the clinical management of premature

newborn infants. In particular, we expect that our work will:

- i. Identify the best possible procedures that can be used to facilitate uniform lung aeration at birth without causing injury
- ii. Determine how partial lung aeration triggers an increase in pulmonary blood flow in un-aerated regions of the lung at birth
- iii. Identify the interaction between ventilation of the lung at birth and compromised cerebral vascular perfusion, including haemorrhage.

This long-term proposal also aims to understand and identify the effect of changes in lung structure on lung function in adult lung disease using PC X-ray imaging. In particular, we expect that our work will:

- i. Determine the effects of asthma and inhaled bronchodilators used to treat asthma, on regional lung function
- ii. Determine the ability of PC X-ray imaging to characterise morphological changes in lung structure associated with lung pathologies

Another important aspect of this proposal is continued development and refining of our imaging and analytical techniques so that we can better answer these complex biomedical questions. In particular, we will:

- (i) Continue developing techniques to digitally subtract the ribcage from lung tissue to more accurately measure air volumes and track lung movement
- (ii) Develop techniques to perform PC X-ray imaging and angiography in the brain to investigate relationships between lung aeration and cerebral vascular compromise
- (iii) Develop imaging and analytical techniques to assess the size distribution of distal airway structures and how they change with disease

第29回共同利用期間（2012A）において実施された SPring-8利用研究課題

登録施設利用促進機関
公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

第29回共同利用期間（2012A）におけるSPring-8の共同利用は、平成24年4月から7月にかけて実施されました。この期間の放射光利用は、ビームライン1本あたり249シフト〔1シフト＝8時間〕、共用ビームラインでのユーザー利用は201シフトでした。

2012Aでは26本の共用ビームライン（共用施設）と、理研ビームラインのうちBL17SU、BL26B1/B2、BL32XUおよびBL45XUのビームタイムの一部が共用に供されました。産業利用に特化した3本の共用ビームラインBL14B2、BL19B2およびBL46XUは2012A第1期（平成24年4月～6月前半）および第2期（平成24年6月後半～7月）と、利用期を2期に分けて課題募集選定が行われました。専用ビームライン（専用施設）については、2011Bで創薬産業ビームライン（設置者：蛋白質構造解析コンソーシアム）が終了しましたが、2012Aで新たに革新型蓄電池先端科学研究ビームライン

（設置者：京都大学）が供用を開始し、2012Aの専用ビームラインの稼働数は17本でした。

表1に、SPring-8共用施設の2012A課題種別の課題数と実施シフト数を示します。表2にSPring-8専用施設の2012A実施課題数とシフト数を示します。表3に、2012AにSPring-8共用施設で実施された利用研究課題の課題数とシフト数について所属機関分類および研究分野分類を示します。表4に、1997Bから2012Aまでの課題種別実施課題数の推移を示します。

2012Aの延べ利用者数は、共用施設4,304人、専用施設2,692人でした。表5にSPring-8共用施設および専用施設利用実績の推移を示します。表5の値

表2 SPring-8専用施設の2012A実施課題数とシフト数

課題種	実施課題数	実施シフト数
専用ビームライン（成果非専有）	274	3316.5
専用ビームライン（専有）	11	34.875
合計	285	3351.375

表1 SPring-8共用施設^(注1)の2012A課題種別の課題数と実施シフト数

課題種	応募課題数	採択課題数	課題採択率(%)	採択課題の実施数	非応募課題 ^(注2) の実施数	実施課題数合計	実施シフト数合計
一般課題（成果非専有）	576	429	74.5	425	5	430	3555.5
一般課題（専有）	42	42	100.0	38		38	121.25
萌芽的研究支援課題	51	32	62.7	30	2	32	239
時期指定課題	4	4	100.0	4		4	9
測定代行課題 ^(注3)	35	35	100.0	35		35	24.375
重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題	48	29	60.4	29		29	240
重点産業化促進課題	24	15	62.5	13		13	90
成果公開優先利用課題	34	34	100.0	33		33	306
長期利用課題	2	1	50.0	1	14	15	367.5
重点パワーユーザー課題					7	7	336
12条戦略課題					1	1	12
合計	816	621	76.1029	608	29	637	5300.625

(注1) 理研ビームラインからの供出ビームタイムの利用を含む

(注2) 既に採択等された課題で、応募不要のもの。長期利用課題は採択期の次の期以降の課題

(注3) BL14B2、BL19B2、BL38B1で実施

表3 2012AにSPring-8共用施設^{注1)}で実施された利用研究課題の所属機関分類および研究分野分類

機関分類	課題分類	課題数/ シフト数	研究分野							計	
			生命科学	医学応用	物質科学・ 材料科学	化学	地球・ 惑星科学	環境科学	産業利用		その他 ^{注2)}
大学 等 教育 機関	一般課題（成果非専有）	課題数	62	6	108	38	19	7	32	3	275
		シフト数	358.5	55	954	288	222	51	186	33	2147.5
	萌芽の研究課題	課題数	2	1	15	8	2	2	1		31
		シフト数	6	9	114	60	15	15	8		227
	時期指定課題	課題数			1						1
		シフト数			1						1
	測定代行課題	課題数			1				2		3
		シフト数			0.25				0.75		1
	重点グリーン／ライフ・ イノベーション推進課題	課題数	3	1	7	4					15
		シフト数	24	9	48	45					126
	重点産業化促進課題	課題数							5		5
		シフト数							27		27
	成果公開優先利用課題	課題数			7	15			3		25
シフト数				54	156			24		234	
長期利用課題	課題数	2		3	2	1		1		9	
	シフト数	42		105	12	36		18		213	
重点パワーユーザー課題	課題数			4		2			1	7	
	シフト数			192		96			48	336	
計	課題数	69	8	146	67	24	9	44	4	371	
	シフト数	430.5	73	1468.25	561	369	66	263.75	81	3312.5	
国 公 立 研 究 機 関 等	一般課題（成果非専有）	課題数	16	1	30	2	7	2	10	9	77
		シフト数	108	9	348	21	84	21	55	99	745
	一般課題（専有）	課題数	1						2		3
		シフト数	13.875						1.875		15.75
	時期指定課題	課題数			1						1
		シフト数			3						3
	測定代行課題	課題数							3		3
		シフト数							3.75		3.75
	重点グリーン／ライフ・ イノベーション推進課題	課題数	1	2	2						5
		シフト数	9	24	15						48
	重点産業化促進課題	課題数							1		1
		シフト数							12		12
	成果公開優先利用課題	課題数			3	3			1		7
シフト数				21	36			6		63	
長期利用課題	課題数										
	シフト数										
12条戦略課題	課題数			1						1	
	シフト数			12						12	
計	課題数	18	3	37	5	7	2	17	9	98	
	シフト数	130.875	33	399	57	84	21	78.625	99	902.5	
産 業 界	一般課題（成果非専有）	課題数			7	1		42		50	
		シフト数			34	8		294		336	
	一般課題（専有）	課題数	1		4			30		35	
		シフト数	2.5		8.625			94.375		105.5	
	時期指定課題	課題数						2		2	
		シフト数						5		5	
	測定代行課題	課題数						29		29	
		シフト数						19.625		19.625	
	重点グリーン／ライフ・ イノベーション推進課題	課題数			3	1		2		6	
		シフト数			21	6		15		42	
	重点産業化促進課題	課題数						7		7	
		シフト数						51		51	
	成果公開優先利用課題	課題数						1		1	
シフト数							9		9		
長期利用課題	課題数			1					1		
	シフト数			39					39		
計	課題数	1		15	2		113		131		
	シフト数	2.5		102.625	14		488		607.125		
海 外 機 関	一般課題（成果非専有）	課題数	2	6	14	1	2	1	2	28	
		シフト数	36	51	180	12	21	9	18	327	
	萌芽の研究課題	課題数			1					1	
		シフト数			12					12	
	重点グリーン／ライフ・ イノベーション推進課題	課題数	1	2						3	
		シフト数	9	15						24	
	長期利用課題	課題数	2		2		1			5	
シフト数		46.5		57		12			115.5		
計	課題数	5	8	17	1	3	1	2	37		
	シフト数	91.5	66	249	12	33	9	18	478.5		
課題数合計			93	19	215	75	34	12	176	13	637
シフト数合計			655.375	172	2218.875	644	486	96	848.375	180	5300.625

注1) 理研ビームラインからの供出ビームタイムの利用を含む
 注2) 考古学、鑑識科学、ビームライン技術、素粒子・原子核科学

を利用シフト数合計と共に示したものが図1です。利用シフト数合計は、表5の「利用時間」に利用したビームラインの数（但し、理研ビームラインおよび以前のR&Dビームラインはそれぞれ0.2および0.3本と換算）を掛けた数値となっています。図2には、SPring-8共用施設の利用研究課題の応募・採択数の推移実績を採択率と共に示します。応募・採択課題数は、2006B以前は一般課題締め切り時、2007A以降は期の途中で申請される生命科学分科会留保課題、緊急課題、と産業利用ビームラインの第2期申請分を含めた、期の終わりの値を示します。利用シフト合計は共用ビームラインでユーザーに供給したシフト数総計です。

実施課題の課題名をホームページの以下のURLで公開しています。成果専有課題は「公表用課題名」が表示されています。

<http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/list/>

成果非専有課題の利用課題実験報告書（SPring-8 Experiment Summary Report）は以下のURLで閲覧できます。

<http://user.spring8.or.jp/uisearch/expreport/ja>

成果は、3年以内に、論文またはSPring-8利用研究成果集等で公開されます。

表4 1997B - 2012A SPring-8課題種別実施課題数の推移

課題種	1997B	1998A	1999A	1999B	2000A	2000B	2001A	2001B	2002A	2002B	2003A	2003B	2004A	2004B	2005A	2005B	2006A	2006B	2007A	2007B	2008A	2008B	2009A	2009B	2010A	2010B	2011A	2011B	2012A	合計
一般課題(成果非専有)	94	234	267	235	348	370	462	470	520	390	463	396	410	386	373	322	439	298	547	452	441	373	398	382	393	408	379	384	430	11,064
緊急課題			7	2	12	1	2	0	0	1	1	1	0	2	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	35
一般課題(成果専有)				5	2	6	1	3	5	9	5	11	4	15	19	22	18	26	31	46	32	50	30	44	33	53	36	72	38	616
時期指定課題(除く測定代行)					2	2	4	8	12	5	9	4	6	8	10	10	6	5	11	14	10	14	8	8	4	9	4	8	4	185
測定代行(時期指定課題として)																				8	9	20	5	25	31	38	31	37	35	239
萌芽的研究課題(成果非専有)															18	15	18	12	25	30	26	13	18	24	22	17	14	14	32	298
成果公開優先利用課題																		4	8	9	32	16	21	43	30	51	41	44	33	332
重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題																												21	29	50
重点産業化促進課題																													13	13
長期利用課題					4	5	7	8	9	10	8	8	7	6	8	10	10	10	10	11	12	8	9	11	10	11	12	17	15	226
重点パワーユーザー課題												4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	6	6	7	7	7	7	7	104
重点戦略課題(12条戦略課題)														3	6	3	6	5	6	6	6	4	4	4	2	2	2	2	1	62
重点タンパク500課題(タンパク3000)										69	72	51	57	54	51	50	48	37												489
重点産業トライアルユース課題											14	23	29	21	21	4														112
SPring-8戦略活用プログラム課題																134	103	87	8											332
重点産業利用課題																			70	99	126	95	111	117	107	100	86	89	1000	
重点メディカルバイオトライアルユース課題																	7	9	11	9	6	6	5	4					57	
重点拡張メディカルバイオ課題																					13	15	13	10					51	
重点ナノテクノロジー支援課題										57	60	51	50	54	51	46	61	52	49	50	49	50	41	44	46	48	37	32	928	
被災量子ビーム施設ユーザー支援課題																											91	3	94	
合計	94	234	274	242	364	383	474	488	545	540	634	549	569	555	560	620	724	550	781	739	769	672	669	722	685	744	740	730	637	16,287

備考 長期利用課題はBLごとに1課題としてカウントした。2008Bパワーユーザーは6人。
 12条産業利用課題は産業利用課題へ(2010.6変更)
 測定代行: BL14B2での試行は2007Bと2008A、本格開始が2008B。BL26B2は2009Aに1件実施 BL19B2およびBL38B1は2009B開始
 空白は制度なし

表5 Spring-8 共用施設および専用施設利用実績の推移

利用期間			利用時間	共用施設		専用施設	
				実施課題数	延べ利用者数	実施課題数	延べ利用者数
第1回	1997B	H 9.10 - H10. 3	1,286	94	681	-	-
第2回	1998A	H10. 4 - H10.10	1,702	234	1,252	7	-
第3回	1999A	H10.11 - H11. 6	2,585	274	1,542	33	467
第4回	1999B	H11. 9 - H11.12	1,371	242	1,631	65	427
第5回	2000A	H12. 1 - H12. 6	2,051	365	2,486	100	794
第6回	2000B	H12.10 - H13. 1	1,522	383	2,370	88	620
第7回	2001A	H13. 2 - H13. 6	2,313	474	2,915	102	766
第8回	2001B	H13. 9 - H14. 2	1,867	488	3,277	114	977
第9回	2002A	H14. 2 - H14. 7	2,093	545	3,246	110	1,043
第10回	2002B	H14. 9 - H15. 2	1,867	540	3,508	142	1,046
第11回	2003A	H15. 2 - H15. 7	2,246	634	3,777	164	1,347
第12回	2003B	H15. 9 - H16. 2	1,844	549	3,428	154	1,264
第13回	2004A	H16. 2 - H16. 7	2,095	569	3,756	161	1,269
第14回	2004B	H16. 9 - H16.12	1,971	555	3,546	146	1,154
第15回	2005A	H17. 4 - H17. 8	1,880	560	3,741	146	1,185
第16回	2005B	H17. 9 - H17.12	1,818	620	4,032	187	1,379
第17回	2006A	H18. 3 - H18. 7	2,202	724	4,809	226	1,831
第18回	2006B	H18. 9 - H18.12	1,587	550	3,513	199	1,487
第19回	2007A	H19. 3 - H19. 7	2,448	781	4,999	260	2,282
第20回	2007B	H19. 9 - H20. 2	2,140	739	4,814	226	1,938
第21回	2008A	H20. 4 - H20. 7	2,231	769	4,840	232	1,891
第22回	2008B	H20. 9 - H21. 3	1,879	672	4,325	217	1,630
第23回	2009A	H21. 4 - H21. 7	1,927	669	4,240	238	1,761
第24回	2009B	H21.10 - H22. 2	2,087	722	4,793	275	2,144
第25回	2010A	H22. 4 - H22. 7	1,977	685	4,329	293	2,483
第26回	2010B	H22.10 - H23. 2	2,094	744	4,872	325	2,812
第27回	2011A	H23. 4 - H23. 7	2,131	740	4,640	309	2,773
第28回	2011B	H23.10 - H24. 2	1,927	730	4,576	319	2,769
第29回	2012A	H24. 4 - H24. 7	1,971	637	4,304	285	2,692
合計			57,112	16,288	104,242	5,123	42,231

註：長期利用課題をビームラインごとに1課題とカウント（2008.7）

共用施設には理研ビームライン等からの供出ビームタイムの利用者を含む

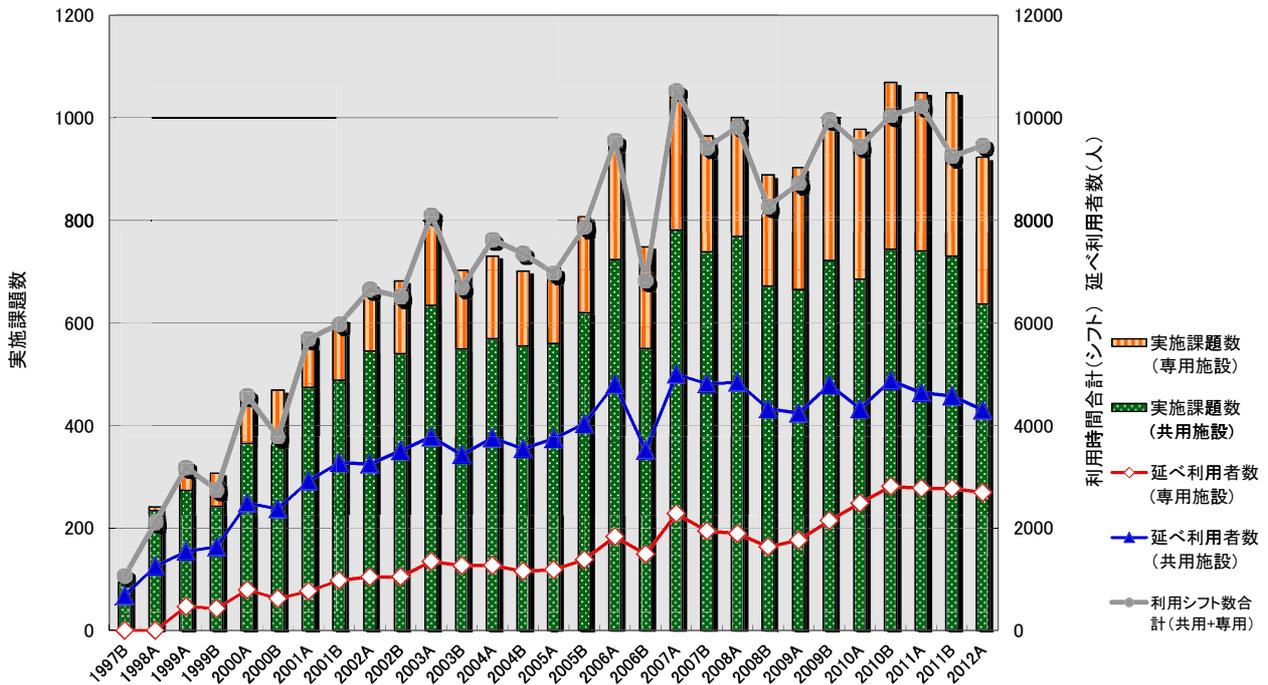


図1 Spring-8 共用施設および専用施設の利用実績の推移

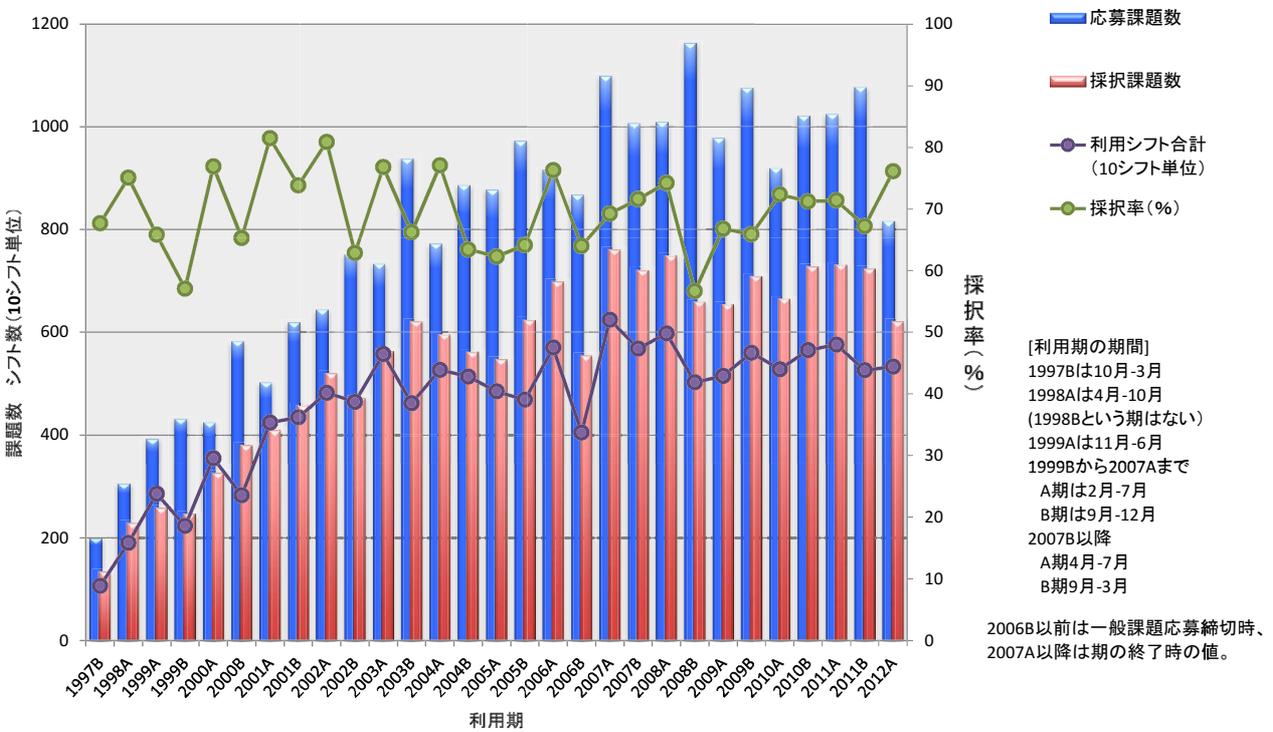


図2 Spring-8 共用施設の応募・採択課題数の推移実績

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24年6～7月の運転・利用実績

SPring-8は6月4日から7月18日までセベラルバンチ運転で第3サイクルの運転を実施した。第3サイクルでは瞬時電圧低下によるアボート等による停止があったが、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0.95%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、合計405件、利用研究者は1,887名で、専用施設利用研究の実験数は合計256件、利用研究者は1,277名であった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第3サイクル(6/4(月)～7/18(水))

(2) 運転時間の内訳

第3サイクル

運転時間総計 約1,062時間

①装置の調整およびマシンスタディ等 約223時間

②放射光利用運転時間 約831時間

③故障等によるdown time 約8時間

総放射光利用運転時間(ユーザータイム=②+③)

に対するdown timeの割合 約0.95%

(3) 運転スペック等

第3サイクル(セベラルバンチ運転)

・203 bunches

・11 bunch train × 29

・1/7 filling + 5 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

・瞬時電圧低下によるアボート

2. 利用関係

(1) 放射光利用実験期間

第3サイクル(6/5(火)～7/14(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 17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3サイクル(暫定値)

共同利用研究実験数 405件

共同利用研究者数 1,887名

専用施設利用研究実験数 256件

専用施設利用研究者数 1,277名

◎平成24年7～9月の運転・利用実績

SPring-8は7月19日から9月23日まで夏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行った。

◎今後の予定

SPring-8は9月24日から10月20日までセベラルバンチ運転で第4サイクルの運転を行い、10月21日の停止をはさみ、10月22日から11月23日までセベラルバンチ運転で第5サイクルの運転を実施する。第4～5サイクルの運転・利用実績については次号にて掲載する。

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 利用業務部

年別査読有り論文発表登録数 (2012年9月30日現在)

* 利用業務部が別刷りなどの資料を受け取り、SPring-8を利用したという記述が確認できたもののみをカウント

Beamline Name		Public Use Since	~2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	total		
Public Beamlines	BL01B1	XAFS (1997.10)	92	21	21	31	39	36	51	53	47	65	31	487		
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis (1997.10)	34	16	11	14	10	10	9	8	19	11	5	147		
	BL02B2	Powder Diffraction (1999.9)	74	47	44	45	41	45	65	60	50	70	23	564		
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research (1997.10)	46	8	22	12	12	14	13	17	17	17	10	188		
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction (1999.9)	21	8	19	12	20	40	17	24	28	21	18	228		
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering (1997.10)	30	10	9	10	17	15	7	7	11	19	13	148		
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering (1997.10)	24	13	7	8	11	12	12	8	7	12	6	120		
	BL10XU	High Pressure Research (1997.10)	68	19	20	29	20	32	32	24	33	25	15	317		
	BL13XU	Surface and Interface Structure (2001.9)		7	12	21	15	21	25	18	17	14	5	155		
	BL14B2	Engineering Science Research II (2007.9)								2	14	20	28	15	79	
	BL19B2	Engineering Science Research I (2001.11)		6	14	20	18	19	20	17	18	29	22	183		
	BL20B2	Medical and Imaging I (1999.9)	36	12	25	13	16	15	22	11	10	20	11	191		
	BL20XU	Medical and Imaging II (2001.9)	2	13	4	7	8	21	24	23	30	21	8	161		
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid (1998.4)	62	13	31	39	20	41	24	19	20	20	11	300		
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry (1998.5)	43	18	25	45	40	25	37	14	19	30	3	299		
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction (1999.9)	3	9	7	8	7	15	15	13	9	11	7	104		
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering (2001.9)	3	5	8	5	3	13	19	4	8	12	1	81		
	BL37XU	Trace Element Analysis (2002.11)		1	12	11	11	13	12	12	19	19	5	115		
	BL38B1	Structural Biology III (2000.10)	5	13	31	37	47	42	40	48	39	38	26	366		
	BL39XU	Magnetic Materials (1997.10)	42	11	17	10	10	19	13	25	13	19	10	189		
	BL40B2	Structural Biology II (1999.9)	42	30	39	36	31	44	20	25	35	33	23	358		
	BL40XU	High Flux (2000.4)	8	3	9	10	12	14	9	10	8	11	10	104		
	BL41XU	Structural Biology I (1997.10)	82	36	63	61	66	69	59	74	53	49	9	621		
	BL43IR	Infrared Materials Science (2000.4)	6	5	6	10	5	8	12	8	5	6	7	78		
	BL46XU	Engineering Science Research III (2000.11)	4	6	3	8	14	12	17	11	13	13	5	106		
	BL47XU	HXPES・MCT (1997.10)	37	6	17	26	25	26	20	25	17	24	5	228		
	Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics (1999.3)	3	3	1	1	2	1	4			1		16	
		BL14B1	Materials Science (1998.4)	13	5	2	3	3	7	3	3	2	1		42	
		BL15XU	WEBRAM (2002.9)			6	4	8	7	7	2	1	1		37	
		BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy (2005.9)						1	2	3	1	7	4	18	
		BL19LXU	RIKEN SR Physics (2002.9)			1	3	1							5	
		BL22XU	Quantum Structural Science (2004.9)				1	3		1				2	3	10
		BL23SU	Actinide Science (1998.6)	4	4	2	5	10	13	4	2	2			46	
		BL26B1	RIKEN Structural Genomics I (2009.4)										3	2	5	
		BL26B2	RIKEN Structural Genomics II (2009.4)									1			2	3
		BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics (2002.9)		1	2	1	4	2	4	1				15	
		BL32XU	RIKEN Targeted Proteins (2010.10)										3		3	
		BL44B2	RIKEN Materials Science (1998.5)	5	1	2	3								11	
		BL45XU	RIKEN Structural Biology I (1997.10)	14	9	12	5	6	11	2	5	7	7	3	81	
		Subtotal			804	359	504	554	555	663	623	588	579	662	319	6209
	Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials (2009.11)									1	3	6	10	
		BL07LSU	University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation (2009.11)									1	4	3	8	
BL08B2		Hyogo Prefecture BM (2005.9)									1	1	3	5		
BL11XU		Quantum Dynamics	10	3	7	10	7	13	8	7	8	5	6	84		
BL12B2		NSRRRC BM (2001.9)	4	16	20	24	15	8	8	7	8	3	1	114		
BL12XU		NSRRRC ID (2003.2)		1		5	6	6	8	5	15	9	5	60		
BL14B1		Materials Science	16	5	7	7	7	11	18	15	17	15	3	121		
BL15XU		WEBRAM (2001.4)	18	13	5	3	13	14	15	28	34	42	20	205		
BL16B2		Sunbeam BM (1999.9)	12	1	1	2	7	5	3	4	4	4	1	44		
BL16XU		Sunbeam ID (1999.9)	3	1	4	5	6	4	2	5	4	1	1	36		
BL22XU		Quantum Structural Science			1	4	13	12	5	8	14	7	2	66		
BL23SU		Actinide Science	29	11	13	8	10	14	21	21	14	20	8	169		
BL24XU		Hyogo Prefecture ID (1998.10)	58	13	11	9	7	12	6	7	5	6	6	140		
BL32B2		Pharmaceutical Industry (2002.9)			6	3	2	4	6	1	2	2		26		
BL33LEP		Laser-Electron Photon (2000.10)	12	2		2	2	2	2	4	3			29		
BL33XU	Toyota (2009.5)											2	4	6		
BL44XU	Macromolecular Assemblies (2000.2)	10	12	17	27	31	27	22	28	16	36	20	246			
Subtotal			172	78	92	109	126	132	124	140	147	160	89	1369		
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy			2	5	4	10	18	13	9	4	6	71		
	BL19LXU	SR Physics	8	2	11	6	11	12	5	10	3	3	2	73		
	BL26B1	Structural Genomics I		2	18	35	23	19	23	10	4	3	1	138		
	BL26B2	Structural Genomics II		1	5	5	6	6	18	4	4	9	5	63		
	BL29XU	Coherent X-ray Optics	27	19	13	17	9	20	14	9	9	6		143		
	BL32XU	Targeted Proteins										1	2	3		
	BL44B2	Materials Science	56	29	23	19	18	20	14	9	6	11	3	208		
BL45XU	Structural Biology I	55	21	20	17	16	14	15	9	6	3		176			
Subtotal			146	74	92	104	87	101	107	64	41	40	19	875		
Hardware / Software R & D			226	26	25	23	29	16	9	27	18	17	6	422		
NET Sum Total			1162	450	599	680	660	785	747	726	694	739	365	7607		

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等登録データベース (<http://user.spring8.or.jp/?p=748&lang=ja>) に2012年9月30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。

・本登録数は別刷り等でSPring-8で行ったという記述が確認できたもののみとしています。SPring-8での成果を論文等にする場合は必ずSPring-8のどのビームラインで行ったという記述を入れて下さい。

成果発表出版形式別登録数（2012年9月30日現在）

* 利用業務部が別刷りなどの資料を受け取り、Spring-8 を利用したという記述が確認できたもののみをカウント

	Beamline Name	Public Use Since	Refereed papers	Proceedings	Other publications	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	(1997.10) 487	51	69	607	
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	(1997.10) 147	15	22	184	
	BL02B2	Powder Diffraction	(1999. 9) 564	36	65	665	
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	(1997.10) 188	8	36	232	
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	(1999. 9) 228	12	33	273	
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	(1997.10) 148	10	33	191	
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	(1997.10) 120	14	23	157	
	BL10XU	High Pressure Research	(1997.10) 317	21	48	386	
	BL13XU	Surface and Interface Structure	(2001. 9) 155	11	28	194	
	BL14B2	Engineering Science Research II	(2007. 9) 79	6	14	99	
	BL19B2	Engineering Science Research I	(2001.11) 183	40	59	282	
	BL20B2	Medical and Imaging I	(1999. 9) 191	63	61	315	
	BL20XU	Medical and Imaging II	(2001. 9) 161	71	65	297	
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	(1998. 4) 300	17	44	361	
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	(1998. 5) 299	17	26	342	
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	(1999. 9) 104	13	19	136	
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	(2001. 9) 81	6	11	98	
	BL37XU	Trace Element Analysis	(2002.11) 115	13	28	156	
	BL38B1	Structural Biology III	(2000.10) 366	10	32	408	
	BL39XU	Magnetic Materials	(1997.10) 189	14	60	263	
	BL40B2	Structural Biology II	(1999. 9) 358	11	65	434	
	BL40XU	High Flux	(2000. 4) 104	14	45	163	
	BL41XU	Structural Biology I	(1997.10) 621	3	64	688	
	BL43IR	Infrared Materials Science	(2000. 4) 78	12	31	121	
BL46XU	Engineering Science Research III	(2000.11) 106	9	18	133		
BL47XU	HXPES・MCT	(1997.10) 228	92	95	415		
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics	(1999. 3) 16	2	3	21	
	BL14B1	Materials Science	(1998. 4) 42	1	10	53	
	BL15XU	WEBRAM	(2002. 9) 37	19	9	65	
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	(2005. 9) 18	1	17	36	
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	(2002. 9) 5		1	6	
	BL22XU	Quantum Structural Science	(2004. 9) 10			10	
	BL23SU	Actinide Science	(1998. 6) 46	5	17	68	
	BL26B1	RIKEN Structural Genomics I	(2009. 4) 5			5	
	BL26B2	RIKEN Structural Genomics II	(2009. 4) 3			3	
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	(2002. 9) 15		1	16	
	BL32XU	RIKEN Targeted Proteins	(2010.10) 3			3	
	BL44B2	RIKEN Materials Science	(1998. 5) 11		3	14	
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	(1997.10) 81	5	13	99	
		Subtotal		6209	622	1168	7999
	Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials	(2009.11) 10		1	11
BL07LSU		University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation	(2009.11) 8			8	
BL08B2		Hyogo Prefecture BM	(2005. 9) 5			5	
BL11XU		Quantum Dynamics	84	6	8	98	
BL12B2		NSRRC BM	(2001. 9) 114	1	1	116	
BL12XU		NSRRC ID	(2003. 2) 60	6	3	69	
BL14B1		Materials Science	121	10	34	165	
BL15XU		WEBRAM	(2001. 4) 205	7	24	236	
BL16B2		Sunbeam BM	(1999. 9) 44	9	40	93	
BL16XU		Sunbeam ID	(1999. 9) 36	8	34	78	
BL22XU		Quantum Structural Science	66	2	21	89	
BL23SU		Actinide Science	169	35	76	280	
BL24XU		Hyogo Prefecture ID	(1998.10) 140	17	48	205	
BL32B2		Pharmaceutical Industry	(2002. 9) 26		3	29	
BL33LEP		Laser-Electron Photon	(2000.10) 29	24	3	56	
BL33XU		Toyota	(2009. 5) 6	1	3	10	
BL44XU	Macromolecular Assemblies	(2000. 2) 246		26	272		
	Subtotal		1369	126	325	1820	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy	71	4	7	82	
	BL19LXU	SR Physics	73	7	18	98	
	BL26B1	Structural Genomics I	138	2	18	158	
	BL26B2	Structural Genomics II	63	1	11	75	
	BL29XU	Coherent X-ray Optics	143	14	21	178	
	BL32XU	Targeted Proteins	3	1	1	5	
	BL44B2	Materials Science	208	2	14	224	
BL45XU	Structural Biology I	176	5	38	219		
	Subtotal		875	36	128	1039	
Hardware / Software R & D			422	445	402	1269	
NET Sum Total			7607	1078	1536	10221	

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。

・本登録数は別刷等でSpring-8で行ったという記述が確認できたもののみとしています。Spring-8での成果を論文等にする場合は必ずSpring-8のどのビームラインで行ったという記述を入れて下さい。

最近SPring-8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
利用業務部

SPring-8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/

このデータベースに登録された原著論文の内、平成24年7月～9月にその別刷もしくはコピー等を受理したもの（登録時期は問いません）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/

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2012年7月～10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
The Journal of Biological Chemistry	10	Journal of Solid State Chemistry	3
Physical Review B	7	Journal of the American Chemical Society	3
American Mineralogist	5	Journal of the Physical Society of Japan	3
Applied Physics Letters	5	Macromolecules	3
Chemical Communications	5	Polymer	3
Journal of the Electrochemical Society	4	Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America	3
AIP Conference Proceedings	3	Review of Scientific Instruments	3
Chemistry - A European Journal	3	The Journal of Physical Chemistry C	3
ECS Transactions	3		
Journal of Physics: Conference Series	3		

他全85誌、計 153報

課題の成果として登録された論文
The Journal of Biological Chemistry

研究成果番号	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
15357	Feng Wang	284 (2009) 34376-34381	2008B0019	BL41XU	Yan Nieng	Crystal Structure of the MecA Degradation Tag
16374	Taro Masuda	285 (2010) 4049-4059	2009A1249	BL38B1	増田 太郎	Crystal Structure of Plant Ferritin Reveals a Novel Metal Binding Site That Functions as a Transit Site for Metal Transfer in Ferritin
			2008B6828	BL44XU	三上 文三	
21938	Akira Nakamura	287 (2012) 20784-20796	2008A1511	BL41XU	三木 邦夫	Dynamic, Ligand-dependent Conformational Change Triggers Reaction of Ribose-1,5-bisphosphate Isomerase from <i>Thermococcus kodakarensis</i> KOD1
			2008A1973	BL41XU	三木 邦夫	
			2008A2001	BL41XU	三木 邦夫	
			2008A2048	BL41XU	山本 雅貴	
			2009A1012	BL41XU	山本 雅貴	
21960	Noriko Kondo-Okamoto	287 (2012) 10631-10638	2007B1605	BL41XU	野田 展生	Autophagy-related Protein 32 Acts as Autophagic Degron and Directly Initiates Mitophagy
			2008A2021	BL41XU	稲垣 冬彦	
21978	Wen-Yih Jeng	286 (2011) 45030-45040	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Crystal Structures of the Laminarinase Catalytic Domain from <i>Thermotoga maritima</i> MSB8 in Complex with Inhibitors <i>ESSENTIAL RESIDUES FOR β-1,3- and β-1,4-GLUCAN SELECTION</i>
21979	Chia-I Liu	287 (2012) 18750-18757	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Binding Modes of Zaragozic Acid A to Human Squalene Synthase and Staphylococcal Dehydrosqualene Synthase
21983	Jason L. J. Lin	287 (2012) 7110-7120	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Structural Insights into Apoptotic DNA Degradation by CED-3 Protease Suppressor-6 (CPS-6) from <i>Caenorhabditis elegans</i>
22039	Hirofumi Komori	287 (2012) 29175-29183	2011B1071	BL38B1	小森 博文	Structural Study Reveals That Ser-354 Determines Substrate Specificity on Human Histidine Decarboxylase
			2010A6518	BL44XU	小森 博文	
22084	Atsushi Inanobe	286 (2011) 41801-41811	2009A6500	BL44XU	山下 栄樹	Interactions of Cations with the Cytoplasmic Pores of Inward Rectifier K ⁺ Channels in the Closed State
			2009B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2010A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2010B6500	BL44XU	山下 栄樹	
22096	Hiroataka Narita	286 (2011) 12659-12669	2010A6500	BL44XU	山下 栄樹	Crystal Structure of the cis-Dimer of Nectin-1: <i>Implications for the Architecture of Cell-Cell Junctions</i>

Physical Review B

21913	Yuki Utsumi	84 (2011) 115143	2009A4800	BL15XU	小林 啓介	Conduction-band Electronic States of YbInCu ₄ Studied by Photoemission and Soft X-ray Absorption Spectroscopies
			2009B4803	BL15XU	佐藤 仁	
			2006B3820	BL23SU	佐藤 仁	
			2007A3838	BL23SU	木村 昭夫	
21942	Yasuhiro Matsuda	86 (2012) 041109(R)	2010B3711	BL22XU	稲見 俊哉	Suppression of <i>f</i> -electron Itinerancy in CeRu ₂ Si ₂ by a Strong Magnetic Field
			2011A3711	BL22XU	稲見 俊哉	
21954	Yuichi Akahama	86 (2012) 024109	2011A1153	BL10XU	赤浜 裕一	Identification of Superlattice Structure <i>c16</i> in P-VI Phase of Phosphorus at 340 GPa and Room Temperature via X-ray Diffraction
			2011B1104	BL10XU	赤浜 裕一	
21965	Siham Ouardi	86 (2012) 045116	2010A4903	BL15XU	Fecher Gerhard	Electronic Structure and Optical, Mechanical, and Transport Properties of the Pure, Electron-doped, and Hole-doped Heusler Compound CoTiSb
21995	Tetsu Watanuki	84 (2011) 054207	2008B3701	BL22XU	川名 大地	Pressure-Induced Formation of Intermediate-Valence Quasicrystalline System in a Cd-Mg-Yb Alloy
			2009A3701	BL22XU	綿貫 徹	
			2009B3702	BL22XU	川名 大地	
22164	Yoichi Tanabe	86 (2012) 094510	2010B1435	BL02B2	谷垣 勝己	Suppression of Backward Scattering of Dirac Fermions in Iron Pnictides Ba(Fe _{1-x} Ru _x As) ₂
			2012A1627	BL02B2	谷垣 勝己	
22169	Naoki Ishimatsu	86 (2012) 104430	2008B1284	BL39XU	石松 直樹	Hydrogen-induced Modification of the Electronic Structure and Magnetic States in Fe, Co, and Ni Monohydrides
			2009B1011	BL39XU	町田 晃彦	
			2010A1005	BL39XU	町田 晃彦	
			2010B1520	BL04B2	石松 直樹	

American Mineralogist

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
19525	Yoichi Nakajima	96 (2011) 1158-1165	2008A1130	BL04B1	高橋 栄一	Thermoelastic Property and High-Pressure Stability of Fe ₇ C ₃ : Implication for Iron-Carbide in the Earth's Core
			2007A0099	BL10XU	廣瀬 敬	
21850	Youichi Shirako	97 (2012) 159-163	2010A1669	BL02B2	森 大輔	Crystal Structure of CaRhO ₃ Polymorph: High-Pressure Intermediate Phase between Perovskite and Post-Perovskite
22012	Yu Nishihara	97 (2012) 1417-1420	2007B1312	BL04B1	高橋 栄一	Isothermal Compression of Face-centered Cubic Iron
			2007B1246	BL04B1	西原 遊	
22020	Daisuke Hamane	97 (2012) 568-572	2010B1526	BL10XU	八木 健彦	High-pressure and High-temperature Phase Transitions in FeTiO ₃ and a New Dense FeTi ₃ O ₇ Structure
22180	Masanori Matsui	97 (2012) 1670-1675	2008B2210	BL04B1	肥後 祐司	Simultaneous Sound Velocity and Density
			2009A1951	BL04B1	肥後 祐司	Measurements of NaCl at High Temperatures and
			2009B2125	BL04B1	肥後 祐司	Pressures: Application as a Primary Pressure Standard

Applied Physics Letters

21864	Takahiro Nagata	99 (2011) 223517	2009A4600	BL15XU	南風盛 将光	Bias Application Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy Study of Forming Process of Cu/HfO ₂ /Pt Resistive Random Access Memory Structure
			2010B4600	BL15XU	長田 貴弘	
21966	Chandra Shekhar	100 (2012) 252109	2011B1566	BL47XU	Fecher Gerhard	Electronic Structure and Linear Magnetoresistance of the Gapless Topological Insulator PtLuSb
21967	Andriy Gloskovskii	100 (2012) 092108	2008A0017	BL47XU	Fecher Gerhard	Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy of Chalcopyrite Solar Cell Components
21970	Hirokazu Fukidome	101 (2012) 041605	2009B1735	BL17SU	吹留 博一	Precise Control of Epitaxy of Graphene by Microfabricating SiC Substrate
			2010A1674	BL17SU	吹留 博一	
			2010B1712	BL17SU	吹留 博一	
22029	Ryosuke Yamamoto	101 (2012) 053122	2010B1739	BL13XU	若林 裕助	External Electric Field Dependence of the Structure of the Electric Double Layer at an Ionic Liquid/Au Interface
			2011A1625	BL13XU	若林 裕助	
			2011B1726	BL13XU	若林 裕助	

Chemical Communications

21857	Katsuhiro Isozaki	48 (2012) 3936-3938	2007A1003	BL40B2	高谷 光	Metal Array Fabrication through Self-Assembly of Pt-Complex-Bound Amino Acids
			2007A1078	BL40B2	高谷 光	
			2007B1613	BL40B2	高谷 光	
			2008A1034	BL40B2	高谷 光	
			2008A1833	BL19B2	高谷 光	
			2009B1463	BL40B2	高谷 光	
			2010B1744	BL40B2	磯崎 勝弘	
22044	Hiromitsu Maeda	47 (2011) 7620-7622	2010A1504	BL40B2	前田 大光	Solvent-Dependent Supramolecular Assemblies of π -conjugated Anion-Responsive Acyclic Oligopyrroles
			2010B1557	BL40B2	前田 大光	
22046	Hiromitsu Maeda	47 (2011) 8241-8243	2010A1504	BL40B2	前田 大光	Self-sorting Self-complementary Assemblies of π -conjugated Acyclic Anion Receptors
22047	Hiromitsu Maeda	47 (2011) 9342-9344	2009B1593	BL40B2	前田 大光	Anion-Responsive Covalently Linked and Metal-Bridged Oligomers
22049	Yuuya Bandou	48 (2012) 2301-2303	2010A1504	BL40B2	前田 大光	Charge-Based and Charge-Free Molecular Assemblies Comprising π -Extended Derivatives of Anion-Responsive Acyclic Oligopyrroles
			2010A1621	BL40B2	羽毛田 洋平	
			2011A1294	BL40B2	前田 大光	
			2011B1535	BL40B2	前田 大光	

Journal of the Electrochemical Society

研究成果番号	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
15628	Masanori Morishita	155 (2008) A936-A944	2007B1031	BL19B2	境 哲男	Structural Analysis by Synchrotron XRD and XAFS for Manganese-Substituted α - and β -Type Nickel Hydroxide Electrode
			2007A1961	BL01B1	尾崎 哲也	
18143	Hiroshi Yamada	155 (2008) F139-F144	2004A0382	BL02B2	徐 超男	Determination of Eu Sites in Highly Europium-Doped Strontium Aluminate Phosphor Using Synchrotron X-ray Powder Diffraction Analysis
19516	Naoaki Yabuuchi	158 (2011) A192-A200	2009A1074	BL02B2	Shao-Horn Yang	The Influence of Heat-Treatment Temperature on the Cation Distribution of $\text{LiNi}_{0.5}\text{Mn}_{0.5}\text{O}_2$ and Its Rate Capability in Lithium Rechargeable Batteries
22076	Kentaro Nakahara	159 (2012) A1398-A1404	2011A3346	BL08B2	戸田 昭夫	Drastically Improved Performances of Graphite/ $\text{Li}_{1.26}\text{Mn}_{0.52}\text{Fe}_{0.22}\text{O}_2$ Cell with Stepwise Pre-Cycling Treatment that Causes Peroxide Forming
			2011B3346	BL08B2	戸田 昭夫	

AIP Conference Proceedings

20844	Yasuko Terada	1365 (2011) 172-175	2009B1224	BL37XU	宇留賀 朋哉	High-Resolution X-ray Microprobe Using a Spatial Filter and Its Application to Micro-XAFS Measurements
20994	Wan Nordiana Rahman	1266 (2010) 107-110	2008A1863	BL28B2	Geso Moshi	Dosimetry and Its Enhancement Using Gold Nanoparticles in Synchrotron Based Microbeam and Stereotactic Radiosurgery
			2008B1679	BL28B2	Geso Moshi	
22069	Masato Hoshino	1466 (2012) 255-260	2010A1450	BL20B2	星野 真人	Optimization of X-ray Phase Contrast Imaging System toward High-Sensitivity Measurements of Biological Organs
			2010B1293	BL20B2	星野 真人	
			2011B1414	BL20B2	星野 真人	

Chemistry - A European Journal

22041	Takashi Hashimoto	16 (2010) 11653-11661	2009B1593	BL40B2	前田 大光	Formation of Metal-Assisted Stable Double Helices in Dimers of Cyclic Bistetrapyrroles that Exhibit Spring-like Motion
			2010B1557	BL40B2	前田 大光	
22048	Bin Dong	18 (2012) 3460-3463	2011A1294	BL40B2	前田 大光	Charge-Based Assemblies Comprising Planar Receptor-Anion Complexes with Bulky Alkylammonium Cations
			2011B1535	BL40B2	前田 大光	
22050	Yohei Haketa	18 (2012) 7016-7020	2010B1557	BL40B2	前田 大光	Ion Materials Comprising Planar Charged Species
			2010B1692	BL40B2	羽毛田 洋平	
			2011A1294	BL40B2	前田 大光	

ECS Transactions

14532	Kohki Nagata	19 (2009) 45-51	2008B1917	BL46XU	小椋 厚志	Improvement of CVD SiO_2 by Post Deposition Microwave Plasma Treatment
			2008B2073	BL46XU	小椋 厚志	
18148	Kohei Ebihara	33 (2010) 887-892	2008B1839	BL13XU	酒井 朗	X-Ray Microdiffraction Study on Crystallinity of Micron-Sized Ge Films Selectively Grown on Si(001) Substrates
			2009A1524	BL13XU	酒井 朗	
21805	Yoshiyuki Yamashita	41 (2011) 331-336	2011A4604	BL15XU	山下 良之	Direct Observation of Electronic States in Gate Stack Structures: XPS under Device Operation
			2010A4800	BL15XU	小林 啓介	

The Journal of Physical Chemistry C

21808	Su Jae Kim	116 (2012) 12196-12202	2009B1367	BL02B2	Kim Su Jae	Ferromagnetism in ZnCoO due to Hydrogen-Mediated Co-H-Co Complex: How to Avoid the Formation of Metal Cluster?
			2009B0084	BL02B2	久保田 佳基	
21811	Tomoyuki Kitano	116 (2012) 11615-11625	2009A1606	BL01B1	宍戸 哲也	Brønsted Acid Property of Alumina-Supported Niobium Oxide Calcined at High Temperatures: Characterization by Acid-Catalyzed Reactions and Spectroscopic Methods
			2009B1398	BL01B1	宍戸 哲也	
			2010B1184	BL01B1	宍戸 哲也	
22025	Siyu Yao	116 (2012) 15079-15086	2011A1584	BL28B2	朝倉 博行	Insights into the Formation Mechanism of Rhodium Nanocubes
			2011B1683	BL28B2	朝倉 博行	

Journal of Physics: Conference Series

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
21800	Yohei Onodera	340 (2012) 012058	2009A1644	BL04B2	小野寺 陽平	Reverse Monte Carlo Modeling of $\text{Li}_2\text{S-P}_2\text{S}_5$ Superionic Conductors
22060	Naoki Ishimatsu	377 (2012) 012041	2008B1284	BL39XU	石松 直樹	Magnetic States in Fe, Co, Ni Hydrides under High Pressure Probed by X-ray Magnetic Circular Dichroism
			2009B1011	BL39XU	町田 晃彦	
			2010A1005	BL39XU	町田 晃彦	
			2010B1520	BL04B2	石松 直樹	
22061	Ken Matsumoto	377 (2012) 012039	2009A1302	BL39XU	圓山 裕	Magnetic EXAFS Study of Fe-Ni Invar Alloy under High Pressure using Nano-Polycrystalline Diamond Anvils
			2009B1495	BL39XU	圓山 裕	

Journal of Solid State Chemistry

21849	Takanori Itoh	192 (2012) 38-46	2007B1957	BL14B2	伊藤 孝憲	Using <i>in situ</i> X-ray Absorption Spectroscopy to Study the Local Structure and Oxygen Ion Conduction Mechanism in $(\text{La}_{0.6}\text{Sr}_{0.4})(\text{Co}_{0.2}\text{Fe}_{0.8})\text{O}_{3-\delta}$
			2008A1780	BL14B2	伊藤 孝憲	
			2008B1896	BL14B2	伊藤 孝憲	
			2011B1765	BL19B2	伊藤 孝憲	
21851	Yuichi Shirako	191 (2012) 167-174	2010A1669	BL02B2	森 大輔	High-pressure Stability Relations, Crystal Structures, and Physical Properties of Perovskite and Post-Perovskite of NaNiF_3
22051	Takashi Takeda	194 (2012) 71-75	2008A1926	BL14B2	武田 隆史	Manganese Valence and Coordination Structure in Mn, Mg-codoped γ -AlON Green Phosphor
			2008A4503	BL15XU	武田 隆史	

Journal of the American Chemical Society

21624	Kazuya Otsubo	134 (2012) 9605-9608	2010B1535	BL13XU	大坪 主弥	Step-by-Step Fabrication of a Highly Oriented Crystalline Three-Dimensional Pillared-Layer-Type Metal-Organic Framework Thin Film Confirmed by Synchrotron X-ray Diffraction
			2011A1463	BL13XU	大坪 主弥	
			2011B1013	BL13XU	北川 宏	
21969	Wataru Setaka	134 (2012) 12458-12461	2010A1771	BL19B2	瀬高 渉	A Molecular Balloon: Expansion of a Molecular Gyrotop Cage Due to Rotation of the Phenylene Rotor
			2009B1035	BL38B1	瀬高 渉	
22043	Hiromitsu Maeda	133 (2011) 8896-8899	2009B1593	BL40B2	前田 大光	Anion Modules: Building Blocks of Supramolecular Assemblies by Combination with π -Conjugated Anion Receptors
			2010A1504	BL40B2	前田 大光	
			2010B1557	BL40B2	前田 大光	

Journal of the Physical Society of Japan

21801	Yohei Onodera	81 (2012) 044802	2009A1644	BL04B2	小野寺 陽平	Structural Evidence for High Ionic Conductivity of $\text{Li}_7\text{P}_3\text{S}_{11}$ Metastable Crystal
21994	Tetsu Watanuki	80 (2011) SA087	2009A3701	BL22XU	綿貫 徹	Intermediate-Valence Quasicrystals in Yb-based Alloys under Pressure
			2009B3702	BL22XU	川名 大地	
22129	Tetsuya Nakamura	81 (2012) 103705	2010B1421	BL25SU	中村 哲也	Soft-X-ray Magnetic Circular Dichroism under Pulsed High Magnetic Fields at Eu $M_{4,5}$ Edges of Mixed Valence Compound $\text{EuNi}_2(\text{Si}_{0.18}\text{Ge}_{0.82})_2$
			2011A1262	BL25SU	中村 哲也	
			2011B1428	BL25SU	中村 哲也	
			2011B2099	BL25SU	中村 哲也	

Macromolecules

22028	Rintaro Takahashi	45 (2012) 6111-6119	2011A1049	BL40B2	寺尾 憲	Self-Association of a Thermosensitive Poly(2-oxazoline) Block Copolymer in Aqueous Solution
22112	Harumi Sato	45 (2012) 2783-2795	2010B7253	BL03XU	佐藤 春実	Simultaneous Synchrotron SAXS/WAXD Study of Composition Fluctuations, Cold-Crystallization, and Melting in Biodegradable Polymer Blends of Cellulose Acetate Butyrate and Poly(3-hydroxybutyrate)
			2011A7203	BL03XU	佐藤 春実	
22156	Mitsunori Asada	45 (2012) 7098-7106	2011B7256	BL03XU	浅田 光則	Heterogeneous Lamellar Structure Near the Polymer/Substrate Interface

Polymer

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
21963	Takaaki	53 (2012)	2008A1313	BL40B2	寺尾 憲	Rigid Helical Conformation of Curdlan
	Otaai	3946-3950	2009A1049	BL40B2	寺尾 憲	Tris(phenylcarbamate) in Solution
22139	Yunfeng Zhao	53 (2012) 4855-4860	2010A1402	BL43IR	松葉 豪	Shear-Induced Conformational Fluctuations of Polystyrene Probed by 2D Infrared Microscopy
			2009B1105	BL43IR	松葉 豪	
			2011A1595	BL43IR	趙 雲峰	
22144	Takahiro Yano	53 (2012) 4702-4708	2011A7232	BL03XU	小池 淳一郎	Orientation of Poly(vinyl alcohol) Nanofiber and Crystallites in Non-Woven Electrospun Nanofiber Mats under Uniaxial Stretching
			2011A1001	BL40B2	高原 淳	
			2010B1344	BL43IR	高原 淳	
			2011B1320	BL43IR	高原 淳	

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

20919	Keitaro Yamashita	108 (2011) 17314-17319	2011B1462	BL41XU	田中 良和	Crystal Structure of the Octameric Pore of Staphylococcal γ -hemolysin Reveals the β -barrel Pore Formation Mechanism by Two Components
21984	Ming-Ta Sung	106 (2009) 8824-8829	2009B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Crystal Structure of the Membrane-Bound Bifunctional Transglycosylase PBP1b from <i>Escherichia coli</i>
21986	Chia-Ying Huang	109 (2012) 6496-6501	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Crystal Structure of <i>Staphylococcus aureus</i> Transglycosylase in Complex with a Lipid II Analog and Elucidation of Peptidoglycan Synthesis Mechanism

Review of Scientific Instruments

21846	Manami Ogawa	83 (2012) 023109	2009B7401	BL07LSU	松田 巖	Development of Soft X-ray Time-Resolved Photoemission Spectroscopy System with a Two- Dimensional Angle-Resolved Time-of-Fight Analyzer at SPring-8 BL07LSU
			2010A7401	BL07LSU	松田 巖	
			2010B7401	BL07LSU	松田 巖	
			2011B7401	BL07LSU	松田 巖	
22073	Takamasa Nonaka	83 (2012) 083112	2009A7001	BL33XU	広瀬 美治	Quick-Scanning X-ray Absorption Spectroscopy System with a Servo-Motor-Driven Channel-Cut Monochromator with a Temporal Resolution of 10 ms
			2009B7003	BL33XU	広瀬 美治	
			2010A7000	BL33XU	広瀬 美治	
			2009A7000	BL33XU	広瀬 美治	
22079	Akihisa Takeuchi	83 (2012) 083701	2010A1483	BL20XU	竹内 晃久	Differential Phase Contrast X-ray Microimaging with Scanning-Imaging X-ray Microscope Optics
			2010B1097	BL20XU	竹内 晃久	
			2011A1449	BL20XU	竹内 晃久	
			2011B1544	BL20XU	竹内 晃久	

Angewandte Chemie International Edition

21968	Kengo Oka	51 (2012) 7977-7980	2008B1750	BL02B2	岡 研吾	Polarization Rotation in the Monoclinic Perovskite $\text{BiCo}_{1-x}\text{Fe}_x\text{O}_3$
			2009B1698	BL02B2	岡 研吾	
			2011A1258	BL02B2	岡 研吾	
			2011B1896	BL02B2	岡 研吾	
22042	Yohei Haketa	49 (2010) 10079-10083	2009B1593	BL40B2	前田 大光	Oriented Salts: Dimension-Controlled Charge-by- Charge Assemblies from Planar Receptor-Anion Complexes
			2010A1504	BL40B2	前田 大光	

Inorganic Chemistry

21810	Xia Wang	51 (2012) 6868-6875	2010A4800	BL15XU	小林 啓介	High-Pressure Synthesis, Crystal Structure, and Electromagnetic Properties of CdRh_2O_4 : an Analogous Oxide of the Postspinel Mineral MgAl_2O_4
			2010B4800	BL15XU	小林 啓介	
21866	Wei Yi	51 (2012) 7650-7656	2011A4504	BL15XU	Belik Alexei	High-Pressure Synthesis, Crystal Structure, and Properties of BiPd_2O_4 with Pd^{2+} and Pd^{4+} Ordering and PbPd_2O_4
			2011B4512	BL15XU	Belik Alexei	

Journal of Applied Physics

21798	Masahiko Shimoda	111 (2012) 124908	2009B4603	BL15XU	下田 正彦	Sulfur-Mediated Palladium Catalyst Immobilized on a GaAs Surface
			2010A4601	BL15XU	下田 正彦	
21853	Keita Ito	112 (2012) 013911	2011B4804	BL15XU	木村 昭夫	Negative Spin Polarization at the Fermi Level in Fe_4N Epitaxial Films by Spin-Resolved Photoelectron Spectroscopy

Journal of Applied Physiology

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
22143	Daryl Schwenke	104 (2008) 88-96	2007A1538	BL28B2	Pearson James	Changes in Macrovesel Pulmonary Blood Flow Distribution Following Chronic Hypoxia: Assessed Using Synchrotron Radiation Microangiography
22159	Daryl Schwenke	110 (2011) 901-908	2009A1200	BL28B2	Schwenke Daryl	Role of Rho-kinase Signaling and Endothelial Dysfunction in Modulating Blood Flow Distribution in Pulmonary Hypertension
			2010A1528	BL28B2	Schwenke Daryl	

The Journal of Physical Chemistry A

21817	Hiroyuki Asakura	116 (2012) 4029-4034	2009B1398	BL01B1	穴戸 哲也	In Situ Time-Resolved XAFS Study of the Reaction Mechanism of Bromobenzene Homocoupling Mediated by [Ni(cod)(bpy)]
21998	Thammarat Aree	116 (2012) 8092-8099	2007A1024	BL02B1	Aree Thammarat	Dynamics and Thermodynamics of Crystalline Polymorphs: α -Glycine, Analysis of Variable-Temperature Atomic Displacement Parameters

Journal of Physics and Chemistry of Solids

21789	Yasushi Idemoto	73 (2012) 1223-1228	2008B2060	BL19B2	伊藤 孝憲	Crystal Structure and Ferroelectric Property of Bi ₄ Si ₃ O ₁₂ -added Bi _{4-x} Sm _x Ti ₃ O ₁₂
21806	Kenji Yoshii	73 (2012) 1106-1110	2005A0457	BL15XU	伊藤 嘉昭	Probing the Ba 5d States in BaTiO ₃ and BaSO ₄ : A Resonant X-ray Emission Study at the Ba-L ₃ Edge

Journal of Synchrotron Radiation

21215	Nathan Annabell	19 (2012) 332-339	2010B1056	BL28B2	Geso Moshi	Evaluating the Peak-to-Valley Dose Ratio of Synchrotron Microbeams Using Presage Fluorescence
22059	Naoki Ishimatsu	19 (2012) 768-772	2010A1440	BL39XU	圓山 裕	Glitch-free X-ray Absorption Spectrum under High Pressure Obtained using Nano-Polycrystalline Diamond Anvils
			2011B1485	BL39XU	石松 直樹	

Journal of Textile Engineering

14793	Masanori Sato	55 (2009) 155-160	2008A1249	BL43IR	佐藤 昌憲	Analysis of Degraded State of Excavated Archaeological Silk Fibers using FT-IR Microscopy
			2007B1174	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2007A1045	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2006A1030	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2005B0500	BL43IR	佐藤 昌憲	
16150	Masanori Akada	55 (2009) 171-177	2008B1762	BL43IR	赤田 昌倫	The Evaluation of Degraded State of Archaeological Silk Fibers Using Polarized Infrared Micro Spectroscopy
			2008A1249	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2007B1174	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2007A1045	BL43IR	佐藤 昌憲	
			2006A1030	BL43IR	佐藤 昌憲	
2005B0500	BL43IR	佐藤 昌憲				

Materials Science Forum

21821	Ryohei Tanuma	717-720 (2012) 323-326	2010B3237	BL24XU	土田 秀一	X-Ray Three-Dimensional Topography Imaging of Basal-Plane and Threading-Edge Dislocations in 4H-SiC
			2011A3237	BL24XU	土田 秀一	
21822	Ryohei Tanuma	725 (2012) 3-6	2011A3237	BL24XU	土田 秀一	Imaging and Strain Analysis of Threading-Edge and Basal-Plane Dislocations in 4H-SiC Using X-ray Three-Dimensional Topography
			2010B3237	BL24XU	土田 秀一	

Nature

21981	Shih-Ming Lin	484 (2012) 399-403	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Crystal Structure of a Membrane-Embedded H ⁺ -translocating Pyrophosphatase
22126	Ryosuke Nakashima	480 (2011) 565-569	2011B6627	BL44XU	中島 良介	Structures of the Multidrug Exporter AcrB Reveal a Proximal Multisite Drug-Binding Pocket

Physical Review Letters

研究成果番号	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
21847	Marie D'angelo	108 (2012) 116802	2009B7401	BL07LSU	松田 巖	Hydrogen-Induced Surface Metallization of SrTiO ₃ (001)
			2010A7401	BL07LSU	松田 巖	
			2010B7401	BL07LSU	松田 巖	
			2011A7401	BL07LSU	松田 巖	
			2011B7401	BL07LSU	松田 巖	
			2011A7415	BL07LSU	D'angelo Marie	
22052	Yu Shiratsuchi	109 (2012) 077202	2011A1172	BL25SU	白土 優	Detection and <i>In-situ</i> Switching of Unreversed Interfacial Antiferromagnetic Spins in a Perpendicular Exchange-Biased System
			2011B1707	BL25SU	白土 優	

Surface Science

21933	Masashi Nakamura	606 (2012) 1560-1564	2008A1227	BL13XU	中村 将志	Interfacial Structure of Co Porphyrins on Au(111) Electrode: Interaction of Porphyrin Molecules with Substrate
			2009A1694	BL13XU	中村 将志	
			2007B2039	BL38B1	藤内 謙光	
			2007B2005	BL38B1	藤内 謙光	
			2007B1988	BL38B1	藤内 謙光	
			2008A1422	BL38B1	藤内 謙光	
			2009B1969	BL38B1	久木 一朗	
			2011B1587	BL38B1	久木 一朗	
22075	Shinya Ohno	606 (2012) 1685-1692	2009B3805	BL23SU	大野 真也	Time-Evolution of Thermal Oxidation on High-Index Silicon Surfaces: Real-Time Photoemission Spectroscopic Study with Synchrotron Radiation
			2010A3805	BL23SU	大野 真也	
			2010B3805	BL23SU	大野 真也	

保全学 (Maintenance)

21842	Kenji Suzuki	11 (2012) 99-106	2009B1810	BL19B2	鈴木 賢治	Evaluation on Internal Stresses using Area Detectors
			2010B3782	BL22XU	鈴木 賢治	
21843	Kenji Suzuki	11 (2012) 91-98	2011A3782	BL22XU	鈴木 賢治	Residual Stresses in Dissimilar Metal Joint by Multi-pass Welds

ACS Catalysis

21563	Nozomu Ishiguro	2 (2012) 1319-1330	2010B1017	BL40XU	岩澤 康裕	Operando Time-Resolved X-ray Absorption Fine Structure Study for Surface Events on a Pt ₃ Co/C Cathode Catalyst in a Polymer Electrolyte Fuel Cell during Voltage-Operating Processes
			2011A1031	BL01B1	岩澤 康裕	
			2011A1033	BL40XU	岩澤 康裕	
			2010B1014	BL01B1	岩澤 康裕	

Acta Crystallographica Section F

22085	Eiki Yamashita	67 (2011) 837-841	2008B6500	BL44XU	山下 栄樹	The Host-binding Domain of the P2 Phage Tail Spike Reveals a Trimeric Iron-binding Structure
			2009A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2009B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2010A6500	BL44XU	山下 栄樹	

Advanced Functional Materials

21503	Koji Ohara	22 (2012) 2251-2257	2007A1180	BL02B1	小原 真司	The Roles of the Ge-Te Core Network and the Sb-Te Pseudo Network During Rapid Nucleation-Dominated Crystallization of Amorphous Ge ₂ Sb ₂ Te ₅
			2008A1998	BL02B1	小原 真司	
			2009A1058	BL02B1	小原 真司	
			2010A1217	BL02B1	小原 真司	
			2010B1182	BL02B1	小原 真司	
			2010B1183	BL04B2	小原 真司	
			2011A0030	BL40XU	山田 昇	

AIP Advances

20967	Hiroo Omi	2 (2012) 012141	2010B3102	BL24XU	尾身 博雄	Real-time Synchrotron Radiation X-ray Diffraction and Abnormal Temperature Dependence of Photoluminescence from Erbium Silicates on SiO ₂ /Si Substrates
-------	-----------	--------------------	-----------	--------	-------	---

Applied Catalysis B

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
21812	Janusz Janas	123-124 (2011) 134-140	2011A1173	BL01B1	宍戸 哲也	Selective Catalytic Reduction of NO on Single Site FeSiBEA Zeolite Catalyst: Influence of the C ₁ and C ₂ Reducing Agents on the Catalytic Properties

Applied Physics Express

22055	Yoshihiro Sugawara	5 (2012) 081301	2009B3322	BL08B2	山口 聡	Transmission Electron Microscopy Analysis of Threading Dislocation with c + a Burgers Vector in 4H-SiC
-------	--------------------	--------------------	-----------	--------	------	--

Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology

20909	Mathew J. Jenkins	32 (2012) 370-377	2009A1333	BL28B2	Pearson James	Dynamic Synchrotron Imaging of Diabetic Rat Coronary Microcirculation In Vivo
			2010A1207	BL28B2	Pearson James	

Asian Journal of Atmospheric Environment

15990	Chang Ma	2 (2008) 26-33	2002A4029	BL39XU	早川 慎二郎	Physicochemical Properties of Asian Dust Sources
			2001B0395	BL39XU	東野 達	

Biomaterials

22062	Azusa Takahashi	33 (2012) 3464-3474	2011A6601	BL44XU	青山 浩	Creation and Biochemical Analysis of Broad-Specific Claudin Binder
			2011B6601	BL44XU	青山 浩	

Biopolymers

22154	Maiko Tsuda	97 (2012) 1010-1017	2007B1296	BL40B2	寺尾 憲	Solvent-Dependent Conformation of a Regioselective Amylose Carbamate: Amylose-2-acetyl-3,6-bis(phenylcarbamate)
			2008A1313	BL40B2	寺尾 憲	
			2009A1049	BL40B2	寺尾 憲	

Catalysis Science & Technology

21831	Shun Nishimura	2 (2012) 1685-1693	2008A1170	BL01B1	宍戸 哲也	<i>In situ</i> Observation of the Dynamic Behavior of Cu–Al–O _x Catalysts for Water Gas Shift Reaction during Daily Start-up and Shut-down (DSS)-like Operation
			2009A1662	BL01B1	西村 俊	
			2009B1690	BL01B1	西村 俊	

Chemistry Letters

21855	Hikaru Takaya	41 (2012) 498-500	2008A1034	BL40B2	高谷 光	Pd-complex-bound Amino Acid-based Supramolecular Gel Catalyst for Intramolecular Addition-Cyclization of Alkynoic Acids in Water
			2009B1463	BL40B2	高谷 光	
			2011A1614	BL40B2	尾形 和樹	
			2009A1368	BL01B1	高谷 光	
			2009A1819	BL14B2	高谷 光	
			2011B1945	BL14B2	高谷 光	
			2009B1848	BL14B2	高谷 光	

Corrosion Science

22107	Isao Saeki	55 (2012) 219-225	2009A1824	BL46XU	佐伯 功	In situ X-ray Diffraction of Surface Oxide on Type 430 Stainless Steel in Breakaway Condition Using Synchrotron Radiation
			2010A1763	BL46XU	佐伯 功	

Crystal Growth & Design

22110	Atushi Yamamoto	12 (2012) 4600-4606	2007B1988	BL38B1	藤内 謙光	Diamondoid Porous Organic Salts toward Applicable Strategy for Construction of Versatile Porous Structures
			2007B2005	BL38B1	藤内 謙光	
			2007B2039	BL38B1	藤内 謙光	
			2008A1422	BL38B1	藤内 謙光	

CrystEngComm

22001	Masaharu Tsuji	14 (2012) 3623-3632	2010B7006	BL33XU	長井 康貴	Syntheses of Au–Cu-rich AuAg(AgCl)Cu Alloy and Ag–Cu-rich AuAgCu@Cu Core–Shell and AuAgCu Alloy Nanoparticles using a Polyol Method
-------	----------------	------------------------	-----------	--------	-------	---

Earth and Planetary Science Letters

研究成果番号	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
21946	Kenji Ohta	349-350 (2012) 109-115	2010A0087	BL10XU	廣瀬 敬	Lattice Thermal Conductivity of MgSiO ₃ Perovskite and Post-perovskite at the Core-mantle Boundary
			2010B0087	BL10XU	廣瀬 敬	

IIBCC 2012 Proceedings

22141	Kunio Matsui	(2012) 123-129	2008B1864	BL19B2	松野 信也	Influence of Al Compound and Gypsum Addition on Tobermorite Formation in Hydrothermally Treated Cement-Based Materials Studied by <i>in situ</i> X-ray Diffraction
			2008B2031	BL19B2	松野 信也	
			2009B1788	BL19B2	松野 信也	

Japanese Journal of Applied Physics

21997	Yukako Kato	51 (2012) 090103	2011A1945	BL19B2	梅沢 仁	X-ray Topography Used to Observe Dislocations in Epitaxially Grown Diamond Film
-------	-------------	---------------------	-----------	--------	------	---

Journal of Applied Crystallography

22145	Wen Hu	45 (2012) 1046-1053	2010B3503	BL11XU	高橋 正光	High-Speed Three-Dimensional Reciprocal-Space Mapping during Molecular Beam Epitaxy Growth of InGaAs
			2010B3574	BL11XU	大下 祥雄	

The Journal of Chemical Physics

22093	Hisako Hirai	137 (2012) 074505	2009B1072	BL10XU	平井 寿子	Structural Changes of Filled ice Ic Hydrogen Hydrate under Low Temperatures and High Pressures from 5 to 50 GPa
			2010B1076	BL10XU	平井 寿子	
			2011A1778	BL10XU	平井 寿子	

Journal of Controlled Release

21094	Miyuki Baba	157 (2012) 112-117	2009B1773	BL37XU	Cabral Horacio	Micellization of Cisplatin (NC-6004) Reduces its Ototoxicity in Guinea Pigs
-------	-------------	-----------------------	-----------	--------	----------------	---

Journal of Geophysical Research

21788	Fu-Long Wang	117 (2012) B06209	2010A0082	BL04B1	入船 徹男	<i>P-V-T</i> Equation of State of Stishovite up to Mid-Lower Mantle Conditions
			2010B0082	BL04B1	入船 徹男	
			2011A0082	BL04B1	入船 徹男	

Journal of Hypertension

22158	Daryl Schwenke	27 (2009) 1410-1419	2008A1259	BL28B2	Schwenke Daryl	Changes in Pulmonary Blood Flow Distribution in Monocrotaline Compared with Hypoxia-Induced Models of Pulmonary Hypertension: Assessed Using Synchrotron Radiation
-------	----------------	------------------------	-----------	--------	----------------	--

Journal of Molecular Biology

22090	Aki Nakaishi	375 (2008) 650-660	2006B6500	BL44XU	山下 栄樹	Structural Insight into the Specific Interaction between Murine SHPS-1/SIRP α and Its Ligand CD47
			2007A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2007B6500	BL44XU	山下 栄樹	

The Journal of Organic Chemistry

22045	Yohei Haketa	76 (2011) 5177-5184	2010A1504	BL40B2	前田 大光	Synthesis, Crystal Structures, and Supramolecular Assemblies of Pyrrole-Based Anion Receptors Bearing Modified Pyrrole β -Substituents
			2010A1621	BL40B2	羽毛田 洋平	

Journal of Physics D: Applied Physics

21964	Changhai Wang	45 (2012) 295001	2009A4131	BL12B2	Fecher Gerhard	Structural and Magnetic Properties of Fe ₂ CoGa Heusler Nanoparticles
			2009B4128	BL12B2	Felser Claudia	

Journal of the Magnetics Society of Japan

21833	Motohiro Suzuki	36 (2012) 304-307	理研	BL17SU		Disturbance-Free Observation of the Barkhausen Effect in Co/Pt Multilayer by X-ray Fourier Transform Holography
			2007B1887	BL25SU	中村 哲也	
			2008A1513	BL25SU	中村 哲也	

Journal of Virology

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
22086	Fusamichi Akita	86 (2012) 746-756	2010A6500	BL44XU	山下 栄樹	Crystallographic Analysis Reveals Octamerization of Viroplasm Matrix Protein P9-1 of <i>Rice Black Streaked Dwarf Virus</i>
			2010B6500	BL44XU	山下 栄樹	

Materials Letters

20980	Hidenori Terasaki	74 (2012) 187-190	2011A1792	BL46XU	寺崎 秀紀	Time-Resolved X-ray Diffraction Studies of Phase Evolution Including Liquid Phase and Grain Structure during Solidification Process in Stainless Steel Welds
-------	-------------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Nature Chemical Biology

21982	Yu-Yuan Hsiao	7 (2011) 236-243	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	Structural Basis for RNA Trimming by RNase T in Stable RNA 3'-end Maturation
-------	---------------	---------------------	-----------	--------	------------------	--

Nature Structural and Molecular Biology

21929	Yushi Matsumoto	19 (2012) 238-246	理研	BL26B1		Crystal Structure of Quinol-Dependent Nitric Oxide Reductase from <i>Geobacillus stearothermophilus</i>
			理研	BL44B2		
			2011A1520	BL41XU	當舎 武彦	
			2007A2102	BL41XU	永野 真吾	

Nucleic Acids Research

21980	Hao-Ching Wang	40 (2012) 5718-5730	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	<i>Neisseria</i> Conserved Protein DMP19 is a DNA Mimic Protein that Prevents DNA Binding to a Hypothetical Nitrogen-Response Transcription Factor
-------	----------------	------------------------	-----------	--------	------------------	--

Pfugers Archiv: European Journal of Physiology

22160	Daryl Schwenke	462 (2011) 397-406	2010A1528	BL28B2	Schwenke Daryl	Exogenous Ghrelin Improves Blood Flow Distribution in Pulmonary Hypertension-Assessed Using Synchrotron Radiation Microangiography
			2010B1200	BL28B2	Schwenke Daryl	
			2009B1328	BL28B2	Schwenke Daryl	

Physical Review A

22030	Xu Kang	86 (2012) 022509	2011B4256	BL12XU	Zhu Lin Fan	Squared Form Factors of Valence-shell Excitations of Atomic Argon Studied by High-resolution Inelastic X-ray Scattering
-------	---------	---------------------	-----------	--------	-------------	---

Physics and Chemistry of Minerals

21795	Yongtao Zou	39 (2012) 589-598	2011A0082	BL04B1	入船 徹男	Thermal Equation of State of $Mg_3Al_2Si_3O_{12}$ Pyrope Garnet up to 19 GPa and 1,700 K
-------	-------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Physics Procedia

20892	Yuji Kondo	16 (2011) 48-52	2008B1819	BL39XU	近藤 祐治	Investigation on the Origin of Switching Field Width in Co-Pt Dot Array
-------	------------	--------------------	-----------	--------	-------	---

PLoS One

21977	Cheng Chung Lee	6 (2011) e19961	2011B6600	BL44XU	Hsiao Chwan Deng	The Hexameric Structures of Human Heat Shock Protein 90
-------	-----------------	--------------------	-----------	--------	------------------	---

The Prodeedings of AM-FPD 12

21838	Satoshi Yasuno	(2011) 147-150	2011A1732	BL47XU	安野 聡	Physical Properties of Amorphous In-Ga-Zn-O Films Deposited under Various Sputtering Pressure
-------	----------------	-------------------	-----------	--------	------	---

Protein Science

21259	Shigeki Arai	21 (2012) 498-510	2006B2647	BL41XU	黒木 良太	A Structural Mechanism for Dimeric to Tetrameric Oligomer Conversion in <i>Halomonas</i> sp. Nucleoside Diphosphate Kinase
-------	--------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics

研究成果番号	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
21809	Shogo Nakano	80 (2012) 2035-2045	2008A6810	BL44XU	奥村 英夫	The Reductive Reaction Mechanism of Tobacco Nitrite Reductase Derived from a Combination of Crystal Structures and Ultraviolet-Visible Microspectroscopy
			2010B1666	BL38B1	中野 祥吾	

Soft Matter

21962	Atsushi Izumi	8 (2012) 8438-8445	2010B7266	BL03XU	妹尾 政宣	Structural Analysis of Cured Phenolic Resins using Complementary Small-Angle Neutron and X-ray Scattering and Scanning Electron Microscopy
			2011A7212	BL03XU	権藤 聡	
			2011B7261	BL03XU	権藤 聡	

Solid State Ionics

21939	Lumeij Marck	222-223 (2012) 53-58	2010A1696	BL14B2	伊藤 孝憲	Detailed Insights into the Structural Properties and Oxygen-Pathways in Orthorhombic $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ by Electronic-Structure Theory
-------	--------------	-------------------------	-----------	--------	-------	--

Structure

21959	Masaya Yamaguchi	20 (2012) 1244-1254	2008A2021	BL41XU	稲垣 冬彦	Structural Insights into Atg10-Mediated Formation of the Autophagy-Essential Atg12-Atg5 Conjugate
			2003A0578	BL41XU	野田 展生	
			2006B2668	BL41XU	稲垣 冬彦	

Surface and Interface Analysis

21526	Keita Kataoka	44 (2012) 709-712	2010B7011	BL33XU	片岡 恵太	Characterization of Ar Ion Etching Induced Damage for GaN
-------	---------------	----------------------	-----------	--------	-------	---

Tetrahedron

22105	Yuko Otani	68 (2012) 4418-4428	2008B1981	BL38B1	榎 飛雄真	Secondary Structure of Homo-Thiopeptides Based on a Bridged β -protein Analogue: Preferred Formation of Extended Strand Structures with <i>trans</i> -thioamide Bonds
-------	------------	------------------------	-----------	--------	-------	---

Transport in Porous Media

21794	Yoshito Nakashima	93 (2012) 657-673	2001B0501	BL20B2	中島 善人	Steady-State Local Diffusive Fluxes in Porous Geomaterials Obtained by Pore-Scale Simulations
-------	-------------------	----------------------	-----------	--------	-------	---

材料 (Journal of the Society of Materials Science, Japan)

21818	Osamu Ohtaka	61 (2012) 407-411	2007A1094	BL04B1	大高 理	HIP Production of Diamond-SiC Composite and Its Application to High-Pressure In-Situ X-Ray Experiments
			2007B1403	BL04B1	大高 理	
			2008A1382	BL04B1	大高 理	
			2008B1343	BL04B1	大高 理	
			2009A1169	BL04B1	大高 理	
			2009B1265	BL04B1	大高 理	
			2010A1300	BL04B1	大高 理	
			2010B1290	BL04B1	大高 理	
2011A1251	BL04B1	大高 理				

繊維学会誌 (Journal of the Society of Fiber Science and Technology, Japan)

14792	Masanori Sato	65 (2009) 262-266	2005B0500	BL43IR	佐藤 昌憲	Studies on the Degraded State of Excavated Archaeological Silk Fibers using Infrared Micro-Spectroscopy and Curve Fitting Analysis
-------	---------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

日本機械学会論文集 A編 (Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers, Series A)

14889	Yuka Kojima	A75 (2009) 742-751	2007A1761	BL09XU	木村 英彦	Microscopic Analysis by EBSD Method on Fatigue Crack Propagation Behaviour in Ultrafine-Grained Copper
-------	-------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

日本化粧品技術者会誌 (Journal of the Society of Cosmetic Chemists of Japan)

21826	Takafumi Inoue	46 (2012) 100-107	2009A1807	BL20XU	井上 敬文	The Internal Structure of Hair Observed Using a Differential Phase Contrast Scanning X-ray Microscope
			2009B1853	BL20XU	井上 敬文	

博士論文 (東京大学)

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
21178	Kuniaki Arai	(2011)	2008A1726	BL25SU	新井 邦明	Static and Dynamic Properties of Ferro- and Anti-ferromagnetically Exchange-Coupled Systems by Means of Photoelectron Microscopy Using Synchrotron Radiation
			2008A1723	BL17SU	新井 邦明	
			2007B1739	BL25SU	大谷 義近	
			2008A1298	BL25SU	大谷 義近	
			2008A1987	BL25SU	木下 豊彦	
			2008B1635	BL25SU	木下 豊彦	
			2009A1755	BL25SU	奥田 太一	
			2009B1736	BL25SU	奥田 太一	
			2010A1642	BL25SU	奥田 太一	
			2009A1667	BL17SU	新井 邦明	
2007A1835	BL17SU	新井 邦明				

課題以外の成果として登録された論文

Acta Crystallographica Section F

研究成果番号	主著者	雑誌情報	関連情報	ビームライン	タイトル
20881	Hiromichi Saino	67 (2011) 1666-1673	理研	BL26B2	Seleno-detergent MAD Phasing of Leukotriene C ₄ Synthase in Complex with Dodecyl- β -D-selenomaltoside

Materials Science and Engineering A

14445	Ke-Shen Cheong	513-514 (2009) 222-227	一般	BL20XU	The Effects of Microstructure on Creep Behaviour—A Study through Synchrotron X-ray Tomography
-------	-------------------	---------------------------	----	--------	---

Molecular Microbiology

21373	Tohru Minamino	83 (2012) 168-178	理研	BL32XU	Interaction between FliI ATPase and a Flagellar Chaperone FliT during Bacterial Flagellar Protein Export
-------	-------------------	----------------------	----	--------	--

X-ray Spectrometry

15331	Satoshi Matsuyama	38 (2009) 89-94	理研	BL29XU	Trace Element Mapping of a Single Cell using a Hard X-ray Nanobeam Focused by a Kirkpatrick-Baez Mirror System
-------	----------------------	-----------------	----	--------	--

User Information Web サイト マイページ機能の全面刷新について

公益財団法人高輝度光科学研究センター
 利用業務部 図書情報課
 神辺 圭一、川畑 宣之、小南 篤史

1. はじめに

利用業務部では、SPring-8ユーザー向けに課題申請書や実験前後の提出書類の作成、報告書の提出、研究成果の報告といった一連の作業をオンラインで行うためのWebシステムを2005年より提供してきました。その後、新しい課題制度や消耗品実費負担制度といった環境の変化にも随時対応してきましたが、運用開始から7年が経過し、利用者の増加に伴うサーバの負荷対策や今後の拡張性に限界が見えてきたため、SACLAの供用開始を契機として、システムを全面的に再構築しました。これにより、アクセス集中時の処理速度や安定性のさらなる向上が見込まれ、今後の新サービスの提供や機能改善にも取り組みやすくなりました。新システムは、SPring-8^[1] およびSACLA User Information Webサイト^[2] (以下UIサイト)の旧マイページ機能を置き換える形で2012年9月3日から運用を開始しています。

新しいマイページは、旧システムの画面構成を踏襲しているため、基本的なインターフェイスに大きな違いはありません(図1・図2)。

ただし、セキュリティの強化や処理速度の改善、新しい世代のWebブラウザに対応するため、プログラムはすべて新設計になっています。そのため、古いバージョンのWebブラウザ(Internet Explorer 6等)では正常に動作しない場合があります。利用業務部が動作確認済のWebブラウザを表3に示しますが、情報セキュリティの観点からもできる限り新しいバージョンをご利用ください。

2. 新機能のご紹介

今回のバージョンアップに際して、これまで要望の多かった機能の追加や改修を実施しました。ここでは、その概要をご紹介します。

(1) 共同実験者向け課題申請書/利用計画書の閲覧機能の提供



図1 SPring-8 UI サイトマイページ (一部抜粋)



図2 SACLA UI サイトマイページ (一部抜粋)

表3 動作確認済のWebブラウザ(2012年11月1日現在)

名称	OS	バージョン
Internet Explorer	Windows	8.0 以降
Firefox	Windows/ Mac	12.0 以降
Safari	Mac	5.0 以降

課題申請時に共同実験者として登録されたユーザーが実験責任者の課題申請書や利用計画書を閲覧することが可能になりました。提出済の課題申請書/利用計画書一覧から申請内容を確認することができます。

(2) 課題申請書/利用計画書のPDF書出機能の提供
 課題申請/利用計画書ページの提出済課題一覧に表示されるPDFアイコンをクリックすると、課題

申請書／利用計画書の内容をPDF形式でダウンロードできるようになりました。共同実験者も、実験責任者の申請書をPDF形式で入手することが可能です(図4)。

2012A	
#6	[申請番号: 19077] テスト課題 (0000001) 高輝度 太郎 (一般課題 / 成果非専有 / 新規) [提出日時: 2011.10.05 18:41 JST] 英語論文 OPEN 📄
#7	[申請番号: 23275] User Information Web Site (0000001) 高輝度 太郎 (緊急課題 / 成果非専有 / 新規) [提出日時: 2012.07.20 11:42 JST] 英語論文 OPEN 📄

図4 課題申請書のPDFダウンロードリンク

なお、PDFファイル内のレイアウトは課題申請／利用計画書ページとは異なりますのでご了承ください。

(3) 課題申請書の入力インターフェースの改良

課題申請書／利用計画書ページ内の“測定試料およびその他の物質”や“持ち込む装置、器具”等にカーソルを移動すると入力枠が自動的に拡大し、内容を記入しやすくなりました(図5)。

測定試料及びその他の物質

◆物質名 [2]	◆形態(形状) [3]	◆量 [4]	◆性質 [5]	◆使用目的 [6]
物質名A	個体	10mg	無害	測定

測定試料及びその他の物質

◆物質名 [2]	◆形態(形状) [3]
物質名A	個体

図5 入力枠の拡大例

また、“蛋白質構造解析”の対象サンプルを4項目以上入力することも可能になりました。

(4) 共同実験者による提出書類の閲覧・編集機能の提供

共同実験者変更ページに提出書類の編集権限を設定する機能が加わりました(図6)。

「編集許可」にチェックマークがついた共同実験者は、実験責任者に代わって以下の提出書類を編集・提出することができます。また、編集権限のない共同実験者も実験責任者の提出書類を閲覧することが可能です。

共同実験者変更			
ユーザーカード番号	氏名	所属	編集許可
0000001	高輝度 太郎	(公財) 高輝度光科学研究センター	<input type="checkbox"/>
0000814	川崎 寛之	(公財) 高輝度光科学研究センター	<input type="checkbox"/>
0000512	神辺 圭一	(公財) 高輝度光科学研究センター	<input checked="" type="checkbox"/>

図6 編集権限の設定例

- ・利用申込書
- ・試料および薬品等持込申請書
- ・物品持ち込み届
- ・ビームタイム利用報告書(※チェックマークの有無に関わらず共同実験者全員が編集・提出可能です)
- ・利用課題実験報告書

(5) 提出書類の一時保存機能の提供

これまで入力中に申請内容を保存することができなかった以下の提出書類に一時保存機能が備わりました。

- ・利用申込書
- ・試料および薬品等持込申請書
- ・物品持ち込み届
- ・ビームタイム利用報告書

入力途中で作業を中断し、任意のタイミングで再開することが可能です(図7)。

行追加		持ち込み試料/薬品なし	
保存	持込期間	2012.10.15	2012.10.24
移動	1	名称	silicon wafer
課題一覧		形態(形状)	plate 15 x 15 mm
マイページ トップ		量	3mg
ログアウト		性質	none

図7 提出書類の一時保存機能

なお、本機能を使用される場合は、提出書類を一時保存の状態にしたまま提出し忘れることのないように充分ご注意ください。

(6) 研究成果の登録インターフェースの改良

研究成果登録ページのインターフェースを改良し、一画面で入力が完結するようになりました(図8)。

また、入力前に別刷ファイルを登録することで、以下の項目の記入を省略することも可能です。

- ・研究成果タイトル
- ・発表先
- ・著者情報

図8 研究成果登録ページ (一部抜粋)

さらに、研究成果タイトルの入力時に『Ω』ボタンをクリックすると、特殊文字パレットが表示され、学術記号等の入力がしやすくなりました (図9)。



図9 特殊文字パレット

(7) 研究成果の検索インターフェイスの改良

研究成果検索ページのインターフェイスを全面改良し、検索項目の属性に応じたカテゴリー分けを行いました。必要なカテゴリーのみを展開し、検索条件として使用することが可能です (図10)。

(8) 研究成果の検索結果の書出機能の提供

研究成果検索ページの検索結果を Microsoft Word または Tex 形式で書き出すことができました (図11)。

研究成果リストの作成等にご活用ください。

図10 研究成果検索ページ

図11 研究成果リストの書き出し

3. 今後の予定

2012年中にUIサイトマイページで提供予定の新機能について簡単に触れます。

(1) ユーザー登録機能の改善

UIサイトマイページを6ヵ月以上利用していないユーザーがログインした場合、まずユーザー登録内容の確認ページへ自動的に移動し、その場で内容を確認・修正することが可能になります。また、ユーザーカード用の写真ファイルをWebフォームから直接アップロードする機能も追加されます。

加えて、2012年4月よりSpring-8ユーザーはSPRUC^[3] (Spring-8ユーザー協団体) へ自動的に入会することになりましたので、ユーザー登録ページにSPRUCの研究会を選択する機能も加わります。

(2) 消耗品実費負担制度に関する請求先情報の入力補助機能の改善

消耗品請求先情報入力ページでは、過去に使用した請求先機関の情報を保持し、必要に応じて再転記することができましたが、履歴に課題番号を追加し、最新順に並び替えて表示することで、直近に入力した請求先情報の再利用が容易になります。

4. 最後に

今回のシステム刷新にあたり、利用業務部では動作テストを繰り返し行ってきましたが、使用環境によってはプログラムが予期しない動作をする可能性もあります。不具合を発見されたり、お気づきの点等がありましたら、以下の情報を添えて利用業務部 (sp8jasri@spring8.or.jp) までご連絡ください。

- ・お使いのOS名とバージョン
- ・お使いのWebブラウザ名とバージョン
- ・不具合が発生したページのURL
- ・不具合が発生した状況（具体的に）

アクセス集中時の負荷対策は重点的に行っていますが、課題申請書の作成・提出は余裕をもってお願いいたします。

[1] <http://user.spring8.or.jp/>

[2] [http://sacla.xfel.jp /](http://sacla.xfel.jp/)

[3] <http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/>

神辺 圭一 SHINBE Keiichi

(公財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 図書情報課
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-2797
e-mail : shinbe@spring8.or.jp

川畑 宣之 KAWABATA Nobuyuki

(公財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 図書情報課
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-2797
e-mail : kawabata@spring8.or.jp

小南 篤史 KOMINAMI Atsushi

(公財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 図書情報課
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-2797
e-mail: komi@spring8.or.jp

SPRUC 臨時総会 パネル討論 「放射光科学のグランドデザインと SPRUC の果たす役割」

SPring-8ユーザー協団体 (SPRUC) 広報幹事
大阪大学 高尾 正敏

久保田幹事による SPring-8 シンポジウム 2012 報告にもありますように、SPring-8 ユーザー協団体 (SPRUC) 臨時総会にて (8月26日於：大阪大学コンベンションセンター)、「放射光科学のグランドデザインと SPRUC の果たす役割」を主題とするパネル討論を開催しました。SPRUC は SPring-8 のユーザー全員 (約 12,000 人規模) の大組織であります。今回の企画をはじめ様々な議論の過程等を会員全員で共有化することが、運営の第一歩と考えて開催いたしました。今回はユーザー組織の再出発ということと、折から SPring-8 次期計画の議論が開始されていることもあり、日本全体、あるいは世界、アジアを見て、放射光科学がどうあるべきか、あるいは放射光施設群をどのように配置していくべきかのほか、人材育成などについてなど、グランドデザインを考えるという観点で企画しました。

パネラーには、日本のほとんどの放射光施設を代表される先生方にお越しいただき、それぞれの想いを語っていただきました。まだまだ、生煮え、言い放しの状態ですが、オールジャパンの議論を SPRUC がハブとしての役割を果たして継続していきたいと考えています。当日の議事概要は既に SPRUC のホームページに公開されていますので参照ください。

http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/panel_discussion_1208.html

当日参加されなかった会員、あるいは当誌の読者の方も是非ご一読いただき、ユーザーの立場、あるいは、納税者の立場で今後の議論へ参画していただくことをお願い申し上げます。東日本大震災、福島事故の余波は科学技術へも大きく、放射光科学のように大型施設を必要とする分野としても、コミュニティが一体化して、共有できるグランドデザインを描き、それに沿って活動することが求められていると思います。パネラーの先生方からは同じ想いが語られました。

グランドデザインを描くためには、多数のユーザーのいる SPring-8 が兄貴分となることが求められます。以下はモデレーターを仰せ付かった筆者の見識で整理した論点です。全ての課題について議論できたわけではありませんが、今後のことも含めて課題の羅列として整理しています。12,000 という数字の怖さは、「あなたは設備装置を作る人、私は使う人」という分離が起こって、しかも殆どが、もの言わぬユーザー「サイレントマジョリティ」になってしまう可能性が大きくなることです。「そこに SPring-8 があるから」ではなく、「より高機能で、使い勝手のよい SPring-8 を自分たちで」を目指して、若手が主体となって活動することと、ベテランには環境づくりを期待しての論点です。

- ・ SPRUC の意味 (ユーザー全員の参加：12,000 人規模のグローバル組織)
ちなみに、放射光科学のプロ集団としての、日本放射光学会は 1,300 人
- ・ 量としては、ユーザーの総意が目指せるが、そのためには、サイレントマジョリティの声を集約していくことが最も重要
- ・ ユーザー全員の SPRUC 各研究会活動に参加を義務化したので、プロとそうではないユーザーのコミュニケーションが課題
- ・ 新規研究会立ち上げ、研究会間のコラボなどで、共通の話題を設定し、基本に立ち返っての活動が求められる。
- ・ 日本全体の放射光施設の今後の方向付けと施設、ユーザー双方合意によるロードマップづくり
世界の中で、アジアの中での施設間競争への対応と協奏
国内施設のそれぞれの得意芸の強化による差別化
ナショナルセンターと地域センター

- ・最先端設備機器開発・供用とスループット向上・
コンビニ化への対応という一見相反する課題への
対応

基礎科学の中でも、最先端・先導的装置開発を
伴う用途と、使い勝手のよいルーチン的な用途
のバランス

産業応用への取り組み

- ・ユーザー・施設・学会 各々の役割と責務
- ・大型共用施設間の連携（SPring-8/SACLA、
J-PARC、京コンピュータ）
- ・装置開発者・ユーザー双方で、日本全体での若手
人材養成のための大学との教育連携
- ・放射光科学コミュニティとして提案活動（国際協
力、人材育成、行政施策、・・・）

課題山積ですが、日本の放射光科学の将来方向を
会員全体で考えようということです。

「talkative majority：おしゃべりな多数」が実現
することを期待しています。

高尾 正敏 *TAKAO Masatoshi*

大阪大学 大型教育研究プロジェクト支援室

〒565-0871 吹田市山田丘2-1

TEL：06-6879-4345

e-mail：takaoma@lserp.osaka-u.ac.jp

創薬産業ビームライン（BL32B2）の 契約期間満了に伴う評価（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
利用業務部

SPring-8に設置されている専用ビームラインはSPring-8の施設所有者である独立行政法人理化学研究所および登録施設利用促進機関である当財団と契約を締結し、「放射光専用施設の設置計画の選定に関する基本的考え方」に基づき、その使用状況および研究成果等の評価が行われます。

その専用ビームラインの1つ、蛋白質構造解析コンソーシアム（蛋白コンソ）が設置した創薬産業ビームライン（BL32B2）については、放射光による蛋白質の構造解析を目的に、日本製薬工業協会加盟の複数の製薬会社が共同で建設し、構造ゲノム研究から創薬を目指した研究開発が実施されてきました。

蛋白コンソから、契約上の設置期限である10年が経過する平成24年3月末をもって、撤退する旨の連絡を受け、契約期間満了後、専用施設審査委員会にて事後評価を実施しました。その評価結果をSPring-8選定委員会に諮った上で、財団より蛋白コンソへ平成24年8月17日付けで通知いたしました。以下に、その評価結果を掲載します。なお、撤退後のビームラインは、一旦、理化学研究所に移管され、今後の有効利用について検討されております。

〔評価結果〕

本ビームライン（BL32B2創薬産業ビームライン）は、構造ゲノム研究からの創薬を目指して、当初22の製薬会社が蛋白質構造解析コンソーシアム（以下「蛋白コンソ」）を組織し、共同出資して建設したものである。放射光ビームラインを運用した経験の全くない企業が一体となって新たなビームラインを建設し運用するという形態は、SPring-8にはそれまでに例がなく、他の多くの専用ビームライン建設の先鞭を付けるものであった。このことは、高く評価したい。

ビームラインとしては偏向電磁石を光源とし、定位置出射型のシリコン二結晶分光器と湾曲シリンドリカルミラーによる集光光学系を有し、CCD検出器を用いてMAD測定やSAD測定も可能であった。試料測定部はSPring-8の蛋白質構造解析用ビームラインに共通の仕様となっており、利便性が高くなっている。平成19年の中間評価による指摘を受けて、ビームライン稼働率向上に関わる対策が講じられた。粉末回折測定装置を導入してビームライン稼働率の向上が図られたのも重要な改善事項であり、最終年度近くには、実施課題の半数近くがこれを利用していた。

本ビームラインの10年間の平均使用率は51%で、高いとはいえない。しかしそこで実施された課題は90%が成果専有課題であり、この使用率を他のビームラインと比較することは適当ではない。特に中間評価後の5年間の利用は低迷しているが、その間

に蛋白コンソの参加企業による共用ビームラインでの成果専有利用等が広く行われるに至っている。本ビームラインの利用者のうち60%がSPring-8の他のビームラインを利用しており、特に半数近くが共用アンジュレータビームラインBL41XUを使用している。このためここ数年は本ビームラインよりもBL41XUの利用時間の方が多実情であった。また、マイクロビームで微小結晶の解析が可能なBL32XUも既に10%近くが利用しており、困難な測定にチャレンジする姿勢も見られる。これら共同ビームラインの活用の他にも、他放射光施設の利用も活発に行われている。利用の内容については成果非公開であるため評価しにくいだが、本ビームラインからだけでも26本の学術論文が発表されており、質の高い研究を行うためにアンジュレータからの高輝度ビームが必要となったものと推測される。このように、現在では、蛋白コンソは自らがビームラインを保有しなくとも、公的研究機関が保有するビームラインを活用することによって、より質の高い研究を継続できる状況となっている。

本ビームラインの建設と利用により、参加各社はタンパク質の結晶化の方法、効率の良い測定法など、タンパク質結晶構造解析の手法を習得し、放射光の利用に関する理解を深めることができた。MAD法などの構造解析技術を習得したことは、大きな成果であったと言える。本ビームラインで得た経験と技術は、参加各社にとって今後の新薬開発において有意義であることは間違いなく、ここに本ビームラインの意義を見出すことができる。

10年間の契約期間満了に伴って、平成24年4月に本ビームラインは理化学研究所に移管されたが、蛋白コンソは創薬産業構造解析コンソーシアムとして継続されている。本ビームラインによって築かれた製薬会社間の協力体制を今後も維持し、さらに高度の蛋白質構造解析研究へと発展されることを期待したい。

以 上

SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	牧田 知子	利用業務部
委員	田口 哲也	研究調整部
	桑野富美子	利用業務部
	淡路 晃弘	広報室
	水野 明彦	加速器部門
	松下 智裕	制御・情報部門
	竹下 邦和	光源・光学系部門
	熊坂 崇	利用研究促進部門
	小原 真司	利用研究促進部門
	小金澤智之	産業利用推進室
	後藤 俊治	XFEL研究推進室
	梶 義則	安全管理室
	矢橋 牧名	XFEL研究開発部門 (独) 理化学研究所 播磨研究所)
	籠島 靖	SPring-8ユーザー協同体 (SPRUC) 編集幹事 (兵庫県立大学)
	事務局	前川 照夫	利用業務部
神田ゆかり		利用業務部

SPring-8 利用者情報

Vol.17 No.4 NOVEMBER 2012

SPring-8 Information

発行日 平成24年(2012年)11月15日

編集 SPring-8 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)



秋來たる 紅葉を額縁に光の丘を見遣る



公益財団法人 高輝度光科学研究センター
Japan Synchrotron Radiation Research Institute

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
[広報室] TEL 0791-58-2785 FAX 0791-58-2786
[総務部] TEL 0791-58-0950 FAX 0791-58-0955
[利用業務部] TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965
e-mail : sp8jasri@spring8.or.jp
SPring-8 homepage : <http://www.spring8.or.jp/>