

ISSN 1341-9668
SPring-8 Document
D2009-003

SPring-8

INFORMATION
[利用者情報]

Vol.14 **No.2** 2009.5




JASRI

SPRing-8 Information

目次

CONTENTS

理事長の目録

	(財)高輝度光科学研究センター 理事長 Director General of JASRI	吉良 爽 KIRA Akira	59
1. SPRing-8の現状/Present Status of SPRing-8			
第23回(2009A)利用研究課題の採択について The Proposals Accepted for Beamtime in the 23th Public Use Term 2009A	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 A Registered Institution for Promoting Synchrotron Radiation Research, User Administration Division, JASRI		60
2009B SPRing-8共用ビームライン利用研究課題の募集について Call for 2009B Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター A Registered Institution for Promoting Synchrotron Radiation Research, JASRI		64
2009B 重点ナノテクノロジー支援課題およびナノネット支援課題の募集について Call for 2009B Nanotechnology Support Proposals and Nanonet Support Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター A Registered Institution for Promoting Synchrotron Radiation Research, JASRI (独)日本原子力研究開発機構 JAEA (独)物質・材料研究機構 NIMS		74
2009B 重点産業利用課題の募集について Call for 2009B Industrial Application Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		77
2009B 重点拡張メディカルバイオ課題の募集について Call for 2009B Medical Bio EX Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		81
2009B 重点メディカルバイオ・トライアルユース課題の募集について Call for 2009B Medical Bio Trial Use Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		84
2009B 萌芽的研究支援 利用研究課題の募集について Call for 2009B Budding Researchers Support Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		86
2009B 長期利用課題の募集について Call for 2009B long-team Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		88
2009B 成果公開・優先利用課題の募集について Call for 2009B Non-Proprietary Grant-Aid Proposals	登録施設利用促進機関(財)高輝度光科学研究センター		90
平成21年度後期放射光に関わる加速器、ビームライン機器、計測機器等の研究の募集について(萌芽的研究支援2) Call for Budding Research Support Proposals 2 (Accelerator, Beamlines, Detectors)	(財)高輝度光科学研究センター		93
平成20年度(2008B期、2009A期)の課題選定および長期利用課題分科会を終えて Report on FY2008 Proposal Review by PRC Chair/Long-term Proposal Subcommittee Chair	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 Institute of Materials Structure Science, KEK	飯田 厚夫 IIDA Atsuo	94
利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告1 ー生命科学分科会ー Proposal Review Committee (PRC) Report by Subcommittee Chair - Life Science -	大阪大学 蛋白質研究所 Institute for Protein Research, Osaka University	中川 敦史 NAKAGAWA Atsushi	97
利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告2 ー散乱・回折分科会ー Proposal Review Committee (PRC) Report by Subcommittee Chair - Diffraction and Scattering -	兵庫県立大学大学院 物質理学研究科 Graduate School of Material Science, University of Hyogo	籠島 靖 KAGOSHIMA Yasushi	100
利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告3 ーXAFS・蛍光分析分科会ー Proposal Review Committee (PRC) Report by Subcommittee Chair - XAFS and Fluorescence Analysis -	京都大学大学院 工学研究科 Graduate School of Engineering, Kyoto University	田中 庸裕 TANAKA Tsunehiro	102
利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告4 ー分光分科会ー Proposal Review Committee (PRC) Report by Subcommittee Chair - Spectroscopy -	広島大学大学院 理学研究科 Graduate School of Science, Hiroshima University	平谷 篤也 HIRAYA Atsunari	105
利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告5 ー産業利用分科会ー Proposal Review Committee (PRC) Report by Subcommittee Chair - Industrial Application -	(財)ひょうご科学技術協会 Hyogo Science and Technology Association	松井 純爾 MATSUI Junji	107
SPRing-8学術国際評価委員会 (SPARC 2008) 報告 SPRing-8 Academic Review Committee	(独)理化学研究所 / (財)高輝度光科学研究センター / SPARC実行委員会事務局 RIKEN / JASRI		109

2005A、2005B期実施開始の長期利用課題の事後評価について Post-Project Review of 2005A and 2005B Long-term Proposals	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	114
2007A 採択長期利用課題の中間評価について Interim Review of 2007A Long-term Proposals	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	117
2009A 採択長期利用課題の紹介 Outline of Long-term Proposals Approved for 2009A	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	119
平成20年度の選定委員会の活動状況 Activities of the SPring-8 Selection Committee in the 2008 Fiscal Year	登録施設利用促進機関 (財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	122
利用者選定に係る平成19-20年度委員会の委員名簿の公表 List of User Selection-Related Committee / Subcommittee Members for FY2007-2008 Term	登録施設利用促進機関 (財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	124
SPring-8運転・利用状況 SPring-8 Operational Status	(財)高輝度光科学研究センター 研究調整部	127
論文発表の現状 Statistics on Publications Resulting from Work at SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	129
最近SPring-8から発表された成果リスト List of Recent Publications	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部	131
2. 最近の研究から／FROM LATEST RESEARCH		
長期利用課題報告 1 硬X線光電子分光法による次世代シリコン系ナノデバイスの評価 Investigation of Next Generation Silicon Nano-Electronic Devices by using Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy	名古屋大学大学院 工学研究科 Department of Applied Chemistry, Graduate School of Engineering, Nagoya University	中塚 理 財満 鎮明 NAKATSUKA Osamu ZAIMA Shigeaki 143
長期利用課題報告 2 2次元極小角・小角X線散乱法を用いたゴム中ナノ粒子凝集構造の観察 Long-term Report: Study on Aggregate Structure of Nanoparticles in Rubber with Time-resolved Two-dimensional Ultra-Small-Angle and Small-Angle X-ray Scattering	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo 住友ゴム工業(株) 研究開発本部 Sumitomo Rubber Industries Co., Ltd.	両宮 慶幸 篠原 佑也 AMEMIYA Yoshiyuki SHINOHARA Yuya 岸本 浩通 KISHIMOTO Hiroyuki 149
長期利用課題報告 3 IMAGING LUNG AERATION AT BIRTH USING PHASE CONTRAST X-RAY IMAGING	Monash Centre for Synchrotron Science, Monash University Department of Physiology, Monash University	Robert A. Lewis Stuart B. Hooper 154
長期利用課題報告 4 SUB-NANOSECOND STRUCTURAL SNAPSHOTS OF THE OPTICAL RECORDING PROCESS	Center for Applied Near-Field Optics Research, AIST / JASRI	Paul Fons 159
3. 談話室・ユーザー便り／OPEN HOUSE・A LETTERS FROM SPring-8 USERS		
SPring-8利用者懇談会会長に就任して The president's impressions of the SPring-8 Users Society	東京工業大学 応用セラミック研究所 Materials and Structures Laboratory, Tokyo Institute of Technology	佐々木 聡 SASAKI Satoshi 167
供用開始10周年記念出版「SPring-8における近未来の利用研究の展望」	兵庫県立大学 University of Hyogo	坂井 信彦 SAKAI Nobuhiko 169
4. 告知板／ANNOUNCEMENT		
最近のSPring-8関係功績の受賞 SPring-8 Related Achievements		175
第13回SPring-8シンポジウム・第6回SPring-8産業利用報告会合同開催 The 13th SPring-8 Symposium / The 6th SPring-8 Industrial Applications Symposium		179
第9回SPring-8夏の学校開催のご案内 SPring-8 Summer School 2009		180
SPring-8次期計画2019シンポジウム Symposium on SPring-8 Upgrade Project		181
「SPring-8利用者情報」送付先登録票 “SPring-8 Information” Subscription Request Form		182

理事長の目線

財団法人高輝度光科学研究センター
理事長 吉良 爽

私は酒が飲めないので、酒と腹芸の組み合わせでことを成し遂げるといった伝統的手法が使えない。代わりに、情報や意見をできる限り公にして、なるべく多くの人に理解してもらって、できれば共鳴してもらって物事を進めるしかない。この利用者情報は、利用者に対してそれを行う重要な場所であり、結果としてはこの程度の記事であったが、私としては相当の努力をして書いてきた。目線に書いたことに関して、思いがけない人から感想や意見を聞くことがあり、思ったよりは読まれているらしいと感じている。またJASRIの内部の人が結構読んでいて、理事長の判断力を占う目安にしている気配があり、それに引きずられて話の展開が所員向けになってしまっていて、あわてて書き直したこともあった。

実際には、利用者にSPring-8の運営にかかわる問題の現状を知らせるだけではなく、時にはかなり辛口の意見を書いた。客商売であるSPring-8の長にはあるまじき行為かもしれないが、大げさにいえば首を覚悟でやっていた。利用者も施設の職員もほとんどが乗り気でなかった産業利用を軌道に乗せるには、そのくらいの覚悟が当然必要であった。その後、職員の中に賛同者やよく理解できないが協力しようという者が増えたのは嬉しかった。私が産業利用を懸命に行ったのは、それが今、SPring-8が社会に対して最も緊急に行わなければならないことと判断したからであり、また、それをやっても、学術の成果の高い部分を傷つけることはないと思っていたからである。

SPring-8は共同利用施設ではない、という批判がある。皆で仲良く使うというのが共同利用施設の定義なら、確かにいまのSPring-8はこれに該当しない。しかし、高額を投じた世界一のSPring-8は、大勢の人が仲良く使っています、というだけでは建設した意義を説明したことにはならず、その優れた施設に

見合う立派な成果を社会に示すことで初めて説明が完結する。幸いSPring-8は施設の性能と産業利用では一般社会の良い評価を得たが、主流である純学術利用での社会における評判はまだ確立しているとはいえない。学術の成果は一般社会に理解されにくいので、その啓蒙は今後の努力目標であるが、もう一つ、高い成果を得られるような利用体制を築くことが必要であると感じる。施設を建設の成功や産業利用数の増加の達成の場合には、施設側の努力が大きく寄与することができるが、学術の成果の質は、ユーザーの課題によって決まるものであり、施設側の努力だけでは向上するものではない。利用者コミュニティは、課題審査に際して、万遍なく仲間にビーム資源を配分するのではなく、冒険的なものへの配分も含めて、各分野の将来を賭けて利用時間を配分するようにして頂きたいと願う。その前提として、これからは分野ごとの実績や将来計画に応じたビームラインの再配分などを行うことが必要となろう。

JASRIの職員の大部分は、決して良くない条件下で良くやっていると私は思う。良くない条件の内容の議論はしないが、一言でいうと、このような施設にふさわしい制度設計ができていないのである。利用者に望むのは、頭からJASRIの職員を召使扱いするのではなく、JASRIの職員に尊敬されて、仕事に協力してもらえようであってほしいということである。利用者と職員の関係が一層成熟して、より有効な利用が行われることを期待している。

目線の原稿を書いている、同じ話の堂々巡りになりそうなのを感じたのが2年位前のことであった。問題がなくなったわけでは決してなく、新しい問題に私の感性が適応できなくなったのである。辞め時だと思った。これまでの失礼の段は平にご容赦願いたい。

第23回（2009A）利用研究課題の採択について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

財団法人高輝度光科学研究センター（JASRI）では、利用研究課題審査委員会において利用研究課題を審査した結果を受け、以下のように第23回共同利用期間（2009A）2009年4月5日～2009年7月28日（全期間243シフト）における利用研究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. 募集および選定・採択日程

〔募集案内・募集締切〕（産業利用ビームラインの第2期分を除く）

平成20年10月30日 SPring-8ホームページで募集案内公開
(利用者情報11月号に公募記事を掲載)

11月26日 成果公開優先利用課題応募締切

11月27日 長期利用課題応募締切

12月11日 一般課題、萌芽的研究支援課題、重点ナノテクノロジー支援課題、重点産業利用課題および重点メディカルバイオ（MBTU、MBEX）課題応募締切

〔課題審査、選定、採択および通知〕（産業利用ビームラインの第2期分を除く）

平成21年1月29日 分科会による課題審査

1月30日 利用研究課題審査委員会による課題審査選定

2月10日 JASRIとして採択決定

2月12日 応募者に審査結果を通知

2. 応募、採択状況

上記締め切りまでの全応募数は887、採択数は579でした。表2に2009A期の利用研究課題の課題種別の応募および採択数と採択率（%）を示します。なお、重点産業利用課題のうち産業利用Ⅰ、ⅡおよびⅢの3本のビームラインは、各利用期をさらに2期に分けて課題を募集しており、表2に示す値は

2009A全期間のものにはならないことに注意してください。また重点ナノテクノロジー支援課題、重点メディカルバイオトリアルユース（MBTU）課題および拡張メディカルバイオ（MBEX）課題は一般課題との重複申請が認められていますので、重点課題として不採択になっても重複申請した一般課題で採択されている場合があります。

2009A期における成果非専有一般課題、萌芽的研究支援課題、重点ナノテクノロジー支援課題、重点産業利用課題、重点MBTU課題および重点MBEX課題への応募847件について、ビームラインごとの採択率と採択された課題の1課題あたりの平均シフト数を表3に示します。また、表4に全応募課題887課題の申請者の所属機関の分類と申請者による課題の研究分野分類での統計を示します。図1および図2には表4についてそれぞれ機関分類および研究分野別の応募採択割合を示します。

3. 採択課題

2009Aに採択された課題の一覧は、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>ご利用の皆様へ>出版・論文・知的財産>採択/実施課題一覧

http://www.spring8.or.jp/ja/about_us/public_info/proposal_list/

また、採択された長期利用課題の紹介を本誌119ページに掲載しています。

表1 利用研究課題 公募履歴

公募時期	利用期間	ユーザー利用シフト*	一般課題応募締切	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	(887)	(579)

*ユーザー利用へ供出するシフトで全体の80%

2006B以前は一般課題応募締め切り時の値である。2007A以降は、期終了時の値を示す(即ち分科会留保を含む)。

2009Aは重点産業ビームライン3本の期の第2期分を含まない、平成20年12月11日締切時の値として括弧内に示す。

長期利用課題の採択数の取り扱いについて：2008Aは2件で3ビームライン(3課題)とカウント。2005Bは3件4BL(4課題)採択になったが1件(1課題)はビームタイムの配分なし。2000Bは3件4BL(4課題)採択。

表2 2009A期 利用研究課題の課題種別応募および採択状況

申請課題種	成果専有/非専有	応募数	採択数	不採択数	採択率
一般課題 (*1)	専有	18	17	1	94.4
	非専有	603	384	219	63.7
萌芽的研究課題	非専有	30	18	12	60.0
重点ナノテクノロジー支援課題	非専有	83	42	41	50.6
重点産業利用課題 (*2)	非専有	109	79	30	72.5
メディカルバイオ・トライアルユース課題	非専有	8	5	3	62.5
拡張メディカルバイオ課題	非専有	14	13	1	92.9
成果公開優先利用枠課題	非専有	18	18		100.0
長期利用課題 (*3)	非専有	4 (3)	3 (2)	1	75 (66.7)
総計		887	579	308	65.3
成果専有、成果公開優先利用、長期利用を除く合計	非専有	847	541	306	63.9

(*1) 一般課題のうち1課題は重点産業利用(一般課題可)として応募されたものである。

(*2) 重点産業利用課題のうち産業利用ビームライン3本は第1期分のみ募集選定。

なお、重点産業利用応募および採択課題のうち6課題は一般課題に分類される12条課題。

(*3) 長期利用課題3件応募で2件採択。このうち1件は2本のビームラインを利用するため課題数をBLごとにカウント。

表3 2009A期におけるビームラインごとの成果非専有課題（一般、萌芽、重点）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 シフト数
BL01B1 : XAFS	47	30	63.8	177	5.9
BL02B1 : 単結晶構造解析	19	15	78.9	147	9.8
BL02B2 : 粉末結晶構造解析	38	33	86.8	141	4.3
BL04B1 : 高温高压	18	15	83.3	165	11.0
BL04B2 : 高エネルギーX線回折	23	17	73.9	195	11.5
BL08W : 高エネルギー非弾性散乱	18	12	66.7	195	16.3
BL09XU : 核共鳴散乱	15	11	73.3	108	9.8
BL10XU : 高压構造物性	31	19	61.3	135	7.1
BL13XU : 表面界面構造解析	36	19	52.8	162	8.5
BL14B2 : 産業利用Ⅱ	24	21	87.5	102	4.9
BL17SU : 理研 物理科学Ⅲ	11	8	72.7	48	6.0
BL19B2 : 産業利用Ⅰ	27	18	66.7	88	4.9
BL20B2 : 医学・イメージングⅠ	35	14	40.0	99	7.1
BL20XU : 医学・イメージングⅡ	29	20	69.0	186	9.3
BL25SU : 軟X線固体分光	42	17	40.5	183	10.8
BL26B1 : 理研構造ゲノムⅠ	2	2	100.0	12	6.0
BL27SU : 軟X線光化学	42	14	33.3	141	10.1
BL28B2 : 白色X線回折	22	19	86.4	189	9.9
BL35XU : 高分解能非弾性散乱	28	17	60.7	195	11.5
BL37XU : 分光分析	43	24	55.8	183	7.6
BL38B1 : 構造生物学Ⅲ	42	36	85.7	177	4.9
BL39XU : 磁性材料	31	16	51.6	195	12.2
BL40B2 : 構造生物学Ⅱ	56	31	55.4	165	5.3
BL40XU : 高フラックス	25	19	76.0	120	6.3
BL41XU : 構造生物学Ⅰ	36	33	91.7	75	2.3
BL43IR : 赤外物性	15	15	100.0	159	10.6
BL45XU : 理研 構造生物学Ⅰ	10	10	100.0	45	4.5
BL46XU : 産業利用Ⅲ	33	22	66.7	108	4.9
BL47XU : 光電子分光・マイクロCT	49	14	28.6	117	8.4
総 計	847	541	63.9	4012	7.4

BL40XUで重点産業不選定で一般課題として採択1件あり。
成果公開優先利用課題および長期利用課題は含まない。

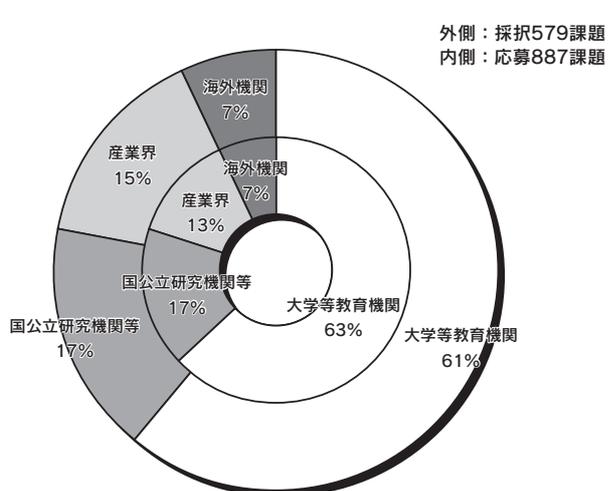


図1 2009A 機関分類別応募採択課題数割合

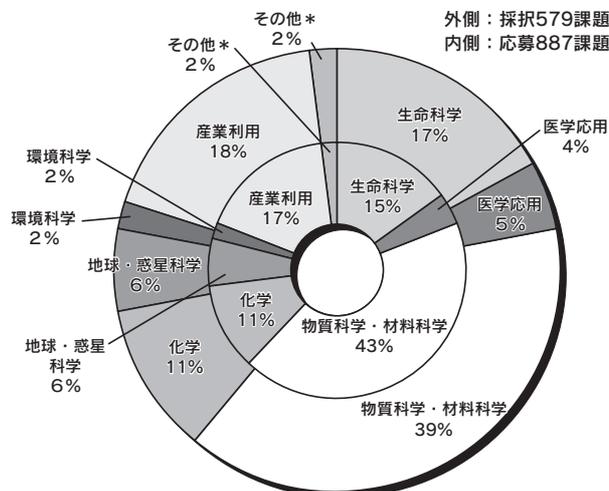


図2 2009A 研究分野別応募採択課題数割合

表4 2009A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*		合計		採択率	
		決定課題種	課題数/シフト	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	課題数	89	72	13	7	185	105	54	36	36	26	11	9	14	6			402	261	64.9
		シフト	518	318	163	57	1738	864	472	264	341	240	75	54	120	51			3427	1848	
	萌芽	課題数	1	1	1	1	18	11	5	2	2	2							27	17	63.0
		シフト	3	3	12	12	142	66	45	15	15	15							217	111	
	ナノテク	課題数	3	1	4	4	41	23	9	4					2				62	32	51.6
		シフト	27	9	45	36	365	198	90	36			27		12				566	279	
	重点産業	課題数					3	2	3	3					27	15			33	20	60.6
		シフト					15	12	9	9					150	71			174	92	
	メディカルバイオ**	課題数	10	7	4	4			1	1									15	12	80.0
		シフト	84	51	39	24			3	3									126	78	
成果公開優先	課題数					4	4	7	7					1	1			12	12	100.0	
	シフト					30	30	57	51					24	24			111	105		
長期利用	課題数					1												1	0	0.0	
	シフト					36												36	0		
合計	課題数	103	81	22	16	252	145	79	53	38	28	14	9	44	22			552	354	64.1	
	シフト	632	381	259	129	2326	1170	676	378	356	255	102	54	306	146			4657	2513		
国公立研究機関等	一般課題	課題数	12	8	6	4	63	37	9	7	11	6	1		11	7	11	7	124	76	61.3
		シフト	84	43.5	60	39	699.5	363	105	72	124	51	6		114	69	105	69	1297.5	706.5	
	成果専有(一般)	課題数	1	1															1	1	100.0
		シフト	3	3															3	3	
	ナノテク	課題数			1		6	5	2		1				2	1			12	6	50.0
		シフト			9		75	48	33		9				30	15			156	63	
	重点産業	課題数					1	1							5	4	2	2	8	7	87.5
		シフト					7	3							45	26	12	6	64	35	
	メディカルバイオ**	課題数	2	1															2	1	50.0
		シフト	27	3															27	3	
成果公開優先	課題数	2	2			1	1	3	3									6	6	100.0	
	シフト	48	48			9	9	18	18									75	75		
長期利用	課題数	2	2															2	2	100.0	
	シフト	48	33															48	33		
合計	課題数	19	14	7	4	71	44	14	10	12	6	1		18	12	13	9	155	99	63.9	
	シフト	210	130.5	69	39	790.5	423	156	90	133	51	6		189	110	117	75	1670.5	918.5		
産業界	一般課題	課題数	1	1			3	2					1	1	19	13			24	17	70.8
		シフト	9	3			17	12					9	9	138	90			173	114	
	成果専有(一般)	課題数					2	2							14	14			16	16	100.0
		シフト					4	4							71.5	72			75.5	76	
	ナノテク	課題数					2	1							3				5	1	20.0
		シフト					15	9							24				39	9	
	重点産業	課題数					13	12							1	1	54	39	68	52	76.5
		シフト					78	60							9	6	327	222	414	288	
メディカルバイオ**	課題数			1	1									1	1			2	2	100.0	
	シフト			13	6									6	6			19	12		
合計	課題数	1	1	1	1	20	17					2	2	91	67			115	88	76.5	
	シフト	9	3	13	6	114	85					18	15	566.5	390			720.5	499		
海外機関	一般課題	課題数	6	4	4	3	33	18	2	1	4	1			1	1	3	2	53	30	56.6
		シフト	66	16.5	42	30	502.5	189	33	15	48	12			15	15	57	27	763.5	304.5	
	成果専有(一般)	課題数													1				1	0	0.0
		シフト													6				6	0	
	萌芽	課題数			1	1	2												3	1	33.3
		シフト			6	6	21												27	6	
	ナノテク	課題数					4	3											4	3	75.0
		シフト					49	33											49	33	
	メディカルバイオ**	課題数			3	3													3	3	100.0
		シフト			39	30													39	30	
長期利用	課題数			1	1													1	1	100.0	
	シフト			18	18													18	18		
合計	課題数	6	4	9	8	39	21	2	1	4	1			2	1	3	2	65	38	58.5	
	シフト	66	16.5	105	84	572.5	222	33	15	48	12			21	15	57	27	902.5	391.5		
課題数合計	課題数	129	100	39	29	382	227	95	64	54	35	17	11	155	102	16	11	887	579	65.3	
シフト数合計	シフト	917	531	446	258	3803	1900	865	483	537	318	126	69	1082.5	661	174	102	7950.5	4322		
採 択 率		77.5		74.4		59.4		67.4		64.8		64.7		65.8		68.8		65.3			

* その他：ビームライン技術、素粒子・原子核、考古学
 ** ディカルバイオ：メディカルバイオ・トリアルユース、拡張メディカルバイオ

2009B SPring-8共用ビームライン利用研究課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期（平成21年10月～平成22年3月）における一般課題について、以下の要領でご応募ください。

1. 一般課題について

SPring-8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、最先端の研究開発や社会に貢献する産業利用などを旨とした一般研究課題を募集いたします。一般課題の他にも、JASRIが重点領域に指定したナノテクノロジー支援課題、産業利用課題、拡張メディカルバイオ課題およびメディカルバイオ・トライアルユース課題の募集を行っており、2009B期ビームライン別の募集課題一覧を表1に示しております。詳しくは、「重点ナノテクノロジー支援課題およびナノネット支援課題の募集について」「重点産業利用課題の募集について」「重点拡張メディカルバイオ課題の募集について」「重点メディカルバイオ・トライアルユース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

本プログラムで募集する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、ビーム使用料は無料となる利用のことです。成果専有課題は審査が簡略化され、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。提出された申請書およびその内容については、厳格な情報管理を行うとともに、審査に関わる人数を限定し、秘密保持に尽くします。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います。

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）および運転

モードを以下に示します。

(1) 利用時期

利用時期は2009B期（平成21年10月～平成22年3月）と一部ビームラインの成果専有課題に関しては2009Bの第1期（平成21年10月～同年12月中旬）となっております。

(2) 対象ビームライン

募集の対象となるビームラインビームラインおよび1本あたりのビームタイム（240シフト）から供出する割合は以下のとおりです。また、簡単なビームライン情報は表2に示します。

● 共用ビームライン

ビームライン	ビームタイム割合 (全240シフト)	
BL01B1	XAFS	80～60%
BL02B1	単結晶構造解析	80～60%
BL02B2	粉末結晶構造解析	50～30%
BL04B1	高温高圧	80～60%
BL04B2	高エネルギーX線回折	80～60%
BL08W	高エネルギー非弾性散乱	80～60%
BL09XU	核共鳴散乱	60～40%
BL10XU	高圧構造物性	80～60%
BL13XU	表面界面構造解析	60～40%
BL14B2	産業利用Ⅱ（平成21年10月～12月中旬の全153シフト） （一般課題としては成果専有課題のみ募集）	<80% ・産業利用課題 ・成果専有課題 ・成果優先公開 利用課題
BL19B2	産業利用Ⅰ（平成21年10月～12月中旬の全153シフト） （一般課題としては成果専有課題のみ募集）	
BL20B2	医学・イメージングⅠ	60～40%
BL20XU	医学・イメージングⅡ	60～40%
BL25SU	軟X線固体分光	50～30%
BL27SU	軟X線光化学	50～30%
BL28B2	白色X線回折	70～50%
BL35XU	高分解能非弾性散乱	80～60%
BL37XU	分光分析	50～30%
BL38B1	構造生物学Ⅲ	70～50%
BL39XU	磁性材料	60～40%
BL40B2	構造生物学Ⅱ	40～20%
BL40XU	高フラックス	40～20%
BL41XU	構造生物学Ⅰ	60～40%
BL43IR	赤外物性	70～50%
BL46XU	産業利用Ⅲ（平成21年10月～12月中旬の全153シフト） （一般課題としては成果専有課題のみ募集）	<80% ・産業利用課題 ・成果専有課題 ・成果優先公開 利用課題
BL47XU	光電子分光・マイクロCT	

表1 2009B期ビームライン別募集課題一覧

共用BL (26本)		一般			長期	成果公開 優先利用	萌芽		重点					測定代行 随時	
BLNo.	利用時期	専有	非専有	1年			1年	ナノテク/ ナノネット	産業利用			拡張 メディカ ルバイオ	メディカルバ イオ・トライ アルユース		
								09B 第1期	一年						
BL01B1	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○							
BL02B1	H21.10-H22.3	○	○	○	○	○	○	○							
BL02B2	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク	○			○		
BL04B1	H21.10-H22.3	○	○	○	○	○	○	○							
BL04B2	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○							
BL08W	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○							
BL09XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○							
BL10XU	H21.10-H22.3	○	○	○	○	○	○	○							
BL13XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク						
BL14B2	H21.10-H21.12	○			○	○					○	○		XAFS	
BL19B2	H21.10-H21.12	○			○	○					○	○			
BL20B2	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○		○			○	○	
BL20XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○		○			○	○	
BL25SU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク	○					
BL27SU	H21.10-H22.3	○	○	○	○	○	○	○	ナノテク	○					
BL28B2	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○		○			○	○	
BL35XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○							
BL37XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク	○			○	○	
BL38B1	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○					○		
BL39XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク						
BL40B2	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク	○			○		
BL40XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○		○			○		
BL41XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○					○		
BL43IR	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○		○					
BL46XU	H21.10-H21.12	○			○	○					○	○			
BL47XU	H21.10-H22.3	○	○		○	○	○	○	ナノテク	○					
理研BL (4本)															
BL17SU	H21.10-H22.3	○	○					○	○	ナノテク	○				
BL26B1	H21.10-H22.3	○	○					○	○						
BL26B2	H21.10-H22.3	○	○					○	○						タンパク
BL45XU	H21.10-H22.3	○	○					○	○				○		
専用BL (5本)															
BL11XU	H21.10-H22.3									ナノネット					
BL14B1	H21.10-H22.3									ナノネット					
BL15XU	H21.10-H22.3									ナノネット					
BL22XU	H21.10-H22.3									ナノネット					
BL23SU	H21.10-H22.3									ナノネット					

● 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	ビームタイム割合 (全240シフト)
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
BL45XU 理研 構造生物学Ⅰ	20%程度

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「ビームライン一覧表」(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」(トップページ>ご利用の皆様へ>初めてご利用をお考えの方へ>利用事例データベースのご紹介)もご活用ください。

(3) 運転モード

● 2009Bのセベラルバンチ運転モード

Aモード：203bunches (蓄積リング全周において等間隔に203個のバンチに電子が入っている。)

Bモード：4-bunch train×84 (連続4バンチのかたまりが、全周において等間隔に84ある。)

Cモード：11-bunch train×29 (連続11バンチのかたまりが、全周において等間隔に29ある。)

*Dモード：1/14-filling+12bunches (全周を14等分し、1/14には連続して80.8mA相当の電子が入り、残りの部分は等間隔12カ所に各1.6mA相当のバンチがある。)

*Eモード：4/58-filling+53bunches (全周を58等分し、4/58には連続して47mA相当の電子が入り、残りの部分は等間隔53カ所に各1.0mA相当のバンチがある。)

*運転モードの希望がある場合は、ポップアップメニューから選んでください。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。

*上記のDおよびEモードはB期(2009B、2010B…)のみ運転します。A期(2010A、2011A、…)のDおよびEモードはそれぞれ1/7-filling+5bunchesおよび2/29-filling+26bunchesの予定です。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。[下書きファイル](#)(トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ)をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

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。

なお、実験責任者は、ログインのアカウントのユ

ーザー名で登録されるため、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作業のうえ、提出する必要があります。その場合、アカウントやパスワードの管理は実験責任者の責任の下でお願いします。

また、Web申請にあたり、申請者(実験責任者)だけでなく共同実験者も全員ユーザー登録が必要となります。従って申請者(実験責任者)は、課題の申請手続きを行う前に、共同実験者に対してユーザー登録を行うように指示してください。

詳しい入力方法については、User Informationウェブサイト「SPring-8利用研究課題オンライン入力要領」(トップページ/SPring-8利用案内/SPring-8利用手続きフロー/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ホームページの「SPring-8利用研究課題申請書記入要領」(トップページ>お知らせ>研究課題募集>SPring-8利用研究課題申請書)をご参照ください。

[成果非専有課題へ申請する場合]

『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。

[成果専有課題へ申請する場合]

『成果の形態および課題種』の選択画面で“成果を専有する”をチェックし、「一般課題」を選択してください。

また、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(2006Bより変更)を提出していただく必要があります。当該のフォームをUser Informationウェブサイト(トップページ>提出書類)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、別途郵送してください(成果専有利用同意書の郵送期限：平成21年7月2日必着)。

● 申請書作成上のお願い

[1] 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、研究が続く場合は新規課題の申請を行ってください。

[2] 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。学生の方は実験責任者になれません。(博士課程の学生の方は萌芽的研究支援課題にお申し込みください。)「萌芽的研究支援 利用研究課題の募集について」をご参照ください。

[3] 複数のビームラインへの利用申請について

一申請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、別のビームラインでの申請と容認できる場合には、審査で不利に扱われることはありません。

[4] 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。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、課題選定に取り入れます。

[5] 1.5シフト単位で申請する課題

BL41XU (構造生物学 I) のみを希望される場合は、1.5シフトや4.5シフトの申請も受け付けます。なお、第2希望としてBL38B1も申請される場合は、3シフト単位で申請してください。審査結果においてBL41XUでビームタイムが配分される場合は1.5シフト単位で配分される場合がありますが、BL38B1での配分は3シフト単位となります。この運用は、BL41XU成果非専有一般課題のみを対象としており、成果専有課題や他のビームラインでは行いません。また、0.5シフトの配分はありません。

[6] 予備実験ビームタイムを設けて申請する課題

XAFS分野において長時間のビームタイムを要望される課題においては、まず予備実験が配分され、その後再評価を受け残りのビームタイムが配分されます。

[7] 1年課題

分野の特徴として2回に分けて実験を行うことに重要な意味がある課題が多い散乱回折および分光分野では、B期から始まりA期にもシフト配分を行う1年課題の運用を以下のビームラインで行っています。

- ・BL02B1 (単結晶構造解析)
- ・BL04B1 (高温高圧)
- ・BL10XU (高圧構造物性)

・BL27SU (軟X線光化学)

1年課題を希望する場合は申請形式選択ページで“1年課題”を選んでください。

5. 応募締切

平成21年6月25日 (木)

午前10時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頂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相談を受けます。

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ので、必ず確認してください。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、必ず確認してください。

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、課題選定に取り入れます。

(2) 成果専有課題

実験の実施可能性、安全性、公共性および倫理性について審査します。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

9. 成果の公開について

課題終了後60日以内に所定の利用報告書をJASRIに提出していただきます（成果専有課題を除く）。JASRIでは、2009B期終了後60日目から2週間後に利用報告書をWeb公開します。また、論文発表等で成果を公表した場合は、公表後すみやかにJASRIに登録していただきます。

10. その他

(1) ビーム使用料について

2006Bより以下のとおりとなっています。

成果非専有課題（成果公開*）：無料

成果専有課題：

通常利用：480,000円（ビーム使用料）/1シフト（8時間）税込

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

*課題終了後60日以内に利用報告書を提出していただくことで、成果が公開されたとみなしますが、論文発表等での成果の公表をお願いします。

(2) 消耗品の実費負担について

2006Bより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/シフト（利用者別に分割で

きない損耗品費相当）税込

但し、BL41XUにおいて配分シフトが1.5シフトの奇数倍の場合（1.5シフト、4.5シフト）は、15,450円/1.5シフトとして精算する。配分シフトが整数の場合（3シフト、6シフト…）は、10,300円/シフトとする。

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、2009B期において外国の機関から応募される一般課題につきましては、消耗品の実費負担分を支援します。消耗品の実費負担に対応する利用方法の詳細につきましてはSPring-8ホームページの「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」（トップページ>お知らせ>アナウンス）をご覧ください。

(3) 次回（2010A期）の応募締切

次回利用期間（2010A期）分の募集の締め切りは平成21年12月初旬頃の予定です。

11. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
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2 ビームライン概要

■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（3.8～113keV）、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
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、ガス供給除害設備、偏向電磁石（3.8～113keV）		
2	BL02B1：単結晶構造解析	広いX線領域における単結晶構造解析、電子密度レベルでの精密な構造解析、構造相転移の研究
大型湾曲IPカメラ（温度可変や外場応答の実験では、申請に先立って事前にビームライン担当者との打ち合わせを必要とする）、多軸回折計、偏向電磁石（5～115keV）		
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（12～35keV）		

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、エネルギー分散型X線回折計、X線ラジオグラフィー、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20~150keV）
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、精密単結晶構造解析 非晶質物質用二軸回折計、ワイセンベルグカメラ、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 111：37.8keV、Si 220：61.7keV）
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：110~300keV、ステーションB：100~120keV）
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、放射光でのメスバウアー分光、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、表面構造や残留応力の測定 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（6.2~80keV）
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（350GPa）、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（150GPa、10~300K）、レーザー加熱システム（300GPa、3,000K）（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（15~58keV）
9	BL13XU：表面界面構造解析	超薄膜、ナノ構造、結晶表界面の原子レベル構造解析、真空/固体・液体/固体・各界面でのナノ構造成長などのその場構造解析、電場印加中の薄膜のその場構造評価 実験ハッチ1：多軸回折計、マイクロビーム、時分割X線回折 実験ハッチ3：超高真空用回折計、試料表面作製用超高真空チャンバー、マイクロビーム回折計 Ge半導体検出器、SDD検出器、YAP検出器、Si Pin フォトダイオード検出器、イオンチャンバ、NaI検出器、精密架台 実験ハッチ2：ユーザー持ち込み装置等 BL13XUの利用を初めて希望される場合、また、これまでとは異なる測定法を希望される場合、BL担当者（坂田：o-sakata@spring8.or.jp、田尻：tajiri@spring8.or.jp）まで申請前に連絡
10	BL14B2：産業利用Ⅱ	広帯域XAFS測定（3.8~72keV）、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（20K~室温）、透過法用高温セル（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（3.8~72keV）
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（3.8~72keV）

12	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 μ m程度）、大面積画像検出器（視野12cm四方）、中尺ビームライン（215m）、最大ビームサイズ（300mm（H） \times 15mm（V）；実験ハッチ2、3、60mm（H） \times 4mm（V）；実験ハッチ1）、偏向電磁石（5~113 keV）		
13	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（7.62~37.7keV）、又は511（~113keV）、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（ビームモニター、X線ゾーミング管）、位相CTおよび吸収マイクロCT（担当者との事前打ち合わせ要）、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（7.62~113keV）		
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）による磁区観察
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、 なお、二次元表示型光電子分光装置については、申請に先立って事前にビームライン担当者（中村）との打ち合わせを必要とする。 また、光電子顕微鏡については、新規申請者の場合には申請に先立って事前にビームライン担当者（中村）との打ち合わせを必要とする。 ツインヘリカルアンジュレータ（0.22~2keV）		
15	BL27SU：軟X線光化学	照射実験 -- Bブランチ：機能性材料薄膜の生成、機能性材料の改質 原子・分子・クラスター分光実験-- Cブランチ（C1、C2ステーション）： 気相原子・分子の高分解能光電子分光（CIS、CFS測定も可能）、原子・分子・クラスターの高分解能軟X線吸収分光、質量分析法による原子クラスター・分子クラスターの解離生成物の観測 固体分光実験-- Cブランチ（C3ステーション）：固体試料の光電子分光・発光分光、固体電子状態の観測
AならびにBブランチ（軟X線照射実験ステーション）、Cブランチ（軟X線光化学実験ステーションⅠ、軟X線光化学実験ステーションⅡ、軟X線光化学実験ステーションⅢ）、 8の字アンジュレータ（A、Bブランチ：0.2~2keV、Cブランチ：0.17~2.8keV）		
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・物理的反応過程の研究、 医学生物応用：放射線治療・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 5keV~）		
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（水平散乱配置）（~1 to 100nm ⁻¹ 、12 Analyzers）、 真空封止アンジュレータ（15.816、17.794、21.747keV）		

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
実験ハッチ1：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 実験ハッチ2：斜入射X線分光器、低真空SEM 真空封止アンジュレータ（Aブランチ：5～37keV、Bブランチ：75.5keV）		
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（6～17.5keV） ビームサイズ（試料位置）： $\phi 0.2\text{mm}$, $0.15\text{ (H)} \times 0.13\text{ (V)}\text{ mm}^2$, $0.10\text{ (H)} \times 0.13\text{ (V)}\text{ mm}^2$ 高速X線CCD検出器Quantum210（ADSC） 低温窒素ガス吹付け装置（ $\geq 90\text{K}$ ） 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 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 オンライン顕微分光装置（波長範囲：250～500nm、300～750nm） *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、5～16keV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（2T）、超伝導磁石（10T））、 X線磁気散乱用4軸回折計（Huber 424+511.1）（担当者との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（20～300K）、超伝導磁石（2～300K）、ヘリウムフロー型冷凍機（11～330K））、 高圧発生装置（DAC、常圧～50GPa@室温、常圧～20GPa@低温）（担当者との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 $< \phi 15\mu\text{m}$ 、W.D.=360mm）（担当者との事前打ち合わせ必要）、 顕微XMCD用KBミラー（集光ビームサイズ $< \phi 2\mu\text{m}$ 、W.D.=100mm）（担当者との事前打ち合わせ必要）		
21	BL40B2：構造生物学Ⅱ	X線小角散乱（SAXS）
イメージングプレート、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の打ち合わせを必要とする） 偏向電磁石（6～17.5keV）		
22	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）
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、 ヘリカルアンジュレータ（8～17keV）		

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 (6~38keV) ビームサイズ (試料位置) : $\phi 0.01\text{mm}$, $\phi 0.02\text{mm}$, $0.03\text{ (H)} \times 0.03\text{ (V)} \sim 0.1\text{ (H)} \times 0.07\text{mm}^2$ 大型高速X線CCD検出器Quantum315 (ADSC) 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 ($\geq 90\text{K}$) 低温Heガス吹付け装置 ($\geq 35\text{K}$) 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 カメラ長自動追従型Heチャンバー (X線CCD検出器Quantum315専用) *2009年2月からビームラインの標準検出器をQuantum315 (ADSC) から高感度低ノイズ型の高速X線CCD検出器MX225HE (Rayonix) に変更しています。建設中のビームラインBL32XUの状況に応じて、2009B期途中でQ315に戻す予定です。 *19keV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、磁気光学分光
<p>赤外顕微分光ステーション、磁気光学分光ステーション、 波数域：100~20,000cm^{-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>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、薄膜構造評価専用X線回折装置 (リガク製 ATX-G：常設ではありません。ご希望に応じて実験ハッチに設置いたします。) 真空封止アンジュレータ (6~35keV)</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、硬X線光電子分光装置：高エネルギー硬X線励起による光電子分光：固体内部および界面電子状態の観測 (光電子運動エネルギー範囲：0~10keV、測定可能温度領域：8~600K程度) BL47XUの利用経験が無い場合は、申請前にビームライン担当者と相談すること。 真空封止アンジュレータ (5.2~37.7keV)</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	<p>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 (数百nm) の構造および電子状態</p> <p>この他、多価イオン光吸収実験装置、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。</p>
<p>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) 軟X線発光分光装置：理研 徳島 (toku@spring8.or.jp) 多価イオン光吸収実験装置：理研 大浦 (oura@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 高田 (takatay@spring8.or.jp)</p>		

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 Jupiter210, MarUSA MarMosaic225)、IP検出器 (RIGAKU R-AXIS V)、 試料用 κ ゴニオメータ、吹付低温装置 (90K~室温)、サンプルチェンジャーSPACE、 偏向電磁石 (6~17keV)		
29	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、700、1500、2400、3400mm) CCD型X線検出器 (6インチX線II)、IP検出器 (RIGAKU R-AXIS IV++) 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：6.7~13.8keV、フラックス~ 10^{12} photons/sec)		

■専用ビームライン

(ナノネット支援課題のみの募集となります)

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)		
30	BL11XU：JAEA 量子ダイナミクス	III-V族半導体結晶成長のその場観察、共鳴X線非弾性散乱
X線非弾性散乱回折計、分子線エピタキシー (MBE) 回折計 申請に先立って事前にビームライン担当者および各実験装置担当者との打ち合わせを必要とする。 ビームライン (高橋：mtaka@spring8.or.jp) 非弾性散乱 (石井：kenji@spring8.or.jp) 表面・界面科学 (高橋：mtaka@spring8.or.jp) 真空封止アンジュレータ (6~70keV)		
31	BL14B1：JAEA 物質科学	高圧下の物質科学、表面科学、PDF、XAFS
実験ハッチ1：キュービックアンビル型高温高圧発生装置 実験ハッチ2：カップ型多軸回折計 申請に先立って、事前にビームライン担当者および各実験装置担当者との打ち合わせを必要とする。 高圧下の物質科学 (片山：katayama@spring8.or.jp) それ以外 (米田：yoneda@spring8.or.jp) 偏向電磁石 (単色：5~90keV、白色：50~150keV)		
32	BL15XU：NIMS 広エネルギー帯域先端材料解析	先端材料の高精度解析、高エネルギーX線励起による光電子分光、高精度X線粉末回折
X線光電子分光装置、角度分解X線光電子分光装置、高分解能粉末X線回折計 利用希望の場合は、事前に物材機構・スタッフ (連絡先：BL15XUoffice@ml.nims.go.jp) との打ち合わせをお願い致します。 高分解能角度分解光電子分光 (光電子の運動エネルギー：6keVまで) 高分解能粉末X線回折計 (8keVでのSi粉末111反射の半値全幅は通常0.07度未満) 装置持ち込みの場合は申請に先立って十分な日程の余裕を持った技術的可否の打ち合わせが必要です。 リボルバー型アンジュレータ (1~36keV)		
33	BL22XU：JAEA 量子構造物性	高圧下の物質科学、共鳴X線回折 (RI 実験棟での研究)、残留応力分布測定
共同利用申請の際には、事前に以下の実験担当者との打ち合わせを求める。 高圧下の物質科学 (片山：katayama@spring8.or.jp) 共鳴X線回折 (大和田：ohwada@spring8.or.jp) 残留応力測定 (菖蒲：shobu@spring8.or.jp) 真空封止アンジュレータ (3~70keV)		
34	BL23SU：JAEA 重元素科学	超音速分子線を用いた表面化学、生物物理学的分光、光電子分光 (RI棟)、磁気円二色性 (RI棟)
BL23SUの各実験装置に際しては、以下の装置担当者との事前打ち合わせを必要とする。 表面化学反応分析装置 (寺岡：yteraoka@spring8.or.jp) ESR装置 (藤井：fujii.kentaro@jaea.go.jp) 光電子分光装置及び磁気円二色性装置 (斎藤：ysaitoh@spring8.or.jp) 真空封止型ツイーンヘリカルアンジュレータ (0.4~1.7keV)		

2009B重点ナノテクノロジー支援課題および ナノネット支援課題の募集について

登録施設利用促進機関 財団法人高輝度光科学研究センター
独立行政法人日本原子力研究開発機構
独立行政法人物質・材料研究機構

2009B期(平成21年10月～平成22年3月)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。

1. 重点ナノテクノロジー支援課題およびナノネット支援課題について

財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI)および独立行政法人日本原子力研究開発機構(JAEA)、独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)は、JASRIが実施する「重点ナノテクノロジー支援」とJAEA、NIMSが文部科学省の委託を受け実施する「先端研究施設共用イノベーションナノテクノロジーネットワーク(ナノネット支援)」による研究支援を連携して実施します。募集対象は、5～10年後のイノベーション創出を目的としたナノテクノロジー・材料分野の研究で、SPring-8放射光を利用した研究となっております。本課題は、特定の対象・目的のもとで実施されるため、成果非専有課題のみの受付となります。

2. 公募の分類

「重点ナノテクノロジー支援」「ナノネット支援」で募集する課題は「重点領域」と「先進新領域」の二つに大別します。

「重点領域」とは、活発な利用研究が展開されており、今後の重点化により一層の成果拡大が見込まれる以下の領域となっております。

- [NF1] 次世代磁気記録材料
- [NF2] エネルギー変換・貯蔵材料
- [NF3] ナノエレクトロニクス材料

「先進新領域」とは、全く新しい概念に基づく新規機能性材料研究開発やナノテクノロジー・材料分野の研究を強力に推進する新規利用技術に関する以下の領域となっております。

- [NA1] 新規ナノ粒子機能材料
- [NA2] 新規ナノ薄膜機能材料
- [NA3] 新規ナノ融合領域研究

[NA4] 新規ナノ領域計測技術

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)および運転モードを以下に示します。

(1) 利用時期

利用時期は2009B期(平成21年10月～平成22年3月)となっております。

(2) 対象ビームライン

重点ナノテクノロジー支援(共用ビームラインを利用)

ビームライン		ビームタイム
BL02B2	粉末結晶構造解析	48シフト程度
BL13XU	表面界面構造解析	48シフト程度
BL25SU	軟X線固体分光	48シフト程度
BL27SU	軟X線光化学	48シフト程度
BL37XU	分光分析	48シフト程度
BL39XU	磁性材料	48シフト程度
BL40B2	構造生物学Ⅱ(小角X線散乱)	30シフト程度
BL47XU	光電子分光、マイクロCT	48シフト程度
BL17SU	理研 物理化学Ⅲ (分光型光電子・低エネルギー電子顕微鏡)	12シフト程度

ナノネット支援(専用ビームラインを利用)

ビームライン		ビームタイム
BL11XU	JAEA 量子ダイナミクス	54シフト程度
BL14B1	JAEA 物質科学	18シフト程度
BL15XU	NIMS 広エネルギー帯域先端材料解析	21シフト程度
BL22XU	JAEA 量子構造物性	24シフト程度
BL23SU	JAEA 重元素科学	48シフト程度

ビームラインの概要は本誌68ページ表2を参照してください。また、ビームラインの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧表」(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。

なお、JAEAのビームラインの利用を希望される場合は、申請前にJAEAの担当者(BL11XU、BL14B1、BL22XU、BL23SU)にお問い合わせください。NIMS

のビームラインの利用を希望される場合は、申請前にNIMSの担当者（BL15XU）にお問い合わせください。

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じです。で、本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。[下書きファイル](#)（トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ）をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。

[重点ナノテクノロジー支援課題]に申請される場合は、
ナノテクノロジー課題→重点ナノテクノロジー支援課題から申請してください。

[ナノネット支援課題]に申請される場合は、
ナノテクノロジー課題→ナノネット支援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、「テーマ名」を選択、「申請課題のナノテクノロジー分野における位置づけ・重要性」、「申請課題の実施により発展が期待されるナノメーター領域の技術、科学または産業分野等」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「ビームライン一覧表」（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わからない場合は「11. (2) SPring-8相談窓口」にご相談ください。

● 申請書作成上のお願ひ

[重複申請について]

一般課題に同じ内容で申請することは可能です。この場合、どちらか一方で採択された場合には、もう一方の申請は無条件で不採択となります。申請にあたっては、「提案理由など」の『本申請に関わる準備状況、これまでに採択された課題と

の関係、他に申請課題がある場合はその課題との関係、同種実験の経験』欄に重複申請をしている旨を必ず記入してください。また、他の重点領域課題（重点産業利用課題、重点メディカルバイオ・トライアルユース課題）との重複申請は認められません。他の重点領域課題との重複申請が判明した場合には、両方の課題が不採択となりますのでご注意ください。

5. 応募締切

平成21年6月25日（木）

午前10時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頂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（1）」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相談を受けます。

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ので、必ず確認してください。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、必ず確認してください。

7. 審査について

一般課題と同様、科学技術的重要性、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、ナノテク課題としての科学技術的重要性や研究戦略について審査を行います。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

9. 成果公開について：利用報告書とナノテク課題研究成果報告書

当支援を受けた課題については、課題終了後60日以内に所定の利用報告書をJASRIに提出していただく

きます。JASRIでは、2009B期終了後60日目から2週間後に利用報告書をWeb公開します。また、別途A4用紙2ページ程度の「ナノテク課題研究成果報告書」提出していただきます。なお、論文発表等で成果を公表した場合は、公表後すみやかにJASRIに登録していただきます。

10. その他

(1) 消耗品の実費負担

重点ナノテクノロジー支援課題、ナノネット支援課題ともに、一般課題と同様に消耗品の実費（定額分と従量分に分類）について、利用者にご負担いただきます。

定額分：10,300円／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、JASRIが実施する「重点ナノテクノロジー支援」に関して、2009B期に外国の機関から応募される課題につきましては、消耗品の実費負担分を支援します。消耗品の実費負担に対応する利用方法の詳細につきましてはSPring-8ホームページの「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」（トップページ>お知らせ>アナウンス）をご覧ください。

(2) 次回（2010A期）の応募締切

次回利用期間（2010A期）分の募集の締め切りは平成21年12月初旬頃の予定です。

(3) 備考

JASRIが実施する「重点ナノテクノロジー支援」とJAEA、NIMSが実施する「ナノネット支援」は原則、同じルールで運用を行いますが、実施機関が異なるため、消耗品の実費負担の徴収方法など手続きに若干の違いがでる場合があることをご承知おさください。

11. 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
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) SPring-8相談窓口

JASRIナノテクノロジー利用研究推進グループ

では、ナノテクノロジー分野の放射光利用実験に関するあらゆる相談をお受けします。ご相談・ご質問は、

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
財団法人 高輝度光科学研究センター
ナノテクノロジー利用研究推進グループ
グループリーダー 木村 滋
TEL：0791-58-0919 FAX：0791-58-0830
e-mail：nano_tech@spring8.or.jp

にて随時受け付けております。

2009B 重点産業利用課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期（平成21年10月～平成22年3月）における重点産業利用課題について、以下の要領でご応募ください。なお、産業利用に特化した3本のビームライン、BL14B2、BL19B2およびBL46XUは2009B期をさらに2期に分けて募集します。この3本のビームラインについては2009B第1期（平成21年10月～同年12月中旬）に利用される課題を募集します。

1. 重点産業利用課題について

「重点産業利用課題」が領域指定型の重点研究課題として、平成19年1月26日に重点領域推進委員会で指定を受けました。

SPring-8を含む先端大型研究施設における産業利用の更なる促進を目的に、平成17年度（2005B期）より文部科学省のプログラムとしてSPring-8戦略活用プログラムが実施されて支援体制の整備が進み、利用実績も増加すると共に産業利用推進室の活動も軌道に乗りました。今後、継続的に産業界での活用を推進し、一層の成果を生み出すため、平成19年度（2007A期）以降、SPring-8における重点研究課題として産業利用領域を指定しました。これは、ここで中断することなく継続的に支援活動を推進する趣旨であります。

また、我が国の科学技術政策の柱となる第3期科学技術基本計画の「社会・国民に支持され、成果を還元する科学技術」の中で、科学技術の成果をイノベーションを通じて社会に還元する努力を強化することが謳われています。SPring-8では、大学、国立試験研究機関、独立行政法人などの公的部門と民間企業という枠を越えた産官学連携の推進と、それに基づいた産業利用の推進と成果の社会への還元が期待されています。そこで、産業界にとって有効な利用手法の開発が産官学連携により積極的に展開されるとの観点から、「重点産業利用課題」では民間企業のみならず、大学等の公的部門からの応募も受け入れるものとします。

2. 公募の分類

本プログラムで募集する課題は「新規利用者」、「新領域」、「産業基盤共通」と「先端技術開発」の4つに大別します。

- 「新規利用者」：申請代表者が、これまで、一般課題への応募などを含め、SPring-8を利用したことのない利用者を指します。但し、事業規模が相当程度大きく事業範囲が多岐に及ぶ企業で、これらの企業が既に利用している場合には、既に利用している事業分野とは異なる新規分野からの新たなユーザーであれば、「新規利用者」として認めます。なお、「新規利用者」として応募をお考えの方は、事前に「11. (2) SPring-8相談窓口」にご連絡頂くようお願いします。
- 「新領域」：申請者の利用経験に関係なく、これまでSPring-8で実施されることがない産業領域、あるいは、近年開発された新手法を用いることによって新たな展開が可能になる産業領域を指します。新領域の例を下記に示しますが、これ以外でも新規性が認められる研究領域であれば、新領域の対象になります。
 - 例1：コンクリート等建築資材（三次元内部構造をX線CTによる撮影）
 - 例2：ヘルスケア（毛髪や皮膚の構造をX線回折・散乱および透視画像で解析）
 - 例3：医薬品原薬（粉末X線回折による構造解析）
 - 例4：高エネルギー光電子分光法（薄膜材料の内部界面の状態解析）
 - 例5：環境負荷物質微量分析（大気・水などの重金属汚染物質の化学状態）
 - 例6：耐腐食構造材（金属材料の表層やサビの構造・状態分析）
 - 例7：高密度記録装置（DVDやHDD等の新規記録材料の薄膜構造・状態分析）
- 「産業基盤共通」：それぞれの産業分野に共通す

る課題を解決する目的、あるいは産業利用に有効な手法の共同開発を目的として、複数の企業を含むグループが一体となって取り組むもので、新計測技術の確立、共通課題のデータベース化等を図る研究を指します。申請代表者が**複数の企業を含むグループ**を取りまとめて、1つの課題として申請して頂きます。ここでいう「**複数の企業**」とは、それぞれ参加する企業が同等かつ独立に成果を利用できる関係にあることを想定しています。また、産官学連携の研究グループによる利用の場合には、学と官は「**複数の企業**」とはカウントされません。

- 「**先端技術開発**」：ユーザーが実施するイノベーション型の技術開発課題で、成果の企業業績への貢献、あるいは社会還元を目指した研究を指します。応募分類がご不明の場合には、適宜「11. (2) SPring-8相談窓口」にご連絡頂ければ対応します。

なお、分類の趣旨に従って審査されますが、分類間の優先度は特にありません。

注：本プログラム各分類間（「新規利用者」「新領域」「産業基盤共通」「先端技術開発」）での重複申請および一般課題、重点ナノテクノロジー支援課題および拡張メディカルバイオ課題との重複申請はできません。

3. 利用時期、対象ビームライン、およびシフト数

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）および運転モードを以下に示します。

- (1) 2009B期（平成21年10月～平成22年3月）を対象とするもの

下記に示す12本のビームラインの利用時期は、平成21年10月～平成22年3月にシフトを割当てます。各課題の具体的利用時期は採択後に調整します。

ビームライン	手法、装置	供給ビームタイム [1シフト=8時間]
BL02B2	粉末結晶構造解析	12シフト
BL17SU	理研 物理科学Ⅲ	12シフト
BL20B2	医学・イメージングⅠ	12シフト
BL20XU	医学・イメージングⅡ	15シフト
BL25SU	軟X線固体分光	18シフト
BL27SU	軟X線光化学	12シフト
BL28B2	白色X線回折	9シフト
BL37XU	分光分析	12シフト
BL40B2	構造生物学Ⅱ	24シフト
BL40XU	高フラックス	18シフト
BL43IR	赤外物性	12シフト
BL47XU	光電子分光・マイクロCT	18シフト

- (2) 2009Bの第1期（平成21年10月～同年12月中旬）を対象とするもの

産業利用ビームラインⅠ、ⅡおよびⅢは利用時期を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21年10月～同年12月中旬にシフトを割当てます。各課題の利用時期は、採択後に調整します。

ビームライン	手法、装置	供給ビームタイム [1シフト=8時間]
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	123シフト
産業利用Ⅱ (BL14B2)	XAFS	123シフト
産業利用Ⅲ (BL46XU)	多軸X線回折計、薄膜構造評価用X線回折計、硬X線光電子分光装置	123シフト

- (3) 2009B～2010A期を対象とする1年課題

産業利用ビームラインⅠ（BL19B2）、Ⅱ（BL14B2）およびⅢ（BL46XU）における「新領域」、「産業基盤共通」、および「先端技術開発」を対象として、1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、1年を通して複数回実験を行うことに重要な意味がある1年課題を募集します。B期前半（第1期）から始まり後半（第2期）、A期前半（第1期）および後半（第2期）にビームタイムをあらかじめ配分します。なお1年課題の募集はB期のみでA期には募集しません。

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「ビームライン一覧表」（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」（トップページ>ご利用の皆様へ>初めてご利用をお考えの方へ>利用事例データベースのご紹介）もご活用ください。

- (4) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じですので、本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。以下のUser Informationウェブサイトから申請してくだ

さい。下書きファイル（トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ）をご用意しておりますので、共同実験者やコーディネーターとの打ち合わせにご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。『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、「重点産業利用課題」を選択してください。

また、重点産業利用課題枠が応募多数で選定されなかったときに、一般課題として受け入れ可能であった場合、一般課題として採択されることを望まれる方は申請書「1. 研究課題名（日本語）」の最後に「一般課題可」と記述してください。なお、一般課題として採択される場合は後で説明する「報告書等公開延期申請」はできません。

● 申請書作成上のお願

1 年課題

B第1期から始まりA第2期までシフト配分を行う1年課題を希望する場合は申請書形式選択ページで“1年課題”を選んでください。

5. 応募締切

平成21年6月25日（木）

午前10時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頂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(1)」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相談を受けます。

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ので、確認してください。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、必ず確認してください。

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「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、「重点産業利用領域」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) 科学技術における先端性を有すること
- (ii) 産業利用上の成果創出に資すること
- (iii) 課題分類の趣旨に合致すること
- (iv) 研究手段としてのSPring-8の必要性
- (v) 実験内容の技術的な実施可能性
- (vi) 実験内容の安全性

なお、一年課題として申請されても審査の結果2009B第1期のみの配分がふさわしいと判断された場合は、2009B第2期以降にビームタイムは配分されず、通常課題としての採択となります。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

9. 成果公開について：報告書提出と報告書公開延期申請

SPring-8を利用して得られた解析結果および成果は、以下の利用報告書に取りまとめて提出していただきます。

(1) 利用報告書

利用終了日から60日以内にUser Informationウェブサイトからオンライン提出してください。

(2) 重点産業利用課題報告書

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。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

していただきます。

前述の報告書のうち利用報告書は、2009B期終了後60日目から2週間後にWeb公開します。「重点産業利用課題報告書」は印刷公表とします。ただし、提出した上記2つの報告書に関して、利用者が製品化や特許取得などの理由により公開の延期を希望し、SPring-8ホームページ（トップページ>お知らせ>アナウンス>重点産業利用課題の利用報告書等の公開日延期について）に示す所定の手続きにより認められた場合には、上記2つの報告書共に公開を最大2年間延期することができます（2つの報告書自体は、締切日までに必ず提出していただきます）。公開延期期間満了時には、公開延期理由の結果・成果の報告をしていただきます。

利用報告書の提出数がある程度まとまった段階で、利用報告会を開催しますので、公開延期が認められた課題を除き、SPring-8が開催する報告会での発表をお願いいたします。

また、SPring-8を利用して得られた成果に関しては、成果公開を延期中のものを含めて、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いただきます。

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。

10. その他

(1) 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きます。

定額分：10,300円／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、2009B期において外国の機関から応募される課題につきましては、消耗品費実費負担分を支援します。消耗品実費負担に対応する利用方法の詳細につきましてはSPring-8ホームページの「SPring-8における消耗品実費負担に対応する利用方法の詳細について」（トップページ>お知らせ>アナウンス）をご覧ください。

(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) 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。

(4) 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。

(5) 次回2009B期第2期利用時期（平成22年1月下旬～同年3月下旬）の応募締切

平成21年10月下旬をめぐりに実施する予定です。

11. 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

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) SPring-8相談窓口

「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課題申請のご支援をさせていただきます。

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

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

e-mail：support@spring8.or.jp

2009B 重点拡張メディカルバイオ課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期（平成21年10月～平成22年3月）における利用について、以下の要領でご応募ください。

1. 重点拡張メディカルバイオ課題について

第3期科学技術基本計画では、「健康と安全を守る」が理念として掲げられており、国民を悩ます病の克服や健康な生活の実現など、メディカルバイオ分野における研究成果への期待はますます高まっています。SPring-8においては、これまでイメージングを主体としたビームラインにおいて重点メディカルバイオ・トライアルユース課題が募集・遂行されてきましたが、それらの成果を定着させ、発展させる必要があります。また、その他に回折・散乱などの手法を利用するビームラインにおいても疾患原因解明の研究や創薬において多くの成果が上がっています。これらの点を考慮し、平成20年度以降においては、重点メディカルバイオの対象をイメージング用ビームラインのみならず小角散乱、結晶構造解析、粉末回折のビームラインにも拡大し、広く「重要な疾患の原因解明と診断・治療法に関する研究」を実施する課題を募集します。なお、従来重点メディカルバイオ・トライアルユース課題が実施されてきたビームラインにおいては、引き続き同課題の募集も行います（本誌84ページをご参照ください）。本課題は、特定の対象・目的のもとで実施される課題となり、成果非専有課題のみの受付となります。また、同一内容での重点産業利用課題および重点ナノテクノロジー支援課題との二重申請はできません。なお、重点メディカルバイオ・トライアルユース課題、一般課題との二重申請は可能です。

2. 募集領域

メディカルバイオ分野における、重要な疾患の原因解明と診断・治療法の開発を目的とする研究。

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）および運転モードを以下に示します。

(1) 利用時期

利用時期は2009B期（平成21年10月～平成22年3月）となっております。

(2) 対象ビームライン

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（1シフト＝8時間）は以下のとおりです。

ビームライン		ビームタイム
BL02B2	粉末結晶構造解析	12シフト程度
BL20B2	医学・イメージングⅠ	9シフト程度
BL20XU	医学・イメージングⅡ	9シフト程度
BL28B2	白色X線回折	9シフト程度
BL37XU	分光分析	3シフト程度
BL38B1	構造生物学Ⅲ	12シフト程度
BL40B2	構造生物学Ⅱ	18シフト程度
BL40XU	高フラックス	12シフト程度
BL41XU	構造生物学Ⅰ	18シフト程度
BL45XU	理研構造生物学Ⅰ (SAXSステーション)	12シフト程度

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じです。本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。下書きファイル（トップページ＞課題申請／利用計画書＞利用計画書トップページ）をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ＞ログイン＞課題申請／利用計画書＞課題申請／利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申

「申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。

● 申請書作成上のお願ひ

[1] 申請課題について

- ・ 成果非専有課題のみ受け付けます。
- ・ 同一の内容での一般課題との二重申請は可能です。一般課題と重複申請される場合には、その旨を申請書「1. 研究課題名(日本語)」の最後に第2採択希望一般課題と明記してください。
- ・ 同一内容での重点産業利用課題および重点ナノテクノロジー支援課題との二重申請はできません。

* 同一内容での重点メディカルバイオ・トライアルユース課題との二重申請は可能ですが、重点拡張メディカルバイオ課題ではなく、重点メディカルバイオ・トライアルユース課題として申請してください。なお、トライアルユースにおいては新規利用者、新規研究課題が重視される点をご考慮ください。詳しくは、本誌84ページの「重点メディカルバイオ・トライアルユース課題の募集について」を参照してください。

[2] 申請書内容について

- ・ 申請課題のメディカルバイオ分野における重要性、特に重要な疾患の原因解明と診断・治療法の開発に貢献する点を明記してください。
- ・ 課題申請～基本情報～審査希望分野では、それぞれの課題の該当分野を選択してください。

[3] 1.5シフト単位で申請する課題

BL41XU(構造生物学Ⅰ)を希望される場合は、1.5シフトや4.5シフトの申請も受け付けます。なお、第2希望としてBL38B1(構造生物学Ⅲ)も申請される場合は、これまでどおり3シフト単位で申請してください。審査結果においてBL41XUでビームタイムが配分される場合は1.5シフト単位で配分される場合がありますが、BL38B1での配分は3シフト単位となります。また、0.5シフトの配分はありません。

5. 応募締切

平成21年6月25日(木)

午前10時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頂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(1)」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相談を受けます。

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ので、必ず確認してください。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、必ず確認してください。

7. 審査について

医学界の学識経験者により審査されます。共用ビームラインにおける一般の利用研究課題選定基準(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)を基本とし、メディカルバイオ分野における重要性、特に重要な疾患の原因解明と診断・治療法の開発への貢献を重視します。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

9. 成果の公開について

課題終了後60日以内に所定の利用報告書を財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI)に提出していただきます。JASRIでは、2009B期終了後60日目から2週間後に利用報告書をWeb公開します。また、別途課題実施報告書の提出が必要となります。なお、論文発表等で成果を公表した場合は、公表後すみやかにJASRIに登録していただきます。

10. その他

(1) 消耗品の実費負担について

2006B期より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おります。

定額分：10,300円/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)

※消耗品費定額分の負担額：配分シフトが1.5シフトの奇数倍の場合（1.5シフト、4.5シフト）は15,450円/1.5シフトとして精算します。配分シフトが整数の場合（1シフト、3シフト、6シフト・・・）は10,300円/シフト。

なお、2009B期において外国の機関から応募される課題につきましては、国費による消耗品の実費負担分を支援します。消耗品の実費負担に対応する利用方法の詳細につきましてはSPring-8ホームページの「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」（トップページ>お知らせ>アナウンス）をご覧ください。

(2) 公募の終了について

今期2009B期をもって当重点拡張メディカルバイオ課題の募集を終了させていただく予定です。

11. 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
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) SPring-8相談窓口

財団法人高輝度光科学研究センターでは、メディカルバイオ分野の放射光利用実験に関するあらゆる相談を以下の連絡先にてお受けしています。

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
財団法人 高輝度光科学研究センター
e-mail：med-support@spring8.or.jp
FAX：0791-58-0988

2009B 重点メディカルバイオ・トライアルユース課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期(平成21年10月～平成22年3月)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。

1. 重点メディカルバイオ・トライアルユースについて

本トライアルユース制度は、Spring-8におけるメディカルバイオ領域の利用推進を目的とする重点メディカルバイオ領域プログラム(別掲参照)の一環として実施し、放射光の医学・生物学研究への寄与を高め、更なる利用拡大を図ることを目的として、新規利用者、新規研究課題を重視した課題となっております。

本課題は、特定の対象・目的の下で実施されるため、成果非専有課題のみの受付となります。また、同じ内容での重点産業利用課題および重点ナノテクノロジー支援課題との二重申請はできません。重点メディカルバイオ・トライアルユース課題、重点拡張メディカルバイオ課題および一般課題との二重・三重申請は可能です。

2. 募集領域

メディカルバイオ分野に於ける、重要な疾患の原因解明と診断・治療法の開発を目的とする研究のうち、

- (1) 生体(動物個体)、組織、細胞の高空間解像度解析
具体的には、X線CT、造影観察、顕微観察、蛍光マッピング等の手法を主として利用する研究
- (2) 高強度マイクロビーム放射線の生物影響
- (3) 上記に関連する領域

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)および運転モードを以下に示します。

(1) 利用時期

利用時期は2009B期(平成21年10月～平成22年3月)となっております。

(2) 対象ビームライン

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(1シフト=8時間)は以下のとおりです。

ビームライン		ビームタイム
BL20B2	医学・イメージングⅠ	18シフト程度
BL20XU	医学・イメージングⅡ	18シフト程度
BL28B2	白色X線回折	18シフト程度
BL37XU	分光分析	12シフト程度

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じです。で、本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

4. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。下書きファイル(トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ)をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。

● 申請書作成上のお願ひ

[1] 申請課題について

- ・成果非専有課題のみ受け付けます。
- ・同一内容での重点産業利用課題および重点ナノテクノロジー支援課題との二重申請はできません。
- ・重点メディカルバイオ・トライアルユース課題、重点拡張メディカルバイオ及び一般課題の二重・三重申請は可能です。
- ・重複申請される場合には、その旨を申請書「1. 研究課題名(日本語)」の最後に第2採択希望重点メディカルバイオ・トライアルユース課題、あるいは第2採択希望重点拡張メディカルバイオ課題、第3採択希望一般課題と明記してください。

・SPring-8の課題申請に不慣れな方は、「11. 問い合わせ先 (1)」までご相談ください。

[2] 申請書記述について

研究分野が異なる審査員が読んでも、その提案の重要性が理解できるように、研究の目的や方法等それぞれの項目について具体的に記述してください。また、半年の共同利用実験のビームタイムの範囲内で実行できる内容の申請を行ってください。包括的な内容の申請は審査の対象となりません。

[3] ビームラインについて

ご利用いただけるビームラインは、「3. 利用時期、対象ビームライン」に掲載していますが、不明な場合は、「BL20B2」をご記入ください。

[4] 審査希望分野について

「生命科学分野：L3」を選択してください。

5. 応募締切

平成21年6月25日(木)

午前10時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頂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(1)」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相談を受けます。

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ので、必ず確認してください。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、必ず確認してください。

7. 審査について

医学界の学識経験者により審査されます。共用ビームラインにおける一般の利用研究課題選定基準(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)を基本とし、メディカルバイオ分野における重要性、特に重要な疾患の原因解明と診断・治療法の開発

への貢献を重視します。さらに新規利用者、新規研究課題であり、利用拡大を促すものであることに重きを置きます。この目的の達成のため、同一実験責任者による同一内容の課題の申請は、原則として二回までに限定します。

8. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

9. 成果の公開について

課題終了後60日以内に所定の利用報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2009B期終了後60日目から2週間後に利用報告書をWeb公開します。また、別途課題実施報告書の提出が必要となります。なお、論文発表等で成果を公表した場合は、公表後すみやかにJASRIに登録していただきます。

10. その他

(1) 消耗品など費用支援について

2009B期における本課題は、消耗品費(定額分と従量分)と若干の試料作成等の費用を支援します。

(2) 公募の終了について

今期2009B期をもって当重点メディカルバイオ・トライアルユース課題の募集を終了させていただきます。

11. 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

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) SPring-8相談窓口

財団法人高輝度光科学研究センターでは、メディカルバイオ分野の放射光利用実験に関するあらゆる相談を以下の連絡先にてお受けしています。

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

財団法人 高輝度光科学研究センター

e-mail: med-support@spring8.or.jp

FAX: 0791-58-0988

2009B 萌芽的研究支援 利用研究課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期（平成21年10月～平成22年3月）における萌芽的研究支援利用研究課題について、以下の要領でご応募ください。

0. 2009B期特記事項

若手研究者育成という教育的視点に配慮し、複数回の実験の実施が可能となる、1年課題の募集を開始します。申し込みにつきましては「5. 申請方法」をご覧ください。1年課題はB期のみ募集し、A期は募集しません。

1. 萌芽的研究支援利用研究課題について

萌芽的研究支援は、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

- (1) 課題実行時に大学院博士後期課程に在学している方
 - (2) 現在博士前期課程に在学中で、課題実行時に大学院博士後期課程に在学予定の方
- でSPring-8における研究に対して主体的に責任を持って実行できる方。なお、指導教員が申請を許諾し、SPring-8での実験に対し責任を負える方に限ります。

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) 利用時期

利用時期は2009B期（平成21年10月～平成22年3月）となっております。

(2) 対象ビームライン

対象ビームラインは一般利用研究課題の対象ビームラインからBL14B2、BL19B2およびBL46XUの3本を除いたビームラインが対象となります。ビームラインの概要につきましては、本誌64ページ一般利用研究課題の「3. (2) 対象ビームライン」を参照してください。

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じです。本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 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。以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。[下書きファイル](#)（トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ）をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。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「12. 問い合わせ先」へ郵送してください。

● 申請書作成上のお願ひ

1年課題

B期から始まりA期にもシフト配分を行う1年課題を全てのビームラインにて募集します。1年課題を希望する場合は申請書形式選択ページで“1年課題”を選んでください。

6. 応募締切

平成21年6月25日（木）

午前10時JST（提出完了時刻）

(誓約書の郵送期限 平成21年7月2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「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相談を受けます。

7. 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、受理通知と誓約書のPDFファイルがメールで送られますので、必ずご確認ください。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、必ず確認してください。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「12. 問い合わせ先」へ郵送してください。

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。

なお、一年課題として申請されても審査の結果2009B期のみの配分がふさわしいと判断された場合は、2010A期にビームタイムは配分されず、通常課題としての採択となります。

9. 審査結果の通知

審査結果は、申請者に対して、平成21年8月中旬に文書にて通知します。

10. 報告書について

課題終了後60日以内に所定の利用報告書をJASRIに提出していただきます。また支援対象研究に関する論文、あるいは研究報告書(A4和文5枚程度)を利用業務部へ提出してください。

11. その他

(1) 旅費支援について

2009B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)を支援します。

(2) 消耗品の実費負担について

2009B期における本課題は、消耗品費(定額分+従量分)を支援します。

(3) 次回(2010A)の応募締切

次回利用期間(2010A期)分の募集の締め切りは平成21年12月初旬頃の前定です。

12. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

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

2009B 長期利用課題の募集について

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B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。

1. 長期利用課題について

長期利用研究は、SPring-8の長期的な利用によって、科学技術分野において傑出した成果を生みだす研究、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。長期利用課題については、通常の利用研究課題とは異なった審査や運用が行われます。審査は書類審査と面接審査の2段階で行います。成果公開のみを受け付け、実施された課題については、SPring-8シンポジウムで研究計画および進捗状況を報告していただきます。実施1年半を経過した時点で中間評価を実施し、3年目以降の課題の継続・中止が決定されます。課題終了時には事後評価が実施されます。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いたします。

2. 利用期間、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および運転モードは以下のとおりです。

(1) 利用時期

2009B期より6期（3期で中間評価）

(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「ビームライン一覧表」（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）で確認してください。

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じです。本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

3. 申請方法

Webサイトを利用した電子申請となります。申請される方は「9. 問い合わせ先」まで連絡してください。長期利用課題のWeb申請ができるように設定します。

以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。[下書きファイル](#)（トップページ>課題申請/利用計画書>利用計画書トップページ）をご用意しておりますので、ご利用ください。

User Information : <https://user.spring8.or.jp/>

トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成

併せて本誌66ページの一般利用研究課題の「4. 申請方法」を参考に申請手続きを行っていただきます。

4. 応募締切

平成21年6月11日（木）

午前10時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「9. 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相談を受けます。

5. 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ので、必ずご確認ください。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、必ず確認してください。

6. 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、面接審査を受けていただきます。面接審査は平成21年7月第2週頃を予定しています（プレゼンテーション30分、質問など30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、予めプレゼンテーションの用意をお願いします。

7. 審査結果の通知

書類審査結果通知（面接時間通知）

平成21年6月25日頃

採否通知

平成21年8月中旬

8. 消耗品の実費負担

2006B期より以下のとおりとなっています。

定額分：10,300円／シフト（税込）

（利用者別に分割できない損耗品費相当）

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）

2009B期において外国の機関から応募される長期利用課題につきましては、消耗品の実費負担分を支援します。

9. 問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

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

2009B 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
財団法人高輝度光科学研究センター

2009B期(平成21年10月～平成22年3月)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。

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、大型研究費の獲得等により一定の評価を経た課題について、この評価を尊重して、優先利用料金を支払うことにより科学技術的妥当性についての二重審査を行わず、安全性、技術的可能性およびSPring-8の必要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優先利用課題を募集します。優先利用枠は、全ビームラインの供給シフト数合計の5%を上限とし、かつ、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

利用時期、募集の対象となるビームラインおよび運転モードを以下に示します。

(1) 2009B期全期間(平成21年10月～平成22年3月)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、BL19B2、BL46XU)を除いた23本が対象となります。

(2) 2009B期の第1期(平成21年10月～同年12月中旬)を対象とするもの

産業利用ビームラインⅠ、Ⅱおよび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21年10月～同年12月中旬にシフトを割当てます。

ビームライン	手法、装置
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
産業利用Ⅱ(BL14B2)	XAFS
産業利用Ⅲ(BL46XU)	多軸X線回折計、薄膜構造評価用X線回折計、硬X線光電子分光装置

ビームラインの概要は本誌68ページ表2を参照してください。また、ビームラインの整備状況はSPring-8ホームページの「ビームライン一覧表」(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」(トップページ>ご利用の皆様へ>初めてご利用をお考えの方へ>利用事例データベースのご紹介)もご活用ください。

(3) 運転モード

運転モードは一般利用研究課題と同じですので、本誌66ページ一般利用研究課題の「3. (3) 運転モード」を参照してください。

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大型研究費を有する公的な課題と定義)において、総額2千万円以上(再委託等で別の研究機関に配分される額を除いた額)の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) 総額2千万円以上の研究課題の採択をうけた方から再委託で当該年度500万円以上を配分された課題分担者を対象とします。

※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/09ichiran.html>
※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。
※2008Aより人材育成を目的として評価された大型競争的資金獲得課題も、募集対象としました。

4. 申請方法

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いただきます。

(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
http://www.spring8.or.jp/ja/users/current_user/bl/beamline/BLtable/publicdocument_viewです。

(2) Webサイトからの申請準備

申請される方は、以下「11. 問い合わせ先」まで連絡してください。優先利用課題のWeb申請ができるように設定します。なお、課題を申請するには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ので、まだユーザーカード番号を取得していない方は、以下のUser Informationウェブサイトから申請してください。

(3) Webサイトからのオンライン課題申請

User Information : <http://user.spring8.or.jp/>
トップページ>ログイン>課題申請/利用計画書>課題申請/利用計画書作成
から、新規作成の「New」をクリックし、「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。上記(2)で連絡いただいた方のみ、「成果公開優先利用課題」のSTARTボタンをクリック出来るように設定します。

必須入力項目

- ・実験課題名（日本語および英語）と研究分野分類・研究手法分類
- ・希望ビームラインと所要シフト数
- ・安全に関する記述
- ・SPring-8を必要とする理由
- ・実験方法とビームライン選定の理由

- ・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）

(4) 郵送等オフラインで提出するもの

1) 成果公開優先利用同意書

（User Informationウェブサイト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、補足説明をつけてください。PDFファイルに変換し電子メールでの添付提出も可能です。）

上述2点を「11. 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。

なお、一度採択された課題の二期目以降の応募の場合は、新年度に提出したものを送付してください（年度が変わらない場合は送付不要です）。

5. 応募締切

平成21年6月10日（水）

午前10時JST（提出完了時刻）

（同意書、研究目的と研究計画のコピー郵送期限：平成21年6月12日（金）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「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相談を受けます。

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ので、必ずご確認ください。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、必ず確認してください。

7. 審査について

安全性、技術的可能性のチェックおよびSPring-8

を利用する必要性を審査します。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21年6月19日（金）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21年8月中旬に送付いたします。

9. 成果の公開について

課題終了後60日以内に所定の利用報告書をJASRIに提出していただきます。JASRIでは、2009B期終了後60日目から2週間後に利用報告書をWeb公開します。また、論文発表等で成果を公表して、公表後すみやかにJASRIに登録していただきます（本利用は成果公開ですので、一般課題の成果非専有課題と同等の成果の公表となります）。

10. 料金

優先利用料：131,000円／シフト（税込）

なお別途、消耗品の実費負担をお願いします。

定額分：10,300円／シフト（税込）

（利用者別に分割できない損耗品費相当）

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）

11. 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

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

平成21年度後期 放射光に関わる加速器、ビームライン機器、計測機器等の研究の募集について（萌芽的研究支援2）

財団法人高輝度光科学研究センター

萌芽的研究支援は、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・独創的な放射光科学研究を創出する可能性のある大学院生を対象に、旅費及び研究のための実験等消耗品を支援するものです。平成21年度後期に加速器、ビームライン機器、計測機器等の研究を下記の要領により募集します。

募集領域

加速器、ビームライン機器、計測機器等の研究

応募資格

課題実行時に大学院博士後期課程に在学する者でSPring-8における研究に対して主体的に責任を持って実行できる方。なお、指導教員が申請を許諾し、SPring-8での研究に対し責任を負える方に限ります。

応募方法

- (1) 申請書 1部
- (2) 誓約書 1部

[誓約書には申請者と指導教員の署名が必要]を、下記提出先へ送付してください。封筒に「萌芽的研究支援2応募書類」と朱書してください。

申請書ダウンロードURL

http://user.spring8.or.jp/files/budding_researchers/form01_13_2n_ja.doc

誓約書ダウンロードURL

http://user.spring8.or.jp/files/budding_researchers/form07_13_2n_ja.pdf

応募締切

平成21年8月19日（水）

（国内からの応募は8月17日消印有効／誓約書の送付期限 平成21年8月26日消印有効）

審査

JASRIの審査委員会で審査されます。

審査結果の通知

平成21年9月初旬の予定

報告書

課題終了後、支援対象研究に関する論文、あるいは研究報告書（A4和文5枚程度）をご提出いただきます。

旅費支援

SPring-8までの旅費（滞在費込み）を支援します。

提出先・問い合わせ先

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

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

平成20年度(2008B期、2009A期)の課題選定および 長期利用課題分科会を終えて

利用研究課題審査委員会
飯田 厚夫

1. はじめに

平成20年度は当委員会の2年度目に当たり、昨年度の方針を維持し課題選定を進めました。昨年度の課題選定についてはSPring-8利用者情報Vol.13, No.3(2008) 208をご覧ください。本稿では、平成20年度に開催された2回の利用研究課題審査委員会(2008B期、2009A期)について報告いたします。また長期利用分科会における課題の事前・中間・事後評価についても併せて報告いたします。

2. 2008B期の課題募集と審査

2008B期の課題選定の経過と結果は、本情報誌に詳細が掲載されています(SPring-8利用者情報Vol.13, No.5(2008)330)ので、要点のみまとめます。2008B期の運転は平成20年10月から平成21年3月までで、この間に予定される放射光利用ビームタイムは237シフトでした。課題募集案内は5月から行われ、6月までに募集が締め切られました。この期には長期利用課題の申請はありませんでした。成果専有課題と成果公開・優先利用課題を除く一般課題および重点研究課題(重点ナノテクノロジー支援課題、重点産業利用課題、重点メディカルバイオ・トライアルユース課題、重点拡張メディカルバイオ課題)の分科会による審査は8月4日に行われ、引き続き8月5日に第5回利用研究課題審査委員会が開催されました。総応募件数は992件であり、総選定件数は556件となり、全体としては56%程度の採択率となりました。応募総数がやや通常よりも多く、逆に放射光利用シフト数がやや少なかったことから、採択率が低くなりました。なお重点産業利用課題分野の2期に分けた課題募集や、生命科学分野の留保ビームタイム制、緊急課題などの受付が後日行われていますので、半期終了後の統計では、応募・選定件数とも増加するものと思われます。またビームタイムを利用した過去の成果を課題審査にフィードバックする試みは2005A期から始まっていますが、今回

も同様な方法で行っています。研究成果の把握はSPring-8のような施設では特に重要ですので、該当される方は登録を忘れないようにお願いします。

ビームライン毎の配分結果をみますと、BL47XU(光電子分光・マイクロCT)はいつも競争率の高いビームラインですが、今回も採択率が約22%という極めて低い値になりました。またBL25SU(軟X線固体分光。採択率32%)およびBL37XU(分光分析。採択率31%)も高い競争率(低い選定率)になっています。BL02B1(単結晶構造解析。採択率33%)はBL装置の高度化作業に伴う現象と理解されます。その他委員会では、緊急課題の選定基準についての議論がありました。このカテゴリーにおける「緊急性」は、個人レベルの都合ではなく、社会的必要性や客観性のあるもので、最長半年先になる次期課題募集が待てない理由を持つものとの結論になりました。今後、この点を明記してもらうように緊急課題の申請書の様式を変更することになりました。また一部の申請者から外国人レフリーを採用してもらいたい旨の要望が出されたことを受けた議論が行われました。国際化の視点からは興味ある対応ではありますが、外国人レフリーにどのように依頼するか(日本人レフリーと区別なく依頼するか、英語で申請された課題のみを依頼するかなど)により技術的な問題点もあることが指摘され、継続検討課題としました。2年目に入り選定作業に慣れてきたことやシステムも大変利用しやすくなったことなどから選定作業全体がスムーズに進むようになり、分科会での選定は概ね半日で終了するようになりました。

3. 2009A期の課題募集と審査

引き続き2009A期の課題選定の経過と結果の要点をまとめます。詳しい統計は、本号60ページに掲載されています。2009A期の運転は平成21年4月から平成21年7月までが予定されています。そのうち放射光利用ビームタイムは243シフトであり、共用に

供されるビームタイムはその8割の194シフトが目安とされました。募集案内は10月から行われ、課題の種類に応じて11月末から12月初めにかけて募集が締め切られました。長期利用課題（申請課題数3件）の面接審査は12月16日に開催されました。一方成果専有課題と成果公開・優先利用課題を除く一般課題及び重点研究課題の分科会による審査は1月29日（一部の分科はそれ以前に開催されました）に行われ、翌1月30日に第6回利用研究課題審査委員会が開催されました。総応募件数は847件であり、総採択件数は541件となり、全体としては64%程度の採択率となり、2008B期よりは多少上昇しています。

ビームライン毎の配分結果をみますと、BL47XU（光電子分光・マイクロCT。採択率22%）が相変わらず最も競争率が高く、BL20B2（医学・イメージングI。同36%）、BL25SU（軟X線固体分光。同36%）、BL27SU（軟X線光化学。28%）などが高い競争率になっています。

前回の利用研究課題審査委員会で検討された外国人レフリー制導入の是非は、その後選定委員会でも検討され、施設側で平成21年度の方針を検討している旨の報告がありました。

4. 長期利用課題の事前評価について

長期利用課題は2009A期に向けて3件の応募がありました。

まず小野寺課題（実験責任者：小野寺宏、国立病院機構西多賀病院、課題名：脳組織位相差CTによる可視化～神経可塑性の可視化、脳疾患病態解明および神経脳細胞移植への応用）は、X線干渉計を用いた位相差CTの、脳組織イメージングへの応用を目的とするものです。神経科学研究に不可欠な3次元脳地図作成、疾患モデル動物における病変の解析と神経細胞移植にかかわる神経可塑性の画像化、そして脳卒中や神経難病の病巣の解析を具体的な研究目標としています。これまでの重点研究課題などの結果に基づいた提案で、目的とされる研究テーマも医学的に重要かつ先端性に富んでいると評価されました。また本課題はすでに採択されているCREST採択課題の中核を成しており、研究計画も明確なものでした。

Lewis課題（実験責任者：Robert LEWIS、Monash University, Australia、課題名：Phase contrast X-ray imaging of the lung）は直前の第12

回SPring-8シンポジウムで長期利用課題報告および事後評価が行われた課題の継続課題であり、外国からの応募であることもあり、面接は省略し、分科会委員からの事前の質問に対する回答書も含めた形で書類審査を行いました。Lewis課題は、肺のX線位相コントラスト・イメージングにより、早産時のエアレーションの最適化および成人の肺線維症や肺気腫などの病態生理学的解析を行うことを目的としているもので、技術的には、当該分野に必要な位相コントラスト・イメージングの定量的解析法の開発を行うとしています。この課題は位相コントラスト・イメージングのもっとも興味深い応用研究の一つであると評価されました。前課題での優れた実績から見て本課題での成果も大いに期待できると思います。

審議の結果、小野寺課題とLewis課題は極めて質の高い課題と判断され、選定といたしました。もう1件の提案は非常に興味ある研究対象を扱おうとする内容でしたが、現状の計画では長期利用課題の要件である「科学技術的妥当性」、「長期の研究目標や研究計画の妥当性」などを判断するのが困難であり、長期利用分科会における審議の結果、残念ながら不選定としました。以上2課題の採択により、2009年度当初に有効な長期利用課題は、2006B期採択の2課題（櫻井課題、豊島課題）、2007A期の2課題（安田課題、Cramer課題）、2008A期の2課題（Felser課題、Yan課題）と合わせて計8課題です。

5. 長期利用課題の中間・事後評価について

長期利用課題の事後評価をSPring-8シンポジウムでの発表に合わせて2008年10月31日に行いました。対象となったのは2005A期採択の1課題（Fons課題）と2005B期採択3課題（Lewis課題、雨宮課題、財満課題）です。

Fons課題（実験責任者：Paul FONS、課題名：Measurements of SuperRENS Optical Memory Material Properties）は、静的・動的XAFSにより光相変化物質のレーザー照射による構造変化の測定を行い、その機構の解明を行ったもので、初期の目標をほぼ達成していると評価されました。特に時間分解マイクロビームXAFS計測という極めて高度な手法を開発し、高速光相転移を局所レベルで明らかにしつつある点は注目されることです。Lewis課題（実験責任者：Robert LEWIS、課題

名：Phase-contrast imaging of the lungs) はX線位相コントラスト法を肺の画像診断に応用し、出生児の呼吸開始時のin vivo画像の取得とその定量的解析を始めとして医学的に重要な対象についての応用研究を行ったものです。その成果は初期の目標を超えており、社会的なインパクトも大きく、高く評価できます。上記に報告したようにこの課題は2009A期からの長期利用課題として発展的に継続されます。雨宮課題(実験責任者：雨宮慶幸、課題名：時分割二次元極小角・小角散乱法によるゴム中のフィラー凝集構造の研究)では二次元極小角・小角散乱システムの高度化を完成させており、高輝度光源を用いた小角散乱測定解析法の確立に大きな成果を上げたと評価されました。また本システムは今後多くの高分子材料研究に利用されると思われ、産業界も含めた波及効果も大きいと期待されます。財満課題(実験責任者：財満鎮明、課題名：ポストスケーリング技術に向けた硬X線光電子分光法による次世代ナノスケールデバイスの精密評価)では、硬X線光電子分光法が‘ポストスケーリング技術’における界面や多層構造の化学状態や電子状態などの情報を与えることを明快に示し、その優れた成果は応用物理学の学術的価値にとどまらず産業界への影響も大きいものがあり、今後この分野の一層の発展を期待させるものと評価されました。

また2007A期採択の2課題(安田課題、Cramer課題)の中間評価を10月10日に行いました。安田課題(実験責任者：安田秀幸、課題名：高時間・空間分解能X線イメージングを用いた凝固・結晶成長過程における金属材料組織形成機構の解明)では、これまでに高温炉・試料セルなどの改良を行ってきており、その新しく開発した合金材料の凝固・結晶過程の観察法を基に最終年において初期の目的の一つである2元型合金の2次元濃度分布を評価する定量的観察手法を確立することが期待されます。またCramer課題(実験責任者：Stephen CRAMER、課題名：Nuclear Resonance Vibrational Spectroscopy (NRVS) of Iron-Sulfur Enzymes for Hydrogen Metabolism, Nitrogen Fixation and Photosynthesis)では、これまでにNRVS法の特長を他の実験手法との比較検討を行うことにより実証し、また分子シミュレーション法をニトロゲナーゼの解析に応用し、その精度の評価も行っています。前長期課題を含めて6年間の研究の集大成の最終年には、NRVS情報の正確性の一層の向上と生体高分子評価法の確立が

期待されます。

平成21年3月をもって、平成19年度、20年度の2年間の利用研究課題審査委員会が終了し、新しい委員会に引き継がれました。この2年間には大きく制度が変わるようなことはありませんでしたが、課題審査システムの効率化など着実な進歩を遂げているようにみえます。SPring-8は優れた成果を上げることが常に求められておりまたその責任もありますが、そのために利用研究課題審査・選定の役割は大きく、常によりよいシステムの構築が必要と思います。そのためにこの間多くの努力とエネルギーを注がれた課題審査委員会委員、分科会委員、またレフリーの皆さま、また実質的な作業を担っていただいた利用業務部の皆様に深く感謝いたします。

飯田 厚夫 IIDA Atsuo

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
放射光科学第2研究系(放射光研究施設)
〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
TEL : 029-864-5595 FAX : 029-864-2801
e-mail : atsuo.iida@kek.jp

利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告 1

—生命科学分科会—

大阪大学 蛋白質研究所
中川 敦史

2007B期から2009A期までの1期2年間の利用研究課題選定委員会を終えるにあたり、生命科学分科会での審査状況を報告するとともに、現状の問題点と今後課題を申請するに当たって留意すべき点についてまとめさせていただきます。

生命科学分科 I (L1: 蛋白質結晶構造解析)

(1) 審査全般について

L1の課題審査では、蛋白質結晶構造解析のユーザーの多様なニーズに応え、インパクトの高い成果が数多く出てくることを目指した課題選定を進めてきた。L1で扱われる蛋白質結晶構造解析の分野では、サンプル調製・結晶化のステップがボトルネックとなる場合が多く、その一方で良質な結晶が得られれば比較的短時間で（場合によっては1つのデータセットだけで）構造解析に成功することが多い。非常に競争の激しい蛋白質結晶構造解析の分野に対応するためには、ベストなタイミングで必要十分なビームタイムを効率良く配分することが重要である。多様なユーザーのニーズに答えるために、これまでの分科会を通して、分科固有の課題申請書、ビームタイム配分方針、分科会留保ビームタイム、1.5シフト運用などの独自の制度を導入してきており、その成果は、「SPring-8利用者情報」やwebサイトなどに、すぐれた研究成果として数多く紹介されている。

L1分科では、偏向電磁石ビームラインBL38B1とアンジュレータビームラインBL41XUの2本を対象に課題選定を行っている。この2年間（2007B～2009A）での採択率の平均は、BL38B1が91%、BL41XUが88.5%と比較的高い値になっている。反対に平均の配分シフト数は2009Aでは、BL38B1が4.7シフト、BL41XUが2.7シフトと、1課題あたりでは短いビームタイムで課題がこなされていることがわかる。高輝度なアンジュレータ光が利用できるBL41XUでは、高速な二次元検出器を導入し、制御

系を改良することにより、1データセットの収集に必要な時間が最短5分程度と非常に短くなっている。これまでは3シフト単位で配分していたため、実験によってはデータ収集に必要な時間に対して長い時間配分となってしまう問題があり、ビームタイムを有効に利用することが難しかった。そこで2008A期より、BL41XUに対して1.5シフト単位でビームタイムを配分することを認めていただいた。

現在の審査システムでは、年2回行われる審査を経てビームタイムが配分されるが、ビームタイムを有効に利用するためには、申請時にある程度の質の結晶が得られていることが求められている。しかし、厳しい競争に対応するためには、結晶が得られたら直ちにデータ収集・解析を行うことが重要であり、前分科会から引き続いて、緊急を要する課題に対して、留保ビームタイムの運用を行った。これは、あらかじめ適当な時間のビームタイムを（ほぼ）定期的に確保しておいて、緊急を要する利用希望に対して、迅速に課題審査・ビームタイム配分を行うことができる制度である。各期あたりBL38B1では30シフト程度を、BL41XUでは10～15シフト程度を留保ビームタイム枠として確保した。時期によって若干のばらつきはあるが、毎回緊急性の高い申請が数多くあり、有効に機能していると考えている。なお、過去2年間の採択率の平均は65%であった。また、2009A期では、BL38B1に、重点研究課題（領域指定型拡張メディカルバイオ課題）の1課題、6シフトが配分された。

当然のことであるが偏向電磁石ビームラインBL38B1とアンジュレータビームラインBL41XUでは輝度が大きく異なり、後者では、微小な結晶でも高精度データ収集が可能だけでなく、データ収集時間も数分の1から10分の1程度で済む。このため、多くのユーザーがBL41XUの利用を希望し、非常にビームタイムがタイトな状態が続いている。以前から指摘されていることではあるが、結晶の大きさや

性質によってBL38B1でも十分に精度の高いデータが収集できる場合も多く、また、長時間の実験が必要な場合など実験内容によってはBL38B1の方が使いやすい場合もあるので、2つのビームラインの性質を良く理解して、適切なビームラインを申請することが望まれる。

(2) 1.5シフト運用について

BL41XUでは、2008A期から1.5シフトの運用を開始した。従来は3シフトを基本として配分していたが、高速な二次元検出器の導入と制御系の改良により、1データセットの収集に必要な時間が最短約5分、平均して5~10分程度と非常に短くなったため、ビームタイムを効率良く利用することを目的とし、1日を2回にわけて1.5シフト運用とした。BL41XUでは、1つの実験に対して連続した長時間を利用するより、1.5シフトのビームタイムを複数回利用した方が効果的であると考えられる。そこで1.5シフト以上のビームタイムを配分した、特にインパクトの高い成果が期待できる課題については、多くの場合には1.5シフトのビームタイムを複数回にわけて実施されている。

(3) ターゲットタンパク研究プログラムとの連携

2008年度より文部科学省「ターゲットタンパク研究プログラム」が開始した。ここでは、現在の技術水準では構造解明がきわめて難しいものの学術研究や産業振興に重要な蛋白質をターゲットに選定し、高難度蛋白質の構造・機能解析のための技術開発を行いつつ、ターゲットタンパク質の構造と機能の解明をめざすプロジェクトが進められている。この中の「技術開発研究」として、10 μ m以下の微小結晶からの回折強度データ収集を目標とした「高難度タンパク質をターゲットとした放射光X線結晶構造解析技術の開発（代表：若槻壮市）」が進められており、SPring-8でも理化学研究所がマイクロフォーカスビームラインBL32XUを建設している。「ターゲットタンパク研究」では、基本的な生命現象の解明、医学・薬学等への貢献、および食品・環境等の産業応用に向けてターゲットとなる蛋白質群の構造・機能解析を、一つのプロジェクトとして進めているが、ここでは放射光の利用は不可欠であり、文部科学省より予算配分を受け、成果公開優先枠を使ってターゲットタンパク研究プログラムのためのビームタイムが確保

されている。2008A期で42シフトが、2008B期で36シフトがこの枠組みで利用された。

生命科学分科Ⅱ（L2：生体試料小角散乱）

L2ではおもに蛋白質や脂質などの非晶質試料（溶液）や筋肉・毛髪などの繊維試料を対象にした申請の審査を行ってきた。筋肉・毛髪などの繊維試料や脂質類に関する申請課題ではSPring-8のマイクロビームを生かした高度な回折実験が活発に行われ、インパクトのある研究成果が得られている印象が強い。一方、蛋白質溶液の小角散乱では、近年になって蛋白質溶液からの散乱強度分布から直接構造モデルが構築できる解析法が開発され、この方法を利用した研究課題が増加しているが、その採択件数は横ばいか減少傾向にある。これは従来のX線小角散乱法による蛋白質の溶液構造解析だけでは学術的な意義が十分に得られないことを意味している。そこには筋肉・毛髪などの繊維試料や脂質類のX線小角散乱にはない蛋白質溶液固有の事情、つまり、これまでX線小角散乱解析の対象となっていた生体超分子複合体や中間体の構造解析が、生化学や結晶化技術の進歩とマイクロフォーカスビームの利用によって原子レベルでのX線結晶構造解析にとって変わられるようになったことがある。

したがって、今後はひとつの生命システムに着目し、その生命システムに関与する複数の蛋白質のネットワークを構造科学的に明らかにする真の構造生物学を目指した申請を期待したい。そのためには目的とする蛋白質についてX線小角散乱法とX線結晶構造解析法を相補的に利用することが必要である。たとえば、複数のドメインがタンデムに連なったマルチドメイン蛋白質は、ドメイン間の大きなゆらぎによってその全長構造の結晶化は困難であることが予想される。そこで、それぞれのドメインの構造をX線結晶構造解析で決定し、全長構造をX線小角散乱で解析すれば、その結果を合わせることによってマルチドメイン蛋白質の全長構造が原子レベルで決定できるはずである。そのような意味からもこれまでSPring-8を利用して蛋白質のX線結晶構造解析を行ってきたユーザーがX線小角散乱の有効性を理解し、X線小角散乱法とX線結晶構造解析法とを相補的に利用した生命システムの構造生物学的研究を積極的に推し進めていただくことを期待したい。

生命科学分科Ⅲ（L3：医学利用、バイオメディカルイメージング）

本分科では、医学利用、バイオメディカルイメージングと銘打って、広い専門分野からの課題申請を扱う。医学利用に関しては、マイクロビームテラピーに関する課題が多くなっている。顕微鏡応用も位相コントラストやトモグラフィによる三次元観察など、そのフロンティアが拡大しつつある。一部のビームラインでは、非常に混んでいるために点数が高いにもかかわらず採択されない例が多く見られ、施設側でも今後検討していただければ幸いである。

本分科では、放射光技術の専門家からの申請もあるが、放射光から相当離れた分野からの申請も多い。それぞれの専門性と重要性を十分に咀嚼して審査するのが、なかなか難しいところである。

このことも関係し、JASRIでは、重点研究課題（領域指定型 メディカルバイオ・トライアルユース）と重点研究課題（領域指定型 拡張メディカルバイオ）を一般課題と重複申請可能として募集している。L3分科がそれに含まれる場合が当然多く、事務的にはそちらとの調整にも苦労があった。ただし、このような機会の確保はユーザーにとって大変有意義なので、申請者に不便と不利のないように今後も続けられるとよい。

終わりに

SPring-8の供用開始から10年以上が経過し、生命科学研究において欠くことのできない施設となっていることはいうまでもない。限られたビームタイムを有効に利用し、より多くの成果がより多くのユーザーによってあげられていくために、どのようにしていけば良いか、今後も課題審査の面からも改善が進められていくことを期待しています。

課題審査を行うにあたり、貴重な時間を割いて評価していただきました多くのレフェリーの先生方、年2回の課題選定や留保ビームタイムへの対応等でお世話になりました熊坂崇先生および利用業務部をはじめとするJASRIの皆様方には多大なる御協力をいただきました。この場をお借りして深く感謝いたします。また、本稿をまとめるにあたりご協力頂きました、横浜市立大学の佐藤衛先生、東京大学の百生敦先生、JASRIの熊坂崇先生に感謝いたします。

中川 敦史 NAKAGAWA Atsushi

大阪大学 蛋白質研究所

〒565-0871 吹田市山田丘3-2

TEL : 06-6879-4313 FAX : 06-6879-4313

e-mail : atsushi@protein.osaka-u.ac.jp

利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告 2

—散乱・回折分科会—

兵庫県立大学大学院 物質理学研究科
竈島 靖

散乱・回折分科は、さらにD1：構造物性（単結晶、粉末結晶、表面界面、構造相転移）、D2：高圧（高圧物性、地球科学）、D3：材料イメージング（トポグラフィー、CT）、D4：非弾性X線散乱（コンプトン散乱、核共鳴散乱、高分解能X線散乱）、D5：小角・広角散乱（高分子）の5つの分科に分かれている。これらを見ていただくだけで、散乱・回折分科への申請が、手法・ビームラインとも多岐にわたっていることがご理解いただけると思う。前期に引き続き、応用研究の比重がコンスタントに高く、Spring-8の実用性が広く認識されてきている証と考えられる。

本分科会の概要を述べたいのであるが、何分分科が多岐に渡っておりとても私1人の手に負えないので、以下各分科の審査員に分科の概要を分筆いただいた。

D1分科では回折散乱という手法が広い範囲にわたって応用されている構造物性に関わる申請を扱っており、関わるビームラインの種類、また、課題申請数も多く、特にB期には例年非常に多くの課題申請が集中するという印象をもちながら審査を行ってきた。すぐれた成果を得るためにはそれに見合うビームタイムの配分をする必要があるので、競争率が高くなると比較的評点の高い課題でも全くビームタイムが配分されないことになる。施設側にはこのような申請時期による競争率のアンバランスができるだけ解消されるような対策を講じることを期待する。一方、この分科でも最近、様々な外場変化を組み合わせて物質構造の静的、特に動的な応答を計測する実験の提案が増加してきたように思える。2008A期からBL02B1に単結晶精密構造解析を目指した汎用回折装置が新規導入されたので、今後この装置の特徴を生かしたユニークな課題が申請されることも期待したい。

D2分科の主な審査対象課題は大容量マルチアンビル高圧装置(MA)が利用できるBL04B1、および

レーザー加熱ダイヤモンドアンビル装置(LHDAC)を主体としたBL10XUに関わるものである。大型のMAを所有する研究室はあまり多くなく予備の実験が困難であることなどの理由から、前者においては申請者の顔ぶれが固定されつつある。より幅広いユーザーの開拓がコミュニティとして必要であろう。一方で、この種の実験では長時間の実験が不可欠なものが多く、限られたユーザーに対してさえ、十分な実験時間が確保されていないという側面もある。BL10XUにおいては、長い期間にわたる長期利用課題などの優先ビーム配分により、また一般ユーザーの利用時間が比較的短いことや、比較的手軽なDAC実験はユーザーが幅広いなどの理由により、最近特に採択率が低くなりつつある傾向にある。理由は異なるものの、両者とも希望者に十分なビームタイムを確保することが困難な状況であり、なんらかの対策が必要である。

D3分科（材料イメージング（トポグラフィー、CT））への申請は、BL28B2に単色・白色トポグラフィー、BL20B2、BL20XU、BL47XUにマイクロCT、X線イメージング（マイクロビームを含む）、X線光学系開発等が主である。特にBL47XUでは、マイクロCT関連と硬X線光電子分光が相乗りしているため、競争率が極めて高く、このビームラインで採択されることは非常に難しい。第一希望のBL47XUではボーダーライン以下であるが、第二希望のBL20XUで採択される課題が結構あった。いずれも研究グループが比較的固定されているため、課題申請に関して不慣れな印象は少なく、申請書を見る限りビームラインの選定、実験の可否に関して、不適切な申請は少なかったように思える。一方で、新規参入のユーザーも散見されたので、今後の新しい展開が期待される。全体の印象としては、分析対象がより一層実材料を指向する傾向が顕著になってきたようである。イメージングは、一般にも分かり易い成果を提供できる研究分野であり、一層の発展

を期待したい。

D4分科では非弾性散乱をキーワードとする課題を審査している。特に最近の傾向として、高分解能X線非弾性散乱 (BL35XU) を利用する課題が増加している。これは、BL35XUの装置が、中性子では測定不可能な小さな試料 (1mm角以下) でも100meVを越えるエネルギー領域でのフォノン分散測定が可能なが大きな理由の一つになっている。銅酸化物に加えて、最近相次いで発見された新超伝導体 (MgB₂、ボロンドープダイヤモンド、鉄プニクタイトなど) の電子-格子相互作用のレベルの高い研究が多く申請されている。そのため、アモルファス系、液体系のフォノン測定の課題が圧迫されている傾向も見られる。この装置の次世代版の建設が認められ、数年後に1桁以上の強度増加見込まれることは大変喜ばしい。またコンプトン散乱 (BL08W) も装置の再配置により、数倍の強度増加が期待されるとのことである。

ここで審査体制と関連する問題として、D4分科とD1分科の課題の類似性があげられる。特に競争が激しい課題では、ほとんど同じ内容の複数の申請が、D4とD1分科に分かれて申請される場合がある。この場合には異なる審査員による評価がなされるので採点基準が異なる場合もあり、最終段階での総合評価や、類似課題の合同実施などの議論を慎重に行っている。将来的には、このような課題に対しては、最初から同じレフェリーによる審査や合同実施の可能性の問いかけを分科会として行うことも必要かも知れない。

D5分科には、高分子ならびにソフトマター関連の申請が圧倒的に多い。BL40B2やBL45XU、BL40XUなど小角、広角X線散乱実験が主である。高分子溶液や高分子固体の構造解析が多いが、最近の傾向として時間分解測定の申請が増えている。また、微小角入射広角小角散乱測定への申請がかなり増え、バルクな構造に加えて、表面構造の役割への認識が強まってきている。申請数もうなぎ上りに増えてきており、優劣をつけるに忍びないことも多々ある。審査をしていてつくづく感じるのは、同じような実験内容であっても、如何にオリジナリティの高い研究であるかを旨くアピールするかしないか、申請書の書き方で審査員の抱く印象は大きく異なることである。採択率の低い申請者は是非とも一度、この点を再点検されては如何? 高分子およびソフトマターの専用ビームライ

ンBL03XUが来年早々には稼動を始める予定であるが、D5への申請にも変化が出てくるかもしれない。

分筆いただいた、黒岩芳弘、入船徹男、山田和芳、田代孝二の各氏に感謝いたします。

籠島 靖 KAGOSHIMA Yasushi

兵庫県立大学大学院 物質理学研究科

〒678-1297 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-2-1

TEL : 0791-58-0230 FAX : :0791-58-0236

e-mail : kagosima@sci.u-hyogo.ac.jp

利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告 3

—XAFS・蛍光分析分科会—

京都大学大学院 工学研究科
田中 庸裕

1. はじめに

X分科会は、標記にもありますように、XAFS・蛍光分析分科会、それぞれ、Xa、Xbのことであり、それぞれを専門とする審査委員が協議しつつ課題の選定に当たっています。

私は、2007B期より、北大の朝倉先生からX分科会主査をバトンタッチ致しました。2003B～2005Aにも主査を担当させていただきましたので、これで2回目となりました。私自身は、野村昌治先生、渡辺巖先生がそれぞれ主査をされていたときに分科会委員を仰せつかっていましたので、通算では9年間課題選定に関与させていただいたことになります。

20世紀から21世紀当初にかけての分科会は、予め申請書の担当が主査から各分科会委員（現在のX分科Xaに相当するXAFS分科委員会でおよそ6人）に割り当てられ、それをよく勉強して、一日目午後から深夜、二日目午前中いっぱい、という長い時間をかけて議論を行い採否を決定したものでした。体力勝負であったわけです。一日目が終了した時は、比較的申請課題の少ない他の分科会の先生方が、仕事をやり遂げた実に清々しい顔で当時の食堂棟喫茶室でワインやビールを酌んでおられるのを恨めしく横目で見ながら宿舎に戻ったのを思い出します。

その後レフリー制度が導入され、現在の形になることに伴い、X分科でも、分科内選定が終わったな、という気持ちで一日を終えることができるようになりました。前任の朝倉先生や、ビームライン担当者のご努力、あるいは、利用者懇談会などでの提言により、X分科のルーチンワーク的研究のためのビームタイムは、一定量確保されるようになり、ある意味、安定期に入っているのかもしれませんが。私が担当させていただいた2年間は、X分科においては、大きな危機というのはなかったと思います。従いまして、ご報告するというほどの大きなことはないと思いますが、紙面を借りて、2、3書かせていただきます。

2. 重点課題と一般課題

2006年には、JASRIの利用研究促進部門の体制が変わり、9グループのもと17チームが編成されました。たとえば、X分科会の研究課題に深く関連したグループとしては、分光物性IグループのXAFS・分析チームがあります。またこの組織変更をうけて、利用者懇談会では、従来の研究会が解消され、新研究会を立ち上げそれぞれのグループあるいはチームに対応する研究会となりました。この頃は、朝倉先生がX分科会の主査をされていた時期に相当します。また、この頃は、SPring-8で大きなプロジェクトがいくつも立ち上がり、重点課題など多くの優先される課題が存在し、一般課題に充てられるビームタイムが著しく枯渇した時期に当たります。一時はX分科の一般申請課題の採択率が30パーセントを切るのではないかと、ということまで問題は深刻化したようです。先述のとおり、朝倉先生や懇談会、ビームライン担当グループなどが「窮状」を強く訴えられました。結果として、ビームラインの新設や課題の絞り込み等により、2007B期の募集からこのビームタイム枯渇問題はX分科に関しては大きな問題にはならないようになっていきます。

一方、厄介なことが起こってきました。それは、同じ課題申請書を提出して、重点課題に該当するものであれば、その審査を受けることができ、結果が不採択であったとしても、次の重点課題へ、さらには、一般課題で審査する、という問題です。分科会が研究手法を中心としてカテゴライズされた経線、いわば‘たていと’であるのに対し、重点課題は研究分野でカテゴライズした緯線、‘よこいと’の関係にあります。緯線の課題は他の緯線や経線とも絡み合っています。一つの申請書がこれらの複数の課題に関係している場合、それぞれのプロジェクト、あるいは、分科会で多重に審査を受けることです。研究は多様化していますので、広い視野で優秀な研究課題を採用できるという利点はあるものの、なに

か、釈然としない、無駄な作業に思えてなりません。というのは、往々にして、ある分野で高い評価を受ける申請書は、他分野においても高い評価を受けます。裏返してもこれは同じことになるからです。重点課題審査分科会と一般課題審査分科会の開催時期はかなり接近しているので、複雑なものとなっています。分科会としては、ある課題が重点課題として採択されているかどうかを確認したりすることに時間を費やすよりも、申請書のサイエンスを読み取ることの方が重要なように思えます。かといって、応募先を一つに限定すると、タイトルや中身をほんの少し変えただけのコピー&ペーストの申請課題が増えることは間違いありません。この問題をどうして解決して行くのが、重要となるものと思われまます。

3. 申請書の評価

評価がより客観性を必要とされればされるほど、評価方式はポイント化されます。申請課題は、大体にして総合評価の順に採用が決定します。この総合評価は、4名のレフリーの総合評価を参照して決定されます。

決定に際し、2つの問題点があるように思います。ひとつは、レフリーが提出する申請課題の総合評価においてサイエンス/テクノロジー以外に影響を与えるかもしれないものとして「SPring-8の必要性」という項目があります。さらにいまひとつは、X分科として最終評点を定める上で適用される申請課題の「DV値」というものです。

「SPring-8の必要性」：この項目は、X分科に提出される課題においては、あまり意味がないのではないかと思います。いわば、梅田から三ノ宮に行くのに阪急電車を使う理由を問うているのと同じではないでしょうか。品川から浜松町に向かう時、山手線を利用する必要性を問うているのと同じことです。多くの研究が要求するビームラインのスペックは、現在SPring-8やPF/PF-ARが持っているものを下回ります。各レフリーの皆様は、この項目が現れると、「他の施設でもこの実験が可能や否や」を自問し、他の施設でも容易にできる実験であれば、高い評価を入れられないでしょう。先に申しましたように、X分科の課題は、今や、SPring-8でなければできない、というものはごくわずかなわけですから、この項目の評点はいつも辛くなります。この辛い評点が総合評価に負の影響

を与えているように思えてなりません。極言すれば、測定対象になる原子のK殻、L殻エネルギーの大小が、この項目の点数を決める指標になっているのではないかと勘ぐるわけです。ですから、この項目は廃止すべきか、あるいは、「SPring-8の必要性」ではなく、「SPring-8での実施可能性」とすべきではないかと思われまます。こうすれば、総合評価の際に、当該の評価は正の評価となると思われまます。

「DV値」：ある期間に、申請代表者が遂行したビームタイムの総和に対して、出版された（登録された）論文の数が、分科ごとに決められているある数値を下回れば、評点がDV値だけマイナスされ、上回れば評点にDV値がプラスされます。論文の質は問わないことになっています。しかしながら、論文は大量に出ているにもかかわらず必ずしもそれがSPring-8に対して正当にpositiveな評価材料となっているかどうかは分からないものもあるでしょう。それでも数だけを問うのでしょうか。また、長時間の実験を行ったにもかかわらず、論文が出ていない場合、マイナスのDV値が出るわけですから、それを回避するためなのか、あるいは、純粹に必要性からなのか、同じ研究グループの代表者を代えて課題申請している例があります。この場合はDV値は0になります。もちろん、これらを精査するために分科会委員がいるわけなのですが、あとの方の例に関しては追跡調査が困難な場合が多く、論文登録制度や代表者のビームタイム合計時間の算出に一工夫必要となるかもしれません。

4. おわりに

以上、駄文を書いて参りましたが、現在一番問われているのは、SPring-8から出てくるアウトカムズが他の同様な施設から出てくるより優秀か劣っているかではなく、如何に高い絶対的評価が得られるかというポイントです。そのためには、先にも書きましたが、研究に対する「SPring-8の必要性」項目は変えるべきで、分科会としては、申請課題のサイエンス/テクノロジーを良く読むために、「SPring-8で是非実施してほしい課題」「SPring-8でなければできない課題」を採択するよう努めなければならないと思います。一般課題は一部を除いて半期毎の募集ということですから、結果が見えているルーチンワーク的な研究がより重要視されます。それだけに、選ぶ目をしっかり持って、絶

対的に質の高い研究課題や長期課題につなげてそれを推薦できるような体制を持つ必要があると思います。トライアルユース的なカテゴリーを分科会に導入してはどうか。さらに、単に点数をつけて課題採択するのではなく、長期課題への推薦という事項も眼中に入れる審査をできる体制になる必要があると思うわけです。

随分、勝手なことを長々と書いてきましたが、この貧しい見識に対して、皆様方のご叱責を仰ぎたい次第であります。

2年間の主査の期間、宇留賀様（JASRI）、鈴木様（科学警察研究所）にはひとかたならぬご協力を賜りました。他分科会との折衝も含め、本来私がすべきことまで代行していただき感謝に堪えません。また、レフリーの皆様方も限られた時間内で評価を出してくださりました。さらに、利用業務部の皆様も円滑な審査を行うために最大限の努力を払ってくださりました。茲に深謝いたします。

田中 庸裕 TANAKA Tsunehiro

京都大学大学院 工学研究科 分子工学専攻

〒615-8510 京都市西京区京都大学桂

TEL : 075-383-2558 FAX : 075-383-2561

e-mail : tanakat@moleng.kyoto-u.ac.jp

利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告 4

一分光分科会一

広島大学大学院 理学研究科
平谷 篤也

平成17年度から2年間のSPring-8利用研究課題選定委員と分光分科会主査に引き続き、平成19年度から2年間、利用研究課題審査委員と分光分科会主査を務め、平成17年後期（2005B期）から平成21年前期（2009A期）の計2期4年にわたって計8回の課題審査に携わってきました。ここで、平成17年度から平成19年度からで委員会の名称が異なりますが、これは前任期間中にSPring-8の運営体制の変更を受けて委員会の名称が変更されたため、課題選定委員任期の終りに近い平成18年年末に第1回課題審査委員会が開かれました。このように、任期中に委員会名称が変更されたことや、前任時の任期はじめから利用シフト数の配分が変わったことなどを含め、課題選定についていくつかの変化を体験した者として、所感を述べさせていただきます。

平成19年度からの課題審査委員と分光分科会主査を終えるにあたっての感想を述べる前に、SPring-8利用研究課題のうち、私が主査を務めた分光分科会での審査対象となる一般課題の審査について、再度紹介しておきます。一般課題の審査は、まず課題選定委員会の全体会が開かれ、各ビームラインの一般課題への配分可能シフト数がJASRIから提示されます。この一般課題のシフト数は、平成17年度までは当該期の供給可能シフト数から施設留保分と成果専有、長期、優先利用、重点などの課題分を差し引いて決まっていた。しかし、私の1期目の任期が始まった平成17年度には文部科学省研究環境・産業連携課の「先端大型研究施設戦略活用プログラム」による利用課題として「産連課」枠が新たに配分されることになりました。このSPring-8の産業利用促進を目指したシフト枠は、2期目となる平成19年度前期（2007A期）以降も重点産業利用課題として割り当てられることになりました。これらの産業利用課題のシフト数が割り当てられた後に一般課題のシフト数が決まるため、平成17年度以前と比べると一般課題への割当シフト数が減少しました。特に、産

業利用課題はビームラインごとに需要が異なっているため、需要の高いビームラインでは一般課題の配分可能シフト数はかなり減少しました。

このようにして決まったビームラインごとの一般課題への配分可能シフト数を上限として、一般課題の申請に対する採否の審査が行われます。分光分科会で審査する申請課題の研究分野は、固体の光電子分光、磁気円二色性分光（MCD）、光電子回折、赤外分光、気相のイオン・電子分光、軟X線発光分光など広い範囲にわたっており、これらを分科Ⅰ、分科Ⅱ、分科Ⅲの小分科で分担して審査する仕組みになっています。研究分野だけでなく、この分科会での審査に関連するビームラインもBL25SU、BL27SU、BL17SUの軟X線ビームライン、BL43IRの赤外ビームライン、BL39XU、BL15XU、BL19LXU、BL46XU、BL47XUの硬X線ビームラインと、エネルギー領域も実験内容の範囲も多岐にわたっています。これだけ広い分野の研究課題審査を小分科2名ずつ計6名で審査するわけですが、実際の審査で分科会委員の裁量が効く部分はそれほど大きくありません。それは以前から採用されているレフェリー制のためです。分科会での審査段階では複数のレフェリーが付けた審査結果点数の平均値に論文発表状況を反映した値を加減した最終点数が資料として用意されます。この最終点数とあわせて、各ビームラインの一般課題への配分可能シフト数も資料として配布されますので、各小分科での課題審査は基本的に希望ビームラインごとにレフェリー審査点数の高いものから採用することになります。各レフェリーの審査点数は、多少のバラつきはあるものの、平均点数の高い課題はおおむね全レフェリーの点数が高いものでした。また、レフェリーの点数の付け方にも、担当した全課題中で4点満点の3点以上を付ける課題数は60%以下とするという規制があります。この規制はレフェリーの方々に良く守られており、特定の小分科だけが平均点が高いというような不公平は見ら

れませんでした。したがって、分科会の審査段階ではレフェリー審査を尊重し、以下に述べるいくつかの例外を除き、点数の高い課題から採用することになります。

採用された課題のシフト数も分科会で決定しますが、審査段階での配分シフト数は申請者の希望シフト数ではなく、ビームライン担当者が課題遂行に必要と判断した推奨シフト数となります。希望シフト数より少ない配分シフト数で採用された課題のほとんどはこの理由によるものです。また、利用希望ビームラインが複数ある場合、申請者の第1希望ビームラインでの実験実施可能性に関するビームライン担当者の評価が不可能あるいは他のビームラインの方が適しているとなっている場合は、第2希望以下のビームラインでの審査対象になります。

以上のように、審査方法を説明してきましたが、これだけでは、レフェリーの点数とビームライン担当者だけで機械的に決めることが可能で、分科会の存在意義がないように見えるかもしれません。しかし、実際には分科会での審査段階で、ビームラインの割当やシフト数について、ビームライン担当者と協議のうえで、第1希望ビームラインへの復活や、シフト数の変更を行います。

また、同一研究グループからの申請をレフェリー審査点数に基づいてすべて採用すると、そのビームラインの一般課題配分可能シフト数のほとんどを占有してしまうことになる場合が何度かありました。そのような場合には、他の研究グループとのバランスやそのビームラインの利用研究の発展を考慮した分科会での議論を経て、同一研究グループからの複数申請のいくつかを不採用とせざるをえませんでした。

さらに、産業利用枠確保による一般課題への配分シフト数の減少は、産業利用課題にも適したビームラインでは課題審査の点でも深刻な問題を引き起こしました。特にSPring-8では数が少ない軟X線ビームラインでは、ビームラインの立ち上げに中心的役割を果たし、利用研究でも世界的な成果をあげてきた研究グループからの課題申請の採択率が極端に下がりました。このような事態は、基本的には関係するビームライン利用研究の幅が広がり、産業利用も含む新しい研究内容での課題申請数が増えたことに起因するもので、課題審査という観点からは如何ともし難い面があります。しかし、

長い目で見た利用研究の発展という観点からは憂慮すべきことであり、小分科の中にいくつかの分野を設け分野間のバランスを考慮した審査を行うという平成17年度から導入された方法を踏襲しました。

審査の結果不採用となった課題、特にほぼ全てのレフェリーの点数が低かった課題には、いくつかの共通するコメントが見受けられました。その第1は、実験によって何を明らかにするのが不明瞭。このコメントが付くと、SPring-8の必要性も不明となりますので、点数が2重に低くなります。第2は、放射光以外の方法や他施設で実施可能。これには放射光を使う意味が不明のものや、SPring-8の必要性が具体的に記載されていないものが含まれていました。第3は、試料を変えただけで、期待される結果に新しいものがない。例としては、前回の申請の物質名だけを変えたと思われるものもありました。申請書作成では、これらの点についての工夫が必要と思われます。

今回の任期が終了した後も一般課題への配分シフト数は減ることはあっても、増加する見通しはありません。より質の高い利用申請を目指すことはもとより、利用者間の協力体制も含めて、SPring-8での分光分野での研究がよりいっそう発展することを望みます。

平谷 篤也 *HIRAYA Atsunari*

広島大学大学院 理学研究科 物理学専攻

〒739-8526 東広島市鏡山1-3-1

TEL : 082-424-7499 FAX : 082-424-7489

e-mail : hiraya@sci.hiroshima-u.ac.jp

利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告 5

—産業利用分科会—

財団法人ひょうご科学技術協会
松井 純爾

利用研究課題選定委員会産業利用分科会での審査は、「産業技術基盤としての重要性」と「社会経済への貢献」に主眼を置く基準が優先していますが、今期もこの方針に沿って審査がなされました。この2年間の産業利用分科会審査委員は、主査：松井純爾、委員：鈴木謙爾（東北大学名誉教授）、金谷利治（京都大学教授）、梅咲則正（JASRI産業利用コーディネータ）、二宮利男（JASRI産業利用コーディネータ）の諸氏5名が選定作業に当たりました。ここに各位のご努力に謝意を表します。

SPring-8が積極的に展開する放射光の産業利用運用は、まず平成13年度に利用研究課題選定委員会の中に産業利用分科会が設置され、続けて「トライアルユース」が2001B期よりスタートし、さらにこれが2003B期より「重点領域」に指定されたことなどにより、その基礎固めができました。

加えて、平成17～18年度分科会の時に文部科学省が始めた先端大型研究施設戦略活用プログラム（2005B期にスタートし2007A期に終了）に則った課題募集を「重点領域指定型」とした結果、産業界からの放射光利用課題の採択率が飛躍的に向上しました。しかしながら、「産業利用分科会の審査を四半期ごととする」ことについては要検討課題として

本平成19～20年度分科会に引き継がれました。

「重点領域指定型」については、平成19年1月26日をもってSPring-8における産業利用関係の課題を対象に「重点産業利用領域」に指定することで、産業界からのさらなる放射光利用を推進することができるようになりました。この指定期間は当初は平成20年度いっぱいということでしたが、現在はさらに平成23年度末までの延長が承認されています。この制度を運用するビームラインはBL14B2、BL19B2、BL46XUの3本ですが、これらのビームラインに限定して申請される重点産業利用課題に対して2007B期から利用期を2期に分けて課題募集を行いました。

上記の四半期ごとの課題募集に加えて、産業利用に特化した上記3本のビームラインにおいて「1年課題」を導入しました。1年課題に採択された課題については、年4回の課題審査時には優先的にマシンタイム配分を行うことから、極めて重要かつまとまったマシンタイムを要する産業利用課題をじっくり推進できることとなりますが、採択課題数は現在のところ数件に留まっています。表1に、当産業利用分科会が扱う「一般課題」と「重点産業利用課題」の応募課題数、採用課題数および採択率の推移

表1 産業利用課題の申請と採択

利用期	重点産業利用課題			一般課題（分科会扱い）		
	応募	採択	採択率 (%)	応募	採択	採択率 (%)
2007B期	76	54	71.1	42	26	61.9
	54	47	87.0			
2008A期	97	80	82.5	32	26	81.3
	57	43	75.4			
2008B期	112	65	58.0	39	19	48.7
	88	30	34.1			
2009A期	109	79	72.5	33	23	69.7
	33	28	84.8			

をまとめます。

また平成19～20年度分科会からの特徴ある運用として、「利用報告書等の公開日延期」があります。通常は、実験終了から60日以内に利用報告書をJASRIに提出することが義務付けられていますが、産業界ではこれを厳密に適用しようとする、報告書の中にさまざまなノウハウを記述することを余儀なくされるために、せっかく良い結果が得られてもそれに対する知財権を確立する時間が確保できないこととなります。知財確保の手段には、「成果専有課題」として有償のマシントimeを取得すればよいのですが、知財確保さえ終了すれば公開できる課題に対してまでも常に費用を要することは、結果の必ずしも見えない研究課題であればあるほど企業として対処しにくい状況となりかねません。そういう企業の「対費用効果」重視の実態を最大限に反映できるものとして、成果非専有課題ではありますが、分野の特殊性から、提出された報告書の公開を延期できる制度（報告書提出時に所定の手続きを行い認められると公開が延期される）が採用されました。これによって、産業界からの課題申請はますます促進されるものと期待されています。

以上の種々の施策を実行することで、今日の産業界からの課題採択率が全体の20%近くになる勢いで、その実態はいまや世界の放射光施設からは羨望視されており、それに対する調査が行われていることも聞きます。今日そのような繁栄に至った影には、監督官庁の財政的支援もさることながら、上に述べたJASRIとりわけ産業利用推進室のスタッフの皆さんの日頃の努力を無視できないものと思慮され、われわれ審査委員一同敬意を表します。また、お忙しい中にも関わらず四半期ごとの審査のためにこの西播磨までご足労をお掛けした審査委員の皆様、どうも2年間ご苦勞様でした。

松井 純爾 MATSUI Junji

(財)ひょうご科学技術協会 兵庫県放射光ナノテク研究所

〒679-5165 たつの市新宮町光都1丁目490-2

TEL : 0791-58-1452 FAX : 0791-58-1457

e-mail : matsui@hyogosta.jp

SPring-8学術国際評価委員会 (SPARC 2008) 報告

独立行政法人理化学研究所
財団法人高輝度光科学研究センター
S P A R C 実行委員会事務局

大型放射光施設SPring-8は、1997年に供用を開始して以来、様々な活動に広く利用されており、2008年秋には創設11周年を迎えた。この間、施設の運営全般に関する評価等、様々な国際評価を受けてきたところであるが、今般、主として学術を中心に、SPring-8の利用成果について国際的レビュアーの評価を受け、施設の果たした意義、役割を検証するとともに、今後の施設運営、利用促進業務の展開への参考とするため、SPring-8学術国際評価委員会 (SPring-8 Academic Review Committee、略称SPARC) を、平成20年11月17日～19日の3日間、SPring-8において開催し、同評価委員会による評価を受けた。評価委員にご就任いただいた方々 (リスト中、敬称略) は次のとおりである。

[委員会メンバー]

委員長 福山 秀敏 (東京理科大学、教授)
副委員長 Gerhard Materlik (Diamond Light Source, CEO)
委員 Chi-Chang Kao (NSLS, BNL, Chair)
委員 Janos Kirz (Advanced Light Source, Scientific Advisor)
委員 Sine Larsen (ESRF, Director of Research)
委員 Dennis M. Mills (APS, Argonne National Laboratory, Deputy Director)
委員 Claude Lecomte (Nancy University, Director)
委員 Judith A. K. Howard (Durham University, Head of Department)
委員 So Iwata (Imperial College London, David Blow Chair of Biophysics)
委員 太田 俊明 (立命館大学、教授)
委員 藤井 保彦 (日本原子力研究開発機構、部門長)
委員 鈴木 謙爾 (東北大学、名誉教授)

また、同評価委員会のプログラム (概略) は次のとおりであった。

November 16 (Sunday)

20:00 Brief Meeting (Closed)

November 17 (Monday)

08:00 Breakfast Meeting
09:00 Welcome Address (Dr. Akira Kira)
09:10 Opening Remarks (Prof. Hidetoshi Fukuyama)
09:20 General Introduction (Dr. Hideo Ohno)
10:00 SPring-8's Impacts on Synchrotron Radiation Instrumentation (Dr.Tetsuya Ishikawa)
11:00 Structural Biology at SPring-8 (Dr.Takashi Kumasaka)
11:40 Model to Real Target: Lipid Structural Biology as an Applied Science (Dr.Masashi Miyano)
12:05 Structure of a Biological Macromolecular Nanomachine, the Bacterial Flagellum (Prof. Katsumi Imada)
14:10 Imaging and Diffraction Studies in Medical and Biological Sciences (Dr.Naoto Yagi)
14:50 Structural Chemistry in Synchrotron Radiation Science & Technology (Dr.Masaki Takata)
15:30 Chemistry of Nanoporous Materials (Prof. Susumu Kitagawa)
16:20 In-Situ Time-Resolved Dynamic Surface Events on the Pt/C Cathode in a Fuel Cell under the Operating Conditions (Prof.Yasuhiro Iwasawa)
16:45 Soft X-ray Photochemistry at BL27SU (Prof. Kiyoshi Ueda)
17:10 Discussion

November 18 (Tuesday)

09:00 Structural Materials Science Research (Dr. Masaki Takata)
09:40 Structural Studies by Powder Diffraction at SPring-8 (Prof.Eiji Nishibori)
10:05 Structure Science of Strongly-Correlated Electron Systems (Prof.Takahisa Arima)

- 10:30 Recent Progress in Polymer Science at SPring-8 (Prof.Atsushi Takahara)
 11:15 Spectroscopy for Investigating Properties and Functions in Materials Science (Dr.Junichiro Mizuki)
 11:55 High Resolution Inelastic X-ray Scattering (Dr.Alfred Baron)
 13:40 Electronic Structure of Soft Materials Studied by Soft X-ray Emission Spectroscopy (Dr.Shik Shin)
 14:05 Magnetic Materials (Dr.Motohiro Suzuki)
 14:30 Recent Advances in Earth and Planetary Sciences (Prof.Tetsuo Irifune)
 15:10 Environmental Studies at SPring-8 (Prof.Yoshio Takahashi)
 15:50 Industrial Research at SPring-8 (Dr.Yoshio Watanabe)
 16:50 Discussion and Drafting
 20:30 Discussion and Drafting (cont'd)

November 19 (Wednesday)

- 09:00 Discussion and Drafting (cont'd)
 14:15 Brief Review Announcement (Prof.Hidetoshi Fukuyama)
 14:45 Reciprocal Address (Mr.Nobuo Fujishima)
 15:00 Adjourn

同評価委員会から提示された報告書の概要（ここでは、スペースの関係上Executive summaryのみ掲載）を以下に掲げる。
 （※報告書の全文については、SPring-8のホームページ（<http://www.spring8.or.jp/ja/support/>）をご覧ください。）

SPring-8学術国際評価委員会
 (SPARC2008)

会議報告

開催日：2008年11月17日～19日
 場所：SPring-8 上坪講堂

Executive summary

The results of the assessment of the scientific achievements

made by SPARC are presented first, followed by the general recommendations.

[A] Outstanding achievements

*** In-vacuum Undulator Sources**

By placing the magnet structure inside the vacuum chamber, the undulator gap can be reduced, and hence much shorter magnetic periods can be built without compromising the strength of the magnetic field. This extends the energy-range of undulators at SPring-8 and all other light sources. The brilliant success of this approach has been leading the way for other facilities and for new sources with medium size accelerators which nowadays even operate at smaller emittance than the first 3 facilities, APS, ESRF and SPring-8. It is also worth pointing out that this concept promises presently a cost saving option for future XFEL sources. Clearly, this development has had a profound worldwide impact.

***Advanced Beamline Technology**

From the start the SPring-8 beamline team has tried to develop new beamline concepts using the source properties in the most optimised way. This has led not only to new designs of monochromators and polarisers, but also to new measurement strategies such as a 1km beamline, modulation spectroscopies and several more.

*** Structural Studies on Membrane Proteins**

It is known that up to 30% of human proteins are located in the cell membrane. These membrane proteins play crucial roles in many biological functions and are of key importance for medicine. We recognized that research on Ca²⁺-ATPase, bovine Rhodopsin, bacterial multidrug efflux transporter are truly outstanding and to the highest international standard. High flux X-ray beams at BL41XU and BL44XU were essential for these experiments.

*** Structural Studies on Macromolecular Assemblies**

The study of macromolecular assemblies is a particular challenge for structural biology. The flagellum is a huge molecular complex made of 20 to 30 thousand subunits containing about 30 different proteins. High resolution X-ray structures of flagellar component proteins were solved using the brilliant X-ray beams at BL41XU and

BL44XU. By combining these single crystal X-ray results with the low resolution structures obtained using cryo-EM and X-ray fibre diffraction, the structures of three distinct parts of the flagellum were determined.

***Real-time SAXS Analysis of Periodosome**

The process of assembly/disassembly of the periodosome (a multimeric complex of Kai proteins) was followed in real time by SAXS experiments at BL45XU, which could indeed verify that this was controlled by the phosphorylation of one of the Kai proteins and provided an overall picture of the periodosome in its different states. This real time elucidation of the circadian clock mechanism by Small Angle X-ray scattering is a unique example of the application of real time SAXS experiments. Other examples include the successful investigation of protein folding.

*** Motion of Potassium Channel revealed by Single Molecule Tracking**

By using a novel technique based on monitoring the movements of a gold nanoparticle attached to the KscA potassium channel and irradiating it with white X-radiation, the motion of the protein could be monitored in real time by following the motions of the diffraction spots from the gold crystal. These experiments showed how the potassium channel upon gating was twisted around the pore and that gating could be prevented by adding an open-channel blocker. Single molecule tracking opens unique opportunities to study molecules in action and this was made possible on BL44B2.

*** Rational Design of Nanoporous Materials with Chemical Functionality**

An impressive range of new metal-organic frameworks (MOFs) and Porous Coordination Polymers (PCPs) compounds exhibiting specific chemical functionalities have been synthesized. These compounds have significant commercial potential as potential gas storage, as well as catalytic, media for clean and renewable energy solutions. This program benefits and interplays synergistically with the world-leading small molecule crystallography program at BL02B2.

*** Probing Bulk States of Correlated Electron Systems by High-Resolution Resonance Photoemission**

At a helical undulator beamline, equipped with a varied line space grating monochromator, high-resolution and high-photon flux soft X-ray beamline was realized at BL25SU. This has been successfully utilized in soft-X-ray resonance photoemission experiments of strongly correlated systems. Thanks to a much longer escape depth, bulk electronic states were observed, which previously had been revealed only weakly with a low photon energy photoemission spectroscopy (PES). These results demonstrate the effectiveness of high energy, high resolution PES for the study of strongly correlated 4f electronic states.

*** Phase Change Mechanism of Rewritable Optical Media**

X-ray diffraction pinpoint measurements at BL40XU demonstrate the interest in time-resolved X-ray diffraction for academic and industrial use. Optical recording on DVD media is due to the amorphous to crystalline phase transition of the $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ (GST) and $\text{Ag}_{3.5}\text{In}_{3.8}\text{Sb}_{75.0}\text{Te}_{17.7}$ (AIST) materials. A direct measurement of the crystallization processes has been studied on a 0.32 micron surface of the DVD itself at nanosecond time-resolution. Comparison between GST and AIST suggests that crystal growth control may be a key for designing faster phase change materials. The quality of the micro beam is paramount for investigating the ultra fast physics of photo-and thermo-excited phase transitions or chemical reactivity, by time-resolved studies.

*** Post-perovskite Phase of MgSiO_3 at 120GPa: Nature of the Mantle-Core Boundary**

Under the high-pressure and high-temperature conditions (125GPa, 2,500K) corresponding to a 2,700km depth at the mantle-core boundary, where the D" seismic wave velocity discontinuity is observed, the crystal structure of the post-perovskite phase of MgSiO_3 was successfully analysed, based on the *in situ* X-ray diffraction measurements at the state-of-the-art high-pressure station BL10XU. This newly-solved crystal structure has a striking high-density layered-structure. This feature can solve successfully long standing mysteries, such as the discontinuous seismic change and the seismic anisotropy in the D" layer.

*** *Advancing the Understanding of Automobile Exhaust Gas Catalysts***

Researchers from Toyota are advancing their understanding of Ceria Zirconia – a 3-Way automotive exhaust catalyst. Extended X-ray absorption fine structure (EXAFS) measurements were made on the Ce K-edge (40.45keV) and Zr K edge (18keV) at BL01B1 and BL16B2 to understand the local structure around these atoms and a clear relationship between the oxygen storage/release capacity of the material and its local structure was determined. Through the end of 2006, over 30 million Toyota vehicles have been fitted with this type of exhaust catalyst. This, and other work, clearly has made an impact on Toyota as they are now in the process of constructing an insertion device beamline (BL33XU) at the SPring-8 facility.

In other work on catalysis, scientists from Daihatsu are using BL14B1 to further their understanding of so-called intelligent catalysts with the goal of developing a more durable exhaust gas catalyst. They found that precious metal ions such as palladium, entered and exited the ceramic crystals repeatedly as if they had “intelligence”, and that the ions did not grow larger in size which can reduce the efficiency of their catalytic activity. This information has allowed Daihatsu to achieve a substantial reduction of palladium in their automotive catalysts.

These two examples clearly demonstrate the fact that the basic research with strong motivation can lead to real break-through in applications. Such efforts should be encouraged more.

*** *Interfacial Magnetism between FM / AFM Bilayers in Magnetic Sensor Heads***

It is the goal of many hard disk drive manufacturers to reach a recording density of 1 Tb/in². With this increase in density, instabilities in the exchange coupling between the ferromagnetic (FM) / antiferromagnetic (AFM) bilayers have been seen where the magnetization in the ferromagnetic layer has changed unexpectedly. Higher robustness is required in the fidelity of the data on hard drives and so experiments were performed at BL25SU to better understand the mechanism of exchange coupling and the control of magnetic structures at FM / AFM interfaces.

Previously the existence of pinned interfacial AFM spins had been reported, but the mechanism that stabilises this process was unclear. This work verified the existence of pinned interfacial spins in the anti-ferromagnetic layer.

[B] *General Recommendations on Future Plans*

*** *Revolutionary Instrumentation Development***

Relying on the development (together with Osaka University) of the Elastic Emission Machining of mirrors to reach atomically smooth surfaces, a microfocus of 48nm × 36nm has already been demonstrated on the 1km beamline, with remarkably low stray scatter. Furthermore, focusing to 8nm has been demonstrated in one dimension. This is clearly a remarkable record. Particularly exciting plans were announced to extend this technology to the 1nm level by the use of multilayers. In fact, a Kirkpatrick-Baez microprobe with any spot size in the sub-10nm range will be revolutionary!

*** *Compact XFEL***

The use of a thermionic gun followed by several bunch compression stages, a C-band warm linac and micro-undulators as emitters, was considered by many specialists, again similar to the in-vacuum undulator approach in the early 90's, a high risk approach. A prototype was built, which has demonstrated brilliantly the viability of the approach, and is now used as a successful user facility with a 20 – 25eV FEL. Knowing that the prototype is working, the opportunity to realise a short and cost efficient version of an XFEL has become even higher. There are plans to use the FEL as a pump, to be combined with beams from SPring-8, as a stroboscopic probe of time-evolution. This will be a unique capability. Furthermore, electron bunches from the linac will also be available to be injected into SPring-8 to create capabilities for very short X-ray pulses. This would give additional unique scientific opportunities.

*** *Improvement of life-science BL***

More and more complex biological systems will be targeted in the future that will require the use of different synchrotron radiation based techniques, *e.g.* diffraction, small angle scattering and imaging. The combination of techniques in the study of biological systems is already

taking place and it is important that SPring-8 continues to facilitate applications of complementary methods. Structural biology evolves towards the study of more and more complex systems that are characterized by small and poorly diffracting crystals. It is therefore necessary to examine many crystals of the same sample to find the one most suitable for the measurements.

The proposed improvements of the MX beamline complex, that aims at creating a beamline portfolio, with each beamline fulfilling a specific role, seems best suited to meet the demands of structural biology in the future and to keep the macromolecular crystallography at SPring-8 at an internationally competitive level.

*** *Theoretical Modeling***

Due to their quality, the experimental results sometimes deserve a more thorough theoretical approach, as for example the pioneering work on myoglobin. Similarly, combined with MEM, systematic use of multipolar analysis of electron density would allow better description of inter-atomic interactions and bonding.

*** *High Resolution Inelastic X-ray Scattering***

At BL35XU non-resonant meV resolved Inelastic X-ray Scattering should be developed in the future in order to investigate atomic scale correlations in electronic excitations. This requires the construction of a new beamline which will enable important higher resolution measurements of electronic excitations.

*** *Synthesis of Nano-Polycrystalline Diamond: Potential Applications for HPT Experiment***

A nano-polycrystalline diamond, named "HIME-DIA", was successfully synthesised with a special capability of hardness exceeding diamond and low thermal conductivity, potentially accessible to the center of the earth (364GPa, 5,500K). It will benefit also fields such as material and environmental sciences.

2005A、2005B期実施開始の長期利用課題の事後評価について

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

長期利用課題として2005Aまたは2005B期に採択された4課題は、2007Bまたは2008A期に終了しましたので、長期利用分科会により以下のとおり事後評価が行われました。

事後評価は、SPring-8シンポジウム（平成20年10月30日～11月1日開催）で実施された長期利用課題報告を、長期利用分科会委員がヒアリングしたあと評価を行い、利用研究課題審査委員会で評価結果を取りまとめました。以下に対象長期利用課題の評価結果を示します。研究内容につきましては、実験責任者の執筆により、143ページの「最近の研究から」に掲載しています。

1. ポストスケーリング技術に向けた硬X線光電子分光法による次世代ナノスケールデバイスの精密評価

実験責任者	財満 鎮明（名古屋大学）
採択時課題番号	2005B0005
ビームライン	BL47XU（2005B-2008A）
配分総シフト	138シフト

〔評価〕

本長期利用課題は、硬X線光電子分光（HX-PES）法を‘ポストスケーリング技術’開発に活用することを目指し、特に次世代MOSFETにおけるナノ多層構造および界面の精密評価を行うことを具体的な目標としたものである。その結果、HX-PESの特性を生かし非破壊で埋もれた界面や多層構造内部の化学結合状態の評価や電子物性の解析を行い、HX-PESが次世代デバイス評価に有効であることを示すとともに、次世代プロセス技術の基礎に大きな貢献をしている。

MOSFETゲートスタック構造に関しては、金属ゲート/絶縁膜、絶縁膜/半導体基板などの界面遷移領域における化学結合状態の深さ分析の実現による界面反応などの解明、SiやAl酸化物、希土類系金属

酸化物などのエネルギーバンド構造の精密評価による高誘電率絶縁膜開発指針への貢献などが主要な成果としてあげられる。更にGe/酸化物界面のGeの挙動の解明もGeチャンネル系デバイスの開発に寄与するものである。一方Siナノクラスターの電子構造評価などは、新材料・新規構造などの評価においてもHX-PESがユニークな情報を与えるものであることを具体的に示した。ただし初期に計画していた顕微分光については今後の課題として残されている。

この間、成果を9報の報文として発表し、その他プロシーディングス9件、招待講演を含む極めて多数の学会発表（66件）を活発に行っている。また応用物理学会において本課題に直接関係したシンポジウムを開催している点など、情報発信の面でも評価できる。

以上のように本長期利用課題は、HX-PES技術が‘ポストスケーリング技術’における界面や多層構造の化学状態や電子状態などの情報を与えることを明快に示し、その優れた成果は応用物理学の学術的価値にとどまらず産業界への影響も大きいものがある。今後この分野の一層の発展を期待させるものである。

2. 時分割二次元極小角・小角X線散乱法によるゴム中のフィラー凝集構造の研究

実験責任者	雨宮 慶幸（東京大学）
採択時課題番号とビームライン	2005B0003（BL20XU）/ 2008B0004（BL40B2）（2005B-2008A）
配分総シフト	126シフト（BL20XU）、69シフト（BL40B2）

〔評価〕

本長期利用課題は、2次元極小角X線散乱（2D-USAXS）と2次元小角X線散乱（2D-SAXS）を組み合わせた時分割小角散乱測定法の高度化を行い、それをを用いてゴム中のフィラーの凝集構造およびゴム変形時のフィラー挙動の解析を行うことを目標に

したものである。

BL20XUにおいて、極小角散乱と広角散乱の同時測定システムを構築すると同時に小角分解能の向上を図り、またX線検出器のダイナミックレンジの拡大努力を上記ビームラインの他BL40B2においても行った結果、構造スケールでは数nmから数mmにわたる3桁の領域をカバーした時間分解能数百ミリ秒の小角散乱システムの高度化に成功したことは高く評価できる。更に、このシステムを用いて単分散シリカ粒子を充填したゴム試料の測定を行うことにより3次元構造因子を得、更にReverse Monte Carlo法を用いてナノ粒子配置の可視化に成功した。その結果、ゴム延伸下での構造因子の異方性の増加などのデータが得られたのは応用的見地からも価値が高い。一方現実のゴム材料に対しては、フィルターの階層的凝集構造に注目し、ゴム延伸率と凝集塊の慣性半径や応力の解析を行っている。解析などは現在進行中である。

研究成果は4報の報文にまとまっており、招待講演を含んだ口頭発表も活発に行われている。応用上も興味がある成果が得られているので、新聞発表なども含めて今後の一層の情報発信にも期待したい。

以上のように、本長期利用課題で2D-USAXSと2D-SAXSシステムの高度化を完成させたことは、高輝度光源を用いた小角散乱測定解析法の確立に大きな成果を上げたといえる。本システムは今後多くの高分子材料研究に利用されると思われ、波及効果も大きい。更にこのシステムによる、ゴム中のフィルターの凝集構造とその挙動に関する研究成果は、産業界への貢献も期待される。

3. Phase-contrast imaging of lungs

実験責任者	Rob Lewis (Monash University)
採択時課題番号	2005B0002
ビームライン	BL20B2 (2005B-2008A)
配分総シフト	90シフト

〔評価〕

本長期利用課題は、位相コントラストの手法を用いた新しい肺の撮像法を確立することにより、新生児の肺機能に関する医学の基本問題、特に出生時に気道が初めて吸気を行う過程を実時間で観測し、その機構解明を行うことを目的としている。

申請者らのグループはウサギの肺の鮮明なin vivo観察とさらにはX線位相回復に基づく肺体積変

動の測定に成功し、同時に医学的定量測定を行った。気道からの液体の排除過程が吸気の活動と密接に関係していることを初めて実験的に明らかにした点は特筆すべき点である。これらの研究成果に基づき、申請者らはさらに人工呼吸器を取り付けた早産児(ウサギ)の画像取得に成功し、また呼吸に影響を与える主要なパラメータに関する実験から気道からの液体の排出過程と早産児のエアレーションの過程を初めて明らかにした。さまざまな実験上の工夫を行うことにより、これらの定量的なその場観察実験が成功している。また動画から、肺のガス体積の領域依存性の評価法や、呼吸中の肺の拡張速度を定量化する方法などの開発を行った。

この間の成果は14報の報文(含む投稿中5報)にまとめられ、20回を超える招待講演を行うなど極めて高いアクティビティを示している。

以上、本長期利用課題による研究成果は初期の目標を超えており、社会的なインパクトも大きく、高く評価できる。様々な分野の研究者の共同研究も有機的に進められており、本成果に関しては医療関係者からも興味を持たれている。このように本課題は、研究対象・実験技術・解析・成果・波及効果などの面で満足すべきものである。

4. Measurements of SuperRENS Optical Memory Material Properties

実験責任者	Paul Fons (産業技術総合研究所)
採択時課題番号とビームライン	2005A0004-LX-np (BL01B1, 2005A-2007B) / 2006A0011 (BL39XU, 2006A-2007B)
配分総シフト	48シフト (BL01B1)、93シフト (BL39XU)

〔評価〕

本長期利用課題は、光記憶ディスク材料のGe₂Sb₂Te₅ (GST)を中心に光誘起相転移による局所秩序の変化を静的および動的XAFSを用いて測定し、相転移構造変化の機構を解明するとともに、新規デバイス材料開発の指針を得ることを目的としている。

静的XAFS測定では基礎的なデータ取得を目標とし実験を進め、XAFSの温度依存性の解析から相転移機構についての情報が、またGSTの液体相の局所秩序の解析からアモルファス相との類似性が指摘されており、Super-RENSの記録機構についての新たな知見が得られている。また圧力効果についての検討のため、高圧下での測定も行われている。一方動

的過程を追究するために150psの時間分解能および2mmの空間分解能を持つ動的マイクロXAFS実験システムを開発し、レーザー照射によるGeのXAFSスペクトルの変化やレーザー照射と同期したwhite line強度データの取得などに成功している。成果の情報発信はほぼ満足すべきものと認められる。

以上本課題では、静的・動的XAFSを駆使して申請者がこれまで発展させてきた光相変化物質のレーザー照射による構造変化の解析を更に進展させ、その機構の解明を行っており、初期の目的をほぼ達成している。特にサブナノ秒時間分解マイクロビームXAFS計測という極めて高度な手法を開発し、高速光相転移を局所レベルで明らかにしつつある点は評価できる。新規材料評価の観点のみならず相転移の基礎的な理解の面からも興味深い成果を上げている。本研究は光ディスク材料の開発研究に新しい方向性を示し、産業界への大きな寄与があると認められる。また本研究で開発された手法は類似物質の評価・解析手法として有用であると考えられ、波及効果もある。

2007A採択長期利用課題の中間評価について

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

2007A期に長期利用課題として採択となった2件の課題の中間評価実施結果を報告いたします。長期利用課題の中間評価は、実施開始から1年半が経過した課題に対して、提出書類をもとに成果報告を行い、3年目の実験実施有無の判断を行いました。以下に対象課題のコメントと成果リストを示します。

1. 高時間・空間分解能X線イメージングを用いた凝固・結晶成長過程における金属材料組織形成機構の解明

実験責任者名	安田 秀幸 (大阪大学)
採択時の課題番号	2007A0014
ビームライン	BL20B2
評価結果	3年目を実施する

〔評価コメント〕

本課題は、金属材料の凝固・結晶成長プロセスにおける組織形成過程のその場観察を高輝度X線による高分解能イメージング手法により実現し、凝固組織や欠陥の形成機構を理解し、製造技術のブレークスルーに結び付けることを視野に入れた研究である。

採択時のコメントなどを反映させて、申請者らは実用上重要であるNi合金系やFe合金系の凝固過程のその場観察を成功させることを目標に実験を行ってきた。まず高融点金属の観察手法を確立するため、高温炉・試料セルなどの改良を進め、真空中または不活性ガス雰囲気中で1700℃までX線透過像の観察が可能なグラファイトを発熱体とした炉の開発に成功した。この炉を用いて、Fe-Si-Al合金のデンドライトの観察などを行い、更に技術的に困難とされてきた純鉄固液界面の吸収像による静的・動的X線透過像観察に成功した。このことから当初予定していた屈折コントラスト法の開発は本課題では行わないこととしている。論文等による外部発表はこれまでのところ必ずしも活発でないが、装置開発努力を成果に結びつけることが今後期待される。

これまでに開発した合金材料の凝固・結晶過程の

観察法を基に3年目の計画を実行し、最終年において所期の目的の一つである2元合金の2次元濃度分布を評価する定量的観察手法を確立することを期待したい。またすでにデンドライトの成長過程などのリアルタイム観察にも成功しているが、実験と解析を進め、成長初期過程の理論・モデルとの比較による合金系凝固過程の理解の進展も期待したい。予定されている装置や観察方法の改良も一層進めてほしい。

〔成果リスト〕

- [1] H.Yasuda, Y.Yamamoto, N.Nakatsuka, M.Yoshiya, T.Nagira, A.Sugiyama, I.Ohnaka, K.Uesugi, K.Umetani, "In-situ observation of solidification phenomena in Al-Cu alloy and Fe-Si-Al alloy", International Journal of Cast Metal Research (accept)

2. Nuclear Resonance Vibrational Spectroscopy (NRVS) of Iron-Sulfur Enzymes for Hydrogen Metabolism, Nitrogen Fixation, and Photosynthesis

実験責任者名	Stephen Cramer (University of California Davis)
採択時の課題番号	2007A0015
ビームライン	BL09XU
評価結果	3年目を実施する

〔評価コメント〕

本課題は、生体にとって重要な役割を担っている鉄硫黄 (Fe-S) 酵素であるニトロゲナーゼやヒドロゲナーゼの構造と活性作用を、Feサイトの局所振動モードを反映する核共鳴振動分光法 (NRVS) により明らかにしようとする実験及び解析法の開発を含んだ独創性の高い開発研究である。このグループは前長期利用課題から継続的にNRVS法の生体高分子への適用可能性の検証を行ってきた。本課題ではこれらの酵素の活性作用、すなわち触媒反応過程での構造変化、基質と阻害剤の結合部位などを明

らかにすることを目的にしている。

これまで、NRVS法固有の特長を他の実験手法との比較検討を行うことにより実証し、また分子シミュレーション法をニトロゲナーゼの解析に応用し、その精度の評価も行っている。ヒドロゲナーゼ (“Hmd”) においては予測されなかったFe-O伸縮モードが観察されており、今後同位体効果なども含めて研究を進めることにしている。ニトロゲナーゼ単結晶試料に対しては結晶方位依存性データの解析を進めて、またCOと結合したニトロゲナーゼのNRVSの変化の実験と解析も進めている。初期申請に計画されたNRVS/SRPAC実験は採択時のコメントにより本課題では行わないことにしている。すでに成果は4報の報文としてまとめられており、学会発表も活発に行われていることがみてとれ、研究は順調に進んでいると思われる。

最終年には、ニトロゲナーゼのCOまたはN₂との複合体や誘導体、光分解試料などのNRVS解析、さらにはNi-Fe及びFe-Feヒドロゲナーゼの解析などが予定されている。これらの計画はこれまでの発展から順当なものと考えられる。前長期利用課題を含めて6年間の研究の集大成の最終年は、これまでの成果を一層推し進めるものと考えられ、NRVS情報の一層の正確性の向上と生体高分子評価法の確立を期待したい。なお、本中間評価は提出された長期利用課題中間評価用書類及び関係書類により行われた。

[成果リスト]

- [1] Tan, M.-L.; Bizzarri, A. R.; Xiao, Y.; Cannistraro, S.; Ichiye, T.; Manzoni, C.; Cerullo, G.; Adams, M. W. W.; Francis E. Jenney, J.; Cramer, S. P. "Observation of Terahertz Vibrations in *Pyrococcus furiosus* Rubredoxin via Impulsive Coherent Vibrational Spectroscopy and Nuclear Resonance Vibrational Spectroscopy – Interpretation by Molecular Mechanics", *J. Inorg. Biochem.*, 2007, 101, 375-384. (Cramer-180)
- [2] Guo, Y.; Wang, H.; Xiao, Y.; Vogt, S.; Thauer, R. K.; Shima, S.; Volkens, P. I.; Rauchfuss, T. B.; Pelmenschikov, V.; Case, D. A.; Alp, E.; Sturhahn, W.; Yoda, Y.; Cramer, S. P. "Characterization of the Fe Site in Iron-Sulfur Cluster-Free Hydrogenase (Hmd) and of a Model Compound via Nuclear Resonant Vibrational Spectroscopy (NRVS)", *Inorg. Chem.*, 2008, 47, 3969-3977. (Cramer-187)

- [3] Xiao, Y.; Tan, M.-L.; Ichiye, T.; Wang, H.; Guo, Y.; Smith, M. C.; Meyer, J.; Sturhahn, W.; Alp, E. E.; Zhao, J.; Yoda, Y.; Cramer, S. P. "Dynamics of *Rhodobacter capsulatus* [2Fe-2S] Ferredoxin VI and *Aquifex aeolicus* Ferredoxin 5 via Nuclear Resonance Vibrational Spectroscopy (NRVS) and Resonance Raman Spectroscopy", *Biochem.*, 2008, 47, 6612-6627. (Cramer-188)
- [4] George, S. J.; Igarashi, R. Y.; Xiao, Y.; Hernandez, J. A.; Demuez, M.; Zhao, D.; Yoda, Y.; Ludden, P. W.; Rubio, L. M.; Cramer, S. P. "EXAFS and NRVS Reveal that NifB-co, a FeMo-co Precursor, Comprises a 6Fe Core with an Interstitial Light Atom", *J. Am. Chem. Soc.*, 2008, 130, 5673-5680. (Cramer-189)

2009A採択長期利用課題の紹介

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

今期は2件の長期利用課題が採択されました。採択された課題の評価および実験責任者による研究概要を以下に紹介します。

1. 脳組織の位相差CTによる可視化～神経可塑性の可視化、脳疾患病態解明および神経脳細胞移植への応用

実験責任者名	小野寺 宏 (国立病院西多賀病院)
採択時の課題番号/BL	2009A0021 (BL20B2)
	2009A0023 (BL20XU)
評価結果	採択する

〔評価コメント〕

本課題は、X線干渉計を用いた位相差CTの、脳組織イメージングへの応用を目的とするものである。神経科学研究に不可欠な3次元脳地図作製、疾患モデル動物における病変の解析と神経細胞移植にかかわる神経可塑性の画像化、そして脳卒中や神経難病の病巣の解析を具体的な研究目標としている。

申請者らはこれまで重点研究課題などにより脳内組織の位相差CTイメージングを試みてきており、本課題はその結果に基づいた提案になっている。目的とされる研究テーマは医学的に重要かつ先端性に富んでいる。高分解能イメージングはSPring-8利用研究にふさわしいものであり、積極的な展開を期待したい。また本研究の移植神経細胞に関するイメージング部分は、本申請者を研究代表者とするCREST採択課題（平成20年～26年）の中核を成しており、計画目標・研究計画も明確である。

本課題は位相差CTの高度な応用研究と位置付けられ、また先端的な神経細胞移植法の確立を目指した開発研究として社会的な意義も認められる。長期利用分科会における審議の結果、本申請を選定とした。

〔実験責任者による研究概要〕

「本研究の概要と目的」

本長期利用課題では、放射光以外の方法では困難な、脳脊髄疾患の非破壊3次元的病態解析を行う。すなわち放射光位相差CTを用いて以下の研究を行う。

- (a) これからの神経科学研究に不可欠な低歪みかつ高解像度の3次元脳地図の作成（ラットおよびマウス）。
- (b) 疾患モデル動物における病変や移植神経細胞、移植神経の脳内移動をガイドする磁性ワイヤの3次元局在解析および神経可塑性の画像化（申請者が研究代表者をつとめるCRESTプロジェクトにおいて必須の研究項目である）、ならびに脳卒中や神経難病における病巣の3次元局在把握と神経可塑性の解析。

〔期待される成果〕

脳研究において非破壊的な3次元撮像技術には大きな意義がある。本研究では放射光によるマウスとラット脳の歪みのない3次元脳地図が得られるが、組織密度というあたらしい視点からの高精度3次元脳地図として世界中から利用されるスタンダードデータになると期待される。脳を破壊せずに内部の病変部位を正確に知ることが可能となるので、後に必要な部位だけを切り出して特殊染色法や生化学的解析に有効に活用する技術が開発される。本研究により現行よりも高解像度の放射光CT撮像法が開発されるので、パーキンソン病等の疾患やモデル動物における3次元的な神経可塑性研究、神経疾患治療薬の迅速なスクリーニング、ならびに発達期脳における神経可塑性の研究において有用な解析技術が確立される。

2. Phase contrast X-ray imaging of the lung

実験責任者名	Rob Lewis (Monash University)
採択時の課題番号	2009A0022
ビームライン	BL20B2
評価結果	採択する

[評価コメント]

本課題は、肺のX線位相コントラスト・イメージングにより、早産時のエアレーションの最適化および成人の肺線維症や肺気腫などの病態生理学的解析を行うことを目的としている。また同時に、当該分野に必要な位相コントラスト・イメージの定量的解析法の開発を行うとしている。

本課題は同一申請者らによる前長期課題(“Phase-contrast imaging of the lungs”, 2005B-2008A)の一層の展開を目的とした提案であり、前課題での優れた実績から見て本課題での成果も大いに期待できる。設定された問題の生医学的意義は高く、特に早産時のエアレーションへの取り組みはユニークである。必要とされる空間的干渉性の観点から、SPring-8の必要性は高いと判断される。長期の研究目標の設定はこれまでの実績に基づいた明快なものであるが、難易度の高い生医学的研究テーマも含まれており、その成果に期待すると同時に、研究の進展を適切に評価していく必要がある。

以上のように本課題は位相コントラスト・イメージングのもっとも興味深い応用研究の一つである。新たな生医学的知見の発見につながる可能性を持った提案であり、研究の意義は高い。長期利用分科会における審議の結果、本申請を選定とした。なお、本課題の評価は前長期課題の事後評価および事前の質問書とその回答を参考に、提出された申請書により行われた。

[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 in adults and children and is the greatest cause of death and disease in newborn infants. To reduce the burden of these diseases it is necessary to greatly improve our ability to image the lung, particularly the small airways, which harbour much of the pathology caused by lung disease.

Phase contrast (PC) X-ray imaging exploits the variations in refractive index between biological tissues to increase the visibility of tissue boundaries. The lung is ideally suited to PC X-ray imaging because it is mainly comprised of air (~80% at end-expiration), divided by thin tissue structures (mainly water). The air-tissue interfaces provide large variations in refractive index,

which make the normally invisible air-tissue boundaries highly visible. PC X-ray imaging is the only imaging modality that can provide video speed images and also reveal the airways at the micron scale in live animals. In our previous studies at SPring-8 we have used PC X-ray imaging to study the dynamics of lung aeration in spontaneously breathing rabbit pups as well as mechanically ventilated pups that were born premature. Our results have provided a new understanding of how the lung normally aerates at birth and how to improve the ventilation of infants born very preterm.

Our proposed research program has two major objectives. The first is to exploit the major advances we have made in phase contrast X-ray imaging and experimental procedures to:

- a. Identify better ways to ventilate very preterm infants and,
- b. Study the onset and progression of adult lung diseases (fibrosis and emphysema).

Our second objective is to continue the development of imaging and analytical procedures that allow us to answer major biomedical questions in neonatal and adult lung biology.

Expected Outcomes:

Our research program can be separated into two closely inter-related and inter-dependent components. These include; (i) experiments focussing on important biomedical issues in lung biology and (ii) continued development of complex imaging and analytical techniques, which are required to address many of the questions we have raised.

The biomedical questions, upon which we will primarily focus, extend the research we began during our previous long term project and include experiments in adult lung disease models. Although our discoveries have advanced our understanding of lung aeration at birth, many questions remain unresolved and phase contrast X-ray imaging has the capacity to answer them. In particular, we need to know:

- (i) How lung aeration initiates the physiological changes, particularly the increase in pulmonary blood flow, that are essential for the transition to air-breathing at birth,
- (ii) More about the treatments and ventilation procedures that enhance lung aeration in mechanically ventilated very preterm infants and
- (iii) Which ventilation procedures injure under-developed (preterm) lungs and should be avoided.

Continued development and refining of our imaging and analytical techniques will greatly enhance our ability to answer these increasingly complex biomedical questions.

In particular, we will;

- (i) Further develop methods to measure regional lung motion using a technique called Particle Imaging Velocimetry (PIV) to detect movement abnormalities and regional shear stress during breathing,
- (ii) Develop imaging and analytical techniques that allow digital subtraction of the ribcage from lung tissue images to more accurately measure air volumes and track lung movement.
- (iii) Combine the conventional method of imaging blood circulation (angiography) with phase contrast X-ray imaging to investigate the relationship between lung aeration and pulmonary blood flow.

平成20年度の選定委員会の活動状況

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

「特定先端大型研究施設の共用の促進に関する法律」（平成6年法律第78号）に基づき、特定放射光施設（大型放射光施設（SPring-8））の利用促進業務（利用者選定業務及び利用支援業務の総称）を行う登録施設利用促進機関JASRIが設置する選定委員会は、施設利用研究に関し学識経験を有する者により構成され、JASRIが行うSPring-8の利用者選定業務に関し意見を述べる委員会である。SPring-8を取り巻く環境については、J-PARCや次世代スパコンなど、日本における大型共同利用施設の扱いが決まることになれば、これらの施設と連動した形でSPring-8の今後の方向が決まることになると思われる。また分野別では、産業利用分野においては多数の成果が出ていることによりSPring-8の社会的認知が高まっており、高度な研究施設が産業に活用され、その結果が社会に反映している事の実例を顕在化できている。今後は學術利用の分野で成果を示すため、何をすべきかをユーザーも、施設側も考える時期にある。このような環境下でSPring-8の利用者選定を行うにあたり、平成20年度は坂田委員長のもと、2回の選定委員会を開催した。

第6回選定委員会では、報告事項として提示した「萌芽的研究支援利用研究課題①への1年課題の導入」について、1年課題の導入がふさわしいとの意見があった。また異分野の人とも交流ができるような、人材の育成にもつながる制度とするよう意見があった。「産業利用ビームライン測定代行の本格実施」については、今後の需要予測や解析支援の導入について意見があった。サービスの程度や範囲について今後とも検討していく事となった。その他、「2008B期利用研究課題審査結果」「レーザー電子光ビームラインの契約期間満了に伴う評価及び次期計画検討評価結果」「法第12条枠課題の2007B期における実施報告」「登録機関利用活動評価」「重点研究課題“領域指定型”の現状と今後」について報告を行った。

第7回選定委員会では、SPring-8における今後の重点領域指定活用の方向性について議論を行った。国の「大型放射光施設（SPring-8）に関する中間評価報告」、第3期科学技術基本計画の重点領域、近年の社会的要請等を踏まえつつ、一層の戦略的な活用案を導き出すべく議論を行った。その中で既存のプログラムとの関係や、評価方法などについて指摘があった。また委員から、施設側は将来の科学技術を見据えた施策案を提示するよう意見があった。報告事項として提示した「産業利用Ⅱビームライン（BL14B2）におけるXAFS測定代行の実施状況」では、測定内容について質疑があった。その他、「SPring-8学術国際評価（SPARC）」「2009A期利用研究課題審査結果」「平成21年度指定パワーユーザーの選定結果」「タンパク質結晶メーリング測定サービス事業の「測定代行」利用制度への移行」について報告を行った。

第6回選定委員会

[日 時] 平成20年10月2日（木）14：00～16：00

[開催場所] 大手町サンケイプラザ3F 311号

[主な議題]

- (1) 2008B期利用研究課題審査結果について
- (2) レーザー電子光ビームラインの契約期間満了に伴う評価及び次期計画検討評価結果について
- (3) 萌芽的研究支援利用研究課題①への1年課題の導入について
- (4) 法第12条枠課題の2007B期における実施報告
- (5) 登録機関利用活動評価について
- (6) 産業利用ビームライン測定代行の本格実施について
- (7) 重点研究課題“領域指定型”の現状と今後について

第7回選定委員会

[日 時] 平成21年3月9日(月) 13:30~15:30

[開催場所] 大手町サンケイプラザ3F 312号

[主な議題]

- (1) 利用促進における重点領域指定活用の方向性について
- (2) SPring-8学術国際評価 (SPARC) について
- (3) 2009A期利用研究課題審査結果について
- (4) 平成21年度指定パワーユーザーの選定結果について
- (5) 産業利用Ⅱビームライン (BL14B2) におけるXAFS測定代行の実施状況について
- (6) タンパク質結晶メーリング測定サービス事業の「測定代行」利用制度への移行について

以 上

利用者選定に係る平成19-20年度委員会の委員名簿の公表

登録施設利用促進機関
財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

平成19-20年度の利用者選定のために設置した委員会委員名を公表します。審査の公平性を保つため任務中は非公開としており、審査の透明性の確保の観点から任務終了後に公表することとしています。

平成19-20年度 選定委員会
(委員長)
坂田 誠 国立大学法人名古屋大学 名誉教授
(委員長代理)
佐々木聡 国立大学法人東京工業大学 教授
(委員)
飯田厚夫 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 教授
尾形 潔 株式会社リガク 主幹部員
片桐 元 株式会社東レリサーチセンター 取締役
勝部幸輝 ファルマ・アクセス株式会社 代表取締役会長
栗原和枝 国立大学法人東北大学 多元物質科学研究所 教授
合志陽一 国立大学法人筑波大学 監事
鈴木謙爾 財団法人特殊無機材料研究所 理事長
高原 淳 国立大学法人九州大学 先端物質化学研究所 教授
中川敦史 国立大学法人大阪大学 蛋白質研究所 教授
藤井保彦 独立行政法人日本原子力研究開発機構 部門長

平成19-20年度 専用施設審査委員会
(委員長)
佐々木聡 国立大学法人東京工業大学 教授
(委員)
石川哲也 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長
大熊春夫 財団法人高輝度光科学研究センター

加速器部門長
太田俊明 立命館大学 総合理工学研究機構 SRセンター長
河田 洋 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究開発機構 教授
小杉信博 大学共同利用機関法人自然科学研究機構 教授
後藤俊治 財団法人高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門長
鈴木謙爾 財団法人特殊無機材料研究所 理事長
高田昌樹 財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門長
谷口雅樹 国立大学法人広島大学 教授
津浦伸次 財団法人高輝度光科学研究センター 安全管理室長
中川敦史 国立大学法人大阪大学 蛋白質研究所 教授
並河一道 国立大学法人東京学芸大学 教授
渡辺義夫 財団法人高輝度光科学研究センター 産業利用推進室長

平成19-20年度 利用研究課題審査委員会
(委員長)
飯田厚夫 大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 教授
(委員)
入船徹男 国立大学法人愛媛大学 教授
岩佐義宏 国立大学法人東北大学 教授
大熊春夫 財団法人高輝度光科学研究センター 加速器部門長
籠島 靖 兵庫県立大学 教授
黒岩芳弘 国立大学法人広島大学 教授
後藤俊治 財団法人高輝度光科学研究センター 光源・光学系部門長
高田昌樹 財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門長

田代孝二 豊田工業大学 教授
 田中庸裕 国立大学法人京都大学 教授
 津浦伸次 財団法人高輝度光科学研究センター
 安全管理室長
 中川敦史 国立大学法人大阪大学 教授
 平谷篤也 国立大学法人広島大学 教授
 松井純爾 兵庫県放射光ナノテク研究所 所長
 松原英一郎 国立大学法人京都大学 教授
 百生 敦 国立大学法人東京大学 准教授
 山田和芳 国立大学法人東北大学 教授
 横谷尚睦 国立大学法人岡山大学 教授
 渡辺義夫 財団法人高輝度光科学研究センター
 産業利用推進室長

平成19-20年度課題審査委員会分科会委員

◎分科会主査 ○小分科主査

[生命科学分科会]

<分科会1 (蛋白質結晶構造解析) >

◎○中川敦史 国立大学法人大阪大学 教授
 熊坂 崇 財団法人高輝度光科学研究センター
 副主席研究員

<分科会2 (生体試料小角散乱) >

○佐藤 衛 公立大学法人横浜市立大学 教授
 岩本裕之 財団法人高輝度光科学研究センター
 主幹研究員

<分科会3 (医学利用、バイオメディカルイメージング) >

○百生 敦 国立大学法人東京大学 准教授
 梅谷啓二 財団法人高輝度光科学研究センター
 主幹研究員

[散乱・回折分科会]

<分科会1 (構造物性 (単結晶、粉末結晶、表面界面、
 構造相転移)) >

○黒岩芳弘 国立大学法人広島大学 教授
 澤 博 国立大学法人名古屋大学 教授
 坂田修身 財団法人高輝度光科学研究センター
 主幹研究員
 木村 滋 財団法人高輝度光科学研究センター
 副主席研究員

<分科会2 (高圧物性、地球科学) >

○入舩徹男 国立大学法人愛媛大学 教授
 大石泰生 財団法人高輝度光科学研究センター
 主幹研究員

<分科会3 (材料イメージング (トポグラフィ、CT)) >

◎○籠島 靖 兵庫県立大学 教授
 八木直人 財団法人高輝度光科学研究センター

主席研究員

<分科会4 (非弾性X線散乱 (コンプトン散乱、核共
 鳴散乱、高分解能X線散乱)) >

○山田和芳 国立大学法人東北大学 教授
 櫻井吉晴 財団法人高輝度光科学研究センター
 副主席研究員

<分科会5 (小角・広角散乱 (高分子)) >

○田代孝二 豊田工業大学 教授
 堀江一之 財団法人高輝度光科学研究センター
 コーディネーター

[XAFS・蛍光分析分科会] (XAFS、蛍光X線分析、
 微量分析)

◎田中庸裕 国立大学法人京都大学 教授
 鈴木真一 警察庁 室長
 宇留賀朋哉 財団法人高輝度光科学研究センター
 副主席研究員

[分光分科会]

<分科会1 (固体電子分光物性、赤外物性、PEEM) >

○横谷尚睦 国立大学法人岡山大学 教授
 小林啓介 独立行政法人物質材料研究機構
 共用ビームステーション長

<分科会2 (光化学) >

◎○平谷篤也 国立大学法人広島大学 教授
 大浦正樹 独立行政法人理化学研究所
 専任研究員

<分科会3 (MCD (軟X線、硬X線)) >

○原田 勲 国立大学法人岡山大学 教授
 中村哲也 財団法人高輝度光科学研究センター
 主幹研究員

[産業利用分科会]

◎松井純爾 兵庫県放射光ナノテク研究所 所長
 鈴木謙爾 財団法人特殊無機材料研究所
 理事長

金谷利治 国立大学法人京都大学 教授
 梅咲則正 財団法人高輝度光科学研究センター
 主席研究員

二宮利男 財団法人高輝度光科学研究センター
 コーディネーター

[ナノテクノロジー]

◎川合眞紀 国立大学法人東京大学 教授
 岩佐義宏 国立大学法人東北大学 教授
 木村 滋 財団法人高輝度光科学研究センター
 副主席研究員

渡辺義夫 財団法人高輝度光科学研究センター
 室長

[メディカルバイオ分科会]

- ◎梶谷文彦 川崎医療福祉大学 教授
 加藤 紘 国立大学法人山口大学 名誉教授
 佐藤俊輔 藍野大学 教授
 八木直人 財団法人高輝度光科学研究センター
 主席研究員

[長期利用分科会]

- ◎飯田厚夫 大学共同利用機関法人高エネルギー
 加速器研究機構 教授
 大熊春夫 財団法人高輝度光科学研究センター
 部門長
 籠島 靖 兵庫県立大学 教授
 黒岩芳弘 国立大学法人広島大学 教授
 後藤俊治 財団法人高輝度光科学研究センター
 部門長
 佐藤 衛 公立大学法人横浜市立大学 教授
 高田昌樹 財団法人高輝度光科学研究センター
 部門長
 田中庸裕 国立大学法人京都大学 教授
 松井純爾 兵庫県放射光ナノテク研究所 所長
 横谷尚睦 国立大学法人岡山大学 教授
 渡辺義夫 財団法人高輝度光科学研究センター
 室長

平成19-20年度パワーユーザー審査委員会

(委員長)

- 坂田 誠 国立大学法人名古屋大学 名誉教授

(委員)

- 大野英雄 財団法人高輝度光科学研究センター
 専務理事
 高田昌樹 財団法人高輝度光科学研究センター
 利用研究促進部門長
 下村 理 大学共同利用機関法人高エネルギー
 加速器研究機構 物質構造科学研究所長
 松原英一郎 国立大学法人京都大学 教授
 渡辺義夫 財団法人高輝度光科学研究センター
 産業利用推進室長

SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター
研究調整部

◎平成21年2～3月の運転・利用実績

SPring-8は2月3日から3月16日までマルチバンチ及びセベラルバンチ運転で第6サイクルの運転を実施した。第6サイクルでは大きなトラブルも無く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）は約0.7%であった。

放射光利用実績については、実施された共同利用研究の実験数は合計364件、利用研究者は1,715名で、専用施設利用研究の実験数は合計170件、利用研究者は719名であった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第6サイクル（2/3（火）～3/16（月））

(2) 運転時間の内訳

運転時間総計 約980時間

①装置の調整及びマシンスタディ等 約213時間

②放射光利用運転時間 約762時間

③故障等によるdown time 約5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0.7%

(3) 運転スペック等

①第6サイクル（マルチバンチ及びセベラルバンチ運転）

・1/14filling + 12bunches

・11bunch train × 29

・160bunch train × 12（マルチバンチ）

・203bunches

・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 8GeV、～100mA

(4) 主なdown timeの原因

①RFキャビティの反射によるアボート

②ビームラインのMBS異常によるアボート

③ハッチドアの誤信号によるアボート

2. 利用関係

(1) 放射光利用実験期間

第6サイクル（2/6（金）～3/12（木））

(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 14本

理研ビームライン 7本

加速器診断ビームライン 2本

共同利用研究実験数 364件

共同利用研究者数 1,715名

専用施設利用研究実験数 170件

専用施設利用研究者数 719名

◎平成21年3月～4月の実績

SPring-8は3月17日から4月1日まで年度末運転停止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等を行った。

1. 年度末運転停止期間中の主な作業

(1) 線型加速器関係

①RFエージング

②電磁石電源点検

③その他作業及び定期点検

(2) シンクロトロン関係

①Syステアリング電磁石電源交換

②Sy冷却設備2次冷却水精密温調化

③その他作業及び定期点検

(3) 蓄積リング関係

①既設電磁石改造・保守点検

②新規ID/FE建設・保守点検

③新規BL建設

(BL03XU、BL07LSU、BL32XU、BL33XU)

- ④RF点検作業
- ⑤その他作業及び点検
- (4) ユーティリティ関係
 - ①電気設備保守点検作業
 - ②冷却水設備保守定期点検
 - ③空調用設備保守点検作業
 - ④防災設備保守点検作業
 - ⑤入館管理システム更新
 - ⑥無線LAN等ネットワーク整備
 - ⑦その他作業及び点検
- (5) 安全管理関係
 - ①放射線監視設備定期点検
 - ②特例区域設置
 - ③その他作業及び点検

◎平成21年4月の運転・利用実績

SPring-8は4月2日から4月23日までマルチバンチ及びセベラルバンチ運転で第1サイクルの運転を実施した。第1サイクルでは大きなトラブルも無く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）は約0.5%であった。

放射光利用実績については、実施された共同利用研究の実験数は合計188件、利用研究者は820名で、専用施設利用研究の実験数は合計86件、利用研究者は345名であった。

1. 装置運転関係

- (1) 運転期間
 - 第1サイクル（4/2（木）～4/23（木））
- (2) 運転時間の内訳

運転時間総計	約502時間
①装置の調整及びマシンスタディ等	約71時間
②放射光利用運転時間	約429時間
③故障等によるdown time	約2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0.5%
- (3) 運転スペック等
 - ①第1サイクル（セベラルバンチ運転）
 - ・11bunch train × 29
 - ・1/7filling + 5bunches
 - ・2/29filling + 26bunches
 - ・入射は20～40秒毎のTop-Upモードで実施。
 - ・蓄積電流 8GeV、～100mA

- (4) 主なdown timeの原因
 - ①ハッチドアの誤信号によるアボート
 - ②RF冷却水流量低によるアボート

2. 利用関係

- (1) 放射光利用実験期間
 - 第1サイクル（4/5（日）～4/23（木））
- (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	14本
理研ビームライン	7本
加速器診断ビームライン	2本
共同利用研究実験数	188件
共同利用研究者数	820名
専用施設利用研究実験数	86件
専用施設利用研究者数	345名

◎今後の予定

- (1) 4月24日から5月11日まで春の中間点検期間とし、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等を実施している。
- (2) 中間点検期間後の運転再開は5月12日からの予定で6月17日まで第2サイクルの運転を行う。但し、5月12日から5月15日まではマシン及びBL立ち上げ調整期間としユーザーへの放射光の提供は行わない予定である。詳細な運転条件については決定しだいユーザーにSPring-8のWWW等で報告する。

◎訂正（利用者情報2009年2月号Vol.14, No.1）
p.20

2. (2) ビームライン利用状況

2008年第5サイクル（08/11/12～12/12）の実験数と研究者数にあやまりがありました。以下のとおり訂正します。

共同利用研究実験数	318件
共同利用研究者数	1606名
専用施設利用研究実験数	131件
専用施設利用研究者数	554名

論文発表の現状

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 (2009年3月31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	~1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	total
Public Beamlines	BL01B1	XAFS (1997.10)	15	17	34	24	18	18	28	35	22	25	2	238
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis (1997.10)	7	3	9	15	15	10	13	10	7	6	1	96
	BL02B2	Powder Diffraction (1999. 9)		13	26	35	46	42	39	35	36	26	4	302
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research (1997.10)	7	9	13	17	8	22	12	8	9	5	2	112
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction (1999. 9)			6	15	8	18	12	20	36	17	7	139
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering (1997.10)	7	4	14	5	10	9	10	17	14	6	2	98
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering (1997.10)	5	5	4	10	13	7	6	10	9	9	2	80
	BL10XU	High Pressure Research (1997.10)	12	12	20	21	19	20	29	17	28	21	4	203
	BL13XU	Surface and Interface Structure (2001. 9)					7	12	20	15	18	25	5	102
	BL14B2	Engineering Science Research II (2007. 9)										1		1
	BL19B2	Engineering Science Research I (2001.11)					6	14	20	17	8	10	1	76
	BL20B2	Medical and Imaging I (1999. 9)		5	14	16	12	25	11	13	7	12		115
	BL20XU	Medical and Imaging II (2001. 9)				2	13	4	7	7	15	18	1	67
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid (1998. 4)	8	14	17	23	13	30	36	16	29	16	1	203
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry (1998. 5)	5	8	10	19	17	25	43	36	22	28		213
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction (1999. 9)		1	1	1	9	7	8	6	9	6	2	50
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering (2001. 9)		1	2		5	8	5	3	13	17	1	55
	BL37XU	Trace Element Analysis (2002.11)					1	12	11	9	12	7	1	53
	BL38B1	Structural Biology III (2000.10)			1	4	13	25	31	36	22	12	2	146
	BL39XU	Magnetic Materials (1997.10)	12	7	18	5	11	16	10	10	18	10	5	122
BL40B2	Structural Biology II (1999. 9)		1	16	24	30	31	30	27	29	15	4	207	
BL40XU	High Flux (2000. 4)	1	1	3	3	3	9	9	11	11	5	3	59	
BL41XU	Structural Biology I (1997.10)	15	14	21	30	35	49	53	50	43	25	3	338	
BL43IR	Infrared Materials Science (2000. 4)			5	1	5	6	10	5	7	12		51	
BL46XU	Engineering Science Research III (2000.11)		1		3	6	3	8	11	4	9	1	46	
BL47XU	HXPES・MCT (1997.10)	6	9	13	9	6	17	24	24	17	13	1	139	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics (1999. 3)			3	3	1	1	2	1	4		15	
	BL14B1	Materials Science (1998. 4)		2	2	9	5	1	3	3	4	1	30	
	BL15XU	WEBRAM (2002. 9)						4	4	8	6	5	27	
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy (2005. 9)									1	2	3	
	BL19LXU	RIKEN SR Physics (2002. 9)						1	3	1			5	
	BL22XU	Quantum Structural Science (2004. 9)							1	3		1	5	
	BL23SU	Actinide Science (1998. 6)		1	2	1	4	2	4	9	8	2	33	
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics (2002. 9)					1	1		3	1		6	
	BL44B2	RIKEN Structural Biology II (1998. 5)	1		2	2	1	2	3				11	
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I (1997.10)	1	2	6	5	9	11	5	6	10	2	2	59
Subtotal			102	130	259	302	352	462	509	483	476	373	57	3505
Contract Beamlines	BL08B2	Hyogo Prefecture BM (2005. 9)												0
	BL11XU	Quantum Dynamics (1999. 3)	2	3	3	2	3	7	7	7	10	4		48
	BL12B2	NSRRC BM (2001. 9)			1	3	16	20	22	3	2			67
	BL12XU	NSRRC ID (2003. 2)						1	5	6	6	8		26
	BL14B1	Materials Science (1998. 4)	2	2	4	7	5	7	5	3	3	9		47
	BL15XU	WEBRAM (2001. 4)			3	15	12	4	3	13	10	16	2	78
	BL16B2	Sunbeam BM (1999. 9)			9	3	1	1	2	6	2	2		26
	BL16XU	Sunbeam ID (1999. 9)		1	1	1	1	4	4	4	2	2		20
	BL22XU	Quantum Structural Science (2004. 9)						1	3	12	9	2		27
	BL23SU	Actinide Science (1998. 6)	3	2	13	11	11	13	5	5	5	5	4	77
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID (1998.10)	5	13	21	18	12	11	8	6	12	4		110
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9)						6	3	2	2	4		17
	BL33LEP	Laser-Electron Photon (2000.10)	4	3	3	2	1							13
BL44XU	Macromolecular Assemblies (2000. 2)			1	9	11	18	26	31	21	9	3	129	
Subtotal			16	24	59	71	74	92	93	98	84	65	9	685
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy (2005. 9)						2	5	4	7	17	2	37
	BL19LXU	SR Physics (2002. 9)	1		4	3	2	11	6	11	12	3		53
	BL26B1	Structural Genomics I (2002. 9)					2	18	35	22	19	19		115
	BL26B2	Structural Genomics II (2002. 9)					1	5	4	6	6	16		38
	BL29XU	Coherent X-ray Optics (2002. 9)		2	15	9	18	11	13	5	12	13	2	100
	BL44B2	Structural Biology II (1998. 5)	4	13	19	20	29	22	18	17	17	13		172
	BL45XU	Structural Biology I (1997.10)	7	17	16	14	21	20	17	16	13	11	1	153
Subtotal			12	32	54	46	73	89	98	81	86	92	5	668
Hardware / Software R & D			120	12	69	20	26	22	18	23	5	6	0	321
NET Sum Total			222	183	371	372	439	569	616	567	575	470	63	4447

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

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

このデータは論文発表登録データベース(http://www.spring8.or.jp/ja/users/intellectual_property/article/publicfolder_view)に2009年3月31日までに登録されたデータに基づいており、今後変更される可能性があります。

・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（2009年3月31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)	238	40	36	314
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis (1997.10)	96	11	18	125
	BL02B2	Powder Diffraction (1999. 9)	302	15	44	361
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research (1997.10)	112	8	27	147
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction (1999. 9)	139	6	22	167
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering (1997.10)	98	7	30	135
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering (1997.10)	80	14	18	112
	BL10XU	High Pressure Research (1997.10)	203	14	36	253
	BL13XU	Surface and Interface Structure (2001. 9)	102	7	26	135
	BL14B2	Engineering Science Research II (2007. 9)	1		2	3
	BL19B2	Engineering Science Research I (2001.11)	76	30	34	140
	BL20B2	Medical and Imaging I (1999. 9)	115	46	44	205
	BL20XU	Medical and Imaging II (2001. 9)	67	41	32	140
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid (1998. 4)	203	4	26	233
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry (1998. 5)	213	11	19	243
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction (1999. 9)	50	13	13	76
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering (2001. 9)	55	5	4	64
	BL37XU	Trace Element Analysis (2002.11)	53	8	26	87
	BL38B1	Structural Biology III (2000.10)	146	10	9	165
	BL39XU	Magnetic Materials (1997.10)	122	11	45	178
	BL40B2	Structural Biology II (1999. 9)	207	7	39	253
	BL40XU	High Flux (2000. 4)	59	12	30	101
	BL41XU	Structural Biology I (1997.10)	338	2	32	372
	BL43IR	Infrared Materials Science (2000. 4)	51	10	23	84
BL46XU	Engineering Science Research III (2000.11)	46	9	8	63	
BL47XU	HXPES・MCT (1997.10)	139	68	61	268	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics (1999. 3)	15	2		17
	BL14B1	Materials Science (1998. 4)	30	1	8	39
	BL15XU	WEBRAM (2002. 9)	27	13	8	48
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy (2005. 9)	3			3
	BL19LXU	RIKEN SR Physics (2002. 9)	5		1	6
	BL22XU	Quantum Structural Science (2004. 9)	5			5
	BL23SU	Actinide Science (1998. 6)	33	4	10	47
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics (2002. 9)	6		1	7
	BL44B2	RIKEN Structural Biology II (1998. 5)	11		3	14
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I (1997.10)	59	5	9	73
Subtotal			3505	434	744	4683
Contract Beamlines	BL08B2	Hyogo Prefecture BM (2005. 9)				0
	BL11XU	Quantum Dynamics	48	2	5	55
	BL12B2	NSRRC BM (2001. 9)	67			67
	BL12XU	NSRRC ID (2003. 2)	26	5		31
	BL14B1	Materials Science	47	7	19	73
	BL15XU	WEBRAM (2001. 4)	78	1	11	90
	BL16B2	Sunbeam BM (1999. 9)	26	8	32	66
	BL16XU	Sunbeam ID (1999. 9)	20	5	31	56
	BL22XU	Quantum Structural Science	27	1	3	31
	BL23SU	Actinide Science	77	18	50	145
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID (1998.10)	110	15	37	162
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9)	17		3	20
	BL33LEP	Laser-Electron Photon (2000.10)	13	22	3	38
	BL44XU	Macromolecular Assemblies (2000. 2)	129		20	149
Subtotal			685	84	214	983
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy	37	5	4	46
	BL19LXU	SR Physics	53	4	14	71
	BL26B1	Structural Genomics I	115	1	15	131
	BL26B2	Structural Genomics II	38	1	9	48
	BL29XU	Coherent X-ray Optics	100	21	18	139
	BL44B2	Structural Biology II	172	3	13	188
BL45XU	Structural Biology I	153	5	33	191	
Subtotal			668	40	106	814
Hardware / Software R & D			321	387	362	1070
NET Sum Total			4447	823	1084	6354

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。

最近SPring-8から発表された成果リスト

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/users/intellectual_property/article/publicfolder_view

このデータベースに登録された原著論文の内、平成21年1月～3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（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、チームライン、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/support/download/publication/user_exp_report/publicfolder_view

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。また、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。

課題の成果として登録された論文

Physical Review Letters

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	チームライン	実験責任者	タイトル
Vadim Brazhkin	12872	100 (2008) 145701	2005B0040	BL14B1	Brazhkin Vadim	AsS Melt under Pressure; One Substance, Three Liquids
Vadim Brazhkin	12873	101 (2008) 035702	2006B3608	BL14B1	Brazhkin Vadim	Nature of the Structural Transformations in B ₂ O ₃ Glass under High Pressure
Ignace Jarrige	13137	101 (2008) 127401	C05A1505 2005A0288	BL10XU BL12XU	Jarrige Ignace Cai Yong	Pressure-Induced Valence Anomaly in TmTe Probed by Resonant Inelastic X-Ray Scattering
Ralf Hambach	13597	101 (2008) 266406	C04B1510	BL12XU	平岡 望	Anomalous Angular Dependence of the Dynamical Structure Factor Near Bragg Reflections: Graphite
David Vine	13602	102 (2009) 043901	2007A1173	BL20XU	Pavlov Konstantin	Deterministic Retrieval of Complex Green's Functions Using Hard X rays
Susumu Shimomura	13721	102 (2009) 076404	2005B0300 2006A1255	BL46XU BL46XU	下村 晋 下村 晋	Charge-Density-Wave Destruction and Ferromagnetic Order in SmNiC ₂
Shinya Hosokawa	13951	102 (2009) 105502	2008A1064	BL35XU	細川 伸也	Transverse Acoustic Excitations in Liquid Ga

Physical Review B

Ryo Kitaura	12966	76 (2007) 172409	2005B0486 2005B0106	BL25SU BL25SU	篠原 久典 篠原 久典	Magnetism of the Endohedral Metallofullerenes M@C ₈₂ (M=Gd,Dy) and the Corresponding Nanoscale Peapods: Synchrotron Soft X-ray Magnetic Circular Dichroism and Density-Functional Theory Calculations
Mathew Debessai	13667	78 (2008) 214517	2007A1461	BL10XU	清水 克哉	Superconductivity under High Pressure in the Binary Compound CaLi ₂
Kiyoshi Nomura	13670	77 (2008) 014302	2006A1219	BL09XU	野村 貴美	Dilution and Clustering of Fe in the Rutile Phases of TiO ₂ and SnO ₂
Yoichi Kamihara	13738	78 (2008) 184512	2007B0098	BL09XU	瀬戸 誠	Coexistence of Superconductivity and Antiferromagnetic Ordering in the Layered Superconductor SmFePO

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Katsumi Tanigaki	13817	78 (2008)	2007A1684	BL25SU	谷垣 勝己	Energetics of Endohedral Atoms in Type-I Clathrates
		085203	2007B1710	BL02B2	谷垣 勝己	Observed by Soft X-ray Spectroscopy
			2007B1655	BL02B2	良知 健	
Navid Qureshi	13963	79 (2009) 094417	2007B2021	BL08W	櫻井 吉晴	Experimental Magnetic form Factors in $\text{Co}_3\text{V}_2\text{O}_8$: A Combined Study of <i>ab initio</i> Calculations, Magnetic Compton Scattering, and Polarized Neutron Diffraction

Journal of Applied Physics

Masanori Matsui	13525	105 (2009) 013505	2007B1272	BL04B1	松井 正典	The Temperature-Pressure-Volume Equation of State of Platinum
Hiroshi Nakaki	13577	105 (2009) 014107	2005B0189	BL13XU	舟窪 浩	Strain-relaxed Structure in (001)/(100)-oriented Epitaxial $\text{Pb}(\text{Zr,Ti})\text{O}_3$ Films Grown on (100) SrTiO_3 Substrates by Metal Organic Chemical Vapor Deposition
			2006A1370	BL13XU	坂田 修身	
			2006B1457	BL13XU	坂田 修身	
			2007A1349	BL13XU	舟窪 浩	
Takashi Aratani	13760	104 (2008) 114112	2006A1624	BL27SU	服部 健雄	Angle-resolved Photoelectron Study on the Structures of Silicon Nitride Films and Si_3N_4 /Si Interfaces Formed using Nitrogen-Hydrogen Radicals
Tetsuji Kume	13772	105 (2009) 043522	2008A1375	BL10XU	久米 徹二	Raman and X-ray Diffraction Studies of Cationic Type-I Clathrate $\text{I}_8\text{Sb}_8\text{Ge}_{38}$: Pressure-Induced Phase Transitions and Amorphization
Hirokazu Takahashi	13945	105 (2009) 07D720	2007B1741	BL25SU	角田 匡清	Correlation between Exchange Bias Field and Domain Size of Ferromagnetic Layer in Mn-Ir/Co-Fe Bilayers

Applied Physics Letters

Ignace Jarrige	13138	93 (2008) 054101	C05A1503	BL12XU	Jarrige Ignace	Thermally Activated Charge Transfer in a Prussian Blue Derivative Probed by Resonant Inelastic X-ray Scattering
Shunji Kishimoto	13504	93 (2008) 261901	2007A1543	BL09XU	岸本 俊二	Subnanosecond Time-Resolved X-ray Measurements using an Organic-Inorganic Perovskite Scintillator
			2007B1585	BL09XU	岸本 俊二	
Cheng-Yu Chen	13702	93 (2008) 141105	2007B4264	BL12XU	Chang Shih-Lin	Coherent Trapping of X-ray Photons in Crystal Cavities in the Picosecond Regime
Masanori Kawai	13747	94 (2009) 082102	2008B1314	BL39XU	水牧 仁一朗	Reversible Changes of Epitaxial Thin Films from Perovskite LaNiO_3 to Infinite-Layer Structure LaNiO_2

Journal of the American Chemical Society

Minoru Mitsumi	13118	130 (2008) 14102-14104	2000B0512	BL02B1	満身 稔	Constructing Highly Conducting Metal-Metal Bonded Solids by Electrocrystallization of $[\text{Pt}^{\text{II}}_2(\text{RCS}_2)_4]$ ($\text{RCS}_2^- = \text{Dithiocarboxylato}$, R = Methyl or Ethyl)
			2003B2888	BL02B1	鳥海 幸四郎	
Hiroshi Danjo	13669	131 (2009) 1638-1639	2008B1981	BL38B1	柁 飛雄真	Back to Back Twin Bowls of D_3 -Symmetric Tris(spiroborate)s for Supramolecular Chain Structures
Cedric Tassel	13779	131 (2009) 221-229	2008A1278	BL39XU	水牧 仁一朗	CaFeO_2 : A New Type of Layered Structure with Iron in a Distorted Square Planar Coordination
Yoshifumi Amamoto	13902	129 (2007) 13298-13304	2006B1098	BL40B2	高原 淳	Programmed Thermodynamic Formation and Structure Analysis of Star-like Nanogels with Core Cross-linked by Thermally Exchangeable Dynamic Covalent Bonds

Acta Crystallographica Section F

Tomohito Morikawa	12797	63 (2007) 139-141	2005B3005	BL24XU	杉尾 成俊	Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Analysis of the Receptor-uncoupled Mutant $\text{G}\alpha_{11}$
Masaki Nojiri	13644	65 (2009) 123-127	2008A6821	BL44XU	野尻 正樹	Expression, Purification, Crystallization and Preliminary X-ray Diffraction Analysis of the Soluble Domain of PPA0092, a Putative Nitrite Reductase from <i>Propionibacterium acnes</i>
Masaki Nojiri	13645	65 (2009) 116-119	2008A6821	BL44XU	野尻 正樹	Crystallization and Preliminary X-ray Diffraction Analysis of a Complex between the Electron-Transfer Partners Hexameric Cu-containing Nitrite Reductase and Pseudoazurin

Applied Physics Express

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Yoshihiro Takeda	13303	1 (2008)	2006A1377	BL20XU	百生 敦	Differential Phase X-ray Imaging Microscopy with X-ray Talbot Interferometer
		117002	2006B1141	BL20XU	百生 敦	
Tomoaki Fujii	13605	2 (2009) 011002	2007B4802	BL15XU	堀場 弘司	Fabrication and Characterization of AlN/InN Heterostructures
Makina Saitou	13741	2 (2009) 026502	2008A0098	BL09XU	瀬戸 誠	Development of ^{151}Eu Time-Domain Interferometry and Its Application for the Study of Slow Dynamics in Ionic Liquids
			2008B0098	BL09XU	瀬戸 誠	

Environmental Science & Technology

Yoshio Takahashi	13565	42 (2008) 9045-9050	2007B1175	BL01B1	高橋 嘉夫	Speciation of Antimony in PET Bottles Produced in Japan and China by X-ray Absorption Fine Structure Spectroscopy
			2007B1332	BL01B1	高橋 嘉夫	
			2007A2065	BL37XU	高橋 嘉夫	
			2008A1261	BL01B1	高橋 嘉夫	
Satoshi Mitsunobu	13574	43 (2009) 318-323	2006B1704	BL01B1	光延 聖	Interaction of Synthetic Sulfate Green Rust with Antimony(V)
			2007A1837	BL40XU	光延 聖	
			2007B1175	BL01B1	高橋 嘉夫	
Satosi Endou	13789	42 (2008) 7152-7158	2006A1684	BL37XU	中井 泉	Chemical Speciation of Arsenic-Accumulating Mineral in a Sedimentary Iron Deposit by Synchrotron Radiation Multiple X-ray Analytical Techniques

Japanese Journal of Applied Physics

Yoshio Suzuki	13516	47 (2008) 8595-8599	2006A1563	BL20XU	鈴木 芳生	X-ray Holographic Microscopy using Total-Reflection Mirror Interferometer
			2005A0070	BL20XU	鈴木 芳生	
Nagao Kamijo	13593	48 (2009) 010219	2006A1153	BL08W	上條 長生	Microbeam of 200keV X-ray with Sputtered-Sliced Zone Plate
Atsushi Matsumoto	13904	47 (2008) 1567-1569	2005A0206	BL25SU	今田 真	Electric and Magnetic States of $\text{Mn}_{2.97}\text{Co}_{0.03}\text{GaC}$ Studied by Soft X-ray Photoemission and Magnetic Circular Dichroism
			2005B0710	BL25SU	今田 真	

Journal of Synchrotron Radiation

Takuji Ikeda	13544	10 (2003) 424-429	C01B2003	BL15XU	池田 拓史	High-Resolution and High-Intensity Powder Diffractometer at BL15XU in SPring-8
Kaori Hattori	13701	16 (2009) 1-6	2007A1630	BL45XU	谷森 達	Performance of micro-PIC Gaseous Area Detector in Small Angle X-ray Scattering Experiments
			2007B1407	BL45XU	谷森 達	
			2008A1532	BL45XU	谷森 達	
Hiroyuki Iwamoto	13964	16 (2009) 336-345	2007B1883	BL40XU	岩本 裕之	Quality Evaluation of Quick-Frozen Biological Specimens by Simultaneous Microbeam SAXS/WAXS Recordings
			2008B2206	BL40XU	岩本 裕之	

Journal of the Physical Society of Japan

Kenji Kodama	13729	78 (2009) 034701	2005A0336	BL39XU	児玉 謙司	In-Plane Angular Dependence of Magnetic Anisotropy Energy and Magnetization Processes of Gd Moment Vectors in TM/FeGd/TM Trilayers (TM=Fe, Co) Investigated by X-ray Magnetic Circular Dichroism and Resonant X-ray Magnetic Reflectivity
			2005B0171	BL39XU	児玉 謙司	
Satoshi Higashitaniguchi	13740	78 (2009) 024704	2007A0098	BL09XU	瀬戸 誠	Mössbauer Spectroscopy of $\text{La}_{0.87}\text{Ca}_{0.13}\text{FePO}$ and $\text{LaFeAsO}_{0.93}\text{F}_{0.07}$ under External Magnetic Field and Nuclear Resonant Inelastic Scattering of $\text{La}_{0.87}\text{Ca}_{0.13}\text{FePO}$
			2007B0098	BL09XU	瀬戸 誠	
Kentaro Goto	13774	77 (2008) 103301	2006A1688	BL25SU	松井 文彦	Orbital Angular Momentum of Iron Valence Band Electron Analyzed by Photoelectron Stereography
			2006B1453	BL25SU	松井 文彦	
			2008A1696	BL25SU	大門 寛	

Nature

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Asako Shimada	13395	456 (2008) 520-523	2008A1359	BL41XU	中津 亨	Structural Basis for Gibberellin Recognition by Its Receptor GID1
			2008A2008	BL41XU	加藤 博章	
			2007B1200	BL41XU	中津 亨	
Toshiro Oda	13717	457 (2009) 441-445	2004A0612	BL40B2	小田 俊郎	The Nature of the Globular-to Fibrous-actin Transition
			1997B0187	BL41XU	前田 雄一郎	
			理研	BL45XU		
Takahiro Matsuoka	13944	458 (2009) 186-189	2006A1149	BL10XU	清水 克哉	Direct Observation of a Pressure-Induced Metal-to-Semiconductor Transition in Lithium
			2006B1485	BL10XU	清水 克哉	
			2007A1461	BL10XU	清水 克哉	

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

Chikashi Toyoshima	12134	104 (2007) 19831-19836	2007A0013	BL41XU	豊島 近	How Processing of Aspartylphosphate is Coupled to Lumenal Gating of the Ion Pathway in the Calcium Pump
Sung Keun Lee	13598	105 (2008) 7925-7929	2006A4256	BL12XU	Lin Jung-Fu	X-ray Raman Scattering Study of MgSiO ₃ Glass at High Pressure: Implication for Triclustered MgSiO ₃ Melt in Earth's Mantle
Shigeo Yamaguchi	13658	106 (2009) 440-444	2006B1765	BL41XU	清水 伸隆	Low-barrier Hydrogen Bond in Photoactive Yellow Protein

Science and Technology of Advanced Materials

Yukako Kato	10288	7 (2006) S45-S48	2004B0927	BL01B1	大門 寛	Stereophotographs of Diamond and Graphite
			2005A0538	BL25SU	加藤 有香子	
Katsumi Tanigaki	13814	7 (2006) S88-S93	2002B0699	BL02B2	谷垣 勝己	Sp ³ -network Superconductors Made from IVth-group Elements
Katsumi Tanigaki	13815	7 (2006) S83-S87	2002A0228	BL02B2	谷垣 勝己	Superconductivity Appearing from C ₆₀ Doped with Rare-earth Metals
			2005B0099	BL02B2	谷垣 勝己	

Transactions of the Materials Research Society of Japan

Kazuhiko Omote	13056	33 (2008) 535-539	2006A1325	BL13XU	表 和彦	Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering Study for Determining Structure and Composition of Multi-Stack Ge Nanowires on Si(113)
Atsushi Takahara	13623	32 (2007) 259-262	2006A1642	BL13XU	高原 淳	Structural Characterization of Surface-grafted Poly (Vinyl Alcohol) on Silicon Wafer
			2007A1429	BL13XU	高原 淳	
Hiroki Yamaguchi	13624	33 (2008) 573-577	2006A1642	BL13XU	高原 淳	Characterization of the Interface Structure of Hydrophilic and Hydrophobic Polymer Brushes by Neutron Beam and Synchrotron Radiation
			2007A1429	BL13XU	高原 淳	
			2007B1530	BL13XU	高原 淳	

Chemical Communications

Makoto Tadokoro	9306	(2006) 1274-1276	2005B0521	BL02B2	北川 宏	Structures and Phase Transition of Multi-Layered Water Nanotube Confined to Nanochannels
Yoshifumi Amamoto	13901	(2009) 689-691	2007B1776	BL40B2	高原 淳	Rational Approach to Star-like Nanogels with Different Arm Lengths: Formation by Dynamic Covalent Exchange and Their Imaging

Chemistry Letters

Makoto Tadokoro	7840	34 (2005) 236-237	2002A0447	BL02B1	田所 誠	Raphide Crystal Structure in <i>Agave Tequilana</i> Determined by X-ray Originating from Synchrotron Radiation
Musashi Fujishima	9305	35 (2006) 546-547	2005B0521	BL02B2	北川 宏	Galvanostatic Transient Studies on Copper Coordination Polymer under Hydrogen Absorption

ECS Transactions

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Hiroyuki Yoshida	13750	7 (2007) 429-434	2005B5050	BL16XU	出口 博史	Residual Stress Analysis in Lanthanum Gallate-based Cell before and after Fuel Cell Operation
Takayoshi Shimura	13943	13 (2008) 75-82	2005B0290	BL13XU	志村 考功	Application of Synchrotron X-ray Diffraction Methods to Gate Stacks of Advanced MOS Devices
			2006B1759	BL13XU	福田 一徳	
			2007A2029	BL13XU	志村 考功	
			2007A1736	BL20B2	志村 考功	
			2007B1557	BL20B2	志村 考功	

e-Journal of Surface Science and Nanotechnology

Wolfgang Voegeli	13773	6 (2008) 281-285	2008B1546	BL13XU	Voegeli Wolfgang	Surface X-ray Diffraction Study of the Metal-Insulator Transition on the Si(553)-Au Surface
			2008A1214	BL13XU	Voegeli Wolfgang	
Chikako Sakai	13775	5 (2007) 143-147	2006B1453	BL25SU	松井 文彦	Depth Resolved Electronic Structure of Cuprate Superconductor Analyzed by Two-Dimensional X-ray Auger Resonance Emission Spectroscopy
			2006B1572	BL25SU	松井 文彦	

Geophysical Research Letters

Kei Hirose	9030	33 (2006) L01310	2005A5013	BL10XU	巽 好幸	Determination of Post-perovskite Phase Transition Boundary in MgSiO ₃ using Au and MgO Internal Pressure Standards
			2005A5892	BL10XU	巽 好幸	
Kei Hirose	12061	33 (2006) L12S01	2006A0099	BL10XU	廣瀬 敬	Unsolved Problems in the Lowermost Mantle

The Journal of Physical Chemistry C

Miho Yamauchi	13502	112 (2008) 3294-3299	2004B0776	BL02B2	山内 美穂	Nanosize Effects on Hydrogen Storage in Palladium
Masashi Nakamura	13946	113 (2009) 4538-4542	2005A0368	BL13XU	中村 将志	One-Dimensional Zigzag Chain of Water Formed on a Stepped Surface
			2006A1065	BL13XU	中村 将志	
			2007B1342	BL13XU	中村 将志	

Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics

S. K. Semenov	10217	39 (2006) 375-386	2004A0098	BL27SU	上田 潔	Vibrationally Resolved Photoionization of 1 σ_g and 1 σ_u Shells of N ₂ Molecules
Xiao-Jing Liu	10227	39 (2006) 4801-4817	2006A1218	BL27SU	上田 潔	Young's Double-Slit Experiment Using Core-Level Photoemission from N ₂ : Revisit to Cohen-Fano's Two-Center Interference Phenomena

Journal of Physics D: Applied Physics

Yojiro Oba	13704	41 (2008) 134024	2007A1571	BL25SU	佐藤 徹哉	X-ray Magnetic Circular Dichroism Study in Ferromagnetic Pd Nanoparticle
			2006A1233	BL25SU	佐藤 徹哉	
Masahito Tanaka	13742	41 (2008) 055003	2006A1631	BL25SU	朝日 透	Existence and Origin of Compensation Layer Thickness in Tb ₂₀ Co ₈₀ /Pd Multilayered Films

Journal of Solid State Chemistry

Norihito Kijima	13550	177 (2004) 1258-1267	C01B2003	BL15XU	池田 拓史	Crystal Structure of an Open-Tunnel Oxide α -MnO ₂ Analyzed by Rietveld Refinements and MEM-based Pattern Fitting
Alexei Belik	13978	182 (2009) 685-689	2007A2087	BL02B2	Belik Alexei	Evolution of Structural Distortions in Solid Solutions between BiMnO ₃ and BiScO ₃

Journal of the Ceramic Society of Japan

Fujio Izumi	13546	111 (2003) 617-623	C01B2003	BL15XU	池田 拓史	Development and Applications of the Pioneering Technology of Structure Refinement from Powder Diffraction Data
Toru Wakihara	13900	117 (2009) 277-282	2003B0157	BL04B2	大久保 達也	Changes in the Medium-Range Order during Crystallization of Aluminosilicate Zeolites Characterized by High-Energy X-ray Diffraction Technique

Polymer Journal

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Hiroki Yamaguchi	13569	40 (2008) 854-860	2008A1694	BL13XU	高原 淳	Molecular Aggregation States of Surface-grafted Poly{2-(perfluorooctyl)ethyl acrylate} Thin Film Analyzed by Grazing Incidence X-ray Diffraction
Ken Terao	13947	41 (2009) 201-207	2007A1034	BL40B2	寺尾 憲	Solution Properties of Amylose Tris(Phenylcarbamate): Local Conformation and Chain Stiffness in 1,4-Dioxane and 2-Ethoxyethanol
			2007B1296	BL40B2	寺尾 憲	

Surface and Interface Analysis

Akihiko Nakaguchi	10639	38 (2006) 1773-1776	2005A0598	BL27SU	越川 孝範	Sb on In/Si(111) Processes with Dynamically Observable LEEM, Selected Area LEED and Chemically Analyzed SR-XPEEM
Michihiro Hashimoto	13568	40 (2008) 1772-1776	2006A1662	BL17SU	越川 孝範	Mapping of Chemical Bonding States of Ag/Si(111) with Synchrotron Radiation Photo Emission Electron Microscopy
			2006B1566	BL17SU	越川 孝範	

Vacuum

Taizo Kawauchi	13576	83 (2008) 873-877	2001B0419	BL09XU	岡野 達雄	UHV-type Synchrotron Radiation Reflectometer
			2002A0302	BL09XU	岡野 達雄	
			2002B0697	BL09XU	岡野 達雄	
			2003B0669	BL09XU	岡野 達雄	
Tatsuya Matsue	13743	83 (2009) 585-588	2006A1537	BL13XU	英 崇夫	Effect of Heating on the Residual Stresses in TiN Films Investigated using Synchrotron Radiation

電気学会論文誌C (IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems)

Yuden Teraoka	13599	129 (2009) 294-295	2008A3802	BL23SU	寺岡 有殿	Ultra Thin AlN Layer Formation at Al(111) Surface by Supersonic N ₂ Beams
Makoto Souwa	13600	129 (2009) 229-232	2008A3801	BL23SU	寺岡 有殿	Photoemission Study on Natural Oxidation of Cu ₃ Au with Synchrotron Radiation

Acta Crystallographica Section A

Mau-Sen Chiu	13703	64 (2008) 394-403	C04B1503	BL12XU	Chang Shih-Lin	Dynamical Calculation for X-ray Twenty-Four Beam Diffraction in a Two-Plate Crystal Cavity of Silicon
--------------	-------	----------------------	----------	--------	----------------	---

Advances in Solid Oxide Fuel Cell IV, Ceramic Engineering and Science Proceedings

Hiroyuki Yoshida	13765	29 (2008) 123	2006B5050	BL16XU	出口 博史	Evaluation of the Residual Stress Profiles of Practical Size Lanthanum Gallate-Based Cells in Radial Direction
------------------	-------	---------------	-----------	--------	-------	--

Analytical Chemistry

Hisashi Hayashi	13977	81 (2009)	2007B1166	BL39XU	林 久史	Probe for Spin- and Valence-Selective X-ray Absorption
		1522-1528	2008A1336	BL39XU	林 久史	Fine Structure Spectroscopy: EuL _{γ4} Emission

Angewandte Chemie International Edition

Shuhei Furukawa	13744	48 (2009) 1766-1770	2007A1825	BL13XU	田中 大輔	Heterogeneously Hybridized Porous Coordination Polymer Crystals: Fabrication of Heterometallic Core-Shell Type Single Crystals with In-Plane Rotational Epitaxial Relationship
			2007B1771	BL13XU	北川 進	
			2008A1574	BL13XU	北川 進	

Biochemical and Biophysical Research Communications

Daisuke Tsuchiya	13570	379 (2009) 485-488	2007A1272	BL40B2	土屋 大輔	Cooperativity of Two Active Sites in Bacterial Homodimeric Aconitases
------------------	-------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Biochemical Journal

Hideaki Sato	13975	419 (2009) 339-345	2008A1096	BL38B1	福山 恵一	Crystal Structure of Rat Haem Oxygenase-1 in Complex with Ferrous Verdohaem: Presence of a Hydrogen-bond Network on the Distal Side
			2008B1054	BL41XU	杉島 正一	

Biophysical Journal

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Takumi Tamura	13639	96 (2009) 1045-1055	2003A0185	BL40XU	岩本 裕之	Dynamics of Thin Filament Activation in Rabbit Skeletal Muscle Fibers Examined by Time-Resolved X-ray Diffraction
			2003B0188	BL40XU	岩本 裕之	
			2004A0585	BL40XU	岩本 裕之	
			2005A0117	BL40XU	岩本 裕之	
			2005B0267	BL45XU	岩本 裕之	

Chemical Geology

Kasuya Tanaka	12607	248 (2008) 104-113	2006A1533	BL01B1	田中 万也	Local Structure of Y and Ho in Calcite and its Relevance to Y Fractionation from Ho in Partitioning between Calcite and Aqueous Solution
			2006A1596	BL01B1	光延 聖	
			2006B1099	BL01B1	高橋 嘉夫	

Chemistry - A European Journal

Chou-Fu Sheu	13728	15 (2009) 2384-2393	2004A2053	BL02B1	Wang Yu	Structure and Electronic Configuration of an Iron(II) Complex in a LIESST State: A Pump and Probe Method
-----------------	-------	------------------------	-----------	--------	---------	---

Chemistry of Materials

Jianding Yu	13615	21 (2009) 259-263	2005B0310	BL02B2	Yu Jianding	Comprehensive Structural Study of Glassy and Metastable Crystalline BaTi ₂ O ₅
			2006A1263	BL04B2	Yu Jianding	

Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology

Mikiyasu Shirai	13566	36 (2009) 107-116	2003A0464	BL28B2	徳永 宜之	Synchrotron-based Angiography for Investigation of the Regulation of Vasomotor Function in the Microcirculation <i>in vivo</i>
			2005A0513	BL28B2	Peason James	
			2005B0525	BL28B2	Eppel Gabriela	

Commission on Powder Diffraction, IUCr Newsletter

Fujio Izumi	13547	(2001) 7-9	C01B2003	BL15XU	池田 拓史	Beyond the Abilities of Rietveld Analysis: MEM-based Pattern Fitting with Synchrotron X-ray Powder Diffraction Data
-------------	-------	------------	----------	--------	-------	---

Earth and Planetary Science Letters

Shigehiko Tateno	13528	277 (2009) 130-136	2007A0099	BL10XU	廣瀬 敬	Determination of Post-perovskite Phase Transition Boundary up to 4400 K and Implications for Thermal Structure in D'' layer
			2007B0099	BL10XU	廣瀬 敬	

Electrochemistry

Takanori Itoh	13716	77 (2009) 161-168	2007B1915	BL19B2	伊藤 孝憲	Study of Mechanism of Mixed Conduction Due to Electrons and Oxygen Ions in (La _{0.75} Sr _{0.25})MnO _{3.00} and (Ba _{0.5} Sr _{0.5})(Co _{0.8} Fe _{0.2})O _{2.33} through Rietveld Refinement and MEM Analysis
------------------	-------	----------------------	-----------	--------	-------	--

European Journal of Inorganic Chemistry

Miho Itoi	9325	2006 (2006) 1198-1207	2004B0193	BL02B2	小島 憲道	Charge-Transfer Phase Transition and Ferromagnetism of Iron Mixed-Valence Complexes (<i>n</i> -C _{<i>n</i>} H _{2<i>n</i>+1}) ₄ N[Fe ^{II} Fe ^{III} (dto) ₃] (<i>n</i> = 3-6; dto = C ₂ O ₂ S ₂)
-----------	------	--------------------------	-----------	--------	-------	--

Inorganic Chemistry

Alexei Belik	13609	48 (2009) 1000-1004	2007B1192	BL04B2	遊佐 斉	Peculiar High-Pressure Behavior of BiMnO ₃
-----------------	-------	------------------------	-----------	--------	------	---

International Journal of Cast Metals Research

Takanori Nishimura	13518	21 (2008) 114-118	2007A1431	BL20XU	戸田 裕之	Change in Microstructure of Al-Si-Cu Casting Alloys during High-Temperature Solution Treatment
			2007B1080	BL20XU	戸田 裕之	

International Journal of Modern Physics B

Takao Hanabusa	12735	20 (2006) 4691-4696	2003B0324	BL13XU	日下 一也	Thermal Stress Behavior in Nano-size Thin Aluminum Films
			2003A0305	BL13XU	英 崇夫	

Journal de Physique IV France

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Yoshio Nogami	10183	131 (2005) 39-42	2002B0579	BL02B1	野上 由夫	X-ray Structural Study of Charge and Anion Orderings of TMTTF Salts

Journal of Alloys and Compounds

Keiji Itoh	13948	474 (2009) 4-8	2005B0066	BL04B2	伊藤 恵司	Structural Study of Amorphous LaNi_5D_x : <i>In situ</i> Neutron and X-ray Diffraction Experiments in Deuterium Gas
------------	-------	-------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Applied Crystallography

Yuko Ikeda	12754	40 (2007) s549-s552	2006A1298	BL40B2	池田 裕子	Study on Two-Dimensional Small-Angle X-ray Scattering of <i>in situ</i> Silica Filled Nanocomposite Elastomer during Deformation
			2005B0661	BL40B2	池田 裕子	

Journal of Catalysis

Yuya Miyahara	13753	259 (2008) 36-42	C05A4050	BL16B2	出口 博史	Evaluation of Catalytic Activity of $\text{Ga}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ Solid Solutions for CH_4 -SCR by UV-vis Spectra after Adsorption of C_3H_6 as a Probe
------------------	-------	---------------------	----------	--------	-------	--

The Journal of Chemical Physics

Szilvia Pothoczki	13976	130 (2009) 064503	2007A1084	BL04B2	Pusztai Laszlo	Nanometer Range Correlations between Molecular Orientations in Liquids of Molecules with Perfect Tetrahedral Shape: CCl_4 , SiCl_4 , GeCl_4 , and SnCl_4
----------------------	-------	----------------------	-----------	--------	-------------------	--

Journal of Crystal Growth

Hiroyuki Saitoh	12956	310 (2008) 473-476	2006A3604	BL14B1	齋藤 寛之	Decomposition of InN at High Pressures and Temperatures and Its Thermal Instability at Ambient Conditions
--------------------	-------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Geophysical Research

Yoshinori Tange	13764	114 (2009) B02214	2003B0411	BL04B1	高橋 栄一	Phase Relations in the System MgO-FeO-SiO_2 to 50 GPa and 2000°C: An Application of Experimental Techniques using Multianvil Apparatus with Sintered Diamond Anvils
			2004B0437	BL04B1	高橋 栄一	
			2004A3892	BL10XU	巽 好幸	

Journal of Materials Science: Materials in Electronics

Takayoshi Shimura	13745	19 (2008) S189-S193	2006B1759	BL13XU	福田 一徳	Characterization of Strained Si Wafers by X-ray Diffraction Techniques
			2007A2029	BL13XU	志村 考功	
			2007A1736	BL20B2	志村 考功	
			2007B1557	BL20B2	志村 考功	

Journal of Mineralogical and Petrological Sciences

Eriko Satou	13950	103 (2008) 141-144	2006B1344	BL37XU	中井 泉	Study of Zn-bearing beaverite $\text{Pb}(\text{Fe}_2\text{Zn})(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ Obtained from Mikawa Mine, Niigata Prefecture, Japan
----------------	-------	-----------------------	-----------	--------	------	--

Journal of Molecular Biology

Tatsuhito Matsuo	13534	383 (2008) 1019-1036	2007A1226	BL40XU	八木 直人	Structural Changes in the Muscle Thin Filament during Contractions Caused by Single and Double Electrical Pulses
---------------------	-------	-------------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of Physics and Chemistry of Solids

Alfred Baron	13919	69 (2008) 3100-3102	2005A0148	BL35XU	Baron Alfred	First Study of the B_{1g} Buckling Phonon Mode in Optimally Doped, De-Twinned, $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ by Inelastic X-ray Scattering
-----------------	-------	------------------------	-----------	--------	--------------	--

Journal of Physics: Condensed Matter

Tomoyuki Yamamoto	13691	21 (2009) 104211	2008A1274	BL01B1	山本 知之	Local Environment Analysis of Dopants in Ceramics by X-ray Absorption Near-Edge Structure with the Aid of First-Principles Calculations
----------------------	-------	---------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Physics: Conference Series

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Keiji Itoh	13949	144 (2009) 012107	2007A1157	BL04B2	伊藤 恵司	Structure of Mg ₅₀ Ni ₅₀ Amorphous Alloy Studied by Using X-ray Diffraction and Reverse Monte Carlo Modelling

Journal of the Electrochemical Society

Hiroyuki Yoshida	13751	155 (2008) B738-B742	2005B5050	BL16XU	出口 博史	Residual Stress Analysis in Lanthanum Gallate-Based Cells before and after Fuel Cell Operation
---------------------	-------	-------------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of Vacuum Science & Technology B

Maki Suemitsu	13662	27 (2009) 547-550	2008A3880	BL23SU	末光 眞希	Initial Oxidation of Si(110) as Studied by Real-Time Synchrotron-Radiation X-ray Photoemission Spectroscopy
------------------	-------	----------------------	-----------	--------	-------	---

Key Engineering Materials

Takao Hanabusa	12734	353-358 (2007) 671-674	2004A0277	BL13XU	日下 一也	Stress-assisted Atomic Migration in Thin Copper Films
-------------------	-------	---------------------------	-----------	--------	-------	---

Langmuir

Yohko Yano	13692	25 (2009) 32-35	2007A1197	BL37XU	矢野 陽子	Driving Force behind Adsorption-Induced Protein Unfolding: A Time-Resolved X-ray Reflectivity Study on Lysozyme Adsorbed at an Air/Water Interface
			2007B1091	BL37XU	矢野 陽子	

Microelectronic Engineering

Daisuke Nakamura	10096	83 (2006) 139-141	2002B0335	BL20B2	広瀬 美治	Ultrahigh-quality Single Crystals of Silicon Carbide by Alternate Repetition of Growth Perpendicular to c-axis
			2003A0289	BL20B2	広瀬 美治	
			2004A0091	BL20B2	広瀬 美治	

Microporous and Mesoporous Materials

Takuji Ikeda	13530	57 (2003) 249-261	C01B2003	BL15XU	池田 拓史	K ⁺ Ion Distribution in Zeolite ZK-4's with Various Si/Al Ratios and the Contribution of K ⁺ Ions to K Cluster Formation
-----------------	-------	----------------------	----------	--------	-------	--

Nano Research

Ryo Kitaura	12969	1 (2008) 152-157	2007B1732	BL25SU	篠原 久典	High Yield Synthesis and Characterization of the Structural and Magnetic Properties of Crystalline ErCl ₃ Nanowires in Single-Walled Carbon Nanotube Templates
----------------	-------	---------------------	-----------	--------	-------	---

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A

Hiroki Ueno	13686	600 (2009) 322-324	2005A0711	BL04B2	武田 信一	Partial Structures in Molten AgBr
----------------	-------	-----------------------	-----------	--------	-------	-----------------------------------

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B

Kaoru Ohya	13066	266 (2008) 541-548	2002B0196	BL15XU	伊藤 秋男	Emission Statistics of X-ray Induced Photoelectrons and Its Comparison with Electron- and Ion-Induced Electron Emissions
---------------	-------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

Physica C

Katsumi Tanigaki	13816	451 (2007) 19-23	2005A0332	BL25SU	谷垣 勝己	Missing Superconductivity in BaAlSi with the AlB ₂ Type Structure
---------------------	-------	---------------------	-----------	--------	-------	--

Polymer

Kiyoka Okada	10394	48 (2007) 1116-1126	2004B0271	BL40B2	彦坂 正道	Supercooling (ΔT) Dependence of Nano-nucleation of PE by SAXS and Proposal of a New Nucleation Theory
			2006A1576	BL40B2	岡田 聖香	

RNA Biology

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Yuzuru Ito	13792	5 (2008) 169-177	2006B1766	BL41XU	関根 俊一	Crystallographic and Mutational Studies of seryl-tRNA Synthetase from the Archaeon <i>Pyrococcus horikoshii</i>

Scripta Materialia

Teruyuki Ikeda	13952	60 (2009) 321-324	2007A1569	BL02B2	池田 輝之	In situ Observation of Eutectoid Reaction Forming a PbTe-Sb ₂ Te ₃ Thermoelectric Nanocomposite by Synchrotron X-ray Diffraction
----------------	-------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Solid State Ionics

Hiroyuki Yoshida	13748	178 (2007) 399-405	C04A4051	BL16B2	出口 博史	Study on Pyrolysing Behavior of NiO-SDC Composite Particles Prepared by Spray Pyrolysis Technique
------------------	-------	-----------------------	----------	--------	-------	---

Spectrochimica Acta Part B

Takahisa Koyama	11410	62 (2007) 603-607	C04B5042	BL24XU	籠島 靖	Tomographic Quantitative Phase Measurement by Hard X-ray Micro-interferometer with 250 nm Spatial Resolution
-----------------	-------	----------------------	----------	--------	------	--

Surface Review and Letters

Fumihiko Matui	13776	14 (2007) 637-643	2005A0540	BL25SU	大門 寛	Stereo Photograph of Atomic Arrangement and Atomic-Orbital Analysis by Two-Dimensional Photoelectron Spectroscopy
----------------	-------	----------------------	-----------	--------	------	---

Surface Science

Shin Takahashi	13509	603 (2009) 221-225	2007A3874	BL23SU	寺岡 有殿	High Resolution X-ray Photoelectron Spectroscopy Study on Initial Oxidation of 4H-SiC(0001)-(√3x√3)R30° Surface
----------------	-------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

軽金属 (Journal of Japan Institute of Light Metals)

Masakazu Kobayashi	13972	59 (2009) 30-34	2006A1056	BL47XU	戸田 裕之	Three-Dimensional Observation of Micro-pores in 2024 Aluminum Alloy by Synchrotron X-ray Projection- and Imaging-type Microtomography Techniques
			2007A1618	BL47XU	戸田 裕之	
			2007B1078	BL47XU	戸田 裕之	

高圧力の科学と技術 (The Review of High Pressure Science and Technology)

Daisuke Yamazaki	13668	18 (2008) 254-259	2007A1398	BL04B1	山崎 大輔	Post-Perovskite Transformation in Germanates Using Sintered Diamond Anvils
			2006A1477	BL04B1	山崎 大輔	

繊維学会誌 (Journal of the Society of Fiber Science and Technology, Japan)

Toshihisa Tanaka	13006	60 (2004) 309-315	2005A0307	BL47XU	岩田 忠久	Processing of Strong Fibers of Microbial Biodegradable Aliphatic Polyesters – Drawing and Annealing Conditions of Polyhydroxyalkanoates Fibers –
------------------	-------	----------------------	-----------	--------	-------	--

地球化学 (Geochemistry)

Tetsu Kogiso	13554	42 (2008) 217-228	2004B0124	BL20XU	小木曾 哲	Non-destructive Search for Micrometer-Scale Minerals from the Inside of Rock Samples with Synchrotron Radiation X-ray: A Case Study for Platinum-Group Elements
			2005A0413	BL20XU	小木曾 哲	
			2005B0166	BL20XU	小木曾 哲	
			2006A1347	BL20XU	小木曾 哲	
			2006B1101	BL47XU	小木曾 哲	

表面科学 (Journal of The Surface Science Society of Japan)

Noritaka Kato	9666	27 (2006) 258-264	2003B0222	BL46XU	加藤 徳剛	Structural Analysis of a J-aggregate Monolayer at the Air-Water Interface by a Grazing Incidence X-ray Diffraction Method and Calculation of the Energy Level of Its Excitonic Absorption Band
			2004A0247	BL46XU	加藤 徳剛	

課題以外の成果として登録された論文

The Journal of Biological Chemistry

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	タイトル
Koh Ida	12874	283 (2008) 16584-16590	理研	BL45XU	Structural Basis of Proteolytic Activation of L-Phenylalanine Oxidase from <i>Pseudomonas</i> sp.P-501
Kenji Inaba	13578	283 (2008) 35042-35052	理研	BL45XU	A Pair of Circularly Permutated PDZ Domains Control RseP, the S2P Family Intramembrane Protease of <i>Escherichia coli</i>
Noriko Handa	13791	283 (2008) 19657-19664	理研	BL26B2	Crystal Structure of the GAF-B Domain from Human Phosphodiesterase 10A Complexed with its Ligand, cAMP

Physical Review Letters

Lars G. M. Pettersson	12997	100 (2008) 249801	理研	BL17SU	Comment on "Isotope and Temperature Effects in Liquid Water Probed by X-ray Absorption and Resonant X-ray Emission Spectroscopy"
Masaharu Matsunami	13587	102 (2009) 036403	理研	BL17SU	Anomalous Duality of 4f Electrons in Filled Skutterudite CeOs ₄ Sb ₁₂
Yoshinori Nishino	13619	102 (2009) 018101	理研	BL29XU	Three-dimensional Visualization of a Human Chromosome Using Coherent X-ray Diffraction

Journal of Synchrotron Radiation

Nobuo Okazaki	13067	15 (2008) 288-291	制御	BL26B2	Mail-in Date Collection at SPring-8 Protein Crystallography Beamlines
Chi-Yi Huang	13596	15 (2008) 50-54	光学系	BL12XU	Cost-effective Upgrade of a Focusing System for Inelastic X-ray Scattering Experiments under High Pressure

Nucleic Acids Research

Subash Gopinath	13720	36 (2008) 3463-3473	理研	BL26B1	Insights into Anti-Termination Regulation of the <i>hut</i> Operon in <i>Bacillus subtilis</i> : Importance of the Dual RNA-binding Surfaces of HutP
Thirumananseri Kumarevel	13802	36 (2008) 4808-4820	理研	BL26B2	Crystal Structure of Glutamine Receptor Protein from <i>Sulfolobus tokodaii</i> Strain 7 in Complex with its Effector L-glutamine: Implications of Effector Binding in Molecular Association and DNA Binding

Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics

Akihiro Yamamura	13706	73 (2008) 1053-1057	理研	BL26B2	Crystal Structure of TTHA1429, a Novel Metallo- β -lactamase Superfamily Protein from <i>Thermus thermophilus</i> HB8
Minoru Hayashida	13825	71 (2008) 519-523	理研	BL44B2 BL45XU	Crystal Structure of <i>N</i> -acylamino Acid Racemase from <i>Thermus thermophilus</i> HB8

Acta Crystallographica Section F

Vladimir Meshcheryakov	13930	64 (2008) 528-530	理研	BL44B2	Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Analysis of Full-Length Yeast Tropomyosin 2 from <i>Saccharomyces cerevisiae</i>
------------------------	-------	----------------------	----	--------	---

Biochemical and Biophysical Research Communications

Preethi Ragunathan	13932	375 (2008) 124-128	理研	BL26B2	Crystal Structure of ST2348, a CBS Domain Protein, from Hyperthermophilic Archaeon <i>Sulfolobus tokodaii</i>
--------------------	-------	-----------------------	----	--------	---

Biophysical Journal

Shiho Minakata	13931	95 (2008) 710-719	理研	BL44B2	Two-Crystal Structures of Tropomyosin C-Terminal Fragment 176-273: Exposure of the Hydrophobic Core to the Solvent Destabilizes the Tropomyosin Molecule
----------------	-------	----------------------	----	--------	--

Journal of Applied Physics

Ritsuko Eguchi	13914	105 (2009) 056103	理研	BL29XU	Structure and Photoemission Spectroscopy of Strain-Controlled Metal-Insulator Transition in NdNiO ₃ Thin Films
----------------	-------	----------------------	----	--------	---

The Journal of Chemical Physics

Kaname Kanai	13586	129 (2008) 224507	理研	BL17SU	Anomalous Electronic Structure of Ionic Liquids Determined by Soft X-ray Emission Spectroscopy: Contributions from the Cations and Anions to the Occupied Electronic Structure
--------------	-------	----------------------	----	--------	--

Journal of Molecular Biology

主著者	研究成果番号	雑誌情報	課題番号	ビームライン	タイトル
Ihsanawati	13796	383 (2008) 871-884	理研	BL26B2	Crystal Structure of tRNA N^2,N^2 -guanosine Dimethyltransferase Trm1 from <i>Pyrococcus horikoshii</i>

Journal of Structural and Functional Genomics

Michihiro Sugahara	13718	9 (2008) 21-28	理研	BL26B1	High-throughput Crystallization-to-Structure Pipeline at RIKEN SPring-8 Center
--------------------	-------	-------------------	----	--------	--

Measurement Science and Technology

Kensuke Higuchi	9558	16 (2005) 381-385	原研	BL11XU	Precise Measurement of Density and Structure of Undercooled Molten Silicon by Using Synchrotron Radiation Combined with Electromagnetic Levitation Technique
-----------------	------	----------------------	----	--------	--

Molecular and Cellular Biology

Hideaki Shimizu	13820	28 (2008) 3663-3671	理研	BL26B1	Crystal Structure of an Active Form of BACE1, an Enzyme Responsible for Amyloid β Protein Production
			理研	BL26B2	

Physical Review B

Yukio Takahashi	13969	78 (2008) 092105	理研	BL29XU	Element-specific Hard X-ray Diffraction Microscopy
-----------------	-------	---------------------	----	--------	--

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

Takeshi Murata	13641	105 (2008) 8607-8612	理研	BL26B1	Ion Binding and Selectivity of the Rotor Ring of the Na^+ -Transporting V-ATPase
----------------	-------	-------------------------	----	--------	---

Protein Science

Seisuke Kusano	13794	17 (2008) 1907-1914	理研	BL26B2	Crystal Structure of the Human Receptor Activity-Modifying Protein 1 Extracellular Domain
----------------	-------	------------------------	----	--------	---

Review of Scientific Instruments

Tomoyuki Takeuchi	13737	80 (2009) 023905	理研	BL17SU	An Ultrahigh-Vacuum Apparatus for Resonant Diffraction Experiments using Soft X rays ($h\nu = 300\text{-}3000$ eV)
-------------------	-------	---------------------	----	--------	---

Surface and Interface Analysis

Yukio Takahashi	13970	40 (2008) 1046-1049	理研	BL29XU	Coherent X-ray Diffraction Measurements of Cu Thin Lines
-----------------	-------	------------------------	----	--------	--

長期利用課題報告 1

硬X線光電子分光法による次世代シリコン系ナノデバイスの評価

名古屋大学大学院 工学研究科
中塚 理、財満 鎮明

Abstract

High performance Si ultra-large scale integrated circuits (ULSI) are constantly advancing with scaling-down of metal-oxide-semiconductor field effect transistors (MOSFETs). However, for conventional scaling-down of MOSFETs, we are facing serious issues that are caused by specific physical limits of materials traditionally used. It is required to actively introduce new materials, new process technologies and new device structures, in order to overcome these problems that cannot be solved only with scaling technology of ULSI. We can investigate the chemical bonding structure and the electronic state at the interface buried in the complex multilayered structures of recent MOS devices by using a hard X-ray photoelectron spectroscopy (HAXPES), whose features are a long mean free path of photoelectrons, a large spectrum intensity, a high energy resolution, a high throughput, and a non-destructive measurement. In this study, we investigated the chemical bonding characteristics and the energy band structures of various multilayered samples by using HAXPES and aimed to establish the accurate analysis method for Si nanoelectronics.

1. はじめに

インターネットに代表される現代の高度情報化社会は、シリコン (Si) を中心とする半導体超々大規模集積回路 (ULSI) による高速、大容量の情報処理技術によって支えられている。ULSIの指数関数的な性能向上の原動力は、これを構成する基本素子である金属-絶縁膜-半導体電界効果トランジスタ (MOSFET) の微細化 (スケールリング) によるところが大きかった。スケールリング技術の追求によって、最先端MOSFETの素子寸法はナノメートルで記述されるスケールにまでその微細化が進んできた。

しかし、現在、MOSFETの微細化が原子尺度の極限に至った結果、Siエレクトロニクスの高集積化技術は、従来用いられてきた材料固有の物性限界に起因する大きな障壁に直面している。例えば、以前からゲート絶縁膜に用いられてきたシリコン酸化物 (SiO_2) 薄膜に対して、将来、1nm以下の極薄膜厚が要求される結果、量子力学的トンネル効果によるリーク電流増大が本質的に不可避となり、絶縁膜を流れるリーク電流が回路消費電力の激増を招きつつある。そのため、 SiO_2 よりも誘電率が高く、物理膜厚の確保が容易な次世代の高誘電率絶縁膜 (high-k膜) として、新たにHfSiONや希土類系金属酸化物

である La_2O_3 、 Pr_2O_3 等が活発に研究されている。また、従来のゲート電極材料である多結晶Siで生じる空乏層形成を避けるためのNiSi、TiN等の金属材料の導入や、Siよりも大きな電子、正孔移動度を有する歪Si、Ge、III-V族化合物半導体を用いた高速チャネルの実現なども、近年、活発に議論されている。今後は、これら様々な新規材料の物性を本質的に理解した上で、個々の材料特性を極限まで引き出し、微細化だけに頼らない革新的な材料・プロセス技術、デバイス構造が要求される。我々は、これら一連の技術を“ポストスケールリング技術”と位置づけて、近年積極的な研究展開を進めてきた。

多様な材料を用いて、究極的な電子デバイス性能を引き出し、また、新しい機能を実現するためには、その電気的特性と密接に関連する材料および界面物性の理解は必要不可欠である。例えば、high-k膜と半導体基板材料あるいは金属ゲート電極材料との間に生じる界面反応は、元素の相互拡散や欠陥準位の形成を伴い、絶縁膜の誘電率やリーク電流に大きな影響を与える。また、MOSFET動作に重要なゲート電圧のしきい値は、電極/絶縁膜界面の元素組成分布、結晶相、欠陥形成等と、これらの物性に依存するゲート電極材料の仕事関数に強い影響を受ける

ことが報告されている。しかし、様々な新規材料から構成される多層構造およびその界面遷移領域における、界面反応、化学結合に関わる物性は未解明な点も多い研究領域である。超高密度集積に耐える高信頼性を持つナノスケール極微細ULSIを実現するために、その精密な分析評価技術が希求されている。

放射光を用いた硬X線光電子分光（HAXPES）法は、光電子の大きな脱出深さ、高いエネルギー分解能、広い内殻準位測定範囲、高輝度を活かした大きなS/N比と高いスループットなどの特徴から、次世代MOSFETにおける複雑なナノスケール多元素多層構造、およびその界面遷移領域の評価に極めて強力な分析技術となる。本長期利用課題“ポストスケールリング技術に向けた硬X線光電子分光法による次世代ナノスケールデバイスの精密評価”（2005B～2008A）においては、超高性能・超高機能ULSI実現へのブレークスルーに向けたポストスケールリング技術確立のための分析技術として、HAXPES法による界面遷移領域の深さ方向分析手法の構築、およびこれを活用した金属電極/高誘電率絶縁膜/半導体ゲートスタック構造などの多層構造に埋もれた界面の化学結合状態と電子物性解明を研究目的とした。また、最新のMOS構造だけにとどまらず、ナノドット構造、有機系半導体基板など次世代デバイスとしての新規ナノ構造に対するHAXPES法の応用可能性についても評価、検討した。本稿に関連する内容は、第12回SPring-8シンポジウム（2008年10月30日～11月1日）・長期利用課題報告においても報告しているので、合わせてご参照いただきたい。

2. 硬X線光電子分光法

本課題におけるHAXPES測定は、アンジュレー

タビームラインBL47XUにおいて設置された光電子分光ステーションを利用して行われた。図1に典型的なHAXPES光学系の模式図を示す。蓄積リングからアンジュレータを通して得られたX線は、Si単結晶モノクロメータによって6～8keVの任意の励起エネルギーを有するX線として単色化され、さらにスリット、集光ミラーを用いることで試料上において、およそ35 μm 程度の微細スポットに集光される。X線が照射された領域において、試料を構成する元素からの光電子が発生する。試料を傾けることで、任意の角度に脱出してくる光電子をアナライザーによって検出した。

MgK α 線（1253.6eV）やAlK α 線（1486.6eV）などの軟X線を用いる従来のX線光電子分光（XPS）法では励起エネルギーの制限から、試料表面から2nm程度の深さまでの化学結合状態の検出が限界であったため、現在のMOS型構造において膜厚3～4nm程度であるhigh-k膜と半導体基板との界面や、10nm程度の金属ゲート電極と絶縁膜との界面など、多層構造の界面化学結合状態を、デバイス構造そのままの状態で観察することは不可能だった。一方、HAXPES法においては、比較的大きな6～8keVの励起エネルギーを持つ硬X線をプローブに用いるため、内殻準位あるいは価電子帯から発生する光電子は、大きな運動エネルギーを持つ。その結果、例えば、SiO₂中のSi1s光電子の脱出深さは8.5nmに達するため、多層構造を通した深い領域からの光電子をも検出可能となる。図2に、NiGe（7～15nm）/SiO₂（12nm）/Si基板構造を持つ試料を、励起エネルギー7.943keVの硬X線により測定したSi1s内殻準位スペクトルを示す。厚い金属ゲート電極/絶縁膜構造を通しても、基板のSiに起因するSi-Si結合のスペクト

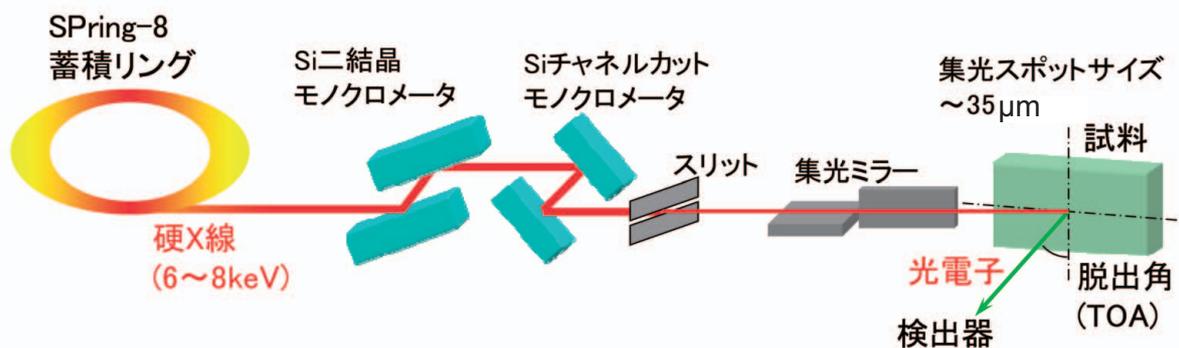


図1 BL47XUにおけるHAXPES測定光学系の模式図。

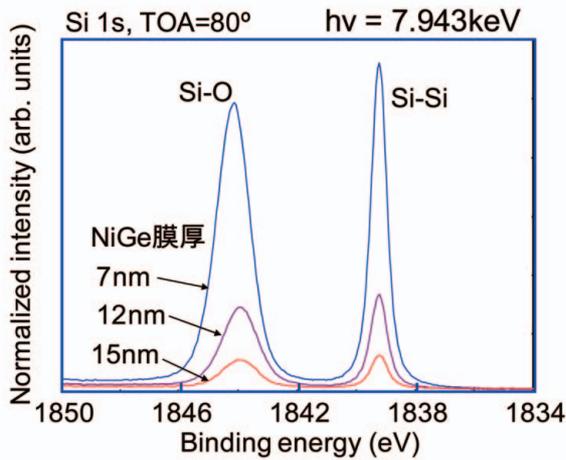


図2 NiGe(7~15nm)/SiO₂(12nm)/Si基板試料におけるHAXPES法により測定したSi1s内殻準位スペクトル。Si-O結合に加えて、基板Siを示すSi-Si結合に関連する信号を、厚いNiGe/SiO₂層を通して観測できる。励起エネルギーは7.943keV。光電子脱出角は80°。

ルが十分な強度を持って検出できることがわかる。すなわち、HAXPES法によって、実際のデバイス構造に対して、非破壊でリアルな状態の化学結合状態評価が可能となる。

3. ゲートスタック構造内部の界面遷移領域の化学結合状態評価

本研究課題では、SiあるいはGe基板上にHfシリケート膜、およびPr、La、Gdなどの希土類系金属酸化物膜を形成した種々の試料を作製し、次世代MOSFETのゲートスタック構造に埋もれた界面遷移領域における化学結合状態評価を行った。以下にいくつかの事例を紹介する。

近年、ULSIへの導入が進められているHf系酸化物膜とSi基板界面における界面反応、化学結合構造の詳細な評価を行った^[1]。HfO₂(4.4nm)/SiO₂(0.8nm)/Si(001)試料をHfO₂堆積後熱処理(PDA)前後で測定したSi1sおよびHf3d内殻準位スペクトルを、図3(a)および(b)にそれぞれ示す。PDA前後において、Si基板からのSi1sスペクトルには大きな違いが見られないが、光電子脱出角80°の測定において、Hf3dスペクトルのピークが低結合エネルギー側にシフトしていることがわかる。これは、熱処理によってHfO₂とSiとの界面SiO₂層内にHf-Si結合が生じたことを示唆している。さらに、高分解能ラザフォード後方散乱(RBS)法により評価したSi、

Hf、Oの深さ方向組成分布を基準として、角度分解HAXPES測定から得られた化学結合状態に関するデータを最大エントロピー法を用いて解析した結果、図4に示すようなスタック構造内部におけるSi-Hf結合の深さ方向分布が得られた。その結果、PDA処理後の試料においては、HfO₂とSiとの界面遷移領域にSi-Hf結合が偏在することが明らかになった。

次に、高キャリア移動度材料であるGe基板上にhigh-k膜として希土類Pr酸化物膜を形成した試料を準備し、PrO_x/Ge界面におけるGeの分布を詳細に評価した結果について示す^[2,3]。同じPrO_x(5.2nm)

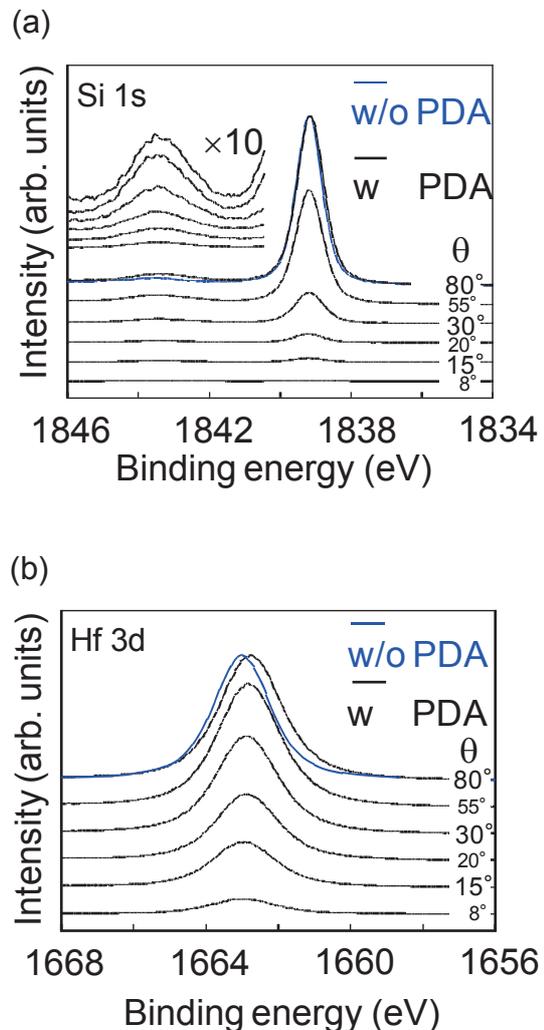


図3 HfO₂(4.4nm)/SiO₂(0.8nm)/Si(001)試料のHfO₂堆積後熱処理(PDA)前後におけるHAXPES測定結果。(a) Si1sおよび(b) Hf3d内殻準位スペクトル。励起エネルギーは5.950eV。 θ は光電子脱出角。

/Ge (001) 試料をHAXPES法およびMgK α 線によるXPS法により評価し、Ge2pおよびPr3d内殻準位スペクトルより得られたGe酸化物成分信号とPr信号の強度比を光電子脱出角の関数でプロットしたものを図5に示す。先述のように、励起光に硬X線を用いた場合、試料中における光電子の平均自由行程はおよそ10nm前後とMgK α 線を用いた場合の2~3nmよりも相当大きくなる。(GeO $_x$ /Pr3d) 光電子

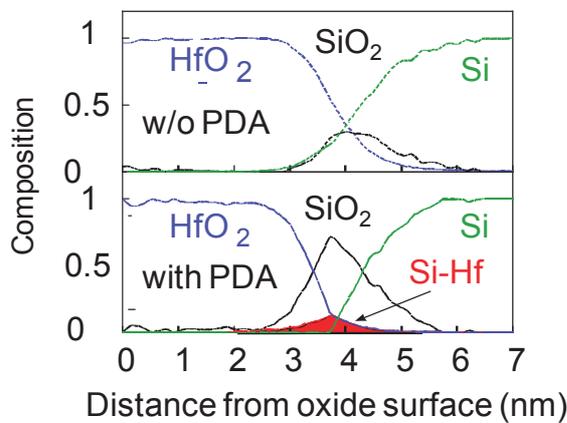


図4 HAXPESおよびRBS測定を用いて評価されたHfO $_2$ /SiO $_2$ /Si多層構造における組成および化学結合状態の深さ方向分布。上段、下段はそれぞれPDA処理前後を示す。

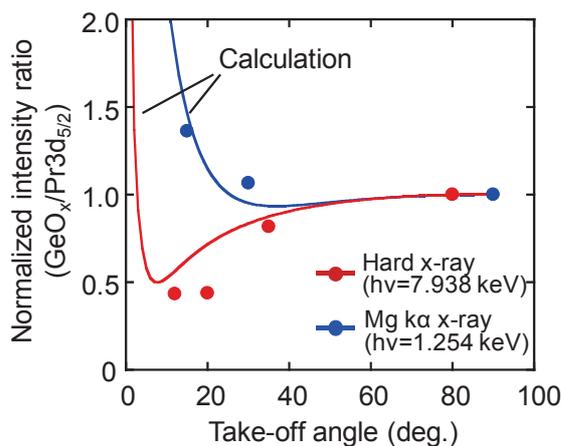


図5 PrO $_x$ (5.2nm)/Ge(001)試料におけるGe酸化物成分信号とPr信号の強度比の光電子脱出角依存性。それぞれの信号は、HAXPES法およびXPS法(MgK α 線)を用いてGe2pおよびPr3d内殻準位スペクトルから評価した。図中の曲線は、GeO $_2$ (0.01nm)/PrO $_x$ (3.9nm)/GeO $_2$ (0.1nm)/Ge構造を仮定した場合の計算結果。

強度比の脱出角依存性が励起光によって大きく異なるのは、各成分の多層構造内部における分布の違いを反映している。数値計算を行うことで、分布の詳細を評価したところ、Pr酸化物膜とGe基板との間にGe酸化物層が存在する、GeO $_2$ (0.01nm)/PrO $_x$ (3.9nm)/GeO $_2$ (0.1nm)/Geで表わされるような表面・界面構造が形成されていることが推測された。さらに本研究を通して、このようなhigh-k/Ge界面における界面反応やGeのhigh-k膜中への拡散が、high-k膜の誘電率を著しく低下させること、Pr酸化物/Ge界面に挿入した極薄Ge窒化物膜がGe拡散の阻止と誘電率低下の抑制に有効であることも明らかになった。

以上のようにHAXPES法を用いることで、MOSFETの多層構造深くに埋もれた界面遷移領域の化学結合状態を非破壊かつ詳細に分析可能となり、界面の化学的安定性や電子物性に与える固相反応の影響などに関する知見が得られることを実証できた。

4. ゲートスタック構造におけるエネルギーバンド構造の評価

高い絶縁性、信頼性を実現するMOS構造の形成には、エネルギーバンドギャップ、界面バンドオフセットなどのエネルギーバンド構造の詳細な理解が必要不可欠である。大きな励起エネルギーを有するHAXPES法を用いることで、発生する光電子の運動エネルギーを幅広い範囲から選択可能となり、従来のXPSでは評価が困難であったような領域のエネルギーバンド構造を分析できる。例えば、図6(a)に示すように、従来のAlK α 線を用いたXPS測定では、Ge基板上に形成した酸化物膜におけるO1s内殻準位スペクトルの高結合エネルギー側に現れる損失スペクトル評価の際、GeLMM遷移のオージェ電子に起因する信号が重畳するため、その分析が困難であった^[4]。しかし、硬X線を用いれば、励起エネルギーの適切な選択により、オージェ電子に起因する信号が重なることなく損失スペクトルが得られる。図6(b)に示すように十分な分解能を持って測定されたスペクトルから、Ge基板上に形成したLaAlO $_3$ 膜のエネルギーバンドギャップを6.1eVと決定できた。

5. 次世代メモリデバイスに向けたナノドット構造の分析

メモリデバイスなどへの応用が期待されるSiや

NiSiナノドットの多層構造に埋もれた状態における電子状態、微量不純物元素の化学結合状態の分析評価を行った。一例として、Siナノドットの電子状態に関する結果を述べる。

我々は、SiO₂/Si上に形成した膜厚0.3nm程度の極

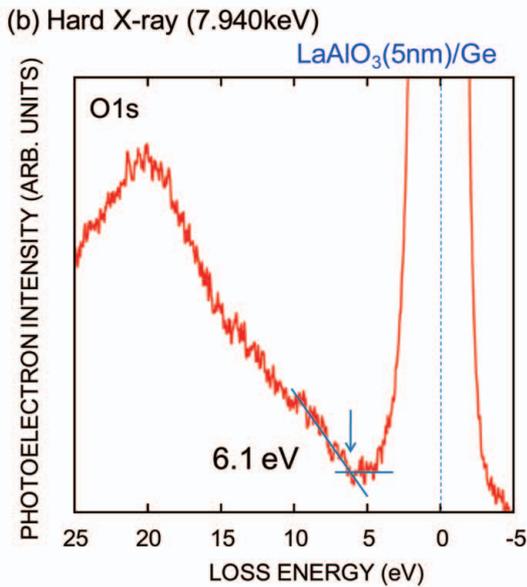
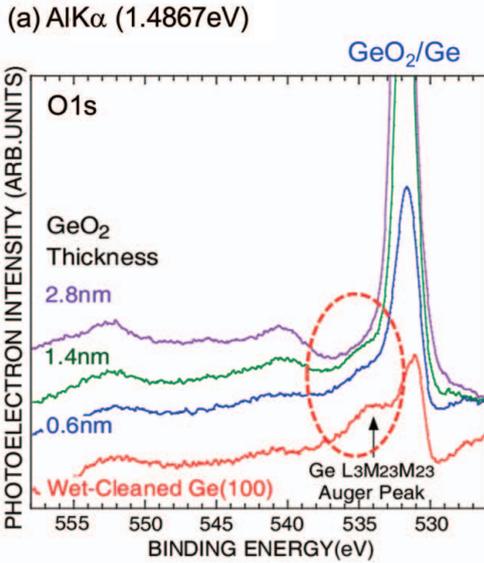


図6 (a) AlK α 線源を用いたXPSにより得られたGeO₂/Ge試料のO1s損失スペクトル。O1s内殻準位スペクトルの高エネルギー側にGeLMMオージェ電子に起因する信号が重畳している。(b) HAXPESにより得られたLaAlO₃/Ge試料のO1s損失スペクトル。GeLMMオージェ電子の影響を除いて、損失スペクトルよりエネルギーバンド構造を評価可能となる。

薄アモルファス層を570℃～630℃程度で熱処理することで、図7 (a)に示すような粒径4.9nm、数密度3×10¹²cm⁻²の超高密度Siナノドット構造を形成できることを報告してきた。しかし、そのSiナノドットは、構造が極めて微細であるため、その電子状態や結晶構造を従来のXPSやX線回折、電子顕微鏡で評価することは困難であった。そこで、高輝度、高分解能の特徴を持つHAXPESを用いて、これらSiナノドット構造の詳細評価を行った^[5]。

図8は、Siナノドット/SiO₂/Si試料のSi1s内殻準位のHAXPES測定から評価した、Si-Si結合に起因するスペクトルの半値幅に関する光電子脱出角依存

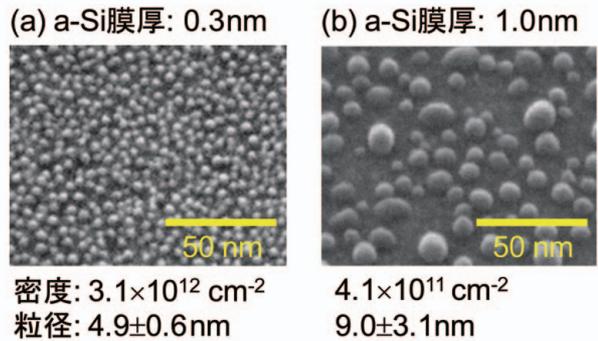


図7 SiO₂/Si上に形成したSiナノドット構造の表面走査電子顕微鏡像。a-Si/SiO₂/Si基板構造に熱処理を加えて形成した。(a) 初期a-Si膜厚0.3nmおよび(b) 1.0nm。

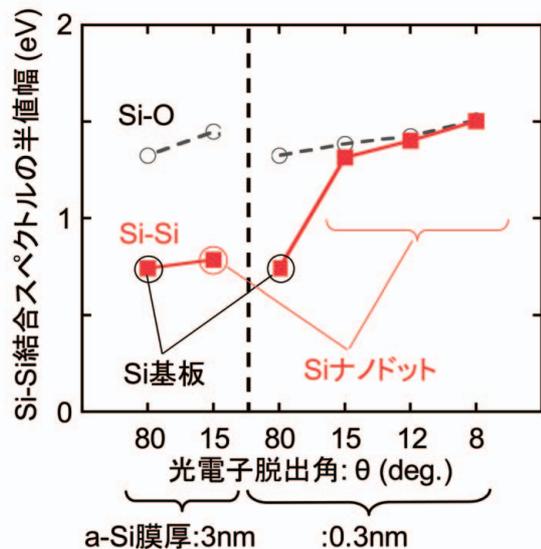


図8 Siナノドット/SiO₂/Si試料のSi1s内殻準位のHAXPES測定から評価した、Si-Si結合に起因するスペクトルの半値幅に関する光電子脱出角依存性。

性である。スペクトルの半値幅が、初期a-Si膜厚の違いに依存して変化することがわかる。すなわち、初期a-Si膜厚0.3nmの試料においては、表面敏感な低脱出角の測定において、半値幅が1.5eV程度まで大きく増大する。これはa-Si特有の結合角、結合距離の分散の広がり起因すると考えられ、本研究で形成されたナノドットが結晶とは異なりアモルファス状態を取っていることが示唆された。この結果より、極薄a-Si層の熱処理によって形成されるSiナノドット内部の化学結合状態は、初期a-Si膜厚の極薄化と共に、結晶状態からアモルファス状態へ大きく変化することが明らかになった。

6. まとめ

本長期利用課題においては、将来のポストスケリング技術に活用可能なHAXPES分析技術の構築とこれを用いたSi系MOSFETを中心とするナノ多層構造の精密評価を目指して研究を推進し、次世代Siナノエレクトロニクス技術確立に向けた多数の成果が得られた。紙幅の都合で割愛したが、前述の成果以外にも、①HfSiONやHfGdO_xなどの各種高誘電率絶縁膜と半導体との界面領域におけるエネルギーバンド構造と組成分布、結晶構造との関係を解明し、次世代ゲート絶縁膜応用に向けた材料プロセス技術への指針を示した。②NiシリサイドやTiSiN、TiAlNなどの金属ゲート材料と絶縁膜との界面反応がゲート電極の仕事関数変調に大きな影響を与えることを示し、次世代MOSFETにおける仕事関数制御技術構築に貢献した。③SiおよびAlの酸化物、窒化物、および界面遷移領域におけるケミカルシフトの詳細評価を行い、MOS構造設計に重要な絶縁膜材料の誘電率決定に関する指針を示した。④次世代の極端紫外露光用レジストや有機系低誘電率層間絶縁膜に向けて、有機系基材へのプラズマ照射による表面ナノ領域における深さ方向の損傷状態の解明、および最表面への官能基付与技術の可能性を解明した、等々、多数の成果が得られている。

本長期利用課題では、最新のMOSFETゲートスタックにおける埋もれた界面構造の評価にHAXPES法が極めて有効であり、本研究領域の様々な問題解決に対して分析技術の観点から多大な貢献ができることを実証した。今後は、さらに集光技術の向上による高輝度硬X線マイクロプローブを用いる等、ナノスケールデバイス内部の局所領域における3次元顕微分光評価技術などにも大きな期待

がもたれる。

謝辞

本報告の主要な成果は長期利用課題（2005B0005～2008A0005）の枠組内で得られました。また、本研究の一部は、文部科学省・科学研究費補助金・特定領域研究“ポストスケール”の支援により推進されました。本課題の推進に関して多数のご支援、ご協力をいただいた関係諸氏に厚く御礼申し上げます。また、課題期間にわたり様々な技術支援をいただいたJASRI職員の皆様に感謝致します。

参考文献

- [1] T. Hattori T. Hattori, H. Nohira, K. Azuma, K. W. Sakai, K. Nakajima, M. Suzuki, K. Kimura, Y. Sugita, E. Ikenaga, K. Kobayashi, Y. Takata, H. Kondo and S. Zaima : Int. J. High Speed Electron. Sys. **16** (2006) pp. 353-364.
- [2] M. Sakashita, N. Kito, A. Sakai, H. Kondo, O. Nakatsuka, M. Ogawa and S. Zaima : in *Ext. Abstract of 2007 International Conference on Solid State Devices and Materials*, pp. 330-331, Tsukuba, Japan, Sept. 18-21, 2007.
- [3] 鬼頭伸幸、坂下満男、酒井朗、中塚理、近藤博基、小川正毅、財満鎮明：ゲートスタック研究会－材料・プロセス・評価の物理－（第12回研究会）研究報告 pp. 251-256.
- [4] A. Ohta, H. Nakagawa, H. Murakami, S. Higashi and S. Miyazaki : J. Surf. Sci. Nanotech. **4** (2006) pp.174-179.
- [5] H. Kondo, T. Ueyama, E. Ikenaga, K. Kobayashi, A. Sakai, M. Ogawa and S. Zaima : Thin Solid Films **517** (2008) pp. 297-299.

中塚 理 NAKATSUKA Osamu

名古屋大学大学院 工学研究科 結晶材料工学専攻
〒464-8603 名古屋市千種区不老町
TEL : 052-789-5963 FAX : 052-789-2760
e-mail : nakatuka@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

財満 鎮明 ZAIMA Shigeaki

名古屋大学大学院 工学研究科 結晶材料工学専攻
〒464-8603 名古屋市千種区不老町
TEL : 052-789-2762 FAX : 052-789-3818
e-mail : zaima@alice.xtal.nagoya-u.ac.jp

長期利用課題報告 2

2次元極小角・小角X線散乱法を用いたゴム中ナノ粒子凝集構造の観察

東京大学大学院 新領域創成科学研究科
 雨宮 慶幸、篠原 佑也
 住友ゴム工業株式会社
 岸本 浩通

Abstract

We developed time-resolved two-dimensional ultra-small-angle and small-angle X-ray scattering at BL20XU and BL40B2 and applied the method to investigate the change of aggregate structure of nanoparticles in stretched rubber.

1. はじめに

自動車・自転車や航空機などの輸送機器において、衝撃の緩和や安定性向上のためにゴムタイヤは無くしてはならないものである。ゴムタイヤと聞いて黒色以外のタイヤを思い浮かべる方はいないだろう。これはゴム単体ではタイヤとして十分な性能を発揮することができず、カーボンブラックなどのナノ粒子が充填されているためである。ナノ粒子が充填されると力学特性・粘弾性特性・破壊強度などが向上する「補強効果」を示すことが約100年前より知られており、タイヤに代表されるゴム製品には欠かせないものとなっている。高性能なタイヤを開発するために様々な分量・種類のナノ粒子の充填が試され、経験的・定性的にゴム補強効果機構の理解が進んできてはいるが、後述するような階層的で複雑なナノコンポジット構造が、同様に複雑な力学物性に及ぼす影響についての明確な理解はまだ得られていない。

近年、高いグリップ性能と燃費性能という2つの相反する性質をもったタイヤの開発が強く要求されており、経験に基づいた材料設計から、合理的な補強効果起源の理解に基づく材料設計が重要となってきた。そのためには補強効果の物理的機構を明確にする必要がある。これまでにゴム補強効果はゴム中でのナノ粒子の体積効果、ゴム-ナノ粒子界面の相互作用など様々な観点から研究されている。その中でもゴム中でナノ粒子が形成する凝集構造、ゴム変形時のナノ粒子凝集構造変化の理解は、特に大延伸した際のゴム補強効果を理解する上で極めて重要である。ゴム中でナノ粒子は数十nmから数 μm より大きなスケールまで、非常に幅広いサイズスケールに渡り階層的な凝集構造をとることが知られている(図1)。このサイズ領域の構造解析手法とし

て種々の散乱法・顕微法が挙げられるが、本長期課題開始前には広いサイズスケールに渡ってマクロな変形に対する構造変化、具体的にはゴム変形時の凝集構造変化をその場観察するような手法がなかった。したがってナノ粒子凝集構造と力学物性との相関については未解明な部分が多かった。そこで本研究課題ではBL20XUとBL40B2という2つのビームラインを組み合わせて用いることで、(A) 時間分割2次元極小角X線散乱(2D-USAXS)と時間分割2次元小角X線散乱(2D-SAXS)とを組み合わせたwide-q時間分割散乱測定法の開発、(B) 2D USAXS-SAXSを用いたゴム中でのモデルナノ粒子凝集構造の可視化、(C) ゴム変形時のフィラー凝集構造変形挙動の解析を実施することを目的とした。

2. 時間分割2次元極小角・X線散乱法

小角X線散乱法は散乱角が数度以内の小角領域の

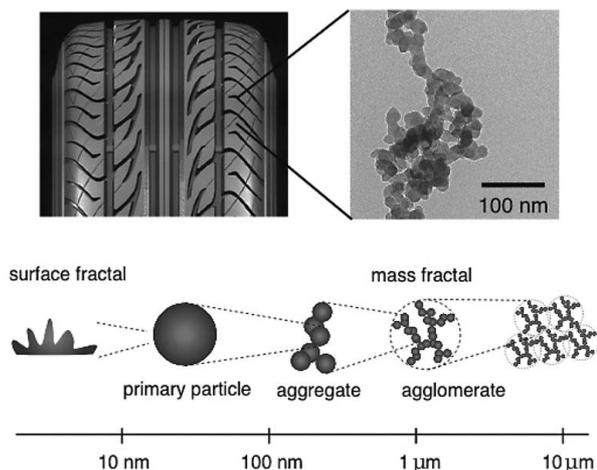


図1 階層的なナノ粒子凝集構造の模式図

散乱X線を測定することで、主に1~100nmの領域の構造解析をする手法である。発散角の小さなX線を用いて散乱X線と透過X線とを分離しさらに透過X線の周りの寄生散乱を適切に除去することで、より小さな散乱角の散乱X線を測定することが可能となり、より大きなスケールの構造解析が可能となる。小角散乱の特徴として、結晶ではない非晶性試料の構造解析に広く用いられる点が挙げられる。この場合の散乱曲線は回折ピークをもたないブロードで散漫なものとなり、かつそれが散乱角に応じて数桁の強度で変動するために、広いダイナミックレンジで高精度な測定が要求される。

今回対象としている試料は1nmから数ミクロンの領域に渡って階層的な構造を有するため、通常の小角散乱よりもさらに小さな角度の散乱X線を測定する極小角X線散乱 (USAXS) を実施する必要がある。従来からUSAXSは実験室光源を用いて行われてきたが、それは複数個のチャンネルカット結晶を用いたBonse-Hart型のカメラであり、(1) 1次元方向の散乱X線の測定に限られる、(2) 角度走査に時間がかかるために時間分割測定に適さない、といった問題点があった。したがってゴム延伸時に現れる異方的なX線散乱像を時間分割測定するためには、高輝度なX線を利用した発散角・ビームサイズともに小さな大強度X線ビームを用いるだけではなく、異なったコンセプトの実験配置で実験を実施する必要がある。そこで我々はSPRING-8のBL20XUで可能な非常に長い試料・検出器間距離 (カメラ長) を有効利用した実験配置を利用してUSAXS実験を実施した。BL20XUでの実験配置を図2に示す。BL20XUは特徴的な「中尺ビームライン」であり、リング棟内の第1ハッチに試料、医学利用棟内の第2ハッチに検出器を設置することで約160mのカメラ長を用いることができ、非常に微小な角度の散乱を高い角度分解能で測定することが可能である。スリットなどを適切に配置することで、高精度な極小角X線散乱像の時間分割測定が可能となり、23keVのX線を使用した場合の測定領域は $1.5 \times 10^{-4} < q < 2.5 \times 10^{-3} \text{ \AA}^{-1}$ となった (q は散乱ベクトルの絶対値で、対応する実空間スケール d と $q = 2\pi/d$ の関係にある)。一方、広角側の散乱X線 (それでも通常の小角X線散乱のビームストップ近傍の小角X線散乱) に関しては、リング棟と医学利用棟とをつなぐ真空パスの内径サイズ (100mm) により制限され、本研究を実施するのに十分ではなかった。そこで通常

の小角X線散乱ビームラインであるBL40B2においても同様な測定を実施して、その結果をつなぎ合わせることで広い角度領域にまたがる2次元X線散乱像を測定した。

小角分解能は向上したものの、階層的な凝集構造特有の散乱のために、高精度な散乱データを測定するには検出器のダイナミックレンジが不足していた。実用的な延伸速度での延伸過程の2次元SAXS像を時間分割測定するためには、X線Image Intensifier (XRII) と組み合わせたCCD型X線検出器の利用が必須である。しかしXRIIを利用した場合には画像歪みやコントラスト歪みのために広角側のデータの信頼性が低い上に、検出器のダイナミックレンジが狭い。凝集構造からの散乱の特徴は、散乱角が小角になればなるほど散乱強度が飛躍的に大きくなることである。そのため中心付近の散乱強度を適切に減衰して後から補正することで、実効的なダイナミックレンジを増大させることで対応した。このようにして得られたデータをImaging Plateで測定した散乱データと比較したところ遜色のないデータが測定できていることが明らかになった。BL40B2でのSAXS測定では、RAPID (2次元PSPC) を利用することで広ダイナミックレンジの測定が可能となり、BL20XUとBL40B2とを併せて強度にして6桁強、構造スケールにして3桁近い時間分割散

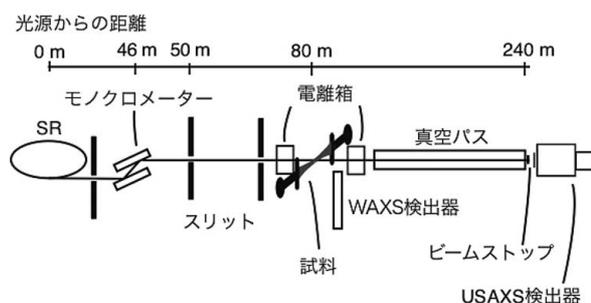


図2 BL20XUにおける極小角X線散乱の配置。USAXS、WAXSそれぞれの測定用にXRII-CCDとX線フラットパネル検出器を用いた。

乱データを数百ミリ秒の時間分解能で高精度に測定することが可能となった^[1]。

3. モデルナノ粒子分散の可視化

ゴム中のナノ粒子は単粒子、単粒子が集まってできた凝集体 (Aggregate)、凝集体が集まってできた凝集塊 (Agglomerate) という大きく分けて3つの階層構造からなっていると考えられ、通常は全ての階層の構成要素にサイズ・形状の分散があるために、散乱情報から実空間の構造情報を可視化するのは通常極めて困難である。そこでまずサイズ分散が極めて小さく (< 10%)、形状が球状であるシリカ粒子を充填したゴムについてUSAXS、SAXSを実施して、ナノ粒子分散の可視化を実施した^[2]。

ナノ粒子としては100nm径、300nm径の単分散球形シリカ粒子を用いた。単粒子を構成要素として考えて、その形状因子を求めることができれば、散乱強度から構造因子 (シリカ粒子配置に関する情報) を得ることができる。形状因子はナノ粒子を溶液中に分散させた試料や、1%程度のナノ粒子を充填したゴムをトルエンで膨潤させたものなど、複数の試料を用いて散乱像から求めるとともに、TEMなどの実空間観察も実施した。粒子を充填したゴムを一軸延伸し、様々な方向からX線を入射して散乱像を測定し、3次元逆空間内における構造因子を求めた。構造因子を基にしたナノ粒子可視化手法としては、防衛大の萩田克美博士の協力の下、地球シミュレーターにおいて2次元Reverse Monte Carlo法 (RMC) を用いた。また、延伸時のゴム配向に関する情報を得るために広角X線回折の同時測定を実施した。得られた構造因子の例を図3に示す。延伸前は隣接粒子間距離に対応した位置に等方的なピークが観察されるが、延伸とともに異方的な構造因子へと変化していく。大延伸した際にも延伸と平行な方向に、粒子径とほぼ同じ長さに対応した位置のピークが観察されることから、初期段階で隣接していた粒子同士は、大延伸下であっても密接に結びついており、粒子間のゴムが大きく引き延ばされていることがわかる。実際、広角回折の結果からは、弾性率上昇に対応した配向度の変化が確認されており、大延伸下での応力-歪み曲線について定性的に説明することが可能となった。一方、より定量的な理解のためには、構造情報に基づいた物性シミュレーションが必要不可欠である。本研究ではRMCを用いた延伸ゴム中粒子配置の可視化を実現した (図4)。ここで得ら

れた粒子配置をもとに物性シミュレーションを実施して、より定量的に補強効果を説明する試みを現在実施中である。本研究で得られた構造情報は、フィラー充填ゴムの補強効果を理解するための物性シミュレーションの基礎となっており、極めて価値の高いものである。

4. ゴム延伸下でのナノ粒子凝集構造変化の解析

通常のゴム試料では図1に示したような異方的に極めてサイズ分散の大きなナノ粒子凝集体が充填されている。このようなナノ粒子を充填したゴム材料については、前項で示したような形状因子と構造因子の分離が極めて困難であるため、RMCを用いた可視化手法は現状では用いることができない。そこ

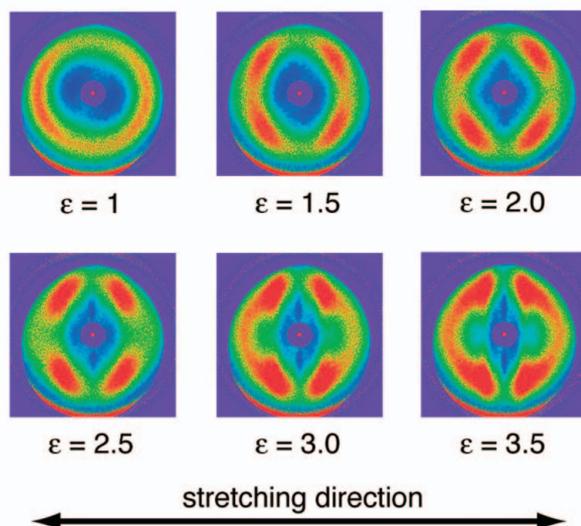


図3 単分散シリカ充填ゴムの延伸下での構造因子

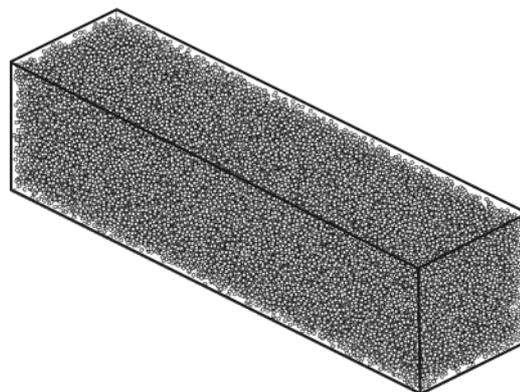


図4 RMCを用いた延伸ゴム中粒子配置の可視化

で図5に示したような凝集構造の各階層に着目して、それらのサイズ・質量フラクタル次元がどのように変化するかを抽出することを目的として研究を実施した。試料については、カーボンブラックやシリカなどのフィラーを充填したゴムを用いた。各試料について、延伸過程の時分割極小角・小角X線散乱測定を実施した。解析としては各階層からの散乱

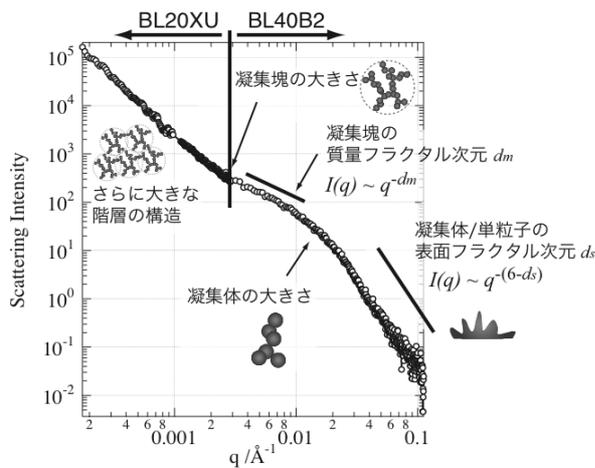


図5 散乱情報と階層構造との対応

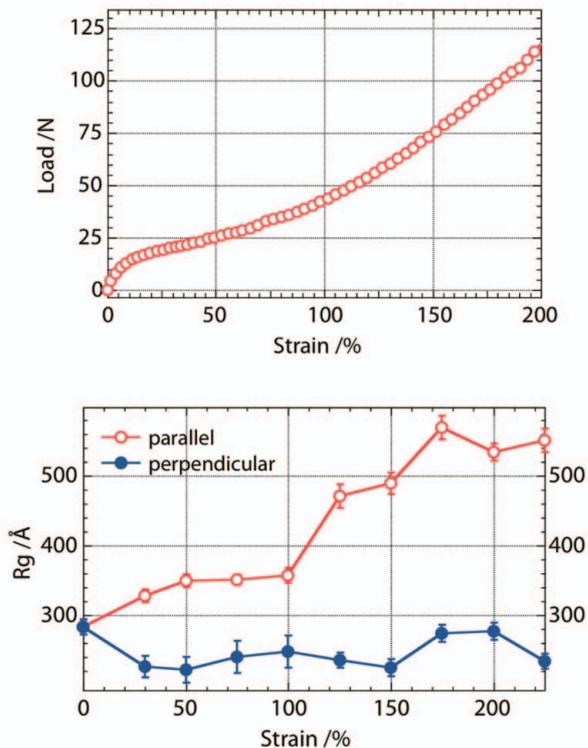


図6 凝集塊の慣性半径（上）と応力（下）の延伸率依存性

情報を取り入れたUnified Function を用いて各階層からの構造情報を抽出するとともに、2次元Kratkyプロットなどを用いて、各階層構造情報の異方性を可視化する試みをした。シリカ充填ゴムの凝集塊慣性半径変化に関する解析結果の例を図6に示す。ここでは延伸と平行・垂直の2方向に着目して解析を実施している。延伸下で凝集体サイズには変化が見られなかったが、凝集体サイズは延伸とともに段階的な変化を示した。初期段階において、弾性率の急激な減少が見られるが、このとき慣性半径から見積もられる凝集体体積は減少している。したがってこの弾性率減少は凝集塊の破壊に起因していると考えられる。一方、延伸率が100%を越えると弾性率の上昇が見られるが、同時に延伸と平行な方向の凝集塊慣性半径も増大している。これらの知見から、大延伸時に逐次的に応力集中が起きて物性の変化が起こるというモデルをたてることができた^[3]。現在は様々なフィラーの種類・体積分率でこれらの挙動がどのように変化する、物性と関連しているかを解析中である。

5. まとめ

3年間という長期間の本課題を通じて、BL20XUとBL40B2という2つのビームラインを組み合わせた時分割測定結果から、階層的な凝集構造変化についてある程度定量的な議論ができるまで達成することができた。また、シミュレーションとの組み合わせにより、モデル系では延伸過程での単粒子分散の様子を可視化することができた。

本研究課題を通じてJASRIの八木直人、鈴木芳生、竹内晃久、上杉健太郎、井上勝晶（現 ダイヤモンド放射光施設（イギリス））、太田昇の各博士には、こちらの無理な要求にも快く応えて頂き共同で研究を進めて頂きました。防衛大の荒井隆教授、萩田克美講師にはRMCを用いた解析を進めて頂きました。ここに深く感謝いたします。

参考文献

- [1] Y. Shinohara et al.: "Characterization of two-dimensional ultra-small-angle X-ray scattering apparatus for application to rubber filled with spherical silica under elongation", *J. Appl. Cryst.* (2007) s397-s401.
- [2] K. Hagita et al.: "Two-dimensional pattern Reverse Monte Carlo method for modeling the structures of

nano-particles in uniaxial elongated rubbers” , *J. Phys.: Condens. Matter*, **19** (2007) 330017.

- [3] H. Kishimoto et al.: “Structural Analysis of Filler in Rubber Composite under Stretch with Time-resolved Two-dimensional Ultra-Small-Angle X-ray Scattering” , *Rubber Chemical & Technology*, **81** (2008) 541-551.

雨宮 慶幸 AMEMIYA Yoshiyuki

東京大学大学院 新領域創成科学研究科
〒277-8561 柏市柏の葉5-1-5 基盤棟601
TEL : 04-7136-3750 FAX : 04-7136-3752
e-mail : amemiya@k.u-tokyo.ac.jp

篠原 佑也 SHINOHARA Yuya

東京大学大学院 新領域創成科学研究科
〒277-8561 柏市柏の葉5-1-5 基盤棟601
TEL & FAX : 04-7136-3751
e-mail : yuya@k.u-tokyo.ac.jp

岸本 浩通 KISHIMOTO Hiroyuki

住友ゴム工業(株) 研究開発本部 材料プロセス研究部
〒651-0071 神戸市中央区筒井町2-1-1
TEL : 078-265-5678 FAX : 078-265-5686
e-mail : h-kishimoto.az@srigroup.co.jp

長期利用課題報告 3

IMAGING LUNG AERATION AT BIRTH USING PHASE CONTRAST X-RAY IMAGING

Project leaders:

Robert A. Lewis¹ and Stuart B. Hooper²

Other members:

Marcus J. Kitchen³; Melissa L. Siew²; Arjan B. te Pas⁴; Megan J. Wallace²; Andreas Fouras⁵;
Naoto Yagi⁶; Kentaro Uesugi⁶

¹Monash Centre for Synchrotron Science, ²Department of Physiology, ³School of Physics, and, ⁵Division of Biological Engineering, Monash University
⁴Division of Neonatology, Department of Pediatrics, Leiden University Medical Centre
⁶SPring-8/JASRI

Introduction

During fetal life, the lungs are liquid-filled and are not required for gas exchange which occurs across the placenta. However, at birth, the responsibility for gas exchange falls immediately upon the lung (5, 6), but to perform this task the airways must be cleared of liquid to allow the entry of air. The entry of air not only allows the onset of pulmonary gas exchange, but also initiates a major increase in blood flow through the lungs as well as the closure of vascular shunts that allow blood to by-pass the lungs during fetal life. These changes are essential for the survival of the newborn infant (7).

Infants born very preterm (<28 weeks of gestation) commonly have difficulty initiating and maintaining breathing after birth because their lungs are very immature (17). In particular, the lungs of preterm infants are unable to develop and maintain air within the lungs at the end of expiration. This is largely because they are unable to successfully clear the liquid from their airways which reduces the gas volume of the lung and restricts its ability to exchange gases. As a result, the increase in pulmonary blood flow is also restricted and the vascular shunts that by-pass the lungs do not close. Understanding the factors that promote lung aeration and airway liquid clearance at birth are vital to improving the treatment of

babies born very preterm. Preterm birth is a major problem in most societies, occurs in ~10% of all births, and is the leading cause of death and disease in newborn babies (14). At SPring-8, we have developed an imaging technique, called phase contrast (PC) X-ray imaging that can image the lung with high resolution (15). In particular, it has allowed us to investigate the process of lung aeration at birth in spontaneously breathing as well as mechanically ventilated newborn rabbit pups.

Phase contrast (PC) X-ray imaging

Phase contrast X-ray imaging exploits the differences in refractive indices between air and water to greatly enhance image contrast of the air-filled lung; a comparison between normal absorption contrast and phase contrast for imaging a bubble in water is displayed in figure 1. When X-rays pass through the lung, the X-rays are refracted at each boundary between air and water due to the refractive index differences between these media. As the lung is mostly comprised of air (~80% by volume) located within millions of small air sacs that are surrounded by thin ribbons of tissue (mostly comprised of water), PC is particularly useful for imaging the lung (13, 16, 23). Using this technique, the lung is not visible when it is filled with liquid and only becomes visible as it fills with air after birth (Fig. 2) (8). We have used this

technique to image newborn rabbit pups to investigate the factors that regulate the rate and pattern of lung aeration after birth. The information obtained is beginning to influence the way in which preterm infants are ventilated immediately after birth in those infants requiring assistance.

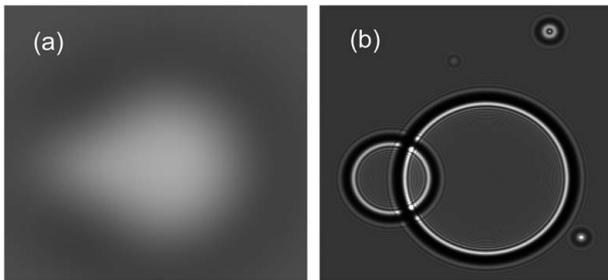


Figure 1 Contrast due to X-ray absorption (a) is unable to clearly resolve the air bubble whereas phase contrast X-ray imaging (b) can clearly resolve the same air bubble.

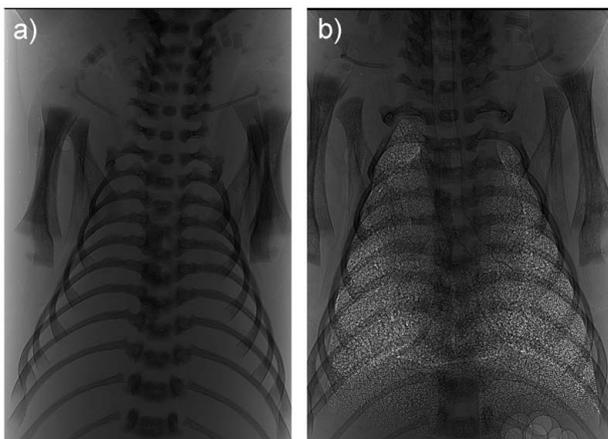


Figure 2 Phase contrast X-ray image of the lungs of a rabbit pups delivered at term and imaged (a) before the onset of lung aeration, when the airways are liquid-filled and (b) 1 hour after the onset of air breathing. The trachea and the margins of the lung lobes can also be observed.

Lung liquid clearance at birth

Despite major advances in the care of very preterm infants, these infants continue to suffer from debilitating lung disease (1, 3) which can extend for many months after birth and continue into childhood. As airway liquid retention is a significant cause of respiratory morbidity after birth, the factors regulating airway liquid clearance

are very important. The current proposed mechanism for airway liquid removal suggests that increased adrenaline secretion, caused by the stress of labour, activates mechanisms that result in the transport of Na^+ out of the airway lumen (9, 18). This creates an osmotic gradient that promotes the movement of water in the same direction (11, 19). However, our recent phase contrast imaging studies, performed at SPring-8, indicate that Na^+ reabsorption is unlikely to be the main mechanism responsible for clearing airway liquid after birth. This was demonstrated in both spontaneously breathing term pups as well as mechanically ventilated preterm pups.

Lung liquid clearance and lung aeration in spontaneously breathing newborn rabbit pups

Our findings indicate that the creation of a pressure gradient between the airways and the surrounding lung tissue during inspiration is largely responsible for airway liquid clearance at birth. In rabbit pups delivered at term (31 days of gestation) and allowed to breathe spontaneously, the increase in gas volume of the lung was almost totally associated with inspiration. This was demonstrated by both physiological recordings as well as by the PC X-ray images (Fig. 3). We found that pups inhale more air than they exhale, with the difference in gas volume remaining in the lung at end expiration (Fig. 3). As a result, the gas volume of the lung accumulates with each successive breath allowing some pups to fully aerate their lungs within 5-6 breaths after birth. This is much more rapid than previously considered and ~95% of the total increase in lung gas volume occurred during successive breaths. In contrast, <5% of the increase in gas volume could be attributed to other non-breathing related mechanisms such as Na^+ reabsorption (21).

In view of these findings, we have proposed that airway liquid clearance is driven by inspiration which creates a hydrostatic pressure gradient between the airspaces and surrounding lung tissue. Contraction of the diaphragm during inspiration causes the chest to expand which creates a sub-atmospheric pressure in both the lung tissue surrounding the airways as well as in the space between the chest wall and the lung (intrapleural space). This causes the lung to expand, allowing air to enter the airways. Although the pressure in the airways also

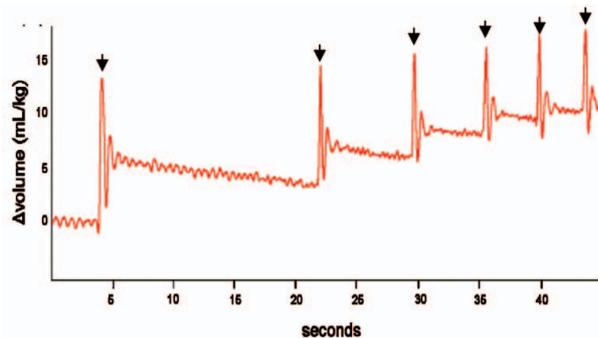


Figure 3 The resting gas volume of the lung increases after birth with each subsequent breath. Individual breaths are indicated by arrows (from ref. 23).

initially decreases during inspiration, the decrease is not as large as the pressure decrease in the surrounding tissue. As a result, a hydrostatic pressure gradient is created across the airway wall during inspiration which draws water from the airspaces into the lung tissue. Our ability to observe the lungs as they transition from a fluid-filled to an air-filled state using PC X-ray imaging has highlighted the role of this mechanism in airway liquid clearance, which has been largely overlooked previously.

Lung aeration in mechanically ventilated preterm rabbit pups

Preterm newborns are born at a stage of lung development when the lungs are stiff, difficult to inflate, prone to collapse and have difficulty in clearing liquid from their airways. As a result, many of these infants require assistance, usually in the form of mechanical ventilation, from the first breath after birth (4, 12). Mechanical ventilators apply a positive pressure to the airways and thereby force air into the lungs in order to inflate them. However, large regions of the lung can remain fluid-filled and so ventilation can only occur in aerated regions, which exposes those regions to a high risk of injury (2). A major focus of neonatal respiratory research is to develop resuscitation techniques that uniformly aerate the lung and cause minimal damage to it. We have gained considerable insight into the best methods of ventilating very preterm infants using PC X-ray imaging.

Based on our knowledge that airway liquid clearance is

determined by the application of a pressure gradient across the airway wall, we have investigated the use of ventilation techniques that enhance this pressure gradient. In particular, we have examined the effect of applying a positive pressure on the airways at end-expiration; this is called PEEP. We found that in the absence of PEEP, pups did not retain air in their lungs following expiration. As a result, the lungs are visible only during inspiration (Fig. 4) and become invisible again at the end of expiration because the airways either re-fill with liquid or collapse; this is known to injure the lung. On the other hand, the application of PEEP caused air to accumulate in the lung with each breath, just as spontaneously breathing pups did when delivered at term (20). Consequently, the lungs are visible throughout the entire respiratory cycle and the distal airways remain aerated even at the end of expiration (Fig. 4). This finding confirms that airway liquid clearance results from a hydrostatic pressure gradient applied across the airway wall and that the application of PEEP is essential for the accumulation of

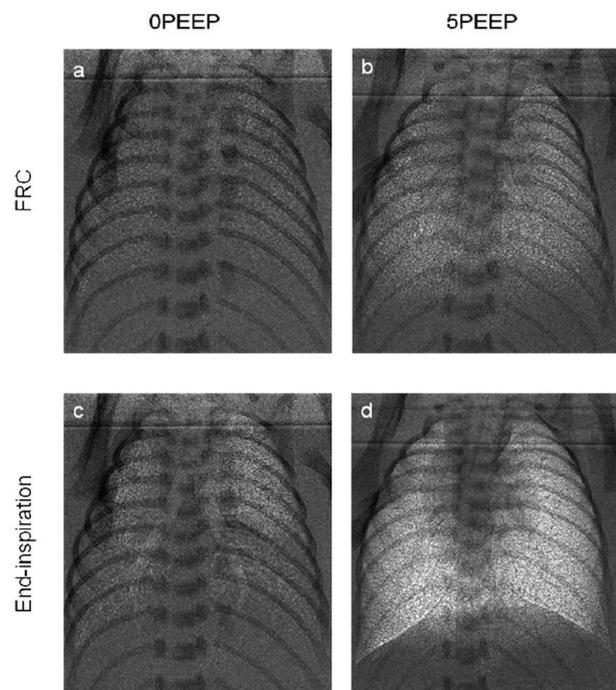


Figure 4 Phase contrast X-ray images of preterm rabbit pups ventilated with (5PEEP; b & d) and without (0PEEP; a & c) a positive end-expiratory pressure (PEEP). Images were acquired at either end-expiration (FRC; a & b) or end-inspiration (c & d) (from ref. 22).

air in the lung at birth in ventilated newborn infants. Currently, PEEP is not recommended for use by the International Liaison Committee on Resuscitation (10), but our imaging studies indicate that this may need re-evaluation.

We have also investigated the benefits of applying a sustained (up to 20 secs) inflation of the lung during the first breath after birth. PC X-ray imaging demonstrate that this technique is very successful at uniformly aerating the lung before tidal breathing commences. By applying a prolonged elevation in airway pressure, a sustained inflation maintains a pressure gradient across the airway wall for a prolonged period of time, thereby facilitating liquid clearance from the airways. As this is a time-dependent process, we found that a sustained inflation was very effective at clearing the airways of liquid (22).

Conclusion

In spontaneously breathing newborn rabbits, lung aeration was observed to occur in close association with inspiration, indicating that hydrostatic pressure gradients across the airway wall play an important role in airway liquid clearance at birth. This challenges the current model of airway liquid removal and postulates that hydrostatic pressure gradients are the primary determinant of airway liquid removal after birth. Consistent with this proposal, we have shown that mechanical ventilation using techniques that enhance or sustain the pressure gradient across the airway wall enhance airway liquid clearance after preterm birth. By being able to observe the process of lung aeration using PC X-ray imaging we have been able to greatly advance our understanding of the factors regulating the transition of the lung to air breathing at birth. Such information will greatly improve the techniques used to assist ventilation in very preterm infants who are unable to sustain their respiratory needs after birth.

Reference List

1. Bancalari E, Claire N, Sosenko IR. Bronchopulmonary dysplasia: changes in pathogenesis, epidemiology and definition. *Semin Neonatol* 8: 63-71, 2003.
2. Bjorklund LJ, Ingimarsson J, Curstedt T, John J,

- Robertson B, Werner O, Vilstrup CT. Manual ventilation with a few large breaths at birth compromises the therapeutic effect of subsequent surfactant replacement in immature lambs. *Pediatr Res* 42: 348-355, 1997.
3. Clark RH, Gerstmann DR, Jobe AH, Moffitt ST, Slutsky AS, Yoder BA. Lung injury in neonates: causes, strategies for prevention, and long- term consequences. *J Pediatr* 139: 478-486, 2001.
4. Gilbert WM, Nesbitt TS, Danielsen B. The cost of prematurity: Quantification by gestational age and birth weight. *Obstet Gynecol* 102: 488-492, 2003.
5. Harding R, Hooper SB. Regulation of lung expansion and lung growth before birth. *J Appl Physiol* 81: 209-224, 1996.
6. Hooper SB, Harding R. Fetal lung liquid: a major determinant of the growth and functional development of the fetal lung. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 22: 235-247, 1995.
7. Hooper SB, Harding R. Role of aeration in the physiological adaptation of the lung to air-breathing at birth. *Current Respiratory Medicine Reviews* 1: 185-195, 2005.
8. Hooper SB, Kitchen MJ, Wallace MJ, Yagi N, Uesugi K, Morgan MJ, Hall C, Siu KK, Williams IM, Siew M, Irvine SC, Pavlov K, Lewis RA. Imaging lung aeration and lung liquid clearance at birth. *FASEB J* 21: 3329-3337, 2007.
9. Hooper SB, Wallace MJ, Harding R. Amiloride blocks the inhibition of fetal lung liquid secretion caused by AVP but not by asphyxia. *J Appl Physiol* 74: 111-115, 1993.
10. International Liaison Committee on Resuscitation. Part 7: Neonatal resuscitation. *Resuscitation* 67: 293-303, 2005.
11. Jain L, Eaton DC. Physiology of fetal lung fluid clearance and the effect of labor. *Semin Perinatol* 30: 34-43, 2006.
12. Jobe AH, Ikegami M. Lung development and function in preterm infants in the surfactant treatment era. *Annu Rev Physiol* 62: 825-846, 2000.
13. Kitchen MJ, Paganin D, Lewis RA, Yagi N, Uesugi K, Mudie ST. On the origin of speckle in x-ray phase contrast images of lung tissue. *Phys Med Biol* 49: 4335-4348, 2004.

14. Laws, P. J. Sullivan, E. A. Australia's mothers and babies 2003. AIHW Cat. No. PER 29 (Perinatal Statistics No. 16). 2005. sydney, AIHW National Perinatal Statistics Unit.
15. Lewis RA. Medical phase contrast x-ray imaging: current status and future prospects. *Phys Med Biol* 49: 3573-3583, 2004.
16. Lewis RA, Yagi N, Kitchen MJ, Morgan MJ, Paganin D, Siu KK, Pavlov K, Williams I, Uesugi K, Wallace MJ, Hall CJ, Whitley J, Hooper SB. Dynamic imaging of the lungs using x-ray phase contrast. *Phys Med Biol* 50: 5031-5040, 2005.
17. Moss TJ. Respiratory consequences of preterm birth. *Clin Exp Pharmacol Physiol* 33: 280-284, 2006.
18. Olver RE, Ramsden CA, Strang LB, Walters DV. The role of amiloride-blockable sodium transport in adrenaline-induced lung liquid reabsorption in the fetal lamb. *J Physiol* 376: 321-340, 1986.
19. Olver RE, Walters DV, Wilson M. Developmental regulation of lung liquid transport. *Annu Rev Physiol* 66: 77-101, 2004.
20. Siew ML, te Pas AB, Wallace MJ, Kitchen MJ, Lewis RA, Fouras A, Morley CJ, Davis PG, Yagi N, Uesugi K, Hooper SB. Positive end expiratory pressure enhances development of a functional residual capacity in preterm rabbits ventilated from birth. *J Appl Physiol* 2009.
21. Siew ML, Wallace MJ, Kitchen MJ, Lewis RA, Fouras A, te Pas AB, Yagi N, Uesugi K, Siu KK, Hooper SB. Inspiration regulates the rate and temporal pattern of lung liquid clearance and lung aeration at birth. *J Appl Physiol* 2009.
22. te Pas AB, Siew M, Wallace MJ, Kitchen MJ, Fouras A, Lewis RA, Yagi N, Uesugi K, Donath S, Davis PG, Morley CJ, Hooper SB. Establishing functional residual capacity at birth: the effect of sustained inflation and positive end expiratory pressure in a preterm rabbit model. *Pediatr Res* 2009.
23. Yagi N, Suzuki Y, Umetani K, Kohmura Y, Yamasaki K. Refraction-enhanced x-ray imaging of mouse lung using synchrotron radiation source. *Med Phys* 26: 2190-2193, 1999.

長期利用課題報告 4

SUB-NANOSECOND STRUCTURAL SNAPSHOTS OF THE OPTICAL RECORDING PROCESS

Project Leader:

Paul Fons (Center for Applied Near-Field Optics Research, National Institute of Advanced Industrial Science & Technology, SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Research Group Leader)

Project Members:

Hitoshi Ohsawa (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

A.V. Kolobov (Center for Applied Near-Field Optics Research, National Institute of Advanced Industrial Science & Technology, SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Toshio Fukaya (Center for Applied Near-Field Optics Research, National Institute of Advanced Industrial Science & Technology, SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Motohiro Suzuki (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Tomoya Uruga (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Naomi Kawamura (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Masafumi Takagaki (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Hajime Tanida (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

Junji Tominaga (SPring-8, Japan Synchrotron Radiation Institute, Researcher)

1. Introduction

With the proliferation of electronic devices, the need for non-volatile, archival storage is ever increasing. The use of optical information encoding has proven to be a stalwart of long-term storage and is most often encountered in the form of the DVD standard. In the rewriteable form of the DVD, here exemplified by DVD-RAM media, information is stored as amorphous marks on a crystalline background. For the case of DVD-RAM, the recording layer is based upon an alloy of Ge, Sb, and Te, specifically the $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ composition. $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ is an indirect semiconductor with an optical bandgap of approximately $\sim 0.5\text{eV}$. The properties of these materials are unusual from several perspectives. First, the differences in *electronic* and *physical* properties of the amorphous and crystalline phases of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ are atypically large when compared to other semiconducting compounds such as Si or GaAs. In typical semiconductors, the creation of an amorphous phase typically results in the broadening of sharp features in the density of states and band tailing in the forbidden gap leading to small changes in minor changes in electronic effects such as the complex

index of refraction and a smaller bandgap, respectively. In addition, the asymmetry of the interatomic potential often leads to an increase in bonding lengths.

In contrast to this behavior, the changes seen between the crystalline and amorphous phases of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ are unusually large. Collectively, $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ and materials with similarly large differences between the crystalline and amorphous phases are often referred to as *phase-*

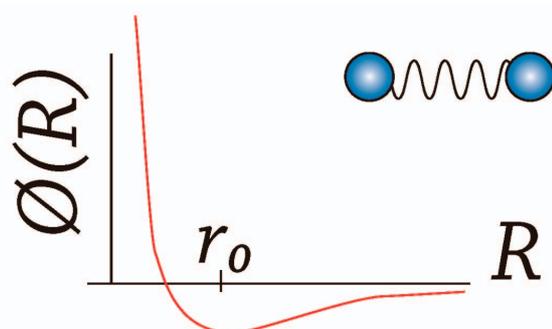


Figure 1 Schematic view of the interatomic potential. Distortions introduced from in an amorphous phase typically result in the lengthening of interatomic bond lengths.

change materials (PCM). An additional impetus for obtaining a deeper understanding of PCM in general and $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ in particular, is that the large changes in electronic structure that $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ experiences in the amorphous-crystalline phase transition also brings about a three order of magnitude decrease in resistivity. This large change along with the nanosecond scale timescale of the transition, make $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ one of the most viable candidates for electrically based phase change memory PCRAM with the ultimately goal of achieving nonvolatile memory with DRAM like speeds and densities but, without the slow speed and limited lifetime of oxide-based FLASH memory.

$\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ is also unusual in that the crystalline phase used for recording purposes assumes a different, metastable structure than the equilibrium bulk hexagonal phase. While all of the previous statements form a good reason for trying to understand the switching mechanism in $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, however, there are two additional factors that motivate in particular the use of synchrotron radiation. First, is the fact that the metastable and amorphous phases can only be formed in thin film form. In particular, the extremely large quench rates required for the amorphous phase with cooling rates in the range $10^8 \sim 10^{12}$ K/s being reported necessary to generate the amorphous phase[8]. This condition acts as a two edge sword, allowing very rapid write times, an attribute ideal for memory applications, but at the same time limits film thickness to a few tens of nanometers making analysis by conventional means more difficult. Second, is the fact that the amorphous phase is not readily observable using diffraction. X-ray absorption spectroscopy (XAFS) on the other hand is an elementally specific technique that allows examination of local order in both the amorphous and crystalline phases without additional complications due to coherence induced peak broadening. Fig. 2 shows a schematic diagram of the XAFS absorption process.

In XAFS, an incoming photon photo-excites a core electron to the vacuum level. The resulting outgoing photoelectron wavefunction is scattered by differences in the atomic potential from neighboring atoms and the backscattered contributions lead to quantum mechanical interference in the final quantum state. This quantum mechanical interference in turn leads to variations in the x-ray absorption cross section of the material being

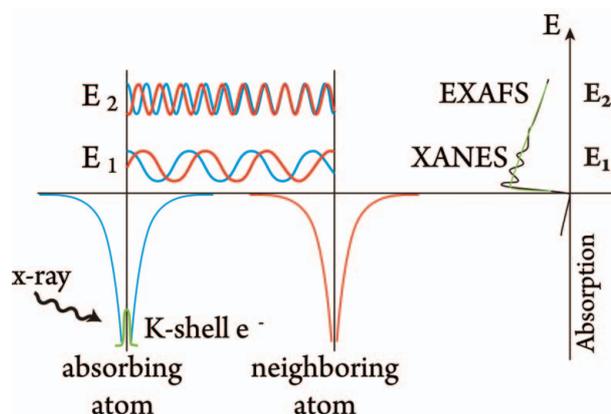


Figure 2 Schematic view of the x-ray absorption process in which an x-ray excites a core electron to the vacuum level in the form of a photoelectron. Backscattering from neighboring atoms of the outgoing photoelectron wavefunction gives rise to quantum mechanical interference and a concomitant oscillatory behavior in x-ray absorption with incident x-ray energy.

investigated due to the decrease that occurs in the photoelectron wavelength with increasing x-ray energy. The short (femtosecond order) lifetime of the core hole means that XAFS is an extremely fast process.

The same short lifetime of the core hole also limits the real-space distance probed from a few nanometers for photoelectron energies less than $\sim 40\text{eV}$ (XANES region) to less than 1nm for higher energies. This short coherence length allows the probing of both the amorphous and crystalline phases on a similar basis. The experimental quantity used as the starting point in XAFS analysis is $\chi(k)$ derived by subtracting the isolated atomic absorption from the observed changes in x-ray absorption with energy and converting to momentum k using the dispersion relation for appropriate for electrons. In XAFS, static and thermally induced displacements of interatomic distances are expressed in terms of a mean squared relative displacement factor which can be thought of as a two-site correlated Debye-Waller factor showing disorder along the bond direction. This is in contrast to the case of x-ray diffraction for which disorder as expressed by the Debye-Waller factor is about a single site.

2. Ge-Sb-Te Alloys

We have used XAFS to examine the local order about each constituent atom in both the crystalline and

amorphous phases of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. Fig. 3 shows the realspace k^2 weighted Fourier transform of the x-ray absorption signal $\chi(k)$ for the k-edges for each of the constituent elements. The $\chi(r)$ signal allows the realspace origin of the interference signal to be visualized and is somewhat analogous to a radial distribution function with a couple of caveats, first that as it is an interference function, destructive interference can give rise to dips or peaks in the spectra that are not due to the presence of atoms and second, the presence of a phase-shift in the wavefunction due to the presence of interatomic potentials results in an apparent shift in position to smaller r -values. Fig. 3 shows the Fourier transform of the k^2 weighted $\chi(R)$ data for both crystalline (dotted) and laser-reamorphized (solid) $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ for the k-edges of Ge, Sb, and Te[3]. It is apparent from the three spectra that there is a systematic shift to shorter bond lengths in going from the crystalline to the amorphous phase. At the same time, the $\chi(R)$ data for all three edges indicates significantly, shorter nearest neighbor bond lengths for the amorphous phase versus the crystalline phase. While, powder x-ray diffraction studies have demonstrated that the average structure of the crystalline phase is rock-salt[12], a careful analysis of the XAFS data reveals the presence of Peierl distortion which results in the splitting of the Ge-Te and Sb-Te bonds into shorter and longer bonds[3]. Unlike x-ray diffraction, XAFS fringes are the direct result of quantum mechanical interference about a single site. The XAFS mean square displacement data

also suggest the presence of a significant amount of possibly thermally induced disorder about the Ge atom site in particular reflecting the softness of the bonds to Ge[6].

Unusually, the amorphous phase shows significantly less disorder and shorter bond lengths than the crystalline phase. The bond lengths as determined by XAFS show a value of 2.83\AA for the crystalline phase and 2.61\AA for the amorphous phase. These factors and others led Kolobov *et al* to conclude that the local Te coordination of Ge atoms changes from a distorted octahedral to tetragonal upon the transformation from the crystalline to the amorphous phase[5]. Fig. 4 shows a schematic view of the local Te environment surrounding a Ge atom. For simplicity other atoms have been omitted from the figure and it should be noted that Ge atoms may have additional atoms near them other Te. It should also be noted that the formation of the amorphous phase is a stochastic process and this is a simplified picture. The aforementioned change in the local structural environment of Ge gives rise to characteristic changes in the near-edge structure (XANES region in Fig. 2); the collective nature of the scattering process in the XANES region and the increased distance probed captures characteristics of the three dimensional structure about the Ge atom.

3. Experiment

Optical experiments in which a pump laser induces changes in a layer of phase-change material while a

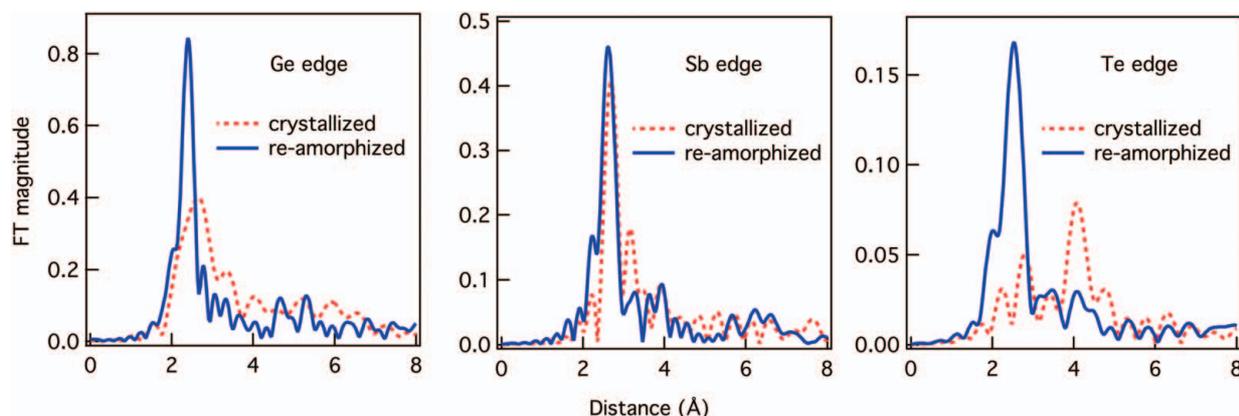


Figure 3 Experimental k^2 weighted Fourier transforms of $\chi(R)$ for Ge, Sb, and Te K-edges in amorphous (solid) and crystalline (dotted) phases of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. Note that phase shift effects have not been removed from the data resulting in an apparent shift to smaller r values. See text for details.

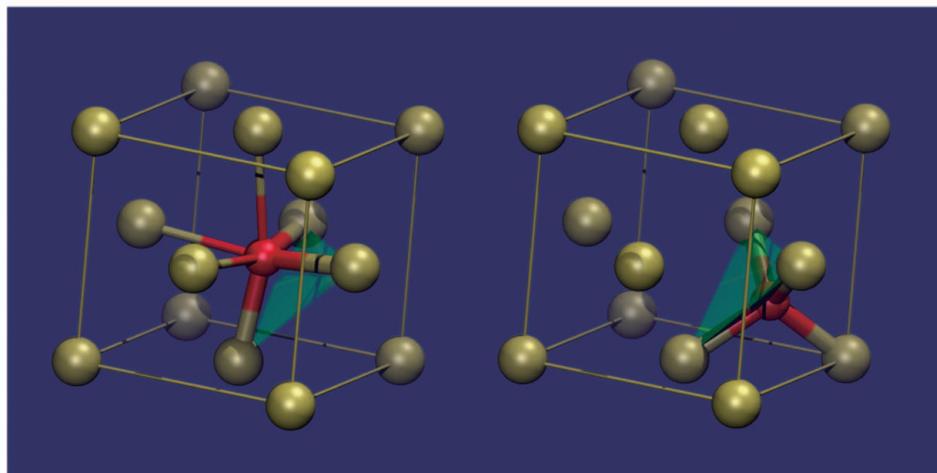


Figure 4 Simplified view of the local Te environment of Ge atoms in both the crystalline (left) and amorphous (right) phases of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. Only the local Te coordination has been shown and other atom types have been omitted for simplicity.

second, lower intensity laser probes changes in optical constants have shown characteristic switching times as low as 50ns for $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ [9, 10]. It is also important to note that the crystallization time of the laser reamorphized phase is significantly faster than that of as-deposited sputtered material; significant differences in local order have also been reported between as-deposited and as-sputtered $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ [1]. Somewhat more unclear is the origin of differences in optical pump-probe observations observed by different groups, a fact compounded by the complicated and multiple origins of optical properties. While phenomenological changes can be observed using optical pump-probe techniques, the underlying changes in structure that ultimately give rise to the optical changes are more obscure. To address this knowledge deficit, we have applied synchrotron-based time-resolved XAFS. There are several advantages in using synchrotron based XAFS techniques to time resolve the changes occurring during optically induced switching in phase-change materials. First, XAFS allows probing of the local structure of the amorphous and crystalline phases on an equal basis without concern for coherence length effects that alternative spectroscopies such as diffraction suffer from. Second, the time-structure of x-ray generation of a synchrotron is well matched to the hundreds of picosecond time scale of the phase-change transition process. In a synchrotron, x-rays are generated as a consequence of (angularly) accelerated electrons in a

storage ring. The electron bunch structure in a synchrotron is defined by the storage ring lattice; only electrons that are synchronous with the electrodes in the RF acceleration cavity receive energy each pass causing the electrons in each bunch to have a well defined energy and hence orbital speed. While an electron bunch is accelerated due to a magnetic field, an x-ray pulse is generated. For SPring-8, this leads to an orbit time of 4790ns (208.73kHz) for a *single* bunch and a corresponding bunch duration of about 40ps; the generated x-ray pulses have the same time structure as the electron bunch. Typical optical pump/probe experiments introduce an additional path to provide a temporal delay for a probe beam split off from the pump beam to maintain synchronization. For synchrotron based experiments, however, the period between x-ray bursts is determined by the orbit time around the storage ring of an electron bunch. The synchrotron thus must serve as the ultimate time base for any pump probe experiment. The current experiment was developed and carried out at SPring-8 using beamline BL39XU. The beamline is equipped an standard in-vacuum undulator with a (111) diamond double crystal diffractometer. Higher harmonic rejection is achieved using a Rh-coated mirror. An x-ray microbeam was generated using a Kirpatrick-Baez mirror fabricated from Si; the mirror has an estimated flux of 1×10^{10} photons/second for approximately a 1 μm diameter x-ray beam [11]. The experiment was typically operated in a hybrid

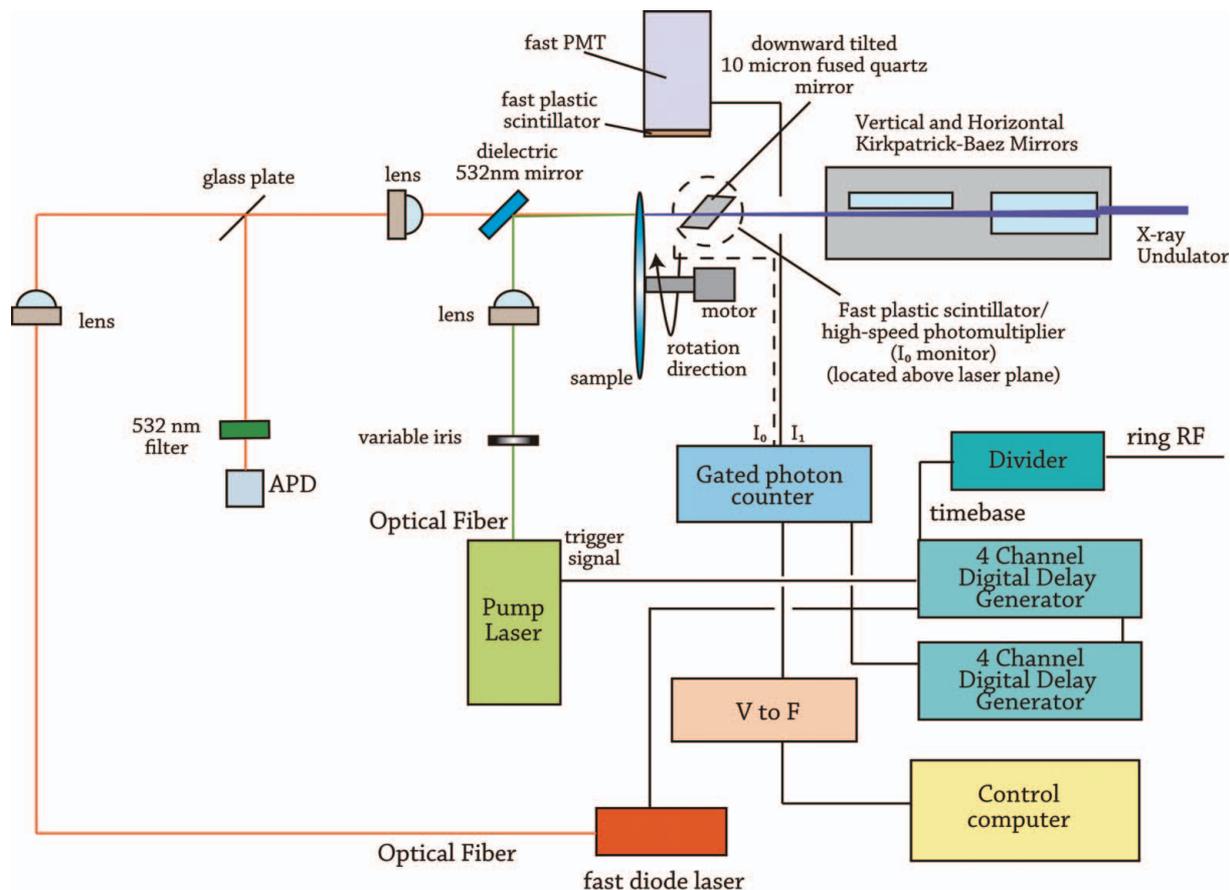


Figure 5 Schematic of the instrumentation layout used for the time-resolved experiments.

mode in which the average current in the bunch used for the experiment was between 2-3mA. Fig. 5 shows the schematic layout of instrumentation used for the experiment[2].

4. Timing

As the RF signal used to compensate for energy losses of electrons as they transit the ring is intrinsically phase locked to the temporal position of the x-ray pulses, the time base for the current experiment was derived from a suitably divided down signal generated from the RF signal used by the ring; in these experiments, the laser was triggered at a frequency of approximately 50kHz. This signal was then introduced into a digital delay generator. To compensate for propagation time offsets for both the optical pump and the x-ray probe pulses, their relative position was assessed using an avalanche photo diode (APD) that could detect both x-ray and pump photons and the offsets were adjusted accordingly. The delay generator has two output channels each of

which can be delayed by a user settable values in 10ps increments. One output was directed to the trigger electronics of the pump laser, while a second served as a trigger signal for a multichannel gated photon counter. Using this signal the two channels of the gated photon counter integrated the incident beam I_0 and fluorescence I signal intensities. A thin amorphous silica plate served as a scattering source to monitor the intensity I_0 of the particular bunch used for the pump-probe experiment. A second delay generator was used to trigger two additional channels in the gated photon counter to monitor both I_0 and I for the same electron bunch exactly one orbit earlier. The x-ray absorption signal was thus continuously monitored both with and without the pump laser. The baseline signal obtained in this manner provided conclusive evidence that the changes observed were indeed to the pump laser. The use of a nanosecond window for the photon counter provided robust insensitivity to background noise as the counter only

operates when there is an XAFS signal to be measured; the detector signal is only used when there is a corresponding laser pump pulse. The local structure around Ge atoms in $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ was probed in these initial experiments using the Ge K-edge (11.1keV). Ge K- α fluorescence photons were converted to visible light using a fast plastic scintillator with a $\sim 1\text{ns}$ rise time which was then turned into an electrical signal using a fast photomultiplier. An additional digital delay generator was used to trigger an optical probe laser to provide optical data taken simultaneously with the x-ray probe experiment.

In our optical-pump/x-ray probe experiments, we used a $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ sample grown on an optically flat silica disk which was rotated at a speed sufficient to avoid the $20\mu\text{m}$ pump laser spot size falling in the same spatial location for two sequential pulses. The x-ray probe beam was about $2\text{-}3\mu\text{m}$ in size and was directed anti-parallel to the optical pump beam to minimize the effects of jitter in the ultra low wobble sample mount. A second CW recrystallizing laser was directed towards the sample such that it was incident on the same circular arc as the amorphization laser ensuring that the $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ was re-crystallized before the amorphization pulse of the optical

pump laser hit the sample. Fig. 6 shows a fluorescence map taken using the $\sim 1\text{-}2\mu\text{m}$ x-ray beam with the monochromator fixed at the white line position. As the relative white line intensities of the laser re-crystallized, as-deposited, and re-amorphized regions decrease in order, the relative sizes of the different regions can be clearly seen in the figure. The x-ray probe beam was slightly less than the size of a single pixel in the image.

5. Experiment

In the experiment, a pump laser with a duration of 600ps was chosen as it gives rise to a similar excitation process as that which occurs in optical memory recording. The pump pulse is sufficiently long that the excitation process can be thought of as inducing predominately thermal processes although the fact that $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ is a semiconductor[7] implies that the large photon density present during excitation may lead to possible preferential bond breaking effects[4]. XAFS spectra were collected to approximately 12\AA^{-1} by fixing the delay between the excitation laser and the probe x-ray pulse and then step scanning the monochromator from approximately 100eV below to $\sim 600\text{eV}$ above the edge. At each energy point spectra, were integrated for a

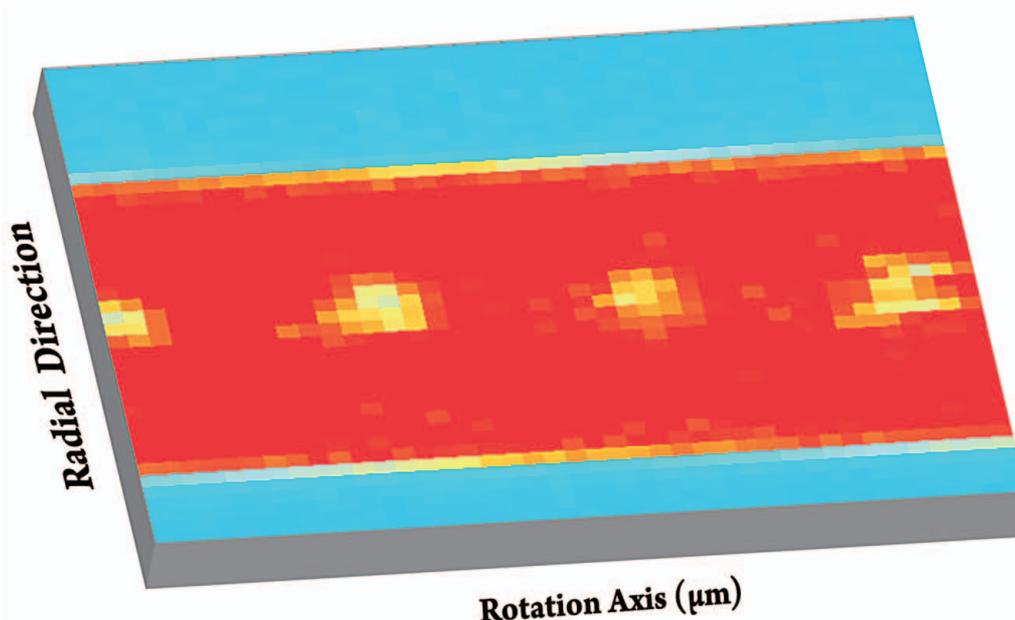


Figure 6 Ge x-ray fluorescence map taken with the monochromator fixed at the white line position ($E \sim 11103\text{eV}$). In the figure, the as-deposited (blue), laser re-crystallized (red), and laser re-amorphized (yellow) regions can be seen.

fixed delay until sufficient signal to noise was achieved. A typical scan required about 80 minutes to complete. The maximum current in the electron bunch used varied from approximately 2-3mA depending on fill mode.

The relative delay of the x-ray probe to the pump laser was varied over 250ps steps in the vicinity of time $t=0$. Fig. 7 shows some typical k^2 weighted Fourier transforms of $\chi(R)$ data calculated using the k -range 2-8Å for a few different delays. The re-crystallized (blue) and re-amorphized (yellow) traces represent the starting and ending points of the transition from the crystalline to amorphous state.

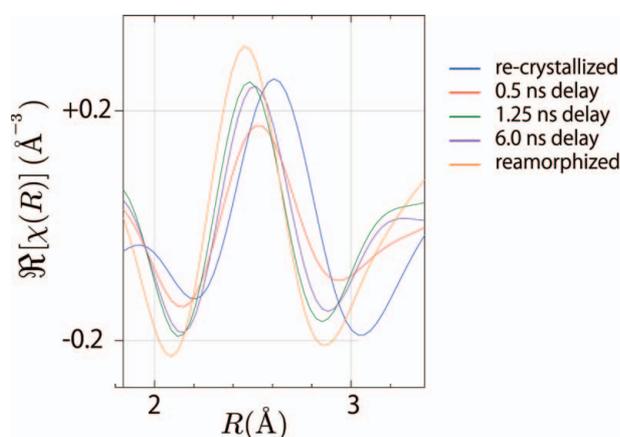


Figure 7 k^2 weight $\chi(R)$ data for various probe times ranging as well as standard laser re-crystallized and re-amorphized spectra taken using the same apparatus.

6. Conclusion

Using the above procedure, we have shown that it is possible to time resolve structural data on the hundreds of picosecond time scale of the optical recording process. The approach taken here is general and as lasers are used for the heating part of the process, the same general approach can be used to investigate the effects of extreme temperatures and/or pressures in a wide variety of materials. In the current experiment, the thickness of the sample was limited to 50nm of thickness due to the limited ability of the pump light to penetrate. This corresponds to approximately 8 unit cells of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ or an equivalent of three monolayers of Ge demonstrating the sensitivity of the approach. Our group is currently in the process of analyzing the details of the

data in the context of finite element calculations of the temperature dynamics. Further details will be published elsewhere.

Bibliography

- [1] P. Fons. *Phase Change Materials: Science and Applications*, chapter 8, pages 141-173. Springer Verlag, 2008.
- [2] P. Fons, A. V. Kolobov, T. Fukaya, M. Suzuki, T. Uruga, N. Kawamura, M. Takagaki, H. Ohsawa, H. Tanida, and J. Tominaga. Sub-Nanosecond Time-Resolved Structural Measurements of the Phase-Change Alloy $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$. *Jpn. J. Appl. Phys. Part I*, 46:3711-3714, June 2007.
- [3] A. Kolobov, P. Fons, J. T. A. Frenkel, A.L. Ankudinov, and T. Uruga. Understanding the phase-change mechanism of rewritable optical media. *Nature Materials*, 3:703-708, 10 2004.
- [4] A. Kolobov, P. Fons, and J. Tominaga. What makes phase-change chalcogenide alloys materials of choice for optical data storage. *Proc. Mat. Res. Soc.*, 918E:H04-05, 4 2006.
- [5] A. V. Kolobov, P. Fons, J. Tominaga, A. I. Frenkel, A. L. Ankudinov, and T. Uruga. Nanometer-scale mechanism of phase-change optical recording as revealed by XAFS. *Nucl. Instrum. Methods B*, 246:69-74, May 2006.
- [6] A. V. Kolobov, P. Fons, J. Tominaga, A. I. Frenkel, A. L. Ankudinov, S. N. Yannopoulos, K. S. Andrikopoulos, and T. Uruga. Why Phase-Change Media Are Fast and Stable: A New Approach to an Old Problem. *Jpn. J. Appl. Phys.*, 44:3345 – +, May 2005.
- [7] B.-S. Lee, J. R. Abelson, S. G. Bishop, D.-H. Kang, B.-K. Cheong, and K.-B. Kim. Investigation of the optical and electronic properties of $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$ phase change material in its amorphous, cubic, and hexagonal phases. *J. Appl. Phys.*, 97:3509 – +, 2005.
- [8] C. Peng, L. Cheng, and M. Mansuripur. Experimental and theoretical investigations of laser-induced crystallization and amorphization in phase-change optical recording media. *Journal of Applied Physics*, 82(9):4183-4191, 1997.
- [9] C. B. Peng and M. Mansuripur. Amorphization induced by subnanosecond laser pulses in phase-

- change optical recording media. *Appl. Optics*, 43:4367-4375, AUG 1 2004.
- [10] S. Raoux, R. Shelby, B. Munoz, M. Hitzbleck, D. Krebs, M. Salinga, M. Woda, M. Austgen, K.-M. Chung, and M. Wuttig. Crystallization Times of As-deposited and Melt-quenched Amorphous Phase Change Materials. In *Proc. Europ. Symp. On Phase Change and Ovonic Science*, 2008.
- [11] M. Takagaki, M. Suzuki, N. Kawamura, H. Mimura, and T. Ishikawa. Development of scanning hard x-ray microprobe for element-specific magnetic imaging at SPring-8 BL39XU. *Proc. 8th Int. Conf. X-ray Microscopy*, 7:267-269, 2005.
- [12] N. Yamada and T. Matsunaga. Structure of laser-crystallized $\text{Ge}_2\text{Sb}_{2+x}\text{Te}_5$ sputtered thin films for use in optical memory. *J. Appl. Phys.*, 88:7020-7028, 2000.

SPring-8利用者懇談会会長に就任して

SPring-8利用者懇談会 会長
東京工業大学 応用セラミックス研究所
佐々木 聡

この度、SPring-8利用者懇談会会長という大役を引き受けさせていただくことになりました。SPring-8利用者懇談会（利用懇）の存在意義は、SPring-8での会員の研究活動が円滑に進展すること、SPring-8自身が発展すること、そして会員相互の交流を図ることにあると思っています。利用者と施設とのインターフェースとして最大限の努力をしますので、何卒よろしくお願い致します。

早いもので、2007年10月の供用開始10周年記念式典から、もう1年半が過ぎようとしています。SPring-8の十年を振り返ってみますと、最初は色々な方面で紆余曲折があったようですが、現在のSPring-8自身や利用の充実ぶりをみて、非常に成功した大型施設という高い評価に誰も異論がないと思います。そして今は、これまでの評価に甘んずることなく、次の十年に向けて取り組むべきことを考え、更には、その先の十年に何をするのかを真剣に議論する時期にきていると思います。幸いなことに、この試みは坂井前会長の下で、すでにスタートしています。すなわち、利用懇の研究者が今後十年間にどのような研究を志向しているのかについて、供用10周年記念冊子「SPring-8における近未来の利用研究の展望」として、この3月にまとめられました。ある一定部数印刷されるようですが、利用懇の会員の皆様には、利用懇のホームページから記念冊子のpdfファイルをダウンロードできるようになると伺っています。

ところで、その先の十年に目を向けてみますと、SPring-8であっても、現状の設備を維持するだけでは、老朽化が目立ち始め、加速器の性能をフルに利用する研究で国際競争力を失ってしまう、という惨めな光景が浮かんできます。世界に3つある第三世代大型リングを見てみますと、ヨーロッパのESRFには2017年までに約3億ユーロの資金をかけてESRFをアップグレードする計画があり、一方の米国APSにも2020年の実現を目指すAPS改修計画があ

ります。幸いなことに日本のSPring-8キャンパスには、XFELの建設が進行中であり、SPring-8と相補的な新しい実験が生まれると期待されています。しかしXFELのみでは、放射光科学の幅広い領域の研究を全てカバーすることは到底無理であり、多くの実験が同時に進行可能な蓄積リング型の加速器の必要性が再認識されています。このような中で、十年後にSPring-8がどのように輝くのかが問われてきますので、利用懇として、十年後に推進すべき研究の提案をどんどん発信していきたいと思っています。そして、SPring-8アップグレード計画（蓄積リングの改造計画）の立案には、利用者の立場から大いに寄与したいと考えています。皆様のご協力をよろしくお願い致します。

利用懇では、SPring-8を取り巻く環境に合わせ、会員の研究活動が円滑に進むための工夫がされてきました。その主だったものが研究会組織です。例えば、建設フェーズ（1993年～2000年）ではサブグループ体制が、その後の利用フェーズ（2001年～2004年）では、ビームラインサブグループと利用研究会の混成体制が重要な役割を果たしてきました。そして、大型施設での成果が大きく問われる利用の円熟期フェーズ（2005年～）に突入してからは、ご存知のように、利用促進委員会を中心とした新研究会の活動が始まりました。現在は、第二期利用促進委員会（高原委員長）がスタートして1年を経過した時期にあたりますが、新しい研究会や委員会の姿が見えてきて安堵しているところです。利用促進委員長、坂田第3代・坂井第4代会長をはじめ関係者のご尽力に感謝する次第です。3代にわたるスリーSを通じ、この体制を確固たるものになりたいと考えています。

研究会組織以外にも、新風が吹いています。例えば、昨年のSPring-8シンポジウムは東京で初めて開催されました。今年度には、9月3日と4日の2日間にかけて東京ステーションコンファレンスで、SPring-8シンポジウムとSPring-8産業利用報告会と

の合同開催の形で実施されることが予定されています。今後、産業利用のSPring-8利用推進協議会との連携が進むものと期待しています。

SPring-8のユーザー数と利用懇会員数のギャップも悩ましい問題です。例えば、ESRFでは過去5年間に実験を行ったユーザー全員がESRF User Organizationの会員として自動的に認められます。APSでも、バッチをもっている全ユーザーがAPS User Organizationの会員です。このような形態がとれると、放射光研究コミュニティとして対外的な連携を図ることが容易ですが、日本では実現がなかなか難しいようです。このような状況の中では、利用懇の会員を増やすことが必須です。SPring-8のユーザーの半数以上が学生であり、その分を棚上げにしたとしても、現状では、登録ユーザー中の会員は3割にも達していないと思われます。任意で加入いただく会員数としては限界かもしれませんが、この問題は歴代の評議員会で議論され、その一端として、研究会活動や会員名簿のweb化が実現しています。しかし、一般のユーザーにとって、2,000円の年会費を払ってまで利用懇に入るメリットとしては、まだまだ魅力に乏しいのかもしれません。ユーザー支援体制を日本の中で比較すると、SPring-8では比較的よく整備されていると実感します。そのような環境では、敢えて利用懇に頼ることもないのかもしれませんが、そうはいつても、他の施設では実際に損害賠償を求められたという話も聞きますし、利用懇を何か問題が起こった時の精神的な支え、と考えてもらい、ちょっとした保険に入った気分になるのは如何でしょうか。会員相互の交流を深め、魅力的な利用懇を目指します。ぜひ、利用懇に入会ください。

最後になりましたが、新しい幹事(表1)と評議員(表2)(敬称略)を紹介させていただきます。金融危機とチェンジが直撃している中でのスタートですが、よろしくお願ひ致します。

佐々木 聡 SASAKI Satoshi

東京工業大学 応用セラミックス研究所
〒226-8503 横浜市緑区長津田町4259番R3-11
TEL : 045-924-5308 FAX : 045-924-5339
e-mail : sasaki@n.cc.titech.ac.jp

表1 2009年度SPring-8利用者懇談会幹事(仮承認)

庶務幹事	沼子 千弥	(徳島大学)
	奥部 真樹	(東京工業大学)
会計幹事	神谷 信夫	(大阪市立大学)
行事幹事	池田 直	(岡山大学)
	西堀 英治	(名古屋大学)
編集幹事	鳥海 幸四郎	(兵庫県立大学)
	小澤 芳樹	(兵庫県立大学)
広報幹事	植草 秀裕	(東京工業大学)
利用幹事	久保田 佳基	(大阪府立大学)
運営幹事	雨宮 慶幸	(東京大学)
	高橋 敏男	(東京大学)

表2 2009年度SPring-8利用者懇談会評議員

青木 勝敏	(日本原子力研究開発機構)
雨宮 慶幸	(東京大学)
池田 直	(岡山大学)
乾 雅祝	(広島大学)
尾嶋 正治	(東京大学)
籠島 靖	(兵庫県立大学)
金谷 利治	(京都大学)
北川 宏	(京都大学)
黒岩 芳弘	(広島大学)
坂田 誠	(高輝度光科学研究センター)
澤 博	(名古屋大学)
大門 寛	(奈良先端科学技術大学院大学)
高原 淳	(九州大学)
鳥海 幸四郎	(兵庫県立大学)
中井 泉	(東京理科大学)
野田 幸男	(東北大学)
松井 純爾	(兵庫県放射光ナノテク研究所)
圓山 裕	(広島大学)
村上 洋一	(高エネルギー加速器研究機構)
渡辺 巖	(立命館大学)

供用開始10周年記念出版 「SPring-8における近未来の利用研究の展望」

S P r i n g - 8 利 用 者 懇 談 会
供用開始10周年記念出版編集委員会
委員長 坂井 信彦

SPring-8利用者懇談会（利用懇）はSPring-8の供用開始後10年を記念して、平成20年度に「SPring-8における近未来の利用研究の展望」を出版いたしました。冊子は利用懇の35研究会からの寄稿、歴代会長の菊田惺志、松井純爾、坂田誠、坂井信彦の各氏、理化学研究所の石川哲也氏、利用懇顧問の佐々木泰三氏の寄稿で編纂され、全122頁になっております。この冊子は限定700部のみ印刷されて関係者に配布され、利用懇の会員は利用懇のホームページで閲読することができます。

内容は利用者一般に役立つ情報に溢れています。印刷冊子の残部を利用業務部の窓口で入手できますが、利用者のすべての皆様にお渡しできる分量がありません。そこで、利用懇会員以外の方にも利用懇の研究者がどのような将来展望を描いているか、その概要を読み取っていただけるよう、目次や歴代会

長等の寄稿箇所をSPring-8利用者情報誌に抜粋して掲載することといたしました。冊子の大半を占める35研究会の将来への課題や展望につきましては、印刷冊子ないしは、利用懇への会員登録をしていただき、パスワードを取得されてホームページをご覧いただきたいと存じます^(注)。

抜粋は2回に分けて掲載いたします。今回は出版のいきさつを記した緒言、35研究会の題目を列記した目次、そして初代会長による供用開始前後の経緯の記録と今後への期待を掲載しました。次号にそれ以外の部分を掲載いたします。通読いただき、今後の利用研究に役立てていただくことを期待いたします。

坂井 信彦 SAKAI Nobuhiko
兵庫県立大学 名誉教授

(注) 「SPring-8における近未来の利用研究の展望」は次のURLからご覧頂けます。

URL: http://www.spring8.or.jp/ext/ja/sus/sus_prospect.html

ただし、SPring-8利用者懇談会へ入会して、パスワードを取得する必要があります。SPring-8利用者懇談会への入会は、SPring-8利用者懇談会事務局（e-mail: users@spring8.or.jp）までご連絡ください。

供用開始10周年記念出版（抜粋）その1

はじめに

この冊子はつぎのような趣旨に基づいてSPring-8利用者懇談会によって作られました。SPring-8利用者懇談会の研究者はこれまでSPring-8放射光を利用して、優れた研究成果を挙げ、学術および産業界の発展に重要な寄与をすると共に、SPring-8放射光施設の有用性を実証して参りました。このたび、SPring-8の放射光利用が供用開始後十年を経過した

ことを契機に、SPring-8利用者懇談会の研究者が今後のおおよそ十年間にどのような研究を志向あるいは期待しているかを、以下のような観点からとりまとめ、SPring-8利用者、SPring-8施設関係者、その他放射光に関心を寄せられる各位に伝えることとしました。

1. 未解決の研究課題やめざましい成果が期待される研究分野の開拓にどのような放射光利用が有望

- か、そのためにどのような高度化が必要かの考察・提言
2. 放射光の利用研究をさらに促進するのに効果的な将来性のある設備や研究組織・制度についての提言
 3. 歴代会長の提言
 4. SPring-8施設の将来展望
 5. 近未来の利用者懇談会

これらのうち1、2の原稿はSPring-8利用者懇談会の第二期研究会が執筆担当して、関連する研究についてそれぞれを取りまとめました。編集委員会は平成20年度のSPring-8利用者懇談会幹事が編集委員、会長を編集委員長として構成されました。各研究会から提出された将来展望は、2008年度SPring-8シンポジウムでその概要が紹介され、その後、編集委員会による査読・修正を加え出版原稿としました。4は理化学研究所の石川哲也氏に執筆を依頼しました。併せて当懇談会の顧問である佐々木泰三先生に全般的な批評・感想を寄稿していただきました。

本冊子は、放射光の利用経験はないけれども、その利用に関心をもたれる方々も想定して編纂してあります。放射光利用の全般にわたって多くの情報が盛り込まれております。この冊子が研究者間の報告書としてのみ読まれるのではなく、大学院生などに十年先の研究を展望する参考資料としても活用いただくことを願っております。

ここにご協力いただいた多くの方々に厚く御礼申し上げます。

平成21年3月

SPring-8利用者懇談会編集委員会

編集委員長 坂井信彦
 編集委員 黒岩芳弘、沼子千弥、久保田佳基、高橋敏男、籠島靖、池田直、西堀英治、鳥海幸四郎、森本幸生、雨宮慶幸、佐々木聡

目次

はじめに	編集委員会
1. SPring-8の一層の発展を期待して	初代会長 菊田惺志
2. 供用開始10周年を祝う	第二代会長 松井純爾
3. 近未来への提言	第三代会長 坂田 誠
4. 研究会の将来展望	
4-1 マイクロ・ナノトモグラフィ技術の現状と展望	(X線マイクロナノトモグラフィ研究会)
4-2 生体試料イメージングの今後10年の展望	(マイクロ・ナノイメージングと生体機能研究会)
4-3 X線トポグラフィ研究の近未来展望	(X線トポグラフィ研究会)
4-4 ナノ分光測定における今後の発展のために	(顕微ナノ材料科学研究会)
4-5 X線スペクトロスコーピー分野における近未来SPring-8利用研究の展望	(X線スペクトロスコーピー研究会)
4-6 X線励起原子分解能ホログラフィーからの提言	(X線励起原子分解能ホログラフィー研究会)
4-7 表界面・薄膜ナノ構造研究会における近未来の利用研究	(表界面・薄膜ナノ構造研究会)
4-8 結晶化学ビームラインの創設に向けて	(結晶化学研究会)
4-9 環境科学分野における近未来のSPring-8利用研究の展望	(環境科学研究会)
4-10 タンパク質結晶の品質評価の未来展望	(タンパク質結晶品質評価研究会)
4-11 X線構造生物学の近未来展望	(X線構造生物学研究会)
4-12 SPring-8におけるソフト界面科学研究の現状と近未来展望	(ソフト界面研究会)
4-13 生物・ソフトマターの動的階層構造の解明	(小角散乱研究会)
4-14 高分子科学におけるSPring-8利用の近未来展望	(高分子科学研究会)

- 4-15 高分子薄膜・表面構造・物性解析における近未来の放射光利用研究の展望 (高分子薄膜・表面研究会)
- 4-16 金属疲労損傷評価へのSPring-8の利用の現状と課題 (金属疲労損傷評価研究会)
- 4-17 科学捜査における近未来の放射光利用研究の展望 (科学捜査研究会)
- 4-18 放射光を用いたナノ組織損傷評価に関する測定技術への期待 (ナノ組織高温損傷評価研究会)
- 4-19 放射光利用による材料・構造物中の非破壊的応力評価を目指して (残留応力と強度評価研究会)
- 4-20 ベンチャー研究会の視点 (キラル磁性・マルチフェロイックス研究会)
- 4-21 放射光先端利用による応用磁性材料の磁気計測技術の展望 (ナノ・デバイス磁性研究会)
- 4-22 次世代における物質科学にSPring-8の果たす役割 ～磁性分光研究会からの提言～ (磁性分光研究会)
- 4-23 コンプトン散乱によるスピン・電子運動量密度研究の将来像 (スピン・電子運動量密度研究会)
- 4-24 構造物性研究の高度化に向けて (構造物性研究会)
- 4-25 高分解能X線非弾性散乱の現状と将来 (凝集体の動的構造研究会)
- 4-26 SPring-8における固体分光研究のこれからの10年 (固体分光研究会)
- 4-27 不規則系物質科学における今後10年の動向 (不規則系物質先端科学研究会)
- 4-28 SPring-8における高圧物質科学の展望 (高圧物質科学研究会)
- 4-29 核共鳴散乱法による研究の今後の展開と展望 (核共鳴散乱研究会)
- 4-30 高分解能X線分光による化学結合状態分析：近未来汎用型化学状態分析装置の提言 (物質における高エネルギーX線分光研究会)
- 4-31 理論と実験の協力体制 (理論研究会)
- 4-32 内殻励起ダイナミクス研究の重要性とその将来 (内殻励起ダイナミクス研究会)
- 4-33 未来を拓く軟X線利用技術 (軟X線利用技術研究会)
- 4-34 未来に向けた放射光科学研究技術者養成教育 (放射光人材育成研究会)
- 4-35 地球惑星科学の近未来と展望 (地球惑星科学研究会)
5. SPring-8の将来 理研放射光科学総合研究センター長 石川哲也
6. SPring-8の10年：課題と展望 顧問 佐々木泰三
7. 近未来の利用者懇談会の役割 会長 坂井信彦

付表 第二期研究会一覧

SPring-8の一層の発展を期待して Hoping for Further Development of SPring-8

初代会長 東京大学名誉教授
菊田 愷志
Seisi Kikuta
The first president
Professor Emeritus of the University of Tokyo

SPring-8は供用開始後、十年経過したが、私にとっては、供用開始前に利用者団体での活動が、次世代大型X線光源研究会(次世代研究会)で五年間(1988

年5月～1993年5月)、続いてそれが発展してできたSPring-8利用者懇談会(利用懇)で五年間(1993年5月～1998年3月)、合わせて十年間あるので、つき合

いは随分と長いことになる。この機会に各研究分野での将来展望とそれに基づく機器・設備の高度化・改修の方策をまとめるのは、SPring-8の一層の発展をめざす出発点としてきわめて重要である。

1. SPring-8の計画期、建設期における利用計画の立案作業

同様な研究展望をまとめる作業は、SPring-8の計画期、建設期に何度もくり返してきた。ここで今回の‘リニューアル・改修期’に対する作業の参考のためにその一端を振り返ってみる。

1-1. 計画期における利用計画の立案とR&Dへの参加

1989年9月に次世代研究会は原研・理研の大型放射光施設研究開発共同チーム（共同チーム）と共催で、8GeVリングからの高輝度放射光を利用する研究課題とそれを実現するためのビームライン、光学系と測定系に関する開発すべき課題についての検討会を開いた。これには24の研究課題別サブグループ（SG）が参加した。研究課題別SGではまた、個別の研究会で各研究課題についての将来展望を行い、研究計画を立案するとともに、ビームラインと実験ステーションの概念設計を行った。それらをもとに1990年度と1991年度に各SGの研究計画書が個別の冊子の形で作られた。このような活動の成果をまとめてSPring-8利用研究計画書（英文と和文）が作成された。さらにSPring-8のデザインレポートとして、施設計画については共同チームがSPring-8 Project Part I: Facility Reportを作成し、利用計画については次世代研究会がPart II: Scientific Programをまとめた。これによりSPring-8利用研究の全体像が始めて明確になり、SPring-8計画の推進に重要な役割を果たした。

共同チーム利用系の研究開発プログラムが1988年度から開始された。次世代研究会のSGは1990年度からそれに参加し、1993年度までの四年間放射光利用のための機器開発を行った。要素技術の光学系と検出系、および緊急性の高い個別研究課題に対して延べ26のSGが研究開発を行った。各年度末には研究成果がまとめられ、報告会が催された。また1989年度から1992年度までのSPring-8利用系R&D成果報告書が共同チームによって作成された。ここで得られた成果はビームライン・実験ステーションの建設に効果的に活用された。

1-2. 建設期における研究計画の精緻化と共用ビームライン建設への協力

利用懇の発足後、次世代研究会でのSGがビームライン・実験ステーションの建設をめざす研究課題別SGとして実質的に引き継がれたが、SGの分離や新たな結成により1993年10月には数が33に増えた。各SGは放射光利用研究の目標を掲げ、研究の展望を行うとともに、それを実現するためのビームラインと実験ステーションの構想が練られた。それらの毎年の作業の積み重ねはSPring-8 Project-Scientific Programにまとめられている。共用ビームラインの建設に関して1993年11月に計画趣意書、続いて計画提案書がSGから提出され、1997年度までにビームライン検討委員会によって20本が選定された。建設が認められたビームラインの実験ステーションに対して、そのSG内に建設グループがつけられ、共同チームに協力して建設が進められた。

2. SPring-8をとりまく新鋭の放射光施設群

2-1. 諸外国での放射光施設の状況

SPring-8をとりまく状況について見れば、SPring-8が建設された頃、X線領域の高輝度光源は、第三世代大型リングの建設で先行していたESRF、APSの二施設だけであったので、競争相手としては主としてこの二施設に注目すればよかった。

しかし、現在は状況が様変わりしている。第三世代中型リングとしてスイスのSLSが先陣をきり、フランスのSOLEIL、イギリスのDIAMOND、オーストラリアのASが稼働を始め、中国のSSRF、スペインのALBAも続くという目白押しの状態になりつつある。これらの施設では、X線領域の高輝度光源とともに最新鋭の機器を設置しているので、競合する手ごわい相手である。大型リングから得られる一個一個の光子の値段は中型リングのそれに比べて高いので、コスト・パフォーマンスの観点からみて、それらと横並びではない、独自の利用の仕方が特に望まれることになった。

さらに、ドイツで周長2.3km大型リングPETRAの放射光への転用計画が走り出しており、PETRA III (6GeV)として近々稼働する予定であって、第三世代大型リングの仲間入りをする。ここで注目すべきは、高輝度化を追求していることと高エネルギーX線の利用に重点を置いていることである。高輝度化をさらに追求する点では、現在建設準備が進められているNSLS IIも際立っている。NSLS IIは周長

791mで、ESRFのそれに近い規模であるが、エネルギーは3GeVと低い。ダンピング・ウィグラーを用い、0.55nm・radのエミッタンスを得る仕様である。

このように放射光科学の競争はこれまで以上に激化しつつあるので、SPring-8としては複眼的な見方・戦略的な取り組みが必要である。

2-2. 新世代放射光施設建設の動き

世界的にXFEL (X-ray Free Electron Laser) の建設が進められ、数年後にはXFELの稼動が始まる。これによりコヒーレンスや超短パルスを生かす実験が新たに開拓されることになる。幸いなことに、SCSS (SPring-8 Compact SASE Source) のXFELがSPring-8キャンパスに実現するので、SPring-8と相補的に利用できる。

またERL (Energy Recovery Linac) 実現へ向けた動きも加速している。将来的には、図1の<光源加速器の発展>に示すように、放射光光源は円型と線型の加速器が併存し、それぞれの光源の特徴を生かした多彩な実験が展開され、放射光科学は一層広い研究分野をカバーするようになる。

3. SPring-8が独自性を発揮するための方策

第三世代大型リングとして先行したESRFとAPSの将来へ向けた方策をみると、ESRFでは、今後十年間に放射光科学で抜群の展開を図るためにScience and Technology Programme 2008-2017 (パープル・ブック、2007年9月)をまとめた。特

に推進すべき研究分野として/ナノサイエンスとナノテクノロジー/ポンプ・プローブ法と時間分解サイエンス/極端条件下のサイエンス/構造・機能の生物学とソフトマター/X線イメージング/の五つを挙げ、それらを中心にESRF全体のアップグレードを287Mユーロの資金で実施する計画である。ESRFがビームライン・実験ステーションの改修にかなり重点を置いているのに対して、APSでは、それとともに、加速器の大幅な高度化・改修も計画している。ビームライン・実験ステーションのリニューアル計画は2008年から五年間に実施される。これには20nmよりも高空間分解能での顕微法・顕微分光法、極端条件下での動的応答の観測やバンチ・スライス法による時間分解実験の計画も含まれている。加速器の高度化・改修計画は2020年の実現をめざしており、多数の提案がある。大規模なものとして蓄積リングを組み込んだERLの建設が計画されており、そのためのR&Dを数年後から始めるとしている。これらのESRFとAPSのリニューアル・改修期における取り組み方は、SPring-8での計画立案により参考になる。

3-1. 既存設備の一層効果的な活用とビームライン・実験ステーションの高度化・改修計画の立案

SPring-8の今後は、まさに顕著な成果を刈り取る収穫期と位置づけられる。これまでに開発してきた機器と解析手法を駆使して、成果の最大化を図る努力が求められる。

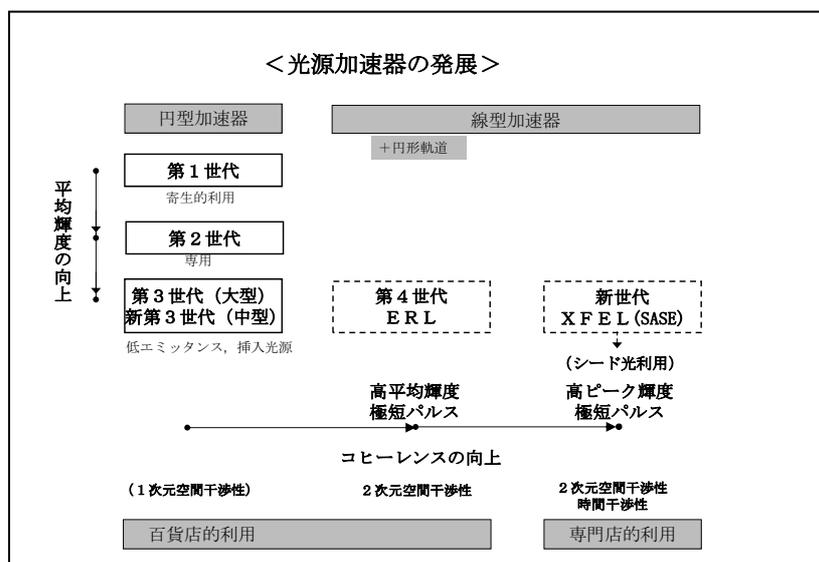


図1 光源加速器の発展

設備を有効に活用するという観点からみれば、未着工ビームラインの問題がある。現在49本のビームラインが稼働しており、最近4本のビームラインの建設が決まったが、まだ30m長直線部2本を含めて、8本が手付かずで残っている。特に長直線部はSPring-8の際立った特徴のひとつとして造られたものであって、その利用の具体化が待たれる。

‘SPring-8ならではの’の特徴ある研究を生み出すには、SPring-8がもっている設備の特長を積極的に活用することが肝要である。そのひとつとして、8GeVの電子エネルギーは世界最高であるので、高エネルギーX線の積極的利用が挙げられる。高エネルギーX線の利用は徐々に増えているが、今後高エネルギーX線対応の装置面での高度化や拡充が必要であろう。

高輝度化によりつくられるナノ・ビームの利用へ向けては、各種のイメージングの高空間分解能化、これまでの限界を超えた極微小領域・極微量の分析、多重の環境条件、特に極端条件（圧力、温度、磁場、電場など）のもとでの観測などをはじめ、多彩な実験の展開が期待される。

これまでのSPring-8での研究成果をみると、物質の構造解析・構造評価では静的な解析はかなり成熟してきているようである。それに比べて、ダイナミックスの研究や機能の解析は、まだ発展途上にある。特に短パルス光を利用した構造変化の時間発展の観測は、これからもっと重点を置くべき課題であろう。パルス幅から40psぐらいの時間分解の実験はできるようになっているが、将来的にバンチ・スライス法を導入すれば、1psを切るパルス幅のビームが利用可能になり、時分割実験の守備範囲は格段に拡大する。

3-2. 加速器の高度化・改修計画の立案

SPring-8の蓄積リングは高度化作業の結果、低エミッタンス化、高安定化が図られ、さらにトッパアップ運転に移行するなど、当初計画されたビーム性能は十分に達成されている。従来のを超えた野心的な利用研究を実施するには加速器の性能向上が求められるが、それにはいろいろな選択肢が想定される。つぎに提案のいくつかを挙げる。その優先順位を決めるには十分な議論が必要である。

(1) 低エミッタンス化

SPring-8のエミッタンスは3.4nm・radであるが、電子エネルギーを8GeVから4GeVに下げる低エネルギー運転ではエミッタンスを0.85nm・radと小さく

できる。また、長直線部にダンピング・ウィグラーを設置して、エミッタンスをさらに小さくする案もある。

長直線部のアンジュレーターの前後に四次元位相空間の形状を変換できる機器を設置し、回折限界に近い垂直エミッタンスを水平エミッタンスに振り向けて丸いビームをつくるという提案もある。

(2) 短パルス光の生成

長直線部を利用し、アンジュレーターの前後に二台ずつの超伝導RFディフレクターを配置して、傾斜したバンチからの放射光の中心付近だけを切り出すバンチ・スライス法によれば、サブピコ秒の短パルス光が得られる。

(3) SCSSのXFELとの組み合わせ

XFELのリニアックからの電子ビームを蓄積リングに入射すると、数百回転の間はリニアックでのビーム特性が保たれるので、その間に限られるが、高輝度、極短パルスの放射光が利用できる。

またXFELの極短パルスと蓄積リングの短パルスを組み合わせた実験を行うというような、他の施設ではできない魅力的な計画もある。

利用懇として研究分野ごとの将来展望をまとめる作業を実施するのは、供用開始後初めてであり、この冊子はSPring-8の今後の展開を図るうえでの一里塚と位置付けられる。これを基礎としてさらに肉づけし、全体計画を策定していく必要がある。これにより高性能な機器の導入や光源の仕様の大幅なグレードアップができれば、物質科学・生命科学の飛躍的発展をもたらすSPring-8発の顕著な成果が期待できる。

その計画の実現には、かなりの資金を要するので、計画の必要性を関係方面に広く理解してもらう努力も求められる。

最近のSPring-8 関係功績の受賞

「平成20年度高分子学会三菱科学賞」を北九州市立大学 櫻井和朗教授が受賞

高分子学会は、三菱科学賞を設置し、高分子科学に基礎をおき、技術、産業に寄与する独創的かつ優れた研究成果を挙げた研究者を表彰している。

受賞者紹介

櫻井 和朗 北九州市立大学 国際環境工学部 教授

功績名：多糖と核酸からなる新規な高分子複合体の発見と医療への応用

DDS（薬物送達システム）とは、薬物を生体内の標的部位へ効果的に送達する技術である。この技術により、薬物投与量や投与回数の軽減が可能となり、副作用が大幅に軽減される。櫻井氏の研究は、天然多糖の一種である β 1→3 グルカンと核酸が複合化をすることを発見したに留まらず、この複合体を利用して今までにないDDS技術を提案したことに特徴がある。特に、抗原提示細胞が持っているDectin-1という受容体に注目して、核酸医薬を抗原提示細胞に特異的に送達する技術は注目するに値する。また、この複合体のCharacterizationの過程でSPring-8の放射光を用いて、溶液中での複合体の詳細な形態を決定している。

カードランやシゾフィラン（以下SPG）などが属する β 1→3 グルカンはセルロースについて自然界に豊富に存在する中性の多糖であり、天然では3重螺旋を形成している。この3重螺旋はジメチルスルホキシド（DMSO）やpHが13以上のアルカリ水溶液に溶解すると1本鎖に解離する。受賞者はシゾフィラン（以後SPG）の螺旋の再生過程に核酸が存在すると新規の複合体ができる事を見出した。複合体の存在は円偏光2色性スペクトルなどのほかに、ゲル電気泳動や蛍光偏光解消法など用いて証明している。さらに、放射光を用いた溶液からの小角散乱により、複合体はもとの3重螺旋と同様な形態を有していることを明らかにした。

農芸化学や多糖化学の分野においては、 β 1→3 グルカンの研究は長い歴史があるが、核酸と複合化することがこの多糖の普遍的な性質であることは知られていなかった。さらに、核酸と複合体を形成する高分子はほとんど例外なくポリカチオンであり、ポリアニオンとのイオン対形成が駆動力である。従って、中性の多糖と核酸が複合体を形成するとの事実も驚きである。この過程では、20年以上定説となっていた β 1→3 グルカンの水素結合様式の誤りを正し、新しい水素結合様式を見出した。このモデルは水素結合の連結性という新しい概念を用いて多糖の構造を見直すきっかけとなっている。

この研究のなかでは、DDSの希薄溶液からの散乱を観察するために、溶液セルを真空系に入れる装置を開発した。この装置を用いると、従来のセットアップに比べて、SN比が10倍以上、ビームストッパー周りの寄生散乱が2ケタ下がり、精密な測定が可能となっている。

同賞の受賞式は、平成20年9月24日～26日に大阪市立大学で行われた高分子学会討論会の期間に行われた。



2008年9月25日受賞式会場にて
櫻井和郎教授（写真右）

「日本化学会第57回化学技術賞」を(株)豊田中央研究所 新庄室長、長井研究員、田辺主任研究員、トヨタ自動車(株) 三宅グループマネージャー、(株)キャタラー 坂神室長らのグループが受賞

日本化学会化学技術賞は、わが国の化学工業の技術に関して特に顕著な業績のあったものに対して贈られる賞である。

受賞者紹介

新庄 博文 株式会社豊田中央研究所 環境材料研究部 触媒研究室 室長
 長井 康貴 株式会社豊田中央研究所 環境材料研究部 触媒研究室 研究員
 田辺 稔貴 株式会社豊田中央研究所 環境材料研究部 触媒研究室 主任研究員
 三宅 慶治 トヨタ自動車株式会社 パワートレーン材料技術部グループマネージャー
 坂神 新吾 株式会社キャタラー 第1研究開発部 第11開発室 室長

功績名：担体アンカー効果により貴金属凝集を抑制する自動車ガソリン用三元触媒技術の開発

地球環境保全、資源有効活用の観点から、自動車用排気浄化触媒のさらなる性能向上及び活性種である貴金属の使用量の大幅な低減が求められている。自動車触媒において特に重要なことは、自動車の生涯にわたって高い性能を発揮すること、すなわち触媒の高い耐久性であるが、触媒劣化の主要因である貴金属の凝集抑制を防ぐ技術はこれまで確立されていなかった。

新庄氏らのグループは、凝集抑制機構や触媒開発にあたって、セリアなど重元素を含む材料にも有効なSPring-8のBL01B1（XAFSビームライン）、BL14B2（産業利用Ⅲビームライン）、BL16B2（サンビームBM）他を用いてX線吸収微細構造（XAFS）測定を行い、貴金属と担体（貴金属粒子を分散させるセラミックス）との結合情報を原子レベル

で解析した。さらに、貴金属凝集抑制における貴金属-担体相互作用に関する法則を見出し、これらの結果を触媒設計の尺度として世界で初めて活用した。これにより、自動車ガソリン用三元触媒の課題であった劣化を抑制し、貴金属使用量の低減と高い浄化性能の両立を実現した新規な触媒の開発が可能となった。開発された高性能触媒は2005年8月以降発売のトヨタ製ガソリンエンジン自動車に搭載されている。この技術は、環境や資源問題への解決につながるキーテクノロジーの一つであり、この分野での大きな発展が期待される。同時に、この技術開発の成果は、工業的にも、学術的にも極めて大きな意義を有している。これらの功績が高く評価され、今回の受賞となった。表彰式は3月28日、第62回通常総会の後で行われた。

「第30回本多記念研究奨励賞」を東京大学物性研究所 松田康弘准教授が受賞

本多記念研究奨励賞は、わが国の若い研究者で、理工学特に金属及びその周辺材料に関する研究を行い、優れた研究成果または発明を行ったものに対して贈るもので、これにより受賞者の今後の発展を奨励することを目的とするものである。1980年の創設以来毎年3名程度が選ばれている。

受賞者紹介

松田 康弘 東京大学物性研究所 准教授

功績名：強磁場X線分光法の開発と磁性研究への応用

松田氏はパルス強磁場発生に関する豊富な経験を活かし、新たに放射光実験に適したコンパクトなパルス磁場発生装置を開発することで、様々な磁性体の強磁場中における性質をX線分光法によって明らかにした。具体的には、6~10keV程度の硬X線を利用し、BL22XU (JAEA量子構造物性) 及びBL39XU (磁性材料) において、40万ガウス (40テスラ) 以上の強磁場中でのX線吸収スペクトル及びX線磁気円二色性スペクトルの実験を世界に先駆けて実現させた。また、その技術を化合物磁性体に応用し、希土類イオンの価数揺動現象など磁場中の特異な電子状態を初めて明らかにすることに成功した。従来の技術ではX線分光は10テスラ以下の磁場でしか行うことができず、相関の強い磁性体を磁場により制御することは困難であったため、磁場中の電子状態は未解明の問題として残されていた。今回開発された強磁場X線分光法により、磁性体の電子状態研究が飛躍的に発展する事が期待される。これらの功績が高く評価され、今回の受賞となった。

授賞式は平成21年5月8日、東京都千代田区の学士会館にて行われた。

「第63回（平成20年度）日本セラミックス協会技術奨励賞」を（株）豊田中央研究所 野中敬正研究員が受賞

日本セラミックス協会技術奨励賞は、セラミックスの産業及び科学・技術の進歩発達に資し、セラミックスの科学・技術又は工業技術上優秀な業績を発表したものに対して贈られる賞である。

受賞者紹介

野中 敬正 株式会社豊田中央研究所 分析・計測部 ナノ解析研究室 研究員

功績名：放射光を利用したXAFS法の材料研究への適用

XAFS法は、材料中の元素の化学状態及びその周辺の短範囲構造を、元素選択性を有して観測できる手法であるが、効率的な測定には放射光の利用が不可欠であり、材料研究への応用は未だに十分とはいいがたい。

野中氏は本手法に早くから注目し、SPring-8のBL16B2（サンビームBM）を利用して本手法の材料への適用を図り、さまざまな材料の構造・状態解析にその有用性を明らかにしてきた。まず、LiNiCoO₂系のLiイオン電池正極材料にXAFS法の適用を試み、本材料の電池材料としての化学状態がNiの価数変化を追跡して明らかにできることを示し、透過XAFS法に加え、マイクロXAFS法及び転換電子収量XAFS法などを駆使し、材料劣化の機構を明らかにした。

また、排気浄化触媒の貴金属担体として実用化されているCeO₂-ZrO₂系複合酸化物において、酸素の吸放出能と原子レベルでの構造との関係を明らかにした。さらに、ゴムメタルやAu/ γ -MnO₂触媒の解析にも貢献している。いずれの業績も高輝度な放射光の利用なくしては成し得なかったものである。これらの功績が高く評価され、今回の受賞となった。

表彰式は来る6月5日、第84回通常総会の席上で行われる。

学術と産業の調和、今年は「東京」で「合同開催」です。

第13回SPring-8シンポジウム 第6回SPring-8産業利用報告会

第1回SPring-8コンファレンス（仮称）

1. 開催日時：平成21年9月3日（木）10：00開始～4日（金）18：00終了
（※開始・終了時刻は予定です。）
2. 場所：東京ステーションコンファレンス5階（東京都千代田区丸の内1-7-12）
3. 主催：(独)理化学研究所、(財)高輝度光科学研究センター（登録施設利用促進機関）、
産業用専用ビームライン建設利用共同体、(財)ひょうご科学技術協会、
SPring-8利用者懇談会
共催：SPring-8利用推進協議会
4. 趣旨：今年は初めて、SPring-8シンポジウムとSPring-8産業利用報告会の合同開催により、放射光科学から放射光技術へ、そして放射光技術から産業技術へという学術活動から社会貢献に至るまでの利用研究活動を俯瞰・概観することで、より実質的な産学官の連携を図り、また各段階でのフィードバックチャンネルを確保して、一層の成果創出を促す場とします。
5. 問い合わせ先：(財)高輝度光科学研究センター 研究調整部
TEL：0791-58-0987 FAX：0791-58-0988
6. ホームページ：近日中にSPring-8のホームページ<http://www.spring8.or.jp/>にて公開予定
7. 備考：ポスターをご入り用の方は、ご連絡いただきますようお願い申し上げます。出来上がり次第お送りいたします。

第9回SPring-8夏の学校開催のご案内

— 最先端の放射光科学を学ぶ —

開催日：平成21年7月10日（金）～7月13日（月）

※一部対象者に対し、前日の7月9日（木）に放射線業務従事者講習を実施

場所：SPring-8（兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1）

参加費：無料（但し交通費・宿泊費等は自己負担）

募集人数：40名程度

対象：主として大学院修士（博士前期）課程に在学中の学生、及び学部学生

カリキュラム概要：基礎講座 / 応用講座 / ビームライン実習

参加受付期間：5月1日（金）～5月29日（金）

応募方法：WEB参加登録による申し込みとなります。

詳しくは

SPring-8ウェブサイト → 「学会会合」 → 「第9回SPring-8夏の学校」
<http://www.spring8.or.jp/ja>

主催：(財)高輝度光科学研究センター
兵庫県立大学大学院物質理学研究科・生命理学研究科
兵庫県立大学高度産業科学技術研究所

後援：(財)ひょうご科学技術協会

問い合わせ先：SPring-8夏の学校事務局

TEL：0791-58-0987 FAX：0791-58-0988

e-mail：2009summerschool@spring8.or.jp

SPring-8次期計画2019シンポジウム —光科学の明日—

シンポジウム「SPring-8次期計画2019 —光科学の明日—」を来る6月19日に東京で開催します。

SPring-8では、10年後の2019年を目処に新たな利用研究を支える硬X線放射光源として生まれ変わるべく、次代を担う理研・JASRIの若手研究者を中心としたワーキンググループを発足させ、SPring-8の次期計画を検討しています。本計画の目的は、施設の大規模アップグレードによる飛躍的な光源性能の向上により、新たな光科学を展開することです。加えて、現在建設が進む次世代光源・XFELとの相乗利用を可能とすることが大きな特色です。

本シンポジウムでは、SPring-8の次期計画に関して、将来鍵となる研究分野での光科学の展望、および施設（加速器・光源・ビームライン）のアップグレードについての講演が行われます。参加者全員による自由討論も予定しています。

SPring-8ユーザーの方々はもとより、新たな光科学や新放射光源の開発に興味をお持ちの方々に至るまで、多くの方のご参加と活発な議論を期待しております。

開催日時：平成21年6月19日（金）9：45～

場所：東京ステーションコンファレンス 6階 602（ABCD）
（東京都千代田区丸の内1丁目7-12）

アクセス：<http://www.tstc.jp/access/index.html>

定員：シンポジウム150名 懇親会（会費制）40名
※定員になり次第締め切らせていただきます。

参加費：シンポジウム参加費については無料

申込方法：WEB登録

申込締切：6月15日（月）

主催：（独）理化学研究所
（財）高輝度光科学研究センター

後援：日本放射光学会

ウェブサイト：<http://www.spring8.or.jp/ja/users/meeting/2009/2019symposium/>

問い合わせ先：（財）高輝度光科学研究センター
SPring-8次期計画2019シンポジウム事務局
TEL：0791-58-0987 FAX：0791-58-0988
e-mail：2019symposium@spring8.or.jp

「SPring-8利用者情報」送付先登録票

"SPring-8 Information" SUBSCRIPTION REQUEST FORM

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部図書情報課 「SPring-8 利用者情報」事務局
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL: 0791-58-2797 **FAX: 0791-58-2798**

"SPring-8 Information" Secretariat, Library and Information Sec., User Administration Div.
Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI)
1-1-1 Kouto, Sayo-cho, Sayo-gun, Hyogo 679-5198 JAPAN
TEL: +81-(0)791-58-2797 **FAX: +81-(0)791-58-2798**

いずれかを○で囲んで下さい。 新規・変更・不要 (既に本誌がお手元に届いている場合は、新規の登録は不要です。)

Please check the appropriate box.

Add my name Change my subscription information Stop my subscription

フリガナ			
氏名 Name			
勤務先/所属機関 Affiliation	(旧勤務先) (Previous Affiliation)		
部署 Department/Division		役職 Job Title	
所在地 Address	〒		
TEL		FAX	
E-mail			

○その他の方で送付を希望される方は、本票に必要事項を記入のうえ、図書情報課 (Fax: 0791-58-2798)までお送り下さい。

If you wish to subscribe to the "SPring-8 Information," please fill out and send this form to the Library and Information Section by fax at +81-791-58-2798.

○本誌は、SPring-8の利用者の方々に役立つ様々な情報を提供していくことを目的としています。ご意見、ご要望等ございましたら、ご連絡ください。

The SPring-8 Information aims at providing useful information for SPring-8 users. If you have any comments or suggestions, please feel free to contact us.

○上記の個人情報(名前、メールアドレス、連絡先等)は、SPring-8利用者情報誌発送以外の目的では利用いたしません。

We only use the personally identifiable information above (name and e-mail/postal addresses) to send you the "SPring-8 Information." We will not use the information for any other purposes.

ご意見/ご要望:
Comments and suggestions:

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	坂尻佐和子	研究調整部
	辻本 繁樹	研究調整部
	山田 裕弘	利用業務部
	淡路 晃弘	広報室
	藤田 貴弘	加速器部門
	古川 行人	制御・情報部門
	大橋 治彦	光源・光学系部門
	岩本 裕之	利用研究促進部門
	廣沢 一郎	産業利用推進室
	八尾裕香子	施設管理部
	大北 正勝	安全管理室
	鳥海幸四郎	利用者懇談会 編集幹事 (兵庫県立大学)
	森本 幸生	利用者懇談会 編集幹事 (京都大学)
	事務局	松本 亘
山田 正人		利用業務部

SPring-8 利用者情報

Vol.14 No.2 MAY 2009

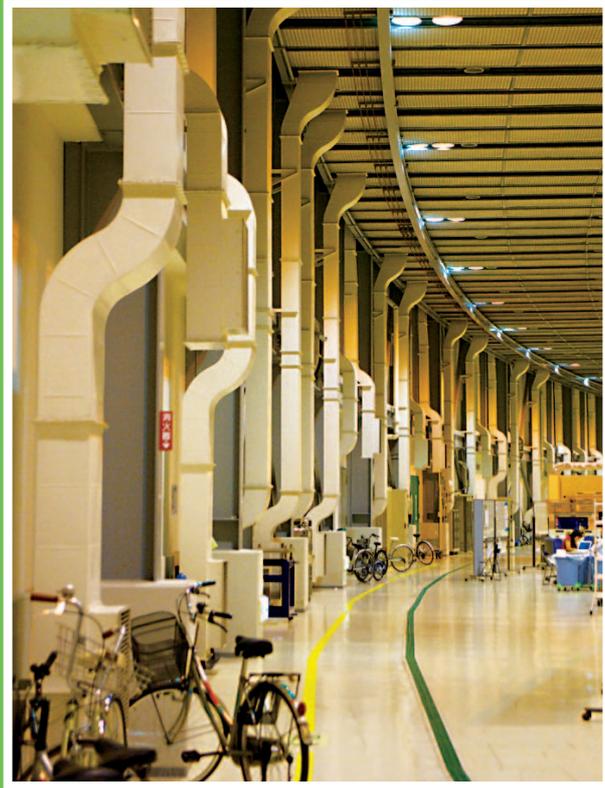
SPring-8 Information

発行日 平成21年（2009年）5月16日

編集 SPring-8 利用者情報編集委員会

発行所 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)



Boulevard périphérique

(撮影：高エネルギー加速器研究機構 瀬戸秀紀氏)



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^{こうと}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/>