

# SPring-8

INFORMATION  
[利用者情報]

Vol.10 No.6 2005.11



## SPring-8 Information

### 目次 CONTENTS

#### 理事長の目線

(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

366

## 1. SPring-8の現状 / Present Status of SPring-8

### 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  
Research Coordination Division, JASRI

367

### 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  
User Administration Division, JASRI

369

### 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  
User Administration Division, JASRI

371

## 2. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH

### 放射光で高温超伝導の発現機構解明に迫る

#### —室温超伝導体は作れるのか—

#### A Step Towards Understanding the Mechanism of High TC Superconductors

#### - Possible to be Superconducting at Room Temperature? -

(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門  
Quantum Beam Science Directorate, Japan Atomic Energy Agency

福田 竜生  
FUKUDA Tatsuo

水木 純一郎  
MIZUKI Jun'ichiro

東北大学 金属材料研究所  
Institute for Materials Research, Tohoku University

池内 和彦  
IKEUCHI Kazuhiko

山田 和芳  
YAMADA Kazuyoshi

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門  
Research & Utilization Division, JASRI

Alfred Q. R. Baron

筒井 智嗣  
TSUTSUI Satoshi

377

---

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

#### 産業利用成果発表会報告

Symposium Report on Industrial Applications

(財)高輝度光科学研究センター 産業利用推進室  
Industrial Application Division, JASRI

廣沢 一郎  
HIROSAWA Ichiro

382

### 4. 告知板／ANNOUNCEMENT

#### 最近のSPring-8関係功績の受賞

Award-winning Achievements of SPring-8

384

#### 「SPring-8利用者情報」送付先登録票

“SPring-8 Information” Subscription Request Form

388

# 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

10月1日からSPring-8の経営体制が変わった。すでにご承知のことと思うが、原研（原子力機構）が経営を離れ、JASRIと理研による、いわゆる二者体制になった。供用開始後8年間に蓄積した経験を生かして、運営の改善を行う良い機会であると思う。

JASRIはSPring-8の運営が任務で利用者および広く社会への玄関となっている。一方、理研は土地および施設の所有者として施設全体の責任を負っている。

SPring-8の運営に関して国が支出する費用は、共同利用を直接支援する費用を除いて大部分は理研に支払われ、理研はその資金によって、施設の維持・管理業務をJASRIに委託している。政府から直接JASRIに来る資金は、利用者支援に関する分であり、例えば利用業務部などの事業をまかなっている。施設に関して言えば、理研は大家でJASRIは店子である。したがって、台風で屋根が壊れたときには修理費は理研が調達した。また、利用実費徴収の決定において施設側の責任を負ったのも、予算的に当事者能力のある理研である。

二者体制への移行を機に、理研は理研内部におけるSPring-8運営に関する裁量を、播磨研究所の首脳に任せる態勢を取り、早い動きが出来るようにした。これを受けて、理研とJASRIはSPring-8の運営の基本的な議論をする場所として、両方の代表者（各8名程度）からなるSPring-8運営会議を設置した。これに相当する会議は三者体制時代にもあったが、それはどちらかといえば行政的、事務的な調整が主であって年2回程度行われていた。新しい体制においては、この会議を衣替えして、重要な原則はまずここで議論することにして、当面は月1回くらいの頻度で開く予定である。

この運営委員会の下部組織として、高度化計画検討委員会を設置した。この設置の直接の動機は、研

究、技術に関する問題を、理研とJASRIでどのように仕分けるかを定めるためであったが、そのために必要な施設の発展計画の議論もここで行われることになり、この委員会は重要な役割を担う事になった。なお、今話題の理研のXFELについては、この委員会では処理しきれない要素を含むので別に検討を行うが、将来はSPring-8の次世代機として共同で運営に当たることを前提として、可能な協力をして行くという方向は定まっている。

SPring-8のビームラインの行政的分類は、共用、専用、理研（かつては原研・理研）加速器診断と分かれているが、外から見たときは、SPring-8は一つなのである。成果を外国と比べられるときにも、事故が起きたときにも外部からの認識はSPring-8である。そしてその対応の玄関はJASRIである。しかし、実際に改善や新しい展開を行うには、施設と予算を管理する理研の力が必要である。この度、理研との協調態勢を強めたことにより、事業がより効率よく展開することを期待している。

いま、国の大型共用施設のあり方については、国レベルの議論がたけなわで、近く放射光利用促進法の改正を行うべく準備が行われている。その議論には、JASRIの位置づけや事業内容の一部が変わる可能性を含んでいると聞いているが、詳細はまだ明らかではない。上に述べたことはあくまで現制度を前提とした議論であり、近い将来この前提が動く可能性がある。環境の変化によく適応できたものだけが生き残る（ダーウィン）と言う言葉を信じて、ゆれ動く社会の中でSPring-8が活性を維持できるように対応して行きたいと思う。

## 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17年9月の運転実績

SPring-8は8月6日から9月14日まで夏期長期運転停止期間として以下の作業・点検等を実施した。

## 1. SPring-8の長期停止期間中の主な作業

- (1) 線型加速器関係
  - ①モジュレーター点検作業
  - ②電子銃及びバンチャー部真空作業
  - ③ブースターモジュレーター撤去作業
  - ④H0加速管ソレノイドコイル設置
  - ⑤その他点検・整備作業
- (2) シンクロトロン関係
  - ①RF系点検作業
  - ②電磁石電源点検作業
  - ③SSBT系6極電磁石、OTRモニタ等設置作業
  - ④その他点検・整備作業
- (3) 蓄積リング関係
  - ①新規挿入光源設置作業
  - ②既設FE改造・保守点検作業
  - ③既設挿入光源フローメーター交換作業
  - ④電磁石電源点検及びファン交換作業
  - ⑤チェンバー支持装置据付作業
  - ⑥入射部チェンバー交換作業
  - ⑦電磁石架台レベル測量
  - ⑧RF定期点検
  - ⑨その他点検・整備作業
- (4) ユーティリティ関係
  - ①電気設備保守点検作業
  - ②冷却水設備保守点検作業
  - ③空調設備保守点検作業
  - ④消防設備保守点検作業
  - ⑤その他定期点検・整備作業
- (5) 安全管理関係
  - ①入退出管理システム定期点検
  - ②放射線監視システム定期点検
  - ③放射線監視盤移設

## ④安全系インターロックシステム点検・検査

## ⑤その他点検・整備作業

## ◎平成17年9～10月の運転・利用実績

SPring-8は9月15日から10月17日まで第6サイクルの運転を5週間連続運転モードで実施した。

第6サイクルではRFのクライストロンの異常等による停止があったが順調な運転で、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0.85%であった。

放射光利用実績については、実験された共同利用研究の課題は合計218件、利用研究者は1042名で、専用施設利用研究の課題は合計99件、利用研究者は300名であった。

## 1. 装置運転関係

## (1) 運転期間

第6サイクル（9/15（木）～10/17（月））

## (2) 運転時間の内訳

運転時間総計 約755.5時間

## ①装置の調整及びマシンスタディ等

約228.5時間

## ②放射光利用運転時間

約522.5時間

## ③故障等によるdown time

約4.5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0.85%

## (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）

・160 bunch train×12（マルチバンチ）

・1/12-filling + 10 bunches

・入射は1分毎（セベラルバンチ時）もしくは5分毎（マルチバンチ時）にTop-Upモードで実施。

・蓄積電流 8GeV、～100mA

## (4) 主なdown timeの原因

- ①RFクライストロン異常によるアポート
- ②バンチ純度悪化によるビーム廃棄及び再入射
- ③地震の影響によるアポート
- (5) トピックス
  - ①第6サイクルの9月15日から9月22日まではマシン及びBL立ち上げ調整期間とし、夏期長期運転停止期間に新規に設置された機器や既設の改造等を行った機器の調整及びユーザー運転に向けての調整を行った。
  - ②第6サイクルより低エミッタンスオプティクスでの運転を開始した。
  - ③SyでのRF-KOアンプの故障により蓄積リングのバンチ純度が悪化したため、10月7日10時に一旦ビーム廃棄を行った。直ちに蓄積リングへの入射調整を行い、蓄積リングのバンチ純度は改善している。
- (2) 12月24日から平成18年2月26日までマシンの冬期長期運転停止期間とし、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う予定である。
- (3) 冬期長期運転停止期間後の運転再開は2月27日から3月31日まで5週間連続運転モードの運転(第1サイクル)を行う。詳細な運転条件については決定しだい、ユーザーに報告する。

## 2. 利用関係

### (1) 放射光利用実験期間

第6サイクル (9/22 (木) ~ 9/30 (金))  
(9/30 (金) ~ 10/14 (金))

### (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 (R&D含む)	25本
理研ビームライン	7本
専用ビームライン	14本
加速器診断ビームライン	2本

共同利用研究課題	218件
共同利用研究者数	1042名
専用施設利用研究課題	99件
専用施設利用研究者数	300名

### ◎平成17年10~11月の運転・利用実績

SPring-8は10月18日から11月18日まで、5週間連続運転モード(セベラルバンチ運転)で第7サイクルの運転を実施している。

第7サイクルの運転・利用実績については次号にて掲載する。

### ◎今後の予定

- (1) 11月18日から12月23日まで6週間連続運転モードで第8サイクル(マルチバンチ及びセベラルバンチ運転)の運転を実施する予定である。詳細な運転条件については決定しだい、ユーザーに報告する。

# 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（2005年9月30日現在）

\* 利用業務部が別刷りなどの資料を受け取り、Spring-8を利用したという記述が確認できたもののみをカウント

Beamline Name		Public Use Since	~1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	total	
Public Beamlines	BL01B1	Single Crystal Structure Analysis	(1997.10)			15	17	34	24	17	16	15	138
	BL02B1	Powder Diffraction	(1997.10)		2	5	3	9	15	13	9	5	61
	BL02B2	High Temperature and High Pressure	(1999. 9)				15	26	35	46	35	13	170
	BL04B1	Research	(1997.10)		3	4	9	13	17	8	20	8	82
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	(1999. 9)					6	15	8	17	4	50
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	(1997.10)	2	5		4	14	5	10	9	4	53
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	(1997.10)			5	5	4	10	13	5	5	47
	BL10XU	High Pressure Research	(1997.10)		2	10	12	20	21	19	16	19	119
	BL13XU	Surface and Interface Structure	(2001. 9)							7	12	14	33
	BL19B2	Engineering Science Research	(2001.11)							6	13	8	27
	BL20B2	Medical and Imaging I	(1999. 9)				4	14	16	11	22	2	69
	BL20XU	Medical and Imaging II	(2001. 9)						2	12	4	2	20
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	(1998. 4)		2	6	14	17	23	13	29	7	111
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	(1998. 5)		3	2	8	10	19	16	18	19	95
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	(1999. 9)				1	1	1	9	7	4	23
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	(2001. 9)				1	2		5	6	3	17
	BL37XU	Trace Element Analysis	(2002.11)							1	10	5	16
	BL38B1	Structural Biology III	(2000.10)					1	3	13	23	15	55
	BL39XU	Magnetic Materials	(1997.10)		4	8	7	18	5	11	15	7	75
	BL40B2	Structural Biology II	(1999. 9)				1	15	23	29	28	16	112
	BL40XU	High Flux	(2000. 4)			1		3	3	3	9	8	27
	BL41XU	Structural Biology I	(1997.10)	1	1	13	14	21	30	34	40	22	176
	BL43IR	Infrared Materials Science	(2000. 4)					5	1	5	6	9	26
	BL46XU	R & D	(2000.11)				1		3	6	3	6	19
BL47XU	HXPES・MCT	(1997.10)		2	4	9	13	8	5	13	11	65	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	JAERI Materials Science II *	(1999. 3)					3	3	1	1	8	
	BL14B1	JAERI Materials Science I *	(1998. 4)				2	2	9	5	1	20	
	BL15XU	WEBRAM	(2002. 9)							2	2	4	
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	(2002. 9)							1		1	
	BL22XU	JAERI Actinide Science II *	(2004. 9)									0	
	BL23SU	JAERI Actinide Science I *	(1998. 6)				1	2	1	4	2	3	13
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	(2002. 9)								1		1
	BL44B2	RIKEN Structural Biology II	(1998. 5)			1		2	2	1	1		7
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	(1997.10)			1	2	6	5	9	8	5	36
subtotal				3	24	75	130	258	299	342	402	243	1776
Contract Beamlines	BL11XU	Materials Science II *		1	1	3	3	2	3	6	3	22	
	BL12B2	NSRRC BM	(2001. 9)					1	3	11	1	16	
	BL12XU	NSRRC ID	(2003. 2)							1		6	
	BL14B1	Materials Science I *		2		2	4	7	5	6	1	27	
	BL15XU	WEBRAM	(2001. 4)				2	10	2	4	2	20	
	BL16B2	Industrial Consortium BM	(1999. 9)				9	3	1	1	1	15	
	BL16XU	Industrial Consortium ID	(1999. 9)			1	1	1	1	4	3	11	
	BL22XU	Actinide Science II *								1	1	2	
	BL23SU	Actinide Science I *		2	1	2	13	11	10	13	4	56	
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	(1998.10)	2	3	13	21	17	10	11	5	82	
	BL32B2	Pharmaceutical Industry	(2002. 9)							6	3	9	
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	(2000.10)	2	2	3	3	2	1			13	
	BL44XU	Macromolecular Assemblies	(2000. 2)				1	9	10	15	9	44	
	subtotal				0	9	7	24	58	65	55	68	37
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy								2	3	5	
	BL19LXU	SR Physics		1			4	3	2	11	1	22	
	BL26B1	Structural Genomics I							2	18	17	37	
	BL26B2	Structural Genomics II							1	5	2	8	
	BL29XU	Coherent X-ray Optics				2	15	9	18	11	11	66	
	BL44B2	Structural Biology II			4	13	19	19	28	20	10	113	
BL45XU	Structural Biology I		1	2	4	17	16	14	21	20	10	105	
subtotal				1	3	8	32	54	45	72	87	54	356
NET Sum Total				63	60	99	181	369	362	413	492	291	2330

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

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

このデータは論文発表等登録データベース(<http://4users.spring8.or.jp/publ/>)に2005年9月30日までに登録されたデータに基づいており、今後変更される可能性があります。また、このデータをPDFファイル化したものがSpring-8論文検索ページ([http://www.spring8.or.jp/publication/paper\\_no/](http://www.spring8.or.jp/publication/paper_no/))でダウンロードできます。

\* JAERI のビームラインは 2005年10月1日より JAEA の専用ビームラインに移行しましたのでビームラインの分類を変更しました。なお、これらのビームラインにおける共同利用の成果は、引き続き「Public Use at Other Publications」に分類します。

・本登録数は別刷等でSpring-8で行ったという記述が確認できたもののみとしています。Spring-8での成果を論文等にする場合は必ずSpring-8のどのビームラインで行ったという記述を入れて下さい。

## 成果発表出版形式別登録数（2005年9月30日現在）

\* 利用業務部が別刷りなどの資料を受け取り、SPring-8を利用したという記述が確認できたもののみをカウント

	Beamline Name	Public Use Since	Refereed papers	Proceedings	Other publications	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	(1997.10)	138	29	19	186
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	(1997.10)	61	11	11	83
	BL02B2	Powder Diffraction	(1999. 9)	170	10	28	208
	BL04B1	High Temperature and High Pressure	(1997.10)	82	7	24	113
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	(1999. 9)	50	6	13	69
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	(1997.10)	53	6	20	79
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	(1997.10)	47	11	14	72
	BL10XU	High Pressure Research	(1997.10)	119	8	22	149
	BL13XU	Surface and Interface Structure	(2001. 9)	33	5	3	41
	BL19B2	Engineering Science Research	(2001.11)	27	14	8	49
	BL20B2	Medical and Imaging I	(1999. 9)	69	36	29	134
	BL20XU	Medical and Imaging II	(2001. 9)	20	7	7	34
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	(1998. 4)	111	1	24	136
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	(1998. 5)	95	8	16	119
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	(1999. 9)	23	7	6	36
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	(2001. 9)	17	2	3	22
	BL37XU	Trace Element Analysis	(2002.11)	16		3	19
	BL38B1	Structural Biology III	(2000.10)	55	5	7	67
	BL39XU	Magnetic Materials	(1997.10)	75	6	33	114
	BL40B2	Structural Biology II	(1999. 9)	112	4	18	134
	BL40XU	High Flux	(2000. 4)	27	5	14	46
	BL41XU	Structural Biology I	(1997.10)	176	2	23	201
	BL43IR	Infrared Materials Science	(2000. 4)	26	9	8	43
	BL46XU	R & D	(2000.11)	19	2	3	24
BL47XU	HXPES・MCT	(1997.10)	65	21	22	108	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	JAERI Materials Science II *	(1999. 3)	8	2	1	11
	BL14B1	JAERI Materials Science I *	(1998. 4)	20	1	6	27
	BL15XU	WEBRAM	(2002. 9)	4	2	2	8
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	(2002. 9)	1			1
	BL22XU	JAERI Actinide Science II *	(2004. 9)				0
	BL23SU	JAERI Actinide Science I *	(1998. 6)	13		7	20
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	(2002. 9)	1			1
	BL44B2	RIKEN Structural Biology II	(1998. 5)	7		2	9
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	(1997.10)	36	5	5	46
	subtotal		1776	232	401	2409	
Contract Beamlines	BL11XU	Materials Science II *		22		3	25
	BL12B2	NSRRC BM	(2001. 9)	16			16
	BL12XU	NSRRC ID	(2003. 2)	6	4		10
	BL14B1	Materials Science I *		27	6	15	48
	BL15XU	WEBRAM	(2001. 4)	20	1	7	28
	BL16B2	Industrial Consortium BM	(1999. 9)	15	7	21	43
	BL16XU	Industrial Consortium ID	(1999. 9)	11	3	20	34
	BL22XU	Actinide Science II *		2			2
	BL23SU	Actinide Science I *		56	14	45	115
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	(1998.10)	82	10	26	118
	BL32B2	Pharmaceutical Industry	(2002. 9)	9		1	10
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	(2000.10)	13	22	3	38
	BL44XU	Macromolecular Assemblies	(2000. 2)	44		12	56
		subtotal		323	67	153	543
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		5			5
	BL19LXU	SR Physics		22	4	7	33
	BL26B1	Structural Genomics I		37	1	8	46
	BL26B2	Structural Genomics II		8	1	7	16
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		66	12	8	86
	BL44B2	Structural Biology II		113	2	8	123
	BL45XU	Structural Biology I		105	4	24	133
	subtotal		356	24	62	442	
NET Sum Total			2330	602	756	3688	

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。

\* JAERI のビームラインは 2005年10月1日より JAEA の専用ビームラインに移行しましたのでビームラインの分類を変更しました。なお、これらのビームラインにおける共同利用の成果は、引き続き「Public Use at Other Publications」に分類します。

・本登録数は別刷等でSPring-8で行ったという記述が確認できたもののみとしています。SPring-8での成果を論文等にする場合は必ずSPring-8のどのビームラインで行ったという記述を入れて下さい。



## 最近SPring-8から発表された成果リスト

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、以下のホームページから検索できます。

<http://4users.spring8.or.jp/publ/>

このデータベースに登録された原著論文の内、平成17年8月～9月にその別刷もしくはコピー等を受理したもの（登録時期は問いません）を以下に紹介します。論文の情報（主著者、巻、発行年、ページ、タイトル）に加え、データベースの登録番号（研究成果番号）を掲載していますので、詳細はホームページでご覧いただくことができます。また実施された課題の情報（課題番号、ビームライン、実験責任者名）も掲載しています。課題番号は最初の4文字が「year」、次の1文字が「term」、後ろの4文字が「proposal no.」となっていますので、この情報から以下のHP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/e/user\\_info/user\\_ex\\_repo/](http://www.spring8.or.jp/e/user_info/user_ex_repo/)

今後利用者情報には発行月の2ヶ月前の月末締めで、2ヶ月分ずつ登録された論文情報を掲載していく予定ですが、ホームページは毎日更新されていますので、最新情報はホームページをご覧ください。なお、実験責任者のかたには、成果が公表されましたら速やかに登録いただきますようお願いいたします。

### ・課題の成果として登録された論文

#### Physical Review B

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Kenji Ohwada	8155	72 (2005) 014123	2001B0322	BL02B1	大和田 謙二	Structural Properties and Phase Transition of Hole-Orbital-Ordered (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> CuCl <sub>4</sub> Studied by Resonant and Non-Resonant X-ray Scatterings under High Pressure
			2002B0278	BL10XU	大和田 謙二	
Masaharu Matsunami	8182	72 (2005) 073105	2003B0508	BL43IR	難波 孝夫	Metal-Insulator Transition in PrRu <sub>4</sub> P <sub>12</sub> and SmRu <sub>4</sub> P <sub>12</sub> Investigated by Optical Spectroscopy
Shin-ichiro Hatta	8213	72 (2005) 081406(R)	2003A0237	BL13XU	有賀 哲也	Order-Disorder Transition in the Surface Charge-Density-Wave Phase of Cu(001)-c(4×4)-In
			2002B0336	BL13XU	有賀 哲也	
Maria Angeles Laguna-Marco	8226	72 (2005) 052412	2003B0064	BL39XU	Chaboy Jesus	Revealing Fe Magnetism in Lanthanide-Iron Intermetallic Compounds by Tuning the Rare-Earth L <sub>2,3</sub> -edge X-ray Absorption Edges
					Chaboy Jesus	
Kenichi Kato	8229	71 (2005) 012404	1999A0412	BL10XU	高田 昌樹	Evidence of a Pressure-Induced Orbital Transition in a Layered Manganite
			2000B0123	BL10XU	高田 昌樹	
Motohiro Suzuki	8257	72 (2005) 054430	2002B0648	BL39XU	村岡 裕明	Depth Profile of Spin and Orbital Magnetic Moments in a Subnanometer Pt Film on Co
			2003A0463	BL39XU	村岡 裕明	
H. Okamura	8282	72 (2005) 073108	2004A0480	BL43IR	岡村 英一	Photoinduced Spin Crossover in a Fe-Picolylamine Complex: A Far-Infrared Study on Single Crystals
Maria Angeles Laguna-Marco	8288	72 (2005) 094408	1999A0388	BL39XU	Chaboy Jesus	Element-Selective Thermal X-ray Magnetic Circular Dichroism Study through the Magnetic Compensation Temperature of Ho <sub>6</sub> Fe <sub>23</sub>
Nozomu Hiraoka	8306	72 (2005) 075103	C04B1510	BL12XU	平岡 望	Inelastic X-ray Scattering Studies of Low-Energy Charge Excitations in Graphite
Hisashi Hayashi	8309	72 (2005) 045114	2003B0144	BL11XU	林 久史	Fine Structure in the Quadrupolar Transition of the Ho L <sub>3</sub> Pre-Edge Observed by Lifetime-Broadening-Suppressed XANES Spectroscopy
Osami Sakata	8319	72 (2005) 121407(R)	2003A0697	BL13XU	坂田 修身	Encapsulation of Atomic-Scale Bi Wires in Epitaxial Silicon without Loss of Structure
			2003B0286	BL13XU	坂田 修身	
			2004B0382	BL13XU	坂田 修身	

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Ignace Jarrige	8324	72 (2005) 075122	C04B1500	BL12XU	Jarrige Ignace	Valence State of Tm in TmX (X=S,Se,Te) Investigated by Resonant Inelastic X-ray Scattering
Xu-Guang Zheng	8326	72 (2005) 014464	2004B0405 2003A0038	BL02B2 BL02B2	鄭旭光 鄭旭光	Finite-size Effect on Néel Temperature in Antiferromagnetic Nanoparticles

#### Acta Crystallographica Section D

Yuki Maegawa	7300	60 (2004) 1484-1486	2001B0167	BL41XU	渡邊 信久	Crystallization and Preliminary X-ray Diffraction Study of the Catalytic Subunit of Archaeal H <sup>+</sup> -transporting ATP Synthase from <i>Pyrococcus horikoshii</i> OT3
			2002A0377	BL41XU	渡邊 信久	
			2003B0897	BL38B1	田中 勲	
			2003B0899	BL41XU	田中 勲	
Toru Sengoku	8154	60 (2004) 320-322	2002A0727 理研	BL41XU BL44B2	濡木 理	Crystallization and Preliminary X-ray Analysis of the Helicase Domains of Vasa Complexed with RNA and an ATP Analogue
Teruya Nakamura	8307	60 (2004) 1641-1643	2002B0801	BL38B1	山縣 ゆり子	Crystallization and Preliminary X-ray Analysis of <i>Escherichia coli</i> MutT in Binary and Ternary Complex Forms
			2002B7329	BL44XU	山縣 ゆり子	
			2003A0508	BL41XU	山縣 ゆり子	
			2003A0775	BL40B2	山縣 ゆり子	

#### Acta Crystallographica Section F

Momoyo Kitamura	7286	61 (2005) 178-179	2003A0348	BL41XU	姚 閔	Crystallization and Preliminary X-ray Analysis of $\alpha$ -xylosidase from <i>Escherichia coli</i>
Shin Kawano	7295	61 (2005) 252-254	2002B0386	BL41XU	姚 閔	Crystallization and Preliminary Crystallographic Analysis of the Cellulose Biosynthesis-Related Protein CMCax from <i>Acetobacter xylinum</i>
Takayoshi Kinoshita	8250	61 (2005) 808-811	2003A0216	BL40B2	多田 俊治	Structure of the Complex of Porcine Pancreatic Elastase with a Trimacrocyclic Peptide Inhibitor FR901451

#### Journal of the Physical Society of Japan

Lin Chen	7232	74 (2005) 1099-1102	2004A0776	BL43IR	難波 孝夫	Far-infrared Study on the Electronic States of CuIr <sub>2</sub> Se <sub>4</sub> under High Pressure
Tomoyuki Sasaki	8179	74 (2005) 2185-2188	R04B0020	BL46XU	水牧 仁一郎	Observation of Phase Transition with Lattice Distortion in the Low-dimensional Quantum Spin System TiOBr by Synchrotron X-ray Diffraction — Evidence of Spin-Pieris Transition?—
			1999B0088	BL02B2	坂田 誠	
Takahiko Sasaki	8191	74 (2005) 2351-2360	2004B0014	BL43IR	佐々木 孝彦	Real Space Imaging of the Metal-Insulator Phase Separation in the Band Width Controlled Organic Mott System $\kappa$ -(BEDT-TTF) <sub>2</sub> Cu[N(CN) <sub>2</sub> ]Br
			2004A0023	BL43IR	佐々木 孝彦	
			2003B0114	BL43IR	佐々木 孝彦	

#### Molecular Cell

Kotaro Nakanishi	8146	19 (2005) 157-166	2003A0257	BL41XU	濡木 理	Recent Progress of Structural Biology of tRNA Processing and Modification
			理研	BL44B2		
			理研	BL26B1		
Antony W. Burgess	8152	12 (2003) 541-552	2002A0024	BL41XU	濡木 理	An Open-and-Shut Case? Recent Insights into the Activation of EGF/ErbB Receptors
Katsuhiko Kamada	8232	19 (2005) 497-509	2003B0965	BL41XU	鎌田 勝彦	Conformational Change in the Catalytic Site of the Ribonuclease YoeB Toxin by YefM Antitoxin

#### Biochemical and Biophysical Research Communications

Yoshikazu Tanaka	7296	323 (2004) 185-191	2002B0387	BL41XU	姚 閔	Structural Evidence for Guanidine-Protein Side Chain Interactions: Crystal Structure of CutA from <i>Pyrococcus horikoshii</i> in 3 M Guanidine Hydrochloride
			2003A0347	BL41XU	田中 勲	
Makoto Otori	8270	336 (2005) 357-363	2004B8184	BL32B2	木下 誉富	Identification of a Selective ERK Inhibitor and Structural Determination of the Inhibitor-ERK2 Complex

#### Biochemistry

Takayoshi Kinoshita	8237	44 (2005) 10562-10569	2004B5029	BL24XU	木下 誉富	Structural Basis of Compound Recognition by Adenosine Deaminase
Toshihide Okajima	8310	44 (2005) 12041-12048	2002B7304	BL44XU	岡島 俊英	Reinvestigation of Metal Ion Specificity for Quinone Cofactor Biogenesis in Bacterial Copper Amine Oxidase

## The Journal of Biological Chemistry

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Shun-ichi Sekine	8151	276 (2001) 3723-3726	2000B0409	BL41XU	濡木 理	Crucial Role of the HIGH-Loop Lysine for the Catalytic Activity of Arginyl-tRNA Synthetase
			2002A0024	BL41XU	濡木 理	
			2001B0073	BL41XU	濡木 理	
			2001A0508	BL41XU	濡木 理	
Tatsuya Uchida	8281	279 (2004) 37133-37141	2002A7310	BL44XU	楠木 正巳	Crystal Structure of the Hemolytic Lectin CEL-III Isolated from the Marine Invertebrate <i>Cucumaria echinata</i> : Implications of Domain Structure for Its Membrane Pore-Formation Mechanism

## Journal of Molecular Biology

Kazuko Ikeda-Okumura	8264	351 (2005) 1146-1159	C03B7412	BL44XU	池田 和子	Crystal Structure of Human T-Protein of Glycine Cleavage System at 2.0 Å Resolution and its Implication for Understanding Non-Ketotic Hyperglycemia
			C03A7412	BL44XU	池田 和子	
Hideaki Nojiri	8277	351 (2005) 355-370	2003A0124	BL41XU	野尻 秀昭	Structure of the Terminal Oxygenase Component of Angular Dioxygenase, Carbazole 1,9a-Dioxygenase

## Macromolecules

Atsushi Momose	8203	38 (2005) 7197-7200	2004B0706	BL20XU	百生 敦	Three-Dimensional Observation of Polymer Blend by X-ray Phase Tomography
Mikihito Takenaka	8320	38 (2005) 8481-8485	2003A0374	BL45XU	竹中 幹人	Synchrotron Small-Angle X-ray Scattering of Relaxation Process in a Nonentangled Diblock Copolymer
			2003B0460	BL45XU	竹中 幹人	

## Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics

Yasuhiro Katsura	8149	55 (2004) 487-492	2000A0021	BL41XU	河口 真一	Crystal Structure of a Putative Aspartate Aminotransferase Belonging to Subgroup IV
Yoshimitsu Shimomura	8193	60 (2005) 566-569	2001B0036	BL40B2	福山 恵一	Crystal Structure of <i>Escherichia coli</i> YfhJ Protein, a Member of the ISC Machinery Involved in Assembly of Iron-Sulfur Clusters

## Angewandte Chemie International Edition

Shunsuke Kuwahara	7842	44 (2005) 2262-2265	2004A3888	BL02B1	鳥海 幸四郎	Conclusive Determination of the Absolute Configuration of Chiral C <sub>60</sub> Fullerene <i>cis</i> -3 Bis-Adducts by X-ray Crystallography and Circular Dichroism
-------------------	------	------------------------	-----------	--------	--------	--

## Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes

Hiroshi Takahashi	8180	1713 (2005) 40-50	2003A0354	BL40B2	高橋 浩	Structure and Thermal History Dependant Phase Behavior of Hydrated Synthetic Sphingomyelin Analogue: 1,2-dimyristamido-1,2-deoxyphosphatidylcholine
-------------------	------	----------------------	-----------	--------	------	---

## Biophysical Journal

Naoto Yagi	8158	89 (2005)	2000A0454	BL40XU	八木 直人	Structural Changes of Actin-Bound Myosin Heads after a Quick Length Change in Frog Skeletal Muscle
		1150-1164	2002A0057	BL40XU	八木 直人	

## Bulletin of the Chemical Society of Japan

Kayako Hori	8293	78 (2005) 1223-1229	2002A0403	BL02B2	堀 佳也子	Phase Relationships of Crystalline Polymorphs of Mesogenic 4-cyano-4'-heptyloxybiphenyl (7OCB) and 4-cyano-4'-octyloxybiphenyl (8OCB)
-------------	------	------------------------	-----------	--------	-------	---

## Chemical Physics Letters

Shin-ichi Nagaoka	8190	412 (2005) 459-463	2002A0029	BL27SU	長岡 伸一	Site-Specific Fragmentation Caused by Si:1s Core-Level Photoionization of F <sub>3</sub> SiCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> Si(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> Vapor
			2002B0101	BL27SU	長岡 伸一	
			2003A0023	BL27SU	長岡 伸一	
			2004A0055	BL27SU	長岡 伸一	

## Clay Science

Masashi Nakano	8259	12 (2004) 311-319	2000A0096	BL01B1	中野 政詩	Local Structural Information from EXAFS Analyses and Adsorption Mode of Strontium on Smectite
----------------	------	----------------------	-----------	--------	-------	---

### Cold Spring Harbor Laboratory Symposia on Quantitative Biology

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Osamu Nureki	7940	LXVI (2002) 167-173	2001B0078	BL41XU	濡木 理	Structural Basis for Amino Acid and tRNA Recognition by Class I Aminoacyl-tRNA Synthetases
			2001A0510	BL41XU	濡木 理	
			2000B0409	BL41XU	濡木 理	
			1999B0338	BL41XU	濡木 理	
			1999A0341	BL41XU	濡木 理	

### Europhysics Letters

Tomohiro Matsushita	8224	71 (2005) 597-603	2004A0145	BL23SU	松下 智裕	Electron Holography: A Maximum Entropy Reconstruction Scheme
---------------------	------	----------------------	-----------	--------	-------	--

### FEBS Letters

Akinori Iwashita	7273	579 (2005) 1389-1393	2004A8168	BL32B2	木下 誉富	Discovery of Quinazolinone and Quinoxaline Derivatives as Potent and Selective Poly(ADP-Ribose) Polymerase-1/2 Inhibitors
------------------	------	-------------------------	-----------	--------	-------	---

### Geochemical Journal

Naoki Sakakibara	8178	39 (2005) 383-389	2001B0393	BL01B1	高橋 嘉夫	Speciation of Osmium in an Iron Meteorite and a Platinum Ore Specimen Based on X-ray Absorption Fine-Structure Spectroscopy
------------------	------	----------------------	-----------	--------	-------	---

### Japanese Journal of Applied Physics

Yoshihisa Harada	8227	44 (2005) L1147-L1149	2002B0673	BL27SU	城田 靖彦	Intermolecular Interaction by Apical Oxygen in Titanyl Phthalocyanine
------------------	------	--------------------------	-----------	--------	-------	---

### The Journal of Antibiotics

Yoshihiro Ohtsu	8235	58 (2005) 479-482	2004A5079	BL24XU	木下 誉富	The Novel Gluconeogenesis Inhibitor FR225654 that Originates from <i>Phoma</i> sp. No. 00144 III. Structure Determination
-----------------	------	----------------------	-----------	--------	-------	---

### Journal of Medicinal Chemistry

Tadashi Terasaka	8236	48 (2005) 4750-4753	2004B5029	BL24XU	木下 誉富	Rational Design of Non-Nucleoside, Potent, and Orally Bioavailable Adenosine Deaminase Inhibitors: Predicting Enzyme Conformational Change and Metabolism
------------------	------	------------------------	-----------	--------	-------	---

### Journal of Nuclear Science and Technology

Hideo Tomita	8228	42 (2005) 673-677	R04B0013	BL47XU	成山 展照	Development of High Dose Rate Sensing Method Based on Cavity Ring-Down Laser Spectroscopy
--------------	------	----------------------	----------	--------	-------	---

### The Journal of Physical Chemistry B

Yasuo Izumi	7924	109 (2005) 14884-14891	2003A0146	BL15XU	泉 康雄	X-ray Absorption Fine Structure Combined with X-ray Fluorescence Spectrometry. Part 15. Monitoring of Vanadium Site Transformations on Titania and in Mesoporous Titania by Selective Detection of the Vanadium $K\alpha_1$ Fluorescence
			2002B0739	BL15XU	泉 康雄	

### Journal of Physics and Chemistry of Solids

Etsuo Arakawa	7261	65 (2004) 2089-2092	2003A0715	BL39XU	伊藤 正久	Experimental System for X-ray Magnetic Diffraction under Extreme Conditions
			2001B0278	BL39XU	伊藤 正久	
			2001A0188	BL39XU	伊藤 正久	
			2002A0479	BL39XU	伊藤 正久	

### Journal of Structural Biology

Tomooki Komiya	8156	151 (2005) 1-11	2003B0436	BL40XU	杉山 淳司	Studies of the Structural Change during Deformation in <i>Cryptomeria japonica</i> by Time-Resolved Synchrotron Small-Angle X-ray Scattering
----------------	------	--------------------	-----------	--------	-------	--

### Journal of the Society for Information Display

Ichiro Hirose	8289	13 (2005) 673-678	2003A0642	BL19B2	廣沢 一郎	Influence of X-ray Irradiation on Doped Europium in BaMgAl <sub>10</sub> O <sub>17</sub> Studied by X-ray Absorption Fine Structure and X-ray Diffraction
			2002B0773	BL19B2	廣沢 一郎	

**Kidney International**

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
Eiji Toyota	6262	66 (2004) 855-861	2002A0323	BL20B2	小笠原 康夫	Global Heterogeneity of Glomerular Volume Distribution in Early Diabetic Nephropathy

**Materials Science Forum**

Kenji Suzuki	8131	490-491 (2005) 631-636	2002A0116	BL02B1	鈴木 賢治	Spalling Stress in Oxidized Thermal Barrier Coatings Evaluated by X-ray Diffraction Method
			2002B0158	BL19B2	鈴木 賢治	
			2003A0161	BL02B1	鈴木 賢治	
			2001B0063	BL02B1	鈴木 賢治	

**Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B**

Toshio Yamaguchi	8313	238 (2005) 146-149	2003B0574	BL35XU	山口 敏男	Collective Dynamics of Supercritical Water Probed by Inelastic X-ray Scattering
------------------	------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

**Nucleic Acids Research**

Norie Fujikawa	8150	31 (2003) 2077-2086	2003A0263	BL41XU	濡木 理	Structural Basis of Replication Origin Recognition by the DnaA Protein
----------------	------	------------------------	-----------	--------	------	--

**Physica Scripta**

Motohiro Suzuki	8258	T115 (2005) 580-582	2002B0648	BL39XU	村岡 裕明	Magnetic Moment in the Top Pt Layer of Co/Pt Bilayers
-----------------	------	------------------------	-----------	--------	-------	---

**Physics and Chemistry of Minerals**

Akio Suzuki	8302	32 (2005) 140-145	2000A0220	BL04B1	鈴木 昭夫	Viscosity of Silicate Melts in CaMgSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub> -NaAlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub> System at High Pressure
			1999B0156	BL04B1	鈴木 昭夫	

**Physics of the Earth and Planetary Interiors**

Tetsuya Komabayashi	8223	151 (2005) 276-289	2000B0316	BL04B1	廣瀬 敬	Stability of Phase A in Antigorite (Serpentine) Composition Determined by in situ X-ray Pressure Observations
			2001A0290	BL04B1	廣瀬 敬	

**Polymer**

Tsukasa Miyazaki	8200	46 (2005) 7436-7442	2004A0104	BL40B2	宮崎 司	Role of Adsorbed Iodine into Poly(Vinyl Alcohol) Films Drawn in KI/I <sub>2</sub> Solution
------------------	------	------------------------	-----------	--------	------	--

**Proceedings of IPACK2005**

Toshihiko Sayama	8269	(2005) 73083	2004A0097	BL47XU	佐山 利彦	Nondestructive Evaluation of Thermal Phase Growth in Solder Ball Micro-Joints by Synchrotron Radiation X-Ray Micro-Tomography
------------------	------	--------------	-----------	--------	-------	---

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

Artem R. Oganov	8157	102 (2005) 10828-10831	2003A0013	BL10XU	巽 好幸	The High-Pressure Phase of Alumina and Implications for Earth's D" Layer
-----------------	------	---------------------------	-----------	--------	------	--

**Progress in Colloid and Polymer Science**

Mikihito Takenaka	7490	130 (2005) 96-103	2002B0315	BL45XU	竹中 幹人	Viscoelastic Effects on Dynamics of Concentration Fluctuations for Non-Entangled Polymer Mixture: Time-Resolved Synchrotron-SAXS Studies After Pressure-Jump
			2003A0374	BL45XU	竹中 幹人	

**RNA**

Anna Perederina	7287	8 (2002) 1548-1557	2000A0596	BL41XU	姚 閔	Detailed Analysis of RNA-Protein Interactions within the Bacterial Ribosomal Protein L5/5S rRNA Complex
-----------------	------	-----------------------	-----------	--------	-----	---

**Solid State Communications**

Shirou Tsuduki	8153	134 (2005) 747-751	2000A0082	BL01B1	小野寺 昭史	Synchrotron X-ray Diffraction and Absorption Studies of CeM <sub>2</sub> X <sub>2</sub> (M=Cu, Ni and X=Si, Ge) at High Pressure
----------------	------	-----------------------	-----------	--------	--------	--

**材料 (Journal of the Society of Materials Science, Japan)**

Kenji Suzuki	8133	54 (2005) 679-684	2002A0116	BL02B1	鈴木 賢治	Analysis on Residual Stress Distribution in Oxidized Thermal Barrier Coatings
			2002B0158	BL19B2	鈴木 賢治	
			2003A0161	BL02B1	鈴木 賢治	

・ 課題の成果以外で登録された論文

**Acta Crystallographica Section F**

主著者名	研究成果番号	巻、発行年、頁		ビームライン	タイトル
Ryoichi Sakaue	8263	61 (2005) 196-198	理研	BL44B2	Crystallization and Preliminary Crystallographic Analysis of Bacterial Fructosyl Amino Acid Oxidase

**Europhysics Letters**

Wei Hua Wang	8268	71 (2005) 611-617	原研	BL14B1	Pressure-Temperature-Time-Transition Diagram in a Strong Metallic Supercooled Liquid
--------------	------	----------------------	----	--------	--

**Journal of Molecular Biology**

Peter Chivers	8144	348 (2005) 597-607	理研	BL26B1	Structure of <i>Pyrococcus horikoshii</i> NikR: Nickel Sensing and Implications for the Regulation of DNA Recognition
---------------	------	-----------------------	----	--------	---

**Journal of Structural Biology**

Kazuki Kurimoto	8142	150 (2005) 58-68	理研	BL44B2	Crystal Structure of the N-terminal RecA-like Domain of a DEAD-box RNA Helicase, the <i>Dugesia japonica</i> vasa-like Gene B Protein
-----------------	------	---------------------	----	--------	---

**Journal of the Physical Society of Japan**

Toyohiko Kinoshita	7227	73 (2004) 2932-2935	原研	BL23SU	Antiferromagnetic Domain Structure Imaging of Cleaved NiO(100) Surface Using Nonmagnetic Linear Dichroism at O K Edge: Essential Effect of Antiferromagnetic Crystal Distortion
--------------------	------	------------------------	----	--------	---

**Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A**

Ashish Chainani	8300	547 (2005) 163-168	理研	BL29XU	Hard-X-ray Photoelectron Spectroscopy of Na <sub>x</sub> CoO <sub>2</sub> ·yH <sub>2</sub> O
-----------------	------	-----------------------	----	--------	--

**Protein Science**

Ryoichi Arai	8143	14 (2005) 1888-1893	理研	BL26B1	Crystal Structure of an Enhancer of Rudimentary Homologue (ERH) at 2.1 Å Resolution
--------------	------	------------------------	----	--------	---

## 放射光で高温超伝導の発現機構解明に迫る — 室温超伝導体は作れるのか —

独立行政法人日本原子力研究開発機構  
 福田 竜生、水木 純一郎  
 東北大学 金属材料研究所  
 池内 和彦、山田 和芳  
 財団法人高輝度光科学研究センター  
 Alfred Q. R. Baron、筒井 智嗣

はじめに [1]

1911年、ライデン大学のKamerling Onnesにより水銀の電気抵抗が4.19Kより低温でゼロになる現象として発見された超伝導現象は、ほぼ半世紀を経た1957年、Bardeen、Cooper、及びSchriefferによってその原因・機構が基本的に解明された。三人の頭文字をとってBCS理論と呼ばれているこの基本理論によると、スピン1/2をもつ電子がプラスに帯電したイオン格子の歪みの助けを借りて反平行スピンの電子対（クーパー対）を形成し、これがボーズ凝縮した状態が超伝導状態となる。

その後、BCS理論をそのままでは適用できない超伝導の発見が、1979年における重い電子系のCeCu<sub>2</sub>Si<sub>2</sub>から始まったが、中でも1986年のMüller、Bednorzによる高温超伝導体の発見は、物理学者、工学者、技術者だけでなく、マスコミや一般の人々にまで大きな衝撃を与えた。電力、エネルギー、エレクトロニクス、医療など非常に広範囲な応用が考えられるにもかかわらず、極低温でしか起こらないと考えられていた現象が、液体ヘリウムにとどまらず液体窒素以上の温度で観測できるようになった事で、近い将来には室温での超伝導、すなわち室温超伝導体発見への期待が一気にふくれ上がったためである。

現在、130Kを超える転移温度を持つ高温超伝導体が発見されるに至っているが、先に述べたように、重い電子系から始まる新しいタイプの超伝導体はBCS理論では説明することが出来ないため、転移温度上昇へむけた確固たる指針が立てられない状況にある。もちろん、新しい発現機構に関する研究は続けられているが、未だに統一した見解は得られていない。

我々のグループでは、実験的な面からこの発現機

構解明につながるものを目指し、BCS理論で重要な役割を果たしている格子の動的な歪み、すなわちフォノンの測定を高温超伝導体に対して行ってきた。その結果、フォノンエネルギーの低下（ソフト化）と超伝導転移温度との間に密接な関係のあることが示唆される結果が得られた。本稿では、この実験結果について紹介する。

### 高温超伝導体のフォノンとそのソフト化

多くの高温超伝導体はペロフスカイト構造を持つ銅酸化物であり、銅と酸素からなるCuO<sub>2</sub>平面を持つ。高温超伝導の発現には、このCuO<sub>2</sub>平面が重要な役割を果たすことが良く知られており、ここにキャリアをドーピングすることによって超伝導が生じる。このキャリアの正負によってそれぞれ、ホールドーピング系及び電子ドーピング系と呼ばれている。図1に、代表的なホールドーピング系の高温超伝導体La<sub>2-x</sub>Sr<sub>x</sub>CuO<sub>4</sub> (LSCO)の結晶構造及び相図を示す。LSCOの場合、Srの濃度(x)がホールのドーピング量に相当し、0.06<x<0.27の範囲で低温において超伝導が出現する（図1相図中の緑色部）。x=0.15で超伝導転移温度T<sub>c</sub>は最高の38Kとなり、ここをオプティマムドーピング、x<0.15をアンダードーピング領域、x>0.15をオーバードーピング領域と呼ぶ。

中性子非弾性散乱による高温超伝導体のフォノン測定は、発見後すぐに始まり、大きな単結晶が作られるようになると、フォノンの状態密度にとどまらず分散関係まで測定されるようになった。そして、ドーピングをしていない母物質（x=0のLa<sub>2</sub>CuO<sub>4</sub>）と超伝導を示す試料とを比べたところ、最高エネルギーを持つbond-stretchingモードと呼ばれるフォノンが、CuO<sub>2</sub>平面によるブリルアンゾーンのゾーン境界付近でそのエネルギーが低下（ソフト化）するこ

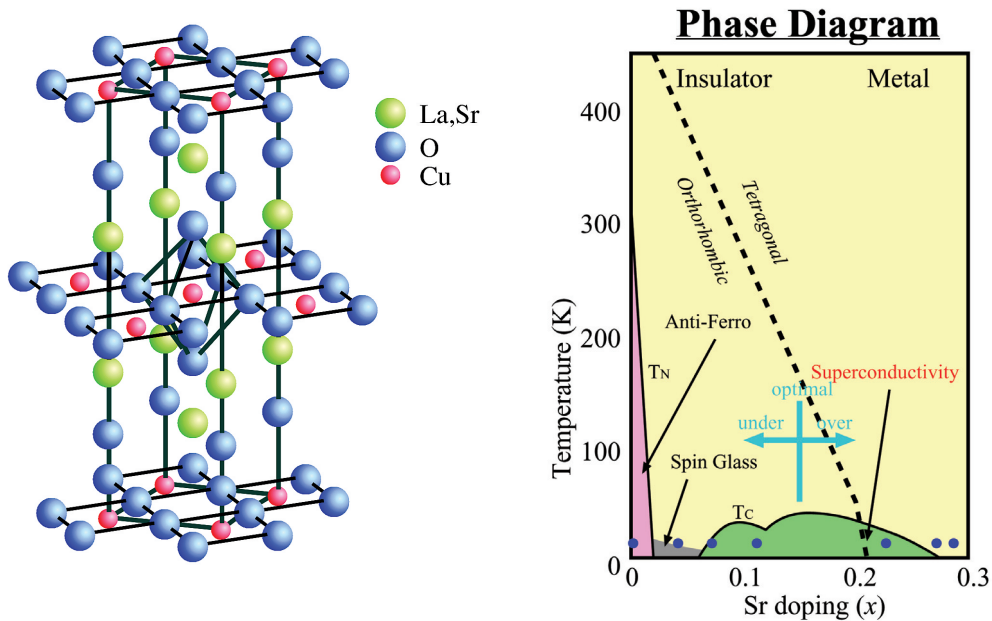


図1  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の結晶構造(左)、及び相図(右)

とが分かってきた [2]。このbond-stretchingモードは高温超伝導で重要な役割を果たす $\text{CuO}_2$ 平面内の酸素の動きを伴うこともあって、ソフト化と超伝導との関係が示唆されていた。その後、大きな磁氣的揺らぎが観測されたことから、一時スピンの役割が重要視されるようになっていた。ところが最近、角度分解光電子分光により、高温超伝導物質に共通して電子の擬粒子分散に折れ曲がりが見られるにいたり [3]、この折れ曲がりbond-stretchingモードのエネルギー近傍に相当することから、フォノンの役割が再注目されるようになってきた。ただし、中性子非弾性散乱を行うためには数 $\text{cm}^3$ という大きさの高品質な単結晶が必要とされるため、大型の単結晶の作製が非常に難しい電子ドーピング系や、ホールドーピング系のオーバードープ領域の試料に関する詳しい測定はごく最近までなかった。

我々は、超伝導とフォノンとの関係を明らかにするためには、キャリアのドーピング量とフォノン（のソフト化）との関係を系統的に調べることが必要と考え、構造が比較的単純であり、広いドーピング領域にわたって高品質な単結晶の得られるLSCOを用いてX線非弾性散乱実験によるフォノン測定を行った。X線非弾性散乱実験は、ビーム径が小さいために $1\text{mm}^3$ 以下の単結晶でもフォノンの測定が可能であり、この点では中性子非弾性散乱と比較して格段に有利である。

## 実験

X線非弾性散乱実験は、SPring-8のBL35XUビームラインにおいて行った [4]。一般的にX線非弾性散乱実験によるフォノン測定においては、入射X線のエネルギーは $10\sim 25\text{keV}$ であり、フォノンのエネルギーは数 $\text{meV}$ から $100\text{meV}$ 程度であるため、 $10^{-5}$ から $10^{-7}$ という非常に高いエネルギー分解の実験が要求される。これは、SPring-8のような第三世代の高輝度な大型放射光源と、アナライザの微細加工や精密な温度制御等の技術的な発展とがあってはじめて可能になったものである。本研究においては、エネルギー分解能と散乱強度との兼ね合いから、入射X線エネルギーは $15.816\text{keV}$ を用い、エネルギー及び波数分解能はそれぞれ、 $6\text{meV}$ 及び $0.076\text{\AA}^{-1}$ 程度の条件で実験を行った。BL35XUでは、アナライザと検出器とが4セット（現在は12セットに拡張されている）あり、同時に4ヶ所の波数(Q)のデータを得ることが出来る。

試料に関しては、それぞれのSr濃度を持つ個別の単結晶の他に、一つの試料の位置によって連続的にSr濃度が変化している単結晶（濃度勾配試料）の育成に成功したため、一部この新しいタイプの試料も用いた（図2）。この濃度勾配試料を用いることで、X線の小さなビームサイズを生かすことによって、測定条件を揃えた系統的な実験が可能となる。試料の[100]方向（正方晶での記述）を散乱ベクトル



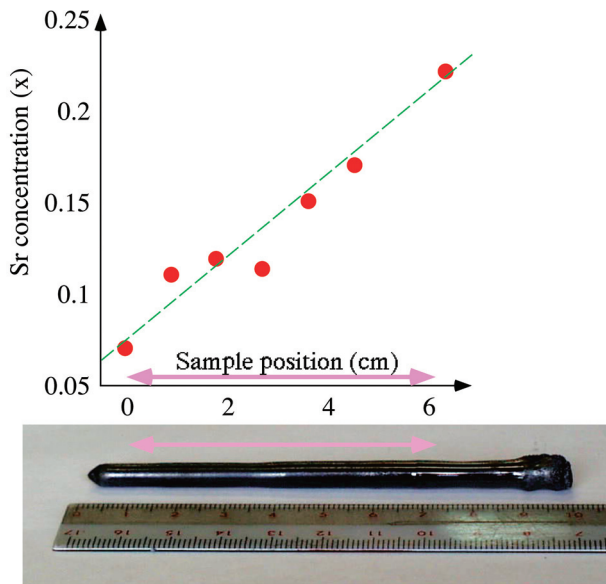


図2 濃度勾配のある $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ 単結晶。円柱状の試料の軸方向に、Sr濃度(x)が一定の割合で変化している。

に平行となるようにセットし、この方向への分散関係を測定した。測定温度は、低エネルギーにあるフォノンによるバックグラウンドを抑えるために、冷凍機を用いて30K以下の低温とした(図1相図中の紺色点)。なお、 $x=0.12$ の試料に関しては、室温で

の測定も行っており、以下の結果は超伝導状態( $T < T_c$ )と常伝導状態( $T > T_c$ )とで変化しないことを確認している。

#### ソフト化のドーブ量依存性

図3に、 $x=0.04$  (アンダードーブ領域)、 $0.12$  (オプティマムドーブ近く)、 $0.29$  (オーバードープ領域)の試料によるエネルギースペクトルを示す[5]。全て波数 $Q//$  [100]方向のデータであり、上から順にブリルアンゾーンのゾーン中心(3,0,0)付近からゾーン境界(3.5,0,0)付近まで並べてある。見えているピークがbond-stretchingフォノンによるものであり、 $x=0.04$ ではエネルギーが5meV(83meV→78meV)、 $x=0.12$ では17meV(86meV→69meV)、さらに $x=0.29$ では19meV(88meV→69meV)と、 $x$ の増加とともにフォノンエネルギーの低下の大きさが大きくなっていることが見てとれる。この結果、これまでは大きな単結晶の育成が困難なために観測が困難であった、超伝導を示さないオーバードープの試料( $x=0.29$ )においても、大きなソフト化が観測される事がはじめて明らかになった。

それぞれのスペクトルをローレンツ関数を用いたフィッティングを行い(図2の黒線)、波数とピーク位置(エネルギー)からbond-stretchingフォノンの分散関係を描いてみると、図4のようになる。

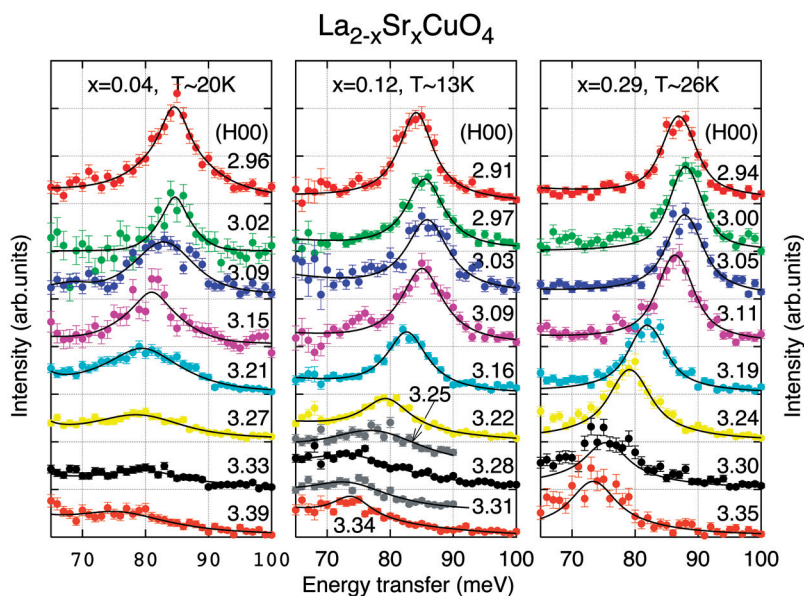


図3  $Q//[100]$ におけるbond-stretchingフォノンモード付近のX線非弾性散乱スペクトル[4]。弾性散乱によるバックグラウンドは差し引いてある。

図3からも読み取ることのできる、 $x$ の増加とともにソフト化の大きさが大きくなっている様子を、より明瞭に見ることができるだろう。

さらにソフト化の大きさを定量的に見積もるために、図4の分散関係を $0.5A\cos(2\pi(H-3)+B)$ という三角関数でのフィッティングを行った。その結果のフィッティング曲線も図中に示してある。ここでパラメータ $A$ をソフト化の大きさと定義し、その値をドーピング量 $x$ に対してプロットしたものが図5である。この図から、 $x$ の増加とともにソフト化の大きさは大きくなってゆき、オプティマムドーピングの試料付近で極大値をとるか、そのあたりでほぼ飽和しているように変化することが分かった。

最近、KhaliullinとHorschは、bond-stretchingフォノンにおけるソフト化の大きさの $x$ 依存性を、 $t$ - $J$ モデルを用いて計算している<sup>[7]</sup>。彼らの計算結果によると、[100]方向には電荷の集団励起が存在し、 $x$ の増加とともにその励起エネルギーが変化する。これがフォノンのエネルギーと一致したところで強い相互作用が起こり、フォノンは大きくソフト化するとともにピーク幅が広がる。さらに、この電子の集団励起は[110]方向には存在せず、この方向に関しては単なるスクリーニング効果（計算では $x$ にほぼ比例する）が発生するだけである。その結果、

bond-stretchingフォノンのソフト化の大きさは[100]方向では $x$ に対して非線型的であるのに対し、[110]方向では線型的な変化を示すと結論している。この理論計算を利用すると、図5において緑の直線のような線型的な変化がスクリーニング効果から期待でき、それ以上に大きくなっているハッチをかけた部分が、ソフト化の大きさが異常に大きくなっている部分と考えられる。このように補助線を入れて考えてみると、異常に大きくなっているハッチ部の $x$ 依存性は、超伝導転移温度 $T_c$ の変化と酷似していることが見てくる。すなわちこれは、[100]方向に伝播するbond-stretchingフォノンモードが、超伝導発現に密接に関係していることを示唆していると考えられる。我々はさらに[110]方向の測定も行い、[100]で図5にみられるような異常な盛り上がりは見られないことも確認できた。

おわりに

我々は、高温超伝導体であるLSCOにおいて、bond-stretchingフォノンモードの[100]方向への分散関係のドーピング量依存性を系統的に詳細に調べ、そのソフト化の大きさの異常な盛り上がり部分が超伝導転移温度と良く似た変化をしていることを見いだした。これには途中、理論計算による結果が含まれ

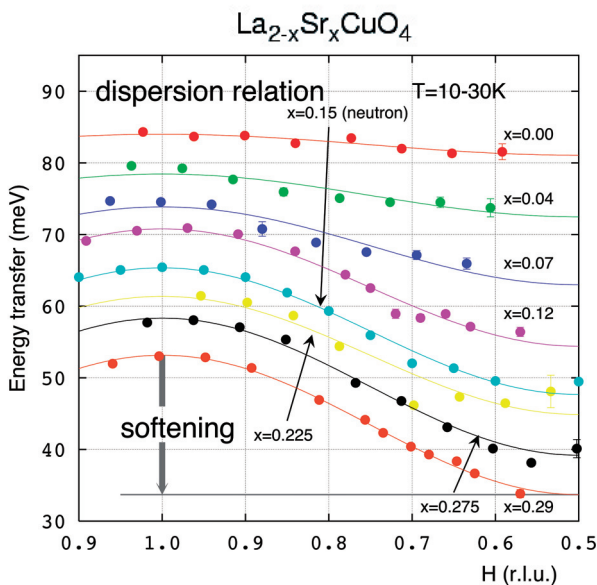


図4 様々なドーピング量の試料による、bond-stretchingフォノンの[100]方向への分散関係。見やすいように、 $x$ の異なるデータは、5meVずつずらして表示している。

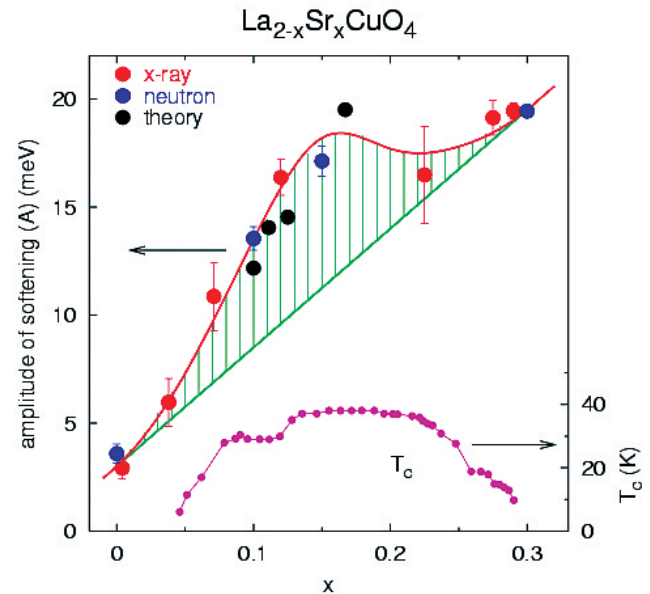


図5 ソフト化の大きさのドーピング量依存性<sup>[5]</sup>。中性子非弾性散乱による実験データ<sup>[2]</sup>及び最近の理論計算の結果<sup>[6]</sup>も同時に示している。さらに、下方には超伝導転移温度 $T_c$ も示している。

ているが、それがなくとも少なくともフォノンが超伝導の発現に重要な働きをしているという事はいえるであろう。さらに、キャリアドープ量依存性を詳細に調べることで、新たなそして重要な結果が得られる可能性があることも示せたと思われる。このような様々な知見を基にして、新たな理論が構築され、新たな超伝導体が探索され、そしてついには、室温超伝導体の発見へとつながっていくのではないだろうか。

#### 参考文献

- [1] 超伝導に関する一般的な教科書としては、M.Tinkham “Introduction to Superconductivity” (1975) (邦訳：小林俊一『超伝導現象』(1981)産業図書)など。
- [2] L. Pintschovius and M. Braden, Phys. Rev. **B60** (1999) R15039; L. Pintschovius *et al.*: Physica **B174** (1991) 323.
- [3] A. Lanzara *et al.*: Nature (London) **412** (2001) 897.
- [4] A.Q.R. Baron *et al.*: J. Phys. Chem. Solids **61** (2000) 4163.
- [5] T. Fukuda *et al.*, Phys. Rev. **B71** (2005) 060501(R).
- [6] O. Rösch and O. Gunnarsson : Phys. Rev. Lett. **92** (2004) 146403.
- [7] P. Horsch and G. Khaliullin : cond-mat/0501239 (2005).

#### 福田 竜生 FUKUDA Tatsuo

(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門  
放射光科学研究ユニット  
〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0802 内線3917 FAX : 0791-58-2740  
e-mail : fukuda@spring8.or.jp

#### 水木 純一郎 MIZUKI Jun'ichiro

(独)日本原子力研究開発機構 量子ビーム応用研究部門  
放射光科学研究ユニット  
〒679-5148 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0802 内線3902 FAX : 0791-58-2740  
e-mail : mizuki@spring8.or.jp

#### 池内 和彦 IKEUCHI Kazuhiko

東北大学 金属材料研究所 材料物性研究部  
〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1  
TEL : 022-215-2039 FAX : 022-215-2036  
e-mail : ikeuchi@imr.edu

#### 山田 和芳 YAMADA Kazuyoshi

東北大学 金属材料研究所 材料物性研究部  
〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1  
TEL:022-215-2035 FAX:022-215-2036  
e-mail:kyamada@imr.tohoku.ac.jp

#### Alfred Q.R. Baron

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0802 内線3883 FAX : 0791-58-1816  
e-mail : baron@spring8.or.jp

#### 筒井 智嗣 TSUTSUI Satoshi

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0802 内線3479 FAX : 0791-58-1873  
e-mail : satoshi@spring8.or.jp

## 産業利用成果発表会報告

財団法人高輝度光科学研究センター  
産業利用推進室 廣沢 一郎

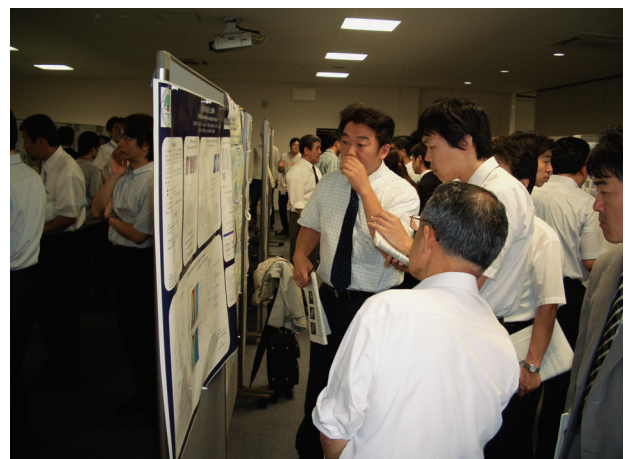
第二回産業利用報告会が9月5、6日の2日間、SPring-8放射光普及棟で開催された。それまで別々の日程で個別に行われていた産業界専用ビームライン（サンビーム BL16XU、BL16B2）成果報告会、BL19B2を中心に複数の共用ビームラインで実施されたトライアルユース課題の報告会、及び兵庫県ビームライン（BL24XU、BL08B2）の成果報告会を同時期に開催することにより、産業利用分野のSPring-8ユーザーの技術交流と情報交換及び親睦を促進しようと、昨年はじめての試みとして産業利用成果報告会を開催した。昨年の報告会は、サンビーム、ひょうご科学技術協会、及び高輝度光科学研究センターのそれぞれが個別に報告会を行うとの形式であったが、本年はサンビーム、ひょうご科学技術協会、高輝度光科学研究センターが共催する合同報告会として行われ、名実ともに産業利用報告会となった。

5日の12時30分に高輝度光科学研究センターの吉良爽理事長、石川正行産業用専用ビームライン建設利用共同体運営委員長（東芝）、千川純一先端科学技術支援センター所長の挨拶で開会した。これに引

き続いて13時より15時まで行われたサンビームの口頭発表では、“電子部品グリーン調達用クロメート膜中6価クロムのXANES分析”（富士通研究所、野村氏）、“超高品質SiC単結晶のトポグラフを用いた欠陥評価”（豊田中央研究所、山口氏）、“Bi系超電導線材の焼結過程のin-situ評価”（住友電気工業、飯原氏）、“CoPtCr-SiO<sub>2</sub>垂直磁気記録媒体高密度化のための放射光X線およびTEMによるナノ構造解析”（富士電機アドバンステクノロジー、久保木氏）、“X線マイクロビームを用いた電線絶縁材料の微小部分析とイメージング”（日立製作所、山崎氏）、“電気化学キャパシタ電極材料のin-situXAFS解析”（関西電力、田中氏）とBL16XU、BL16B2での研究成果を中心に6件の報告があった。エレクトロニクスや鉄鋼、自動車などさまざまな産業分野の企業13社で構成された産業用専用ビームライン建設利用共同体らしく、研究対象も多岐にわたっていることを印象づける発表であった。さらに、マイクロビームやXAFSなど挿入光源と偏光電磁石光源の両方を有したサンビームの特徴を十分アピールした発表であった。



発表会の様子



ポスター発表の様子

5日午後の後半にはトライアルユース課題を中心に共用ビームラインの利用成果に関する報告が行われた。発表された7件は、“XAFSによるPET用シンチレータ材料の局所構造評価”(日立化成工業、八木氏)、“XAFSによる新規PDP用青色蛍光体CaMgSi<sub>2</sub>O<sub>6</sub>:Euの発光中心の解析”(徳島文理大学、國本氏)、“白色LED用緑色蛍光体Ca<sub>3</sub>Sc<sub>2</sub>Si<sub>3</sub>O<sub>12</sub>:Ceの発光特性と局所構造”(三菱化学科学技術研究センター、下村氏)、“XAFS法による水素貯蔵材料に添加した触媒の化学状態分析”(広島大学、市川氏)、“放射光を利用した太陽電池用多結晶シリコンの評価”(豊田工業大学、大下氏)、“微小角入射X線回折による液晶配向膜表面構造の解析”(チッソ石油化学、平野氏)、“微小角入射X線散乱による鉄不動態皮膜の原子動径分布解析”(兵庫県立大学、山下氏)と、蛍光材料関連の発表が半分近くを占めたが、これは昨年度のトライアルユースの重点テーマである“微量、薄膜”を反映したものである。

兵庫県ビームラインの口頭発表は、6日の午後に行われた。“微小結晶からの構造解析”(住友化学、柳氏)、“エラストマーと阻害剤の複合体の結晶構造解析”(大日本製薬、火山氏)、“医薬品化合物の微小結晶の結晶構造解析”(小野薬品工業、小田垣氏)、“自己組織化膜の表面回折”(リコー、谷氏)、“X線回折法によるガスタービン用Ni基超耐熱合金の劣化診断法の開発”(新産業創造研究機構、宮下氏)、“放射光を用いた医薬品化合物の粉末X線回折”(大日本製薬、今吉氏)、“マイクロビームX線回折をもちいた凹凸面上のInGaAsP組成変動の評価”(日本電気、泉氏)、“高分解能X線回折による半導体結晶歪み解析”(富士電機アドバンステクノロジー、田沼氏)、“X線マイクロビームによる高分子微細構造解析”(クラレ、大石氏)とA、B、Cの各ハッチごとに3件、計9件の発表と各実験ハッチの紹介がおこなわれた。製薬、電気、化学など多くの異なる業種の発表があり、幅広い産業分野で放射光利用が有効であることを示す発表となった。更に、研究発表に引き続いて現在立ち上げ調整中である二本目の兵庫県ビームラインBL08B2の紹介も行われた。

ポスター発表は6日の午前をコアタイムとして行われた。サンビームの発表全22件の中には次世代LSI用ゲート絶縁膜に関する研究が異なる機関から複数件発表されるなど、現在注目されている研究対象の傾向がよく現れていた。また、4、5社が共同で行った研究成果も発表され、共同体が運営してい

るサンビームの特徴を活かした活動が活発化していることを見て取ることができた。トライアルユースを中心とした共用ビームラインのポスター発表は、皮膚や毛髪を対象とした発表など、共用ビームラインそれぞれの特徴を活かした27件の成果が報告された。兵庫県ビームラインからは兵庫県地域結集型共同研究事業の概要やBL08B2の概要など6件の発表があった。ポスター会場となった普及棟中講堂には2時間のコアタイムの間中、発表を聞くために多くの人が訪れ会場のあちこちで活発な議論が行われていた。

今回の報告会では、成果発表の他に5日の口頭発表の後、BL16XU、BL16B2、BL19B2、及びBL24XUのビームライン見学会を行った。見学会は時間が短かった上に参加人数が予想をはるかに上回ったため、大変慌しいものになってしまったが、普段利用しないビームラインを間近に見る機会があったことは概ね好評であった。

参加者に記入していただいたアンケートより、開催場所や予稿集の形式、開催案内の方法、口頭発表、ポスター発表の時間配分、見学会の時間や方法など改善すべき事項が明瞭になったため、次回以降は可能な事項から改善し産業利用報告会を一層充実したものにしたい。昨年と同様、今年も台風が接近する中での開催となったにもかかわらず(台風を避けた開催時期の設定も重要な検討事項のひとつ)第二回産業利用報告会への参加者は合計217名で今年も盛会であった。報告会や懇親会の準備、運営にご協力いただいた皆さん、ご参加くださった皆様への感謝の言葉でこの報告を終わりにしたい。“皆様、ご協力ありがとうございました。また来年もよろしくお願いたします。”

廣沢 一郎 HIROSAWA Ichiro

(財)高輝度光科学研究センター 産業利用推進室

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL: 0791-58-0924 FAX: 0791-58-0988

e-mail: hirosawa@spring8.or.jp

## 最近のSPring-8関係功績の受賞

「文部科学大臣表彰・科学技術賞(研究部門)」を  
大阪大学大学院基礎工学研究科  
菅 滋正教授、今田 真助教授、関山 明助手のグループ及び  
独立行政法人理化学研究所播磨研究所  
北村英男主任研究員が受賞

この賞は我が国の科学技術の発展等に寄与する可能性の高い独創的な研究または発明を行った個人またはグループに与えられるものです。今回、2件の受賞につきまして以下に紹介します。

### 受賞者紹介

菅 滋正 国立大学法人大阪大学大学院基礎工学研究科教授  
今田 真 国立大学法人大阪大学大学院基礎工学研究科助教授  
関山 明 国立大学法人大阪大学大学院基礎工学研究科助手

業績名：広エネルギー電子による高分解能光電子分光装置の研究

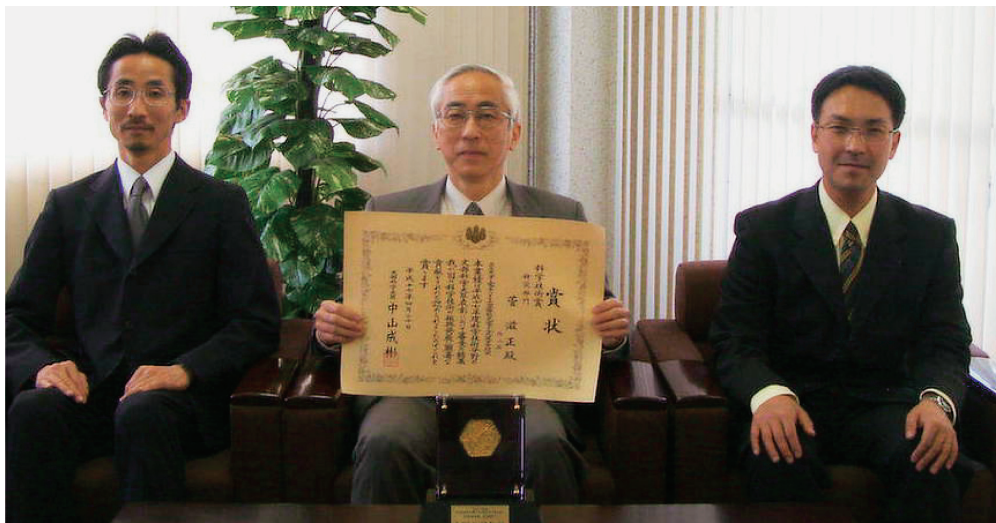
菅氏、今田氏、関山氏のグループはSPring-8で最初に建設予算がおりた4本のビームラインのうちBL25SUビームラインならびに3つの実験ステーションについて利用者の力で建設するようとの境界条件の中で設計建設調整を行い、これらを用いた物性研究で世界に誇る成果をあげられたものです。光源のtwinヘリカルアンジュレーターは理化学研究所の北村英男氏のグループによって建設され、ビームライン光学系については日本原子力研究所（現日本原子力研究開発機構）の齊藤祐児氏を中心に菅研究室の院生を常駐させ、1999年に光学系までは立ち上がりました。

このビームラインの第1ステーションとして光電子分光系を設置・調整し、強相関電子系物質中の電子状態の測定に、220eVから1500eVの高分解能の軟X線放射光を用いる事で、これまでの表面敏感な手法では観測する事の出来なかった固体内部のバルク電子状態を世界に先駆けて測定できる装置を開発し、強相関電子系の研究に画期的なブレークスルーをもたらしたものです。さらにこれまで不可能とされてきたバルク敏感な軟X線励起角度分解光電子分光にも世界で初めて成功し現在に至るまで先端研究をリードしている事も高く評価されました。

さらに1999年には第4ステーションに光電子顕微鏡（PEEM）を持ち込み磁気円偏光2

色性と数eVの低速2次電子を利用した測定によりナノ磁性研究の先駆的研究も行い多数の論文を発表してきた。これらの業績がわが国の科学技術の進歩に著しく貢献したことが評価され、今回の受賞となりました。

参考文献



写真は左から今田助教授、菅教授、関山助手

1. Probing bulk states of correlated electron systems by high resolution resonance photoemission Nature 403, pp.396-398 (2000).  
A. Sekiyama, T. Iwasaki, K. Matsuda, Y. Saitoh, Y. Onuki and S. Suga.
2. High energy angle resolved photoemission spectroscopy probing bulk correlated electronic states in quasi-one-dimensional  $V_6O_{13}$  and  $SrCuO_2$  Phys. Rev. B 70, 155106-1~7 (2004).  
S. Suga, A. Shigemoto, A. Sekiyama, S. Imada, A. Yamasaki 他
3. Mutual Experimental and Theoretical Validation of Bulk Photoemission Spectra of  $Sr_{1-x}Ca_xVO_3$   
Phys. Rev. Lett. 93, 156402-1~4 (2004).  
A.Sekiyama, H.Fujiwara, S.Imada, S.Suga 他
4. Quantitative X-Ray Magnetic Circular Dichroism Microspectroscopy of Fe/Co/Cu (001) Using a Photoemission Microscope  
J. Appl. Phys. 87, pp.5747-5749 (2000).  
W. Kuch, J. Gilles, S. Kang, F. Offi, J. Kirschner, S. Imada and S. Suga

受賞者紹介

北村 英男 独立行政法人理化学研究所播磨研究所主任研究員

業績名：真空封止短周期アンジュレータの研究

北村英男氏はこれまで東大物性研究所、高エネルギー物理学研究所、理化学研究所を歴任し、放射光加速器科学の研究、とくに挿入光源の開発において国際的な貢献をされてきました。良く知られるように、バイオ科学や創薬産業において不可欠なタンパク質構造解析は、電子ビームエネルギーが6~8GeV級のSPring-8等大型放射光施設で得られる高輝度X線が用いられてきました。しかしこの種の施設は世界に3箇所しかなく、ビームエネルギーが低い中規模施設においては、従来のアンジュレータからの放射光エネルギーは数keV以下に限られていたため、10keV以上の高輝度X線が発生できる短周期アンジュレータの研究開発への要望が高まっていました。短周期アンジュレータを実現するには、永久磁石を超高真空内に設置し磁石間ギャップを狭くすればよいが、永久磁石からのガス放出、電子ビームによる永久磁石の発熱、永久磁石の熱減磁や放射線減磁といった問題によりこれまで実用化には至りませんでした。

北村氏はこれらの問題についてまず、多孔性の永久磁石材表面へコーティングを施すことによって脱ガスが抑制できることを明らかにし、機械的強度に優れた窒化チタン (TiN) がコーティング材として最適であることを見出しました。また、電気伝導性に優れた銅箔にニッケルメッキを施した、永久磁石との熱接触性のよい金属シートで磁石列表面を覆うことにより、電子ビームの鏡像電荷による発熱を減少させる方法を考案されました。さらに、最適な条件下で熱処理した永久磁石が、放射線や熱に対して優れた耐減磁特性を示すことを見出し、熱処理方法の開発などを行って、従来4~6cmであった周期長を1から3cm短周期化した真空封止短周期アンジュレータの実用化に成功しました。

本成果により、他の同種大型X線放射光施設と比較してSPring-8のX線輝度が3倍~1



上記のそれぞれの授賞式は文部科学大臣の列席の下で4月20日に虎ノ門パストラルで行われました。



桁高くなっただけでなく、ビームエネルギーが3 GeV以下の中規模施設においても高輝度X線を利用した実験研究が可能になりました。

現在、世界各地の中型放射光施設において本真空封止アンジュレータが導入され始め、いずれの施設においても、タンパク質構造解析に基づく医薬品開発のための基盤装置として期待されています。北村氏の研究はこのように世界の放射光科学の進歩に極めて大きな貢献を果たしたので科学技術賞にふさわしいものです。

#### 参考文献

1. “Present Status of SPring-8 Insertion Devices”, Journal of Synchrotron Radiation, Vol. 5, p.184-188, May (1998).
2. “Recent Trends of Insertion Device Technology for X-ray Sources”, Journal of Synchrotron Radiation, Vol. 7, p.121-130, May (2000).

# 「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.

ご意見/ご要望:

Comments and suggestions:

### 「裏表紙」、「談話室／ユーザ便り」募集について

「裏表紙」の写真・「談話室／ユーザ便り」に読者の皆様からの投稿をお待ちしております。特に「ぶらり散歩道」には播磨地方に関係した情報をお寄せ下さるようお願い致します。

「裏表紙」、「談話室／ユーザ便り」とも宛先は事務局まで

### SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	的場 徹	利用業務部
委員	大島 行雄	企画室
	辻 雅樹	研究調整部
	牧田 知子	利用業務部
	原 雅弘	広報室
	高雄 勝	加速器部門
	大橋 治彦	ビームライン・技術部門
	竹内 晃久	利用研究促進部門
	廣沢 一郎	産業利用推進室
	梶 義則	施設管理部
	坂東 礼子	安全管理室
	渡辺 巖	利用者懇談会 編集幹事(大阪女子大学)
	烏海幸四郎	利用者懇談会 編集幹事(兵庫県立大学)
	事務局	松本 亘
山田 正人		利用業務部

## SPring-8 利用者情報

Vol.10 No.6 NOVEMBER 2005

### SPring-8 Information

発行日 平成17年(2005年)11月16日

編集 SPring-8 利用者情報編集委員会

発行所 放射光利用研究促進機構  
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)



放射光普及棟の秋景色



放射光利用研究促進機構  
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<sup>こうと</sup>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/>