

SPring-8

INFORMATION
[利用者情報]

Vol.6 **No.4** 2001.7



SPring-8 Information

目次 CONTENTS

所長室から
From the Director's Office

(財)高輝度光科学研究センター 副会長
JASRI Vice President, Director of JASRI Research Sector
上坪 宏道
KAMITSUBO Hiromichi 258

1. SPring-8の現状 / PRESENT STATUS OF SPring-8

SPring-8共同利用で実施された研究課題について
The Experiments at the Public Beamlines of SPring-8 Since the 1st to the 6th Research Period
(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
JASRI Users Office 260

SPring-8の利用拡大の取組みについて
Application Promotion of SPring-8 in Many Fields
(財)高輝度光科学研究センター 所長室 産業利用グループ 参事
JASRI Industry Support Group of Director's Office, Director
古池 治孝
KOIKE Harutaka 266

SPring-8運転・利用状況
SPring-8 Operational News
(財)高輝度光科学研究センター 所長室 計画調整グループ
JASRI Planning and Coordination Section, Director's Office 271

平成13年度 SPring-8運転計画
SPring-8 Operation Schedule
(財)高輝度光科学研究センター 所長室 計画調整グループ
JASRI Planning and Coordination Section, Director's Office 273

2. 共用ビームライン / PUBLIC BEAMLIN

バンド計算プログラム及びコンプトン・プロファイル計算
プログラムの導入と今後の展望 (BL08W)
Band Structure and Compton Profile Calculation Programs at BL08W : Installation and Perspectives
(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用研究促進部門
JASRI Materials Science Division
櫻井 吉晴
SAKURAI Yoshiharu
伊藤 真義
ITOU Masayoshi
東京理科大学 理工学部 物理学科
Science University of Tokyo, Faculty of Science and Technology
浜田 典昭
HAMADA Noriaki
(株)富士総合研究所 フロンティア・サイエンス室
Fuji Research Institute Corporation, Frontier Science and Technology
小玉 祥生
KODAMA Akio
姫路工業大学 理学部
Himeji Institute of Technology, Faculty of Science
小泉 昭久
KOIZUMI Akihisa 275

3. その他のビームライン / OTHER BEAMLINES

原研ビームライン (BL11XU) の現状
Present Status of JAERI Beamline III "BL11XU" for Materials Science
日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
Synchrotron Radiation Research Center, JAERI Kansai Research Establishment
片山 芳則 高橋 正光
KATAYAMA Yoshinori TAKAHASI Masamitsu
塩飽 秀啓
SHIWAKU Hideaki
稲見 俊哉
INAMI Toshiya 280

4. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH

構造ゲノム科学研究-理化学研究所におけるタンパク質の構造解析の取り組み-
Structural Genomics Research : Activity of Protein Structure Analysis in RIKEN

理化学研究所 播磨研究所 播磨研究推進部
RIKEN Harima Institute Harima Research Promotion Division 283

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

エアリー会議：第2回構造ゲノム国際会議そして播磨ワークショップ
Airlie Meeting : Second International Structural Genomics Meeting and Harima Workshop

理化学研究所 播磨研究所
RIKEN Harima Institute

宮野 雅司
MIYANO Masashi
熊坂 崇
KUMASAKA Takashi 287

理論研究会ワークショップ「放射光物性理論の現状と展望」報告

東京大学 物性研究所
Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

小谷 章雄
KOTANI Akio 293

6. 談話室・ユーザー便り / OPEN HOUSE・A LETTER FROM SPring-8 USERS

利用者懇談会から
From the President of the SPring-8 Users Society II

SPring-8利用者懇談会 会長 名古屋大学大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Nagoya University

坂田 誠
SAKATA Makoto 295

播磨テクノラインに沿って
Along the Harima Techno-Line 298

7. 告知板 / ANNOUNCEMENT

平成14年前期(2002A)の課題応募締切について

The Next Deadline for Proposals 304

第3回(2001年度)サー・マーティン・ウッド賞受賞候補者推薦要項

Sir Martin Wood Prize 305

強相関電子系の高分解能光電子分光に関する国際ワークショップ開催のお知らせ

COE International Workshop on High Resolution Photoemission Spectroscopy of Correlated Electron Systems 306

「SPring-8」を一般に公開 ~播磨科学公園都市スプリングフェア2001~

「SPring-8」Open House! -Harima Science Garden City Spring Fair 2001- 307

相生ペーロン祭 ポート競漕

Aioi PERON Festival 308

「SPring-8利用者情報」送付先登録票 Registration Form for This Journal 309

8. 播磨科学公園都市ガイドブック / HANDY TIPS AROUND HARIMA SCIENCE GARDEN CITY

SPring-8各部門の配置と連絡先 Phone and Fax Numbers in SPring-8 310

SPring-8へのアクセス Access Guide to SPring-8 312

播磨科学公園都市マップ Harima Science Garden City Map 317

宿泊施設 Hotels and Inns 318

レストラン・食堂 Restaurants 320

所長室から

財団法人高輝度光科学研究センター
副会長 上坪 宏道

私は去る6月17日に高(財)輝度光科学研究センター副理事長・放射光研究所長を辞任しましたので、今回は最後の「所長室から」の執筆になります。この欄を利用者情報誌に新設したのは1999年9月号(vol.4, No.5)からですが、その主旨は「SPring-8が優れた成果を上げていくためには、ユーザーと施設者側の幅広い協力が必要になります。そのためには、検討中の計画や施設者側で問題にしている事項をユーザーに紹介し、忌憚のない意見交換ができるようにすることが大切」であり、その一環として『所長室から』の欄を設けて、利用フェーズに入るSPring-8の運営に係わる課題を、検討段階で紹介してきました。これまでで多くの問題を取り上げてきましたが、この主旨をどれほど生かしたかには自信がありません。今回は、これまで記してきたことの背景にある考え方を述べて、最後とします。

最近、文部科学省から恒例の「科学技術白書」が発表されましたが、それについて日本経済新聞が6月21日の社説で取り上げています。その内容を要約すると、「科学技術白書によると、発表された論文数も特許出願数も日本は米国の三分の一程度であった。論文数では英国やドイツとほぼ同程度であり、特許出願数では日本が英国の二倍程度、ドイツの三割増程度となっている。独創性の高い論文ほど他の論文で引用される回数が多いと考えて、各国の論文が全体として何回引用されているかをみると、引用回数のシェアでは米国が50%弱、日本は9%弱でドイツや英国より低い。これらの数字から、米国は別格として、日本は英、独と肩を並べて善戦していると考えられる。しかし、1999年の研究開発投資を円換算で比較すると、米国が28兆円強、日本が16兆円強であるのに、ドイツは6兆5千億円程度、英国は3兆4千億円程度となっていて、日本は英国の5倍程度

の投資をして同程度の成果をあげていることになる」と述べていて、日本における研究の生産性の低さを指摘しています。

我が国では研究投資総額のかなりの部分が企業投資ですから、単純に研究投資総額と論文引用回数の高さの比で研究生産性の国際比較をするのは無理があり、場合によっては科学技術研究を誤った方向へ導くことになりかねません。しかし、第2期科学技術基本計画で今後5年間に24兆円もの国費を研究に投じることを決めた我が国としては、最も効率よく研究を進めることが最重要課題で、その意味では研究の生産性という視点が重要になってきます。SPring-8のように多額の国費を使って建設し運営している施設では、世界をリードするような研究成果をできるだけ多くあげることが責務でしょう。

6月中旬にシカゴで開かれたParticle Accelerator Conference (PAC2001) 冒頭の招待講演で、ブルックヘブン国立研究所(BNL)の相対論的重イオン衝突器RHIC完成を報告したS. Ozakiプロジェクトリーダーは、RHICが on schedule, within budget で完成したことを強調し、稼動して1年しか経っていない同施設を利用して、既に7編の論文がPhysical Review Lettersに発表されたことを報告しました。ここではon schedule, within budgetと質の高い論文のproductivityが重視されていますが、この三つは大型プロジェクトが成功したかどうかを判断する重要な視点になると思います。計画は本来立案したときが最も必要度が高く、その後時間が経つにつれて価値が薄れていくことが多いので、早期実現/早期利用で直ぐに成果を上げる、これが計画の成否を決める鍵になります。この点が、我が国のビッグプロジェクトで最も欠けていた点です。

ところでSPring-8のような基盤的研究施設では、建設後も引き続き最先端の能力を維持して、創造的、

先端的研究を支える役割を果たすことが大切です。この点も我が国に欠けていた視点です。

SPring-8の場合、当初予算内でしかも計画を前倒しして供用開始を迎えたうえ、その後の三年間で光源は当初の予定性能を上回る性能も実現し、また、多数の優れた成果を生みだすことに成功しました。これは誇るべきことですが、もっと重要なことは、今後も長い期間にわたって世界最先端の性能を維持し続けることです。世界の研究競争は激しく、少しでも努力を怠るとすぐに最先端から脱落することになりますので、決して楽観できません。

運営の立場から見ると、SPring-8のような共同利用施設は、施設高度化を実行するのは施設固有のスタッフであり、利用して成果を上げるのは外部ユーザーが主力です。また、ビームラインの建設や実験ステーションの増強など施設の高度化には数年はかかります。さらに、放射光のユーザーは極めて数が多くその専門分野は広いので、放射光に関わり方は多様です。放射光施設はいわば、時定数の大きな環境下で性質の全く違う二つの集団が研究活動する系といえます。両者のフェーズが合わないと優れた成果を上げることができなくなりますが、施設高度化を怠ったりその時期や方向を誤ると、急速に展開する科学技術の最先端から遅れてしまいます。いろいろな視点から常に自己点検を行うことで、最先端研究基盤施設としての地位を確保できるのではないかと思います。

話をもとに戻しますが、研究生産性に関連して、SPring-8のような大型研究基盤施設の在り方を検討しなければなりません。できるだけ多くの人を使って我が国の学術研究水準を上げるという役割は、これまでの共同利用加速器施設の一般的な在り方でした。しかし我が国が世界に伍して創造的な研究を競い合う状況下では、優れた研究に多くのチームタイムを与える仕組みを強化する必要があります。これまでも「課題採択率を下げても、シフト充足率を高くして研究者の納得できる実験が完了するように配慮する。また、皆が競争でやっている先端的研究は大事だが、誰もしていないことに挑戦する研究をもっと奨励する」ことを述べてきました。また、SPring-8の課題選定の第一基準に先端的研究で発展性のあることが挙げられていますが、独創的な研究を重視して誰もしていないことに挑戦する新規性を第一基準に挙げるように諮問委員会に提案してきました。

一方、「共同利用施設のインハウススタッフは共同利用支援（サービス）の業務に徹するべきで、研究することはその業務ではない」という考え方が根強く存在していました。しかしインハウススタッフによる研究開発がなければ、施設高度化を図り、世界最先端の研究施設を保持するインセンティブが生まれてきません。強力なインハウススタッフが研究を行うことで新しい研究手法や実験技術を開発し、一方で優れた研究課題を全世界から積極的に誘導してきたのが、これまで世界の趨勢です。

既に述べましたが、我が国には施設を建設した後でその施設を改良し高度化する予算が殆ど計上しない、という傾向がありました。これを改善するための予算要求も必要です。施設高度化に時間がかかるとすると、科学技術あるいは基礎的学術研究の将来を見越した研究環境の整備を考えるのも、施設運営にあたるものの重要な役目です。SPring-8は客観的に見て、世界でも他の施設にはない多くの優れた性能を持った第3世代高輝度光源です。それだけに、SPring-8でなければ開拓できない研究が次々に行われて、新しい研究領域に発展していくことを願っています。

SPring-8共同利用で実施された研究課題について

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
利用業務部

1. はじめに

SPring-8は平成9年10月に供用が開始され、これまで3年半にわたって共同利用が実施されている。本誌が発行される時には、すでに第7回共同利用期間2001Aが終了しているが、ここでは第1回利用期間である1997Bから2000Bまでの6回の共同利用において実施された利用研究について、利用課題の分類や利用期間ごとの推移・変遷をまとめた。利用者各位にとっての今後の課題申請や利用の際の参考となれば幸いである。なお、本誌ではこれまでも、利用研究課題の採択が終わった段階で申請課題の審査結果及び採択状況をお知らせしてきた。また、各利用期間の終了後には課題ごとの情報として課題番号、課題名、実施責任者及び所属機関、利用チームライ

ン名、シフト数などを本誌に掲載するとともに、成果非専有課題については利用期間終了後に利用者から提出いただいた報告書をExperiment Reportとしてまとめ、発行している。あわせてご覧いただきたい。

2. 共同利用の経緯と実施された課題数及び利用者数

平成9年10月にSPring-8の供用が開始され、第1回目の共同利用として同年10月から翌平成10年3月まで1997B共同利用が実施された。その後、順調に施設が稼働し、平成13年1月までに6回にわたる共同利用が実施された。

これまでの共同利用の実施状況と平成13年、14年における計画を図1に示す。図1には利用期間や課題選定の時期を示すとともに、実施された利用期間に

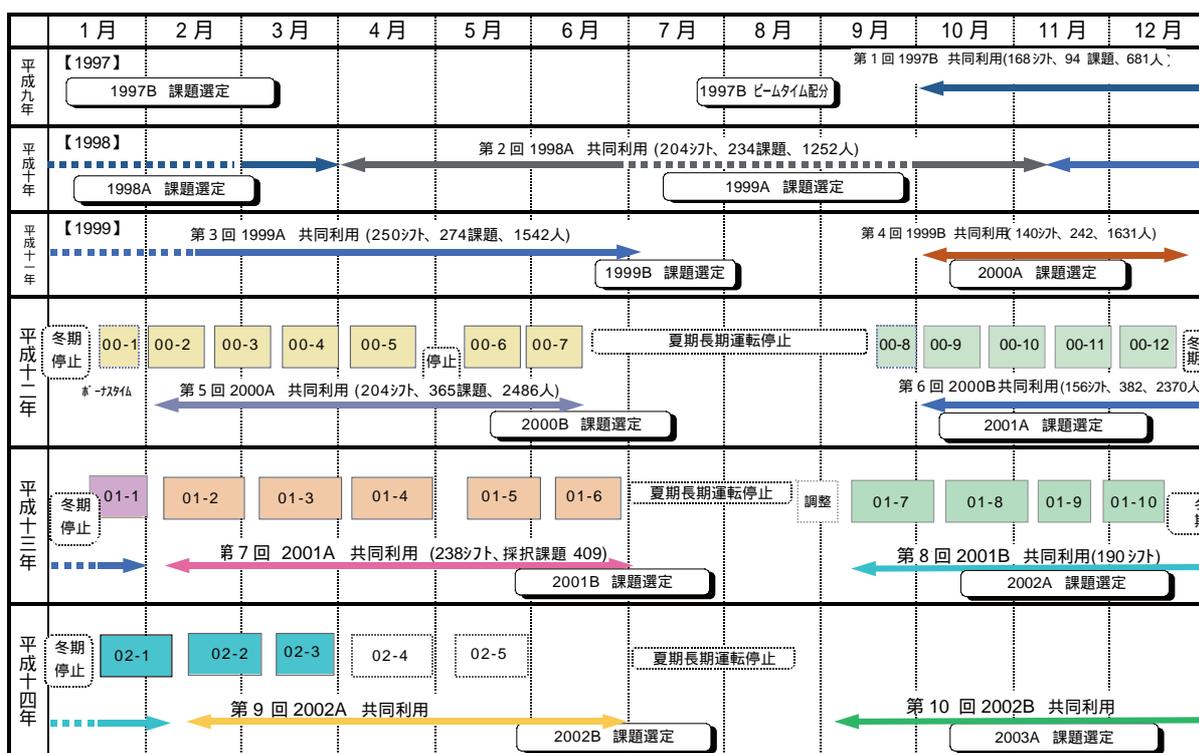


図1 SPring-8共同利用の経緯及び計画

対しては共用ビームライン1本あたりの共同利用に供されたシフト数、実施された課題数、利用者の延べ数を書き入れている。今後の計画については、現時点では予定であるので、SPring-8のホームページや本誌によって最新の情報を確認いただきたい。

共同利用期間は、当初は年度を前半と後半に分ける形で実施されたが、課題選定の時期が年度末となり、大学関係者にとって多忙な時期に当たることから課題の申請及び審査に影響があるとの判断で、平成11年から夏期長期運転停止期間を挟む暦年での前後半年ずつにすることとした。

表1は、これまでの6回にわたる共同利用期間とその利用時間及びその期間における課題数と利用者数を示したものである。それをグラフにしたものが、図2である。表1及び図2では参考として専用ビームラインの利用の結果をあわせて示している。第6回の利用期間までに、共同利用では1,591課題が実施されている。また、利用者数は9,962名である。ここでの利用者数は各利用期間での延べ数である。例えば、ある利用期間において2回実験を行った場合は2名と数えている。専用施設の利用を加えると、供用開始以来これまでに12,000名の利用者によって1,800を超える課題が実施された。この共同利用1,591件には、後で述べる成果専有利用及び特定利用を含んでいる。

表1に示した各利用期間の利用時間または図1中の利用期間の長さを見ると明らかのように、第3回の利用から前半と後半の利用時間に時間の差が出ている。利用課題数及び利用者数は、全体として回数を重ねるごとに増加しているが、増加の程度は利用時間の長さの影響を受けている。一方、図3には各課題選定における応募と採択課題の比較を示している。応募数は、例えば第4回利用期間あるいは第6回利用期間のように、利用時間の短い年後半の利用期間（B期）の公募時において、その前後の期間の応募数に比べて多くなっている。すなわち、年後半の

利用期間B期では、A期に比べて利用時間が短い上に応募数が多いという状況が続いている。このような事情による影響を少しでも緩和しようと、後半の利用期間に次年の第1サイクルを加え、A期及びB期の利用時間の差を少なくする試みを行っているが、

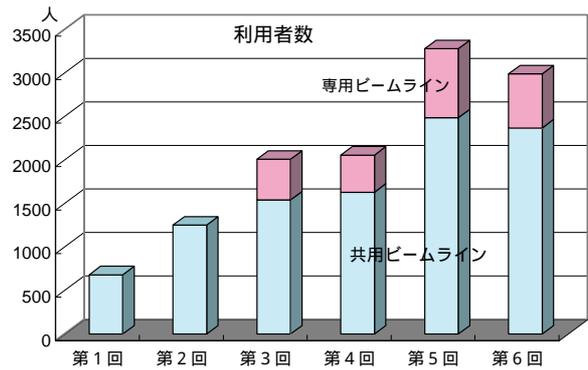
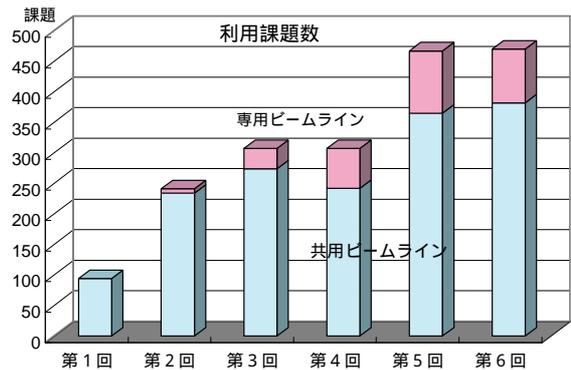


図2 共同利用及び専用施設利用における課題数と利用者数の推移

■ 応募課題
■ 採択課題

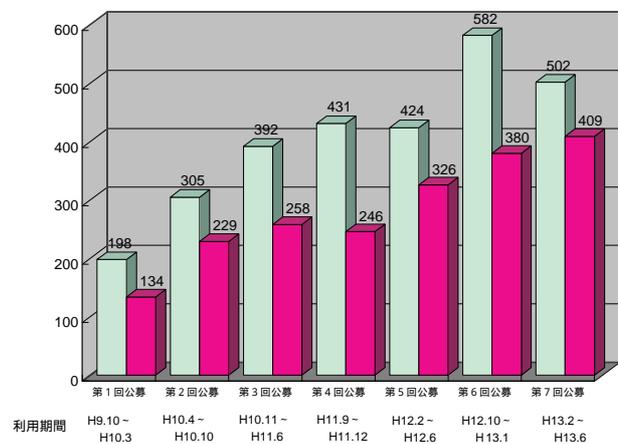


図3 各公募時における応募課題数と採択課題数

表1 共同利用及び専用施設利用の推移

利用期間	利用時間	共同利用		専用B L	
		利用課題数	利用者数	利用課題数	利用者数
第1回	97A	1,286	94	681	
第2回	98A	1,702	234	1,252	7
第3回	99A	2,585	274	1,542	33
第4回	99B	1,371	242	1,631	65
第5回	00A	2,106	365	2,486	102
第6回	00B	1,558	382	2,370	88
合計		10,608	1,591	9,962	295

この利用時間のアンバランスはまだ完全には解消されていない。また、応募数のアンバランスについては、利用者にこのような現状であることを理解いただき利用の応募をしていただくようお願いする。

この利用時間の短い利用期間に多くの応募が集まることは、課題採択率やシフト充足率（採択された課題についての、要求のあったシフト数と審査の結果配分されたシフト数の比）の低下につながっている。表2に、第3回利用期間（99A）からの課題採択時の課題採択率とシフト充足率の推移を示す。利用時間が短いにもかかわらず応募が多かった第4回（99B）及び第6回（00B）については、いずれも課題採択率はその前後に比較して低くなっている。今後の利用課題への応募に際しては、このような事情にも留意していただき、利用申請していただきたい。

シフト充足率の確保については、諮問委員会においても提案課題をその利用期間の間に完結できるよう十分な利用時間を確保することが必要であると議論されている。これを受けて、課題審査に当たる利用研究課題選定委員会において、施設のビームライン担当者の意見を聞き実験の完結に必要なビームタイムを配分することに留意した審査を行っている。この結果として、今後はシフト充足率は増加するが、それとは逆に課題採択率が低下することも起こるものと予想される。

3. 実施された利用研究課題

(1) ビームラインごとの状況

これまで実施された共同利用研究課題1,591件のビームラインごとの分類を、表3に示す。表3では課題合計が1,592件となっているが、これは第6回利用期間（00B）において、1件の特定利用課題が異なる2本のビームラインを使用したことによる。

第1回（97B）から第3回共同利用期間（99A）までは、10本の共用ビームラインに加えて、一部のR&Dビームライン及び原研・理研ビームラインを利用した。この当初10本の共用ビームラインはその後の利用期間においても順調に利用されている。このうち、特に利用が多いビームラインとしては、BL41XU（構造生物学）では268件が、またBL01B1（XAFS）では178件の課題が実施されている。なお、ビームラインの名称は供用が開始された当時のものから、計測装置の増設などによって利用内容がよりの確に表されるように改訂されたものもある。また、第1回の課題採択の時に採択された課

題の一部はビームラインの整備の都合で第2回の利用期間に実施されたものがある。

各ビームラインにおいてどのような利用研究が行われているかを示したのが表4である。研究分野の

表2 各利用期間における課題採択率とシフトを充足率

	利用期間				
	99A	99B	00A	00B	01A
課題採択率	0.66	0.57	0.77	0.65	0.82
シフト充足率	0.59	0.6	0.68	0.71	0.87

表3 ビームラインごとの実施課題の推移

ビームライン名	利用期間						合計	
	97B	98A	99A	99B	00A	00B		
BL01B1	XAFS	15	27	34	23	46	33	178
BL02B1	結晶構造解析	16	28	22	15	16	14	111
BL04B1	高温構造物性	10	28	22	17	22	18	117
BL08W	高圧材料-非弾性散乱	3	7	11	10	11	11	53
BL09XU	核共鳴散乱	8	19	19	10	14	12	82
BL10XU	高圧構造物性	5	21	27	19	13	17	102
BL25SU	軟X線固体分光		14	12	15	18	17	76
BL27SU	軟X線光化学	1	6	9	10	12	12	50
BL39XU	生体分析	12	19	20	17	21	15	104
BL41XU	構造生物学1	20	39	64	52	45	48	268
BL02B2	粉末結晶構造解析			4	24	29	57	57
BL04B2	高エネルギーX線回折			6	20	17	43	43
BL20B2	医学イメージング1			9	20	26	55	55
BL28B2	白色X線回折			1	11	14	26	26
BL40B2	構造生物学2			10	28	39	77	79
BL40XU	高フラックス				10	11	21	21
BL43IR	赤外物性				12	18	30	30
BL46XU	R & D(2)			1			3	4
BL47XU	R & D(1)		7	9	4	7	8	35
BL11XU	原研 材料科学2						5	5
BL14B1	原研 材料科学1		3	6	4	5	5	23
BL23SU	原研 重元素科学			2	2	3	1	8
BL44B2	理研 構造生物学2		9	3	4	1	1	18
BL45XU	理研 構造生物学1	4	7	13	10	6	9	49
合計		94	234	274	242	365	383	1,592

00B期において、2本のBLにまたがる特定利用が1件含まれる

表4 ビームラインごとの実施課題の研究分野別分類

ビームライン名	研究分野						合計
	生命科学	散乱/回折	XAFS	分光	実験技術	実験方法	
BL01B1	XAFS		173	1	4		178
BL02B1	結晶構造解析		107		4		111
BL04B1	高温構造物性		115		1	1	117
BL08W	高圧材料-非弾性散乱	1	24	15	11	2	53
BL09XU	核共鳴散乱		75	6	1		82
BL10XU	高圧構造物性	1	73	22	5	1	102
BL25SU	軟X線固体分光		1	72	3		76
BL27SU	軟X線光化学			16	34		50
BL39XU	生体分析	14	20	18	28	17	104
BL41XU	構造生物学1	264	3				267
BL02B2	粉末結晶構造解析		57				57
BL04B2	高エネルギーX線回折		40		3		43
BL20B2	医学イメージング1	26	5		23		54
BL28B2	白色X線回折	1	15		10		26
BL40B2	構造生物学2	77	1		1		79
BL40XU	高フラックス	11	6	2	2		21
BL43IR	赤外物性	2		26	2		30
BL46XU	R & D(2)		1	1	2		4
BL47XU	R & D(1)	2	3	4	26		35
BL11XU	原研 材料科学2		4		1		5
BL14B1	原研 材料科学1		17	3	3		23
BL23SU	原研 重元素科学	1		7			8
BL44B2	理研 構造生物学2	18					18
BL45XU	理研 構造生物学1	42	6		1		49
合計		460	573	216	178	154	1,592

00B期において、2本のBLにまたがる特定利用が1件含まれる

分類は課題選定委員会分科会の分科名にあわしている。この表から、BL01B1は名称のとおりXAFSの利用がほとんどであることがわかる。同様に、BL02B1、BL04B1は散乱/回折分野の利用を専用とするビームラインであり、BL41XUやBL40B2では生命科学の研究が専門に行われている。それに対して、BL39XUは全分野でほぼ均等に利用されている。

次に表5は、第3回利用期間（99A）から第6回利用期間（00B）に利用された課題のビームラインごとの平均シフト数を利用研究分野別に示したものである。第1回及び2回目の利用期間では立ち上げ課題が多かったことから、表5ではこの2回の利用期間に実施された課題を除いている。この表からは各研究分野においてどのような利用が行われているかが推定できる。例えば、生命科学分野で主として用いられるビームラインは前述のようにBL41XUとBL40B2であるが、このビームラインで利用された課題の平均利用シフト数は、各々3.4と5.5である。一方、XAFS分野を代表するBL01B1では5.7シフト、BL25SUの分光分野では12.1シフト、同様に散乱/回折分野ではBL02B1が10.7シフト、BL04B1が9.5シフトである。このように、この表から実験に必要な時間など研究分野ごとの利用の特徴が浮かんでくる。

表6には、ビームラインごとに利用された平均シフト数の実施期間ごとの推移を示している。ビーム

ラインごとの平均シフト数の推移を見ると、全体的な傾向として利用期間を経るごとに平均シフト数が減少している。表の1番目のビームラインから10番目のビームライン、すなわち当初10本のビームラインについては、99Aにおける場合に比べて、99Bで平均シフト数は大きく減少し、00A及び00Bになってほぼ一定となるビームラインが多い。これは、これらのビームラインで99Bまでは立ち上げ状態が続いていたが、00Aになって本格的な利用フェーズに入ったことを示しているものと思われる。同様な傾向が、時期は遅れるが、その後には供用が開始されたビームラインでも見られる。

(2) 所属機関別分類及び研究分野別分類の推移

図4に、実施課題1,591件の所属機関別及び研究分野別分類の推移を示している。この結果は、従来から報告している課題採択時の採択課題の推移と傾向は同じである。すなわち、所属機関別では国立大学が50%を超え、残りの公立大学から、民間、海外までほぼ同じ割合となっている。また、研究分野別では、特に最近の利用期間では、生命科学：散乱/回折：その他=1：1：1となっている。さらにその他の、XAFS、分光、実験技術等もほぼ同じ割合となっている。この傾向は第1回利用期間97Bを除いて、ほぼ同じように推移している。

表5 99Aから00B利用期間に利用された課題の平均シフト数

ビームライン名	研究分野					総計	
	生命科学	散乱/回折	XAFS	分光	実験技術		
BL01B1	XAFS		5.7	3.0	4.0	5.6	
BL02B1	結晶構造解析	10.7			16.3	11.0	
BL04B1	高温構造物性	9.5			6.0	9.5	
BL08W	高エネルギー-非弾性散乱	12.0	21.8	14.7	10.0	17.2	
BL09XU	核共鳴散乱		13.3			13.3	
BL10XU	高圧構造物性	9.0	8.2	8.9	11.3	8.5	
BL25SU	軟X線固体分光		12.0	12.1	14.0	12.1	
BL27SU	軟X線光化学			15.6	16.0	15.8	
BL39XU	生体分析	5.5	12.7	10.2	9.7	12.4	10.2
BL41XU	構造生物学 1	3.4				3.4	
BL02B2	粉末結晶構造解析		8.8			8.8	
BL04B2	高エネルギー-X線回折		11.1		19.0	11.6	
BL20B2	医学イメージング 1	10.9	4.2		8.5	9.2	
BL28B2	白色X線回折	6.0	13.0		22.0	16.2	
BL40B2	構造生物学 2	5.5	12.0		3.0	5.6	
BL40XU	高フラックス	10.3	9.0		21.0	11.0	
BL43IR	赤外物性	6.0			9.2	7.5	8.9
BL46XU	R & D(2)		12.0	21	11.5	14.0	
BL47XU	R & D(1)	6.0	6.7		6.8	11.8	10.3
BL11XU	原研 材料科学 2		8.3			3.0	7.2
BL14B1	原研 材料科学 1		9.0	7.0		3.3	7.9
BL23SU	原研 重元素科学	12.0			21.3		20.1
BL44B2	理研 構造生物学 2	11.6					11.6
BL45XU	理研 構造生物学 1	4.8	6.8			4.0	5.0
合計		5.0	10.7	6.5	12.3	12.5	8.8

ビームラインごとに実施された課題の研究分野による分類

表6 99Aから00Bまでに実施された課題の平均シフト数各ビームラインごとの平均シフト数の推移

ビームライン名	実施時期				総計		
	99A	99B	00A	00B			
BL01B1	XAFS	7.7	6.0	4.6	4.7	5.6	
BL02B1	結晶構造解析	10.7	9.3	12.9	11.1	11.0	
BL04B1	高温構造物性	11.5	8.2	9.1	8.7	9.5	
BL08W	高エネルギー-非弾性散乱	24.4	13.3	15.4	15.3	17.2	
BL09XU	核共鳴散乱	13.7	13.9	12.2	13.3	13.3	
BL10XU	高圧構造物性	9.4	7.3	9.1	8.1	8.5	
BL25SU	軟X線固体分光	21.3	9.2	11.3	9.2	12.1	
BL27SU	軟X線光化学	21.0	13.2	17.0	13.0	15.8	
BL39XU	生体分析	12.4	8.2	9.6	10.4	10.2	
BL41XU	構造生物学 1	4.0	2.5	4.3	2.8	3.4	
BL02B2	粉末結晶構造解析		34.8	8.5	5.4	8.8	
BL04B2	高エネルギー-X線回折		23.2	10.2	9.2	11.6	
BL20B2	医学イメージング 1		16.0	10.3	6.0	9.2	
BL28B2	白色X線回折		139.0	11.5	11.1	16.2	
BL40B2	構造生物学 2		13.9	5.6	3.4	5.6	
BL40XU	高フラックス			11.0	10.9	11.0	
BL43IR	赤外物性			9.2	8.7	8.9	
BL46XU	R & D(2)	14.0				14.0	14.0
BL47XU	R & D(1)	10.2	11.3	13.1	7.4	10.3	
BL11XU	原研 材料科学 2					7.2	7.2
BL14B1	原研 材料科学 1	8.0	4.8	10.2	7.8	7.9	
BL23SU	原研 重元素科学	30.0	17.5	16.0	18.0	20.1	
BL44B2	理研 構造生物学 2	12.0	8.8	21.0	12.0	11.6	
BL45XU	理研 構造生物学 1	4.6	3.9	8.5	4.3	5.0	
合計		10.2	9.2	8.9	7.3	8.8	

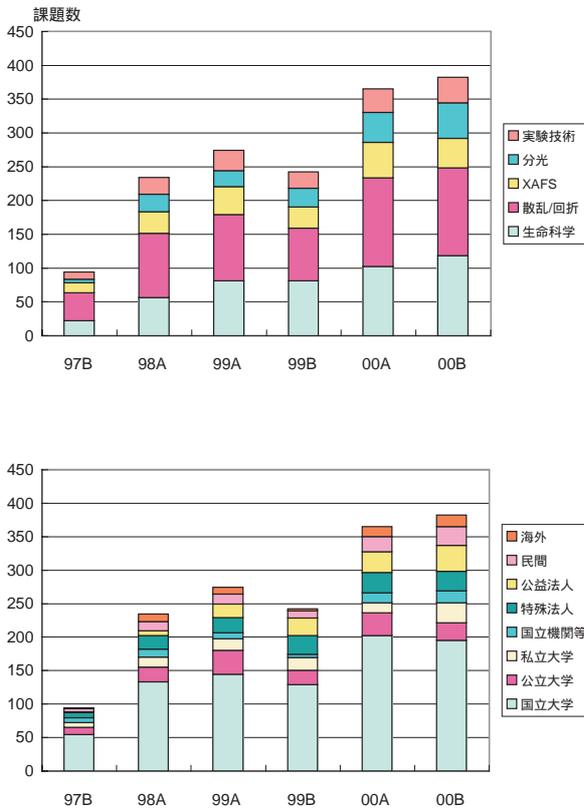


図4 実施された課題の所属機関別分類（上）及び研究分野別分類（下）

図5は全利用課題の機関と研究分野の相関を見たものである。大学では散乱/回折分野が相対的に多く、それに対して、例えば国立研究機関ではXAFSが多いというような結果になっている。

機関	研究分野					合計
	生命科学	散乱/回折	XAFS	分光	実験技術	
国立大学	224	337	127	95	74	857
公立大学	49	63	5	19	14	150
私立大学	31	47	9	5	11	103
国立機関等	8	13	21	14	10	66
公益法人	51	28	12	13	20	124
特殊法人	55	30	10	19	24	138
民間	28	29	29	2	8	96
海外	14	26	3	12	2	57
総計	460	573	216	179	163	1,591

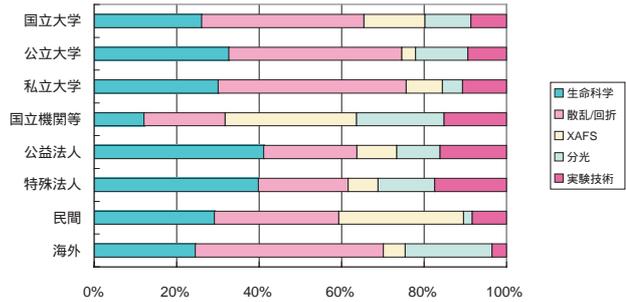


図5 97Bから00Bにおいて実施された利用研究課題の機関別分類

図6には、これまで利用件数が多かった研究機関ごとの課題の研究分野を示している。利用が多かった機関としては、国立大学では大阪大学がずば抜けている。続いて、京都大学、東京大学と続く。公立大学では、地元である兵庫県立姫路工業大学の利用が多い。それらの各機関の利用の分野別分類をみると、例えば、大阪大学では生命科学分野の利用が比較的多くなっており、岡山大学及び姫路工業大学では散乱/回折分野の利用が他の分野の利用に比べて比較的多い。この結果は、各研究機関で行われてい

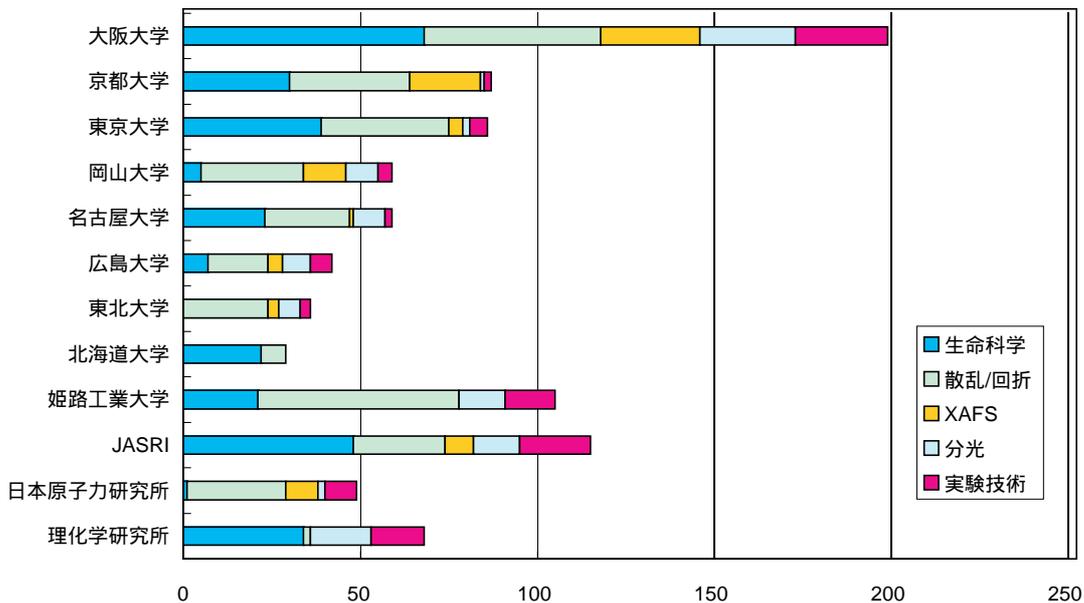


図6 主な利用研究機関の利用分野

る研究や所属する研究者の研究分野の分布が反映されているものと思われる。

表7に利用課題の地域別利用数を示している。図から明らかなように、関西からの利用が圧倒的に多く、それに関東が続いて、後は全国に分布している。この表では、関西地方は、大阪府、京都府をはじめ、兵庫、奈良、和歌山、滋賀及び三重の各県としている。関西地方には、SPring-8の地元である姫路工業大学や、日本原子力研究所、理化学研究所があり、この結果を反映し、他の地区に比べて圧倒的に利用が多くなっている。さらに、関東や中部地方からの利用が多いのも、その地方で研究機関が多いことの反映であり、SPring-8の利用が全国的に広がっているものと考えている。

(3) 成果専有利用

ビーム使用料を支払う代わりに、成果を利用者が専有できるSPring-8の利用である成果専有利用は第4回利用期間(99B)から始まった。99B利用期間から00B利用期間までで、成果専有課題は18件実施されている。各利用期間の推移は、99B:5件、00A:5件、00B:8件となっている。分野別では、生命科学:7件、XAFS:5件となっており、その他の分野が6件あった。成果専有利用は、成果を利用者が専有できるということから、課題選定委員会における科学的妥当性の審査を行わないで、倫理性、安全性及び実験の可能性の審査のみで利用ができる。このような利用のあり方から、当初は利用の大部分は民間からのものであると考えていたが、これまでの実績では民間が12件で、公益法人などその他の機関からの利用が6件であった。成果専有利用に対する詳細については、SPring-8のホームページに掲載している成果専有利用の案内を参照いただきたい。

(4) SPring-8特定利用

第6回共同利用期間(00B)からSPring-8特定利用が始まった。この特定利用は、これまでの通常利用課題の有効期限が6ヶ月であったのに対して、3年以内の長期にわたって計画的かつ効率的にSPring-8を

表7 SPring-8における利用課題の地域別利用数

実施時期	北海道	東北	関東	中部	関西	中国	四国	九州	国外	総計
97B	2		21	6	58	12	1		3	103
98A	6	4	51	17	109	20	4	5	9	225
99A	3	8	51	24	142	23	4	8	11	274
99B	7	7	49	19	131	18	3	5	3	242
00A	7	11	65	31	190	31	3	12	15	365
00B	9	11	88	37	168	36	1	16	16	382
総計	34	41	325	134	798	140	16	46	57	1,591

表8 00B利用期間から開始された特定利用課題

利用課題及び実施責任者	研究分野	ビームライン	配分シフト
超臨界金属流体の静的・動的構造の解明 田村 剛三郎(広島大学総合科学部)	散乱/回折	BL04B1 BL04B2	24 30
核共鳴非弾性散乱による元素およびサイトを特定した局所振動状態密度の研究およびその測定法の開発 瀬戸 誠(京都大学原子炉実験所)	散乱/回折	BL09XU	30
硬X線マイクロビームを用いる顕微分光法の開発 早川 慎二郎(広島大学工学部応用化学)	実験技術	BL09XU	27

利用していただくことによってより顕著な成果をあげていただくことを目的とした利用制度である。このことから、この制度で利用される利用研究は、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出す研究、新しい研究領域及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が期待されている。

00B利用期間では、表8に示す3件の特定利用課題が実施された。このうち1件の課題が2本のビームラインを利用した。各特定利用課題の研究の概要については、本誌Vol.5、No.5(2000年9月号)p.315に掲載されている。また、この秋に開催されるSPring-8シンポジウムで、これら3件の特定利用課題についての実施状況及び経過が報告される予定となっている。

4. 最後に

SPring-8は供用開始後3年半をすぎ、これまでの立ち上げフェーズから本格的な利用フェーズに入った。本稿は、その経緯をこれまで行われた利用研究課題の実施状況から眺めたものである。ここで示した利用研究課題の分類の仕方については少なからず雑駁な点もあり、データの解析や解釈について偏った面もあるかもしれないが、利用状況を総合的に紹介する初めての試みとしてその点はお許しいただきたいと考えている。

本稿が今度の利用者の利用、あるいは課題申請の一助になれば幸いである。

SPring-8の利用拡大の取組みについて

所長室 産業利用グループ 参事
古池 治孝

1. はじめに

1997年10月、SPring-8の供用が開始され、以来、4年近くが経過し、共用ビームラインは稼動中20本、調整・建設・計画中5本となり、本格的利用が進められている。

これに対し、過去1年間（2000B、2001A）の利用研究課題は、申請総数1082件、利用実績が791件で、課題選定委員会によって採択された課題は73%である。

ところで、SPring-8は当初から産業利用を目標のひとつとして建設が始められたものであり、上記の過去1年間の利用研究課題に対して産業界からの申請数は64件で、利用実績が55件と、利用実績総数に占める産業利用実績の割合が7%と、欧米の20～30%（産学協同課題も含めて）と言われている数字に比べて少ない。また、産業界からの申請数も申請総数の6%と少なく、量・質の両面における進展が必要である。

したがって、学術研究、産業応用研究において、より多くの課題の中から優れた課題を選び、優れた成果を上げていくためにも、さらなる利用者の拡大が必要と思われる。

ここでは、はじめに、産業利用拡大のための「産業利用ビームライン（BL19B2）の運用」について述べ、「講習会・研修会・サマースクールの開催」、「利用支援の体制」など全般的なSPring-8利用者拡大への取組みについてまとめた。これらの概要につ

いては、既に、利用者情報に書かれているが、改めて具体的な方策などについてまとめたものである。

2. 産業利用ビームライン（BL19B2）の運用

国際競争力の激化に伴い、企業には真にオリジナルな製品、コンペチタブルな製品や生産技術、問題解決のための分析評価技術が要求されている。このような状況下で、放射光利用により、高度な技術が取得でき、問題解決に有効に違いないという期待があるものの、放射光および放射光利用についての理解力が不足し、高度な技術に対応できないのではないかと不安があり、経済状況の悪化から放射光利用に金や人材を投入できない、というのが企業のおかれた状況であろう。

この度建設された「産業利用ビームライン（BL19B2）」は、共用ビームラインのうちの一本であるが、上記のような産業界のSPring-8利用を促し、良い成果を上げることで産業界の活性化につながるよう、平成12年度から準備、始動を経て、現在、本格的な立上調整が行われている。

本ビームラインでは、評価手法として、産業界利用として汎用的な、「XAFS」、「X線反射率解析」、「蛍光X線分析」、「粉末X線回折」、「多軸X線回折」が実施できる機器を装備することになっている。なお、試験設備としては、図1に示すように、3つの実験ハッチがあり、各評価手法のための機器は、当面、

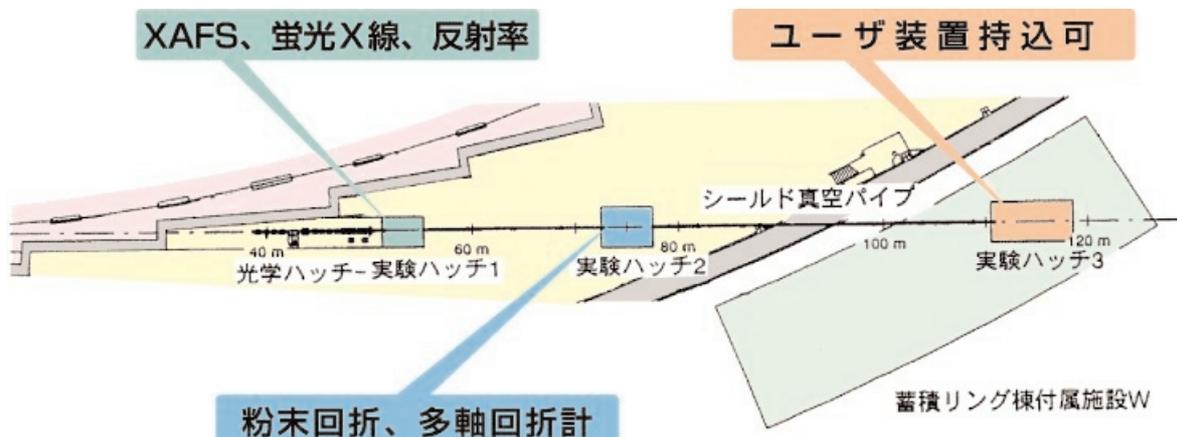


図1 産業利用ビームライン（BL19B2）

図1に示す蓄積リング棟内のふたつのハッチに収められる。蓄積リング棟外の3つ目のハッチは、ユーザーの実験設備の持込みに対応することが考えられている。各評価手法は、習熟度が十分ではないユーザーにも使い易いように自動化などが進められる予定である。

本ビームラインの運用スケジュールは、今のところ、図2に示すようになっていて、需要の多いと思われるXAFSから、機器設置、立上調整が行われて

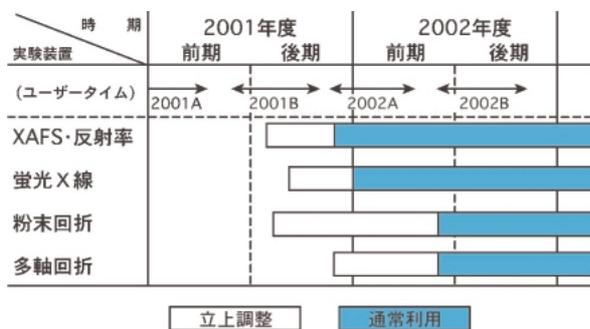


図2 産業利用ビームラインの利用計画

いるところで、2002AからXAFSは本格使用され、通常の課題申請に対応することになる。以後、順次、各実験機器の立上調整が行われ、フル稼働は2002Bからとなる予定である。

本ビームラインの運用基本方針は、特に、産業利用のニーズに沿った課題を円滑に実施するため、

- (1) 使い易く、技術支援が十分であること
- (2) タイミングよく利用できること

としている。この運用の骨子は、SPring-8産業利用促進有識者会議とそのワーキンググループであるSPring-8産業利用促進検討部会により、産業界の意見を反映して作成され、諮問委員会にはかられたものである。以下に、答申の主な項目について述べる。

・対象となる利用課題

本ビームラインで実施する利用課題は、「産業界に資する」という目的から、産業界からの申請、または産官学共同の申請が主と考えている。

・申請課題の審査、選定

本ビームラインは共用ビームラインのひとつであるので、利用課題の審査は、基本的に現行の制度に準拠して行われる。そこで、産業利用の意義を明確にして課題を審査するために、課題選定委員会の中

に、「産業利用分科会」が設置された。分科会委員には、産業界の事情に精通している産・学界の有識者をお願いした。

本ビームラインは、コーディネータとその技術支援グループが立上調整を行うが、立上調整に際し、協力者や立上課題を公募する予定で検討している。たとえば、XAFSについては、この8月から公募し、10月には、「産業利用分科会」で決定される予定である。

なお、通常利用の時期になれば、現行の「利用研究課題選定の基準」において、特に、

- ・期待される研究成果の産業基盤技術としての重要性及び発展性
- ・研究課題の社会的意義及び社会経済への寄与度に重点を置いた審査が行われる。

・公募回数

課題の公募は、他のビームラインと同様、2回/年を基本とするが、産業界の多様な課題を実施するため、各運転サイクル毎に留保枠を設け、その範囲内で、公募回数を増加させるなど、「産業利用分科会」が機動的、弾力的に運用することで、緊急の課題への対応やタイミング良く利用できるように考えている。

・ビームタイム配分

ビームタイムの配分は、以下の3つの枠に区分する。

通常課題申請枠 : 50%程度

(課題選定分科会での採択課題を実施)

産業利用分科会留保枠 : 30%程度

(課題選定分科会がコーディネータと協議して、各サイクル毎に採択した課題を実施。上記、の合計が全体の80%となるようにする)

JASRI留保枠 : 20%

(緊急課題、成果専有課題、成果専有時期指定課題、手法の開発、装置の高度化研究など、他の共用ビームラインと同様に実施)

、の枠は状況に応じて、適宜、見直すことになっている。

特に、の産業利用分科会留保枠は本ビームラインの特徴で、タイミング良く実施しなければならない課題、試験的・予備的な実験(トライアル課題)、産業界に共通する先導的なテーマの共同研究、プロジェクト研究での継続的な利用、研修会、いくつかの実験手法を用いて多方面から評価アプローチを行

う研究課題など、多様なニーズに応えることができるよう検討中である。

以上の運用のより具体的案（例えば、申請書フォーマットの一部変更など）策定や今後考えられる事態への対応にあたっては、産業利用分科会が中心となり、BL19B2を運用しつつ諮問委員会、SPring-8産業利用促進有識者会議の議論を通じて、継続的に検討、決定される。

3. 講習会・研修会・サマースクール

SPring-8が利用フェーズに入ったといっても、その認識は良く使っているユーザー間でのことであり、まだまだ広く知られているわけではない。特に、大学の工学系部門や産業界においては、SPring-8を利用しうる潜在ユーザーが多いと思われる。最近では、コーディネータを含めて産業利用に関連するJASRIのメンバーが、各種学協会や研究会でSPring-8のPRを行っているが、その度に数件の問い合わせがある。しかし、このような方法のみではいかにも効率が悪いため、H12年度から未知のユーザーやX線の利用経験の少ないユーザー（初心者）を対象に講習会を実施、産業界を含めた一般の潜在ユーザーの顕在化を行っている。

H12年度、H13年度は良く使われる材料分析の手法を解説することを中心に、初心者を対象として開催している。H12年度では、SPring-8利用経験者向けの講習会も含め、300人弱の参加があった。さらに、H13年度では、地域連係型とし、地域の大学、業界、SR施設（施設計画）に呼びかけ、相乗的効果を図ることにしている。各地の小規模SR施設との連係はSPring-8との機能がすみわけられ、佐賀県シンクロトロン計画との連係講習会は予想以上の関心を得た。表1はH13年度の講習会予定である。

このようなユーザーの利用拡

大は常に必要と思われるが、講習会のような施策はその性格を段階的に変えていく必要がある。H14年度からは、テーマを設定し解析実習を含む実践型講習会を中心に実施する予定で、ユーザーの自立支援、早期の成果獲得に結び付けていく。

一方、X線評価・分析のより進んだユーザーに対しては、新規の課題申請にあたって、実験設備のハンドリングを習熟させるため、実際にビームラインを使った研修会を開いている。H12年度では、蛋白質の結晶解析を中心にXAFS、CT、粉末回折など9回の研修会を開き、約140名が受講した。今後も、社会的関心が高まりつつある分野をタイミング良く取り入れ、経験ユーザーを拡大していく。

表2はH13年度の研修会の予定である。実際のビームタイムを使う関係および開催を課題申請時期に合わせることで開催時期が集中している。

表1 SPring-8講習会の予定

No.	テーマ	講習内容	日程	対象者	定員	(開催場所)、備考
1	材料分析(1)	放射光を使った材料評価によく使用される「回折」、「XAFS」、「蛍光X線」の各分析手法と応用ならびに「イメージング」の手法と応用について解説	6月14日	主として初心者	参加者150名	(鳥栖)佐賀シンクロトロン計画と連携
2	材料分析(2)		8月		60名	(大阪)兵庫県、立命館大学と共催を検討中
3	材料分析(3)		11月		60名	(仙台)東北大学と連携を検討中
4	材料分析(4)		2月		60名	(東京)
5	高分子解析	高分子(薄膜、ゲルなど)のX線構造解析の手法(回折、反射率など)と応用について解説	9月末	初心者～経験者	50名	(大阪)高分子学会関西支部と共催
6	XAFSデータ解析	ソフトウェアの使用法、など	10月	中級者以上	30名	(SPring-8)

表2 SPring-8研修会の予定

No.	テーマ	ビームライン	日程	定員	対象、備考
1	小角散乱	BL40B2 BL40XU	6月13日 6月14日	20名	実験計画者、 実験装置未使用者
2	蛍光分析	BL08W	9月	10名	
3	XAFS	BL19B2	9月	10名	
4	結晶構造解析 (低温真空カメラの使用法)	BL02B1	10月末	20名	結晶構造解析の経験者 結晶学会が共催
5	マイクロビーム	BL24XU	未定	10名	兵庫県との共催
6	非晶質構造解析	BL04B2	2月	10名	
7	結晶構造解析 (ワイゼンベルクカメラの使用法)	BL04B2	2月	10名	低分子結晶構造解析の光学系調整、 測定手順、データ解析法 結晶学会が共催
8	蛋白質構造解析	BL40B2	2月	10名	
9	高分子構造解析	未定	2月	10名	高分子、繊維の小角散乱、 広角散乱

さらに、H13年度から、若手の研究者、特に、学生、院生を中心に、姫路工業大学の協力でサマースクールを企画している。サマースクールは、9月5日～7日に行われる予定であるが、放射光の原理から、粉末X線回折、蛍光X線分析、蛋白質構造解析、軟X線分光を中心に、講義・実習、研究者との交流が図られるようになっていて、若い研究者予備軍にSPring-8の魅力を十分に味わってもらえることになる。

このような、講習会・研修会・サマースクールの公募等に関しては、SPring-8のホームページに記載されているので、関心をお持ちのかたは、お見逃しのないようにしていただきたい。

4. 利用拡大のための組織とその対応

SPring-8が利用フェーズに入り、H13年度からかなりのビームタイム増加が計画されている。これに対して、JASRIの支援を効率的に行うために、ビームライン仕様や研究分野をグループ化することで、放射光研究所組織の再編が行われたが、それに伴って、図3に示すように、産業利用促進を含めて利用拡大、支援のための体制が作られた。これによって、ユーザーと施設とのコーディネート、技術支援、企画・立案の、それぞれの部所が一体となって、これまで述べてきた諸施策を推進することが可能となった。

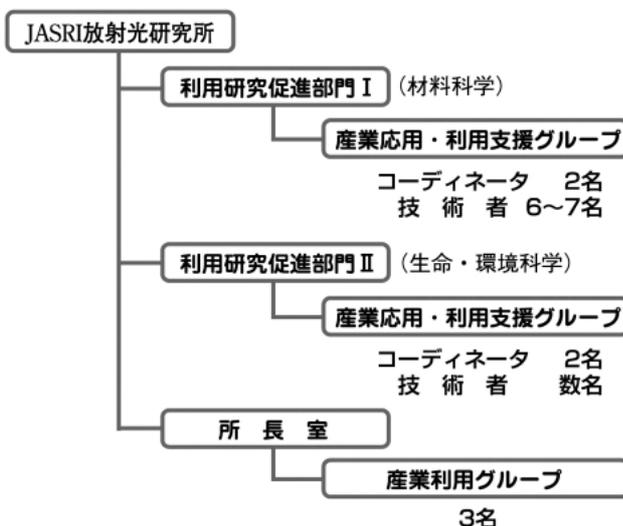


図3 SPring-8利用支援体制

さらに、SPring-8の課題申請では、欧米で盛んな産学協同利用が少ないようなので、研究機関、学協会に積極的に働きかけている。たとえば、日本機械学会は産学協同で「放射光応力評価研究分科会」を立上げ、これにJASRIも加わり、産官学協同で

2001Bの課題（大学からの申請であるが、企業、JASRIが共同研究者）を5件程度申請するに至った。同様の試みを電気学会や研究産業協会等に行っている。

このようなJASRIの組織的な活動に加え、重要なのは、利用者とのface to faceの対応である。従来から、SPring-8のPRに対して、産業界から数件/半年くらいの個別問合せがあったが、コーディネータなど体制が整備された以後、30社からの技術問合せ、数10社からの見学希望があり、それぞれに丹念に対応して、JASRI技術支援者と共同で、10数件の2001B課題申請に至っている。

こうした新たなユーザーを生み出した背景には、H12年度の講習会・研修会開催時の利用相談会、参加者へのアンケートなどに基づき、企業、学協会、大学など50件に対し、コーディネータを中心に利用支援のチームが積極的に働きかけたという、地道な努力があった。

同じような働きかけで、次回課題申請、10数件を検討中である。

なお、産業界ユーザーは担当者がその都度変わることが多く、その支援には課題あるいはテーマ毎対応が必要である。一方、大学ユーザーにおいては、学生は変わっても、主要な研究者は変わらず研究ノウハウは蓄積していくので、初期の段階だけ支援が必要など、多様なユーザーへの対応が重要となっている。

現在、JASRI利用支援チームとユーザーとの情報交換用にSPring-8のホームページからアクセスできる利用支援のためのホームページ、さらには研究者間のネットワークを構築中である。関心のある方は問合せいただきたい。さらに、個別研究者にたいしては、SPring-8利用者懇談会に産業応用研究会を作ることが検討されている。今後の展開を期待していただきたい。

5. 終わりに

以上、SPring-8の利用拡大に関わる諸施策の現状での取組み状況について述べた。

今後考えられる課題としては、産業利用ビームラインの自動化など実験効率化、競争的外部資金を導入した産官学共同プロジェクトの立上げ、受託研究などが上げられる。これらに対しても、利用支援の体制を活用し、ユーザーのニーズに添う形で支援していきたい。

ここで述べたユーザー支援の取組みは、我々が常にユーザーと接することによって、その要望を反映してきたものであるが、今後も、産業利用を含めてSPring-8を使ってもらう皆様方に優れた利用成果を上げていただくため、常にユーザーオリエンテッドのよりよいシステムを作っていく必要がある。ユーザーの皆様方の積極的なご意見を期待しています。

古池 治孝 HARUTAKA Koike

(財)高輝度光科学研究センター

放射光研究所 所長室 産業利用グループ

〒671-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0947 FAX : 0791-58-0948

e-mail : h_koike@spring8.or.jp

SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター
所長室 計画調整グループ

平成13年4～5月の運転・利用実績

SPring-8は4月4日から第4サイクル（4週間連続運転モード）中間点検作業による運転停止期間（4月28日～5月9日）を挟んで、5月10日から第5サイクル（4週間連続運転モード）の運転を実施した。第4～5サイクルでは冷却水の流量低下による停止やRFのサーキュレーターアークによる停止等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1.5%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271件、利用研究者は1220名で、専用施設利用研究の課題は合計74件、利用研究者は334名にのぼった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第4サイクル（4/4（水）～4/27（金））

第5サイクル（5/10（木）～6/1（金））

(2) 運転時間の内訳

運転時間総計 約1082時間

装置の調整及びマシンスタディ等 約124.5時間

放射光利用運転時間 約943時間

故障等によるdown time 約14.5時間

総放射光利用運転時間（ユーザータイム= + ）

に対するdown timeの割合 約1.5%

(3) 運転スペック等

第4サイクル（セベラルバンチ運転）

- 203 bunches

- 203 bunch - (4 bunch × 7)

- 定時入射 1日2回（8時、20時）

- 蓄積電流 1～99mA

第5サイクル（セベラルバンチ運転）

- 4 bunch train × 84

- 1/12 filling + 10 single bunches

- 10/84 filling + 73 single bunches

- 1/21 filling + 19 single bunches

- 406 bunches

- 定時入射 1日2回（8時、20時）もしくは1日1回（15時）

- 蓄積電流 1～99mA

(4) 主なdown timeの原因

冷却水の流量低下によるInter lock

挿入光源rf-BPMによるInter lock

SR - RFサーキュレーターアーク

機器の誤作動によるInter lock

安全系PLC間の通信異常による全停止

(5) トピックス

中間点検作業による運転停止期間の5月7～9日に、原子力安全技術センターによる安全法定検査を行い大きな問題なく終了した。

2. 利用関係

(1) 放射光利用実験期間

第4サイクル（4/5（木）～4/16（月））

（4/18（水）～4/27（金））

第5サイクル（5/11（金）～5/21（月））

（5/22（火）～6/1（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 17本

R&Dビームライン 3本

理研ビームライン 3本

原研ビームライン 3本

専用ビームライン 7本

加速器診断ビームライン 1本

共同利用研究課題 271件

共同利用研究者数 1220名

専用施設利用研究課題 74件

専用施設利用研究者数 334名

(3) トピックス

第5サイクルは安全法定検査の関係で、通常の4週間連続運転モードより、1日短い運転期の

間となったが、マシンスタディとの調整により、ユーザータイムを確保した。

第5サイクルの5月28日にBL24XUの挿入光源の真空リークのため、ユーザータイムの開始時間を延期し、マシン収納部内に入室して処置を行った。

3. ニュースバル関係

ニュースバルの第4～5サイクルは、順調に利用運転（焼き出し運転含む）及びマシンスタディ等を行った。

(1) 運転期間（土日は基本的に運転停止）

第4サイクル（4 / 9（月）～4 / 27（金））

第5サイクル（5 / 11（金）～6 / 1（金））

今後の予定

- (1) 6月6日から6月29日まで第6サイクル（4週間連続運転モード）運転をセベラルバンチ運転、蓄積電流100mAで行う予定である。
- (2) 6月30日から8月19日までマシンの夏期長期運転停止期間とし、新規ビームラインの増設・各設備及び機器の点検作業等を行う予定である。
- (3) 夏期長期運転停止期間後の運転再開は8月20日からの予定で9月7日までマシン及びビームラインの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。

平成13年度 SPring-8運転計画

財団法人高輝度光科学研究センター
所長室 計画調整グループ

平成13年度のSPring-8運転計画

SPring-8では平成13年度（平成13年4月～平成14年3月）の運転計画の検討を行い、以下のように変更を行った。但し、本計画は現在のところ確定されたものではなく、今後の検討により修正される可能性がある。

正式に運転計画が決定（修正）され次第、SPring-8ホームページや利用者情報誌等でお知らせする。

(1) 運転予定表

図1に平成13年度（2001年度）の運転計画を示す。

(2) 運転計画の内訳

サイクル数

平成13年度は合計10サイクル（平成13年；第4～第10、平成14年；第1～第3）の運転を予定している。

1サイクル当たりの期間

1サイクル当たりの期間は、原則4週間連続運転モードで行う予定である。

マシンスタディ、BLスタディ

第7サイクルより、各サイクルにビームラインスタディの枠を新たに設ける。

運転停止期間

サイクル間の運転停止以外の主な長期運転停止期間、マシン及びビームライン調整期間は、以下の通りである。

- ・ 中間点検 4月28日～5月9日
- ・ 夏期停止 6月30日～8月19日
- ・ マシン及びビームライン調整期間
8月20日～9月7日
- ・ 冬期停止 12月15日～平成14年1月14日

(3) 運転スペック等

各サイクルの詳細な運転スペック（蓄積電流値やバンチ運転、フィリング等）については、利用者の要望等を踏まえ、各サイクル開始前に開催される「スケジュール調整会議」で、検討・調整をする。

会議で決定された運転スペックについては、すみやかにSPring-8ホームページ等でお知らせする。

(4) 注意事項

中間点検期間・長期停止期間については、今後の検討により変更される可能性がある。また、停止期間中に設置、増設されるビームラインや挿入装置についても変更される可能性がある。

バンド計算プログラム及びコンプトン・プロファイル計算プログラムの導入と今後の展望 (BL08W)

(財)高輝度光科学研究センター
利用研究促進部門
櫻井 吉晴、伊藤 真義
東京理科大学 理工学部
浜田 典昭

(株)富士総合研究所
フロンティア・サイエンス室
小玉 祥生
姫路工業大学 理学部
小泉 昭久

Abstract

Band structure and Compton profile calculation programs are now available at BL08W. In the programs, wave functions and their related quantities are computed based on a LDA-based FLAPW method, and Compton profiles are efficiently calculated using a lattice harmonics expansion technique for electron momentum density. This report gives the outline of the programs and presents examples of calculation results. Perspectives are also given on both the advances of the band structure calculation method and the expansions of the program's performance to compute other experimental spectra and quantities one can measure using synchrotron radiations.

1. はじめに

コンプトン散乱実験データの解析及び考察を支援するプログラム、BANDS01、がBL08Wユーザー居室のコンピュータ (Alpha21264, Linux) に導入された。このプログラムは、波動関数を計算するバンド計算プログラムとその波動関数からコンプトン及び磁気コンプトン・プロファイルを計算するプログラムで構成されている。これまでBL08Wでは標準的なデータ解析プログラムの提供などユーザーの便宜をはかることで、未経験ユーザーに対するコンプトン散乱実験の敷居を低くするよう努めてきたが、この計算プログラム群の導入により今後さらに共同利用研究の幅が広がることを期待したい。

今回導入したバンド計算プログラムは密度汎関数理論に基づく局所密度近似 (LDA) によって電子状態を自己無撞着に計算するものである。フルポテンシャル線形化APW (FLAPW) バンド計算法により価電子だけでなく内殻電子の波動関数も計算しており、内殻電子が関与してくる高エネルギーの実験との比較にも適している。バンド計算法として確立している標準的な計算プログラムであり、バンド

計算の専門家でなくても使いこなせるプログラムとなっている。

実験家自身がこのような計算プログラムを使用することで精密かつ迅速に実験と理論を比較することができ、対象とする物質の性質がより詳しくかつ効率よく解明される。また、理論と実験の詳細な比較がなされることにより、理論の不十分な部分が具体的に分かり、さらに進んだ理論・計算方法の開発にも役立つ。コンプトン散乱の実験は波動関数についての情報を定量的に得る数少ない実験方法の一つであり、LDAによって得られる波動関数の良し悪しが明らかになって、次の理論的ステップへの力になると期待される。

現在、バンド計算プログラムで得られる波動関数から、主としてコンプトン及び磁気コンプトン・プロファイルを計算するプログラムが用意されている。将来的には、コンプトン散乱実験に限らず、この波動関数から様々な実験観測が計算できるよう、計算機能を拡張することを考えている。そこで、読者 (ユーザー) から今後の機能拡張についてご意見、ご希望などが頂戴できるように、2. ではプロ

グラムの概要を少し詳しく述べる。3. では計算例を示すことで同プログラム群が正常に動作していることを確認し、4. で今後の発展について述べる。そして、最後に、ユーザーの方々に、同プログラム群の改良に関して、ご理解とご協力をお願いして結びにしたい。

2. プログラムの概要

BANDS01は“Band Analyses for Newmaterials Design System”の頭文字をとったものであり、FLAPW法によるバンド計算と、それに基づいてコンプトン・プロファイル及び磁気コンプトン・プロファイルの計算を行うことができる。また、将来的には、電子状態から様々な物性を予測し、新しい機能性材料を開発する際の支援システムになることを目指している。本システムは機能別に整理された表1のプログラム群から構成されている。今回導入したのは、そのうち印をつけたプログラム群である。これらのプログラム群を分類すれば、wycoff.zdからbnpw.zdまでがバンド計算の前処理、fl00.zd, fl02.zdがバンド計算本体、bnscis.zd, bndope.zdがバンド計算の後処理、reform.zdからbnef.zdまでが電子状態解析、dflapw.zdからoptra_p2l.zsが物性、cpmd.zdからcp_p2l.zsまでがコンプトン・プロファイルとなる。これらの分類はそれほど厳密なものではない。プログラム間が入り組んでがんじがらめになっているのではなく、むしろ比較的フラットなプログラム構成になっているのが特色の一つである。本システムは、機能別に分割された比較的小さなプログラム群より構成されているので、各プログラムのユーザー入力データは比較的少数で済み、従って入力ミスが少なく済むという利点がある。また、段階的に計算を進めることができるというのも大きな利点といえよう。また、これはプログラムの保守、改良、機能追加の際にも利点になっている。

結晶構造を指定するために空間群の知識が必要であることが、バンド計算をするうえでのハードルの一つになっているが、本システムでは対話プログラムwycoff.zdを用意して、空間群についてそれほど深い理解がなくても利用できるようにユーザーを支援している。すなわち、空間群番号を入力することにより、International Tables for Crystallography^[1]で採用されている原点に対するその空間群の生成元を自動生成する機能、またはWyckoff letterを入力することにより原子座標を設定する機能があるの

で、ユーザーフレンドリーな入力が可能になっている。また、生成元を直接入力することも可能なので、ユーザー独自の原点を使用した設定もできる。このように幅広いユーザーに対応できるユーザーインターフェイスとなっているのも特色の一つである。なお、本バンド計算プログラムの原型および群論に関するコード^[2]は柳瀬 章先生が開発されたものである。

次にコンプトン・プロファイルを計算するプログラムの概要を述べよう。表1に示したように、スピン依存運動量密度の計算、格子調和関数の計算、スピン依存動径運動量密度の計算、スピン依存コンプトン・プロファイルの計算、コンプトン・プロファイルの計算、磁気コンプトン・プロファイルの計算などのプログラムより構成されている。なお現状では価電子のみを対象としており、内殻電子に対する計算は今後の開発に残されている。

本システムでのコンプトン・プロファイルの計算方法の特徴は、運動量密度を格子調和関数で展開する点にある。よく知られているように、コンプトン・プロファイルを計算するには散乱ベクトルに垂直な面での運動量密度に関する2重積分が必要となる。しかしながら、いったん運動量密度を格子調和関数で展開しておけば、コンプトン・プロファイルは1重積分で求めることができるので極めて短時間に計算することができる。したがって、多くの散乱ベクトルに対するコンプトン・プロファイルを計算する場合、この計算方法は極めて有利である。近年、精密なコンプトン・プロファイルの実験から、3次元運動量密度分布の再構成が行われている。そのためには、多くの散乱ベクトルに対するコンプトン・プロファイルが必要になるので、どのような散乱ベクトルに対するコンプトン・プロファイルを測定すれば3次元運動量密度が適切に再構成されるかを、あらかじめシミュレーションしておくことは実験を計画する上で有用と思われる。

3. 計算例

磁気コンプトン散乱実験の標準試料であるbcc-Feの磁気コンプトン・プロファイルを計算した。14方位の結晶方位について計算を行った。図1にその結果を示す。磁気コンプトン・プロファイルの形状が方位によって変化しているが、この傾向はTanakaら^[3]による実験結果とバンド計算の結果をよく再現している。また、最近、話題になっている超伝導

表1 プログラム一覧

	コマンド	実行プログラム	ユーザー入力データ	機能
◎	wycoff.zd	wycoff.xd	対話形式	bnprpr.zd のユーザー入力データ bnprpr.i5 の作成
◎	bnprpr.zd	bnprpr.xd	bnprpr.i5	空間群と結晶構造の指定
	bnatps.zd tpatps.zs	bnatps.xd tpatps.xs	bnatps.i5 tpatps.i4	tpatps.zs のユーザー入力データ tpatps.i4 の作成 結晶構造図の描画
◎	atom.zd	atom.xd	atom.i5	原子の電子状態計算
◎	tsym01.zd	tsym01.xd	tsym01.i5	全対称化基底関数の作成
◎	tsym02.zd	tsym02.xd	-	反強磁性体用テーブルデータの作成
◎	bnnbmp.zd	bnnbmp.xd	bnnbmp.i5	隣接原子表の作成
◎	init01.zd	init01.xd	init01.i5	初期電荷密度の作成
◎	bnkpgn.zd	bnkpgn.xd	bnkpgn.i5	k 点の作成
◎	bnpw.zd	bnpw.xd	-	配列の寸法の計算
◎	f00.zd	fiset0.xd flptc2.xd flptx2.xd flptcx.xd	- flptc2.i5 flptx2.i5 -	初期ポテンシャルの作成 spw 間の重なり積分の計算 Coulomb ポテンシャルの計算 交換相関ポテンシャルの計算 全ポテンシャルの計算
◎	f02.zd	fc0re.xd f1bn02.xd f1ch02.xd f1chcv.xd f1chaf.xd flptuj.xd flptc2.xd flptx2.xd flptcx.xd flptdf.xd flmx01.xd	- f1bn02.i5 f1ch02.i5 - - f.uj flptc2.i5 flptx2.i5 - - flmx01.i5	自己無撞着 (繰り返し) 計算 内殻電子密度の計算 バンド計算 (固有値問題) 価電子密度の計算 全電子密度の計算 反強磁性体計算で下向きスピンの電子密度の設定 +U 法での非局所ポテンシャルの計算 Coulomb ポテンシャルの計算 交換相関ポテンシャルの計算 全ポテンシャルの計算 入力ポテンシャルと出力ポテンシャルとの差の計算 入力ポテンシャルの更新
	bnscis.zd	bnscis.xd	bnscis.i5	伝導バンドのシザリング
	bndope.zd	bndope.xd	bndope.i5	キャリアのドーピング
◎	reform.zd	reform.xd	-	バンド構造図描画用の固有値データの設定
◎	bnpl03.zd	bnpl03.xd	bnpl03.i5	バンド構造図の描画
	bnpdos.zd p2dos3.zs	bnpdos.xd p2dos3.xs	bnpdos.i5 p2dos3.i4	状態密度の計算 状態密度の描画
	bz00.zd bnone.zd fsdraw.zs	bz00.xd bnone.xd fsdraw.zs	- bnone.i5 fsdraw.i4	Brillouin ゾーンデータの作成 Fermi 面を描くバンドの設定 Fermi 面の描画
	bngap.zd	bngap.xd	bngap.i5	バンドギャップの計算
◎	bnef.zd	bnef.xd	bnef.i5	Fermi 準位の計算
	dflapw.zd	dflapw.xd	dflapw.i5	複素電気感受率テンソルと複素誘電率テンソルの計算
	dflapw_p2l.zs	p2l.xs	dflapw_p2l.i4	複素電気感受率テンソルと 複素誘電率テンソルのグラフ表示
	optra.zd	optra.xd	optra.i5	薄膜の光学特性の計算
	optra_p2l.zs	p2l.xs	optra_p2l.i4	薄膜の光学特性のグラフ表示
◎	cpmd.zd	cpmd.xd	cpmd.i5	スピン依存運動量密度の計算
◎	lh00.zd	lh00.xd	lh00.i5	格子調和関数の計算の前処理
◎	lh01.zd	lh01.xd	lh01.i5	格子調和関数の計算
◎	cprmd.zd	cprmd.xd	cprmd.i5	スピン依存動径運動量密度の計算
◎	cpj.zd	cpj.xd	cpj.i5	スピン依存 Compton プロファイルの計算 Compton プロファイルの計算 磁気 Compton プロファイルの計算
◎	cp_p2l.zs	p2l.xs	cp_p2l.i4	Compton プロファイル, 磁気 Compton プロファイルのグラフ表示

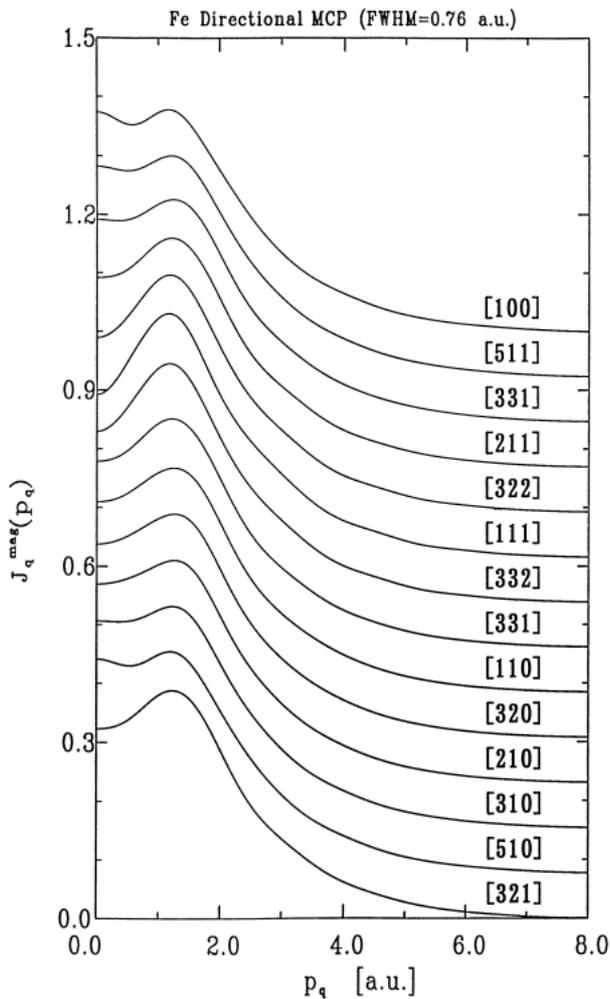


図1

体物質、MgB₂、について、バンド計算とコンプトン・プロファイルの計算を行った。そのうち、図2にバンド構造図（E-k曲線）を示す。この結果はKortusら^[4]のバンド計算結果と一致しており、
-A方向に2次元的なホール面が2つ存在していることがわかる。このように、上の2例に限らず、今回導入したプログラム群は正常に動作していることを確認している。

4. 今後の展望

今後の展望として、まず本プログラム群の根幹であるバンド計算プログラムについて述べてみたい。密度汎関数法によるバンド計算では、各原子のまわりの波動関数は実際よりも広がって計算される傾向にある。これは過去の実験と理論の比較によってある程度分かっているが、今回のコンプトン・プロファイル計算プログラムによってさらに詳しい情報が

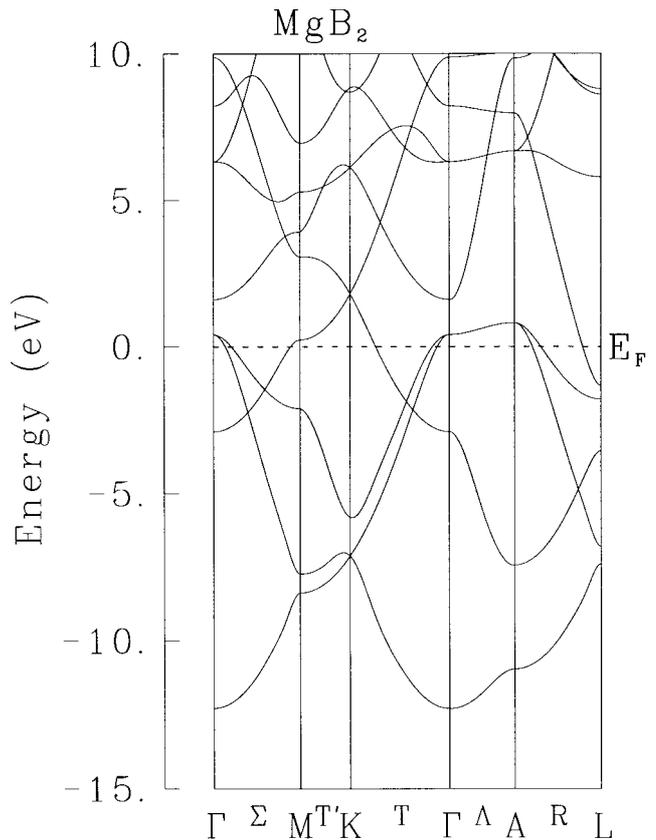


図2

得られると期待される。LDAの欠点に対応するために、短期的にはLDA+Uバンド計算法ないしはその改良を行って対処し、長期的には密度汎関数理論を離れ多体量子論の原点に戻ってGW近似やさらに進んだ近似による計算方法を開発していくことが考えられる。

LDA+Uバンド計算法は、比較的局在したd電子やf電子のエネルギーを、軌道に依存したポテンシャルを導入することにより改良するものである。これが波動関数の形まで改良するかどうかは分からないが、この方法を延長することにより波動関数の改良まで持って行きたい。また、内殻電子のエネルギー準位は、LDAでは1%位の誤差があり、深い準位になると何百eVも実験と異なることになる。定量的比較という意味ではこのような所も改良していくことが必要となる。

GW近似によるバンド計算は、実験家が実用的バンド計算として利用するにはまだ少し時間がかかるが、実用化の時代はもう開かれつつあると言える。この時間問題になるのは膨大な計算量を処理する計算

機の問題と、計算の非専門家が使用できるような使いやすいプログラムを開発することである。計算機はどんどん安くなっており、並列化技術と組み合わせることにより、計算可能な領域を増やして行くことができる。これにはバンド計算の研究者だけでなく専門のプログラマの力を借りて、より有効な計算プログラムを開発して行くことが重要となる。また、使いやすいプログラム開発の面でもプログラマの応援は欠かせない。

次に、物性を計算するプログラムについて述べよう。LDA（将来的にはLDA+U、GW近似）バンド計算で求めた波動関数から、（磁気）コンプトン・プロファイルに加えて、様々な実験スペクトルや物理量が計算できるような機能を整備することは多くのユーザーにとって有益なことであろう。例えば、放射光を用いたX線非弾性散乱実験や核共鳴散乱実験で得られるフォノンの解析には、理論計算により求めたフォノン分散、フォノン状態密度や電子-フォノン結合定数が有用になると考えられる。また、X線非弾性散乱実験で得られる電子励起スペクトルを、LDAさらにはGW近似で計算できるようになれば強相関係物質の電子状態の研究がさらに発展すると期待される。物性を計算するプログラムの具体的な拡張に関しては、ユーザーの要望を取り入れて進めていきたい。

5. おわりに

本プログラムの開発者・管理者は、できるだけ多くのユーザーに使って頂き、ユーザーの意見や希望をどんどん取り入れて、より使いやすかつ信頼できるプログラムになるよう改良していきたいと考えています。現在のプログラムは計算の専門家が作ったものであり、プログラムの内容を知っているものが使用してきました。本プログラムには計算を失敗しないための仕組みが考慮されていますが十分ではなく、思わぬ落とし穴が潜んでいるかもしれません。利用にあたって、問題や疑問な点があれば、どのような細かいことでも結構ですので、担当者にお知らせくださるようお願いいたします。

参考文献

- [1] Theo Hahn ed.: International Tables for Crystallography, Vol. **A**, (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1989)

- [2] 柳瀬 章: 空間群のプログラムTSPACE、(裳華房、Tokyo, 1995)
- [3] Y. Tanaka, N. Sakai, Y. Kubo and H. Kawata: Phys. Rev. Lett. **70** (1993) 1537.
- [4] J. Kortus, I. I. Mazin, K. D. Belashchenko, V. P. Antropov and L. L. Boyer: Phys. Rev. Lett. **86** (2001) 4656.

櫻井 吉晴 SAKURAI Yoshiharu

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用研究促進部門 I
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-0802 (3803) FAX: 0791-58-0830
e-mail: sakurai@spring8.or.jp

伊藤 真義 ITOU Masayoshi

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用研究促進部門 I
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL: 0791-58-0802 (3908) FAX: 0791-58-0830
e-mail: mito@spring8.or.jp

浜田 典昭 HAMADA Noriaki

東京理科大学 理工学部 物理学科
〒278-8510 千葉県野田市山崎2641
TEL: 0471-24-1501 (3219) FAX: 0471-23-9361
e-mail: hamada@ph.noda.sut.ac.jp

小玉 祥生 KODAMA Akiyo

(株)富士総合研究所 フロンティア・サイエンス室
〒101-8443 東京都千代田区神田錦町2-3
TEL: 03-5281-5425 FAX: 03-5281-5414
e-mail: kodama@star.fuji-ric.co.jp

小泉 昭久 KOIZUMI Akihisa

姫路工業大学 理学部
〒678-1297 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-2-1
TEL: 0791-58-0529 FAX: 0791-58-0146
e-mail: akihisa@sci.himeji-tech.ac.jp

原研ビームライン (BL11XU) の現状

日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
塩飽 秀啓、片山 芳則、高橋 正光、稲見 俊哉

1. はじめに

BL11XUは、材料科学研究用硬X線アンジュレータビームラインとして、1996年に基幹チャンネルの製作が開始され、1998年冬にビームラインが完成した^[1~2]。原研では、先に製作した重元素化学研究用軟X線アンジュレータビームラインBL23SU^[3]、材料科学研究用偏向電磁石硬X線ビームラインBL14B1^[2,4~5]、そして現在建設中でありRI使用可能な量子構造物性研究用硬X線アンジュレータビームラインBL22XU^[6]と共に、目的に応じてビームラインを使い分け、研究・開発を展開していく計画である。

BL11XUは一つの光学ハッチと3つの実験ハッチから成り、3つの実験ハッチをタンデムに配置している。BL11XUでは、非弾性核共鳴散乱法による物性研究、高温高圧下の物質構造解析、X線非弾性散乱法による強相関電子系の研究、表面X線回折計を用いたMBE結晶成長中その場観察等が主研究テーマである。

2. BL11XU現在の状況

上記研究を遂行するために、実験ハッチ1には高分解能分光器、核共鳴散乱実験装置、各種検出器、およびマルチアンビル型高圧プレス (Fig.1)、実験ハッチ2にはX線非弾性散乱用回折計 (Fig.2)、湾曲アナライザ、後置分光器、ミラー (Fig.3)、8T超伝導マグネット装置、実験ハッチ3には表面X線回折計 (Fig.4)、MBE真空装置、分子線モニター、RHEEDなどを整備している。1999年より開始したビームラインの立ち上げ終了後、順次各実験装置の立ち上げを順調に行っており、今年夏までに各装置の立ち上げ調整と予備実験は終息しつつある。一部利用実験を開始し、共同利用実験の受け入れも行っている。

既刊本誌において、核共鳴散乱実験装置に関しては既に報告済みである。今回はダイヤモンド結晶と高温高圧装置を中心に報告する。



Fig.1 A snapshot of the cubic-type multi-anvil press, "SMAP180" in the experimental hatch 1.



Fig.2 A snapshot of the Rowland X-ray spectrometer for inelastic X-ray scattering in the experimental hatch 2.



Fig.3 A snapshot of the focusing mirror system above the Rowland X-ray spectrometer.



Fig.4 A snapshot of the X-ray diffractometer with the MBE chamber system in the experimental hutch 3.

2.1 ダイヤモンド分光結晶

SPring-8アンジュレータビームラインにて通常使用されている、ピンポスト傾斜回転型シリコン結晶を、当初分光素子として使用していたが、結晶での発散角のより小さいダイヤモンド結晶に変更した。使用したダイヤモンドは、合成された人工ダイヤモンドで、ほぼ透明に近い六角形である。第一結晶には8.6mm × 3.5mm × 0.3mm、第二結晶には10mm × 4.7mm × 0.4mmの大きさの結晶を、ブラッグ配置で使用している^[7]。回折に寄与しない放射光は、薄いダイヤモンドを透過するので、ブラッグ配置用ダイヤモンド結晶専用ホルダーを作製し、間接冷却にて除熱している。結晶冷却を間接冷却としているので、循環用冷却水や冷却水循環装置フィルターはほとんど汚染されることが無い。また、冷却水流量を

抑えることができ、配管による振動も実験に支障を与えることが無くなり、ほぼメンテナンスフリーで運用されている。ただ、ダイヤモンド結晶はシリコンほど完全結晶ではないため、放射光のあたる場所によっては回折強度が下がることもあるので、その都度分光器を調整して対応している。

2.2 高温高圧実験装置

アンジュレータ放射光を用いた高温高圧実験のために、キュービック型マルチアンビルプレス、SMAP180 (Fig.1) をBL14B1からBL11XU実験ハッチ1に移設した。利用できる圧力・温度範囲は、それぞれ15GPaと1500K程度である。この装置を用いて2種類の実験を行っている。一つは角度分散型X線回折実験 (ADX) であり、もう一つは、密度測定である。マルチアンビルプレスをを用いたX線回折実験では、試料を包む物質からの回折や散乱を除去するために、シャープなコリメータが必要である。この場合、測定効率の高いエネルギー分散型X線回折法 (EDX) がこれまで主に使われてきた。しかし、EDXでは、正確な回折強度を得るために様々な補正が必要である。この補正を正確に行うことは難しく、測定結果に不確定さが残る。より正確な測定にはADXが適している。しかし、コリメータが一つである場合、測定に非常に時間がかかり、EDXに比べ例えば100倍程度の測定時間が必要となるという問題が生じる。アンジュレータからの高輝度単色X線を利用すれば、測定時間を大幅に短縮することができ、この方法が実用的になる。また、放射状に並んだたくさんのコリメータを組み合わせた放射型コリメータを開発し、さらに測定時間を短くすることに成功した^[8]。このコリメータを調整する方法もここ1年の間で確立し、満足すべき結果が得られている^[9]。また、液体の密度を高温高圧下で効率良く測定する方法はこれまでなかったが、最近X線吸収法を用いて測定する方法を開発してきた^[10]。この方法は、小さく絞った高輝度単色X線を用い、サファイアリングに入れた直径1mm程度の小さな試料の吸収プロファイルを測定するものである。これまでの実験によって、液体の構造変化を議論するのに十分な精度の測定ができることが示された^[11]。

3. 将来計画

BL11XUではミラーを設置する計画を進めている。エネルギー6keV ~ 30keVの基本波を使用する



Fig.5 A snapshot of one of the "multipurpose space" in the optics hut.

場合の、高調波除去と水平方向の集光が目的である。設置場所は、光学ハッチ内四象限スリット後方の汎用実験スペース (Fig.5、発光点よりおよそ43m ~ 45m地点) である。この汎用実験スペースは、ビームライン建設当初から将来利用を考慮して設けている。この場所には、集光または高調波成分を除去するための全反射ミラー、比較的低エネルギーX線を利用するために、ベリリウム窓を取り除いた場合にフロントエンド側の超高真空を保護するための差動排気装置、挿入光源から出てくる放射光のダイレクト観測、あるいは観測するための検出器等を設置する目的で、分光器を挟んで上下流に、それぞれ2mの汎用実験スペースを確保している。今回はその下流部分にミラーを設置する予定である。

いわゆる横振りミラーを2枚設置する。溶融石英を母材とし、広範囲なエネルギー領域をカバーするために、反射面を上下に分割し、それぞれPtコーティングおよびRhコーティングを行い、上下方向並進機構により選択する。ミラーおよびミラー駆動機構は、今後詳細検討、製作を行い、来年秋以降には利用を開始したい。

4. おわりに

当初予定していた実験装置は、着実に整備・調整を行っており、各実験装置を用いた研究成果が報告され始めている。各研究の成果についての詳細は、装置担当者の論文、報告書などを参照されたい。

参考文献

- [1] 塩飽、三井、他 : SPring-8利用者情報 Vol.3 , No.6 (1998) 29
- [2] 小西、塩飽、他 : SPring-8利用者情報 Vol.4 , No.5 (1999) 4
- [3] 横谷、関口、他 : SPring-8利用者情報 Vol.2 , No.1 (1997) 30
- [4] 小西、内海、他 : SPring-8利用者情報 Vol.2 , No.4 (1997) 20
- [5] 小西 : SPring-8利用者情報 Vol.3 , No.3 (1998) 13
- [6] 小西、塩飽、他 : SPring-8利用者情報 Vol.6 , No.3 (2001) 198
- [7] M. Marushita, et al. : 印刷中
- [8] K. Yaoita, et al. : Rev. Sci. Instrum. **68** (1997) 2106.
- [9] 服部、他 : 第41回高圧討論会要旨集 **3** (2000) B05
- [10] Y. Katayama, et al. : J. Synchrotron Rad., **5** (1998) 1023.
- [11] 片山、他 : 第41回高圧討論会要旨集 **3** (2000) D06

塩飽 秀啓 SHIWAKU Hideaki

日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2615 FAX : 0791-58-2740
e-mail : shiwaku@spring8.or.jp

片山 芳則 KATAYAMA Yoshinori

日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2624 FAX : 0791-58-2740
e-mail : katayama@spring8.or.jp

高橋 正光 TAKAHASI Masamitsu

日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2639 FAX : 0791-58-2740
e-mail : mtaka@spring8.or.jp

稲見 俊哉 INAMI Toshiya

日本原子力研究所 関西研究所 放射光科学研究センター
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2643 FAX : 0791-58-2740
e-mail : inami@spring8.or.jp

構造ゲノム科学研究

理化学研究所におけるタンパク質の構造解析の取り組み

理化学研究所 播磨研究所
播磨研究推進部

1. ポストゲノム期の構造ゲノム科学研究

昨年6月、米国クリントン大統領は英国ブレア首相と共に、国際ヒトゲノム計画（HUGO）とセレーラ・ジェノミクス社がヒトゲノムの概要解読を終了したとの発表を行った。さらに今年2月には、“Nature”、“Science”に、それぞれ国際ヒトゲノム計画およびセレーラ社のゲノム解読に関する論文が掲載された。こうした中、世界的にはゲノムの中に含まれる遺伝情報の解明を目指すポストゲノム研究への関心が高まってきた。とくに、遺伝情報の産物であるタンパク質の構造と機能を解明することは、生命の営みを理解する上で重要なだけでなく、疾患の原因解明や診断・治療法の開発にも大いに期待されている。そのため、世界各地の大学・研究機関で大規模な構造ゲノム科学研究の計画が立案、着手されようとしており、製薬企業等においてもタンパク質の立体構造をもとにした医薬品の開発に本格的な取り組みがなされようとしている。

2. 世界における動向

昨年1月、OECDの政策委員会CSTP（Committee for Scientific and Technological Policy）において、構造ゲノム科学分野における国際協調について検討する提案がなされた。これを受け、昨年6月にイタリアのFlorenceにおいて行われたOECDグローバルサイエンスフォーラムの構造ゲノム科学ワークショップでは、各国政府が構造ゲノム科学に関心を持つ必要があることが指摘されたほか、研究者コミュニティの取り組みを補完するために政府間の協調が必要であることなどが合意された。

また、昨年4月に英国のHinxtonで行われた第1回国際構造ゲノム科学会議では、構造決定データの公表について、学術雑誌に掲載すると同時に公開することが合意された。また、構造決定の質を確保するための数値基準、解析対象タンパク質に関する解析進捗状況把握、解析データの登録などの技術的問題を検討するため、各課題ごとにタスクフォースが設

けられ、同年11月の横浜での構造ゲノム科学会議（ICSG2000）において、タスクフォースについての議論がなされた。

さらに、今年4月にバージニアにおいて第2回国際構造ゲノム科学会議が開催され、公的助成を受けた構造ゲノム科学プロジェクトでは構造決定完了後、そのデータをPDB（Protein Data Bank）に即時登録すること、データ公開まで最大6ヶ月の猶予期間を認めることが合意されるとともに、解析対象の重複を避けるために情報交換や解析の進捗状況を示すサイトを立ち上げることも合意がなされた。

以上のような国際協調の流れの中で、各国の構造ゲノム科学研究における取り組みも活発なものとなってきている。

アメリカでは、国立衛生研究所（NIH）の附属機関である国立総合医科学研究所（NIHGM）が、昨年9月より本格的かつ大規模なプロジェクトの可能性を探るためにパイロットプロジェクトをスタートさせ、7グループを認可して、10年間で10,000個のタンパク質を構造決定し、かつハイスループット解析の技術開発を促進する施策を開始した。今年はこの7グループに加え、新たに2～3のグループが認可される予定となっている。

またフランスでは、パスツール研究所において結核菌等の病原微生物のタンパク質構造解析を行うプロジェクト、IGBMC Illkirchにおいてヒトを中心とした真核生物を対象とした構造解析を行うプロジェクト、Universite Paris-Sudにおいて酵母のタンパク質構造解析を行うプロジェクトが、それぞれ公的資金を受けて進行中である。

ドイツでは、公的資金のもとに、ヒトタンパク質を対象にしたハイスループット解析技術の開発を行うプロジェクトが実施されている。

イギリスではウエルカム財団によるコンソーシアムが立ち上がり、大手製薬企業を巻き込んで研究を推進しようとしている。

3. 日本における動向

我が国は、ヒトゲノム解析における体制の立ち上げの遅れ等の理由から、解読の貢献度が6%という寂しい結果となっているが、タンパク質の構造解析は産業に直結するということもあり、ここ数年の間に世界に先駆けて構造ゲノム科学研究分野に対する支援施策を次々に立ち上げている。具体的には、文部科学省(旧文部省)は、平成12年度予算においてバイオサイエンス、ITに関連する特定の研究領域の機動的かつ効果的の推進を図るため、科学研究費補助金「特定領域研究C」の強化を行い、さらに平成13年度予算において文部科学省は「日本新生プラン」の特別枠により構造ゲノム科学研究分野の強化を図った。

さらに、経済産業省(旧通商産業省)等においても、表1のとおり様々な施策を実施し始めている。

一方、産業界においては、とくに製薬・化学業界で構造ゲノム科学研究に関わる取り組みが活発なものとなってきている。

その例として、日本製薬工業協会の募集による製薬業界22社の参加企業からなるタンパク質構造解析コンソーシアムは、本年度末までにSPring-8に専用ビームライン(BL32B2:創薬産業ビームライン)を建設し、創薬の研究開発を目指そうとしている。(本件については、本誌Vol.6 No.3(2001)207に計画の詳細が記載)

4. 理化学研究所の取り組み

理化学研究所は、タンパク質構造生物学的な研究を既に各研究室において個別に行っていたが、1990年後半のポストゲノムという世界的な潮流を先取りしたプロジェクトとして1997年から「タンパク質基本構造解明プロジェクト」(現横浜研究所ゲノム科学総合研究センター:横山プロジェクトディレクター)及び「ストラクチュロームプロジェクト」(播磨研究所ストラクチュロームプロジェクト:倉光チームリーダー)を発足させ、全所的な取り組みを始めた。

1998年10月に開所した横浜研究所ゲノム科学総合研究センターでは、世界最高規模のNMR(Nuclear Magnetic Resonance)を40台設置し、タンパク質の立体構造解析及び機能研究を行い、一方播磨研究所ではNMRによる解析が困難なタンパク質(例えば30Kdaを超えるタンパク質)について、SPring-8を用いたX線結晶解析手法により立体構造解析及び機能研究を行う。

ポストゲノムという国際的な研究開発競争の中で、本年4月1日よりタンパク質の大量高速構造解析を目指すハイスループットファクトリー(宮野ファクトリー長)を播磨研究所に発足させた。このハイスループットファクトリーでは、多種類のタンパク質の結晶化を行うために、横浜研究所のパイロットスクリーニングで開発した発現条件を導入して、Se-Metラベルタンパク質を大量発現し精製、結晶化条件の探索、結晶スクリーニング、結晶化を行う

表1 各省庁における構造ゲノム科学関連の取り組み

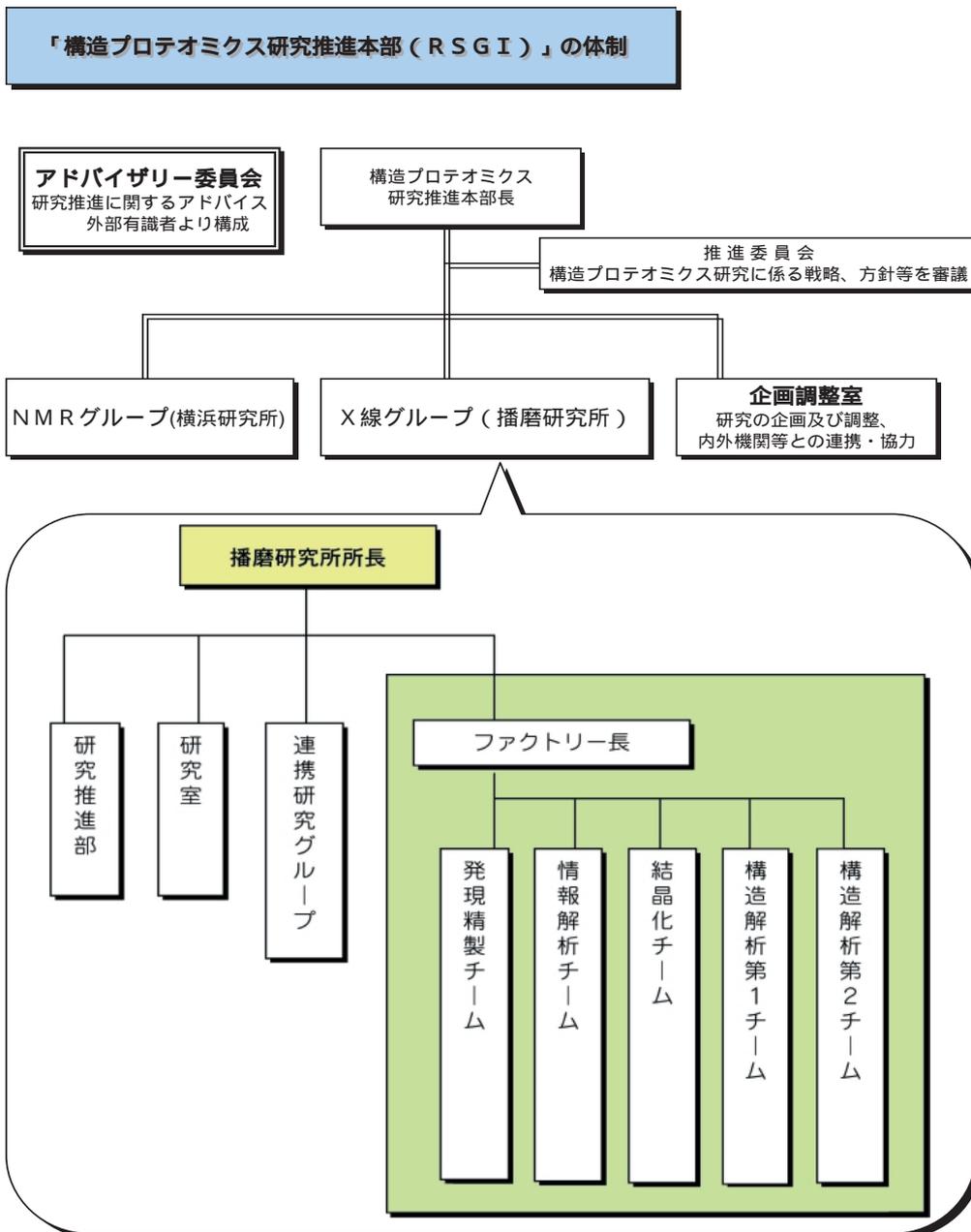
省 庁	施 策	内 容
文部科学省(旧科技庁分)	核磁気共鳴(NMR)装置およびX線を用いたタンパク質の構造解析 戦略的基礎研究推進事業・研究領域「ゲノムの機能と構造」	理化学研究所の横浜研究所および播磨研究所において5年間にタンパク質3,000個の構造を解明する 科学技術振興事業団の戦略的基礎研究推進事業において、研究領域「ゲノムの機能と構造」を設定し、当該分野における我が国の基礎研究の抜本的強化を図る
文部科学省(旧文部省分)	科学研究費補助金「特定領域研究C」の拡充	バイオサイエンス、ITに関連する特定の研究領域の機動的かつ効果的の推進を図る
経済産業省	(社)バイオ産業情報化コンソーシアム(JBiC)の発足 新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)	1. バイオインフォマティクスを活用したタンパク質の解析、遺伝子の個人差(SNPs)の解析 2. バイオインフォマティクスの開発 3. 内外の各分野で産み出されたバイオ研究の成果に関するデータを一元的に入手し得る統合データベースの構築 4. 上記1、2の業務を通じてバイオインフォマティクスの人材養成 1. ヒト完全長cDNA等のクローンを利用したタンパク質の機能解析 2. 膜タンパク質や複合体の構造解析、分子間相互作用の解析

とともに、これらの過程を限りなく効率化（ハイスループット化）することを目指した自動結晶化ロボット等関連機器の開発を進めて行く。また大量に作成したタンパク質結晶の構造解析を行う構造ゲノム専用ビームライン（偏向電磁石ビームライン）2本は、既設の構造生物学ビームライン（BL45XU）と同様に、精度の高い回折データを短時間のX線照射で取得できるように、多波長異常分散法（MAD：Multiwavelength Anomalous Diffraction）に特化した仕様としており、さらに実験ステーションにおいても自動結晶測定装置、大型高速IP（Imaging Plate）やCCD X線検出器の開発設置等ハ

イスループット化を図る計画である。

ハイスループットファクトリー専用建物及び構造ゲノム専用ビームライン（BL26B1,B2）は、本年度末には完成する予定であり、これら施設・設備の完成とともに本格的にタンパク質の大量高速解析を開始する。

また、播磨研究所及び横浜研究所ゲノム科学総合研究センターに係る構造ゲノム科学研究を円滑かつ効率的に行うため、構造プロテオミクス研究推進本部（RSGI：RIKEN Structural Genomics / Proteomics Initiative）を平成13年4月1日に設置し、構造ゲノム科学研究の総合的な取り組みを一本化した。



構造ゲノム科学研究は熾烈な国際競争となりつつあり、その大勢はこの4～5年で決まってくるものと推測される。

そのため、播磨研究所では、構造ゲノム科学研究について産業界・大学・研究機関等とも積極的に連携を図りつつ推進して行く。

理化学研究所 播磨研究所 播磨研究推進部
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0900 FAX : 0791-58-0800

エアリー会議：第2回構造ゲノム国際会議 そして播磨ワークショップ

理化学研究所 播磨研究所
宮野 雅司、熊坂 崇

はじめに

4月初旬のバージニアは雨模様のしっとりした穏やかな気候であった。アメリカ田園風景の典型ともいう広々としたきれいに刈り込んだ芝と所々にあるまばらなまだ芽吹きはじめた林が点在する起伏に富んだなだらかな丘陵の中にNIHのエアリーセンター（Airlie Center）はある。私のなじみのあるアメリカは、いつも乾いたサニーサイド、それとはうってかわったウェットな風景（写真）。

到着した空港で初めから予約したはずのシャトルがいっこうに現れず、適当にタクシーに分乗してエアリーセンターに向かうというなかで日本からの一行はやや緊張した空気の中で到着した。ここでの穏やかな、そしてリス、小ウサギが見え隠れするアメリカ中産階級がまさに理想とする、そしてアンドリ

ュー・ワイエスがその画面に凝集させてきたそのままの世界を感じさせるものであった。その小規模の会議場も含めて、それぞれが宿泊するコテージ風の建物はすっかり改装しているものの、もともとこのあたりの農場の建物をそのまま改装したか、移築したものようだ。実際、屋根の葺き替えをしている改装中のコテージもあった。ここは寝食をともにして議論するゴードン・カンファレンスの会場のひとつになっている。

一方、ここSPring-8キャンパスで開催された、エアリー会議と全く対照的な構造ゲノム科学の現状を議論した播磨ワークショップでは、具体的な科学的・技術的な中身について活発に意見が交わされた。構造ゲノム科学理解の一助として、囲み記事とした^[1]。



写真 米国・バージニア州エアリーセンター（左上）、会議場の入り口（右）、会場でのスナップ（左下）、右からT. Terwilliger、横山茂之、Min Park、筆者の一人（宮野）

日本の背景

エアリー会議への、日本からの参加者が緊張していたのは、単にシャトルがこないせいばかりではなかった。会議の合意書のドラフトが第1回の会議の資金援助したNIGMS/NIHそしてウェルカムトラスト (Wellcome Trust) に続く、第3回の会議の援助機関として今回の会議を積極的に支援してきた文部科学省での事前打ち合わせの後のエアリー会議開催の直前に回覧されたからでもあった。それには、第1回の国際構造ゲノム科学会議とっている英国サンガーセンターのあるヒンクストン (Hinxton) で開かれた会議での合意に基づく、国際的協調のフレームである構造決定後の即時公開の原則が国際的合意としては困難であるという状況下、時宜を得た座標データの公表とは「3週間以内の公表である」と明記されていたからである。

ヒト全ゲノム概略の決定で日本からの寄与がわずか6%だけであったことの原因が体制整備のもたつきからという反省が、ポストゲノムの次の主要なプロジェクトである構造ゲノム科学ではなんとしてもイニシアティブを取らなければならないという科学政策目標を掲げることが必要であると強く意識されてきたからである。わずか3年前の1998年に構造ゲノム科学 (Structural Genomics) が提唱され、次世代の重要な課題であるとして国際的協調の枠組みの中で継続的公的支援のもとで強力に押し進めようという機運が急速に高まり、ヒトゲノム配列決定の国際協調の時と同様、“そんなできもしない金食い虫のプロジェクトはやっと普及しはじめた構造生物の肝心の力を削いでしまうだけだ”というたぐいの批判があちこちででてきたものの、構造ゲノム科学というものの国際的フレームづくりがこの2年間、科学的な基礎としての議論が積み重ねられて、より広い視野での位置づけと、具体的現状認識とその課題が国際的な会議の中で共有されてきた。特に構造ゲノム科学の科学的な広がり最初の国際会議が横浜で西村善行らによってICSG2000そして播磨SPring-8キャンパスでこのサテライトミーティングとしてHarima Workshopがタンパク質のX線結晶構造解析のハイスループット技術をテーマに関かれ(囲み記事参照)、対照的な具体的科学・技術論の議論として成功裏のうちに行われた。

構造ゲノム科学の分野では、日本は幸いにして、理研・横浜GSCの横山茂之のタンパク質構造エンサイクロペディアプロジェクト、理研・播磨研究所で

は倉光成紀による「高度好熱菌・丸ごと1匹」の構造生物部分として“ストラクチュローム・プロジェクト”がすでに世界に先行してはじまっており、出足においてアメリカ合衆国をふくめて国際的に頭ひとつ抜きでいた。その上、タンパク質生産に必須な全長cDNA技術も松原謙一らのグループが世界で最も早く手をつけてきたこともあり、ひとつの成果として理研の林崎良英によるマウス全長cDNAクローンライブラリーの第1歩がFAMTOMクローンとして公表されるなど、タンパク質研究をゲノムベースで行う強い基盤が存在している。その上、すでにふれたプロジェクトをベースに「理研構造プロミオクス推進研究」として、横浜GSC・タンパク質グループとSPring-8のハイスループットファクトリーとしてスタートしている。日本では、それ以外の構造ゲノム科学プロジェクトもすではじまろうとしている(木田光春による本誌別稿参照。ヒトゲノムのこのあたりの事情については、中心的当事者である榊 佳之による「ヒトゲノム」^[2](岩波新書)がこの分野の最新の情報を含み、ヒトゲノム理解としてはもちろん、この国際的プロジェクトについて日本の立場から思い入れをこめた読み物としても軽快に読めて大変役立つ)。

エアリー会議

これを書いている6月16日にこのときの最終合意文書(エアリー合意)が届いたばかりである。日本の政府として今回の会議には関係各位の努力でことさら熱が入っていたことは、冒頭の文章でもおわかりいただけるかもしれない。このエアリー会議は、米国NIGMS/NIH、ウェルカム・トラストとともにRIKEN/MEXTとして会議を全面的に支援したことである。この意気込みは、すでに述べたように坂田審議官が自ら参加して、日本で事前会議を行い、実際のエアリー会議の冒頭で構造ゲノム科学のファンディング・エージェンシーのひとつとして展望を述べた。この中で、資金提供はするが同時に産業利用を目指した権利化を視野に入れるので今の特許システムの中ではタンパク質の原子座標データの即時公開はできないと明言した。一方、ウェルカム・トラストが基本姿勢を変え、最終的にすべての座標データは公表するが、一部のターゲットはこの国際的枠組みからはずし、その進行状況は明らかにすることはしないと明言した。日本として国際的な科学政策会議において明確に強く主張して、その線に沿って

合意したという極めて珍しい会議といえるかもしれない。これは、すでにふれたヒトゲノム全配列決定において、歯がゆい思いを強く抱いてきた和田昭允、榊 佳之らの経験と期待によるところが大きい。そしてその合意内容は会議に参加した20人ほどの日本人の中のひとり大牟田透記者によって会議終了直後の日曜日の朝日新聞1面トップ記事として、「「ゲノム創薬」開発のカギ タンパク質研究の輪」という見出し記事として報道され、この記事の扱いはNIGMSなどの会議参加者などからも驚きとともに好意的な反応があった。

このエアリー会議の特徴は、タンパク質構造がゲノム配列よりさらに直接産業化、特に高齢化を迎える中での医薬品開発と深く関わってくるという共通の認識のもと、アメリカ合衆国と日本、ヨーロッパなどとの根本的特許システムと特許化の要件基準の大きな違いがDNA配列の知的所有権に関する不協和音と大きな議論が生じた反省から、タンパク質立体構造の特許権利化を視野に入れた知的所有権が大きな議論の中心のひとつであったことだ。この点は、2000年6月フィレンツェで開かれたOECDグローバルサイエンスフォーラムの構造ゲノム科学ワークショップでこの問題点が共有された。

もう一つは、ヒンクストン合意での、タンパク質立体構造決定後、原子座標即時公開(immediate release)を決めたことである。これが、冒頭で触れたように、今回の会議前の合意ドラフトでは時宜を得た公開(timely release)となり、具体的に3週間以内となっていた。

エアリー合意^[3]

議論の経緯はともかく、この内容は「構造ゲノム科学」として研究する上での国際的協調のフレームの第一歩となる文書であるので簡単に紹介する。まず、その導入をそのまま引用翻訳する。

ゲノム配列研究の成功とタンパク質構造決定のいくつかの大きな方法論的進歩は構造生物コミュニティがタンパク質構造空間上へ大規模なマッピングを提案できるに至った。基礎にした構造ゲノム科学の国際的推進は、タンパク質、RNAなど自然界に存在するすべての生体巨大分子の構造の多様性を代表する3次元構造の発見、分析をめざしその成果の普及を目指す。こうした完全な知識は生物学、農学、医薬の根本的理解とともにその応用に役に立つ。3

次元構造は合理的薬剤デザイン(RDD)そしてまた化学、バイオテクノロジー分野での触媒の進歩になくしてはならない。構造情報の広範な集積はそれぞれの個々の構造で得られる情報をはるかに越えた価値ある生物的情報を提供する。

これが成就する好機は関連する数種類のキーテクノロジーの劇的な発展により可能となる。これらは、放射光施設、高磁場NMR装置、MAD法による位相決定、ハイスループット化された遺伝子クローニングとそれによる組み替え体によるタンパク質発現、ゲノム配列プロジェクトからの情報の洪水、タンパク質フォールドのバイオインフォマティクス的方法、タンパク質のホモロジーモデル構築、そして立体構造による機能予測が含まれる。

以下に、この知識の地平の拡大に関わる課題を概観する。汎ゲノムスケールでの生命体の巨大分子構造の機能解析の国際的な努力において、公的及び私的機関での幅広い調和した協力関係を推進することを目的とする(筆者談)。

エアリー合意のうち科学的合意を簡単にまとめてみると、

- (1) すべてのこの枠組みで決定された構造と関連情報は、公的私的を問わず科学的目的の研究には世界中の誰もが自由に入手して利用できる様にする。
- (2) タンパク質構造決定を数のためにその質を犠牲にすることがあってはならない。
- (3) 膜タンパク質、タンパク複合体など困難な挑戦的対象も含まれる。

産業利用とも強く関連するので産業界の支援と関与が重要であり、公的構造ゲノム科学プロジェクトは構造ゲノム科学の目的を達成するために積極的に産業界でのパートナーを捜すべきであるとし、そのためにはその保障をする知的財産権の確保つまり特許化は重要であるとした。特許の有用性を強化するための努力を勧め、明確な産業上の有用性が主張できないようなタンパク質立体構造のみでの特許化に懸念を表明した。そして、特許化を認め、私企業で決定したタンパク質立体構造も公表を期待している。

平たくまとめれば、ゲノムベースの構造生物そのものである。重要な点は、より早くより簡単につまりはより安くタンパク質の立体構造を決められるよ

うにしましょう、そのための技術開発ファシリティー整備を積極的に協調・共同して進めましょう。20種のバラエティに富んだアミノ酸がつながったタンパク質はひとつひとつがあまりにも違うので、よく似たものの4種類だけからなるDNA配列決定と同様にはいかならないのは明らかなので国際的な継続的な支援が必要です。お金もかかるのでこの分野から産業上のメリットを受けるところは協力してください。意味のある権利化については否定しません。

知的財産権(IPR)と座標公開のタイミングについて

特許システムが調和していない中で、座標の即時公開は問題があるとして議論が進んできた中で、すでにふれたように原子座標の公的データベースへの寄託と公開の時期が議論の中心となった。

結論はすでに先の新聞記事にもなっているとおり、公的資金によって決定されたタンパク質の構造については、決定後すぐに必要なデータとともにPDB(Protein Data Bank)に原子座標の寄託をすることと、そして論文を出した後時宜を得た公開をする。必要なものについてはさらに検討をして追加実験、権利化などをした後に最大6ヶ月までのうちに公開することが決まった。構造決定はもっとも競争的なジャーナルに耐え得るだけの質を確保すべきで、構造解析が完了したという決定は研究者自身が決める。将来的にはコンピューターで自動的に判断できるようにするとしてそのタスクフォースがある。そして、普通の構造決定はできうる限りの構造解析をした後、十分な生物学的意味も含めた審査付きの*Acta Crystallogr. C*のような電子ジャーナルに短報(short report)として投稿することを勧めるとともに、それ以外のジャーナルに投稿することはもちろん可能であるとしている。

そして、タンパク質の立体構造の特許化については、基本的には認める方向であるがあくまでも限定的なもので、産業上の有用性が明確化されない立体構造だけの特許化については懸念が表明されたように、こうしたプロジェクトでの権利化を含む知的財産権の問題は、アフリカ諸国にとって高価なエイズ治療薬の物質特許問題のような国際的倫理問題ばかりでなく、最近の理研・CCFの問題などのように自由な情報・試料交換は認められないなど研究自体を妨げうる事態が生じつつあるなどますます困難な問題を生じさせることは明らかである。ゲノム科学、構造ゲノム科学のような過去の生物学的研究とは明

らかに違うアプローチをする研究手法に対する根強い不信と不満は一朝一夕には解消されないだろうが、こうしたプロジェクトでの知的財産権の扱いはますます重要になるとともに関係各方面の幅広く粘り強い国際的協調への努力が求められている。

NIGMS/NIHの7つのパイロットプロジェクト^[4]のうちもっとも国際的な体制ができている結核菌プロジェクトのように、最初から特許化を参加者に放棄させているプロジェクトもあり、今回のエアリー合意の底流はヒンクストンで決まったとおりであり、その結果としてのタンパク質の立体構造を含む重要な公共財としての研究リソースをいかに扱うか、もう一度考えてみる必要がある。

今後の国際的フレームづくり

構造ゲノム科学のためにプロトコル、ソフトウェアを中心とした開発途上の技術情報の開かれた交換ができるようにすること、さらにはクローン、タンパク質などの試料の自由な交換が可能になるような体制を取ることが決められ、これを実行するための国際的組織を作るために、合衆国のTom Terwilliger(LAL, U.S.A.)とUdo Heinemann(Protein Structure Factory, ドイツ)とともに日本から横山茂之の3人が選ばれ具体的な体制を策定して、ドイツのベルリンで2002年10月に第3回が開かれることになった。ここで合意された国際的合意を実現するための多くの残された個々の具体的課題については、5つのタスクフォースが継続してレポートを次の会議に向けてまとめることになっている。

おわりに

エアリー合意に達するまでの議論の経緯に深くはふれなかったが、参加人数150人ほどの会議で合衆国から100人近い参加者がある中で、構造決定後座標公開まで3週間というのが現実的でないということ、また最終的決定は民主的手続き、つまり多数決という中でドラフトから最終合意に達するまでの主催側、参加者一人一人の議論と努力の結果であることは事実である。また、構造ゲノム科学においてタンパク質立体構造決定がまだまだそのものとして研究対象であり、囲み記事あるとおり多くの努力がそれぞれの場所と立場でなされているが、現在最終的目的である自動的な構造決定までの道のりは長く険しい。これを推進するためには単純な自動化・ロボット化ではなく、学術論文として価値の高い多くの

優れた研究者の創意と工夫に富んだ研究が必須であるとの思いが多く、両方の参加当事者たちにあることを感じた。このことが、現状での構造ゲノム科学で単純な数の議論より、国内はもちろんより広範な国際的共同研究体制のフレームづくりという体制づくりと同時に、決定した構造の質の確保と、たとえ困難であるとしても重要なタンパク質の構造解析を進める必要がある。

参考文献

[1] 横山茂之企画・編集：特集、ポストシーケンズ時代を担う構造ゲノム科学入門 - タンパク質

の構造・機能解析から創薬応用まで 実験医学 6 (2001) 930-967.

[2] 榊 佳之：「ヒトゲノム - 解読から応用・人間理解へ」(岩波書店、2001)。

[3] <http://www.nigms.nih.gov/funding/psi.html> (エアリー合意文書などの関連の情報が入手可能)

[4] <http://pdb.protein.osaka-u.ac.jp/pdb/strucgen.html> (現在の構造ゲノム科学のプロジェクト、関連ベンチャーなどの情報が入手できる)

ICSG2000サテライト・播磨ワークショップ

- タンパク質結晶構造解析ハイスループット化技術 -

本会議は2000年11月2～5日に横浜で行われたICSG2000 (International Conference on Structural Genomics 2000) のサテライトミーティングとして、7、8日にSPring-8の普及棟・大会議室で催された。その題目は、「Harima Workshop on Implementation for High-throughput Structure Determination by Protein Crystallography - Present Status and Future Goal -」である。構造ゲノム科学の広範な内容をカバーしたICSG2000本会議に対して、このワークショップでは、構造ゲノム科学の主要な技術であるタンパク質結晶構造解析における最近の状況を展望し、実質的な議論を目的とした。プログラムとアブストラクトはICSG2000のホームページで公開されている (<http://icsg2000.riken.go.jp/spring-8.html>)。

講演者には、構造ゲノム科学プロジェクトを推進している大学など公的研究機関のほか、結晶解析機器・ソフトウェアメーカー、ベンチャー企業からも名を連ねた。当日の参加者は、招待講演者23名を含む109名で、うち海外からの参加が32名、企業からの参加が33名あった。

初日は放射光とデータ収集・処理の自動化に関する4つのセッションで発表が行われた。若槻壮一(PF/KEK)は、高エネルギー加速器研究機構における構造生物学センターの構想を説明し、ARリングでのビームライン建設にも触れた。八木直人(JASRI)はSPring-8における構造生物学関連ビームライン(特に共同利用ビームライン)の建設運用状況について報告し、氏の進めているBL40XUハイフラックスビームラインの特徴とそのターゲットについて説明した。

ビームラインの自動化は、現在の人手を介したデータ収集での非効率を改善する目的がある。A. Joachimiak (APS/ANL)はAPSのStructural Biology Center (SBC)の現状について報告した。APSの高輝度ビームとCCD検出器の組み合わせで、迅速なデータ収集が可能になっていることを示し、順調に成果が得られていることを印象付けた。P. Kuhn (SSRL)はビームラインの制御ソフトウェアBLU-ICEを中心に説明した。GUIから低レベルの機器制御部分まで階層的なコーディングによって、経験の少ないユーザーも直感的に使えるソフトウェアに仕上がっている。ただし導入コストがやや高い。S. S. Hasnain (Daresbury)はNorth West Structure Genomic Centre U.K.の構想について述べた。医療に貢献することを中心的な目標に据え、Daresburyの放射光との連携でMAD法による迅速解析を目指す。J. P. Rose (U. Georgia)は、APSのSER-CATで行われている試みを紹介した。試料の自動マウントロボットなどを導入し従来のスループットの5倍の高速化を目指している。

C. Nielsen (Area Detector Systems Co.)は欠席のR. Hamlinの代理として、同社のCCD検出器システムについて述べた。山本雅貴(理研)は、開発中の高速イメージングプレート(IP)検出器について述べた。新しいIP装置は光学系の改良により、従来の5倍の読み出し速度を実現した。その有効性をSPring-8での使用例を挙げて説明した。T. Earnest (LBNL)は、ALSで開発が進められている自動化の進捗について報告した。ユーザーはCCD画像をコンピュータ上で見ながら結晶のセンタリングができるようになっている。しかし、画像を解析して全自動で行うには更に開発が必要であるようだ。B.-C. Wang (U. Georgia)は、単一波長での異常分散効果により構造解析を行うSingle Anomalous Scattering Method (SAS)による解析の可能性と、その効率の高さを指摘した。既に、氏らはこの手法に基づき解析を成功させている。先にJ. Roseによって示された人手を介さないビームライン操作による効率化を図るとともに、ビームラインでのデータ収集時間を低減させる効果を狙っている。

高輝度放射光ビームラインでは短時間に大量の回折像データが吐き出されるが、このデータ処理システムの自動化もスループットに深くかかわってくる。W. Minor (U. Virginia)はDENZOから自動化に向けた開発版であるHKL2000システムの優位性を示した。ソフトの内容については後述する。C. NielsenはADSCの検出器を用いた自

動データ収集と処理のシステムについて述べた。急遽講演が決まったJ. D. Ferrara (MSC) は、現在開発中の完成度の高い自動結晶マウントシステムについて発表して、構造ゲノムの技術開発の広がりを印象づけた。

2日目は、G. Bricogne (MRC/LMB) により、最尤法を用いた位相決定についての詳細な解説がなされた。その目的で開発されたプログラムSHARPは、現在最も厳密な位相計算を行うものとして高い評価を受けている。得られる尤度関数は2次元での分布を持つが、現在はHendrickson-Lattman係数に情報を落としてデータを出力している点など、今後の展開についても説明があった。T. Terwilliger (LANL) は、回折強度データから同形置換法による位相決定を自動で行うSOLVEについて解説したほか、新たに開発中の溶媒平滑化による位相改良ソフトRESOLVEの原理について説明した。溶媒領域の弁別にベイズ理論を導入し、曖昧な電子密度からでも位相の改良が期待できる。J. Holton (UC, Berkeley) はCCP4など既存のソフトウェアを簡便に使えるようなエキスパートシステムElvesについて説明した。詳細は後述する。

C. Ogata (BNL) はMAD法のメッカとして君臨してきたBNLのビームラインでの展開と実際について触れると共に、異常分散効果の最適化と効果的な核種の選択について述べた。Z.-J. Liu (U. Georgia) はSingle-wavelength Anomalous Scattering (SAS) による位相決定の実際について触れた。複数波長でのデータ収集が不要になる分の効率化と合わせて、位相改良法の組み合わせでデータの少なさをカバーできることを実例を挙げて示した。中川 敦 (阪大) は多くのMADやSADによる自らの解析の事例について触れ、迅速構造解析における異常分散効果の意味について再確認した。

D. E. McRee (Scripps/Syrrix) は氏が開発を続けている統合結晶構造解析ソフトXtalViewの現状と今後の展開について触れた。他の解析ソフトとの連携やBLU-ICEによるデータ収集と同時進行で解析を進めていく。T. Oldfield (MSI, UK) は、電子密度図から分子モデルを自動で構築するソフトウェアの開発について説明した。同社のX-POWERFITは、中分解能以下でのモデル構築を助ける。A. Perrakis (EMBL) は自動モデル構築精密化ソフトARP/wARPの開発を紹介した。2 を超える分解能では多くの実績を持つが、これを3 程度でも実行可能なように拡張をすすめている。

川端 猛 (遺伝研) はマルコフ過程モデルを使って、タンパク質構造の比較を行う仕事を行った。

U. Müller (The Protein Structure Factory) は急遽の講演であったが、ドイツ国内の構造ゲノムの取り組みを述べた。続けて構造ゲノム科学への企業としての取り組みについて、H. Jhoti (Astex)、J. Newmann (Structural GenomiX)、R. Stevens (Syrrix/Scripps) から紹介があった。特にSyrrixの微小培養装置などのシステムは印象的であった。

最後に、今回のようなワークショップの継続的開催が閉会の挨拶のなかで確認され、T. Terwilliger, S. Hasnain両氏が協力して次の開催を約束して閉会することができた。

また、夕食後にソフトウェアデモンストレーションの時間をとり、ElvesとHKL2000の2つのソフトウェアについて開発者の実演による説明があった。ElvesはJ. Holtonによって開発されたインタラクティブなエキスパートシステムである。既存のソフトウェアを利用して、回折処理やスケーリング、重原子位置決定、位相計算などを連続して行うことができる。解析の過程で適切なパラメータや指示を与えてくれるため、経験の少ないユーザーにも使いやすく、C-shellで書かれているため計算機の機種依存性も少ない(必要なデータを切り出すのに使うawkの種類によっては厄介な問題もあるが)。HKL2000は結晶回折像から回折強度を求めるDENZOの改良版に使いやすいGUIを追加したソフトウェアである。W. Minorは、さまざまなデータを用いてその有効性を示した。特に、CCD検出器の補正前のデータをそのまま取りこみ処理していくことで、データ収集時の画像補正に係るオーバーヘッドを低減させられることを示した。

会議を通して、実現している技術を確認し、今後の技術開発について活発な議論がなされた。その意味でも、今回のワークショップは国際協力や企業協力といった新たな科学研究の枠組みとしての構造ゲノム科学の一側面を明らかにしたように思われる。また、この会議では対象にしなかった蛋白質の発現精製、結晶化のスケールアップと自動化についても重要性が指摘され、自動化ロボットの開発を進めているグループの報告からもハイスループット化の鍵の一つであるとの認識が得られた。

すでに理研播磨研究所でも、理研構造ゲノミクス・イニシアチブ(RSGI <http://rsgi.riken.go.jp/>)の一環としてハイスループットファクトリーが本年4月よりスタートしている。この会議は参加者の過半数を占めたSPRING-8サイトの研究者にとっても、意識向上と動機付けの意味があったのではないだろうか。

開催メンバーとして、この会議を幸いにして成功裡に終えることができたことを、スタッフやご参加いただいた方々を始めとする多くの方々に深く感謝いたします。

宮野 雅司 MIYANO Masashi

理化学研究所 播磨研究所
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2815 FAX : 0791-58-2816
e-mail : miyano@spring8.or.jp

熊坂 崇 KUMASAKA Takashi

理化学研究所 播磨研究所
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2815 FAX : 0791-58-2816
e-mail : kumasaka@postman.riken.go.jp

理論研究会ワークショップ

「放射光物性理論の現状と展望」報告

東京大学 物性研究所
小谷 章雄

SPring-8理論研究会ワークショップ「放射光物性理論の現状と展望」は本年6月5日(火)、6日(水)の両日、SPring-8普及棟大講義室において開催され、約50名の参加者による熱心な研究発表と討論が行われた。

「理論研究会グループ」は、今回の利用者懇談会会則(細則)の改定により、従来の「理論サブグループ」を継承したもので、代表者・小谷章雄、副代表者・馬越健次、グループメンバー43名で構成されている。理論サブグループは、SPring-8における実験研究を支援することを目的として、菅野暁先生らのご尽力により、1998年に結成された。サブグループ発足の経緯の詳細については(小谷章雄:利用者懇談会新発足「理論サブグループ」の紹介、利用者情報Vol.3, No.4, p.39)を参照されたい。それ以来、1998年12月の「第1回理論サブグループワークショップ」に始まり、1999年10月と2000年5月には、サブグループ横断ワークショップとして、「磁性研究ワークショップ」と「放射光と表面・界面の研究ワークショップ」を開催し、放射光物性研究における理論の役割を追求し、理論・実験間の協力を推進してきた。幸いにも、その間、理論研究の重要さは広く認められるところとなり、また実験家と理論家間の共同研究も徐々に盛んになり、その成果が実をむすびつつあるとともに、今後ますます発展することが期待されている。

今回のワークショップでは、このような状況を踏まえ、SPring-8における実験との協力を軸とし、放射光物性理論の現状を見据えて今後の発展を展望することを中心テーマとした。ワークショップには、SPring-8で活躍している実験家として、水木、小林、大門、水牧、河村の5氏を招いて最近の研究成果を講演していただいた。われわれの招待に快く応じて、有意義な講演をしてくださった5氏に厚くお礼を申

上げたい。

その他の理論の研究発表も殆どが具体的な実験との関係を意識したものであり、また、講演の中に今後の展望を必ず含めることなど、ワークショップの意図が汲み取られていて、極めて有意義であった。

ワークショップのプログラムは以下に示す通りである。

6月5日(火)

Session 1

はじめに

小谷 章雄(東大物性研)

半導体及び半導体量子閉じこめ構造におけるSRを利用した時間分解分光実験:内殻励起時間分解フォトルミネセンス、コインシデンス分光、SR-レーザー同時照射

小林 啓介(JASRI)

光分散ギャップ中の光学活性準位:有限系vs.無限系

井川 智恵(阪大基礎工)

ペロブスカイト酸化物における電荷不均化、軌道励起の研究

水木 純一郎(原研)

Session 2

YTiO₃とYVO₃における共鳴X線散乱への結晶構造の影響

高橋 学(群馬大工)

硬X線吸収・発光分光の磁気円二色性に関する最近の研究

河村 直己(JASRI)

希土類化合物のL吸収端における磁気円二色性

原田 勲(岡山大理)

共鳴X線発光における垂直配置磁気円二色性
福井 啓二 (東大物性研)

小谷 章雄 KOTANI Akio
東京大学 物性研究所
〒277-8581 千葉県柏市柏の葉5-1-5
TEL・FAX: 0471-36-3260
e-mail: kotani@issp.u-tokyo.ac.jp

Session 3

SX領域におけるスピネルフェライトの2p-MCD
水牧 仁一朗 (JASRI)

Ce化合物における共鳴X線発光スペクトル
中沢 誠 (JASRI)

CeB₆の四重極秩序相での共鳴X線散乱
五十嵐 潤一 (群馬大工)

銅酸化物の酸素サイトにおける共鳴X線発光スペク
トル 岡田 耕三 (岡山大理)

6月6日(水)

Session 4

層状マンガナイトの磁気コンプトンプロファイル
宮木 智 (姫工大理)

第一原理計算による新機能性半導体のマテリアルデ
ザインと物質創製 吉田 博 (阪大産研)

相固体酸素のスピンと結晶構造
野澤 和生 (姫工大理/JASRI)

擬一次元Ni - Br錯体の可視光吸収と角度分解光電
子スペクトルへの統一的理論
富田 憲一 (物構研)

Session 5

円偏光光電子回折と立体原子顕微鏡
大門 寛 (奈良先端大)

金属表面局在電子状態の時間分解二光子光電子スペ
クトル 坂上 護 (理研)

内殻励起による半導体の電子励起原子移動の量子シ
ミュレーション 中山 博幸 (JASRI)

おわりに 馬越 健次 (姫工大理/JASRI)

利用者懇談会から

SPring-8利用者懇談会 会長
名古屋大学大学院 工学研究科
坂田 誠

私とSPring-8およびSPring-8利用者懇談会との付き合いは、それぞれの前身である「共同チーム」あるいは「次世代大型X線光源」の頃からの15年近くになります。ほとんど、一番古くからのお付き合いと言って良いのではないかと考えております。その意味では、SPring-8とは浅からぬ因縁と個人的には思って来ましたが、もともとの地声の大きさと、このような長い付き合いのせいも、本年4月よりSPring-8利用者懇談会の会長の重職を引き継ぐ事になりました。松井前会長、菊田前々会長によって順調に発展を遂げてきたSPring-8利用者懇談会を、私のようなそっかしい人間が引き受けて良いものかと言う思いは有りましたが、これまでお世話になった幾分かでも恩返しになればと思い、引き受けました。これを機会に、最近のSPring-8利用者懇談会の動向と私の個人的なSPring-8に対する思いを書いてみたいと思います。

SPring-8利用者懇談会の動向に関しては、松井前会長が本誌に、これまでのSPring-8利用者懇談会の活動ならびにその当時のSPring-8利用者懇談会の状況を書かれているので、その後の動きを中心に書いてみたいと思います。まだ、幾らも時間が経っていないのですが、色々と変化もありましたので、それについて書きます。松井前会長の記事も、是非、お読み下さい。

まず、第1は、会長交代に伴い幹事が代わりました。新幹事の名前は、利用者懇談会のホームページを見て下さい (http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/riyou/; SPring-8のホームページの「利用者・研究者のページ」からリンクされています)。SPring-8利用者懇談会に関して、ご意見のある方は、会長若しくは幹事に是非お知らせ下さい。今回の交代は任期満了に伴うもので、基本的なSPring-8利用者懇談会の活動は、引き続き継承

して行きたいと考えております。もちろん、ビームラインの建設状況、財政状況などSPring-8あるいはSPring-8利用者懇談会を取り巻く環境は、どんどん変わって行くので、それには十分対処したいと考えております。新幹事は、私も含めて総勢13名で、1300名を超えるユーザーグループの舵取りをさせて頂くことになりました。(SPring-8利用者懇談会の会員数は、2001年4月10日現在、1338名です。) SPring-8利用者懇談会と言うのは、SPring-8が無ければ成り立たないわけで、施設側ならびに他の多くの方々のご支援をお願いしたいと考えております。

既に、新幹事は、拡大世話人会の開催、SPring-8シンポジウムの企画、ビームライン・サブグループ(BL-SG)活動およびSPring-8利用研究会(研究会)活動における財政支援のガイドラインの作成など多岐にわたる活動を開始しております。BL-SGおよび研究会に関しては後述します。ここに例に挙げたSPring-8シンポジウムは、ご承知のように毎年1回開催される、施設側の最新の情報ならびに利用研究の情報が集まる大変重要な会合になっておりますが、シンポジウムにおける研究発表だけでなく、企画・運営も含めてSPring-8利用者懇談会は積極的な協力体制を取っております。今後、JASRIと共催で毎年開催している「SPring-8利用技術に関するワークショップ」などにも積極的に関わって行くつもりです。

第2に述べたい事は、SG体制の見直し作業の完了と新SG(ビームライン・サブグループの省略形としてBL-SGと呼ぶことにする。)ならびにSPring-8利用研究会(単に、「研究会」と呼ぶ事もある。)の発足です。この様な新体制への移行は、松井前会長の下で行われたものですが、現在は既に新体制下でSPring-8利用者懇談会が運営されています。この結果、SPring-8利用者懇談会は、25 BL-SG、11研究会

体制となりました。この見直し作業は、SPring-8利用者懇談会にとっては、非常に大きな意義のあることであったと思っています。再申請にともない旧SGの整理・統合が行われ、活動的なBL-SG、研究会として再生する事ができました。また、この機会に世話人の世代交代が多くBL-SGで行われ、実情に合った体制になったものと思っています。これまで、事務局とSGとの連絡が、世話人頼みだったので、例えば、世話人が長期出張などの時には、SGとの連絡が全く取れませんでした。その反省の下に、再申請に際して副世話人も指名してもらいましたので、今後、事務局とのコミュニケーションも向上していくものと期待しています。SG体制の見直し作業の完了により、言わば“新生SPring-8利用者懇談会”として、今後、大いに活動を展開して行きたいと思っています。

ご存知のように、今回新しい試みとして、SPring-8ユーザーの新しい集まりとして「研究会」が発足しました。これで、SPring-8利用者懇談会の活動が活発になるだろうと言う期待の反面、「研究会」に対しては不安も相当あります。不安の中身は「研究会」活動が、活発になりすぎて財政的に破綻するのではないかと言う不安と、あまり「研究会」が開かれなくて活動が盛り上がらないのではないかと言う両極の不安です。正に、良い方向に展開するようにすることが、知恵の絞りどころでしょう。取りあえずは、積極路線で行けるところまで行きたいと思っています。知恵の一つとして、今年から「SPring-8利用技術に関するワークショップ」は、「研究会」あるいはBL-SGからの公募性にしたいと思っています。これまで、上記ワークショップは行事幹事が中心になって企画しておりましたが、企画案を広く募り、「研究会」の活動の一環として、「SPring-8利用技術に関するワークショップ」を開催したいと思っています。この件は、具体案が決まり次第お知らせするので、活発な応募を期待しております。

BL-SGおよび研究会の発足にともない、世話人・副世話人の方々とコミュニケーションをはかるために、5月31日(木)および6月1日(金)の両日にわたって、拡大世話人会を開催しました。この機会を利用して、施設側からも実験ステーション整備計画などについての有益な情報提供がなされ、SPring-8利用者懇談会としてだけでなく施設側にとっても有益な会合になったものと自負しています。出席されていない方々に、どのような会合であったかを少し

でも理解していただくために、拡大世話人会のプログラムを表1に載せました。時間の関係で、全てのBL-SG、研究会の活動状況を聞くことは出来ませんが、引き続きSPring-8シンポジウムでは各BL-SGなどの活動状況が報告されて行く事と思います。

最近、SPring-8でも評価の事が話題になってきています。SPring-8のような大きな研究機関では、今後の発展のためには、評価は益々重要な事項になって行くことは間違いありません。SPring-8利用者懇談会としても、それぞれのチームラインがどのように評価されていくのか、重大な関心事です。SPring-8利用者懇談会の目的が、SPring-8における会員の研究活動を進展させることにあるわけで、研究評価に関しては種々の形で施設側と協力して行きたいと思っています。この文章を書いている時に、“宇宙開発など13特殊法人 政府支出を削減”と言う新聞

表1 拡大世話人会プログラム

5月31日(木)	
挨拶	所長
挨拶および主旨説明	利用懇会長
施設の現状報告	植木龍夫
SG見直しの経過と今後のBL-SGと研究会のありかたについて	利用幹事
各幹事報告	各幹事
休憩	
実験ステーション整備計画について	寿榮松宏仁
課題選定委員会について	利用業務部
チームライン検討委員会報告	下村 理
今後のチームライン建設予定地について	石川哲也
総合討論	
懇親会：萌光館(SPring-8内敷地。原研棟隣り。)	
6月1日(金)	
新しいBL-SG、研究会組織の概要	利用幹事代理
研究会・BL-SG紹介；	
超高压科学研究会、小角散乱研究会、	
構造物性研究会、理論研究会、	
原子分光研究会	
休憩	
内角励起ダイナミクスの最前線研究会、	
ランダム系物質高エネルギーX線回折研究会、	
表面界面構造BL-SG、X線発光解析BL-SG、	
コヒーレント軟X線BL-SG	

記事^[1]が飛びこんできました。その記事によると、“政府は”日本原子力研究所、理化学研究所を含む“調査・研究開発型の13特殊法人への財政支出を削減する方針を固め”、“同時に研究成果を客観的に把握するため、外部機関による評価も導入し、効率化を促す”、とのことです。これまで以上に研究成果が問われる、厳しい時代が到来しつつある様に感じます。SPring-8利用者懇談会としても、この厳しい時代を生き抜くために、一層の奮闘が要請されています。

以上が、最近のSPring-8利用者懇談会の動向を私なりに書いたものです。最後に、私の個人的な感想を少し書かせてもらいます。最近、知った言葉で、マリーシアという言葉がある。「日本のサッカーには、マリーシアがない。」と言われていたようです。サッカーで得点するためには、色々な創意工夫が要求されます。発想が良くても、技術が伴わなければ、相手にボールを取られるだけです。正面突破で駄目なら、サイドパス。それで駄目なら、バックパス。3人で守れなければ、5人で守る。何しろ点を取ろうという気持ちが、マリーシアを生むのでしょう。SPring-8のような大きな研究機関で、研究成果を上げるのにも、マリーシアが必要なのかも知れません。SPring-8と言う巨大なスタジアムでどンドンゴールシーンを見たいものです。その為に、SPring-8利用者懇談会も大いに役に立ちたいと思っています。

参考文献

[1] 日本経済新聞6月18日朝刊1面

坂田 誠 SAKATA Makoto

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理専攻

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-4453 FAX : 052-789-3724

e-mail : a40366a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp

播磨テクノラインに沿って

日本原子力研究所
放射光科学研究センター
内海 渉

いきなり私事で恐縮ですが、筆者がSPring-8に勤務しはじめて6年目になります。相生駅前自宅から国道2号線を経由、竜泉交差点を右折して、SPring-8まで延びる県道44号線、通称播磨テクノラインを、休日を除きほぼ毎日往復しています。あるときは、何度やってもうまいかない実験のことを思いイライラしながら、またある朝は、利用業務部の素敵な女性達（M女史を含む。ちょっとした気遣いね。）の笑顔が次々に思い浮かべてニマニマしながら、毎日、愛車を走らせているわけです。四季おりおりに異なった美しい姿をみせるテクノライン周

辺を、車の窓を全開にして走ると実に爽快で、「ひょっとしたら、自分にとってはとっても素晴らしい職場環境で仕事しているのでは？」という錯覚さえ覚えてしまうほどです。

さて、ここでは、相生からバスに乗ってこられるユーザーの方、あるいは最近SPring-8に移ってこられた方々のために、このテクノラインを下から登っていくルートに沿って、ちょっとした観光ガイドとしゃれてみましょう（図1参照）。地元の人からは、「知ってることばかりじゃねえか。」と言われそうですが、そこは、まあ初めて聞くようなふりをして頂くことにして「さて、左手に見えますのが…」



図1 播磨テクノライン沿線観光マップ

1. 富士と荘園

竜泉交差点から北へしばらく走ると、道は、なめらかに左方向に曲がります。右手には、時間待ちをするトラックのための引きこみ線が、左手には、小さな池があります。前方に、頂上付近が少し剥げあがったような、形の良い山が見えるはず。正式名称は下タ山（しもたやま）、地元では、後明富士（ごみょうふじ）と呼ばれている山です（写真1）。日本



写真1 後明富士

全国ゴマンとある御当地富士山のひとつですが、なるほど、正面から見れば富士に見えなくもない。頂上付近が剥げあがって見えるのは、数年前に起きた山火事のせいです。

後明富士の手前で道は再び北へ向い、小さな峠をひとつ越えたところで、視界には美しい田園風景が広がってきます。夏は稲穂が青々と繁り、秋にはコスモスが咲き乱れるところ。現在の行政区分では相生市に属しますが、このあたり一帯、中世からずっと矢野庄（荘）と呼ばれた地域であり、その大部分が京都の東寺の荘園であったところです。昔は有名なお寺は、今では考えられないほどの政治力、経済力を持っていたんですね。東寺もその例にもれず、各地に荘園を有していて、矢野庄はそのひとつでした。その東寺に、今でも矢野庄についての膨大な記録が残っていて（荘園を知るための資料として超一級のものだそうです）、荘園研究の分野では、矢野庄は非常に有名だそうです。何でも、最盛期の矢野庄は、今の相生、赤穂までひろがる広大な領地だったらしい。

鎌倉末期、室町のころになると、農民の自治意識が芽生え、領主や守護などと対立するようになり、各地で一揆騒動などが起こってきます。有名な播磨一揆も、まさにこの矢野庄あたりが中心になって起こったようです。テクノラインを走ると、神社の数がやたら多いことに気づかれた方もおられると思いますが、これらの神社がそれらの集会所のような働きをしました。そんな中、農民を先導して、あるいは対立して、悪党（スゴイ名前ですな）なる集団が活躍、寺田放念（てらだほうねん）なども出てきます。今の静かな田園風景からは想像しにくいですが、まさにそのころは、播磨が熱く熱く燃えていたでしょう。

下田の信号あたりで、右手をみると山峰が見えますが、これが光明山（こうみょうさん）と呼ばれる山です。この山上には、光明山城と呼ばれる赤松一派の城があったとされています。城主が、内海勘解由太郎（うつみかげゆたろう）という人だったとのことで、同姓のよしみで、筆者は大変興味があるのですが、あまり詳しいことはわかりません。この山へは、相生駅北側の結婚式場の脇あたりからの道が通じています。車で走行できなくはないですが、轍のひどい悪路であり、4WD車でないと、来た事を後悔するはめになります。相生駅の改札を出たところに、相生観光案内のラブリーな看板（相生産業高

校美術部製作）があり、そこには、この道がハイキングコースとして描かれており、ご丁寧に石垣まで書かれています。しかし、実際に行ってみると、石垣はおろか道案内表示のひとつもないところです。もし、SPring-8がこの光明山の上に建設されていたら、その名前はあまりにもハマリすぎですよ。

2. 古代山陽道と近畿自然歩道

ほどなく、車は真広（まひろ）交差点に到着します。何の変哲もない交差点ですが、実はここで交差している東西の道、現在の県道5号姫路上郡線は、だたものではありません。この道は7世紀から10世紀頃には、古代山陽道と呼ばれる日本で最も重要な路線の一部だったのです。「ふーん山陽道ねえ、東海道の方が大きいんじゃない？」などと言う事なかれ。奈良平安時代の古代律令国家にとっては、京の都の次に重要な都市といえば、大陸から外交使節が上陸する九州大宰府であり、それらを結ぶ山陽道は、当時は日本の基幹をなす街道だったわけです。その古代山陽道をほぼなぞる形で、今の県道5号線が走っています。

平安時代の律令細則を定めた「延喜式」という文書などに、播磨地区の山陽道の駅が記述されており、概ね、図2のようなルートだったと推測されています。街道の中継点となる駅家（うまや）には、文字どおり当時の交通機関である馬がたくさん繋がっていたのでしょ。う（駅という漢字が、馬を止めておく場所という意味からきているということは、小学校で習いましたよね。） 真広交差点から竜野側へ5



図2 播磨国の古代山陽道ルート

分程度車を走らせたところ、現在の竜野市揖西町の西端、山陽自動車道への案内看板のあるあたりが、当時、布施の駅家（ふせのうまや）があったところ。この遺跡は、1980年代に竜野市教育委員会によって、詳細な発掘調査が行われ、建物群、遺構が見つかり、「駅」と記す土器、瓦、木簡などが大量に発見されています。それらから推測するに、礎石瓦葺の絢爛豪華なものであったらしい。意外なことに、全国で約400あったとされる駅家のうち、遺跡が駅家であるとして確定的に発掘されたものは、この布施の駅家だけとのこと。発掘調査後は、遺跡は埋め戻されてしまい、現在付近には解説の小さな看板が立つのみですが、最近、少し手前の新しい自動車道路の建設現場となっているあたりからも、大きな寺院跡が見つかっています。この県道5号線を通ってSPring-8に通勤しておられる方も多いと思いますが、その昔、多くの都人や外国使節団がここを通っていたと想像すると、とても愉快的気分になります。栄華を誇ったこの道も、しだいに南側のルート（現在の国道2号線あたり）が開けると、そちらが山陽道（西国街道）として利用されるようになり、古代山陽道は、さびれていくこととなります。

さて、テクノラインに戻って、道を進めましょう。やがて、前方には、感状山（かんじょうさん）の立派な山なみが見えてきます。目をこらすと、頂上付近に城の石垣の一部を見つけることができるでしょう。道路は、この山をさけるように、わずかに右カーブし、榊方面への分岐三叉路にでます。この三叉路のところに、近畿自然歩道の大きな案内板があります（写真2）。近畿自然歩道は、平成9年度から13年度にかけて整備がすすめられてきた、近畿を中心



写真2 近畿自然歩道案内板

とした2府7県にまたがる路線延長3,258kmにわたる長距離自然歩道です。このあたりは、従来は山陽自然歩道として親しまれていたものを、新たに近畿自然歩道の一部としてリニューアルしたものです。ごく最近整備し直されただけあって、コースはあちこち手入れされて非常に歩きやすく、いたるところに道標が設置されており、迷う事はほとんどありません。

この案内板のあるところは、東西への2つのルートのスタート地点となっています。東は、榊（さかき）、釜出（かまで）の集落を経て山中に入り、数々の伝説を持つ菖蒲谷（しょうぶだに）から、山上にある池をめぐり、城山（きのやま）を縦走して、竜野紅葉谷に降りるルート（15.7km）。おそらくこの自然歩道の山陽路ルートの中でも1、2を争うきついルートですが、実にすばらしい自然を堪能できます。城山は、次項で述べる嘉吉（かきつ）の乱で赤松氏滅亡の舞台となった城山城（きのやまじょう）があったところ。逆方向の西へ伸びるルートは、平家の落武者伝説のある小野豆（おのず）高原を訪ねる道で、出会う人も少なく、気候のいい時期の散策にはもってこいです（9.9km）。

3. 赤松氏と感状山城跡

さて、感状山城です。播磨地区の史跡や観光地を訪れる際に、前もって知っておくと、より面白みが増す歴史事項が3つあるように思います。赤松一族の興亡と秀吉の播磨出兵、そして赤穂浪士討ち入り。他の2つに比べると、赤松氏のことはあまりポピュラーとは言えません。同時代に活躍した足利尊氏、新田義貞などは、誰でもその名を知っているのに比べて、赤松は全く人気がない。かく言う筆者もこちらに移ってくるまで、赤松のことはほとんど知りませんでした。戦前は、後醍醐天皇をだました逆賊とのレッテルまで貼られていた時代もあるらしい。しかし、この地域では赤松はスターです。なにしろ、SPring-8のある上郡町のシンボルは、円心くんとエイトちゃんですからね。（図3。エイトちゃんが、何を表しているのかの説明は不要でしょう。）

円心くんとは、赤松の事実上の開祖、赤松則村円心（あかまつのりむらえんしん）のことで、上郡の悪党から勢力をのばし、白旗城（しらはたじょう）を中心にして播磨を平定した守護です。足利尊氏に味方し、室町幕府では、三管領四職（さんかんれいししき、昔受験の時に覚えましてね。）の一翼として重要な位置をしめるようになり、赤松氏の栄華が



図3 上郡町マスコット 円心くんとエイトちゃん

始まります。しかし、そのひ孫の赤松満祐（みつすけ）は、時の将軍足利義教（あしかがよしのり）と対立し、これを殺してしまおう。将軍を殺してただで済むはずはなく、満祐は城山城にもどったところを幕府軍に討たれ、ここに赤松氏はいったん滅びます（嘉吉の乱1441年）。（この、いったん、というのが意味ありげです。）

感状山城は、円心の息子赤松則祐（のりすけ）が作った城ということになっており（違うという説もある）もともとは、瓜生城と呼ばれていました。戦力を回復するため九州にいったん下った足利尊氏を討つため、後醍醐天皇の命を受けて西へ進もうとする新田義貞軍を、播磨の地で赤松が白旗城とこの城とに籠って迎え撃ち、その進軍をはばみました。この戦功によって、赤松は尊氏から感状（感謝状ですな）をもらい、それ以降、この城を感状山城と呼ぶようになったと言われています（写真3）。

この感状山へは、登山道（という程のことはないですが）が整備されていて、ふもとから30分程度で、

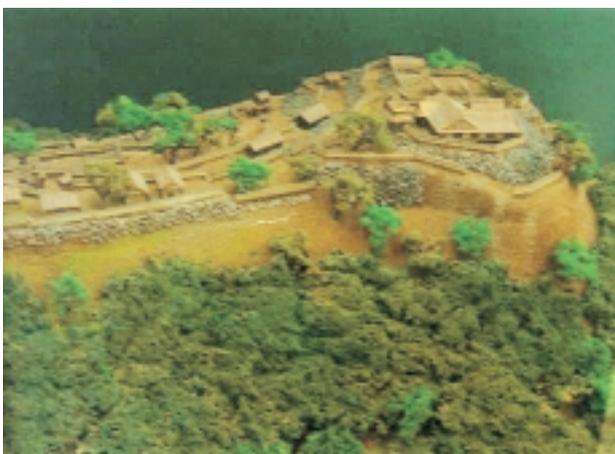


写真3 感状山城復元模型（相生市立歴史民族資料館蔵）

物見岩に着きます。見張り場所として使われていたのでしょう、視界は大きく開け、天気の良いれば、瀬戸内海まで見通せます。次いで、三の曲輪、二の曲輪と過ぎ、一部崩れた石組みを駆け上がると「史跡相生市感状山城跡」と書かれた標柱の立つ本丸跡（305m）に出ます。城跡には、多くの石垣がまだ残っていますが、その多くは、赤松氏が築いたオリジナルのものではなく、後の浦上氏が宇喜田氏が築いたものであるようです。地元にいるとその値打ちはあまりわからないのですが、城マニアには非常に魅力のある城らしく、筆者が何度か登ったときにも、九州とか栃木から来たという訪問者が、嬉々として写真をとっていました。

感状山のふもとには、羅漢の里（らかんのさと）があり、深山幽谷の岩屋の中に多くの素朴な石仏が並んでいます。秋には、様々な工夫をこらしたユーモラスな創作かかしが並ぶ「もみじ祭り」が行われるところでもあります。

感状山城には、落城にまつわる伝説があります。この城が攻められ、もはや落城濃厚となったとき、城内にいたひとりの美しい姫がひそかに城を抜け出し、ふもとの民家に逃げ込みました。この家ではこの姫をかくまい、大事に育てましたが、その後、この付近では、代々美人が多く生まれるようになったとのこと。以前、SPring-8にこのあたり出身の美人姉妹が勤務しておられましたが（アサヒなんとかという会社の関係者らしい）、この話をしたところ、「そうか、私の美しさは歴史に裏付けられていたのね。」と又カシおった（妹のほうです）。

4. 磐座神社と背後の奇岩をいだく山々

近畿自然歩道案内板のすぐ近くに、樹齢600年と推定される見事な巨木があります。県指定の天然記念物「矢野の大ムクノキ」です。約250年前、落雷を受けて中心の太い幹が消失し、その後、樹高20mを超す横3方に伸びた枝々が異形をはなち、見るものを圧倒します。テクノラインを通る車の排気ガスのせいか、近年樹勢が弱く、樹木医の手当てを受けています。今春、SPring-8ガーデニングクラブの皆さんがこの木の苗木をもらい受け、SPring-8構内への植樹が行われました。順調に育てば、100年後には今のムクノキと同じ大きさにまでなるそうです。

大ムクノキの後方に、テクノラインをはさんで感状山と向かい合う形で、天狗岩と呼ばれる大きな一枚岩を抱いた権現山（ごんげんやま）がそびえてお

り、そのふもとに小さな社をもつ磐座神社（いわくらじんじゃ）が鎮守しています（写真4）。磐座というのは、もともと神の鎮座する大岩をさすそうで、御神体として背後の岩山を祀っていることが名前から明らかです。小さな境内には、忠臣蔵の絵馬などもありますが、損傷が激しいのが残念。磐座神社は、子安の木（コヤスノキ）の群生していることでも有名です。コヤスノキは、トベラ科の常緑低木で5月ごろ淡黄色の花をつけ、秋には直径1cmあまりの球形の果実をつけます。兵庫県と岡山県のごく限られた地域の神社や寺の境内林などに生えている珍しい木です。また磐座神社は、知る人ぞ知る紅葉の名所で、その時期の晴れた日の早朝などに訪れると、誰もいない境内が色とりどりの落ち葉で敷き詰められており、その情景は息をのむほど美しい。

権現山の天狗岩は、まさに奇岩というにふさわしく、連日眺めながら、頂上に立ってみたいと思っておられる方も多いのではと思いますが、実は、この山には登ることができます。磐座神社の境内の柵をのりこえ、裏山を登っていくと、やがて、踏みしめられた小道が現れ、そのまま権現山のひとつ南側の峰に登るルートになっています。この山は竜王山と呼ばれており、頂上には、下からでは見えない大きな岩が横たわっていて、その巨岩に押しつぶされんばかりの位置に、小さな小さな祠が祀られています。磐座神社の奥の院です。この祠をやりすごして、さらに峰沿いをヒーヒー言いながら下り登りすると、権現山の頂上にたどり着くことができます。

権現山のすぐ北側に、高巖山（たかいわやま）があります。テクノラインから見て、2つのコブが角のように見える岩が印象的です。この高巖山にも登ることができます。裏手側（榊側）の斜面に、頂上



写真4 磐座神社と権現山

にとりつくルートがあります。ただし、まったく整備などされていないケモノ道。先人が残してくれた木々にくりつけられたテープをたよりにして登っていくと、2つの巨岩の間には、思いのほか広い平らなスペースがあり、テクノラインや反対側の榊方面が眼下に見下ろせます（写真5）。少々危険であまりお薦めできませんが、奇岩の上にも立つことができ、ちょっとした征服感を味わえます。（テクノラインからこの山を見上げたときに、岩の上に人が立って手を振っていたら、ちょっとびっくりするでしょうけどね。）高巖山から尾根沿いに権現山まで縦走して、磐座神社に下りることもできますが、上級者向きで、特に草木が生い茂る夏場は避けたほうがよさそうです。

5. 三濃山

高巖山が見えるあたりから、三濃山トンネルに向かうまで、テクノラインはいよいよ本格的な登り坂となります。途中、能下（のうげ）の集落があり、SPring-8関係者が寄付をつのって建てた、狸供養の信楽焼き（狸塚）が立っています。毎日のように交通事故の犠牲となっている狸くんたちの冥福を祈って、いっそうの安全運転を誓いましょう。

坂の勾配が最もきつくなってきたあたり、左手側に、犬塚の桜の樹が見えてきます。ソメイヨシノよ

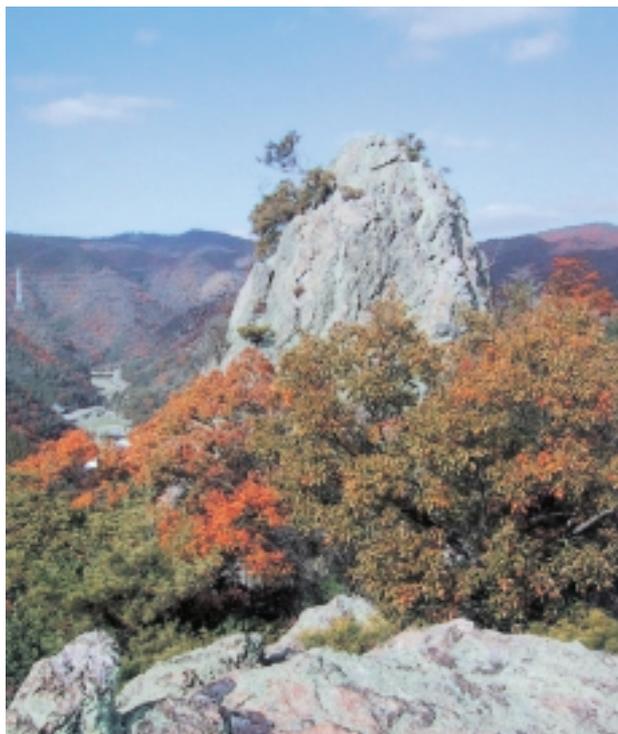


写真5 高巖山頂上

りは少し遅れて咲くようですが、それよりわずかに濃いピンク色の花が咲き誇る姿は、見事の一言（写真6）。毎年この時期になると、1日ごとにこの桜の開花進行具合を確認するのが、筆者の大きな楽しみになっています。この桜の根元には、五輪塔があり、犬塚のいわれを記した案内板が立っています。なんでも、その昔この地方の開祖とされる秦河勝（はたのかわかつ、この人もこの地方の史跡によく出て来る名前。聖徳太子に仕えていたが、その死後蘇我入鹿との政争に敗れ、この地に流れてきた。）が、このあたりを狩猟に来ていたとき、後ろの木から大蛇が河勝公を襲おうとしたのを、連れていた犬が気づき、吠えて主人に知らせようとしたのに、河勝公はそれがわからず、吠えつづける犬を切り捨ててしまった、という逸話があるらしい。説明看板の挿絵もなかなかのもので、一見の価値アリです。

三濃山は、その秦河勝によって開かれたとされており、彼の子孫によって、平安時代に求福教寺（ぐふくきょうじ）が建立され、山岳仏教の拠点となりました。11世紀頃には、三濃千坊と言われるほどの隆盛をみたそうですが、現在では、ご本尊の千手千眼観世音菩薩が祀られた本堂だけがひっそり山頂にたたずんでいます。この求福教寺には、河勝公ゆかりの文福茶釜（ぶんぶくちやがま）が伝わっています。なんじゃそら？という感じですが、このユーモラスな名前の鉄瓶は、今も現存し、相生市立歴史民族資料館で見ることが出来ます。

この三濃山頂には、昭和30年代まで、三濃山村という集落がありましたが、あまりにも交通の便が悪く、廃村やむなきに至ったようです。当時の人が残した棚田や墓地在荒れたまま放置され、場所によっては、竹林に覆い尽くされています。三濃山頂へ登るルートとしては、テクノ側の第2貯水池から入る道、上郡金出地から登るルート、犬塚の桜の少し北側から登るルートがあります。また、南の羅漢の里方面へ下りる道が2本（尾根をつたって感状山へ抜ける道と鍛冶屋川沿いに下る道）があり、絶好のハイキングコースになっています。毎年秋には、このルートを通る集団ハイキング会が催されていますので、機会があったら参加されるのも一興でしょう。

さて、テクノライン沿いの名所旧跡めぐり、いかがだったでしょうか。へーっ、結構いろんなものがあるじゃん、とさせていただくことができれば、この原稿の目的は達したことになります。昔の人にと



写真6 犬塚の桜

っては、たいへんな秘境だった三濃山も、現在では、テクノラインの開通であっという間に到着。三濃山トンネルを過ぎると、もうそこは、テクノポリスです。さあ、今日もお仕事がんばりましょう。（図面作成に協力してくださった金子洋さんに感謝します。）

内海 渉 *UTSUMI Wataru*

日本原子力研究所 放射光科学研究センター
〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2632 FAX : 0791-58-2740
e-mail : utsumi@spring8.or.jp

平成14年前期(2002A)の課題応募締切について

平成14年前期(2002A)に行う利用研究課題の応募締切は平成13年10月になる見込みです。締め切り日が決まり次第以下のSPring-8のホームページ

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

に掲載いたします。また本誌次号(Vol.6, No.5)にも掲載いたします。

成果専有利用については本誌Vol.4, No.3(1999)38またはホームページ

http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/sp8-info/data/4-3-99/4-3-99-2-p38.pdf

特定利用制度については本誌Vol.5, No.2(2000)82またはホームページ

http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/sp8-info/data/5-2-2k/5-2-2k-1-p82.pdf

を参照してください。

[刊行物の発行について]

以下の刊行物が冊子および電子出版されていますのでお知らせします。

(1) SPring-8 User Experiment Report No.6 (2000B)

平成12年後期(平成12年10月~平成13年1月)にSPring-8の共用ビームラインおよび専用ビームラインを用いて行われた成果非専有課題の利用報告書(英文)をまとめたもの。本文232頁。平成13年5月発行。

< 電子出版ホームページURL >

http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/user_info/user_ex_repo/

< 刊行物オンライン申し込みホームページURL >

http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/req/

(2) SPring-8 Beamline Handbook

SPring-8のビームライン(共用、専用、原研および理研ビームライン)の技術情報を掲載。全93頁。英文。平成13年3月改訂。

< 電子出版ホームページURL >

http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/user_info/blhb01-e/contents.html

< 刊行物オンライン申し込みホームページURL >

http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/req/

第3回（2001年度）サー・マーティン・ウッド賞 受賞候補者推薦要項

1. 趣 旨 凝縮系科学に係わる若手研究者に対して研究のインセンティブ、モチベーションを与えます。
2. 対象分野 広い意味の凝縮系科学（例：固体物理学、固体化学、材料科学、表面物理）
3. 候補者 日本における研究機関で、凝縮系科学における優れた業績をあげた40歳以下（2001年4月1日現在）の若手研究者。国籍は問わない。
4. 賞の内容 受賞は毎年1件ないし2件とし、受賞者には賞状、賞金50万円と英国のいくつかの大学への講演旅行の機会が与えられます。
5. 推薦依頼先 関係専門分野の有識者、関連諸学会
6. 推薦件数 各推薦者、推薦団体からそれぞれ一件とします。
7. 推薦方法 所定の推薦用紙に必要事項をご記入の上、締切期日までに到着するよう下記事務所にお送り下さい。
自薦も受け付けます。自薦、他薦共に、候補者の業績内容を最も良く理解していると考えられ、当方より問い合わせ照会のできる2名の方（推薦者以外の方）の氏名、所属、肩書き、連絡先を記入して下さい。
8. 締切期日 2001年8月1日（水）
9. 選 考 ミレニアムサイエンスフォーラム実行委員会にて審査、選考します。
10. 決 定 2001年9月の予定です。
11. 賞の贈呈 2001年11月に駐日英国大使館（東京）で行う予定です。
12. 推薦書提出先及び連絡先
〒135-0047 東京都江東区富岡2-11-6
オックスフォード・インストゥルメンツ株式会社内
ミレニアム・サイエンス・フォーラム事務局
TEL：03-5245-3251 FAX：03-5245-4472
E-mail：oikk-hr@oxford-instruments.ne.jp

強相関電子系の高分解能光電子分光に関する 国際ワークショップ開催のお知らせ

物質科学の分野では強相関系の材料研究に大きな興味もたれている。強相関系のバルク電子状態の光電子分光研究ではSPring-8が現在世界をリードしている。とくに高分解能かつ高エネルギー励起での光電子分光はこの分野のブレークスルーと考えられ、今後の新展開が期待されている。この国際ワークショップでは高分解能光電子分光をリードしている世界各国の研究者が集まり研究の現状、研究分野の今後の展望など最新の情報を含めて議論する。

記

強相関電子系の高分解能光電子分光に関する国際ワークショップ

COE International Workshop on High Resolution Photoemission Spectroscopy of Correlated Electron Systems

会 期 2002年1月15日(火)~17日(木)

会 場 大阪大学吹田キャンパス銀杏会館

主 催 大阪大学基礎工学研究科、理学研究科「COE多元環境下の強相関電子相」

参加費 10月1日(月)まで 一般 15,000円(学生院生 5,000円)

10月2日(火)以降 一般 20,000円(学生院生 7,000円)

懇親会 5,000円

支払いはMasterカードまたはVISAカードでのみ。

必ず下記ホームページで指定する様式にてFAXまたは郵送でお申し込みください。

発表申し込み締め切り

10月1日(月)A4で2ページのextended abstractをe-mailでホームページ指定のアドレスに送付のこと。

詳細は <http://decima.mp.es.osaka-u.ac.jp/sekiyama/HPES2002/index.htm>

参照のこと。随時内容を更新します。希望者には最終日午後にSPring-8バス見学(無料)を予定しています。

「SPring-8」を一般に公開

～播磨科学公園都市スプリングフェア2001～

毎年4月18日の「発明の日」を含む1週間は「科学技術週間」となっており、今年は「新世紀 輝く君の好奇心」を標語に全国各地で科学技術に関するさまざまな催しが行われました。(財)高輝度光科学研究センターは、今年もこの週間行事に賛同し、SPring-8の一般公開を行いました。公開は播磨科学公園都市で活動するオプトピア、先端科学技術支援センターなど13の機関が参加して実施されました。各機関とも、ふだん一般の方が目にする事の少ない施設を公開し、また、屋内外では様々なイベントなどが行われました。

SPring-8では実験ホールや1kmビームラインのほか、マシン収納部、ニュースバルなどの施設を一般に公開し、普及棟ではSPring-8の認識を深めてもらうべく展示や解説を行いました。そのほか、昨年も好評だったヘリコプターによる遊覧飛行を行い、SPring-8を擁する広大な科学公園都市の眺めを空から楽しんでいただきました。また、今年初めての試みとして科学講演会を行い、大盛況でした。また、小学生を対象にした科学実験教室、新宮町のジャズバンド、JASRI茶道部による野点、4町による模擬店の出店などもあり、見学にこられた方は今回の催しを楽しんでおられる様子でした。



蓄積リング棟内



普及棟内の風景



マシン収納部内

このような施設一般公開などの催しが一般の方の、とくに青少年の「科学に対する興味」を少しでも引き伸ばすことができればと思います。

なお今年は、午後から雨の降るあいにくの天気でしたが、播磨科学公園都市全体への来場者数は8,586人、うち、SPring-8へは1,627人が来場されました。

相生ペーロン祭 ボート競漕

開催日 平成13年 5月27日(日)
場 所 相生湾内



SPring-8チーム

研究者、施設管理、事務局から集まったSPring-8の精鋭部隊である「SPring-8」チームです。



SPring-8チーム競漕中

昨年の成績は、惜しくも2位。今度こそ、と必死で頑張りましたが、結果は昨年同様2位となってしまいました。しかし、3分39秒61のタイムは、昨年より2秒以上も短縮となり、来年の成績が期待されます。



じゃすり光チーム

精鋭部隊とは別に親睦を目的とした「じゃすり光」チーム。上坪副会長を艇長に迎え、女性パワーを中心としたチームです。こちら、昨年同様最下位(4位)という結果に終わりましたが、4分00秒09のタイムは昨年より4秒も早くなっており、来年こそ、最下位脱出を目指します。

F A X 送 信 票

FAX Sending Form

FAX : 0791-58-2798

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都^{こうと}1-1-1
 (財)高輝度光科学研究センター「SPring-8 利用者情報」事務局 TEL : 0791-58-2797

1-1-1 Kouto, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Hyogo 679-5198, Japan
 JASRI "SPring-8 Information" secretariat

「SPring-8 利用者情報」送付先登録票 The issue of "SPring-8 User Information" Registration Form

新規・変更・不要 いずれかを で囲んで下さい
 Newly・Modify・Disused circle your application matter

フリガナ			
氏 名 Name			
勤務先/所属機関 Place of work / Institution	(旧勤務先)(Previous Institution)		
部 署 Post		役 職 Title	
所在地 Address	〒		
T E L		F A X	
E-mail			

既に本誌が送付されている方は、新規の登録は不要です。その他の方で送付希望の方がおられましたらご登録下さい。

Please register by this form who would like to have this issue by continuous delivery, but you need not newly register when you have already received this issue by mail.

本誌は【無料】で配布しておりますので、経費節約のためご不要の方がおられましたら、お手数ですがご連絡下さいますようお願い申し上げます。(この送信票をご使用下さい。)

This issue is free of charge, so to cut down the expenses, if you need not this issue any more, please notify us by this form.

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、ご要望等がございましたら、上記事務局まで、ご遠慮無くお寄せ下さい。

This issue is aimed to inform some useful matter for the SPring-8 users, so if you have anything to comments or requests, please let us know without any hesitation.

コメント
 Comments

< SPring-8 各部門の配置と連絡先 >
SPring-8 Campus Guide

<食堂営業時間 Cafeteria Hours>
 (毎日営業 Open on Everyday)

大食堂	Main Cafeteria
朝食	8:00 ~ 9:30
Breakfast	
昼食	11:30 ~ 13:30
Lunch	
夕食	17:30 ~ 19:30
Dinner	
喫茶室	9:00 ~ 14:00
Tea Room	15:00 ~ 21:30

神姫バス バス停
 Bus Stop for Shinki-bus
 (SPring-8 相生、姫路)
 Aioi, Himeji



<放射光普及棟>
 Public Relations Center
 広報部
 Public Relations Div.

<中央管理棟>
Main Building

	西 West Side	東 East Side
4F	加速器部門 Accelerator Div.	加速器部門 Accelerator Div.
3F	ビームライン・技術部門 Beamline Div.	原研関西研 JAERI Kansai Research Establishment
2F	利用業務部 Users Office 利用系事務 Division assistants 安全管理室(受付) Safety Office (Reception)	原研事務管理部門 JAERI Administration Office 理研事務管理部門 RIKEN Administration Office
1F	総務部 General Affairs Div. 役員室 Executive Office	経理部 Finance Div. 企画調査部 Planning Div.

<ユーザー用談話室>
Lounge for Users

場所 Door	室名 Room No.
A3廊	a共7
B2廊	b共4
B3廊	b共7
C1廊	c共3
D1廊	d共3
D3廊	d共9

<公衆電話の設置場所>
Public Telephone Corner

- 中央管理棟 1F
Main Building 1F
(NTT Phone*)
 - 研究交流施設
Guest House Reception
(NTT Phones* and
KDD Phones)
- *KDDスーパーワールド
カードも使用できます。
can be used KDD
SUPPER WORLD CARD
カード販売機設置場所
Bending Machine for KDD
SUPPER WORLD CARD
is at Main Building 1F

<各部門の連絡先>

Contact Numbers (Phone and Fax)

市外局番はすべて 0791
Area Code Number : 0791

		連絡先代表番号 Key Numbers	
		TEL	FAX
JASRI 放射光研究所 Research Sector	加速器部門 Accelerator Div.	58-0851	58-0850
	ビームライン・技術部門 Beamline Div.	58-0831	58-0830
	利用研究促進部門 Materials Science Div.	58-0832	58-0830
	利用研究促進部門 Life & Environment Div.	58-0833	58-0830
	施設管理部門 Facility & Utilities Div.	58-0896	58-0876
JASRI 事務局 Administration Sector	総務部 General Affairs Div.	58-0950	58-0955
	経理部 Finance Div.	58-0953	58-0819
	企画調査部 Planning Div.	58-0960	58-0952
	利用業務部 Users Office	58-0961	58-0965
	広報部 Public Relations Div.	58-2785	58-2786
JASRI安全管理室	Safety Office	58-0874	58-0932
保健室	Health Care Center	58-0898	
正門	Main Gate	58-0828	
東門	East Gate	58-0829	
研究交流施設管理棟受付	Guest House Reception	58-0933	58-0938
原研事務管理部門	JAERI Administration Office	58-0822	58-0311
原研関西研	JAERI Kansai Research Establishment	58-2701	58-2740
理研事務管理部門	RIKEN Administration Office	58-0808	58-0800
理研播磨研(構造生物学研究棟)	RIKEN Harima Institute	58-2809	58-2810
ニユースバル	New SUBARU	58-2503	58-2504

<外部からのビームラインへの連絡>

Contact for SPring-8 Beamlines from Outside the Campus in Japan

[方法1] 0791-58-0803 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0803
ツーツーと聞こえたら、内線番号又はPHS番号をダイヤルする。
If you hear rapid tones "two two two two", dial the Ext. Phone No. or PHS No.

[方法2] 0791-58-0802 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0802
英語と日本語での説明後、ピーと鳴ったら、0をダイヤルする。
After some English and Japanese statements, you hear the sound "Pii", then dial "0".
次の説明後、内線番号又は、PHS番号をダイヤルする。
After some statements, dial the Ext. Phone No. or the PHS No.

ビームライン Beamline	内線TEL番号 Ext. Phone No.	PHS番号 PHS No.	外線TEL番号 Phone No.	外線FAX番号 FAX No.
BL01B1	4047	3160 3161		
BL02B1	4057	3162 3163		
BL02B2	4067	3742 3743		
BL04B1	4087	3164 3165		
BL04B2	4097	3744 3745		
BL08W	4127	3166 3167		
BL09XU	4147	3168 3169		
BL10XU	4217	3170 3171		
BL11XU	4227	3155		
BL12B2(台湾)			58-1867	58-1868
BL12XU(台湾)			58-1867	58-1868
BL14B1	4267	3183		
BL15XU(物質・材料研)			58-0223	58-0223
BL16XU(産業界)	4297	3631 3632	58-1804	58-1802
BL16B2(産業界)	4297	3633 3634		
BL20XU		3144 3145		
BL20B2	4819(医)	3740 3741		
BL23SU	4407	3185		
BL24XU(兵庫)	4417	3186 3187 3188	58-1808	58-1807
BL25SU	4427	3172 3173		
BL27SU	4457	3174 3175		
BL28B2	4477	3746 3747		
BL38B1	4657	3146		
BL39XU	4677	3176 3177		
BL40XU	4687	3153 3154		
BL40B2	4697	3750 3751		
BL41XU	4707	3178 3179		
BL43IR	4717	3748 3749		
BL44XU(蛋白研)	4727		58-1814	58-1814
BL44B2	4727	3182		
BL45XU	4747	3180 3181		
BL46XU	4017	3752		
BL47XU	4027	3184		

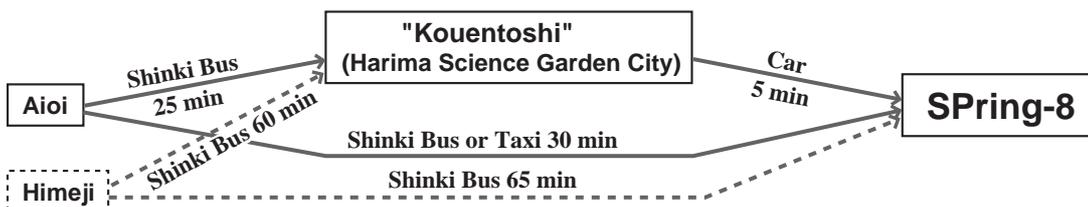
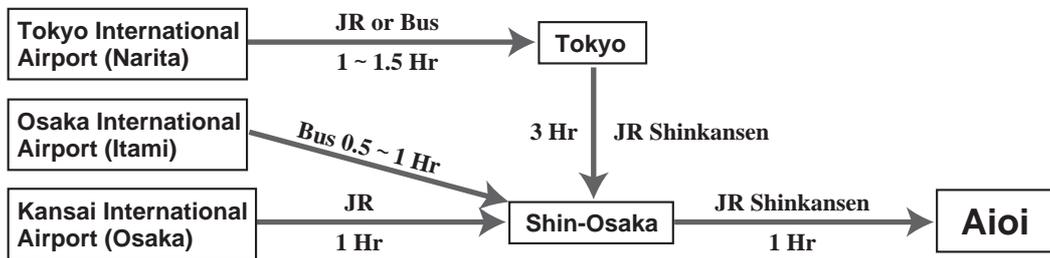
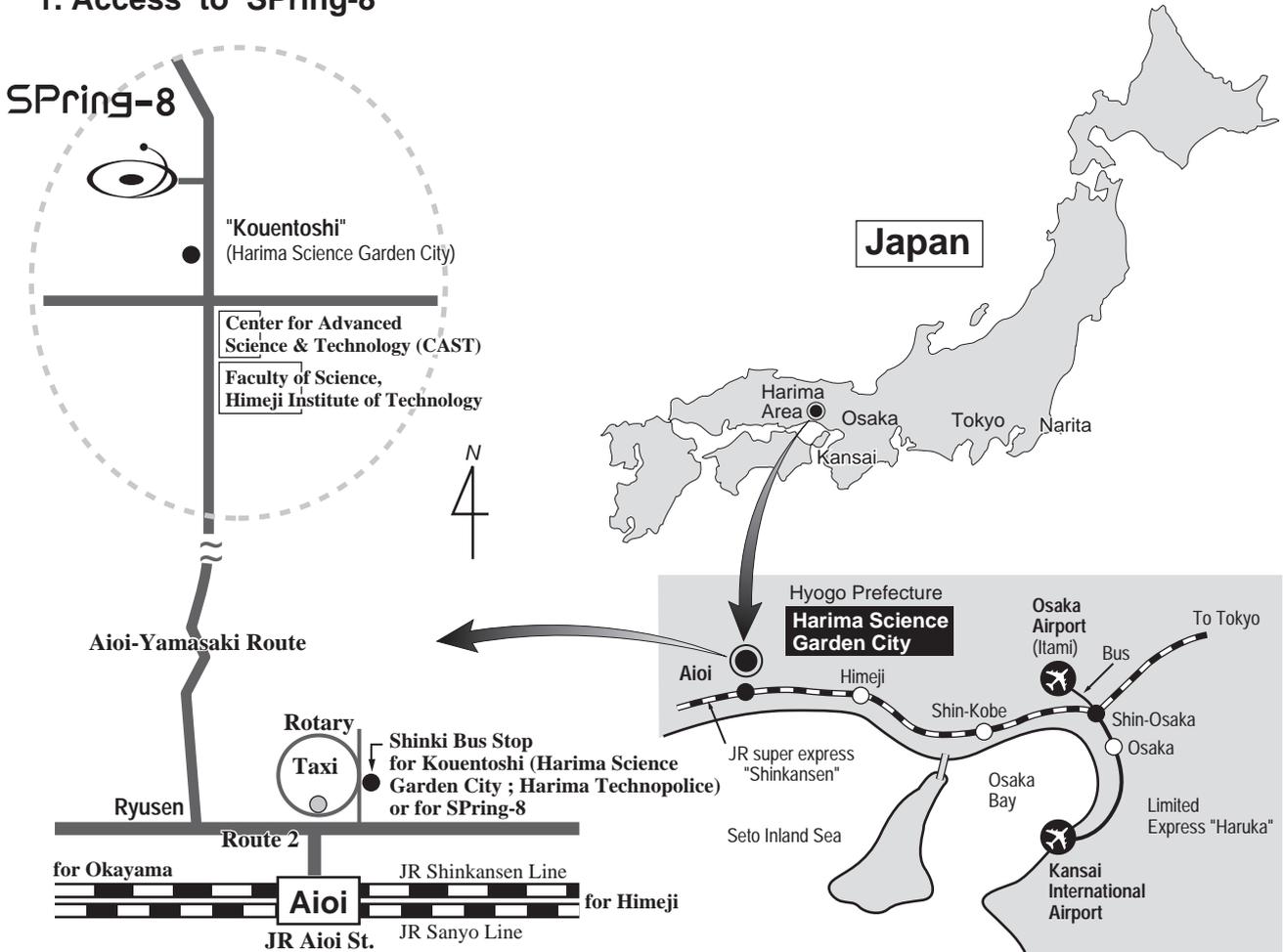
ユーザーグループに貸出しのPHS
PHS Numbers which are lending service from Users Office

ビームライン担当一覧 (2001年4月)

BL01B1 (XAFS)	宇留賀	urugat@spring8.or.jp
BL02B1 (結晶構造解析)	池田	ikedan@spring8.or.jp
	大隅	ohsumi@spring8.or.jp
BL02B2 (粉末結晶構造解析)	加藤(健)	katok@spring8.or.jp
BL04B1 (高温構造物性)	舟越	funakosi@spring8.or.jp
BL04B2 (高エネルギーX線回折)	一色	maiko@spring8.or.jp
	小原	kohara@spring8.or.jp
BL08W (高エネルギー非弾性散乱)	伊藤(真)	mito@spring8.or.jp
BL09XU (核共鳴散乱)	依田	yoda@spring8.or.jp
BL10XU (高圧構造物性)	石井(真)	ishiim@spring8.or.jp
	大石	ohishi@spring8.or.jp
BL11XU (原研 材料科学)	塩飽(原研)	shiwaku@spring8.or.jp
BL14B1 (原研 材料科学)	西畑(原研)	yasuon@spring8.or.jp
BL19LXU (理研 物理学)	矢橋	yabashi@spring8.or.jp
BL20XU (医学・イメージング)	鈴木(芳) 上杉 ^{*1}	yoshio@spring8.or.jp ^{*2}
BL20B2 (医学・イメージング)	上杉、鈴木(芳) ^{*2}	ueken@spring8.or.jp ^{*1}
BL23XU (原研 重元素科学)	安居院(原研)	agui@spring8.or.jp
BL25SU (軟X線固体分光)	室	muro@spring8.or.jp
BL27SU (軟X線光化学)	為則	tamenori@spring8.or.jp
BL28B2 (白色X線回折)	今井	imai@spring8.or.jp
	梶原	kajiwara@spring8.or.jp
BL29XU (理研 物理学 (長尺))	玉作(理研)	tamasaku@spring8.or.jp
BL35XU (高分解能非弾性散乱)	Baron	baron@spring8.or.jp
	筒井	satoshi@spring8.or.jp
BL38B1 (R&D(3))	谷田、三浦 ^{*3}	tanida@spring8.or.jp
	竹下	ktake@spring8.or.jp
BL39XU (磁性材料)	鈴木(基)	m-suzuki@spring8.or.jp
BL40XU (高フラックス)	井上	katsuino@spring8.or.jp
BL40B2 (構造生物学)	三浦	miurakk@spring8.or.jp ^{*3}
BL41XU (構造生物学)	河本	kawamoto@spring8.or.jp
BL43IR (赤外物性)	森脇	moriwaki@spring8.or.jp
BL44B2 (理研 構造生物学)	引間(理研)	hikima@spring8.or.jp
BL45XU (理研 構造生物学)	河野(理研)	ykawano@spring8.or.jp
BL46XU (R&D(2))	水牧	mizumaki@spring8.or.jp
	後藤	sgoto@spring8.or.jp ^{*4}
BL47XU (R&D(1))	淡路、後藤 ^{*4}	awaji@spring8.or.jp

Access Guide to SPring-8

1. Access to SPring-8



2. Contact Points for Transportation

JR Western Japan (JR Nishi Nihon)

Himeji Station	0792-22-2715	Ticket Office	0792-25-3461
Aioi Station	0791-22-1400	Ticket Office	0791-22-1402

Shinki Bus

Himeji Office	0792-89-1188	Omnibus Information Office	0792-85-2990
Aioi Office	0791-22-5180	Aioi JR Station Office	0791-22-1038

Aioi Shinki Taxi (Aioi Station)	0791-22-5333
Aioi Taxi (Aioi Station)	0791-22-4321
Shingu Taxi (Harimashingu Station)	0791-75-0157
Harima Taxi (Nishikurusu Station)	0791-78-0111

3. Fares

Shinkansen

Tokyo ~ Himeji, Aioi (Hikari and Kodama)	15,210 yen
Nagoya ~ Himeji (Hikari and Kodama)	8,380 yen
Nagoya ~ Aioi (Hikari and Kodama)	8,700 yen
Shin-Osaka ~ Aioi (Hikari and Kodama)	4,810 yen

Shinki Bus

Himeji ~ SPring-8	1,140 yen
Aioi ~ SPring-8	710 yen
Aioi ~ Harima Science Garden City	660 yen

Taxi

Aioi ~ SPring-8	About 5,500 yen
-----------------	-----------------

4. Car Rental

Transportations in and around of the SPring-8 and the vicinity is not very good. Since it is inconvenient to rely on only buses and taxis all the time, here, an information on a car rental is provided.

Station Rent-a-Car (Open all year, 8:00 am~8:00 pm. Telephone: 0791-23-3356)

At Aioi Station, exit from the South Exit and go down the stairs to the street level. The rental office is about 30 meters to the right. They have a car made available on the spot but a reservation on the previous day is recommended. A discount is available if the Rail and Rent-a-Car tickets is purchased.

Rental Charge : for compact car (ex. Carola, Sunny or Lancer class cars)

8,500 yen for 6 hours	11,700 yen for 12 hours	13,500 yen for 24 hours
-----------------------	-------------------------	-------------------------

JR Shinkansen Train Schedule and Shinki Bus Schedule

Shinkansen Train Name ; K : Kodama, H : Hikari, N : Nozomi

(revised on 7/1/2001)

Shinki Bus ;

(revised on 7/1/2001)

: no run on Sundays and National Holidays,

: no run on Saturdays and Sundays and National Holidays,

× : no run on Saturdays,

: no run on Sundays and National Holidays and 3/24 ~ 4/8, 6/29, 7/28 ~ 8/31, 9/22 ~ 9/30, 12/22 ~ 1/7 and the 2nd 4th Saturdays,

: no run on Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,

: no run on Saturdays and Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,

Ⓟ : run on Sundays and National Holidays,

: run on Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,

Ⓡ : run on Saturdays,

: run on Saturdays and Sundays and National Holidays,

from Tokyo to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen					Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
									700	727	
									730	755	
									735	800	
K603					634	713		728	740	807	
K605					702	745		756	800	827	835
							740			→ 845	853
									825	852	900
									×830	857	Ⓟ905
N 33			641	718	732						
K607					740	825		838	905	932	
H 175			650	742	758						
K611					821	903		919	930	957	1002
									935	1002	1007
									1000	1027	
H 111	613	630	809	854	910						
K615					916	958		1013	1030	1057	1102
H 141	631	648	827	920	938	1019					
K617						1031		1044	1100	1134	
H 143	745		952	1031	1049	1128	1150			→1255	
H 113	707	723	903	947	1004						
K619					1016	1058		1109	1130	1157	1202
H 115	807	823	1003	1047	1104						
K623					1116	1158		1209	1230	1257	1302
H 145	845		1052	1131	1149	1228					
K625						1231		1244	1300	1334	
H 117	907	923	1103	1147	1204						
K627					1216	1259		1315	1330	1357	
H 147	945		1152	1231	1249	1328					
K629						1331		1345	1400	1427	
H 119	1007	1023	1203	1247	1304						
K631					1316	1358		1413	1430	1457	1502
H 151	1045		1252	1331	1349	1428					
K633						1431		1444	1500	1527	

Train name	Shinkansen					Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
H 121	1107	1123	1303	1347	1404						
K 635					1416	1459		1515	1530	1557	
H 153	1145		1352	1431	1449	1528					
K 637						1531		1545	1600	1627	
H 123	1207	1223	1403	1447	1504						
K 639					1516	1558		1609	1630	1657	1702
H 103	1238	1255	1429	1524	1541	1612	1630			→1735	
H 155	1245		1452	1531	1549	1628					
K 641						1631		1644	1700	1727	1732
H 125	1307	1323	1503	1547	1604						
K 643					1616	1659		1715	1730	1757	1802
H 157	1345		1552	1631	1649	1728					
K 645						1731		1744	1810	1837	1842
H 127	1407	1423	1603	1647	1704						
K 647					1716	1758		1813	1841	1915	
H 129	1507	1523	1703	1747	1804						
K 651					1816	1858		1909	1915	1942	1947
									1945	2012	
H 163	1545		1752	1831	1849	1928					
K 653						1931		1944	Ⓡ2015	2042	
H 131	1607	1623	1803	1847	1904						
K 655					1916	1958		2009	2020	2047	2052
H 165	1645		1852	1931	1949	2028					
K 657						2031		2043	Ⓡ2050	2117	
H 243	1707	1723	1903	1947	2004						
K 659					2016	2058		2109	2145	2212	
H 135	1807	1823	2003	2047	2106	2139					
K 661						2144		2158			
N 27	1852	1909	2034	2112	2126						
K 663					2132	2211		2221			
N 29	1952	2009	2134	2212	2226						
K 665					2238	2317		2327			

from Hakata to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen				Shinki Bus		
	Hakata	Hiroshima	Okayama	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
K 600			632	652	700	727	
H 110		600	645				
K 602			659	721	730	755	
					735	800	
N 4		629	705				
K 604			713	734	740	807	
H 350		651	734		800	827	835
K 606		622	745	805	825	852	900
					X830	857	@905
H 352	600	716	758				
K 608		645	804	827	905	932	
H 354	639	752	835				
K 610		719	846	910	930	957	1002
					935	1002	1007
N 8	727	833	909				
K 612		746	913	937	1000	1027	
H 360	753	908	945				
K 614	608	804	950	1010	1030	1057	1102
N 10	835	937	1011				
K 616	651	846	1015	1037	1100	1134	
H 100	849	1006	1044				
K 618	716	921	1048	1110	1130	1157	1202
H 364	939	1053	1135				
K 622	816	1017	1142	1208	1230	1257	1302
N 14	1035	1137	1211				
K 624	842	1046	1215	1237	1300	1334	
H 102	1049	1206	1244				
K 626	918	1121	1248	1310	1330	1357	
N 16	1127	1233	1309				
K 628	945	1146	1313	1337	1400	1427	
H 368		1251	1335				
K 630		1213	1342	1408	1430	1457	1502
N 18	1235	1337	1411				
K 632	1042	1241	1415	1437	1500	1527	
H 372	1239	1351	1435				
K 634	1118	1317	1446	1510	1530	1557	
N 20	1327	1433	1509				
K 636	1143	1344	1513	1537	1600	1627	
H 374	1336	1451	1535				
K 638	1212	1416	1542	1608	1630	1657	1702
N 22	1435	1537	1611				
K 640		1442	1615	1637	1700	1727	1732
H 104	1449	1606	1644				
K 642	1311	1517	1648	1710	1730	1757	1802
N 24	1527	1633	1709				
K 644	1342	1545	1713	1737	1810	1837	1842
H 382	1553	1708	1745				
K 648	1424	1642	1804	1827	1841	1915	
H 384	1639	1750	1835				
K 650		1716	1845	1910	1915	1942	1947
H 386		1811	1853				
K 652	1545	1744	1902	1925	1945	2012	
N 28	1727	1833	1909				
K 654	1610	1804	1929	1953	@2015	2042	
					2020	2047	2052
H 390	1758	1910	1953				
K 656	1625	1836	2004	2026	@2050	2117	
H 392	1858	2010	2053				
K 660	1749	1946	2102	2125	2145	2212	

from Harima Science Garden City to Hakata

Shinki Bus			Train name	Shinkansen			
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.		Aioi	Okayama	Hiroshima	Hakata
	640	706	K 603	728	748	908	
			H 355		802	846	1008
	727	753	K 607	838	859	1024	
			N 1		913	948	1049
	830	856	K 609	901	921	1037	
			H 361		932	1017	1127
915	920	946	K 613	958	1018	1135	1334
			H 367		1046	1129	1241
	950	1016	K 617	1044	1104	1237	1436
			N 5		1109	1144	1245
1015	1020	1046	K 619	1109	1128	1302	1500
			H 369		1134	1212	1326
	1050	1116	K 621	1144	1206	1331	
			N 7		1211	1248	1351
1115	1120	1146	K 623	1209	1228	1401	1602
			H 101		1235	1314	1430
	1145	1218	K 625	1244	1304	1436	1636
			N 9		1309	1344	1445
1215	1220	1246	K 627	1315	1336	1503	1701
			H 375		1346	1428	
	1250	1316	K 629	1345	1406	1533	
			N 11		1411	1448	1553
1315	1320	1346	K 631	1413	1439	1601	1801
			H 377		1446	1529	1641
	1345	1418	K 633	1444	1504	1637	1836
			N 13		1509	1544	1645
	1420	1446	K 635	1515	1537	1702	1904
			H 381		1546	1628	
	1450	1516	K 637	1545	1606	1731	
			N 15		1611	1648	1753
1515	1520	1546	K 639	1609	1628	1800	2001
			H 103		1635	1714	1830
1545	1550	1616	K 641	1644	1704	1833	
			N 17		1709	1744	1845
	1620	1646	K 643	1715	1737	1903	2101
			H 385		1746	1829	1941
	1650	1716					
	@1710	1736	K 645	1744	1806	1935	2134
			N 19		1811	1848	1953
1715	1720	1746					
	1740	1806	K 647	1813	1839	2001	2201
			H 389		1846	1929	2041
@1740	1745	1811					
1755	1800	1826	K 649	1844	1904	2034	
			N 21		1909	1944	2045
1822	1830	1856	K 651	1909	1928	2106	
			H 391		1934	2012	2126
1900	1905	1931	K 653	1944	2006	2147	2332
			N 23		2011	2048	2153
X1922	1930	1956	K 655	2009	2028	2156	
			H 105		2035	2114	2235
@1932	1940	2006					
2000	2005	2031	K 657	2043	2104	2223	
			N 25		2109	2144	2245
	2045	2111					
2105	2110	2136	K 661	2158	2218	2333	
			H 399		2246	2328	

HANDY TIPS AROUND HARIMA SCIENCE GARDEN CITY

from Harima Science Garden City to Tokyo

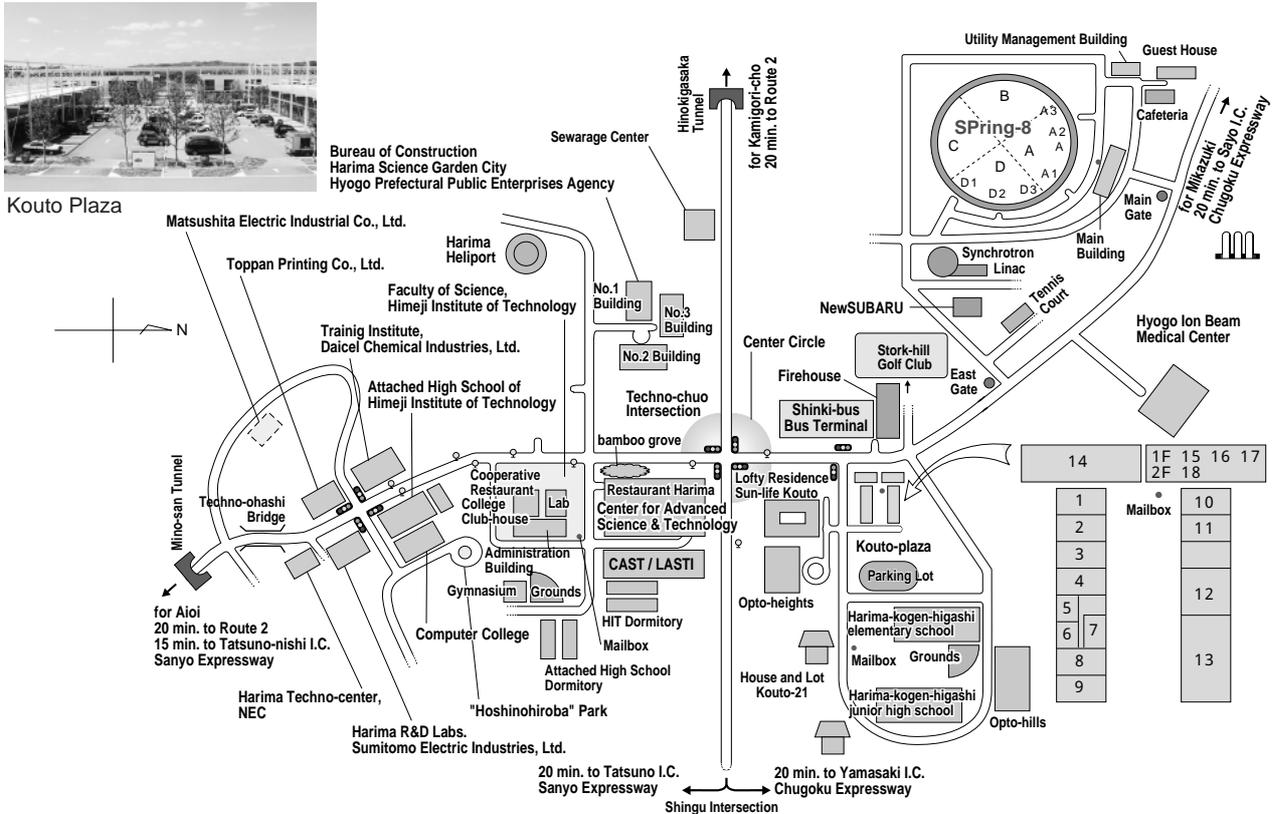
Shinkai Bus		Train name		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo	
640	706	K 602	721		731	808					
		H 216			817	834	918	1056	1114		
727	753	K 606	805		820	904					
		H 112			917	934	1018	1156	1214		
830	856	K 610	910		920	1003					
		H 114			1017	1034	1118	1256	1314		
915	920	946	K 614	1010		1020	1103				
		H 116			1117	1134	1218	1356	1414		
950	1016	K 616	1037		1048						
		H 154			1056	1133	1150	1228	1435		
1015	1020	1046	K 618	1110		1120	1203				
		H 118			1217	1234	1318	1456	1514		
1025				→	1129						
1050	1116	K 620	1137		1148						
		H 156		→	1156	1233	1250	1328	1535		
1115	1120	1146	K 622	1208		1220	1303				
		H 120			1317	1334	1418	1556	1614		
1145	1218	K 624	1237		1248						
		H 158			1256	1333	1350	1428	1635		
1215	1220	1246	K 626	1310		1320	1403				
		H 122			1417	1434	1518	1656	1714		
1250	1316	K 628	1337		1348						
		H 160			1356	1433	1450	1528	1735		
1315	1320	1346	K 630	1408		1420	1503				
		H 124			1517	1534	1618	1756	1814		
1405				→	1509						
1345	1418	K 632	1437		1448						
		H 162			1456	1533	1550	1628	1835		
1420	1446	K 634	1510		1520	1603					
		H 126			1617	1634	1718	1856	1914		
1450	1516	K 636	1537		1548						
		H 166			1556	1633	1650	1728	1935		

Shinkai Bus			Train name		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo		
1515	1520	1546	K 638	1608		1620	1703					
			H 128			1717	1734	1818	1956	2014		
1545	1550	1616	K 640	1637		1648						
			H 168			1656	1733	1750	1828	2035		
1620	1646	K 642	1710		1720	1803						
			H 130			1817	1834	1918	2056	2114		
1650	1716	K 644	1737		1748							
			H 170			1756	1833	1850	1928	2135		
Ⓜ1710	1736											
1715	1720	1746										
1740	1806	K 646	1810		1820	1903						
			H 132			1917	1934	2018	2156	2214		
Ⓜ1740	1745	1811	K 648	1827		1843	1938					
			H 172			1848	1923	1941	2025	2217		
1802	1810			→	1914							
			K 652	1925		1937	2022					
			H 134			2043	2100	2148	2326	2343		
1755	1800	1826										
1822	1830	1856	K 650	1910		1920	2003					
			H 262			2007	2024	2108	2251	2308		
1900	1905	1931	K 654	1953		2004						
			H 390			2016	2047					
			N 30			2054	2109	2146	2308	2324		
X1922	1930	1956										
Ⓜ1932	1940	2006	K 656	2026		2036	2115					
			N 70			2118	2133	2210	2332	2348		
2000	2005	2031	K 658	2051		2102	2141					
			N 34			2158	2213	2249				
2045	2111	K 660	2125		2135	2214						
2105	2110	2136	K 662	2211		2222	2301					



A Rice Field (in Sayo-cho, Sayo-gun)

Harima Science Garden City Map



Kouto Plaza Guide

- 1 Prima Vera (coffee house, miscellaneous goods and flowers)
 - Hours / 9:00 ~ 18:30
 - (in winter time 10:00 ~ 18:00)
 - Closed on Mondays (Open, if Monday is a Holiday)
- 2 Kiraku-Techno Store (Japanese style restaurant)
 - Hours / 11:00 ~ 14:00, 17:30 ~ 20:00
 - Closed on Sundays and National holidays
- 3 Public House "Mansaku"
 - Hours / 17:00 ~ 22:00
 - Closed on Sundays
- 4 JA Techno-rapisu Store (Nishi-harima region special products and gardening articles)
 - Hours / 10:00 ~ 18:00
 - Closed on Thursdays
- 5 Telephone Plaza - Techno Store (Electric appliances and Portable Telephones)
 - Hours / 10:00 ~ 18:00
 - Closed on Sundays and National holidays
- 6 Anzai OA Service (office applied products, expendable supplies, sale and repair service)
 - Hours / 10:00 ~ 17:00
 - Closed on Saturdays, Sundays and National holidays

7 Machine Cash Service Corner

- Minato Bank
- Himeji Credit Union
- Banshu Credit Union
- Hyogo Credit Union
- Nishi-hyogo Credit Union
- JA Nishi-harima
- JA Iryuu
- JA Sayo-gun

8 Takamori Barbers and Beauty Parlor

- Hours / 9:00 ~ 19:00
- Closed on every Mondays, the 1st and the 3rd Tuesdays

9 Police Box

TEL : 0791-22-0110

10 Kouto Pharmacy

- Hours / 10:00 ~ 18:00
- Closed on Sundays and National holidays

11 Clean Shop - Kouto Store (a laundry)

- Hours / 9:30 ~ 18:30
- Closed on Sundays

12 Maruzen Kouto-Plaza Store

- (Books, rental CDs and Videos)
- Hours / 10:00 ~ 22:00
- Closed on New Year Holidays

13 Co-op Mini Technopolis

- (a supermarket)
- Hours / 10:00 ~ 20:00
- Closed on Tuesdays
- Only Midori Bank

14 Optopia (PR hall)

- Hours / 10:00 ~ 17:00 (entrance / ~16:20)
- Closed during the New Year Holidays

15 Pure Light (western style restaurant)

- Hours / 11:00 ~ 17:00
- Closed on Tuesdays (but open for reservation)

16 Nishi-harima Kouto-plaza Post Office

- Exchange and insurance/ 9:00 ~ 16:00
- Mailing/ 9:00 ~ 17:00
- Machine cash service
- Monday ~ Friday 9:00 ~ 17:30
- Saturday 9:00 ~ 12:30

17 Kojyou Clinic (internal medicine, surgery, pediatrics, obstetrics and gynecology, rehabilitation)

- Hours / 9:00 ~ 12:00, 14:00 ~ 17:00
- Closed on Saturdays, Sundays and National holidays

18 Ogawa Dental Clinic

- Hours / 9:00 ~ 12:00, 13:30 ~ 18:00
- Saturdays / 9:00 ~ 12:00, 13:30 ~ 15:00
- Closed on Wednesdays, Sundays and National holidays

Hotels and Inns

In the Harima Science Garden City

[I] : Tax and Service charge included

[N] : Tax and Service charge not included

Center for Advanced Science & Technology (CAST)

Address : Harima Science Garden City, 3-1-1 Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Hyogo, 678-1205

Tel : 0791-58-1100

Price/room/night

Special Room (2 rooms) : 2 beds, a table and chairs, Bath and toilet 7,800 ~ 11,700 yen

Twin Room (9 rooms) : 2 beds, bath and toilet 5,500 ~ 8,300 yen

Single Room (18 rooms) : 1 bed, bath and toilet 5,500 yen

Reservations are needed for breakfasts in both the western style (500 yen) and Japanese style (1,000 yen).

Hotels and Inns in Aioi-shi

() : Distance from JR Aioi Station

Aioi Station Hotel (1 min. walk) 1-5 Hongo-cho, Aioi-shi, 678-0006. Tel : 0791-24-3000

Capacity : 90 persons. Price : 4,800 ~ 9,000 yen a night [N]

Kaiun Ryokan (5 min. by car) 1-2-2 Asahi, Aioi-shi, 678-0031. Tel : 0791-22-2181

Capacity : 60 persons. Price : 5,800 ~ 6,300 yen a night with 2 meals [N]

Tokiwa Ryokan (5 min. by car) 2-20-15 Asahi, Aioi-shi, 678-0031. Tel : 0791-22-0444

Capacity : 15 persons. Price : 6,500 yen a night with 2 meals [I]

Kikuya Ryokan (8 min. walk) 1-4 Kakiuchi-cho, Aioi-shi, 678-0022. Tel : 0791-22-0309

Capacity : 18 persons. Price : 6,500 yen a night with 2 meals [I]

Aioi-So, Kokumin-Shukusha (20 min. by car) 5321 Kanegasaki, Aioi, Aioi-shi, 678-0041. Tel : 0791-22-1413

Capacity : 168 persons (Japanese style rooms). Price : 6,825 ~ 16,524 yen a night with 2 meals [I]

Hotels and Inns in Himeji-shi

() : Distance from JR Himeji Station

Hotel Sun Garden Himeji (1 min. walk) 100 Minamiekimae-cho, Himeji-shi, 670-0962. Tel : 0792-22-2231

Capacity : 260 persons (western style rooms). Price : 9,000~19,500 yen a night [N]

Himeji Castle Hotel (8 min. walk) 210 Hojo, Himeji-shi, 670-0947. Tel : 0792-84-3311

Capacity : 299 persons (Japanese and western style rooms). Price : 7,500 ~ 18,000 yen a night [N]

Hotel Sun route Himeji (1 min. walk) 195-9 Ekimae-cho, Himeji-shi, 670-0927. Tel : 0792-85-0811

Capacity : 150 persons (Western style). Price : 8,431 ~ 15,015 yen a night [I]

Hotel Himeji Plaza (3 min. walk) 158 Toyosawa-cho, Himeji-shi, 670-0964. Tel : 0792-81-9000

Capacity : 300 persons (Western style). Price : 6,000~15,300 yen a night [I]

Himeji Washington Hotel Plaza (5 min. walk) 98 Higashiekimae, Himeji-shi, 670-0926. Tel : 0792-25-0111
Capacity : 172 persons (Western style). Price : 8,316 ~ 15,592 yen a night [I]

Hotel Okuuchi (5 min. walk) 3-56 Higashinobesue, Himeji-shi, 670-0965. Tel : 0792-22-8000
Capacity : 426 persons (Western style). Price : 6,352 ~ 12,705 yen a night [I]

Himeji City Hotel (10 min. walk) 1-1 Higashi-shinonome-cho, Himeji-shi, 670-0046. Tel : 0792-98-0700
Capacity : 120 persons (Japanese and Western style). Price : 6,300 ~ 12,600 yen a night [I]

Himeji Green Hotel (12 min. walk) 100 Sakamoto-cho, Himeji-shi, 670-0016. Tel : 0792-89-0088
Capacity : 155 persons, (Western style). Price : 6,700 ~ 12,500 yen a night [I]

Himeji Orient Hotel (8 min. walk) 111 Shio-cho, Himeji-shi, 670-0904. Tel : 0792-84-3773
Capacity : 49 persons (Japanese and Western style). Price : 6,000 ~ 20,000 yen a night [I]

Business Hotel Chiyoda (8 min. walk) 166 Kubo-cho, Himeji-shi, 670-0916. Tel : 0792-88-1050
Capacity : 60 persons (Japanese and Western style). Price : 5,900 ~ 13,500 yen a night [I]

Business Hotel Tsubota (5 min. walk) 2-81 Hojoguchi, Himeji-shi, 670-0935. Tel : 0792-81-2227
Capacity : 69 persons (Japanese and Western style). Price : 4,830 yen a night [I]

Business Hotel Yoshinobu (5min. walk) 98 Shinobu-cho, Himeji-shi, 670-0917. Tel : 0792-22-4655
Capacity : 49 persons (Japanese and Western style). Price : 5,500 ~ 15,000 yen a night [I]

Hotel Claire Higasa (5 min. walk) 22 Jyuunisyomae-cho, Himeji-shi, 670-0911. Tel : 0792-24-3421
Capacity : 55 persons (Japanese and Western style). Price : 7,035 ~ 13,000 yen a night [N]

Hoteiya Ryokan (6 min. walk) 24 Higashiekimae-cho, Himeji-shi, 670-0926. Tel : 0792-22-1210
Capacity : 42 persons (Japanese style). Price : 9,000 ~ 10,000 yen a night with 2 meals [N]

Highland Villa Himeji (20 min. by car) 224-26 Hirominesanhinotani, Himeji-shi, 670-0891. Tel : 0792-84-3010
Capacity : 81 persons (Japanese and Western style). Price : 8,431 ~ 13,629 yen a night with 2 meals [I]

Hotel Sunshine Aoyama (15 min. by car) 4-7-29 Aoyamaminami, Himeji-shi, 671-2223. Tel : 0792-76-1181
Capacity : 90 persons (Western style). Price : 6,352 ~ 20,790 yen a night [I]

Restaurants

Restaurants in the Harima Science Garden City

Restaurant Harima At the Center for Advanced Science & Technology (CAST), Tel : 0791-58-0600,
Hours : 9:00 ~ 20:00 (Last orders 19:30) Closed during the New Year Holidays
Specialty : Japanese style Noodles and Dinners *Price* : 1,000 ~ 3,500 yen

Public House “Mansaku” At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-59-8061,
Hours : 17:00 ~ 22:00, Closed on Sundays
Specialty : Grilled chicken, Japanese hotchpotch, fried food, many kinds of sake

Japanese Restaurant “Kiraku” At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-58-0507,
Hours : 11:00 ~ 14:00 17:30 ~ 20:00, Closed on Sundays and National holidays
Specialty : Japanese style lunch (grilled meat, a bowl of rice with a fried pork, etc.) *Price* : 900 yen ~

“Harima club” 3-7-1 Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-58-0009,
Hours : 10:00 ~ 22:00, Closed on Mondays
Specialty : OKONOMIYAKI (Japanese style pizza) *Price* : 350 ~ 750 yen

Restaurants in the vicinity of the Harima Science Garden City

Hand Made Udon “Aoi” 2353-1 Yamanosato, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0965
Hours : 11:00 ~ 20:00, Closed on Tuesdays (Wednesday, if Tuesday is a Holiday)
Specialty : Home made noodles *Price* : 480 ~ 1,000 yen

Restaurant “Yoshinoya” 1645-9 Kamigori, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0052
Hours : 11:30 ~ 21:00, Closed on Mondays
Specialty : Typical Japanese dishes (Sashimi, Tempura, Kabayaki, etc.), Kaiseki Ryori (a formal Japanese style dinner), noodles etc. *Price* : 780 yen ~

Montana 623-1 Nouji, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-75-5000
Hours : 7:30 ~ 21:00 (the last orders: 20:30) Closed on the second and the fourth Mondays
Specialty : Light meals (Hamburgers, Cutlets, fried noodles, etc.) *Price* : 550 ~ 830 yen

Chinese Restaurant “Haru” Sueno, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2973
Hours : 11:00 ~ 21:00, Closed on Wednesdays
Specialty : noodles, Chinese lunch, gyoza (fried dumplings stuffed with minced pork).
Price : 450 ~ 900 yen

Volcano Mihara Bokujo Mihara Bokujo, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-3777
Hours : 11:00 ~ 20:00, Closed on Wednesdays
Specialty : Spaghetti and pizza. *Price* : 800 ~ 1,200 yen

Ajiwai no Sato, Mikazuki 1266 Noino, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2521
Hours : 10:00 ~ 17:00, Closed on Tuesdays
Specialty : Country style vegetarian menu with organically grown vegetables and home made Soba noodles.
 Reservations required for Prix Fixe Dinner menus
Price : 500 ~ 4,000 yen
 A gift shop for the local produce is right next to the restaurant. Hours : 9:00 ~ 17:00

Chinese Restaurant “Kobe Han-ten” At “Peiron-jyo” 8-55 Naba-minamihon-machi, Aioi-shi, Tel : 0791-23-3119
Hours : 11:00 ~ 15:00 16:30 ~ 21:00, Closed on Tuesdays
Specialty : Typical Peking dishes, noodles, a course of dishes
Price : 600 ~ 50,000 yen (a course of dishes for 8 people~)

Japanese Restaurant “Koma” 76 Shimoazawara, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-78-0444
Hours : 14:00 ~ 20:00, Closed on Mondays
Specialty : grilled meat, seasonable dishes
Price : 800 yen ~

裏表紙の絵画について

「平成10年度播磨科学公園都市と未来の科学の夢絵画展」 佳作

作者：相生市立双葉小学校6年生（当時） 宗近佑治くん

題名：アクアエアシティー

説明：海の上にかぶまちがあったらいいなあと思った。それと空にかぶ町もあつたら
便利だなあと思った。水にかぶ町は水に困らないし、空に浮かぶまちは空気に困
らないし、こういう町があったらいいなあと思った。

SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	河西 俊一	利用業務部
委員	鈴木 伸介	加速器部門
	竹下 邦和	ビームライン・技術部門
	柏原 泰治	利用研究促進部門
	佐々木裕次	利用研究促進部門
	鈴木 威男	施設管理部門
	辻 雅樹	放射光研究所（所長室 計画調整Gr）
	藤原 茂樹	安全管理室
	中瀬 竜也	企画調査部
	牧田 知子	利用業務部
	原 雅弘	広報部
	中川 敦史	利用者懇談会（大阪大学・蛋白研）
	籠島 靖	利用者懇談会（姫路工業大学）
事務局	小熊 一郎	利用業務部

SPring-8 利用者情報

Vol.6 No.4 JULY 2001

SPring-8 Information

発行日 平成13年（2001年）7月17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）



題「アクアエアシティー」
相生市立双葉小学校6年生（当時）
宗近佑治くんの作品です



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 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1
[広報部] 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/>