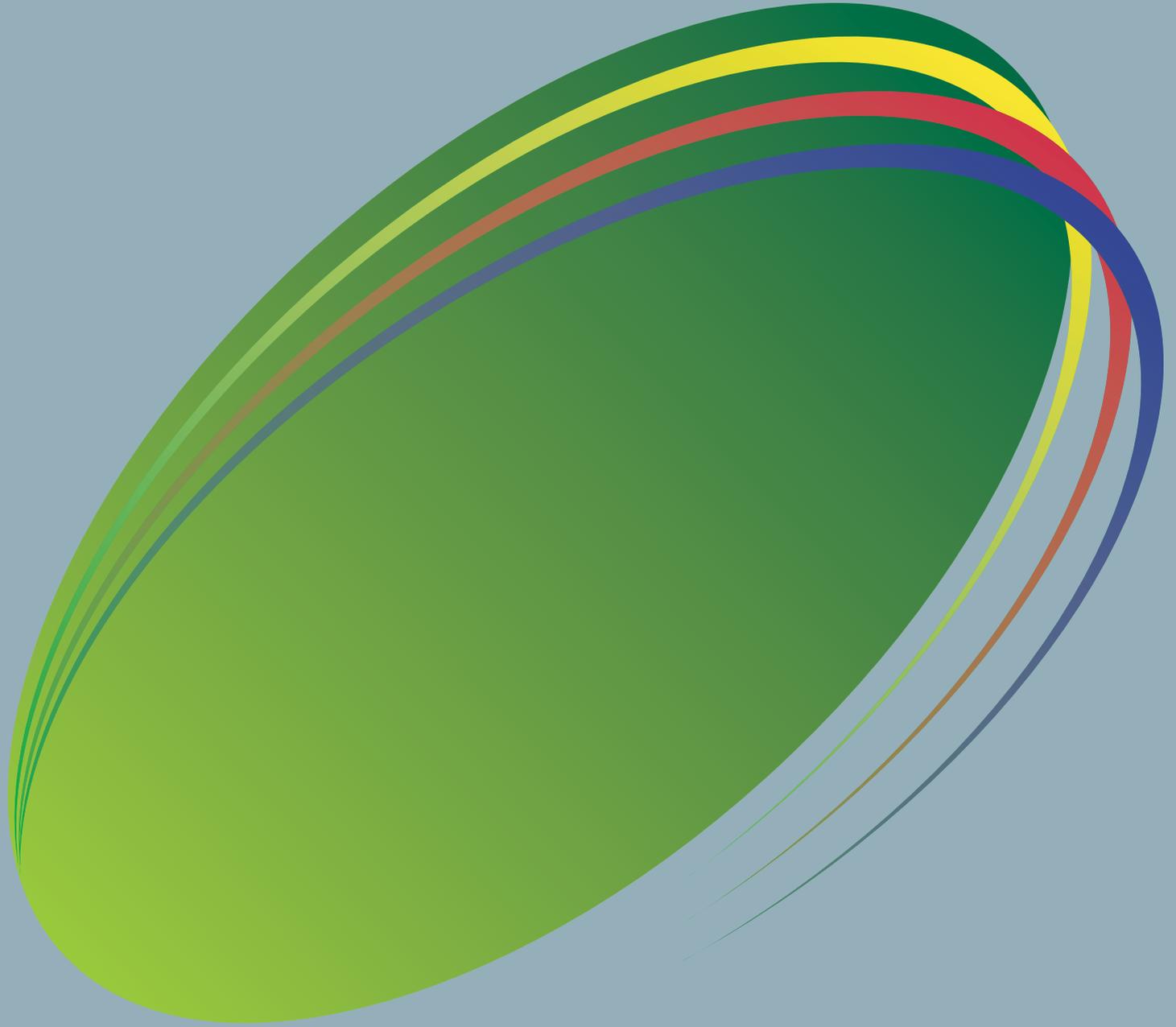


# SPring-8

INFORMATION  
[利用者情報]

Vol.8

No.4 2003.7



## SPring-8 Information

### 目次 CONTENTS

所長の目線 Director's Eye	(財)高輝度光科学研究センター 副理事長、放射光研究所長 Director General of Synchrotron Radiation Research Laboratory, Vice President of JASRI	吉良 爽 KIRA Akira	213
1. SPring-8の現状 / PRESENT STATUS OF SPring-8			
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 Planning and Coordination Section, Director's Office, JASRI		214
「特定利用 中間評価」について Intermediate Evaluation of Long-term Proposals	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI		216
「専用ビームライン 中間評価」について Interim Evaluation of Contract Beamlines	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI		217
論文発表の現状 Publications Resulting from Experiments at SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI		218
2. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH			
SPring-8の時計が一つになった？ Unification of two Clocks at SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門 Accelerator Division, JASRI	川島 祥孝 KAWASHIMA Yoshitaka	220
	安積 隆夫 ASAKA Takao	高嶋 武雄 TAKASHIMA Takeo	
3. 研究会等報告 / WORKSHOP AND COMMITTEE REPORT			
SPring-8放射光による応力評価研究分科会の成果 Activities of Research Committee on Stress Evaluation by SPring-8	(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部 User Administration Division, JASRI	古池 治孝 KOIKE Harutaka	227
高エネルギー放射光による応力評価の国際動向と測定標準化 Study and International Standard on Stress Analysis with High Energy Synchrotron X-rays	新潟大学 教育人間科学部 Faculty of Education and Human Sciences, Niigata University	鈴木 賢治 SUZUKI Kenji	233
2003年Particle Accelerator Conferenceに参加して 2003 Particle Accelerator Conference	(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門 Accelerator Division, JASRI	青木 毅 AOKI Tsuyoshi	238
	早乙女 光一 SOUTOME Koichi	小路 正純 SHOJI Masazumi	
		妻木 孝治 TSUMAKI Koji	

#### 4 . 談話室・ユーザー便り / OPEN HOUSE・LETTERS FROM SPring-8 USERS

利用者懇談会から

From the President of the SPring-8 Users Society III

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 ..... 243

西播磨の文学碑巡り ( )

My Pilgrimage to Literary Stone Monuments in and around West Harima (Part 2)

(財)高輝度光科学研究センター 広報部  
Public Relations Division, JASRI

尾崎 隆吉  
OZAKI Takayoshi ..... 246

#### 5 . 告知板 / ANNOUNCEMENT

第7回SPring-8シンポジウム開催のご案内

The 7th SPring-8 Symposium Announcement ..... 259

第25回自由電子レーザー国際会議、及び、第10回FELユーザーワークショップ開催のご案内

25th International Free Electron Laser Conference & 10th FEL Users Workshop ..... 260

「SPring-8施設公開」～その目で見よう! 世界一のSPring-8!!～

Report of the SPring-8 OPEN HOUSE 2003 ..... 262

相生ペーロン祭り参加

Aioi PERON Festival ..... 266

宿泊料金の研究者特別割引のご案内

Information on a Special Discount on Room Rates to Researchers ..... 269

刊行物の発行について

SPring-8 Publication ..... 270

#### 6 . 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

SPring-8 Campus Guide and Contact Numbers ..... 271

SPring-8へのアクセス

Access Guide to SPring-8 ..... 274

播磨科学公園都市マップ

Harima Science Garden City Map ..... 279

宿泊施設

Hotels and Inns ..... 280

レストラン・食堂

Restaurants ..... 282

「SPring-8利用者情報」送付先登録票

Registration Form for the Issue of "SPring-8 Information"

# 所長の目線

財団法人高輝度光科学研究センター  
副理事長 放射光研究所長 吉良 爽

この度、2003年度後半（2003B）の一般課題の申し込みを締め切ったところ、800件の応募があった。この数は、これまでより多少多めである。今回の募集は、旅費の不支給を募集時に明言した最初の回であった。旅費の打ち切りにより利用者が減るのではないかという心配は杞憂に終わった。私は、研究所員や一部の利用者から聞いたSPring-8の性能の格段の高さを信じて、旅費と天秤にかけてその性能に背を向けるような利用者が多いようでは将来見込みが無い、と割り切っていたが、それでも、私が信頼している幾人かの方が本気で心配しているのを見て内心穏やかではなかった。今回の結果は、利用者がSPring-8の価値を正しく評価し、多少の障害を乗り越えても利用しようと言う姿勢を示してくれたことと大変嬉しく受け止めている。

最近、政治家や中央官庁の高官の視察の際によく話題に上るのが「SPring-8は利用代金を取っているのか」と言うことである。また、現在課金している成果専有利用の料金が適切であるかとか、成果公開の内容がA4一枚の報告だけで十分といえるか、と言う問題提起をされている。またJASRIの諮問委員会でも、世の中の流れを考えると課金について考えるべきではないか、と言う意見が出ている。このような流れを意識して、われわれも利用の対価について考え直し始めているところである。

このような動きはJASRI幹部の言動に反映し、会合でそれを聞いた利用者が心配する、と言う場面もあったと聞く。まだ動きは始まったばかりである。長年大学で培われた無償利用の習慣が一朝一夕にして変わらないことは、関係官庁も認識している節があり、旅費の時のように急に方針が出てきて一年後に仕組みが変わる、などと言うことはまず無いと思う。おそらく、大学が法人化し、新しい枠組みの中で共同利用施設のあり方についての議論がなされるであろう。共同利用に課金するといっても、たとえ

ば学術利用の場合には、その課金分は研究資金として政府が用意するような制度とあわせて検討されるべきことである。タンパク3000プロジェクトが運転費を負担しているのはそのような形の一例である。

いま出来ることですぐに対応すべきことは、無償利用の担保が、60日以内に提出されるA4一枚の報告書だけでよいかと言う点の検討である。成果の社会への還元を担保として原則無償とし、その手続きとして報告書の提出を義務付けているわけであるが、それでは不十分ではないかと言う批判が出始めているのである。大部分の利用者は、その後に論文や特許などの形で広く成果を公表していると信じているが、JASRIとしては成果発表を正しく掌握して、その証拠をもって説明することが必要であることを痛感している。また、課題選定に際しても、成果が考慮されるような仕組みを組み込むことが必要であろう。その際、過去に例のない真の新規性を排除しない工夫はもちろん必要である。さらに、論文発表と言う成果発表の形が必ずしも適用できない産業利用などでは、何を基準とするかと言うことを改めて考える必要があるのではなからうか。成果の掌握については、国による評価の時にも問題になったが、今度は、これが有償化の議論にまで関係してきそうである。

世の中の流れから言うと、将来有償化が起きる可能性はかなりあると思う。それは、一般社会と研究者社会の力関係で決まる。有償化が行われるとしても、そこに合理的な方策や方針を盛り込む努力を放射光社会はするべきである。その際、内輪の論理だけを振り回していたのでは説得力に欠ける。己を律して姿勢を正して、外部に対する発言力を確保することが大切と思う。

## SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター  
所長室 計画調整グループ

### 平成15年4月の運転・利用実績

SPring-8は4月2日から第3サイクルの運転を4週間連続運転モードで実施した。第3サイクルでは機器の異常等による停止があったが順調な運転で、総放射光利用運転時間(ユーザータイム)内での故障等による停止時間(down time)は約1.0%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172件、利用研究者は702名で、専用施設利用研究の課題は合計73件、利用研究者は276名であった。

#### 1. 装置運転関係

##### (1) 運転期間

第3サイクル(4/2(水)~4/24(木))

##### (2) 運転時間の内訳

運転時間総計	約531.5時間
装置の調整及びマシINSTADI等	約99.5時間
放射光利用運転時間	約427.5時間
故障等によるdown time	約4.5時間
総放射光利用運転時間(ユーザータイム= + ) に対するdown timeの割合	約1.0%

##### (3) 運転スペック等

第3サイクル(マルチ及びセベラルバンチ運転)

- ・ 160 bunch train x(12-1)
- ・ 203 bunch -(4 bunch x 7)
- ・ 2/21 filling + 18 bunches
- ・ 定時入射1日2回(10時、22時)もしくは1日1回(10時)
- ・ 蓄積電流 1~99mA

##### (4) 主なdown timeの原因

電磁石補助電源の交換のためのビーム廃棄  
ビーム純度に係わるビーム廃棄  
BLのFE操作盤UPS故障に伴うアポート

#### 2. 利用関係

##### (1) 放射光利用実験期間

第3サイクル (4/3(木)~4/9(水))  
(4/10(木)~4/14(月))  
(4/16(水)~4/24(木))

##### (2) ビームライン利用状況

###### 稼働ビームライン

共用ビームライン(R&D含む)	25本
理研ビームライン	5本
原研ビームライン	4本
専用ビームライン	9本
加速器診断ビームライン	1本

共同利用研究課題 172件

共同利用研究者数 702名

専用施設利用研究課題 73件

専用施設利用研究者数 276名

##### (3) トピックス

4月10日にBL33LEPにてFE操作盤のUPSの故障があったため交換して対処を行った。

### 平成15年5月の運転・利用実績

SPring-8は4月25日から5月13日まで中間点検作業による運転停止期間として以下の作業を行った。運転停止期間後は5月14日から6月13日まで5週間連続運転モード(セベラルバンチ運転)で第4サイクルの運転を行う。第4サイクルの運転・利用実績については次号にて掲載する。

#### 1. SPring-8の中間点検期間中の主な作業

##### (1) 線型加速器関係

モジュレーターシーケンサモジュール作業  
シケイン電磁石電源点検作業

##### (2) シンクロトロン関係

OTRモニタ設置作業  
SSBT系BM3コイル改造工事  
パルス電磁石通電試験

##### (3) 蓄積リング関係

FE据付・既設改造調整作業

- バンブ電磁石磁場測定
- 四極電磁石補助電源通電試験
- 真空計ロム交換作業
- 制御系サーバー入替え作業
- BL制御系アップデート作業
- (4) ユーティリティ関係
  - マシン冷却設備運転モード切替
  - 冷水系流量計取替え作業
  - 空調設備増設工事
  - その他定期点検・整備作業
- (5) 安全管理関係
  - 定期スミア作業
  - インターロック用UPS交換作業

今後の予定

- (1) 6月17日から7月11日まで4週間連続運転モードで第5サイクルの運転を行う。詳細な運転条件については決定しだいユーザーに報告する。
- (2) 7月12日から8月31日までマシンの夏期長期運転停止期間とし、加速器やビームラインに係わる機器の改造・点検作業、ユーティリティ設備等の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は9月1日から9月12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16年前期（2004A）の課題応募締切について

平成16年前期（2004A）に行うSPring-8利用研究課題（一般課題および長期課題）とナノテクノロジー支援対象課題の応募締切は平成15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のホームページに掲載いたします。

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

また本誌次号（Vol.8, No.5）にも掲載いたします。

## 「特定利用 中間評価」について

財団法人高輝度光科学研究センター  
利用業務部

特定利用制度は3年以内の長期にわたってSPring-8を計画的に利用する制度として平成12年度後期から開始しているものです。これまで2000B利用期間（平成12年9月から平成13年1月）に3課題、2001A利用期間（平成13年2月から平成13年6月）に1課題、2001B利用期間（平成13年9月から平成14年2月）に1課題、2002A利用期間（平成14年2月から平成14年7月）に1課題、2002B利用期間（平成14年9月から平成15年2月）に1課題、2003A利用期間（平成15年2月から平成15年7月）に1課題採択され、平成15年2月からは合わせて8課題が実施されています。このうち、平成12年後期に採択された最初の3課題及び平成13年前期に採択された1課題の中間評価を、平成13年度後期及び平成14年度後期に行いました（平成14年利用者情報7月号及び平成15年利用者情報1月号に掲載済）。今回は3回目として、1年半を過ぎた特定利用課題である、平成13年後期に採択された課題について、中間評価を平成14年度後期に行いましたので概要を紹介します。

特定利用の中間評価は利用研究課題選定委員会特定利用分科会において、書類による評価と面接による評価の両方で行いましたが、面接評価の際に評価用書類の内容をふまえて、(1) 研究の進捗状況 (2) 採択時の審査員の意見の反映度 (3) 成果の発表状況 (4) 成果の位置づけ、意義 (5) 3年目の計画の妥当性、の5つの観点から評価を行いました。以下に対象課題の評価結果と研究概要および得られた成果を示します。

[課題名]: 高分解能軟X線励起による高温超伝導物質および関連物質のバルク敏感角度分解光電子分光：光電子分光による高温超伝導体バルク電子状態研究のブレークスルーを目指して

[実験責任者]: 菅 滋正 (大阪大学)

[ビームライン]: BL10XU

[評価結果]: 実施する。

[研究概要]:

本研究の特色は、広い視点で言えば強相関係物質について世界で初めてバルク敏感な角度電子分光電子分光を高いエネルギー分解能で体系的に行うことである。この手法によれば深刻な表面の問題からも行列要素の問題からもほぼ解放されてバルク電子状態を議論できる。本研究の意義ならびに目的は、強相関係の中でも最も注目され、多くの光電子研究が行われてきたホールドープの高温超伝導体に加え電子ドープの高温超伝導体および関連物質について、光電子分光としては最も信頼できるバルク電子状態の測定を行うことでたくさんの未解決の問題を解決することである。

本研究により高温超伝導体のフェルミオロジーや偽ギャップ、ストライプ秩序相の影響など電子相関に関連して未解決の諸問題に対して、バルク電子状態の立場からあいまいさの残らない解決を与えられることが期待される。

[成果]:

高エネルギー領域でのエネルギー高分解能XPSで、表面の影響を排除した真のバルク電子状態を把握する目的を達しつつあり、当初目的の成果は得られている。また、これらは他の放射光施設での研究の追従を許さない実験データであり、複数の高温超伝導体の機能解明への指針を得つつある。

[成果リスト]:

(論文発表)

- (1) S.Suga, Surf.Rev.Lett.9,1221-1228(2002). Recent Development in Soft X-ray Spectroscopy of Correlated Materials: High resolution absorption and bulk sensitive photoemission. Invited talk at 13<sup>th</sup> Int.Conf.Vacuum Ultraviolet Radiation Phys. Trieste.
- (2) Bulk-sensitive HPES and XAS studies of pyrochlore oxide  $Cd_2Re_2O_7$  submitted to

Phys.Rev. A.Irizawa, A.Higashiya, S.Kasai,  
T.Sasabayashi, A.Shigemoto, A.Sekiyama,  
S.Imada, S.Suga, H.Sakai, H.Ohno, M.Kato and  
K.Yoshimura

(学会口頭発表)

(1) A.Sekiyama and S.Suga, Invited talk in  
Int.Conf.Electron Spectrosc. Struct., Uppsala

(2003), to be published in J.Electr.Spectrosc.  
Rel.Phenom.

(2) S.Suga, Invited talk in Realistic Theories of  
Correlated Electron Materials, Kavli Institute  
for Theoretical Physics, Santa-Barabar,  
Nov.(2002).

## 「専用ビームライン 中間評価」について

財団法人高輝度光科学研究センター  
利用業務部

専用ビームラインは、設置者の利用目的に添った計画によりSPring-8に設置されたビームライン(以下BLと記します)で、現在9本が稼働中です。専用BLの利用計画及び装置の仕様は、専用施設検討委員会における科学技術的な観点からの審査を経て、諮問委員会で承認されています。また、SPring-8のBLは設置可能な数が限定されていますので、専用BLの利用計画は10年間の期限を設けています。専用BLの使用開始後、財団による専用BLの据付工事承認日から5年を目安に専用施設検討委員会がその使用状況及び研究成果等の中間評価を行い、諮問委

員会で承認することとしています。これを受けて、専用BLの利用等の見直し(継続、変更、中止等)が行われます。

専用BLとして最初に設置後5年を経過した兵庫県BL(据付工事承認日:平成9年11月14日)の中間評価が平成14年10月11日に行われました。評価結果は、5項目の留意点をつけて「継続」となりました。今後、他の8本の専用BLについても、5年を経過すれば専用施設検討委員会が中間評価を行うこととしています。

## 論文発表の現状

財団法人高輝度光科学研究センター 利用業務部

## 論文（査読有り）発表数の推移（2003年5月31日現在）

ビームライン名		1997年 以前	1998	1999	2000	2001	2002	2003	総計	備考 (稼動年月)
共用 ビーム ライン	BL01B1 : XAFS		1	17	17	38	23	7	103	1997年 10月
	BL02B1 : 単結晶構造解析		2	5	6	8	16	5	42	1997年 10月
	BL02B2 : 粉末結晶構造解析				13	26	29	16	84	1999年 09月
	BL04B1 : 高温高圧		3	2	8	12	14	2	41	1997年 10月
	BL04B2 : 高エネルギーX線回折				1	8	16	7	32	1999年 09月
	BL08W : 高エネルギー非弾性散乱	1	4		5	14	5	1	30	1997年 10月
	BL09XU : 核共鳴散乱			5	5	3	10	6	29	1997年 10月
	BL10XU : 高圧構造物性		3	10	14	24	21	4	76	1997年 10月
	BL13XU : 表面界面構造解析							2	2	2001年 09月
	BL19B2 : 産業利用								0	2001年 11月
	BL20B2 : 医学・イメージング			3	2	11	16	2	34	1999年 09月
	BL20XU : 医学・イメージング						1	5	6	2001年 09月
	BL25SU : 軟X線固体分光		1	6	13	17	20	7	64	1998年 04月
	BL27SU : 軟X線光化学		2	2	8	10	17	9	48	1998年 05月
	BL28B2 : 白色X線回折					1	1	2	4	1999年 09月
	BL35XU : 高分解能非弾性散乱			3	2	2			7	2001年 09月
	BL37XU : 分光分析								0	2002年 11月
	BL38B1 : R&D(3)					1	3	4	8	2000年 10月
	BL39XU : 磁性材料		4	8	6	16	5	5	44	1997年 10月
	BL40B2 : 構造生物学				1	12	20	5	38	1999年 09月
BL40XU : 高フラックス			1		3	3	1	8	2000年 04月	
BL41XU : 構造生物学	1	1	15	15	25	23	11	91	1997年 10月	
BL43IR : 赤外物性					5	1	2	8	2000年 04月	
BL46XU : R&D(2)						3	1	4	2000年 11月	
BL47XU : R&D(1)		1	4	8	11	8		32	1997年 10月	
共同・理研 利用分	BL11XU : 原研 材料科学				1		3	1	5	1999年 03月
	BL14B1 : 原研 材料科学				2	2	7	2	13	1998年 04月
	BL23SU : 原研 重元素科学				1	1	1	1	4	1998年 06月
	BL44B2 : 理研 構造生物学				1				1	1998年 05月
	BL45XU : 理研 構造生物学			1	2	6	6	1	16	1997年 10月
	計	2	22	82	131	256	272	109	874	
専用 BL	BL12B2 : APCST BM					1	3	4	8	2001年 09月
	BL12XU : APCST ID								0	2003年 02月
	BL15XU : 広エネルギー帯域先端材料解析					2	10	2	14	2001年 04月
	BL16B2 : 産業界 BM					9	2		11	1999年 09月
	BL16XU : 産業界 ID				1	1	1		3	1999年 09月
	BL24XU : 兵庫県		1	3	13	22	16	4	59	1998年 10月
	BL32B2 : 創薬産業								0	2002年 09月
	BL33LEP : レーザー電子光		2	2	3	3	2		12	2000年 10月
	BL44XU : 生体超分子複合体構造解析					1	9	1	11	2000年 02月
計	0	3	5	17	39	43	11	118		
原研・ 理研 BL	BL11XU : 原研 材料科学			1	1	2	2	2	8	
	BL14B1 : 原研 材料科学		2		5	6	6		19	
	BL19LXU : 理研 物理科学					4	4	1	9	
	BL23SU : 原研 重元素科学		2	1	2	14	12	4	35	
	BL29XU : 理研 物理科学				2	15	9	5	31	
	BL44B2 : 理研 構造生物学			4	11	17	14	4	50	
	BL45XU : 理研 構造生物学	1	4	5	17	17	9	7	60	
計	1	8	11	38	75	56	23	212		
そ の 他	加速器	51	9	8	4	9	2	1	84	
	制御		1			7			8	
	フロントエンド	2	8			4			14	
	全般	1	1	1	1	2			6	
	挿入光源	6	17	1	4	10	3		41	
	装置・技術	1	3	4	7	24	5	3	47	
	光学系		7	1		22	7	5	42	
	その他	1	2			2	6		11	
	理論				1		6		7	
計	62	48	15	17	80	29	9	260		
実件数		67	70	108	188	379	347	129	1288	

複数ビームライン(BL)からの成果からなる論文はそれぞれのビームラインでカウントした  
このデータは論文発表等登録データベース (<http://4users.spring8.or.jp/pub/>) に5月31日までに登録されたデータに  
基づいており、今後変更される可能性があります。また、このデータをPDFファイル化したものがSpring-8論文検索  
ページ ([http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/publication/paper\\_no/](http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/publication/paper_no/)) でダウンロードできます。

論文登録数 (2003年5月31日現在)

	ビームライン名	論文	会議録	その他	総計	備考 (稼動年月)	
共用 ビーム ライン	BL01B1	XAFS	103	11	14	128	1997年 10月
	BL02B1	単結晶構造解析	42	8	7	57	1997年 10月
	BL02B2	粉末結晶構造解析	84	4	15	103	1999年 09月
	BL04B1	高温高圧	41	5	14	60	1997年 10月
	BL04B2	高エネルギーX線回折	32	4	6	42	1999年 09月
	BL08W	高エネルギー非弾性散乱	30	4	17	51	1997年 10月
	BL09XU	核共鳴散乱	29	7	13	49	1997年 10月
	BL10XU	高圧構造物性	76	3	20	99	1997年 10月
	BL13XU	表面界面構造解析	2		4	6	2001年 09月
	BL19B2	産業利用		4	2	6	2001年 11月
	BL20B2	医学・イメージング	34	16	10	60	1999年 09月
	BL20XU	医学・イメージング	6	2		8	2001年 09月
	BL25SU	軟X線固体分光	64	1	18	83	1998年 04月
	BL27SU	軟X線光化学	48	2	8	58	1998年 05月
	BL28B2	白色X線回折	4	4	1	9	1999年 09月
	BL35XU	高分解能非弾性散乱	7	1		8	2001年 09月
	BL37XU	分光分析			1	1	2002年 11月
	BL38B1	R&D(3)	8		2	10	2000年 10月
	BL39XU	磁性材料	44	3	19	66	1997年 10月
	BL40B2	構造生物学	38	2	1	41	1999年 09月
BL40XU	高フラックス	8		4	12	2000年 04月	
BL41XU	構造生物学	91	2	11	104	1997年 10月	
BL43IR	赤外物性	8	1	2	11	2000年 04月	
BL46XU	R&D(2)	4		1	5	2000年 11月	
BL47XU	R&D(1)	32	14	13	59	1997年 10月	
共同 原研・ 理研 BL	BL11XU	原研 材料科学	5			5	1999年 03月
	BL14B1	原研 材料科学	13		5	18	1998年 04月
	BL23SU	原研 重元素科学	4		1	5	1998年 06月
	BL44B2	理研 構造生物学	1			1	1998年 05月
	BL45XU	理研 構造生物学	16	2	4	22	1997年 10月
計		874	100	213	1187		

専用 BL	BL12B2	APCST BM	8			8	2001年 09月
	BL12XU	APCST ID		2		2	2003年 02月
	BL15XU	広エネルギー帯域先端材料解析	14		15	29	2001年 04月
	BL16B2	産業界 BM	11	5	18	34	1999年 09月
	BL16XU	産業界 ID	3	2	14	19	1999年 09月
	BL24XU	兵庫県	59	9	19	87	1998年 10月
	BL32B2	創薬産業			1	1	2002年 09月
	BL33LEP	レーザー電子光	12	21	2	35	2000年 10月
BL44XU	生体超分子複合体構造解析	11		1	12	2000年 02月	
計		118	39	70	227		

原研・ 理研 BL	BL11XU	原研 材料科学	8			8	
	BL14B1	原研 材料科学	19	3	6	28	
	BL19LXU	理研 物理学	9	2	4	15	
	BL23SU	原研 重元素科学	35	14	41	90	
	BL29XU	理研 物理学	31	10	6	47	
	BL44B2	理研 構造生物学	50	1	7	58	
	BL45XU	理研 構造生物学	60	4	14	78	
計		212	34	78	324		

そ の 他	加速器	84	287	236	607	
	制御	8	3		11	
	フロントエンド	14		2	16	
	全般	6	18	43	67	
	挿入光源	41	4	5	50	
	装置・技術	47	23	19	89	
	光学系	42	7	4	53	
	その他	11	2	1	14	
理論	7			7		
計		260	344	310	914	

案件数	1288	461	590	2339
-----	------	-----	-----	------

論文：査読有りの原著論文、査読有りのプロシーディングと査読有りの学位論文

会議録：査読なしのプロシーディングとして登録されたもの

その他：発表形式が論文発表で、上記の二つに当てはまらないもの（総説、単行本、その他として登録されたもの）

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

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

## SPring-8の時計が一つになった？

財団法人高輝度光科学研究センター  
加速器部門  
川島 祥孝、安積 隆夫、高嶋 武雄

### Abstract

In order to make the beam intensity in each rf bucket in the storage ring uniform, we developed a new synchronization method to synchronize two rf's of 2856 MHz for the linac and 508.58 MHz for the storage ring. This method can be applied to any combination of arbitrary different rf's. The method is briefly described.

### 1. はじめに

SPring-8の「時計」とはなんのことだ？と疑問にお思いの方が多いと思います。ここで言う時計とはSPring-8全体の加速器を動かしている時計のことです。人間に例えると心臓の役目をしていると言い換えることができるかと思えます。ご存知のようにSPring-8の加速器は3つの装置から構成されています。最初の装置は線型加速器と呼ばれ、電子を発生しその電子のエネルギーを1 GeVまで上げて、ブースターシンクロトロンに打ち込むところまで担当するものです。そしてこの線型加速器で「時計」として使われている高周波の周波数は正確に2856 MHzです。次に線型加速器から1 GeVのエネルギーを持った電子を蓄積リングが要求する8 GeVのエネルギーまで上げる役割をする装置がブースターシンクロトロンです。最後に放射光利用者が日夜実験にいそんでいる場所が蓄積リングです。これらブースターシンクロトロンと蓄積リングの「時計」は共通のものを使用し、その時計の周波数は508.58 MHzです。まとめると、SPring-8の加速器を動かしている独立した時計が2種類あり、それらの周波数は508.58 MHzと2856 MHzです。SPring-8を一人の人間に例えると、異なる動悸で動く心臓が一人の人間の中に2個存在するという事です。なんとなく不都合が発生しそうな予感がしませんか？

電子ビームは線型加速器にいる時は2856 MHzの時計に従って（同期しているといえます）運動しています。シンクロトロンや蓄積リングのような円い加速器に移った段階で、突然別の時計に従って（同期して）運動しなければなりません。SPring-8の場合、蓄積リングの任意の番号がついた場所（RFバケットと呼ばれる電子が入ることができる場所が

2436個あります）に自由にビームを入れることができるように作られています<sup>[1,2]</sup>。そのため、線型加速器の電子銃から電子を発射するタイミング信号は、円い加速器の時計である508.58 MHzで作られています。ところが先程書きましたように、線型加速器全体は2856 MHzの時計に同期して電子ビームは運動していますので不都合が発生していました。具体的な例として、線型加速器からブースターシンクロトロンに入射する電子ビームの強度が、ビーム入射の度に变化する最大の原因となっていました。この原因が結果として蓄積リングのそれぞれのRFバケットに蓄積される電子強度の一様性を損ねることになっていたのでした。放射光の利用者は、できるだけ各RFバケットに蓄積されている電子ビーム強度を一定にするように要求してきました。しかし加速器側では利用者の要求を満足することができない状況が続いていました。このことを解決するにはどうしても時計を一つにするしかありません。しかし508.58 MHzと2856 MHzを同期するにはこれらの周波数間に簡単な数学的關係があればいいのですがそれも存在しません（詳細については後述）。このような状況下で、我々はそれら2つの周波数を同期させる方法を、それも任意の周波数に対して適用できる方法を開発しました。そして実際、開発したものをSPring-8の加速器に組み込み運用しています。従って現在SPring-8は円い加速器用の508.58 MHzの時計一つだけで動いています。これが「時計」が一つになったという意味です。そして利用者の要求を満足させることができる加速器にさらに進化することとなりました。

SPring-8は放射光施設として世界一の規模を有し、電子ビームの安定性においても世界一を常に目

指しています。そして我々は常にSPring-8から世界に発信することができる研究成果や技術を目指しています。これからその成果の一つを皆さんに紹介することにしましょう。

## 2. 2個の時計を使うことにより発生する問題点

先ず2個の独立した時計がある場合、加速器ではどのような問題が発生するか、SPring-8の場合について具体的な例を上げて示すことにしましょう。図1に示したものは上から、最初の信号の波形は円い加速器側の時計である508.58 MHzです。この信号から508 MHz synchronous counter<sup>[2]</sup>を用いて線型加速器の電子銃のトリガー信号を作ります。それが

2段目のパルス信号です。その下が電子銃から1 ns (時間の単位を表す1 nsは $10^{-9}$ 秒を表します)の時間幅を持った連続した電子が発生します。線型加速器の電子銃の直ぐ下流にはバンチングセクションと呼ばれる、連続した電子ビームを集積し塊にする装置が設置されています。その装置は2856 MHzの時計で動いていますので、連続した電子ビームはその装置に入った途端、図1の一番下に示したように2856 MHzの波長の長さで切られた3つの電子集団ができます。なぜならばバンチングセクションにおいて、2856 MHzの斜面Aに位置する連続した電子ビームは加速されエネルギーを得ることができます。ところが斜面Bの場所に入った電子は加速されずむしろ減速され、エネルギーを失った電子同士のクーロン散乱により、電子ビームは自動的に真空容器を作っているビームパイプに衝突したり外に出ていって無くなります。たとえ残ったとしても、そのバンチングセクションの後ろにある4極電磁石の磁場により真空チェンバーの中に残れなくなります。こうして連続した電子ビームはそれぞれ小さな塊がこの場所で形成されていきます。このような理由によりこの場所はバンチングセクションと呼ばれるのです。ところで2856 MHzの周波数の1波長の時間幅は約0.35 nsです。従って電子銃から出てきた1 nsの連続した電子は、バンチングセクションで3個の電子の塊ができることが期待されます。実際、電子銃から出射された時の電子の強度が1 nsの時間のどの場所でも一様とします。そうしますと図1の一番下に示したように1 nsの電子ビームから見て2856 MHzの斜面Aが3カ所ありますので電子

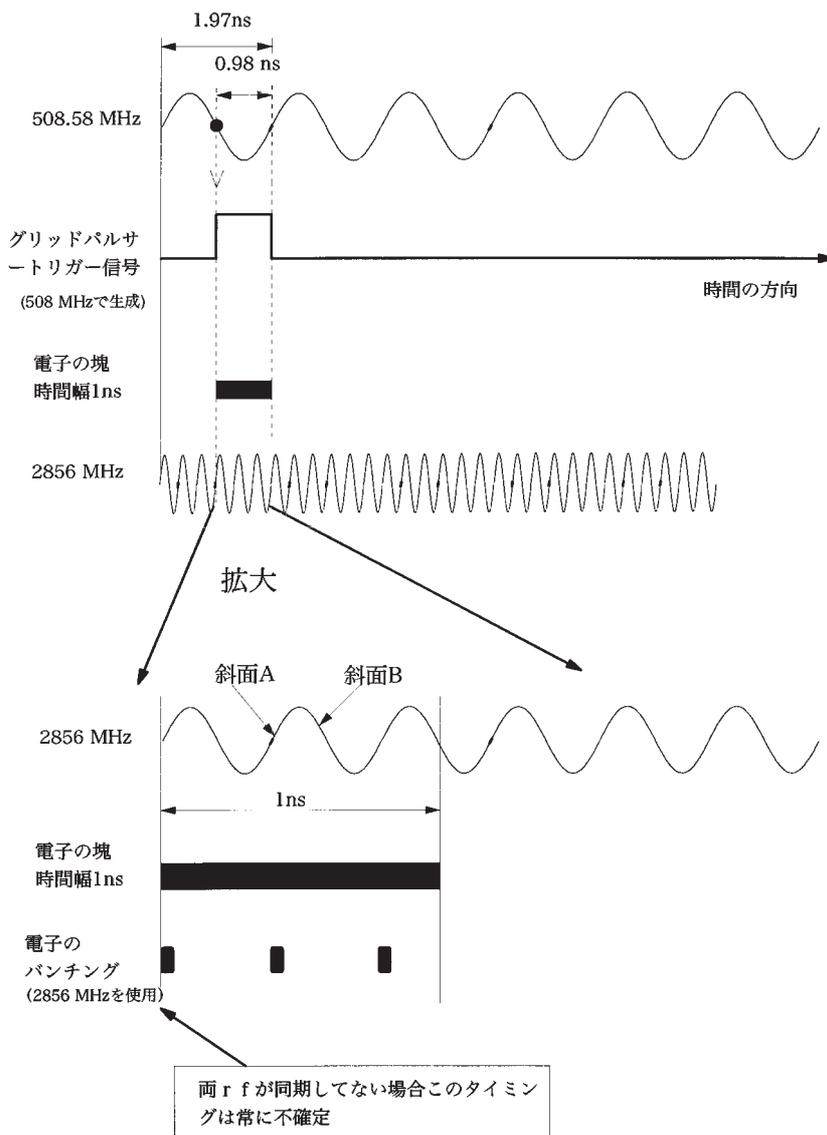


図1 線型加速器のバンチングセクションで電子ビームが独立した塊に形成される仕組み

しる減速され、エネルギーを失った電子同士のクーロン散乱により、電子ビームは自動的に真空容器を作っているビームパイプに衝突したり外に出ていって無くなります。たとえ残ったとしても、そのバンチングセクションの後ろにある4極電磁石の磁場により真空チェンバーの中に残れなくなります。こうして連続した電子ビームはそれぞれ小さな塊がこの場所で形成されていきます。このような理由によりこの場所はバンチングセクションと呼ばれるのです。ところで2856 MHzの周波数の1波長の時間幅は約0.35 nsです。従って電子銃から出てきた1 nsの連続した電子は、バンチングセクションで3個の電子の塊ができることが期待されます。実際、電子銃から出射された時の電子の強度が1 nsの時間のどの場所でも一様とします。そうしますと図1の一番下に示したように1 nsの電子ビームから見て2856 MHzの斜面Aが3カ所ありますので電子

の塊が3個形成されます。ところが図1の拡大図において、1 ns幅の連続した電子の先頭が2856 MHzの最初の山近辺にタイミングがずれたとしますと、パンチングセクションで4個の電子の塊が形成されることが期待されます。もし1 nsの連続した電子ビームの強度が一様でなく台形の形やおむすび型の形状をしていたなら、両端の電子の塊には中心付近に比較しほとんど電子が無いに等しくなります。このように電子ビームが出射された直後のパンチングセクションにおいて、電子ビームを出射するタイミングと（円い加速器の508.58 MHzで作られる）、パンチングセクションで電子の塊を形成する2856 MHzのタイミングが一定では無く常に動き回っている場合、パンチングセクションで塊になる電子の個数も、電子銃で電子ビームを出射する度に常に変化することとなります。実際そのようなになっていることが実験で観測することができます。結果としてブースターシンクロトロンに入ってきた電子強度がいつも変化し、さらにそのビームが蓄積リングに打ち込まれた時に問題となるのです。もう一つ具体例を示しましょう。電子銃出射のトリガー信号と2856 MHzが同期していない場合、SPring-8では電子銃の出射時間幅は最小で0.25 nsにすることができます<sup>[3]</sup>。この場合、2856 MHzの時間周期より出射された電子ビームの時間幅が短いので、パンチングセクションを通過してきた電子ビームは、ほとんど有るか無いかになることが期待されます。実際、実験を実施したところ期待した通りとなります。

このように電子銃のトリガー信号を作っている508.58 MHzと線型加速器で使われている2856 MHzの互いの「時計」を同期することが大切であることを理解していただくことができたでしょうか。同期させることが大切であることは加速器を実際製作してきた人たちはよく知ってはいました。ところが実際問題として、これまで508.58 MHzと2856 MHzを同期させることは不可能でした。その事情を次に説明しましょう。

### 3. なぜ2つの時計を同期させるのは難しいのか

例えば、線型加速器の周波数を3000 MHzとし、円い加速器の周波数を500 MHzにしたとしましょう（実は、実際ドイツのDESYという研究所の加速器はそのような周波数を使っています。また放射光施設としてはLBLのALSでも上記の周波数で運転しています）。3000 MHzの周波数は500 MHzの周波数

を6倍するとできます。このように周波数を整数倍にする機器を逡倍器と呼び、高周波の世界では日常的に使われています。そうなりますと、円い加速器の「時計」である500 MHzを基準にして逡倍器で線型加速器の3000 MHzを作るので、「時計」は一個にすることができます。その結果円い加速器も線型加速器も完全に同期して動くようにすることができます。さらに電子ビームの取り扱いも非常に楽になります。SPring-8の場合2856 MHzと508.58 MHzですので508.58 MHzを逡倍しても2856 MHzを得ることができません。SPring-8を作る時、最初から線型加速器と円い加速器の周波数を同期するように周波数を選ぶべきだという意見が出るのは非常に自然なことです。実際、SPring-8の加速器を作った人たちの中に設計する段階からそのような意見を持っている方もいました。ところが加速器を作る場合、議論はそう簡単ではありません。加速器を作る時、特に大きい加速器の場合、高周波用増幅器として通常クライストロンを使用します。このクライストロンの選択が最初で、周波数の選択はその後からついてくるように思えます。SPring-8のデザイン段階でもそうでした。例えば、線型加速器で電子を1 GeVからそれ以上の高いエネルギーに加速するためのクライストロン出力はパルス運転で数十MW級のものが要求されます。但し、単位長さ当たりの加速電圧を下げ、線型加速器を長くすればよいではないかという意見もあるでしょう。この場合建屋等が長くなり施設の費用が大きくなります。従って線型加速器はできるだけ短い距離で必要な電圧が得られるように設計されます。そのようなハイパワーの線型加速器用クライストロンを日本で手に入れると、利用できる周波数は2856 MHzのみではないでしょうか。一方、円い加速器用の周波数として、例えば500 MHzがKEKの放射光施設で使用されています。さらに隣のNewSUBARUでも使っています。それらの施設で使われる500 MHz用クライストロンの最大出力は180 kW級です。これを利用することは可能ですが、SPring-8の蓄積リングやブースターシンクロトロンのように非常に高い加速電圧を必要とする場合、クライストロンの総出力パワーは、蓄積リングの場合4 MW位必要です。これを500 MHz用クライストロンで賄おうとすると約22本のクライストロンが必要となります。さらにそれらのクライストロンに電力を供給する電源もそれぞれ独立に製作しなくてはなりません。どんどん建設費用が上昇することとなり

ます。費用を節約するためには一本当たりのクライストロン出力パワーを大きくすることです。クライストロンの本数を減らすと費用が格段と下がります。連続最大出力1.2 MW級のクライストロンとしては508.58 MHzのものが利用できます。それを使うと蓄積リングのクライストロンは4本あればよいこととなります。このように加速器を作る場合、無限の製作費があるわけではありません。SPring-8のような巨大加速器を作る際にも、技術的検討と同時に経済的な問題を考慮し設計しなくてはなりません。このような事情から我々は円い加速器で使用するクライストロンとして最大出力1.2 MW級の製品を選択しました。結果として最初にクライストロンを選択し、そのクライストロンが増幅できる周波数は508.58 MHzであったということで、周波数は後からついてきたということです。

以上、技術的問題というより経済的な問題が一つの「時計」の導入を阻止したということです。さらに、SPring-8の設計段階において蓄積中のそれぞれのRFバケットに蓄積される電子ビーム強度をできるだけ一様にするような要求が利用者側からありませんでした。というより当時そんなことを考えることは無かったのではないのでしょうか。これらの結果として、線型加速器の2856 MHzと円い加速器の508.58 MHzの同期は簡単ではなくなりました。しかしSPring-8が1997年供用開始して何年も経過し利用者が多くなるにつれて、蓄積リングの各RFバケットに蓄積されている電子強度をできるだけ一様にするようにという利用者からの要求が聞かれるようになりました。彼らの要求を満足させるためには、電子ビームを最初に発生する線型加速器においてビーム強度をできるだけ一定にすることが必要となりました。このような利用者の要求を満たすためには、やはり2856 MHzと508.58 MHzの周波数の同期化を絶対しなければなりません。それではSPring-8で我々がこの問題をどのように解決したか次に述べることにしましょう。

#### 4. 新しい同期方法

SPring-8にある2個の「時計」を一つにするためのヒントが線型加速器の運転に隠されていました。それは蓄積リングの電子ビームは連続的にくるくる回っているのに対し、線型加速器はパルス運転だということです。両者の運転の違いが最大のヒントになったのです。SPring-8では電子ビームは線型加速

器からブースターシンクロトロンに最大60 Hz（西日本の電源周波数に同期しています）で入射することができます。さらに線型加速器において、電子銃からビームが出射された時のビームの時間幅は、使っているグリッドパルサーの時間幅で決まり、SPring-8の場合、0.25 ns, 1 ns そして40 nsを任意に選択することができます<sup>[3]</sup>。通常運転では一秒間に1回の電子ビーム発生です。この運転状況から線型加速器で本当に2856 MHzの時計が必要な時間は電子ビーム出射前後のほんのわずかな時間であるという事実です。具体的な時間幅で表しますと約2  $\mu$ s前後という（1  $\mu$ sは $10^{-6}$ 秒に相当する）非常に短い時間の間です。そこで最初に考えたことは、円い加速器の時計である508.58 MHzで作った電子銃トリガー信号で、線型加速器の時計の発信元のシンセサイザーとよばれる精度のよい2856 MHzを発生している信号源をリセットし、続いて2856 MHzをゼロから発生することができたら、508.58 MHzと2856 MHzの時計の間にはいつも同じ時間関係が自動的に生まれる、ということに気づきました。実際問題として信号源であるシンセサイザーをある時刻、突然リセット、スタートすることはできません。そこで考えたのが以下の方法です。

508.58 MHzで作られた電子銃トリガー信号のタイミングで、何か新しい装置を製作し2856 MHzを作ればよいということです。正確には電子銃トリガー信号の前にクライストロンの高電圧電源を立ち上げるためのトリガー信号が508.58 MHzで作られ、出力していますのでこの信号でスタートし2856 MHzを必要な時間だけ発生させれば良いということです。

SPring-8にある二つの独立した「時計」を一つにまとめて同期化する方法について具体的に解説することにしましょう。必要な道具は非常に簡単です。先ず一つ目の道具として任意波形発生器が要りません。もう一つは任意波形発生器から出てきた信号の周波数をさらに上の周波数に上げるための逡倍器です。基本的にこれら2つの道具があればとりあえずできます。そしてこれら二つの道具を用い508.58 MHzから2856 MHzを発生するためには簡単な数学を使わなくてはなりません。これをマスターし計算機で計算すればどのような任意の周波数に対しても対応できます。具体的には我々が書いた専門の論文を参照してください<sup>[4]</sup>。ここでは話を簡単にするために具体的な例だけ述べることにしましょう。

図2に具体的な道具を示しておきます。これを見ながら方法を説明していきましょう。任意波形発生器は外部からの時計で動くように外部クロック入力があります。実際使用する外部クロックとして円い加速器から発生している508.58 MHzを入力します。そして任意波形発生器から $f_1=89.24999188$  MHzが発生するようにデータを入力します。この $f_1$ という値は勝手に決めたものではありません。508.58 MHzとある整数を用いて数学的關係から導かれる値です。発生した $f_1$ なる周波数を32倍する逡倍器に入力します。この装置を通過すると、入力周波数が32倍の高い周波数になって出力されます。今の場合

$$f_2 = f_1 \times 32 = 2855.9996874 \text{ MHz} \quad (1)$$

となります。この $f_2$ の値と実際、線型加速器で使う周波数2856 MHzとの差を計算してみますと

$$f = 2856 \text{ MHz} - f_2 = 260.1 \text{ Hz} \quad (2)$$

となります。つまり真の値から260 Hzずれた周波数が発生します。この周波数の差は全く問題になりません。といいますのは線型加速器で使用している電子を加速する加速管はある程度の周波数に対して幅を許容します。具体的にいいますと、加速管の中には電子にエネルギーを与える電圧が発生します。この電圧は光速で進行する波です。この加速管に入った電子は光速で移動する電圧の波に乗って走りエネルギーをもらいます。この進行する電圧の波は2856 MHzから作られ、電子が加速管を通過した後、電圧の波と電子の間の時間差は理想的にはゼロです。それが260 Hzずれたくらいでは加速管一本通過した後、電子と電圧の波との差を計算しますとなんと $10^{-15}$ 秒しかありません。ということは限りなくゼロに近く全く問題無いということです。こうして508.58 MHzから2856 MHzが生成されることが分かっていただけたと思います。それでは実際508.58 MHzから作られた線型加速器用周波数の波形をスペクトルアナライザーで見たものを図3に示します。但しこの図3には(1)の値の周波数をスペクトルアナライザーに入力しますと、比較のためにシンセサイザーから出力した2856 MHzの信号とほぼ重なって差が見えなくなりますので、508.58 MHzから発生する線型加速器の2856 MHzから -18.719 kHzずれた周波数である2855.981281 MHzを比較のために図3に示しました。この図からわかるようにシンセサイザーから出力される周波数の波形に見劣りしないものが得られていることをわかっていただければいいでしょう。

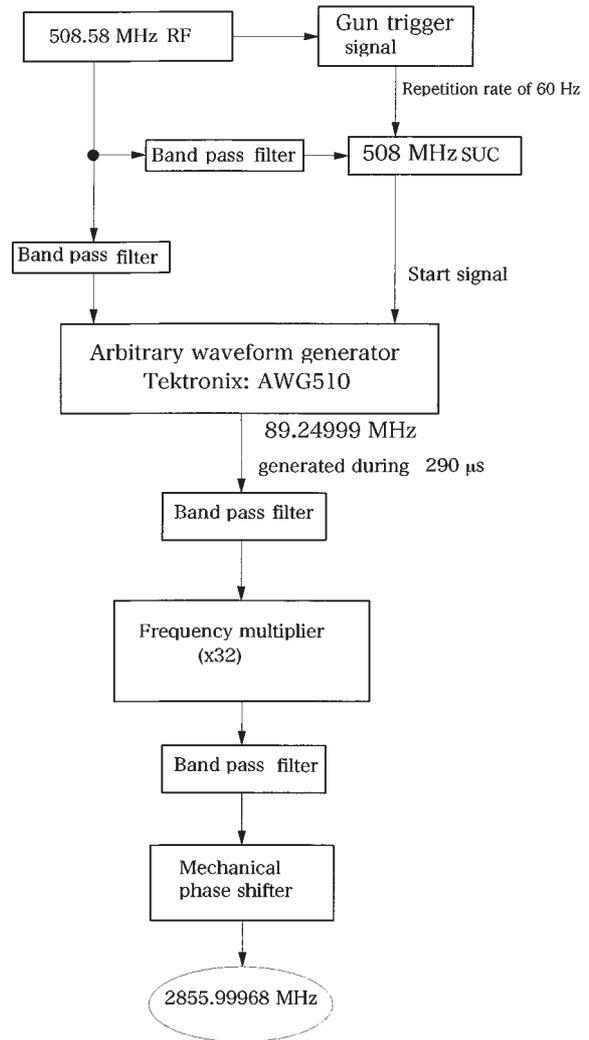


図2 508.58 MHzから2856 MHzを発生するブロック図

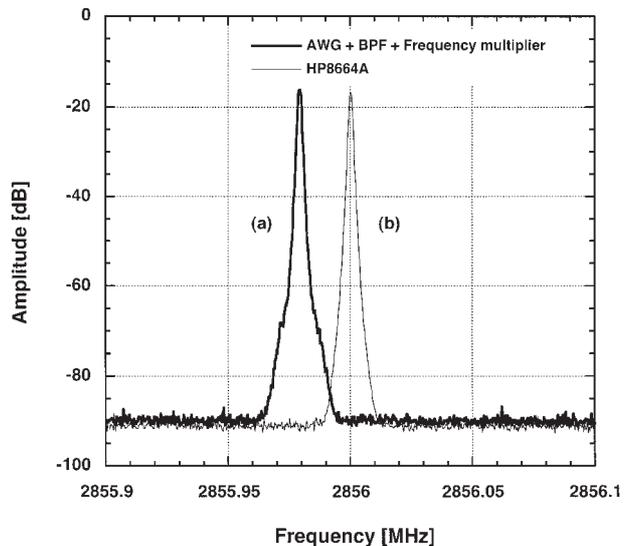


図3 (a)は図2の方法から発生した2856 MHz。(b)はこれまで使っていたシンセサイザーから発生した2856 MHz。

こうしてSPring-8の「時計」をやっと一つにすることができるようになりました。実際の運転でどのようにしているのか具体的にタイムチャートを図4に示します。この図で508.58 MHzのタイミングを用いて任意波形発生器 (AWG) から89 MHzが発生します。その後、逡倍器を通過し2856 MHzが約290  $\mu$ sの時間発生し続けます。このように発生時間が長くなったのは、任意波形発生器の後に取り付けられたバンドパスフィルターが非常に狭帯域の3 kHzの周波数幅しか無く、これほどまで狭くしないと2856 MHzを作った時、ノイズであるサイドバンドが沢山発生し電子ビームに悪影響を与えるのでこのようにしなければなりません。その影響で逡倍器から出てきた2856 MHzの信号の振幅が正常値になるまでに時間がかかるようになりました。実際の測定から任意波形発生器からの信号発生時間を必要な数十  $\mu$ sから290  $\mu$ sまで長くしました。2856 MHzが発生した後、クライストロンに高電圧がかかり、その間に電子銃から電子が発射されます。出てきた電子の塊はバンチングセクションに入りそのタイミングは常に2856 MHzの最高に良い時間に合うように調整されているので線型加速器からブースターシンクロトロンに入射した時の強度は、「時計」が2個あった時に比較し、1個になった時どのように改善されたかは実際ブースターシンクロトロンで取得したビーム強度の図5から明らかでしょう。第2章で述べたように2つの時計が同期 (synchronous) している時と、非同期 (non-synchronous) の時ではバンチングセクションで電子ビームの塊が形成される仕方がランダムになるか、いつも同じだけできるかによって電子ビームの強度がそこで決定されます。その結果として、線型加速器からブースターシンクロトロンに電子ビームを入射した時、図5のように見えるのです。もう少し説明を追加しますと、例えば線型加速器から1秒間に8回ビームを出射する場合、但し繰り返し時間は関西電力の60 Hzに同期して16.6 ms毎に (1 ms は $10^{-3}$ 秒に相当する) 線型加速器の2856 MHzは508.58 MHzから8回作られます。従っていつも508.58 MHzの時計と2856 MHzの時計の間の時間差 (これを位相差と呼びます) は一定に保たれますのでお互いの時計は同期していることができます。

### 5. まとめ

これまで全く不可能と考えられていた2856 MHz

と508.58 MHzの同期をSPring-8において初めて実現することができました。ここで開発した方法は全く任意の異なる2つの周波数に対して適用可能です。第3章で述べたように、加速器を建設するに当たってこれまで周波数より最初にクライストロンを選択し、その結果として選択したクライストロン専用の周波数を使うということが半ば常識的でありました。しかし我々がここで述べた方法を用いますと、

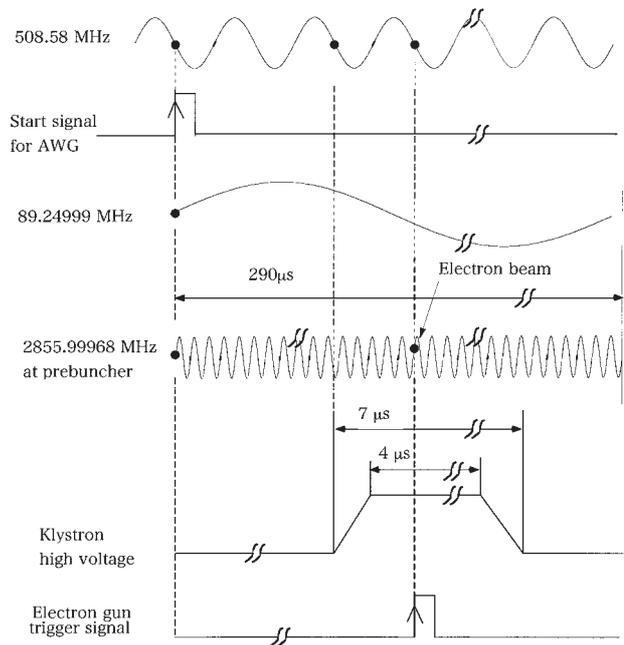


図4 508.58 MHzから2856 MHzが発生するタイムチャート

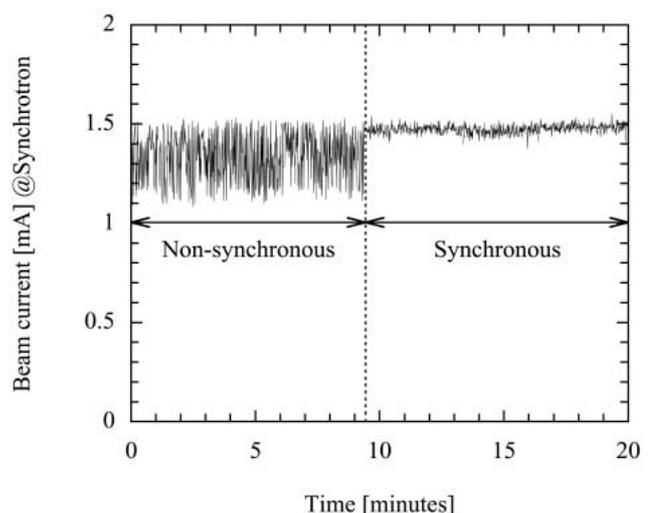


図5 2つの周波数を同期した時と同期しない時、線型加速器からブースターシンクロトロンに入射した時の電子ビーム強度の変化。

線型加速器と円形加速器は全くお互いの周波数の同期を考慮することなく勝手にクライストロンと周波数を選択しても良いこととなります。これからは、それぞれの加速器を独立に建設し、完成した段階でおもむろに我々の方法を用いてお互いの周波数を同期させればよいこととなります。これは加速器にとって全く革命です。しかも方法と装置は非常に簡単です。但しタイミングの時間ジッターは3 ps(1 psは $10^{-12}$ 秒に相当)くらいに押さえられていますので、これは簡単ではありません。SPRING-8の線型加速器から隣のNewSUBARUには1 GeVのエネルギーを持った電子ビームが常に入射されています。この蓄積リングでは周波数として500 MHzが使われています。我々の方法を適用しますと、簡単に500 MHzから2856 MHzを作ることができます。実際、我々はNewSUBARU用にも彼らの周波数500 MHzから2856 MHzを発生する装置を用意しました。このようにSPRING-8において世界で初めて任意の2つの周波数を同期させる方法が開発、実用化されました。

この方法を採用したいという問い合わせが内外の加速器施設から届いています。また一つSPRING-8から世界に発信することができるものができました。

## 6. 謝辞

線型加速器に我々の方法を導入し実験するに際して、線型加速器の特に鈴木伸介さんや小林利明さんに大変お世話になりました。そしてRFグループの大橋裕二さんの貴重なコメントに感謝しなければなりません。さらにTektronixの10bitの精度を持った任意波形発生器の製品には外部クロック入力がないのは残念でした。Tektronixの部長である実野邦久さんは外部クロックの取り付けが無かった同社製品に特別に外部クロックをSPRING-8の我々のために取り付けられるように便宜をはかってくださいました。ここに皆さまの暖かい御支援に感謝します。

## 参考文献

- [ 1 ] 川島祥孝 : SPRING-8利用者情報誌, vol.4, No.3, May, p4 (1995).
- [ 2 ] H. Suzuki et al., Nucl. Instrum. and Methods Phys. Res. Sec. A431,294-305 (1999).
- [ 3 ] T. Kobayashi et al., in Proceedings of the XIX International Linac Conference, Chicago (ANL Report No. ANL-98/28, 1998), p.58-60.

- [ 4 ] Y. Kawashima et al., Phys. Rev. ST Accel. Beams Vol.4, 082001 (2001).

### 川島 祥孝 KAWASHIMA Yoshitaka

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0851 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : kawasima@spring8.or.jp

### 安積 隆夫 ASAKA Takao

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0851 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : asaka@spring8.or.jp

### 高嶋 武雄 TAKASHIMA Takeo

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0851 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : takasima@spring8.or.jp

## SPring-8放射光による応力評価研究分科会の成果

財団法人高輝度光科学研究センター  
利用業務部 古池 治孝

### 1. はじめに

機械、構造物の設計や寿命評価には、構成部材に発生する応力を正確に把握することが不可欠である。最近では、静的・動的ともに実用的な精度で解析できるコンピュータプログラムが威力を発揮している。しかし、複雑形状部材、微小な部材などは計算上の特異点として存在する場合があります、さらに、静的な場合においても、力の伝達のモデル化や熱的条件、動的な場合の減衰の評価にはどうしても実験的手法が必要となる。また、部材に内在する残留応力は、強度・寿命設計に大きな影響を与えるが、予測することは困難であるので、やはり、実測が必要である。

従来から、部材に手をふれることなく残留応力や実働応力が測定できるX線応力測定法があるが、部材の表面のみに限られ、使用するX線にも限界があり、精度の良い測定には至らなかった。

一方、ESRF (EU)、APS (US) に続きSPring-8

という第3世代の放射光実験施設が稼動し、非常に優れたX線が使えるようになり、しかも、微小なスポットのみならず深さ方向の測定まで可能となる状況となった。ESRFでは、早くからこの応力測定に取り組んでいたが、SPring-8においても、最近、応力測定の実験課題が増えて、放射光による応力測定への興味が急増している。

このような状況に対応するために、(財)高輝度光科学研究センター (JASRI) の協力を得て、2000年4月に、日本機械学会材料力学部門「放射光応力評価研究分科会」を立上げ、同時に、SPring-8利用推進協議会研究開発部会「SPring-8放射光応力測定研究会」も発足し、分科会、研究会を同時開催することになった。

これらの分科会、研究会(以下、単に、研究会と称する)は、3年間、活発な活動を行い、ここに、その研究成果を報告する。

表1 応力測定用ビームラインの仕様概要

BL 名称	BL02B1:結晶構造解析	BL09XU:核共鳴散乱	BL13XU:表面界面構造解析	BL19B2:産業利用
研究分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>結晶構造解析</li> <li>散漫散乱</li> <li>粉末結晶回折</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メスバウアー散乱</li> <li>非弾性散乱</li> <li>精密X線回折</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>表面・界面構造解析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>XAFS、分光</li> <li>X線回折</li> <li>イメージング</li> </ul>
検出器	<ul style="list-style-type: none"> <li>7軸自動回折計</li> <li>微小結晶用低温真空カメラ</li> <li>クライオスタート (10-300K)</li> <li>電気炉 (300-1500K)</li> <li>ワイゼンベルグカメラ</li> <li>ダイヤモンドアンビル高圧装置 (温度可変 10-300K)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>APD 検出器</li> <li>NaI 検出器</li> <li>PIN 検出器</li> <li>2軸回折計</li> <li>高分解能回折計</li> <li>クライオスタート (3.8-500K)</li> <li>精密架台</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>超高真空 MBE チャンバー</li> <li>超高真空チャンバー用多軸回折計</li> <li>多軸回折計</li> <li>精密回転台(2台)</li> <li>精密実験定盤</li> <li>Ge 半導体検出器</li> <li>NaI 検出器(2台)</li> <li>PIN 検出器</li> <li>イオンチャンパー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lytle-type 検出器</li> <li>単素子 SSD</li> <li>単素子 SDD</li> <li>イオンチャンパー</li> <li>高分解能画像検出器</li> <li>8軸回折計 (C型 Xクレードル)</li> <li>大型デバインレーカメラ</li> <li>低温装置 (100-300K)</li> <li>高温装置 (300-1000K)</li> </ul>
エネルギー範囲 keV	5-117keV (偏向電磁石)	9-80keV (アンジュレータ)	6-90keV (アンジュレータ)	4.8-100keV (偏向電磁石)

2. 応力測定のためのビームライン

X線による応力測定においては、多結晶材中のX線回折条件を満足する結晶の格子面間隔の変化(ひずみ)に基づき、応力を導く。X線の波長を $\lambda$ 、格子面間隔を $d$ とすると、X線は次のBraggの式を満足する結晶から回折角 $\theta$ で回折する。

$$\lambda = 2d \sin \theta$$

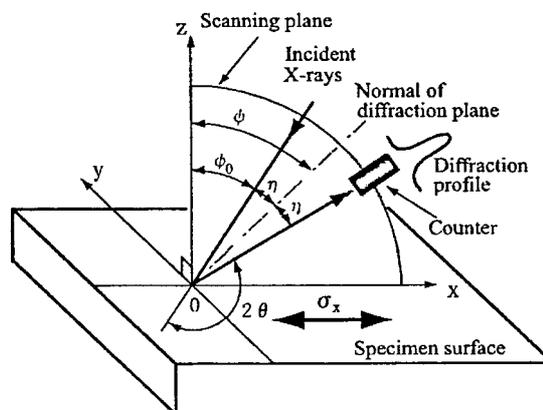
回折角 $\theta$ を得るための方法として、 $\sin^2$ 法があり、この時、回折角の測定方向(検出器の走査方向)と回折面角度( $\psi$ )との関係によって、図1に示すような、並傾法(a)と測傾法(b)の2種類の方法がある。

したがって、実験に用いるSPring-8のビームラインは、「回折」に対応したものとなる。回折が測定できるビームラインはSPring-8では比較的多いが、後述する研究会メンバーが測定に措置いたビームラインは、

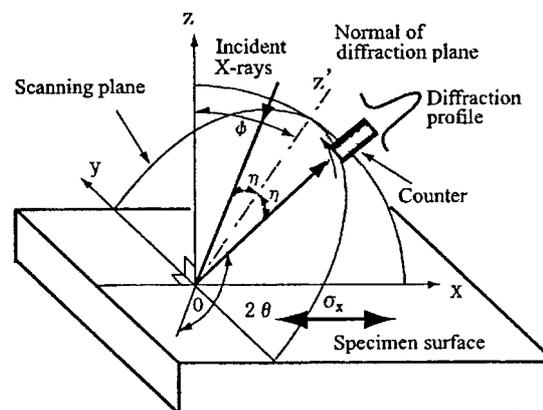
BL02B1、BL09XU、BL13XU、BL19B2  
となっている。

これらのビームラインの名称、主な測定対象分野、検出器・付属設備、使用できる放射光のエネルギー範囲の概略を表1に示す。

なお、図2には、SPring-8の放射光を用いることで、どの程度、計測精度が上がるかを示す。図2(a)が、実験室X線による回折角の測定で、図2(b)がSPring-8放射光による測定結果である。回折曲線の形状の他に縦軸の強度の数字に注目されたい。

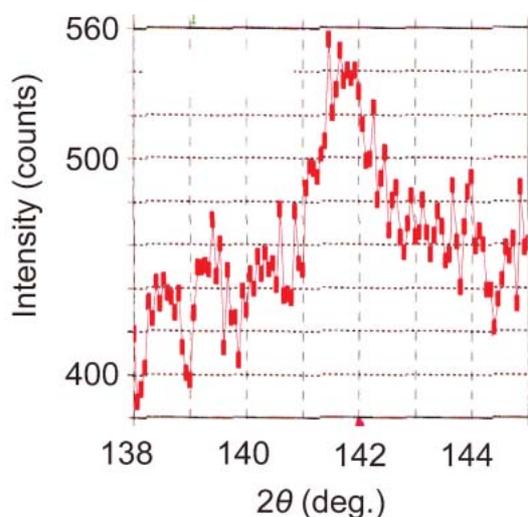


(a)並傾法

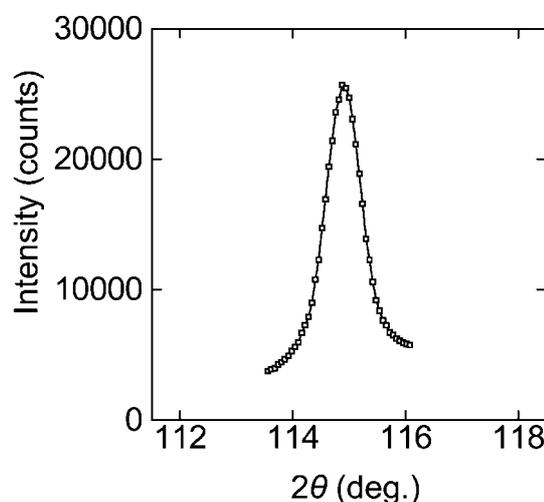


(b)測傾法

図1 X線応力測定法 ( $\sin^2$ 法)



(a) 実験室X線 (CuK )



(b) SPring-8 (BL09XU)

図2 回折曲線の比較 (Ti-6Al-4V合金の場合)

### 3. 応力評価(測定)研究会の活動状況

#### 3-1. 「研究会」発足の経緯

SPring-8が応力測定と密接な関連を持つようになったのは、2000年3月27日に開催された放射光産業利用ワークショップ「表面・界面応力の放射光による測定」が発端である。SPring-8放射光の機械系への応用としての応力測定を、機械学会副会長(当時)でこの分野の専門家である駒井京大教授の同意を得、当時のJASRI、上坪放射光研究所長と相談し、機械学会のみならず関連する複数の他学会にも協力を呼びかけ、さらに松井姫工大教授にも尽力を願って、ワークショップが開催され、集まった大勢の産官学の研究者達が熱心な議論を行った。

このワークショップは、JASRIおよびSPring-8利用推進協議会が主催し、日本機械学会、日本材料学会、日本金属学会関西支部、日本接着学会、日本鉄鋼協会関西支部、高分子学会が共催、兵庫県が後援し、2000年3月27日(月)、SPring-8のある播磨科学公園都市において開催された。

このワークショップでは、金属、セラミックスなど各種材料の表面・界面の応力やそれと接合面・表面処理層との微視的関連、機械や構造物の非破壊での実機残留応力評価が主なテーマで、これらの課題の究明には、世界一のSPring-8の放射光があつてはじめてできるとの大きな期待が寄せられた。

さらに、SPring-8の高エネルギーの光を利用することにより、表面応力のみならずより深部の応力、コーティングなど薄膜より厚い層と母材との界面の応力、あるいは鉄鋼など重い元素からなる材料の応力等の評価が可能となり、実機により近い対象の測定ができること、また、マイクロビームを実現することで、マイクロマシンの局所の強度評価、高輝度を利用した時間分解測定により、動的な測定から破壊や腐蝕の進展機構を解明できるなど将来テーマも提起された。

以後、この機運によって設立された、「放射光応力評価研究分科会」および「SPring-8放射光応力測定研究会」の二つの研究会は、1年間の調査・検討期間を経て、2001B以降から研究会メンバーが共同で課題申請、実験を行い、今日に至っている。

#### 3-2. 「放射光応力評価(測定)研究会」の活動成果

2つの研究会の目的は、

放射光による実働応力、残留応力測定法の確立  
表面、界面、内部の応力測定への取組み

SPring-8を用いた計測・評価

であり、研究会が扱った実験対象は、

複雑形状部材

微小部材

複合材料(コーティング材、セラミックス、その他表面改質材)

である。

活動期間は2000年4月～2003年3月で、研究会活動においては、

- (1) SPring-8の研究動向
  - (2) X線による応力測定法と現状における限界
  - (3) Photon Factoryの放射光応力測定の現況
  - (4) 中性子による応力測定の現況
  - (5) SPring-8の放射光による応力測定の現況
- などを調査・分析し、これに基づいて、SPring-8の実験テーマを設定し、大学の委員を中心に興味ある企業の委員が加わり、SPring-8での共同実験を計画し、2001Bおよび2002Aの実験期間に以下の課題を実施した。申請課題のうち、1件が不採択となった。

#### SPring-8 2001B(2001年下期) 課題

- (1) Ti-6Al-4V合金の微小領域における残留応力分布の測定(BL13XU)
- (2) セラミックスのき裂近傍の応力マッピング(BL09XU)
- (3) 表面処理材の残留応力の内部分布の非破壊測定(BL02B1)
- (4) 高エネルギーを利用した遮熱コーティング(TBC)の内部応力評価(BL02B1)

#### SPring-8 2002A(2002年上期) 課題

- (5) 遮熱コーティング膜の酸化損傷の検出と残留応力測定(BL02B1)
- (6) 銅薄膜の加熱サイクルにおける内部応力のその場測定(BL02B1)
- (7) Ti-6Al-4V合金の微小領域における残留応力分布の測定(BL09XU)
- (8) 局所応力マッピングによるセラミックスの破壊挙動の解明(BL09XU)
- (9) 硬質膜の内部応力の評価(BL13XU)

【1】これらの実験によって、以下が明らかとなった。

委員の所属機関の知識ポテンシャルがアップし、自らSPring-8に課題申請し、実験できるようになった。

表面改質材や遮熱コーティング(TBC)の内部応力測定では、シンクロトロン放射光の高エ

エネルギーX線による深い透過力を用いて、トップコートを通じてボンドコートの回折を得ることができ、ボンドコートの残留応力の非破壊測定ができた。この場合、73keVのX線波長によるNi3Alの311回折は、回折強度も高く、孤立ピークであり、応力測定に好適である。同様に、ZrO<sub>2</sub>の511 + 333回折はトップコートの残留応力測定に適していた。

図3は、ラボX線による実験データも使った、ハイブリットX線応力測定法によりTBCのはく離応力の解析のためのもので、トップコートの $\sigma_3$ を評価した結果である。

表面改質のためのウォータージェットピーニングおよびレーザピーニング処理材の応力評価には集合組織および粗粒の影響を考慮する必要がある。セラミックスのき裂近傍の応力マッピングでは、ラボのX線による測定と比較して、50 × 50 $\mu$ m程度の空間分解能でも、精度よくスピーディな測定が可能である。

図4は、多結晶アルミナの切欠き先端近傍の応力分布である。

測傾法と並傾法を重畳させて、侵入深さ一定の条件での測定法を考案し、深さ方向応力分布を効率よく求めることができるようになった。

その他、Ti-6Al-4V合金の微小領域の残留応力(図5)、銅薄膜の加熱サイクルにおける内部応力、セラミック被膜、Ti硬質膜の内部応力、燃料電池セルスタックの残留応力、などについて

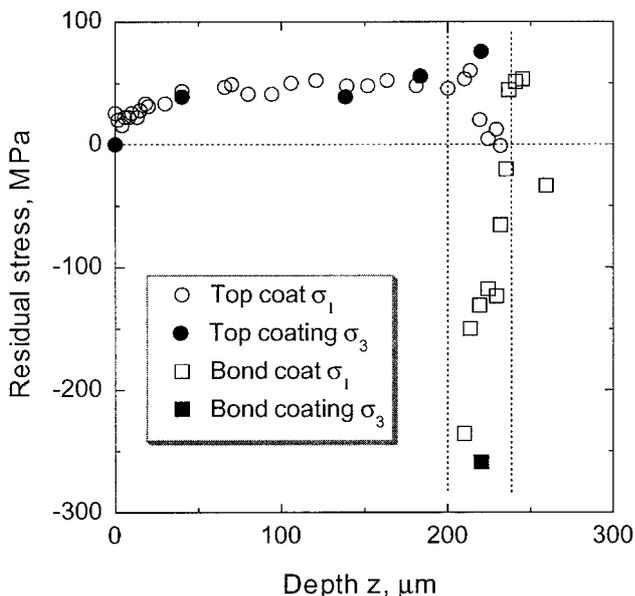


図3 コーティング内部の残留応力の分布

も、有益な情報を得ることができた。

【2】研究会活動中、以下の諸行事の企画、開催、協力を行った。

- (1) 日本機械学会材料力学部門が主催する「2002年春のシンポジウム」における先端技術フォーラム「放射光の応力評価への適用」
- (2) (財)高輝度光科学研究センター主催のSPRING-8講習会「放射光による応力評価」(企画と講師派遣)(2002.10.11)
- (3) ドイツで開催されたInternational Workshop at the DESY facility (2003.4.9~11)に、本研究会の鈴木委員をSPRING-8の代表として派遣。海外の放射光施設の応力測定関連情報を入手。
- (4) 上記ワークショップに付随して、VAMAS-TWA20(残留応力測定のテクニカルワーキングエリア)が開催され、鈴木委員はこれにも参加し、今後の作業として、中性子による測定標準作成に次いで、放射光による残留応力測定標準が検討中であることもわかった。放射光による測定基準の対応については、これから国内でも論議が始まるが、本研究会のメンバー達が中心になるとと思われる。
- (5) 本研究会の成果に基づいた、SPRING-8利用推進協議会研究開発部会の主催による、「放射光応力評価研究成果報告会」(2003.4.25)
- (6) 日本機械学会2003年度年次大会研究発表会(8月、徳島大学)で、放射光応力測定のオーガナイズドセッションを企画。このO.S.は機械学会としては、初めての試み

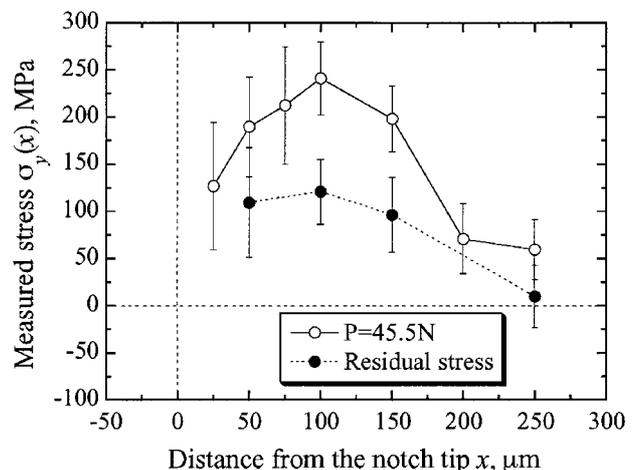


図4 切欠き先端近傍の局所応力分布

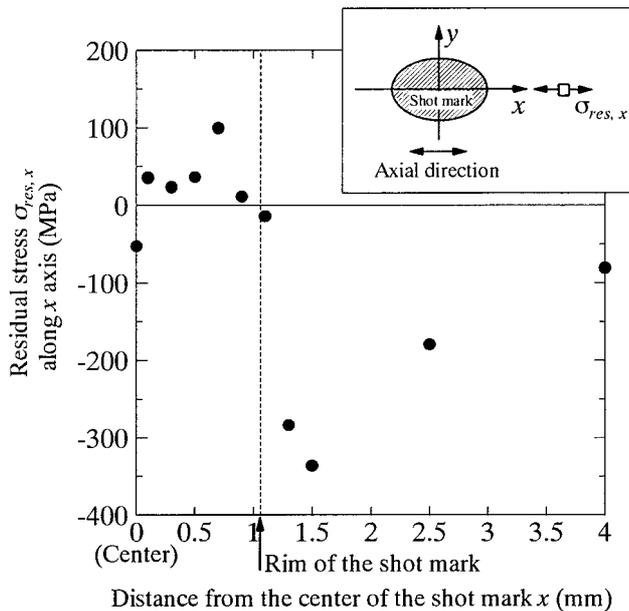


図5 圧痕の内部と周辺の残留応力分布  
(鋼球の衝突速度 =90m/s, ビームサイズ100 $\mu$ m)

【3】両研究会は、2003年3月に終了し、放射光適用分野のひとつとしての応力測定での重要な役割を果たすことができた。しかし、放射光を利用した応力評価(測定)をより幅広く産業界に展開するには、実用技術の確立が必要で、この研究活動を、日本機械学会材料力学部門の研究会「放射光による応力評価の実用化に関する研究会」(A-TS03-20)に受け継いでいくことになり、SPRING-8利用推進協議会研究開発部会でも同様の研究会を継続させる。2003年5月29日には、新しい二つの研究会(主査:田中教授[名大])の第1回が開催された。

#### 4. おわりに

海外では、放射光と応力との関連において、ESRF(フランス、グルノーブル)の関心は非常に高く、新しい優れた実験手法による研究成果が発表されつつある。

日本においても、今後、2003年9月には、名古屋において、

ATEM'03(Advanced Technology in Experimental Mechanics)国際会議においても、放射光による応力評価のオーガナイズドセッションが開催され、その中で数件の招待講演が行われることになっている。

今後、VAMAS-TWA20をはじめ、放射光による応力評価を産業界で実機に適用しようという動きは

急速に展開されることが予想される。SPRING-8への利用研究課題申請も増加するはずであり、概して、実験時間の長い「回折」の課題が増えることになる。ビームタイム確保が問題となる。

本報告が、これらの動きに関する一助となれば、研究会委員一同の望外の喜びである。

#### 日本機械学会「放射光応力評価研究分科会」 委員名

主査: 駒井 謙治郎(京都大学大学院)

幹事: 古池 治孝(JASRI)

幹事会メンバー

: 駒井、古池

: 田中 啓介(名古屋大学大学院)

: 箕島 弘二(京都大学大学院)

委員:(官、学)

: 秋田 貢一(武蔵工業大学)

: 秋庭 義明(名古屋大学大学院)

: 坂井田喜久(静岡大学)

: 佐々木敏彦(金沢大学大学院)

: 柴野 純一(北海道大学大学院)

: 鈴木 賢治(新潟大学)

: 鳥居 太始之(岡山大学)

: 英 崇夫(徳島大学)

: 広澤 一郎(JASRI)

: 松永 久生(九州大学大学院)

: 宮下 卓也(新産業創造研究機構)

: 村上 敬宜(九州大学大学院)

: 吉岡 靖夫(武蔵工業大学)

委員:(企業)

: 大城戸 忍(株日立製作所)

: 小川 一義(株豊田中央研究所)

: 川村 昌志(川崎重工業株)

: 金子 秀明(三菱重工業株)

: 川上 崇(株東芝)

: 佐野 雄二(株東芝)

: 高瀬 孝雄(京セラ株)

: 土屋 新(三菱マテリアル株)

: 藤山 久男(関西電力株)

: 矢加部久孝(東京ガス株)

: 山口 浩司(住友電気工業株)

: 山本 三幸(住友金属工業株)

: 横山 亮一(理学電機株)

## 【引用文献】

調査研究分科会成果報告書[P-SC327]  
「放射光応力評価」(日本機械学会)

古池 治孝 KOIKE Harutaka

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0947 FAX : 0791-58-0965  
e-mail : h\_koike@spring8.or.jp

## 共用ビームライン名の変更について

共用ビームラインの内、下記の3本について現在の運用状況に良く合うようにビームライン名を変更しました。

### 記

1. BL No. : BL02B1

旧名称 : 結晶構造解析 (Crystal Structure Analysis)

新名称 : 単結晶構造解析 (Single Crystal Structure Analysis)

2. BL No. : BL04B1

旧名称 : 高温構造物性 (High Temperature Research)

新名称 : 高温高圧 (High Temperature and High Pressure Research)

3. BL No. : BL10XU

旧名称 : 高圧構造物性 (Extremely Dense State Research)

新名称 : 高圧構造物性 (High Pressure Research)

## 高エネルギー放射光による応力評価の国際動向と測定標準化

新潟大学 教育人間科学部  
鈴木 賢治

### 1. はじめに

高エネルギー放射光X線による材料特性とひずみ解析に関する国際会議 (International Workshop on Hard Synchrotron X-rays for Texture and Strain Analysis) に参加し、高エネルギー放射光を利用した応力評価の研究動向を知る機会を得た。この会議は、ドイツ・ハンブルグの放射光施設 DESY (Deutsches Elektronen-Synchrotron) において開催され、2003年4月9日から11日の3日間で講演69件が予定された (図1)。

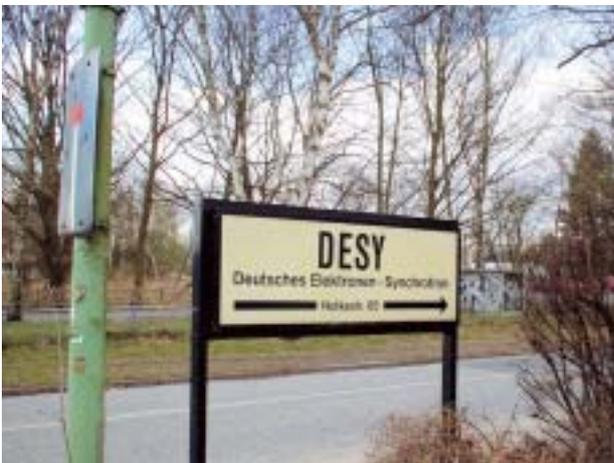


図1 会場となったDESYの正面ゲート

さらに、この国際会議に付随して4月12日に VAMAS会議のTWA20の会合が開催された。日本からの出席を強く要請され、TWA20の会合にも参加した。今回のVAMAS-TWA20は高エネルギー放射光X線による応力測定標準を策定するために開催され、放射光施設にとって重要な国際共同が提案された。これについての詳細は後述する。

4月7日の春を思わせる陽気の中、成田空港から飛び立ったが、折しもテロ、イラク攻撃、株の安値などの政治・経済の混乱に加え、SARSの騒ぎでマスクをした人たちが多く、心の晴れない出国となった。

フランクフルトも肌寒く、ハンブルグでは雪が空から舞っていた。しかしながら、4月8日から13日まで、DESYのゲストハウスを用意していただき、とても心地よく滞在できた。

### 2. ワークショップにみる国際動向

3日間のワークショップは、毎朝午前8時半に開始し夕方7時までホールでの発表と討論が繰り広げられた。一ヶ所の会場に百人近くが集中し、ロビーに休む人もなく、このように熱心かつハードな会合は初めてであった。日本人は小生ひとりだけであり、東南アジアからの出席者はほとんどなく、ヨーロッパと米国からの参加者で占められた。

これまで、中性子回折を利用して材料の深部の変形と応力評価が積極的に研究され、また低エネルギーX線による材料表面の同様の研究も大きく体系化されている。そのため近年は、この中性子の深部と低エネルギーX線の表面部の中間領域を研究する方法として高エネルギー放射光に大きな期待が寄せられて、各研究者がしのぎを削っている。その成果を一同に介して講演される本ワークショップはたいへん有意義であり、放射光による日本の材料研究の今後の方向を定める上でも大いに役立つものであった。本稿では、放射光による材料評価の研究の特徴とその動向について記す。

#### 2-1. 徹底した微小領域の研究

放射光X線は高輝度を最大の特徴とする。その利点を積極的に生かしたテーマは、微小領域の研究である。微小領域にX線ビームを絞り、それを高精度、高速に測定することは放射光の得意とする分野である。特に、二次元検出器の進歩には目を見張るものがあり、日本の研究の立ち後れを感じた。

二次元検出器の分解能は、どの発表もほぼ $1\mu\text{m}$ の単位であり、その高分解能を生かした研究が多かつ

た。材料の変形による多結晶の集合組織の発達挙動を追跡し、各結晶単位でのマップを作成するX線顕微鏡的研究がすでに完成している。

このような研究は、放射光があれば簡単にできるものではなく、微小領域の研究には、光学系、試験片および負荷装置、位置決め精度などが決定的に重要になる。彼らの成果の陰には、地道な研究の積み重ねによる経験とノウハウの蓄積があることが感じられた。二次元検出の方法は、蛍光をCCDで読みとる簡単なことに思えるが、決してそうではない。検出部は、1) X線を発光させるコンバータ部、2) 発光を処理するフィルター、レンズなどのカップリング部、3) CCDセンサー部、4) 読み取りシステム部の4つの構成部分からなり、それぞれに研究と工夫がある。特に、発光体の膜が厚くなると厚さ方向に発光が生じ解像度が低下するので、微小領域の発光体ほど薄膜化を必要とする。今回の報告では、微小領域に対応して薄膜化蛍光板の開発が進んで0.8 $\mu$ mの厚さまで到達している。また、高エネルギーX線に適した発光材料の選定も研究の対象となっている。

微小領域をめざせば、いくら高輝度の放射光であっても回折強度は低下する。そのため、点検出器では自ずと測定時間が長くなり測定効率がよくない。その場合、二次元検出器の利用は避けることができない。二次元検出器を利用した材料特性の評価の研究を早急に立ち上げる必要を痛感した。

## 2-2. その場観察の積極的利用

「百聞は一見にしかず」と言われるごとく、その場観察が与える知見は多い。放射光の研究動向の特徴の一つが、その場観察である。たとえば、X線源の輝度の低い研究室X線では、炉内の試料の測定は困難を伴うが、放射光施設では炉内に入れた測定もあまり障害にはならない。また、大きな負荷装置を研究室のX線装置に組み込むことも難しいが、放射光は大きな実験ハッチ内で測定するので、装置も組み込み易い利点がある。放射光実験では、その場観察を行うにはとても都合がよい。

講演では、アルミ合金中にトレーサー(タングステン粉末)を入れ、押し出し加工によるアルミの流動をその場観察する報告があった。また、軽量化で期待の大きいマグネシウム合金の圧延による変形挙動を高エネルギー放射光で極点図を作成して研究していた。材料特性評価の基礎研究が、軽量化の研

究・開発と結びついており、基礎と応用の研究がうまくかみ合いながら放射光を利用していることは、学ぶべき点である。その他、SiC繊維強化材の引張りによるSiC繊維の破壊の応力と様子を各繊維に放射光ビームを当てながら測定をしている研究、PLZT(Pb, La, Zr, Ti)O<sub>3</sub>の電極電圧とひずみ挙動のその場測定例もあった。

研究室レベルで実験が困難なその場観察の研究を積極的に展開するためには、ビーム担当者をはじめとするスタッフと利用者のよりよい協力関係もますます大切になる。よい研究を産み出すためには、SPring-8の利用者懇談会などソフト面での発展・充実なども軽視できない。

## 2-3. 高エネルギーの透過力を生かした研究

高エネルギーX線の魅力はその透過力にある。好例が、高エネルギーX線CTである。非常に優れた透過力と微小に絞られたビームにより、これまで見られなかった対象の三次元像を測定している。たとえば、疲労き裂の開閉挙動の三次元イメージなど他の研究分野を刺激する研究も報告された。また、ウニの歯、耳骨、初期腫瘍などのXCTもあり、生体材料の微小領域の透過観察手法として高エネルギーX線CTはますます利用されるであろう。

入射・受光スリットで切られた体積(ゲージ体積)の格子面間隔を回折角の変化から測定し、試料のゲージ体積を機械的に移動しながら三次元の応力・ひずみマップを作成するひずみスキニング法については、多くの報告があった。溶接・接合、表面改質、複合材など多くの応力測定例が紹介された。残念ながら、日本ではまだ高エネルギー放射光を利用したひずみスキニングの実験は進んでいない。ひずみスキニング法は、中性子応力測定標準で使用される方法であり、高エネルギーX線による応力測定標準の方法として採用されるはずである。そのためにも、ひずみスキニング法の実験技術を早急に確立する必要がある。

## 2-4. 白色X線とエネルギー分散への挑戦

高エネルギー放射光X線の透過力をさらに追求した方法として、白色X線による研究の報告が数件あった。ゲージ体積も0.05 mm×0.06 mm×0.5 mmの微小化を実現して溶接部のひずみスキャンを行っていた。エネルギー分散法による応力測定では、検出器の分解能が課題となっている。分解能が向上すれ

ば、この方法も優れた方法として見過ごせず、実験手法の追求とノウハウの蓄積を軽視できない。その他、恐竜の化石の内部の解析例もあり、化石などの文化財の非破壊測定など工学とは異なるところでも役立っている。ただし本人の弁によれば、恐竜の化石は粗粒かつ複雑形状で研究用の試験片のように簡単ではないとのことである。

いずれにしても、放射光を利用した地道な研究にも力を注いでいることが伺える。これらの努力が、やがて質的発展の原動力になることは間違いない。

## 2-5 . ヨーロッパの産業支援体制の取組み

今回のワークショップ参加で忘れてはならない講演の一つとして、英国サルフォールド大学のP. J. Webstar教授の講演したFaME38 ( Facility for Materials Engineering 38 ) について述べなければならぬ。

2002年にESRFに隣接したヨーロッパの中性子と放射光の研究施設ILL ( Institute Laue Langevin ) に材料工学のための中性子、放射光の利用施設としてFaME38プロジェクトが開始された。世界に中性子と放射光の施設があり、そこには高度の科学と技術がある。しかし、それらと材料技術者との隔たりは大きく、材料技術者にとって不可欠な中性子や放射光の利用が進んでいないのも事実である。Webstar教授らは、これにいち早く気づいて、材料技術者に対して中性子や放射光の利用の橋渡しをするセンターの必要性を訴えた。そのセンターとして500万ユーロの資金援助の基にFaME38が設立された。FaME38では、学術研究者には実験立案、データの処理や解析の援助を行い、産業利用者には必要に応じて全測定からデータ解析の処理まで提供できる。

中性子および放射光による応力測定施設のFaME38の準備は進んでいる。中性子応力測定標準も作業が完了している。しかし、高エネルギー放射光の応力測定標準の草案はまだないと、Webstar教授は強調した。また、Webstar教授は中性子応力測定教訓を踏まえ、高エネルギー放射光応力測定に以下の3点を検討事項 ( must be improved ) と示した。

- 1 . Positioning
- 2 . Repeatability
- 3 . Efficiency ( cost )

高エネルギー放射光応力測定標準化において、これらの指摘に留意して作業を進めることは重要で

ある。また、高エネルギー放射光応力測定標準ができたならば、FaME38は中性子応力測定に加え、高エネルギー放射光の応力測定でもめまぐるしい活躍をすることは間違いない。

日本において、放射光施設と材料技術者の隔たりは、ヨーロッパ以上に大きい。日本にもFaME38のようなプロジェクトが必要と感じるのは、私だけであろうか。現在も、放射光の利用は常に申請と採択待ちを繰り返している。個人の努力だけでは、放射光による応力測定の研究の立ち遅れを克服することは困難である。この状況のままでは、世界一の放射光施設を持ちながら、材料技術分野の産業利用ではますます立ち遅れ、取り返しのつかないことになることを危惧する。しかし、FaME38のような戦略をいま持つならば、組織的に集中的に遅れを取り戻せる好機にもなり得るであろう。なお、FaME38のパンフレット ( pdf ) は、URL=<http://www.ill.fr/FaME38/>からダウンロードできる。

## 2-6 . DESYの見学

ワークショップ2日目に講演のキャンセルによる40分ほどの空き時間を利用してガーデンウォークと称してDESYの見学会が特別に計画された ( 予定されていれば、カメラを用意したのだが )。天候は肌寒だったが、広大な敷地で歴史あるドイツの放射光施設を見学する幸運に恵まれた。見学した実験施設はPETRA1とDORISの二カ所であった。

PETRA1は大型の装置が入るようにビームラインが大きく開放された状態にあり、日本のPFやSPring-8しか見たことのない私は驚かされた。日本では実験装置がハッチの中であり、ハッチの中が照射室になる。しかし、PETRA1の実験等ではハッチの中にコンピュータや椅子があり、人の方がハッチの中に入り、日本とは逆であった。

DORISの中はいろいろな手製の実験装置が所狭しと並び、また多様な実験を長年経て手を加えられ、各サイトが個性的かつ複雑な様子が一目でわかる。また、ビームラインのギャラリーには年季の入ったサッカーゲームがあり、まさにサッカー王国のドイツを思わせる。

DESYには、食堂、カフェテリア、ピストロがそれぞれあり、特にピストロはワイン、ビールから立派な料理 ( ポリウムもある ) を提供して、23時まで営業をしており、実験をする人にとっては実にありがたい。ゲストハウスも新旧様々あり、長期滞在

から短期まで対応している。DESYはハンブルグの静閑な住宅街にあり、Sバーンのオートマルシェン駅から休日でもバスが1時間に3本もあり、全く不便を感じさせない。

日本の放射光施設は、街から離れ立地しているために、正直なところ不便を感じることも多い。出張して実験する旅行日程、滞在中の生活などは、放射光実験とは直接関係ないが、DESYを体験するとちょっとうらやましくなった。

### 3. 高エネルギー放射光の応力測定標準に向けて

今回の国際会議で報告しなければならない重要なことは、VAMAS-TWA20ミーティングについてである(図2)。VAMASとは、The Versailles Project on Advanced Materials and Standardsの略語である。VAMAS会議の歴史と使命について次に簡単に述べる(詳しくは、<http://www.vamas.org/>を参照)。

近年、各先進国の材料開発は非常に激しい競争にあり、速いテンポで展開される傾向にある。そのため、材料評価の標準が開発速度に追いつかなくなっている。新素材の設計・利用においては、多種多様な材料評価の標準が不可欠であり、このままでは、各国の産業・貿易に不都合が生じることが危惧されていた。1982年にG7ベルサイユ・サミットが開催され、先進材料の標準化に関する国際協力が合意され、その実現のためにVAMAS会議が発足した。5年ごとに参加国の代表者による調印を経て継続、1997年には無期限の延長の覚書を締結した。その目的は、G7参加国間で新材料に関連した新技術の発展と国際標準化を促進することにより、先端技術製品の貿易および、経済的交流を活性化することにある。VAMASでの国際ラウンドロビンテストの結果を取りまとめ、TTA文書(Technology Trends



図2 VAMAS-TWA20の出席者(左端がDr M. R. Daymond)

Assessments)としてISOに提案することで、標準の成立までの時間を短縮できる。これまでに、VAMASの活動はISO, IEC, ASTMなどの標準作成と改訂に貢献している。現在、技術作業部会(TWA: Technical Working Area)は28組織あり、TWA20は、まさに残留応力測定をテーマとした技術作業部会である。TWA20は2001年で、中性子回折を利用した応力測定標準の作業を完了した。今回のTWA20ミーティングにより、高エネルギー放射光X線による応力測定標準化が開始された。

4月12日のVAMAS-TWA20の会合には約15人の出席があり、ほとんどがAPS, ESRF, ILL, DESYなどの欧米の研究施設の利用者であった。

自己紹介の後、Rutherford Appleton Lab.のDr M. R. Daymond議長により会が進行し、彼は1996年から2001年にかけて作成された中性子応力測定標準の作業の経緯を説明した。中性子応力測定に関わるTWA20の活動では、40ヶ所を越えるラウンドロビン試験が測定精度を向上させたことが力説され、興味深く聞いた。社会的影響を及ぼす標準の作成作業では、いかに多くの機関と関係者が共同することが標準の信頼性の向上に不可欠かを肝に命ずる必要がある。その後、配付資料はなく自由な討論に移った。

40から100keVの放射光を利用することで、中性子では応力測定できなかった精度、微小領域および高速測定が実現できると、参加者からの期待が集まり、作業を進めることになった。参加者の発言により、検討事項を出し合い、今後の検討事項として

- ・装置  
光源、光学系、ビーム安定性検出器など
- ・測定方法  
回折条件の選定方法、位置決め、ケージ体積、キャリアレーション方法、測定時間、弾性定数、その他の物性値、無ひずみ試料と測定、有効な板厚、吸収補正など
- ・試料  
対象材料、粒径、応力タイプ、処理、形状、表面とコーティング、溶接、単純から複雑形状、微小領域(電子デバイス)、複合材
- ・測定施設  
APS, ESRF, DESY, DF, Swiss, ALS, Anka, NSLS, SPring-8, PF, etc

などを絞り込みながら、ラウンドロビンの具体的方向を決定することになり、2年で一度目の測定を完了したいとDr Daymondより提案があった。

今回のTWA20の会合を英国マンチェスターで開催予定の第2回中性子および放射光による応力評価に関する国際会議<sup>(注1)</sup>にて開催することが確認された。それまでに各参加者は、参加委員、参加機関、ひずみスキャンニングとマイクロフォーカスのどちらの実験方法が可能か、希望サンプルなどについて検討することが要望された。

#### 4. おわりに

以上、国際会議での研究動向とVAMAS-TWA会議について報告した。世界の放射光X線による応力測定は、高エネルギー領域で成果を上げ実用化に達しており、日本の遅れは否めない。卓越した研究を世に産み出すことは、SPring-8の大切な使命である。しかし、世界に水を開けられている高エネルギー放射光による応力評価の実験技術を引き上げる努力も同様に重要である。

日本国内でもラウンドロビンを遂行できるしっかりした体制を作る必要があり、参加機関、参加者などの組織化が急務となる。また、ラウンドロビンや標準策定を通して日本の放射光による応力測定技術をレベルアップできる。特に、SPring-8がTWA20の中軸となり、高エネルギー放射光による応力測定標準の作成を遂行することを、世界が期待している。

中性子による応力測定の標準化においては、日本原子力研究所が日本の中心機関となり、実験体制の組織、研究の推進でも献身的な活動を展開し、国際社会で日本の責任を果たし、高い評価を得ている。その他、日本国内でもその成果に基づき日本材料学会X線材料強度部門委員会から中性子応力測定法として今年度内に発行される予定である。

余談であるが、小生は、第2日目の最後に Applications on hard synchrotron X-rays to thermal barrier coatings の題名で40分の招待講演を行った。この講演は、ガスタービンの遮熱コーティングを対象に72keVの高エネルギーX線を利用して温度変化に伴うコーティングの内部応力のその場測定をした結果、また低・高エネルギーX線の侵入深さの差を利用してコーティングのはく離応力を測

定するハイブリッド法を提案し、その酸化損傷したコーティングのはく離応力の測定結果を発表した。講演後の2件の質問にも何とか回答できた。講演後“Good presentation”と声をかけてくださる方もあり、ホッとした次第である。また、VAMAS会議の後、遅い昼食を参加者と取りFaME38の研究員Dr Sitepuと意気投合し、ハンブルグ市内を見物することになり、市庁舎と内アルスター湖などの景観も楽しませていただいた(図3)。



図3 ハンブルグのシンボルの内アルスタ湖

ドイツ放射光機構DESYより渡航および滞在に関わる全費用の援助をいただいた。また、デンマーク・リソ国立研究所のDr. H. F. Poulsenおよび高輝度光科学研究センターの産業応用・利用支援イグリーダー古宮 聡博士の両氏から講演の機会を与えていただいた。名古屋大学田中啓介教授に講演の準備のお世話になった。ここに記して感謝の意を表する。



鈴木 賢治 SUZUKI Kenji

新潟大学 教育人間科学部 生活環境学科  
〒950-2181

新潟市五十嵐2の町8050番地

TEL・FAX : 025-262-7087

e-mail : suzuki@ed.niigata-u.ac.jp

【略歴】

1958年 生まれ

1980年 新潟大学工学部機械工学科卒業

1982年 新潟大学大学院工学研究科修了

1982年 新潟大学教育学部助手

1989年 新潟大学教育学部助教授

1993年 学位取得 博士(工学)名古屋大学

1998年 新潟大学教育人間科学部助教授 現在に至る

(注1) 2nd International conference MECA-SENS, Stress Evaluation By Neutron and Synchrotron Radiation, 8-9 September 2003, Crawford House, Manchester, UK. URL= <http://www.MecaSens.org/>

## 2003年Particle Accelerator Conferenceに参加して

財団法人高輝度光科学研究センター  
加速器部門

青木 毅、早乙女 光一  
小路 正純、妻木 孝治

### 1. はじめに

JASRI加速器部門から表記の四人が今回の会議に参加した。四人のSPring-8における担当はそれぞれブースターシンクロトロン（青木）、運転軌道解析（早乙女）、真空、モニター（小路）、電磁石（妻木）であり関心の持ち方も異なる。そこであえてひとつにまとめることなく各人の印象を個別に書くこととした。各報告には一応題目をつけたが必ずしも内容と一致していなかったり、また各報告間で重複、矛盾があるかもしれないが御容赦願いたい。

### 2. ブースターシンクロトロン

Particle Accelerator Conference (PAC) は2年に1回米国の各都市で開催される加速器の会議であり、今回はオレゴン州ポートランドにおいて5月12日から16日までの5日間に渡って行われた。JASRI加速器部門からは青木、小路、早乙女、妻木の4人が参加した。オレゴン州はアメリカの北西部に位置し、3,500m以上の山々、広大な森林地帯、深い渓谷、河川、砂丘など多様な美しい大自然に囲まれた州である。ポートランドは北海道最北端の稚内とほぼ同緯度であり、イチローが活躍しているシアトルから南にバスで3時間程度のところにある。会議の間中は雨まじりの天候でもあったせいか、10度そこそこの肌寒さを感じさせる気温であった。5月から7月にかけてはオレゴン州最大のイベントであるポートランド・ローズ・フェスティバルが行われる。なかでもローズ・パレードは全米第2位の規模を誇るそうである。残念ながら主なイベントが始まるのは会議終了後からであった。

会議会場はポートランドのダウンタウンのほぼ中心に位置するHilton Hotelであり、会議期間中のホテル内は出席者であふれかえっていた。会議は当然加速器に関するものであるが、加速器の分野といっ

ても、我がSPring-8のような放射光施設やFELなどの電子加速器、陽子加速器、重イオン加速器と用途は様々であり、その中でも線形加速器、ブースターシンクロトロン、蓄積リング、サイクロトロンと種類も様々である。会議ではこれら様々な用途、種類の加速器についてのセッションが並行して行われるのだが、各自の研究分野によっては全くの専門外となりうる発表も数多く行われるため、あらかじめプログラムと事前に配布されるアブストラクトを熟読してから興味あるセッションを選択して各会場に足を運ぶことになった。

青木は高時間分解能が必要とされる実験には不可欠な高純度のシングルバンチ生成についてのポスター発表を行った。内容は入射器であるブースターシンクロトロンにおいて不純バンチビームのクリーニングを行うRF-KOシステムに関する説明である。エネルギーが低い状態で不純バンチビームを電磁場によりキックして除去するため、効率よく短時間でビームクリーニングが行える特長を持つシステムである。原理的にも機器の構成においてもシンプルなシステムであるため、質問は主に使用している装置やパーツの特性に関するものが多かった。なかには使用している1kW出力のハイパワーアンプの価格を尋ねてくる人もいた。同じ大型放射光施設であるAPSやESRFでもビームクリーニングを行っているが、入射器で行っているのはSPring-8だけであり、マイナス10乗から11乗台の不純度を計測も含めて達成できていることも大きな特徴である。APSにおいても今後入射器におけるビームクリーニングを考えているそうであり、担当者と連絡を取り合う約束を交わした。

入射器に関わる立場としては他の放射光施設の入射器の状況が気になるころではあったが、全体的にはさほど目新しい発表は無かったように思われ

る。ブースターシンクロトロンはビームの入射から出射までの間にビームエネルギーを高くするための加速器であり、ビームパラメータであるベータトロンチューンあるいはクロマティシティ等が変化するため、これらの測定や補正が意外とやっかいなのであるが、ESRFではほぼ自動で行うシステムを構築していたのが印象的であった。またAPSではトップアップ運転時の蓄積リングへのビーム入射効率を向上させるため、低エミッタンスラティスとしたブースターシンクロトロンでのコミッションング結果についての報告がなされていた。これからトップアップ運転のフェーズを迎える側としては刺激を受けるような発表であった。

会議の間には施設見学のような学術的なツアー等はなく、大自然観光ツアー、ショッピングツアー（オレゴン州には消費税がない）などのオプショナルツアーが日替わりで企画されていた。我々は真面目に？会議への出席を優先し、わずかな合間をぬって徒歩でも行くことのできる美術館や科学博物館を訪れる程度にとどめておいた。

今回のPAC2003は重症急性呼吸器症候群（SARS）の影響が災いしてか、あるいはイラク戦争後の社会情勢悪化の影響を懸念してか、会議前に参加表明をしているにもかかわらず直前になってキャンセルという人が非常に多かった。口頭発表の際に議長から発表者の不参加が告げられたり、ポスターセッションでは全くポスターが貼られていなかったり説明者がいなかったりというケースが驚くほど多く見受けられた。我々SPring-8からの参加者も会議の直前まで参加するか否かを悩んでいたのは事実である。加速器部門の部門長からは「私は今回の会議の参加は勧めないが、どうしても参加したいというなら各個人の責任の上で参加を決めてほしい」などと事前に釘を刺されていた。出発直前には同僚から「帰国してから一週間は勤務しないように」と冗談とも本気ともとれる言葉を何度聞かされたことか。会議も終わり、帰国してからは「何もなくてよかった」というのが我々一同の正直な感想であろうか。（青木）

### 3. Light Source

放射光に直接関連する“Light Source”の口頭発表セッションは、3日目の午後に当てられていた。ここでは、CLS, ALS, SOLEIL, DIAMOND, SPEAR3, SESAME, NSLS, BOOMERANG, APS, SPring-8, ESRF の新旧各放射光施設について、最

近の話題や計画の進捗状況などが報告された。SPring-8に関しては、昨年行った10T超伝導ウィグラーの試験運転について、特にビームへの影響とMeV領域放射光のスペクトル測定実験について早乙女が報告した。以下では、各施設からの報告をかいつままで述べてみる。

CLS (Canadian Light Source) は2.9GeVリングを持つ施設であるが、入射器系の調整はすでに終了し、今年夏からの蓄積リングコミッションングに備えている。設計当初は、主に軟X線ユーザーのために1.5GeVとエネルギーを設定したが、硬X線ユーザーの要望が増えて現設計になった。できるだけ多くのビームラインを設置したい、とのことで、SPring-8のBL25に似た“chicaned straight”なる直線部も考えているそうである。ALSは1.9GeVリングを備えた施設であるが、以前見学した時には、これでもか、というくらいにぎっしりとビームラインが作られており、頭の下がる思いだった。その後、10keV以上の硬X線ユーザーのために、1.3Tの偏向電磁石のうち3台を5Tの超伝導電磁石に置き変えた。今回の発表は、この“superbend project”の総合報告であった。運転して1年になるそうだが、順調であり、今年末までにさらに何台かを置き換える予定である。マシンを徹底的に使い倒そうという意気込みが感じられた。SOLEIL計画は2.75GeVリングを擁する施設であり、2006年に利用開始を目指している。今回は設計や建設の現状が報告された。ビーム寿命の観点から、トップアップ運転も検討している。DIAMONDのビームエネルギーは3GeVであり、ESRFとエネルギー的に相補的なマシンというのが基本スタンスだそうである。昨年3月にDiamond Light Source Ltd. というベンチャー合同企業が設立され、ここが運営している。マシンのインストールは2004年9月に始まる予定で、2007年のユーザー運転開始を目指している。SPEAR3は、SPEAR2の後継として計画されている3GeVマシンであり、SPEAR2の解体作業などの報告があった。SESAMEはBESSY Iの機器コンポーネントをもとに建設が予定されている3GeVの施設であり、中東地域における放射光科学への寄与が期待されている。中東諸国が参加しているが、ヨルダンの積極的な取り組みが印象的だった。NSLSは低エミッタンス化に向けた取り組みを紹介した。ラティスの組換えなどにより、アップグレード後には、3GeVで1.5nmradとなるそうである。またギャップの狭い超伝導のアンジュレ

ータの設置も検討している。オーストラリアに計画中の3GeV放射光施設BOOMERANGからは、ビームダイナミックスの一般的な検討結果が報告された。ESRFからの報告は、真空封止型アンジュレータの設置、運転に関するものであった。またAPSからの報告は2件あり、1件目はブースターの低エミッタンス化の取りくみについてであった。目的はトップアップ運転時の入射効率向上である。2件目はL. Emeryの発表で、放射光の輝度を現在よりも大幅に向上させるために何ができるか、という観点からAPS施設の長期計画を議論した。(この件については妻木の報告に詳しい。)

以上が“Light Source”のセッションの概観であるが、同日午前中にあった“Free Electron Laser and Energy Recovery Linacs”のセッション(今や花形?)に比べると、全般的に“煮詰まっている”という感じは否めなかった。その中で、APSのEmeryの発表には、施設の新しい局面を何とか切り開かねば、という危機感がひしひしと感じられた。発表が終わり、立ち話で聞いたところでは、検討中の新しい超低エミッタンスリング(75pmrad)についての予算措置はまだ何もなされておらず、単に青写真を示しただけである、とのことであった。動的安定領域がmmのオーダーになってしまうなど、かなりチャレンジングな課題が山積みのようなのだが、何も提示しなければ何も始まらない、という彼の言葉が胸に響いた。

ちなみに、SPring-8でも今年9月からトップアップ運転に向けた調整が本格的に開始される予定である。トップアップ運転を行ったのはAPSが最初であるが、最近、ESRFで“Front End Open”の状態をビーム入射をするようになった。そこでポスター会場で出会ったESRFのA.Roportに、そちらの事情はどうか、とたずねてみたところ、フロントエンド部の機器の熱負荷を一定に保つためにユーザーの要望で始めたとのことであった。また、蓄積電流値を一定に保つようなトップアップ運転は、今のところ考えていないそうである。SPring-8では“phase 2”としてこのようなトップアップ運転を計画しているが、いずれESRFでも、このような運転の要望が出てくるのではないだろうか。

会議のプロシーディングスはいずれ発行されるが、それまで待てない、という読者は[http://warrior.lbl.gov:7778/PAC\\_PUBLIC/search.html](http://warrior.lbl.gov:7778/PAC_PUBLIC/search.html)を参照されたい。ただしこのウェブのページ、公式に

サポートされていない感もあるので、ある日突然アクセスできなくなるかもしれない。その場合は、加速器に関する国際会議の公式ウェブサイト“Joint Accelerator Conferences Website”<http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/>にアクセスされたい。登録済みの会議に関しては、過去の方も含めて、知りたい情報を検索することができる。(早乙女)

#### 4. モニター

今回の出張は、テロと新型肺炎の影響を大きく受けたものとなった。テロの影響は、飛行機の乗り降りの際にうけてしまった。出発時には、チェックインカウンターで、機内に預けるカバンを係員に開けられ、金属探知器と目視で、中を隅々までチェックされたのである。さらに、アメリカでは、乗り継ぎ空港で手荷物を預ける際に(検査が厳重で、関空からポートランド空港まで、通して預けることは出来なかった)、カバンのロックをはずしておくようにいわれた。X線検査で不審物を見つけ次第、カバンを開けて、搜索するつもりである(実際、帰りに持ち主不在だが、カバンが開けられ、中身を取り出して、カバンの内張まで検査されている光景を見た!)。搭乗の前の、持ち物検査も厳重であった。手荷物のX線検査はいうにおよばず、金属探知器による手持ち品の検査は、非常に厳重であった。金属探知器の感度を上げているためか、靴や衣類に、金属製のワイヤーなどが入っていると直ちに検知してしまい、個人的に身体検査が始まってしまう。滞在中にサンフランシスコ空港で爆発騒ぎがあったため、帰りのロス空港では、検査を受けるまでにさんざんならばされたあげくに、ポケットのものは全て出し、靴まで脱いで金属探知器を通る羽目になってしまった。機内に、こっそり金属製のものを持ち込むのは、至難の業であった。

新型肺炎に関しては、出発前に、アメリカが危険指定地域からはずれたため、出発時は何も影響を受けなかった。ただ、感染を恐れてのことか、空港で入国審査をうける際に、あわててマスクを付ける日本人観光客を多く見かけた。機内では装着していなかったので、何か、勘違いしているようであったが、そのあたりが、日本人の団体旅行客らしくて笑えた。帰りは、関西圏での新型肺炎騒動の影響をうけてしまい、飛行機から降りても、体温測定をしてからでないと、入国カウンターに行けなかったのである。騒動があって、急遽準備したのであろうが、稼働し

ているセンサーが2台のみであったため、20分近く、測定待ちをくらった。エコノミーシートに長時間座っていた直後に、たいした説明も受けずに立ったまま待たされたことには、気分を害してしまったが、今思えば、お役人のやることだから、あんなものである！こちらは、少々熱があっても、すり抜けられそうな、簡易検査であった。

さて、本来の目的である、国際会議に話をうつす。

会議初日は、午後から、筆者自身の発表（ポスターセッション）があった。発表内容が、加速器に関する報告ではなく、加速器周辺の、放射線計測に関することであったためか、ホテルの一室ではなく、協賛企業の展示場の壁を割り当てられてしまった。（建て前は、Exhibit Hallだが、どう見ても倉庫？）お客さんは、企業の展示を見がてら、ポスターを見るという方以外、ほとんど来ない寂しい状態であったため、もっぱら、同じような内容でポスターを作ったご近所で、お互いの発表内容に関して議論していた。ご近所の方々や、ポスターを見に来た方々は、我々が使用した、シートタイプの線量計にのみ、大変興味を持ったようで、線量計のメーカーや、線量計の細かい仕様について、いろいろ聞かれた。Exhibit Hallでの発表であったためか、まるで、線量計メーカーの営業担当のような感じであった。

3日目、午後のセッションは、一番興味をもっていった、ビームモニターに関する発表であった。ところが、ポスター会場に行ってみたところ、発表時間になっても、誰も来ないところや、ポスター、または、プロシーディングスの拡大コピーが貼ってあるだけで、発表者がいないというところがたくさんあった。ここにも、テロや新型肺炎の影響がでてしまった。参加申し込みをしたにもかかわらず、出国できなかつたり、直前にキャンセルした方が多かったためである。そういう意味では、盛り上がりには欠ける会議であった。また、APSの研究者は、一人で数件の研究発表を同時にしていたため、なかなか話をすることが出来なかった。話を始めても、英会話能力のなさが祟って、会話がとぎれると、他の方から割り込みをうけてしまい、聞きたいことを聞ききれなかったのは、とつても悔しかった。次回までに、英語を勉強しておこうと思った。

木曜日は、青木、小路は、Banquetには参加せず、帰る途中にある日本料理屋で夕食を取って、コンビニ(?)で朝食とビールを買い、ホテルに帰って、寝てしまった。もうすぐ帰るという今頃になって、

やっと夜に寝られるようになってきた。（小路）

## 5. ESRF, APS

会議は月曜日から金曜日の5日間であったが、私は月曜日にポスター発表を行なった。発表を行っている挿入光源の佐々木さんと軌道解析の西村さんが来られた。前回佐々木さんに御会いしたのはトリエステのElettraであったがそれからBESSYに移られ現在はAPSにおられるそうである。APSの挿入光源の現状をお聞きすると、現在まで規格が決まったアンジュレーターしかやってこなかったがこれからは1年に一本のペースでいろいろなタイプのものを作るつもりであると話しておられた。西村さんは昔物性研におられて、現在はLBLにおられるかたである。実はこの西村さんとSPring-8は結構縁が深いのです。ラティス設計において難しいのは、非線形の六極電磁石の位置や強さを決めることで、解析的な取り扱いである程度の見通しはできるのであるが、最終的には計算機の中でリングを作り粒子の軌道を追いかけるトラッキングしかない。そのトラッキングのプログラムを西村さんがSPring-8のチームに紹介してくれたのです。西村さんの紹介してくれたRACETRACKと言うプログラムは当時としては非常にすすんでいて私がそれまで使ったことのあるMAGIC (PATORICIA) やCOMFORTより、より現実に近いリングをつくることができ、SPring-8のラティス設計が短期間にうまくいったのはこのプログラムのおかげと言っても良いと思う。西村さんに今どんな仕事をされているかお聞きしたところ、中性分子を加速する加速器を設計しているとのことだった。これは分子を分極させ電場の勾配によりガイドフィールドをつくり速度の遅いcoldな分子を蓄積しようと言うものである。個人的には非常に興味を引かれるテーマでチャンスがあれば私もやってみたいと思っている。

さて会議の方であるがいくつか興味を引いた話題を紹介したい。まずESRFであるが昨年はフロントエンドをあけたまま入射する“連続運転”を実施したとのことであった。電流値も250mAまで蓄積することができたがユニフォームフィルではまだ不安定性の問題が残る。また以前挿入光源のところの高さ8mmのアルミチェンバーを設置したが脱ガスによるブレイムスが強すぎて撤去した。今回NEGをコートしたものに換え設置しなおしたところ順調にいらっている。またマシンの各コンポーネントのイン

ピーダンスを評価していた。APSでもコンポーネント個別のインピーダンスの評価をやっていたが、SPring-8ではこのようなことは中村さんがとうの昔にやっている。以前SPring-8, APS, ESRFの共同のスタディがESRFでありそれに参加した中村さんがあとで怒っていたが、その意味がやっとわかった。APSでは Emery が “Possible Long-Term Improvements to the Advanced Photon Source” と題して発表していた。内容は4つあったが最初のころゆっくりしゃべっていたため時間がなくなり最後の方はかなり省略していた。まず第一は偏向電磁石の強さを0.6 Tから1.8 Tに強くし長さを短くして直線部を長くし、そこに長いアンジュレータを設置したり、3個から4個の挿入光源を置き実質的に挿入光源の種類を増やすと言うものである。第2はRFで軌道を変えたり偏向電磁石にグラディエントを付けたりしてダンピングパーティションを変えてエミッタンスを下げると言うものである。第3は蓄積リングの一部をEnergy Recovery Linacの一部として使おうと言うものである。最後はリングを80セクターにし、12ポールの永久磁石を使って極低エミッタンスのリングを作ると言うものであるが、ダイナミックアパーチャーが0.75mmとほとんどないに等しく非現実的な話であった。いずれも色々やってはいるが、今一つと言う印象はまぬがれなかった。しかし結果はともかくなにもやらないより、いろいろやるのが大事だと我が身を振り返り反省した次第である。その他興味を引いたのはfrequency mapの話であった。これはもともと他分野（非線形力学？）にあったものを加速器に適用したもので加速器の安定性をみるものである。粒子が加速器の中を周回するときの周波数の変化を初期条件を変えてみると、その加速器の非線形特性がよくわかりより理解が深まるのである。ハードではAPSのDortwegtが加速器の冷却システムについて話していた。加速器では電磁石のコイルなどに銅が使われておりこの腐食がしばしば問題になる。SPring-8でも大量の銅が冷却水中に溶け込んで一時かなり問題になり、色々調べて、溶存酸素やPHが重要であることがわかった。まったくその話と同じで溶存酸素とPHと腐食のおこりやすさがきれいに図に表されていた。これはかなり一般的な話のようで（考えてみれば当然かもしれないが）もう少し早く知っておればなあ、と思った次第である。

今回のPACはSARSやイラク戦争の影響を受けた

会議であった。SARSを恐れて出席を取り止めた人がいたり、イラク戦争で反対した国の人が一時期母国に帰ったが、再入国しようとして就労ビザがおりず会議に出席できなくなってしまったとか言う話を聞いた。なにはともあれ空港で靴を脱がされベルトまでとらなければならないような状況はもうごめんこうむりたい。（妻木）

青木 毅 AOKI Tsuyoshi

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0859 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : aoki@spring8.or.jp

早乙女 光一 SOUTOME Koichi

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0853 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : soutome@spring8.or.jp

小路 正純 SHOJI Masazumi

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0843 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : shoji@spring8.or.jp

妻木 孝治 TSUMAKI Koji

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0886 FAX : 0791-58-0850  
e-mail : tsumaki@spring8.or.jp

## 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

本年4月より再度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が、今後、2年間に予想されるSPring-8の変化を考えると、今期も無事努めることが出来るのか、不安に思う気持ちが大きい。SPring-8利用者懇談会会員、施設側関係者、その他SPring-8に関係する多くの方々の、ご支援なくしては何事も乗り切れないことは確実です。関係各位のご支援を切にお願いする次第です。特に、能力があるわけでもないのに、会長をお引き受けしたのは、SPring-8の発展を願う気持ちでは、誰にも負けないとは言いませんが、人並み以上であるとの自負からです。SPring-8の発展と言う観点からであれば、全てのご意見、助言など大歓迎です。理化学研究所の独立行政法人化、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構との統合化などの計画を考えると、2年後のSPring-8の姿は、現在のものと大きく変わっていても全く不思議ではありません。そのような激動の時期に、SPring-8およびSPring-8利用者懇談会の発展に多少なりとも貢献出来れば幸いです。現実には不安のほうが大きい。くれぐれも協調・協力・支援をお願いする次第です。

会長になる前は、会長としてSPring-8利用者懇談会の年間行事を順調に消化することが主要な任務だと思っていました。これは、非常に重要な任務には違わないが、これ以外にも重要な任務が存在することを、平成13、14年度の2年間会長を努めて、多少は会長が行うべきことを理解出来たつもりでいます。一言で言えば、SPring-8の利用者の代表的意見を懇談会の会長として、施設側・放射光関係の団体などに対して述べることと言えらると思います。意見を求められる事柄は多岐に渡っており、SPring-8の運営に対するユーザーの意見であったり、運転モードに対する意見であったりする。委員の推薦も一つの意見表明だとすると、これも重要な任務です。幹

事の方、運営委員の方の助けを借りているのですが、自分なりに色々な事柄の情報を持っていて、適切な意見を持つようにする必要を感じています。しかし、これがそれ程簡単な事ではありません。何しろ、SPring-8利用者懇談会は多くのユーザーが居るし、SPring-8は大きな施設であるし、放射光関連団体は多様であるし、到底一人の力では全てに適切に対応することが出来ないように感じています。その結果、SPring-8利用者懇談会の意見として述べたことが、偏ったものになってしまうことがいつも気になっています。今後、SPring-8シンポジウムなどで、SPring-8の関係者とはお目にかかる機会も数多くあるので、是非、色々なことをお聞かせ願いたい。自分に近い分野のことは分かっても、分野が異なると情報不足になってしまう。良かれと思って述べた意見が、見当違いでは関係者に大変申し訳ない。もう一つ申し訳ないことは、意見は求められるのであるが、必ずしもその意見が認められ実現するとは限らないことです。色々情報を集めて、最善と思う意見を述べることは出来るが、SPring-8利用者懇談会だけで処理できる問題でなければ、当然のことであるが私に決定権はない。色々ご意見を伺っても、多くのことは実現できないということになってしまいかねない。私としては、これは致し方のないことで、ご勘弁を願いたい。Betterを目指したり、Less worseを目指したり、するしかないことをご理解ください。SPring-8利用者懇談会の問題であるならば、出来るだけ善処はしたいと思っております。

次に、SPring-8の全てのユーザーに申し述べたいことがあります。多少、話が長くなるかもしれませんが、読んで下さい。私は日本原子力研究所の3号炉と呼ばれる研究用原子炉で中性子回折に関する研究により学位を授与されました。放射光と中性子の研究での共通点は、ともに大型の実験施設を使用す

ることです。中性子回折実験で成果を挙げれば、論文中に必ず使用した装置の名前を書きました。その装置は、世界に1台しかない固有の装置であると思っているからです。その延長で、私は放射光での実験により論文を書くときも、必ず使用した装置（若しくはビームラインの番号）を書きます。ましてや、世界最大のSPring-8での実験では、装置の名前を書かずに論文を書くなどということは、全く考えても見ませんでした。SPring-8のユーザーに、そのような人がいるなどと言うことも想像していませんでした。最近になって、ある分野のSPring-8のユーザーには、使用したビームラインあるいは装置名を書かないことが普通であることを知りました。どうも装置の名前を書かないことは、その分野の習慣であるらしい。Acknowledgementにも何も書いてなく、論文のどこを見てもSPring-8を使用したことがわからない論文があるそうです。私の率直な感想を述べさせていただくと、「これは、大変に困る。」ということです。是非、SPring-8で挙げた成果であることがわかるようにしてもらわないと困ります。装置名を書く習慣のない分野の考え方は、多分、どの装置でやっても同一の実験条件で行えば同じ結果になるはずであるから、装置名を書く必要がないと考えているのではないかと想像します。あるいは、歴史的な理由でもともとその分野では特に装置名を書く習慣がないと言うことなのかもしれない。しかし、SPring-8のような巨大な施設を使用した実験では、事情が大変異なります。しかも、基礎科学・技術の分野でも評価が重要な時代になってきました。評価の基準は、結局はどれだけ成果を挙げたかにあると思っています。そして、最もわかりやすい成果の一つが、どれだけ論文を公表したかということに対して異論を挟む人は少ないと思います。SPring-8利用者懇談会の存在理由は、放射光のただ単なるユーザーの集まりと言うことにあるのではなく、SPring-8を利用し成果を上げることの出来る優秀なユーザーの集合体であることであると思っています。それが、どのような成果を挙げたかがトレースできなければ、証明のしようがなくなってしまいます。これは、困ります。その意味では、少なくともSPring-8での研究は、Big Scienceだと思っています。ユーザー全員が、この考えに立つことが出来れば、SPring-8ならびにSPring-8利用者懇談会の体質強化になると思っています。今期の会長期間中には、このことを会員の皆様に是非ご理解いただきたいと思っています。

ます。

さて松井元会長の記事<sup>[1]</sup>でも前回の私の記事<sup>[2]</sup>でもSPring-8利用者懇談会の動向に関して書きましたが、今回も最近の動向を書きたいと思います。まずは、会員数ですが、平成15年5月7日現在で1411名（内訳は、大学関係959名、研究所関係257名、企業関係182名、その他13名）となっております。1400名を越す会員を抱えるSPring-8利用者懇談会は、放射光関係では日本国内最大規模の団体です。このような大きな組織体を運営する幹事会のメンバーは、会長再任に伴い若干の入れ替えがありました。新幹事の名前は、表1に掲げました。会員の数が多だけに多種多様な考え方があるかと思えます。放射光科学は、いわば、色々な学問的背景を持つ多民族国家のようなもので、カルチャーの違いに根ざした意見の相違があるのですが、相違を創意に変えるべく努力したいと思っています。出来るだけFlexibleに運営したいと思っていますので、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思っています。

表1 SPring-8利用者懇談会新幹事メンバー

会 長 :	坂田 誠 (名大)
庶務幹事 :	沼子 千弥 (徳島大)
	鈴木 淳巨 (名大)
会計幹事 :	田村 剛三郎 (京大)
行事幹事 :	難波 孝夫 (神戸大)
	伊藤 正久 (群馬大)
編集幹事 :	渡辺 巖 (大阪女子大)
	鳥海 幸四郎 (姫工大)
利用幹事 :	黒岩 芳弘 (岡山大)
	籠島 靖 (姫工大)
	久保田 佳樹 (大阪女子大)
運営幹事 :	佐々木 聡 (東工大)
	雨宮 慶幸 (東大)

2年前に、SG体制の見直しとBL-SG（ビームライン・サブグループ）とSPring-8利用研究会（単に、「研究会」と呼ぶ事もある。）と言う体制を発足させました。BL-SGと研究会は、2年毎に見直すことになっているので、現在、利用幹事を中心に見直し作業が進んで居りますが、円滑に見直し作業が完了するように各BL-SG・研究会のご協力をお願いしま

す。この見直し作業は、SG活動あるいは研究会活動を全く行わない、いわゆる幽霊BL-SGあるいは研究会をなくすために行っていますが、これを機会に世話人の更新なども考えられているようです。見直し作業は、SPring-8利用者懇談会としては初めてのことで、改良したほうが良い点もあろうかと思うので、是非、ご意見をお伺いしたい。出来るだけ煩雑にならず効率的に行いたいと思っているので、お伺いしたご意見は、次回以降の見直し作業に反映させていきたいと思っております。3月31日時点で、35のBL-SG・研究会が更新の意思を表しております。残念ながら、若干のBL-SG・研究会が更新の手続きを取られないようですが、第3世代放射光にふさわしいBL-SG・研究会に対しては、新しい体制での再出発を期待したいところです。次のBL-SG・研究会見直しは2年後ですが、その間でも新しいBL-SG・研究会を立ち上げることは出来るので、新たにBL-SG・研究会を立ち上げるのには、2年間待つ必要はありません。

先に述べたように、私はかつて研究用原子炉を利用して中性子回折の研究を行っていました。放射光による研究を始めたときに驚いたのは、放射光にはマシンスタディーの時間が確保されていることでした。色々加速器関係の人とも交わったりするうちに私が理解したことは、どうやら加速器とは生き物のようで、スタディーを深めることによってある程度、性質・性能を変えられるということです。原子炉では、この様なことは全く考えられません。何故この様なことを述べるかというと、SPring-8も私が2年後に会長を終えるときには、電流値が一定の運転が当たり前になる可能性が大であることを申し述べたかったからです(注1)。「原子炉はDCマシンで、加速器はRFマシンだ。」と言うことを、やっと学習したと思ったら、今度は放射光がDCマシンのごとくに振舞うことが出来ると言うのである。加速器が生き物とは言え、それ程の変化が可能であるとは想像もしなかった。水中で生活していた生物が陸上で生活するようになったぐらいの驚きです。種の起源によると、強い物が生き延びるのではなくて、常に環境に適合する様に進化した生物種だけが生き延びることが出来るということのようです。昨年度、SPring-8は第3者評価を受けて、ユーザーの利用形態が今年度より一般課題だけでなく、重点領域指定、パワーユーザー指定、戦略型など一気に多様化しました。加速器はあたかも定常運転をすることになり、

多種多様な利用形態が始まるという現況を前にして、一人のユーザーとして思うことは、SPring-8利用者に今求められているのは、意識変革を含めた新たな「適応」であるのかも知れないと言うことです。

(注1)：この情報は、SPring-8ユーザーの代表として出席させていただいた「JASRI蓄積リング運転モード検討会」において得た情報である。この件に関しては、SPring-8利用者情報誌に専門家による詳しい記事がそのうちに掲載されるものと思う。ここでは、やがてSPring-8が、放射光の常識を一つ覆すことに対する個人的な驚きを伝えただけである。

[ 1 ] SPring-8利用者情報 4 1( 1999 )35.

[ 2 ] SPring-8利用者情報 6( 2001 )295.

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 : sakata@cc.nagoya-u.ac.jp

## 西播磨の文学碑巡り ( )

財団法人高輝度光科学研究センター  
広報部 尾崎 隆吉

今回は、文学の薫高い龍野市と、民俗学者柳田國男の出身地として知られる福崎町の文学碑を紹介します。

## 文学碑の里、龍野市

「播磨の小京都」ともよばれる歴史ある城下町、龍野市は醤油の産地として有名ですが、多くの文人を生んでいることでも知られています。龍野公園を中心に分布する30基近い数の文学碑の存在がそれを証明しています。龍野市は「童謡の里」、「醤油のまち」ともよばれていますが、筆者はこれに「文学碑の里」という呼称を加えてもいいのではないかと考えています。正直なところ、龍野市の文学碑はあまりにも多すぎて、龍野市に関する部分の執筆は断念しようと思ったほどです。

龍野の文学碑について書くにあたっては、貴重な資料である木村逸雄著「碑(いしぶみ) 碑の町散歩」<sup>[1]</sup>を参考にしました(木村逸雄氏は龍野市立図書館長を務めた方です)。この資料なくしては龍野の文学碑に関する文は書けなかったかもしれません。龍野観光協会発行の観光案内冊子や龍野観光協会ホームページの文学碑についての説明文もほとんどがこの資料に拠っています。

## (1) 龍野公園

桜と紅葉の名所として有名な龍野公園には、十数基の文学碑が集中しています。まるで文学碑の銀座通りでもあるかのようです。

## 三木露風歌曲碑

北原白秋とともに詩壇に「白露時代」とよばれる一時代を画した詩人三木露風(明治22年～昭和39年)は、龍野市出身で、あの有名な童謡「赤とんぼ」の作詩者です。その歌曲碑が文学の小径の入口にあります。右に露風のレリーフ、左に楽譜碑、そして中央に詩碑が並んでいます。

夕焼小焼の 赤とんぼ 負われて見たのは いつの日か  
山の畑の 桑の実を 小籠に摘んだは まぼろしか  
十五で姐やは 嫁に行き お里のたよりも 絶えはてた  
夕焼小焼の 赤とんぼ とまっているよ 竿の先

筆者は子供の頃、「負われて見たのは」を「追われて見たのは」と思い込んでいました。とんぼを追いかけたことはありますが、追いかかれた経験はありませんでしたので、不思議な歌詞だと思っていました。小学唱歌「ふるさと」の歌詞「うさぎ追いし」を「うさぎ美味し」と思い込んでいた人もいます。ですから、それに比べれば、許容範囲内の誤解といえるでしょう。

この歌曲碑から少し離れたところには、露風の立像が建っています。



三木露風歌曲碑

## 平井文之助句碑

平井文之助(文久元年～昭和11年)は龍野に生まれ、大阪毎日新聞社に勤務した後、問屋会社を起こし成功した人です。私財を投じて龍野公園内に路を拓き、桜の木千本、楓500本を植樹し、桜と紅葉の名所を築き上げました。平井文之助は玉潤という俳

号で句も作りました。その句碑が文学の小径の桜橋の袂に建てられています。

巢立せし鶏籠山のしげりかな 玉潤

鶏籠山は龍野公園の北東、龍野城の裏にそびえる山です。



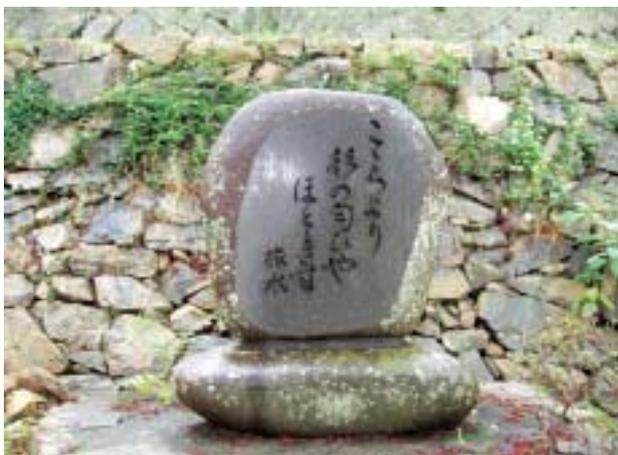
平井文之助句碑

西村旅水句碑

文学の小径を北に進むと、龍野神社の石段の脇に、西村旅水の句碑があります。

こころより杉の匂ひやほととぎす 旅水

西村旅水（本名豊）は龍野在住の俳人で、『ホトトギス』に属し、龍野の俳誌『いひほ』（「いひほ」は「揖保」の古い読み方）の幹部役員として活躍し、初心者や老人会の俳句指導にも尽力しました。『い



西村旅水句碑

ひほ』には「店開けて柴焚きそめぬ花の茶屋」などの句が載っています。

渡辺完歌碑

旅水の句碑から龍野神社の石段を上ると、社務所からさらに上へと続く石段の右脇に、渡辺完（たもつ）（明治21年～昭和30年）の歌碑があります。

古里の揖保の碩（かわら）の水清し  
夢の如くに月見草咲く

渡辺完は龍野の出身で、京都府立医専を卒業し、放射線科医として長年病院に勤務しました。ドイツ留学の経験もあり、また、国際放射線学会に日本代表として出席したこともあります。長年の放射線研究のため、晩年皮膚に放射線障害が発症したといわれています。



渡辺完歌碑

五十嵐播水句碑

公園内、聚遠亭（しゅうえんてい）の東入口を入った左手の心字池畔に、五十嵐播水の句碑があります。

鶯や聚遠亭の雨の客 播水

五十嵐播水（本名久雄、明治32年～平成12年）は姫路出身、高浜虚子門下の俳人です。旧制第三高等学校を経て、京都帝国大学医学部を卒業し、神戸中央市民病院院長を務めた後、神戸市内に内科医院を開業しました。俳句歴の方では、大学時代に高浜虚子の門に入り、最初は俳誌『京鹿子』同人となり、後に俳誌『九年母（くねんぼ）』を主宰し、関西俳

壇の重鎮として活躍しました。また、俳誌『ホトトギス』同人としても、虚子門下の山口誓子、日野草城らとともに活躍しました。「港の播水」と呼ばれるほど港や海の句を得意としたといえます。「播水句集」「月魄」「埠頭」「石路の花」「老鷺」「播水遺句集」などの句集のほか随筆など多数の著作があります。

碑の句は昭和31年、龍野市制施行5周年記念俳句大会で詠まれたものです。播水の句にはほかに「大試験今終りたる比叡かな」「初暦めくれば月日流れそむ」「船灯り朧夜となる港かな」などがあります。



五十嵐播水句碑

#### 野村泊月句碑

聚遠亭の東入口脇に野村泊月（はくげつ）の句碑があります。

春水の上の障子のあきにけり 泊月

野村泊月（明治15年～昭和36年）は丹波出身、早稲田大学在学中に高浜虚子の門に入り、俳誌『ホトトギス』で活躍しました。俳誌『山茶花』後に『桐の葉』を主宰し、『週間朝日』の短歌選者も務めました。「比叡」「旅」「雪溪」などの句集があります。『ホトトギス』の俳人、西山泊雲は泊月の実兄です。泊月は春水の句を多く作り、「春水の泊月」といわれました。虚子は泊月のこの句から「春水」を歳時記に採ったといえます。

泊月は龍野の俳誌『いひほ』主催の句会の選者として招かれています。上の句は、昭和5年、聚遠亭で開かれた同誌百号記念大会に招待されて詠んだものです。泊月の句にはほかに「名月やどこやら暗き沼の面」「夏の日を淡しと思ふ額原」などがあり

ます。また、聚遠亭を詠んだ句に「春惜しむ聚遠亭も雨の中」があります。



野村泊月句碑

#### 稲畑汀子句碑

聚遠亭の庭の北東側、龍野市内を眼下に見下ろす位置に稲畑汀子の句碑があります。

冬になほ龍野の紅葉心惹く 汀子

稲畑汀子は高浜虚子を祖父に、高浜年尾を父にもつ女流俳人であり、伝統ある俳誌『ホトトギス』を主宰しています。「汀子句集」を始めとする句集、随筆、評論等多数の著書があります。朝日俳壇選者、日本伝統俳句協会会長を務め、俳句の国際化にも尽力しています。

上の句は、昭和51年、第3回龍野市民俳句大会において詠まれたものです。



稲畑汀子句碑

汀子の代表的な作品に「長き夜の苦しみを解きたまひしや」「一枚の障子明りに伎芸天」「初蝶を追ふまなざしに加はりぬ」などがあります。また、龍野にゆかりのある句として、碑の句のほかに「飾られて龍野は雛の似合う町」があります。

#### 井原西鶴句碑

聚遠亭の茶室前に井原西鶴の句碑があります。

花ぞ雲動き出でたる龍野衆

井原西鶴は「好色一代男」「好色五人女」「日本永代蔵」「世間胸算用」など浮世草子の作者として著名ですが、もともとは俳諧師として世に出ました。西鶴は元禄4年の春、龍野法雲寺の俳僧御風山春色に招かれました。その折、句会の席で詠まれたのが上の句です。



井原西鶴句碑

#### 三木露風詩碑

聚遠亭心字池の山側畔に三木露風の「ふるさとの」詩碑があります。

ふるさとの

露風

ふるさとの 小野の木立に  
 笛の音の うるむ月夜や  
 少女子は 熱き心に  
 そをば聞き 涙ながしき  
 十年経ぬ おなじ心に  
 君泣くや 母となりても

この叙情詩は露風が19才のときに作ったもので、詩集「廃園」に収められています。この詩碑にまつわる興味深い逸話が資料[1]に記載されています。詩碑建立後、露風は「碑の詩としては『ふるさとの』よりも『水』にして欲しかった」と夫人らに述懐したという後日談があります。一方、この詩に登場する「少女子」のモデルは龍野の人ではなく、露風が岡山閑谷中学時代に知り合った女性ではないか、という説があるのですが、露風の述懐はその説を裏付けるものではないか、と資料[1]の著者は推論しています。

この詩には何人もの作曲家が曲を付けています。その中で斎藤佳三作曲の歌曲が最もよく知られています。



三木露風詩碑

#### 中井顕歌碑

聚遠亭を出て野見宿禰（のみのすくね）神社の参道を上っていくと左手に「力水」という水飲み場があります。その脇に中井顕の歌碑が建っています。

みたらしにあふれる水の勇ましく

のぼるや神の力なるらむ

中井顕は新宮町の出身で、明治26年から16年間、龍野町長を務めた人です。歌人でもあり、歌集「萩の家」を出しています。

野見宿禰神社は相撲の元祖として知られる野見宿禰を祀っています。玉垣にも有名な相撲力士の名を見いだすことができます。中井顕は在職中神社の改修を行っていますが、上の歌はそのとき「力水」に因んで詠んだものといわれています。なお、「力水」

の脇には、もう一つ碑が建っています。第44代横網  
柝錦直筆の「力水」という碑です。



中井顕歌碑

#### 安田青風歌碑

聚遠亭の下の道を少し下ると紅葉谷に至ります。  
谷の入口に安田青風の歌碑があります。

もみじ葉の下ゆく我をよびとめて  
清くやさしき谷水のこえ 青風

安田青風（本名喜一郎、明治28年～昭和58年）は  
太子町出身の歌人です。旧制龍野中学校で教鞭をと  
ったこともあり、龍野には深い縁があります。前田  
夕暮の門に入り、初め歌誌『水甕』の同人であつた  
が、後に長男安田章生とともに歌誌『白珠』を創刊  
し主宰しました。宮中新年歌会始めの召人やNHK  
歌壇の選者を務めるなど関西歌壇の重鎮として活躍  
しました。なお、安田章生（大正6年～昭和54年）



安田青風歌碑

は、東京大学国文科卒の歌人・国文学者であり、甲  
南大学教授を務めました。

#### 犬飼武・篤子歌碑

公園の動物園内に二つの文学碑があります。その  
一つが犬飼夫妻の比翼歌碑です。

檣灯(しょうとう)はなをとりつつあさあけの  
うしおにのりて舟いでむとす 武

早春の峠のみちはあかるくて  
もろ木の芽ふく匂いただよふ 篤子

犬飼武は岡山県高梁の生まれで、関西学院大学を  
出て旧制龍野高等女学校の英語教師となりました。  
短歌では、尾上柴舟に師事し歌誌『水甕』の同人と  
なりました。のちに『水甕』の選者も務め、柴舟賞  
も受けています。歌集には、「吉備河原」「愛哉(は  
しきやし)」「小径集」「後夜」があります。碑の歌  
は昭和28年の御題「船出」に詠進したものです。

妻篤子は『あららぎ』に属する歌人であり、碑の  
歌は昭和31年の御題「早春」に詠進したものです。  
ここに歌われている「峠」は碑のすぐ近くにあります。



犬飼武・篤子歌碑

#### 矢野勘治寮歌碑

動物園内のもう一つの碑は、旧制第一高等学校  
(現在の東京大学)寮歌の作詞者として有名な矢野  
勘治(明治13年～昭和36年)の寮歌碑です。頌徳碑  
を中央にして、右に第一高等学校西寮寮歌「春爛漫  
の花の色」碑、左に第一高等学校東寮寮歌「嗚呼玉  
杯に花うけて」碑が建っています。

春爛漫の花の色  
紫匂ふ雲間より  
紅深き朝日影  
長閑けき光さし添えば  
鳥は囀り蝶は舞ひ  
散り来る花も光あり  
(2番省略)

嗚呼玉杯に花うけて  
緑酒に月の影やどし  
治安の夢に耽りたる  
栄華の巷低く見て  
向が岡に聳り立つ  
悟寮の健児意気高し  
(2番省略)

矢野勤治は龍野に生まれ、旧制第一高等学校、東京帝国大学で学び、東京銀行に入社して財界で活躍しました。晩年住んだ自宅が矢野勤治記念館になっ



矢野勤治寮歌碑（春爛漫の花の色）



矢野勤治寮歌碑（嗚呼玉杯に花うけて）

ています。記念館は霞城館に隣接しています。

一高寮歌「嗚呼玉杯に花うけて」は北大寮歌「都ぞ弥生」とともに一般によく知られた歌です。哲学者三木清も一人娘（三木洋子）を連れて散歩しているとき、娘の手を叩いて調子をとりながら、「嗚呼玉杯に花うけて」をよく歌ったと、三木洋子が回想文「父の思ひ出から」のなかで書いています<sup>[2]</sup>。

#### 内海信之詩碑

国民宿舎「赤とんぼ荘」に向かう道の一本が「哲学の小径」とよばれています。その入口付近の小さい場所に内海信之（明治17年～昭和43年）の詩碑があります。

#### 高嶺の花

何処より吹かれ来し一粒の種子か  
雲を描く高嶺の花  
鮮紅燃ゆる駒草の花

風はその花をかすめて  
遠く遠く吹き過るに  
高うして孤独の寂しさあり  
(以下省略)

内海信之は龍野市揖西町小犬丸の酒造家に生まれ、与謝野鉄幹の新詩社に入って詩を作りました。そのころから三木露風と交友がありました。病弱のため終生生地を離れることはありませんでしたが、優れた詩を残しています。殊に、花に因んだ詩を好みました。また、トルストイの人道主義に影響を受け、反戦詩集「硝煙」も発表しています。詩集に



内海信之詩碑

「淡影」「花」「硝煙」があります。

### 三木清哲学碑・歌碑

哲学の小径を赤とんぼ荘に向かって登っていくと、左手に三木清の哲学碑・歌碑があります。右側が哲学碑、左側が三木清のレリーフと歌碑です。

#### 怒について 三木清

「今日、愛については誰も語ってゐる。誰が怒について真剣に語らうとするのであるか。怒の意味を忘れてただ愛についてのみ語るといふことは今日の人間が無性格であるといふことのしるしである。

切に義人を思ふ。義人とは何か、怒ることを知れる者である。」

「人生論ノート」より

#### しんじつの秋の日てればせんねんに 心をこめて歩まざらめや 清

三木清（明治30年～昭和20年）は龍野市揖西町小神に生まれ、旧制第一高等学校を経て京都帝国大学で哲学を学びました。京都帝大時代は、西田幾多郎の下で学び、さらに、ドイツに留学してリッケルトおよびハイデッガーの下で学びました。著作に「パスカルに於ける人間の研究」「唯物史観と現代の意識」「人生論ノート」「哲学入門」「哲学ノート」などがあります。

法政大学文学部哲学科主任教授の職にあったとき、共産党に資金を提供したという疑いで検挙され、執行猶予になりました。これをきっかけに公式には教職を退き、その後在野の哲学者として活動しました。終戦の年の昭和20年、友人であるマルクス主義者の高倉輝（テル）が治安維持法の容疑者として警察に追われていたとき、三木清は自宅に彼を一晩匿い、食事と外套などの衣服を与え、翌日彼の逃亡を助けました。高倉輝が三木宅を訪れたときの様子は、三木清の一人娘、三木洋子の回想文「疎開していた頃」に生々しく記述されています<sup>[3]</sup>。この事件により、三木清は検挙され、刑務所内に拘置されました。そして、拘置所でのあまりにも過酷な取り扱いのため、終戦の日から一ヶ月余り後、三木清は獄中で病死しました<sup>[3,4]</sup>。49歳という若さでした。

三木清の獄死の三日後、同じ拘置所に勾留されていた高倉輝が突如釈放されました。釈放された理由

について、三木清の非業の死がもたらす社会的影響の大きさを当局が恐れたためだと、高倉輝自身が、三木洋子宛の手紙形式の回想文「知識の良心」の中で書いています<sup>[3]</sup>。「知識の良心」は、自分が原因で三木清を死に至らしめたことに対する謝罪と弁明を述べた文です。その中で、三木清は共産党のシンパ（共鳴者）ではあったけれども、純粋な唯物論者でもマルクス主義者でもなかった、と記述しています。三木清の「知識の良心」があえて彼をマルクス主義者にさせなかった、とも述べています。高倉輝も書いているように、三木清が生きていれば、観念論哲学から出発し観念論に精通した上で唯物論を論じることのできる希有な哲学者として、第二次大戦後の新しい日本の思想体系の形成に重要な役割を果たしたに違いありません。三木清の死は日本にとって掛け替えのない貴重な知的財産の喪失であったといえるかもしれません。



三木清哲学碑・歌碑

## (2) 龍野市街

城下町の面影が深く残る龍野市街地には、十基余りの文学碑が点在しています。どの城下町も、道路が細く複雑に曲がりくねっているという共通した特徴をもっていますが、龍野市はその典型といえます。龍野市内を自家用車で見物することは勧められません。

### 御風山春色歌碑

御風山法雲寺の住職釈双吟隆暁は、御風山あるいは春色という俳号で俳句を作り、井原西鶴や松尾芭蕉と親交があったといわれます（前出「井原西鶴句碑」参照）。御風山春色の辞世の歌を刻んだ碑が法雲寺

境内本堂前にあります。

形見とてつたなき影をうつし絵に  
残すやにしの山のはの月



御風山春色歌碑

三木露風歌碑

三木家の菩提寺である松龍山如来寺（浄土宗）に三木露風の歌碑があります。

松風の清きみ山にひびきけり  
心澄むらん月明らけく 露風

この歌は、露風が墓参の折り住職の求めに応じて、山号の松龍山に因んで詠んだものであるといいま



三木露風歌碑

す。また、歌碑の隣には、露風愛用の筆を納めた筆塚が建っています。

水守萍浪句碑

国道179号線脇の水神社境内に角柱状の句碑が建っています。

市中に住みて悔なし盆の月 萍浪

水守萍浪は龍野の俳誌『いひほ』に属する俳人です。同誌に「苔の上の落花のよごれ見えそめぬ」という句も見られます。



水守萍浪句碑

正田子温句碑

龍野城（霞城）近くの正田邸の庭園内に角柱状の



正田子温句碑

句碑が建っています。

娘に傘をさゝせて播くや花のたね 子温

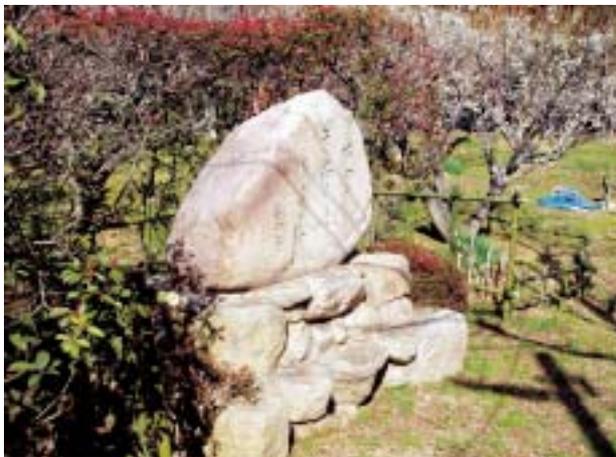
正田子温は龍野市在住の『ホトトギス』同人です。

浅井青陽子句碑

霞城館近くのヒガシマル梅園（私有地）内に浅井青陽子（せいようし）の句碑があります。

古町の午高きよりほととぎす 青陽子

浅井青陽子（明治42年生まれ）は龍野市在住の『ホトトギス』同人であり、日本伝統俳句協会の役員も務めています。『ホトトギス』平成14年5月号に、巻頭を飾る句として「聡くあるところに疲れ冬籠」が載っています。また、『いひほ』には「自ずからせせらぎなせり菖蒲の芽」「春水のたまりそめたるお籠石」「お茶室を出て花人となりにけり」の句が見られます。後の二句は野村泊月を招いた句会で詠まれたようです。



浅井青陽子句碑

山本紅園句碑

霞城館の庭園に龍野市在住の『ホトトギス』同人、山本紅園の句碑があります。

近づいて風の見え来し糸桜 紅園

山本紅園は龍野市揖保町に生まれ、霞城館初代館長を務めました。俳句歴は長く、高浜虚子、高浜年尾、稲畑汀子の三代にわたって師事しています。

『ホトトギス』に「もてなしの深々と庭落葉かな」、『いひほ』に「笹原に来て吹かれをり花疲れ」「屋根の上に見えて来し花や橋の上」の句が載っています。



山本紅園句碑

水谷白夜句碑

粒坐天照（いいぼにますあまてらす）神社境内に水谷白夜の句碑があります。粒坐天照神社は一宮町の伊和神社、須磨の海神社とともに播磨三大社とよばれている大きな神社です。「いいぼ」は「粒」・「飯穂」の意味で「揖保」に通じるらしい。

月の出やくらみ久しき稲の上 白夜

水谷白夜（本名潔志、明治20年～昭和40年）は霞城句会を結成して俳句の指導に当たりました。句集に「白夜集」「馨」があります。碑の句は、大阪朝日新聞一万号記念俳句大会に入選したものであるといひます。



水谷白夜句碑

関口久宣歌碑

粒坐天照神社境内西側に、明治時代に神官を務めた関口久宣の歌碑があります。

神垣の花も紅葉もいろいろに

眺めもひろしこれのゆにはは



関口久宣歌碑

芭蕉句碑二基

一つは粒坐天照神社境内にある大きな句碑です。

何の樹の花とはしらずにほひ哉

貞享5年（1688年）芭蕉が伊勢神宮に参拝した折りに詠んだ句です。建立は安政5年（1858年）書は江戸時代末期の俳人花屋庵鼎左によるものといえます。



芭蕉句碑（粒坐天照神社）

もう一つの句碑は、浄心院境内にあります。

三尺の山もあらしの木の葉かな

これは芭蕉が元禄3年（1690年）に大津で詠んだ句です。句碑は芭蕉百回忌にあたる寛政5年（1793年）に建立されたといえます。小さい碑ながら、龍野市西部を眼下に見下ろす位置に建っています。



芭蕉句碑（浄心院）

花田比露思歌碑

龍野市の文学碑のほとんどは揖保川の西側に集中していて、東側にあるのは花田比露思歌碑、吉井勇歌碑、中川一政歌碑の三基だけです。花田比露思の歌碑は、揖保川の畔、市役所に隣接する中川原公園の運動場の一角に建っています。

揖保川のかはらの千鳥さ夜ふけて  
しき鳴くからに人のこひしき

比露思



花田比露思歌碑

花田比露思（明治15年～昭和42年）は福岡県出身の歌人、教育者です。京都帝国大学を出たのち、朝日新聞に勤務しましたが、後に教育界の職に就き、福岡商科大学学長、大分大学学長、別府大学学長を務めました。歌壇においては、歌誌『潮騒』を創刊し、後に『あけび』を主宰しました。昭和39年の宮中新年歌会始の召人となり、「ふるさとの清き流に今もかも翁はひとり紙漉くらむか」の歌を詠進しています。

#### 吉井勇歌碑

揖保川沿いに建つヒガシマル醤油本社の構内の庭園に吉井勇の歌碑があります。

ほのかなる人のなさけに似るものか  
龍野醤油のうす口の味 勇

吉井勇（明治19年～昭和35年）は東京生まれの著名な歌人、劇作家です。伯爵家に生まれ、早稲田大学を中退し、放浪と酒の青春時代を過ごしたといわれています。耽美派文学の旗手として知られ、歌集には「酒ほがひ」「昨日まで」「祇園歌集」「東京紅燈集」「人間経」「形影抄」など多数あり、また、戯曲には「午後三時」「夢介と僧と」「狂芸人」などがあります。

吉井勇は昭和34年、龍野の文芸活動団体の招きにより龍野を訪れました。うす口醤油は、色は淡いけれども塩分濃度は高いのが特徴です。うす口醤油は関西系の醤油ですので、関東出身の人は塩分が薄いものとよく勘違いします。うす口醤油は色を大切に作る京料理には欠かせない調味料ですから、祇園を愛し京都に移り住んだ吉井勇にとって、うす口醤油



吉井勇歌碑

発祥の地、龍野で味わうその味は格別のものであったにちがいません。

上の歌にまつわる逸話があります<sup>[1]</sup>。吉井勇がうす暗い醤油蔵に入ったとき、誤ってモロミ桶の中に落ちてしまいました。周りの人々が慌てふためいて大騒ぎしているにもかかわらず、勇は悠然と桶の中に浮かんでいたといえます。歌中の「人のなさけ」はこの出来事と関連しているようにも思えます。

#### 中川一政歌碑

龍野市揖保町門前の国道2号線沿いにある臨済宗大徳寺派の雲門山宝林寺境内に、中川一政の歌碑があります。

この村に大燈国師うまれたり  
なにこともなき青田の眺め

中川一政（明治26年～平成3年）は、東京出身で、二科会賞などを受賞した著名な画家ですが、歌人でもあり、昭和36年の宮中歌会始の召人もつとめています。昭和50年には文化勲章も受勲しています。

上の歌は、中川一政が宝林寺を訪れたときに詠んだものです。大燈国師は京都の大徳寺の開祖です。宝林寺は大燈国師の生誕の地に建立された寺です。大燈国師の産湯に使ったという井戸が碑の隣にあります。



中川一政歌碑

## 福崎町の歌碑

## 岸上大作歌碑

福崎高校のホームページに記載されている電子メールアドレス宛にメールを出したところ、担当者から返事が来ました。土曜日は休校日であるけれども、吹奏楽部の練習は行っているの、顧問の教諭を訪ねれば校内に入ることができる、というものでした。2月の土曜日、冷たい雨が降る中、車で福崎高校に向かいました。吹奏楽部の顧問を職員室に訪ね、中庭のある場所を教えてくださいました。校舎をぐるりと回って中庭に出ました。中庭はきれいに手入れが行き届いていました。中庭の中央に、上半分雨に濡れた歌碑がたっていました。

かがまりてこんろに赤き火をおこす

母と二人の夢作るため

これは岸上大作（昭和14年～昭和35年）という歌人の歌です。この碑に刻まれた歌は彼が福崎高校時代に作ったものです<sup>[5]</sup>。彼の父親は太平洋戦争に召集され、終戦の翌年、戦地から日本に帰還したまま検疫所で病死しました<sup>[6]</sup>。大作が7歳のときでした。大作の家族は妹と母親の3人となり、母親が一家の生計を支えました。生活は貧しく、大作は中学時代から社会主義に興味をいだくほどでしたが、家族同士互いに助け合う睦まじい一家でした。そのような生活の中から上の歌が生まれました。

大作は福崎高校を卒業して國學院大学文学部に進みました。大学では短歌研究会に入り活動しました。大学3年のとき、「意志表示」と題した50首を『短歌研究』新人賞に応募し推薦作に選ばれて、一躍新進歌人として注目されるようになりました。

大作が大学3年（1960年）のとき、日米安全保障条約の改定が行われました。この年、条約改定を阻止しようとする激しい反対運動、いわゆる「60年安保闘争」がありました。大学には安保反対の学生運動の嵐が吹き荒れていました。もともと社会主義に関心のあった大作は、当時の多くの学生がそうであったように、過激な活動家というのではなく、政治に無関心ではいられない真摯な学生の一人として、この反対運動に積極的に参加しました。東京大学の女子学生、樺美智子が死亡した国会議事堂突入の7000人デモ行進にも大作は参加し、警棒で殴られ頭部に負傷しています。この学生運動の中から生まれた短歌が「意志表示」50首です。後に出版された歌

集「意志表示」には、樺美智子への哀悼歌も含まれています。

安保闘争のさ中、大作は一人の聡明な女性への思慕を強めていきました。しかし、この恋は成就しませんでした。そして、この失恋が引き金となって、その年の暮れ、彼は自らの命を絶ってしまいました。享年21歳でした。大作の墓碑には「意志表示」の巻頭の一首が刻まれています。

意志表示せまり声なきこえを背に

ただ掌の中にマッチ擦るのみ

大作は4歳年上の寺山修司の短歌に強い関心を懐いていて、その影響も受けたといわれています。死の1ヶ月ほど前に「寺山修司論」を雑誌に発表しています。その論文の中で彼は寺山修司の短歌を解明し、「寺山修司の短歌は自己を喪失している」と痛烈に批判しています<sup>[5]</sup>。その批判は寺山修司をいからせるほどであったといえます。

寺山修司（昭和10年～昭和58年）は青森高校時代から俳句や短歌を作り、早稲田大学1年のときに「チェホフ祭」50首で第2回短歌研究新人賞を受賞し、華々しく歌壇に登場しました。大学在学中に難病ネフローゼを患いましたが、それを克服し、その後、前衛的な劇作家、演出家として活躍する傍ら、俳句、短歌、詩、小説、評論、映画脚本、歌謡曲など多岐にわたるジャンルにおいてもその異才を発揮しました。寺山修司は、9歳のとき父親が戦病死し、母親と二人だけの生活を経験しています。このような少年時代の境遇という意味では、寺山修司と岸上大作には共通点があります。しかし、寺山修司は難病を



岸上大作歌碑

も克服し、たくましく生きぬきました。寺山修司が十代のときに作った短歌にも彼の生き方の本質が見えます。

マッチ擦るつかのま海に霧ふかし  
身捨つるほどの祖国はありや

岸上大作は当然この短歌を知っていたはずです。「意志表示せまり…」の歌を作るとき、寺山修司のこの歌が意識の中にあっただのではないかと筆者には思えてなりません。寺山修司があっさりと「祖国」を捨ててしまったのに対し、大作は意思表示を迫られてもただ逡巡するだけでした。短歌は作者の内部世界と外部の現実社会との格闘の苦渋から生まれる、と大作は「寺山修司論」で主張しています。掌に囲われたマッチの炎はまさに大作自身にほかならないのです。大作が死の直前まで書き綴っていた絶筆「ぼくのためのノート」の中で、「自分の犬死に社会主義の大義名分をかかげるのはよそう。これは、気のよわい、陰険な男の、かたおもい、失恋のはての自殺にすぎないのだ。・・・夭折を美しいものとするセンチメンタリズムはよそう。死ぬことは何んとしてもぶざまだ。」と自嘲しています<sup>[5]</sup>。

岸上大作は「ぶざまな死」を選ぶことによって、自らの手でその人生に幕を引いてしまったけれども、しかし、そのことによって、60年代・70年代の学生たちや若い人々の間で、彼の存在は偶像へと昇華し、彼の短歌は教祖的な異彩を放って燦然と輝いたともいえます。

#### 参考資料

- [1] 木村逸雄著「碑（いしぶみ） 碑の町散歩」（龍野観光協会）【龍野市立図書館所蔵】
- [2] 谷川徹三・東畑精一編「回想の三木清」（文化書院）【龍野市立図書館所蔵】
- [3] 三一書房編集部編「回想の三木清」（三一書房）【龍野市立図書館所蔵】
- [4] 三木清全集 第二十巻（岩波書店）
- [5] 岸上大作歌集（国文社）
- [6] 小川太郎著「血と雨の墓標」（神戸新聞総合出版センター）

尾崎 隆吉 OZAKI Takayoshi

（財）高輝度光科学研究センター 広報部

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2785 FAX : 0791-58-2786

e-mail : ozaki@spring8.or.jp

## 第7回SPring-8シンポジウム開催のご案内

1. 開催日 2003年11月12日(水)~14日(金)
2. 場所 SPring-8放射光普及棟
3. 主催 (財)高輝度光科学研究センター、SPring-8利用者懇談会
4. 主旨 本年度のシンポジウムは、従来の「SPring-8シンポジウム」と「SPring-8利用技術に関するワークショップ」を統合し、期間を3日間に広げて開催することとなりました。これまで以上に総合的な視点からSPring-8の新たな発展に向けた議論や、SPring-8の利用研究で培われてきた科学的・技術的情報などに関して有意義な討論を行い、施設者・利用者の双方に共通の理解を確立することを主旨とします。
5. 主題 施設の現状と運営に関する総合的な報告や各種委員会等よりの報告などのほか、利用技術に関する報告・討論などを予定しております。詳細は、次号9月号に掲載予定です。  
なお、最新情報は下記ホームページにてご案内させていただきますので利用下さい。
6. 要望の受付 シンポジウムに於いて密度の高い議論を行うため、予めコメントや質問事項あるいは本シンポジウムに対するご要望を下記の問い合わせ先までお寄せ下さい。お寄せ下さったご意見は、当日の報告などにできるだけ反映します。
7. 問い合わせ先 (財)高輝度光科学研究センター  
所長室 研究事務グループ 研究交流担当 當眞一裕  
TEL : 0791-58-0987 FAX : 0791-58-0988  
e-mail : tohma@spring8.or.jp  
または  
利用業務部 佐久間明美  
TEL : 0791-58-0970 FAX : 0791-58-0975  
e-mail : sakuma@spring8.or.jp
8. その他 ・本シンポジウムの最新情報はSPring-8のホームページに掲載します。  
[http://www.spring8.or.jp/sp8\\_sympo-7/](http://www.spring8.or.jp/sp8_sympo-7/)  
・「利用者懇談会総会」同時開催予定

## 第25回自由電子レーザー国際会議、及び、 第10回FELユーザーワークショップ開催のご案内

1. 開催日 2003年9月8日(月)~12日(金)
2. 場所 エポカルつくば 茨城県つくば市竹園
3. 主催 日本原子力研究所
4. 趣旨 本会は毎年開催される自由電子レーザーの国際会議であり、本年は日本原子力研究所の主催によりつくば市で開催される。自由電子レーザーの理論から設計、要素技術、そして応用までをカバーする唯一最大の会議であり、例年約200~400人の参加者があり、活発な意見討論がなされます。セッションは次の7つの分野。

FEL Technologies (FELに各種の方式があり、理論と実際から議論)  
FEL Theory (FELの基礎理論、最近はSASE型FELの話題が多くみられる)  
High-Brightness Electron Beams (FEL及びERLに必要となる高輝度電子源の技術開発)  
High-Gain, Short-Wavelength FELs (X線領域での発振をめざすSASE型FEL)  
High-Power, Long-Wavelength FELs (赤外線域の高出力FEL、日本はこの分野に強い)  
New Concepts and Proposals (新アイデア、提案)  
Storage Ring FELs (蓄積リングに設置したFEL技術)

このうち、High-Gain Short-Wavelength FELが、X線領域のレーザーを目指したものであり、ここSPring-8でも理研が中心となって推進しているSCSS計画がひとつの重要な話題となっています。

会議では優れた研究を行った個人またはグループに毎年FEL Prizeを授与します。なお、2000年のDuke Universityにて開催されたFEL2000にて、日本原子力研究所(関西研究所)の峰原 英介主任研究員がFELの高出力動作の実証によってFEL Prizeを受賞されています。

### 5. プロシーディング

本会の特徴として、会議後に発表論文をレフリーにかけて、NIM: Nuclear Instruments and Methods に出版します。

6. 組織委員会

委員長 峰原 英介 (日本原子力研究所)

I. Ben-Zvi (BNL)	W. B. Colson (NPGS)	M. -E. Couprie (LURE)
A. Gover (Tel Aviv U.)	H. Hama (Tohoku U.)	K. -J. Kim (ANL & U. of Chicago)
Y. Li (IHEP)	V. N. Litvinenko (Duke U.)	E. J. Minehara (JAERI)
G. R. Neil (TJNAF)	C. Pellegrini (UCLA)	M. W. Poole (CLRC)
A. Renieri (ENEA)	C. W. Roberson (ONR)	J. Rossbach (DESY)
T. Smith (Stanford U.)	A.F.G. van der Meer (FOM)	
N. A. Vinokurov (BINP)	R. Walker (DLS)	

7. International Program Committee

K. Awazu (Osaka U.)	R. Bakker (ELETTRA)	S. Benson (TJNAF)
C. Brau (Vanderbilt U.)	M. -E. Couprie (LURE)	J. Dai (BFEL)
G. Dattoli (ENEA)	B. Faatz (DESY)	H. P. Freund (SAIC)
J. N. Galayda (SLAC)	N. Ginzburg (IAPNN)	F. Glotin (CLIO)
R. Hajima (JAERI)	H. Hama (Tohoku U.)	S. Hiramatsu (KEK)
R. Kato (Osaka U.)	S. Krinsky (BNL)	B. C. Lee (KAERI)
A. H. Lumpkin (ANL)	D. Nguyen (LANL)	H. Ohgaki (Kyoto U.)
J. Pflueger (DESY)	S. Reiche (UCLA)	Y. Shimizu (AIST)
M. Shinn (TJNAF)	T. Shintake (RIKEN)	X. Shu (IAPCM)
T. Smith (Stanford U.)	N. A. Vinokurov (BINP)	M. Xie (LBL)
K. Yamada (AIST)		

8. 詳細情報

<http://www.apr.jaeri.go.jp/fel2003/>

9. その他

アブストラクトはすでに5月に締め切られておりますが、参加は当日まで可能です。ただし、8月4日以前に申し込まれると参加料が割引されます。また、東海原研のFEL施設を見学希望のかたは、8月4日までに申し込みが必要です。

## 「SPring-8施設公開」 ～その目で見よう！世界一のSPring-8!!～

SPring-8施設公開実行委員会  
事務局

4月18日の「発明の日」を含む月曜日から日曜日までの1週間は「科学技術週間」です。今年の科学技術週間は「ふしぎがいっぱい ゆめいっぱい みんなかがくで あそぼうよ」を標語として、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。SPring-8では、今年も科学技術週間に協賛して4月26日に施設公開を行いました。SPring-8の施設公開は今年度で11回を数え、回を重ねるごとに来場者数を伸ばしています。

施設公開前日の夜は暴風雨に見舞われ、設営していたテントが倒れたり（写真1）立て看板が飛んでいってしまう状況となり、準備のために残っていたスタッフで会場の安全確保のためにテントを畳み回らねばならないほどでした。そんな不安と心配の中で迎えた当日は、朝からまさに嘘のような晴天に恵まれてすばらしい行楽日和となり、昨年度（2545人）を大きく上回る2866人の予想以上の来場者が途切れることなくSPring-8を訪れました。

また、SPring-8公開と日を同じくして開催された



写真1 倒壊したテント

播磨科学公園都市内のイベント「西播磨フロンティア祭スプリングフェア2003」では、SPring-8だけではなく、姫路工業大学や、昨年夏に開設された西播磨総合庁舎など、12の施設が公開されました。このスプリングフェアでは施設公開以外にも芝生広場でのキャラクターショーや光都ふれあいウォークなどが行われ、フェア全体では6000人以上の参加者を迎え、26日、29日そして5月3日と続いていくスプリングフェアのにぎやかな幕開けとなりました。

今回のSPring-8施設公開では、放射光普及棟、中央制御室、蓄積リング棟実験ホール、マシン収納部、線型加速器、長尺ビームライン、兵庫県の中型放射光施設ニュースパルの施設公開のほか、日本原子力研究所独自の研究を推進するための研究棟である「放射光物性研究棟」が初めて公開されました。そして、施設の公開以外にも小中学生を対象にした科学実験、実演、工作教室や、SPring-8の研究者による3テーマの科学講演会などの種々のイベントが実施されました。また、JASRI茶道部による野点、華道部の生け花展示、地元団体による特産品や軽食の模擬店出店などの来場者の憩いのスペースも例年以上に用意されました。

ここでは施設公開の内容の一部について写真を交えて紹介しますが、内容があまりにも多彩なために、残念ながら限られた紙面では全てを紹介できないことをお赦しください。

今回、来場者の受付場所とした放射光普及棟は、公開以外の平日および休日にも一般に公開されている唯一の施設です。ここでは、常設している機器の展示に加えて、理化学研究所播磨研究所副所長・飯塚哲太郎氏による「21世紀の生命科学」、日本原子力研究所放射光科学研究センター次長・水木純一郎

氏による「物質が創るナノの世界 - 生活の中の物質科学 -」、さらに(財)高輝度光科学研究センター加速器部門長・熊谷教孝氏の「加速器のはなし」の3つのSPring-8ならではの講演会が開催されました。この講演会には、一般の来場者に混じって、新入生の研修として参加した大阪大学理学部の学生が熱心に聞き入る姿が見られました。施設公開の来場者の中にも講演会が目的の方が多数みられ「施設公開以外の日にも講演会を行ってほしい」などの積極的な意見をいただきました。展示室ではSPring-8全般の説明と加速空洞のカットモデルや偏向電磁石の模型などが展示されており、これから各施設へ見学に向かう来場者が基礎知識を身につける格好の場所です。対応するスタッフも少しでも深く理解してもらえるように展示模型を使ってわかり易い説明を心掛けていました。特に、自分でハンドルを操作して波を作り出し電子を模した球を転がしていくことで、高周波によって電子を加速する様子を分かりやすく説明した加速器の波乗りモデル(写真2)は、感覚的に加速の仕組みが理解できるため、説明者側にも来場者側にも大好評でした。

中央制御室では、SPring-8全体を見守る制御システムを分かりやすく説明したパネル展示の他に、光ファイバーを用いた通信の実演やITVシステムの実演、さらにデジタルビデオを利用したプリクラまで、イベントが所狭しと展開されており、大人から子供まで楽しんでいました(写真3)。

来場者がSPring-8の施設公開に来た理由として「普段見られない所が見られるから」が多数挙げられていました。見たいところとしては、ビームライン、リング棟内、機器などが挙げられていて、蓄積リング棟実験ホールに対する来場者の興味の高さがかがえました。その蓄積リング棟は5分の1周以上にあたるA2扉からD3扉までの範囲が公開され、日本原子力研究所のパネル展示に始まり、理化学研究所のパネル・実演コーナーまで、ビームラインの公開はもちろん、実験ホールでは多数の実験・実演・工作教室が開かれました。

今回公開されたビームラインは、BL04B1、BL47XU、BL45XUの3本でした。そのうちBL04B1では、高圧地球科学実験ステーションの高圧発生装置「SPEED-1500」を主体に、圧力関連の展示を行いました。研究員から「SPEED-1500」の説明を受けて、その能力や利用研究にはかなりの人が興味を

持ったようで(写真4)、実験ホールで公開されていたダイヤモンドアンビルを用いた圧力実験「冷蔵庫の外で氷をつくる」や、高温高圧下で合成した人工ダイヤモンドの展示は年齢に関係なく来場者の興味を引きつけました。



写真2 加速器の波乗りモデル



写真3 中央制御室



写真4 BL04B1の公開



写真5 光通信工作

加速器部門では、昨年度の公開で大好評を博した光ファイバー工作の他に、今年度は光通信工作教室を実験ホール内で開催しました。工作への参加は予約制にしましたが、早々に希望者があふれてしまうほどの人気でした。この光通信工作は制作者入魂の一品で、内容は高度ですが工作そのものは小学生でも楽しめるように、ハンダなどを使わずにネジ止めと紙工作だけで組み立てられるような工夫がされており、家族ぐるみで工作に取り組む風景が見られました（写真5）。このキットは光の性質などを理解する上で大変効果的な内容と思われましたが、工作を完成させることが一仕事で、その後で光通信の原理などの説明の時間を取ることが難しかったといった反省も聞かれました。それでも完成した通信セットを試した来場者からは、「本当に聞こえる!!」と驚きと感動の声があがっていました。

その他に工作教室として、利用研究促進部門1と



写真6 CDで虹を見よう

加速器部門の合同チームによる、モノクロメーターの説明から始まる分光器の工作教室「CDで虹を見よう」が開かれました（写真6）。不要なCDや割り箸などの身近な物を使って可視光の分光器を作るという点が来場者に親しみを感じさせたようで、途中で材料が無くなって調達に走り回ったほどの大勢の方が工作を楽しみました。また、種々の光源が準備しており、工作が完成した後は自分で作成した分光器でそれぞれの光のスペクトルを観察してもらう試みも好評でした。

BL47XU付近では、R&Dビームラインの公開と、そこで光学素子として用いられているゾーンプレートに関連した体験コーナーが設けられました。来場者がコンパスなどを使って書いた同心円をOHPシートに縮小コピーして作ったゾーンプレートで、レーザー集光することを体験するものです（写真7）。厚みがある普通のレンズとは全く違う、薄いシートに同心円を描いただけのもので光を集めることができることに、来場者は驚きの表情を見せていました。

実験ホール公開場所の出口近くでは、ホログラムや多数のパネルを展示した理化学研究所のブースが作られ、多くの説明担当者が来場者の対応を行っていました。パネル展示の他には「酵素の働きを見よう」等の実演コーナーも設置され、酵素の働きによって目の前で試薬の色が変化する様子などに子供達は目を奪われていました（写真8）。

蓄積リング棟のマシン収納部では、独自の試みとして見学者をグループにしてツアー形式で案内する方法を採用していました。電子ビームの軌道を調整する装置や、放射光を発生させるための装置など重



写真7 ゾーンプレートを作ってみよう



写真8 酵素の働きをみてみよう

要な機器が連なって設置されている場所で、熱気の中でしたが見学者の来場は終始とぎれることはありませんでした。収納部からの帰りのバス内では「説明がとても良かった」との満足の声があったそうです。

今回初めての公開となった日本原子力研究所の放射光物性研究棟では、「STMでシリコン表面を見てみよう」、「メッキの実験」などの実演や、成果のパネル展示、原研紹介ビデオの放映など、建物1階の半部分を使った公開でしたが、内容が盛りだくさんで充実したものとなっていました。「レーザー光の回折でわかる光の波動性」と題された実演（写真9）では、He-Neレーザーを用いた回折実験を行い、結晶の模型を見てもらうことで、SPring-8で行われている実験について来場者に分かりやすく説明していました。

その他、姫路工大の中型放射光施設で、地元からの期待も高いニュースバル、SPring-8の特徴的な実験棟の一つであり、景色もすばらしいと評判の長尺ビームライン実験棟、昨年度から公開が始まり来場者から見たい所の一つとして挙がっていた線型加速器棟など、SPring-8の主要な施設の多くが公開されました。来場者は巡回バスを利用して思い思いの場所を見学していましたが、「施設の数やイベントが多くて全部に参加できなかった事が残念」とのコメントに代表されるようにSPring-8の1日を大変有意義に過ごしていただけたようでした。

この度の施設公開では、早いものでは半年前から



写真9 レーザー光の回折でわかる光の波動性

準備を始め、当日はSPring-8全所をあげて470名のスタッフで来場者の対応を行いました。それでも対応しきれないほど大勢の来場者にお越しいただき、特に説明や実演担当のスタッフからはうれしい悲鳴が聞こえてきたほどでした。当日に回収した来場者アンケートの結果を集計したところ、今回の施設公開の内容は難しいと感じた方は少なくありませんでした（43%）が、スタッフの営業努力の賜か「少し難しいところもありましたが、丁寧な説明をしていただき楽しく見学出来ました」などのコメントが多数寄せられました。また、「今までの知識を総動員してお聞きしました」など、来場者の科学に対する好奇心への良い刺激になったととれるコメントもあり、結果としてはアンケート回答者（1475人）の約70%（1007人）の方から次回も参加したいとの回答をいただきました。

このような催しにより、一般の方の「科学技術・研究に対する理解や興味」を刺激できればと思いますが、今年度の施設公開ではまさにその一端を担えたのではないかと考えています。

## 『相生ペーロン祭り参加』

財団法人高輝度光科学センター  
総務部

播磨地区の初夏の訪れを告げる「ペーロン祭り」が、5月24日（土）25日（日）の両日、相生で開催されました。24日の前夜祭には、数百発の花火が打ち上げられ、25日に相生湾で行われた毎年恒例の「ペーロン競漕」には、今年もSPring-8からは「SPring-8号」と「じゃすり光号」の2艇が参加しました。

相生の「ペーロン祭り」については、ご存知ない方もいらっしゃるかと思いますので、簡単にご紹介させていただきます。ペーロンのルーツは、約2300年前の中国長江以南の民族の鳥の飾りをつけた鳥舟にあると言われていています。秦王朝、漢王朝の全国統一による漢民族の竜崇拜により、南方の鳥舟は竜舟（＝ドラゴンボート）に替えられ以後中国全土に竜舟が定着するようになり、漢王朝時代後期に竜舟競漕が始まったとされています。

一方、中国の戦国時代、湖南地方で楚の宰相屈原は懐王を助けて善政を敷き、名宰相といわれていましたが、讒言により政界から退けられました。その後間もなく懐王は、秦の軍勢に捕えられ客死しました。屈原は楚の国運をなげいて汨羅（べきら）に身を投じました。人々はこれを非常に悲しみ、彼が亡くなった5月5日には、毎年「ちまき」を作って川に投げ、竜船（白龍）を浮べて、その霊を慰めました。これが今の端午の節句の由来とされています。ちなみに、ペーロンはこの「白龍」の中国音のパイロンがなまったものといわれています。この竜舟競漕と端午の節句が、隋王朝時代に結びついて、今のペーロンが始まったとされています。我が国へは1655年に伝来しました。その当時数隻の中国船が長崎港を訪れた際、強風のため出航できなくなったので、海神を慰めて風波を鎮めるためにこの「ペーロン競漕」を港内で行いました。これを長崎の人達がとりいれて競漕を行うようになり、相生には、大正11年に長崎県出身の播磨造船所（現在のIHI・・・石川島播磨重工業株式会社）従業員によって伝えられ、

終戦までは毎年5月27日の海軍記念日に同社構内天白神社の例祭として、ボートレースと共に行われて来ましたが、この異国情緒あふれるペーロン競漕を絶やすことなく続けたいと、戦後、相生市・商工会議所・播磨造船所の共催による「相生港まつり」として開催し、また前夜祭として花火大会も行われるようになり、現在の祭りの基礎ができました。

この「ペーロン祭り」の最大のイベントである「ペーロン競漕」は、毎年5月の最終日曜日に開催され、天龍や昇龍など龍の名前の付いた長さ12m、幅1.58mの木造船（かなり狭い！）に、艇長の他、舵取、銅鑼、太鼓の各担当と木の櫂を手にした28名の漕手の計32名が乗り込み、銅鑼と太鼓が織りなす「ドン！デン！ジャン！」の囃子に合わせて力漕し、相生湾内に立てられた4本の旗を折り返し点に往復600メートルの順位を競うレースです。レースは、強豪が集うトーナメント方式の一般競争と参加全チームが4チーム毎のグループに分かれて競い合うオープンレースがあります。SPring-8からは、毎年オープンレースに参加しています。

当日、天候は、生憎の曇天で風がかなり強く、うすら寒く感じられた程でした。各所に設けられたス



「SPring-8号」の凱旋記念

ピーカーから「行きはよいよい、帰り(=復路)は怖い(=しんどい)」と競漕の実況を行うアナウンサーのよく通る声が流れていました。9:30数発の花火の合図とともにいよいよ「ペーロン競漕」の開始です。8頭の龍の冠名をつけたペーロン艇が、4艇ずつ交互に流線型の身をくねらせながら波間を滑って行きます。幾多の激戦の後、10:30さあ、「SPring-8号」チームの出番です。入念に準備体操を済ませ、紫紺のベストに身を包み、櫂を雄々しく握りしめ、次々と龍の背にまたがっていきます。32名の乗船を見届けると、舟はスタート地点をめざし、ゆっくりと滑りだしていきました。艇長の「用意はいいか」のかけ声のもと、28名の漕ぎ手が木の櫂を高く掲げて準備万端、審査員の「ヨーイ!ゴー!」の号令が鳴り響き、スタートです。往路は、追い風に乗りきれず、僅差の2位で折り返しましたが、復路の直線に入った途端、ぐんぐんその差を縮めていき、船首差の1位でゴールしました。ゴールを知らせる空砲に呼応するかのように、28名の漕ぎ手は、頭上に高々と木の櫂を持ち上げ、勝利の歓声を上げていました。タイムは3分29秒と昨年より1秒強早いタイムとなり、総合成績としてもオープンレース参加全41チーム中7位(去年は11位)と大殊勲でした。乗船場の岸壁の上から「じゃすり光号」のメンバーが、拍手で迎えてくれました。

「SPring-8号」の熱闘を受け、意気も高らかに、11:10「じゃすり光号」の出艇です。女性中心のチームに相応しく、真っ赤なベストを着こなして、華やかな雰囲気の中、スタートしました。号令とともに滑り出した28本の木の櫂が、ゆっくりと楕円を描きながら、正確かつ等間隔で水面を切っていきます。レースは、「SPring-8号」と同様に後半の頑張りが功を奏して、3位で入賞しました。タイムは3分50秒



「じゃすり光号」の華麗なる勇姿

と昨年より2秒ほど遅れましたが、強風の中、他のチームが大幅にタイムを崩すなかの大健闘でした。総合順位も昨年の34位から30位と躍進しました。厳しい陸上・海上練習に耐えての好成績だったために、メンバーの喜びもひとしおだったことと思います。

戦い終えた両チームのメンバーは、応援に来てくれた方や心配で見に来た(?)家族の方と一緒に石川島体育館の2階の隅に陣取って、互いの健闘を称え、ささやかな(?)祝杯とお弁当をいただきました。勝負の如何を問わず、全力を出し切ったものに与えられる満足感で、にこやかな笑顔のもと、あちらこちらで、談話に花が咲きました。そんな中での



楽しい一コマ

「SPring-8号」の漕ぎ手の一人と練習を指導していただいた財団の某職員との会話の一コマをご紹介します。なお、文言は、お聞き苦しい点もあろうかと思われましたので、甚だ勝手ながら、播州弁を一部標準語に直させていただきます。悪しからずご了承下さい。漕ぎ手A 「なんで勝てるのかな? 出艇前となりのチームを見たら、筋骨隆々、やる気満々、猛特訓やったってアナウンサー言うってたし。こっちはにわか仕立ての普通のチーム...。スポーツマンタイプばかり集めたわけじゃないのに。練習も普及棟のパイプ椅子を舟にみたてて2時間程漕いだのと海上練習を1回やっただけ。これで2年連続勝っているのはどうしてだろう。」

某職員B 「教え方にちょっとしたコツがあるのさ。」

A 「コツって何?」

B 「この発言内容は、他のチームに聞かれるとまずいので省略します。」

- A「来年は、オープンレースじゃなくて、強豪ひしめく一般競争にエントリーやな。」
- B「この練習方法では、タイム的にここらが上限だ。これ以上大幅にタイムを縮めるなら、別の練習方法をやらないと。やってみる？」
- A「イヤ！（海上練習のきつさは、やったものしかわからない…。終わった後、手が襦の形から戻らない）」
- B「大体、ヨーイドンで出発して、4艇の併走して漕いでる様子を少しの間観察したら、その後のレースの展開が見えてくるのさ。今日も「SPring-8号」がどこで抜き去るかって見てたけど、先行しているチームがバテ気味でスピードが落ちてきているのに、なかなか、出てこーへんから、えっ、こっちもバテてるのってひやひやした。（どうやら、スタート直後に勝利を確信してた様子…）」
- 指導の妙というか、経験則の強みというか、中学生の時、丸暗記させられた兼好法師の「何事も先達（センダツ）はあらまほしき事なり。」がふっと思い浮かんで来て、とても興味深く聞かせていただきました。来年も是非参加させていただきたいと思っています。

最後に、いろいろとご指導及びお世話していただいた関係者の方々、また、応援していただいた方々、ありがとうございました。

#### 参考資料

相生市ホームページ

<http://www.city.aioi.hyogo.jp>

(財)高輝度光科学研究センター 総務部

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0950 FAX : 0791-58-0955



## Information on a special discount on room rates to researchers

The Center for Advanced Science & Technology(CAST) began to provide a special discount on room rates to researchers.

The details are as follows:

### 1. Required conditions

The person who wants to apply for the discount, is required to fulfill the next two conditions:

- (1) To use the accommodation for purposes of carrying out research or related tasks such as attending a meeting in Harima Science Garden City.
- (2) To hand in a certificate that you are engaged in the research or the related tasks.

### 2. Discounted room rates

Single room: ¥3,000 per person per night

Twin room: ¥3,000 per person per night (Double Occupancy)

Twin room: ¥4,500 per person per night (Single Occupancy)

Special room: ¥6,400 per person per night (Single Occupancy)

Special room: ¥4,200 per person per night (Double Occupancy)

### 3. Necessary procedures

You need to fill in an application form and hand in a certificate at check-in to confirm you are qualified to receive that rate. The certificate is issued by an organization in Harima Science Garden City.

### 4. Location

Hyogo Prefectural Center for Advanced Science and Technology(CAST HYOGO)

3-1-1, Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Hyogo 678-1205 Japan

Phone:+81-791-58-1100      Fax:+81-791-58-1166      E-mail:hyogosta@cast.jp

URL:<http://www.cast.gr.jp/English/>

About 3 km from SPring-8. See the Harima Science Garden City Map at page 279

### 5. Others

-This system covers the researchers at SPring-8.

-Please contact JASRI Users Office for further details.

## 刊行物の発行について

以下の刊行物が出版されていますのでお知らせします。

- (1) SPring-8 User Experiment Report No.10 (2002B)  
平成14年後期（平成14年9月～平成15年2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304頁。平成15年7月発行。
- (2) SPring-8年報2001年度  
2001年度（平成13年4月～平成14年3月）のSPring-8年次報告。従来Annual Reportとして刊行されていたものを、専門的な成果と一般記事に分離し、一般記事のほうを和文でまとめたもの。全292頁。平成14年12月発行。
- (3) SPring-8 News No.9  
一般向けにSPring-8の情報を提供。ニュース性に重点をおき、研究成果のトピックスをわかりやすく解説。全8頁。和文。平成15年7月発行。
- (4) SPring-8ナノテクノロジー研究 Nanotechnology in SPring-8 Vol.1 2002年  
文部科学省の委託業務として、(財)高輝度光科学研究センターが実施した平成14年度「共用ビームラインを活用した放射光利用解析支援」の成果、日本原子力研究所が実施した平成14年度「原研ビームラインを活用した放射光利用解析支援」の成果、および(独)物質・材料研究機構が実施した平成14年度「広エネルギー帯域ビームラインを活用した放射光利用解析支援」の成果をとりまとめたもの。本文135頁。和文。平成15年5月発行。

< 電子出版ホームページURL >

<http://www.spring8.or.jp/j/publication.html>

<http://www.spring8.or.jp/e/publication-e.html>

< 刊行物オンライン申込みホームページURL >

[http://www.spring8.or.jp/j/publication/online\\_req/](http://www.spring8.or.jp/j/publication/online_req/)

[http://www.spring8.or.jp/e/publication/online\\_req/](http://www.spring8.or.jp/e/publication/online_req/)

## < SPring-8 各部門の配置 > SPring-8 Campus Guide

< 食堂営業時間 Cafeteria Hours >  
( 毎日営業 Open Seven Days a Week )

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

< 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	所長 副所長 ビームライン・技術部門 Director-General Deputy Director-General Beamline Div.	ビームライン・技術部門 Beamline Div.
2F	利用業務部 User Administration Div. 所長室 Director's Office 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 Executives	経理部 Financial Affairs Div. 企画調査部 Research and Planning Div. 総務部 人事課 Personnel Sec. General Affairs Div.



<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 Synchrotron Radiation Research Laboratory	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 and Environmental Science Div.	58-0833	58-0830
	施設管理部門 Facility Management Div.	58-0896	58-0876
JASRI 事務局 Administration Sector	総務部 General Affairs Div.	58-0950	58-0955
	経理部 Financial Affairs Div.	58-0953	58-0819
	企画調査部 Research and Planning Div.	58-0960	58-0952
	利用業務部 User Administration Div.	<b>58-0961</b>	<b>58-0965</b>
	広報部 Public Relations Div.	<b>58-2785</b>	<b>58-2786</b>
JASRI安全管理室 Safety Office	58-0874	58-0932	
健康管理室 Health Office	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	<b>58-0933</b>	<b>58-0938</b>	
原研事務管理部門 JAERI Dept. of Administrative Service	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	
ニューズバル 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

- [方法1] 0791-58-0803 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0803  
 ツーツーツと聞こえたら、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	内線電話番号 Ext. Phone No.	PHS番号 PHS No.	外線電話番号 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( Taiwan )	4237		58-1867	58-1868
BL12XU( Taiwan )	4237		58-1867	58-1868
BL13XU	4258	3838	3739	
BL14B1	4267	3183		
BL15XU( NIMS )	4287	3620	3625	3626
BL16XU( Industrial Consortium )	4297	3631	3632	58-0223
BL16B2( Industrial Consortium )	4297	3633	3634	58-1804
BL19LXU	4371			
BL19B2	4372	3142	3143	
BL20XU	4373(S) 4810(B)	3144	3145	
BL20B2	4374(S) 4820(B)	3740	3741	
BL23SU	4407	3185		
BL24XU( Hyogo )	4417	3186	3187	3188
BL25SU	4427	3172	3173	
BL27SU	4457	3174	3175	
BL28B2	4477	3746	3747	
BL29XU	4491	3315	3316	
		3317	3318	
BL32B2( Pharmaceutical Industry )	4607	3592	3593	58-1882
BL33LEP	4609	3618		
BL35XU	4627	3151	3152	
BL37XU	4647	3736	3737	
BL38B1	4657	3146	3594	
BL39XU	4677	3176	3177	
BL40XU	4687	3153	3154	
BL40B2	4697	3750	3751	
BL41XU	4707	3178	3179	
BL43IR	4717	3748	3749	
BL44XU( IPR, Osaka-Univ. )	4727			58-1814
BL44B2	4737	3182		
BL45XU	4747	3180	3181	
BL46XU	4017	3752		
BL47XU	4027	3184		

(S) Storage Ring  
 (B) Biomedical Imaging Center  
 ユーザーグループに貸出しのPHS  
 PHS Numbers which are lending service from Users Office

<ユーザー用談話室>

Lounge for Users

場所 Door	室名 Room No.
A3扉	a共7
B2扉	b共4
B3扉	b共7
C1扉	c共3
D1扉	d共3
D3扉	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 KDDI Phones)

\* KDDIスーパーワールドカードも  
使用できます。  
KDDI SUPER WORLD CARD is available.

カード販売機設置場所  
Vending Machine for KDDI SUPER WORLD  
CARD is on the First Floor of Main Building .

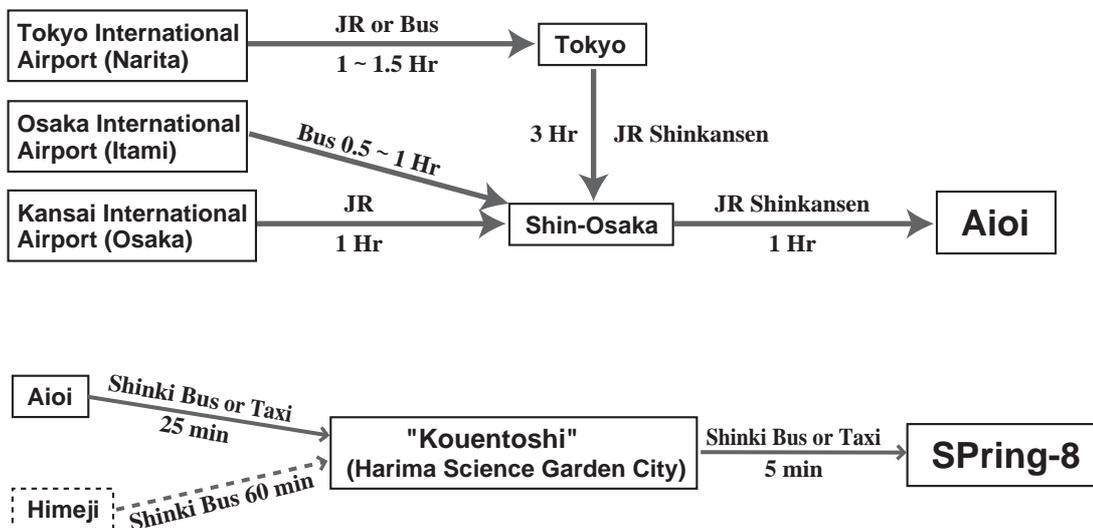
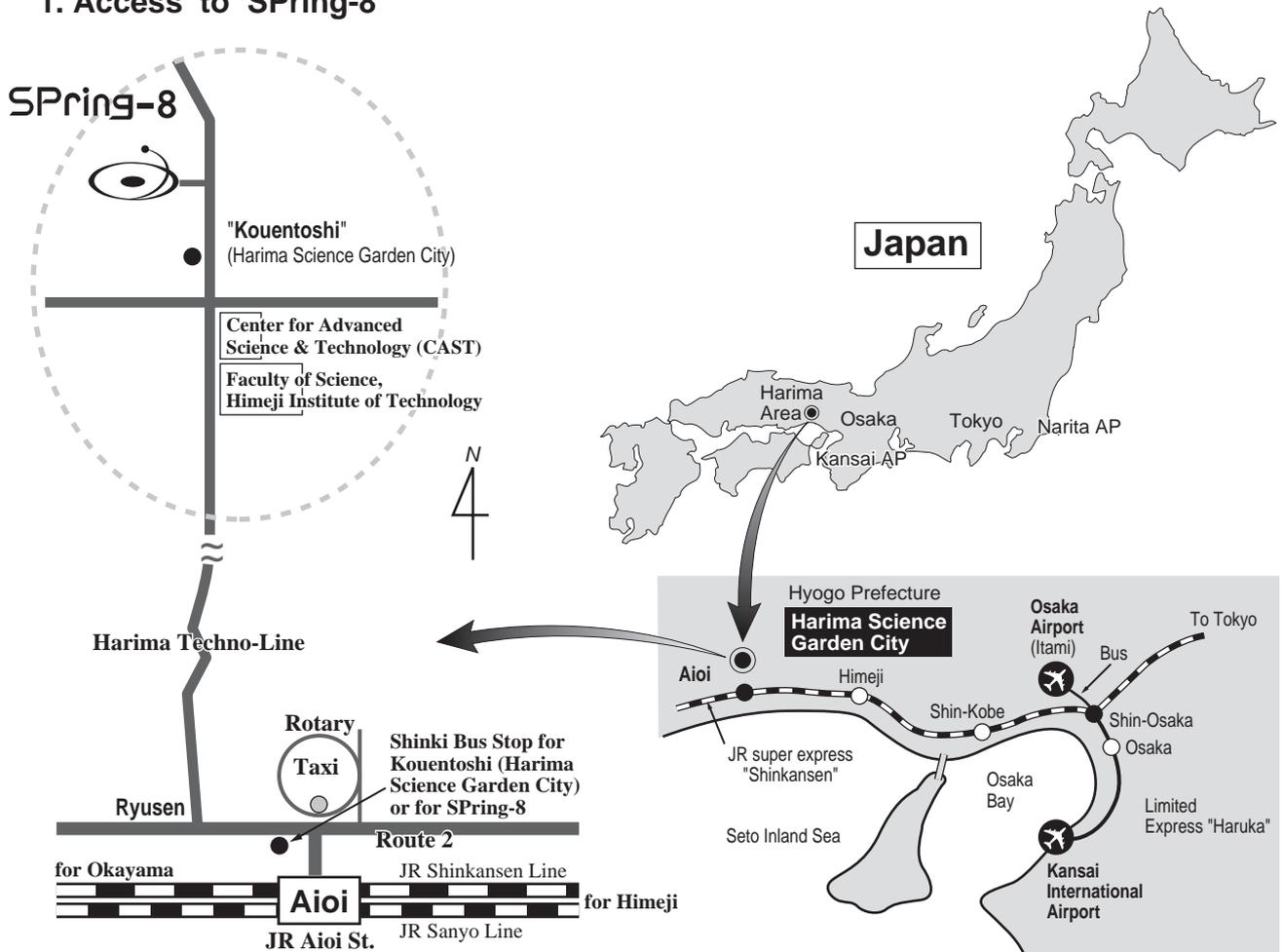
Beamline Contact Persons

as of 1st April 2003

Beamlines	Addresses	Contact Persons	E-mail
BL01B1	(XAFS)	T. Uruga K. Kato	urugat@spring8.or.jp kkato@spring8.or.jp
BL02B1	(Single Crystal Structure Analysis)	T. Honma H. Ohsumi	honma@spring8.or.jp ohsumi@spring8.or.jp
BL02B2	(Powder Diffraction)	M. Mizumaki K. Kato	mizumaki@spring8.or.jp katok@spring8.or.jp
BL04B1	(High Temperature and High Pressure Research)	A. Kitano	kitano@spring8.or.jp
BL04B2	(High Energy X-ray Diffraction)	K. Funakoshi S. Kohara	funakosi@spring8.or.jp kohara@spring8.or.jp
BL05SS	(Accelerator Beam Diagnosis)	Y. Ohishi	ohishi@spring8.or.jp
BL08W	(High Energy Inelastic Scattering)	H. Ohkuma M. Ito	ohkuma@spring8.or.jp mito@spring8.or.jp
BL09XU	(Nuclear Resonant Scattering)	Y. Sakurai Y. Yoda	sakurai@spring8.or.jp yoda@spring8.or.jp
BL10XU	(High Pressure Research)	Y. Imai Y. Ohishi	imai@spring8.or.jp ohishi@spring8.or.jp
BL11XU	(JAERI Materials Science II)	M. Ishii T. Adachi	ishii@spring8.or.jp t_adachi@spring8.or.jp
BL12XU	(APCST ID)	H. Shiwaku (JAERI) Y. Furukawa	shiwaku@spring8.or.jp furukawa@spring8.or.jp
BL12B2	(APCST BM)	Y. Cai (Taiwan APCST) Y. Furukawa	cai@spring8.or.jp furukawa@spring8.or.jp
BL13XU	(Surface and Interface Structures)	M. Tang (Taiwan APCST) O. Sakata	mautsu@spring8.or.jp o-sakata@spring8.or.jp
BL14B1	(JAERI Materials Science I)	H. Tajiri	tajiri@spring8.or.jp
BL15XU	(WEBRAM)	Y. Nishihata (JAERI) Y. Furukawa	yasuon@spring8.or.jp furukawa@spring8.or.jp
BL16XU	(Industrial Consortium ID)	H. Yoshikawa (NIMS) Y. Furukawa	hyoshi@spring8.or.jp furukawa@spring8.or.jp
BL16B2	(Industrial Consortium BM)	Y. Hirai (Industrial Consortium) K. Izumi (Industrial Consortium)	hirai@harl.hitachi.co.jp izumi@frl.cl.nec.co.jp
BL17SU	(RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy)	S. Uemura (Industrial Consortium) Y. Furukawa	uemura@spring8.or.jp furukawa@spring8.or.jp
BL19LXU	(RIKEN SR Physics)	Y. Hirai (Industrial Consortium) K. Izumi (Industrial Consortium)	hirai@harl.hitachi.co.jp izumi@frl.cl.nec.co.jp
BL19B2	(Engineering Science Research)	S. Uemura (Industrial Consortium) M. Oura (RIKEN)	uemura@spring8.or.jp oura@spring8.or.jp
BL20XU	(Medical and Imaging II)	H. Ohashi Y. Tanaka (RIKEN)	hohashi@spring8.or.jp yotanaka@postman.riken.go.jp
BL20B2	(Medical and Imaging I)	T. Honma M. Sato	honma@spring8.or.jp msato@spring8.or.jp
BL22XU	(JAERI Actinide Science II)	A. Kitano	kitano@spring8.or.jp
BL23SU	(JAERI Actinide Science I)	Y. Suzuki	yoshio@spring8.or.jp
BL24XU	(Hyogo)	K. Takai	takai@spring8.or.jp
BL25SU	(Soft X-ray Spectroscopy of Solid)	K. Uesugi K. Umetani	ueken@spring8.or.jp umetani@spring8.or.jp
BL26B1	(RIKEN Structural Genomics I)	T. Inami (JAERI)	inami@spring8.or.jp
BL26B2	(RIKEN Structural Genomics II)	A. Yoshigoe (JAERI)	yoshigoe@spring8.or.jp
BL27SU	(Soft X-ray Photochemistry)	Y. Furukawa Y. Kagoshima (HIT)	furukawa@spring8.or.jp kagosima@sci.himeji-tech.ac.jp
BL28B2	(White Beam X-ray Diffraction)	Y. Tsusaka (HIT) T. Muro	tsusaka@sci.himeji-tech.ac.jp muro@spring8.or.jp
BL29XU	(RIKEN Coherent X-ray Optics)	T. Nakamura	naka@spring8.or.jp
BL32B2	(Pharmaceutical Industry)	T. Matsushita	matusita@spring8.or.jp
BL33LEP	(Laser-Electron Photon)	M. Yamamoto (RIKEN)	yamamoto@postman.riken.go.jp
BL35XU	(High Resolution Inelastic Scattering)	Y. Yamamoto (RIKEN)	yamamoto@postman.riken.go.jp
BL37XU	(Trace Element Analysis)	Y. Tamenori	tamenori@spring8.or.jp
BL38B1	(R&D(3))	H. Ohashi	hohashi@spring8.or.jp
BL38B2	(Accelerator Beam Diagnosis)	Y. Imai	imai@spring8.or.jp
BL39XU	(Magnetic Materials)	K. Kajiwara K. Kato	kajiwara@spring8.or.jp kkato@spring8.or.jp
BL40XU	(High Flux)	Y. Nishino	nishino@spring8.or.jp
BL40B2	(Structural Biology II)	Y. Furukawa Y. Katsuya (PCProT)	furukawa@spring8.or.jp katsuya@spring8.or.jp
BL41XU	(Structural Biology I)	Y. Ohashi	ohashi@spring8.or.jp
BL43IR	(Infrared Materials Science)	T. Nakano (Osaka Univ.) A. Baron	nakano@rcnp.osaka-u.ac.jp baron@spring8.or.jp
BL44XU	(Macromolecular Assemblies)	S. Tsutsui	satoshi@spring8.or.jp
BL44B2	(RIKEN Structural Biology II)	Y. Terada	yterada@spring8.or.jp
BL45XU	(RIKEN Structural Biology I)	K. Miura	miurakk@spring8.or.jp
BL46XU	(R&D(2))	K. Hasegawa	kazuya@spring8.or.jp
BL47XU	(R&D(1))	S. Takano K. Tamura	takano@spring8.or.jp tamura@spring8.or.jp
		M. Suzuki	m-suzuki@spring8.or.jp
		N. Kawamura	naochan@spring8.or.jp
		K. Inoue	katsuino@spring8.or.jp
		T. Oka	oka@spring8.or.jp
		K. Miura (Crystal)	miurakk@spring8.or.jp
		K. Inoue (Small Angle)	katsuino@spring8.or.jp
		M. Kotera (Small Angle)	mkotera@spring8.or.jp
		M. Kawamoto	kawamoto@spring8.or.jp
		H. Sakai	sakai@spring8.or.jp
		T. Moriwaki	moriwaki@spring8.or.jp
		Y. Ikemoto	ikemoto@spring8.or.jp
		M. Yamamoto (RIKEN)	yamamoto@postman.riken.go.jp
		E. Yamashita (Osaka Univ.)	eiki@spring8.or.jp
		H. Naitou (RIKEN)	naitow@spring8.or.jp
		Y. Kawano (RIKEN)	ykawano@spring8.or.jp
		M. Mizumaki	mizumaki@spring8.or.jp
		S. Kimura	kimuras@spring8.or.jp
		A. Takeuchi	take@spring8.or.jp
		M. Awaji	awaji@spring8.or.jp

## Access Guide to SPring-8

### 1. Access to SPring-8



## 2. Contact Points for Transportation

### JR-West (West Japan Railway Company)

Himeji Station (Ticket Office)	0792-22-2715
Aioi Station (Ticket Office)	0791-22-1400

### 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

### Taxi

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

### Limited Express (JR)

Narita International Airport (Tokyo) - Tokyo	¥2,940
Kansai International Airport (Osaka) - Shin-Osaka	¥2,980

### Shinkansen (JR)

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

### Shinki Bus

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

### Taxi

Aioi - SPring-8	About ¥5,500
Harima Science Garden City - SPring-8	About ¥1,000

JR Shinkansen Train Schedule and Shinki Bus Schedule

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

(revised on March 15, 2003)  
 (revised on April 1, 2003)

- : no run on Saturdays and Sundays and National Holidays,
- : no run on Saturdays and Sundays and National Holidays and 3/24 ~ 4/7, 7/28 ~ 8/31, 9/22 ~ 9/30, 12/25 ~ 1/7
- : no run on Saturdays and Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,
- : run on Saturdays and Sundays and National Holidays between Kouentoshi and SPring-8,
- : 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	
K 601					612	654		704	730	755		
K 603					634	713		728	740	807		
K 605					703	746		756	820	847	853	
N 33			641	718	732				830	857	905	
K 607					740	824		838	905	932		
N 1	600	616	739	816	830				930	957	1003	
K 611					835	915		925	935	1002	1007	
H 111	613	630	808	854	910				1000	1027		
K 615					915	957		1010	1030	1057	1103	
N 3	653	709	834	912	926							
H 141	633	650	827	920	938	1018						
K 617						1036		1047	1100	1134		
H 143	746		951	1030	1048	1127	1150			1245		
N 43	720	736	901	938	953							
K 619					1017	1105		1120	1130	1157	1203	
N 47	820	836	1001	1038	1053							
K 623					1117	1205		1220	1230	1257	1303	
H 145	846		1051	1130	1148	1227						
K 625						1236		1247	1300	1334		
N 51	920	936	1101	1138	1153							
K 627					1217	1303		1317	1330	1357		
H 147	946		1151	1230	1248	1327						
K 629						1336		1347	1400	1427		
N 55	1020	1036	1201	1238	1253							
K 631					1317	1403		1417	1430	1457	1503	

Train name	Shinkansen					Shinki Bus			Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8	
H 151	1046		1251	1330	1348	1427						
K 633						1436		1447	1500	1527		
N 59	1120	1136	1301	1338	1353							
K 635					1417	1503		1517	1530	1557		
H 153	1146		1351	1430	1448	1527						
K 637						1536		1547	1600	1627		
N 63	1220	1236	1401	1438	1453							
K 639					1517	1605		1620	1630	1657	1703	
H 103	1237	1253	1430	1524	1542	1612	1630			1719		
H 155	1246		1451	1530	1548	1627						
K 641						1636		1647	1700	1727	1733	
N 67	1320	1336	1501	1538	1553							
K 643					1617	1704		1718	1730	1757	1803	
H 157	1346		1551	1630	1648	1727						
K 645						1736		1747	1810	1837	1843	
N 71	1420	1436	1601	1638	1653							
K 647					1717	1803		1817	1841	1915		
H 161	1446		1651	1730	1748	1827						
K 649						1836		1847	1915	1942	1948	
									1945	2012		
H 163	1546		1751	1830	1848	1927						
K 653						1936		1947	2020	2047	2055	
N 79	1620	1636	1801	1838	1853							
K 655					1917	2006		2020	2050	2117		
N 83	1720	1736	1901	1938	1953							
K 659					2017	2102		2112	2145	2212		
H 135	1803	1820	2003	2047	2105	2136						
K 661						2140		2150				
N 27	1853	1909	2034	2112	2126							
K 663					2132	2211		2221				
H 171	1846		2051	2130	2148	2227		2237				
N 29	1953	2009	2134	2212	2226							
K 665					2238	2317		2327				

# HANDY TIPS AROUND HARIMA SCIENCE GARDEN CITY

## from Hakata to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen				Shinku 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	
					740	807	
H 144			724	741	755	822	830
H 350		651	734				
K 604		622	739	803	820	847	853
					830	857	905
N 6	630	732	806				
K 606		645	811	830	905	932	
H 354	634	748	833				
K 608		718	838	902	930	957	1003
					935	1002	1007
N 8	722	828	904				
K 610		744	911	938	1000	1027	
H 358	739	850	934				
K 612	604	759	938	1002	1030	1057	1103
N 10	830	932	1006				
K 614	653	853	1011	1030	1100	1134	
H 362	839	949	1034				
K 616	731	919	1039	1102	1130	1157	1203
H 364	939	1049	1134				
K 620	818	1021	1140	1206	1230	1257	1303
N 14	1030	1132	1206				
K 622	853	1052	1211	1230	1300	1334	
H 120		1138	1221				
K 624	913	1119	1239	1302	1330	1357	
N 16	1122	1228	1304				
K 626	1000	1152	1311	1330	1400	1427	
H 368	1139	1249	1334				
K 628	1021	1221	1341	1406	1430	1457	1503
N 18	1230	1332	1406				
K 630	1100	1252	1411	1430	1500	1527	
H 372	1237	1349	1434				
K 632	1125	1319	1443	1505	1530	1557	
N 20	1322	1428	1504				
K 634	1200	1351	1511	1530	1600	1627	
H 374	1339	1449	1534				
K 636	1221	1421	1539	1606	1630	1657	1703
N 22	1430	1532	1606				
K 638	1300	1452	1611	1630	1700	1727	1733
H 128		1538	1621				
K 640		1519	1639	1702	1730	1757	1803
H 380	1539	1649	1734				
K 644	1420	1619	1739	1802	1810	1837	1843
					1841	1915	
H 384	1634	1750	1834				
K 648	1514	1711	1839	1902	1915	1942	1948
N 28	1722	1828	1904				
K 650	1545	1742	1909	1931	1945	2012	
K 652	1613	1812	1927	1951	2020	2047	2055
H 388	1734	1850	1934				
K 654	1639	1836	1959	2021	2050	2117	
H 392	1900	2011	2053				
K 658	1745	1944	2102	2125	2145	2212	

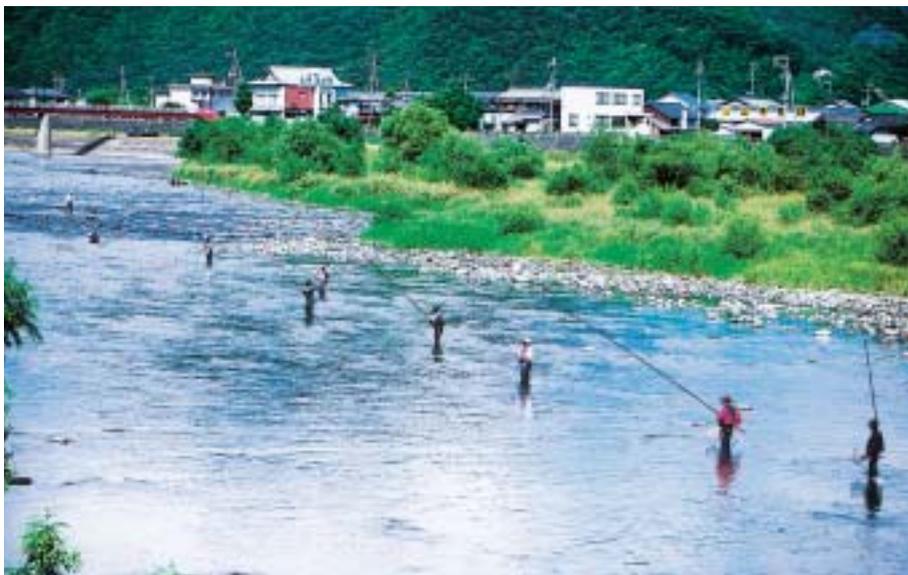
## from Harima Science Garden City to Hakata

Shinku Bus			Train name	Shinkansen			
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.		Aioi	Okayama	Hiroshima	Hakata
	640	706	K 603	728	747	908	1115
			H 355		802	845	1008
	715	741	K 607	838	857	1018	
			N 1		917	951	1053
	830	856	K 609	905	925	1058	1302
			H 361		932	1014	1127
913	920	946	K 615	1010	1035	1158	1353
			H 367		1046	1129	1242
	950	1016	K 617	1047	1107	1225	1417
			N 5		1113	1147	1249
1013	1020	1046					
	1050	1116	K 621	1147	1207	1326	1518
			N 7		1215	1251	1357
	1125	1158	K 623	1220	1240	1359	
			H 117		1258	1341	
1143	1150	1216	K 625	1247	1307	1426	1620
	1220	1246	N 9		1313	1347	1449
1213	1222	1248	K 627	1317	1337	1458	1657
			H 375		1346	1429	1541
	1250	1316	K 629	1347	1407	1526	1718
			N 11		1415	1451	1557
1313	1320	1346	K 631	1417	1437	1559	
			H 377		1446	1529	1641
	1355	1428	K 633	1447	1507	1626	1818
			N 13		1513	1547	1649
	1420	1446	K 635	1517	1537	1658	1857
			H 123		1558	1641	
	1450	1516	K 637	1547	1607	1726	1918
			N 15		1615	1651	1757
1513	1522	1548	K 639	1620	1639	1758	1953
1545	1550	1616	K 641	1647	1707	1826	2020
			N 17		1713	1747	1849
	1620	1646	K 643	1718	1737	1858	2057
			H 385		1746	1829	1941
	1650	1716					
	1710	1736	K 645	1747	1807	1926	2118
			N 19		1815	1851	1957
1713	1722	1748					
	1740	1806					
1740	1745	1811	K 647	1817	1837	1959	
			H 389		1846	1929	2041
1753	1800	1826	K 649	1847	1907	2026	2220
			N 21		1913	1947	2049
1820	1830	1856	K 651	1912	1931	2058	2257
			H 393		1946	2029	2141
1858	1905	1931	K 653	1947	2007	2133	
1922	1930	1956	N 23		2015	2051	2157
1925	1934	2000	K 655	2020	2040	2159	
			H 133		2058	2141	
1958	2005	2031	K 657	2045	2107	2224	
			N 25		2113	2147	2249
	2045	2111					
2103	2110	2136	K 661	2150	2210	2324	
			N 27		2215	2251	2357

from Harima Science Garden City to Tokyo

Shinki Bus		Train name	Shinki Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi		Aioi St.	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
640	706	K 602	721		730	805				
		N 48				827	842	919	1043	1100
		H 144	741		751	831	849	928		1133
715	741	K 604	803		825	904				
		N 52			927	942	1019	1143	1200	
830	856	K 608	902		916	1003				
		N 56			1027	1042	1119	1243	1300	
913	920	K 612	1002		1013	1103				
		N 60			1127	1142	1219	1343	1400	
950	1016	K 614	1030		1040					
		H 154			1056	1131	1149	1228		1433
1013	1020	K 616	1102		1114	1203				
		N 64			1227	1242	1319	1443	1500	
1025			→	1119						
1050	1116	K 618	1130		1140					
		H 156		→	1156	1231	1249	1328		1533
1125	1158	K 620	1206		1216	1303				
		N 68			1327	1342	1419	1543	1600	
1143	1150	K 622	1230		1240					
1220	1246	H 158			1256	1331	1349	1428		1633
1213	1222	K 624	1302		1314	1403				
		N 72			1427	1442	1519	1643	1700	
1250	1316	K 626	1330		1340					
		H 160			1356	1431	1449	1528		1733
1313	1320	K 628	1406		1416	1503				
		N 76			1527	1542	1619	1743	1800	
1415			→	1509						
1355	1428			→	1515	1603				
1420	1446	K 632	1505		1627	1642	1719	1843	1900	
		N 80								

Shinki Bus		Train name	Shinki Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi		Aioi St.	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
1450	1516	K 634	1530		1540					
		H 166			1556	1631	1649	1728		1933
1513	1522	K 636	1606		1616	1703				
		N 84			1727	1742	1819	1943	2000	
1545	1550	K 638	1630		1640					
		H 168			1656	1731	1749	1828		2033
1620	1646	K 640	1702		1716	1803				
		N 88			1827	1842	1919	2043	2100	
1650	1716	K 642	1730		1740					
		H 170			1756	1831	1849	1928		2133
1710	1736									
1713	1722	K 644	1802		1816	1903				
		N 92			1927	1942	2019	2143	2200	
1740	1806									
1740	1745	1811	K 646	1830		1840				
1753	1800	1826	H 172		1856	1931	1949	2029		2233
1802	1810			→	1904					
1820	1830	1856	K 648	1902	→	1914	2003			
			H 176			2016	2032	2124	2259	2316
1858	1905	1931	K 652	1951		2001				
			H 390			2016	2045			
1922	1930	1956	N 30			2053	2107	2144	2307	2323
1925	1934	2000	K 654	2021		2031	2111			
			N 98			2118	2132	2209	2332	2348
1958	2005	2031	K 656	2043		2054	2141			
			N 34			2158	2212	2249		
2045	2111	K 658	2125		2135	2214				
2103	2110	2136	K 660	2211		2222	2301			



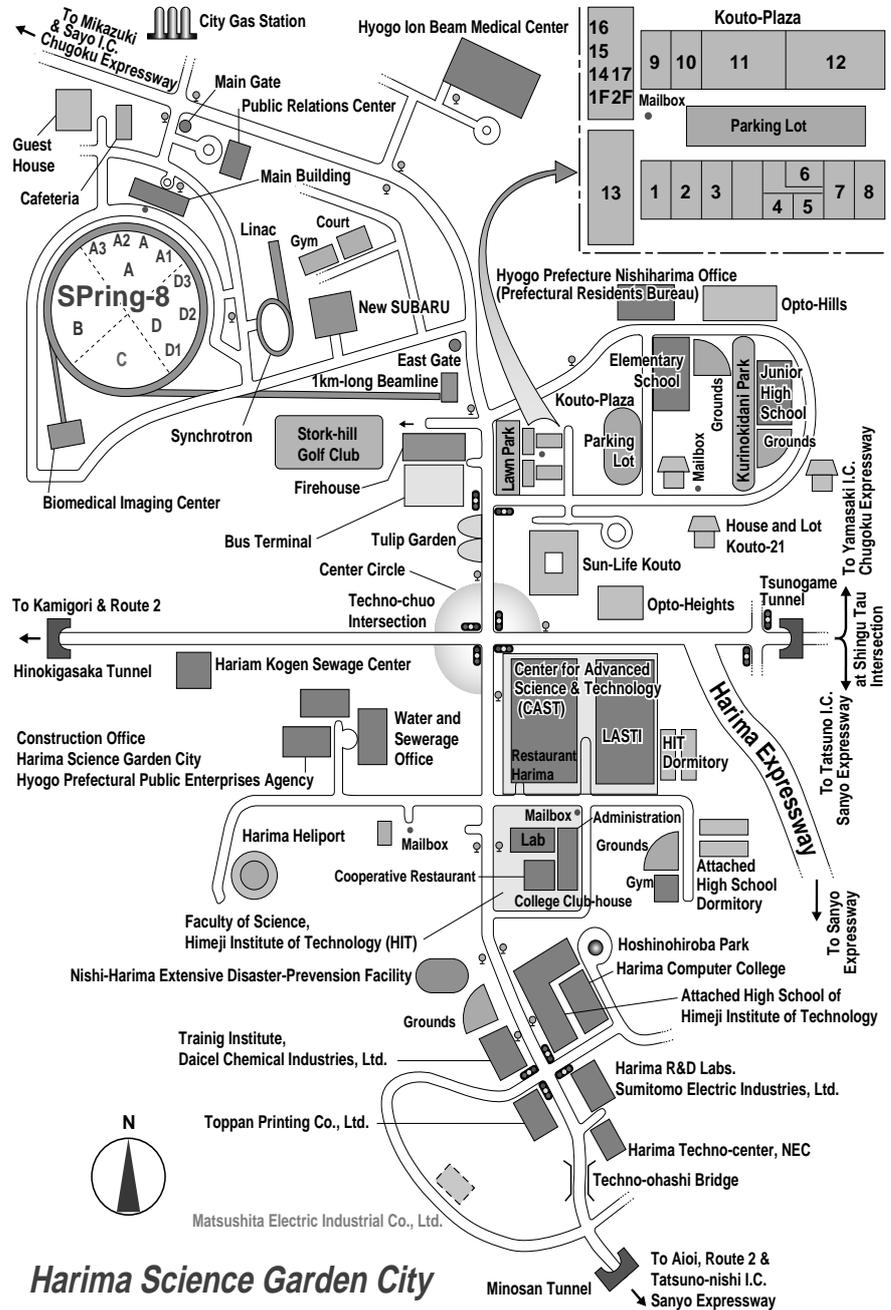
Fishing

(in Tatsuno city)

## 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, 17:00 - 20:00
  - Closed on Sundays and National holidays
- 3 Public House "Mansaku"
  - Hours / 11:00 - 14:00, 17:00 - 22:00
  - Closed on Sundays Only Saturday night Opens
- 4 Telephone Plaza - Techno Store (Electric appliances and Portable Telephones)
  - Hours / 10:00 - 18:00
  - Closed on Sundays and National holidays
- 5 Anzai OA Service (office applied products, expendable supplies, sale and repair service)
  - Hours / 10:00 - 17:00
  - Closed on Saturdays, Sundays and National holidays
- 6 Machine Cash Service Corner
  - Minato Bank
  - Himeji Credit Union
  - Banshu Credit Union
  - Hyogo Credit Union
  - Nishi-hyogo Credit Union
  - JA Hyogo-Nishi
  - Hours / 10:00 - 17:00
  - Closed on Sundays and National holidays
  - Deposit and transfer : closed on Saturdays, Sundays and National holidays
  - (Only Minato Bank Opens)
- 7 Takamori Barbers and Beauty Parlor
  - Hours / 9:00 - 19:00
  - Closed on every Mondays, the 1st and the 3rd Tuesdays
- 8 Police Box
  - TEL : 0791-22-0110
- 9 Kouto Pharmacy
  - Hours / 10:00 - 18:00
  - Closed on Sundays and National holidays
- 10 Clean Shop - Kouto Store (a laundry)
  - Hours / 9:30 - 18:30
  - Closed on Sundays
- 11 Maruzen Kouto-Plaza Store (Books, rental CDs and Videos)
  - Hours / 10:30 - 20:30
  - Closed on New Year Holidays
- 12 Co-op Mini Technopolis (a supermarket)
  - Hours / 10:00 - 20:00
  - Closed on Tuesdays
- 13 Optopia (PR hall)
  - Hours / 10:00 - 17:00 (entrance / -16:20)
  - Closed during the New Year Holidays



### Harima Science Garden City

- 14 Pure Light (western style restaurant)
  - Hours / 11:30 - 17:00
  - Closed on Tuesdays (but open for reservation)
- 15 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

- 16 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
- 17 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 charges included

〔 N 〕 : Tax and Service charges 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

Room rates per person per night

Special Room (2 rooms)	: 2 beds, a table and chairs, Bath and toilet	¥6,200 - ¥11,700	} [ I ]
Twin Room (9 rooms)	: 2 beds, bath and toilet	¥4,400 - ¥8,300	
Single Room (18 rooms)	: 1 bed, bath and toilet	¥4,400 - ¥5,500	

Reservations are needed for breakfasts in both the western style (800 yen) and Japanese style (1,000 yen). [ N ]

See “ Information on a special discount on room rates to researchers ” at page 269

### Hotels and Inns in Aioi-city

( ) : Access 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. Rates : ¥4,800 - ¥9,000 per night [ N ]

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

Capacity : 60 persons. Rates : ¥5,800 - ¥6,300 per 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. Rates : ¥6,500 per 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. Rates : ¥6,500 per 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). Rates : ¥6,825 - ¥16,524 per night with 2 meals [ I ]

### Hotels and Inns in Himeji-city

( ) : Access 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). Rates : ¥9,000 - ¥19,500 per 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). Rates : ¥7,500 - ¥18,000 per 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). Rates : ¥8,431 - ¥15,015 per night [ I ]

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

Capacity : 300 persons (Western style). Rates : ¥6,000 - ¥15,300 per night [ I ]

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

**Hotel Okuuchi** (5 min. walk) 3-56 Higashinobesue, Himeji-shi, 670-0965. Tel : 0792-22-8000  
*Capacity* : 426 persons (Western style). *Rates* : ¥6,352 - ¥12,705 per 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). *Rates* : ¥6,300 - ¥12,600 per night [ I ]

**Himeji Green Hotel** (12 min. walk) 100 Sakamoto-cho, Himeji-shi, 670-0016. Tel : 0792-89-0088  
*Capacity* : 155 persons, (Western style). *Rates* : ¥6,700 - ¥12,500 per 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). *Rates* : ¥6,000 - ¥20,000 per 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). *Rates* : ¥5,900 - ¥13,500 per 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). *Rates* : ¥4,830 per 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). *Rates* : ¥5,500 - ¥15,000 per 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). *Rates* : ¥7,035 - ¥13,000 per night [ N ]

**Hoteiya Ryokan** (6 min. walk) 24 Higashiekimae-cho, Himeji-shi, 670-0926. Tel : 0792-22-1210  
*Capacity* : 42 persons (Japanese style). *Rates* : ¥9,000 - ¥10,000 per 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). *Rates* : ¥8,431 - ¥13,629 per 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). *Rates* : ¥6,352 - ¥20,790 per night [ I ]

## Restaurants

### Restaurants in the Harima Science Garden City

- Café&Restaurant “Ai Mates”** 1-19-4 Kouto, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0791-59-8150,  
*Hours* : 9:00 - 17:00 17:00 - 21:00 (a subscription basis) Closed on Saturdays, Sundays and National holidays  
*Specialty* : Light meals (fried vegetables, fried noodles,etc) &Drinks (coffee, beer, wine, etc) *Price* : ¥300 -
- Public House “Mansaku”** At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-59-8061,  
*Hours* : 11:00 - 14:00 17:00 - 22:00, Closed on Sundays Only Saturday night Opens  
*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 17:00 - 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 -
- Restaurant Harima** At the Center for Advanced Science & Technology (CAST), Tel : 0791-58-0600,  
*Hours* : 11:00 - 14:00 17:00 - 20:00 (Last orders 19:30) Closed during the New Year Holidays  
*Specialty* : Japanese style Noodles and Dinners *Price* : ¥1,200 - ¥3,000
- “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

### Restaurants in the vicinity of the Harima Science Garden City

- 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
- 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
- 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  
 A gift shop for the local produce is right next to the restaurant. *Hours* : 9:00 - 17:00
- “Omoteya”** 168 Sanomune, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2491  
*Hours* : 11:30 - 16:00 , Closed on Tuesdays and Wednesdays  
*Specialty* : Tororomesizen  
*Price* : ¥1,300
- 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 -
- 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
- 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 -
- 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
- 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 - (¥5,000 -, a course of dishes, but reserave 6 peoples-)

**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<sup>こうと</sup>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**  
**Registration Form for the Issue of “SPring-8 Information”**

**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

### 「裏表紙」、「談話室/ユーザ便り」募集について

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

「裏表紙」、「談話室/ユーザ便り」とも宛先は事務局まで

### SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	的場 徹	利用業務部
委員	高雄 勝	加速器部門
	竹下 邦和	ビームライン・技術部門
	廣沢 一郎	利用研究促進部門
	竹内 晃久	利用研究促進部門
	林 卓	施設管理部門
	辻 雅樹	所長室
	高城 徹也	安全管理室
	大島 行雄	企画調査部
	牧田 知子	利用業務部
	原 雅弘	広報部
	渡辺 巖	利用者懇談会（大阪女子大学）
	鳥海幸四郎	利用者懇談会（姫路工業大学）
事務局	音村圭一郎	利用業務部

## SPring-8 利用者情報

Vol.8 No.4 JULY 2003

### SPring-8 Information

発行日 平成15年（2003年）7月16日

編集 SPring-8 利用者情報編集委員会

発行所 放射光利用研究促進機構  
財団法人 高輝度光科学研究センター  
TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965

（禁無断転載）



放射光利用研究促進機構  
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<sup>こうと</sup>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/>