

# SPring-8

INFORMATION  
[利用者情報]

Vol.6 No.2 2001.3



## SPring-8 Information

### 目次 CONTENTS

所長室から From the Director's Office	(財)高輝度光科学研究センター 副理事長、放射光研究所長 JASRI Vice President, Director of JASRI Research Sector	上坪 宏道 KAMITSUBO Hiromichi	82
1. SPring-8の現状 / PRESENT STATUS OF SPring-8 (利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告) (Report by the Chief Examiner of the Division of the Proposal Review Committee)			
- 生命科学分科会 - - Life Science Division -			
- 散乱・回折分科会 - - Scattering and Diffraction Division -	北海道大学大学院 理学研究科 Graduate School of Science, Hokkaido University	田中 勲 TANAKA Isao	84
- XAFS分科会 - - XAFS Division -	名古屋大学大学院 工学研究科 Graduate School of Engineering, Nagoya University	坂田 誠 SAKATA Makoto	86
- 分光分科会 - - Spectroscopy Division -	高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 Institute of Materials Structure Science High Energy Accelerator Research Organization	野村 昌治 NOMURA Masaharu	88
- 実験技術、方法等分科会 - - Method & Instrumentation Division -	東京大学大学院 新領域創成科学研究科 Faculty of Frontier Sciences, University of Tokyo	藤森 淳 FUJIMORI Atsusi	90
- 特定利用分科会 - - On the SPring-8 Long Term Use -	京都教育大学 教育学部 (利用研究課題選定委員会 主査) Department of Physics, Kyoto University of Education	宮原 恒暉 MIYAHARA Tsuneaki	91
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 計画管理グループ JASRI Planning Management Section	村田 隆紀 MURATA Takatoshi	93
2. 共用ビームライン / PUBLIC BEAMLINE Recent Advances in Instrumentation for High Resolution Inelastic X-ray Scattering and Nuclear Resonant Scattering	Japan Synchrotron Radiation Research Institute(JASRI) The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)	A. Q.R. Baron Yoshikazu Tanaka D. Miwa D. Ishikawa T. Mochizuki H. Kimura F. Yamamoto T. Ishikawa	98
3. その他のビームライン / OTHER BEAMLINES 産業界専用ビームライン (BL16XU/B2) の現状 Present Status of Industrial Consortium Beamlines for Materials Research (BL16XU/B2)	Japan Synchrotron Radiation Research Institute(JASRI) and The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)	久保 佳実 KUBO Yoshimi	103
R&DビームラインⅢ (BL38B1) の現状 Present Status of R&D Beamline Ⅲ BL38B1	(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門 JASRI Experimental Facilities Division	谷田 肇 TANIDA Hajime 三浦 圭子 MIURA Keiko	108
挿入光源の現状 Status of SPring-8 Insertion Devices	理化学研究所 播磨研究所 RIKEN Harima Institute	田中 隆次 TANAKA Takashi	113

4. 最近の研究から / FROM LATEST RESEARCH

新しいフラーレン分子 $Sc_2@C_{66}$ の構造を決定  
Structure Determination of Unconventional Fullerene  $Sc_2@C_{66}$

名古屋大学大学院 工学研究科  
Department of Applied Physics, Nagoya University  
西堀 英治  
NISHIBORI Eiji  
名古屋大学大学院 理学研究科  
Department of Chemistry, Nagoya University

高田 昌樹  
TAKATA Masaki  
坂田 誠  
SAKATA Makoto  
篠原 久典  
SHINOHARA Hisanori

116

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

第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告(その1)  
Report of the Joint Symposium on the 14th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-1)

神戸大学大学院 自然科学研究科  
Graduate School of Science and Technology, Kobe University

木村 真一  
KIMURA Shin-ichi

121

第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告(その2)  
Report of the Joint Symposium on the 14th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-2)

文部科学省(旧:科学技術庁) 金属材料技術研究所  
National Research Institute for Metals, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

江場 宏美  
EBA Hiromi

123

第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告(その3)  
Report of the Joint Symposium on the 14th Annual Meeting of Japan Synchrotron Radiation Society and Synchrotron Radiation Science (Part-3)

仁木工業(株) 輸入部 放射線計測機器グループ  
Niki Glass Co, Ltd. Tokyo Office Group Leader for Nuclear Science

鈴木 朝雄  
SUZUKI Asao

125

第4回放射光アジアフォーラムの報告  
The 4th Asian Forum on Synchrotron Radiation

(財)高輝度光科学研究センター  
Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI)

菊田 惺志  
KIKUTA Seishi

127

第6回「加速器電源シンポジウム」報告  
"The 6th Symposium on Accelerator's Power Supply System" Report

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門  
JASRI Accelerator Division

武部 英樹  
TAKEBE Hideki

129

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

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

SPring-8利用者懇談会 会長 姫路工業大学 理学部  
Faculty of Science, Himeji Institute of Technology

松井 純爾  
MATSUI Junji

132

(SPring-8利用者懇談会からのお知らせ)  
(The Announcement from the SPring-8 Users Society)  
新サブグループ「X線発光解析」の紹介  
Introduction of the New Subgroup "X-ray Emission Spectroscopy"

東京大学 生産技術研究所  
Institute of Industrial Science, University of Tokyo

七尾 進  
NANAO Susumu

135

新サブグループ「共鳴散乱構造物性」の紹介  
New Subgroup: "Resonant Scattering Subgroup for Structural Materials Science"

千葉大学大学院 自然科学研究科  
Graduate School of Science and Technology Chiba University

澤 博  
SAWA Hiroshi

136

研究会「構造物性」の紹介  
Introduction of SPring-8 New Research Subgroup, "Structural Materials Science"

名古屋大学大学院 工学研究科  
Department of Applied Physics, Nagoya University

高田 昌樹  
TAKATA Masaki

137

赤穂の祭り  
Festivals in Ako

138

7. 告知板 / ANNOUNCEMENT

平成13年後期(2001B)の課題応募締切について  
The Next Deadline for Proposals

144

第2回粉末回折法討論会開催のお知らせ  
Symposium on Powder Diffraction: Recent Development in Methodology

145

日本結晶学会・講習会のご案内 -放射光を使った低分子単結晶構造解析の新しい世界-  
Lectures on the X-ray Single Crystal Structure Analysis Using SPring-8 Beamlines

146

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

147

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

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

148

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

150

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

155

宿泊施設  
Hotels and Inns

156

レストラン・食堂  
Restaurants

158

# 所長室から

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 上坪 宏道

新しい世紀を迎えて、我が国における科学技術の有りようが大きく変わろうとしている。最近発表された第2期科学技術基本計画（基本計画）では、わが国の将来像を、知的存在感のある国、国際競争力のある国、安全で安心感のある国とした上で、平成13年度から17年度までの5年間に総額24兆円の研究開発投資が必要と述べている。それと同時に、このような多額の税金を有効に利用し、創造的な成果を得るためには、研究開発システムの大幅な改革が必要であると指摘し、具体的には、競争的な研究開発環境の整備、任期制の広範な普及、評価制度の拡充などをあげている。また研究開発の成果を国民に還元するため、重点施策として産学官連携の仕組みの改革と社会とのチャネルの構築を指摘している。

基本計画の下でSPring-8の果たすべき役割はきわめて大きい。世界最先端の放射光施設として、基礎科学における創造的、先端的研究に重点を置くだけでなく、産業基盤技術の研究開発を推進することが求められている。

なお、SPring-8の運営や研究成果をわかりやすく一般に伝えることも必要になっている。幸い、SPring-8利用者情報誌は、利用者に必要な情報を提供するだけでなく、SPring-8と産業界の連携を強化し、あるいは社会とのチャネルを構築するのに有効な媒体である。今後、幅広い情報を豊富に分かりやすい形で伝えるようにしなければならない。

## 研究所の新体制と産業利用支援

これまでたびたび述べてきたように、平成13年度からSPring-8は本格的な利用段階に移行する。既に加速器の性能は計画仕様を超えており、当初第2期と想定していた蓄積リングの長直線部も実現した。ビームライン総数も47本が予算化されていて、SPring-8は建設段階を終え完成したと言って良い。

なお、共同利用ビームラインは予定数30本には達していないが、ビームライン検討委員会から推薦されているビームラインは、これまでの研究成果を踏まえた新しい計画という面があり、必ずしも当初計画の積み残しとはいえない。今後はSPring-8による研究のさらなる発展を目指すという見地から、新ビームラインの建設を提案していくのが良いのではないかと考えている。

平成13年度にSPring-8が本格的な利用段階に移行するのに合わせて、JASRI放射光研究所の組織を変えることになった。その骨子は、施設管理部門を除く既存の4部門を再編成し、各部門は複数のグループ（G）で、また各グループは複数のチームで構成される。加速器部門は従来どおり、運転・軌道解析G、線形加速器G、リング加速器G、制御Gの4グループとプロジェクト的な高度放射光技術開発Gで構成される。一方、利用系は大幅に編成替えして、ビームライン・技術部門、利用研究促進部門（促進部門I、材料科学系）、利用研究促進部門（促進部門、生命・環境科学系）の3部門にする。各部門のグループは、光源・基幹チャンネルG、光学系・輸送チャンネルG、制御G、共通技術開発G、共通技術支援G（ビームライン・技術部門）、産業応用・技術支援G、構造物性G、構造物性G、分光物性G、分光物性G（促進部門）、産業応用・技術支援G、構造生物G、生物・医学G、顕微・分析G（促進部門）である。すべての共同利用ビームラインおよび実験ステーションは、促進部門、の何れかのグループが必ず担当することにして、ビームライン維持・管理・運営の責任を明確にする。

放射光の産業応用はSPring-8の重要な柱になっている。平成12年度からその支援のために、材料科学分野にコーディネータ制度の新設が認められ、2名のコーディネータ（国立研究所および企業出身）が

着任した。更に平成13年度には生命科学分野でもこの制度が新設される予定で準備が進められている。また、コーディネータの下には新しく採用された研究者・技術者が配属され、産業応用・利用支援Gを構成することになっている。このほか、利用業務部には新たに産業応用支援グループが設置され、外部からの問い合わせに対応するほか、講習会、研修会の実施や産業応用に関係の深いテーマでシンポジウムを開催している。さらに「表面・界面の残留応力の研究」など産業技術に深く関係した問題で、産学共同研究を準備中である。

なお、チームを含めた組織の詳細と、担当するビームライン/実験ステーションは利用者情報誌で別途紹介する予定である。

#### 平成13年度の予定

SPring-8の運転計画は現在暦年方式で立てている。既にお知らせしたように、共同利用の2001A期は、本年2月第1週から始まる第2サイクルから6月末に終わる第6サイクルまで続き、2001B期は9月第1週に始まる第7サイクルから翌年1月末に終わる2002年第1サイクルまでを予定している。翌年の第1サイクルまでを組み入れるのは、前期(2001A)と後期(2001B)とのシフト数をほぼ等しくして、ユーザーが研究計画をたてやすくするためである。2001年の場合、予定しているユーザータイムは2001Aが238シフト、2001Bが204シフトで、2000年に比べてユーザータイムは25%ほど増加している。但し2001年の夏期長期運転停止期間に行われるビームライン建設作業の内容が定まっていないので、最終的な夏期のスケジュールは決まっていない。従ってここにあげた2001Bのシフト数は全くの概算であることを付記しておく。

2001Aで共同利用に供されているビームラインは、R&Dビームラインを含めた共用ビームラインの19本と、原研・理研ビームライン5本である。2001Bでは医学利用2や産業利用など新たに数本のビームラインで立ち上げ実験が始まると予想されている。従って、共同利用に来るユーザーの延べ数は更に増えて延べ6000名に達するであろう。

共同利用方式の多様化はまだ成案を得ていないので、当面は従来どおりである。具体的にはタンパク質構造解析ビームラインの留保ビームタイム利用課題と緊急課題以外は半年毎の利用研究課題募集に応募し、利用研究課題選定委員会の審査を経て採択さ

れた課題のみ実験できる。ただし、成果専有課題と実施時期指定課題は利用の妥当性の評価と安全性の審査のみを行う。また、医学利用ビームライン1、2と産業利用ビームラインについては、全ビームタイムの一定割合を特定目的に使用する案を検討しており、諮問委員会の承認を得て実施することになる。

SPring-8講習会やビームを用いた研修会はユーザーを育てる良い機会であり、また、新しいユーザー開拓するまたとない機会である。平成13年度には講習会を2回、研修会を6回開くことにしている。

#### 国による中間評価

評価システムの改革は基本計画の重要な柱であり、「評価の公正さと透明性の確保、評価結果の資源配分への反映」はその重点事項になっている。

ところで平成13年度にSPring-8に対する国の中間評価が行われることになった。大型プロジェクトの研究開発評価は既に定められた大綱的指針に従って実施されている。新しい大型プロジェクトの評価の例としては、昨年行われた KEK・原研の統合計画「大強度陽子加速器計画」の第3者による事前評価が記憶に新しい。一方、SPring-8の場合は完成した大型プロジェクトとして中間評価を受けるのであり、新しく発足した文部科学省の科学技術・学術審議会が行うことになっている。

評価の内容や実施時期、実施方法など具体的なことはまだ決まっていない。いずれ具体的な実施方法や評価項目が明らかになるものと思われるが、評価の資料を作るにあたってはユーザーの協力が欠かせないであろう。ユーザー各位のご協力をお願い致します。

(利用研究課題選定委員会を終えて、分科会主査報告)

## 生命科学分科会

北海道大学大学院 理学研究科  
田中 勲

生命科学分野、特に蛋白質結晶構造解析分野では、この2年間に課題選定方式についていくつかの変革を試みてきた。それらは、申請書のフォーマット化にはじまり、グループ採択の運用、そして留保チームタイムの設定である。このような変革は、これまでの課題選定方式が生命科学分野にとって必ずしも現実的でないことから、生命科学分科会として現行の制度の中でできる限りの対応をしてきたものである。任期を終えるにあたって課題選定にかかわる問題点をまとめておきたい。

結晶が用意できてすぐにチームを使える制度でなければ国際競争に勝てない。

現在の課題選定制度の抱えている問題の一つは課題申請から実験まで時間がかかりすぎることである。言い換えれば、半年に一回の課題選定方式は、生命科学分野では既に現実的でなくなっている。課題選定委員会では、申請された課題に対し、採択、不採択を決定し、採択された課題に対してチームタイムを配分することになっている。生命科学、特に蛋白質構造解析の分野では、課題とは、一般に一つの蛋白質の立体構造解析をいう。しかし、構造ゲノム科学という新しい分野が誕生していることから分かるように、この分野は非常にスピードで進歩しており、今や、一蛋白質のために申請し、半年に一回の選定作業を行い、チームタイムを配分し、やっと実験という図式では国際競争を勝ち抜くことができなくなっている。Se-Met置換蛋白質利用により位相問題がほぼ解消した今日、蛋白質構造解析分野の研究はプロジェクトの設定とサンプルの調製(結晶化)勝負となってきている。結晶化が律速段階であるならば、結晶ができたなら即座に解析できるような制度を構築しておくべきである。

急ぎの研究のためには、従来より緊急課題制度が

用意されている。しかし、緊急課題の採択は、少々敷居が高く設定してあり、こうした目的にはそぐわない。そこで2000Aより留保チームタイムが登場することになった。留保チームタイムは、単に結晶チェックのためだけではなく迅速な構造解析のためである。すなわち、敷居を低くした緊急課題制度として運用されてきた。2001Aでは、BL41XU、BL40B2それぞれに30シフトの留保チームタイムが設定されている(SPring-8利用者情報2001年1月号)。ユーザーの方々にはこの制度を有効に利用して、国際競争に打ち勝っていただけるようお願いしている。

採択数を下げてシフト採択率を上げるのは現実的ではない。

生命科学の分野では、応募課題が多く配分可能なチームタイムが少ないために、チームタイムの細切れ配分と批判される状態が続いた。これは、「採択率を下げ、個々の課題の配分シフト数を増やし、半年で課題を終了させる」というJASRIの方針とは相容れないものである。実際、2000Aの課題申請では継続課題が50%を超えるという事態も起こった。しかし、配分シフト数が少ないために半年で課題が終了せず、継続課題が増えるというJASRIの見解は生命科学分野には必ずしもあてはまらないと判断した。生命科学では、上述したようにサンプルの調製が研究の主要な部分を占める。研究が半年で終わらないのは、チームタイム不足というよりは、サンプルの調製に問題があることによる場合も多い。確かに、「あと少しシフトがあれば半年早く解析が終了したのに」ということもあり得るだろう。しかし、一方で、半年で終わることを期待して多大なシフト数を配分しても、現実にはサンプルが用意できずにチームタイムが無駄になる場合もあり得る。こうした事情を考慮して、生命科学分野では1999年からグ

グループ採択を開始した。これは同一グループから提案のあった複数の課題について、配分ビームタイムが不足する場合、特に重要な課題一つを採択するのではなく、すべてを同時採択し、実験時には申請者の判断で最も急を要するサンプルについて適宜測定を実行してもらおうとするものである。これにより、見かけの採択率は上昇しシフト採択率は減少することになるが、ビームの無駄は省けると判断した。しかし、この制度（と呼べるものにはなっていないが）には問題が残っている。まず、小さなグループの場合、申請数が一つであればグループ採択しようにもできない。また、シフト数が足らなくて実験できない課題があったとしても、今の制度では、グループ採択されたすべての課題について報告書を書かなければならないことなどである。こうした問題点に配慮しながら、今後、ぜひ制度として定着させていきたいと考えている。

半年の課題有効期間は蛋白質結晶構造解析研究には短すぎる。

課題の有効期間を長くすることは、先に述べた迅速構造解析の現実とは一見符合しないようにも思える。しかし、蛋白質単結晶ユーザーグループに対して1999年11月に行ったアンケート調査の結果では、約7割のユーザーが「課題の有効期間が半年であることは、一般的な蛋白質単結晶構造解析の課題を実行するのに適当とは思えないので改良が必要」と回答しており、2年以上の有効期限を希望するユーザーの数が半数に達した。これをどう考えるべきだろうか。

先に述べた迅速構造解析の現実は、「問題のない蛋白質結晶」の場合であり必ずしもすべての蛋白質構造解析にあてはまるのではないことを強調しておきたい。もちろん膜蛋白質等の超分子複合体の場合についてはあてはまらない。そのような研究では、サンプルの調製からデータ収集に多大な時間がかかる。こうした課題に対しては、半年では短すぎるのは明確である。JASRIでは、「SPring-8の長期的な利用によって傑出した成果を生み出す研究」に対して3年以内の長期にわたってSPring-8を利用できる特定利用研究課題を設定した。生命科学分野ではまだ一度も申請がないが、今後、特に重要な課題については、この制度をぜひ有効に利用すべきである。

もっといいやり方を模索すべきである

半年に一度の審査は、応募する方にとっても審査する方にとっても、かなりの負担である。こうした負担をできるだけ軽減し、有効な課題選定ができるような制度を確立していく努力は、今後とも続けられるべきである。前述のアンケート調査では必ずしも支持されなかったが、実績あるユーザーに対してはあらかじめビームタイムを配分し、その配分の中では自由にビームを使用してもらうというのも一つのアイデアであろう。そのようなグループを果たして公平に選べるのかというような問題はあるにしても、半年に一度の大変な課題選定に携わったものとして、また、半年に一度の課題申請を続けてきたユーザーの一人としても、ESRFが採用しているというこの制度をSPring-8でも検討する時期が来ていると思う。

現行の選定委員会の一つの問題点は、ビームタイムがどのように使われたかの審査が行われず、次回の課題選定に反映されないことである。ユーザーによるWebへの成果報告を義務づけるなどして、それを判定会議で利用することは公平な配分に役立つだろう。また、理研ビームラインを使うことのできる理研関係者から共用ビームラインへの申請をどう扱うかということも毎回議論になったが、現在でも統一見解はない。PFとの同時申請もあたりまえのこととして行われているが、これもおかしな話であることは明瞭である。PF、SPring-8共通の選定委員会を早期に誕生させるべきである。

おわりに

生命科学分科会では、生物系の試料の持つ特殊性を主張して、課題選定委員長、JASRIの方々にともしれば無理なお願いを強いてきた。例外的なルールを事務的に排除するのではなく、特殊性を理解して下さり、新しい制度を導入することにご尽力賜りました課題選定委員長、JASRIスタッフの方々にお礼申し上げます。

田中 勲 TANAKA Isao

北海道大学大学院 理学研究科

〒060-0810 札幌市北区北10条西8丁目

TEL : 011-706-3221 FAX : 011-706-4905

e-mail : tanaka@castor.sci.hokudai.ac.jp

## - 散乱・回折分科会 -

名古屋大学大学院 工学研究科  
坂田 誠

散乱・回折分科会の主査として課題審査を無事終えることが出来、ホッとしているところである。

1年前も課題審査終了後、同じタイトルで文章を書いた。その時の文章を読み返すと、課題数が非常に多く審査員が悲鳴を上げていると書いていた。また、SPring-8の課題審査の特徴として課題の有効期限が半年間で、新規課題を奨励するということから、短期集中的であることを述べた。この様な傾向は、今年も基本的には変化がなかったように思う。

2000Aでは新設ビームラインが増えたことにより、申請書の総数も過去最高を記録した。2000Bはその反動か、若干落ち着きを見せたが、申請書の総数から判断するとSPring-8の需要は、まだまだ、非常に大きいと判断される。正確な統計上の数字は、毎回課題審査終了後に、SPring-8利用者情報誌に、詳細情報が掲載されるのでそちらを参照してほしい。いずれにせよ、SPring-8課題審査員は、相変わらず多くの申請書を短期間に読まなければならないので、簡潔明瞭に申請書を書いて下さるようお願いしたい。

昨年と比べて今年は幾つかの点で変化したように思う。

第1は、特定利用課題がスタートし、課題審査がある意味では複線になったことである。現在のSPring-8のシステムでは、特定利用課題は、一般課題の審査が始まる前に、全ての要求シフト数を決定しておく必要がある。その為に、新規に応募してきた特定利用課題は、一般課題の審査直前に審査を行っている。全ての分科の主査は、特定利用課題に携わっており、主査にとっては一般課題の審査と合わせて、大変忙しい時期となる。課題審査においては、公平性・透明性を確保することは当然のことであるが、ある程度効率を考えることも必要である。日本には散乱・回折分野の実験が行える放射光施設としては、フォトン・ファクトリーとSPring-8があるが、

これまでは、SPring-8のユーザーの多くは、フォトン・ファクトリーでの実験経験者であったように思う。それ故、ユーザーは知らず知らずの内に（あるいは、明確に意識して）フォトン・ファクトリーとSPring-8との制度の比較を行うようである。例えば、特定利用課題というのはフォトン・ファクトリーのS型課題に相当すると言うように、概念的に理解するには、この様な比較・類推は大変役に立つが、もし、両者の制度の優劣を論じるようなシミュレーションを心の中で行うようなことがあるならば、これは、あまり建設的では無いように思う。これまでの歴史的経過、施設を取り巻く環境など、色々な点で異なっており、一概に優劣は論じられない。当たり前前のことではあるが、ユーザーはそれぞれの放射光の特徴を生かした、研究計画を立て、両施設を有効に利用するのが得策と個人的には考えている。SPring-8の課題採択の際には、第3世代放射光の必要性ということが、一つの判断材料になっている。

第2は、ビームラインの特性を生かした課題選定をすることが意識されてきているように思う。この事は、ユーザーの方には非常に明確な形では見えなないかもしれないが、選定委員会のレベルでは、多分に意識されるようになったのではないかと考えている。例えば、蛋白質結晶構造解析ビームラインにおいて、蛋白質結晶構造解析の迅速性を確保するために、良質な蛋白質結晶ができた時に、速やかに実験が実施できるように、留保タイムが認められるようになってきたのは、その表れであると考えている。散乱・回折分科では、具体的にビームラインの特性を生かした課題選定の制度改革までは至っていないが、シフト数の配分にはビームラインの特性が、以前よりも考慮されて来ているように思う。

課題選定委員会は、課題審査に関する事柄全般に関心を持っており、SPring-8における課題審査方法の改善も、大変大きな関心を持っていると、課題選

定委員の一人として認識している。個人的には、幾つかの共同利用施設の課題審査にも携わった事があり、SPring-8の課題審査方法と他の施設の課題審査方法との相違も理解しているつもりであるが、巨大な施設でユーザーのヴァリエティーも豊富なSPring-8において、どのような課題審査方法が適切であるのか、良く分からない。もし、良案をお持ちの方が居られるならば、是非、教えていただきたい。現在のように、半年間で区切って行く方法は、存外悪くないのかもしれないと思う。しかし、ビームラインの特徴が非常に異なるので、ビームラインの特性を生かした課題採択方法を検討する必要があるようには思う。いずれにせよ、制度改革は、SPring-8

において最も単純な目標を実現することが根底にあり、研究の成果を上げ易くするために必要なのである。

今回は、課題選定に関連した周辺の話題について、個人的な感想を述べて、「課題審査を終えて」と言う小論を終えることにする。

坂田 誠 SAKATA Makoto

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻

〒464-8603 名古屋市千種区不老町

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

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

- XAFS分科会 -

高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所  
野村 昌治

課題選定委員を二期務めさせて頂き、この間6回の課題審査に関与してきました。初期は申請者も委員も施設の状況に関する理解も浅く苦労することもありましたが、ビームライン担当者、利用業務部他関係各部のご尽力により一回毎に改善が見られ、ある程度確立してきたのではないかと思います。私はPFに所属しているため、どうしても比較する事になってしまうことをお許し下さい。

SPring-8での課題審査の特徴は欧米の放射光施設同様に半年分の課題を短期間に配分シフト数まで決めてしまうことでしょう。課題選定委員会後の事務処理も速く、申請から審査結果通知までの期間はPFと比較して1~1.5ヶ月短縮されています。

大雑把に審査の様子を紹介すると、まず、一申請当たり3人以上の委員が審査するよう割り当てを決めます。当然ながら、組織に含まれている委員はその申請については審査しません。各委員は評点とコメントを1週間以内に入力します。三人の評点が大きく異なることはそう多くはありませんが、異なった場合でも意見・感想は大きくは異ならず、暫く議論をすると収束して行きました。分科会では入力された評点を基にビームライン毎に配分可能なシフト数との関係を見ながらシフトを配分することになります。従って、定員まで合格とする学校と同様に申請時期やビームラインによって閾値は変わり、30%程度の課題しか採択できなかった時期がある反面80%以上の課題を採択する時期も出てきました。シフト数ベースで見ても同様です。半年毎のシフト数が異っており、採択率の低かった次の応募の申請は少ないために生じてしまった様です。この周期を読めた人は得をしたかも知れませんが、半年毎のシフト数の平準化が進められていますので、今後はこういった現象も見られなくなるでしょう。

XAFS関係のビームライン数が限られていること

もあり、学問的内容と同時にSPring-8らしさを発揮出来そうな課題を優先的に採択する事となりました。即ちあるレベル以上の申請で、他の施設よりSPring-8で実験することが望ましいものを優先しました。民間企業については実質的に他の施設の門戸が開かれていないことも考慮しました。これらの点を考慮しながら課題選定委員会の分科会では毎回延べ十数時間程度議論を続けることとなりました。

初期にはSPring-8の申請には「PFでは測定不能」、PFへの申請では「SPring-8では測定不能」と涙ぐましい努力をされている申請者もありました。また、実験ステーションの実状を把握出来ない申請もありましたが、広報の効果が最近ではかなり正確に実状を把握してきたように感じられます。

申請書を読んでいて気になった点、申請書の記入に当たっては是非注意して欲しい点を簡単にまとめます。審査のキーポイントは利用者情報Vol. 5 No. 3 (1999)p184にも書かれているように科学技術的妥当性、SPring-8の必要性と実験の技術的可能性にあります。従って、これらを明瞭に記す必要があります。多くのXAFS実験の場合は方法論的には特段の新奇性はないので、その試料についてXAFS実験をすることの科学技術的重要性を分かり易く記す必要があります。記入欄が限られており、容易ではないでしょうが、高速通信や環境保護の重要性のみが記されており、今回実験しようとする試料の重要性、新奇性が記されていない申請では高得点を得られないと考えて下さい。中には提案理由で記してあるとは異なる試料が実験方法に記してある申請もありました。また、「高活性」、「特徴ある」等の形容詞よりも「従来は何%であったものが何%と高活性になった」等の半定量的な記述を心掛けて下さい。

次に実験欄の記述ですが、可能な限り定量的、論理的な記述を心掛けて下さい。ビームタイムを確保

するためでしょうが、試料数 $n_1$ ×担体数 $n_2$ ×温度点数 $n_3$ ×圧力点数 $n_4$ と云った記述は好ましくありません。既に測定されたデータと照らして、何故これだけの試料を測定する必要があるのか明確にしないと、要求シフト数の根拠が不明確であるまたは試料数を絞るべきであるとうことで、シフト数が削減され勝ちです。また、試料の組成、濃度等の記述が無い場合も実験の技術的妥当性を判断することが出来ないため評価を下げる要因となります。

削減されたシフト数は単に一律削減ではなく、ビームライン担当者の意見を参考にしながら「十分な準備をして、試料数を絞れば、この程度のシフト数で研究を一段落させられるであろう」と云うことを基準に判断しました。従って、実験計画が合理的で、良く検討されていれば高い割合で配分されたはずで

継続申請は頭痛の種でした。ビームタイムの都合

から実験をする前に継続申請をされた例もありましたが、やはり今回の実験結果をある程度まで消化した上で、到達点と次回の実験内容を明確にする必要があります。次々と実験対象試料が変わる場合は新規申請とした方が良いでしょう。

さて、SPring-8は世界に唯三カ所のX線を利用出来る第三世代放射光実験施設です。この建設、運転には第二世代の施設より遙かに大きな税金が投入されています。是非、SPring-8の特徴を生かした研究提案が多数なされることを期待します。

野村 昌治 NOMURA Masaharu

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1

TEL : 0298-64-5659 FAX : 0298-64-2801

e-mail : masaharu.nomura@kek.jp

## - 分光分科会 -

東京大学大学院  
新領域創成科学研究科  
藤森 淳

分光分科会の主査としての第2期目（副査を含めて3期目）を、JASRIのスタッフの方々に助けられ、何とか終わることができました。分科会の選定委員である小谷野猪之介、谷口雅樹、渡辺誠、木下豊彦の各先生には、書類審査、委員会での審査、ビームタイムの配分など、大変な神経を使う作業でたいへんお世話になりました。なかでも、木下先生には途中から無理にお願いして加わっていただきました。

1期目の終わりにも、SPring-8利用者情報に書かせてもらいましたが、小人数の選定委員会で短期間に多くの数の課題申請を公正に審査し、ビームタイムを配分していくことは大変な作業です。今期は赤外のビームラインも新たに立ち上がり、軟X線ビームラインでは世界が目にする成果が出ました。これに伴って、申請件数も増加の一途を辿って来ました。これは、SPring-8の共同利用がますます盛んになってきていることを直接示すもので、共同利用のお手伝いをさせてもらっている課題選定委員会にとっても、大変喜ばしいことです。しかし、選定委員の負担はかなり増加しました。経常的な審査に加えて、今期より特定利用課題の審査も加わりました。特定利用課題は、JASRIの方々と課題選定委員会主査の村田先生、各分科会の主査が準備に多くの労力を費やしてきたもので、今後、有効に利用され、SPring-8のさらなる飛躍につながることを願っています。

さて、今期の審査で最も苦労が大きかったのは、加速器の運転時間等で決まる配分可能なビームタイ

ムという境界条件の中で、増加する申請課題、申請ビームタイムに対処していかなければならなかったことです。ビームラインによっては、ビームタイム採択率がわずかに30%程度というところもありました。分科会としては、申請書から読み取れる科学的なメリットと予想される成果に基づいて、厳正な審査と適切なビームタイム配分という、分科会に与えられた任務を遂行する他ありません。しかしながら、ユーザーの方々には、採択の低さに対する不満が蓄積していったようでした。ユーザーにとっては、自分の申請課題の採否が最大の関心事ですが、共同利用機関としてのJASRIの使命、そのJASRIに任命され共同利用運営の一端を担っている選定委員会の任務もぜひご理解をいただきたいと思っています。これに関連して、現在、課題選定委員の氏名が公表されていることは、選定委員が信念を持って任務を遂行しにくい環境と言えます。外部からの雑音に惑わされない公正な審査は、匿名の審査で初めて可能になるものと考えます。JASRIの関係者の方々にはこの点の改善を是非ご検討お願いしたいと思います。

藤森 淳 FUJIMORI Atsusi  
東京大学大学院 新領域創成科学研究科  
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1  
TEL・FAX : 03-5841-4126  
e-mail : fujimori@phys.s.u-tokyo.ac.jp

## - 実験技術・方法等分科会 -

東京都立大学大学院 理学研究科  
宮原 恒昱

第5分科会は他の分科と比べていくつかの特徴がありました。まず、第5分科会は実験技術・方法等に関する課題を対象としてきましたが、この「等」というのがくせものでした。すなわち、他の分科の審査対象としてそぐわないとみなされた申請がこの分科に含まれていたのです。アブレーション、リソグラフィ、顕微鏡結像技術を用いた研究テーマ、蛍光X線分析を用いたテーマなどにかかわる申請が含まれました。また実験技術・方法という本来の審査対象も分光技術、回折技術などを含めて非常に多岐にわたっていました。

5名の審査員でこれらの広い分野をカバーするのは非常に大変でした。しかし、一人一人が事前に申請を読んで一応の評価を下す段階では、申請者の名をふせてそれとなく非公式に専門家に教を請うこともあったように思います。このように、委員自身が専門家の意見を聞くことは、もちろん時間はとられるが重要な参考になるし、自然科学を対象としている限り、意見を聞いても単純にそれを鵜呑みにせず、自分なりに位置づけ直すことはできていたのではないのでしょうか。ところが問題は自然科学から少し離れた場合でした。たとえば、考古学上の意義とか犯罪捜査上の意義などは、自然科学のセンスをもってしては如何ともしがたかったように思いました。

もう一つの特徴は、関係するビームラインが非常に多岐にわたっていたことです。他の分科でも複数のビームラインを対象としていますが、多くの場合、特定の数本のビームラインに申請が集中していたように見えました。それに比べると、第5分科が対象とするビームラインは多様であり、特に立ち上げに関わる申請はほとんどすべてのビームラインがこの分科にくることが多かったように思います。

以上のような第5分科の特徴をふまえて、この2年間を振り返ってみたいと思います。

第一は審査の公平性に関わる問題です。そもそも

私はその前の2年間もこの分科の主査を仰せつかっておりました。2年前には「ご苦労様」で無罪放免されると思っていたのですが、引き続きやらされてしまい、全体として4年続けたこととなります。当時私は、審査の公平性を確保するためにも委員の定期的な交代が必要であることを申し上げました。それぞれの委員は極力公平に審査するように心がけてきたのは当然ですが、それでも理解の不十分さや先入観・誤解などから完全に公平であるとは言いきれません。これは特にこの課題選定委員会だけでなく、あらゆる学術的審査についても大なり小なり言えることだと思えます。特にSPring-8やPFなどの共同利用を原則とした施設では、選定委員が定期的に交代することの重要性は今でも低下していないと思います。

以上の対偶として、一旦結論がでたならばよほどのことがない限り、審査結果が尊重されることも重要かと思えます。もちろんこの委員会の上部組織にクレームをつけることは、制度的・原理的にはそのようなチャンネルがあってもよいでしょうが、例外的なものにとどめるべきであると考えます。審査結果は公平とは限らないがそれに従うということと、委員はなるべく短期に定期的に交代するということとを、統一的に位置づけることが重要かと思えます。

第二は、申請書の記述の問題です。これは第5分科では特に必要かと思えますが、非専門家にもわかる書き方をしていただくことは重要です。そうでないと、5名の選定委員のうちたった一人しか理解できない場合が起こり得ます。その場合、ややもするとその一人の委員の意見が審査結果に強く反映することになりますが、これは好ましいことではありません。

さらに甚だしい場合は、専門家ですらよく理解できない記述に出会うことがあります。これは統計的に見るとビームラインやステーションの立ち上げ課

題にしばしば見られました。「立ち上げ課題だから無条件に通してほしい。」と主張しているように見えて、委員によってはあまり良い印象をもたない場合もあるようです。このような場合でも、分科全体としては、申請者や共同研究者の顔ぶれや実績を考えて、なるべく善意に解釈してきたと思います。本来ならば申請文のみから判断すべきところですが、立ち上げ課題については、単なる記述不十分という理由で不利にならないように扱ってきた経過があるように思います。逆にいえば、今後の同様の申請はもっとわかりやすく記述していただいて、申請文だけからもその重要性が委員に理解できるものであってほしいと思います。

立ち上げ課題もそうですが、実験技術の場合には特に定量的に書いていただくことが非常に理解の助けになります。「非常に強力な」とか「微弱な」とか「高分解能な」などという表現はオーダーでもよいから定量的に記述していただくと大変わかりやすくなります。数字の絶対値を書けない場合には、何か別の標準と比較して相対的な数字を書いていただくだけでも役に立ちます。このことは2年前にも申し上げたところですが、目立って改善されてはいないように思います。

これは、かつて放射光科学が全体として飛ぶ鳥を落とす勢いであったころの名残かも知れません。そのころは定性的な記述でも理解された場合もあったでしょう。しかし現在では、放射光科学が他の分野と競争する場合には、定量的な説得力を持たなければならない時代に入ってきていると思います。ましてや放射光科学の内部でも競争的環境になりつつあるときは、より定量的な説明が求められるようになっていのではないのでしょうか。

最後に、審査の手順やシステムが今のままで良いかどうかについてコメントします。選定委員の立場からいえば半年に1回の審査はかなりの労力であり、1年に1回にしてほしいと思うことすらあります。しかし、審査システムは審査する側よりもされる側の都合を第一義的に考慮すべきだと思います。現在もし、多くの利用者が半年に1回は申請の機会があってほしいと望むのであれば、審査システムのほうを改善するしかないでしょう。一つの方法として、委員会ではそれぞれの課題に点数をつけ（「課題評価点」とし採択か不採択かを決める）、さらに申請シフト数の妥当性についても点数をつけて（「シフト評価点」とする）それで終わりにし、実際のシフト配分

は施設側にまかせるという手段があります。この場合、委員会はシフト配分は決めないがその目安または判断基準を与えるということになります。ただしこの場合でも、比較的すいているビームラインと混んでいるビームラインとでは、シフト評価点が同じでも配分では差がついてしまうという矛盾は依然として残ります。

もう一つは継続課題の問題です。初めに配分されたシフト数が不十分な場合に継続課題として申請するのは良く理解できます。ところが申請シフト数に近い配分を受けていてもなおかつ前回申請と同程度のシフト数を継続課題として要求するとすると、多少違和感を覚えます。もし新たな課題や問題点が発見されたなら、原理的にはそれは新規の課題申請にすべきかと思えます。

特に最近では、課題の採択・不採択に関連して、採択課題にはなるべく希望シフト数に近いものを配分するように心がけているかと思えます。このことは、裏を返せば、そのシフト数のなかで課題をこなすことを前提としているわけで、このような課題採択の方針をとるとすれば、大部分の申請は新規の申請とならなければならないと思います。もちろん、不測の事故やビームラインの不調などにより実際に継続が必要なこともあるでしょうから、継続課題の制度そのものは残しておいたほうが良いでしょう。しかし継続が3回も4回も続くとなると、ちょっと考えてしまいます。

いろいろと申し上げましたが、今度こそ委員を辞めさせていただけるものと確信しております。次期の委員も大変でしょうが、無事にこのハードな任務を果たしていただけると期待しております。またこれまで一緒に議論していただいた他の委員の方にも深く御礼申し上げます。

宮原 恒毅 MIYAHARA Tsuneaki

東京都立大学大学院 理学研究科・物理学専攻

〒192-0397 東京都八王子市南大沢1-1

TEL : 0426-77-2494 FAX : 0426-77-2483

E-mail:miyahara@comp.metro-u.ac.jp

## - 特定利用分科会 -

京都教育大学 教育学部  
 (利用研究課題選定委員会 主査)  
 村田 隆紀

今期の委員会は、利用研究課題の中に新しい制度を創設しました。特定利用制度がそれですが、これについては、利用者情報誌のVol. 5, No. 2 (2000年3月)に経過と内容、選定作業の方法、委員会の構成、課題審査、利用期間、チームタイムの配分、中間・事後評価などについて詳しい報告をいたしました。また、2000Bと2001A期に課題募集を行って、すでに合計4件の課題が選定されて、実験が行われています。今年のSPring-8シンポジウムでは、これらの課題の進捗状況と成果についての報告が行われる予定になっています。

2000Bと2001A期の特定利用の課題選定についての報告も、利用者情報誌の中のそれぞれの期の課題審査報告の中で簡単に触れています。一般課題の場合は、権利保護の観点から課題名の公表は実験終了後にしか行われませんが、特定利用課題の場合は課題名や選定理由も公表されています。これについても利用者情報誌に掲載されています。

ここで審査基準をもう一度確認しておくことは、今後申請を考えておられる研究者の方々の参考になる事と思いますので、再掲載をします。

この制度における利用研究課題(以下、特定課題とする)の審査は、これまでの6ヶ月を有効期限とする共同利用の選定基準に加えて、

- (1) 長期の研究目標、研究計画が明確に定められていること
- (2) SPring-8を長期的、計画的に利用することによって、
  - 1) 科学技術分野において傑出した成果が得られること、
  - 2) 新しい研究領域及び研究手法を開拓できること、
  - 3) 産業基盤技術を著しく向上させること、

を考慮して行われます。

特に、(1)に記された「長期の研究目的や計画が明確に定められていること」は審査基準の根幹であり、単にいろいろな試料を取り替えつつ長期間のビ

ームタイムを占有したい、という事でないことは当然です。更に、SPring-8を使わなければならない研究課題であることが明確に示されていることも必要です。また、使用を希望するチームラインの担当者との事前の打ち合わせも十分に行う必要があります。チームタイムの配分はその期のユーザータイム全体の20%が上限として決められています。仮に200シフトのチームタイムがあるとすると、40シフト(約13日間)となるわけですが、これだけのチームタイムの中で試料セットから一連の測定を行うことが、必ずしも十分とは言えない実験もあり得ると考えられます。その意味で、与えられたチームタイムを効率的に使うためには、チームライン担当者の理解やサポートが必要になるのは当然でしょう。

審査は2段階で行われますが、制度としては第1段階の書類審査を通った課題が第2段階の面接審査に残ることになっています。しかしこれまで2回の審査では、すべての課題について面接を行いました。その際には当然の事ながら、研究内容が審査委員に良く理解できるような提示がされていること、SPring-8を使う必然性が明確に示されていること、説得力のある研究計画が示されることなどが重要なポイントになります。

この制度の枠組みは今後変更される可能性もありますが、まずは現行の枠組みの中で続々と優れた成果が生まれてくる、という状況になることが必要です。それらの成果が呼び水となって、さらなる新しい研究分野が生まれることも期待できます。今後もたくさんの優れた研究課題の応募があることを期待しています。

村田 隆紀 MURATA Takatoshi

京都教育大学 物理学教室

〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1

TEL : 075-644-8256 FAX : 075-645-1734

e-mail : murata@kyokyo-u.ac.jp

## SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター  
計画管理グループ

## 平成12年12月の運転・利用実績

SPring-8は12月5日から第12サイクル運転を3週間連続運転モードで実施した。第12サイクルではSR RFサーキュレーターアーク等による停止が数回あったが、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2.1%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113件、利用研究者は556名で、専用施設利用研究の課題は合計36件、利用研究者は138名にのぼった。

## 1. 装置運転関係

## (1) 運転期間

第12サイクル（12/5（火）～12/22（金））

## (2) 運転時間の内訳

運転時間総計	約412時間
装置の調整及びマシンスタディ等	約76時間
放射光利用運転時間	約329時間
故障等によるdown time	約7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2.1%

## (3) 運転スペック等

第12サイクル（セベラルパンチ運転）

- ・ 6 / 42-fill + 35 single bunch
- ・ 203 bunch（4 bunch × 7）
- ・ 定時入射 1日2回（8時、20時）
- ・ 蓄積電流 1～99mA

## (4) 主なdown timeの原因

SR-RFサーキュレーターアーク  
ID位相駆動用ロータリーエンコーダーのシーケンサの不具合  
MBS開閉用電磁弁動作不良

## 2. 利用関係

## (1) 放射光利用実験期間

第12サイクル（12/6（水）～12/20（水））

## (2) ビームライン利用状況

稼働ビームライン	
共用ビームライン	17本
R&Dビームライン	3本
理研ビームライン	3本
原研ビームライン	3本
専用ビームライン	5本
加速器診断ビームライン	1本
共同利用研究課題	113件
共同利用研究者数	556名
専用施設利用研究課題	36件
専用施設利用研究者数	138名

## (3) トピックス

第12サイクルは12月1日のJASRI創立記念日の関係で、通常の3週間連続運転モードより、1日長い運転期間となった。

## 3. ニュースバル関係

ニュースバルの第12サイクルは、順調に利用運転（焼き出し運転含む）及びマシンスタディ等を行った。

## (1) 運転期間（土日は基本的に運転停止）

第12サイクル（12/6（水）～12/20（水））

平成12年12月～平成13年1月の実績

## 1. SPring-8関係

SPring-8は12月23日（土）から平成13年1月14日（日）まで冬期の長期運転停止期間として以下の作業・点検等を実施し予定通り終了した。

## (1) 線型加速器関係

FCV、OTR真空作業  
OTR架台設置及び光学系アライメント作業  
ブースタークライストロン交換作業  
RF出力試験  
その他作業及び点検

## (2) シンクロトロン関係

LSBT系BPM改造作業  
SSBT系電源Inter lockシーケンス改造作業

- SSBT系OTRモニタ設置作業
- その他作業及び点検
- (3) 蓄積リング関係
  - ビームラインの増設
  - 挿入光源の新規据付・既設改修作業
  - F E の新規据付・既設改造調整作業
  - 長直線部アライメント確認作業
  - 長直線部NEG再活性化作業
  - 制御用データベース交換作業
  - その他作業及び点検
- (4) コーティリティ関係
  - 高調波フィルター他点検作業
  - SRマシン冷却設備他瞬低対策作業
  - 消防設備点検作業
  - その他作業及び点検
- (5) 安全管理関係
  - 入退出管理システム定期点検
  - 放射線監視システム定期点検
  - 放射線モニタ点検
  - 全停止信号モジュール切替作業
  - その他作業及び点検

## 2. ニュースバル関係

ニュースバルは12月21日(木)から平成13年1月17日(水)まで冬期の長期運転停止期間として以下の作業・点検等を実施し予定通り終了した。

- (1) 主な作業・点検
  - SU搬出作業
  - VME点検作業
  - 機械設備定期点検
  - その他作業及び点検

### 平成13年1月の運転・利用実績

SPring-8は1月15日から第1サイクルを3週間連続運転モードで実施した。第1サイクルでは冷却水の流量低下等による停止が数回あったが、総放射光利用運転時間(ユーザータイム)内での故障等による停止時間(down time)は約0.6%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110件、利用研究者は458名で、専用施設利用研究の課題は合計36件、利用研究者は138名にのぼった。

## 1. 装置運転関係

- (1) 運転期間
  - 第1サイクル(1/15(月)~2/2(金))

- (2) 運転時間の内訳
  - 運転時間総計 約429時間
  - 装置の調整及びマシンスタディ等 約117.5時間
  - 放射光利用運転時間 約309.5時間
  - 故障等によるdown time 約2.0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0.6%
- (3) 運転スペック等
  - セベラルバンチ運転
    - ・ 2 / 21-fill + 18 single bunch
    - ・ 203 bunch ( 4 bunch x 7 )
    - ・ 定時入射 1日2回 ( 8時、20時 )
    - ・ 蓄積電流 1 ~ 99mA
- (4) 主なビーム調整・パラメータ取得項目
  - 通常のビーム調整
  - BPM再現性の確認
  - COD自動補正フリーラン
  - ユーザータイムのフィリングの確認
  - チューンセパレーション
- (5) 主なdown timeの原因
  - 冷却水の流量低下によるInter lock
  - SR電磁石電源回路不良による非常停止の際の挿入光源のrf-BPM によるInter lock

## 2. 利用関係

- (1) 放射光利用実験期間
  - 第1サイクル(1/18(木)~1/31(水))
- (2) ビームライン利用状況
  - 稼働ビームライン
    - 共用ビームライン 17本
    - R&Dビームライン 3本
    - 理研ビームライン 3本
    - 原研ビームライン 3本
    - 専用ビームライン 5本
    - 加速器診断ビームライン 1本
  - 共同利用研究課題 110件
  - 共同利用研究者数 458名
  - 専用施設利用研究課題 36件
  - 専用施設利用研究者数 138名

## (3) トピックス

BL45XUは第11サイクルから挿入光源の真空リークのため利用が制限されていたが、冬期長期停止期間中に修理を行い、第1サイクルから通常利用を再開した。  
蓄積リング棟付属施設W及び医学利用実験棟

照射室(1)を管理区域に設定。BL20XUのコミッションを開始した。

第1サイクルで第6回(2000B)共同利用が終了した。

### 3. ニュースバル関係

ニュースバルの第1サイクルは、順調に利用運転(焼き出し運転含む)及びマシンスタディ等を行った。

#### (1) 運転期間(土日は基本的に運転停止)

第1サイクル(1/18(木)~1/31(水))

今後の予定

- (1) 2月7日から6月29日までサイクル間の運転停止期間・中間運転停止期間をはさみ、4週間連続運転モードの運転を5サイクル(第2~6サイクル)行う予定である。運転条件については決定しだい、ユーザーに報告する。(詳細については「SPring-8運転計画」を参照)

平成13年度のSPring-8運転計画

SPring-8では平成13年度(平成13年4月~平成14年3月)の運転を以下のように計画している。但し、本計画は現在のところ確定されたものではなく、今後の検討により修正される可能性がある(特に7月以降の運転計画)。

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

#### (1) 運転予定表

別図1に平成13年度(2001年度)の運転計画を示す。

#### (2) 運転計画の内訳

サイクル数

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

1サイクル当たりの期間

1サイクル当たりの期間は、原則4週間連続運転モードで行う予定である。

マシンスタディ

3週間連続運転モードでのマシンスタディの期間はサイクルの後半に行う予定。4週間連続運転モードでのマシンスタディの期間はサイクルのなかばに行う予定である。

運転停止期間

サイクル間の運転停止以外の主な長期運転停止期間は、以下の通りである。

・中間点検 4月28日~5月9日

・中間点検 10月27日~11月6日

・夏期停止 6月30日~8月31日

(マシン及びビームライン調整期間も含む)

・冬期停止 12月22日~平成14年1月13日

#### (3) 運転スペック等

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

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

#### (4) 注意事項

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



# Recent Advances in Instrumentation for High Resolution Inelastic X-ray Scattering and Nuclear Resonant Scattering

A. Q.R. Baron<sup>a</sup>, Yoshikazu Tanaka<sup>b</sup>, D. Miwa<sup>b</sup>, D. Ishikawa<sup>b</sup>,  
T. Mochizuki<sup>a</sup>, H. Kimura<sup>c</sup>, F. Yamamoto<sup>c</sup>, and T. Ishikawa<sup>ab</sup>,

<sup>a</sup>SPRING-8/JASRI, 1-1-1, Kouto, Mikazuki, Sayo, Hyogo 679-5198, JAPAN

<sup>b</sup>SPRING-8/RIKEN, 1-1-1, Kouto, Mikazuki, Sayo, Hyogo 679-5148, JAPAN

<sup>c</sup>NEC Fundamental Research Laboratory, 34 Miyukigaoka, Tsukuba, Ibaraki, 305-8501, JAPAN

## Abstract

We discuss recent advances in instrumentation for high resolution inelastic x-ray scattering and nuclear resonant scattering of synchrotron radiation at BL35XU. Notable points are demonstration of the backscattering monochromator performance over long scan ranges, significant improvements in analyzer crystal perfection and a setup for nuclear scattering from the 25.6 keV resonance of <sup>161</sup>Dy. The last includes a new compact optical design yielding  $2 \times 10^8$  photons/sec into a 0.52 meV bandwidth at 25.6 keV and a detector with  $\sim 200$  ps time resolution and  $\sim 20\%$  efficiency at 25.6 keV.

## 1. Introduction.

BL35XU of SPRING-8 is dedicated to the study of sample dynamics using inelastic x-ray scattering (IXS) and nuclear resonant scattering (NRS) of synchrotron radiation. Here we discuss recent developments in instrumentation for these applications. For a more general introduction to the beamline design, details about the beamline construction, and additional information about the relevant techniques, we refer the reader to previous publications [1][2].

## 2. Instrumentation for Inelastic Scattering.

Principle components of the setup for inelastic x-ray scattering include the backscattering monochromator, the analyzer crystals, and the spectrometer mechanics (with 3 and 10 m arms). With the spectrometer installation only very recently (nearly) completed, work has focussed on the monochromator and analyzer crystals. Tests of the monochromator were made in a two-crystal backscattering setup, where the temperature of one crystal was scanned while that of the other was fixed. The resolution obtained [2], 2.4, 1.2 and 0.6 meV using the (9 9 9), (11 11 11) and (13 13 13) reflections of silicon, respectively, serves to confirm operation of our

( $\sim$ mK) temperature control and measurement system, at least over short scan ranges. Over longer ranges, we performed a calibration of the backscattering crystal temperature against the angle of a high order reflection in silicon, as shown in Figure 1. The measured data reproduces the expected result for thermal expansion in

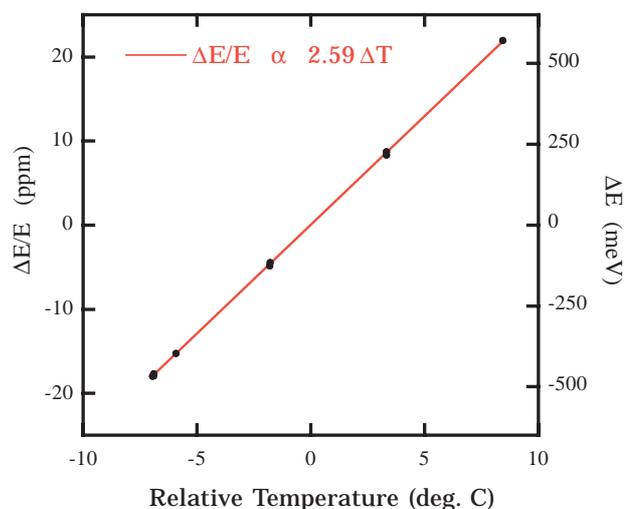


Fig. 1 Energy shift (as measured using the Bragg angle of a Si (13 13 13) reflection) versus the temperature of a (13 13 13) backscattering crystal. Solid line is a linear fit. Scan range was from 21.04 to 36.41 C.

silicon to about 2%. This confirms operation our monochromator over long scan ranges. While fine-tuning for experimental work will certainly be needed, the results here are an excellent first step.

The analyzer crystals are perhaps the single most difficult component of the IXS setup. They must be perfect (variations in lattice spacing,  $\Delta d/d$ ,  $< \sim 2 \times 10^{-8}$ ) and must be spherically curved to accept a large solid angle. The required level of perfection means that it is not possible to simply bend a silicon wafer as the strain introduced by bending is too large. Thus we have adopted a method where many small perfect "crystallites" (each  $\sim 0.6 \times 0.6 \times 2.9 \text{ mm}^3$ ) are attached to a well polished substrate of appropriate curvature (see Fig. 2), similar to [3]. One notable departure from the previous work, however, is the use of a high temperature metal diffusion bond to attach the crystallites to the substrate, instead of epoxy.

The important parameters for the analyzer crystal are the strain of the crystallites and their slope error. The strain was investigated in crystallites bonded to flat substrates [2] and it was shown that sufficient etching could make the response of a bonded crystallite the same as that of a flat perfect crystal. Notably, it was also shown that the etch could be applied either before or after the bond with nearly identical results. The slope error, or how exactly the orientation of the bonded crystal planes conforms to that of the substrate, has been investigated using an x-ray generator [4]: rocking curves of many single crystallites were measured and their center was compared with that expected for an ideal sample. Recently the 9.8m radii samples (intended for the highest resolution IXS measurements) show rms. deviations from the ideal shape of 20 to 30  $\mu\text{rad}$  (Fig. 3). While reduction to the  $\sim 10 \mu\text{rad}$  level is really desirable for sub-meV resolution, this is already rather good.

### 3. Instrumentation for Nuclear Resonant Scattering.

The late delivery of the spectrometer has provided some opportunity to work on nuclear resonant scattering. Where-as work with the 14.4 keV  $^{57}\text{Fe}$  resonance is relatively commonplace and can be done at several other beamlines at SPring-8 and throughout the world, we

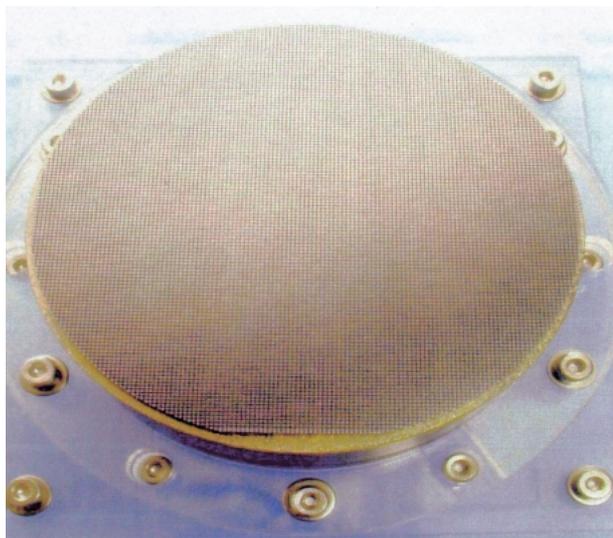


Fig. 2 Photograph of one analyzer crystal -10 cm diameter.

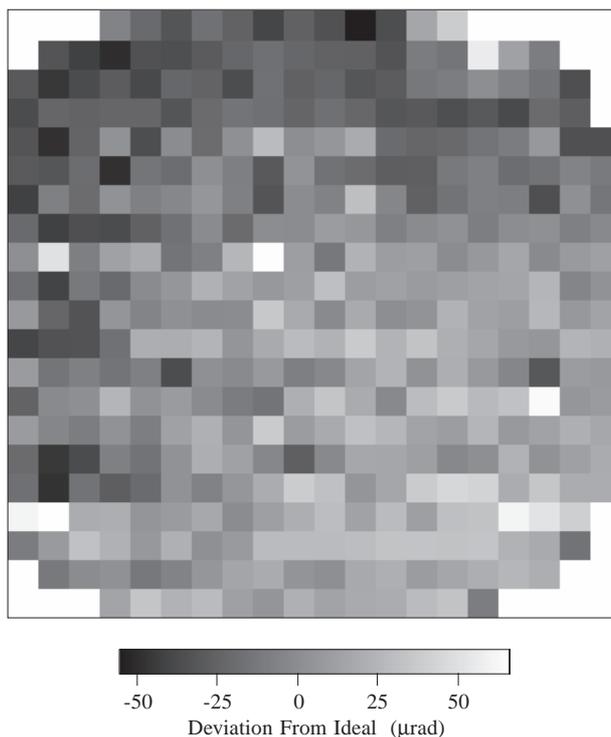


Fig. 3 Slope error for crystallites bonded to 9.8 radius spherical substrate. See text.

chose to begin work on a different isotope: the 25.65 keV resonance of  $^{161}\text{Dy}$ . The nuclear resonance in this transition metal has a relatively convenient (40 ns) lifetime, reasonable (19%) natural abundance and a large cross-section (low internal conversion) making it an excellent candidate for nuclear resonant scattering

experiments using synchrotron radiation. The higher energy of the resonant transition also means that it is well suited to SPring-8, where the electron beam energy is high. However, significant, and largely original work is needed for the instrumentation, both for the high resolution monochromator and for the detector.

The optics design is challenging because the available high order reflections in silicon, either the (15 15 7) or the (18 12 6) are awkward to work with. The tiny, 0.13  $\mu\text{rad}$ , angular acceptance of the (15 15 7) provides severe constraints on the crystal perfection, while the 87.4 degree Bragg angle of the (18 12 6) means the angular acceptance is bigger (0.48  $\mu\text{rad}$ ) but also makes conventional designs physically very large, and therefore susceptible to thermal drifts, crystal, imperfections, etc. Thus, building on the work of Ishikawa et al. [5] and Yabashi and Ishikawa [6], a new design [7] was made, as is shown in Fig. 4. Here a low order "coupling" crystal is used inside of the high order channel cut crystal. By allowing the beam to transmit through the coupling crystal, an extremely compact design is possible. This monochromator, used in the last cycles of 2000B, provided extremely good results, with a peak throughput of  $2 \times 10^8$  photons/second in a bandwidth of 0.52 meV. Use later (when the high heat load monochromator was

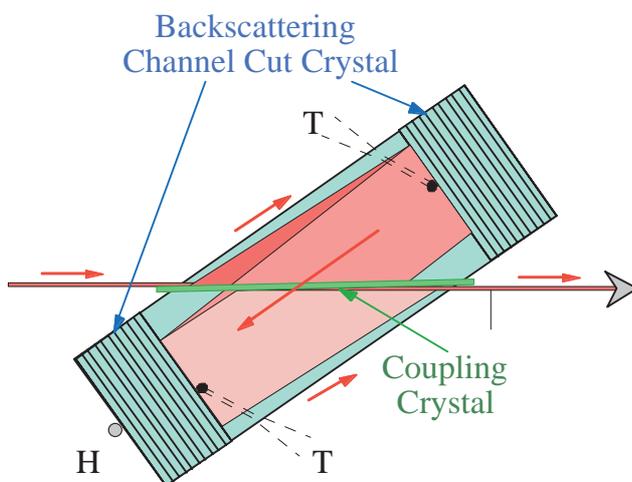


Fig. 4 New compact monochromator design for Bragg reflections near backscattering. Red arrows show beam direction, T and H indicate thermistors and a heater used for precise ( $\sim 1\text{mK}$ ) temperature measurement and control. See text.

performing less well) showed slightly reduced performance, with peak throughput of  $\sim 1.5 \times 10^8$  and slightly (10-20%) larger bandwidth. Fig. 5. shows the spectrum of inelastic nuclear absorption from an enriched sample of  $\text{Dy}_2\text{O}_3$ . The good resolution of the peaks in the scattering, and the fast fall-off the tails of the monochromator response (essentially gone by  $\sim 2$  meV from the peak) confirm its good response. In addition, the left and right-hand sides of the spectra (corresponding to phonon annihilation and creation, respectively) obey, exactly, detailed balance, confirming the quality of the data at a fairly high level.

Nuclear forward scattering (NFS) with dysprosium provides a special challenge for detector development. Hyperfine splittings at the Dy nucleus may reach the level of 10 GHz, so that beat frequencies in the nuclear forward scattering can have periods  $\sim 100$  ps. Therefore a detector with extremely good time resolution is desirable. However, due to the small bandwidth of the resonance ( $\sim 16$  neV), signal rates are generally low, so an efficient detector is also required. This poses severe problems for the use of standard silicon APDs at normal incidence, where a thicker (more efficient) device results in a poorer time resolution (this is due to the saturation of the electron drift velocity in silicon). Thus the x-ray

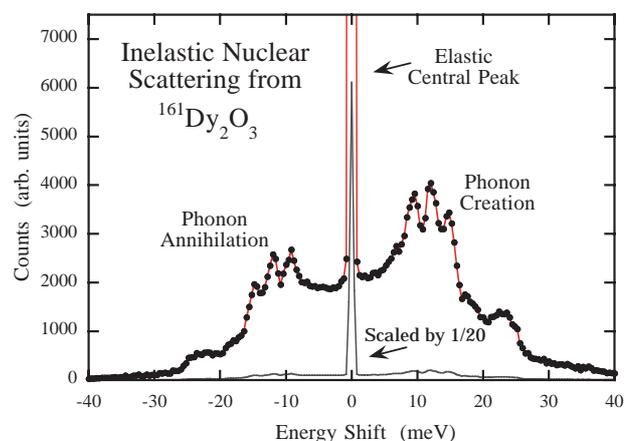


Fig. 5 Inelastic nuclear absorption from phonons in  $^{161}\text{Dy}_2\text{O}_3$ . See text.

detector with the best available ( $\sim 100$  ps) resolution [8] would have an efficiency of only  $\sim 0.5\%$  at 25.6 keV. In order to combat this problem, we performed first tests of an array device in a grazing incidence geometry (see Fig. 6a). Using sixteen channels (each  $1 \times 2.5$  mm<sup>2</sup>) on a 1.1 mm pitch, we have succeeded in generating a device having  $\sim 20\%$  efficiency at 25.6 keV over a spot size of  $0.75 \times 2.5$  mm<sup>2</sup> [9]. The individual elements have a time resolution of  $\sim 160$  ps while, for all channels, operating together, the resolution was  $\sim 200$  ps. The time response for nuclear forward scattering from a Dy foil is shown in Fig. 6b and demonstrates the performance of the detector.

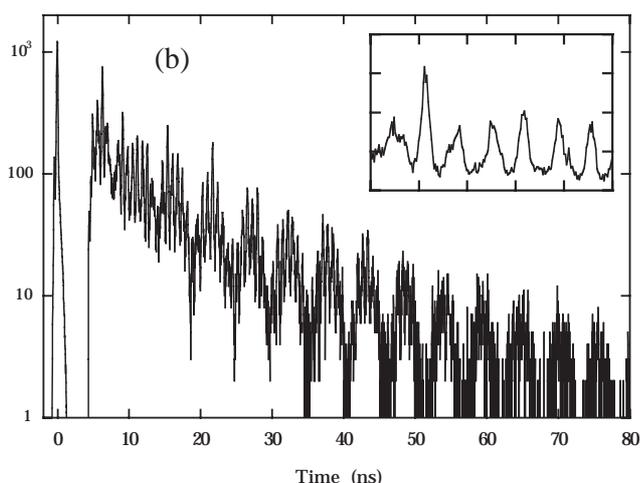
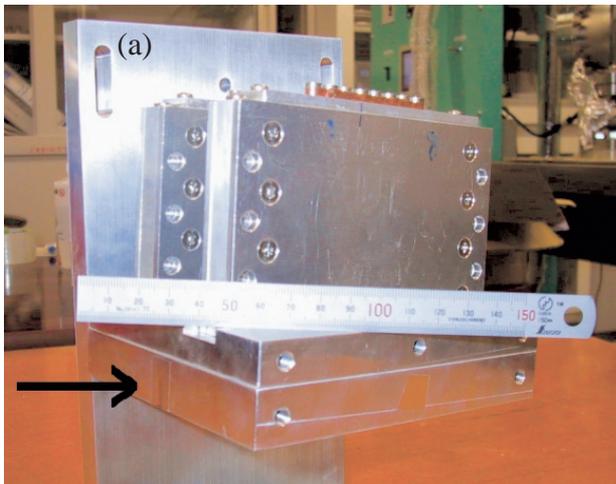


Fig. 6 (a) Photo of the 16 channel array detector (and amplifiers). Arrow shows window and approximate beam direction. (b) Nuclear forward scattering from a Dy foil measured with this detector. The inset shows a 5 ns range on a linear scale.

#### 4. Summary.

The commissioning of BL35XU has begun in earnest, with instrumentation development for both IXS and NRS. With the recent (near) completion of the spectrometer mechanics, commissioning of the IXS setup will begin during in 2001A, on a base of instrumentation that has been tested and developed both on and off line. While all eventualities can not be anticipated, it is expected that the beamline will be open for user proposals in the fall of 2001. The user community is urged to contact beamline personnel to discuss experiments before (or concurrently with) proposal submission.

#### 5. Acknowledgements.

The authors are grateful to the SPring-8 technical and administrative staff for making this project possible. Thanks are due especially to K. Takeshita, S. Goto and T. Matsushita for work on the beamline construction and design. In addition, the authors are grateful to A.I. Chumakov and M. Yabashi for collaboration on various commissioning work, T. Ohata and Y. Furukawa for help with control software, M. Sato for help during part of the commissioning, and T. Oguchi, Y. Kusaka, N. Inoue for technical support.

#### 6. References.

- [1] A. Q. R. Baron, Y. Tanaka, S. Goto, K. Takeshita, T. Matsushita, and T. Ishikawa : *J. Phys. Chem. of Solids* **61** (2000) 461.
- [2] A. Q. R. Baron, Y. Tanaka, D. Miwa, D. Ishikawa, T. Mochizuki, K. Takeshita, S. Goto, T. Matsushita, and T. Ishikawa : *To Be Published in NIM A* (2001)
- [3] C. Masciovecchio, U. Bergmann, M. Kirsch, G. Ruocco, F. Sette, and R. Verbeni : *Nucl. Instrumen. and Meth.* **B 111** (1996) 181 and **B 117** (1996) 339.
- [4] D. Miwa, A. Q. R. Baron, Y. Tanaka, D. Ishikawa, T. Ishikawa, H. Kimura, and F. Yamamoto : *Unpublished.*
- [5] T. Ishikawa, Y. Yoda, K. Izumi, C. K. Suzuki, X. W. Zhang, M. Ando, and S. Kikuta : *Rev. Sci. Instrumen.* **63** (1992) 1015.
- [6] M. Yabashi and T. Ishikawa : *SPring-8 Annual Report* (1999) 151.

- [7] A. Q. R. Baron, Y. Tanaka, D. Ishikawa, D. Miwa, M. Yabashi, and T. Ishikawa : Submitted for Publication.
- [8] S. Kishimoto : Nucl. Instrumen. and Meth. **A 351** (1994) 554.
- [9] A. Baron, M. Yabashi, T. Kudo and T. Ishikawa, et al. : to be published.

Alfred Q.R. Baron

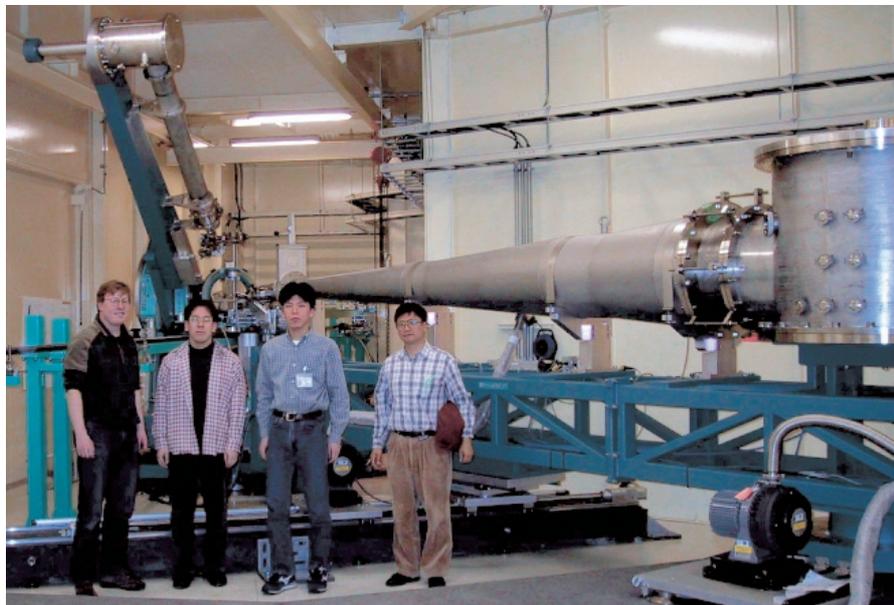
Japan Synchrotron Radiation Research Institute(JASRI)  
1-1-1, Kouto, Mikazuki, Sayo, Hyogo 679-5198, JAPAN  
TEL • FAX : 0791-58-1816  
e-mail : baron@spring8.or.jp

Yoshikazu Tanaka

The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)  
1-1-1, Kouto, Mikazuki, Sayo, Hyogo 679-5148, JAPAN  
TEL : 0791-58-2931 FAX : 0791-58-2923  
e-mail : ytanaka@postman.riken.go.jp

Tetsuya Ishikawa

The Institute of Physical and Chemical Research (RIKEN)  
1-1-1, Kouto, Mikazuki, Sayo, Hyogo 679-5148, JAPAN  
TEL : 0791-58-2805 FAX : 0791-58-2807  
e-mail : ishikawa@spring8.or.jp



Beamline personnel in front of the new inelastic scattering spectrometer. The 3m vertical arm is visible at the upper left while the first part of the 10m arm is visible to the right. From left to right: A. Baron, D. Miwa, D. Ishikawa, and Y. Tanaka.

## 産業界専用ビームライン (BL16XU/B2) の現状

日本電気(株) システムデバイス・基礎研究本部 基礎研究所  
 (産業用専用ビームライン建設利用共同体 幹事長)  
 久保 佳実

### 1. はじめに

BL16XU及びBL16B2の二本のビームライン(サンビーム)は、産業界専用ビームラインとして、13社・グループ<sup>[1]</sup>が参加した「産業用専用ビームライン建設利用共同体」(以下「共同体」という)によって計画・建設され、1999年10月(1999B期)から各社の利用に供されている<sup>[2-5]</sup>。BL16XU(挿入光源)にはX線回折、蛍光X線分析、マイクロビーム利用の各装置が、また、BL16B2(偏向電磁石)にはXAFS、X線トポグラフィ(X線反射率測定)の各装置が設置されている<sup>[6]</sup>。初期の試用期間を除くと、参加企業による本格的な利用実験が始まってほぼ1年が経過したことになる。幸い、この間の運用は比較的順調であった。本稿では、現在までの運用状況を報告するとともに、各社から出始めた研究成果のいくつかを紹介する。

### 2. 利用状況

表1に、これまでの利用状況の概略を示す。期毎に多少の変動はあるものの、平均すると全ビームタイムの7割以上が各社利用に供され、3割弱が調整および共同作業に当てられている。調整は、測定装置の入れ替えに伴うもので、入れ替え時の最初の利用会社が行うことになっている。利用計画は、なるべく同種の実験をまとめるように組んではいるが、期中に数回の入れ替え作業は避けられない。共同作業というのは各社から交代で人を出して行う作業で、ビームラインの立ち上げ、立ち下げ、新規設備導入に伴う立ち上げ調整、施設側変更に伴う調整作業などがある。また、新規利用者向けなどにオンライン講習会も随時行っている。2000B期に共同作業が増えているのは、施設側変更に伴う調整作業や建設時に積み残した作業が重なったためである。定期的に

表1 サンビームの利用状況

BL16XU	全ビーム 時間(X) (hr)	各社利用時間			調整・共同 作業(W) (hr) W/X
		計画(Y) (hr) Y/X	実績(Z) (hr) Z/Y	ロス時間 (hr)	
1999B	1392	828 (59%)	786 (95%)	42	564 (41%)
2000A	2016	1512 (75%)	1462 (97%)	50	504 (25%)
2000B	1560	792 (51%)	756 (95%)	36	768 (49%)
2001A	2376	2040 (86%)			336 (14%)
合計	7344	5172 (70%)			2172 (30%)

BL16B2	全ビーム 時間(X) (hr)	各社利用時間			調整・共同 作業(W) (hr) W/X
		計画(Y) (hr) Y/X	実績(Z) (hr) Z/Y	ロス時間 (hr)	
1999B	1392	792 (57%)	671 (85%)	121	600 (43%)
2000A	2064	1488 (72%)	1417 (95%)	71	576 (28%)
2000B	1560	864 (55%)	844 (98%)	20	696 (45%)
2001A	2376	2208 (93%)			168 (7%)
合計	7392	5352 (72%)			2040 (28%)

は、調整・共同作業の部分は2割以下になり、全ビームタイムの8割以上を各社利用に供することが出来るものと思われる。

各社利用時の状況は比較的順調に推移している。初期のころには分光器の破損、水漏れ等があったが、最近はかなり落ち着いてきた。数%のロスタイムは、ビームアポートなどが中心である。

建設時に予想しなかった比較的大きなトラブルが二つあった。一つは、BMの第一分光結晶（直接水冷）の水漏れである。これは、強力放射光によるリングの硬化が予想外に激しかったために起こった。これに対しては、2000A期にはサイクル毎にリングを交換するという人海戦術でしのぎ、その後、間接冷却方式に変更することによって解決した。もう一つは、トポグラフィの不調である。SPring-8では、従来よりもはるかに高精度のトポグラフィが期待されていたが、実際には上流に置かれたBe窓の表面平滑度が十分でないために本来の性能が得られなかった。この問題は共用ビームラインでも同様に見られることで、トポグラフィに限らずきれいなイメージングのためには早急な解決が必要である。しかし、Be窓の精密研磨技術はいまだ確立しておらず、もう暫くの研究開発が必要である。共同体としては、現在トポグラフィに対する各社のニーズがあまり大きくないこともあって、当面は独自開発はせずに、施設側の研究開発がある程度進んだ段階での技術導入を考えている。現在、トポグラフィ装置は主に反射率測定に使われている。

各測定装置の使用時間を1999Bから2001A（計画）までの平均で見ると、IDではX線回折が53%と半分以上である。次いで、蛍光X線分析が30%、マイクロビーム利用が17%となっている。マイクロビームは測定技術が固まってきたこともあり、これから利用が増えると思われる。BMではXAFSが86%と圧倒的であり、残りが反射率測定（トポグラフィ）である。

各社の研究テーマは、公表されているUser Experiment Report（1999Bおよび2000A）によると以下のようなものである。まず、電気会社が多いこともあり、約37%が半導体関係の材料である。（このうち半分は現在最もホットなゲート絶縁膜関連。この他に、銅配線、シリコンウェハ汚染分析、強誘電体、化合物材料など。）次いで、リチウム二次電池（17%）や燃料電池・触媒（11%）などのエネルギー・環境関連がある。また、ハードディスク・光ディスクな

どの記録ファイル関係も15%と多い。この他には、鉄鋼関係（7%）、マイクロビーム技術開発（6%）などがある。

### 3. 成果紹介

サンビームのビームラインと測定系は13社の共同作業によって建設され維持管理されているが、完成後の利用は各社独立に行われており、「共同体」としての研究テーマがあるわけではない。しかし、蛍光X線分析（BL16XU）については、共同で行われた立ち上げ実験の結果が13社連名の論文として発表されているので、まずそれを紹介したい<sup>[7]</sup>。サンビームの測定系は、使いやすいツールであることを目指したので特に変わった特徴があるわけではないが、蛍光X線分析については通常のエネルギ分散型の他に、元素分離を良くするために波長分散型の検出器も備えたという特徴がある。波長分散方式は、エネルギー分解能は高いものの検出効率が低いために、これまで全反射蛍光X線分析には使われてこなかった。今回、SPring-8の強い光と組み合わせることにより、波長分散全反射蛍光X線分析（WD-TXRF）において、 $\sim 10^{-9}$  atoms/cm<sup>2</sup>（ $\sim 100$ fg）という当時最高レベルの検出限界が得られた。最近、金材研の桜井氏らはBL40XUのさらに強い放射光を使うことにより、数fgオーダーという驚異的な検出限界を報告しており、この分野の一層の発展が期待される<sup>[8]</sup>。共同体の有志会社数社では、近々、蛍光装置をBL40XUに持ち込んで施設側と共同で実験する予定である。桜井氏らの装置はエネルギー検出範囲が5～10keVの範囲であるが、我々の装置は、4種類の平板結晶を利用することでBからUまでの広い元素について測定可能、検出器が真空チャンパー中にあり軽元素測定に適している、12インチウェハがそのまま入りマッピングも可能、という特徴を備えているため、産業界へのインパクトは大きいと思われる。このような共用ビームラインとの研究レベルでの交流は、これからも積極的に進めていきたいと考えている。

この蛍光X線装置（BL16XU）を用いて、富士通の淡路らはGMRヘッド用金属多層膜の評価を行った<sup>[9]</sup>。彼らは、いわゆるスピバルブといわれるTα(6)/PdPtMr(25)/CoFeB(2)YCu(3)CoFeB(2)/NiFe(4)Tα(5)Si-sub多層膜（括弧内は膜厚nm）について、構成元素であるCo, Ni, Cu, TaおよびPtの蛍光X線強度を斜入射角度に対して測定した

(図1)。周知のように、Co, Ni, CuのK線および Ta, PtのL線のエネルギーは近接しているため、それらを分離測定することは従来のエネルギー分散では不可能であり、今回サンビームで開発した波長分散蛍光X線分析によって初めて可能になった。彼らは、その蛍光X線データと反射率データを解析することにより各金属層のプロファイルを求め、界面の急峻さが熱処理によって弱くなっていることを明らかにした。彼らはまた同じ手法によって、Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>ゲート絶縁膜のTiN/Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub>(5nm)/Si構造についても調べ、900 以上の急速熱処理によってTaがTiN層中に拡散する様子を明らかにした<sup>[10]</sup>。

マイクロビーム利用 (BL16XU) では、日立の平井らによって精力的に技術開発が進められており、サブミクロンビーム (0.51μm × 0.86μm) の生成、毛髪断面やCu配線の蛍光マッピングなどが報告されている<sup>[11]</sup>。強誘電体PZT薄膜では、薄膜の中央部とコーナー部でXANESプロファイルに差があり、コーナー部が劣化していることが指摘されている<sup>[12]</sup>。

X線回折 (BL16XU) でもSPring-8の特徴を生かした研究がいくつかある。日立の上田らは、格子定数のよく似たCo, Cu, NiFeを含むGMR極薄多層膜 Ta(20 Å)Cu(22 Å)Co(5 Å)NiFe(30 Å)Co(5 Å)について、異常分散効果を用いることにより、Cu膜とNiFe膜からの回折ピークの分離に成功した<sup>[13]</sup>。彼らは、CuとNiのK吸収端波長とそこから外れた波長について斜入射面内回折を行い、回折パターンの差分からそれぞれの回折ピークを求めた。このような極薄膜の評価はSPring-8でなければ不可能であろう。

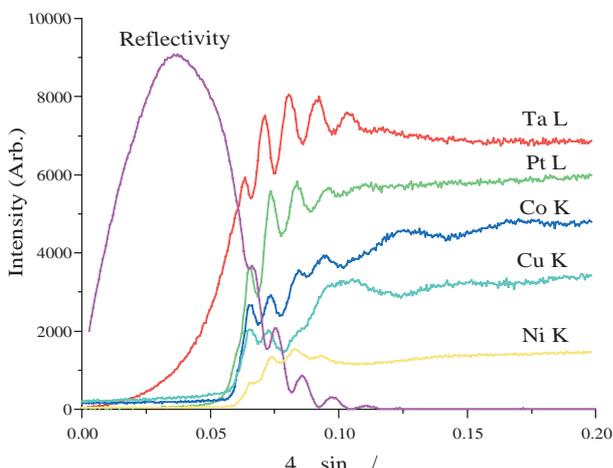


図1 GMR多層膜の蛍光X線と反射率の斜入射角度依存性

住友電工の山口らは高炭素鋼中のセメントイト (Fe<sub>3</sub>C) の結晶性を評価した<sup>[14]</sup>。通常のX線回折では十分なピーク強度が得られないが、平行度が高く強度が大きい放射光を用いることによって、セメントイト相の回折ピークの半値幅を精度よく測定することが出来た。その結果、伸線後の熱処理温度の上昇とともに半値幅が小さくなり結晶性が回復していることが判った。

豊田中研の加藤らは、PSPCを用いて、相変化型光ディスク材料であるGe<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>(厚さ20nm)の結晶構造を400 Åまでその場観察することに成功した<sup>[15]</sup>。強い放射光を用いることにより、実際の光ディスクの膜構成のまま測定することが可能になった。試料の温度誤差は2 Å以下で、1回の測定に要する時間は2秒であった。160 Åでのアモルファスからfccへの相転位と、280 Åでのfccから六方晶への相転位が明瞭に観察された。

反射率測定 (BL16B2) では住友電工の芳賀らによるGaAs基板上アモルファスSiNx膜の界面構造解析がある<sup>[16]</sup>。種々のプラズマCVD条件で作製したSiNx/GaAs膜のX線反射率を入射角2.5度以下で測定し、構造モデルにフィッティングすることによって界面構造の違いを解明した。作製条件に応じて、SiNx/GaAs界面に数nm以下のSi-rich層やGa<sub>2</sub>O<sub>3</sub>層が形成されることが判明した。

XAFS (BL16B2) では、電池、触媒、鉄鋼などのバルク材料の研究が多く行われている。豊田中研の野中らは、Co添加によって安定性を高めたりリチウム二次電池正極材料LiNi<sub>0.8</sub>Co<sub>0.2</sub>O<sub>2</sub>について、サイクル劣化と高温保管劣化の原因を調べるために、Ni及びCoのin situ XAFS測定を行った<sup>[17]</sup>。彼らは電池を組んだ状態で (正極材料を取り出さずに) 測定するために、上下面にBe窓を設けた特別なコイン型電池を工夫した。初期状態の試料では、Ni及びCoのK吸収端XANESスペクトルは、電池の充放電に伴うイオン価数の変化 (Ni<sup>3+</sup>/Ni<sup>4+</sup>, Co<sup>3+</sup>/Co<sup>4+</sup>) を反映した明瞭な化学シフトを示した (図2)。しかし、充放電サイクルあるいは高温保管によって電池容量が減少した試料では、化学シフトは非常に小さくなりスペクトル形状は充電状態に近いものであった。一方、NiのEXAFSからは、最近接Ni-O距離に相当するフーリエ変換ピークの大きさが充放電に伴い大きく変化することが観察された。これは、充電によって、ヤン・テラー効果の大きなlow spin Ni<sup>3+</sup>(3d<sup>7</sup>) からヤン・テラー効果のないNi<sup>4+</sup>(3d<sup>6</sup>) に変わることにより、NiO<sub>6</sub>八面体の歪みが解消さ

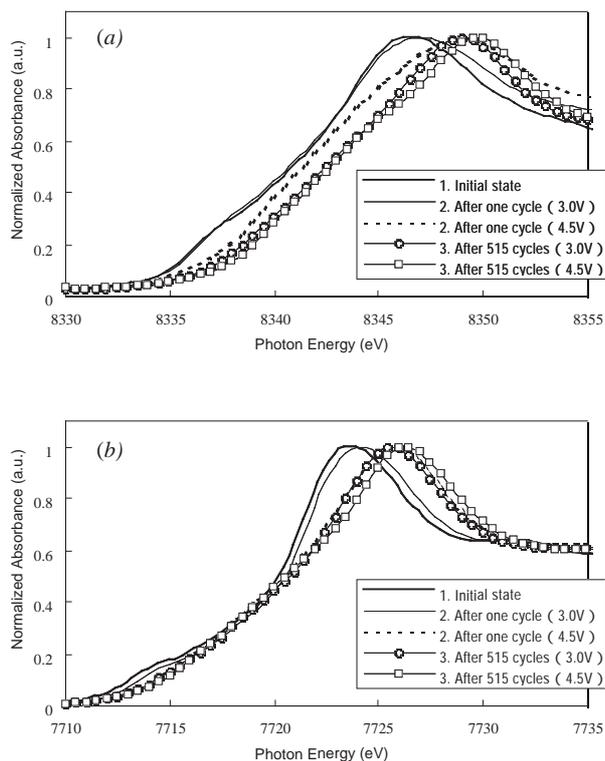


図2 LiNi<sub>0.8</sub>Co<sub>0.2</sub>O<sub>2</sub>のXANESスペクトル、  
(a) Ni K吸収端、(b) Co K吸収端。

れるためであると解釈される。この場合も、劣化した試料についてはピークの大きさは充電状態（歪みのない状態）に近いままほとんど変化せず、XANESの場合と同様の傾向を示した。

同じく豊田中研の長井らは、自動車用三元触媒の助触媒として重要なCeO<sub>2</sub>-ZrO<sub>2</sub>複合酸化物の構造をXAFSによって調べた（BL01B1も併用）<sup>[18]</sup>。Ce及びZrのK吸収端EXAFSからそれぞれの周りの局所構造を求めた。酸素貯蔵・放出能（OSC）の異なる3つの試料を調べた結果、最も高いOSCを持つ試料では、CeとZrが原子レベルで均一に固溶していることが判明した。

神戸製鋼所の中山らは鉄さびの局所構造をXAFS（BL16B2）で分析した<sup>[19]</sup>。鉄鋼にTiを添加すると耐食性が改善されるが、その機構を解明するためにTi含有FeOOHさびのTi周りのXANESスペクトルを測定した。その結果、Tiの状態はアモルファス型のTiO<sub>2</sub>に近いことが判明した。

以上、最近の成果をいくつか紹介したが、あくまでも外部公表されている中から筆者が主観で選んだものであり、この他にも様々な成果が蓄積されていることをお断りしておく。

#### 4. 運営体制と今後の課題

サンビームは13社からなる共同体によって運営されているが、運営に関してはまだ多くの問題が残されているのも事実である。一番大きな問題は、関係者が全国に散らばっているために、必要な現地作業を出張ベースで行わなければならないということである。理想的には現地に1~2名の常駐者がいればかなりの部分が賄えるのであるが、適切な人材を確保することが必ずしも容易ではなかった。その代償として、調整作業や保守点検のために、去年は延べ300日近くの出張作業があった。1社あたりになると20日以上になるわけで、各社にとってかなりの負担である。また、常駐者がいないことは施設側との連絡にも支障をきたすことになる。幸い、施設側にはこのような共同体の特殊事情をご理解いただき、なんとか運用を続けて来ることが出来た。この場をお借りして改めて御礼申し上げる次第である。

来年度以降については、JASRIとの間で業務委託契約を結ぶことにより、専任の常駐者を1名確保できる見通しを得ている。この体制がうまく機能するようになれば、各社の負担が大幅に軽減するとともに、施設側との連絡調整にも迅速に対応できるようになるであろう。

このような経緯を辿った背景には「専用ビームライン」のあり方に関わる一般的な問題があるように思われる。現行の枠組みにおいては、専用ビームラインはあくまでも私的なものであって、施設側からのサポートは最小限のものに限られている。というよりも、公的な性格を持つ財団が私的な専用ビームラインに関わることで自身が制度的に難しいのである。例えば、ビームライン管理の一部業務を有償でお願いしようとしても制度的な道が用意されていない。これは、専用ビームラインとしては非常に困惑するところである。というのは周知のように、ビームラインの維持管理という仕事は非常に波が大きいからである。定期点検や故障時・緊急時には多数の人手がいる一方で、その他の多くの時間はいわゆる待機業務になってしまう。この波を平滑化するために、共用ビームラインの場合には複数のビームラインを複数の人間で管理する、という体制がとられている。しかし、専用ビームラインではそうはいかない。現実問題として、来年度は常駐者1名を確保することになっているが、年間を通した平均的な作業量は1名で十分であるにもかかわらず、繁忙期には各社からの応援が絶対必要である。

専用ビームラインは、特定の者が占有的に利用す

るものであり、そういう意味では私的なものに違いない。しかしそれは、SPring-8という莫大な国家投資によって作られた国民の共有財産を、それぞれの分野で有効に活用し、最終的には（企業活動を通じてであれ）国民の福利として還元しようという点において、共用ビームラインと些かも変わるものではない。まもなく、産業利用を目的とした「共用」ビームラインが稼動することになっている。これは即ち、産業利用がまさに「公的なミッション」の一つであることを高らかに宣言したものであり、産業界としては大いに期待したいところである。われわれは、そのような計画のない時から、先陣を切って産業利用を推進してきたという自負がある。そのために、建設資金を投入し、人を出し、そして漸く成果を出す段階に至った。言うまでもなく、われわれはこれからもサンビームの運営に責任を持ち必要な経費を賄っていく。しかし、SPring-8という施設の特異性から、ビームラインの維持管理ひとつとっても施設側の協力が欠かせないのである。無償のサポートを求めているのではない。数十本のビームラインの一つとして共通に管理されることによる計り知れないメリットを、正当な対価で得たいということである。このような希望が叶うような、フレキシブルな仕組み作りを切に願うものである。

最後に、サンビームの利用に関し日頃からお世話になっている、JASRIの上坪所長をはじめとする関係各位に御礼申し上げます。また、執筆にあたりご協力いただいたサンビーム共同体の関係各位に感謝いたします。

#### 参考文献

- [ 1 ] 神戸製鋼所、三洋電機、住友電気工業、ソニー、電力グループ（関西電力、電力中研）、東芝、豊田中央研究所、日本電気、日立製作所、富士通研究所、富士電機総研、松下電機産業、三菱電機（五十音順）。ホームページは、<http://sunbeam.spring8.or.jp/>
- [ 2 ] 古宮聰：SPring-8利用者情報Vol.2, No.4(1997)18.
- [ 3 ] 平井康晴ほか：SPring-8利用者情報Vol.4, No.4(1999)16；泉 弘一ほか：ibid. Vol.4, No.4(1999)20.
- [ 4 ] 川戸清爾：放射線と産業, No.86(2000)48.
- [ 5 ] 久保佳実：日本放射光学会誌13(2000)357.
- [ 6 ] 各装置の概要と使用結果は、[ 3 ]、[ 4 ]及び、第13回日本放射光学会年会（2000年1月8日、岡崎）、第4回SPring-8シンポジウム（2000年10月19日、SPring-8）で報告されている。
- [ 7 ] N. Awaji et al. : Jpn. J. Appl. Phys. **39**(2000)L1252.
- [ 8 ] 桜井健次：SPring-8利用者情報Vol.6, No.1(2001)35.
- [ 9 ] N. Awaji et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)251. 淡路直樹、武石俊作、野村健二、古宮聰：第47回応用物理学関係連合講演会講演予稿集(2000)581. SPring-8 Research Frontiers 1999/2000 (in press)
- [ 10 ] N. Awaji et al. : SPring-8 User Experiment Report No.5(2000A)373.
- [ 11 ] Y. Hirai et al. : SPring-8 User Experiment Report No.5(2000A)363.
- [ 12 ] K. Ogata et al. : SPring-8 User Experiment Report No.5(2000A)365.
- [ 13 ] K. Ueda et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)250.
- [ 14 ] K. Yamaguchi et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)247., ibid. No.5(2000A)381. 山口浩司、阿部望：材料とプロセス（日本鉄鋼協会講演論文集）**33**(2000)537.
- [ 15 ] N. Kato et al. : SPring-8 User Experiment Report No.5(2000A)387.
- [ 16 ] K. Haga et al. : SPring-8 User Experiment Report No.5(2000A)408.
- [ 17 ] T. Okamoto et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)264., ibid. No.5(2000A)396. T. Nonaka et al. : J. Synchrotron Radiation(2001)(in press). SPring-8 Research Frontiers 1999/2000 (in press)
- [ 18 ] Y. Nagai et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)276., ibid. No.5(2000A)399. Y. Nagai et al. : J. Synchrotron Radiation(2001)(in press). SPring-8 Research Frontiers 1999/2000 (in press)
- [ 19 ] T. Nakayama et al. : SPring-8 User Experiment Report No.4(1999B)269., ibid. No.5(2000A)414. 中山武典ほか：材料と環境2000講演集、121. 社団法人腐食防食協会(2000)

久保 佳実 *KUBO Yoshimi*

日本電気(株) システムデバイス・基礎研究本部 基礎研究所  
〒305-8501 茨城県つくば市御幸ヶ丘34  
TEL : 0298-50-1186 FAX : 0298-56-6137  
e-mail : y-kubo@bc.jp.nec.com

## R&DビームラインⅢ ( BL38B1 )の現状

財団法人高輝度光科学研究センター  
放射光研究所 利用促進部門  
谷田 肇、三浦 圭子

### Abstract

The installation of the R&D beamline Ⅲ (BL38B1) was started from November 2000. The X-ray source of BL38B1 is a bending magnet and mirror-focused monochromatic beam is useful for both XAFS and protein crystallography. A wide range of X-ray energy with the mirror angle of 0 to 3.2 mrad is available for many purposes such as XAFS experiment, optics and detector development, and design of new experimental technique. A CCD X-ray detector for protein crystallography have been installed. This beamline is open for SPring-8 staff and public users from 2001A.

### 1. はじめに

R&Dビームライン ( BL38B1 )は偏向電磁石 X線ビームラインの各種R&Dを目的として2000年秋からコミッショニングが始まっており、2001年度から本格的な運用が開始される。このビームラインでは利用者が増加している構造生物学分野のステーション機器の整備、共通化を行い、その利用効率に関するR&Dを行う。また多目的な用途に利用できるように設計されており、光学素子や検出器の評価、新しい実験技術の試みにも利用することが可能である。これまで行われた光学系の調整や検出器の評価、今後の予定などについて紹介する。

### 2. ビームライン調整

#### 1) 新しいビームライン制御系のテスト

BL38B1ではJASRIの古川行人氏とともに新しいビームライン制御系のテストを行っている。新しいシステムではユーザーのパソコンから光学機器の制御がより高速化されたことが確認されており、このシステムの実用化を目指してのテスト、ユーザーインターフェースの強化、改良等をBL38B1で行っており、一部のビームラインでも導入されつつある。

また、多くのビームラインでユーザーが汎用的に使用しているパルスモーターコントローラやカウンタなどの機器をVMEシステムで統一し、ビームライン間の機器の共通化に向けてのテストを行うことを計画している。

#### 2) 位置敏感型イオンチャンバー ( PSIC )を用いた光学系の調整

JASRIの佐藤一道氏の協力を得て、位置敏感型イオンチャンバー ( PSIC )を用いて、分光器の定位置出射をはじめとする光学系の調整を行った。PSIC ( 応用光研工業(株)位置敏感型イオンチャンバーS-2403 )を2台用いて、実験ハッチ内での上下方向と左右方向のビーム位置をモニターした。PSICにはそれぞれプリアンプ ( クリアパルス(株)8868A型2チャンネル高速I/V変換器 )を取り付け、さらに佐藤氏によって試作されたBeam Position Calculatorにより、プリアンプのゲイン、オフセットの調整から、ビーム位置及び強度をモニターする事が可能である ( Fig. 1 )。また、位置と強度の情報が電圧で出



Fig.1 Views of Position Sensitive Ionization Chambers with preamplifiers (left) and the Beam Position Calculator (right).

力されるので、ほぼリアルタイムでビーム位置の情報をパソコン等に取り込むことが可能である。BL38B1のビーム調整中に測定した結果を図に示す (Fig. 2)。

分光器の角度変更に伴う定位置出射の確認以外にもミラーの角度変更に伴うビーム高さの変化をモニターする等、BL38B1においてPSICの有用性を確認している。

### 3. 蛋白質結晶解析関連

#### 1) 測定装置導入

2000年9月末までに、光学定盤 (Huber社製) を搬入設置し、その上にシャッター・コリメータ・ゴニオ (横型) ・検出器用ステージを設置した。そのドライバ制御については、ソフトウェア部分を含めて理学電機(株)製のものを使用している。

他に試料部観察用顕微鏡 (ズーム機能付きOptem社製) ・ビームストッパーが設置されている。ゴニオ部に結晶をマウントする際には、ビームストッパーをX・Zステージごと光学レールから取り外して、操作環境を広く出来る利点がある。クライオスタットは、リガク製冷却窒素ガス吹き付け装置を導入設置した。

検出器は、共用ビームラインBL40B2でも使用しているCCD X線検出器ADSC社Quantum 4R (Q4R) を導入し、上記検出器用ステージに搭載し、カメラ長変更についてはADSCコントローラより制御可能

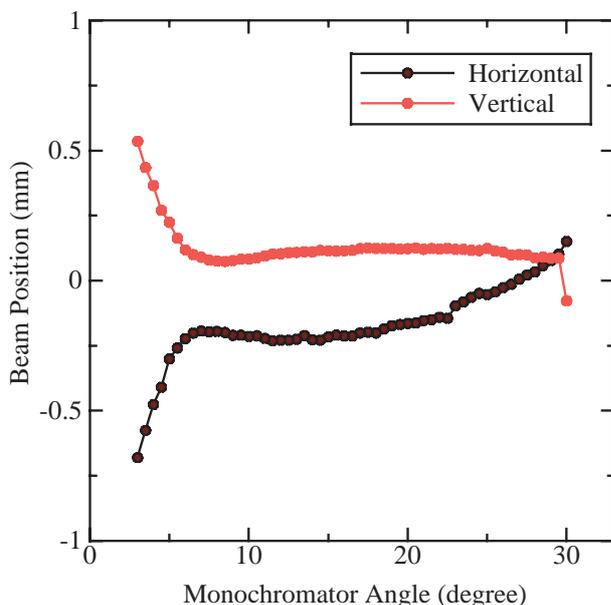


Fig.2 Results of beam position measurement with PSIC.

となっており、90mm ~ 450mmの範囲で使用可能である。加えて、CCD X線検出器高さを検出器ステージを上方に100mmまでの範囲で変更可能となっており、高分解能データ測定時に有効であると想定される。

Q4Rの詳細等は、利用者情報 (2000年3月号, p104 ~ 106) を参照願いたい。

以上の件は、理研播磨研・足立伸一氏が主として実施した。

実験ハッチ内斜め上流から覗いたコリメータ・結晶・窒素吹き付けノズル部・CCD X線検出器設置状況を示す (Fig. 3)。

#### 2) ソフトウェア整備

回折実験に必要なソフトウェアは、LabVIEWで製作されてJASRI共用ビームライン (BL40B2・BL41XU) で稼動しているものと、理研ビームライン (BL44B2) で稼動しているものを有効に導入した。波長変更およびウィザード形式の吸収端測定プログラムは、BL41XU担当者の河本正秀氏作成のものを活用し、ビームアライメントに関係する定盤X・Z軸スキャンプログラムは、BL44B2で使用されているものを導入した。全てOSはWindowsNTのユーザーPC上で操作する。同様のソフトウェア環境を整備することで、ビームラインによる使用環境の違いを最小限にすることも検討していく。

LinuxPCで動作するCCD X線検出器のコントローラで制御可能なものは、カメラ長・ゴニオ回転軸 (Phi) ・シャッターとなっているが、MADデータ連続収集用に設定波長に変更可能な機能についても検討している。

X線回折強度積分については、ソフトウェア

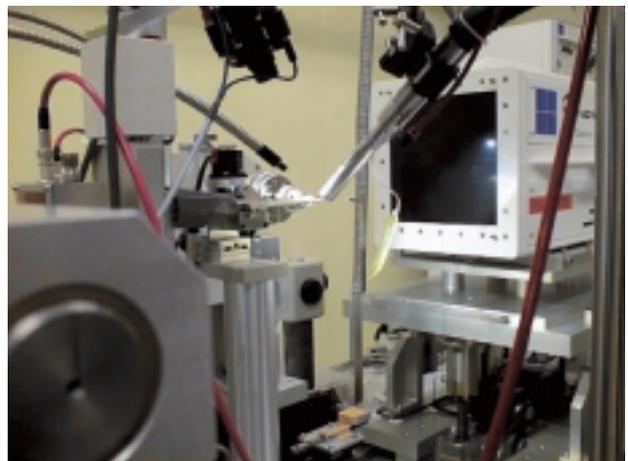


Fig. 3 Setup for protein crystal diffraction measurement.

HKL2000をADSC Q4R用に用意し、実験ハッチ前のLinuxPC ( Pentium III 1000MHz, Red Hat 6.2 ( E )) およびSGI O2 ( R12000, IRIX6.5 ) で、測定中でも計算処理出来るように整備した。同様の機能であるDPS-Mosflmも使用できる。

### 3) 光学系調整

回折実験時前の光学調整時には、ビームモニター ( Hamamatsu Dual Mode Cooled CCD Camera C4880 を使用 ) を CCD カメラ長約150mm相当位置に設置して、ミラーの集光条件 ( $\theta_y$ ,  $Y$ ,  $\theta_z$ ) を最適化している。TCSLIT1, Vetical2mmHorizontal 7mm時、Si ( 111 ) 反射面利用の波長1 では、反値幅縦150um, 横180umとなる。

### 4) 試用データ測定

2000年10月末より、理研播磨研の約10グループによる評価データ測定を試みた。波長1.0000 に設定したX線回折データ収集は、ビームの安定性により連日のグループ入れ替わりにも支障なく実施された。分子置換での構造解析結果も報告されており、良好な電子密度も確認されている。

オフセットしていない高分解能データ収集は、波長0.63 ( 19.7keV ) で実施し、データ処理も問題なく実施出来ることは確認した。

MAD ( Multiple-wavelength anomalous diffraction ) データ測定を目的とするXAFS測定も11月中旬 ( 第11サイクル ) より順次実施してきた。蛍光X線検出器としては、AMP-TEK社製XR-100CRを用い、MCA7700で特性X線を確認し、そのエネルギー部分だけをOrtec SCAで切り出す設定を行い、ウィザード形式のプログラムで吸収端測定を実行する。この操作環境は、現在のところBL40B2およびBL44B2でも同様であるので、いずれかのビームラインで習熟したものであれば容易に操作できるようになっている。Ni, Zn, Se, Ptの吸収端測定を行ない、MADデータ測定も数例実施したので、その解析結果が待たれる。

測定データは、Linux PCにマウントしたRAID ( SNX76000ELV-25000C ) に保存しており、持ち帰りについては、ChatPCに設置したPC Cardbus PC Card ( REX-CB32 ) 経由でSCSI接続外付HDDにデータ転送保存することを推奨している。

### 5) 研修会実施

JASRI主催で、共用ビームラインユーザーの活性化のための研修会として以下の内容で、BL38B1実験ハッチを使用して実施した。

1回目：2000年10月27日 生体高分子結晶構造解析ソフトウェア操作法

2回目：2001年1月31日 蛋白質凍結結晶作成および保存手順 実習会

1回目は、研修会直前にQ4Rを設置作業のために来所していたADSC社Christopher Nielsenを講師として、DPS-Mosflmの概要説明および操作方法を直接聞く機会を設ける形とした。大学関係者13名、企業関係者7名と参加者多数ではあったが、有効な情報交換の場となったと思われる。説明はセミナー室で実施したが、Q4Rの説明および講師によるDPS-Mosflm使用デモンストレーションは、BL38B1で実施した。この研修会では、参加者自身のデータを持って来て、解析相談を出来るように計算機も準備した。

2回目は、放射光利用実験には凍結結晶を良好に使用出来るようにすることが、蛋白質結晶X線解析の成功のために重要であることを考慮して、この分野で熟練した東大・中迫先生に講義および実習に協力してもらった。1回目同様に大学関係者16名、企業関係者7名と多数ではあったが、重要な注意点を織り交ぜて解りやすく説明があったことは、有効であった。自らサンプルを持ってきて実習することを希望した方が8名もいたことは、この研修内容への興味の深さを反映しているのではないかと思われる、今後の研修企画内容への貴重な情報になった。

また、当日は理学電機(株)澤野氏にも依頼して、冷却室素吹き付け低温装置および新型のヘリウム吹き付け極低温装置の説明および見学会も実施した。以下の写真は、1月31日ゴニオ部に凍結保存結晶をのせる操作の練習をしている参加者らを示す ( Fig. 4 )。

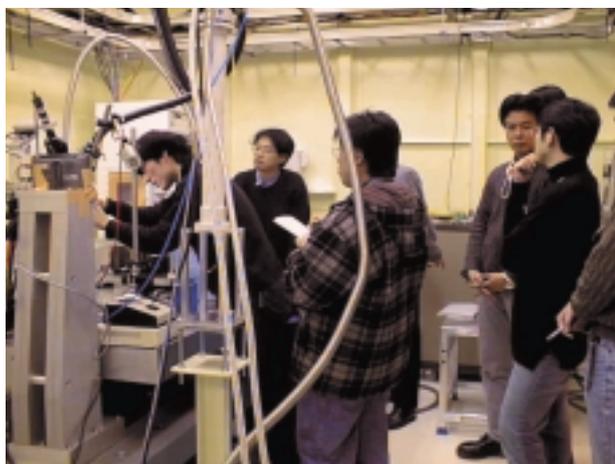


Fig. 4 View of training in mount of cryocrystal on goniometer.

尚、この機会に多数の方に試用してもらうようにしたオフライン試料凍結装置一式は、BL38B1の試料準備室内に2001年1月初旬より設置したものであり、これはCOEプロジェクト「実時間蛋白質結晶解析法の開発」(三浦(JASRI)チームリーダー)の平成12年度計画で導入した。BL38B1のリング棟側室には同プロジェクトで準備している解析計算機器も設置しており、R&Dビームラインを活用した蛋白質結晶構造解析システムの効率化開発の一端を担っていきたい。詳細な内容はプロジェクト活動報告の際に行きたい。

これ以外に、JASRI勝部参与らを講師とするSPRING-8構造生物産業応用研究会主催の研修会も2001年1月26日より29日にかけて実施され、製薬企業を中心とする計31名の参加者が集ってデータ収集実習・見学を行ったことも追加しておきたい。

今後もこのR&DビームラインBL38B1を活用した実習会を計画していく予定でもあるので、実施内容については上記実績を踏まえて逐次検討していきたいと思う。

#### 4. 検出器の評価・実験技術の試み

##### 1) 19素子半導体検出器(SSD)の調整

理研ビームラインより借用したOrtecの19素子SSDを用いてXAFS法への応用の最適化を行っている。まず真空悪化により分解能が劣化したSSDを再度真空引きし、分解能が向上したことを確認した。また、JASRIの宇留賀朋哉氏の協力を得て、数え落とし補正を行うことにより、1素子当たり数万cps以上の高計数率測定を行っている。19素子SSDを用いたXAFS測定はすでにBL10XUやBL01B1でも行われているが、この測定に用いるソフトウェアの改良や他の信号処理系のテストなどをBL38B1では今後行う予定である。19素子SSDを用いると、これまで不可能だった低濃度の試料の測定が可能になる。低濃度の試料や、薄膜などの試料を持つ多くのユーザーのためにもSSDの整備は重要である。

##### 2) シリコンドリフトチェンバー型検出器の評価

理研の石川哲也氏より借用したシリコンドリフトチェンバー型検出器(Röntec XFlash Detector)の評価をJASRIの西野吉則氏の協力を得て行った(Fig. 5)。SSDに匹敵する分解能を有することを確認した(Fig. 6)。今後は専用のアンプを用いるなどの信号処理の工夫により、計数率の評価を行っていく予定である。

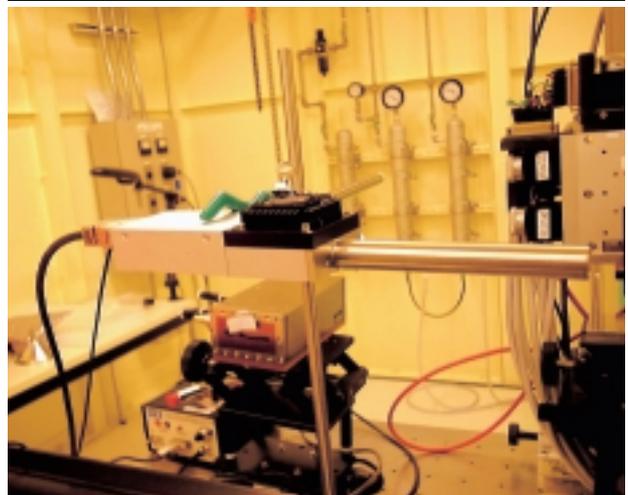


Fig. 5 Views of a Si drift chamber detector with the temperature controller (upper) and the installation at BL38B1 experimental hut (lower).

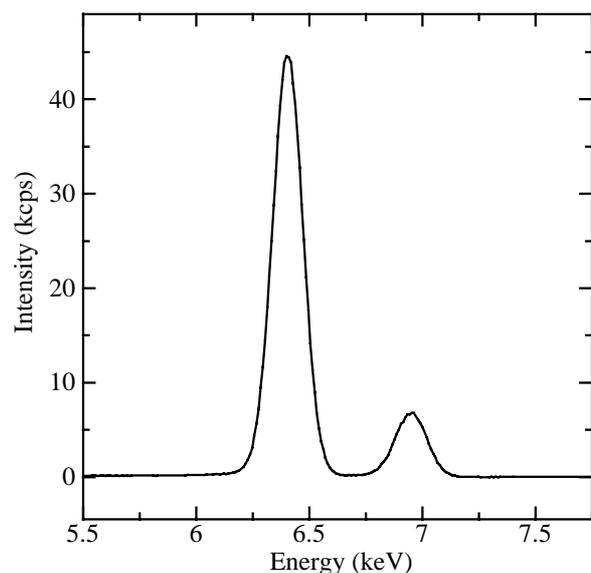


Fig. 6 Fluorescence x-ray spectrum for iron foil with silicon drift chamber detector by Ortec 673 spectroscopy amplifier (gain 100, shaping time 0.25 $\mu$ s). The spectrum is monitored by SEIKO EG&G MCA7700.

### 3) 冷却水中に含まれる銅の全反射蛍光X線分析法による微量検出の試み

JASRIの高橋 直氏、佐野 睦氏らとともにフロントエンド冷却水中に含まれる微量の銅の検出を試みた。JASRIの宇留賀氏の協力により、シリコンウェハー上に試料を滴下し、乾かした後、全反射条件でX線を照射し、試料からの蛍光X線をSSDで検出する方法をBL38B1で行えるように整備することができた (Fig. 7)。今後はこの方法を応用して、いくつかの試料を測定する予定である。

### 4) 今後の計画

in-situ XAFSの試みを現在計画している。最近、PFでも精力的に行われるようになり、SPring-8でもユーザーからの要望が高まっている。反応性ガスの取り扱いなど、いくつかの問題点をクリアして、この方法をSPring-8でも行えるように現在計画されている。

分光器第一結晶の冷却機構と第二結晶のサジタルフォーカスのテストを行う予定である。これらの光学素子のテストにより、偏向電磁石ビームラインがSPring-8のX線をさらに有効に利用できるようになる。

### 5. おわりに

本ビームラインは主に各種R&Dを目的として、様々なことが行えるように設計されている。また、内部スタッフのみならず、外部からのユーザーについても課題募集を行っている。今後、さらに多くの方々はこのビームラインを有効利用していただきたいと願う。

### 謝 辞

これまで紹介したように本ビームラインには多くのスタッフが関わっています。本文に紹介できなかったメンバーを含め、多くのスタッフの協力を得て、このビームラインは成り立っています。蛋白質結晶のX線回折実験のセットアップについては理化学研究所の足立伸一氏に全面的にご協力いただきました。光学系の調整及びXAFS測定実験のセットアップに関しましては、JASRI利用促進部門の宇留賀朋哉氏に適切なアドバイスを数多く頂きました。特に立ち上げのコミコミンギにおいてはJASRI利用促進部門の高井健吾氏に終始協力して頂きました。またJASRI利用促進部門の加藤和男氏にも共に協力していただきました。JASRI実験ステーション部門テクニカルスタッフの東山将弘氏、川瀬武彦氏にはビームラインの整備に協力して頂きました。この場を借りてご協力頂いた皆様に深く感謝いたします。

#### 谷田 肇 *TANIDA Hajime*

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-2750 FAX : 0791-58-2752  
e-mail : tanida@spring8.or.jp

#### 三浦 圭子 *MIURA Keiko*

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 利用促進部門  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-2750 FAX : 0791-58-2752  
e-mail : miurakk@spring8.or.jp

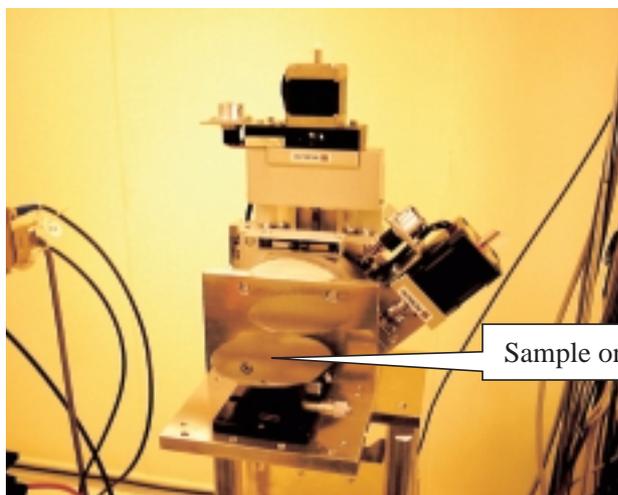


Fig. 7 Setup for total reflection fluorescence x-ray analysis of copper in water.

## 挿入光源の現状

理化学研究所・播磨研究所  
田中 隆次

### Abstract

The number of IDs installed in the storage ring as of January 2001 is 23, which corresponds to about two thirds of the number of straight sections available for IDs. Most of the ID beamlines adopt IDs called standard in-vacuum undulators with the periodic length of 32 mm, which can supply hard x rays between 5 and 80 keV using up to the 5<sup>th</sup> harmonic. As for other beamlines, very exotic devices such as helical, figure-8 or revolver undulators are adopted to provide special polarization states, very high flux, or very wide energy range. In this report, the status of IDs is presented including recent topics concerning the ID construction at SPring-8.

### 1. はじめに

SPring-8の一般供用開始から早くも3年半近く経過し、2001年1月の時点で、既に36本のビームラインが稼動/建設/計画されている。全ビームライン数が62本(途中で建設が決まった赤外ビームラインを含む)であるため、6割程度が埋まった計算となる。このうち、挿入光源ビームラインは23本であり、全挿入光源ビームライン数が38であるため、やはり6割程度が埋まった計算となる。

Table 1(次頁)は現在までに建設が終了し、蓄積リングに設置された挿入光源とその種類について示している。これらのうちのほとんどが周期長32mmの標準型真空封止アンジュレータとよばれるものであり、5次光までを用いることによりエネルギー範囲5~80keVの高輝度光を供給する。この他のビームラインではヘリカル、8の字、あるいはリボルバーといった特殊なアンジュレータを採用することにより、可変偏光、高フラックス、広エネルギー範囲といった要求に応えている。

本稿ではこれらの挿入光源の現状について報告し、加えて挿入光源開発に関する最近の話題について触れることとする。

### 2. 挿入光源開発の推移

Fig.1は、冬期(1月)及び夏期(8月)シャットダウン時における、挿入光源の設置数の増加について示したものである。初期の段階ではほぼ7台/年

の割合で増加しているが、最近は3台/年に落ち着いてきている。ただ、この中にはBL19XU用25m挿入光源(5台分に相当)も含まれているので建設のペースが落ちているとはいえないかもしれない。

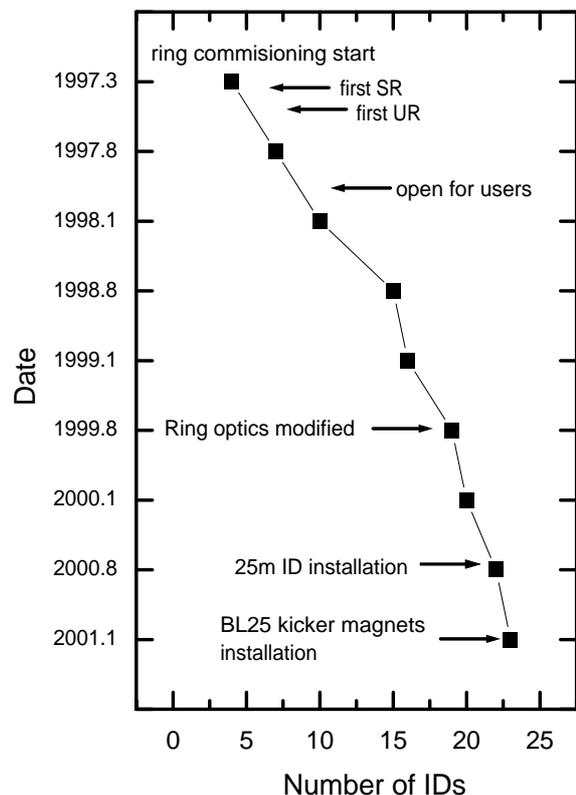


Fig.1 Number of IDs installed in the storage ring vs date.

### 3. 新型挿入光源の建設

著者が本誌（SPRING-8利用者情報）に同タイトルで執筆（1998. 11）してから2年以上経過したが、この間に標準型以外の特殊な挿入光源がBL15XUおよびBL40XUに設置された。ここで簡単にそれらについて紹介する。

#### 3-1. 真空封止ヘリカルアンジュレータ（BL40XU）

BL40XU用挿入光源は真空封止ヘリカルアンジュレータと呼ばれるもので、その名のとおり、ヘリカルアンジュレータの磁気回路が真空チャンバ内に設置されたものである。よく知られているとおり、ヘリカルアンジュレータ放射の特徴は円偏光が得られるということ、並びに、軸上では1次光しか観測されないということであるが、それ以外に、得られるフラックスが通常型アンジュレータよりも高いとい

う利点がある。しかしながら、周期長が短いヘリカルアンジュレータの場合、十分な強度の垂直磁場が得られないという問題点があった。これを解決するために真空封止型を採用したものが、本アンジュレータである。1999年の夏のシャットダウンに設置され、大きな問題なく運転されている。

#### 3-2. リボルバーアンジュレータ（BL15XU）

このアンジュレータは、回転可能な磁石支持機構に数種類の周期長の異なる磁石列を配置し、必要なエネルギー範囲に応じて磁石列を切り替えることにより極めて広いエネルギー範囲の光を得るためのものである。BL15XUに設置されたリボルバーアンジュレータは周期長44mmのリニアアンジュレータ、および周期長92mmのヘリカルアンジュレータの2種類の磁石列から成る。前者が硬X線、後者が軟X

Table 1 Insertion devices already installed in the SPring-8 storage ring.

ビームライン	挿入光源種類	周期長( cm )	周 期 数	最小Gap( mm )
BL08W	楕円ウィグラ	12	37	20
BL09XU	標準	3.2	140	8
BL10XU	標準	3.2	140	8
BL11XU	標準	3.2	140	8
BL12XU	標準	3.2	140	6
BL13XU	標準	3.2	140	6
BL15XU	リボルバ			
	直線	4.4	102	20
	ヘリカル	9.2	48	20
BL16XU	真空封止	4	112	8
BL19XU	標準	3.2	780	12
BL20XU	真空封止	2.6	173	7
BL23SU		12	16	36
BL24XU	真空封止8の字	2.6	173	5
BL25SU	ヘリカル	12	12 × 2	30
BL27SU	8の字	10	44	30
BL29XU	標準	3.2	140	8
BL35XU	標準	3.2	140	8
BL39XU	標準	3.2	140	8
BL40XU	真空封止ヘリカル	3.6	123	7
BL41XU	標準	3.2	140	8
BL44XU	標準	3.2	140	8
BL45XU	真空封止垂直	3.7	37 × 2	8
BL46XU	真空封止	2.4	186	5
BL47XU	標準	3.2	140	8

線領域をカバーする。ヘリカルアンジュレータを採用したのは、円偏光が必要であるためではなく、熱負荷を軽減するためである。これはSPring-8において軟X線挿入光源を建設する際に最も重要な事柄である。

#### 4. 最近の話題

挿入光源開発に関する最近の話題としては、25m挿入光源の建設/設置、およびBL25SUにおける円偏光高速切り替えのためのキッカーマグネットの設置があげられる。

##### 4-1. 25m挿入光源の建設 (BL19XU)

2000年夏に、30m長直線部における磁石の再配置が行われ、27m長の挿入光源の設置が可能になるにあわせて、X線ビームライン用の長尺アンジュレータの建設が1999年12月から開始された。このアンジュレータは全体の長さとしては27mであるが、磁石列の長さとしては約25mである。5mを1つのセグメントとして5つのセグメントに分割され、各々のセグメントが通常の真空封止アンジュレータと同じ構造をしている。真空封止型であるため、磁石が装置全長にわたってつながっており、完全に分割してしまった場合に生ずる位相整合の問題（各セグメントから発生する光の位相を同期させて、5m×5ではなく25m×1の挿入光源にすること）を克服している。各セグメントについて磁場調整を行った後、接続部について磁場測定を行い、全体として理想的な挿入光源に近づけるための調整を行った。2000年夏のシャットダウンに蓄積リング内に設置され (Fig.2) ベーキング、真空立ち上げを経て、同年10月よりコミショニングを行った。運転時の問題点、光源特



Fig.2 Photograph of the 25-m long in-vacuum undulator installed in the ring.

性の評価など、この挿入光源については報告することが多数あるが、紙面の都合上、割愛する。

##### 4-2. キッカーマグネットの設置 (BL25SU)

2000/2001年冬期シャットダウン時に円偏光の高速切り替え用のキッカーマグネットが設置された。これは5つのキッカーマグネットにより電子軌道にシケインを作り、そのシケインの方向を反転させることにより軸上において左右円偏光を高速に切り替えるためのものである。第2サイクルからキッカーマグネットの調整 (COD補正など) を行う予定である。

#### 5. まとめ

以上、挿入光源の現状について簡単に報告した。ここで取り上げたものは、「挿入光源開発の現状」であって、既存の挿入光源についての報告ではない。そのため、ユーザにとって有益な情報はあまり無いかもしれない。既存の挿入光源に関する情報や磁場データなどはSPring-8のホームページで閲覧できるので参照されたい。アドレスは以下のとおりである。  
<http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/facility/bl/insertion/index.html>

本稿は、SPring-8挿入光源グループの、清家隆光 (JASRI)、Xavier Maréchal (JASRI)、原 徹 (理研)、備前輝彦 (JASRI)、北村英男 (理研) の各諸氏を代表して著者が執筆しました。

田中 隆次 TANAKA Takashi

理化学研究所・播磨研究所

〒679-5148 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2809 FAX : 0791-58-2810

e-mail : ztanaka@spring8.or.jp

## 新しいフラレン分子 $\text{Sc}_2@C_{66}$ の構造を決定

名古屋大学大学院 工学研究科  
高田 昌樹、西堀 英治、坂田 誠  
名古屋大学大学院 理学研究科  
篠原 久典

### Abstract

The geometry of carbon cages(fullerenes) is governed by the isolated pentagon rule(IPR), which states that the most stable fullerenes are those in which all pentagons are surrounded by five hexagons. Although this rule has been verified experimentally, it is impossible for fullerenes in the range  $C_{60}$  to  $C_{70}$  to obey it. Here we describe the structure determination of the IPR-violating metallofullerene,  $\text{Sc}_2@C_{66}$ , a  $C_{66}$  fullerene encaging a scandium dimer, by the synchrotron radiation powder method using Large Debye-Scherrer Camera at BL02B2 in SPring-8. The results indicate that encapsulation of the metal dimer significantly stabilizes this extremely unstable  $C_{66}$  fullerene.

### 1. はじめに

サッカーボール型炭素分子 $C_{60}$ は、その発見者の R. E. Smalley, H. W. Kroto, R. F. Curlらが1996年にノーベル化学賞を受賞したことで良く知られている炭素の新物質である。この炭素原子が形作る六角形(6員環)と五角形(5員環)が組み合わせられてできるボール状の分子は、新奇機能性材料の可能性を秘め、また、その形の面白さから、その後、様々な種類や大きさのものが発見され、それらはフラレンと総称されている。これらのフラレン分子での炭素原子の配列は、2つ以上の5員環が隣り合わせになる事はないという、「孤立五員環則(Isolated Pentagon Rule: IPR)」というフラレンの幾何学を考える上で最も基本的な法則に従うとされてきた<sup>[1,2]</sup>。この規則による制限によって、フラレンを形成する炭素原子のダングリングボンドの数はゼロとなり系が安定する。逆にIPRが破られ、5員環と5員環が隣り合わせとなるとその部分の曲率が大きくなり、歪を生じ不安定になる。実際に、現在までに生成、単離されている数多くのフラレンは例外なくこの経験則を満足していた。従って、この規則がフラレン分子の構造を決定付ける重要なものであると、これまで考えられてきた。

IPRを満たす最小のサイズのフラレンはサッカーボール型の $C_{60}$ である。Fig. 1(a)に示した $C_{60}$ 分子のモデルやサッカーボールそのものを見てみる

と、必ず5角形は6角形に囲まれていて5角形が隣り合わせで並んでいないのがよくわかる。 $C_{60}$ には、5員環と6員環からなるケージ構造として、1790種にも上る異性体がありうる(光学活性体は区別して)。しかし、IPRの制限によって、 $C_{60}$ はサッカーボール型構造唯一になってしまう。実際に、理論的にもこの構造が抜きん出た電子的な安定性を持つことが示されている。このIPRを満たす2番目に小さなフラレンはラグビーボール型の $C_{70}$ である。Fig. 1(b)に $C_{70}$ 分子の構造図を示した。よって、この間の数炭素原子からなる $C_{62}$ ,  $C_{64}$ ,  $C_{66}$ ,  $C_{68}$ などは、IPRの基では存在しえないと考えられ、実際にこれらのフラレンはこれまで生成することができなかった。一方、IPRを破るフラレンを合成する努力も続けられてきた。金属をフラレン分子に内

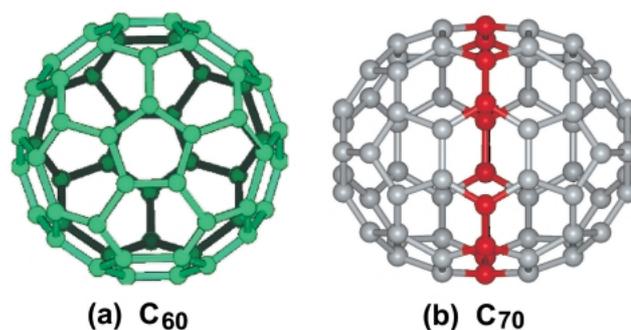


Fig.1 The structure of (a)  $C_{60}$  and (b)  $C_{70}$ .

包させることで、この法則を打ち破る新しいタイプの構造を持つフラーレン分子を創り出せるのではないかと考え、これまで研究を進めてきた。その結果、Sc (スカンジウム) 原子を2個内包させることにより  $Sc_2@C_{66}$  という形で、通常存在し得ない炭素66個からなる  $C_{66}$  というフラーレン分子を創り出すことに成功した<sup>[3]</sup>。しかし、実際にIPRを破ったケージ構造になっているのかどうか、また、どのようなケージ構造になっているのかの決定的証拠として、Nature誌のレフェリー及びエディターからX線結晶構造解析による構造決定が求められた。そこで、SPring-8の共用ビームラインBL02B2の粉末X線回折装置大型デバイセラ カメラを用いて、新しいフラーレン  $Sc_2@C_{66}$  (@はフラーレン分子の中に内包するの意) の炭素原子配列を決定し、実際にIPRが破られて五角形が2枚つながった部分を持つこれまでの常識を破る構造であることを世界で初めて示した<sup>[3]</sup>。本研究の成功は、SPring-8の放射光を利用することにより、微量試料より高精度のX線回折データを得たことと、我々が開発したMEM (Maximum Entropy Method)/Rietveld法という新しい解析法<sup>[4,5]</sup>によるところが大きい。本稿では、その研究の一端を紹介する。

## 2. 実験方法

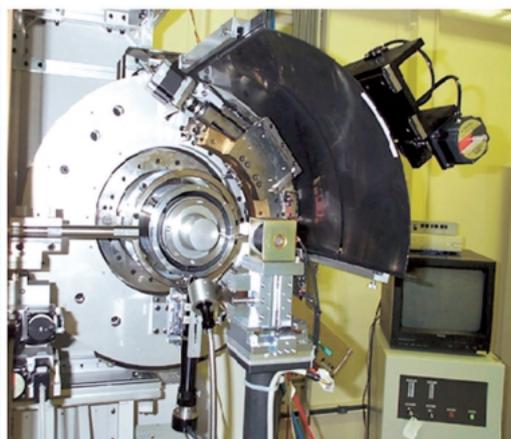
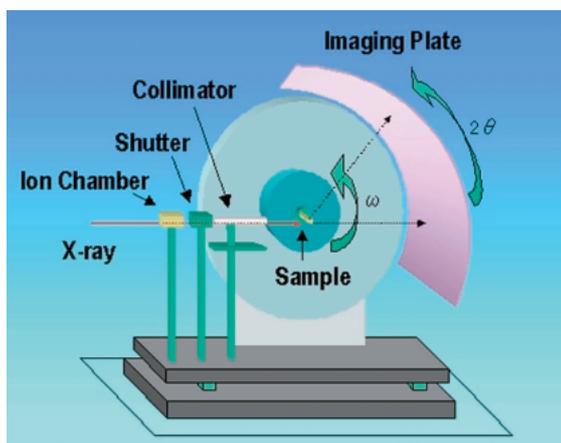
試料は、Scを適量ドーブした混合ロッドを用いた直流アーク放電法により、金属内包フラーレン

$Sc_nC_{2m}$ や他のフラーレンを含む煤を生成し溶媒抽出を行った。その溶媒抽出物から  $Sc_2@C_{66}$  を、高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 法により分離・精製した。展開溶媒には、トルエンを用いた。得られた試料の純度は99.9%で、量は1mg強であった。また、従来の金属内包フラーレンに比べて、空気中で比較的安定であった。

この様な微量の粉末試料から、高い角度分解能と高い統計精度のX線回折データを得るためには、SPring-8のBL02B2のイメージングプレートを用いた大型デバイセラ カメラが最も有効である (Fig. 2)<sup>[6,7]</sup>。回折実験に用いる粉末結晶は、トルエン溶媒を蒸発することにより得た。得られた粉末試料は内径0.3mmのガラスキャピラリーに長さ1mm程度封入し実験を行った。入射X線の波長は0.75で、露出時間はデータの統計性を出来るかぎり上げるため、イメージングプレートのダイナミックレンジをフルに活用できる2時間という放射光実験としては長時間露出に設定した。解析に用いた粉末データの角度範囲は  $2\theta$  で  $0 \sim 20.3^\circ$  ( $d > 2.0$  ) で  $0.02^\circ$  ステップの間隔で強度データを得た。

## 3. MEM/Rietveld 解析

MEM (Maximum Entropy Method) は測定されたX線回折データに合うように物質の結合電子の情報を含む詳細な電子密度分布を求めることができるモデルフリーな解析方法である<sup>[8]</sup>。このことから、



Capillary size : 0.1~0.4mm φ  
Wavelength : 0.4~1.0Å  
Exposure Time : 5min.~1 hour

$2\theta$  range : 0~80. degree  
Temperature range: 20K~1000K

Fig.2 The Large Debye-Scherrer Camera at BL02B2 in SPring-8

我々はMEMによる電子密度解析を「回折データのイメージング」として位置付けている<sup>[9]</sup>。このMEMによるイメージングには、簡単な構造モデルを基に、詳細な結晶構造を予測できる、「構造予測性」という特性がある。この点に着眼して開発したのが、MEM/Rietveld法である。この方法は、複雑な構造を持ちフラレンの原子配列モデルを予測するのが非常に困難な金属内包フラレンの構造解析にとってブレークスルーとなり、これまで、 $Y@C_{82}$ <sup>[4]</sup>、 $La@C_{82}$ <sup>[10]</sup>、 $Sc@C_{82}$ <sup>[11]</sup>、 $Sc_2@C_{84}$ <sup>[12]</sup>、 $Sc_3@C_{82}$ <sup>[13]</sup>の金属内包フラレンの構造を次々と明らかにしてきた<sup>[13, 14, 15, 16]</sup>。

金属内包フラレンの解析は、フラレン分子の構造について均一な球殻の電子密度としたモデルに基づく予備的なリートベルト解析の結果を参考にし、粉末回折データから観測構造因子を見積もる。その結果を基に、MEMにより電子密度をイメージングすると、フラレン分子のケージ構造の描象を得ることができる。その電子密度を基に構造モデルを再構築し、リートベルト解析をやり直し、最終的な電子密度をMEMによりイメージングするというのが、大まかな解析の流れである。この新しい方法についての詳細な解説は他の解説<sup>[4, 5]</sup>を参考にしていきたい。

リートベルト解析により、空間群は $Pmn2_1$  (No.31)で、格子定数は $a=10.55\text{\AA}$ (2)、 $b=14.19\text{\AA}$ (2)、 $c=10.55\text{\AA}$ (1)であると決定された。Fig. 3に最終的なリートベルト解析の結果を示してある。信頼度因子は $R_{wp}=2.4\%$ 、and  $R_l=13.1\%$ であった。このリートベルト解析の後に行われたMEM電子密度解析による電子密度の信頼度因子は $R_F=5.4\%$ で、これが構造解析の最終結果の信頼度因子となる。

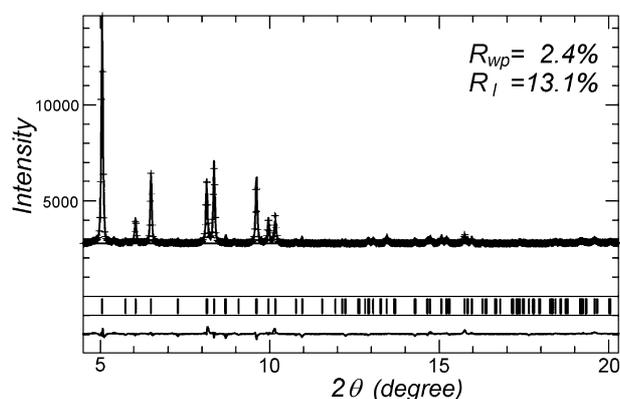


Fig.3 The preliminary Rietveld fitting result of  $Sc_2@C_{66}$  crystal.

#### 4. IPRを破った $Sc_2@C_{66}$ の構造

Fig. 4に最終的に得られた3次元的な $Sc_2@C_{66}$ 分子の電子分布を等電子密度面として示した。正面図と側面図の両方を示してある。分子のケージの隙間から、赤色で示した内包されたSc金属2個が形成する $Sc_2$ 分子が見えている。Sc-Scの原子間距離は $2.87(9)$

で、2個のSc原子が $Sc_2$ ダイマーの形でフラレンケージの中に内包されていることが、明らかになった。図の電子分布上に6員環と5員環が書き示しており、このSc金属分子に近い部分で炭素の5員環が隣り合って並んでいるのが正面図でわかる。わかり易くするため、この実験結果を基に作った分子構造を並べて書いた。側面図から、この構造が、 $C_{60}$ に6個の原子が加わったことによる大きく歪んだ突起ができたものになっており、その部分にScダイマーが内包された形になっているのが良く分かる。このケージ構造の対称性は $C_{2v}$ で、 $^{13}C$ -NMRによるスペクトルの結果と完全に一致した<sup>[3]</sup>。以上の様に、放射光粉末回折データをMEM/Rietveld法により解析することにより、 $Sc_2@C_{66}$ が $Sc_2$ ダイマーを内包し、隣接した5員環のペアが $C_{2v}$ のケージの2回転

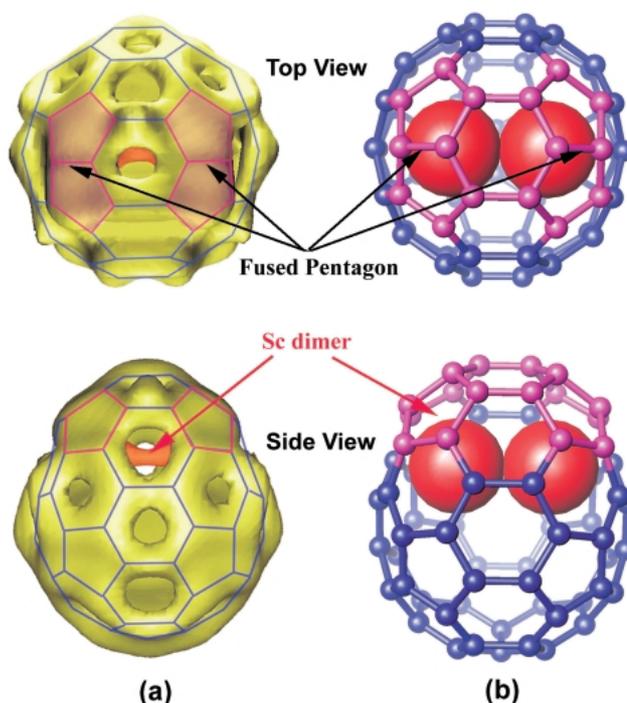


Fig.4 (a) The X-ray structure of the IPR-violating  $Sc_2@C_{66}$  fullerene with top view along the  $C_2$  axis and side view. The equi-contour ( $1.4 e \text{\AA}^{-3}$ ) surface of the final MEM electron charge density. The  $Sc_2$  dimer is colored in red. The two pairs of fused-pentagons are clearly seen. (b) The  $Sc_2@C_{66}$  structure models.

上に存在する、IPRを破った世界で初めてのフラレン分子であることが決定された<sup>[3]</sup>。

66個の原子からなる5員環、6員環で形成されるケージ構造はIPRの制限がなければ、4478種類 ( $D_3$ : 2種類、 $C_{3v}$ : 1種類、 $C_{2v}$ : 18種類、 $C_s$ : 112種類、 $C_2$ : 211種類、 $C_1$ : 4134種類)の異性体が考えられる。 $^{13}\text{C}$ -NMRのスペクトルを満足する構造モデルとして、18種類の $C_{2v}$ 異性体から8種類の異性体まで構造モデルは絞り込めたが、最終的な構造は決定できなかった。しかし、MEM/Rietveld解析では、ケージ構造並びに内包構造モデルについては、モデルフリーに一義的に決定することができた。そして、決定されたケージ構造は、 $^{13}\text{C}$ -NMRのパターンを満足するものであった。しかも、その結果は、予測されていた8種類の異性体の中で、隣接した5員環の数が最も少ない構造で、理論的にも最も安定な構造であるという、分かってみれば非常に妥当な結果であった。

$\text{Sc}_2$ ダイマーの電子数をMEM電子密度から見積もったところ、 $40.0(2)e$ であった。このことから $\text{Sc}_2$ ダイマーはフラレンケージ中で ( $\text{Sc}_2$ ) $^{2+}$ の状態、 $\text{Sc}_2$ ダイマーから $\text{C}_{66}$ ケージへ2個の電荷移動することにより電子構造は ( $\text{Sc}_2$ ) $^{2+}$ @ $\text{C}_{66}^{2-}$ となっていることも明らかになった。この内包された金属からカーボンケージへの電荷移動は金属を内包することがフラレンの構造安定性について最も重要な要素であることは、これまでの金属内包フラレンの構造解析の結果<sup>[4, 10~13]</sup>や、理論計算の結果<sup>[14]</sup>からも裏付けられている。IPRを破る $\text{Sc}_2$ @ $\text{C}_{66}$ 分子が安定構造となり得たのも、 $\text{Sc}_2$ ダイマーから $\text{C}_{66}$ ケージへの2個の電子の移動により、ケージの歪みエネルギーが緩和されたためと考えられる。

## 5. おわりに

本研究により、IPRを破る初めてのフラレン $\text{Sc}_2$ @ $\text{C}_{66}$ の構造が決定され、IPRはもはや金属内包フラレンの分子構造安定性の指標にはなり得ない事が明らかになった。言いかえれば、金属を内包させることで、IPRを破っても安定な新奇なフラレンを創成することが可能になったということである。それは、金属を内包させIPRを破ることで5員環の数がより多い $\text{C}_{60}$ よりも小さなフラレンを安定に創り出すことことができる可能性も秘めている。一方、フラレン分子を、ナノチューブに詰めこんだ、“Peapod”と呼ばれる全く新しい概念の複

合物質が生み出されている。篠原、飯島らの研究グループは、金属内包フラレンをナノチューブに数珠繋ぎに内包したカーボンナノチューブも創り出すことに成功している<sup>[15]</sup>。この様に、IPRを破るフラレンはナノチューブに内包するフラレンのパラエティーを拡げ、様々な物性を示す機能性物質をナノスケールでデザインする可能性を広げ、将来ナノテクノロジーの基幹技術の一端を担うものと期待される。

## 謝 辞

本研究は名古屋大学大学院理学研究科の王 春儒博士、甲斐 力博士、富山徹夫博士との共同研究である。MEM解析のプログラムについては島根大学総合理工学部の田中宏志助教授にご協力頂いた。また、BL02B2大型デバイシェラーカメラの周辺部品の実験装置工作については、名古屋大学工学部応用物理学科工作室の涌井義一氏、熊沢克芳氏、鷲見高雄氏、小塚基樹氏に協力して頂いた。

本研究は、文部省科学研究費補助金、未来開拓学術研究費、住友財団、村田学術振興財団、豊田理化学研究所の援助のもとに行われた。

## 参考文献

- [1] H. Kroto : *Nature* **329**( 1987 )529.
- [2] T. G. Schmalz, W. A. Seitz, D. J. Klein and G. E. Hite : *J. Am. Chem. Soc.*, **110**( 1988 )1113.
- [3] C. R. Wang, T. Kai, T. Tomiyama, T. Yoshida, Y. Kobayashi, E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata and H. Shinohara : *Nature* **408**( 2000 ) 426.
- [4] M. Takata, B. Umeda, E. Nishibori, M. Sakata, Y. Saito, M. Ohno and H. Shinohara : *Nature* **377**( 1995 )46.
- [5] 高田昌樹、西堀英治、坂田 誠 : 放射光**13** ( 2000 ) 20. M. Takata, E. Nishibori and M. Sakata : *Z. Kristallogr.* **216**( 2001 )71.
- [6] 高田昌樹、山片正明 : SPring-8利用者情報Vol. **5**, No.3( 2000 )88.
- [7] 坂田誠、高田昌樹、西堀英治 : SPring-8利用者情報( 2000 )194
- [8] M. Sakata and M. Sato : *Acta Cryst.* **A46** ( 1990 )263.
- [9] M. Sakata and M. Takata. : *High Pressure Research*, **14**( 1996 )327.

- [ 10 ] E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata, H. Tanaka, M. Hasegawa and H. Shinohara : *Chem. Phys. Lett.* **330**( 2000 )497.
- [ 11 ] E. Nishibori, M. Takata, M. Sakata, M. Inakuma and H. Shinohara : *Chem. Phys. Lett.* **298**( 1998 )79.
- [ 12 ] M. Takata, E. Nishibori, B. Umeda, M. Sakata, E. Yamamoto and H. Shinohara : *Phys. Rev. Lett.* **78**( 1997 )3330.
- [ 13 ] M. Takata, E. Nishibori, M. Sakata, M. Inakuma, E. Yamamoto and H. Shinohara : *Phys. Rev. Lett.* **83**( 1999 )2214.
- [ 14 ] K. Kobayashi : *Dissertation for a Degree of Doctor of Science*, Tokyo Metropolitan University( 1997 ); S. Nagase, K. Kobayashi, T. Akasaka : *J. Comput. Chem.* **17**( 1997 ) 232.
- [ 15 ] K. Hirahara, K. Suenaga, S. Bandow, H. Kato, T. Okazaki, H. Shinohara and S. Iijima : *Phys. Rev. Lett.*, **85**( 2000 )5384.

高田 昌樹 TAKATA Masaki

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町  
TEL・FAX : 052-789-4455

e-mail : takata@nuap.nagoya-u.ac.jp

略歴 :

1987年 広島大学大学院 理学研究科博士課程後期修了  
1987年 名古屋大学 工学部助手  
1997年 鳥根大学 総合理工学部助教授  
1999年 名古屋大学大学院 工学研究科助教授

西堀 英治 NISHIBORI Eiji

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-3702 FAX : 052-789-4455

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

略歴 :

1997年 名古屋大学大学院 工学研究科博士課程前期修了  
1997年 名古屋大学大学院 工学研究科助手

坂田 誠 SAKATA Makoto

名古屋大学大学院 工学研究科 応用物理学専攻  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-4453 FAX : 052-789-4455

e-mail : a40366a@nucc.cc.nagoyau.ac.jp

略歴 :

1974年 東京教育大学大学院 理学研究科博士過程修了  
1975年 名古屋大学 工学部助手  
1979年 英国シェフィールド大学助手  
1980年 名古屋大学 工学部助教授  
1995年 名古屋大学大学院 工学研究科教授

篠原 久典 SHINOHARA Hisanori

名古屋大学大学院 理学研究科 物質理学専攻  
〒464-8602 名古屋市千種区不老町

TEL : 052-789-2482

e-mail : nori@chem2.chem.nagoya-u.ac.jp

略歴 :

1979年 京都大学大学院 理学研究科博士過程中退  
1979年 分子科学研究所助手  
1989年 三重大学工学部助教授  
1993年 名古屋大学大学院 理学研究科教授

## 第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その1）

神戸大学大学院 自然科学研究科  
木村 真一

世紀の切り替わりの余韻がまだ残っていた1月12日～14日の3日間、広島県東広島市の広島大学理学部で今回が第14回になる日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムが開催されました。このシンポジウムは、4つの共同利用施設（PF、UVSOR、物性研、SPRING-8）の持ち回りで行われるという取り決めになっていたものですが、広島大学側のたっの希望により開催に至ったと聞いております。そのためかどうかは定かではありませんが、参加者に対してきわめて細かな配慮がなされていたという印象をもちました。実行委員の方をはじめ、シンポジウム全体の運営に携わった方々に感謝いたします。

このシンポジウムが開かれた頃は、日本に第1級の寒波が押し寄せてきていたこともあり、全日程とも大変寒く感じられました。「広島は神戸よりは南だし、薄着でいいだろう...」と甘く見ていた私は、この3日間凍えるような思いをし、結局その後に風邪をひくことになるのでした。

さて今回は、東京や大阪から遠く離れた広島で開催されるということもあり、当初、発表件数が少なくなると考えられておりましたが、実際には、2つの特別講演、4つの企画講演（講演数は14）、13の施設報告、70の口頭発表、261のポスター発表がありました。これらのうち、一般講演の合計は331と昨年の270からかなり増えて、史上最高の数になりました。これも日本での放射光科学の発展を表しているものと思います。また、今回初めて、学生会員を対象としたポスター賞・口頭発表者賞が設けられました。シンポジウム参加者全員に投票権が与えられたために一部に混乱があったようですが、学生会員のシンポジウム参加を促し、競争意識をもたせる意味でも、大変効果があったと思います。今後も続けていってほしいと思います。一方で、やはり広島は遠いからかそれとも日本が不況だからなのか、

（はたまた、組織委員の努力が足りないのか）企業の特別展示は昨年の44件よりすこし減って41件でした。

今回のシンポジウムは例年のように各共同利用施設の利用者懇談会から始まりました。今回は昨年と違って、初日は利用者懇談会のみで講演等はありませんでした。利用者懇談会は、昨年度と同じようにUVSOR利用者懇談会総会から始まり、各施設の総会が順番に行われました。2番目のSPRING-8利用者懇談会総会は、ユーザーの数が多いためか（それとも、旅費のサポートがあるためか）、たいへん多くの参加者があり、活気があったように思います。

実際のセッションは2日目の朝から始まりました。2日目と3日目のスケジュールは、2日目の15時30分以降の特別講演・総会・懇親会を除いてまったく同じで、非常にわかりやすいものでした。特に、企画講演が朝9時からスケジュールされ、参加者は否応もなく早起きを強制されました。それに加えて、会場から市街地までが離れており、いわゆる「陸の孤島」状態でしたので、全日を通して参加者は多かったようです。

午前前半には、医学利用と赤外放射光に関する企画講演とX線回折・散乱のオーラルセッションがありました。赤外放射光の企画講演は、長い放射光学会年会の歴史の中で最初のものでした。15年程前に世界最初の共同利用の赤外ビームラインがUVSORで誕生して以来、現在では世界中の放射光施設で15のビームラインが稼働中で、またいくつか建設や計画がされています。また、昨年の夏にベルリンで開催されたSRI2000国際会議では初めて赤外放射光のセッションが開催されるなど、現在世界的には静かなブームが起こっています。しかし、一方では日本ではあまり関心が高くないと思われていました。そのため、当初この企画講演の客の入りか疑問視されていましたが、蓋を開けてみるとますます

の数の聴衆が集まり、この分野の関心の高さがうかがわれました。内容は、偏向電磁石からの赤外放射光利用全般の話（神戸大・木村）、偏向電磁石入口と出口の磁場の不連続性から発生するエッジ放射の原理と実際の測定例（広島大・スモリヤコフ先生）、線形加速器からのコヒーレント放射光の原理と最近のマイクロバンチFELの話題（東北大・柴田先生）と、東京理科大の赤外FELの建設と利用研究計画の話（東京理科大・黒田先生）でした。特に、東京理科大の赤外FELは、使用目的を赤外域での光科学に限定したため、従来のFEL装置に比べてきわめてコンパクトで使いやすいものになっているという印象を受けました。今後、このような装置が各地の大学や研究機関に導入されるものと思われます。

午前の後半は3つのオーラルセッション、午後はポスターセッションと一部時間を重ねて2つのオーラルセッションがありました。細かい話は省略しますが、今回は講演件数が史上最高だったために、企画講演とオーラルセッションをパラレルにした上に、ポスターセッションとオーラルセッションもパラレルになっていました。プログラム編成上の措置なのですが、ポスター発表の件数も両日とも130件あまりあったので、オーラルセッションを聞いた後にポスターを見に行くと、すべてを見て回るには時間が足りないと感じられました。次回は東大で行われるために、さらに講演件数が増えることが予想されます。そのため、プログラム編成に工夫が必要なのではないかと思われます。

午後のポスターセッションの後には特別講演として、広島大学の谷口先生によるHiSORの現状と利用計画の話と東京大学の豊島先生によるカルシウムポンプのX線回折の話がありました。私は、その時間にはSPRING-8赤外物性のSGミーティングを行っていたために講演は聴いておりませんでした。かなりの数の聴衆だったそうです。

その後、放射光学会の総会と懇親会が開かれました。懇親会では、実行委員長の田村先生などの挨拶があった後、広島大学のお膝元である西条市が有名

な日本酒の産地ということから、樽酒の鏡割りがあり、おいしいお酒がふるまわれました。

最終日は、2日目の夜に降った雪のために、大学への道の上にも雪が解けずに残っており、3日間の中で最も寒い1日でした。その寒い中、朝からXFELと $V_2O_3$ の電子状態に関するホットな内容の2つの企画講演とオーラルセッションがありました。それらのうち、XFELでは、第4世代の放射光源として期待できるSASEによるX線FELがいかにか有用か、この分野になじみのない私にもよくわかる内容になっていました。内容は、建設中のアメリカ・スタンフォードのLCLSとドイツ・DASYのTESLA-FEL、計画中である原研の超伝導リニアックを使ったXFELの話（原研・羽島先生）、軟X線レーザーの開発者から見たXFELの話（東大・黒田先生）、構造生物学の立場から見たXFELの話（物構研・若槻先生）でした。内容はどれもすばらしいものでしたが、特に若槻先生には、フェムト秒XFELを使った蛋白質の構造解析のシミュレーションを、液晶プロジェクターを使った美しい動画で見せていただき、まったくの素人の私でもわかった気になるほどインパクトがありました。今後は、このような動画を使った発表も行われることになると思います。

その後、2日目と同様にオーラルセッションやポスターセッションが時間を余すことなく行われ、翌日は月曜日ということもあって、終了後はいそいそと家路につきました。

以上、偏ったレポートになってしまいましたが、このシンポジウムの雰囲気伝われば幸いです。

木村 真一 KIMURA Shin-ichi

神戸大学大学院 自然科学研究科 構造科学専攻

〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1

TEL : 078-803-5649 FAX : 078-803-5649

e-mail : skimura@kobe-u.ac.jp

略歴：1991年 東北大学大学院 理学研究科博士課程修了。その後学振特別研究員、神戸大助手、UVSOR助手を経て、1998年より神戸大学大学院 自然科学研究科助教授。

## 第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その2）

文部科学省（旧：科学技術庁）  
金属材料技術研究所  
江場 宏美

SPring-8歴はかれこれ3年になりますが、本シンポジウムへの参加は初めてでした。そんな立場から感じたことや、材料の分析手段として放射光を使っている者としての感想などを、やはり初めての訪問でした広島印象も交えながら簡単に述べさせていただきます。

### 1. 広島大学

広島市中心は、林立するテナントビルの谷間を数珠つなぎになった路面電車が行き交い、その脇を自動車の列がすり抜けるというにぎやかさで、我々が車で通りかかったのがちょうど帰宅ラッシュ時間帯であったとは言え、その光景は一地方都市に抱いていた私の印象をすっかり変えた。路面電車の軌道敷内を突っ走るタクシーに驚き、道路上の信号機には初めて見る「赤い×印」などあって、赤は行ってはいけないという否定であるからして、それをさらに×印で否定している2重否定とも思える意味のわからない信号の要求していたところは未だ私には不明なのであるが、初めて来る土地での発見は楽しかった。

広島大学は、かつてはこの広島市内に本部を置いていたそうであるが、広島市から東方へ30kmほどの東広島市西条に順次移転を行い、数年前に完了。広大な広大新キャンパスは広島湾に面した広島市内とはおよそ風情の異なる山中にあり、後述するように特定の気象条件ではなかなか手ごわそうなところなのであったが、しかし、そこはさすがに広島大学、すぐ近くにはにぎやかな商店街があり、外出しても昼ご飯に困るようなことは一向になく不便さは感じられなかった。

### 2. 2日目

会場の理学部は中央口から入ってわりとすぐのところであり、広い構内で迷ったりすることなく、難なくたどり着くことができた。建物に入って正面の階段を上がると受付があって、その周辺には、常設展示として日本国内の放射光施設の現状が、各々ポスターにまとめられていた。それらのなかには、計画段階の放射光施設についてのものが数件あって、そんなにたくさん計画があるとは知らなかったのが驚いた。今後、放射光利用研究・技術はそれほど特殊なものではなく、産業利用も広がっていくことであろう。新しい光源としてFELの開発も進んでいると聞いた。現在放射光施設を利用できることを、漠然と特権的に感じていたが、その特権が「特権」でなくなる日も近いかもしれない。今何ができるのか、改めて考えていかなければと思った。

午後、3会場に分かれてのポスターセッションが行われた。ポスター会場は、反対側のパネルとの間のスペースが2mくらいあって、決して狭くはなかったが、オーラル発表のプログラムも途切れたピーク時にはポスター前の人だかりが膨れ上がって、少なくともX線回折・散乱の会場（教室）では、通路を實際通行できないほどになっていた。オーラル発表の時間とポスター発表のコア時間が完全に分けられていたことが、ポスター会場へ足を運ぶ人の数を増やしたことは明らかで、発表する側にとってはうれしい盛況ぶりであった。私個人は、遷移金属の化学状態と蛍光X線スペクトルのプロファイル形状に関するポスター発表を行ったのであるが、同様の測定を試みている方がさっそくいらっやっして、スペクトルの起源などかなり突っ込んだ議論を交わしてくださった。このような良い機会を得ることができ

たことは、普段よく出席する材料系の会議とは違って、本シンポジウムが放射光の専門的会議であるからこそそのメリットだと感じた。

この日、これほどまでに人口密度が高くなって、教室内の温度は低く、設けられた石油ストーブの周りにも人の輪ができたほどで、ポスター前の熱気とストーブからの熱線との勝負はもちろんポスター優勢であったろうが、寒さに震える人は少なくなかったようだ。冷気の洗礼を受けて温暖な瀬戸内のイメージはすっ飛んでしまったが、この日は全国的に大寒波に覆われていたのだそうである。そうして、やがて雪を降らせる雲が山陽地方を包み込んだのだった。

### 3. 最終日

前日の天気予報は、この日にかけてかなりの確率で雪が降ることを告げていた。宿をとっていた広島市内では、夜にはぼた雪も舞い始めた。大学は山の方にある。シンポジウムは無事に行われるのだろうか。翌朝、あたり一面の銀世界、と思いきや雪は積もっていなかった。輝かしい朝日が海から昇り、近くの山々の雪化粧を照らし出していた。しかし、これで安心することはできなかつた。広島市内より東広島へ車で向かう道中、山方面から来たと思われる対向車の屋根には10cm以上の雪が積もっていた。大学周辺はアップダウンもそれなりにある。たどり着けなかったらどうしようか…。結果的には、道路上の雪も意外と早く融け去って事なきを得た。(ただ、我々の旅行中の雪との戦いはこれで終わりではなかったのだが。)

さて、シンポジウムのほうであるが、オーラル会場にはたくさんの聴衆がいらっしゃって、雪の影響は微塵も感じられなかつた。人類の生み出した光、放射光が雪なんぞに負けるわけがなかつた。発表される方、それに対して質問される方の中には、ピームラインで拝見したことのある顔をいくつも見かけることができた。日常的に顔をよく合わせるような間柄であっても、会議のような場で改めて議論を交わすのも意義のあることなのだろう。それに比べ

て、私のような新参者にとっては見ることも聞くことも新しくいろいろ勉強になることが多かった。普段、光が出てくるのを当然のように思って、それをただ使わせてもらっているだけであるが、光源系のことをもう少し意識することができるようになったし、ほとんど使ったことのない高エネルギー領域または低エネルギー領域での話は、私にとっては新鮮で、また、逆に使い慣れたシステムを改めて見直してみるきっかけとなった。多くの発表の中でも、新しい分析手法の発表などは、特に基本的原理に基づくアイデアによるようなものや、旧来の手法をうまくアレンジしたものにはたいへん感心し、刺激的であった。

ところで、共同研究者のオーラル発表では液晶プロジェクタを使用した。動画を映し出せるという点がOHPとの最も大きな相違点であるが、シートという媒体に落とす必要がないので、手間が減って修正も容易、像は鮮明、シート代もカットできるというメリットがある。発表の際にシートを繰り出す煩わしさがないという点も大きい。会議によってはまだまだ認めてくれないところも多いが、この液晶プロジェクタを用意してもらえたことは大変有難かつた。主催者側の柔軟な対応に感謝している。

### 4. おわりに

今回、初めて参加したシンポジウムは、やはり初めての広島と合わせて新鮮な印象でした。経験が浅いゆえの弁なのですが、そうでなくても、ずっと新鮮に感じられるようなシンポジウムであってほしいと思います。具体的な研究発表の内容等にも触れませんでしたし、道中記のような、やや報告らしくない内容になってしまいましたが、参加されていない方々にも雰囲気伝わればと思います。

江場 宏美 EBA Hiromi

文部科学省(旧:科学技術庁) 金属材料技術研究所

〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1

TEL: 0298-59-2822 FAX: 0298-59-2801

e-mail: hiromi@yuhgiri.nrim.go.jp

## 第14回日本放射光学会年会・放射光科学 合同シンポジウムの報告（その3）

仁木工芸(株) 輸入部  
放射線計測機器グループ  
鈴木 朝雄

私に編集委員である水木さんより執筆依頼が来たときなにを書けば良いのやら正直困惑した。私を知る多くの人は、たぶん<吉本のネタ本でも書くんかい>的なのだろうと安易に想像出来る。私としても学術誌に載せるわけである、そうそうもめったな事を書くわけにはいかない。たとえば<商社の裏側>なる暴露文を書くなら多少の文字配列は出来るだろうが、それを載せるとなると明日からの生活に困る事確実であろう。

さてさて前置きはこのくらいにして本題に移ろう。

21世紀の幕が上がリ、早々に<第14回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム>が広島大学にて開催された。何度かこの地を訪れたことがあるがこの地の印象は、<広大な土地と新鮮な空気>である。ま、知らない人でもこの言葉でどういう所か想像がつくであろうか。日本一の敷地面積と言うが、思うに、良くこれだけの敷地を開発したものだと言う印象が強いところである。

このシンポジウムは年々アクティブになり年を追うごとに参加人数も増え賛助会員も60社、企業展示に至ってはなんと41社に達した。経済が低迷する昨今、本学会が企業にとり非常に魅力的なものとなってきている事を物語るにふさわしいデータであろう。

さて、今をさかのぼること10余年前本学会の会員数は300名足らず、賛助会員も10数社、企業展示に至ってはせいぜい4から5社が参加すると言った淋しいものであったような記憶がある。それが10年足らずで会員数も1100人を越え企業の参加は先に記載した結果となっている。まさに今はやりの学会であることは言うまでもない事実であろう。分野的に見ても物理・化学はもとより生物・生化学・医学・半導

体工学等と、ありとあらゆる分野が混載とした状況である。これは第三世代放射光が測定ソースとしてより確実に裾野を広げてきている証であろうか。

さて企業側はどうであったか、学会の多様化をよそに企業展示といえば毎回同じ顔ぶれである、もう少し今までにはない分野、たとえば生化学関係や化学・生物関連の展示があってもおかしくはないであろうと思う。これら関連の企業は放射光=物理・工学機器メーカーのお付き合いと判断してしまい営業活動に関し低い評価を印象づけているかに他ならないのではないか。我々も含め主催者ももう少し多様化した対応に企業枠を広げる必要があるのではないだろうか。少々反省をし先に繋げたいものである。

また、今回は主催者側の好意により展示場内にコーヒープレークを取れるスペースを作っていた。これにより人の流れは展示ブースへと流れこみ多くの人に企業展示を見ていただけたのは大いに喜ばしいことであつたらう。

さて、今回は雪にたたられ、寒い思いをした方々が多かったと思うが、楽しみを満悦された方もいたであろう。

東広島と言えば酒処、瀬戸内の今が旬の牡蠣との組み合わせは絶品である。今時期の広島の牡蠣は豊富な味わい、生で食べてよし・炊いても・焼いても、その風味は言うまでもない。したがって澄んだ味わいの淡麗酒が美味しい。

東広島、特に西条は水と米に恵まれた酒処である、広島の軟水と良種の酒米である山田錦や雄町米をふんだんに使った吟醸酒で広島の牡蠣を食べる、どんな境遇にいてもここに来て良かったと思う瞬間があつたのではと想像する。<酒は百薬の長とは良く言ったものである。>

話しは少々それるが、冬の味覚の話しをするとな

んと言っても私はアンコウをあげたい。これは私の故郷の魚であるから他ならないが、この魚で育ったせいかなやはり冬は地のアンコウである。そして、アンコウ料理を食べるならなんとと言っても平潟港である。常磐線を北上すると福島県境に北茨城市がある、野口雨情の故郷であり、岡倉天心の六角堂がある五浦海岸で有名なところである。この町の北東に位置する関東最北端の漁港それが平潟港である。近年底引き網で底浚いをしてしまうせいかなアンコウの水上げは極端に少なくなった。アンコウは冬時期深海から産卵のため浅瀬に上がってくる、従って完全な季節魚であるがため今は乱獲がたたり高価なものとなってしまった。私が子供のころはそれこそ、そこかしこでアンコウをさばき、炊いたものである。

東京に出がけの頃アンコウなべを食べて苦い思いをしたことがある。水炊きなのである、それをポン酢で食べるのである、こんな食べかたしたらアンコウがかわいそうと思ったほど東京で食したアンコウ鍋は美味くなかったのである。

一般で良く知られるアンコウ料理はアン肝であろうか、海のフォアグラといわれるほどその味は濃い。しかしなんとと言ってもアンコウを食するならアンコウ鍋である。肝和えの味噌仕立てである。肝を軽く焼き臭みを取り味噌と混ぜすり鉢にかける。出し汁をたし徐々にのばしたスープでアンコウの身を炊く、香ばしい肝と味噌の風味が淡白なアンコウの身を味わいぶかいものに仕上げる、これがアンコウ鍋

の標準的な作り方である。日本酒にはもってこいの鍋である。機会があったなら是非お試しあれ。

さて、かなり大きく脱線してしまった話を元に戻そう。

旧来、加速器と言うと物理分野だけの学問であったような気がする、それが現在に至っては、先に触れたように、物理・化学はおろか、生物・生理学・医学・考古学と種々・多分野にわたる。そしてなによりも若い研究者の方が多く、活躍が目立つ、今、活期な時期だけにいろいろ考え深いことはあろうがとにかく前向きに進んでもらいたい。

さて、学会もスタートして15年、まだまだ育ち盛りではあるがその若さを活かしアクティブにそして前進・新鋭的な更なる飛躍を期待したい。

時は変わり、ある年の11月、自宅で酒を飲み眠い目をこする。ふと気がつくテレビにテロップが流れXXXX氏、XXX・XXX学賞受賞、酒で濁った赤い目をこすりもう一度覗く。あれ～。電話に手を伸ばし何回かの呼び出し音。＜あ、もしもし、嫌味な電話をしました。..あっはっはー＞

そんな日が来るのを期待して。

鈴木 朝雄 SUZUKI Asao

仁木工芸(株) 輸入部・放射線計測機器グループ

〒108-0073 東京都港区三田3-9-7

TEL : 03-3456-4700 FAX : 03-3456-3423

e-mail : asachan@nikiglass.com

## 第4回放射光アジアフォーラムの報告

財団法人高輝度光科学研究センター  
菊田 惺志

これまでの放射光アジアフォーラムを振り返ってみると、第1回がアジア諸国との交流を深めることをめざして日本放射光学会によって1994年5月に神戸で催された。第2回は1995年10月に韓国の慶州で、Pohang Light Sourceの開業にあわせて催され、第3回は1997年8月に供用開始間近かのSPring-8のサイトでSRI '97のサテライト・ミーティングとして催されている。

このたびの第4回放射光アジアフォーラムは1月15、16日の2日間、広島大学理学部を会場にして高輝度光科学研究センター、日本放射光学会と広島大学の共催で開かれ、外国人18名と日本人28名の合計46名（8つの国と地域）が出席した。このフォーラムを開催することができたのは科学技術国際交流センター（JISTEC）の財政的支援のおかげである。

アジア地域における放射光施設は、稼動しているものに建設中、計画中のものも含めると、地域的にロシアのシベリアも範疇に入れて、9つの国と地域にある。それらは20施設に及ぶが、今回のアジアフォーラムにはインドを除く19の施設の現状報告がおこなわれた。なお、ここではわが国の施設は共同利用のものをとりあげている。稼動中および建設中の施設の講演はつぎのとおりであった。このうち最近稼動を始めたのは、SPring-8のサイトにあるNew SUBARUである。建設が進んでいるのは、タイのSiam計画とシンガポールのHelios 2である。

Beijing SR Facility (China, 2.2GeV) : Hu Tiandou

Hefei Light Source (China, 0.8GeV)

: Xinyi Zhang

Pohang Light Source (Korea, 2.0 ~ 2.5GeV)

: Moohyun Yoon

VEPP-3, VEPP-4M (Russia, 2.0GeV, 6.0GeV)

: Gennady N Kulipanov

Singapore Synchrotron Light Source (Singapore, 0.7GeV) : Herbert O Moser

Taiwan Light Source (Taiwan, 1.5GeV)

: King-Long Tsang

Siam Photon Laboratory (Thailand, 1.0GeV)

: Weerapong Pairsuwan

Photon Factory, AR (2.5GeV, 6.5GeV)

: Tadashi Matsushita

UVSOR (0.75GeV) : Masao Kamada

Ritsumeikan SR Light Source (0.575GeV)

: Kazuo Kojima

SPring-8 (8.0GeV) : Hiromichi Kamitsubo

HiSOR (0.7GeV) : Masaki Taniguchi

NewSUBARU (1.5GeV) : Ainosuke Ando

さらに国際協力にもとづくビームライン設置の状況についてつぎの報告があった。

Australia Beamline at Photon Factory

: Garry Foran

Taiwan Beamline at SPring-8 : Yong Q Cai

建設計画中のものについては、つぎの計画がポスター発表された。中国のShanghai計画とオーストラリアのBoomerang計画が煮詰まりつつあり、日本では東大、東北大と名大の計画の精微化が進む一方、佐賀県の計画が具体化している。

Boomerang Project (Australia, 3.0GeV)

: John William Boldeman

Shanghai SR Facility Project (China, 3.5GeV)

: Xu Hongjie

University of Tokyo Project (1.6GeV)

: Yukihide Kamiya

Tohoku University Project (1.8GeV)

: Shigeru Sato

Nagoya University Project (1.0GeV)

: Yoshikazu Takeda

Saga Prefecture Project (1.4GeV)

: Takio Tomimasu

すでにアジア地域で多数の放射光施設が稼動しているので、今回のフォーラムでは施設報告のセッションとともに、各施設の放射光を利用した研究についてもそれぞれ特徴のあるものを紹介するセッションが設けられた。そこでは例えば巨大磁気抵抗効果を生ずる多層膜や光第2高調波発生を増大させる超格子などの構造と特性の関連、爆薬中の炭素が爆発時にダイヤモンド微粒子に成長する過程の高時間分解測定、粉末回折データの最大エントロピー法/リートベルト法による解析で得られる精密電子密度分布、蛍光X線分析法による極微量元素の検出限界の



The 4th Asian Forum on Synchrotron Radiation Jan. 14-16, 2001 Hiroshima University, Japan

押し下げ、などをはじめ、つぎのような講演があった。

Present status and future prospect of SR science in Australia : J.W.Boldeman (Australian Nuclear Science and Technology Organization), X-probes of microstructures of multilayer : Zhenhong Mai (Inst. of Physics, Chinese Academy of Science), Grazing incidence X-ray technique in EXAFS for probing the nano-structure characters in surface and interface : Jay Min Lee (PAL, Korea), Measurement of time and spectral characteristics of semiconductor detectors with SR from VEPP-2M in the energy range of 0.25 ~ 1.25 keV : A.D.Nikolenko (Inst. of Nuclear Physics, Novosibirsk), SR "in situ" investigation of explosion with nanosecond time resolution : B.P.Tolochko (Inst. of Solid State Chem. and Mechanochem., Novosibirsk), Half-metallic electronic structure of transition metal oxides : Di-Jing Huang (SRRC, Taiwan), Accurate structure analysis by using powder diffraction : M.Sakata (Nagoya Univ.), Trace element analysis by X-ray fluorescence analysis : S.Hayakawa (Hiroshima Univ.)

最後の討論とまとめは日本放射光学会長の太田俊明氏（東大理）によっておこなわれた。アジアフォーラムの第0回ともいふべき会合が1990年にHiSORを計画中の広島大学で開かれたが、当時と比べるとアジア地域の放射光施設の数が増え、今回そのほとんどの施設についての最新の情報交換および興味深い放射光利用研究や機器開発の紹介がおこなわれ、所期の目的が達せられたと述べたうえで、今後、施設間で共通の課題に協力して取り組んでいくことの重要性を指摘した。それを受けていくつかの

施設関係者からコメントがあり、各施設の置かれている状況によって若干異なるが、インフラ整備の推進、熟練研究者・技術者の育成、利用支援の充実、講習会・スクールの開催、利用者層の拡大、産業利用の促進、広報活動の重要性など共通の認識が示された。またアジア結晶学会の立場で会長の大橋裕二氏（東工大理）は、アジア結晶学会には17の国と地域の研究者が参加して3年ごとに会議が開催されているが、X線利用の研究が主流で、特に蛋白質結晶の構造解析では放射光利用が極めて強い関心事になっているので、アジアの放射光コミュニティと緊密に連携していきたいとのコメントがあった。

過密なスケジュールの中で、HiSORとSPRING-8の見学もおこなわれた。さらに今回のフォーラムではアジア地域で稼働中の施設にあるビームラインの仕様をまとめた「Asian Beamline Handbook」が作成された。これは前回のフォーラムのときに企画され、今回各施設の協力のもとで八木直人氏（JASRI）によって編集されたものである。このハンドブックには各ビームラインの研究目的や光学系の配置図を含む詳細な記述があるので、放射光施設の関係者および放射光ユーザーにとって役立つと思われる。

アジア地域の放射光施設は建設中と計画中のものを含めて世界のその1/3ぐらいを占めており、放射光科学が進展しつつある主要な地域のひとつになりつつあると実感された。放射光科学の効率的・効果的な発展のためには、今後ともアジア地域の放射光施設間の緊密な協力関係の維持・発展が望まれる。

菊田 惺志 KIKUTA Seishi

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0877 FAX : 0791-58-0878  
e-mail : kikuta@spring8.or.jp

## 第6回「加速器電源シンポジウム」報告

財団法人高輝度光科学研究センター  
加速器部門 武部 英樹

### Abstract

The sixth symposium on accelerator's power supply system was held on 15th and 16th November 2000 at SPring-8 PR-Center conference room. More than 70 people attended. Many presentations and discussions about, for example, IGBT switching mode power supply for magnets, noise reduction technics, high precision current control technics of accelerators, and so on, have done. Before this symposium, an investigative tour for Hyogo Ion Beam Medical Center, NewSUBARU facility, and SPring-8 facility was held. Announces and registrations for this symposium have been done using only an e-mail and www home page on the Internet.

第6回加速器電源シンポジウムが2000年11月21日、22日の二日間に渡り、SPring-8普及棟大会議室で開催された。参加者は約70名で、発表報告と活発な議論が展開された。このシンポジウムは加速器のビームを高性能なものにするために、主に電磁石電源の高安定化等の様々な高度技術開発の検討会から始まって、毎年11～12月に行われてきた。過去にはKEK（第1回1995）、東大核研（第2回1996）、放医研（第3回1997）、阪大RCNP（第4回1998）、KEK（第5回1999）で行われている。

この第6回の主催はSPring-8（担当：加速器部門、武部・熊谷（教）・熊谷（桂））と同じ科学公園都市にある、兵庫県粒子線治療センター（板野氏）及び姫路工業大学高度産業科学技術研究所（安東・細野氏）の3者の共同主催である。狭い分野であるため登録・案内を合理化して、開催案内は全てE-mailとWWWのみで行った。またXAFS国際会議で積んだ経験を基にして（JASRI企画部の御協力に感謝します）参加登録申請を完全電子化（FileMakerProを利用）した。郵便やFAXは一切受け付けず（一部の方にはご迷惑であったかも知れないがIT化の名目で許されるであろう）主催側の事務手続きは簡略化された。

シンポジウムに先立ち1日目の午前中は粒子線治療センター、NewSUBARU、SPring-8の見学会が行われた。（その際、神姫バスには特別の便宜を謀って頂きお礼を申し上げたい。）見学会は電源にとどまらず、三カ所の施設をそれぞれ50分程度で行った。粒子線治療センターは2000年春から試験ビーム

運転が始まっており、治療照射室（写真1）や外溝工事の仕上げの段階にあって見学者のアクセスは困難であったが、しかも朝一番のイベントにも係わらず約30人が参加した（写真2、3はNewSUBARU内部と見学者、写真提供：高田博史氏）。

前回のKEKでのシンポジウムでは電気機関車の動力系という、少し離れた分野での最新技術のお話が特別講演としてあった。今回は受電系統、特に電力会社の送電線の落雷対策と瞬時停電対策のお話の特別講演としてお願いした。

一般発表ではIGBT素子・スイッチングモードの電源のテーマや地落事故、負荷変動、瞬時停電を含む電圧変動補償等電力システムの安定化についての発表が多かった。また時間的な余裕もあったため、加速器電源そのものにとらわれず日常の加速器運転時に



写真1 兵庫県粒子線治療センター照射室



写真2 NewSUBARU



写真3 見学会

頭を悩ませている話題、すなわち電磁石を含む機器の冷却水の問題等を盛り込み、話題が前回に比べて広がった。また大型加速器用電源としてのスイッチングモードはこれからまだ発展・注目される話題である。それらのノイズ対策もこれからまだ進歩すべき技術でありこの会議はまだしばらく続くであろう。

今後、さらに、関連した広い分野の研究活動を取り入れ、このシンポジウムが加速器電源等のさらなる発展の場となることが期待される。このシンポジウムの記録として、OHPの原紙を集め1冊にまとめた物を（モノクロで）出版し、関係する方々と図書室にお配りした。プログラムを以下に示しますのでご参照ください。今回の会議のホームページ (<http://sp8sun.spring8.or.jp/takebe/mag/sympo/>) からは1部の方の発表（カラーで）もリンクされていますのでご覧ください。

今回は参加案内の段階からインターネットを活用したものとして概ね成功したと思います。次回の開催地は原研東海が候補に挙がっていますが、現在、世話人が検討調整を行っています。決定次第、上記WWWでお伝えする予定です。

## 第六回電磁石電源シンポジウム(西播磨)プログラム

2000.11.21 (火)

### 見学

(粒子線医療センター) 案内：板野  
(NewSUBARU) 案内：安東  
(SPring-8) 案内：武部、熊谷

開会挨拶 ...SPring-8 菊田 惺志

1kWh/1MWモジュール型SMESの研究開発  
...九州電力 林 秀美

電力供給システムにおける落雷と瞬時電圧降下について  
...立命大電力システム 樋口 武光

KEK-PS主リング電源における地絡・被雷事故  
...高エネルギー加速器研究機構 佐藤 皓

マイクロSMESによる瞬時電圧低下補償  
...大阪大学大学院工学研究科電気工学専 伊瀬 敏史

スイッチング方式によるシンクロトロン電源の研究  
...東京大学大学院理学系研究科附属原子  
(理化学研究所) 雪竹 光輝

電池を用いた超伝導磁石電源  
...KEK 和気 Masayoshi

懇親会 (特別食堂)

2000.11.22 (水)

IGBT電源 ...㈱日立製作所 久保 宏

高精度電磁石電源の開発  
...ニチコン㈱草津工場 特機部 技術 高田 博史

QP電源性能の改善と高精度電流監視装置の製作  
...SPring-8 武部 英樹

スイッチング方式を用いたパルスマグネット電源  
...東京電子㈱設計部 岡部 和樹

The operation of an inverter power supply for the  
klystron of NewSUBARU  
...姫路工業大学 Shoj Yoshihiko

スイッチングモード電源で給電される電磁石のコモ  
ンモード特性の測定とパラレルモード  
...岡山大学 工学部 電気電子工学科 小笠 悟司  
機能結合型電磁石の磁場測定

...京都大学化学研究所付属原子核科学研 森田 昭夫  
大強度陽子加速器計画3GeVシンクロトロン共振電源  
システム

...日本原子力研究所 東海研究所 張 鳳清

理研超電導リングサイクロトロン of セクター電磁石  
と電源 ...理化学研究所 大西 純一

KEK-PS主リング電磁石・電源の冷却水配管における  
腐食・浸食  
...高エネルギー加速器研究機構 佐藤 皓

大阪大学核物理研究センターの電磁石運転及び冷却状況  
...大阪大学核物理研究センター 二宮 史郎

SPring-8 SRの冷却水質調査 ...SPring-8 大石 泰生

SPring-8 SRの電磁石冷却Flow Switchの劣化  
...SPring-8 妻木 孝治

SPring-8 ビーム性能と電磁石励磁電流精度  
...SPring-8 熊谷 教孝、田中 均

次回開催について ...NewSUBARU 安東 愛乃輔

閉会挨拶 ...SPring-8 熊谷 教孝

武部 英樹 TAKEBE Hideki

(財)高輝度光科学研究センター 放射光研究所 加速器部門

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1

TEL : 0791-58-0856 FAX : 0791-58-0850

e-mail : takebe@spring8.or.jp

略歴：理化学研究所サイクロトロン研究室でリングサイクロトロン  
の電磁石及び電源を担当。1988年から大型放射光推進室に兼任  
で入り、93年から西播磨に本務として転勤し蓄積リングの電源の  
設計・設置・試験に関係してきた。また兼任で情報計算機Gとし  
てSPring-8全体の通信機器・ネットワークの設計に携わって来た。



写真4 シンポジウム会場

## SPring-8利用者懇談会から

SPring-8利用者懇談会 会長  
姫路工業大学 理学部  
松井 純爾

「次世代大型X線光源研究会」が1988年5月初めに発足してからおよそ13年、「SPring-8利用者懇談会」に改組されてから9年になる。SPring-8建設計画の当初から、利用推進の旗頭として頑張ってきた菊田前会長の後を受けて、全く期せずして重職を引き継ぐことになってから約3年になろうとしている。10本の共用ビームラインの完成と調整を待って、1997年10月に高輝度放射光の供用を開始したが、この頃には利用懇談会数は既に1100名前後の大所帯となっていた。1997年度の利用懇談会における前会長の所信表明として、研究課題別サブグループ(SG)をビームライン建設後も存続させ、その利用の推進とハード、ソフト両面の高度化を推進することを求めておられる。また、SPring-8アニュアルレポートへの報告と、SPring-8シンポジウムのJASRIとの共催、主要委員会への委員候補者の推薦などを訴えつつ、JASRIへの移籍を前に会長職を辞された訳である。小職がその重責を引き継いでからしばらくは、前会長の方針を受けて、既設SG活動の活発化を中心に、以下のような重点施策を打ち出した<sup>[1]</sup>。

### 1) 第二期ビームライン建設計画推進への協力

JASRIが所管するビームライン検討委員会において、引き続き3本の共用ビームラインと4本の専用ビームラインの建設が、諮問委員会に進言された背景には、利用ビームラインが「相乗り型」のまま残っており、当該ビームライン利用者の満足度が必ずしも高くないことが挙げられる。これらの新規ビームラインの技術的提言をSGにお願いしたい。

### 2) 利用環境整備

利用業務部門の活動が軌道に乗る中で、ユーティリティ整備と厚生施設の改善、マシンタイム配分と運用への提言をまとめたい。

### 3) 長直線部利用計画の具体化

30m長直線部の利用については「光源研究会」発足の当初からワークショップが開かれるなど第三世

代放射光光源に特徴付けられた課題であった。SRI '97のアドホック会議で長直線部利用ワークショップが開かれ、これの利用促進のために早急にSGを立ち上げることを目標にした。

### 4) 共用ビームラインの民間利用率アップ

企業からのビームライン利用の課題提出率が低いことは、就任当初からことさら気になる状況にあった。民間の会員比率が20%強である実体を考慮すると、企業に対して「敷居が高い」障害をどう除去するかについての検討が必要である。

以上の利用懇談会の活動方針に対して、施設側ではビームラインの供用開始後、いわば試行的状況でその利用が展開したが、1998年12月に開催された第2回SPring-8シンポジウムが開かれる頃には、共用ビームラインの立ち上げが進んで、SG活動も「建設・立ち上げ」フェーズから「ビーム利用技術の蓄積と成果の確保」のフェーズに移行しつつあった。会員数は1250名に達する勢いの中で、当利用懇談会の体質も活動もまた若干の変化を余儀なくされつつあった。そこで、第2回SPring-8シンポジウムでの挨拶の中で、以下のように方針の若干の見直しをさせて頂いた訳である<sup>[2]</sup>。

### 1) SG体制の見直しと新SGの発足

当時まであった36のSGは、ビームラインの「計画・立案」がその任務の大半であり、実際に約半分の20程度のSGが共用ビームラインの建設に関与し、建設後の立ち上げ・調整に参加した。しかしこの頃になると、建設、計画が進捗中の共用、専用ビームラインを除いて残るビームライン本数が20本程度であること、当時「相乗り」ビームラインからの分離・独立を目指すものを含めて、その特定利用目的のために新規にビームラインが割り当てられるとは限らないこと、予算の進展が従来ペースでは展開しないであろうことなど、建設計画の全体背景に変化が見られる中で、一つのSGが一本のビームライン

に特化して利用する図式を改める必要があると考えられるようになった。しかしシンポジウムに先立って、会長の試案で、既存のSG世話人にSGの見直しに関するアンケート調査を行ったところ、本格的な利用が十分に行われていないこの時点でのドラスチックな変革を望まない意見が大勢を占めたことから、当面のSG見直しは一部SGの解散のみに留めた。その一方で、新ビームラインの計画に合わせて新SG提案を急いでいただき、「ランダム系物質高エネルギー散乱」、「表面電子物性」、「精密構造物性」、「コヒーレントX線光学」、「コヒーレント軟X線」の5つのSGを順次に運営委員会で審議決定頂いた。

#### 2) 幹事の増員

会員数の飛躍的増加と本格的利用フェーズへの突入に即して、利用幹事2名、行事幹事1名ではすべての行事計画を処理できないことが懸念されるに及んで、それぞれの幹事を1名ずつ増員することをお願いし、運営委員会で認めて頂いた。

#### 3) 主要専門委員会への委員候補者推薦

施設側の専門委員会である「利用課題選定委員会」、「ビームライン検討委員会」、「専用施設検討委員会」などの委員候補者は、それぞれ当利用懇からも推薦を依頼されている。利用懇の最高議決機関である運営委員会委員に人選をお願いし、それぞれ施設側所望の人数を推挙した。

#### 4) SG世話人の役割見直し

SG世話人は、文字通り各SGの代表として、SG会員諸氏の意見集約とビームライン建設の責任者の任務を負っておられる。しかし、世話人が申請する「ビームの評価・改良と高度化」の趣旨と課題の採択結果とが申請者側から見て必ずしもマッチしないことから、世話人のフラストレーションが高まる危険性がある。然るに、世話人は「代表者」としての顔が見え易いことから、施設側からの報告依頼などが多く、世話人の権限と義務などについての疑義が生じ易い現行の「研究課題選定制度」に対する反論を含めて様々な意見があがった。当利用懇としてはまず、会員である課題申請者に、SG世話人のあり方についてのアンケート調査などを行っていただくことが検討された。

供用開始後2年が経過した1999年秋の第3回SPRING-8シンポジウムが開催されるころになると、競争相手であるESRFやAPSなどから発行されるアクティビティレポートには、先駆的な成果が次々と報じられ始め、わが国研究陣にはいささか焦りも感

じられようという状況になってきた。つまり、放射光の利用フェーズは完全に三極の競争時代へと入り、後発のSPRING-8としては「追いつけ」から「追い越せ」への研究展開が求められる状態になった。多彩なビームラインマップが描かれる一方で、予算的な背景から、ビームラインの新設には慎重にならざるを得ない環境となってきた。その裏返しとして、既設のビームラインの改造を視野に入れた高度化を進めることで、よりスマートで効率の良い結果の創出が意識されるようになって、これに属するSGの体制見直しはここでも必須要件となってきた訳である。

上記の環境変化の中で当利用懇各SGの活動状況を見ると、その活動の活発さにSG間で大きな差があって、3年もの間全く活動を停止したSGも少なくないことが判明した。その理由の一つにビームライン建設の目標達成の見通しが立たなくなってやむを得ず停滞したということもある。また、世話人の交代が容易に行われなかったことによることもあろう。当利用懇の活動資源は、現在「ビームライン利用技術の高度化」のタイトルでの委託費であり、施設側からすればこれにかなった活動があらわにあって欲しいと希望しているにも拘わらず、2000年に入ってから上記の傾向は変わらず、会計的にも現在のSG依存の様相と、全体の予算執行上見通しが立ち難くなっている現状は好ましくない。そこで、小職が就任以来ずっと意識してきたSG体制の見直しができるよう、会則の一部を変えることが検討され始めた。主として3人の利用幹事諸氏に一年弱をかけてご苦労願った結果、2000年5月幹事会にて利用幹事からの細則改定提案がなされ、さらにその後詳細案が検討されて、2001年1月の放射光学会年会・合同シンポジウムの折にようやく細則改定案を運営委員会に提案できるようになり、ご承認いただいた訳である。その骨子は、実行委員会に関わる細則に、従来は単に「利用課題別にSGを組織する」というくだりを、「共用ビームラインの建設提案、高度化への協力を主体とするSG」と「特定ビームラインに属せず、一定の研究分野の発展を目的にした研究会」とに再構成すると改め、それぞれ期限(2年)を設けてグループ化の再登録をする、という条項を盛り込むことである。これによって、ビームラインに対する責任についてSGと研究会とで異なる役割を持たせることができ、また権利を明確にすることについて運営上配慮することとされた。要は利用懇の単位活動をこまめに見直すことで、実のあるSG、研究会活動を

目指そうということである。その一環として、各SG、研究会に次年度の活動計画を懇談会に提出していただくことにした。一昨年に承認された「脳機能研究会」と本年1月の運営委員会で新たに認めて頂いた「構造物性研究会」は、上記の研究会構想に合致すべきものである（3年前に認可された「理論SG」もどちらかといえば研究会といえる）。新SGとしては「共鳴散乱構造物性SG」と「X線発光解析SG」がスタートしている。

一方、先に述べた「共用ビームラインの利用課題募集方式」についてのアンケート調査が運営幹事によってなされた。本調査の対象者は、実験責任者でかつ当利用懇会員に限ったが、(a) 現行の課題採択制度を概ね肯定するもの約31%、(b) 修正を条件に現行制度を良しとするもの約41%、(c) 現行制度に反対するもの約17%、(d) その他11%であった。この回答について物質系と生命系に分けてみると、(a):(b):(c)が物質系で1.0:1.1:0.6であるのに比して生命系では1.0:4.0:0.5と、やや修正を求める比率が生命系で高いことが分かった（集計は事務局佐久間さんのご協力による）。いずれにしても(c)の反対を唱える意見が少ない結果となったことは少し予想外であったといえる。これ以外に(d)の「その他」には実に様々な意見が寄せられており、利用者の問題意識の広さに驚かされた。この中から、有用な意見を拾い上げて施設側への提案としたら如何かと思わせるものも数多くあり、今後の検討課題として配慮すべきである。

特定のビームラインにおける混雑緩和や、建設提案内容に相当な理由がある場合を除いて、新規ビームラインの建設が容易には進まなくなった中で、施設側の方針により、課題採択基準を採択率より1課題に対するマシンタイム充足率に重点を移すことになった。その結果、建設・立ち上げ課題についての

実験が十分にできなかったと感じるグループには少なからぬ不満がくすぶってきたことも事実である。ビームタイムの集中利用による早期の成果を期待する、いわゆる「特定利用制度」が発足したが、その採択競争は厳しく、利用者側からはさらなる充足率の向上が期待されている。

放射光の産業利用が望まれて久しい。監督官庁からのそれへの要望もここにきて顕著と聞いている。小職の出身母体が企業であることから、わが国産業の振興に放射光利用が期待されている度合いが極めて大きいことを実感している。幸いにも施設側においては今年度より「コーディネータ制度」を発足させ、放射光経験の浅い産業界にも門戸を広げた利用推進体制ができつつあることは嬉しい限りである。先にも触れたように当利用懇の産業界会員比率が産業界申請比率より高いことを鑑みると、今後もっと積極的に産業利用が展開されるべきで、そのためのSG作りを急ぎたいと考えている。

前任会長の任期残1年と正規の任期2年を加えて、小職の任期がまもなく切れようとしているが、当初考えていたことの幾つかの課題は残念ながら果たせなかった。しかし、SPring-8施設側の利用モードが変わる中で、実行単位であるSG活動の闊達化にいささかでも寄与できそうな体制作りができたことは喜ばしい。ここに至る会員諸氏のご協力に対して感謝の念で一杯である。

[ 1 ] SPring-8利用者情報Vol.3 No.4 ( 1998 ) 38.

[ 2 ] SPring-8利用者情報Vol.4 No.1 ( 1999 ) 35.

松井 純爾 MATSUI Junji

〒678-1297 兵庫県赤穂郡上郡町光都3-2-1

TEL : 0791-58-0233 FAX : 0791-58-0236

e-mail : matsui@sci.himeji-tech.ac.jp

(SPring-8利用者懇談会からのお知らせ)

## 新サブグループ「X線発光解析」の紹介

東京大学 生産技術研究所  
七尾 進

物質中の電子がX線によって中間状態に励起された後に生じる2次光学過程から放出されるX線のエネルギースペクトルからは、各電子の基底状態と励起状態に関する直接的な情報はもちろん、バンド構造、結合状態、電子系の動的構造因子、二体分布等の有用な情報が元素選択的に得られます。このような非弾性散乱X線のスペクトロスコープがX線発光解析(XES)です。

XESは、バルク試料はもちろん薄膜、液体、気体試料の使用が可能、超高真空が不要という利点がある上に、中間状態や発光過程に関するより多くの情報を含んでおり、XAS、XPS、EELSなどの1次光学スペクトロスコープでは得られない情報の取得を可能にします。ラマン散乱領域においては、非弾性散乱したX線の二階微分散乱断面積を測定することによって、散乱体物質の電子系の動的構造因子を求めることが可能であり、物質内電子および原子配列の挙動や応答の詳細な知見を得ることができます。すなわち、X線発光解析は物質の新しい研究手段としての大きなポテンシャルを備えているわけです。

「X線発光解析SG」は、本年1月のSPring-8利用者懇談会運営委員会で設立が認められ、その活動をスタートさせることになりました。本SGの結成は、平成11年度のビームライン検討委員会において、「平成12年度以降に特に早期に整備する必要のあるビームライン」(SPring-8利用者情報 Vol.5 No.3 (2000) 215参照)の一つとして答申が出された「X

線発光解析ビームライン」の建設を実現することを目的としております。

本ビームラインの主な特徴は、非弾性散乱、ラマン散乱、蛍光など様々なタイプの発光過程の解析が可能で、かつ、多様な実験オプション(偏光・磁場・高低温、高圧)を備えていること、さらに、約1eVの分解能で分光されたX線としては世界一の強度を有することにあります。具体的には2種類のマルチオプションスペクトロメーターがX線発光解析に必要とされる主要な機能を網羅することになります。発光解析ビームライン完成後は、X線2次光学過程の物理やそれを利用した物質研究を幅広く行えるようにデザインされたX線発光過程・総合解析ビームラインとして広く共用に供される予定です。

SGはビームライン建設を具体化すべく、とりあえず大学や研究所など11グループが中心となって発足いたしました。完成後には本ビームラインを利用した幅広い分野の研究が可能となりますので、そのサイエンスを先取りするためにも、X線2次光学過程に関する研究の開かれた交流の場として多くの方々の参加を求めています。

七尾 進 *NANA O Susumu*

東京大学 生産技術研究所

〒106-8558 東京都港区六本木7-22-1

TEL : 03-3401-3324 FAX : 03-3401-3358

e-mail : nanao@iis.u-tokyo.ac.jp

## 新サブグループ「共鳴散乱構造物性」の紹介

千葉大学大学院 自然科学研究科  
澤 博

この度、我々はSPring-8を利用した共鳴X線散乱法による3d, 4f電子系の電荷・スピン・軌道秩序状態の研究のためのビームライン設立を目的とした「共鳴散乱構造物性」サブグループを提案し平成13年1月12日の運営委員会において発足が認められました。その趣旨について説明します。

近年わが国において放射光による物性研究がめざましい躍進を遂げ、世界的にもトップレベルの成果を上げつつあります。これは日本においては

- ・新物質の開発及びその基礎物性研究で成果を上げている多くの研究グループ
- ・中性子散乱などのミクロなプローブを用いて研究を行っているグループ

との密接な研究協力体制によるものであります。これらの研究の大きな流れの中で、我々は放射光の高輝度・高空間分解能・エネルギー可変性・偏光特性という特性を遺憾なく活用した実験手段により物性の発現機構の解明について研究を進めてきました。この成果は主に「強相関電子系の物性は、電子の持つ自由度（電荷・軌道・スピン）の秩序状態により決定される」と要約されます。例えば遷移金属酸化物における高温超伝導、巨大磁気抵抗などのエキゾチックな物性の発現機構はこれらの複数の自由度が相互に関係することによって織り成されていること

が明らかになってきました。

さらに共鳴散乱法は、将来的には以下のような研究分野への展開も期待できます。

- ・生命科学分野：生体分子中における遷移金属の価数状態が関係する反応機構の解明
- ・応用工学分野：新しい多機能性電子デバイスの開発

このように「共鳴散乱構造物性」SGでは、個々の物質の物性発現機構の解明にとどまらず、d電子・f電子を含む広い物質系を対象として、基礎研究から応用研究までを行います。このSGの発足を皆様にお知らせすると共に、志を同じくする方の参加を呼びかけるしだいです。なお、お問い合わせは下記にお願いします。

澤 博 SAWA Hiroshi

千葉大学大学院 自然科学研究科  
e-mail : sawa@science.s.chiba-u.ac.jp

村上 洋一 MURAKAMI Youichi

高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所  
e-mail : youichi.murakami@kek.jp

## 研究会「構造物性」の紹介

名古屋大学大学院 工学研究科  
高田 昌樹

平成13年1月12日に広島大学にて開かれたSPring-8利用者懇談会の運営委員会において、「構造物性研究会」の発足が正式に認められました。本研究会は、SPring-8利用者懇談会の構造物性に関連したサブグループ（SG）である精密構造物性SG、極限構造物性SG、磁気散乱・吸収SG、コンプトン散乱SG、新たに発足が認められた共鳴散乱構造物性SGを主力として、他の活動を行っている研究者も含めたメンバーを広くを集め、構造物性研究に関心のある研究者間での交流を活発に行うことを目的とするものです。研究会設立の趣旨は以下の通りです。

近年、強相関係物質、フラレン関連物質、ゼオライト、ヘビーフェルミオン関連物質等の新奇な物性を示す物質群の登場により、物性との関連に着目した構造研究、すなわち「構造物性」の研究が多くの研究者によって行われるようになった。第3世代放射光源であるSPring-8では、精密構造物性SG、極限構造物性SG、磁気散乱・吸収SG、コンプトン散乱SGをはじめとするいくつかのサブグループの手で、この構造物性の研究に関連した回折、散乱等の実験手法に基づくビームラインが、それぞれ建設されてきた。そして、各サブグループの努力により着実に成果を上げ、この研究分野における重要な役割を果たしつつある。また、共鳴散乱構造物性SGも発足し、新たな構造物性研究分野の開拓がSPring-8で期待される。このような状況の中で、構造物性研究の更なる展開を進めていく上で、それぞれの研究者が研究成果をもちより情報交換を行い、実験手法だけではなく、研究テーマに基づく有機的な研究協力を生み出すための、多面的な議論の場として、構造物性研究をキーワードとする研究会の必要性が増してきた。本研究会「構造物性研究会」は、このようなSPring-8ユーザーの期待に応える事を目標として結成する。本研究会の結成により、上記のSGを越えた研究者間の交流・協力により、1) 構造物性関連のビームラインの整備及び高度化について

の情報交換を行い、2) 新たな実験・研究手法、及びそれに基づくビームラインの提案についての有用な議論及び提言を研究者間で行い、そして、3) SPring-8における新しい構造物性研究の研究テーマの開拓等を目指していくことが重要であると考えます。発起人 高田昌樹（名大・工）、村上洋一（KEK・PF）、守友 浩（名大・工）、岩佐義宏（北陸先端大・工）、伊賀文俊（広島大・先端研）、稲見俊哉（原研関西研）、澤 博（千葉大・自然）、廣田和馬（東北大・理）、有馬孝尚（筑波大・物質工）、浜谷望（お茶の水大・理）、圓山 裕（岡山大）、小泉昭久（姫工大）、大石泰生（JASRI）、池田 直（JASRI）、水木純一郎（原研関西研）、下村 理（原研関西研）

本研究会の設立により、SPring-8利用における構造物性関連のSG間の横断的な協力を促進し、まだ世の中に広く認知されているとは言えない「構造物性」という研究分野を、SPring-8で得られる成果を基に、物性物理・化学を中心とした物質科学の研究分野に広く定着させていきたいと考えております。ここに、本研究会の発足を皆様にお知らせすると共に、志を同じくする方の参加を呼びかける次第です。本研究会に関するお問い合わせは下記にお願いいたします。

代表：高田 昌樹 TAKATA Masaki

名古屋大学大学院 工学研究科  
〒464-8603 名古屋市千種区不老町  
TEL&FAX：052-789-4455  
e-mail：takata@nuap.nagoya-u.ac.jp

副代表：村上 洋一 MURAKAMI Youichi

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所  
〒305-0801 つくば市大穂町1-1  
TEL：0298-64-5589 FAX：0298-64-2801  
e-mail：youichi.murakami@kek.jp

## 赤穂の祭り

財団法人高輝度光科学研究センター  
企画調査部 尾崎 隆吉

### 赤穂義士祭

SPring-8にやって来るまでは播州についての筆者の知識は、赤穂義士と赤穂の塩ぐらいしかありませんでした。西播磨に住み始めて兵庫県の情報が入ってくるようになってから、筆者の生まれ育った信州長野県と播州・但馬兵庫県との間には意外な接点があることを知りました。

最初に驚いたのは、出石（但馬）に蕎麦（そば）を食べに行ったときでした。関西ではうどんやそうめんが麺類の主流で、それに比べると蕎麦は納豆ほどではないにしてもなんとなく蔭の薄い存在です。それにも拘わらず出石という有名な蕎麦どころが存在することを不思議に思っていました。しかし、その疑問はあっさり解けました。出石蕎麦のルーツは信州上田にありました。江戸中期、仙石政明が国替えにより信州上田藩から出石藩に藩主として赴いたとき、上田の蕎麦職人を連れてきたのが出石蕎麦の起源だそうです。出石蕎麦は信州蕎麦の流れを汲んでいたのです。

竜野藩の最後の藩主を勤めた脇坂家も国替えにより信州飯田藩より移ってきています。信州飯田藩に生まれ脇坂家に仕えた塩山源蔵は、藩主の国替えにともなって竜野藩に移り、後に赤穂藩浅野家家臣赤垣氏の養子となり、浅野内匠頭に仕えました。これが、映画・テレビドラマ・芝居・講談・浪曲・落語・小説・歌謡曲などの忠臣蔵「赤垣源蔵徳利の別れ」の場面でお馴染みの赤穂義士の一人赤垣源蔵の略歴です。

「赤垣源蔵徳利の別れ」は様々に脚色されて数多くのバージョンが存在しますが、大筋は以下のようになります（補足：筆者のうる覚えに基づく脚色も含まれています）。源蔵には竜野藩脇坂家に仕え江戸で任にあたっている実兄がいました。討ち入りの直前、大酒飲みの源

蔵は、雪の降る中、饅頭笠に雨合羽という出立ちで、徳利（俗にいう源蔵徳利）を下げて兄夫婦の家を訪ねた。密かに今生の別れを告げるつもりであったが、生憎兄はまだ帰宅していなかった。嫂は仮病を使って源蔵に会おうとしなかった。なぜなら、貧乏浪人の身であった源蔵は、酒の無心のために度々兄の家を訪ねていたからです。仕方なく源蔵は、応対した下女に兄の紋付き羽織を拝借し、それを衣桁に掛け、その前に座し、西国の大名に奉公することが決まり近々旅立つ故別れの挨拶に参った旨紋付き羽織に向かって報告した後一人盃をあおり、怪訝な顔をする下女を後目に兄の家を辞した。帰宅した兄はその話を聞いたとき、吉良邸討ち入りが実行されるのではないかという予感を懐いた。吉良邸討ち入りの翌朝、そのニュースはたちまち江戸中に伝わった。本懐を遂げた赤穂義士の一行が近くを通るといので、兄はその中に源蔵がいるかどうか確認して来るように家来に命じた。「もしも、いなかったら黙って戻り耳元で小さな声で告げてくれ、しかし、源蔵がいた時には、『赤垣源蔵様がおられました』と近所中に聞こえるような大声で呼びながら帰ってきてくれ」と。

日本人気質にぴったりのこの物語は、後世の人によって脚色された部分が多く、史実とはかなり食い違っているようです。まず、「赤垣」という姓は「赤埴（アカバナ）」の読み間違えらしい。次に、源蔵が大酒飲みであったというのも作り話で、実際は下戸であったらしい（補足：赤穂義士の一人、堀部安兵衛も飲んべえとして有名ですが、実際は大酒飲みではなかったそうです）。さらに、源蔵には竜野藩脇坂家に仕える実兄はいませんでした。それではこの物語は全くの作り話かということ、そういうわけでもなく、もとになる史実はちゃんと存在します。源蔵には江戸に住む妹がいました。討ち入りの前々日、源蔵は暇乞いをするために妹婿の家を訪れてい

ます。妹の舅は、源蔵が浪人の身分にもかかわらず立派な身なりをしていることを快く思わず、赤穂浪士は皆腰抜けだと非難しました。しかし、源蔵は腰抜けであることを謝り、遠くに旅立つので別れの挨拶に参りましたと静かに答えました。源蔵は普段は飲まない酒を少し飲み、妹の嫁ぎ先を辞しました。後日、討ち入りを知った舅は、そうと知っていればご馳走をしてあげたものを、と悔やみ悲しんだという。[参考資料[1]による]

赤穂市では、赤穂義士の吉良邸討ち入りの日、12月14日に赤穂義士祭が開催されます。赤穂義士祭はパレードの祭です。赤穂城前の大手前交差点から播州赤穂駅前までの市中約1.5kmの道程を様々な種類のパレードが行進します。鼓笛隊や音楽隊などの一般パレードの後、忠臣蔵パレードが始まります。参勤交代を古式にのっとり再現した伝統的な大名行列、元禄時代という太平の世に咲いた町人文化を彷彿させる艶やかな衣装の婦人達による元禄義士おどり・赤穂おどり、各義士に扮装した義士伝行列、映画・テレビ・舞台でお馴染みの忠臣蔵の名場面を表現した山車、本懐を遂げた四十七士が芝高輪の泉岳寺に引き揚げていく様子を再現した義士行列など。こども達だけによる大名行列(写真1)、義士行列(写真2)もあります。沿道はどこに行っても見物客でいっぱいです。奴同士が毛槍の投げ渡しに成功したときは、沿道から拍手が沸き起こります。特にこども奴のときは掛け声もかかります。なお、忠臣蔵パレードの初っぱなにハーレーダビッドソンの行進があったことを付記しておきます。義士祭には似つかわしくない出し物と一瞬思いましたが、サイドカーを従え電飾で派手に飾り立てた各車各様のハーレー



写真1 子供大名行列



写真2 子供義士行列

ーダビッドソンが独特な低いバイク音を響かせながら何十台も目の前を2列縦隊で低速行進していくと、わけもなしに身震いするような感動を覚えます。ハーレーダビッドソンにまたがったライダーの誇らしげな姿は、本懐を遂げ泉岳寺に引き揚げていく四十七士の勇姿に重なります。

300年前に起きた仇討ち事件が、赤穂義士や忠臣蔵という名の美談として圧倒的な支持を受けながら、小説やドラマを通じて脈々と日本人の心に受け継がれています。時代がいかに変わろうとも、また、日本人の価値観がどんなに変わろうとも、赤穂義士祭は伝統行事としていつの世までも伝承されてほしいと願わずにはおられません。

#### 坂越の船祭り

赤穂市の中心から少し離れたところに坂越(さこし)という地区があります。波静かな坂越湾に面した港町です。古くから海運の要地として栄えた歴史ある町です。造り酒屋の酒蔵や旧坂越浦会所など往時を偲ばせる古い町並みも保存されています。歴史的な景観もさることながら、特筆すべきは、三百数十年以上も前から続いているという、瀬戸内三大船祭りの一つ大避(おおさけ)神社船祭でしょう。毎年10月第2土曜日(宵宮祭)と日曜日(本宮祭)に開かれるこの祭りは、船渡御(ふなとぎょ)という古式豊かな神事を中心とした壮大にしてかつ優雅な祭りで、国の無形民俗文化財に選択されています。大避神社の神霊が生島(いきしま)の御旅所(おたびしょ)に船で御幸し、島での儀式の後、再び船で神社に還幸するという、陸から海、海から島、島から海、そして海から陸へと舞台が移る壮大な祭りです。生島は坂越湾に浮かぶ無人の小島ですが、古来

大避神社の神域として人の立入が禁止されてきたため原生林が保存され、島全体の樹林が国の天然記念物に指定されています。

本宮祭の海上の祭りは、六尺禪に赤襦袢姿の12名の若衆が漕ぎ手となって漕ぐ權伝馬（漕船）2艘が坂越湾を周回することから始まります。權伝馬の乗組員は神社でお祓いを受けた後、生島寄りの漁港から船を漕ぎ出します（写真3、4）。船の艫（とも）に、派手な祭り衣装とたすきで女装した男性が1名乗り、独特の掛け声を掛けながらシデ（=3色の色紙を竹の棒にくくり付けた采配）を振って漕船の指揮をとります（この船は女人禁制とのこと）。また、太鼓叩きが激しく太鼓を打ち、漕ぎ手の士気を鼓舞します。この周回は休憩の間に酒で景気をつけながら定期的に何回か繰り返されます。厳かな神事の前奏のようにも見えるし、やがて迎える出番に備えて士気の高揚をはかっているようにも見えます。

一方、大避神社の方では、祭礼関係者が神輿に神霊を遷す神事や古式にのっとりた奉納などの諸儀式を執り行った後、渡御（とぎょ）が始まります。警固を先頭に猿田彦（=天狗の面をかぶっています）・獅子・頭人（とうにん）・神輿などそれぞれの役割を担った関係者一行の行列が、神社から東の浜まで参道を練り歩きながらゆっくり下ってきます。頭人は氏子の代表であり、烏帽子（えぼし）に直垂（ひたたれ）という古来伝わる装束をまとっています。東の浜に着いた獅子は、浜の前でその舞を奉納します。

神輿が到着するまで東の浜では、2艘の權伝馬が、沖から岸に向かって全速力で漕いできて岸の直前で迂回するという勇壮なレースを幾度となく繰り返し



写真4 權伝馬の出発

ます。興奮して宙返りをしながら海に飛び込む若衆もいます。

神輿が到着すると、いよいよ祭りの最高の見せ場になります。勇壮さを競い合う荒々しい海の若衆組と、厳かで優雅な渡御組とが東の浜で融合し一体となります。法螺貝の音を合図に、禪姿の權伝馬若衆24人がバタ（橋板）掛けを始めます。バタは神輿を神輿船に載せるための橋板のことです。7枚のバタを1枚ずつ神輿船に掛ける作業を若衆が行うわけですが、血気盛んな海の荒くれ男たちが素直に掛けるはずはありません。作業を引き延ばそうと悪戯の限りを尽くします。全員でバタを踏みついたり、投げたり、大勢で頭の上まで持ちあげたバタの上に人が乗って踊ったり、縦に立てたバタに人がよじ登ったり、曲芸まがいの悪戯をします。また、若衆がバタを頭の上に掲げたまま船とは反対方向に逃げ出そうとして観客の集団のなかに突っ込んできます（写真5）。



写真3 權伝馬組の出陣式



写真5 權伝馬組若衆のバタ掛け

観客たちはそうはさせまいと、バタに手を掛けて必死に押し返します。バタが筆者の目の前に来たときは、首にカメラをぶら下げているのも忘れて夢中で押し返しました。押し返された若衆は仕方なくバタを船に掛けます。傍若無人の振る舞いをする若衆と、それを制止しようとする観客と、その光景を静かに見守る神社関係者たちの三者が、結局バタ掛け作業を遂行する若衆の従順な行動によって融合します。この祭りの醍醐味を感じる一瞬です。

7枚のバタ掛けがようやく完了すると、バタの橋を渡って神輿が神輿船に遷されます。ここから舞台は海上に移り船渡御が始まります。2艘の權伝馬を先頭に、獅子船、頭人船5艘、楽船（＝雅楽の奏者が乗船し雅楽が演奏される）、神輿船（御座船）、警固船（議員船）、歌船（＝歌船組が乗船し船歌を奏上する）の計12艘の和船がこの順に綱で繋がれ船団を形成します。船団は一列縦隊となって岸に沿ってゆっくり西方に進み、坂越湾の沖で東に転じ、御旅所生島に向かいます（写真6）。超高速化のこの時代に、手漕ぎ和船のなんと悠長なことか。時間の流れとは一切無縁であるかのように、和船の長い行列が遅々とした船足で移動していきます。船団が生島に着御すると、神輿が御旅所に遷され、着御祭が執り行われます。しかしながら、すでに夕暮れ時でもあり、対岸にいる筆者には島で行われる儀式の仔細はよく見えませんでした。参考資料[2]によると、獅子の舞が奉納され、神事が執り行われた後、酒宴が催されるという。

ちょうどこの時点で、筆者は所用のため、後ろ髪を引かれる思いで坂越を去りました。これ以降の祭りの様子については、参考資料[3]に基づいて記述します。

生島での祭礼が終わる頃にはあたりはすでに夕闇に包まれます。合図の法螺貝が吹かれると、一旦東の浜に戻っていた權伝馬が神輿船を迎えに再び生島に向かいます。神輿を神輿船に遷すと、還幸の船渡御が始まります。頭人船を除いた船団は、東の方向に湾内を進み、途中でUターンして海岸沿いに東の浜に戻ります。頭人船は別経路をとり、近くの浜に上陸したのち陸路で東の浜に戻ります。各船は提灯を灯し、また、防波堤の各所でかがり火が焚かれ、光と闇の幻想的な光景のなかで還幸は行われるという。東の浜に到着すると、再び若衆によるバタ掛けが行われ、神輿が船から陸に遷されます。神輿が神社の拝殿に安置され、最後の神事が執り行われてこの船祭りは終了します。



写真6 夕暮れ近くに行われる船渡御

筆者は若い頃、高山祭りや東北地方の祭り（青森ねぶた祭り、秋田竿灯祭り）を見に行ったことはありますが、それ以来祭りにはことさら関心をもつこともなしに生きてきました。しかし、原稿を書くために見に行くことになった坂越の船祭りは、思いがけず、久しく忘れていた祭りの感動を呼び覚ましてくれました。坂越の船祭りには、豪華な山車や荒々しく練り合う車楽（だんじり）もなければ、騒々しいほどの鳴り物や熱狂的な踊りも怪我人の出るような喧嘩もありません。奇を衒う出し物もなければ、ばか騒ぎや派手な装飾もありません。若衆によるバタ掛けの一時を除けば、すべてが儼かな雰囲気のみでゆったりとした時の流れにのって進行します。かくも静かな祭りがなぜ見る者の心を惹きつけるのでしょうか。筆者にとっては、坂越の船祭りは、神道であるからとか仏教であるからとかいった宗教の色合いを全く超越した、陸と海と島を舞台とする壮大な野外劇に見えました。生まれて、生きて、そして死んでいく人間の一生を見ているような。

次回こそは、夕闇のなかかがり火が焚かれる還幸の船渡御まで必ず見届けようと心に決めています。

本宮祭の日、筆者は正午前に坂越に着きました。驚いたことに、メイン会場である東の浜周辺には人影が全く見当たりませんでした。祭りは本当に実施されるのだろうかと思念を懐くほど町は静まりかえってしまいました。時間が多少早いとは言え、祭りらしい雰囲気を感じ取ることができませんでした。フィルムを買うために近くの商店に入ったとき、店のおばさんに人影が見当たらない理由を尋ねてみました。以前は観客も多く賑やかであったが、年々歳々観客が減ってきた、という答えが返ってきました。

おばさんの寂しげな口調が印象的でした。さすがに、バタ掛けが始まるころになると東の浜やその周辺に観客が集まってきました。しかしながら、祭りの規模の大きさに比べて観客数があまりに少ないのは全くの予想外でした。権伝馬の漕ぎ手の中には坂越を離れた人もいて、この祭りのために帰省して来るとも聞きました。観客数が少ないという印象があまりにも強かったために、継承者不足から伝統的な行事の維持が徐々にむずかしくなっていくのではないかとつい悲観的な想像までしてしまいました。

自然界には「熱力学第二法則」と呼ばれる法則があります。これは「熱は高温部から低温部に流れ、その変化は不可逆である」という経験則を科学的に厳密に法則化したものです。エントロピーという熱力学的状態関数を導入すると熱力学第二法則は「物質のエントロピーは断熱変化によって減少することはない」という表現になります。いわゆる「エントロピー増大の法則」であり、物質の断熱不可逆変化はエントロピーを増加させることを意味しています。室温の高い部屋と室温の低い部屋との仕切りを取り除くと、高温部屋から低温部屋に熱が移動し、やがて両部屋の室温は等しくかつ全体が様になり、それ以降変化は起こりません。この不可逆変化において空気のエントロピーは増加します。この両部屋が断熱壁で囲まれていたならば、確実にこの不可逆変化が起こり、逆戻りする変化は絶対に（厳密に言えば、限りなく100%に近い確率で）起こり得ない、ということをも「エントロピー増大の法則」は宣告しています。（補足：統計力学によりエントロピーは分子というミクロの観点から意味づけられています。ある一定の平均値をもつマクロの状態は、異なった多数のミクロの状態を取り得ます。エントロピーは、一定の平均値の裏に隠れているミクロの状態の数あるいはミクロの状態の曖昧さの尺度として解釈されます。エントロピーの概念はさらに情報理論にまで拡張されています。）

部屋全体の温度も密度も一樣になった状態を俗に「熱死」と表現することがあります。「熱死」という言葉は、この宇宙のエントロピーが増大していき、宇宙はやがて生命体はおろか銀河や星さえも存在しない、ただ原子が一樣に空間分布するだけの終末をむかえるだろうという悲観的な意味を含んでいます。

社会現象は自然現象とは本質的に異なりますので、社会現象にエントロピーの概念を持ち込むこと

ができるかどうか、また、仮に持ち込めるとしても社会現象においても「エントロピー増大の法則」が成り立つかどうか、筆者にはわかりません。しかしながら、「エントロピー増大の法則」は、社会現象でもその法則が成り立つのではないかと、思い込ませてしまうほどのカリスマ性を秘めています。「エントロピー増大の法則」という教祖に洗脳された者が、「エントロピーの眼鏡」を通して社会現象を観察すると、多様性・特異性・局所性・秩序をもった状態が一樣に平均化された状態「熱死」へと変化するという「エントロピー増大の法則」の特徴的な現象に類似した社会現象を見いだすことができます（ただし、飽くまでも外見上のアナロジーです）。たとえば、国内各地の方言が消え失せて、国内全体が標準語一色になるような現象です。また、国連環境計画（UNEP）の最近の報告によると、グローバリゼーションによって世界の人々が画一的な西欧化された生活を営むようになったため、2500種以上の言語が絶滅の危機に瀕しているという。標準語一色に染まった状態は文化的「熱死」とも解釈できます。エントロピーの概念から単純に類推するならば、文化的「熱死」は好ましい状態とは思えません。

このような悲観的な見方が常日頃の筆者の思考の背景にあったために、坂越の船祭りも文化的「熱死」に向かう社会現象の途上にあって、やがて消えてしまう運命にあるのではないかと、祭りを見ながらつい悲観的な想像をしてしまいました。しかし、世の中の現象すべてが文化的「熱死」に向かう運命にあるわけではありません。人間はその意志によって社会現象の流れを変えることができます。たとえば、連邦国家が多数の民族国家に分裂したり、行きづまった中央集権主義の打開策として道州制なる地方分権制が提案されたりするなど、文化的「熱死」とは逆の方向に変化する社会現象もあるからです。当然のことながら、人間はその意志によって伝統的文化を保護することもできます。坂越の船祭りもやがて消えてしまう運命にあるのではないかと、この不埒な悲観的想像も、単なる一時的な杞憂にすぎません。

エントロピーなどという突拍子もない概念を持ち出し延々と記述したのも、また、坂越の船祭りがなくなってしまうのではないかと、この不埒な表現をしたのも、この貴重な船祭りが絶えることなく永遠に続いてほしいという筆者の切望の裏返しであり、一重に坂越の船祭りに寄せる筆者の愛着心のなせる業ですので、祭り関係者の方々にも読者の方々にも誤

解のないように一言申し添えておきます。

最後に、坂越船祭りや神社に関する資料を提供してくださった大避神社の宮司さん、ならびに、宮司さんと連絡をとってくださった住所まゆみさん（宮司さんの遠縁）にこの場を借りて御礼申し上げます。

#### 参考資料

- [ 1 ] 実証義士銘々伝（大石神社社務所発行、平成2年5月）
- [ 2 ] 坂越の船祭り（赤穂市立歴史博物館発行、平成12年4月）
- [ 3 ] 大避神社パンフレット（大避神社社務所発行）

#### 付録（インターネットで得た情報）

雅楽師として有名な東儀秀樹氏が楽船に乗って雅楽の演奏をしたことがあるという。そもそも、東儀家の先祖は大避神社の祭神として祀られている秦河勝（聖徳太子に仕えた人物）とのこと。

東儀氏は彼のホームページの中で、ひちりきを演奏しているとき、感動のあまり自然と涙があふれてきた、と書いています。

「東儀秀樹ホームページ」より。出典は「MILLION 1998年1・2月号」

尾崎 隆吉 OZAKI Takayoshi

(財)高輝度光科学研究センター 企画調査部  
〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都1-1-1  
TEL : 0791-58-0901 FAX : 0791-58-0952  
e-mail : ozaki@spring8.or.jp

## 平成13年後期(2001B)の課題応募締切について

平成13年後期(2001B)に行う利用研究課題の応募締切は平成13年5月下旬になる見込みです。

締め切り日が決まり次第以下のSPring-8のホームページ

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

に掲載いたします。また本誌次号(Vol. 6, No. 3)にも掲載いたします。

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

[http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user\\_info/sp8-info/data/4-3-99/4-3-99-2-38.pdf](http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/sp8-info/data/4-3-99/4-3-99-2-38.pdf)

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

[http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user\\_info/sp8-info/data/5-2-2k/5-2-2k-1-p82.pdf](http://www.spring8.or.jp/JAPANESE/user_info/sp8-info/data/5-2-2k/5-2-2k-1-p82.pdf)  
を参照してください。

### [ 刊行物の発行について ]

以下の刊行物が冊子および電子出版されていますのでお知らせします。

#### (1) SPring-8 User Experiment Report No.5 (2000A)

平成12年前期(1月~6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460頁。

< 電子出版ホームページURL >

[http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/user\\_info/user\\_ex\\_repo/](http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/user_info/user_ex_repo/)

#### (2) SPring-8 Research Frontiers 1998/1999

1998年9月から1999年6月までにSPring-8のすべてのビームラインで行われた研究及び、加速器やビームラインの開発研究の中から注目すべき成果を分野ごとに英文でまとめたもの。全109頁。

< 電子出版ホームページURL >

[http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/publication/res\\_fro/](http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/publication/res_fro/)

#### (3) SPring-8 Annual Report 1999

1999年のSPring-8英文年報 本文218頁。

< 電子出版ホームページURL >

[http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/publication/ann\\_rep/](http://www.spring8.or.jp/ENGLISH/publication/ann_rep/)

## 第2回粉末回折法討論会開催のお知らせ

20世紀第四四半期においてリートベルト法を起爆剤として発展してきた粉末回折法は、中性子および放射光光源を用いて高分解能回折データが得られるようになり、未知結晶構造解析、リートベルト法による構造精密化、マキシマムエントロピー法を用いた電子密度分布解析等、材料構造解析に必用不可欠な手段となった。しかし、未知結晶構造解析一つを見ても、伝統的な直接法以外に最近ではモンテカルロ法、シミュレ - テッドアニ - リング法、ジェネティックアルゴリズム等が使用されるようになり、ここ10年間でもその進歩は目を見張るものがある。

この討論会は、粉末回折法の方法論に重点を置き、新しい応用法、解析精度、可能性等を辛口で討議することを目的としている。また、同時に解析の現場から直接声を聞き、これからの材料構造解析に対して粉末回折法で何ができるかということも討論する。

### 記

会 議：第2回粉末回折法討論会：近年における方法論の発展  
日 時：2001年5月10日(木) 1:00 P.M.より11日(金) 4:00 P.M.まで  
場 所：高エネルギー加速器研究機構・3号館・セミナーホール  
住 所：〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1  
交 通：東京駅八重洲口より直通高速バス(ニューつくばね号)で「高エネルギー加速器研究機構」前下車、所要時間は1時間半  
参加費：無料(10日夕刻から開催の懇親会は有料)  
主 催：フォトンファクトリー粉末回折ユーザーグループ、粉末中性子回折グループ、高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所  
協 賛：日本結晶学会、日本セラミックス協会  
連絡先：〒507-0071 多治見市旭ヶ丘10-6-29  
名古屋工業大学・セラミックス研究施設 虎谷秀穂  
TEL：0572-27-6811(代表)、0572-27-9960(ダイヤルイン)、FAX：0572-27-6812  
e-mail：toraya@crl.nitech.ac.jp

注) プログラム正式決定後、開催時間が30分程度前後することがあります。また、プログラムの直接入手(3月以降)をご希望の方は、上記連絡先まで(できれば電子メールで)お知らせ下さい。

## 日本結晶学会・講習会のご案内

- 放射光を使った低分子単結晶構造解析の新しい世界 -

近年、放射光を使った結晶構造解析の報告をよく目にするようになりました。放射光は「高輝度・高指向性・波長可変」などのすぐれた特性を持っていますが、これまでは「放射光実験は専門家だけにしかできない」というイメージが強く、いわば夢の世界でした。

しかし最近、放射光施設SPring-8では、低分子単結晶構造解析用のビームライン・実験ステーションに、高度な機能を持ちながらも実験室系と同様に操作できる装置などが設置され、いよいよ「専門家でない」ユーザーでも放射光実験が可能になりつつあります。

そこで、今回は放射光を使った低分子単結晶構造解析を取り上げ、講習会を企画いたしました。講師陣にはSPring-8で活躍されておられる方々をお招きし、ビームライン・装置の紹介から、実際の測定例・解析例、申請書の書き方まで、豊富な実例やノウハウを交えてご講演いただく予定です。これからSPring-8で低分子単結晶構造解析をお考えになっておられる方にも、放射光を使った測定を経験されている方にも興味を持っていただけたらと思います。

- 主 催：日本結晶学会  
 協 賛：日本化学会  
 会 期：2001年6月2日(土) 10:00~17:00  
 会 場：東京工業大学大岡山キャンパス本館H111 教室（東京都目黒区大岡山2-12-1）  
 東急大井町線・東急目黒線 大岡山駅前（地図は<http://www.titech.ac.jp/>をご覧ください）
- 定 員：80名
- プログラム：
- 「SPring-8における結晶構造解析ビームラインの紹介と低温真空X線カメラで何ができるか」  
 鳥海 幸四郎（姫路工業大学・物質科学科）
  - 「低温真空X線カメラの使い方と測定例」 小澤 芳樹（姫路工業大学・物質科学科）
  - 「BL02B1を使用した極端条件下での精密構造解析」  
 野田 幸男（東北大学・科学計測研究所）
  - 「放射光を使って結晶構造解析をしてみよう  
 実験室の装置に比べてどのようなメリットがあるか  
 - BL04B2ビームラインでの解析例から -」 尾関 智二（東京工業大学・物質科学専攻）
  - 「BL04B2での有機物単結晶構造解析例」 植草 秀裕（東京工業大学・物質科学専攻）
  - 「SPring-8を使うには？ - 申請書入門 -」 講師陣有志
- \* <http://www.cms.titech.ac.jp/csjs/>にも情報を掲載します。
- 参加費：（テキスト代含む）  
 学会員9,000円 協賛学会員10,000円 非会員18,000円 学生3,000円
- 参加申し込み：氏名、所属、連絡先、参加費区分（学会・協賛・非会員・学生）を明記の上、  
 e-mail、FAX、または郵便で下記までお申し込みください。
- 申し込み先：〒152-8551 目黒区大岡山2-12-1 東京工業大学 物質科学専攻 植草秀裕  
 e-mail : uekusa@cms.titech.ac.jp FAX&TEL : 03-5734-3529

# 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 The issue of "SPring-8 User Information" Registration Form

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

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

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

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

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

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

本誌は、SPring-8の利用者の方々に役立つ様々な情報を提供していくことを目的としています。ご意見、ご要望等がございましたら、上記事務局まで、ご遠慮無くお寄せ下さい。

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

コメント  
 Comments

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

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

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

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



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

<中央管理棟>  
Main Building

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

<ユーザー用談話室>  
Lounge for Users

場所 Door	室名 Room No.
A3扉	a共7
B2扉	b共4
B4扉	b共9
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  
KDD Phones)
- \* KDDスーパーワールド  
カードも使用できます。  
can be used KDD  
SUPPER WORLD CARD  
カード販売機設置場所  
Bending Machine for KDD  
SUPPER WORLD CARD  
is at Main Building 1F

<各部門の連絡先>  
Contact Numbers (Phone and Fax)

市外局番はすべて 0791  
Area Code Number : 0791

	連絡先代表番号 Key Numbers	
	TEL	FAX
JASRI 放射光研究所 Research Sector	加速器部門 Accelerator Div. 58-0851	58-0850
	ビームライン部門 Beamline Div. 58-0831	58-0830
	実験部門 Experimental Research Div. 58-0831	58-0830
	利用促進部門 Experimental Facilities Div. 58-2750	58-2752
	施設管理部門 Facility & Utilities Div. 58-0896	58-0876
JASRI 事務局 Administration Sector	総務部 General Affairs Div. 58-0950	58-0955
	経理部 Finance Div. 58-0953	58-0819
	企画調査部 Planning Div. 58-0960	58-0952
	利用業務部 Users Office 58-0961	58-0965
	広報部 Public Relations Div. 58-2785	58-2786
JASRI安全管理室 Safety Office	58-0874	58-0932
保健室 Health Care Center	58-0898	
正門 Main Gate	58-0828	
東門 East Gate	58-0829	
研究交流施設管理棟受付 Guest House Reception	58-0933	58-0938
原研事務管理部門 JAERI Administration Office	58-0822	58-0311
原研関西研 JAERI Kansai Research Establishment	58-2701	58-2740
理研事務管理部門 RIKEN Administration Office	58-0808	58-0800
理研播磨研(構造生物学研究棟) RIKEN Harima Institute	58-2809	58-2810
ニューズバル 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 in Japan

[方法1] 0791-58-0803 にダイヤルする。 Dial the number 0791-58-0803  
ツーツーツと聞こえたら、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TEL番号 Ext. Phone No.	PHS番号 PHS No.	外線TEL番号 Phone No.	外線FAX番号 FAX No.
BL01B1	4047	3160 3161		
BL02B1	4057	3162 3163		
BL02B2	4067	3742 3743		
BL04B1	4087	3164 3165		
BL04B2	4097	3744 3745		
BL08W	4127	3166 3167		
BL09XU	4147	3168 3169		
BL10XU	4217	3170 3171		
BL12B2(台湾)			58-1867	58-1868
BL12XU(台湾)			58-1867	58-1868
BL14B1	4267	3183		
BL15XU(無機材研)			58-0223	
BL20B2	4814(医)	3740 3741		
BL16XU(産業界)	4291	3631 3632	58-1804	58-1802
BL16B2(産業界)	4301	3633 3634		
BL23SU	4407	3185		
BL24XU(兵庫)	4411	3186 3187 3188	58-1808	58-1807
BL25SU	4427	3172 3173		
BL28B2	4477	3746 3747		
BL27SU	4457	3174 3175		
BL39XU	4677	3176 3177		
BL40XU	4687	3153 3154		
BL40B2	4697	3750 3751		
BL41XU	4707	3178 3179		
BL43IR	4717	3748 3749		
BL44XU(蛋白研)	4727		58-1814	58-1814
BL44B2	4727	3182		
BL45XU	4017	3180 3181		
BL46XU	4017	3752		
BL47XU	4027	3184		

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

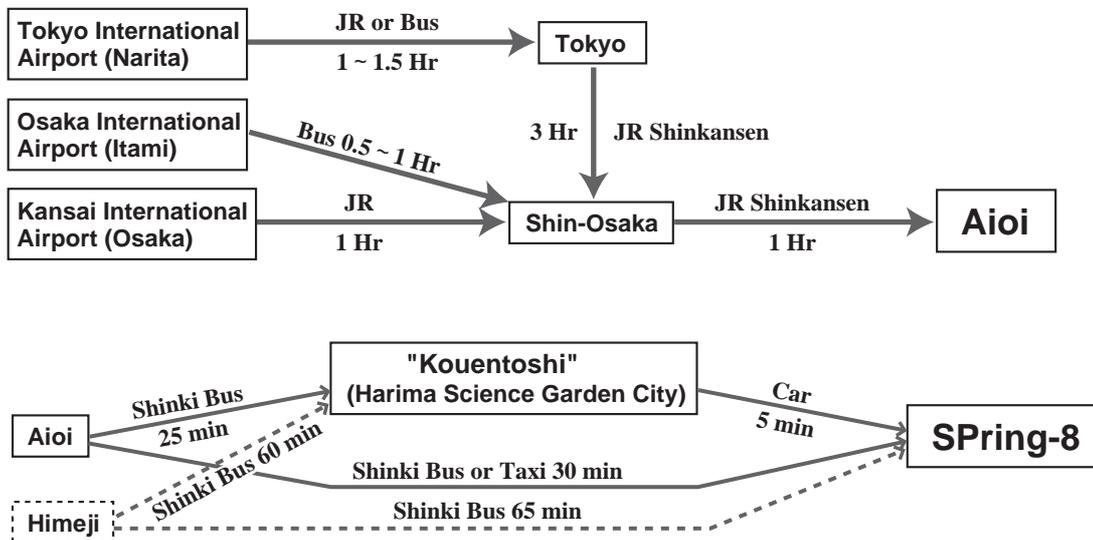
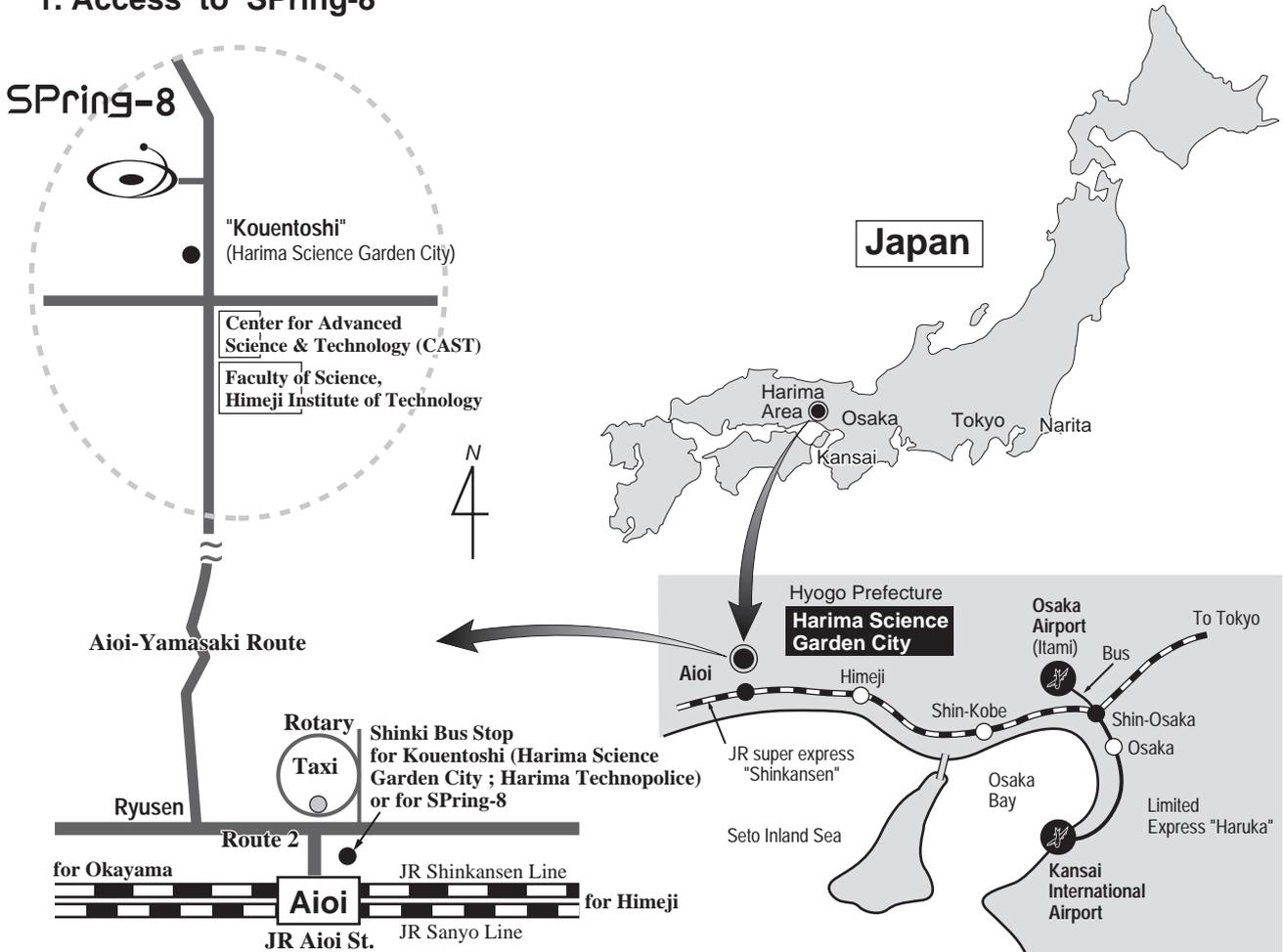
ビームライン担当一覧 (2000年4月1日)

BL01B1 ( XAFS )	宇留賀	urugat@spring8.or.jp
BL02B1 ( 結晶構造解析 )	池田	ikedan@spring8.or.jp
BL02B2 ( 粉末結晶構造解析 )	山片	yamakata@spring8.or.jp
BL04B1 ( 高温構造物性 )	舟越	funakosi@spring8.or.jp
BL04B2 ( 高エネルギー X線回折 )	大石	maiko@spring8.or.jp
	水牧	ohishi@spring8.or.jp * <sup>1</sup>
	依田	mizumaki@spring8.or.jp
BL08W ( 高エネルギー非弾性散乱 )	石井(真)大石 * <sup>1</sup>	yoda@spring8.or.jp
BL10XU ( 高圧構造物性 )	塩飽(原研)	ishiim@spring8.or.jp
BL11XU ( 原研 材料科学 )	西畑(原研)	shiwaku@spring8.or.jp
BL14B1 ( 原研 材料科学 )	石川(理研)	yasuon@spring8.or.jp
BL19LXU* ( 理研 物理学 )	矢橋	ishikawa@spring8.or.jp
	鈴木(芳)	yabashi@spring8.or.jp
BL20XU* ( 医学・イメージング )	鈴木(芳)* <sup>2</sup> 、梅谷	yoshio@spring8.or.jp
BL20B2 ( 医学・イメージング )	上杉	umetani@spring8.or.jp
	安居院(原研)	ueken@spring8.or.jp
BL23XU ( 原研 重元素科学 )	室	agui@spring8.or.jp
BL25SU ( 軟X線固体分光 )	大橋(治)	muro@spring8.or.jp
BL27SU ( 軟X線光化学 )	為則	hohashi@spring8.or.jp
	山崎(裕)	tamenori@spring8.or.jp
BL28B2 ( 白色X線回折 )	玉作(理研)	yamazaki@spring8.or.jp
BL29XU* ( 理研 物理学 (長尺))	山崎(裕)	baron@spring8.or.jp
	Baron	yamazaki@spring8.or.jp
BL35XU* ( 高分解能非弾性散乱 )	田中(良)(理研)	baron@spring8.or.jp
	谷田、三浦 * <sup>3</sup>	ytanaka@postman.riken.go.jp
BL38B1* ( R&D(3) )	鈴木(基)	tanida@spring8.or.jp
BL39XU ( 生体分析 )	井上	m-suzuki@spring8.or.jp
BL40XU ( 高フラックス )	三浦	katsuno@spring8.or.jp
BL40B2 ( 構造生物学 )	河本	miurakk@spring8.or.jp * <sup>3</sup>
BL41XU ( 構造生物学 )	木村	kawamoto@spring8.or.jp
BL43IR ( 赤外物性 )	山本(理研・JASRI)	kimura@spring8.or.jp
BL44B2 ( 理研 構造生物学 )	水牧	kimura@spring8.or.jp
BL45XU ( 理研 構造生物学 )	鈴木(芳)	sadachi@spring8.or.jp
BL46XU ( R&D(2) )	淡路	yamamoto@postman.riken.go.jp
BL47XU ( R&D(1) )		mizumaki@spring8.or.jp
		yoshio@spring8.or.jp
		awaji@spring8.or.jp

\*建設中ビームライン

## Access Guide to SPring-8

### 1. Access to SPring-8



## 2. Contact Points for Transportation

JR Western Japan (JR Nishi Nihon)			
Himeji Station	0792-22-2715	Ticket Office	0792-25-3461
Aioi Station	0791-22-1400	Ticket Office	0791-22-1402
Shinki Bus			
Himeji Office	0792-89-1188	Omnibus Information Office	0792-85-2990
Aioi Office	0791-22-5180	Aioi JR Station Office	0791-22-1038
Aioi Shinki Taxi (Aioi Station)		0791-22-5333	
Aioi Taxi (Aioi Station)		0791-22-4321	
Shingu Taxi (Harimashingu Station)		0791-75-0157	
Harima Taxi (Nishikurusu Station)		0791-78-0111	

## 3. Fares

Shinkansen	
Tokyo ~ Himeji, Aioi (Hikari and Kodama)	15,210 yen
Nagoya ~ Himeji (Hikari and Kodama)	8,380 yen
Nagoya ~ Aioi (Hikari and Kodama)	8,700 yen
Shin-Osaka ~ Aioi (Hikari and Kodama)	4,810 yen
Shinki Bus	
Himeji ~ SPring-8	1,140 yen
Aioi ~ SPring-8	710 yen
Aioi ~ Harima Science Garden City	660 yen
Taxi	
Aioi ~ SPring-8	About 5,500 yen

## 4. Car Rental

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

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

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

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

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

JR Shinkansen Train Schedule and Shinki Bus Schedule

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

(revised on 10/1/2000)

Shinki Bus ;

(revised on 3/3/2001)

: no run on Sundays and National Holidays,

: no run on Saturdays and Sundays and National Holidays,

× : no run on Saturdays,

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

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

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

☐ : run on Sundays and National Holidays

± : run on Saturdays,

: run on Saturdays and Sundays and National Holidays,

from Tokyo to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen					Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
									700	727	
									730	755	
									735	800	
K603					634	713		728	740	807	
							740			845	850
K605					713	753		807	825	852	857
									830	857	
N 33			641	718	732						
K607					740	825		838	905	932	
H 175			650	742	758						
K611					821	903		919	930	957	1002
									935	1002	1007
									1000	1027	
H 111	613	630	809	854	910						
K615					916	958		1012	1030	1057	1102
H 141	631	648	827	920	938	1016					
K617						1031		1044	1100	1132	
H 143	745		952	1031	1049	1128	1150			1255	
H 113	707	723	903	947	1004						
K619					1016	1058		1109	1130	1157	1202
H 115	807	823	1003	1047	1104						
K623					1116	1158		1209	1230	1257	1302
H 145	845		1052	1131	1149	1228					
K625						1231		1244	1300	1332	
H 117	907	923	1103	1147	1204						
K627					1216	1259		1315	1330	1357	
H 147	945		1152	1231	1249	1328					
K629						1331		1345	1400	1427	
H 119	1007	1023	1203	1247	1304						
K631					1316	1358		1413	1430	1457	1502
H 151	1045		1252	1331	1349	1428					
K633						1431		1444	1500	1527	

Train name	Shinkansen					Shinki Bus		Shinki Bus			
	Tokyo	Shin-Yokohama	Nagoya	Kyoto	Shin-Osaka	Himeji	Himeji St.	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
H 121	1107	1123	1303	1347	1404						
K 635					1416	1459		1515	1530	1557	
H 153	1145		1352	1431	1449	1528					
K 637						1531		1545	1600	1627	
H 123	1207	1223	1403	1447	1504						
K 639					1516	1558		1609	1630	1657	1702
H 103	1238	1255	1429	1524	1541	1612	1630			1735	
H 155	1245		1452	1531	1549	1628					
K 641						1631		1644	1700	1727	1732
H 125	1307	1323	1503	1547	1604						
K 643					1616	1659		1715	1730	1757	1802
H 157	1345		1552	1631	1649	1728					
K 645						1731		1744	1810	1837	1842
H 127	1407	1423	1603	1647	1704						
K 647					1716	1758		1813	1840	1912	
H 129	1507	1523	1703	1747	1804						
K 651					1816	1858		1909	1915	1942	1947
									1945	2012	
H 163	1545		1752	1831	1849	1928					
K 653						1931		1944	2015	2042	
H 131	1607	1623	1803	1847	1904						
K 655					1916	1958		2009	2020	2047	2052
H 165	1645		1852	1931	1949	2028					
K 657						2031		2043	2050	2117	
H 243	1707	1723	1903	1947	2004						
K 659					2016	2058		2109	2145	2212	
H 135	1807	1823	2003	2047	2106	2139					
K 661						2144		2158			
H 253	1821		2013	2102	2118						
K 663					2132	2211		2221			
N 29	1952	2009	2134	2212	2226						
K 665					2238	2317		2327			

from Hakata to Harima Science Garden City

Train name	Shinkansen				Shinki Bus		
	Hakata	Hiroshima	Okayama	Aioi	Aioi St.	Kouentoshi	SPring-8
K 600			632	652	700	727	
H 110		600	645				
K 602			659	721	730	755	
					735	800	
N 4		629	705				
K 604			713	734	740	807	
					800	827	832
K 606		622	745	805	825	852	857
					830	857	
H 352	600	716	758				
K 608		645	804	827	905	932	
H 354	639	752	835				
K 610		719	846	910	930	957	1002
					935	1002	1007
N 8	727	833	909				
K 612		746	913	937	1000	1027	
H 360	753	908	945				
K 614	608	804	950	1010	1030	1057	1102
N 10	835	937	1011				
K 616	651	846	1015	1037	1100	1132	
H 100	849	1006	1045				
K 618	716	921	1050	1110	1130	1157	1202
N 12	927	1033	1109				
K 622	816	1017	1142	1208	1230	1257	1302
N 14	1035	1137	1211				
K 624	842	1047	1215	1237	1300	1332	
H102	1049	1206	1244				
K 626		1116	1250	1310	1330	1357	
N 16	1127	1233	1309				
K 628	945	1146	1313	1337	1400	1427	
K 630	1014	1213	1342	1408	1430	1457	1502
N 18	1235	1337	1411				
K 632		1248	1415	1437	1500	1527	
H 368	1239	1351	1435				
K 634	1118	1317	1446	1510	1530	1557	
N 20	1327	1433	1509				
K 636		1344	1513	1537	1600	1627	
K 638	1212	1416	1542	1608	1630	1657	1702
N 22	1435	1537	1611				
K 640		1448	1615	1637	1700	1727	1732
H 104	1449	1606	1644				
K 642	1310	1517	1650	1710	1730	1757	1802
N 24	1527	1633	1709				
K 644	1342	1546	1713	1737	1810	1837	1842
H 374	1553	1708	1745				
K 648	1424	1642	1804	1827	1840	1912	
H 376	1639	1750	1835				
K 650		1716	1845	1910	1915	1942	1947
K 652	1545	1744	1902	1925	1945	2012	
N 28	1727	1833	1909				
K 654	1610	1804	1929	1953	Ⓜ2015	2042	
					2020	2047	2052
H 380	1758	1910	1953				
K 656	1625	1836	2004	2026	Ⓜ2050	2117	
H 382	1858	2010	2058				
K 660	1749	1946	2102	2125	2145	2212	

from Harima Science Garden City to Hakata

Shinki Bus			Train name	Shinkansen			
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.		Aioi	Okayama	Hiroshima	Hakata
	640	706	K 603	728	748	908	
			N 33		821	858	1003
	727	753	K 605	807	827	954	1201
			H 357		842	926	1037
	830	856	K 609	901	921	1037	
			H 359		932	1017	1127
915	920	946	K 613	958	1018	1135	1334
			H 363		1046	1129	1241
	950	1016	K 617	1044	1112	1237	1436
			H 365		1134	1212	1326
1015	1020	1046	K 619	1109	1137	1302	1500
			N 7		1211	1248	1353
	1050	1116	K 621	1144	1214	1331	
			H 101		1235	1314	1430
1115	1120	1146	K 623	1209	1238	1401	1602
			N 9		1309	1344	1445
	1145	1211	K 625	1244	1312	1430	
			H 369		1329	1412	1526
1215	1220	1246	K 627	1315	1337	1503	1701
			N 11		1411	1448	1553
	1250	1316	K 629	1345	1414	1533	
			N 13		1509	1544	1645
1315	1320	1346	K 631	1413	1439	1601	1801
			H 371		1446	1529	1641
	1345	1411	K 633	1444	1512	1630	
			H 373		1529	1612	1726
	1420	1446	K 635	1515	1537	1702	1904
			N 15		1611	1648	1753
	1450	1516	K 637	1545	1614	1731	
			H 103		1635	1714	1830
1515	1520	1546	K 639	1609	1638	1801	2001
			N 17		1709	1744	1845
Ⓜ1545	1550	1616	K 641	1644	1712	1830	
			H 375		1729	1812	1926
	1620	1646	K 643	1715	1737	1903	2101
	1650	1716					
Ⓜ1710	1736		K 645	1744	1806	1935	2134
			N 19		1811	1848	1953
1715	1720	1746					
	1740	1806	K 647	1813	1839	2001	2201
			H 377		1846	1929	2041
Ⓜ1740	1745	1811					
1755	1800	1826	K 649	1844	1912	2034	
			H 379		1934	2012	2126
1825	1830	1856	K 651	1909	1937	2106	
			N 23		2011	2048	2153
1900	1905	1931	K 653	1944	2014	2147	2332
			H 105		2035	2114	2230
×1925	×1930	1956	K 655	2009	2038	2156	
			H 383		2046	2129	2241
Ⓜ1935	1940	2006					
2000	2005	2031	K 657	2043	2112	2223	
			H 385		2146	2229	2341
	2045	2111					
2105	2110	2136	K 661	2158	2218	2333	
			H 387		2246	2328	

# HANDY TIPS AROUND HARIMA SCIENCE GARDEN CITY

## from Harima Science Garden City to Tokyo

Shinkai Bus		Train		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	name	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
640	706		K 602	721		731	808				
			H 216			817	834	918	1056	1114	
727	753		K 606	805		820	904				
			H 112			917	934	1018	1156	1214	
830	856		K 610	910		920	1003				
			H 114			1017	1034	1118	1256	1314	
915	920	946	K 614	1010		1020	1103				
			H 116			1117	1134	1218	1356	1414	
950	1016		K 616	1037		1048					
			H 154			1056	1133	1150	1228	1435	
1015	1020	1046	K 618	1110		1120	1203				
			H 230			1204	1221	1305	1500		
1025				→	1129						
1050	1116		K 620	1137		1148					
			H 156		→	1156	1233	1250	1328	1535	
1115	1120	1146	K 622	1208		1220	1303				
			H 234			1304	1321	1405	1600		
1145	1211		K 624	1237		1248					
			H 158			1256	1333	1350	1428	1635	
1215	1220	1246	K 626	1310		1320	1403				
			H 236			1404	1421	1505	1700		
1250	1316		K 628	1337		1348					
			H 160			1356	1433	1450	1528	1735	
1315	1320	1346	K 630	1408		1420	1503				
			H 242			1504	1521	1605	1800		
1405				→	1509						
1345	1411		K 632	1437		1448					
			H 162			1456	1533	1550	1628	1835	
1420	1446		K 634	1510		1520	1603				
			H 244			1604	1621	1705	1900		
1450	1516		K 636	1537		1548					
			H 166			1556	1633	1650	1728	1935	

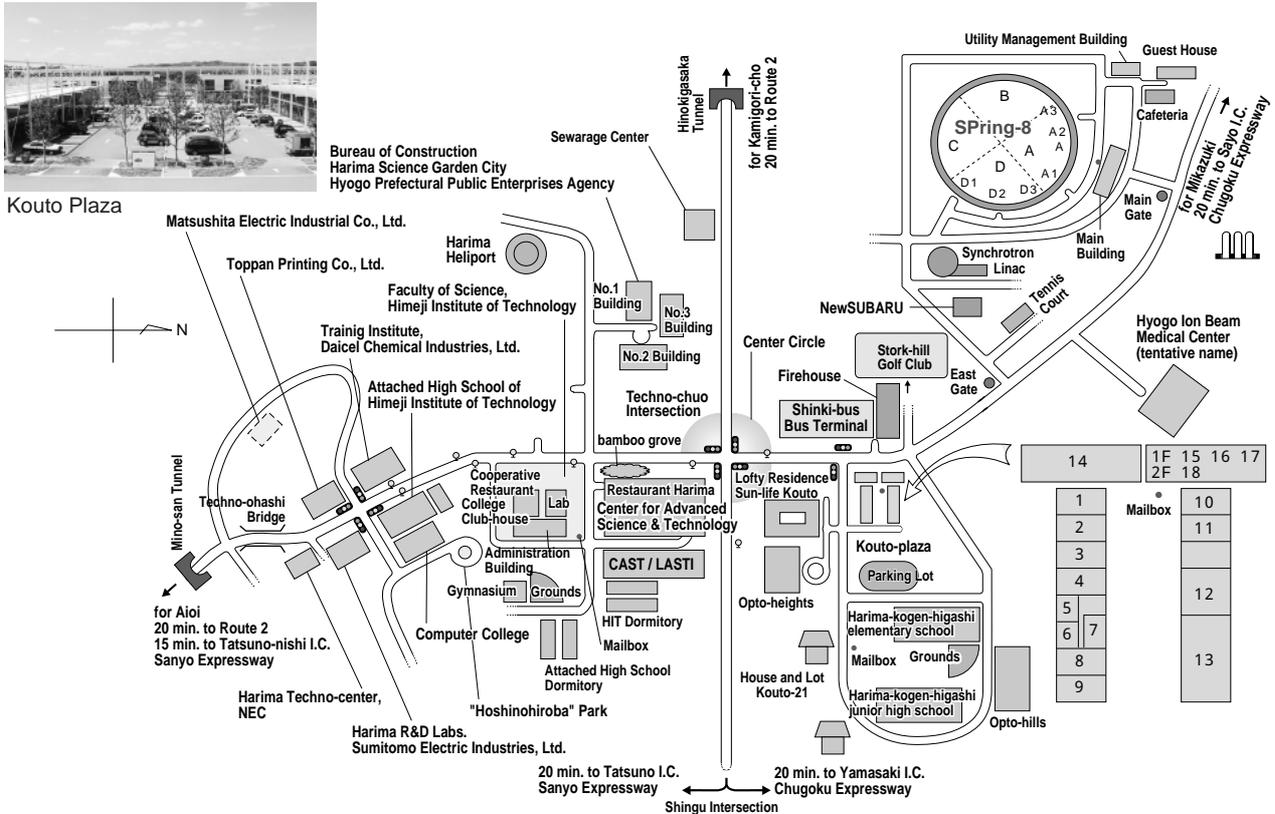
Shinkai Bus		Train		Shinkai Bus		Shinkansen					
SPring-8	Kouentoshi	Aioi St.	name	Aioi	Himeji St.	Himeji	Shin-Osaka	Kyoto	Nagoya	Shin-Yokohama	Tokyo
1515	1520	1546	K 638	1608		1620	1703				
			H 128			1717	1734	1818	1956	2014	
Ⓜ1545	1550	1616	K 640	1637		1648					
			H 168			1656	1733	1750	1828	2035	
1620	1646		K 642	1710		1720	1803				
			H 130			1817	1834	1918	2056	2114	
1650	1716		K 644	1737		1748					
			H 170			1756	1833	1850	1928	2135	
Ⓜ1710	1736										
1715	1720	1746									
1740	1806		K 646	1810		1820	1903				
			H 258			1904	1921	2005	2146	2203	
Ⓜ1740	1745	1811	K 648	1827		1843	1938				
			H 172			1848	1923	1941	2025	2217	
1805	1810			→	1914						
			K 652	1925	→	1937	2022				
			H 134			2043	2100	2148	2326	2343	
1755	1800	1826									
1825	1830	1856	K 650	1910		1920	2003				
			H 262			2007	2024	2108	2251	2308	
1900	1905	1931	K 654	1953		2004					
			H 380			2016	2047				
			N 30			2054	2109	2146	2308	2324	
×1925	×1930	1956									
Ⓜ1935	1940	2006	K 656	2026		2036	2115				
			N 70			2118	2133	2210	2332	2348	
2000	2005	2031	K 658	2051		2102	2141				
			N 34			2158	2213	2249			
2045	2111		K 660	2125		2135	2214				
2105	2110	2136	K 662	2211		2222	2301				



Spring

(in Aioi-shi)

## Harima Science Garden City Map



### Kouto Plaza Guide

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

### 7 Machine Cash Service Corner

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

### 8 Takamori Barbers and Beauty Parlor

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

### 9 Police Box

TEL : 0791-22-0110

### 10 Kouto Pharmacy

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

### 11 Clean Shop - Kouto Store (a laundry)

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

### 12 Maruzen Kouto-Plaza Store

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

### 13 Co-op Mini Technopolis

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

### 14 Optopia (PR hall)

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

### 15 Pure Light (western style restaurant)

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

### 16 Nishi-harima Kouto-plaza Post Office

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

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

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

### 18 Ogawa Dental Clinic

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

## Hotels and Inns

### In the Harima Science Garden City

[ I ] : Tax and Service charge included

[ N ] : Tax and Service charge not included

#### *Center for Advanced Science & Technology (CAST)*

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

Tel : 0791-58-1100

Price/room/night

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

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

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

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

### Hotels and Inns in Aioi-shi

( ) : Distance from JR Aioi Station

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

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

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

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

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

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

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

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

### Hotels and Inns in Himeji-shi

( ) : Distance from JR Himeji Station

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Restaurants

### Restaurants in the Harima Science Garden City

---

- Restaurant Harima** At the Center for Advanced Science & Technology (CAST), Tel : 0791-58-0600,  
*Hours* : 9:00 ~ 20:00 (Last orders 19:30) Closed during the New Year Holidays  
*Specialty* : Japanese style Noodles and Dinners *Price* : 1,000 ~ 3,500 yen
- Public House “Mansaku”** At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-59-8061,  
*Hours* : 17:00 ~ 22:00, Closed on Sundays  
*Specialty* : Grilled chicken, Japanese hotchpotch, fried food, many kinds of sake
- Japanese Restaurant “Kiraku”** At “Kouto Plaza” in the Harima Science Garden City, Tel : 0791-58-0507,  
*Hours* : 11:00 ~ 14:00 17:30 ~ 20:00, Closed on Sundays and National holidays  
*Specialty* : Japanese style lunch (grilled meat, a bowl of rice with a fried pork, etc.) *Price* : 900 yen ~
- “Harima club”** 3-7-1 Kouto, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-58-0009,  
*Hours* : 10:00 ~ 22:00, Closed on Mondays  
*Specialty* : OKONOMIYAKI (Japanese style pizza) *Price* : 350 ~ 750 yen

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

---

- Hand Made Udon “Aoi”** 2353-1 Yamanosato, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0965  
*Hours* : 11:00 ~ 20:00 , Closed on Tuesdays ( Wednesday, if Tuesday is a Holiday)  
*Specialty* : Home made noodles *Price* : 480 ~ 1,000 yen
- Restaurant “Yoshinoya”** 1645-9 Kamigori, Kamigori-cho, Ako-gun, Tel : 0791-52-0052  
*Hours* : 11:30 ~ 21:00, Open all year, except Dec. 30 through Jan. 4  
*Specialty* : Typical Japanese dishes ( Sashimi, Tempura, Kabayaki, etc.), Kaiseki Ryori ( a formal Japanese style dinner), noodles etc. *Price* : 780 yen ~
- Montana** 623-1 Nouji, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-75-5000  
*Hours* : 7:30 ~ 21:00 (the last orders: 20:30) Closed on the second and the fourth Mondays  
*Specialty* : Light meals ( Hamburgers, Cutlets, fried noodles, etc.) *Price* : 550 ~ 830 yen
- Chinese Restaurant “Haru”** Sueno, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2973  
*Hours* : 11:00 ~ 21:00, Closed on Wednesdays  
*Specialty* : noodles, Chinese lunch, gyoza (fried dumplings stuffed with minced pork).  
*Price* : 450 ~ 900 yen
- Volcano Mihara Bokujo** Mihara Bokujo, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-3777  
*Hours* : 11:00 ~ 20:00, Closed on Wednesdays  
*Specialty* : Spaghetti and pizza. *Price* : 800 ~ 1,200 yen
- Ajiwai no Sato, Mikazuki** 1266 Noino, Mikazuki-cho, Sayo-gun, Tel : 0790-79-2521  
*Hours* : 10:00 ~ 17:00, Closed on Tuesdays  
*Specialty* : Country style vegetarian menu with organically grown vegetables and home made Soba noodles.  
 Reservations required for Prix Fixe Dinner menus  
*Price* : 500 ~ 4,000 yen  
 A gift shop for the local produce is right next to the restaurant. Hours : 9:00 ~ 17:00
- Chinese Restaurant “Kobe Han-ten”** At “Peiron-jyo” 8-55 Naba-minamihon-machi, Aioi-shi, Tel : 0791-23-3119  
*Hours* : 11:00 ~ 15:00 16:30 ~ 21:00 , Closed on Tuesdays  
*Specialty* : Typical Peking dishes, noodles, a course of dishes  
*Price* : 600 ~ 50,000 yen (a course of dishes for 8 people~)
- Japanese Restaurant “Koma”** 76 Shimoazawara, Shingu-cho, Ibo-gun, Tel : 0791-78-0444  
*Hours* : 14:00 ~ 20:00 , Closed on Mondays  
*Specialty* : grilled meat, seasonable dishes  
*Price* : 800 yen ~

## 裏表紙の絵画について

「平成10年度播磨科学公園都市と未来の科学の夢絵画展」 佳 作

作者：姫路市立首左小学校5年生（当時） 脇坂隼人くん

題名：自然と仲良し町づくり

説明：ぼく達人間の暮らしを便利にしながら、自然環境の事を考えて町づくりが出来たらなあ。砂漠にいくつもの人工オアシスを作ったり、海の生き物や鳥達が安心して暮らせるような、海上都市と新しい海岸線造りをして、自然と人間が仲良く出来る世界になる事がぼくの夢だ。

## SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	河西 俊一	利用業務部
委員	山下 明広	加速器部門
	矢橋 牧名	ビームライン部門
	梅谷 啓二	実験部門
	柏原 泰治	利用促進部門
	鈴木 威男	施設管理部門
	辻 雅樹	放射光研究所（計画管理）
	渡辺 眞樹	安全管理室
	中瀬 竜也	企画調査部
	牧田 知子	利用業務部
	原 雅弘	広報部
	圓山 裕	利用者懇談会（岡山大学）
	水木純一郎	利用者懇談会（原研）
	事務局	乾 稔史

## SPring-8 利用者情報

Vol.6 No.2 MARCH 2001

### SPring-8 Information

発行日 平成13年（2001年）3月15日

編集 SPring-8 利用者情報編集委員会

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

（禁無断転載）



題「自然と仲良し町づくり」  
姫路市立曾左小学校 5年生(当時)  
脇坂隼人くんの作品です



放射光利用研究促進機構  
財団法人 **高輝度光科学研究センター**  
Japan Synchrotron Radiation Research Institute

〒679-5198 兵庫県佐用郡三日月町光都<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/>