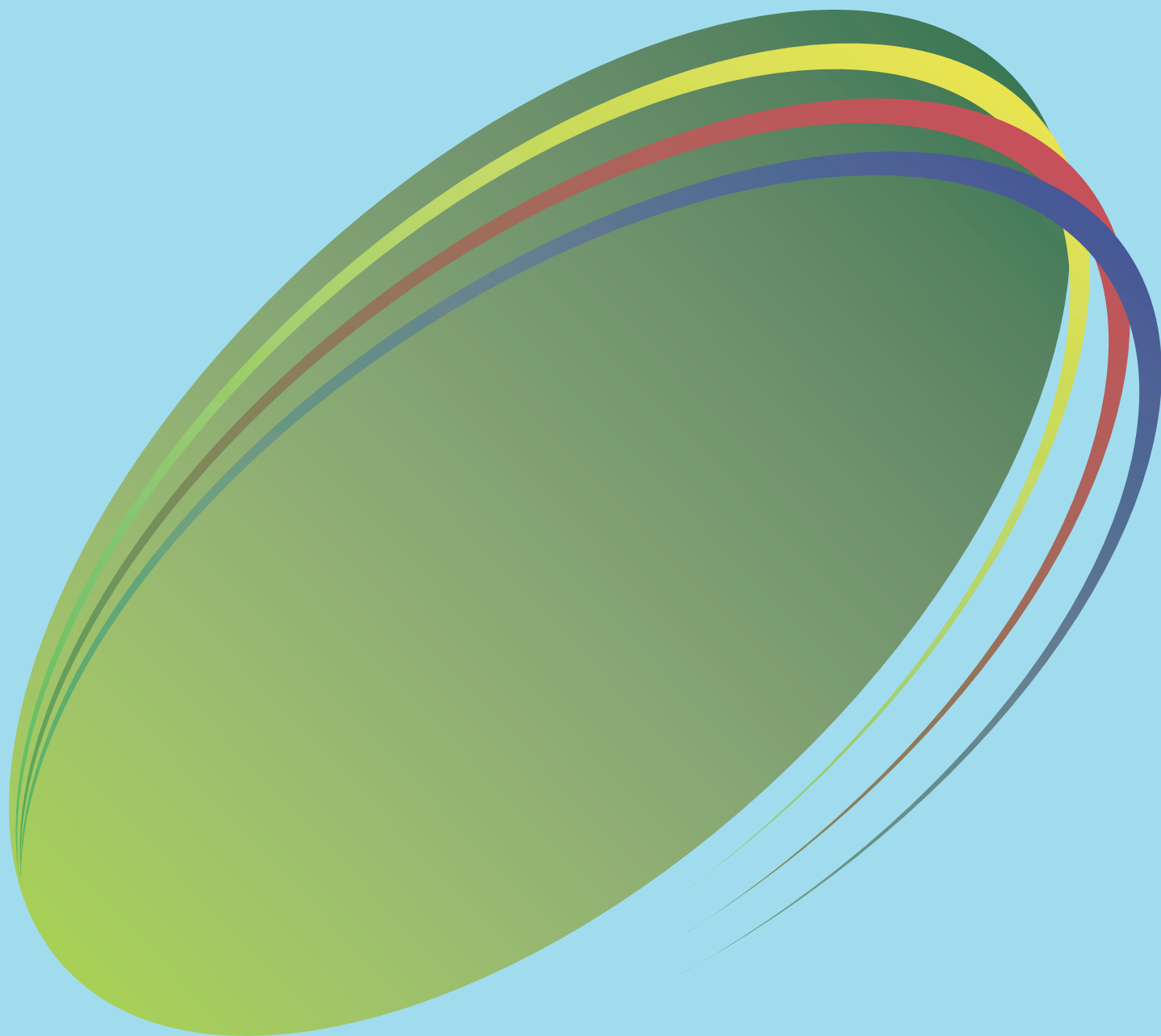



ISSN 1341-9668
SPring-8 Document
D2011-002

SPring-8

INFORMATION
[利用者情報]

Vol.16 **No.1** 2011.2




JASRI

SPring-8 Information

目次

CONTENTS

<p>ご挨拶 Message from Chairman</p> <p>(財)高輝度光科学研究センター 会長 Chairman of JASRI</p>	<p>川上 哲郎 KAWAKAMI Tetsuro</p>	1
<p>理事長室から —SPring-8の原点：利用者本位— Message from President - Back to the User-Oriented SPring-8 -</p> <p>(財)高輝度光科学研究センター 理事長 President of JASRI</p>	<p>白川 哲久 SHIRAKAWA Tetsuhisa</p>	2
<p>1. 最近の研究から／FROM LATEST RESEARCH</p>		
<p>リン酸化オリゴ糖カルシウム (POs-Ca) による初期むし歯のエナメル質の再結晶化の検証 Investigation of the Recrystallization of Early Carious Enamel with Phosphoryl Oligosaccharides of Calcium</p> <p>江崎グリコ (株) 健康科学研究所 Institute of Health Sciences, Ezaki Glico Co., Ltd.</p> <p>田中 智子 TANAKA Tomoko</p>	<p>小林 隆嗣 KOBAYASHI Takatsugu</p> <p>滝井 寛 TAKII Hiroshi</p> <p>釜阪 寛 KAMASAKA Hiroshi</p>	3
<p>長期利用課題報告 時間分解X線イメージングによる高融点金属材料の凝固・結晶成長過程のその場観察 Development of In-Situ Observation Technique for Solidification of Metallic Alloys with Higher Melting Temperatures by Time-resolved X-ray Imaging</p> <p>大阪大学大学院 工学研究科 Graduate School of Engineering, Osaka University</p> <p>柳楽 知也 NAGIRA Tomoya</p> <p>上栢 真之 UESUGI Masayuki</p> <p>大阪産業大学 工学部 School of Engineering, Osaka Sangyo University</p> <p>(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI</p>	<p>安田 秀幸 YASUDA Hideyuki</p> <p>吉矢 真人 YOSHIYA Masato</p> <p>中塚 憲章 NAKATSUKA Noriaki</p> <p>杉山 明 SUGIYAMA Akira</p> <p>上杉 健太郎 UESUGI Kentaro</p> <p>梅谷 啓 UMETANI Keiji</p>	10
<p>2. ビームライン／BEAMLINES</p>		
<p>新レーザー電子光ビームライン (LEPS2) 計画 LEPS2: New Laser-Electron Photon Beamline at SPring-8</p> <p>大阪大学 核物理研究センター Research Center for Nuclear Physics, Osaka University</p>	<p>中野 貴志 NAKANO Takashi</p>	17
<p>3. 研究会等報告／WORKSHOP AND COMMITTEE REPORT</p>		
<p>SPring-8シンポジウム・SPring-8産業利用報告会 合同コンファレンス Report of the 2nd SPring-8 Conference</p> <p>SPring-8シンポジウム・SPring-8産業利用報告会 合同コンファレンス実行委員長</p>	<p>廣沢 一郎 HIROSAWA Ichiro</p>	21

第6回ナノスケール分光及びナノテクノロジー国際会議（NSS6）報告
Conference Report on 6th International Workshop on Nanoscale Spectroscopy and
Nanotechnology (NSS6)

(独)科学技術振興機構/慶應義塾大学大学院 理工学研究科
JST/Graduate School of Science and Technology, Keio University
東京工業大学大学院 理工学研究科
Graduate School of Science, Tokyo Institute of Technology
(独)物質・材料研究機構 半導体材料センター
Advanced Electronic Materials Center, NIMS

渡辺 義夫
WATANABE Yoshio
山本 直紀
YAMAMOTO Naoki
関口 隆史
SEKIGUCHI Takashi

28

第2回SPring-8次期計画2019シンポジウム～光科学の明日～
The 2nd Symposium on SPring-8 Upgrade Plan 2019

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
Research & Utilization Division, JASRI
(独)理化学研究所 播磨研究所 X線自由電子レーザー計画推進本部
XFEL Project Head Office, RIKEN
(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門
Accelerator Division, JASRI

鈴木 基寛
SUZUKI Motohiro
矢橋 牧名
YABASHI Makina
渡部 貴宏
WATANABE Takahiro

33

4. SPring-8 通信/SPring-8 Communications

第25回共同利用期間（2010A）において実施された利用研究課題
2010A Proposal and User Statistics

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

37

2009A採択長期利用課題中間評価結果について
Interim Review Results of 2009A Long-term Proposals

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

42

2007A期実施開始の長期利用課題の事後評価について -2-
Post-Project Review Results of Long-term Proposals Starting in 2007A 2

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

44

SPring-8運転・利用状況
SPring-8 Operational Status

(財)高輝度光科学研究センター 研究調整部
Research Coordination Division, JASRI

45

論文発表の現状
Statistics on Publications Resulting from Work at SPring-8

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

47

最近SPring-8から発表された成果リスト
List of Recent Publications

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

49

5. 告知板/ANNOUNCEMENTS

第19回SPring-8施設公開—未来へつながる科学の輪—
Announcement of SPring-8 Open House

65

JAEAビームライン (BL11XU、BL14B1、BL22XU、BL23SU) の中間評価について
Interim Review Results of JAEA Beamlines (BL11XU, BL14B1, BL22XU, and BL23SU)

(財)高輝度光科学研究センター 利用業務部
User Administration Division, JASRI

66

ご挨拶



財団法人高輝度光科学研究センター
会長 川上 哲郎

平素は当財団の運営に種々ご高配を賜り、厚く御礼申し上げます。

当財団はSPring-8の共用を促進し、物質の研究および技術開発の飛躍的發展に寄与することを目的に設立され、平成9年10月の供用開始よりSPring-8の管理運営並びに共用促進に鋭意努力して参りました。お陰をもちまして、SPring-8は世界を代表する開かれた放射光共同利用施設として、延べ11万人を超える国内外の研究者等により、ライフサイエンスをはじめ物質科学、エネルギー・環境科学、地球科学といった幅広い分野の研究に利用いただき、多くの画期的な成果を上げることができました。今後もさまざまな研究分野を支える産学官の研究者のためのイノベーション創出基盤として、SPring-8が十分に活用され、世界をリードする高い競争力を持った戦略的な研究開発や先端的技術の創出につなげるツールとして、重要な役割を担っていくものと考えております。

平成18年度から理化学研究所が建設を進めておりましたX線自由電子レーザーは、施設の建設がほぼ終了し、平成23年度末の供用開始を目指して順次調整が進められております。供用開始後は、蛋白質の構造解析が容易になるほか、従来不可能であった細胞の仕組みや超高速で進む化学反応などが見えるようになると期待されています。このような新たな基幹技術を生み出す次世代の光源としてだけでなく、隣接するSPring-8との相互利用による相乗効果も大いに期待されております。

近年のわが国経済並びに財政は、ご高承のとおり厳しい状況にありますが、政府においては、科学技術と人材育成こそが「元気な日本」復活の鍵であり、わが国の根幹をなすといった観点から、SPring-8の運転に必要な経費予算が確保されて参りました。

当財団としましては、SPring-8のさらなる効率的な運営に努めるとともに、「成果公開の促進に関する選定委員会からの提言」を受けて、平成23年度後期から成果公開の促進策を実施する予定であり、国民のみなさまをはじめ、関係各方面へSPring-8の利用成果を分かりやすくご説明して参ります。限られた予算を最大限に有効活用し、基礎科学から産業利用まで幅広い分野で先端的な成果を創出することで、社会に還元できるよう努力して参りますので、何卒ご理解とさらなるご支援、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

理事長室から

－SPring-8の原点：利用者本位－

財団法人高輝度光科学研究センター
理事長 白川 哲久

私が最初にJASRIに勤務していたころの平成6年、JASRIに指定機関としての地位を与える「特定放射光施設の共用の促進に関する法律案」（いわゆる「共用促進法」案）が国会で審議されました。この審議の中で、当時の近江科学技術庁長官は「利用者本位の考え方を原則とした体制整備を図り」、「利用者の意見等に十分配慮しつつ、あらゆる分野の多くの研究者に利用しやすいものとなるよう努力する」と述べ、また当時の新・科学技術振興局長も「国の基本方針の策定とその公示によって利用者本位の考え方を明確にする」考えを示すなど、政府側は繰り返しSPring-8の運営の基本は「利用者本位」であるべきことを強調されました。

これを受けて「共用促進法」に基づき定められた「特定放射光施設の共用促進に関する基本的な方針」（平成6年9月）では、「施設の運営に当たっては、公平な利用機会の提供や利用者選定の実施のみならず、利用者の意見に十分配慮した放射光施設の整備、さらには特定放射光施設の性能向上といった観点も含め、利用者本位の考え方により実施されなければならない。」として、「利用者本位の考え方による運営の実施」が基本方針の最初に明記されていますし、平成8年3月の航空・電子等技術審議会のいわゆる20号答申（「SPring-8の効果的な利用・運用のあり方について」）でも、「利用者本位の体制の確立」は基本的考え方のいの一の番に述べられています。

以上のように、「利用者本位」の考え方はSPring-8のまさに原点とも言うべきものであり、その後の「共用促進法」の改正等を経てもこの考え方に変更

があったとは承知しておりません。現に、ごく最近（2月7日）告示された新しい「基本的な方針」においても、「理化学研究所及び登録機関は、以下の点を基本的な方向として（施設の）共用の促進に努めなければならない」として、「利用者本位の考え方を基本とした施設の整備及び運用を行うこと」が基本方針の第一番に掲げられています。

私が懸念するのは、年月を経るに従い、またSPring-8に関わる人が変わっていくに連れて、この基本中の基本がややもすると忘れられがちになりつつあるのではないか、ということです。

特に、平成18年の共用促進法改正によってJASRIの法律上の立場が指定機関から登録機関に変更されて、利用者関係の業務（選定業務と支援業務）と施設等の運営管理業務が法的に分離され、後者は施設の設置者である理化学研究所自らが負う（必ずしも同じ者が行う必要はない）という枠組みとなってから、その懸念が一層強くなって来ていると感じます。言うまでもなく、「利用者本位」の運営は選定業務や支援業務のみによって達成されるものではなく、施設等の運営管理業務が一体的に利用者関係の業務を支えて初めて実現されるものです。そのためには、登録機関としてのJASRIは勿論のこと、施設設置者である理化学研究所にもSPring-8の運営に関してはその原点である「利用者本位」の考え方を貫いていただく必要があります。今回の「基本的な方針」の改正を機に、経営陣の方々を含めて、理化学研究所には今一度この点を拳拳服膺していただくようお願いしたいと思います。

リン酸化オリゴ糖カルシウム (POs-Ca) による 初期むし歯のエナメル質の再結晶化の検証

江崎グリコ株式会社 健康科学研究所
小林 隆嗣、田中 智子
滝井 寛、釜阪 寛

Abstract

歯の表面を覆うエナメル質はカルシウムを含む化合物であるハイドロキシアパタイト (HAp) 結晶が規則正しく並んだ構造を形成し、丈夫な性質を維持している。しかし、食後に発生する酸でエナメル質表層下のHApは容易に溶け出し (脱灰)、初期むし歯 (初期う蝕) を形成する。一方、リン酸化オリゴ糖カルシウムとそれを配合したガムは水溶性のカルシウムを唾液に供給する。これまでの研究から、リン酸化オリゴ糖カルシウム存在下では効率よくカルシウムの回復 (再石灰化) が進むことがわかっていたが、回復したカルシウムがHAp結晶構造を正しく構成できるかどうかの詳細は不明確であった。われわれはSPring-8 BL40XUのマイクロX線を用いた回折法により、非破壊的にエナメル質表層の局所的な結晶量と配向性を調べる方法を確立した。そして実際に初期むし歯の再石灰化が起こった部分で、元の歯と同じ配向をもったHAp結晶が増加し、健全な状態に戻ったことを確認した。

はじめに

甘い物を食べるとむし歯になる — 子供の頃に親にそう言い聞かされた方は多いだろう。しかし、「ガムを食べてむし歯にならないようにする」と言ったらどうであろう。われわれは一見矛盾するように思えるこの発想を実現している。ガムの効果・効能の研究の一環として自社製の新しいカルシウム素材であるリン酸化オリゴ糖カルシウムと、それを配合したガムの初期むし歯予防効果について最先端の放射光施設であるSPring-8で2007年より研究を行い、光栄にも2010年度の第8回「ひょうごSPring-8賞」をいただいた。本稿では今回の研究対象であるむし歯の背景と研究内容について概説したい。

1. 人類とむし歯

むし歯は有史以来、糖類を常に食べるようになった人類を悩ませ続けてきた病気である。現在ではむし歯は感染症であることが分かっており、その原因菌と発症メカニズムも明らかになっている。つまり口の中の細菌 (ミュータンス連鎖球菌など) が食べ物に含まれる糖を餌に酸を発生させ、その酸が歯を溶かすことで起こる。しかし、原因菌がわかっていながら未だその撲滅にはいたっていない。むし歯に

ならないためには専ら日常的な予防をすることが必要なのである。

むし歯は直接死には至る病ではないが、食べ物が食べにくくなるなどQOL (quality of life) を著しく低下させるだけでなく、消化や口内環境の悪化によって全身の健康に影響を及ぼしうる。また、歯科治療に係る医療費に目を向けると、現在は全疾病のうちでも悪性新生物 (がん) とほぼ並んでNo.1の地位を占めている。その全てがむし歯治療に係る費用というわけではないが、想像以上にむし歯は重大な現代病といえる。それを受けて、厚生労働省は2000年より「21世紀における国民健康づくり運動」の一環として「80歳までに20本の歯を保つ」ための取り組み「8020 (ハチマルニイマル) 運動」を展開し、着実に成果を上げている。

2. 歯の構造と初期むし歯 (初期う蝕)

本研究で扱っている初期むし歯 (初期う蝕) とは、むし歯 (う蝕) の初期段階のことで、実質欠損 (視覚的に穴のあいている状態) ではない。歯科検診では経過観察が必要な要注意歯 (CO (シーオー)) として扱われるものの、必ずしも外科的な治療が必要な疾病ではない。初期むし歯がどのように形成され

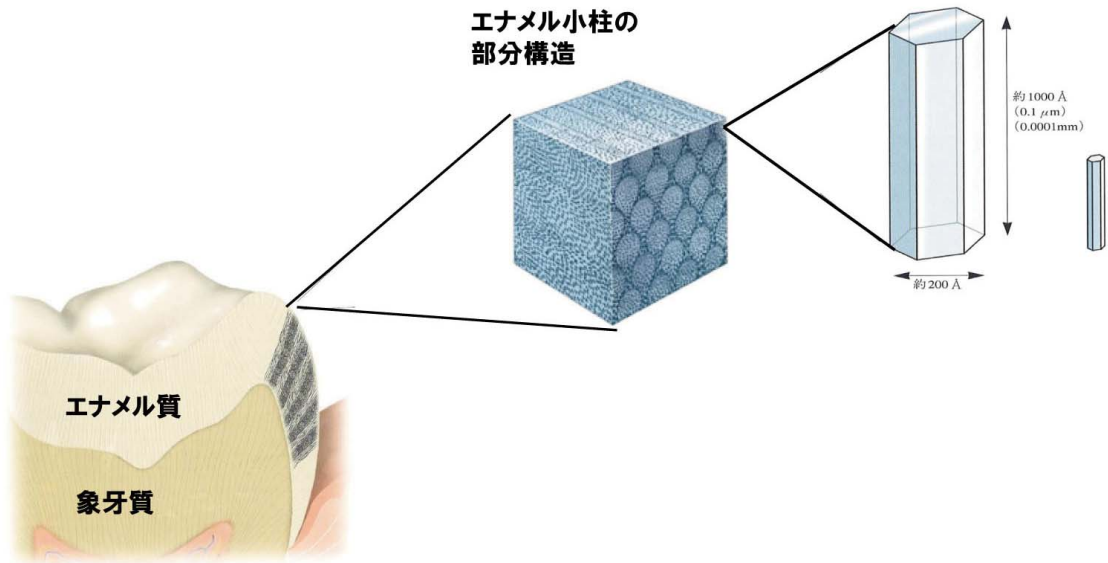


図1 歯とエナメル質の構造
(出典)「イラストでみるこれからのむし歯予防」花田信弘 監修 砂書房

るかを見る前に、歯がどのような構造から成っているかを述べたい。

歯は外側をエナメル質という人体で最も硬い構造(モース硬度6-7、石英と同じ程度の硬さ)で覆われている(図1)。エナメル質は96%が無機質であり、ほとんどがカルシウムとリン酸、水酸化物イオンからなるハイドロキシアパタイト($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ 、HApと呼ぶ)の結晶である。HAp結晶は、歯の表面に対して垂直方向に並び、直径3-5 μm のエナメル小柱(crystallite)を形成している。さらにエナメル小柱が各生物に特有の様式で規則正しく並んでいる。このように一様に並んだHAp結晶は、そのc面を歯の表面に露出することになる。HApのc面はa面に比べて表面エネルギーが低く^[1]酸に対して強く、そして硬い^[2]ため、乱雑に並んだ場合よりもエナメル質の耐酸性は高まっている。ちなみに骨もHApを含んでいるが、その割合は65%であり、残りはコラーゲンなどのタンパク質である。結晶の配向性もエナメル質に比べて低い。そのため、エナメル質より軟らかく、しなやかな構造になっている。

HApは中性ではほとんど水に不溶であるが、pH 5.5以下になると急速に溶解度が上がる。ほとんどの人の口の中にはミュータンス連鎖球菌などのう蝕原性細菌と呼ばれるバクテリアが棲みついている。う蝕原性細菌はショ糖を利用して酸を産生するとともに、歯の表面に付着するためのグルカンというねば

ねばした物質を産生する。こうして歯にプラーク(歯垢)が形成され、産生される酸によってエナメル質は局所的に溶け出してしまう。このときエナメル質では、カルシウム-リン酸の溶出と、外部からのカルシウム-リン酸供給のバランスによって、表層は保たれたまま表層付近から数百 μm ほど内側のHApが溶出されていく。これを表層下脱灰(図2)と呼んでいる。初期むし歯は表層下脱灰が続いている状態と定義することができる。

3. 初期むし歯の予防—初期むし歯に唾液を通じたカルシウム供給

初期むし歯はわれわれの日常生活の中では決して

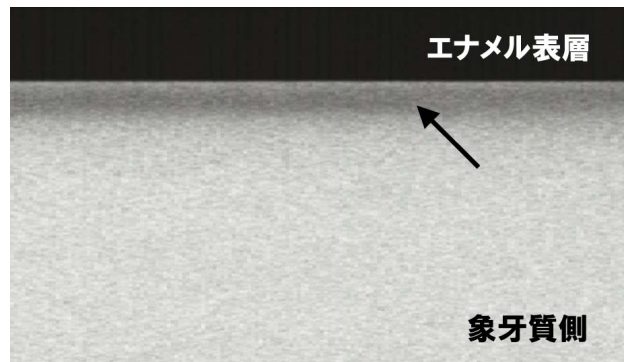


図2 エナメル質横断面のマイクロラジオグラフ
表層下脱灰部領域(矢印)

特殊な状態ではなく、日々の生活において歯のカルシウム-リン酸の溶出と再構成のバランスが崩れると容易に発生する。歯垢内は食事のたびに酸性に傾き、歯エナメル質からカルシウムイオンとリン酸イオンがわずかに溶け始める。人の歯は永久歯萌出以降生え変わったり伸びたりすることはないため、カルシウム-リン酸の溶出と再構成のバランスが崩れ、溶出が続く一方であれば、歯エナメル質に穴が開き、むし歯に至ってしまう。しかし実際には、エナメル質を健康に保つために唾液がカルシウムとリン酸を常に供給している。唾液はおよそ1-2 mMのカルシウムイオンと、2-23 mM（咀嚼で分泌される刺激唾液には3-4 mM）のリン酸イオン（厳密にはリン酸水素イオン、リン酸二水素イオンの状態が多い）のほか、重炭酸イオンなどを含みpH緩衝作用のあるほぼ中性の液体である。そのため、唾液は食べ物かすを洗い流すとともに酸性に傾いた歯垢内pHを中性に戻し、さらにエナメル質に失われたカルシウムとリン酸を供給する働きをもつ。

表層が残っている初期むし歯の状態では、唾液によって供給されたカルシウムとリン酸は再度エナメル質の構成要素として取り込まれ、元の状態に戻っていく（再石灰化）。しかし、脱灰が進んで表層が崩壊して歯に穴が開いてしまうと、唾液中にカルシウムとリン酸が存在していても物理的に穴がふさが

ることはない。すると、歯は不可逆的に蝕まれるようになり、放置すればやがて象牙質にまで穴が到達して、苦痛を伴ったむし歯として知覚されるようになる。表層が失われてしまえば、外科的な措置なくしてむし歯は治らないのである。したがって、健康な歯を維持していくためには初期むし歯の状態のときにいかに「脱灰<再石灰化」となるようにうまく唾液のカルシウムを高める口内環境を構築できるかが重要となる。

4. リン酸化オリゴ糖カルシウムの初期むし歯に対する有効性

リン酸化オリゴ糖カルシウムは、江崎グリコ（株）が独自に開発した機能性カルシウム素材である。元々はジャガイモ澱粉から糖を生成するときに不要とされていた画分から、リン酸化オリゴ糖と呼ぶ3-7個のグルコース単位からなる直鎖オリゴ糖に1ないし2個のリン酸基が結合した物質を分離した^[3]（図3）。負電荷をもつリン酸基がカルシウムイオンを安定化し、またオリゴ糖部分が高い親水性をもつことで、カルシウムイオンを水に溶けた状態に保つ作用がある。カルシウムとリン酸の化合物はほとんどが不溶性の塩を作ってしまうため、唾液中にカルシウムをさらに外部から補給しようとしても、含まれるリン酸によって不溶化されてしまうことがあ

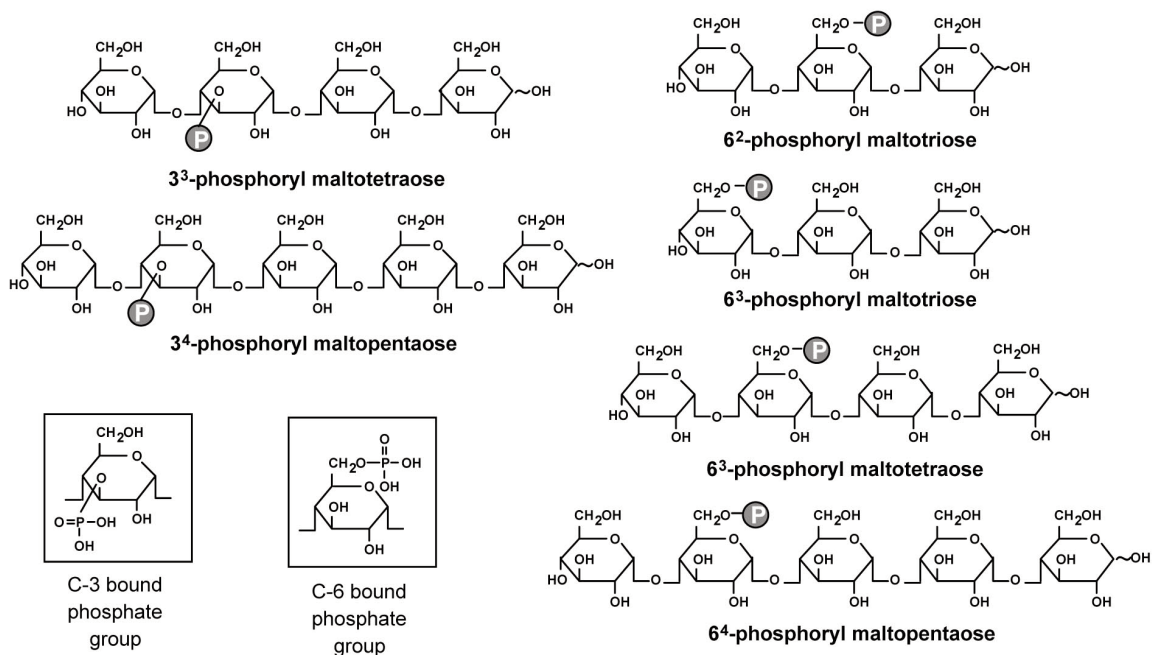


図3 リン酸化オリゴ糖の構造
リン酸基1つを有する主な画分（PO-1画分）に含まれるオリゴ糖を示した。

た。しかし、リン酸化オリゴ糖カルシウムは再石灰化に有効なカルシウムイオンを効果的に唾液へ供給できる素材であることがわかっている^[4]。また、リン酸化オリゴ糖はオリゴ糖でありながら、ミュータンス連鎖球菌に利用されないため、糖アルコール等の代替甘味料と同様にむし歯の原因とならないこと、またpHが極端に酸性になることを防ぐ緩衝作用があることも明らかとなり、むし歯予防に理想的な素材であることがわかってきた^[5]。

そこで、われわれはまずリン酸化オリゴ糖カルシウムが歯の再石灰化を促進するかどうかを歯科で一般的に用いられているX線透過法であるtransversal microradiography (TMR) 法で検証した。歯からエナメル質部分を平滑にしてから切り出し、擬似的な歯表面とした。表面の一部をコートしたのち、これに口内での脱灰に相当する緩やかな酸処理を行うことで、表層下脱灰を形成させた。その後、さらに一部をコートして外液に触れないようにしてから、唾液と同量のカルシウムとリン酸を含む溶液(人工唾液)に浸した。これにより、最終的に何も処理していない領域(健全部、SOUND)、脱灰したままの領域(脱灰部、DEM)と再石灰化した領域(再石灰化部、REM)を同一の歯面に作り出した。これを歯面に垂直な方

向に切りだし、厚さ150 μmの薄い切片とした。平行なX線を歯片に照射し、反対側に感光フィルムを置くことで歯の深さ方向のミネラル量をフィルムの濃淡として検出した(図4a)。撮影像を画像処理することで、ミネラルプロファイルが得られる。健全部に対して脱灰部で失われたミネラル量(ΔDEM)と脱灰部から再石灰化部にかけて回復したミネラル量(ΔREM)は各プロファイルの深さに対する積分値から求められる。(ΔDEM - ΔREM) / ΔDEM × 100をミネラル回復率と定義して、再石灰化の効率を評価した(図4b)。

人工唾液ではリン酸に対するカルシウムイオンの割合(Ca/P)が0.4程度と、カルシウムが相対的に少ない。そこにリン酸化オリゴ糖カルシウムを添加することで、Ca/P=1.67というHApに相当する比率にまで高めることにより、より効率よく再石灰化が進むことが確認された^[4]。また、リン酸化オリゴ糖カルシウムの代わりに塩化カルシウムをCa/P=1.67になるように加えても、再石灰化効率はリン酸化オリゴ糖カルシウム処理の場合に比べて低いことが明らかとなっている(図4c)。このことから、リン酸化オリゴ糖カルシウムが効率よく再石灰化を促進する物質であることが裏付けられた。

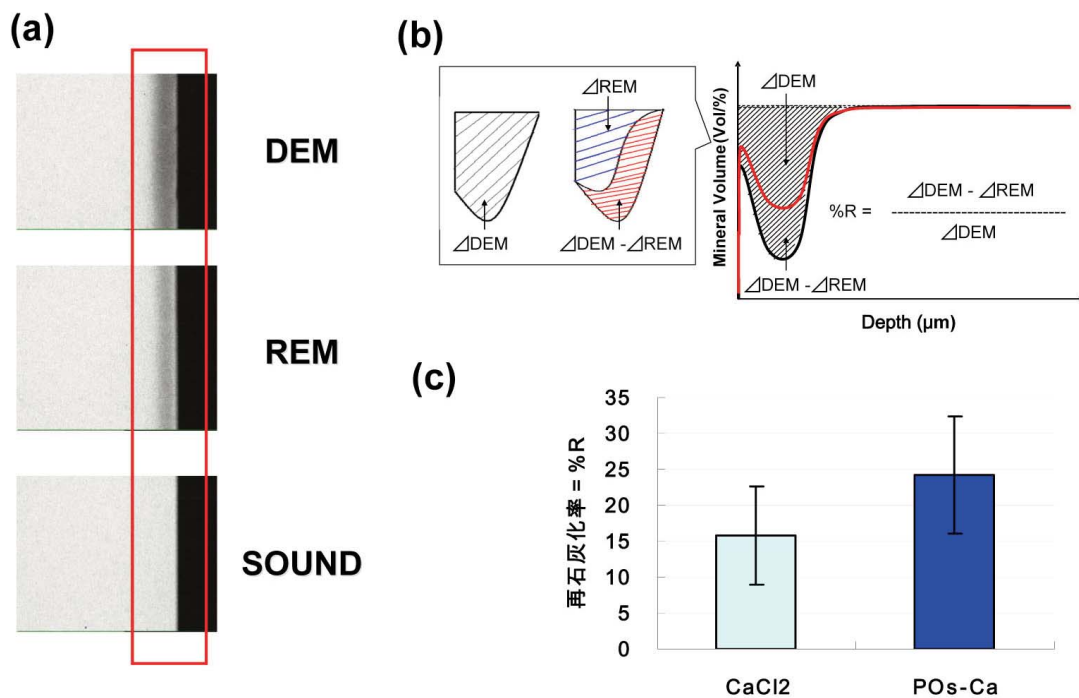


図4 TMRによるエナメル質のミネラル量の定量
 (a) TMR像の例。(b) 典型的なミネラルプロファイルとミネラル回復率の算出法。(c) リン酸化オリゴ糖カルシウム(POs-Ca)と塩化カルシウム(CaCl₂)を再石灰化に用いたときの回復率比較。

さらに、東京医科歯科大学（う蝕制御学講座 田上順次教授）の研究では、あらかじめ脱灰処理したエナメルブロックを埋め込んだ口腔内装置を被験者に装着してもらい、リン酸化オリゴ糖カルシウムを含むガムをかんだ場合と、リン酸化オリゴ糖カルシウムを含まないガムをかんだ場合で口内での再石灰化の違いが起こるかどうかを検討された。その結果、上記の人工唾液を用いた試験と同様にPOs-Caによって有意に再石灰化が促進されていることが明らかとなった^[6]。したがって、臨床的にもPOs-Caは再石灰化促進作用を持つことが明らかとなった。

5. 再石灰化＝「再結晶化」か？

従来用いられてきたTMR法では、脱灰・再石灰化により表層下のミネラル量変化を捉えられたが、エナメル質のHAp結晶の構造物の変化を捉えることはできなかった。例えば、常温・中性条件下でカルシウムイオンとリン酸イオンを水中で混合した場合には、直接HApが生じることはなく、まずアモルファスリン酸カルシウム(amorphous calcium phosphate, ACP) やリン酸オクタカルシウム(octacalcium phosphate, OCP) が生じる。一方でHAp結晶の土台がある表層下では、直接結晶成長によりHApの構造が再構築される可能性があった。これまで表層付近の結晶構造を分析する方法として、走査型電子顕微鏡(SEM)や透過型電子顕微鏡(TEM)を用いた方法がとられてきた。非常に微細な構造の定性的な議論はできる一方、サンプルに対して破壊的である上に、定量性を持ったデータは得ることができなかった。先に述べたように、HApの配向性はエナメル質の耐久性に関わる。そこで、歯の再石灰化だけではなく「再結晶化」というレベルまで追究することは、歯の健康維持に貢献できる商品であることを保証するために重要であるとわれわれは考え、再結晶化の検証を試みることにした。

6. SPring-8におけるエナメル質の再結晶化の検証^{[7][8]}

われわれは、まず粉末X線回折を用いてエナメル質の結晶構造の解析を試みた。表層から深さ方向の結晶構造変化を調べるために、表層から数十マイクロメートルごとにエナメル質を削り、得られた粉末をX線回折法で測定することで、OCPやACPではなくHApが再石灰化で生成されているかどうかを調べた。しかし、エナメル質の大部分を占めるHApはOCPやACPに比べてはるかに結晶性が高いため、

強い回折強度をもつHApのピークが他者のピークを覆い隠してしまうという問題があった（なおACPとOCPの検出が困難であることは、現在用いているX線回折法にも当てはまる解決すべき問題のひとつである）。結局、サンプルを破壊することによって、i) 元の配向性の情報、ii) 深さ方向の細かい分布情報、iii) 定量性の情報が失われてしまったため、有益な情報が得られなかった。しかし、この試みの過程で粉末X線回折をSPring-8 BL19B2で行ったことがきっかけとなり、今日のSPring-8の成果が得られるに至った。

非破壊でエナメル質中のHAp結晶配向性の観察と定量を行うためには、初期むし歯の形成する領域200 μm 幅の領域中の量と質の変化を捉えることが必要となる。それには十分細かいビームを表層から深層に向かって当てていき、それぞれの深さのHAp結晶からの回折を観察するという方法が望ましいのは明白であったが、BL40XUの高い平行性を持った高フラックスビームがそれを可能にした。ビームを集光せずにピンホール通過によって直径6 μm にまで細くすることで、表層下脱灰が起こるエナメル表面から深さ200 μm までを走査するように回折測定ができるようになった(図5a)。さらに、本実験で用いたビームは、非常に直線性の高いビームのため、広角X線回折(WAXRD)と小角X線散乱(SAXS)の両方を測定することが可能である。サンプルにはTMRで用いた厚さ150 μm の歯片をそのまま用いることができた。したがって、TMRとX線回折を行った後もサンプルは非破壊のまま残り、さらなる実験に利用することもできる。最近ではBL40XUの測定はビーム照射位置の移動と測定は自動となっており、サンプル10歯片をセットすると1500枚前後の回折データを3時間程度で得ることができるようになっている。

まずWAXRDについて説明する。エナメル質のHApのc軸はエナメル質表層から歯の内側へ向かう方向へそろっているため、サンプルのセット時にc軸の向きをビームに対してほぼ垂直に置くことができるが、サンプルによっていくらか傾いている。そのため、結晶量の定量のためにc軸の傾きで大きく強度が変化しない(100)面からの反射を用いることとした(図5b)。(100)由来の反射強度を積算し、積算強度をエナメル表層からの深さに対してプロットしていくことにより、TMRのミネラルプロファイルに対応するような結晶量のプロファイルが得ら

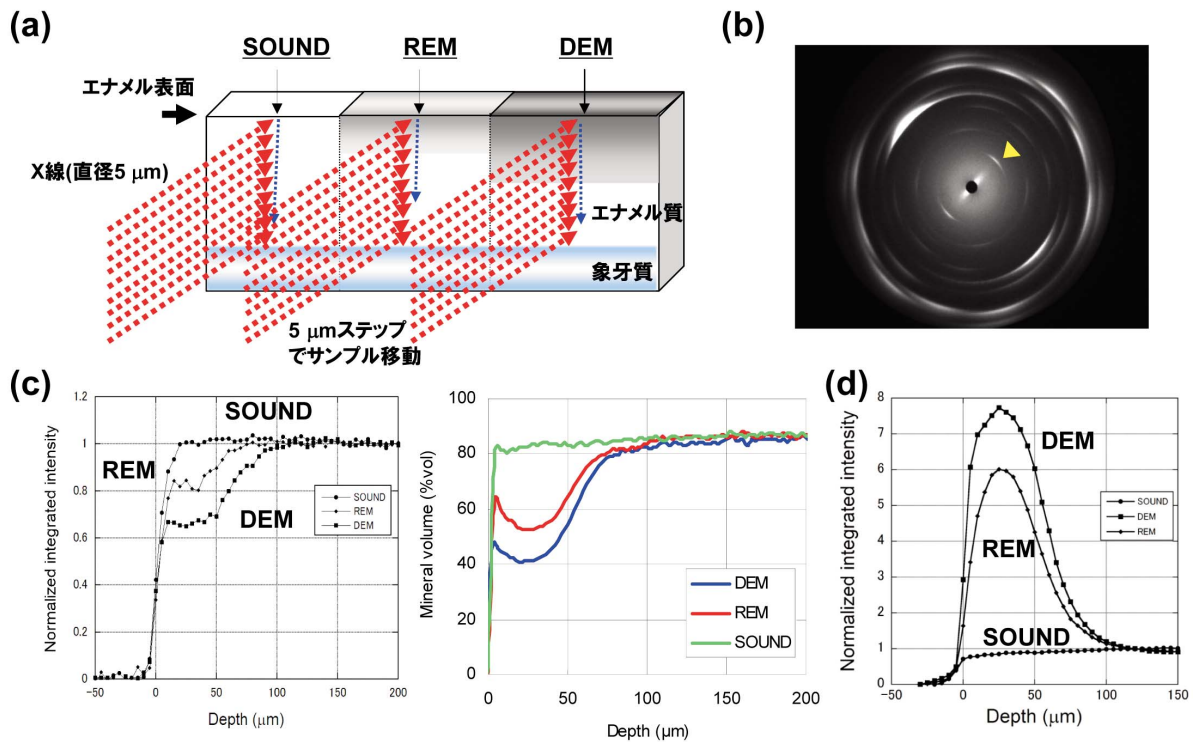


図5 エナメル質のX線解析

(a) サンプルへのX線照射の模式図。(b) エナメル質由来の回折像。黄色の三角形は(100)の反射を表す。(c) WAXRDによる結晶プロファイル(左)とTMRによるミネラルプロファイル(右)の比較。(d) 深さに対するSAXA強度のプロット。

れた(図5c)。再石灰化による結晶量の変化は、ミネラルの変化と同様に表層下で回復する様子が観察された。また、同一歯片の健全部と再石灰化部の回折像を比較すると、HApの配向方向がほとんど一致していたこと、また両者で一致しない反射が見られなかったことから、再石灰化で生じた結晶は、元の健全な歯と同じ方向に規則正しく配向していることが確認された。

一方、SAXSではWAXRDの場合と逆に、健全部ではほとんど強度が得られないのに対し、脱灰部と再石灰化部で表層下に強度のピークが現れた(図5d)。これは、HApの結晶小柱が抜けたときに生じる隙間が結晶と同様に一定方向に配向するため、隙間の壁からの散乱がSAXSとして観察されると考えられている。SAXSの結果から、脱灰時にHAp結晶がナノメートル単位のレベルで溶出すること、また再石灰化時には隙間がふさがっていくことが検証された。

以上の結果から、脱灰時にはHAp結晶がある単位ごとに表層下から溶出し、再石灰化時にはそれが隙間を埋めるように回復していくことが明らかとなった。なお、隙間を埋める際に、新しい結晶が生じ

るのか、元々あった結晶が伸びて埋めるのか、それとも横方向に「太る」のかは、エナメル質のHApの配向性が不完全であるため厳密な解析ができず、わかっていない。ただし、in vitroのHAp結晶成長についてのTEM観察では、その両方があることが知られている。

この方法を用いることで、in vitroおよび口腔内での再石灰化においてリン酸化オリゴ糖カルシウムやリン酸化オリゴ糖カルシウムを含むガムによって再石灰化と同様に再結晶化が促進されることを確認している[6]。

7. おわりに

江崎グリコの企業理念は「おいしさと健康」を提供することにある。おいしさは実際に食べて体感できるが、食べ物が健康にどのように関与するかを伝えるのははるかに難しい。われわれは、科学的な知見に基づいた確かな技術を活用することで、少しでも健康の増進につながる商品作りと情報提供ができると考え、基礎研究を行ってきた。

今回の結果をもとに、江崎グリコはリン酸化オリ

ゴ糖カルシウムを含むガム「フラットスタイル POs-Ca」の特定保健用食品（トクホ）の許可を2010年9月に得た（表）。トクホの許可表示は、そこに記載されている有効性と作用機序が科学的に検証されたことを保証する。以前にもリン酸化オリゴ糖カルシウムを含むガムとして「ポスカム」を販売していたが、今回のPOs-Caの許可表示では再石灰化とともに再結晶化を促進することが明記されることとなった。このような歯に対する効果を的確に表す情報は消費者のベネフィットにつながると確信している。新しく得たトクホの許可表示を基にした製品は、ポスカム誕生以来8年目になる2011年春に販売開始予定である。

産業界がSPring-8を利用するのは「敷居が高い」と思われることも多いようである。しかし、多くのチームタイムとSPring-8スタッフの方々の多大なるご尽力を賜りながら紡ぎだした本研究の構造解析データは、消費者である一般の方、科学技術とわれわれ企業との間をつなぐ、商品というもうひとつの輪に昇華させることができた。われわれのケースは幸運に恵まれた例外的なものであるかもしれないが、SPring-8の測定環境の充実とスタッフの手厚いサポート体制により、産業分野からも今後さらに多くの成果が得られるのは間違いないだろう。

今後も、われわれはSPring-8をはじめとする最先端技術を用いて、確かな知見に基づいて人々の健康に貢献できる商品づくりを目指していく所存である。

謝辞

本研究に関する実験はSPring-8利用課題2007A2095、2007A0102、2007A1945、2008B1995、2009A1851、2009A1885、2010A1278、2010B1829で行われたものです。BL40XUの八木直人博士、太

田昇博士、松尾龍人博士に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] M. R. T. Filgueiras, D. Mkhonto and N. H. De Leeuw: *J. Cryst. Growth* **294** (2006) 60-68.
- [2] S. Saber-Samandari and K. A. Gross: *Acta Biomater.* **5** (2009) 2206-2212.
- [3] H. Kamasaka, M. Uchida, K. Kusaka, K. Yoshikawa, K. Yamamoto et al.: *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **59** (1995) 1412-1416.
- [4] H. Kamasaka, D. Inaba, K. Minami, S. Imai and M. Yonemitsu: *J. Dent. Hlth.* **52** (2002) 105-111.
- [5] H. Kamasaka, S. Imai, T. Nishimura, T. Kuriki and T. Nishizawa: *J. Dent. Hlth.* **52** (2002) 66-71.
- [6] 田中美由紀、北迫勇一、二階堂徹、半場秀典、池田正臣他：日本歯科保存学雑誌 **52** (2009) 534-542.
- [7] N. Yagi, N. Ohta, T. Matsuo, T. Tanaka, Y. Terada et al.: *J. Synchrotron Rad.* **16** (2009) 398-404.
- [8] T. Tanaka, N. Yagi, T. Ohta, Y. Matsuo, Y. Terada et al.: *Caries Res.* **44** (2010) 253-259.

小林 隆嗣 KOBAYASHI Takatsugu

江崎グリコ(株)健康科学研究所
〒555-8502 大阪市西淀川区歌島4-6-5
TEL: 06-6477-8390 FAX: 06-6477-8362
e-mail: kobayashi-takatsugu@glico.co.jp

田中 智子 TANAKA Tomoko

江崎グリコ(株)健康科学研究所
〒555-8502 大阪市西淀川区歌島4-6-5
TEL: 06-6477-8390 FAX: 06-6477-8362
e-mail: tanaka-tomoko-2@glico.co.jp

滝井 寛 TAKII Hiroshi

江崎グリコ(株)健康科学研究所
〒555-8502 大阪市西淀川区歌島4-6-5
TEL: 06-6477-8390 FAX: 06-6477-8362
e-mail: takii-hiroshi@glico.co.jp

釜阪 寛 KAMASAKA Hiroshi

江崎グリコ(株)健康科学研究所
〒555-8502 大阪市西淀川区歌島4-6-5
TEL: 06-6477-8390 FAX: 06-6477-8362
e-mail: kamasaka-hiroshi@glico.co.jp

表1 SPring-8の成果を活用した特定保健用食品の許可表示の変化

商品名	許可表示内容	表示許可日
ポスカム	本品はリン酸化オリゴ糖カルシウム(POs-Ca)を配合しているのので、口内を歯が再石灰化しやすい環境に整え、歯を丈夫で健康にします。	H15.1.21
ポスカ	初期むし歯(初期う蝕)は脱灰からはじまりません。本品は、リン酸化オリゴ糖カルシウムを配合しているのので、カルシウムイオンが歯に浸透して脱灰部位が再石灰化と再結晶化しやすい口内環境に整え、丈夫で健康な歯を保ちます。	H22.9.30

長期利用課題報告

時間分解X線イメージングによる 高融点金属材料の凝固・結晶成長過程のその場観察

大阪大学大学院 工学研究科

安田 秀幸、柳樂 知也、吉矢 真人
上栢 真之、中塚 憲章

大阪産業大学 工学部

杉山 明

財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
上杉 健太郎、梅谷 啓二

Abstract

Cu、Ni、Fe合金は工学的に重要であるにも関わらず、比較的高い融点のため凝固・結晶成長、特に dendrite 成長のその場観察はなされてこなかった。本長期課題では、高融点金属材料の凝固・結晶成長その場観察のX線イメージング手法を開発し、凝固現象の解明に寄与できる実証データを得ることを目指した。空間分解能が数ミクロン、時間分解能（露光時間）が62.5 msの条件で、凝固過程の観察が可能になり、鉄鋼材料では dendrite 形状の特徴、凝固過程における相変態などが明らかになった。

1. はじめに

凝固・結晶成長（以下、凝固とする）のその場観察は、凝固後の組織の観察ではなく、凝固している組織の観察である。金属材料中で組織が形成する過程、欠陥が発生する過程を実証的に知ることができれば、凝固組織形成の機構解明、その組織制御・欠陥低減の手法開発に有益な情報を獲得できる。しかし、可視光に対して不透明な金属材料の内部で起こる凝固現象の観察は限られ、金属材料に類似した物性値を持つ有機物の凝固観察がモデル実験として実施されてきた。モデル物質の凝固その場観察は、多くの物質に共通する凝固現象の基盤的原理の解明には有効であるが、個々の材料に依存した凝固現象を理解するには不十分な点が多い。したがって、金属材料の凝固過程をリアルタイムに観察する手法が望まれてきた。

第3世代大型放射光施設が運用されると、硬X線単色光の吸収イメージングによる金属合金の凝固その場観察が、2000年前後から実施されるようになった。長期利用課題の開始時において低融点のSn合金、Al合金^[1-5]、Zn合金^[6]の凝固その場観察が報告され、金属合金の凝固現象を対象とした研究手段のひとつとして認識されつつあった。

一方、1000℃以上の比較的高融点の材料を対象とした凝固その場観察は、X線トポグラフィ法によるFe-3mass%Si合金の平滑界面、セル界面の成長^[7]を除いて報告はなかった。そのため、鉄鋼材料、Ni基超合金など工学的に非常に重要である高融点材料については、凝固後の組織観察、あるいは、モデル実験からの類推といった間接的手段しか利用できず、実証的な組織形成のデータは皆無であった。本長期利用課題では、工学的に重要なCu、Ni、Fe合金の凝固その場観察イメージング手法を確立し、凝固現象の実証的データを獲得することを目指した。なお、本稿はFe合金の観察技術を紹介した解説^[8]にもとづいている。

2. X線イメージングに必要な条件

Fig.1は凝固その場観察で利用できる吸収イメージング、トポグラフィ、屈折イメージングの模式図である。トポグラフィ法によるイメージングは、入射X線に対してブラッグ反射の条件を満たす領域から回折されたX線ビームをモニターするイメージングである。このイメージングでは同じ結晶方位を有した領域が明るく観察され、転位などの格子欠陥により回折条件に変化が生じれば結晶中の欠陥の形

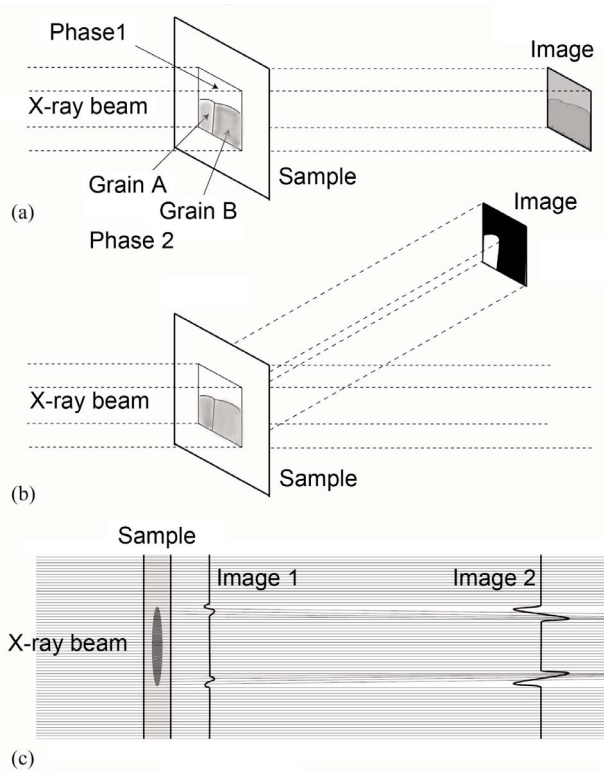


Figure 1 X-ray imaging techniques. (a) Absorption contrast, (b) topography and (c) phase contrast.

成・消滅も観察できる。凝固過程を観察する場合、原子配置において並進対称性を持たない液相領域からの回折ビームは弱く、固相（結晶）と液相を明瞭に判別できる長所がある。一方、複数の結晶粒が同時に回折条件を満たすことはほとんどなく、複数の結晶方位を有したデンドライトを同時に観察できない短所がある。

X線の吸収差を検出する吸収イメージングは、結晶方位の情報が得られないが、密度・組成の差を検出するので複数の結晶粒の成長を同時に観察でき、凝固組織形成のその場観察に適用できる。また、密度差に起因したX線の干渉により生じる屈折コントラストも凝固界面の検出に有効であるが、X線検出器の露光時間、界面形状によっては検出できるとは限らない。したがって、凝固界面の動的観察には吸収イメージングが最も適している。

鉄鋼材料などの金属合金の凝固過程その場観察では、試料中にデンドライトが十分に形成する空間があり、かつ、X線方向にデンドライトが重ならない試料厚さを設定する必要がある。デンドライト先端の曲率半径が数 μm から数10 μm 、デンドライトの

間隔が数10 μm から数100 μm であることを考慮すると、望ましい試料厚さは100 μm 程度になる [8,9]。

透過X線の強度は次式で表される。

$$I = I_0 \exp(-\mu t) \quad (1)$$

I_0 は入射X線強度であり、 μ は線吸収係数、 t は試料の厚さである。線吸収係数 μ は構成元素 i の質量吸収 $(\mu/\rho)_i$ と質量密度 ρ_i の積の和であり、次式で表される。

$$\mu = \sum_i \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_i \rho_i = \bar{\rho} \sum_i \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_i w_i \quad (2)$$

ここで、 w_i は各元素の質量分率である。質量吸収 $(\mu/\rho)_i$ は結晶構造に依存しないので、透過X線強度は試料中の各元素の質量吸収 $(\mu/\rho)_i$ と質量密度 ρ_i により決まる。吸収イメージングでは物質中の密度、組成変化を検出できる。

鉄鋼材料の溶質成分であるC、Mn、Siは、普通鋼ではいずれも1 mass%以下である。Cの吸収係数は、Feに比べてきわめて小さく、Feと格子位置を置換しないためC濃度による密度の変化も小さい。また、MnとFeは周期律表で隣であり、この元素の質量吸収係数の差も小さい。したがって、鉄鋼材料の凝固その場観察では、液相と固相の密度差による吸収コントラストを観察する必要がある。ほとんどの合金では、液相と固相の密度差は数%ある。密度差が4.2%の純鉄の固液界面の移動が観察できれば、ほとんどのCu、Ni、Fe基の実用合金のその場観察が可能になると言える。

Fig.2は種々の元素の線吸収係数 μ とX線エネルギー E の関係 [10] である。吸収端のジャンプを除けば、X線エネルギーが高くなると線吸収係数は減少するため、透過X線強度は増加する。例えば、Fe (100 μm) を透過するX線強度は入射X線に比べて、10 keVでは0.1%以下、20 keVでは10数%、30 keVでは40%程度である。一方、X線エネルギーが増加すると、密度差による吸収コントラストは低下する。純Fe (密度差：4.2%) の場合、固相と液相のコントラストは、10 keVでは40%程度、20 keVでは10%弱、30 keVでは数%程度になる。検出器の特性も考慮する必要があるが、透過X線強度と吸収コントラストはトレードオフの関係になっている [8,11]。

厚さ100 μm の純鉄Fe (Cu、Niでも同様) において、4%程度の密度差を検出でき、時間分解観察ができる透過X線強度を確保するためには、15 keVから30 keVの硬X線領域の単色光が必要であり、

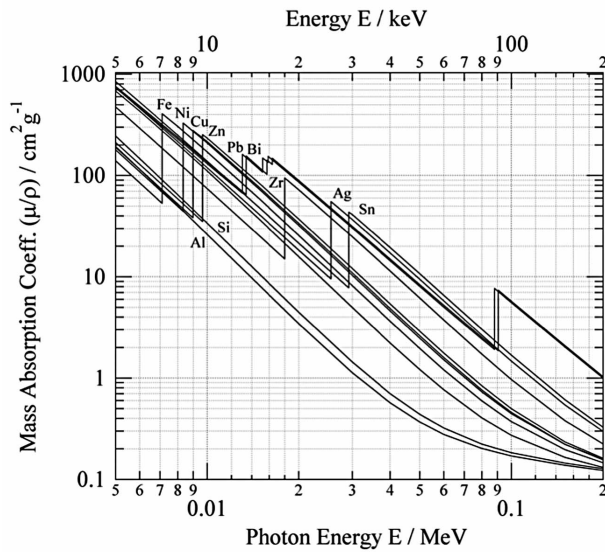


Figure 2 X-ray absorption coefficient of some elements.

SPring-8ではこの条件を満たす単色X線の利用が可能である。

3. 開発した観察手法

凝固その場観察の技術的課題は、1600℃付近で厚さ100 μmの融液を均一に保持する手法と4%程度の密度差による吸収差を時間分解イメージングする手法であった。表面張力が高い鉄の融液を100 μmで保持する場合、融液表面には0.1気圧程度の圧力が生じる。溶融したFe合金と反応せずに、この圧力によるセルのクリープ変形も抑制でき、さらに、セルによるX線吸収を極力低下させた構造が求められた。

その場観察はイメージングを主に行うビームラインであるBL20B2で行った。Fig.3に示すように、チャンバー内に配置された試料と検出器をX線ビームの経路上に設置した^[11]。Fig.4はヒーター、試料セルの配置図である。試料の加熱はグラファイトヒーターを用いて行っている。クリープ変形を抑制するようにアルミナ、BNで補強した試料セル内に試料は保持されている。試料の厚さは約100 μmであり、2枚のアルミナ板（厚さ150 μm）にはさまれている。観察には直接変換型検出器であるサチコン（ピクセルサイズ：5 μm×5 μm）を用いた。

Fig.5は、一定温度に保持したときの純鉄の固液界面を静的に観察した透過像(X線エネルギー：18 keV、露光時間4 s)である。このX線透過像は、入射ビームにより規格化しており、純鉄では密度分布を反映

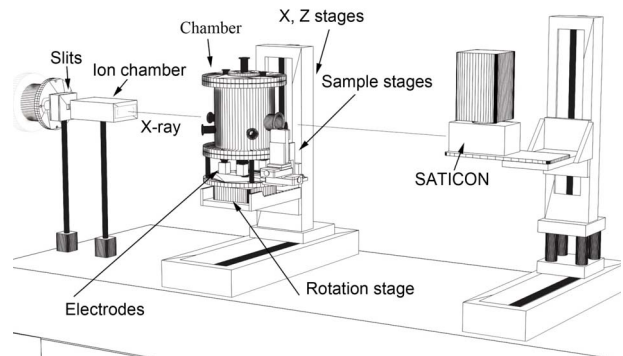


Figure 3 Setup of the in-situ observation for solidification of Fe alloys^[8,11]

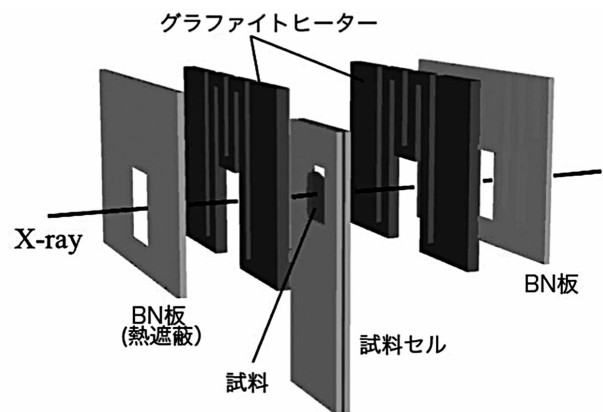


Figure 4 Configuration of heater and specimen cell for solidification of Fe alloys^[11]

したイメージングになっている。輝度の低い下部が固相であり、輝度の高い上部が液相である。界面位置に観察される明瞭な白黒対のラインは、屈折コントラストである。Fig.5 (b)はFig.5 (a)のA-Bのライン上の輝度プロファイルである。固相と液相の輝度には5%以上の差があり、固液界面を十分に検出できている。

Fig.6は一定速度で冷却した場合の純鉄の成長界面のスナップショット（冷却速度：1.33 K/s、露光時間：62.5 ms）である。露光時間中の界面移動や界面の曲率により屈折コントラストは検出されないが、吸収コントラストにより固液界面の成長形態の観察が可能になった。先の述べたように、この観察手法によって、Cu、Ni、Fe基のほとんどの実用合金の凝固その場観察が可能になった。

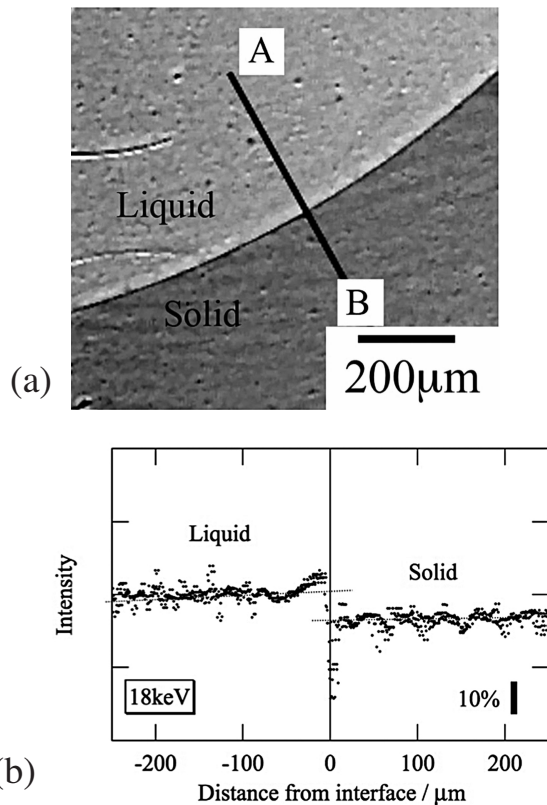


Figure 5 Static image of solid / Liquid interface for pure Fe at 1809 K. Transmission image and (b) intensity profile of line A-B. [11]

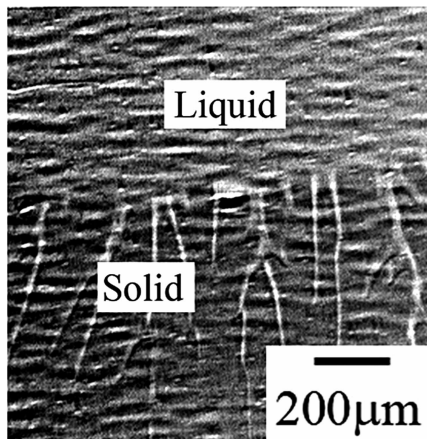


Figure 6 Growing interface of pure Fe at 1809 K. [11]

4. 凝固モフォロジー、相変態の観察例

4.1. C濃度によるデンドライト形態の変化

鉄鋼材料はデンドライト形態で凝固することは既知であるが、C濃度と形態の定量的な関係は不明であった。Fig.7 (a) は極低炭素鋼 (25 ppmC-0.6 Mn) のデンドライト(成長速度30 $\mu\text{m/s}$,冷却速度2 K/min)

である。1次アームは2次アームよりも太く、デンドライト先端の曲率半径も大きい。さらに、凝固温度範囲が狭く、デンドライト先端の背後1~2 mmの領域はほぼ固相になっている。また、短い2次は短時間で粗大化し、アーム同士が合体している。その結果、液相は2次アーム間に残留することなく、1次アーム間にのみ残留している。

0.3 mass% C鋼の観察結果(成長速度は40 $\mu\text{m/s}$)をFig.7 (b)に示す。極低炭素鋼の成長条件とほぼ等しいが、デンドライトの形態には差異が観察される。1次のデンドライトアームは細く、2次アームがよく発達している。2次アームの粗大化は極低炭素鋼に比べて遅くなっており、1次アーム間だけでなく、2次アーム間でもマイクロ偏析が生じている。

凝固後の組織観察では、このような成長過程のデンドライト形態を知ることはできない。微量な合金元素の違いによるデンドライトの形態の変化を知ることができれば、組成の不均一分布である偏析や結晶粒形成に寄与するデンドライトアームの溶断の理解に役立ち、従来手法では実現できなかった実証的なモデリングやシミュレーションに利用できる。

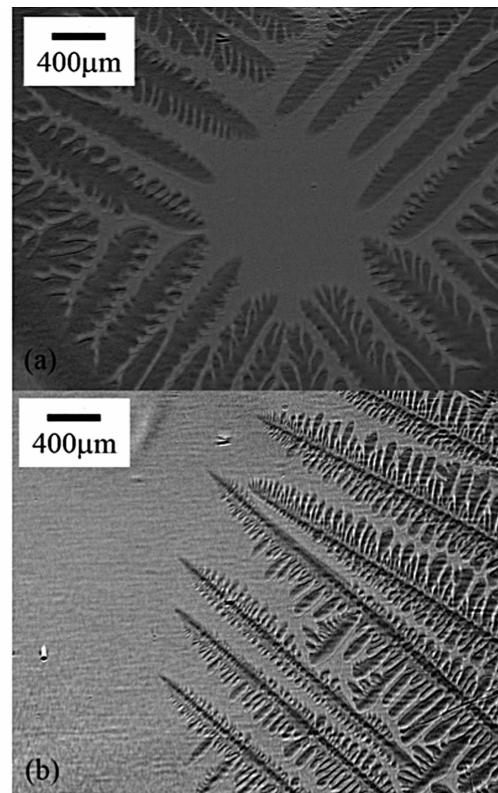


Figure 7 Dendrites of carbon steels. (a) Ultra low carbon steel, (b) 0.3 mass% C steel.

4.2. δ/γ 変態の観察

Fe-C系の凝固では、包晶反応により高温相である δ 相（体心立方格子）から γ 相（面心立方格子）に変態すると広く考えられてきた。 δ 相から γ 相への変態における体積収縮は、凝固シェルの変形や割れに関係しており、これまで包晶反応を前提にモデルが構築されてきた。しかし、デンドライト成長における変態を直接観察した例はなく、変態によるひずみ・応力の発生をモデル化し、工学的応用に展開するには、組織形成過程の把握が不可欠であった。

Fig.8 (a) は、0.44 mass% C鋼の観察結果（冷却速度：10 K/min）である^[8,12]。初晶 δ 相のデンドライトが成長した後、 δ 相デンドライトの根本から先端に向かって γ 相に変態した。 γ 相がデンドライト先端に到達すると、 γ 相デンドライトが液相に向かって成長を開始した。 δ 相と液相が共存する領域で γ 相への変態が起こっており、従来から考えられてきた包晶反応で基本的には理解できる。

冷却速度が50 K/minの場合、10 K/minとはまったく違った変態の形態が観察された。Fig.8 (b) は観察結果の一例である。冷却過程で、 γ 相の生成がないまま δ 相の凝固がほぼ終了した(Fig.8(b)の左図)。その後、1フレーム（1 s）間に観察領域全体の δ 相が γ 相に変態した（Fig.8 (b)の右図）。変態後に白く見える領域は変態に伴う体積変化により生じた試料表面のくぼみであり、多数の黒い領域はブラッグ条件を満たし、入射X線の一部が回折された γ 相の領域である。回折領域が多数形成され、時間ともに変化した結果は、拡散が十分に起こる1400℃付近においても変態により γ 相にひずみが生じていることを示している。 δ 相の固相状態から一気に γ 相へ変態する形態は、包晶反応では説明できず、マッシュ変態のように他の変態モードが起こることを示唆

している。変態機構は十分には解明されていないが、少なくとも δ 相から γ 相への変態に多様なモードが存在し、従来考えられてきた包晶反応のみでは δ/γ 変態を理解できないことが明らかになった。

5. 液相濃度の時間分解2次元計測の例

吸収イメージングにおけるコントラストは、組成と密度の関数である線吸収係数と試料厚さに依存する。Fe-Si系のように構成元素の質量吸収係数の差が大きい置換型合金系では、組成分布をリアルタイムで測定できる可能性がある^[8,13]。

濃度測定では、入射X線強度の変動を除去するため、イメージング中の入射X線強度、透過X線強度を測定し、透過像を補正している。凝固過程における透過X線強度 I_s は、次式で表される。

$$I_s/I_0 = \exp(-\mu_{\text{cell}} t_{\text{cell}}) \exp[-\mu_s(x,y,t)t(x,y)]$$

cell、sはそれぞれ試料セル、試料を示している。凝固前の組成が均一な液相状態の透過X線強度 I_L ならびに試料セルの透過X線強度 I_C は、それぞれ、

$$I_L/I_0 = \exp(-\mu_{\text{cell}} t_{\text{cell}}) \exp[-\mu_L t(x,y)]$$

$$I_C/I_0 = \exp(-\mu_{\text{cell}} t_{\text{cell}})$$

である。上記の3種類のイメージから試料厚さ $t(x,y)$ の寄与を除いた線吸収係数の相対的な変化

$$[\mu_s(x,y) - \mu_L] / \mu_L$$

が求められる。線吸収係数は密度と組成に依存し、

$$\mu_s = \bar{\rho} \left[\left(\frac{\mu}{\rho} \right)_{\text{Fe}} + \bar{\rho} \left[\left(\frac{\mu}{\rho} \right)_{\text{Si}} - \left(\frac{\mu}{\rho} \right)_{\text{Fe}} \right] w_{\text{Si}} \right]$$

で表され、密度変化が無視できる範囲では線吸収係数はSiの質量分率に比例して変化する。したがって、3種類の吸収イメージから相対的な組成変化を測定することができる。

Fig.9は、Fe-5.3 mass% Si合金の観察結果（冷却速

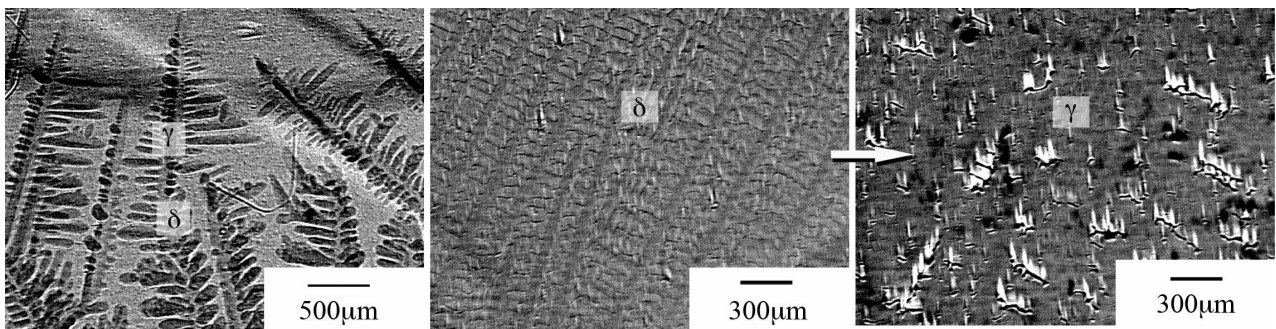


Figure 8 Transformation from the δ phase to γ phase^[8]. (a) 10 K/min and (b) 50 K/min.

度：2 K/min)である。このイメージの輝度は平均組成の液相に対する相対的な線吸収変化に対応している。試料厚さやセルの吸収の影響が除かれている。

図中の□の部分には80 μm角であり、この領域の線吸収係数の相対変化と時間の関係はFig.10のようになる。図中に質量吸収係数、密度から評価したSi濃度の変化量を示している。凝固末期までに形成されたマイクロ偏析の量(0.5 mass%Si程度)が測定できている。この手法では、0.1mass%程度のSi濃度変化も時間分解で検出できる感度があり、デンドライト周辺の溶質分布を知ることができる。

デンドライト周辺、特にデンドライト先端付近の溶質濃度を定量的に測定できれば、凝固組織予測に用いられているモデルを検証でき、組織形成理論に基づいた定量的な組織予測が可能になると期待される。

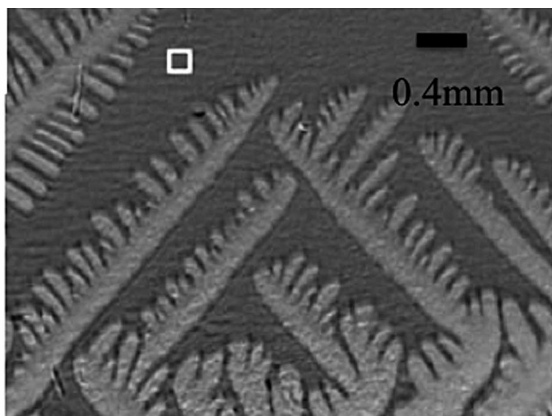


Figure 9 Imaging of absorption coefficient change in Fe-5.3 mass% Si steel^[8].

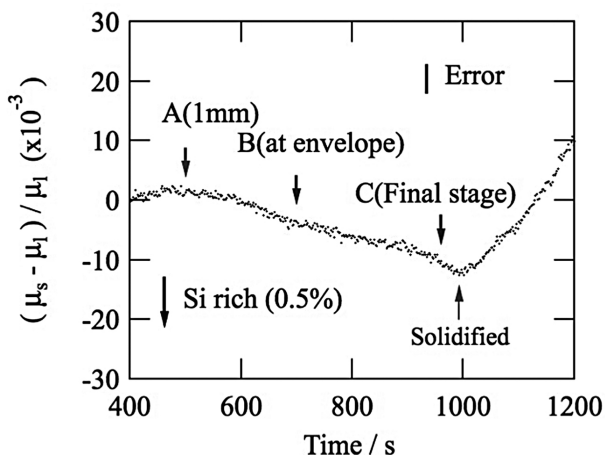


Figure 10 Change in absorption coefficient at the square indicated in Fig.9^[8].

6. まとめ

放射光施設SPring-8の硬X線単色光を用いた吸収イメージングにより、高融点の金属材料の凝固・結晶成長のその場観察がはじめて可能になった。その場観察は溶質濃度がデンドライトの形態、溶断現象などに及ぼす影響を定量的に把握できる。また、 δ 相/ γ 相の変態のように従来考えられてきた変態モードのみでは不十分であり、原子の拡散が容易な高温においても多様な変態モードが存在し、工学的に重要な組織制御、欠陥抑制にも関わっていることを明らかにした。また、吸収係数の差が大きい合金系では、時間分解の2次元組成計測も可能になり、実証的な物理モデルの構築に寄与すると期待される。今後、輝度、検出器の感度の向上や光学系の改良により、より高い時間・空間分解能観察も期待される。

謝辞

本研究は、SPring-8の長期利用課題(課題番号：2007A0014、2007B0014、2008A0014、2008B0014、2009A0014、2009B0014)ならびに産発プロジェクト展開鉄鋼研究(日本鉄鋼協会、平成20-22年)により実施した成果である。これらの助成に対して深く感謝いたします。

参考文献

- [1] R. H. Mathiesen, L. Arnberg, F. Mo, T. Weitkamp and A. Snigirev: *Phys. Rev. Lett.* **83** (1999) 5062.
- [2] R. H. Mathiese, L. Arnber, K. Ramsoskar, T. Weitkamp, C. Rau and A. Snigirev: *Metall. Mater. Trans. B* **33** (2002) 613.
- [3] H. Yasuda, I. Ohnaka, K. Kawasaki, A. Sugiyama, T. Ohmichi, J. Iwane and K. Umetani: *J. Cryst. Growth* **262** (2004) 645.
- [4] N. Mangelinck-Noel, H. Nguyen-Thi, G. Reinhart, T. Schenk, V. Cristiglio, M.D. Dupouy, J. Gastaldi, B. Billia and J. Hartwig: *J. Phys. D* **38** (2005) A28.
- [5] B. Li, H. D. Brody, D. R. Black, H. E. Burdette and C. Rau: *J. Phys. D* **39** (2006) 4450.
- [6] H. Yasuda, T. Nagira, H. Harada, T. Sawai, H. Sindoh and K. Nishimura: *Proc. 7th Int. Conf. Zinc and Zinc alloy Coated Steel Sheet* (2007) 545.
- [7] T. Matsumiya, W. Yamada, T. Ohashi and O. Nittono: *Metall. Mater. Trans. A* **18** (1987) 723-727.
- [8] 安田秀幸、柳樂知也、杉山明、吉矢真人、中

- 塚憲章、上杉健太朗、梅谷啓二：ふえらむ **15** (2010) 9.
- [9] 安田秀幸、柳楽知也、吉矢真人、杉山明、上杉健太朗、梅谷啓二：日本結晶成長学会誌 **37** (2010) 82.
- [10] [Ehttp://physics.nist.gov/PhysRefData/XrayMass/Coef/cover.html](http://physics.nist.gov/PhysRefData/XrayMass/Coef/cover.html)
- [11] H. Yasuda, T. Nagira, M. Yoshiya, N. Nakatsuka, A. Sugiyama, K. Uesugi and K. Umetani: *ISIJ International* **51** (2011) in press
- [12] 安田秀幸、杉山明、柳楽知也、吉矢真人、上杉健太朗、梅谷啓二：鑄造工学 **83** (2011) in press.
- [13] H. Yasuda, Y. Yamamoto, N. Nakatsuka, T. Nagira, M. Yoshiya, A. Sugiyama, I. Ohnaka, K. Umetani and K. Uesugi: *Int. J. Cast Met. Res.* **22** (2009) 15.

上杉 健太朗 UESUGI Kentaro

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2506
e-mail : ueken@spring8.or.jp

梅谷 啓二 UMETANI Keiji

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-2506
e-mail : umetani@spring8.or.jp

安田 秀幸 YASUDA Hideyuki

大阪大学大学院 工学研究科
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7454
e-mail : yasuda@ams.eng.osaka-u.ac.jp

柳楽 知也 NAGIRA Tomoya

大阪大学大学院 工学研究科
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7476
e-mail : nagira@ams.eng.osaka-u.ac.jp

吉矢 真人 YOSHIYA Masato

大阪大学大学院 工学研究科
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7473
e-mail : yoshiya@ams.eng.osaka-u.ac.jp

上相 真之 UESUGI Masayuki

大阪大学大学院 工学研究科
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7476
e-mail : uesugi@ams.eng.osaka-u.ac.jp

中塚 憲章 NAKATSUKA Noriaki

大阪大学大学院 工学研究科
〒565-0871 吹田市山田丘2-1
TEL : 06-6879-7476
e-mail : noriaki.nakatsuka@ams.eng.osaka-u.ac.jp

杉山 明 SUGIYAMA Akira

大阪産業大学 工学部
〒574-8530 大阪府大東市中垣内3-1-1
TEL : 072-875-3001
e-mail : sugiyama@entre.osaka-sandai.ac.jp

新レーザー電子光ビームライン (LEPS2) 計画

大阪大学 核物理研究センター
中野 貴志

Abstract

SPring-8の8 GeV蓄積電子ビームにレーザー光を正面衝突させて得られるレーザー電子光ビームのための新しいビームライン (LEPS2) の建設が始まった。従来のLEPSの10倍のビーム強度と大型検出器を備えたLEPS2でのハドロン物理研究に全国の原子核物理学研究者の期待が集まっている。本稿ではLEPS2ビームラインの特徴と新たに導入された様々な技術的な工夫、LEPS2で展開されるハドロン物理研究の概要を紹介する。

1. LEPS2計画の概要と目的

レーザー電子光ビームは、蓄積リング内8 GeV電子と外部より入射されるレーザー光との逆コンプトン散乱によって得られる高エネルギーのガンマ線ビームである。その波長が典型的なハドロンの大きさ (~1 fm) より短くなるため、そのサブ構造であるクォークの世界まで探索が可能となる。放射光施設としては世界最高の8 GeVという電子エネルギーと3 nradという極小エミッタンスを有するSPring-8は、ストレンジ・反ストレンジクォークのペアからなる ϕ 中間子の生成閾値を超える1.5 GeV以上のレーザー電子光ビームを発生してクォーク核物理の研究を行うことのできる世界的にユニークな施設である。

LEPS2計画では、ビーム強度、エネルギー、共に世界最高のレーザー電子光ビームラインと大立体角の高分解能スペクトロメータを中心とする実験装置を建設し、高統計の精密実験を行うことにより、萌芽期にあるクォーク核物理研究の飛躍的な発展を図ることを目的とする。特に、現レーザー電子光ビームライン (BL33LEP、以下LEPS) での研究においてその存在が示唆された、新しい物質形態であるペンタクォーク粒子 Θ^+ (図1) の存在の決定的な証明とその性質の解明を目指す。将来的には物質の基本粒子であるバリオンおよびメソンの構造とそれらの間に働く力をその構成要素であるクォークのレベルで理解することにより、クォーク閉じ込めの機構、およびカイラル対称性の自発的破れとNambu-Goldstoneボソンの生成を通じて本来軽いクォークがハドロン内で大きな質量を得る機構を解明する鍵

を得たいと考えている。

光子ビームを用いた実験は、反応機構が簡単なことから、ハドロンビームを用いた実験と比べ実験結果を解釈する上で理論的不定性は少ないが、相互作用が小さいため測定に時間がかかる。そのため高強度ビームと大きなアクセプタンスを持つ検出器を用いて、実験セットアップを変えずに、様々な研究が可能になるデータを同時に取る方法が効率的である。LEPS2では、以下のような研究を平行しておこなう。

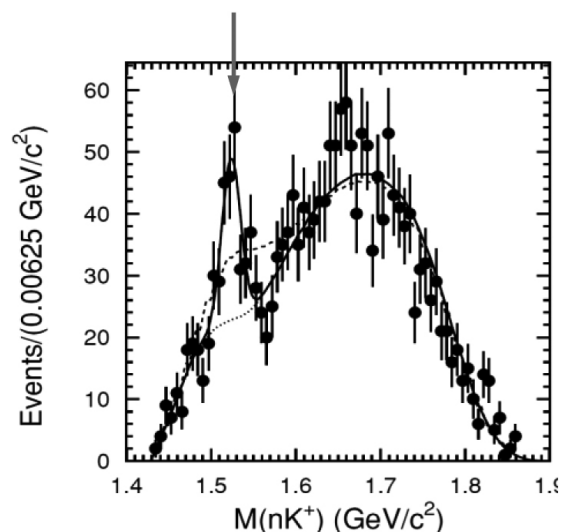


図1 $\gamma d \rightarrow K^+K^-pn$ 反応の K^+K^- 測定によって得られた、フェルミ運動量補正後の nK^+ 不変質量スペクトル。矢印の領域が Θ^+ 粒子生成に対応するピーク

1. 反ストレンジクォーク1個と4個のクォークからなるペンタクォーク Θ^+ の生成と崩壊様式を系統的に研究する。これまでハドロンとしては3つのクォークからなるバリオンとクォーク・反クォークからなるメソンの2つのグループしか知られていなかったが、LEPSにおいて初めて上記5つのクォークからなる粒子が発見された。その後世界中で多くの追試がなされたが、未だにその存在自体確定されたものとはなっていない。近年の理論的な研究により、ペンタクォークの構造と生成モードによる断面積の違いや角分布には大きな相関があることが予想されている。LEPS2では、現在、LEPSでシグナルが見えているエネルギーおよび角度領域に加え、米国ジェファーソン研究所等の研究機関で存在が確認されていない領域を同時に覆い、高統計の実験データを収集することにより Θ^+ の存在を決定的なものとする。
2. クォークモデルでは説明できない可能性のあるバリオン $\Lambda(1405)$ 等の構造(3個のクォークからできているか3個のクォークと1対のクォーク・反クォークの分子共鳴状態であるか)を、生成および崩壊パターンと核物質中での性質の変化を調べることにより解明する。特に、直線偏光ガンマ線を用いてベクトル K^* 中間子を伴う $\Lambda(1405)$ 生成反応を調べることにより、 $\Lambda(1405)$ が $\pi\Sigma$ と KN それぞれに強く結合する2つの状態の混合であるとする最近の理論予想に対して知見を与える。
3. ϕ 中間子光生成はLEPSでの主要テーマであったが、生成断面積のエネルギー依存性において $E_\gamma \sim 2$ GeVにピーク構造を持つという興味ある結果が得られている。ピーク構造の解明にはより高いエネルギー、より後方の角度への測定の拡張が必要である。また、偏極標的を用いて偏極測定量における干渉効果を見ることにより、ストレンジ・反ストレンジクォークの寄与、即ち、核子中のペンタクォーク成分を調べることができる。
4. 通常のバリオン(クォーク3個の結合状態)の数は現実に実験で見つかった数の約2倍あることが理論的に予言されている。これらの“失われたバリオン共鳴状態”の探索には、光ビームの偏光方向とバリオンの崩壊で生成された中間子の生成方向の相関を測定する方法が有効である。この方法によりバックグラウンドの中から微少なシグナルを抽出することができる。
5. 本来非常に軽いクォークで構成されているハド

ロンがどのような機構で質量を獲得するかという謎を解く鍵となる粒子(σ 中間子)を探索する。 σ 中間子は最終的に4個の光子に崩壊するので、探索には全方位をカバーするガンマ検出器を使う。また、 σ 中間子の生成にはPrimakov過程を用いるが、その生成断面積は入射 γ 線のエネルギーとともに大きく増大する。LEPS2では、より高エネルギーの光子ビームを用いることによって測定効率を向上させる。

6. 原子核標的中でベクター中間子を光生成し、ベクター中間子の崩壊からの軽いレプトン対の測定により、カイラル対称性の部分的回復による核物質中でのベクター中間子の質量変化を研究する。

2. LEPS2ビームライン

LEPS2計画では、約3 GeVまでのレーザー電子光ビームの大強度化を行う。また、将来的には軟X線の入射等による8 GeV近くまでの高エネルギー逆コンプトンガンマ線の生成も企図している。SPRing-8に4本ある30 mの長直線ビームラインの内の一つであるBL3IISは、以下のような理由で新ビームラインとして最適である。

1. 蓄積電子ビームの角度発散が非常に小さいので、細く平行なレーザー電子光ビームが得られる。
2. 複数台(4台)のレーザー同時入射によるビーム増強を計画しているが、長直線部を用いれば、お互いのレーザー光の干渉を避けるためにフォーカス点をずらして入射することが可能である。
3. シリンドリカル・レンズによりレーザービーム自身の形状を扁平にすることによって、もともと水平に拡がりを持っている電子ビームとの衝突密度が上がり、レーザー電子光ビームの強度を上げられる。
4. 直線部にアンジュレータを設置することができ、将来的には、生成された軟X線をミラーで跳ね返すことにより、電子ビームとX線の逆コンプトン反応で、3~7.5 GeVの光ビームを生成することができる。

図2に8 GeV電子に355 nmの紫外レーザー、257 nmの深紫外レーザーを衝突させた場合、および100 eVと1 keVの軟X線を衝突させた場合の逆コンプトン散乱(BCS)断面積を示す。ビーム強度は断面積に比例するため、制動輻射による γ 線(強度が $\sim 1/E_\gamma$ に

比例) と比べ、低エネルギー側での比較的平坦なエネルギー分布がレーザー電子光ビームの大きな特徴となる。また、X線入射の場合は最大エネルギー付近でのピーク構造がより顕著になる。

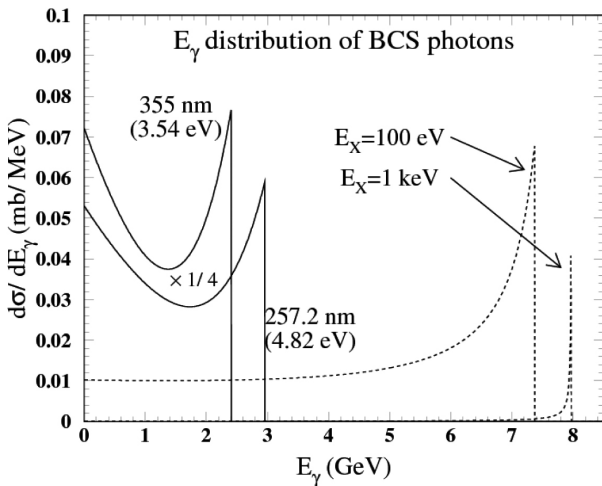


図2 8 GeV電子と紫外レーザー、または軟X線とのコンプトン散乱の断面積。

入射レーザー光の偏光状態が散乱光であるレーザー電子光に移行される点も大きな特徴の一つである。図3にレーザー入射の場合について、入射光子が100%偏光していた場合のレーザー電子光の直線偏光および円偏光をエネルギーの関数として示す。最大エネルギーで偏光度は最大(円偏光で100%、直線偏光の場合でも90%以上)で、エネルギーの減少とともに徐々に下がっていくが、入射レーザーの波長を変えることにより、実験に使用するエネルギー領域で偏光度が高い値が保たれるように設定できる。

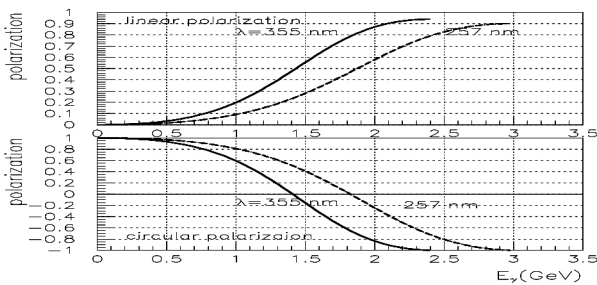


図3 レーザー入射による逆コンプトン散乱光の偏光度。上が縦偏光、下が円偏光の場合を示す。

現BL33LEP (LEPS) とBL31IS (LEPS2) の一番大きな違いは電子ビームの水平方向の発散角であり、 $\langle \sigma_x \rangle_{BL33} = 58 \mu\text{rad}$ に対し、 $\langle \sigma_x \rangle_{BL31} = 14 \mu\text{rad}$ である。ビームの裾まで含める ($3 \sigma \mu$ と衝突点から 150 m 下流ではビームサイズがLEPSでは $\pm 26 \text{ mm}$ になってしまうのに対してLEPS2では $\pm 6 \text{ mm}$ と小さく、実験ホール外に標的および実験装置を置いても十分実験可能である。

レーザー電子光ビーム強度の増強のためには入射レーザー光自身の強度アップが単純で効果的なため、高出力の複数台のレーザー同時入射を計画している。既にLEPSビームラインにおいて、2006年度に 80 MHz の半導体レーザー (Paladin 355 nm, 8 W) の 2 台レーザー同時入射テストを行い、1 台入射の場合のほぼ 2 倍の $2 \times 10^6 / \text{sec}$ のレーザー電子光強度を達成し、それ以降の実験に供されている。LEPS2 では、4 本のレーザーの同時入射を行う (図4)。

更なるビーム強度増強のための方法として、シリンドリカル・レンズを用いたレーザー自身のビーム整形を検討している。蓄積リング内の電子ビームは水平方向に拡がりを持っており非常に横長に扁平な形をしているのに対し、レーザーはそのフォーカス点においても通常円形をしている。これを横長な楕円フォーカスにできれば衝突密度が上がってビーム強度が増す。既に可視領域のレーザーに対してテストを行い実際に楕円フォーカスして縦方向の密度が増加していることを確認している。

LEPS2でのレーザー電子光ビーム強度は、
 1.5 GeV ~ 2.4 GeV (355 nmレーザー) では $> 10^7 / \text{sec}$
 1.5 GeV ~ 2.9 GeV (266 nmレーザー) では $> 10^6 / \text{sec}$
 となり、LEPSの一桁上になる予定である。

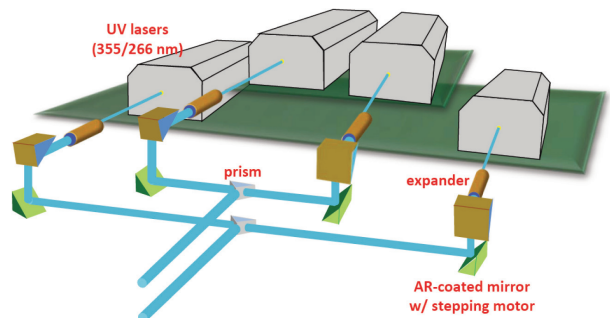


図4 4連レーザー入射システム系の模式図。

3. LEPS2検出器

LEPS2にあける検出器は、反応同定用の前方スペクトロメータとハドロン崩壊解析用スペクトロメータ、および 4π ガンマ線検出器からなり、理研仁科加速器研究センターの協力を得て、新たにリング棟外に建設されるLEPS2実験棟内(図5)に設置される。

主検出器である大立体角検出器(ハドロン崩壊解析用スペクトロメータ)は、米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)で、中間子の稀崩壊実験で使用されていたE949検出器を移設し、改造することにより構築する。E949検出器は、超前方を除くほぼ全方位角を覆う検出器で、荷電粒子とガンマ線の方向とエネルギーを同時に精度良く測定することができる。

平成23年度にはE949電磁石の据付けを行って本格的にスペクトロメータの建設を開始し、24年度には 4π ガンマ線検出器等を使用した実験を一部開始する。また、LEPS2建設と並行してLEPSビームラインで偏極標的の開発、およびそれを用いた実験を行い、その後LEPS2に移設する。そして平成25年度末には本実験の開始を予定している。LEPSで萌芽した研究をLEPS2で発展させ、SPring-8をクォーク核物理のメッカにしたいと考えている。

中野 貴志 NAKANO Takashi
 大阪大学 核物理研究センター
 〒567-0047 大阪府茨木市美穂ヶ丘10-1
 TEL : 06-6879-8938
 e-mail : nakano@rcnp.osaka-u.ac.jp

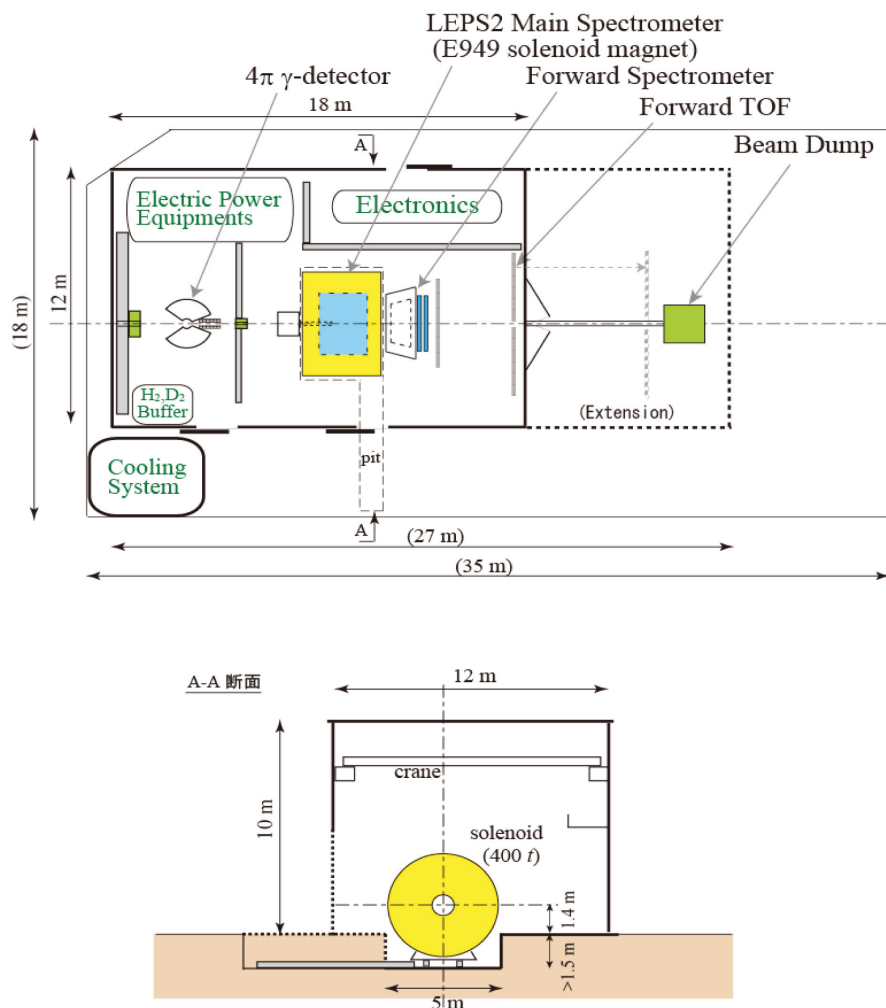


図5 LEPS2実験棟レイアウト

SPring-8シンポジウム・SPring-8産業利用報告会 合同コンファレンス

SPring-8シンポジウム・SPring-8産業利用報告会
合同コンファレンス実行委員長
廣沢 一郎

1. はじめに

11月4、5日に東京ステーションコンファレンスにおいて、(独)理化学研究所、(財)高輝度光科学研究センター、SPring-8利用者懇談会、兵庫県、産業用専用ビームライン建設利用共同体、(株)豊田中央研究所の主催、およびSPring-8利用推進協議会の共催で第2回SPring-8合同コンファレンス(第14回SPring-8シンポジウム・第7回SPring-8産業利用報告会)が開催された。更に、専用施設設置者である(独)物質・材料研究機構、(財)国家同步輻射研究中心、大阪大学蛋白質研究所、東京大学放射光連携研究機構、蛋白質構造解析コンソーシアム、(独)日本原子力研究開発機構、フロンティアソフトマター開発専用ビームライン産学連合体、大阪大学核物理研究センターに協賛いただいた。SPring-8合同コンファレンスは、一昨年度まで個別に開催されていた「SPring-8シンポジウム」と「SPring-8産業利用報告会」を合同で開催することにより、学術および産業分野でのSPring-8の利用成果を総合的・一体的に報告することを通じて、それぞれの分野の融合による相乗効果も期待して昨年度に第一回を開催した。第一回はSPring-8シンポジウムおよび産業利用報告会のそれぞれの経緯に鑑み、共通行事は一日目の招待講演と二日目最後のパネルディスカッションのみとしたが、以下に報告するように今回、初日は終日、共通行事となり、キャッチフレーズの“SPring-8の今 基礎学術から産業応用まで”を体現するものとなった。

2. 初日

第2回SPring-8合同コンファレンスは、主催者を代表して藤田明博理事(理化学研究所)、白川哲久理事長(高輝度光科学研究センター(以下JASRI))の挨拶で開会した。挨拶の中で藤田理事は共用ビームラインでの企業ユーザーの課題数の割合がほぼ20%に達したことに触れ“SPring-8での更なる産学官の

連携強化による成果の創出”に期待するとのことであった。更に“XFELも含めた利用の相乗効果の期待”にも言及された。

白川理事長からは昨年秋以来BL03XU、BL07LSU、BL32XUが稼働を開始し、BL28XU等4本のビームラインが建設もしくは計画中であることが紹介された。また、昨年度の事業仕分けに対応して寄せられたユーザーからの支援・支持への謝意を示すとともに、SPring-8に関する社会一般の理解促進に向けて、情報発信と成果公開を促進する方針を示し、ユーザー各位への協力をお願いした。

つづいて、来賓としてご出席いただいた戸渡速志大臣官房審議官(文部科学省)にもご挨拶いただいた。戸渡審議官からは、政府が進める「新成長戦略」の7つの分野のうちグリーンイノベーションとライフイノベーションを支える研究基盤施設であり頭脳循環の拠点としても機能することを期待するとともに、情報発信が重要であるとお話をいただいた。

最初のセッションである施設報告は後藤俊治光源・光学系部門長(JASRI)が座長を務め、4件の報告が行われた。まず、最初に大野英雄専務理事(JASRI)が「SPring-8の現状」と題して、海外では3~3.5 GeVの第三世代光源が複数設置され放射光分野での競争が激化する中、SPring-8は他施設と比較してdown timeが少なく安定な運転が実現していること、新たに4本のビームラインが稼働していること、10月27日に出された「成果公開の促進に関する選定委員会からの提言」を受けて2011B期より成果公開の定義を変更する方針であることを報告した。最後に、“世界レベルの成果創出と日本の競争力強化への貢献”に向けて、運転時間の確保、支援体制の強化、技術・機器の高度化、および人材育成を推進するとともに、XFELとの相互利用を推進する方向を示した。

続いて八木直人利用研究促進副部門長(JASRI)より「ナノアプリケーションに向けたビームライン

の高度化」と題して10 nmを切るビーム形成に成功したことやBL37XU、BL39XUでナノビームXAFS等への対応のため液体窒素冷却分光器の導入とハッチの増設が行われることが報告された。更に、物理化学、生命科学での最近の主な利用成果も紹介された。



写真1 会場の様子

大熊春夫加速器部門長（JASRI）からは、3年連続して利用率が約99%と安定な光源を実現するための入射器、ブースターシンクロトロン、輸送系も含めた取り組みを、「光源加速器の現状とその可能性、将来」と題して報告した。更に、10 keVで回折限界を超える光の実現に向けた取り組みの例としてXFELからの高品質ビームの入射およびそれに伴う加速器安全インターロックの更新についても報告された。

施設報告の最後の「完成目前のX線自由電子レーザー」の報告においては石川哲也播磨研究所長（理化学研究所）により、建物は5月に完成しアンジュレータの据付も完了したことなど、2011年後半の共用開始に向けての進捗状況が報告された。更に、XFELの超強力な光の下ではこれまで慣れ親しんできた双極子近似が破綻し相対論的な扱いが必要な全く新しい物理の開拓が必要になることにも言及された。

午後最初に行われたポスターセッションでは、SPring-8利用者懇談会の各研究会より24件、JASRIグループより15件、理研および専用施設より15件、パワーユーザー活動報告6件、長期利用課題報告8件、SPring-8萌芽的研究支援課題研究発表8件、重点産業利用課題報告26件、兵庫県放射光産業利用研究発表21件、サンビーム共同体発表20件、豊田中央

研究所発表5件の計148件の発表があった。昨年はポスター発表をロビーで行ったところ、照明環境が悪い上に掲載場所が狭くなってしまった。この反省から今回は広い場所を確保すべく2日目の講演会場となる503号室でポスター発表を行ったが、それでもポスター前に人だかりができて通行に支障がでる場面が随所で見られた。次回以降は、ポスター番号に応じて発表のコアタイムを設けるなどの工夫が必要と思われる。

午後の口頭発表は、佐々木聡SPring-8利用者懇談会会長（東京工業大学）の座長で松下正課題審査委員会委員長（高エネルギー加速器研究機構）による「SPring-8利用研究課題審査委員会からの報告」がなされた。この中で松下委員長は外国ユーザーによる利用が少なくなっていることの原因は世界各国に放射光施設が設置されたことにあるのではないかと分析を示された。なお、2011Bより導入予定の成果公開定義の変更とその課題審査への反映に関する質問があり、この件に関するユーザーの関心が高いことが示された。



写真2 北川宏教授 講演の様子

続いて高田昌樹利用研究促進部門長（JASRI）、藤原明比古利用研究促進部門グループリーダー（JASRI）の座長で3件の招待講演、1件のトピックス発表、および若手の奨励講演（SPring-8萌芽的研究アワード受賞講演）があった。

多孔性配向ナノ結晶薄膜の研究で有名な北川宏教授（京都大学）（写真2）は「環境・エネルギー問題に資する固体プロトニクス」と題した講演で、PtやPdのナノ金属粒子の触媒機能に関する研究をご紹

介いただき、彦坂正道教授（広島大学）（写真3）はSPring-8の利用を通じて明らかになった極限的な伸長結晶化に成功したポリプロピレンの構造について「高分子の“ナノ配向結晶体”の発見と超高性能化」と題してご紹介いただいた。以上2件の招待講演はいずれも“ナノ構造体”を対象としたものであり、SPring-8の放射光が得意とするナノ構造体に関するもので、ナノ構造体が有する多様性と可能性を強く印象づけるものであった。3件目の招待講演は山下栄樹教授（大阪大学）（写真4）による「タンパク質合成を制御する小さなRNAを輸送する仕組みの解明」、トピックス発表は小嗣真人研究員（JASRI）の「星から生まれる次世代磁気メモリ」であった。以上3件の招待講演と1件のトピックス発表で扱った対象は金属微粒子触媒、高分子結晶、タンパク結晶、隕石・磁性薄膜と多岐にわたり、放射光が幅広

い分野の研究でその威力を発揮することを示すものとなった。

初日合同コンファレンスの最後には、萌芽的研究アワード受賞式が行われた。7件の候補の中から選ばれた柏原輝彦氏（広島大学）およびChe-Hsiu Shih氏（東京大学・現理研）に、萌芽的研究アワードが贈られた後、各々の受賞者が「分子の構造情報に基づくモリブデンとタングステンの海水-鉄マンガ氧化物間の固液分配および同位体分別機構の解明」、「Photocrystallography Studies in Site-Selective Spin Crossover Complexes trans-[Fe(abpt)₂(NCS)₂]」という演題で授賞講演を行った（写真5）。



写真3 彦坂正道教授 講演の様子



写真5 萌芽的研究アワード受賞式の様子

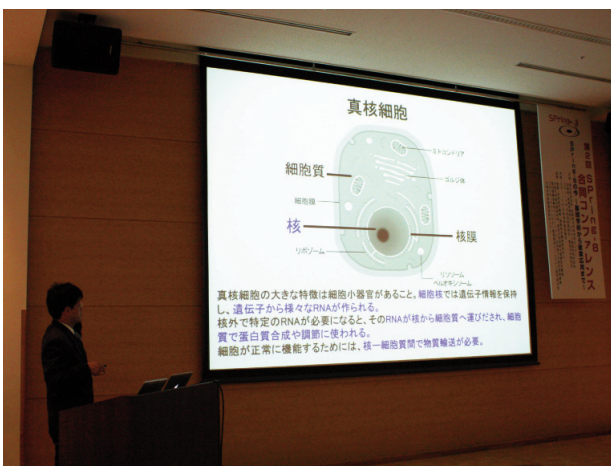


写真4 山下栄樹教授 講演の様子

3. 2日目

合同コンファレンス2日目、口頭発表が東京コンファレンス コンファレンスルーム501号室と503号室において並行して行われた。501号室では10時より池田直教授（岡山大学）の座長で、安田秀幸教授（大阪大学）より「高時間・空間分解能X線イメージングを用いた金属合金の凝固・結晶成長観察技術の開発と応用」と題した長期利用課題報告が行われた。合金凝固過程の高分解能形態観察法をテーマとしたもので、密度差が小さい融体と固体をコントラストよく観察するための試料調製法や加熱装置、および測定条件の最適化等、目的に向けて多面的な技術検討を精力的に行われたことがよくわかった。ここで得られた成果は材料科学の基礎研究としてばかりでなく、産業分野にも大きな影響を与えるものと期待される。

SPring-8利用者懇談会研究会報告は佐々木園教授（京都工芸繊維大学）、西堀英治准教授（名古屋大学）

が座長で「X線トポグラフィの3次元化とその応用」(X線トポグラフィ研究会 梶原健太郎 研究員 JASRI)、「原子分解能ホログラフィーによって拓く三次元局所構造の物理」(原子分解能X線励起ホログラフィー研究会 林好一 教授 東北大学)、「残留応力と強度評価研究会の活動報告および研究事例」(残留応力と強度評価研究会 菖蒲敬久 氏 日本原子力研究開発機構)、「化学結合効果を見る高分解能2結晶分光器による研究」(物質における高エネルギーX線分光研究会 伊藤嘉昭 教授 京都大学)、「固体表面におけるX線回折の新しい展開」(表界面・薄膜ナノ構造研究会 田尻寛男 研究員 JASRI)の5件の発表があった。X線トポグラフィ研究会はステップシュキャンニングセクショントポグラフィによるCZシリコン結晶ネック部の転位の3次元観察等の成果、表界面・薄膜ナノ構造研究会からは回折パターン測定の高速化技術および直接法による構造解析技術の開発進捗が報告された。なお、原子分解能ホログラフィー研究会は昨年引き続いての発表で、同研究会の活発な活動ぶりがうかがえた。

501号室での口頭発表の最後は、09A期に実施した重点産業利用課題報告で「顕微IRを使用した毛髪内部浸透成分分析」(稲益悟志 氏 クラシエホームプロダクツ)、「水熱条件下でのトバモライト生成過程のその場X線回折」(松野信也 氏 旭化成)、「電圧印加ゲートスタック試料の硬X線光電子分光測定」(高石理一郎 氏 東芝)の3件の発表があった。

松野氏には測定結果ばかりでなく水熱反応過程のその場観察技術開発におけるここ数年間の試行錯誤の結果も含めて発表していただいた。また、高石氏の電圧印加状態におけるHAXPES測定も同氏が開発に取り組んでいる新しい手法であり、産業利用の分野でもユーザーが新しい測定方法の開発に意欲的に取り組んでいることを知ることができた。

503号室では9時30分より堂前和彦氏(豊田中央研究所)による「豊田ビームラインの概要」と題した講演が行われた。同氏よりBL33XUの性能や機器の現状に加えて、豊田中央研究所がSPRING-8に専用ビームラインを設置したことの背景についても詳しい紹介があった。続いて、サンビームの研究発表が行われ、向井サンビーム共同運営委員長(日亜化学工業)の挨拶の後、「XAFSを用いたNi-MH電池正極材料の評価」(中山耕輔 氏 川崎重工)、「放射光X線回折実験によるBi系超伝導線材の評価」(上村重明 氏 住友電工)、「二酸化炭素を吸収したアミ

ン水溶液のX線散乱解析」(出口博史 氏 関西電力)、「放射光マイクロX線による蛍光体フリー白色LEDの評価」(榊篤史 氏 日亜化学工業)、「X線磁気顕微鏡の開発」(上田和浩 氏 日立製作所)、「XANESによる銅と絶縁油の反応解析」(上原康 氏 三菱電機)の6件が発表された。最近の社会情勢を反映してかエネルギーや環境技術に関係する分野の発表が中心で、産業界での研究テーマの動向変化が如実に表れていて大変興味深い報告であった。

兵庫県ビームラインの成果報告は放射光ナノテク研究所の松井所長の挨拶にはじまり、「放射光によるPEFCガス拡散層内部のin-situ生成水観察」(末広省吾 氏 住化分析センター)、「高エネルギー分解能XANESと3d遷移金属化合物のプレエッジピークの解析」(岡島敏浩 氏 九州シンコロトロン光研究センター)、「コヒーレントスキヤトロメトリー顕微鏡によるEUVLマスクの欠陥ならびにCD評価」(原田哲男 教授 兵庫県立大学)、「BL08B2 SAXS/WAXSによる高分子材料の解析」(坂本直紀 氏 旭化成)、「応用構造科学産学連携推進センターの設置について」(鶴田宏樹 教授 神戸大学)の5件の発表があった。二結晶モノクロメーターとチャンネルカット結晶の組み合わせによるXAFSの高分解能測定やNewSUBARUも用いた成果など兵庫県ビームラインならではの発表であった。

第2日目16時からの総合討論(写真6)は坂田誠選定委員会委員長(名古屋大学)の司会で「成果公開の促進に関する選定委員会からの提言」をテーマとして行った。討論に先立って、野田健治 常務理事(JASRI)がこれまでの選定委員会における検討の経緯と提言の概要について説明があった。これに対して会場からは“論文数が少ないのは、登録が行わ



写真6 総合討論の様子

れていない（発表された論文が捕捉されていない）からではないか？”、“全ビームラインのほぼ半数にあたる専用ビームラインの扱いはどうなるのか”といった質問や“提案には概ね賛成である”といったコメントが出された。

最後に大野英雄専務（JASRI）の閉会挨拶で第2回SPring-8合同コンファレンスが終了した。

4. あとがき

WEBによる事前登録者を含め参加予定者396名のうち不参加者は36名に過ぎず、当日参加の22名を加えて参加者合計は予想を上回る382名であった。開催当日は事前に準備した予稿集等の資料が不足するのではないかと心配したが、多くの方にご参加いただき盛会だったと感じている。開催後に行った実行委員会の反省会においては、ポスター会場が狭く感じたことや受付を行うテーブルの配置にまだまだ工夫の余地があったこと、合同コンファレンスの開催日がSPring-8ユーザーの参加も多いアジア結晶学会と接近していたため合同コンファレンスに参加できなかったユーザーがいた可能性があることなど、運営に関する多数の改善事項が挙げられた。特に、今回は第1回実行委員会開催が8月19日であったため開催に向けての準備は“すべてが綱渡り”であった。短い準備期間にもかかわらず大過なく開催できたことは、実行委員や事務局などの努力に加え、ユーザーや職員など関係者各位の多大なご支援、ご協力によるものと感じている。最後に、次回以降のコンファレンスが、これまでの経験を活かして更に発展することを期待している。

第2回SPring-8合同コンファレンス プログラム

11月4日（木）

Session I：開会に際して

10:00-10:07 主催者挨拶

藤田 明博（理化学研究所 理事）

10:07-10:14 主催者挨拶

白川 哲久（高輝度光科学研究センター 理事長）

10:14-10:19 ご来賓挨拶

戸渡 速志（文部科学省 大臣官房審議官）

10:19-10:30 場面転換

Session II：施設報告

10:30-11:00 SPring-8の現状

大野 英雄（高輝度光科学研究センター）

11:00-11:30 ナノアプリケーションに向けたビームライン高度化

八木 直人（高輝度光科学研究センター）

11:30-12:00 光源加速器の現状とその可能性、将来

大熊 春夫（高輝度光科学研究センター）

12:00-12:30 完成目前のX線自由電子レーザー

石川 哲也（理化学研究所 播磨研究所 所長）

12:30-13:30 昼休憩 60分

Session III：ポスターセッション

13:30-15:30 ポスターセッション

Session IV：SPring-8利用研究課題審査委員会からの報告

15:30-16:00 SPring-8利用研究課題審査委員会からの報告

松下 正（SPring-8利用研究課題審査委員会委員長/高エネルギー加速器研究機構）

Session V：招待講演・SPring-8トピックス発表

【招待講演】

16:00-16:30 環境・エネルギー問題に資する固体プロトニクス

北川 宏（京都大学）

【招待講演】

16:30-17:00 高分子の"ナノ配向結晶体"の発見と超高性能化

彦坂 正道・岡田 聖香（広島大学・JST 彦坂PJ）

【招待講演】

17:00-17:30 タンパク質合成を抑制する小さなRNAを輸送する仕組みの解明

山下 栄樹（大阪大学）

【SPring-8トピックス発表】

17:30-18:00 星から生まれる次世代磁気メモリ

ST-01 小嗣 真人（高輝度光科学研究センター）

Session VI：若手の奨励講演（SPring-8萌芽的研究アワード受賞講演）

18:00-18:10 概要説明及び授賞式

- 高田 昌樹 (理化学研究所/高輝度光科学研究センター)
SPring-8萌芽的研究アワード審査委員会による講評
鈴木 謙爾 (特殊無機材料研究所 理事長)
- 18:10-18:20 分子の構造情報に基づくモリブデンと
萌O-01 タングステンの海水-鉄マンガン酸化物
間の固液分配および同位体分別機構の
解明
柏原 輝彦 (広島大学)
- 18:20-18:30 「Photocrystallography Studies in Site-
萌O-02 Selective Spin Crossover Complexes trans-
[Fe(abpt)₂(NCS)₂]
Che-Hsiu Shih (東京大学・現理化学研
究所)
- 18:30-20:30 技術交流会
- オーラルA (501号室)
11月5日 (金)
Session VII A : 長期利用課題報告
10:00-10:40 長時間・空間分解能X線イメージング
を用いた金属合金の凝固・結晶成長観
察技術の開発と応用
安田 秀幸 (大阪大学)
10:40-11:00 休憩20分
- Session VIII A : SPing-8利用者懇談会研究会発表
11:00-11:30 X線トポグラフィの3次元化とその応用
梶原 堅太郎 (高輝度光科学研究セン
ター)
11:30-12:00 原子分解能ホログラフィーによって拓
く三次元局所構造の物理
林 好一 (東北大学)
12:00-12:30 残留応力と強度評価研究会の活動及び
研究事例
菖蒲 敬久 (日本原子力研究開発機構)
12:30-13:30 昼休憩60分
13:30-14:00 化学結合効果を見る高分解能2結晶分
光器による研究
伊藤 嘉昭 (京都大学)
14:00-14:30 固体表面におけるX線回折の新しい展開
田尻 寛男 (高輝度光科学研究センター)
- Session IX A : 重点産業利用課題発表
14:30-14:50 顕微IRを使用した毛髪内部浸透成分解析
稲益 悟志 (クラシエホームプロダクツ)
14:50-15:10 水熱条件下でのトバモライト生成過程
のその場X線回折
松野 信也 (旭化成)
15:10-15:30 電圧印加ゲートスタック試料の硬X線
光電子分光測定
高石 理一郎 (東芝)
15:30-16:00 休憩・場面転換30分
- Session X : 総括討論
16:00-17:00 総括討論
17:00 閉会の挨拶
大野 英雄 (高輝度光科学研究センター)
- オーラルB (503号室)
11月5日 (金)
Session VII B : 豊田中央研究所発表
9:30-10:00 豊田ビームラインの概要
堂前 和彦 (豊田中央研究所)
- Session VIII B : サンビーム研究発表
10:00-10:05 挨拶
向井 孝志 (サンビーム共同体運営委
員長/日亜化学工業)
10:05-10:25 XAFSを用いたNi-MH電池正極材料の
評価
中山 耕輔 (川崎重工業)
10:25-10:45 放射光X線回折実験によるBi系超電導
線材の評価
上村 重明 (住友電気工業)
10:45-11:10 二酸化炭素を吸収したアミン水溶液の
X線散乱解析
出口 博史 (関西電力)
11:10-11:25 休憩
11:25-11:45 放射光マイクロX線による蛍光体フリー
白色LEDの評価
榊 篤史 (日亜化学工業)
11:45-12:05 X線磁気顕微鏡の開発
上田 和浩 (日立製作所)
12:05-12:30 XANESによる銅と絶縁油の反応解析
上原 康 (三菱電機)
12:30-13:30 昼休憩60分

Session IX B : 兵庫県研究成果発表

- 13:30-13:35 挨拶
松井 純爾 (ひょうご科学技術協会
放射光ナノテク研究所所長)
- 13:35-14:00 放射光によるPEFCガス拡散層内部の
in-situ生成水観察
末広 省吾 (住化分析センター)
- 14:00-14:25 高エネルギー分解能XANESと3d遷移
金属化合物のプレエッジピークの解析
岡島 敏浩 (九州シンクロトロン光研
究センター)
- 14:25-14:50 コヒーレントスキヤトロメトリー顕微
鏡によるEUVLマスクの欠陥ならびに
CD評価
原田 哲男 (兵庫県立大学)
- 14:50-15:00 休憩10分
- 15:00-15:25 BL08B2 SAXS/WAXSによる高分子材
料の解析
坂本 直紀 (旭化成)
- 15:25-15:50 応用構造科学産学連携推進センターの
設置について
鶴田 宏樹 (神戸大学)

廣沢 一郎 HIROSAWA Ichiro

(財)高輝度光科学研究センター 産業利用推進室

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1

TEL : 0791-58-2804 FAX : 0791-58-0988

e-mail : hirosawa@spring8.or.jp

第6回ナノスケール分光および ナノテクノロジー国際会議 (NSS6) 報告

独立行政法人科学技術振興機構/慶應義塾大学
渡辺 義夫

東京工業大学

山本 直紀

独立行政法人物質・材料研究機構

関口 隆史

1. はじめに

2010年10月25日(月)～29日(金)の期間、神戸大学六甲台キャンパス百年記念館において第6回ナノスケール分光およびナノテクノロジー国際会議(NSS6: 6th International Workshop on Nanoscale Spectroscopy and Nanotechnology)が開催された(写真1)。

本国際会議は、先端的なナノスケール評価・解析技術である「ナノスケール分光法」を中心テーマに据え、nmオーダーの空間分解能を有する各種の分光型ナノスケール顕微技術に携わる研究者間の情報交換や技術討論を通じて、異なる手法を跨いだ国際間の共同研究並びに人的交流へと展開させ、本分野のさらなる進化を目指すことを目的としている。また、本国際会議は、日本学術振興会の「日本・イタリア二国間セミナー」による資金の支援の下、第1回(2000年イタリアのトリエステ)、第2回(2002年東京)と2回開催されたのを契機にして、隔年、日米欧において国際会議として開催されるように発展してきている。第3回は2004年米国ワシントンDCのメリーランド大学で、第4回は2006年ドイツのラテンで、第5回は2008年米国オハイオ州のオハイオ大学で開催されている。

今回、第6回目となるNSS6は、2回目の日本での開催となり、今回で丁度2巡したことになる。NSS6は、(独)理化学研究所、(財)高輝度光科学研究センター、神戸大学の共同主催で開催され、日本学術振興会をはじめとした資金の支援を受けるとともに、応用物理学会など多くの学協会からの後援を受けている。参加者は、14ヶ国あまりから141名と当初の計画(100名規模)を大幅に上回り、これまでになく大盛況な会議となり、異なる手法を跨いだ研究交流が着実に進展していることを窺い知ることがで

きる(写真2)。今回のNSS6の特色としては、光電子顕微鏡、ナノビーム集光技術、ナノ集光による光電子顕微鏡、近接場分光など様々なナノスケール分光技術のほか、電子顕微鏡と蛍光分光の組み合わせ、レーザーや放射光と走査プローブ顕微鏡の組み合わせ、あるいは最新のナノテクノロジー分野への応用についての口頭講演やポスター発表が多く見受けられ、利用技術を含めた裾野が着実に拡大していることが分かる。NSS6のメイン会場は、大画面液晶ブ

NSS6
6th International Workshop on
Nano-Scale Spectroscopy & Nanotechnology
October 25-29, 2010, Kobe Univ., Kobe JAPAN

Scope
Progress in nanofabrication technology has led to the development of semiconductor nanostructures with characteristic physical properties and potential applications in micro and optoelectronic devices. The International Workshop on Nanoscale Spectroscopy and Nanotechnology is a biannual meeting series to share the information on latest research advances of science and technology in the nanometer regime. The scope includes electronic, optical, magnetic, mechanical and transport properties of nanoscale systems, nanoscale devices and nanomanipulation.
NSS6 provides a forum for the exchange of recent scientific and technical knowledge in this rapidly growing field.

Important Dates
Call for Papers: April 1, 2010
Abstract Submission Deadline: July 16, 2010
Preliminary Program: Aug. 20, 2010
Early Registration Deadline: Aug. 31, 2010
Proceedings Submission Deadline: Oct. 29, 2010

Conference organization
International Advisory Committee
S. Ueda, Germany
S. W. Hla, USA
R. Pharo, USA
S. Hoon, Italy
G. Salvati, Italy
S. Uchida, Japan
Organizing Committee
Y. Watanabe (Chair, JASRI/Spring-8)
N. Yamamoto (Co-Chair, Tokyo Institute of Technology)
T. Sekiguchi (Co-Chair, NIMS)
T. Koshikawa, M. Kawai, K. Kobayashi
M. Okano, M. Ueno, Y. Uemura
M. Oshima, H. Daimon, S. Ohn
T. Munakata, S. Hayashi, H. Ohnoh
Steering Committee
T. Kinoshita (Chair, JASRI/Spring-8)
H. Okamura, T. Kita, Y. Hozogami
J. Mizutani, H. Hibino, H. Kimura
T. Matsushita, Secretariat: S. Kojiguchi
Program Committee
N. Yamamoto (Chair, Tokyo Institute of Technology)
T. Sekiguchi (Co-Chair, NIMS)
S. Kimura, S. Imada, F. Maeda
Publication Committee
T. Kuroi (Chair, Osaka Electro-Communication Univ.)
K. Ono, Y. Kobayashi
Finance Committee
R. Ohno (Chair, Omiya Nanotech)
H. Takahashi, M. Sato

Contact us
URL: <http://nss6.spring8.or.jp/>
E-MAIL: nss6@spring8.or.jp

Organized By
SPRING-8
KOBELIST
JSPS

写真1 JASRI松下智裕氏作成によるNSS6ポスター



写真2 NSS6参加者の集合写真(2010年10月27日撮影)

ロジェクターが設置されている神戸大学百年記念館内の六甲ホール(写真3)であり、口頭発表などの講演が行われた。しかしながら、前述の通り前回までの会議に比べて予想を遥かに超える参加者があり、発表採択件数も多数となったため、メイン会場の上階にあるレクチャールームをサブ会場(写真4)にして、一部パラレルセッション形式で実施することで口頭発表数をこれまでより増やすとともに、十分な広さのポスター会場も準備することで多くの議論ができたものと思われる。また、バンケットやエクスカーションなどNSS6の会議経費を補うために、六甲ホールに直結する広いロビー空間を企業展示会場(写真5)に充てて企業展示等による協賛寄付金を募り、放射光科学、真空装置、電子顕微鏡、ナノテクノロジーに関連する企業など、展示、広告を合わせて23社から協賛を戴いた。

2. 会議内容

会議は10月25日午後から受付を開始し、夕方からは神戸大学六甲台キャンパス内のカフェテリアを貸し切って、歓迎レセプションを実施した。26日(火)



写真3 神戸大学六甲台キャンパス百年記念館 六甲ホール(メイン会場)

からは、NSS6組織委員長(筆者の一人:渡辺)による開催挨拶を皮切りに、本格的に研究発表および討論が始まった。1件の基調講演、24件の招待講演、24件の口頭発表のほか、78件のポスター発表が実施された。過去5回行われたNSS国際会議では、パラレルセッションを設けず、ポスター発表の件数もそれほど多くはなかったが、既に述べた通り、今回は多くの発表があったため、26日午後、28日午後、および29日午前の招待講演および口頭発表は、パラレルセッション形式で行った。26日と27日の午後後半には、ポスター発表を実施した。ポスター会場として十分な広さを確保できたため、78件のポスター全て会期中の掲示を可能とし、ポスター番号のうち奇数番号が割り当てられたものを26日、偶数番号のものを27日に発表者がポスターの前で説明する、という割り振りで進められた(写真6)。

27日の基調講演として、カーボンナノチューブの発見者であり、しかも電子顕微鏡による研究においても極めて著名な名城大学教授の飯島澄男氏を招いた(写真7)。講演内容は、カーボンを基にしたナ



写真4 レクチャールームA(サブ会場)



写真5 企業展示会場



写真6 ポスター会場



写真7 飯島澄男 名城大学教授による基調講演

ノ構造に関する電子顕微鏡による研究を主体としたもので、ちょうど2010年のノーベル賞がグラフェンに関する研究であったこととも相俟ってタイムリーな話題となり、多くの参加者が関心を引くところとなった。

ここからは、各分野毎あるいはセッション毎に報告する。まず、エミッション電子顕微鏡関連のセッションは、28日午前と午後にLEEM/PEEM (Low Energy Electron Microscope/Photoelectron Emission Microscope) I、IIの2つのセッションがあり、励起光源としては電子ビーム、高輝度単色放射光、レーザー光を用いて、放出電子あるいは光電子を観測量にしてナノスケールの顕微分光技術を駆使した発表があった。なかでも、分子研の中川らは、レーザー光による2光子励起時間分解磁気円二色性PEEMの結果が報告され、実験室系における意欲的な成果として注目を集めた。また、LEEM/PEEMによるグラフェンの構造と電子物性について複数の研究機関から報告があった。グラフェンは2010年の

ノーベル賞に輝く通り、文字通り近年急激に注目を浴びている材料であり、活発な研究が展開されている。LEEMによるグラフェン層数の決定、PEEMによる層数やパターンサイズに依存した電子状態の知見など、LEEM/PEEMの有する特徴を生かしたナノスケール分光結果が報告された。

SPM (Scanning Probe Microscope) 関連のセッションは、初日にSTM、最終日にAdvanced SPM I、IIの2つのセッションがあり、中2日には他の手法と組み合わせた形でセッションがいくつか作られた。初日のSTM(Scanning Tunneling Microscope)セッションでは、オハイオ大のS-W. Hlaがいつもの美しいSTM像を見せ注目を集めた。発表では、銀基板上の数個の $(\text{BETS})_2\text{-GaCl}_4$ 分子が10 K以下で超伝導状態になることをSTS測定から示した。また、探針操作によりタングステン基板上的Mn原子層の上にCo原子を1列に並べ、下地の反強磁性的磁化状態の変化に合わせてCo原子のスピンの向きを変えるところを表すスピン偏極STMの観察像を示した。東大の長谷川らは、低温STSのマッピングから超伝導状態にあるPbの超薄膜アイランド中の渦糸の発生を捉えたことを報告した。

SPM and X-ray Spectroscopyのセッションでは、C. Quitmannが軟X線のプローブ走査顕微鏡とSTMとを組み合わせ、ポリマー混合物を観察した結果を示した。STMやAFMをLEEMやPEEMおよび他の手法と組み合わせた研究の発表がいくつかあり、阪大の宮町らはXMCDをさらに加えて、金膜に吸着したCoナノ構造の磁気的性質を測定した結果を報告した。また、STMが誘起する発光を用いたポルフィリン単分子のイメージングの結果が理研のC. Chenらから報告された。

Chemical and Electronic Statesのセッションでは、韓国POSTECHのH. W. Yoemが、Si (111) 表面上のPbの表面構造と超伝導状態などのさまざまな電子状態の出現について発表を行った。Advanced SPM II and Dynamicsのセッションでは、筑波大の重川がフェムト秒パルスレーザーの励起によるサブピコ秒の時間分解STM測定の現状について報告した。

発光分光・ナノ関連のセッションでは、カソードルミネッセンス (CL: Cathodoluminescence) の報告が多かった。米国MITのGradecakらは、STEM-CLを使ったGaN系ナノワイヤーの構造と発光特性について報告した。スイスEPFLのGanierは、

レーザー励起のパルス電子源を用いたピコ秒時間分解CLについて紹介し、これを用いた半導体量子構造の発光の時間発展の研究結果を報告した。イタリアIMEM-CNRのSalviatiらは、SiC/SiO₂ナノワイヤーの応用とCLによる特性評価を議論し、同じイタリアIMEM-CNRのFabbriは、六方晶Siナノワイヤーの異常な室温CL発光について報告した。

さらに、SiO₂中のSiクラスターとEr間のエネルギー遷移、表面プラズモン、ZnOナノワイヤーの発光の偏光など最新の成果を発表した。

近接場分光では、ドイツMax Planck InstitutのKeilmannの発表に代表されるように、中赤外線領域の光検出と生体への応用に関する報告が多くなされた。

低加速走査電子顕微鏡、透過電顕を使った軟X線分光、放射光を使ったピコ秒時間分解X線解析など、新しい技術の展開も発表され、今後の発展に期待したい。

3. イベント

2日間のポスター発表が終了する27日夕刻からは、参加者の技術交流と親睦を深める意味で、神戸港のクルージングとオリエンタルホテルでの晩餐会を催した。

最終日の29日は、午前中の招待講演と口頭発表で全ての研究発表プログラムを終了し、引き続き閉会セッションを行った。はじめに、NSS6国際諮問委員会の委員および各実行委員会の委員長からなる審査委員会で選考した学生賞を共同組織委員長（筆者の一人：関口）が発表するとともに表彰式を行った（写真8）。口頭発表、ポスター発表合わせて、29件の学生による発表のうちから、5件の発表が優秀賞

に選ばれ、副賞としてポータブルオーディオプレーヤーが授与された。次に、次回の第7回の開催地として名乗りを上げたスイスの紹介がスイス放射光施設SLS（Swiss Light Source）から参加したC. Quitmannによって行われた。2012年にチューリッヒあるいはバーゼルで開催する予定である。最後に、NSS6の成果のまとめ、並びに閉会挨拶を共同組織委員長（筆者の一人：山本）が行い、閉会セッションを終了した。

閉会后、大型放射光施設SPring-8への見学ツアーを行った。神戸大学六甲台キャンパスよりバスで移動し、約2時間あまりにわたって、建設中のX線自由電子レーザー（XFEL）、SPring-8蓄積リング内の顕微分光に関係する5本のビームラインとその実験ステーションの見学を実施した（写真9）。実行委員をはじめとするSPring-8のスタッフが参加者に対して説明を行った。見学終了後、バスで神戸市内まで戻り、NSS6会議の全ての日程を終了した。

4. おわりに

第6回目を迎えたNSS6の特長の一つとして、大学や公的研究機関以外の企業から参加者も前回に比べて格段に多かった。このことは、今後、スピントロニクスをはじめとする新たな応用可能性を秘めた物性研究が、単に国際学术交流関係の流れを構築するだけでなく、産官学連携による横断的な協力関係が芽生え、デバイス研究開発へと波及することも期待される出来事である。

全日程を終えて、改めて本国際会議の開催にご尽力いただいたJASRIおよび神戸大学の方々に感謝したい。特に、実行委員長を快く引き受けてくれた木下豊彦グループリーダーをはじめとしたJASRI利用



写真8 学生賞表彰式

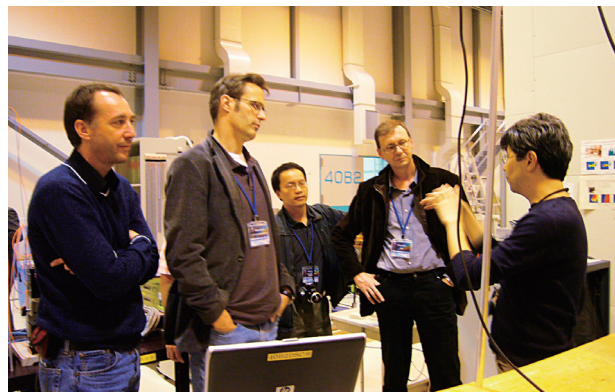


写真9 SPring-8見学会

研究促進部門のスタッフの方々、制御・情報部門、並びに研究調整部の多くの方々には多くの時間を割いていただいた。また、神戸大学の岡村英一先生をはじめとした研究室メンバの方々には、本会場の手配から撤収に至るまで全てをお願いすることになり、皆さんのご尽力なしには、この会議が成立しなかったであろうと確信している。

本会議終了後、海外の参加者から、以下の2つ例のように非常に良く組織された国際会議であったとお褒めの言葉を数多くいただいた。

I think the conference was scientifically interesting and well organized.

As for the conference, I must say that it has been one of the best organizations that I have ever participated. I thank you warmly for everything.

最後に、本国際会議で発表された研究成果を集めた proceedingsは、各種「ナノスケール分光」全てを網羅でき、かつサーキュレーションのよい e-Journal of Surface Science and Nanotechnologyの特集号として発行する予定である。投稿された論文は、当該雑誌の投稿規定にしたがって厳密な査読を経た後、掲載の可否が決定される。発行は2011年6月頃を予定している。

渡辺 義夫 WATANABE Yoshio

(独)科学技術振興機構 JST-ERATO
慶應義塾大学 大学院理工学研究科
〒213-0012 神奈川県川崎市高津区坂戸3-2-1 KSP東棟504
TEL : 044-299-9061
email : watanabe@ncassembly.jst.go.jp

山本 直紀 YAMAMOTO Naoki

東京工業大学 大学院理工学研究科 物性物理学専攻
〒152-8551 東京都目黒区大岡山2-12-1-H52
TEL : 03-5734-2481
email : nyamamot@phys.titech.ac.jp

関口 隆史 SEKIGUCHI Takashi

(独)物質・材料研究機構 半導体材料センター
〒350-0051 つくば市並木1-1
TEL : 029-860-4297
email : sekiguchi.takashi@nims.go.jp

第2回SPring-8次期計画2019シンポジウム ～光科学の明日～

財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門

鈴木 基寛

独立行政法人理化学研究所 X線自由電子レーザー計画推進部門

矢橋 牧名

財団法人高輝度光科学研究センター 加速器部門

渡部 貴宏

Abstract

今年で供用開始13年目となるSPring-8では、今後数十年にわたって放射光科学の発展に資するために、2019年を目処に施設の大規模なアップグレードを計画しています。2007年4月にSPring-8高度化計画検討委員会にて議論が開始され、2008年10月にはワーキンググループが発足、それから約2年を掛けて次期計画の基本方針や具体的な方策が検討されてきました。このたび、2010年12月4日に行われた第2回SPring-8次期計画2019シンポジウムでは、これまで議論されてきた次期計画の基本的な枠組・目標、および具体的な実現方法が紹介されました。本稿では、この会議の概要を報告します。

1997年(平成9年)に供用を開始したSPring-8は、アメリカのAPS(Advanced Photon Source)、ヨーロッパのESRF(European Synchrotron Radiation Facility)と並び、「3極」と呼ばれる世界三大放射光施設として日本および世界の放射光科学研究に供してきました。3極の稼働以降、そこで開発された要素技術の恩恵を受けた新たな高性能リング型放射光源が世界各地に次々に建設され、更には「夢の光」といわれるXFEL(X線自由電子レーザー: X-ray Free Electron Laser)の開発が、やはり3極という形で進んでいます。ご存知のように、XFELの3極のうちの1つは現在SPring-8サイト内に建設中です。

こういった背景の下、SPring-8では、10～20年後の光科学の展望や、間もなく完成するXFELとの相乗効果などの観点から、10年後のSPring-8はどうあるべきかという方向性や具体的な目標、そしてその目標を達成するにはどのような光源開発が必要か、といったことについて議論されてきました。

今回のシンポジウムでは、2009年6月に行われた第1回SPring-8次期計画2019シンポジウム以降の進展を中心に、これまでの検討内容が紹介されました。

シンポジウム結果報告

12月4日、東京都千代田区にある学術総合セン

ターにて、第2回SPring-8次期計画2019シンポジウム～光科学の明日～が開催されました。

第1回同様、今回も多く参加申込みがあり、参加者の所属も、大学、研究機関、産業界など多岐にわたりました。シンポジウム開始時刻には準備されたイスのほとんどが埋め尽くされ、最終的には143名の参加者が集いました。

シンポジウムは、石川哲也・SPring-8高度化計画検討委員会委員長による開会挨拶で始まり、本次期計画の概略が説明され、XFELの完成後には



SPring-8高度化計画検討委員会石川委員長による挨拶の様子

SPring-8はXFELと大型放射光リングの2つの光源が存在する稀有なサイトとなり、両者の相補的な活用が重要であることが強調されました。

続いて、藤吉尚之・文部科学省研究振興局量子放射線研究推進室長より、ご挨拶をいただきました。藤吉室長は、昨今の事業仕分け等でSPring-8の運営体制が問われており、利用者本位で運営体制を見直すことが重要であるという見解を述べられました。また、経済活動など広い意味でSPring-8次期計画に対する期待について言及されました。

これらの挨拶に続く前半の部では、SPring-8次期計画ワーキンググループからの報告が行われました。まず、矢橋牧名世話人より、「SPring-8次期計画の進捗状況」と題して、本計画の背景および概略、ワーキンググループによる検討状況の現状、そして将来への展望が示されました。本計画の背景としてエネルギー、安全、医療、環境といった21世紀の主要な科学技術を、放射光が支えていることが言及されました。放射光科学は、APS、ESRF、SPring-8という「3極」によるブレイクスルーを2000年頃に迎え、その後はSPring-8で開発された真空封止アンジュレータや低エミッタンスリングなど要素技術の成熟に伴い、中型で高性能なリング型放射光源が世界各地で建設されたことが紹介されました。XFELに関しては、XFEL 3極（アメリカLCLS、ヨーロッパE-XFEL/FLASH、日本SPring-8サイト）に続き、世界各地でコンパクトXFELの計画が進んでいます。このような動向の中、短波長光科学の情勢は今後数年で大きく変わっていくであろうとの展望が示されました。質疑応答では、「蓄積電流を増やせる可能性はあるのか。」という、具体的な光源開発の方策に関する質問が出され、「電子ビームエネルギーを8 GeVから6 GeVに下げた場合には熱負荷が減り、蓄積電流を200 mA程度まで上げられる可能性が十分ある」という回答がなされました。

つづいて、「次期計画が目指す光科学」と題し、次期計画で目指すサイエンスの方向性が鈴木基寛世話人によって発表されました。(I) 空間・時間スケールの連続的な観測、(II) 大量試料の統計的分析による不均一系、多様系の科学、(III) XFELとの同時利用・相乗利用によるフロンティアサイエンス、が次期計画の目指すサイエンスの柱として掲げられました。(I) では、素過程を破壊的に捉えるXFELに対し、次期計画では対象とする系全体を非破壊かつシームレスに観察することが可能であり、

2種類の光源の相補的な利用によって様々な新たなサイエンスが可能となることが述べられました。(II) では、次期計画では微小サイズの試料に対する測定スループットが何桁も向上することで、これまで取り扱うことのできなかつた大量の試料が現実的なビームタイムで測定可能となることが述べられました。この劇的な「量」の増加により、不均一系・多様系試料に対して統計解析という新たなスキームを導入し、得られる情報の「質」をも向上させることが、エアロゾル単一粒子の化学状態分析などを例に示されました。(III) では、XFELポンプSRプローブ実験が提案され、XFEL励起による原子ポテンシャルの変調を観測する可能性や、同一試料に対してSRとXFELを使い分けるコリレーティブ・イメージングの有用性などが議論されました。質疑応答では、利用者から光源の性能向上だけでなく、より性能の高い検出器の開発の重要性が指摘され、次期計画において検出器の開発にも取り組んでいくとの方針が示されました。

前半の部最後は、渡部貴宏世話人により「SPring-8次期計画のための次世代放射光源開発の現状」が示されました。光源性能と光を発する電子バンチの指向性（加速器用語でエミッタンス）との関係が説明されたのち、光源開発の目標キーワードとして「回折限界光源」が掲げられました。この挑戦的な目標を実現するための方法として、電子ビームエネルギーの6 GeV化（現在のSPring-8は8 GeV）、およびマルチベンドラティス化（現在のSPring-8よりも3倍程度、偏向磁石の数を増やす案）を柱として新たな極低エミッタンスリングの構築を目指しているこ



SPring-8次期計画ワーキンググループ渡部世話人の発表の様子

とが説明されました。現在、マルチベンドラティスの数値解析と、入射器・磁石・真空・RF・モニタといった要素開発の両面から広く検討を進めており、多角的な検討結果を繰り返し突き合わせることで検討の精度を高めていることが紹介されました。質疑応答では、「入射器として現在SPring-8で用いられているBooster synchrotronあるいはLinac（線型加速器）のどちらを使用する計画か。」といった具体的な加速器設計の方針について質問があり、現段階ではXFELのLinacを使う案と、現在のBooster synchrotronを改良する案の両方の可能性について検討している旨、回答されました。

休憩を挟んだ後半の部では、3名の外部講演者により、10年後あるいはその先の放射光サイエンスを見据えた講演が行われました。1件目は、東北大学大学院工学研究科の貝沼亮介先生より、「磁性形状記憶合金の発見とその不思議な振る舞い」が発表されました。貝沼先生らは、大きな応力を生む磁性形状記憶効果をNi-Co-Mn-In系合金において実現し、ほぼ完全な形状回復が得られる「メタ磁性形状記憶効果」を世界に先駆けて証明されており、その研究が紹介されました。相ドメインが成長する動画はとくに聴衆の興味を惹きつけ、ドメインサイズに関する質問や、次期計画での観察の可能性について議論されました。

2件目は、大阪市立大学大学院工学研究科の小島誠也先生から「光で動く分子と結晶」が講演されました。この研究は、光に反応して分子の形が変化するフォトクロミック・ジアリールエテン結晶の光可逆な結晶変形についてでした。一例として、紫外線

を照射することで結晶に収縮が起こり、可視光照射によって元に戻るといった興味深い現象が紹介されました。未解明な問題である、分子構造の変化とマクロな結晶形状の変化の関係を明らかにしたいと、SPring-8次期計画への期待として述べられました。

3件目は、理化学研究所横浜研究所の深田俊幸先生によって「生体必須微量元素の役割の解明と臨床応用への展望」について講演されました。深田先生は特に亜鉛に注目されており、シグナル伝達物質としての亜鉛の機能や、亜鉛トランスポーターによる細胞機能の制御機構について、これまでの研究成果が紹介されました。今後更に研究を発展させるにあたり、SPring-8の次期計画によって、究極的には生きた状態での細胞内の原子分解能元素イメージングが可能になることを期待する旨、言及されました。

3件の講演はいずれも現在の最先端をいく興味深いものであり、将来のサイエンスの可能性、そしてそれらに供する「光」の可能性を大いに感じさせるものでした。

合計6件の発表後は、フリーディスカッションの場が設けられ、改めて会場から質問やコメントが寄せられました。「10年後の光量子科学はどのようになっているか?」というスケールの大きな問いから、「エネルギーの6 GeV化とマルチベンドラティス化により、短波長側の強度は上がるか?」「現状の偏向電磁石のビームラインはどうなるか?今まで通り白色光は使えるか?」といった利用者からの具体性の高い質問まで多岐にわたり、活発な議論が行われました。そのなかでも、われわれは次期計画で光科学の未踏の領域を目指すのだという、石川委員長か



深田俊幸先生（理研 横浜）の講演の様子



質疑応答の様子

らのメッセージがとくに印象的でした。

最後に、閉会の挨拶が大熊春夫・SPring-8高度化計画検討委員会委員よりありました。前回の第1回シンポジウムの時よりも着実に検討が進んでいること、検討状況の詳細は今後も学会等を通して公開されていくことなどが述べられ、閉会となりました。

143名の聴衆はシンポジウム閉会までほとんど席をたちませんでした。また、シンポジウム後に行われた懇親会には昨年を上回る63名が参加し、本会だけでは言い尽くせない様々な意見が交わされました。時間の制約はありましたが、貴重な意見交換の場となりました。

おわりに

2回目を迎えた今回のシンポジウムは、SPring-8次期計画ワーキンググループによる検討開始を告げた前回のシンポジウムから如何に進んだ議論が出来るかが1つのカギでした。その意味で、閉会の挨拶にも述べられた通り、「第1回よりも進んだ印象があった」というのは良い収穫となりました。また、今回印象的だったのは、利用者の方々が本計画に関心を持ち、理解し、多くの意見・質問が出始めたことです。シンポジウム以後の個別の議論にも反映されており、活発な議論の引き金になったのでは、と考えられます。

次期計画が目指す2019年までは決して長くはありませんが、まだまだ多くのことを議論し、内外の声を反映させながら議論を成熟させていく段階にあります。その際、全体を見渡す広い視野と、具体的かつ詳細な実現性を議論する深い考察の両者のバランスを保ちながら、計画を進めることが肝要だという思いを強くしました。



会場の様子

鈴木 基寛 SUZUKI Motohiro

(財)高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0803 (ex. 3871)
e-mail : m-suzuki@spring8.or.jp

矢橋 牧名 YABASHI Makina

(独)理化学研究所 X線自由電子レーザー計画推進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0803 (ex. 3811)
e-mail : yabashi@spring8.or.jp

渡部 貴宏 WATANABE Takahiro

(財)高輝度光科学研究センター 加速器部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL : 0791-58-0803 (ex. 3352)
e-mail : twatanabe@spring8.or.jp

第25回共同利用期間(2010A)において実施された利用研究課題

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

第25回共同利用期間(2010A)は、平成22年4月から平成22年7月までで、この期間の放射光利用は、ビームライン1本あたり249シフト[1シフト=8時間]、共用ビームラインでのユーザー利用は201シフトでした。

2010Aでは26本の共用ビームライン(共用施設)と、理研ビームラインのうちBL17SU、BL26B1/B2およびBL45XUのビームタイムの一部が共用に供されました。産業利用に特化した3本の共用ビームラインBL14B2、BL19B2およびBL46XUは2010A第1期(平成22年4月-6月前半)および第2期(平成22年6月後半-7月)と、利用期を2期に分けて課題募集選定を行っており、本誌Vol.15 No.2には2010A第1期までの採択結果を掲載しましたが、本稿での2010Aの実施については2010A第2期を含めた全件の値を示します。

また、専用ビームライン(専用施設)は17本が稼働中で、利用研究が実施されています。なお、日本

原子力研究開発機構のビームラインBL11XU、BL14B1、BL22XUおよびBL23SUと物質・材料研究機構のビームラインBL15XUではナノネット支援課題も実施されました。

表1に、共用施設の2010A課題種別の課題数と実施シフト数を示します。表2に専用施設の2010A実施課題数とシフト数を示します。表3に、共用施設で実施された2010A利用研究課題の課題数とシフト数について所属機関分類および研究分野分類を示します。表4に、1997Bから2010Aまでの課題種別実施課題数の推移を示します。

表2 専用施設の2010A実施課題数とシフト数

課題種	実施課題数	実施シフト数
一般課題(成果非専有)	255	3231.625
ナノネット支援課題	14	120
成果専有課題	24	78.375
合計	293	3430

(研修会なし)

表1 共用施設^(注1)の2010A課題種別の課題数と実施シフト数

課題種	応募課題数	採択課題数	課題採択率	採択課題の実施数	非応募課題 ^(注2) の実施数	実施課題数合計	実施シフト数合計
一般課題(成果非専有)	559	392	70.1	387	6	393	3134.5
一般課題(専有)	34	34	100.0	33		33	130.625
萌芽的研究課題	40	22	55.0	22		22	144
時期指定課題	4	4	100.0	4		4	6
測定代行課題 ^(注3)	31	31	100.0	31		31	24.5
重点ナノテクノロジー支援課題	64	47	73.4	46		46	368
重点産業利用課題 ^(注4)	154	104	67.5	103	4	107	580
成果公開優先利用課題	31	30	96.8	30		30	232
長期利用課題	2	1	50.0	1	9	10	228
重点パワーユーザー課題					7	7	321
12条戦略課題					2	2	24
合計	919	665	72.4	657	28	685	5192.625

(注1) 理研ビームラインからの供出ビームタムの利用を含む

(注2) 長期利用課題のうち第2期以降の課題、重点パワーユーザー課題、12条戦略課題、B期に採択された1年課題のA期分

(注3) BL14B2、BL19B2、BL38B1で実施

(注4) 12条一般課題を含む

表3 2010A期に共用施設^{注1)} で実施された利用研究課題の所属機関分類および研究分野分類

機関分類	課題分類	課題数/ シフト数	研究分野								計
			生命科学	医学応用	物質科学・ 材料科学	化学	地球・ 惑星科学	環境科学	産業利用	その他 ^{注2)}	
大学 等 教育 機関	一般課題 (成果非専有)	課題数 シフト数	74 339.5	8 69	118 998	30 230	26 240	4 24	7 45	2 12	269 1957.5
	一般課題 (専有)	課題数 シフト数				1 6			2 15		3 21
	萌芽的研究課題	課題数 シフト数	2 12	1 6	10 57	6 33	2 15				21 123
	測定代行課題	課題数 シフト数							3 1		3 1
	重点ナノテクノロジー 支援課題	課題数 シフト数	1 12	1 6	25 179	5 33		1 12	3 27		36 269
	重点産業利用課題	課題数 シフト数	1 9		3 12	1 3		1 3	29 150	1 4	36 181
	成果公開優先利用枠 課題	課題数 シフト数	1 6		4 33	13 94	1 3		2 12		21 148
	長期利用課題	課題数 シフト数	1 24		2 42		1 27				4 93
	重点パワーユーザー 課題	課題数 シフト数			4 192		2 81			1 48	7 321
	計	課題数 シフト数	80 402.5	10 81	166 1513	56 399	32 366	6 39	46 250	4 64	400 3114.5
国 公 立 研 究 機 関 等	一般課題 (成果非専有)	課題数 シフト数	12 93	1 9	30 315	6 51	5 45	1 6	2 21	12 105	69 645
	一般課題 (専有)	課題数 シフト数	1 14			1 4			1 1		3 19
	測定代行課題	課題数 シフト数							1 0.5		1 0.5
	重点ナノテクノロジー 支援課題	課題数 シフト数		1 12	1 15				2 21		4 48
	重点産業利用課題 ^{注3)}	課題数 シフト数							10 54	1 3	11 57
	成果公開優先利用枠 課題	課題数 シフト数	1 18		3 39				4 12		8 69
	長期利用課題	課題数 シフト数	1 18								1 18
	12条戦略課題	課題数 シフト数	1 12		1 12						2 24
	計	課題数 シフト数	16 155	2 21	35 381	7 55	5 45	1 6	20 109.5	13 108	99 880.5
	産 業 界	一般課題 (成果非専有)	課題数 シフト数			2 9				12 90	
一般課題 (専有)		課題数 シフト数		1 6	2 2.875				24 81.75		27 90.625
時期指定課題		課題数 シフト数			1 1				2 4		3 5
測定代行課題		課題数 シフト数							27 23		27 23
重点ナノテクノロジー 支援課題		課題数 シフト数							2 12		2 12
重点産業利用課題		課題数 シフト数	1 3		7 35				52 304		60 342
成果公開優先利用枠 課題		課題数 シフト数							1 15		1 15
長期利用課題		課題数 シフト数			1 36						1 36
計		課題数 シフト数	1 3	1 6	13 83.875				120 529.75		135 622.625
海 外 機 関		一般課題 (成果非専有)	課題数 シフト数	7 75	6 75	22 247	1 6	4 21		1 9	
	萌芽的研究課題	課題数 シフト数	1 21								1 21
	時期指定課題 ^{注4)}	課題数 シフト数						1 1			1 1
	重点ナノテクノロジー 支援課題	課題数 シフト数			4 39						4 39
	長期利用課題	課題数 シフト数	1 9	1 18	2 54						4 81
	計	課題数 シフト数	9 105	7 93	28 340	1 6	4 21	1 1	1 9		51 575
	課題数合計 シフト数合計		106 665.5	20 201	242 2317.875	64 460	41 432	8 46	187 898.25	17 172	685 5192.625

注1) 理研ビームラインからの供出ビームタイムの利用を含む

注3) 12条一般課題となる課題を含む

注2) 考古学、鑑識科学、ビームライン技術、素粒子・原子核科学

注4) 本申請は実験責任者が海外機関に所属している日本人で、共同実験者は国内企業所属

2010Aの延べ利用者数は、共用施設4,329人、専用施設2,483人でした。表5および図1に共用施設および専用施設利用実績の推移を示します。図1に示す延べ利用時間（シフト）は共用ビームラインおよび専用ビームラインが利用できたシフト数総計です（1シフト＝8時間）。この値は、表5の利用時間に利用ビームライン数を掛けた数値となっています。但し、理研ビームラインおよび以前運用していたR&Dビームラインはそれぞれ0.2および0.3本と換算しています。図2には、共用施設の利用研究課題の応募・採択数の推移実績を採択率とともに示します。応募・採択課題数は、2006B以前は一般課題締め切り時、2007A以降は期の途中で申請される生命科学分科会留保課題、緊急課題、と産業利用ビームラインの第2期申請分を含めた、期の終わりの値を

示します。延べ利用シフトは共用ビームラインで利用できたシフト数総計です。

実施課題の課題名をホームページの以下のURLで公開しています。成果専有課題は「公表用課題名」が表示されています。

<http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/list/>

また、重点産業利用の「利用報告書等公開延期許可」課題を除く成果非専有課題の利用報告書（SPring-8 User Experiment Report）は以下のURLで閲覧できます。

http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/user_exp_report/

（SPring-8ホームページ＞ニュース・刊行物＞刊行物＞SPring-8 User Experiment Report）

表4 1997B－2010A課題種別実施課題数の推移

課題種	1997B	1998A	1999A	1999B	2000A	2000B	2001A	2001B	2002A	2002B	2003A	2003B	2004A	2004B	2005A	2005B	2006A	2006B	2007A	2007B	2008A	2008B	2009A	2009B	2010A	合計
一般課題（成果非専有）	94	234	267	235	354	370	462	470	520	390	463	396	410	386	373	322	439	298	547	452	441	373	398	382	393	9469
緊急課題			7	2	7	1	2	0	0	1	1	1	0	2	0	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	30
一般課題（成果専有）				5	2	6	1	3	5	9	5	11	4	15	19	22	18	26	31	46	32	50	30	44	33	417
時期指定課題 （除く測定代行）					2	2	4	8	12	5	9	4	6	8	10	10	6	5	11	14	10	14	8	8	4	160
測定代行 （時期指定課題として）																				8	9	20	5	25	31	98
萌芽的研究課題 （成果非専有）															18	15	18	12	25	30	26	13	18	24	22	221
成果公開優先利用課題																		4	8	9	32	16	21	43	30	163
長期利用課題						4	5	7	8	9	10	8	8	7	6	8	10	10	10	11	12	8	9	11	10	171
重点タンパク500課題 （タンパク3000）										69	72	51	57	54	51	50	48	37								489
重点ナノテクノロジー 支援課題										57	60	51	50	54	51	46	61	52	49	50	49	50	41	44	46	811
重点産業トライアル ユース課題											14	23	29	21	21	4										112
SPring-8戦略活用 プログラム課題																134	103	87	8							332
重点産業利用課題																			70	99	126	95	111	117	107	725
重点メディカルバイオ トライアルユース課題																	7	9	11	9	6	6	5	4		57
重点拡張メディカル バイオ課題																					13	15	13	10		51
重点パワーユーザー 課題												4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	7	6	6	7	76
重点戦略課題 （12条戦略課題）														3	6	3	6	5	6	6	6	4	4	4	2	55
合計	94	234	274	242	365	383	474	488	545	540	634	549	569	555	560	620	724	550	781	739	769	672	669	722	685	13437

備考 長期利用課題はBLごとに1課題としてカウントした。2008Bパワーユーザーは6人。
 12条産業利用課題は産業利用課題へ（2010.6変更）
 一般課題と緊急課題を分離、成果専有課題を、一般課題、時期指定課題および測定代行課題に分離（2010.6変更）
 測定代行：BL14B2での試行は2007Bと2008A、本格開始が2008B。BL26B2は2009Aに1件実施 BL19B2およびBL38B1は2009B開始

2005A以前の報告書はPDFで、2005B以降の分は
課題番号、ビームライン、研究分野、著者などで検
索して閲覧することができます。

(<https://user.spring8.or.jp/uisearch/expreport/jp>)

表5 共用施設及び専用施設利用実績の推移

利用期間			利用時間	共用施設		専用施設	
				実施課題数	延べ利用者数	実施課題数	延べ利用者数
第1回	1997B	H 9.10 - H10. 3	1,286	94	681	—	—
第2回	1998A	H10. 4 - H10.10	1,702	234	1,252	7	—
第3回	1999A	H10.11 - H11. 6	2,585	274	1,542	33	467
第4回	1999B	H11. 9 - H11.12	1,371	242	1,631	65	427
第5回	2000A	H12. 1 - H12. 6	2,051	365	2,486	100	794
第6回	2000B	H12.10 - H13. 1	1,522	383	2,370	88	620
第7回	2001A	H13. 2 - H13. 6	2,313	474	2,915	102	766
第8回	2001B	H13. 9 - H14. 2	1,867	488	3,277	114	977
第9回	2002A	H14. 2 - H14. 7	2,093	545	3,246	110	1,043
第10回	2002B	H14. 9 - H15. 2	1,867	540	3,508	142	1,046
第11回	2003A	H15. 2 - H15. 7	2,246	634	3,777	164	1,347
第12回	2003B	H15. 9 - H16. 2	1,844	549	3,428	154	1,264
第13回	2004A	H16. 2 - H16. 7	2,095	569	3,756	161	1,269
第14回	2004B	H16. 9 - H16.12	1,971	555	3,546	146	1,154
第15回	2005A	H17. 4 - H17. 8	1,880	560	3,741	146	1,185
第16回	2005B	H17. 9 - H17.12	1,818	620	4,032	187	1,379
第17回	2006A	H18. 3 - H18. 7	2,202	724	4,809	226	1,831
第18回	2006B	H18. 9 - H18.12	1,587	550	3,513	199	1,487
第19回	2007A	H19. 3 - H19. 7	2,448	781	4,999	260	2,282
第20回	2007B	H19. 9 - H20. 2	2,140	739	4,814	226	1,938
第21回	2008A	H20. 4 - H20. 7	2,231	769	4,840	232	1,891
第22回	2008B	H20. 9 - H21. 3	1,879	672	4,325	217	1,630
第23回	2009A	H21. 4 - H21. 7	1,927	669	4,240	238	1,761
第24回	2009B	H21. 9 - H22. 2	2,087	722	4,793	275	2,144
第25回	2010A	H22. 4 - H22. 7	1,977	685	4,329	293	2,483
合計			48,989	13,437	85,850	3,885	31,185

註：長期利用課題をビームラインごとに1課題とカウント（2008.7）

共用施設には理研ビームライン等からの供出ビームタイムの利用者を含む

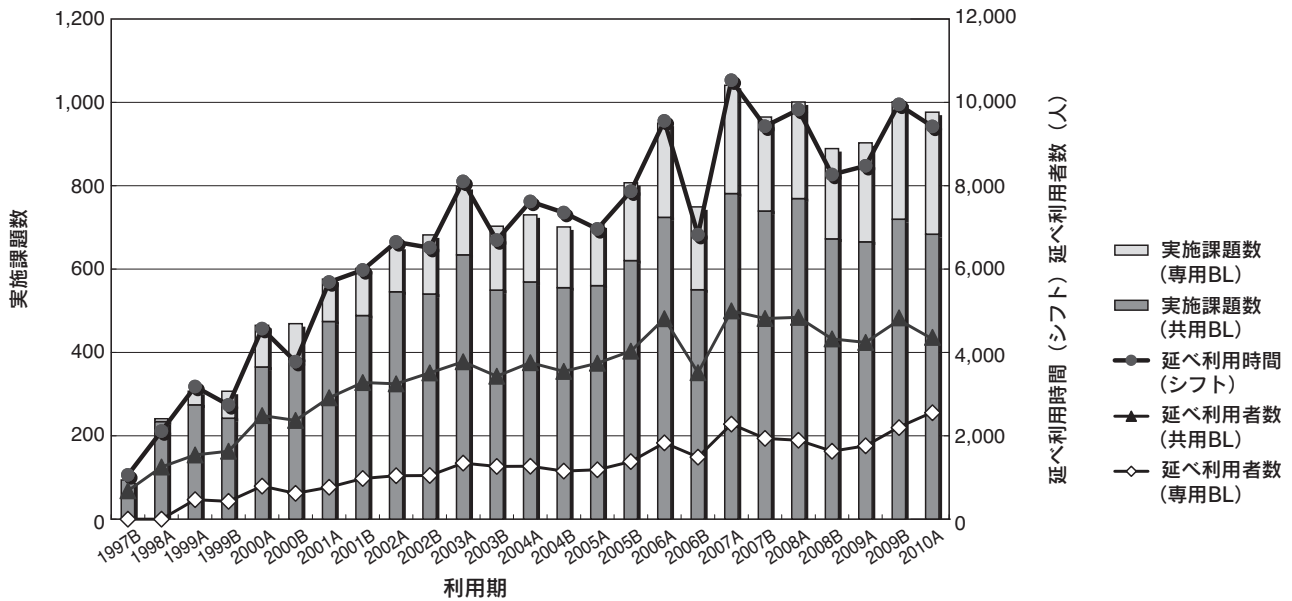


図1 共用施設および専用施設の利用実績の推移

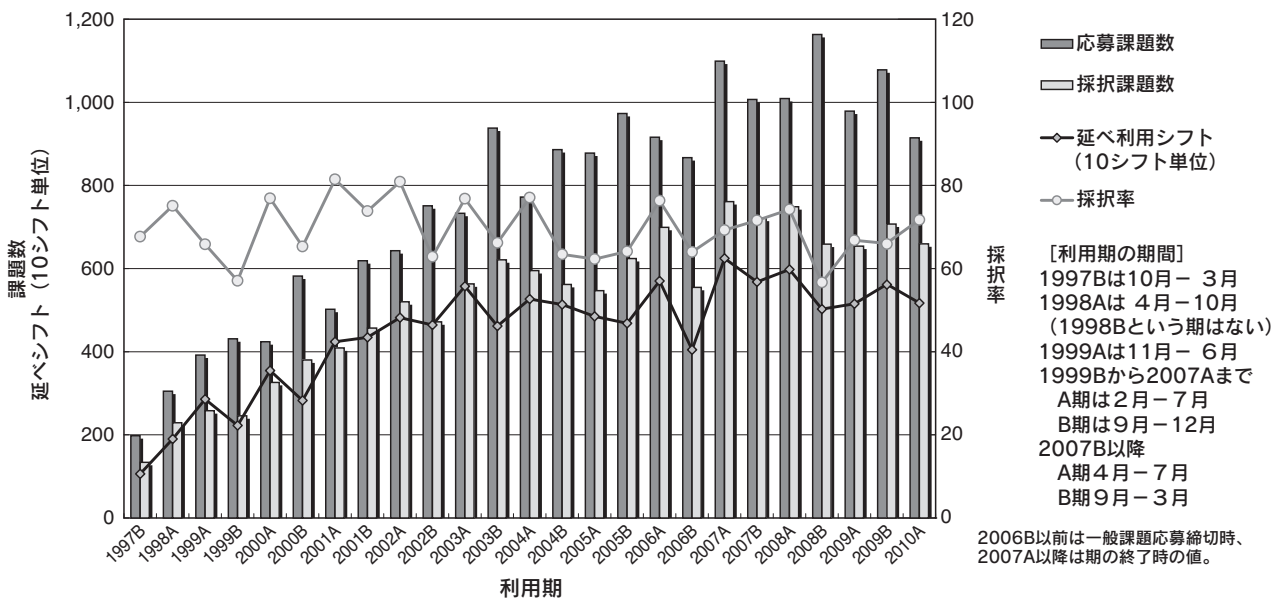


図2 共用施設の応募・採択課題数の推移実績

2009A採択長期利用課題の中間評価結果について

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

2009A期に長期利用課題として採択となった2件の課題の中間評価実施結果を報告します。長期利用課題の中間評価は、実験開始から1年半が経過した課題の実験責任者が成果報告を行い、長期利用分科会が、対象課題の3年目の実験を実施するかどうかの判断を行うものです。以下に対象課題の評価結果、コメントおよび成果リストを示します。

1. Phase contrast X-ray imaging of the lung

〔実験責任者名〕 Rob Lewis (Monash University)

〔採択時の課題番号〕 2009A0022

〔ビームライン〕 BL20B2

〔評価結果〕 3年目を実施する

〔評価コメント〕

This proposal aims to carry out researches to identify better ways to ventilate very preterm infants and to study the onset and progression of adult lung diseases such as asthma, fibrosis and emphysema. The employed technique is a propagation-based phase contrast imaging (PCI) at BL20B2. So far, coordination of physical techniques and medical biology has shown many good results. Especially the combination of PCI and particle image velocimetry (PIV) is a big outcome of this study. Both temporal and spatial patterns of lung aeration at birth were imaged successfully in newborn rabbit and a mouse model of pulmonary fibrosis. The expansion of the PIV technique to three dimensions is novel and expected to produce many publications. Simultaneous PCI and iodine-based angiography to demonstrate the effect of lung aeration on pulmonary blood flow is also an interesting technique to explore. The image processing software developed in collaboration with other group in Australia will be of great help to users of synchrotron imaging around the world. By clarifying the mechanism of liquid removal in the lung of newborn rabbit and proposing a better ventilation method for

preterm human infants, this study has already made a significant contribution to clinical medicine. From the results and developments achieved so far, we are convinced that the second half of the research period will be more fruitful.

〔成果リスト〕

- [1] A. B. te Pas, M. Siew, M. J. Wallace, M. J. Kitchen, A. Fouras, R. A. Lewis, N. Yagi, K. Uesugi, S. Donath, P. G. Davis, D. J. Morley and S. B. Hooper: "Establishing functional residual capacity at birth: the effect of sustained inflation and positive end-expiratory pressure in a preterm rabbit model" *Pediatric Research* 65 5 (2009) 537-541.
- [2] A. Fouras, M. J. Kitchen, S. Dubsy, R. A. Lewis, S. B. Hooper, K. Hourigan: "The past, present and future of X-ray technology for *in vivo* imaging of function and form" *Journal of Applied Physics* 105 102009 (2009) 1-14.
- [3] A. B. te Pas, M. Siew, M. J. Wallace, M. J. Kitchen, A. Fouras, R. A. Lewis, N. Yagi, K. Uesugi, S. Donath, P. G. Davis, D. J. Morley and S. B. Hooper: "Effect of sustained inflation length on establishing functional residual capacity at birth in ventilated premature rabbits" *Pediatric Research* 66 3 (2009) 295-300.
- [4] M. J. Kitchen, A. Habib, A. Fouras, S. Dubsy, R. A. Lewis, M. J. Wallace and S. B. Hooper: "A new design for high stability pressure-controlled ventilation for small animal lung imaging" *Journal of Instrumentation* 5 2 (2010) T02002.
- [5] J. T. Pearson and R. A. Lewis: "Frontiers in research reviews: Synchrotron radiation for dynamic imaging of living systems" *Clinical and Experimental Pharmacol Physiol* 36 1 (2009) 84-87.
- [6] S. B. Hooper, A. B. te Pas, R. A. Lewis and C. J.

- Morley: "Establishing functional residual capacity at birth" *Neoreviews* 11 (2010) 474-483.
- [7] B. J. Allison, K. J. Crossley, S. J. Flecknoe, C. J. Morley, G. R. Polglase and S. B. Hooper: "Pulmonary hemodynamic responses to *in utero* ventilation in very immature fetal sheep" *Respiratory Research* 11 111 (2010).
- [8] M. A. Beltran, D. M. Paganin, K. Uesugi and M. J. Kitchen: "2D and 3D X-ray phase retrieval of multi-material objects using a single defocus distance" *Optics Express* 18 7 (2010) 6423-6436.
- [9] M. J. Kitchen, D. M. Paganin, K. Uesugi, B. J. Allison, R. A. Lewis, S. B. Hooper and K. M. Pavlov: "X-ray phase, absorption and scatter retrieval using two or more phase contrast images" *Optics Express* 18 19 (2010) 19994-20012.
- [10] M. S. Islam, R. A. Lewis, K. Uesugi and M. J. Kitchen: "A high precision recipe for correcting images distorted by a tapered fiber optic" *Journal of Instrumentation* 5 (2010) 09008.

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

〔実験責任者名〕 小野寺 宏

(国立病院機構西多賀病院)

〔採択時の課題番号〕 2009A0021、0023

〔ビームライン〕 BL20B2、BL20XU

〔評価結果〕 3年目を実施する

〔評価コメント〕

本課題は脳組織イメージングを目的とし、医学的に重要なテーマを含んだ先導的な研究である。用いられている手法はBL20B2における干渉計を使用した位相差CTであり、撮像原理は新しいものではないが、試料の撮像領域や分解能などの装置に関して開発的要素が多い。その点に関して、今後の医療応用も含めた展開の下地づくりとして評価できる。

中間評価時点までの研究計画には、大型の結晶干渉計が申請者の期待どおりに機能しなかったことから遅れが生じているが、ほぼ同等の画像が短時間で得られるタルボ干渉計の利用により、今後は順調に撮影が進むことが期待できる。しかし、申請者の研究対象が多様であり、ターゲットの空間的スケール、時間分解能に対する要求等、本申請課題で遂行できうどの開発要素が最優先であるかを明示され

ば、より効率的に研究を推進し、申請当初よりも高い研究成果を得られる可能性があると考え。

今後は、本申請内での技術開発を研究目標の最優先課題に対して集約し、申請時の提案どおり先端的な神経細胞移植法の確立を目指して後半の実験を進める必要がある。BL20XUの使用に関しては、ハード面のカスタマイズのために、申請者にはより研究目的、測定試料の条件、科学的意義のある研究成果を集約し、ビームライン担当者と効率的・実質的な打ち合わせをすることを望む。一方、膨大な画像データを生み出す実験であるため、画像解析は情報系など他分野の研究者と連携して行うことが望ましい。

本課題採択以前も含めて、本研究に関しては発表論文がまだ無い。技術開発を伴うためやむを得ない面もあるが、インパクトのある画像が得られており、早期の論文発表が望まれる。SPring-8の共同研究者と早期に討論されて、世界に先駆けたデータを発信していただくことを強く望む。

2007A期実施開始の長期利用課題の事後評価について 2

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

2007Aに採択された長期利用課題について、2009Bに3年間の実施期間を終了しましたので、長期利用分科会による事後評価が行われました。

事後評価は、長期利用分科会によるヒアリングの後、評価を行うという形式で実施し、利用研究課題審査委員会で評価結果を取りまとめました。評価を受けた2課題のうち1課題の評価結果を以下に示します。研究内容については本誌10ページの「最近の研究から／長期利用課題報告」に実験責任者による紹介記事を掲載しています。なお、もう1課題については、「SPring-8利用者情報」Vol.15 No.3（2010年8月号）の200ページに掲載済みです。

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

実験責任者	安田秀幸（大阪大学）
採択時課題番号	2007A0014
ビームライン	BL20B2
配分総シフト	90シフト

〔評価〕

本課題は、高融点金属（Cu, Ni, Fe）基合金を高温から冷却しながらその場観察することで、デンドライト生成あるいは界面形状等の凝固メカニズムに関する知見を得るための長期利用課題である。その要点は、1）X線吸収像によって、上記合金融液からの冷却時の固液相界面の挙動を観察すること、2）合金中の密度分布（組成分布）を二次元濃度分布として定量的に表示することの検証、3）合金が固化する際の偏析形成過程観察とデンドライトの成長、その溶断と移動等に関わる組織形成の解明、4）とくにFe系合金における相変態と、これに伴う凝固組織の微細化の観察、等である。

担当者らは、金属合金を高温から冷却するときの固液界面の移動、とくにデンドライト成長時の挙動

を見るために、透過X線吸収像（屈折像は中間評価時点において分解能等の点で中止）でその場観察することを目指して、グラフィートヒーターを採用した高温電気炉の設計、融体を長時間保持できるセルの改良等を行った結果、1700℃まで保温できる電気炉および広い面積で均一厚さに融体を保持できるセルを試作するに至った。

彼らは上記のハード構成を用いて、主にFe基合金を素材として、固液界面の直接観察を積極的に行い、従来のCu-S-P合金で見られていた溶断現象が、Fe-C-Mn系合金中でもデンドライトアームの溶断として観察されることや、C濃度が低い炭素鋼では、デルタ相からガンマ相への変態が、従来言われていた包晶変態ではなく、デルタ相から直接ガンマ相に変態すること、さらには、溶質が動かないマルテンサイト変態が起きていることなど、多くの興味深い観察結果を得ている。

加えて、Fe系合金中組成濃度の二次元的分布の観測にも努力し、ある程度の密度差があれば凝固中の濃度変動が把握できることも実証した。一方、当初計画にあった屈折イメージによる固液界面の可視化や偏析現象の観察は、実験システムの限界や実験時間の不足から一部未遂行の部分があったが、それにも増して、上記の凝固過程における組織変動の知見は、鉄鋼材料の組織制御にも関係することから、鑄造物の割れ抑制や構造材料への欠陥利用の観点から、産業界への波及効果が期待されるところである。論文等の外部発表の視点では、成果のアピールが若干不足の感は免れないが、長期利用課題終了後も引き続き成果公表に努力されるよう期待したい。また一般利用も含めて、当該機関はもとより、本報告の結果を受けて複数の企業が関連実験の課題申請を行うなど、放射光を利用したこの分野の科学技術の発展を切に希望するものである。

SPring-8運転・利用状況

財団法人高輝度光科学研究センター
研究調整部

◎平成22年9～12月の運転・利用実績

SPring-8は9月30日から11月2日までマルチバンチおよびセベラルバンチ運転で第5サイクルの運転を行い、11月8日から12月3日までセベラルバンチ運転で第6サイクルの運転を実施した。第5～6サイクルでは安全インターロック動作による停止等があったが、全体としては順調な運転であった。総放射光利用運転時間（ユーザータイム）内での故障等による停止時間（down time）は、第5サイクルは約0.6%、第6サイクルは約1.7%であった。

放射光利用実績（いずれも暫定値）については、実施された共同利用研究の実験数は、第5サイクルは合計217件、利用研究者は1,631名で、専用施設利用研究の実験数は合計124件、利用研究者は918名であった。第6サイクルは合計249件、利用研究者は1,329名で、専用施設利用研究の実験数は合計140件、利用研究者は678名であった。

1. 装置運転関係

- (1) 運転期間
 第5サイクル（9/30（木）～11/2（火））
 第6サイクル（11/8（月）～12/3（金））
- (2) 運転時間の内訳
 第5サイクル
 運転時間総計 約766時間
 ①装置の調整およびマシンスタディ等 約287時間
 ②放射光利用運転時間 約476時間
 ③故障等によるdown time 約3時間
 総放射光利用運転時間（ユーザータイム＝②＋③）
 に対するdown timeの割合 約0.6%
- 第6サイクル
 運転時間総計 約598時間
 ①装置の調整およびマシンスタディ等 約94時間
 ②放射光利用運転時間 約495時間
 ③故障等によるdown time 約8.5時間
 総放射光利用運転時間（ユーザータイム＝②＋③）

- に対するdown timeの割合 約1.7%
- (3) 運転スペック等
 第5サイクル（マルチバンチおよびセベラルバンチ運転）
 ・160 bunch train×12（マルチバンチ）
 ・1/14 filling+12 bunches
 ・203 bunches
 第6サイクル（セベラルバンチ運転）
 ・203 bunches
 ・11 bunch train×29
 ・入射は電流値優先モード（2～3分毎（マルチバンチ時）もしくは20～40秒毎（セベラルバンチ時））のTop-Upモードで実施。
 ・蓄積電流 8 GeV、～100 mA
- (4) 主なdown timeの原因
 ・冷却装置異常によるアポート
 ・安全インターロック動作によるアポート
 ・XYスリット冷却水流量低によるアポート

2. 利用関係

- (1) 放射光利用実験期間
 第5サイクル（10/7（木）～11/2（火））
 第6サイクル（11/9（火）～12/3（金））
- (2) ビームライン利用状況
 稼働ビームライン
 共用ビームライン 26本
 専用ビームライン 17本
 理研ビームライン 8本
 加速器診断ビームライン 2本
- 第5サイクル（暫定値）
 共同利用研究実験数 217件
 共同利用研究者数 1,631名
 専用施設利用研究実験数 124件
 専用施設利用研究者数 918名
- 第6サイクル（暫定値）
 共同利用研究実験数 249件

共同利用研究者数	1,329名
専用施設利用研究実験数	140件
専用施設利用研究者数	678名

◎平成22年12月～平成23年1月の運転・利用実績

SPring-8は12月6日から12月22日までセベラルバンチ運転で第7サイクルの運転を実施した。

12月23日から1月13日まで冬期点検調整期間とし、加速器やビームラインに係わる機器の改造・点検作業、電気・冷却設備等の機器の点検作業等を行った。

1月14日から2月23日までセベラルバンチ運転で第8サイクルを実施する。第7サイクル及び第8サイクルの運転・利用実績については次号にて掲載する。

◎今後の予定

- (1) 2月24日から3月31日まで年度末点検調整期間とし、加速器やビームラインに係わる機器の改造・点検作業、電気・冷却設備等の機器の点検作業等を行う予定である。
- (2) 年度末点検調整期間後の運転条件については決定しだユーザーにSPring-8のWWW等で報告する。

論文発表の現状

財団法人高輝度光科学研究センター 利用業務部

年別査読有り論文発表登録数（2010年12月31日現在）

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

Beamline Name		Public Use Since	~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS (1997.10)	33	34	24	21	21	31	38	30	41	51	28	352	
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis (1997.10)	10	9	15	16	11	14	10	9	7	6	7	114	
	BL02B2	Powder Diffraction (1999. 9)	13	26	35	47	44	45	41	45	55	52	17	420	
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research (1997.10)	16	13	17	8	22	12	8	12	13	14	9	144	
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction (1999. 9)		6	15	8	19	12	20	38	17	22	24	181	
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering (1997.10)	11	14	5	10	9	10	17	15	6	7	10	114	
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering (1997.10)	10	4	10	13	7	7	11	11	10	7	2	92	
	BL10XU	High Pressure Research (1997.10)	25	22	21	19	20	29	19	30	26	22	25	258	
	BL13XU	Surface and Interface Structure (2001. 9)				7	12	21	15	20	25	18	10	128	
	BL14B2	Engineering Science Research II (2007. 9)									1	10	11	22	
	BL19B2	Engineering Science Research I (2001.11)				6	14	20	18	13	14	16	11	112	
	BL20B2	Medical and Imaging I (1999. 9)	5	14	16	12	25	13	16	13	20	10	8	152	
	BL20XU	Medical and Imaging II (2001. 9)			2	13	4	7	9	19	24	21	21	120	
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid (1998. 4)	22	17	23	13	31	39	17	33	21	13	12	241	
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry (1998. 5)	13	10	19	17	25	44	39	24	32	12	10	245	
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction (1999. 9)	1	1	1	9	7	8	7	14	11	11	4	74	
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering (2001. 9)	1	2		5	8	5	3	13	19	4	8	68	
	BL37XU	Trace Element Analysis (2002.11)				1	12	11	11	13	11	10	15	84	
	BL38B1	Structural Biology III (2000.10)		1	4	13	33	35	47	35	32	43	21	264	
	BL39XU	Magnetic Materials (1997.10)	19	18	5	11	16	10	10	19	12	25	10	155	
	BL40B2	Structural Biology II (1999. 9)	1	16	25	30	37	35	31	43	21	23	26	288	
	BL40XU	High Flux (2000. 4)	2	3	3	3	9	10	12	14	9	10	8	83	
	BL41XU	Structural Biology I (1997.10)	29	21	31	35	63	62	64	63	56	65	25	514	
	BL43IR	Infrared Materials Science (2000. 4)		5	1	5	6	10	5	7	12	4	1	56	
	BL46XU	Engineering Science Research III (2000.11)	1		3	6	3	8	13	11	14	10	4	73	
	BL47XU	HXPES・MCT (1997.10)	15	13	9	6	17	25	25	24	20	25	13	192	
	Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics (1999. 3)			3	3	1	1	2	1	4			15
		BL14B1	Materials Science (1998. 4)	2	2	9	5	2	3	3	7	3	3	1	40
		BL15XU	WEBRAM (2002. 9)					6	4	8	7	7	3		35
		BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy (2005. 9)								1	2	3	1	7
BL19LXU		RIKEN SR Physics (2002. 9)					1	3	1					5	
BL22XU		Quantum Structural Science (2004. 9)						1	3		1			5	
BL23SU		Actinide Science (1998. 6)	1	2	1	4	2	5	10	12	3	1	2	43	
BL29XU		RIKEN Coherent X-ray Optics (2002. 9)				1	2	1	4	2	4	1		15	
BL44B2		RIKEN Materials Science (1998. 5)	1	2	2	1	2	3						11	
BL45XU		RIKEN Structural Biology I (1997.10)	3	6	5	9	12	5	6	10	2	4	6	68	
Subtotal			234	261	304	357	503	549	543	608	555	526	350	4790	
Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials (2009.11)											1	1	
	BL07LSU	University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation (2009.11)											1	1	
	BL08B2	Hyogo Prefecture BM (2005. 9)											1	1	
	BL11XU	Quantum Dynamics	5	3	2	3	7	10	7	11	7	7	8	70	
	BL12B2	NSRRC BM (2001. 9)		1	3	16	20	24	6	5	3	2		80	
	BL12XU	NSRRC ID (2003. 2)				1		5	6	6	8	5	2	33	
	BL14B1	Materials Science	4	4	8	5	7	7	7	9	16	14	15	96	
	BL15XU	WEBRAM (2001. 4)		3	15	13	5	3	13	14	15	26	26	133	
	BL16B2	Sunbeam BM (1999. 9)		9	3	1	1	2	7	5	3	4	3	38	
	BL16XU	Sunbeam ID (1999. 9)	1	1	1	1	4	4	6	2	2	4	3	29	
	BL22XU	Quantum Structural Science					1	4	13	10	4	6	10	48	
	BL23SU	Actinide Science	5	13	11	11	13	8	10	14	20	20	11	136	
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID (1998.10)	18	21	19	13	11	9	7	12	6	7	4	127	
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9)					6	3	2	4	6	1	1	23	
	BL33LEP	Laser-Electron Photon (2000.10)	7	3	2	2			2	2	2	4	2	28	
BL33XU	Toyota (2009. 5)												0		
BL44XU	Macromolecular Assemblies (2000. 2)		1	9	12	17	27	31	23	18	26	10	174		
Subtotal			40	59	73	78	92	108	117	117	110	126	98	1018	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy					2	5	4	10	17	13	8	59	
	BL19LXU	SR Physics	1	4	3		2	11	6	11	12	5	9	65	
	BL26B1	Structural Genomics I					2	18	35	22	19	22	10	2	130
	BL26B2	Structural Genomics II					1	5	4	6	6	18	4	3	47
	BL29XU	Coherent X-ray Optics	2	15	10	19	12	16	8	20	13	7	7	129	
	BL44B2	Materials Science	17	19	20	29	22	19	19	20	15	8		188	
BL45XU	Structural Biology I	24	16	15	21	20	17	16	14	16	8	5	172		
Subtotal			44	54	48	74	90	102	86	101	106	59	26	790	
Hardware / Software R & D			136	69	20	26	24	22	28	15	9	25	6	380	
NET Sum Total			410	373	376	448	598	672	636	725	673	647	433	5991	

NET Sum Total : 実際に登録されている件数 (本表に表示していない実験以外に関する文献を含む)
 複数ビームライン (BL) からの成果からなる論文はそれぞれのビームラインでカウントした。
 このデータは論文発表登録データベース (https://user.spring8.or.jp/15_7_before_p.jsp) に2010年12月31日までに登録されたデータに基づいており、今後変更される可能性があります。

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

成果発表出版形式別登録数（2010年12月31日現在）

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

	Beamline Name	Public Use Since	Refereed papers	Proceedings	Other publications	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	(1997.10)	352	47	53	452
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	(1997.10)	114	14	20	148
	BL02B2	Powder Diffraction	(1999. 9)	420	22	61	503
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	(1997.10)	144	8	33	185
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	(1999. 9)	181	10	29	220
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	(1997.10)	114	8	31	153
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	(1997.10)	92	13	23	128
	BL10XU	High Pressure Research	(1997.10)	258	18	40	316
	BL13XU	Surface and Interface Structure	(2001. 9)	128	10	28	166
	BL14B2	Engineering Science Research II	(2007. 9)	22	3	8	33
	BL19B2	Engineering Science Research I	(2001.11)	112	34	49	195
	BL20B2	Medical and Imaging I	(1999. 9)	152	50	54	256
	BL20XU	Medical and Imaging II	(2001. 9)	120	68	48	236
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	(1998. 4)	241	9	32	282
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	(1998. 5)	245	14	21	280
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	(1999. 9)	74	11	17	102
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	(2001. 9)	68	6	8	82
	BL37XU	Trace Element Analysis	(2002.11)	84	12	27	123
	BL38B1	Structural Biology III	(2000.10)	264	9	23	296
	BL39XU	Magnetic Materials	(1997.10)	155	12	48	215
	BL40B2	Structural Biology II	(1999. 9)	288	10	49	347
	BL40XU	High Flux	(2000. 4)	83	14	37	134
	BL41XU	Structural Biology I	(1997.10)	514	3	54	571
	BL43IR	Infrared Materials Science	(2000. 4)	56	10	28	94
BL46XU	Engineering Science Research III	(2000.11)	73	9	14	96	
BL47XU	HXPES・MCT	(1997.10)	192	85	78	355	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	Quantum Dynamics	(1999. 3)	15	2	4	21
	BL14B1	Materials Science	(1998. 4)	40	1	9	50
	BL15XU	WEBRAM	(2002. 9)	35	18	6	59
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	(2005. 9)	7		2	9
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	(2002. 9)	5		1	6
	BL22XU	Quantum Structural Science	(2004. 9)	5		3	8
	BL23SU	Actinide Science	(1998. 6)	43	4	13	60
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	(2002. 9)	15		1	16
	BL44B2	RIKEN Materials Science	(1998. 5)	11		3	14
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	(1997.10)	68	5	10	83
Subtotal			4790	539	965	6294	
Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials	(2009.11)	1		1	2
	BL07LSU	University-of-Tokyo Synchrotron Radiation Outstation	(2009.11)	1			1
	BL08B2	Hyogo Prefecture BM	(2005. 9)	1			1
	BL11XU	Quantum Dynamics		70	5	6	81
	BL12B2	NSRRC BM	(2001. 9)	80			80
	BL12XU	NSRRC ID	(2003. 2)	33	5		38
	BL14B1	Materials Science		96	9	33	138
	BL15XU	WEBRAM	(2001. 4)	133	6	17	156
	BL16B2	Sunbeam BM	(1999. 9)	38	9	36	83
	BL16XU	Sunbeam ID	(1999. 9)	29	7	34	70
	BL22XU	Quantum Structural Science		48	2	14	64
	BL23SU	Actinide Science		136	30	73	239
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	(1998.10)	127	16	45	188
	BL32B2	Pharmaceutical Industry	(2002. 9)	23		3	26
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	(2000.10)	28	22	3	53
	BL33XU	Toyota	(2009. 5)		1		1
BL44XU	Macromolecular Assemblies	(2000. 2)	174		24	198	
Subtotal			1018	112	289	1419	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		59	3	7	69
	BL19LXU	SR Physics		65	4	17	86
	BL26B1	Structural Genomics I		130	1	17	148
	BL26B2	Structural Genomics II		47	1	11	59
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		129	14	21	164
	BL44B2	Materials Science		188	2	14	204
	BL45XU	Structural Biology I		172	4	37	213
Subtotal			790	29	124	943	
Hardware / Software R & D			380	392	387	1159	
NET Sum Total			5991	934	1285	8210	

Refereed Papers：査読有りの原著論文、査読有りのプロシーディングと博士論文

Proceedings：査読なしのプロシーディング

Other publications：発表形式が出版で、上記の二つに当てはまらないもの（総説、単行本、賞、その他として登録されたもの）

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

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

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

最近SPring-8から発表された成果リスト

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

SPring-8において実施された研究課題等の成果が公表された場合はJASRIの成果登録データベースに登録していただくことになっており、その内容は以下のURL（SPring-8論文データベース検索ページ）で検索できます。

http://www.spring8.or.jp/ja/science/publication_database/

このデータベースに登録された原著論文の内、平成22年10月～12月にその別刷もしくはコピー等を受理したもの（登録時期は問いません）を以下に紹介します。論文の情報（主著者、巻、発行年、ページ、タイトル）に加え、データベースの登録番号（研究成果番号）を掲載していますので、詳細は上記検索ページの検索結果画面でご覧いただくことができます。また実施された課題の情報（課題番号、ビームライン、実験責任者名）も掲載しています。課題番号は最初の4文字が「year」、次の1文字が「term」、後ろの4文字が「proposal no.」となっていますので、この情報から以下のURLで公表している、各課題の英文利用報告書（SPring-8 User Experiment Report）を探してご覧いただくことができます。

http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/publications/user_exp_report/

今後も利用者情報には発行月の2ヶ月前の月末締めで、前号掲載分以降に登録された論文情報を掲載していく予定です。なお、データベースは毎日更新されていますので、最新情報はSPring-8論文データベース検索ページでご確認ください。なお、実験責任者のかたには、成果が公表されましたら速やかに登録いただきますようお願いいたします。

SPring-8 研究成果登録データベースに2010年10月～12月に登録された論文が掲載された主な雑誌と掲載論文数

掲載雑誌	登録論文数	掲載雑誌	登録論文数
Physical Review B	21	Applied Physics Letters	5
Journal of Physics: Conference Series	10	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A	5
Journal of the Physical Society of Japan	8	IOP Conference Series: Materials Science and Engineering	4
Acta Crystallography Section F	7	Japanese Journal of Applied Physics	4
Journal of Molecular Biology	7	Physics of the Earth and Planetary Interiors	4
Journal of Physics: Condensed Matter	6		
Materials Science Forum	6		

他全100誌、計 208報

課題の成果として登録された論文

Physical Review B

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
16868	Yuki Nakamoto	81 (2010) 140106	2009A1893	BL10XU	清水 克哉	Ca-VI: A High-Pressure Phase of Calcium above 158 GPa
17762	Kazuhiro Igarashi	78 (2008) 235106	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Electronic Structure of Hole-Doped Co-Fe Cyanides: $\text{Na}_{1.60-\delta}\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{0.90} \cdot 2.9\text{H}_2\text{O}$ ($0.0 \leq \delta \leq 0.85$)
17767	Jungeun Kim	79 (2009) 132105	2008B1033	BL01B1	守友 浩	Guest-Host Interaction of $\text{K}_{0.34}\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{0.75} \cdot z\text{H}_2\text{O}$ as Investigated by a Charge-Density Analysis
			2008A1038	BL02B2	守友 浩	
			2007A1749	BL02B2	金 廷恩	
17768	Tomoyuki Matsuda	79 (2009) 172302	2008B1032	BL02B2	守友 浩	Universal Thermal Response of the Prussian Blue Lattice
17771	Yuta Abe	80 (2009) 134101	2008B1033	BL01B1	守友 浩	Phase Separation Driven by Mobile Cations in $(\text{Na}_{1-x}\text{K}_x)_{0.35}\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{0.74} \cdot z\text{H}_2\text{O}$
			2008A1038	BL02B2	守友 浩	
17788	Shinji Kohara	82 (2010) 134209	2002B0702	BL04B2	鈴谷 賢太郎	Lead Silicate Glasses: Binary Network-Former Glasses with Large amounts of Free Volume
17814	Paul Fons	82 (2010) 041203	2005B0006	BL01B1	Fons Paul	Photoassisted Amorphization of the Phase-Change Memory Alloy $\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$
			2010A1625	BL39XU	Fons Paul	
17815	Paul Fons	82 (2010) 155209	2009A1462	BL01B1	Kolobov Alexander	Phase Transition in Crystalline GeTe: Pitfalls of Averaging Effects
17893	Alexander Gray	82 (2010) 205116	2009A4906	BL15XU	Fadley Charles	Interface Properties of Magnetic Tunnel Junction $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3/\text{SrTiO}_3$ Superlattices Studied by Standing-Wave Excited Photoemission Spectroscopy
17905	Kenji Ohta	82 (2010) 174120	2008B0099	BL10XU	廣瀬 敬	High-Pressure Experimental Evidence for Metal FeO with Normal NiAs-type Structure
			2009A0087	BL10XU	廣瀬 敬	
17945	Siham Ouardi	82 (2010) 085108	2008B0017	BL47XU	Fecher Gerhard	Electronic Transport Properties of Electron- and Hole-doped Semiconducting $C1_b$ Heusler Compounds: $\text{NiTi}_{1-x}\text{M}_x\text{Sn}$ ($M=\text{Sc}, \text{V}$)
17946	Yoshihiko Kobayashi	82 (2010) 174430	2006A1326	BL46XU	小林 義彦	Extraordinary Hall Effect in $\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x\text{RuO}_3$ Films
			2007A1381	BL46XU	小林 義彦	
17963	Emiko Sugimura	82 (2010) 134103	2008A0099	BL10XU	廣瀬 敬	Simultaneous High-Pressure and High-Temperature Volume Measurements of Ice VII and Its Thermal Equation of State
			2007B0099	BL10XU	廣瀬 敬	
			2009B0087	BL10XU	廣瀬 敬	
18026	Daisuke Hamane	82 (2010) 092103	2009B1238	BL10XU	瀬戸 雄介	Decomposition of Perovskite FeTiO_3 into Wüstite $\text{Fe}_{1-x}\text{Ti}_{0.5x}\text{O}$ and Orthorhombic FeTi_3O_7 at High Pressure
18053	Atsushi Yamasaki	82 (2010) 184511	2009A1122	BL25SU	山崎 篤志	Electron Correlation in the FeSe Superconductor Studied by Bulk-Sensitive Photoemission Spectroscopy
			2008B1149	BL27SU	山崎 篤志	
18172	Toshiya Inami	82 (2010) 195133	2009B3711	BL22XU	稲見 俊哉	Observation of Two Charge Ordering Transitions in the Valence-fluctuating EuPtP by Resonant X-ray Diffraction
18179	Jun Fujioka	82 (2010) 144425	2006A3711	BL22XU	宮坂 茂樹	Critical Competition between Two Distinct Orbital-Spin Ordered States in Perovskite Vanadates
18226	Jong-Suck Jung	82 (2010) 212403	2010A1133	BL39XU	Chang Chia-Ming	Magnetocapacitive Effects in the Néel M -type Ferrimagnet SmMnO_3
18238	Hiroshi Uchiyama	81 (2010) 241103	2008A1584	BL35XU	内山 裕士	Effects of Anisotropic Charge on Transverse Optical Phonons in NiO: Inelastic X-ray Scattering Spectroscopy Study
18240	Jun Sugiyama	82 (2010) 224412	2008B1874	BL02B2	向 和彦	Low-temperature Magnetic Properties and High-temperature Diffusive Behavior of LiNiO_2 Investigated by Muon-spin Spectroscopy

Journal of Physics: Conference Series

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
14851	Takumi Takano	150 (2009) 052258	2007B1208	BL02B2	岩佐 義宏	Effect of Organic-Molecule Co-intercalation on T_c in Li_xHfNCI Superconductor
17764	Hayato Kamioka	148 (2008) 012031	2007B1069	BL02B2	守友 浩	Transient Photo-induced Phenomena in Vacancy-Controlled Co-Fe Cyanides
17845	Osamu Takahashi	235 (2010) 012018	2009A1085	BL27SU	長岡 伸一	X-ray Absorption Spectra of SiF_4 and $\text{Si}(\text{CH}_3)_4$ in the Si K -shell Excitation Region
17903	Hiroshi Okuda	247 (2010) 012037	2009B1465	BL40B2	奥田 浩司	Nano-Quasicrystal Formation in $\text{Zr}_{75}\text{Cu}_{20}\text{Pt}_5$ Glass Ribbons during Annealing Examined by in-situ SWAXS
17908	Hidekazu Okamura	215 (2010) 012051	2007B1314	BL43IR	岡村 英一	Infrared Studies of f Electron Systems under High Pressure Using Synchrotron Radiation
			2006A1186	BL43IR	松波 雅治	
			2005B0621	BL43IR	松波 雅治	
			2005A0560	BL43IR	松波 雅治	
17944	Naoto Yagi	247 (2010) 012024	2007A1945	BL40XU	田中 智子	A Microbeam Small-Angle X-ray Scattering Study on Enamel Crystallites in Subsurface Lesion
			2007A2095	BL40XU	田中 智子	
			2008B1995	BL40XU	田中 智子	
			2009A1885	BL40XU	田中 智子	
			理研	BL45XU		
17985	Masashi Handa	246 (2010) 012006	2008B1151	BL27SU	篠原 佑也	Feasibility Study on Anomalous Small-Angle X-ray Scattering near Sulphur K -edge
			2009A1897	BL27SU	篠原 佑也	
18019	Koji Ando	247 (2010) 012040	2009A1419	BL40B2	岡本 茂	SCFT Simulation and SANS Study on Spatial Distribution of Solvents in Microphase Separation Induced by a Differentiating Non-Solvent in a Semi-Dilute Solution of an Ultra-High-Molecular-Weight Block Copolymer
			2009B1343	BL40B2	岡本 茂	
			2008A3306	BL08B2	松野 信也	
18040	Teruaki Onai	247 (2010) 012018	2009B1730	BL40B2	平井 光博	Morphology Transition of Raft-Model Membrane Induced by Osmotic Pressure: Formation of Double-Layered Vesicle Similar to an Endo- and/or Exocytosis
18158	Tomokazu Sano	165 (2009) 012019	2006A1613	BL13XU	佐野 智一	Femtosecond Laser-Driven Shock Synthesis of Hexagonal Diamond from Highly Oriented Pyrolytic Graphite
			2005B0430	BL13XU	佐野 智一	

Journal of the Physical of Society Japan

16753	Kenji Homma	79 (2010) 90-93	2008A1749	BL02B2	本間 健司	Crystal Structure of High-temperature Phase of Lithium Ionic Conductor, Li_3PS_4
17714	Hiroki Ogusu	79 (2010) 114710	2007A2089	BL10XU	井澤 公一	Superconducting and Structural Transitions in the β -Pyrochlore Oxide KOs_2O_6 under High Pressure
			2007B1183	BL10XU	井澤 公一	
17759	Hayato Kamioka	77 (2008) 093710	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Charge-Transfer Dynamics in Cyano-Bridged M_A -Fe System ($M_A = \text{Mn, Fe, and Co}$)
17760	Takayuki Shibata	77 (2008) 104714	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Magnetic and Electronic Properties of Valence-Controlled Ni-Fe Cyanide
17765	Yutaka Moritomo	78 (2009) 074602	2008B1033	BL01B1	守友 浩	Doping-Induced Structural Phase Transition in $\text{Na}_{1.6-x}\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_{0.90}2.9\text{H}_2\text{O}$
			2008A1038	BL02B2	守友 浩	
17772	Tomoyuki Matsuda	78 (2009) 105002	2009A1040	BL10XU	守友 浩	Pressure-Induced Phase Transition in Zn-Fe Prussian Blue Lattice
17774	Yutaro Kurihara	79 (2010) 044710	2008B1033	BL01B1	守友 浩	Electronic Structure of Hole-Doped Transition Metal Cyanides
18246	Fumihiko Matui	80 (2011) 013601	2009A1753	BL25SU	大門 寛	Site-Specific Stereograph of $\text{SiC}(0001)$ Surface by Inverse Matrix Method
			2009B1769	BL25SU	松井 文彦	

Acta Crystallographica Section F

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
16835	Yasutoshi Kido	66 (2010) 275-278	2008A6822	BL44XU	原田 繁春	Crystallization and Preliminary Crystallographic Analysis of Cyanide-Insensitive Alternative Oxidase from <i>Trypanosoma brucei brucei</i>
			2008B6822	BL44XU	原田 繁春	
			2009A6932	BL44XU	原田 繁春	
			2009B6932	BL44XU	原田 繁春	
16836	Emmanuel Balogun	66 (2010) 304-308	2009A6932	BL44XU	原田 繁春	Overproduction, Purification, Crystallization and Preliminary X-ray Diffraction Analysis of <i>Trypanosoma brucei gambiense</i> Glycerol Kinase
			2009B6932	BL44XU	原田 繁春	
17564	Len Ito	66 (2010) 750-754	2007B6938	BL44XU	山口 宏	Amino Acids and Glycine Ethyl Ester as New Crystallization Reagents for Lysozyme
17868	Tomomi Sumida	66 (2010) 1115-1118	2005B008	BL41XU	伊藤 拓宏	Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Study of GenX, a Lysyl-tRNA Synthetase Parologue from <i>Escherichia coli</i> , in Complex with Translation Elongation Factor P
			2005B0529	BL41XU	関根 俊一	
			2006A1362	BL41XU	関根 俊一	
			2006A1494	BL41XU	仙石 徹	
			2006B1766	BL41XU	関根 俊一	
			2006B1165	BL41XU	関根 俊一	
17909	Kazuaki Matoba	66 (2010) 1445-1448	2010A6532	BL44XU	原田 繁春	Crystallization and Preliminary X-ray Structural Analysis of Nucleoside Triphosphate Hydrolases from <i>Neospora caninum</i> and <i>Toxoplasma gondii</i>
			2009B6932	BL44XU	原田 繁春	
			2009A6932	BL44XU	原田 繁春	
			2008B6822	BL44XU	原田 繁春	
			2008A6822	BL44XU	原田 繁春	
18056	Hironori Suzuki	66 (2010) 1591-1595	2008B1179	BL38B1	野口 修治	Purification, Crystallization and Preliminary X-ray Crystallographic Analysis of the Human Heat-Shock Protein 40 Hdj1 and its C-terminal Peptide-Binding Domain
18126	Midori Murakami	63 (2007) 475-479	2005A0850	BL41XU	神山 勉	Crystallization and Crystal Properties of Squid Rhodopsin
			2005B1813	BL41XU	神山 勉	
			2006A1564	BL41XU	神山 勉	
			2007A1186	BL41XU	神山 勉	

Journal of Molecular Biology

18111	Tsutomu Kouyama	396 (2010) 564-579	2009B1488	BL26B2	神山 勉	Crystal Structure of the Light-Driven Chloride Pump Halorhodopsin from <i>Natronomonas pharaonis</i>
			2009A1241	BL26B2	神山 勉	
18112	Masataka Yamamoto	393 (2009) 559-573	2009A1022	BL38B1	神山 勉	Crystal Structures of Different Substates of Bacteriorhodopsin's M Intermediate at Various pH Levels
			2009B1510	BL38B1	神山 勉	
18114	Naoki Hayakawa	384 (2008) 812-823	2005A0568	BL38B1	神山 勉	Effect of Xenon Binding to a Hydrophobic Cavity on the Proton Pumping Cycle in Bacteriorhodopsin
18116	Keiko Yoshimura	375 (2008) 1267-1281	2003B0936	BL38B1	神山 勉	Structural role of Bacterioruberin in the Trimeric Structure of Archaerhodopsin-2
			2004A0710	BL38B1	神山 勉	
			2004B0859	BL38B1	神山 勉	
			2005A0569	BL38B1	神山 勉	
			2006B1360	BL38B1	神山 勉	
			2007B1242	BL38B1	神山 勉	
18117	Nobuo Enami	358 (2006) 675-685	2003A0792	BL38B1	神山 勉	Crystal Structures of Archaerhodopsin-1 and -2: Common Structural Motif in Archaeal Light-driven Proton Pumps
			2002B0518	BL40B2	神山 勉	
			2003A0345	BL40B2	神山 勉	
			2003A0791	BL40B2	神山 勉	
18118	Taichi Nishikawa	352 (2005) 319-328	2004A0241	BL40B2	神山 勉	Crystal Structure of the 13- <i>cis</i> Isomer of Bacteriorhodopsin in the Dark-adapted State

Journal of Physics: Condensed Matter

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17899	Masamitsu Takahashi	22 (2010) 474002	1998A0165	BL14B1	魚崎 浩平	Orientation Dependence of Pd Growth on Au Electrode Surfaces
			1999A0178	BL14B1	魚崎 浩平	
17904	Hiroshi Okuda	22 (2010) 474003	2007A1566	BL13XU	奥田 浩司	A Grazing Incidence Small-Angle X-ray Scattering Analysis on Capped Ge Nanodots in Layer Structures
			2006A1076	BL13XU	奥田 浩司	
17957	Babulal Ahuja	22 (2010) 446001	2008B1098	BL08W	Ahuja Babulal	Temperature Dependent Spin Momentum Densities in Ni-Mn-In Alloys
18190	Alexander Vrhovsek	22 (2010) 404214	2008A1154	BL04B2	Pusztai Laszlo	An Approach towards Understanding the Structure of Complex Molecular Systems: the Case of Lower Aliphatic Alcohols
18191	Szilvia Pothoczki	22 (2010) 404211	2007A1084	BL04B2	Pusztai Laszlo	The Liquid Structure of Haloforms CHCl_3 and CHBr_3
18241	Kenji Maruyama	22 (2010) 455103	2008B1117	BL28B2	丸山 健二	Packing Structure of Chains and Rings in an Expanded Liquid $\text{Se}_{80}\text{Te}_{20}$ Mixture Near the Semiconductor to Metal Transition

Materials Science Forum

11864	Tomomi Ohgaki	561-565 (2007) 1677-1680	2003B0292	BL20B2	戸田 裕之	Three-dimensional Zinc Mapping inside Aluminum Foams using Synchrotron X-ray Microtomography
			2003B0293	BL47XU	戸田 裕之	
			2004A0356	BL20B2	戸田 裕之	
			2004A0358	BL47XU	戸田 裕之	
			2004B0457	BL47XU	戸田 裕之	
			2006B1239	BL20XU	大垣 智巳	
14810	Isao Murase	475-479 (2005) 3401-3404	2003A0155	BL40B2	奥田 浩司	Scanning Anomalous Small-Angle Scattering as a Tool to Examine Welded Bulk Glass
14814	Hiroshi Okuda	539-543 (2007) 2006-2011	2006A1084	BL40B2	奥田 浩司	Anomalous SWAXS Analysis of Zr-Cu-Ni-Al Quaternary Metallic Glass Joints
15022	Tomoaki Takasaki	561-565 (2007) 1577-1580	2006B1513	BL19B2	境 哲男	Hydrogen Storage Property of FCC Type Mg-transition Metal Hydrides Prepared by GPa High Pressure Method
15601	Hideyuki Yasuda	475-479 (2005) 2709-2712	2005A0595	BL40XU	佐々木 裕次	Undercooled Melt Shaping of Al_2O_3 -YAG Eutectic Composite by Melting the Al_2O_3 -YAP Eutectic Structure
18173	Tomokazu Sano	561-565 (2007) 2349-2352	2005B0430	BL13XU	佐野 智一	Femtosecond Laser Synthesis of Polymorphic Diamond from Highly Oriented Pyrolytic Graphite
			2006A1613	BL13XU	佐野 智一	

Applied Physics Letters

17058	Tomoyuki Suwa	96 (2010) 173103	2009B1740	BL27SU	寺本 章伸	Crystallographic Orientation Dependence of Compositional Transition and Valence Band Offset at SiO_2/Si Interface Formed Using Oxygen Radicals
			2009A1711	BL27SU	寺本 章伸	
17597	Hidetoshi Suzuki	97 (2010) 041906	2009A3573	BL11XU	山口 真史	Real-time Observation of Anisotropic Strain Relaxation by Three-Dimensional Reciprocal Space Mapping during InGaAs/GaAs (001) Growth
17686	Minoru Ota	96 (2010) 152505	2006A0097	BL08W	桜井 浩	Perpendicular Magnetic Anisotropy in Co/Pt Multilayers Studied from a View Point of Anisotropy of Magnetic Compton Profiles
			2006B0097	BL08W	桜井 浩	
			2007A0097	BL08W	桜井 浩	
			2007B0097	BL08W	桜井 浩	
			2008A0097	BL08W	桜井 浩	
			2008B0097	BL08W	桜井 浩	
17940	Xeniya Kozina	96 (2010) 072105	2008B0017	BL47XU	Felser Claudia	A Nondestructive Analysis of the B Diffusion in Ta-CoFeB-MgO-CoFeB-Ta Magnetic Tunnel Junctions by Hard X-ray Photoemission
17955	Babulal Ahuja	97 (2010) 212502	2008B1098	BL08W	Ahuja Babulal	Reversal of Orbital Magnetic Moment on Substitution of Bi in Multiferroic Co_2MnO_4 : A Magnetic Compton Scattering Study

Japanese Journal of Applied Physics

研究成果番号	著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17784	Yoshio Suzuki	49 (2010) 106701	2009B1419	BL20XU	鈴木 芳生	X-ray Microfocusing by Combination of Grazing-Incidence Spherical-Concave Mirrors
17822	Shunsuke Chikada	49 (2010) 091502	2008A1274	BL01B1	山本 知之	Analysis of Local Environment of Fe Ions in Hexagonal BaTiO ₃
18013	Tomoaki Yamada	49 (2010) 09MC09	2008A1590	BL13XU	Wang Jin	Structural Property and Electric Field Response of a Single Perovskite PbTiO ₃ Nanowire using Micro X-ray Beam
			2009A1027	BL13XU	山田 智明	
			2009B1643	BL13XU	山田 智明	
18149	Naohisa Happo	49 (2010) 116601	2005B0352	BL37XU	八方 直久	Data Analysis of X-ray Fluorescence Holography by Subtracting Normal Component from Inverse Hologram

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A

16804	Yasuko Terada	616 (2010) 270-272	2009A1437	BL37XU	寺田 靖子	New X-ray Microprobe System for Trace Heavy Element Analysis Using Ultraprecise X-ray Mirror Optics of Long Working Distance
17880	Keiji Umetani	609 (2009) 38-49	2004A0527	BL20B2	今井 茂樹	Synchrotron Radiation Microimaging in Rabbit Models of Cancer for Preclinical Testing
			2005A0108	BL20B2	梅谷 啓二	
			2008A1480	BL20B2	梅谷 啓二	
			2008B1091	BL20B2	梅谷 啓二	
			2009A1232	BL20B2	梅谷 啓二	
18060	Hisako Niko	579 (2007) 67-70	2007A2111	BL01B1	豊川 秀訓	Study on a Charge-Integrating Operation Mode of M-MSGC towards Very Fine-Pitch MSGC
			2005B0739	BL46XU	二河 久子	
			2005B0791	BL37XU	高橋 浩之	
18076	Hidenori Toyokawa	623 (2010) 204-206	2006A1780	BL46XU	豊川 秀訓	Single Photon Counting Pixel Detectors for Synchrotron Radiation Experiments
			2008A2015	BL46XU	佐藤 真直	

Physics of the Earth and Planetary Interiors

17668	Shigehiko Tateno	181 (2010) 54-59	2008A0099	BL10XU	廣瀬 敬	Structural Distortion of CaSnO ₃ Perovskite under Pressure and the Quenchable Post-Perovskite Phase as a Low-Pressure Analogue to MgSiO ₃
			2007B0099	BL10XU	廣瀬 敬	
			2005A5013	BL10XU	巽 好幸	
17906	Kenji Ohta	180 (2010) 154-158	2006B0099	BL10XU	廣瀬 敬	The Electrical Resistance Measurements of (Mg,Fe)SiO ₃ Perovskite at High Pressures and Implications for Electronic Spin Transition of Iron
17947	Yoshio Kono	183 (2010) 196-211	2007A1133	BL04B1	河野 義生	<i>P-V-T</i> Relation of MgO Derived by Simultaneous Elastic Wave Velocity and in situ X-ray Measurements: A New Pressure Scale for the Mantle Transition Region
			2008A1586	BL04B1	河野 義生	
18245	Yu Nishihara	183 (2010) 164-174	2008A1180	BL04B1	西原 遊	Stress Relaxation Experiments of Olivine under Conditions of Subducted Slab in Earth's Deep Mantle
			2008B1647	BL04B1	西原 遊	
			2009A1611	BL04B1	西原 遊	

Acta Crystallographica Section D

17852	Kanakano Terakado	66 (2010) 319-323	2007A1254	BL41XU	中津 亨	Deleting Two C-terminal α -helices is Effective to Crystallize the Bacterial ABC Transporter <i>Escherichia coli</i> MsbA Complexed with AMP-PNP
			2007B1441	BL41XU	中津 亨	
			2008A1358	BL41XU	中津 亨	
			2008B1532	BL41XU	中津 亨	
18059	Ryota Kuroki	66 (2010) 1126-1130	2005B0982	BL41XU	木下 誉富	Towards Investigation of the Inhibitor-Recognition Mechanisms of Drug-Target Proteins by Neutron Crystallography
			2007A1513	BL41XU	黒木 良太	
18121	Tomoya Hino	60 (2004) 803-809	2000B0449	BL40B2	神山 勉	An Icosahedral Assembly of the Light-harvesting Chlorophyll <i>a/b</i> Protein Complex from Pea Chloroplast Thylakoid Membranes
			2001A0491	BL40B2	神山 勉	
			2002B0516	BL40B2	神山 勉	
			1998A0058	BL41XU	神山 勉	
			1999A0256	BL41XU	神山 勉	
			1999B0258	BL41XU	神山 勉	
			2000B0450	BL41XU	神山 勉	
			2001A0489	BL41XU	神山 勉	
			2001B0294	BL41XU	神山 勉	
			2002A0418	BL41XU	神山 勉	
2002A0420	BL41XU	神山 勉				

AIP Conference Proceedings

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17684	Andrzej Andrejczuk	879 (2007) 994-997	2005B7003	BL08W	小泉 昭久	A Compound Refractive Lens for 175 keV X-rays
			2006A0097	BL08W	桜井 浩	
17953	Masato Hoshino	1266 (2010) 57-61	2008A1874	BL20B2	毛利 聡	Investigation of Imaging Properties of Mouse Eyes Using X-ray Phase Contrast Tomography
			2008B1967	BL20B2	毛利 聡	
			2008B1991	BL20B2	毛利 聡	
			2009A1887	BL20B2	毛利 聡	
18062	Hidenori Toyokawa	879 (2007) 1141-1144	2006A1780	BL46XU	豊川 秀訓	Methodological Study of a Single Photon Counting Pixel Detector at SPring-8

Angewandte Chemie International Edition

17626	Alexei Belik	49 (2010) 7723-7727	2009A4800	BL15XU	小林 啓介	(In _{1-y} Mn _y)MnO ₃ (1/9 ≤ y ≤ 1/3): Unusual Perovskites with Unusual Properties
			2009B4505	BL15XU	Belik Alexei	
			2009B4810	BL15XU	小林 啓介	
17961	Masaki Kawano	47 (2008) 1269-1271	2006A1824	BL19B2	三浦 圭子	A Selective Instant Synthesis of a Coordination Network and Its Ab Initio Powder Structural Determination
			2006B1740	BL19B2	三浦 圭子	
17965	Kohsuke Mori	49 (2010) 8598-8601	2010A1540	BL01B1	森 浩亮	Enhancement of the Photoinduced Oxidation Activity of Ru(II) Complex Anchored onto Silica-Coated Silver Nanoparticles by the Assist of Localized Surface Plasmon
			2009B1127	BL01B1	森 浩亮	

Earth and Planetary Science Letters

17604	Tetsuya Komabayashi	297 (2010) 691-699	2006B0099	BL10XU	廣瀬 敬	High-temperature Compression of Ferropicicase and the Effect of Temperature on Iron Spin Transition
			2007A0099	BL10XU	廣瀬 敬	
17793	Yuki Asahara	299 (2010) 474-482	2008B0099	BL10XU	廣瀬 敬	Thermoelastic Properties of Ice VII and Its High- pressure Polymorphs: Implications for Dynamics of Cold Slab Subduction in the Lower Mantle
			2009A0087	BL10XU	廣瀬 敬	
17973	Masayuki Uesugi	299 (2010) 359-367	2006A1797	BL20B2	上楯 真之	Non-Destructive Observation of Meteorite Chips using Quantitative Analysis of Optimized X-ray Micro-computed Tomography
			2007A1088	BL20B2	上楯 真之	
			2008A1476	BL20B2	上楯 真之	
			2008B1298	BL20B2	上楯 真之	
			2009A1105	BL20B2	上楯 真之	

Journal of Applied Physics

17817	Milos Krbal	108 (2010) 023506	2008B1293	BL01B1	Pichon Joseph	Amorphous InSb: Longer Bonds yet Higher Density
			2007B0006	BL01B1	Fons Paul	
			2008B1249	BL01B1	Kolobov Alexander	
17889	Hiroshi Amekura	108 (2010) 104302	2006B4501	BL15XU	雨倉 宏	Melting-solidification Transition of Zn Nanoparticles Embedded in SiO ₂ : Observation by Synchrotron X-ray and Ultraviolet-Visible-Near-Infrared Light
			2007A4501	BL15XU	雨倉 宏	
			2007B4502	BL15XU	雨倉 宏	
			2008A4502	BL15XU	雨倉 宏	
			2008B4800	BL15XU	小林 啓介	
17997	Norikazu Ohshima	107 (2010) 103912	2006B0146	BL25SU	大嶋 則和	Magnetic Configuration of Submicron-sized Magnetic Patterns in Domain Wall Motion Memory
			2007A1903	BL25SU	大嶋 則和	

Journal of American Chemical Society

17145	Kengo Oka	132 (2010) 9438-9443	2006B1134	BL04B2	遊佐 齊	Pressure-Induced Spin-State Transition in BiCoO ₃
			2007B1192	BL04B2	遊佐 齊	
			2009A4253	BL12XU	水牧 仁一朗	
17773	Tomoyuki Matsuda	132 (2010) 12206-12207	2009A1041	BL02B2	守友 浩	Symmetry Switch of Cobalt Ferrocyanide Framework by Alkaline Cation Exchange
17813	Hiroshi Danjo	132 (2010) 15556-15558	2009B1225	BL38B1	檀上 博史	Assembly Modulation by Adjusting Counter Charges of Heterobimetallic Supramolecular Polymers Composed of Tris(spiroborate) Twin Bowls

Applied Physics Express

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17758	Yutaka Moritomo	1 (2008) 111301	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Desorption-erasure of the Spin State Transition in Prussian-blue Type Cyanide
17763	Yutaka Moritomo	2 (2009) 085001	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Size Dependent Cation Channel in Nanoporous Prussian Blue Lattice

Applied Surface Science

17669	Masahito Tagawa	256 (2010) 7678-7683	2008B3801	BL23SU	寺岡 有殿	Synchrotron Radiation Photoelectron Spectroscopy and Near-Edge X-ray Absorption Fine Structure Study on Oxidative Etching of Diamond-like Carbon Films by Hyperthermal Atomic Oxygen
17972	Michio Okada	256 (2010) 5676-5680	2007A3807	BL23SU	寺岡 有殿	Active Oxidation of Cu ₃ Au(1 1 0) Using Hyperthermal O ₂ Molecular Beam

Biomacromolecules

13685	Masahisa Wada	10 (2009) 302-309	2007B1349	BL38B1	和田 昌久	X-ray Crystallographic, Scanning Microprobe X-ray Diffraction, and Cross-Polarized/Magic Angle Spinning ¹³ C NMR Studies of the Structure of Cellulose III ^{II}
15728	Pawel Sikorski	10 (2009) 1100-1105	2002A0435	BL40B2	和田 昌久	Revisit of α -chitin Crystal Structure using High Resolution X-ray Diffraction Data

Chemical and Pharmaceutical Bulletin

17689	Zhimin Zhao	58 (2010) 1343-1348	2009A1880	BL38B1	榎 飛雄真	Schefflerins A-G, New Triterpene Glucosides from the Leaves of <i>Schefflera arboricola</i>
18250	Katsuhiko Masuda	59 (2011) 57-62	2007B1958	BL19B2	増田 勝彦	Study of the Pseudo-Crystalline Transformation from Form I to Form II of Thiamine Hydrochloride (Vitamin B ₁)

Chemical Communications

17769	Keita Kuroiwa	46 (2010) 1229-1231	2007A2048	BL02B2	黒岩 敬太	Spin Crossover Characteristics of Nanofibrous Fe ^{II} -1,2,4-triazole Complexes in Liquid Crystals
17950	Ziyue Wang	(2010) Online Published	2009A1185	BL38B1	上野 隆史	Definite Coordination Arrangement of Organometallic Palladium Complexes Accumulated on the Designed Interior Surface of Apo-ferritin
			2009B1065	BL38B1	上野 隆史	

Chemistry - A European Journal

17643	Yumiko Kataoka	14 (2008) 5258-5266	2007A3504	BL11XU	塩飽 秀啓	Experimental and Theoretical Approaches Toward Anion-Responsive Tripod-Lanthanide Complexes: Mixed-Donor Ligand Effects on Lanthanide Complexation and Luminescence Sensing Profiles
			2007B3504	BL11XU	塩飽 秀啓	
17694	Eiji Takahashi	16 (2010) 4793-4802	2006B0218	BL19B2	高谷 光	Dynamic Vapochromic Behaviors of Organic Crystals Based on the Open-Close Motions of S-Shaped Donor-Acceptor Folding Units
			2007A1002	BL19B2	高谷 光	
			2007A1305	BL19B2	高谷 光	
			2007B1930	BL19B2	高谷 光	
			2008A1829	BL19B2	高谷 光	
			2008B1871	BL19B2	高谷 光	
			2008B2055	BL19B2	高谷 光	
2009A1805	BL19B2	高谷 光				

Dalton Transactions

17638	Che-Hsiu Shih	39 (2010) 9794-9800	2009B1704	BL02B1	Shih CheHsiu	The Photo-induced Commensurate Modulated Structure in Site-Selective Spin Crossover Complex <i>trans</i> -[Fe(abpt) ₂ (NCS) ₂]
18029	Yusuke Takezawa	(2010) Online Published	2008B1301	BL38B1	上野 隆史	Incorporation of Organometallic Ru Complexes into Apo-ferritin Cage
			2009B1059	BL41XU	上野 隆史	
			2009B1065	BL38B1	上野 隆史	

IOP Conference Series: Materials Science and Engineering

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
18189	Isamu Akiba	14 (2010) 012009	2007A1243	BL40B2	秋葉 勇	Self-Assembly of Amphiphilic Block Copolymers
			2009A1883	BL40B2	秋葉 勇	Containing Poly(n-octadecyl acrylate) Block in
			2008B1781	BL40B2	秋葉 勇	Aqueous Solution
			2006B1024	BL40B2	秋葉 勇	
18234	Katsuhiro Yamamoto	14 (2010) 012002	2009B1103	BL40B2	山本 勝宏	Microphase Separated Structures of Block Copolymer
			2010A1180	BL40B2	山本 勝宏	Thin Film with Non-Volatile Selective Solvent

Journal of Alloys and Compounds

16794	Mikio Fukuhara	497 (2010) 182-187	2007B1820	BL14B2	真壁 英一	Structures of the Icosahedral Clusters in Ni-Nb-Zr-H Glassy Alloys Determined by First-Principles Molecular Dynamics Calculation and XAFS Measurements
17849	Kousuke Shioi	509 (2011) 332-337	2008A4503	BL15XU	武田 隆史	Synthesis and Photoluminescence of a Novel
			2009A4500	BL15XU	道上 勇一	Sr-SiAlON:Eu ²⁺ Blue-Green Phosphor
			2009B4504	BL15XU	道上 勇一	(Sr ₁₄ Si _{68-s} Al _{6+s} O _s N _{106-s} :Eu ²⁺ (s≈7))

The Journal of Chemical Physics

17636	Koji Yoshida	133 (2010) 134501	2008A1491	BL35XU	吉田 亨次	Collective Dynamics of Hydrated β-lactoglobulin by Inelastic X-ray Scattering
17794	Naoya Nishi	132 (2010) 164705	2008A1200	BL37XU	垣内 隆	Ionic Multilayers at the Free Surface of an Ionic Liquid, Trioctylmethylammonium Bis(nonafluorobutanesulfonyl)amide, Probed by X-ray Reflectivity Measurements

Journal of Materials Chemistry

17796	Satoshi Kameoka	20 (2010) 7348-7351	2009B4502	BL15XU	山本 昭二	Alternately Layered Au/Fe ₃ O ₄ with Porous Structure - a Self-Assembled Nanoarchitecture for Catalysis Materials
17842	Takashi Takeda	20 (2010) 9948-9953	2007B1949	BL14B2	武田 隆史	Anomalous Eu Layer Doping in Eu, Si Co-doped Aluminium Nitride Based Phosphor and Its Direct Observation

The Journal of Physical Chemistry C

17786	Hirohisa Nagatani	114 (2010) 18583-18587	2008B1559	BL39XU	谷田 肇	Polarized Total-Reflection X-ray Absorption Fine
			2009B1071	BL39XU	永谷 広久	Structure of Zinc(II) Porphyrin at the Heptane-Water
			2010A1390	BL39XU	永谷 広久	Interface
17890	Clara Guglieri	114 (2010) 19629-19634	2009B0024	BL39XU	Chaboy Jesus	Characterization of the ZnO-ZnS Interface in THIOL-
			2010A0024	BL39XU	Chaboy Jesus	Capped ZnO Nanoparticles Exhibiting Anomalous Magnetic Properties

Journal of Synchrotron Radiation

17691	Yuya Shinohara	17 (2010) 737-742	2008B1153	BL40XU	篠原 佑也	Indirectly Illuminated X-ray Area Detector for X-ray
			2009A1182	BL40XU	篠原 佑也	Photon Correlation Spectroscopy
17696	Martin Donnelley	17 (2010) 719-729	2009A1878	BL20XU	Parsons David	A New Technique to Examine Individual Pollutant
			2009B1922	BL20XU	Parsons David	Particle and Fibre Deposition and Transit Behaviour in Live Mouse Trachea

Macromolecules

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17859	Atsushi Takahara	43 (2010) 5470-5473	2008B1734	BL40B2	天本 義史	Solvent-Controlled Formation of Star-like Nanogels via Dynamic Covalent Exchange of PSt-b-PMMA Diblock Copolymers with Alkoxyamine Units in the Side Chain
17882	Yuya Shinohara	43 (2010) 9480-9487	2007A1797	BL40XU	篠原 佑也	Microscopic Observation of Aging of Silica Particles in Unvulcanized Rubber
			2007B1060	BL40XU	篠原 佑也	
			2009B1055	BL40XU	篠原 佑也	
			2010A1109	BL40XU	篠原 佑也	
			2007B0003	BL20XU	雨宮 慶幸	
			2007B0004	BL40B2	雨宮 慶幸	
			2008A0003	BL20XU	雨宮 慶幸	
			2008A0004	BL40B2	雨宮 慶幸	
			2009B1095	BL20XU	篠原 佑也	
2010A7217	BL03XU	岸本 浩通				

Physical Chemistry Chemical Physics

17894	Toyli Anniyev	12 (2010) 5694-5700	2007A2005	BL47XU	Ogasawara Hirohito	Complementarity between High-Energy Photoelectron and L-edge Spectroscopy for Probing the Electronic Structure of 5d Transition Metal Catalysts
			2008A1671	BL47XU	Ogasawara Hirohito	
18242	Cesare Pisani	13 (2011) 933-936	2009A2022	BL08W	櫻井 吉晴	Evidence of Instantaneous Electron Correlation from Compton Profiles of Crystalline Silicon

Physical Review A

17785	Wataru Yashiro	82 (2010) 043822	2008B1596	BL20XU	矢代 航	Hard-x-ray Phase-imaging Microscopy Using the Self-imaging Phenomenon of a Transmission Grating
17846	Isao Suzuki	82 (2010) 045401	2009A1085	BL27SU	長岡 伸一	Projection of Excited Orbitals into Kinetic Energies of Emitted Electrons in Resonant Si <i>KLL</i> Auger Decays of SiF ₄

Physical Review Letters

17892	Aamir Ahmed	105 (2010) 207003	2010A1084	BL08W	Deb Aniruddha	Competing Ferromagnetism and Superconductivity on FeAs Layers in EuFe ₂ (As _{0.73} P _{0.27}) ₂
18032	Zoe Boekelheide	105 (2010) 236404	2009A4906	BL15XU	Fadley Charles	Band Gap and Electronic Structure of an Epitaxial, Semiconducting Cr _{0.80} Al _{0.20} Thin Film

Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging

17875	Keiji Umetani	6501 (2007) 650112	2004A0132	BL20B2	梅谷 啓二	Microscopic X-ray Imaging System for Biomedical Applications Using Synchrotron Radiation
			2004B0481	BL20B2	梅谷 啓二	
			2005A0107	BL20B2	梅谷 啓二	
			2006A1265	BL20B2	梅谷 啓二	
17877	Keiji Umetani	6816 (2008) 68160U	2004B0479	BL28B2	梅谷 啓二	In vivo Microscopic X-ray Imaging in Rat and Mouse Using Synchrotron Radiation
			2006B1093	BL28B2	梅谷 啓二	

Science

16915	Chimari Okada	326 (2009) 1275-1279	2007A6500	BL44XU	山下 栄樹	A High-Resolution Structure of the Pre-microRNA Nuclear Export Machinery
			2007B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2008A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2008B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2009A6500	BL44XU	山下 栄樹	
17667	Shigehiko Tateno	330 (2010) 359-361	2010A0087	BL10XU	廣瀬 敬	The Structure of Iron in Earth's Inner Core

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

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
14894	Yoshiaki Akiniwa	54 (2005) 698-703	2003B0212	BL09XU	秋庭 義明	Propagation of Fatigue Crack and Measurement of Fiber Bridging Stress in SCS-6/Ti-15-3 Composite
			2003A0103	BL09XU	秋庭 義明	
17625	Takahisa Shobu	58 (2009) 588-595	2007B3701	BL22XU	葛蒲 敬久	Hybrid Measurement of CT and Strain Distribution of Fatigue Crack in Steel Bars Using High Energy Synchrotron Radiation Monochromatic X-Rays

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

17568	Michihiro Hashinokuchi	130 (2010) 1723-1729	2009B3801	BL23SU	寺岡 有殿	The Study of Oxidation on TiAl Surface with Photoemission Spectroscopy in Conjunction with Synchrotron Radiation
17572	Mayumi Tode	130 (2010) 1819-1820	2009A3801	BL23SU	寺岡 有殿	Thermal Degradation Analysis of Deuterium Ion Implanted $V_{25}Cr_{40}Ti_{35}$ Using Synchrotron Radiation Photoelectron Spectroscopy

ACS Applied Materials & Interfaces

17797	Hiroki Uehara	2 (2010) 2707-2710	2008A1148	BL40B2	上原 宏樹	Stereo-Complex Crystallization of Poly(lactic acid)s in Block-Copolymer Phase Separation
-------	---------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

Applied Catalysis A: General

17577	Shun Nishimura	387 (2010) 185-194	2007B1123	BL01B1	宍戸 哲也	Novel Catalytic Behavior of Cu/Al ₂ O ₃ Catalyst against Daily Start-up and Shut-down (DSS)-like Operation in the Water Gas Shift Reaction
			2008A1147	BL01B1	宍戸 哲也	
			2008A1170	BL01B1	宍戸 哲也	

Biochemical and Biophysical Research Communications

17884	Kei Wada	402 (2010) 373-377	2009B1097	BL41XU	杉島 正一	One Residue Substitution in PcyA Leads to Unexpected Changes in Tetrapyrrole Substrate Binding
			2009B1219	BL38B1	和田 啓	
			2009B2095	BL38B1	杉島 正一	

Bulletin of the Chemical Society of Japan

17966	Kohsuke Mori	83 (2010) 1122-1126	2009B1127	BL01B1	森 浩亮	Synthesis, Characterization, and Catalytic Property of Hollow γ -Fe ₂ O ₃ Sphere toward Liquid-phase Oxidation Using Hydrogen Peroxide
-------	--------------	------------------------	-----------	--------	------	---

Chemistry of Materials

17795	Ikuya Yamada	22 (2010) 5328-5332	2006B1130	BL02B2	東 正樹	Synthesis, Structure, and Physical Properties of A-site Ordered Perovskites ACu ₃ Co ₄ O ₁₂ (A = Ca and Y)
-------	--------------	------------------------	-----------	--------	------	---

Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology

17833	Satomi Kagota	37 (2010) 1035-1043	2008A1512	BL28B2	籠田 智美	Coronary Vascular Dysfunction Promoted by Oxidative-Nitrative Stress in SHRSP.Z-Lepr ^{fa} /IzmDmcr Rats with Metabolic Syndrome
			2008B1050	BL28B2	籠田 智美	

ECS Transactions

17960	Masaharu Oshima	33 (2010) 231-240	2009B7402	BL07LSU	組頭 広志	Synchrotron Radiation Photoelectron Spectroscopy of Metal Gate / HfSiO(N) / SiO(N) / Si Stack Structures
			2010A7402	BL07LSU	組頭 広志	

The EMBO Journal

17621	Kenji Inaba	29 (2010) 3330-3343	2010A6505	BL44XU	稲葉 謙次	Crystal Structures of Human Ero1 α Reveal the Mechanisms of Regulated and Targeted Oxidation of PDI
-------	-------------	------------------------	-----------	--------	-------	--

Genes to Cells

18113	Shunsuke Kurosawa	14 (2009) 1-16	2007A1596	BL38B1	神山 勉	Functionally Important Structural Elements of the Cyanobacterial Clock-Related Protein Pex
-------	-------------------	-------------------	-----------	--------	------	--

Geochimica et Cosmochimica Acta

17844	Yoshio Takahashi	74 (2010) 5443-5462	2000B0276	BL01B1	高橋 嘉夫	EXAFS Study on the Cause of Enrichment of Heavy REEs on Bacterial Cell Surfaces
			2008B1528	BL01B1	高橋 嘉夫	

Inorganic Chemistry

研究成果番号	著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17004	Satoshi Abe	49 (2010) 6967-6973	2008A1124	BL38B1	上野 隆史	Mechanism of Accumulation and Incorporation of Organometallic Pd Complexes into the Protein Nanocage of apo-Ferritin
			2009B1059	BL41XU	上野 隆史	

Integrated Ferroelectrics

18011	Tomoaki Yamada	115 (2010) 57-62	2007B1555	BL02B1	山田 智明	Antiferrodistortive Structural Phase Transition in Compressively-strained Epitaxial SrTiO ₃ Film Grown on (La,Sr)(Al,Ta)O ₃ Substrate
-------	-------------------	---------------------	-----------	--------	-------	---

International Journal of Nanoscience

15625	Hiromi Tanaka	3 (2004) 419-424	2003B0670	BL15XU	岸田 悟	Surface Analysis of Bi ₂ Sr ₂ Ca _{n-1} Cu _n O _y Superconducting Whiskers using X-ray Photoelectron Spectroscopy
-------	------------------	---------------------	-----------	--------	------	--

International Journal of Pharmaceutics

17865	Hiroshi Watanabe	402 (2010) 146-152	2010A1653	BL40B2	小幡 誉子	Different Effects of <i>l</i> - and <i>d</i> -menthol on the Microstructure of Ceramide 5/cholesterol/palmitic Acid Bilayers
-------	---------------------	-----------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of American Ceramic Society

17548	Jun Kikuma	93 (2010) 2667-2674	2008A1905	BL19B2	松野 信也	<i>In Situ</i> Time-Resolved X-ray Diffraction of Tobermorite Formation Process under Autoclave Condition
			2008B1864	BL19B2	松野 信也	

Journal of Archaeological Science

18209	Suyako Mizuno	37 (2010) 2842-2845	2007B1544	BL20XU	杉山 淳司	Wood Identification of Wooden Mask Using a Synchrotron X-ray Microtomography
			2008B1563	BL20XU	杉山 淳司	

The Journal of Biological Chemistry

17757	Ryuichiro Suzuki	285 (2010) 34279-34287	2009A1308	BL38B1	伏信 進矢	Crystal Structures of Phosphoketolase: <i>Thiamine Diphosphate-Dependent Dehydration Mechanism</i>
-------	---------------------	---------------------------	-----------	--------	-------	--

The Journal of Biochemistry

14958	Shin Kawano	140 (2006) 375-381	2003B0849	BL38B1	角田 佳充	Crystal Structures of the <i>Nicotiana glutinosa</i> Ribonuclease NT in Complex with Nucleoside Monophosphates
			2003B0850	BL40B2	角田 佳充	
			2003B0851	BL41XU	角田 佳充	
			理研	BL44B2		

Journal of Colloid and Interface Science

17687	Yasuaki Tokudome	352 (2010) 303-308	2007B1459	BL40B2	金森 主祥	In situ SAXS Observation on Metal-Salt-Derived Alumina Sol-Gel System
-------	---------------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Crystal Growth

18151	Naohisa Happo	311 (2009) 990-993	2005B0352	BL37XU	八方 直久	Atomic Image around Mn Atoms in Diluted Magnetic Semiconductor Cd _{0.6} Mn _{0.4} Te Obtained from X-ray Fluorescence Holography
-------	------------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Earth Science

17777	Yoshio Kono	21 (2010) 782-791	2007B1648	BL04B1	河野 義生	Pressure and Temperature Dependences of Elastic Properties of Grossular Garnet up to 17 GPa and 1650 K
-------	----------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena

16820	Eiji Ikenaga	144-147 (2005) 491-494	R04A0018	BL47XU	池永 英司	Interface Reaction of Poly-Si/High- <i>k</i> Insulator Systems Studied by Hard X-ray Photoemission Spectroscopy
-------	-----------------	---------------------------	----------	--------	-------	---

Journal of Instrumentation

18037	Muhammad Islam	5 (2010) P09008	2008A0002	BL20B2	Lewis Rob	A High Precision Recipe for Correcting Images Distorted by a Tapered Fiber Optic
			2009A1882	BL20B2	Kitchen Marcus	

Journal of Medicinal Chemistry

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17437	Makoto Ishikawa	53 (2010) 6445-6456	2006A5542	BL32B2	山田 雅胤	Investigation of the Histamine H3 Receptor Binding Site. Design and Synthesis of Hybrid Agonists with a Lipophilic Side Chain

Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials

14811	Isao Murase	24-25 (2005) 213-216	2003B0259	BL40B2	奥田 浩司	Microstructure of a Metallic Glass Joint Welded by Electron Beam Examined by Anomalous Small-Angle Scattering at Zr K Edge
-------	----------------	-------------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of Molecular Liquids

17605	Viktoria Mile	157 (2010) 36-42	2004A0598	BL04B2	Pusztai Laszlo	On the Structure of Aqueous Cesium Bromide Solutions: Diffraction Experiments, Molecular Dynamics Simulations and Reverse Monte Carlo Modeling
-------	------------------	---------------------	-----------	--------	----------------	--

Journal of Optics

18092	Saulius Juodkazis	12 (2010) 124007	2008A1965	BL04B2	小原 真司	Structural Changes in Femtosecond Laser Modified Regions inside Fused Silica
-------	----------------------	---------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of Photoscience

18125	Nobuo Enami	9 (2002) 320-322	1999A0257	BL41XU	神山 勉	X-ray Crystallographic Study of Archæorhodopsin
			1999B0237	BL41XU	神山 勉	

The Journal of Physical Chemistry B

17596	Bachir Aoun	114 (2010) 12623-12628	2004B0200	BL04B2	Goldbach Andreas	Structure of a Prototypic Ionic Liquid: Ethyl-methylimidazolium Bromide
			2005A0249	BL04B2	Goldbach Andreas	
			2009B1094	BL04B2	Saboungi Marie-Louise	

Journal of Structural Biology

17864	Yu Ogawa	171 (2010) 111-116	2009A1360	BL38B1	和田 昌久	Crystal Analysis and High-Resolution Imaging of Microfibrillar α -chitin from <i>Phaeocystis</i>
-------	----------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of the Electrochemical Society

17595	Zhenwei Wang	157 (2010) 1783-1789	2009A1797	BL19B2	伊藤 孝憲	Thermal Expansion Properties of $\text{Sr}_{1-x}\text{La}_x\text{TiO}_3$ ($0 \leq x \leq 0.3$) Perovskites in Oxidizing and Reducing Atmospheres
-------	-----------------	-------------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of the European Ceramic Society

18012	Tomoaki Yamada	30 (2010) 3259-3262	2008A1590	BL13XU	Wang Jin	Synchrotron X-ray Diffraction Study on a Single Nanowire of PX-Phase Lead Titanate
			2009A1027	BL13XU	山田 智明	

Langmuir

18192	Masafumi Harada	26 (2010) 17896-17905	2009A1330	BL45XU	原田 雅史	Mechanism of Silver Particle Formation during Photoreduction Using In Situ Time-Resolved SAXS Analysis
			2009B1174	BL45XU	原田 雅史	

Materials Transactions

17820	Shigeru Suzuki	49 (2008) 2755-2760	2007A1898	BL19B2	鈴木 茂	Characteristic Structural Changes in Stress-Induced Martensitic Transformation and Reverse Transformation of a Polycrystalline Fe-Mn-Si Alloy
-------	-------------------	------------------------	-----------	--------	------	---

Microporous and Mesoporous Materials

17547	Toru Wakihara	136 (2010) 92-96	2008A1510	BL04B2	Sankar Gopinathan	Changes in the Medium-Range Order of Zeolite A by Mechanical and Thermal Amorphization
-------	------------------	---------------------	-----------	--------	----------------------	--

Nature

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
18115	Midori Murakami	453 (2008) 363-367	2005B0690	BL38B1	神山 勉	Crystal Structure of Squid Rhodopsin
			2006B1442	BL38B1	神山 勉	
			2005A0850	BL41XU	神山 勉	
			2005B1813	BL41XU	神山 勉	
			2006A1564	BL41XU	神山 勉	
			2007A1186	BL41XU	神山 勉	
			2007B1184	BL41XU	神山 勉	

Nature Structure and Molecular Biology

17869	Tatsuo Yanagisawa	17 (2010) 1136-1143	2005B0083	BL41XU	伊藤 拓宏	A Paralog of Lysyl-tRNA Synthetase Aminoacylates a Conserved Lysine Residue in Translation Elongation Factor P
			2005B0529	BL41XU	関根 俊一	
			2006A1362	BL41XU	関根 俊一	
			2006A1494	BL41XU	仙石 徹	
			2006B1165	BL41XU	関根 俊一	
			2006B1766	BL41XU	関根 俊一	

Optics Communications

18085	Yakov Nesterets	259 (2006) 19-31	2005A0065	BL20B2	Pavlov Konstantin	Combined Analyser-Based and Propagation-Based Phase-Contrast Imaging of Weak Objects
-------	--------------------	---------------------	-----------	--------	----------------------	--

Optics Express

18139	Kaye Morgan	18 (2010) 9865-9878	2007B1329	BL20XU	Parsons David	The Projection Approximation and Edge Contrast for X-ray Propagation-Based Phase Contrast Imaging of a Cylindrical Edge
-------	----------------	------------------------	-----------	--------	---------------	---

Physica C

18042	Kenji Ishii	470 (2010) S155-S157	2006B4257	BL12XU	石井 賢司	Resonant Inelastic X-ray Scattering of $\text{La}_2\text{Cu}_{0.95}\text{Ni}_{0.05}\text{O}_4$
			2007A4262	BL12XU	石井 賢司	

Physica Status Solidi C

17766	Hayato Kamioka	6 (2009) 116-119	2008A1038	BL02B2	守友 浩	Charge Transfer Processes in Cyano-Bridged Transition Metals
-------	-------------------	---------------------	-----------	--------	------	--

Physical Review E

17941	Dong Ki Yoon	82 (2010) 041705	2006B1768	BL13XU	木村 滋	Liquid-Crystal Periodic Zigzags from Geometrical and Surface-Anchoring-Induced Confinement: Origin and Internal Structure from Mesoscopic Scale to Molecular Level
-------	-----------------	---------------------	-----------	--------	------	--

Polymer

17775	Tsukasa Miyazaki	51 (2010) 5539-5549	2009A1280	BL40B2	宮崎 司	Role of Boric Acid for a Poly (Vinyl Alcohol) Film as a Cross-Linking Agent: Melting Behaviors of the Films with Boric Acid
-------	---------------------	------------------------	-----------	--------	------	---

Polymer Journal

17858	Atsushi Takahara	42 (2010) 860-867	2009A1011	BL40B2	高原 淳	Arm-Replaceable Star-like Nanogels: Arm Detachment and Arm Exchange Reactions by Dynamic Covalent Exchanges of Alkoxyamine Units
-------	---------------------	----------------------	-----------	--------	------	--

Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society

17876	Keiji Umetani	(2007) 3926-3929	2004A0129	BL28B2	梅谷 啓二	In Vivo Cerebral Artery Microangiography in Rat and Mouse Using Synchrotron Radiation Imaging System
			2004B0478	BL28B2	梅谷 啓二	

Proceedings of the 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society

17878	Keiji Umetani	(2008) 2693-2696	2005A010	BL28B2	梅谷 啓二	Microangiography System for Investigation of Metabolic Syndrome in Rat Model Using Synchrotron Radiation
			2005B0345	BL28B2	梅谷 啓二	
			2008A1490	BL28B2	梅谷 啓二	

Proceedings of the 3rd European Medical & Biological Engineering Conference

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
17874	Keiji Umetani	11 (2005) 263-268	2003A0527	BL20B2	今井 茂樹	High-Resolution, Real-Time X-ray Imaging System Using Synchrotron Radiation for Animal Studies
			2003B0186	BL20B2	今井 茂樹	
			2004B0480	BL20B2	梅谷 啓二	

Review of Scientific Instruments

16809	Kotaro Higashi	81 (2010) 043903	2008B1924	BL37XU	青柳 利隆	Epitaxial Lift-Off for Sample Preparation of X-ray Absorption Fine Structure
			2008A1839	BL14B2	青柳 利隆	

Scripta Materialia

14813	Hiroshi Okuda	55 (2006) 691-694	2005B0149	BL46XU	奥田 浩司	In-situ Synchrotron-Radiation Measurements of Axial Strain in Laminated Bi2223 Superconducting Composite Tapes at Room Temperature
-------	---------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

Semiconductor Science and Technology

17847	Kei Takashina	25 (2010) 125001	2008B3102	BL24XU	尾身 博雄	Separately Contacted Monocrystalline Silicon Double-Layer Structure with an Amorphous Silicon Dioxide Barrier Made by Wafer Bonding
-------	---------------	---------------------	-----------	--------	-------	---

Small

17951	Norihiko Yokoi	6 (2010) 1873-1879	2008B1301	BL38B1	上野 隆史	Construction of Robust Bio-nanotubes using the Controlled Self-Assembly of Component Proteins of Bacteriophage T4
-------	----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Surface and Interface Analysis

17853	Kozo Shinoda	42 (2010) 1650-1654	2007B1454	BL37XU	篠田 弘造	Nondestructive Depth-Resolved Chemical State Analysis of (La,Sr)MnO ₃ Film under High Temperature
			2008B1262	BL37XU	篠田 弘造	

Transactions of the Materials Research Society of Japan

14816	Hiroshi Okuda	32 (2007) 275-280	2006B1330	BL40B2	奥田 浩司	Grazing-incidence Small-angle Scattering as a Tool for Thin Film Microstructure and Interface Analysis
-------	---------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

映像情報メディア学会誌 (The Journal of the Institute of Image Information and Television Engineers)

17873	Keiji Umetani	59 (2005) 1673-1676	2002B0186	BL20B2	梅谷 啓二	Observation of Tumor Specimen Using High Resolution Synchrotron Radiation Micro-CT System
			2004B0692	BL20B2	今井 茂樹	
			2005A0106	BL20B2	梅谷 啓二	

X線分析の進歩 (Advances in X-ray Chemical Analysis, Japan)

18079	Yohko Yano	40 (2009) 299-305	2005A0722	BL15XU	矢野 陽子	Size Distribution of Liquid Droplets in Mist Investigated by Small-Angle X-Ray Scattering
			2005B0579	BL15XU	矢野 陽子	
			2006A1610	BL15XU	矢野 陽子	
			2007A1982	BL40B2	矢野 陽子	
			2007B1722	BL40B2	矢野 陽子	
			2008A1655	BL40B2	矢野 陽子	

日本結晶学会誌 (Journal of the Crystallographic Society of Japan)

18086	Taro Tamada	52 (2010) 133-138	2005B0982	BL41XU	木下 誉富	Elucidation of Advanced Function of Elastase by Combined High-Resolution Neutron and X-ray Analysis
-------	-------------	----------------------	-----------	--------	-------	--

放射線化学 (Radiation Chemistry)

17590	Kentaro Fujii	(2010) 17-22	2007A3823	BL23SU	藤井 健太郎	Selective Damage Induction of DNA Induced by Monochromatic Soft X-rays
			2007B3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2008A3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2008B3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2009A3813	BL23SU	藤井 健太郎	
			2010A3813	BL23SU	藤井 健太郎	

博士論文 (神戸大学)

研究成果番号	主著者	雑誌情報	課題番号	ビームライン	実験責任者	タイトル
18001	Yudai Izumi	(2009)	2006A1474	BL25SU	中川 和道	Study for Origins of Homochirality and Life: Investigation for the Cosmic Scenario Using Vacuum Ultraviolet Light and Synchrotron Radiation
			2007B1498	BL25SU	中川 和道	
			2008A1307	BL25SU	中川 和道	
			2009A1491	BL25SU	中川 和道	

課題以外の成果として登録された論文

Journal of Molecular Biology

研究成果番号	主著者	雑誌情報		ビームライン	タイトル
18252	David	397 (2010)	理研	BL45XU	Polymeric Structures and Dynamic Properties of the Bacterial Actin AlfA
	Popp	1031-1041			

Journal of Physics B

15164	Koichiro Yamaguchi	32 (1999) 1393-1408	理論	BL01B1	The Regularization of Basic X-ray Absorption Spectrum Fine Structure Equation via Wavelet-Galerkin Method
-------	-----------------------	------------------------	----	--------	---

Journal of Synchrotron Radiation

17683	Andrzej Andrejczuk	17 (2010) 616-623	装置 & 技術	BL08W	The Role of Single Element Errors in Planar Parabolic Compound Refractive Lenses
-------	-----------------------	----------------------	---------	-------	--

New Journal of Physics

17798	Akira Sekiyama	12 (2010) 043045	理研	BL19LXU	The Prominent 5d-orbital Contribution to the Conduction Electrons in Gold
-------	-------------------	---------------------	----	---------	---

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A

18225	Toru Hara	624 (2010) 65-72	XFEL		Transverse Envelope Analysis for Accelerating Relativistic Electron Beams in a Linear Accelerator as a Photon Source
-------	-----------	---------------------	------	--	--

Physica C

18041	Masahiro Yoshida	470 (2010) S415-S416	原研	BL11XU	Temperature Dependence of the Electronic Structure of $\text{Sr}_{14}\text{Cu}_{24}\text{O}_{41}$ Studied by Resonant Inelastic X-ray Scattering
-------	---------------------	-------------------------	----	--------	--

Physica Scripta

17644	Tsuyoshi Yaita	T115 (2005) 302-305	原研	BL11XU	XAFS and Spectroscopic Characterization for the Structure and Electronic Structure of Ce-DMDPhPDA Complexes in Methanol
-------	-------------------	------------------------	----	--------	---

Physical Review B

18021	Yukio Takahashi	82 (2010) 214102	理研	BL29XU	High-Resolution Projection Image Reconstruction of Thick Objects by Hard X-ray Diffraction Microscopy
-------	--------------------	---------------------	----	--------	---

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

17573	Keisuke Inoue	130 (2010) 1817-1818	原研	BL23SU	Experimental Determination of Effective Attenuation Length for SiO_2 Thin Film with Synchrotron Radiation Photoemission Spectroscopy
-------	------------------	-------------------------	----	--------	---

精密工学会誌 (Journal of the Japan Society for Precision Engineering)

15421	Kazuto Yamauchi	69 (2003) 997-1001	理研	BL29XU	Wave-Optical Evaluation of Reflected X-ray Intensity and Wavefront Distribution in Total Reflection Hard X-ray by Mirror Optic
-------	--------------------	-----------------------	----	--------	--

第19回SPring-8施設公開 —未来へつながる科学の輪—

SPring-8では、毎年、科学技術週間（4月18日（発明の日）を含む1週間）にちなんで、「SPring-8施設公開」を実施しています。

第19回SPring-8施設公開は下記のとおり開催いたします。今年は「未来へつながる科学の輪」をキャッチフレーズに、科学講演会、科学実演・工作、見学ツアーをはじめとするいろいろなイベントを開催いたします。是非この機会にSPring-8の科学の最先端を体感してください。みなさまのご来場をお待ちしております。

記

- 日 時：平成23年4月30日（土）9時30分～16時30分（受付は15時30分まで）
- 場 所：大型放射光施設SPring-8キャンパス（播磨科学公園都市内）
- 内 容：施設の公開、科学講演会、科学実演・工作、見学ツアー、パネル展示など
- 入場料：無料（お気軽にお越しください）
- 予 約：不要
- 問い合わせ先：(財)高輝度光科学研究センター 広報室
TEL：0791-58-2785 FAX：0791-58-2786
e-mail：openhouse11@spring8.or.jp
URL：http://www.spring8.or.jp/ja/news_publications/events/open_sp811

JAEAビームライン（BL11XU、BL14B1、BL22XU、BL23SU）の中間評価について

財団法人高輝度光科学研究センター
利用業務部

現在、独立行政法人日本原子力研究開発機構（JAEA）は、SPring-8にアンジュレータビームライン3本、偏向電磁石ビームライン1本の合計4本を専用施設として設置しています。

設置当初は独立行政法人理化学研究所と同様、大型放射光施設を所有し、またその運営を行う者として、これらのビームラインを運用していましたが、平成17年度の独法化を契機にSPring-8の運営者から専用施設の設置者となり上記ビームラインは専用ビームラインとして利用されております。

専用ビームラインの設置については設置計画趣意書・設置実行計画書等に記載された内容を専用施設審査委員会において科学技術的な観点からの審査を経て、財団において承認します。また、その設置は最長10年間の期限を設けるとともに、その中間期に同委員会において「放射光専用施設の設置計画の選定に関する基本的考え方」に基づき、その使用状況および研究成果等の中間評価（継続、改善、中止等）が行われます。

上記4本のビームラインについては平成17年9月以降5年が経過することから、平成22年12月13日に開催された第11回専用施設審査委員会において中間評価を行いました。評価結果については、4本ともに十分な水準と認められたため、引き続きビームラインの運用を「継続」する事となりました。

SPring-8 利用者情報 編集委員会

委員長	牧田 知子	利用業務部
委員	田口 哲也	研究調整部
	桑野富美子	利用業務部
	淡路 晃弘	広報室
	持箸 晃	加速器部門
	増田 剛正	制御・情報部門
	竹下 邦和	光源・光学系部門
	小原 真司	利用研究促進部門
	梶原堅太郎	産業利用推進室
	川上 泰弘	施設管理部
	田中 省吾	安全管理室
	小澤 芳樹	利用者懇談会 編集幹事 (兵庫県立大学)
	山口 宏	利用者懇談会 編集幹事 (関西学院大学)
	事務局	松本 亘
神田ゆかり		利用業務部

SPring-8 利用者情報

Vol.16 No.1 FEBRUARY 2011

SPring-8 Information

発行日 平成23年(2011年)2月25日

編集 SPring-8 利用者情報編集委員会

発行所 財団法人 高輝度光科学研究センター
TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965

(禁無断転載)



如月の西播磨は雪に包まれて



財団法人 高輝度光科学研究センター
Japan Synchrotron Radiation Research Institute

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都^{こうと}1-1-1
[広報室] TEL 0791-58-2785 FAX 0791-58-2786
[総務部] TEL 0791-58-0950 FAX 0791-58-0955
[利用業務部] TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965
e-mail : sp8jasri@spring8.or.jp
SPring-8 homepage : <http://www.spring8.or.jp/>