

SPring-8/SACL A

INFORMATION 利用者情報



ISSN 1341-9668 SPring-8 Document D2018-006

Vol.23 No.2
May 2018

SPring-8/SACLA Information

目次 CONTENTS

理事長室から ー創造的科学研究における直観と暗黙知の役割ー			
Message from President - Role of Intuition and Tacit Knowledge for Scientific Research -			
	(公財) 高輝度光科学研究センター 理事長 President of JASRI	土肥 義治 DOI Yoshiharu	92
1. 最近の研究から/ FROM LATEST RESEARCH			
放射光を用いた金属材料の凝固・相変態のその場観察			
In-situ Observation for Solidification and Phase Transformation of Metallic Materials using Synchrotron Radiation			
	(公財) 高輝度光科学研究センター 産業利用推進室 Industrial Application Division, JASRI	小溝 裕一 KOMIZO Yu-ichi	93
専用ビームラインの研究から ～BL33LEP (大阪大学核物理研究センター) ～			
φ 中間子光生成反応			
φ Photoproduction at SPring-8/LEPS			
	京都大学 大学院理学研究科 Graduate School of Science, Kyoto University	水谷 圭吾 MIZUTANI Keigo	
	大阪大学 核物理研究センター Research Center for Nuclear Physics, Osaka University	平岩 聡彦 HIRAIWA Toshihiko	100
2014 年度指定パートナーユーザー活動報告			
極細 X 線ビームを使った超高压高温下の物性測定			
Materials Property Measurements Under Ultrahigh Pressure and Temperature using Ultrafine X-ray Beam			
	東京工業大学 地球生命研究所 Earth-Life Science Institute, Tokyo Institute of Technology	廣瀬 敬 HIROSE Kei	105
2. ビームライン/ BEAMLINES			
共用ビームラインにおける計測技術の高性能化の状況 ー検出器の点からー			
Performance Improvements of Measurement Techniques at Public Beamlines from the Viewpoint of X-ray Detectors			
	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI	今井 康彦 IMAI Yasuhiko	
	杉本 邦久 SUGIMOTO Kunihisa	肥後 祐司 HIGO Yuji	
	尾原 幸治 OHARA Koji	安田 伸広 YASUDA Nobuhiro	
	太田 昇 OHTA Noboru	宇留賀 朋哉 URUGA Tomoya	
	(公財) 高輝度光科学研究センター 産業利用推進室 Industrial Application Division, JASRI	佐藤 眞直 SATO Masugu	110
3. SPring-8/SACLA 通信/ SPring-8/SACLA COMMUNICATIONS			
2018B 期 SPring-8 利用研究課題募集について			
Call for 2018B SPring-8 Research Proposals			
	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI		121
2018B 期 SACLA 利用研究課題の募集について			
Call for 2018B SACLA Research Proposals			
	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター Registered Institution for Facilities Use Promotion, JASRI		122
第 41 回 (2018A) SPring-8 利用研究課題の採択について			
The Proposals Approved for Beamtime in the 41th Research Term 2018A			
	登録施設利用促進機関 (公財) 高輝度光科学研究センター 利用推進部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI		124
2018 年度に指定期間が延長されたパートナーユーザーの紹介			
The Duration of the Designation Period of Partner Users Extended in FY2018			
	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		129
2018A 期 採択長期利用課題の紹介			
Brief Description of Long-term Proposals Approved for 2018A			
	(公財) 高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI		131

第 40 回共同利用期間（2017B）において実施された SPring-8 利用研究課題 2017B Proposal and User Statistics 登録施設利用促進機関（公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	141
2014 年度指定パートナーユーザー事後評価報告 Post-Project Review of Partner Users Designated in FY2014 （公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI	147
2018A 期 SACLA 利用研究課題の採択について The SACLA Public Proposals Approved for Beamtime in 2018A Research Term 登録施設利用促進機関（公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	148
2017B 期において実施された SACLA 利用研究課題（共用課題）について The SACLA Public Proposals and User Statistics in 2017B Research Term 登録施設利用促進機関（公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	150
SPring-8 運転・利用状況 SPring-8 Operational Status （国）理化学研究所 放射光科学研究センター RIKEN SPring-8 Center	151
論文発表の現状 Statistics on Publications Resulting from Work at SPring-8 （公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI	153
最近 SPring-8 もしくは SACLA から発表された成果リスト List of Recent Publications （公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 User Administration Division, JASRI	157
2017B 期における SPring-8/SACLA ユーザー要望等について SPring-8/SACLA User Requests in 2017B 登録施設利用促進機関（公財）高輝度光科学研究センター 利用推進部 Registered Institution for Facilities Use Promotion, User Administration Division, JASRI	186
4. 談話室・ユーザー便り/USER LOUNGE・LETTERS FROM USERS JASRI-NSRRC 交換研修プログラム参加報告 Report on JASRI-NSRRC Staff Interchange Program （公財）高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI	大河内 拓雄 OHKOCHI Takuo 188
Diamond Light Source における放射光実験を通じて My Experiments in Diamond Light Source （公財）高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門 Research & Utilization Division, JASRI	稲葉 理美 INABA Satomi 193
SPring-8 ユーザー協団体（SPRUC）会長に就任して Inauguration Address from the President of SPRUC SPring-8 ユーザー協団体（SPRUC）会長/関西学院大学 理工学部 School of Science and Technology, Kwansai Gakuin University	水木 純一郎 MIZUKI Jun'ichiro 197
5. 告知板/ANNOUNCEMENTS 「SPRUC 2018 Young Scientist Award」の実施について SPRUC 2018 Young Scientist Award – Call for Nominations –	199
SPring-8 シンポジウム 2018 動き出した「将来への取り組み」 SPring-8 Symposium 2018	200

創造的科学研究における直観と暗黙知の役割

公益財団法人高輝度光科学研究センター
理事長 土肥 義治

前人未踏の永世七冠を達成した羽生善治棋士が、棋士は直観と大局観と読みとの三つを使いこなしながら対局に臨んでいると話している。直観力には論理的思考の蓄積が必要であり、優れた直観は鍛錬と実戦の積み重ねで得られるという。対局中の棋士は、約八十通りの可能な指し手から次手を直観によって瞬時に二か三手に絞り、それらを十手先まで読みつつ大局観をもって最善の手を決断するという。

理研の研究者らは、プロ棋士たちが盤面を瞬時に判断して最善の一手を導き出す直観的思考のための神経回路を持っていることを見出している。長年の鍛錬によって大脳皮質頭頂葉と大脳基底核が鍛えられ、とくに運動に係わる脳深部の基底核が最善手を直観的に導き出すのに重要な役割を果たしており、プロ棋士においてその働きが顕著であるという。このように、棋士の直観力は長年の経験と鍛錬の努力によって得られたものである。

さて、創造的研究における科学者の独創性とは、他の科学者が何も見ないところに問題を見出し、また他の科学者が方向を失うところに問題追求の道を見出すことにある。こうした科学者の精神の行為は、厳密に個人的なものであり、事物に関する新しい真実を発見する。真実の発見が、科学における進化の動因となる。このような発見は精神における二つの行為によって行われるが、一つは理性による持続的行為であり、他は感性による瞬間的行為である。瞬間的行為が創造的直観であり、感性が隠れた真実を感じ取るのである。研究の初期段階においては、発見しようとするものが何であるかさえ知ることができない場合が多い。

創造的科学研究においては、科学者の直観とともに暗黙知が重要な役割を果たしているようである。暗黙知の存在と役割は、科学者・哲学者であったマイケル・ポラニー (1891-1976) によって提唱されたものであ

り、著書「暗黙知の次元」に詳しい。ある個人が身体の五感(視覚、聴覚、嗅覚、味覚、触覚)や運動、平衡、内臓の各感覚を通して習得し、身体に蓄積保有している知恵や知識が経験知であり、この知のなかに暗黙知がある。暗黙知は、自らは自覚していなくとも、身体が知っている知恵や知識であり、表出と伝達が不可能な知であるという。ポラニーは、「暗黙知は語られることを支えている語らざる部分に関する知であり、我々は語るより多くのことを知ることができる」と表現している。

我々は自分の身体を道具として使い、身体を通じて事物との直接的な経験のなかで暗黙知を獲得すると、ポラニーは語る。すなわち、人は知りたいと思う事物の内部にまで身体感覚を延長し潜入させて、対象に主体的に係わり、全感覚を働かせて、対象の全体性を捉えるという。この暗黙知が、科学者の独創性や創造的直観の源泉になるという。このように暗黙知は主観的な経験知であり、言葉や数式で表出され伝達できる客観的な理性知と対比できる。天才といわれる人たちは、ある事物に対する統合や潜入の度合いが強く、真理を探りつつ問題の本質を大局的に認識して、真実への発見物語を紡ぐのであろう。

抒情詩の世界において、斎藤茂吉は「実相に観入して自然・自己一元の生を写す」と定義した短歌における写生の説を唱えた。この実相に観入とは、対象の事物を心眼で把握することを意味しており、茂吉の造語である。短歌の実作にあたり、対象の認知的側面と情意的側面との言語表現の調和が重要である。認知的側面の表現は教え学ぶことができるが、情意的側面は自ら悟入する以外に方法はない。このように、暗黙知は自らの努力によって蓄積される経験知であり、芸術、文学、科学、技術など広い分野において創造力の源泉と基盤になっていると思う。

放射光を用いた金属材料の凝固・相変態のその場観察

公益財団法人高輝度光科学研究センター
産業利用推進室 小溝 裕一

Abstract

放射光の極めて高い輝度、指向性、単色性を利用することにより、回折データを高時間分解能で記録することが可能となり、溶接中の凝固、変態、析出挙動がその場で観察できる。また、高輝度 X 線を利用すると、金属内部の透過が可能であり、イメージング技術を用いて金属の溶融・凝固過程を直接観察することもできる。

ここでは、放射光を用いた金属材料の凝固・相変態のその場観察に関する研究成果を紹介する。

1. はじめに

金属材料にとって X 線を用いた分析技術は、X 線回折を中心として定性・定量分析、集合組織測定、残留応力測定など、重要な解析手段の一つとして重用されている。一方、X 線光源の分野では、実験室装置の管球光源に対し、はるかに指向性が高く、輝度が高い放射光光源が登場したことで、質的に異なるレベルの解析が可能となり、その応用範囲は格段に広がってきた。この明るい X 線を用いれば、物質の微小部・希薄試料の測定やその場観察、時分割測定そしてマイクロビームによる局所部分の観察が可能となる。例えば、応力測定分野では、深さ方向の高精度のひずみ・応力分布測定が可能となった。また、ごく微量の試料から高精度の X 線回折が可能であることから、試料採取の難しい実用鋼材の表面さびを、そのままの状態で構造解析することが可能となった。そして最も実験室系光源との差異を發揮するのが、高速測定が可能であることである。この特徴を活かし、急熱・急冷現象である溶接中のマイクロ組織変化挙動を、X 線的にその場観察することが可能となってきた。また、高輝度 X 線を利用すると、金属内部の透過が可能であり、イメージング技術を用いて金属の溶融・凝固過程を直接観察することもできる。

1990 年代後半、米国 Lawrence Livermore 国立研究所において、放射光を用いた溶接部の組織観察手法が開発された^[1-12]。放射光のもつ高輝度・指向性・単色性を利用し、溶接時の局所の組織変化を短時間で測定することが可能となった。Elmer らはこの方法で、C-Mn 鋼^[8]や二相ステンレス鋼^[11]溶接熱影響部 (HAZ 部)

の組織形成状況を観察した。

一方、小溝らは、より高輝度の放射光、より高感度の検出器を用いた溶接トーチ駆動型のその場観察システムを開発した^[13-33]。管球光源の X 線の約 1 億倍にも達する放射光の極めて高い輝度、指向性、単色性を利用することにより、回折データを高時間分解能で記録することが可能となり、溶接中の凝固、変態、析出挙動がその場で観察できる。

2. 放射光 X 線回折による溶接部の凝固・相変態挙動 2-1 高時間分解 X 線回折装置の概要

時分割 X 線回折システムは第 3 世代の放射光施設である SPring-8 内のアンジュレータビームライン (BL46XU) をプローブとして使用している。システムの模式図を図 1^[20]に示す。計測機器への溶接熱の影響を排除するため、4 軸ゴニオメータ上に耐熱板と水冷銅板を設置し、溶接試験はその上で実施している。ステッピングモータのついたステージにより溶接トーチ (TIG) を駆動し、溶接中に放射光を照射し、回折像をその場でイメージングプレートまたは 2 次元

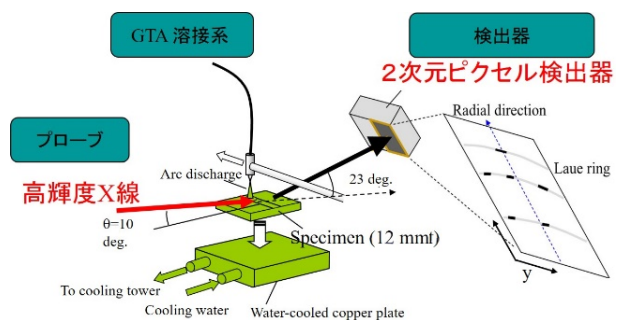


図 1 放射光を用いた高時間分解 X 線回折システム^[20]

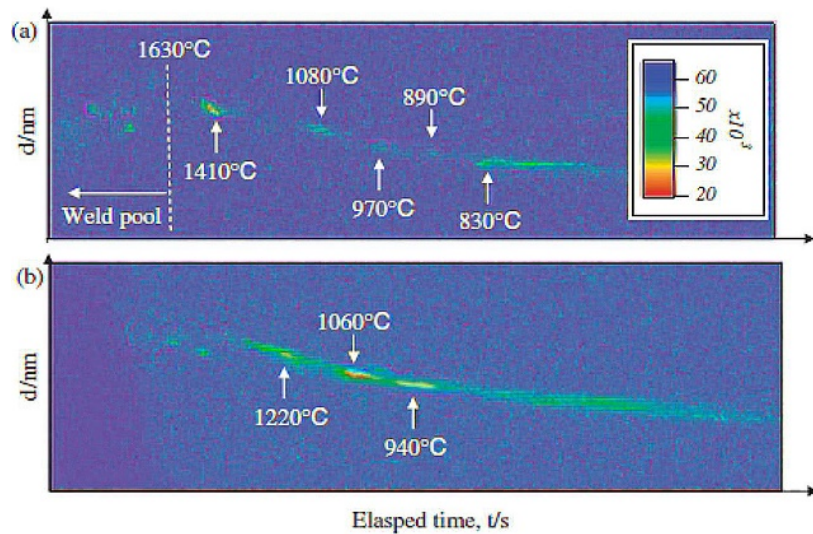


図2 オーステナイト系ステンレス鋼の溶接凝固初期過程^[16]。(a) γ 200、(b) γ 220

ピクセル検出器に記録できる。さらに熱電対にて溶融金属部位を簡便に測温し、回折データとの対応を図った。空間分解能が 100 μm 幅、時間分解能が 0.01 秒で、相変態を一方向凝固下で in-situ 観察できる画期的なシステムである。

2-2 溶接時の溶融・凝固過程の観察

溶接時の凝固過程では液相から固相が生成する。イメージングプレートで検出したオーステナイト (γ) 系ステンレス鋼の凝固初期過程を図 2^[16] に示す。まず、

エンブリオ状態と考えられるミスト状のランダムスポットが観察される。これが核となりデンドライトが成長する過程で、 γ 200 と γ 220 の回折強度の極大値が交互に現れる現象が観察される。このような周期的変化はデンドライトの成長方向を軸とした回転に対応していると考えられる。図 3^[27] に 2 次元ピクセル検出器でとらえられた 14Cr-6Ni 鋼の凝固過程を示す。1476°C では微弱なハローパターンから液相が存在していることが分かる。そこに初晶として δ 110 の回折スポットが現れた。1411°C では液相と δ 相に加え、 γ 200 の回折スポットが観察され、三相が共存した包晶凝固過程と考えられる。さらに、温度が低下して 1381°C になると、ハローパターンは消え、 δ 相と γ 相の回折像のみとなる。すなわち、凝固が完了したと考えられる。

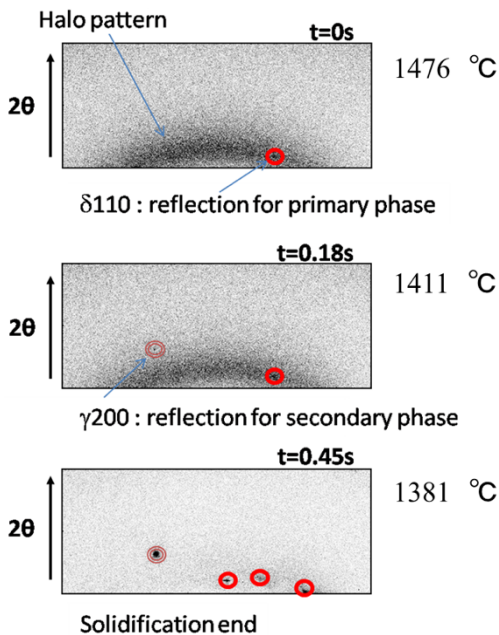


図3 液相状態から初晶、第二相が生成する様子 (14Cr-6Ni 鋼) ^[27]

オーステナイト系ステンレス鋼と炭素鋼の凝固過程を図 4^[28] に示す。(a) に示すオーステナイト系ステンレス鋼では、fcc 構造の γ 相が初晶で現れ、1400°C 以上の高温域で回折スポットが明滅する(a, b)。その後、 γ 相の回折スポットがリング状に点在するが(c)、第二相 bcc (δ 相) の回折スポットの出現により、 γ 相の回折スポットも凝集する(d)。 δ 相と γ 相の方位関係は、 δ 200 と γ 220 のなす角が、約 5°であり、試料下方から約 5°の傾斜で成長してきたデンドライトと試料面に平行に成長してきたデンドライトの間に、よく知られる K-S 関係、つまり δ 200// γ 220 の整合界面が形成されると推察される。

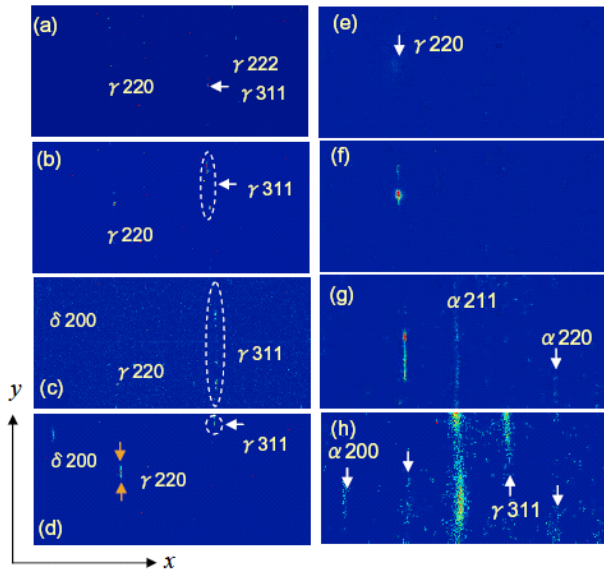


図4 オーステナイト系ステンレス鋼(a-d)と炭素鋼(e-h)の凝固・変態過程^[28]。
 (a) 1430°C、(b) 1410°C、(c) 1380°C、(d) 500°C、
 (e) 1410°C、(f) 1130°C、(g) 750°C、(h) 450°C

一方、右に示す炭素鋼 (0.88% C) では、1410°C 付近にブロードなミスト状の γ 220 パターンが現れ、面配向のまま急速に成長し回折強度を増す。その際、1130°C 付近まで輝点は等方的に凝集しながら高角度側に移動する。その間、回折リング上を移動し、試料面平行に近づく。その変化量は温度が低下するに従って大きくなる。1130°C 付近からは、回折リング方向にストリークが出現し、そのストリーク上を輝点が移動する。これは、デンドライトの成長方位に対する角度分布であり、常に方位が変動していることを示す。750°C になると α 相の回折ピークが現れ、 γ 相の回折強度が減少する。この γ 相の回折ピークは消滅せず、残留 γ 相と α 相の回折ピークが共存する。最終的に α 相と残留 γ 相のリング状パターンが観察される。これは組織の微細化によるものと推察される。さらに、 δ 相と γ 相の方位関係は、それぞれの回折角でリング状の広がりを見積もり、 α 200 と γ 220 の最強点のなす角は、概ね 0° と推察されるため α 200// γ 220 である。これは、よく知られた K-S 関係に一致する。

0.88% C 鋼の γ 相のスポットの変位 ($\Delta\theta$)、動径方向の位置から面間隔変化 (均一ひずみ) を見積もり、半値幅 (FWHM) から結晶子サイズおよび不均一ひずみを推察した。その結果を図 5^[28] に示す。溶融池内で

は大きな変化はないものの、溶融池/マトリックス界面で一端間隔は広がる。極大を過ぎると、均一ひずみは急激に開放され、その後、次第に緩和されて結晶性が向上する。一方、結晶子サイズおよび不均一ひずみは均一ひずみの挙動と異なり、1000°C 程度までは急激に向上し、その後、半値幅の減少は緩慢になり、1000°C までに結晶子サイズがほぼ決定されると考えられる。つまり、ランダムに発生したひずみは急激に開放され結晶子が成長するが、熱膨張に依存した均一なひずみは温度に伴って緩和される。このような回折パターンの変化は相変態や組織形態の影響により鋼種によって様々である。これらのストリークや回折スポットの明滅、変位やブロードニングから晶出タイミングのみならず急冷凝固過程でのデンドライト成長に関する情報が得られる。

凝固速度が速くなると、平衡状態から推定される凝固モードと異なる凝固過程を示すことがある。図 6^[23] に示す SKD61 相当の熱間工具鋼は、平衡状態図から考えると液相から δ フェライトが晶出し、第二相として γ オーステナイトが生成する、いわゆる FA モ

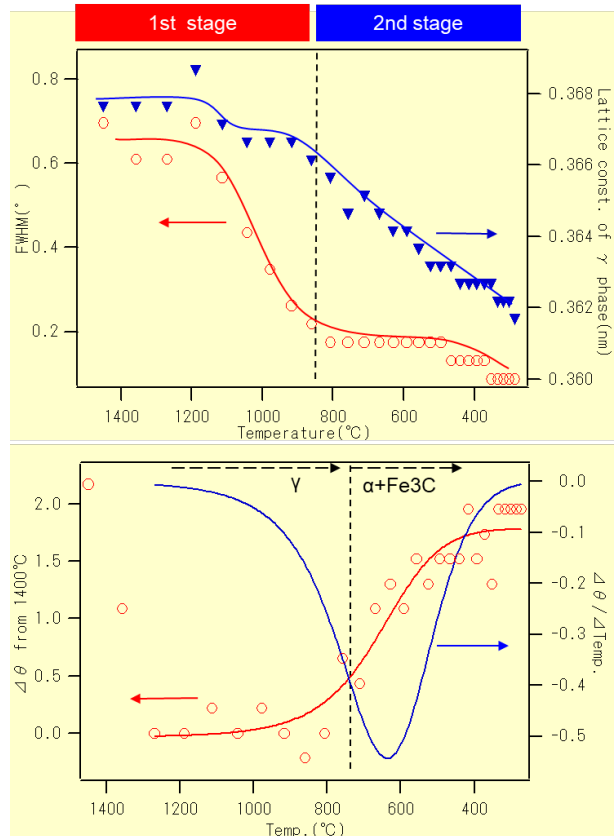


図5 凝固過程におけるオーステナイト相の結晶子サイズの温度変化^[28]

ード凝固すると予測される。図 7(a)^[23]の TIG 溶接時には FA モード凝固であるが、レーザ溶接のような冷却速度の速い溶接時には、(b)に示すようにオーステナイト単相凝固である A モード凝固となる。凝固モード遷移によりオーステナイト初晶となり、P および S などの固相線温度低下を誘発する不純物元素が液相中に排出され、低融点の残留液相が凝固の最終段階で樹間に偏析し、液相の存在時間が長くなることによって高温割れが生じやすくなると考えられる。

2-3 溶接時の相変態の観察

凝固過程からさらに温度が低下すると、固相変態過程を観察することができる。図 8^[30]は純チタン溶接時の bcc 構造の β 相から hcp 構造の α 相に変態するときの回折パターンの光子数の積算値から見積もった β 相と α 相の相比を示す。0.85 秒以内に bcc 相の全てが hcp 相に変態した。

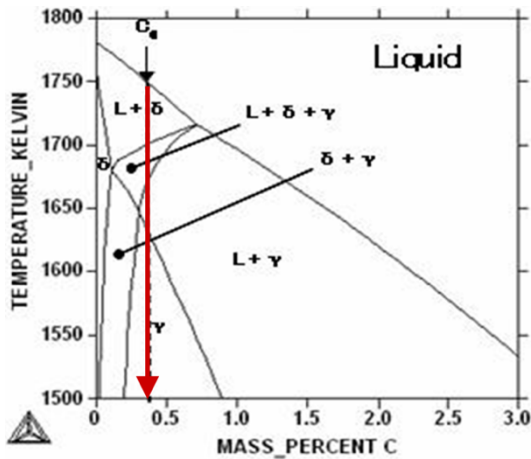


図 6 熱間工具鋼 SKD61 の状態図^[23]

0.45%C 鋼の冷却中の fcc(111)および bcc(110)回折パターンを図 9^[8]に示す。オーステナイトから変態した bcc 相の回折像幅は、最初狭いが、途中から急に幅が大きくなる。これは bct 構造のマルテンサイトの生成によるひずみ増加を反映したものと考えられる。

14Cr-5Ni 鋼のマルテンサイト変態前後 γ 311 の回折ピークの変化を詳細に調査した結果を図 10^[31]に示す。最初に ((a) 231°C) γ 311 のスポットが $\phi 0.56^\circ$ 検出された。マルテンサイト変態開始後 ((b))、 γ 311 のスポットが徐々に左右方向に $\phi 1.65^\circ$ と $\phi 2.84^\circ$ 伸びた ((f)で点線で示したのは(a)の γ 311 スポットである)。また、 α 211 がマルテンサイト変態直後 ((b)) のスポット状から徐々にリング状に変化したことも観察された ((c)、(d)、(e)、(f))。観察された γ 311 スポットがリング状に伸びるということはオーステナイト結晶粒の(311)が、局所的に入射方向を軸として、左右に 3° 以下回転したと考えられる。一つのオーステ

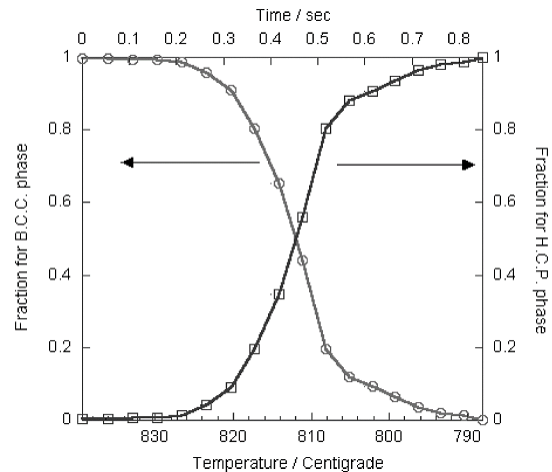
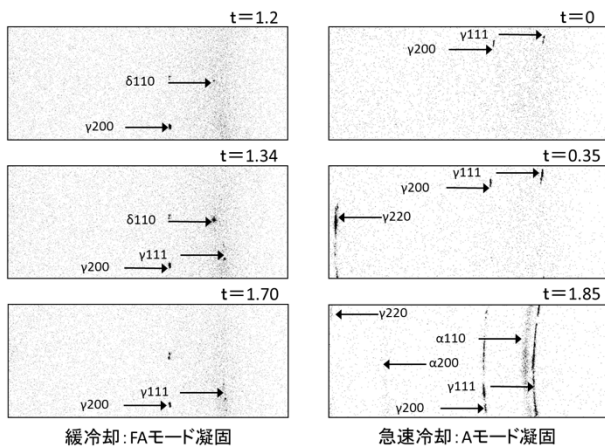


図 8 純チタン溶接部の $\beta \rightarrow \alpha$ 相変態挙動^[30]



緩冷却: FAモード凝固

急速冷却: Aモード凝固

図 7 急速凝固による凝固モード遷移^[23]

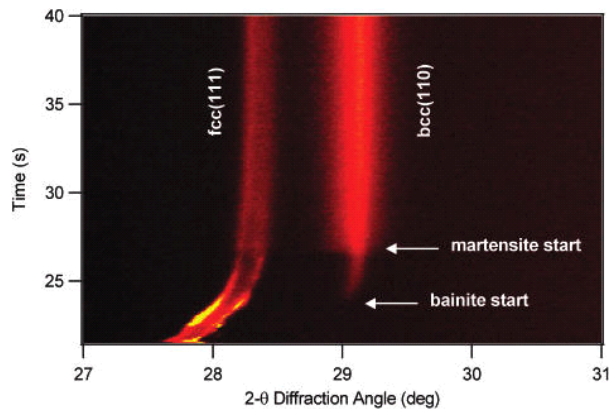


図 9 0.45%炭素鋼冷却中における fcc(111)および bcc(110)回折パターンの変化^[8]

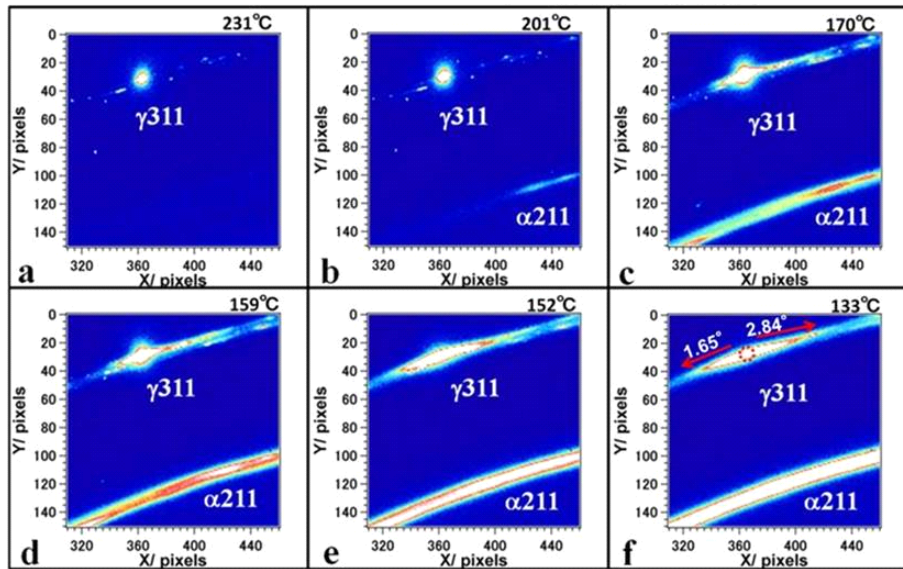


図 10 14Cr-5Ni 鋼のマルテンサイト変態前後の γ 311 回折ピークの変化^[31]

ナイト粒から生成したラスマルテンサイトは K-S 関係 ($\gamma(111)//\alpha'(110)$) を満足する。つまり、一つのマルテンサイト粒の同じパッケージ中の各ブロックは一つのオーステナイトの最密面と平行することが分かっている。そのため、一つのオーステナイト粒内でのマルテンサイト変態量が増加するだけで、マルテンサイト α 110 の X 線回折像はリング状にはならない。マルテンサイト変態進行に従って γ 311 回折がスポット状からリング状に変化した理由は、マルテンサイト変態が進むとともに、母相オーステナイト相がマルテンサイト変態の影響を受けて変形に伴う格子回転が起こるためと考えられる。

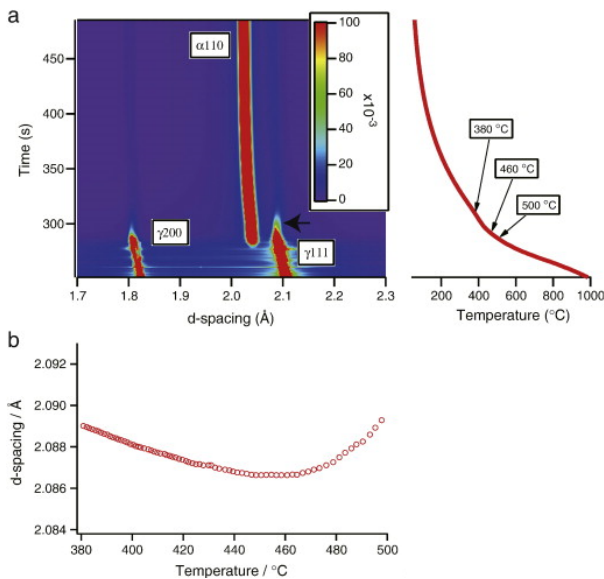


図 11 0.06%炭素鋼冷却中における格子間隔の変化^[32]

図 11^[32]は 0.06%C 鋼の $\gamma \rightarrow \alpha$ 変態時の格子間隔の変化を示したものである。温度の低下により格子は単調に縮むはずであるが、460°C 以下では逆に膨張している。これはオーステナイト中に炭素が濃化することによるものと考えられ、このような炭素分配挙動から島状マルテンサイト (M-A) 組織の生成メカニズムを議論することができる。

3. 放射光 X 線イメージングによる溶融金属の凝固過程

金属材料の透過 X 線像の観察では 10 keV 以上の硬 X 線領域の単色光の利用が必要であり、第 3 世代大型放射光施設が運用されるにつれて金属合金の凝固その場観察が報告されるようになった。普通鋼の凝固その場観察では、炭素の X 線吸収係数は鉄に比べて無視できるほど小さいため、濃度変化に応じたコントラストの画像を得ることができない。従って、液相と固相の密度差 (約 4%) による吸収コントラストを観察する必要があり、X 線エネルギー、試料厚さなどの最適化によりその場観察が可能になっている^[34-36]。

図 12^[35]は SPring-8 の BL20B2、BL20XU で行われた凝固その場観察のセットアップである。真空チャンバー内に設置されたカーボンヒータの炉内に試料セルが配置されている。このセル内で試料が液相においても均一な厚さ (100–200 μm) で保持されている。上流側から X 線の経路上にスリット (整形用)、イオンチャンバー (X 線強度の測定)、真空チャンバー、X 線

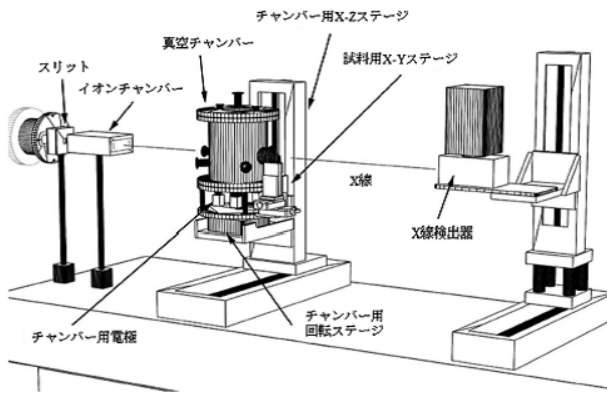


図 12 X線イメージングを利用した鉄鋼材料の凝固その場観察装置^[35]

検出器が配置されている。真空チャンバーの観察窓から試料セル内の観察試料を透過したX線は、後方に配置されたX線検出器に到達し、透過像が撮像される。

δ - γ 変態の組織形成に関する基礎的な知見を得るために、X線イメージングを利用して、炭素鋼の δ - γ 変態のその場観察を行った結果を図 13^[36]に示す。図 13はFe-0.45 mass%C合金における冷却速度(a) 0.16 K/s および、(b) 0.83 K/s の場合に観察された δ - γ 変態のスナップショットである。冷却速度 0.16 K/s の場合 (図 13(a))、初晶の δ 相のデンドライトが成長 (111s) し、固液共存領域において、 δ 相のデンドライトが観察領域内の下部から上部に向けて、 γ 相へと変態 (133s) 後、 γ 相の成長 (160s) が観察された。このように固液共存領域で γ 相が形成される形態は、一般的な包晶反応・変態である。

一方、冷却速度 0.83 K/s の場合 (図 13(b))、通常の包晶反応・変態とは異なるモードの変態過程が観察された。 δ 相のデンドライトが成長 (23s) し、包晶温度近傍では γ 相は生成せず、ほぼ完全に δ 単相で凝固 (145s) した後、 δ 相から γ 相へおよそ 1 秒以内でマッシュ的に変態 (146s) した。変態直後の組織は、体積変化によって形成された多数の窪んだ白い領域やブラッグの反射条件を満たす多数の黒い領域が観察されている。

このような直接観察から、核生成と成長機構、凝固組織の成長予測など凝固理論の検証やモデル構築の研究が進展するものと期待される。

4. おわりに

溶接・接合は、固体・液体・気体にさらにプラズマも関与する複雑な事象であり、高温から低温まで様々な状態を扱うなど条件が複雑に絡み合い、これまで現場の経験則や過去のデータから推測し、論理や数値などで必ずしも明確に説明できない暗黙知によって制御してきた現象も多い。これを明示的・客観的に捉えるため、溶接・接合の現場で起こる事象を物理学のアプローチからさらに、諸現象の原理原則、本質をモデル化して、現実の課題を解決することが重要であると考えている。放射光によるその場観察技術はそのための重要な武器である。今後は複数のキャラクタライゼーション手法を組み合わせた新たな進歩も期待したい。

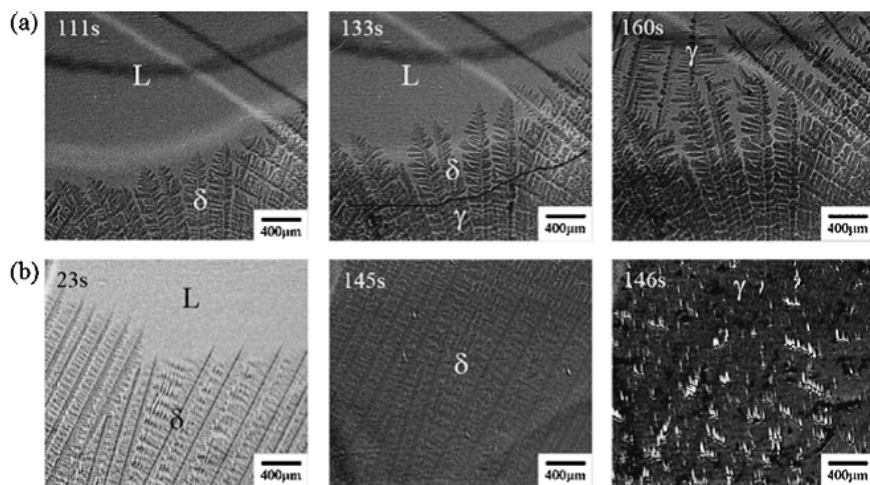


図 13 Fe-0.45%C の δ - γ 変態のその場観察^[36]

- (a) 冷却速度 0.16 K/s、通常の包晶反応・変態、
- (b) 冷却速度 0.83 K/s、マッシュ的な変態

参考文献

- [1] J. W. Elmer, J. Wong and T. Ressler: *Metall. Mater. Trans. A* **29** (1998) 2761-2773.
- [2] J. W. Elmer, J. Wong and T. Ressler: *Metall. Mater. Trans. A* **32** (2001) 1175-1187.
- [3] J. W. Elmer, T. A. Palmer and J. Wong: *J. Appl. Phys.* **93** (2003) 1941-1947.
- [4] J. W. Elmer and T. A. Palmer: *Metall. Mater. Trans. A* **37** (2006) 2171-2182.
- [5] J. W. Elmer, T. A. Palmer, W. Zhang, B. Wood and T. DebRoy: *Acta Mater.* **51** (2003) 3333-3349.
- [6] W. Zhang, J. W. Elmer and T. DebRoy: *Sci. Technol. Weld. Join.* **10** (2005) 574-582.
- [7] J. W. Elmer, J. Wong and T. Ressler: *Scripta Mater.* **43** (2000) 751-757.
- [8] J. W. Elmer, T. A. Palmer, S. S. Babu, W. Zhang and T. DebRoy: *Weld. J.* **83** (2004) 244s-253s.
- [9] J. W. Elmer, T. A. Palmer, S. S. Babu, W. Zhang and T. DebRoy: *J. Appl. Phys.* **95** (2004) 8327-8339.
- [10] S. S. Babu, J. W. Elmer, J. M. Vitek and S. A. David: *Acta Mater.* **50** (2002) 4763-4781.
- [11] T. A. Palmer, J. W. Elmer and S. S. Babu: *Mat. Sci. Eng. a-Struct.* **374** (2004) 307-321.
- [12] J. Wong, T. Ressler and J. W. Elmer: *J. Synch. Rad.* **10** (2003) 154-167.
- [13] Y. Komizo, T. Osuki, M. Yonemura and H. Terasaki: *Trans. JWRI* **33** (2004) 143-146.
- [14] T. Osuki, M. Yonemura, K. Ogawa, Y. Komizo and H. Terasaki: *Sci. Technol. Weld. Join.* **11** (2006) 33-42.
- [15] Y. Komizo, H. Terasaki, M. Yonemura and T. Osuki: *Trans. JWRI* **34** (2005) 51-55.
- [16] M. Yonemura, T. Osuki, H. Terasaki, Y. Komizo, M. Sato and A. Kitano: *Mater. Trans. JIM* **47** (2006) 310-316.
- [17] H. Terasaki, Y. Komizo, M. Yonemura and T. Osuki: *Metall. Mater. Trans. A* **37** (2006) 1261-1266.
- [18] 小溝裕一、寺崎秀紀、米村光治、小簿孝裕：溶接学会論文集 **24** (2006) 57-64.
- [19] M. Yonemura, T. Osuki, H. Terasaki, Y. Komizo, M. Sato and H. Toyokawa: *Mater. Trans. JIM* **47** (2006) 2292-2298.
- [20] 小溝裕一、寺崎秀紀：鉄と鋼 **94** (2008) 1-5.
- [21] 小溝裕一：溶接学会誌 **77** (2008) 290-295.
- [22] Y. Komizo, H. Terasaki, M. Yonemura and T. Osuki: *Weld. in the World* **52** (2008) 56-63.
- [23] T. Hashimoto, H. Terasaki and Y. Komizo: *Sci. Technol. Weld. Join.* **2008** **13** (2008) 409-414.
- [24] H. Terasaki, T. Yamada and Y. Komizo: *ISIJ Int.* **48** (2008) 1752-1757.
- [25] H. Terasaki, K. Yanagita and Y. Komizo: *Q. J. JWS* **27** (2009) 118s-121s.
- [26] D. Zhang, H. Terasaki and Y. Komizo: *Acta Mater.* **58** (2010) 1369-1378.
- [27] Y. Komizo and H. Terasaki: *Sci. Technol. Weld. Join.* **16** (2011) 79-86.
- [28] M. Yonemura, T. Osuki, H. Terasaki, Y. Komizo, M. Sato, H. Toyokawa and A. Nozaki : *J. Applied Physics* **107** (2010) 013523.
- [29] 米村光治、小簿孝裕、寺崎秀紀、小溝裕一、佐藤真直、豊川秀訓：鉄と鋼 **93** (2007) 138-144.
- [30] 寺崎秀紀、小溝裕一、西野文裕、池田勝彦：溶接学会論文集 **25** (2007) 122-127.
- [31] 張朔源、寺崎秀紀、小溝裕一：鉄と鋼 **96** (2010) 691-697.
- [32] H. Terasaki, Y. Yamamoto, Y. Komizo: *Materials Letters* **65** (2011) 1745-1748.
- [33] H. Terasaki and Y. Komizo: *Scripta Materialia* **64** (2011) 29-32.
- [34] 安田秀幸、柳楽知也、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) 9-16.
- [35] H. Yasuda, T. Nagira, M. Yoshiya, N. Nakatsuka, A. Sugiyama, K. Uesugi and K. Umetani: *ISIJ Int.* **51** (2011) 402-408.
- [36] H. Yasuda, T. Nagira, M. Yoshiya, A. Sugiyama, N. Nakatsuka, M. Kiire, M. Uesugi, K. Uesugi, K. Umetani and K. Kajiwara: *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* **33** (2012) 012036.

小溝 裕一 KOMIZO Yu-ichi

(公財) 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 : 0791-58-0991
e-mail : komizo@spring8.or.jp

専用ビームラインの研究から
 ～BL33LEP（大阪大学核物理研究センター）～

φ中間子光生成反応

京都大学 大学院理学研究科
 水谷 圭吾
 大阪大学 核物理研究センター
 平岩 聡彦

Abstract

SPring-8/LEPS グループは、レーザー電子光ビーム（ガンマ線ビーム）を用いてφ中間子の光生成反応を系統的に研究している。φ中間子光生成機構を解明するためには高い偏極度を持つ直線偏光ガンマ線ビームを用いた崩壊角分布測定が有用であり、LEPS ビームライン（BL33LEP）は高偏極測定が可能な世界的にユニークな研究施設である。本稿では最近解析が終了した入射ガンマ線エネルギー $E_\gamma = 1.5\text{--}2.9$ GeV における陽子標的からのφ中間子光生成反応、および $E_\gamma = 1.7\text{--}2.4$ GeV におけるヘリウム4標的からのコヒーレントφ中間子光生成反応を紹介する。

1. ポメロン交換過程とφ中間子光生成

ポメロンは、高エネルギーハドロン^(註1) 散乱断面積のエネルギー依存性を説明するために導入された仮想粒子である。ポメロン交換過程はハドロンの種類に依らない普遍的な過程で、多くのハドロン散乱断面積の高エネルギー（ $\sqrt{s} > 10$ GeV、 \sqrt{s} は重心系での全エネルギー。）での振る舞いをうまく説明してきた。一方、低エネルギー領域におけるポメロン交換過程の振る舞いは自明ではない。一般に低エネルギー領域においては、*t*チャンネル^(註2)に中間子を交換する過程の寄与が大きくポメロン交換過程の寄与を隠してしまう（図1）。しかしストレンジクォーク・反ストレンジクォークのペアからなるφ中間子の光

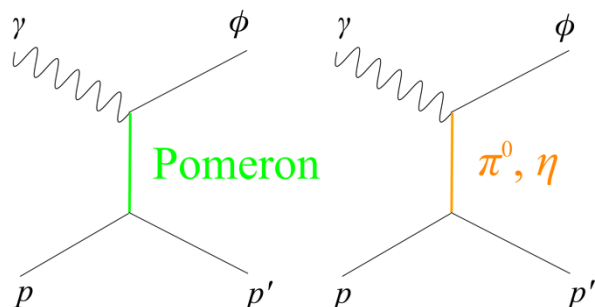


図1 陽子からのφ中間子光生成において、*t*チャンネルにポメロン（左）、およびπ⁰中間子、η中間子（右）を交換する過程。時間は右方向に流れる。

生成においては、図1（右）のπ⁰中間子およびη中間子交換過程が抑制される（OZI抑制則^(註2)）。このため、φ中間子光生成反応は、低エネルギー領域におけるポメロン交換過程の振る舞いを調べるための強力なツールであると言える。

2. 断面積のピーク構造

SPring-8/LEPS グループでは、φ中間子光生成を系統的に研究している。LEPS 実験初期の、 $E_\gamma = 1.57\text{--}2.37$ GeV（ただし E_γ は実験室系における入射ガンマ線のエネルギー。また $E_\gamma = 1.57$ GeV はφ中間子生成閾値。）における陽子標的の測定で、0度微分断面積のエネルギー依存性に興味深いピーク構造を初観測した^(註3)。このピーク構造は図1のポメロン、π⁰中間子、η中間子を交換するモデルでは説明できず、現在に至るまでその起源は解明されていない。

ピーク構造の起源の解明にはより高いエネルギーまで拡張した測定、および異なる標的での測定が必要である。本稿では最近解析が終了した、1) 入射エネルギーを $E_\gamma < 2.9$ GeV に拡張した陽子標的からのφ中間子光生成^(註4)、および、2) ヘリウム4標的からの $E_\gamma = 1.7\text{--}2.4$ GeV におけるコヒーレントφ中間子光生成^(註5)を紹介する。

十分高いエネルギーでは、ポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子を交換する模型がうまく機能すると期待されているが、そのエネルギーの下限は分かっていない。1) の入射エネルギーを拡張した測定は、どこからポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換模型がうまく機能するかを知るうえで重要な情報を与える。一方、2) のヘリウム4標的からのコヒーレント ϕ 中間子光生成を用いることで、別の視点からピーク構造の謎に迫ることができる。ここで「コヒーレント ϕ 中間子光生成」とは、 $\gamma^4\text{He} \rightarrow \phi^4\text{He}$ のように終状態に標的粒子が壊れず残る反応を指す。一方、 $\gamma^4\text{He} \rightarrow \phi p p n n$ のように中間子生成の際に標的原子核を壊してしまう反応をインコヒーレントな反応と呼ぶ。ヘリウム4はスピン・パリティが 0^+ の粒子なので、コヒーレント反応において t チャンネルに交換される粒子はスピン・パリティが 0^+ の粒子に限られる(パリティ、および角運動量保存則)。言い換えれば図1(右)の π^0 中間子、 η 中間子(ともにスピン・パリティ 0^+)の交換過程が禁止されるので、ポメロンフィルターとして機能する。この意味で、ヘリウム4標的からのコヒーレント ϕ 中間子光生成反応は低エネルギーでのポメロン交換過程の振る舞いを調べるための重要な反応である。

3. 実験概要

本研究はレーザー電子光ビームライン BL33LEPで行われた(課題番号: BL33LEP/6001)。陽子標的データの取得期間は約150日間(2007年、2015年)で、ヘリウム4標的データの取得期間は約60日間(2009年)である。レーザー電子光は蓄積リングを周回する8 GeV電子ビームにレーザー光を正面衝突させることによって得られる。陽子標的データ取得時には4.66 eVおよび4.82 eV(波長266 nmおよび257.2 nm)の深紫外レーザーを、ヘリウム4標的データ取得時には3.49 eV(波長355 nm)の紫外レーザーを使用し、それぞれ最高エネルギー2.9 GeV(最大強度 2×10^5 Hz)および2.4 GeV(最大強度 2×10^6 Hz)のレーザー電子光(ガンマ線)を得た。レーザー電子光のエネルギーは、反跳電子のエネルギーを測ることで求める。この測定のエネギー分解能は14 MeVである。

ガンマ線は実験ハッチまで導かれ、標的に照射される。標的中で生成された ϕ 中間子は48.9%の分岐比で直ちに K^+ 中間子と K^- 中間子のペアに崩壊する。これらの荷電ハドロンは図2に示すLEPSスペクトロメータで検出する。LEPSスペクトロメータは双極電磁石、飛跡検出器(ドリフトチェンバー)、飛行時間(TOF)検出器などで構成されており、前方(水平方向 ± 0.4 rad、垂直方向 ± 0.2 rad)に散乱された荷電粒子の同定および1%以下の精度での運動量測定を行うことができる。

運動量測定は荷電粒子を0.7 Tの双極電磁石で曲げ、粒子の飛跡を再構成して曲率半径を求めることで行う。粒子同定は運動量および飛行時間から質量を再構成することで行う(図3)。

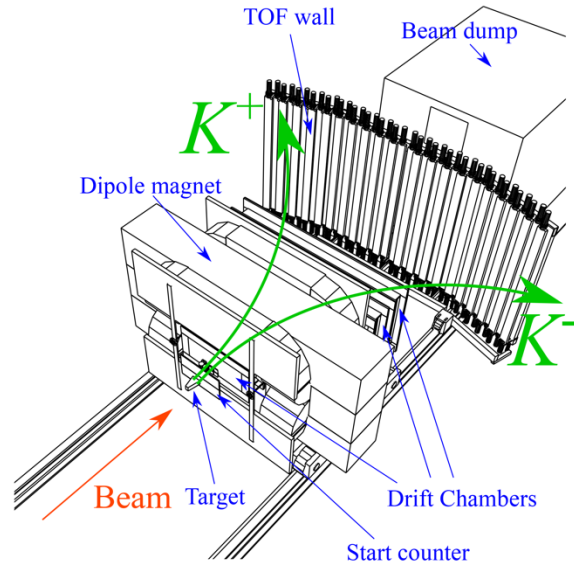


図2 LEPSスペクトロメータ。ガンマ線ビーム(赤)を標的に入射し、生成された ϕ 中間子の崩壊で生じる荷電 K 中間子(緑)を前方の検出器群で捉える。

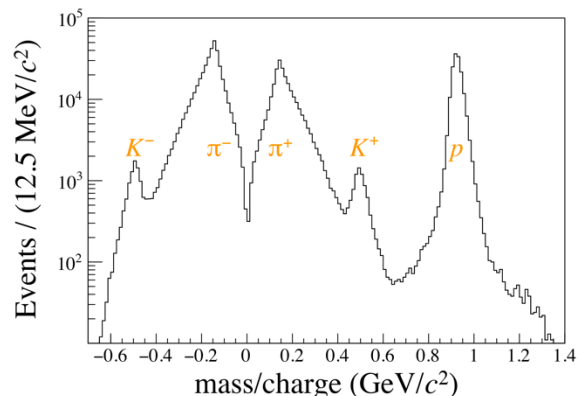


図3 LEPSスペクトロメータで再構成された散乱粒子(運動量1.6 GeV/c以下)の質量分布。

K 中間子対の不変質量分布 $M(K^+K^-)$ を図 4 に示す。質量 $1.01946 \text{ GeV}/c^2$ の ϕ 中間子に対応するピークがはっきりと確認できる。 ϕ 中間子由来でない K^+K^- 事象が背景事象となる。背景事象分布はモンテカルロシミュレーションにより評価を行った (斜線ヒストグラム)。

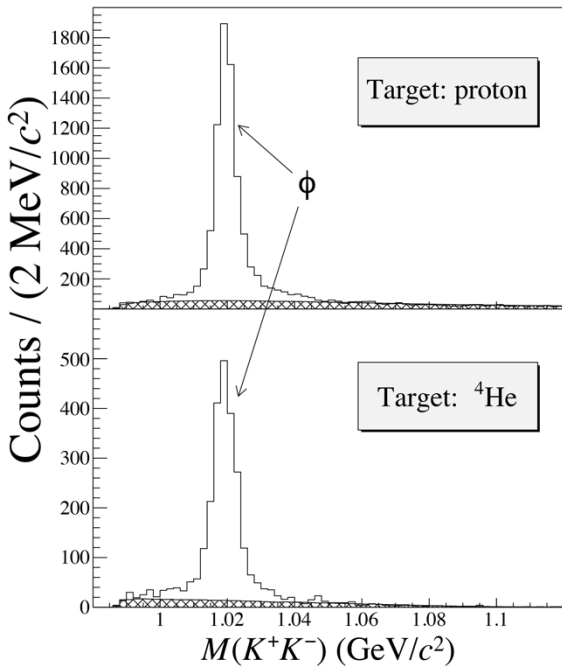


図 4 K^+K^- 不変質量分布^[4,5]。斜線ヒストグラムはモンテカルロシミュレーションで得た背景事象分布。

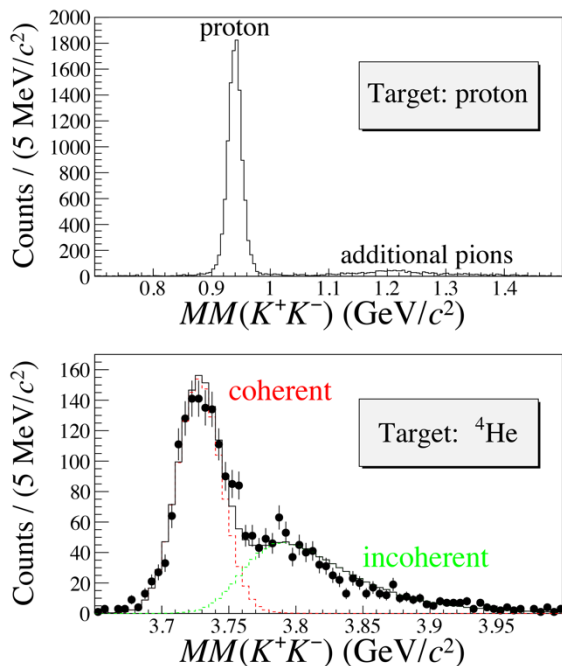


図 5 K^+K^- 欠損質量分布^[4,5]。詳細は本文参照。

K 中間子対を検出した時の欠損質量分布 $MM(K^+K^-)$ を図 5 に示す。上図が陽子標的測定での欠損質量分布で、 $\gamma p \rightarrow \phi p \rightarrow K^+K^-(p)$ 反応事象に対応する陽子 (質量 $0.938 \text{ GeV}/c^2$) の鋭いピークが確認できる。ここで、 (p) の括弧は終状態の陽子 p を検出していないことを意味する。 $MM(K^+K^-) \sim 1.2 \text{ GeV}/c^2$ 付近に確認できる事象は、 $\gamma p \rightarrow \phi p \pi^0 \rightarrow K^+K^-(p \pi^0)$ 反応などの余分に中間子を生成する事象である。本研究においては背景事象となるので、 $0.85 < MM(K^+K^-) < 1.00 \text{ GeV}/c^2$ を満たす事象のみを選ぶことで取り除く。下図はヘリウム 4 標的測定での欠損質量分布である。黒丸が測定点を表す。コヒーレント反応に対応するヘリウム 4 (質量 $3.727 \text{ GeV}/c^2$) のピークと、インコヒーレント反応に対応する事象 ($MM(K^+K^-) \sim 3.8 \text{ GeV}/c^2$) が確認できる。赤ヒストグラムおよび緑ヒストグラムはそれぞれ、モンテカルロシミュレーションで評価したコヒーレント反応およびインコヒーレント反応の分布である。黒ヒストグラムはそれらの和を表す。

4. 崩壊角分布測定

直線偏極ガンマ線ビームを用いた崩壊角分布測定を行うことで、ポメロン交換過程 (図 1 左) と π^0 中間子、 η 中間子交換過程 (図 1 右) を区別することができる (図 6)。

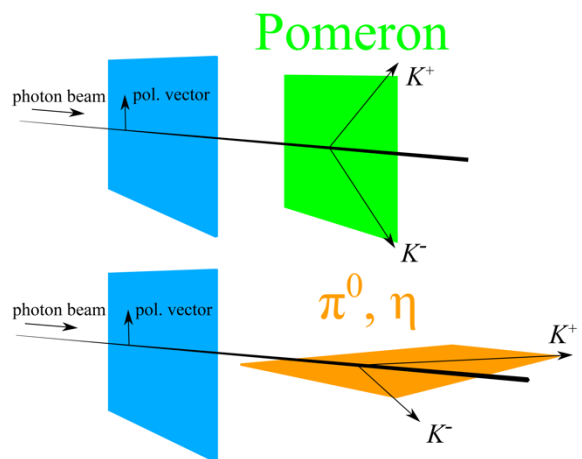


図 6 ϕ 中間子が 0 度方向に生成された場合の入射ガンマ線偏極面 (青) と ϕ 中間子崩壊面の関係。ポメロン交換過程 (図 1 左) では崩壊面が偏極面と平行になる確率が最も高い (上)。一方、 π^0 中間子、 η 中間子交換過程 (図 1 右) では崩壊面が偏極面と垂直になる確率が最も高い (下)。

この測定を行うためには高偏極のガンマ線ビームが不可欠である。LEPS ビームラインでは、入射レーザー光の偏極状態が散乱光であるレーザー電子光に移行され、極めて高い偏極度のガンマ線ビームを使用することができる (図7)。

本研究ではこの特色を生かし、興味あるエネルギー領域で 80%以上の偏極度を持つガンマ線ビームを使用して崩壊角分布測定を行った (図8)。陽子標的測定においてもヘリウム4標的測定においても入射ガンマ線偏極面と ϕ 中間子崩壊面が平行 ($\varphi - \Phi \sim$

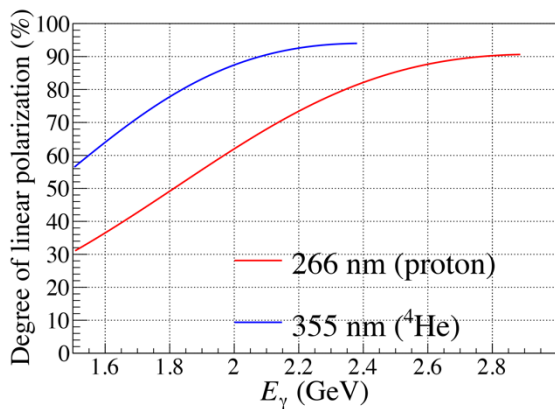


図7 波長 266 nm の深紫外レーザー (陽子標的測定で使用)、および波長 355 nm の紫外レーザー (ヘリウム4標的測定で使用) でレーザー電子光を生成した時の直線偏極度とガンマ線エネルギーの関係。

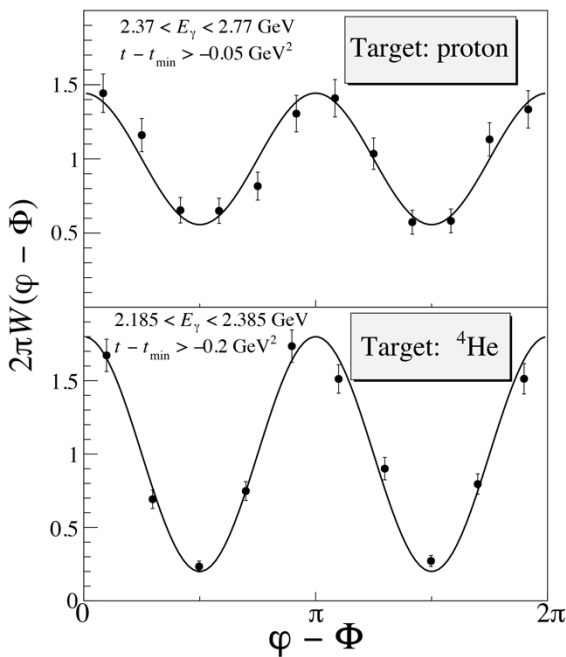


図8 崩壊角分布 $2\pi W(\varphi - \Phi)^{[4,5]}$ 。 $\varphi - \Phi$ は入射ガンマ線偏極ベクトルと ϕ 中間子崩壊面とのなす角。

$0, \pi$) になる確率が最も高くなっており、ポメロン交換過程が支配的であることを示している。陽子標的測定とヘリウム4標的測定を比べると、ヘリウム4標的測定では崩壊角分布 $2\pi W(\varphi - \Phi)$ の振幅がより大きく、 ϕ 中間子光生成過程のほぼ 100%がポメロン交換過程であることを支持している。一方、陽子からの ϕ 中間子光生成では 20%程度の π^0 中間子、 η 中間子交換過程の寄与が見られる。

5.0 度微分断面積

本研究で得られた 0 度微分断面積のエネルギー依存性を図9に示す。

上のグラフは陽子標的測定の結果である。白丸は 2005 年の測定結果^[3]を表し、黒丸は本測定結果を表す^[4]。 $E_\gamma > 2.57$ GeV における測定結果を用いてポメロン強度を決定した。緑線は得られたポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換モデルでの計算結果を表す。本研究により、 $E_\gamma > 2.37$ GeV 領域では 0 度微分断面積および崩壊角分布がポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換モデルで良く記述できることが明らかになった。また、このポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換モデルに対する 20-30%程度の過剰成分を $E_\gamma = 2.27$ GeV 付近に観測した。

下のグラフはヘリウム4標的測定の結果である。

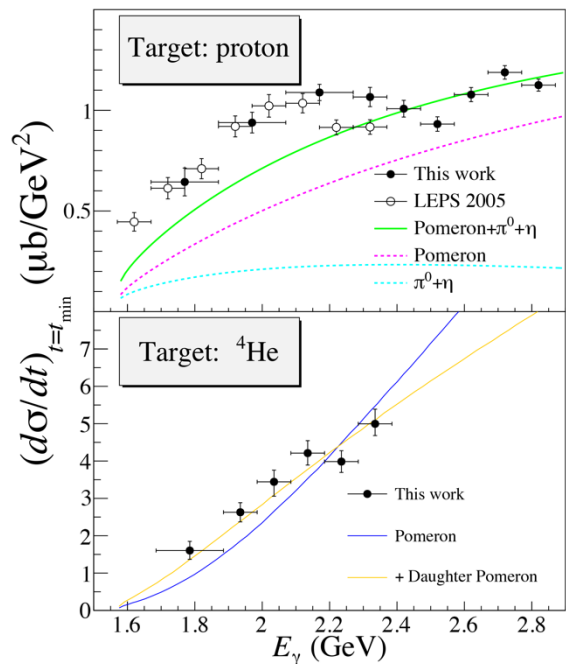


図9 0 度微分断面積のエネルギー依存性^[4,5]。詳細は本文参照。

青線はポメロン交換模型の計算結果を、黄線は生成閾値付近に強度を持つ娘ポメロン^(註3)を加味した計算結果を表す。ともに全体強度は測定結果を用いて決めている。単一ポメロン交換模型より、娘ポメロンを含む模型の方がより良く実験結果を再現する。これらの模型を識別し、娘ポメロンが本当に存在するかを確認するために、より高エネルギーまでの高統計測定が望まれる。

6. まとめ

レーザー電子光ビームライン BL33LEP において、 $E_\gamma = 1.5\text{--}2.9$ GeV における陽子標的からの ϕ 中間子光生成反応、および $E_\gamma = 1.7\text{--}2.4$ GeV におけるヘリウム 4 標的からのコヒーレント ϕ 中間子光生成反応の研究を行った。

陽子標的測定により、 $E_\gamma > 2.37$ GeV の高エネルギー領域ではポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換模型がうまく機能することが明らかになった。また生成閾値から $E_\gamma = 2.27$ GeV までの低エネルギー領域では、0 度微分断面積にポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子交換模型では説明できない過剰成分があることを定量的に評価した。今後この低エネルギー領域のより注意深い研究が望まれる。

ヘリウム 4 標的測定においては、コヒーレント ϕ 中間子光生成がポメロンフィルターとして機能することを崩壊角分布測定により明らかにした。また 0 度微分断面積測定により、ポメロン交換過程以外の寄与の存在の示唆を得た。

陽子標的測定の結果は学術雑誌に出版した^[4]。またヘリウム 4 標的測定の結果も現在投稿中である^[5]。低エネルギー領域でのポメロン交換過程の振る舞い、および過剰成分の起源の解明のため、重水素標的を用いた ϕ 中間子光生成の研究などを今後予定している。

参考文献

- [1] S. Okubo: *Phys. Lett.* **5** (1963) 165-168.
- [2] J. Iizuka: *Prog. Theor. Phys. Suppl.* **37-38** (1966) 21-34.
- [3] T. Mibe *et al.*: *Phys. Rev. Lett.* **95** (2005) 182001.
- [4] K. Mizutani *et al.*: *Phys. Rev. C* **96** (2017) 062201(R).
- [5] T. Hiraiwa *et al.*: arXiv:1711.01095v3 [nucl-ex] (2017).

※用語解説

(注 1) ハドロンの

強い相互作用を行う粒子の総称。単独では存在できない素粒子であるクォークが、強い相互作用を媒介する素粒子であるグルーオンによって結びついた複合粒子。クォーク・反クォーク対からなる中間子と、陽子のように 3 つのクォークからなるバリオンに大別される。

(注 2) t チャンネル

図 1 のように入射粒子 (ガンマ線) が交換粒子 (ポメロン、 π^0 中間子、 η 中間子) を放出して散乱粒子 (ϕ 中間子) に転換する反応過程を t チャンネル反応過程と呼ぶ。

(注 3) 娘ポメロン

理論的に存在が予言されている新しいポメロン。その存在は未だ確立していない。

水谷 圭吾 MIZUTANI Keigo

京都大学 大学院理学研究科
〒606-8502 京都市左京区北白川追分町
TEL : 075-753-3832
e-mail : mizutani@rcnp.osaka-u.ac.jp

平岩 聡彦 HIRAIWA Toshihiko

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 : 0791-58-1801
e-mail : hiraiwa@rcnp.osaka-u.ac.jp

レーザー電子光ビームライン (BL31LEP/BL33LEP) では高エネルギーのガンマ線または電子・陽電子ビームを用いた検出器試験等の課題を随時受け付けています。装置の概要や利用手続きについては、大阪大学核物理研究センターの下記ウェブサイトをご覧ください。
<http://www.rcnp.osaka-u.ac.jp/Divisions/np1-b/>
また、各ビームラインの利用に関してご相談のある方は、bl31lep@rcnp.osaka-u.ac.jp、bl33lep@rcnp.osaka-u.ac.jp までご連絡ください。

2014 年度指定パートナーユーザー活動報告

極細 X 線ビームを使った超高压高温下の物性測定

東京工業大学 地球生命研究所

廣瀬 敬

(1)

指定時 PU 課題番号/ビームライン	2014A0080/BL10XU						
PU 氏名 (所属)	廣瀬 敬 (東京工業大学)						
研究テーマ	極細 X 線ビームを使った超高压高温下の物性測定						
高度化	安定高温高压実験ステーション整備と先導的活用						
利用研究支援	当該装置を用いた利用実験の支援						
利用期	14A	14B	15A	15B	16A	16B	合計
PU 課題実施シフト数	36	57	51	42	41.625	38.375	266
支援課題数	4	10	7	14	17	16	68

(2) PU 活動概要

1) 高度化への協力

【高度化その 1】

- ・ X 線ビーム径を 1 ミクロン以下に集光

この高度化には、モノクロメータを液体窒素型のものへ交換すること、X 線集光光学系の開発が必要であった。廣瀬を代表者とする科研費・特別推進研究「地球中心核の物質と進化の解明」を予算源に、2013 年度中にはモノクロメータの交換と集光光学系の光学部品の導入が完了し、本 PU 指定期間中は、集光光学系の最適化と実際のユーザー利用への対応が課題であった。

結果として、従来半値幅で約 6 ミクロン以上もあった BL10XU の X 線ビーム径は 1 ミクロン程度へ集光可能になり、そもそも試料サイズが極小の超高压実験、加えて均質な温度領域が狭い比較的高圧下のレーザー加熱実験にとって大きなメリットになった (図 1)。他のグループによる超高压実験にも大きく役立っている。

【高度化その 2】

- ・ フラットパネルディテクタの導入

これまで BL10XU には X 線 CCD カメラが設置

されていた。同じく回折計に装備されているイメージングプレートによるデータ取得に 5 分以上要するのに対し、短時間内に回折データの取得ができる装置として、ユーザーに広く用いられてきた。設置から 10 年程度経過し、不具合も目立ってきたため、今回この CCD カメラを更新することとした。

CCD カメラの後継機として、当初は CMOS カメラを計画していたが、その後、ドイツ電子シンクロトロン (DESY) における実績も考慮し、2014 年度にフラットパネルディテクタを導入した。これにより、高速 (例えば 100 msec ごと) で自動連続 X 線回折データ取得が可能になり、変化が短時間内に起こる高温実験に極めて有効な装置になっている。

【高度化その 3】

- ・ レーザー加熱光学系の改良

レーザー加熱 DAC 実験においては、加熱された試料から輻射スペクトルを取得し、温度を決定している。この輻射スペクトルはレンズを通して分光器へ導かれるため、レンズの色収差の問題 (波長ごとに見ている場所が異なるので、試料中に温度差があると正確な温度が測定されない) が以前から繰り返し議論されてきた。そこで今回、温度計算に使用す

る波長範囲全体にわたって色収差が補正されるレンズを設計し、2014年度に導入した。これに伴い、レーザー加熱光学系と試料観察・温度測定光学系も変更した。

これにより、レーザー加熱 DAC 実験において、より信頼度の高い温度測定値が得られるようになった。

2) 高度化に関連する利用実験

上記高度化その1によって、X線ビームが極細化されたことにより、XRD 測定の空間分解能が上がり、また X 線観察領域内の温度差もずっと小さくなった(図1)。高度化その2によって、特に融解開始時の変化がとらえやすくなった。また高度化その3は温度決定精度を上げることに貢献した。

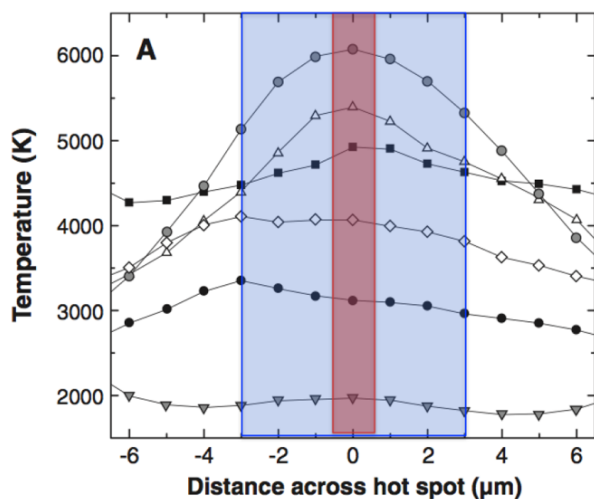


図1 DAC中で加熱された試料表面の温度分布。

以下に、2014Aから2016B期に得られた主な成果をまとめる。

1. 新たなFe-N合金の発見

窒素は宇宙存在度が高い元素な上、親鉄元素でもあり、コアに含まれる軽元素の1つであっても不思議はない。しかしながらFe-N合金に関する過去の高压実験は30万気圧以下に限られていた。今回Fe₄NとFe₇N₃合金につき、150万気圧まで高压高温XRD実験を行い、Fe₇N₃組成の新しい相(β相)を発見した[Minobe *et al.*, 2015 *GRL*]。これは40万気圧以上で最も鉄に近いFe-N中間化合物であり、地球惑星科学

的に重要である。観測される内核の横波速度が、純鉄のそれよりもはるかに遅いことが以前からよく知られている。ごく最近、この遅い横波速度はFe₇C₃相で説明可能という議論がある。このFe₇C₃相と今回発見したFe₇N₃組成のβ相は、同じ結晶構造、似た密度、ほぼ同じ圧縮挙動であり、これが内核でFe₇C₃相と固溶体を作っている可能性がある。

2. 内核-外核境界における軽元素の分別

隕石中に含まれる金属の多くが鉄-硫黄合金であることから、硫黄は最も有力なコアの軽元素とされてきた。ゆえに、Fe-S系の状態図は極めて重要である。今回XRD測定をしながら278 GPaまでの相平衡実験、ならびに254 GPaまでの融解実験を行ったところ、圧力の増加と共にFe-Fe₃S系の共融点組成が鉄に富んでいくこと、254 GPaにおいては共存する固体と液体中の硫黄量の差が1.5 wt.%しかないことがわかった。このことは、硫黄が主要なコアの軽元素であった場合、固体鉄が結晶化しないこと、内核・外核の密度ジャンプも説明できないことがわかった。つまり、コアの主要な軽元素は硫黄ではないことが明らかになった[Mori *et al.*, 2017 *EPSL*]。

3. 鉄および鉄合金の融解曲線の決定とコア温度の推定

鉄の融解曲線、特に内核-外核境界における鉄の融点は、コアの温度を制約する上で極めて重要とされる。これまで数多くの実験が行われてきたが、コア圧力において融解温度には1000ケルビン程度の不一致が見られる。そこで、本PU課題では、温度勾配の大きなレーザー加熱実験に代わり、内部抵抗加熱式DACを用いた実験を290 GPaまで行った。その結果、広く引用されているAnzellini *et al.* [2013]の結果より、内核-外核境界で500ケルビン程度異なる結果が得られた。これはその分、コアの温度も低く見積もられることを意味する[Sinmyo *et al.*, submitted]。

4. 状態方程式の決定

4-1 Fe₇N₃の新相(高压相)の圧縮・熱膨張挙動

上に記したFe₇N₃の新相につき、136万気圧・2500 Kまで体積測定を行い、圧縮・熱膨張挙動を明らかにした。この新相の結晶構造はFe₇C₃のそれと同じであ

り、また今回の実験で体積・圧縮性もよく似ていることがわかった [Minobe *et al.*, 2015 *GRL*]。また、内核の密度は、 Fe_7C_3 と Fe_7N_3 の固溶体で説明できることが明らかになった [Kusakabe *et al.*, submitted]。

4-2 Fe-Si-H 合金の圧縮挙動

われわれは最近、水素がコアの重要な軽元素であると主張している [Nomura *et al.*, 2014 *Science*]。地球化学・宇宙化学的な考察から、コアには 7 wt.% 程度のシリコンがあるとされる。そこで今回、(Fe-6.5 wt.%Si) H_x ($x = 0.7, 0.9$) の圧縮曲線を 136 万気圧 (コア圧力) まで決定し (図 2)、水素を含まない Fe-6.5 wt.%Si 合金のそれと比較して [Tateno *et al.*, 2015 *EPSL*]、圧縮率に及ぼす水素の影響を明らかにした。その結果、従来の結果と異なり水素は圧縮特性をほとんど変えないこと、低温 (20 K) で圧縮を開始すると bcc 相から hcp 相に相転移すること (dhcp 相ではなく) がわかった (図 2) [Tagawa *et al.*, 2016 *GRL*]。

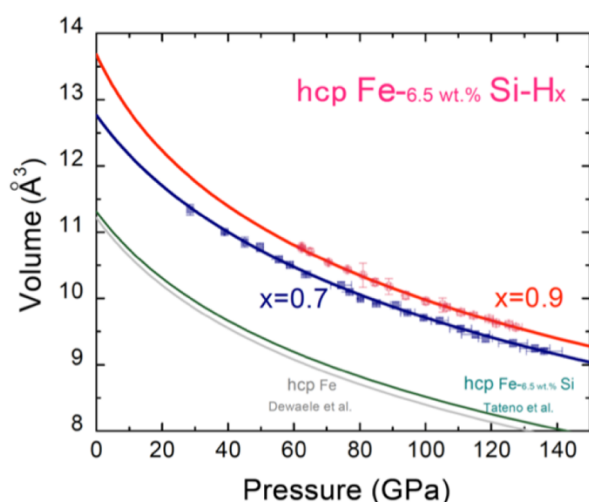


図 2 鉄-シリコン-水素合金の圧縮挙動。

4-3 水の体積に及ぼす水素/重水素の同位体効果

通常、原子をより質量の重い同位体原子に置き換えると、体積が減少する。ところが、氷に対してはこれが必ずしも当てはまらない。極めて単純な物質である氷に関して、異なる体積同位体効果が発生する理由は、これまで明らかになっていなかった。そこで今回、 H_2O ・ D_2O 両方の氷 VII 相につき、圧縮曲線を求めたところ、16 万気圧において、体積同位体効果が通常のものから異常なものへの変化が観測された

[Umamoto *et al.*, 2015 *PRL*]。これは VIII 相 (水素が秩序良く分布した、VII 相に類似する相) に対する理論計算による、14 万気圧以上で異常が現れるという予測と極めて良い一致を示す。理論計算によれば、分子内の水素酸素結合の伸縮に対応するフォノンモードの圧力依存性がこの変化に決定的な役割を果たしている。

5. 液体鉄の状態方程式の決定

コアの密度は重要な観測値の一つであり、高圧下で液体鉄合金の密度を実験的に決定することはコアの組成を明らかにする上で極めて重要である。本 PU 課題では、液体鉄の密度を XRD 測定における液体のハローパターン (diffuse scattering) から決定した [Kuwayama *et al.*, in preparation]。また現在、これと同じ液体試料を、BL43XU における非弾性散乱測定によって縦波速度を決定しつつあり、これらによって密度と速度を同時にコアの観測値と比較可能になる。

6. 高圧下における熱伝導率測定

われわれは最近、室温超高压における固体の Fe、Fe-Si 合金 [Gomi *et al.*, 2013 *PEPI*]、Fe-Ni 合金 [Gomi and Hirose, 2015 *PEPI*] の電気抵抗率測定に基づき、コアの熱伝導率が従来の推定の 3 倍近く高いことを示した。これは、古地磁気観測データが示す、少なくとも 35 億年前からコアの対流が起きていたことを考えると、コアの冷却速度が速い、つまりコアは高温だった、固体コアができたのは 10 億年より最近、ということの意味する。

そこで本 PU 課題では、高圧高温下での電気抵抗率測定を、157 万気圧・4500 K の超高压高温まで、XRD 測定と同時にを行った (図 3)。その結果は、室温での測定に基づく Gomi *et al.* の予測をサポートし、コアの高い熱伝導率を示すことができた [Ohta *et al.*, 2016 *Nature*]。

3) 高度化に関連する利用者支援

われわれが行った利用者支援の内容は、レーザー加熱システム・フラットパネルディテクタを利用した実験の支援、およびレーザー加熱システムの事前整備・調整である。本 PU 課題中の 3 年間に、利用者支援は合計 68 課題であった。

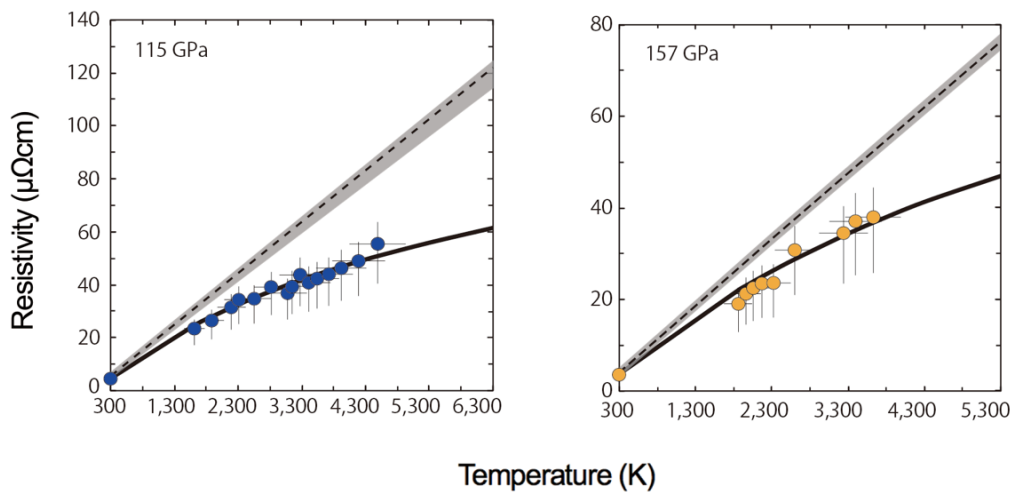


図3 高圧高温下における鉄の電気抵抗率の変化。

今回の高度化計画で実現した、X線マイクロビームは、加熱試料中の温度勾配が大きい、すべてのレーザー加熱実験にとって有用である。また、試料サイズが極端に小さなマルチメガバール(200万気圧)以上の超高压実験にも大きな役に立っている[Akahama *et al.*, 2014 JAP]。電気抵抗率を測る(超電導を見る)実験においても、電極を避けて試料のXRDデータを取得できるという点で大きなメリットになっている。

また新たにフラットパネルディテクタを導入したことにより、高速で自動連続X線回折データの取得が可能になった。従来のX線CCDカメラではデータ取得に数秒以上かかっていたことに比べると格段に速くなった。この結果、反応の進行具合や融解の開始(もしくはその兆候)を検知することができるようになった。これらX線マイクロビームや自動連続XRDシステムにより、BL10XUにおけるXRDデータの質がさらに向上したと言える。

今回はレーザー加熱光学系のアップデートも行った。本研究グループは、同システム的设计・導入・高度化・維持・管理・アップデート・ビームタイム前調整を継続して行っている。BL10XUの全ビームタイムのうち、4割以上がレーザー加熱DAC実験である。われわれはこれら全般を直接的・間接的に支援している。

(3) 成果リスト (査読付き論文)

SPRING-8 利用研究成果登録データベースに登録済みで、PU課題番号が関連づけられた査読付き論文のみを

掲載します。(その他、PUとして支援した一般課題の発表論文やポスター発表、受賞歴など多数の成果がありますが、掲載スペースの都合上割愛しています。)

[1] SPRING-8 publication ID = 28780

S. Imada: "Sound Velocity and Density of Liquid Fe-Ni-S Alloy at High Pressure" Doctor Thesis (Tokyo Institute of Technology) (2015).

[2] SPRING-8 publication ID = 29198

S. Minobe *et al.*: "Stability and compressibility of a new iron-nitride β -Fe₇N₃ to core pressures" *Geophysical Research Letters* **42** (2015) 5206-5211.

[3] SPRING-8 publication ID = 29922

K. Umemoto *et al.*: "Nature of the volume isotope effect in ice" *Physical Review Letters* **115** (2015) 173005.

[4] SPRING-8 publication ID = 30665

C. Kato *et al.*: "Melting in the FeO-SiO₂ System to Deep Lower-Mantle Pressures: Implications for Subducted Banded Iron Formations" *Earth and Planetary Science Letters* **440** (2016) 56-61.

[5] SPRING-8 publication ID = 31199

S. Tagawa *et al.*: "Compression of Fe-Si-H Alloys to Core Pressures" *Geophysical Research Letters* **43** (2016) 3686-3692.

[6] SPRING-8 publication ID = 31374

K. Ohta *et al.*: "Experimental Determination of the Electrical Resistivity of Iron at Earth's Core Condition" *Nature* **534** (2016) 95-98.

- [7] SPring-8 publication ID = 33203
 K. Ohta *et al.*: “Thermal Conductivity of Ferropicelase in the Earth’s Lower Mantle” *Earth and Planetary Science Letters* **465** (2017) 29-37.
- [8] SPring-8 publication ID = 34002
 Y. Okuda *et al.*: “The Effect of Iron and Aluminum Incorporation on Lattice Thermal Conductivity of Bridgmanite at the Earth’s Lower Mantle” *Earth and Planetary Science Letters* **474** (2017) 25-31.
- [9] SPring-8 publication ID = 34471
 S. Suehiro *et al.*: “The Influence of Sulfur on the Electrical Resistivity of Hcp Iron: Implications for the Core Conductivity of Mars and Earth” *Geophysical Research Letters* **44** (2017) 8254-8259.
- [10] SPring-8 publication ID = 34799
 Y. Kidokoro *et al.*: “Phase Transition in SiC from Zinc-Blende to Rock-Salt Structure and Implications for Carbon-Rich Extrasolar Planets” *American Mineralogist* **102** (2017) 2230-2234.
- [11] SPring-8 publication ID = 34800
 Y. Mori *et al.*: “Melting Experiments on Fe-Fe₃S System to 254 GPa” *Earth and Planetary Science Letters* **464** (2017) 135-141.
- [12] SPring-8 publication ID = 34801
 S. Labrosse *et al.*: “Fractional Melting and Freezing in the Deep Mantle and Implications for the Formation of a Basal Magma Ocean” in *The Early Earth: Accretion and Differentiation*, AGU monograph **212** (2015) 123-142.
- [13] SPring-8 publication ID = 34805
 T. Ishii *et al.*: “Synthesis and Crystal Structure of LiNbO₃-type Mg₃Al₂Si₃O₁₂: A Possible Indicator of Shock Conditions of Meteorites” *American Mineralogist* **102** (2017) 1947-1952.
- [14] SPring-8 publication ID = 35339
 T. Wakamatsu *et al.*: “Measurements of Sound Velocity in Iron-Nickel Alloys by Femtosecond Laser Pulses in a Diamond Anvil Cell” submitted to *Physics and Chemistry of Minerals*.

廣瀬 敬 HIROSE Kei

東京工業大学 地球生命研究所
 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1
 TEL : 03-5734-3528
 e-mail : kei@elsi.jp

共用ビームラインにおける計測技術の高性能化の状況 —検出器の点から—

公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
今井 康彦、杉本 邦久、肥後 祐司
尾原 幸治、安田 伸広、太田 昇、宇留賀 朋哉
公益財団法人高輝度光科学研究センター 産業利用推進室
佐藤 眞直

Abstract

近年の放射光用半導体 X 線検出器の発展は著しく、正に十年一昔という言葉が相応しい。世界に目を向けると、大型施設だけでなく中規模・低エミッタンスの放射光施設においても、独自の検出器開発と平行して、コマーシャルベースの高性能検出器を導入し、一部では SPring-8 を上回るクオリティのデータが得られ始めている。供用開始から 20 年が経過した SPring-8 では、その競争力を世界の最先端に保ち、利用成果を最大化していくために、検出器の点からも高性能化を図っていくことが求められている。平成 29 年度、国立研究開発法人理化学研究所からの幾つかの特別な予算によって、5 本の共用ビームライン (BL02B1、BL04B1、BL04B2 (BL08W)、BL40XU、BL40B2) に市販の高性能検出器を導入し、計測技術の高性能化を実現した。現在、2018A 期からの利用実験へ提供すべく、立上げを進めている状況にある。本稿では、それぞれのビームラインで進めている高性能化の方向、導入した検出器によって実現される展開について紹介する。また、BL46XU において老朽化していた大型検出器の更新も行ったので合わせて紹介している。利用者による新たな研究のキッカケとなれば幸いである。

1. 超高分解能単結晶構造解析による機能可視化技術の高性能化 (BL02B1)

単結晶構造解析ビームライン (BL02B1) では、超高分解能単結晶構造解析による機能可視化技術の高性能化を目的として、DECTRIS 社製の 2 次元ハイブリッド型ピクセル検出器 PILATUS3 X CdTe 1M を導入するに至った。本検出器は、CdTe 結晶を X 線検出素子として用いることによって、高エネルギー X 線領域においても、非常に高い検出効率でシグナルを観測することが可能である。また、検出器面積は、 $83.8 \times 33.5 \text{ mm}^2$ の 10 個のセンサーモジュールを 2×5 で配置することにより $168.7 \times 179.4 \text{ mm}^2$ となっている。検出器の仕様を表 1 に示す。

これまで、BL02B1 では、大型湾曲イメージングプレート (IP) カメラによって、超精密構造解析を推進してきたことにより、他の放射光施設が追従できない電子密度分布の直接可視化による研究成果を創り出した。一方、大型湾曲 IP カメラは、IP を検出器と

して採用していることから、大検出面積の読み取り、消去に掛かるタクトタイムが 10 分近くあり、動的な超精密構造解析を行うことは、現実的には困難であった。今回、導入した検出器は、0.95 ミリ秒の読み出し時間と 500 Hz までのフレームレートの能力を有して

表 1 PILATUS3 X CdTe 1M の仕様

モジュール数	2 × 5
検出面積 (w × h) [mm ²]	168.7 × 179.4
ピクセルサイズ [μm ²]	172 × 172
ピクセル数	981 × 1043
Gap 幅 : h / v [pixel]	7* / 17
最大フレームレート [Hz]	500
読み出し時間 [ms]	0.95
素子厚さ [μm]	1000 (CdTe)
エネルギー閾値 [keV]	8 - 40
計数率 [photons/s/pixel]	1×10^7
カウンタービット数 [bit]	20
寸法 (W × H × D) [mm ³]	265 × 286 × 455
重量 [kg]	25

* Plus 1 pixels horizontal gap on each module

おり、これまで断念していた動的な電子密度解析による構造物性研究を推進することが可能となる。また、本検出器は、光子計数型であり、原理上、ノイズのないシングルフォトンカウンティングとIPと同等の20 bitのカウントレンジを有しており、超精密構造解析で要求される強いシグナルと弱いシグナルを1つの回折イメージで測定が可能である。

本高性能化により導入した検出器は、納期に9ヶ月を要したため2018年1月初旬の納入となった。一方、これに先立ち、既存の回折計システムおよび計測、解析ソフトウェアのアップグレードを先行して実施することにより2018A期から供用開始できるように準備を進めてきた。その結果、納入後、非常にスムーズにコミショニングを進めることができ、予定していたシャッターレス測定システムを実現できた。図1に導入した検出器を組み込んだ回折計システムを示す。本回折計システムの設計では、既存の大型湾曲IPカメラは、これまで通り使用することができ、新規に導入した検出器と容易に切り替えて実験することが可能である。

高速検出器で実現可能なシャッターレス測定では、各回折イメージを測定する際に回折計のポジショニングが不要である。これにより、目的の1つであるデータ計測時間を1/10以下に短縮することが可能になる。また、10倍以上高効率な時間分解計測により、電子密度分布レベルでの構造ダイナミクス解析の実験計画の立案も視野に入れることができる。

本コミショニングにより、シャッターレス測定が回折計のポジショニングとシャッターの開閉時間のタクトタイムを削減することを確認し、測定時間を大

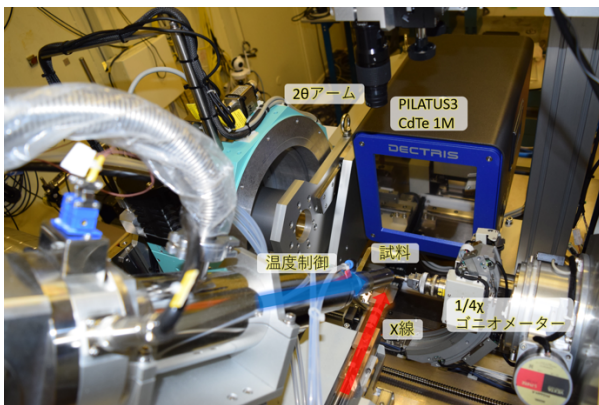


図1 新規に導入したハイブリッド型ピクセル検出器 PILATUS3 X CdTe 1Mの回折計システム

幅に短縮することが可能になった。本検出器と既存のCCD検出器との比較のために、標準試料シチジンをを用いて全方位測定を行ったところ、データ計測時間は、最速でも1時間30分程度かかっていたところが、10分程度に劇的に短縮できることが分かった。これは、当初目的の1つとしていたデータ計測時間を1/10以下にすることを達成したことになる。また、CCDは、ダイナミックレンジが標準的に16 bitであり、不足しているレンジ分は、アブソーバーを用いた回折イメージを足し合わせることで疑似的に20 bitにしていたが、本検出器は、一度の測定で20 bitのダイナミックレンジの回折データを観測することができる。一方、課題としては、光子計数の検出器に特有の放射光のバンチモードに依存した回折斑点強度の数え落としがあり、それぞれのバンチモードに応じた補正を行う必要がある。導入時期の制約から、1つのバンチモードに関する数え落としの補正のためのデータしか収集できていないが、今後、先行の研究論文なども参考にして補正方法を確立し、2018A期からの供用を行う予定である。

現在のところ、上述の通り1月に新たな検出器が導入されたことからユーザー実験での供用には至らなかったが、事前準備によりアップグレードした回折計システムのコミショニングは順調に進んでいる。現在、シャッターレス測定データの精度や精密構造解析に適應できるデータ収集などを精査しているところである。また、ユーザーに負担が掛からないソフトウェアのブラッシュアップや測定・解析操作マニュアルの作成も行っており、2018A期からの常設のシステムとして運用を開始する予定である。今後、ビームラインの競争力を高めるとともに、付加価値の高い測定・解析能力を実現し、大型戦略プロジェクトや産業利用の利用拡大を図りたいと考えている。

2. 大容量プレスによる高圧実験のための白色X線回折測定の高性能化 (BL04B1)

2-1 はじめに

BL04B1 (高温高圧) ビームラインでは偏向電磁石による白色X線をそのまま試料に照射し、エネルギー分散法によるX線回折測定を主要な測定手法としている。回折X線のエネルギースペクトル測定にはGe-

SSD を使用しているが、ガラス（メルト）試料や高選択配向性試料の測定時にはしばしば dead time が高くなり測定時間が非常に長くなる問題があった。一方で BL04B1 では地球深部科学を主要なサイエンスターゲットとしている。地球内部の地震波速度の異方性や不均一性には鉱物の選択配向や部分熔融（メルト）が深くかかわっており、こうした試料の測定も非常に重要である。また、現在計画中の SPring-8 の次期光源計画では高フラックス X 線の利用が可能となる。既設システムでは、計数率が低い場合、高フラックス光源を使用しても、高速時分割測定ができない。そこで将来的に高フラックス X 線を利用した高速時分割測定を実現するためにも、高計数率検出器およびアナライザーを導入した。これらの機器は本稿執筆時で未納品であり、詳しい性能評価やユーザー実験での使用実績はない。しかしながら、2017A 期にデモ機を使用し、既設機器や他社製品との比較テストを行った。本稿ではこのテスト結果について簡単に紹介する。

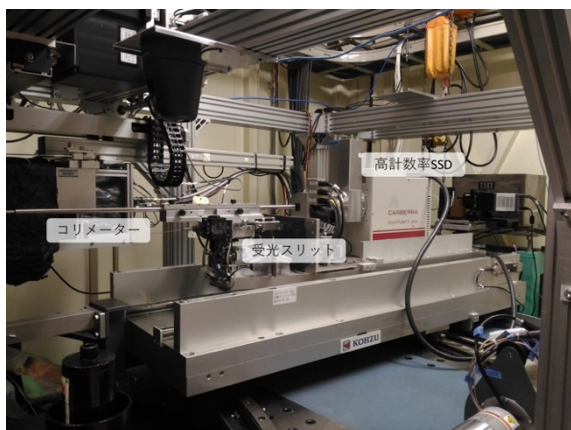


図2 高計数率 Ge-SSD の設置状況



図3 アナライザーなどの設置状況

2-2 導入機器の概要

今回導入した Ge-SSD 検出器、CANBERRA 社製 EGX10-06 は Ge 結晶直径 10 mm、結晶厚は 6 mm で既設の Ge-SSD とほぼ同等の有効径と感度を有している（図 2）。本検出器の最大の特徴は I-TRP 方式のプリアンプを搭載しており、2 Mcps 以上の高カウンtrateの入力に対応している。また、パルスチューブ式の電気冷却装置によって、液体窒素補充による測定中断なしに安定した計測が可能となる。また上記の検出器の性能を最大限に活用すべく、高速マルチチャンネルアナライザーも導入した。マルチチャンネルアナライザーの導入に際しては後述の比較テストの結果、Quantum DETECTORS 社製 Xspress3 mini を選定し導入した。本器は 4 Mcps 以上の計数率に対応しており、上記の Ge-SSD 検出器の出力に十分対応できる。インターフェースは汎用性の高い Ethernet に対応しており、小型かつ軽量で可搬性にも優れている（図 3）。

2-3 デモ機による比較テスト

今回の導入に先立って CANBERRA 社および Quantum DETECTORS 社の協力で、Ge-SSD 検出器およびマルチチャンネルアナライザーの試験測定を行った。試験は BL04B1 の光学ハッチ 3 にて実施し、実際の測定条件で比較するためにデモ機を既設検出器と高圧プレス直下のゴニオステージ上に設置した（図 2）。

今回の試験では白色 X 線を利用したエネルギー分散 XRD 測定を想定し、次の 2 つの項目で評価した。まず、①次期光源による高フラックス光源利用や粗粒・選択配向性試料の迅速測定の可否。このテストでは Ge-SSD に入射する回折 X 線のフラックスを大きくするために大面積の入射 X 線をガラス試料に照射して Dead time の比較を行った。次に、②エネルギー分解能の比較も行った。この測定には Al_2O_3 の良質な焼結体試料を使用した。比較したシステムは次の 3 種類である。A. 既設システム：Ge-SSD (GL0110P、CANBERRA 社製)、アンプ (2026、CANBERRA 社製)、ADC (8715、CANBERRA 社製)、AIM (556A、CANBERRA 社製)、B. 高計数率 Ge-SSD+Lynx (CANBERRA 社製)、C. 高計数率 Ge-SSD+Xspress3

表2 各システムでの Dead time の比較

サンプル	入射スリット条件 V × H (mm)	受光スリット条件 V × H (mm)	Dead Time (%)		
			A. 既設 SSD (4 k)	B. 高計数率 SSD + Lynx (16 k)	C. 高計数率 SSD + Express3 (16 k)
Al ₂ O ₃ (φ1.0 mm)	0.2 × 0.1	2.0 × 0.2	16.39	1.51	
	0.4 × 0.1	2.0 × 0.2	26.89	3.07	0.56
	1.0 × 0.2	2.0 × 0.2		10.72	
SiO ₂ ガラス (φ1.0 mm)	0.2 × 0.1	2.0 × 0.2		1.87	
	0.4 × 0.1	2.0 × 0.2		3.67	
	1.0 × 0.2	2.0 × 0.2		10.48	
SiO ₂ ガラス (φ2.5 mm)	0.2 × 0.1	2.0 × 0.2	8.12	2.17	
	0.4 × 0.1	2.0 × 0.2	32.32	4.3	
	1.0 × 0.2	2.0 × 0.2	99.07	17.24	0.49
	1.0 × 0.2	2.0 × 1.0			9.38

(Quantum DETECTORS 社製)。計測時間は 50～300 秒、回折角 (2θ) はすべて 6°で、試料の直下 (150 mm)、受光スリット前にはスリット幅 50 μm のコリメーターが挿入してあり、表 2 のスリットサイズと上記コリメーターによって回折領域を可変できる。

まず、①のテスト結果を表 2 に示す。各システムでチャンネル数やアンプの shaping time (rise time) など測定条件はやや異なるものの、高計数率検出器は既設システムに較べて Dead time の大幅な低減が確認できた。特に SiO₂ガラス試料を使用した高フラックス条件での Dead time の差は大きく、既設システムでは全く測定不可能な条件でも、新システムでは問題なく測定可能であった。さらにアナライザーの製品による Dead time の違いも確認でき、Xspress3 が高計数率条件において非常に優れた信号処理能力を有することが確認できた。次に②各システムでの分解能の違いとして、Al₂O₃の回折線のうち 104 面の回折線を比較したものを図 4 に示す。

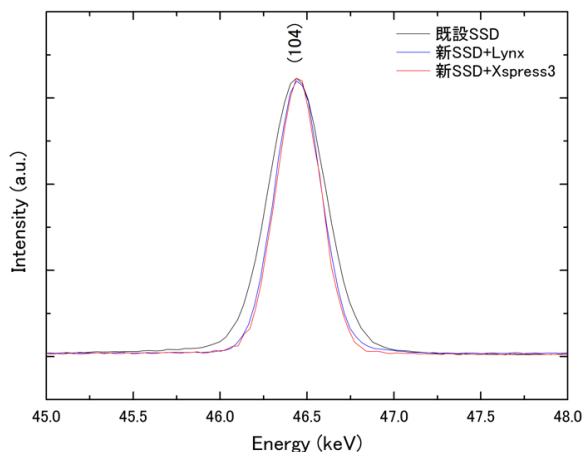


図 4 Al₂O₃(104)ピーク幅の比較

FWHM (keV) はそれぞれ、0.392 (既設 SSD)、0.320 (高計数率 SSD+Lynx)、0.306 (高計数率 SSD+Xspress3) となり、高計数率 SSD+Xspress3 の組み合わせが最も半値幅が小さく高エネルギー分解能を有することが分かった。

さらに、非常にプリミティブであるが、実際の高圧実験において高計数率 SSD+Lynx の組み合わせで測定試験を行った。デモ機の貸与期間の都合上、導入したシステムと異なる組み合わせであるが、表 2 にあるように、高計数率 SSD の試験としては十分高いパフォーマンスを持っている。今回導入したシステムとは試料には選択配向性の非常に高い高配向性熱分解グラファイト (HOPG) および HOPG に中性子を照射し c 面内に乱れを作った 2 種類の試料を使用した。この実験では c 面内の乱れが加圧によってどのように緩和されるか、さらに HOPG の c 面の乱れのダイヤモンド化への影響を詳細に観察ができた。図 5 に加圧に伴う 002 面の回折ピークの変化を示す。

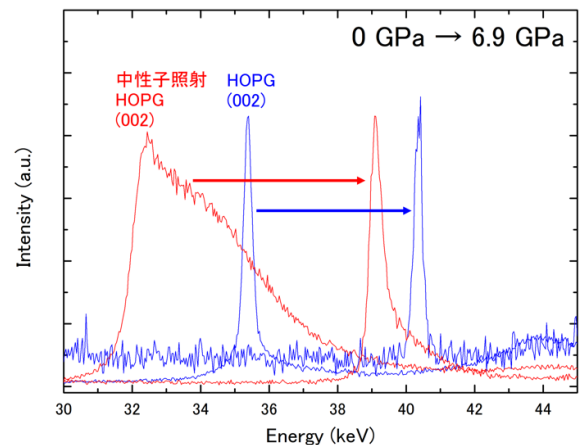


図 5 加圧に伴う 002 面の回折ピークの変化

これまで、HOPG の 002 面の回折ピークは回折強度が非常に強く既設の測定システムでは飽和して測定できなかったが、本システムでは c 面内の乱れに伴う回折ピーク幅の変化を測定可能となった。図 4 のように 002 面ピークの非対称性と加圧による緩和過程が明瞭に観察でき、今後詳しく解析していく。今後、本システムの納入後に設置・調整を経てユーザー利用に供していくが、本機器の導入によって従来は測定困難であった高選択配向性試料の測定が可能になるばかりでなく、将来高フラックス光源と組み合わせることで、高速時分割測定や、試料の 2 次元 (3 次元) XRD マッピングが可能になると期待される。

3. 非晶質材料の動的構造変化観察を実現する高エネルギー X 線全散乱計測の高性能化 (BL04B2、BL08W)

3-1 はじめに

高エネルギー X 線ビームライン BL04B2 では、結晶周期性を持たない非晶質材料の構造を調べることが可能な二体相関関数 (Pair distribution function, PDF) 解析が多く実施されている。PDF 解析は、非晶質材料特有のハローな (ブロードな) 回折データをフーリエ変換することにより、ある原子から距離 r (Å) だけ離れた位置に存在する原子の数、あるいは確率を示すことができる。この PDF 解析は広い逆 (Q) 空間領域の回折データを必要とするため、わずかな散乱角度で広い Q 空間領域をカバーできる 60 keV 以上の高エネルギー X 線利用が好まれる。その広い Q 空間領域のデータがもたらす高実空間分解能 PDF 解析により、多くの非晶質材料の構造解析について優れた成果が発信されてきた¹⁾⁻³⁾。しかしながら、従来の PDF 解析に要する測定時間 (数時間単位) と、実材料中の反応時間 (秒・

分単位) には大きな隔たりがあり、非晶質材料の反応過程に関する in-situ 構造解析はほとんど展開されていなかった。そこで、これまで計測不可能であった非晶質材料の秒オーダーの経時構造変化の観察を実現することを目的として、平成 29 年度の特典先端大型研究施設運営費等補助金を原資に、大面積かつ高速連続露光の機能を兼ね揃えた検出器 (表 3 参照)、およびカメラ長と検出器位置の変更を容易にした架台を整備した。本稿では立上げ状況について以下に述べる。

3-2 非晶質材料の時分割 PDF 解析装置の立上げ

本装置は、BL04B2 の 61 keV と BL08W の 115 keV の高エネルギー X 線を利用し、大面積 2 次元検出器：フラットパネル検出器 XRD1621 AN3 にて広い Q 空間領域のデータを一度に取得することを目指した。BL08W の実験ハッチへフラットパネル検出器をセットアップした様子、および検出器の可動範囲に関するレイアウトを図 6 へ示す。レイアウトから分かる通り、本装置は検出器位置を前後上下に可動できるよ

表 3 フラットパネル検出器のスペック

材質	単層 a-Si
検出面グレード	CT グレード 不良 1%以下
画素ピッチ	200 μm
画素数	2048 \times 2048 ピクセル
検出エリア	409.6 \times 409.6 mm^2
露光時間	66.6~999 ms
シンチレータ	CsI
寸法	672 \times 599 \times 44 mm
重量	25 kg

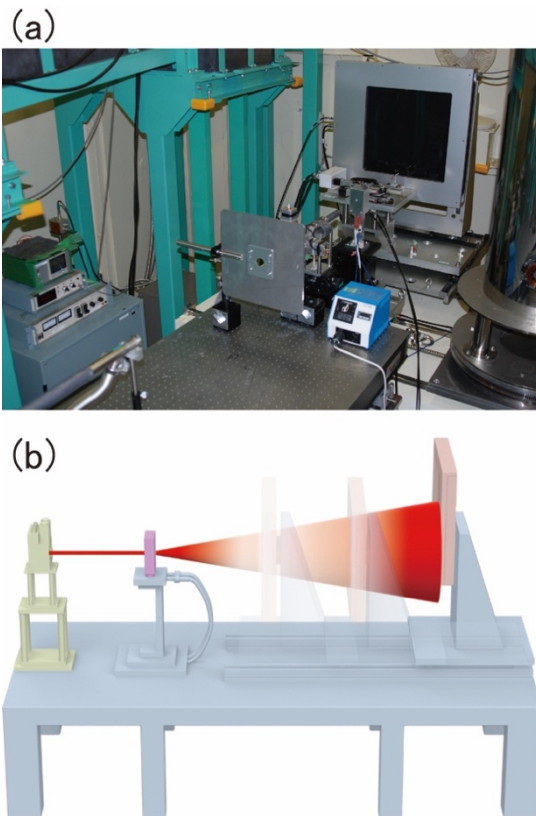


図 6 (a) フラットパネル検出器 XRD1621 AN3 を BL08W へ導入した様子、(b) フラットパネル検出器の可動範囲

うに設計されている。カメラ長は 20 cm から 80 cm まで変更可能とした。例えば、BL08W にてカメラ長を 20 cm とすれば、 $Q_{\max} > 40 \text{ \AA}^{-1}$ の高実空間分解能データを取得でき、非晶質材料の最近接結合に関する精密な構造解析が可能となる。一方で、80 cm とした場合、 $Q_{\max} = 20 \text{ \AA}^{-1}$ 程度となるが小角領域のデータおよび角度分解能について、精度を上げることが可能となる ($dQ = 0.01 \text{ \AA}^{-1}$ 程度となる)。こちらは比較的大きな構造を有する非晶質材料、例えばイオン液体やナノ粒子などの PDF 解析に有効な測定モードと言える。これらは、ユーザーが観察・解析したい現象に合わせて、適宜変更可能である。2017 年 12 月に PDF 解析の時間分解能について評価を実施し、標準試料であるシリカ (SiO_2) ガラスでは、30 秒積算すれば、既存装置 2 時間 (7,200 秒) 積算と同等の統計精度の PDF 解析が可能であることを確認した。しかしながら、既存装置がポイント型検出器によりエネルギー分解し、定量性のある PDF 解析を可能としているのに対し、本装置は検出器がエネルギー分解できないため、ビームラインが有する高次光成分を含んだままの定性的な PDF 解析にとどまる (BL08W の場合 3% 程度、BL04B2 の場合 15% 程度高次光成分が入る)。今後、エネルギー分解可能な大面積 2 次元検出器が開発され、この問題が克服されることを期待する。

2017B 期に本装置を利用して、分子性ガラスの構造緩和過程観察、高分子形燃料電池膜の劣化過程観察、ゼオライトの原料調整過程観察、ナノ粒子複合体とポリマー間の結合状態変化過程観察など、トライアル的な測定・解析が一般課題にて実施された。種々のプロセスにおいて、これまで見ることはできなかった構造

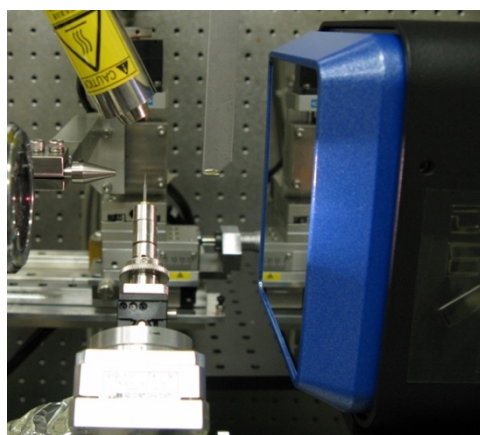


図 7 BL40XU に導入した EIGER での測定風景

変化が観測されており、本装置を用いた非晶質材料の秒・分スケールの構造変化に関する研究展開が今後期待される。現在は、バックグラウンドの低減や加熱セルの整備を進めており、本整備が完成すれば、SPRing-8 における非晶質材料の秒・分スケールの構造変化観察が容易に可能となる。

4. 高フラックス集光 X 線を用いた微小単結晶 X 線回折データ計測システムの高性能化

4-1 BL40XU における EIGER 導入の位置づけ

BL40XU ビームラインはヘリカルアンジュレータによる SPRing-8 で最も高フラックスな X 線を利用できるビームラインである。実験ハッチ 2 では化学系のユーザーを中心として実験室系では測定が困難な新規化合物の構造決定を目的とした微小単結晶 X 線構造解析実験が行われている。合成系の研究室が多いこともあり、一度のマシントイム (通常 1 回 3 シフト) に大量の試料を測定するため、測定時間を短縮してスループットを向上させるとともに、微小単結晶からの高精度な回折強度データ測定を目指して EIGER X 1M 検出器 (DECTRIS) を導入した (図 7)。

BL40XU ビームラインに設置された精密回折計 (ピンポイント構造計測装置) ではこれまで Saturn724 CCD 検出器 (リガク) が利用されてきた。本検出器はピクセルサイズが 35 ミクロンと回折ピーク形状を細かく測定することが可能であるが、BL40XU のように非常に強い X 線に対してのダイナミックレンジは他の CCD と同程度のため、低角の強い回折点から高角の弱い回折点まで CCD の飽和を回避しながら測定するためにはアッテネータによる入射 X 線強度の調整やオーバーロードによる測定が行われてきた。また、露光時間が短くなるにつれ、相対的に CCD の読み出し時間の割合も大きくなるため、ハイスループット化を実現するための課題の 1 つとなっていた。

EIGER 検出器は光子計数型の検出器であり PILATUS 検出器の上位機種的な位置づけになっている (表 4)。今回の検出器導入にあたり特に以下の点を重視して EIGER を選定した。

- 1) 読み出し時間 : 3 μs
- 2) ピクセルサイズ : 75 \times 75 μm^2
- 3) 最大フレームレート : 3000 Hz

これらの仕様はイメージ間の読み出し時間を短くしてデータの欠損をなくし、短時間測定でも十分小さな ω 振動角 ($\Delta\omega$) でイメージを取得することができるため、将来的に目指す秒単位での測定時間を可能にする。また、ピクセルサイズについては CCD よりも大きい角度分解能が必要な測定には向かないが、より詳細な回折ピーク形状が測定できるように配慮した。

その他の部分としてダイナミックレンジは 32 ビットまで対応しており、読み出しノイズもないため高い S/N 比が期待される。検出面積は CCD 検出器 (72 × 72 mm²) よりも若干大きく、筐体寸法は小さいため、CCD との入れ替えだけで設置ができるようになっている。

4-2 周辺装置・制御ソフトと測定データの比較

EIGER 本体に付属する周辺機器として、安定化電源、冷却用チラー、乾燥窒素発生装置、DCU (Detector Control Unit)、制御用・解析用 PC がある。制御ソフトは、LabVIEW (National Instruments) によって作製したソフトウェアで EIGER やゴニオメータなどすべての機器を制御しており、基本的な測定であれば、ウィンドウ 1 つだけで測定が行えるようになっている。また、測定データは HKL-2000 (HKL Research, Inc.) を始め、CrysAlis^{Pro} (Rigaku Oxford Diffraction) による積分処理が可能であり、他のソフトについても順次解析処理が行えるようにする予定である。

導入直後に行った標準試料 (シチジン、C₉H₁₃N₃O₅)

表 4 EIGER の仕様 (DECTRIS 社 HP から抜粋)

モジュール数	1 × 2
検出面積 (w × h) [mm ²]	77.2 × 79.9
ピクセルサイズ [μm ²]	75 × 75
ピクセル数	1030 × 1065
Gap 幅 : h / v [pixel]	- / 37
最大フレームレート [Hz]	3000
読み出し時間 [μs]	3
素子厚さ [μm]	450 (Si)
エネルギー閾値 [keV]	2.7 - 18
計数率 [photons/s/pixel]*	2.8 × 10 ⁶
カウンタービット数 [bit]**	12
寸法 (W × H × D) [mm ³]	114 × 133 × 240
重量 [kg]	3.9

*ピクセルあたりに換算

**Auto-Summation で 32 bit まで計測可

の測定結果を表 5 にまとめている。読み出し時間が短いと、シャッターを開けたままで ω 軸を-90度から90度まで連続駆動させながら X 線を照射して測定を行っている (シャッターレス測定)。表には比較的早い ω 軸回転での測定 (Fast Scan) と露光時間を長めに設定し統計精度を上げた測定 (Slow Scan) の 2 測定を掲載した。測定イメージに対して CrysAlis^{Pro} で積分して構造解析を行った。R 値は同程度の値になっており、これは単に立体構造を知りたい測定であれば 1 分程度の測定で十分なことを意味するが、注意する点としては統計的な値 (R_{int} , GOF, Flack) は圧倒的に Slow Scan が良い結果になっており、 R_1 も一見短時間測定が良いが計算に使われる $2\sigma(I)$ 以上の反射の数は Slow Scan の方が多い。これらの値もイメージに対して強度補正を行うことによって改善していくと考えているが注意すべき点である。

4-3 今後の高性能化の方針と懸念点

このようにハイスループット化と高精度化を目指して BL40XU に導入した光子計数型検出器 EIGER を紹介した。2017B 期にテスト運用を行い、2018A 期からは本格的にユーザー提供が行われている。現在は動作の検証もあるため数分での測定を行っているが、装置の性能的には秒以下の測定が十分可能であり、今後より高速な測定を行えるように処理・解析ソフトウェアの改善を進めるとともに、ロボット化を目指した

表 5 EIGER で測定したデータ比較

	Fast Scan	Slow Scan
試料	シチジン (C ₉ H ₁₃ N ₃ O ₅)	
ω (°)	-90~90	
$\Delta\omega$ (°)	1	
露光時間 (s)	0.1	5
ϕ (°)	0, 90, 180, 270	
$2\theta_{max}$ (°)	56.2	
λ (Å)	0.78203	
測定反射数	11550	11597
独立反射数	1910	1927
R_{int}	0.0842	0.0254
R_1 ($I > 2\sigma(I)$)	0.0252 (558 反射)	0.0260 (1905 反射)
R_{w2}	0.0409	0.0678
GOF	0.349	1.083
Flack	2.2 (10)	-0.1 (2)

回折計の高性能化へ向けた取り組みを進めたいと考えている。また、ロボット化の先にはメールインシステムも視野に入るため、よりユーザーの利便性が向上するのではないかと期待している。

最後に、あまりにも短時間で測定が行えてしまうために、ビームタイム中に解析を行う時間やデータの質を吟味するための時間がなくなってしまうことを懸念している。もはや従来のようにスクリーニングのデータを見ながら測定に適した結晶であるのか、測定条件をどうすべきかを考える前に測定は終わってしまう。そのため、持ち込んだ測定試料を全部測定するために回折斑点を十分測定できる決まったルーチンでの機械的な測定になりがちである。測定条件や解析を人工知能などに任せようとする動きも活発であるが、もうしばらくは人間の判断が重要であるため、大量のデータを測定して持ち帰っても解析ができないということにならないように、基本的なことであるが、準備段階での持ち込む結晶の質の向上と、解析に耐えるデータなのかを判断できるようになることが求められる。

5. 小角 X 線散乱計測システムの高速度による階層構造の動的観察のための整備 (BL40B2)

医薬品や高分子に代表される機能性材料の研究開発において、X 線小角散乱法は物質材料の階層的構造の知見を得ることが可能であり、機能性材料のメカニズムを知ることが可能な手法である。静的な解析は情報が限られるために些細な問題に陥る可能性は少なくない。階層的構造解析を高精度なまま時間発展できれば、機能性材料の本質に多面的に迫ることが可能になり研究の質の向上に繋がることを期待される。したがって、小角散乱法および異常小角散乱法の高効率化および高性能化を実現し、高精度小角散乱法の時間分解実験への展開ができるようビームラインの高性能化を図り利用拡大に繋げることを目的とした。

BL40B2 は、モノクロメータで単色化された集光 X 線を使った小角散乱によって、ナノメートルからサブミクロンオーダーの階層構造解析が行えるビームラインである。既存のイメージングプレート検出器は、フレームレートが 150 秒で遅く、1 bit 刻みのダイナミックレンジが 14 bit で狭いため、高精度構造解析の

分オーダー以下の時間発展は望むことができない。イメージングインテンシファイアと CMOS カメラを組み合わせた X 線検出器では、検出面積が狭く、画像に歪みを持ち、高強度 X 線の入射で迷光を生じ、高精度な構造解析に限界がある。PILATUS100K 検出器は検出面積が狭いので部分的階層構造の解析に限られる。このように保有する X 線検出器で、階層構造の動的観察のためには課題が山積みする。これら課題を克服するために、読み出し時間を 0.002 秒に大幅に短縮し、ピクセルごとにフォトン数を 20 bit のカウンタで計測することでダークカレントをなくし高精度な構造解析を可能にし、さらに、広い検出面積を有するので階層構造を一度にとらえることを期待し、X 線小角散乱計測用 2 次元検出器に大面積ピクセルアレイ検出器 (PILATUS3 S 2M、表 6 参照) の導入に至った。

PILATUS3 S 2M は、最大フレームレートで 25 Hz の計測が可能であるが、ビームラインの入射および透過 X 線強度モニタシステムはこのレートでの計測に対応していなかった。そこで、ビームラインでは 2 台のカウンタシステムを導入し、この 2 台で交互読み取りを行うことにより、PILATUS3 S 2M の最大フレームレートで入射および透過 X 線強度モニタを可能と

表 6 BL40B2 に導入した PILATUS3 S 2M の主要性能

モジュール数	3 × 8 = 24
センサー	逆方向バイアス型 Si ダイオード
センサー厚	1 mm
量子効率	5.4 keV : > 80%
	8.0 keV : 96%
	17.5 keV : 76%
ピクセルサイズ	0.172 × 0.172 mm ²
モジュールサイズ	83.8 × 33.5 mm ²
フォーマット	1475 × 1679 pixels
エリア	253.7 × 288.8 mm ²
モジュール間ギャップ	x 7 pixels / y 17 pixels (面積の 8%)
カウンタービット数	20 bits
カウントレート	10 ⁷ x-ray/sec
エネルギーレンジ	5~36 keV
エネルギー分解能	500 eV
閾値レンジ	2.7~18 keV
閾値分散	50 eV
リードアウトタイム	2.04 ms
最大フレームレート	25 Hz

した。これまで電圧周波数変換器に最大 1 MHz/10 V を用いているが、この高速モニタ時には計数値が小さくなるのが予想されるので、これに加え最大 100 MHz/10 V の変換器の選択を可能にした。また、PILATUS3 S 2M は横 3 列、縦 8 列の合計 24 のモジュールで大面積のピクセルアレイ検出器を構成している (図 8(a))、モジュール間ギャップ、すなわち格子状の不感領域が存在する (図 8(b))。ビームラインでのユーザー利用で配向性試料や、GISAXS および GIWAXS などの微小角入射 X 線法では強度の角度分布を考察する場合にギャップの存在が問題になる。このギャップ間の強度分布を検出し、補間 (図 8(c)) する整備も行った。具体的には、検出器を駆動して 3 回の等時間露光による撮像システムである。この計測で必要となる時間は、露光時間に加えて検出器の移動時間 4.2 秒で完了する。配向性試料に対する高速時分割実験はギャップの位置を調整するなどの工夫が必要になる。これらの準備を経て、2018 年 1 月 17 日より PILATUS3 S 2M のユーザー利用を開始した。概ね順調に稼働しているが、開始して間もないこともあり、利用者のご意見を頂戴しつつシステムとしてこれから仕上げていきたい。今後は、ビームラインに高集光なミラーシステムを導入し、現在の集光サイズ 0.2 mm から 0.05 mm を切る集光サイズを実現し、高効率なピンポイント型あるいは走査型の構造解析への展開を図る。この高集光システムは、集光過程でのビームサイズが従来より広く取れる特徴もあるので、X

線ダメージを低減した時分割小角 X 線散乱計測システムの展開にも応用したい。なお、この集光システムは従来の集光系と切り替えて用いることを計画している。このように PILATUS3 S 2M の高フレームレートを活かした実験に展開できるようにビームラインの整備を行う予定である。

6. マイクロビーム X 線回折装置における大型 2 次元ピクセル検出器の更新 (BL46XU)

BL46XU では近年、食品業界の加工油脂食品分野の新規利用ニーズ開拓を目的とし、マイクロビーム X 線回折装置の整備を行ってきた。本装置の目的はマヨネーズやショートニングのようなエマルション食材の安定性向上において重要な、エマルション油滴中の油脂結晶組織制御のための基礎知見を得るために、油滴中の結晶相分布評価を行うことにある。本装置の仕様としては、マイクロビーム形成はフレネルゾーンプレートを用いて行い、試料からの X 線回折パターンの検出に大型 2 次元ピクセル検出器の PILATUS2M を用いた。試料位置制御のための試料位置観察に X 線同軸光学顕微鏡を導入するなど、測定技術の効率化を進めて安定的な運用を確立するに伴い、ユーザー利用も定着してきたが、この PILATUS2M が最近老朽化のため、測定データの取り込みが測定中に中断するなど、制御が不安定になり、実験に支障をきたすようになってきた。修理も検討したが、本検出器は JASRI とスイスの Paul Scherrer Institut (PSI) との PILATUS 検

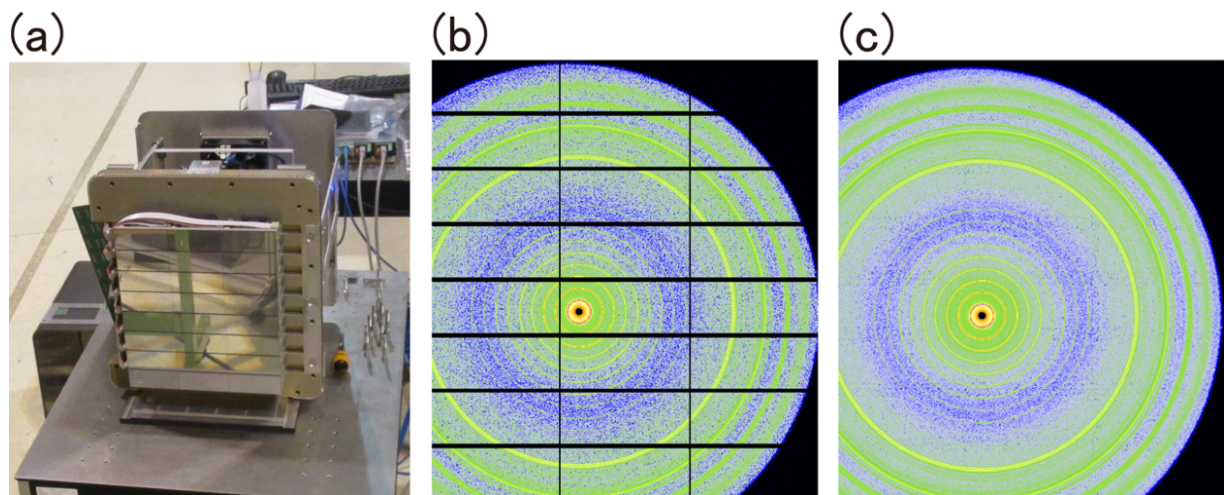


図 8 (a) 24 モジュールで構成された PILATUS3 S 2M (PILATUS3 S 2M のモジュール交換時に許可を得て撮影した)。ペヘン酸銀の X 線回折像、(b) ギャップ補間前の像と、(c) ギャップ補間後の像。

出器の共同開発において製作された試作機であったため、現在 PILATUS を取り扱っている DECTRIS 社にメーカー修理を依頼するのは困難であり、さらに本機は現行の PILATUS3 タイプよりも前の世代の PILATUS2 タイプであったため、部品の確保が困難であることから断念せざるを得なかった。そのため、新規に現行タイプの PILATUS3 X 2M (図9) を 2016 年度に導入した。性能としては検出素子面積、ピクセルサイズは旧検出器と同じであるが、リードアウトタイムが PILATUS2 に比べて 3.6 ms から 0.95 ms に高速化されていること、制御システムに検出器制御サーバーとは別にデータ保存用のストレージサーバーが装備されることで時分割測定などの実験における大容量のデータにも対応可能となったこと、などの改良が行われている。導入、立上げは 2017 年 3 月～4 月に行い、2017A 期から共同利用実験における運用

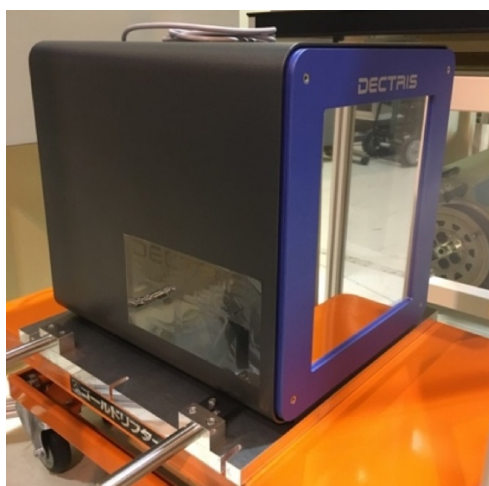


図9 新規に導入した大型 2 次元ピクセル検出器 PILATUS3 X 2M

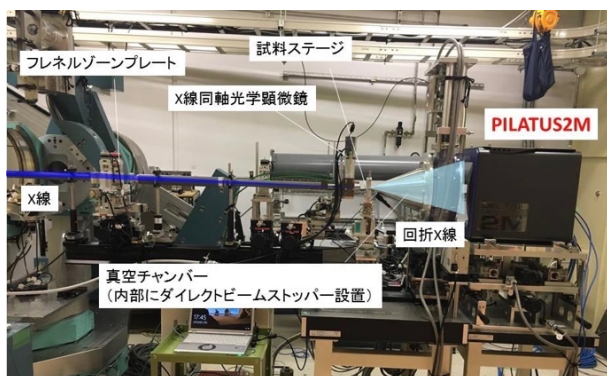


図10 新規に導入した PILATUS3 X 2M を組み合わせたマイクロビーム X 線回折装置の外観

を開始した。本機を実装したマイクロビーム X 線回折装置の外観を図 10 に示す。本装置を利用したユーザー実験は 2017A 期から無事安定的に行われた。

おわりに

本稿では、共用ビームラインにおいて実施した高性能化の短期的な取り組みについて報告した。検出器の開発や市販検出器の評価・選定・導入における支援体制の構築など、長期的な取り組みについては、別途報告する予定である。

参考文献

- [1] T. Matsunaga, J. Akola, S. Kohara, T. Honma, K. Kobayashi *et al.*: *Nat. Mat.* **10** (2011) 129-134.
- [2] S. Kohara, J. Akola, L. Patrikeev, M. Ropo, K. Ohara *et al.*: *Nat. Commun.* **5** (2014) 5892.
- [3] Z. Liu, K. Okabe, C. Anand, H. Yamada, T. Wakihara *et al.*: *PNAS* **113** (2016) 14267-14271.

今井 康彦 IMAI Yasuhiko

(公財) 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 : 0791-58-2750
e-mail : imai@spring8.or.jp

杉本 邦久 SUGIMOTO Kunihisa

(公財) 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 : 0791-58-0833
e-mail : ksugimoto@spring8.or.jp

肥後 祐司 HIGO Yuji

(公財) 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0802 ext 3721
e-mail : higo@spring8.or.jp

尾原 幸治 OHARA Koji

(公財) 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 : 0791-58-2750
e-mail : ohara@spring8.or.jp

安田 伸広 YASUDA Nobuhiro

(公財) 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0802 ext 3106
e-mail : nyasuda@spring8.or.jp

太田 昇 OHTA Noboru

(公財) 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 : 0791-58-2750
e-mail : noboru_o@spring8.or.jp

宇留賀 朋哉 URUGA Tomoya

(公財) 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 : 0791-58-2750
e-mail : urugat@spring8.or.jp

佐藤 真直 SATO Masugu

(公財) 高輝度光科学研究センター 産業利用推進室
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0924
e-mail : msato@spring8.or.jp

2018B 期 SPring-8 利用研究課題募集について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター

2018B 期 SPring-8 利用研究課題の募集を開始しました。募集対象の課題種や申請の際の注意事項等の詳細につきましては、SPring-8 公式 HP 上の「現在募集中の SPring-8 利用研究課題」(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/) よりご確認ください。

- 2018B SPring-8 利用研究課題募集要項
- 2018B 生命科学／タンパク質結晶構造解析分野の課題の運用について
- 2018B SPring-8 における“SACLA、J-PARC MLF または「京」と連携した利用を行う課題”の募集について
- 2018B 成果公開優先利用課題の募集について
応募締切：2018 年 5 月 24 日（木）午前 10:00JST（提出完了時刻）
- 2018B 一般課題／一般課題（産業利用分野）の募集について
応募締切：2018 年 6 月 7 日（木）午前 10:00JST（提出完了時刻）
- 2018B 大学院生提案型課題の募集について
応募締切：2018 年 6 月 7 日（木）午前 10:00JST（提出完了時刻）
- 2018B 放射光施設横断産業利用課題の募集について
応募締切：2018 年 6 月 7 日（木）午前 10:00JST（提出完了時刻）
- 2018B 社会・文化利用課題の募集について
応募締切：2018 年 6 月 7 日（木）午前 10:00JST（提出完了時刻）

<特記>

緊急課題、成果専有時期指定課題および測定代行課題（測定代行課題は一部共用ビームラインのみ対象）は、随時募集しています。

初めて SPring-8 の利用をお考えの方は、申請の前に以下の Web サイトをご確認ください。

- SPring-8 利用研究課題募集の概要
(http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/call_for/summary)

申請にあたり、ご不明な点がございましたら下記までお問い合わせください。

[問い合わせ先] 〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用推進部 共用推進課
TEL : 0791-58-0961 FAX : 0791-58-0965
e-mail : sp8jasri@spring8.or.jp

2018B 期 SACLA 利用研究課題の募集について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター

2018B 期 SACLA 利用研究課題の募集を開始しました。

■ 一般課題 (成果非専有利用)

応募締切: 2018 年 6 月 8 日 (金) 午前 10:00 JST (提出完了時刻)

■ 一般課題 (成果専有利用)

応募締切: 2018 年 6 月 8 日 (金) 午前 10:00 JST (提出完了時刻)

課題の申請や、申請の際の注意事項等の詳細につきましては、SACLA Web サイト (SACLA User Information) 上の、SACLA 利用案内 > 利用制度/募集案内 > 現在募集中の利用研究課題の「2018B 期における SACLA 利用研究課題の募集について」(<http://sacra.xfel.jp/?p=1517>) よりご確認ください。

<2018B 期からの新規事項>

○BL1 の変更点について

BL1 において、タイミングモニターの共用を開始します。また、平面ミラーを追加し、集光ビームの光軸を水平にします。それに伴い、集光点が約 245 mm 下がり、床面から約 1,250 mm の高さになります。また、非集光ビームが使用できなくなります。

○新たに共用を開始する装置について

以下の実験装置の共用を開始します。いずれの装置も当面のあいだ限定された条件で運用します。利用を希望するユーザーは、課題申請前に必ず XFEL 利用研究推進室 (sacra-bl.jasri@spring8.or.jp) までお問い合わせください。

・ナノビームコヒーレント回折イメージング装置 (MAXIC-S)

北海道大学の西野吉則教授のグループとの共同開発により、100 ナノ集光用 KB ミラーを内蔵したコヒーレント回折イメージング装置を整備しました。BL2 EH3/4b において利用可能です。

・分割遅延光学系 (Split and Delay Optics: SDO)

大阪大学の山内和人教授のグループと共同で開発された SDO は、1 つの XFEL パルスを、最大 100 ピコ秒程度までの時間差のある 2 つの単色パルスに分割する光学系です。BL3 の光学ハッチに導入され、BL3 の全ての実験ハッチにおいて利用可能です。

・ナノ秒高出力レーザーのための実験プラットフォーム

ナノ秒高出力レーザーと XFEL の同時利用のための実験プラットフォームが、大阪大学の兒玉了祐教授のグループをはじめ、関連分野の研究者からの助言を受けて開発されました。BL3 EH5 において利用可能です。

○BL2 における試験的なビームタイム割当てについて

BL2 において、科学的または技術的な特段の事情が認められる場合に限定し、昼シフト (AM10:00~PM10:00) のみ、または夜シフト (PM10:00~AM10:00) のみといった、1 シフト (=12 時間) おき

のビームタイム割当てを試験的に導入します。このようなビームタイム割当てを希望する場合は、下記の例にならって“SACLA 希望シフト数”欄に記入し、“シフト数算出の根拠”欄にその理由を記載してください。

(記入例) 1シフト × n回

昼シフト、夜シフトの指定はできません。他方のシフトにおいては別の実験が実施される場合があり、実験の組み合わせによってはシフト毎に調整運転が必要となります。尚、希望理由および SACLA ビームタイムの有効活用の観点から考慮した結果、ご希望に沿えない場合があることをご了承下さい。

なお、成果を公表しない成果専有利用のうち、定期的な募集の締切によらず応募・受付される時期指定課題の申請も随時受け付けています (http://sacla.xfel.jp/?page_id=10937)。

申請された時期指定課題は順次迅速に審査されます(ビーム使用料は通常の成果専有利用の5割増しとなります)。

申請にあたり、ご不明な点がございましたら下記までお問い合わせください。

[問い合わせ先] 〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用推進部 共用推進課
TEL : 0791-58-0961 FAX : 0791-58-0965
e-mail : sacla.jasri@spring8.or.jp

第41回(2018A)SPring-8利用研究課題の採択について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

公益財団法人高輝度光科学研究センター(JASRI)では、SPring-8利用研究課題審査委員会(PCR)においてSPring-8の利用研究課題を審査した結果を受け、SPring-8選定委員会の意見を聴き、以下のように第41回共同利用期間(2018年4月7日~8月6日(放射光利用285シフト、1シフト=8時間))における利用研究課題を採択しました。ただし、産業利用I、IIおよびIIIビームライン(BL19B2、BL14B2およびBL46XU)は2018Aを3期に分けて募集しており、これらのビームラインについては第1期の2018年4月7日~6月1日(123シフト)における課題を採択しました。表1に利用研究課題公募履歴を示します。

1. 募集、審査および採択の日程

[募集案内公開と応募締切]

2017年11月7日SPring-8ホームページで主要課題の募集案内公開

(利用者情報2017年11月号に募集案内記事を掲載)

11月21日成果公開優先利用課題、長期利用課題応募締切

12月7日一般課題、大学院生提案型課題および領域指定型重点研究課題(放射光施設横断産業利用課題および社会・文化利用課題)応募締切

[課題審査、選定、採択および通知]

12月12日、15日

長期利用分科会による課題審査

2018年1月19日~2月1日

各分科会による課題審査(長期利用以外)

2月2日SPring-8利用研究課題審査委員会(PCR)による課題審査

2月8日SPring-8選定委員会の意見を聴取

2月14日JASRIとして採択決定し応募者に審査結果を通知

2. 応募および採択状況

2018Aの特記事項は下記のとおりです。

○「放射光施設横断産業利用課題」の設定

近年、産業界の利用を目的とした放射光施設が複数設置され、産業界の放射光利用機会が大きく拡大

している。各施設は、性能や利用制度等においてそれぞれに特徴を有していることから、SPring-8と各放射光施設を横断的に利用することにより、産業利用ユーザーの本質的な課題解決と新たな課題の発掘を推進することを目的として、2018A期より領域指定型重点研究課題として「放射光施設横断産業利用課題」を設定した。

○産業利用ビームラインにおける期3回募集の実施

産業分野の利用に特化した共用ビームライン3本は、課題申請から実験実施までの期間短縮と、より多くの利用機会提供を目的として、利用期ごとに2回の課題募集を行ってきた。放射光産業利用の普及に伴い、適時利用への要望が一層高まっていることから、応募機会(課題募集)を利用期ごとに3回、年6回に拡大した。

2018Aの新規応募課題数は814、採択課題数は614でした(パートナーユーザーが行う課題および既に採択されている長期利用課題の2期目以降の課題等を除く)。表2に2018A期の利用研究課題の課題種別の応募課題数および採択課題数と採択率(%)を示します。2-1に決定課題種別の統計を示します(重点課題として応募された課題のうち一般課題として採択された課題の課題種は一般課題として整理)。2-2に放射光施設横断産業利用課題および社会・文化利用課題の応募数と採択数を示します。また、表3に成果非専有課題としての科学技術的妥当性の審査対象となる課題(成果非専有一般課題、大学院生提案型課題、放射光施設横断産業利用課題、社会・文化利用課題および長期利用課題)への応募753件について、ビームラインごとの応募課題数、採択課題数、採択率および配分シフト数、並びに採択された課題の1課題あたりの平

均配分シフト数を示します。表4には全応募814課題について、申請者の所属機関分類と課題の研究分野分類の統計を示します。このうち、所属機関および研究分野について全体に対する割合をそれぞれ図1および図2に示します。SPring-8とSACLA、J-PARCのMLF、または「京」と連携して利用する課題として、SPring-8には18件の応募があり、うち14件が採択されました。なお本記事の統計には、産業利用ビームラインの第2期および第3期分、並びに期中に随時募集する成果専有時期指定課題（測定代行課題含む）等は含まれていません。

3. 採択課題

2018A期の採択課題の一覧は、SPring-8 ホームページに掲載しています。以下をご覧ください。

ホーム > 利用案内 > 研究課題 > 採択・実施課題一覧
<http://www.spring8.or.jp/ja/users/proposals/list/>

なお、2018A期に新規で採択された長期利用課題、また、指定期間が延長されたパートナーユーザー（が行う課題を含む）の紹介を本誌に掲載しています。

表1 利用研究課題 公募履歴

利用期	利用期間	ユーザー 利用シフト*	応募締切日**	応募課題数	採択課題数
第1回：1997B	1997年10月-1998年03月	168	1997年01月10日	198	134
第2回：1998A	1998年04月-1998年10月	204	1998年01月06日	305	229
第3回：1999A	1998年11月-1999年06月	250	1998年07月12日	392	258
第4回：1999B	1999年09月-1999年12月	140	1999年06月19日	431	246
第5回：2000A	2000年02月-2000年06月	204	1999年10月16日	424	326
第6回：2000B	2000年10月-2001年01月	156	2000年06月17日	582	380
第7回：2001A	2001年02月-2001年06月	238	2000年10月21日	502	409
第8回：2001B	2001年09月-2002年02月	190	2001年05月26日	619	457
第9回：2002A	2002年02月-2002年07月	226	2001年10月27日	643	520
第10回：2002B	2002年09月-2003年02月	190	2002年06月03日	751	472
第11回：2003A	2003年02月-2003年07月	228	2002年10月28日	733	563
第12回：2003B	2003年09月-2004年02月	202	2003年06月16日	938	621
第13回：2004A	2004年02月-2004年07月	211	2003年11月04日	772	595
第14回：2004B	2004年09月-2004年12月	203	2004年06月09日	886	562
第15回：2005A	2005年04月-2005年08月	188	2005年01月05日	878	547
第16回：2005B	2005年09月-2005年12月	182	2005年06月07日	973	624
第17回：2006A	2006年03月-2006年07月	220	2005年11月15日	916	699
第18回：2006B	2006年09月-2006年12月	159	2006年05月25日	867	555
第19回：2007A	2007年03月-2007年07月	246	2006年11月16日	1099	761
第20回：2007B	2007年09月-2008年02月	216	2007年06月07日	1007	721
第21回：2008A	2008年04月-2008年07月	225	2007年12月13日	1009	749
第22回：2008B	2008年10月-2009年03月	189	2008年06月26日	1163	659
第23回：2009A	2009年04月-2009年07月	195	2008年12月11日	979	654
第24回：2009B	2009年10月-2010年02月	210	2009年06月25日	1076	709
第25回：2010A	2010年04月-2010年07月	201	2009年12月17日	919	665
第26回：2010B	2010年10月-2011年02月	210	2010年07月01日	1022	728
第27回：2011A	2011年04月-2011年07月	215	2010年12月09日	1024	731
第28回：2011B	2011年10月-2012年02月	195	2011年06月30日	1077	724
第29回：2012A	2012年04月-2012年07月	201	2011年12月08日	816	621
第30回：2012B	2012年10月-2013年02月	222	2012年06月28日	965	757
第31回：2013A	2013年04月-2013年07月	186	2012年12月13日	880	609
第32回：2013B	2013年10月-2013年12月	159	2013年06月20日	905	594
第33回：2014A	2014年04月-2014年07月	177	2013年12月12日	874	606
第34回：2014B	2014年10月-2015年02月	230	2014年06月19日	1030	848
第35回：2015A	2015年04月-2015年07月	207	2014年12月11日	1030	685
第36回：2015B	2015年09月-2015年12月	198	2015年06月11日	974	632
第37回：2016A	2016年04月-2016年07月	216	2015年12月10日	907	699
第38回：2016B	2016年09月-2016年12月	198	2016年06月02日	977	637
第39回：2017A	2017年04月-2017年07月	210	2016年12月08日	947	678
第40回：2017B	2017年10月-2018年02月	240	2017年06月08日	1000	761
第41回：2018A	2018年04月-2018年08月	228	2017年12月07日	(814)	(614)

*ユーザー利用へ供出するシフト（1シフト=8時間）で全ビームタイムの80%

**一般課題の応募締め切り日

応募・採択課題数について：2006B以前は応募締め切り日**の値である。

2007A以降は、期終了時の値（産業2期募集、生命科学等分科会留保課題、時期指定課題、緊急課題を含む）を示す。

2018Aは今後、産業利用ビームラインの第2・3期分、期中随時募集の成果専有時期指定課題等があるため現在の値は括弧内に示す。

表2 2018A SPring-8 利用研究課題の課題種別応募および採択課題数と採択率

2-1

決定課題種*	応募課題数	採択課題数	採択率 (%)	採択課題のシフト充足率 (%) ****
一般課題 (成果非専有) **	654	486	74.3	93.9
一般課題 (成果専有)	30	29	96.7	98.4
大学院生提案型課題**	65	41	63.1	92.4
(重点) 放射光施設横断産業利用課題**	3	2	66.7	100.0
(重点) 社会・文化利用課題**	15	15	100.0	90.3
成果公開優先利用課題	31	31	100.0	100.0
長期利用課題	16	10	62.5	100.0
総計	814	614	75.4	94.4
科学審査対象課題**のみの合計	753	554	73.6	93.0

*重点課題で応募のうえ一般課題として採択されたものは、それぞれ決定した課題種で応募数を表示。

**一般課題等のうち SACLA、JPARC/MLF または「京」を連携して利用する課題は、SPring-8 では応募 18 課題のうち 14 課題を採択。

***成果専有課題と優先利用課題を除いた課題。

****PX-BL 課題 (期中に配分シフトを決定する生命科学/タンパク質結晶構造解析分野関係課題) を除く。

2-2

応募課題種	応募課題数	重点課題としての採択課題数	一般課題としての採択課題数	重点課題としての採択率 (%)	課題採択率 (%)
(重点) 放射光施設横断産業利用課題	3	2	0	66.7	66.7
(重点) 社会・文化利用課題	17	15	2	88.2	100.0

表3 2018A ビームラインごとの審査対象課題*の採択状況

ビームライン	応募課題数計	採択課題計	採択率 (%)	配分シフト数計**	1 課題あたり平均配分シフト**
BL01B1: XAFS	44	32	72.7	190	5.9
BL02B1: 単結晶構造解析	21	19	90.5	171	9.0
BL02B2: 粉末結晶構造解析	49	33	67.3	168	5.1
BL04B1: 高温高圧	14	10	71.4	111	11.1
BL04B2: 高エネルギーX線回折	35	20	57.1	220	11.0
BL05XU: 理研 施設診断 I	3	3	100.0	31	10.3
BL08W: 高エネルギー非弾性散乱	17	14	82.4	207	14.8
BL09XU: 核共鳴散乱	19	8	42.1	105	13.1
BL10XU: 高圧構造物性	37	19	51.4	162	8.5
BL13XU: 表面界面構造解析	35	20	57.1	198	9.9
BL14B2: 産業利用 II	23	17	73.9	100	5.9
BL17SU: 理研 物理学 III	6	5	83.3	51	10.2
BL19B2: 産業利用 I	12	11	91.7	69	6.3
BL19LXU: 理研 物理学 II	4	3	75.0	54	18.0
BL20B2: 医学・イメージング I	31	22	71.0	196	8.9
BL20XU: 医学・イメージング II	26	20	76.9	177	8.9
BL25SU: 軟X線固体分光	22	13	59.1	144	11.1
BL26B1: 理研 構造ゲノム I***	0	0	0.0	0	0.0
BL26B2: 理研 構造ゲノム II***	0	0	0.0	0	0.0
BL27SU: 軟X線光化学	19	12	63.2	141	11.8
BL28B2: 白色X線回折	28	19	67.9	222	11.7
BL29XU: 理研 物理学 I	1	1	100.0	6	6.0
BL32XU: 理研 ターゲットタンパク****	0	0	0.0	0	0.0
BL35XU: 高分解能非弾性散乱	13	13	100.0	201	15.5
BL37XU: 分光分析	24	15	62.5	194	12.9
BL38B1: 構造生物学 III***	6	6	100.0	30	5.0
BL39XU: 磁性材料	24	16	66.7	204	12.8
BL40B2: 構造生物学 II	37	30	81.1	201	6.7
BL40XU: 高フラックス	37	25	67.6	227	9.1
BL41XU: 構造生物学 I***	3	3	100.0	27	9.0
BL43IR: 赤外物性	20	20	100.0	192	9.6
BL44B2: 理研 物質科学	3	3	100.0	27	9.0
BL45XU: 理研 構造生物学 I	11	10	90.9	57	5.7
BL46XU: 産業利用 III	16	14	87.5	84	6.0
BL47XU: 光電子分光・マイクロCT	29	18	62.1	189	10.5
PX-BL (BL38B1、41XU、26B1、26B2、32XU)	84	80	95.2	-	-
総計	753	554	73.6	4,356	7.9

*成果非専有一般課題、大学院生提案型課題、重点2課題、長期利用課題

**1シフト=8時間

***PX-BL 対象 BL (PX-BL 運用以外の対象課題の課題数及びシフト数)

産業利用ビームラインの第2・3期募集分等は含まず。

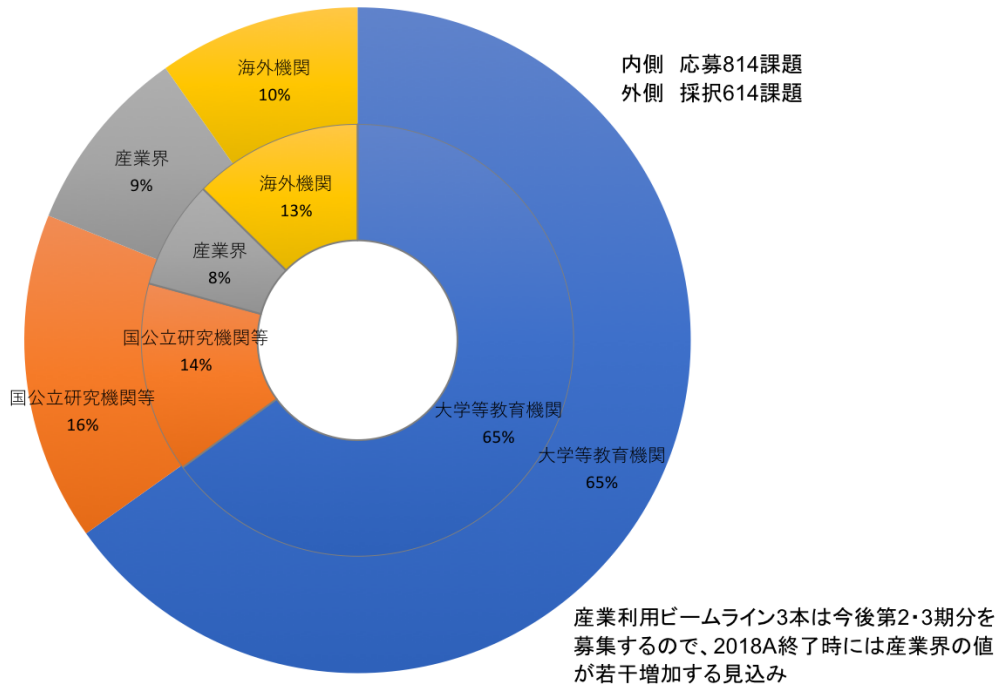


図1 2018A 所属機関別 応募/採択課題数割合

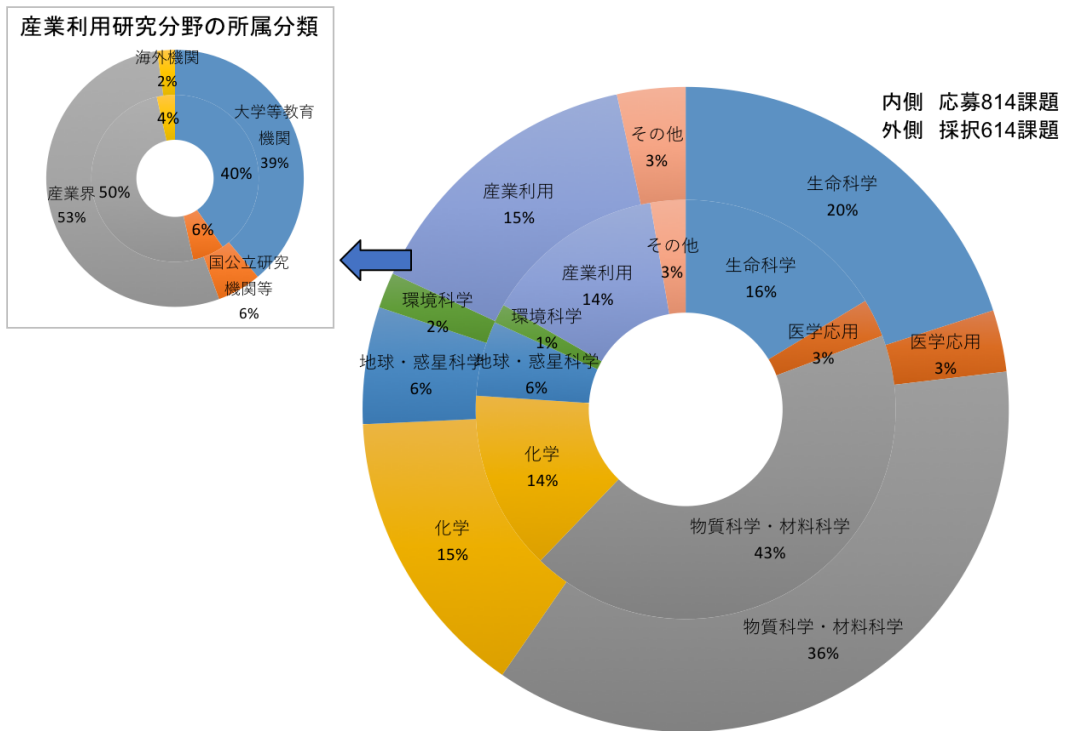


図2 2018A 研究分野別 応募/採択課題数割合

表4 SPring-8 2018A 応募・採択結果の機関および研究分野分類

機関分類	課題分類		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*		総計		採択率 (%)	
	決定課題種	課題数/シフト数	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択		
大学等教育機関	一般課題 (非専有)	課題数	85	79	9	6	199	127	75	62	19	17	3	3	34	26	3	3	427	323	75.6	
		シフト数	264	219	99	59	1709	1086	532	433	231	213	18	19	216	162	42	30	3111	2221	71.4	
	一般課題 (専有)	課題数							1	1									1	1	100.0	
		シフト数							3	1									3	1	33.3	
	大学院生提案型課題	課題数	3	3			32	20	12	6	3	2	1	1	6	4				57	36	63.2
		シフト数					265	177	87	45	21	15	6	6	48	33				427	276	64.6
	放射光施設横断	課題数													2	1				2	1	50.0
	産業利用課題	シフト数													11	2				11	2	18.2
	社会・文化利用課題	課題数					1	1			2	2	1	1				7	7	11	11	100.0
		シフト数					3	3			18	12	9	9				47	42	77	66	85.7
	成果公開優先利用課題	課題数			1	1	7	7	7	7					4	4		1	1	20	20	100.0
		シフト数			6	6	39	39	46	46					18	18	6	6	115	115	100.0	
長期利用課題	課題数	2	2			4	2	3	2				2	2					11	8	72.7	
	シフト数	26	26			114	60	30	10				54	27					224	123	54.9	
合計	課題数	90	84	10	7	243	157	98	78	24	21	7	7	46	35	11	11	529	400	75.6		
	シフト数	290	245	105	65	2130	1365	698	535	270	240	87	61	293	215	95	78	3968	2804	70.7		
国立研究機関等	一般課題 (非専有)	課題数	16	16	10	8	42	34	5	4	12	9	4	3	5	3	7	7	101	84	83.2	
		シフト数	81	75	156	91	484	403	78	51	156	111	24	15	35	20	69	68	1083	834	77.0	
	一般課題 (専有)	課題数	1	1															1	1	100.0	
		シフト数	5	5															5	5	100.0	
	放射光施設横断	課題数												1	1				1	1	100.0	
	産業利用課題	シフト数												3	3				3	3	100.0	
	社会・文化利用課題	課題数									1	1						3	3	4	4	100.0
		シフト数									9	9						27	27	36	36	100.0
	成果公開優先利用課題	課題数	2	2			5	5												7	7	100.0
		シフト数	37.5	37.5			42	42												79.5	79.5	100.0
	長期利用課題	課題数					1								1	1				2	1	50.0
		シフト数					27								30	30				57	30	52.6
合計	課題数	19	19	10	8	48	39	5	4	13	10	4	3	7	5	10	10	116	98	84.5		
	シフト数	123.5	117.5	156	91	553	445	78	51	165	120	24	15	68	53	96	95	1263.5	987.5	78.2		
産業界	一般課題 (非専有)	課題数					4	3						32	24				36	27	75.0	
		シフト数					32	30							258	177				290	207	71.4
	一般課題 (専有)	課題数	2	2			2	2	1	1					21	20				26	25	96.2
		シフト数	11	11			5	5	1	1					86	80				103	97	94.2
	成果公開優先利用課題	課題数													4	4				4	4	100.0
		シフト数													36	36				36	36	100.0
合計	課題数	2	2	0	0	6	5	1	1	0	0	0	0	57	48	0	0	66	56	84.8		
	シフト数	11	11	0	0	37	35	1	1	0	0	0	0	380	293	0	0	429	340	79.3		
海外機関	一般課題 (非専有)	課題数	20	17	3	3	46	20	9	7	8	3	1	1	3	1				90	52	57.8
		シフト数	141	60	33	30	593	246	143	105	89	36	6	6	34	3				1039	486	46.8
	一般課題 (専有)	課題数	1	1											1	1				2	2	100.0
		シフト数	6	6											18	18				24	24	100.0
	大学院生提案型課題	課題数					5	3			2	2						1		8	5	62.5
		シフト数					68	39			30	15						24		122	54	44.3
	長期利用課題	課題数	1		1	1	1													3	1	33.3
		シフト数	21		18	18	24													63	18	28.6
合計	課題数	22	18	4	4	52	23	9	7	10	5	1	1	4	2	1	0	103	60	58.3		
	シフト数	168	66	51	48	685	285	143	105	119	51	6	6	52	21	24	0	1248	582	46.6		
合計	課題数	133	123	24	19	349	224	113	90	47	36	12	11	114	90	22	21	814	614	75.4		
	シフト数	592.5	439.5	312	204	3405	2130	920	692	554	411	117	82	793	582	215	173	6908.5	4713.5	68.2		
採択率 (%)	課題数	92.5		79.2		64.2		79.6		76.6		91.7		78.9		95.5		75.4				
	シフト数	74.2		65.4		62.6		75.2		74.2		70.1		73.4		80.5		68.2				

*ビームライン技術、素粒子・原子核科学、考古学、鑑識科学、安全管理

2018 年度に指定期間が延長されたパートナーユーザーの紹介

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

2013 年度まで運用していた「パワーユーザー」制度について、2014 年度より名称および一部運用を変更し、「パートナーユーザー」（以下「PU」という）として運用を開始しました。2018 年度は、2 名の指定期間延長申請があり、PU 審査委員会による審査の結果、2 名の指定期間が延長されました。延長された PU および PU 審査委員会からの審査結果を以下に示します。

PU の概要

- ・PU は、2013 年度までの「パワーユーザー」の名称および一部運用を変更したものです。
- ・2014 年度以降の PU は、共用ビームラインおよび測定技術を熟知し、放射光科学・技術の学術分野の開拓が期待できる研究者で、
 - 1) ビームライン実験設備の開発および高度化への協力
 - 2) 上記高度化等に関連した、先導的な放射光利用の実施および当該利用分野の拡大・推進
 - 3) 上記高度化等に関連した利用者支援のいずれも満たすユーザーを指す。
- ・PU の指定期間は原則 2 年間（PU 審査委員会が必要と認めた場合には延長可。最長 5 年間）。

[延長指定された PU]

1. 佐々木 孝彦（東北大学）

(1) 延長後の指定期間

2015 年 12 月 2 日に指定した期間（2016A 期から 2017B 期までの 2 年間）を、2016A 期から 2019B 期までの 4 年間に延長する。

(2) 実施内容

研究テーマ：放射光赤外顕微分光による強相関電子系分子性物質の電荷ダイナミクスの研究
高度化：赤外ビームラインの整備と先導的活用
利用研究支援：当該装置を用いた利用実験の支援

(3) ビームライン：BL43IR

(4) 審査コメント

本課題は、BL43IR の BL 高度化プロジェクトと協同して、(1) 赤外顕微ステーションでの微小領域赤外分光とその二次元空間走査による電子状態の空間イメージング測定の向上による高空間分解能・高精度化とその利用研究の促進と、(2) 磁気光学ステーションの優位性を活かす低エネルギー領域への分光領域拡張と安定利用への標準化を行うことを目的として実施された。

その結果として、(1) については、試料ステージの高剛性化、偏光子挿入位置の変更により微小試料について安定的に再現性よい実験を可能にした。本ステーションは、主たる測定手法ではないが、有機伝導体の電荷ガラスの発見にも利用された。(2) については、長期的に稼働休止状態にあった磁気光学ステーションの再整備、調整、改良を行い、中赤外光領域では実験に必要な光強度を得られるようにし、ビームライン担当者の支援のもとでユーザー利用が可能なレベルに整備を完了するなどの成果を上げた。またユーザー拡大の努力を行い、本装置を利用する共同利用 3 課題を集め、そのうち一課題は黒燐のランダウ準位の観測結果を得るなど、ユーザー獲得にも努力している。

一方、(1) については、調整過程の複雑さが予想されたため、計画にあげたアパチャー挿入と光学調整の標準化は実施せず、(2) については、遠赤外領域への拡張のため、検出器や光学窓の変更や光学調整を行ったが、遠赤外光域では光量が足りないため実験が難しいことが判明するなど、課題も明確になった。

これまでの活動により得られたビームライン高度化に対する課題を踏まえて、(延長 1) 赤外顕微偏光分光における微小試料、微小領域に対する遠赤外領域測定の安定化・高精度化、(延長 2) 磁気光学ステーションの安定利用・標準化と光強度増強にむけた光学系改修、をビームラインの高度化として進め、高度化され

た装置の利用により強相関電子系分子性物質に特徴的な電荷ダイナミクス解明を推し進めることを目指して延長申請の応募があった。

委員会としては、実施されたPU活動を評価し、延長期間における実施計画を妥当と考え、延長を承認する。(延長1)については、引き続き高度化を進め、装置の特徴を活かした先端研究を進めていただきたい。一方、(延長2)の遠赤外領域への拡張については、ビームライン全体の抜本的な改修が必要かも知れず、PU活動の範疇を超える懸念があるため、担当者と相談しながら計画を進めていただきたい。また、装置の特徴から急激にユーザーが増えることはないと思われるが、これまで同様にユーザー開拓もお願いしたい。

2. Bo Iversen (University of Aarhus)

(1) 延長後の指定期間

2015年12月2日に指定した期間(2014A期から2017B期までの4年間)を、2014A期から2018B期までの5年間に延長する。

(2) 実施内容

研究テーマ: Application of synchrotron radiation in materials crystallography

高度化: 構造ダイナミクス分析基盤整備と先導的活用

利用研究支援: 当該装置を用いた利用実験の支援

(3) ビームライン: BL02B1

(4) 審査コメント

This project sets three goals. 1) Establishment of accurate data collection system and its application to novel materials. 2) Development of time-resolved data collection system for precise structural analysis at charge density level. 3) Improvement of the usability of the system for users. Two years ago the review committee appreciated good achievements on the abovementioned points 1) and 3). On the point 2), the committee proposed to make an optional plan for developing the time-resolved x-ray diffraction. The committee also requested to pay more attention to outreach activities.

The committee also esteems recent two-year activities of this group. The collaboration between the four subgroups has

strengthened the bilateral network in the crystallography between Denmark and Japan. The reversal of the electric polarization in a typical ferroelectric BaTiO₃ was successfully observed in the time-domain of a time resolution of microseconds. Picosecond crystallography of a typical piezoelectric quartz was performed to clarify the atomic oscillations. On the other hand, the committee is not yet satisfied with the outreach activities of this group.

The committee approves another year extension of this partner-user program, because the extension will be useful for the development of diffraction measurement techniques by using a newly-introduced CdTe detector. The committee strongly recommends that the group helps evaluation of the detector through data analysis at the charge density level. Moreover, the high x-ray diffraction technology developed by the PU group should be more widely applied to the researches of many groups. The committee expects the outreach activities of the PU group.

以上

2018A 期 採択長期利用課題の紹介

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

2018A 期は 14 件の長期利用課題の応募があり、8 件が採択されました。採択された課題の審査結果および実験責任者による研究概要を以下に示します。

－ 採択課題 1 －

課題名	イオンポンプの結晶構造解析
実験責任者名 (所属)	豊島 近 (東京大学)
採択時の課題番号	2018A0144
ビームライン	BL41XU
審査結果	採択する

[審査コメント]

本課題では、前課題 (P 型 ATPase の結晶構造解析: 2016A0133~2017B0133) を継承し、医学応用においても重要な Ca^{2+} -ATPase および Na^+, K^+ -ATPase の構造解析と、それらの作動機序を解明するのに必要な結晶中の脂質二重膜の可視化技術をさらに進化させることを目的としている。

Ca^{2+} -ATPase および Na^+, K^+ -ATPase の構造解析については、前課題から医学的重要性の高い心筋型 Ca^{2+} -ATPase や調節タンパク質および薬剤との複合体解析により、創薬を指向した構造研究も実施してきた。本課題ではこれらの精密解析を計画しており、これまでに得られた詳細な分子作動機構を踏まえた創薬研究への期待が大きい。

脂質二重膜の可視化技術については、成果を取めた溶媒コントラスト法に加えて前課題で新たに試みられた重原子置換法による位相を併用する手法開発を進める計画である。結晶化条件のためコントラスト変調が難しい Na^+, K^+ -ATPase を対象の中心に据えることで、コレステロールが膜タンパク質や膜脂質の動的構造に寄与する機構を構造的見地から解明することを目指しており、基礎研究としても意義が大きい内容となっている。

以上の研究は、申請者らが長年実施してきたイオンポンプの基礎科学的な構造機能研究を基盤として、さ

らに应用研究への発展も見据えて実施するものである。どの計画案も当該長期利用研究期間で大きく進展し、SPring-8 から世界に発信される重要な成果となると期待される。

[実験責任者による研究概要]

これまでに長期利用課題として、(i) 筋小胞体カルシウムポンプ (Ca^{2+} -ATPase, SERCA1a) の種々の状態の結晶構造解析並びにその薬物との複合体の結晶構造解析、(ii) ナトリウムポンプである Na^+, K^+ -ATPase の結晶構造解析、(iii) X 線コントラスト変調法によるカルシウムポンプ結晶中の脂質二重膜可視化を遂行してきた。本長期利用課題ではそのさらなる発展を図る。

当面の具体的課題は以下のようなものである。(i) の Ca^{2+} -ATPase に関しては、(a) Ca^{2+} 通路の細胞質側ゲートとなる Glu309Gln 変異体の E2 状態の構造解析の完成、(b) E1·1 Ca^{2+} 状態の詳細な解析、(c) 調節蛋白質である phospholamban、sarcolipin との複合体の構造解析の完成、(d) 心筋のカルシウムポンプである SERCA2a の複数の状態の構造解析、(e) 最も広く発現し、遺伝的で重篤な皮膚疾患である Darrier 病の原因ともなる SERCA2b の複数の状態の構造解析を遂行する。特に重点があるのは、(b) の E1·1 Ca^{2+} である。SERCA1a は 2 個の Ca^{2+} を順に結合し輸送する。2 個目の結合が化学反応 (ATP から SERCA へのリン酸転移) を引き起こす。1 個目の結合で何が起こり、2 個目の結合が誘起されるかを知りたい。予備的構造決定には既に成功しており、本長期利用課題中での完成を目指す。(ii) の Na^+, K^+ -ATPase に関しては、(f) Na^+ 存在下、且つリン酸アナログや ATP アナログの非存在下で得られる結晶の構造解析が当面の目標である。(iii) の

脂質二重膜の可視化に関しては、コントラスト変調を適用できる膜蛋白質結晶は限られるため、もっと一般的な方法である重原子多重同型置換法の適用を目指し、最適な重原子の探索（クラスター等）と方法の改良を行っている。極低角までのデータ収集を必要とし、Heパスの設定等に時間を要する。手法の開発を行いながらの研究であり、長期利用課題でないとは実行不可能な課題である。

－ 採択課題 2 －

課題名	熱機関用超高速・マイクロスケール燃料噴霧の X 線計測：新たな X 線計測技法の構築による未解明の物理因子解析
実験責任者名 (所属)	文 石洙 (Inha 大学)
採択時の課題番号	2018A0145
ビームライン	BL40XU
審査結果	採択する

〔審査コメント〕

本課題は、エンジン内における燃料噴霧の形成メカニズム解明を目指して 2014B 期より 3 年間にわたり実施された長期利用課題「クリーン・高効率次世代エンジン開発への X 線光学技法の適用：超高速燃料噴霧の形成メカニズム解明及び理論モデル構築」の発展的継続である。ノズルから噴出した燃料の噴霧構造モデルを構築した前長期利用課題を進展させ、本課題は、ノズル内部流とノズル出口の初期流動に関わる物理因子の解析を目標に、①ノズル内部のキャビテーション構造、②ノズル内部の流速と乱流エネルギー分布、③ノズル内部流による初期流動の不安定性、④ノズル近傍の燃料密度および運動量分布の解明が計画されている。これらの目標、計画には明確な必然性、合理性が認められ、予備的な実験も行われている。更に、計画には位相コントラスト像と吸収像の同時撮影技術や更に高速な撮影技術の開発も含まれていることから、長期利用課題として採択することが妥当と判断する。

なお、提案された四つのテーマはいずれも挑戦的な内容を含むことから、計画どおりには遂行できない可能性もあると考えられるため、より多くの成果が得られるように優先順位をつけて実施していただきたい。また、前課題に引き続き、得られた成果を幅広くアピールすることをお願いしたい。

〔実験責任者による研究概要〕

本研究グループは、高圧燃料噴射ノズル近傍流動の現象解明によるエンジン数値解析の高度化、更には低炭素・グリーン社会の早期実現に貢献することを目指し、2013 年度からノズル近傍流動の可視化を可能とする X 線位相コントラスト画像装置を SPring-8 の BL40XU に構築し研究を行ってきた。X 線の高いエネルギー（短い波長）は、これまで未知の分野であったノズル近傍の高密度領域の解析を、X 線の高いフラックスと短いパルス幅は超高速流動の可視化と解析をそれぞれ可能とする。ノズル近傍の流動分裂及び微粒化過程の可視化には、ナノ秒以下（100 ps 程度）の幅と高い光強度（5.0 mA）を有する H モードのシングルパルスを用いた。なお、流速及び乱流エネルギーなどの噴霧ダイナミクス構造を解析するためには、165.2 ns の間隔を持つ C モードの 3 つの X 線パルスを受光して 3 重露光 X 線画像を取得し、その画像のある関心領域に自己相関解析を行うことで、165.2 ns の間に流動が移動した速度ベクトルを求めた。しかし、ノズル出口および近傍流動の現象解明とモデル化に重要な物理因子の中、まだ計測・解析できていないものも多く存在する。特にノズル出口の初期流動特性を支配するノズル内部流（渦流、乱流、キャビテーションなど）特性と、それが初期流動に及ぼす影響に関する理解が不十分である。

本長期利用課題では、ノズル内部流とノズル出口の初期流動に関わる物理因子を解析できる新たな計測技法を開発し、その結果を用いてノズル内部流特性と初期流動特性を相関させることを研究の主な狙いとする。今回の長期利用課題で注目する代表的な物理因子としては、「①ノズル内部のキャビテーション構造」、「②ノズル内部の流速と乱流エネルギー分布」、「③ノズル内部流による初期流動の不安定性」、「④ノズル近傍の燃料質量分布」を挙げられる。

①については、実機インジェクタに近い形状とスケールを持つアクリルノズルを製作し、実機ノズルの噴射条件に近い条件でノズル内部キャビテーションの可視化を行う。②については、ノズル内部流の粒子映像速度解析 (PIV: particle image velocimetry) を行う。液体燃料に 10 ミクロン程度のトレーサを混合させ、その動きを追跡することで、ノズル内部キャビテーシ

オン内の速度分布と乱流エネルギーを定量解析し、その結果を初期流動の不安定性や分裂に相関させる。③については、初期流動の時間変動とその周波数を定量解析し、内部流特性と相関させることを目標とし、1 MHz 以上の撮影速度を持ったノズル出口・近傍流動の計測を行う。④については、BL40XU に構築した X 線画像装置を用い、燃料噴霧の位相コントラストと吸収を同時に計測する新たな計測技法を構築し、燃料噴霧の X 線吸収率から X 線光路上の燃料質量分布を計測する。

上述した物理因子 (①～④) の定量化を可能とする新しい計測技法の構築は、世界初となる挑戦であり、独自性を持つ研究課題であるといえる。また、それら物理因子の情報は、次世代エンジンおよびインジェクタの開発と、エンジン数値解析の高度化にその重要性が高く、次世代エンジンの高効率化およびクリーン化に大きく貢献できるものであることを強調したい。

－ 採択課題 3 －

課題名	ナノ X 線顕微分光法を利用した分子環境地球化学的アプローチによるサステナブル科学の推進
実験責任者名 (所属)	高橋 嘉夫 (東京大学)
採択時の課題番号	2018A0148 (BL01B1)、 2018A0156 (BL37XU)
ビームライン	BL01B1、BL37XU (併用)
審査結果	採択する

[審査コメント]

本長期利用課題は、サステナブル社会の実現に向けた環境科学の推進のために、3 つの重要な地球環境科学の研究テーマに、それぞれ異なった測定手法を開発しつつ取り組むものである。その3つとは、(1) XAFS-CT：太平洋のマジュロ環礁を構成する有孔虫は 600 μm 程度の大きさであり、その酸性化による溶出程度を測定し、Zn、Cu、Pb などの微粒子による汚染を検証する。また、福島第一原発由来微粒子中の化学種マッピングなども想定される。これら微小試料の分析においては、X 線吸収端を利用して元素の分布やその化学状態を可視化する XAFS-CT が有効であるため、この開発を行う。(2) 広エネルギー範囲 2 次元走査型ナノ XRF-XAFS-XRD 法：風化花崗岩に含まれるレアメタルや希土類元素の利用を目的として元素分析を行う

ような場合には、試料に多くの元素が含まれるため、蛍光 X 線の重なりを避けるために励起 X 線エネルギーを広く変化させる必要がある。ナノビーム集光系においてこれを実現するための技術的改良を行う。(3) 蛍光分光法と蛍光分析法の同時適用による超微量元素と主要元素の同時測定：重要な環境汚染源である水銀の微量分析の需要は多いが、その L 端は他元素の K 端と近いエネルギーを持つため、感度良く水銀を測定するには分光結晶を用いてエネルギー分解能を上げる必要がある (波長分散法)。しかし同時に他元素の測定も必要であるため、これと同時に通常のナノ XRF-XAFS 測定 (エネルギー分散法) を行うことによって、多元素測定も同時に行う。これは X 線照射量を低減するために有用であり、X 線損傷が問題となる試料において重要な手法である。一般にナノビームを用いた測定の前には BL01B1 において試料全体の測定を行い、おおまかに試料の実態を把握することが提案されており、これは測定効率向上のために有効であると考えられる。

このように、提案された研究テーマはそれぞれ地球環境科学において重要であると考えられる。また、提案された測定技術も重要であり他利用者にも有用であるが、その開発はビームライン担当者によって行われる部分が大いと考えられるため、課題実施にあたってはビームライン担当者とはよく協議を行うことが求められる。本課題は計画全体として SPring-8 における地球環境科学の推進と微量分析技術の向上に資するものであり、2 年の研究期間も妥当と判断されるため、本委員会は長期利用課題として選定する。

[実験責任者による研究概要]

【研究背景】

サステナブルな社会の実現は人類最大の課題であり、特に地球・環境科学においては、地球環境問題の実態解明・対策や新たな資源開発による資源の長期的利用への貢献が重要となる。我々のグループは、地球表層の化学素過程解明に基づく環境化学・物質循環・資源化学の研究を進めている。これらの研究では、様々な環境試料の生成過程や含有元素の環境挙動の理解に必須な分子レベルの機構解明を行うために、先端ナノ X 線顕微分光法を中心とした分析法の適用が極めて有効

であり、その応用を進めてきた。特に本長期利用課題では、SPring-8 を利用した広いエネルギー範囲 (5~40 keV) での XAFS 法による元素の化学種同定 (スペシエーション) や顕微 XRF-XAFS 分析 (BL37XU) による微小領域のスペシエーション分析の高度化と応用を進める。こうした基礎的な物理化学的情報に立脚した地球化学・環境化学を展開することで、「分子地球化学」・「分子環境化学」とよばれる新しい研究分野を切り拓いていく。

【主な研究内容】

1. 環境中の粒子状物質中の元素の分布と化学状態：< XAFS-CT の利用 >

マジュロ環礁 (マーシャル諸島) の有孔虫堆積物を対象にして、酸性化による溶解で増加した有孔虫の空隙構造を X 線 CT で調べると共に、XAFS-CT で有孔虫内に含まれる重金属の化学状態の 3 次元マッピングを得る。このような酸性化は、大陸からエアロゾルとして運搬された硝酸塩や硫酸塩の影響の可能性がある一方で、近年使われるようになった自動車排ガスなどからの NOx や SOx の影響の可能性があり、これらの原因解明を行う。

2. 福島原発由来のセシウム濃集粒子の空隙率や 3D 化学種分析：< XAFS-CT の利用 >

微小粒子試料の他の例として、福島原発事故で放出されたセシウム濃集粒子の分析を進める。我々は、セシウム濃集微小粒子を 100 個以上分離することに成功し、ウラン同位体比の分析なども終えており、より多彩な研究が可能である。これら粒子中には、多数の空隙が存在することが分かっており、XAFS-CT による空隙構造や化学種の解明から、粒子の生成過程、特に空隙率と揮発性元素の濃度・化学種の関係などについて解析を進める。

3. レアアース・イオン吸着型鉱床の生成機構：< 広エネルギーのナノ XRF-XAFS-XRD >

サステナブル社会の構築には、レアメタルや希土類元素 (レアアース、REE) の利用が不可欠であるが、資源の希少性や偏在性ゆえに多くの問題が起きている。本研究では、BL37XU を利用した広いエネルギー範囲でのナノ XRF-XAFS-XRD を利用すること、風化花崗岩中の多数の REE の化学種を解明し、

どのような風化花崗岩が REE のイオン吸着型鉱床に適しているかを調べる。

4. 超微量水銀の化学種解析：< 蛍光分光ナノ XRF-XAFS と通常の XRF-XAFS 同時測定 >

水銀は、環境中のあらゆる相に存在し地球規模で循環している元素である一方、その毒性は極めて強く、発展途上国では依然として様々な用途に広く利用されているため、水銀による環境汚染と人的被害は依然大きな問題である。本研究では、これまで開発してきた蛍光分光ナノ XRF-XAFS 法を、生体試料も含む様々な試料中の水銀に適用し、その分布状態と化学種を明らかにする。その際、水銀に選択的な蛍光分光測定を行うと同時に、別系統の SDD で通常のナノ XRF-XAFS 測定を行い、他元素のマッピングを同時に得る。

【特色】

これら研究において、XAFS-CT の環境科学への展開、広いエネルギー範囲での XRF-XAFS-XRD 法の応用、蛍光分光法と通常の蛍光法の同時測定などは研究例が少なく、新規性が高い。本研究では、サステナブル科学という人類共通のテーマに対して、SPring-8 で発展しつつある先端ナノ X 線顕微分光法を環境試料に応用することで、新規性が高く社会に貢献できる分子地球化学研究を展開する。具体的に 4 つのテーマを上記に挙げたが、こうした様々な試料へ高度な手法の応用を進めることは、実試料へナノ X 線顕微分光法を適用する上での課題をクリアし、地球化学・環境化学への放射光 X 線分光分析の利用を最適化する上で、大きな貢献をすると期待される。

－ 採択課題 4 －

課題名	メガバールケミストリーの推進
実験責任者名 (所属)	清水 克哉 (大阪大学)
採択時の課題番号	2018A0149
ビームライン	BL10XU
審査結果	採択する

【審査コメント】

本研究課題は、申請者がこれまで SPring-8 において発展させてきた高圧力下の物質研究を土台として、超高压物質科学における重要な研究課題である、金属水

素の探索、500 GPa 超高压の発生、高温超伝導体の探索を目的として実施する課題である。主要な研究項目として、液体水素金属相探索、固体金属水素探索、2 段式型ダイヤモンドアンビルによる 500 GPa 超の発生、硫化水素周辺物質における超伝導探索などが掲げられている。

これらの研究項目の大部分は、申請者が代表者である前長期利用課題 (2014B0112~2017A0112:「メガバール超高压物質科学の展開」)の研究項目を同程度の条件下、または、さらに高い条件下で実施するものである。液体金属水素の探索や硫化水素周辺物質における超伝導探索は、前課題において実施しており目標達成への問題点が明確になっている分、実施可能性は高いと考えられる。一方、500 GPa 超高压の発生とそれによる固体金属水素の探索については、上手くいかなかった時の対応など計画が明確でないところもあるように思われる。極めて挑戦的な課題であるため仕方のない部分もあると思われるが、本研究領域を世界的に牽引するグループとして、長期利用課題を活用して是非成功させていただきたい。

これらの研究を遂行するには、SPring-8 を使った長期間の計画的な技術開発や検証実験が不可欠であり、得られる結果の科学技術的インパクトの高さや周辺研究領域への波及効果を考慮すれば、長期利用課題として採択するにふさわしいと思われる。

[実験責任者による研究概要]

メガバール (100 GPa) を超える高压力の領域では、単純に原子間距離を縮めて結晶構造が変化するというだけの変化に留まらず、それ以下の圧力では考えられなかった変化を生み出すことが、これまでの研究からも考えられるようになってきた。メガバールの超高压力によっていわば「化学」操作を行うことで、物質科学および材料開発における新たな知見を創成する可能性をもつと考え、「メガバールケミストリー」と呼ぶことにした。

研究対象は 3 項目、「金属水素」、「超高压発生」、「高温超伝導」とした。これらは超高压力下という条件はあるものの、物質の存在形態に対する普遍性や可能性の追求であり、基礎科学、惑星宇宙学、科学技術、物質科学に対して明瞭な結果を与えうると考えている。

「金属水素」は、液体水素金属相の探索と、固体金属水素探索に加えて、関連する軽元素の超高压相およびそれらの化合物の高压相を追求する。「超高压発生」は、新規形状のダイヤモンドアンビルを設計・作成して「金属水素」の探索を実現させる。「高温超伝導」は、硫化水素周辺物質において超伝導を探索し、結晶構造および超伝導性をはじめとする物性発現の機構を明らかにする。

メガバールを発生するサイズは微細である。メガバールにおかれた極微細な試料からの X 線回折の強度は弱く、試料が軽元素の場合は極めて弱いため、常の (研究室等の) X 線源では不可能である。その微細な試料を測定できる SPring-8 において、結晶構造だけでなく、電気抵抗・ラマン分光をはじめとした他の情報を同時に計測するところに特色がある。

本研究は、科学研究費補助金 (特別推進研究) 「超高压力下の新物質科学:メガバールケミストリーの開拓」(H26~30)の研究推進に不可欠な超高压力下の構造科学の推進を目的としており、2014B 期採択の長期利用課題「メガバール超高压物質科学の展開」の内容を引き続いて実施する課題である。これまで申請者が実施してきた一般課題および長期利用課題によって、当該のビームラインにおいては、本研究課題の推進に必要な実験装置の設置や測定技術を開発・提供してきているので、機器の準備は整っている状況であり、極低温冷凍機の開発、高温高压下の顕微ラマン分光の開発、ヘリウムガス加压システムなどを設置し、これらは他の共同利用者にも提供している。

— 採択課題 5 —

課題名	Identifying mechanisms to improve newborn respiratory function using phase contrast X-ray imaging
実験責任者名 (所属)	Stuart Hooper (Monash University)
採択時の課題番号	2018A0150
ビームライン	BL20B2
審査結果	採択する

[審査コメント]

In this Long-Term Proposal, the group led by Prof. Hooper is aiming to identify approaches and interventions that improve the transition to air breathing at birth in 1) premature

spontaneously breathing newborns, and 2) near-term newborns who suffer from transient tachypnea of the newborn (TTN), based on the findings and techniques developed during the past Long-Term Proposal.

Non-invasive ventilation support often fails in premature newborns, and the group investigated the reason in the previous Long-Term Proposal. The first aim of this Long-Term Proposal is identifying methods to enhance spontaneous breathing and make non-invasive respiratory support successful in premature newborns. For this purpose, effects of the arterial oxygen saturation (SaO₂) level and physical stimulation are planned to be investigated. As TTN is a major clinical problem, the second aim of this Long-Term Proposal is clarifying how TTN causes respiratory morbidity in near-term infants. For this purpose, by tracking airway liquid, effects of positive end-expiratory pressure and elevated airway liquid volumes are planned to be investigated. For the development of the phase contrast imaging technique with higher spatial and temporal resolution, a newly introduced sCMOS camera will be tested and utilized.

This proposal makes use of the unique features of Spring-8 to solve medically critical problems. The results are expected to offer important information for improving resuscitation of neonates which cannot be obtained by any other techniques. Therefore, the committee recommends that renewal of the proposal be approved as proposed.

[実験責任者による研究概要]

The transition from fetal to neonatal life is arguably the greatest physiological challenge that every human must overcome to survive. Most infants make this transition with remarkable ease, but 1 in 5 require some assistance. While the majority of these infants are born premature, many healthy infants born at or near-term also require assistance. These babies often experience complications as the lungs are unable to support the needs of the newborn to commence air-breathing. To reduce the disease burden, we need to better understand mechanisms regulating the transition from fetal to newborn life and how best to assist this process at birth. Our research aims to provide a better understanding of these critical processes using phase contrast X-ray imaging to visualise the lungs in living-

breathing animals at the micron scale in real time, something that no other imaging modality can achieve.

Our previous projects have provided a new understanding of how air-breathing is initiated at birth and has generated pre-clinical evidence for improved/novel respiratory support strategies to improve lung aeration in newborns. Our most recent long-term project focused on imaging the lung and larynx of spontaneously breathing premature newborn rabbits receiving non-invasive ventilation. We confirmed that at birth the larynx is predominantly closed and only opens during a breath, preventing the success of non-invasive respiratory support to ventilate the lung. This provided the first evidence to explain why non-invasive ventilation often fails in premature newborns clinically. Since this discovery, we have investigated mechanisms to support larynx function and spontaneous breathing to improve outcomes. This work has led to international clinical trials and changed newborn resuscitation guidelines. More recently, we demonstrated that greater volumes of airway liquid volumes at birth have adverse effects on newborn lung structure and function. This provided the first physiological evidence underpinning respiratory problems in otherwise healthy near-term babies who develop transient tachypnea of the newborn requiring admission to the neonatal intensive care unit for respiratory support.

Our recent studies have provided the basis for our next long-term proposal as we continue to work towards identifying mechanisms and interventions to improve the transition from fetal to newborn life. In **Aim 1**, we will continue our work investigating mechanisms including (i) oxygenation, (ii) physical stimulation and (iii) nasal high-flow therapy to support larynx opening, spontaneous breathing and lung aeration, to promote the success of non-invasive respiratory support in premature newborns. In **Aim 2**, we will investigate how transient tachypnea of the newborn causes respiratory morbidity in near-term newborns. We will specifically investigate mechanisms (i) underlying airway liquid movement, (ii) downstream effects on the cardiorespiratory transition and (iii) respiratory support strategies to improve cardiorespiratory function in newborns with greater volumes of airway liquid at birth.

Expected Outcomes

Our work will provide pre-clinical evidence for the fundamental mechanisms regulating the transition to newborn life. We will identify the most effective targets to support the transition from fetal to newborn life to improve respiratory function.

- (i) We will determine the oxygen saturation level above which premature rabbits have an open larynx and exhibit a stable breathing pattern, allowing non-invasive support to ventilate the lung.
- (ii) We will identify the most effective physical stimulation to promote spontaneous breathing following a period of apnea (temporary cessation of breathing common in premature babies).
- (iii) We will gain greater understanding of the effect of nasal high flow therapy (alternative form of non-invasive ventilation) to support lung function in premature newborns.
- (iv) We will provide the world’s first demonstration of airway liquid movement after birth and show that the liquid can move between the airways and lung tissue during breathing. We will then identify the most effective ventilation strategy to support airway liquid clearance and improve cardiorespiratory function in newborns with elevated airway liquid volumes.
- (v) We will continue developing imaging and analytical techniques that allow us to answer major biomedical questions and identify advances to reduce radiation risks in the clinical setting.

Ultimately, these findings will provide the basis for future clinical trials that will influence newborn management guidelines to prevent or minimise the severity of newborn respiratory complications.

－ 採択課題 6 －

課題名	ゲノム編集ツール CRISPR-Cas ヌクレアーゼの構造解析
実験責任者名 (所属)	濡木 理 (東京大学)
採択時の課題番号	2018A0153
チームライン	BL41XU
審査結果	採択する

[審査コメント]

本長期利用課題は、現在多くの注目を集め、またその応用に関して激しい競争が繰り広げられているゲノム編集ツールである Cas9 エンドヌクレアーゼの X 線結晶構造解析を行い、詳細な構造情報を基にさらなる高効率で使いやすいツールの作製を目指している。

申請者は、これまでに数多くの Cas9 ホモログ／オルソログの単体および各種複合体の構造解析に成功し、それらの成果を基に、より高度なゲノム編集ツールの開発を目指した研究を進めている。

本提案では、これらの成果をさらに発展させ、異なる PAM 認識特異性を持つ様々な生物種由来の Cas-RNA-DNA 複合体の結晶構造解析を行い、Cas による PAM 認識機構の多様性を理解し、さらにその情報を基に各種変異体を作製し、構造・機能解析を進めることで、様々な塩基配列を認識できる CRISPR-Cas ツールセットを作製し、効率的なゲノム編集技術の確立を目指す。さらに小型 CRISPR-Cas ヌクレアーゼ、Cas-anti-CRISPR 複合体などの結晶構造解析を進め、これらの構造情報を基に、多様な CRISPR-Cas ヌクレアーゼによる RNA 依存的な DNA 切断機構の完全理解につなげるとともに、新規のゲノム編集ツール開発の推進を目指している。

本テーマは国際的に広く注目を浴びており、また新規ゲノム編集ツールの開発を目指した激しい競争が続いている。長期利用課題として計画的に研究を進めることで SPring-8 の特長を最大限に活かした成果が期待できると判断する。

[実験責任者による研究概要]

原核生物のもつ CRISPR-Cas 獲得免疫機構に関与する RNA 依存性 DNA エンドヌクレアーゼ Cas9 はガイド RNA と複合体を形成し、ガイド RNA 中のガイド領域と相補的な 2 本鎖 DNA を認識し切断する。標的 2 本鎖 DNA の切断には、標的配列の近傍に PAM (protospacer adjacent motif) とよばれる塩基配列が必要である。PAM は生物種によって異なり、ゲノム編集に広く利用されている *Streptococcus pyogenes* 由来 Cas9 (SpCas9) は NGG という配列を PAM として認識する。近年、CRISPR-Cas9 を用いたゲノム編集技術は生命科学の基礎研究から臨床応用に至る多岐

にわたる分野において利用されている。しかし、解決すべき問題点は依然として残されている。まず、Cas9 による標的配列の切断には PAM が必要であるため、標的配列の選択には制約が存在する。さらに、SpCas9 は 1368 残基からなる大きなタンパク質であるため、ウイルスベクターを用いて動植物細胞に導入することが困難である。また、CRISPR-Cas9 の作動機構にも不明な点が残されている。

本研究課題では、Cas9 をはじめとする様々な CRISPR-Cas ヌクレアーゼの結晶構造を決定し、構造情報に基づき PAM に対する特異性を改変した複数の Cas 改変体を作製し、任意の DNA 配列を標的とすることが可能な CRISPR-Cas システムの構築を目指す。まず、PAM 特異性の異なる様々な生物種に由来する Cas-ガイド RNA-標的 DNA 複合体の結晶構造を決定することにより、多様な PAM 認識の構造基盤を解明する。次に、PAM 認識残基を異なるアミノ酸残基に置換し、異なる PAM 特異性をもつ Cas 改変体を作製する。Cas 改変体の PAM 特異性は *in vitro* および培養細胞における DNA 切断実験により評価する。以上の戦略により、様々な塩基配列を PAM として認識できる CRISPR-Cas ツールセットを作成し、より利便性の高いゲノム編集技術を確立する。さらに、小型の CRISPR-Cas ヌクレアーゼの結晶構造を決定することにより、最小の機能領域を同定し、コンパクトで導入効率の高い CRISPR-Cas システムを構築する。

－ 採択課題 7 －

課題名	中空構造をもつ巨大自己集合錯体分子群の単結晶 X 線構造解析と機能創出
実験責任者名 (所属)	藤田 誠 (東京大学)
採択時の課題番号	2018A0154 (BL38B1)、 2018A0157 (BL41XU)
ビームライン	BL38B1、BL41XU (併用)
審査結果	採択する

[審査コメント]

課題提案者のグループは、一貫して、金属イオンと有機分子の配位結合に基づく有機-金属錯体ハイブリッドの自己組織化と、それにより形成される構造体の内部に生じる空間を活用した機能デザインに取り組んでいる。本長期利用課題では、従来の M_nL_{2n} 型巨大中

空構造体を更に拡張した未踏領域への挑戦、タンパク質を内包した M_nL_{2n} 型巨大中空構造体の構造解析、 M_nL_{2n} 型錯体とは異なる中空分子構造体の合成・構造解析という 3 つの課題に取り組むことが計画されている。

初めの二つの目標については、2015A 期採択長期利用課題における研究成果を踏まえた研究計画となっており、新物質創成の観点から興味深い成果を発信し続けることが期待される。本委員会としては、構造体の大きさに関する単なる記録更新にとどまることなく、内部空間の機能デザインに取り組むことを期待している。例えば、たんぱく質包接やケージのシャペロニン効果の研究は、内部空間の機能デザインという点で重要であり、この様子を構造解析で観測することができれば大きな成果となるであろう。

M_nL_{2n} 型錯体とは異なる中空分子構造体の作製については、オリゴペプチドを構成要素とする高次カテナン構造や、らせん配座に基づく細孔構造など、研究の方向性は明確に発表されていた。今後大きな成果につながる可能性があると期待している。

課題提案者が作製を目指している構造体が内部に比較的大きな空間を有することから、たんぱく質の構造解析よりもさらに難易度が高いと認められる。また、X 線構造解析以外には、作製した物質を同定する手段が事実上存在しない。したがって、SPring-8 における X 線回折実験が研究遂行の上で必須である。

以上を総合して、長期利用課題として採択することがふさわしいと認める。

[実験責任者による研究概要]

我々の研究グループは、空間を持った正方形錯体の自己集合の報告 (1990 年) を起点に、さまざまな中空錯体を自己集合構築し、その内部空間を活用した新しい機能創出を行ってきた。約四半世紀に渡り、研究は大きな広がりを見せ、今日の物質化学を先導するいくつかの潮流も生み出した。いずれの展開も、未だ無限の広がりの可能性を秘めており、収束の予感はない。これら研究を通し培ってきた基盤技術は、JST 戦略的創造研究推進事業 CREST プロジェクト「自己組織化分子システムの創出と生体機能の化学翻訳」および、同「自己組織化有限ナノ界面の化学」、特別推進研究「自己組織化による単結晶性空間の構築と擬溶液

反応」、また現在進行形で取り組んでいる、JST 戦略的創造研究推進事業 ACCEL プロジェクト「自己組織化技術に立脚した革新的分子構造解析」にも引き継がれ、さらに単結晶 X 線解析に重きを置いた研究に重点をシフトしてきている。

我々の研究の特色は、自己集合により形成される構造体のもつ内部空間を最大限活用する狙いにある。これらを孤立ナノ空間と名付け、その空間における特異な物質変換、新物性の発現、巨大分子のカプセル化、分子ナノ環境の内包等をこれまでに達成してきた。自然界における自己集合に迫るほど多成分の精密自己集合を達成することは、基礎科学的な興味にとどまらず、巨大かつ精密に構造制御された界面構造を利用した合成反応への応用、生体高分子との複合利用、さらにはナノ粒子・クラスターとの複合による産業的利用へと展開する上で重要な基盤となる。

SPring-8 BL38B1 での測定を通して、2010 年当時はコンポーネント数 72 成分が最大であった球状錯体の合成において、2016 年には 90 成分へと進展させ (*Chem* 2016, **1**, 91-101)、さらには成分数 144 に達する球状錯体の合成 (*Nature* 2016, **540**, 563-566) をも可能としてきた。同時に、異なる 2 種類の有機配位子からなる球状錯体の合成 (*Angew. Chem. Int. Ed.* 2014, **53**, 13510-13513) や自己組織化の過程における中間体の解明 (*Angew. Chem. Int. Ed.* 2015, **54**, 155-158)、あるいは内部空間へのホスト-ゲスト錯体の集積 (*J. Am. Chem. Soc.* 2014, **136**, 12027-12034 : J. F. Stoddart との共同研究) といった、自己組織化に対する理解と応用をさらに深化させる多くの成果を報告している。

本研究課題では、大きくは 3 つの課題に取り組む。一つは、従来の M_nL_{2n} 型巨大中空構造体を更に拡張した未踏領域に挑むことである。二つ目は前長期利用課題に引き続き、タンパク質を内包した M_nL_{2n} 型巨大中空構造体の構造解析に取り組む事である。そして三つ目は、新たな挑戦として、従来の M_nL_{2n} 型錯体を脱した分子構造体の合成・構造解析に取り組む。

これら巨大中空構造体の構築研究は、放射光を用いた X 線構造解析抜きには語れない。これら巨大中空構造体は、通常の有機/金属小分子結晶とは異なる特徴を有する。最大のポイントは、分子直径が 5-10 nm、

分子量は数万に及ぶなど合成分子としては極めて大きな構造を有する点である。この分子量領域では、質量分析装置、核磁気共鳴装置のみにより十分な解析を行うことは困難となり、単結晶 X 線回折が信頼のおけるデータが得られる唯一の測定手法となる。具体例として、 M_nL_{2n} 型巨大中空構造体の単結晶は、100 Å を超える軸長の単位格子を有し、加えて結晶溶媒の乱れに起因した散乱角増加に対する著しい回折強度減少が見られる。これらの特徴は、タンパク質結晶と類似している。実際に M_nL_{2n} 型巨大中空構造体の単結晶は、構造生物学研究と同様に実験室系の単結晶 X 線回折装置では構造解析を行う為のデータ収集が極めて困難である。そのため申請者は、 M_nL_{2n} 型巨大中空構造体の構造学研究の大部分について放射光 X 線を利用して推進してきた。これら研究を引き続き発展させていくためにも、長期利用課題を十分に活用する計画である。

－ 採択課題 8 －

課題名	ゼオライトの精密設計を目的とした非周期系原料及び結晶ゼオライトの原子・ナノスケール PDF 解析
実験責任者名 (所属)	協原 徹 (東京大学)
採択時の課題番号	2018A0155
ビームライン	BL04B2
審査結果	採択する

[審査コメント]

本課題は、2015A-2017B 期で実施した長期利用課題を継続し、高エネルギー X 線全散乱法の二体分布関数 (PDF) 解析を用いて、ゼオライトの原子・ナノスケールの構造理解を飛躍的に高めることを目的としている。ゼオライトの生成は、前駆体が非晶質物質であることから、その過程は十分に解明されておらず、経験則に基づいた試行錯誤的な方法により新規材料の合成が行われてきた。本研究では、PDF 解析とシミュレーションの併用により導き出した構造情報を指標とすることで、効率的なゼオライト合成を目指している。

2015A-2017B 期では、上記の PDF 解析法を非晶質前駆体の結晶化過程の観察に応用し、原料の前処理・ポスト処理による新規組成ゼオライトの合成やナノクラスターの細孔内への導入などに成功している。さらに、X 線と中性子の相補利用によるゼオライト結晶化

メカニズムの解明やゼオライトの超高速合成法の開発などを行い、多くの成果を報告してきた。

本申請課題では、結晶化過程の観察に用いる in-situ PDF 解析法を発展させるために、多連装 CdTe 検出器や 2 次元検出器を利用した計測手法を導入し、時分割計測の高速化を行った上で、重油クラッキング触媒である FAU 型ゼオライトの劣化挙動、脱硝触媒である CHA 型ゼオライトの生成機構と劣化挙動、オレフィン合成触媒である MFI 型、CHA 型ゼオライトの生成機構、パラキシレン選択合成触媒であるコアシェル型 MFI 型ゼオライトの生成機構の研究を提案している。これらは実用上重要な研究課題であり、ゼオライト分野において大きな波及効果が期待できる。したがって、本課題は長期利用課題として採択するに相応しい内容であると判断する。

一方で、上記の 2 次元検出器は新規導入となることから、in-situ PDF 解析法の開発において新たな工夫が必要になると予想される。ビームライン担当者と密な連携を行い、効率的に研究を実施することを期待する。

[実験責任者による研究概要]

ゼオライトは持続的社会の形成のために大きく貢献するキーマテリアルといっても過言ではなく、今日では年間 200 万トン以上製造されており、その市場はゼオライト粉末だけで 4,000 億円以上ある。さらに、ゼオライトの特性が触媒プロセス、工業プラントの性能・サイズなどを決定しており、その波及効果は極めて大きい。近年は自動車用排ガス触媒としての実用化も始まり、非常に多くの研究論文が報告されている、“古くて新しい材料”である。ゼオライトは主に構造規定剤含有アルミノシリケート非晶質を水熱条件下で加熱し、結晶化させることにより得られるが、出発物質が非晶質であることから、その生成過程は十分に解明されておらず、経験則に基づいたトライアルアンドエラー的なアプローチにより新規材料合成が試みられてきた。

今後、こういった材料開発において日本が世界を先導する立場をとるためには、その生成過程を原子・ナノスケールで調べることにより、構造規定剤や構成元素の役割を明確にし、得られた情報に基づいた設計を試みる必要がある。そのためには、回折パターンของ ブラッグピークの有無にかかわらず、原子・ナノスケール

における構造情報が直接観測できる、X 線二体分布関数 (PDF) 解析および、その情報に基づいた構造モデリングによる 3 次元構造解析を時分割で行う必要がある。SPring-8 の特徴である 60 keV 以上の高エネルギー X 線を用いれば、世界最高レベルの PDF データを取得することができるため、これを最大限に生かした長期利用課題を提案する。

本提案では、2015A-2017B で行ってきた長期利用課題、“革新的機能性ゼオライトの設計を目的とした生成メカニズムの時分割原子・ナノスケール解析”を継続し、ゼオライトの原子レベルでの理解を飛躍的に高めることを目的としている。具体的には、放射光高エネルギー X 線全散乱測定を軸としたゼオライト合成原料 (非晶質) の結晶化過程を時分割測定により理解することを第一の目的とする。また、第二の目的として今までに報告例のない新しい組成をもつゼオライトを創造し、新規反応を実現するゼオライト、高触媒活性・高耐熱水蒸気性を併せ持つゼオライトを自在設計するための基盤技術を創出することにある。

第 40 回共同利用期間 (2017B) において実施された SPring-8 利用研究課題

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

第 40 回共同利用期間 (2017B) における SPring-8 の共同利用は、2017 年 10 月から 2018 年 2 月にかけて実施されました。この期間の放射光利用は、ビームライン 1 本あたり 300 シフト [1 シフト=8 時間] でした。

2017B では 26 本の共用ビームライン (共用施設) と、9 本の理研ビームラインにおける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、2017B 第 1 期 (2017 年 10 月~11 月中旬) および第 2 期 (同年 11 月下旬~2018 年 2 月) と、利用期を 2 期に分けて課題募集・選定が行われました。専用ビームライン (専用施設) については、2017B 期の稼働数は前期より引き続き 19 本でした。

表 1 に、SPring-8 共用施設の 2017B 課題種別の課題数と実施シフト数を示します。表 2 に、SPring-8 専用施設の 2017B 実施課題数とシフト数を示します。表 3 に、2017B に SPring-8 共用施設で実施された利用研究課題の課題数とシフト数について実験責任者の所属機関分類および研究分野分類を示します。表 4 に、1997B~2017B 課題種別実施課題数の推移を示します。

表 2 SPring-8 専用施設の 2017B 実施課題数とシフト数

課題種	実施課題数合計	実施シフト数合計
専用ビームライン (成果非専有)	327	4590.125
専用ビームライン (成果専有)	28	51.375
合計	355	4641.5

表 1 SPring-8 共用施設^(注1) の 2017B 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)	721	515	71.4	498	72	570	4597.125
一般課題 (成果専有)	50	50	100.0	48		48	145.375
大学院生提案型課題 ^(注4)	80	50	62.5	50	3	53	449.5
時期指定課題	18	18	100.0	16		16	47.25
測定代行課題 ^(注3)	46	46	100.0	46		46	21.5
産業新分野支援課題	5	4	80.0	4		4	19.375
社会・文化利用課題 ^(注4)	15	15	100.0	14		14	104.5
成果公開優先利用課題	54	52	96.3	52		52	328.125
長期利用課題					25	25	397.625
重点パートナーユーザー課題					8	8	323.125
新分野創成利用課題 (新分野創成を行おうとする研究グループによる課題)	11	11	100.0	11	10	21	204.5
合計	1000	761	76.1	739	118	857	6638

(注 1) 理研ビームラインからの一部共用供出ビームタイムの利用を含む。

(注 2) 既に採択等された課題で、当該期の応募・採択等プロセスを要しないもの。

(注 3) BL14B2、BL19B2、BL38B1、BL46XU で実施。

(注 4) 大学院生提案型課題かつ社会・文化利用課題は、大学院生提案型課題に分類。(2017B 期は該当なし)

表3 2017BにSPring-8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	96	5	146	63	25	2	52	4	393
		シフト数	616.375	45	1176.875	465.5	297.5	12	316.875	44.5	2974.625
	一般課題（成果専有）	課題数		1		1			2		4
		シフト数		5.875		3			13		21.875
	大学院生提案型課題	課題数	4		22	9	4		11	1	51
		シフト数	23.5		192.875	88.5	39		70.125	6	420
	時期指定課題	課題数							1		1
		シフト数							3		3
	測定代行課題	課題数				1			3		4
		シフト数				0.75			0.75		1.5
	産業新分野支援課題	課題数							1		1
		シフト数							10		10
	社会・文化利用課題	課題数			3		1	1		6	11
		シフト数			18		6	18		30	72
成果公開優先利用課題	課題数		1	12	10			7	1	31	
	シフト数		6	80.625	62			31.5	6	186.125	
長期利用課題	課題数	2		6	6		3	1		18	
	シフト数	26		130.75	51.125		38.5	12		258.375	
重点パートナーユーザー課題	課題数			5		2				7	
	シフト数			180.625		94.875				275.5	
新分野創成利用課題	課題数			16						16	
	シフト数			169.875						169.875	
計	課題数	102	7	210	90	32	6	78	12	537	
	シフト数	665.875	56.875	1949.625	670.875	437.375	68.5	457.25	86.5	4392.875	
国 公 立 研 究 機 関 等	一般課題（成果非専有）	課題数	18	7	27	5	10	2	11	8	88
		シフト数	172	74	319.125	38.375	97	21	83.125	67	871.625
	一般課題（成果専有）	課題数	1			3					4
		シフト数	3			4					7
	時期指定課題	課題数			1			1		3	5
		シフト数			13.625			1		6	20.625
	測定代行課題	課題数				1			4		5
		シフト数				0.25			2.75		3
	社会・文化利用課題	課題数								3	3
		シフト数								32.5	32.5
成果公開優先利用課題	課題数	1		8	2			2		13	
	シフト数	29.625		42.875	9			7		88.5	
長期利用課題	課題数			2				1		3	
	シフト数			26.25				26		52.25	
計	課題数	20	7	38	11	10	3	18	14	121	
	シフト数	204.625	74	401.875	51.625	97	22	118.875	105.5	1075.5	
産 業 界	一般課題（成果非専有）	課題数			1				47	48	
		シフト数			4				354.75	358.75	
	一般課題（成果専有）	課題数	4		3			1	31		39
		シフト数	13.25		5			1	94.25		113.5
	時期指定課題	課題数			2				8		10
		シフト数			3				20.625		23.625
	測定代行課題	課題数							37		37
		シフト数							17		17
	産業新分野支援課題	課題数							3		3
		シフト数							9.375		9.375
成果公開優先利用課題	課題数			1				7		8	
	シフト数			2.875				50.625		53.5	
新分野創成利用課題	課題数							5		5	
	シフト数							34.625		34.625	
計	課題数	4		7			1	138		150	
	シフト数	13.25		14.875			1	581.25		610.375	
海 外 機 関	一般課題（成果非専有）	課題数	15	1	19	1	4		1		41
		シフト数	119.125	15	207.125	12	32.875		6		392.125
	一般課題（成果専有）	課題数	1								1
		シフト数	3								3
	大学院生提案型課題	課題数			2						2
		シフト数			29.5						29.5
	長期利用課題	課題数	3		1						4
		シフト数	63		24						87
重点パートナーユーザー課題	課題数			1						1	
	シフト数			47.625						47.625	
計	課題数	19	1	23	1	4		1		49	
	シフト数	185.125	15	308.25	12	32.875		6		559.25	
課題数合計			145	15	278	102	46	10	235	26	857
シフト数合計			1068.875	145.875	2674.625	734.5	567.25	91.5	1163.375	192	6638

(注1) 理研ビームラインからの一部共用供出ビームタイムの利用を含む

(注2) 素粒子・原子核科学、考古学、ビームライン技術他

2017B の延べ利用者数は、共用施設 5,885 人、専用施設 3,659 人でした。表 5 に、SPring-8 共用施設および専用施設利用実績の推移を示します。表 5 の値を利用シフト数合計と共に示したものが図 1 です。利用シフト数合計は、表 5 の「利用時間」に利用した共用・専用ビームラインの数（理研ビームラインの一部共用への供出分を含む。但し、理研ビームラインおよび以前の共用 R&D ビームラインはそれぞれ共用供出割合で換算）を掛けた数値となっています。図 2 には、SPring-8 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共に示します。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・採択される生命科学分科会留保課題（～2014B まで。2015A 期以降は生命科学／タンパ

ク質結晶構造解析分野課題における運用）、緊急課題、成果専有時期指定課題、測定代行課題および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。利用シフト数合計は、上記と同様に表 5 の「利用時間」に利用した共用ビームラインの数を掛けた数値となっています。

図 3 に年度ごとのユニーク利用者数を示します。ユニーク数の算出方法は、2012 年度の SACLA 供用開始に伴い、2012 年度以降については延べ利用者数よりユニーク数を算出（2011 年度までは放射線業務従事者登録データより算出）しています。また、過去 5 年間に於いて 1 度も施設利用のための来所がない利用者を新規と定義（2011 年度までは過去 1 度も放射線業務従事者登録がない場合を新規と定義）しています。

表 4 SPring-8 1997B-2017B 課題種別実施課題数の推移

課題種	1997B~2009B	2010A	2010B	2011A	2011B	2012A	2012B	2013A	2013B	2014A	2014B	2015A	2015B	2016A	2016B	2017A	2017B	合計
一般課題 (成果非専有)	9072	393	408	379	384	430	516	440	384	444	611	457	476	489	459	502	570	16414
緊急課題	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
一般課題 (成果専有)	384	33	53	36	72	38	51	34	55	34	55	36	37	42	47	35	48	1090
時期指定課題 (除く測定代行)	156	4	9	4	8	4	15	6	4	4	2	8	8	6	10	7	16	271
測定代行 (時期指定課題の一環)	67	31	38	31	37	35	48	49	47	41	54	37	46	32	48	29	46	716
長期利用課題	161	10	11	12	17	15	14	14	16	13	13	26	23	28	25	28	25	451
被放射線ビーム施設ユーザー支援課題				91	3													94
大学院生提案型課題 (旧名称：萌芽的研究支援課題 [～2015B])	198	22	17	14	14	32	40	27	32	38	58	45	54	65	52	29	53	790
成果公開優先利用課題	133	30	51	41	44	33	33	18	27	24	30	18	28	35	37	39	52	673
重点タンパク 500 課題 (タンパク 3000)	489																	489
重点ナノテクノロジー支援課題	765	46	48	37	32													928
重点産業トライアルユース課題	112																	112
SPring-8 戦略活用プログラム課題	332																	332
重点産業利用課題	618	107	100	86	89													1000
重点産業化促進課題						13	19	13	13									58
産業新分野支援課題										10	14	12	14	11	4	6	4	75
重点メディカルバイオ・トライアルユース課題	57																	57
重点拡張メディカルバイオ課題	51																	51
重点グリーン/ライフ・イノベーション推進課題					21	29	27	24	24									125
スマート放射光活用イノベーション戦略推進課題										12	17	18	14					61
社会・文化利用課題												11	16	17	19	19	14	96
重点戦略課題 (12 条戦略課題)	53	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	65
重点パートナーユーザー課題	69	7	7	7	7	7	7	7	7	1	1							127
重点パートナーユーザー課題										3	3	6	6	7	7	8	8	48
新分野創成利用課題													4	6	11	16	21	58
合計	12752	685	744	740	730	637	771	633	610	624	858	674	726	738	719	718	857	24216

備考 長期利用課題は BL ごとに 1 課題としてカウント。
空白は制度なし。

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/>
成果非専有課題の利用課題実験報告書 (SPring-8

Experiment Summary Report) は以下の URL で閲
覧できます。

<http://user.spring8.or.jp/uisearch/expreport/ja>

成果は、3年以内に、論文またはSPring-8/SACLA
利用研究成果集等で公開されます。

表5 SPring-8 共用施設およ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	1997年10月-1998年03月	1,286	94	681	-	-
第2回	1998A	1998年04月-1998年10月	1,702	234	1,252	7	-
第3回	1999A	1998年11月-1999年06月	2,585	274	1,542	33	467
第4回	1999B	1999年09月-1999年12月	1,371	242	1,631	65	427
第5回	2000A	2000年02月-2000年06月	2,051	365	2,486	100	794
第6回	2000B	2000年10月-2001年01月	1,522	383	2,370	88	620
第7回	2001A	2001年02月-2001年06月	2,313	474	2,915	102	766
第8回	2001B	2001年09月-2002年02月	1,867	488	3,277	114	977
第9回	2002A	2002年02月-2002年07月	2,093	545	3,246	110	1,043
第10回	2002B	2002年09月-2003年02月	1,867	540	3,508	142	1,046
第11回	2003A	2003年02月-2003年07月	2,246	634	3,777	164	1,347
第12回	2003B	2003年09月-2004年02月	1,844	549	3,428	154	1,264
第13回	2004A	2004年02月-2004年07月	2,095	569	3,756	161	1,269
第14回	2004B	2004年09月-2004年12月	1,971	555	3,546	146	1,154
第15回	2005A	2005年04月-2005年08月	1,880	560	3,741	146	1,185
第16回	2005B	2005年09月-2005年12月	1,818	620	4,032	187	1,379
第17回	2006A	2006年03月-2006年07月	2,202	724	4,809	226	1,831
第18回	2006B	2006年09月-2006年12月	1,587	550	3,513	199	1,487
第19回	2007A	2007年03月-2007年07月	2,448	781	4,999	260	2,282
第20回	2007B	2007年09月-2008年02月	2,140	739	4,814	225	1,938
第21回	2008A	2008年04月-2008年07月	2,231	769	4,840	232	1,891
第22回	2008B	2008年10月-2009年03月	1,879	672	4,325	217	1,630
第23回	2009A	2009年04月-2009年07月	1,927	669	4,240	238	1,761
第24回	2009B	2009年10月-2010年02月	2,087	722	4,793	275	2,144
第25回	2010A	2010年04月-2010年07月	1,977	685	4,329	293	2,483
第26回	2010B	2010年10月-2011年02月	2,094	744	4,872	325	2,812
第27回	2011A	2011年04月-2011年07月	2,131	740	4,640	309	2,773
第28回	2011B	2011年10月-2012年02月	1,927	730	4,576	319	2,769
第29回	2012A	2012年04月-2012年07月	1,972	637	4,304	285	2,692
第30回	2012B	2012年10月-2013年02月	2,184	771	5,072	314	3,181
第31回	2013A	2013年04月-2013年07月	1,837	633	4,053	275	2,835
第32回	2013B	2013年10月-2013年12月	1,571	610	3,770	286	2,723
第33回	2014A	2014年04月-2014年07月	1,768	624	4,129	292	2,710
第34回	2014B	2014年10月-2015年02月	2,290	858	5,766	331	3,573
第35回	2015A	2015年04月-2015年07月	2,053	674	4,560	271	2,960
第36回	2015B	2015年09月-2015年12月	1,981	726	4,863	281	2,898
第37回	2016A	2016年04月-2016年07月	2,150	738	5,174	301	3,130
第38回	2016B	2016年09月-2016年12月	1,976	719	4,824	298	2,985
第39回	2017A	2017年04月-2017年07月	2,101	718	4,835	326	3,228
第40回	2017B	2017年10月-2018年02月	2,377	857	5,885	355	3,659
合 計			79,401	24,216	157,173	8,452	76,113

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

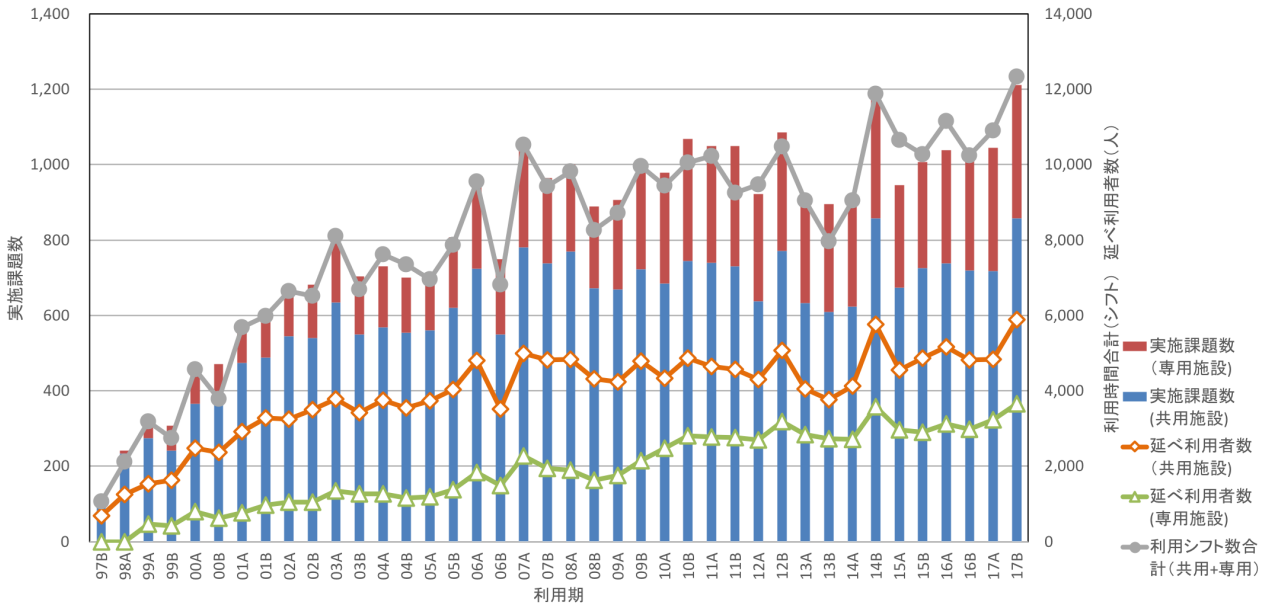
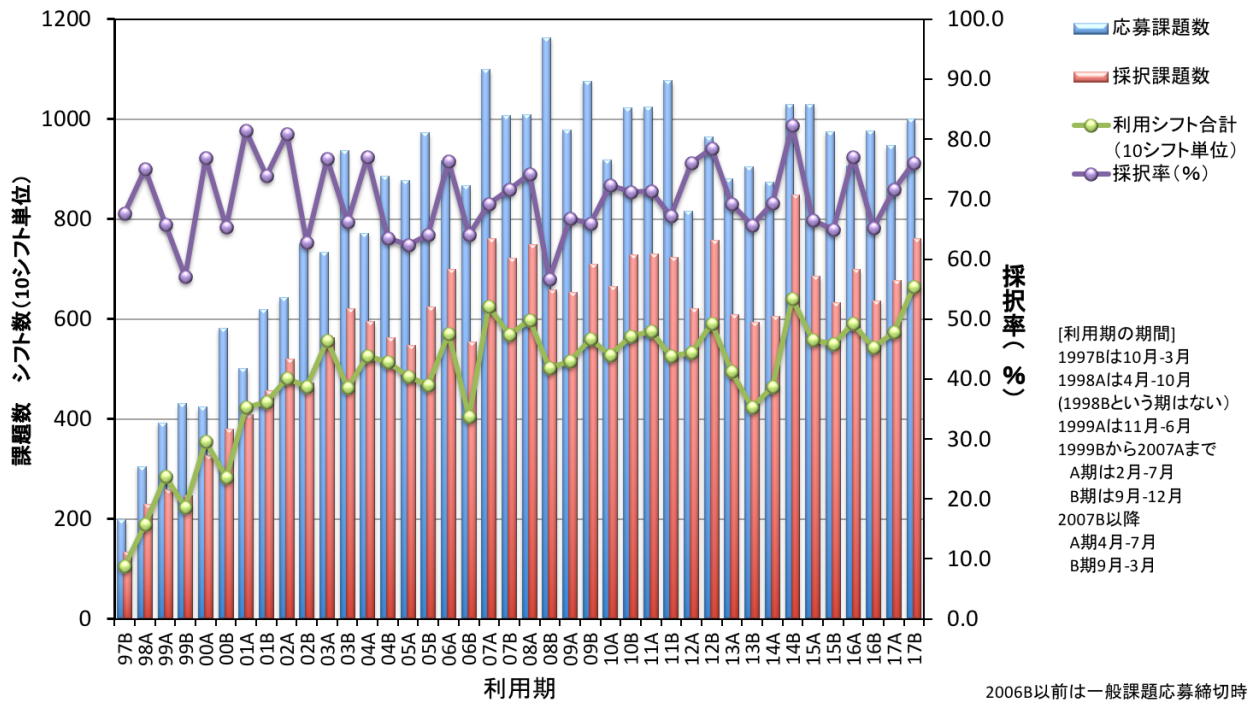


図1 Spring-8 共用施設および専用施設の利用実績の推移



2006B以前は一般課題応募締切時、
2007A以降は期の終了時の値。

図2 Spring-8 共用施設の応募・採択課題数の推移実績

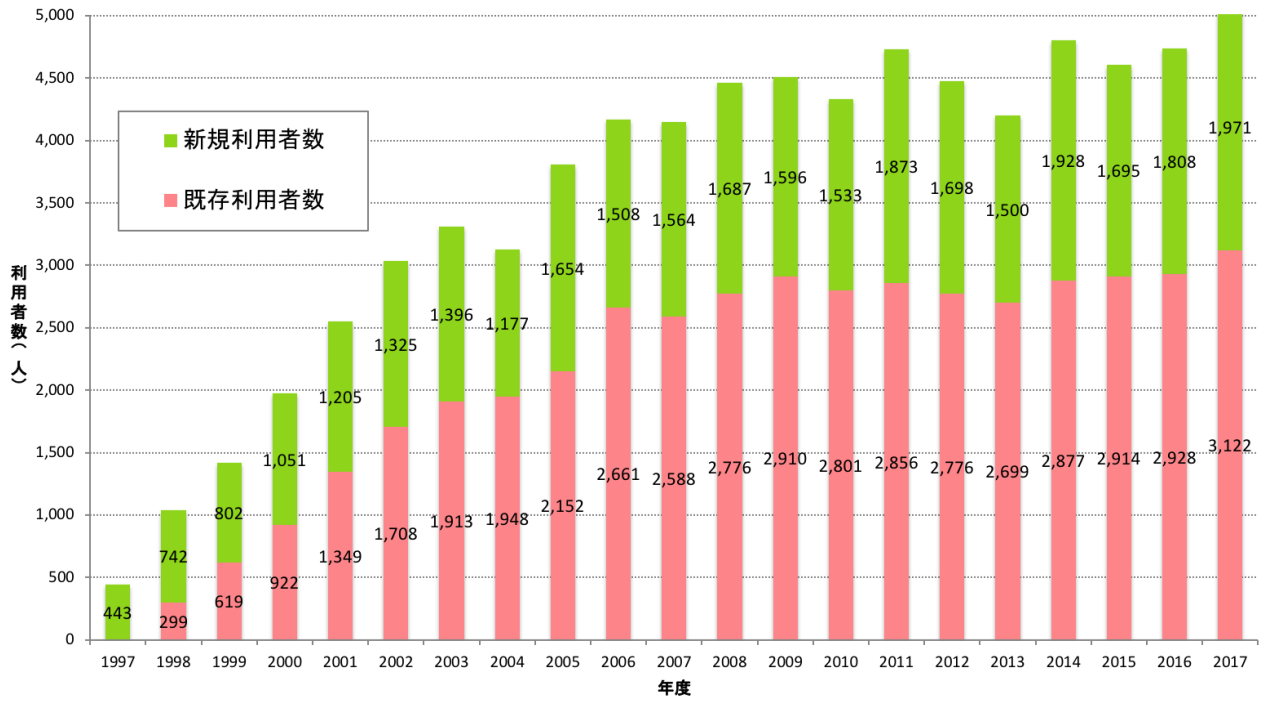


図3 SPring-8の年度ごとのユニーク利用者数

2014 年度指定パートナーユーザー事後評価報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

パートナーユーザー制度は、SPRING-8 の共同利用ビームラインの更なる高度化および優れた成果の創出を推進するために、2014 年度より運用しています。パートナーユーザー（以下「PU」という）は、公募・審査を経て指定（指定期間は最大 5 年間）されます。

パートナーユーザーの事後評価は、PU 審査委員会において、あらかじめ提出されたパートナーユーザー活動終了報告書に基づいたパートナーユーザーによる発表と質疑応答により行われます。事後評価の着目は、パートナーユーザーとしての (1) 目標達成度、

(2) 活動成果（装置整備・高度化への協力、科学技術的価値および波及効果、ユーザー開拓および支援、情報発信）です。今回は、2014 年度指定のパートナーユーザー 1 名（指定期間：2014 年 4 月 1 日から 2017 年 3 月 31 日まで）について、事後評価（2017 年 11 月 28 日開催）を行いました。

以下に PU 審査委員会がとりまとめた評価結果等を示します。研究内容については本誌の「最近の研究から」にパートナーユーザーによる紹介記事を掲載しています。

1. 廣瀬 敬（東京工業大学）

(1) 実施内容

研究テーマ：極細 X 線ビームを使った超高温高温下の物性測定

高度化：安定高温高圧実験ステーション整備と先導的活用

利用研究支援：当該装置を用いた利用実験の支援

(2) ビームライン：BL10XU

(3) 評価コメント

本パートナーユーザー課題は、地球科学などの研究分野に必要不可欠な超高温高温下での物性測定を実現するための技術開発、安定な実験ステーションの整備とその先導的活用を目指したものである。

本課題の高度化に関しては、ビームラインの高度化

計画に沿って、本パートナーユーザーが実施してきた高度化を進展させた。第一に、従来の 1/6 となる 1.0 μm という半値幅と高い平行性を両立する X 線集光光学系を確立した。これにより、温度・圧力勾配の大きいダイヤモンドセル内の超高温高圧環境において、高い温度・圧力精度、低バックグラウンドで、質の高い X 線回折プロファイルを測定することを可能とした。第二に、老朽化した CCD 検出器に代わり、高速自動連続測定が可能なフラットパネル検出器の導入と整備を行った。第三に、レーザー加熱システムにおいて、色収差が補正されるレンズの設計・導入を行い、信頼度の高い温度測定を可能とした。

本課題の利用実験に関しては、高度化で整備した計測システムを活用する事で、(1) 内核物質の結晶構造の決定、(2) 内核-外核境界における軽元素の分別、(3) 鉄および鉄合金の融解曲線の決定とコア温度の推定、(4) 鉄合金の状態方程式の決定、(5) 液体鉄の状態方程式の決定、(6) 高圧下における熱伝導測定、など地球科学においてインパクトの高い成果を創出した。これら成果の創出には、内部抵抗加熱式セルの開発など新たな技術開発も含まれている。

本課題の利用支援においては、地球科学分野にとどまらず、物性物理分野の研究課題も含め 68 課題の支援を行った。また、高度化された装置、システムは、当該ビームラインの基盤設備であり、当該ビームラインのユーザーのほとんどが直接的、間接的に本課題の高度化の恩恵を受けている。

以上のように、本パートナーユーザーは、1 年の延長期間を含む 3 年間の指定期間に、3 項目の高度化を実施し、主に地球科学の 6 項目で特筆すべき成果を創出するだけでなく、68 課題の支援を行うと共に基盤整備を行った。これらは、パートナーユーザーに期待される高度化等への協力、利用実験の実施、利用支援の全てにおいて高いアクティビティーであったことを示すもので、高く評価されるものである。

2018A 期 SACLA 利用研究課題の採択について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター

利用推進部

高輝度光科学研究センター（JASRI）の SACLA 利用研究課題審査委員会（SACLA PRC）において、SACLA の供用運転開始以降第 13 期目に当たる 2018A 期（2018 年 3 月～8 月）の利用研究課題応募 79 課題を審査しました。

さらに、当該審査結果について SACLA 選定委員会の意見を聴き、JASRI として 55 課題を採択しました。

1. 募集、審査及び採択等の日程

2018A 期の課題募集、審査及び採択は、以下のスケジュールを経て行われました。

(2017 年)

10 月 2 日 ホームページで募集案内公開

11 月 10 日 応募締切

～この間、審査基準に即した各課題の個別審査を実施～

12 月 27 日 第 14 回 SACLA PRC（総合審査）

(2018 年)

1 月 17 日 第 16 回 SACLA 選定委員会（審査結果の意見聴取）

1 月 22 日 JASRI として採否決定、結果通知

3 月 6 日 2018A 期利用開始

2. 応募、採択及びビームタイム配分状況

2018A 期の応募課題数は 79、採択課題数は 55 でした。また応募課題は全て一般課題／成果非専有利用でした。ビームライン別・申請者所属別の応募・採択課題数を表 1 に、採択された課題の要求シフト数および配分シフト数を表 2 に示します。

採択 55 課題に対し、ビームタイムは計 257.5 シフト（1 シフト＝12 時間）が配分されました。配分シフト数を含む採択 55 課題の一覧は、以下の Web サイトに掲載しています。

◆ SACLA User Information

> SACLA 利用案内 > 採択課題／実施課題

> 採択課題一覧 > 2018A

http://sacla.xfel.jp/wp-content/uploads/sacla_approved_proposal_2018a_j.pdf

表 1

(単位：課題数)

ビームライン	産業界		大学等 教育機関		国公立試験 研究機関等		海外機関		合計		採択率
	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	応募	採択	
BL1			3	3	5	5			8	8	70%
BL2/BL3	4	4	17	14	10	10	40	19	71	47	
合計	4	4	20	17	15	15	40	19	79	55	

表 2

(単位：シフト数)

課題種	A	B	C	C/A	C/B
	応募課題 (79 課題) の 全要求シフト数	採択課題 (55 課題) の 全要求シフト数	採択課題 (55 課題) の 全配分シフト数	配分率 (採択配分/ 応募要求)	配分率 (採択配分/ 採択要求)
一般課題 (成果非専有)	493.1	362	257.5	52%	71%
一般課題 (成果専有)	-	-	-	-	-
合計	493.1	362	257.5	52%	71%

なお、成果を公表しない成果専有課題のうち、定期的な募集の締切によらず随時応募・受付される時期指定課題利用制度を 2016B 期より導入しました。当該課題は基本的に利用期中に申請・審査のうえ実施されることから、申請・実施があった場合は、利用期終了後に結果として応募課題数・採択課題数に追加されま

公益財団法人
高輝度光科学研究センター 利用推進部
TEL : 0791-58-0961
e-mail : sacla.jasri@spring8.or.jp

2017B 期において実施された SACLA 利用研究課題（共用課題） について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

2012年3月より供用運転が開始された SACLA では、第12回目の利用期である2017B期の利用研究課題（共用課題）が、2017年9月22日から2018年3月1日にかけて実施されました。この期間において、ビームライン BL1、BL2 または BL3 にて計50の利用研究課題が実施され、ビームタイムは計243.5シフト（1シフト=12時間）が利用されました。

実施課題は、一般課題（成果非専有利用）として、それぞれ表1のとおり国内外機関所属の実験責任者により実施されました。成果専有利用制度である一般課題（成果専有利用）及び時期指定課題（成果専有利用のみ）の利用はありませんでした。

なお、これらのほか、同ビームラインにおいて JASRI スタッフによるインハウス課題が計5課題実施され、ビームタイムは計35シフトが利用されました。

実施課題の課題名は、以下の Web サイトに掲載しています。

◆ SACLA User Information

> SACLA 利用案内 > 採択課題/実施課題

> 実施課題一覧 > 2017B

http://sacla.xfel.jp/wp-content/uploads/sacla_performed_proposal_2017b_j.pdf

※ 2017B 期の実施課題は、2018年5月14日に公開。

また、利用課題実験報告書（Experiment Summary Report：成果非専有利用のみ）は、以下の Web サイトに掲載しています。

◆ SACLA User Information

> 成果等検索 > 利用課題実験報告書検索

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

※ 2017B 期の報告書は、2018年5月14日に公開。

成果は、課題実施期終了後3年以内に、査読付き原著論文等で公開されます。

公益財団法人

高輝度光科学研究センター 利用推進部

TEL：0791-58-0961

e-mail：sacla.jasri@spring8.or.jp

表1 2017B 期 SACLA 利用研究実施課題

課題種	産業界		大学等教育機関		国立試験研究機関等		海外機関		合計	
	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数	実施課題数	実施シフト数
一般課題	3	11	17	84	11	56	19	92.5	50	243.5
(成果非専有利用)										
(成果専有利用)										
時期指定課題（成果専有利用）										
合計	3	11	17	84	11	56	19	92.5	50	243.5

○実施課題を実験責任者の所属（産学官 海外）で区分。

○延べ来所者数は計642人。

SPRing-8 運転・利用状況

国立研究開発法人理化学研究所
放射光科学研究センター

◎平成 29 年 11 月～平成 30 年 2 月の運転実績

SPRing-8 は 11 月 27 日から 12 月 22 日までセベラルバンチ運転で第 7 サイクルの運転を行い、1 月 15 日から 2 月 18 日までセベラルバンチ運転で第 8 サイクルの運転を実施した。第 7～8 サイクルではビームラインの安全インターロック発報によるビームアボート等があったが、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 7 サイクルは 0.0%、第 8 サイクルは約 2.1%であった。

1. 装置運転関係

(1) 運転期間

第 7 サイクル (11/27 (月) ～12/22 (金))
第 8 サイクル (1/15 (月) ～2/18 (日))

(2) 運転時間の内訳

第 7 サイクル
 運転時間総計 約 600 時間
 ①装置の調整およびマシンスタディ等 約 72 時間
 ②放射光利用運転時間 約 527 時間
 ③故障等による down time 0 時間
 ④フィリング変更時間 約 1 時間
 総放射光利用運転時間（ユーザータイム = ② + ③ + ④）に対する down time の割合 (*1) 0.0%

第 8 サイクル
 運転時間総計 約 816 時間
 ①装置の調整およびマシンスタディ等 約 96 時間
 ②放射光利用運転時間 約 704 時間
 ③故障等による down time 約 15 時間
 ④フィリング変更時間 約 1 時間
 総放射光利用運転時間（ユーザータイム = ② + ③ + ④）に対する down time の割合 (*1) 約 2.1%

(3) 運転スペック等

第 7 サイクル (セベラルバンチ運転)

- ・ 11 bunch train × 29 (C)
- ・ 11 bunch train × 29 (C)
- ・ 1/14-filling + 12 bunches (F)

第 8 サイクル (セベラルバンチ運転)

- ・ 11/29-filling + 1 bunch (H) (*2)
- ・ 203 bunches (A)
- ・ 203 bunches (A)
- ・ 1/14-filling + 12 bunches (F)

- ・ 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

- ・ 安全インターロック発報によるアボート
- ・ SR C ゾーン L1 系冷却水漏水対処

2. 利用関係 (JASRI 利用推進部 集計)

(1) 放射光利用実験期間

第 7 サイクル (11/28 (火) ～12/21 (木))
第 8 サイクル (1/17 (水) ～2/17 (土))

(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 19 本
 理研ビームライン 11 本

第 7 サイクル (暫定値)
共同利用研究実験数 298 件

共同利用研究者数	1,332 名
専用施設利用研究実験数	214 件
専用施設利用研究者数	867 名
第 8 サイクル (暫定値)	
共同利用研究実験数	402 件
共同利用研究者数	1,714 名
専用施設利用研究実験数	263 件
専用施設利用研究者数	1,026 名

◎平成 30 年 2～3 月の運転実績 (停止期間)

12 月 23 日から 1 月 14 日まで冬期点検調整期間、2 月 19 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、各種検査等を行った。

◎平成 30 年 4 月の運転予定

SPring-8 は 4 月 2 日から 4 月 27 日までセベラルバンチ運転で第 1 サイクルの運転を予定している。

第 1 サイクルの運転実績については次号にて掲載する。

◎今後の予定

SPring-8 は 4 月 28 日から 5 月 7 日まで春の点検調整期間とし、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を行う予定である。

- (*1) down time の割合に④フィリング変更時間は含まない。
- (*2) SR RF タイミング不具合トラブルにより 1 月 20 日～1 月 22 日の間は、マルチバンチ部のみ入射を行い Top-Up 運転を実施。

論文発表の現状

公益財団法人高輝度光科学研究センター 利用推進部

年別査読有り論文発表等登録数 (2018年3月31日現在)

SPring-8

Beamline Name		Public Use Since	~2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	
BL01B1	XAFS	1997.10	298	59	58	75	65	74	92	75	82	84	15	977	
	Technical Journal						1							1	
BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	1997.10	108	13	19	12	18	36	42	36	40	33	8	365	
BL02B2	Powder Diffraction	1999.9	373	65	67	82	59	96	71	80	92	68	11	1064	
BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	1997.10	132	21	21	22	16	20	19	16	16	13	5	301	
BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	1999.9	140	26	28	23	28	28	33	37	43	28	9	423	
	Technical Journal							1						1	
BL08W	High Energy Inelastic Scattering	1997.10	104	12	12	20	19	15	13	19	14	16		244	
BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	1997.10	92	9	9	13	13	15	15	18	16	14	6	220	
BL10XU	High Pressure Research	1997.10	236	24	35	32	28	21	30	29	29	28	9	501	
BL13XU	Surface and Interface Structure	2001.9	105	16	18	27	6	16	20	23	34	22	5	292	
BL14B2	Engineering Science Research II	2007.9	2	16	25	32	36	53	53	60	48	55	16	396	
	Technical Journal						1	1	1					3	
BL19B2	Engineering Science Research I	2001.11	105	20	18	35	53	57	61	63	62	60	17	551	
	Technical Journal						1	1	1	2				5	
BL20B2	Medical and Imaging I	1999.9	150	15	17	24	35	28	25	34	24	25	3	380	
BL20XU	Medical and Imaging II	2001.9	78	24	36	27	21	40	44	38	37	25	3	373	
BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	1998.4	240	21	21	25	22	24	31	20	19	20	5	448	
	Technical Journal						2							2	
BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	1998.5	243	15	24	31	18	41	35	25	35	23	2	492	
BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	1999.9	72	14	9	15	10	21	18	21	18	25	1	224	
BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	2001.9	61	5	9	12	8	14	13	16	15	15	3	171	
BL37XU	Trace Element Analysis	2002.11	62	12	22	23	13	32	28	32	27	26	4	281	
	Technical Journal								1					1	
BL38B1	Structural Biology III	2000.10	228	53	48	48	60	58	48	65	59	34	7	708	
BL39XU	Magnetic Materials	1997.10	130	28	15	19	21	20	25	19	22	30	4	333	
BL40B2	Structural Biology II	1999.9	260	31	44	42	43	70	54	54	58	50	15	721	
	Technical Journal							1		1				2	
BL40XU	High Flux	2000.4	65	13	11	13	18	37	21	31	39	24	9	281	
BL41XU	Structural Biology I	1997.10	446	78	66	66	53	65	55	60	63	43	9	1004	
BL43IR	Infrared Materials Science	2000.4	53	10	6	8	11	8	11	17	15	20	5	164	
BL46XU	Engineering Science Research III	2000.11	66	14	20	22	15	37	28	52	49	37	5	345	
	Technical Journal										1	1		2	
BL47XU	HXPES・MCT	1997.10	173	27	27	31	17	36	36	27	28	30	7	439	
	Technical Journal											1		1	
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	QST Quantum Dynamics I	1999.3	13										13	
	BL14B1	QST Quantum Dynamics II	1998.4	38	3	3	2	1		1				48	
	BL15XU	WEBRAM	2002.9	29	2	1	1	1		1				35	
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	2005.9	5	2	1	7	6	11	12	5	2	3	4	58
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	2002.9	5						1	1	2	1	1	11
	BL22XU	JAEA Actinide Science I	2004.9	5					1						6
	BL23SU	JAEA Actinide Science II	1998.6	42	2	2		2	3	2					53
	BL26B1	RIKEN Structural Genomics I	2009.4				3	8	2	9	5	14	13	2	56
	BL26B2	RIKEN Structural Genomics II	2009.4			1		5	3	5	7	10	7	4	42
		Technical Journal										1			1
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	2002.9	12	1					1				1	15
	BL32XU	RIKEN Targeted Proteins	2010.10				5	5	8	9	16	8	13	4	68
	BL44B2	RIKEN Materials Science	1998.5	14								6	3		23
BL45XU	RIKEN Structural Biology I	1997.10	65	11	8	9	6	7	9	13	20	9	2	159	
Subtotal			4250	662	701	806	740	997	971	1014	1046	897	201	12285	

Beamline Name		Public Use Since	~2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total	
BL03XU	Advanced Softmaterials	2009.11			1	5	8	24	21	14	17	16	3	109	
	Technical Journal						35	42	39	36	33	30		215	
BL07LSU	The University-of-Tokyo Outstation Beamline for Materials Science	2009.11			1	5	6	10	13	12	18	14	3	82	
BL08B2	Hyogo Prefecture BM	2005.9			1	1	3	6	7	5	5	8	1	37	
	Technical Journal						7	1	18	7	4	4		41	
BL11XU	QST Quantum Dynamics I		60	7	9	6	13	16	14	8	18	17	3	171	
BL12B2	NSRRC BM	2001.9	96	7	28	13	25	22	21	27	29	22	6	296	
BL12XU	NSRRC ID	2003.2	26	5	15	10	14	11	16	19	16	22	4	158	
BL14B1	QST Quantum Dynamics II		77	16	18	16	11	10	15	19	16	18	6	222	
BL15XU	WEBRAM	2001.4	83	30	35	51	41	61	56	47	58	46	8	516	
	Sunbeam BM	1999.9	31	6	8	6	4	3	6	4	10	8	1	87	
	Technical Journal		2				18	15	14	8	15	20	1	93	
BL16XU	Sunbeam ID	1999.9	26	6	6	2	2	2	3	4	11	8	3	73	
	Technical Journal						20	19	14	14	21	15	1	104	
BL22XU	JAEA Actinide Science I		38	8	15	10	10	14	19	15	14	14	6	163	
BL23SU	JAEA Actinide Science II		115	23	15	22	20	17	27	19	23	14	8	303	
BL24XU	Hyogo Prefecture ID	1998.10	118	8	5	6	7	8	5	4	5	3	3	172	
	Technical Journal						11	3	10	3	1	4		32	
BL28XU	RISING II	2012.4						3	9	5	5	4	1	27	
BL31LEP	Laser-Electron Photon II	2013.10							1		3	2		6	
BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002.9 - 2012.3)		21	1	2	3				1				28	
BL33LEP	Laser-Electron Photon	2000.10	30	5	8	4	4	4	4	2	2	3	2	68	
BL33XU	Toyota	2009.5				3	5	2	8	4	10	16	1	49	
	Technical Journal					2	5	4	5	3	4	1		24	
BL36XU	Catalytic Reaction Dynamics for Fuel Cell	2013.1						1	7	6	7	12	1	34	
BL44XU	Macromolecular Assemblies	2000.2	144	30	21	49	57	58	48	58	48	53	6	572	
Subtotal			865	152	188	212	230	272	300	273	315	300	66	3173	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		38	13	12	10	13	3	7	5	8	3	112	
	BL19LXU	SR Physics		59	11	7	9	11	12	13	9	4	3	138	
	BL26B1	Structural Genomics I		123	13	15	7	8	7	4	5	4	1	187	
	BL26B2	Structural Genomics II		45	6	19	18	19	13	4	3	7	9	143	
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		131	9	16	8	16	15	9	10	14	6	4	238
	BL32XU	Targeted Proteins					2	9	8	8	7	13	1		48
	BL43LXU	Quantum NanoDynamics							1		1	1			3
	BL44B2	Materials Science		182	10	9	12	11	14	13	17	14	3		285
	BL45XU	Structural Biology I		164	9	8	9	9	11	9	13	12	4		248
	Subtotal			742	71	86	75	96	84	67	70	77	30	4	1402

SACLA

Public Beamlines	Beamline Name		Public Use Since	~2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
	BL1	SXFEL	2016.3												2
BL2/BL3	XFEL2/XFEL1	2012.3						1	13	27	37	46	34	10	168

Hardware / Software R & D	379	32	39	35	56	67	12	33	43	52	8	756
---------------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	-----

NET Sum Total	5310	806	885	958	926	1189	1085	1160	1224	1063	225	14831
Technical Journal	2			2	89	80	97	67	74	67	2	480

査読有り論文発表等：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、SPring-8/SACLA 利用研究成果集

Technical Journal：JASRI が認定した企業等の公開技術報告書

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

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

このデータは論文発表等登録データベース (<http://user.spring8.or.jp/?p=748&lang=ja>) に 2018 年 3 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。

・SPring-8 または SACLA での成果を論文等にする場合は必ずビームライン名および課題番号の記述を入れて下さい。

成果発表出版形式別登録数 (2018年3月31日現在)

SPring-8

Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total	
Public Beamlines	BL01B1	XAFS	1997.10	978	66	86	1130
	BL02B1	Single Crystal Structure Analysis	1997.10	365	14	31	410
	BL02B2	Powder Diffraction	1999.9	1064	40	82	1186
	BL04B1	High Temperature and High Pressure Research	1997.10	301	7	48	356
	BL04B2	High Energy X-ray Diffraction	1999.9	424	13	50	487
	BL08W	High Energy Inelastic Scattering	1997.10	244	10	43	297
	BL09XU	Nuclear Resonant Scattering	1997.10	220	15	33	268
	BL10XU	High Pressure Research	1997.10	501	22	60	583
	BL13XU	Surface and Interface Structure	2001.9	292	18	34	344
	BL14B2	Engineering Science Research II	2007.9	399	10	33	442
	BL19B2	Engineering Science Research I	2001.11	556	45	88	689
	BL20B2	Medical and Imaging I	1999.9	380	87	87	554
	BL20XU	Medical and Imaging II	2001.9	373	104	120	597
	BL25SU	Soft X-ray Spectroscopy of Solid	1998.4	450	15	60	525
	BL27SU	Soft X-ray Photochemistry	1998.5	492	21	35	548
	BL28B2	White Beam X-ray Diffraction	1999.9	224	16	22	262
	BL35XU	High Resolution Inelastic Scattering	2001.9	171	5	12	188
	BL37XU	Trace Element Analysis	2002.11	282	24	45	351
	BL38B1	Structural Biology III	2000.10	708	11	61	780
	BL39XU	Magnetic Materials	1997.10	333	17	77	427
	BL40B2	Structural Biology II	1999.9	723	13	110	846
	BL40XU	High Flux	2000.4	281	20	68	369
	BL41XU	Structural Biology I	1997.10	1004	4	97	1105
	BL43IR	Infrared Materials Science	2000.4	164	14	53	231
	BL46XU	Engineering Science Research III	2000.11	347	18	33	398
	BL47XU	HXPES・MCT	1997.10	440	93	121	654
Public Use at Other Beamlines	BL11XU	QST Quantum Dynamics I	1999.3	13	2	2	17
	BL14B1	QST Quantum Dynamics II	1998.4	48	1	11	60
	BL15XU	WEBRAM	2002.9	35	19	7	61
	BL17SU	RIKEN Coherent Soft X-ray Spectroscopy	2005.9	58	1	29	88
	BL19LXU	RIKEN SR Physics	2002.9	11		2	13
	BL22XU	JAEA Actinide Science I	2004.9	6			6
	BL23SU	JAEA Actinide Science II	1998.6	53	4	15	72
	BL26B1	RIKEN Structural Genomics I	2009.4	56		6	62
	BL26B2	RIKEN Structural Genomics II	2009.4	43		9	52
	BL29XU	RIKEN Coherent X-ray Optics	2002.9	15		1	16
	BL32XU	RIKEN Targeted Proteins	2010.10	68		3	71
	BL44B2	RIKEN Materials Science	1998.5	23		3	26
	BL45XU	RIKEN Structural Biology I	1997.10	159	5	18	182
Subtotal			12304	754	1695	14753	

Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total	
Contract Beamlines	BL03XU	Advanced Softmaterials	2009.11	324		11	335
	BL07LSU	The University-of-Tokyo Outstation Beamline for Materials Science	2009.11	82		8	90
	BL08B2	Hyogo Prefecture BM	2005. 9	78			78
	BL11XU	QST Quantum Dynamics I		171	8	33	212
	BL12B2	NSRRC BM	2001. 9	296	1	2	299
	BL12XU	NSRRC ID	2003. 2	158	7	4	169
	BL14B1	QST Quantum Dynamics II		222	12	63	297
	BL15XU	WEBRAM	2001. 4	516	11	42	569
	BL16B2	Sunbeam BM	1999. 9	180	12	68	260
	BL16XU	Sunbeam ID	1999. 9	177	8	52	237
	BL22XU	JAEA Actinide Science I		163	1	38	202
	BL23SU	JAEA Actinide Science II		303	44	102	449
	BL24XU	Hyogo Prefecture ID	1998.10	204	19	58	281
	BL28XU	RISING II	2012. 4	27			27
	BL31LEP	Laser-Electron Photon II	2013.10	6			6
	BL32B2	Pharmaceutical Industry (2002. 9 - 2012. 3)		28		3	31
	BL33LEP	Laser-Electron Photon	2000.10	68	23	3	94
	BL33XU	Toyota	2009. 5	73	5	24	102
	BL36XU	Catalytic Reaction Dynamics for Fuel Cell	2013. 1	34		1	35
	BL44XU	Macromolecular Assemblies	2000. 2	572		40	612
Subtotal			3682	151	552	4385	
RIKEN Beamlines	BL17SU	Coherent Soft X-ray Spectroscopy		112	4	13	129
	BL19LXU	SR Physics		138	8	26	172
	BL26B1	Structural Genomics I		187	2	19	208
	BL26B2	Structural Genomics II		143	1	13	157
	BL29XU	Coherent X-ray Optics		238	14	37	289
	BL32XU	Targeted Proteins		48		3	51
	BL43LXU	Quantum NanoDynamics		3			3
	BL44B2	Materials Science		285	2	16	303
	BL45XU	Structural Biology I		248	5	44	297
	Subtotal			1402	36	171	1609

SACLA

Public Beamlines	Beamline Name		Public Use Since	Refereed Papers	Proceedings	Other Publications	Total
	BL1	SXFEL	2016. 3	2			2
	BL2/BL3	XFEL2/XFEL1	2012. 3	168	4	9	181

Hardware / Software R & D	756	515	458	1729
---------------------------	-----	-----	-----	------

NET Sum Total	15311	1306	2220	18837
---------------	-------	------	------	-------

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、SPring-8/SACLA 利用研究成果集、公開技術報告書

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。

・SPring-8 または SACLA での成果を論文等にする場合は必ずビームライン名および課題番号の記述を入れて下さい。

最近 SPring-8 もしくは SACLA から発表された成果リスト

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

SPring-8 もしくは SACLA 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 30 年 1 月～3 月に登録されたもの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、実験責任者の方には、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 2018 年 1 月～3 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
Scientific Reports	19	Applied Physics Express	5
Physical Review B	12	ECS Transactions	5
Japanese Journal of Applied Physics	10	Inorganic Chemistry	5
Journal of the American Chemical Society	8	Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena	5
Nature Communications	8		
The Journal of Physical Chemistry C	6	Journal of Synchrotron Radiation	5
Journal of the Physical Society of Japan	6		

他全 185 誌、計 351 報

(注意) グループ課題として設定されている課題群については、その論文がグループ課題の中の複数の課題の成果である場合でも、代表課題となっている課題番号のみ表示しています。グループ課題に複数のビームラインの課題が含まれる場合、代表課題が複数のビームラインで実施されたように表示されています。

課題の成果として登録された論文

Scientific Reports-1

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
35203	Yi-Ying Chin	7 (2017) 3656	2016B4265	BL12XU	Chen Jin-Ming	Relation between the Co-O Bond Lengths and the Spin State of Co in Layered Cobaltates: a High-Pressure Study
35223	Hirokazu Masai	8 (2018) 623	2015B1587	BL14B2	正井 博和	X-ray-induced Scintillation Governed by Energy Transfer Process in Glasses
			2016A0130	BL01B1	小原 真司	
35225	Hirokazu Masai	8 (2018) 415	2014B1500	BL01B1	正井 博和	Validity of Valence Estimation of Dopants in Glasses using XANES Analysis
			2016A0130	BL01B1	小原 真司	
35268	Shingo Nojima	7 (2017) 13018	2014A1264	BL41XU	加藤 公児	Crystal Structure of the Flexible Tandem Repeat Domain of Bacterial Cellulose Synthesis Subunit C
			2015A1124	BL41XU	加藤 公児	
			2016A6611	BL44XU	加藤 公児	
35346	Masaharu Kameda	7 (2017) 16755	2014B1275	BL20B2	亀田 正治	Advancement of Magma Fragmentation by Inhomogeneous Bubble Distribution
			2015B1154	BL20B2	亀田 正治	
			2013B1037	BL20B2	亀田 正治	
35419	Amane Kobayashi	8 (2018) 831	2014A8033	BL3	中迫 雅由	Shot-by-Shot Characterization of Focused X-ray Free Electron Laser Pulses
			2014B8052	BL3	中迫 雅由	
			2015A8051	BL3	中迫 雅由	
			2015B8049	BL3	中迫 雅由	
			2016A8048	BL3	中迫 雅由	
			2016B8064	BL3	中迫 雅由	
2017A8015	BL3	中迫 雅由				
35432	Setsiri Haesuwannakij	7 (2017) 9579	2015A1134	BL01B1	櫻井 英博	The Impact of the Polymer Chain Length on the Catalytic Activity of Poly(<i>N</i> -vinyl-2-pyrrolidone)-supported Gold Nanoclusters
35435	Naoyuki Katayama	6 (2016) 39280	2009A0083	BL02B1	澤 博	Iron Arsenides with Three-Dimensional FeAs Layer Networks: $Ca_{n(n-1)/2}(Fe_{1-x}Pt_x)_{2+3n}Pt_{n(n-1)/2}As_{(n+1)(n+2)/2}$ ($n = 2, 3$)
35453	Satoshi Yamashita	8 (2018) 2606	2015B1001	BL02B1	今野 巧	Dielectric Jump and Negative Electrostriction in Metallosupramolecular Ionic Crystals
			2014B1022	BL19B2	今野 巧	
35460	Tomoyuki Mori	8 (2018) 1294	2012A1058	BL41XU	平野 良憲	Structural Basis of Thalidomide Enantiomer Binding to Cereblon
			2012A6738	BL44XU	平野 良憲	
			2012B1205	BL41XU	平野 良憲	
			2012B6738	BL44XU	平野 良憲	
			2013A6844	BL44XU	平野 良憲	
			2013B1288	BL41XU	平野 良憲	
			2013B6844	BL44XU	平野 良憲	
			2014A1283	BL41XU	平野 良憲	
			2014A6944	BL44XU	平野 良憲	
			2014B6944	BL44XU	平野 良憲	
			2014B1533	BL41XU	平野 良憲	
			2015A1086	BL41XU	森 智行	
			2015A6549	BL44XU	森 智行	
			2015B6549	BL44XU	森 智行	
			2016A2510	BL41XU	森 智行	
			2016A6648	BL44XU	森 智行	
			2016B6648	BL44XU	森 智行	
			2017A2502	BL41XU	森 智行	
2017B6759	BL44XU	森 智行				
2017A6759	BL44XU	森 智行				
2016A2519	BL41XU	平野 良憲				
35518	Paula V. Bulieris	7 (2017) 15743	2012B6739	BL44XU	Samatey Fadel	Structure of FigK Reveals the Divergence of the Bacterial Hook-Filament Junction of <i>Campylobacter</i>
			2013B6845	BL44XU	Samatey Fadel	
			2014A6901	BL44XU	Samatey Fadel	
			2014B6901	BL44XU	Samatey Fadel	
			2015A6501	BL44XU	Samatey Fadel	
35523	Nathalie Gonska	8 (2018) 3637	2013A1221	BL41XU	當舎 武彦	Characterization of the Quinol-Dependent Nitric Oxide Reductase from the Pathogen <i>Neisseria meningitidis</i> , an Electrogenic Enzyme
			2013B1427	BL41XU	當舎 武彦	
			2014A1424	BL41XU	當舎 武彦	

Scientific Reports-2

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
35526	Ayumi Ishii	7 (2017) 41446	2015A1552	BL02B2	長谷川 美貴	Solar-Pumping Upconversion of Interfacial Coordination Nanoparticles
			2015A1862	BL02B2	石井 あゆみ	
			2015B1353	BL02B2	石井 あゆみ	
			2016A1333	BL02B2	石井 あゆみ	
2016A1336	BL02B2	長谷川 美貴				
35564	Shuhei Sakakibara	7 (2017) 16428	2015A6500	BL44XU	山下 栄樹	Clonal Evolution and Antigen Recognition of Anti-Nuclear Antibodies in Acute Systemic Lupus Erythematosus
35565	Ing-Chien Chen	7 (2017) 14455	2016A4011	BL12B2	Wang Andrew	High Throughput Discovery of Influenza Virus Neutralizing Antibodies from Phage-Displayed Synthetic Antibody Libraries
			2016A4000	BL12B2	Wang Andrew	
35580	Saori Roppongi	8 (2018) 2714	2017B6721	BL44XU	阪本 泰光	Crystal Structures of a Bacterial Dipeptidyl Peptidase IV Reveal a Novel Substrate Recognition Mechanism Distinct from that of Mammalian Orthologues
			2017A6721	BL44XU	阪本 泰光	
			2016A6620	BL44XU	阪本 泰光	
			2016B6620	BL44XU	阪本 泰光	
			2015A6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2015B6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2014A6924	BL44XU	阪本 泰光	
			2014B6924	BL44XU	阪本 泰光	
2013A6822	BL44XU	阪本 泰光				
2013B6822	BL44XU	阪本 泰光				
35738	Jai-Shin Liu	8 (2018) 2316	2016A4004	BL12B2	Wang Wen Ching	Structure-Guided Design of <i>Serratia marcescens</i> Short-Chain Dehydrogenase/Reductase for Stereoselective Synthesis of (R)-phenylephrine
35768	Masahiro Yoshida	6 (2016) 23611	2007B3502	BL11XU	石井 賢司	Observation of Momentum-Resolved Charge Fluctuations Proximate to the Charge-Order Phase using Resonant Inelastic X-ray Scattering
			2008A3502	BL11XU	石井 賢司	
			2008B3502	BL11XU	石井 賢司	
			2009A3502	BL11XU	石井 賢司	
			2009B3502	BL11XU	石井 賢司	
			2010A3502	BL11XU	石井 賢司	
2011A3502	BL11XU	石井 賢司				

Physical Review B

35201	W. B. Jiang	95 (2017) 024416	2015A4257	BL12XU	Chen Jin-Ming	Antiferromagnetism with Divalent Eu in EuNi_2Au_3
			2015B4264	BL12XU	Chen Jin-Ming	
35314	Masaki Mito	97 (2018) 024408	2015B1018	BL25SU	井上 克也	Geometrical Protection of Topological Magnetic Solitons in Microprocessed Chiral Magnets
			2016A1029	BL25SU	美藤 正樹	
35333	Kodai Nagai	97 (2018) 035143	2016A3832	BL23SU	藤原 秀紀	Electronic Structure and Magnetic Properties of the Half-Metallic Ferromagnet Mn_2VAI Probed by Soft X-ray Spectroscopies
			2016B7512	BL07LSU	梅津 理恵	
35397	Hitoshi Yamaoka	97 (2018) 085106	2012A4265	BL12XU	辻井 直人	Reentrant Valence Transition in $\text{YbCu}_{4.5}$ under Pressure
			2012B4256	BL12XU	辻井 直人	
			2015A4129	BL12B2	辻井 直人	
			2015A4258	BL12XU	辻井 直人	
			2015B4258	BL12XU	辻井 直人	
2015B4133	BL12B2	辻井 直人				
35421	Alexander Kolobov	95 (2017) 054114	2014B1257	BL01B1	Kolobov Alexander	Local Structure of the Crystalline and Amorphous States of Ga_2Te_3 Phase-Change Alloy without Resonant Bonding: A Combined X-ray Absorption and <i>ab initio</i> Study
35443	Shinya Tsukada	97 (2018) 024116	2016A3620	BL14B1	塚田 真也	Raman Scattering Study of the Ferroelectric Phase Transition in BaTi_2O_5
35536	Z. Yan	96 (2017) 054427	2014B1231	BL08W	Gillet Jean-Michel	Spin Density in YTiO_3 : II. Momentum-Space Representation of Electron Spin Density Supported by Position-Space Results
35585	Jun Miyawaki	96 (2017) 214420	2015A7489	BL07LSU	宮脇 淳	Dzyaloshinskii-Moriya Interaction in $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ Measured by Magnetic Circular Dichroism in Resonant Inelastic Soft X-ray Scattering
			2015B7497	BL07LSU	宮脇 淳	
35650	Takanori Hattori	97 (2018) 100101(F)	2007A3609	BL14B1	服部 高典	Is There a Pressure-Induced Discontinuous Volume Change in Liquid Cs?
			2007A3708	BL22XU	服部 高典	
35745	Takahiro Terao	97 (2018) 094505	2016B4126	BL12B2	久保園 芳博	Pressure Dependence of Superconductivity in Low- and High- T_c Phases of $(\text{NH}_4)_x\text{Na}_y\text{FeSe}$
			2016B4131	BL12B2	久保園 芳博	
35746	Tong He	97 (2018) 104503	2017B4133	BL12B2	久保園 芳博	Pressure-Induced Superconductivity in $\text{Ag}_x\text{Bi}_{2-x}\text{Se}_3$
			2017B4138	BL12B2	Chen Han-Yi	
			2015A0116	BL13XU	林 好一	
35800	Yasuhiro Nakatani	97 (2018) 115160	2013B3882	BL23SU	関山 明	Evidence for Momentum-Dependent Heavy-Fermionic Electronic Structures: Soft X-ray ARPES for the Superconductor CeNi_2Ge_2 in the Normal State
			2014B3882	BL23SU	関山 明	

Japanese Journal of Applied Physics

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
35264	Yuichi Akahama	57 (2018) 025601	2016A1152	BL10XU	赤浜 裕一	Coexistence of a Metastable Double hcp Phase in bcc-fcc Structure Transition of Te under High Pressure
			2016B1105	BL10XU	赤浜 裕一	
35307	Yasuo Nakayama	57 (2018) 03EE02	2016B1612	BL46XU	中山 泰生	Surface Crystallographic Structures of Cellulose Nanofiber Films and Overlayers of Pentacene
			2017A1570	BL46XU	中山 泰生	
35326	Hidetoshi Suzuki	56 (2017) 08MA06	2014B3511	BL11XU	大下 祥雄	Effect of Substrate Orientation on Strain Relaxation Mechanisms of InGaAs Layer Grown on Vicinal GaAs Substrates Measured by in situ X-ray Diffraction
35362	Keisuke Ide	56 (2017) 03BB03	2016B4702	BL15XU	神谷 利夫	Effects of Working Pressure and Annealing on Bulk Density and Nanopore Structures in Amorphous In-Ga-Zn-O Thin-Film Transistors
			2017A4703	BL15XU	神谷 利夫	
35452	Ichiro Hirokawa	57 (2018) 03EG12	2012A1748	BL46XU	小金澤 智之	Surface Morphology of Vacuum-Evaporated Pentacene Film on Si Substrate Studied by in situ Grazing-Incidence Small-Angle X-ray Scattering: I. The Initial Stage of Formation of Pentacene Film
			2013A1821	BL46XU	小金澤 智之	
35543	Kouta Takahashi	57 (2018) 04FJ02	2017A1731	BL47XU	高橋 恒太	Dopant Behavior in Heavily Doped Polycrystalline Ge _{1-x} Sn _x Layers Prepared with Pulsed Laser Annealing in Water
			2014A0109	BL47XU	宮崎 誠一	
			2016B1312	BL09XU	中塚 理	
35548	Takeshi Watanabe	57 (2018) 03EG14	2011A0036	BL19B2	吉本 則之	In situ Characterization of the Film Coverage and the Charge Transport in the Alkylated-Organic Thin Film Transistor
35552	Dinh Thanh Khan	56 (2017) 025502	2011A2073	BL13XU	今井 康彦	Study on the Influence of Different Trench-Patterned Templates on the Crystalline Microstructure of AlN Epitaxial Films by X-ray Microdiffraction
			2011B2095	BL13XU	今井 康彦	
			2012A1691	BL13XU	酒井 朗	
			2012B1786	BL13XU	酒井 朗	
35571	Shinji Saito	56 (2017) 021003	2005B0807	BL47XU	吉木 昌彦	Determination of Band Profiles in GaN Films using Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy
35774	Jinhyeok Kim	57 (2018) 04FN10	2014B4905	BL15XU	水口 将輝	X-ray Magnetic Circular Dichroism and Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy of Tetragonal Mn ₇₂ Ge ₂₈ Epitaxial Thin Film
			2015A4908	BL15XU	水口 将輝	
			2015B4909	BL15XU	水口 将輝	
			2016A4907	BL15XU	水口 将輝	
			2016B4909	BL15XU	水口 将輝	
			2017A4909	BL15XU	水口 将輝	

Journal of the American Chemical Society

35220	Hiroyuki Asakura	140 (2018) 176-184	2016B1405	BL01B1	朝倉 博行	Dynamic Behavior of Rh Species in Rh/Al ₂ O ₃ Model Catalyst during Three-Way Catalytic Reaction: An <i>Operando</i> X-ray Absorption Spectroscopy Study
			2016A1025	BL01B1	田中 庸裕	
			2016B1019	BL01B1	田中 庸裕	
			2016A1834	BL01B1	伊奈 稔哲	
			2016B1457	BL01B1	細川 三郎	
35255	Takashi Fujishiro	139 (2017) 18464-18467	2015B1027	BL26B1	藤城 貴史	Zinc-Ligand Swapping Mediated Complex Formation and Sulfur Transfer between SufS and SufU for Iron-Sulfur Cluster Biogenesis in <i>Bacillus subtilis</i>
			2016B2704	BL26B1	藤城 貴史	
35360	Masaya Matsuki	140 (2018) 291-297	2015A1143	BL40XU	山田 鉄兵	Nonpolar-to-Polar Phase Transition of a Chiral Ionic Plastic Crystal and Switch of the Rotation Symmetry
			2016A1051	BL40XU	山田 鉄兵	
35367	Susan Sen	139 (2017) 18313-18321	2016B1075	BL02B1	日下 心平	Cooperative Bond Scission in a Soft Porous Crystal Enables Discriminatory Gate Opening for Ethylene over Ethane
35380	Hsin-Yi Wang	138 (2016) 36-39	2016A4129	BL12B2	Chen Hao-Ming	In Operando Identification of Geometrical-Site-Dependent Water Oxidation Activity of Spinel Co ₃ O ₄
35382	Sheng-Chih Lin	139 (2017) 2224-2233	2017A4127	BL12B2	Chen Hao-Ming	Edgeless Ag-Pt Bimetallic Nanocages: In Situ Monitor Plasmon-Induced Suppression of Hydrogen Peroxide Formation
			2017A4132	BL12B2	Chen Hao-Ming	
35487	Hiroaki Nishino	139 (2017) 13761-13769	2015A0074	BL02B2	森吉 千佳子	Formation and Characterization of Hydrogen Boride Sheets Derived from MgB ₂ by Cation Exchange

The Journal of Physical Chemistry C-1

35368	Jun Maruyama	121 (2017) 24425-24433	2016B1548	BL14B2	丸山 純	Efficient Edge Plane Exposure in Graphitic Carbon Fiber for Enhanced Flow-Battery Reactions
-------	--------------	---------------------------	-----------	--------	------	---

The Journal of Physical Chemistry C-2

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
35384	Kotaro Higashi	121 (2017) 22164-22177	2015A7805	BL36XU	岩澤 康裕	The Relationship between the Active Pt Fraction in a PEFC Pt/C Catalyst and the ECSA and Mass Activity during Start-Up/Shut-Down Degradation by in Situ Time-Resolved XAFS Technique
			2015B7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2016A7805	BL36XU	岩澤 康裕	
			2015B7805	BL36XU	岩澤 康裕	
			2013A7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2013B7801	BL36XU	岩澤 康裕	
			2013B7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2013B7803	BL36XU	岩澤 康裕	
			2014A7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2014A7805	BL36XU	岩澤 康裕	
			2014B7801	BL36XU	岩澤 康裕	
			2014B7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2015A7802	BL36XU	岩澤 康裕	
			2015B7801	BL36XU	岩澤 康裕	
			2016A7801	BL36XU	岩澤 康裕	
2016A7802	BL36XU	岩澤 康裕				
2016B7801	BL36XU	岩澤 康裕				
2016B7802	BL36XU	岩澤 康裕				
2017A7801	BL36XU	岩澤 康裕				
2017A7802	BL36XU	岩澤 康裕				
2017A7808	BL36XU	岩澤 康裕				
35393	Alam S. M. Nur	122 (2018) 662-669	2017A1050	BL01B1	日隈 聡士	Phase-Dependent Formation of Coherent Interface Structure between PtO ₂ and TiO ₂ and Its Impact on Thermal Decomposition Behavior
35412	Akito Demizu	121 (2017) 19358-19364	2015B1754	BL28B2	別府 孝介	Oxygen Storage Property and Chemical Stability of SrFe _{1-x} Ti _x O _{3-δ} with Robust Perovskite Structure
			2016B1743	BL28B2	別府 孝介	
			2014B1371	BL01B1	細川 三郎	
			2016A1379	BL28B2	細川 三郎	
35481	Koji Kitada	121 (2017) 6018-6023	2013B7602	BL28XU	小久見 善八	Effect of Potential Profile on Battery Capacity Decrease during Continuous Cycling
			2014A7602	BL28XU	小久見 善八	
			2014B7602	BL28XU	小久見 善八	
			2015A7602	BL28XU	小久見 善八	
35668	Shohei Tada	122 (2018) 5430-5442	2017A1557	BL14B2	多田 昌平	Cu Species Incorporated into Amorphous ZrO ₂ with High Activity and Selectivity in CO ₂ -to-Methanol Hydrogenation

Journal of the Physical Society of Japan

35447	Kento Sugawara	86 (2017) 123302	2017A1659	BL02B1	菅原 健人	Investigation of Honeycomb Lattice Consisting of Cu ₂ (pymca) ₃ Moieties Using Synchrotron Radiation X-ray Structure Analysis
35448	Kento Sugawara	87 (2018) 024601	2015B1686	BL02B1	菅原 健人	Direct Visualization of Orbital Flipping in Volborthite by Charge Density Analysis Using Detwinned Data
			2015A1762	BL02B1	菅原 健人	
35486	Shintaro Yamamoto	87 (2018) 024708	2013A1700	BL47XU	吉田 鉄平	Observation of a Pseudogap in the Vicinity of the Metal-Insulator Transition in the Perovskite-type Vanadium Oxides Nd _{1-x} Sr _x VO ₃
			2013B1782	BL47XU	吉田 鉄平	
			2015A1602	BL47XU	吉田 鉄平	
35551	Kazuo Soda	87 (2018) 044701	2014A1160	BL47XU	曾田 一雄	Valence-Band Electronic Structures of High-Pressure-Phase PdF ₂ -type Platinum-Group Metal Dioxides MO ₂ (M = Ru, Rh, Ir, and Pt)
			2014B1112	BL47XU	曾田 一雄	
			2014B1113	BL25SU	曾田 一雄	
35626	Yuu Tsuchiya	86 (2017) 033705	2015B1301	BL10XU	小林 寿夫	Pressure-Induced Phase Transition in K _x Fe _{2-y} S ₂
35799	Amina A. Abozeed	87 (2018) 033710	2015A1533	BL19LXU	関山 明	Rare-Earth Fourth-Order Multipole Moment in Cubic ErCo ₂ Probed by Linear Dichroism in Core-Level Photoemission

Applied Physics Express-1

35331	Atsushi Sakaki	11 (2018) 031001	2007B1738	BL13XU	榑 篤史	Synchrotron Radiation Microbeam X-ray Diffraction for Nondestructive Assessments of Local Structural Properties of Faceted InGa _{1-x} N/GaN Quantum Wells
			2008A1679	BL13XU	榑 篤史	
			2008B1795	BL13XU	榑 篤史	
			2013A5080	BL16XU	榑 篤史	
			2013B5080	BL16XU	榑 篤史	
35422	Masatomo Sumiya	11 (2018) 021002	2017A4603	BL15XU	角谷 正友	Valence Band Edge Tail States and Band Gap Defect Levels of GaN Bulk and In _x Ga _{1-x} N Films Detected by Hard X-ray Photoemission and Photothermal Deflection Spectroscopy
			2010A4603	BL15XU	角谷 正友	
			2010B4606	BL15XU	角谷 正友	
35423	Xiaoxiao Sun	11 (2018) 021001	2010B4606	BL15XU	角谷 正友	Determination of the Transition Point from Electron Accumulation to Depletion at the Surface of In _x Ga _{1-x} N Films

Applied Physics Express-2

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
35465	Motohiro Suzuki	11 (2018) 036601	2015B0901	BL39XU	千葉 大地	Three-Dimensional Visualization of Magnetic Domain Structure with Strong Uniaxial Anisotropy via Scanning Hard X-ray Microtomography
35578	Takahiro Yamada	11 (2018) 015701	2016A3801	BL23SU	吉越 章隆	Control of Ga-Oxide Interlayer Growth and Ga Diffusion in SiO ₂ /GaN Stacks for High-Quality GaN-Based Metal-Oxide-Semiconductor Devices with Improved Gate Dielectric Reliability
			2016A3822	BL23SU	渡部 平司	
			2016B3801	BL23SU	吉越 章隆	
			2016B3833	BL23SU	渡部 平司	
			2017A3801	BL23SU	吉越 章隆	
			2017A3833	BL23SU	渡部 平司	

ECS Transactions

35338	Thomas Götsch	78 (2017) 1327-1341	2016A1042	BL37XU	Penner Simon	Iron Exsolution Phenomena in Lanthanum Strontium Ferrite SOFC Anodes
35389	Yusaku F. Nishimura	75 (2017) 147-156	2014B7024	BL33XU	香山 智之	Reduction Behavior of Ni in a Ni/YSZ Anode Revealed by Operando Fluorescence X-ray Absorption Spectroscopy
			2015A7024	BL33XU	香山 智之	
			2015B7024	BL33XU	香山 智之	
35468	Yoshinobu Fujimaki	78 (2017) 847-853	2015B1424	BL37XU	雨澤 浩史	Contribution of Triple-Phase Boundary Reaction in Cathodic Reaction of Solid Oxide Fuel Cell
			2016A1315	BL37XU	雨澤 浩史	
			2015A1527	BL37XU	雨澤 浩史	
			2014B1302	BL37XU	雨澤 浩史	
35469	Koji Amezawa	78 (2017) 965-970	2015B1424	BL37XU	雨澤 浩史	Mechanism of Chromium Poisoning in SOFC Cathode Investigated by Using Pattern Thin Film Model Electrode
			2016A1315	BL37XU	雨澤 浩史	
			2015A1527	BL37XU	雨澤 浩史	
35736	Shinichi Ike	75 (2016) 769-775	2015A1874	BL13XU	中塚 理	Analysis of Microscopic Strain and Crystalline Structure in Ge/Ge _{1-x} Sn _x Fine Structures by Using Synchrotron X-ray Microdiffraction
			2015B1813	BL13XU	中塚 理	
			2014A1728	BL13XU	中塚 理	
			2014B1818	BL13XU	中塚 理	

Inorganic Chemistry

35308	Hajime Yamamoto	56 (2017) 15171-15177	2013B3615	BL14B1	東 正樹	Electric-Field-Induced Reorientation of the Magnetic Easy Plane in a Co-Substituted BiFeO ₃ Single Crystal
			2014A3615	BL14B1	東 正樹	
			2015A3615	BL14B1	東 正樹	
35363	Teppei Yamada	55 (2016) 8267-8270	2015A1143	BL40XU	山田 鉄兵	High Proton Conductivity of Zinc Oxalate Coordination Polymers Mediated by a Hydrogen Bond with Pyridinium
			2016A1051	BL40XU	山田 鉄兵	
			2011B1450	BL02B2	山田 鉄兵	
35492	Yasuyo Ogino	56 (2017) 3909-3915	2014A0078	BL02B1	Iversen Bo	Solvent-Controlled Doublet Emission of an Organometallic Gold(I) Complex with a Polychlorinated Diphenyl(4-pyridyl)methyl Radical Ligand
			2015A1367	BL02B1	山野井 慶徳	
35575	Thammanoon Chuasaard	57 (2018) 2620-2630	2017A1037	BL02B1	今野 巧	Lanthanide Coordination Polymers of Mixed Phthalate/Adipate for Ratiometric Temperature Sensing in the Upper-Intermediate Temperature Range
35629	Lei Zhang	57 (2018) 2773-2781	2017B4606	BL15XU	Gerlach Dominic	Mn Self-Doping of Orthorhombic RMnO ₃ Perovskites: (R _{0.667} Mn _{0.333})MnO ₃ with R = Er-Lu

Nature Communications

35344	Kouhei Matsuura	8 (2017) 1143	2016A3781	BL22XU	芝内 孝禎	Maximizing T _c by Tuning Nematicity and Magnetism in FeSe _{1-x} S _x Superconductors
			2015A3701	BL22XU	綿貫 徹	
			2015A3783	BL22XU	芝内 孝禎	
			2015B3701	BL22XU	綿貫 徹	
			2016A3751	BL22XU	綿貫 徹	
35438	Quan Zhang	9 (2018) 510	2015A1586	BL02B2	草田 康平	Selective Control of fcc and hcp Crystal Structures in Au-Ru Solid-Solution Alloy Nanoparticles
			2016A1483	BL02B2	草田 康平	
			2014B1382	BL02B2	北川 宏	
			2016A6500	BL44XU	山下 栄樹	
35560	Ryo Yonehara	8 (2017) 1625	2016B6500	BL44XU	山下 栄樹	Structural Basis for the Assembly of the Regulator-Rag GTPase Complex
			2015A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2015B6500	BL44XU	山下 栄樹	
35686	Tomio S. Takahashi	9 (2018) 170	2016A2567	BL41XU	深井 周也	Structural Insights into Two Distinct Binding Modules for Lys63-linked Polyubiquitin Chains in RNF168
35687	Sakurako Goto-Ito	9 (2018) 269	2016A2556	BL41XU	深井 周也	Structural Basis of Trans-Synaptic Interactions between PTPδ and SALMs for Inducing Synapse Formation
			2017A2582	BL41XU	深井 周也	

Applied Physics Letters

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
35269	Hideki Matsui	112 (2018) 031601	2015A1176	BL37XU	中村 芳明	Resistive Switching Characteristics of Isolated Core-Shell Iron Oxide/Germanium Nanocrystals Epitaxially Grown on Si Substrates
35446	Zewen Xiao	109 (2016) 242105	2013A4712	BL15XU	大橋 直樹	Amorphous Pnictide Semiconductor BaZn ₂ As ₂ Exhibiting High Hole Mobility
			2013B4704	BL15XU	神谷 利夫	
35554	Akitaka Yoshigoe	112 (2018) 021603	2015A1863	BL17SU	吉越 章隆	Nanoscale Spatial Analysis of Clay Minerals Containing Cesium by Synchrotron Radiation Photoemission Electron Microscopy
			2017B3801	BL23SU	吉越 章隆	
35764	Yoshiki Kohmura	112 (2018) 123103	2014B8024	BL3	香村 芳樹	Nano-Structuring of Multi-Layer Material by Single X-ray Vortex Pulse with Femtosecond Duration
			2013A1413	BL40XU	香村 芳樹	
			2014B1836	BL20XU	香村 芳樹	
			理研	BL29XU		

Chemical Communications

35488	Takamasa Tsukamoto	53 (2017) 9805-9808	2015A0074	BL02B2	森吉 千佳子	Mechano-, Thermo-, Solvato-, and Vapochromism in Bis(acetato-κ ¹ O)[4'-(4-(diphenylamino)phenyl)](2,2':6',2''-terpyridine-κ ³ N,N',N'')zinc(II) and Its Polymer
35490	Mizuho Tsuchiya	53 (2017) 7509-7512	2014A0078	BL02B1	Iversen Bo	β-IminoBODIPY Oligomers: Facilely Accessible π-Conjugated Luminescent BODIPY Arrays
35491	Takamasa Tsukamoto	53 (2017) 3657-3660	2015A0074	BL02B2	森吉 千佳子	A Simple Zinc(II) Complex that Features Multi-Functional Luminochromism Induced by Reversible Ligand Dissociation
35556	Sae Nakajima	54 (2018) 2534-2537	2015A0074	BL02B2	森吉 千佳子	A Fluorescent Microporous Crystalline Dendrimer Discriminates Vapour Molecules
			2014A0078	BL02B1	Iversen Bo	

Dalton Transactions

35202	Jenn-Min Lee	46 (2017) 11664-11668	2016A4257	BL12XU	Chen Jin-Ming	The Fluctuating Population of Sm 4f Configurations in Topological Kondo Insulator SmB ₆ Explored with High-Resolution X-ray Absorption and Emission Spectra
35309	Masaki Azuma	47 (2018) 1371-1377	2015A4909	BL15XU	東 正樹	Systematic Charge Distribution Changes in Bi- and Pb-3d Transition Metal Perovskites
			2015B4905	BL15XU	東 正樹	
			2016A4908	BL15XU	東 正樹	
			2016B1855	BL46XU	東 正樹	
			2017A1242	BL09XU	東 正樹	
35495	Naoyuki Ooya	47 (2018) 2497-2500	2017A1037	BL02B1	今野 巧	A Stable Thiolato-Cu ^I -Thiolato Triple Linkage that Bridges Two Cobalt(III) Centres
35497	Megumi Okazaki	46 (2017) 16959-16966	2011B1032	BL37XU	内本 喜晴	Effects of the SrTiO ₃ Support on Visible-Light Water Oxidation with Co ₃ O ₄ Nanoparticles

Langmuir

35409	Hiroyuki Tatsumi	33 (2017) 13929-13935	2015A1764	BL01B1	巽 浩之	Enhancement of CO Evolution by Modification of Ga ₂ O ₃ with Rare-Earth Elements for the Photocatalytic Conversion of CO ₂ by H ₂ O
35461	Yusuke Sanada	32 (2016) 3760-3765	2014B1115	BL40B2	櫻井 和朗	Polypod-Shaped DNAs: Small-Angle X-ray Scattering and Immunostimulatory Activity
35535	Manami Ichikawa	32 (2016) 9722-9726	2014B1287	BL02B2	加納 博文	Double-Step Gate Phenomenon in CO ₂ Sorption of an Elastic Layer-Structured MOF
35811	Keisuke Shimokita	34 (2018) 2856-2864	2016A7214	BL03XU	宮崎 司	Effect of Preferential Orientation of Lamellae in the Interfacial Region between a Block Copolymer-Based Pressure-Sensitive Adhesive and a Solid Substrate on the Peel Strength
			2016B7264	BL03XU	宮崎 司	

RSC Advances

35335	Thomas Götsch	8 (2018) 3120-3131	2016A1042	BL37XU	Penner Simon	Structural Investigations of La _{0.6} Sr _{0.4} FeO _{3-δ} under Reducing Conditions: Kinetic and Thermodynamic Limitations for Phase Transformations and Iron Exsolution Phenomena
35505	Yuko Ikeda	7 (2017) 5222-5231	2014B1441	BL40XU	池田 裕子	Reinforcing Biofiller "Lignin" for High Performance Green Natural Rubber Nanocomposites
35590	Bao Luan	6 (2016) 23550-23563	2014B1250	BL20B2	Streltsov Victor	A Library of AuNPs Modified by RAFT Polymers of Different Charge and Chain Length: High Throughput Synthesis and Synchrotron XFM Imaging using a Zebrafish Larvae Model
35675	Guodong Ding	7 (2017) 13749-13753	2016B1875	BL46XU	尾坂 格	Inside-Fused Peryleneimide Dimers with Planar Structures for High-Performance Fullerene-Free Organic Solar Cells

ACS Catalysis

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
35431	Setsiri Haesuwannakij	7 (2017) 2998-3003	2015A1134	BL01B1	櫻井 英博	Partially Fluoride-Substituted Hydroxyapatite as a Suitable Support for the Gold-Catalyzed Homocoupling of Phenylboronic Acid: An Example of Interface Modification
35549	Kazuhide Kamiya	8 (2018) 2693-2698	2016B1098	BL01B1	神谷 和秀	Selective Reduction of Nitrate by a Local Cell Catalyst Composed of Metal-Doped Covalent Triazine Frameworks
			2016B1696	BL01B1	岩瀬 和至	
			2017A1790	BL14B2	岩瀬 和至	
			2017B1171	BL01B1	神谷 和秀	
			2016A1120	BL01B1	神谷 和秀	
2016A1464	BL01B1	神谷 和秀				
35665	Ivo F. Teixeira	8 (2018) 1843-1850	2017B1099	BL02B2	Lo Benedict	Direct Catalytic Conversion of Biomass-Derived Furan and Ethanol to Ethylbenzene

ACS Omega

35256	Shun Kobayashi	3 (2018) 154-158	2016A1184	BL13XU	犬飼 潤治	Atomically Flat Pt Skin and Striking Enrichment of Co in Underlying Alloy at Pt ₃ Co(111) Single Crystal with Unprecedented Activity for the Oxygen Reduction Reaction
			2016B1551	BL19B2	犬飼 潤治	
35361	Kotohiro Nomura	2 (2017) 8660-8673	2017A1512	BL01B1	野村 琴広	Synthesis and Structural Analysis of (Imido)vanadium Dichloride Complexes Containing 2-(2'-benz-imidazolyl)pyridine Ligands: Effect of Al Cocatalyst for Efficient Ethylene (Co)polymerization
			2016B1509	BL01B1	野村 琴広	
			2016A1455	BL01B1	野村 琴広	
35566	Yueh-Te Chan	2 (2017) 930-936	2014B4014	BL12B2	Wang Andrew	Crystal Structure and Potential Head-to-Middle Condensation Function of a Z,Z-Farnesyl Diphosphate Synthase
			2014B4001	BL12B2	Wang Andrew	
			2015A4009	BL12B2	Wang Andrew	
			2015B4005	BL12B2	Wang Andrew	

Acta Crystallographica Section F

35353	Saori Roppongi	73 (2017) 601-606	2013A6822	BL44XU	阪本 泰光	Periplasmic Form of Dipeptidyl Aminopeptidase IV from <i>Pseudoxanthomonas mexicana</i> WO24: Purification, Kinetic Characterization, Crystallization and X-ray Crystallographic Analysis
			2014A6924	BL44XU	阪本 泰光	
			2014B6924	BL44XU	阪本 泰光	
			2015A6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2015B6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2016A6620	BL44XU	阪本 泰光	
			2016B6620	BL44XU	阪本 泰光	
35589	Shun Nakamura	74 (2018) 150-155	2016A2697	BL41XU	中村 駿	Enhancement of the Thermostability of Mouse Claudin-3 on Complex Formation with the Carboxyl-Terminal Region of <i>Clostridium perfringens</i> Enterotoxin Improves Crystal Quality
			2016B2721	BL41XU	入江 克雅	
			2015A1090	BL41XU	入江 克雅	
			2015B1042	BL41XU	入江 克雅	
35663	Yota Fukuda	73 (2017) 159-166	2016B6644	BL44XU	溝端 栄一	New Molecular Packing in a Crystal of Pseudoazurin from <i>Alcaligenes faecalis</i> : a Double-Helical Arrangement of Blue Copper

AIP Advances

35265	Manato Fujimoto	8 (2018) 015310	2016B1105	BL10XU	赤浜 裕一	Observation of the Negative Pressure Derivative of the Bulk Modulus in Monoclinic ZrO ₂
			2017A1088	BL10XU	赤浜 裕一	
			2017B1123	BL10XU	赤浜 裕一	
35428	Satoshi Iikubo	8 (2018) 015008	2016B1322	BL04B1	飯久保 智	Novel Stable Structure of Li ₃ PS ₄ Predicted by Evolutionary Algorithm under High-Pressure
			2017A1273	BL04B1	飯久保 智	
35454	Akinobu Yamaguchi	8 (2018) 056411	2013B1735	BL25SU	山口 明啓	Ferromagnetic Resonance of Ni Wires Fabricated on Ferroelectric LiNbO ₃ Substrate for Studying Magnetic Anisotropy Induced by the Heterojunction
			2014B1398	BL25SU	山口 明啓	
			2016A1252	BL17SU	山口 明啓	
			2016B1305	BL17SU	山口 明啓	

Chemistry - A European Journal

35214	Yuko Suzuki	24 (2018) 364-368	2015B1074	BL40XU	笹森 貴裕	A Redox-Active Bis(ferrocenyl)germylene and its Reactivity
			2016B1705	BL40XU	鈴木 裕子	
			2017A1647	BL40XU	鈴木 裕子	
			2017A1668	BL40XU	行本 万里子	
35411	Atsuko Kuno	23 (2017) 11357-11365	2017A1676	BL02B1	笹野 力史	Conjunction of Pyrrole and Amide Moieties: Highly Anion-Responsive π-Electronic Molecules Forming Ion-Free and Ion-Pairing Assemblies
			2017A1322	BL40XU	前田 大光	
			2015A0114	BL40XU	高谷 光	
35622	Tokutaro Komatsu	23 (2017) 57-60	2014B1393	BL02B2	小林 浩和	First-Principles Calculation, Synthesis, and Catalytic Properties of Rh-Cu Alloy Nanoparticles
			2015A1619	BL02B2	小林 浩和	

Chemistry Letters

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
35200	Kakuya Ueda	46 (2017) 1390-1392	2016B1714	BL01B1	植田 格弥	In Situ XAFS Study of Dynamic Behavior of Cu Species in MFZ-Zeolite under Element Gases of Ammonia Selective Catalytic Reduction
35358	Tomoya Shimono	47 (2018) 261-264	2015A1143	BL40XU	山田 鉄兵	Selective Ionic Conduction in Choline Iodide/Triiodide Solid Electrolyte and Its Application to Thermocells
			2016A1051	BL40XU	山田 鉄兵	
35681	Takeshi Shimizu	47 (2018) 378-381	2017B3634	BL14B1	吉川 浩史	Rechargeable Batteries Based on Stable Redox Reactions of Disulfide Included in a Metal-Organic Framework as Ligands
			2017A3634	BL14B1	吉川 浩史	

Journal of Applied Physics

35213	Kazuki Shida	123 (2018) 161563	2016B1156	BL13XU	竹内 正太郎	Microstructural Analysis in the Depth Direction of a Heteroepitaxial AlN Thick Film Grown on a Trench-Patterned Template by Nanobeam X-ray Diffraction
			2016A1238	BL13XU	竹内 正太郎	
			2015B2004	BL13XU	今井 康彦	
			2015A2060	BL13XU	今井 康彦	
			2014B2060	BL13XU	今井 康彦	
35263	Momoko Oura	123 (2018) 033907	2014B4259	BL12XU	小林 寿夫	⁵⁷ Fe Mössbauer and Co K β X-ray Emission Spectroscopic Investigations of La-Co and La Substituted Strontium Hexaferrite
			2015B4261	BL12XU	小林 寿夫	
35674	Masataka Imura	121 (2017) 095703	2009B4606	BL15XU	井村 将隆	Surface and Bulk Electronic Structures of Heavily Mg-doped InN Epilayer by Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy
			2010A4607	BL15XU	井村 将隆	
			2010B4603	BL15XU	井村 将隆	
			2011A4612	BL15XU	長田 貴弘	
			2011B4602	BL15XU	井村 将隆	
			2012A4608	BL15XU	井村 将隆	
			2012B4601	BL15XU	山下 良之	

Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena

35216	Takuya Masuda	221 (2017) 88-98	2013B4601	BL15XU	増田 卓也	In situ Determination of Electronic Structure at Solid/Liquid Interfaces
			2012B4605	BL15XU	増田 卓也	
			2012A4611	BL15XU	増田 卓也	
			2011B4609	BL15XU	増田 卓也	
35676	Katsuya Ichiki	220 (2017) 28-32	2015A4800	BL15XU	佐藤 仁	Valence Transition in Polycrystalline Eu(Rh _{1-x} Co _x) ₂ Si ₂ Studied by Hard X-ray Photoemission Spectroscopy
			2015A4906	BL15XU	三村 功次郎	
			2015B4801	BL15XU	佐藤 仁	
			2015B4908	BL15XU	三村 功次郎	
35684	Hitoshi Sato	220 (2017) 33-36	2013A4801	BL15XU	佐藤 仁	Different Valence States of Tm in YB ₆ and YbB ₆
			2013A4802	BL15XU	佐藤 仁	
			2013B4800	BL15XU	佐藤 仁	
			2013B4904	BL15XU	三村 功次郎	
			2014A4800	BL15XU	佐藤 仁	
			2014A4901	BL15XU	三村 功次郎	
			2016A4802	BL15XU	佐藤 仁	
			2016A4906	BL15XU	三村 功次郎	
			2013B4261	BL12XU	佐藤 仁	

Journal of Physics: Conference Series

35267	Yoshio Suzuki	849 (2017) 012041	2013B1255	BL20XU	鈴木 芳生	Super-Resolution X-ray Imaging using Interaction between Periodic Structure of Object and Standing Wave Generated with Total-Reflection-Mirror Interferometer
35513	Hirokazu Kadobayashi	950 (2017) 042044	2012A1151	BL10XU	平井 寿子	Transition Mechanism of sH to Filled-Ice Ih Structure of Methane Hydrate under Fixed Pressure Condition
			2010A1091	BL10XU	平井 寿子	
			2014B1044	BL10XU	平井 寿子	
35519	Kouhei Nagasaka	871 (2017) 012007	2016B1078	BL02B2	水口 佳一	Synchrotron Powder X-ray Diffraction and Structural Analysis of Eu _{0.5} La _{0.5} FBiS _{2-x} Se _x

Journal of Synchrotron Radiation-1

35237	Shigeki Owada	25 (2018) 68-71	2017A8087	BL1	中嶋 享	Single-Shot Arrival Timing Diagnostics for a Soft X-ray Free-Electron Laser Beamline at SACLA
35544	Kyo Nakajima	25 (2018) 592-603	2015A8069	BL3	城地 保昌	Software for the Data Analysis of the Arrival-Timing Monitor at SACLA
			2015B8066	BL3	城地 保昌	
			2016A8068	BL3	城地 保昌	
			2016B8087	BL2 / BL3	城地 保昌	

Journal of Synchrotron Radiation-2

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
35546	Ichiro Inoue	25 (2018) 346-353	2016B8014	BL3	井上 伊知郎	An X-ray Harmonic Separator for Next-Generation Synchrotron X-ray Sources and X-ray Free-Electron Lasers
			2017A8008	BL3	井上 伊知郎	
			2017B8006	BL3	井上 伊知郎	

Physical Chemistry Chemical Physics

35410	Kousuke Beppu	19 (2017) 14107-14113	2015B1754	BL28B2	別府 孝介	Enhanced Oxygen-Release/Storage Properties of Pd-Loaded Sr ₃ Fe ₂ O _{7-δ}
			2016B1743	BL28B2	別府 孝介	
			2015B1405	BL01B1	細川 三郎	
			2016A1379	BL28B2	細川 三郎	
35771	Kazuhito Tomita	20 (2018) First published on 08 Mar 2018	2013A1099	BL40B2	栗原 和枝	X-Ray Diffraction and Resonance Shear Measurement of Nano-Confined Ionic Liquids
			2013B1321	BL40B2	栗原 和枝	
			2014A1674	BL40B2	富田 和仁	
			2014B1034	BL40B2	栗原 和枝	
35778	Liwei Yu	19 (2017) 30798-30803	2014B7810	BL36XU	横山 利彦	Non-contact Electric Potential Measurements of Electrode Components in an Operating Polymer Electrolyte Fuel Cell by Near Ambient Pressure XPS
			2014B7811	BL36XU	横山 利彦	
			2015A7810	BL36XU	横山 利彦	
			2015B7810	BL36XU	横山 利彦	
			2016A7810	BL36XU	横山 利彦	
			2016A7811	BL36XU	横山 利彦	
			2016B7810	BL36XU	横山 利彦	
2016B7811	BL36XU	横山 利彦				

Physical Review C

35677	Hideki Kohri	97 (2018) 015205	2015B6001	BL33LEP	堀田 智明	Differential Cross Section and Photon-Beam Asymmetry for the $\gamma p \rightarrow \pi^+ n$ Reaction at forward π^+ Angles at $E_\gamma = 1.5-2.95$ GeV
			2016A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2016B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2017A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2011B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2012A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2012B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2013A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2013B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2014A6001	BL33LEP	堀田 智明	
35678	Shiuan-Hai Shiu	97 (2018) 015208	2015B6001	BL33LEP	堀田 智明	Photoproduction of Λ and Σ^0 Hyperons off Protons with Linearly Polarized Photons at $E_\gamma = 1.5-3.0$ GeV
			2016A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2016B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2017A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2011B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2012A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2012B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2013A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2013B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2014A6001	BL33LEP	堀田 智明	
35679	Keigo Mizutani	96 (2017) 062201(R)	2015B6001	BL33LEP	堀田 智明	ϕ Photoproduction on the Proton at $E_\gamma = 1.5-2.9$ GeV
			2016A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2016B6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2017A6001	BL33LEP	堀田 智明	
			2015A6001	BL33LEP	堀田 智明	

Physics of the Earth and Planetary Interiors

35429	Tomoaki Kubo	272 (2017) 50-57	2014B1546	BL04B1	久保 友明	Formation of a Metastable Hollandite Phase from Amorphous Plagioclase: A Possible Origin of Lingunite in Shocked Chondritic Meteorites
			2015A1633	BL04B1	久保 友明	
35449	Steeve Gréaux	274 (2018) 184-194	2014B1363	BL10XU	西 真之	High-Pressure Phase Relation of KREEP Basalts: A Clue for Finding the Lost Hadean Crust?
35625	Konstantin Litasov	265 (2017) 82-91	2010B1308	BL04B1	Shatskiy Anton	P-V-T Equation of State of CaCO ₃ Aragonite to 29 GPa and 1673 K: <i>In situ</i> X-ray Diffraction Study
			2014B1388	BL04B1	Litasov Konstantin	

Polymer

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
35206	Akiyuki Ryoki	137 (2018) 13-21	2013B1647	BL40B2	近藤 優壮	Linear and Cyclic Amylose Derivatives Having Brush Like Side Groups in Solution: Amylose Tris(<i>n</i> -octadecylcarbamate)s
			2014B1087	BL40B2	寺尾 憲	
			2014B1715	BL40B2	高橋 倫太郎	
			2015A1179	BL40B2	寺尾 憲	
			2015B1100	BL40B2	寺尾 憲	
			2015B1674	BL40B2	高橋 倫太郎	
			2016A1053	BL40B2	寺尾 憲	
2016B1088	BL40B2	寺尾 憲				
35441	Takuya Matsumoto	137 (2018) 63-71	2011B3255	BL24XU	西野 孝	Adhesive Interphase Analyses of <i>Isotactic</i> Polypropylene and Cyanoacrylate with Cobalt Complex Primers
			2012A4803	BL15XU	松井 純爾	
			2012B4803	BL15XU	松井 純爾	
35672	Noboru Osaka	141 (2018) 132-142	2016A1045	BL40B2	大坂 昇	Simultaneous Stiffening, Strengthening and Toughening of Poly(vinylidene fluoride)/Propylene Carbonate Gels by Thermal Annealing Near Peak Melting Temperature

Structure

35350	Ryoji Suno	26 (2018) 7-19	2013B1092	BL32XU	浅田 秀基	Crystal Structures of Human Orexin 2 Receptor Bound to the Subtype-Selective Antagonist EMPA
			2014B1355	BL32XU	浅田 秀基	
			2015A1044	BL32XU	浅田 秀基	
			2013A1379	BL32XU	島村 達郎	
			2013B1184	BL32XU	島村 達郎	
			2014A1301	BL32XU	島村 達郎	
			2014B1273	BL32XU	島村 達郎	
			2015A1080	BL32XU	島村 達郎	
			2013A8040	BL3	島村 達郎	
			2013B8044	BL3	島村 達郎	
			2014A8031	BL3	島村 達郎	
2015A8031	BL3	Weik Martin				
35562	Takao Arimori	25 (2017) 1611-1622	2013A6500	BL44XU	山下 栄樹	Fv-clasp: An Artificially Designed Small Antibody Fragment with Improved Production Compatibility, Stability, and Crystallizability
			2013B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2014A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2014B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2015A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2015B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2016A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2016B6500	BL44XU	山下 栄樹	
2017A6500	BL44XU	山下 栄樹				
35748	Seiji Kojima	26 (2018) 590-598	2011A1240	BL41XU	今田 勝巳	The Helix Rearrangement in the Periplasmic Domain of the Flagellar Stator B Subunit Activates Peptidoglycan Binding and Ion Influx
			2010B1901	BL41XU	今田 勝巳	

Accounts of Chemical Research

35199	An-Pang Tsai	50 (2017) 2879-2885	2016B4907	BL15XU	亀岡 聡	Intermetallic: A Pseudoelement for Catalysis
			2017A4908	BL15XU	小廣 和哉	
			2016A4905	BL15XU	小廣 和哉	
			2015B4900	BL15XU	亀岡 聡	
35777	Yasumasa Takagi	51 (2018) 719-727	2014A7810	BL36XU	横山 利彦	Ambient Pressure Hard X-ray Photoelectron Spectroscopy for Functional Material Systems as Fuel Cells under Working Conditions
			2014A7811	BL36XU	横山 利彦	
			2014B7810	BL36XU	横山 利彦	
			2014B7811	BL36XU	横山 利彦	
			2015A7810	BL36XU	横山 利彦	
			2015B7810	BL36XU	横山 利彦	
			2016A7810	BL36XU	横山 利彦	
			2016A7811	BL36XU	横山 利彦	
			2016B7810	BL36XU	横山 利彦	
			2016B7811	BL36XU	横山 利彦	
			2017A7810	BL36XU	横山 利彦	
2017A7811	BL36XU	横山 利彦				

ACS Applied Energy Materials

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
35273	Koki Urita	1 (2018) 807-813	2014A1274	BL02B2	藤森 利彦	Direct Observation of Electrochemical Lithium-Sulfur Reaction inside Carbon Nanotubes
			2014B1491	BL02B2	藤森 利彦	
35392	Alam S. M. Nur	1 (2018) 744-750	2017A1050	BL01B1	日隈 聡士	Platinum Supported on Ta ₂ O ₅ as a Stable SO ₃ Decomposition Catalyst for Solar Thermochemical Water Splitting Cycles

ACS Applied Materials & Interfaces

35381	Hsin-Yi Wang	8 (2016) 29186-29193	2016B4129	BL12B2	Chen Hao-Ming	Modulation of Crystal Surface and Lattice by Doping: Achieving Ultrafast Metal-Ion Insertion in Anatase TiO ₂
35394	Kanji Saito	9 (2017) 24538-24544	2016B1950	BL10XU	尾原 幸治	Room-Temperature Rutile TiO ₂ Nanoparticle Formation on Protonated Layered Titanate for High-Performance Heterojunction Creation

Acta Materialia

35330	Shinya Hosokawa	146 (2018) 273-279	2015A1221	BL35XU	細川 伸也	Phonon Excitations in a Single Crystal Mg ₈₅ Zn ₆ Y ₉ with a Synchronized Long-Period Stacking Ordered Phase
			2015B1161	BL35XU	細川 伸也	
			2016A1187	BL35XU	細川 伸也	
			2016B1162	BL35XU	細川 伸也	
35440	Azatuhi Ayrikyan	148 (2018) 432-441	2015A4701	BL15XU	安井 伸太郎	Investigation of Residual Stress in Lead-Free BNT-Based Ceramic/Ceramic Composites
			2016A4701	BL15XU	安井 伸太郎	

Advanced Materials

35555	Koichiro Suekuni	30 (2018) 1706230	2015A0074	BL02B2	森吉 千佳子	Retreat from Stress: Rattling in a Planar Coordination
35812	Yang Wang	30 (2018) 1707164	2017A1002	BL45XU	松本 英俊	High-Performance n-Channel Organic Transistors Using High-Molecular-Weight Electron-Deficient Copolymers and Amine-Tailed Self-Assembled Monolayers

Applied Surface Science

35364	Ya Xu	391 (2017) 18-23	2015A3873	BL23SU	許 亜	Initial Oxidation Behavior of Ni ₃ Al (210) Surface Induced by Supersonic Oxygen Molecular Beam at Room Temperature
			2015B3873	BL23SU	許 亜	
35624	Toshio Takahashi	432 (2018) 147-151	2014B1551	BL13XU	白澤 徹郎	Evidence for a Gold Trimer on the Si(111)-√21 × √21-(Ag + Au) Surface

Bulletin of the Chemical Society of Japan

35498	Koki Ishimaki	91 (2018) 486-491	2017B1040	BL01B1	今井 英人	Influence of TiO ₂ Support on Activity of Co ₃ O ₄ /TiO ₂ Photocatalysts for Visible-Light Water Oxidation
			2017B1438	BL01B1	山本 健太郎	
35701	Tomiko M. Suzuki	91 (2018) 778-786	2016B7032	BL33XU	野中 敬正	Highly Enhanced Electrochemical Water Oxidation Reaction over Hyperfine β-FeOOH(Cl):Ni Nanorod Electrode by Modification with Amorphous Ni(OH) ₂
			2017A7034	BL33XU	野中 敬正	
			2016A5070	BL16XU	小坂 悟	
			2017A5070	BL16XU	小坂 悟	

Cell Chemical Biology

35365	Takahiro Mori	23 (2016) 1468-1479	2014B1200	BL41XU	阿部 郁朗	Structural Insight into the Enzymatic Formation of Bacterial Stilbene
			2015A1031	BL41XU	阿部 郁朗	
35583	Hajime Shinoda	25 (2018) 330-338	2016A6627	BL44XU	中島 良介	Acid-Tolerant Monomeric GFP from <i>Olinidias formosa</i>
			2016B6627	BL44XU	中島 良介	

Chemistry of Materials

35387	Naoki Morimoto	29 (2017) 2150-2156	2015B1061	BL02B2	仁科 勇太	Real-Time, in Situ Monitoring of the Oxidation of Graphite: Lessons Learned
35522	Yukinori Koyama	29 (2017) 2855-2863	2012B7601	BL28XU	小久見 善八	Hidden Two-Step Phase Transition and Competing Reaction Pathways in LiFePO ₄
			2013A7601	BL28XU	小久見 善八	
			2013B7601	BL28XU	小久見 善八	

ECS Journal of Solid State Science and Technology

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
35354	Naoto Watanabe	6 (2017) P410-P414	2016B4702	BL15XU	神谷 利夫	Amorphous Gallium Oxide as an Improved Host for Inorganic Light-Emitting Thin Film Semiconductor Fabricated at Room Temperature on Glass
			2016A4703	BL15XU	神谷 利夫	
35356	Haochun Tang	6 (2017) P365-P372	2016B4702	BL15XU	神谷 利夫	Multiple Roles of Hydrogen Treatments in Amorphous In-Ga-Zn-O Films
			2016A4703	BL15XU	神谷 利夫	
			2014B4702	BL15XU	神谷 利夫	
			2015A4704	BL15XU	神谷 利夫	

FEBS Letters

35334	Katsumasa Irie	592 (2018) 274-283	2011B1240	BL41XU	入江 克雅	Optimized Expression and Purification of NavAb Provide the Structural Insight into the Voltage Dependence
			2012B1066	BL41XU	入江 克雅	
			2012B1966	BL41XU	入江 克雅	
			2013A1112	BL41XU	入江 克雅	
			2013B1178	BL41XU	入江 克雅	
			2014A1248	BL41XU	入江 克雅	
			2014B1165	BL41XU	入江 克雅	
			2015A1090	BL32XU	入江 克雅	
35347	Yota Fukuda	591 (2017) 2458-2469	2017A6745	BL44XU	福田 庸太	Structural Insights into a Secretory Abundant Heat-Soluble Protein from an Anhydrobiotic Tardigrade, <i>Ramazzottius varieornatus</i>
			2017A6754	BL44XU	溝端 栄一	

Hyperfine Interactions

35327	Ryo Masuda	239 (2018) 11	2017A1862	BL09XU	依田 芳卓	⁶¹ Ni Synchrotron-Radiation-Based Mössbauer Absorption Spectroscopy of Ni Nanoparticle Composites
			2015B3512	BL11XU	増田 亮	
			2016A3568	BL11XU	増田 亮	
			2017A3581	BL11XU	瀬戸 誠	
35328	Makoto Seto	238 (2017) 78	2009A0086	BL09XU	瀬戸 誠	Evolution of Synchrotron-Radiation-Based Mössbauer Absorption Spectroscopy for Various Isotopes
			2017A3581	BL11XU	瀬戸 誠	

IUCrJ

35329	Akitoshi Nakano	5 (2018) 158-165	2016A3782	BL22XU	澤 博	Pressure-Induced Coherent Sliding-Layer Transition in the Excitonic Insulator Ta ₂ NiSe ₅
			2015A1528	BL02B1	澤 博	
35357	Thomas P. Halsted	5 (2018) 22-31	2016A8050	BL3	吾郷 日出夫	An Unprecedented Dioxigen Species Revealed by Serial Femtosecond Rotation Crystallography in Copper Nitrite Reductase
			2016B2555	BL32XU	當舎 武彦	

Journal of Crystal Growth

35341	Taizo Kawauchi	483 (2018) 52-56	2013B1250	BL09XU	福谷 克之	Ice Crystal Growth under the Presence of Krypton and Methane at Low Temperature
			2014B1039	BL09XU	福谷 克之	
35484	Ryoken Fuji	468 (2017) 862-865	2016A1773	BL14B2	児島 貴徳	Surface Morphology and Optical Properties of Eu ³⁺ Ions Incorporated into N-polar GaN Grown by Organometallic Vapor Phase Epitaxy

Journal of Physics B: Atomic, Molecular and Optical Physics

35561	Masamitsu Hoshino	51 (2018) 065402	2011B1576	BL27SU	星野 正光	Changes in Site-Specific Shape Resonances in Nitrogen K-shell Photoionization of N ₂ O Induced by Vibrational Excitation
			2011A1094	BL27SU	星野 正光	
35683	Shinichirou Minemoto	51 (2018) 075601	2016B8002	BL1	柳下 明	Ar 3p Photoelectron Sideband Spectra in Two-Color XUV + NIR Laser Fields
			2017A8013	BL1	柳下 明	

Journal of the American Ceramic Society

35372	Takahiro Ohkubo	101 (2018) 1122-1134	2014B1814	BL04B2	大窪 貴洋	Insights from ab initio Molecular Dynamics Simulations for a Multicomponent Oxide Glass
35459	Masanori Suzuki	101 (2018) 2653-2665	2015B1004	BL14B2	鈴木 賢紀	Effect of Thermal History on High-Valence Chromium Ion Dissolution in Merwinite (3CaO·MgO·2SiO ₂)

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
35399	Yusuke Asai	50 (2017) 5402-5411	2016B1073	BL40B2	高野 敦志	Tricontinuous Double Diamond Network Structure from Binary Blends of ABC Triblock Terpolymers
35790	Fuyuki Endo	51 (2018) 2321-2327	2015B1710	BL40B2	大越 隆介	Mechanically Tough Syndiotactic Polypropylene (sPP) Gels Realized by Fast Quenching Using Liquid Nitrogen

Nanoscale

35217	Koichi Murata	10 (2018) 295-301	2013A1274	BL37XU	三木 一司	Atomic Layer Doping of Mn Magnetic Impurities from Surface Chains at a Ge/Si Hetero-Interface
			2014B1097	BL37XU	三木 一司	
35366	Chi-Feng Huang	10 (2018) 2820-2824	2015A4262	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	Free-Electron-Laser Coherent Diffraction Images of Individual Drug-Carrying Liposome Particles in Solution
			2016A4252	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	
			2016A4262	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	
			2016B4258	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	
			2017A4262	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	
			2017B4257	BL12XU	Hwu Yeu Kuang	

NPG Asia Materials

35359	Junghwan Kim	9 (2017) e359	2016B4702	BL15XU	神谷 利夫	Conversion of an Ultra-Wide Bandgap Amorphous Oxide Insulator to a Semiconductor
			2016A4703	BL15XU	神谷 利夫	
35466	Takayuki Nozaki	9 (2017) e451	2016B1017	BL39XU	鈴木 義茂	Highly Efficient Voltage Control of Spin and Enhanced Interfacial Perpendicular Magnetic Anisotropy in Iridium-Doped Fe/MgO Magnetic Tunnel Junctions

Nucleic Acids Research

35266	Wei Yang Ooi	46 (2018) 431-441	2014B1265	BL41XU	関根 俊一	A <i>Thermus</i> Phage Proton Inhibits Host RNA Polymerase by Preventing Template DNA Strand Loading during Open Promoter Complex Formation
			2015B2040	BL41XU	関根 俊一	
			2016A2526	BL41XU	関根 俊一	
35547	Ayano Kaneta	46 (2018) 1958-1972	2012B1916	BL41XU	平田 章	The RNA-Splicing Endonuclease from the Euryarchaeon <i>Methanopyrus kandleri</i> is a Heterotetramer with Constrained Substrate Specificity
			2013A1110	BL38B1	平田 章	
			2014B1221	BL26B1	平田 章	
			2015B2047	BL26B2	平田 章	

Physica B

35499	Akihiro Mitsuda	(2017) Available online 28 Oct. 2017	2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	Pressure and Magnetic Field Effects on the Valence Transition of EuRh ₂ Si ₂
35507	Mitsuhiro Hirai	(2018) Available online 14 Feb. 2018	2014A1062	BL40B2	平井 光博	Macromolecular Crowding Effect on Protein Structure and Hydration Clarified by using X-ray and Neutron Scattering
			2015B1489	BL40B2	平井 光博	

Physical Review Materials

35312	Yusuke Kousaka	1 (2017) 071402(R)	2009A1607	BL39XU	大隅 寛幸	Monochiral Helimagnetism in Homochiral Crystals of CsCuCl ₃
			2009B1586	BL39XU	大隅 寛幸	
35512	Fumiya Takata	2 (2018) 024407	2017A3842	BL23SU	木村 昭夫	Preferred Site Occupation of 3d Atoms in Ni _x Fe _{4-x} N (x = 1 and 3) Films Revealed by X-ray Absorption Spectroscopy and Magnetic Circular Dichroism

Polymers

35221	Sinan Li	10 (2018) 72	2015B1100	BL40B2	寺尾 憲	Colloidal Dispersion of a Perfluorosulfonated Ionomer in Water-Methanol Mixtures
			2015B1674	BL40B2	高橋 倫太郎	
35456	Shota Sasaki	10 (2018) 180	2014A1676	BL40B2	木下 雅貴	Elucidation of Spatial Distribution of Hydrophobic Aromatic Compounds Encapsulated in Polymer Micelles by Anomalous Small-Angle X-ray Scattering
			2013B1683	BL40B2	木下 雅貴	
			2015B1724	BL40B2	中西 亮輔	
			2015A1562	BL40B2	秋葉 勇	
			2015B1464	BL40B2	秋葉 勇	
			2016B1300	BL40B2	秋葉 勇	
			2017A7231	BL03XU	秋葉 勇	

Procedia Structural Integrity

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
35462	Yoshikazu Nakai	2 (2016) 3117-3124	2015B1592	BL46XU	牧野 泰三	Effects of Inclusion Size and Orientation on Rolling Contact Fatigue Crack Initiation Observed by Laminography using Ultra-Bright Synchrotron Radiation
			2015A1973	BL46XU	牧野 泰三	
			2015A1668	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1890	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1602	BL46XU	牧野 泰三	
			2014A1770	BL46XU	牧野 泰三	
35464	Taizo Makino	7 (2017) 468-475	2014B1890	BL46XU	牧野 泰三	Rolling Contact Fatigue Damage from Artificial Defects and Sulphide Inclusions in High Strength Steel
			2014B1602	BL46XU	牧野 泰三	
			2014A1770	BL46XU	牧野 泰三	
			2014A1562	BL46XU	牧野 泰三	

Proteins: Structure, Function, and Bioinformatics

35627	Setsu Nakae	(2018) online published 23 Mar. 2018	2012B1254	BL38B1	白井 剛	Structures of Jacalin-Related Lectin PPL3 Regulating Pearl Shell Biomineralization
35794	Ryo Yonehara	84 (2016) 759-769	2013B6500	BL44XU	山下 栄樹	Crystal Structures of OprN and OprJ, Outer Membrane Factors of Multidrug Tripartite Efflux Pumps of <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
			2014A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2014B6500	BL44XU	山下 栄樹	

Review of Scientific Instruments

35207	Yuji Higo	89 (2018) 014501	2011B1458	BL04B1	肥後 祐司	Simultaneous High-Pressure High-Temperature Elastic Velocity Measurement System up to 27 GPa and 1873K using Ultrasonic and Synchrotron X-ray Techniques
			2014A1897	BL04B1	肥後 祐司	
			2014A1906	BL04B1	肥後 祐司	
			2014B2038	BL04B1	肥後 祐司	
			2012B1477	BL04B1	肥後 祐司	
35739	Takayuki Muro	88 (2017) 123106	2011A1516	BL25SU	室 隆桂之	Wide-Angle Display-Type Retarding Field Analyzer with High Energy and Angular Resolutions
			2011B1582	BL25SU	室 隆桂之	
			2012A1383	BL25SU	室 隆桂之	
			2012B1573	BL25SU	室 隆桂之	
			2012B1983	BL25SU	室 隆桂之	
			2013A1159	BL25SU	室 隆桂之	
			2013A1906	BL25SU	室 隆桂之	
			2014B1534	BL25SU	室 隆桂之	
			2015A1641	BL25SU	室 隆桂之	
			2015B1522	BL25SU	室 隆桂之	
			2016A1452	BL25SU	室 隆桂之	

Science Advances

35388	Takuya Iwashita	3 (2017) e1603079	2014A1240	BL35XU	Egami Takeshi	Seeing Real-Space Dynamics of Liquid Water through Inelastic X-Ray Scattering
			2013B1289	BL35XU	Egami Takeshi	
35563	Mamoru Takizawa	3 (2017) e1701497	2014A6500	BL44XU	山下 栄樹	Mechanistic Basis for the Recognition of Laminin-511 by $\alpha 6\beta 1$ Integrin
			2014B6500	BL44XU	山下 栄樹	

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

35537	Hiroki Wadati	49 (2018) 169-175	2014A1664	BL01B1	津山 智之	X-Ray Absorption Spectroscopy of 4f Compounds and Future Directions Toward Time-resolved Measurements
			2016A7403	BL07LSU	和達 大樹	
			2016A7504	BL07LSU	田久保 耕	
			2016B7403	BL07LSU	和達 大樹	
			2016B7518	BL07LSU	平田 靖透	
			2017A7403	BL07LSU	和達 大樹	
35541	Takahiro Shimojima	49 (2018) 163-168	2015B8056	BL3	下志万 貴博	Lattice Dynamics of 1T'-MoTe ₂ Studied by Time-Resolved Transmission X-Ray Diffraction at SACLA
			2014A8044	BL3	和達 大樹	

鉄と鋼 (Tetsu to Hagane)

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
35379	Yo Tomota	103 (2017) 570-578	2015B4502	BL15XU	関戸 信彰	Comparison of the Measurements of Austenite Volume Fraction by Various Methods for Mn-Si-C Steel
35390	Keisuke Watanabe	104 (2018) 65-71	2016A1183	BL20XU	古君 修	Evaluation of Porosity Closure during Hot Compression of Steel by Synchrotron X-ray Laminography and FEM Analysis

46th Lunar and Planetary Science Conference

35682	Toru Yada	(2015) 1850	2014B1555	BL47XU	矢田 達	Three Dimensional Structures and Detail Morphologies of Aggregate-Type Itokawa Particles Analyzed by Dual-Energy Synchrotron Radiation Computed Tomography and Field Emission Secondary Electron Microscope
-------	-----------	----------------	-----------	--------	------	---

ACS Chemical Biology

35374	Junso Fujita	12 (2017) 1947-1955	2016B6639	BL44XU	松村 浩由	Structural Flexibility of an Inhibitor Overcomes Drug Resistance Mutations in <i>Staphylococcus aureus</i> FtsZ
			2014A6947	BL44XU	松村 浩由	
			2014B6947	BL44XU	松村 浩由	
			2015A6538	BL44XU	松村 浩由	
			2015B6538	BL44XU	松村 浩由	
			2016A6639	BL44XU	松村 浩由	
			2016A2572	BL26B1	松村 浩由	
			2016A2572	BL41XU	松村 浩由	

ACS Chemical Neuroscience

35591	Simon A. James	8 (2017) 629-637	2014B1250	BL20B2	Streltsov Victor	Iron, Copper, and Zinc Concentration in A β Plaques in the APP/PS1 Mouse Model of Alzheimer's Disease Correlates with Metal Levels in the Surrounding Neuropil
-------	----------------	---------------------	-----------	--------	------------------	--

ACS Macro Letters

35208	Masanao Sato	7 (2018) 148-152	2013B1171	BL40B2	高原 淳	Design of High-Density Helical Polymer Brush on Silica Nanoparticles for the Size Recognition of Fullerene Molecules
			2014A1228	BL02B2	高原 淳	
			2014A1222	BL40B2	高原 淳	
			2014B1286	BL40B2	高原 淳	

Acta Crystallographica Section D

35770	Hyounsook Kim	70 (2014) 2800-2812	2014B1998	BL26B1	Han Byung Woo	Structural Basis for the Recognition of Muramyltripeptide by <i>Helicobacter pylori</i> Csd4, a D,L-carboxypeptidase Controlling the Helical Cell Shape
			2014B1997	BL26B2	Han Byung Woo	

Advanced Electronic Materials

35212	Yuta Honma	4 (2018) 1700490	2015A1773	BL40B2	本間 優太	Mesoscopic 2D Charge Transport in Commonplace PEDOT:PSS Films
			2015B1694	BL40B2	本間 優太	
			2016A1617	BL40B2	本間 優太	

American Mineralogist

35375	Takanori Sakairi	103 (2018) 85-90	2015A1627	BL35XU	坂巻 竜也	Sound Velocity Measurements of hcp Fe-Si Alloy at High Pressure and High Temperature by Inelastic X-ray Scattering
			2012A1255	BL35XU	大谷 栄治	
			2012B1439	BL35XU	大谷 栄治	
			2013A1377	BL35XU	坂巻 竜也	
			2013A1492	BL35XU	大谷 栄治	
			2013B1078	BL35XU	坂巻 竜也	
			2013B1094	BL35XU	大谷 栄治	
			2014A1100	BL35XU	大谷 栄治	
			2014B1269	BL35XU	坂巻 竜也	
			2014B1465	BL35XU	大谷 栄治	
			2015A1539	BL35XU	大谷 栄治	
			2015B1202	BL35XU	坂巻 竜也	
			2015B1334	BL35XU	大谷 栄治	

Angewandte Chemie

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
35588	Mattia Sist	129 (2017) 3679-3683	2014A0078	BL02B1	Iversen Bo	Low-Temperature Anharmonicity in Cesium Chloride (CsCl)

Angewandte Chemie International Edition

35643	Ning-Shian Hsu	57 (2018) 1802-1807	2011A6500	BL44XU	山下 栄樹	The Mesomeric Effect of Thiazolium on Non-Kekulé Diradicals in <i>Pichia stipitis</i> Transketolase
			2010A6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2010B6500	BL44XU	山下 栄樹	
			2014B4016	BL12B2	Li Tsung Lin	
			2014B4009	BL12B2	Li Tsung Lin	
			2014B1949	BL26B2	Li Tsung Lin	

APL Materials

35521	Akiyoshi Nakata	6 (2018) 047703	2012A1027	BL47XU	小久見 善八	<i>In situ</i> Zn/ZnO Mapping Elucidating for "Shape Change" of Zinc Electrode
			2012A7602	BL28XU	小久見 善八	
			2015A7602	BL28XU	小久見 善八	

Applied Physics A

35669	Yuji Sato	124 (2018) 288	2016B3721	BL22XU	菅浦 敬久	Preheat Effect on Titanium Plate Fabricated by Sputter-Free Selective Laser Melting in Vacuum
			2017A3721	BL22XU	菅浦 敬久	

Applied Spectroscopy

35529	Chihiro Funaki	71 (2017) 1537-1542	2015B7252	BL03XU	佐藤 春実	Terahertz Imaging of the Distribution of Crystallinity and Crystalline Orientation in a Poly(ϵ -caprolactone) Film
			2016A7202	BL03XU	佐藤 春実	

Biopolymers

35408	Philip-Kunio Naito	105 (2016) 361-368	2015B1714	BL40B2	内藤 フィリップ 邦夫	X-ray Crystal Structure of Anhydrous Chitosan at Atomic Resolution
-------	--------------------	-----------------------	-----------	--------	-------------	--

Catalysis Science & Technology

35211	Guoyu Shi	7 (2017) 6124-6131	2015B3388	BL08B2	犬飼 潤治	Weakened CO Adsorption and Enhanced Structural Integrity of a Stabilized Pt Skin/PtCo Hydrogen Oxidation Catalyst Analysed by <i>in situ</i> X-ray Adsorption Spectroscopy
			2016A1805	BL19B2	犬飼 潤治	
			2016A5390	BL16B2	今井 英人	
			2016B5390	BL16B2	今井 英人	

Cell Reports

35660	Naoki Matsumoto	11 (2015) 366-375	2014B1223	BL41XU	西増 弘志	Crystal Structure and Activity of the Endoribonuclease Domain of the piRNA Pathway Factor Maelstrom
			2011B1280	BL32XU	塚崎 智也	

Ceramics International

35773	Yuuki Yoshimoto	44 (2018) 7461-7472	2016A1466	BL04B2	下田 達也	Solid Conversion Behaviors of Indium Oxide Gel Consisting of Hybrid Clusters with Thermal- and/or Ultraviolet-Treatments for Low Temperature Processing
-------	-----------------	------------------------	-----------	--------	-------	---

ChemElectroChem

35550	Kazuyuki Iwase	5 (2018) 805-810	2017B1171	BL01B1	神谷 和秀	Sulfur-Linked Covalent Triazine Frameworks Doped with Coordinatively Unsaturated Cu(I) as Electrocatalysts for Oxygen Reduction
			2016A1120	BL01B1	神谷 和秀	
			2016A1464	BL01B1	神谷 和秀	
			2016B1098	BL01B1	神谷 和秀	
			2017A1790	BL14B2	岩瀬 和至	
			2016B1696	BL01B1	岩瀬 和至	

Chemical Physics Letters

35418	Itsuki Miyazato	691 (2018) 122-125	2016B1775	BL14B2	宮里 一旗	Revealing the Multi Hydrogen Bonding State within Iron Doped Amorphous Carbon
-------	-----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

ChemistrySelect

35405	Ken-ichi Shimizu	1 (2016) 736-740	2012A1734	BL14B2	多井 豊	Lewis Acid-Promoted Heterogeneous Platinum Catalysts for Hydrogenation of Amides to Amines
-------	------------------	---------------------	-----------	--------	------	--

Crystal Research and Technology

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
35502	Wataru Michida	53 (2018) 1700142	2017A1680	BL40B2	道田 航	Discrete Polymerization of 3,4-Ethylenedioxythiophene in Cyclodextrin-Based Metal-Organic Framework

CrystEngComm

35402	Takashi Toyao	19 (2017) 4201-4210	2014B1279	BL01B1	堀内 悠	Fe ₃ O ₄ @HKUST-1 and Pd/Fe ₃ O ₄ @HKUST-1 as Magnetically Recyclable Catalysts Prepared via Conversion from a Cu-Based Ceramic
-------	---------------	------------------------	-----------	--------	------	---

Earth and Planetary Science Letters

35791	Yu Nishihara	490 (2018) 151-160	2010A0082	BL04B1	入船 徹男	Deformation-Induced Crystallographic-Preferred Orientation of hcp-iron: An Experimental Study using a Deformation-DIA Apparatus
			2015A0075	BL04B1	入船 徹男	

Energy Technology

35426	Yuya Fukuzumi	(2018) Online published 5 Feb. 2018	2017A1649	BL02B2	福住 勇矢	Prussian Blue Analogues as Promising Thermal Power Generation Materials
			2017A1040	BL02B2	守友 浩	

Engineering Fracture Mechanics

35463	Yoshikazu Nakai	183 (2017) 180-189	2016A1541	BL46XU	牧野 泰三	4D Observation of Rolling Contact Fatigue Processes by Laminography using Ultra-Bright Synchrotron Radiation
			2015B1592	BL46XU	牧野 泰三	
			2015A1973	BL46XU	牧野 泰三	
			2015A1668	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1890	BL46XU	牧野 泰三	
			2014B1602	BL46XU	牧野 泰三	
			2014A1770	BL46XU	牧野 泰三	
2014A1562	BL46XU	牧野 泰三				

Environmental Pollution

35205	Kentaro Kameda	233 (2018) 952-959	2015B1565	BL14B2	橋本 洋平	Stabilization of Arsenic and Lead by Magnesium Oxide (MgO) in Different Seawater Concentrations
			2016B1181	BL01B1	橋本 洋平	
			2016B1565	BL14B2	橋本 洋平	

EPJ Web of Conferences

35813	Kenji Maruyama	151 (2017) 01003	2012B1240	BL28B2	丸山 健二	The Packing of Helical and Zigzag Chains and Distribution of Interstitial Voids in Expanded Liquid Se Near the Semiconductor to Metal Transition
-------	----------------	---------------------	-----------	--------	-------	--

European Journal of Mineralogy

35741	Kenta Yoshida	28 (2016) 245-256	2014B1422	BL47XU	土山 明	Combined FIB Microsampling and X-ray Microtomography: a Powerful Tool for the Study of Tiny Fluid Inclusions
-------	---------------	----------------------	-----------	--------	------	--

The FEBS Journal

35646	Ansuman Biswas	284 (2017) 2527-2544	2012B6761	BL44XU	Kanagaraj Sekar	Structural Studies of a Hyperthermophilic Thymidylate Kinase Enzyme Reveal Conformational Substates along the Reaction Coordinate
-------	----------------	-------------------------	-----------	--------	-----------------	---

Frontiers in Microbiology

35582	Martijn Zwama	8 (2017) 2095	2016A6627	BL44XU	中島 良介	Hoisting-Loop in Bacterial Multidrug Exporter AcrB Is a Highly Flexible Hinge That Enables the Large Motion of the Subdomains
			2016B6627	BL44XU	中島 良介	

Frontiers in Molecular Bioscience

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
35467	Tetsuya Masuda	5 (2018) 10	2009A1096	BL38B1	榎田 哲哉	Positive Charges on the Surface of Thaumatin Are Crucial for the Multi-Point Interaction with the Sweet Receptor
			2009B1379	BL26B1	榎田 哲哉	
			2011B1073	BL26B1	榎田 哲哉	
			2012A1048	BL26B1	榎田 哲哉	
			2012B1067	BL26B1	榎田 哲哉	
			2013A1053	BL26B1	榎田 哲哉	
			2013A1175	BL26B1	三上 文三	
			2013B1069	BL26B1	榎田 哲哉	
			2013B1223	BL26B1	三上 文三	
			2013B1373	BL26B1	三上 文三	
			2014A1063	BL26B1	榎田 哲哉	
			2014B1181	BL26B1	榎田 哲哉	
			2014B2020	BL26B2	榎田 哲哉	
			2015A1037	BL26B1	榎田 哲哉	
			2016A2548	BL26B1	榎田 哲哉	
2016A2552	BL38B1	榎田 哲哉				
2017A2511	BL26B1	榎田 哲哉				

Geophysical Research Letters

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
35524	Liang Yuan	45 (2018) 1330-1338	2016B1494	BL10XU	大谷 栄治	Chemical Reactions Between Fe and H ₂ O up to Megabar Pressures and Implications for Water Storage in the Earth's Mantle and Core
			2016B1214	BL10XU	鎌田 誠司	
			2017A1474	BL35XU	大谷 栄治	
			2017A1251	BL10XU	鎌田 誠司	
			2017A1673	BL10XU	前田 郁也	
			2017B1514	BL10XU	大谷 栄治	
2017B1693	BL10XU	Yuan Liang				

Geoscience Frontiers

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
35450	Masayuki Nishi	(2017) Available online 1 Nov. 2017	2014B1363	BL10XU	西 真之	High-Pressure Phase Transitions of Anorthosite Crust in the Earth's Deep Mantle

High Pressure Research

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
35645	Takeshi Sakai	(2018) Published online 7 Mar. 2018	2014B1560	BL10XU	境 毅	High Pressure Generation using Double-Stage Diamond Anvil Technique: Problems and Equations of State of Rhenium
			2014A1189	BL10XU	境 毅	
			2015B1261	BL10XU	境 毅	
			2016B1540	BL10XU	境 毅	

Icarus

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
35740	Tatsuhiko Michikami	302 (2018) 109-125	2014B1410	BL20B2	土山 明	Influence of Petrographic Textures on the Shapes of Impact Experiment Fine Fragments Measuring Several Tens of Microns: Comparison with Itokawa Regolith Particles

Image Analysis & Stereology

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
35439	Ondrej Sedivy	36 (2017) 5-13	2013A1506	BL20XU	Krill Carl	Description of the 3D Morphology of Grain Boundaries in Aluminum Alloys Using Tessellation Models Generated by Ellipsoids

International Journal of Cosmetic Science

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
35782	Kaori Yanase	40 (2018) 44-49	2012B1864	BL19B2	築瀬 香織	Disruption of Human Stratum Corneum Lipid Structure by Sodium Dodecyl Sulphate
			2011B1817	BL40B2	築瀬 香織	
			2011A1451	BL40B2	築瀬 香織	
			2010B1331	BL40B2	築瀬 香織	
			2010A1700	BL40B2	築瀬 香織	
2014A1551	BL19B2	築瀬 香織				

International Journal of Hydrogen Energy

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
35667	Shohei Tada	42 (2017) 30126-30134	2016B1552	BL14B2	多田 昌平	Sponge Ni Catalyst with High Activity in CO ₂ Methanation
			2017A1584	BL14B2	里川 重夫	

International Journal of Molecular Sciences

35743	Naoki Ogawa	19 (2018) 950	2013B1429	BL40XU	養王田 正文	Time-Resolved Measurement of the ATP-Dependent Motion of the Group II Chaperonin by Diffracted Electron Tracking
			2013A1353	BL40XU	養王田 正文	

ISIJ International

35579	Osamu Furukimi	58 (2018) online publication Mar. 2 2018	2016A1183	BL20XU	古君 修	Void Nucleation, Growth, and Coalescence Observed by Synchrotron Radiation X-ray Laminography during Tensile Deformation of Fe-0.02 mass% N Alloy
-------	----------------	--	-----------	--------	------	---

Journal of Alloys and Compounds

35528	Milos Krbal	704 (2017) 254-259	2010B1703	BL27SU	Kolobov Alexander	Detection of N-Te Bonds in the As-Deposited Amorphous Nitrogen-Doped GeTe-Based Phase Change Alloys using N K-edge XANES Spectroscopy and Their Impact on Crystallization
-------	-------------	-----------------------	-----------	--------	-------------------	---

Journal of Analytical Atomic Spectrometry

35209	Hiroyuki Asakura	33 (2018) 84-89	2015B1260	BL39XU	朝倉 博行	A Feasibility Study of "Range-Extended" EXAFS Measurement at the Pt L ₃ -edge of Pt/Al ₂ O ₃ in the Presence of Au ₂ O ₃
			2016A1159	BL39XU	朝倉 博行	
			2016A3567	BL11XU	朝倉 博行	
			2016B3564	BL11XU	朝倉 博行	
			2015A1470	BL01B1	河村 直己	
2016A1837	BL39XU	河村 直己				

Journal of Applied Physiology

35480	Stephen Dubsy	122 (2017) 503-510	2012B1100	BL20B2	Fouras Andreas	Assessment of Airway Response Distribution and Paradoxical Airway Dilatation in Mice during Methacholine Challenge
-------	---------------	-----------------------	-----------	--------	----------------	--

Journal of Applied Polymer Science

35204	Kun Li	135 (2018) 46053	2015A1237	BL45XU	松葉 豪	Effects of Relaxation Time and Zero Shear Viscosity on Structural Evolution of Linear Low-Density Polyethylene in Shear Flow
			2016A1257	BL40B2	松葉 豪	

The Journal of Biochemistry

35559	Kensaku Kanada	162 (2017) 271-278	2014B6500	BL44XU	山下 栄樹	Conserved Threonine 1505 in the Catalytic Domain Stabilizes Mouse DNA Methyltransferase 1
-------	----------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

The Journal of Cell Biology

35395	Shin Kawano	217 (2018) 959	2012B1092	BL38B1	河野 慎	Structure-Function Insights into Direct Lipid Transfer between Membranes by Mmm1-Mdm12 of ERMES
			2013A1032	BL38B1	河野 慎	
			2013B1170	BL38B1	河野 慎	
			2014A1396	BL38B1	河野 慎	

Journal of Fiber Science and Technology

35197	Tooru Kitagawa	74 (2018) 1-9	2015A7212	BL03XU	船城 健一	Difference in Preferential Orientations of Crystal Planes and Crystal Sizes along the Radial Direction of Poly- <i>p</i> -Phenylenebenzobisoxazole (PBO) Fibers
			2016A7212	BL03XU	船城 健一	

Journal of Geophysical Research

35385	Zhaodong Liu	122 (2017) 7775-7778	2016A1434	BL04B1	劉 兆東	Phase Relations in the System MgSiO ₃ -Al ₂ O ₃ up to 2300 K at Lower Mantle Pressures
			2016B1094	BL04B1	劉 兆東	
			2016A1172	BL04B1	石井 貴之	
			2016A1274	BL04B1	桂 智男	
			2015A0075	BL04B1	入舩 徹男	
2015A1359	BL04B1	桂 智男				

Journal of Luminescence

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
35226	Hirokazu Masai	195 (2018) 413-419	2016A0130	BL01B1	小原 真司	Luminescence of Ce ³⁺ in Aluminophosphate Glasses Prepared in Air

Journal of Magnetism and Magnetic Materials

35455	Akinobu Yamaguchi	453 (2018) 107-113	2013B1735	BL25SU	山口 明啓	Heterojunction-Induced Magnetic Anisotropy and Magnetization Reversal of Ni Wires on LiNbO ₃ Substrate
			2014B1398	BL25SU	山口 明啓	
			2016A1252	BL17SU	山口 明啓	
			2016B1305	BL17SU	山口 明啓	

Journal of Pharmaceutical Sciences

35250	Yuko Okamoto	107 (2018) 436-445	2015B1708	BL40B2	荒井 泰史	Albumin-Encapsulated Liposomes: A Novel Drug Delivery Carrier With Hydrophobic Drugs Encapsulated in the Inner Aqueous Core
-------	--------------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

The Journal of Physical Chemistry B

35630	M. Kassem	120 (2016) 5278-5290	2015A1409	BL04B2	Bychkov Evgeny	Mercury Sulfide Dimorphism in Thioarsenate Glasses
-------	-----------	-------------------------	-----------	--------	----------------	--

The Journal of Physical Chemistry Letters

35215	Tsuyoshi Yamaguchi	9 (2018) 298-301	2017A1236	BL09XU	山口 毅	Structural Relaxation and Viscoelasticity of a Higher Alcohol with Mesoscopic Structure
-------	--------------------	---------------------	-----------	--------	------	---

Journal of Physics: Condensed Matter

35494	Akihiro Mitsuda	30 (2018) 105603	2012A1069	BL01B1	光田 暁弘	Emergence of a New Valence-Ordered Structure and Collapse of the Magnetic Order under High Pressure in EuPtP
			2012B0046	BL39XU	渡辺 真仁	
			2016B1121	BL10XU	光田 暁弘	

Journal of Physics D: Applied Physics

35775	Koki Takanashi	50 (2017) 483002	2016A1544	BL46XU	水口 将輝	Fabrication and Characterization of L ₁₀ -Ordered FeNi Thin Films
			2016A1771	BL46XU	水口 将輝	
			2016B1363	BL39XU	水口 将輝	
			2016B1596	BL46XU	水口 将輝	
			2016B1603	BL19B2	水口 将輝	
			2017A1600	BL46XU	水口 将輝	
2017A1784	BL46XU	水口 将輝				

Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics

35398	Yuuki Izumi	53 (2015) 907-911	2014A1446	BL40XU	高野 敦志	A New Periodic Pattern with Five-Neighbored Domain Packing from ABC Triblock Terpolymer/B Homopolymer Blend
			2009B1631	BL40XU	高野 敦志	

Journal of Power Sources

35262	Mozaffar Abdollahifar	378 (2018) 90-97	2016B4127	BL12B2	Wu Nae-Lih	High-performance Carbon-coated ZnMn ₂ O ₄ Nanocrystallite Supercapacitors with Tailored Microstructures Enabled by a Novel Solution Combustion Method
			2017A4129	BL12B2	Wu Nae-Lih	
			2017B4127	BL12B2	Wu Nae-Lih	

Journal of Solid State Chemistry

35673	Yui Ishii	249 (2017) 149-153	2016A1349	BL02B2	河口 彰吾	Structural Investigation of the SrAl ₂ O ₄ -BaAl ₂ O ₄ Solid Solution System with Unstable Domain Walls
-------	-----------	-----------------------	-----------	--------	-------	---

Journal of Solid State Electrochemistry

35493	Heng Wang	(2018) online published 17 Feb. 2018	2017A3634	BL14B1	吉川 浩史	In situ X-ray Absorption Fine Structure Studies of Amorphous and Crystalline Polyoxovanadate Cluster Cathodes for Lithium Batteries
			2016B3634	BL14B1	吉川 浩史	
			2015B3615	BL14B1	吉川 浩史	

Journal of Surface Analysis

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
35576	Tsukasa Motoya	24 (2017) 55-60	2012B5131	BL16XU	本谷 宗	Structural Analysis in the Surface of Nitride Semiconductor by Grazing Incidence X-ray Diffraction
			2013A5131	BL16XU	本谷 宗	
			2013A5430	BL16B2	上原 康	
			2013B5131	BL16XU	本谷 宗	
			2014A5131	BL16XU	本谷 宗	

Journal of the American Oil Chemists' Society

35542	Kengoh Nakanishi	95 (2018) 51-59	2014A1704	BL19B2	仲西 賢剛	Crystallization Behavior of Molecular Compound in Binary Mixture System of 1,3-Dioleoyl-2-Palmitoyl- <i>sn</i> -Glycerol and 1,3-Dipalmitoyl-2-Oleoyl- <i>sn</i> -Glycerol
-------	------------------	--------------------	-----------	--------	-------	--

Journal of the Japan Petroleum Institute

35666	Shohei Tada	61 (2018) 80-86	2016B1552	BL14B2	多田 昌平	Degradation Factors of Ni/TiO ₂ Catalysts for Selective CO Methanation: Effect of Loss of Residual Cl on Catalyst
-------	-------------	--------------------	-----------	--------	-------	--

Magnesium Technology 2017

35587	Guang Zeng	(2017) 597-603	2014A1540	BL20B2	野北 和宏	Real-Time Observation of AZ ₉₁ Solidification by Synchrotron Radiography
			2014A1541	BL20B2	野北 和宏	

Materials Chemistry and Physics

35572	Brandon Mitchell	193 (2017) 140-146	2012B1865	BL14B2	藤原 康文	Synthesis and Characterization of a Liquid Eu Precursor (EuCp ^{mm} ₂) Allowing for Valence Control of Eu Ions Doped into GaN by Organometallic Vapor Phase Epitaxy
			2013A1550	BL14B2	藤原 康文	
			2013A1817	BL14B2	藤原 康文	
			2013B1857	BL14B2	藤原 康文	
			2014B1667	BL14B2	藤原 康文	
			2015A1716	BL14B2	小泉 淳	
2015B1639	BL14B2	小泉 淳				

Materials Chemistry Frontiers

35391	Ichiro Hisaki	2 (2018) 338-346	2015B1397	BL38B1	久木 一朗	Sterically Crowded Hydrogen-Bonded Hexagonal Network Frameworks
			2016A1121	BL38B1	久木 一朗	
			2016B1151	BL38B1	久木 一朗	

Materials Science Forum

35306	Kousuke Muraoka	897 (2017) 348-351	2016A1538	BL46XU	黒木 伸一郎	Enhanced-Oxidation and Interface Modification on 4H-SiC(0001) Substrate Using Alkaline Earth Metal
-------	-----------------	-----------------------	-----------	--------	--------	--

Mineralogical Magazine

35242	Susumu Ikeda	81 (2017) 1203-1222	2002A0354	BL47XU	池田 進	Three-Dimensional Study by Synchrotron Radiation Computed Tomography of Melt Distribution in Samples Doped to Enhance Contrast
-------	--------------	------------------------	-----------	--------	------	--

Molecules

35415	Yuki Hasegawa	23 (2018) 55	2015A1552	BL02B2	長谷川 美貴	The Enhanced Intramolecular Energy Transfer and Strengthened ff Luminescence of a Stable Helical Eu Complex in Ionic Liquids
			2015A1862	BL02B2	石井 あゆみ	
			2015B1353	BL02B2	石井 あゆみ	
			2016A1333	BL02B2	石井 あゆみ	
			2016A1336	BL02B2	長谷川 美貴	
			2016B1342	BL02B2	石井 あゆみ	
			2016B1706	BL02B2	尾形 周平	
			2017A1648	BL02B2	尾形 周平	
			2017A1380	BL02B2	石井 あゆみ	
			2017B1268	BL02B2	石井 あゆみ	

Nano Energy

35383	Ma Qiuyu	41 (2017) 148-153	2017A4257	BL12XU	Chen Hao-Ming	Identifying the Electrocatalytic Sites of Nickel Disulfide in Alkaline Hydrogen Evolution Reaction
			2017A4140	BL12B2	Chen Hao-Ming	

Nano Letters

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
35340	Masaro Yoshida	17 (2017) 5567-5571	2012B1481	BL13XU	叶 劍挺	Extended Polymorphism of Two-Dimensional Material
			2013A1355	BL13XU	叶 劍挺	

Nanophotonics

35664	Deepika Yadav	7 (2018) 741-752	2015A1278	BL17SU	吹留 博一	Terahertz Light-Emitting Graphene-Channel Transistor toward Single-Mode Lasing
			2015B1232	BL17SU	吹留 博一	

Nature

35401	Xiangyu Liu	548 (2017) 480-484	2016A2502	BL32XU	Yan Nieng	Mechanism of Intracellular Allosteric β_2 AR Antagonist Revealed by X-ray Crystal Structure
			2017A2531	BL32XU	Kobilka Brian	

Nature Chemical Biology

35776	Tetsuya Hori	14 (2018) 262-269	2016B2726	BL32XU	堀 哲哉	Na ⁺ -mimicking Ligands Stabilized the Inactive State of Leukotriene B ₄ Receptor BLT1
			2017A2601	BL32XU	堀 哲哉	

Nature Materials

35343	Bing Li	17 (2018) 226-230	2015B1070	BL04B2	Li Bing	Liquid-like Thermal Conduction in Intercalated Layered Crystalline Solids
-------	---------	----------------------	-----------	--------	---------	---

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A

35762	Takatsugu Ishikawa	837 (2016) 109-122	2014B6101	BL31LEP	村松 憲仁	Testing a Prototype BGO Calorimeter with 100-800 MeV Positron Beams
-------	--------------------	-----------------------	-----------	---------	-------	---

Optics Express

35254	Wataru Yashiro	26 (2018) 1012-1027	2017A1438	BL28B2	矢代 航	Effect of Insufficient Temporal Coherence on Visibility Contrast in X-ray Grating Interferometry
-------	----------------	------------------------	-----------	--------	------	--

Physica Status Solidi A

35352	Naoto Watanabe	(2018) Online published 31 Jan. 2018	2017B4702	BL15XU	神谷 利夫	Multiple Color Inorganic Thin-Film Phosphor, RE-Doped Amorphous Gallium Oxide (RE = Rare Earth: Pr, Sm, Tb, and Dy), Deposited at Room Temperature
			2017A4703	BL15XU	神谷 利夫	
			2016B4702	BL15XU	神谷 利夫	

Physics and Chemistry of Glasses: European Journal of Glass Science and Technology Part B

35371	Takahiro Ohkubo	56 (2015) 139-144	2013B1165	BL04B2	大窪 貴洋	Structural Investigation of Aluminoborosilicate Glasses Containing Na ₂ MoO ₄ Crystallites by Solid State NMR
-------	-----------------	----------------------	-----------	--------	-------	---

Physics and Chemistry of Minerals

35339	Tatsuya Wakamatsu	(2018) Online published 25 Jan. 2018	2014A0080	BL10XU	廣瀬 敬	Measurements of Sound Velocity in Iron-Nickel Alloys by Femtosecond Laser Pulses in a Diamond Anvil Cell
-------	-------------------	--------------------------------------	-----------	--------	------	--

Proceedings of SPIE

35662	Kurumi Saitou	10578 (2018) 105781W	2016A1002	BL20B2	仁木 登	Bronchial Based Pulmonary Acinus Analysis in Human Lungs using a Synchrotron Radiation Micro-CT
			2016B1002	BL20B2	仁木 登	
			2017A1003	BL20B2	仁木 登	
			2017B1002	BL20B2	仁木 登	
			2014A1007	BL20B2	仁木 登	
			2014B1006	BL20B2	仁木 登	
			2015B1002	BL20B2	仁木 登	

Proceedings of the 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies

35568	Hiroshi Hasegawa	(2015) ANYL 365	2014B1337	BL27SU	長谷川 浩	Diversity Analysis of Trace Elements in Precious Coral using μ -XRF
-------	------------------	--------------------	-----------	--------	-------	---

Proceedings of the 4th International Conference ECCO Creep & Fracture

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
35533	Hideki Tsuruta	(2017)	2014B1585	BL20XU	鶴田 秀樹	3D Quantitative Evaluation of Creep Void in 9Cr Steel Welded Joint with X-ray Micro Tomography
			2015A1712	BL20XU	鶴田 秀樹	
			2015B1617	BL20XU	鶴田 秀樹	
			2016A1539	BL20XU	鶴田 秀樹	

Protein Science

35531	Vladimir A. Meshcheryakov	25 (2016) 1147-1155	2014A1181	BL38B1	Meshcheryakov Vladimir	Crystal Structure of the Flagellar Accessory Protein FlaH of <i>Methanocaldococcus jannaschii</i> Suggests a Regulatory Role in Archaeal Flagellum Assembly
-------	---------------------------	------------------------	-----------	--------	------------------------	---

Radiation Research

35573	Kentaro Fujii	189 (2018) 264-272	2015A3812	BL23SU	藤井 健太郎	Roles of Hydration for Inducing Decomposition of 2-Deoxy-D-ribose by Ionization of Oxygen K-Shell Electrons
			2013A3812	BL23SU	藤井 健太郎	
			2013B3812	BL23SU	藤井 健太郎	
			2014B3812	BL23SU	藤井 健太郎	

Research on Chemical Intermediates

35404	Takashi Toyao	42 (2016) 7679-7688	2013A1403	BL01B1	堀内 悠	Construction of Pt Complex within Zr-based MOF and its Application for Hydrogen Production under Visible-Light Irradiation
			2012B1372	BL14B2	堀内 悠	

Science

35378	KyungHwan Kim	358 (2017) 1589-1593	2016A8015	BL3	Pathak Harshad	Maxima in the Thermodynamic Response and Correlation Functions of Deeply Supercooled Water
-------	---------------	-------------------------	-----------	-----	----------------	--

Scientific Data

35420	Alexander Gorel	4 (2017) 170188	2015B8045	BL3	Barends Thomas	Two-Colour Serial Femtosecond Crystallography Dataset from Gadoteridol-Derivatized Lysozyme for MAD Phasing
-------	-----------------	--------------------	-----------	-----	----------------	---

Soft Matter

35437	Yuji Matsumoto	13 (2017) 7433-7440	2013A1567	BL40B2	大野 正司	Evolution of Heterogeneity Accompanying Sol-Gel Transitions in a Supramolecular Hydrogel
			2013B1618	BL40B2	大野 正司	

Solid State Ionics

35496	Atsushi Mineshige	319 (2018) 223-227	2014B3250	BL24XU	嶺重 温	Preparation of Lanthanum Silicate Electrolyte with High Conductivity and High Chemical Stability
			2015A3200	BL24XU	籠島 靖	
			2015B3250	BL24XU	嶺重 温	
			2016A3200	BL24XU	籠島 靖	
			2016A3250	BL24XU	嶺重 温	

SPIE Proceedings

35376	Atsushi Momose	10391 (2017) 103910Y	2017A1041	BL28B2	百生 敦	Recent Advance in Grating-Based X-ray Phase Tomography
			2017A1195	BL37XU	松尾 光一	
			2015B1139	BL37XU	百生 敦	
			2016B1043	BL37XU	百生 敦	

Synchrotron Light Sources and Free-Electron Lasers

35545	Alfred Baron	(2015) 1-32	2001B0203	BL35XU	水木 純一郎	High-Resolution Inelastic X-Ray Scattering II: Scattering Theory, Harmonic Phonons, and Calculations
			他全部で 325 課題	すべて BL35XU		

Tissue Engineering Part A

35351	Marina Kitai	21 (2015) S-168	2014A1208	BL45XU	馬原 淳	Regulation of Inflammation and Degradation of Decellularized Vascular Grafts by Crosslinking with Branched Peg
-------	--------------	--------------------	-----------	--------	------	--

高圧力の科学と技術 (The Review of High Pressure Science and Technology)

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
35451	Yukio Kajihara	26 (2016) 288-296	2012B1465	BL04B2	梶原 行夫	Experimental Verification of Liquid-Liquid Critical Point Hypothesis from the View Point of 'Fluctuations'
			2012A1352	BL04B2	梶原 行夫	
			2014B1365	BL35XU	梶原 行夫	
			2015A1466	BL35XU	梶原 行夫	

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
35337	Fumiyoshi Yoshinaka	66 (2017) 928-934	2014A1020	BL20XU	中村 孝	Non-Destructive Measurement of Internal Small Fatigue Crack Growth Rate in Ti-6Al-4V
			2014A1459	BL20XU	中村 孝	

触媒 (Catalysts & Catalysis)

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
35772	Fumihiko Matui	59 (2017) 76-81	2012B1698	BL25SU	安田 馨	Photoelectron Holography and Photoelectron Diffraction Microscopy
			2015A0116	BL25SU	林 好一	
			2015B1007	BL25SU	松井 文彦	

セメント・コンクリート論文集 (Cement Science and Concrete Technology)

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
35369	Takayasu Itoh	70 (2016) 222-229	2014B1821	BL04B2	高橋 俊之	Influences of Chemical Components on the Activity Index of CaO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ -MgO-System Slag

電気材料技術雑誌 (Journal of the Society of Electrical Materials 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
35434	Kenichiro Kurahashi	26 (2017) 5-12	2014B5130	BL16XU	清井 明	Correlation between Electronic Structure of SiN/AlGaN Interface and Gate Leakage Current
			2015A5130	BL16XU	清井 明	
			2015B5130	BL16XU	清井 明	

電子情報通信学会論文誌 C (IEICE Transactions on Electronics (Japanese Edition))

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
35414	Takeshi Kakara	J101-C (2018) 99-100	2016A1535	BL19B2	加々良 剛志	Simultaneous Measurement of Residual Stress at Interfaces Between Die Bonding Paste Resins and Cu-substrates, and Resins and Ag-fillers in Semiconductor Packages

塗装工学 (Journal of Japan Coating Technology Association)

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
35623	Tai Nakayama	51 (2016) 314-321	2014B1792	BL46XU	谷口 昌司	Observation Method Development for Coating Formation Process of Metallic Paint by X-ray Imaging Using a High-energy Synchrotron Radiation
			2014A1703	BL46XU	谷口 昌司	
			2015A1853	BL46XU	谷口 昌司	

日本機械学会論文集 (Transactions of the JSME)

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
35336	Fumiyoshi Yoshinaka	83 (2017) 17-00104	2014A1020	BL20XU	中村 孝	Observation of the Initial Process of Internal Fracture in Very High Cycle Fatigue in Ti-6Al-4V by Synchrotron Radiation μ CT Imaging
			2014A1459	BL20XU	中村 孝	

日本金属学会誌 (The Journal of the Japan Institute of Metals and Materials)

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
35482	Fumiyoshi Kirino	82 (2018) 44-51	2013A3253	BL24XU	横山 和司	Study on Using Materials for a Purple Glass Bottle Manufactured at Edo-Era
			2013B3253	BL24XU	横山 和司	
			2014A3253	BL24XU	横山 和司	
			2014B3253	BL24XU	横山 和司	
			2014B3354	BL08B2	横山 和司	
			2015A3354	BL08B2	横山 和司	
2016A3354	BL08B2	横山 和司				

表面技術 (Journal of the Surface Finishing Society of 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
35406	Wataru Yashiro	66 (2015) 603-607	2014B1185	BL20XU	矢代 航	Small-Angle X-ray Scattering Imaging Using Gratings - Towards Surface and Interface Structure Analysis -
			2015A1251	BL20XU	矢代 航	
			2015A1244	BL20XU	矢代 航	
			2015B1255	BL20XU	矢代 航	

粉体および粉末冶金 (Journal of the Japan Society of Powder and Powder Metallurgy)

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
35425	Thanya Phraewphiphat	65 (2018) 26-33	2014A1408	BL02B2	菅野 了次	Synthesis and Lithium-Ion Conductivity of LiSrB ₂ O ₆ F (B = Nb ⁵⁺ , Ta ⁵⁺) with a Pyrochlore Structure
			2014B1931	BL19B2	菅野 了次	

博士論文 (東京大学)

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
35413	Shoya Sakamoto	(2018)	2014B3881	BL23SU	藤森 淳	Electronic Structures and Magnetic Properties of Fe-doped Ferromagnetic Semiconductors
			2015B3881	BL23SU	藤森 淳	
			2016A3831	BL23SU	藤森 淳	
			2016B3841	BL23SU	藤森 淳	
			2017A3841	BL23SU	藤森 淳	
35584	Jiechen Lu	(2016)	2014B1204	BL09XU	大久保 将史	Phase Diagram, Transport Property and Materials Exploration of Iron-Based Cathode Materials for Lithium/Sodium Ion Batteries
35661	Yuichi Yokoyama	(2018)	2015B1793	BL47XU	和達 大樹	X-ray Spectroscopy Study of Electronic States in Transition Metal Compounds Controlled by Crystal Structures
			2016A7501	BL07LSU	山崎 裕一	
			2016B7515	BL07LSU	山崎 裕一	
			2017A7403	BL07LSU	和達 大樹	
			2017B3843	BL23SU	和達 大樹	
			2017B3582	BL11XU	和達 大樹	
35688	Yusuke Suwanai	(2015)	2012A6729	BL44XU	藤間 祥子	Crystallographic Study of 3-mercaptopyruvate Sulfurtransferase, 3MST
			2012B6729	BL44XU	藤間 祥子	
			2013A6832	BL44XU	藤間 祥子	
			2014A6933	BL44XU	藤間 祥子	
			2014B6933	BL44XU	藤間 祥子	

博士論文 (Korea University)

35647	Min Kyung Kim	(2017)	2014A6966	BL44XU	Song HyunKyu	Structural and Biochemical Studies of Nta1, Yeast N-terminal Amidase, in the N-end Rule Pathway
			2014B6966	BL44XU	Song HyunKyu	
35648	Byung Gil Lee	(2011)	2011A6686	BL44XU	Song HyunKyu	Structural and Biochemical Study on the Reaction Mechanism of ClpX and ClpP
35649	Kwang Hoon Sung	(2014)	2011A6686	BL44XU	Song HyunKyu	The Structural and Biochemical Studies of Eukaryotic and Prokaryotic HslVU Complex

博士論文 (大阪大学)

35504	Ken-ichi Kosami	(2015)	2014B6909	BL44XU	大木 出	Structural Study of Plant Small G Protein OsRac1
			2013B6807	BL44XU	大木 出	
			2013A1502	BL41XU	大木 出	
35534	Yuta Shimoyama	(2017)	2013A3782	BL22XU	寺崎 英紀	Thermoelastic Properties of Iron-Carbide and Carbonate Melts under High Pressure: Implication for Carbon in the Earth's and Lunar Interiors
			2013B3786	BL22XU	寺崎 英紀	
			2014A3787	BL22XU	寺崎 英紀	
			2014B3785	BL22XU	寺崎 英紀	
			2015A3787	BL22XU	寺崎 英紀	
			2014B1319	BL04B1	寺崎 英紀	
35558	Kensaku Kanada	(2017)	2014B6500	BL44XU	山下 栄樹	Correlation between Structural Stability and Substrate Specificity of DNMT1

博士論文 (東北大学)

35417	Yoji Horii	(2017)	2015B1707	BL02B1	堀井 洋司	Relationship between the Magnetic Interactions and Magnetic Properties in the Lanthanide(III) Phthalocyaninato Multiple-Decker Complexes
35766	Itaru Ohira	(2018)	2016B1726	BL10XU	大平 格	Experimental Study of δ -AlOOH- ϵ -FeOOH-Phase H Solid Solution toward Understanding the Water Transport and Seismic Anomaly in the Earth's Lower Mantle
			2017A1650	BL10XU	大平 格	

博士論文 (National Taiwan University)

35793	Ying Ren Wang	(2015)	2014B4015	BL12B2	Chan Nei Li	Structural Studies of Human Topoisomerase II α in Complexes with DNA and Anticancer Drugs : Development of Selective Topoisomerase II-Targeting Anticancer Drugs
-------	---------------	--------	-----------	--------	-------------	---

博士論文 (University of Bristol)

35557	Thomas Millichamp	(2017)	2014B1229	BL08W	Dugdale Stephen	A Bulk Half-metal and an Unexpected Fermi Surface
			2016A1640	BL08W	Millichamp Thomas	

博士論文 (University of Queensland)

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
35483	Arif Salleh	(2016)	2013B1524	BL37XU	野北 和宏	Microstructure Formation in Reinforced Sn-Cu Lead-free Solder Alloys
			2014A1360	BL37XU	安田 秀幸	
			2014A1540	BL20B2	野北 和宏	
			2014A1541	BL20B2	野北 和宏	
			2014A1114	BL20XU	杉山 明	
			2014B1620	BL20XU	野北 和宏	
2015A1675	BL20XU	野北 和宏				

博士論文 (岩手医科大学)

35680	Saori Roppongi	(2018)	2013A6822	BL44XU	阪本 泰光	Structural Biology Study of Bacterial Dipeptidyl Aminopeptidase IV
			2014A6924	BL44XU	阪本 泰光	
			2014B6924	BL44XU	阪本 泰光	
			2015A6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2015B6521	BL44XU	阪本 泰光	
			2016A6620	BL44XU	阪本 泰光	
			2016B6620	BL44XU	阪本 泰光	
			2017A6721	BL44XU	阪本 泰光	
2017B6721	BL44XU	阪本 泰光				

博士論文 (愛媛大学)

35407	Takeshi Arimoto	(2017)	2015B1682	BL04B1	有本 岳史	High Pressure and High Temperature Generation using Kawai-type Multianvil Apparatus with Sintered Diamond Anvils and Stability of Fe-rich Bridgmanite up to 60 GPa and 2300 K
-------	-----------------	--------	-----------	--------	-------	---

博士論文 (金沢大学)

35400	Yoshihide Saeki	(2017)	2014B3782	BL22XU	石川 和宏	A Study on the Effects of Two-Phase Structure on Hydrogenation Behavior of Nb-based Hydrogen Permeation Alloys
			2015A3782	BL22XU	石川 和宏	

博士論文 (京都大学)

35789	Yasushi Uehara	(2018)	C02A4010	BL16B2	上原 康	X-ray Emission and Absorption Studies on Metal Compounds for Electronic Devices
			C02B4017	BL16B2	上原 康	
			C03B3014	BL16XU	上原 康	
			2005B5131	BL16XU	上原 康	
			2006A5131	BL16XU	上原 康	
			2007A5131	BL16XU	上原 康	
			2008A5130	BL16XU	上原 康	
			2011B5132	BL16XU	上原 康	
			2012B5132	BL16XU	上原 康	
2013B5130	BL16XU	本谷 宗				

博士論文 (総合研究大学院大学)

35433	Setsui Haesuwannakij	(2016)	2015A1134	BL01B1	櫻井 英博	Size and Interfacial Effect on Gold Nanocluster Catalysts
-------	----------------------	--------	-----------	--------	-------	---

博士論文 (東京農工大学)

35532	Kazuaki Kisu	(2015)	2014B1059	BL01B1	直井 勝彦	An Electrochemical Study on Novel Nano-Designed Composite Electrode Materials for Safe and High-Performance Lithium Ion Batteries
-------	--------------	--------	-----------	--------	-------	---

課題以外の成果として登録された論文

Nature Communications

研究成果番号	主著者	雑誌情報		ビームライン	タイトル
35316	Shuto Mochizuki	9 (2018) 329		BL40XU	Sequence-Regulated Copolymerization Based on Periodic Covalent Positioning of Monomers along One-Dimensional Nanochannels
35489	Takashi Nakamura	8 (2017) 129	理研	BL26B2	Molecular Recognition by Multiple Metal Coordination Inside Wavy-Staked Macrocycles
35525	D. You	8 (2017) 14277	理研	BL17SU	Charge Transfer to Ground-State Ions Produces Free Electrons

Angewandte Chemie International Edition

35416	Makoto Hirose	57 (2018) 1474-1479	光学系	BL29XU	Visualization of Heterogeneous Oxygen Storage Behavior in Platinum-Supported Cerium-Zirconium Oxide Three-Way Catalyst Particles by Hard X-ray Spectro-Ptychography
35510	Tamas Panda	56 (2017) 2413-2417		BL02B2	Mechanical Alloying of Metal-Organic Frameworks

Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena

35479	Naohiro Nishida	220 (2017) 96-100	理研	BL17SU	XAS and XES Studies of Carbonate and Bicarbonate Ions in Aqueous Solutions
35520	Atsushi Higashiya	220 (2017) 58-60	理研	BL19LXU	Hole Doping Effect on the Electronic Structure of Layered Oxypnictide LaOMnAs

Journal of Synchrotron Radiation

35238	Shigeki Owada	25 (2018) 282-288	XFEL	BL1	A Soft X-ray Free-Electron Laser Beamline at SACLA: the Light Source, Photon Beamline and Experimental Station
35318	Takashi Hirano	25 (2018) 20-25	理研 XFEL	BL29XU BL3	Performance of a Hard X-ray Split-and-Delay Optical System with a Wavefront Division

Acta Crystallographica Section D

35244	Kazunori Yamada	73 (2017) 757-766	理研	BL26B2	Designing Better Diffracting Crystals of Biotin Carboxyl Carrier Protein from <i>Pyrococcus horikoshii</i> by a Mutation Based on the Crystal-Packing Propensity of Amino Acids
-------	-----------------	----------------------	----	--------	---

AIP Advances

35485	Hiroyuki Suzuki	7 (2017) 056208		BL19B2	Metastable Phase YFe ₁₂ Fabricated by Rapid Quenching Method
-------	-----------------	--------------------	--	--------	---

AIP Conference Proceedings

35444	Yasuko Terada	1696 (2016) 020023	装置&技術	BL37XU	Progress of Projection Computed Tomography by Upgrading of the Beamline 37XU of SPring-8
-------	---------------	-----------------------	-------	--------	--

Applied Catalysis B

35470	Sho Kitano	205 (2017) 340-346	理研	BL44B2 BL01B1	Effects of the Structure of the Rh ³⁺ Modifier on Photocatalytic Performances of an Rh ³⁺ /TiO ₂ Photocatalyst under Irradiation of Visible Light
-------	------------	-----------------------	----	------------------	--

Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters

35506	Noritaka Furuya	27 (2017) 1233-1236		BL41XU	The Juxtamembrane Region of TrkA Kinase is Critical for Inhibitor Selectivity
-------	-----------------	------------------------	--	--------	---

Chemistry - A European Journal

35509	Mitsuaki Yamauchi	23 (2017) 5270-5280	理研	BL45XU	Supramolecular Polymerization of Supermacrocycles: Effect of Molecular Conformations on Kinetics and Morphology
-------	-------------------	------------------------	----	--------	---

eKNOW

35780	Keiichi Shinbe	(2018) 11-16	その他		Evaluation of Experimental Station Potentials in a Shared Facility: Focus on the Combined Use of Stations
-------	----------------	-----------------	-----	--	---

Journal of Physics and Chemistry of Solids

研究成果番号	主著者	雑誌情報		ビームライン	タイトル
35574	Masayuki Nogami	105 (2017) 54-60		BL33XU	Diffusion and Reaction of H ₂ Gas for Reducing Eu ³⁺ Ions in Glasses

Journal of the American Chemical Society

35577	Ryota Matsuoka	139 (2017) 3145-3152	理研	BL45XU	Crystalline Graphdiyne Nanosheets Produced at a Gas/Liquid or Liquid/Liquid Interface
-------	----------------	-------------------------	----	--------	---

JPS Conference Proceedings

35581	Sun-Young Ryu	13 (2017) 020008		BL33LEP	Interference Effect between ϕ and $\Lambda(1520)$ Production Channels in the $\gamma p \rightarrow K^+ K^- p$ Reaction
				BL31LEP	

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section A

35553	Hiroshi Nakajima	873 (2017) 16-20		BL01B1	Astronomical Imaging with the X-ray Observatory Hitomi
				BL20B2	

Physical Review Letters

35445	Ashish Chainani	119 (2017) 057001	理研	BL17SU	Evidence for Weakly Correlated Oxygen Holes in the Highest- T_c Cuprate Superconductor HgBa ₂ Ca ₂ Cu ₃ O _{8+δ}
-------	-----------------	----------------------	----	--------	---

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

35198	Carlos Viol Barbosa	113 (2016) 11148-11151		BL12XU	Transparent Conducting Oxide Induced by Liquid Electrolyte Gating
-------	---------------------	---------------------------	--	--------	---

Quantum Beam Science

35749	Shinji Kohara	2 (2018) 5	装置&技術	BL04B2	Investigation of Structure and Dynamics in Disordered Materials Using Containerless Techniques with In-Situ Quantum Beam and Thermophysical Property Measurements
-------	---------------	---------------	-------	--------	---

Scientific Reports

35635	Xu Lin	7 (2017) 43098	理研	BL45XU	High-Fidelity Self-Assembly Pathways for Hydrogen-Bonding Molecular Semiconductors
-------	--------	-------------------	----	--------	--

情報処理学会論文誌 数理モデル化と応用 (IPJS Transactions on Mathematical Modeling and its Applications, TOM)

35631	Keiichi Shinbe	11 (2018) 1-11	その他		Prediction of the Number of Registered Publications after Experiments in the Shared Utilization Facility
-------	----------------	-------------------	-----	--	--

ニューガラス (New Glass)

35751	Shinji Kohara	33 (2018) 3-7	装置&技術	BL04B2	Unraveling Diffraction from Glass, Liquid, and Amorphous Materials
-------	---------------	------------------	-------	--------	--

2017B 期における SPring-8/SACLA ユーザー要望等について

登録施設利用促進機関

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用推進部

SPring-8 及び SACLA では、各ビームタイム終了後に実験グループごとに「ビームタイム利用報告書」を提出いただいております。この報告書には、その実験の概要、次回の利用者へのアドバイスや施設に対する要望、提案等を記入いただいております。

2017B 期における要望等の状況は下記のとおりです。これら要望等と、それに対する施設側の回答（内容により、必ずしも全てではありません）につきましては、User Information で公開されています。

1. 2017B 期 要望等全体概要

2017B 期	実施課題数	利用実験数 (報告書数)	うち、要望等コメントがある ^{*1} 報告書数		
			技術的 要望等	施設他 要望等	その他 (お礼)
SPring-8 共用 BL	857	1,304	69	84	153
SACLA 共用 BL	50	52	17		

*1 「なし」「None」等のコメントを除く。

<SPring-8 共用 BL 技術的要望等 (計 69 件) の研究分野/手法^{*2} 別内訳 >

分野 手法	生命科学	物質科学・ 材料科学	化学	地球・ 惑星科学	環境科学	産業利用
X線回折	26	4	4	1		7
X線散乱	1	2	1			1
X線・軟X線 吸収分光		2	3		1	4
光電子分光		2				3
X線イメージ ング	1	1				3
特殊環境実験		1		1		

*2 課題申請時の利用者申告ベース。

2. 2017B 期 要望等の内容 (一部抜粋)

(1) 技術的要望等

- 温度変更の操作は1シフトに数十～百回におよぶ。温度変更の操作位置が非常に低く、操作や確認がしづらいので、座って操作しやすい位置に位置を変更してもらえたら実験がやりやすくなる。

【生命科学/X線回折】

- ビームライン上での液体窒素による結晶の洗浄システムが、非常に有効に機能した。ただ、ある程度この洗浄装置を使用すると、液体窒素タンク中の気相の体積が大きくなるためか、液体窒素の噴出の勢いが低下し、洗浄効果が限定的になる現象が見られた。

【生命科学/X線回折】

- 二次元検出器を利用して得られた試料の散乱パターンには、高次線による散乱パターンも含まれていた。今後、エネルギー分解能に優れた二次元検出器を導入・利用することにより、「時間分解測定」と「定量的な構造解析」を両立できる放射光 X 線全散乱測定が可能になると考えられる。

【物質科学・材料科学/X線散乱】

- 結晶マウント、センタリングの時間がかかる。新しいシャッターレス CCD カメラにより迅速に測定をすることが可能になれば、より測定精度と実験効率があがると期待できる。

【化学/X線回折】

- 入射 X 線エネルギーが 10 keV 以上の HAXPES 測定を安定してできるようになるとありがたいです。また、試料毎に別ファイルとしてデータが保存される自動測定が可能になると大変助かります。

【産業利用/光電子分光】

(2) 施設その他要望等

- 宿泊施設が混雑している現状を踏まえて、ユーザー控え室、私物の仮置き場所などの確保が望まれる。バス停が近傍にあるが、実験終了時にはバッジの返却のため大きな荷物等を持って管理棟まで移動の上乗車する必要があり、効率的でないため、バッジ返却 BOX を (SACLA) 施設内に設けてもらおうと助かる。

JASRI-NSRRC 交換研修プログラム参加報告

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用研究促進部門 大河内 拓雄

1. はじめに

2016 年度より、(公財) 高輝度光科学研究センター (JASRI) および台湾の National Synchrotron Radiation Research Center (NSRRC) との間で、若手研究者間で交流や情報交換、実験などを行う交換研修プログラムが発足された。筆者は JASRI では 2 人目の研修参加者として、2018 年の 2 月末～3 月の約 1 ヶ月間滞在する機会を頂いた。2016 年に運用が開始された Taiwan Photon Source (TPS) の軟 X 線分光ビームライン (BL) でのコミッションングに参加しながら、いくつかの BL に関する情報収集や NSRRC 施設のスタッフとの交流や議論を進めた。今後、NSRRC のスタッフが SPring-8 に研修に訪れる機会も予定されている。3 月の台湾は適度に温暖で、快適な時期に訪問できる幸運に恵まれた一方で、日本での年度末業務の遂行に一抹の不安を抱えながらの滞在であったが、これからの自身の業務・研究開発のあり方や SPring-8 の将来像を考えていく上で非常に有意義な経験となった。体験したことや得られた情報などをこの場を借りて紹介したい。

2. Taiwan Photon Source (TPS)

TPS は、NSRRC にて長年運用・利用されてきた放射光施設 Taiwan Light Source (TLS) のアップグレード版の位置付けとなる 3 GeV の中型放射光施設で、2016 年に運用が開始され、現在は第 1 フェーズの計画に基づいて 7 本の BL が稼働している。うち、5 本の硬 X 線 BL が部分的にユーザー利用を開始しており、2 本の軟 X 線 BL がコミッションングの最中である。第 2 フェーズ (～2020 年) のビームラインの建設も一部、開始されており、第 3 フェーズ (～2023 年) 完了時には計 25 本のビームラインが稼働の計画となっている。現在の運用蓄積電流は昨年度の 300 mA から 400 mA まで上がっており、現在のペース

で進めば約 1 年間のスタディーと漏洩検査を経て、最終運用値である 500 mA の実現が見込まれている。1.5 GeV リングの TLS と比較すると、輝度は BM で 10^2 程度 (@10 keV)、ID で 10^3 (@1 keV) ～ 10^4 (@10 keV) 程度の向上が見込まれている。エミッタンスの設計値は $1.6 \text{ nm}\cdot\text{rad}$ で現在の他国中型リングと比較しても遜色ない。TPS と TLS は NSRRC キャンパス内に互いに隣接しており、現在は、利用実験のアクティビティーを TLS で維持しつつ、TPS の BL 建設と運用化が鋭意進められている。

TLS、TPS を擁する NSRRC キャンパスは、IT 企業や研究所が密集する新竹市にある。台北桃園空港から 1 時間程度とアクセスが非常に良く、日本やアジア諸国からも気軽に利用しやすい立地である。徒歩圏内には国立清華大学や国立交通大学もあり、利用研究や共同研究も活発なようである。



図 1 TPS の実験ホール。吹き抜けの 1 階がビームライン。2 階に見えるのが中央制御室。

3. TPS サブミクロン軟 X 線分光ビームライン 45A

今回の研修では、主に TPS 45A ビームラインでのコミッションングに参加した。本ビームラインは、TPS の第 1 フェーズの計画に基づいて建設されたサブミクロン軟 X 線分光ビームラインである。2 つの実験ブランチを有しており、1 つが Max Planck 研究

所 (MPI) の所有する光電子分光装置のブランチ、もう 1 つが新北市にある淡江大学 (TKU) の所有するブランチで、X 線磁気円偏光二色性 (XMCD/XLD) や X 線励起可視発光 (XEOL) などの分光実験装置が立ち上げられている。XEOL では時間分解計測も計画されている。TPS 45A は NSRRC 内では珍しい他機関との共同設立ビームラインで、光学ハッチ内部も MPI が多額の投資をしており、運用時にはビームタイム配分は MPI が約 45%、TKU が約 25%、NSRRC 所有の調整枠が約 10%、残りの 20%程度が共用と予定されている。NSRRC 所属のスタッフは Spokesperson、現場マネージャーと研究員の計 3 名であるが、MPI、TKU から相当数の研究者が派遣されており、このビームラインに限ると人員が充実していた。光学系部門の NSRRC スタッフも 1 名、コミッショニング期間の担当として常時ビームラインで作業を行っていた。

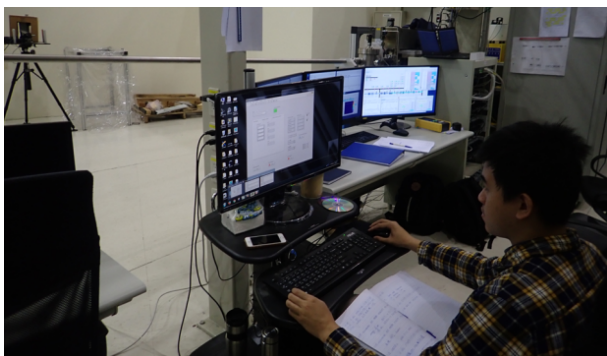


図 2 TPS 45A でのビームコミッショニングの様子。

TPS 45A では 2017 年にコミッショニングが開始され、2018 年の 12 月 (著者の来所前) の時点で、入射スリットでのビームサイズ (縦) が $2\ \mu\text{m}$ 弱、光電子アナライザーで取得した Au の価電子帯スペクトルから分解能 $E/\Delta E$ が 20,000 以上 (最高データで約 34,000) と見積もられていた (X 線エネルギーが 850 eV の条件において)。KB ミラー集光による試料上のビームサイズ目標はサブミクロンであり、イメージングというよりは狙った微小領域でのピンポイント分光を志向した汎用的な BL の位置付けである。著者の参加開始日にユーザービームタイムとなり、コミッショニングが再開された。本期の主な調整は分光器の最適化による分解能向上 (目標 50,000 以上) とエネルギー変化に対応した ID の調整であった。採

用している分光器は他施設の軟 X 線ビームラインでも珍しい Active Grating Monochrometer (AGM) である。TLS の共鳴非弾性散乱 (RIXS) 装置での運用成功の流れを継承したデザインと考えられる。収差補正効果による高分解能が狙える一方で、表面カーブ形状を制御するパラメーターが膨大で初期最適化に期間を要すること、過度なカービングによる破損のリスク、ベーキングのできないチャンバ構造など難しい点も多い。滞在期間中の進展として、400–500 eV 領域の光を導入して N K-edge (N_2 ガス) や O K-edge (NiO) の吸収スペクトルによる分解能評価が新たに行われたこと、TKU ブランチに初めて光が導入されたことが挙げられるが、集光サイズや分解能に関しては、AGM のパラメーター最適化 (エネルギー依存性含む)、それに伴う光路やフォーカスの再調整が難航しており、現在も調整が続いている。

一方、エンドステーションは MPI ブランチの光電子分光装置および準備槽の分子線エピタキシー (薄膜成長) 装置が並行して立ち上げが進められていた。光電子アナライザーはスウェーデンの MB Scientific (MBS) 社製のもので、滞在最終日には当社スタッフが訪問し、オペレーショントレーニングに立ち会うことができた。このアナライザーは電子ディフレクターなど主要な特徴を持ちつつ、高スピードのエネルギースキャンや狭スリット条件での電子収率の高さ、LabView ベースのユーザーフレンドリーな操作環境なども備わった魅力の多い装置であった。

4. TLS、TPS の諸 BL でのディスカッション

NSRRC 滞在中、著者の業務分野と関連の深いいくつかの TLS、TPS ビームラインを訪問し、見学とディスカッションを行った。

TPS 09A は X 線回折・散乱をメインとした硬 X 線ビームラインで、パルス光を利用したポンプ・プローブ回折実験環境を整備している。実験ステーションのすぐ下流に Ti: Sapphire レーザー用のハッチが設置されており、OPA 機構も備わって波長が可変となっている。周波数同期には SPring-8 でも運用されている CANDOX が利用されていた。1 kHz 程度の低プローブ頻度の実験を想定しているため、NSRF 方式 (トライアングル型) のチョッパーを導入予定であ

るが、SPring-8 の高繰り返し型のチョッパーにも興味を持たれていた。現在、蓄積リングは TLS、TPS ともにマルチバンチ運転が基本で、TPS ではスタンダー期間の回数だけ、シングルバンチモードとシングル+トレインモードのテストが行われたが（シングル電流：1.4~2 mA（最終目標：20~30 mA））、利用人口比率が低いと、実運用に向けた交渉を成功させるためにはユーザー層やニーズを広げる必要があるとコメントしていた。なお、このビームラインでは既に 50%程度の時間がユーザー利用に供されており、コミッションングの進捗を見ながら共用時間を拡大していく計画である。

TPS 41A は RIXS および X 線干渉型イメージングの実験ステーションを備えた軟 X 線ビームラインで、RIXS 用の巨大な回折計が実験ホールを占めていた。RIXS では分解能競争を特に意識しており、利用実験の促進とともに、世界最高の分解能データをマークするための独自の計画も立てられているようである。現在確認の分解能は 16,000 程度で（目標：30,000 → 60,000）、ビームフラックスが最適化できれば、TLS 05A よりも 1~2 桁程度短い時間でデータ取得が可能と見込まれている。一方、干渉型イメージングの実験ステーションは、総フラックス 10^{14} photons/s に対して 10^{12} の可干渉フラックスを利用できる見込みである。著者の滞在期間中は主にタイコグラフィ像の観察に向けたコミッションングを進めており、滞在終盤には初イメージが観察できたと伺った。

TLS 05B2 は光電子顕微鏡 (PEEM) の実験ステーションで、FOCUS 社製の汎用 PEEM 装置を用いた利用研究が展開されている。メーカーが推奨するレンズと一体型の試料ステージを採用しており、振動による分解能低下防止には寄与するものの、多種の形状の試料が持ち込まれる共用装置としては対応力に限界を感じているようである。SPring-8 の新しい PEEM 装置ではこの点を踏まえて特注の高剛性マニピュレーターを採用しているが、現地担当者はこれに大変な興味を示していた。TPS 第 2 フェーズで建設される 27A ビームラインは走査・透過型 X 線顕微鏡 (STXM)、光電子分光イメージング (PRINS)、コヒーレントイメージングの 3 種の軟 X 線イメージング装置が揃う BL で、PRINS ステーションに PEEM

の後継機が導入される予定である。本年度中にデザインを決定、2019 年より具体的に導入していく計画で、半球アナライザー付きの momentum microscope を最有力候補としている。具体的なデザインについて、現地担当者が視野に入れている利用分野と著者の PEEM 運用経験を踏まえて議論した。

TLS のいくつかの実験ステーションでは液体ヘリウムを利用することができる。TLS では加速器 RF 用の大きな共通 He 回収ラインがあるものの、ビームライン用のものはなく、各装置で回収・再凝縮機構付きのデュワーを所有して運用している。TPS でも同様の運用となるようである。

滞在中、セミナー形式で研究紹介をする機会も頂き、SPring-8 の現状や PEEM の開発・利用研究に関する発表を行った。普段の学会や研究会のコミュニティとは違った滋味のある討議ができたが、何よりも、この発表の機会が人脈を広げる上で大きな助けとなった。今後もこのような機会を積極的に作っていきたい。その他、滞在終盤には、実験責任者と BL 担当者のご厚意により TLS 05A ステーションでの RIXS のビームタイムに参加することもできた。RIXS 実験は著者にとって初めての体験であり、オペレーションレベルで原理や構成機器、測定プログラムの仕様などを詳しく学ぶことができた。また、ユーザーという立場からビームライン担当者の動き方を見ることは、SPring-8 での利用支援体制を見直していく上で有意義であると実感した。

5. NSRRC におけるスタッフ業務の現状

TPS の各ビームラインのスタッフは、Spokesperson が 1 名に加え現場スタッフが 1~3 名程度の構成で、

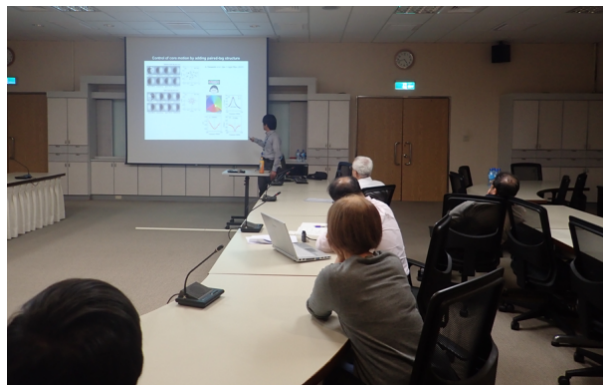


図3 小セミナーでの発表の様子。

適宜、PD や研究生などが加わった人員体制となっている。対応する TLS ビームラインの旧スタッフの移動・兼任が主で、TPS 新設に伴うまとまった増員は行われなかったそうである。そのため、今も利用が活発な TLS との人員の振り分けに苦慮しているようだが、最終的には TLS は廃止される予定で、今はその過渡期にあると考えられる。研究系スタッフの労働環境は概ね SPring-8 と似通っており、平日日中の支援を基本としつつも、必要に応じて時間外や休日の対応も行っている。台湾の一般企業では労働時間は厳しく管理されている一方で研究者は裁量労働的なスタイルを余儀なくされているそうである。ただし、労働時間や仕事の優先順位については研究者が自己管理をしっかり行うべしという考えが日本よりも定着しており、効率良く代休などを取得しやすい環境だと考えられる。また、2週間に1回のペースで土日のシャットダウン期間を設けるなどの配慮もなされている。

著者が SPring-8 で携わっている PEEM 装置をはじめ、顕微鏡装置はやはりスタッフによる大幅な支援が必要で、各ビームタイムのはじめの1日程度をインストラクションに費やしてから本テーマの実験に移ってもらうスタイルをとっているそうである。この方法だと一定のビームタイムロスがあるものの、自立操作ができるユーザーが増えることは長期的には利益となるはずで、SPring-8 での運用形態を考える上でも参考にしたい。

6. おわりに

TPS は台湾の放射光コミュニティとして悲願の施設であり、軟 X 線から硬 X 線の広い領域において TLS と比較して光源性能が大幅に向上するため、どのスタッフも前向きにビームラインやエンドステーションの構築に勤しんでいる様子が伺えた。一方、成熟期にある SPring-8 は世界一の光源特性の座を維持していくためコンセプトの転換が求められており、次世代光源によって受ける恩恵の度合いがビームラインや装置によって異なってくるため単純な比較は難しい。特に、軟 X 線は光源性能の向上が見込まれるものの、世界の中型リングに比べると見劣りする点も多いという微妙な位置に立つ可能性がある。し

かしこれは「光源」の議論であることに注意したい。そこから最終工程である「研究成果の拡大」を目指すプロセスで独自の工夫を凝らすことが、筆者を含む利用促進分野の研究者に課せられた課題である。その一つとして低エミッタンス化・高コヒーレンス化に合致した装置デザインを組む選択肢は重要である。その他にも、ハイスループットな装置、光源性能に左右されにくい手法の強化、オリジナリティーの高いプロジェクトの推進や利用コミュニティの構築など、「光では勝てないが、研究成果は高いビームライン」という図式を作り上げるのも一つの立派な選択肢になり得る。実際、NSRRC の利用系スタッフはユーザー支援に取り組みながら、独自の研究テーマをしっかりと持ち、それを装置の高性能化に還元しようとする姿勢が JASRI の研究系スタッフ以上に見受けられた。

本研修プログラムをはじめとした国際交流が今後も筆者のような現場の研究者にとって、世界の放射光コミュニティの文化や哲学を吸収し、将来計画について広い視点で検討できる機会となることを祈っている。

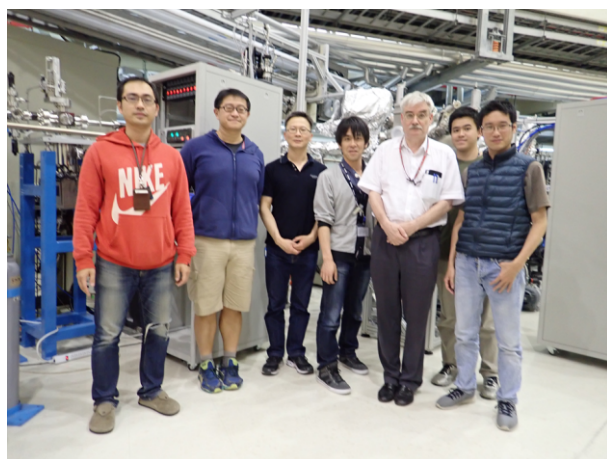


図4 TPS 45A のスタッフ。光電子分光装置の調整のために訪れていた MBS 社スタッフとともに。

謝辞

本研修は JASRI の平成 29 年度研究活動強化・研究事業推進費による支援の下、参加の機会を頂きました。現地での受け入れと様々なアレンジを下さった NSRRC 副所長の Di-Jing Huang 博士、TPS 45A の Huang-Ming Tsai 博士、Ashish Chainani 博士を

はじめビームラインの皆様、来所・見学・議論に対応して下さった NSRRC のスタッフの皆様、そして、事務手続きや研修期間中の所内業務のサポートを下さった SPring-8 の関係の皆様へ深く感謝申し上げます。

参考 URL

- [1] NSRRC ホームページ : <http://www.nsrc.org.tw/>
- [2] TLS ビームライン : <http://efd.nsrc.org.tw/EFD.php?num=227>
- [3] TPS ビームライン : <http://tpsbl.nsrc.org.tw/>

大河内 拓雄 OHKOCHI Takuo

(公財) 高輝度光科学研究センター 利用研究促進部門
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1-1-1
TEL : 0791-58-0802 ext 3924
e-mail : o-taku@spring8.or.jp

Diamond Light Source における放射光実験を通じて

公益財団法人高輝度光科学研究センター
利用研究促進部門 稲葉 理美

1. はじめに

2018年2月初旬から3月中旬まで、長期海外研修 (Visiting Scientist) としてイギリス・デイドコットにあるダイヤモンド放射光施設 (Diamond Light Source、以下、Diamond)^[1] に滞在した。SPring-8のX線小角散乱 (SAXS) のビームラインを担当されたご経験もある井上勝晶博士に受入れをお願いし、DiamondでのSAXSビームライン (B21)^[2] を利用した研究、ならびに自動化設備やユーザー実験の見学を行い、最近の研究動向に関する情報収集も行った。既にDiamondの特徴などは、以前の談話室・ユーザー便りで詳細に書かれているため^[3]、本記事については、B21の実験設備の紹介とDiamondの放射光実験に従事したユーザー目線の体験談を記載することにした。

2. 放射光実験をはじめめるにあたり

日本の主要な放射光施設では、所属機関での放射光業務従事者登録を行い、法律で定められた講習と訓練を受講した上で、各施設が指定したビデオ講習 (+テスト) を受講する必要がある。また、管理区域入室にあたっては、入域記録と所属機関および放射光施設から貸与される個人被ばく線量計を着用することが義務付けられている。Diamondでは、10分



図1 Diamond Light Source の蓄積リング2階。

程度のビデオ講習後、テストを受けて合格すると (ボーダーはおよそ70%)、IDカードにて管理区域へアクセスが可能となる。講習の内容は、SPring-8やPFと比較的近く、特に実験ハッチからの退出手順はこのビデオで確認する。これが、筆者にとって最初の難関であったが、何とかギリギリでテストに合格し、Diamondの管理区域で実験を行えるようになった。

3. 管理区域と運転状況

Diamondの蓄積リング棟は、12のゾーンに区切られており、1階にビームラインや実験室、2階にビームライン担当者などの居室やリフレッシュコーナーがある (図1)。正面玄関にあたるDiamond Houseからリングに繋がる渡り廊下の先には、制御室があり運転中は常時人が駐在している。全てのビームラインや実験室への入室は、IDカードでアクセスが制限されており、光学・実験ハッチの退出の際もIDカードが必要である。Diamondでは、蓄積リングの電子エネルギー3 GeV、蓄積電流300 mAでTop-up運転を行っており、毎火曜日はマシンスタディとなっている。ユーザータイムはSPring-8と同じく1シフト8時間として割り当てられ、朝のビームタイム開始は9時からである。滞在中の運転モードは等間隔フルバンチ (900 bunches) で行われており、この他に特殊モード (ハイブリットや蓄積電流を変えた方法) での運転も行っている。年間の運転スケジュールとしては、Run 1から5まであり、1サイクルあたり6-8週間連続運転、3週間休止となっている。年5回の運転休止期間があることで、装置などのアップグレードも定期的に行えるとのことであった。

4. B21 小角散乱ビームラインの概要

現在のB21ビームライン専属スタッフは、リーダーのRobot P. Rambo博士 (兼グループリーダー)、

シニアビームラインサイエンティストの井上勝晶博士、ビームラインサイエンティストの Nathan Cowieson 博士、サポートサイエンティストの Nikul Khunti 氏の4人で運営している。ビームラインサイエンティストは、アメリカの ALS、日本の SPring-8、オーストラリアのシンクロトロンから赴任して来たそうで、それぞれの施設での経験を生かしながら、ビームラインを作り上げているように感じた。B21 は、タンパク質をはじめとするバイオ系の溶液小角散乱ビームラインとして欧州の大学・研究機関を中心に、各国のユーザーに利用されている。光源は偏向電磁石であり、多層膜モノクロメーター (DMM: Double Multi-layer Monochromator) により分光し、トロイダル (ロジウム) ミラーを用いて集光している。これにより、検出器位置での光子フラックスは、 $> 10^{12}$ photon/sec となっている。B21 では、エネルギー12.4 keV (波長: 1 Å)、カメラ長4 m、二次元検出器 PILUTUS 2M (夏頃に Eiger 4M へのアップグレードが計画されている) を固定レイアウトとしてユーザーに提供している (図 2)。測定可能な範囲は、q 値で 0.0031 から 0.38 \AA^{-1} であった。ユーザーの多くは構造生物学が専門で、隣にある MX ビームラインと併せて利用している研究者も多いようである。実際、測定に来ていたユーザーの話では、MX や Cryo-EM、分子シミュレーションと併用して SAXS を利用しているとのことで、このあたりは日本の BioSAXS のユーザーとも共通しているように思った。



図2 B21 の実験ハッチ。手前側に検出器、奥側に HPLC やオートサンプラーがある。

5. BioSAXS Robot・SEC-SAXS を利用した測定

B21 には、EMBL デザインの BioSAXS Robot (Bruker 社) が導入されており、オートサンプラーにより一連の測定を自動化することで効率良くデータを収集できるようになっていた (図 3)。このロボットは、EMBL (PETRA III) の P12⁴⁰ や SOLEIL の SWING⁴¹ などでも導入されており、他のヨーロッパの放射光施設ユーザーにも使いやすいように考えられていると感じた。測定方法は従来通りで、4-5 点ほど異なる濃度でタンパク質溶液を調整し、リファレンス Buffer 溶液とあわせて 96 穴プレートにセットする。チャンバー内の温度は調節でき、不安定な試料でも 4°C で待機させることが可能である。あとは、全て実験ハッチの外で操作しながら、測定・解析へと進んでいく。測定データは、Diamond の全ビームラインで共通のフォーマットとして保存されるようになっており、各ビームラインの担当者が、それぞれのユーザーニーズに応じたフォーマットに変換するプログラムを同時に走らせることによって、SAXS の場合は 1 次元データとして取り出されるようになっていた。

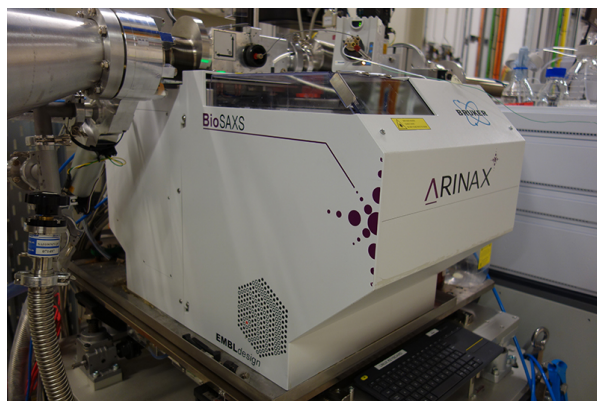


図3 BioSAXS Robot.

最近では HPLC (ゲル濾過クロマトグラフィー: SEC) と SAXS を組み合わせた SEC-SAXS が主流となりつつある⁴²。Diamond にもオートサンプラー付き Agilent 社の HPLC と SAXS を連結した、SEC-SAXS 装置が導入されている (図 4)。カラムは SHODEX シリーズ (KW-402.5, 403, 404, 405) や Superdex 200 Increase 3.2/300、Superose 6 Increase 3.2/300 が利用でき、これら以外にもユーザー持ち込みのカラムも使用することが可能である。ポンプも 2

つあるため、カラムを2つ繋ぐことが可能で、片方のカラムで測定用分離をしながら、もう一方のカラムの平衡化を同時に行えるようになっており、時間の有効活用にも非常に良いと感じた。タンパク質や核酸などの検出には紫外吸収を利用しているが、今後は静的光散乱 (MALS) も導入し、より正確な分子形状・分子量決定を行えるようにアップグレードする予定とのことであった (当時はオフラインでの使用は可)。SEC-MALS-SAXS システムは、既に他の放射光施設でも導入されている。



図4 SEC-SAXS で利用されている HPLC ポンプ。

筆者は滞在中にインハウス課題として、何度かビームタイムをもらい、日本から持ち込んだタンパク質試料を用いて主に SEC-SAXS 測定を行った。試料量は 45 μ L、SHODEX カラムを用いて、1 測定あたり 32 分のプログラムであった。測定データは、R. P. Rambo 博士により開発されたソフトウェア「ScAtter」^[7] によりモデル解析までできるようになっていた。測定のレイアウトが決まっていることもあって、ビームタイムの空き時間にすぐに測定を行うことができたのも、今回のような滞在期間が限られた筆者にとっては良かったと感じた。

6. メールイン測定

B21 では、自動化システムを最大限に生かしたりモートやメールイン測定が運用されており、既に日本の大学に所属する研究者も利用している。アカデミック機関であれば測定費用のみならず、Diamond への試料の輸送費もかからないとすることで、世界規模でのユーザー獲得戦略に踏み切っていることが伺えた。

7. ウェット実験室、その他

ビームラインの近くには、簡単な試料調製ができるウェット実験室が併設されていた。予め、担当者に使用期間のアポを取ることで、実験ベンチを割り当ててもらえるようになっており、非常にルールがしっかりと管理された実験室になっていた (図 5)。また、B21 ビームラインには、オフラインで利用できる HPLC と MALS があり、SEC-SAXS 測定条件の検討や、タンパク質の最終精製を行う設備も整っていた。



図5 ウェット実験室の一角。

8. ユーザーの Diamond 滞在中

日本の放射光施設同様に、ユーザー運転期間中は R22 にある食堂が利用でき、メニューも日替わりで、比較的豊富に揃っていた。また、管理区域内には、ラウンジやキッチンコーナーがあり、冷たい飲料やスナックの自販機、冷蔵庫や電子レンジに加え、無料で紅茶とコーヒーを自由に飲めるサーバーのようなものがあった。イギリス内を含むヨーロッパの研究機関からの放射光利用ユーザーは、旅費・宿泊費・食費のサポートが受けられるとのことである。

キャンパス内には、Ridgeway House (ゲストハウス・全 123 部屋) があり、Diamond、RAL や ISIS のユーザーや関係者が利用している。建物内には客室の他に、イギリスのフルブレックファーストが提供されるダイニングルーム、平日の夜オープンするラウンジバー、宿泊者が使用できるランドリールームなどがあった。

毎週木曜日のランチタイム (11:30~12:30) に、Diamond セミナーが開催され、物質科学と生命科学からそれぞれ 1 件ずつ発表がある。演者は、Diamond

ビームラインのユーザーやスタッフが中心であり、若手研究者 (Ph.D. Candidate) による発表も行われていた。その他にも、他機関の研究者によるセミナーも盛んに開催されていた。

また、Diamond に勤務するポストドクを対象としたコミッティー「Diamond Postdoc committee」があり、隔週でセミナーが開催されている。演者・座長は持ち回りで担当し、積極的にポストドク研究員の発表の機会を設ける取り組みが行われていたことが印象的であった。セミナーのない週は、coffee morning といって、朝 30 分ほど集まって、仕事や生活などの情報交換を行う場があった。筆者も実際に参加させてもらい、Diamond 滞在目的や SPring-8 の現状の情報交換を行った。このような場は、分野外の若手研究者と交流が持てる非常に良い機会であると感じた。

謝辞

海外長期滞在にあたり、Visiting Scientist としての受入れを快諾していただき、研究・実験に関してのみならず、滞在中も様々サポートいただいた、Diamond Light Source の井上勝晶博士に心より感謝申し上げます。また、B21 や B23 ビームラインの方々には測定に関して、様々なご助言と協力をいただきました。最後に、海外研修の準備や渡航中、多くの JASRI スタッフ（事務職員・研究員）の方々に手厚いサポートをいただき、この場を借りて感謝の意を表したい。

参考文献

- [1] <http://www.diamond.ac.uk/Home.html>
- [2] <http://www.diamond.ac.uk/Beamlines/Soft-Condensed-Matter/small-angle/B21.html>
- [3] 木下豊彦：SPring-8/SACLA 利用者情報 **23** (2018) 84-90.
- [4] <https://www.embl-hamburg.de/biosaxs/sample.html>
- [5] <https://www.synchrotron-soleil.fr/fr/lignes-de-lumiere/swing>
- [6] J. Perez and P. Vachette: *Adv. Exp. Med. Biol.* **1009** (2017) 183-199.
- [7] <http://www.bioisis.net/>

稲葉 理美 INABA Satomi

(公財) 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 : 0791-58-0833
e-mail : inaba@spring8.or.jp

SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 会長に就任して

SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 会長
 関西学院大学 理工学部

水木 純一郎

2018年1月9日に開催されたSPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 平成29年度第3回評議員会で、評議員の互選により、第4期のSPRUC会長に選出されました。これまで雨宮慶幸第1期会長、高原淳第2期会長、そして中川敦史前会長の発展してきた基盤を継承し、さらなるSPring-8の発展を通して人材育成や社会の発展に貢献できるように活動していきたいと考えていますのでご支援よろしく願いいたします。

今年度の各幹事は、下記の方々をお願いすることにいたしました。

庶務幹事	藤原明比古 (関西学院大学)
広報・渉外幹事	横谷 尚睦 (岡山大学)
利用幹事	西堀 英治 (筑波大学)
利用幹事	大和田謙二 (量子科学技術研究開発機構)
会計幹事	西堀麻衣子 (九州大学)
行事幹事	木村 昭夫 (広島大学)
行事幹事	田中 義人 (兵庫県立大学)
編集幹事	吾郷日出夫 (理化学研究所)
企画幹事	若林 裕助 (大阪大学)

上記各幹事の他に、会長を補佐していただくために学術界から坂田修身氏 (物質・材料研究機構) と産業界から本間穂高氏 (新日鉄住金) に副会長をお引き受けいただきました。また、各研究会の全体を取りまとめる利用委員会の委員長は、前期に引き続き有馬孝尚氏 (東京大学)、企画委員会の委員長は、高尾正敏氏 (元大阪大学、元パナソニック) にお引き受けいただきました。SPRUCの運営は継続性があることが必要と考えています。そのために、これまで会長を歴任されました雨宮慶幸氏 (東京大学)、高原淳氏 (九州大学)、中川敦史氏 (大阪大学) に

監事をお引き受けいただき、運営に対して様々な観点からの助言をいただきたいと考えています。

SPRUCは、学術界や産業界のSPring-8利用者全員で組織されるものとして2012年4月に創設されました。会員の研究分野や利用形態は極めて広範で、現在の会員数は12,000人を超えています。このため、同じテーブルについて共通の課題を見つけて議論を行うことは困難ですが、SPring-8と連携し施設や計測技術の先端性、利用システムの利便性の向上に寄与するとともに、科学技術の発展、学際研究を通して新学術、新産業の創成、さらには将来の日本の科学技術を牽引する人材育成にも寄与するという目的は会員共通の目指すところです。新たな試みの一つとして高原会長の時に始められた分野融合型研究グループの活動は、新分野、新学術、新産業創成の観点からその成果が期待されています。焦らずに応援していきたいと考えています。

さて今期は、これまでの活動を継承・発展させることは勿論ですが、特にSPring-8の将来計画 (次期計画) についてさらに議論を進めていきたいと思っています。これは、前期にSPRUCの下に、「ビームライン高性能化検討作業部会」 (責任者: 藤原明比古 (関西学院大学)) が設置され、報告書として纏められています。これを受けた次の活動として、SPRUCと施設者側とが具体的な課題を議論する場を設けてSPring-8の将来計画に反映させていきたいと考えています。これには、利用が本格化してきているSACLAのユーザー協同体 (SACLA-UC) とテーマを設定した議論も必要と考えています。近い将来、この2つのユーザー協同体が統合することも視野に入れる必要があるかもしれません。

SPRUCの活動の一つに、SPring-8の成果の「情報発信」、「見える化」に努力することがあります。

SPRUC は、研究分野が広いスペクトルに分布している研究者集団から成り立っています。すなわち、SPRUC は、「多学会集団」とも言えるでしょう。この点を利用した情報発信の方法を模索したいと思いますので、会員の皆様のご協力をお願いいたします。

皆さんもご存知のように、SPRUC の中心的な活動の一つは SPring-8 シンポジウムです。第7回目となる今年度は、8月25日(土)、26日(日)に、SPRUC 代表機関の一つである兵庫県立大学が中心となって姫路で開催する予定です。プログラムなどの詳細は、組織委員会、プログラム委員会、実行委員会で議論して決めていきますが、産官学の様々な分野にわたるユーザーの科学技術的交流の場として、学協会、SPRUC を構成する代表機関、SPring-8 施設者とともに共同開催するものとして準備を進めています。今年のシンポジウムでは、現状の課題を解決して将来に向けた取り組みを加速するための具体的な動きを示していくことをテーマとしています。学术界および産業界の研究者や技術者に参加いただき、SPring-8 の進むべき将来について掘り下げた議論ができるように計画していますので、多くの皆様のご参加を期待しています。



水木 純一郎 *MIZUKI Jun'ichiro*

関西学院大学 理工学部
〒669-1337 兵庫県三田市学園2丁目1番
TEL : 079-565-7433
e-mail : mastery@kwansei.ac.jp

「SPRUC 2018 Young Scientist Award」の実施について

SPring-8ユーザー協同体(SPRUC)では今年度で7回目となる「SPRUC 2018 Young Scientist Award」を実施いたします。

つきましては、以下の募集要項にてご推薦いただきますようよろしくお願いいたします。

記

SPRUC 2018 Young Scientist Award 募集要項

1. 目的：将来の放射光科学を担う優秀な若手会員の研究を奨励し、SPring-8 ユーザー協同体をより活性化するために本賞を設ける。
※募集にあたっての選考委員会からのコメント
本賞は、SPring-8 の利用法や解析手法の開発に顕著な成果を創出した若手研究者、あるいは測定手法や解析手法は確立された方法であったとしても、SPring-8 の特徴を活用し測定対象の分野にとって顕著な成果を創出した若手研究者に与えられる賞である。なお、学術以外に、事業化や製品化につながる成果や産業応用に資する成果も対象とする。
2. 人数：各年2名以内とする。
3. 対象：SPring-8 を利活用し、平成30年3月31日までの間に優れた研究成果をあげた原則35歳以下（平成30年4月1日現在）の個人会員（グループでの応募は不可）。
産業界からの積極的なご推薦もお待ちしております。
4. 募集期間：平成30年4月2日（月）から平成30年5月22日（火）まで
5. 推薦要領：推薦（自薦）理由書と業績（以下HP別紙記載事項参照）をe-mailで送付してください。
6. 書類送付先：SPring-8 ユーザー協同体事務局（users@spring8.or.jp）
7. 選考方法：SPring-8 ユーザー協同体に選考委員会を設け、厳正な審査と選考を行います。
8. 発表等：7月中旬頃に受賞者の公表及び通知を行い、SPring-8 シンポジウム2018（平成30年8月25日～26日、姫路市市民会館）において本賞の表彰式および受賞講演を行います。
9. 担当幹事：行事幹事 田中義人

詳細（過去の受賞者情報含む）は以下のSPRUCのHPをご覧ください。

http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/YSA_SPRUC_2018.html

【問い合わせ先】 SPring-8 ユーザー協同体事務局
〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都1-1-1
TEL：0791-58-0970 FAX：0791-58-0928
e-mail：users@spring8.or.jp
<http://www.spring8.or.jp/ext/ja/spruc/>

SPring-8 シンポジウム 2018 動き出した「将来への取り組み」

【趣旨抜粋】

第7回目となった本年のシンポジウムは、兵庫県立大学との共同主催となり、姫路市市民会館にて開催されます。昨年の討論では、供用開始後20年を経たSPring-8の利用における基礎科学から産業応用までの幅広い分野での課題を浮き彫りにすることができました。今年のシンポジウムでは、現状の課題を解決して将来に向けた取り組みを加速するための具体的な動きを示していくことをテーマとしています。学术界および産業界の研究者や技術者に参加いただき、SPring-8の進むべき将来について掘り下げた議論ができることを期待しています。

【主催】 SPring-8 ユーザー協同体

(公財) 高輝度光科学研究センター
理化学研究所 放射光科学研究センター
兵庫県立大学

【開催期間】 2018年8月25日(土)～26日(日)

【会場】 シンポジウム会場：姫路市市民会館(大ホール)

〒670-0015 姫路市総社本町112番地

http://www.city.himeji.lg.jp/s30/2842800/_8117/_8128.html

懇親会場：姫路商工会議所(1階展示室)

〒670-8505 姫路市下寺町43

<https://www.himeji-cci.or.jp/accessmap/index.html>

【詳細情報】 <http://www.spring8.or.jp/ja/ja/science/meetings/2018/sp8sympo2018/>

プログラム等随時更新します。参加申込は6月頃開始予定。

【問い合わせ先】 SPring-8 シンポジウム 2018 事務局

(公財) 高輝度光科学研究センター 利用推進部

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

e-mail : sp8sympo2018@spring8.or.jp



SPring-8/SACLA 利用者情報 編集委員会

委員長	木下 豊彦	利用推進部
委員	池本 夕佳	利用研究促進部門
	岡田 行彦	企画室
	河口 彰吾	利用研究促進部門
	久保田康成	利用推進部
	小金澤智之	産業利用推進室
	小西 盛也	利用推進部
	高野 史郎	光源基盤部門
	竹下 邦和	光源基盤部門
	田中 義人	SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC) 編集幹事 (兵庫県立大学)
	馬場 清喜	タンパク質結晶解析推進室
	松下 智裕	情報処理推進室
	松原 伸一	XFEL 利用研究推進室
	松本 悠史	安全管理室

(以上、敬称略五十音順)

事務局	小南 篤史	利用推進部
	冨松 亮介	利用推進部
	山本 律	利用推進部

SPring-8/SACLA 利用者情報

Vol.23 No.2 May 2018

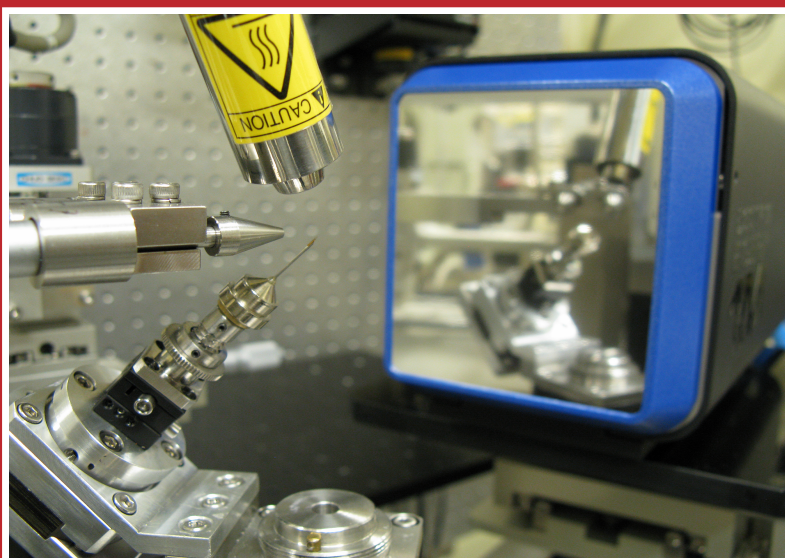
SPring-8/SACLA Information

発行日 平成 30 年 (2018 年) 5 月 15 日

編集 SPring-8/SACLA 利用者情報編集委員会

発行所 公益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)



BL40XUにおける2次元ピクセル検出器を使った
単結晶X線回折測定の様子

JASRI

公益財団法人 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1-1-1
[研究支援部] TEL 0791-58-0950 FAX 0791-58-0955
[利用推進部] TEL 0791-58-0961 FAX 0791-58-0965
e-mail : sp8jasri@spring8.or.jp
SPring-8 Web Site : <http://www.spring8.or.jp/>