

# 石川 X 線干渉光学研究室

## Coherent X-Ray Optics Laboratory

主任研究員 石川 哲也

ISHIKAWA, Tetsuya

当研究室は、大型放射光施設(SPring-8)からの高干渉性X線を利用した様々なX線干渉計・X線干渉利用計測法の開発研究を行っている。また、可干渉X線を用いて、高エネルギー分解能測定、高運動量分解能測定等の高分解能測定を行う際に必要となる各種光学素子とその精密調整技術、精密調整機器の開発研究を行っている。さらに、レーザー光と放射光の精密同期技術を開発しその応用研究を行っている。これらは、来るべきX線自由電子レーザーからのコヒーレントX線を扱うための基盤となるものである。

### 1. X線干渉計および干渉計測法の開発(玉作, 西野, 香村, 矢橋<sup>1</sup>, 東谷<sup>2</sup>, Miao<sup>1</sup>, Johnson<sup>1</sup>, Durkin<sup>1</sup>, Nikulin<sup>1</sup>, Darahanau<sup>4</sup>, Nugent<sup>1</sup>, Dahl<sup>1</sup>, Quiney<sup>1</sup>, 櫻井<sup>5</sup>, 石川(哲))

放射光を利用した新しいX線干渉計および干渉計測法の開発を SPring-8 の理研物理科学研究用ビームライン I (BL29XUL) および II (BL19LXU) で進めている。これらは、来るべきX線自由電子レーザーからのコヒーレントX線を扱う基盤となるものである。

コヒーレントX線照射で得られるスペックルパターンから、位相を回復して実空間構造に戻す、X線回折顕微鏡開発を昨年度に引き続き進めた。本年度は、前年度新たに開発された顕微鏡装置を用いた性能評価実験および応用実験が進められた。性能評価実験では、装置の各コンポーネントのアライメント精度が高く、従来型装置では信頼性の低さから困難であった測定の自動化が可能となることが示された。このため、本年度は測定の自動化を目指した実験制御用ソフトウェアの開発が進められた。開発されたソフトウェアにより、従来手動で行われてきた試料アライメントや三次元測定が半自動化され、測定が大いに効率化した。

前年度来開発が進められた真空仕様イメージングプレート検出器が完成し、性能評価実験が行われた。イメージングプレート検出器は、従来用いていた CCD 検出器と比べ、大面積でダイナミックレンジが広いため、顕微鏡の高空間分解能化が望める。しかしながら、評価実験では検出器の空間分解能が低くスペックルパターンを充分分解できない点や、信号対雑音比が悪く微弱なX線の測定に難点があることが示された。今後実用化に向けて、イメージングプレート読み取りに関する技術の改良が必要である。

X線回折顕微鏡法の応用実験として、京都大学と共同で金属試料のサブミクロン内部構造の測定が始められた。また、カリフォルニア大学ロサンゼルス校と共同で、青色発光ダイオードの材料である窒化ガリウムの測定などが行われた。窒化ガリウムの測定においては、装置配置の改良により、この手法で大きな問題となっているスペックルパターン中心部のビームストップの影のデータ欠如領域を、中心スペックルよりも小さくすることに成功した。これにより、従来必要であった補足実験データを要することなく、X線スペックルパターンのみから、あいまいさなく、試料像を再生できることが示された。

回折顕微鏡法では、小さい試料以外に光が当たる影響を減らすため、通常試料上流にピンホールなどの開口が設置される。また、通常平面波照射を仮定した解析によって、試料の電子密度分布を求める。ピンホールの Fresnel 回折で照射波が平面波からずれているのに、平面波を仮定し解析を行うと artifact が生じる。ただし、ピンホールの直径と、試料までの距離が既知の場合、照射波を考慮した解析を行う事ができ、artifact のない正しい試料の電子密度分布が得られる。このことをシミュレーションにより示した。

物体からの散乱波の振幅と位相を記録し、再構成する技法であるホログラフィをX線領域に拡張してきた。X線は軽元素から成る物体の散乱に関しては主に位相に、重元素から成る物体に関しては主に吸収に寄与するので、振幅と位相を同時に解析することであらゆる核種を含む試料の内部構造観察が可能になる。我々は複数のインラインホログラムから数値的に複素電子密度分布を再構成するアルゴリズムを開発し、生体サンプルの内部構造解析に適用した。

### 2. 精密光学素子調整技術と調整機器の開発(香村, 玉作, 西野, 田中(良), 山本, 高田(恭), 高田(昌)<sup>1</sup>, 東谷<sup>2</sup>, 上野(剛)<sup>3</sup>, 二澤<sup>3</sup>, 熊坂<sup>1</sup>, 山下<sup>1</sup>, 山野<sup>1</sup>, 岡田<sup>7</sup>, 山内<sup>1</sup>, 山村<sup>1</sup>, 佐野<sup>1</sup>, 遠藤<sup>1</sup>, 斎藤<sup>1</sup>, 打越<sup>1</sup>, 三村<sup>1</sup>, 尾崎<sup>4</sup>, 松山<sup>3</sup>, 湯本<sup>4</sup>, 志村<sup>1</sup>, 郷原<sup>1</sup>, 夏目<sup>1</sup>, 本島<sup>1</sup>, 渡邊(啓)<sup>1</sup>, 日高<sup>1</sup>, 勝矢<sup>1</sup>, Baron<sup>1</sup>, Nikulin<sup>1</sup>, 石川(大)<sup>6</sup>, 伊藤<sup>1</sup>, 岩村<sup>1</sup>, Hoszowska<sup>1</sup>, Kuyumchyan<sup>1</sup>, 正木<sup>1</sup>, Paradis<sup>1</sup>, Rostomyan<sup>1</sup>, 坂野<sup>1</sup>, 石川(哲))

X線領域での非線形現象の一つであるパラメトリック下方変換を観測するための光学系を開発した。この光学系ではパラメトリック過程により生成されたX線光子と紫外光子をそれぞれ分光した後、1ナノ秒の精度で同時計測できる。特に紫外光は広い立体角に放出されるため、非球面レンズを用いて最適化された光学系を設計した。

高熱負荷分光結晶として使用可能なダイヤモンドを目指した研究開発を続けている。本年度は特に結晶の表面処理方法について様々な方法を検討した。その結果、機械研磨とプラズマ CVM を組み合わせることによって比較的平坦で歪みのない表面を得られることが判明した。

イメージングなどの利用実験のために、物理学ビームライン 1 (BL29XUL) に新たに実験ステーション 2 を建設

した。このステーションはイメージングに適するように、光源から 100m の地点に位置し、床面積が 4m×8m と広い点が特徴である。ここには大阪大学と共同で開発した KB ミラーによる走査型蛍光 X 線顕微鏡システムが設置されている。このシステムはレール上に積載されており、容易に光軸から退避できると共に短時間で顕微システムの復元が可能になっている。超高精度で成形された楕円面を持つミラーを用いた KB 配置で、15keV の X 線を 100nm 径以下に集光することに成功した。また集光点の強度分布からミラーの表面形状を波長精度で再構成する方法を開発した。この KB ミラーシステムを用いた走査型蛍光 X 線顕微鏡システムを開発した。このシステムでは試料の像を光学カメラで確認しながら、X 線を照射して蛍光 X 線分析を行うことができる。また X 線のスポットサイズを目的に応じて、30nm から 1.4 $\mu$ m まで連続的に変えることができる。このシステムを利用して人由来の細胞の元素分布を測定した。その結果元素分布と疾患に相関があることが明らかになった。

### 3. レーザー・高輝度放射光同期照射システムの開発と時間分解測定 (田中(義)、玉作、原、箕曲<sup>1</sup>、林<sup>7</sup>、桐村<sup>7</sup>、首藤<sup>1</sup>、久我<sup>1</sup>、鳥井<sup>1</sup>、吉川<sup>1</sup>、石川(哲))

Spring-8 の高輝度パルス X 線と超短パルスレーザーを利用した多光子過程、非線形過程、時間分解測定法による光励起電子・格子のエネルギー緩和過程等の様々な物理過程の研究とその工学的応用研究を進めている。昨年度までに X 線ストリークカメラ・APD 検出器等の高速 X 線計測システムの整備を終了し、X 線の時間構造計測やフェムト秒レーザー光と X 線パルスとの精密同期方式を開発、これらを利用して、レーザー光誘起格子ダイナミクスやレーザー光誘起構造相転移を X 線プローブによって観察する手法開発を展開してきたが、本年度はその応用研究が進められた。

フェムト秒レーザー光を照射した際の半導体結晶およびフォトリソミック結晶の高速格子応答についての研究を進めた。結晶格子の歪みテンソル成分を特定して時間応答を調べるために、物理科学ビームライン BL19LXU にて三結晶回折法と時間分解 X 線回折法を同時に取り入れた手法を開発した。ヒ化ガリウムとシリコン単結晶について調べた結果、前者は初段で膨張、後者は圧縮し、それらの歪みが音響パルスとして結晶内を伝搬、その後結晶基板の裏面で反射して起こるエコー現象の観測に成功した。また、フォトリソミック結晶の格子歪み測定についても、紫外レーザー光、可視レーザー光を交互に試料に照射することにより、着色状態、無着色状態を繰り返し、時間分解測定データを得ることができた。一方、CREST(JST)で推進しているピンポイント構造計測用のフェムト秒、ピコ秒レーザーシステムを BL40XU にて構築した。

塩素吸着 Si(111) 表面での光励起エッチング過程を調べるため、ピコ秒パルス紫外レーザー照射による脱離種の検出を行った。脱離した中性分子の組成を決定するため、四極子質量分析器に飛行時間法を適用した。結果、脱離種が SiCl 分子と SiCl<sub>2</sub> 分子であることがわかった。また、脱離分子収量のレーザー強度依存性は非線形であった。このことは、光励起電子から格子へのエネルギー移

行過程における表面多重振動励起を考慮したモデルで説明することができた。

<sup>1</sup> 共同研究員, <sup>2</sup> 協力研究員, <sup>3</sup> 協力技術員, <sup>4</sup> 研修生, <sup>5</sup> 研修生 (兵庫県立大大学院), <sup>6</sup> 基礎科学特別研究員, <sup>7</sup> JRA

### 1. X-ray Interferometers and Interferometry

Development of “X-Ray Diffraction Microscopy” is underway. This microscopy can give the real space image of nanometer-scale structures using coherent X-ray scattering intensity and retrieved phase. A recently created microscopy tool has proven useful for many applications. The microscopy has been applied to metal samples and GaN nano-dots.

We have developed a novel algorithm for calculating complex electron density from in-line X-ray holograms. The algorithm has been applied to reconstruct some inner structures of biological samples.

### 2. High Precision X-Ray Optics and Optical Instruments

Several X-ray optics for new applications have been developed: non-linear X-ray optics using parametric down conversion, upgrading of synthetic diamond crystals for high-heat-load optics, and a nanometer focusing system with a KB mirror. The nanometer focusing mirror has been applied to scanning fluorescence X-ray microscopy to map chemical elements in biological cells. Some medical applications are underway that use the microscope.

### 3. Pulse Synchronization between Laser and SR, and Its Applications

Ultra-fast responses of semiconductor crystals and photochromic crystals after femtosecond laser irradiation have been investigated with X-ray diffraction. A time-resolved triple-crystal diffractometer was developed and applied to GaAs crystals. The photo-stimulated desorption process of Cl adsorbed Si(111) surface has been investigated.

---

## Staff

### Head

Dr. Tetsuya ISHIKAWA

### Members

Dr. Yoshiki KOHMURA

Dr. Yoshinori NISHINO

Dr. Kenji TAMASAKU

Dr. Yoshikazu TANAKA

Dr. Yoshihito TANAKA

Dr. Masaki YAMAMOTO

Dr. Daisuke ISHIKAWA<sup>\*1</sup>

Dr. Junpei OKADA<sup>\*1</sup>

Dr. Atsushi HIGASHIYA<sup>\*2</sup>

Dr. Atsushi NISAWA<sup>\*3</sup>

Mr. Go UENO<sup>\*3</sup>

---

<sup>\*1</sup> Special Postdoctoral Researcher

<sup>\*2</sup> Contract Researcher

<sup>\*3</sup> Contract Technical Researcher

### in collaboration with

Dr. Toru HARA (Coherent Synchrotron Light Source Physics Lab.)

Dr. Yasutaka TAKATA (Soft X-Ray Spectroscopy Lab.)

### Visiting Members

Dr. Alfred BARON (Materials Sci. Div., JASRI)

Dr. Bipina Behari DHAL (Sch. of phys., The Univ. of Melbourne, Australia)

Dr. Daniel DURKIN (Stanford Linear Accelerator Center, USA)

Prof. Katsuyoshi ENDO (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Prof. Kazutoshi GOHARA (Fac. And Grad. Sch. of Eng., Hokkaido Univ.)

Prof. Masanori HIDAHA (Fac. of Sci. Grad. Sch. of Sci., Kyushu Univ.)

Dr. Joanna HOSZOWSKA (ESRF, France)

Dr. Takehiko ISHIKAWA (Japan Aerospace Exploration Agency)

Mr. Takehiko ITO (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.)

Dr. Yasuhiro IWAMURA (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.)

Mr. Bart JOHNSON (Stanford Synchrotron Radiation Lab. SLAC, USA)

Dr. Yoshio KATSUYA (Protein Structure Analysis Consortium)

Prof. Takahiro KUGA (Grad. Sch. of Arts and Sci., Tokyo Univ.)

Dr. Takashi KUMASAKA (Dep. of Life Sci., Tokyo Inst. of Technology Univ.)

Dr. Armen KUYUMCHYAN (Inst. of Microelectronics Technology, Russian Academy of Sci., Russia)

Dr. Tadahiko MASAKI (Japan Aerospace Exploration Agency)

Prof. Jianwei MIAO (Stanford Synchrotron Radiation Lab. SLAC, USA) (Univ. of California, Los Angeles, USA)

Dr. Hidekazu MIMURA (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Mr. Arimichi MINOH (Fac. Electro-Communications, The Univ. of Electro-Communications)

Dr. Hiroyuki MOTOSHIMA (Fac. Agriculture, Saga Univ.)

Prof. Kiyohisa NATSUME (Grad. Sch. of Life Sci. and Systems Eng., Kyushu Inst of Technology.)

Dr. Andrei NIKULIN (Fac. Sci., Monash Univ., Australia)

Prof. Keith Alexander NUGENT (Sch. of phys., The Univ. of Melbourne, Australia)

Dr. Paul Francis PARADIS (Japan Aerospace Exploration Agency)

Dr. Harry Morris QUINEY (Sch. of phys., The Univ. of Melbourne, Australia)

Dr. Armen ROSTOMYAN (Yerevan State Univ., Armenia)

Dr. Akira SAITO (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Mr. Mitsuru SAKANO (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.)

Prof. Yasuhisa SANO (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Dr. Mari SHIMURA (Research Inst. International Medical Center of Japan)

Prof. Kenichi SHUDO (Fac. Eng., Yokohama Nat. Univ.)

Dr. Masaki TAKATA (Materials Sci. Div., JASRI)

Prof. Yoshio TORII (Grad. Sch. of Arts and Sci., Tokyo Univ.)

Mr. Junichi UCHIKOSHI (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Dr. Yasuhiro WATANABE (Inst. of Industrial Sci. Univ. of Tolyo)

Prof. Keiichi WATANABE (Fac. Agriculture, Saga Univ.)

Dr. Makina YABASHI (Beamline Div., JASRI)

Prof. Kazuya YAMAMURA (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Mr. Akihito YAMANO (Rigaku Corporation)

Dr. Eiki YAMASHITA (Inst. For Protein Research Osaka Univ.)

Prof. Kazuto YAMAUCHI (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Ms. Noriko YAMAZAKI (Mitsubishi Heavy Industries, LTD.)

Dr. Yutaka YOSHIKAWA (Grad. Sch. of Arts and Sci., Tokyo Univ.)

### Trainees

Mr. Aliaksandr DARAHAU (Sch. of phys. And Material Eng., Monash Univ., Australia)

Mr. Yujiro HAYASHI (Interdisciplinary Grad. Sch. of Eng. Sci., Kyushu Univ.)

Mr. Tomoyuki KIRIMURA (Fac. Eng., Yokohama Nat. Univ.)

Mr. Satoshi MATSUYAMA (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Mr. Hideaki OZAKI (Grad. Sch. of Eng., Osaka Univ.)

Mr. Tatsuyuki SAKURAI (Grad. Sch. of Sci., Himeji Inst. of Technology)

Mr. Hirokatsu YUMOTO (Fac. Eng., Osaka Univ.)

---

## 誌上発表 Publications

[ 雑誌 ]

( 原著論文 ) \*印は査読制度がある論文誌

Tamasaku K., Ishikawa T., and Yabashi M. : "High-resolution Fourier transform x-ray spectroscopy", Appl. Phys. Lett. 83, No. 15, pp.2994--2996 (2003). \*

Yabashi M., Tamasaku K., Tanaka Y., Hara T., Tanaka T., Goto S., Shintake T., Kitamura H., and Ishikawa T. : "Roles of X-ray Optics in the Next Generation X-ray Source", Acta Cryst. A 61, No. a1, pp.C20-- (2005). \*

Tanaka Y., Hayashi Y., and Ishikawa T. : "Picosecond Lattice Dynamics Probed by Time- and Angle-resolved X-ray Diffraction", Acta Cryst. A 61, No. a1, pp.C148-- (2005). \*

Yamauchi K., Yamamura K., Mimura H., Sano Y., Saito A., Endo K., Alexei S., Yabashi M., Tamasaku K., Ishikawa T., and Mori Y. : "Wave-optical evaluation of interference fringes and wavefront phase in a hard-x-ray beam totally reflected by mirror optics", Appl. Opt. 44, No. 32, pp.6927--6932 (2005). \*

- Shimura M., Saito A., Matsuyama S., Sakuma T., Terui Y., Ueno K., Yumoto H., Yamauchi K., Yamamura K., Mimura H., Sano Y., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino K., Nishino Y., Endo K., Hatake K., Mori Y., Ishizaka Y., and Ishikawa T. : "Element Array by Scanning X-ray Fluorescence Microscopy after Cis-Diamminedichloro-Platinum(II) Treatment", *Cancer Res.* 65, No. 12, pp.4998--5002 (2005). \*
- Kohmura Y., Nishino Y., and Ishikawa T. : "Effect of distorted illumination waves on coherent diffraction microscopy", *J. Appl. Phys.* 98, 123105-1--123105-6 (2005). \*
- Tanaka Y., Tachiwana H., Yoda K., Matsumoto H., Okazaki T., Kurumizaka H., and Yokoyama S. : "Human centromere protein B induces translational positioning of nucleosomes on  $\alpha$ -satellite sequences", *J. Biol. Chem.* 280, No. 50, pp.41609--41618 (2005). \*
- Ikenaga E., Hirokawa I., Kitano A., Takata Y., Muto A., Maeda T., Torii K., Kitajima H., Arikado T., Takeuchi A., Awaji A., Tamasaku K., Ishikawa T., Komiya S., and Kobayashi K. : "Interface reaction of poly-Si/high- $\kappa$  insulator systems studied by hard x-ray photoemission spectroscopy", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144-147, 491--494 (2005). \*
- Kim J. J., Makino H., Yao T., Takata Y., Kobayashi K., Yamamoto T., Hanada T., Cho M. W., Ikenaga E., Yabashi M., Miwa D., Nishino Y., Tamasaku K., Ishikawa T., and Shin S. : "Electronic structure of the  $\text{Ga}_{1-x}\text{Cr}_x\text{N}$  studied by high-energy photoemission spectroscopy", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144-147, 561--564 (2005). \*
- Kamakura N., Taguchi M., Yamamoto K., Horiba K., Chainani A. A., Takata Y., Ikenaga E., Namatame H., Taniguchi M., Awaji A., Takeuchi A., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Ishikawa T., Ueda Y., Kobayashi K., and Shin S. : "Hard x-ray core level photoemission of vanadium oxides", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144-147, 841--843 (2005). \*
- Takata Y., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Yabashi M., Ikenaga E., Horiba K., Arita M., Shimada K., Namatame H., Nohira H., Hattori T., Sodergren S., Wannberg B., Taniguchi M., Shin S., Ishikawa T., and Kobayashi K. : "A novel probe of intrinsic electronic structure: hard x-ray photoemission spectroscopy", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144-147, 1063--1065 (2005). \*
- Yamamoto K., Kamakura N., Taguchi M., Chainani A. A., Takata Y., Horiba K., Shin S., Ikenaga E., Mimura K., Shiga M., Wada H., Namatame H., Taniguchi M., Awaji M., Takeuchi A., Nishino Y., Miwa D., Tamasaku K., Ishikawa T., and Kobayashi K. : "Temperature-induced valence transition in  $\text{EuNi}_{2}(\text{Si}_{0.20}\text{Ge}_{0.80})_{2}$  studied by hard x-ray photoemission spectroscopy", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144/147, 553--555 (2005). \*
- Horiba K., Taguchi M., Kamakura N., Yamamoto K., Chainani A. A., Takata Y., Ikenaga E., Namatame H., Taniguchi M., Awaji M., Takeuchi A., Miwa D., Nishino Y., Tamasaku K., Ishikawa T., Kumigashira H., Oshima M., Lippmaa M., Kawasaki M., Koinuma H., Kobayashi K., and Shin S. : "Hard x-ray photoemission study of Mn 2p core-levels of  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_{3}$  thin films", *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144/147, 557--559 (2005). \*
- Katsumata K., Kimura S., Staub U., Narumi Y., Tanaka Y., Shimomura S., Nakamura T., Lovesey S., Ishikawa T., and Kitamura H. : "The giant magneto-volume effect in solid oxygen", *J. Phys.: Condens. Matter* 17, L235--L239 (2005). \*
- Tamasaku K., Ueda T., Miwa D., and Ishikawa T. : "Goniometric and topographic characterization of synthetic IIa diamonds", *J. Phys. D* 38, A61--A66 (2005). \*
- Katsumata K., Kikkawa A., Tanaka Y., Shimomura S., Ebisu S., and Nagata S. : "Synchrotron X-ray Diffraction Studies of  $\alpha\text{-Gd}_{2}\text{S}_{3}$ ", *J. Phys. Soc. Jpn.* 74, No. 5, pp.1598--1601 (2005). \*
- Tanaka Y., Katsumata K., Shimomura S., and Onuki Y. : "Manipulating the multipole moments in  $\text{CeB}_{6}$  by magnetic fields", *J. Phys. Soc. Jpn.* 74, No. 8, pp.2201--2204 (2005). \*
- Hannan A., Kawana D., Kuwahara K., Kohgi M., Narumi Y., Tabata Y., Shimomura S., Tanaka Y., and Katsumata K. : "Study of High-Field Magnetic Phases of the Low-Carrier-System CeP by Synchrotron Radiation X-ray Diffraction", *J. Phys. Soc. Jpn.* 74, No. 8, pp.2301--2309 (2005). \*
- Hayashi Y., Tsukuda N., Kuramoto E., Tanaka Y., and Ishikawa T. : "Determination of the dynamic deformation tensor by time-resolved triple-crystal diffractometry", *J. Synchrotron Rad.* 12, 685--689 (2005). \*
- Tamasaku K., Yabashi M., and Ishikawa T. : "On a phase problem of high-resolution Fourier transform X-ray spectroscopy", *J. Synchrotron Rad.* 12, 696--700 (2005). \*
- Saito A., Yamasaki K., Takami K., Ohnisi S., Kasaya M., Aono M., and Kuwahara Y. : "Structural study of initial growth of nickel on Yttria-Stabilized Zirconia by Coaxial Impact-Collision ion scattering spectroscopy", *Jpn. J. Appl. Phys. Pt.1* 44, No. 4B, pp.2630--2633 (2005). \*
- Mimura H., Matsuyama S., Yumoto H., Hara H., Yamamura K., Sano Y., Shibahara M., Endo K., Mori Y., Nishino Y., Tamasaku K., Yabashi M., Ishikawa T., and Yamauchi K. : "Hard X-ray Diffraction-Limited Nanofocusing with Kirkpatrick-Baez Mirrors", *Jpn. J. Appl. Phys. Pt.2* 44, No. 18, pp.L539--L542 (2005). \*
- Takata Y., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Ishikawa T., Ikenaga E., Horiba K., Shin S., Arita M., Shimada K., Namatame H., Taniguchi M., Nohira H., Hattori T., Sodergren S., Wannberg B., and Kobayashi K. : "Development of hard X-ray photoelectron spectroscopy at BL29XU in SPring-8", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 547, 50--55 (2005). \*
- Chainani A. A., Yokoya T., Takata Y., Tamasaku K., Taguchi M., Shimojima T., Kamakura N., Horiba K., Tsuda S., Shin S., Miwa D., Nishino Y., Ishikawa T., Yabashi M., Kobayashi K., Namatame H., Taniguchi M., Takada K., Sasaki T., Sakurai H., and Takayama E. M. : "Hard-x-ray photoelectron spectroscopy of  $\text{Na}_x\text{CoO}_{2-y}\text{H}_y$ ", *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A* 547, 163--168 (2005). \*
- Darahanau A. V., Nikulin A. Y., Souvorov A., Nishino Y., Muddle B. C., and Ishikawa T. : "Application of quantitative X-ray phase retrieval from Fraunhofer diffraction data to nano-resolution profiling of materials", *Opt. Commun.* 251, 100--108 (2005). \*
- Taguchi M., Chainani A. A., Kamakura N., Horiba K., Takata Y., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Ishikawa T., Shin S., Ikenaga E., Yokoya T., Kobayashi K., Mochiku T., Hirata K., and Motoya K. : "Bulk screening in core-level

- photoemission from Mott-Hubbard and charge-transfer systems", Phys. Rev. B 71, 155102-1--155102-5 (2005). \*
- Miao J., Nishino Y., Kohmura Y., Johnson B., Song C., Risbud S. H., and Ishikawa T. : "Quantitative Image Reconstruction of GaN Quantum Dots from Oversampled Diffraction Intensities Alone", Phys. Rev. Lett. 95, No. 8, pp.085503-1--085503-4 (2005). \*
- Taguchi M., Chainani A. A., Horiba K., Takata Y., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Ishikawa T., Takeuchi T., Yamamoto K., Matsunami M., Shin S., Yokoya T., Ikenaga E., Kobayashi K., Mochiku T., Hirata K., Hori J., Ishii K., Nakamura F., and Suzuki T. : "Evidence for suppressed screening on the surface of high temperature  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  and  $\text{Nd}_{2-x}\text{Ce}_x\text{CuO}_4$  superconductors", Phys. Rev. Lett. 95, No. 17, pp.177002-1--177002-4 (2005). \*
- Mannix D., Tanaka Y., Carbone D., Bernhoeft N., and Kunii S. : "Order Parameter Segregation in  $\text{Ce}_{0.7}\text{La}_{0.3}\text{B}_6$  Octapole and 5 $\{\text{Yit d}\}$  Dipole Magnetic Order", Phys. Rev. Lett. 95, 117206-1--117206-4 (2005). \*
- Mimura H., Yumoto H., Matsuyama S., Yamamura K., Sano Y., Ueno K., Endo K., Mori Y., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino Y., Ishikawa T., and Yamauchi K. : "Relative angle determinable stitching interferometry for hard x-ray reflective optics", Rev. Sci. Instrum. 76, No. 4, pp.045102-1--045102-6 (2005). \*
- Yumoto H., Mimura H., Matsuyama S., Hara H., Yamamura K., Sano Y., Ueno K., Endo K., Mori Y., Yabashi M., Nishino Y., Tamasaku K., Ishikawa T., and Yamauchi K. : "Fabrication of elliptically figured mirror for focusing hard x rays to size less than 50 nm", Rev. Sci. Instrum. 76, No. 6, pp.063708-1--063708-5 (2005). \*
- Matsuyama S., Mimura H., Yumoto H., Yamamura K., Sano Y., Endo K., Mori Y., Nishino Y., Tamasaku K., Ishikawa T., Yabashi M., and Yamauchi K. : "Diffraction-limited two-dimensional hard-x-ray focusing at the 100 nm level using a Kirkpatrick-Baez mirror arrangement", Rev. Sci. Instrum. 76, No. 8, pp.083114-1--083114-5 (2005). \*
- Saito A., Maruyama J., Manabe K., Kitamoto K., Takahashi K., Takami K., Yabashi M., Tanaka Y., Miwa D., Ishii M., Takagi Y., Akai-Kasaya M., Shin S., Ishikawa T., Kuwahara Y., and Aono M. : "Development of a scanning tunneling microscope for  $\{\text{Yit in situ}\}$  experiments with a synchrotron radiation hard-X-ray microbeam", J. Synchrotron Rad. 13, 216--220 (2006). \*
- Saito A., Maruyama J., Manabe K., Kitamoto K., Takahashi K., Takagi Y., Takami K., Hirotsune S., Tanaka Y., Miwa D., Yabashi M., Ishii M., Akai-Kasaya M., Shin S., Ishikawa T., Kuwahara Y., and Aono M. : "Scanning tunneling microscope combined with hard x-ray micro-beam of high brilliance from synchrotron radiation source", Jpn. J. Appl. Phys. Pt.1 45, No. 3B, pp.1913-- 1916 (2006). \*
- Kirimura T., Shudo K., Hayashi Y., Tanaka Y., Ishikawa T., and Tanaka M. : "Photon-stimulated desorption from chlorinated Si(111) : Etching of SiCl by picosecond-pulsed laser irradiation", Phys. Rev. B 73, 085309-1--085309-6 (2006). \*
- ( 総説 )  
石川 哲也 : "世界の放射光科学の現状", 応用物理 74, No. 4, pp.429--438 (2005).
- ( その他 )  
Shintake T., Kitamura H., and Ishikawa T. : "X-ray FEL project at SPring-8 Japan", AIP Conf. Proc. 705, 117--120 (2004).
- Aoyagi H., Kudo T., Wu S., Sato K., Sasaki S., Tanaka H., Ishikawa T., and Kitamura H. : "High-speed and simultaneous photon beam diagnostic system using optical cables at SPring-8", AIP Conf. Proc. 705, 593--596 (2004).
- [ 単行本 ]  
( 原著論文 ) \* 印は査読制度がある論文誌  
Fukui T., Tanaka R., Ohata T., Takeuchi M., Otake Y., Kitamura M., Ishikawa T., Kitamura H., and Shintake T. : "Status of the SCSS control system: first phase of an 8GeV XFEL project in SPring-8", Europhysics Conference Abstracts Vol.29J: 10th ICALPCS Conference, Geneva, Switzerland, 2005--10, The European Physical Society, France, pp.MO3.2-10-1--MO3.2-10-6 (2005).
- ( 総説 )  
Tanaka Y. and Ishikawa T. : "Laser vs. synchrotron", Femtosecond Beam Science, Imperial College Press, London, pp.318--329 (2005).
- Tanaka Y. and Ishikawa T. : "Fast X-ray shutter using laser-induced lattice expansion at SR source", Femtosecond Beam Science, Imperial College Press, London, pp.385--389 (2005).
- ( 技術資料 )  
新竹 積, 大竹 雄次, 渡川 和晃, 稲垣 隆宏, 田中 隆次, 原 徹, 北村 英男, 矢橋 牧名, 玉作 賢治, 石川 哲也, 馬場 斉, 尾上 和之, 加瀬 耕二郎, 小嶋 寛, 関口 芳弘, 都留 理恵子, 白澤 克年, 江口 重文, 備前 輝彦, 清家 隆光, マレシャル ザビエル, 川島 祥孝, 高嶋 武雄, 松井 佐久夫, 張 超, 惠郷 博文, 高橋 直, 工藤 統吾, 福井 達, 大端 通, 田中 良太郎, 井上 忍, 浅野 芳裕, 高城 徹也, 後藤 俊治, 木村 洋昭, 呉 樹奎, 熊谷 教孝, 松本 浩, 西山 修輔 : "理研SCSS X線FEL計画の現状", 第2回日本加速器学会年会/第30回リニアック技術研究会論文集, 鳥栖, 2005-- 7, 日本加速器学会, 鳥栖, pp.13--15 (2005).
- 松本 浩, 稲垣 隆宏, 馬場 斉, 白澤 克年, 新竹 積, 北村 英男, 石川 哲也 : "Operational experience with a klystron 50kV/30kW inverter power supply", 第2回日本加速器学会年会/第30回リニアック技術研究会論文集, 鳥栖, 2005-- 7, 日本加速器学会, 鳥栖, pp.296--298 (2005).
- 稲垣 隆宏, 尾上 和之, 新竹 積, 馬場 斉, マレシャル ザビエル, 高橋 直, 松本 浩, 三浦 禎雄 : "C-band チョークモード型加速管の高電界試験", 第2回日本加速器学会年会/第30回リニアック技術研究会論文集, 鳥栖, 2005-- 7, 日本加速器学会, 鳥栖, pp.343--345 (2005).

#### 口 頭 発 表 Oral Presentations

#### (国際会議等)

- Tanaka Y., Inami T., Lovesey S. W., Knight K. S., Yakhov F., Mannix D., Vettier C., Kokubun J., Kanazawa M., Ishida K., Nanao S., Nakamura T., Yamauchi H., Onodera H., Ohoyama K., and Yamaguchi Y. : "A resonant x-ray scattering study of antiferroquadrupolar ordering in  $\text{DyB}_2\text{S}_2$ ", Neutron and Synchrotron X-Ray Scattering in Condensed-Matter Research, (Paul Scherrer Institute), Villigen, Switzerland, Aug. (2002).

- Accelerator Center), Stanford, USA, Aug. (2005).
- Tamasaku K., Yabashi M., and Ishikawa T.: "X-ray interferometry with intensity correlation technique: Principle and practical aspects", 8th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI 2003), (Stanford Synchrotron Radiation Laboratory and The Advanced Light Source), San Francisco, USA, Aug. (2003).
- Kohmura Y., Nishino Y., Ishikawa T., and Miao J.: "Effect of Fresnel Illumination on Oversampling Iteration Method", International Workshop on Phase Retrieval and Coherent Scattering (Coherence 2005), Porquerolles, France, June (2005).
- Tamasaku K., Yabashi M., and Ishikawa T.: "One-dimensional phase problem of high-resolution fourier transform X-ray spectroscopy", International Workshop on Phase Retrieval and Coherent Scattering (Coherence 2005), (European Synchrotron Radiation Facility), Porquerolles, France, June (2005).
- Nishino Y., Miao J., Kohmura Y., Yamamoto M., Takahashi Y., Koike K., Ebisuzaki T., and Ishikawa T.: "Toward Sequential Image Reconstruction with Large Area Detector in Hard X-Ray Diffraction Microscope", International Workshop on Phase Retrieval and Coherent Scattering (Coherence 2005), Porquerolles, France, June (2005).
- Saito A., Maruyama J., Manabe K., Kitamoto K., Takahashi K., Takami K., Hirotsune S., Tanaka Y., Yabashi M., Ishii M., M. Akai-K., Shin S., Ishikawa T., Kuwahara Y., and Aono M.: "Scanning Tunneling Microscope Combined with Hard X-ray Micro-Beam of High Brilliance from Synchrotron Radiation Source", 13th International Conference on Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy and Related Techniques (STM'05), (The Japan Society of Applied Physics), Sapporo, July (2005).
- Kohmura Y., Nishino Y., and Ishikawa T.: "Effect of Fresnel Illumination on Oversampling Iteration Method", 8th International Conference on X-ray Microscopy (XRM2005), Himeji, July (2005).
- Nishino Y., Miao J., Kohmura Y., Yamamoto M., Koike K., Ebisuzaki T., and Ishikawa T.: "Hard X-ray Diffraction Microscopy at SPring-8", 8th International Conference on X-ray Microscopy (XRM2005), Himeji, July (2005).
- Horiba K., Taguchi M., Chainani A. A., Takata Y., Kamakura N., Shin S., Tamasaku K., Yabashi M., Miwa D., Nishino Y., Ishikawa T., Ikenaga E., Awaji A., Takeuchi A., and Kobayashi K.: "Hard x-ray photoemission spectroscopy for intrinsic electronic structure of strongly correlated electron systems", International Conference on Strongly Correlated Electron Systems (SCES'05), Vienna, Austria, July (2005).
- Tanaka Y., Hayashi Y., and Ishikawa T.: "Picosecond Lattice Dynamics Probed by Time- and Angle-resolved X-ray Diffraction", 20th Congress of the International Union of Crystallography (IUCr2005), Florence, Italy, Aug. (2005).
- Yabashi M., Tamasaku K., Tanaka Y., Hara T., Tanaka T., Goto S., Shintake T., Kitamura H., and Ishikawa T.: "Roles of X-ray Optics in the Next Generation X-ray Source", 20th Congress of the International Union of Crystallography (IUCr2005), Florence, Italy, Aug. (2005).
- Tanaka T., Tsuru R., Iwaki D., Hara T., Kitamura H., Inagaki T., Togawa K., Kimura H., Ishikawa T., Onoue K., and Tamasaku K.: "Status of R&Ds for SCSS Project", 27th International Free Electron Laser Conference (FEL 2005), (Stanford Linear
- Saito A., Maruyama J., Manabe K., Kitamoto K., Takahashi K., Tanaka Y., Yabashi M., Ishii M., Akai-Kasaya M., Shin S., Ishikawa T., Kuwahara Y., and Aono M.: "Scanning Tunneling Microscope Assisted with Inner-Shell Excitation by Hard X-ray Micro-Beam", AVS 52nd International Symposium and Exhibition, Boston, USA, Oct.--Nov. (2005).
- Tanaka Y., Sera M., Tabata Y., Shimomura S., Kikkawa A., Katsumata K., Iga F., and Kishimoto S.: "Incommensurate and commensurate quadrupole orders in  $Ce_{0.7}Pr_{0.3}B_6$ ", 3rd Hiroshima Workshop "Novel Functional Materials with Multinary Freedoms", (JSPS and others), Higashihiroshima, Nov. (2005).
- Saito A., Kuwahara Y., Shin S., Ishikawa T., and Aono M.: "Coupling of Scanning Tunneling Microscope with Hard X-ray Micro-Beam from 27m Long Undulator at SPring-8", Workshop on the Coupling of Synchrotron Radiation IR and X-rays with Tip based Scanning Probe Microscopies, Grenoble, France, Nov. (2005).
- Horiba K., Taguchi M., Chainani A. A., Takata Y., Eguchi R., Kamakura N., Shin S., Yabashi M., Tamasaku K., Nishino Y., Miwa D., Ishikawa T., Ikenaga E., Awaji A., Takeuchi A., and Kobayashi K.: "Hard x-ray photoemission spectroscopy for intrinsic electronic structure of strongly correlated oxides", Sixth Taiwan-Korea-Japan Symposium on Strongly Correlated Electron Systems, Fourth Workshop on Physics of Metal Oxides, (National synchrotron radiation research center (NSRRC)), Hua-Lien, Taiwan, Dec. (2005).
- (国内会議)
- 田口 宗孝, Chainani A. A., 堀場 弘司, 高田 恭孝, 矢橋 牧名, 玉作 賢治, 西野 吉則, 三輪 大悟, 石川 哲也, 松波 雅治, 山本 和矢, 竹内 智之, 辛 埴, 横谷 尚睦, 池永 英司, 小林 啓介, 茂築 高士, 平田 和人, 堀 純也, 石井 清隆, 中村 文彦, 鈴木 孝至: "2p硬X線光電子分光における新しいスクリーニング効果", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).
- 田中 良和, 世良 正文, 田畑 吉計, 下村 晋, 吉川 明子, 勝又 紘一, 伊賀 文俊, 岸本 秀司: " $Ce_{0.7}Pr_{0.3}B_6$ における非整合多重極子秩序の観測", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).
- Hannan A., 川名 大地, 桑原 慶太郎, 神木 正史, 鳴海 康雄, 田畑 吉計, 下村 晋, 田中 良和, 勝又 紘一: "CePの高磁場下の磁気構造 - 放射光X線回折", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).
- 吉川 明子, 勝又 紘一, 田中 良和, 下村 晋, 戎 修二, 永田 正一: "フラスレート磁性体  $\alpha\text{-Gd}_2\text{S}_3$ の放射光X線回折", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).
- 田中 良和: "希土類磁性体における多重極子秩序の直接観測", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).
- 川内 周, 鳴海 康雄, 萩原 政幸, 田中 良和, 吉川 明子, 勝又 紘一, 下村 晋, 金道 浩一: "強磁場下放射光X線回折実験用パルスマグネットの開発", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).

鈴木 博之, 鬼丸 孝博, 榊原 俊郎, 田中 良和, 吉川 明子, 勝又 紘一: "非共鳴X線散乱によるPrPb<sub>3</sub>の四極子秩序の観測", 日本物理学会第60回年次大会, 野田, 3月 (2005).

西野 吉則, Jianwei M., 香村 芳樹, 高橋 幸生, 山本 雅貴, 小池 邦昭, 戎崎 俊一, 石川 哲也: "X線回折顕微鏡における逐次的像再生", PF研究会「X線位相利用計測における最近の展開II」, (KEK), つくば市, 5月 (2005).

香村 芳樹: "回折顕微鏡の電子密度回復に照射波分布が与える影響", PF研究会「X線位相利用計測における最近の展開II」, (KEK), つくば市, 5月 (2005).

玉作 賢治: "高分解能フーリエX線分光における位相問題", PF研究会「X線位相利用計測における最近の展開II」, (KEK), つくば市, 5月 (2005).

田中 義人: "高輝度放射光を用いた時間分解X線回折法と有機結晶構造ダイナミクス", 有機固体フォトリソミズムの研究会, 豊中, 5月 (2005).

田中 義人, 林 雄二郎, 桐村 知行, 入江 正浩, 上野 剛, 山本 雅貴, 石川 哲也: "高輝度放射光を用いた有機結晶の時間分解X線回折法", 文部科学省化学研究費補助金特定領域研究「分子系の極微構造反応の計測とダイナミクス」第3回公開シンポジウム, 札幌, 7月 (2005).

林 雄二郎, 佃 昇, 蔵元 英一, 田中 義人, 石川 哲也: "広範囲時間分解X線回折法の開発と超短パルスレーザー照射半導体結晶の動的歪測定", 九州シンクロトロン光研究センター・応用物理学九州支部合同シンポジウム「動き出したSAGAシンクロトロン」X線利用の実際, 鳥栖, 8月 (2005).

田中 良和, 勝又 紘一, 吉川 明子, 下村 晋, 大貫 惇睦: "CeB<sub>6</sub>における四重極子の磁場応答", 日本物理学会2005年秋季大会, 大阪, 京田辺, 9月 (2005).

矢野 一雄, 田中 良和, 中井 生央, 櫻井 浩, 安達 弘通, 河田 洋: "Gd<sub>100x</sub>Cu<sub>x</sub>(30% $\leq$ X $\leq$ 70%)系合金の磁性とCuの3d電子状態", 日本物理学会2005年秋季大会, 大阪, 9月 (2005).

高橋 雅裕, 町田 一成, 鳴海 康雄, 勝又 紘一, 下村 晋, 田畑 吉計, 田中 良和: "スピンパイエルス系CuGeO<sub>3</sub>の不整合波数の温度変化の測定とその理論的解釈", 日本物理学会2005年秋季大会, 大阪, 京田辺, 9月 (2005).

鳴海 康雄, 金道 浩一, 川内 周, 萩原 政幸, 田中 良和, 吉川 明子, 勝又 紘一, Staub U.: "パルス強磁場下での時間分割X線回折測定", 日本物理学会2005年秋季大会, 大阪, 京田辺, 9月 (2005).

高橋 浩史, 齋藤 彰, 北本 克征, 高木 康多, 田中 義人, 三輪 大五, 矢橋 牧名, 石川 哲也, 辛 埴, 桑原 裕司, 青野 正和: "放射光STM装置を用いたSi(111)表面上Geナノアイランドの解析", 関西薄膜・表面物理セミナー, (応用物理学会, 理研), 兵庫県佐用町, 11月 (2005).

桐村 知行, 首藤 健一, 林 雄二郎, 田中 義人, 石川 哲也, 田中 正俊: "臭素吸着Si(111)表面における脱離過程", 第46回真空に関する連合講演会, 東京, 11月 (2005).

酒井 久伸, 石井 美保, 福井 達, 田中 良太郎, 間山 皇, 坂本 達亮, 武部 英樹, 鶴岡 信彦, 長谷川 和也, 清水 伸隆, 岡崎 伸生, 山本 雅貴, 石川 哲也: "SPring-8における測定イメージのオンライン配信計画: メールインデータ測定後のImage Data Transfer", 日本結晶学会2005年度年会および総会, 姫路, 12月 (2005).

二澤 宏司, 福本 祐史, 村上 博則, 上野 剛, 山本 雅貴, 米田 安宏, 竹下 邦和, 後藤 俊治, 石川 哲也: "BL26B2におけるサジタル集光光学系のための分光器改良II", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

玉作 賢治, 石川 哲也: "IIa型人工ダイヤモンド(111)研磨面の評価", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

稲垣 隆宏, 大竹 雄次, 渡川 和晃, 尾上 和之, 馬場 斉, 北村 全伸, 小嶋 覚, 加瀬 耕二郎, 前坂 比呂和, 原 徹, 田中 隆次, 備前 輝彦, ザビエル マレシャル, 白澤 克年, 清家 隆光, 岩城 大介, 都留 理恵子, 谷川 貴紀, 田中 義人, 東谷 篤志, 田原 和彦, 桐村 知行, 木村 洋昭, 矢橋 牧名, 後藤 俊治, 高橋 直, 大橋 治彦, 望月 哲朗, 松下 智裕, 広野 等子, 井上 忍, 呉 樹奎, 福井 達, 大端 通, 竹内 政雄, 田中 良太郎, 川島 祥孝, 高嶋 武雄, 大島 隆, 細田 直康, 恵郷 博文, 松井 佐久夫, 張 超, 高城 徹也, 浅野 芳裕, 松本 浩, 石川 哲也, 北村 英男, 新竹 積: "SCSS試験加速器の建設と現状(2)", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

原 徹, 木村 洋昭, 稲垣 隆宏, 大竹 雄次, 渡川 和晃, 尾上 和之, 馬場 斉, 北村 全伸, 小嶋 覚, 加瀬 耕二郎, 前坂 比呂和, 田中 隆次, 備前 輝彦, ザビエル マレシャル, 白澤 克年, 清家 隆光, 岩城 大介, 都留 理恵子, 谷川 貴紀, 田中 義人, 東谷 篤志, 田原 和彦, 桐村 知行, 矢橋 牧名, 後藤 俊治, 高橋 直, 大橋 治彦, 望月 哲朗, 松下 智裕, 広野 等子, 井上 忍, 呉 樹奎, 福井 達, 大端 通, 竹内 政雄, 田中 良太郎, 川島 祥孝, 高嶋 武雄, 大島 隆, 細田 直康, 恵郷 博文, 松井 佐久夫, 張 超, 高城 徹也, 浅野 芳裕, 松本 浩, 石川 哲也, 北村 英男, 新竹 積: "SCSS試験加速器の建設と現状(1)", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

酒井 久伸, 石井 美保, 福井 達, 田中 良太郎, 間山 皇, 坂本 達亮, 武部 英樹, 鶴岡 信彦, 長谷川 和也, 清水 伸隆, 岡崎 伸生, 山本 雅貴, 石川 哲也: "SPring-8における測定イメージのオンライン配信計画: メールインデータ測定後のImage Data Transfer", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

西野 吉則, 高橋 幸生, 山本 雅貴, 石川 哲也: "X線回折顕微鏡のための真空仕様イメージングプレート検出器の開発", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

香村 芳樹, 西野 吉則, 石川 哲也, Miao J.: "非平面波の照射波を用いた回折顕微鏡の電子密度回復", 第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム, 名古屋, 1月 (2006).

西野 吉則: "X線回折顕微鏡における2次元X線検出器",

RCNP研究会「マイクロパターン検出器の開発と展望」, 茨木, 1月 (2006).

田中 良和: PF研究会「X線非弾性散乱を用いた物性研究III」, つくば, 1月 (2006).

田中 義人, 林 雄二郎, 桐村 知行, 入江 正浩, 石川 哲也:  
"高輝度放射光を用いた有機結晶の時間分解X線回折法",  
文部科学省化学研究費補助金特定領域研究「分子系の極微構造反応の計測とダイナミクス」第4回公開シンポジウム, 仙台, 1月 (2006).

田中 良和: "Phonon Spectra of quasi-one-dimensional Material  $\text{BaVS}_3$ ", High-Resolution Inelastic X-Ray Scattering Workshop Program, 播磨, 2月 (2006).

田中 良和, Lovesey S., 世良 正文, 吉川 明子, 田畑 吉計, 勝又 紘一, 伊賀 文俊, 岸本 秀司:  
" $\text{Ce}_{1-x}\text{Pr}_x\text{B}_6$ の整合、非整合多重極子秩序相の観察", 日本物理学会第61回年次大会, 松山, 3月 (2006).

道村 真司, 重川 祥, 伊賀 文俊, 吉川 明子, 田中 良和, 勝又 紘一, 世良 正文, 高畠 敏郎: "Shastry-Sutherland格子系  $\text{ErB}_4$  の常磁性領域における磁場誘起格子歪み", 日本物理学会第61回年次大会, 松山, 3月 (2006).

植田 浩明, 鳴海 康雄, 上田 寛, 稲見 俊哉, 松田 雅昌, 吉川 明子, 田中 良和, 勝又 紘一: "クロムスピネル  $\text{HgCr}_2\text{O}_4$  の磁場誘起構造相転移", 日本物理学会第61回年次大会, 松山, 3月 (2006).

鳴海 康雄, 金道 浩一, 勝又 紘一, 川内 周, C B., Staub U., 豊川 秀訓, 田中 良和, 吉川 明子, 山本 知秀, 萩原 政幸, 石川 哲也, 北村 英男: "パルス強磁場下での時間分割X線回折測定II", 日本物理学会第61回年次大会, 松山, 3月 (2006).