

# 腰原非平衡ダイナミクスプロジェクトの研究成果

## 目次

1. プロジェクト概要	1
1-1 研究概要	
1-2 組織概要	
2. 研究総括紹介	3
3. 基本理念	4
3-1 研究背景	
3-2 研究目標	
3-3 基本構想	
3-4 期待される成果	
3-5 戦略目標との関わり	
4. 全体のまとめ	11
4-1 ERATO の5年間で得られた成果等のアピール	
4-2 今後の展開として目指すこと、期待すること	
4-3 「戦略目標」に対する自己評価	
4-4 総括によるプロジェクトの自己評価	
5. 成果リスト	15
5-1 論文	
5-2 招待講演	
5-3 学会発表	
5-4 書籍等	
5-5 特許（国内、海外）	
5-6 受賞関係	

## 第1章 プロジェクトの概要

### 1-1 研究概要

#### 背景

エレクトロニクス分野では、これまでに数多くの種類の半導体、絶縁体などの電子材料が開発されてきた。新規電子材料開発と基礎物性研究は日本の国際的な競争力の源泉であり、その強化に向けた努力が現在も盛んに続けられている。ますます激化する国際競争で我国が生き残る為に、既存材料によるデバイスの高度化、精密化だけでなく、新規な機能を持つ材料の開発につながる新しいパラダイムの構築が一層、緊急の課題となりつつある。

#### 課題

本プロジェクトは新規な電子機能材料の開発の可能性を開拓することを目的として、戦略目標「情報処理・通信における集積・機能の限界の克服と新規機能実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」を目指すプロジェクトとして発足した。本プロジェクト独自の特徴的な発想は、「非平衡状態」の積極的利用にある。平衡状態下にある通常物質に潜在している非平衡状態を通じて、新しい機能性の発現が期待されるのではないかと、という発想に基づいて、光励起などによって生じる局所的な非平衡状態が巨視的な領域の構造変化現象として発展し、平衡状態では達成が不可能な新しい物性を発現するような材料の調査・探索を課題としている。



特に非平衡性が顕著な強相関物質、すなわち強い電子—格子相互作用やクーロン相互作用に起因して物質構造と電子状態とが互いに協力的な影響を及ぼしている物質では、外部刺激により作られた非平衡的な励起状態が、既存の電子材料にはないダイナミックな物性を示す可能性がある。この予想の下に、新しいパラダイムを実現する物質、物質群の探索を無機・有機物質を含む広範

困な材料を対象として展開している。非平衡状態の研究は、新しい機能性材料の開発だけでなく、自然界でのより複雑、精密な諸現象（例えば光合成やイオン伝導などの生体機能）の微視的機構の解明にも役立つと予想される。この様な視点に基づいて、固体材料に限らず液体中の無機・有機物質や生体分子など、広い範囲にわたる研究を実施している。

### 観測装置の新設

物質構造と電子状態が強い協力的相互作用を及ぼしあっている現象の時間的、空間的变化を精密に調べるための手段として、放射光施設（KEK PF-AR）に本プロジェクト専用の時間分解 X 線観測装置を建設し、それらを最大限に利用することを本プロジェクトの最重要テーマとして設定した。このビームラインでは、非平衡状態（特に極短時間のパルスレーザーによって作られた光励起状態）において、その電子状態や原子配列構造に劇的な協同的变化が期待できる新規物質を、それも固体に限定せず液体中に存在する分や生体分子をも含めた多様な無機・有機物質を対象として探索するとともに、物質の「非平衡ダイナミクス」の研究に適した新しい X 線科学・技術領域の開拓を目指す。これによって、従来の専門領域の枠を超えた分野横断的な新領域である非平衡物質科学の創成を目指す。

### プロジェクトの構成

本プロジェクト全体を、「分子動画観測グループ」、「分子動画技術開発グループ」と「非平衡強相関物質開発グループ」の3つのグループに分け、互いに密接な連携を保ちながら、研究を推進する。分子動画観測グループは高エネルギー加速器研究機構 PF-AR に新ビームラインの建設と立ち上げを担当し、様々な物質の動的変化の時空分割観測を行い、それと同時にこの目的に適した動的構造測定に特化した最先端技術の開拓と装置開発を行う。分子動画技術開発グループは、フェムト秒超高速 X 線パルスの利用技術を利用した非平衡ダイナミクスの追及と、その高度化のための技術開発を行う。非平衡強相関物質開発グループは、主として本プロジェクトの目的を達成するのに適した新規物質の開発を行う。外部研究機関の研究資源の有効的活用をも考慮しながら研究を推進展開した。

## 第2章 研究総括紹介

	<p style="text-align: center;"><b>腰原 伸也</b></p> <p>現職：東京工業大学 教授 E-mail：skoshi@chem.titech.ac.jp 生年月日：昭和35年3月25日</p>
---	---

### 学歴

- 1983年3月 東京大学・理学部・物理学科 卒
- 1985年3月 同大・理学系研究科・修士課程 修了

### 職歴

- 1986年10月 東京大学・理学部 助手
- 1991年9月 理化学研究所・フォトダイナミクス研究センター 研究員
- 1993年9月 東京工業大学 理学部 助教授
- 1998年 - 2003年 神奈川科学技術アカデミー (KAST) プロジェクトリーダーを兼任
- 2000年4月 東京工業大学 理工学研究科 教授
- 2004年 フロンティア研究センターに移動

受賞歴：なし

所属学会：日本物理学会，日本化学会，放射光学会

学会活動：高エネルギー加速器研究機構客員教授、

主要な業績等：

TTF-CA (イオン性相→中性相)，K-TCNQ (反磁性→常磁性)，ポリジアセチレン (可逆的变化) などでの光誘起相転移の発見，放射光とパルスレーザー同期測定のプロポーザルとその試み (分子研 UVSOR)，時分割 X 線計測技術の開拓

## 第3章 基本理念

### 3-1 研究背景

人間は、有史以前より周囲をとりまく自然環境の中から種々の物質を採取し、それらの性質や形態を利用して多様な日常的用具、さらには道具を創り出し、地球上での知的生物として確固たる地位を築いてきた。現代の高度な物質科学とその技術的応用も、人類の文化的発展に関わる長い歴史の延長線上に位置付けられるものであることは論を俟たない。この発展の歴史の中でも、近現代における技術的、経済的進展はとりわけ急激なものであり、その結果としてより高度で精緻な“道具”への希求と、それを支える材料に対する更なる発展が要請されている。さらにグローバル情報化の急激な発展により、国際競争に打ち勝つための高度技術材料の開拓が求められている。これらの強い要請にこたえるべく、Si 半導体を中心とした既存の電子材料だけでなく、多種多様な種類の新規物質が人工的に創出されて来た。例えば現代の高度情報化社会を支えている各種の電子デバイスの場合、よく知られている Si 結晶や化合物半導体などの電子工学的材料に加えて、非晶質や誘電体の薄膜材料、各種磁性体材料、さらには液晶や高温超伝導材など幅広い物質の開発が強力に推進され、その実用の努力がなされている。さらに最近では、物質探索・デバイス応用開拓の対象は生体分子を含む多様な有機物質にも及び、既存の学問分野（物理、化学、生物）を超えた学際的な研究が基礎・応用にわたって先進諸国の間で競って繰り広げられている現状である。

### 3-2 研究目標

豊かな物質的文化を人類にもたらして来た物質科学にも、今、ひとつの転機が訪れている。すなわち日進月歩の情報技術の発展に伴う情報量と情報処理速度の増大に対処するための高密度・超高速の情報処理技術の開発や、エネルギー利用技術の効率化、環境対策など多くの問題を解決するために、既存の電子工学的材料だけに頼る従来技術の限界を超えた新しい物質の開拓が不可欠である。この事態に対処するために、新しい機能材料の概念の確立や、新規パラダイムの創成が強く要請されている。このような視点に立って、我々は本プロジェクトの課題として、非平衡状態の物性解明を中核とする新規な物質科学領域の創出を提案した。従来の物質科学によって創り出されて来た膨大な種類の電子材料は、いずれも、平衡状態下での均一な構造を基盤としており、その枠組みによって規定される物性が基本特性を決定している。そこでは熱力学的に安定した静的構造が基本的な概念とされてきた。従来型の物質を利用した機能素子設計では、この考え方が十分に有効な指導原理であったが、その反面、ある種の物質に内在的に秘められている動的な構造と、それがもたらす多彩な物性とその機能の可能性を見通す事を従来の固定概念が妨げてきたのである。本プロジェクトでは、この障壁を乗り越える新しい発想に基づく物質、すなわち固体内の電子状態や磁氣的（スピン）状態とその空間的構造が、結晶の動的構造変化と強く結合した材料（**非平衡強相関材料**と総称する）を対象とし、そこに発現する新規な光電的機能性を開拓することを中心的課題として設定した。

何らかの外的刺激により局所的な電子状態や結晶構造にわずかな動的変化が

生じたとき、それが諸因となって潜在的に秘められていた非平衡状態相が顕在化しマクロ構造にまで発展することによって、結晶全体に及ぶ相転移が誘起されることがある。たとえば光照射により生じた局所的な電子励起状態が引き金となってドミノ倒しの様に結晶全体の構造相転移が引き起こされる光誘起相転移を示す現象はすでにいくつかの物質で見出されている。このような新規な物質系の開拓をはかるには、光のみならず、電場、磁場、圧力など多様な外部刺激によって作られた局所的な非平衡状態がマクロな現象となって発現する現象を追求することが最も効率的な研究手法となる。そこで本プロジェクトでは第1の柱として新規な非平衡状態を発現する各種材料の探索・開発と、そこにおける非平衡状態に関する基礎的物性研究を、外場誘起相転移の研究を中心に実施し、その微視的な機構を明らかにする（非平衡強相関材料の開拓）。

それに加えて、本プロジェクトの目的達成には外部刺激により生じた非平衡状態における物質構造の解析が必要不可欠となる。そのため原子スケールでの動的構造観測を可能とする装置（時間分解 X 線測定ビームライン）の建設、整備が研究の第2の柱となる。さらにこのビームラインを有効に利用する X 線観測科学の確立と技術開発（動的 X 線観測技術開発）を第3の柱として実施する。これら物質、測定装置、測定技術の3本の柱を相互の密接な交流のもとに発展させて新しい物質科学領域の創成を目指す。

これまでの研究成果としては、中間評価でも報告したように有機結晶(EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>が光照射によって巨大な反射率変化が生じる事が発見され、この効果を超高速光通信用スイッチング素子に応用する可能性が注目を集めた。光スイッチング効果に関しては、非線形光学効果を用いた無機・有機光学材料の探索が20年近くにわたって各国の研究グループで続けられてきた。しかし室温で高速かつ高感度の動作特性を示す材料の発見はいまだに困難な状況にある。このような行詰まり的状况を打開するには、従来、安定で静的な構造に基づいた非線形光学材料を対象を限定するという視点から離れて、外部刺激により電子構造や結晶構造を動的に変化させるという本プロジェクトの観点が、新しい可能性をもたらさう。その実証例として(EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>の研究が基礎・応用研究の広い分野で注目されている。

### 3-3 基本構想

前述の3本の柱、すなわち非平衡強相関材料開拓、時間分解 X 線測定ビームラインの建設と、種々の動的 X 線観測技術開発の解決に向けて、これまでに実施された本プロジェクトの活動を以下に説明する。

#### 3-3-1：非平衡強相関材料の開拓

前述のように、非平衡強相関材料の特徴は、物質に内在する強い電子-格子相互作用やクーロン相関効果に起因して、物質構造と電子状態の両者が強い協力的効果を及ぼしあっている点にある。この種の材料では、光や電場、磁場などの外場による摂動によって、その微視的構造が安定状態から非平衡状態へと局所的に変化すると、その局所的励起状態が成長核となって、微弱な外部刺激が巨視的な相転移に発展し、それに伴って光電的機能に劇的な変化が誘起される。この特徴を利用すると、従来は個別的材料によって分担されてきた伝導性、誘

電性、磁性などの多様な機能特性が、同一の物質によって多元的、複合的に発現するような新しいタイプの電子材料を実現する可能性がある。約20年まえの研究総括の研究をきっかけとして、従来の発想を超えた新規物質と新規現象への関心が国際的に徐々に高まり、本プロジェクトを含む多くの研究グループが、多種多様な有機・無機物質（電荷移動錯体やペロブスカイト型酸化物などを含む）を対象とした学際的研究を推進してきた。そこでは、電子-格子相互作用と強相関性の相乗効果に由来する線形、非線形光学特性、磁性、磁気伝導性、誘電性、強弾性など多様な物性を、パルス光励起による非平衡条件下で多角的に測定し、その微視的機構とそのダイナミクスを解明することが研究課題とされている。その中で本プロジェクトでは、中間評価段階までに以前から取り組んできた有機電荷移動錯体テトラシアフルバレン・クロラニル (TTF-CA) 結晶の光誘起構造変化に関する研究の精密化と、1/4 バンド占有型電荷移動錯体 ((EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>) を中心とした超高速の光誘起相転移 (PIPT) 現象と新規 PIPT 物質開発という2つの課題を中心として研究を展開してきた。その後、TTF-CA については精密な時間分解 X 線測定に必要とされる微小な薄片単結晶作製が不可欠である事が改めて認識された。このような微小単結晶作製の努力を集中的に行う必要が新たに生じたことから、とりあえずは共同研究を行っているフランス、レンヌ大学チームとの散漫散乱実験の継続だけにとどめることとした。他方、(EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> についてはレーザー測定による光誘起相転移現象の解明に重点を移し、赤外領域でのポンプ・プローブ測定を行った、この物質の光誘起相転移相は、温度相転移で発現する金属相とは異なる性質を有すること、10フェムト秒レーザーでの超高速実験からこの物質に含まれる炭素2重結合の振舞いが光誘起相転移の初期過程に深くかかわっていることが明らかとなった（恩田、板谷両研究員の報告参照）。今後はこの物質の修飾分子を変化させることによって物性がどのように変化するかを化学合成によって明らかにする事が、重要な課題となる。地道ながら重要なこの研究は京都大学矢持教授に委託されている。

一方、潜在的な非平衡状態を結晶に導入するという発想を試みる舞台として、以前から誘電体材料として多くの研究がなされてきたチタン酸バリウム系の結晶に注目した。その研究対象として取り上げたのはカルシウム添加したペロブスカイト型 (Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> 結晶である。この物質は六方晶チタン酸バリウムの研究過程で偶然発見されたものであるが、予想外に大きな電気機械歪特性を持つ事が発見された（符研究員の報告参照）。この発見はイオンを対称位置からずらしたオフセンター配置とすれば、外部電場や外部圧力に対してこれらのイオンが敏感に応答するであろうという発想に基づいている。この物質は鉛原子を原材料としない環境対応型圧電性物質であるため、その成果をプレス発表したところ業界から少なからぬ関心が寄せられた。したがって本物質はプロジェクトの重要な成果と考え、当初予定の六方晶チタン酸バリウムの研究に先立って、この物質の研究に努力を集中する事とした。同時に、この発見をもたらしたオフセンターを利用する物質設計方針が、他の物質にも適応できないか、その可能性の探索を開始している。

以上述べたように、非平衡強相関物質科学という本研究プロジェクトの発想が、既存の物質設計の手法に対して新しい発想の転換を具体的な形でもたらし

ており、その有効性が実証されつつあると確信している。

### 3-3-2 : 時間分解 X 線測定ビームライン建設

本プロジェクトでは、前述のような物質科学分野における新機軸導入の要請、ならびに本プロジェクトでのこれまでに得られた予備的実験の成果と経験とを踏まえ、世界に先駆けて本格的なピコ秒時間分解分子動画観測のための専用ビームラインを KEK の放射光施設 PF-AR に建設することを最重要課題として設定した。このためには予算的でも人的資源的にも集中的な研究計画が必須の要件である。その意味で、本計画は各種の競争的研究資金の中でも予算額の大きな ERATO プロジェクトによって初めて可能となったことを特筆したい。詳細は足立・野澤研究員の研究報告に譲るが、この種の大型実験装置の立ち上げ準備期間としては最短に近い 2 年間で基本的建設を終了し、現在は当初計画した各種実験計画の遂行ならびに予想外の新しい実験に利用されており、まさに想定以上の成果が達成されつつある。非平衡物質科学が関係する研究分野の広さを反映して、研究実施テーマは物性物理、応用物理、無機、有機化学から生体分子科学に及ぶ広い学際的領域にわたっている。各研究員の報告（本報告書第二部）にも記されているように、非平衡状態での協同的な原子集団構造の変化を伴う現象や物質を分野横断的に実施することが本プロジェクトの基本方針である。このような学際的研究の専用ビームラインとして、本プロジェクトで建設した装置が現在世界で唯一のものである。今後もこの分野の研究拠点としての主導的役割を果たすために、いくつかの国際共同研究の推進にも努力を注いでいる。また物質科学分野での多様な研究の展開と並行して、非平衡状態にある物質の X 線構造解析技術についても、次項に記すように、従来の動的構造解析技術に新機軸をもたらすべく技術開発を進めた。

### 3-3-3 : 動的 X 線観測技術開発

ビームライン NW14A を利用する動的構造解析の研究対象として、有機電荷移動錯体 TTF - CA や (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> を選び、これらについて、時間分解 X 線回折測定を行い、光誘起相転移における電子分布変化を見るための実験を行った。光誘起された非平衡相はレーザー照射された領域付近だけに限られ、残りの大部分は光誘起相転移以前の安定相に留まっているため相転移に関する信号は極めて弱い。したがって通常のサイズの単結晶では実験的に光誘起相転移に伴う電子分布変化を測定する事は困難であることがわかった。レーザー光の侵入長は 1 ミクロン以下なので、信頼できる測定結果を得るためには、この程度の厚さをもった薄片結晶が必要である。そのため、そのような微小結晶の作製が可能になるまで実験は中止し、これに代わって薄膜結晶が入手できるマンガン酸化物 (NdSrMnO<sub>3</sub>) について、時間分解 X 線回折測定を実施した。この物質の光誘起相のダイナミクスについては市川研究員の報告に記されているように、従来の予想とは大きく異なる新しい知見を得る事ができた。回折実験としては、この他に生体タンパク質であるミオグロビン中の一酸化炭素の光解離の様子を時間分解的に観測することができた。その他、種々の結晶での測定を実施している。

X 線吸収微細構造 (XAFS) の測定は、注目するイオンの配位状況の観測にきわめて有効な手段である。光照射によってイオン配位が変化する物質として知ら

れたスピノクロスオーバー錯体と呼ばれる一連の物質群がある。その溶液での時間分解 XAFS 測定に成功した。溶液という試料形態の測定では時間分解 XAFS 測定だけでなく時間分解回折測定も実施し、吸収と散乱の両方の測定方法が選択可能となっている。ほとんどの化学反応は溶液中での反応であることを考えると、溶液中での分子の時間分解の XAFS と回折の測定が可能になれば、化学反応のダイナミクスに従う原始変異の直接的計測が可能となり、例えば光・化学エネルギー変換反応の収率改良など、溶液化学の分野に大きな貢献をする事が期待できる。

単発の X 線パルスでの時間分解計測では、レーザー照射によって発生する衝撃波による超高压結晶圧縮と破壊過程を、ラウエ回折による時間分解で 3 次元測定することに初めて成功した。このビームラインではアンジュレーターに U20 を選択すると、白色で高フラックスの X 線パルスが出射されるので、この種の過渡現象の構造解析には極めて有効な手段となることが実証された。

以上に述べたように、新しい X 線時間分解測定方法開発を行い、試料の色々な形態や各種の測定を可能とする新しい測定装置、技術開発にも努力を注いだ。大きく具体的には回折測定と吸収測定を選択を可能とする実験装置のレイアウト変更を実現した。また、X 線光源のフラックスとスペクトル幅をアンジュレーター、フィルター、分光器の組合せにより比較的自由に選択できるなど、世界に類を見ない幅広い研究手法が同時に可能となるビームラインの構築を達成した。レーザー光源波長も赤外域から青色可視まで様々な波長の光源が選択できる。また固体試料のみならず溶液試料に対しても測定可能なジェット式試料循環装置も開発した。試料の温度制御は低温ガス吹き付け法により、ヘリウム温度近くから、500K までの室温より高い温度までを制御できる装置を導入して、通常の変温測定であれば各種の溶液試料の測定が可能となっている。以上のように絶え間ない装置改良の結果、時間分解構造解析と光照射とが同時に可能となるという特徴を活かした新規現象追求のための観測機器の整備と技術を、様々な測定方法について確立することが出来た。

以上を要約すると、本プロジェクトでは新しい動的 X 線構造科学の開拓を目指して、次の 5 つの重点テーマの開発を実施した。さらに、その高度化、汎用化のための技術の確立と装置開発を実施した。

- 【1】時間分解 X 線吸収微細構造 (XAFS) (野澤、佐藤)
- 【2】時間分解 X 線回折 (市川)
- 【3】時間分解 X 線溶液散乱 (一柳)
- 【4】時間分解タンパク質結晶構造解析 (富田)
- 【5】時間分解衝撃圧縮 (一柳)

いずれのテーマについても将来の放射光科学分野のフロンティアの拡大と、さらには物質科学と一体となった発展に大きな貢献を果たす事が期待される。

### 3-4 期待される成果

材料開発に関しては次にあげる我々の具体的な成果が既に公表されている。いずれも基礎科学としての研究だけではなく、将来の実用化が期待できる成果であるという点を特記したい。

- (1) 有機材料開発においては超伝導体母体物質としてのみ着目されてきた1/4バンド充填系電荷移動錯体で、高速光スイッチング材料への応用の可能性を具体的に示し、この分野での基礎研究と応用開発に新しい展望を与えた。
- (2) 無機材料開発については、(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub>結晶が非鉛材料として巨大な電場誘起結晶歪みを示すことを見出し、誘電率温度特性の改良も含めて、環境対応型圧電性素子の実用化への見通しを明らかにした。この成果については企業サイドからの期待も高く、近い将来にその実用化が期待されている。さらにこの物質は量子強誘電体であること、すなわち極低温から室温までの幅広い温度域での大きくかつ温度変化の少ない誘電率が量子構造揺らぎから生じていることが明らかになり、この特徴を活かした新誘電デバイス開発について種々のアイデアが提案されている。

これらの成果により、本プロジェクトの基本的戦略である、「非平衡状態ダイナミクス」という物理的研究戦略が有効であったことが実証されたといえる。将来的には、この成果と研究戦略をさらに広範囲な物質群に適用することにより、既存の物質には求められない新規物質の開拓と、その機能性の応用が展開されることが期待される。

専用ビームライン NW14A については、本プロジェクトの成果に基づいて、将来の放射光科学のフロンティア拡大に X 線領域での動的測定が大きな刺激と貢献を与える展開が期待できる。しかし一方で、従来の静的測定とは大きく異なり、測定条件などの制約が増大し、信頼性の高い測定結果を得ることが、より一層困難となった。しかしながら、それを克服するための努力と工夫によって、注目に値する数多くの技術的進展が達成された。例えば溶液状態時間分解 XAFS 測定によって溶液反応の分子構造変化を直接観測することに成功したが、この成果は、化学反応研究へのインパクトが極めて高く、実際に予備的な実験成果の報告の時点で、内外の研究機関からきわめて多くの共同研究の問い合わせ寄せられている。今後この分野の研究が進捗すれば、放射光科学だけでなく化学反応プロセスについての応用研究の進展や、さらには化学工業への発展が期待される。前節に挙げた【1】から【5】のいずれも、物質科学の基礎、応用両分野に革新的な前進をもたらす可能性が期待される。

このような原子スケール分解能を持った観測技術の開拓は、物質科学の新しい展開にとって不可欠な基盤となるばかりでなく、情報化社会を支えるナノテクノロジー技術全般の発展にとっても必要不可欠なものとなる。高度の知的集約社会となる近未来世界において、我が国が科学技術を発展させてゆくためには、本プロジェクトのように新しい学際的領域を開拓し、そこで革新的な研究開発のイニシアティブを創成することが緊急の課題である。このような視点から、本プロジェクトは広範な物質科学分野に新しいパラダイムを開拓する上で、極めて重要な役割を果たしうるものであろう。とりわけ、その基盤となっている時間分解構造科学専用ビームラインの実現は、現在、世界で唯一の装置であるだけでなく、巨大科学としての放射光施設が、競争的研究資金導入によってアンジュレーターを含むビームラインを建設し、それが物性研究の専用装置として提供された例とし

て国内外で最初のものとして注目されている。

実際、2005 年末に、この装置が稼動を開始して以来、世界各国の研究グループからこのビームラインを利用する国際共同研究の申し込みが相継いでいる。これは本プロジェクトの意義が広く国際的に認知されつつあることのないにより証拠に他ならない。

### 3-5 戦略目標との関わり

物質に潜在する非平衡状態を積極的に利用するという本プロジェクトの基本方針に沿った多様な研究から、既存の材料には見られない新規な特性や応用を提案することができた。光照射などの外部刺激によって、非平衡状態を生成する研究では、1/4 バンド占有型有機電荷移動錯体においてフェムト秒台の超高速で発現する反射率変化を見出し、それを光制御可能なスイッチ材料として光通信デバイスに応用する可能性を明らかにした。一方、非平衡状態の要因を結晶に組み込んだペロブスカイト型酸化物では、期待どおり異常な圧電効果など大きな外部電気機械応答が実証された。非鉛系物質では環境問題解決だけでなく、その優れた温度特性により、使用温度限界を飛躍的に拡大できる可能性もあるため、応用面でも広く注目を集めている。ちなみに、この物質については現在、東工大産学連携本部が中心となって関連企業との連携に向けて、共同研究計画の立案などの作業が進行中である。そのような形で、固体エレクトロニクスの基本的素子の一翼を担っている圧電素子とコンデンサーの機能性の限界を、大幅に広げつつ環境問題との両立をも達成するための具体的指針を提示する事ができた。これは物性科学の基礎と応用とを直接的に結びつけることに成功した実例として、本プロジェクト独自の成果といえる。

以上述べたように**戦略目標「情報処理・通信における集積・機能限界の克服 実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」**に対して、本プロジェクトの研究は新しい電子機能材料の研究開発のための基本方針を提示し、その有効性を実証する事ができた。この点で、十分に所期の成果をあげることができたと考えている。また、この戦略方針は物質や物性だけに限定されない汎用性をもつ。将来は、本研究で開拓された種々の高度かつ汎用的な観測技術が、広く生体分子を含む物理、化学、工学および生命科学の領域にわたって、新しい研究発展の推進力となる事が期待される。

## 第4章 全体のまとめ

### 4-1 ERATOの5年間で得られた成果等のアピール

#### 【光誘起相転移の概念を基盤に、光機能物質開発の新パラダイムを創生】

有機電荷移動錯体(EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>について、光誘起相転移に伴う光通信波長帯での巨大光反射率変化が20-30fsという超高速で起きることを発見し、将来の有機光デバイスへの応用の可能性を見出した。この発見は、これまでもっぱら超伝導体探索や薄膜トランジスタ候補として考えられてきた有機物質群が、超高速光スイッチ素子材料としても有望であることを実証した点で、従来のパラダイムを破る新規な物質開拓の可能性を見出した研究として注目を集めた。その後の詳細な研究で、光励起によって生じた非平衡状態は、温度変化による熱的な相転移相とはまったく異なった新しい物質相であることが見出された。さらに超高速レーザーでの測定の結果、光誘起相転移発現の引き金として、EDO-TTF分子内の炭素二重結合が関与する格子振動が重要な役割を果たしていることが明らかとなった。これらの成果は、光誘起相転移状態あるいは準安定な非平衡状態の特性を積極的に利用することによって、従来にない新規な光機能性を持った物質開拓に新しい方向性と、パラダイムを創生することができた。

#### 【量子誘電揺らぎによる非平衡状態を利用した巨大ピエゾ電気効果物質の開発】

チタン酸バリウムは、機能性セラミックス材料として、また日本の電子材料開発史でも有名な物質である。このバリウムをカルシウムで一部置換した新物質(Ba<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>)TiO<sub>3</sub>の単結晶を初めて作製し、その物性を詳細に研究した結果、この物質が予想外に大きな、量子構造揺らぎをしめすこと、400Kから2Kにおよぶ広範な温度領域で巨大な誘電応答を示す新しい強誘電材料であることを見出した。この物質では、結晶構造が量子的に揺らいでおり潜在的な非平衡状態にあるため、極微弱な電場でも敏感に構造が変化し、潜在的な非平衡状態が顕在化し、巨大な誘電応答を示すことが明らかにされた。さらに、この物質は、電場に敏感に応答する構造変化に伴って、巨大な電場誘起歪み(ピエゾ電気効果)を生ずることを見出した。その電場誘起変形の大きさはPZT等の実用材料を大きく上回っており、環境に優しい無鉛の電気機械歪効果材料の物質設計方針を与えるものである。結晶作製時に量子構造揺らぎの核となる適当な不純物を添加することによって、結晶中に潜在する非平衡状態を導入する発想は、光誘起相転移現象の研究から得られたものであるが、同じアイデアを電場誘起の非平衡状態の実現という形で、新しい誘電物質開発のパラダイム創生に成功したと考えている。

#### 【世界に先駆けた動的X線観測専用ビームラインの建設】

プロジェクト開始当初は、この分野の研究はまだ世界的に未開拓であり、原子や分子の動的な動きを捉える時間分解X線測定用のビームラインの建設が緊急の課題であった。そのため、本プロジェクトの研究費用の大部分を

費やして、KEKのPF-ARに時間分解X線測定ビームラインNW-14Aを建設した。このビームラインは国際的な関心を集め、本プロジェクトメンバーによる利用だけでなく、世界中の著名な研究者との共同研究を行ってきた。これらの共同研究を通して、NW14Aがプロジェクト専用のビームラインという位置付けから、世界中の研究者が利用できる時間分解X線測定ビームラインとしての地位を確保するに至った。このことは我国にとっても、基礎・応用科学分野での国際的な主導権を獲得したことは大きな成果と考えている。また、本プロジェクトのスタートを契機として、世界中で時間分解X線測定用のビームラインが数多く計画され、建設予定である事を考えると、本プロジェクトが新しい潮流の先駆的役割をはたしたと自負している。特に以下に述べる時間分解X線観測は、研究員諸氏の才能と努力によって、新しい知見を得るための極めて有効な手段である事を実証出来たことは、誇りとするものである。

#### 【時間分解X線観測による数々の新しい知見が得られたこと】

##### 1. 生体物質の分子レベルのダイナミクスを観測したこと。

動物は活動のエネルギーを得るために、酸素を取り込んで二酸化炭素を排出している。このガス交換のミクロなダイナミクスの全体像を時間分解X線像（分子動画）として明らかにする事ができた。ミオグロビン中で光分離した一酸化炭素(CO)分子が、ミオグロビンから排出される過程を観測し、ガス分子を収納している空洞サイト間を移動する様子が、時間分解X線回折による分子動画として捉えられた。ガス分子の移動に伴う周囲のタンパク分子キャビティの変形の様子が本研究によって始めて詳細に明らかになった。ミオグロビンのみならず他のタンパク分子でも同様な測定が可能となれば、創薬産業に新しい潮流が生まれる事が期待される。

##### 2. 溶液中の光誘起状態ダイナミクスの観測に成功したこと。

多くの化学反応の場合は溶液中での反応であるが、溶液中分子の化学反応に伴う構造ダイナミクスの観測は、各種分光計測による間接的な観測例を除けば、その直接の観測に成功した例はほとんどない。我々は時間分解X線観測によってスピントロニクス物質が溶液中で示す光誘起分子変形の様子を、直接的に観測する事にはじめて成功した。また、時間分解X線回折から、溶液中の光反応する物質の振舞いが観測される。この様な観測は、溶液中の化学反応のダイナミクス解明につながり、化学合成、反応ダイナミクスの分野での革新的な観測手段として大きな注目を集める成果といえる。

##### 3. 衝撃波による結晶破壊過程を観測したこと。

強い光パルス照射により発生する衝撃波の伝播とそれによる過渡的な結晶が、時間分解X線回折で観測し、材料破壊のダイナミクスを原子レベルで解明した。結晶の破壊過程を原子変位のレベルで詳細に観測することによって、破壊に強い材料開発の指針を得る事が可能となった。

#### 4. 光誘起相が熱誘起相とは異なる状態である事を確認したこと

基礎物理の分野では、光誘起転移相が温度誘起相転移で発現する相と同じものかどうかの議論が盛んに行われているが、いまだに確実な実験データがなかった。本プロジェクトでは、時間分解 X 線回折測定により強相関物質である NSMO での光誘起相が変形温度で発現する相とは大きく異なる状態である事が、始めて実験的に確認された。この知見は、光誘起相転移現象に関する今後の実験的、理論的研究の展開にとって重要な意味を持つ。

#### 4-2 今後の展開として目指すこと、期待すること

非平衡状態の研究は動的なダイナミクス観測によって、新しい知見をもたらす事を実証してきた。今後は波長域が軟 X 線へと拡大されるとともに時間分解 X 線観測以外の新しい手法に挑戦することも重要である。例えば、光電子の観測は最近進歩が著しいが、これを時間分解で行えば、電子状態とそのダイナミクスについての直接の知見が得られる。この手法をこれまでの時間分解 X 線測定による結晶格子の変形の実時間観測手段と組み合わせれば、強電子-格子結合相関系物質開発により一層の飛躍をもたらされると期待される。

また、当初の目標の中でやり残している課題もある。例えば光誘起相転移における電子密度分布の変化を観測することである。これをフェムト秒の時間分解で行うことができ、原子レベルの非平衡状態の知見を得ることが可能になれば固体物理の世界に革命をもたらすであろう。しかし電子密度分布の精密測定は、静的な観測でも、長大なマシンタイムが必要となるなど依然としてきわめて難しいのが現状である。今後、この動的電子密度分布測定法を確実な手法として確立するための着実な技術開発、とりわけ高感度かつダイナミックレンジの広い X 線検出装置の必要性を痛感している。

物質開発においては、強誘電体であるチタン酸バリウム系の物質において、新しい機能性を見出す事ができたが、強誘電体の研究はミクロな構造的協同現象についての知見がまだ十分に蓄積されていないことが研究上の障害となっている。このことを考慮して非平衡状態の研究を推進する必要がある。この研究が進めば、強誘電体としての大きな特徴である格子変形と電子状態とが結びつくことによって、磁性と電子状態との結合が主役になっている現在の強相関物質とは原理的に異なるまったく新しい分野の開拓することが期待される。その中から、新世代の非線形光学素子などの新規技術の展開が可能となると期待している。

当初の計画には含まれていないテーマとして、生命系物質（光機能性蛋白質）における協奏的、協同的構造変形を Mb-CO 結晶で見出すことに成功した。これは、蛋白酵素反応の鍵となる小分子と、鍵穴周辺の本体分子（蛋白）が相互作用し、鍵穴が変形してしまうような現象である。この現象の発見は、今後の生命系構造科学や創薬等への影響が非常に大きいと予測される。今後の発展のためには、生命系物質開発や NMR 構造科学、さらには MD シミュレーション科学など多方面の分野の研究者との協力が不可欠であ

ろう。

#### 4-3 「戦略目標」に対する自己評価

戦略目標「情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」に対して、本プロジェクトの研究成果は、有機電荷移動錯体の光スイッチ素子への応用、 $(\text{Ba}_{1-x}, \text{Ca}_x)\text{TiO}_3$  結晶の圧電性を利用した材料やキャパシターへの応用など、非平衡状態の特徴を活かした新しい電子機能材料の研究開発のための基本方針を提示し、その可能性を実証する事ができた。この成果は新規物質の開拓やその物性解明だけではなく、将来は、本研究で開発された種々の高度かつ汎用的な観測技術が生体分子を含む物理、化学、工学および生命科学の広い領域にわたって、新しい研究発展の推進力となる事が期待される。以上の点で、十分に所期の成果をあげることができたと自負している。

#### 4-4 総括によるプロジェクトの自己評価

非平衡状態の研究や、時間分解 X 線測定ビームラインの建設と整備が多くの研究員の献身的な努力と創意によって順調に進展し、多くの華々しい成果が得られた。これらの成果をもたらした研究員たちの今後であるが、それぞれが主導的な役割を果たした業績によって、大学などの研究機関の常勤ポストを順調に得つつある。すなわち、アカデミックな分野での准教授・講師に栄転できた研究員が3名（恩田、板谷、符）、常勤の研究員が1名（妹尾）、企業研究員が1名（高橋）である、またヨーロッパの放射光施設（ESRF）のポスドク（博士研究員）が1名（ロラン・ゲラン）、プロジェクトメンバーとして伴に研究していた学振特別研究員のマシュー・ショレがアメリカの放射光施設（APS）にポスドクに決まった。その他の残る研究員についてもプロジェクト終了までにほとんどが希望の職につける見込みである。前項に記した本プロジェクトの成果に加えて、次世代の科学技術の発展を担う優れた人材育成することができたことも、このような特色あるプロジェクトならではの成果と考えている。非平衡ダイナミクス観測用のピコ秒分子動画装置の設置という本プロジェクトの基本方針に従って、そこから派生した全ての成果はそれぞれの研究員がこの装置を最大限に活用したなかから切り開いた結果である。研究総括として本プロジェクトメンバーである研究員諸氏の努力に深く感謝している。

最後になるが、高エネルギー加速器研究機構にはビームライン建設を快く了承されて、本プロジェクトをスタートさせ多大な成果を残して無事終了する見込みとなったことに改めて心よりの感謝の意を表す。

## 第5章 成果リスト

### 論文

[2009]

1. T.Ishikawa, N. Fukazawa, Y. Matsubara, R. Nakajima, K. Onda, Y. Okimoto, S. Koshihara, M. Tamura, R. Kato, M. Lorenc, E. Collet, "The photo-induced phase transition in  $\text{Et}_2\text{Me}_2\text{Sb}[\text{Pd}(\text{dmit})_2]_2$ ", **phys. stat. sol. (c)** 6, No. 1, 112–115 (2009)
2. Tokushi Sato, Shunsuke Nozawa, Ayana Tomita, Kouhei Ichiyangi, Hirohiko Ichikawa, Matthieu Chollet, Hiroshi Fujii, Shin-ichi Adachi, Shin-ya Koshihara, "Capturing molecular structural dynamics by 100-picosecond time-resolved X-ray absorption spectroscopy", **J. Synchrotron Rad.** 16, 110–115 (2009)
3. Tomoyasu Taniyama, Kyohei Akasaka, Desheng Fu, and Mitsuru Ito, "Artificially controlled magnetic domain structures in ferromagnetic dots/ferroelectric heterostructures", **J. Appl. Phys.** 105, 07D901(2009)
4. Ayana Tomita, Tokushi Sato, Kouhei Ichiyangi, Shunsuke Nozawa, Hirohiko Ichikawa, Matthieu Chollet, Fumihiko Kawai, Sam-Yong Park, Shin-ya Koshihara, and Shin-ichi Adachi, "Visualizing Breathing Motion of Internal Cavities in Concert with Ligand Migration in Myoglobin", **Proc. Natl. Acad. Sci.** in press
5. Philip Coppens, Mateusz Pitak, Milan Gembicky, Marc Messerschmidt, Stephan Scheins, Shin-ichi Adachi and Shin-ya Koshihara, "A RATIO method for Time-Resolved Laue Crystallography", **Journal of Synchrotron Radiation** (2009). 16, doi:10.1107/S0909049508040892
6. Ryoko Tazaki, Desheng Fu, Mitsuru Itoh, Masahiro Daimon, and Shin-ya Koshihara, "Lattice Distortion under an Electric Field in  $\text{BaTiO}_3$  Piezoelectric Single Crystal", submitted
7. K. Ichiyangi, T.Sato, S. Nozawa, K.H. Kim, J.H. Lee, J. Choi, A. Tomita, H. Ichikawa, S. Adachi, H. Ihee, and S. Koshihara, "100-picosecond time-resolved solution scattering utilizing wide-bandwidth X-ray beam from multilayer optics", **J. Synchrotron Rad.** in press.
8. Desheng Fu, Hwee Ping Soon, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, "Superionic Conduction in vanadium-modified silver niobate perovskite", submitted
9. A Tomita, S. Koshihara, S Adachi, J Itatani, K Onda, S Ogihara, Y. Nakano and H Yamochi, "The future of photo-induced phase transition (PIPT)-How fast and slow it can be changed? -", **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
10. K. Onda, S. Ogihara, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X.F. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito and S. Koshihara, "Anomalous photo-induced response by double-pulse excitation in the organic conductor  $(\text{EDO-TTF})_2\text{PF}_6$ ", **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
11. S. Ogihara, K. Onda, M. Shimizu, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X.F. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito and S. Koshihara, "Excitation photon energy dependence of photo-induced phase transition in  $(\text{EDO-TTF})_2\text{PF}_6$ ", **J. Phys. Conf. Ser.** accepted.
12. M. Lorenc, N. Moissan, M. Servol, H. Cailleau, S. Koshihara, M. Maesato, X. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, E. Collet, "Multi-phonon dynamics of the ultra-fast photoinduced transition of  $(\text{EDO-TTF})_2\text{SbF}_6$ ". **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
13. Hirohiko Ichikawa, Shunsuke Nozawa, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Kouhei Ichiyangi, Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Shin-ichi Adachi, Kenjiro Miyano and Shin-ya Koshihara, "100ps time-resolved X-ray diffraction study on  $\text{Nd}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{MnO}_3$  thin film", **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
14. Tokushi Sato, Shunsuke Nozawa, Kouhei Ichiyangi, Ayana Tomita, Hirohiko Ichikawa, Matthieu Chollet, Hiroshi Fujii, Shin-ichi, Adachi, Shin-ya

- Koshihara, "100-picosecond Time-resolved X-ray Absorption Fine Structure of FeII(1,10-phenanthroline)<sub>3</sub>", **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
15. Yoichi Okimoto, Xianzhou Peng, Mieko Tamura, Takaaki Morita, Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Shin-ya Koshihara, Naoyuki Todoroki, Toru Kyomen, and Mitsuru Itoh, "Photoinduced insulator-metal transition in Pr<sub>0.5</sub>Ca<sub>0.5</sub>CoO<sub>3</sub> as studied by femtosecond spectroscopy", **J. Phys. Conf. Ser.** in press.
  16. J. Itatani, M. Rini, A. Cavalleri, K. Onda, T. Ishikawa, S. Koshihara, X. Shao, H. Yamochi, G. Saito, and R. W. Shoenlein, "Ultrafast gigantic photo-reflectance in (EDO-TTF)2PF<sub>6</sub> initiated by 10-fs laser pulses", in preparation.
  17. S. Nozawa, T. Sato, Mattheu Chollet, A. Tomita, S. Koshihara, K. Ichiyanagi, S. Adachi, H. Fujii, "Direct observation of transient spin state in photoinduced ultrafast spin crossover transition by time-resolved XAFS", in preparation.
  18. D. Fu, M. Endo, H. Taniguchi, T. Taniyama, M. Itoh, and S. Koshihara, "Ferroelectricity of silver-based perovskite (Ag,Li)NbO<sub>3</sub>", in preparation.
  19. D. Fu, M. Itoh, and S. Koshihara, "Structural, dielectric, ferroelectric, and piezoelectric properties of AgNbO<sub>3</sub>-KNbO<sub>3</sub> solid solution", in preparation.
  20. S. Ogihara, M. Shimizu, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X.F. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, S. Koshihara, and K. Onda, "Emergence of New Photoinduced Phase by High Photon Density Excitation in (EDO-TTF)2PF<sub>6</sub>", in preparation.
  21. M. Shimizu, F. Sakaguchi, S. Ogihara, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X.F. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, S. Koshihara, and K. Onda, "Photoinduced Change of Metallic Phase in the Organic Conductor (EDO-TTF)2PF<sub>6</sub> by Ultraviolet Excitation", in preparation.
  22. H. Ichikawa, S. Nozawa, T. Sato, A. Tomita, K. Ichiyanagi, M. Chollet, L. Guerin, N. Dean, S. Adachi, T. Arima, H. Sawa, K. Miyano, Y. Okimoto and S. Koshihara, "Structural origin of the gigantic photo-response in manganite thin film studied by time-resolved X-ray diffraction", in preparation.
  23. Desheng Fu, Mitsuru Itoh and Shin-ya Koshihara, "Invariant lattice strain and polarization in BaTiO<sub>3</sub>-CaTiO<sub>3</sub> solid solution", submitted

## [2008]

1. Desheng Fu, Makoto Endo, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, Shin-ya Koshihara and Mitsuru Itoh, "Piezoelectric properties of lithium modified silver niobate perovskite single crystals", **Applied Physics Letters** 92, 172905 (2008)
2. Desheng Fu, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, "Origin of Giant Dielectric Response in Nonferroelectric CaCu<sub>3</sub>Ti<sub>4</sub>O<sub>12</sub>: Inhomogeneous Conduction Nature Probed by Atomic Force Microscopy", **Chem. Mater.**, 20, 1694–1698 (2008)
3. Xiangfeng Shao, Yoshiaki Nakano, Hideki Yamochi, Alexander D. Dubrovskiy, Akihiro Otsuka, Tsuyoshi Murata, Yukihiro Yoshida, Gunzi Saito and Shin-ya Koshihara, "Formation of two-dimensional metals by weak intermolecular interactions based on the asymmetric EDO-TTF derivatives", **J. Mater. Chem.**, 18, 2131 - 2140(2008), DOI: 10.1039/b717621j
4. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, Shin-ya Koshihara, Taichi Kosugi, and Shinji Tsuneyuki, "Anomalous phase diagram of ferroelectric (Ba,Ca)TiO<sub>3</sub> single crystals with giant electromechanical response", **Physical Review Letters** 100, 227601 (2008)
5. Ken Onda, Sho Ogihara, Kenji Yonemitsu, Nobuya Maeshima, Tadahiko Ishikawa, Yoichi Okimoto, Xiangfeng Shao, Yoshiaki Nakano, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Shin-ya Koshihara, "Photoinduced Change in the Charge Order Pattern in the Quarter-Filled Organic Conductor (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> with a Strong Electron-Phonon

- Interaction”, **Physical Review Letters** **101**, 067403 (2008 )
6. Ken Onda, Sho Ogihara, Tadahiko Ishikawa, Yoichi Okimoto, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Shin-ya Koshihara, “The photo-induced phase and coherent phonon in the organic conductor (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>.”, **Journal of Physics: Condensed Matter**, **20**, 224018(2008)
  7. D. Glijer, J. Hebert, E. Trzop, E. Collet, L. Toupet, H. Cailleau, G.S. Matouzenko, H.Z. Lazar, J.F. Letard, S. Koshihara, M. Buron-LeCointe, “Photoinduced phenomena and structural analysis associated with the spin-state switching in the [FeII(DPEA)(NCS)<sub>2</sub>] complex”, **Physical Review B** **13**, 78 (2008) 134112
  8. M. Lorenc, J. Hébert, N. Moisan, E. Trzop, M. Servol, M., Buron, H. Cailleau, M.L. Boillot, E. Ponte, M. Wulff, S. Koshihara & E. Collet, “Ultrafast photoinduced spin state switching and its out of equilibrium dynamics”, Submitted
  9. Nicolas Moisan, Marina Servol, Maciej Lorenc, Antoine Tissot, Marie-Laure Boillot, Hervé Cailleau, Shin-ya Koshihara and Eric Collet, “Towards ultrafast spin state switching in the solid state.”, **Comptes Rendus Chime Académie des Sciences**, 11 1235-1240 (2008)
  10. Xiangfeng Shao, Yoshiaki Nakano, Masafumi Sakata, Hideki Yamochi, Yukihiro Yoshida, Mitsuhiro Maesato, Mikio Uruichi, Kyuya Yakushi, Tsuyoshi Murata, Akihiro Otsuka, Gunzi Saito, Shin-ya Koshihara, and Koichiro Tanaka, “Room-Temperature First-Order Phase Transition in a Molecular Conductor (MeEDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>”, **Chem. Mater.** 2008, 20, 7551–7562
  11. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara,” Crystal growth and piezoelectricity of BaTiO<sub>3</sub>-CaTiO<sub>3</sub> solid solution”, **APPLIED PHYSICS LETTERS** **93**, (2008) 012904
  12. Xianzhou Peng, Yoichi Okimoto, Masato Endo, Ken Sato, Takeshi Aizawa, Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Shin-ya Koshihara, and Taka-hisa Arima,” Femtosecond time-resolved reflection spectroscopy in Pr<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>MnO<sub>3</sub> (x=0.37)”, **phys. stat. sol. (c)** 6, No. 1, 252–255 (2009) / DOI 10.1002/pssc.200879884
  13. Tetsuhiro Katsumata, Hiroshi Umemoto, Yoshiyuki Inaguma, Desheng Fu, and Mitsuru Itoh,” Structure and dielectric properties of high-pressure perovskite-type oxyfluorides xKTiO<sub>2</sub>F-(1-x)BaTiO<sub>3</sub>”, **JOURNAL OF APPLIED PHYSICS** **104**, 044101 (2008)

#### [2007]

1. Desheng FU, Mitsuru ITOH, and Shin-ya Koshihara, “Dielectric spectra of relaxor Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub> single crystal”, **Ferroelectrics**, 339,67-73(2007)
2. Hiroki Taniguchi, Jianding Yu, Yasutomo. Arai, Toshirou Yagi, Desheng Fu and Mitsuru Itoh, “In Situ Raman Scattering Study on Successive Crystallization of Bulk BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Glass”, **Ferroelectrics**, 346,156-161(2007).
3. Desheng Fu, Yosuke Arima, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, Mitsuru Itoh, Jianding Yu, and Shin-ya Koshihara, “Conductive boundary layer in CaCu<sub>3</sub>Ti<sub>4</sub>O<sub>12</sub> with giant-dielectric-response”, **Ferroelectrics** 347,140-144(2007)
4. Milan Gembicky, Shin-Ichi Adachi and Philip Coppens, “A kHz heat-load shutter for white beam experiments at synchrotron sources”, **J. Synchrotron Rad.** **14**, 295-296(2007).
5. Jiro Itatani, Matteo Rini, Andrea Cavalleri, Ken Onda, Tadahiko Ishikawa,, Shin-ya Koshihara, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Robert W. Shoenlein, “Ultrafast Gigantic Photo-response in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> initiated by 10-fs laser pulses”, **Ultrafast Phenomena XV Proceedings of the 15th International Conference**, Springer Series in Chemical Physics , Vol. 88 Corkum, P.; Jonas, D.;

Miller, D.; Weiner, A.M. (Eds.)

6. M. Rini, J. Itatani, Y. Tomioka, Y. Tokura, R.W. Schoenlein, A. Cavalleri, "Insulator-to-Metal Transition Induced by Mid-IR Vibrational Excitation in a Magnetoresistive Manganite", **Ultrafast Phenomena XV Proceedings of the 15th International Conference**, Springer Series in Chemical Physics, Vol. 88, Corkum, P.; Jonas, D.; Miller, D.; Weiner, A.M. (Eds.)
7. Tadahiko Ishikawa, Masashi Kurita, Shin-ya Koshihara, Masaki Takesada and Mitsuru Itoh, "High Carrier Mobility Coupled With Quantum Paraelectric Fluctuation", **Ferroelectrics** **346** 10-15(2007)
8. 9. Shunsuke Nozawa, Shin-ichi Adachi, Jun-ichi Takahashi, Ryoko Tazaki, Laurent Gu'erin, Masahiro Daimon, Ayana Tomita, Tokushi Sato, Matthieu Chollet, Eric Collet, Herv'e Cailleau, Shigeru Yamamoto, Kimichika Tsuchiya, Tatsuro Shioya, Hiroyuki Sasaki, Takeharu Mori, Kohei Ichiyanagi, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata and Shin-ya Koshihara, "Developing 100 ps-resolved X-ray structural analysis capabilities on beamline NW14A at the Photon Factory Advanced Ring", **Journal of Synchrotron Radiation** **14**, 313-319(2007).
9. Desheng Fu, Makoto Endo, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, and Mitsuru Itoh, "AgNbO<sub>3</sub>: A lead-free material with large polarization and electromechanical response", **Applied Physics Letters** **90**, 252907(2007)
10. Matteo Rini, Ra'anan Tobey, Nicky Dean, Jiro Itatani, Yasuhide Tomioka, Yoshinori Tokura, Robert W. Schoenlein & Andrea Cavalleri, "Control of the electronic phase of a manganite by mode-selective vibrational excitation", **Nature** Vol 449 No.6, 72(2007)
11. Kouhei Ichiyanagi, Tokushi Sato, Shunsuke Nozawa, Ayana Tomita, Yoichiro, Hironaka, Kazutaka G. Nakamura, Shin-ichi Adachi, and Shin-ya Koshihara, "Shock-induced lattice deformation by nanosecond time-resolved Laue diffraction", **Applied Physics Letters** **90**, 252907 (2007)

#### [2006]

1. Shin-ya Koshihara, Shin-ichi Adachi, "Photo-induced Phase transition in an Electron -Lattice Correlated System-Future Pole of a Time Resolved X-ray Measurement for Materials Science-", **Journal of the physical Society of Japan** Vol. 75, No1. January, , 011005 (2006)
2. Pance Naumov, Kenji Sakurai, Toru Asakura, Alexei A. Belik, Shin-ichi Adachi, Junichi Takahashi and Shin-ya Koshihara, "Photoinduced phase transition of coordinationally unsaturated d<sup>9</sup> metal centers within the thermal hysteresis of the spin exchange interaction", **Chem. Comm.**, 1491-1493 (2006)
3. H. Seo, Jaime Merino, H. Yoshioka, M. Ogata, "Theoretical Aspects of Charge Ordering in Molecular Conductors", **Journal of the Physical Society of Japan** vol.75 051009(2006)
4. Hideki Yamochi, Gunzi Saito, Shin-ya Koshihara, "Ultra-fast and Highly Efficient Photo induced Phase Transition in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", **Mol. Cryst. Liq. Cryst.** Vol. 455, 103-120(2006)
5. Takahashi Jun-ichi, Mano Keisuke and Yagi Toshirou, "Raman lasing and cascaded coherent anti-Stokes Raman scattering of a two-phonon Raman band", **Optics Letters** May 15, / Vol. 31, No. 10, 1501 (2006)
6. P. Naumov, K. Sakurai, T. Asaka, A.A. Belik, S. Adachi, J. Takahashi, S. Koshihara, "Structural basis for the phase switching of bisaminecopper(II) cations at the thermal limits of lattice stability", **Inorganic Chemistry** **45**, 5027-5033(2006).

7. Sugata Ray, Yury V. Kolen'ko, Desheng Fu, Ruwan Gallage, Naonori Sakamoto, Tomoaki Watanabe, Masahiro Yoshimura, and Mitsuru Itoh, "Direct Observation of Ferroelectricity in Quasi Zero Dimensional Barium Titanate Nanoparticles", **Small**,2,No.12, 1427-1421(2006)

[2005]

1. Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Naoki Uchida, Souichi Fukaya, Hiroaki Shimoda, Tadahiko Ishikawa, Kazunari Matsuda, Takumi Hasegawa Akira Ohta, Hideki Yamochi Gunzi Saito, Ryoko Tazaki, Shin-ichi Adachi and Shin-ya Koshihara, "Gigantic Photo-response in Quarter-filled Organic Salt: (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", **Science** vol.307, 86(2005)
2. M. Buron-Le Cointe, E. Collet, M.H. Lemée-Cailleau, L. Guérin, D. Glijer, H. Cailleau, M. Wulff, T. Luty, S. Koshihara, "Time-resolved X-ray diffraction: a wonderful tool for probing structural photo-induced phase transition", **Journal of Luminescence** 112,235-241(2005)
3. Hideo Yosioka, Hitoshi Seo, Hidetoshi Fukuyama, "Incommensurate Mott Insulator in One-Dimensional Electron Systems Close to Quarter Filling", **Journal of the Physical Society of Japan** Vol.74, No7, July, 1922-1925(2005,)
4. Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Naoki Uchida, Souichi Fukaya, Tadahiko Ishikawa, Shin-ya Koshihara, Kazunari Matsuda, Hideki Yamochi, Akira Ohta, Gunzi Saito, "Ultra-fast and sensitive photo-induced phase switching in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", **Journal of Luminescence** 112,275-278(2005)
5. P. Naumov, K. Sakurai, T. Ishikawa, J. Takahashi, S. Koshihara, Y. Ohashi, "Intramolecular nitro-assisted proton transfer in photoirradiated 2-(2',4'-dinitrobenzyl)pyridine: polarized optical spectroscopic study and electronic structure calculations", **Journal of Physical Chemistry A** 109 7264-7275(2005)
6. Shin-ya Koshihara, "Photo-induced phase transition: From where it comes and to where it goes?" **Journal of Physics Conference Series** vol.21, 7-14(2005).
7. Shin-ichi Adachi, Shunsuke Nozawa, Ryoko Tazaki, Jun-ichi Takahashi, Jiro Itatani, Masahiro Daimon, Takeharu Mori, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Matthieu Chollet, Laurent Guérin, Eric Collet, Hervé Cailleau and Shin-ya Koshihara, "Current status of 50-picosecond resolved x-ray diffraction at Photon Factory Advanced Ring (PF-AR)", **Journal of Physics Conference Series** vol.21, 101-105(2005).
8. Shunsuke Nozawa, Shin-ichi Adachi, Ryoko Tazaki, Jun-ichi Takahashi, Jiro Itatani, Masahiro Daimon, Takeharu Mori, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata and Shin-ya Koshihara, "PF-AR NW14, a new time-resolved diffraction/scattering beamline", **Journal of Physics Conference Series** vol.21, 211-215(2005)
9. Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito and Shin-ya Koshihara, "Ultrafast infrared spectroscopic study of the photo-induced phase transition in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", **Journal of Physics Conference Series** vol.21, 216-220(2005).

5-2 招待講演

[2009]

1. S. Adachi, "Pulsed synchrotron X-ray as a tool for providing atomic movies at 100-picosecond temporal and sub-nanometer spatial resolution", European Materials Research Society (E-MRS) 2009 Spring Meeting, 2009年6月8-12日, フランス・ストラスブルグ、Congress Center,

2. S. Adachi, "Watching photo-induced dynamics with picosecond time-resolved X-ray structural analysis", Gordon Research Conference, X-ray Science, 2009年8月2-7日 米国・メイン州 Colby College、
3. J. Itatani, M. Rini, A. Cavalleri, K. Onda, T. Ishikawa, S. Ogihara, S. Koshihara, X. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, R. W. Schoenlein, "10 フェムト秒分光で探る強相関物質 (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> の超高速光誘起相転移", レーザー学会 2009, 1月 徳島
4. 一柳光平、佐藤篤志、野澤俊介、富田文菜、弘中陽一郎、中村一隆、足立伸一、腰原伸也, "放射光X線パルスを用いたレーザー衝撃波圧縮下の時間分解ラウエ回折", レーザー学会 2009, 1月 徳島
5. 野澤俊介, "100 ピコ秒時間分解 XAFS を用いた遷移金属錯体における光誘起スピン転移ダイナミクスの観測、" 物性研短期研究会「極限波長領域における光科学の新展開」2009年3月2日-3月3日、物性研究所・柏
6. S. Koshihara, H. Ichikawa, S. Nozawa, T. Sato, A. Tomita, K. Ichiyangi, M. Chollet, L. Guerin, N. Dean, S. Adachi, T. Arima, H. Sawa, K. Miyano, and Y. Okimoto, "Structural origin of the gigantic photo-response in manganite thin film studied by time-resolved X-ray diffraction", 3rd Conference "Statistical Physics: Modern Trends and Applications", June 23-25, 2009 Lviv, Ukraine 発表予定

#### [2008]

1. 足立伸一, "ピコ秒時間分解 X 線測定法で観る物質構造のダイナミクス", 第21回放射光学会年会 立命館大学びわこ草津キャンパス 平成20年1月12日~1月14日
2. Ken Onda, "Ultrafast Photoinduced Phase Transition in the Organic Conductor (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", 5th Asian Conference on Ultrafast Phenomena, : 2008/1/6-9, National Singapore University
3. K. Onda, "Ultrafast photoinduced phase transition in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", Gordon Research Conference, ULTRAFAST PHENOMENA IN COOPERATIVE SYSTEMS, February 3-8, 2008 Il Ciocco Hotel and Resort Lucca (Barga), Italy
4. Shin-ichi Adatchi, "100-ps time-resolved X-ray diffraction applied to materials science", 6th International Conference on Synchrotron Radiation in Materials Science, July 20th-23rd, 2008, Campinas, Brazil.
5. Shin-ichi Adatchi, "100-ps time-resolved X-ray diffraction applied to materials science", XXI Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography, August 2008, Osaka, Japan
6. 腰原伸也, "動的構造解析が加速する新物質開拓", 日本物理学会 2008年秋季大会 岩手大学
7. 腰原伸也、足立伸一、野澤俊介、田崎遼子、L. Geurin、市川広彦、佐藤篤志、富田文菜、一柳光平、M. Chollet、河田洋、澤博、大門正博, "凝縮分子系励起状態の構造ダイナミクスが生み出す新しい機能物質", 特定領域研究「フォトクロミズムの攻究とメカニカル機能の創出」第一回公開シンポジウム, 2008年1月24-25日 立教大学太刀川記念館
8. Ken Onda, "Diverse Photoinduced Phase Transition in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
9. Shin-ichi Adachi, "Photoinduced dynamics of the Prussian blue type cyanides", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative

Phenomena Nov. 11-15, Osaka

10. Eric Collet, Johan Herbert, Nicolas Moisan, Maciej Lorenc, MainaRevol, Marylise Buron, Herve Cailleau, Marie-Laure Boillot, Michael Wulff, Shin-ya Koshihara, "Photoinduced spin-state switching driven by a femtosecond laser flash and its out of equilibrium dynamics", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
11. Shin-ya Koshihara, Shin-ichi Adachi, Ayana Tomita, "The future of PIPT-How fast and slow it can be changed?-", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
12. Hideki Yamochi, "Overview of the Properties of (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> and related Materials", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
13. Shin-ichi Adachi, "From picosecond toward femtosecond time-resolved X-ray science", The Asia Oceania Week of the Australian Synchrotron, Dec. 1-5, 2008, Melbourne Australia",
14. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, "Enhancement of piezo/ferro-electricity by small ion substitution: Cases of (Ba,Ca)TiO<sub>3</sub> and (Ag,Li)NbO<sub>3</sub> single crystals", The IUMRS International Conference in Asia 2008 (IUMRS-ICA 2008), Dec. 9-13, Nagoya, Japan
15. 野澤俊介, 佐藤篤志, 一柳光平, 富田文菜, 所裕子, 大越真一, 足立真一, 腰原伸也, "時分割 XAFS 測定を用いたプルシアンブルー類自体における光誘起相転移ダイナミクスの研究", 学際物質科学研究会「ナノ, 分子磁性体の化学・物理・応用」 11月29日 筑波大学

[2007]

1. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, "Abnormal Phase Diagram of BaTiO<sub>3</sub>-CaTiO<sub>3</sub> Solid Solution", 11th European Meeting on Ferroelectricity, EMF-2007, Bled Convention Centre, Bled, Slovenia, 3-7 September 2007
2. Desheng Fu, Makoto Endo, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, and Mitsuru Itoh, "High Ferro- and Piezo-electric Performance of Silver-based Alloys", 11th European Meeting on Ferroelectricity, EMF-2007, Bled Convention Centre, Bled, Slovenia, 3-7 September 2007
3. Shin-ichi Adachi, Shunsuke Nozawa, Ryoko Tazaki, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Matthieu Chollet, Laurent Guérin, Kouhei Ichiyangi, Hirohiko Ichikawa, Masahiro Daimon, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata, and Shin-ya Koshihara, "100-ps time-resolved X-ray experiments with daily single bunch mode: Current status of beam line NW14A at the Photon Factory Advanced Ring", The 8th Conference of the Asian Crystallographic Association in Taiwan, November 6-7
4. 板谷治郎, "ERL における超高速レーザー技術の果たす役割について", 高エネ研 放射光セミナー 2007-07-25
5. 腰原伸也, "分子の励起状態と構造ダイナミクスが生み出す新しい機能物質", 第1回分子科学討論会, 仙台 2007年9月17-20日
6. S. Koshihara, S. Adachi, S. Nozawa, R. Tazaki, L. Guérin, M. Chollet, K. Ichiyangi, T. Sato, A. Tomita, J. Itatani, M. Daimon, H. Sawa, H. Kawata, E. Collet, J. Hébert, M. B.-Le Cointe and H. Cailleau, "Time-resolved diffraction as a tool for the study of photo-induced cooperative response", 2007 CERC International Symposium Akihabara Convention Center 22-25 May, 2007
7. 足立伸一, "サブナノ秒分解 X 線回折法にみる物質構造のダイナミクス", 「分子性導体の機能・構造相関の研究と放射光利用」研究会, Spring8 播磨,

2007 6 月 2 日-4 日

8. 恩田 健, 荻原 将, 石川忠彦, 沖本洋一, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 斎藤軍治, 腰原伸也, “(EDO-TTF)2PF6 光誘起相転移における光誘起相の性質”, 「分子性導体の機能・構造相関の研究と放射光利用」研究会、Spring8 播磨、2007 6 月
9. S. Koshihara, “Time-resolved Crystallography can really contribute for the materials science of PIPT phenomena?”, Pre-conference PIPT Meeting in Wroclaw (21-24 June 2007), Poland
10. 腰原伸也, “先端リング型光源が開くサイエンス”, 日本放射光学会ワークショップ、2006 年 8 月、岡崎コンファレンスセンター
11. 腰原伸也, “「X線で見える光誘起相転移初期過程」基盤研究 (C)「ナノ構造制御による巨視的秩序形成と物性発現に関する研究」”, 第 1 回研究会、2006 年 8 月、大阪大学産業科学研究所

### [2006]

1. S. Koshihara, “Photo-induced insulator-to-metal Phase Transition in Molecular Charge Ordered System”, Ultrafast Phenomena in Cooperative Systems, Gordon research Conference 2006 Ultrafast February 5-10, Buellton, CA
2. 恩田 健, “干渉 2 光子光電子分光を用いた固体表面のサブ 10 フェムト秒光励起ダイナミクス”, PF 研究会シンポジウム 2006 年 3 月
3. 恩田 健, “有機超伝導体の超高速光誘起相転移とコヒーレント制御の可能性”, 電子情報通信学会超高速光エレクトロニクス研究会、2006 年、3 月 17 日
4. S. Adachi, “Time-resolved experiments in daily single bunch mode: Current status of beamline NW14A at the Photon Factory Advanced Ring.”, Workshop on Time-resolved and Laue X-ray Crystallography May 6-8, BioCars/APS Argonne, Illinois USA
5. S. Adachi, “Picosecond-Resolved X-ray Diffraction and XAFS Experiments Feasible at the Beamline NW14A, Photon Factory Advanced Ring”, Ninth International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation, May 28-June 2, 2006, DAEGU, EXICO, Korea
6. S. Koshihara, “Ultrafast Photonic Switching Based on Molecular Crystals”, Japan-India Meeting on Molecular and Supramolecular Materials, Feb.16-18, 2006, Tokyo, Japan
8. 恩田健、荻原将、石川忠彦、M. Chollet、X. Shao、矢持秀起、斎藤軍治、腰原伸也, “有機伝導体(EDO-TTF)2PF6 の超高速・高効率光誘起有機相転移とコヒーレント制御”, 18th Symposium on Chemical Kinetics and Dynamics, June 19-21, 2006, Niigata, Japan
9. 腰原伸也, “先端リング型光源が開くサイエンス”, 日本放射光学会ワークショップ、2006 年 8 月、岡崎コンファレンスセンター
10. 腰原伸也, “「X線で見える光誘起相転移初期過程」基盤研究 (C)「ナノ構造制御による巨視的秩序形成と物性発現に関する研究」”, 第 1 回研究会、2006 年 8 月、大阪大学産業科学研究所

### [2005]

1. Shin-ya Koshihara, “Time-Resolved Crystallography Can Really Contribute for Nano-Scale Materials Science?”, International Symposium on Frontier in Materials

Design, Synthesis and Measurements、 March 11-15, 2005、 Awaji、 Japan

2. Shin-ya Koshihara, "Photo-induced phase transition, -From where it comes and to where it goes-", Second International Conference on Photo-Induced Phase Transitions、 Rennes France、 May 2005
3. 腰原伸也, "時間分解観測と物質開発", 分子科学研究会シンポジウム 5月 2005、 岡崎国立共同研究機構コンファレンスセンター
4. J. Itatani, J. Levesue, D. Zeidler, H. Pepin, J. c. Kiefer, P. B. Corcum, D. M. Villeneuve, "Tomographic imaging of molecular orbitals using harmonic generation", International Conference on Coherent and Nonlinear generation, May 2005, St. Petersburg, Russia
5. Shinya Koshihara, Chollet Matthieu, Souichi Fukaya, Tadahiko Ishikawa, Naoki Uchida, Akira Ota, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, Laurent Guerin, "Ultrafast photo-response in 1/4 filled system, (EDO) 2PF6", The 6<sup>th</sup> International Conference on Intelligent Materials and Systems, July 6th, 2005, Tokyo
6. Shin-ya Koshihara, "Ultrafast Dynamics of Photoinduced Phase Transition", IQEC and CLEO Japan, 2005, July 11-15, Tokyo
7. 腰原伸也, "有機超伝導候補物質は光エレクトロニクスに役立つのか?", 第97回微小光学研究会 7月28日
8. 腰原伸也, "1/4フィールド電荷秩序系における超高速光誘起相転移の検証", 日本物理学会秋季大会 2005 21 p wB-2
9. 腰原伸也, "電子-格子相関型誘電体の超高速光応答~超高速動的構造科学が切り開く新しい物質観~", 第6回若手の会「新しい研究ネットワークによる電子相関係の研究~物理学と化学の真の融合を目指して」
10. 恩田健, 石川忠彦, Matthieu Chollet<sup>1</sup>, Laurent Guerin, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 齊藤軍治, 腰原伸也, "電荷移動型有機伝導体(EDO-TTF)2PF6の超高速光誘起相転移", 第24回吸着分子の分光学的セミナー, 2005年12月, 片山津温泉
11. 恩田健, "干渉2光子光電子分光を用いた固体表面のサブ10フェムト秒光励起ダイナミクス", 量子材料研究セミナー11月、播磨研究所放射光科学総合研究センター
12. M. Chollet, S. Koshihara, L. Guerin, T. Ishikawa, K. Matsuda, T. Hasegawa, H. Yamochi, G. Saito, R. Tazaki, and S. Adachi, "GIGANTIC AND ULTRAFAST PHOTORESPONSE IN MOLECULAR CHARGE ORDER SYSTEM", Pacificchem 2005, Dec.15-20, Hawaii
13. S. Koshihara, "What can be and should be done by photo-induced phase transition (PIPT) : From opto-spintronics to ultrafast nonequilibrium statistics", International Symposium on Physics in material Science, Bialowiez Poland, 2005, Jun.
14. 妹尾仁嗣, "Molecular Solids as Strongly Correlated Systems" 東北大学第74回金研講習会/物質・材料若手学校、2005
15. 妹尾仁嗣, "Quantum Melting of Charge Order due to Geometrical Frustration - New Problems in the Vicinity of Charge Ordered Phases - "日本物理学会春季大会 2005
16. 板谷治郎, "分子軌道トモグラフィ:高強度長短パルスレーザーによる気相分子の動的イメージング" 放射光学会 2005年、鳥栖

#### [2004]

1. 腰原伸也, "時間分解構造解析法による超高速光誘起相転移の研究", 情報

通信研究機構セミナー 2004年 5月 兵庫県

2. 腰原伸也, ”時間分解X線構造解析による非平衡ダイナミクス研究の最前線”, 文部科学省ナノテクノロジー総合支援プロジェクト九州大学拠点シンポジウム, 2004年6月
3. 板谷治郎, “分子軌道トモグラフィー:高強度長短パルスレーザーによる気相分子の動的イメージング” 第6回超高速光エレクトロニクス研究会 11月26~27日 静岡

### 5-3 学会発表

[2009]

1. D. Fu, M. Itoh, and S. Koshihara, ”Structural, dielectric, ferroelectric, and piezoelectric properties of AgNbO<sub>3</sub>-KNbO<sub>3</sub> solid solution” IMF-ISAF-2009, 中国西安, August 23 to 27, 2009 発表予定
2. S. Adachi, ”100-picosecond time-resolved X-ray beamline at the Photon Factory Advanced Ring”, Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI) 2009, 2009年9月27日-10月2日, オーストラリア・メルボルン 発表予定
3. 一柳光平、佐藤篤志、富田文菜、中村一隆、足立伸一、腰原伸也, ”In-situ probing of laser-induced shock compression of single crystal by time-resolved single shot Laue diffraction”, International Conference on High Pressure Science and Technology, 東京お台場, 2009年7月26日~7月31日
4. 余野建定, 荒井康智升, 小原真司, 高田昌樹, 増野敦信, 黒岩芳弘, 伊藤恵司、福永俊晴、野澤俊介、腰原伸也, ”BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> のガラス及び準安定相構”, 日本物理学会 2009年 春季大会 東京
5. 野澤俊介, 佐藤篤志, 一柳光平, 富田文菜, 所裕子, 大越慎一, 足立伸一, 腰原伸也, ”時間分解 XAFS 測定を用いたプルシアンブルー類似体における光誘起相転移ダイナミクスの研究”, 日本物理学会 2009年 春季大会 東京
6. 宮田透, 沖本洋一, 遠藤匡人, 田中俊輔, 倉島昌史, 恩田健, 石川忠彦, 腰原伸也, 有馬孝尚, ”RBaCo<sub>2</sub>O<sub>6</sub>- $\delta$  結晶のフェムト秒時間分解反射測”, 日本物理学会 2009年 春季大会 東京
7. 符徳勝, 田崎遼子, 大門正博, 伊藤満, 腰原伸也, ”格子変形による BaTiO<sub>3</sub> 結晶単一分域の圧電効果の解明”, 日本物理学会 2009年 春季大会 東京
8. 腰原伸也, ”非平衡強相関材料開拓に向けたサブナノ秒分解 X 線回折ビームラインの建設と利用”, 第25回PFシンポジウム, 2009年3月18日
9. S.Nozawa, ”Dynamic study of photoinduced phase transition in Prussian blue analogs by time-resolved XAFS”, Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI) 2009年9月27日-10月2日、オーストラリア・メルボルン 発表予定
10. 佐藤篤志, Development of 100ps time-resolved XAFS set-up in PF-AR NW14A and observation of spin crossover dynamics in the solution”, 18th International Symposium on the Photochemistry and Photophysics of Coordination Compounds (18th ISPPCC), 札幌, 2009年7月4日(土)~7月9日(木)

[2008]

1. 野澤俊介、佐藤篤志、一柳光平、Chollet Matthieu、市川広彦、富田文菜、

- 足立伸一、腰原伸也，“ピコ秒時間分解 X 線吸収分光を用いた鉄スピントロスコピー錯体における光誘起スピン転移ダイナミクスの観測”，第21回放射光学会年会 立命館大学びわこ草津キャンパス 平成20年1月
2. 一柳光平、佐藤篤志、野澤俊介、富田文菜、弘中陽一郎、中村一隆、足立伸一、腰原伸也，“時間分解ラウエ回折による CdS 単結晶のレーザー誘起衝撃圧縮状態の観測”，第21回放射光学会年会 立命館大学びわこ草津キャンパス 平成20年1月
  3. 足立伸一，“ピコ秒時間分解 X 線測定法で観る物質構造のダイナミクス”，第21回放射光学会年会 立命館大学びわこ草津キャンパス 平成20年1月
  4. S.Koshihara, M.Endo, T.Miyata, Y.Okimoto, K.Onda, T.Ishikawa and T.Arima,“Femtosecond Reflection Spectroscopy in RBaCo<sub>2</sub>O<sub>6-d</sub> (R=Gd and Sm)”, Gordon Research Conference, ULTRAFast PHENOMENA IN COOPERATIVE SYSTEMS, February 3-8, 2008, Il Ciocco Hotel and Resort Lucca (Barga), Italy
  5. Hirohiko Ichikawa, Shunsuke Nozawa, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Kouhei Ichiyanagi, Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Shin-ichi Adachi, Takahisa Arima, Hiroshi Sawa, Kenjiro Miyano and Shin-ya Koshihara,“Time-Resolved X-ray Diffraction Study on Nd<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>MnO<sub>3</sub> Thin Film” Gordon Research Conference, ULTRAFast PHENOMENA IN COOPERATIVE SYSTEMS, February 3-8, 2008, Il Ciocco Hotel and Resort Lucca (Barga), Italy
  6. 腰原伸也，“P F が記した X 線動的構造科学への第一歩”，高エネルギー加速器研究機構物構研セミナー 2008年3月
  7. 腰原伸也，“非平衡強相関材料開拓に向けたサブナノ秒分解 X 線回折ビームラインの建設と利用”，高エネルギー加速器研究機構 P F シンポジウム 2008年3月
  8. 真木祥千子、土岐睦、市川広彦、足立伸一、澤博、腰原伸也、木田紀行、榎本真哉、小島憲道，“電荷移動相転移を示す鉄混合原子価錯体の低温構造 (II)” 日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  9. Xian-zhou PENG、沖本洋一、遠藤匡人、佐藤謙、相沢岳、恩田健、石川忠彦、腰原伸也，“Femtosecond time-resolved reflection spectroscopy and Photoinduced phase transition in Pr<sub>1-x</sub>Ca<sub>x</sub>MnO<sub>3</sub> (x=0.37)”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  10. 遠藤匡人、宮田透、沖本洋一、恩田健、石川忠彦、腰原伸也、有馬孝尚，“RBaCo<sub>2</sub>O<sub>6-δ</sub> 結晶のフェトム秒時間分解反射測定 2”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  11. 石川忠彦、深澤直人、中島良平、松原圭孝、沖本洋一、恩田健、腰原伸也、Maciej Lorenc、Nicolas Moisan、Marina Servol、Eric Collet、田村雅史、加藤礼三，“完全電荷分離相転移を起こす Pd(dmit)<sub>2</sub> 錯体における光誘起相転移の温度依存性”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  12. 野澤俊介、佐藤篤志、一柳光平、Chollet Mattieu、市川広彦、富田文菜、足立伸一、腰原伸也，“ピコ秒時間分解 X 線吸収分光を用いたスピントロスコピー錯体における光誘起スピン転移ダイナミクスの観測”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  13. 高岩徳寿、田久保耕、溝川貴司、石川忠彦、腰原伸也、武貞正樹、伊藤満，“紫外光励起下の SrTiO<sub>3</sub> の光電子分光 III”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  14. 若林裕助、小川直毅、田久保直子、市川広彦、佐藤篤志、一柳光平、足立伸一、腰原伸也、宮野健次郎、澤博，“Pr<sub>0.55</sub>(Ca<sub>1-y</sub>Sr<sub>y</sub>)<sub>0.45</sub>MnO<sub>3</sub> 薄膜の光スイッチング効果—構造の光照射効果”，日本物理学会第63回年次大会、近畿大学
  15. J. Itatani, M. Rini, A. Cavalleri, K. Onda, T. Ishikawa, S. Ogihara, S. Koshihara, X.

- Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, R. W. Schoenlein, "Ultrafast Gigantic Photo-Response in Charge-Ordered Organic Salt (EDO-TTF)2PF6 on 10-fs time scales", XVI International Conference on Ultrafast Phenomena, Lago Maggiore Italy, June 2008
16. Matteo Rini, Ra'anan Tobe, Simon Wall, Nicky Dean, Jiro Itatani, Yasuhide Tomioka Yoshinori Tokura, Robert W. Schoenlein, Andrea Cavalleri, "Ultrafast Phase-Transition Induced by Selective Vibrational Excitation in a Magnetoresistive Manganite", XVI International Conference on Ultrafast Phenomena, Lago Maggiore Italy, June 2008
  17. 恩田健, 荻原将, 坂口文規, 石川忠彦, 沖本洋一, Xiangfeng Shao, 中野義明, 矢持秀起, 齋藤軍治, 腰原伸也, "Diverse photo-excited dynamics of organic conductor (EDO-TTF)2PF6", 第24回 化学反応討論会, 2008年6月2-4日, 北海道大学
  18. 腰原伸也, "非平衡強相関材料開拓に向けたサブナノ秒分解X線回折ビームラインの建設と利用", 高エネルギー加速器研究機構 PF シンポジウム 2008年3月19日
  19. 野澤 俊介, "KEK-PF PF-AR NW14A における 100 ピコ秒時間分解 X 線吸収実験", 高エネルギー加速器研究機構 PF 研究会「時間分解 XAFS 研究の動向と展望」 2008年3月1日~2日
  20. 野澤俊介, 佐藤篤志, 一柳光平, Matthieu, Chollet, 富田文菜, 市川広彦, 藤井浩, 足立伸一, 腰原伸也, "100ピコ秒時間分解 XAFS を用いた鉄(II)スピנקロスオーバー錯体における光誘起構造転移のダイナミクスの観測", 第21回配位化合物の光化学討論会, 北里大学
  21. 沖本洋一, X. Peng, 田村美恵子, 森田陽明, 恩田健, 石川忠彦, 腰原伸也, 等々力直, 京免徹, 伊藤満, "Pr<sub>1/2</sub>Ca<sub>1/2</sub>Co<sub>3</sub> における光誘起相転移 I : フェムト秒ダイナミクス", 日本物理学会 2008年秋季大会 岩手大学
  22. 沖本洋一, X. Peng, 田村美恵子, 森田陽明, 恩田健, 石川忠彦, 腰原伸也, 等々力直, 京免徹, 伊藤満, "Pr<sub>1/2</sub>Ca<sub>1/2</sub>Co<sub>3</sub> における光誘起相転移 II : ピコ秒ダイナミクス", 日本物理学会 2008年秋季大会 岩手大学
  23. 荻原将, 恩田健, 石川忠彦, 沖本洋一, 邵向鋒, 中野義明, 矢持秀起, 齋藤軍治, 腰原伸也, "(EDO-TTF)2PF6 のダブルパルス励起による光誘起相転移", 日本物理学会 2008年秋季大会 岩手大学
  24. 深澤直人, 石川忠彦, 松原圭孝, 北山眞, 腰原伸也, 沖本洋一, 恩田健, 田村雅史, 加藤礼三, "遷移金属錯体 Et<sub>2</sub>Me<sub>2</sub>Sb[Pd(dmit)<sub>2</sub>]<sub>2</sub> の光誘起相転移現象における励起光波長依存性", 日本物理学会 2008年秋季大会 岩手大学
  25. J. Itatani, M. Rini, A. Cavalleri, K. Onda, T. Ishikawa, S. Ogihara, S. Koshihara, X. Shao, H. Yamochi, G. Saito, and R. W. Schoenlein, "Ultrafast Gigantic Photo-Response in Charge-Ordered Organic Salt (EDO-TTF)2PF6 on 10-fs time scales", CLEO/QELS 2008 conference. San Jose, California. 4-9 May, 2008
  26. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, "PIEZOELECTRIC PROPERTIES OF (Ba,Ca)TiO<sub>3</sub> SOLID SOLUTION", AMF6-The 6th Asian Meeting on Ferroelectrics, National Taipei University of Technology, Taiwan 2008 Aug.
  27. Desheng Fu, Makoto Endo, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, Shin-ya Koshihara, and Mitsuru Itoh, "PIEZOELECTRIC PROPERTIES OF SILVER-BASED PEROVSKITE Ag(Li,Nb)O<sub>3</sub>", AMF6-The 6th Asian Meeting on Ferroelectrics, National Taipei University of Technology, Taiwan 2008 Aug.
  28. 佐藤篤志, 野澤俊介, 一柳光平, 富田文菜, 市川広彦, Matthieu Chollet,

- 藤井浩、足立伸一、腰原伸也,” 100-picosecond Time-resolved X-ray Absorption Fine Structure of FeII(1,10-phenanthroline)<sub>3</sub>”, XXI Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography, August 2008, Osaka, Japan
29. Ayana Tomita, Tokushi Sato, Kouhei Ichiyangi, Shunsuke Nozawa, Hirohiko Ichikawa, Matthieu Chollet, Fumihiro Kawai, Sam-Yong Park, Shin-ya Koshihara, and Shin-ichi Adachi, “Slow ligand migration dynamics in carbonmonoxy myoglobin at cryogenic temperature.”, XXI Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography, August 2008, Osaka, Japan
  30. Ken Onda, Sho Ogihara, Tadahiko Ishikawa, Yoichi Okimoto, Xiangfeng Shao, Yoshiaki Nakano, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Shin-ya Koshihara, “Diverse Ultrafast Photoinduced Dynamics in the Organic Conductor (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>”, international Symposium on Ultrafast Intense Laser Science, 2008, Nov. 24-28, Kyoto
  31. Hideki Yamochi, “Overview of the Properties of (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> and related Materials”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
  32. Y. Okimoto, X. Peng, M.E. Tamura, T. Morita, K. Onda, T. Ishikawa, S. Koshihara, N. Todoroki, T. Kyomen, M. Itoh, “Photoinduced insulator-metal transition in Pr<sub>1/2</sub>Ca<sub>1/2</sub>CoO<sub>3</sub> as studied by femtosecond spectroscopy”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
  33. N. Fukazawa, T. Ishikawa, R. Nakazima, Y. Matsubara, M. Kitayama, S. Koshihara, Y. Okimoto, K. Onda, M. Tamura, R. Kato, “Probing the photo induced phase transition in (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Sb[Pd(dmit)<sub>2</sub>]<sub>2</sub> I”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
  34. T. Ishikawa, N. Fukazawa, R. Nakazima, Y. Matsubara, M. Kitayama, S. Koshihara, Y. Okimoto, K. Onda, M. Tamura, R. Kato, R. Kato, M. Lorenc, “Probing the photo induced phase transition in (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>)<sub>2</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Sb[Pd(dmit)<sub>2</sub>]<sub>2</sub> I”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
  35. Laurent Guerin, J. Herbert, N. Moisan, M. Lorenc, M. Buron, M. Chollet, S. Nozawa, K. Ichiyangi, S. Adachi, S. Koshihara, H. Cailloué, E. Collet, “Photoinduced phase transition in thin TTF-CA single crystals”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
  36. Hirohiko Ichikawa, S. Nozawa, T. Sato, A. Tomita, K. Ichiyangi, M. Chollet, L. Guerin, S. Adachi, K. Miyano, S. Koshihara, “100 ps time-resolved X-ray diffraction study on Nd<sub>0.5</sub>Sr<sub>0.5</sub>MnO<sub>3</sub> thin film”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
  37. Kouhei Ichiyangi, T. Sato, S. Nozawa, A. Tomita, A. Tomita, Y. Hironaka, K. G. Nakamura, S. Adachi, S. Koshihara, “Laser-induced uniaxial Lattice deformation of cadmium sulfide by single-shot pump-probe Laue diffraction”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
  38. Maciej Lorenc, N. Moisan, M. Servol, Eric Collet, Herve Cailleau, S. Koshihara, M. Maesato, X. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, “Optical probing of an out of equilibrium metal-insulator transition: a comparative study of (EDO-TTF)<sub>2</sub>X salts”, 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka

39. Mitsuhiro Maesato, Y. Nakano, X. Shao, Y. Yoshida, H. Yamochi, E. Collet, M. Lorenc, N. Moisan, A. Moreac, J. Ameline, M. Uruichi, K. Yakushi, "Control of metal-insulator transition in  $(\text{EDO-TTF})_2\text{SbF}_6$ ", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
40. Tsuyoshi Murata, X. Shao, H. Yamochi, G. Saito, K. Tanaka, "Crystal structure and physical properties of an alloy of  $(\text{EDO-TTF})_2\text{PF}_6$  and  $(\text{MeEDO-TTF})_2\text{PF}_6$ ", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
41. T. Sato, S. Nozawa, K. Ichiyangi, A. Tomita, H. Ichikawa, M. Chollet, H. Fujii, S. Adachi, S. Koshihara, "100-picosecond time-resolved X-ray absorption fine structure of  $\text{FeII}(1,10\text{-phenanthroline})_3$ ", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
42. M. Seevol, Johan Herbert, Nicolas Moisan, Maciej Lorenc, Maina Revol, Marylise Buron, Herve Cailleau, Marie-Laure Boillot, Michael Wulff, Shin-ya Koshihara, Eric Collet, "Ultrafast photoswitching of the bistable spin-crossover crystal  $[(\text{TPA})\text{Fe}(\text{TCC})]\text{PF}_6$ ", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena Nov. 11-15, Osaka
43. Tomita, T. Sato, K. Ichiyangi, S. Nozawa, H. Ichikawa, M. Chollet, F. Kawai, S.Y. Park, S. Koshihara, S. Adachi, "Slow ligand migration dynamics in sperm whale carbonmonoxy myoglobin at cryogenic temperature", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
44. S. Nozawa, T. Sato, K. Ichiyangi, A. Tomita, H. Ichikawa, H. Tokoro, S. Ohkoshi, S. Adachi, S. Koshihara, "Investigation of the dynamic behaviour in Prussian blue analogs by means of the time-resolved XAFS" 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka
45. S. Ogihara, K. Onda, M. Shimizu, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X.F. Shao, Y. Nakano, H. Yamaochi, G. Saito, S. Koshihara, "New Photo-Induced Phase by High Photon Density Excitation in  $(\text{EDO-TTF})_2\text{PF}_6$ ", 3<sup>rd</sup> International Conference on Photo-induced Phase Transitions and Cooperative Phenomena, Nov. 11-15, Osaka

## [2007]

1. S. Koshihara, S. Adachi, S. Nozawa, R. Tazaki, L. Guérin, M. Chollet, K. Ichiyangi, T. Sato, A Tomita, J. Itatani, M. Daimon, H. Sawa, H. Kawata, E. Collet, J. Hébert, M. Buron-Le Cointe & H. Cailleau, "Time-Resolved Diffraction as a Tool for Photo-Induced Phase Transition Research", International Workshop on Advance Laue Diffraction in Frontier Science, 2007 Jan. ESRF, France
2. 符徳勝 伊藤満 腰原伸也, "(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> の結晶作製及び相図", 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
3. 符徳勝 伊藤満 腰原伸也, "(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> における巨大な歪効果", 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
4. 富田文菜, 佐藤篤志, M. Chollet, 田崎遼子, 足立伸一, 野澤俊介, 一柳光平, 大門正博, 河田洋, 澤博, L. Guerin, E. Collet, P. Rabiller, 腰原伸也, "放射光を用いた単結晶 TTF-CA の電子密度解析 2", 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
5. 荻原将, 恩田健, 石川忠彦, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 斉藤軍治, 腰原伸也, " $(\text{EDO-TTF})_2\text{PF}_6$  の光誘起相転移現象の励起波長依存性", 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
6. 深澤直人, 中島良平, 石川忠彦, 恩田健, 沖本洋一, 腰原伸也, 田村雅史, 加藤礼三, "Pd(dmit)<sub>2</sub> 塩の電荷分離相における光誘起相転移の探索 II",

日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島

7. Sugata Ray, Priya Maafedevau, Carlos Seiti Kuroda, 符徳勝, 腰原伸也, 込谷剛, 谷山智康, 伊藤満, “強誘電体をマトリックスとする新しい希釈磁性体単結晶 Fe ドープ h-BaTiO<sub>3</sub>”、日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
8. 清水荘雄, 符徳勝, Sugata Ray, 谷口博基, 谷山智康, 腰原伸也, 松尾陽太郎, 伊藤満, “強誘電体をマトリックスとする 新しい希釈磁性体単結晶 Fe-ドープ c-(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub>”, 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
9. Laurent Guerin, Shinsuke Nozawa, Matthieu Cholle, Ayana Tomita, Johan Hebert, Marylise Buron-Le Cointe, Kouhei Ichiyangi, Tokushi Sat, Shin-Ichi Adachi, Eric Collet, Shin-ya Koshihara, “Structural investigation of photoinduced processes in TTF TTF-CA : from precursor phenomena to the macroscopic photoinduced phase”, 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
10. M. Chollet, R. Tazaki, A. Tomita, S. Nozawa, T. Sato, K. Ichiyangi, L. Guerin, M. Daimon, H. Sawa, . Kawata, S. Adachi, A. Ota, H. Yamochi, G. Saito and S. Koshihara, “Electron density analysis of (EDO-TTF)2PF6 in Metal and Insulator phases”, 日本物理学会 2007 年次総会 鹿児島
11. 符徳勝・余野建定・有馬陽介・谷口博基・谷山智康・伊藤満・腰原伸也, “非強誘電体材料における巨大誘電応答の起源”, 第 45 回セラミックス基礎科学討論会 平成 19 年 1 月仙台市
12. J. Itatani, M. Rini, A. Cavalleri, K. Onda, T. Ishikawa, S. Koshihara, X. Shao, H. Yamochi, G. Saito, and R. W. Schoenlein, “Ultrafast Gigantic Photo-Response in Organic Salt (EDO-TTF)2PF6 Initiated by 20-fs Laser Pulses”, The Frontiers in Optics 2007/Laser Science XXIII conferences, Fairmont Hotel, San Jose, California, USA, September 16–20, 2007
13. M. Pitak, M. Gembicky, M. Messerschmidt, P. Coppens, S. Adachi, “Small Molecule Laue Diffraction for Time Resolved Experiments”, Meeting of American Crystallographic Association, Salt Lake City, July 21-26 Koshihara,
14. 恩田 健, 荻原 将, 石川忠彦, 沖本洋一, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 斎藤軍治, 腰原伸也, “電荷移動型有機伝導体における光励起ダイナミクス”, 第 23 回化学反応討論会, 神戸大学百年記念館
15. K. Onda, S. Ogihara, T. Ishikawa, Y. Okimoto, X. Shao, H. Yamochi, G. Saito, S. Koshihara, “Nature of Photo-Induced Phase and Coherent Phonon in Organic Conductor (EDO-TTF)2PF6”, 12th International Conference on Vibrations at Surfaces (VAS12), Erice, Italy July 20-26 2007
16. M. Rini, J. Itatani, Y. Tomioka, Y. Tokura, R. W. Shoenline, . Cavalleri, “Insulator-to-Metal Transition Induced by Mid-IR Vibrational Excitation in a Magnetoresistive Manganite,”, 15th International Conference on Ultrafast Phenomena, July 31-August 4, Pacific Grove, California, USA
17. Eric Collet, Marylise Buron, Laurent Guérin, Johan Hébert, Hervé Cailleau, Shin-ichi Adachi, Shin-ya Koshihara, “Photoinduced transition of TTF-CA: Picosecond diffuse scattering investigations.”, the 24th European Crystallographic Meeting, Marrakech, August 22-27, 2007.
18. 小杉・常行・符・伊藤・腰原 “Ba\_{1-x}Ca\_xTiO\_3 単結晶の第一原理計算”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
19. 符徳勝、清水荘雄、伊藤満、腰原伸也, “(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> 単結晶の誘電応答及び分極反転”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
20. 符徳勝、清水荘雄、伊藤満、腰原伸也, “(Ba<sub>0.77</sub>Ca<sub>0.23</sub>)TiO<sub>3</sub> 結晶における遷移金属原子の置換効果”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
21. 真木 祥千子, 市川広彦, 足立伸一, 澤博, 腰原伸也, 木田紀行, 榎本真哉,

- 小島憲道, “鉄混合原子価錯体  $(n-C_3H_7)_4N[FeIIFeIII(dto)_3]$  の低温構造”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
22. 深澤直人、松原圭孝、中島良平、石川忠彦、恩田健、沖本洋一、腰原伸也、田村雅史、加藤礼三, “遷移金属錯体  $Et_2Me_2Sb[Pd(dmit)_2]_2$  の Dimer-Mott 絶縁体相における光誘起相転移現象の探索”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
  23. 荻原将、恩田健、石川忠彦、沖本洋一、邵向鋒、矢持秀起、斉藤軍治、腰原伸也, “(EDO-TTF)2PF6 の高光子密度励起下での光誘起相転移とその制御”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
  24. 遠藤匡人、沖本洋一、恩田健、石川忠彦、腰原伸也、有馬孝尚, “GdBaCo206- $\delta$  結晶のフェトム秒時間分解反射測定”, 日本物理学会 2007 年秋季大会 札幌
  25. S.Koshihara, T.Ishikawa, Y.Okimoto, S.Adachi, M.Takesada, H.Cailleau, E.Collet, H.Yamochi, G.Saito, Desheng Fu and M.Itoh, “Gigantic Ultrafast Photo-Response in Dielectric Materials with Exotic Charge and Structural Fluctuations”, The 5th Asian meeting on ferroelectricis, 2006 September 3-7 Noda, Japan
  26. 一柳光平、佐藤篤志、野澤俊介、富田文菜、弘中陽一郎、中村一隆、足立伸一、腰原伸也, “時間分解ラウエ X 線回折を用いた CdS 単結晶のレーザー誘起弾性変形の観測”, 第 48 回高圧討論会、倉吉パークスクエア (鳥取県倉吉市)、2007 年 11 月
  27. 符徳勝 伊藤満・腰原伸也, “(Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> 単結晶における巨大電気機械結合効果”, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 名古屋工業大学, 2007 年 9 月
  28. 符徳勝 伊藤満, “原子間力顕微鏡による誘電体・強誘電体におけるナノスケールでの電気測定”, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 名古屋工業大学, 2007 年 9 月
  29. 符徳勝・遠藤誠・谷口博基・谷山智康・伊藤満, “銀系酸化物における巨大電気分極”, 日本セラミックス協会第 20 回秋季シンポジウム, 名古屋工業大学, 2007 年 9 月
  30. X.F.Shao, H.Yamochi, Y.Nakano, Y.Yoshida, M.Sakata, M.Maesato, T.Murata, A.Otsuka, G.Saito and S.Koshihara, “Structures and Physical Properties of the mono-methyl Substituted EDO-TTF Cation Radical Salts”, The 9th China-Japan Joint Symposium on Conduction and Photo-conduction in Organic Solids and Related Phenomena October 27-29, 2007, Beijing
  31. Desheng Fu, Makoto Endo, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, and Mitsuru Itoh, “High Ferro- and Piezo-electric Performance of Silver-based Alloys”, 11th European Meeting on Ferroelectricity, EMF-2007, Bled, Slovenia, Sept. 3-7, 2007
  32. Desheng Fu, Mitsuru Itoh, and Shin-ya Koshihara, “Abnormal Phase Diagram of BaTiO<sub>3</sub>-CaTiO<sub>3</sub> Solid Solution”, 11th European Meeting on Ferroelectricity, EMF-2007, Bled, Slovenia, Sept. 3-7, 2007

## [2006]

1. Jiro Itatani, Matteo Rini, Andrea Cavalleri, Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Shin-ya Koshihara, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Robert W. Schoenlein, “Ultrafast Gigantic Photo-response in (EDO-TTF)2PF6 initiated by 10-fs laser pulses”, 15th International Conference on Ultrafast Phenomena, July 31-August 4, 2006 Pacific Grove, California, USA

2. 恩田 健, “有機超伝導体の超高速光誘起相転移とコヒーレント制御の可能性” 電子情報通信学会超高速光エレクトロニクス研究会、2006, 3月, 上智大学
3. S. Koshihara, “PHOTO-INDUCED INSULATOR-TO-METAL PHASE TRANSITION IN MOLECULAR CHARGE ORDERED SYSTEM”, France-Japan Symposium on Molecular Materials: Electronics, Photonics and Spintronics, Rennes 2006 March
4. S. Koshihara, “Role of Molecular Charge Ordered System in Ultrafast Photonic Science”, First France-Japan Advanced School on Chemistry and Physics of Molecular Materials、Rennes 2006 March
5. M. Chollet, L. Guerin, T. Ishikawa, S. Koshihara, K. Matsuda, A. Ota, H. Yamochi and G. Saito,” Ultrafast and Sensitive Photo-induced Phase Switching in 1/4 Filled A2B Salt (EDO-TTF)  $_2$ PF $_6$ ”, First France-Japan Advanced School on Chemistry and Physics of Molecular Materials、Rennes 2006 March
6. T. Sato, S. Nozawa, A. Tomita, M. Kitaya, J. Takahashi, S. Adachi, E. Hanamura, S. Koshihara, “Determination of Valence and Site of Mn and Ti ion in Mn-doped or Ti-doped MgAl $_2$ O $_4$  Crystal Utilizing X-ray Absorption Measurement”, First France-Japan Advanced School on Chemistry and Physics of Molecular Materials、Rennes 2006 March
7. A. Tomita, T. Sato, M. Chollet, S. Nozawa, R. Tazaki, J. Takahashi, L. Guerin, E. Collet, M. Daimon, H. Sawa, H. Kawata, S. Adachi, S. Koshihara, “Electron Density Analysis of TTF-CA in Neutral and Ionic Phases Utilizing Synchrotron Radiation”, First France-Japan Advanced School on Chemistry and Physics of Molecular Materials、Rennes 2006 March
8. Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, Shin-ya Koshihara, “Ultrafast Photo-induced Insulator-to-Metal Phase Transition in (EDO-TTF)  $_2$ PF $_6$ ”, XXIst IUPAC Symposium on Photochemistry, Kyoto 2006
9. H. Yamochi, X. Shao, A. Nakano, G. Saito, K. Onda, T. Ishikawa, R. Tazaki, S. Adachi, and S. Koshihara,” Experimental Results of the Thermally- and Photo-Induced Phase Transitions in (EDO-TTF)  $_2$ PF $_6$ ”, Material-oriented Quantum Chemistry (MOQC), May 27 - 29, 2006, Senri Life Science Center (5F SCIENCE HALL), Osaka, Japan.
10. Shunsuke Nozawa, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Kotaro Ishiji, Toshiaki Iwazumi, and Shin-ya Koshihara,” The Photo-Induced Structural Effect in Quantum Paraelectric SrTiO $_3$  Probed by X-ray Spectroscopic Method”, 8th Russia/CIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity (RCBJSF-8), 2006 May 15-19, Tukuba
11. Jianding Yu, Yasutomo Arai, Mitsuru Itoh, and Desheng Fu, “Dielectric Properties of Oxygen Deficient-Hexagonal BaTiO $_3$  Single Crystal Grown by FZ Method”, 8th Russia/CIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity (RCBJSF-8), 2006 May 15-19, Tukuba
12. Desheng Fu, Yosuke Arima, Hiroki Taniguchi, Tomoyasu Taniyama, Mitsuru Itoh, Jianding Yu, and Shin-ya Koshihara, ” Conductive Boundary Layer in CaCu $_3$ Ti $_4$ O $_12$  with Giant-Dielectric-Response”, 8th Russia/CIS/Baltic/Japan Symposium on Ferroelectricity (RCBJSF-8), 2006 May 15-19, Tukuba
13. S. Nozawa, “Performance of a New Time-Resolved Diffraction/XAFS Beamline NW14A at the Photon Factory Advanced Ring”, Ninth International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation, May 28-June 2, 2006, DAEGU EXICO Korea

14. Ken Onda, Sho Ogihara, Tadahiko Ishikawa, Matthieu Chollet, Shao Xiangfeng, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, and Shin-ya Koshihara, "Ultrafast Photo-induced Insulator-to-Metal Phase Transition in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>", 46th IUWSTA Workshop / 5th International Symposium on Ultrafast Surface Dynamics, May 15-25, Abashiri Japan
15. Ken Onda, Sho Ogihara, Tadahiko Ishikawa, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunzi Saito, Shin-ya Koshihara, "Nature of Photo-induced Metallic Phase in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub> Studied by Ultrafast IR Spectroscopy," The International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM), July 7 2006, Trinity College, Dublin, Ireland
16. A.Tomita, T. Sato, M. Chollet, S. Nozawa, R. Tazaki, J. Takahashi, L. Guerin, E. Collet, M. Daimon, H. Sawa, H. Kawata, S. Adachi and S. Koshihara, "The International Conference on Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM), July 2-7 2006, Trinity College, Dublin, Ireland
17. Hiroki Taniguchi, Jianding Yu, Yasutomo. Arai, Toshirou Yagi, Desheng Fu and Mitsuru Itoh, "In Situ Raman Scattering Study on Successive Crystallization of Bulk BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Glass", The 8th Russia/CIS/Baltic/Japan symposium on ferroelectricity, Tukuba
18. T. Taniyama, D. Fu, M. Itoh, H. Takashima, and B. Prijamboedi, "Electrical bias manipulation of a magnetic domain structure using scanning probe microscopy", 19th International Colloquium on Magnetic Films and Surfaces, Sendai Aug. 2006
19. S.. Adachi, S. Nozawa, R. Tazaki, L. Guérin, M. Chollet, K. Ichianagi, T. Sato, A. Tomita, J. Itatani, M. Daimon, H. Sawa, H. Kawata, E. Collet, J. Hébert, M. Buron-Le Cointe, H. Cailleau, M. Gembicky, P. Coppens, V. Srajer, R. Pahl, K. Moffat & S. Koshihara, "100-Picosecond Resolved Laue Diffraction at the Photon Factory Advanced Ring", International Workshop on Advance Laue Diffraction in Frontier Science, 2007 Jan. ESRF, France
20. S.Koshihara, T.Ishikawa, Y.Okimoto, S.Adachi, M.Takesada, H.Cailleau, E.Collet, H.Yamochi, G.Saito, Desheng Fu and M.Itoh, "Gigantic Ultrafast Photo-Response in Dielectric Materials with Exotic Charge and Structural Fluctuations", The 5th Asian meeting on ferroelectricis, 2006 September 3-7 Noda, Japan
21. 恩田健, 萩原将, 石川忠彦, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 齐藤軍治, 腰原伸也, "EDO-TTF)2PF6 の超高速光誘起相転移における中赤外領域の反射率変化", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
22. 石川忠彦, 関敬司, 栗田雅章, 腰原伸也, 武貞正樹, 伊藤満, "量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> における相制御に伴う光伝導変化 II", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
23. 野澤俊介, 佐藤篤志, 富田文菜, 石地耕太郎, 岩住俊明, 腰原伸也, "X線吸収分光法を用いた量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> の光誘起効果", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
24. 符徳勝, 伊藤満, 腰原伸也, "六方晶 BaTiO<sub>3</sub> の低温相転移及び Ca 置換効果", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
25. 妹尾仁嗣, 加藤岳生, 求幸年, "擬 1 次元分子性導体の有限温度物性の数値的研究", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
26. 吉岡英生, 土射津昌久, 妹尾仁嗣, "充填率 1/4 擬一次元分子性導体の電荷秩序に対する鎖間平均場を用いたアプローチ", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年
27. 米山逸平, 符徳勝, 谷口博基, 谷山智康, 伊藤満, "リラクサー Pb(Sc<sub>1/2</sub>Ta<sub>1/2</sub>)O<sub>3</sub> の高圧物性に及ぼす B サイト秩序度の影響", 日本物理学会第 61 回年次大会, 松山、愛媛大学、2006 年

28. 恩田健, 荻原将, 石川忠彦, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 斉藤軍治, 腰原伸也, “有機伝導体(EDO-TTF)2PF6の超高速・高効率光誘起有機相転移とコヒーレント制御”, 第22回化学反応討論会、2006年6月7日-9日 自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター
29. 恩田健, “干渉2光子パルスを用いた固体表面及び固体のダイナミクスの研究”, 物性研究所談話会、6月2日
30. 恩田健, 荻原将, 石川忠彦, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, 矢持秀起, 斉藤軍治, 腰原伸也, “有機伝導体(EDO-TTF)2PF6の超高速・高効率光誘起相転移とコヒーレント制御”, 第22回化学反応討論会、2006年6月7日-9日 自然科学研究機構 岡崎コンファレンスセンター岡崎コンファレンスセンター、岡崎
31. 一柳光平、佐藤篤志、野澤俊介、腰原伸也、足立伸一,” 放射光(NW14A, KEK PF-AR)を用いたレーザー誘起衝撃圧縮下のピコ秒時間分解ラウエX線回折測定”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年
32. 恩田健, “(EDO-TTF)2PF6超高速光誘起相転移の励起バンド依存性”, 「ナノ光制御による巨視的秩序形成と物性発現に関する研究」平成18年度第2回研究会、名古屋 12月
33. 佐藤篤志、野澤俊介、富田文菜、一柳光平、Laurent Guerin、大門正博、田崎遼子、足立伸一、腰原伸也, “新しいビームライン KEK PF-AR NW14Aでの時間分解X線吸収測定”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年9月
34. 中島良平、三井主成、石川忠彦、恩田健、沖本洋一、腰原伸也、田村雅史、加藤礼三, “Pd(dmit)<sub>2</sub> 塩の電荷分離相における光誘起相転移の探索”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年
35. 飯田敬、孫珍永、田久保耕、溝川貴司、石川忠彦、腰原伸也、武貞正樹、伊藤満,” 紫外光励起下のSrTiO<sub>3</sub>の光電子分光”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年
36. 富田文菜、佐藤篤志、M. Chollet、田崎遼子、足立伸一、一柳光平、野澤俊介、大門正博、河田洋、澤博、L. Guerin、E. Collet、P. Rabiller、腰原伸也, “放射光を用いた単結晶TTF-CAの精密構造解析と電子密度解析”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年
37. Ken Onda,” Sub-10 fs surface dynamics by time-resolved two-photon photoemission spectroscopy, “日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年9月
38. 38, 腰原伸也、足立伸一、野澤俊介、田崎遼子、L. Geurin、佐藤篤志、富田文菜、一柳光平、M. Chollet、河田洋、澤博、大門正博, “パルスX線とフェムト秒レーザーによる動的構造解析”, 第19回配位化合物の光化学討論会 2006年 8月2日、文部科学省研究交流センター(つくば)
39. 39, 恩田健, 荻原将, 石川忠彦, 沖本洋一, Shao Xiangfeng, 矢持秀起, 斉藤軍治, 腰原伸也, “時間分解赤外分光法による電荷移動型錯体の超高速光誘起相転移の研究”, 分子構造総合討論会2006、9月20日-23日、グランシップ静岡
40. 符徳勝、有馬陽介、谷口博基、谷山 智康、伊藤満、腰原伸也, “AFMによるCaCu<sub>3</sub>Ti<sub>4</sub>O<sub>12</sub>巨大誘電応答の起源の解明”, 第39回応用物理学会(2006年秋季) 立命館大学琵琶湖草津キャンパス8月
41. 谷口博基1、伊藤満1、余野建定2、荒井康智2、八木駿朗3、符徳勝4,” ラマン散乱を用いたBaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ガラスの結晶化過程のその場観察”, 日本セラミックス協会第19回秋季シンポジウム, 山梨大
42. 42, Sugata Ray, Yury V. Kolen'ko, 符徳勝, Ruwan Gallage、坂本尚紀、渡辺友亮、吉村昌弘、伊藤満, “BaTi<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ナノ粒子の強誘電性の直接観測”, 日本物理学会2006年秋季大会、千葉大学、2006年9月23日

43. 谷口博基, 余野建定, 荒井康智, 八木駿朗, 符徳勝, 伊藤満, “日本物理学会 2006 年秋季大会、千葉大学、2006 年 9 月 23 日
44. X. F. Shao, Y. Nakano, H. Yamochi, G. Saito, and S. Koshihara, “Physical properties of the radical cation salts of mono-substituted EDO-TTFs”, 分子構造総合討論会、2006 年 9 月 20 日-23 日、グランシップ (静岡県コンベンションアーツセンター)
45. 赤坂恭平, 符徳勝, 高島浩, B. Prijamboedi, 伊藤満, 谷山智康, “強磁性 ドット/強誘電体接合における強磁性磁区構造の電圧変化”, 日本物理学会 2006 年秋季大会、千葉大学

[2005]

1. 高橋淳一、大門正博、足立伸一, “MSM フォトダイオードを用いたレーザーと放射光の簡便な同期計測”, 放射光学会 2005 鳥栖
2. 足立伸一、田崎遼子、野澤俊介、高橋淳一、板谷治郎、大門正博、澤博、河田洋、腰原伸也, “PF-AR を利用したピコ秒分解 X 線回折 (II)” 放射光学会 2005 鳥栖
3. 妹尾仁嗣, “Quantum Melting of Charge Order due to Geometrical Frustration - New Problems in the Vicinity of Charge Ordered Phases -”, 日本物理学会年次大会 2005
4. Ken Onda, Tadahiko Ishikawa, Matthieu Chollet, Xiangfeng Shao, Hideki Yamochi, Gunnzi Saito, Shin-ya Koshihara, “Ultrafast infrared spectroscopic study of the photo-induced phase switching in (EDO-TTF)<sub>2</sub>PF<sub>6</sub>”, Second International Conference on Photo-Induced Phase Transitions, Rennes France, May 2005
5. Shunsuke Nozawa, Shin-ichi Adachi, Ryoko Tazaki, Jun-ichi Takahashi, Jiro Itatani, Masahiro Daimon, Takeharu Mori, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata and Shin-ya Koshihara, “A New Time-resolved Diffraction/Scattering Beamline”, Second International Conference on Photo-Induced Phase Transitions, Rennes France, May 2005
6. Shin-ichi Adachi, Shunsuke Nozawa, Ryoko Tazaki, Jun-ichi Takahashi, Jiro Itatani, Masahiro Daimon, Takeharu Mori, Hiroshi Sawa, Hiroshi Kawata, Tokushi Sato, Ayana Tomita, Matthieu Chollet, Laurent Guérin, Eric Collet, Hervé Cailleau, and Shin-ya Koshihara, “Current status of 50-Picosecond Resolved X-ray Diffraction at Photon Factory Advanced Ring (PF-AR)”, Second International Conference on Photo-Induced Phase Transitions, Rennes France, May 2005
7. Ken Onda, “Ultrafast Infrared Spectroscopic Study of the Photo-induced Phase Transition in (EDO-TTF) <sub>2</sub>PF<sub>6</sub>”, IQEC and CLEO Japan, July 11-15, Tokyo
8. Shin-ichi Adachi, “Sub-Nanosecond-Resolved X-ray Diffraction at the Photon Factory Advanced Ring (PF-AR)”, IQEC and CLEO Japan, July 11-15, Tokyo
9. Hitoshi Seo, Masao Ogata, Jaime Merino, Ken Tsutsui, “Charge order and frustration in quarter-filled low-dimensional systems”, International Symposium on Molecular Conductors –Novel functions of molecular conductors under extreme conditions 2005, Hayama, Japan
10. Shin-ya Koshihara, “Ultra fast photo-response in 1/4 filled system, (EDO-TTF) <sub>2</sub>PF<sub>6</sub>”, International Symposium on Molecular Conductors –Novel functions of molecular conductors under extreme conditions 2005, Hayama, Japan
11. 腰原伸也, “有機超伝導候補物質は光エレクトロニクスに役立つのか?”, 第 97 回微小光学研究会 7 月, 東京工業大学すずかけ台
12. 野澤俊介、田崎遼子、高橋淳一、佐藤篤志、富田文菜、Chollet Mattieu, 大

- 門正博、澤博、河田洋、足立伸一、腰原伸也、“TTF-CA のサブナノ秒時間分解 X 線結晶構造解析”，日本物理学会秋季大会 2005
13. 符徳勝、伊藤満、腰原伸也，“六方結晶 BaTiO<sub>3</sub> 単結晶の比熱及び電気特性”，日本物理学会秋季大会 2005
  14. 栗田雅章、石川忠彦、腰原伸也、符徳勝、伊藤満、余野健定，“六方結晶 BaTiO<sub>3</sub> 単結晶の光誘起効果”，日本物理学会秋季大会 2005
  15. 三井主成、深谷創一、石川忠彦、腰原伸也、太田明、矢持秀起、斉藤軍治，“光誘起相転移を起こすクォーターフィールド系有機錯体 (EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> における光伝導の緩和課程”，日本物理学会秋季大会 2005
  16. 長谷川巧、飯尾勝矩、M. Chollet, 石川忠彦、腰原伸也、太田明、矢持秀起、斉藤軍治，“(EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> におけるラマン散乱”，日本物理学会秋季大会 2005
  17. 腰原伸也 “1/4 フィールド電荷秩序系における超高速光誘起相転移の検証”，日本物理学会秋季大会 2005
  18. 恩田健，石川忠彦，Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Xiangfeng Shao, 矢持秀起，斉藤軍治，腰原伸也，“(EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> 光誘起相転移の超高速赤外分光” 日本物理学会秋季大会 2005
  19. 符徳勝，米山逸平，伊藤満 B, 腰原伸也，“Pb(Mg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>)O<sub>3</sub> リラクサーにおける強誘電性”，日本物理学会秋季大会 2005
  20. 富田文菜，佐藤篤志，C. Matthieu, 田崎遼子，足立伸一，野澤俊介，高橋淳一，大門正博，河田洋，澤博，L. Guerin, E. Collet, 腰原伸也 “放射光を用いた中性相とイオン相における TTF-CA の単結晶電子密度解析” 日本物理学会秋季大会 2005
  21. 佐藤篤志，野澤俊介，富田文菜，北谷雅人，高橋淳一，足立伸一，花村榮一，腰原伸也 “X 線吸収測定による Mn-doped および Ti-doped MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 結晶での Mn と Ti の価数とサイトの決定”，日本物理学会秋季大会 2005
  22. 石川忠彦，関敬司，栗田雅章，腰原伸也，武貞正樹，伊藤満，“量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> における相制御に伴う光伝導変化”，日本物理学会秋季大会 2005
  23. 野澤俊介，石地耕太朗，岩住俊明，大沢仁志，魚住孝幸，佐藤篤志，富田文菜，腰原伸也，“X 線吸収分光法を用いた量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> の光誘起効果における励起波長依存性”，日本物理学会秋季大会 2005
  24. 武貞正樹，須藤幸太，小野寺彰，八木駿郎，伊藤満，腰原伸也，“量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> における光-電場誘起低振動数光散乱”，日本物理学会秋季大会 2005
  25. 恩田健，石川忠彦，Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Xiangfeng Shao, 矢持秀起，斉藤軍治，腰原伸也，“電荷移動型有機伝導体 (EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> の超高速光誘起相転移”，第 24 回吸着分子の分光学的セミナー，片山津
  26. 恩田健，石川忠彦，Matthieu Chollet, Laurent Guerin, Xiangfeng Shao, 矢持秀起，斉藤軍治，腰原伸也，“有機伝導体 (EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> における光誘起絶縁体-金属相転移の超高速赤外分光”，分子構造総合討論会 2005 タワーホール船堀 9 月
  27. 恩田健，“干渉 2 光子光電子分光を用いた固体表面のサブ 10 フェムト秒光励起ダイナミクス” 量子材料研究セミナー、播磨研究所放射光科学総合研究センター 11 月

#### [2004]

1. Shin-ya Koshihara, Naoki Uchida, Chollet Matthieu, Souichi Fukaya, Hiroaki

- Shimod Laurent Guerin, Tadahiko Ishikawa, Akira Ota, Hideki Yamochid and Gunzi Saito, "Ultrafast photo-induced phase switching in (EDO-TTF)2PF6", International Conference on Synthetic Metals (ICSM04), Wollongong Australia, June 28-July 2 2004
2. 足立伸一, "Direct observation of photolysis-induced structural changes in hemoglobin", BSR2004 (the 8th International Conference on Biology and Synchrotron Radiation), Himeji, Sept.7-11
  3. 足立伸一, "ポンプ・プローブ X 線回折法による光誘起相転移の観測", PF 研究会 高エネルギー加速器研究機構 2004年 3月
  4. Shin-ya, Koshihara, Naoki Uchida, Chollet Matthieu, Souichi Fukaya, Hiroaki Shimoda, Laurent Guerin, Tadahiko Ishikawa, Akira Ota, Hideki Yamoch and Gunzi Saito "PHOTO-INDUCED PHASE SWITCHING IN ORGANIC DIELECTRICS", Japan-France Workshop, New Types of Functionality Materials Based on Organic-Inorganic Hybrid Compounds,2004, April, Tokyo, Japan
  5. S. Adachi, "Time-resolved X-ray Diffraction at the Photon Factory Advanced Ring (PF-AR) to probe Photo-induced Phase Transition in Organic CT Crystals", Workshop on Time Domain Science Using X-ray Techniques, August 29 – September 1, 2004, The Abbey, Fontana, Lake Geneva Area, Wisconsin
  6. 武貞正樹、八木駿郎、伊藤満、腰原伸也、小野寺彰, "量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub>における光・電場誘起光散乱", 日本物理学会秋期大会 九州大学
  7. 7.X.F. Shao, A. Ota, H. Yamochi, G. Saito, O. Drozdova, K. Yakushi, K. Saito, S. Koshihara, "A Peculiar Phase Transition Observed in the Charge-Transfer Complexbased on EDO-TTF", 第 8 回日中合同シンポジウム, 分子研
  8. P. Naumov, S. Adachi, K. Sakurai, S. Koshihara, "Watching matter rearrange: picosecond-scale ultrafast photodiffraction", NIMS/ISSP/ICYS Young Scientists' Nanotechnology Miniworkshop
  9. 板谷治郎, "強光子場による分子軌道の動的イメージング", 東京大学物性研究所先端分光セミナー, 2004/11/22
  10. 板谷治郎, "分子軌道トモグラフィ: 高強度長短パルスレーザーによる気相分子の動的イメージング", 第 6 回超高速光エレクトロニクス研究会, 24-25 Nov. 2004, 磐田
  11. 深谷創一、下田寛明、石川忠彦、腰原伸也、太田明、矢持秀起、斉藤軍治、松田一成, "電荷秩序型絶縁体 (EDO-TTF) 2 AsF<sub>6</sub> の光誘起効果", 日本物理学会秋季大会 2004
  12. 深谷創一、下田寛明、石川忠彦、腰原伸也、太田明、矢持秀起、斉藤軍治、松田一成 " (EDO-TTF) 2PF<sub>6</sub> における光励起特性とその強度依存性" 日本物理学会秋季大会 2004
  13. 池田勝佳、W. Liu、Y. R. Shen、植草秀裕、大橋裕二、腰原伸也 "コロバキシム錯体結晶相における光誘起キラリティー反転", 日本物理学会秋季大会 2004
  14. 栗田雅章、坂野洋平、石川忠彦、腰原伸也、武貞正樹、伊藤満, "量子常誘電体 SrTiO<sub>3</sub> の光誘起キャリア特性", 日本物理学会秋季大会 2004
  15. 符 徳勝、伊藤 満、腰原 伸也, "六方晶チタン酸バリウムにおける自発分極反転", The 15th symposium of materials research society of Japan, 日本大学理工学部 12 月
  16. 符 徳勝、伊藤 満、腰原 伸也 "六方晶 BaTiO<sub>3</sub> 単結晶における誘電・強誘電特性及び相転移", 第 4 3 回セラミックス基礎科学討論会
  17. Hitoshi Seo, Masao Ogata, Jaime Merino, Ken Tsutsui, "Frustration Effects on Charge Ordering in Molecular Solids", 「ナノ物質デザイン・合成・計測の最前

線」「新しい研究ネットワークによる電子相関係の研究 - 物理学と化学の真の融合を目指して -」国際会議 2004年

18. M.Chollet, L.Guerin, N.Uchida, S.Fukaya, T.Ishikawa, S. Koshihara, K.Matsuda, A. Ota, H. Yamochi, and G. Saito, "Fast photo-induced phase switching in organic conductor crystal ; (EDO-TTF)2PF6", 14th International conference on ultrafast phenomena, July25-30, 2004, Niigata, Japan

#### 5-4 書籍等

1. 腰原伸也 “光で生み出す誘電体・磁性体”，未来材料 4 卷、(2004)20-24
2. 足立伸一 “放射光を利用したたんぱく質結晶ダイナミクス研究の動向”，日本結晶学会誌 Volume 46 (2), 136 (2004)
3. 足立伸一、河田 洋、腰原伸也、大門正博、Herve Cailleau、Eric Collet, “パルス X 線とフェムト秒レーザーによる動的構造解析”，応用物理 vol.73, 725(2004)
4. 腰原伸也 “光スイッチング用有機結晶” 有機結晶材料の最新技術・第 20 章 CMC 出版、2005 年 1 2 月
5. 腰原伸也、石川忠彦、Matthieu Chollet, Laurent Guerin, 恩田健、足立伸一、田崎遼子、Xianfeng Shao, 矢持秀起、齊藤軍治, “A2B タイプ電荷移動錯体における超高速絶縁体-金属光誘起相転移 -光と 1/4 フィールドと電荷秩序が生み出した「瓢箪から駒」-”，固体物理 Vol.41、No.3、171、2006
6. 余野建定・石川毅彦・伊藤 満・符 徳勝, “酸素欠損六方晶 BaTiO<sub>3</sub> の巨大誘電応答”，固体物理 Vol.41、No.3、187、2006
7. 足立伸一、腰原伸也, “時間分解 X 線回折法による光誘起相転移現象の研究”，レーザー研究、34 538(2006)
8. 腰原伸也、矢持秀起, “分子結晶における金属-絶縁体相転移系の超高速・高効率光制御”，学術月報 Vol.59 No.11 p14-19 Nov.2006
9. M.Chollet, S.Koshihara, L.Guerin, T.Ishikawa, K.Matsuda, T.Hasegawa, H.Yamochi, G.Saito, R.Tazaki and S.Adachi, “Gigantic and Ultrafast Photoresponse in Molecular Charge Ordering System”, in "Multifunctional Conducting Molecular Materials", ed. by G.Saito, F.Wudl, R.C.Haddon, K.Tanigaki, T.Enoki, H.E.Katz, and M.Maesato, Royal Society of Chemistry (2007) 173-180
10. 符徳勝 伊藤満・腰原伸也, “巨大電気誘起歪と量子臨界現象を示す新しい強誘電体結晶 (Ba, Ca)TiO<sub>3</sub> の開発-A サイトイオンのオフセンタリングを利用したペロブスカイト構造の強誘電性を制御する-”，固体物理 vol.43 No.9 45(2008)
11. 板谷治郎、沖本洋一、腰原伸也, “海外における超高速光誘起相転移研究の現状と観測装置”，レーザー研究 vol.36(6), 332-338 (2008)
12. 一柳光平、佐藤篤志、野澤俊介、富田文菜、中村一隆、足立伸一、腰原伸也, “ナノ秒時間分解シングルショットラウエ回折によるレーザー誘起衝撃圧縮過程の研究”，PF ニュース (印刷中)

#### 5-5 特許 (国内、海外)

1. 発明人 : 板谷治郎  
発明の名称 : 中空導波路型レーザー励起テラヘルツ光源  
出願番号 : 特願 2005-167280  
出願日 : 2005/6/7
2. 発明人 : 符徳勝 伊藤満 腰原伸也

発明の名称 : 圧電・電歪・誘電・強誘電・光学材料  
出願番号 : 特願 2006-352695  
出願日 : 2006/12/27

## 5-6 受賞関係

1. Laurent Guerin  
Young Scientist Award of the Brittany region (フランス) 2007年 12月