

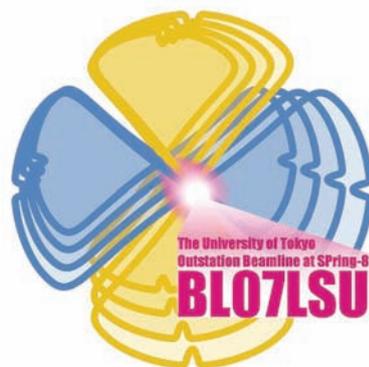
物性研だより

第50巻
第3号

2010年10月

目次

- 1 SPring-8 BL07LSUの現状・・・・・・・・・・松田 巖
研究室だより
7 ○ 佐藤研究室・・・・・・・・・・佐藤 卓
物性研滞在型国際ワークショップ
15 ○ ISSP International Workshop on Soft Matter Physics 2010(ISSP/SOFT2010)報告書
16 物性研究所談話会
17 物性研究所セミナー
物性研ニュース
28 ○ 人事異動
29 ○ 東京大学物性研究所教員公募について
30 ○ 平成22年度後期短期研究会一覧
31 ○ 平成22年度後期外来研究員一覧
43 ○ 平成22年度後期スーパーコンピュータ共同利用採択課題一覧
46 ○ 平成23年度前期共同利用の公募について
47 ○ 2011年度日米協力「中性子散乱」研究計画公募のご案内
その他
48 ○ 東京大学物性研究所「物性研だより」規定
編集後記



SPring-8 BL07LSU ロゴマーク



東京大学物性研究所

Copyright ©2009 Institute for Solid State Physics,
The University of Tokyo. All rights Reserved.

ISSN 0385-9843

SPring-8 BL07LSU の現状

附属軌道放射物性研究施設 松田 巖

東京大学では 2006 年 5 月に総長直轄の組織として物質科学部門、生命科学部門の 2 部門からなる放射光連携研究機構を開設し、東京大学物性研究所附属軌道放射物性研究施設のスタッフは本機構物質科学部門を兼任して、既存施設の高輝度放射光を利用した先端的研究の展開を目指している。この物質科学部門では SPring-8 の長直線部に世界最高水準の軟 X 線アンジュレータビームライン(東京大学放射光アウトステーション物質科学ビームライン: BL07LSU)の建設・整備を計画し、2007 年度から大学の独自予算でその建設が始まった。そして 2009 年秋までに水平偏光型 8 の字アンジュレータ 4 台から成る高輝度軟 X 線アンジュレータビームライン及び 4 つの実験ステーションが完成し、同年 10 月 9 日にその完成披露式典が催された(図 1) [1]。なお、図 2 はその際デザインされたビームラインのロゴマークである。BL07LSU では 2009 年後期から共同利用を開始しており、申請は半年ごとに東京大学物性研究所共同利用係にて受け付けている。本稿ではその後のビームライン調整の現状と、平行して進められてきた各実験ステーションの立上の経過について報告する。



図 1. 平成 21 年 10 月 9 日 BL07LSU 完成披露式典[1]

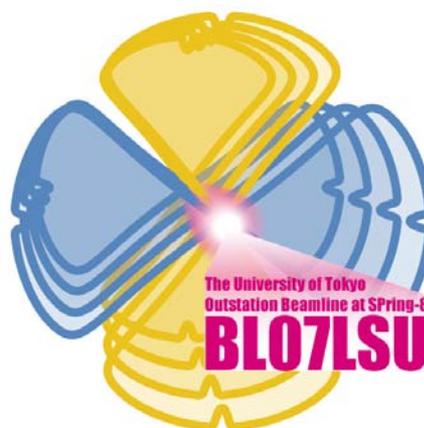


図 2. SPring-8 BL07LSU ロゴマーク

1) アンジュレータビームライン

ビームライン BL07LSU には最終的に 8 台の水平/垂直偏光型 8 の字アンジュレータを組み合わせた長尺アンジュレータが SPring-8 蓄積リングに設置され、連続偏角可変の Monk-Gillieson 型不等刻線間隔平面回折格子分光器を経て、実験ステーションにおいて①エネルギー範囲(hv): 250 ~ 2000 eV、②エネルギー分解能: >10,000、③集光サイズ: <10 μ m、④フラックス: >10¹² photon/s/0.01%BW、⑤偏光: 直線偏光(任意角)/左右円偏光切換え、の光学性能を目指している[2-4]。2010 年 7 月現在 BL07LSU では蓄積リングに 4 台の水平偏光型 8 の字アンジュレータが設置され、ビームラインには刻線密度 600 line/mm の不等間隔回折格子が装備されている。各光学素子の光焼き出しを放射光で行いながらこれまで分光器の調整を進め①のエネルギー領域の光を実際に観測し、また②も窒素や希ガスの全イオン収量及び光電子分光によるスペクトルから評価して目的の分解能に達成していることを確認した。③の集光サイズについては後述する NanoESCA と HORNET ステーションで既に 92nm と 2 μ m のスポットサイズをそれぞれ観測しており、こちらも当初の目標を達成している。④のフラックスはフォトダイオード電流値などから現在その評価を行っており、今のところ設計値に近い値が得られている。最後の⑤偏光度については、現在設置されている 4 台の 8 の字アンジュレータでは基本波は水平偏光のみが発生するので、目標の偏光自由度を得るためには残り 4 台の垂直偏光型 8 の字アンジュレータが不可欠である。この垂直偏光型 8 の字アンジュレータの SPring-8 蓄積リング内設置は 2010 年 8 月に完了した。



図 3. Spring-8 蓄積リング直線部に設置された水平及び垂直偏光型 8 の字アンジュレータ 8 台



図 4. 水平偏光型 8 の字アンジュレータの磁石列



図 5. 垂直偏光型 8 の字アンジュレータの磁石列



図 6. BL07LSU の様子。写真では 出射スリットから上流側を撮影している。

2) 実験ステーション

ビームライン BL07LSU では現在、1) 時間分解軟 X 線分光実験 (TR-SX spectroscopy)、2) フリーポート、3) 三次元走査型光電子顕微鏡 (3D nano-ESCA)、4) 超高分解能軟 X 線発光 (HORNET) の 4 つの実験ステーションが設置及び整備されている。いずれのステーションも共同利用実験装置として一般ユーザーへ開放しており、利用申請は各責任者と相談して行われる。

2-1) 時間分解軟 X 線分光実験ステーション (TR-SX spectroscopy)

本ステーションでは、BL07LSU において得られる高輝度軟 X 線パルスと超短レーザーパルスを組み合わせ、高速かつ高分解能な時間分解光電子分光測定を目指している。レーザーポンプにより誘起された表面相転移や表面化学反応などの動的現象を軟 X 線プローブによりその電子状態・化学状態・振動状態・原子構造の変化をリアルタイムで追跡し、その機構解明を目的としている。現在、本ステーションでは i) フェムト秒パルスレーザーシステムの立上げ、ii) 飛行時間型 2 次元角度分解電子分析器 (VG-Scienta ARTOF 10k) を用いた新規な光電子測定系の整備、そして iii) 遠赤外線～真空紫外線レーザーパルスと軟 X 線放射光パルスのタイミング同期・遅延時間の高精度制御手法の開発を進めている。

本システムを用いた時間分解実験は SPring-8 のセベラルバンチモード (D モード) 運転に限られる。これまでの D モードビームタイムにおいては主に本システムの構築及び評価を行ってきた。図 7 は BL07LSU に設置された光電子分光測定用超高真空槽の写真である。また図 3 は D モード運転の様子を Si(111) 基板上に蒸着した銀層の Ag 4d 光電子で追跡したものである。ARTOF では光電子を 2 次元角度方向 (θ_x , θ_y) に同時測定することができ、図 8 はその一方の角度を積分して示したものである。時間分解光電子分光測定システムは現在完成しており、半導体表面においてレーザー誘起表面光起電力 (Surface Photovoltage) 効果による光電子ピークのエネルギー変化を約百ピコ秒の精度で測定することに成功している。今後は、本時間分解光電子分光測定を表面化学反応ダイナミクス (吸着分子の表面拡散・光誘起反応) や半導体表面における光誘起金属-絶縁体転移などの系に適用していく。また二次元角度分解飛行時間型電子分析器の特性を活かし、時間分解光電子回折法等の開発も推進する。



図 7. 時間分解軟 X 線分光実験ステーション (TR-SX spectroscopy)

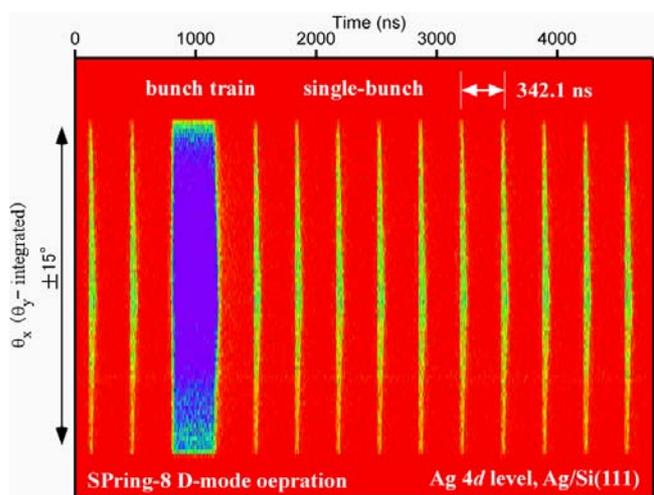


図 8. SPring-8 セベラルバンチモード (D モード) 運転で測定した Si(111) 表面上 Ag 層の Ag 4d 準位の光電子シグナル。

2-2) フリーポートステーション (Free-Port)

本ステーションでは全国の研究者が実験装置を持ち込んで利用実験を行う。ポテンシャルユーザーの方々の意見を元に、現在は図 9 のような集光位置及び真空接続配置で共同利用実験を行っている。後置鏡焦点位置でのスポットサイズは、垂直:10 μm 以下、水平:50 μm 以下になるように設計されており、実験ステーションでは冷却水、圧縮空気、窒素ガス、100V/200V 電源の専用ユーティリティーが用意されている。また SPring-8 使用料及びユーザー旅費も本共同利用により支給される。これまでにコヒーレント軟 X 線を用いたナノ材料のイメージングや顕微高分解能二次元光電子分光の開発などの利用実験が行われた。

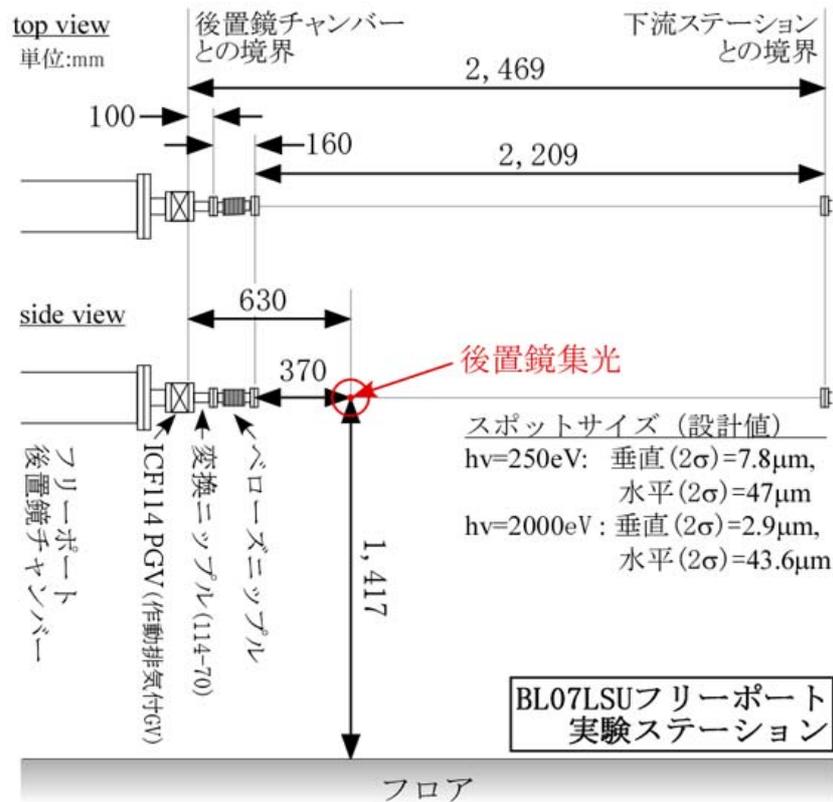


図 9. フリーポート実験ステーションの集光位置及び真空接続配置

2-3) 三次元走査型光電子顕微鏡 (3D nano-ESCA)

三次元ナノ ESCA ステーションは、ナノメートルスケールの空間分解能で、物質の電子・化学状態分布を三次元的に可視化するための実験ステーションである。具体的には、東京大学アウトステーションビームラインからの超高輝度放射光をフレネルゾーンプレート (FZP) で集光することにより得られる放射光ナノビームを用いて、空間分解(x,y)した光電子スペクトルを測定し、さらに、そのスペクトルの放出角度依存性を最大エントロピー法で解析することにより深さ方向分析(z)を行う。これらの技術の融合により、三次元(x,y + z)空間解析を実現する。そのため、最外ゾーン幅 35 nm の FZP を用いた 50 nm 以下の放射光ナノビームと、60° 一括取込の光電子放出角度依存性データによる詳細な深さ方向分布解析の実現を性能目標として、現在装置の立ち上げ・調整を進めている。

本実験ステーションは 2009 年 9 月に BL07LSU に設置され(図 10)、ビームラインの利用開始とともに放射光を用いた調整・実験を開始した。FZP を用いたナノビーム集光の性能としては、Au メッシュのラインスキャンプロファイルを測定し、実測値で空間分解能 92 nm を達成している(図 11)。また 2010 年初めには取込角度 60° の広角取込光電子アナライザを導入し、ゾーンプレート集光した状態での 60° 一括取込の光電子放出角度依存性の取得に成功した。究極の空間解析に向けてまだ課題は残っているが、現状で世界レベルの空間分解能 100 nm でのピンポイント深さ分布解析が可能な状態にある。

今後は振動対策などによる更なる空間分解能の向上を目指した調整を進めていく。また、現在使用中の FZP における理論限界となる 50 nm 以下のナノ集光が達成された後には、更なる高空間分解能化を目指して最外ゾーン幅 18 nm の極微細 FZP の導入を計画している。新たなナノレベルの解析技術の開発と、現状の装置性能を生かした野心的なナノテクノロジー研究を両輪として共同利用研究を推進していく。

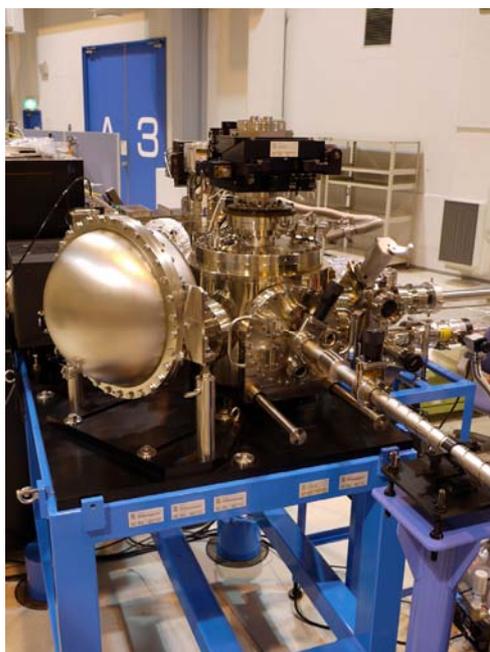


図 10. 三次元走査型光電子顕微鏡 (3D nano-ESCA)

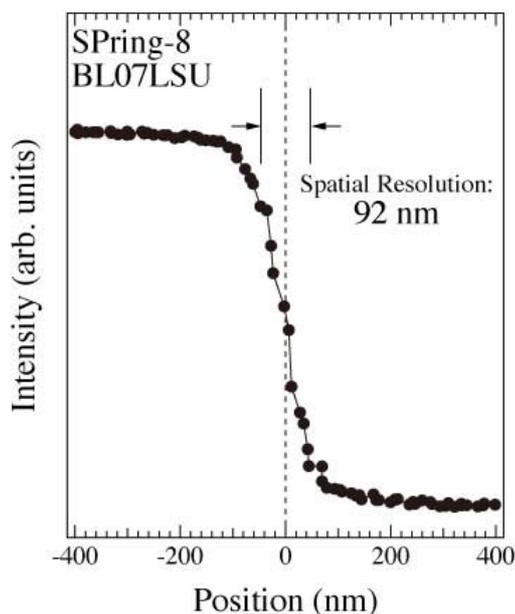


図 11. 集光点における金メッシュのラインスキャンプロファイル

2-4) 超高分解能軟 X 線発光ステーション(HORNET)

超高分解能軟 X 線発光ステーションでは世界最高のエネルギー分解能の発光分光器を整備し(図 12)、気体・液体・固体を問わず、あらゆる物質の化学結合を担う電子の状態を、元素ごと、軌道ごとに調べる。本ステーションでは、軟 X 線発光分光器の超高分解能化を開発第一期と位置付けて SPring-8 2010 年前期より後置鏡の設置、調整、軟 X 線発光分光器の性能評価を行っている。高縮小倍率(1:150)のミラー光学系を採用して 0.5 μm のスポットサイズを実現し、さらに軟 X 線発光分光器の全長を 3 m と大型化することで $E/\Delta E > 10000$ の超高分解能化を図る点に特徴がある。縦集光の後置鏡が試料位置から 150mm と極めて近接することから、後置鏡と測定チェンバーを一体化させる必要があり、かつ後置鏡の調整機構を測定チェンバーと独立させなければならない点で、従来の分光システムにはない技術上の困難を伴う。しかしながら本ステーションでは後置鏡を用いた軟 X 線発光分光器の調整などをこれまでにを行い、図 13 に示すように、MnO の Mn 2p 共鳴励起発光で分解能 $E/\Delta E \sim 3500$ を達成している。入射光の分解能 $E/\Delta E \sim 5000$ 程度で調整を行っているため、軟 X 線発光分光器単独ではおよそ $E/\Delta E \sim 5000$ となっている。これは世界最高性能を誇る Swiss Light Source の 5m 軟 X 線発光分光器 SAXES[5]に匹敵する性能である。集光系の調整に改良の余地があり、検出器での像の歪みの問題、軟 X 線発光分光器の振動対策なども含めて、2010 年後期では分解能 $E/\Delta E \sim 10000$ を目指すと同時に、応用研究への展開を図る予定である。



図 12. 超高分解能軟 X 線発光ステーション(HORNET)

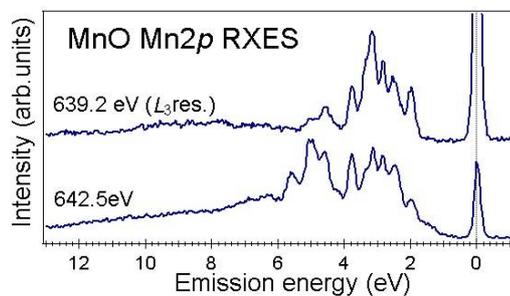


図 13. 偏光非保存配置における MnO の Mn2p 共鳴発光(RXES)の測定結果。Mn dd 励起の多重分裂が観測されている。

[謝辞]

本高輝度軟 X 線アンジュレータビームライン BL07LSU の建設は仙波泰徳氏¹、大橋治彦氏¹、高橋直氏¹、成山展照氏¹、松下智裕氏¹、大端通氏¹、古川行人氏¹、田中隆次氏^{1,2}、竹下邦和氏¹、後藤俊治氏¹、北村英男氏^{1,2}、山本達氏^{3,5}、藤澤正美氏^{3,5}、原田慈久氏^{3,4}、堀場弘司氏^{3,4}、組頭広志氏^{3,4}、柿崎明人氏^{3,5}、尾嶋正治氏^{3,4}(¹JASRI/SPring-8、²RIKEN/SPring-8、³東大放射光連携研究機構、⁴東大院工、⁵東大物性研) と共同で行われた。

参考文献

- [1] <http://www.oshimalab.t.u-tokyo.ac.jp/SRRI/index.html>
- [2] 田中隆次、“8 の字アンジュレータ” 放射光 10, 251(1997); T. Tanaka and H. Kitamura, Nucl. Instr. and Meth. A 364, 368 (1995); T. Tanaka, et al., J. Synchrotron Radiat. 5 (1998) 459;
- [3] 田中隆次、“アンジュレータ分割と位相制御による放射光特性の改善” 放射光 16, 65(2003); T. Tanaka, H. Kitamura, Nucl. Instr. and Meth. A 490 (2002) 583.
- [4] Y.Senba, S. Yamamoto *et al.*, “A new soft X-ray beamline BL07LSU for a long undulator of SPring-8: Design and status”, in print.
- [5] G. Ghiringhelli *et al.*, Rev. Sci. Instrum. 77, 113108 (2006).

研究室だより

佐藤研究室

附属中性子科学研究施設 佐藤 卓

1. はじめに

早いもので 2004 年 3 月 31 日に物性研に着任してもう 6 年が経ってしまいました。着任当初は共同利用や東海-柏間の頻繁な移動等、余りの過酷さに大変な所に来てしまったなと思ったものでしたが、6 年も経ってみると、今は物性研所員としての責任の重さが何よりも恐ろしいです。とは言っても生来鈍感な私ですから、そんな事も実はあまり気にならず、これ迄数多くの研究室メンバー（学生、博士研究員、助教、技術/事務補佐員）の方々と一緒に楽しく仕事をする事ができました。以下では私の研究室のこれまでの活動を装置開発とサイエンスの 2 面から簡単にご紹介したいと思います。

2. 装置開発

中性子を用いた物性研究の難しい所は、サイエンス自体はスモールサイエンスであるにも関わらず装置がビッグサイエンス型だという点につきると思います。従って、分光器開発・建設にあたっては、予算獲得から始まり仕様の決定や業務の割り振り等、プロジェクトマネージャ的能力が必要になります。もちろん私は、高度なコミュニケーションスキルが必要なそのような業務には全く向いていないのですが、残念ながら仕事は選り好みできません。というわけで、悪戦苦闘の一端をご紹介致します。

2.1 BL12@MLF/J-PARC

2004 年の着任時私に想定されたミッションの 1 つに、当時建設が始まっていた J-PARC への物性研分光器の建設がありました。J-PARC が作り出す強力な中性子線は大変な魅力ですが、そこに建設されるべき分光器はその遮蔽や検出器本数等のためこれまででは考えられないほど高価です。そのため物性研単独建設の予算獲得は困難を極め、数年間ひたすら装置設計とそのためのシミュレーションを行う日々が続きました。実際、計算機の中では本当に色々な分光器を作りました[1]。さて、なかなか予算が獲得できず、もうダメかなと思いはじめた 2008 年頃、物性研単独での分光器建設から KEK との共同建設に大きく舵を切ることが決定され、それと同時にすべてが動き始めました。動き出すと早いもので、2009 年度には物性研担当部分の予算も付き、分光器の主要部分(高度化部分)をほぼ完成する事ができました。途中 ^3He の価格が高騰し検出器の購入に暗雲が立ちこめたり、フェルミチョッパー開発に色々予想外の困難が生じたりと、緊張の日々が続きました。緊張と言えば、太さ 3/4 インチ、長さ 3 m のステンレス管である検出器(一本 200 万円程度)は我々自身で取り付けたのですが、これだけの長さの薄肉管ですから、ちょっとねじっただけで折れてしまいます。この検出器取り付け作業は約 1 週間続いたのですが、本当に緊張の連続でした(図 1)。このように苦しくも楽しい毎日を送っているうちに、2010 年 3 月 26 日には完成記念式典を行う所まで漕ぎ着けたのですが、実は式典当日の午前中迄ヘルメットをかぶって作業していたとは誰も知るまい、という綱渡りな状況でした。本分光器の予算獲得は上田前所長、家所長、吉澤前施設長、柏事務部の皆様を含む多くの方々のご尽力のおかげであり、建設に関しては KEK の伊藤准教授、横尾助教、佐藤節夫技師をはじめ多くの方々の努力の賜物です。この場をお借りして深く御礼申し上げます。この新分光器(高分解能チョッパー



図 1: BL12/HRC 分光器の検出器取り付け作業の様子。

分光器 HRC)では今まさにデータが出始めた所であり、今後の大活躍が期待されます。

HRC 分光器に関しては物性研だより 49 巻 4 号に簡単な紹介があります。より詳細に関しては文献 2 をご参照ください。

2.2 GPTAS@JRR-3/JAEA :

一方で、物性研中性子には日本原子力研究開発機構 (JAEA) の研究用原子炉 JRR-3 に設置された大学側中性子散乱装置群を用いた共同利用を円滑に進めるといふ大きなミッションもあります。この方向での最初の仕事は JRR-3 に設置された物性研所有の 4 台の 3 軸分光器のソフトウェアおよび制御系の共通化による高度化がありました。2004 年に始まったこの高度化は現存する分光器に対する改造という点でなかなか困難で、2004 年度末 (2005 年 1-3 月) はただひたすら原子炉の中で (当時廣田研助教の) 松浦さんと一緒に制御ソフトウェアのバグ取りに励むという毎日でした。しかし、松浦さんをはじめ、技術職員の川村さん、浅見さん、その他多くの皆様の献身的な協力で共同利用が始まる数日前にともかく分光器が動き始めた時は本当に安堵したものでした。信頼は共有した時間の量で決まると聞いた事がありますが、この事を実感した瞬間でもありました。バグ取り中、非常停止ボタンを押しても分光器が止まらず原子炉壁面に向かって暴走を続けた時はもうダメかと思いましたが... さて、この GPTAS ですが、その後、修士課程学生であった秋山了太君 (2007-2009) がモノクロメータ、アナライザーの集光シミュレーション研究を行い、相当の強度利得が有りそうである事を数値的に証明してくれましたので、集光アナライザー、集光モノクロメータの順で実際に改良を施しました。モノクロメータの設置には JRR-3 臨界以来放射化が進んでいるモノクロメータドラムを開けて古いモノクロメータ筒を更新するという作業が入ったため、私を含め作業員はつなぎ・ヘルメット・半面マスクと、なかなか出来ない経験も出来ました。(図 2) しかし、それらの努力の甲斐あって、(世界的に非弾性散乱の標準試料として用いられる) 銅のフォノンが counts/sec で測定できる所まで高度化されました (図 3)。この位になると、世界に誇る強度と言っても良いでしょう、と自画自賛しています。皆様、どうぞご活用ください。詳細は 4G GPTAS web site をご参照ください [3]。



図 2: GPTAS モノクロメータドラム改修作業。中央で神妙な顔 (は半面マスクとヘルメットで見えないけど) をして鉛筒を覗き込んでいるのが佐藤です。

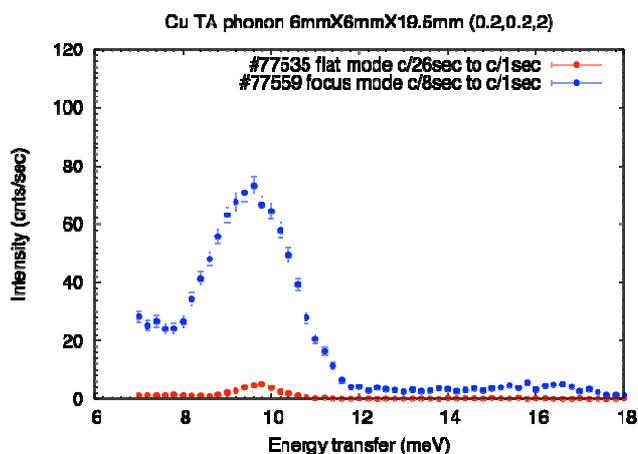


図 3: Cu(0.7cc) 単結晶の $Q=(0.2,0.2,2)$ における非弾性散乱スペクトル。実験はフォーカスモード (青) が cnts/8sec, フラットモード (赤; 旧来のモード) が cnts/26sec で行われた。両者とも cnts/sec にスケールされているが、ピークで 80cnts 程の強度が出ており cnts/sec でフォノンが測定できると言っても良いレベルであろう。

2.3 CTAX-2@HFIR/ORNL :

さて、物性研は日米協力も推進しており、米国ブルックヘブン国立研究所では物性研の設置した H4M 分光器が長く活躍していました。しかし、ブルックヘブンの原子炉 HFBR が停止してからは、H4M 分光器のオークリッジ国立研究所移設は決まったものの、なかなか装置の設置が進まず、フラストレーションのたまる日々でした。このような状況を打開するため、2 次分光器部分 (サンプルテーブル以降) の改造を日本側で行う事で米国側にプロジェクト完成へのプレッシャーをかけようと 2007 年初め頃 (当時の) 吉澤施設長が判断し、2 次分光器改造プロジェクトがスタートしました。

とは言うものの、中性子分光器を日本に運ぶには経産省への事情説明、輸入手続き等、色々あります。加えて、オークリッジの仕事の仕方も日本とは大きく異なります。例えば、我々が改造のため日本国内で溶接作業を行おうとしたら、オークリッジ側が米国の溶接ライセンスを持った人間に溶接させろと言いつつ始末です。仕方ないので、全部ねじ止めにしてやる！と啖呵を切ったら、次は、米国エネルギー省の「使ってはいけないネジリスト」なんてものを送ってきて、ちょっとあきれてしまいました。日本から分光器を送ってくれと言ってもなかなか話が進まないの、日本向け送付パーツ選別のため 2008 年の真夏(当時の)渡辺技術職員と私でオークリッジに出向き、あちらの技官の方々、担当者(Dr. Barry Winn)と暑くて放射線量の高い地下室でひたすら作業した事を懐かしく思い出します(図 4)。このプロジェクト自体は、結局日本での改造が首尾よく終了し 2009 年初頭に米国側に送り返したとたん(我々の期待通り)オークリッジ、更にはエネルギー省が日本側の本気度合いにびっくりして、急速に建設が進みはじめました。なんと、今年度(2010 年度)中にはコミショニングが開始できるであろう所まで漕ぎ着け、感無量です。一方で、残念な事にこのプロジェクトで中心的役割を果たして下さった渡辺技術職員が米国への分光器輸出までを見送った後に退職され、米国側の担当者であった Dr. Barry Winn はモノクロメータ側が完成する所までを見届けた後他の研究グループに移ってしまいました。なんにせよ、環太平洋地域最高強度の冷中性子分光器はもうすぐ完成です。詳細は CTAX-2 web site へどうぞ[4]。



図 4: オークリッジ国立研究所のとある蒸し暑い地下室での CTAX-2 分光器解体作業。文字通り完全に分解し、部品の採寸と日本に運搬すべき部品の選別を行った。

3. サイエンス

学位こそ物性研で取得したものの、その後の金属材料技術研究所(現物質・材料研究機構)時代に物性物理からかなり離れてしまったため、着任した当時は殆ど浦島太郎状態で、その頃の物性研究の中心的テーマが何かも分からない状態でした。そこで、リハビリもかねて色々は無節操に研究を進めてきたというのが偽らざる所です。そのような中で研究室スタッフと一緒に悪戦苦闘した歴史を振り返ってみます。

3.1 金属間化合物(準結晶、希土類化合物、鉄系超伝導体等)

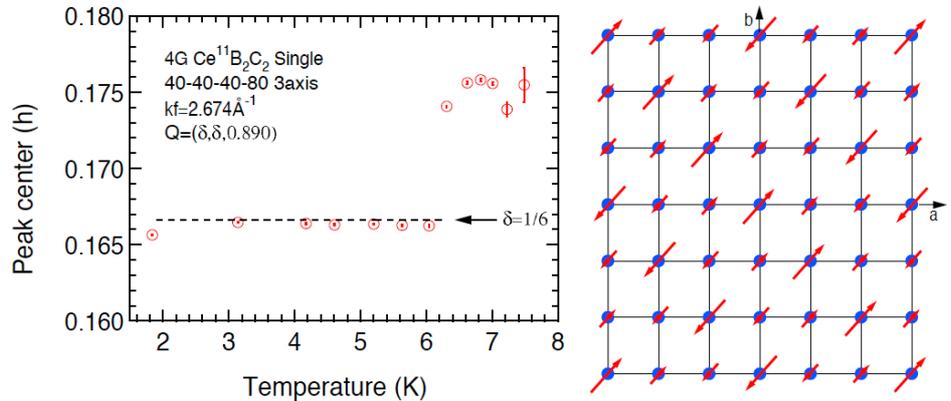
博士課程での研究テーマが近藤半導体(半金属) CeNiSn であった事や、前職(金材技研)での研究テーマが準結晶であった事もあり、私の研究テーマの中心は金属間化合物の物性(特に磁性)です。中でも準結晶は「並進対称性を持たないにもかかわらずデルタ関数的ブラッグ散乱に見られる高い構造秩序を持つ」という特異な固体であり、その物性は未だに完全には解き明かされていません。着任当初(2004 年頃)は Zn-Mg-RE 系(RE: 希土類元素)や Zn-Fe-Sc 系等の磁性元素を含む準結晶の磁気揺動を(学生もスタッフもいなかったの)一人でこつこつと調べていました。この頃、磁気モーメントが大きいため磁気散乱が容易に観測される Zn-Mg-RE 系において、 $S(Q, \hbar\omega)$ の $\hbar\omega > 0$ 部分が殆ど温度変化を示

さないという現象を見いだしました(図 5)[5]。これは、量子臨界点近傍で見られる所謂 E/T スケーリング的な $S(Q, \hbar\omega)$ と良く似ているため何らかの関連があるのかと考えたりもしましたが、未だ答えが出ていない問題です。準結晶と局所的に同じ構造を持つ(すなわち、正 20 面体対称性に近いクラスター構造をもつ)結晶を近似結晶と呼びますが、2002 年頃希土類元素を含む近似結晶が発見されました。磁気モーメントのクラスター構造という意味で興味深いこの系の磁気励起は修士課程学生であった井深壮史君(2007-)が調べてくれました。この研究は後に(後述の)分子磁性体の磁気励起研究につながる事になります。

金属間化合物の研究としては、JST 研究員として私の研究室に滞在した丸鬼孝博さん(2005-2007)と修士過程学生の中野渡功君(2005-2007)が行った CeB_2C_2 の研究があります。 REB_2C_2 系($\text{RE}=\text{Ho}, \text{Dy}$ 等)は四極子秩序の観点から精力的に研究されていましたが、 $\text{RE} = \text{Ce}$ の系 CeB_2C_2 の磁性には良くわからない点が色々と有りました。例えば、低温での磁気構造は非整合であると示唆されていましたが、これは本当であろうか?等です。そこで、我々は CeB_2C_2 の粉末および単結晶非弾性散乱を行い、低温で磁気変調ベクトルの非整合-整合転移が見られる事(図 6)、結晶場は 3 つのクラマース 2 重項に分裂しているが非常にブロードである事等を見いだしました[6]。この研究は、実験としてはかなりマニアックな部類に入りますが、群論を用いた磁気構造解析プログラムを完成させたのもこの研究を通じてです。

図 6: (左)単結晶中性子散乱によって得られた CeB_2C_2 の磁気変調ベクトル $q=(\delta, \delta, 0.890)$ の δ の温度依存性。 $T = 6.2 \text{ K}$ において明瞭な転移が見られる。

(右)単結晶中性子散乱により決定された最低温における磁気構造。



2008 年初頭に発見された鉄系超伝導体は、金属反強磁性体を母物質とする超伝導体という意味で大きな興味を持ちましたが、いかせん競争が激しそうで飛び込むのを躊躇していました。すると、ちょうどその頃特任研究員として着任した Kittiwit Matan さん(2008-2010)、博士課程に進学した森永礼君(2006-2009)が、勇猛果敢にもどうしてもこの系を研究したいと言います。そこで、まずは中性子非弾性散乱が出来る大きさの単結晶作りでも始めようかという事になりました。すると森永君があつという間に BaFe_2As_2 母物質の大きな単結晶を作ってしまう[7]、電光石火の早業で Matan さんがすぐに中性子非弾性散乱実験を行ってしまいました[8]。図 7 に示すのは、 BaFe_2As_2 単結晶を育成して最初に測定した反強磁性相における反強磁性ゾーンセンターでの磁気励起スペクトルです。最低

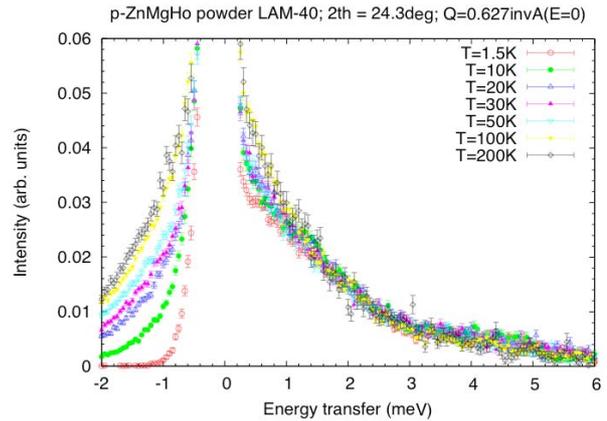


図 5: p-type Zn-Mg-Ho 磁性準結晶の粉末中性子非弾性散乱スペクトル。 $\hbar\omega < 0$ は大きく温度変化をしているが、 $\hbar\omega > 0$ 側は広い温度範囲にわたってほとんど温度変化を示さないという非常に奇妙な磁気励起スペクトルが観測されている。

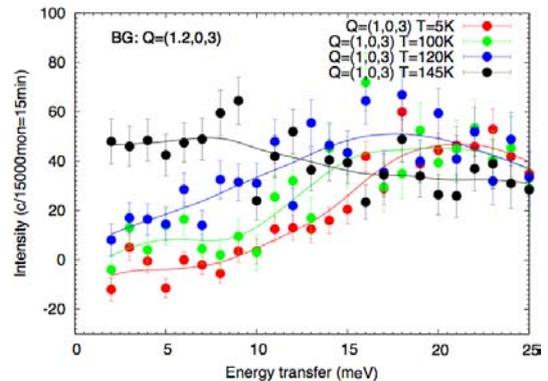


図 7: BaFe_2As_2 単結晶の中性子非弾性散乱スペクトル。反強磁性ゾーンセンター $Q = (1, 0, 3)$ でのスペクトルの温度変化が示されているが、最低温で見られる励起ギャップ的振る舞いが $T_N \sim 140 \text{ K}$ に向けて徐々に消えていく事が分かる。(バックグラウンドは差し引かれている。)

温で $\Delta = 9 \text{ meV}$ 程度のギャップを持ったスピン波的な励起が明瞭に観測されており、 $T_N \sim 140 \text{ K}$ に向けてギャップは徐々に閉じていきます。残念ながらアメリカ中性子軍団の物量作戦には歯が立ちませんでした。この競争の激しい分野で初期に少しでも論文を残せたのは彼ら 2 名のおかげです。その後、この研究は石田英樹君 (2008-2010)、井深壮史君 (2007-)、最近助教に着任した南部雄亮さん (2010-) に引き継がれ、 BaFe_2As_2 の Co ドープ [9] および P ドープ物質の磁気励起や高圧下での SrFe_2As_2 の磁気秩序等を系統的に測定しています。後者は物性研上床研・大串研との共同研究で、中性子向けの高圧セルの開発も含めた大きな共同研究に育っています。さて、その鉄系超伝導体ですが、母物質の反強磁性相から超伝導相へ移るあたり、軌道自由度の関連等まだまだ面白い事がありそうな気がしています。

最近では物性研中辻研で見いだされた四極子自由度を持つ Pr 化合物 $\text{PrTi}_2\text{Al}_{20}$ の中性子散乱を行い、この系の結晶場分裂や低温での秩序化の詳細等も調べています。遍歴電子、軌道、(比較的局在) スピン、四極子等、色々な物理が現れる金属間化合物にまだ当分飽きる事無く研究を続ける事ができそうです。

3.2 スピン系(分子磁性体、籠目格子反強磁性体等)

2005 年頃になって、柏の実験室立ち上げもようやく落ち着いてくると、何か新しいことをやってみようというむずむずしははじめました。そこで、米国にいた頃から少しずつ暖めていた分子磁性体中のスピクラスタの磁気励起を系統的に研究してみようと思い、その頃修士課程にやってきた飯田一樹君 (2005-2010) を巻き込んで研究を始めました。当初は $S = 1$ の Ni^{2+} イオンが四面体配置をとる Ni_4 クラスタ (分子式: $[\text{Mo}_{12}\text{O}_{30}(\mu_2\text{-OH})_{10}\text{H}_2\{\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_3\}_4] \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) 中の磁気励起を測定していたのですが、どうも合成報告論文に書かれているようなきれいなハミルトニアン (単純なハイゼンベルグ反強磁性モデル) では無いようです。そこで、もっと簡単そうな $S = 1/2$ 三角クラスタ系の V_3 (分子式: $\text{K}_{11}\text{D}[(\text{VO})_3(\text{SbW}_9\text{O}_{33})_2] \cdot 27\text{D}_2\text{O}$) や Cu_3 (分子式: $\text{Na}_{12}[\text{Sb}_2\text{W}_{18}\text{Cu}_3\text{O}_{66}(\text{H}_2\text{O})_3] \cdot 46\text{H}_2\text{O}$) へと研究を進めました。前者は東京工業大学資源化学研究所の山瀬先生にご提供頂いたサンプルです。これらの系ではパルス磁場中の早い磁場掃引に対して半整数磁化過程 ($1\mu\text{B}$ ステップ) が見られるという報告があり大きな注目を浴びていました。我々は中性子非弾性散乱で得られる $S(\mathbf{Q}, \hbar\omega)$ (その一例として図 8 に Cu_3 からの磁気励起スペクトルの温度変化を示します) を、モデルハミルトニアンを厳密対角化する事で得られる計算 $S(\mathbf{Q}, \hbar\omega)$ と比較する事で、ハミルトニアン中のパラメータの完全な決定を目指しました [10, 11]。

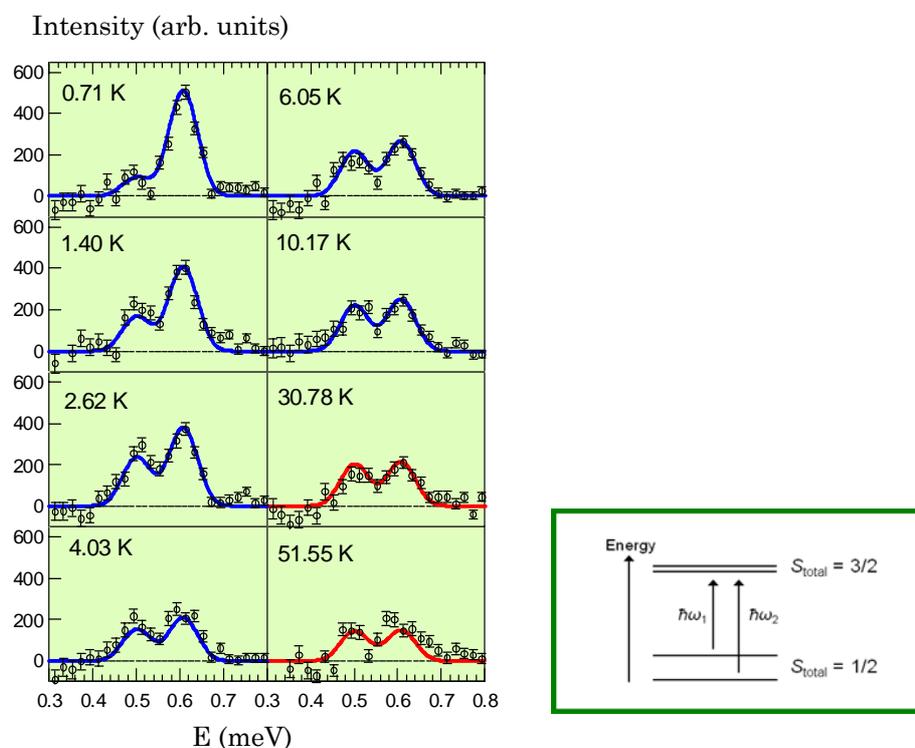


図 8: $Q = 0.95 \text{ \AA}^{-1}$ での Cu_3 からの磁気励起スペクトルの温度依存性。最低温での 2 つのピークは右図に示す Cu_3 三角クラスタのエネルギー準位図中の $\hbar\omega_1$ および $\hbar\omega_2$ に対応する励起である。ほとんどの温度領域で計算結果 (実線) が実験を良く再現しており、計算に用いられたハミルトニアンパラメータの正当性が確認できる。

詳細は原論文に譲りますが、Dzyaloshinsky-Moriya 相互作用を含む複雑なハミルトニアン決定に成功し、この系の半整数磁化過程の原因を、それまでの予想通り、基底シングレットのカイラリティの違いによるものと断定できました。この三角クラスター系の研究結果だけを見ると、他の手法の後追いの感も否めないのですが(後 2 年早く解析が終わってれば...)、しかし、中性子散乱で得られる実験的 $S(Q, \hbar\omega)$ を少数スピンの厳密対角化 $S(Q, \hbar\omega)$ 計算と散乱強度まで含めて定量的に比較する事でハミルトニアンパラメータを求める試みは実は思いのほか少なく、J-PARC 等で広い $Q, \hbar\omega$ 空間の磁気励起が比較的手軽に測定できる様になるであろう今後に大きな発展が期待できると思います。飯田一樹君はこの研究で博士号を取得しました。

さて、 $S = 1/2$ の籠目格子反強磁性体の基底状態およびその低エネルギー励起はどのようなものか? という問題は、長らく調べられているにもかかわらずまだ解決されていない大きな問題です。実験的に見れば $S = 1/2$ 籠目格子反強磁性体のモデル物質はそれほど多くなく、中でも中性子非弾性散乱が出来る程の巨大な単結晶が得られる物質は皆無でした。2008 年頃、東京工業大学の田中先生のグループで合成された $\text{Rb}_2\text{Cu}_3\text{SnF}_{12}$ は、籠目格子こそ歪んでいるものの $S = 1/2$ の Cu^{2+} イオンからなり、且つ大きな単結晶が得られます。ちょうどその頃着任し鉄系超伝導体研究に邁進していた Matan さんの学位論文は実は籠目格子反強磁性体で、彼は籠目格子と聞くといっても立ってはいられない性格でした。というわけであの鉄系超伝導体の研究競争の激しいさなか、平行して $\text{Rb}_2\text{Cu}_3\text{SnF}_{12}$ の研究もやると言い張ります。若いという事はすばらしいことです。さて、 $\text{Rb}_2\text{Cu}_3\text{SnF}_{12}$ はバルク測定から低温で非磁性基底状態を持つ事が分かっており、弾性散乱を測定しても何も見えない事は明らかです。従って、非弾性散乱から基底状態を推測するしか有りません。このために、我々は単結晶非弾性散乱を広い $Q, \hbar\omega$ で測定し、その結果を磁気励起スペクトル計算と比較する事で、この物質で確かに風車型 VBS 基底状態が形成されている事を証明しました(図 9) [12]。もちろん、VBS 状態になる原因は籠目格子の歪みであり、それを取り除けば RVB 状態が低温まで残るかもしれません。また、この系には反強磁性秩序状態も顔を出します。それらが格子歪みと強く関わりながら微妙なバランスで安定化しているようで、まだまだ興味はつきない所です。この研究は最近着任した南部雄亮助教(2010-)に引き継がれ、関連物質も含めて精力的に研究が進められています。

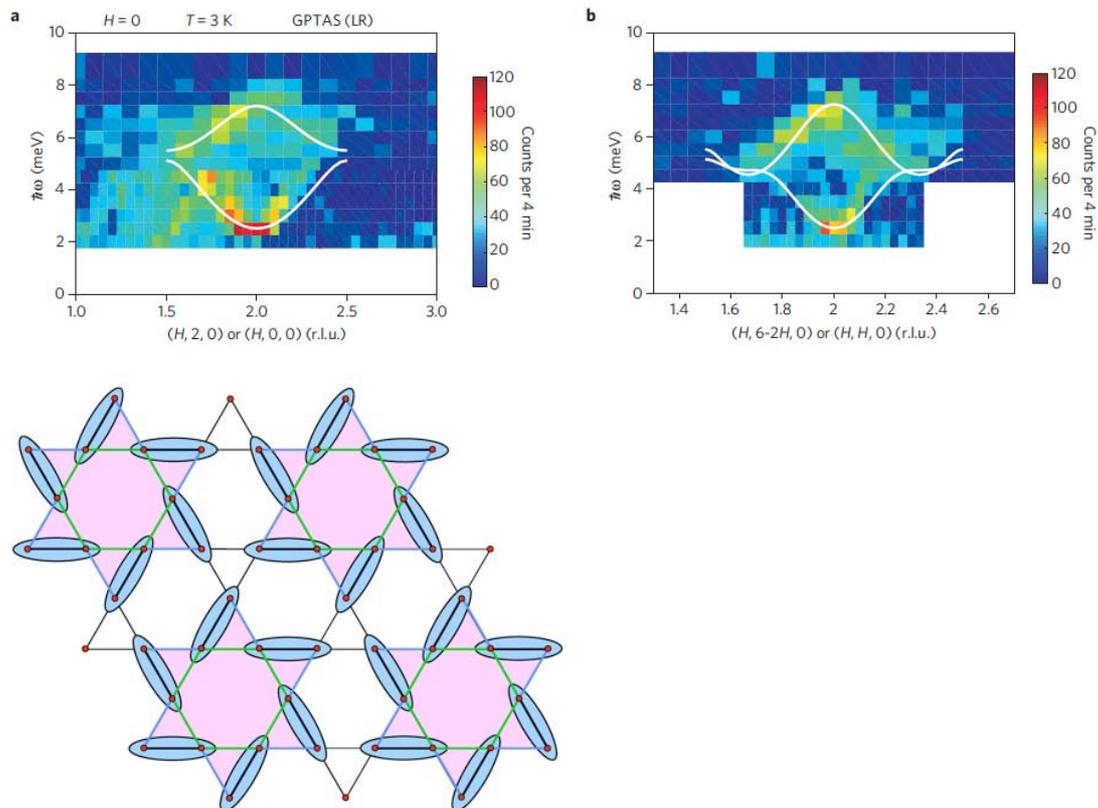


図 9: 上段(a,b): $\text{Rb}_2\text{Cu}_3\text{SnF}_{12}$ 単結晶の磁気励起スペクトル[($h,0,0$) 方向および($h,h,0$)方向]。この励起スペクトルは下段に示す風車型 VBS 基底状態からの磁気励起スペクトルと完全に一致した事から、風車型 VBS 基底状態が確認された。

3.3 共同利用や共同研究を通じて

物性研中性子は我が国における中性子共同利用の中心拠点であり、年間 300 件程度の共同利用課題を実施しています。本研究室が担当する 4G-GPTAS 分光器でも年間 30 件強の課題が実施されますし、もう少し広く固体物性分光器群として物性研の 3 軸分光器 4 台全体を考えれば、年間 100 件強の課題が実施されています。このような課題の中には、申請者グループだけで実験が遂行されるものも有りますが、かなりの割合で、物性研グループがサポートに入る課題があります。これをただのサポートと見るかそれとも美しい共同研究の始まりと見るかは人それぞれですが、GPTAS 分光器ではかなりの割合で共同研究へと進展しています。そのような、共同利用課題からの発展的な共同研究として、スピニアイス中の磁気モノボールの観測[13]や V_2O_5 の量子臨界の研究[14]、更には μ SR 中性子を組み合わせた $LiFeO_2$ の磁性研究[15]等、様々な研究を行う事ができました。共同利用から派生したこれらの研究は私個人にとっても大変教育的で、その時々共同研究者の方々から色々と刺激やご指導を受け、だんだんと物性物理を理解しはじめた今日この頃です。

また、本研究室では客員所員として、高倉洋礼先生(北海道大学; 2006-2007)、伊藤晋一先生(高エネルギー加速器研究機構; 2008-2009)、門脇広明先生(首都大学東京; 2009-2010)の皆様をお迎えし、それぞれ準結晶および近似結晶の構造、HRC 分光器の開発、量子相転移およびカステレイン転移に関する研究をご一緒する事ができました。加えて、2010 年 5 月~8 月までの 3 ヶ月は University of Virginia の Seunghun Lee 先生を外国人客員所員としてお迎えし、鉄系超伝導体およびフラストレート磁性体の共同研究を行う事ができました。Lee 先生滞在中は Lee 先生の学生の Jooseop Lee 君も一緒に滞在し、Fe-Te-Se 系鉄系超伝導体の単結晶を一緒に作る事ができたのは大きな喜びでした。

4. 最後に

本稿では、着任後 6 年を経た私の研究室で行われた装置開発およびサイエンスをご紹介いたしました。最後に、恒例の研究室のスタッフ・学生の変遷を表に示します。上の文章では触れませんでした、研究室を支えている重要なスタッフとして技術/事務補佐員の方々がいっぱいいます。本務地東海村と柏の 2 カ所に拠点を持つ物性研中性子では、柏の研究設備の維持管理をどうするかという大きな問題がありますが、私の研究室についていえば、歴代の技術/事務補佐員の方々、即ち小野佐知子さん(2004-2005)、北野純さん(2005-2006)、二宮桂子さん(2006-2010)、宮崎京子さん(2010-)の献身的な努力により、なんとか維持されています。帯磁率計への液体窒素・液体ヘリウム供給、さらには単結晶育成炉の監視等を行ってくれているこれらの方々がいなければ安心して中性子散乱に打ち込む事はできません。さらに、最近では定年退職された西正和さんにも技術補佐員として中性子分光器の維持等に関してご助力頂いています。研究室便りという事もありどうしても研究室中心になってしましますが、もちろん、東海の多くのスタッフ、特に技術職員の方々の存在無しには中性子散乱研究はできません。私個人は、研究室メンバー、中性子スタッフや多く共同研究者の方々に支えられてなんとかこれまでやってこられたというのが正直なところです。また、こうやって振り返ってみると、研究室の進んで来た道が、実は私の方針で決まったというよりその時々在籍したスタッフ・学生の個性で決まったのだと痛感しています。その意味で、佐藤研究室がこれからどこに向かうのか、私にも分かりません。極最近、博士研究員として山崎照夫さん(2010-)が、外国人研究生として Marein Rahn 君(2010-)がやってきて、ますます混沌として参りました。しかし、私個人としては、漸く物性研究の勘を取り戻し知識と経験の鎧をまとった気がしますので、もう少し集中的に大きめの問題に取り組みたいとは思っています。例えば、サイエンスとしては遍歴磁性体の磁気励起等で、ツールとしては中性子散乱の解析手法の精密化(第一原理計算との組み合わせ)等です。もう少し長い時間スケールでは準結晶の物性に再チャレンジしたいと思っていますし、近未来的にはスピン系の研究も大変魅力的です。

一方で、中性子散乱は J-PARC 時代を迎え、とても大きな科学になってしまいました。研究室単位でサイエンスをしている時の楽しさは巨大科学では中々見いだす事のできないものとなってしまいます。この辺り、次の世代にどのように中性子の楽しさを伝える事ができるか、学生を育てることが責務の大学にあって最近悩んでいます。

さて、最後にはなりますが、ここで 1 つお詫び申し上げます。中性子散乱実験が限られた施設でしか出来ないという理由から、これまで多くの数の試料のご提供、アイデアのご提案を受けて参りました。その中には、まだ成果になっていない研究もたくさんあります。むしろ、まだ成果になっていない研究が大半というべきかもしれません。これはすべて私の力不足の為であり、この場をお借りいたしまして、共同研究者の皆様には深くお詫び申し上げますとともに、これに懲りず是非とも今後とも佐藤研究室を宜しくお願い申し上げます。

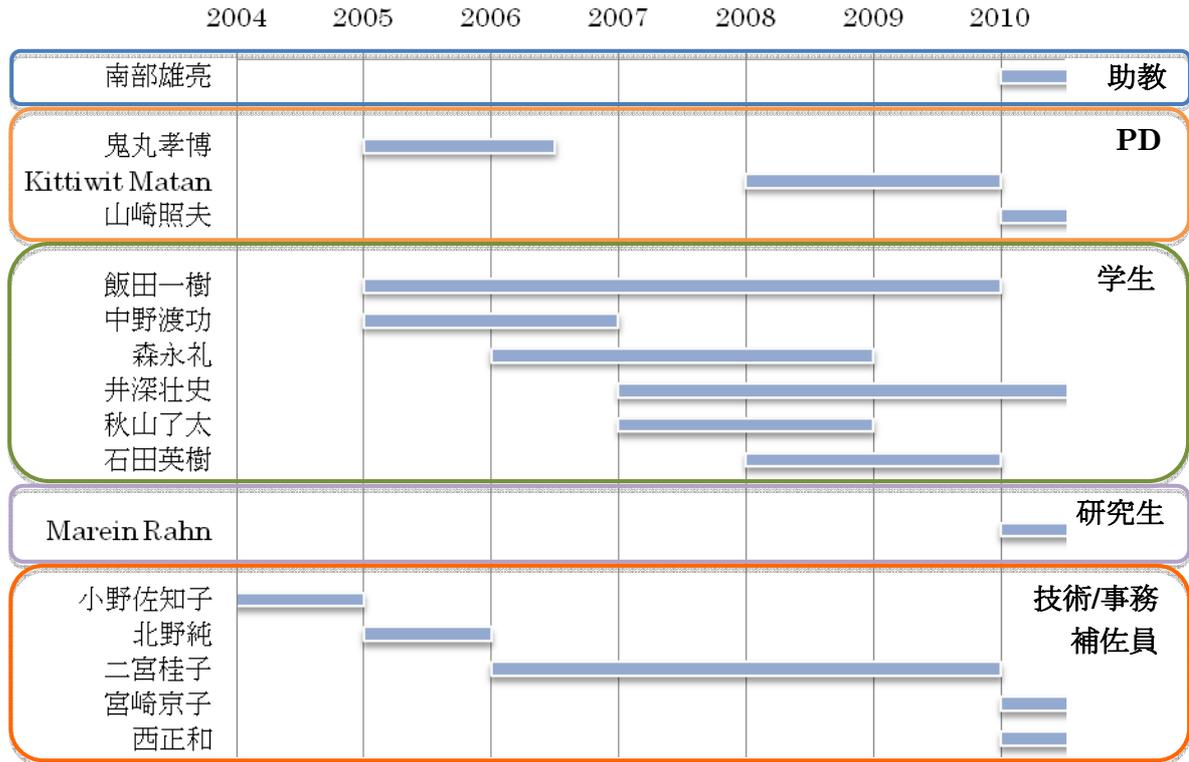


表 1: 研究室メンバーの変遷。

References

- [1] 結局日の目を見る事の無かった幻の分光器の計算機シミュレーションはこの論文にまとめられています: T. J. Sato, O. Yamamuro, K. Hirota, M. Shibayama, H. Yoshizawa, S. Itoh, S. Watanabe, T. Asami, K. Kindo, Y. Uwatoko and T. Kanaya, *J. Neutron Res.* 16 (2009) 113-119.
- [2] 横尾哲也, 伊藤晋一, 佐藤節夫, 佐藤卓, 矢野真一郎, 日本中性子科学会誌「波紋」20 (2010) 45-48.
- [3] <http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/labs/neutron/inst/GPTAS/index.html>
- [4] <http://neutrons.ornl.gov/instruments/HFIR/CG4C/>
- [5] T. J. Sato and A. P. Tsai, *Philos. Mag.* 87 (2007) 2939-2946.
- [6] I. Nakanowatari, R. Morinaga, T. Onimaru and T. J. Sato, *Phys. Rev. B* 76 (2007) 184427.
- [7] R. Morinaga, K. Matan, H. S. Suzuki and T. J. Sato, *Jpn. J. Appl. Phys.* 48 (2009) 013004-1-4.
- [8] K. Matan, R. Morinaga, K. Iida, and T. J. Sato, *Phys. Rev. B* 79 (2009) 054526-1-7.
- [9] K. Matan, S. Ibuka, R. Morinaga, S. Chi, J.W. Lynn, A. D. Christianson, M. D. Lumsden and T. J. Sato, *Phys. Rev. B* 82 (2010) 054515-1-5
- [10] K. Iida, H. Ishikawa, T. Yamase and T. J. Sato, *J. Phys. Soc. Jpn.* 78 (2009) 114709.
- [11] K. Iida, Y. Qiu, and T. J. Sato, submitted (arxiv:1005.3975).
- [12] K. Matan, T. Ono, Y. Fukumoto, T. J. Sato, J. Yamaura, M. Yano, K. Morita, and H. Tanaka, *Nature Physics* (2010) advanced online publication.
- [13] Hiroaki Kadowaki, Naohiro Doi, Yuji Aoki, Yoshikazu Tabata, Taku J. Sato, Jeffrey W. Lynn, Kazuyuki Matsuhira, Zenji Hiroi, *J. Phys. Soc. Jpn.* 78 (2009) 103706-1-4.
- [14] H. Kadowaki, K. Motoya, T. J. Sato, J. W. Lynn, J. A. Fernandez-Baca, and J. Kikuchi, Quantum phase transition in the itinerant antiferromagnet $(V_{0.9}Ti_{0.1})_2O_3$, *Phys. Rev. Lett.* 101 (2008) 096406.
- [15] Ryota Akiyama, Yutaka Ikedo, Martin Mansson, Tatsuo Goko, Jun Sugiyama, Daniel Andreica, Alex Amato, Kittiwit Matan, and Taku J Sato, *Phys. Rev. B* 81 (2010) 024404-1-9.

物性研滞在型国際ワークショップ

ISSP International Workshop on Soft Matter Physics 2010(ISSP/SOFT2010)報告書

附属物質設計評価施設 野口 博司

2010年8月9-13日、23-27日と2週に分けて、ソフトマター物理に関する国際ワークショップを物性研で開催した。これは、平成18年度以降、物性研で年一回、夏に行っている滞在型ワークショップの5回目にあたる。テーマはソフトマターの分野の中で、近年発展が目覚ましい“Structural Rheology”と“生体膜とベシクル”の2つに絞った。今年度は他の国際会議、シンポジウムと連携して、合わせて「ソフトマター月間」を構成するようにした。8月第1週(8/1-6)は札幌でレオロジーに関する国際会議、5th Pacific Rim Conference on Rheology (PRCR-5)、第2週(8/9-13)は物性研でメソスケールの内部構造と巨視的レオロジーの関係に焦点をあてたセッションが行われた。第3週(8/17-20)は奈良でソフトマター物理全体を対象にした国際シンポジウム International Symposium on Non-Equilibrium Soft Matter 2010 (ISNS2010)が開催された。第4週(8/23-27)は物性研で生体膜に焦点をあてたセッションが行われた。これらのうち、第2週、第4週が今回物性研ワークショップとして開催されたものである。

例年より暑い日が続く中、Structural Rheologyセッション57名(内、海外から18名)、生体膜セッションが80名(内、海外から26名)、合わせて125名(両セッション参加12名)の参加者があった。このうち、海外3名、国内数名はPRCR-5にも参加し、海外10名、国内27名はISNS2010にも参加した。他の会議と会期をつなげることで海外からより多くの参加者を集めることができた。ただ、国内の学生の参加が予想より少なかった一因になったかもしれない。

ワークショップのプログラムと多くの口頭発表の発表ファイルとビデオは物性研のホームページ

<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/public/soft2010/>

に掲載しているので参照していただきたい。ここでは簡単に概略を説明する。招待講演者、一般口頭発表者は実験、理論から同人数程度にし、相互の理解がすすむように配慮した。合計3件の講義、46件の口頭発表、45件のポスター発表が行われた。全体にわたり活発な議論が行われ、質疑応答時間を超過することがたびたびあった。

前半のStructural Rheologyのセッションではナノからマイクロメートルまでの様々な構造がどのような粘弾性を生み出すかに焦点を当てた。対象となる物質は、高分子、界面活性剤膜、エマルジョン、泡、液晶、コロイド、ガラスまで、多岐にわたった。例えば、McLeish氏、Briels氏は分岐のある高分子系のレオロジー、加藤氏、藤井氏は界面活性剤がせん断流によって形成するタマネギ状の多重膜ベシクルについて講演した。

後半の膜のセッションをはじめると、大学院生が講演についていき易くなるように、初日(23日)にお茶大でGompper教授、Angelova教授、Boxer教授に大学院生向けのレクチャーをお願いし、45名の参加があった。内容は生体膜を扱う理論の基礎から、膜タンパク質の機能まで、広く生体膜の物理をカバーした。24日から27日は物性研、IPMUで通常のワークショップ形式で行った。2日目(24日)は物性研6階を新領域の大学院入試に使用するため、IPMU一階の講義室で開催したが、参加者には好評だった。会場を貸して頂いたIPMUに感謝したい。講演は、様々な条件での脂質ベシクルの変形から、分子シミュレーション、基盤上の生体膜についてまで多岐にわたった。生体膜にはラフトといわれるマイクロドメインがあり、多くの生体機能を担っている。それに関連して、膜上の相分離とその結果起こるベシクルの変形などには、特に焦点が当てられ、Schick氏、Baumgart氏、濱田氏、貝塚氏、柳沢氏、佐久間氏、谷口氏、好村氏による8件の講演が行われた。

最後に、このワークショップ運営に協力して頂いた多くの方々に感謝したい。柏地区事務部の経理課、物性研担当課特に総務係、共同利用係、国際交流室、理論部門秘書の方々、他の組織委員の先生方、大学院生の助けなしには開催できなかった。特に、芝助教にはホームページ、アブストラクト集作成から、会場設営のとりまとめまでの面倒な作業を、秘書の松下さん、小貫さんには多くの事務作業をお願いした。国際交流室の亀田さん、久保さんには海外からの研究者の来日時の対応だけでなく、12名(内、同伴者2名)のビザの手続きを手伝って頂いた。特に、イランからの2組の参加者は来日予定日になってもビザが発券されず、1組は一週間遅れで来日できたが、彼女らの尽力なしではそれもできなかったかもしれない。

物性研究所談話会

標題：酸化物量子井戸構造による次元性制御金属-絶縁体転移

日時：2010年9月30日(木) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 大講義室(A632)

講師：組頭 広志

所属：東京大学大学院 工学系研究科応用化学専攻・JST さきがけ

要旨：

遷移金属酸化物は、高温超伝導や金属-絶縁体転移といった異常物性を示すことから盛んに研究されてきた。これらの異常物性は、電荷・スピン・軌道の自由度の競合により生じている。つまり、この自由度をヘテロ接合や量子井戸構造といった「超構造化」により制御できれば、バルクでは発現しないような物性を示す新規物質の開拓が可能である。近年、このような「超構造」を用いた強相関酸化物の研究が、酸化物薄膜作製技術の発展と相まって、物性物理学の大きなトレンドとなっている。その一つの例として、「酸化物超構造を用いた次元性制御」というアプローチを提案したい。我々は典型的な強相関物質である SrVO_3 を用いて、分子層制御した極薄膜を作製することで低次元化によるバンド幅制御の金属-絶縁体転移を実現した。本講演では、この次元性制御 SrVO_3 超薄膜の電子状態における *in situ* 放射光光電子分光結果について紹介する。

物性研究所セミナー

標題：ナノサイエンスセミナー："Visualization of Quantum Nature of Hydrogen"

日時：2010年7月28日(水) 午後1時30分～午後2時30分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Dr. Takashi Kumagai

所属：Kyoto University and Max-Planck-Institute, Germany

要旨：

Quantum nature in hydrogen bond is important for understanding the process in wide areas of chemistry and biology, not only scientific interest.

In our study, the visualization of the quantum nature has been achieved by using low temperature scanning tunneling microscopy. In the water dimer isolated on the Cu(110) surface the donor-acceptor interchange was visualized [1]. The STM image clearly shows the interchange process is governed by tunneling. On the other hand, STM enables us to control the molecular motion or reaction at a single molecule limit. The dissociation of a water molecule yield a hydroxyl group in which the inclined OH axis switches back and forth between the two equivalent orientations via hydrogen atom tunneling [2]. Moreover, the reaction between water molecule and hydroxyl was induced, which gives a hydrogen bonded water-hydroxyl complexes. In this system we observed the "symmetric hydrogen bond" caused by the effect of zero point energy [3].

[1] PRL 100, 166101 (2008). [2] PRB 79, 035423 (2009). [3] PRB 81, 045402 (2010).

標題：ナノサイエンスセミナー："Combined scanning tunneling microscopy and atomic force microscopy with small-amplitude frequency modulation"

日時：2010年7月30日(金) 午後2時30分～午後4時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Franz J. Giessibl

所属：University of Regensburg, Germany

要旨：

Scanning tunneling microscopy (STM) and atomic force microscopy (AFM) measure different physical quantities. Atomic resolution by AFM is mainly performed in the frequency modulation mode where in the initial experiments, a soft cantilever with stiffness on the order of 20 N/m was oscillating with amplitude of some tenth of a micrometer. In addition to atomic imaging of surfaces, exciting breakthroughs like atom manipulation and atom identification at room temperature have been achieved with the large-amplitude technique. However, already in 1998 it was proposed that optimal results will occur when the oscillation amplitude of the cantilever has a magnitude similar to the range of the forces at play. The range of chemical bonding forces is on the order of 0.1 nm. Small amplitude operation with stiff levers enabled "subatomic" resolution by force microscopy.

One of the advantages of the qPlus sensor as an implementation of the stiff-cantilever/small-amplitude technique is that simultaneous STM/AFM operation is easy. A direct comparison of scanning tunneling microscopy and AFM data showed that when probing a tungsten tip with a graphite surface (a "light-atom probe"), subatomic orbital structures with a spatial resolution of less than one Angstrom can be obtained in the force map, while a map of the

tunneling current only shows the known atomic resolution. Optimized subatomic contrast is obtained when recording the higher harmonics of the cantilever motion. The idea of the light atom probe was carried further in collaboration with the Low Temperature STM group in IBM Almaden, where the forces acting in atomic manipulation were measured.

The greatest challenge of the qPlus sensor is the structure and stability of its probe tip. Metal tips that are cut or etched from metal wires or cleaved single crystal tips can be used. The precision of the force measurement depends on the accuracy, at which the oscillation frequency can be measured, which depends crucially on the deflection noise density. This noise can be minimized with novel preamplifier schemes.

Frequency stability over long times and during temperature variations is also important in AFM. The frequency of quartz tuning forks only varies by approx $-0.04 \text{ ppm/K}^2 \times (T - T_{\text{ref}})^2$ around room temperature. At helium temperatures, the frequency variation with temperature is also extremely low. Combined STM and AFM is very simple when using the qPlus sensor. In the last years, a variety of STM experiments have been repeated with a combined STM/AFM using the qPlus sensor where crucial new information was gathered by the additional information on the forces that act.

標題：理論セミナー：Entanglement Renormalization

日時：2010年8月5日(木) 午後3時～午後4時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Guifre Vidal

所属：University of Queensland

要旨：

Entanglement renormalization is a technique to implement Kadanoff's and Wilson's Renormalization Group to produce simplified, coarse-grained descriptions of a quantum many-body system on a lattice. First I will review the basic formalism of entanglement renormalization and of the resulting variational ansatz, the multi-scale entanglement renormalization ansatz (MERA). Then I will describe recent results concerning the simulation of frustrated antiferromagnets and interacting fermions in two dimensions, as well as of quantum phase transitions.

標題：理論インフォーマルセミナー：Entanglement renormalization of the quantum $S=1/2$ anti-ferromagnetic Heisenberg model on a triangular lattice with spatial anisotropy

日時：2010年8月5日(木) 午後4時10分～午後4時40分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Dr. Kenji Harada

所属：Graduate School of Informatics, Kyoto University

要旨：

The quantum $S=1/2$ anti-ferromagnetic Heisenberg model on a triangular lattice with spatial anisotropy is relevant for materials Cs_2CuCl_4 and organic compounds $\text{k}(\text{ET})_2\text{Cu}_2(\text{CN})_3$. In order to study the ground state property of this model, we used the variational method of the tensor network wave functions whose probability amplitudes is defined by the contraction of tensors on a network, because this type of wave functions is very flexible. In particular, we applied the entanglement renormalization[1] to our tensor network wave functions. Our results show that this scheme is effective in the weak-anisotropic regime, but in the strong anisotropic regime the wide-range disentanglement along the strong interaction direction is necessary. We also found the rapid destroy of 120 degree three sub-lattice magnetic phase in the weak anisotropic regime.

[1] G.Vidal, Phys. Rev. Lett. 101, 110501 (2008).

標題：理論インフォーマルセミナー：Study of quantum spin models on two-dimensional square lattice using entanglement renormalization method

日時：2010年8月5日(木) 午後4時40分～午後5時10分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Dr. Jie Lou

所属：ISSP

要旨：

Entanglement renormalization (MERA) was proposed as a promising method to study D-dimension quantum spin models. The key of this method is to use local unitary transformations to remove short range entanglements, prevent them from accumulation, so that coarse-graining can be applied afterward to obtain a better description of the quantum spin states with lower computational effort. We apply the MERA method to study the J1-J2 frustrated spin model on 2D square lattice. We used two MERA tensor networks proposed by Evenbly and Vidal. The results shows that the structure of the tensor network has significant impact on the ground state we obtain from the MERA calculation. We observe a Valence-bond-solid phase in the intermediate J1-J2 region. We also use these MERA tensor networks, designed for square lattice, to study anisotropic triangular Heisenberg model.

標題：放射光セミナー：超高真空下及びNO気体雰囲気下におけるNO/Pt(111)

日時：2010年8月17日(火) 午後2時～

場所：物性研究所本館6階 第4セミナー室 (A614)

講師：島田 透

所属：フリッツハーバー研究所、ベルリン自由大学物理学科

要旨：

一酸化窒素(NO)分子の遷移金属単結晶表面への吸着は、自動車排気ガスの三元触媒のモデルとして、これまで様々な表面解析手法を用いて研究されてきた。とくに超高真空(UHV)条件におけるNO分子吸着構造に関しては、振動分光を中心に構造決定が行われ、ニトロシル錯体で観測された振動数との比較から、ピークの帰属が行われてきた。しかしながら、このような類推では正確に帰属できていない可能性があることが指摘され、NO/Pt(111)という平坦な単純な系でさえも、表面吸着構造の再検討が求められていた。その後、我々を含むいくつかのグループがより直接的な構造決定手法を用いてこの問題に取り組み、NO/Pt(111)系に関しては振動分光で提案されていた構造とは異なる構造で決着した。UHVでのNO/Pt(111)系の振動分光のなぞは解決したものの、これまで用いられた多くの表面解析手法は、超高真空条件を必要とし、高圧下で使用される実触媒の理解を深めるためには、少なくとも圧力のギャップを埋める必要があった。実際、Pd(111)表面やRh(111)表面に対するNO気体雰囲気下での研究では、超高真空下では観察されない(3x3)-7NO構造が報告されている。そこで、Advanced Light Source (ALS) BL9.3.2のambient pressure X線光電子分光法(AP-XPS)を用いて、NO気体雰囲気下(<1Torr)におけるNO/Pt(111)表面に関する研究を行った。本セミナーでは、超高真空下におけるNO/Pt(111)系の構造決定と、NO気体雰囲気下におけるNO/Pt(111)系の不可逆変化について紹介したい。

標題：新物質セミナー：Superconductivity: what the heavy Fermions tell us

日時：2010年8月26日(木) 午前10時30分～午前11時30分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Zachary Fisk

所属：University of California, Irvine

要旨：

Heavy Fermion superconductivity provides a model for thinking about what is involved in attempting to maximize superconducting transition temperatures. It appears that most if not all heavy Fermion superconductors are found near a magnetic quantum critical point. It is generally believed that the dense Kondo liquid from which this superconductivity emerges carries magnetic fluctuations which can support both superconducting and magnetic order.

Superconducting order gaps out low energy magnetic fluctuations favorable to antiferromagnetism. Analogies to this exist for other classes of superconductors, and this line of thinking suggests looking at extremes of T_c as arising at what can be regarded as the boundary between physics and chemistry.

標題：理論インフォーマルセミナー：二層ループ模型の分配関数

日時：2010年8月31日(火) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：島田 悠彦

所属：東京大学大学院総合文化研究科

要旨：

物理学には様々な文脈で層構造をもつ系が現れるが、共形場理論(CFT)等による厳密な手法の適用範囲は層のない二次元系に制限されているのが一般的である。本研究では、二次元格子模型の分配関数を自由ボソン場の経路積分に基いて計算する Coulomb gas の方法[1]を使えば微視的な定義から直接的に連続極限を議論できることに注目して、これをある種の層状模型にたいして拡張した。

具体的には、スピン系の高温展開と関連してよく知られている $O(n)$ ループ模型を二層トーラスの各層に用意して、ループ配位を投影してできる交点数に応じた重みを課す模型を考える。こうして得られる層間相互作用はトポロジカルな性質を持ち経路積分では局所揺らぎが分離するため、分配関数はループの巻きつき自由度による「トーラス結び目のペア」に関する総和となる。この形から CFT の分配関数の持つべき modular 不変性を示したのち、メビウス反転公式 [2] を用いてスケーリング次元のスペクトル(operator content)を導出した[3]。層間相互作用は磁荷と呼ばれる量子数を混合しスペクトルは連続的に変化する。一般の選択則(universality)は算術関数で表現され複雑であるが、二層 $O(1)$ (Ising) 模型におけるフローなどから具体例を示して説明したい。

[1] P. Di Francesco, H. Saleur and J. B. Zuber, J. Stat. Phys. 49 (1987) 57.

[2] N. Read and H. Saleur, Nucl. Phys. B613 (2001) 409.

[3] H. Shimada, arXiv:1008.1543

標題：The seminar by New Materials Science Div. : The double life of electrons in magnetic Fe pnictides: what do we learn from NMR?

日時：2010年8月31日(火) 午後1時30分～午後2時30分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Nic Shannon

所属：H H Wills Physics, University of Bristol, UK

要旨：

Magnetic Fe pnictides have recently received a great deal of attention as the parent compounds for a new class of high temperature superconductor. While most of these systems are good, three-dimensional metals, their magnetism has been widely discussed in terms of highly frustrated two-dimensional Heisenberg models. Within this picture, strong quantum fluctuations are invoked to explain the anomalously small ordered moment found in neutron scattering experiments, relative to ab initio calculations.

Here we develop a quantitative theory of NMR in magnetic "122" pnictides [1,2], based on a phenomenological, two-fluid approach to their magnetic excitations. In this, a paramagnetic fluid with gapless, incoherent particle-hole excitations coexists with an antiferromagnetic fluid with gapped, coherent spin wave excitations. We show that this two-fluid phenomenology is consistent with all that is known from neutron scattering experiments, fits naturally with a band description of the materials, and provides an excellent description of NMR data [3].

We further use this phenomenology to estimate the maximum renormalization of the ordered moment which can follow from low-energy spin fluctuations. We find that this is too small to account for the discrepancy between ab initio calculations and neutron scattering measurements, suggesting that other forms of correlation are at play in these materials.

[1] K. Kitagawa et al., J. Phys. Soc. Jpn. 77, 114709 (2009)

[2] K. Kitagawa et al., J. Phys. Soc. Jpn. 78, 063706 (2009)

[3] Andy Smerald and Nic Shannon, arXiv:0909.2207

標題：ナノスケールセミナー：「プラズモン励起による表面光化学反応の増強と単一分子分光」

日時：2010年9月3日(金) 午後3時～午後4時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：渡辺 量朗

所属：東京理科大学 理学部化学科 准教授

要旨：

金属ナノ粒子の光学的性質は、そのサイズと構造に強く依存することが知られており、なかでも電子の集団振動であるプラズモンは、特有の共鳴と電場増強効果を示すことから注目されてきた。しかし、その表面で起こる光化学反応のサイズ効果やプラズモン励起による増強効果については、最近まで実験的研究はほとんどなかった[1]。

本講演ではまず、ドイツのフリッツ・ハーバー研究所で行なった、メタン[2]と NO 二量体[3]のアルミナ担持金属ナノ粒子における光化学反応のサイズ効果およびプラズモン励起効果[4]、およびプラズモン励起によるキセノンの新規光脱離メカニズム[5]についての研究成果を紹介する。特に、銀ナノ粒子に吸着した NO 二量体の光反応では、銀(111)面での結果に比べて最大 40 倍以上のプラズモン増強効果が見られた。にもかかわらず、光脱離した NO の並進・回転・振動エネルギー分布には、プラズモン励起の影響は見られなかった。一方、キセノンは、プラズモン励起により基板温度よりはるかに高い並進エネルギーでカオス的に光脱離する。それぞれのケースにおけるプラズモンの役割について述べる。

最後に、米国オークリッジ国立研究所で最近開始した、STM 探針の電場増強効果を用いた時間分解単一分子分光プロジェクトを簡単に紹介する。

標題：ナノサイエンスセミナー："Atom-resolved Scanning Tunneling Luminescence of Surface Structures"

日時：2010年9月10日(金) 午後1時30分～午後2時30分

場所：物性研究所本館6階 第4セミナー室 (A614)

講師：Dr. Hiroshi Imada

所属：RIKEN Advanced Science Institute, Japan

要旨：

Electronic transitions dictate optical and other properties of matter, and are involved in diverse phenomena such as photon emission/absorption and photochemical reactions. Among all the available experimental systems photon emission induced by tunneling electrons in a scanning tunneling microscope, i.e., scanning tunneling luminescence (STL), stands out as the only optical technique capable of atomic resolution. Although sample-inherent photon emissions have been observed by STL spectral measurement, these emissions have not been correlated with underlying atomic configurations by STL mapping.

Our goal is to elucidate atomic scale electronic dynamics at surfaces by observing photon emission. To this end emission spectra and STL maps were collected using silver and tungsten STM tips. Experiments were performed in an ultrahigh vacuum (UHV) STM equipped with an optical system. STL of Si(111)-7x7 surface and GaAs(110) surface were investigated.

The emission spectrum of Si(111)-7x7 comprises two peaks with transition energies of 1.85 and 2.4 eV, which agree with previously reported surface-state-related electronic transitions of Si(111)-7x7. In the STL map measured with the photons emitted through the 1.85 eV transition (at $V_S = -2$ V), significant photon emission was seen when the tip was located above adatoms and their back-bonds, forming diffuse intensity distribution around the adatoms. At $V_S = -3$ V, both 1.85 and 2.4 eV peaks contribute to the STL map. Since the STL distributions measured at -3 and -2 V clearly differ, it is likely that the distinct electronic transitions have their particular transition probability distributions. It was also suggested that non-equivalent adatoms have different contributions to the optical transitions because the emission intensity at four distinct adatoms is different.

Atomic resolution STL mapping was also achieved with GaAs(110) surface. Although the emission mechanisms is not so clear at this moment, the electronic dynamics at these surfaces may be elucidated based on the STL maps.

This work was done in collaboration with Prof. Naoki Yamamoto, Department of Condensed Matter Physics, Tokyo Institute of Technology.

標題：理論インフォーマルセミナー：Statics and dynamics of weakly coupled antiferromagnetic spin-1/2 ladders in a magnetic field

日時：2010年9月13日(月) 午前11時～午後0時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Pierre Bouillot

所属：University of Geneva

要旨：

We investigate weakly coupled spin-1/2 ladders in a magnetic field.

The work is motivated by recent experiments on the compound $C_5H_{12}N_2CuBr_4$ (BPCB). We use a combination of numerical and analytical methods, in particular the density matrix renormalization group (DMRG) technique, to explore the phase diagram and the excitation spectra of such a system. We give detailed results on the temperature dependence of the magnetization and the specific heat, and the magnetic field dependence of the nuclear magnetic resonance (NMR) relaxation rate of single ladders.

For coupled ladders, treating the weak interladder coupling within a mean-field or quantum Monte Carlo approach, we compute the transition temperature of triplet condensation and its corresponding antiferromagnetic order parameter. Existing experimental measurements are discussed and compared to our theoretical results. Furthermore we compute, using time dependent DMRG, the dynamical correlations of a single spin ladder. Our results allow to directly describe the inelastic neutron scattering cross section up to high energies. We focus on the evolution of the spectra with the magnetic field and compare their behavior for different couplings. The characteristic features of the spectra are interpreted using different analytical approaches such as the mapping onto a spin chain, a Luttinger liquid (LL) or onto a t-J model. For values of parameters for which such measurements exist, we compare our results to inelastic neutron scattering experiments on the compound BPCB and find excellent agreement. We make additional predictions for the high energy part of the spectrum that are potentially testable in future experiments.

標題：中性子セミナー：Energy Storage in Chemical Molecular Complexes

日時：2010年9月13日(月) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Dr. Thomas Autrey

所属：Pacific Northwest National Laboratory, USA

要旨：

The $[\text{NH}]_x[\text{BH}]_x$ class of compounds may be classified as complex hydrides and/or chemical hydrogen storage materials. Chemical hydrogen storage materials are of great interest for energy storage because they are capable of providing large quantities of hydrogen with rapid kinetics at moderate temperatures for fuel cell power applications, e.g., small power, remote power, emergency power and in the long term vehicles. Our group has been working on developing an in-depth understanding of the chemical and physical properties of amine borane materials for solid state on-board hydrogen storage. These materials provide both high gravimetric and volumetric densities of hydrogen. Hydrogen is released at low temperatures through a series of moderate exothermic reactions. In this work we present experimental studies designed to elucidate more details about the potential mechanism for H_2 formation from $[\text{NH}]_x[\text{BH}]_x$ compounds in the solid state and in solution and discuss how these molecular materials can provide alternative catalytic pathways for the non-metal activation of molecular hydrogen.

標題：放射光セミナー：共鳴軟 X 線散乱による $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ 薄膜の電荷・軌道・スピン秩序の観測

日時：2010年9月17日(金) 午後3時～

場所：物性研究所本館6階 第2セミナー室 (A612)

講師：和達 大樹

所属：東京大学大学院工学系研究科附属量子相エレクトロニクス研究センター

要旨：

ホールをドーピングしたペロブスカイト型の Mn 酸化物 $\text{R}_{1-x}\text{A}_x\text{MnO}_3$ ($\text{R} = \text{La}, \text{Nd}, \text{Pr}$ (希土類)、 $\text{A} = \text{Sr}, \text{Ba}, \text{Ca}$ (アルカリ土類)) は、電荷・軌道・スピンの整列現象のため多くの興味を集めてきた。薄膜試料においては、このような整列は基板からのひずみ効果によって大きな影響を受ける [1]。本セミナーでは、LSAT(011) 基板 (LSAT: $(\text{LaAlO}_3)_{0.3}(\text{SrAl}_{0.5}\text{Ta}_{0.5}\text{O}_3)_{0.7}$) の上に成長させた $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{MnO}_3$ 薄膜の電荷・軌道・スピンの整列に対する共鳴軟 X 線散乱による観測について報告する。共鳴軟 X 線散乱では Mn 2p-3d 間の共鳴を用いるため、Mn 3d 状態に敏感な測定手法である。また、スピンにも敏感であるため、中性子散乱が難しい薄膜試料にはうってつけの測定であると言える。結果としては、200K 付近の電荷整列のほかに、150 K 付近と 75 K 付近にも転移が見られた。前者は反強磁性転移であると考えられるが、後者の起源はまだ定かではない。セミナーでは今後の展望も含めて紹介したい。

標題：国際超強磁場科学研究施設セミナー：Research at the Dresden High Magnetic Field Laboratory

日時：2010年9月17日(金) 午後1時30分～

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Jochen Wosnitza

所属：Hochfeld-Magnetlabor Dresden (HLD) Forschungszentrum Dresden-Rossendorf

要旨：

High magnetic fields are one of the most powerful tools available to scientists for the study, modification, and control of the state of matter. The application of magnetic fields, therefore, has become a commonly used instrument in condensed-matter physics. For the observation of many phenomena very high magnetic fields are essential. Consequently, the demand for the highest possible magnetic-field strengths is increasing. At the Dresden High Magnetic Field Laboratory (Hochfeld-Magnetlabor Dresden, HLD), that in 2007 has opened its doors for external users, pulsed magnetic fields up to 70 T are available and a European record field of 87.2 T has been reached. The laboratory has set the ambitious goal of reaching 100 T on a 10 ms timescale. As a unique feature, a free-electron-laser facility next door allows high-brilliance radiation to be fed into the pulsed field cells of the HLD, thus making possible high-field magneto-optical experiments in the range 3-250 μm . Cryotechniques and different sample probes for a broad range of experimental techniques custom designed for the pulsed magnets are readily available for users. In-house research of the HLD focuses on electronic properties of strongly correlated materials at high magnetic fields. Besides introducing some highlights of the HLD experimental infrastructure, some recent scientific research results will be presented.

標題：ナノサイエンスセミナー "Optical control of field emission sites"

日時：2010年9月21日(火) 午後1時30分～午後2時30分

場所：物性研究所本館6階 第4セミナー室 (A614)

講師：Dr. Hirofumi Yanagisawa

所属：Physik-Institut, Universität Zürich

要旨：

Field emission from metallic tips with nanometer sharpness has been introduced some time ago as highly bright and coherent electron source. When a focused pulsed laser illuminates such a tip, optical electric fields are enhanced at the tip apex due to the excitation of surface electromagnetic waves. Only recently, it was found that the enhanced fields induce pulsed field emission in combination with a moderate DC voltage applied to the tip [1].

We have investigated field emission patterns induced by femtosecond laser pulses from a clean tungsten tip apex which is oriented along the [011] direction, and compared them with those of field-emitted electrons without laser excitation. The laser light was focused to 4 μm onto the tip apex, and emitted electrons were detected by a two dimensional detector as schematically drawn in the figure (a). We observed a striking difference in symmetry of the two patterns. Without laser, we observed the typical field emission pattern of a clean W tip as in the inset of the figure (a). With laser, as in (a), emission sites were the same as those without laser, but the emission pattern becomes strongly asymmetric with respect to the shadow (right) and exposed (left) sides to the laser pulse. The physics behind is due to the asymmetric local field distribution created at the tip apex by the laser. This is confirmed by simulating the propagation of an electromagnetic wave around the apex of a model tip by using the software package (MaX-1) [2] for solving Maxwell equations based on the Multiple Multipole Program as shown in the figure (b).

We also observed strongly asymmetric modulations of the field emission intensity distributions depending on the polarization of the light and the laser incidence direction relative to the azimuthal orientation of tip apex [3, 4]. In

effect, we have realized an ultrafast pulsed field-emission source with site selectivity on the scale of a few tens of nanometers. Simulations of local fields on the tip apex and of electron emission patterns based on photo-excited nonequilibrium electron distributions explain our observations quantitatively [3, 4].

This work has been done in collaboration with C. Hafner (ETH) and P. Dona, M. Klöckner, D. Leuenberger, T. Greber, J. Osterwalder and M. Hengsberger (Uni. Zürich)

[1] P. Hommelhoff, Y. Sortais, A. Aghajani-Talesh, and M. A. Kasevich, Phys. Rev. Lett. 96, 077401 (2006).

[2] <http://MaX-1.ethz.ch>.

[3] H. Yanagisawa, et al. Phys. Rev. Lett. 103, 257603 (2009).

[4] H. Yanagisawa, et al. Phys. Rev. B 81, 115429 (2010).

標題：国際超強磁場科学研究施設セミナー："Exploring FFLO states of polarized fermions in cold atoms and condensed matter systems"

日時：2010年9月28日(火) 午前10時30分～午前11時30分

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Yan CHEN

所属：Department of Physics and Lab of Advanced Materials, Fudan University

要旨：

The BCS theory explains conventional superconductivity in terms of electrons with opposite spin and momentum that condense into pairs. A sufficiently large magnetic field destroys superconductivity by coupling to the orbital motion of the electrons. In 1964, Fulde & Ferrell and Larkin & Ovchinnikov (FFLO) showed that this coupling would give rise to a state different to the conventional BCS-state. In particular, this state may exhibit a spatially modulated order parameters as well as finite momentum of Cooper pairs. Up to now, the FFLO state is still elusive to experimental observation. In the talk, I will discuss our theoretical studies on the FFLO states of polarized fermions in cold atoms and condensed matter systems. First we investigate the superfluidity with imbalanced populations of harmonically trapped ultracold fermions in a 2D optical lattice. In the high-density regime, a novel FFLO state with gap oscillation along the angular direction shows up and the accompanying ferromagnetic order modulates accordingly. Next we study the electronic properties of a heterostructure consisting of ferromagnetic metallic layer and s-wave superconductor layer. We demonstrate that a novel stripe FFLO state as well as a 2D FFLO state may show up due to the proximity effect.

備考：Dr. Yan Chen is now a professor at Fudan University. He received his BS and Ph.D. in theoretical physics from Nanjing University in China. Thereafter he conducted postdoctoral research at the University of Houston (1998-2003). Between 2003 and 2007, he was employed as research assistant professor at the University of Hong Kong. Since then he moved to Fudan University as an endowed Dongfang Professor of special appointment. His current research interests include high temperature superconductivity, exotic superfluidity in ultracold atoms, quantum entanglement and quantum phase transitions. He has published more than 40 papers in peer reviewed journals.

標題：NMR 映像法-我が国における技術とその発展-

日時：2010年9月28日(火) 午後4時~午後5時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：安岡 弘志

所属：日本原子力研究開発機構・先端基礎研究センター客員研究員

要旨：

物体の内部を切断または破壊することなく外側からみたいという欲求は、過去数十年にわたって X 線吸収の差を記録することによって満たされてきていた。しかし、この標準的な X 線撮影法は、基本的に 3 次元物体に X 線を照射し透過してきたものを 2 次元フィルムで検出する方法であるため、構造が重なっているとそれを区別できないという本質的な欠点をもっていた。この問題は、1960 年代になると、X 線管とフィルムまたは検出器を同期させて被検体の周囲を回転させ、多くの角度方向から得た投影データをもとにして断層像を再構成するという方法が確立するに至って基本的な解決をみた。この方法は、X 線 CT(Computerized Tomography)スキャナーとして結実し、医療面において強力な診断装置として用いられている。

しかしながら、この装置はある意味で医学診断の分野で革命をもたらしたにもかかわらず、この画像から得られる情報は、基本的には、X 線吸収係数の差だけをもとにした形態（解剖）学的なものにすぎず、体内組織の生理学的な情報は得られていない。さらに、いかに被曝線量を少なくしても、人体に適用する場合、X 線は常に生理学的障害をもたらす危険性がつきまわっている。このような X 線 CT の欠点を補うものとして 1980 年代に登場したのが核磁気共鳴(Nuclear Magnetic Resonance : NMR)現象を応用した画像システムである。

本講演では、現在 MRI として広く医療の分野で利用されている、この NMR 映像法について、我が国における技術と最近の発展と脳外科および泌尿器科の分野における最新の症例について紹介する。

標題：理論インフォーマルセミナー：Doublon production rate of fermionic cold atom systems in periodically modulated optical lattices

日時：2010年10月4日(月) 午後4時~午後5時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：得能 光行

所属：ジュネーヴ大学

要旨：

Recently the spectroscopy by modulation of an optical lattice has been attracting attention in ultra-cold fermionic atom experiments. In this spectroscopy method, we heat a system by modulating the amplitude of an optical lattice potential, and the number of the doubly occupying atoms, so-called doublon, in the excited system is counted. Currently, the experimental group in ETH Zurich is vigorously employing this spectroscopy on 40K atom systems which is well-described by the standard Hubbard model.

To understand the physics of the experiment, we computed the doublon production rate in the three-dimensional Hubbard model in the experimentally determined parameter region by using the Schwinger-bosons and slave-fermions representation. Based on the experimental implication, we assumed the spin-incoherent state, and applied the spin-incoherent mean field to the Schwinger bosons. The doublon production rate obtained within the mean-field approximation showed reasonable agreement with the experimental data. In addition, the obtained production rate as a function of temperature would be expected to be a thermometer of fermionic atoms in an optical lattice.

標題：理論セミナー：Superconductivity in Inhomogeneous Hubbard models:How T_c can be enhanced by optimal inhomogeneity

日時：2010年10月8日(金) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：TSAI, Wei-Feng

所属：ISSP, The University of Tokyo

要旨：

In unconventional superconductors, the relatively large energy scales and short coherence lengths usually get involved in the pairing mechanism of superconductivity. Thus, any theory for it must treat strong local repulsion directly, as BCS-like mechanism (i.e. Fermi surface instability triggered by weak, retarded attraction) is certainly not valid at high energies and short length scales. In this talk, I will demonstrate a non-BCS mechanism for superconductivity by using explicit, inhomogeneous Hubbard models. In particular, when combining with exact diagonalization study, it will become evident that without considering other non-electronic degrees of freedom such as phonons, strong pairing of electrons can occur if certain modulations of the electronic structure are introduced. Moreover, "high" T_c will turn out to be achieved by tuning certain "optimal" parameter such as the degree of inhomogeneity or the interaction coupling strength. Finally, I will also briefly mention recent progress made by some other groups along similar line of thought.

人 事 異 動

【研究部門等】

○ 平成 22 年 7 月 31 日付け

(辞 職)

氏 名	所 属	職 名	備 考
足 立 俊 輔	先端分光研究部門	助 教	京都大学大学院情報学研究科准教授へ

○ 平成 22 年 8 月 1 日付け

(採 用)

氏 名	所 属	職 名	備 考
渡 辺 宙 志	附属物質設計評価施設	助 教	情報基盤センター特任講師から

○ 平成 22 年 8 月 16 日付け

(採 用)

氏 名	所 属	職 名	備 考
石 田 行 章	先端分光研究部門	助 教	特任研究員から

○ 平成 22 年 9 月 1 日付け

(採 用)

氏 名	所 属	職 名	備 考
矢 治 光一郎	附属軌道放射物性研究施設	助 教	京都大学大学院理学研究科産学官連携研究員から

○ 平成 22 年 9 月 1 日付け

(昇 任)

氏 名	所 属	職 名	備 考
遠 藤 仁	附属中性子科学研究施設	准 教授	助教から

○ 平成 22 年 9 月 30 日付け

(辞 職)

氏 名	所 属	職 名	備 考
遠 藤 仁	附属中性子科学研究施設	准 教授	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門 副主任研究員へ
柄 木 良 友	極限環境物性研究部門	助 教	琉球大学教育学部准教授へ

東京大学物性研究所教員公募について

下記により助教の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

記

1. 研究部門名等および公募人員数
附属中性子科学研究施設（柴山研究室） 助教1名
当施設は日本原子力研究所研究用原子炉（JRR-3）を用いた中性子散乱実験の全国大学共同利用機関であり、茨城県那珂郡東海村に設置されている。したがって、主たる勤務地は同設置場所である。
2. 研究内容
中性子散乱、特に小角中性子散乱法を用いたソフトマターの構造・ダイナミクスの研究に従事し、中性子散乱法の開発にも強い関心をもつ意欲のある若手研究者を希望する。中性子散乱の経験の有無は問わないが、散乱実験の経験を有することが望ましい。全国共同利用に関連する業務（実験設備の維持・管理・改良、共同利用者の実験支援など）を分担していただく。
3. 応募資格
修士課程修了、またはこれと同等以上の能力を持つ方。
4. 任 期
任期5年、再任可。ただし、1回を限度とする。
5. 公募締切
平成22年12月28日（火）必着
6. 着任時期
決定後なるべく早い時期
7. 提出書類
(イ) 推薦の場合
○推薦書
○履歴書（略歴で可）
○業績リスト（特に重要な論文に○印をつけること）
○主要論文の別刷（3編程度、コピー可）
○研究業績の概要（2000字程度）
○研究計画書（2000字程度）
(ロ) 応募の場合
○履歴書（略歴で可）
○業績リスト（特に重要な論文に○印をつけること）
○主要論文の別刷（3編程度、コピー可）
○所属長・指導教員等による応募者本人についての意見書（作成者から書類提出先へ直送）
○研究業績の概要（2000字程度）
○研究計画書（2000字程度）
8. 書類提出先
〒277-8581 千葉県柏市柏の葉5丁目1番5号
東京大学物性研究所総務係
電話 04-7136-3207 e-mail issp-somu@kj.u-tokyo.ac.jp
9. 本件に関する問い合わせ先
東京大学物性研究所附属中性子科学研究施設 教授 柴山充弘
電話 029-287-8901 e-mail sibayama@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「附属中性子科学研究施設（柴山研究室）助教応募書類在中」、または「意見書在中」の旨を朱書し、郵送の場合は書留とすること。
11. 選考方法
東京大学物性研究所教授会にて審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は、決定を保留いたします。
12. その他
お送りいただいた応募書類等は返却いたしませんので、ご了解の上お申込み下さい。また、履歴書は本応募の用途に限り使用し、個人情報とは正当な理由なく第三者への開示、譲渡及び貸与することは一切ありません。

平成22年10月1日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

平成 22 年度後期短期研究会一覧

研 究 会 名	開 催 期 日	参加人数 (旅費支給者)	提 案 者 [○は提案代表者]
ガラス物理の諸問題－実験と理論 の接点－	22. 11. 29～22. 12. 1 (3日間)	5 0 (2 2)	○小田垣 孝 (東京電機大学 工学部) 野寄 龍介 (北海道大学 理学研究科) 巾崎 潤子 (東京工業大学 総合理工学研究科) 深尾 浩次 (立命館大学 理工学部) 山室 修 (東京大学 物性研究所)
物性研スパコン利用者成果報告会	23. 1. 11～23. 1. 13 (3日間)	1 0 0 (2 0)	○野口 博司 (東京大学 物性研究所) 川島 直輝 (東京大学 物性研究所) 杉野 修 (東京大学 物性研究所) 常行 真司 (東京大学 理学系研究科) 鈴木 隆史 (東京大学 物性研究所) 富田 裕介 (東京大学 物性研究所) 野口 良史 (東京大学 物性研究所) 芝 隼人 (東京大学 物性研究所) 渡辺 宙志 (東京大学 物性研究所)

平成22年度後期外来研究員一覧

嘱託研究員

氏名	所属	研究題目	関係所員
石橋 高	千葉工業大学惑星探査研究センター 研究員	レーザー加熱ダイヤモンドアンビルにおける高精度な 測温技術の研究	八木
佐野 亜沙美	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門 研究員	2 段式加圧方式による高温高圧中性子回折実験用セル 開発	〃
松本 吉泰	京都大学大学院理学研究科 教授	気相存在下での表面反応ダイナミクスの実験的研究	吉信
成島 哲也	自然科学研究機構分子科学研究所 助教	赤外分光による機械的応力によるシリコン表面の化学 反応制御	〃
江口 豊明	科学技術振興機構 グループリーダー	放射光励起走査プローブ顕微鏡によるナノ元素分析	長谷川
大西 剛	物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 主任研究員	極性結晶のイオン散乱分光	リップマー
奥田 雄一	東京工業大学大学院理工学研究科 教授	超流動 $^3\text{HeA1}$ 相における表面アンドレーエフ束縛状態 の研究と、低温物性研究の将来と展望	久保田
片野 進	埼玉大学大学院理工学研究科 教授	中性子回折に用いる圧力装置の開発	上床
梅原 出	横浜国立大学大学院工学研究院 教授	高圧下の比熱測定装置の開発	〃
中島 美帆	信州大学理学部 准教授	圧力誘起超伝導体の探索	〃
藤原 直樹	京都大学大学院人間環境学研究科 准教授	圧力下 NMR 測定法に関する開発	〃
藤原 哲也	山口大学大学院理工学研究科 助教	$\text{Ce}_2\text{Pd}_3\text{Si}_5$ の単結晶試料評価とその圧力効果	〃
磯田 誠	香川大学教育学部 教授	重い電子系物質における圧力下電気抵抗測定	〃
辺土 正人	琉球大学理学部 准教授	低温マルチアンビル装置の開発	〃
村田 恵三	大阪市立大学大学院理学研究科 教授	有機伝導体の圧力効果	〃
高橋 博樹	日本大学文理学部 教授	多重極限関連装置の調整	〃
糸井 充穂	日本大学医学部 助教	擬一次元有機物質の圧力下物性研究	〃
巨海 玄道	久留米工業大学 教授	磁性体の圧力効果	〃
松本 武彦	物質・材料研究機構 技術参事	NiCrAl を用いた圧力装置の開発	〃
池田 伸一	産業技術総合研究所 主任研究員	新しい 122 化合物の単結晶成長の試みと圧力効果	〃
妹尾 仁嗣	理化学研究所 研究員	有機化合物の圧力効果	〃
藤森 淳	東京大学大学院理学系研究科 教授	高温超伝導体の高分解能光電子分光	辛
石坂 香子	東京大学大学院工学系研究科 准教授	60-eV レーザーを用いた時間分解光電子分光の開発	〃
小野瀬 佳文	東京大学大学院工学系研究科 講師	新規開発強相関物質の高分解能光電子分光	〃

下志万 貴 博	東京大学大学院工学系研究科 助 教	鉄系超伝導体のレーザー光電子分光	辛
吉 田 鉄 平	東京大学大学院理学系研究科 助 教	鉄ニクタイトの高分解能光電子分光	〃
木 須 孝 幸	大阪大学大学院基礎工学研究科 准教授	光電子分光法を用いた各種分子性結晶の電子状態の研究 及び装置の低温化	〃
横 谷 尚 睦	岡山大学大学院自然科学研究科 教 授	高分解能光電子分光による強相関物質の研究	〃
江 口 律 子	岡山大学大学院自然科学研究科 助 教	酸化バナジウムの高分解能光電子分光	〃
金 井 要	東京理科大学理工学部 准教授	有機化合物の光電子分光	〃
田 村 隆 治	東京理科大学基礎工学部 講 師	準結晶の高分解能光電子分光	〃
樋 口 透	東京理科大学理学部 助 教	共鳴逆光電子分光装置の開発	〃
小 野 寛 太	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 准教授	レーザーPEEM による磁性体の研究	〃
津 田 俊 輔	物質・材料研究機構若手国際研究拠点 研究員	レーザー光電子分光による酸化物薄膜の研究	〃
木 村 真 一	自然科学研究機構分子科学研究所 准教授	強相関系物質の共鳴逆光電子分光の研究	〃
松 波 雅 治	自然科学研究機構分子科学研究所 助 教	4f 電子系物質の高分解能光電子分光	〃
手 塚 泰 久	弘前大学理工学部 准教授	希土類金属化合物の非占有電子状態解析	柿 崎
坂 本 一 之	千葉大学大学院融合科学研究科 准教授	高輝度軟X線を利用する光電子顕微鏡装置の設計・開発	〃
木 村 昭 夫	広島大学大学院理学研究科 准教授	軟 X 線時間分解分光実験による磁性研究	〃
島 田 賢 也	広島大学放射光科学研究センター 准教授	〃	〃
奥 田 太 一	広島大学放射光科学研究センター 准教授	光電子スピン検出器の開発・研究	〃
伊 藤 健 二	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 教 授	高輝度光源計画における直入射ビームラインおよびその 利用計画の検討	〃
雨 宮 健 太	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 准教授	軟 X 線アンジュレータビームラインの分光光学系の開 発研究	〃
小 野 寛 太	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 准教授	高輝度極紫外ビームラインの設計・評価	〃
木 村 真 一	自然科学研究機構分子科学研究所 准教授	〃	〃
間 瀬 一 彦	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 准教授	高輝度放射光における表面化学研究用コンシデンス分 光ビームラインの設計	〃
石 川 哲 也	理化学研究所播磨研究所 主任研究員	高輝度軟 X 線ビームラインの設計・評価	〃
後 藤 俊 治	高輝度光科学研究センター 部門長	高輝度光源ビームラインにおける分光光学系の設計・ 開発	〃
大 橋 治 彦	高輝度光科学研究センター 副主席研究員	〃	〃
木 下 豊 彦	高輝度光科学研究センター 主席研究員	光電子顕微鏡による磁性ナノ構造物質の磁化過程	〃
栗 木 雅 夫	広島大学大学院先端物質科学研究科 准教授	高輝度電子銃の研究	中 村
沢 村 勝	日本原子力研究開発機構 副主任研究員	ERL 超伝導加速空洞の高次モード減衰機構の研究開発	〃
山 本 樹	高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所 教 授	挿入光源の研究	〃
伊 澤 正 陽	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 教 授	高周波加速空洞の開発研究	〃

小 関 忠	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 教 授	電磁石及び高周波加速システムの開発研究	中 村
小 林 幸 則	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 教 授	パルス多重極電磁石を用いた新しい入射方式の研究	”
帯 名 崇	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 准教授	放射光源の制御及びモニタシステムの開発研究	”
本 田 融	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 准教授	超高真空システムの開発研究	”
梅 森 健 成	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 助 教	超伝導加速空洞の開発研究	”
佐 藤 政 則	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 助 教	線型加速器のビーム制御に関する研究	”
原 田 健太郎	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設 助 教	挿入光源磁場のビームへの影響に関する研究	”
北 村 英 男	理化学研究所 主任研究員	偏光制御軟 X 線アンジュレータの研究開発	”
田 中 隆 次	理化学研究所 専任研究員	垂直 8 の字アンジュレータと移相器の研究開発	”
大 熊 春 夫	高輝度光科学研究センター 部門長	高輝度光源ビームラインの高度化	”
近 藤 寛	慶應義塾大学工学部 教 授	高輝度放射光軟 X 線を用いた時間分解光電子分光による表面ダイナミクス研究	松 田 (巖)
羽 島 良 一	日本原子力研究開発機構 主任研究員	次世代放射光源とレーザー光源を組み合わせた新しい実験開発	”
長谷川 宗 良	自然科学研究機構分子科学研究所 助 教	レーザー短パルスと放射光短パルスを用いたポンプ-プローブ実験システムの開発	”
木 村 洋 昭	高輝度光科学研究センター 主幹研究員	軟 X 線偏光解析装置の開発	”
古 坂 道 弘	北海道大学大学院工学研究院 教 授	集光光学素子による超小型小角散乱装置の開発研究	柴 山
金 子 純 一	北海道大学大学院工学研究院 准教授	中性子極小角散乱実験装置のアップグレード	”
野 田 幸 男	東北大学多元物質科学研究所 教 授	中性子散乱装置 FONDER のアップグレード後の研究計画の実施と共同利用の推進	”
岩 佐 和 晃	東北大学大学院理学研究科 准教授	中性子散乱装置の共同利用・開発による強相関電子系物質の構造物性の研究	”
木 村 宏 之	東北大学多元物質科学研究所 准教授	中性子 4 軸回折計 FONDER の制御プログラムの更新	”
大 山 研 司	東北大学金属材料研究所 准教授	中性子散乱装置のアップグレード後の研究計画の実施と共同利用の推進	”
藤 田 全 基	東北大学金属材料研究所 准教授	”	”
田 畑 吉 計	京都大学大学院工学研究科 准教授	”	”
松 村 武	広島大学大学院先端物質科学研究科 准教授	”	”
平 賀 晴 弘	東北大学金属材料研究所 助 教	”	”
松 浦 直 人	東北大学金属材料研究所 助 教	J-PARC/MLF と JRR-3 共存時代に向けた 3 軸型中性子散乱装置の高度化	”
桑 原 慶太郎	茨城大学大学院理工学研究科 准教授	3 軸分光器を用いた強相関電子系物質の微視的研究	”
横 山 淳	茨城大学理学部 准教授	高度化した 3 軸分光器を用いた共同利用の推進と物質科学研究の実施	”
田 崎 誠 司	京都大学大学院工学研究科 准教授	冷中性子スピン干渉計の応用と MINE ビームラインの整備	”
中 野 実	京都大学大学院薬学研究科 准教授	SANS、NSE を用いた脂質-タンパク質ナノ複合体の構造とダイナミクスの評価	”
杉 山 正 明	京都大学原子炉実験所 准教授	C1-3 ULS 極小角散乱装置 IRT	”

日野正裕	京都大学原子炉実験所 准教授	MIEZE 型スピンエコー装置及び冷中性子反射率計・干渉計のアップグレード	柴山
北口雅暁	京都大学原子炉実験所 助教	”	”
藤原哲也	山口大学大学院理工学研究科 助教	中性子散乱用高圧セルの開発および高圧下における中性子散乱実験	”
高橋良彰	九州大学先導物質化学研究所 准教授	流動場でのソフトマターの構造変化に関する研究	”
阿曾尚文	琉球大学理学部 准教授	高度化した3軸分光器を用いた物質科学研究の実施と共同利用の推進	”
川端庸平	首都大学東京大学院理工学研究科 助教	界面活性剤水溶液のゲル構造におけるラメラドメインのネットワーク/ベシクル構造転移	”
伊藤晋一	高エネルギー加速器研究機構 准教授	中性子散乱研究計画の実施と共同利用の推進	”
大竹淑恵	理化学研究所仁科加速器センター 先任研究員	冷中性子超精密光学実験装置のアップグレードならびに干渉実験開発研究	”
鳴海康雄	東北大学金属材料研究所 准教授	強磁場量子ビーム科学のためのパルス強磁場発生技術の開発	金道

一般

氏名	所属	研究題目	関係所員
関根ちひろ	室蘭工業大学工学研究科 准教授	充填スクッテルライト化合物及び関連化合物の新物質探索	八木
田鎖学	室蘭工業大学工学研究科 修士課程	”	”
山口周	東京大学工学系研究科 教授	超高压プレスを用いた新規プロトニクス酸化物のソフト化学的合成法の検討	”
三好正悟	東京大学工学系研究科 助教	”	”
田中和彦	東京大学工学系研究科 技術専門職員	”	”
山口周	東京大学工学系研究科 教授	溶融亜鉛メッキ合金相の応力誘起変態	”
三好正悟	東京大学工学系研究科 助教	”	”
田中和彦	東京大学工学系研究科 技術専門職員	”	”
小林洋治	京都大学工学研究科 助教	スピン梯子鉄酸化物の高圧 X 線回折	”
セドリック タッセル	京都大学工学研究科 博士課程	”	”
山本隆文	京都大学工学研究科 博士課程	”	”
平井寿子	愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター 教授	重水及び重水素置換水素ハイドレートの高圧下における分子間相互作用	”
町田真一	愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター 博士研究員	”	”
篠崎彩子	愛媛大学理工学研究科 博士課程	”	”
寒川匡哉	岡山理科大学理学研究科 博士課程	結晶性窒化炭素系化合物の合成と評価	”
和氣剛	京都大学工学研究科 助教	イータカーバイド化合物の NMR	瀧川
佐藤憲昭	名古屋大学理学研究科 教授	ウラン化合物 UCoGe の超伝導状態における強磁性の観測	榊原
出口和彦	名古屋大学理学研究科 助教	”	”

山本晃士	名古屋大学理学研究科 修士課程	ウラン化合物 UCoGe の超伝導状態における強磁性の観測	榊原
町田一成	岡山大学自然科学研究科 教授	重い電子系超伝導体の対称性の決定	〃
門脇広明	首都大学東京理工学研究科 准教授	カゴメアイスにおける磁気モノポールの研究	〃
土居直弘	首都大学東京理工学研究科 修士課程	〃	〃
大胡恵樹	東邦大学医学部 准教授	ポルフィリン類縁化合物鉄(III)錯体の環境刺激応答性	森
菅野忠	明治学院大学法学部 教授	遊離基分子結晶の磁性と構造	〃
三浦康弘	桐蔭横浜大学工学研究科 准教授	長鎖アルキル基を含む電荷移動塩の結晶育成	〃
鳥塚潔	法政大学理工学部 非常勤講師	磁気トルク測定による有機導体の研究	田島
富田崇弘	日本大学文理学部 助教	Yb 系重い電子系の量子臨界現象	中辻
金沢育三	東京学芸大学自然科学系 教授	低速陽電子ビームによる準結晶構造欠陥の検出	小森
鈴木寛之	東京学芸大学自然科学系 修士課程	〃	〃
大野真也	横浜国立大学工学研究院 特別研究教員	ナノスケール磁性薄膜の光学計測	〃
田中悟	九州大学工学研究院 教授	グラフェンナノ構造の電子状態評価	〃
上原直也	九州大学工学府 修士課程	〃	〃
柄原浩	九州大学総合理工学研究院 学術研究員	Si(001)表面への Na 吸着構造の低温 STM 観察	〃
河村紀一	日本放送協会放送技術研究所 主任研究員	ナノ磁性体の応用研究	〃
大野真也	横浜国立大学工学研究院 特別研究教員	シリコン表面上の有機薄膜成長過程の光電子分光	吉信
井上慧	横浜国立大学工学府 修士課程	〃	〃
高村由起子	北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 講師	エピタキシャル二ホウ化物薄膜表面の低温走査トンネル顕微鏡観察	長谷川
ライター フリードライン	北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 講師	〃	〃
アントワヌ フロランス	北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 博士研究員	〃	〃
大久保勇	東京大学工学系研究科 助教	機能性酸化物絶縁体を用いた新しい金属-絶縁体-金属構造の作製とデバイス応用	リップマー
原田尚之	東京大学工学系研究科 博士課程	〃	〃
桜井康成	東京大学工学系研究科 修士課程	〃	〃
青木悠樹	東京工業大学総合理工学研究院 助教	ずれ振動に対する固体ヘリウム4の応答	久保田
原田修治	新潟大学工学部 教授	低温下における固体中の軽粒子系の量子効果	〃
荒木秀明	長岡工業高等専門学校物質工学科 准教授	〃	〃
北村玲	新潟大学自然科学研究科 修士課程	〃	〃
佐々木豊	京都大学低温物質科学研究センター 准教授	回転超流動ヘリウム3のテクスチャーダイナミクスの研究	〃
山口明	兵庫県立大学物質理学研究科 准教授	超流動ヘリウム3高偏極状態の実現に向けたスピン流制御の研究	〃

和田 雅人	兵庫県立大学物質理学研究科 修士課程	超流動ヘリウム 3 高偏極状態の実現に向けたスピン流 制御の研究	久保田
白濱 圭也	慶應義塾大学工学部 教授	界面およびナノ空間中液体・固体ヘリウムの量子物性	〃
村川 智	慶應義塾大学工学部 特別研究助教	〃	〃
近沢 佑介	慶應義塾大学工学研究科 修士課程	〃	〃
堤 喜登美	金沢大学理工研究域 准教授	三元希土類金属間化合物における磁性、超伝導および 電荷密度波に関する研究	長田
片野 進	埼玉大学理工学研究科 教授	空間反転対称性を欠いた系、 $RNiC_2$ (R =希土類元素)の 超伝導、磁気秩序、電荷密度波に対する圧力効果	上床
中河 秀弥	埼玉大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
中野 智仁	新潟大学工学部 助教	新規カゴ状化合物の探索と圧力下の物性測定	〃
中野 智仁	新潟大学工学部 助教	強相関希土類化合物の圧力誘起量子臨界現象	〃
小野 宏基	新潟大学自然科学研究科 博士課程	〃	〃
時吉 信太郎	新潟大学自然科学研究科 修士課程	〃	〃
佐藤 憲昭	名古屋大学理学研究科 教授	希土類トリテルライド RTe_3 ($R = Ce, Tb$) と SmS の高圧 下物性実験	〃
井村 敬一郎	名古屋大学理学研究科 助教	〃	〃
出口 和彦	名古屋大学理学研究科 助教	〃	〃
岩瀬 裕昭	名古屋大学理学研究科 博士課程	〃	〃
兼松 慎吉	名古屋大学理学研究科 修士課程	〃	〃
大原 繁男	名古屋工業大学工学研究科 教授	新しいイッテルビウム化合物の中間原子価状態の研究	〃
山下 哲朗	名古屋工業大学工学研究科 博士課程	〃	〃
本多 史憲	大阪大学理学研究科 助教	$CeVSb_3$ およびその関連物質の磁性の圧力効果	〃
広瀬 雄介	大阪大学理学研究科 博士課程	〃	〃
谷田 博司	広島大学先端物質科学研究科 助教	$Ce_xLa_{1-x}B_6$ の超高压圧力効果	〃
國森 敬介	広島大学先端物質科学研究科 博士課程	〃	〃
繁岡 透	山口大学理工学研究科 教授	$GdPd_2Si_2$ 単結晶の磁気転移	〃
張 雅恒	山口大学理工学研究科 博士課程	〃	〃
崔 菁蔚	山口大学 理工学研究科 修士課程	〃	〃
藤原 哲也	山口大学理工学研究科 助教	$ThCr_2Si_2$ 型フッ素化物 $EuRu_2P_2$ の超高压下にお ける電気抵抗測定	〃
関東 賢司	山口大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
藤原 哲也	山口大学理工学研究科 助教	$ThCr_2Si_2$ 型フッ素化物超伝導体 $LaRu_2P_2$ の超高压 力下における電気抵抗測定	〃
佐川 治信	山口大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
仲間 隆男	琉球大学理学部 教授	価数揺動物質の高圧力中輸送特性の研究	〃

野津史耕	琉球大学理工学研究科 博士研究員	価数揺動物質の高圧力中輸送特性の研究	上床
新垣望	琉球大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
仲間隆男	琉球大学理学部 教授	希土類遷移金属間化合物の高圧下における磁性と輸送特性	〃
内間清晴	沖縄キリスト教短期大学総合教育系 教授	〃	〃
仲村愛	琉球大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
阿曾尚文	琉球大学理学部 准教授	強相関セリウム化合物の高圧下磁化測定	〃
高江洲義尚	琉球大学理工学研究科 博士研究員	〃	〃
玉置優樹	琉球大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
辺土正人	琉球大学理学部 准教授	充填スクッテルナイト類似構造酸化物の高圧物性	〃
米須将太	琉球大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
辺土正人	琉球大学理学部 准教授	低温高圧比熱計用小型压力容器の開発と性能評価	〃
瑞慶覧長潤	琉球大学理工学研究科 修士課程	〃	〃
門脇広明	首都大学東京理工学研究科 准教授	カゴメアイスにおける磁気モノポールの fractionalization	〃
土居直弘	首都大学東京理工学研究科 修士課程	〃	〃
村田恵三	大阪市立大学理学研究科 教授	8GPa 級の有機導体の温度圧力相図の作成	〃
増田耕育	大阪市立大学理学研究科 修士課程	〃	〃
三浦康弘	桐蔭横浜大学工学研究科 准教授	導電性ラングミュア・プロジェクト膜の高圧下の電気的性	〃
石坂香子	東京大学工学系研究科 准教授	空間反転対称性の破れた層状物質の光電子分光	辛
小野瀬佳文	東京大学工学系研究科 講師	角度分解光電子分光によるスピン軌道相互作用が強い層状化合物における異常な金属状態の研究	〃
横谷尚睦	岡山大学自然科学研究科 教授	レーザー光電子分光による URu ₂ Si ₂ のバンド分散に見られる微細構造の研究	〃
吉田力矢	岡山大学自然科学研究科 博士課程	〃	〃
横谷尚睦	岡山大学自然科学研究科 教授	レーザー光電子分光による強相関超伝導体 Rh ₁₇ S ₁₅ の超伝導ギャップ	〃
福井仁紀	岡山大学自然科学研究科 修士課程	〃	〃
横谷尚睦	岡山大学自然科学研究科 教授	充填スクッテルナイト超伝導体 PrPt ₄ Ge ₁₂ および LaPt ₄ Ge ₁₂ の超高分解能レーザー光電子分光	〃
中村祥明	岡山大学自然科学研究科 修士課程	〃	〃
江口律子	岡山大学自然科学研究科 助教	光電子分光による有機芳香族化合物の電子状態の研究	〃
金井要	東京理科大学工学部 准教授	有機分子吸着による金属単結晶表面電子構造の制御	〃
小柴俊	香川大学工学部 教授	窒素ビーム変調を用いて作製した GaNAs/GaAs 超格子の高分解 X 線回折測定	高橋
戎麻里	香川大学 工学研究科 修士課程	〃	〃
小柴俊	香川大学工学部 教授	RF-MBE 法を用いて作製した窒化物半導体多重量子井戸構造の光学特性の評価	秋山

白 神 昌 明	香川大学工学研究科 修士課程	RF-MBE 法を用いて作製した窒化物半導体多重量子井戸構造の光学特性の評価	秋 山
原 田 健 自	京都大学情報学研究科 助 教	エンタングルメント繰り込みを用いた基底状態計算	川 島
古 川 はづき	お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科 教 授	CeCoIn ₅ の磁束の磁気形状因子の異常	吉 澤
中 野 裕 梨	お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科 修士課程	”	”
古 川 はづき	お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科 教 授	Lu _{1-x} Tb _x Ni ₂ B ₂ C における超伝導と強磁性の共存	”
菊 池 博 子	お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科 修士課程	”	”
繁 岡 透	山口大学理工学研究科 教 授	GdPd ₂ Ge ₂ 単結晶の磁性	”
崔 青 蔚	山口大学 理工学研究科 修士課程	”	”
藤 原 哲 也	山口大学理工学研究科 助 教	ThCr ₂ Si ₂ 型ランタノイド・フォスファイド超伝導体 LaRu ₂ P ₂ の磁場中比熱 (2)	”
関 東 賢 司	山口大学理工学研究科 修士課程	”	”
牧 野 哲 征	東北大学原子分子材料科学高等研究機構 講 師	ZnO 系量子井戸における反射型配置による磁気発光特性の評価	嶽 山
劉 富 才	東北大学金属材料研究所 共同養成博士課程	”	”
海老原 孝 雄	静岡大学理学部 准教授	希土類金属間化合物の強磁場物性研究	金 道
藤 澤 真 士	福井大学重点研究高度化推進本部 特命助教	量子反強磁性体の磁化過程	”
陰 山 洋	京都大学工学研究科 教 授	新規二次元正方格子系 (CuCl)LaNb ₂ O _{7-x} F _x の強磁場電気磁気物性	”
北 田 敦	京都大学工学研究科 博士課程	”	”
山 本 隆 文	京都大学工学研究科 博士課程	”	”
掛 谷 一 弘	京都大学工学研究科 准教授	高ドーブ高温超伝導体のパルス強磁場下輸送現象	”
和 氣 剛	京都大学工学研究科 助 教	η -カーバイド型化合物の強磁場磁化測定	”
梅 本 康 記	京都大学工学研究 修士課程	”	”
和 氣 剛	京都大学工学研究科 助 教	(Fe _{1-x} Cox) ₃ Mo ₃ N のメタ磁性転移	”
寺 澤 慎 祐	京都大学工学研究科 修士課程	”	”
園 田 早 紀	京都工芸繊維大学電子システム工学部門 准教授	遷移金属添加窒化物半導体の電気伝導特性研究	”
野 上 由 夫	岡山大学自然科学研究科 教 授	Si ドープした CuGeO ₃ の高磁場磁化測定	”
張 宇	岡山大学自然科学研究科 修士課程	”	”
繁 岡 透	山口大学理工学研究科 教 授	RPd ₂ Si ₂ 化合物単結晶の強磁場磁化 II	”
崔 青 蔚	山口大学理工学研究科 修士課程	”	”
光 田 暁 弘	九州大学理学研究院 准教授	価数転移・秩序を示す Eu 化合物の強磁場磁化過程	”
浅 野 貴 行	九州大学理学研究院 助 教	新規モリブデン酸化合物 Ag ₂ Cu ₂ (Mo ₄) ₃ の強磁場磁化過程	”
久 保 克 隆	九州大学理学府 修士課程	”	”

浅野 貴行	九州大学理学研究院 助教	二次元量子スピン三量体系の磁気相転移と磁化過程	金道
三田 稔	九州大学理学府 修士課程	〃	〃
杉島 正樹	九州大学理学府 博士課程	二段価数転移を示す Eu 化合物の強磁場磁化過程	〃
佐藤 桂輔	茨城工業高等専門学校 講師	コバルト系ペロブスカイト酸化物の強磁場における物性研究	〃
鹿又 武	東北学院大学工学部 教授	Pd-Mn-Sn 新磁性形状記憶合金の強磁場磁気特性	〃
遠藤 慶太	東北学院大学 工学研究科 修士課程	〃	〃
原 嘉昭	茨城工業高等専門学校 准教授	β -FeSi ₂ 単結晶の強磁場磁気光測定	松田 (巖)
松平 和之	九州工業大学工学研究科 助教	パイロクロア型イリジウム酸化物の強磁場中電気抵抗の研究	徳永

物質合成・評価設備 P クラス

氏名	所属	研究題目	関係所員
小林 洋治	京都大学大学院工学研究科 助教	酸化物の低温還元的フッ素化	上田 (寛)
セドリック タッセル	京都大学大学院工学研究科 博士課程	〃	〃
坂口 辰徳	京都大学大学院工学研究科 博士課程	〃	〃
中山 則昭	山口大学大学院理工学研究科 教授	強相関系遷移金属酸化物の透過電子顕微鏡法による研究	〃
糸山 隆誠	山口大学大学院理工学研究科 修士課程	〃	〃
村岡 祐治	岡山大学大学院自然科学研究科 准教授	遷移金属酸化物薄膜への光キャリア注入	廣井
吉田 祥	岡山大学大学院自然科学研究科 修士課程	〃	〃
松平 和之	九州工業大学大学院工学研究科 助教	パイロクロア型希土類酸化物の単結晶育成と磁気フラ ストレーションの研究	〃

物質合成・評価設備 G クラス

氏名	所属	研究題目	関係所員
竹川 俊二	物質・材料研究機構光材料センター 研究業務員	磁気光学用結晶の融液成長と物性評価	物質合成室
木村 薫	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授	ボロン系およびアルミ系正 20 面体クラスター固体の電 子物性に関する研究	物質合成室 化学分析室 電磁気測定室
高際 良樹	東京大学大学院新領域創成科学研究科 助教	〃	〃
田辺 健治	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
宮崎 吉宣	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
住吉 篤郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃

松林 佑華	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	ボロン系およびアルミ系正 20 面体クラスター固体の電子物性に関する研究	物質合成室 化学分析室 電磁気測定室
竹田 真帆人	横浜国立大学大学院工学研究院 准教授	Cu-Ni-Fe 系合金中における析出ナノ粒子と磁気特性の関係	物質合成室 電子顕微鏡室 電磁気測定室
高野 充輝	横浜国立大学大学院工学研究院 修士課程	〃	電磁気測定室
竹田 真帆人	横浜国立大学大学院工学研究院 准教授	Cu-Ni-Co 系合金中の Co 微粒子析出過程と磁気特性の関係	物質合成室 電子顕微鏡室 電磁気測定室
森木 隆大	横浜国立大学大学院工学研究院 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	SOFC 空気極の高効率化を目指した新規複合微粒子の開発	化学分析室 X線測定室 電子顕微鏡室
李 大貴	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	SOFC 製造プロセスにおける微量元素挙動と電池性能の評価及び高性能化	〃
大石 淳矢	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	プロトン伝導性電解質を用いた新規燃料電池システムの開発	〃
嶋田 五百里	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	高温高压水を用いた有機 - 無機複合微粒子合成手法の開発	〃
生駒 健太郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	超臨界水の溶解特性を利用した新規分離回収手法の開発	〃
松本 祐太	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	無機リン酸ガラス化合物を電解質に用いた無加湿中温作動燃料電池システムの開発	〃
坂本 良輔	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	酸化物イオン伝導体を触媒担体に用いたケミカルループ法による水素生成	〃
瀧本 勲	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	全固体二次電池を目指した無機イオン伝導体の開発	〃
高坂 文彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	中温作動直接アルコール型燃料電池の燃料多様化と非白金系触媒の検討	〃
石山 啓介	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
大友 順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	有機/無機ハイブリッド型太陽電池の高効率化	〃
羽野 修平	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
佐々木 岳彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	遷移金属イオンを含有したメソポーラスマテリアルの合成とキャラクターゼーション	化学分析室 X線測定室 電子顕微鏡室 電磁気測定室 光学測定室

栗木陽介	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	遷移金属イオンを含有したメソポーラスマテリアルの 合成とキャラクタリゼーション	化学分析室 X線測定室 電子顕微鏡室 電磁気測定室 光学測定室
横道治男	富山県立大学工学部 准教授	電気化学的手法により強磁場中で合成されたナノカー ボンの形状に関する研究	化学分析室 電子顕微鏡室
陳秀琴	東京理科大学理工学部 博士研究員	ナノコイルのモルフォロジーの観察及び微細構造の解析	〃
楊少明	東京理科大学理工学部 博士研究員	ナノコイルの成長先端の構造解析	〃
西本一恵	東京理科大学基礎工学部 博士研究員	正 20 面体準結晶及び近似結晶の構造相転移	化学分析室 電子顕微鏡室 電磁気測定室
森隆浩	東京理科大学大学院基礎工学研究科 博士課程	Al-Pd-Re 準結晶の電気物性解明	化学分析室 電磁気測定室
田村隆治	東京理科大学基礎工学部 准教授	Tsai 型正 20 面体クラスターを局所構造にもつ準結晶 及び近似結晶の低温物性	〃
佐藤昂	東京理科大学大学院基礎工学研究科 修士課程	〃	〃
大友順一郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	固体触媒を用いた高温高压水中における有機合成反応	X線測定室
秋月信	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	〃	〃
シュタウス スヴェン	東京大学大学院新領域創成科学研究科 助教	超臨界流体キセノンと二酸化炭素雰囲気中における、 誘電体バリア放電プラズマとパルスレーザーアプレー ションによるナノ、分子ダイヤモンド合成	電子顕微鏡室
静野朋季	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	電子顕微鏡室 光学測定室
佐々木岳彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授	触媒金属を電着させた探針上に成長させたナノカーボ ンの電顕観察	電子顕微鏡室
野口将希	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃
平井大悟郎	東京大学大学院新領域創成科学研究科 博士課程	RuPn(Pn=P, As)の低温相の同定	〃
田村隆治	東京理科大学基礎工学部 准教授	Fe 磁性材料の TEM 観察	〃
公文翔一	東京理科大学大学院基礎工学研究科 修士課程	〃	〃
緒方啓典	法政大学生命科学部 教授	炭素系ナノマテリアルの構造評価	〃
王志朋	法政大学生命科学部 博士研究員	〃	〃
庄司真雄	法政大学大学院工学研究科 博士課程	〃	〃
岡垣淳	産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 研究員	Li-Cu 電池における銅 dendrite 成長の抑制	〃
細野英司	産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 研究員	ナノ構造制御による Li イオン電池、超撥水、太陽電池 等の機能性材料開発	〃
齋藤達也	産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 テクニカルスタッフ	ナノ構造制御による電気化学デバイスの特性向上	〃
北浦弘和	産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 研究員	全固体リチウム-空気電池および中温作動型リチウム イオン二次電池の構築と評価	〃
シュタウス スヴェン	東京大学大学院新領域創成科学研究科 助教	超臨界流体プラズマによるカーボンナノマテリアルの 合成	電子顕微鏡室 光学測定室
宮副裕之	東京大学大学院新領域創成科学研究科 特任研究員	〃	〃
中原章	東京大学大学院新領域創成科学研究科 修士課程	〃	〃

姜 星	横浜国立大学大学院工学府 博士課程	Ni 量の違いによる Cu-Ni-Fe 合金における析出粒子形成と磁気的特性の評価	電子顕微鏡室 電磁気測定室
山田 幾也	愛媛大学大学院理工学研究科 助教	A サイト秩序型鉄ペロブスカイトの電子相図の作成	電磁気測定室
廣井 政彦	鹿児島大学大学院理工学研究科 教授	ホイスラー型化合物の磁性と伝導の研究	”
浦川 慎平	鹿児島大学大学院理工学研究科 修士課程	”	”
吉田 喜孝	いわき明星大学科学技術学部 教授	三次元メソスコピック超伝導体の磁気特性	”
秋津 貴城	東京理科大学理学部第二部 講師	キラル銅(II)錯体とクロム(VI)錯体との分光・磁氣的相互作用	”
西原 弘訓	龍谷大学理工学部 教授	歴電子強磁性体 Co ₂ NbGa のキュリー一点近傍での磁化過程	”
大胡 恵樹	東邦大学医学部 准教授	ポルフィリン類縁化合物鉄(III)錯体の環境刺激応答性	光学測定室

短期留学研究員

氏名	所属	研究題目	関係所員
西 健吾	東京大学大学院工学系研究科 修士課程	静的・動的光散乱法による Tetra-PEG ゲルの構造解析	柴山
三田 稔	九州大学大学院理学府 修士課程	二次元量子スピン三量体系の磁気励起	佐藤

平成 22 年度後期 スーパーコンピュータ共同利用採択課題一覧

代表者名	所 属	タ イ ト ル
荒 木 武 昭	京都大学大学院理学研究科 准教授	イオンを含む二成分流体に対する荷電粒子のぬれ現象
福 井 賢 一	大阪大学大学院基礎工学研究科 教 授	第一原理計算による電気化学活性な自己組織化単分子膜の酸化還元電位評価
島 崎 智 実	東北大学大学院工学研究科 助 教	Gaussian and Fourier Transform (GFT)法に基づいた水素の量子化を考慮した凝集系の第一原理シミュレーション
寺 尾 貴 道	岐阜大学工学部 准教授	分岐高分子系に関する計算機シミュレーション
古 賀 裕 明	北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター 助 教	半導体表面構造とナノ構造成長に関する第一原理的研究
小 林 未知数	東京大学大学院総合文化研究科 助 教	ボース・アインシュタイン凝縮体における量子乱流ダイナミクスの研究
是 常 隆	東京工業大学大学院理工学研究科 助 教	フラーレン化合物における電子格子相互作用の第一原理計算
相 澤 啓 仁	神奈川大学工学部 特別助手	有機強相関電子系における超伝導状態に関する研究
平 島 大	名古屋大学大学院理学研究科 教 授	強相関ボース粒子系の研究
松 尾 春 彦	東京大学物性研究所 特任研究員	離散回転対称性をもつ統計力学模型の大規模並列シミュレーション
尾 形 修 司	名古屋工業大学 教 授	O(N)型の実空間差分 DFT コードの開発
石 原 純 夫	東北大学大学院理学研究科 准教授	多自由度相関電子系における電気磁気相関とそのダイナミクス
儀 田 誠	香川大学教育学部 教 授	三角クラスター
大 槻 純 也	東北大学大学院理学研究科 助 教	連続時間量子モンテカルロ法による強相関 f 電子系の研究
川 村 光	大阪大学大学院理学研究科 教 授	地震の統計モデルの数値シミュレーション
岩 田 潤 一	筑波大学計算科学研究センター 助 教	大規模第一原理計算による半導体デバイス物理の研究
三 宅 隆	産総研ナノシステム研究部門 主任研究員	相関物質の高精度第一原理計算
岡 田 晋	筑波大学大学院数理工学物質科学研究科 准教授	ナノスケール炭素物質の物性解明
田 中 宗	近畿大学大学院総合理工学研究科 博士研究員	量子情報処理の実現に向けた大規模数値計算
塚 本 光 昭	大阪市立大学理学部 博士研究員	サイト依存のポテンシャルを持つボース-ハバードモデルの数値計算
加 藤 岳 生	東京大学物性研究所 准教授	低次元相互作用電子系の伝導特性
大 谷 実	産業技術総合研究所 グループ長	グラファイト複合構造体の基礎物性解明
原 田 健 自	京都大学大学院情報学研究科 助 教	エンタングルメント繰り込みを用いたフラストレーションのある量子スピン系の基底状態計算
鈴 木 隆 史	東京大学物性研究所 助 教	希土類金属化合物の磁気秩序に対する結晶場効果
竹 内 宏 光	大阪市立大学大学院理学研究科 特任助教	多次元 Gross-Pitaevskii 方程式および Bogoliubov-de Gennes 方程式の数値計算
利根川 孝	神戸大学大学院理学研究科 名誉教授	空間構造をもつ一次元量子スピン系の数値的研究

坂井 徹	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門 研究主幹	ナノ磁性体の量子ダイナミクスの数値的研究
中田 謙吾	鳥取大学大学院工学研究科 博士研究員	第一原理計算による二次元物質上の三次元物質およびナノ構造物質の結合と成長の理論的研究
首藤 健一	横浜国立大学工学部 准教授	Si(001)表面に於ける Ti 吸着サイトに依存した XPS のコアレベルシフトの解析(II)
小田 竜樹	金沢大学理工研究域 准教授	表面・界面の原子構造と電子構造に現れる有効電場効果の研究
江上 喜幸	長崎大学先端計算研究センター 助教	ナノ物質における第一原理電子物性シミュレーションとプログラムの開発
足立 高弘	秋田大学工学資源学部 准教授	微細横溝加工を施した鉛直平板を流れる凝縮液膜流の熱輸送特性
川上 則雄	京都大学大学院理学研究科 教授	フラストレートした強相関電子系における低温量子物性の解析
森川 良忠	大阪大学大学院工学研究科 教授	界面における構造・電子状態
三澤 貴宏	東京大学大学院工学系研究科 助教	空間異方性のあるカゴメ格子上の量子ハイゼンベルグ模型の数値的研究
淵崎 員弘	愛媛大学大学院理工学研究科 教授	非平衡準安定状態での遅い緩和過程
幾原 雄一	東京大学大学院工学系研究科 教授	機能界面の第一原理計算
紺谷 浩	名古屋大学大学院理学研究科 准教授	強相関金属化合物における正常状態および超伝導状態の研究
松下 勝義	大阪大学サイバーメディアセンター 博士研究員	柔らかい磁壁の電流誘起運動の数値シミュレーション
佐藤 徹哉	慶應義塾大学理工学部 教授	第一原理計算による電界を印加された Pd 薄膜における強磁性の発現に関する研究
藤本 義隆	東京工業大学大学院理工学研究科 特任助教	Ge/Si 界面の刃状転位の原子・電子特性とエネルギー論
大久保 毅	大阪大学大学院理学研究科 特任研究員	カイラルスピン系の秩序化とダイナミクス
渡辺 一之	東京理科大学理学部 教授	外場と相互作用するナノスケール構造の非平衡電子過程の第一原理計算
五十嵐 亮	日本原子力研究開発機構 特定課題推進員	超伝導ミクロスケールのシミュレーション
宇田川 将文	東京大学大学院工学系研究科 助教	量子伝導系における幾何学的フラストレーション効果
村岡 幹夫	秋田大学大学院工学資源学研究科 准教授	ナノ構造体の力学特性\\ - 金属被覆ナノコイル形成メカニズムの調査 -
川村 光	大阪大学大学院理学研究科 教授	フラストレート磁性体における新奇秩序
吉野 元	大阪大学大学院理学研究科 助教	構造ガラスにおける線形粘弾性の数値解析
押山 淳	東京大学工学系研究科 教授	ハード及びソフトナノ物質の原子構造と電子物性
小淵 智之	大阪大学大学院理学研究科 特任研究員	フラストレート磁性体におけるカイラリティ秩序とそのユニバーサリティークラス
尾関 之康	電気通信大学大学院情報理工学研究科 准教授	臨界普遍性のランダムネス効果に関する非平衡緩和解析
丸泉 琢也	東京都市大学工学部 教授	ナノスケール電子デバイスの材料科学
稲垣 耕司	大阪大学大学院工学研究科 助教	第一原理計算による CARE 加工プロセスの解明
小野 倫也	大阪大学大学院工学研究科 助教	大規模モデルを用いたナノ構造体の第一原理電子状態・量子輸送特性計算手法の開発
手塚 明則	産業技術総合研究所 主任研究員	第一原理計算によるリチウムイオン電池正極材料の特性評価
館山 佳尚	物質・材料研究機構 若手独立研究者	固液界面の酸化還元・光化学反応の第一原理シミュレーション

矢花 一 浩	筑波大学計算科学研究センター 教 授	高強度パルスレーザーの伝播を記述する第一原理計算
柳 澤 将	大阪大学大学院工学研究科 特任研究員	大規模並列第一原理計算による有機結晶・薄膜のバンド構造計算
田 仲 由喜夫	名古屋大学大学院工学研究科 准教授	異方的超伝導の理論 発現機構と量子現象の理論
大 成 誠一郎	名古屋大学大学院工学研究科 助 教	強相関電子系超伝導体におけるギャップ対称性及びトンネルスペクトロスコピー
草 部 浩 一	大阪大学大学院基礎工学研究科 准教授	ナノ炭素構造の機能化プロセスの理論解析
斎 藤 峯 雄	金沢大学理学部 教 授	グラフェン及びピスマスのナノ構造に関する機能設計
舘 野 賢	筑波大学計算科学研究センター 准教授	ab initio QM/MM ハイブリッド計算による生体高分子の研究
柳 沢 孝	産業技術総合研究所 研究グループ長	量子モンテカルロ法と第一原理電子状態計算による相関電子系の研究
ロ ウ ジ ェ	東京大学物性研究所 博士研究員	2次元量子スピン系に対する MERA を用いた研究
白 石 賢 二	筑波大学計算科学研究センター 教 授	第一原理量子論によるナノスケールメモリの研究
沖 津 康 平	東京大学大学院工学系研究科 助 手	多波回折法による結晶構造因子位相決定法の研究
斎 藤 晋	東京工業大学大学院理工学研究科 教 授	ナノカーボン系の物質設計と物性予言
中 野 博 生	兵庫県立大学大学院物質理学研究科 助 教	量子スピン系の低エネルギー状態に関する数値的研究

平成 23 年度前期共同利用の公募について

東大物性研第 354 号

平成 22 年 10 月 1 日

関係各研究機関長 殿

東京大学物性研究所長

家 泰 弘 (公印省略)

平成 23 年度前期東京大学物性研究所共同利用の公募について (通知)

このことについて、下記のとおり公募しますので、貴機関の研究者にこの旨周知いただくとともに、申請に当たっては遺漏のないようよろしくお取り計らい願います。

記

1 公募事項

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| (1) 一般、スーパーコンピュータ、物質合成・評価設備の共同利用 | (平成 23 年 4 月～平成 23 年 9 月実施分) |
| (2) 中性子科学研究施設の共同利用 | (平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月実施分) |
| (3) 長期留学研究員 | (平成 23 年 4 月～平成 24 年 3 月実施分) |
| (4) 短期留学研究員 | (平成 23 年 4 月～平成 23 年 9 月実施分) |
| (5) 短期研究会 | (平成 23 年 4 月～平成 23 年 9 月実施分) |

2 申請資格

国・公立大学法人、私立大学及び国公立研究機関（以下「大学等」という）の教員、研究者並びにこれに準ずる者。ただし、上記の者が行う大学等の研究活動に限ります。大学院学生にあつては大学等の教員の指導の下、研究を行う者。

3 申請方法等

本研究所ホームページ (<http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/contents/kyoudou/index.html>) の募集要項を参照願います。

4 申請期限

- | | |
|--------------------|------------------------------|
| (1) 中性子科学研究施設の共同利用 | 平成 22 年 11 月 10 日 (水) |
| (2) その他 | 平成 22 年 12 月 3 日 (金) |

〒277-8581 千葉県柏市柏の葉 5-1-5 東京大学物性研究所共同利用係
電話：04-7136-3209, 3484 e-mail：issp-kyodo@kj.u-tokyo.ac.jp

2011年度日米協力「中性子散乱」研究計画公募のご案内

2011年度の日米協力事業「中性子散乱」に関する研究計画課題を下記の通り公募します。
申請に先立っては、下記関係委員会委員とお打合わせの上、申請くださるようお願いいたします。

記

1. 応募資格：全国国公立大学、研究所所属の研究者
2. 提案様式：所定の研究計画提案書
3. 提出要領：本研究計画の提案は、電子ファイルによる受付のみとなります。物性研究所附属中性子科学研究施設の所定の申請ページにアクセスして申請書ファイルをダウンロードし、作成の上、メールに添付して提出してください。本公募に関わる申請書式および申請方法の詳細につきましては、附属中性子科学研究施設のHPから下記のURL
http://neutrons.issp.u-tokyo.ac.jp/modules/pico/index.php?content_id=33 をご参照ください。
4. 応募締切り：2010年11月15日（月）
5. 参考説明：
 - 1) 予算規模に従い、採択される研究計画の課題数は10～15件程度です。派遣先の研究実施施設は、オークリッジ国立研究所(ORNL)の高中性子束炉(HFIR)であり、派遣期間は4～6週間です(含大学院博士課程学生)。
 - 2) 本公募では、HFIRの中性子散乱装置を利用し米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)およびオークリッジ国立研究所(ORNL)の研究者との共同研究による日米協力研究を募集します。なお、1997年のBNLのHFBR研究炉の永久停止に伴い、BNLに物性研究所が設置した中性子分光器は、ORNLへ移設中でしたが、今年度(2010年度)移設が完了し、来年度より利用運転を再開します。
 - 3) この協力事業の研究計画の実施方法についてのご質問は、研究計画委員会委員長、ないしは最寄りの委員にお問い合わせください。
 - 4) 研究計画委員会の本年度の委員は、次の9名です。
 - 吉澤 英 樹 (物性研・委員長)
 - 加倉井 和 久 (JAEA 量子ビーム応用研究部門)
 - 瀬戸 秀 紀 (KEK 物構研)
 - 古川 はづき (お茶大理)
 - 佐藤 卓 (物性研)
 - 柴山 充 弘 (物性研)
 - 山室 修 (物性研)
 - 益田 隆 嗣 (物性研)
 - 上床 美 也 (物性研)

東京大学物性研究所「物性研だより」規定

東京大学物性研究所（以下、「本研究所」）の「物性研だより」（以下、「本誌」）は、図書委員会の依頼による寄稿、短期研究会・ワークショップ・談話会・セミナーなど学術的会合の報告、投稿記事、各種お知らせなどからなる。

1. 主な内容

- (1) 着任者の寄稿
- (2) 退任者の寄稿
- (3) 研究室だより
- (4) トピックス
- (5) 物性研ニュース
- (6) 短期研究会報告書
- (7) ISSP ワークショップ報告
- (8) ISSP 国際ワークショップ報告
- (9) ISSP 国際シンポジウム報告
- (10) (7)~(9)以外の研究会・セミナーなどの報告
- (11) 投稿記事
- (12) 人事異動、公募のお知らせなど
- (13) その他
- (14) 編集後記

2. 原稿作成上の注意

- (1) 他の文献から文章、図、表を転載する場合は、著作権法を遵守すること。
- (2) 短期研究会、ワークショップなどの報告は、プログラムおよび300字程度からなるアブストラクト集も添付すること。アブストラクトに関しては、代表者が各講演者に下記の「4. 著作権」および「5. ホームページへの掲載」に関する規定を説明した上で、原稿をとりまとめて提出すること。
- (3) 投稿記事については編集委員による査読を経て掲載を決定する。

3. 原稿提出先

〒277-8581 千葉県柏市柏の葉5-1-5
東京大学物性研究所共同利用係

4. 著作権

- (1) 本誌に掲載された寄稿・投稿等（以下、「寄稿等」という）の著作権は本研究所に帰属する。
- (2) 著作者は、本誌に掲載された自分の寄稿等の全部または一部を営利目的で著者自身が利用する場合には本研究所に連絡し、出所明示をすれば利用することができるものとする。
- (3) 本誌に掲載された寄稿等の全部または一部を他の出版物に転載し、翻訳し、あるいはその他の利用をしようとする者は、本研究所の承認を得、またその寄稿等が本誌に掲載されたものであることを明記（出所明示）しなければならない。

5. 東京大学物性研究所ホームページへの掲載

本誌は、印刷物のほか本研究所ホームページにも掲載する。

附則

- (1) 平成16年8月1日施行
- (2) 平成22年3月18日改訂・施行
- (3) この規定の変更については、図書委員会で立案し、所員会で承認するものとする。

編集後記

ご存知でしょうか、「物性研だより」をもっと **interactive** にするため投稿規定が改定されています。投稿記事についての規定が明記されました。「物性研だより」は物性研の現在をお知らせする事が目的のひとつですが、投稿記事による両通行の活発な議論をぜひお願いします。今号では、松田さんが **SPring-8** での現状を紹介され、佐藤さんは着任されてからの6年間を研究室だよりにまとめられています。それぞれ放射光と中性子という所外の研究機関の協力下で実施される研究であるため、多くの研究者からご意見をいただけると期待しています。

また、「物性研だより」バックナンバー全巻の電子化を企画しております。これにより物性研の過去へのアクセスが容易になり、歴史的背景への認識を深めた上で物性研の未来を議論することが可能になります。誕生して半世紀以上も経つ物性研ですが、その理念を堅持しつつ発展するために本誌が果たすべき役割は少なくないと考えています。「物性研だより」をもっと意義深い冊子とするために皆様のご協力をお願いいたします。

金 道 浩 一