

物性研だより

第50巻
第2号

2010年7月

目次

- 1 物性研に着任して・・・・・・・・・・益田 隆嗣
 - 2 橘高 俊一郎
 - 3 南部 雄亮
 - 4 外国人客員所員を経験して・・・・・・・・ DOUGLAS, E. MacLaughlin
 - 5 GIOVANNI, Vignale
 - 6 VLADIMIR, Yudson
 - 7 物性研究所談話会
 - 8 物性研究所セミナー
 - 物性研ニュース
 - 19 ○ 人事異動
 - 20 ○ 東京大学物性研究所教員公募について
- 編集後記



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

物性研に着任して

附属中性子科学研究施設 益田 隆嗣

本年 4 月 1 日付で中性子科学研究施設に着任いたしました。本務地は茨城県東海村の中性子科学研究施設ですので、柏の実験室と東海の中性子分光器を有機的に組み合わせて、効果的に物性研究を進めていこうと思います。現在、研究用原子炉 JRR-3 に加え、加速器によるパルス中性子源 J-PARC の稼働が軌道に乗りつつあり、物性研中性子ではチョッパ型分光器 HRC の建設を進めております。既存の分光器の維持・改良のみならず、新しい装置の立ち上げに携われる幸運に感謝しています。

私は東大物理工学科の内野倉研究室に、学部時代からお世話になり、1999 年～2003 年の間は助手として勤務しておりました。この間は、主に無機スピン・パイエルス物質 CuGeO_3 の不純物効果に興味を持ち、試料合成とバルク磁性測定を行っておりました。不純物誘起反強磁性秩序に関する詳細な不純物相図を作成することで、ある種の量子相転移を発見する幸運に恵まれ、研究者への道を進むことになりました。このころ、試料提供を通じて中性子施設の藤井保彦教授や中尾裕則氏(現 KEK 准教授)と共同研究を行うようになり、中性子散乱に興味を持つようになりました。その後、米国オークリッジ国立研究所で、Andrey Zheludev 氏(現 ETHZ, PSI)の下で中性子散乱のポスドク修行を行いました。このとき初めて大型施設を用いた実験を主体的に行うようになり、これまでのインハウスでの実験とはかなり文化が異なることを肌で感じました。とりわけ、実験申請書を自ら書き、マシンタイムを獲得し、限られた時間内に成果を出すべく精いっぱい努力をする、という経験は非常に新鮮でした。初めて自分で書いた申請書を Andrey に持って行ったとき、次のように言われたことを今でも覚えています。「Taka, 落ち着いて聞け。君の書いていることはこうだ。“私のやろうとしていることはきっと面白い。だからマシンタイムをください”これでは駄目だ。どういう面白い物理が期待できるかを具体的に書かないと、申請書は通らない。」オークリッジでは、数多くの申請書を書くことにより、実験計画を具体的に立て、客観的に理解されるようにまとめる、という訓練を積むことができ、大変有意義でした。帰国後は横浜市立大学でお世話になり、結晶育成、バルク物性測定、中性子散乱を組み合わせてスピン系の研究を行いました。主に金属酸化物を対象としていましたが、無機化学の先生と知り合い、ガスや低分子を吸着する細孔性金属錯体にも興味を持つようになりました。細孔性物質としては、分子がランダムに吸着する活性炭やゼオライトなどが古くより知られていますが、最近では細孔内でガス分子が規則的に配列し超結晶を形成する物質が報告されています。したがって、酸素分子を用いれば、磁性酸素超結晶が実現されるはずですが、このことに興味を持ち、酸素超結晶のスピン・ダイナミクスを中性子非弾性散乱実験で観測することに熱中しておりました。

横浜では、独立研究室を任されていたので自由はありましたが、運営交付金が削減されている昨今、研究環境は厳しく、限られた予算で成果を上げるためには、物性研のような共同利用研の存在が重要でした。とりわけ中性子施設は頻繁に利用させていただき、物性研に異動するきっかけとなりました。今後は、中性子散乱を主体として、スピン液体やスピン・ネマティック相など、量子スピン系やフラストレーション系にみられる新規な量子状態や、酸素超結晶に関する研究を進展させながら、分光器の維持改良や周辺機器の充実に努めていきたいと思っております。また、中性子だけでなく、様々な研究グループと連携して物性物理を切り開いていきたいと思っております。どうか皆様のご指導ご鞭撻のほどよろしくお願ひします。

物性研に着任して

新物質科学研究部門 橘高 俊一郎

2010年4月1日付けで新物質科学研究部門榊原研究室の助教に着任しました橘高俊一郎と申します。執筆現在、着任から3ヶ月が経過し、ようやく物性研での研究生活にも慣れてきました。今年6月に開催されたサッカーW杯で日本代表の躍進に大きな刺激を受け、私も物性研の一員として胸を張れるように頑張りたいと気持ちを新たにしているところです。

私は高校までを岡山県で過ごし、京都大学入学後は9年間京都で学生生活を送ってきました。大学院では、前野悦輝教授のもとでスピン三重項超伝導体の有力候補である Sr_2RuO_4 の超伝導の研究に没頭し、今年の3月に学位を取得しました。私は大学院生の頃は周りの人から『ピュア力』、『熱中力』があるとよく言われていました。その理由は「素朴な疑問や感情を素直に表現する性格」や「他のことが耳に入らなくなるほど夢中になる集中力」にあるようで、総合すると私は研究者向きの性格なのだろうとポジティブに解釈しています。物性研でも研究を行う上で武器となる『力』を少しでも多く身に付けたいと意気込んでおります。

京都時代は、直流・交流帯磁率を主な測定手法として、スピン三重項超伝導体 Sr_2RuO_4 を異方的な環境下においたときに(例えば磁場中、異方的圧力下、他の金属中に薄膜状に析出させた場合など)どのような特異な振る舞いを示すのかをテーマにして研究を行ってきました。 Sr_2RuO_4 は発見から15年以上が経過した現在でも精力的に研究が行われている物質で、その新たな一面を引き出すためには一筋縄にはいかないことも多くありました。中でも印象に残っているのが Sr_2RuO_4 の一軸性圧力効果の研究です。 Sr_2RuO_4 の超伝導転移温度 T_c は 1.5 K ですが、育成時に余分に仕込んだ Ru が単結晶中に共晶析出するとオンセット T_c が 2 倍の 3 K まで上昇します。この 3-K 超伝導は Ru との界面近くの Sr_2RuO_4 で起きている界面超伝導であることが分かってきましたが、 T_c 上昇の起源は長年未解明でした。そこで、我々は Ru の析出による異方的な結晶歪みが界面近くの Sr_2RuO_4 の T_c を上昇させているのではないかと考え、 Sr_2RuO_4 の一軸性圧力効果の研究を開始しました。しかし、 Sr_2RuO_4 がへき開性を持つ(割れやすい)ことや T_c が 1.5 K と低いこと、Ru 析出物を全く含まない純粋な Sr_2RuO_4 の大型試料の準備が容易ではないことなどから、実験は困難を極めました。周りの人の支えもあってこれらの問題を解決し、ようやく Sr_2RuO_4 の一軸性圧力実験に成功したのが昨年のことです。その結果は、僅か 0.2 GPa という非常に弱い一軸性圧力でも 1.5 K であったオンセット T_c が 3 K に倍増するという驚くべきものでした。 T_c 上昇を引き起こす結晶歪みの特定やそのメカニズムの解明など今後解決すべき点はまだまだ残されていますが、問題を解決に向けて大きく前進させる結果が得られた喜びは格別でした。

物性研でも楽しんで日々研究に励み、物性物理学の発展に貢献していきたいと思っております。榊原研究室では極低温磁化・比熱測定を軸にして超伝導体に限らず幅広く物性研究を行っていく所存です。また、必要に応じて新たな実験技術の導入・開発も積極的に行いたいと考えています。着任後の3ヶ月の間にも、 UPt_3 ($T_c \sim 0.5$ K) の超伝導ギャップ構造の解明を目指して、0.1 K 以下の極低温で磁場中比熱測定を行える実験手法の導入を進めています。まだまだ未熟者ではございますが、皆様ご指導ご鞭撻のほどよろしく願いいたします。

物性研に着任して

附属中性子科学研究施設 南部 雄亮

四月一日付けで附属中性子科学研究施設、佐藤研究室助教として着任しました南部雄亮と申します。三月にアメリカより戻って参りまして、久しぶりに物性研の素晴らしい環境の中で研究をさせていただいております。(居るのはほとんど東海村なのですが。。)

私は大学院時代を京都大学の固体量子物性研究室で過ごしていました。当初から、当時京大の講師だった中辻知先生のもとで三角格子反強磁性体の NiGa_2S_4 という物質の研究を一貫して行ってきました。ものづくりというものに漠然と興味を持っていたので、自分で試料を作れて測定もできるというところに魅かれて研究テーマを選んだことを覚えています。主にマクロな物性測定を通して磁性を解明することを目的としており、不純物効果を調べるといったこともやっていました。幸い多くの共同研究者に興味を持っていただけたので、作成した試料を測定していただき、その結果について議論していく中で様々なことを学ぶ機会に恵まれました。また、中性子散乱の専門家の Collin Broholm 教授からは幾度となく 10 g のオーダーで試料作成を依頼される機会があり、当時は実験に必要な試料の多さに驚いていました。ですが中性子の実験を行うようになってからそれだけ多くの量が必要であるということをよく実感している次第です。その後、三年前に中辻先生が物性研に准教授として転任されたときに、私も受託学生として計二年ほど物性研でお世話になりました。物性研に来たときには、少し廊下を歩くだけで色々な分野の専門家の先生方がおられ、研究を進めるには最高の環境だと感じたことを覚えています。

博士号取得後は Broholm 教授のもとで一年間博士研究員として修業してきました。中性子散乱に関してはほとんど初心者だった私を、Johns Hopkins 大学に新しく試料合成の研究室を立ち上げるという理由からか、お誘いいただきました。そこでは研究室立ち上げに必要な物品を集めて試料を作りながら、中性子実験を一から勉強させてもらえるという幸せな日々を送っておりました。特に、Broholm 教授の研究に対する真摯な姿勢、鋭い洞察力、すさまじい仕事量に深い感銘を受けました。原子炉のある NIST では Broholm 教授が中心となって MACS という新しい分光器を開発していたので、非常に多くのビームタイムをいただいて鉄砒素化合物やフラストレーション系の実験を行ってきました。この分光器は言ってみれば、粉末回折を行うような多数の検出器を搭載した kidney (形が腎臓に似ているので) 自体が動くので、試料の回転と合わせて非常に短時間で波数空間のマッピングを行えるという優れたものです。さらに一つ一つの検出器がアナライザーを搭載しているので弾性、非弾性散乱を選んでエネルギー空間でのマップも可能です。

物性研着任後は主に原研内の 4G GPTAS という熱中性子三軸分光器の管理のお手伝いをさせていただいております。この装置は 2007、2008 年に佐藤先生がアナライザー、モノクロメーターの集光を開発されてから、世界トップレベルの強度を誇る非弾性散乱用の分光器として活躍しています。共同利用で実験に来られる際には出来る限りサポートさせていただきますので、どうぞよろしく願いいたします。また、ビームが止まっているときや、動いているときでも週に一度は柏に来て大量に試料を作っていますので、柏でお会いしたときにはお声をかけていただければ幸いです。以上、簡単に自己紹介を述べさせていただきましたが、物性研ではこれまでやってきた研究を中性子散乱を用いてさらに発展させ、新たな物質群についても積極的に推進していく所存です。また、J-PARC 内のチョッパー分光器など、中性子散乱分光器の開発などを学ばせていただきながら精進していこうと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

外国人客員所員を経験して

FINAL REPORT

Visiting Professorship, Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

January 15—March 30, 2010

DOUGLAS, E. MacLaughlin

University of California, Riverside

It has been an honor to serve as a Visiting Professor at ISSP, which is among the great international centers of research in condensed-matter physics. I have greatly benefited from my visit both scientifically and culturally. I am especially indebted to Professor Satoru Nakatsuji for making my appointment possible, and for intense and productive scientific collaboration during my stay. I am particularly grateful to Akiko Kameda and Mihoko Kubo, the extremely able and enthusiastic staff of the International Liaison Office.

Scientific progress. I have collaborated with the Nakatsuji group since 2006. My research uses magnetic resonance techniques, specifically nuclear magnetic resonance (NMR) and muon spin rotation (μ SR), to study magnetic properties of new materials (superconductors, magnets) at the atomic scale. Our collaboration has led to studies of four geometrically frustrated antiferromagnetic compounds, with unexpected results from all four! Professor Nakatsuji's research has uncovered very many novel and complex materials, and it has been a pleasure to have participated in the characterization of some of these systems. I am also grateful to have been able to discuss a number of topics with other members of the ISSP faculty. Professor Takigawa is an old friend, whom I have known since his postdoctoral period at Los Alamos. Professors Hiroi and Sakakibara were kind enough to discuss various aspects of their research and their relation to our techniques and experimental results.

Lectures and seminar. I was asked to give a series of tutorial lectures on the fundamentals and uses of magnetic resonance techniques. Four lectures were given on March 1—4; the first two at an elementary level, followed by examples of application to problems of current interest: unconventional superconductors and so-called 'non-Fermi liquids'. I was pleased to have the opportunity to revisit these subjects, and I hope the students, especially, found the lectures useful. I also gave a seminar on results of our current collaboration with Professor Nakatsuji, which resulted in valuable discussions with other members of the ISSP faculty.

Visits. I am also grateful to have had the opportunity to travel to other universities and institutes during my stay in Japan. These include Kyoto University, Chiba University, Tokyo Metropolitan University, as well as JAEA, Tokai, and RIKEN. The latter two are centers of μ SR research, with the new J-PARC facility at Tokai soon likely to break world records for accelerator performance.

International Liaison Office: Kameda-san and Kubo-san are marvels of hospitality, helpfulness, and efficiency. They have made every step of the process, from the initial administration through various formalities during my stay, smooth and "painless". The apartment at the Kashiwanoha International Lodge was perfect: just the right size, and very easy to keep clean.

I was especially pleased to be invited to a "kabuki tour" in February, a day's outing to the Kabuki-za theater in Tokyo. I had seen kabuki on television in the U. S., but had no idea how beautiful it really is.

My stay has further increased my understanding and respect for the culture of Japan, and has led to scientific progress that will continue my collaboration with ISSP faculty. I hope to return soon.

外国人客員所員を経験して

GIOVANNI, Vignale
Curators' Professor of Physics
Department of Physics, University of Missouri-Columbia,
Columbia, MO 65211

It was a pleasure and a privilege to visit ISSP for the past four months. Besides enjoying many stimulating discussions, scientific and otherwise, with Prof. Takada, Hideaki Maebashi and others, I have got my first first-hand experience of Japanese culture and way of life, and I have been absolutely charmed by what I have experienced.

Writing from a hotel room in Narita, the night before departure, I still see before my eyes the highlights of this period: the Kabuki plays in Ginza; the Noh National theater in Shibuya; the Roppongi nightlife; the Mori Art institute; the cheerful scenery of Yoyogi park and Haranjuku at sakura time; the night promenade at Gion, Kyoto, under blossoming cherry trees; the wedding ceremony of my postdoc Stefano and his charming girlfriend Asako at Ikoma; the Japanese “onsen”; the spectacular view of the Tokyo bay at Nokogiri-Yama; the rich sightseeing at Nara, Kyoto, Osaka, Namba, Wakayama, Hida-Takayama; the course I taught at the Hongo campus, and, last but not least, the many gastronomic adventures. These were unforgettable days.

The visit was scientifically productive. Free of administrative duties, working in a beautiful and comfortable office about twice the size of my office at home and equipped with two sofas and a discussion table, I was able to complete several projects and to start new ones with Yasutami and Hideaki on the phases of electronic bilayer systems. I enjoyed the visits of several collaborators, postdocs, students and friends, who were all impressed with the friendly and youthful atmosphere of the ISSP. I also visited and gave talks at RIKEN, Tsukuba, and Wakayama University.

The staff was fantastic. Takada's group secretaries, Ms. Emiko Mitsudomi and Misuzu Oneyama, and Ms. Akiko Kameda and Ms. Miho Kubo of the ILO helped me in every possible manner. I particularly enjoyed the conversations with Ms. Akiko Kameda and Ms. Naomi Habu, which quickly went beyond practical matters and became a source of insight into Japanese values and lifestyle.

I am suddenly depressed at the thought of leaving. Everything happened far too quickly. There was so much more that I would have liked to do. I liked a lot what I did, but even more what I didn't do.

外国人客員所員を経験して

**My notes about the ISSP, the Tokyo University
VLADIMIR, Yudson
institute for Spectroscopy, Russian Academy of Sciences,
Troitsk, Moscow region, Russia**

I stayed at the ISSP for about two months (from January 5 through March 12, 2010) hosted by Professor Shojiro Takeyama. It was not my first visit to Japan. For more than three years (from October 1999 to March 2003) I was a professor at the Center for Frontier Science of Chiba University. That is why I had already got some knowledge about Japanese life and also visited many famous places of interest. At Chiba University I got acquaintance with professor Takeyama. Already that time we had discussions on physics of semiconductors in magnetic fields. Soon after my departure from Chiba, professor Takeyama moved to the ISSP and headed the High Magnetic Field Laboratory. One of research directions of his group is connected with semiconductor double quantum wells with spatially separated electrons and holes. These systems have been the subject of my interest since the middle of 70th. Several recent papers published by Prof. Takeyama's group report a number of interesting results appealing for understanding and a theoretical description. The idea of my visiting ISSP was a hope that a direct interaction of a theorist with experimentalists just at their place might be fruitful for understanding a complicated physics of the observed phenomena. Another motivation was my wish to attend the famous Institute (I visited several Japanese universities during my professorship in Chiba, but I had never been at the ISSP). I did not know much about the situation in Institute, this is why I decided that my first visit to ISSP should be a short one.

Now I should admit that my concerns have not been justified and the reality has turned out even better than I expected. First of all, this is due to a very warm attitude of my host, Prof Takeyama, and his collaborators. We had many physical discussions which were very useful for both sides. I have learned a lot of important details about the systems under investigation. Usually, it is not easy to extract such information from published papers. On the other hand, the questions raised in the course of our discussions inspired new measurements. The physics of the studied systems turns out to be very complicated. One has to account for relaxation kinetics of optically excited carriers in the presence of both the interaction and disorder. Some of the observed data have received a qualitative or even semi quantitative interpretation, while a plenty of other bright results still require understanding.

During my stay at the ISSP, I was mostly involved in cooperation with Prof. Takeyama's group. Due to the shortness of my visit I have not established cooperation with other research groups of the ISSP. Nevertheless I tried to attend most of seminars at the Institute and got some acquaintance with other researchers and research directions. A lot of seminars are a very positive feature of the ISSP. I myself presented a talk at a seminar and was pleased to see many scientists from various laboratories attended the talk. Also I would like to mention an event that took place during my stay. I mean the common conference on mathematical physics arranged by the ISSP and IPMU. The conference topics were not directly in my field, but, like other condensed matter theorists, I attended a good number of interesting "pedagogical" talks.

Due to both the shortness of my visit and my wish to make it scientifically fruitful, I practically did not travel this time, except for a one-day visit to Chiba University, where I was invited to present a talk and to see again my former colleagues.

My stay at the ISSP was very smooth and pleasant also due to the care of the ISSP staff, including Ms. Wada, Ms. Yoshida, and, especially, due to a permanent assistance (also at the stage of organization of my visit) of Ms. Kameda and Ms. Kubo of the ILO My accommodation at the Kashiwa International Lodge was quite comfortable and it was even beyond of my needs (even if I stayed there with my spouse).

I am leaving with a very positive feeling and I hope to visit the ISSP again.

物性研究所談話会

標題：平成 22 年度 前期客員所員講演会

日時：2010 年 4 月 15 日(木) 午前 10 時～午後 0 時 10 分

場所：物性研究所本館 6 階 大講義室 (A632)

要旨：

平成 22 年度前期客員所員の講演会を開催しますので、奮ってご参加ください。

新任の客員の先生方におきましては、所内はもちろん所外を含め広くかつ活発な共同研究を展開されることを期待し、自己紹介及び物性研究所での研究目標等をご説明いただきます。

また、既に着任されている客員の先生方におきましては、これまでの成果をご説明いただきます。

日時：平成 22 年 4 月 15 日 (木) 午前 10 時～

会場：物性研究所 6 階 大講義室

10:00-10:10 所長挨拶 (家 泰弘：物性研所長)

10:10-10:25 赤木 和人 (東北大学) 「計算機シミュレーションによる固液界面の微視的理解」

10:25-10:40 田中 義人 (理化学研究所) 「放射光時間分解 X 線計測法を用いた半導体のピコ秒ダイナミクスの研究」

10:40-10:55 谷口 貴志 (京都大学) 「二成分ベシクルのダイナミクス」

10:55-11:10 四方 俊幸 (大阪大学) 「ハイブリッド紐状ミセル水溶液の構造とレオロジー」

11:10-11:25 横井 裕之 (熊本大学) 「近赤外域超強磁場分光によるカーボンナノチューブ励起子状態の解明」

11:25-11:40 西野 正理 (物質・材料研究機構) 「ユニット分子の体積変化が引き起こす長距離相互作用の性質」

11:40-11:55 Miguel A. Cazalilla (CSIC-UPV/EHU, Spain) 「Quantum Quenches in Some Exactly Solvable Models in One-dimension」

11:55-12:10 Vignale, Giovanni (University of Missouri-Columbia, U.S.A.) 「Current Density Functional Theory」

標題：中性子散乱による磁性研究の現在と未来

日時：2010 年 6 月 3 日(木) 午後 4 時～午後 5 時 15 分

場所：物性研究所本館 6 階 大講義室(A632)

講師：益田 隆嗣

所属：物性研 中性子科学研究施設

要旨：

中性子は、核力相互作用と磁気双極子相互作用により、物質中の原子核及び磁性イオンから散乱されるため、電磁波や電子線がカバーしていない、軽元素化合物の構造や、磁性体の磁気構造を知ることができる。さらに、非弾性散乱技術を用いると、幅広い波数-エネルギー空間において、マグノン・フォノン等の素励起を直接に観測することができる。特に磁気励起に関しては、ほぼ唯一の測定プローブと言ってよく、マグノンのボーズ凝縮や不安定化現象の観測に用いられており、物性物理の実験技術として非常に重要である。近年、既存の原子炉中性子源に加え、世界最高強度を目指している大強度陽子加速器施設 J-PARC が稼働開始し、中性子散乱技術を駆使した物性研究の最高の環境が物性研究所に整いつつある。本講演では、中性子散乱により、過去どのような磁性研究がおこなわれてきたか、将来どのようなものになっていくか、について述べる。

物性研究所セミナー

標題：放射光セミナー：Low-D Magnetism From an Empty States Point of View

日時：2010年4月2日(金) 午後2時～午後3時

場所：物性研究所本館6階 第4セミナー室 (A614)

講師：Prof. Markus Donath

所属：Physikalisches Institut

要旨：

The electronic structure of ferromagnetic solids is characterized by an imbalance of electrons with spin magnetic moment parallel and antiparallel to the magnetization direction. This spin-dependent occupation is clearly reflected by the electron states at the Fermi level. As a consequence, electron states in the vicinity on both sides of the Fermi level are of interest to get the full picture. Furthermore, any spin-dependent scattering process like transport phenomena or excitation processes relies on empty states. Inverse photoemission and two-photon photoemission with spin resolution are techniques well suited to investigate questions concerning unoccupied states. In this seminar, I will give an update on the current status of these two techniques and present topical research problems tackled by them.

標題：理論インフォーマルセミナー：Quantum quench dynamics of some exactly solvable models in one dimension

日時：2010年4月9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：Miguel A. Cazalilla

所属：Centro de Fisica de Materiales CSIC-UPV/EHU and ISSP, University of Tokyo

要旨：

In connection with the problem of thermalization in isolated quantum systems, we shall discuss the dynamics following a quantum quench in the Luttinger and the sine-Gordon models (in the Luther-Emery and semiclassical limits) following a quantum quench will be discussed. In particular, we shall focus on the behavior of one and two-point correlation functions for different types of quenches: from a non-interacting to an interacting Luttinger model (and vice-versa) as well as from the gapped to the gapless phase of the sine-Gordon model (and vice-versa). In the case of the Luttinger model, a progressive destruction of the Fermi gas features when the system is quenched into an interacting state. The critical exponents for spatial correlations are also found to be different from their equilibrium values. Correlations following a quench of the sine-Gordon model from the gapped to the gapless phase are found in agreement with the predictions of Calabrese and Cardy [Phys. Rev. Lett. **96**, 136801 (2006)]. However, correlations following a quench from the gapped to the gapless phase at the Luther-Emery and the semi-classical limits exhibit a somewhat different behavior, which may indicate a break-down of the semiclassical approximation or a qualitative change in the dynamics of correlations as one moves away from the Luther-Emery limit. In all cases, we find that the correlations at infinite times after the quench are well described by a generalized Gibbs ensemble [M. Rigol *et al.* Phys. Rev. Lett. **98**, 050405 (2007)], which assigns a momentum dependent temperature to each eigenmode. The behavior of correlations when the initial state is a thermal mixed state will be also discussed.

標題：ナノサイエンスセミナー：Exploring Molecular Assembly at Surfaces

日時：2010年4月14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：Prof. Federico Rosei

所属：Université du Québec

要旨：

The adsorption and self-assembly of organic molecules at surfaces has recently been investigated extensively, both because of the fundamental interest and for prospective applications in nanoelectronics [1,2]. Molecule-molecule and molecule-substrate interactions can be tuned by appropriate choice of substrate material and symmetry. Upon molecular adsorption, surfaces typically do not behave as static templates, but often rearrange to accommodate different molecular species [3,4]. We review recent experiments using Scanning Tunnelling Microscopy, providing new insight into fundamental properties such as molecular diffusion [5,6] and self-assembly via surface templating [7-9] and H-bonding driven by co-adsorption [10-12]. Our approach is to modify surfaces providing suitable surface cues, that may guide the assembly of adsorbates and more complicated building blocks like living cells on biomaterials [13-15]. We jokingly call this approach 'Playing Tetris at the Nanoscale' [16]. Recent advances in using the substrate as catalyst for surface confined polymerization reactions will also be discussed [17, 18].

- [1] F. Rosei et al., *Prog. Surf. Science* 71, 95 (2003).
- [2] R. Otero, F. Rosei, F. Besenbacher, *Annu. Rev. Phys. Chem.* 57, 497 (2006).
- [3] F. Rosei et al., *Science* 296, 328 (2002).
- [4] R. Otero, F. Rosei, et al., *Nanoletters* 4, 75 (2004).
- [5] M. Schunack, T.R. Linderoth, F. Rosei, et al., *Phys. Rev. Lett.* 88, 156102 (2002).
- [6] J. Miwa, S. Weigelt, H. Gersen, F. Besenbacher, F. Rosei, T.R. Linderoth, *J. Am. Chem. Soc.* 128, 3164 (2006).
- [7] R. Otero, Y. Naitoh, F. Rosei et al., *Angew. Chem.* 43, 4092 (2004).
- [8] F. Cicoira, J. A. Miwa, M. Melucci, G. Barbarella, F. Rosei, *Small*, 2, 1366 (2006).
- [9] F. Cicoira, J.A. Miwa, D.F. Perepichka, F. Rosei, *J. Phys. Chem. A* 111, 12674 (2007).
- [10] K.G. Nath, O. Ivasenko, J. Miwa, H. Dang, J. Wuest, A. Nanci, D.F. Perepichka, F. Rosei, *J. Am. Chem. Soc.* 128, 4212 (2006).
- [11] K.G. Nath, O. Ivasenko, J.M. MacLeod, J.A. Miwa, J.D. Wuest, A. Nanci, D.F. Perepichka, F. Rosei, *J. Phys. Chem. C* 111, 16996 (2007).
- [12] J. MacLeod, O. Ivasenko, D.F. Perepichka, F. Rosei, *Nanotechnology* 18, 424031 (2007).
- [13] F. Variola, J.H. Yi, L. Richert, J.D. Wuest, F. Rosei, A. Nanci, *Biomaterials* 29, 1285 (2008).
- [14] L. Richert, F. Vetrone, J.-H. Yi, S. F. Zalzal, J. D. Wuest, F. Rosei, A. Nanci, *Adv. Mater.* 20, 1488 (2008).
- [15] S. Clair, F. Variola, M. Kondratenko, P. Jedrzejowski, A. Nanci, F. Rosei, D.F. Perepichka, *J. Chem. Phys.* 128, 144705 (2008).
- [16] F. Cicoira, F. Rosei, *Surface Science* 600, 1 (2006).
- [17] D.F. Perepichka, F. Rosei, *Science* 322, 216 (2009).
- [18] J. Lipton-Duffin, O. Ivasenko, D.F. Perepichka, F. Rosei, *Small* 5, 592 (2009).

標題：理論セミナー：Geometric phase interpretation in counting statistics

日時：2010年4月16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：大久保 潤

所属：ISSP, the University of Tokyo

要旨：

Numerous investigations of nonequilibrium physics have been carried out recently, and several physical and mathematical results, such as Jarzynski equality and Hatano-Sasa relation, have been found.

In this seminar, counting statistics in stochastic processes and its relation to nonequilibrium states are discussed. Counting statistics is a scheme to count the number of specific transitions in a stochastic process. It has already been shown that the cumulant generating function for the counting statistics can be interpreted as a 'phase', and Berry or Aharonov-Anandan phases are available in cyclic evolution cases, in which periodic perturbations are performed on a system. Here, we mainly discuss a noncyclic evolution of a system. Even in the noncyclic case, the phase is generally divided into two parts, i.e., the dynamical phase and a remaining one. We will show that the remaining phase has an interpretation as a geometric phase even in the noncyclic evolution. In addition, some discussions to apply these concepts to studies of nonequilibrium states will be given.

Reference:

J.O. and T. Eggel, arXiv:1004.0075

標題：理論セミナー：Optoelectronic manipulation of single spins in semiconductors

日時：2010年4月23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：Michael E. Flatté

所属：Department of Physics and Astronomy and Optical Science and Technology Center, University of Iowa

要旨：

In systems with sizable spin-orbit interaction an electric or optical field can generate a "pseudomagnetic field" which replaces a true applied magnetic field for the efficient and rapid manipulation of spins. These pseudomagnetic fields can be controlled locally and used to address individual spins in a scalable architecture. I will describe several cases of single spins and methods to manipulate them with electric or optical fields.

In semiconductor nanostructures with low symmetry, such as self-assembled quantum dots, a local electric field can alter the anisotropy of the g tensor. The time-varying spin precession vector generated from a static magnetic field and this time-varying g tensor modifies the electron spin orientation just as a time-varying magnetic field and static g tensor would. For well-designed dots a single vertical electric gate suffices to fully control the orientation of the spin. Individual dopants, such as Si embedded in GaAs, have single-electron bound states of high symmetry. For such dopants a nonlinear anisotropy of the g tensor is introduced by the electric field, which provides a handle to control the spin of donor-bound electrons. For dopants with integer spin ground states, such as Mn embedded in GaAs (which has a $J=1$ ground state), the spin can be manipulated entirely with electric fields without even the requirement of a static magnetic field. Finally, intense detuned optical pulses can be used to manipulate spins in quantum dots through the spin-orbit interaction.

標題：理論インフォーマルセミナー：Superfluidity of ^4He Confined in One-dimensional Channel under Pressure

日時：2010年4月27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：谷口 淳子

所属：電気通信大学情報理工学部先進理工学科

要旨：

Superfluidity of ^4He in restricted geometry has attracted the attention of many researchers for several decades. For a Gelsil glass with three-dimensionally (3D) connected pores of 2.5 nm in diameter, the superfluid transition temperature T_c drops down to 1.4 K at zero pressure [1]. Moreover, it is suppressed by pressurization monotonically, and approaches zero temperature at a critical pressure P_c of 3.4 MPa. The dimensionality in restricted geometry can be easily controlled by changing the pore structure. One of the media suitable for this study is a FSM16 series, which possesses a one-dimensional (1D) nano-meter size channel. It is of great interest to clarify the quantum properties in 1D channel.

We have carried out several experiments for ^4He confined in a FSM16 series under pressure. In torsional oscillator measurements for the 2.8-nm channel FSM16, a rapid increase in the superfluid fraction in 1D channel is found at T_0 of 0.9 K at low pressure. The superfluid fraction is suppressed drastically by pressurization. From heat capacity measurements, it was found that no anomaly at T_0 is observed while it shows a bump at the higher temperature. The obtained phase diagram for the 2.8-nm channel FSM16 from these measurements is similar to that of a Gelsil glass.

[1] K. Yamamoto, H. Nakashima, Y. Shibayama, K. Shirahama, Phys. Rev. Lett. 93, 075302 (2004).

標題：理論セミナー：光起電の第一原理計算

日時：2010年5月7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：宮本 良之

所属：NEC グリーンイノベーション研究所

要旨：

地球温暖化対策として、米国をはじめグリーンエネルギー技術の重要性が見直されている。太陽光発電は半導体セルによる技術が20年以上も前から定着しているが、更なる低コスト化・高効率化を目指した研究が、近年は活発になってきた。太陽光発電に適した材料の探査に第一原理計算の果たす役割は大きいですが、従来のアプローチは、狙った材料が太陽光の波長分布に対して有効な光吸収効率を有するかどうかが主な視点であった。しかし、光起電効率は、光吸収効率だけでなく、吸収によって生成された電子と正孔の分離の効率というファクターで総合的に決まり、通常これらのファクターはトレードオフの関係にある。このことを考慮した理論計算は、まだ盛んになっていない。

本公演では、時間依存密度汎関数理論を用いたアプローチを紹介する。光吸収から電子正孔分離までの現象はフェムト秒オーダーの時間定数でおきる事がわかってきており、従来理論のように光励起の摂動論とキャリア輸送のボルツマン方程式の組み合わせを適用することには疑問が残る。今回は、SiC(001) 極性表面における計算事例¹⁾と、ドナー・アクセプター有機分子ペアである TTF/TCNQ ダイマーにおける計算事例²⁾を紹介し、将来行うべき第一原理シミュレーションを議論したい。

この研究は、次世代スパコン・ナノ統合プロジェクトの一環としておこない、Fritz Harber 研究所の Mina Yoon 博士、Matthias Scheffler 教授との共同研究である。

参考文献

1) Y. Miyamoto, Applied Physics Express, Vol. 3, 047202 (2010).

2) M. Yoon, Y. Miyamoto, M. Scheffler, in preparation.

標題：新物質セミナー：鉄砒素系超伝導体における軌道揺らぎとスピン揺らぎの競合

日時：2010年6月4日(金) 午前11時～

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：紺谷 浩

所属：名古屋大学理学研究科物理学専攻

要旨：

鉄砒素系における超伝導発現機構の研究は現在の最重要課題である。スピン揺らぎ理論が予言する符号反転を伴う s_{\pm} 波状態は、 T_c に対する不純物効果をはじめ、符合しない実験事実が存在する。最近我々は Fe 軌道の自由度に着目し、フォノンを媒介とする軌道揺らぎの理論を提唱した[1]。鉄の振動がもたらす電子の軌道間散乱の結果、(i) 電子格子相互作用による電子の多重散乱により「軌道揺らぎ」の臨界的発散が発現すること、さらに(ii) 発達した軌道揺らぎにより、高い T_c を有する s_{++} 波状態が実現し得ることを紹介する。また、格子構造(As-Fe-As 角)と T_c の関係について議論する。

[1] H. Kontani and S. Onari, Phys. Rev. Lett 104, 157001 (2010).

標題：ISSP ワークショップ「パイロクロア酸化物における金属－絶縁体転移」

日時：2010年5月26日(水)～2010年5月27日(木) 午後1時～午後0時

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

要旨：

近年、フラストレート格子上の物理現象に大きな注目が集まっている。最も研究が行われているのはパイロクロア格子を有するスピネルやパイロクロアなどの遷移金属酸化物であり、これらの物質群においては、スピン・軌道・電荷の自由度がフラストレーション効果により複雑に絡み合って興味深い物性を示すことが分かってきた。本ワークショップでは、その中でパイロクロア酸化物の金属－絶縁体転移に着目し、その特徴を明らかにすることを目指して意見交換を行う。特に、古くから知られている典型物質である Cd_2O_8 を中心として、最近の実験研究の展開を整理して議論を行うことにより、パイロクロア格子上の局在－非局在と磁気秩序の問題を明らかとする。さらにその他の関連物質における金属－絶縁体転移の特徴を合わせて議論する。

標題：理論セミナー：Nonlinear transport in correlated electron systems

日時：2010年5月28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：岡 隆史

所属：School of Science, The University of Tokyo

要旨：

Nonlinear transport in Mott insulators is one of the most fundamental problem in the field of nonequilibrium statistical physics.

A threshold behavior is seen in the IV-characteristics which extends to the zero temperature limit suggesting a quantum mechanical origin.

This dielectric breakdown may be regarded as a condensed matter realization of the Schwinger mechanism [1] - creation of electron-positron pairs by electric fields - in which the threshold for breakdown is considerably reduced due to a quantum leakage of the wave function. In Mott insulators, a many-body counterpart of this phenomena is shown to take place[2]. In our recent work, we have studied this phenomenon with the quantum tunneling formalism due to Dykhne-Davis-Pechukas and applied it to the one-dimensional Hubbard model with aid of the Bethe ansatz method[3].

This enables us to extend the many-body Schwinger-Landau-Zener picture to the thermodynamic limit, with a remarkable agreement with the time-dependent density matrix renormalization group result.

[1] J. Schwinger, Phys. Rev. 82, 664 (1951).

[2] T. Oka and H. Aoki, Phys. Rev. Lett. 95, 137601 (2005); T. Oka and H. Aoki in Lecture Notes in Physics 762 (Springer, 2009), p.251.

[3] T. Oka and H. Aoki, Phys. Rev. B 81, 033103 (2010).

標題：ナノスケール・サイエンスセミナー：Pt(111)における表面中間体の同定

日時：2010年5月28日(金) 午後2時～午後3時

場所：物性研究所本館6階 大講義室(A632)

講師：Prof. Michael Trenary

所属：米イリノイ大シカゴ校化学科

要旨：

A major goal of research in heterogeneous catalysis is to determine the mechanisms by which chemical reactions take place on transition metal surfaces. In pursuit of this goal, surface spectroscopic methods are often used to identify stable molecular species. The technique of reflection absorption infrared spectroscopy (RAIRS) has the sensitivity and resolution to measure the vibrational spectra of a large variety of molecular species present on surfaces at submonolayer coverages, including novel intermediates that are structurally distinct from species that are stable in the gas phase. On the other hand, the technique is not quantitative and therefore does not readily yield the coverages of various species that might coexist on a surface. In contrast, with low temperature scanning tunneling microscopy (LT-STM) individual atoms and molecules can be observed and their absolute coverages readily determined. The LT-STM, however, generally lacks chemical specificity. By combining RAIRS data with LT-STM images of the same surface chemical systems, a great deal of new and unique information on surface intermediates can be obtained. This will be illustrated with several adsorbates and their reactions on the Pt(111) surface.

標題：理論セミナー：ナノグラフェンの電子物性

日時：2010年6月4日(金) 午後4時～午後5時

場所：物性研究所本館6階 第2セミナー室 (A612)

講師：若林 克法

所属：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 (MANA)

要旨：

2004年にカーボンからなる一原子層シート(グラフェン)が発見されて以降、グラフェンについて基礎および応用の観点から爆発的に研究が進められている。グラフェンの電子移動度は、 $100,000\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上という従来の電子材料に比して驚異的に大きな値をもち、極めて高い伝導性を示す。そのため、次世代ナノエレクトロニクス素子のキーマテリアルとして大きな注目を集めている。このことは、グラフェンの電子構造が、半導体2次元電子系とは違って、質量のないディラック方程式で記述されることに起因している。さらに最近では、半導体微細加工技術あるいは化学的な手法によって、ナノスケールの幅をもつリボンのグラフェン(グラフェンナノリボン)の作製も可能になってきており[1]、エッジ形状を制御する試みも行われている[2]。本セミナーでは、グラフェンナノリボンの電子状態および電子輸送特性について[3]、最近のナノグラフェン研究の動向を紹介しつつ、ナノグラフェンにおける特異な電子物性について紹介したい。不純物を有するグラフェンナノリボンにおける完全伝導チャネル[4]、さらにナノグラフェン接合系を介した電子伝導特性[5]について紹介する。

[1] M. Y. Han et.al. Phys. Rev. Lett. 98, 206805 (2007); X. Li et.al. Science 319, 1229(2008).

[2] X. Jia, et.al., Science 323, 1701 (2009)

[3] 若林克法, 草部浩一, 日本物理学会誌, 63, 344(2008).

[4] K. Wakabayashi, Y. Takane, M. Sigrist, Phys. Rev. Lett. 99, 036601(2007); New J. Phys. 11, 095016 (2009).

[5] M. Yamamoto, and K. Wakabayashi, Appl. Phys. Lett. 95, 082109 (2009)

標題：理論セミナー：一次元 Hubbard 模型における絶縁破壊のスケーリング則

日時：2010年6月11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：桐野 俊輔

所属：東京大学物性研究所

要旨：

近年、非平衡状態における電子相関効果が注目を集めているが、その中でも最も重要な現象の一つとして Mott 絶縁体における絶縁破壊が挙げられる。その存在は古くから知られていたものの、理論的には線型応答理論を超えた非平衡状態において電子間相互作用を正しく扱う必要があるため、近年まで系統的な研究はなされてこなかった。

本講演では、half-filled の一次元 Hubbard 模型の基底状態として現れる Mott 絶縁体の電流・電圧特性について、時間依存密度行列繰り込み群法によるアプローチを紹介する。我々は外部電圧が電荷ギャップを超えて絶縁破壊が起きた時の電流を初めて正確に求めるとともに、バンド幅に比べて電圧が小さいときには定常電流が電荷ギャップだけでスケールされることを見出した。講演ではこれらの結果を相互作用のないバンド絶縁体と比較するとともに、引力 Hubbard 模型の非平衡輸送についても議論する。

[1] arXiv:1005.2015

標題：理論インフォーマルセミナー：二次元拡張量子ダイマー模型における Dimer smectic 相

日時：2010年6月16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：仲田 光樹

所属：京都大学基礎物理学研究所

要旨：

二次元 J_1 - J_2 Heisenberg model は、フラストレート磁性体の研究において、最も重要なモデルのうちのひとつであり、古くから理論・実験の両面で調べられている。近年、Batista, Trugman[1]が、4体のスピン交換相互作用を加えて $J_2/J_1=1/2$ における基底状態の条件を陽に導出した。

我々はその基底状態間の一次相転移を記述するように量子ダイマー模型を拡張し、dimer smectic と呼ぶ新奇な相をみつけた。この相は一方向には周期3で秩序化しダイマー固体層を形成しているが、層同士は秩序化せず、大きな縮退があるという特徴を持つ。三体のダイマー共鳴がこの縮退をとき、安定化させることがわかった。

[1] C. D. Batista and S. A. Trugman, Phys. Rev. Lett. 91, 217202 (2004).

標題：理論セミナー：2成分ボース・アインシュタイン凝縮における不安定性と位相欠陥

日時：2010年6月18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：竹内 宏光

所属：大阪市立大学大学院理学研究科

要旨：

近年実現された冷却原子気体ボース・アインシュタイン凝縮(BEC)の系は、位相欠陥に関する物理現象を取り扱う上で多くの利点を持っており、その研究にとって理想的な雛形となり得る。BECにおける典型的な位相欠陥である量子渦は、その周りに超流動流を伴っており、その運動は量子流体力学によって記述される。2種類の粒子が同時にボース凝縮を起こした系である2成分BECでは、異種粒子間の相互作用や各成分の流れを巧みに制御することで、多彩な量子流体現象を取り扱うことができる。

本セミナーでは、2成分BECにおける位相欠陥が関与する不安定現象を議論する。例えば、境界面を隔てて相対運動する超流体は、臨界速度を超えると不安定となる。この現象は、古典流体力学で知られるせん断流の不安定性[ケルビン・ヘルムホルツ不安定性(KHI)]と対応させることができ、我々はこれを量子KHIと呼んでいる。

量子KHIでは、2つの巨視的量子効果(量子渦と超流動性)の影響により、古典KHIとは全く異なる新奇な非線形ダイナミクスが発現する[1]。

他にも、我々が最近取り組んでいる研究[2]についていくつか紹介し、今後の展望について述べる。

[1] Hiromitsu Takeuchi, Naoya Suzuki, Kenichi Kasamatsu, Hiroki Saito, and Makoto Tsubota, 'Quantum Kelvin-Helmholtz instability in phase-separated two-component Bose-Einstein', Phys. Rev. B 81, 094517 (2010).

[2] Kenichi Kasamatsu, Hiromitsu Takeuchi, Muneto Nitta, and Makoto Tsubota 'D-branes in Bose-Einstein Condensates', arXiv:1002.4265.

標題：理論セミナー：Deformation dynamics of vesicles made of binary mixture of lipids

日時：2010年6月25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：谷口 貴志

所属：京都大学

要旨：

Recently, an increasing attention has been paid to two component vesicles because such systems are considered to be ideal model systems to understand behaviors of real bio-membranes composed of several kinds of lipids and membrane proteins. In this context, Yanagisawa *et al* [1] has reported that the bending rigidity of a mixed vesicle depends on local composition of lipid, which crucially influences phase separations and vesicle deformations. In their experiments, shapes of vesicle are firstly controlled by applied osmotic pressure difference at a higher temperature where the membrane exhibits a single phase, and then the temperatures of the systems are lowered to undergo an intra-membrane phase separation. As results, they found a wide variety of shape deformation coupled with phase separations. In addition, various shapes induced by osmotic pressure difference, *e.g.*, prolate, oblate, tripod and starfish like shapes converge to oblate shapes by intra-membrane phase separation. The phenomenon is referred as *shape conversion*. In this seminar, I will talk investigation of the effect of intra-membrane heterogeneity in lipid composition on dynamics of shape deformation of two component vesicle using a theoretical model that is extension of Canham-Helfrich bending elasticity model. I concentrate on the phenomena mentioned above, *i.e.*, dynamics of "*shape conversion*". For the shape conversion, we numerically investigated the effect of the composition dependent bending rigidity on the shape deformation dynamics. We firstly prepared two types of initial shapes: (a) biconcave and (b) prolate dumbbell shapes by controlling osmotic pressure difference, and then changed the temperature to occur phase separations. We found that almost all the cases with prolate and oblate shape with different initial composition converge to pancake shapes after phase separation owing to the composition dependent bending rigidity.

REFERENCES

- [1] M. Yanagisawa, M. Imai, and T. Taniguchi, "*Shape Deformation of Ternary Vesicles Coupled with Phase Separation*", *Phys. Rev. Lett.*, **100** 148102, (2008).

標題：理論インフォーマルセミナー：磁場中グラフェンにおけるトポロジカル励起と乱れの効果

日時：2010年6月29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：野村 健太郎

所属：理化学研究所

要旨：

近年、単層グラファイトすなわちグラフェンにおいて質量ゼロのディラック粒子に起因する輸送現象が明らかにされ、注目を集めている。磁場中では「相対論的」ランダウ準位構造が形成され、特にそのゼロエネルギー状態(電荷中性点)には多くの興味深い性質がある。最近、強磁場下グラフェンのゼロエネルギー状態における抵抗が低温で飽和し、ある磁場 B_c で発散するという実験結果が報告された。[1]

強磁場下のゼロエネルギー状態においては相関効果が本質的な役割をもつ。特に不規則性の無い理想的な状況下ではクーロン斥力の交換相互作用により、スピンおよびバレーの縮退が解ける(すなわち SU(4) 対称性が破れる) [2]。

クーロン力はスピン・バレーの対称性を持っているため、対称性の破れ方はゼーマン項や、短距離斥力などによって決まる。ゼーマン分裂が大きい場合にはスピン偏極状態、(最近接格子間)短距離斥力が強い場合は電荷密度波(CDW)が期待されるが、我々は格子変形の効果を考慮し、強磁場が二量体化状態を引き起こす事が実現しているとし、上述の実験結果を解析した[3]。基底状態はバレー空間の容易面(擬)強磁性状態と見ることかでき、そこからの励起は渦で記述される。この渦は電荷を担っているために、不規則性が強くなる(弱磁場になる)につれ渦—反渦対が次々と励起し、あるところで渦—反渦の非束縛相への転移、すなわち磁場誘起コスタリッツ・サウレス転移が生じる。極低温ではそれら荷電渦の流れが主に伝導に寄与するため、転移点では抵抗が発散する。[3]

[1] J.G. Checkelsky, L. Li and N.P. Ong, Phys. Rev. Lett. 100, 206801 (2008).

[2] K. Nomura and A.H. MacDonald, Phys. Rev. Lett. 96, 256602 (2006).

[3] K. Nomura, S. Ryu, D.H. Lee, Phys. Rev. Lett. 103, 216801 (2009).

標題：理論セミナー：Classification of topological insulators and superconductors

日時：2010年7月9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：古崎 昭

所属：理化学研究所

要旨：

I will give an overview of an exhaustive classification scheme of topological insulators and superconductors (developed recently in the papers listed below). The key property of topological insulators (superconductors) is the appearance of gapless degrees of freedom at the interface/boundary between a topologically trivial and a topologically non-trivial state. Our approach consists in reducing the problem of classifying topological insulators (superconductors) in d spatial dimensions to the problem of Anderson localization at a $(d-1)$ dimensional boundary of the system. We find that in each spatial dimension there are precisely five distinct classes of topological insulators (superconductors). The different topological sectors within a given topological insulator (superconductor) can be labeled by an integer winding number or a Z_2 quantity. For each dimension d , the five topological insulators correspond to a certain subset of five of the ten generic symmetry classes of Hamiltonians introduced more than a decade ago by Altland and Zirnbauer in the context of disordered systems (which generalizes the three well known "Wigner-Dyson" symmetry classes). Representatives of topological insulators and superconductors for all five classes and in arbitrary spatial dimension d can be constructed in terms of Dirac Hamiltonians.

References

A.P. Schnyder, S. Ryu, A. Furusaki, and A.W.W. Ludwig, Phys. Rev. B **78**, 195125 (2008)

A.P. Schnyder, S. Ryu, A. Furusaki, and A.W.W. Ludwig, AIP Conf. Proc. **1134**, 10 (2009)

S. Ryu, A.P. Schnyder, A. Furusaki, and A.W.W. Ludwig, New J. Phys. **12**, 065010 (2010)

標題：Spin entanglements in two-dimensional magnetic systems

日時：2010年7月23日(金) 午後1時～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：Seunghun Lee

所属：University of Virginia/ISSP

要旨：

A three-dimensional system of interacting spins typically develops static long-range order when it is cooled. If the spins are quantum ($S = 1/2$), however, novel quantum paramagnetic (spin liquid) states may appear. The most highly sought state among them is the resonating valence bond (RVB) state in which every pair of neighboring quantum spins form entangled spin singlets (valence bonds) and the singlets are quantum mechanically resonating amongst themselves. In this talk I will discuss characteristics of quantum spin liquid states that are realized in two-dimensional magnetic systems.

人 事 異 動

【研究部門等】

○平成22年4月30日付け

(辞職)

氏名	所属	職名	備考
大久保 潤	物性理論研究部門	助教	京都大学大学院情報学研究科講師へ
内海 裕洋	物性理論研究部門	助教	三重大学大学院工学研究科准教授へ

○平成22年5月15日付け

(辞職)

氏名	所属	職名	備考
小嶋 映二	附属国際超強磁場科学研究施設	助教	古河電気工業株式会社メタル総合研究所

○平成22年5月16日付け

(採用)

氏名	所属	職名	備考
板谷 治郎	先端分光研究部門	准教授	特任講師から

○平成22年6月30日付け

(辞職)

氏名	所属	職名	備考
江口 豊明	ナノスケール物性研究部門	助教	科学技術振興機構-ERATO研究員(グループリーダー)へ

○平成22年6月22日付け

(称号授与)

氏名	
渡部 俊太郎	名誉教授

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（益田研究室） 助教 1名
当施設は日本原子力研究機構の研究用原子炉（JRR-3）を用いた中性子散乱実験の全国共同利用研究施設であり、茨城県東海村に設置されている。そのため主たる勤務地は同設置場所である。
2. 研究内容
益田研究室では、中性子散乱を用いて磁性体・強相関電子系の研究を行っている。本公募では益田所員と協力して上記の研究を強力に推進する若手研究者を希望する。また、JRR-3 で行う中性子散乱全国共同利用及び J-PARC 非弾性散乱分光器運営に協力していただく。中性子散乱の経験は問わないが、インハウスでの磁性研究（試料合成、基礎物性測定など）の経験を有することが望ましい。
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 8 月 17 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、顔写真貼付のこと）
○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、顔写真貼付のこと）
○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 准教授 益田 隆嗣
電話 029-287-8904 e-mail masuda@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「附属中性子科学研究施設（益田研究室）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 5 月 20 日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

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
物性理論研究部門（加藤研究室） 助教1名
2. 研究内容
当研究室のスタッフとして、メゾスコピック系・分子性導系などにおける電子多体効果・非平衡特性の理論研究を行う。
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9月30日（木）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物性理論研究部門 准教授 加藤 岳生
電話 04-7136-3255 e-mail kato@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「物性理論研究部門（加藤研究室）助教応募書類在中」、または「意見書在中」の旨を朱書き、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5月20日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

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
国際超強磁場科学研究施設（嶽山研究室） 助教1名
2. 研究内容
本研究室では、破壊型パルス超強磁場をもちいた物性研究を行っている。本公募では、電磁濃縮法を用いた1000テスラ磁場発生手法の開発とこれを用いた様々な物性研究を通じて、強磁場科学の発展に資する人材を募集する。体力と精神力に優れ、大学院学生の指導および研究室の運営も積極的に行う意欲のある若手研究者を希望する。必ずしもこの分野の経験を問わない。
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10月8日（金）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国際超強磁場科学研究施設 教授 嶽山 正二郎
電話 04-7136-5309 e-mail takeyama@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「国際超強磁場科学研究施設（嶽山研究室）助教応募書類在中」、または「意見書在中」の旨を朱書き、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6月17日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

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
物性理論研究部門（押川研究室） 助教1名
2. 研究内容
量子多体系などを対象とする統計力学・物性理論の研究。数值的・解析的など研究手法は問わないが、新しい研究分野や手法の開拓にも意欲のある若手研究者を希望する。大学院教育（大学院生の研究指導）への貢献も求められる。
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10月29日（金）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物性理論研究部門 教授 押川 正毅
電話 04-7136-3275 e-mail oshikawa@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「物性理論研究部門（押川研究室）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6月17日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

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
先端分光研究部門（板谷研究室） 助教1名
2. 研究内容
本研究室では、高強度超短パルスレーザーを用いた強レーザー場中での物理現象に関する研究、とくに、コヒーレント短波長光の発生と物性応用に関する研究を行っている。本公募では、板谷所員と協力して、レーザー光源の開発と超高速軟 X 線分光に関する研究を行い、光科学と物質科学の発展に資する人材を募集する。大学院生の指導も積極的に行う意欲のある若手研究者を希望する。必ずしもこの分野の経験は問わない。
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9月30日（木）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先端分光研究部門 准教授 板谷 治郎
電話 04-7136-3535 e-mail JIItatani@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「先端分光研究部門（板谷研究室）助教応募書類在中」、または「意見書在中」の旨を朱書きし、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7月22日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

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
ナノスケール物性研究部門（長谷川研究室） 助教1名
2. 研究内容
プローブ顕微鏡を主たる手法とした表面科学・ナノサイエンス。本公募では、長谷川所員と協力して、走査トンネル顕微鏡や原子間力顕微鏡を駆使したナノスケール・原子レベルでの表面物性研究や、新たなプローブ顕微鏡技術の開発に意欲的に取り組む若手研究者を希望する。
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11月30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ナノスケール物性研究部門 准教授 長谷川 幸雄
電話 04-7136-3325 e-mail hasegawa@issp.u-tokyo.ac.jp
10. 注意事項
「ナノスケール物性研究部門（長谷川研究室）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7月22日

東京大学物性研究所長
家 泰 弘

編集後記

梅雨明けからしばらく経ち、蝉の大合唱とともにいよいよ猛暑がやって参りました。蝉を苦手とする私にとってはもっとも過酷な季節の到来です。今回の「物性研だより」には特集記事はありませんが、新しく着任された附属中性子科学研究施設と新物質研究部門の3名の方々、外国人客員教授を終えられた3名の先生方からご寄稿頂きました。また、4月から7月にかけて開催された物性研究所談話会・セミナーや人事異動に加え、現在募集中の6名に及ぶ助教公募についての情報が掲載されております。是非ご一読されますとともに、周囲の関係者にお知らせ頂きますと幸いです。ご協力宜しくお願い致します。

鴻池貴子