

物性研だより

第48巻
第4号

2009年1月

目次

- 1 物性研に着任して・・・・・・・・・・ 小林 洋平
- 2 物性研を離れて・・・・・・・・・・ 大西 剛
- 4 松浦 直人
- 外国人客員所員を経験して
- 5 Renat Sabirianov
- 6 Mikhail Eremets
- 物性研滞在型国際ワークショップ
- 7 ○ “Topological Aspects of Solid State Physics” (固体物理学のトポロジカルな様相)
- 18 物性研究所談話会
- 19 物性研究所セミナー
- 物性研ニュース
- 27 ○ 平成20年度後期短期研究会一覧
- 28 ○ 物性研だより第48巻 目録 (第1号～第4号)

編集後記



滞在型国際ワークショップ "Topological Aspects of Solid State Physics" より
: Shoucheng Zhang教授 (スタンフォード大学) の講演風景

東京大学物性研究所

ISSN 0385-9843



物性研に着任して

先端分光研究部門 小林 洋平

私は 1998 年に東京大学物性研究所先端分光研究部門(渡部研究室)で博士号を取得しました。当時物性研は移転前の六本木キャンパスで昼も夜も楽しかった記憶があります。その後産業技術総合研究所(当時の工業技術院電子技術総合研究所)に入所し約 10 年半つくばで生活しました。六本木と比べて研究に没頭しやすいつくばでは超短パルスレーザーの超精密制御を研究していました。光の位相を精密にコントロールして複数の光源から出た光をコヒーレントに合成するというものです。9 月 1 日の物性研着任に伴いつくば市より引越し、柏市民となり 4 カ月が経ちました。産総研の敷地では見知らぬ小動物と遭遇したりしていましたが、柏キャンパスでも雉が歩いていました。柏キャンパスは設備も整い、自然も多くキャンパス内の道の向こうに富士山がそびえたっていて、とても良い研究環境だと感じています。

私は学部のとときにレーザー冷却の研究室に所属し狭線幅レーザーを学びました。大学院で物性研に移り、今度は超短パルスレーザーの研究を行いました。当時は超狭帯域レーザーから超広帯域レーザーへ自分の研究分野が激変したと思っておりました。両者はいわば対極にある究極の技術だと認識していたからです。ところが産総研で研究を続けていくうちに状況が一変し、cw レーザー分野と超短パルスレーザー分野の技術の融合ができるようになりました(2005 年のノーベル物理学賞)。超広帯域レーザーの縦モード一本一本は超狭帯域レーザーとして使えるというものです。つまり、フェムト秒レーザーが 1 台あれば、100 万台の cw レーザーとして使えるということを意味しています。この波及効果はまだ発展途上にあり、様々な分野に及ぶものと思われれます。なかでもアト秒光科学や光原子時計といった分野はダイレクトにそれぞれの(対極にあった)技術を取り入れたことにより大きく発展した良い例だと思います。この技術は他にも天文やガス検知、診断など大きく性質の違う分野にまで波及効果を及ぼそうとしています。この融合分野を大きく発展させるうえで重要なのは高安定高繰り返しレーザーであり(縦モード間隔が広い)、近年成長が目覚ましいファイバーレーザーがキーワードになりうると考えています。私の目指すところはレーザー技術の革新の延長にある新しいサイエンスです。その実現のためにはレーザー研究者と他の分野の研究者との議論が重要であると理解しています。物性研究所は様々な興味を持つ方がおられる素晴らしいところだと思います。色々な分野の方からご指導を仰ぎ、新しい発想が生まれることを夢見ています。これからどうぞよろしくお願いいたします。

物性研を離れて

(独)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 研究者 大西 剛

(元東京大学物性研究所 リップマー研究室 助教)

この度、執筆の機会を頂きましたので、お世話になりました方々へのお礼と転出の挨拶に加え、思ったことを書かせていただきます。

私は 2002 年 5 月に物性研に着任しました。当時の柏キャンパスは、私の記憶が正しければまだ物性研と宇宙線研のみで、広いキャンパスは閑散としていました。多くの建屋が建ち並び、学生で溢れた現在の様子からは想像が付きませんが、ポスドクとして米国で 3 年間で過ごし、帰国したばかりの私には当時の雰囲気はよく合っていました。

物性研での研究内容は、修士時代からはじめた酸化物薄膜合成とその応用に関するもので、在米中も同様でした。着任当初は私が自由に使える実験装置がなく、学生の実験を見てヤキモキすることもありましたが、数年の間に研究環境を整え、物性研の豊富な共用施設もふんだんに使用して自由に研究をさせて頂きました。研究・生活・精神面で、お世話になった皆様にこの場をお借りしてお礼を申し上げます。有り難うございました。

昨年の 9 月に物質・材料研究機構(物材機構)に移ってから 3 ヶ月以上が経ちました。ここでの研究も酸化物薄膜合成が主ですが、高性能全固体リチウムイオン電池の開発という明確な目標のもとで、リチウムイオン固体電解質である硫化物の薄膜合成も含め、電機・自動車メーカーなど多くの企業と共同で研究を進めています。実は、学生時代から最終的には国の研究機関で働きたいと思っていたので、長年の夢が叶いました。

学位取得後、米国(Lawrence Berkeley 国立研究所、Stanford 大学)、物性研、そして物材機構と渡り歩いていくつか気付いたことがあります。

まず、研究資金について。米国は非常にシビアで主に外部予算に頼っており、獲得した資金に対して常に厳しい成果が求められ、進捗次第ではいつでも中断されます。結果として大型かつ継続的な予算が取りにくいいため、一般に研究設備(SEM や XRD 等の共用装置)は老朽化しており、しかも多くの場合、使用時間単位で課金されます。一方の日本では、概して最低限の研究資金は確保されていて(校費や運営費交付金等)、その他の競争的資金については厳しい側面もありますが、求められる成果や進捗確認などを考えるとかなり緩慢なように感じます。そのためか最新の装置が比較的頻繁に導入され、しかも自由に使えるなど、研究環境は明らかに秀でています。ただ、東京大学、中でも物性研は国内の他大学と比べると非常に恵まれておりますし、物材機構も然りなのかも知れませんが、あくまで私の認識での話です。

教育に関しては、何となく大学院まで進学する学生が多い日本とは異なり、米大学の学生の多くはやる気に満ちあふれています。米国では学位の有無で就職時の収入が大きく変わることが背景にあるのでしょうか。また、彼らの前で教壇に立つ教員も大学側の意向で常に学生に評価されているため、非常に真剣に授業に取り組んでいるように感じました。

最後に国際化について。米国はそもそも移民国家ですが、さらに学生の半分以上が外国人で、彼らを指導する教員や研究所職員にも多くの外国人がいます。これは英語が公用語であるからだと思います。一方で、日本では国をあげて国際化が叫ばれ、大学をはじめ、ここ物材機構でも海外の優秀な研究者を引き入れようと躍起になっています。物材機構では、現在、雇用申請者の国籍にかかわらず申請書類に加え、面接審査も全て英語です。私の審査時は 10 名ほどの日本人審査員の前で、英語で研究発表と面接審査が行われました。物材機構内には ICYS (International Center for Young Scientists)と呼ばれる部局があり、少数の日本人を含め数十名の外国人研究者が所属しています。ただ、外国人同士は英語でコミュニケーションを取っていますが、残念ながらほとんどの日本人は会話についていけないように感じます。

日本でスムーズに海外の研究者を受け入れるには日本語を習得してもらうことが一番です。しかし、それが難しい場合には外国人をいつでも補佐できる人が不可欠となります。母国語が英語である欧米諸国とは異なり、日本では受け入れられる外国人はもとより、受け入れる私たち日本人、双方が歩み寄る必要があります。文化の壁は別として、今後、日本全体の英語レベルが上がり、学生も含めた誰もがストレスなく英語で読み書き会話ができるようになれば、この状況は変わるのかも知れませんがかなり先のことのように思います。

自由気ままに書きたいことを書きましたが、最後に、物性研を離れてから改めて大学、そして物性研の素晴らしさをたくさん再認識することができました。物材機構は、私の中では大学と企業の中間的な位置づけです。6年3ヶ月の物性研での経験を糧に、今後はここ物材機構で研究に邁進したいと思います。これまで大変お世話になりました。

物性研を離れて

大阪大学大学院 理学研究科 宇宙地球科学専攻 助教 松浦 直人

(元東京大学物性研究所附属中性子科学研究施設 廣田研究室 助教)

物性研を転出して早数ヶ月が経ち、大阪大学での研究生生活にも慣れてきました。この度、物性研だよりに転出の挨拶を執筆する機会を頂いたので、これまでのお礼を兼ねて、中性子科学研究施設のある東海村での研究生生活や大阪大学での研究生生活などについて書かせていただきます。

私が物性研に着任したのは2004年3月の事で、14年ぶりの中性子分光器の制御システム更新開始の年に当たり、3軸分光器の新制御システム構築を担当いたしました。それまで学生時代から中性子散乱実験に親しんでいたものの、システム制御やハードウェアについては知識が無く、非常に苦勞いたしました。技術職員の方々、所員の先生、先輩の助教の方々のご協力を得て、拡張性およびメンテナンス性の高いシステムを何とか構築できました。ユーザーとして当たり前のように使っていた装置が、その裏で絶え間ないメンテナンスと性能向上の努力に支えられていた事を知り、事務の方々を含む中性子グループの皆さんの共同利用や中性子科学を支える姿から多くを学ばせて頂きました。他の大型施設にも共通することだと思いますが、管理する装置数に対して人手が少なく、共同利用業務が重荷になっていた面もありました。物性研を離れて中性子の共同利用を外から見てみますと、中性子ユーザーあるいはコミュニティが共同利用担当グループに装置管理を頼りすぎの面があるようにも思えます。そのような負担は中性子コミュニティとして支える必要があると感じており、微力ながら私も今後何らかの形で貢献したいと思っています。物理の面では、物性研時代に始めた高温超伝導の磁気励起やリラクサーの格子ダイナミクスの研究が物性研を去る頃に漸く芽が出始め、我慢強く指導していただいた廣田先生や共同研究者の方々に感謝しております。

2008年7月に大阪大学に異動しましたが、大阪と東海村を行き来して、引き続き東海村の中性子分光器の管理を担当しております。大阪での滞在が短いながらも、関西方面でこれまで中性子散乱を使いたくても躊躇っていた研究者との共同研究を2,3始めるなど、順調な滑り出しをしております。また、大阪大学でのセミナーや研究生生活において、他の分野の研究者の方々から日々刺激を受けて学問の幅が広がっていると感じており、今さらながら物性研時代に柏に行く機会をもっと持っていたらと後悔しております。

最後になりますが4年間の物性研在任中、大変多くの方々から有形無形のご支援を頂きました。中性子グループのみならず、柏の事務の方々やスタッフのご支援が無ければ充実した研究生生活を送ることは出来ませんでした。共同利用施設という全国から様々な研究者が集まる物性研でしか体験できない経験、交流を持たた事は私の人生にとってとても有意義な経験でした。この場をお借りして皆様に感謝の意を申し上げます。

外国人客員所員を経験して

Renat Sabirianov

University of Nebraska at Omaha, Omaha, NE, USA

I was visiting Institute for Solid State Physics from May 30 till August 30 of 2008. I have very positive impression of the University of Tokyo and particularly of the Kashiwa campus. I was interested to visit ISSP to learn about the leading institution in Japan. I was particularly interested in collaboration with the group of Professor Sugino, who is well known for his innovative work in the field of electronic structure of materials. My expectations were fully realized. We developed a close collaborations and we started our current joint project on the properties of ferroelectric materials in external electric field. The innovative computational approach developed in Prof. Sugino's group is essential for the success of the project. The collaboration with Minoru Otani of AIST on this project was a blessing with his hands-on approach. I had access to a supercomputer facility at ISSP and got all the support needed. I was quite impressed with the computational facilities which ISSP.

During the visit I had opportunities to participate in "The 1st International Conference of the Grand Challenge to Next-Generation Integrated Nanoscience" (June 3-7, 2008, Tokyo, Japan) as well as present the results of my work at ISSP colloquium, theory group seminar, seminar at NIMS and Prof. Sugino's group meetings. I find these meetings very productive.

I find that people at ISSP were very friendly and supportive. The organization of the visit was excellent. Akiko Kameda from the International Liaison Office helped with settling in and helped me and my family throughout the visit both dealing with official paperwork (especially helping with the bank) and helping to experience Japanese culture and traditions. I thank Kubo-san for her help with various questions which occasionally come up. I had support from secretarial staff as well. Naomi Habu spent time to help me with organizing week-end activities. Particularly memorable was the tea ceremony.

Visiting ISSP had provided me with the opportunity to visit with my old colleague (Igor Solovyev at NIMS Tsukuba) and create new contacts (Mikhail Eremets, Max Plank).

The ISSP location allows visitors to get full set of recreational and educational activities with easy access to Tokyo with its historical and modern day attractions. The International office organized several trips over the summer. Most memorable was a trip to Tsukiji fish market and the Japanese Tokugawa Shogun garden. The family activities are plentiful with local parks, as well as theme parks such as H. Andersen park, Disney Land, museums (we visited Miraikan, and the Museum of Science and technology at Ueno park), aqua-park. The mountain hiking could be done at various locations nearby (Mt. Tsukuba which 4 year old can hike in about 2.5hours) or ultimately at Mt. Fuji. Our 4 year old boy did not want even to go home and still misses Japan.

I would like to conclude that the three month stay at ISSP has given me many new ideas and the results of our collaborative research will be published and presented at the international forums. I enjoyed my stay at ISSP and I look forward to future collaborations with Prof. Sugino group.

外国人客員所員を経験して

Mikhail Eremets
Hochdruck Mineralphysik
Max-Planck Institute for Chemistry
55020 Mainz, Germany

I visited ISSP during three months in July-October 2008. I worked in laboratory of Professor T. Yagi which is well known as one of the best high pressure laboratories in Japan. Together with Prof T. Yagi and Dr T. Okada we performed an interesting experiment on superionic conductivity in ice at high pressure and high temperatures. To measure protonic conductivity, we introduced a new technique for megabar pressure studies – impedance spectroscopy. In my opinion, this work is a good combination of experimental achievements of two groups. Laser heating, for instance, is very well developed in the Prof. Yagi's laboratory, and I transferred our experience on electrical measurements in diamond anvil cell. We obtained promising results in this difficult experiment and continue to work.

I immediately felt advantages of university system (and a power of Prof Yagi's links!) when we easily obtained help and consultations on impedance spectroscopy, and even got an expensive impedance spectrometer. We also used other state-of-art equipment of the Tokyo university such as various electron microscopes. I was happy to work in the Yagi's laboratory which is well equipped, and everything perfectly functions! People are well qualified, motivated, interesting, and, needless to say, polite and helpful.

Another benefit of the visiting professorship is communication with many people, participating in a number of seminars, conferences, talks, and, of course, in many conversations with Prof Yagi and his group. Some interesting ideas appeared in discussions with other visiting professors working far from my field. Visiting some other laboratories was also instructive, in particular, Dr Y. Akahama who holds a record on static high pressures about 4 Mbars.

Personally, I had a warm feeling to come back in Japan after ten years and meet good friends in Tsukuba and Osaka where I spent fruitfully and happily nearly three years. A new interesting experience was climbing Fuji in a procession of thousands people forming a nearly continuous chain from bottom to top of the Fuji-san.

My living conditions were very comfortable. This is partly due to a kind support and care of staff at the International Liaison Office for whom I am thankful.

To my mind, the visiting professor appointment was very fruitful and I am grateful to Professor Yagi and his laboratory for the opportunity to contribute to the interesting work. I hope for further close collaboration and joint works in Mainz and, of course, in ISSP where I would be happy to come back.

物性研滞在型国際ワークショップ

“Topological Aspects of Solid State Physics” (固体物理学のトポロジカルな様相)

物性理論研究部門 甲元 真人、押川 正毅

物性研において理論系を中心として開催する一ヶ月程度の滞在型国際研究集会として、平成 18 年度の“Computational Approaches to Quantum Critical Phenomena” (担当：川島所員、加藤所員)、平成 19 年度の“Foundations and Applications of the Density Functional Theory” (担当：杉野所員、高田所員) に引き続き、第 3 回を表記題目にて開催した。今年度は、全体の日程を平成 20 年 (2008 年) 6 月 2 日から 6 月 27 日の 4 週間とし、そのうち第 1 週から第 3 週を物性研究所における滞在型ワークショップ、最終週 (6 月 23 日～6 月 27 日) を京都大学基礎物理学研究所におけるシンポジウムとして開催した。本報告では主に物性研での滞在型ワークショップについて述べるが、基研におけるシンポジウムについても簡単に触れる。

本会議の趣旨は、固体物理学における多彩な現象をトポロジーに基づく理論的観点から統一して議論することにあつた。固体物理学において、トポロジーに基づく概念はさまざまところで現れる。その最も顕著な例の一つとして、整数量子ホール効果においてホール伝導度がトポロジカルな量子数で与えられることが 1980 年代に Thouless, Kohmoto 等によって見出された。量子ホール効果について得られた理論的知見を基に、トポロジーに基づく概念は近年固体物理学の更に広範囲の現象に応用され、ますます重要となっている。本会議で議論された主な題材を挙げると、(量子) スピンホール効果とそれに関連したトポロジカル絶縁体、グラフェンにおける伝導と磁性、量子スピン系における新奇な量子相であるトポロジカル秩序相などがある。

物性研でのワークショップについては、海外招待参加者 17 名を含め、登録のあつた参加者は合計 72 名であつた。なお、ワークショップにおける講演への出席は自由としたので、登録参加者以外にも所内を中心に少なからぬ出席者があつた。基研でのシンポジウムには、海外招待参加者 18 名 (随伴学生 1 名) を含め、登録のあつた参加者は合計 79 名であつた。重複を排除すると、両期間を通じて、海外招待参加者 26 名 (随伴学生 1 名) を含め、登録参加者は 111 名に上つた。財源としては、物性研 (所長裁量経費) ・基研 (研究会経費) の他、米国 ICAM-I2CAM (NSF Grant #DMR-0645461) からの補助を受けた。今年度のワークショップは東大物理系の昨年度終了した 21 世紀 COE と今年度より採択されたグローバル COE プログラムの端境期にあたり、COE からの補助が受けられなかったが、その分所長裁量経費を手厚く措置して頂いた。また、基研でのシンポジウムについては参加者から登録料を徴収して会議の運営に充てた。

限られた財源にも関わらず、海外・国内より第一線で活躍中の研究者を多数招待することができた。これは、会議への物性研などからの財政的サポートに加えて、多くの招待参加者に旅費を快く負担して頂いたためである。また、質の高い参加者を集めることによって、更に会議の求心力が高まり参加者が集まることを実感した。特に印象的だったことの一つとして、量子スピンホール効果の実験で世界をリードする Laurens Molenkamp 教授が多忙なスケジュールの合間を縫って物性研でのワークショップ参加のために来日し、一旦ドイツに戻ったあと基研でのシンポジウム参加のために再来日したことが挙げられる。なお、残念なことに、止むを得ない事情による直前のキャンセル (および日程短縮) が数件発生した。特に、在米の (アメリカ国民でない) 研究者の、アメリカ再入国の際に生じうる問題によるキャンセルが 3 件あつた。それぞれ事情は異なるものの、近年米国の入国管理が全般に神経質になっていることを反映していると思われる。これは残念であつたが、活発な会議を開くに十分な招待参加者を確保できたものと考えられる。

さて、滞在型ワークショップについては、講演よりも参加者間の自由な議論を主眼とするため、講演は一日あたり 1 件または 2 件にとどめた。今回は多数の海外招待参加者があつたため、ワークショップまたはシンポジウムどちらかで少なくとも 1 回は講演して頂くこととしたが、ワークショップ・シンポジウム両期間の参加者については希望のあつた方のみ両方で講演して頂いた。米国 Santa Barbara や Aspen など定着している滞在型ワークショップでは週に数件のみ講演を入れるのが標準であるが、日本ではまだ滞在型ワークショップのコンセプトが十分定着していないと思われること、

また首都圏から通ってくる国内参加者も多いことを考慮して、原則として毎日 1 件は講演を入れることとした。3 週間にわたるワークショップ期間中における講演数は 22 件であり、このうち 21 件の出席者の合計は 488 名(一講演平均 23.2 名)であった。残る 1 講演については正確なデータが残っていないが、やはり 20 名程度の出席者があったと報告されている。

このうち、特に理論セミナーとの共催で行われた Shoucheng Zhang 教授(Stanford)の講演は A615 セミナー室が満員となって椅子を持ち込んでも足りない盛況であった。Zhang 教授は量子スピンホール効果の研究の世界的な第一人者であるが、非専門家にもその意義が伝わる明快な講演を行った。これとは別に、Zhang 教授のポストドクである Xiaoliang Qi 博士は同テーマについてより専門家向けの講演を行ったが、さまざまな理論の関係を明らかにする素晴らしいものであった。Igor Herbut 教授(Simon Fraser U)、Hsiu-Hau Lin 教授(National Tsinghua)はグラフェンについての講演を行った。Herbut 教授は、グラフェンに「しわ」がある場合、その効果はディラックフェルミオンに対する有効ゲージ場として記述でき、これが自発的な時間反転対称性の破れを導く可能性を示した。Lin 教授は、グラフェンの境界に生じるゼロモードを統一的に記述する方程式を導き磁性との関連を論じた。いずれも、グラフェンに内在する美しい数学的構造と、それが導く興味深い物理現象を明らかにしたものである。スピン系に関連する研究としては、Pierre Pujol 教授(U Toulouse)は 3 次元古典ダイマー模型に見られる興味深い相転移に関連して格子ゲージ理論における相転移を論じ、Jung Hoon Han 教授(Sungkyunkwan U)はマルチフェロイックスの二つの異なる機構を概観した後、長距離磁気秩序を持たずカイラル磁気秩序のみを有する新奇な量子相の可能性を論じた。福井隆裕教授(茨城大)は、様々な応用で重要となるトポロジカル量子数の数値計算によって安定に求める手法を紹介し、特に量子スピンホール効果の研究に現れる Z_2 量子数の計算法を提案した。Dunghai Lee 教授(UC Berkeley)は、トポロジカルな欠陥の観点から多くの現象を論じたが、2 次元における分数化が 1 次元系における Jackiw-Rebbi 機構に基づいて理解できることなど、非常に興味深い内容を含んでいた。Subir Sachdev 教授(Harvard)は、近年の素粒子理論の研究で見出された AdS/CFT 対応を用いると、古典重力理論の計算によって、物性物理で興味を持たれる量子ダイナミクスの非自明な問題の解が得られると言う、驚異的な成果について講演を行った。

ワークショップ期間中は先に述べたように講演は一日あたり 1~2 件にとどめたが、例外として 6 月 13 日(金)は”Mini-symposium on Mathematical Approaches”と題して数理物理関係の講演を集中して開催した。Murray Batchelor 教授(ANU)は 1 次元可解模型における分数統計について、Paul Pearce 教授(U Melbourne)は対数的共形場理論に対応する可解格子模型について、Vincent Pasquier 博士(CEA Saclay)は分数量子ホール効果における波動関数の数学的構造について、それぞれ論じた。数理物理学の研究者の多数の来場を得ただけでなく、物性理論の研究者からも活発な質疑があり、盛況であった。また、Pasquier 博士には上記講演とは別に、量子ホール効果についての 2 回の入門的講義もして頂いた。

滞在型ワークショップの趣旨を生かして、国内からはワークショップに一定期間滞在または頻繁に出席する参加者を優先して講演を依頼した。これによって、ワークショップに参加した国内の若手研究者に、海外からの一流の研究者の前で講演を行い、またそれをきっかけにしてインフォーマルな議論を通じて交流する機会を提供できた。これに該当する国内若手研究者は、井村健一郎(東北大助教)、長谷部一気(詫間電波高専講師)、得能光行(北大 PD)、有川晃弘(筑波大 PD)、岡隆史(東大助教)の各氏である。また、本会議は理論研究を主題とするものであるが、言うまでもなく関連する実験研究からのインプットは重要である。そこで、物性研における研究のアピールも兼ねて、所内から廣井所員・中辻所員にフラストレートした量子スピン系に関して、大谷所員にスピントロニクスに関して、それぞれ最新の研究について講演して頂いた。

最初に述べたように、滞在型ワークショップの主眼は講演よりもむしろ参加者間のインフォーマルな議論にある。これに供するため、セミナー室の他、Coffee Room と議論用の小部屋を用意した。ワークショップ期間中は、講演時間を除いて Coffee Room と議論用の小部屋にはほとんど常時誰かしら参加者が集まり、活発な議論の音が響いていた。このことは、本ワークショップの意義を最も象徴するものであったと言えるだろう。京都でのシンポジウムも好評であったが、海外招待参加者から「物性研でのワークショップの方が講演を十分咀嚼できて、議論するたっぷり時間もあったので良かった」との声があったことを記しておきたい。講演等のプログラムの他、参加者間の親睦を深めるため、6/5(木)の物性研ビアパーティにワークショップ参加者にも出席して頂いた他、6/13(金)には Coffee Room で簡単なパーティを行っ

た。また、6/19(木)にはカフェテリアでパンケットを行い、家所長にも御出席とギターの演奏をして頂いた。

さて、物性研のある柏キャンパスは、研究環境としてはともかく、訪問する場所としては特に魅力があるわけではないと言うのが残念ながら大方の印象であろうし、所員でもそう思っている方が少なくないかもしれない。しかし、物性研の周辺は実はかなり魅力のある地域なのである。そのことを知って頂くと言う趣旨もあって、2回の自転車によるエクスカージョンを企画した。1回目(6/14(土))は、物性研から手賀沼に向かい、手賀沼東部の田園地帯(柏市の秘境?)を回った後手賀沼温泉で入浴した。2回目(6/21(土))は、物性研から利根運河沿岸を通過して野田市に向かい、キッコーマン野田工場で醤油造りの工程の体験と見学を行った後、醤油蔵の並ぶ野田市内を見学した。いずれも大変好評であり、下手な観光名所よりも日本の魅力を感じて頂けたのではないかと考えている。なお、ワークショップ開始日の6月2日に気象庁が関東地方の梅雨入りを宣言したものの、京都でのシンポジウムも含めて期間中は概ね好天に恵まれ、エクスカージョンも無事行うことができた。

本ワークショップでの議論や共同研究の成果は今後の発展に待つところ大であるが、滞在型ワークショップを物性研で開催したことの意義については、活発な議論に十二分な手応えを得たと考えている。最後に、本ワークショップの開催にあたり、理論系研究室の秘書・学生・助教、物性研国際交流室、経理課・共同利用係・総務係をはじめとする柏地区事務部のスタッフの皆さんに多大なる御協力を頂いたことに感謝します。また、上田前所長・家現所長、組織委員会のメンバーの方々など、御支援頂いた方々に感謝致します。

ワークショップのプログラムを以下に掲載するが、各講演のビデオ(またはプレゼンテーション)は URL <http://www.issp.u-tokyo.ac.jp/public/tassp/> からアクセスできる。

WEEK 1

June 4 (Wed.)	11:00 - 12:00	Xiaoliang Qi (Stanford University)	<i>Topological Field Theory of Time-Reversal Invariant Insulators and Beyond</i>
	13:30 - 14:30	Igor Herbut (Simon Fraser University)	<i>Zero-energy states of Dirac fermions in two dimensions and orders in graphene</i>
June 5 (Thu.)	11:00 - 12:00	Ken-Ichiro Imura (Tohoku University)	<i>Colossal spin fluctuations in a molecular quantum dot magnet</i>
	17:30 -	ISSP Beer party	
June 6 (Fri.)	11:00 - 12:15	Vincent Pasquier (CEA Saclay)	<i>Quantum Hall Effect from the wave function point of view, Part 1 (Introductory Lectures)</i>
	13:30 - 14:45	Vincent Pasquier (CEA Saclay)	<i>Quantum Hall Effect from the wave function point of view, Part 2 (Introductory Lectures)</i>

WEEK 2

June 9 (Mon.)	11:00 - 12:00	Kazuki Hasebe (Takuma National College of Technology)	<i>Supersymmetric extension of the quantum Hall effect</i>
June 10 (Tue.)	11:00 - 12:00	Akiyuki Tokuno (Hokkaido University)	<i>Dynamics of one-dimensional Bose liquids in Y-junction and its related system: Andreev-like reflection and absence of the Aharonov-Bohm effect</i>
	16:00 - 17:00	Shoucheng Zhang (Stanford University)	<i>Quantum spin Hall effect and topological insulators (joint with theory seminar)</i>

June 11 (Wed.)	11:00 - 12:00	Zenji Hiroi (ISSP, University of Tokyo)	<i>Recent topics on two frustrated spin compounds</i>
June 12 (Thu.)	11:00 - 12:00	Hsiu-Hau Lin (National Tsing-Hua University)	<i>Topological nanomagnet: Quantized magnetic moment at the edge of single-walled carbon nanotube</i>
	13:30 - 14:30	Pierre Pujol (Université Paul Sabatier)	<i>Gauge theory picture of an ordering transition in a dimer model</i>
June 13 (Fri.)	Mini-Symposium on Mathematical Approaches		
	10:30 - 11:30	Murray Batchelor (Australian National University)	<i>1D anyon models and fractional exclusion statistics</i>
	11:30 - 12:30	Mitsuhiro Arikawa (University of Tsukuba)	<i>Analytic results on the Gutzwiller wave function</i>
	14:00 - 15:00	Paul Pearce (University of Melbourne)	<i>Logarithmic Minimal Models, Critical Dense Polymers, Percolation and W-Extended Fusion Rules</i>
	15:00 - 16:00	Vincent Pasquier (CEA Saclay)	<i>Alternating sign matrices and the Quantum Hall effect?</i>
	18:00 - 20:00	Cheese and Wine (or Sushi and Sake?)	
June 14 (Sat.)	Excursion: Bicycle trip to Teganuma (Lake) and Japanese Hotspring Bath		

WEEK 3

June 16 (Mon.)	11:00 - 12:00	Dung-Hai Lee (University of California)	<i>Dynamic effects in topological insulator/superconductor</i>
June 17 (Tue.)	11:00 - 12:00	Yoshichika Otani (ISSP, University of Tokyo)	<i>Spin current and the spin hall effect in metallic nano-structures</i>
June 18 (Wed.)	11:00 - 12:00	Takahiro Fukui (Ibaraki University)	<i>On a method of computing Chern numbers and Z_2 invariant on a discretized Brillouin zone</i>
June 19 (Thu.)	11:00 - 12:00	Jung Hoon Han (Sung Kyun Kwan University)	<i>Aspects of multiferroic behavior In spin-chirality- and exchange-striction-driven compounds</i>
	18:00 - 20:00	Banquet	
June 20 (Fri.)	11:00 - 12:00	Takashi Oka (University of Tokyo)	<i>Photo-induced Tomonaga-Luttinger-like liquid in a one-dimensional Mott insulator</i>
	13:30 - 14:30	Satoru Nakatsuji (ISSP, University of Tokyo)	<i>Exotic Freezing Phenomena in Metallic and Insulating Frustrated Magnets</i>
June 21 (Sat.)	10:30 - 11:30	Subir Sachdev (Harvard University)	<i>Hydrodynamic transport near quantum critical points and the AdS/CFT correspondence</i>
	12:30 - 18:00	Excursion: Visiting Soy-Sauce Capital and Hands-On Experience on Soy-Sauce Making	

Topological Field Theory of Time-Reversal Invariant Insulators and Beyond

Xiaoliang Qi (Stanford University)

[Reference: arXiv:0802:3537]

Abstract: We show that the fundamental time reversal invariant (TRI) insulator exists in 4+1 dimensions, where the effective field theory is described by the 4+1 dimensional Chern-Simons theory and the topological properties of the electronic structure is classified by the second Chern number. These topological properties are the natural generalizations of the time reversal breaking (TRB) quantum Hall insulator in 2+1 dimensions. The TRI quantum spin Hall insulator in 2+1 dimensions and the topological insulator in 3+1 dimension can be obtained as descendants from the fundamental TRI insulator in 4+1 dimensions through a dimensional reduction procedure. The effective topological field theory, and the Z_2 topological classification for the TRI insulators in 2+1 and 3+1 dimensions are naturally obtained from this procedure. All physically measurable topological response functions of the TRI insulators are completely described by the effective topological field theory. Our effective topological field theory predicts a number of novel and measurable phenomena, especially the topological magneto-electric effect, where an electric field generates a magnetic field in the same direction, with an universal constant of proportionality quantized in odd multiples of the fine structure constant $\alpha = e^2 / \hbar c$. Our theory shows explicitly that a three-d Z_2 topological insulator is a condensed matter realization of the $g\theta$ vacuum studied in the high energy physics, with $\theta = \pi$. Finally, we present a general classification of all topological insulators in various dimensions, and describe them in terms of a unified topological Chern-Simons field theory in phase space.

Zero-energy states of Dirac fermions in two dimensions and orders in graphene

Igor Herbut (Simon Fraser University)

The Dirac equation in two dimensions in a magnetic or a pseudo-magnetic field admits a certain number of special solutions with exact zero energy. I will present a pedagogical discussion of the role this zero-energy manifold plays in the formation of possible order parameters in presence of interactions. This “magnetic catalysis” may be responsible for the observed quantization of Hall conductivity in graphene at filling factors zero and one. Special roles played by the particle-hole and the time-reversal symmetry of the Dirac equation will be emphasized, and some simple examples worked out.

Colossal spin fluctuations in a molecular quantum dot magnet

Ken-Ichiro Imura (Tohoku University)

We report our recent study [1] on the enhanced spin fluctuations in a molecular quantum dot with an intrinsic spin degree of freedom s coupled to two magnetic electrodes. To investigate whether we can control the molecular spin by sending current from these polarized electrodes, we calculated the average, noise and higher moments of j_z (z-component of the sum of molecular and conduction electron spins (the latter denoted by s ; $j=s+s$, averaged during a measurement time). We focused so far on the incoherent tunneling regime, in which the average and noise can be calculated by considering a Markov chain; random sequential jumps between neighboring spin (and charge) states. [2] We found that the sum over all such possible (infinite number of) sequences combines to give an analytic expression of the j_z -noise for an arbitrary polarization P of the electrodes (actually a rational fraction of P).

The j_z -noise is inversely proportional to the tunneling rate, and its amplitude is characterized by some magic numbers, which we we found to be $22/5$ for $s=1/2$, $j=1$, $138/7$ for $s=1$, $j=3/2$, $520/9$ for $s=3/2$, $j=2$ in the case of $j=s+1/2$ spin sector in the bias window, in contrast to a considerably smaller value $1/3$ for a usual quantum dot ($s=0$, $j=1/2$). We also reproduced all these results by an alternative method, employing a generating function obtained by solving an eigenvalue problem of the Master equation with a counting field for j_z . [3] We also calculated the third and fourth order cumulants for $s=0$, $1/2$, 1 , $3/2$...

[1] T. Jonckheere, K.-I. Imura and T. Martin, arXiv:0803.3058, Phys. Rev. B in press.

[2] A. N. Korotkov, Phys. Rev. B 49, 10381 (1994).

[3] K.-I. Imura, Y. Utsumi and T. Martin, Phys. Rev. B 75, 205341 (2007).

Quantum Hall Effect from the wave function point of view, Parts 1 and 2 (Introductory Lectures)

Vincent Pasquier (CEA Saclay)

(I plan to really make it for beginners)

- Lowest Landau Level Physics. a few geometries.

Projection in the LLL and noncommutativity: Laughlin and Jain wave functions, the $\nu = 1/2$ state.

- Jack and Macdonald polynomials and nonabelian states:

The edge states, the protected states and topology..

Some relations with combinatorics.

Supersymmetric extension of the quantum Hall effect

Kazuki Hasebe (Takuma National College of Technology)

We overview the developments of a supersymmetric extension of the quantum Hall effect. The SUSY quantum Hall effect is constructed on supersphere in a supermonopole background.

The underlying geometry is given by the non-anti-commutative geometry. We derive a SUSY extension of the Laughlin wavefunction and discuss its basic properties. Interestingly, the original Laughlin state and the Moore-Read state appear in two extremal limits of the SUSY Laughlin wavefunction. We also construct the corresponding Chern-Simons effective field theory. Recent work about application to the AKLT spin model is briefly reported.

Dynamics of one-dimensional Bose liquids in Y-junction and its related system: Andreev-like reflection and absence of the Aharonov-Bohm effect

Akiyuki Tokuno (Hokkaido University)

Recently, guiding of atoms in a low-dimensionally magnetic trap has been actively studied. It provides an opportunity to study quantum dynamics of many particles in real time. I will present the study on dynamics of one dimensional Bose liquids of interacting ultracold atoms in the Y-shaped potential when each branch is filled with atoms. The excitation packet incident on a single Y-junction should experience a negative density reflection analogous to the Andreev reflection at normal-superconductor interfaces, although the present system does not contain fermions. In addition, I will also present the dynamics in the ring type interferometer which consists of two symmetric Y-junction. In that system, we find that the transport is completely insensitive to the (effective) flux contained in the ring, in contrast to the Aharonov-Bohm effect of a single particle in the same geometry.

Quantum spin Hall effect and topological insulators (joint with theory seminar)

Shoucheng Zhang (Stanford University)

Search for topologically non-trivial states of matter has become an important goal for condensed matter physics. Recently, a new class of topological insulators has been proposed. These topological insulators have an insulating gap in the bulk, but have topologically protected edge states due to the time reversal symmetry. In two dimensions the edge states give rise to the quantum spin Hall (QSH) effect, in the absence of any external magnetic field. I shall review the theoretical prediction [1] of the QSH state in HgTe/CdTe semiconductor quantum wells, and its recent experimental observation [2]. The QSH state can be generalized to three dimensions in terms of the topological insulators. I shall also present realistic experimental proposals to observe fractional charge, spin-charge separation and the de-confinement of the magnetic monopoles in these novel topological states of matter.

[1] Bernevig, Hughes and Zhang, Science, 314, 1757, (2006)

[2] Koenig et al, Science 318, 766, 2007

Recent topics on two frustrated spin compounds

Zenji Hiroi (ISSP, University of Tokyo)

Experiments on two compounds are introduced. One is Ag_2MnO_2 that contains an S-2 triangular lattice and shows unique phase transitions possibly associated with spin chirality degree of freedom expected for the classical XY spin model on the triangular lattice. The other is volborthite $\text{Cu}_3\text{V}_2\text{O}_7(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ presenting an S-1/2 slightly distorted kagome lattice. This is obviously a quantum spin system: neither long-range order nor spin gap has been observed down to ~ 50 mK, much lower than $J \sim 100$ K. Surprisingly, very recent experiments under magnetic fields have found that there are at least three “transitions” in the ground state

Topological nanomagnet: Quantized magnetic moment at the edge of single-walled carbon nanotube

Hsiu-Hau Lin (National Tsing-Hua University)

One of the ultimate goals in nanotechnology is to manipulate signal processing at the molecule level. At earlier attempts in molecular electronics, the major difficulty lies in the contact problem that was recently resolved by precise oxidative cutting of a single-walled carbon nanotube (SWNT) with conducting molecules introduced to form covariant bridge over the tiny gap. The functionality of the molecular junction sensitively depends on the bridging molecule and also the edge morphology of the SWNT. Since the mutual Coulomb interaction between electrons is expected to have a crucial role at nanoscale, we are motivated to investigate the correlation effects in a semi-infinite SWNT. By both analytic and numeric approaches, we spotted a quantized magnetic moment near the edge with magnitude dictated by its topological properties but not on the detail interaction profile. Meanwhile, the edge moment only shows up in one of the sublattices, revealing an approximate supersymmetry (SUSY) in the realistic band structure. Our findings demonstrate the crucial importance of edge morphology at nanoscale due to electronic correlations. In addition, the edge moment, solely depending on the topology of the nanotube, provides an excellent candidate for nanomagnet fabrication and thus has great application potentials in spintronics devices, spin-polarized scanning tunneling microscope and other related fields.

Gauge theory picture of an ordering transition in a dimer model

Pierre Pujol (Universit e Paul Sabatier)

We study a phase transition in a 3D lattice gauge theory, a “coarse-grained” version of a classical dimer model. Duality arguments indicate that the dimer lattice theory should be dual to a XY model coupled to a gauge field with geometric frustration, allowing to make connection with the recently introduced deconfined quantum criticality. The transition between a Coulomb phase with dipolar correlations and a long range ordered columnar phase is understood in terms of a Higgs mechanism. Monte Carlo simulations of the dual model are made to clarify the nature of the transition.

1D anyon models and fractional exclusion statistics

Murray Batchelor (Australian National University)

Anyon statistics is a fundamental topological property of wave functions in 2D. Anyons may also be defined in 1D with a number of interesting consequences. In particular, the lower dimensionality introduces an interplay between exchange and exclusion statistics. In this talk I will review recent work on a 1D model of interacting anyons which is an anyonic extension of the 1D Bose gas solved by Lieb and Liniger. Results obtained include the ground state, low-lying excitations and the asymptotics of correlation functions. Below the degenerate temperature the distribution profiles of strongly interacting anyons in 1D are seen to coincide with the most probable distributions of ideal particles obeying generalized exclusion statistics.

A further generalisation of the interacting anyon model will also be discussed.

Analytic results on the Gutzwiller wave function

Mitsuhiro Arikawa (University of Tsukuba)

Recently we have obtained the simple analytic expression of the density matrix for Gutzwiller wave function in one dimension with the exclusion of double occupancy per site. This Gutzwiller wave function is the exact ground state of the supersymmetric t-J model with the inverse square interaction. In this talk, I review the known results on the dynamics in the one dimensional system with the inverse square interaction, and introduce the recent result.

Logarithmic Minimal Models, Critical Dense Polymers, Percolation and W-Extended Fusion Rules

Paul Pearce (University of Melbourne)

The logarithmic minimal models $LM(p,p')$ with p, p' coprime are a family of Yang-Baxter integrable two-dimensional lattice models. The first members of this family are critical dense polymers $LM(1,2)$ and critical percolation $LM(2,3)$. The continuum scaling limit of these theories yield logarithmic conformal field theories characterized by the existence of reducible yet indecomposable representations of the Virasoro algebra or extended conformal algebra. In the extended W-algebra picture, $LM(1,2)$ is identified with symplectic fermions. The representation content and fusion rules for polymers and percolation are presented in both the Virasoro and extended W-algebra pictures and their relationship explained.

Alternating sign matrices and the Quantum Hall effect?

Vincent Pasquier (CEA Saclay)

There has recently been a convergence of interests between combinatorics and physics through the observation due to Razumov and Stroganov that the components of the ground state wave function of the 6-vertex (at a special value of the anisotropy parameter) model enumerate alternating sign matrices. This correspondence is still mysterious. I shall present one approach to the problem which uses the (Macdonald) polynomial representation of affine-Hecke algebras and points towards a connection with the Quantum Hall Effect.

Dynamic effects in topological insulator/superconductor

Dung-Hai Lee (University of California)

Defects in topological insulators (note, not necessarily free-particle band insulator type) or superconductors possess non-trivial quantum numbers. The condensation of these defects destroy the parent topological insulating/superconducting state and converts the system to other states of matter whose property depend on the quantum number of the defects. Interestingly, many examples of these type of defect are related to the soliton of the 1D Dirac equation studied by Jackiw and Rebbi more than quarter of a century ago. In the talk this interesting relation will be discussed and two examples where defect condensation gives rise to interesting phase transition will be given.

On a method of computing Chern numbers and Z_2 invariant on a discretized Brillouin zone

Takahiro Fukui (Ibaraki University)

We present a manifestly gauge-invariant description of Chern numbers on a discretized Brillouin zone. It turns out that it gives strictly integers. We demonstrate that it correctly reproduces exact Chern numbers even on a coarsely discretized Brillouin zone, and that it is very efficient for numerical computations. We apply our method to the calculation of Z_2 invariant for time reversal invariant systems.

Aspects of multiferroic behavior In spin-chirality- and exchange-striction-driven compounds

Jung Hoon Han (Sung Kyun Kwan University)

The field of multiferroics, the cross-coupled ferroelectric and magnetic materials, has exploded and then matured within the last few years. It came to be realized that roughly two sorts of mechanisms dominate the multiferroic behavior in materials: either spin-chirality-driven or exchange-striction-driven. In this talk, I describe some key physics underlying both mechanisms and discuss their manifestations in a number of compounds.

Photo-induced Tomonaga-Luttinger-like liquid in a one-dimensional Mott insulator

Takashi Oka (University of Tokyo)

We theoretically study the non-equilibrium quantum phase transition in strongly correlated electron systems when strong AC electric fields are applied to the Mott insulator. The time-dependent density matrix renormalization group method is used to calculate the nonlinear optical conductivity for the half-filled one-dimensional Hubbard model, where we have found an emergence of metallic states that have a linear dispersion within the energy gap. This indicates that the photo-doped carriers behave collectively as in the Tomonaga-Luttinger liquid. A non-equilibrium phase diagram for the photo-induced insulator-to-metal transition is then proposed. We further show that the numerical result is similar to an analytic result for an effective Dirac model, where the Floquet method is employed to incorporate the effect of strong electric fields.

Exotic Freezing Phenomena in Metallic and Insulating Frustrated Magnets

Satoru Nakatsuji (ISSP, University of Tokyo)

I will introduce several unusual freezing phenomena found in our recent experiments on two types of a frustrated magnet. First topic is on NiGa_2S_4 , a rare example of 2D triangular Heisenberg magnets. On cooling, this system goes through a transition like freezing phenomena at ~ 10 K and forms an unusual low temperature “phase” with critical spin dynamics. This transition might be related to a vortex binding transition. The other is the metallic pyrochlore system with a metallic spin ice like configuration at low temperatures. It exhibits “irreversibility” in the anomalous Hall effect in a “paramagnetic” state. This suggests a freezing or a phase transition of a higher order object than spin itself, for example, spin chirality

Hydrodynamic transport near quantum critical points and the AdS/CFT correspondence

Subir Sachdev (Harvard University)

Many condensed matter experiments explore the finite temperature dynamics of systems near quantum critical points. Often, there are no well-defined quasiparticle excitations, and so quantum kinetic equations do not describe the transport properties completely. The theory shows that the transport co-efficients are not proportional to a mean free scattering time (as is the case in the Boltzmann theory of quasiparticles), but are completely determined by the absolute temperature and by equilibrium thermodynamic observables. Recently, explicit solutions of this quantum critical dynamics have become possible via the “AdS/CFT” duality discovered in string theory. This shows that the quantum critical theory provides a holographic description of the quantum theory of black holes in a negatively curved anti-de Sitter space, and relates its transport co-efficients to properties of the Hawking radiation from the black hole. I will show how insights from this connection have led to new results for a number of experimental systems: (i) the vicinity of the superfluid-insulator transition in the presence of an applied magnetic field, and its possible application to measurements of the Nernst effect in the cuprates, and (ii) the magnetohydrodynamics of the plasma of Dirac electrons in graphene and the prediction of a hydrodynamic cyclotron resonance.

物性研究所談話会

日時：2008年10月1日(水) 午後1時30分～

場所：物性研究所本館6階 大講義室 (A632)

講師：Amnon Aharony

(Ben Gurion University)

題目：Spin filtering by a periodic nanospinronic device

要旨：

For a linear chain of diamond-like elements, we show that the Rashba spin-orbit interaction (which can be tuned by a perpendicular gate voltage) and the Aharonov-Bohm flux (due to a perpendicular magnetic field) can combine to select only one propagating ballistic mode, for which the electronic spins are fully polarized along a direction that can be tuned by the electric and magnetic fields and by the electron energy. All the other modes are evanescent. For a wide range of parameters, this chain can serve as a spin filter.

日時：2008年11月12日(水) 午後2時～

場所：物性研究所本館6階 大講義室 (A632)

講師：守谷 亨

(東京大学名誉教授)

題目：擬2次元金属の反強磁性量子臨界点 近傍における超伝導と擬ギャップ*

要旨：

反強磁性量子臨界点(AFQCP)近傍における擬2次元電子系のスピンゆらぎの理論は、高温超伝導研究の初期からこの問題に適用され、最適及びオーバードーピング領域における異常な諸物性と d 波超伝導とをコンシステントに記述することに成功している。しかしながら、アンダードーピング領域、特に擬ギャップ現象の記述が出来ないことが主要な難点とされて来た。従来主として AFQCP の常磁性側に適用されてきたこの理論を AFQCP の反強磁性側まで拡張することにより、次の諸性質が新たに記述されることが分かった。

- (1) ドーム型の T_c 対ドーピング濃度曲線
- (2) 2次元系特有の長い反強磁性相関距離を持つ領域 (温度、ドーピング濃度) における1電子スペクトル密度の擬ギャップ。
- (3) 擬ギャップ領域低温で、フェルミ・エネルギーにおける1電子スペクトル密度の等高線はフェルミ・アークを想起させる。

これらの具体的な結果と実験との比較について議論し、また、強相関電子系の理論の中におけるこの理論の位置づけについても私見を述べる予定である。

*H. Kondo and T. Moriya: cond-mat .str-el. 0809.4825

物性研究所セミナー

標題：理論セミナー：Insulator to superfluid transition in coupled photonic cavities in two dimensions

日時：2008年10月17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：Jize Zhao

所属：東京大学物性研究所

要旨：

A two-dimensional square lattice of coupled photonic cavities is systematically investigated using quantum Monte Carlo simulations. The ground state phase diagrams in (t, Δ) and (t, μ) plane are obtained accurately. The phase diagrams contain insulating phases with integer polariton densities surrounded by a superfluid phase. Finite-size scaling of the superfluid stiffness is used to obtain the phase boundaries. The critical exponents are extracted and critical behavior is found to be the generic, density-driven insulator-superfluid transition with dynamic exponent $z=2$, with no special multicritical points with $z=1$ at the tips of the insulating-phase lobes (in contrast to the Bose-Hubbard model). This demonstrates a limitation of the description of polaritons as structureless bosons.

[1] Jize Zhao, Anders W. Sandvik, and Kazuo Ueda, arXiv:0806.3603.

[2] M.J. Hartmann, F.G.S.L. Brandão, and M.B. Plenio, Nature Physics 2, 849 (2006).

[3] A.D. Greentree, C. Tahan, J.H. Cole, and L.C.L. Hollenberg, Nature Physics 2, 856 (2006).

[4] D.G. Angelakis, M.F. Santos, and S. Bose, Phys. Rev. A 76, 031805(R) (2007).

標題：スピン励起分光：原子スケールでの磁気相互作用

日時：2008年10月24日(金) 午後5時～午後6時

場所：物性研究所本館6階 第1会議室 (A636)

講師：Cyrus F. Hirjibehedin

所属：ロンドン大学ナノテクノロジーセンター

要旨：

We use a scanning tunneling microscope (STM) to construct a novel class of magnetic nanostructures one atom at a time in an environment that is known with atomic-scale precision.

By utilizing a vertical transfer technique, we are able use the STM tip to position various transition metal atoms on a copper nitride (Cu_2N) surface. STM-based spin-excitation spectroscopy enables us to measure the spin-excitation spectra of the individual magnetic nanostructures. By following the evolution of these excitations as a function of magnetic field, we determine the orientation and strength of the anisotropies for individual atomic spins on the Cu_2N surface, as well as the interplay between magnetic anisotropy and Kondo screening.

In structures containing more than one magnetic atom, we observe excitations of the coupled spin system that can change both the total spin and its orientation. By selecting the precise atomic configuration, we are able to control the strength of the coupling between the atoms. The result is an atomic-scale toolbox for engineering magnetic structures atom by atom.

参考資料：Cyrus F. Hirjibehedin, Andreas J. Heinrich, et al. Science 312, 1021 (2006), *ibid.* 317, 1199 (2007)

標題：理論セミナー：カイラル p-波超伝導のゼロ磁場ホール伝導度

日時：2008年10月31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：御領 潤

所属：名古屋大学

要旨：

擬2次元超伝導体である Sr_2RuO_4 ($T_c=1.5\text{K}$) の超伝導波動関数の対称性は、発見当初から大きな注目を浴び精力的に研究が続けられて来ている[1]。クーパー対の波動関数の対称性として現段階で最も有力な候補は、スピン3重項のカイラル p-波と呼ばれる状態である。この状態は時間反転対称性および(2次元空間的な意味での)空間反転対称性を自発的に破っている。これらの破れは、磁場によって破られる対称性と同じである。よって、ホール効果などのように通常は磁場下で発生する現象が、ゼロ磁場で起こることが期待される。

今回の講演では、カイラル p-波状態のモデルから出発して、そこからゼロ磁場で誘起されるホール伝導度に関して考察する。このホール伝導度には、ギャップ関数の運動量空間におけるトポロジーに起因する部分と、不純物効果が重要な役割を果たすことにより誘起される部分の二つがあることを述べる(異常ホール効果やスピンホール効果における内因性起源と外因性起源との間の関係と良く似ているように思える)。最近の進展として、動的ホール伝導度の probe として知られるカー効果の実験[2]が Sr_2RuO_4 で行われた。この実験に関する考察をご紹介します[3]。

[1] A. P. Mackenzie and Y. Maeno, Rev. Mod. Phys. 75, 657 (2003), and references therein.

[2] J. Xia, Y. Maeno, P. T. Beyersdorf, M. M. Fejer, and A. Kapitulnik, Phys. Rev. Lett. 97, 167002 (2006).

[3] Jun Goryo, Phys. Rev. B 78, 060501(R) (2008).

標題：OCCURRENCE OF TWO QUANTUM CRITICAL POINTS IN $\text{Yb}_2\text{Pd}_2\text{Sn}$ OR, Yb SYSTEMS DO NOT BEHAVE MIRROR-LIKE TO Ce COMPOUNDS

日時：2008年11月11日(火) 午前11時00分～

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. E. Bauer

所属：Institute of Solid State Physics, Vienna University of Technology, A-1040 Wien,

要旨：

Ce and Yb compounds have been proven as ideal playground to explore the principal features of competing electronic ground states and peculiarities associated with a quantum critical point (QCP). Here, we report on the first discovery of two consecutive, pressure driven QCPs. They emerge in a non-Fermi liquid environment at the origins of a dome-like, single magnetic phase in $\text{Yb}_2\text{Pd}_2\text{Sn}$ at pressures $p_{c1} = 1$ GPa and $p_{c2} = 4$ GPa. This unique behavior of Yb compounds is supposed to result from mutually competing, pressure modified energy scales, which in case of $\text{Yb}_2\text{Pd}_2\text{Sn}$ cause a sign change of the pressure dependence of the Kondo temperature T_K and magnetic ordering temperature T_N . Our finding turns out to be inimitable for Yb compounds, unlikely occurring in any Ce system. We present a variety of temperature, field and pressure dependencies of bulk properties, substantiating this conclusion.

標題：理論セミナー：ドーピングされたモット絶縁体の電子構造—グリーン関数の零点の役割

日時：2008年11月14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：酒井 志朗

所属：東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻

要旨：

一般に、金属のフェルミ面は一粒子グリーン関数 G の極で表され、 G は波数空間において極を通過して符号を反転させる。一方、モット絶縁体においても G は波数空間において符号を変えるが、そこに極はないので、零点 ($G=0$ となる点) を通ると考えるほかない。 $G=0$ ということは、自己エネルギーが発散している。従って、 G の零点の近くに極が存在すれば、その分散関係は大きく歪曲させられる。このような状況が実際、キャリアドーピングされたモット絶縁体において実現していることが、最近、いくつかのグループによって理論的に指摘された[1]。特に、銅酸化物超伝導体において角度分解光電子分光によって観測されているフェルミアークについて、零点が重要な役割を果たしていることが論じられている。我々は、 G の零点が金属-絶縁体転移及びその近傍の異常金属相に果たしている役割を明らかにするために、クラスター動的平均場法を用いて、2次元ハバードモデルにおける G の極及び零点の構造を全波数及びエネルギーの空間で計算した[2]。モット絶縁体へのドーピングは、この構造を大きなエネルギースケールで再構成させる。再構成後の構造は、フェルミレベル近くに零点をもち、その自然な帰結として擬ギャップやホールポケットフェルミ面、フェルミアーク、またリフシツツ転移などが現れることが分かった。

[1] T. D. Stanescu and G. Kotliar, PRB 74, 125110 (2006); R. M. Konik, T. M. Rice, and A. M. Tsvelik, PRL 96, 086407 (2006); C. Berthod, T. Giamarchi, S. Biermann, and A. Georges, PRL 97, 136401 (2006).

[2] S. S., Y. Motome, and M. Imada, ArXiv:0809.0950.

標題：新物質セミナー：高圧下の物質に対する理論的研究の進歩とチャレンジ

日時：2008年11月18日(火) 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：Prof. Renata Wentzcovitch

所属：Department of Chemical Engineering and Materials Science, Minnesota Supercomputer Institute, University of Minnesota

要旨：

I will briefly review the important first principles methods of computational solid state Physics that have contributed to advance the field of high pressure mineral physics and geophysics during the past 15 years. Such techniques have enabled studies of thermoelastic and thermodynamics properties of single crystals and multi-phase aggregates at high pressures and temperatures. Applications of these methods have been geared towards understanding planetary interiors, interpreting seismic observations, and providing essential constraints for geodynamic simulations. I will also review recent results such as the discovery of the post-perovskite and post-post-perovskite structures, determination of thermoelastic properties of mantle minerals at relevant conditions and their relationship with mantle elasticity and structure, and the spin-transition in the iron bearing phases of the lower mantle and some potential consequences. These successes have contributed to the establishment of a research field that rivals experiments, is increasing at a very rapid pace, and whose future is very bright.

標題：A simple multi-purpose uniaxial pressure device for electrical resistivity and ac-susceptibility measurements- Suitable for closed cycle refrigerator system

日時：2008年11月27日(木) 午前11時00分～

場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. S. Arumugam

所属：High Pressure Low Temperature Lab School of Physics, Bharathidasan University

要旨：

A simple design of uniaxial pressure device utilized for the measurement of acsusceptibility and electrical resistivity at low temperatures for the first time using closed cycle refrigerator system (CCRS) is presented. This device mainly consists of discmicrometer, spring . holder attachment, uniaxial pressure cell and the ac-susceptibility coil wounded on stycast 1266 former. The uniaxial pressure device is same for both electrical resistivity and ac-susceptibility measurements except that the resistivity pressure cell is replaced with ac-susceptibility pressure cell with suitable coils. The pressure cell is simple in design, easy to apply pressure, inexpensive and no need for pressure calibration. Also, it is easy to change the sample and coils, calculation of pressure, pressure generation and comfortable for small samples. It can be used under pressure upto 0.5 GPa and at temperatures from 20K to 300K. The performance pf the coils are tested with calibration of standard paramagnetic salts [Gd_2O_3 , Er_2O_3 and $Fe(NH_4SO_4)_2 \cdot 6H_2O$], Fe_3O_4 , Gd- metal, Dy-metal, high-TC superconductor (YBCO), manganite ($La_{1.85}Ba_{0.15}MnO_3$) and spin glass system ($Pr_{0.8}Sr_{0.2}MnO_3$). The performance of the uniaxial pressure device is tested by investigating manganites ($La_{1.25}Sr_{1.75}Mn_2O_7$, $La_{1.85}Ba_{0.15}MnO_3$) and superconductors ($La_{1.85}Sr_{0.15}CuO_4$, $La_{1.48}Nd_{0.4}Sr_{0.12}CuO_4$) with $P \parallel ab$ -plane and $P \parallel c$ -axis.

1. S. Arumugam et al., Phys.Rev.Lett. 88, 247001 (2002)
2. S.Arumugam et al., Rev. Sci. Instrum.76, 083904 (2005).
3. S.Arumugam et al., Phys. Rev.B, 73, 212412 (2006)

標題：理論セミナー：Pump current problem and geometrical phase in classical stochastic processes

日時：2008年11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：大久保 潤

所属：東京大学物性研究所

要旨：

Small systems, in which we observe large fluctuations, are important to research on nonequilibrium statistical physics. An analytical calculation of such fluctuation will be important for experimental and theoretical studies of nonequilibrium systems. One of the examples of the small systems is an ion channel, which is modelled by a classical stochastic process. It has been reported experimentally that there is an activation of the pumping mode by applying an oscillating electric field. The additional current induced by the periodic perturbation is called a pump current. The phenomenon is modelled by a simple two-state system. The two-state system is attached to two particle reservoirs, and it shows the pump current between the reservoirs. For adiabatic cases, it has been shown that the Berry phase interpretation is useful to calculate the current statistics. In this talk, we will show an analytical treatment based on the Floquet theory in order to calculate the current statistics in non-adiabatic cases.

[1] Jun Ohkubo, J. Stat. Mech., P02011 (2008).

[2] Jun Ohkubo, to appear in J. Chem. Phys. (arXiv:0712.4105).

標題：ナノサイエンスセミナー：Electronic Structure of Epitaxial Graphene on SiC

日時：2008年12月9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：Dr. Joseph A. Stroscio

所属：Center for Nanoscale Science and Technology, NIST, USA

要旨：

A fundamental challenge to the development of a new electronics based on single atomic sheets of carbon, known as graphene, is to realize a large-area production platform that can produce a carbon system with the same intrinsic properties as a single sheet of graphene. Multi-layer epitaxial graphene (MEG) grown on SiC substrates has been proposed as a possible platform to this end [1]. Besides the challenges to produce wafer scale graphene, the full utilization of this platform requires a detailed understanding of the relation between the structural and electronic properties, for both single-layer graphene and multilayer epitaxial graphene films. The central question is, Can MEG “behave” as single layer graphene with the same intrinsic electrical characteristics? In this talk we show that MEG graphene on SiC exhibits single layer graphene properties through new tunneling magnetic measurements. We observe tunneling magneto-conductance oscillations (TMCO) in scanning tunneling spectroscopy of epitaxial graphene as a function of both magnetic field and electron energy. These oscillations arise from Landau quantization of the 2-dimensional Dirac electron and hole quasiparticles in the topmost layer of multilayer epitaxial graphene grown on SiC. The single-layer graphene characteristics observed in these multilayer samples are attributed to rotational stacking domains, which effectively decouple the carbon layers electronically, thereby yielding single-layer graphene properties in a large area production method.

*In collaboration with Lee Miller, Kevin Kubista, Gregory M. Rutter, Ming Ruan, Mike Sprinkle, Claire Berger, Walt A. de Heer, and Phillip N. First, Georgia Institute of Technology

[1] W. A. de Heer et. al., Solid State Comm. 143, 92 (2007).

標題：M(dmit)₂など機能性金属錯体の結晶、ナノワイヤ、薄膜の特性

日時：2008年12月12日(金) 午前11時～

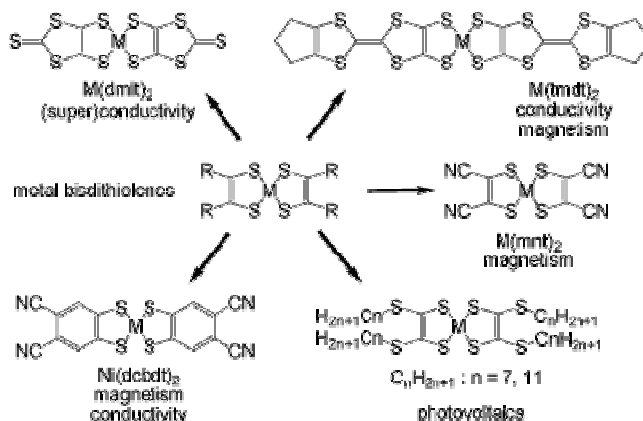
場所：物性研究所本館6階 第5セミナー室 (A615)

講師：Prof. Lydie Valade

所属：CNRS-LCC (Laboratoire de Chimie de Coordination), Toulouse

要旨：

The physical properties of molecular materials and their combination in multi-component phases, result from supermolecular interactions in the condensed state. Metal bisdithiolene complexes have been largely used as building blocks to prepare materials exhibiting (super) conductive and/or magnetic and /or optical properties.^[1, 2]



This presentation will review the properties of the materials isolated in Toulouse as crystals, nanowires or electrodeposited thin films, by using the schemed building blocks alone, or associated with various organic donors or spin crossover complexes. [3-9]

- [1] C. Faulmann and P. Cassoux in Solid state properties (electronic, magnetic, optical) of dithiolene complex-based compounds, Vol. 52 (Ed. E. I. Stiefel), John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New-Jersey, 2004, pp. 399-489.
- [2] N. Robertson and L. Cronin, *Coord. Chem. Rev.* 2002, 227, 93-127.
- [3] S. Dorbes, L. Valade, J. Real and C. Faulmann, *Chem. Commun.* 2005, 69-71.
- [4] L. Valade, D. de Caro, M. Basso-Bert, I. Malfant, C. Faulmann, B. Garreau de Bonneval and J.-P. Legros, *Coord. Chem. Rev.* 2005, 249, 1986-1996.
- [5] I. Malfant, K. Rivasseau, J. Fraxedas, C. Faulmann, D. de Caro, L. Valade, L. Kaboub, J.-M. Fabre and F. Senocq, *J Amer Chem Soc* 2006, 128, 5612-5613.
- [6] J.-P. Savy, D. de Caro, L. Valade, J.-P. Legros, P. Auban-Senzier, C. Pasquier, J. Fraxedas and F. Senocq, *Europhys. Lett.* 2007, 78, 37005.
- [7] J.-P. Savy, D. de Caro, C. Faulmann, L. Valade, M. Almeida, T. Koike, H. Fujiwara, T. Sugimoto, J. Fraxedas, T. Ondarçuhu and C. Pasquier, *New J. Chem.* 2007, 31, 519-527.
- [8] C. Faulmann, K. Jacob, S. Dorbes, S. Lampert, I. Malfant, M.-L. Doublet, L. Valade and J. A. Real, *Inorg. Chem.* 2007, 46, 8548 -8559.
- [9] A. Sournia-Saquet, B. Garreau-de Bonneval, K. I. Chane-Ching and L. Valade, *J. Electroanal. Chem.* 2008, in press, doi:10. 1016/j. jelechem. 2008. 1008. 1001.

標題：理論セミナー：密度汎関数理論に基づく多体電子系の変分法

日時：2008年12月12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：草部 浩一

所属：大阪大学

要旨：

密度を変数とした変分法を与えることが出来る Hohenberg-Kohn 理論, Kohn-Sham 理論は、現在では量子力学におけるもう一つの変分法である厳密な密度汎関数理論 (DFT) を与える基礎となっております。ただし、Kohn-Sham 理論に不可避である有効一体ポテンシャルの計算可能性問題は残っております。しかしながら、一旦局所密度近似を与える定義可能な計算理論を、多体電子系の有効模型の定義法として捕えまして、さらに Kohn-Sham 理論の拡張としての揺らぎ参照・多配置参照・密度汎関数法を定めると、得られますモデルがなす空間は、きちんとした位相を与えることのできる定義されたバナッハ空間となっております。もう一つ、密度から定まる積分として与えておりますハートレー項を平均場項として、密度まわりの揺らぎをクーロン相互作用そのもののモード分解として厳密に与える2次形式を見出すことが出来ましたので、ここから局在電子模型の形式をもった有効多電子模型を正しく定めることが可能となりました。この揺らぎの分析法を計算理論の中で定めることによって、配置間相互作用法をそれぞれの系において最適化された展開基底を用いて与える方法を備えた計算理論とみなせる、多電子系のモデル探索手法が定められます。クーロン系の厳密解の近傍で、この探索手続きは収束するモデル系列を与えることが保障されます。

この結果としまして、次のことが可能となります。実用計算手法として、厳密解に到達可能な計算アルゴリズムを DFT に基づいて与えることができます。そうしますと、これまで実用計算を実施するためには近似理論としての位置づけにならざるを得ないとされてきた DFT が、厳密解法の一つとして位置づけ直されたこととなります。さらに、物質系に応じて固有の形態で現れるクーロン系の揺らぎとそれに基づく強相関効果が、第一原理計算手法によって再現されることとなりますので、物質設計理論として将来有望な方法を得たと考えることができます。

標題：ナノサイエンスセミナー：Supra-molecular self assembly at surfaces

日時：2008年12月16日(火) 午前11時～午後0時

場所：物性研究所本館6階 第3セミナー室 (A613)

講師：Thomas A. Jung

所属：NCCR Nanoscale Science, Institut für Physik, Univ. Basel/ Lab. for Micro & Nanostructures,
Paul Scherrer Institute, Switzerland

要旨：

One of the key challenges in molecular machines and devices is the reproducible assembly of functional units in an addressable way, e.g. in 2D arrays at surfaces. By combining concepts of supra-molecular chemistry and surface science, increasingly complex functional layers have been manufactured and explored. Selective molecular interaction is the generic origin of molecular self assembly [1] and distinctively different mechanisms have been identified: Selective chemical bonding [2], conformational bi-stability [3], and 2D phase behaviour [4] produce distinctly different functional layers. Binary molecular systems which involve longer range dipole forces and entropic mobility provide the basis for an increased periodicity [5]. In conjunction with a conformational mechanism the spacing between individual supramolecular units has very recently been increased to 7.2 nm [6]. Beyond supra-molecular assembly, extended networks have been created by a thermally activated chemical reaction [7] and have been used as a template for supra-molecular organisation of ad molecules [8,9]. A single chain covalent polymer has also been formed [10]. 'Random walk' analysis reveals conclusive statements on the host-guest interaction of pores and guest which can be related to early work by Mott and Peierls and also to the Host-Guest interaction within Zeolithes. Ultimately, the assembly of addressable supra-molecular rotor-stator systems and their Arrhenius type activation of libration is described which tops in the demonstration of a locally actuated supra-molecular rotational switch [11,12]. Most recently, the successful assembly of extended molecular layers on insulator thin films has been demonstrated [13].

All these examples have in common that the supra-molecular structures are extremely well defined on a level which is impossible to reach by conventional top-down assembly techniques. The physics and chemistry of these unprecedented addressable systems provides insight into mechanic and electronic 'function' on a single molecular scale.

[1] G. M. Whitesides, J. P. Mathias and C. T. Seto, *Science* 254, 1312 (1991)

[2] S. Berner et al. *Chem. Phys. Lett.* 348, 175 (2001)

[3] T. A. Jung et al. *Nature* 386, 696 (1997)

[4] S. Berner et al. *Phys. Rev. B* 68, 115410 (2003)

[5] M. de Wild et al. *Chem. Phys. Chem.* 10 881 (2002)

[6] D. Bonifazi et al. *Angewandte Chemie Intl. Ed.*, 43, 4759 (2004)

[7] M. Stoehr et al. *Angewandte Chemie Intl. Ed.*, (2005)

[8] H. Spillmann et al. *Advanced Materials* 18, 275 (2006)

[9] A. Kiebele et al. *Chem Phys Chem* 7, 1462 (2006)

[10] M. Matena et al. *Angewandte Chemie Intl. Ed.* 120, 1 (2008)

[11] M. Wahl et al. *Chem. Commun.*, 2007, 1349

[12] N. Wintjes et al. *Angewandte Chemie Intl. Ed.* 119, 4167 (2007)

[13] L. Ramoino et al. *Chem. Phys. Lett.* 417 22 (2005)

標題：中性子セミナー：やわらかい組織：軟骨のせん断特性の深度依存性

日時：2008年12月22日(月) 午後2時～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：Prof. Itai Cohen

所属：Cornell University

要旨：

Articular cartilage is a highly complex and heterogeneous material in its structure, composition and mechanical behavior. Understanding these spatial variations is a critical step in designing replacement tissue and developing methods to diagnose and treat tissue affected by damage or disease. Existing techniques in particle image velocimetry (PIV) have been used to map the shear properties of complex materials; however, these techniques have yet to be applied to understanding shear behavior in cartilage tissue. In this talk I will show that confocal microscopy in conjunction with PIV techniques can be used to determine the depth dependence of the shear mechanical properties of articular cartilage. I will show that the shear modulus of this tissue varies by up to two orders of magnitude over its depth, with the least stiff region located about 200 microns from the surface. Furthermore, our data indicates that the shear strain profile of articular cartilage is sensitive to both the degree of compression and the total applied shear strain. In particular, we find that cartilage strain stiffens most dramatically in a region 200-500 microns below the surface. Finally, I will describe a physical model that accounts for this behavior by taking into account the local buckling of collagen fibers just below the cartilage surface.

標題：BaFe₂As₂における異方的な遍歴磁性と磁気揺動

日時：2008年12月24日(水) 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：Dr. Kittiwit Matan

所属：東京大学物性研究所 附属中性子科学研究施設

要旨：

We have performed neutron scattering measurements on a single crystal sample of the iron pnictide BaFe₂As₂, a parent compound of a recently discovered family of Fe-based superconductors, to study magnetic excitations. In the ordered state, we observe low energy spin wave excitations with a gap energy $\Delta = 9.8(4)$ meV, in-plane spin wave velocity $v_{ab} = 280(150)$ meV·Å, and out-of-plane spin wave velocity $v_c = 57(7)$ meV·Å. Anisotropic magnetic interactions in this system will be discussed in a comparison with the cuprates and other iron pnictide compounds. At high energy, we observe anisotropic scattering centered at the antiferromagnetic wavevectors on top of the spin wave scattering. This scattering possibly indicates two dimensional spin dynamics inside the Stoner continuum, characteristic of itinerant magnetism. At $T_N = 136(1)$ K, the gap closes, and quasi-elastic scattering is observed above T_N , indicative of short-range spin fluctuations. In the paramagnetic state, the scattering intensity along the L direction becomes “rod-like”, indicative of uncorrelated out-of-plane spins, attesting to the two-dimensionality of the system.

Reference: K. Matan, R. Morinaga, K. Iida, and T. J. Sato, arXiv: 0810.4790v1 (2008)

平成 20 年度後期短期研究会一覧

研 究 会 名	開 催 期 日	参加人数	提 案 者
ISSP Supercomputing 2009	21. 2. 16～21. 2. 19 (4日間)	120	○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) 野口 博司 (東京大学・物性研究所) 常行 真司 (東京大学・大学院理学系研究科) 吉本 芳英 (東京大学・物性研究所) 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)
第2回 極限コヒーレント光科学 ワークショップ —極限波長領域における光科学の 新展開—	21. 3. 2～21. 3. 3 (2日間)	80	○末元 徹 (東京大学・物性研究所) 渡部俊太郎 (東京大学・物性研究所) 辛 埴 (東京大学・物性研究所) 小森 文夫 (東京大学・物性研究所) 雨宮 慶幸 (東京大学・大学院新領域創成科学研究科)

○は提案代表者

物性研だより第 48 巻目録 (第 1 号～第 4 号)

第 48 巻第 1 号 2008 年 4 月

所長就任にあたって	家 泰弘	1
所長退任にあたって	上田 和夫	2
東京大学アウトステーション・物質科学ビームラインの整備状況		4
外国人客員所員を経験して	Sung Gong Chung	12
物性研究所短期研究会		
○短波長コヒーレント光と物質中のコヒーレンスの生成・消滅		13
物性研ニュース		
○人事異動		20
○平成 20 年度前期短期研究会一覧		23
○平成 20 年度前期外来研究員一覧		24
○平成 20 年度前期スーパーコンピュータ共同利用採択課題一覧		35
○平成 20 年度中性子回折装置共同利用採択課題一覧		39
○平成 20 年度後期共同利用の公募について		53
○平成 19 年度外部資金の受入れについて		54
○第 53 回物性若手夏の学校開催のお知らせ		55
編集後記		
物性研だよりの購読継続について		

第 48 巻第 2 号 2008 年 7 月

ロングパルス磁場電源「フライホイール発電機」運転開始式典	金道 浩一	1
研究室だより		
○瀧川研究室	瀧川 仁	5
○廣井研究室	廣井 善二	14
○長谷川研究室	長谷川幸雄	19
物性研に着任して		
	野口 博司	26
	大串 研也	27
	板谷 治郎	28
物性研を離れて		
	廣田 和馬	29
	大谷 実	30
物性研究所ワークショップ報告		
○分子性導体の電荷揺らぎと非線形伝導		31
物性研究所談話会		33
物性研ニュース		
○人事異動		36
○東京大学物性研究所教員公募のご案内		38
○物性研究所創立 50 周年記念出版		40
「21 世紀の物質科学－最先端がわかる」編集後記		
編集後記		

第 48 卷第 3 号 2008 年 10 月

物性研に着任して	松田 康弘	1
外国人客員所員を経験して	Cedomir Petrovic	2
物性研究所短期研究会		
○国際春の学校「Sub-10 nm wires」報告		3
○重い電子系研究の新展開		6
物性研究所談話会		34
物性研ニュース		
○人事異動		36
○東京大学物性研究所教員公募について		37
○平成 20 年度後期短期研究会一覧		40
○平成 20 年度後期外来研究員一覧		41
○平成 20 年度後期スーパーコンピュータ共同利用採択課題一覧		55
○平成 21 年度前期共同利用の公募について		58
○平成 20 年度外部資金の受入れについて		59
編集後記		

第 48 卷第 4 号 2009 年 1 月

物性研に着任して	小林 洋平	1
物性研を離れて	大西 剛	2
	松浦 直人	4
外国人客員所員を経験して	Renat Sabirianov	5
	Mikhail Eremets	6
物性研滞在型国際ワークショップ		
○“Topological Aspects of Solid State Physics”(固体物理学のトポロジカルな様相)		7
物性研究所談話会		18
物性研究所セミナー		19
物性研ニュース		
○平成 20 年度後期短期研究会一覧		27
○物性研だより第 48 巻目録(第 1 号~第 4 号)		28
編集後記		

編集後記

今月号は特集記事がなく、少し薄めの物性研だよりになりました。毎回、物性研に新たに着任された方、離れられた方には記事を依頼しているのですが、今回は先端分光研究部門の小林洋平氏、元リップマー研の大西剛氏、元中性子科学研究施設の松浦直人氏、外国人客員所員を終えられた Sabirianov 氏と Eremets 氏に記事を書いていただきました。物性研では毎年、理論系を中心として 1 ヶ月程度の滞在型国際ワークショップを行っています。平成 20 年度は「固体物理学のトポロジカルな様相」という主題のワークショップが開かれました。この報告を、今回のワークショップの担当者である甲元先生と押川先生に書いていただきました。この滞在型のワークショップというのは日本ではまだ珍しいですが、外国ではわりと良く行われています。著名な研究者の講演だけでなく、参加者間のインフォーマルな議論をゆっくりできることが大きなメリットで、たいへん好評を得ている物性研自慢の企画です。講演プログラムやアブストラクトも掲載されていますので、ぜひ目を通してください。その記事に続き、今回は談話会とセミナーが多数行われましたので、そのアブストラクトを掲載しました。物性研では、著名な研究者による講演や所全体で興味が共有できる一般性の高い講演を談話会、各部門や施設を中心として行われるもう少しインフォーマルな講演をセミナーとして区別しています。どちらも完全にオープンであり、ホームページなどで予告されますので、ご興味がある方はぜひご参加下さい。

私は 5 年前に物性研に赴任して以来ずっと図書委員で、いつもこの時期になると物性研だよりの編集後記を書いています。その図書委員も平成 20 年度で終わりですので、最後に私が所属する中性子科学研究施設の共同利用のことを少し書かせていただきたいと思います。中性子科学研究施設は日本原子力研究開発機構の研究用原子炉 JRR-3(茨城県東海村)における中性子散乱実験の全国共同利用を運営しており、14 台の装置(うち 9 台は物性研所有)を管理するとともに、年間約 300 件の課題、5000(人×日)以上の利用者に関わっています。また、中性子散乱の日米協力事業(年間 10~15 課題)の運営も行っています。これらの共同利用の規模は物性研の中でも最大です。最近、共同利用実験の内容が多様化し(これは良いことなのですが)、中性子散乱と全く別分野の研究者および複雑な試料環境などを必要とする難しい課題が増えてきています。もちろん、利用者のサポートはたいへんになるわけで、このことは松浦氏も書かれています。一方では、国立大学が独法化したことや大型研究資金が増えたことに関して、施設の研究スタッフ一人一人の研究成果を強く求められるようになってきています。もちろん、スタッフの数は減ることはあっても増えることはありません。このような環境で、質の高い共同利用と個人の研究を両立させるのはかなりの難題です。

以上のような状況は物性研の中性子に限った話ではありません。最近、文科省の方針で全国で共同利用研究所が増えてきていますが、その一方で、上述のような共同利用運営の難しさがあるのです。物性研だよりの読者の皆様には共同利用研の利用者の方が多数いらっしゃると思いますが、ぜひこのような状況をご認識いただければ幸いです。物性研の中性子に関しては、近いうちに利用者および関係コミュニティに対して何らかのご協力をお願いすることになると思いますので、その際にはどうぞよろしくお願いいたします。

それでは最後になりましたが、これからも物性研だよりをどうぞよろしく願います。

山 室 修