

物性研だより

第25卷
第6号
1986年3月

目 次

○ 物性研に着任して	家 泰 弘	1
○ 共同利用者からみた物性研	伊 藤 厚 子	4
○ 私の物性研時代	中 西 一 夫	6
物性研短期研究会報告		
○ 金属間化合物の磁性		10
世話人 中村 陽二, 望月 和子, 志賀 正幸		
守谷 亨, 安岡 弘志		
物性研究所談話会		27
物性研ニュース		
○ 東京大学物性研究所 助手の公募		30
○ 人事異動		31
○ テクニカルレポート 新刊リスト		31
編集後記		

東京大学物性研究所

ISSN 0385-9843

物性研に着任して

家 泰 弘

昨年の9月1日付で凝縮系物性部門に着任しましたが、早いものでもう5か月が過ぎました。私は昭和54年4月から3年半のあいだ田沼静一教授の助手として物性研で働かせていただきました。3年間のアメリカ生活を経て、このたびまた物性研にお世話になることになりました。たいへん幸せなことと思うと同時に責任の重さを感じずにはいられません。

アメリカでは初めの2年間はベル研究所(Murray Hill)，最後の1年間はIBMワトソン研究所(Yorktown Heights)におりました。この2つの研究所を内側から見る機会に恵まれたのはたいへんに幸運なことだったと思います。ところで、「ベル研とIBMはどんな風に違いますか?」というのはよく受ける質問です。両者はともに私企業の研究所であり、世界の物性研究をリードする立場にあるわけですが、実際にその内部に籍を置いてみると、研究管理のやり方や研究者の気質になりの違いが受けられました。これはあくまでも私の狭い範囲の見聞に過ぎないので、それぞれの研究所全体にあてはまるものではないと思いますが、以下に少し御紹介してみようと思います。

私はベル研ではPhysics DivisionのDr. Platzmanのグループに属し、IBMではSemiconductor Science and Technologyの江崎先生のグループに置いてもらいました。ベル研もIBMも、Technicianを含めて10名ほどのメンバーからなるグループが基本単位となり、それが6~7単位集まって大部門を構成する点はほぼ同じです。しかしながら、そのグループという単位の研究活動における役割は対照的である様に思います。

ベル研の基礎部の場合、グループには研究活動の単位としての意味は無く、極端に言えば人事管理上の便宜的なものという性格が強い様です。グループのタイトルも、そこで行なわれている研究内容を必ずしも反映しているものでは無くなっています。例えば、PlatzmanグループはLow Energy Scatteringという、意味不明のタイトルがついていますが、メンバーの専門は全くバラバラで、ポジトロン屋さん、乱流屋さん、果ては南半球で気球を飛ばす人という具合でした。他のグループではこれほど極端ではなかったと思いますが、ともかく基本的に各研究者が自らの興味に従って研究を行ない、その過程で必要があれば他の人と共同研究を行なうという印象でした。

それに比べてIBMでは、グループとしての研究の方向なり目的意識といったものがもっとはっきりしていました。例えば江崎グループでは、御承知のように半導体超格子の研究を進めていますが、分子線エピタキシによる試料作製、その加工処理、キャラクタリゼーション、そしてそれらの試料を用いた種々の物性実験、更に理論という一貫した研究の流れの各局面における分担・協力体制が整っています。グループミーティングやプログレスリポートも定期的にきちんと行なわれていました。ちなみに、ベル研のPlatzmanグループでは、私が居た2年間にミーティングは1回あっただけ、プロ

グレスリポートも年1回書かされただけでした。初めにお断わりした様に、これは私の局所的な体験に過ぎないわけですが、2つの研究所のカルチャーの違いをたいへん面白く思った次第です。

どんな研究機関でもそうだと思いますが、特に研究活動の単位が小所帯のベル研型の組織の場合、それがうまく機能する為の重要な鍵は研究者間の活発な情報交換にあると思います。ベル研のIBMの場合、そのような情報交換の場としてカフェテリアでの昼食と廊下でのコーヒー片手の立ち話が重要な役割を果しています。

さて物性研ではどうでしょうか？ 物性研は大学院が少ないこともあって、小所帯の研究室が少なからずあり、ある意味でベル研型の組織であると思うのですが、研究室間の横の交流は特に実験系の場合あまり活発とは言えないのではないかでしょうか。例えば、私など助手時代に物性研に何年も居ながら、物性研の人々の優れた仕事を知らず、アメリカに行ってからセミナーで初めてその内容を知った経験もあります。もちろんこれは私自身の不勉強が一番の原因ですが、それでもせっかく身近で優れた研究が行なわれているのに知らずにいるのは勿体ないことです。ISSPテクニカルリポートや談話会の速報シリーズなどはよその研究室のactivityを知る機会であり、それはそれで重要なことですが、それと同時にもっと日常的なレベルでの気軽な情報交換の中に研究上のアイデアの種が埋まっているのではないかという気がします。研究上のヒントを得るところまで行かなくても、例えはある問題について誰が良く知っているとか、どこの研究室にはどういう装置があって何が測定できるという様な情報が特別な努力をしなくても得られるということは研究の能率を上げるために大いに役立つと思うのです。

さて、それでは具体的にどうすれば良いかということになりますが、私には飛び切りの妙案などはありませんので、たわいのない提案を2つしたいと思います。コミュニケーションの第一歩はお互いの顔と名前を覚えることですが、私自身のことを考えてみると、物性研におられる職員・学生・外来研究員の皆さんの中のうち顔と名前が結びつくのは半数以下ではないかと思います。皆さんはどうでしょうか？ それで、例えばA棟のロビーあたりに一画設けて全員の写真を貼り出すのはどうか、などと思います。そのコーナーに、各研究室のactivityが（例えば学部学生の）見学者にわかるような展示を設ければ、学生のリクルートにも役立つと思うのですが……。

つまらない提案についてにもう一つ書きます。物性研の廊下を歩いてみると、たいていの部屋はドアが閉められています。実験上の必要があったり、あるいはdisturbされたくないという意味で閉まっているのならば仕方がありませんが、もしそうでないならば在室している場合なるべくドアを開放するようにするだけで、ポテンシャルバリアーが随分低くなるのではないかと思いますが、いかがでしょうか。少なくとも私の研究室ではこれを実行するつもりですので、どなたでも気軽に暇つぶしに立寄って下さる様お願ひいたします。

さて、思いつくままにつまらないことを長々と書きましたが、この原稿依頼には物性研での抱負を

書けとありましたので、それを書かなければいけないようです。実際、「ベルと IBM」の質問と同じくらいよく受ける質問は、「物性研では何をやるんですか?」というものなのですが、これにはうまく答えられなくて困ります。基本的には、(「超」の字のつかない)低温と強磁場を使って、主に低次元伝導電子系の広義の輸送現象を調べて行きたいと考えています。やってみたいと思うことはいろいろありますが、具体的なテーマについては諸事情と睨み合わせながら慌てずに戦略を絞って行きたいと思います。

研究室の建上げにはまだまだ時間がかかることだと思いますが、地下の実験室の改装もほぼ終わりましたので、少なくとも外見だけは実験室の体裁が整ってくるものと思います。研究室のパートナーもまもなく決まる予定ですので、これからどんどん activity を高めて行きたいと考えております。どうぞ宜しくお願ひいたします。

共同利用者からみた物性研

お茶の水女子大 伊藤 厚子

共同利用をしている者の立場から何か書いて欲しいと御依頼を受けたとき、義務に近い感情に支配されて反射的にお引き受けてしまいました。共同利用では大変お世話になっていて、つね日頃、心から感謝していることからくる自然の反応であったと思われます。

私も、かつて物性研の助手でした。研究所にいた頃も一応は自覚していたつもりですが、お茶の水女子大学に移ってみて、研究所というところは、まさに名のごとく研究の場であることを新鮮な気持ちで再確認したのを思い出します。学部へ移れば教育の仕事があることは充分に承知していましたから、研究に割ける時間が減ることは覚悟していました。しかし、こま切れに寸断されて、実質的な研究時間が大幅に低下してしまうことは予想していませんでした。あれから、かれこれ18年が経ちます。その間、物性研とは関わりの薄い時期もありましたが、数年前から東海村の中性子回折研究施設を利用させていただくようになり、更に最近は、後藤研究室、共通磁気測定室のスタッフの方々と共に、強磁場下での測定をさせていただいている。私のように小規模大学に所属している者にとって、共同利用研の存在は大変に貴重なものです。予算規模の小さい大学では到底設置することのできない大型施設や、購入不可解な装置を利用させていただけることの他に、スタッフの方々の智恵袋をお借りできる意義も見逃せません。その智恵袋の“利用法”に関連して、少々感じていることがありますので、事情をよく知らない外来者のたわごとであるかもしれません、以下に述べさせていただきます。

「物性研だより」にもたびたび登場した陳腐な観測事実なのですが、大学院生の数が少いことがいかにも残念に思われます。物性研の設立目的は、共同利用も含めて物性の研究分野でピークをなす研究成果をあげることにあり、教育には重点が置かれていないかもしれません。しかし、高いピークを出すことと同程度に、学問の後継者の養成が重要であると思われます。高いピークは“結果”として世に公表され、学問の発展に大きな寄与をすることは申すまでもありません。その一方で、若い頭脳にとっては、そのテーマの発想から結果に至るまでの過程に内在した部分にこそ、学ぶべきことが沢山あるように思います。その貴重な宝を分けてもらえるのは、数年に至って指導を受け、そして共同研究者でもある大学院生の特権ではないでしょうか。若手研究者の養成には、次々にピークを生む末広がりの可能性が秘められています。物性研としては、なんとかして大学院生を惹きつける魅力を作り出さなくてはならないようです。

現状を開拓するためにはどうしたらよいのか。おそらく、所員の方々が誰よりも真剣に考えておられることがあります。従って、以下に述べさせていただく案など、すでに検討済み、あるいは、難点だけということでお叱りを受けるかもしれません、物性研に期待することの多い所外者の夢としてお許し下さい。

物性研独自の大学院コースを新たに設置します。東大の既存の学部・学科に依存していくには、現状から抜け出せないことが、長年の実績から明らかだということもあります。しかしそれ以上に、学部・学科の枠を越えた、境界領域をも包含する新構想の大学院の設置が望まれているように思うのです。学生は全国の大学から募集します。講義のカリキュラムは、物性研ならではの新しい授業科目を設けて、魅力にあふれた内容を盛り込みます。客員教授の方々にも特別講義をお願いすれば、最先端の仕事をしておられる全国の研究者の指導を居ながらにして受けられることになります。また、外国の一流の研究者による読み切り連載型の講義の開講も可能なわけで、これは物性研ならではの魅力となる筈です。さてこうすれば、素晴らしい教授陣、一流的設備の備わった物性研の大学院に学生が集まるでしょうか。どうも、それほど単純ではないように思われます。おそらく、学生達は卒業後に不安を抱くに違いありません。「原則的には物性研の助手にはなれない」という規則が圧迫していると聞きます。冷静に考えてみれば、学部に積み上げの大学院でも、必ずしも卒業時に助手のポストがあいているとは限らないことなど明らかです。ましてや、卒業生全員がそのまま助手になれる筈などありません。にも拘らず、物性研への進学が躊躇されるとすれば、可能性の有無が、いかに精神的に大きな影響を与えていたかを如実に物語っていることになります。物性研としては、共同利用研の性格上、助手の枠を卒業生に開放することは望ましくないと考える方が多いと思います。そこで、助手に代わるポストとして、特別奨励研究員のようなワクを用意するのがよいのではないかと思う。もちろん、物性研以外の大学院の卒業生も受け入れなければなりませんが、物性研の卒業生に対しては、助手になれない見返りとして、一定の優先ワクを設けて優遇すればよいかと思います。期限は5年程度とし、その間、助手の給料と同程度の奨学金が給付されるようにします。社会保障制度の恩恵に浴せないなど不利な点もありますが、学位取得後の大志を抱いている時期に、恵まれた環境で研究が続けられるとすれば、それほど損な選択ではないでしょう。研究所側にしてみれば、実質的には助手のポストが増えたことと同じですから、より高いピークを目指すための若いエネルギーの増強が計れることになります。もちろん、こうした制度は物性研だけでつくれるものでないことは承知しています。同様の悩みを抱えている全国の共同利用研究所が一体となって、新しい道を切り拓いていかれることを期待しているのです。

以上、夢のようなことを書かせていただきましたが、現実に戻れば、物性研に大学院生が少いのは、それぞれの大学の先生方が学生を手離したことなくのこと、物性研の先生方が学生レベルでは知られていないことなども大きな原因と思われます。そうであるとすれば、問題解決の道は一層けわしさを増すのですが、いずれにしても、新構想の大学院設置の機は熟していると思うのです。

私 の 物 性 研 時 代

金沢女子短期大学 中 西 一 夫

物性研から転出した人が「物性研だより」に書くのは税金のようなもの（転出税？）だと思っていましたが、とうとう納期が来たようです。書くことといっても特にこれといってないので、私が物性研にいた10年間の思い出を書き、税の納入にしたいと思います。

私は昭和50年8月に理論部門の斯波研究室の助手として着任しました。今も同じだと思いますがその頃オーバー・ドクター問題が深刻であり、私もいつ就職できるかわからないということを思っていたのですが、幸運なことに初めて応募した物性研で採用されました。物性研から転出した時の難しさ（20回近くも応募書類を書いた）を思うと人生というのは不思議なものだという気がします。（なにしろ物性研は入るのが難しいが、出るのは易しいと思っていたもので。）着任してまず驚いたのは、物性研はクーラーがきいていて、夏休みだというのにチャンと仕事をしているということでした。学生気分がぬけなかったといえばそれまでですが、学生時代、夏は暑くて仕事にもなにもならずプールに行くのが日課でしたので、その違いに驚いたという次第です。

ともあれ、物性研での生活が始まったのですが、その頃のことで私が忘れられないこととして「物性研病」に悩まされたことがあります。物性研病というのは物性研に来た新人がかかる病気で、いろんな症状があるようですが、私の場合、円形脱毛症、下痢、登校（所？）拒否がありました。（下痢登校拒否は比較的早く治ったのですが、円形脱毛症が治るにはだいぶ時間がかかりました。）原因としては自信喪失からくるコンプレックスだと思いますが、こんな虚弱体質にとって物性研は病原菌だけでした。そのなかで最も強力な病原菌は芳田先生でした。（名前をあげてごめんなさい。）先生のユニークな物理の議論には、最初、いじめられているとしか思えませんでした。その頃、相当過敏になっていたらしく、芳田先生が廊下を通っているなと思っただけでドキッとしたものです。（あ、また毛が抜けたかなという感じでした。）「私が質問するのは本当のことを知りたいからだ」といわれたことがありました。それが納得できるまでだいぶ時間がかかったことを覚えています。今にして思えば、物性研病にかかるないような太い神経を持つことが、一人前の物理屋になるための条件であり、その意味ではいい試練だったのかもしれません。不思議なことに、病気になっても医者に行く気は全くありませんでした。それを治す特効薬は、「いい仕事」であると信じていたからだと思います。

物性研へ来て私の最初の仕事、そして、物性研を通じてのメインテーマとなったものは不整合状態に関する研究でした。私が物性研に着任した頃、層状遷移金属化合物における電荷密度波（CDW）が話題にのぼっていました。その年の暮れに国鉄のスト権ストというのが8日間にわたって行なわれたのですが、その時（出勤できず）家で読んだのが、マクミランのCDWに関する論文で、それがこの

問題にかかわり始めました。読んだ時は、あまりありがたみはわからなかったのですが、その論文の自由エネルギーは以後ずっと使うことになりました。また、あくる年の物性研短期研究会での山田先生（阪大）の講演、および小谷さん（限・阪大）の高調波の理論が重要な一里塚になりました。そしてその年の夏だったと思いますが、ウィルソン達のCDWのレビューを斯波先生と一緒に勉強しました。その頃から本格的にこの問題に入っていったように思います。レビューを勉強しながら、 $1T - TaS_2$ の電子線回折像にみえている高調波の説明を考えたのですが、その基本的な部分は幸いできました。しかし、それ以後、高調波間の結合項の表式、さらに自由エネルギーの極小化などについて考えたのですが、なかなかうまくいきませんでした。そうこうしているうちにマクミランの有名なDis-commensurationの理論が発表されました。それは変調が1次元的なものだったのですが、我々の扱ってきた問題は、その2次元的、更に triple-Q（3つの波が共存している）版であり、その論文が大きなヒントになりました。それまで考えてきたこととマクミランの仕事を融合させ、どうやら私の物性研最初の論文を書くことができました。その後、その続編としていくつか論文を書くことができました。そして私の物性研病も回復にむかったという次第です。今から思うと、あの頃は物理の方法も何もわからず、ただがむしゃらにやっていたなぁという感じです。斯波先生の指導なしではとてもあのしんどい時期はのりこえられなかつた（従って物性研病も治らなかつた）ことと思います。

上のシリーズが一段落した頃、マクミランの所へ行く話がでました。山田科学財団の長期派遣生としてイリノイ州アーバナに着いたのが昭和53年のクリスマス直前でした。マクミランの所へはCDWの関係で行ったのですが、私が行った頃は彼はCDWへの興味を失っていて（というよりCDWは問題が一段落していたというべきか）、くりこみ群を使った相転移、スピングラス、液晶などに興味を持っていました。私はマクミランの物理を習いたいと思っていましたので、以前から興味を持っていたスピングラスに挑戦することに決めました。それから1年半、試行錯誤の末やっと1つまとめることができ、日本に帰ってきました。「日本に帰ってきました」と書いたのは、なにも書かないでは帰れないなぁという気持ちがあったからなのですが、今思うと渡米当時、不思議と肝がすわっていました。物性研病をのりこえたという自信のようなものがあったのかも知れません。よくスポーツ選手などで「あの辛い練習を耐えて来たのだから云々」とかいうことをいいますが、私の場合さしづめ物性研病がそれにあたるのかも知れません。マクミランのことをすこし書いてみたいと思います。彼の物理はスケールが大きく、とても真似できるものではありませんでした。話すたびにすごい人だと思ったことを覚えております。そして話は夢がありました。（学部生時代よく夢のような話をしたものですが、大学院以降なんとなく現実的？になっていたので、彼の話は魅力的だったのだと思います。）ただ話はどこか彼の気にいらないところがあるのでしょうか、ほとんど発表されませんでした。アメリカ人はなんでも論文にしようという風潮があると聞きましたが、その点、彼は違っていたようです。人柄

も、気持ちがやさしく、あたたかな人でした。今こうしてペンをとっているといろんな思い出が頭をよぎります。その彼も1昨年事故死してしまいました。なんだかマクミランのことを長く書いてしまいましたが、物性研時代を思う時、その中の1年半のアメリカ生活、そしてマクミランを抜いては考えられないで、ここに書かせていただいた次第です。

アメリカから帰ってきて1年ばかりスピングラスを続けていましたが、自分一人では力不足だったようです。あまりいい仕事もできないうちにまた不整合状態の研究に戻ってしまいました。その頃、イジング系での不整合状態のことが話題にのぼっていたのですが、斯波先生と一緒に三角格子上のイジング спинについて調べました。その後、おなじモデルながら別のパラメーターのところでDevil's Staircaseになるところをみつけました。これには物性研の数式処理プログラム、REDUCE-2を使って計算したのですが、数値計算とは違った意味でコンピューターの威力を知りました。そういうしているうちに、層状遷移金属化合物で実験的に新事実がいろいろみつかってきました。層状化合物のCDWの主なところは終ったと思っていたのですが、自然はもっとバラエティに富んだおもしろいものをみせてくれました。（前文のいい方は気どっているかも知れません。しかし私にとってこれが実感でした。ここで一つ一つを説明できないのが残念です。）5年前に行なった計算をひっぱり出し、それを改良しながら理論を考えたのですが、5年前と違って今度はスタートがすこし遅れ、外国の仕事を追いかけるという形になりました。ともあれ、それで1つ仕事をしたのですが、その途中のこと、マクミランのプレプリントが送られてきました。それは彼一流の独創的な論文でした。しかし、どこでどうなったのかその論文は発表されないままになってしまいました。あんなすごい論文なのに、どこでケチがついたのでしょうか（実際、少し不明なところはあるにはあるのですが）日の目を見ない結果になってしまいました。残念なこととしかいいようがありません。世の中は論文の洪水で、どれほどの意味があるか疑問なものも発表されているのに、あんな論文が発表されないという不合理を思いました。（尤もマクミラン自身も発表にかける執念がなかったところがあるのかも知れません。）その後、層状遷移金属化合物のCDWについての現象論のレビューを書く話が斯波先生にきました。私もそのお手伝いをさせていただいたのですが、奇しくもその仕事が物性研での最後の仕事になってしまいました。物性研に来て始めた仕事で、そのテーマが物性研在任中ずっと生き続け、物性研を離れるときにそのレビューを書ける、そんな巡り合わせに感慨深いものがあります。卒業論文ということは聞きますが、私にとって物性研は第2の大学院で、そこで卒業論文が書けたというような気がしております。

ここで、やはり物性研の助手であった者として、そして任期オーバー5年を経験した者として任期のことについて書きたいと思います。といっても政治的にどうのこうのというのではなく、自分の物性研時代をふりかえり、この問題に関して1つだけ思っていることを書かせていただきたいと思っています。それは担当所員との対話が大切であるということです。この問題に関して、当事者同士が思って

いることを語り合うことで、（抜本的な解決策は得られないにしても）不要な疑心暗鬼が解消されることの利点は大きいもののように思います。この点において私は本当に恵まれていたと思っております。絶えず話し合いの場を持っていただき、その中で、任期制あるいはそれに対する所の運営法のことから、今度の公募に応募するかどうかまで、いろいろなことを話しました。又、グチも聞いて貰いました。おかげで任期オーパーの時期も（しんどい時期ではありました）、不要な誤解もトラブルも生じませんでした。物性研ではシステムよりも人ととの関係で動いていると誰かがいって話を聞いたことがあります、この問題に関してはその通りだと思います。任期制というシステムの再検討はいろいろされているでしょうが、システムが変わるまでは（あるいは変わってからも、あるいは変わらないかも知れませんが）人ととの関係で円滑に運営が出来ることを念じております。

最後に、物性研時代の思い出として日常生活のことがあります。経験もないのに組合の委員長にまつりあげられ、当惑したこともありました。でも、そのおかげで多くの人と知り合うことができました。理論屋は部屋にこもりがちで、ともすればつきあう人も限られてしまうと思いますが、私の場合はそういう心配は不要でした。技官の人、工作部の人、事務部の人、図書部の人、いろんな人の顔が思い出されます。テニスのことも思い出の一つです。女性軍にメロメロに負けたり、あと一押しで勝つ試合を逆転されたり、今思い出しても苦笑せずにいられません。コンペも楽しい時間でした。全く忘れられない思い出です。

以上、私の物性研時代をふりかえって書いてきましたが、27才から37才というだいじな時期を物性研で過ごさせていただいたということは、自分にとって本当に幸せなことでした。この紙面を借りて、お世話になりました斯波先生はじめ諸先生方、そして全職員の方々に厚く御礼申し上げます。ありがとうございました。

物性研究所短究所会報告

「金属間化合物の磁性」

中村陽二，望月和子，志賀正幸
守谷 亨，安岡弘志

遷移金属を含む金属間化合物はきわめて多様で、興味ある特異な磁性を示すものが多く見出されている。我国を中心とするこの分野の勢力的な研究にもかかわらずこれらの磁性の理解は、いまだ十分とはいえない。しかしながら、最近の“スピンのゆらぎ”の理論の発展や、バンド計算技術の急速な進歩にともない、これらの複雑な磁性の本質もようやく理解され始めようとしている。一方、磁性を示す金属間化合物は、新機能を有する物質として、応用面でも注目を集め、その物性的理解が重要な課題となってきた。

このような背景のもとに、1987年に日本で開催される国際応用磁気学会のサテライト会議として「金属間化合物磁性国際シンポジウム」が企画されている。本研究会は、我国におけるこの分野の実験、理論の研究者が一同に会し、いくつかのテーマについて集中的に討論し、お互いの理解を深めるとともに、上記国際シンポジウムをより有意義なものにすることを目的として企画された。この観点より研究会の内容には、教育用として、物性研 守谷先生に「スピンのゆらぎの理論の最近の発展」、東北大、理、糟谷先生に「希土類化合物における価数揺動」についてのお話、又、最近応用面で特に磁石材料として注目されている $R_2Fe_{14}B$ (R は主として Nd) 系化合物の物性についてのセッションを含めることにした。研究会は1985年12月19～21日の3日間行われ、これらの分野の研究に直接携っている実験家と理論家が、相互に現状を把握し、活発な討論を行い、今後の研究発展のための基礎として有意な研究会であった。以下、プログラムと一般講座に対する演者による抄録を掲載する。

（安岡弘志）

プログラム

日 時 昭和60年12月19日(木)～21日(土)
場 所 東京大学物性研究所 旧棟1階講義室

12月19日(木)

Pm. 1:00～3:10 座長 柳瀬 章

1. あいさつ 中村 陽二 (京大工)
2. Ni As 型化合物の電子構造と磁性 望月 和子 (阪大基礎工)
3. Ni As 型化合物の磁性 井門 秀明 (東北学院大工)
4. Mn_3MC ($M: Ga, Zn$) の磁性 金子武次郎 (東北大金研)

5. Cr. 化合物の磁性 禅 素英 (横浜国大工)
6. 遷移金属ダイカルコゲナイト層間化合物の磁性 大貫 憲陸 (筑波大物質工)
- Pm. 3:30 ~ 5:15 座長 安達 健五
1. 金属間化合物における弱い遍歴電子強磁性 高橋 慶紀 (物性研)
2. Co ホイスラー合金の磁性とNMR 遠藤慶三, 篠木 晟, 松本 豪 (都立大理)
3. Y(Co_{1-x}Al_x)₂ の弱い強磁性 吉村一良, 中村陽二 (京大工)
4. Fe₂Pの中性子散乱 藤井博信, 上床美也, 岡本哲彦 (広大総合科学)
元屋清一郎 (埼玉大理), 伊藤雄而 (物性研)

12月20日(金)

- Pm. 9:30 ~ 12:00 座長 安岡 弘志
1. 金属強磁性のスピンのゆらぎ (最近の発展) 守谷 亨 (物性研)
2. 鉄ラーベス相の磁気転移とスピンのゆらぎ 西原 美一 (電総研)
3. (Zr_{1-x}Nb_x)Fe₂ における強磁性反強磁性
共存 山田 義博 (姫工大)
北岡良雄, 朝山邦輔 (阪大基礎工)
4. (Y_{1-x}La_x)Mn₂Ge₂ の強磁性反強磁性転移 磐田 誠 (広大理)
5. RNi 系の磁性 佐藤 清雄 (富山大理)

- Pm. 1:30 ~ 3:30 座長 志水 正男
1. ラーベス相の磁性 志賀正幸, 中村陽二 (京大工)
2. 希土類金属間化合物の磁性 岡本哲彦 (広大総合科学)
3. ラーベス相金属間化合物の電子構造 山田鉄二 (岐阜大), 志水正男 (名大工)

- Pm. 3:50 ~ 5:30 座長 伊達 宗行
1. ラーベス相の電子構造と磁性 浅野撰郎 (東大教養), 石田尚二 (鹿児島大理)
2. 希土類化合物における価数揺動 糟谷 忠雄 (東北大理)
3. ウラン化合物におけるスピンのゆらぎ 高木 滋 (東北大理)

12月21日(土)

- Am. 9:30 ~ 11:45 座長 金森順次郎
1. R₂Fe₁₄B の磁性 佐川 真人 (住特金)
2. R₂Fe₁₄B の磁気構造 山口 泰男 (東北大金研)
3. R₂Fe₁₄B の磁気異方性 山田 玄彦 (東北大金研)

- | | |
|--|-------------------------|
| 4. $\text{Nd}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ 磁石の磁化過程と磁気異方性 | 近角聰信, 大谷義近, 宮島英紀 (慶應大理) |
| 5. $\text{R}_2\text{Fe}_{14}\text{B}$ のバンド構造 | 井上順一郎, 志水正男 (名大工) |
| まとめ | 安岡 弘志 (物性研) |

NiAs 型化合物の電子構造と磁性

阪大基礎工 望月和子

NiAs 型化合物 MnAs , $\text{MnAs}_{1-x}\text{P}_x$ の磁性を遍歴電子モデルに基づき, スピンのゆらぎ効果を取り入れて議論してきた。これらの物質はある温度以下で MnP 型に変わるが, MnP 型相でみられる常磁性帶磁率と体積の温度変化の異常は, スピンのゆらぎによる局在モーメントの大きさが, NiAs 型から MnP 型への構造変化に伴って大きく変化することに起因することを明らかにした。さらに MnAs の磁化過程におけるメタ磁性転移もスピンのゆらぎの効果で説明できる。

NiAs 型化合物の中で, 強磁性を示すものは Mn の化合物 MnAs と MnSb のみである。これらの物質の強磁性状態のバンドを self-consistent APW 法で計算した。その結果では Mn サイトと As または Sb サイトの磁気モーメントは反平行で, それらの大きさは, いずれも実測の結果とよく対応している。強磁性状態でのスピン波の考察も進めている。

種々の NiAs 型化合物の電子帶構造の特徴を系統的に理解する目的で, CrAs, CrSb, MnAs, MnSb (プニクタイド) と VS, TiSe (カルコゲナイト) について NiAs 型構造をもつ非磁性状態のエネルギー・バンドを self-consistent APW 法で求めた。状態密度を計算して磁気配列との関連を議論し, またフェルミ面を求めて構造変化の可能性について考察をおこなった。

NiAs 型から MnP 型 ($\vec{q} = \Gamma M$ で記述される) 構造への相転移を示すものは, 上記 6 種の物質のうち, CrAs, MnAs, VS のみである。TiSe では Ti が過剰な場合に MnP 型に歪むことが知られている。相転移の機構を微視的に解明するために, 上記 6 種の物質について APW 法で計算した NiAs 型非磁性状態のバンドをもとに, 電子格子相互作用係数を求め, MnP 型格子変形による電子系のエネルギーの下がりを調べた。その結果 $\vec{q} = \Gamma M$ の変形は MnAs , CrAs, VS でおこりやすいこと, 金属原子については C 面内での変位が C 軸方向での変位により生じやすいこと, As または Sb の変位による電子系のエネルギーの低下は金属原子の変位によるエネルギーの下がりに比べて僅かであることが明らかになった。

NiAs 型結晶の磁性

東北学院大(工) 井 門 秀 秋

3d 金属元素とニコゲンの 1 : 1 金属間化合物は主に NiAs 型又はそれがわずかに斜方晶に歪んだ MnP 型の結晶型をとる。MnAs や CrAs は温度変化により両方の結晶型があらわれる。磁気モーメントは上述の結晶構造の変化やスピンのゆらぎの効果により低スピン状態(MnP 型)から高スピン状態(NiAs 型)に温度変化すると考えられている。本研究では MnAs の周辺 ($MnAs_{1-x}P_x$, $Mn_{1-y}Ti_yAs$) など CrAs の周辺 ($CrAs_{1-x}Sb_x$, $Cr_{1-y}Ti_yAs$) の磁気的結晶学的性質についてのべる。MnAs, $MnAs_{1-x}P_x$ については以前の研究会との重複をさけるため割愛し, $Mn_{1-y}Ti_yAs$ についてのべる。この物質は $x = 0.08$ まで増加すると, T_c における転移が二次変換になる ($x < 0.08$ では一次)。 $x = 0.08$ に着目し, 飽和磁化と交換磁歪の温度変化の実験結果が Bean と Rodbell の理論で $\beta = 20$, 圧縮率 $K = 1 \times 10^{-12}$ c. g. s. とすると定量的に説明できる。この古典理論のパラメータの意味を新理論で物理的に基礎付けができるものだろうか。

$CrAs_{1-x}Sb_x$ ($0 \leq x \leq 1$) についての磁気並びに結晶学的測定が 1000Kまでの温度範囲で行なわれ, 状態図が作成された。CrAs は T_N (≈ 250 K) で帶磁率は何等変化はないが結晶格子定数は不連続的とびを示す。 $x = 0.1$ も同様。 $x = 0.4$, 0.5 付近では T_N と T_t (MnP 型 \rightarrow NiAs 型結晶転移点) が重なり且つ一次転移を示す。 T_t は $x = 0$ の 1100 K から $x = 0.5$ の 150 K まで x と共に下がる。 $x = 0.6$, $x = 0.7$ では T_N 以下で異なる格子定数を持った NiAs 型構造間の一次転移がおこる。この系では $T = 4.2$ K で CrSb のモーメント $3.0 \mu_B$, から CrAs の $1.7 \mu_B$ までほど直線的に減少することが知られている (Kallel et al.)。本研究によると高温の NiAs 型領域では全域で Cr のモーメントは約 $3 \mu_B$ の値をもつ。上述の状態図や磁性の温度変化は今後解決すべき課題である。結晶学的測定は共同研究者鈴木氏による。

ペロフスカイト型マンガン化合物の圧力・磁場誘起転移

東北大金研 金 子 武次郎

東北学院大工 鹿 又 武

磁気原子として Mn のみを含む多くの強磁性, 反強磁性合金・化合物には, Mn 原子の磁気モーメントが, (1) $\mu_{Mn} \gtrsim 4 \mu_B$ か, (2) $\mu_{Mn} \gtrsim 2 \mu_B$ のものが多い。ペロフスカイト型 Mn 化合物 $Mn_3M_{1-x}M'_xX$ ($M_1, M' = Al, Ga, In, Zn, Sn, Ge$; $x = C, N, B$) は, (2) のグループに属し, しかも磁気原子として, Mn のみを含む同一結晶構造の化合物系にもかかわらず, 極めて多様な磁性を示すことで知られている。例えば, Mn_3GaC は, 温度上昇にともない, 反強磁性(A.F) \rightarrow 強磁性(F) \rightarrow 常磁性(P), Mn_3ZnC は, 反強磁性+強磁性(A.F + F) \rightarrow F \rightarrow P, Mn_3SnC は, (A.F + F) \rightarrow P (一次転移) という転移を示す。本研究では, これら化合物の磁気転移点への圧力効果, 高磁場で誘起される磁気

転移を調べた。 Mn_3GaC , Mn_3SnC のキューリー点は、圧力で増加するが、 Mn_3ZnC の T_c は変わらない。また磁気転移点 T_t ($A.F \rightarrow F$) は、 Mn_3GaC , Mn_3ZnC ともに加圧で減少する。しかも Mn_3GaC の場合、約 5 kbar で新しい磁気相が出現する。この新磁気相は、Ga を Al で置換し格子常数を小さくすることによっても現われ、この磁気相の出現は、格子常数の変化にともなう電子状態の変化に関連あるものと思われる。 Mn_3GaC の磁場誘起・ $A.F \rightarrow F$ 転移は、4.2 K $\leftrightarrow T_t$ 間で一次転移で起り、4.2 K で $H_c = 200$ kOe である。 Mn_3ZnC の ($A.F + F$) $\rightarrow F$ 磁場誘起転移は、連続的に起り、 H_c は 4.2 K で約 400 kOe と測定される。この化合物系のもう一つの特長は、各磁気相での Mn の磁気モーメントが異なり、中性子回折によると、 $0.69 \sim 2.7 \mu_B$ となっている。この事は、本化合物系の磁性は、遍歴電子によるものであることを示唆しており、事実上記実験結果も、Moriya, Usami による遍歴電子理論の結果をもとに、定性的議論が可能である。

$Cr_2S_{3-x}Te_x$ の磁性

横浜国大工 禅 素 英

Cr_2S_3 は 130 K にキューリー点をもつフェリ磁性体で NiAs 型結晶構造を有し Cr の空格子点が秩序配列をなしている。一方 Cr_2Te_3 も同じような結晶構造を有しているが磁性は 180 K にキューリー点をもつ強磁性となっている。もし $Cr_2S_{3-x}Te_x$ が固溶体を形成するならばある組成 x の値でフェリ磁性から強磁性に転移することが期待され、またそれに伴う種々の随伴現象も期待されるので試料を作成し磁気測定、X線解析を行った。その結果、 x の全領域に渡って固溶体をなしていることがわかり、磁気測定の結果と関連して興味ある結果を示していることがわかった。即ち $x = 0.6$ 附近でフェリ磁性が強磁性に転移することが判明したが同時に $x = 0.6$ 附近で格子定数が急激に変化し、 x の増加と共に NiAs 型の a 軸が 8 %, c 軸が 5 % 増加し一方 c/a が 4 % 収縮していることが見出された。又 $x = 2.7$ 附近では組成の変化と共にキューリー点 T_c および磁化 σ が急激に変化することが見出された。フェリ磁性から強磁性への転移と格子定数の急激な変化はキッテルの交換相互作用反転理論に対応しているように見えるが今回の X 線測定が常温のため、その点は明らかでない。ハイゼンベルクの交換相互作用の考え方から言えば基本的には NiAs 型に対する広根、安達の理論により結晶格子の変化に伴って交換相互作用が変化して磁性が転移したと考えられる。 $x = 2.7$ 附近の T_c と σ の急減な変化も NiAs 型結晶構造の c/a の変化と交換相互作用との関連で説明されると考えられる。なお Cr_2S_3 の空格子点の超格子の周期は $\sqrt{3}a$ と $3c$ 、一方 Cr_2Te_3 のそれは $\sqrt{3}a$ と $2c$ であり、 $x = 0.6$ 附近で $3c$ から $2c$ に変っているので超格子構造の c 軸方向の変化と磁性との関連も調べる必要があると考えられる。

遷移金属ダイカルコゲナイト層間化合物の磁性

筑波大学物質工学系 大貫 悅 瞳

層状構造を有する遷移金属ダイカルコゲナイト $2H-MX_2$ の層間に Mn をインターラーチュンした $Mn_{1/4}MX_2$ の磁性について報告する。

$Mn_{1/4}NbS_2$ と $Mn_{1/4}TaS_2$ のキュリー温度はそれぞれ 100K と 75K で、面内がスピン容易軸である強磁性体である。一方、 $Mn_{1/4}NbSe_2$ の磁気秩序温度は 27K であり、磁気秩序相で磁場を層面に平行に印加すると $Mn_{1/4}NbS_2$ や $Mn_{1/4}TaS_2$ とほとんど同じ難易軸方向の磁化過程であった。ところが層面に平行に磁場を印加すると、約 25 kOe で磁化が階段的に増大するメタ磁性を示し、臨界磁場の 2 倍の大きさの 50 kOe で飽和磁化に達した。面内がスピン容易軸である強磁性層が層に垂直方向にらせん構造をなしてい、磁化過程はらせん構造 → ファン構造 → 強磁性と変化したと考えられる。

常磁性状態での有効ボアーフ磁子数及びホール係数の値から $Mn_{1/4}MX_2$ の Mn は 2 倍と考えられるが、磁気秩序相での飽和磁化は $3.7 \sim 4.1 \mu_B / Mn$ であり、 Mn^{2+} から期待される $5\mu_B$ より小さい。この原因は恐らく RKKY 相互作用が起因しているためであろう。

金属間化合物における弱い遍歴電子強磁性

物性研 高橋 慶 紀

弱い強磁性体についての実験の進展により、弱い強磁性体の示す磁気的性質を、SCR 理論により定量的に議論できる段階にきている。従来は、理論的な取り扱いやすさもあって、常磁性領域での磁性が主に議論されてきた。ここでは、秩序状態における弱い強磁性体の示す性質を中心に、次のような点を議論する。

- P_c/P_s を T_c に対してプロットした Rhodes-Wohlfarth plot を新たな観点から見直す。
- 磁化曲線について、 Ni_3Al や Sc_3In の Arrott's plot はよい直線性を示すが、 $MnSi$ では直線からのはずれが大きい。この違いをどう理解するかについて。
- しかし低温では、 $MnSi$ を含めて、Arrott's plot はよい直線性を示す。この理由について。
- 磁気測定等の熱力学的量の測定から、スピンのゆらぎの動的ふるまいを予想する方法について。
- 磁気データの間に成り立つ種々の関係式について。

以上の点を、理論的な立場から、実験データをまじえながら議論する。

Coホイスラー合金の磁性とNMR

都立大理 遠藤慶三, 篠木 晟, 松木 豪

Coホイスラー合金 Co_2TiAl , Co_2TiGa , Co_2NbSn は小さな磁気モーメント ($0.35 \sim 0.40 \mu_B$ /Co) と $120 \sim 138\text{K}$ のキュリー点をもつ比較的弱い強磁性体で、遍歴電子強磁性の特徴を持っている事が判った。

磁化測定では、アロットプロットより決めた $\sigma^2 - T^2$ は総て直線関係を示し、 P_s/P_c はそれぞれ 2.0, 2.0, 1.5 である。 Co_2NbSh のみは 240K で L_{21} の cubic から少し歪んだ tetragonal に構造変態が起り、 C-W 則に従う $\chi^{-1} - T$ の直線もその温度で折れる。このため低温での磁化曲線は強い異方性の存在を示す。又変態点以上の $\chi^{-1} - T$ からのワイス温度は $\sim 5\text{K}$ となり、構造変態を抑える事ができると、興味ある磁性が期待される。

電気抵抗測定を Co_2TiAl , Co_2TiGa について行った。 T_c 以下で $\sigma = B T^2$ となり、 B は各々 0.32 , $0.48 \times 10^{-8} \Omega \text{cm}/\text{K}^2$ で、 ZrZn_2 のそれより 1 衡程度小さい。

Coホイスラー合金については、石田らのバンド計算があり、 E_F 付近にある特微的な状態密度の構造と磁性の関係が示された。この様子を直接観測する目的で、 SOR光による光電子分光を行った。試料は $\text{CoTi}_{1-x}\text{Al}_x$ で、 $x = 0.5 \sim 1.0$ である。d-電子状態密度を反映するスペクトルと計算値の比較は定性的に一致し、 $x = 0.5$ では強磁性に特微的スペクトル構造があることが判明した。

これら合金の固溶体 $\text{CoTi}_{1-x}\text{Al}_x$, $\text{CoTi}_{1-y}\text{Ga}_y$ で、 $x, y \geq 0.5$ では、 x, y の増加と共に磁化は消失する。中間組成ではメタ磁性的磁化曲線を示し、 NMR 実験で得られる ^{59}Co のスペクトルでは磁性及び非磁性 Co 原子の共存状態がみられ、外場と共に磁性 Co の増大が NMR で確認された。

Y($\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x$)₂ の弱い強磁性

京大工 吉村一良, 中村陽二

ラーベス相金属間化合物 YC_2 は、強磁性に非常に近い金属として知られている。この YC_2 の Co を非磁性 Al で置換した $\text{Y}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$ の系において、 $x \leq 0.2$ の組成域で C15 構造の一相となり、格子定数はベガード則に従って増加する。それに伴い、 $x = 0.15$ の組成を中心に関強磁性が出現することが明らかとなった。4.2Kでの強磁性モーメントは、最も大きな $x = 0.15$ に対し Co 当り $0.14 \mu_B$ と非常に小さく、キュリー点も 26K と低い。また等温的に測定した磁化のアロットプロット ($M^2 - H/M$ プロット) は、直線的で、各温度に対し平行となる。更にキュリー点以上の磁化率の逆数は、温度に対し直線となり、キュリーワイスの法則を示し、そのキュリー定数から求められる有効ボア磁子数は、Co 当り $2 \sim 3 \mu_B$ と低温の Co モーメントに比し、非常に大きな値となる。これらは弱い強磁性に特微的な性質であると考えられる。そこで、自発磁化 $M(O, T)$ の二乗を弱い強磁性に対する SCR 理論の示す所の $T^{4/3}$ で整理すると、強磁性を示す各試料で、 T_c 以下のよそ全温度域で $M(O,$

T)² は $T^{4/3}$ にスケールする事がわかった。次にこの系をミクロな面から NMR を用いて研究を行なった。外部磁場下での ^{59}Co の NMR スペクトルの重心は、磁化にスケールし、全 Co が弱い強磁性に寄与していることがわかった。同様の事が常磁性状態における NMR 測定からもわかり、更に超微細結合定数は、強磁性及び常磁性の両状態でほぼ等しい値となり、両状態で電子状態も変化していない事がわかる。また、 ^{27}Al 核の緩和率 $1/T_1$ は、SCR 理論で説明できることが明らかとなった。以上巨視的微視的の両面から見て、 $\text{Y}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$ は SCR 理論の範疇に入るような弱い強磁性体となっていると考えられる。最近、 $x = 0.13$ 付近でメタ磁性的振舞を示すことが強磁場の磁化測定から明らかとなり、強磁性発生の原因と合わせ今後の課題と思われる。

Fe₂P の中性子散乱

広大総科 藤井博信、上床美也、岡本哲彦

埼玉大理 元屋清一郎

物性研 伊藤雄而

Fe₂P は C22 型六方晶構造で、217K にキュリー点 (T_c) をもち、C 軸を容易軸とする強磁性体で、 T_c で一次相転移を伴って常磁性へ転移する。又帶磁率は 1000K までキュリー・ワイス則に従わない。さらに、Fe₂P は 5 Kbar 以上の圧力下、または Fe を Cr, Mn で 1 ~ 3 % 置換すると反強磁性が安定化される。一方、P を B 又は Si で 10% 置換すると、 T_c は 2 ~ 3 倍も Fe₂P より高くなり、強磁性が安定となる。こうした点から、Fe₂P は強磁性と反強磁性が競合した遍歴磁性体として興味深い物質系の一つである。我々は今回詳細な中性子散乱実験を 10 ~ 300K で行った所、これまで単純な強磁性と信じられていた Fe₂P が、 $T > 130\text{K}$ で強磁性モード ($Q=0$) と長波長の反強磁性モード ($Q=0.11\text{\AA}^{-1}$ 、周期 ~ 60Å) が共存したフェリ磁性 (キャント) を示し、 T_c で一次転移を伴って常磁性になることを見出した。このとき共存状態での Q -ベクトルの方向は C 面内で等方的で、 $\langle 110 \rangle$, $\langle 100 \rangle$ 方向のみならず任意の方向に沿っても反強磁性サテライトが観測された。しかし、サテライトの強度は $q \parallel \langle 100 \rangle$ で最大、 $q \parallel \langle 110 \rangle$ で最小を示し、その強度比は 2 : 1 程度であった (現在磁気構造検討中)。さらに、 $T \geq T_c$ で強い準弾性散乱が $\langle 110 \rangle$ ブラッグ点まわりで観測され (C 面内のみ)、室温付近まで持続していることが判明した。このような Fe₂P に出現する強磁性と反強磁性の共存並びに、一次転移現象はスピノのゆらぎの理論で理解されているものと期待される。

鉄ラーベス相の磁気転移とスピノのゆらぎ

電総研 西原美一

鉄を含むラーベス相化合物では、これまでに次の 3 種類の磁気転移が観測されている。

- (1) 強磁性と反強磁性状態間の 1 次転移 — (Hf, Ta)Fe₂。

(2) 強磁性・反強磁性の共存状態と強磁性または反強磁性状態の2次転移— $(Sc, Ti)Fe_2$, $(Zr, Nb)Fe_2$ 。

(3) 局在性の異なる2つの強磁性状態間の転移— $(Sc, Ti)Fe_2$ 。

これらの転移のうち、(1)と(2)は、スピンのゆらぎの強磁性・反強磁性成分が共存している系で、スピンのゆらぎの温度変化により引き起こされる相転移であり、これらの相転移の特徴は、守谷と宇佐美による理論結果によりほぼ説明することができる。

(3)の転移の機構は、まだ理論的には明らかでない。 $(Sc_{0.35} Ti_{0.65})Fe_2$ は $T_c \sim 360K$ の強磁性体であるが、温度を上昇させると約 70K で、一つの強磁性状態から、より局在性の弱い強磁性状態へ1次転移する。さらに常磁性領域の約 500K で再び局在性の強い状態へ転移する。温度を上昇させると、70K では体積が不連続的に約 1.1 % 減少する。500K 以上では体積変化の温度勾配が急に減少する。帯磁率の温度変化をスピンのゆらぎの理論に基づいて解析すると、これらの転移はスピンのゆらぎの縦方向の硬さが約 1 衝異なる状態間での転移であることがわかる。70K 以下の低温および 500K 以上の高温の状態が、スピンのゆらぎの硬い状態に対応している。磁気体積効果の温度変化は、スピンのゆらぎの振幅の 2 乗平均の温度変化に比例するとして、帯磁率の結果と矛盾なく説明できる。

以上のように鉄を含むラーベス相化合物で観測されている磁気転移においては、スピンのゆらぎの温度変化が重要な役割を演じていることがわかる。

パルス強磁場による $Sc_{1-x}Ti_xFe_2$

の磁化過程（コメント）

東北大金研 木戸 義勇

ラーベス相鉄化合物の $Sc_{1-x}Ti_xFe_2$ は弱く局在した強磁性状態と強く局在した強磁性の 2つを持つことが電総研の西原と山口によってメスバウワースペクトルの解析、帯磁率の温度変化などの測定から明らかにされた。そこで 2つの状態間の相転移の機構を把握する為、金研のパルス強磁場を用いて磁化過程を $x = 0.25, 0.26, 0.28$ の試料について 4.2 ~ 330K の温度試料で測定した。

(1) $x = 0.25$: 4.2K では磁場増加時は約 100kOe で弱い強磁性状態から強い状態に転移する。

一方、磁場減少時の転移は 60kOe 付近でおこる。このヒステリシスはこの相変態が一次的であることを示す。ヒステリシス巾は温度上昇と共に減少し 130K では消失する。

(2) $x = 0.26$: 低磁場のとき、4.2K では強く局在した状態に、50K 以上では弱い状態にある。この試料では強磁場を加えることで 150K までは強い状態に相転移することが観測できた。

(3) 両方を通じて強い強磁性状態の磁化は磁場に対してほぼ一定であるのに対し、弱い状態では磁場の増加と共に磁化は大きく増加する様子が明白にとらえられた。

(Zr_{1-x}Nb_x)Fe₂ における

強磁性反強磁性共存

姫工大 山田義博

阪大基礎工 北岡良雄, 朝山邦輔

擬二元ラーベス相金属間化合物 (Zr_{1-x}Nb_x)Fe₂ で、守谷・宇佐美の理論から期待される強磁性と反強磁性の共存が起っていることが ⁹³Nb 核の NMR の実験から見出された。

この系は $0.5 \leq x \leq 0.7$ で反強磁性、 $x = 1.0$ (NbFe_2) で常磁性を示す。我々は $x \leq 0.6$ の組成領域を NMR で詳しく調べた。まず、 $0.85 \leq x \leq 0.95$ の化合物は弱い強磁性であることがわかった。共存が見つかったのは、この強磁性と $x \leq 0.7$ の反強磁性の間に位置する ($\text{Zr}_{0.2}\text{Nb}_{0.8}$)Fe₂ においてである。この化合物の NMR スペクトルと核スピントルメトリー緩和時間 T_1 の温度変化は、この化合物が 85K 付近で常磁性から反強磁性に秩序化し、さらに、8K 付近で反強磁性から反強磁性と強磁性の共存する状態に相転移することを示している。一方、d スピントルメトリーからもまとまる常磁性キュリー温度は約 40K であるが、40K 付近では相転移はみられない。このような相転移は、スピントルメトリーの強磁性成分と反強磁性成分の共存する遍歴電子系で、これらの成分間のモード・モード結合が弱い場合に起る相転移（守谷・宇佐美の理論）として説明できる。約 8K 以下の共存状態については、NMR スペクトルの解析は、磁化の強磁性成分と反強磁性成分とが垂直に共存する（canted ferro.）ことを示唆する。

Y_{1-x}La_xMn₂Ge₂ の強磁性・反強磁性転移

広島大理 磯田 誠

三元素化合物 R Mn₂Ge₂ (R : 希土類) は体心正方晶の層状化合物であり、原子層が R-Ge-Mn-Ge の順に重なっている。Mn の磁気モーメントは、一つの層内では平行である。 LaMn_2Ge_2 は強磁性体、 YMn_2Ge_2 は Mn 各層の磁気モーメントが交互に反平行な反強磁性体であり、磁気モーメントは共に C 軸に平行である。藤井らの実験結果によれば、標題の擬三元系と他の様々な R の系のキュリー及びネール温度は、層内の Mn 原子間距離 R_a に対してユニバーサルな曲線に従っている。この事実は、Mn 層間の磁気相互作用が、Mn 層内の原子間距離によって決定されることを示している。

この磁気相図の説明を試みた。Mn の単一バンドに対して、二つの副層からなるハバード型のハミルトニアンを考える。但し、電子は層内では十分広がっているが、層間では最隣接 Mn 原子間のみ移動し、その大きさを t とする。電子間相互作用を一体近似すれば、各副層の状態密度は t の 2 次まで、非摂動の層状態密度を用いて直ちに計算される。これを用いて隣接層間の相互作用エネルギーを平行・反平行層対に対して求めれば、層間の磁気配列がきまる。これらの計算結果は、アンダーソン不純物間の相互作用を扱ったアレキサンダー・アンダーソン・守谷理論と形式的に同じである。唯、非摂

動状態密度が電子の層内での運動によるものか, s-d 混成した局在状態のものかが違っている。計算結果をまとめると, 二つの磁気配列のエネルギー差 δE の符号は, 電子間相互作用の強さと非摂動状態密度だけで決まる。Ra の増加によって非摂動状態密度が一様にナローイングするとすれば, 反強磁性に転移することになり, 磁気配列は Ra によって決まる。また, 層間距離の増加は \tilde{t} を減少し, $\delta E \propto \tilde{t}^2$ によりキュリー及びネール温度を減少させる。この結果は, 磁気相図を定性的に説明する。

RNi 系化合物の磁性

富山大理 佐藤清雄
教養 森克徳, 石川義和

我々は, こゝ数年来の研究で, RNi 系では Sm より重い元素側が, キャントしたスピン構造を持つことを明らかにした。今回の研究の目的は, $\text{La}_{1-x}\text{Ce}_x\text{Ni}$ の単結晶を用い, Ce の 4f 電子の局在状態から非局在状態への転移の様子を調べることにある。すなわち, Ce の低濃度側では, 近藤温度の低い局在 4f 状態が期待され, 高濃度側では, 高濃度近藤状態が期待されるので, 電気抵抗及び帯磁率の温度変化を測定した。 $\text{La}_{1-x}\text{Ce}_x\text{Ni}$ 系は, X線解析によって全率固溶することが確認された。残留抵抗の組成依存性は, 60%附近に極大を示し, 原子的規則格子は作らないことがわかった。

電気抵抗は, 電流方向に対し大きな異方性を示す。低濃度側 ($x < 0.6$) で $\log T$ の異常項が見られ, 孤立系の近藤散乱が認められた。

高濃度側 ($x \geq 0.8$) では 140K 以上で $\log T$ 項を示し, 濃度と共に近藤温度の増大が見られた。低温側 ($T < 140\text{K}$) では, 孤立系の近藤散乱と思われる異常は見られず, 近藤格子の形成によるとと思われる抵抗の減少が観測された。一方帯磁率の温度変化でも大きな結晶磁気異方性が見られる。低濃度側の帯磁率 ($x < 0.4$) は, 負の θ_p を持った Curie-Weiss 型で変化し, Ce^{3+} で局在していると考えられる。高濃度 ($x \geq 0.8$) 側では, 百数十度 K 以上では, Ce^{3+} で局在していると思われる Curie-Weiss 型の帯磁率曲線を示すが, 低温側では, 4f 電子と伝導電子との強い相関の一重項状態に落ち, $T = 0$ で, 帯磁率の発散を示さずある一定値に落ち着く。又 $x \geq 0.5$ で値が 3+ から増加することは, 単位胞の大きさの変化からも確認された。

ラーベス相の磁性

京大工 志賀正幸, 中村陽二

ラーベス相金属間化合物, AB_2 は B 原子が 3d 遷移金属であるものが多く, A 原子の違いにより多様な磁性を示す。ここでは B 原子として, Ni, Co, Fe について基底状態で磁気モーメントを持つかどうか, 又有限温度でのスピンの搖ぎの様相を概観し, 最近我々の研究室で研究している $\text{B} = \text{Mn}$ についてややくわしく紹介する。

B = Ni : A 原子からの電子移動のため Ni の d バンドが埋まり磁気モーメントを持たない。

B = Co : A = 4d, 5d 金属の場合非磁性で, YCo₂, LuCo₂ では Enhanced Pauli Para となる。A = R (希土類金属) では 4f 局在モーメントからの交換磁場により Co に約 $1 \mu_B$ のモーメントが誘起されフェリ磁性となるが, T_c 以上で Co のモーメントは消失する。そのため T_c で大きな熱膨張異常が観測される。

B = Fe : A = Nb, Ta (C14) では非磁性 A = Zr, Hf, Y では強磁性となるが, ZrFe₂, HfFe₂ ではインバー型の熱膨張異常を示すのに対し YFe₂ では T_c での熱膨張異常は小さく, Fe が局在モーメント型であることを示唆している。

B = Mn : A = 4d, 5d では非磁性, YMn₂ も従来非磁性とされてきたが 100K 付近に大きな熱膨張異常が見出され, 磁化率, 中性子回折, NMR 等により $\mu_{Mn} \sim 2.7 \mu_B$ の遍歴電子反強磁性体であることがわかった。B = R の場合, R = Pr, Nd, Sm, Gd, Tb では Mn が磁気モーメントを持つのに對し, R = Ho, Er では磁気モーメントを持たない。従って Mn の磁気状態はきわめて Critical な位置にあり格子定数のわずかな変化で磁気モーメントの発生, 消失が左右されるようである。YMn₂ の Mn を Al で置換すると磁化率 - 温度曲線がキュリー・ワイス的になり, 熱膨張異常が消失する。これは格子定数の増加により Mn の電子状態が局在モーメント型に変わるというモデルで理解出来る。

ラーベス相金属間化合物の電子構造

岐阜大教養 山田 錆二
名大工志水正男

遷移金属どうし, 又は希土類やアクチノイド金属と遷移金属との金属間化合物はラーベス相構造を形成し, 種々の興味ある磁性を示す事がわかつてきた。しかしながら, その結晶構造の複雑さのため理論面からの研究は最近までほとんど行なわれなかつた。

我々は遷移金属どうしの MgCu₂ 型ラーベス相構造をもつ化合物 AB₂ で, B 原子が Mn, Fe, Co や Ni である 16 種のすべての化合物中の d 電子の電子構造を簡単な tight-binding 法で計算した。その電子構造の特徴として, (1) B 原子の局所状態密度に数本の鋭いピークが存在する。(2) A 原子と B 原子の d 状態が混り合う。この混り合う強さは A, B 原子の原子価の差が小さい程大きくなる。

これらの電子構造から, この金属間化合物の特異な磁性が解明される。例えば, イットリウム化合物 YB₂ では B 原子の種類により反強磁性, 強磁性, 常磁性を示す事がフェルミ準位附近の状態密度曲線の様子で説明される。又, コバルト化合物 AC₂ の帯磁率の温度変化が, A 原子の原子価により大きく変わる事も上記の電子構造の特徴を反映したものである事がわかつた。化学量論組成からはされた化合物では, 余剰原子がその磁性に強く影響する事, Fe 化合物 AFe₂ では A 原子と Fe の磁気モーメントが反平行になる事, Fe の磁気モーメントが格子定数と強く相関している事等も d 電子の

電子構造から説明されうる事が示された。

ラーベス相の電子構造と磁性

東京大学教養 浅野攝郎
鹿児島大理 石田尚治

C 14, C 15 のラーベス相化合物 AB_2 の電子構造を LSD 近似の範囲内で KKR 法と LMTO 法により求め、また磁性が結晶構造に如何に関与してくるか調べるために、格子定数を変えて全エネルギーを計算した。

A が 4d 遷移金属である場合、C 14, C 15 両相の常磁性状態の全エネルギーの比較から、 ACr_2 と ACo_2 は C 15, AMn_2 と AFe_2 は C 14 相が安定となり、常磁性状態では B 原子で結晶構造が決まるという結果を得た。

B 原子が磁気モーメントを担う YMn_2 (反強磁性), YFe_2 , $ZrFe_2$ (強磁性) では C 15 相が、 $ScFe_2$ (強磁性) と $TiFe_2$ (反強磁性) は C 14 相が安定であるが、 $ScFe_2$ 以外は実験結果と一致する結果を得た。即ちラーベス相の結晶構造には磁性が強く関与してくる。

ウラン化合物におけるスピニのゆらぎ

東北大理 高本滋

最近急速に関心を集めているウラン化合物の中から特にウランブニクタイトを取りあげ、最近の我々による NMR も含む各種実験結果について総合報告をした。

$NaCl$ 型の結晶構造をとるウランモノブニクタイト UX ($X = N, P, As, Sb, Bi$) は、いずれも金属的伝導を示し、低温で反強磁性秩序を示す。格子定数、ネール温度、反強磁性モーメントは、いずれも UN において最小であり、ブニクトゲンが重くなるにつれて単調に増加していく。以下各物質について特徴的な性質を述べる。

$UN : T_N = 53K$ は、モノブニクタイトの中では最少。反強磁性モーメント M_Q も $0.75 \mu_B$ と、 $(5f)^2$ あるいは $(5f)^3$ の局在モーメント系に対して期待される値、 $3.2 \mu_B, 3.27 \mu_B$ よりはるかに小さい。この他、①電気抵抗が T_N 直下で一度上昇する。② T_N, M_Q が典型的な遍歴型弱強磁性体 Ni_3Al と同程度の圧力変化を示す。③低温で求めた電子比熱係数 γ が $50 mJ/mole \cdot K^2$ と比較的大きい。④ T_N でのエントロピー変化が $R \cdot \ln 2$ に比べてはるかに小さい。⑤ 中性子散乱によれば、反強磁性秩序に対応する Q の近傍でもスピニのゆらぎは少なくとも $8 THz$ 程度の高いエネルギーにまでわたって分布している等、いずれも遍歴電子系とみる立場に有利な実験結果がある。これに対し、①磁気秩序が他のモノブニクタイトにもみられる単純な single-k の type I である。②中性子の臨界散乱より求めた相関距離は極めて異方的であり、2 次元 Ising 系的振舞を示している等、単純な遍歴電子系の描像とは相容れない結果もある。

る。

UP : $T_N = 122\text{ K}$ 以下で, single- k の type I の反強磁性秩序を示し, $T_0 = 22.5\text{ K}$ 以下で double- k の type I へ磁気構造の変化を示す。抵抗は T_N 以上で温度の上昇とともに僅かであるが減少し, UN とは好対象をなす。 ^{31}P 核のNMRによれば, 核スピン緩和時間 T_1 は, 常磁性状態では略々室温以上で, 他のウラン化合物 U_3P_4 , UP₂, あるいは CeB₆, CeCu₂Si₂ 等と同様の, $T_1 \propto T$ なる温度変化を示しており, 伝導電子による 5f 局在モーメントの散乱という機構により高温のスピノ動特性が決まっていることを示唆している。一方秩序状態では T_0 以下で $T_1^{-1} \propto T$ なる温度変化を示しており, 単純な局在モーメント系に対して期待される振舞とは相反する。

USb : $T_N = 214\text{ K}$ 以下で, triple- k の type I の反強磁性秩序を示す。UN, UAs とは異なり, 秩序相での中性子散乱によりスピノ波励起が観測されている。ThSb 中の Th の一部を U で置換した系では, 低温で抵抗に近藤効果によると考えられる増加がみられる。

R₂Fe₁₄B の磁性

住友特殊金属㈱ 佐川眞人

R₂Fe₁₄B の磁性およびこの化合物をもとにした超高性能磁石に関する最近の動向について述べる。我々はこれまでに一連の R₂Fe₁₄B (R=Y, Ce, Pr, Nd, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm) の単結晶を FZ 法により作製することができた。これらの試料の磁化測定により信頼性の高い磁性の基礎データーが得られている。一方, R₂Fe₁₄B の中性子回折やメスパワーの測定も多数報告されている。これらの結論として, R₂Fe₁₄B と R₂Fe₁₇ は微視的に見ると大変よく似た化合物であることが指摘されている。しかし, R₂Fe₁₄B のキュリー温度と磁気モーメントが R₂Fe₁₇ よりなぜ高いのかはまだ不明である。

R₂Fe₁₄B をもとにした永久磁石は二種類の方法; 焼結法と超急冷法で作られる。いずれも 150°C 程度まで使用可能であるが, さらに高温での安定性を増すためには保磁力をもっと大きくする必要がある。R₂Fe₁₄B 焼結磁石の保磁力は粒界構造に大きく依存している。高い保磁力を示す磁石の粒界には準安定な Nd-Fe bcc 相が形成されている。この bcc 相単相の合金を超急冷法により合成し, 磁化測定を行った結果, この合金は軟磁性で, キュリー温度が 400K 付近にあることがわかった。R₂Fe₁₄B 磁石の保磁力は室温以上で急低下し, 400K 付近で大変小さい値になるので, 保磁力と bcc 相の磁気的性質は密接な関係があるらしい。保磁力のメカニズムを解明することが実用的な観点から最も重要な課題である。

R₂Fe₁₄B 磁石の登場により, 永久磁石型の NMR-CT, 自動車用モータ, アンデュレータ, コンピュータ用アクチュエータなど超高性能磁石を多量に使う新しい用途が実用化されようとしている。

R₂Fe₁₄B の 磁 気 構 造

東北大金研 山口泰男, 小野寺秀也, 山本尚夫

R₂Fe₁₄B は, 稀土類元素が less than half の場合は, 単純な強磁性であるが, more than half の場合は, Fe の磁化に対し, R の磁気モーメントが逆を向いたフェリ磁性となる。磁化の容易方向は R によって変る。ここでは, 磁気構造を, 中性子回折およびメスバウアー効果によって, ミクロな立場から見た結果を述べる。

1) 各サイトの Fe の磁気モーメントの大きさについて

我々は, メスバウアー効果によって, 6 種の Fe サイトの内部磁場を測定した。6 組の Zeeman - sextuplet は, 強度比, 内部磁場, 四重極分裂およびその温度変化, ならびに Isomer shift の温度変化から, それぞれ対応する Fe のサイトを同定することができた。Givord 等による偏極中性子解折が, R=Y, Nd について得られているが, これと較べると何れの場合についても, 8 j₂ サイトの Fe が最も大きい磁気モーメントを持つことがわかる。また, Y を Nd に置き換えたとき, 最も大きく影響をうけるのは, R に近い 4 c サイトであることが判る。

2) 磁気モーメントの角度配置について

山田等の計算によれば, R₂Fe₁₄B 構造では, R の C 面内の容易方向には [110] 方向をとるものと [110] をとるものがある。(詳細は, 次の講演参照。) この場合, 全体の磁化は [100] 方向を向くが, これに対して, R の磁気モーメントは一定の角度をなすことになる。この効果が最も顕著に出ることが期待される R=Tm について, 中性子回折によって, この角度を求めた。f サイトについて (34.1 ± 6.4)°, g サイトについて (14.9 ± 1.8)° である。

R₂Fe₁₄B の 磁 気 異 方 性

東北大金研 山田玄彦, 加藤宏朗

R₂Fe₁₄B (R : 希土類原子) では強い Fe - Fe 間の交換相互作用によって Fe の磁気モーメントはすべて平行になっており, キューリー点もほどこれできまっている。そのしめす磁気的振舞いは R 原子によってさまざまであるが, その起因は R 原子に働く結晶場と Fe - R 間の比較的弱い分子場との相互作用にあると考えられる。

結晶構造は正方晶であるが, R の結晶場は斜方対称で 4 種の R 位置があり磁性の説明には 4R24Fe の磁性原子からなる系を対称にしなければならない。結晶場と分子場の強さをパラメーターとして磁気構造, 磁化過程の計算をおこない実験結果と比較する。そのいくつかをあげると

1) T_m, E_r の低温における (001) 面内の non-collinear spin structure と室温附近で起る [001] 方向への spin reorientation。

磁化過程の温度変化と飽和磁化の異方性。

2) Ho, Nd の低温での磁気モーメントの [001] 軸からの傾きとその温度変化。

3) 超強磁場で期待されるフェリーフェロ転移にいたる磁化過程。

[参考文献]

M. Yamada, Y. Yamaguchi, H. Kato, H. Yamamoto, Y. Nakagawa, Solid State Commun. 56, 663, (1985)

R₂Fe₁₄B 磁石の磁化過程と磁気異方性

慶應大理工 近角聰信, 大谷義近, 宮島英紀

Nd₂Fe₁₄B の磁場中プレスをして C 軸をそろえて燃結した試料について, 超伝導磁石による 100 kOe までの定常磁場と, 物性研の半周期 20ms, 最高 200 kOe のパルス磁場を使って, 4.2 K から 300 K までの広い温度範囲で磁化特性を測定した。

4.2 K で擬 C 軸方向に磁場を加えて測定したヒステリシス曲線は 2 段階変化を示しており, これは Hc (保磁力) の大きいハード相と Hc の小さいソフト相の合成としてよく説明される。この場合のハード相の Hc は, 約 60 kOe であるが, パルス強磁場を使った場合, この値は 80 kOe に増加している。これは 1 つには磁化磁場 Hm が 200 kOe にまで増加し, 逆磁化の芽が圧縮されたことにもよるが, また 1 つには磁場の変化の速さが大きく, 逆磁化の芽の生長に時間的な遅れを生じるためと思われる。

また, 予め 77 K で 250 kOe のパルス磁界を加えておくと, ハード相の体積が 10 %ほど増加するばかりでなく, Hc の温度係数がかなり変化することが観測された。

この磁石の結晶粒は单磁区に対する限界粒径よりもはるかに大きく, その内部の結晶は完全であり, 一度発生した磁壁は結晶粒内を容易に移動して, 容易に磁化を変え得ることが分っている。たゞ, その結晶粒界はよく熱焼鈍した試料では非常にきれいで, 中間に Nd 豊富な非磁性層, その両側に体心立方型のソフト磁性層をもつという特色のある構造をもっており, これが磁壁の発生や貫通を防いでいるのが, 高保磁力の原因と思われている。

以上の実験を説明するために, 永久磁化をもつ小さな磁化の種の存在を仮定して高保磁力の特性の解釈を試みた。

R₂Fe₁₄B の バ ン ド 構 造

名大工 井上順一郎, 志水正男

R₂Fe₁₄B の d 一電子に対するバンド構造は, Y₂Fe₁₄B のそれと似ていると考えられる。そこで我々は, Y₂Fe₁₄B の電子状態密度 (DOS) の計算を行い, その磁性について調べた。

この化合物は単位胞に 68 個の原子を含む複雑な結晶構造を持つため, 通常の k 一空間のバンド計

算は困難である。そこで我々は、tight-binding d-バンド近似を用い、実空間の方法で、各原子サイトの局所DOSを計算し、それらに重みを掛けて全体のDOSを求めた。Feの平均された局所DOSを用い、Feの平均磁気モーメントに合うよう、分子場係数を定め、上向きスピン、下向きスピンのフェルミレベル(ε_F^+ , ε_F^-)および、各Feサイトの局所磁気モーメントの値を計算した。

主な結果を以下に示す。

- (1) 全体のDOSは Y_2Fe_{17} のそれと似ている。(2) Feの平均的DOSはfcc Feのそれと似ており ε_F^+ でのDOSの値は十分大きく、weak ferro 的である。 $Y_2Fe_{14}B$ が大きな磁気体積効果を示すことと関係していると思われる。(3) 低温電子比熱の温度係数および高磁場帶磁率の値は各々 4.57 mJ/mol atom K², 2.6×10^{-4} emu/mol Fe である。これらの値も Y_2Fe_{17} の値とほぼ同じである。(4) Feの各サイトの局所モーメントの値は、2.28(4c), 2.32(4e), 2.16(8j₁), 2.74(8j₂), 2.41(16k₁), 2.11(16k₂), μ_B/Fe と計算された。これらの値は実験値と良く対応している。また局所モーメントの値は、Fe-Feの平均原子間距離と相関があることが示される。
- (5) 4c サイトの局所DOSの特異な形のため、強い磁場依存性を示す。

物性研究所談話会

日 時 1986年1月13日(月) 4時～5時
場 所 物性研究所 旧棟1階 講義室
講 師 高 柳 邦 夫
(所属) 東工大・理
題 目 Si, Ge の 7×7 , 2×8 の再配別構造
— Dimer chain model —

要 旨 :

Si, Ge (111) 表面は 7×7 , 2×8 再配列構造を、それぞれ、安定相としてもつ。 7×7 構造の原子配置については、半導体表面を安定化させる物理・化学的原因を探ることと関連して、興味深い問題であった。一方、IV族半導体(111)表面が 7×7 , 5×5 , 2×2 , 2×8 構造(局所構造も含めて)を一般的に呈し、それらが類似な表面構造を有することが RHEED や STM の研究で示唆されている。講演では、我々が透過電子回折法(TED)で最初に解析し、STM, MEIS, Xray diffraction で最近支持を得ている Si(111)- 7×7 表面の構造モデル、DAS モデル、について説明し、次に DAS モデルを一般化した dimer chain モデルによって $n \times n$ (n : odd), $z \times m$ (m : even) 構造が導かれる事を示し、それらの構造の安定性を Wall energy と 3 体相互作用を考慮して論ずる。

日 時 1986年1月20日(月) 4時～5時
場 所 物性研究所 旧棟1階 講義室
講 師 Prof. Se Jung OH
(所属) Department of Physics, Seoul National University
題 目 Resonant Photoemission and Inverse Photoemission Studies of Solids

要 旨 :

Oh 教授は Xerox Palo Alto 研究所において遷移金属および希土類金属化合物のシンクロトロン放射光電子分光ならびに逆光電子分光(BIS)の研究をされてきました。この分野の最近の進歩と展望を含めた解説をしていただく予定です。

日 時 1986年1月27(月) 4時～5時
場 所 物性研究所 旧棟1階 講義室

講 師 Professor Peter TROMMSDORFF
(所属) Laboratoire de Spectrometric Physique
(CNRS, Grenoble)
題 目 Non Linear Spectroscopic Studies of Organic Molecular Systems
要 旨 :

Trommsdorff 氏は、有機非線形光学材料研究の他に、水素結合系有機結晶中でのプロトン移動、キノン化合物での電子状態、相互作用のスペクトル研究で知られており、第 25 回岡崎コンファレンス（1月 16 日～18 日）に出席されます。その帰途、講演をお願いしました。

日 時 1986 年 2 月 3 日 (月) 4 時～ 4 時 30 分
場 所 物性研究所 旧棟 1 階 講義室
講 師 村 田 好 正
(所属) (物性研)
題 目 Si (001) 表面の秩序・無秩序転移
要 旨

村田研では最近低温領域での表面物性に興味を持って研究を行っている。その一つとして Si (001) が 220K で C (4×2) (低温相) ⇌ 2×1 に相転移することを低速電子回折により見出した (田畠、有賀、村田) 。これは表面に形成される asymmetric dimer の秩序・無秩序転移で説明できる。この周辺を含めて話題を提供する。

日 時 1986 年 2 月 3 日 (月) 4 時 30 分～ 5 時
場 所 物性研究所 旧棟 1 階 講義室
講 師 酒 井 明
(所属) (物性研)
題 目 He 原子線回折による Si, Ge (100) 面の構造解析
要 旨 :

Si, Ge (100) 面の表面構成は表面原子がダイマーを形成することによって引きおこされていると考えられている。これらの面の表面再構成で興味深い点は、表面の起伏 (corrugation) がダイマーの配置に依存して大きく変化することがあるのである。He 原子線回折では、回折スペクトルの強度が表面の起伏によって変化することを利用して起伏の大きさを推定することが可能であるが、この報告では Si, Ge (100) の He 原子線回折の実験とその解析を通して、これらの面の構造についてどのような情報が得られるか紹介することにする。

日 時 1986年2月17日(月) 4時~5時

場 所 物性研究所 旧棟1階 講義室

講 師 吉沢英樹

(所属) (中性子回折物性部門)

題 目 イジング型磁性体におけるスピングラスと反強磁性秩序との共存

要 旨 :

イジング型絶縁体磁性体 $\text{Fe}_{0.55}\text{Mg}_{0.45}\text{Cl}_2$ における反強磁性秩序とスピングラスの共存を示すデータを中性子回折実験を中心に紹介し reentrant spinglass の研究の現状, Gabay-Toulouse 理論との相違, ランダム磁場効果との関連等について議論する。

日 時 1986年2月19日(水) 4時~5時

場 所 物性研究所 旧棟1階 講義室

講 師 Prof. Dr. J. Kirschner

(Kernforschungsanlage Jülich)

題 目 Stoner Excitations in Ferromagnetic Ni and Fe

要 旨 :

GaAsP 単結晶を円偏光励起して得られるスピノン偏極電子源を用いた電子線エネルギー損失分光によって磁性体の Stoner 励起を研究する事が可能になってきた。この実験の最近の成果について話していく予定です。

物性研ニュース

東京大学物性研究所の助手公募の通知

下記により助手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。

(1) 研究室名及び公募人員数

極限物性部門 極限 レーザー 助手 1 名

(2) 内容

本研究所では、矢島、松岡、黒田、渡部の4所員を中心とするグループが、物性研究のための極限的性能を持つレーザーの開発研究と、これを使った物性研究およびX線レーザーの基礎研究を行っている。

本公募の助手には、松岡所員に協力して、超短パルスレーザーなど開発されたレーザーの特徴を生かした固体物性の研究を、光物性と量子光学の両面から推進することが要請される。

(3) 資格

修士課程修了、またはこれと同等以上の能力を持つ人。

(4) 任期

5年以内を原則とする。

(5) 公募締切

昭和61年4月30日(水)(必着)

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(イ) 推薦の場合

- 推薦書(健康に関する所見を含む)
- 履歴書(略歴で可)
- 主要業績リスト(必ずタイプすること), できれば主な論文の別刷

(ロ) 応募の場合

- 履歴書(学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- 業績リスト(必ずタイプすること), 及び主な論文の別刷
- 所属の長又は指導教授等の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健康診断書

(8) 宛 先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課人事掛

電話 03 (478) 6811 内線 5004・5022

(9) 注意事項

極限レーザー助手応募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

東京大学物性研究所教授会で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。

東京大学物性研究所長

豊 沢 豊

人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現(旧)官職
61. 2. 1	小形正男	採用	理論部門助手
61. 2. 1	高重正明	研究休職(61. 2. 1~62. 1. 31)	中性子回折物性部門助手
61. 2. 1	三浦裕一	昇任(名大理学部助手) (極限物性部門超低温物性) (教務職員)	

Technical Report of ISSP 新刊リスト

No. 1600 Ordered-Defect Model for Si (001)-(2×8). by Tetsuya Aruga and Yoshitada Murata.

No. 1601 Evidence for the Slow Motion of Organic Molecules in (TMTSF)₂ClO₄ Extracted from the Spin Echo Decay of ⁷⁷Se NMR. by Masashi Takigawa and Gunzi Saito.

No. 1602 Nonlinear Transient Spectroscopy with Ultrahigh Time-Resolution using Light Sources with Controlled Coherence. by Tatsuo Yajima

and Norio Morita.

- No.1603 Ultrafast Pump-Probe Measurement using Intensity Correlation of Incoherent Light. by Makoto Tomita and Masahiro Matsuoka.
- No. 1604 High Field Magnetization of Au Fe Alloy in the Mixed Phase of Spin-Glass and Ferromagnetic Orderings. by Toshiro Sakakibara, Tsuneaki Goto and Yoshihito Miyako.
- No. 1605 Generation of Tunable Femtosecond Pulses Using a Single Stage Fiber Compressor. by Yuzo Ishida and Tatsuo Yajima.
- No. 1606 Present Status of SOR-RING. by Takehiko Ishii and Goro Isoyama.
- No. 1607 ISSP-KEK New Light Source Project. by Takehiko Ishii and Goro Isoyama.
- No. 1608 Structures and Magic Numbers of Group IV Microclusters Calculated by Use of an Anisotropic Model Potential. by Susumu Saito, Shuhei Ohnishi and Satoru Sugano.
- No. 1609 Low-Temperature Specific Heat Study of Amorphous and Crystalline Co-Y Alloys. by Uichiro Mizutani, Kazuaki Fukamichi and Tsuneaki Goto.
- No. 1610 Spin-1/2 One-Dimensional Heisenberg Ferromagnet at Low Temperatures. by Miki Yamada and Minoru Takahashi.
- No. 1611 Enhancement of Interaction Constants in Disordered Systems: Experimental Evidence. by C. Castellani, C. DiCastro, H. Fukuyama, P. A. Lee and M.Ma.
- No. 1612 Theory of Spin-peierls Transition in Quasi-One-Dimentional Systems. by Hidetoshi Fukuyama and Satoru Inagaki.
- No. 1613 Effective Potential Methods in Path-Integral Monte Carlo Calculation and Application to ${}^4\text{He}$ at $T \leq 4^\circ\text{K}$. by Minoru Takahashi.

No. 1624 Energy Level Statistics of Metallic Fine Particles I: Computer Simulations. by Shigeru Tanaka and Satoru Sugano.

No. 1625 NMR and Susceptibility Studies of $\text{Al}_{80}\text{Mn}_{20}$ Quasicrystal. by Hiroshi Yasuoka, Akihiko Soyama, Kaoru Kimura and Shin Takeuchi.

編 集 後 記

寒い日が続いますが少し春が近づいて来ているようでもあります。今月号は三つの寄稿と研究会報告一つになりました。お忙しいところを書いていただきいた執筆者の方々に感謝いたします。

次号の原稿の締切りは4月10日です。

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

高 橋 實

矢 島 達 夫

