

物性研だより

第16卷
第6号
1977年3月

目 次

○物性研に着任して	村田好正	1
○物性研究所超低温物性研究計画	大野和郎	5
短期研究会報告		
○パイエルス転移		8
世話人	中嶋貞雄 (東大・物性研)	
	福山秀敏 (東北大・理)	
	鹿児島誠一 (電総研)	
○遍歴電子弱強磁性	—特に MnSi について	23
世話人	石川義和 (東北大・理)	
	守谷亨 (東大・物性研)	
	安岡弘志 (東大・物性研)	
物性研談話会		35
物性研ニュース		
○昭和52年度前期短期研究会一覧		39
○昭和52年度前期研究会開催主旨		40
○昭和52年度共同研究一覧		44
○昭和52年度共同研究概要		45
○昭和52年度前期外来研究員一覧		48
○共同利用施設専門委員会委員		65
○人事選考協議会委員		66
○助 手 公 募		66
○人 事 異 動		69
○テクニカルレポート新刊リスト		69
編集後記		

東京大学物性研究所

物性研に着任して

村田好正

昨年 11 月 16 日に学習院大学理学部化学教室から物性研に移ってきましたが、我国では別の大学へ、特に私学から国立、国立から私学へ移るということが実に不便に出来ていると思いました。例を 2 つあげますと、第 1 は科研費で製作し、購入した装置を学習院大から物性研へ移管したいと思ったのですが、その一事でも実に多くのことを知りました。東大としては私学から装置を受け入れた例はないそうです。この場合、学習院が東大へ寄附するという形をとりますが、東大へ寄附する場合には寄附する側が寄附させて下さいとお願いするのが慣習だそうです。これはまさに“御上”という昔の亡靈がそちらをうろついている感じがしました。早くこのような亡靈は退散してほしいなと思いました。しかし私の場合には学習院の方達の御好意や、物性研の事務の方々の御努力により、近いうちに装置を移管することができるようになりました。それに対して、国立から私学の場合には装置を移管することは全く不可能なようです。この国立から私学へはだめということは、先に述べた“御上”的意識とは矛盾するように思えます。昔の亡靈にお出ましを願って御下賜という制度を作ったらいかがなものでしょうか。

第 2 に、これは改まる見込みのことですが、我国は永久雇用制を建前にし、途中で職場を変る者はけしからぬ者という考え方のようです。このような者に対する罰として、退職金、年金などの計算にはすべて勤続年数が重要な要素に入っているようです。

これらはほんの一例にすぎませんが、移るということは予想以上に大変なことです。しかしある時点で他へ移り、その際に気分を新たにして飛躍を求めることは大切なことではないかと思っています。今後は人事交流が活発に行なわれる方向に、いろいろな制度、習慣が変ってくれたならばとつくづく思いました。

11 月 16 日に籍としては物性研に移りましたが、今のところ学習院大と兼任のような形で、物性研での研究が本格的にスタートする段階に至っていません。そのような時点で感じた物性研の印象をまず述べることにします。物性研は助手の任期、助手から助教授への昇任の例に見られますように、いろいろな面で自己規制が強すぎるよう思えます。確かに厳しさを求めるためにはこれは必要なことだと思います。しかし性善説に立てば自己規制をもっとゆるめることが可能で、その方がよいのではないかと思います。と言いますのは、現在のような自己規制の強さは、うっかりすると独創的な研究をゆっくりと育て、息の長い独自な研究を生み育てる雰囲気をなくしてしまうことになりかねないと思います。若い時代に泥沼に入り、暗中模索することが大切で、必要なことではないでしょうか。

界面物性部門の井口教授が岡崎の分子科学研究所へ設立のために移られ、その後に表面物性の研究を推進するため、界面物性部門に移ってきました。ちょうど 10 年前の 1966 年 10 月に東大理学部化学教室から学習院大理学部化学教室に移り、それまでの研究テーマであった気体の電子回折法による分子構造の研究という、高速電子を用いて、自由分子の構造を決める仕事から離れ、固体表面物性の研究に入りました。当時は少なくとも化学分野では固体表面の研究に入ると泥沼に入ることと同じと言われていたそうです。しかし盲蛇に怖じずで、ろくに金もないのに、金のかかる表面の実験を超高真空を用いて、低速電子のエネルギー損失スペクトルの測定、低・中速電子回折の測定などから始めました。このようなことが出来ましたのは、大学院の博士課程の大部分を、上田先生が育てられた、名大理学部金工室で過ごし、いま分子研に移られた高橋さんといろいろ教わることができたこと、学習院大理学部工作工場に浜野さんという優れた技術者が居たことが大きかったと思います。また物性研の早川さん（現在日立中研）、東大物工の大槻さん（現在早大理工）、東大教養物理の浦上さん（現在マレーシア大）と固体表面を研究するグループを作つて勉強できしたこと、学習院大に移った当初、物性研の三宅研究室に入りさせてもらつたことなども幸いしました。それまで自由分子しか扱つたことがなく、研究室の雰囲気、受けた教育も固体とは縁遠いところに居た者が、固体のある種の極限である表面に飛び込んだのですから、無茶だったのかもしれません。

学習院大理学部は私にとって大変居心地がよかったです。暗中模索のうちに装置作りのための環境作りから始め、装置作りをし、その間に自分の研究のすすめ方を十分に考える余裕を与えてくれたことです。しかし反面、教育機関であり、学生のスペクトルの幅が広いことからくるのですが、研究以外のことの大変多くの時間を割かなければならなかつたこと、しかも教育面で空しさを感じたこともしばしばありました。

学習院大では固体表面物性の他に、液体の構造（液体用のエネルギー分散型 X 線回折計の開発）、ビームを用いた反応素過程（ビーム交叉法によるイオンビーム反応）、時間を含む電子分光法による原子衝突などかなり興味を広くもつて研究をすすめてきました。そして表面物性に関連して現在すすめている実験は、(1) 低速電子の表面波共鳴の条件下で、菊池パターンを観測し、菊池パターンを表面物性の有力な研究手段にすること、(2) この菊池パターンの観測から得た MgO (001) へき開面での表面原子層の再配列による転移現象の確認と他の結晶への適用、(3) ニッケル表面上の酸素吸着について、結晶面、吸着量の違いにより、吸着にともなう結合の電子状態が異なることと、その変化の仕方を低速電子のエネルギー損失スペクトルと光電子分光法でしらべる、(4) 金属の初期酸化、すなわち吸着から酸化へ移る過程、(5) 電子のエネルギー損失スペクトルの素過程の研究、(6) 低速電子の飛行時間法によるエネルギー分析法を用いて表面

物性を研究するなどです。

このことからもわかりますように、今まででは新しい方法の開発というハードな面に興味の中心がありました。今後もこれらの研究は引き続き行ない、発展させて行きたいと思っています。

しかし物性研に移った機会に大いに気分を新たにしたいと思っています。固体の表面に関する現象を微視的にながめた場合、非常に構造に敏感だという感じを持ちます。例えばニッケル単結晶表面上での酸素吸着をしらべた場合、結晶面の違い、吸着量の違いにより、電子状態は異なってきます。またニッケル原子が動かず、酸素原子がニッケル表面原子層の上に吸着しているだけの面もあれば、室温で簡単に表面原子の再配列が起り、酸化物層を形成する面もあり、実に多様です。これらの現象を統一した形で解釈するには、まず第一に、このような現象に対して、確かな実測のデータを得ることが大切です。確かなデータと一言にいっても、表面の実験の場合、結晶面を一つ一つ方位をきめて切り出し、清浄化処理をする必要があります。しかもこの清浄化の最適な仕方は同じ物質であっても、結晶面により異なってきます。また結晶に含まれている微量の不純物の組成にもよります。その上、同じ結晶面であっても異なった清浄化法を用いた場合には、オージェ電子分光による表面の化学分析の結果に差がなくても、エネルギー損失スペクトルなど、他の電子分光の測定結果に違いが生じる場合が出てきます。これは多分格子欠陥など物理的不純物に起因すると思われますが、現在のところはっきりしていません。

これらのことからわかりますように、結晶面、吸着量のちがいによる電子状態の変化を測定しようとすると、これは確かというデータが得られるまでが、再現性、他の方法によるチェックなども含め、大変です。そこで、試料結晶の清浄化処理がやり易い試料の交換が容易な装置であることが必要になります。しかも試料の清浄化には長い時間を必要としますし、装置の内部を長時間大気にさらしたりしますと、いわゆる装置が枯れるまで時間がかかり、なかなかよい真空にはなりません。今まで学習院大学で用いていた装置は、表面物性の測定技術が半ば暗中模索の時期に、中をいろいろ入れ換えて、測定法の開発を試みるのに便利なものという観点から製作した超高真空容器です。従って試料の交換などがやく難く、測定結果に興味の中心がある場合には、不便な装置になってしまいます。

物性研で最初に製作する装置はこの欠点をなるべく減らしたものを考えています。そして理論の方達が興味を持って討論し、検討してくださるような、表面物性として意味あるデータをどうし出したいと思っています。すなわち、ハードからソフトへ重点を移すつもりです。しかし表面の実験のどしどしはあまりどしどしではありませんが。表面現象はバルクの固体の端の現象として現われますので、バルクの性質、バルクとの対応が大切だと思います。これについては、物性研はいろいろと教えていただける方が多くいられるので、大いにその利点を活用したいと思っ

ています。また折角物性研究所という講義をする義務がない、研究に専念できるところに来たのですから、実験をする時間となるべく多く確保し、また学習院大当時は宿舎が学内にあり、我家から森の中をほんの3～4分歩けば研究室に行けたのですが、これとは大いに異なり、往復で4時間近くかけて通わなければならなくなりましたので、実験する時間を減らすようなことはなるべく避けるように心掛けるつもりでいます。

現在物性研の中では、新らしい技術開発を重視した将来計画の検討が進められています。表面物性の研究もその一つですが、このプロジェクト研究が具体的にスタートする時点になりましたら、またハードに立ちもどり、これからしばらくすすめるデータの蓄積や、新らしい測定法の予備実験、例えば今まででは原子衝突について行なってきた飛行時間法による電子分光法を固体表面の研究に適用すること、気相で行なってきたイオン分子反応を、イオン線と固体表面に吸着した分子との反応性衝突に適用してみることなど、これらに基づいて考えた新らしい測定方法の開発に再びとりかかりたいと思っています。

物性研究所超低温物性研究計画

大野和郎

物性研究所で極低温研究の種子は 1970年の低温物理特定研究によってまかれたと思う。これによって断熱消磁、希釈冷凍機の開発等の研究が緒につき、それが最近、銅の核断熱消磁、ポメランチュク冷却、Pr 合金の核断熱消磁、CMNの断熱消磁と順次に大野、永野、菅原、生嶋の各研究室で夫々 1 mK 前後の極低温が得られ、やっとこの分野に研究開発の芽ばえが見えたようだ。このような背景のもとに 2 年程前から超低温物性研究計画が討論され、所内の合意のもとに物性研究所から概算要求を行っている。（今年度は後発のため残念ながら要求がいれられなかった）

一方目を世界にむけると、 “より低温へ” という研究の進みはしばらく休けいをとった後 1960 年の後半頃より又はすみをつけて動きだした。これは希釈冷凍機とポメランチュク冷凍機の開発によるものである。しかもポメランチュク冷凍が液体 ^3He の超流動の発見にいろいろの面で適していたのは大きな幸いであった。即ち 1972 年にコーネル大学グループによってポメランチュク冷凍の途中で冷凍剤 ^3He の圧力一時間曲線の異常から発見された ^3He の超流動相の研究はこの数年間に研究者の注目をあつめ、我々超低温に関心のある者を強く刺激した。

物性研究所の超低温物性研究計画は、未知の分野である超低温領域の開拓を目指し、早期に $100 \mu\text{K}$ 程度の超低温を実現してこの温度領域での物性研究を我々がさきがけて行う素地を作ることを目的としている。このため 4 研究室が協力するという規模でこれにあたると共に従来の放射線物性部門を超低温物性部門に転換してこれに対応した。更に現在この研究の中心のひとりとなる助教授を公募し、この研究に清新の気をいれようとしている。

計画の内容を具体的にすると

1) $100 \mu\text{K}$ 程度の超低温の生成で、核断熱消磁法を採用する。今までに世界で得られた格子系の最低温度は $300 \mu\text{K}$ 程度であって寒剤である核スピン系のエントロピーの減少は高々数パーセントにすぎない。我々の計画は少なくとも 50 % 程度の核スピンエントロピーの減少を目指し、核物性の本格的研究の端緒がこれによってひらかれるこことを願っている。

方法としては希釈冷凍機と 2 段核断熱消磁との組合せが最もこれに適したものと思う。例えば冷却能力の大きな希釈冷凍機と Pr 合金、金属銅線の組合せが考えられる。予想される困難のひとつは熱伝導の問題であろう。又外部からの熱流入をいかにして小さくするかも工夫のいる所であろう。

2) 超低温の生成を登山にたとえるならば 8000m級の山の場合には多くのペースキャンプが必要

要であろう。このベースキャンプが如何に整備されるかは登頂への大きなかぎとなる。超低温の場合頂上に近い最も重要なベースキャンプは希釈冷凍機によって作られる。ここまでは細々ながら物資が補給されるからである。補給の量とベースキャンプの高さは冷凍機の冷却能力と最低到達温度に相当し、希釈冷凍機の性能をどのように改善するかも含めて、冷凍機の開発はこの計画にとって必要不可欠である。又希釈冷凍機の性能は日々進歩し、商業ベースのもので continuous cooling で 8 mK、研究開発された研究室用のもので現在 3 ~ 4 mK と思ってよく、それ自身でも或いは他の冷凍機と併用しても mK, sub mK 物性研究に使用できこの過渡領域での基礎冷凍機といって過言ではない。従って希釈冷凍機の開発と、これと結び合わせてボメランチュク冷却等の超低温生成技術の開発を行う。

3) 測定技術の開発を行う。超低温では phonon 又は伝導電子による熱伝導は悪くなり、又 2 体の接触面で phonon の mismatching によっておこる kapitza 熱抵抗も格段と大きくなりしかも測定する温度は低く、温度測定、試料の冷却等は非常にむずかしくなる。一方超低温で信頼のおける実験研究を行うには実験条件をととのえることと、その実験条件を正確に測定することが望まれる。このために mK 前後でこまわりのきく冷凍機を使用した測定技術の開発は重要である。

4) 超低温物性の測定

次にあげる a) ~ d) は現在の時点での研究成果から連続的に extrapolate できる研究分野で、

a) 液体 ^3He の超流動

今までにかなりな実験があるが測定条件等をはっきり又はすっきりさせる点、更に低温で測定をのばす等やらなければならないことは多い。

b) 核 磁 性

核スピンのオーダー状態の研究で核スピン構造、核スピン間の相互作用、緩和現象等が考えられる。

c) 超伝導、電子系の基底状態の研究

d) 希薄マンガン合金等の Kondo 効果の研究

e) 未知の現象の発見である。

我々の最も望むものはこの e) に属する研究が生れることであるが、これについては Huis Kamp と Lounasmaa が Reports on Progress in Physics の 1973 年に Ultra low temperature - how and why という題の解説の一部を引用したい。

If we knew where important discoveries are to be made, we would stop writing this article and try to perform these experiments ourselves !

研究設備の主なものとしては

1) 超大型核冷凍装置

大型希釈冷凍機と 100kG 以上の強磁場超伝導電磁石 2 台を含む 2 段断熱消磁冷凍機である。

2) 超低温技術開発用サブミリケルビン冷却装置

使いごろの希釈冷凍機を含み、これ自身および核断熱、消磁冷却ポメランチュク冷凍等の組合せもでき、超低温の開発に必要な基礎的技術の開発に役立てる。

3) 超低温物性測定装置

³He超流動測定装置、放射線異方性測定装置、超低温磁性測定装置、超低温熱物性測定装置等を含んでいる。なお計算機による測定制御及びデータ処理も計画している。

研究場所は現在のサイクロトロン室のスレート部分をこわし、2階建て約 100 坪を新らしく建設する予定にしている。

幸いにしてこの計画が成就した暁には研究所の内外からの高度の（各々の専門領域を生かした）共同利用を積極的に行いたいと思っている。

なおこの計画は充分な液体ヘリウムの供給を必要としており、それにともなう予算措置も含んでいるがその詳細についてはここではふれない。

短期研究会報告

「 パ イ エ ル ス 転 移 」

開催期日 昭和 51 年 11 月 18 日， 19 日

開催場所 物性研旧棟 1 階講義室

世話人 中嶋 貞雄（東大・物性研）
福山 秀敏（東北大・理）
鹿児島 誠一（電総研）

（まえがき）

準1次元導体 (TTF-TCNQ, KCP 等) の実験的および理論的研究は、日本でも急速に活発化しており、とくに TTF-TCNQ の構造転移の実験について先端的成果があがっている。この際、この方面的研究者が集まって、おたがいの現状紹介、将来計画の検討をおこなうことが、極めて有効と考えられ、上記の研究会が開かれることになった。今回は時間的制約もあって、十分突込んだ議論ができなかった点も多く、近い将来に第2回の研究会をもちたいと希望している。

（世話人 代表 中嶋）

1. TTF-TCNQ の実験

電総研 鹿児島 誠一

最近の実験に基づいて、電気的、磁気的、熱的および構造的性質を紹介した。相転移の物理的内容がかなり明らかになり、特に、TTFコラムとTCNQコラムのふるまいを区別して議論することも可能になっている。しかし、伝導度と磁性については、60K以上および、54Kと38Kの間の状態の理解を深める必要がある。熱的には54Kの比熱異常が、従来の解釈でよいかという疑問が残っている。構造的には、特に $2k_F$ と $4k_F$ の問題を解決しなければならない。

今後の方向としては、TTF-TCNQ と類似の系および他の1次元系との比較検討が重要であろう。

なお、比熱実験のデータについては、八田一郎氏（名大工）に紹介とコメントをお願いしたことと付記しておく。

2. TTF-(TCNQ)の電子スペクトル

名大・理 田 仲 二 朗

TTF(TCNQ)は、一次元有機導体として、その物性が広く各方面から研究されているが、化学の立場からその構造、特に電子構造に注目すると、極めて特異な構造になっていることがわかる。すなわち、これ迄に研究されている各種のTCNQ錯体について、電子スペクトルを測定して、特にTCNQの電子構造を推察してみると、次の数種類に分類される。

- (1) dimer型。すべてのTCNQ上に不対の電子が1個づつあり、しばしばTCNQはダイマーを作っている。 $K(TCNQ)$ など.....
- (2) alternant型。中性のTCNQと、不対電子を持つTCNQが1個おきに交互に配列している型。 $Q(TCNQ)_2$ など.....
- (3) island型。不対電子を持つ2個のTCNQは、ダイマー型の対をつくるが、その隣のTCNQは中性であって、 $(TCNQ)^-$ 対は島のようになっている型。 $Cs_2(TCNQ)_3$ など.....

そこでTTF(TCNQ)がどの型になっているかというと、alternant型と、island型とが、50%づつ混じったような型になっている。

このモデルによつて、TTF-(TCNQ)の電子スペクトル、磁性、電導性などの諸性質が、他の錯体との関連において、合理的に説明することができる。これらの議論を、他の多くの錯体のスペクトルと共に、多くの実例について示した。

(cf) J. Tanaka, M. Tanaka, T. Kawai, T. Takabe and O. Maki,
Electronic Spectra and Electronic Structure of TCNQ Complexes.
Bull. Chem. Soc. Japan, 49, 2358 (1976).

3. KCPの中性子散乱

原研 飯 泉 仁

$Pt(CN)_4$ 鎖の1次元性を反映して $\vec{q}_{\parallel} = 0.3 \vec{C}^*$ の "2 k_F 面" 上で異常散乱が観測される。散乱は $E = 0$ 成分と Kohn異常的な非弾性成分とから成る。E=0散乱の面上分布は個々の鎖

の上で Peierls 歪があり、その位相が鎖相互間で、高温では乱雑、低温に向って特に 100 K 近傍で相関が強まるとして説明される¹⁾。しかし最低温でも 3 次元的長距離秩序は完成しない。鎖に沿った歪の相関距離は少なくとも 300 Å (100 Pt) と大きく、温度変化は認められない。非弾性成分は $T > 60$ K では LA フォノンから $E = 0$ までつながっているが、 $T < 60$ K では $E = 0$ 成分との間に約 2 meV の gap がある。²⁾ 振動数は変化せず、減衰のみが高温で増大するとしてこの温度変化を説明できる。

- 1) J. W. Lynn et al : Phys. Rev. B 12 (1975) 1154.
- 2) K. Carneiro et al : Phys. Rev. B 13 (1976) 4258.

4. K C P の 物 性

筑波大 教育・理 長 沢 博

K C P のパイエルス転移は、一次元性が強いために「ゆらぎ」の影響が大きく、はっきりした転移点をもたない。従って、K C P の種々の物性は高温での金属的状態より低温の非金属状態にゆるやかにうつり変わる。広い波長域にわたる反射率より得られた光学的伝導度のピークより K C P のパイエルス gap は 1600 cm^{-1} と決定され、 15 cm^{-1} にみられる小さなピークはピンどめされた Frölich モードと考えられている。以上のピークは温度変化も観測されており、パイエルス gap が温度によりぼけて行く様子も知られている。しかし直流電気伝導度を担っているメカニズムは、未解決の問題である。N M R, E S R 等の磁気的測定結果は、K C P のゆるやかな転移のありさまを直接的に示しているが、同時に Pt の d 電子と近傍原子との共有結合性の存在、及び H₂O 分子の回転運動、Br 原子の運動の存在をも示しており、K C P の物性はより複雑な問題である事を示している。

5. 一次元金属における $2 k_F$ 及び $4 k_F$ フォノン異常の理論

電総研 住 齋

T C N Q 塩のように、強い電子相関を持った一次元金属のパイエルス不安定性には電子相関の弱い電子系は異なった状況が生ずる。即ち、 $4 k_F$ フォノンの凍結によって一電子的には half-filled band の状態が生ずるが、電子間クーロンが十分強ければ、この状態は絶縁体になり得

る。このことが $4 k_F$ フォノンのソフト化の原因と思われる。そこで、 Torrance - Mook - Watson 及び Sumi は、 $4 k_F$ フォノンのソフト化に伴って強い電子相関の為に電子の局在化が起り、 この局在化した電子のスピン間の反強磁性的オーダーを安定化させる為に $2 k_F$ フォノンのソフト化が起ると主張した。これに対して、 電子間のクーロンは高々フェルミエネルギー程度であるという立場から、 電子のフェルミ面も十分残っており、 これによる $2 k_F$ フォノンのソフト化が起り、 またこのとき、 $4 k_F$ フォノンのソフト化はフェルミ面を横切る二電子励起との相互作用によって記述できることを Emery 及び Lee - Rice - Klemm は示した。

6. もうひとつの $4 k_F$ 異常の理論

電総研 近 藤 淳， 山 地 邦 彦

$4 k_F$ 異常が 1 次元電子系の Wigner 格子への転移の先駆現象であると考えた。電子間のクーロン・エネルギーよりもはるかに小さい温度では互の斥力のため電子は等間隔を保とうとする。この時の S R O としての電子密度波の波数は $4 k_F = 4\pi\rho/b$ である (b : 格子定数, ρ : サイト当たりの電子数)。 ρ が半端な数である時他の電子からくるクーロン力がつりあわないので電子は力を受け、 そのサイトは弾性的歪を受ける。この小さな格子変調が $4 k_F$ 異常として見えて考えられる。格子系は LA フォノンとし、 1 次元的に並ぶサイト間のトランസファー積分 t は無視し、 電子間のクーロン力は静的誘電率で遮蔽されるとする模型で散漫散乱の強度 $I(q)$ を計算した。結果は TTF-TCNQ の $4 k_F$ 異常を定性的に非常によく再現する。 t が有限であっても Wigner 格子転移に近い温度では $4 k_F$ 異常が出ると考えられる。

7. Nesting による構造相転移

東大・理 中 尾 憲 司

TTF-TCNQ, KCP, $(SN)_x$ 等の一次元金属の異常 Kohn 効果と低温での三次元構造変化は Peierls 転移と解釈され、 特に TTF-TCNQ で見出された複雑な静的三次元構造変化については Bak - Emery の現象論 (Phys. Rev. Lett. 36, 978 (1976)) で一応理解されている。ところで多くの議論で、 その効果は小さいものとして無視されている鎖間の電子の transfer を基にしても、 歪んだ平面からなるフェルミ面の nesting の考え方で三次元構造変化

を同様に理解することができる。現在のバンド計算や光スペクトルからは、TTF-TCNQでは鎖間の transfer は小さいものと評価されているが、nesting の考え方は他の一次元や二次元物質との統一的理解を助けるもので、今後鎖に垂直な方向についての種々の実験がより一層行なわれ、nesting の考え方の可否が決定されることが望まれる。

8. 構造相転移のひとつのモデル

東大・物性研 中嶋 貞雄

福山氏は CDW の振幅のゆらぎは低温で無視できるとして位相のゆらぎ（ゴールドストン・モード）を記述する有効ハミルトニヤンを提案した。純1次元系ではこのモードの零点振動がすでに発散する。福山氏自身はこれを安定化するものとして不純物によるピン止めを考えられた。

筆者ら（中嶋、岡部）は、TTF-TCNQ の構造相転移は不純物にはよらない現象と考えられるので、チェイン間のクーロン相互作用によって位相が安定化され、温度の上昇とともにその非調和性の効果が大きくなり、遂に位相カップリングの融解がおこると考えた。これは準1次元系の特徴を低温側からとらえる有効な手段とおもう。ただし、筆者らのモデルは、まだ十分現実の TT F-T C N Q の構造を反映していないので、改良中である。

コメント

東大・教養 岡部 豊

Fukuyama Hamiltonian を出発点にした、Peierls-Fröhlich 状態の interchain phase locking の議論を微視的に展開することを試みる。各 chain は、Fröhlich Hamiltonian で記述し、chain 間の Coulomb interaction を加える。但し、その Fourier 成分としては、chain 方向の momentum transter が $Q = 2k_F$ 近傍のものだけを考える。絶対零度で RPA で計算すると、phason の 3 次元的な dispersion が求まり、弱結合のとき以前の結果と一致する。また、melting については、phason の非調和効果を考えればよい。

コ メ ン ト

東大・物性研 栗 原 進

電子間のクーロン相互作用を RPA によって考慮すると, phason のエネルギー $\omega(q)$ は $\vec{q} = \vec{0}$ において特異性を示し, 異方的なプラズマギャップがあらわれる。このため, CDW の位相のゆらぎは強く抑制される。

10. パイエルス 転移と電気的性質

東北大・理 福 山 秀 敏

TTF-TCNQ, KCP に於ける電気的性質に対する実験結果, 即ち $\sigma(T)$, $\sigma(E)$, $Re\sigma(\omega)$, $Re\epsilon(T, \omega)$ はこの転移に特徴的なピン止めされた電荷密度の位相波の存在を示唆する。このピン止めの機構として考えられる i) 不純物散乱 ii) 結晶の周期性 iii) 鎮間相互作用の各々の場合に位相波の運動を論じた。とくに iii) については, 鎮が 1 種類の場合にはピン止めが起こらないが 2 種類ある場合はそれが起こる。後者の場合には 2 種類の鎮の運動が平行と反平行の場合に従って 2 つの集団運動が考えられ, このうち反平行の運動が電場と結合する。又, 電気的性質には特に影響ないが構造上の性質にはクーロンの長距離力が大きな効果を持つことが示された。即ち位相波に伴うプラズマ振動が存在する。これが KCP の中性子散乱との関連で議論された。

11. 2 次元系の CDW

阪大・教養 山 田 安 定

2 次元金属の構造相転移における高次高調波の役割について報告した。一般的に伝導電子-格子相互作用によって生ずる Peierls 相転移では, 伝導電子系の Fermi 運動量できる長周期の格子波が凍結するが, 高次の非調和ポテンシャルを考慮すると, このような Incommensurate 相 (IC 相) は安定でなく, なるべくこれに近い commensurate 相 (C 相) に移ろうとする。この IC-C 相転移の前駆現象として高調波の凍結がおこると考える。このような観点から 1T-TaS₂ の逐次相転移, 特に奇妙な中間相の出現を半定量的に説明した。又, IC 相から他の IC

相への転移には、短波長の“Soft phason”が期待されること、及び“nearly commensurate”相の普遍性について議論した。

12. 1 T-TaS₂ の電子線回折像について

東大・物性研 中 西 一 夫

1 T-TaS₂ における nearly commensurate 相の複雑な電子線回折像を高調波を考慮して理解する¹⁾。エネルギー帯の 6 回対称性より、1 つの基本波(1 波)と第 2 高調波(2 波)のまわりにある 2 群の回折像(A_1, A_2)だけに着目する。まず commensurate 相(C 相)を考え、1 波、2 波と同等な点を隣の逆格子点のまわりにみつけ(それぞれ 6 ポ), それらを 1 波の組み合わせで表現する。(その表式を { α_1 }, { α_2 } とする) A_1, A_2 は C 相ではそれぞれ 1 波、2 波に収縮するから、それらは { α_1 }, { α_2 } で表わされる高調波であることがわかる。実験の回折像(A_1, A_2 はそれぞれ 3 ポの spot で構成されている)は、構造因子による spot の消失²⁾と、試料がうすいことによる spot elongation という 2 点を考慮すれば再現できる。

- 1) 基本的な考えは山田氏による。(山田安定: 物性研だより 16 #3 (1976) 55).
- 2) Wilson et al : Adv. Phys. 24 (1975) 168.

13. TaS₂ の CDW の圧力依存性

東大・工 田 中 昭 二, 谷 俊 朗

ヨウ素又はプロムを用い、ハロゲン気相輸送法により 1 T 相の TaS₂ 単結晶を作製し、5 kbar までの静水圧下において比抵抗及びホール係数の測定を van der Pauw の方法により行った。その結果、高温の Incommensurate 相($1 T_1$)と中間相($1 T_2$)との間の転移温度 T_{d1} は、 $d T_{d1} / d P = -3.48 \text{ K/kbar}$ と、従来のものとほぼ一致する値を得たが、 $1 T_2$ 相と低温の commensurate 相($1 T_3$)間の転移については異常に大きな圧力効果を見出した。即ち、温度上昇過程では T_{d1} と同じほぼ直線的な圧力依存性を示すのに対し、温度下降過程では転移温度 T_{d2} が非直線的に減少し、0 kbar では 182 K であったものが 5 kbar では 77 K 以下に抑制されている。ランダウの二次相転移の現象論を三次の項まで入れて一次的に用いる事

により、以上の振舞を比較的簡単に解釈する事が出来る。

14. $(SN)_x$ の 物 性

上 村 洋

$(SN)_x$ ポリマーは、1次元性金属の特徴を示すがバイエルス転移を示さず、 $T_c = 0.35\text{ K}$ で超伝導になる。この事実を説明するために、ここ2年間に多くのバンド計算の結果が報告されたが、これまでに報告されたバンドは、フェルミ面の特徴によって、フェルミが閉じた半金属型と開いた準1次元型の二つの型に分類される。本講演では、主として著者ら（上村、夏目、中尾、Cavendishグループ）によって導かれた後者のタイプの伝導帯についてその特徴を紹介し、フェルミ・エネルギーでの状態密度、プラズマ振動数とその角度依存性、電子・電子 Umklapp 過程による抵抗の T^2 依存性、フォノンスペクトルにおける Kohn 異常等の実験事実が矛盾なく説明できることを示した。著者らのバンド構造における伝導帯についての顕著な特徴は、波動関数が鎖方向を向いた1次元的バンドと隣接鎖の方向を向いた3次元的バンドの2種類の伝導帯が存在することである。従ってこのモデルでは極低温では1次元的バンドのフェルミ面にギャップができてキャリア数が半減し、3次元バンドのキャリアのみが伝導に寄与することになり、電子間クーロン斥力が減少するために超伝導出現に有利に働くと理解される。なお本講演において純1次元系での電子・電子 Umklapp 過程による抵抗は T^2 ではなく T に比例することも示された。

15. $(SN)_x$ の電気抵抗の温度依存性及び帶磁率

阪大・工 金 藤 敬 一, 吉 野 勝 美, 犬 石 嘉 雄

$(SN)_x$ 単結晶において、低温になるに従って反射のプラズマ端は Blue shift する。また Drude fit より得られる 4.2 K の散乱時間は室温の高々 2倍程度である。直流法から求めた散乱時間の比 $(\tau_{4,2}/\tau_R)_0 \gtrsim 50$ とは大きく異なる。これはプラズマ端に現われる自由電子と伝導に寄与する自由電子の起源が異なるためであろう。

電気抵抗の温度依存性において低抗極小を示す場合がある。 γ 線を照射しても抵抗極小が現われる。抵抗極小を示さない試料の帶磁率は $\chi \lesssim +0.2 \times 10^{-6} (\text{emu/g})$ のパウリ常磁性であるが γ 線を照射した試料ではキュリー則に従っているようである。これは切断された SN鎖が常磁性的性

質をもち、抵抗極小を示す起源になると考へている。

16. グラファイト層間化合物におけるCDWと超伝導

井 下 猛, 中 尾 憲 司, 上 村 洪

従来層状物質の intercalation compound (IC) の電子構造についてはほとんどが分かっていなかったので超伝導の発生で注目されるグラファイト・カリウム IC, C₈K のバンド計算をおこなった。求めたフェルミ面はグラファイトの二次元的な部分とKの三次元的な部分に可成はつきり分離しており、二次元部分は nest していって CDW を生じる可能性が高い。(この結果はグラファイトのπバンドを新らしい(グラファイトの丁度半分の直径をもつ相似な) C₈K の B.Z. 中に折返したものにカリウムの放物線バンドを重ね合わせ電子をつめて行くと言う単純な操作では再現される。) また状態密度は E_F にピークをもち超伝導に有利に作用している。ただグラファイトのフォノン・スペクトルは 2400 K 位に対応する振動数にまで拡がった特異なもので通常の金属とは全く異なるが、このような高い振動数のフォノンと電子が有効に結合するのは困難であろう。このことは何か低振動数のフォノンモードが強く電子と結合する特殊なメカニズムの存在を示しているのかもしれない。

17. Valence Electron Induced phase Transformation

阪大・理 片 山 信 一, 川 村 肇

Pb Te, Sn Te, Ge Te 及びこれらの擬二元合金半導体の NaCl 型から As 型への構造転移は、共鳴ボンド電子と光学型横格子振動との結合によって理解することができる。この結合は又これらの物質の異常に大きい横有効電荷を説明する。この観点は、Jones zone を球面でおきかえる Penn 模型に立った広義の Peierls 転移の一一種という考えに導く。

最近の研究によれば、Sn_{1-x}Ge_xTe 等の弾性常数 C₄₄ の温度変化が 1 次相転移を示唆する如く振舞い、Pb_{1-x}Ge_xTe では強磁場のもとでの抵抗異常が小さくなる。これらのことと理解するため rhombo hedral strain と relative displacement の 3 次の結合を考慮し、これら二つの秩序パラミタの self consistant を決定方程式を導いた。rhombo hedral strain は、4 つの valley のエネルギー縮退をときヤーンテラー的な自発歪みを可能にする。強磁場条件や、

キャリアー濃度を高くすることによって、この効果は強調される。

18. N-VI族化合物の有効横電荷と格子不安定

(片山・川村両氏の話に対するコメント)

東北大・理 森 田 章

N-VI族化合物の諸性質はイオン性に或る程度共有結合性がまじっていると考え、この共有結合性の振舞を調べることによって理解できる。例を有効横電荷にとって説明する。一つの負イオンを x 方向に変位させたとする。このとき、 $+x$ 方向の最近接との間の共有結合は強められ、 $-x$ 方向のそれは弱められる。このことを考慮して有効横電荷を求める

$$e_T^* = Z + \frac{2 - Z}{1 - \frac{E_M}{|4\epsilon + \epsilon_c|} (2 - Z)}$$

ここで eZ は有効イオン電荷、Madelung energy $E_M \sim 16$ eV, $4\epsilon + \epsilon_c$ は $-5 \sim -7$ eV 程度の量。この式の右辺第2項の分母は容易に零に近い値をとりうる。このことはこれらの物質が異常に大きな e_T^* ($5 \sim 8$) を持つことを説明してくれる。またこれらの物質の ω_{TA} が一般に小さく、物によっては構造相転移を示すこととも関係している。

19. $K_2 Se O_4$ の Phason

原研 飯 泉 仁

C DW の存在下では格子振動は振幅の揺動と位相の揺動の二つのモードに分裂する。このモードを中性子散乱で観測することは大変興味深い課題であるが、種々の困難があり、成功していない。この種の励起は C DW 系に限らず、一般に複素振幅で記述される原子変位が凍結した系に存在する。この変位の波数を \vec{q}_0 とすると、 $\vec{q}_0 + \vec{q}'$ のフォノンと $-\vec{q}_0 + \vec{q}'$ のフォノンの結合として振幅・位相の揺動が理解される。不導体 $K_2 Se O_4$ は $T > 130$ K (T_I) で T_I に向って完全にソフト化するフォノン分枝があり、 90 K (T_c) $< T < T_I$ で $\vec{q}_0 = (\frac{1}{3} - 8) \vec{a}^*$, $T < T_c$ で $\vec{q}_0 = \frac{1}{3} \vec{a}^*$ の複素変位が凍結する。 \vec{q}_0 近傍で音響波的な位相揺動モード (ω_-) と 1.2 meV の gap を持つ振幅揺動モード (ω_+) とが低温 (~ 40 K) で観測された。 $\bar{q} < q_0$ で ω_- ,

$q > q_0$ で ω_+ が強く、 q_0 近傍でモードが入れ換る。これは上述のフォノン結合により説明される。

20. Commensurate 相と incommensurate 相の連続性

東大・物性研 小 谷 章 雄

nearly half-filled band をもった一次元金属の Peierls 転移において、電子数変化に伴う commensurate 相 (C 相) と incommensurate 相 (IC 相) の間の移り变りが果して連続であるのか不連続であるのかという問題を、平均場近似の範囲内で論じた。波数 Q の IC 相では一般に波数 nQ の格子歪、即ち harmonics が共存しており、 Q が C 相の波数 π/a に近づくにつれてその強度が増大する。harmonics の効果を無視する限りは、 $Q \rightarrow \pi/a$ の IC 相と $Q = \frac{\pi}{a}$ の C 相との間には必ず不連続があるが、すべての奇数次の harmonics の効果を self-consistent に考慮すれば、この不連続は取除かれることを、絶対零度における数値計算と $Q \rightarrow \pi/a$ における解析計算によって示した。

21. 小谷さんの議論に対するコメント、及び拡張

京大・理 山 本 光、 大 見 哲 巨

ネスティングパラメーター $\mu = \delta_0 / 2$ での小谷さんの解析的な議論に対する別の表現を示した。
熱力学的ポテンシャルは

$$\Omega = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\phi T \sum_{pn} \log \frac{1}{1 - A_\phi^2 G_0(\rho) G_0(\rho + Q_0)}$$

$$A_\phi = \sum_1 A_{z1+1} e^{i(z1+1)\phi}$$

とあらわされる。位相 ϕ を空間座標とみなすと、系のミクロな各領域で格子変位が anti phase になっているとして計算したエネルギーの総和となっている。さらに μ に関する 2 次の展開項として、 $T = 0$ で

$$N(0) \frac{1}{\pi} \int_{-\pi/2}^{\pi/2} d\phi \frac{\mu^2}{\sigma} \frac{1}{A_\phi^2} \left(\frac{\partial A_\phi}{\partial \mu} \right)^2$$

が得られた。

同様な議論は電子がバンドの $\frac{1}{2}$ 程度詰まっている場合へも拡張できる。オーダーパラメーターの位相 θ に依存する項を与える最低次の近似を行い、さらに $A_\phi = A_0 e^{i\theta(\phi)}$ と仮定すると

$$E_\theta = N(0) \frac{3}{2} \pi \int_{-\pi/3}^{\pi/3} \left[\frac{\mu^2}{2} \left(\frac{\partial \theta}{\partial \phi} \right)^2 + \frac{A_0^3}{2\lambda \epsilon_F} (\cos 3\theta + 1) \right] d\phi$$

が得られる。これから phase soliton のエネルギーが $N(0) \mu (3/\pi\sqrt{\lambda}) (A_0/\epsilon_F)^{1/2} A_0$ と計算できる。

22. Commensurate 相における物理量

東大・理 小野嘉之

1 次元電子フォノン系で、電子バンドが half-filled からわずかにずれている場合に生じる Commensurate 相における、帯磁率と熱起電力の温度変化を分子場近似の範囲内で論じた。

23. TTF-TCNQ の構造相転移について

名大・理 山内淳、佐藤絃為
岩渕修一、長岡洋介

TTF-TCNQ に見られる a 軸方向の構造の温度変化については、Bak-Emery の現象論的な説明があるが、これでは構造変化の具体的な機構は明らかでない。そこで簡単なモデルに基づく半現象論的な説明を試みる。

一般的な鎖間相互作用をもつ中嶋・岡部モデルを考える。位相のゆらぎは各鎖で独立に起こるとして、鎖間相互作用は分子場近似で取扱う。この近似では、問題は長さがゆらぎによって温度変化する二次元的な古典的スピinnの二次元格子におけるスピinn配列の問題と等価になる。このような簡単化にもかかわらず、最隣接相互作用のみの場合の結果は中嶋・岡部とほとんど同じになる。一般的な場合は self-consistent 方程式が複雑で解けていないが、鎖が 2 種類あるときには、構造の温度変化が期待される。

24. NMP-TCNQ と TTT(TCNQ)₂ の X線散漫散乱

東北大・金研 請 井 一 利

東大物性研の城谷氏と協同して、NMP-TCNQ と TTT(TCNQ)₂ について行っている室温でのX線散漫散乱の実験の結果とその解釈について報告する。

二つの場合共、鎖と垂直方向の散漫なストリークの存在、高調波の存在、ストリークの強度の弱い変調が認められる。

NMP-TCNQの場合、ストリークの位置から電荷移動度を求めるとき、 $2k_F$ フォノンによるとした場合、 $4k_F$ フォノンによるとした場合についてそれぞれ 0.19, 0.91 である。現在何れとも決定出来ないが、Kwak 達が熱起電力の温度依存性から推定した値は 0.9 である。

TTT・(TCNQ)₂ の場合、比較的強度の強いストリークが TTT の鎖の変位を伴う $2k_F$ フォノンによるとすると、電荷移動度は TCNQ 1コ当り 0.46 で TTF-TCNQ の場合の 0.59 に比較的近い。

25. K₂Pt(CN)₄Br_{0.3}•xH₂O の磁性

筑波大 高 橋 利 宏

KCP は 1 分子当り 3 個の結晶水を含んでおり、減圧等によって容易に脱水される。KCP の物性は結晶水の量に極めて敏感で、例えば伝導率は $x = 3.0 \rightarrow 0.0$ で 4 枠以上変化する。

我々は、結晶水の量をコントロールしながら静磁化率の測定を行い、完全な KCP ではほとんど温度変化のない反磁性磁化率を示すのに対し、結晶水が減少すると Curie の法則に従う成分が出現することを観測した。

次に EPR により同様の温度変化をする信号を観測した。g 一値の異方性より、このモーメントは Pt⁸⁺ イオンによるものと考えられる。Curie 定数の値と g 一値から Spin 数を推定すると $x \cong 0.0$ の時、0.5% の Pt が III 価になっていると仮定した値に相当する。

(以上は、赤川、土井、長沢との共同研究である。)

26. パイエルス転移点近傍での比熱

東北大・理 鈴 村 順 三

Z 方向に一次元的な鎖の間に、弱い相互作用がある電子一格子系のパイエルス転移を考える。鎖の間に、電子の小さな hopping がある(フェルミエネルギー (W) で測って η の大きさ)とする。R R P A を基にして、転移温度 T_c が、 $T_c/W \propto \eta \log \eta^{-1}$ を求めた。転移点近くでの比熱を調べるために、フォノンの self energy として、高次のものを self-consistent にとり入れた。その結果 RPA での依存性 $C_v \propto (T - T_c)^{-\frac{1}{2}}$ の領域は、揺動効果のため消えて、 $C_v \propto |\log \frac{T - T_c}{T_c}|$ の領域が存在する事が分かった。

27. 擬一次元系のパイエルス転移におけるゆらぎの効果

長崎造船大 北 村 豊 幸
筑波大・物理 堀 英二郎

擬一次元系のパイエルス転移におけるゆらぎの効果を、half-filled tight-binding model で renormalized RPA を使って調べた。ゆらぎを熱的ゆらぎと零点ゆらぎの 2 つの部分に分けると、転移点では、interchain coupling parameter d の大きさによらず、熱的ゆらぎが主要な寄与をするという結果が得られた。転移温度は d が小さいところで、 $d \ln \frac{1}{d}$ に比例し、ゆらぎの大きさは d が小さいところでは、 $\epsilon_F \exp(-\frac{1}{d})$ で、 d が大きくなると $d^{-\frac{1}{2}}$ で小さくなる。

28. MX_3 の結晶構造と電気伝導率

北大・理 三本木 孝

遷移金属のカルコゲナイト、 MX_3 の多くは单斜系で、 X の作る三角柱内に M が b 軸方向に一列にならぶ構造をもち、柱内の $M-M$ 間距離はとなり合う柱間での距離よりも短かい。このことから低次元的挙動が期待される。 $NbSe_3$ については金属的な抵抗の温度変化に重なって、50 K

と 120 K に抵抗の極大があらわれ、これが非オーミックであることが報告されている。
(Monceau et al ; Phys. Rev. Letters 37, p 602) また $TaSe_3$ は電気抵抗の測定から $T_c = 2 K$ の超伝導体と思われるが、その詳細は測定中である。これらは異方性が大きく、低次元導体の新らしい物質群とみなされる。

ま と め

東大・物性研 中嶋 貞雄

バイエルス不安定性を中心とする低次元導体の研究者を一堂に集めてみたい、というのが世話人の希望でしたが、この希望は十分かなえられたとおもいます。願わくば、次の機会に、もっと時間をかけて、じっくり討論を深めたいものであります。

日本において、この問題に関する先端的な実験が出はじめたことは、ご同慶にたえません。今後ますます発展することを期待したいとおもいます。

この 2 日間の討論から、問題の解決は未だこれからであるとの印象を強く受けました。TTF-TCNQ の理論を例にとりましても、バンド理論的アプローチからウイグナー結晶まで、固体電子論の全スペクトルにわたるもろもろのアイデアが提案されております。今後理論と実験の協力によって、可能性をしぼってゆきたいものであります。

もうひとつ印象に残った点は、不純物効果と、イントリンジックな効果をはっきりわけて考えるのが、理論にとっても実験にとっても有効ではなかろうかということです。前者は電気伝導を敏感に左右するでしょうが、TTF-TCNQ の構造相転移には本質的でなかろうとおもいます。一方、KCP の場合には、プロムが非常に強い不純物の役割を演じて、構造転移を抑止しているのだとおもいます。

『遍歴電子弱強磁性 - 特にMn Siについて』

開催期日 昭和 51年 11月 11日, 12日

開催場所 物性研旧棟 2階 第1会議室

司会人 石川 義和 (東北大・理)

守谷 亨 (東大・物性研)

安岡 弘志 (東大・物性研)

上記の研究会は 11月 11日, 12日の 2 日間物性研で開催された。この研究会は丸 2 年に亘った東北大石川研究室とグルノーブル大磁気研究所との日仏協力事業を終結する為に来日した Bloch, Lemaire 両博士を交えて、両国で最も勢力的に研究されている問題につき討論するために企画されたものである。以下にプログラムの題目を列記するが、遍歴電子弱強磁性体の中でも特に 1 つの典型的な物質である Mn Si についての討論に第一日目全部を費した事、又全発表の $\frac{2}{3}$ が英語でなされ国際集会的色彩を帯びた事等異色ある短期研究会となつた。特に Mn Si については 磁化、磁気抵抗、NMR、ESR、超音波吸収、中性子回折、中性子散乱、XPS 等の測定結果並びに理論が次々と発表され、細かい点についてまで種々の方法で得られた結果の比較検討が出来、大層有益であった。Bloch, Lemaire 両博士共このような研究会がフランスで最も欠けているものであると大変羨ましがっていた。

研究会プログラム

11月 11日 (木) Morning (10:00~12:00)

- Magnetic Properties of Monosilicides of 3d Transition Element^o.

H. Yasuoka [I. S. S. P.]

- Magnetism of Mn Si and Other Monosilicides.^o D. Bloch [Grenoble.]

- N. M. R. Studies of Mn Si. K. Motoya [Kyoto Univ.]

- Magnetic Structure of Mn Si. K. Tajima [Tohoku Univ.]

Afternoon (1:30~5:30)

- Magnetic Phase Diagram of Mn Si. T. Komatsubara [Tohoku Univ.]

- Theory of Helical Spin Structure in Itinerant Electron System.
K. Makoshi [I. S. S. P.]
- Magnetic Excitations in Mn Si^o.
Y. Ishikawa [Tohoku Univ.]
- E S. R. Studies of Mn Si^o.
M. Date [Osaka Univ.]
- Magnetic Resistivity of Mn Si^o.
M. Kohgi [Tohoku Univ.]
- High Field Magneto resistance in Mn Si^o.
M. Date
- An Itinerant Electron Model for Critical Behaviors of Ultrasonic Propagation
in Ferromagnetic Metals (Theory).
Kim Duk-Joo [Aoyama Gakuin Univ]

11月12日 (金) Morning (10:00~12:00)

- Appearance of Ferromagnetism in Disordered Alloys.
D. Bloch [Grenoble]
- Appearance of 3d Magnetism in Rare Earth Compounds.
R. Lemaire [Grenoble]
- First Order Transition in RCo₂ Compounds.
M. Shimizu [Nagoya Univ]

Afternoon (1:30~5:00)

- Experimental Studies on Spin Fluctuations in Itinerant Electron Ferromagnets,
Zr Zn₂ and Sc₃ In^o.
Y. Masuda [Nagoya Univ]
- Magnetic and Transport Properties of β Mn alloys.
S. Ogawa [Electrotechnical Lab]
- N. M. R. Studies of β . Mn Alloys.
K. Asayama [Osaka Univ]
- N. M. R. Studies of Cr B₂.
Y. Kitaoka [I. S. S. P]

(題目で肩に丸印のあるのは英語で発表が行なわれた論文)

以下に各発表の概要を記述する。

研究会第1日は Mn Si および関連物質の研究発表に終始した。 Mn Si は最初日本電気の篠田等とベル研の Williams 等によって独立に 30 K 以下で強磁性的挙動を示すことが見出されたが (1965), その後は主としてベル研で研究が続行されていた。この物質の研究が再び日本で今日盛になったのは一つには当時米国にいた安岡がこの系列の NMR の研究を行ない、この物質

や関連物質の磁性が遍歴d電子の磁性であり、守谷の“スピンのゆらぎ”理論でその磁性がよく説明出来る典型的な遍歴電子の弱強磁性体である事がわかって来たからである(1972~1976)。一方この物質にやはり興味を持ち続けていた Jaccarino がたまたまグルノーブル大に客員教授で来仏していた時(1974)弱強磁性体の研究を勢力的に行なっていた Bloch にこの物質が弱強磁性体として興味ある系である事を示し共同研究を始めた。当時同じくして日仏共同研究でグルノーブルに滞在中であった石川はかねてより中性子非弾性散乱により弱強磁性体での磁気励起の観測に興味を持ち適当な物質を探していたが、 Jaccarino, Bloch 等との議論を通して MnSi がこの目的に最適な物質であると判断した。石川は帰国後ただちに単結晶の製作を企画し、東北大金研・中道助教授、三浦技官の協力によって直径 25 mm 長さ 70 mm の単結晶が得られるようになつた(1975)。この試料はただちに多くの日本の研究者に分配され、多角度から研究が為され、後述するような種々の興味ある結果が得られた。そして現在進行中の理論的研究と相俟って近い将来に狭い d バンドの磁性の理解を著しく深める事が期待出来る。このようにこの物質が日本から出発し世界を一周して再び日本に帰りここで今花を咲かせようとしている事は大変興味深い事である。

研究会は安岡(東大・物性研)の遷移金属モノシリサイド(MSi)の磁性についての安岡等の研究報告から始まった。モノシリサイドは MnSi が弱強磁性“的”， FeSi は常磁性， CoSi， NiSi は反磁性、また FeSi と CoSi の固溶体 $Fe_xCo_{1-x}Si$ は $0.2 < x < 0.8$ で強磁性と多彩な磁性を示すが安岡等はその原因を解明するために (Fe-Co)Si および (Mn-Co)Si の固溶体の磁性を主として NMR および磁化測定により研究した。まず (Fe-Co)Si 系では、反磁性 CoSi について観測される ^{59}Co の NMR スペクトルの強度が FeSi の組成增加と共に急激に減少する事が見出された。

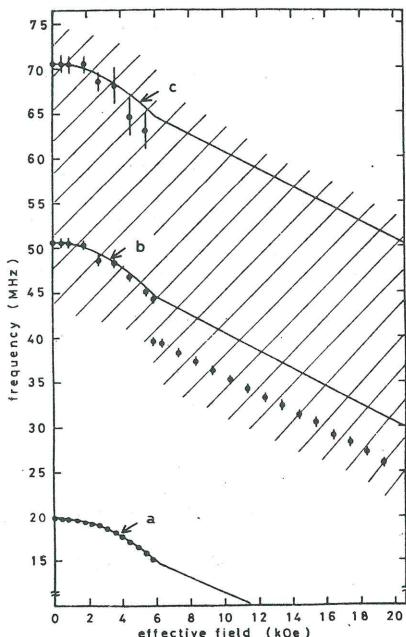
これは Co 原子が最近接に 1 個以上の Fe 原子を持った時磁気モーメントを持つようになるとすると説明出来ることがわかった。またこのように Co 原子には磁気モーメントを持つものと持たぬものの 2 種類があるという考えは、 (Fe-Co)Si の核磁気緩和の組成依存性も良く説明している。NMR および Mössbauer 効果で定められた Fe, Co 原子核の内部磁場は共に 30 K Oe 以下で $0.1 \mu_B$ 以上の磁気モーメントがこれ等原子に局在していないことを示唆し、核磁気緩和の温度依存性と合わせてこの固溶体の弱強磁性が遍歴d電子によると結論出来る。一方 (Mn_xCo_{1-x}) Si については、磁場を零に外挿した自発磁化は MnSi の $0.4 \mu_B$ から Co の増加と共に急激に減少し、 $x = 0.92$ で消失する。この時、 Mn 原子は 2 種の内部磁場を感じており、この物質中に $0.4 \mu_B$ と外部磁場によって誘起される小さなモーメントの 2 種の異なった磁気的状態を持つ Mn 原子が存在する事が判明した。

次に Bloch (グルノーブル C N R S) はモノシリサイド全体については、最近 Mn Si, Fe Si, Co Si の X P S の測定がされ、Co Si では d バンドがフェルミ面より可成下がっているが Mn Si では d バンドの上部にフェルミ面が存在することが確かめられた事を報告した。又特に Mi Si については以下の 3 つの問題点を指摘し、今後の研究の指針を与えた。それ等は

- i) Mn Si の無磁場中の磁気転移は 1 種か 2 種か？ renormalization group の理論によればヘリカルスピン構造から常磁性への転移は 1 種でなければならない。一方比熱には潜熱は観測されていない。
- ii) Mn Si の磁気比熱は非常に大で、転移点磁気エントロピーの変化は 0.92 cal/K mole である。これは磁気モーメント $0.58 \mu_B$ が無秩序になる事に対応しこの系を遍歴電子系と考えると理解し難い。
- iii) 上記の事実と磁化の温度一磁場依存性から欠けると Mn Si は弱強磁性体と考えるに疑問がある。

以上はたしかに興味ある指摘で今後解決しなければならない問題である。

元屋 (京大・理) は Mn Si についての詳細な N M R による研究結果を発表した。まず 1.6 K での N M R のスペクトラムの形とその磁場変化からこの物質が低温でヘリカル構造をしていることを結論した。特に興味ある結果は ^{55}Mn の N M R の共鳴周波数の磁場変化が円錐構造から常磁性 (すべてのスピンが磁場方向に揃った状態) に移る時に (第 3 図の磁気相図参照) 不連続変化をする事で (図 1), これは低磁場側で出現した共鳴スペクトルの強度が臨界磁場近傍で磁場が

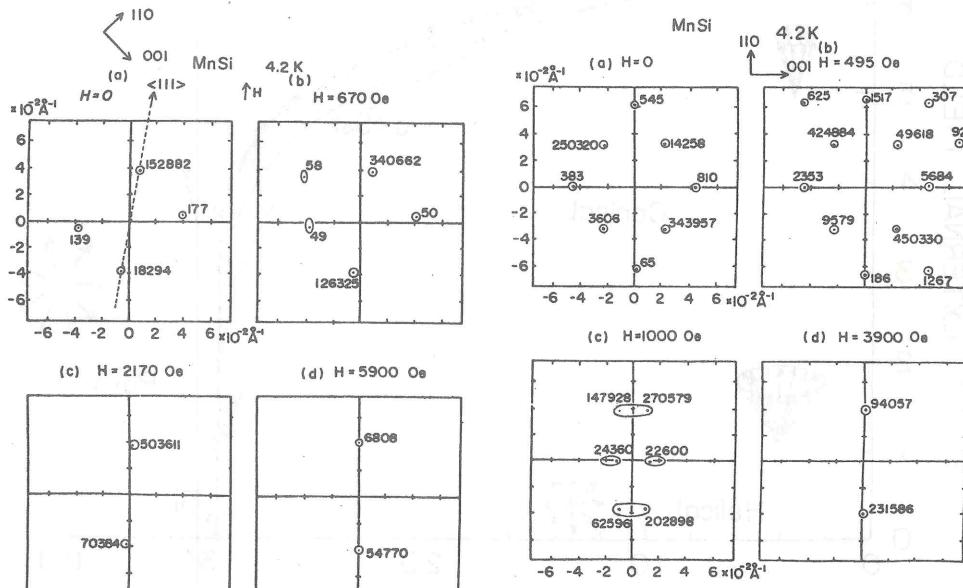


第 1 図

1.6 K における Mn Si 中の
N M R の周波数の磁場依存性

増加すると減少するのに対して、別の共鳴が出現してその強度が増加し、臨界磁場では2種の共鳴スペクトルが観測されるところからこの転移点で Mn の電子状態が変化すると考えられる。このような不連続転移は今のところ他の手段（超音波、磁気抵抗）では見出されておらず、今後の興味ある研究課題である。Mn Si の転移温度以上での核磁気緩和時間 T_1 の温度変化が測定され、 T_1 が一定であることがわかった。またその値は局在モーメントの存在を仮定しては説明出来ず、守谷のスピンのゆらぎの理論でよく説明出来ることがわかった。これは転移温度以上で Mn Si は局在モーメントを持っていない事を示唆する事実である。

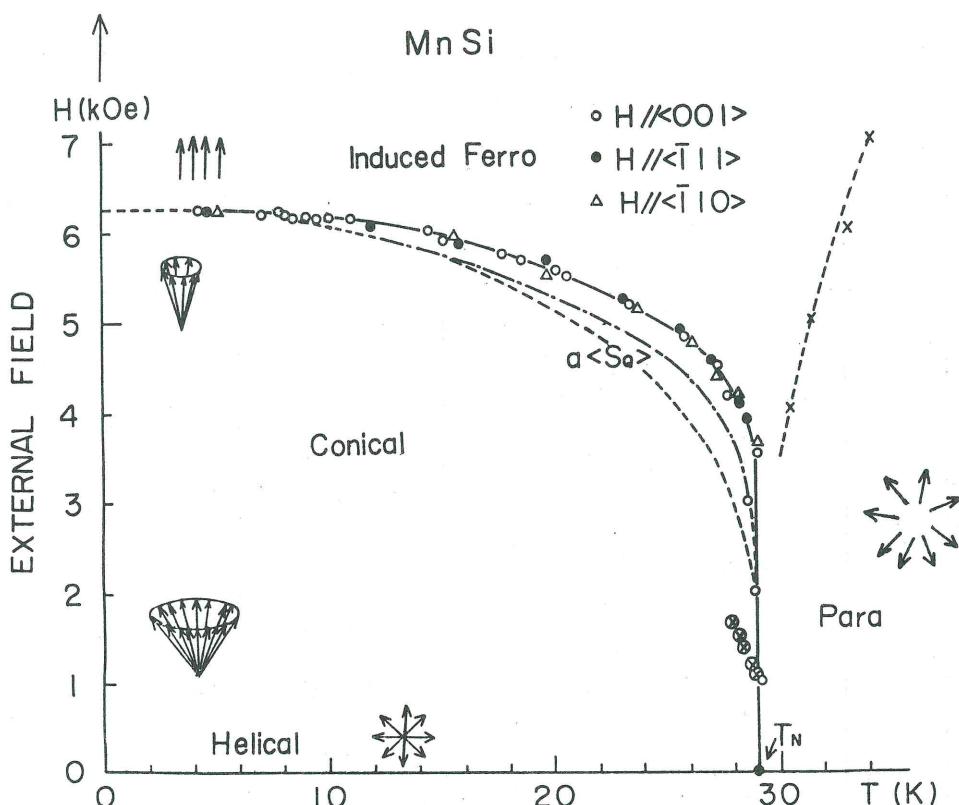
田島（東北大・理）は I L L 行なわれた中性子小角散乱の結果を発表した。これは長波長中性子 ($\lambda = 5 \text{ \AA}$) を用い、逆格子原点近傍 (110) 逆格子面の散乱像を二次元カウンター記録出来る装置で測定したもので、第2図に示すように、4.2 Kで $<111>$ 方向中心から $q = 0.035 \text{ \AA}^{-1}$ の位置にサテライトを見出した。これから Mn Si は $<111>$ 方向に 180 \AA の長周期を有するヘリ磁性体である事が結論された。磁場を [111] 方向に加えると、磁場方向にスクリュー軸を有する磁区が優越し、単磁区構造をとり、スピンはヘリ円錐構造 (helical cone) となり、円錐角を閉じる形で磁化が進むことが実証された。一方 [110] 方向に磁化すると、[111] と [111] の2方向の磁区が安定となり、この方向にサテライトが現われるのみならず、そのサテライトの \vec{Q} ベクトルの和の方向にも回折点が出現する。この様な高調波は一部は多重散乱として説明出来るが、二つの磁区の相互作用で出現したと考えるのが妥



第2図 Mn Si の中性子小角散乱回折像

当であろう。外磁場が 1500 Oe を越すとヘリ円錐構造のスクリュー軸は外磁場の方向と一致する。これは双極子相互作用によると考えられる。その他、ヘリカル構造の周期が余り温度変化しない事、部分磁化 $\langle S_Q \rangle$ の温度変化は 1 次転移の徵候を示さないことも報告された。Mn Si の零磁場の磁気構造はそれまで中性子回折では反強磁性的回折像が得られなかつたので不明であったが、これはこのヘリ磁性構造の周期が非常に長いため、通常の回折装置の分解能では主線とサテライトが区別出来ないためであることもわかつた。

小松原（東北大・理）は Mn Si の超音波吸収の測定を行ない、特にこの物質について第 3 図のような磁気相図を決定した。一般に超音波吸収係数 α_Q は転移点近傍ではスピン相関関数 $\langle S_Q S_{-Q} \rangle$ の 3 乗に比例する。したがって磁場又は温度を変えヘリ磁性一常磁性転移境界線を過ぎると $\langle S_Q S_{-Q} \rangle$ が発散するので吸収係数がピークを示す。小松原はこの境界線が磁場の方向に依存しない事を発見したが、これは中性子が回折でスクリュー軸が磁場の方向と一致すると



第 3 図 Mn Si の磁気相図

いう結果と矛盾がない。分子場理論によればこの境界線はヘリ磁性の部分磁化の温度変化 $\langle S_Q \rangle$ と一致するはずである。第3図には中性子回折で測定された $\langle S_Q \rangle$ も示されてあるが、両者の一致はネール温度近傍では特に悪く、境界線は一次転移的に変化している。他の興味ある結果は、ネール温度近傍で吸収係数に温度が一度離れて2つのピークが現われる事である。

超音波吸収と零磁場磁化率との同時測定によって、低温度側の鋭いピークはネール温度に相当することがわかった。高温側のピークは、この物質の $\chi(Q)$ の特異性を反映して出現したと考えられるが、くわしい原因はわかっていない。又有限の磁場中 ($< 6 \text{ K Oe}$) で温度を変化させると上記境界線より高温側に幅の広い吸収ピークが見出されたが、これはこの温度で磁場方向に誘起された磁化 $\langle S_0 \rangle$ が急激に減少し、 $\langle S_0 S_0 \rangle$ が最大値をとるためである。

馬越（東大・物性研）はヘリカルスピニン構造を持つ遍歴電子系に守谷のスピニンのゆらぎ理論を拡張した結果について述べた。今一般的なヘリカルスピニン構造の磁化を

とすれば、自由エネルギーは $M(R)$ の 4 次の項まで展開して

となる。この式から直ちにヘリカルスピニ構造が低温で安定相である事がわかる。(2)式の χ_0 , χ_Q を守谷のスピニのゆらぎを考慮したリノーマリゼーション理論で計算すれば、有限の程度での自由エネルギーが求められ、磁化過程や磁化率の温度変化が計算出来る。この様にして得られた磁化過程の温度変化は定性的には Mn Si の結果に可成類似している。しかし実際の Mn Si の磁化曲線は M の 6 次の寄与が大きいような様相を呈しており、また第 3 図のヘリ磁性-常磁性相境界線をこの理論で計算しても一致はよくない。更に理論の発展が期待されるところである。馬越は又核磁気緩和時間 T_1 の計算結果も発表した。

石川(東北大・理)はBNLで行なわれた中性子非弾性散乱によるMnSiの磁気励起の結果を報告した。測定は10K Oeの磁場中で行なわれ、まず4.2Kでエネルギー変化が3meV以上

下では寿命の十分に長いスピニン波励起が観測された。この分散関係は等方的ではなく $\hbar\omega_q = 0.25 + 4.6 q^2$ と表わすことが出来る。エネルギーが 3 meV を越えると、スピニン波散乱の幅は急激に広がり、ストーナー励起領域に入った事を暗示している。このストーナー励起は、20 meV のエネルギーまで [100], [110], [111] の 3 方向で観測された。温度が上昇するとスピニン波励起はリノーマライズされ、キュリー温度以上では臨界散乱となる。一方ストーナー励起は 4.2 K からキュリー温度の十倍の温度に相当する 300 K まで殆んど変化していない。一方スピニン波励起がストーナー励起領域に入る境界線は温度の上昇と共に低エネルギー側に移行している。

これらの事実は明らかに Mn Si の磁気モーメントの相手は遍歴 d 電子であり、キュリー温度近傍ではストーナー励起が起こって磁化が消失している事を示している。これはストーナー励起が中性子非弾性散乱で観測された最初の結果であり、この結果の解析は遍歴 d 電子の相関の研究に重大な貢献をすると考えられる。

伊達（阪大・理）は Mn Si の ESR の測定をし、ヘリ磁性および常磁性状態での ESR の観測に成功した。これは遍歴電子系ヘリ磁性体に対して ESR が観測された最初の例である。その結果はハイゼンベルグ系ヘリ磁性体の ESR 理論でうまく説明出来ることがわかり、 $(J(Q) - J(0))S/g\mu_B$, $J(0) - J(2q)S/g\mu_B$ はそれぞれ、3.0 K Oe, 1.0 K Oe であることがわかった。この値は馬越が上記理論で実験結果を説明するために用いた値にはほぼ等しく妥当である。その説明の際ヘリ磁性状態で、 6.3 ± 0.6 K Oe, 常磁性（誘導強磁性）状態で約 1 K Oe の異方性磁場を仮定しなければならなかった。静的磁気異方性磁場はこれ等の値より小さいので、異方性の原因は動的なものと考えられる。またヘリ磁性一常磁性相境界線上で ESR が観測され、これから境界線が定められたが、これは超音波吸収の結果とよく一致している。

神木（東北大・理）は Mn Si の電気抵抗と磁気抵抗の測定結果を報告した。電気抵抗は温度と共に T^2 で増加し、その係数は Zr Zn₂ のような弱強磁性体と同程度に大きく、抵抗の温度変化が類似の原因によると考えられる。一方磁気抵抗の磁場依存性は、ヘリ磁性状態では特に大きくほぼ H^2 で減少するが（負の磁気抵抗）、常磁性状態では、H に比例して減少し、この方法でも可成正確に転移磁場を決定出来ることがわかった。

このヘリ磁性状態の大きい負の磁気抵抗の原因はまだ解明されていない。

伊達（阪大・理）は Mn Si の磁気抵抗を常温で 1 MOe まで測定し、磁気抵抗が低磁場中では H^2 に比例するが、100 K Oe を越えると H^2 則よりずれ、飽和的傾向を示す事を観測したと報告した。これは高磁場でスピニンのゆらぎ効果が抑えられるためと考えられる。

最後に金（青山学院大・理）は、Mn Si の超音波吸収のネール温度での異常に関連して、遍

歴電子強磁性体の臨界点での超音波吸収の異常についての一般理論を紹介した。今、電子相関、電子一格子相互作用を考慮した系で格子の分散関係を求めれば、これは必ず磁化率の関数になる。したがって磁化率が異常を示す転移点では音速も必ず異常を示すはずであり、超音波吸収係数 α も音速に反比例するので異常が出現する。すでに種々の実験で知られたように、Mn Si の磁性は遍歴d電子に依存すると考えられるので、このような立場で超音波吸収の実験結果と理論が比較されることは大変興味深く今後の理論発展が期待された。

以上 11 の発表を通じて常に数多くの質疑応答が交わされたが、Mn Si については全貌が漸く明らかになって来たと考えられる。

(石川義和)

第2日 午前のセッションでは前日の Mn Si 以外の弱い強磁性体の問題を議論し、特に不規則合金及び稀土類化合物中で 3 d 元素の遍歴性を取り上げた。

最初は Bloch が彼のグループが精力的に研究した「不規則合金での強磁性の出現」について講演した。ここにとりあげられた実例は次の様な物質である。

合 金 名	臨 界 濃 度 (%)	弱い強磁性濃度範囲 (%)
Ni _x Pt _{1-x}	$x = 42$	42 ~ 50
Ni _x Pd _{1-x}	2	7 ~ 40
(Fe _{1-x} Co _x) Si	30	30 ~ 90
Ni _x P _{1-x} [*]	82	82 ~ 85
Fe _x Si _{1-x} [*]	~ 50	50 ~ 65

* 非晶質状態

非常によく整理された豊富な実験結果を基に不規則合金の「弱い強磁性」が主として遍歴性が特徴的に具現化した homogeneous properties と環境効果が主役を演ずる inhomogeneous properties とをわかり易く区別したのが第一の主張である。この区別を実験的に明らかにするのに圧力が重要な物理量であることが注目される。彼等は圧力がバンド電子に大きな効果を示す事に早くから注目し、高圧下で系統的な実験事実を積み重ね、遍歴性を示す強磁性が簡単な Landau 理論を開いた Edwards - Wohlfarth 模型で大雑把に理解できる事を示した。又熱的性質のいくつかは最近注目を集めている spin のゆらぎ効果を繰り込んだ、いわゆる renormalized RPA 理論によって妥当に解釈できることも示唆した。講演後の議論から今後の発展として、spin dynamics や、遍歴性と体積効果（広い意味の electron-lattice 相互作用）等の研究が期待されるという印象を抱いた。

次に Lemaire は稀土類金属と Fe, Co, Ni とが構成する多種類に亘る金属間化合物における Fe, Co, Ni の磁性に注目した実験について講演を行なった。着眼点は稀土類元素からの強い結晶場からの影響が 3d 遷移金属磁性にどのような変化をもたらすかにあり、その内でも特に Laves 相である $R\text{Co}_2$ (R =稀土類金属元素) 及び Ca Cu_5 型の規則である $R\text{Co}_5$ 化合物中の Co の磁性の特殊性について興味深い実験事実が報告された。この研究会の題材として関係の深いものとして、($R=\text{Dy}, \text{Ho}, \text{Er}, \text{Tm}$) Co_2 の奇妙な磁化率の振舞を始め、磁化の熱効果、圧力効果、磁場効果等から Co site の磁気モーメントの遍歴性を予測した。事実偏極性中性子回折実験によって得られた Co site の磁気モーメントの振舞は見事にこの予想を裏付けた事が紹介された。即ち Co の位置での磁気散乱振幅が空間的に広がっていること、又その値が T_c 以下で大きな磁場変化をしたり T_c 以下の温度変化も同様に大きい。これらの結果から $R-\text{Co}$, $\text{Co}-\text{Co}$ 分子場の値が実験的に決められた。彼等の結論は Co の磁気モーメントは次の様に書け

$$\mu_{\text{co}} = A [n_{R\text{Co}} \mu_R + H]$$

H ; 外磁場

A ; 一般化帯磁率

$n_{R\text{Co}}$; R Co 相互作用による分子場の係数

$n_{R\text{Co}} \sim 500 \text{ kOe}$ で割合大きく、又 A' は Curie Weiss 則にはならないいわゆる interacting paramagnetic susceptibility で現わされ、予測が裏付けられたと主張した。

続いて ($R=\text{Dy}, \text{Ho}, \text{Er}$) Co_2 の一次の磁気相変態の問題を特定の温度で磁化率が極大を示す事と Co 磁気モーメントとの遍歴性とによって現象論的にバンド効果として説明を試みた。同様の Co のバンド効果が Th Co_5 の磁場相変態を説明することにも言及した。講演後の議論では稀土類-Fe, Co . Laves 相化合物の遍歴性と体積効果との相関が話題になった。

最後に Shimizu は $R\text{Co}_2$ 化合物の一次転移と題して前の講演で話題となった ($R=\text{Dy}, \text{Ho}, \text{Er}$) Co_2 の実験を特殊なバンド効果に依る、即ち d バンドの状態密度が丁度フェルミエネルギー近傍で極小になる事による効果として、現象論的に理解できる事を説いた。このような特殊性を仮定した後の現象論は実験をうまく説明しているように思えるが、この仮定の妥当性がどの程度信頼性があるか今後の研究が望まれるところである。

このセッション全体の印象として、高圧下の磁性、稀土類物質の磁性の研究はやはり grenoble のレベルが我々と比べて段違いに高く、昨日のセッションに於ける熱っぽい雰囲気に欠けるきらいがあったが、遍歴電子の問題が種々様相を変えて実現している点に興味がひかれ記憶に残った。

希土類の磁性、高圧下の磁性は講演にあった題材を含めて未だ切り開かれそうな問題があるよう
に思われるが我々が彼等のレベルを追い越すには相当な努力が必要な気がした。

(遠藤康夫)

第2日目午後は今までに議論された諸問題に関連して、代表的な遍歴型磁性体の微視的な研究
を特にNMR、メスバウアー効果の実験を中心に議論された。取りあげられた物質は遍歴型弱強
磁性体として $ZrZn_2$, Sc_3In , 同反強磁性体として β -Mn 合金及び CrB_2 である。これ
等の物質は最近特に日本で精力的な研究が行なわれ Mn Si の磁性を理解する上で重要な指針を
与えている。

まず益田(名大)は $ZrZn_2$ 及び Sc_3In に於ける彼のグループのNMRによる研究を紹介
した。これ等の物質はキュリー温度が低く、遷移元素当りの自発磁気モーメントが $1\ \mu_B$ より夫
々 1 桁から 2 桁程小さくなっている。又磁化の温度、磁場、圧力変化等から極めて弱い遍歴電子
強磁性体であると考えられている。このような電子系に於ては、熱力学的な諸量の決定に、長波
長、低周波数のスピノのゆらぎの効果が重要であることが守谷等によって理論的に指摘されてい
る。NMRによる微視的な立場からの研究に於て、この程の問題に対し核磁気緩和 (T_1) の測定
が重要である。このことに着目し、 ^{91}Zr や ^{45}Sc の T_1 の温度変化を常磁性、強磁性領域に
わたって精密に測定しその解析を行なった。結果は、 $T \gtrsim 10\ T_c$ の領域で温度無依存の T_1 過程
や T_c 近傍で緩和率 ($1/T_1$) の発散が外部磁場でおさえられる様子等前記スピノのゆらぎの理
論で特徴づけられる諸性質が定量的に現われていた。従って弱い遍歴型強磁性体に於けるスピノ
のゆらぎの理論に対する実験的基礎づけがこの実験で見事になされた訳だが、同様のことがMn
Si についても一部明らかになっている。Mn Si の場合も常磁性状態で T_1 の測定より局在モ
ーメントは存在しなく、帯磁率や T_1 の温度変化はスピノのゆらぎの効果として理解されており、
少なくとも磁場のかかった状態は $ZrZn_2$ や Sc_3In と同様弱い遍歴型強磁性体と考えて良いと
思う。

一方、反強磁性体の場合、それ程決定的な定量的実験研究は終っていないが、いくつかの研究
が進行中である。この研究会では β -Mn合金と CrB_2 がとりあげられた。 β -Mn は磁気的
秩序は示さず反強磁性に近い金属と考えられている。従って少量の不純物 (Fe, Co, Ni, Sn
等) の添加により反強磁性が生ずる。この反強磁性出現に対しては母体と不純物とのd電子数の
差によるのか、合金化することによる原子間距離に寄因するのか種々問題は残っているが適当な
不純物濃度で弱い遍歴型反強磁性が出現する。小川(電総研)は、これ等の β -Mn 合金につ
いて電気抵抗をはじめとする巨視的な物理量の測定結果をまず報告した。反強磁性を示す合金の
場合、低温で dR/dT が負となり T_N が高い程その傾向が強まること、 β -Mn : Sn 合金の

magnetoresistance は $T < T_N$ では負でほぼ H に比例すること、反強磁性を示さないと思われている合金 (V, Cr 等) では負の dR/dT はみられないこと等重要な結論を出した。又、Fe や Sn を含む β -Mn 合金についてメスバウアー効果の実験を行ない、3d 遷移金属を含む β -Mn 合金の反強磁性出現の主たる原因是不純物から Mn の d バンドえの electron transfer であること、合金のネール温度はバンド内での d 電子数および格子の伸が主たる寄与であることを示した。朝山 (阪大) は同様の合金系で NMR による詳細な研究を報告した。種々の合金で、⁵⁵Mn NMR の幅、シフト、内部磁場、 T_1 等を測定し電子数の差や格子間距離の変化の関数として整理し夫々の系統性をみつけ出した。更に Ge を含む反強磁性 β -Mn 合金の T_1 の温度変化、磁場変化の研究を紹介し、 $1/T_1$ が T_N 以上では $T^{1/2}$ に比例すること、 T_N 以下では $T_N (T_N^{3/2} - T^{3/2})^{1/2}$ に比例すること、 T_N 近傍での発散が磁場によっておさえられること等興味ある結果を報告した。これ等は Zr Zn₂ や Sc₃In の場合と同様守谷グループによって展開された弱い遍歴型反強磁性金属に於けるスピンのゆらぎの効果として定性的に理解された。最後に北岡 (東大・物性研) は、Cr B₂ に於ける ¹¹B の NMR について報告した。 T_1 の温度変化、磁場変化は定性的に β -Mn : Ge 合金の場合と同じであるが、 T_N 近傍での発散の様子はこれがきれいな金属間化合物であるが故に顕著に現われている。なお、この物質は最近の浜口、船橋 (原研) 等による中性子回折の結果や NMR パターン等を考え合わせるとヘリカル磁性体であると思われる。若しそうだとすると Mn Si の兄弟分ということになり大変興味が持たれる。 T_N が約 89°K と Mn Si に比べ高く、 $\chi(q)$ も比較的 q の大きいところでピークを持っているらしく、Mn Si とは少々様子が異なる。しかし遍歴型磁性体に於けるヘリカル構造という意味において今後の実験的、理論的研究が期待されるところである。

(安 岡 弘 志)

この報告書は、研究会での講演、討論をもとにして 石川、遠藤、安岡がまとめたものである。講演者の意図が正確に表現出来ていなかつたり、不十分な部分もあると思うが各位の御了承をいただければ幸いである。

物性研究所談話会

日 時 1977年1月24日(月) 午後4時～5時半
場 所 物性研A棟2階輪講室(214号室)
講 師 物性研究所 村田好正
題 目 低速電子回折における菊池パターン

要 旨

MgO(001)へき開面に 100～300 eV の電子を垂直に入射させ、散乱電子の強度をエネルギー分析器を通して測定する。回折波が結晶表面に平行に走る表面波共鳴の条件を満す入射エネルギーのとき、菊池パターンの(200)バンドに相当する位置に、菊池線の excess line に似たパターンが phonon loss に対して観測された。(plasma loss には観測されない) このパターンは結晶の表面第一層と表面障壁の間を走る表面波にもとづく菊池線と考えられる。

次にこのパターンの強度の温度変化を測定すると、室温でへき開したときの表面は Mg イオンと O イオンが同一面に並ぶ準安定相で、150°C 以上に熱処理すると、O イオンが Mg イオンに比べとび出す安定相に非可逆的に変化するというモデルで説明できる結果が得られる。

このモデルは低速電子のエネルギー損失スペクトルの温度変化、He の共鳴線(584 Å)の光電子スペクトルの角度変化、反射高速電子回折などを測定してみると、妥当なものと思われる。

この例のように低速電子の菊池パターンは表面物性の研究にとって有力な手段である。

日 時 1977年2月14日(月) 午後4時～5時半
場 所 物性研旧棟講義室(1階)
講 師 篠村茂
題 目 NaCl構造 InSbの物性

要 旨 超高圧下の正四面体結晶非晶質

半導体膜は、非晶質金属状態への中間的構造変化を経て、Si, Ge の場合著しく変形した(111)六方原子面の積層構造、InSb, InAs の場合 NaCl 構造、GaSb の場合非晶質

状態の伝導性チャネルを形成する。これらの高圧金属相は Si, Ga Sb において可逆転移を示すが、Ge, In Sb, In As において不可逆転移を示し、種々の準安定相が得られる。一方、Na Cl 構造 In Sb は閾値以上の陽極電圧下の四極スパッタリングにより、多結晶ターゲットから硝子基板上に着成される。このスパッター膜は(100)方向の配向を示し、格子定数(6.11 Å), 密度(6.92 g/cm³), 体積弾性率(~0.4 M bar)を有している。価電子帯光電子スペクトルから、この新しい金属的化合物は p 的結合状態, s-p 混成状態及び s 的結合状態の特徴を示す。

日 時 1977年2月22日(火) 午後4時~5時半

場 所 物性研旧棟講義室(1階)

講 師 Dr. G. V. Kozlov, Lebedev Physical Institute Academy of Sciences of the USSR, Moscow

題 目 Submillimeter Spectroscopy

要 旨

Submillimeter Spectroscopy by the use of tunable monochromatic generators of polarized radiation (back wave tube) has been developed very successfully, introducing the wide use of automatic systems.

Measurements give data of high accuracy.

Some results on the electrooptic and photoelastic coefficients of SrTiO₃ and LiNbO₃ crystals will be presented.

日 時 1977年3月3日(木) 午後4時~5時
場 所 物性研究所旧棟講義室(1階)
講 師 J. Bardeen
イリノイ大学名誉教授
題 目 BCS理論の誕生をめぐって

要 旨

Bardeen教授が2月16日より3月14日まで日本を訪問中でありますので、BCS理論誕生の経緯についてお話しくださるようお願いしたところ快諾を得ました。

日 時 1977年3月7日(月) 午後4時~5時半
場 所 物性研旧棟講義室(1階)
講 師 S. K. Sinha(アルゴンヌ国立研究所)
題 目 ELECTRONICALLY DRIVEN LATTICE INSTABILITIES AND
HIGH-T_c SUPERCONDUCTORS

要 旨

Several transition metals, alloys and compounds exhibit interesting phonon anomalies and tendencies towards crystallographic instabilities of the periodic lattice distortion or so-called "charge density wave" type. Usually these materials also possess a high density of d-states at the Fermi level, and in many cases are good superconductors. We shall present some ideas regarding a model where the high density of d-states and the Coulomb interaction between d-electrons tend to produce instability with regard to d-shell charge fluctuations. These couple to the lattice displacements via the electron-phonon interaction and cause phonon anomalies, and in some cases, lattice instabilities. We show how T_c may be enhanced by this effect, and discuss application to several such systems, such as Nb, and certain transition metal carbides & oxides.

日 時 1977年3月14日(月) 午後4時～5時半
場 所 物性研旧棟1階講義室
講 師 日立中央研究所 所長 渡辺 宏
題 目 企業における物性研究
— 現状と大学に望むことなど —

要 旨

近年原理的な発明・発見から実用化までの期間は、通常4,5年である。このため良質の発明・発見を種として4,5年で実用化することが企業では必須となる。この種を見つけることにより企業における物性研究の一つの意義がある。また実用化に必要な技術を十分理解し、応用可能なことと短期開発の要件であり、ここに、今一つの意義がある。

1970年頃までは一つの発明・発見に一つの材料やデバイスが対応して発展してきた。しかし I C, L S I の発達により高集積化という量の問題が質の変化をもたらしている。物性研究においても極限的な複合技術の上に新しい発展が期待できるのではなかろうか。

このような問題意識の下に大学に対する期待と希望を述べたい。

物性研ニュース

昭和52年度前期 短期研究会一覧

研究会名		開催予定期日	提案者
1	物質探索 (第1回目)	52年5月中旬 (2日間)	井口洋夫(分子研) 河合七雄(無機材研) 田沼静一(物性研) ○小林浩一(")
2	物質探索 (第2回目)	52年9月中旬 (2日間) 非公開	井口洋夫(分子研) 河合七雄(無機材研) 田沼静一(物性研) ○小林浩一(")
3	強磁場による物性研究	52年5月下旬 (2日間)	中川康昭(東北大・金研) 伊達宗行(阪大・理) ○近角聰信(物性研) 三浦登(")
4	層状化合物特有の電子物性と化学結合	52年6月23日(木) 24日(金) (2日間)	井口洋夫(分子研) 上村洸(東大・理) 菅野暁(物性研) 田中昭二(東大・工) ○仁科雄一郎(東北大・金研)
5	真空紫外領域における物性	52年6月下旬 ~7月上旬 (2日間)	小塙高文(阪市大・原子力) ○石井武比古(東北大・理) 神前熙(物性研) 菅野暁(")
6	液体の電子的物性	52年7月 (2日間)	田巻繁(新潟大・理) 米沢富美子(京大・基研) ○遠藤裕久(京大・理)
7	ミュオンスピンドル回転および軽い不安定核NMRによる物性研究	52年7月中旬 (2日間)	○山崎敏光(東大・理) 小林俊一(") 石川義和(東北大・理) 安岡弘志(物性研) 守谷亨(") 金森順次郎(阪大・理) 杉本健三(")

注) ○印は提案代表者

昭和52年度 前期短期研究会開催主旨

「物質探索」研究会

開催主旨

物性研究の発展には、その研究方法の開発とともに、研究対象となる物質の種類の拡大が不可欠であり、前者が縦糸であるとすれば後者は横糸であり、両者が相まって物質研究の未来が開かれてゆくものと考えられる。我国の現状について云えば、前者に関しては、例えば極限的環境をつくり出す様な意欲的な計画が数多く発表され、又既に実施されつつあるが、後者に関しては、その必要性がいわれながらも、実施は殆んどきかれず、又、過去においても我々は極めて貧弱な歴史しか持たない。我々の現在扱う物質の殆どが、先ず外国で手掛けられたものであるといつても、あながち過言ではなかろう。

我々は物質探索により、物性科学に新しい対象物質の導入を試みることが重要な課題であると考えるものであり、物質探索の可能性、その方法を検討し、その結果をふまえて、具体的に探索を実施したい希望をもっている。尚、ここでいう物質探索とは、物性科学の現在における前線を形成しつつある物性、或は近い将来に開発されるべき物性を具現する物質を、主として既知の物質群の中から新しい目で探索し、或は既知の物質に変化を加えることにより、その様な物性を具現せしめ得る可能性を探索することを主旨とするものである。

この研究会は、以上の様な試みの前段をなすもので、そこでは、まず物質探索を軌道にのせるための自由討論、ならびにそれより生まれる探索方法の検討、又、それにつづくプレリミナリーな具体的な物質についての検討が行なわれる予定である。研究会は今期中に3回、時期と場所とをちがえて行なう予定であり、この内1回は分子科学研究所の共同利用を用いて、分子科学研究所において開催すべく計画されている。したがって、物性研共同利用として2回の開催、即ち東大物性研究所で1回、無機材質研究所で1回の開催を申請したい。尚、開催場所を変える理由は、物質探索に視点をおき実際に実施しつつある研究者を多く擁する研究所で開催することにより、研究者と意見を交換し、又、それぞれの研究所における研究方向、手法等の実状を把握することにより、この研究会を実り多いものにせんが為である。

以上の様なこの研究会の性格から考えて、この研究会は閉じた形で開催したい。

「強磁場による物性研究」研究会

開催主旨

強磁場は物性研究のための有力な手段として、古くから多くの分野で広く用いられてきたが、最近、各種のマグネットの進歩により、より強い磁場の発生が可能になるにつれて、多彩な研究成果が数多く得られるようになっている。わが国では3つのグループが物性研究のためのメガガウス領域の超強磁場の発生を行なっているのをはじめ、パルスマグネットや超伝導線材による強磁場の発生、およびこれを用いた物性研究が、多くの分野の研究者によって幅広く進められている。このような状況に鑑み、本研究会によって、強磁場の発生、および強磁場による物性研究に関して、共通の関心を持った研究者が討論の機会を持つ事は有意義であると考えられる。

「層状化合物特有の電子物性と化学結合」研究会

開催主旨

最近層状構造をもつ化合物金属および半導体についての研究が盛んになり、昨年9月イタリヤ、パリ市において層状化合物国際会議が開催され、II族、III族、IV族、V族遷移金属のカルコゲナイト、及び沃化物の電子物性の特異性について、多くの興味ある問題が紹介された。層状化合物の特殊性は層間の弱い化学結合に関連して認められるもので、具体的には、

- 1) 二次元的な電子帯構造、又は音子分散を反映した輸送、光学諸現象。
- 2) 励起子の束縛エネルギーよりも小さいエネルギーをもつ光学型音子の存在、およびその励起子との相互作用。
- 3) 電荷密度波に関連した commensurate - incommensurate 相転移および超伝導性との相関。
- 4) intercalation の可能性とこれによる半導体一金属、又は常伝導一超伝導相転移。

などの諸現象が現在固体物性の分野で注目されている。幸い過去数年間わが国における層状半導体、半金属および金属の研究も $\text{GaSe}_{1-x}\text{S}_x$, Graphite などから Pb I_2 , Hg I_2 , Cd I_2 , Bi I_3 , Nb Se_2 , Nb S_2 , Ta S_2 , BN など多種目の化合物について研究の対象が拡げられつつあるので、これらの研究者の共通の課題として、上記の諸項目に重点をおいた研究会を提案したい。特に intercalation の問題については現在、物性および物理化学の研究者間で共

同研究が行なわれつつあり, intercalate される物質との化学結合機構について, 各研究分野において養われた image についての相互理解を深める必要がある。この研究会を通じて関係者の要望に応えられるよう努めたいと考え, 物性のみならず, 物理化学の分野からも活発な討論を期待出来る参加者を予定している。

「真空紫外領域における物性」研究会

開催主旨

真空紫外領域における分光学が, シンクロトロン放射の利用によって飛躍的に進展をみせた時から既に 10 年が経過したが, この間世界の主要国においては, 電子ストーリジリングの利用などにより, この領域での物性研究と応用物理に大きな進歩が見られた。たとえば, 気体原子のリドベルグ系列で主量子数 n が 50 以上にも及ぶスペクトル線群の精密測定と解析や希ガス固体の発光および励起スペクトルの解析のような, 従来の光吸収・反射・発光スペクトルに対する測定技術とデータ処理技術の進歩によってもたらされた高精度の実験, 原子のイオン化の断面積の光と放出電子の角度相関まで含めた解析や希土類カルコゲナイトの金属-非金属転移と d バントの消長との関係の観測や固体内電子の運動量とエネルギーの同時解析などのような光電子分光法による情報量の増大, 最近はその応用が生体高分子にまで及びつつある EXAFS 解析による分光学と構造解析の結合, さらに, ホログラフィック回折格子や透過型極紫外回折格子の開発や超高密度集積回路製造への応用などのような技術開発, などがそれである。

我国の真空紫外領域での光物性は, 過去数年間, 物性研 SOR-RING の建設に主力がおかれ, その他のものに対する新しい設備の建設などが行なわれなかつたせいもあって, 外国の第一級の研究に比べればやや見劣りするきらいはあるが, それでも昨年あたりから, 新しい興味深いデータが得られ始めている。それらは, 分光学では, N_2 や H_2O などの気体分子の新しい内殻線の同定と光電子分光による電子準位の解析, $KMnF_3$ などの 3 元化合物磁性体の内殻励起子線の解析, KDP などの異方性誘電体の SOR の偏りを利用した極紫外スペクトルのはじめての観測, アルカリ金属の内殻線の吸収端異常の解析などであり, 構造解析ではポリスチレンラテックスに対する軟 X 線小角散乱実験の成功, 応用物理では, 核研の電子シンクロトロンの SOR の特性の解析などである。また, 物性研 SOR-RING が昨年暮頃から光学的なデータを出しはじめ, 今年の成果が期待されている。

このような時期に, 短期研究会を開き, 最近得られた実験結果に対する検討と, 今後の

SOR-RING による研究の方向を議論しておくことは大変有意義なことで、現時点では必要のことであると考える。その際、とくに、最近諸外国にもたらされつつある技術の進歩の問題に対する勉強も行ないたい。

「液体の電子的物性」研究会

開催主旨

昨年(昭和51年)、第3回液体金属国際会議が英国プリストルでまた、「Electron in Fluids」と題する国際会議がカナダのバンクで開かれたが、その成果をふまえて、今後この分野の研究の進め方等を討論する。新しい課題として発展しつつある遷移金属・希土類金属等のnon-simple metalの液体、高温・高圧下の臨界点近傍の液体の問題等の、特に電子的物性に力点をおいた研究会をもちたい。

「ミュオンスピン回転および軽い不安定核NMRによる物性研究」研究会

開催主旨

この数年間にミュオンスピン回転による物性研究が行なわれはじめているが、まだ幼らん期にある。正ミュオンは、水素の同位体(質量 $\frac{1}{9}$)とも云うべきもので、物質中にミクロなスケールで入りこみ、格子間空間領域の内部磁場を検知する。すでに強磁性金属中の内部場やその温度依存性などが測定されており、これを偏極中性子回折による磁気モーメント空間分布と対照させると興味深い事実が浮きぼりにされるが、これを説明する理論はない。最近、阪大の ^{12}B や ^{12}N の NMR 測定からも同様の知見が得られている。ミュオンも ^{12}B NMR も強磁性転移点近傍の研究に適している。これらの問題は、ミュオンや不純物原子の拡散、他の不純物又は欠陥によるトラッピングの問題と密接不可分である。ミュオンは量子拡散を行なう典型的粒子で、量子拡散理論のチェックに挑戦できる。

負ミュオンのスピン回転は、原子番号Z-1の不純物NMRに相当する。酸素NMRの代用でもあるが、不純物NMR特有の問題も起こってくる。これは不安定 ^{19}F アイソマーの摂動角分布とも深い関連をもつ。負ミュオンは磁性体中で奇妙なデポラリゼーションを起こす。この

メカニズムは不明である。

このような時期に、もっとも大切なことは、新しい現象、実験事実を、関連する物性研究者の前に提示し、共通の問題意識から討論を深め、今後研究すべき方向、方針をつかむことであろう。特に、理論的問題の解決が望まれる。

予想されるテーマ

- 1) 磁性金属中内部場と伝導電子偏極、シールディング効果
- 2) 臨界点付近の現象
- 3) μ^+ , H, 軽イオンの拡散と位置、トラッピング
- 4) 磁性酸化物中の現象、稀薄合金、スピングラスなどへの応用
- 5) 半導体、イオン結晶中の挙動、etc.

昭和52年度 共同研究一覧

研 究 題 目		研 究 期 間	提 案 代 表 者
1	SOR-RING 測定系の整備。 試験	52. 4. 1 53. 3. 31 (継 続)	東京大学教養学部 佐々木 泰三
2	高一軸応力下にあるマルテンサイド単結晶の構造解析に関する研究	52. 4. 1 53. 3. 31	大阪大学・産業科学研究所 床 次 正 安
3	$(SN)_x$ の結晶成長機構の研究	52. 4. 1 52. 9. 30 (継 続)	東京大学物性研究所 中 田 一 郎
4	グラフォイル上 4He 薄膜の第3音波の研究	52. 4. 20 52. 9. 30	北海道大学理学部 渡 辺 昇

共同研究概要

「SOR-RING測定系の整備・試験」

研究計画

SOR-RINGは、物性研軌道放射性研究施設所管の300 MeV. 電子蓄積リングで、昭和51年度に設計仕様をほぼ達成し、定常運転が可能になった。その結果、リングの性能向上を目指した本共同研究はこれで責任を果たし、リングを物性研施設に全面的にひきわたすことになる。

一方、前期客員（佐川・加藤両氏）が中心になって建設した周辺測定器を整備して、リングに結合し、分光学的測定をはじめる準備は51年度中に本共同研究によって進められ。一部、分光測光の試験がはじまっているが、これら施設を共同利用が可能な段階まで整備・調整し、技術的な問題点を解決するには、なおひきつづき、現客員部門を中心とする作業グループの援助が必要である。本研究の予定期間は1年で、これにより、測定系をもふくめて SOR-RING の共同利用の準備が一応できあがるものと期待される。費用はすべて都外共同研究者の核研への出張旅費である。

共同研究者

代表者	佐々木 泰三	教授	東大・教養
	石井 武比古	助教授	東北大・理
	渡辺 誠	助手	東大・物性研
	佐藤 繁	"	"
	三谷 七郎	助教授	大阪市大・原子力
	永倉 一郎	"	群馬大・教育
	菅原 英直	助手	東北大・理
	石黒 英治	"	大阪市大・工
	大塚 正元	助教授	名大・プラズマ研
	佐藤 国憲	助手	"
	神前 肇	教授	東大・物性研
	菅原 滋正	助教授	"
	北村 英男	助手	"
	波岡 武	助教授	教育大・光研

『高一軸応力下にあるマルテンサイト 単結晶の構造解析に関する研究』

研究計画

熱弾性型のマルテンサイト変態をする合金に、変態点近傍で応力を加えると、数%から十数%に及ぶ伸びが得られ、しかも除荷の過程でこの歪が完全に回復してしまいゴムのような性質を示す超弾性なる現象が、最近活発な研究活動の対象となっている。これは応力によってマルテンサイトが誘起され、それが応力下でのみ安定なために、除荷の際結晶学的な可逆的逆変態をすることによって引き起こされるものであるが、その変態及び逆変態の機構や、変態によって得られる伸びの量を知るために、応力下で生成するマルテンサイトの構造を知ることが不可欠である。しかし高応力下という特殊環境下でバルク単結晶の構造解析をすることは、実験的困難のためまだ未開の分野といってよい。本研究は、バルク結晶を特殊環境下で構造解析するという制約を、半導体検出器を利用した白色X線回折法で打破しようとするものである。超弾性を示す合金の作製及び機械的性質の測定については、阪大産研の研究者は長年の経験があるので、その経験を生かして試料作製その他に当たり、白色X線回折実験は、物性研に設置されているSSD 2軸X線回折システムに、ゴニオメータの部分だけ改造すれば利用可能となる。

共同研究者

代表者	床 次 正 安	助教授	大阪大学産業科学研究所
	大 塚 和 弘	"	"

『(SN)_x の結晶成長機構の研究』

研究計画

無機ポリマー(SN)_xは超電導物質として知られているが、結晶成長機構研究の上においても興味深い物質であり、昭和51年度後半の共同研究として研究を進めて来た。前年度においては、結晶作成装置を試作し、結晶が成長するための条件を把握することが主な目標であった。

52年度はこれまでのデータにもとづいて、結晶作成装置を改良し、S₂N₂単結晶成長条件の研究及び(SN)_x単結晶への変態の過程を定量的に研究し、S₂N₂に含まれる不純物の制御と、生成結晶への影響などを研究することを主要な目的とする。

生成した単結晶は機器分析にする characterization のほかに電気伝導、光学反射率の研究などを通して、物性的な characterization を行ない、本研究を完了する予定である。

共同研究者

代表者	中田一郎	助教授	東大・物性研
	宇野良清	教授	日大・文理
	石原信一	助教授	"
	国府田隆夫	"	東大・工
	井村泰三	助手	日大・文理
	平林泉	D C 2	東大・工
	十倉好紀	M C 1	"

「グラフォイル上 ^4He 薄膜の第3音波の研究」

研究計画

グラフォイル上に吸着された ^4He 薄膜（多層）の超流動転移についてこれまで比熱を中心にして研究を進めてきたこの結果は、相転移と思われる比熱のピークを観測しながらも一方では相転移が温度として確定せず、一定の温度領域に拡りをもって観測されるようにも受けとれる。従って2次元的超流動 on set の機構を明らかにするためには比熱測定と同一条件の下で第3音波の測定が必要である。そして比熱、第3音波両者の結果からグラフォイル上における2次元的超流動 on set の機構を明らかにし得るものと考えている。特に低次元超流動においては相転移における fluctuation がある温度範囲の拡りをもって存在すると考えられるので、このような研究が bulk ^4He 相転移の解明にも役立つものと考えている。

以上の理由より前年度「グラフォイル上 ^4He 多層薄膜相転移の比熱による研究」に引き継いで東大物性研生嶋助教授との共同研究を申請する次第である。

共同研究者

代表者	渡辺 昂	助教授	北大・理
	湯山純平	大学院 D 2	"
	生嶋明	助教授	東大・物性研

外 来 研 究 員 一 覧

(昭和52年度前期)

嘱 託 研 究 員

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東 北 大 (理) 教 授	佐 川 敏	52. 4. 15 52. 7. 18	S O R - R I N G 用極紫外分光器の整備と調整実験	石 井 (客員)
都 立 大 (理) 助 手	宮 原 恒 昇	52. 4. 1 52. 9. 30	アルカリ金属の光吸収スペクトルと光電子スペクトルの測定	" (")
都 立 大 (理) 教 授	山 口 重 雄	" "	" "	" (")
京 大 (理) 助 教 授	加 藤 利 三	52. 4. 15 52. 7. 18	S O R - R I N G 用極紫外分光器の整備と調整	" (")
横 浜 市 大 (文 理) 助 教 授	馬 来 国 強	52. 4. 1 52. 9. 30	低速電子のエネルギー損失スペクトルによる固体表面の研究	村 田
お 茶 の 水 女子大(理) 助 教 授	丸 山 有 成	" "	トンネルスペクトロスコピーによる固体表面の研究	"
学 習 院 大 (理) 助 教 授	小 谷 正 博	" "	トンネルエミッショングラフの固体表面研究への応用	"
電 通 大 助 教 授	佐 野 瑞 香	" "	有機結晶の低温光物性	木 下
東 北 大 (金 材 研) 助 手	齊 藤 慎 八 郎	52. 4. 25 52. 7. 23	磁性体表面に吸着された ^3He 単原子膜の研究	菅 原

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
理 研 研 究 員	小 林 常 利	52. 4. 1 52. 9. 30	有機化合物の電子分光学的研究	長 倉
東 大 (海洋研) 助 教 授	井 田 喜 明	" "	エネルギー分散法による高温高圧X線回折	秋 本
無 機 材 研 主任研究官	石 沢 芳 夫	" "	遷移金属カルコゲン化合物の単結晶育成と物性	田 沼
分 子 研 助 教 授	塚 田 捷	52. 4. 14. 52. 7. 8	固体表面における吸着現象の理論的研究	菅 野
岐 阜 大 (工) 助 教 授	仁 田 昌 二	52. 4. 21 52. 6. 11	アモルファス Si のルミネッセンス	森 垣
阪 (工) 助 教 授	平 木 昭 夫	52. 4. 20 52. 6. 25	アモルファス Si - 金属系の金属・非金属転移	"
横 浜 国 大 (工) 教 授	樋 口 治 郎	52. 4. 1 52. 9. 30	有機化合物の励起状態の電子構造	木 下
山 口 大 (工業短大) 講 師	鵜久森 正 育	52. 5. 15 52. 9. 17	Ge における電子・正孔液滴の光伝導	森 垣
京 大 (基礎物理研) 助 教 授	米 沢 富美子	52. 4. 21 52. 7. 23	4族アモルファス半導体の電子状態	"
阪 市 大 (工) 教 授	大 倉 麗	52. 5. 16 52. 9. 24	F-中心の緩和励起状態の研究	豊 沢
阪 大 (基礎工) 助 教 授	朝 山 邦 輔	52. 4. 10 52. 9. 30	鉄族珪化物(XSi)のNMR	安 岡

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
学習院大 (理) 助教授	小 谷 正 博	52. 4. 1 52. 9. 30	LEEDとUPSによる金属表面の 研究等	村 田
北 (理) 教 授	大 野 鑑 子	" "	ポーズ凝縮体の critical dynamics	中 嶋

留 学 研 究 員

北大(理) 大学院 D. C. 3	岡 本 幸 雄	52. 4. 1 52. 9. 30	ポーズ凝縮体の critical dynamics	中 嶋
鳥 取 大 (工) 助 手	田 中 省 作	" "	ピコ秒パルス光による半導体の高密 度励起効果の研究	塩 谷
学習院大(理) 大学院 M. C. 2	城 後 章	52. 4. 1 52. 9. 30	LEEDとUPSによる金属表面の 研究	村 田
学習院大(理) 大学院 M. C. 2	石 島 隆	" "	低速電子のエネルギー損失スペクト ルにおける遷移過程の研究	"
学習院大(理) 大学院 D. C. 3	難 波 秀 利	" "	真空紫外光電子分光法による金属表 面の研究	"
学習院大(理) 大学院 M. C. 2	岸 川 淳	" "	トンネルエミッショングローブ コピーの固体表面研究への応用	"
学習院大 (理) 助 手	村 上 俊 一	52. 4. 1 52. 9. 30	低速電子線による表面波共鳴下での 固体表面構造の研究	"
阪 大 (基礎工) 研 究 生	清 水 建 次	52. 4. 10 52. 9. 30	鉄族珪化物(XSi)のNMR	安 岡

施 設 利 用

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
北(理)大助教 理大(理)授	宮 台 朝 直	52. 4. 11 52. 4. 14	Ni S ₂ の磁気構造の研究	平 川
北大(理) 大学院 D. C. 1	菊 池 克 也	" "	"	"
札幌医大 助 手	津 田 基 之	52. 8. 10 52. 8. 23	視物質ロドプシンの圧力効果	簗 村
室蘭工大 助 手	桑 野 寿	52. 4. 11 52. 7. 23	メスパワー効果によるCr-Fe合金の磁性研究	大 野
岩手大工(助) 工大(理)手	池 田 弘 納	52. 7. 18 52. 9. 3	マルテンサイト音態と結晶塑性	鈴 木
山形大(理)教 (理)授	佐 藤 経 郎	52. 4. 1 52. 9. 30	液体Sb ₂ Te ₃ 構造の温度依存性	伊 藤
山形大(理)教 (理)授	植 村 治	" "	"	"
東北大(理)助 理大(理)授	福 山 秀 敏	52. 8. 1 52. 8. 7	擬一次元系における相転移	中 嶋
東北大(理)助 理大(理)手	鈴 村 順 三	" "	"	"
東北大(科学計測研) (理)助教 授	岡 泰 夫	52. 6. 15 52. 8. 17	固体の二次光学遷移過程における緩和機構についての研究	櫛 田

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東北大 (金属材研) 助 教 授	庄野 安彦	52. 5. 9 52. 5. 14	Ca 斜長石の高圧相転移	秋 本
新潟大 (理)助 教 授	田 卷 繁	52. 4. 1 52. 9. 30	二液相分離現象を示す合金の中性子回折	伊 藤
新潟大 (理)助 手	土屋 良海	" "	"	"
新潟大 (養)講 師	本間 興二	" "	熔融塩の中性子回折	"
新潟大 (養)助 教 授	岡崎 秀雄	" "	"	"
金沢大 (工)教 授	清水立生	52. 5. 23 52. 5. 25	E S Rによるカルコゲナイト・ガラスにおける圧力効果の研究	箕 村
金沢大 (工)助 手	久米田 稔	" "	"	"
埼玉大 (育)講 師	津田 俊信	52. 4. 1 52. 9. 30	核磁気共鳴法による磁性体の磁気励起の研究	安 岡
埼玉大 (理)助 手	宮本 芳子	" "	マグネタイトの低温における電気分極効果	近 角
東大 (生研) 助 教 授	井野 博満	" "	La-Fe, Cu合金, Pd-Si合金の作成	試料 作成室 (鈴木)
東大(理) 大学院 D. C. 2	西山 岩男	" "	電子衝撃による分子の解離励起過程の研究	木 下

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東(教)大(養)大(授)	荻野一善	52. 4. 1 52. 9. 30	高圧下での高分子溶液の光散乱に関する研究	秋 本
東大(理)大学院 D. C. 3	蝦名不二夫	" "	オルガノアンチモン化合物の構造解析	齊 藤
東(助)大(理)大(手)	村山和郎	" "	アモルファス半導体の光検波 ESR	森 垣
東(助)大(工)大(教)大(授)	国府田 隆夫	" "	150KG超伝導マグネットによる励起子の磁場効果の研究	小 林
東(助)大(養)大(教)大(授)	今井 勇	" "	PbI ₂ および HgI ₂ の磁気光効果	"
東(工)大(技)大(官)	金子良夫	" "	150KG超伝導マグネットによる励起子の磁場効果	"
東大(工)大学院 M. C. 1	十倉好純	" "	" "	"
東大(工)大学院 D. C. 1	平林 泉	" "	" "	"
東大(理)大学院 M. C. 2	田辺 久	" "	HgI ₂ の磁気光吸收	"
東(助)大(養)大(教)大(手)	吉田 滋	" "	PbI ₂ の磁気光効果	"
東(助)大(養)大(教)大(手)	下井 守	" "	C ₅ H ₅ NiPR ₃ S ₂ CORの結晶構造	齊 藤

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東大(理) 大学院 D. C. 3	野 上 法 正	52. 4. 1 52. 9. 30	硫黄を含む有機化合物の構造解析	齊 藤
東大(農) 大学院 M. C. 1	中 山 宏	" "	イオノフォア抗生物質の研究	"
東大(医) 大学院 D. C. 1	佐 藤 元	" "	生体高分子の光物性	櫛 田
青 学 大 (理 工) 教 授	北 村 則 久	" "	A 15 型超伝導体の結晶相転移と磁性	鈴 木
青 学 大 (理 工) 助 教 授	秋 光 純	" "	偏極中性子解析装置の建設ならびに ソフトウェアの開発	伊 藤
青 学 大 (理 工) 講 師	木 村 臣 司	" "	a. c. Josephson 効果を用いた熱 雑音温度計の較正	永 野
青 学 大 (理 工) D. C. 3	稻 田 陽 一	" "	A 15 型超伝導体の結晶相転移と磁性	鈴 木
武 藏 工 大 (工) 助 教 授	服 部 健 雄	" "	半金属微粒子の電気的光学的特性	田 沼
東 邦 大 (理) 助 教 授	小 林 速 男	" "	高圧下における単結晶構造解析	箕 村
明 星 大 (理 工) 助 教 授	菅 野 等	" "	過冷却水溶液の高圧下における化学 的研究	"
気 象 大 教 官	佐 藤 良 子	" "	高温高圧下の物性	秋 本

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東(理大)教 理 授	山 縣 恒 造	52. 4. 1 52. 9. 30	極低温における高分子の物性	阿 部
東(理大)助 理 手	小 池 茂 年	" "	遷移金属中の水素に関する研究	鈴 木
東(理工)講 理 師	加 川 穗 積	" "	Fe-Niインバー合金の結晶磁気異方性	近 角
埼玉大(理工)教務職員	石 渡 光 正	" "	二重共鳴での飽和回復	阿 部
早(理工)教 理 授	近 桂一郎	52. 4. 1 52. 8. 13	遷移金属複合酸化物の超高压合成	秋 本
早大(理工) 大学院 D. C. 3	宇田川 真 行	52. 4. 1 52. 9. 30	ブリルアン散乱による構造相転移の研究	中 村
都立大(理工)助 理 手	彦 坂 正 道	52. 4. 1 52. 8. 30	ポリエチレン結晶の融解	箕 村
上智大(理工)教 理 授	伴 野 雄 三	52. 4. 1 52. 9. 30	超伝導体の弱結合が示す遠赤外光に対する応答の研究	三 浦
上智大(理工) 大学院 D. C. 1	福 田 恵 明	" "	" "	"
東海大(工)教 工 授	野 島 晋	" "	S Q U I D電圧計の研究	永 野
東海大(工)大 学 院 D. C. 2	小 菅 一 生	" "	"	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
お茶大(理)助教授	池田 宏信	52. 7. 1 52. 9. 30	磁性混晶の中性子臨界散乱	平川
お茶大(理)助教授	池田 宏信	52. 4. 10 52. 9. 20	相転移点近傍における熱容量・熱拡散率の測定	生嶋
東工大(理)助手	江間 健司	52. 4. 1 52. 9. 30	強誘電体, 反強誘電体の相転移における比熱	"
学習院大(理)教授	川路 紳治	" "	シリコンMOS反転層の強磁場電気伝導	田沼
学習院大(理)大学院D. C. 2	若林 淳一	" "	" "	"
東邦大(理)助手	酒井 ノブ子	" "	圧力誘起の非金属-金属転移	箕村
東邦大(理)教授	梶原 峻	" "	低温高压におけるケイ・りん光測定	"
芝工大(工)助教授	堀 富栄	" "	β -Mn 合金の磁性	近角
日大(理工)教授	安河内 昂	52. 4. 13 52. 9. 30	Nb ₃ Sn の磁束ピン止め機構における第三元素添加効果	田沼
成蹊大(工)助手	村田 一之	52. 4. 1 52. 6. 30	低次元 Mn ²⁺ 錫塩のルミネッセンス	塩谷
埼工大講師	深町 共栄	52. 4. 1 52. 9. 30	X線異常散乱およびコンプトン散乱の研究	細谷

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
自治医大 助 教 授	青 野 修	52. 4. 1 52. 9. 30	能動輸送の理論	中 島
明 (工) 大 講 師	楠 正 美	" "	共鳴ラマン散乱の理論的研究	豊 沢
城 西 大 (理) 助 手	日 野 照 純	" "	有機結晶のトンネル分光	木 下
東京写真大 (工) 講 師	伊 藤 進 一	" "	プリルアン散乱による構造相転移の 研究	中 村
山 梨 大 (工) 助 教 授	春 日 正 伸	52. 5. 12 52. 9. 3	Zn O 単結晶薄膜の導電機構	神 前
金 材 研 技 官	川 村 春 樹	52. 4. 1 52. 7. 31	Nb X _{3~5} 化合物の高圧物性	箕 村
無機材研 総合研究官	岡 井 敏	52. 4. 1 52. 9. 30	In Teスパッタリング膜の構造	"
無機材研 研究 官	小 野 田 義 人	" "	IV族非晶質および遷移金属化合物の 高圧下での物性の研究	"
富 山 大 (工) 助 手	上 羽 弘	52. 5. 8 52. 9. 30	分子性結晶における緩和過程	豊 沢
信 (理) 大 講 師	犀 川 和 彦	52. 4. 1 52. 9. 30	図書雑誌閲覧	図 書 (豊沢)
名 工 大 (助) 手	松 田 隆	52. 8. 7 52. 8. 14	aC カロリメトリ法による臨界比熱 の研究	生 島

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
名 大 (水圏研) 助 手	山 本 勝 弘	52. 7. 4 52. 7. 13	高温高圧下で安定な含水鉱物の研究	秋 本
名 大 (工大) 助 教 授	八 田 一 郎	52. 8. 7 52. 8. 14	ac カロリメトリ法による臨界比熱 の研究	生 嶋
岐 大 (工大) 講 師	清 水 宏 暁	52. 5. 9 52. 5. 21	高圧下における Na NO ₃ のラマン 散乱	箕 村
岐 大 (工大) 講 師	嶋 川 晃 一	52. 4. 21 52. 6. 11	アモルファス Si のルミネッセンス	森 垣
岐大(工) 大学院 M. C. 1	堤 保 雄	" "	"	"
横浜国大 (工大) 助 手	八 木 幹 雄	52. 4. 1 52. 9. 30	電荷移動錯体のりん光状態	木 下
横浜市大 (理大) 助 手	岡 田 勇	" "	固体He ³ の磁性	芳 田
千 葉 大 (理大) 助 手	金 子 克 美	" "	2波長分光法による含水酸化鉄微細 結晶の光学的性質	木 下
千 葉 大 (理大) 助 教 授	木 下 肇	" "	高温・高圧条件下の造岩鉱物弾性的 性質	秋 本
静 大 (工業短大) 助 教 授	山 田 耕 作	52. 8. 5 52. 8. 12	遷移金属の磁性の理論的研究	芳 田
立 命 大 (理工大) 助 手	谷 口 吉 弘	52. 8. 1 52. 8. 14	高圧力下における有機化合物の分子 構造	箕 村

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
鳥取大 (工) 助教授	小林洋志	52. 8. 15 52. 8. 23	ピコ秒パルス光による半導体の高密度励起効果の研究	塩谷
近大 (工) 講師	橋爪邦夫	52. 7. 3 52. 7. 10	アルカリハライド結晶中のZ中心の研究	神前
京大(理) 大学院 D. C. 3	奈良重俊	52. 8. 17 52. 8. 20	構造相転移に伴うソフト・フォノン・モードによる電気抵抗異常	豊沢
京大(理) 大学院 D. C. 2	川崎智佑	52. 6. 1 52. 6. 20	斜方輝石とザクロ石間の Fe^{2+} と Mg^{2+} の分配実験	秋本
京大(工) 大学院 M. C. 2	広沢哲	52. 4. 10 52. 4. 30	$(\text{Y}_{1-x}\text{Gd}_x)\text{Co}_2$ の磁性	安岡
京理修大 (研)員	渡辺碩志	52. 4. 11 52. 7. 30	沈降する lithosphere 内の温度・圧力下で安定な含水鉱物相の合成及び含水系の反応速度の測定	秋本
阪工大 (助)教授	興地斐男	52. 6. 13 52. 8. 10	半導体、金属界面の電子状態	森垣
阪工大 (助)教授	浜口智尋	52. 6. 10 52. 7. 17	Si - 貴金属アモルファス系の金属-非金属転移	"
阪工大 (助)手	岩見基弘	" "	" "	"
阪大(工) 大学院 M. C. 2	佐野正	" "	" "	"
阪市大 (理)講師	飯田武	52. 5. 16 52. 9. 24	F-中心のスピント軌道相互作用	豊沢

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
阪市大(工) 大学院 D. C. 1	今 仲 行 一	52. 5. 16 52. 9. 24	F—中心のスピノ軌道相互作用	豊 沢
広(理)大 教 授	小 村 幸 友	52. 7. 25 52. 8. 8	Laves相合金における積層不整の研究	齊 藤
広(理)大 助 手	北 野 保 行	" "	"	"
広大(理) 大学院 D. C. 2	竹 田 精 治	" "	"	"
広大(理) (理)講 師	茂 木 博	52. 6. 13 52. 8. 6	強誘電体微粒子の形態と構造	電 顯 (細谷)
広(工)大 助 手	藤 井 淳 浩	52. 7. 11 52. 7. 30	タリウム・ハライドの励起子の研究	小 林
岡 大 (温泉研) 助 手	伊 藤 英 司	52. 5. 8 52. 5. 15	斜長石($\text{Na Al}_5\text{Si}_3\text{O}_8$ — $\text{Ca Al}_2\text{Si}_3\text{O}_8$)の高圧相関係	秋 本
広(総合)大 教 授	好 村 滋 洋	52. 5. 23 52. 9. 30	強磁性 M_2P 化合物単結晶の偏極中 性子回折	伊 藤
広(総合)大 教 授	上垣内 孝 彦	" "	" "	"
広(総合)大 助 教 授	藤 井 博 信	" "	" "	"
広(総合)大 助 手	武 田 隆 義	" "	" "	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
広大(理) 大学院 D. C. 2	江 本 知 正	52. 4. 11 52. 6. 18	強誘電体微粒子の形態と構造	電 頭 (細谷)
山 口 大 (養) 師 講	相 原 正 樹	52. 7. 13 52. 7. 28	共鳴光散乱における非線形現象および偏光相関	豊 沢
長 崎 大 (養) 助 教 授	岩 永 浩	52. 7. 5 52. 7. 23	ZnO 結晶中の Prismatic fault plane 上の転移ループの観察	竹 田
鹿 児 島 大 (理) 助 手	久 保 康 則	52. 7. 25 52. 8. 5	固体電子論	計 算 機 (斎藤)
宇 都 宮 大 (工) 助 教 授	杉 浦 主 稔	52. 8. 29 52. 9. 11	遷移金属化合物の L 放射・吸収スペクトル	S O R (神前)
宇 都 宮 大 (工) 助 教 授	中 井 俊 一	" "	" "	" (")
群 育 大 (育) 助 教 授	永 倉 一 郎	" "	" "	" (")
阪 养 大 (養) 助 教 授	小 橋 正 喜	" "	" "	" (")
阪 养 大 (養) 教務職員	松 川 徳 雄	" "	" "	" (")
宮 城 育 大 教 授	塩 田 安 男	52. 4. 25 52. 5. 23	炭素K吸収端近傍の波長における小角散乱	" (")
宮 城 育 大 講 師	横 田 常	52. 5. 10 52. 5. 15	" "	" (")

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
宮城育大 助 手	柿崎明人	52. 4. 25 52. 5. 23	炭素K吸収端近傍の波長における小角散乱	S O R (神前)
阪 大 (基礎工) 教 授	三井利夫	52. 5. 10 52. 5. 15	" "	" (")
阪 大 (基礎工) 助 教 授	植木龍夫	" "	" "	" (")
阪 大 (基礎工) 助 手	若林克三	52. 4. 25 52. 5. 4	" "	" (")
阪 大 (養) 教務職員	松川徳雄	52. 5. 15 52. 5. 20	" "	" (")
群 大 (育) 助 教 授	永倉一郎	" "	" "	" (")
日 大 (理工) 教 授	和田英一	52. 4. 25 52. 5. 23	" "	" (")
日 大 (理工) 助 手	栗田公夫	" "	" "	" (")
日 大 (理工) 助 手	田川浩行	" "	" "	" (")
東教大 (光学研) 助 手	青木貞雄	52. 5. 23 52. 6. 6	トロイダル鏡による高分解能X線顕微鏡	" (")
東教大 (光学研) 教 授	坂柳義己	" "	" "	" (")

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東 教 大 (光学研) 技術職員	土 肥 三 郎	52. 5. 23 52. 6. 6	トロイダル鏡による高分解能X線顕 微鏡	S O R (神前)
筑 波 大 大 学 院 M. C. 1	河 田 真太郎	" "	" "	" (")
阪 市 大 (原子力研) 教 授	小 塩 高 文	52. 6. 19 52. 6. 27	S O R 特性の測定	" (")
阪 市 大 (原子力研) 助 手	増 岡 俊 夫	" "	"	" (")
阪市大(工) 大 学 院 D. C. 2	北 村 一 夫	" "	"	" (")
阪 市 大 (原子力) 教 授	松 川 義 信	52. 6. 13 52. 6. 23	"	" (")
阪市大(工) 大 学 院 D. C. 3	園 田 秀 幸	" "	"	" (")
阪 市 大 (原子力) 助 教 授	三 谷 七 郎	52. 6. 19 52. 6. 27	"	" (")
電 総 研 主任研究官	鈴 木 守	52. 6. 6 52. 7. 4	"	" (")
電 総 研 研究 員	小 貫 英 雄	" "	"	" (")
電 総 研 主任研究官	菅 原 冬 彦	" "	"	" (")

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
電 総 研 研 究 員	羽 生 光 宏	52. 6. 6 52. 7. 4	S O R 特性の測定	S O R (神前)
電 総 研 研 究 員	長 坂 武 彦	" "	"	" (")
電 総 研 主任研究官	崎 原 克 彦	52. 6. 13 52. 6. 23	"	" (")
電 総 研 主任研究官	松 本 健	" "	"	" (")
東 (養) 大 助 手	江 尻 有 郷	52. 6. 19 52. 6. 27	"	" (")
名 大 (プラズマ研) 助 教 授	大 塚 正 元	52. 6. 12 52. 6. 23	"	" (")
名 大 (プラズマ研) 教 務 職 員	佐 藤 国 憲	" "	"	" (")
東 教 大 (理) 助 手	森 岡 弓 男	52. 6. 19 52. 6. 27	"	" (")
東 教 大 (理) 教 授	中 村 正 年	" "	"	" (")
廣 大 (理) 大 学 院 M. C. 2	磯 田 誠	52. 4. 1 52. 9. 30	磁 性 理 論	守 谷

期次委員会次期委員名簿
共同利用施設専門委員会次期委員名簿

所 属	職 名	氏 名	任 期	推薦母体
北 大(応電研)	教 授	馬 場 宏 明	51. 4. 1~53. 3. 31	化学会
東 北 大(金研)	"	渡 辺 浩	"	所員会
" (理)	"	大 塚 泰一郎	"	物小委
" (")	助教授	渡 部 三 雄	"	"
横 浜 国 大(工)	教 授	禪 素 英	"	"
信 大(理)	"	勝 木 濡	"	"
京 大(")	"	松 原 武 生	"	"
阪 大(")	助教授	三 輪 浩	"	"
" (")	講 師	白 鳥 紀 一	"	"
学 習 院 大(")	教 授	川 路 紳 治	"	"
北 大(理)	助教授	渡 辺 昂	52. 4. 1~54. 3. 31	物小委
東 大(養)	"	真 隅 泰 三	"	"
新 潟 大(理)	教 授	横 田 伊 佐 秋	"	"
富 山 大(養)	"	佐 藤 清 雄	"	"
名 大(理)	"	益 田 義 賀	"	"
阪 大(")	"	伊 達 宗 行	"	"
九 大(")	"	間 瀬 正 一	"	"
早 大(理工)	"	近 桂 一 郎	"	"
東 北 大(理)	"	伊 藤 光 男	"	化学会
阪 大(工)	"	塙 川 二 郎	"	"
名 大(")	"	井 村 徹	"	所員会
東 大(核研)	"	村 田 洋 次 郎	"	"

昭和52年度人事選考協議会委員名簿
(物小委推薦)

所 属	職 名	氏 名	備 考
東 大(理)	教 授	久 保 亮 五	再 任
名 大("	助 教 授	長 岡 洋 介	"
阪 大("	教 授	伊 達 宗 行	"
九 大("	"	森 肇	
" ("	"	間 瀬 正 一	

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。

記

(1) 研究室名及び公募人員数

半導体部門 豊沢研究室 助手1名

(2) 内 容

物性理論を専攻し、特に光物性に関心のある人を希望する。

(3) 資 格

応募資格としては修士課程修了又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52年4月30日(土)

(6) 就任時期

なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(1) 推薦の場合

○推薦書(健康に関する所見を含む)

○履歴書（略歴で結構ですが、学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと）

○主要業績リスト（必ずタイプすること）、ほかに出来れば主な論文の別刷

(iv) 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

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

郵便番号 106 電話 (402) 6231・6254

(9) 注意事項

豊沢研助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選定方法

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

芳 田 奎

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。

記

(1) 研究室名及び公募人員数

超低温物性部門 大野研究室 助手 1 名

(2) 内 容

超低温の生成及び超低温物性の研究に意欲のある人を希望する。

(3) 資 格

応募資格としては修士課程修了又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52年5月31日(火)

(6) 就任時期

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(略歴で結構ですが、学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- 主要業績リスト(必ずタイプすること)，ほかに出来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

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

郵便番号 106 電話 (402) 6231・6254

(9) 注意事項

大野研助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選定方法

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

芳 田 奎

人 事 異 動

理論第 I 部門	助手	櫻 井 明 夫	51. 12. 26	休職期間更新
光物性部門	助手	岡 泰 夫	52. 1. 1	昇 任 東北大・科学計測研・助教授へ
超高压部門	助手	井 田 喜 明	52. 1. 1	昇 任 東大・海洋研・助教授へ
磁気第 I 部門	助手	高 橋 慶 紀	52. 2. 1	採 用

テクニカルレポート新刊リスト

Ser. A.

- No. 795 In-Situ Observation of Formation of Stacking Faults in Ni₃Ga by Stretching Thin Foils in an Electron Microscope by Kunio Suzuki, Eiichi Kuramoto, Shin Takeuchi and Masaki Ichihara.
- No. 796 Frequency Mixing of the de Haas-van Alphen Oscillations due to the Quantum Variation of the Fermi energy in Bismuth by Masatsugu Suzuki, Hiroyoshi Suematsu and Sei-ichi Tanuma.
- No. 797 Electrical Conductivity of Single Crystals of NMP-TCNO and Rb-TCNO by Genshiro Fujii, Ichimin Shirotani and Hiroshi Nagano.
- No. 798 ESR Studies of Co²⁺ Ions Zinc Formate Dihydrate by Hidetaro Abe.

編 集 後 記

異常低温といわれた今年の冬もやっと終わりを告げようとしています。今年度もいろんなことがありました。所内では人事交流も大変盛んに行われ、今回は村田新所員に「物性研に着任して」と題し、一稿を執筆していただきました。又本年迎える物性研設立20周年を契機に、新しい物性研として生まれ変わるべき諸計画が議論されています。本号でも超低温物性計画を大野所員に執筆願いましたが、これ等の将来計画については、近く別冊にて報告いたします。所内外の方々の建設的な御意見と御協力をいただき、それ等の意見交換の場のひとつとして、物性研だよりが役に立てればと思っています。奮って御意見をお寄せ下さい。

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

安 岡 弘 志
矢 島 達 夫

◎次号17巻第1号の〆切は、4月10日です。

