



第6卷
第1号

1966年4月

目 次

研究室だより

○ 伴野研究室	伴 野 雄 三	1
○ 豊沢研究室	豊 沢 豊	5

短期研究会報告

○ 積層不整と回折現象.....阪市大理.....柿 本 二 郎	1 1
○ 共有結合性一主にイオン的な結合における東京工大.....新 樂 和 夫	1 4
○ 半金属の物性 世話人 川村 肇・袋井忠夫 植村泰忠・間瀬正一 田沼静一	1 7
○ 磁気-光効果 菅 野 晓	2 0

外来研究員一覧	2 4
---------------	-----

短期研究員一覧	2 7
---------------	-----

物性研ニュース

○ 助手公募	2 8
○ 人事異動	3 2
○ 新刊リスト	3 2
編集後記	3 3

研究室紹介

磁気Ⅱ 伴野研究室

もう3年以上前になると思うが、最初に研究室だよりを書いたときは夢のような不確定の将来計画しか持合せていなかったが、その後多少の研究が進行し、現在ではもう、一つの転換機に来てしまった。というのは我々のグループの輝ける存在であった助手の白鳥君がこの4月から阪大に移らうとしているし、またマグネタイトの核磁気緩和ですぐれた成果をあげた大学院の溝口君は学位を獲て磁気Ⅰに移ることになっているし、一方来る9日には白鳥君の後任として伊達研から永田一清氏を迎えることになっているからである。また小生自身昨年9月に1ヶ年の滞米から帰国し、大きな環境の違いにあってしばらくボーットしていましたが、そろそろ腰を据えてかゝろうと思って居ります。

以下にこれまで得られた研究の成果について述べ、最後に多少なりと将来の計画を述べようと思う。

(1) マグネタイトの核磁気緩和 (溝口)

マグネタイト Fe_3O_4 は ferrimagnetism の確立以来種々の方法で研究されてきた典型的なフェライトであって、金属イオンの入るべき格子点として A-site, B-site あり、A-site には Fe^{3+} だけが入り、B-site には二価と三価の鉄イオンが同数入り、高温では両者は不規則に配列して互に電子を交換し合っているが、変態点(約 120°K)以下では二価と三価の規則配列が実現する。しかし B-site 中の ordering によって電子拡散が止むわけでなく、残存している disorder に応じてある程度の電子拡散が起っていることが前に行われた神垣氏の超音波吸収の測定から知られている。

我々はこの電子拡散と Fe^{57} の核磁気緩和との関係に興味をもち、スピン・エコー法によって T_1 , T_2 の測定を行った。A-site の Fe の NMR 信号に対しては電子拡散の影響が間接的なので、これは比較的測定しやすく、常温からヘリウム温度の間ですっかり T_1 , T_2 が測定できた。最初の予想通り T_1 は 80°K 附近で極小を示す。普通の原子拡散による narrowing のばあいには T_2 は step 状に温度変化をするだけで極小を示さないのであるが、このばあいには B-site 中の残存 disorder に温度変化があるために A-site の T_2 は約 40°K で極小を示し、 80°K 以上では T_1 と大体等しくなる。これらの緩和を支配する機構については、守谷研の井上通子さんの解析によって、 120°K 以下では B-site の電子スピンからの dipolar

又は indirect hyperfine interaction による A-site の局所磁場のゆらぎがきき、 120°K 以上の温度変化と磁場依存とは主に後者が原因であることが明かになった。

他方 B-site の信号は変態点以上で一本になった信号と、ヘリウム温度附近で Fe^{2+} と Fe^{3+} に対応した二本の信号とが得られた。変態点以上での T_2 の温度変化は典型的な motional narrowing によって、 T_1 のそれは Fe^{2+} から来る anisotropic hyperfine interaction によって説明された。

この研究は溝口君の実験と井上さんの理論との見事な協力によってなしとげられた。たまたま両者に不一致があったことがあるが、それは実験の測定誤差又は理論の方の計算間違いによることが後に分り、実験と理論が完成に近づくにつれて、両者の一致は一層よくなり、最後には驚く程の一致が得られた。最後に残った磁場依存性の不一致は近角所員の suggestion によって有効磁場を測定したところ見事な一致が得られた。この意味でこの研究は物性研の磁気 II 部門の特長を充分に發揮したものと言えよう。

(2) 遠赤外 (白鳥他)

109号室にある我々の遠赤外分光計は最もよく利用されている装置の一つであろう。何時見てもガラガラと動いていると言ってもよい。しかし現在使用している検知器は昔ながらの Golay cell であり、また低温用クライオスタットは monochrometer より光源側にある設計で試料が多くの radiation を受けることも理由の一つで、あまり温度が下らず、 100°K 以下の温度での測定是不可能である。また多くのばあい粉末試料をポリエチレンの中に埋込んで測定を行うので、 100°C よりもあまり高い温度では測定できない。しかしこの温度範囲では一応役に立つので所の内外からの利用者がかなりある。

我々のこれまでの研究テーマは上の理由もあって主として磁性化合物の格子振動である。白鳥君が主として行った研究は Jahn-Teller 歪による格子変態と格子振動との関係で、 NiCr_2O_4 ではこの変態点が上記の測定可能範囲にあるので、その上下で精密な温度変化の測定を行った。スピネル格子の赤外活性のモードは 4 本あるが、そのうち最も波長の長いものについて精密測定を行ったところ、変態点以下で $| \frac{c}{a} - 1 |$ に比例した shift が観測された。ところが転移点がはるかに高温にある ZnMn_2O_4 , Mn_3O_4 , CuCr_2O_4 等では転移点を挟んで測定することができないが、tetragonal distortion の温度範囲にある室温では、最も長い波長の格子振動線が 3 本に分裂しているのが認められた。これは白鳥・相山によって次のように解釈された。つまり cubic なばあいのモードは tetragonal distortion によって二つに分裂するが、その他に cubic なばあいに活性でなかった一つのモードが tetragonal で活性

になる。このような分裂はむしろ理解しやすいが、 NiCr_2O_4 の単なる shift はよく分らない。

これらの研究の傍ら低温で用いるボロメータの予備実験を行い、これが Golay cell よりも優れた検知器であることが実証された。やがてこの種のボロメータと light pipe とによって、ヘリウム温度を含めたより広い温度領域で測定が行えるようになるのは時間の問題である。

これらの他に共同研究もいくつか行われたが、そのうちの著しいものは井口研との共同研究の有機半導体 T C N Q のエネルギー・ギャップの測定、中村研との共同の NaNO_2 格子振動等であろう。

(3) 金属のNMR (長沢、阿部等)

現在菅原研の助手である長沢君は、我々のグループに属していたとき $\text{Ni}-\text{V}$, $\text{Ni}-\text{Cu}$ 合金中の V の NMR をキュリー点よりも高い温度範囲で測定した。容易に信号の得られる理由で、プローブとして適當と考えた V は母体との valence が大いに異なるために母体の局在モーメントからの影響が少く、プローブとしての役目は不充分であった。反面その Knight shift が母体の帯磁率には比例せず、むしろ帯磁率の高温極限値に比例するなど一見不思議な結果が得られた。

大学院学生の阿部君がやっている $\text{Cr}-\text{V}$ 合金中の V の NMR はこの合金に dope した鉄属元素の磁気モーメントの影響に対しても敏感でないことを示している。

この分野での外来研究員として特筆したいのは、客員研究員として滞在された厚井教授である。教授の最初の意図は強磁性合金の内部磁場の符号の決定であるが、これは不幸にして成功しなかったが、Fe 中の Sc の信号や Fe_3Al 合金の NMR、それに核に由来しない強磁性的レスポンスと思われる一種のスピン・エコーの発見等の副産物が得られた他、我々の研究室に残された無形の影響は非常に大きかった。

このほか Berkeley で PhD を取った Dr. M. Salamon が NSF の post-doctoral fellow として一年間滞在中であり、溝口君が手がけた Fe 中の Mn の T_1 , T_2 の測定を引継いで測定中であり、末だ途中であるが 4°K 附近に T_1 の極大があると思われる異常な温度変化が得られている。

(4) ESR (船橋、飯田)

船橋君はスクリュー構造の ESR を見つけることを課題にしてこゝ数年間頑張っている。8 mm のマイクロ波と、小さなパルス磁場装置を用いて MnCr_2O_4 , MnI_2 , MnCO_3 等を試みている。スクリューやコーン構造の ESR 周波数は非常に高いところにある筈なのに屢々 $\theta = 2$ の附近に

信号が見つかることがあり、これは磁場を加えるとスピノ構造が変るためと考えている。飯田君はルビーの青着色の機構を光吸収とE S Rを用いて調べている。

(5) 将来計画

数年前までN M R又はM o ss b a n e r 効果の測定が磁性体のミクロな性質を調べるための決定的な手段であると考えられていた。いくつかの決定的な結論が得られたばかりもあるが、行なわれた研究の数に比してあまり顕著な結果を残さずにその流行は終ろうとしている。しかしながらこの両手段は今後より地味なしかしばあいによっては偉力を発揮する一つの手段として生き残るであろう。私たちもこれまでやろうとしていた磁性体のN M RやE S Rを止めようとは思わない。むしろ今後とも装置を改善してこれらを活用して行くつもりである。

遠赤外分光にはまだ開拓されない部分が多く残っているように思われる。従って私たちはこれに主力を注ぐ方針で、着任予定の永田氏にもこの測定に専念して頂くつもりでいる。

あと一ふんぱりして、技術的困難を克服して磁性体の種々の共鳴現象を研究出来るようにしたいものである。しかし低温用ボロメーターやlight pipe の開発がうまく行っても、現有の分光計の光源は我々のものに限らず何処の装置でもそうであるが長波長領域で強度が非常に弱い。これが将来の決定的な短所になる恐れもある。現にBerkeley や Bell Telephone では干渉計型分光計に切換えてこの短所を補っている。その他遠赤外光のレーザーによる発生なども将来可能になるかも知れない。

米国と我々との5年以上の差を追いつめるために、私たちはもっと独特な道を発見する必要がある。
(3月29日於万座)

研究室だより

半導体 豊沢研究室

この前研究室紹介を書いてから、はや4年になります。その間、私達の身ぢかにも色々の事がありました。最も大きなでき事は、川村先生が大阪大学へ移られたことです。幸い川村先生は、時々物性研の方へも来られて何かと激励して頂けますし、又後任の方も決定してやがて就任されることになっています。一方、私たちの研究室の助手として、5年間色々と協力してもらった井上(正晴)さんが、この4月から都立大物理教室へ移り、又留学後、嘱託研究員として、この4年間、我々グループのよき一員であった花村さんが、4月上旬渡米して、B.Lax先生のグループに加わることになっています。その意味で現在は過渡期かも知れませんが、大井先生は東大を定年退職され中大に移られた後も、引き続き客員研究員として来て頂けることになりましたし、井上さん、岡崎さん(東大工)にもしばらく嘱託研究員として協力してもらい、現在進めている共同研究を一応の完成まで持ってゆきたいと考えています。又実験研究室の方には、もと川村研究室にいた今井さん(現在東大教養)が、ゲルマニウムの二重サイクロトロン共鳴の実験を続けるため、嘱託研究員として週に三回物性研に見えます。小松さんには事務的な面を手伝ってもらっています。井上さんの後任の助手はまだきまっていますが、4月から、大学院博士課程に、小野寺嘉孝君が入ります。

さて今回は、読者としてはむしろ若い研究者の方々を念頭におき、研究のきっかけ、問題の提起、共同研究への発展などの過程に重点をおいた研究室だよりを書くことにします。それの方が、身近な問題と感じながら読んで頂けると思うからです。但しここでは、私達が現在手がけているいろいろの研究の中から、一応の成果が得られつつあるものだけをえらびます。失敗談、苦心談の類も、それなりに参考になるのですが、又別な機会に書いたり話したりすることもできるでしょう。

先づ現在最も力を注いでいる共同研究：バンド性と局所性の問題から書くことにします。以前、長谷川洋さんが客員研究員として半年間私達の研究室におられた間、Phillips等の、半導体のバンド構造に関する一連の精力的な研究を、皆と一緒に勉強していました。ちょうどその頃、小林(浩一)さんも入りの「イオン結晶のバンド構造と輸送現象」の研究会が開かれ、植村さん達がCardona, Phillips等の仕事を紹介され、その後研究会に参加した人々の間で色々と議論がたたかわされました。 saddle point exciton というunjustifiable

(?)な概念をめぐってですが、今から思えば、固体電子論の相異つた二つの流れの交わる所に、我々はそれと意識せずに立っていたようです。

同じく固体といっても、さまざまのものがありますが、基礎吸収スペクトル一つをとっても、物によってその解釈のし方がまるでちがいます。ゲルマニウムを中心とする典型的な半導体では、バンド間遷移と解釈して万事うまく運びます。Cardona, Phillips 達は、吸収スペクトルにあらわれる特徴的な突起　いわゆる van Hove 特異点を手がかりとし、バンド理論の数々の知識を活用して、種々の半導体のバンド構造を次々ときめ、余勢を駆ってアルカリハライドにも手をのばしました。

所でアルカリハライドの基礎吸収、特に励起子スペクトルについては、古く Göttingen 学派の出した局所的電荷移動のモデルが長く尾を引き、その流れをくんだ Overhauser の transfer model が幅をきかせたこともあります。連続スペクトルのいわゆるステップが、イオン化準位の始まりであることが確認されてからは、励起子スペクトルをも含めて、バンド理論と有効質量近似で解釈しようとする流れが支配的になりましたが、ステップ以上の所に、連続スペクトルに重なってあらわれる幾つかのピークについては、局所的な transfer model がやはりよいことが、大坂さん達によって示され、森田さん達はこれを、連続準位の中にうづもれる quasi-bound state として正当づけようという試みを出されました。Phillips 達は、その仕事を恐らく知らなかったのだろうと思いますが、これらのピークを、 saddle point exciton という概念でバンド構造に結びつけようとしたのです。

ある日、井上さんが、大坂-森田流の考え方と、Phillips の考え方とは、一体どういう関係にあるのだろうかといい出しました。これは、我々が研究会以後抱いていたモヤモヤした気持を最も端的にいいあらわした問題提起でした。その時私は、やはり以前から、実ることもなしに持ちつづけていた別のモヤモヤを思いだしました。井口さん、中田さん、田仲さん達から耳学問で仕入れていた、分子性結晶の電気伝導と吸収スペクトルのことです。孤立分子の吸収スペクトルが、結晶になってしまってもかなりよく保存されている、といってしまえば当然のことかも知れませんが、伝導電子を作るに要する活性化エネルギー（ギャップ）よりずっと高い所まで、分子内遷移と思われる鋭い吸収ピークが幾つもあらわれるのに対して、ギャップに相当する所には伝導帯への遷移らしいものが全然顔を出していません。電気伝導と吸収スペクトルとの間には、一見相関がないようにみえるのです。

とにかく、分子性結晶の吸収スペクトルは局所性そのものであり、半導体のそれはバンド性の極 であって、その間に共通な所は殆んどないのです。その両方の性格が入りこんでいるアルカ

リアライドこそが、固体内電子のもつこの二面性の関係をしらべる鍵ではないかと感じました。私達はこの両面を *aufheben* した統一的な見方をさがそうと思い立ちました。

物理的な問題意識がはっきりしてから、それを表現する数学的形式をみつけるまではすぐでした。電子と正孔の相対運動の格子空間（たとえば正孔を原点にとる）を適当に内部と外部にわけ、一旦その間のつながりを切断して、局所的な性格を反映した内部の離散的固有解と、バンド的性格を反映した外部の連続的固有解とを求めた後、両方のつながりを再びとり入れる、という何の変哲もない方法です。しかしグリーン函数を使うことによって、問題を厳密に解くことができ、局所性とバンド性とを縦糸と横糸のような形で織り込んだ吸収曲線の式が得られました。モデルを簡単にすれば、バンド幅とクーロンポテンシャルの比といふ唯一つのパラメーターをかえることによって、バンド性の半導体から、共存的なアルカリハライドを経て局所的な分子性結晶に至る、種々の絶縁体の特徴的な吸収曲線が計算できる筈です。

実行段階としては、三次元格子での計算を井上さん、岡崎さんが受けもつことになってその準備を進める一方、花村さんが、*analytic* に計算できる一次元格子、短距離力といふ最も簡単なモデルで、事情をさぐりました。それは大体予期通りに行き、バンド幅がせまくなったとき、連続準位への遷移確率が急激に落ちるという傾向を始めとして、色々と興味深い結論が得られましたが、同時に、三次元格子へ進む際の有益な指針が幾つか得られました。

三次元での現実の問題では、バンド波動函数を点対称化する手続きや、それに対応するグリーン函数、引力型及び斥力型クーロン函数などが必要になりますが、それらについては犬井先生にも随分助けて頂きました。計算は、現在の所、クーロン力の遠距離部分のない場合までしか進んでいませんが、準局在状態を反映した鋭いピークと、バンド構造の映像である van Hove 特異点の共存した、吸収曲線の第一号がやっと得られました。所で、一つ、全く予期もしなかった事実に気づきました。それは局在状態とバンド状態との相対位置如何によっては、van Hove の突起が逆符号になって、下向きに出ることもあるらしい、という事です。特異点附近での数値計算は中々微妙なので、まだ確信をもってはいえないのですが、若し事実だとすれば、従来行われてきた吸収スペクトル解析によるバンド構造の研究は、再検討されなければなりません。又岡崎さんが今考えているクーロン遠距離部分の効果については、バンドがせまい場合、それが斥力となって高いポテンシャル障壁となり、それが準局在状態を極めて安定なものにする、という見透しも得られており、これは特に、分子性結晶の吸収スペクトルを説明するのに好都合と思われます。

以前から格子振動に興味をもっていた花村さんは、上記の「くりぬきモデル」が、不純物によ

って誘起された格子振動の赤外吸収スペクトルの問題にも応用できることに、いち早く目をつけました。この場合のバンド性とは不純物の存在によって許容された、母体格子の音響型振動の連続スペクトルを指し、局所性とは、準局在格子振動のため、連続スペクトルに重なってあらわれる鋭いピークを指します。このような共存スペクトルの実験が最近方々で出かけていますが、私達が電子による基礎吸収スペクトルで出会ったのと全く同一の問題であることがわかりました。格子振動の場合の計算もかなりの所まで進んでいますが、花村さん渡米後は私達がその遺産をうけつぎ、何とか完成まで持ってゆきたいと考えています。

現在進行中のもう一つの研究に、dynamical Jahn-Teller effect があります。一昨年、物性若手グループの夏の学校にひきずり出された時、誰のアイデアだったかは覚えていませんが、一寸面白い企画があって、毎日午前の講議で催していた睡気をさますため(?)、午後は攻守所をかえて、若い人達が私達に、今行なっている研究の話をするようになりました。色々な話がありましたが、当時教育大光研の尾中研究室にいた福田（敦夫）さんから、こんなデータが出たが何とかして欲しいと言われたのが、私にとっては事の起りでした。アルカリハイド中に含まれた In, Sn, Tl 等の重金属による吸収帯、特に A, B, C 三つのバンドに関する測定ですが、ピークの位置と振動子強度に関しては、Seitz の ionic model にもとづいた assignment を、菅野さんが分子軌道に拡張して得た理論式があって、中々よく合います。所で、A バンドは二つ、C バンドは三つに分裂していることがわかったが、どうもうまく理解できないというわけです。A, C 共三重に縮退した励起状態への遷移で、dynamical Jahn-Teller effect による分裂という可能性は大きいが、これについては色々難しい理論はあっても、結論らしいものが出ていないので、くらべようがないという事でした。

所で私も、その昔、大学院学生であった頃、久保先生の方法を使って固体電子の吸収帯の形状を色々しらべている中に、この問題にぶつかって考えた事があります。局在電子の縮退励起状態の断熱ポテンシャルは、格子振動の各瞬間をとれば一般に分裂していますが、このような分裂は、格子振動についての時間平均をとれば拭い去られて、吸収帯の分裂としては観測されないだろう。とその時は浅はかにも速断してしまい、吸収帯の幅への寄与だけしか計算しなかったのです。それが今、見事に分裂した吸収帯の形を見せつけられ、すぐにでも再検討したいと考えました。

その後井上さんとも色々討論しながらしらべて行く中に、格子座標の原点（基底電子状態での平衡位置）が、励起状態の分裂した断熱ポテンシャル面の、単なる交点になっているときには、吸収帯の分裂は起らず、分枝点になっているときには吸収帯の分裂が起る、ということがわかつ

てきました。立方対称の位置にある電子の $s \rightarrow p$ 遷移では、 $d\gamma$ 型の格子振動は前者 (potentially active mode とよぶことにしました)、 $d\epsilon$ 型格子振動は後者 (active mode) の場合に属します。

直ちに計画とりかかりました。先づ $d\epsilon$ 型振動との一次の相互作用だけ考えた計算で、三つに分裂した吸収曲線が得られ、C バンドの構造が一応説明できました。所で A バンドは、同じく三重縮退の励起状態であるのに、何故二つに分裂するかということについては、多少戸惑いましたが、その形状の著しい非対称からみて二次の相互作用項が大きいことは明らかです。その原因をしらべた所、近くの B バンドから来る二次摂動効果であろうと気付き、これから来る二次の相互作用項を一次のものに加えて吸収曲線を計算しました。これにより、A バンドが二つに分裂すること、又その二つのピークの高さが温度により逆転することも説明できました。所で、A バンドの分裂は、重い不純物元素の場合には観測されません。これは、スピン軌道相互作用を通しての singlet triplet mixing により、電子格子相互作用係数の方にも mixing が起り、重い元素の A バンドでは著しい canceling が起っているためであることが、最近になってわかりました。

このようにして A バンド及び C バンドの分裂の模様とその温度依存性は、p-orbital の電子と $d\epsilon$ 型格子振動との相互作用常数 C を唯一つのパラメーターとして、大体説明できましたが、今度は C の起源が当然問題になります。これは、不純物のまわりのハライドイオンを点電荷とみなして、それが不純物の電子に対して作るポテンシャルを考えれば定性的に説明ができます。しかし、二価の不純物イオンでは同じ周期に属する一価イオンの場合にくらべて、 c^2 が二倍余りも大きいという顕著な事実を、どのように理解するかという問題が残りました。これは、二価イオンをアルカリイオンにおきかえたため、まわりのハライドイオンに誘起される電気双極子のポテンシャルを、上記の点電荷によるポテンシャルにつけ加えることによって、説明できました。

このようにして吸収帯分裂の話は、 $d\epsilon$ 型格子振動との相互作用だけで定性的には解決したのですが、最近方々で行なわれている、偏光励起による螢光の偏光度の測定によると、励起状態での格子の平衡位置は、potentially active mode である $d\gamma$ 型のひずみに対応するように思えます。色々考えてみた結果、potentially active mode は、吸収曲線分裂の原因とはなりえ得ないが、螢光の偏光相関には、active mode と同等の役割を演ずること、又一般に、低温程、又吸収帯のより低エネルギー側の尾部で励起する場合程、螢光の偏光度はより大きな正の値をとる、という結論が得られました。この傾向は、物性研に来られた福田さんの最近の実験によっても確かめられたようですが、吸収帯の構造と偏光相関とを相互に矛

盾なく又定量的に説明することは、今後に残された大きな宿題です。

上記二つの研究は、極く一部分を short note として出版したきりですので、この紙面を利用してその後の発展をやゝ詳しく書きました。

所で、最近、矢嶋研究室でタリウムハライドの二光子吸収のスペクトルのデータが出始めたそうです。タリウムハライドのバンド構造はまだ殆んどわかっていないので、以前井上さんと理論的にしらべた、二光子吸収の方向依存性とバンド構造に関する研究が役に立つ日も、そう遠くあるまいと期待しています。この物質については、既に小林研で電子及び正孔の輸送現象に関する実験が行われていますし、両者を組み合わせれば、様々なことがわかるのではないかと思います。

以上で私達の研究室の雰囲気と、現在かかえている研究テーマの一端とをお伝えしました。将来への夢は色々あるのですが、今回は書く余裕がありません。半導体実験研究室の人々もそろい、将来計画への態勢ももう少しかたまってから、又書きたいと思っています。

短期研究会「積層不整と回折現象」報告

阪市大理 柿木二郎

積層不整と回折現象に関連して

- (1) どんなモデルでどんな回折图形が予期され、また実際どんな条件でどんな图形が観測されたか。
- (2) 電子顕微鏡像ではどう考えられるか。(1)の解釈との関連はどうか。
- (3) 物理学的に見た場合、上記幾何学的解釈はどう考えられるか。

の三テーマを中心として昭和41年1月28～29日の両日、110名の参加者を得て物性研で短期研究会がもたれた。予想以上に多くの講演申込があつて $\frac{1}{3}$ 程削らざるを得なかった。題目及講演者は下記の通り

1. 積層欠陥に基づくX線散漫散乱強度の基本式の導入と計算の仕方及いくつかのモデルによる強度曲線集。 阪市大理 柿木二郎

2. Cu-Al合金のマルテンサイトに現われた電子回折斑点の shift。 金材研 藤田宏・梶原節夫

3. Cu-Ga合金マルテンサイトの積層不整と電子回折图形。 阪大工 佐分利敏雄

4. 溶融法によるZnS 単結晶の構造欠陥 東北大通研 蝦名惇子・高橋正

5. BNにおける積層不整。 三菱金研 佐藤亮一郎

6. Au-Cd系稠密六方 α_2 相における積層欠陥。 東北金研 平林真・井野典子・山口真衛

7. 金属及合金における実例(多結晶のX線回折)。 北大工 佐藤進一

8. 積層欠陥のNatureと電顕像コントラスト。 京織大 橋本初次郎

9. つながりの確率の解釈。 阪市大理 柿木二郎

10. Stacking Fault の動力学的回折理論 名大工 加藤範夫

11. Si 中の積層不整のX線回折顕微法による観察。

東大工 高良和武

12. CaS 中の basal plane, non-basal plane 上の面欠陥。

NHK基研 千川純一

13. 積層欠陥エネルギーのX線的決定(単結晶を試料とする試み)。

物性研 井村徹

14. Ni-Fe合金の積層欠陥(ピークシフト)。

松下東研 三本木孝

15. 稀薄銅合金における peak shiftについて

豊田中研 中島耕一

16. 積層欠陥エネルギーの焼鈍効果。

原研 鎌田耕治

17. 立方結晶の積層欠陥エネルギーと膨張及び収縮。

東大理 鈴木秀次

18. NMRによる積層欠陥の研究。阪基ソ工 生嶋明

19. 総括的コメント。京大理 松原武生

積層不整の問題は大別して次の二つの場合に分けられる。第一は定まった構造をもつものに、人為的に又は自然に欠陥が入り、層に乱れが入った場合で、このときは誤りの確率は一般に小さい。第二は二つの標準構造があって処理の如何により之らの中間の構造を準安定相としてとする場合で、つながりの確率は0と1の間のいろいろな値をとる。講演の前半は第二に関係し後半になる程第一の場合になる。従来は第一の場合が主であったが第二の場合も案外数が多いことが分った(2.3.4.5.6.)。今後このように中間安定相の立場としての構造不整と物性の関係が新たな立場から論ぜられるべきである。このような場合における散漫散乱の解析法は、電子計算にもちこめるように、一応 routine 化されている(1)。顕微鏡像の特性について詳しい解説があったが(8)、之は層欠陥が膜面に斜めに入った場合である。しかし実際とられている写真は膜にほど垂直にある場合もかなりあり、之らの解析が現在では理論的に難しいのは残念である。同時に実際の試料につき、ほど等間隔な縞模様を得て、欠陥のある平均の枚数が屢々報告されるが、このような図形を得るにはかなり根気よく視野を探さねばならない(2)。数多くの視野では等間隔の縞模様は得られない。従って報告としては前者のみ報告される場合が多いが、之は実体とかけ離れた特別な場合であることを注意しなければならない。理論を立てる場合、等間隔縞模様に適するモ

ルに基づいて立てるとは実体とかけ離れたモデルを考えるおそれがある。もっと統計的に考えねばならない。

つながりの確率の解釈を正しくしないと、それぞれの意図したモデルに叶ったものであるかどうかを充分吟味なしに形式的に使うことになり、とんでもない無意味な解釈を下すおそれがある(9)。粉末試料における deformation fault probability α と twin fault probability β は極めて多くの試料につき求められ予稿集の 8 頁にわたる表が与えられたが(7)、このうち本当に意味のあるのは何%であろうか。意図したモデルと強度式に使ったつながりの確率の表が全く一対一に対応しているかどうか、使う人はもっと吟味してから使ってほしい。(Warren の使い方には疑問がある)。

ほど完全な結晶で欠陥のある場合については理論的に(10)また実験的に(11.12.13.14)多くの吟味をなされた。同等な違った面に同時に起る fault の問題などはまだ今後も吟味されるであろうが中々難しい問題である。積層欠陥のエネルギーとの関連において α , β を用ることはなお問題が多いのではなかろうか。

一次元モデルによる立方晶における膨張収縮の問題は(17)、たまたま一次元で行けそうだと前の前提のもとに考えられるが、何んにも小さい量を問題にしているので中々難しい問題である。

積層不整の NMR による研究(18)は新しい一つの面として今後興味ある問題と思われる。

総括的なコメントとしては random walk の問題として考える場合、いくつのパラメーターで実際上記述できるかに問題がある。一般に配列の可能性として 2^N も多くの配列があるので反して、実際ではその一部の配列しか実現されていない。しかし 2^N 個のものをあるパラメーターで平均した強度は、これらのパラメーターに叶った weight により乱数表より得た限られたモデルにより強度と予想以上に一致がよいとの話で、一般強度式を導く際の統計上の不安が幾分軽くなったのは収穫であった。

2 日間にわたり予想以上に多人数の参加者があり、討論も極めて活発であって有意義な討論であった。

なお本研究会の世話人は物性研の鈴木平、井村徹の両氏と筆者であった。両氏のお骨折と共に物性研の係りの方々にいろいろお世話になった点厚くお礼申しあげます。

短期研究会「共有結合性——主にイオン的な結合における」報告

東京工大 新 樂 和 夫

この研究会は本年1月31日、2月1日の両日、物性研で行われたが、用意した予稿集150部が不足する盛会で、急に広い会場に変えるなど長倉研の方々に大変なお手数をおかけした。この盛況は学問興隆の徵として心強く感ぜられる次第であるが、研究会の大型化は、近来目立つ現象であって、学会のマンモス化を考え合わせとき非民主的で能率的な小型研究会を思いきって計画する必要性が強調されてよい時勢と考えられる。

研究会の主旨は、かなり漠然とした概念である「共有結合性」の意味を明確にすることと、最近集積された実験データを整理、検討する点にあった。講演や討論を通じていくつかの問題点が明確にされ、将来の研究方向が浮きぼりにされたように見える。以下、簡単に会の模様を振り返ってみよう。

小谷正雄（阪大基礎工）は2原子分子の2電子系を例にとって波動関数の表わす共有結合性を関数空間内に図示する巧妙な方法を述べ、2電子の模型的波動関数を用いて電子間斥力や共有結合性の大きさによって電子分布が変化する模様を明らかにしようとする、きわめて興味ある試みを行った。石黒英一（お茶大物理）は2原子分子のスピン・軌道相互作用を小堀（京大基研）と共同で計算した結果、LCAO近似でよい値が求められることを報告した。これは、共有結合性のため上の相互作用が自由原子の値より減少するとふつう定性的にしか述べられていない事柄の定量的基礎づけである。田辺行人（東工大物理）は錯イオンについての理論的問題点を述べた。中心金属のd軌道 φ 、配位子のAO χ から反結合、結合MOをそれぞれ

$$\psi_a = N(\varphi - \lambda \chi)$$

$$\psi_b = N'(\chi + r\varphi)$$

と作るとき、 $\lambda = r + S$ ($S = \int \varphi \chi dV$) であって、通常実測される「共有結合性のパラメータ」 λ は「理論的なパラメータ」 r とはSだけの違いがあり、また原子積分B.Cの減少は規格化因子Nを通じて λ 、Sに影響し、スピン・軌道、ESRのhfsは直接 λ^2 に関係することを述べて、実験の解釈についての注意を強調した。さらに一電子ハミルトニアンのとり方についての問題点を明らかにしたが、d軌道 φ を自由原子のものからふくらませたらどんな結果となるかなど興味ある将来の問題であり、このように次第に錯イオンに関する理論が精密化してゆく現状であることが研究会の議論を通じて感じられた。この意味で大旗（九大教養）など九大

グループが錯イオンのMO理論を多中心積分まで正しく考慮して行うab initio計算計画の完成が期待される。渡辺(北大物理)は固体での問題点を述べ、MO法による取扱いの有利を強調した。張、上村ら(東大物理)はU₂中心に関して局在1S準位と充満3pバンドとのCIを入れた計算が実測をかなり説明できることを示した。

鳴海元(広大理)はeqQのSternheimer効果について基礎的な問題点を重ねて指摘した。ただ、この批判が従来行われている補正值の信用度をどの程度損わせるものであるか、不明のように思われる。菅野暁(物性研)はK₂p t C₁₆についてqを計算し実測と比べると「共有結合パラメータγが大きく出すぎることを報告した。伊藤順吉(阪大基礎工)はアルカリ・ハライドのNMRから得られるケミカル・シフト、eq Qなどが自由イオンの値と違う事実を、共有結合性や重なり積分などの効果によって説明したが、これらの効果を分離して考慮できるか、どうかに問題があるように思われる。伊藤厚子(物性研)はメスバウラー効果のアイソマー・シフト、eq Qなどで興味ある実験結果を指摘し、この方面で問題が多く残されていることを示した。

中村大雄(名大化学)は久保とともに行った錯塩のeq Qの実験結果を報告し、その解析からイオン性に多くの知見が得られることを述べた。広田栄治(東大化学)は気相2原子分子に関する分子線、マイクロ波の実験結果を紹介し、Townes-Daileyの理論と合わない点を指摘した。わりに簡単な分子であるから、理論計算が望まれる問題である。

第2日は主にESR、赤外、可視スペクトルから得られる共有結合性のデータに関する議論であったが、紙数の関係から簡単に書く。出口安夫(京大化学)はアルカリ金属と芳香族ラジカルの結合についてESRの実験から得られる知見を広く述べ、小林宏(東工大化学)は同様のことを錯塩の場合について報告し、Pariser-Parr法による大計算が進行中であることを述べた。雑賀亞幌(京大化学)はNMRのケミカル・シフト、II結合についてこれまでの理論解析が不満足なものであることは指摘した。尼子義人(東北大化学)は分子化合物やイオン対についてのESRについての問題点を述べた。神田貞之助、峯本工(神戸大物理)はCsと芳香族分子との弱い結合を巧妙な実験(T₁の測定)から推定し、大いに注目された。

中川一郎(東大化学)は島内研での赤外吸収による配位結合に関するデータを報告したが、興味あるデータが集積されつつあって理論的解析を待っていることを感じさせた。三石明善(阪大応物)は二原子結晶格子の赤外吸収についての実験とその解析の現状を述べ、藤田純之祐(東北大化学)はシアノ錯体の振動スペクトルの結果から得られる知見について、垣内祐三(立大化学)はベンゼン置換体の面外水素振動におけるC-H結合モーメントの変化率について報告した。

最後に山田祥一郎、小森田清子、(阪大教養)は錯体の電子スペクトルからの知見について述

べ、実験の理論的解析が進んでくるにつれて問題点もふえてきたことを指摘し、将来の課題として、正確な実験データの集積、いろいろ提出されている半経験的理論式の確認と理論的基礎づけ、違う実験方法で得られる共有結合性の数値の比較などをあげ、期せずして研究会のひとつの結論となつた。

短期研究会「半金属の物性」報告

司話人 川村 肇・袋井忠夫・植村泰忠
間瀬正一・田沼静一

昭和41年3月4日、上記の題目の物性短期研究会が開かれた。参会者は約60～80名、討論の活性度だけでなく、内容の深度においてもかなりの盛会ということができた。半金属に関する物性研の研究会は昭和38年1月末に今回と同じ題目で開かれている。その意味からすれば、今度はそれから3年後に開かれた第2回ということになる。3年という年月は前進しつつある物性の一つの広くない分野にとっては相当に長い年月である。その年月を反映して、第1回と第2回では、粗上にのせられた物性に質的なへだたりがある。38年にはほとんどすべての実験は電流磁気効果についてであった。そして物質はビスマスとグラファイトが主になっていた。今度は、もちろん電流磁気効果もふぐまれており、この物性の有用性はつねに存在するものであるが、より微視的な、そして実験技術的にはより advanced な物性が多く問題となった。すなわちドーハース・ファン・アルフエン効果、マイクロ波およびラジオ波のマグネットプラズマ波、超音波吸収などである。物質としても、ビスマスの他にアンチモン、砒素が対象となり、また人工グラファイト(バイログラファイト)の製法が進んで、やうやく固体物理の考察の対象になる quality に達しようとしてきた。

またこの研究会に引きづいて、「磁気一光効果の研究会がひらかれ、このプログラムの中にも半金属が光学的(遠赤外とマイクロ波が主)研究手段の対象物質としてとり入れられたが、この方については別に報告があるのでここでは触れない。

半金属の物性についての研究は、ここ4～5年盛んになって以来米国において質量共圧倒的に優先していたが、今回の研究会のレベルでは量は別として質的には同日に論じうるという印象をもった。その意味で、ごく近い将来我国における進歩を除外して半金属の知識の進歩を測ることはとうていできないという状態に到る里程碑としての意義を期待したいと思う。

以下に研究会で講演、討論されたテーマを紹介する。

1. フエルミ面および伝導に関連した問題

今回の研究会で対象とする物質は時間の関聯で主とし砒素型単体結晶に限られたが、これに属する物質として、ビスマス、アンチモン、砒素、黒リンがある。黒リンについては精密なデータが皆無であり、今後の問題であるが、ビスマス、アンチモン、砒素については、それらのフエルミ面の知識がここ2・3年でひじょうに精密化されている。現在研究の主点は砒素にあり、またビスマス・アンチモン合金や、アンチモン・砒素合金の電子構造の実験的アプローチ

も盛である。田沼は砒素型結晶のフエルミ面の知識の現状についてサーベイし、石沢・石黒・田沼・西沢は砒素のドハース測定からフエルミ面を決定しつつある経過を報告した。田中(邦)はドープしたビスマスの電流磁気効果から、森本もスズをドープしたビスマスのホール効果から、それぞれ、純ビスマスにおいてはフエルミ面近くにかくされているエネルギー帯について推論した。ビスマス・アンチモン合金系は、中間組成に半導体領域があることが知られているが、矢崎・阿部はこの系の熱伝導度の測定を試みた。大山はアンモチン・砒素合金系においても半導体領域があると解釈されるような実験事実を見出し、その電流磁気効果のデータについて報告した。これは以前に行われた砒素ドープしたアンチモンのドハース周期の推移の向きと consistent である(高野・齊藤・袋井)。塚田・植村は、ビスマス・アンチモン合金のせまいエネルギーギャップにおける不規則格子の効果を理論的に扱かい、バンドのぼけは波数ベクトルの大きいところほど大きくなる結果をえ、さらに合金系の電流磁気効果の実験を説明しらる理論的プロセスを述べた。武藤・北川・伊達はマンガンなど磁性不純物をふくんだビスマスの磁気抵抗と ESR についてそれぞれコメントした。

2. マグネット・プラズマ波

マグネット・プラズマ波の固体内部での励起と伝播モードの研究は 2 年位まえから、半導体、半金属についてきわめて活発になされている。半金属で特徴的なのはアルフェン波モードの励起であり、半導体におけるヘリコン波の励起と対称的であるため、両方があいまってマグネット・プラズマ波の研究が前進しつつある。

川村は半金属中のマグネット・プラズマ波についてサーベイし、種々の場合における分散関係および量子効果について論じた。山田はテルルをドープしたビスマスでヘリコン波の励起を観測し、シユブンコク・ハイフォンドハーツ振動がヘリコン波の振幅を鮮明に変調することを見出した。川村・高野・永田はビスマスのアルフェン波周期のパルス強磁場での測定から、ランダウ準位の量子限界をこえた場合の状態について研究中である。田中(昭)・神谷はビスマスにマイクロ波を入れると、キャリヤーにはたらく高周波のローレンツカは入波の倍周波数になることを予想したが、実験的にはまだ見出されない。

3. 磁気音響効果

半金属フエルミ面研究の有力手段の 1 つであり、最近我国でも実験研究が始まった。間瀬は半金属の磁気音響共鳴について、とくにチャイアント共鳴について理論的に検討した結果をサーベイした。ひきつづき藤森・森・間瀬はビスマス(およびアンチモン)におけるチャイアント共鳴の観測結果について精密な解析を行った。またフエルミ速度のと音波方向の成分が音速

と一致するとき音波吸収が増大するいわゆるフォーク効果の効用について述べた。深瀬・袋井は同じく磁気音響共鳴をビスマスとアンチモンについて強磁場をふくめて測定した結果を述べた。

4. ドリフト電子とフォノン；電子と正孔の相互作用

キャリヤー粒子間の相互作用や、音波とドリフト速度が音速に近いような電子の挙動が問題となっている。山田はビスマスの *kink* 効果すなわち 電流、電圧特性が、ある電場強度で折りまりをつくる現象は、 μ 秒のパルス電場を用いるとあらわれなくなることを見出した。これはドリフトキャリヤーによる音波の *build up* に時間がかかるこことを示す。また AME 効果すなわち音波に垂直に磁場をかけるとそれなりに垂直な方向に電子と正孔が分離される現象をビスマスで観測し電子・正孔の緩和時間を見積った。服部はビスマスの電流磁気効果のサイズ依存性から $4.2^\circ K$ における電子・正孔緩和時間を見積った。田沼・石沢・難波はビスマスのドーハース・ジュプニコス振動の振幅の試料サイズ依存性を見出し、これより電子・正孔の緩和時間を見積った。以上 3 種類の効果による緩和時間は $4.2^\circ K$ で $10^{-9} \sim 10^{-8}$ sec の範囲に入る。田沼らはパルス磁場でのビスマスのドーハース振動の振幅もサイズ依存性をもつことを観測した。鈴木(満)はビスマスとアンチモンの電流・電圧の *kink* 効果の高電場側に振動的な特性があらわれることを見出した。

5. フリーなコメント

久保は半金属における電子・正孔の generation, recombination 機構について論じ、とくに表面での緩和が重要であることを指摘した。大塚は半金属その他一般にキャリヤー濃度の poor な導体について、その超伝導に関してコメントした。島は WTe₂ 金属間化合物 WTe₂ 単結晶の製法と、それが半金属的性質をもつことを述べた。矢沢はバイログラファイトの電流磁気効果の異常な磁場依存性について実験結果を紹介した。これは $3000^\circ C$ 以上の熱処理をした完全に近いグラファイトの性質と異っている点が注意された。杉原はグラファイトの電気的性質についてサーベイし、ホール係数や磁気抵抗のふくざつな磁場依存性もグラファイトの電子構造で大体説明できることを論じ、また今後の研究方向を suggest した。
(文責 田沼)

「磁気一光効果」短期研究会報告

菅野 晓

表題の研究会の企画が、世話人、仁科、長谷川、上村、菅野により、1965年春頃から立案され、研究会は1966年2月7日より3日間にわたり物性研で開かれた。プログラムの作成にあたっては、数多くの研究グループに出したアンケートに対する回答をもとにし、次に述べる2つの点を特に考慮した。

① 固体における磁気一光効果の実験には、低温、高磁場、高分解能分光器のいずれも高価な3種の神器を必要とした為、数年前迄日本でこの種の実験が出来るのは金研神田研究室に限られていたが、最近各地で磁気一光効果の実験が行われるようになり新しい実験結果が出始めている。したがって3種の神器（高磁場を更に強いパルス磁場にすると3種とも安物で間に合う）を持つ実験グループを中心とした研究会が望ましい。

② 1966年9月に日本で半導体国際会議が開かれるので、半導体、半金属に重点を置く。したがって磁性体の磁気一光効果についての討論は縮少する。

第1日目は、この研究会が「半金属」研究会に引きついで行われたため、半金属の特徴である carrier が関係した1つのバンド内での磁気一光効果がテーマにとり上げられた。この日は新しい実験結果を討論するというより、これからこの分野での研究を活発にする為に、問題点を理論的に検討することについてやされた。特筆すべきことは、この研究会は固体を対象にしているにもかゝわらず、川村による「固体の磁気プラズマ効果」と題する導入的な話のあと、プラズマ研の田中茂利により「磁場中の気体プラズマと発振現象」と題する気体に関する話がなされたことである。ここで固体プラズマと気体プラズマの類似点、相違点が検討され、固体屋と気体屋の意志疎通が出来て、仲々有益であったと思う。気体プラズマで発振が起る為には、或るエネルギー領域で電子分布がエネルギーと共に増大すること、及びその領域で emission cross section がエネルギーと共に急減していること、が必要で、固体でこのようなことが実現されるかどうかが議論された。

午後からの植村の話では、一般に誘電常数 ϵ は外部から加える電磁波の周波数 ω 、外部磁場と物質できるサイクロトロン周波数 ω_c 、物質できるプラズマ周波数 ω_p 及び緩和時間 τ の関数として与えられるが、 ϵ の異常は $\frac{1}{\tau \omega} - \frac{\omega_p}{\omega}$ 平面及び $\omega - \omega_c$ 平面との領域で期待出来るかが明快に説明された。その領域で実験を設計すれば面白いことが出来ようと考えての話である。こ

のあと植村の話を補足する意味で、鈴木勝久によるプラズマと電磁波間相互作用の古典的解釈の話、沼田による1種或は2種のcarrierがある時のFaraday及びVoigt configurationにおける吸収に関する詳細な話があった。

午後の休憩のあと、主にマグネットプラズマ振動における量子効果について間瀬が話をした。光の周波数領域では多くの場合問題を古典的に考えてよいが、プラズマ端附近だけが量子効果のあらわれる唯一の例外である事を指摘し、その詳細な説明をした。九太では松村と協力してこの種の実験の準備が進められているそうである。この話のあとで、神保が最近結果の出始めたInSbのプラズマサイクロトロン共鳴の実験について報告した。

初日の最後には、Biで電子と空孔が再結合する割合を決める磁気一光効果の実験の提案（田沼）、第2種超電導体のnormalな部分にHelicon波がおきるか？の疑問（川村）、半金属の ϵ ではfree carrierの寄与はどうなっているか？という疑問（豊沢）等が出された。

第2日目は、バンド間遷移の磁気一光効果が主題であった。この題目ではグラフアイトでの実験及びその解析が1つの好例と考えられるので、先ず井上による「グラフアイトの磁気一光効果とバンド構造」と題する導入的な話でこの日が始った。この日の焦点は、現在日本のいくつかの実験グループと理論グループが興味を持って研究を行っている①層状半導体の2次元性と磁気一光効果、②ランダウ準位に対する電子空孔間クーロン相互作用の影響（或は強磁場中の励起子の問題と云ってもよい）、にあった。これら問題点の総合的な話が長谷川によってなされた。この2つの問題は別々に取扱われたわけではなく、実験的には層状半導体、GaSe, の励起子及び基礎吸収領域の振動的磁気一光吸収（青柳、三須）及びファラデー効果（仁科、栗田）を強磁場（180kOe位迄）のもとではかることにより同時に調べられている。理論的には、はじめから2次元模型を採用して②の問題をWKB法で解く試み（秋元）、数値的に厳密解を求める試み（品田）がなされている。これらの理論は、簡単なバンド構造を仮定して出発しているが、2次元性の問題と関連して層状半導体、特にGaSeのバンド構造を決める話（中尾、上村）もあった。基礎吸収端の型は2次元性を反映しているように思われるが、磁気一光効果の実験に果して2次元性が重要な役割を果しているかどうかの問に対しても確答が得られなかった。ここで発表された実験は、磁場の強さから云えば、世界の水準を抜くものであった。

②の問題だけを追求する試みとして、Cu₂Oのパルス強磁場を用いた振動的磁気一光吸収の実験（桑原）は、数多くの励起子吸収線が同時に観測されているだけに見事なものであった。これについて、80kOe位迄の定常磁場と高分解能分光器を用いて、段違いに高価で精密な実

験をした辻川からコメントがあった。高磁場中の励起子の問題は、一見地味であるが、磁気一光効果の分野では非解決しておかなくてはならない重要な問題の一つであろう。

このあと、最近実験結果が出始めた In As のバンド間磁気一光効果の話（安達）、II-VI族半導体のファラデー効果（正常分散領域）からバンド構造のパラメーターを決める総合的な話（国府田、塩谷）あり盛会であった。

第3日目の午前は、がらりと話が変って、磁性体の光スペクトルが主題になった。この分野だけに話題を限っても一つの研究会が開ける位であるが、この日は話題を更にしづって、 CrBr_3 強磁性体等で見られる大きなファラデー回転及びカーリ回転から電荷移動スペクトルを見事に説明する上村の話で始った。これは磁性体の電荷移動スペクトルを明快に説明した唯一のものである。次に C_3h 型結晶中の希土類イオン光スペクトルのゼーマン及びファラデー効果について村尾が話をした。その中で対称性の議論から電気一磁気効果の存在を予言したが、あとになって Bloembergen が同様の事を指摘していた事がわかつて残念であった。

実験では、先ず伊吹、増井、中田による $\text{CaF}_2 : \text{Pr}^{3+}$ のパルス高磁場を用いたゼーマン効果の話があった。これは、物性研の共同研究で始ったパルス高磁場を用いた分光研究が関西に飛火したもので、将来の発展が期待される。つづいて辻川、阪が種々のクロムメウバン線状吸収のゼーマン効果に関する実験の review をしたあと、最近行ったパルス高磁場を用いた実験の話をした。クロムメウバンの線状吸収には未だ解決されていない本質的な問題が残されているように思われる。最後の坂爪の話は、高価で精密な3種の神器を用いた $\text{Al}_2\text{O}_3 : \text{V}^{3+}$ 線状吸収のゼーマン効果についてで、長年の仕事の成果を問うたものである。

第3日目の午後は、将来の問題と題して、A) ランダウ準位の関与したレーザー作用、B) 瞬間超高磁場を用いた磁気一光効果の実験—瞬間 ($\sim 1 \mu\text{sec}$) 光学測定の技術的検討—、の2つの問題について討論が行われた。

A) では矢島が、一般のレーザーとランダウ準位を用いたレーザー（未開発）を比較し、その長所、短所を指摘したあと、長谷川等が1つの考案を示した。こゝでも、ランダウ準位と励起子の間の問題が議論の種になった。バンド間遷移を用いた場合、initial か final state に何らかの localised state を用いた方が得であろうと云う意見が強かった。

B) では菅野が、爆発による flux concentration を利用した数メガオームの瞬間磁場を出すイタリーでの実験を紹介したあと、矢島がレーザー光を用いた瞬間光学測定、戸村が通常光を用いた瞬間測定について、その可能性を論じた。矢島の話では、連続的に作動するレーザーを用いて、磁場を sweep する実験が有望であるように思われた。戸村の話では、フィルム

をドラムの内側に貼り、中心に置いた鏡を高速回転させて、或る波長領域の分光写真を時間と共に連続に撮っていく早取り写真の方法が有望であるようと思われた。磁場の強さが数メガから10メガO_C 位に上がれば、磁気一光効果の研究に飛躍的な進歩が訪れるることは間違いない。

外 来 研 究 員 一 覧

(41 年度前半)

所 属	氏 名	期 間	研 究 題 目	関 研 係 究 室
-----	-----	-----	---------	--------------

客 員 研 究 員

北大(理) 助 教 授	渡 辺 宏	41・6・1 11・30	結晶内イオンの理論的研究	菅野 } 研 阿部
中大(理工) 教 授	犬 井 鉄 郎	41・4・1 9・30	固体電子論における群論の応用	豊 沢 研

嘱 託 研 究 員

群馬大(工) 助 教 授	高 橋 晃	41・4・1 9・30	高分解能核磁気共鳴による水和の研究	柿 内 研
日大(文理) 教 授	千 葉 雄 彦	〃	核磁気共鳴による分子構造の研究	〃
日本皮 草 研究 所員	佐 伯 邦 臣	〃	高分解能核磁気共鳴によるアミノ酸およびポリペプタイドの研究	〃
静岡大(工) 講 師	大 木 昭八郎	41・4・20 9・30	アルカリハライド中の2価金属イオンに伴なう格子欠陥	神 前 研
京 大(理) 助 手	都 築 俊 夫	41・5・1 9・30	超電導体への磁性不純物効果	中嶋 } 研 阿部
東北大(理) 助 教 授	渡 部 三 雄	41・7・1 7・31	多電子問題	〃
武 藏 工 大 助 教 授	佐 竹 誠 也	41・4・1 9・30	結晶解析に伴なう諸計算	細 谷 研
信 光 社 技 術 課 員	大 石 嘉 昭	〃	X線顕微回折法による結晶の不完全性の研究	〃
商 船 大 助 教 授	十 川 篤 一	〃	X線による結晶内原子の電子状態の研究	三 宅 研
東京学芸大 助 教 授	田 野 隆 瞳	〃	分子性結晶の粘弾性特性	井 口 研
東大(教養) 助 手	前 川 恒 夫	〃	有機遊離基の常磁性	〃
	北 川 泰 司	〃	芳香族有機化合物のイオン化ポテンシャルの測定及びその電子状態の研究	〃
東大(教養) 助 教 授	真 隅 泰 三	〃	イオン結晶の電子輸送現象	小林皓研
沖 電 気 研 究 室 長	仲 矢 茂 長	〃	強磁場下の光電子輸送現象	〃
阪 大(理) 講 師	三 輪 浩	41・7・1 7・31	S-d相互作用の理論	芳 田 研
名 大(理) 助 教 授	長 岡 洋 介	〃	〃	〃
都立大(理) 助 教 授	井 上 正 晴	41・4・1 9・30	固体のバンド構造と局所構造	豊 沢 研

所 属	氏 名	期 間	研 究 題 目	関 研 係 員
東大(工)助 手	岡崎 誠	41.4. 1 9.30	固体のバンド構造	豊沢 研
東大(教養)助 教 授	今井 勇	〃	Ge の 2重サイクロトロン共鳴	〃
東大(理)助 教 授	上田 誠也	〃	高温高圧下の珪酸塩鉱物の熱的および光学的性質	秋本 研
立教大(理)助 教 授	石森 達二郎	〃	遷移金属化合物の同位体交換反応	本田 研
北大(理)教 授	宮原 将平	〃	遷移金属の磁性	近角 研
学習院大助 教 授	中川 康昭	〃	各種強磁性体の研究	〃
東大(工)助 教 助	国府田 隆夫	〃	II-VI族化合物半導体の光磁気効果に関する研究	塩谷 研
学習院大助 教 授	大川 章哉	〃	有機半導体の伝導機構の研究貴金属及び合金の機械的性質	中田 鈴木 } 研
東京理科大助 教 授	大竹 周一	〃	ナイトリウムの超伝導(磁束の運動)に関する研究	鈴木 研
静岡大(工)助 教 授	小林 純一	〃	金属薄膜の製造法	永野 研
東海大(工)助 教 授	岡 明	〃	Ti を含む超電導材料	〃
〃	野島 晋	〃	超電導膜の回路	〃
学習院大教 授	近藤 正夫	〃	超電導を用いた電気回路	〃
九大(理)教 授	松村 温	41.4. 1 42.3.31	プラズマトーチによるMgO 単結晶の育成	中田 研
宮崎大(工)教 授	竹井 国雄	41.7. 1 41.7.31	硫化水銀の低温での吸収スペクトル	伊藤 研
〃 助 手	富永 陸男	〃	〃	〃
阪大(基工)教 授	大塚 斎之助	41.4. 1 42.3.30	遷移金属π-錯体の分子構造	斉藤 研
学習院大助 教 授	川路 紳治	41.4. 1 41.9.30	低温強磁場下のIII-V化合物半導体の表面電気伝導	田沼 研

留 学 研 究 員

北大(理)大学院	飯田 武	41.6. 1 11.30	結晶内イオンの理論的研究	菅野 阿部 } 研
〃	鈴木 治彦	41.4. 1 42.3.31	遷移金属の磁性	近角 研
学習院大大学院	山口 中彥	〃	不可逆合金の磁性	〃
〃	今村 修武	〃	薄膜のスイッチング	〃

所 属	氏 名	期 間	研 究 題 目	関 研 室
学習院大学 大 学 院	田 島 圭 介	41.4. 1 42.3.31	希土類金属の磁性	近角研
〃	山 田 敏 郎	〃	マグネタイトの低温変態について	〃
〃	宮 本 昌 男	〃	アンスラセンの表面準位の研究	中 田 研
〃	石 原 裕	〃	アンスラセンの移動度の測定	〃
〃	村 上 路 一	〃	超電導体を用いた電気回路	永 野 研
〃	石 井 武	〃	貴金属および合金結晶の機械的性質	鈴 木 研
東工大(理工) 助 手	橋 本 巍 洲	41.4. 1 9.30	遷移金属合金の磁性	石 川 研
東 大 (理) 大 学 院	藤 沢 英 幸	41.4. 1 42.3.31	高温高圧下での造岩鉱物の物理的性質の研究	秋 本 研
〃	井 田 喜 明	〃	高圧下でのX線回析の研究	〃
東 大 (理) 大 学 院	曾 田 元	41.4. 1 42.3.31	核磁気共鳴による結晶内における分子構造及び分子運動の研究	柿 内 研
学習院大学 大 学 院	川 口 洋 一	41.4. 1 41.9.30	低温強磁场下のⅢ-V化合物半導体の表面電気伝導	田 沼 研

受託研究員(留学研究員)

富士製鉄	松 村 理	41.4. 1 42.3.31	金属の塑性に関する研究	鈴 木 研
川崎製鉄	田 中 智 夫	〃	金属の強度	〃

施 設 利 用

岡山大(温研) 教 授	梅 本 春 次	41.6. 1 6.30	天然におけるウラン同位体存在比	本 田 研
北 大 (理) 助 手	塩 崎 洋 一	41.7. 1 7.31	ロッソエル塩の中性子回析による研究	星 垒 研
大阪大(理) 助 手	高 野 倭 三	41.4. 1 9.30	Bi のマグネットプラズマ共鳴の研究	田 沼 研
東 大 (理) 助 手	小 林 和 男	〃	造岩強磁性フェライトの磁性	石 川 研
学 振 福 励 (東大理) 研 究 生	菅 原 冬 彦	〃	磁性化合物の超高圧合成	秋 本 研
大阪大(理) 講 師	白 鳥 紀 一	41.5. 2 5. 7 41.7.18 7.30	磁性化合物の遠赤外吸収	伴 野 研
名 大 学 院	片 川 武	41.6. 1 41.9.30	極低温におけるX線Topographの研究	井 村 研

短 期 研 究 会 一 覧
(41 年度前半分)

研 究 会 名		期 間	提 案 者
1	イオン性結晶のフォノン	4.1.5.2.3 4.1.5.2.5 (3 日間)	東北大学教授(理) 森 田 章 東北大学教授(工) 堀 江 忠 児 大阪大学助教授(工) 三 石 明 善 物性研 助教授 小 林 浩 一
2	中性子散乱による物性の研究	9 月下旬 (2 日間)	大阪大学教授(理) 国 富 信 彦 物性研 助教授 星 垒 祯 男 物性研 助教授 石 川 義 和
3	生体高分子の相互作用特異性	4.1.5.1.6 4.1.5.1.7 (2 日間)	東京大学助教授(理) 和 田 昭 允 大阪大学教授(基工) 小 谷 正 雄 京都大学教授(理) 寺 本 英 芸 物性研 助教授 井 口 洋 夫
4	レーザーと非線形光学	7 月中旬 (2 日間)	東京大学教授(理) 霜 田 光 一 東京大学助教授(教養) 宅 島 達 宏 物性研 助教授 矢 島 豊 夫 物性研 助教授 豊 沢 豊
5	高圧下の物性	7 月中旬 (3 日間)	東北大学教授(金研) 広 根 徳 太 郎 東北大学教授(金研) 神 田 蔵 英 東北大学教授(金研) 袋 井 忠 夫 広島大学教授(理) 辰 本 二 郎 物性研 教 授 山 下 次 物性研 助教授 篠 村 茂
6	稀土類金属及び化合物の物性	5 月中旬 (3 日間)	京都大学教授(理) 高 木 秀 夫 東北大学教授(理) 糟 谷 忠 雄 物性研 教 授 曾 原 忠 物性研 教 授 近 角 聰 物性研 助教授 皆 野 信 晓

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) 研究室名および公募人員数

誘電体部門（中村研究室）助手 1 名

この部門には、助教授中村輝太郎（強誘電体に関する研究）、助教授矢島達夫氏（量子エレクトロニクスに関する研究）が在職中

(2) 内容

当部門中村研究室では、遠赤外、赤外領域における強誘電体の性質の研究、強誘電体の相転移の研究、強誘電体の分域反転の研究、強誘電性に附づいたいろいろな物性の研究を行っている。今回は、強誘電体の基礎的研究に意欲的な人を希望する。これまで、強誘電性との関連に興味をもって固体物理学のいづれかの分野で研究して来た人でも、これまでとくに強誘電体の研究を専門にして来た人でも、どちらでもよい。

(3) 資格

応募資格としては修士課程修了またはこれと同等以上の学力を有する人。

(4) 任期は原則として5年とする。

(5) 公募締切 昭和41年5月7日(土)

(6) 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）
- 主要業績リスト（ほかに出来れば主な論文の別刷）

(ロ) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リスト及び主な論文の別刷
- 所属の長また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）

(7) 宛先

東京都港区麻布新龍町10番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話(402) 6254、6255、6258、6259

(8) 注意事項

公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(9) 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

三宅 静雄

東京大学物性研究所の助教授公募の通知

下記により助教授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します。なお、外国におられる方でお心当たりの方がおられる場合はご連絡下さるようお願いします。

1. 研究分野および公募人員数

理論第2部門 助教授1名（教授には山下次郎氏が在職中）

当部門では固体の電子構造の理論的研究を行う固体電子論を専攻し、この問題に興味を持つ方を望む。

2. 公募締切 昭和41年5月10日（火）

3. 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）
- 主要業績（出来得れば重要な論文の別刷）

(2) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リスト（重要な論文の別刷）
- 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）
- 健康診断書

4. 宛 先 東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話(402)6254.6255.6258.6259

5. 注意事項

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

6. 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

三宅 静雄

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) 研究室名および公募人員数

電波分光部門(阿部(英)研究室)助手1名

この部門は教授柿内賢信氏、助教授に阿部英太郎氏が在職中

(2) 内容

ESRおよびこれと関連した手段による固体物性の実験的研究に強い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またはこれと同等以上の研究歴を持つ人。

(4) 任期は原則として5年とする。

(5) 公募締切 昭和41年5月16日(月)

(6) 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)
- 主要業績リスト(ほかに出来れば主な論文の別刷)

(ロ) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リストおよび主な論文の別刷
- 所属の長また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

(7) 宛先 東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話(402)6254.6255.6258.6259

(8) 注意事項 公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(9) 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

三宅 静雄

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) 研究室名および公募人員数

放射線物性部門（大野研究室） 助手 1名

この部門には、教授大野和郎氏、助教授には小林晨作氏が在職中

(2) 内容

現在、核と周りとの hyperfine 相互作用を通じての物性（主として磁性）または核の研究に重点をおいている。Mössbauer 効果に関心があり、N.M.R. ESR 等 atomic な立場からの磁性の研究、または β 、 γ 線の角相関等の実験に経験のある人が望ましい。

(3) 資格

応募資格としては、修士課程修了またはこれと同等以上の研究歴をもつ人

(4) 任期は原則として 5 年とする。

(5) 公募締切 昭和 41 年 9 月 30 日（金）

(6) 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）
- 主要業績リスト（ほかに出来れば主な論文の別刷）

(2) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リストおよび主な論文の別刷
- 所属の長また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）

(7) 宛先 東京都港区麻布新龍町 10 番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話（402）6254.6255.6258.6259

(8) 注意事項 公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(9) 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

三宅 静雄

人 事 異 動

転入および採用

吉 森 昭 夫	名大理学部助教授より理論第1部門助教授に配置換
関 須 磨 男	東大応微研事務長より本所事務長に配置換
柊 元 宏	光物性部門助手に採用
溝 口 正	磁気第1部門助手に採用
石 井 廣 湖	理論第1部門助手に採用

転 出

田 中 源 二	本所事務長より東大宇宙研事務長に配置換
井 上 正 晴	都立大理学部助教授に転出
石 橋 善 弘	名大工学部助教授に転出
岩 崎 準	理化学研究所員に転出
山 形 一 夫	神戸大理学部講師に転出
白 鳥 紀 一	阪大理学部講師に転出
品 田 正 樹	電気通信大学講師に転出

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser.A.

- No. 189 Hiromichi Umebayashi and Yoshikazu Ishikawa:
Antiferromagnetism of γ Fe-Mn Alloys.
- No. 190 Tadashi Mizoguchi and Michiko Inoue: Nuclear Magnetic Relaxation in Magnetite.
- No. 191 Koji Kaya and Saburo Nagakura: Electronic Absorption Spectra of Hydrogen Bonded Amides.
- No. 192 Kei Yosida: Bound State Due to the s-d Exchange Interaction.
- No. 193 Takao Koda, Shigeo Shionoya, Masamichi Ichikawa and Shigeru Minomura: Effect of Pressure on the Luminescence of Zinc Sulfide Phosphors.

編 集 後 記

学会などにまぎれて花の季節もあわただしく過ぎようとしていますが、のどかな日射しの日が多くなってきたのは何よりです。

「物性研だより」の発刊当初に連載されました「研究室紹介」に引き続き、「研究室だより」で各研究室の活動の現状が紹介されてきました。これも今号をもって一巡しました。物性研内の研究状況、共同利用、共同研究の実体などをお伝えしてゆくのも大切なことと思います。どういう形でやってゆくか、内外の御意見およせ下されば幸です。

次号より阿部(竜)、大塚にかわり、長倉、細谷両氏が編集を受けもつことになりました。

原稿送り先、御連絡先は次の通りです。

東京都港区麻布新龍土町10

東京大学物性研究所

図書委員長 長 倉 三 郎

投稿原稿の〆切りは 奇数月 10日
偶数月 20日

です。

