

物性研だより

第1卷
第4号
1961年12月

目 次

研究室紹介

- 三宅, 細谷研究室(結晶I) 三宅 静雄 1
細谷 資明
- 柿内研究室 柿内 賢信 5
- 阿部研究室 阿部英太郎 8

研究会報告

- 「高分子の構造と物性」研究会 三宅 彰 12
- 「生物体内の遷移金属イオン」研究会 植田 敦 16
- 物性研ニュース 20

サロン

- 九大極低温実験室の建設状況 渋谷 喜夫 21

Letters

- 「物性論研究」廃刊のすすめ 27

研究室紹介

三宅、細谷研究室（結晶Ⅰ）

三宅 静雄、細谷 資明

結晶Ⅰの部門が設置されたのは1957年度で、旧理工研よりの移管講座を別にすれば物性研最初の部門でした。この年三宅が就任して後、秋に藤原が、翌58年末に細谷が、59年夏に栗山が加わり、その間実験設備も段々整えたわけですが、60年夏麻布の建物に移るまでは大きな装置は受け取ることもできない有様でした。そのため早く発足したにも拘わらず、本格的な実験はまだ始めたばかりという感じがします。

さてこの部門の目的はX線電子線の回折現象そのものの研究を行なうと同時に、それによつて種々の結晶の構造を研究する事です。つまり結晶が非常に多く分つたもの場合には、電磁波ないし物質波の結晶光学という面が強くなるでしょうし、そうでない場合は広義の構造解析の面が強く出ることになります。その点は個々の問題により、また研究者の関心によつて自らきまるところですが、前号で紹介された結晶Ⅱ部門とは勿論、その他塑性などの部門とお互いに協力できる立場にあるわけです。

電子線回折関係は、現在主として三宅、藤原が研究を行なっています。電子線は電荷をもつているということのために、X線や中性子線に比べて物質との相互作用が桁違いに大きく、従つて透過力も弱いので、結晶構造解析のためには不利な面が多いのですが、回折現象としては最も複雑であり、電子顕微鏡法とも関連して多くの興味ある問題を含んでいます。結晶Ⅰにはもともと理工研にあつたものを改造した加速電圧50KV位のふつうの電子回折カメラがありますが、加速電圧をあげれば、より大きな透過力をもつた電子線が得られ、より厚い試料を用いての実験が期待されますし、またあとに述べますように、構造解析にとって不利な動力学的効果をできるだけ除くためにも、加速電圧を高めることが要求されていましたので、我々の研究室には、この様な二つの要求に基づいて製作された30万電子ボルトの電子回折装置が設置されています。この装置は、五、六年前日立中研で、電顕用として開発された同種の装置を電子回折用に設計しなおしたもので、小型のヴァン・ド・グラーフ起電機

を高圧の供給源としています。この装置はもう三年程前に出来上つていたのですが、物性研の建物が出来なかつたために、一年前まで日立市の工場においてありました。

先に述べた様に、電子線は物質との相互作用が強いために、電子の結晶間における多重散乱過程（動力学的效果）が重要になります。

それから、原子間距離に比べて2桁も小さい波長の電子波を用いていることから、一つの入射条件の下でもたくさんの格子面がブラツグの反射条件を殆んど充す結果となり、一度に数多くの反射波が生じます。この二つの事柄が電子回折を特徴づけ、他種の波の回折のモデルケースとなる様を多くの興味ある現象を見せてくれるわけです。

我々としては電子線回折の基礎的問題と応用研究の両方を目論んでおり、実験を主体としたがらある程度の理論的考察もそれと平行して進めています。

今迄行なつた研究の一つは、結晶構造が既知で単純な物質について、電子線の反射強度を詳しく測定することです。この種のデーターは、理論的解釈が困難なところから従来殆んど行なわれたことがありませんでした。我々は、金と銀の蒸着膜について最近動力学理論的にみて或程度興味のある結果を得ました。

第二は、MgO結晶による電子線の屈折現象を利用してMgOの平均内部電位をはかり、その値と電子線の波長との関係を調べました。これは名古屋の吉岡氏の有名な非弾性散乱の理論と関係した興味あるテーマで、今後更に種々条件を変えながら続行していくと思っています。

第三は電子線回折における相対論的效果の究明に関するものです。30万ボルトでは電子の速度は光速度の80%にもなりますからこの効果は当然無視できません。しかし従来、多重散乱の公式の中に相対論による補正因子がどの様にはいつてくるかについて検討がなされていませんでした。我々は、デイラック方程式を解いてその形をつきとめ、その結果、従来の実験データーの解釈にどの様な修正が必要かを指摘しました。以上三つの研究は先日行われた国際学会で発表しました。

現在、我々は低温用やその他の特殊試料ホールダーの設計をはじめたところです。われわれとしては、基礎的研究はもとより、薄膜の研究なども含む応用的な問題も大いに意慾をもつています。

なおここで最近物性研に設備された電子顕微鏡についても一寸ふれておきたいと思います。これは共通施設の一つですが専任技官が未着任の現在は勿論、将来も結晶Iと塑性両部門でお世話することになつており、それと同時に我々自身の研究にも大いに役立つことを期待してい

ます。

次にX線関係で進行中ないし計画中の研究は大体次の三つに分けられます。

第一は主として原子散乱因子の研究に関連する回折強度の精密測定です。こういう仕事は装置を実際に動かせて信頼のできるデーターがとれるまでもつていくことが大変で、最近漸く軌道についた所です。このための装置として波高分析器を含む測定回路2揃いとデイフラクトメーター2台を当てています。その1台は単結晶用にも使えるために必要な附属装置を備えています。他の1台は当初に購入したノレルコ式で、我々自身の仕事には勿論、所内外の研究者に役立つて来ました。今まで原子散乱因子の精密測定のためにとり上げた物質は Cu_2O , CaF_2 , MnO などですが、今後、その他の一連の物質に関する系統的な研究を企てています。それらの中には MnO のように磁気的に興味ある物質も取り上げて行く方針です。現在(彎曲結晶)モノクロメータ--を用いて MnO の絶対測定を試みています。この方法が確立すれば、他の物質についても電子密度の絶対値ばかりでなく、異常分散の信頼できる実測値が求められ、結晶解析のための有力な基礎データーがとれることが期待されるわけです。このような測定では、固体内の熱振動の影響をできるだけ正確に評価するか或は、できるだけ小さくしてS-N比をあげるかすることが必要になります。そのため我々の所では先ず、試料を液体窒素の温度迄さげて、強度測定をするに充分な時間、一定の温度にあり、しかも回折強度測定の精度を常温におけると同じに保てる低温装置を作っています。いずれにしても、この種の研究は非常に忍耐のいる仕事であり、かなり長期に亘って始めて意義多いものになるであろうと覺悟しているわけです。それからこの分野とは少しずれますが、ワイセンベルグカメラが2台あり、普通の構造解析の仕事もやれるようになつています。1台はオランダのNonius製でガスフローでやれる程度の高温低温装置が附属しています。もう1台は国産のものですがノレルコ製の附属装置をつけてカウンター法で単結晶の測定もできるようになつています。これらのカメラでは前からの仕事の続きとして二、三の有機化合物の写真をとつた他、Heusler合金の測定を行ないました。この他プリセツションカメラもありますが、まだ本格的には使つていません。また理工研時代に桜井さんの作つたBoumanカメラも引きついで、多少の改造を加えて使い易くしました。

第二は結晶の不完全性を調べる仕事ですが、これには理論的について、前に述べた電子線回折に関する研究内容と密接に結びついた多くの問題があります。このための装置として色々の使い方のできる複結晶スペクトロメーターがあります。特に、この装置では第二結晶の微小角

度の送りができ、最小目盛は $0.72''$ にをつています。ゲルマニウムのように完全に近い結晶からの回折線の幅やプロファイルを動力学的理論の結果と比べるといつた仕事に用いられます。また第一結晶と第二結晶の相対的位置はかなりの範囲で自由に選べますから、反射率でコントラストを出す Bonse-Kappeler の方法で結晶の不完全を調べるのに使う計画ももつています。その他にこの関係では市販のベルク・バーレットカメラも揃えました。簡単なラング法カメラも自作して予備的な実験をやつていますが、近くもつと使い易い機構を備えたものを購入することになつています。

シリコンやゲルマニウムのように完全に近い結晶は結晶自身が α_1 と α_2 の分離をやつてくれますから却つて楽なのですが、もう少し悪い結晶を調べるにはどうしてもモノクロメーターを使い、数十cm 離れた所でスリットで α_2 を除く必要があり、セッティングもやりにくいでそのための装置を作っています。実際には強度の点で中々難しく、やれる問題も限られると思いますが今まで topographical に余り調べられていない結晶を研究したいという意図をもつています。X 線源としては組立式微小焦点 X 線管も用意されています。

第三は結晶解析の方法論的研究です。今まで 2,3 の問題を扱つたり、数種の直接法の得失を比較して来ましたし、これからも計算機を利用して強引に解くモンテカルロ法なども試みたいと思つています。しかし、P-II-2 が間もなく調整を終ろうとしている現状なので、さしあたりは結晶 II 部門、さらに東大鉱物学教室などと協力して標準的な計算のプログラミングを体系的に揃え、所内外の要求をみたしたいと思つています。

中性子回折装置については前号に星塙さんが書かれたように、結晶 I がおぜん立てをした後、星塙さんが色々の困難を乗りこえながら、大いに推進されているわけです。結晶 I のメンバーはむろんずつと関心をもち続けており、例えば磁気的に問題のあるものは X 線で精密測定した後に中性子線でも調べたいといつた使い方、また物性研の中性子回折装置の特徴の一つである複結晶型を利用しての速度分析など行いたいという希望をもつています。

以上色々と今やつていること、これからやりたいことなどを並べてみました。われわれの部門の研究が結晶 II と密接に関係していることはいうまでもありませんが、その他塑性、磁気、格子欠陥などの部門との関連問題も隨時ふえて行くのではないかと予想しています。最後に、違つた見地からの二三の一般的な感想をつけ加えたいと思います。

これはどの部門の方も多かれ少なかれ経験されておられる事だと思うのですが、メーカーに発注して納入された装置が中々注文通り動いてくれない場合があるということです。これは

一つには問題となるような装置は、最先端のもので部分的に或は殆んど全部が試作であるためで、或程度はさけられないのかもしれません、一方会計年度などに縛られ、いきおい結果において我々がメーカーの検査課的な仕事をしているという場合も出て来ます。こうしたことのために、研究が必ずしも予定通り進んでいるとはいえませんが、一面色々な要求を出すことによつてメーカーのレベルも上り、ひいては他の研究機関にも間接に貢献した点もあろうかと慰めている次第です。

上に紹介しましたように、特定の研究題目を念頭におきながらも、代表的な装置がかなり色々揃えられたわけです。一方、現在のところ前述のスタッフの他に所外から留学研究員2名程度の総勢で、所外の方の利用にはまだまだ余裕がある状態ですから、上述の施設など御考慮の上今後も利用の御希望を遠慮なく御申し出になることを期待しております。

柿 内 研 究 室

柿 内 賢 信

(1)

わたくしどもの研究室は昭和32年に研究所発足と同時に東大理工学研究所から講座が移譲されるにあたつて電波分光学の講座の一部としてスタートし、のちに阿部研究室ができるとともにあわせて一講座となつたわけですが、われわれの研究室は主に核磁気共鳴を、阿部研究室は主に電子スピン共鳴を中心にして仕事をしています。

核磁気共鳴の分野で第一次の計画としては次の二つの方向の仕事を考へてきました。それは(1)ブロード・ラインのできるだけ感度のよい分光計をつづつて固体の共鳴を観測すること、(2)高分解能の分光計を永久磁石をつかつてくみたて、二重共鳴の方法をつかつて緩和機構をしらべることの二つです。ブロード・ラインの分光計の具体的な性能については関係方面の方々にはすでに資料をさしあげてありますからここに省きますが、ほぼ理論的な極限にちかいS/Nを実現でき、きわめてながいT₁をもつ物質の吸収をよわい電磁場で観測することをねらつたものです。電磁石、発振器、ラジオ受信器をのぞくほかは全部研究室で設計しました。高分解能分光計は10⁻⁸の分解能までテストすみですが、ポール・キャップの極軟鋼の材料に欠陥があ

つたため、約2年ごしに製鋼会社と共同でインゴットの製作から吟味をなして、ことしの8月ようやく新しい製品と交換し目下調整中です。キヤップを微動調節できるように設計したことが特徴で、そのため磁場の均一度を容易に最適値に調節できるようになりました。磁石をいれる恒温室もこのほど完成し、±0.02°Cの範囲の条件でスペクトルの観測ができるまでになつています。室温調節については東北大非水溶液研究所の池上助教授に何度もかきていただいて有益な援助をいただいております。また測定装置でいちばん問題なのは発振器の周波数をじゅうぶん安定に保つことで、これは市販の水晶発振器では役に立たないので、ここ3~4年のあいだ東大工学部の古賀教授の御指導をいただいて10⁻⁹の安定度を実現することができるようになりました。データがだせるようになるのも近いことと思います。

(2)

次に研究室のメンバーを御紹介しますと、設立当時助手であつた桜井は現在ピッツバーグ大学で研究中、おなじく助手の小松は明治大学に転出しましたが、かたわら物性研究所の嘱託研究員として研究をつづけています。昨年からはコロンビア大学から帰国した千葉が助手として研究室に加わりました。大学院学生としてながい間研究室のメンバーであつた南雲は八幡の東京研究所でメスバウア効果の実験をはじめていますし、久米は菅原さんの研究室の助手としてやはりレゾナンス関係の仕事をしています。現在在室の研究室員は柿内、千葉のほか雇員の上村の3人に、大学院学生の松岡、深井、水野の3人をあわせて6人です。

(3)

つぎにこれまで行なつてきた、あるいは現在行ないつつある仕事について簡単に御紹介しますと、最初にブロード・ラインの分光計で実験したのは H_3BO_3 と $KHCO_3$ の結晶のプロトン共鳴を観測し、その吸収線のかたちから水素原子の位置を推定した結果、 H_3BO_3 の場合には水素はO—O線より外れた位置にあり、O—Hの距離が比較的みじかいのにくらべ、 $KHCO_3$ ではHはほとんどO—O線上にあり、O—Hは長くてほとんど二つのO原子の中央にちかいところにあることがわかりました。はじめに出した H_3BO_3 の結果が Zachariasen のX線の結果と一致しないという結論は計算がまちがつていたので、Ibers が指摘したようにこの不一致はなくなりました。しかし弱い水素結合ではHがO—O線上にないという事実はつぎに記す氷の実験とも一致しますし、最近京都の国際会議で報告された Bacon の中性子の実験結果と考えあわせて興味があります。

氷のなかのHの位置については中性子回折の初期の研究により Pauling モデルと一致す

る結果がえられていますが、柿内はこれに興味をもち、ハーバードで行われた NMR の研究がふじゅうぶんな点が多いのでもつとくわしくしらべる必要を感じて久米といつしょに非常に純粹にした試料について温度をかえて吸収線の形と T_1 を測定しました。低温では T_1 は 10 時間程度におよぶので、われわれのブロード・ライン分光計によつても測定は困難をきわめました。吸収線の形からえられる結論は Pauling モデルと原則的にむじゆんするものではありませんが、ここでもわれわれは H が O-O 線上から外れており、これが結晶内の各所で統計的に O-O 線の左右に均等に分布しているという結論に達しました。それは中性子回折のフーリエ図の等高線が O-O 線に垂直な方向に長くのびている事実の説明にもなりうると考えられます。 T_1 の温度変化は複雑ですが、結晶の純度によつていちじるしく影響され、純粹な試料ほど低温にいたるまで相関時間にたいする活性化エネルギーは高く、誘電測定からもとめられる 13Kcal/mol とほぼ一致する値をもつています。不純物が多いものほど温度が下るにつれて活性化エネルギーの小さい過程にはやく移行するので、これは低温部分では不純物のある場所でのプロトンの移動が T_1 に主な役割をすることを示すものと解釈してよいといえましょう。これと関連して、旧研究室メンバーで現在永野研究室にいる宍倉の氷の誘電率測定の結果は興味ある結論を生むものと期待しています。これによると氷の構造が 80°K 付近でなにか異常を示す疑いがあるので、中性子回折をつかつてしらべることを考えています。

2 年ほどまえに研究室に滞在していた群馬大学の高橋さんは、固体の結晶水のケミカル・シフトの測定を行なつてそこから水和の現象を理解しようとこころみ 目下実験結果の検討を行なつていますが、高分解能の分光計が完成すればこの仕事の発展が期待されます。

南雲は水やエチルアルコールのケミカル・シフトの温度変化をしらべ、温度上昇にしたがつて水素結合がきれる程度を実験的に解析しました。水については常温以下でシフトの異常がみとめられ、先年柿内が T_1 の測定でみいだした異常と関連して面白いのでさらに追及する予定です。

柿内、松岡、水野の高分解能グループは簡単な結合スピン系を二重共鳴によつてしらべてその緩和機構をしらべる準備を行なっています。

深井はアルカリハライドの結晶に不純物をいれたときの格子の歪みを NMR の吸収線のサテライトの強度測定からもとめる実験を行なつていますが、これについては格子欠陥の神前さん、小林さんにいろいろお世話をなつています。

千葉はいろいろな化合物の重水等の NMR の四重極効果から、イオンの歪みや内部回転など

をしらべています。千葉は化学出身ですし、われわれの仕事も研究所のなかではもつとも化学にちかい内容が多いので、分子関係の研究室とも今後いつそう連絡を深めていきたいと思っています。ブロード・ラインの分光計は建設以来化学の方々にずいぶん利用していただきいてきましたが、高分解能の方の調整が完成すればこれも含めて遠慮なく利用してくださることを希望しています。

阿 部 研 究 室

阿 部 英 太 郎

建物も一応できて引越もすみ、やれやれと思つたら又新築部分の工事が始まつた。私は建物が延長される方の一番端に住んでいるので、トンテンドカドカは腹にしみわたる。ああ物性研はまだ建設中だなあ、と思わずため息ができる。みんな随分一生懸命にやつたつもりだけれど、ミスがあつたり時間的なチグハグがあつたり、いろんな意味でまだ本式には動いていないと言つてよいだろう。研究室にしても同様で、やつと店開きしたばかりというところであろう。

ところで電波分光部門の一研究室として研究室の建設の当初に次のようなことを考えた。波長領域を3桁ないし4桁、温度領域を3桁ないし4桁、磁場はさしあたつて3万ガウスまで、これだけをホームグラウンドとして持ちたいな。何を対象にするかはそれがすんでからだ。役者の方は舞台が出来てから雇うものさ。……ただ素直なのを探した方がよさそうだ。四筋縄位でないとゆかないような俳優をひつぱりこんで、ストライキでもやられたら大変だから。……と考えた。すなわち研究対象として何を取上げるかは後まわしにして、手段の建設にかかつたわけである。ただ対象として「なるべく基礎的な固体物性につながる簡単なことがいいな」位のボンヤリしたイメージをもつて。このボンヤリした領域感というのがいわゆるレゾナンス屋の共通性かもしれない。よく言えばとらわれのない自由人（と自分では思うのだが）はたから見れば身の固まらない浮氣者なのかも知れない。結晶、格子欠陥、磁気、極低温、超高压、半導体、……ああどこにも恋人がいる。理論はどうかつて、ギャフン。誰です、そんなことを言うのは。

さて、建設の第一段階を終るときになつて、当初の計画を振返つてみると、まあ大体予定の八割方は整地したようだ。波長領域はどうやら3桁半はカバーしたし、磁場も3万まで行

きそりだし、ただ温度だけはまだ2桁半しかカバーできないでいる。それと当初電磁石の数と大きさの二者择一をせまられた際、数をへらして大きさをとる決断をしたが、研究がスタートしへじめると電磁石の数が足りないということが身にしみるようになつた。ここでわれわれが現在やつている、あるいはこれからやろうとしている当面のテーマを少しのべてみると、それらは大別していわゆる磁性塩に関する問題と（結晶内の原子的な欠陥を含めて）磁気的不純物の問題およびそれ以外の問題に大別できるだろう。もつとも先程も言つたようにレゾナンス屋の通例にもれず、ほかにもかなりガールフレンドがあることを告白しておく。

磁性塩に関する問題

このうちで常磁性含水塩とよばれるもの、特にその銅塩は古いをじみで、交際をはじめてから12～13年になる。そのうちでも $K_2CuCl_4 \cdot 2H_2O$ は気のかけない遊び相手で、すんだブルーの結晶である。もつともあまりいい気になつてると見かけによらず肘鉄を食わせることがあるから注意が肝心である。彼女の肘鉄は双晶で、面白い性質をみつけて得意がつているとそれが本質的なものではなくてビツクリ仰天することがある。妹の $(NH_4)_2CuCl_4 \cdot 2H_2O$ も美しさは多少おとるがグリーンのやはりきれいな結晶で、気だてはKさんによく似ている。前に彼女らを室温ではかり、測定周波数をかえたときのデーターから異種イオン間の（この結晶は2種の Cu^{++} イオンを含んでいる。）交換相互作用が 0.1cm^{-1} 程度であることを見出しが、測定温度を変えられるようになつた現在、エチケットから言つてもまずこの古をじみに御登場願わなければなるまい。というわけで現在彼女等が槍玉に上つて、ヘリウムづけにされたりひつぱられたりしているところである。その外にも同様を目に会つているものがあるが、いちばん新顔は昨年登場の $Cu(Cl_3COO)_2 \cdot H_2O$ である。これは醋酸銅 $Cu(CH_3COO)_2 \cdot H_2O$ のいとこにあたるのだが性質は全然ちがつてゐる。醋酸銅が銅塩としてはアノーマルな性質の持ち主であるのに対し、HをClにかえただけのトリクロール醋酸銅はきわめてノーマルで標準型のお嬢さんである。しかし冷してゆくと線幅が $200^\circ \rightarrow 100^\circ K$ の範囲でふとつてゆき、これは測定磁場の方向によらないことがわかつた。現在のところその原因は Cl_3 グループの回転がとまることがあるのではないかと考えて、この点を追求しようと思つてゐる。この結晶にはまだX線解析がなく身分証明書がない様なもので、この点心残りであつたが、齊藤研でX線解析のスケジュールにのせていただけたのでよろこんでいる。しかしあそこもガールフレンドがいつぱいあるようだから、おし出されて失恋の憂き目を見ない様に心がけてやらねばなるまい。せいぜい仲人口よろしく彼女をほめあげて売りこむ必要があるかも知れない。

これら磁性塩の問題では測定温度を下げるに大いに意義があると思うので、温度範囲を低温側にひろげること、極低温で測定することを少しもおつくうに思わない訓練をすることを現在研究室のテーマとして取り上げ、いわゆる研究成果をあげることよりも優先させている。温度を下げるにはいろいろな意味があるが、スピニ系を格子系からきりはなしして純粋状態でとり出すことができるほか、スピニ間の弱い相互作用よりも kT を下げてしまうことでこの相互作用を浮き上がらせることができ、いわゆるスピニの ordering の問題がでてくる。このオーダーのできはじめるときのスピニの挙動はレゾナンスの立場から興味深い問題であり、また order する電子スピニ系を別のサイドから眺める目的で NMR でも追求している。また問題にしているスピニ準位の間隔（これは 1cm^{-1} の程度であり、大体 1° の kT に相当する）にくらべて kT が小さくなると準位ごとにポビュレーションが非常にかわり、準位内のポビュレーションも一様でなくなるので、Van Vleck 以来の高温近似の線幅や線形の理論はだめになるはずであり、極端に低温では通常の双極子幅は消失してしまうであろう。しかしこの温度領域では他の困難な事情があつて事柄はそんなに簡単ではない。しかしあれわれの興味をそそるには充分である。理論屋さんの中にはそこにはあまり問題がないだろうという意見の方がおられるそうだが、われわれ実験屋としてはそこに困難があるだけで充分魅力的である。エヴァエレストの頂上に別にウラニユームや石油がなくつても吾々は登るだろう。それが高いだけで、それが困難をだけで。高いところに登りたがるのは馬鹿と鶏だけですつて！ まず 1°K の壁をこえることが第 1 の難関であるが、現在それにアタックしている。

電子スピニが order する前後では ESR の信号をいつも follow 出来るとは限らないので、スピニ系の挙動をまず大まかに知つておくための手段として、また 1°K 以下の温度測定のため帶磁率の測定を準備している。

磁気的な不純物の問題

ここにもいつぱい昔の恋人がいる。“昔の”と言つたのは建設の忙しさにまぎれて最近さっぱり会つていなかつてある。唯一の例外は若林さんという有力な共同研究者をえて、ハロゲン銀内の不純物をとりあげていることである。しかしやつてゐる中に昔の仕事より一步前進するためには試料の製作、取扱いおよび測定にもう一度の努力が必要であることがわかつて、現在足がためをしているところである。

不純物や欠陥にはうしろ髪を引かれながら別れて来たものが多いので、建設から手が抜けて来たら次第にここにも勢力をつぎこみたいと思つてゐる。特にレゾナンス屋としては、不純物

や欠陥のようなきれいで孤立した磁気中心がそれ以外の系との相互作用で示す緩和の問題は大変興味があり、極低温の開拓はこの意味でも情熱が注げる課題なのである。いわゆる Spin-quenching の問題もなるべく早く取り上げたいと思つてゐるもの一つである。

このようにながめると対象があまりにも広く散漫な様に思われるかも知れない。しかし自分とすればこれらは一貫したテーマであり、不純物や欠陥の研究は Heitler-London 流の見地に立てば、そのまま磁性結晶の問題とつながつてゆくものだと考へてゐる。又その一貫性からはずれる対象は彼女がどんなに美しくとも容しやなくひじ鉄をくわして来たつもりである。

もつとも中にはひじ鉄がモーションだけに終つてしまつたものもないわけではない。それは別にこちらからウインクもしないのに、先に述べたわれわれの fTH のホームグラウンドに向うから入つて来てしまつたものである。 α -Fe₂O₃ の問題や稀土類金属の問題等がこれである。

稀土類金属の NMR は現在 2000 MC 附近で Tm を追跡中であるが、9月以降液体水素が得られないで、液化が再開されたら直ちに実験を始める体制を保ちつつ待機している次第である。

研究会報告

「高分子の構造と物性」研究会

(1961年7月3日~8日)

三宅 彰

この研究会では第1に高分子物質の緩和現象について、1958年11月京大基研で開かれた研究会以後における内外の研究の進展状況と現在の問題点を、第2には最近頗る研究成果が豊富となつて多大の関心を集めている結晶化と結晶状態に関する諸問題を討論することに主眼がおかれた。研究会は予かじめ準備された話題提供者の講演を中心にして、飛び入りの話も混じながら進められた。会期の前半は主として第1のテーマに、後半は第2のテーマに向けられ、その他にカレント・トピックスも二、三加えられていた。討論の実を挙げるために参加者の顔振れは前もつてきめてあつたが、会の全期間を通じて毎日平均60名位の出席があり、物理屋・化学屋・物性屋・構造屋と入り混つて多彩であり、質・量ともに盛会であつた。予稿集というには勿体ない程実質のある話題要旨集が準備されて、研究会のよい手引となつたが、プログラムは次の通りであつた。

第1日：7月3日(月)

- 三宅 彰 (IOU) 高分子の緩和現象における問題点
斎藤 信彦 (早大理工) 分子の折れたたみと結晶化
秀島 光夫 (理研) 高分子物質のガラス転移
和田八三久 (東大工) 結晶性高分子の力学的分散と転移現象

第2日：7月4日(火)

- 植松市太郎 (東大工) ガラス転移温度に及ぼす種々の影響について
中島 達二 (電気試) 最近の話題 (電気伝導について)
斎藤 省吾 (電気試) 高分子の誘電的性質、主として主分散について
山藤 醒・石田陽一 (九大工) 鎮状高分子の誘電吸収曲線の形について
平井 章 (京大理) 高分子内の陽子のスピノ・格子緩和時間

第3日：7月5日(水)

- 村上 謙吉(東大工) 粘弾性と分子量分布
河合 弘廸(京大工) 結晶性高分子の線型粘弾性における時間・温度の重ね合わせについて

川口 達郎(東洋レ中研) ガラス状態の高分子の伸長特性

竹村 哲男(久留米工大) 結晶性高分子の非線型粘弾性

第4日：7月6日(木)

- 植松市太郎(東工大) 物性に及ぼす結晶化の影響
金子 元三(北大理) 高分子溶液における体積排除効果
相馬 純吉(北大工) 最近の話題(磁気共鳴について)

第5日：7月7日(金)

- 高柳 素夫(九大工) 結晶状態と粘弾性
小林恵之助(京大工) 高分子結晶の形態学

第6日：7月8日(土)

- 角戸 正夫(阪大蛋白研) 高分子の結晶における問題点
田所 宏行(阪大理) 結晶性高分子の構造化学
簗野 昌弘(東工大資源研) 導電性高分子物質
大東 弘二(東洋レ中研) 熱処理ポリアクリロニトリルにおける光伝導、光吸收、電気伝導およびE S R吸収

その内容および追加された話題を要約すると次の通りである。

第1日は午前に三宅が緩和現象に関する諸問題点、粘弾性の現象論特に非線型理論の進展、大変形粘弾性における温度・時換算則、ガラス転移と自由体積との関連、副分散における主鎖の連成振動 local mode の役割、核磁気共鳴の成果、結晶性高分子における形態と物性との関連などについてレビューし、研究会の序論とした。斎藤(信)は分子の折れたたみを熱力学的に説明する Fisher-Peterlin の理論を紹介した。午後は秀島がガラス転移は Doolittle の式で表わされる粘度(従つて体積緩和時間)と自由体積との関係を用いれば統一的に説明できることを強調した。和田は種々の結晶性高分子について 力学分散、誘電分散、N M R、熱膨脹などの多くのデーターを整理し、主分散・副分散、結晶領域分散・無定形

領域分散などの分類・同定を報告した。ポリ4-ブチルエチレンの主分散がどれであるかについては問題が残っている。

第2日の午前は植松が格子模型を用いて空孔の容積分率の温度変化を計算し、ガラス転移を iso-hole fraction で起ると仮定して転移温度に及ぼす分子量、可塑剤量、共重合、混合、架橋、結晶化などの影響を論じた。相応状態としては T_s をとる方がよいのか T_g でよいのか議論されたが、どちらにしても近似的な意味しか持ち得ないようと思われる。深田（小林理研）はポリスチレン・ポリ塩化ビニルグラフト重合物の転移温度について報告した。次に中島は高分子における直流及び交流の導電現象について概説し、斎藤（省）は誘電主分散では分散強度が結晶性高分子の場合はガラス転移温度附近で急変するが、無定形高分子の場合にはそれが認められないことを示した。午後は山藤・石田が無定形領域の誘電分散の吸収曲線の形が非対称になることを、同一分子鎖内の隣接双極子から受ける弾性的復元力と隣りの分子鎖から受ける弾性的復元力をエントロピー弾性力に加えて考慮することによつて説明したが、この際回転摩擦定数の分布いかんの問題が後に残された。平井はパルス法で得られた陽子のスピン・格子緩和時間が副分散（もしくは側鎖の回転運動）に相当する分子運動も反映することを報告し、このデーターと力学損失や誘電損失のデーターの並行性もしくは関連性を印象づけた。

第3日の午前は村上が無定形高分子の緩和スペクトルの箱型の部分が分子量分布のために理想的な箱型からずれてくることの解析を報告し、河合が結晶性高分子の緩和スペクトルをガラス転移域から流動域まで求めるのには、結晶領域分散の存在のために温度・時間換算則を2段に区切つて用いなければならないことをポリビニルアルコールのフォルマール化物に関する実験結果から示した。午後は川口がガラス状態における高分子の降伏点の解析について論じ、ネッキング現象について討論が行われたが、この問題は未だ正体が複雑に過ぎるようである。竹村は結晶性高分子の延伸時に結晶領域の分子鎖配列がほどけて無定形領域になると見なすことによつて生ずる非線型粘弹性の解析を報告したが、これが唯一の解釈であるかどうかについては問題があろう。

第4日の午前には植松が結晶性高分子のガラス転移点、粘弹性、誘電性などに結晶領域の存在が及ぼす影響について論じ、飯田（名工試）は結晶性高分子の融点附近における異常比熱を報告した。また三宅は Doolittle 型の粘度の式に関する Turnbull-Cohen の理論を紹介したが、自由体積の分子論的意味づけは未だ今後の問題であろう。午後は金子が高分子溶

液における排除体積効果に関してなされた Flory-Krigbaum の理論の改良を報じ、相馬は磁気共鳴の分野における最近の話題について、アクリル系高分子のメチル基回転、被照射高分子の ESR と分子運動との関連、重合過程の追跡などを述べた。柏原（富士紡）・田村（放高研）は被照射高分子の ESR について得られた諸結果を報告し、問題点を指摘した。分子運動の反映については NMR の結果と並行性が見られ興味深い。

第 5 日の午前は高柳が結晶性高分子の微細構造に関する知見を取り入れて粘弾性を論じ、球晶相と無定形相との混合系として弾性率の結晶化に伴う增加を説明し得ること、密度法で求めた結晶化度では結晶領域と見なされているある部分が無定形領域と共に副分散に寄与していること、無定形領域と結晶領域とは力学的に並列連結であることを述べた。午後に小林は電子顕微鏡写真の見事なスライドを次々に示して高分子結晶に関する最近の知見を説き、文字通り参加者の眼に物見させてくれた。さらに岡田（雪印乳業）は低分子脂肪酸結晶の電子顕微鏡写真を示した。

第 6 日の午前は角戸が X 線による高分子の構造解析をレビューし、結晶構造、分子鎖の構造、微結晶配向、微細構造、結晶の不完全さなどについて論じた。田所は赤外線吸収などによる構造化学的な解析の結果を紹介した。構造と物性という主題の重要性を参加者一同再認識した態であつた。午後は旗野が最近話題になつてゐる導電性高分子・物質について一般的な解説をし、大東はポリアクリロニトリルを熱処理して得られた半導体の特性について報告し、この方面に高分子物性論の新しい 1 つの分野が横をわつていることを示した。その後で懇談の一時を過し、この研究会における成果と今後の計画とを確認し合つて散会した。

この会期中は蒸し暑く連日不快指数 80 を越える悪コンディションであつたが、話題提供者のよく準備された内容豊富な講演と参加者全員の熱心な討論とが相俟つて、非常に能率のよいまたボリュームのある研究会となつたことを世話人の山本（都立大理）・三宅は幸いに思つてゐる。多方面の人が顔を揃えて、独りよがりでなく正鵠を射た討論のできたこと、物性屋と構造屋の共通の広場ができたことなどを特記することができよう。今後またこのような研究会の機会が度々得られるよう参加者一同と共に切に望む次第である。

「生物体内の遷移金属イオン」研究会

東大理 樋 田 敦

物性研だよりに、7月中旬にあつた研究会のことを書くようにと最近係の方から依頼がありました。物性研だよりの発行が計画されていたことは聞き知つていましたが、まだどんな雑誌かおめにかかつたことがありませんので、"研究会のことを書く"としても、研究会の世話を感じたことを書いたらいいのか、それとも内容の紹介などかそれとも…というようにまよっていますうちに、原稿締切りになつてしまいました。

短期研究会の名は"生物体内の遷移金属イオン"といいました。その目的は、生化学研究者が、生物体内から分離精製した遷移金属（主に第一周期）を含む物質を物性論の立場で理解しなおし、生化学、生理学の分野で知れている事実を説明しようとするものでした。

その会の運営にあたつて小谷教授、斎藤教授、小倉教授（東大理生化学）と事務担当の私の4人が世話を引き受けました。研究会のプログラムの主なところは、生化学よりの問題提起という意味で小倉教授にたてていただきました。

第1日 ヘモグロビン等 ポルフィリン鉄を含む生化学物質の電子構造

ポルフィリン等をもたない遷移金属イオンと生化学物質
を話題にしました。

その討論の主要な点を報告できれば、この文の目的の大部分は達せられるのでしょうか、研究会があつてからこの報告を書くまでに時間がたち過ぎて印象がうすれることと、もうひとつは、私が事務世話人として講演中もうわの空できいていましたし、講演中何度か席をたたなければならなかつたためにおちついて討論に参加できませんでした。ですから、書くべきポイントを私は残念でしたが、のがしてしまつています。

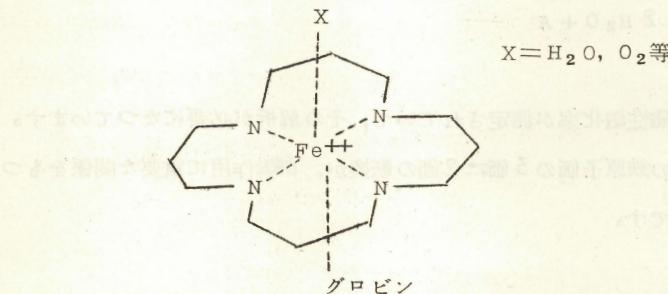
それで、ここでは私の知つている生物物質を物性研究者の皆さんに紹介したいと思います。生物物質中の遷移金属イオンといえば、その代表はヘモグロビンです。それで、ヘモグロビン類似化合物からはじめます。

これらはヘム蛋白質といわれます。

- ① ヘモグロビンとマイオグロビン
- ② カタラーゼ
- ③ ペロキシダーゼ
- ④ シトクロム類

というように作用でわけて、4種類あります。

① ヘモグロビンは、 O_2 分子等の低分子化合物と可逆的に解離会合することで、その生理的意義をもっています。 O_2 分子等と解離会合する遷移金属の錯化合物はいくつか知られています（たとえば、鉄インジゴ、コバルトビスサリシルアルデヒドデイミン），しかしそれ等の酸素吸収能にくらべて、ヘモグロビンのそれは充分大きいのが特長です。これは、2価鉄イオンが、ポルフィンのわくの中に平面的にしつかり抑えられ、平面の下からグロビン蛋白が配位しているということになつていて、增幅されているのだと説明されています。



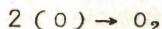
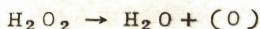
第6番目の配位子として、水、酸素分子等がつくと考えられています。酸素が Fe^{++} についてることは、直接にはたしかめられてはいませんが、磁性の測定から推測されています。

それは酸素ヘモグロビンから酸素を除くと、磁化が正の向きに変化し、脱酸素操作で常磁性部分が生じたことがわかります。これから、 Fe^{++} の配位子に変化があつたと結論され、第6番目の配位子が O_2 から水に変つたと推測されました。最近ではもつとくわしくわかつていて、鉄イオンのまわりの結晶場理論から磁性の説明がなされています。Ingram 等の結晶ヘモグロビン誘電体の磁気共鳴、ペルツ等のX線回折等によつてもつとくわしいことまで討論されるようになりましたし、田仲、森本、中村、私のグループによるヘモグロビン単結晶の吸収スペクトル測定から転移モーメントの方向を求めることが可能で、ヘモグロビンについての物性的知識はどんどんふえてています。

マイオグロビンといふのは筋肉中のヘモグロビンのこと、分子量も小さく（といつても1万4千ほど）、ヘム鉄を1つしか持つていませんから、ヘモグロビンの研究にはよく使われる試料です。

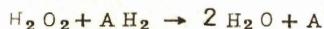
呼吸作用の際、排せつされる二酸化炭素もヘモグロビンが運搬していますが、ヘム鉄に結合して、はこんでいるのではなく、グロビン蛋白の酸塩基グループによると考えられています。

(2) カタラーゼ



の反応を触媒する酵素のことです。 H_2O_2 との結合体も磁性と光学吸収から Fe^{++} との間でおこつていることがわかつています。しかし反応の様子についてはスペキュレーションの段階です。

(3) ペロキシダーゼ



の反応を触媒します。

この場合反応の途中での常磁性磁化率が測定されていて、その解析が必要になっています。といふのは、ペロキシダーゼの鉄原子価の3価→2価の転換が、酵素作用に重要な関係をもつてゐると考えられているからです。

(4) シトクロム類

この種の酵素は、生体酸化還元系にあつて電子を基質から他の基質にわたす中継をしていると考えられています。それで、鉄原子価の転換と吸収スペクトル、磁性等の研究が進んでいます。

金属イオンをボルفينでにくづけにして、活性を増加させているものには、ヴィタミン B_{12} 、クロロファイル等があります。

ここで、蛋白質の磁気測定についてその困難なことをあげてみたいと思います。生体物質の常磁性部分を測定しようとするとき、物理で一般的な物質とはちがつて、反磁性物質の中に、ほんのわずかにまざつた常磁性をはかるのですから大変です。液体ヘリウム温度で、測つてもなお反磁性の方がずっと大きいものも生体物質ではざらにあります。そのため、1grあたりの磁化率が 10^{-9} 程度まで正確に測定できる装置がほしいのですが、強磁性の実験に使つてゐる装置で代用できないので弱つています。なお、これ等の物質の磁化の温度変化は充分には測

定されてないので、私達のグループでそれを計画しています。

(5) ポルフィンをもたない鉄化合物、ある種の蛋白質はポルフィンをもつていませんが、多量の Fe^{+++} や Fe^{++} をもっています。そのうちのフェリチンと呼ばれる蛋白は Fe 代謝の貯蔵用の意義しかないと考えられていますが、ヘモエリスリンという蛋白は、ひも虫という海産動物の酸素運搬を引き受けています。定量実験では 3Fe と IO_2 が結合することになつていますが、その様式については皆目わかりません。

(6) ヘモシアニン 1価の銅イオンと蛋白質だけの化合物です。これはたゞ、かに、貝類の血液の中であつて酸素運搬を受けもつています。酸素ヘモシアニン中の銅と酸素の比は $2\text{Cu} : \text{O}_2$ です。これから単純に $\text{Cu}-\text{O}-\text{O}-\text{Cu}$ のように結びついていると考えています。

ところでこの化合物は光学吸収から期待される原子価と磁性とが矛盾するという面白い現象があります。

	色	磁性と e.s.r.
脱酸素ヘモシアニン	無	反磁性
酸素ヘモシアニン	青	反磁性

脱酸素ヘモシアニンは無色、反磁性ですから Cu^+ があることはいいのですが、酸素ヘモシアニンの青い吸収は Cu^{++} の吸収に対応すると考えられます。ですからその磁性は常磁性のはずです。ところが、磁化の実験からも e.s.r. の実験からも否定されました。 $\text{Cu}-\text{O}-\text{O}-\text{Cu}$ の単純なモデルから出発しますと、これは2核錯塩の一例であり、2核錯塩に見出されるいろいろな困難と一致しますので、今後この方面の研究が物性に対して期待されています。光学での転移モーメントの研究も必要であると思います。

(7) ラツカーゼ等 銅イオンを含む酸化還元酵素です。銅イオンのまわりの状態はまつたくわかつていません。

(8) ペプティダーゼ等 ある種の蛋白質分解酵素は Mn^{++} や Co^{++} を加えるとその機能を示します。また、それ等のイオンが基質と結合したときの色等についても研究がされています。その構造の研究は今後の課題です。

物性研ニュース

昭和37年1月から3月までに実施する研究会

番号	研究会名	時期(期間)	提案者
1	磁性薄膜	1/29, 30 (2)	辰本英二 近角聰信 権藤靖夫
2	強誘電性と格子不整	1/下旬~2/上旬 (3)	星埜禎男 中村輝太郎
3	固体内の輸送現象	2/8~2/10 (3)	伊豆山健夫 三宅哲 渡部三雄
4	超伝導および超流動における新らしい問題	2/5~2/7 (3)	阿部竜藏 伊豆山健夫
5	金属間化合物の磁性(Mn合金を中心として)	2/上旬 (4)	安河内昂 中川康昭
6	生体物性	2/	小谷正雄
7	格子欠陥	2/下旬	鈴木秀次 橋口隆吉

サ ロ ン

○ 九大極低温実験室の建設状況

九大理学部 渋 谷 喜 夫

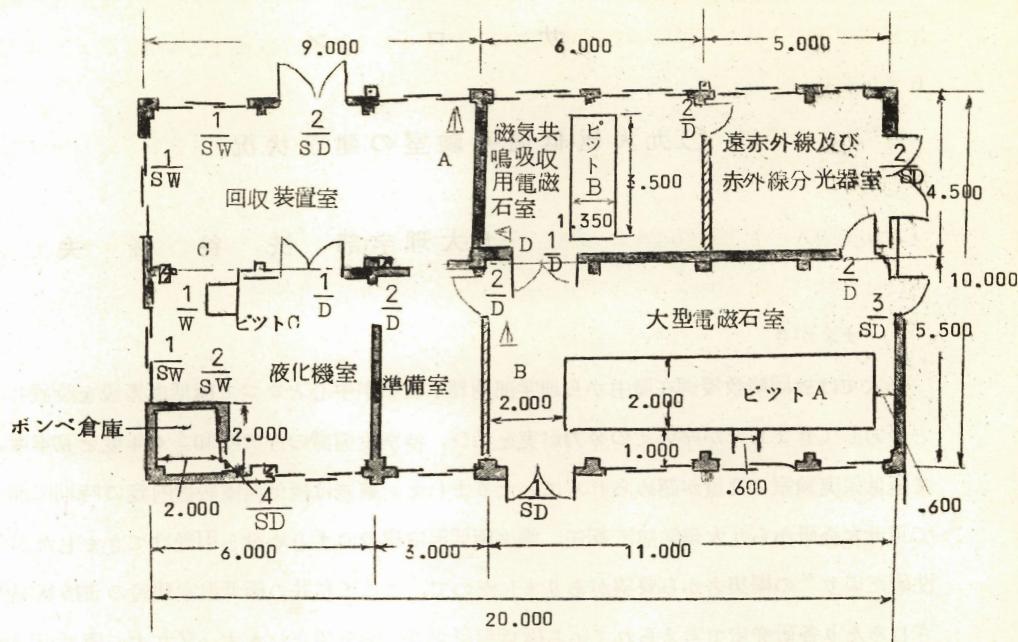
1 まえがき

九大では故岡崎教授御在職中から理学部物理学教室が中心となつて極低温施設を設置しようと努力してきましたが幸いその努力が実を結び、特別設備費の枠で昭和36年度を初年度として極低温実験室の設置が認められるにいたりました。筆者は極低温室設置内定の時期に前後して東北大金研から九大理学部に転任、爾来極低温室建設のまとめ役を引受けましたが“物性研だより”の編集者から要望がありましたので、ここに私共の極低温室建設の進歩状況及びさしあたり各研究室で考えられている極低温研究の一端を紹介します。又九大の極低温室設立の趣旨は本来、九大学内だけの利用に限らず広く西日本地区の物性研究者に共同利用して頂くことを標榜していますので、極低温室が落成した暁、利用して頂けると思われる実験設備をも紹介いたします。

2 建 物

昭和36年度の緊急營繕費4,575,000円で当初 61坪の極低温室を立てる予定でしたが、今年2月～5月にかけての建築費値上りのため、交付された金額では61坪の建物新築は到底望めず、坪数を減らすか、金額を増すかの岐路に立たされました。当初の坪数を固守すれば所要金額は電気給排水の附帯工事を含んで予算額の約10%増しという額になりますが、幸い関係方面的の尽力で当初の坪数を確保することができた次第です。建物の平面図を第1図に示しますが鉄筋コンクリートの平屋です。液体水素使用の場合を考慮に入れ、阪大の例にならい屋根は傾斜型として各ビーム間にベンチレーターを設けてあります。このベンチレーターはいずれ防爆式の強制換気装置に取換えるつもりでいます。

建物が充分広ければ液体ヘリウムを使用する研究は全部この建物内で行うのが望ましいのですが、61坪という制限のため充分な広さが得られないで建物の約半分をヘリウム及び空気液



平面図 1/200 単位 メートル

第1図 九大極低温実験室

化機並びにヘリウム回収精製装置を収容する工場的色彩をもつ部分にあて、建物内での研究は電磁石電磁石を使用する研究及び赤外線関係の研究だけに限ることにしました。その他の研究は約50mはなれた理学部本館や、その他の建物で行うつもりです。

建物の敷地が色々な事情で仲々本決まりとならなかつたので着工がおくれていましたが、さきごろ漸く敷地も定まって工事に取りかかっています。来年2月に完成の予定です。

3 液化装置

ヘリウム液化機としては最近リンデ・マイスナー式液化機が発売されていますが、私共は過去の経験、部品入手の容易さなどを考慮しA.D.Lのコリンズ式ヘリウム液化機を購入することにしました。予算の関係で本年度はヘリウム圧縮機は1台とし、次年度においてもう1台を加えて圧縮機の並列運転を行い液化量を増加することにしています。

ヘリウム回収精製装置としてはこの頃 A.D.L. から発売されている液体ヘリウムを使用しないで液体窒素で冷やされた活性炭素の吸着によつてヘリウムを精製する装置を本年度購入することにしました。

空気液化機は次年度において Philip 社製の 30 l/hr の液化能力をもつものを購入する予定です。

本年度購入の液化関係は 12月末までには入荷する筈ですから、建物の落成をまつて来年 3 月には液体ヘリウムを使用した研究が始められましょう。

4 研究設備

以下に物性研究に関連ある諸設備を列挙しました。従つて極低温実験専用のものだけではありません。

(1) 既設のもの

(イ) 磁気共鳴吸収用中型電磁石 (物理共通)

日本電子 KK 製 サイクロトロン型, pole piece の直径 150 mm, gap 50 mm 最大磁場 18 KOe, 真空管式安定電源を使用し, 磁場は 1.8 KOe から連続可変, 均一度は中心部の 1cm^3 で 10^{-5} です。電磁石は移動用台車に乗つており, ヨークは垂直軸での 360° 回転, 水平軸での 90° 回転が可能です。

(ロ) 中型電磁石 (物理第 7 講座 岡田研究室)

沖電気工業 KK 製 ワイス型 pole piece の直径 100 mm, gap 50 mm で 17 KOe, 直径 60 mm, gap 20 mm で 27 KOe まで。電源は 10 KW, M.G., 170 V, +60 A ~ -60 A まで連続可変, 安定度 $\pm 1\%$, この電磁石は現在半導体の Galvanomagnetic Effect の研究に使用されています。

(ハ) 中型電磁石 (物理 第 7 講座 平川研究室)

pole piece の直径 50 mm, gap 30 mm, 最大 30 A で約 20 KOe, 電源には蓄電池又はセレン整流器を用い磁場は連続可変です。現在帶磁率や磁気異方性の測定に使用されています。

(ニ) 赤外線分光器 (化学 第 3 講座 今西研究室)

日立 E.P.I. 自動記録分光器, 波長領域は $2.5 \mu \sim 25 \mu$

(ホ) 自動分光光度計 (" ")

日立 E P S $200 \text{m}\mu$ ~ 2.8μ

(イ) 紫外線分光写真機 (" ")

(ト) 帯溶融装置(物理共通)

高周波加熱装置(出力8 KW) 1台 その他

(チ) X線装置

理学電機 K K 製 ガイガーアラーム式ボロメーター 1台(物理共通), Nonius Weissenberg カメラ(積分型, 低温でも使用可能) 1台, 単結晶用低温及び高温カメラ(手製)各1台

(リ) E S R 測定装置(物理 第2講座 松村研究室)

現在あるものは3cmと8mmとの2組でいずれもブリッジ式ボロメーター検出, 100 °/s 変調です。又, 溶液ヘリウム用は8mmだけです。いずれ低温用として1.2cmのものを設置する予定であり、又変調は高周波に改造する予定。

(ヌ) 带磁率測定装置(物理 第7講座 平川研究室)

天秤法により自動記録式のものです。

(ハ) 磁気異方性測定装置(" ")

手動式

(タ) 電導現象測定装置(物理 第7講座 岡田研究室及び第4講座 渋谷研究室)

を除くこの外に CO^{60} による γ 線照射をヘリウム温度において行うことも可能です。

(ヒ) 設置予定のもの

(ア) 大型電磁石(共通)

断熱消磁, 磁性測定並びに電流磁気効果測定用のため, 有効空間が大きく, しかも磁場強度も大きい大型電磁石を次年度に購入する予定であります。今のところ大型電磁石として60KW程度, pole piece の直径 200mm, gap 65mmのものを設置したいと考えています。

(エ) 遠赤外線装置(共通)

本年度の機関研究費で波長領域 2.5μ ~ 1000μ の遠赤外線分光器を購入することになっています。これを用いて遠赤外線領域における半導体, 金属, 合金, イオン結晶; 磁性体並びに超電導体の研究が可能になります。

(イ) N M R 装置(化学 第4講座 松浦研究室)

本年度の機関研究費で日本電子KK製JNM-3型高分解能型(40MHz, 16MHz, 12MHz, 4MHzの附属装置がついています)のもの及び日本電子KK製JNMプロード・ライン・スペクトロメーターが入ることになつています。

5 さしあたり予定されている極低温研究

(1) 物理第2講座(水野教授, 松村助教授)

- (i) $Zr^2+(4d^2)$ の ESR
- (ii) $CaFe_2, SrCl_2$ 中の Rare Earth Element の ESR
- (iii) 融光中心の励起状態での ESR(これは Organic phosphor から取りかかることになりそう)

(2) 物理第4講座(渋谷,)

- (i) 汚れた超電導体の研究(普通の超電導稀薄固溶体や Rare Earth Element の Alloy)
- (ii) 金属薄膜の超電導
- (iii) 金属の galvanomagnetic Effect, その他による電子帶構造の研究
- (iv) Bi_2Se_3 と Bi_2Te_3 の全域にわたる固溶体の galvanomagnetic Effect (橋本)

(5) 物理第7講座(岡田教授, 平川助教授)

- (i) 主として化合物半導体および金属の galvanomagnetic Effect, Thermomagnetic Effect 及び Magneto-Optical Absorption による電子帶構造, 電子散乱機構などの研究。
- (ii) KMF_3 ($M=Mn, Fe, Co, Ni, Cu$) の低温度における赤外線吸収
- (iii) 低温度における上記化合物磁性体の磁気異方性及び帶磁率の測定

なお、極低温度における輸送現象について第4講座と第7講座は緊密な連絡をとつて研究を進めるつもりでいます。

(4) 化学第3講座(今西教授, 神田助教授)

- (i) 有機結晶の吸収スペクトル
- (ii) 有機結晶の螢光スペクトル

(5) 化学第4講座(松浦教授, 君塚助教授)

さしあたり N M R 装置を使つて交換反応および付着状態の研究を行う予定。この研究にはさほどの低温を必要としないのでヘリウム温度での研究は暫くあとになるだろうとのことです。

(6) 教養部物理教室半導体グループ（坪田教授、鈴木助教授）

化合物半導体の電気的光学的性質の研究

6 む す び

このように九大の物性研究者もおくればせながら我が国の極低温研究の一環に加わらして頂けるようになるわけですが敗戦後の今日福岡は辺境になつた感があり、研究上不便をかこつ場合が屢々あります。この誌上をお借りして先進研究機関の方々の御支援をお願いすると同時に西日本地区の物性研究者が九大の極低温施設を積極的に利用されることを望んでおります。

Letters

○「物性論研究」廃刊のすすめ

最近の「物性論研究」は薄くて高い。56年に平均164頁で140円であつたものが、61年には71頁で160円になつてゐる。我々の知る限りでは読者は減少の一途をたどり、投稿者にも読者にも必要性が著しく低下してゐる。現在はいざ知らず、過去において我国の物性研究に多大の寄与をしたことは確かで、その理由は、「物研」が他の雑誌と異り、主として物性理論のオリジナルな仕事の速報としてプレプリントの役を果してきた為と考えられる。

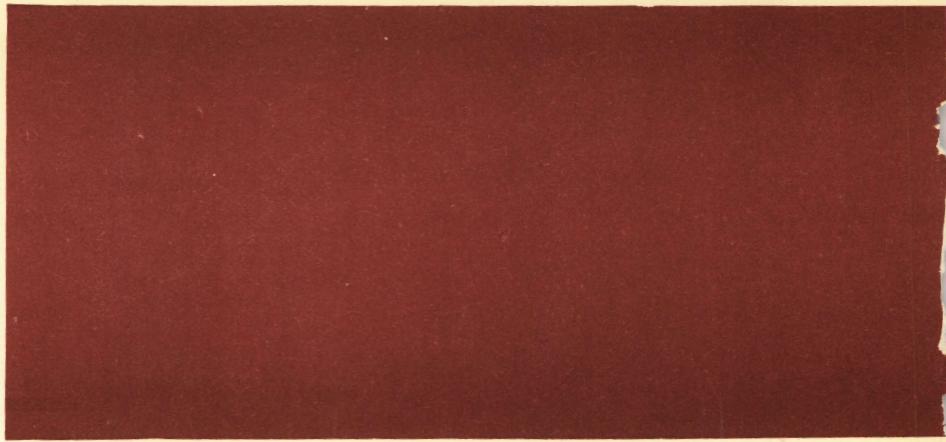
ここ数年これが低調になつた主な理由としては、物性研や基研の研究会が多數行われるようになつたこと、プレプリントがどこでもかんたんに作れるようになつたこと、ジャーナル出版事情の好転と世界における評価が増したこと等があげられよう。完成した論文は日本語に書いて安心してしまわずになるべく速かに英訳すべきであるし、完成途上のものならば研究会で活発に議論した方が確かに有益であろう。こう考えてみると「物研」を今までの形のまま続けることはあまり意味がないと思われる。

そこで、存続するならば、内容の重点は次のようなものに置かれるべきであろう。

- (1) 物性研、基研の研究会の報告。
- (2) 物性小委、基研研究部員会、物性論グループ、若手グループの会議報告。
- (3) 研究室紹介（もちまわり）
- (4) 海外だより 等々

ところが、これらのものは「物理学会誌」、「物性研だより」、各「事務局報」等と重複するものが大部分である。同じような事があちこちで出されるのは、作る人も大変であるし、読む方も面倒だし、それ程の労力に値するかどうか明白でない。どれもこれも中途半端で先細りになるおそれがある。

そこで結論として、「物性論研究」を廃刊にし、それによつて生ずる空白があるならばそれを「物性研だより」で補つて頂けたらという提案をしたいのであるが、虫がよすぎるであろうか。



卷之三