

# 物性研だより

第22卷  
第6号  
1983年3月

## 目 次

○物性研究所に着任して .....	後藤恒昭 .....	1
研究室だより		
○木下研究室 .....	木下 實 .....	4
物性研談話会 .....	.....	10
物性研ニュース .....	.....	13
○昭和57年度短期研究会予定 .....	.....	13
○東京大学物性研究所の教授、助教授、助手の公募について .....	.....	13
○人事異動 .....	.....	16
○テクニカル・レポート新刊リスト .....	.....	17
○物性研一般公開の際のアンケート調査の報告 .....	.....	19
○おしらせ .....	.....	26
○退官教授の記念講演会について .....	.....	27
編集後記		

東京大学物性研究所

ISSN 0385-9843

## 物性研究所に着任して

後 藤 恒 昭

昨年の10月、超強磁場と極限レーザーの新研究棟（C棟）が完成する直前に、超強磁場部門に着任しました。物性研の25周年記念行事終了直後から超強磁場グループの近角、三浦研究室の方々と新しい実験室内に装置の移転を開始し、サブメガガウス実験室の整備をほぼ完了しましたが、超強磁場発生用の巨大なコンデンサーバンクの結線は現在進行中で、完了は夏休み頃になるものと思われ、一刻も早く研究室の陣容を整え、超強磁場実験室を整備して研究を軌道に乗せることができ私の当面の目標です。

私が超強磁場の研究に取組みましたのは、1971年に東北大学金属材料研究所の中川教授を中心とする爆縮超強磁場の研究プロジェクトに参加してからです。実験は秋田県にある道川実験所で行われ、超強磁場の他に爆薬の持つ高密度のエネルギーを積極的に利用することを考え、平面衝撃波発生装置を試作して、衝撃波を利用した動的超高压の研究も行っていました。四年の間に爆縮超強磁場の発生技術と物性測定装置の開発をほぼ完了し、本格的な物性測定を行なおうとした矢先、事故が発生し、掛替のない研究者を失い、研究はストップしました。超強磁場と衝撃波研究の続行を願っておりましたが、幸い1976年11月から1年間、カルフォルニア工科大学で衝撃錠を用いた衝撃超高压研究の機会を得ました。帰国後中川教授の援助のもとで、庄野助教授（現教授）と共に、その経験を生かし、本格的な衝撃超高压研究を開始しました。物性研着任までの5年間、衝撃錠（二段式軽ガス衝撃錠と一段式衝撃錠）と超高速流し撮りカメラを中心とする光学的物性測定装置を主に開発し、200万気圧に及ぶ物質中の衝撃波形を精密に観測して衝撃誘起相転移を検出、常圧および高圧相の圧縮曲線を求めたり ( $\alpha$ - $Fe_2O_3$ ,  $Fe_3O_4$ ,  $Mg_2SiO_4$ ,  $LiNbO_3$ ,  $TiO_2$ ,  $Si$ ,  $GaAs$ ,  $GaP$  等)、衝撃圧縮下における光吸収スペクトルを測定 ( $Al_2O_3$ :  $Cr^{3+}$ ,  $MgO$ :  $Fe^{2+}$ ) してきました。この他衝撃圧縮下の電気伝導度の測定や衝撃残留効果の研究を行ってきましたが、今まで爆縮超強磁場や衝撃超高压研究で開発した技術は、物性研での開発研究にも利用できるものと思われます。

私たちが衝撃研究を行っている間、阪大理学部や物性研における超強磁場の研究は飛躍的に進歩し、また金研でもその後ハイブリッドマグネットの開発が行われるようになり、当時の研究状況を振返って見ると隔世の感があります。物性研の新しい超強磁場計画は、1979年にスタートしましたが、本格的実験はこれから始まります。現在超強磁場グループ全員が一体となり、開発研究が進められており、私の研究室には私しかおりませんが、グループの協力が得られ、比較的スムーズに研究が進められます。物性研では今まで 0.3 MJ のコンデンサーバンクを用い、電磁濃縮法によって超強磁場の発生が行われていましたが、今回の計画で一桁以上もスケールアップ

され、磁場濃縮用の 5 MJ 主バンクと 1.5 MJ の初期磁場注入のための副コンデンサーバンクにより、10 MG の磁場発生が目標となっております。しかし今のところこの領域の磁場を発生する方法は、この数倍のエネルギーを持つ高性能爆薬により金属ライナーを超高速に圧縮し、ライナー内の初期磁場を濃縮する爆縮法に限られており、巨大な 5 MJ を用いる電磁濃縮法には未解決の問題が数多く存在します。例えば、5 MJ のバンクを放電すると、ライナーを圧縮するための一巻きの一次コイルには最大 6 MA の大電流が流れますが、この時一次コイルと集電盤のコイル取付部には、瞬間に 1 万トンを超える反発力が働き、いかにこの部分を支えるかが大きな課題となっています。このコイルシステム設計には、衝撃力に対する物質の変形や強度に関する知識が必要であり、衝撃変形の研究者の協力を得、検討中です。この他 0.3 MJ のコンデンサーバンクを用いた実験で問題にならなかった点が、スケールアップに伴い新たに解決しなければならない問題となって発生する場合も多々あります。

5 MJ の主バンクは、1 MJ と 4 MJ の二つの部分に分け、これを並列に運転することができます。このため超強磁場発生の防護箱とコイルシステムは、1 MJ と 5 MJ 用の 2 組が用意されます。1 MJ のものはすでに私の着任前に、草津で予備的な実験が行われ、直径 80mm の銅製ライナーを用いて最大磁場 2.4 MG が実測されており、最適の実験条件を搜せば、このシステムを用いて 3 MG を超える磁場が期待されます。5 MJ の超強磁場発生装置のうち、コイルシステムを除いた防護箱と集電盤の部分は製作中であり、今年度中には設置される予定です。3 月中旬には新研究棟で初めて 1 MJ のシステムを用いた、磁場濃縮の実験を予定しています。先ず 1 MJ のシステムを用いて基礎的なデータを蓄積し、これを基に 5 MJ 用のコイルシステムを製作し、コンデンサーバンクのエネルギーを少しずつ上げながら最適の実験条件を捗し、目標の磁場を発生していきたいと考えております。

電磁濃縮の他に、超高速コンデンサーバンクを用いた、一巻きコイル直接放電法による超強磁場の発生も計画しています。この方法では、直径 10mm 程度の小さなコイルに、立上り  $2 \sim 3 \mu\text{s}$ 、1 MA 以上の大電流を放電すると、電磁力によってコイルが破壊する前に、電流が最大値にまで達するので、超強磁場の発生が可能です。40 KV、100 KJ の超高速バンクを導入するための機種の選定作業を行っております。この方法の大きな特徴は、電磁濃縮法と異なり磁場発生コイルが外側に膨張して破壊するので、試料が生き残る可能性のあることです。さらにコイルのアセンブリーが容易で、操作性が良く、1.5 MG 程度までの超強磁場発生の主力装置になるものと思われます。

メガガウス領域の超強磁場の発生は、発生時間が短く、大電流の放電に伴う電気ノイズも大きいために、物性測定はほとんど光学的方法に限られます。今まで遠赤外のレーザーを用いて、サイクロトロン共鳴、磁気光吸収や反射の測定が物性研で行われ、多くの成果をあげてきました。

超強磁場下におけるこれらの測定は、半導体や半金属のバンド構造の研究対象範囲を拡大するばかりでなく、ポーラロンの研究や、最近見出されたグラファイトの場合の様に、磁場をかける事により誘起される電子相転移の検出にも有力であり、今後も検出器の応答速度を上げるなどの改良を行い、続けていきたいと思います。またレーザー光を用いたファラデー効果の測定は、ファラデー回転角が部分格子磁化の一次結合で表わせるので、ピックアップコイルを用いる磁化測定法が適用できない超強磁場下における磁性体の研究に最も有力な手段であり、磁性体の磁気相転移や磁化過程の研究に適用する計画です。この他新たに感度と分解能の高い分光流し撮りカメラの製作を計画中です。これには高感度で高分解能の流し撮りカメラが必要ですが、市販のものが得られない場合、回転鏡方式の流し撮りカメラにイメージインテンシファイナーを組合せたものを試作します。この装置ができると、磁気光吸収やファラデー効果のスペクトルの磁場変化を一回の実験で精度よく求めることが可能となり、弗化物等の透明な磁性体の結晶場スペクトルやマグノンサイドバンドのゼーマン効果、半導体中の励起子吸収線の磁場依存性やファラデー効果など物性研究の他に、原子や分子の励起状態のゼーマン効果の研究などにも適用できるものと期待されます。

超強磁場下で物性測定を行う場合、非破壊的に発生できるサブメガ領域の磁場下であらかじめ実験を行い、基礎データを取ることが重要です。このために、新研究棟にはサブメガガウスの実験室が完備し、2台のコンデンサーバンク（112 KJと200 KJ）を用いてパルス幅10~20 ms, 0.4~0.5 MGのパルス磁場を発生、磁化、磁気抵抗、遠赤外のサイクロトロン共鳴やOMAによる光学測定などの実験が可能となっております。これらは共同利用機器としても御利用いただけますので、興味ある超強磁場物性研究の御提案を歓迎致します。

上述の超強磁場発生技術や測定装置の開発には多くの困難を伴うものと思われますが、超強磁場グループと一致協力し、一刻も早く完成させたいと考えます。各方面の御助言と御助力をお願い致したいと存じます。

## 研究室だより

### 木下研究室

木下 實

物性研究所に移ってから丁度11年が経過した。前回の“研究室だより”は、まだ2年しか経過していない時点で、やっとまともな実験が出来るようになった段階であった。今回はすでに助手の交替も終って第二期目が動き出している。今更第一期目を振返ってなどというのも気が進まないが、これを済まさないと第一期目の終止符が打てないのかも知れない。

前回、研究室が発足するに当り、有機化合物における電子スピンの問題を探り上げることにし、当面は最低励起三重項状態の研究をするが、将来研究室がもう一段発展する段階では、スピンの関係する物性的に面白い問題に踏み込む、というようなことを書いた。現在振り返ってみると、大体において予定の進路を予定より少し早いペースで動いていると感じられる。これは研究者にとっては大変に幸運なことで、所内外の温かい御理解と御支援の賜と深く感謝している。

先ず第一期、当面の問題として採り上げた有機化合物の三重項状態だが、光検出のゼロ磁場磁気共鳴という当時としては新しい実験方法を導入して、いくつかの新しい実験技術を編出しながら、励起状態の電子状態、分子構造、反応などを三重項のスピン副準位の諸性質を通して調べることができた。分子の問題ばかりでなく、エネルギー移動や光伝導に関連した物性的な問題に適用するように心掛けたことはいうまでもない。

さて、前回は *p*-クロロアニリンで三重項状態の各スピン副準位からの発光スペクトルを分離して観測する実験法を編み出し、これがこの分子における意外に大きな振電相互作用を見出すきっかけになったところまで報告した。振電相互作用は分子内振動と電子状態の相互作用で、結晶の電子-格子相互作用に対応する。この振電相互作用の問題は、その後より直接的に励起状態の振動を研究する方法を編出したこともあって、トリフェニレン、*p*-ジハロベンゼン、アントラキノン、ピラジンなどを中心とする種々の芳香族化合物の研究に発展し、研究室の大きな流れの一つとなった。

この中でトリフェニレンについて少し詳しく説明しておく。トリフェニレンは点群  $D_{3h}$  に属する分子であり、その電子状態は  $D_{6h}$  のベンゼンとよく似ている。この種の分子の励起状態の振電相互作用を介しての擬ヤーン・テラー効果に関しては、古くから理論的な研究が行われていたが、1960年代の後半に三重項状態に励起されたベンゼンが正六角形から歪んでいることが、実験的に捕まるようになって話題になった。同じ頃、ベンゼンの三重項←一重項の励起スペクトルが分解能よく観測され、その解析から、基底状態で  $1580\text{ cm}^{-1}$  附近のC-C伸縮振動が三重項状態で  $250\text{ cm}^{-1}$  附近まで波数低下を起し、二本に分裂するという結果が報告された。当時、この大きな

波数低下に半信半疑であったので、これを確かめる目的でトリフェニレンを採り上げた。

先ず常法に従って、発光の機構を詳しく調べた後、三重項←一重項の励起スペクトルを測定したところ、第二励起準位の途中まできれいなスペクトルが得られた。しかも、第一励起準位の振動バンドは波数の低い所に密集し、第二励起準位の振動バンドは波数の高い所に押し上げられていた。両状態間にかなり強い相互作用があることを絵に書いたようなスペクトルであったが、これで、定性的にはベンゼンに関して抱いていた疑いは晴れたわけだが、定量的な解析を行うために重水素化したトリフェニレンについても実験を行い、両者の違いをヒントとしながら、スペクトルの解析、相互作用の大きさ、波数低下の機構などをほぼ満足に説明することができた。トリフェニレンの分子式は $C_{18}H_{12}$ でベンゼン ( $C_6H_6$ ) に比べて非常に複雑な振動のパターンをもっているが、振電相互作用によってスペクトル上大きく変化しているのは、3つの振動であったので、この3つにだけ着目して、第一、第二励起準位のこれら3つの振動の間の相互作用を考え、重水素と軽水素の間に予想される一定の関係を仮定して、実測された固有値からすべての行列要素を決めることができた。勿論固有ベクトルも求まり、これら3つの振動が強く混ざり合っている（ダスチンスキー効果）様子を窺うことができた。混ざり合いが大きいので、振動の対応は必ずしも意味はないが、係数の大きさに注目して一応の帰属をすると、軽水素化合物では、基底状態で $1624\text{ cm}^{-1}$ のC-Cの伸縮振動が $660\text{ cm}^{-1}$ まで波数低下し、重水素化合物では $1558\text{ cm}^{-1}$ の振動が、励起状態で $1094\text{ cm}^{-1}$ と $741\text{ cm}^{-1}$ の振動にほぼ同じ割合で分布していることが判明した。

この成功に気をよくして、*p*-ジクロロベンゼンについても同様の実験を行った。この場合、ベンゼンで縮重していた $1580\text{ cm}^{-1}$ の振動は、対称性の低下によって2つの振動に分裂するが、その一方 ( $D_{2h}$  で  $b_{3g}$ ) の振動が、励起状態で大きく波数低下することを確かめてある（未発表）。これらの化合物では、 $\pi$ 軌道のみの関係した励起状態であったので、 $n$  軌道の関与した励起状態をもつピラジン、アントラキノンについても研究を進めた。たとえばピラジンでは、基底状態で $750$ ,  $950\text{ cm}^{-1}$ 附近にある面外振動が、励起三重項状態ではそれぞれ $350$ ,  $390\text{ cm}^{-1}$ 附近まで波数低下していることから、これらの基準座標方向のポテンシャルの解析を行い、励起分子が僅かながら面外方向に歪んでいることを推論した。

これらの研究は、その過程で行った多数のベンゼン誘導体、芳香族アミン類、ナフタレン誘導体、キノキサリン誘導体、芳香族ケトン類の三重項状態の電子状態や分子構造、エネルギー移動などの研究で陰に陽に役立ってきた。また、長倉研の大きな業績の一つであった電荷移動錯体の三重項状態の研究にも、光検出磁気共鳴法を適用して、その緩和過程の共同研究を並行して行った。これらの研究の中で一寸毛色の變ったものに、ナフタレン結晶のミニ励起子の問題も含まれている。重水素化したナフタレンに少量の軽水素ナフタレンを混入して結晶にすると、後者がある割合で隣り合ったサイトを占める。このようなダイマーの三重項状態は、当然モノマーの状態

とは僅かに異なる周波数でマイクロ波に共鳴するから、これを選択して、その動的な挙動を調べることができる。有機結晶で励起子からのりん光を観測することは必ずしも容易でなく、多くの場合トラップからの発光になるので、このようなミニ励起子を用いることが有効になる。2つのナフタレン分子が相互作用することにより、三重項状態は  $2.5 \text{ cm}^{-1}$  離れた2つの状態に分かれる。その一方が励起されて、ダイマー分子の間でエネルギーのやりとりをしている間に、格子と相互作用して他方の状態に移るわけだが、コヒーレントな状態がどの位続くかを調べた。この研究は、ほぼ同じ時期に外国でスピニ・エコーを用いた研究が行われてしまったため、口頭発表をしただけで日の目をみていない。

こうした研究とは少し趣を異にしたもう一つの流れがある。それは、光検出磁気共鳴の方法を反応の問題に応用してみたいと思っていたところに、たまたまパラシクロファンでそのような現象が見つかったことによる。パラシクロファンは、ベンゼン環が2つ面を向き合させ、パラの位置で2本の $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ で結ばれた化合物で、かなり歪みのかかった分子である。上記ナフタレン・ダイマーの研究の発展として、transannular interaction の研究を目指して採り上げたのが、その方はうまく行かず、しかも幸運にも反応の問題に発展した。

パラシクロファンの結晶や溶液を冷却固化したものに紫外光を照射して、りん光を観測しようとすると、りん光のほかにけい光も観測される。通常けい光は10ナノ秒程度で減衰し、りん光はミリ秒～秒のオーダーなので、りん光の観測はセクターを用いて、けい光の減衰後に観測するのだが、それでもパラシクロファンではけい光が観測される。このように遅れて出て来るけい光は、有機物ではしばしば見られ、遅延けい光と呼ばれている。すなわち、スペクトルは通常の早いけい光と同じだが、寿命が長いものである。これには、いくつかの機構が知られているが、いずれも一旦寿命の長い三重項状態に行って、道草を喰った後で元の一重項励起状態に戻ってけい光を出すことになっている。この現象の研究は18年前にアメリカ留学した折に行ったことがあるので、早速どの機構によるのかを調べてみた。発光強度や寿命の温度変化、励起光強度依存性、それらのりん光との比較など常法はすべて試みたが、従来知られているどの機構でも説明できなかった。

一方、この歪みの大きい分子は光励起によって、結合が切れてラジカルになり易いことが反応の方で知られている。ひょっとすると、三重項状態で道草を喰う代りに、一旦結合が切れてブラブラ遊んでから、また手をつないで帰って来るのかも知れないと思って、それまでに得たデータを見ると、どうもうまく説明できそうだということになった。そのような考えを支持するいくつかのデータを補強して、全く新しい再結合による遅延けい光ということで発表した。森垣研究室で行っているアモルファス・シリコンのダングリング・ボンドの再結合発光と本質的に同じことである。

これに気をよくして、次は光イオン化によって生じた陽イオンと飛び出してトラップされた電

子の再結合の問題を扱ってみようということになった。これは以前から、有機結晶における内部光電効果やポーラロンの問題と関連して興味をもっていたことによる。先ず手始めにイオン化が容易に起り、生じたイオンが安定に存在し、しかも電子が確実にトラップされる系で腕試しをすることになり、テトラメチル- $\alpha$ -フェニレンジアミンの冷却固化した溶液で実験を行った。例によって三重項状態の種々の性質を調べることから始めたが、それまでに調べた類似化合物とはかなり違った結果が得られ、解釈にいろいろ苦しんだ。結局、我々の実験結果を信じる限り、従来の三重項状態の軌道対称種の帰属に誤りがあるということになった。更に、イオンと捕捉電子の再結合発光の問題も片附き、再結合による遅延けい光のもう一つの例を提出することができた。

この研究は、前述のように次に結晶での実験を予定していたが、溶液の実験が進行していた間に、以前私が居た研究室で結晶での研究が始まっていたので、取止めにしていた。ところが、先方で装置が故障したこともあり、急に共同研究をすることになり、結晶についての研究にあづかる幸運に恵まれた。その結果は、予想通り結晶でも光励起によりイオンと電子が生成し、その再結合による遅延けい光が観測されている。こうなると、イオンの方はともかく、電子の方はどういう状態で結晶の中に居るのか気になるが、その辺は先方で研究を発展させているので、その結果を見守りたいと思っている。

この辺りまでが研究室の第一期で、建設の段階から苦楽を共にした西信之助手が分子科学研究所の助教授として栄転して行った。途中から加わった岩崎紀子技官は、この関係の研究を引継いで頑張ってくれている。この間に修士、博士を数名ずつ育て、共同利用でデータの補強をして修士、博士を得た人を加えるとかなりの数にのぼる。もうそろそろ装置も役割を終えてよいかも知れないが、岩崎技官と修士の学生が、この2年の間にすっかりオノ・ライン化してくれ、ますます便利になった。今後、この関係の研究も細々となるかも知れないが続けて行きたいと思っている。

励起分子の構造という関係で、副産物的に行った風変りな実験を紹介して、三重項の問題を終りにする。この実験というのは、三重項励起分子の赤外吸収を測定するというものである。励起分子の数が少ないと、赤外の遷移確率が小さいこと、赤外域の検出器の感度などを考えると、やゝ非常識であるかも知れないが、挑戦してみた。この数年、共鳴ラマンを用いた励起（または不安定中間体）分子の振動スペクトルの研究が、かなり活発に行われるようになっているので、対称心のある分子でラマンとは相補的なデータを提供したいと考えた。半年程種々試みた結果、ナフタレンで成功したので、この春の学会で2報報告することになっている。その後、文献を調べてみると、今迄に何人かの人が挑戦しており、他の化合物で僅ながら成功している。

第一期の終り頃から、研究室の次の発展を計るために、有機固体の磁性を中心とする物性研究のための道具を揃え始めた。有機固体の物性は、周知のようにこの十年の間に長足の進歩をしてい

る。その間別の分野で遊びながら眺めていた者が、その中に加わろうというのだから、当初からの予定とはいえ無謀のそりは免れない。しかし逆にいふと、覚めた眼で眺めて來たので、幾分違った角度から取組むことができると、少なくとも自分では思っている。たとえば、対象物質を TTF とか TMTSF あるいはポリアセチレンなどと特にこだわる必要はない。もっと自由な発想から、興味ある物性を示す物質の範囲を幾分か広げてみたいという気持が働く。このような訳で、幾分天の邪魔的とは思うが、古典的な磁気測定から開始することにした。

二代目の菅野忠助手が着任し、早速磁化率測定装置の組立てから手をつけた。有機物の磁性は小さいことが多いので、感度のよい装置が要求される。SQUID の可能性も考えたが、対象物質に広範囲なものを考えているので、気安に測定できる方がよく、私達が慣れているファラデー法を選んだ。博士課程の学生も一諸になって組上げた装置の最高感度は、磁化率で  $2 \times 10^{-10}$  emu g<sup>-1</sup>、精度  $2 \times 10^{-11}$  emu g<sup>-1</sup> となった。

この装置を用いて最初に取上げた物質は、90K位まで金属的な電気伝導を示す TTN - TCNQ 錯体と硫黄で架橋された芳香族の高分子物質である。後者はもう20年以上も前に井口教授が扱っていた物質と最近のポリフェニレンスルフィドなどであるが、ドーピングによって新しい物性が発現しないかという期待をもっていた。確かにドーピングによって伝導度、常磁性の増加は見られたが、当初期待した程顕著ではなかった。一年程の間に得た結果をまとめることにし、一時撤収することにした。しかし、この物質はいろいろな角度から興味ある問題を含んでいるので、また機会が来たら採り上げたいと思っている。

もう一つの錯体はテトラチオナフタセン (TTN) と TCNQ からできているもので、1 : 1 の塩と 1 : 2 の塩が生じる。特に後者について詳しく調べたが、この常磁性磁化率は見掛上 TTF - TCNQ 錯体と似た温度変化をする。相転移は～65Kと90Kに見られる。TTN鎖とTCNQ鎖の磁化率に分離してみると、TTF 塩の場合と異なり、TCNQ鎖の磁化率が圧倒的に大きいことがわかった。TTN鎖の磁化率は、100 K以上でほとんど温度変化していないので、パウリ常磁性 ( $4t \approx 0.8$  eV) で説明できそうである。一方、TCNQ鎖の方は、一次元ハバード模型で解釈しようとしたが、どうも  $4t$  と  $U$  が同程度の系らしく、解釈ができていない。1 : 2 塩については、単結晶の ESR の実験も行った。吸収形の温度変化、線幅の角度依存などに従来の有機結晶では見られない結果が得られている。恐らく TMMC などで見られる相関時間の tailing の問題と関係があると思われる。

最後に、最近始めた高分子磁性体の仕事に簡単に触れておく。有機物で強磁性体を作るというのは、20年以上前から抱いて来た夢の一つで、当時の磁性の研究も常にこういうことを意識してのものであった。物性研に移って最初の談話会でも、一寸触れた記憶がある。今回扱っている物は、高分子鎖の中に鉄イオンが入っているので、純粋な有機物とはいえないかも知れないが、

全構成元素数の 1.1 %に過ぎない。この僅かな鉄イオンの磁気モーメントが、恐らく高分子鎖を通しての相互作用で向きを揃え、室温でも強磁性を示すということはかなりの驚異である。今後、基礎的な面での研究を発展させたいと考えている。

## 物性研究所談話会

日 時 1983年1月17日(月)午後4時~  
場 所 物性研Q棟1階講義室  
講 師 Prof. H. Kojima  
(所属) (Rutgers Univ., U. S. A.)  
題 目 Tortuosity, Index of Refraction, and Drag Parameter  
要 旨:

The system under study is a fluid-saturated porous medium. We measured the "tortuosity(まがりくねりの程度)" of complicated paths in the porous medium by three methods: (1) acoustic index of refraction, (2) electrical conductivity, (3) drag parameter. The tortuosity measured by the first two methods agree each other. The dependence of the tortuosity on the packing fraction will be discussed.

日 時 1983年1月24日(月)午後4時~  
場 所 物性研Q棟1階講義室  
講 師 長沢信方氏  
(所属) (東大, 物理)  
題 目 表面を含む系でのポラリトンと光の場の挙動とその観測  
要 旨:

半導体結晶の励起子共鳴領域の光を試料表面に入射させるとき、その一部は反射し残りは励起子ポラリトンとして試料中を伝播する。励起子の有効質量による空間分散効果のために縦励起子エネルギー以上の領域では、エネルギーは等しいが波数の異なる上、下枝の2種類のポラリトンが結晶中に独立なモードとして共存している。最近我々は、非線形偏光分光法を用いて CuCl の励起子ポラリトンの空間分散効果を調べていたところ、互に独立なはずの上・下枝ポラリトンが実は独立ではなく、又反射光とも強い相関をもつことがわかった。この現象を説明する一つの考え方は、入射光、反射光および各ポラリトンモードが表面の内外にわたって結合した一つの量子状態を形成していることである。この状態はいわゆる A B C 問題の根本的解決だけでなく、量子力学のいわゆる観測問題を考えるに興味あるものである。最近の我々の実験結果を中心に紹介したい。

日 時 1983年2月7日(月)午後4時～  
場 所 物性研Q棟1階講義室  
講 師 竹内伸氏  
(所属) (物性研)  
題 目 半導体結晶中の転位とその挙動  
要 旨：

半導体中の転位の電子状態に関しては、1950年代のReadによる古典的なモデルの提出以降多くの研究が行われてきたが、まだ明確な描像が得られていない。特に近年の電子顕微鏡による転位芯構造の観察結果は事態を複雑にした感がある。転位の動的挙動に関しては、結晶の電子状態の影響を強く受けるため、金属などでは見られない多くの興味ある現象が見られる。例えば、我々が実験的に明確にした転位の易動度における無輻射再結合促進効果などである。さらに、転位線にそう一次元伝導の存在を示唆する実験報告など最近の話題についてもふれたい。

日 時 1983年2月21日(月)午後4時～  
場 所 物性研Q棟1階講義室  
講 師 一丸節夫氏  
(所属) (東大, 理, 物理)  
題 目 中性子星の外殻は結晶質か非晶質か——高密度プラズマの物性  
要 旨：

高密度星中のイオン系などクーロン結合の強いプラズマの物性は、多体問題の一つの典型として、いろいろな手法を用いた研究が進められている。強結合プラズマの状態方程式や相関特性は、計算機実験や解析的方法の進歩により明らかになった。その結果、高密度プラズマ中での核反応率や輸送係数なども精度よく評価できるようになった。これらの研究の現状をまとめ、今後の問題点のいくつかをお話します。特に古典プラズマのWigner結晶化の問題をとりあげ、中性子星などの冷却に伴い非晶質プラズマが形成される可能性とその意味について考える。

日 時 1983年2月28日(月)午後4時～  
場 所 物性研Q棟1階講義室  
講 師 山崎敏光氏  
(所属) (東大, 理, 物理)  
題 目  $\mu$ SRによる物性研究  
要 旨：

ミュオン ( $\mu^+$ ,  $\mu^-$ ) はスピン  $1/2$  の不安定磁気プローブで、それ自体特異な挙動をしながら物質中の内部場を検知する。ミュオンが固体物理の問題とどのようにかかわっているか、いくつかの問題を例にあげて紹介したい。i) ミュオンの内部場, ii) スピングラスなどにおけるゆらぎの検知、特に零磁場緩和, iii) 量子拡散現象、又、高エネルギー研に設置している理学部中間子科学実験施設の現況についても触れたい。

## 物性研ニュース

### 昭和57年度 後期短期研究会予定

研究会名	開催予定日	参加予定人員	提案者
液体・固体ヘリウムにおける新しい問題	3月24日～3月26日 (3日間) 公開	70名	○益田義賀(名大・理) 宗田敏雄(筑波大・物理) 海老沢丕道(東北大・工) 生嶋明(物性研)

### 東京大学物性研究所の教授又は助教授公募の通知

下記により教授又は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いたします。

#### (1) 研究部門名及び公募人員数

凝縮系物性部門 教授又は助教授 1名

#### (2) 研究分野及び内容

本公募は新物質の開発を行う研究者を求めるものである。現在所属する専門分野は問わない。ここにいう新物質開発とは、物性科学的にみて興味ある性質を示す新物質の探索、作成とその特性の研究を意味する。

対象とする物質の種類は問わない。近年、有機物電導、混合原子価、低次元性などに関する新物質が注目されているが、それらに限るものではない。

(3) 公募締切 昭和58年5月31日(火)

(4) 就任時期 決定後なるべく早い時期を希望する。

(5) 提出書類

#### (イ) 応募の場合

○履歴書

○業績リスト(必ずタイプすること)

○主要論文の別刷

○研究計画書(2,000字以内)

○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

(口) 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（必ずタイプすること）

○ 出来れば主要論文の別刷

○ 出来れば研究計画書に準ずるもの

(6) 宛 先 **〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号**

東京大学物性研究所 総務課 人事掛

電話 03(478)6811 内線 5004, 5022

(7) 注意事項

凝縮系物性部門教授又は助教授応募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(8) 選考方法

東京大学物性研究所教授会で審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は、決定を保留いたします。

東京大学物性研究所長

中 嶋 貞 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) 研究部門及び公募人員数

極限物性部門 超強磁場研究グループ（現在 助教授 三浦 登、助教授 後藤恒昭、助手 中尾公一が在職中）

助 手 2名

(2) 研究分野及び内容

超強磁場発生技術の開発と超強磁場下の物性研究。

本研究所では超強磁場研究グループが本研究所の大型プロジェクトの一つである超強磁場物性研究を遂行中である。この研究は、電磁濃縮法によって最高約10 MG (1000 テスラ)

におよぶ超強磁場を発生し、その下での物性研究を行おうとするものであるが、これに参加して協力することが要請される。特に新しい技術開発に意欲を持つ人が望ましい。  
強磁場の経験は必ずしも問わない。

(3) 応募資格

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58年5月16日（月）（必着）

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(イ) 推薦の場合

- 推 薦 書（健康に関する所見を含む）
- 履 歴 書
- 主要業績リスト（必ずタイプすること）
- 出来れば主要論文の別刷

(ロ) 応募の場合

- 履 歴 書
- 業績リスト（必ずタイプすること）
- 主要論文の別刷
- 所属の長又は指導教授等の本人についての意見書（宛先へ直送のこと）
- 健康診断書

(8) 宛 先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課 人事掛

電話 03(478)6811 内線 5004, 5022

(9) 注意事項

極限物性部門 超強磁場助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

東京大学物性研究所教授会で審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は決定を保留いたします。

東京大学物性研究所長

中 嶋 貞 雄

人 事 異 動

発令年月日	氏 名	異 動 事 項	現(旧)官職
58. 2. 16	石 川 征 靖	(採 用) 凝縮系物性部門助教授	
58. 2. 16	永 長 直 人	理 論 部 門 助 手	
58. 3. 1	清 水 公 子	(昇 任) 共 通 実 驗 室 電子計算機室 助手	技官(教務職員)

**Technical Report of ISSP 新刊リスト**

Ser. A.

- No. 1287 A note on Inelastic Scattering Time in Two-Dimensional Disordered Metals. by Hidetoshi Fukuyama and Elihu Abrahams
- No. 1288 Kondo Effect in Disorderd Two-Dimensional Systems. by Fusayoshi J. Ohkawa, Hidetoshi Fukuyama and Kei Yosida
- No. 1289 On Local Density of States in Anderson Localized Systems. by Fusayoshi J. Ohkawa.
- No. 1290 NMR Study on the Spin Structure of CeB<sub>6</sub>. by Masashi Takigawa, Hiroshi Yasuoka, Takaho Tanaka and Yoshio Ishizawa.
- No. 1291 Transverse Magnetophonon Resonance in n-GaAs under Pulsed High Magnetic Fields. by Giyuu Kido and Noboru Miura.
- No. 1292 Magnetoresistance Syudy of Bi and Bi-Sb Alloys in High Magnetic Fields II. Landau Levels and Semimetal-Semiconductor Transition. by Kenji Hiruma and Noboru Miura.
- No. 1293 Phase Hamiltonian and Solitons in Dimerized and Trimerized Systems. by Jun' ichiro Hara and Hidetoshi Fukuyama.
- No. 1294 Chaos Caused by the Soliton-Soliton Interaction. by Masatoshi Imada.
- No. 1295 Generation of Picosecond UV Pulses by Stimulated Anti-Stokes Raman Scattering. by Norio Morita, Li-Huang Lin, Tatsuo Yajima.
- No. 1296 Generalization of Fermat's Last Theorem. by Minoru Takahashi.
- No. 1297 Commensurate-Incommensurate Crossover in Quantum Sine-Gordon Model. by Kazuo Hida, Masatoshi Imada and Masakatsu Ishikawa.
- No. 1298 Spin-Wave Dispersion in KFeS<sub>2</sub> --- a Linear Chain Antiferromagnet and a Spin Analogue of Two Iron Ferredoxins--- by Neutron Inelastic Scattering. by Masakazu Nishi, Yuji Ito and Satoru Funahashi.

- No. 1299 Far-infrared Magneto-Plasma Wave Transmission and the Dielectric Constant in Bismuth under High Magnetic Fields. by Kenji Hiruma, Giyuu Kido and Noboru Miura.
- No. 1300 Structural Phase Transitions and Superconducting Transition Temperatures of Hexagonal  $M_x WO_3$  Compounds. by Masatoshi Sato, Boyce H. Grier, Hideshi Fujishita, Sadao Hoshino, and Arnold R. Modenbaugh.
- No. 1301 High Pressure Optical Absorption and X-Ray Diffraction Studies in RbI and KI with the Aim for Metallization. by Katsuyuki Asaumi, Toshihiro Suzuki and Tamiko Mori.
- No. 1302 Isothermal Excitations of the Massive Thirring Model and the Quantum Sine-Gordon Model. by Masakatsu Ishikawa, Kazuo Hida and Masatoshi Imada.

## 物性研一般公開の際の アンケート調査の報告

一般公開(12月3・4日)来所者 計 2,822名

アンケート回収数 計 1,193枚

(回収率 42.3%)

### (A) アンケート文面

#### I. あなたについて

1) 年令 才 男・女(○で囲む)

2) ご身分(○で囲む)

一般 研究者(大学 国公立研究機関 会社 他 )

技術者 教員 学生(大学院 大学 高校 他 )

#### II. この公開を何で知りましたか(○で囲む)

ポスター チラシ 新聞 テレビ 学会誌

学内広報 その他( )

#### III. 物性研究所について

1) 物性研究所の名称をどこで、いつ頃お知りになりましたか。

2) 公開を見て物性研究所についてどのようなイメージをお持ちになりましたか。

3) 今後、物性研究所にどんなことを期待されますか。

#### IV. この公開のご感想をお聞かせ下さい。

1) 特に興味のあった展示を2~3挙げて下さい。

2) 今後も公開を希望されますか。

3) その他全般についてご意見があればお聞かせ下さい。

## (B) 調査結果

表1 アンケート I-1 の返答のまとめ

年令	一般	研究者				技術者	教員	学生				計	%
		大学	国公立 機関	会社	他			大学院	大学	高校	他		
10以下	3											3	0.3%
11~15	2									2	16	20	1.7%
16~20	6	4		1	1	2			146	29	13	202	16.9%
21~25	18	6	3	20	1	15	1	85	194			343	28.8%
26~30	26	12	4	30	2	25	9	9	1			118	9.9%
31~35	25	12	3	26	2	29	8					105	8.8%
36~40	24	11	7	25	2	34	3					106	8.9%
41~45	26	6	2	24	4	18	5				1	86	7.2%
46~50	23	4	4	17	1	28	4					81	6.8%
51~55	12	2	0	7	1	17	3					42	3.5%
56~60	12	3	3	5	0	20	0					43	3.6%
61~65	7	1		1	0	5	2					16	1.3%
66~70	3	0		2	1	8	1					15	1.3%
71以上	5	0		1	1	2	0					9	0.7%
不明	1	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	4	0.3%
計	193	61	26	161	16	203	36	94	342	31	30	1193	100%

表2 アンケート I-2の返答のまとめ

	男	女	不明	計			
一般	164	26	3	193		16.2%	
研究者	大学	57	4	61	264	5.1%	22.1%
	国公立	24	2	26		2.2%	
	機関	156	4	161		13.5%	
	会社	15	1	16		1.3%	
技術者	200	1	2	203		17.0%	
教員	32	4	0	36		3.0%	
学生	大学院	88	3	94	497	7.9%	41.7%
	大学	284	53	342		28.7%	
	高校	21	10	31		2.6%	
	他	25	5	30		2.5%	
計	1066	113	14	1193	1193	100.0%	
	89.3%	9.5%	1.2%				

表3 アンケート IIの返答のまとめ

一般	研究者				技術者	教員	学生				計	%
	大学	国機 公 立 関	会 社	他			大学院	大 学	高 校	他		
ポスター	2	23	10	38	4	43	5	37	73	4	2	241 19.4%
チラシ	6	3	3	3	1	5	3	11	22	1	0	58 4.7%
新聞	10	3	1	17	1	15	3	2	13	4	6	75 6.0%
テレビ	88	12	8	60	3	84	11	5	50	14	5	340 27.3%
学会誌	6	1	3	17	4	8	1	2	0	0	0	42 3.4%
学内広報	6	10	0	2	2	5	2	18	59	4	3	111 8.9%
その他	52	14	4	31	2	48	13	24	155	20	14	377 30.3%
											計 1244	100 %

表4 アンケート III-1 の返答のまとめ

(1) どこで

一 般	研究者					技術 者	教 員	学生				計	%
	大 学	国 公 立 機 関	会 社	他	大学院			大 学	高 校	他	大学院		
	0	0	0	0	0			0	48	0	0	48	12.5%
東大教養学部 の ゼ ミ	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	48	12.5%
東 大 で	10	0	0	8	0	1	0	12	11	0	0	42	10.9%
縁故者から	15	3	0	3	0	1	4	0	26	7	9	68	17.7%
そ の 他	45	2	3	30	2	14	13	34	103	10	13	225	58.5%
												計 383	100 %

(2) いつ

一 般	研究者					技術 者	教 員	学生				計	%
	大 学	国 公 立 機 関	会 社	他	大学院			大 学	高 校	他	大学院		
	61	7	0	16	0	42	5	6	63	24	16	240	24.0%
今 回	61	7	0	16	0	42	5	6	63	24	16	240	24.0%
最 近 (1~5年前)	35	9	4	29	1	32	3	45	229	6	7	400	40.0%
以 前 か ら	60	32	20	84	13	97	23	10	17	1	4	361	36.0%
												計 1001	100 %

表5 アンケート III-2 の返答のまとめ

	一般	研究者				技術者	教員	学生				計	%
		大学	国公立 機関	会社	他			大学院	大学	高校	他		
最先端を行っている 高度で将来有望な事をやっている	14	2	3	22	3	23	4	6	15	2	2	96	11.8%
興味が持てる アカデミック	17	6	1	12	3	16	4	6	49	4	7	125	15.3%
素晴らしい す	10	4	4	9	1	10	4	10	34	6	1	93	11.4%
むずかしい	11	0	1	0	0	7	0	2	24	7	2	54	6.6%
設備がよい 金がある	8	7	2	7	1	3	6	21	49	4	5	123	15.1%
その逆	8	0	0	0	2	6	0	1	5	0	0	22	2.7%
多方面の研究 をしている	2	2	0	3	1	5	2	5	10	0	1	31	3.8%
地味な基礎研究 をしている	20	5	1	28	1	37	3	19	29	0	3	146	17.9%
研究が集中 ・偏向している	2	0	0	4	0	1	1	4	7	0	0	19	2.3%
開かれた感じがする	6	2	0	0	0	2	1	4	11	1	2	29	3.6%
暗い・狭い ・きたない	5	1	2	5	0	5	1	2	24	0	1	46	5.6%
その他	0	0	3	3	0	0	1	3	19	1	1	31	3.8%
計	103	29	17	93	12	125	27	83	276	25	25	815	100 %

表 6 アンケート III-3 の返答のまとめ

一 般	研 究 者				技 術 者	教 員	学 生				計	%
	大 学	国 公 立 機 関	会 社	他			大 学 院	大 学	高 校	他		
基礎研究を推進して欲しい	27	6	1	22	3	39	10	12	64	6	5	195 32.9%
応用研究もして欲しい	12	1	0	15	1	19	1	3	27	0	3	82 13.8%
特定のテーマを研究して欲しい	5	0	0	1	0	0	0	1	12	1	0	20 3.4%
このままでよい	0	3	0	2	0	8	0	4	1	0	0	18 3.0%
もっと公開して欲しい	23	0	6	8	2	27	7	7	48	10	6	144 24.3%
ノーベル賞を期待する	0	3	0	5	0	2	0	3	8	0	0	21 3.5%
共同利用を推進せよ	1	6	1	1	1	0	0	3	7	0	0	20 3.4%
独創的な研究をして欲しい	8	0	1	13	1	16	1	6	15	0	0	61 10.3%
そ の 他	0	0	1	1	2	0	5	6	14	5	0	32 5.4%
											計 593	100.0%

表7 アンケート N-1の返答のまとめ(括弧内の番号は公開展示番号)

一 般	研究者					技 術 者	教 員	学 生				計	%
	大 学	国 公 立 機 関	会 社	他				大 学 院	大 学	高 校	他		
超強磁場 (27)	16	5	3	17	3	17	6	13	45	3	2	130	8.5%
極限レーザー <sup>11,12,14,17)</sup>	20	12	5	30	11	38	3	18	56	3	7	203	13.4%
表面物性 (1, 19)	10	7	2	14	1	10	1	9	19	0	4	77	5.0%
低温関係 (5,7,8,29,30,31)	67	12	8	42	1	84	26	43	186	19	14	504	33.0%
超高压 (8)	11	1	2	11	1	23	4	11	20	1	3	88	5.8%
軌道放射 (26)	2	2	0	9	0	5	0	1	3	0	0	22	1.4%
中性子回折 (28)	1	0	0	2	0	2	1	2	8	0	0	16	1.0%
凝縮系 (2,3,6,10,16,18, 20,21,22,23)	38	17	3	48	3	63	3	34	103	4	6	322	21.1%
理論 (13)	2	0	1	1	0	5	0	5	10	0	1	25	1.6%
共通実験室 (4,9,15,24,25)	16	6	0	32	2	17	1	12	32	14	8	140	9.2%
												計 1527	100 %

○ アンケート N-2 の返答のまとめ

希望の返答が 91.0 %。

○ アンケート N-3 の返答のまとめ

次のような意見の記入があった。

① 公開に関して      公開時間を長く。休祭日に実施して欲しい。

実演を増やして欲しい。

説明を分かり易く。応用面の説明が欲しい。

② その他      感謝します。

がんばって。

さすが物性研。

## お シ ラ せ

昭和 57 年 12 月 1 日開催された物性研創立 25 周年記念シンポジウム  
「物性研究の将来」の内容は、物性研だより別冊として近く刊行される  
予定です。

本年4月東京大学物性研究所を御退官になる5人の先生の記念講演会を以下のとおり開催致しますので、御来聴下さいますよう御案内申し上げます。

また、講演会終了後、5人の先生を囲んでのささやかなパーティーを計画しておりますので、御参加頂ければ幸いです。

---

### 記念講演会

日 時 昭和58年3月19日(土) 9:30~17:45

場 所 東京大学生産技術研究所 第1会議室(3階)

所長あいさつ 9:30

阿 部 英太郎 「ESRとの30年」 9:40

業績紹介 森 垣 和 夫

近 角 聰 信 「磁性研究24年の回顧と展望」 11:00

業績紹介 三 浦 登

休憩 12:20~

大 野 和 郎 「超低温開発とその限界」 13:30

業績紹介 石 本 英 彦

田 沼 静 一 「伝導電子との交信」 14:50

業績紹介 永 野 弘

休憩 16:10~

芳 田 奎 「固体物理35年の遍歴」 16:25

業績紹介 守 谷 亨

---

### 記念パーティー

開宴時間 記念講演会終了後 18時頃から

場 所 物性研究所第1及第2会議室(上記講演会会場のすぐ下です)

## 編 集 後 記

今月号は、25周年記念行事と、年度の変わり目の間の静かな時期に当り、ページ数の少ない号になりました。

普段と違う点として、一般公開の際のアンケートの結果が発表されておりますが、皆様の印象はいかがでしょうか。

次号の原稿の締切りは4月10日です。

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

福山秀敏

秋本俊一

