

物性研だより

第27卷
第5号

1988年1月

目 次

研究室だより

- 後藤研究室 後藤恒昭 1

物性研短期研究会報告

- 30周年記念学術講演会「物性物理の諸概念」 7

世話人 福山秀敏, 吉森昭夫, 川崎恭治
小谷章雄, 高山一, 斯波弘行
安藤恒也

- 第5回物性専門委員会(第13期)議事録 14

- 物性研創立30周年記念行事報告 17

- 物性研究所創立30周年記念特別公開, 一般公開から 19

- 科学映画「極限の世界」について 23

- 物性研究所談話会 25

物性研ニュース

- 東京大学物性研究所 助手の公募 28

- 記念講演会 31

- 人事異動 33

- テクニカルレポート 新刊リスト 33

編集後記

東京大学物性研究所

ISSN 0385-9843

研究室だより

後藤研究室

後藤恒昭

物性研究所極限物性部門超強磁場に着任したのが1982年10月であるから、早いもので丁度5年が経過した。着任当時、超強磁場と極限レーザーの新研究棟（C棟）はほぼ完成の状態にあり、私の着任後大型プロジェクトによる超強磁場の開発研究が本格的に開始されることになる。

超強磁場の実験室は三浦、後藤の2研究室で運営されている。1983年3月近角先生が退官され、4月に宮島（近角研）、木戸（三浦研）両助手が転出したが10月には、すでに着任していた中尾助手に加え嶽山（三浦研）、榎原（後藤研）両助手を迎えた。一方グループの研究を支えている東堂、菊池両技官の他に1983年4月には、エレクトロニクスショップの晴山技官が加わり、超強磁場グループの現在の陣容が整った。超強磁場発生装置の開発は、当研究室を中心となって進められ、幸い最も大型の電磁濃縮法の装置は、3.5 MOeに及ぶ超強磁場が発生できるようになり、電磁濃縮法として世界記録を達成、現在その磁場を用いて実験が進行中である。ここでは着任後5年間の超強磁場の開発と、当研究室における研究の情況をふり返って述べてみたい。

超強磁場の大型プロジェクトでは、電磁濃縮法の他にMOe領域の磁場を発生する手段として、一巻きコイル直接放電法が採用された。初めに、これまでに開発された装置の性能を第1表に示す。

第1表 超強磁場発生装置の性能

装 置	電磁濃縮（クネール）法		一巻きコイル法 100KJシステム
	1 MJ システム	4 MJ システム	
最大磁場	2.3 MOe	3.5 MOe	1.5 MOe
最大磁場有効空間	内径 8 mm 長さ～18 mm	内径 9 mm 長さ～50 mm	内径 10 mm 長さ～4 mm

いずれも磁場発生空間は非常に大きく、4.2 Kまでの低温実験が可能である。なお4 MJのシステムは今後の研究により4～5 MOeの磁場の発生が期待される。

物性研では当所電磁濃縮法による極限の磁場発生を目指して、日本では最大規模の5 MJ(40 KV)の主コンデンサーバンクと初期磁場注入用の1.5 MJ(10 KV)の副バンクの導入が決定された。集電盤を含むコンデンサーバンク系の開発は、瞬間大電流用のコンデンサーの製作に最も豊富な経験をもつ日本コンデンサーが担当した。しかし厳しい条件下で使用される超大型システムの経験はなく、その製作は難航を極め、1984年3月漸く完成し引き渡された。その後も手直しを必要とし、その都度実験が中断したが、現在正常に運転されている。超大型コンデンサーバンクの製作は海外で

も報告があるが、使用できずに放置されている例が多く、超大型バンクを定常に運転するところがいかに困難かが理解されよう。

これまで数MOe 領域の磁場を発生する方法は、高性能爆薬により金属ライナーを高速に圧縮し、ライナー内の初期磁場を濃縮する爆縮法と云う方法に限られていた。高性能爆薬を精密にコントロールする方法は既に先進諸国では確立されているが、巨大なバンクを用いた電磁濃縮法によってこの領域の磁場を発生する試みは世界にも例はなく、未解決の問題が数多く存在する。そこで当プロジェクトでは 5 MJ のバンクを 1 MJ と 4 MJ の 2 系統に分け、先ず 1 MJ の超強磁場発生用のコイルシステムを開発して基礎的なデーターを蓄積し、それを基に 4 MJ のコイルシステムを開発することにした。なお 4 MJ システムは 5 MJ バンクのすべてを接続することが可能である。

1 MJ の旧コイルシステムはすでに私の着任前に製作され、C 棟が完成するまで草津で予備実験が行なわれていた。このシステムは、C 棟完成後実験室の防護箱内に設置され、1983年 3 月には磁場濃縮実験が開始された。その結果、(1)コイルの組立に多数の人手を要する、(2)放電後巨大な電磁力によってコイルシステムの各部が大きく変位する、(3)ライナーを圧縮する一次コイルとライナーの取付け精度が悪く、磁場の再現性が悪い、などの欠点が明らかになり、改良が不可能なため新たに 1 MJ コイルシステムを開発することにした。1983年 4 月から新システムの設計を始め、11月には完成し、物性研に設置された。新しいシステムでは、金研に在任中に全長 10 m の二段式軽ガス衝撃銃を開発した経験を生かし、集電盤およびコイルシステムは高精度で剛性の高いベース上に設置した。従来から用いられてきた長方形の板状の一次コイルは精度よく固定できる形状に改め、簡単にコイルシステムにセッティングすることができる。完成後すぐに実験が進められ、1984年 7 月には最高 2.3 MOe の磁場が再現よく発生できることが確かめられた。

1 MJまでの放電に対し、長方形の板状一次コイルは比較的小型の固定装置で周囲から抑えつけ固定することができるが、4 MJ の放電になるとコイルやその付け根部分に働く力は容易に数千トンに達し、これを簡単な装置で抑え込むのは不可能である。そこで 4 MJ のコイルシステムでは、比較的薄肉の一次コイルを採用し、電極部でコイルを支え、一次コイルを放電後完全に破壊する方式とした。この方式の採用には大変不安があったが、1 MJ のコイルシステムを用いた予備実験の結果、板状のものに比較してライナーの加速効率もよく、優れた方法であることが分った。1983年12月から 4 MJ システムの構想を練り、1 MJ システムの予備実験を基に設計が進められた。4 MJ のコイルシステムでは、一次コイルは 100 トンの油圧プレスを用いたコイル固定装置で電極部を固定することにした。放電後コンデンサーのエネルギーの大部分が一次コイルの運動エネルギーに変換され、コイルは猛スピードで膨張するが、このシステムでは強固な鋼鉄製のプロテクターを用い、その内側を木材でおおい、コイルの膨張を軟らかく受けとめる方法を採用した。なお 4 MJ のエネルギーは高性能爆薬 TNT の 1kg にも匹敵し、1 次コイルの破壊の様子が理解されよう。1984年 4 月には 4 MJ システムの設

計が完了、製作は設計とパラレルに進められたために、6月末には初期磁場コイルを除いてシステムが完成し、物性研に設置された。

電磁濃縮法で超強磁場を発生するには、ライナーを如何に対称性よく、高速で収縮するかがキーポイントとなる。種々のサイズの一次コイルとライナーを用いた収縮実験が翌月から行なわれ、ライナーを効率よく収縮するための最適条件が決定された（1次コイルの内径 160 mm長さ 80mm、ライナーの外径 150 mm長さ 40mm）。このサイズに基づいて初期磁場コイルを製作することになったが、あまりの大きさに従来の方法ではコイルが巻けず、コイル巻線機を製作するというお負けまでついた。上記の形状の一次コイルとライナーを使用した磁場濃縮実験が1985年3月末から行なわれたが、磁場濃縮の初期段階で磁場プローブが常に破壊されることが判明した。高速度写真を検討したところ、この破壊は、ライナーに誘起される電流がライナー端部に集中し、ライナーが端部から急速に蒸発、蒸発気体中で放電が起るためであることが分った。この現象は 1 MJ システムでは観測されておらず、ライナーの高速化に伴って発生する。この問題は一次コイルに比べ長いライナーを採用することにより解決されたが、ライナーの加速効率は残念ながら低下する。実験的には最も最適の条件を見出し、現在内径 160 mm長さ 60mm の一次コイルと外径 150 mm長さ 70mm 厚さ 1.5 mm の銅ライナーを用いている。主コンデンサー・バンクの充電電圧を 36.7 kV とした場合 30 kOe の初期磁場が 3.5 MOe にまで再現性よく濃縮される。最大磁場における内径は 9 mm もあり、種々の物性測定が可能である。主バンクの放電エネルギーを上げ、最適条件を見い出すことにより、更に高い磁場が期待される。

ここで、物性研の大型バンクを用いた場合、電磁濃縮法でどの程度の磁場が発生可能であるか紹介したい。磁束濃縮法では、磁場濃縮過程において、ライナーの運動エネルギーは磁場のエネルギーに変換される訳であるが、運動エネルギーを上げるだけでは到達磁場を高くすることはできない。ライナーが収縮し超強磁場が発生すると、ライナー内面に電磁力が働き、ライナー内部に径方向に外側に向って進む衝撃波が発生する。この衝撃波によって、ライナーの内径は衝撃波の粒子速度 (V_p) で拡がる。一方、ライナー内面はうず電流で超高温状態となり、ライナー内側の濃縮磁場はライナー内部に拡散する（拡散速度 V_d ）。従って磁場を濃縮するライナーの速度を V_L とすると、濃縮磁場は $V_L = V_p + V_d$ の条件を満す時に最大に達しその後減少する。すなわち、超強磁場の発生には、ライナー速度を上げることが不可欠なことが分かる。今までに発表された爆縮実験の結果から磁場のピーク値がライナーの速度で一義的に決定されることが見出されている。電磁濃縮法のシミュレーションはライナーの速度を正確に予測することが可能である。この結果は実験との一致もよく、最適条件におけるライナーの速度から、大型システムを用いた場合の到達可能な磁場の値を推定することができる。現有のバンクを用いた場合、この様にして決定された最大磁場の値は 4 ~ 5 MOe である。

上記の大型コンデンサー・バンクを用いた電磁濃縮法の他、超強磁場を比較的手軽に発生する方法として、一巻きコイル直接放電法による超強磁場発生装置を導入することにした。この方法では、磁

場を発生するコイルが膨張して外側に飛散するので、内側に置かれたクライオスタットや試料が実験後も破壊されず、くり返し使用することができ、物性実験に適した方法と云える。一巻きコイル法は多くの報告があり、技術的にはほど確立されているが、物性研究用として使用する場合、磁場発生に伴う電気的ノイズが問題となっていた。我々はこの方法をさらに発展させ、ノイズの低減をはかると共に、低温実験が可能な内径10mmの空間に最高1.5 MOeの磁場を目標に日本コンデンサーとの共同で開発が行なわれた。1983年7月には設計が、11月には製作が完了し、物性研に設置された。1983年9月～1984年2月の間F. Herlach教授が来日し、この装置を用いて超強磁場グループとの磁場発生の共同研究が行なわれた。装置は目標通りの磁場を発生し、内径10mmの銅コイルを用いて1.5 MOe、さらに内径を3mmにすることにより2.8 MOeの磁場を記録した。この装置は現在種々の物性実験にひんぱんに利用されている。

超強磁場発生装置の開発と並行して新たに測定装置の開発がグループ共同で進められ、He-Ne中およびArイオンレーザーを光源とするファラデー効果の測定、イメージコンバーター方式または回転鏡方式の流し撮り分光カメラと強力な白色光源を用いた可視域光吸収スペクトルの測定、各種の遠赤外レーザーと高速の光検出器を用いた遠赤外分光の測定などが超強磁場下で行なうことができる。

以上超強磁場の開発研究の状況を述べたが、当研究室ではこの他に超強磁場下で測定するための試料の基礎的なデーターを得る目的で、非破壊パルス強磁場(≤ 450 KOe)および定常強磁場(≤ 150 KOe)を用いた精密磁化測定装置が開発され、広く実験に利用できるようになった。なお、最近NbTiの超伝導線材を非破壊パルスコイルの線材として使用することにより、非破壊パルスマグネットの性能が大幅に向上し、450 KOeまでの磁場を安定に発生することが可能である。

着任以来現在までに、超強磁場のスタッフ、大学院学生の他に所内外の研究者の方々が加わり、種々の研究が行なわれてきた。次に主なものを簡単に紹介したい。

(1) 希土類鉄ガーネットの磁気相転移

3副格子のフェリ磁性体希土類鉄ガーネット(RIG)は超強磁性体で多彩な相転移が期待される磁性体である。これまでにファラデー効果の測定によって種々のRIGの磁気相転移の研究が行なわれてきた。DyIGでは磁場によるコリニア相→キャント相→コリニア相→キャント相へのフェリ磁性体の逐次相転移が初めて観測された。ErIGは非常に異方的な磁気相転移を示し、希土類イオンに対する結晶場の効果や、鉄イオンとの異方的交換相互作用を考慮する必要のあることが明らかになった。現在4MJの超強磁場発生装置を用いて、YIGのスピンドリップ転移の観測が3.5 MOeの超強磁場中で行なわれており、つい最近2.5 MOe(at 77k)の磁場でスピンドリップすることを見出した。この結果から長年未解決であったa, dサイト間の交換相互作用の決定がなされた。

(2) 低次元反強磁性体の磁化過程

低次元磁性体は3次元磁性体とは異なった磁気的性質を示し、多く研究が成されてきた。1次元または2次元磁性体では、鎖内ないしは面内の交換相互作用が大きくても、これに相当する温度で長距離秩序相が現われることはない。しかしこれ以下で短距離のオーダーがかなり発達していてスピニン系のゆらぎが大きいことが低次元磁性体の特徴である。このような系の磁化率は小さいが、Jに相当する程度の超強磁場を加えると、スピニンのゆらぎは抑えられ、誘起される磁気モーメントは非線形的に増大する。酸化物超伝導体の研究で注目されている La_2CuO_4 と同じ結晶構造をもつハイゼンベルグ性の強い典型的な2次元磁性体 K_2MnF_4 でこの様子が明瞭に観測され、Critical field $H_c = 2H_B = 4z|J|S/g\mu_B$ が 1.30 MOe と決定された。この外に ABX_3 型の一次元反強磁性体、 A_2MX_4 型の二次元反強磁性体の研究が進行中である。

(3) 遍歴磁性体のメタ磁性転移

強磁性に近い遍歴常磁性体はフェルミ準位近傍における状態密度が高く、特殊な条件を満たす場合、磁場によって強磁性状態に転移（メタ磁性）する可能性のあることが指摘されている。我々のグループは、各種のラーベス相化合物 $\text{Y}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$, $\text{Sc}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$, $\text{Lu}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$, $\text{Hf}(\text{Co}_{1-x}\text{Fe}_x)_2$, や Y_2Co_7 , $\text{YC}_{\text{O}3}$ の水素化物などがメタ磁性を示すことを見いだした。特に $\text{Y}(\text{Co}_{1-x}\text{Al}_x)_2$ は典型的なメタ磁性を示し、転移磁場のx依存性から $\text{YC}_{\text{O}2}$ のメタ磁性転移磁場が 1 MOe と見積もられ、理論計算の結果と比較された。

(4) 高温酸化物超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ の上部臨界磁場

物性研究所で作製された多結晶および単結晶の高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$ の臨界磁場の測定が、 400 KOe までの磁場中で行なわれた。単結晶試料では上部臨界磁場の異方性が観測され、dirty limit の近似では、C軸方向の磁場に対して $T = 0 \text{ K}$ で 680 kOe 、C軸に垂直な方向では 2.4 MOe と見積もられた。現在 MOe の磁場中で測定するための準備が進められている。

(5) リエントラント・スピングラス Au-Fe 合金の磁化過程

磁性希薄合金では低温でスピングラス状態が実現されることが良く知られている。磁性原子を増すと、先ず T_c 以下で強磁性秩序が生じるが、更に低温で強磁性秩序方向に垂直なスピニンの横成分はランダムに凍結し、強磁性とスピングラスの共存する状態に転移（G-T転移）することが理論的に予想されている。我々はリエントラント・スピングラス $\text{Au}_{83}\text{Fe}_{17}$ の強磁場磁化率を精密に測定し、その温度変化が低温領域において強磁性とスピングラスの共存を仮定すると良く説明できることを見いだし、G-T転移点を決定した。強磁場中における磁化の温度変化は、G-T転移点以上では強磁

性体のスピン波理論に従うが、それ以下ではスピン波理論からずれる。この不一致はG-T転移に伴うスピンのキャントを考慮すると定性的に理解される。

(6) 異方性の競合する反強磁性体混晶の磁性

磁気異方性の方向が互いに直交する同じ結晶構造をもつ2種類の反強磁性体の混晶系では、異方性の競合により中間の組成領域にスピンの方向が斜めに傾いた相(OAF)が存在する。この様な系に強磁場を加えた場合の磁気相転移の挙動は興味深い。実験は $(Fe, Ni)Cl_2$, $(Fe, Co)TiO_3$ について行なわれた。反強磁性相の容易軸方向に磁場を加えた場合、スピンフロップ相との間に、OAF相の存在することが初めて見出された。温度、磁場平面内で磁気相図が決定され、興味深い結果が得られている。

(7) 準結晶の磁性

正20面体の対称性をもつ合金相の発見が1984年に発表された後、急速に準結晶の研究が盛んになった。我々のグループは遅くAl-Mn系準結晶を中心に、その磁性の研究に取組み、結晶相および非晶質相との比較から準結晶の磁性を明らかにしてきた。Al-Mn準結晶は磁気秩序相がないが、Mnが同組成の結晶相に比べ大きな磁気モーメントを持つので注目を集めた。大きな磁気モーメントのオリジンは準結晶中におけるMnのまわりの局所的な構造に由来しており、その大きさは非晶質相と同程度である。Al-Mn準結晶の強磁場磁化測定を行い、飽和磁化の値が求められた。その結果、飽和磁化の値は、Curie定数から求めた値に比べて著しく小さく、準結晶中では磁気モーメントを持っているMnのサイトの数が非常に少ないと明らかになった。飽和磁化とCurie定数の値からその割合とモーメントを持っているサイトの平均のモーメントの値が決定された。Al-Mn準結晶はスピングラスの性質を示し、スピン凍結温度はMnの増加と共に急激に増加する。この増加の様子はモーメントを持つMnの数の濃度依存性から定性的に理解される。Al-Mn準結晶の磁気的性質は非晶質のそれと非常に類似し、準結晶構造に特有の現象は残念ながら見出されていない。これはモーメントを持つMnのサイトがごく一部で、稀薄磁性合金の性質を示すためと思われる。

以上紹介した研究の他に、FeおよびCoをベースとする非晶質合金の磁性、磁場中におけるスピングラスの相転移、稀薄磁性半導体の磁性、CeB₆などの重い電子系の強磁場磁化過程、(Yb, In)Cu₂の磁場誘起磁化変化など多彩な研究が行なわれている。

物性研では現在物性研究と並行して更に高い磁場発生を目指して開発研究が進められている。3.5 MOeまでの超強磁場は、開発の段階から物性研究への応用の段階に移行しており、所内外の研究者による有効な共同利用、共同研究によって超強磁場研究の一層の発展を図りたいと考えている。各方面の方々の御助言と御協力が頂ければ幸いである。

短期研究会報告

30周年記念学術講演会

「物性物理の諸概念」

日 時： 1987年12月2日(水) 9:50—17:10

場 所： 東京大学生産技術研究所 3階会議室

プロ グ ラ ム

9:50	あいさつ	座長 高山 一
10:00—10:50	スピニ系のエキゾティックな秩序	鈴木 増雄
10:50—11:40	物理過程としてのカオス	池田 研介
11:40—12:30	固体表面再構成	高柳 邦夫
(休憩)		
13:30—14:20	内殻電子の光物性	小谷 章雄
14:20—15:10	重い電子	山田 耕作
(休憩)		
15:30—16:20	量子輸送現象	安藤 恒也
16:20—17:10	高温超伝導	福山 秀敏

報 告 本 稿 大東

標記の研究会開催の趣旨はその案内状に記されていたように

「物性物理学の最近の発展はめざましく、これに伴い多くの重要な概念が生まれてきています。しかし、学問の細分化が進み全体の中で個々の発展を位置づけるのが大変難しくなっています。これが現状です。当研究所が創立30周年を迎えるにあたり、現在問題となっている重要な概念を選び、以下のような講演会が開催されることになりました。」

ということです。

このように、物性物理学全体を対象として、現状をまがりなりにも把握出来るような研究会があればいろいろとためになるのではないだろうかという話が持ち上ったのは、30周年記念行事が計画される以前のことでした。1986年4月8日—12日、上海で開かれた日中ワークショップ「統計力学と物性理

論」（報告がWorld Scientificから1冊の本として出版されている）の会期中の昼食の大きなテーブルを囲んでいる最中、となりにおられた当時所長の豊沢先生がお考えを述べられました。同席の川崎先生も賛同されていました。私自身も全く同感で、その後、実現の方法を考えているうちに1986年秋、30周年記念行事を行うことが決り、その一環として講演会を持つことに対して当時の守谷準備委員長はじめ皆様の賛同が得られました。更に、出席者の便宜を考えると研究会として開催するのが適当であろうということになりました。

しかし、対象が多岐に亘るためテーマ・講師の選定に困難が予想されましたので、守谷所長にも御意見を伺い、各分野を担当する方を選び、研究会の共同提案者として御参加頂くことになりました。その方々は、吉森昭夫（阪大・基礎工）、川崎恭治（九大・理）、小谷章雄（東北大・理）、高山一（京大・基研）の各氏とそれに所内から斯波弘行、安藤恒也の両氏でした。まず、各分野での最近の発展を整理し、その中から重要な「概念」乃至問題を選ぶ作業がLT18の前後に行なわれました。それに引続いて講師を決める作業が秋の学会後に行なわれ、講演会のはゞ1カ月前の10月末にからうじてプログラムが決るところまできました。その講演内容については以下に短い報告があります。（池田、高柳両先生からは提出されませんでした。）最終的な報告は培風館より単行本として出版予定。

当日は、机・椅子の通常のセットに加えて後部に椅子を数多く用意しましたがそれも満席となり、盛況でした。但し、学生（学部・大学院）が全出席者の6分の1程度だったのは気になりました（会場で近藤淳先生もそうもらしておられました）。

最後に、講師、共同提案者、出席者の方々をはじめ関係各位、更に会場設営に御苦労頂きました事務部の方々に謝意を表します。

（文責：福山秀敏）

スピニ系のエキゾテックな秩序

— 超有効場理論とコヒーレント異常法 —

東大理 鈴木 増雄

1. はじめに

実験および理論においてブレークスルーが行われる条件の話から入って、磁気秩序の歴史を概観します。

2. スピニ系の相転移・臨界現象の統計力学の歴史

1907年のワイスの平均場近似から始まって、クラスターのゆらぎをとり入れた1935年のベーテの有効場理論、1936年のネールの反強磁性、1948年のフェリ磁性の理論、1958年の吉森のラセン磁気構造、1973年のコスタリッヂ-サウレスの渦対相、1975年のエドワード-アンダーソンのスピングラス等に簡単にふれた。最近のフラストレートしたスピニ系の新しい秩序相は、渦対相やスピングラスと

同様に、トポロジカルな様相を呈しており、それまでの周期的な秩序とは、統計力学的な取り扱い方の困難さの度合が異なっている。したがってそれらを扱うには新しい方法が必要である。

3. コヒーレント異常法

最近筆者によって提唱された協力現象の一般論であるコヒーレント異常法の基本的な考え方を解説した。すなわち、ワイスやベーテの近似を拡張したクラスター平均場近似によって得られる応答関数の古典的な異常性の係数が、近似の度合を上げていくにつれてコヒーレントに異常に大きくなることを見つけ、このコヒーレント異常から、真の相転移・臨界現象を研究する新しい方法を説明した。

4. 超有効場理論^{16), 17)}

前節で述べた通り、相転移の研究では、平均場近似さえ作れば、現代的な意味での真の臨界的振舞いまで調べることが出来ることがわかった。¹⁾ それでは、最近、話題になっているスピングラスやトポロジカル（ヘリカル、カイラル）秩序まで理論的に扱える平均場近似は作り得るのであろうか。この問題は、筆者により肯定的に一般的に解決された。それは、超有効場理論である。そのアイデアは原論文を参照して頂きたい。^{16), 17)}

5. 超有効場理論の応用^{16), 17)}

前節で述べた通り、相転移の研究では、平均場近似さえ作れば、現代的な意味での真の臨界的振舞いまで調べることが出来ることがわかった。¹⁾ それでは、最近、話題になっているスピングラスやヘリカル（カイラル）秩序への応用例を解説した。

参 考 文 献

- 1) M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn. 55 (1986) 4205. See also M. Suzuki, Phys. Lett. 116A (1986) 375, and Quantum Field Theory (Proc. Int. Symp. Positano, Salerno, Italy, June 5-7, 1985) ed. F. Mancini (North-Holland, Amsterdam, 1986).
- 2) M. Suzuki, M. Katori, and X. Hu, J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) 3092.
- 3) M. Katori and M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) 3113. See also M. Suzuki and M. Katori, J. Phys. Soc. Jpn. 55 (1986) 1.
- 4) X. Hu, M. Katori and M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) No. 11.
- 5) X. Hu and M. Suzuki, submitted to J. Phys. Soc. Jpn.
- 6) M. Katori and M. Suzuki, submitted to J. Phys. Soc. Jpn.
- 7) M. Suzuki, Prog. Theor. Phys. suppl. 87 (1986) 1.
- 8) M. Suzuki, Phys. Lett. A.

- 9) M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn. 56 (1987) No. 12.
- 10) M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn. 57 (1988) No. 1.
- 11) N. Ito and M. Suzuki, Int. J. Modern Phys. B.
- 12) T. Oguchi and H. Kitatani, to be published.
- 13) M. Takayasu and H. Takayasu, Phys. Lett. A.
- 14) M. Takayasu and H. Takayasu and T. Nakamura, in preparation.
- 15) X. Hu et al.
- 16) M. Suzuki, "Super-Effective-Field Theory of Phase Transitions with Some Applications to Condensed Matter" in the Proceedings of the 19th Yamada Conference on Ordering and Organization in Ionic Solutions, ed. by N. Ise (World Scientific, 1988).
- 17) M. Suzuki, J. Phys. Soc. Jpn.

内殻電子の光物性

東北大理 大小 谷章 雄

固体の内殻電子の光励起に伴う光電子スペクトル(XPS), 光吸収スペクトル(XAS)等の研究の発展について概観する。内殻電子の光励起には, 真空紫外・軟X線領域の光源を必要とし, シンクロトロン放射光の利用が最近の実験研究の飛躍的な進歩をもたらした。新しい技術開発が、新しい物性研究分野を拓いたと見ることができるが、また同時に、上記のスペクトルから得られる物性物理の知見の重要さが、研究推進の原動力となっている。

内殻電子を励起すれば、終状態において、内殻に残された正孔が外殻電子と相互作用し、外殻電子系の多電子応答を引き出す役割を演じる。その最初の目覚しい研究例は、単純金属のXPS(およびXAS)において生じる直交性カタストロフィー(フェルミ端異常)と呼ばれるスペクトル異常で、伝導電子が内殻正孔のポテンシャルを遮蔽することに起因する。また、イオン結晶の浅い内殻準位の電子励起に引続いて生じるルミネッセンスには、イオン格子が変位して内殻正孔を遮蔽することによるスペクトル構造があらわれる。

希土類元素や遷移元素を含む系では、不完全殻をもつfおよびd電子が内殻正孔と強く結合するため、スペクトル構造の解析から、fおよびd電子状態に関する重要な情報が得られる。例えば、混合原子価Ce化合物のXPSの解析はアンダーソンモデルを用いて定量的に行うことができ、種々の電子間相互作用強度や、基底状態のf電子数(n_f)が推定できる。一連のCe化合物に対する系統的解析の結果、従来は Ce^{4+} ($n_f = 0$)と考えられていた $CeNi_2$, $CeRh_3$, $CeRu_2$ 等の物質が $n_f \sim 0.8$ の混合原子価状態にあることが判明した。同様に Ce^{4+} と見做されていた絶縁体化合物 CeO_2 ,

CeF_4 もそれぞれ $n_f \sim 0.5, 0.3$ の混合原子価をもつことが明らかにされた。また、相異なる内殻準位に対する XPS および XAS の相互関係についても研究の進展がみられる。

遷移金属 Ni の内殻および 3d 電子の XPS にはサテライトが見られるが、これは二正孔束縛状態の概念によりよく理解される。3d バンドのサテライトの強度が内殻電子の励起しきい値で共鳴増大する現象は、その後多くの物質でも類似の効果が観測され、共鳴光電子分光という新しい分光法に発展した。

遷移元素の絶縁体化合物に対する XPS, XAS の解析からは、d 電子間クーロン相互作用や電荷移動エネルギーを見積ることができる。それによって明らかにされた最近の研究成果の一つは、従来のモット・ハバード型絶縁体の他に、電荷移動型と呼ぶべき新しい型の絶縁体の存在が見出されたことである。モット・ハバード型絶縁体は、d 電子間クーロン相互作用を減少させると d バンド型の金属相に転移するが、電荷移動型絶縁体は電荷移動エネルギーの減少に伴って p バンド型の金属相に転移する。最近、酸化物高温超伝導体の XPS, XAS の研究が盛んであるが、その結果は、この物質が電荷移動型絶縁体から p バンド型金属相に転移したものであることを示唆している。

内殻電子の光物性は、光励起された電子が周囲の原子によって多重散乱を受ける効果を通して、原子配列についての情報をも与える。EXAFS, XANES, 光電子回折等の分光法はこれを利用したもので、バルク状態のみならず、表面の研究のための有力な研究手段となっている。

最後に、内殻電子の光物性は、今後の高輝度光源の出現によって、一段と発展することが約束されている。

重い電子

京大理 山田耕作

Ce, Yb などの稀土類金属や U などのアクチナイド金属を含む化合物で見られる、いわゆる重い電子について話した。重い電子系の特徴は低温で温度 T の 1 次に比例する電子比熱係数やパウリ帯磁率が通常の金属の 10^3 倍近く大きいことである。低温での電子間相互作用に基づく電気抵抗は T^2 に比例し、その係数は比熱の増大比の 2 乗に比例し 10^6 倍にもなる。これらの性質は正常金属で一般的なフェルミ液体としての性質である。それらの値が大きいことは準粒子の状態密度が高いこと、自由電子に対応させれば質量が大きいことになる。ド・ハースの実験で有効質量の大きい電子のフェルミ面が CeCu_6 や UPt_3 で現実に観測されている。f 電子系のバンド計算によって、分散の小さい重い電子が得られるが、それは実験に比べて数十から百倍程度小さい。それ故、f 電子間のクーロン相互作用に基づく多体効果なしには重い電子の起源は説明できない。

それは次のような周期的アンダーソン・ハミルトニアンに基づいて説明される。

$$H = \sum_{\kappa\sigma} \epsilon_{\kappa} c_{\kappa\sigma}^+ c_{\kappa\sigma} + \sum_{iM} E_M^f f_{iM}^+ f_{iM} + \frac{U}{2} \sum_{iM} \sum_{i'M} f_{iM}^+ f_{iM} f_{iM'}^+ f_{iM'} + \sum_i \sum_{\kappa M} (V_{\kappa} f_{iM}^+ c_{i\kappa M} + V_{\kappa}^* c_{i\kappa M}^+ f_{iM}) \quad \dots \dots \quad (1)$$

ここで M は f 電子の軌道縮退を考慮し、スピン・軌道相互作用や結晶場分裂も考慮した一体の固有状態を表わす。 $c_{\kappa\sigma}^+$, $f_{iM\sigma}$ で表わされる伝導電子と f 電子が V_{κ} の項で混成する。 f 電子は局在性が強く、同じ原子内では強いクーロン反撲力 U が働く。

定性的な説明のために軌道縮退を無視し、 $M = \sigma$ とし、 f 電子の U による自己エネルギー $\Sigma_{\kappa\sigma}(\omega)$ が与えられたとする。この時、準粒子のエネルギー ω は次式で決定される。

$$\begin{vmatrix} \omega - E_k^f - \Sigma_k(\omega) & -V \\ -V^* & \omega - \epsilon_k \end{vmatrix} = 0 \quad (2)$$

さらに、フェルミ面近くの準粒子を考え、 $\Sigma_k(\omega) = \Sigma_k(0) + \partial \Sigma_k(\omega) / \partial \omega \Big|_{\omega=0} \cdot \omega$ と展開すると

$$\omega_k = \tilde{E}_k + \tilde{V}_k^2 / (\omega_k - \epsilon_k) \quad (3)$$

を得る。ここで、 \tilde{E}_k と \tilde{V}_k^2 は夫々、 $E_k^f + \Sigma_k(0)$ と V_k^2 を $\tilde{\gamma}_k = 1 - \partial \Sigma_k / \partial \omega \Big|_{\omega=0}$ で割った 10^{-2} ~ 10^{-3} 倍にも小さくなった量である。なぜなら、 $\tilde{\gamma}_k$ は比熱の増大因子に関係する大きな量であるからである。こうして、 ω_k は f 電子の分散と混成項がクーロン相互作用によって小さくなつた狭いバンドの準粒子を表わす。この準粒子が重い電子の正体であり、クーロン反撲力によって動きにくくなつて重くなるのである。

しかし、動きにくくても低温では局在せず、動きうることが大切であつて、超伝導になりうることや磁気的長距離秩序を作つても非常に磁気モーメントが小さいのはここに起因している。局在して大きなモーメントを生じるよりコヒーレントに混成して動く方がエネルギーが低いのである。重い電子は電子のもつ豊かな性質の一例であり、電子の全てを理解し、統一した描像を得るにはいそゞうの努力を要する。

量子輸送現象

ー 新しい技術と新しい物性物理学の概念 ー

東大物性研 安藤 恒也

半導体関連を中心とした最近のテクノロジーの発展は大変急速であり、そこから新しい物性物理学の問題や概念が生まれると期待され、実際すでにそれが現実化している。そのような観点からいくつ

かの実例をお話したい。ここでは特に、シリコンの超LSI技術の発展の結果生まれた典型的2次元電子系とそこで発見された量子ホール効果、新しい超薄膜結晶成長技術の進歩により生まれた半導体超格子とそこで発見された分数量子ホール効果、それに微細加工技術で初めて可能になった量子細線におけるコンダクタンス揺らぎの問題を例として取り上げる。

整数量子ホール効果は強磁場下の2次元電子の軌道運動が完全に量子化するためにマクロな電気伝導現象に現れる量子効果である。これは同じく量子効果が本質的な役割を演じているアンダーソン局在と密接に関係しており、アンダーソン局在の最も典型的な現れと考えられている。強磁場下の局在の問題はこれまでの研究の結果ある程度理解され始めているが、その本質的なところは未解決のまま残されている。その現状と将来の展望について述べる。

分数量子ホール効果は強い電子間クーロン相互作用と量子効果のために、電子がランダウ準位の占有率が特殊の分数の場合に、特有の基底状態をとるために現れると考えられている。基底状態は非常に硬い非圧縮性液体状態で、その励起状態は分数電荷を持つ準粒子で記述される。この問題の最近の発展と解決すべき問題点を述べる。

集束電子ビームやイオンビームを用いて10 nm程度の極微細線を描画し、それから細線や擬1次元導体を作成することができるようになってきた。そこでは、輸送現象に量子効果が直接に顔を出す。その一つの現れは試料ごとに異なるが、試料内では再現性のある不規則なコンダクタンスの揺らぎである。このような揺らぎの原因としては、局在の強い場合には共鳴トンネル効果やバリアブルレンジホッピングがあり、現実の系でも観測されている。また、金属的な伝導を示す系では揺らぎが系の大きさや散乱体の強さなどにほとんど依らずにユニバーサルな値をとることがごく最近明らかになってきた。その特徴や発生する新しい概念などについて紹介する。

「高温超伝導」

（株）大日本住友化学物性研究所 福山秀敏

酸化物高温超伝導の出現は、超伝導状態のみならず、いわゆる金属的な正常状態についての今迄の理解が十分でない事を白日に曝すこととなった。このような状況を目の前にして、超伝導現象の原点に戻り、従来の理解を整理し、実験の現状を紹介した。加えて、理論としては未だ不完全であるが「概念」として新しい見方を提供しているAndersonのRVBについて簡単に述べた。

第5回物性専門委員会（第13期）議事録

1987年2月23日(月) 13時30分～17時00分

出席者 中嶋貞雄(委員長), 糟谷忠雄, 加藤範夫, 金森順次郎, 合田正毅, 佐藤清雄,
信貴豊一郎, 伊達宗行, 豊沢豊, 中井祥夫, 中山正敏, 長岡洋介, 三輪浩, 禅素英,
久保亮五(IUPAP専門委員)

1. 前回議事録(当日配布)を誤字, 脱字等を修正の上承認した。

2. 報告

2-1 委員長報告(中嶋委員長)

1) 物性研究所人事選考協議会委員について前回決定した委員5名は, 学術会議会長から物性研究所へ推薦された。

2) 物性研究所共同利用施設専門委員の推薦について。物性研究所から上記委員7名(任期昭和62年4月～64年3月)の推薦の依頼があり, 物性百人委員による投票によって, 下記7名の推薦を決定した。なお投票の結果, 7位が4名同票であったので, 所属, 分野のバランスを考慮して恒藤氏に決定した。

朝山邦輔(阪大基工), 石館健男(静大理), 井上正(広大理),
小林俊一(東大理), 白鳥紀一(阪大理), 恒藤敏彦(京大理),
三輪浩(信大教養)

3) 基礎物理学研究所研究部員の推薦について

基礎物理学研究所から, 研究部員5名(任期昭和62年4月～64年3月)の推薦の依頼があり物性百人委員による投票によって, 下記5名(および次点3名)の推薦を決定した。

斯波弘行(東大物性研), 立木昌(東北大理), 中山正敏(九大教養)

長島弘幸(静大教養), 長谷川正之(広大総科)

次点 望月和子(阪大基工), 鈴木増雄(東大理), 糟谷忠雄(東北大理)

2-2 物性研人事選考協議会について(豊沢委員)

前回の議論に基づき, 物性研において人事選考協議会の内規を検討中である。62年度から新しい内規により推薦を依頼したい。新内規の骨子は, 外部委員の任期を2年とし, 每年半数交代とするものである。

3. 審議

3-1 物性将来計画について

大型施設計画ワーキング・グループ(伊達委員会), 基礎研究ワーキング・グループ(金森委員会)から中間報告をきき, 討議した。

伊達委員会からは、前回以後(1)物性研、高エ研共同の新型光源計画(VUV), (2)関西SR計画、(3)広大放射光共同利用センター(HiSOR)の3つの放射光計画についてヒヤリングを行い、検討した旨報告があった。放射光計画については、次回までにワーキング・グループで原理、原則的な立場から要望事項をまとめ、委員会に提案すること、引き続き具体的な各計画の検討をすすめることとした。この問題に関連して委員長から結晶研連からの申し入れ(HiSOR計画の支援要請)が紹介された。金森委員会からは、中型研究機器の整備(前回報告)を実現するための施策として、「地域共同利用施設」を創設することを中心とする報告がなされた。

この提案については“地域研究センター”構想(学術会議地域の研究推進特別委員会)との関連も考慮し、物性に限定されない提案としてまとめること、同時に引き続き物性独自の計画検討をすすめることとした。

討議の結果、つきの点を確認した。

- (1) 物性将来計画は、大型計画と基礎研究の両者をバランスさせて推進しなければならない。
 - (2) パルス中性子物性、ミュオン物性の計画を含む大型ヘドロン計画の推進を支持する。
- 3-2 議事録について
物性専門委員会の議事録を、今後物性グループ事務局報等に載せ、公開することとした。

第6回物性専門委員会(第13期)議事録

1987年6月11日(木) 13時00分～16時50分

出席者 中嶋貞雄(委員長)、勝木渥、金森順次郎、糟谷忠雄、川路紳治、合田正毅、信貴豊一郎、伊達宗行、中井祥夫、中山正敏、長岡洋介、三輪浩、禅素英、渡部三雄、上村洸、久保亮五(IUPAP専門委員)

1. 前回議事録(当日配布)を誤字、脱字等を修正の上承認した。

2. 報告

2-1 委員長報告(中嶋委員長)

- 1) 物性研究所所長交代に伴い、豊沢豊委員に代わり、4月1日から守谷亨氏が物研連物性専門委員に就任することを久保物研連委員長に報告した。
 - 2) 前回の審議決定に従い、前回までの物性専門委員会議事録を物性グループ事務局(北大)に送った。
 - 3) 基礎物理学研究所所長から学術会議会長ならびに物研連委員長あてに基研運営委員会委員推薦の依頼があり、物研連委員長から物性専門委員会に物性関係3名の推薦依頼があった。
3. 審議

3-1 基礎物理学研究所運営委員会委員の推薦について

西島基礎物理学研究所所長からの依頼に基づき、昭和62年8月1日より2年任期の運営委員3名を推薦するため、3名連記投票を行った。なお、京大専任教官と運営委員を4期勤めた久保亮五氏は被選挙権を持たない。投票の結果、下記3名の推薦を決定した。

長岡洋介（名大理）、吉森昭夫（阪大基礎工）、守谷亨（東大物性研）

なお、次点は、糟谷忠雄（東北大理）、金森順次郎（阪大理）の2名。

3-2 大型施設計画ワーキング・グループ（伊達委員会）の委員交代について

伊達委員長から、専門家委員星埜禎男氏の物性研教授退官に伴い、4月1日から物性研教授に就任した山田安定氏を星埜氏の代理の専門家委員として活動していただいているので、委員交代を追認して欲しいとの提案があり、承認された。

3-3 大型施設計画について

伊達委員長から、放射光計画は前回以後、流動化の傾向があり、また、中性子物性（原子炉）についても、米国オークリッジ新計画に関して国内外でいくつかの動きがあり、将来計画を今回までにまとめるに至らなかったので、昨日行った東北大理学部附属原子核理学研究施設の新規計画ヒアリング結果を含む中間報告（その4）を提出するとの報告を受け、討議した。討議の結果、放射光に関しては、高輝度X線の利用の他に、物性研究におけるスペクトロスコピーの重要性について共通認識が得られた。

3-4 基礎研究の将来計画について

基礎研究ワーキング・グループから、「物性物理における基礎研究」ワーキング・グループ報告が提出され、金森委員長の説明の後、受理された。

物性研創立 30 周年記念行事報告

すでに前号でお知らせしたように、昨年、物性研の創立30周年を記念してさまざまな企画と催しが行われた。

5 年前に行われた創立25周年記念行事は、物性研の大型計画がすべてスタートした時期に当たったため、祝賀的な色彩が強かった。5 年を経過した今日、極限物性の諸計画が軌道に乗り、さらに新しいプロジェクトが計画されている。このような時期に創立30周年という節目を迎え、もう一度過去30 年を顧みて反省し、将来に向けて新しい展望を得ようという主旨で記念行事が計画され、実行された。従って、25周年記念行事に比べて、アカデミックな色彩の濃い内容のものであった。以下にそれぞれの企画について簡単に報告する。

(1) 記念出版 「物性研30年 — 回顧と展望 —」

40数名の物性研内外の執筆者による B5 版約 150 ページの単行本である。目次は前号に掲載したので省略する。特別公開（後述）への招待者に配布を行った。前号でもお知らせしたように、希望者は郵送料（250 円）を添えて物性研総務課までお申し込み下さい。

(2) 科学映画製作 「極限の世界」

東京書籍株式会社および東京文映株式会社の製作になるもので、超高压、超低温、超強磁場の実験および物性を平易に解説した30分の美しいカラー映画である。フィルムの市販価格は20万円である。

(3) 学術記念講演会 「物性物理の諸概念」

この講演会は物性研短期研究会として12月 2 日に開催された。講演題目、講演者は前号に掲載の通りである。約 200 名の参加者があり盛況であった。なお、内容については「物性研短期研究会報告」の欄を参照されたい。

(4) 特別公開

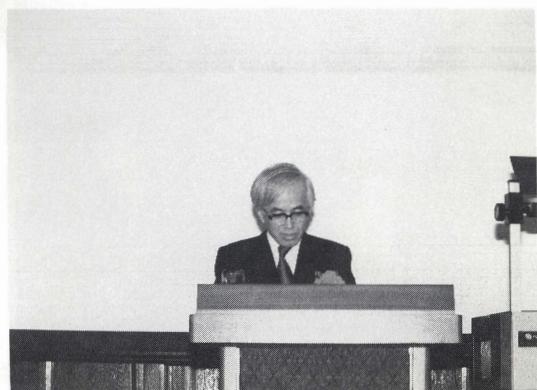
各方面の物性研関係者を御招待して12月 3 日に開催された。所外からの出席者数は約 350 名であった。講演会（講師、守谷亨所長、芳田奎（東京理科大教授）、田中昭二（東大工教授））、科学映画上映、所内公開およびパーティが催された。当日のスナップ写真を掲載する。

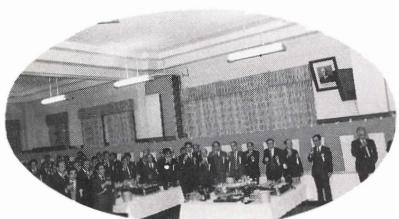
(5) 所内一般公開

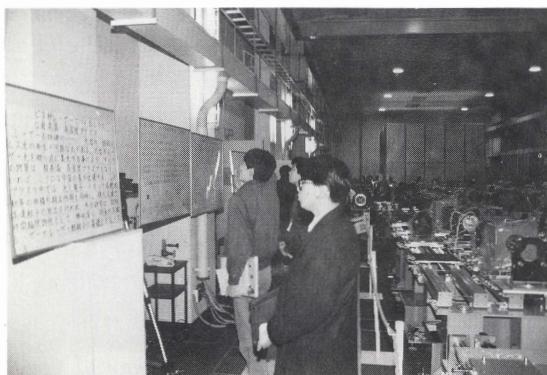
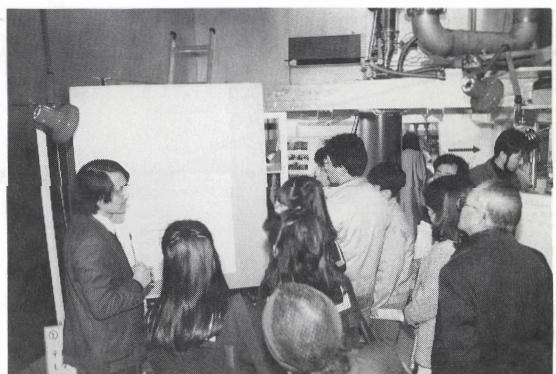
12月 4、5 の両日、物性研の32研究室を一般に公開した。また、同時に科学映画の上映を行った。研究室の公開内容は前号に掲載した通りである。来所者の数は1200名程度であった。公開のスナップ写真を掲載する。

なお、本行事に要した費用の一部は企業からの寄付によってまかなわれたことを付記すると共に寄付に御協力頂いた 150 数社に対し誌上をかりて厚く御礼申し上げる。 (竹内 記)

物性研究所創立 30 周年記念 特別公開，一般公開から









科学映画「極限の世界」について

30周年記念公開では、「極限の世界」と題する約30分間の科学映画が繰り返し上映された。ご覧下さった方も多いと思うが、ここで制作のいきさつや内容について若干ご紹介しておきたい。

この映画はもともと30周年記念行事の一環として、公開のときに上映することを意図して計画されたものである。本格的な科学映画をつくるためには、専門の科学映画制作会社に制作を依頼することが必要であるが、東京書籍株式会社が、高校の物理の教材用としてこの映画の制作を、費用面も含めて全面的に引き受けたことになり、制作が実現したものである。実際の映画の撮影、製作は、科学映画の分野で実績をもつ東京文映株式会社が、担当して下さることになった。

物性研究所では、各種の極限物性の研究が進行しているが、一般に極限状態の実現やその下での物性測定の実験は、見学者にすぐに演示して見せることが困難なものが多い。そこでこのような映画は、研究の内容を分かりやすくしかも臨場感をもって紹介するのに好適であると思われる。今回の30周年記念行事では、数年前にスタートした極限物性研究の成果を外部の方々に見ていただくことが目的の一つと考えられるので、映画製作にはその意味もあった。ふつう科学映画の長さは最大でも30分間という時間的制約があるので、極限物性全部を収録することは許されない。そこで今回は物質にとっての環境の極限という意味で、超高压、超低温、超強磁場の3つに絞り、内容をまとまったものにすることにした。それぞれの分野について各部門から八木、石本、三浦の各所員が立案を担当することになった。最初の企画会議が開かれたのが61年11月で、完成したのが62年10月であるから、ほぼ1年間を要したことになる。

映画はおよそ次のような内容から成っている。

1. 超 高 壓

ダイアモンドの高温による炭化

高圧発生装置

黒鉛の高圧によるダイアモンド化

人工ダイアモンドの利用

ダイアモンドアンビル装置による水の氷VIへの転移と氷Iとの比較

ガリウムひ素の金属化

高圧による絶縁体金属転移の説明

2. 超 低 温

液体窒素の固体化

液体ヘリウムの超流動の実験

超伝導コイルの実験と説明

マイスナー効果

超伝導浮き磁石

ショセフソン素子

超低温の生成実験 3. 超強磁場 超強力永久磁石 磁気の源 ローレンツの力 強磁場による磁石の極の逆転 コイルの破壊実験の高速度撮影 一巻きコイル法の実験 電磁濃縮法の実験 映画は高校生の教材という形をとり、非専門の視聴者にも極限環境がどのようにして作り出され、その中でどのような事が起こるのかをなるべく分かりやすく説明するように構成されている。その一方で上記の実験のシーンには専門家でもなかなか見られない様なものが随所にある。したがってこれらの極限の実験の実際の様子や装置を知るためにには、専門の方にも興味深く見ていただけるのではないかと思っている。今後も物性の教育や啓蒙活動などに広くご利用いただければ大変幸いである。 なお映画製作に当たっては、東京書籍、東京文映に多大のご努力、ご援助をいただいた。また国内の多くの研究機関に材料提供や撮影の上でご協力をいただいた。この機会に厚くお礼申し上げたい。 (三浦 記) （略）

物性研究所談話会

1987年10月26日(月)午後4時～5時

日 時 1987年10月26日(月)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 細木茂行氏

(所属) (日立中研)

題 目 STM装置と表面観察

要 旨 :

- ① 3次元移動機構をもつSTM装置の試作と応用。
- ② グラファイト観察と探針形状による像シミュレーションの比較。
- ③ Si清浄表面の再配列面の観察。

日 時 1987年11月2日(月)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 Dr. Bernard Nieuwenhuys

(所属) Gorlaeus Laboratorium

Leiden University, Netherlands

題 目 Adsorption and reactions on Pt-Rh single crystal surfaces

要 旨 :

The adsorption of NO, CO, H₂ and O₂ and the reactions of NO with CO and H₂ have been studied on several Pt-Rh surfaces. The influence of the surface structure and of the surface composition on the chemical properties of Pt-Rh will be discussed.

日 時 1987年11月9日(月)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 吉広和夫氏

(所属) (電総研)

題 目 微小ジョセフソン接合における電流の量子化

要 旨 :

極めて小さいJosephson接合は、系の巨視的変数が量子力学の方程式にしたがう、いまのところ唯一のものとして知られている。静電エネルギーが位相結合エネルギーより大きくなる程度に面積の小

さい接合においては、新しい巨視的量子効果が理論で予想されているが、それは現実に存在するとみられる。即ち、粒状スズ薄膜にマイクロ波(周波数 f)を照射しつつ電圧電流特性を測ると、電流に $2ef$ を単位とする自然の目盛がついていることが観測される。

日 時 1987年11月16日(月)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 石沢 芳夫 氏

(所属) (無機材質研究所)

題 目 Y-Ba-Cu-O系酸化物の超伝導特性

要 旨 :

90K級酸化物超伝導体、特に $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ の酸素濃度依存性と $\text{Y}(\text{Ba}_{1-x}\text{Sr}_x)_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ 及び $\text{Ln}_{1+x}\text{Ba}_{2-x}\text{Cu}_3\text{O}_{7+y}$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Nd}$)について興味ある実験結果を紹介し、あわせて考察を行う。

日 時 1987年11月24日(火)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 Dr. Robert M. MUELLER

(所属) (Institut fuer Festkoerperforschung der KFA Juelich)

題 目 Thermal Detectors for Charged Particles

要 旨 :

Some considerations about thermal detectors for medium energy charged particles (protons and alpha particles in the energy range from 100 KeV to 5 MeV as used in Rutherford-backscattering analysis) will be given. The performance of these is limited by the statistics of defect generation so the resolution is much inferior compared to low energy photon detectors, but none-the-less, their resolution can be expected to be an order of magnitude better than is possible with conventional solid state particle detectors.

日 時 1987年12月7日(月)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 德本 圓 氏

(所属) (電子技術総合研究所)

題 目 $\text{La}_2\text{CuO}_{4-y}$ の磁気的性質

要　旨：

$\text{La}_2\text{CuO}_{4-y}$ は現在活発に研究が進められている高温酸化物超伝導物質群にとっていわば出発点となった母体物質である。従ってその物性の本質を理解することは超伝導機構を解明するうえで極めて重要であると考えられ多大の関心を集めている。

従来この物質は反強磁性体であることが知られており、最近の中性子回折実験によってそのスピノ構造も明らかにされている。

今回、引き上げ法によって育成された $\text{La}_2\text{CuO}_{4-y}$ 単結晶の弱磁場における静磁率の測定を通じてこの物質がネール温度以下でスピングラス的な振舞いを示すことを見出したので、その磁気的特性について紹介する。

物性研ニュース

：冒　題

東京大学物性研究所の助手公募の通知

下記により助手の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

(1) 研究室名及び公募人員数

軌道放射物性研究施設 助手 1名

(2) 研究分野

シンクロトロン放射科学。本施設は東京大学原子核研究所内に 380 MeV の光源専用電子ストリジリングとそれに付属した実験設備を有し、真空紫外領域の光物性研究を推進するかたわら、これらの設備を共同利用に提供している。また、現在、高エネルギー物理学研究所内に分室をもち、フォトンファクトリーリングのビームラインに先端的光電子分光実験を行うための三基の実験ステーションを建設中である。今回公募の助手には、主として、これらの新しく建設される実験ステーションの管理とそれを用いた物性研究を強力に推進することに意欲のある人を希望する。

(3) 資 格

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 63 年 1 月 30 日(土)

(6) 就任時期

決定後なるべく早い時期を希望する。

(7) 提出書類

(イ) 推薦の場合

- 推 薦 書 (健康に関する所見を含む)
- 履 歴 書 (略歴で結構ですが、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 繢 リ ス ト (必ずタイプすること)，及び主な論文の別刷
- 所属の長又は指導教授等の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健 康 診 断 書

(8) 宛 先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課 人事掛

電話 03(478)6811 内線5004・5022

(9) 注意事項

軌道放射物性研究施設助手応募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

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

昭和62年11月5日

東京大学物性研究所長

守 谷 亨

本年3月東京大学物性研究所を御退官になる先生の記念講演会を以下のとおり開催致しますので、ご来聴下さいますようご案内申し上げます。

また、講演会終了後、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、ご参加頂ければ幸いです。

記念講演会

日 時 昭和63年3月18日(金) 15:00~16:30

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 15:00

中田一郎 「微分干渉顕微鏡で観る結晶生長
及び高温超伝導体」 15:00

業績紹介 竹内伸

記念パーティー

開宴時間 記念講演会終了後 16時30分頃から

場 所 物性研究所第1会議室(上記講演会会場のすぐ下です)

東京大学麻布キャンパス（物性研究所・生産技術研究所）

場所 東京都港区六本木7丁目22番1号

電話 (03)478-6811



地下鉄（千代田線）

「乃木坂駅」下車 4分

地下鉄（日比谷線）

「六本木駅」下車 7分

都バス
⑦田町駅東口
⑧豊海水産埠頭—信濃町—渋谷駅
⑨品川車庫 信濃町 四谷片町

新宿駅西口

「防衛府前」下車 3分

◎印 地下鉄出入口

人事異動

所 属	職・氏名	発令年月日	異動内容
附属軌道放射物性研究施設	助手 谷口雅樹	62・11・1	広島大学理学部助教授へ
事務部	会計主任 中屋俊一	62・12・1	総合研究資料館事務主任へ
"	会計主任 千葉勝志	"	経理部主計課予算第四掛長より
軌道放射物性部門	技官 泉信也	62・12・20	分限免職
極限物性部門超低温物性	助手 高野安正	62・12・31	辞職(米国フロリダ大学助教授へ)

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A

No. 1853 Status of SOR-RING. by Yoshikazu Miyahara.

No. 1854 An Atom-Probe Field Ion Microscopic Study of the Initial Stages of Oxidation of Copper and Copper-Iron Alloy. by Kazuhiro Hono, Howard W. Pickering and Toshio Sakurai.

No. 1855 High Pressure High Temperature Transformations in CdGeO₃ and Structural Refinement of its Perovskite Phase. by Jun-ichi Susaki.

No. 1856 Wide-Range Measurement of Non-Impact Excitation Spectrum using Ultrashort Light Pulses. by Kenji Torizuka, Norio Morita and Tatsuo Yajima.

No. 1857 Magnetic Phase Transitions in 90-K Superconductors HoBa₂Cu₃O_{7-δ} and GdBa₂Cu₃O_{7-δ} Observed by ZF-μ⁺ SR. by Nobuhiko Nishida, Hideaki Miyatake, Satoshi Okuma, Yoshitaka Kuno et al.

No. 1858 Microscopic Mechanism for the Photo-Creation of Dangling Bonds in a-Si:H. by Kazuo Morigaki.

No. 1859 Combined Field Ion and Scanning Tunneling Microscope. by T. Sakurai, T. Hashizume, I. Kamiya, Y. Hasegawa, A. Sakai, A. Kobayashi, J. Matsui, S. Takahashi, E. Kono and H. Watanabe.

- No 1860 The Second Harmonic Emission from a Picosecond Laser Produced Plasma.
by Youichi Takada, Noboru Nakano and Hiroto Kuroda.
- No 1861 Atom-Probe Analysis of G. P. Zones in Al-1.7at% Cu Alloy. by
Kazuhiro Hono, Toshio Sakurai and Howard W. Pickering.
- No 1862 Precipitation Process of Al-Sc Alloys. by N. Sano, Y. Hasegawa, K.
Hono, H. Jo, K. Hirano, H. W. Pickering and T. Sakurai.
- No 1863 Optical Absorption Spectra of Thallous Halides in the Extreme Ultra-violet Region. by Kazuo Soda, Akira Mikuni, Hiroshi Kanzaki and
Takehiko Ishii.
- No 1864 Negative Forced Volume Magnetostriiction in $Yb_{1-x}M_xCu_2$ ($M=In$ and
 Ag) - Evidence for Valence Change in High Magnetic Fields -. by
K. Yoshimura, T. Nitta, M. Mekata, T. Shimizu, T. Sakakibara, T. Goto
and G. Kido.
- No 1865 Conductance of a Penrose Tiling. by Hirokazu Tsunetsugu and Kazuo
Ueda.
- No 1866 Ab Initio Calculation of Phase Stability of Noble-Metal Alloys. by
Kiyoyuki Terakura, Tetsuo Mohri and Tamio Oguchi.
- No 1867 Structural Relaxation of a Model Metallic Glass Viewed as an Assembly
of Tetrahedral and Octahedral Clusters. by Koji Maeda, Yutaka Mera
and Shin Takeuchi.
- No 1868 Resonanec-Like Phenomena in Activated Dissociative Adsorption: N_2^+
on Ni(100) and Ni(111). by Housei Akazawa and Yoshitada Murata.
- No 1869 Susceptibility and High Field Magnetization of Al-Mn Quasicrystalline
and Amorphous Alloys. by Tsuneaki Goto, Toshiro Sakakibara and
Kazuaki Fukamichi.

- No. 1870 First-Principles Study of the Coverage Dependence of the Electronic Structure of Alkali-Metal/Metal Surfaces: Na/Al(001). by Hiroshi Ishida and Kiyoyuki Terakura.
- No. 1871 A Fractal Energy Surface and a Successive Lock-in Transition of a Repulsive Atomic Monolayer System in a Periodic Substrate Potential. by Hisashi Mitani, Komajiro Niizeki and Yasusada Yamada.
- No. 1872 Nuclear Magnetic Relaxation in the Metallic Localized Moment System Ir₂MnGa. by Kazuyoshi Yoshimura, Masahiko Yamada, Mamoru Mekata, Tadashi Shimizu and Hiroshi Yasuoka.
- No. 1873 Temperature and Field Induced Valence Change in Yb_xIn_{1-x}Cu₂. by Tadashi Shimizu, Kazuyoshi Yoshimura, Teruo Nitta, Toshiro Sakakibara, Tsuneaki Goto and Mamoru Mekata.
- No. 1874 FIM and Atom-Probe Study of Polymers. by Takayuki Maruyama, Yukio Hasegawa, Toshio Nishi and Toshio Sakurai.
- No. 1875 Preferential Sputtering in Dilute Cu-Ni Alloys. by Itaru Kamiya, Thomas M. Buck, Toshio Sakurai and Charles H. Patterson.

昨年12月の物性研創立30周年の記念行事には、大変多勢の方に御出でいただき、日頃静かな研究所内も大いにぎわいました。本号には、その報告記事と、記念行事の一つとして開かれた短期研究会の報告が掲載されています。また記念行事の短期研究会としては、もう一件「物性研究の将来計画」が物研連主催で開催されました。この報告は次号に載る予定です。

このような記念行事が、一般公開を見に来られた一般の方を含め、多くの方々に物性研を身近に知っていただく好機として、また物性研究の新たな発展の契機として役立つことを願うものです。

三 浦 登

寺 倉 清 之

