

物性研だより

第 7 卷
第 5 号

1967年12月

目 次

「短期研究会」について山下次郎..... 1

研究会報告

「新しい錯体の構造と物性」... 藤原鎮男(東大・理)・斎藤喜彦..... 5

「s-d相互作用」.....長岡洋介(名大・理)・三輪浩(阪大・理)
吉森昭夫・興地斐男..... 9

サ ロ ン

ミシガン大学に滞在して中村輝太郎..... 33

物性研雑感東京商船大・十川統一 36

物性研ニュース

42年後期外来研究員一覧 39

42年後期研究会一覧 42

43年度外来研究員公募 43

43年度研究会公募 44

43年度共同研究公募 45

物性研十周年記念行事 46

テクニカルレポート新刊リスト 47

「短期研究会」について

山下 次郎

物性研の共同利用研としての活動のひとつに(短期)研究会がある。研究所もさきごろ10周年のお祝をしたくらいであるから、研究会に馴れっ子になっている人々も多い。しかし、現実には毎年新しい人々が研究活動に加入しているわけで、古い人々には周知のことも時々くりかえしておかないと、新しい人々には情況不明になる恐れがあろう。この記事はそのような理由で記したものである。物性研には共同利用のための予算という特別の予算がついている。これは旅費および滞在費と、校費(研究費)とからなっており、41年度の額はそれぞれ約660万円、420万円であった。(42年度には校費が若干増えている。)校費は来所した研究者が必要とする研究費を支辯するためのものである。旅費および滞在費の使用は3つに分れる。第1は委員会の開催に必要な旅費である。(物性研には物性研究所協議会、共同利用施設専門委員会等の委員会があって、物性研が共同利用研としての実をあげるために重要な機能を果たしている。)第2は物性研に來所して、長期あるいは短期間滞在して研究を行う人々のための旅費および滞在費であって、これが全体の約2/3をしめている。第3が(短期)研究会を開催するための費用であって、42年度の予算は200万円であるが、毎年だいたい全額の約1/3がこの目的に使用されている。

短期研究会の性格

短期研究会のテーマは物性科学に関するものであることはいうまでもないけれども、必ずしも狭くはない。生物物理学のある問題とか、原子核物理と物性物理との境界領域の問題とかがテーマとなったこともある。今後も、問題自身が適当でありさえすれば、テーマを狭く限る必要はすこしもないと思う。勿論、テーマとしては固体物性に関するものが大部分であるが、分子物理学あるいは化学物理に属するテーマも毎年採用されている。(過去にどんな研究会が行われたかという具体的なことは物性研究所年次要覧に記されている。)具体的にあるテーマが提案される理由はさまざまである。ある問題が学界での重要問題となっている場合;我が国において新しい進歩発展がみられる場合などが最も多いけれども、必ずしもそうとばかりはいえない。反対に、この問題は重要であると思われるのに、研究の現状はあまり活発でないから、注意を喚起するために提案した。などということもある。また国際学会の準備会の性格をもった研究会、国際学会で来日した外人を何人か招いての懇談会的な研究会などが行われたこともある。さて、短期

研究会の性格はどうあるべきかについては、いろいろと意見の交換が行われているけれども、ある一定の結論を得ることは困難のようである。ただおおかたの意見が一致しているのは「研究会は学会におけるシンポジウムや講演会とはことなるものである。」という点である。すなわち、研究会にはただ話を聞くために集まるべきではなく、研究会は討論の場をつくるために開かれるべきであるというのである。ただしこれは理想の形態であって、現実には傍聴人もけっこう存在している。若い人とか、その問題に興味をもってこれから研究を初めようと思っている人とかは傍聴人になるより他仕方ないわけであり、また傍聴人として大いに啓発もされ、勉強になるわけである。それゆえ、このような研究者の卵である人々をむやみに閉め出すのもよろしくないのだが、他方においては(討論に参加する人/傍聴人の数)の値がある値よりも小さくなれば研究会の温度は限界温度よりも降下して相転移を生ずるのであろう。この矛盾を解決する一般的な方式は存在しないので、個々の研究会の性格を考えて世話人が具体的な方法を実行するという了解が成立している。(世話人については後に記す。)ある研究会が「非常に狭い問題に対象を限り、かなりの専門家だけが集まって、研究を進展させるための具体的な討論をしたい。」という目的を持ったとする。世話人は小人数の専門家だけを招いて、傍聴人は認めないという仕方、いわゆる Closed form を採るであろう。またある研究会はその性格がやや教育的であって「同好の人々を集めて、我が国でまだ具体的には研究されていないある問題について勉強しよう。」という色彩が強いものとする。この場合に世話人はかなり多数の傍聴人を認めてもよろしいと判断するであろう。このようにいったけれども、研究会を最もよく運営するにはどうしたらよいかという問題は決して解けているわけではない。

研究会のテーマの選択とその決定

研究会のテーマは毎年2回公募される。1年を2期に分けて、第1期は4月から11月あるいは12月まで、第2期は12月から3月までとする。第1期の公募の締切はだいたい2月の中旬であって、その年の4月から12月までに開催を予定する研究会のテーマが求められる。第2期の公募の締切はだいたい8月の中旬であって、その年の12月から3月までに開催予定の研究会のテーマの提案は1名から数名のグループによってされるのがふつうである。提案者は所の内部の人のみのことも、外部の人のみのことも両者の共同提案のこともある。何の制限もない。応募されたいいくつかのテーマを審議して、どれを採用するかを決めるのが物性研共同利用施設専門委員会の任務である。この委員会は物性研教授会の下部委員会であって、委員構成は研究所内外ほぼ同数である。約20名の所外委員は主として物性小委員会、日本化学会等から推薦を受けている。この委員会は通常3月と9月とに開催されて、それぞれ1期および2期の研究会のスケジュー

ールがそこで決定される。応募者はその研究会の名称、正式の招待者の氏名、会の規模、提案理由についての詳しい書類をあらかじめ提出しておく。委員会には提案者のなかの誰かが代表者として出席し、提案の説明にあたることになっている。この席上でしぼられる提案者があることは経験的事実である。提案がもつともであると認められれば採用される。提案者はそこで研究会の世話人となる。しかし研究会には予算が必要であるがこの配分はときによっては面倒なことになる。応募件数がすくない場合はとにかく、数の多い時には個々の計画を縮小せざるを得ないこともしばしばである。研究会の件数は毎年だいたい10件内外であるから、1件の予算は10万〜30万程度である。招待したい人々の数をこの枠のなかにおしこめることは世話人にとってなかなかの仕事である。

研究会の公開性について

共同利用施設専門委員会ですばしば議論されることは「研究会の公開性」ということである。これは研究会には自由に出席を認めよということではない。ある研究会がある計画のもとで開催されることを周知させ、出席を希望する人々に応募する機会を与えるべきであるということである。（個々の応募者の希望を認めるか否かは世話人にまかされている。）上記の意味の研究会公開の原則は誰にも異存のないことであるから、問題はいかに実行するかにある。現在では、研究会の提案が委員会で認められる場合には、できるだけすみやかにその計画（開催期日、主な話題等）を「物性研だより」、「Buturi」などに掲示することが世話人に要請されている。この場合に、ある人がこの研究会に出席したいと思って世話人に希望を申し入れることがしばしばおこっている。しかし、実際には研究会の計画は「有旅費」出席者の決定を含めてすでに完了しているのである。この矛盾をいくらかでも緩和するために、世話人は予算に関して1万円程度の変更を委員会の許可を得ることなしに、行ってもよいことにしている。（勿論、次回の委員会に報告して事後承任を受けるわけであるが。）また、最初に予定された出席者が出席を取り消す場合もあるから、財政的には1〜2人程度の希望者を受入れることはできることになっている。（都内に居住している人々はこの点についてはまったく有利であって、旅費の問題には関係なく、世話人の許可が得られれば出席できるわけである。これは理論的には全く不公平であるが、現在のように大学の研究旅費の乏しい時にはいかんともできない。）しかし、希望者がその希望を委員会ですべてが決定される前に申し出ることができて、公平に招待者が決定されることがこのましいことは申すまでもない。そのためには世話人に努力をお願いするよりほかはない。現在でも、ある研究会はその計画の時期に私的にアンケートをとるなどの手段によって、周知と希望の受け入れとをかなり積極的に行っている。それを材料として最終計画をつくり、委員会に提案するならば

「公開性」に関する問題はかなりの程度まで解決されるように思うのである。

研究会報告

「新しい錯体の構造と物性」

藤原 鎮 男 (東大理)

斎藤 喜 彦 (物性研)

昭和42年9月25日・26日の両日物性研究所において表記の短期研究会が開催された。第10回国際錯塩化学会議直後のこととて、約50名の参会者の気分は盛上った時点であり、学振招聘教授であるJ.D.Dunitz 博士 (E.T.H.) や Iowa 州立大学のG.Gordon 教授の参加を得て大変盛会であった。

講演のプログラムは次の通りで合計19件の発表があった。

第 1 日

1. クロムのアルコール錯体の合成 中 原 勝 巖 (立大理)
2. ベルオキノ複核コバルト錯塩における新型構造異性 森 正 保 (阪市大理)
3. オーチユナイト、その他の結晶水と配位数 長 島 弘 三 (教育大理)
4. Resonance Studies on Cis and Trans Copper Complexes in Solution
G. Gordon (アイオワ州立大)
5. トリス(α-ジイミン)鉄(II)錯体の電子構造 田 中 信 行 (東北大理)
伊 藤 翼 (")
6. 複核Co(II)錯体の吸収スペクトルと円偏光二色性 藤 田 純之佑 (東北大理)
7. 低異常酸化状態金属のトリスジピリジル錯体の電子構造
島 居 泰 男 (東工大理)
小 林 宏 (")
8. 銅のクロロ錯体およびシアン錯体における電子交換 R.A.Stewart (東大理)
9. プルツシヤンブルーおよびターンプルブルーのMössbauer 効果
伊 藤 厚 子 (東大物性研)
10. (Al₂O₃-V³⁺) のゼーマン効果 坂 爪 新一郎 (東北大金研)

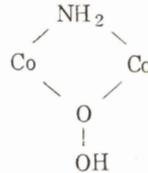
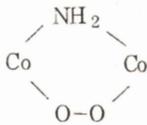
第 2 日

1. M(NH₃)₂M(CN)₄ 2G 型包接化合物の合成 岩 本 振 武 (東大理)
2. Niシアン錯体クラスレート化合物の磁性 渡 辺 昂 (北大理)
高 柳 滋 (")

3. Structure of a tetranuclear Cu(II) Compound — $\text{Cu}_4\text{Cl}_6\text{O} \cdot 4\text{Py}$.
 J.D. Dunitz (E.T.H.)
4. Cu(II) イオンの ESR による緩和 藤原 鎮 男 (東大理)
5. チタン(III)キレート体の ESR 渡辺 徳子 (東大理)
6. 超微粒一次元金属の合成の試み 長谷田 泰一郎 (京大理)
 遠藤 裕久 (")
 坪井 猛夫 (")
 鈴木 孝夫 (")
7. クロム4核錯塩 $\text{Cr}\{(\text{OH})_2\text{Cren}_2\}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ の磁性
 小林 はな子 (京大理)
8. 一次元錯塩磁性体 斎藤 慎八郎 (東北大金研)
9. グアニジンクロム硫酸塩のスペクトル 辻川 郁二 (京大理)

第1日午前は主として新錯体の合成に関するもので、立大理、中原勝巖氏から、クロムのアルコール錯体の合成について報告があった。 $[\text{CrCl}_3(\text{ROH})_3]$ 型の錯塩を多数合成し、 $\text{R} = \text{Me}$, $t\text{-Bu}$, $t\text{-Am}$ のものは $[\text{CrCl}_2(\text{ROH})_4]\text{Cl}$ として得られ、緑色を呈し、その他は赤色を呈すること、緑色錯塩は紫外可視部のスペクトルから Cis-Cis 配位と考えられること、アルコールの代わりにアセトンを用いると不安定であり、グリセリン、ジオキサンでは全く錯体生成が認められぬこと、配位アルコールは他の溶媒アルコールで置換可能なことが報告された。

阪市大理・森正保氏はペルオキソ複核コバルト錯塩における新しい型の構造異性性について報告し、4種の異性体の存在と、相互の平衡定数の測定結果について述べられた。その結果



の存在が明らかになった。

長島弘三氏(東教大理)はオーチユナイトその他の結晶水と配位数と題し、 $\text{A}(\text{UO}_2)_2(\text{XO}_4)_2 \cdot \text{NH}_2\text{O}$, $\text{A} = \text{Na}_2, \text{K}_2, \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Ba}$; $\text{X} = \text{P}, \text{As}$; $n = 6, 8 \sim 12$ の天然鉱物および合成錯塩中の結晶水には熱的挙動の異なる二種があることを示された。

Gordon 教授はエチレンジアミンおよびピピリジル銅(II)錯体について、ESRと ^{17}O のNMR

によって配位子交換時間の測定を行った結果、それぞれのビス錯体において *Cis* および *trans* 異性体が共存すると述べた。

第 1 日午後は電子状態の研究が中心で、藤田純之佑氏（東北大理）はプロピレンジアミンやアミノ酸を配位した複核コバルト(III)錯体の吸収スペクトルや円偏光二色性を測定し、Co-Co 間の相互作用の存在を結論した。

鳥居泰男氏（東工大理）は見かけ上 -1 価 $\sim +3$ 価の第一遷移金属を中心とする $[M(dip)_3]$ 型錯体の電子スペクトルおよび ESR の知見から、中心金属の電子局在度について考察し、その電子状態が必ずしも見かけ上の酸化状態と一致しない場合のあることを指摘した。

Stewart 氏（東大理）は銅のクロロ錯体およびシアン錯体における電子交換について銅(I)および(II)共存時での ESR による研究結果を報告した。

伊藤厚子氏（東大物性研）はブルツシアンブルーおよびターンプルブルーの Mossbauer 効果について報告し、5°K 以下の強磁性領域で内部磁場を測定することにより、鉄の酸化状態決定についての考察を述べた。

坂爪新一郎氏（東北大金研）はアルミナ中の不純物 V^{3+} の光吸収スペクトルが磁場内で 2 本に分裂する現象を軌道の mixing によって説明した。

第 2 日は特異な構造をもつ錯体の研究が中心であった。

岩本振武氏（東大理）は " $M(NH_3)_2M'(CN)_4 \cdot 2G$ " 但し $M=Mn, Co, Ni$ 等; $M'=Ni, Pd, Pt$; $G=C_6H_6, C_6H_5NH_2$ などの芳香族分子で構成される Hoffman 型クラスレートの合成と X線による構造的知見、IR, ESR, NMR などの分光学的研究の結果を報告し、物性、化学両グループからの活発な討論が行われた。

渡辺昂氏（北大理）は上述のクラスレートの一である Hoffman のクラスレート ($M, M'=Ni$) をとり上げ、低温における磁化率、saturation moment, 比熱, NMR などの広範な実験結果を報告し、低温での反強磁性は錯体層内のスピン相互作用のみでは説明できず、層間の long range な相互作用が無視し得ないことを主張した。

Dunitz 教授 (E.T.H.) は $Cu_6Cl_6O \cdot 4Py$ の結晶構造について報告し、これが O 原子を中心とし、Cu 原子が正四面体の頂点に配列し、6本の稜に近く Cl が配位し、ピリジンは四面体の頂点に向って配位するという特異な形をした分子である事を示した。銅原子は 5 配位である。

藤原鎮男氏（東大理）は Cu(II) イオンの ESR 緩和を一般的に取扱い、スピナー軌道結合の摂動によるものであることを確かめ、さらに PVA ゲルを用いて完全に孤立的ないし他から隔離されたイオンを作り、これを材料に用いての緩和の研究結果を述べた。

渡部徳子氏(東大理)は各種有機キレート化剤とTi(Ⅲ)との錯体のg値、hf結合定数、線巾、緩和機構の知見から、チタン(Ⅲ)錯体の結合性について論じた。

長谷田泰一郎、坪井猛夫両氏(京大理)はゼオライト中のトンネル空間内における超微粒一次元金属合成の試みを報告した。

小林はな子氏(京大理)はクロム(Ⅲ)のヘタリール塩 $\text{Cr}\{(\text{OH})_2\text{Cr}(\text{en})_2\}_3(\text{SO}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ の磁化率を4個のクロム間のベクトルモデルで計算した結果について述べた。

斎藤慎八郎氏(東北大金研)は一次元錯塩磁性体と題し、 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ のNMRを $0.5^\circ\text{K} < T < 3^\circ\text{K}$, $T < 0.4^\circ\text{K}$ の二領域で測定し、前者の領域では short range order 後者では、long range order であること、C軸に平行に銅のスピンが配向していることを結論した。

最後に辻川郁二氏(京大理)は $\text{C}(\text{NH}_2)_3\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ における内部磁場による Stark 効果をA1で希釈した錯体の結果と併せて静電モデルによって説明した。

以上の間、熱心な討論の応酬が交され、有意義な研究会であった。

研究会報告

「s - d 相互作用」

世話人 { 長岡洋介 (名大理) 吉森昭夫 (物性研)
三輪 浩 (阪大理) 興地斐男 (物性研)

昨年11月基研で研究会が開かれてから1年たち、その後より明らかになったこと、又これくらいかなることを明らかにすべきかを互いに知りあうことを主な目的として、s-d相互作用の研究会が10月5~7日の3日間、物性研で開かれた。出席者は下記の通りである。

東北大通研	大坂之雄
東北大金研	武藤芳雄
東大理	久保亮五、和田 靖、鈴木増雄、斯波弘行、石井 力ほか
東大教養	阿部龍蔵、水野幸夫、石川幸志、大成逸夫ほか
教育大理	沢田克郎、高野文彦、宗田敏雄ほか
都立大理	久米 潔、水野 清
名大理	長岡洋介、松浦民房
京大理	小川 泰
京大基研	倉田泰幸
阪大理	三輪 浩、山中隆輝
阪大基礎工	朝山邦輔
物性研	芳田 奎、中嶋貞雄、菅原 忠、守谷 亨、吉森昭夫、興地斐男、 石井広湖、桜井明夫、長沢 博、川村 清、その他多数

研究会は5日の午後から開かれたがプログラムは下記の通り

5日午後

主として ground state

芳田、吉森、石川、沢田、(座長)長岡

6日午前

主として ground state

近藤、三輪、(座長)吉森

6日午後

green 関数の方法および Suhl の方法、その他

大成、長岡、大坂、(座長)三輪

7日午前

実験の話

久米、長沢、菅原、(座長)興地

7日午後

超伝導と関連して

長岡、(座長)芳田

なお、報告は各座長が執筆し、参考文献は長岡が作成し、吉森と興地が少しおぎなつた。

第1日午後 Introductory Talk

芳田 奎 (物性研)

昨秋、基研で開かれた研究会*の後、理論的な面でもいくつかの点で進展があつた。

1) 基底状態とその性質

芳田-興地は、フェルミ球の外に電子を1ヶ余分につけ加え、この電子を局在スピン(S=1/2)と singlet にした状態を出発点として、

$$\psi = \left\{ \sum_{k > k_F} \Gamma_k (a_{k\uparrow}^+ \beta - a_{k\downarrow}^+ \alpha) + \sum_{\substack{k_1 k' > k_F \\ k'' < k_F}} \Gamma_{k k' k''} a_{k\uparrow}^+ a_{k'\uparrow}^+ a_{k''\uparrow} \beta \right. \\ \left. + \dots \right\} \psi_v \dots \dots \dots (1)$$

ψ_v : フェルミ球 α, β : 局在スピンの wave function

のように wave function を展開し、基底エネルギーを求めた。つけ加える電子-ホール対の数をつきつぎに増して近似をあげていくと、エネルギーは

$$E^{(n)} = E_p^{(n)} + \tilde{E}^{(n)} \dots \dots \dots (2)$$

と、その近似の摂動計算で得られるエネルギー $E_p^{(n)}$ と、

$$\tilde{E}^{(n)} = -D \exp\left(-\frac{\alpha n}{|J| \rho}\right) \dots \dots \dots (3)$$

の和になることが示される。(3)は局在スピンのまわりでできた "collective bound state" の

*) 物性研究 7 卷 3 号に研究会報告がのっている。

エネルギーと意味づけられるであろう。有限次までの計算から extrapolate して $\alpha_n \rightarrow 1$ が予想された。

最近、吉森はこの計算を実際に ∞ 次まで逐行し、 $\alpha_\infty = 1$ となることを示した。〔後述〕

石井一芳田は、同様な計算を局在スピンの磁場がかかっている場合について行い、 $T = 0$ における帯磁率を求めた。(1)の展開を有限次で打ちると、その近似での帯磁率 $\chi^{(n)}$ はその近似での bound state energy $\tilde{E}^{(n)}$ によって

$$\chi^{(n)} = \frac{M_B^2}{|\tilde{E}^{(n)}|} \dots\dots\dots (4)$$

と表わされる。 ∞ 次まで進めば当然

$$\chi = \frac{M_B^2}{|E|} \dots\dots\dots (5)$$

となるであろう。 χ が $T = 0$ で有限であることは Hamann, Anderson などの結果とは質的に異っており、注目される。

2) Green 函数法

Hamann は長岡が出した Green 函数に対する decoupled equation を一つの積分方程式にまとめ、その近似解を得た。Bloomfield-Hamann はさらにその厳密解を得ることに成功している。その解によって、比熱 ($B-H$)、帯磁率 $(H)^*$ 、抵抗 $(H)^*$ が計算されているが、その結果は：
 (j) 比熱、芳田らの得た bound state energy に相当する比熱の anomaly が低温であらわれる。
 やまの位置はほぼ $T_k/3$ 。(図1) $T \rightarrow 0$ ではほぼ T に比例する。

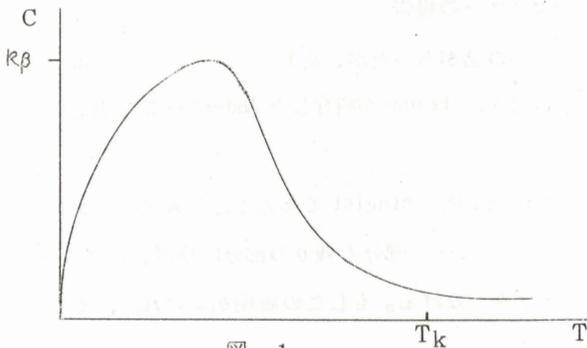


図 1.

* (H)はHamannの近似解によって計算された結果であって Bloomfield-Hamann の厳密解での計算は χ と ρ については行われていない。従って χ と ρ の厳密解による結果は不明である。

(ii) 帯磁率 $S = 1/2$ のとき基底状態は singlet になるらしい(厳密には示していない)が χ は $T \rightarrow 0$ で

$$\chi \propto \frac{1}{T \ell n T} \dots\dots\dots (6)$$

と発散する。

(iii) 抵抗 $T \rightarrow 0$ で一定値に近づくが、近づき方は

$$\rho = \rho_0 - \frac{const}{(\ell n T)^2} \dots\dots\dots (7)$$

と singular である。

基底状態の計算と Green 関数法との間の関係は必ずしも明らかではない。

- 1) 長岡の近似は、高温における摂動展開の most divergent term までは正しいことが証明されているが、それ以上の保証は今のところない。一方エネルギーについては摂動計算では何ら anomaly はあられず、上の結果は、摂動で保証された近似からエネルギーについては摂動をこえる結果が得られたことを意味している。これはどう理解したらよいか？
 - 2) 帯磁率は石井-芳田が示したように $T = 0$ で有限でなければならないとすれば、長岡の近似は物理的に重要なものをつくしていなかったことを意味するのかわ？
- などが問題点であろう。

x x x

磁気国際会議—磁性理論セミナーの報告

S-d についてもいくつかの話があったが、新しいこととしては Suhl の話 (Phys, Rev, Letters 19(1967), 442)、Hamann が紹介した Anderson の理論(後述)くらいのものであった。

discussion で Mattis が基底状態は singlet であることを厳密に証明したと述べた。証明の要点は system を局在スピンのまわりの小部分と残りの部分に分け、両者で基底状態は singlet であることを示し、つぎに両者をつなげる。もしこの証明がよければ、そのうちどこかに出版されるものと思われる。

S-d 束縛状態の厳密解

吉森 昭夫 (物性研)

(1)の型の展開を ∞ 次まですすめ、実際に bound state energy \tilde{E} が

$$\tilde{E} = -D \exp\left(-\frac{1}{|J|\rho}\right) \dots\dots\dots (8)$$

となることを示す。

逐次に近似を進め、エネルギーについて most divergent term のみ集めると、(1)にあらわれた係数 $\Gamma_k = \Gamma(\epsilon_k)$ に対する方程式が

$$\begin{aligned} & (\epsilon - \tilde{E}) \Gamma(\epsilon) + \frac{3J\rho}{4} G(D) + 3 \left(\frac{J\rho}{4}\right)^2 \int_0^D d\epsilon' T(\epsilon') \times Z(\epsilon + \epsilon') \\ & \{ 1 + J\rho Z(\epsilon + \epsilon') + [J\rho Z(\epsilon + \epsilon')]^2 + \dots\dots\dots \} \\ & = 0 \dots\dots\dots (9) \end{aligned}$$

と得られる。ここに

$$Z(\epsilon) = \ln \frac{\epsilon - \tilde{E}}{D}, \quad G(\epsilon) = \int_0^\epsilon d\epsilon' \Gamma(\epsilon')$$

(9)で { } 内の級数は高次まで幾何級数になっているものと仮定し、さらに積分については most divergent term まで正しいような近似を行い、(9)を微分方程式に書き直すことができる。

すなわち

$$(\epsilon - \tilde{E})^2 \frac{d^2 G}{d\epsilon^2} + (\epsilon - \tilde{E}) \frac{dG}{d\epsilon} + 3 \left(\frac{J\rho}{4}\right)^2 \frac{G(\epsilon)}{[1 - J\rho Z(\epsilon)]^2} = 0 \dots\dots\dots (10)$$

これは容易に積分できて、 \tilde{E} を決める方程式は $x = (J\rho/4) \ln(-\tilde{E}/D)$ に対して

$$1 = \frac{1 - (1 - 4x)^{\frac{1}{2}}}{1 - \frac{1}{3}(1 - 4x)^{\frac{1}{2}}} \dots\dots\dots (11)$$

(11)を x について展開すると、低次の項はすべて芳田一興地の得たものと一致する。(11)の解は $x = 1/4$ 、したがって \tilde{E} については(8)が得られる。同様の計算を $J > 0$ について行くと、 $\tilde{E} < 0$ の解はないことが示される。

厳密解が得られたので、その波数函数がどのような性質をもっているかを見るのは興味深い。スピンのまわりの電子分布については、今のところスピンの位置では bound state にともなう余分な電子密度が0となっていることが示されている。

コメント—展開の発散と基底エネルギーについて

石川 幸志 (東大教養)

芳田—興地—吉森、近藤の基底エネルギーの計算は、それぞれ $J\rho \ln(-\tilde{E}/D)$ の級数をたしあわせ、その結果をつかって \tilde{E} を決める形になっている。近藤の場合

$$1 + J\rho \ln(-\tilde{E}/D) + [J\rho \ln(-\tilde{E}/D)]^2 + \dots$$

$$= \frac{1}{1 - J\rho \ln(-\tilde{E}/D)}$$

と足し合せた上、決められた \tilde{E} は $J\rho \ln(-\tilde{E}/D) > 1$ 、すなわちこの級数の収束半径の外にある。芳田らの場合は収束半径の内だが、発散する点に近い。

一方、散乱振巾についての同じような級数の発散は、less divergent term をとり入れることによっておさえられることが知られており、和の函数形は収束半径の外側では、内側とちがってくる。上の $J\rho \ln(-\tilde{E}/D)$ の展開についても、同様のことがおこるとすれば、得られる \tilde{E} は大分ちがったことになるのではないか？したがって基底エネルギーの計算についても less divergent term の検討が重要であろう。

Green 函数法と変分法の関係—“Normal state”
の不安定性について

沢田 克郎 (東教大理)

芳田らの計算では bound state energy が(8)のように得られており、このような bound state が存在すれば Green 函数にはそれに相当する pole が現れるべきであるが、長岡の結果ではそれがない。〔この点については、bound state が単純な一体的なものではなくて、collective なものだから、一体の Green 函数に pole が現れる必要はないという意見があった。〕その辺の事情をはつきりさせる必要がある。

一方、長岡のような non-trivial decoupling によって新しい状態をさがすやり方は、“normal state” からつながらない “super state” の存在が明かなときに有効であろう。そこで、ここでは変分法などによって normal state とは異なる状態が得られたとき、それが normal state とはつながらない super state であるかどうかを判定する方法を考える。

normal state の定義を

$$|(\phi_0, \psi_N)|^2 \equiv P_N = 0 \quad (1) \dots\dots\dots (12)$$

ϕ_0 : フェルミ球の wave function

とする。任意の \bar{E} について

$$(\phi_0, (H - \bar{E})^2 \phi_0) \equiv \alpha(\bar{E})^2 > 0$$

$H\psi_N = E_N \psi_N$ として

$$\begin{aligned} (\phi_0, (H - \bar{E})^2 \phi_0) &= (E_N - \bar{E})^2 |(\phi_0, \psi_N)|^2 \\ &\quad + \sum_{N' \neq N} (E_{N'} - \bar{E})^2 |(\phi_0, \psi_{N'})|^2 \\ &\geq (E_N - \bar{E})^2 P_N \end{aligned}$$

したがって E_N は

$$\bar{E} - \frac{\alpha(\bar{E})}{\sqrt{P_N}} \leq E_N \leq \bar{E} + \frac{\alpha(\bar{E})}{\sqrt{P_N}} \quad \dots\dots\dots (13)$$

の範囲になければならぬ。 $\bar{E} = (\phi_0, H\phi_0)$ ととれば $\alpha(\bar{E})$ を一番小さくできる。摂動以外の方法で得られたエネルギーがこの巾の外にあれば、その状態は明かに (12) の意味での normal state ではない。

この方法で判定すると、超伝導の場合は superstate のエネルギーは (13) の外にあることが明らかである。s-d の場合は芳田らの第 0 近似で得られるエネルギーは、バンドを $(-D, D)$ と対称にとる限り (13) の範囲に入ってしまう、super state かどうか判定がつかない。しかし、バンドを $(-\beta D, D)$ と asymmetric にとり $\beta \ll 1$ とすれば、(13) の外に出すことができる。そこで、Green 函数法をこの asymmetric なバンドに適用してみれば、変分法との関係がはっきりするのではないか？ (以上・長岡記)

第 2 日午前 基底状態について

近藤 淳 (電 試)

近藤は前に変分法にもとづいて求めた singlet の基底状態の安定性を摂動計算により調べた結果について話し、次いで Anderson モデルで基底状態についての最近の Anderson の計算を簡単に紹介した。

前の基底状態の変分計算では、operator a_0^* , a_ℓ^* を

$$a_0^* = \sum_k C_{0k} a_k^*, \quad a_\ell^* = \sum_k C_{\ell k} a_k^*,$$

で定義し、 $S = 1/2$ として次のような変分函数 ψ を考える。

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} (a_0 \downarrow \alpha - a_0 \uparrow \beta) \prod_{\ell} a_{\ell} \uparrow a_{\ell} \downarrow |0\rangle \dots\dots\dots (1)$$

C_{0k} が与えられているとして、エネルギーが極小になるように $C_{\ell k}$ を直交、規格化条件を考慮して定め、 C_{0k} に対して

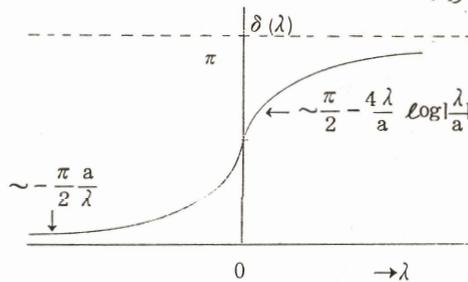
$$C_{0k} = \sqrt{\frac{a}{2N\rho}} \frac{1}{|\epsilon_k| + a}, \quad (\sum_k C_{0k}^2 = 1)$$

と仮定して、再びエネルギーが極小になるように a を定めると高温での摂動計算から予想される $D \exp(-\frac{1}{2|J|\rho})$ よりも大きい

$$a = De^{-\frac{1}{3|J|\rho}}, \quad E_{min} = E_0 - a$$

が得られる (E_0 は Fermi 状態のエネルギー)。この計算の際に ℓ 状態の phase shift $\delta(\lambda_\ell)$ が現れ、(λ_ℓ は ℓ 状態の 1 電子エネルギー)

$\delta(\lambda)$ は λ と共に図のように変化し、 $\lambda = 0$ (Fermi エネルギー) のところで $\pi/2$ となる。



このようにして定められた operator a_0 , a_ℓ を用いて Hamiltonian を書き直し、(1) 式の ψ が固有状態になっている部分 H_0 とそれ以外

の部分 H' とに分け、 H を摂動としてエネルギーの補正を計算すると

$$\Delta E = -C_1 (J\rho)^2 D + C_2 a + C_3 a J\rho \log |J|\rho + \dots\dots\dots$$

のようになる (C_1, C_2, \dots は常数)。

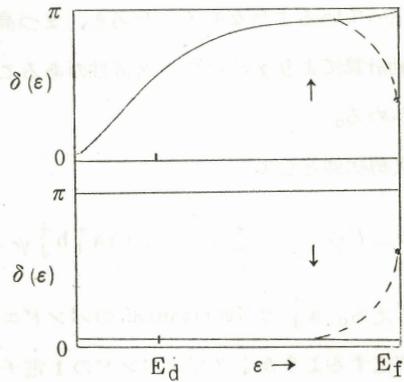
結論として、上の ΔE の第 1 項のような normal な状態から出発して得られるものと同じ、 $J\rho$ について regular な摂動エネルギーが導れること、anomalous なものとしては a の order の項が次々現れること、更に、低次ではあるが $aJ\rho \log |J|\rho$ の形の項が現れることなどが指摘され $J > 0$ の場合のこの変分計算で現れる異常に対しても摂動計算の結果は同様であること、従ってすべての a の order の項の和が収斂すればこれらの状態が安定であることが述べられた。

又 Fermi エネルギーのところでの $\delta(\lambda)$ の形から状態密度がエネルギーに対して対数的に発散すること。ポテンシャルがある場合には s-d 相互作用による $\delta(\lambda)$ にポテンシャルによる phase shift δ_v をつけ加えればよく、その結果から 0°K 近くでは電気抵抗の T 依存性は $\cos 2\delta_v (T \log T)^2$ の形になり、 δ_v の値によっては電気抵抗は 0°K の値から増加する場合も減少する場合もあることを述べた。

次いで最近の Anderson の基底状態の計算に簡単にふれた。Anderson モデルに於て上向き局在モーメントのある状態の UHF 解で伝導電子の phase shift $\delta(\epsilon)$ は図の実線のようになる (E_d は d 電子状態のエネルギー)。局在モーメントが下向きの UHF 解では \uparrow と \downarrow を取換えたものになる。そこで上向きの UHF 解を ψ_\uparrow 、下向きを ψ_\downarrow とし、singlet の基底状態を

$$\psi = \alpha (\psi_\uparrow + \psi_\downarrow) + \beta \psi^0$$

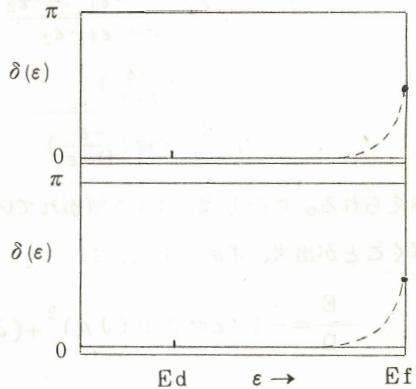
と書く、ここで α, β は常数、 ψ^0 は s-d mixing によって入ってくる effective な J を与えるような項である。 $|E_d| \ll U$ として ψ^0 は d 電子状態が空の状態での UHF 解の $\delta(\epsilon)$ は図のように与えられる。



しかしながら Anderson によって証明された直交定理により、 E_f のところでの phase shift がこのままでは異なるので、 $\psi_\uparrow, \psi_\downarrow, \psi^0$ の間の s-d mixing の行列要素が存在しない。そこで各 $\delta(\epsilon)$ を両方の図で点線で示したように、 E_f で $\pi/2$ になるように変えればよいという考えにもとづいてその変化分を変分函数 ψ のパラメーターとして、エネルギーを極小になるように定めた。その結果、結合エネルギーは

$$E_d e^{-\frac{1}{3.61 J | \rho}}$$

と得られ ($|J| = \frac{V^2}{|E_d|}$)、これは高温の摂動計算から予想される値よりずっと大きい。

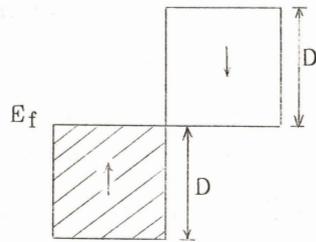


また $\delta(\epsilon)$ が E_f の近傍で $\sqrt{E_f - \epsilon}$ のように変化するという結果も得られている。

基底状態について

三輪 浩 (阪大理)

三輪は簡単化されたモデルに於て基底状態の計算を試みた。伝導電子について図のように例えば \uparrow スピンバンドは満ちており \downarrow スピンバンドは空いているようなモデルを考え、まづ高温での摂動計算により χ に対数の異常性のあることをたしかめる。



束縛状態として

$$\psi = \Gamma \psi_{\nu\beta} + \sum_{ij} \Gamma(i, j) a_i^\dagger b_j^\dagger \psi_{\nu\alpha}$$

を考える。 a_i^\dagger は Hamiltonian のバンドエネルギーの部分及び $s-d$ 相互作用の z 成分の部分に対角化するような \downarrow スピンバンドの 1 電子 operator で、 b_j^\dagger は同様な \uparrow スピンバンドの hole の operator である。エネルギー固有値 E を求める方程式は

$$E = J^2 G^{(2)}(E)$$

$$G^{(2)}(E) = \frac{1}{\pi^2} \int_0^D \int_0^D \frac{\text{Im}G_{\epsilon_1} \text{Im}G_{\epsilon_2}}{E - \epsilon_1 - \epsilon_2} d\epsilon_1 d\epsilon_2$$

$$G_\epsilon = \frac{\log\left(\frac{-\epsilon}{D-\epsilon}\right)}{1 + \frac{J\rho}{2} \log\left(\frac{-\epsilon}{D-\epsilon}\right)}$$

で与えられる。この方程式は未だ解かれていないが、もし $s-d$ 相互作用の z 成分がないとすると解くことが出来、 $J\rho \ll 1$ として

$$\frac{E}{D} = - (2 \log 2) [(J\rho)^2 + (J\rho)^4 \log (J\rho)^2 + \dots]$$

となる。

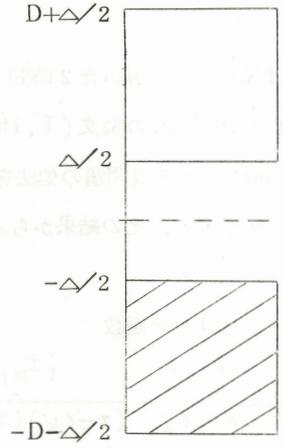
(以上・吉森記)

第2日午後

大成(東大教養)は、水野、石川と共同で行った仕事を紹介した。s-d相互作用の transverse part (S_{\pm} の項)だけを考え、また、s-bandの状態密度として Fermi 面の所に Δ のギャップを作ったモデルを採り、d-spin が $S = 1/2$ の場合に

ついて基底状態を考察する。目的は、通常の摂動計算で、most divergent term (m.d.t.) を集めたものが発散してしまうのは、実際に摂動計算が破綻するのか、あるいは別の partial summation によって困難が除かれるのかを知ることにある。

このモデルで相互作用について RS 摂動を計算すると、エネルギー E は $\Delta \rightarrow 0$ のとき J の各べきで収束する結果が得られるが、 $\partial E / \partial \Delta$ - これは励起されている electron-hole pair の数の期待値に等しい - は $J^{2n} (\ln \Delta)^{2n-1}$ (m.d.t.) の形で発散する。また $\langle S_z \rangle$ も m.d.t. のみを集めると



$$\langle S_z \rangle^{m.d.} = (J/D)^2 \ln(\Delta/D) / \left[1 - \frac{4}{3} (J/D)^2 \{ \ln(\Delta/D) \}^2 \right]$$

の形になり、 Δ の小さい所までは使えない。

こゝでは、別の取扱ひ方として波動関数法を用いる。その場合には energy minimum の principle があるから、どのように集めるかの判断ができる。electron-hole pair の数に着目して、まず波動関数 $\psi^{T,D}$ を無摂動状態と 1 pair の状態だけで作り、それに対する積分方程式を近似的に解くと、 Δ の小さい時には $\langle S_z \rangle < 0$ のような unreasonable な結果を得る。実際、 $\Delta \ll J$ の場合には多電子励起状態が重要になってくる。

そこで RS 摂動を pair の数で整理すると、 n 対励起状態が J^n 以上の各項に現われるが、このうちで最初に現われる項のみをとって、波動関数を $\phi = \phi_0 + \sum_{n=1}^N J^n \psi_n^{(n)}$ ($\psi_m^{(n)}$ は m 次摂動で n -pairs の状態) の形に近似し、さらに electron-hole exchange を無視すると計算が簡単になって、結局

$$\langle S_z \rangle = \frac{1}{2} \exp \left\{ 2 \left(\frac{J}{D} \right)^2 \left(\ln \frac{\Delta}{D+\Delta} - \ln \frac{D+\Delta}{2D+\Delta} \right) \right\}$$

$$\langle H \rangle = W_0 - \left(\frac{J}{D} \right)^2 \left\{ \Delta \ln \frac{\Delta}{D+\Delta} - (2D+\Delta) \ln \frac{D+\Delta}{2D+\Delta} \right\}$$

のように、 Δ の全領域で異常の起らない表式が求められる。

この計算で残した項を同じあるいは拡張した principle で処理してみてその影響を調べることに、また electron-hole exchange を無視することの吟味などが必要となろう。

長岡(名大理)は Nagaoka の導いた 2 時間グリーン函数に対する方程式を単一の積分方程式に直して近似解を求めた Hamann の論文 (I, Phys. Rev. 158, 570 (1967)) およびこの積分方程式を Riemann-Hilbert の境界値問題の処法を用いてほぼ正確に解いた Bloomfield-Hamann の仕事 (II, preprint) を紹介し、その結果から求められる物理量のふるまいについての解釈を述べた。

Hamann らは 1 体のグリーン函数

$$G_{RR'}^{\pm}(z) = \frac{\delta_{kk'}}{z - \epsilon_k} + \frac{t^{\pm}(z)}{(z - \epsilon_k)(z - \epsilon_{k'})},$$

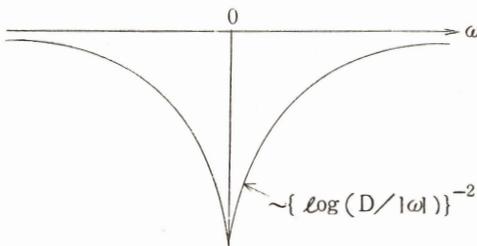
(\pm は { retarded }
 { advanced } Green func.)

より、散乱問題の S-matrix に相当する

$$\psi^{\pm}(\omega) = 1 \mp 2\pi i N \rho t^{\pm}(\omega),$$

(ω は実軸上の値)

に対する積分方程式を解いて、 $J < 0$ のときには Fermi 面上で unperturbed value $\psi^{\pm}(0) = 1$ にはつながらぬような解を得ている。I と II の解の重要な違いは $\psi^{\pm}(\omega)$ の phase factor にあり、I ではエネルギーに異常項が現われなかったのに対し、正確な II の解では J^2 の order の項の外に kT_k の order の量が付加わり、それによる比熱は $T_k/3$ 付近にピークを持ち、エントロピー全変化が $S = 1/2$ に対して $0.45R$ となる。たゞしこの比熱の計算は数値計算で、かなり誤差があるろう。低温では $T^{0.57}$ に比例している。この解を長岡の解と $0^\circ K$ で比べると、 $\psi^{\pm}(\omega)$ の phase factor が一致し、また Suhl の S-matrix とは絶対値が一致している。状態密度の変化は $t(\omega)$ か



ら求められるが、図のように Fermi 面では押し下げられて、compensation は広いエネルギー領域にわたっているらしい。

この仕事によって、少くも磁場のない場合については Nagaoka の decoupling の範

圏内では定量的な計算が可能になった。温度の入った問題が比較的簡単に扱えるという点では2時間グリーン函数は今後もs-d問題に対する有力な方法になる。

大坂(東北大通研)は、Suhl および Suhl-Wong が行った、有限温度での Chew-Low 方程式を解いて、 $T > T_k$ における解を $T > T_k$ へ接続するという方法を吟味し、それを改良する試みについて報告した。

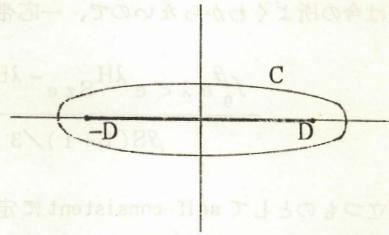
主眼点は2つあって、第一には、彼等の計算での T_k 以下では散乱振幅が physical sheet に pole を持つようになったが、このときに complex phase shift $\delta(z)$ が analytic であるとして、

$$\delta(z) = \frac{1}{\pi} \int_{-D}^D \frac{\delta''(x)}{x-z} dx$$

で定義された。これは積分路 C を下の図のようにとって

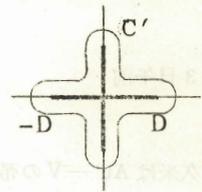
$$\delta(z) = \frac{1}{2\pi i} \oint_C dx \frac{G^+(x) - G^-(x)}{x-z}$$

$$\text{ただし } G(z) = \frac{1}{\pi} \int_{-D}^D \frac{\delta''(x)}{x-z} dx$$

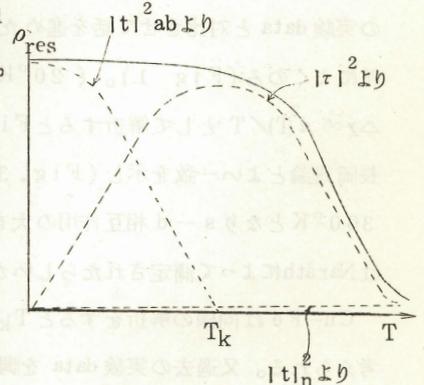


とも表わされる。Suhl-Wong の処法は、 $T < T_k$ で $G^+(z) - G^-(z) = G'^+(z) - G'^-(z) - \frac{i}{2} \log \frac{z+i\Delta(T)}{z-i\Delta(T)}$ と置きなおすことになるが、不安定プラズマの取扱法にならって積分路を最初から虚軸上の cut ($i\Delta_0$ から $-i\Delta_0$) をまわる C' とって

$$\delta(z) = \frac{1}{2\pi i} \oint_{C'} \frac{G^+(x) - G^-(x)}{x-z} dx$$



としておけば、自然に $T < T_k$ で non-spin-flip S-matrix に $e^{i\delta_{ab}(\omega)}$ がかかって、例えば電気抵抗は normal, abnormal に分けたとき、右のようになって、ほぼ同じ結果が得られる。この取扱いでは、 T_k は少なくとも数学的にははっきりした意味のある温度になっている点は Suhl と同様であり、特に excess electron の数を調べると、 $T > T_k$ では $0(J^2)$ であるのに、 $T < T_k$ では δ_{ab} のために 1 という結果になり、このことの物理的意味ははっきりしない。(なお広島分科会での講演では、この δ_{ab} からくるエネルギーは $-\frac{2}{\pi} \Delta$ になる



ことも報告された。))

第2の点は Suhl は ground state として $2S + 1$ のスピン縮退が残っていると考え、その中で
 のスピンの matrix element を free spin のときと同じにとったが、これにはくり込みの factor
 $|f_r| < 1$ (おそらく $0 < f_r < 1$) を導入して

$$\langle\langle r' | S_z | r \rangle\rangle_t = f_r \langle r' | S_z | r \rangle_0$$

(t は true state , o は unperturbed)

を用いる方が reasonable と考えられる。(有限温度では摂動を adiabatic に入れた thermal
 average) こうすると extra electron に対する散乱の式は $|J|$ が $|J| f_r$ になり、異常の起る
 温度は T_k と異ってくる。Yosida-Oki ji は f_r の m. d. t. を計算しているわけであるが、 f_r の定
 め方は今の所よくわからないので、一応帯磁率に対して

$$\frac{\int_0^\beta d\lambda \langle e^{\lambda H_{S_z}} e^{-\lambda H_{S_z}} \rangle}{\beta S(S+1)/3} = 1 - 2(1 - f_r)$$

が成立つものとして self-consistent に定めると、T と共に単調に減少して、その結果、散乱振
 幅に異常の現われる温度は著しく下げられるが、 0°K まで持っていくとやはり complex pole
 が出てしまう。

(以上・三輪記)

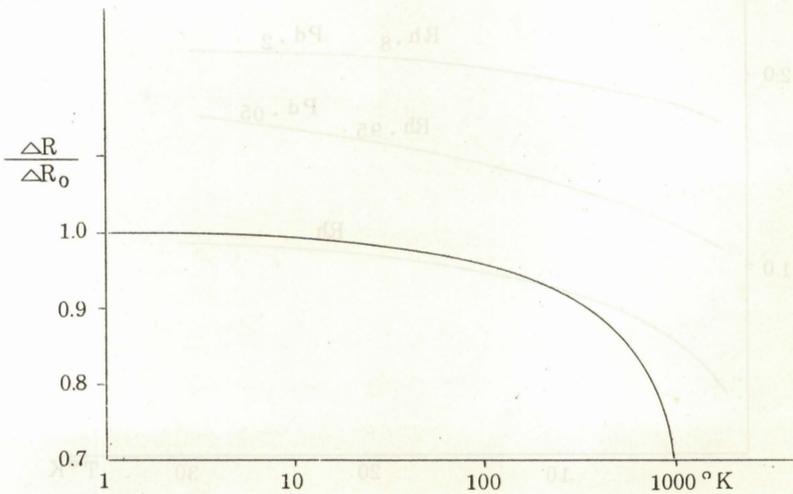
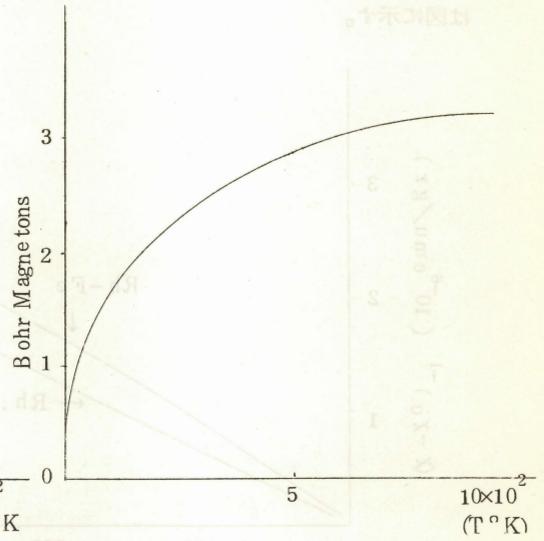
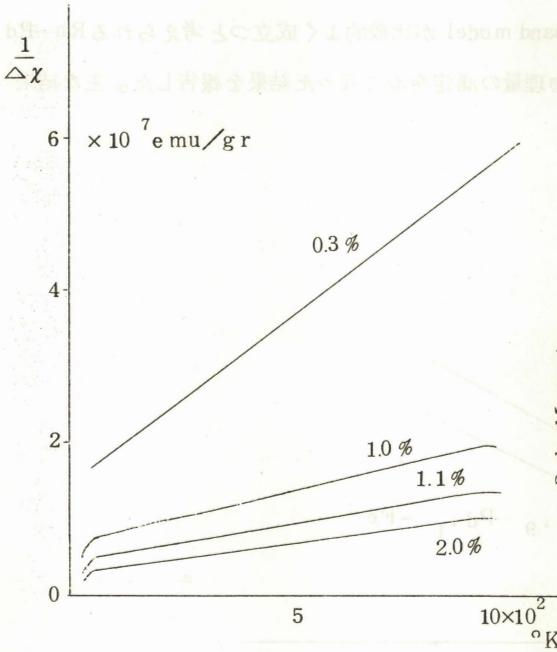
第3日午前

久米 (都立大理)

久米は Au - V の帯磁率および電気抵抗の彼自身の実験 data を Daybell-Steyert の Cu-Fe
 の実験 data と対比させて話を進めた。帯磁率は実験式 $\Delta\chi \propto \mu^2 / (T + T_k)$ (T_k は Kondo 温度) に非
 常によくのる (Fig. 1)。(20°K 以下および数百度以上の温度でわずかなずれを示すが) 又
 $\Delta\chi \propto \mu^2(T) / T$ として解折すると Fig. 2 の様になる。一方電気抵抗は phonon part を差引くと、
 長岡理論とよい一致を示し (Fig. 3) 帯磁率、電気抵抗を上記の様に解折すれば、 T_k は約
 300°K となり s - d 相互作用の大きさ J は約 -0.6 eV と考えられる。そのほか Au-V の N.M.R.
 は Narath によって測定されたいが実験結果はまだわからない。

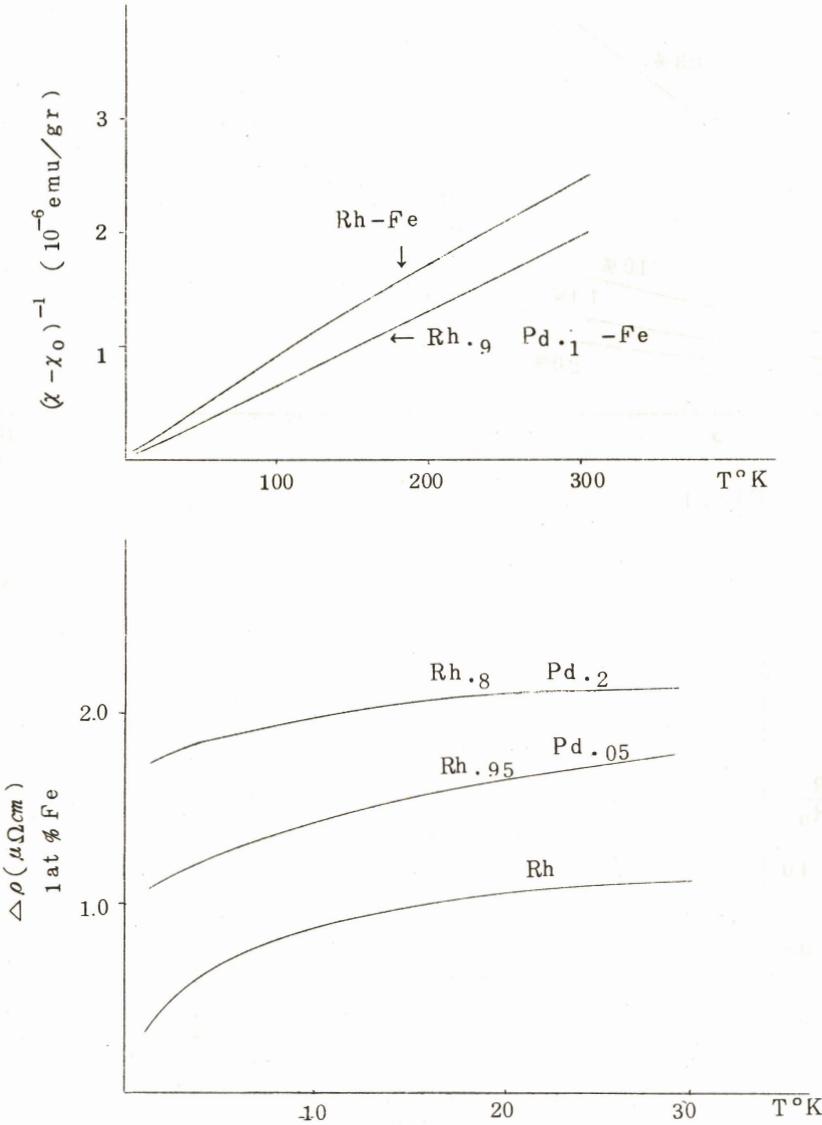
Cu-Fe は同様の解折をすると T_k は約 20°K で温度 Scale を変えれば Au-V と同じであると
 考えられる。又過去の実験 data を調べると Au-Co, Cu-Co など同じ傾向を示している data

があると云う事もつけ加えた。



長 沢 (物 性 研)

Rh-Fe 合金は Coles 達, Knapp, Kitchens 達, 長沢等によって、電気抵抗、比熱、帯磁率 Mossbauer等の測定がなされたが、Cu-Fe, Au-V などと異なって単純な s-d model では証明しにくい点がある。そこで長沢は rigid band model が比較的よく成立つと考えられる Rh-Pd 合金に Fe を impurity として入れて同じ物理量の測定をおこなった結果を報告した。主な結果は図に示す。



菅原 (物性研)

菅原は実験結果の解析を中心に、超伝導体におけるKondo効果について話した。菅原-江口はLa-Ce ($J < 0$), La-Gd ($J > 0$) の T_c , $H_{c2}(T)$ を測定した。上記の量のKondo効果については order parameter ~ 0 であるとして、正常状態の抵抗などと同じくスピンによる散乱のBorn近似 ($1 - \rho J \log(T/T_F)$)⁻² の補正をつけることであらわされると考えられる。(例えば $\Delta T_c = \Delta T_c^B (1 - \rho J \log(T/T_F))^{-2}$ の様) この前提のもとに電気抵抗の解析から求めた J を用いて T_c , H_{c2} を計算し実験と比較すると、Born近似までの計算よりも実験と良く一致する。

又Ginzburg-Landauパラメターの濃度変化のBorn近似からのずれも恐らくKondo効果であろうと考えられるし、Finemore et alのTh-Gd ($J > 0$) の $H_c(0)$ の実験値とBorn近似を用いた計算値とのくいちがいのKondo効果で説明出来るかもしれないと述べ、さらにこれから実験として進めたいものは(1) bound stateの影響、(2)トンネル効果(Josephsonも含めて)(3) 0°K 附近の種々のパラメターの測定などを考えていると述べた。

(以上・興地記)

第3日午後 Superconductivity

長岡

超伝導金属中の磁性不純物の効果については宗田、松浦、長岡(Prog Theor. Phys. 38 551(1967))及び真木-Fowler(preprint)の研究がある。

宗田、松浦、長岡は正常金属の場合の芳田の方法を超伝導体に適用して quasi-particle を1つ excite し局在スピン (α, β) と結合させた波動出数

$$\psi = \sum_k [(\Gamma_{k_0}^\alpha \alpha_{k_0}^+ + \Gamma_{k_1}^\alpha \alpha_{k_1}^+) \alpha + (\Gamma_{k_0}^\beta \alpha_{k_0}^+ + \Gamma_{k_1}^\beta \alpha_{k_1}^+) \beta + \dots] \psi_v$$

及びそのエネルギーを調べた。singlet に対する secular eq は zero 近似で

$$1 + 3JU_{\pm}(E) = 0$$

$$U_{\pm}(E) = \frac{1}{2N} \sum_k \frac{U_{k\pm}^2 U_k V_k}{E_k - E}$$

とえられる。

s-d相互作用 J が V_{pair} より小さいときは

$$E_s = \Delta \left[1 - \frac{9}{2} \pi^2 (J\rho)^2 \right] \quad J < 0$$

$$E_t = \Delta \left[1 - \frac{1}{2} \pi^2 (J\rho)^2 \right] \quad J > 0$$

なる bound state の energy level が gap の中に現れる。長岡らによるとこれは excited state と考えられる。

J が V_{pair} より大きいときは normal metal の場合と同様の結果がえられ局在スピンは quasi-particle と結合して局所に singlet を形成し、超伝導は不純物の近くでこわれる。この bound state をもつ基底状態のエネルギーの下りすなわち singlet bound state の binding energy は大体 normal のときと同じ程度であるが現在の近似の範囲ではこの binding energy が大きめに 出ることは注目される。

真木-Fowler の計算は normal の s-d の場合の Suhl-Wong の方法を用いたものであるが、えられた結論は全く逆で J が V_{pair} より大きい場合のみ gap の中に bound state が現れる。この原因は原論文を詳細に検討してみなければ分らないが、今の処は長岡らの結論に間違いはなさそうである。

なお、真木-Fowler と宗田、松浦、長岡の結論の相異に関連して高野、石井両氏から長岡の double time green function の方法による計算が計画されていると報告があった。

文 献

物性研究 7 巻 3 号に、それまでに出た理論関係の文献をまとめてある。ここにはそれ以後のものをのせた。ただし、前には preprint だったものでその後雑誌に発表されたものは、ここに再びのせた。分類の表題は便宜的なもので、内容が表題からはみ出るものも関連した論文は一ヶ所に並べるようにしてある。実験の論文は、s-d 異常性を意識した最近のものだけに限った。

preprint は * 印以外のものは物性研・芳田研究室および名大理・物理・長岡洋介にそろっている。

*) 27) の Hamam が出した方程式を厳密に解いた。ただしその内容は 29) にも出ている。

preprint は電試・近藤厚氏が所持。

A 摂動計算

- 1) M.S.Fullenbaum and D.S.Falk
Electron spin polarization due to a magnetic impurity
(Phys.Rev. 157(1967),452)
- 2) R.Breseman and M.Bailyn
Temperature dependence in the effective Ruderman-Kittel
Yosida interaction(Phys.Rev. 154(1967),471)
- 3) H.J.Spencer and S.Doniach
Low temperature anomaly of electron spin resonance in
dilute alloys (Phys.Rev.Letters 18(1967),994)
- 4) H.J.Spencer
Theory of s-d scattering in dilute magnetic alloys
with spin half impurities (preprint)

B 基底状態とその性質

- 5) K.Yosida
Ground state energy of conduction electrons interact-
ing with a localized spin (Progr.Theor.Phys. 36(1966),
875)
- 6) H.Ishii and K.Yosida
Zero-temperature susceptibility of a localized spin
exchange coupled with the conduction electrons.
(Progr.Theor.Phys. 38 (1967),61)
- 7) A.Yoshimori
Closed form solution for the collective bound state
due to the s-d exchange interaction (preprint)
- 8) J.Kondo
Note on the Yosida-type singlet bound state (Phys.
Rev. 161(1967),598)
- 9) K.Yosida
Remarks on the singlet-bound state due to a localized
spin in metals (to be published in Phys.Rev.)

- 10) H. Suhl
The question of singlet states of paramagnetic impurities in metals (Phys. Rev. Letters 17(1966), 1141)
 - 11) A. J. Heeger and M. A. Jensen
Ground state of the Kondo many body scattering problem (Phys. Rev. Letters 18(1967), 488)
 - 12) S. B. Nam and W. F. Woo
Magnetic polarization of a single magnetic impurity in metals (Phys. Rev. Letters 19(1967), 649)
 - 13) J. Kondo
Ground state energy shift due to the s-d interaction (Phys. Rev. 154(1967), 644)
 - 14) J. Kondo
Low-temperature resistivity, specific heat and susceptibility due to a localized spin in metals (preprint)
 - 15) J. A. Appelbaum and J. Kondo
Ground state and low temperature properties of paramagnetic impurities in metals (Phys. Rev. Letters 19(1967), 906)
 - 16) J. A. Appelbaum and J. Kondo
Ground state of a paramagnetic impurity in a metal (preprint)
 - 17) P. W. Anderson
The ground state of a magnetic impurity in a metal (to be published in Phys. Rev.)
- C 高次摂動、散乱理論、グリーン函数法
- 18) J. Solyom
On the problem of "bound states" in dilute magnetic alloys (Phys. Letters 23 (1966), 305)
 - 19) S. V. Maleev
Electron scattering by a impurity with a spin (JETP

- 51 (1966), 1940; Soviet-Phys. (JETP) 24 (1967), 1300
- 20) H. Suhl and D. Wong
Solution of the exchange-scattering problem without inadmissible complex poles (Physics 3 (1967), 17)
- 21) H. Suhl
Remarks on the recent letter "Observation of Nagaoka's bound state for conduction electrons in dilute magnetic alloys" (Phys. Rev. Letters 18 (1967), 743)
- 22) S. D. Silverstein and C. B. Duke
Green's function derivation of the Low equation for the scattering amplitude in dilute magnetic alloy systems (Phys. Rev. Letters 18 (1967), 695)
- 23) S. D. Silverstein and C. B. Duke
Theory of s-d scattering in dilute magnetic alloys
I. Perturbation theory and the derivation of the Low equation (Phys. Rev. 161 (1967), 456)
- 24) C. B. Duke and S. D. Silverstein
Theory of s-d scattering in dilute magnetic alloys
II. Derivation and solution of linear vertex equations (Phys. Rev. 161 (1967), 470)
- 25) D. S. Falk and M. Fowler
Reformulation of the Nagaoka equation (Phys. Rev. 158 (1967), 567)
- 26) M. Fowler
Analyticity and the Kondo effect (Phys. Rev. 160 (1967), 463)
- 27) D. R. Hamann
New solution for exchange scattering in dilute alloys (Phys. Rev. 158 (1967), 570)
- 28) P. E. Bloomfield
(preprint)*

- 29) P.E. Bloomfield and D.R. Hamann
Specific heat of dilute magnetic alloys (preprint)
- 30) K. Fisher
Self-consistent treatment of the Kondo effect (Phys. Rev. 158 (1967), 613)
- 31) J. Kondo
Effect of ordinary scattering on exchange scattering from magnetic impurity in metals (preprint)
- 32) Y. Nagaoka
Effect of the potential scattering on the low-temperature anomalies due to the s-d interaction (preprint)
- 33) Y. Kurata
On the existence of two singular points due to the s-d interaction (Progr. Theor. Phys. 36 (1966), 1068)
- 34) A.A. Abrikosov
Formation of conductivity electron bound states with localized spins in metals (ZETF 53 (1967), 1078)
- 35) A.A. Abrikosov
(Physics, to be published)
- 36) G. Horwitz, S. Alexander and M. Fibich
Singlet-triplet formulation for dilute magnetic alloys
I. s-d exchange model (preprint)
- 37) M. Fibich and G. Horwitz
Singlet-triplet formulation for dilute magnetic alloys
II. The Anderson model (preprint)
- D 超伝導
- 38) K. Maki
Anomalous scattering by magnetic impurities in super-

- conductors (Phys.Rev. 153 (1967), 428)
- 39) M.Fowler and K.Maki
Conditions for bound state in a superconductor with a magnetic impurity (preprint)
- 40) D.Hone
Ground state of a superconductor with a single magnetic impurity (preprint)
- 41) T.Soda, T.Matsuura and Y.Nagaoka
s-d exchange interaction in a superconductor (Progr. Theor.Phys. 38 (1967), 551)
- 42) V.Celli and M.J.Zuckermann
Magnetic impurities and superconductivity below the Kondo temperature (Phys.Letters 25A (1967), 305)
- 43) S.B.Nam and J.W.F.Woo
Ground-state energy shift in superconductor due to s-d interaction (Phys.Letters 25A (1967), 224)

E 実 験

- 44) M.D.Daybell and W.A.Steyert
Observation of Nagaoka's bound state for conduction electrons in dilute magnetic alloys (Phys.Rev.Letters 18 (1967), 398)
- 45) K.Kume
Anomalies due to s-d interaction in dilute Au-V alloys (J.Phys.Soc.Japan 23 (1967), No. 6)
- 46) M.A.Jensen, A.J.Heeger, L.B.Welsh and G.Gladstone
Evidence for a singlet ground state in the magnetic impurity problem (Phys.Rev.Letters 18 (1967), 997)
- 47) R.B.Frankel, N.A.Blum, B.B.Schwartz and D.J.Kim
Mössbauer evidence for a spin-compensated state in dilute Fe-Cu alloys (Phys.Rev.Letters 18 (1967), 1051)

- 48) C.M.Hurd
Further evidence of Nagaoka's bound state for conduction electrons in dilute alloys (Phys.Rev.Letters 18 (1967), 1127)
- 49) B.Dreyfus, J.Souletie, J.L.Tholence and R.Tournier
Low temperature susceptibility in dilute systems of magnetic impurities in noble metals (preprint)
- 50) H.Nagasawa
The magnetic susceptibility of dilute Fe impurity in Rh-Pd alloys (Phys.Letters 25A (1967), 475)
- 51) T.Sugawara and H.Eguchi
Paramagnetic impurity effect in dilute superconducting La-alloys (J.Phys.Soc.Japan 23 (1967), 965)
- 52) M.D.Daybell and W.A.Steyert
Susceptibility and resistivity studies of localized ion moments in copper (preprint)

サロ ン

ミシガン大学に滞在して

中 村 禪 太 郎

1年間アメリカに行っていたから何か書くようにとの編集の方からのお話で筆をとりましたが、アメリカにながく滞在された方は周囲に沢山いらっしゃるので、今更私が……という気がして筆がしぶります。1年のうち、最初の10ヶ月をUniversity of Michiganに、夏の3ヶ月をCalifornia Institute of TechnologyのJet Propulsion Laboratoryに過ごしましたが、これら二つの大学は、日本の物性研究者には、なじみがうすいようですので、このうち、Univ. of Michiganについてoutlineを描出してみたいと思います。大学や研究所の人数や研究費の額などについては、そのつもりで資料を収集しませんでしたので正確な数字がありませんが御容赦ねがいます。

University of Michiganは、ミシガン州の州立大学で、有名な自動車製造の都デトロイトの郊外、デトロイトから西へ約40マイルの小さい大学町アナーバーにある大きな総合大学です。この大学は、伝統ある一流のアメリカの総合大学の一つに数えられており、日本からの訪問者も多く、留学生もたくさんいます。創立は1817年で、今年(1967年)はちょうど150周年になり、150周年記念行事がいろいろ行なわれております。

日本でとくに有名なのは、この大学が外国人に対する英語の語学教育の一つのセンターであることで、English Language Instituteという教育機関があり、その教授法Michigan methodと呼ばれています。従って日本からは、若いお嬢さんから高等学校の英語の先生まで、たくさん留学生がいつでもいます。

歯学と医学のすぐれていることも有名で、医学関係の日本の研究者は、何人か家族ずれて滞在しており、とくに薬理学関係では、二年任期でいつでも二人が滞在しているというシステムになっているそうです。

物理教室はCollege of Literature, Science and the Artsに属しており、高エネルギー関係の理論屋さんが多数を占めています。日本の学部や教室の構成は、新しい分野が開けると、新しい講座や学科を増設して膨張して行きますがUniv. of Michiganのやり方は、重要と思う新しい分野の人をどしどし入れ、すでに応用の確立した分野の人は、何らかの形で企業の中へは行って行き、その方が収入も増し、また学問を世の中に役立てたことを大いに誇りにもしているようです。従って、一つの教室の重点の時間的経過をみてみると、それが次第に変わっていくこと

になります。このやり方は、一見大変合理的なようですが、手ばなしに感心はできないので、教室の長所は強調されるが、また弱点も露呈されてきます。その結果、すでに確立された分野を教える人がないという状態になり、これが工業界の不満をよびおこすので、その不満を反映してまたかつてなおざりにされた分野が重要とみなおされ、結局教室の重点は振動し、きわめて定見のない仕儀となるのであります。

天文と関係のある方の物理も盛んで、物理と天文とを一緒にした新しい校舎が最近出来たほどです。

レーザー関係の研究が盛んで、水晶によるレーザー光の第二次高調波発生の実際は Franken らによってここで行なわれました。Franken は大変頭の切れる人で、またまじめな話をしているも冗談ではぐらかすような人ですが、私の滞在中に、Washington に政府の研究所を作る仕事にかりだされ、結局大学をやめて、その方に移って行きました。(本年彼は物理のなにかの賞をもらいました)

Franken の高調波発見の研究に協力した Weinreich は、以前 Bell Lab にいたときに強誘電体の分域反転の理論を提出した人で、私が Michigan にいて3ヶ月位たつたとき、Vienna から1年の sabbatical を終えて帰って来ました。Vienna では、新しい立場から統計力学の本を書いたと云っていました。

ここでは、遠赤分光の研究も盛んで Peters や Krimm がやっていました。

私の host は $BaTiO_3$ の薄膜の研究、強誘電体結晶上に蒸着した半導体膜の電気抵抗の分極反転による変化の研究、強誘電体のセラミツクの研究などをやっていた Diamond でした。彼は College of Engineering の電気工学教室に属していました。

アナーバーの町は、大学のキャンパスのまわりに発達してしまったため、学生の増大と学問の発展に呼応してキャンパスを拡張するためには、近年大学は、北方の町はずれに新しいキャンパスをつくらなければなりません。この北キャンパスは、19世紀の古色蒼然たる旧キャンパスと異なり、広大な敷地にゆたかな緑の芝生の丘がつらなり、東端には school of music の校舎が静かな池の面に美しい姿をうつし、西の一带には、家族もちの大学院学生や若い研究者のためのしょうしやなアパート群が建っています。(ずい分な数のアパートが建っていますが、とても需要をまかない切れず、ここにはいれるかどうかは、ポスの力関係によるらしく日本でならさしずめ大問題になりそうなところですが彼らは静かにブツブツいっただけです。)

北キャンパスにある建物のその他は主として研究のための施設です。これらは contract によって流入する研究費と密接な関係にあります。個々の教授に来る contract の研究費は research

administration を通じて使用されます。research administration は、研究費から実費をとって、研究に必要なサービスを提供しています。北キヤムパスにある主な研究施設としては、風洞をもった航空関係の研究、自動車に関する機械工学の研究、電気工学に関する研究、Ford 自動車会社の寄附した実験用原子炉 (swimming pool 型) などがあります。

電気工学の faculty の人たちは、一部は、旧キヤムパスの建物で研究し、一部は北キヤムパスで研究し、残りの人たちは、教育だけをしています。

Strong と Leith は独立にハログラフイーの研究をやっており、それぞれ活発にやっていました。Diamond の研究室は、北キヤムパスの Cooley Building にありました。

電気工学教室の陣容は、professor (visiting を含め) 30 名、associate professor 17 名、assistant professor 4 名、instructor 1 名、lecturer 10 名、emeritus 5 名、だからかなり大所帯です。教育には、このほか、大学院の学生もあっています。under graduate の数学、電子計算機のプログラミング、under graduate の学生実験といったものは、大学院学生がやり、大学は彼らを雇い、報酬を支払いわけです。所定の単位を取得した大学院学生は、これらを教えるのに充分資格をもっているとみなされています。

これだけの大所帯ですが、教室の事務機構は簡単で教室の絶対権力者は、主任教授の Farris 彼に、秘書 (女性) が 1 人と、administrative assistant (男性) が 1 人いて、一切をやっています。faculty の面々のための秘書群が一室に 6,7 人カンヅメになっており、この室の女ボスに用事をたのむと適当に割当て、能率のよい仕事をしてくれました。たゞし、秘書の中には、technical typing の極端に上手なものと、極端に下手なものがいました。政府などから contracts を沢山とっているような人は contract で雇った秘書を別にもっていました。contract の申込、中間報告など、かなりの事務量ですから。

ミシガンは寒いだろうとよく聞かれますが、緯度にして札幌ぐらいで、たしかに冬は寒く連日 0℃ 以下でした。ふだんの年は、あまり雪は多くないようですが、1966-67 の冬は何度も大雪が降りました。アナーバーの 5 月は、全く開きしにまさる美しさでした。緑がしみじみと眼にしみ、もも、さくら、すぶらんなどの花が全く同時に、冬国にふさわしい小さな姿で咲きそろうのはたのしい眺めでした。

カリフォルニアのことも書きたいと思っていましたが、長くなりますので別の機会にゆづりたいと思います。

物 性 研 雑 感

東京商船大 十 川 統 一

創立以来ようやく十年を経た物性研が順当にその機能を果しつつある事は創立のときから何かと利用させて頂いた身にとって甚だ喜ばしい事である。創設時駒場航研の構内に間借をしていた頃からほぼ組織面で完備した現在に至るまでの間にはその雰囲気も何となく変化して来たように見える。物性研の指向する方向といった本質的な問題については、門外漢にすぎない私に判る筈もない。しかし何かとお世話になっている間に物性研で育ち、またその発展に寄与して来た傑秀たちの日常の研究態度といったものについて、私なりの色々な印象をうけている。そしてこれらの印象を想起しながら物性研の一面をいくらかでも省る事が出来れば、甚だ幸いである。

共同利用の大学附置研究所という、当時としては甚だ珍らしい形で設立された物性研に幾多の若き傑秀達が集まって来たのは、当然であろう。そしてこれら若手の連中の胸にはその設立意義が充分に浸透していたものと思われる。彼等はそれぞれ自らの研究をかゝえており、しかも、略五年といった年月の中に解答を得なければならぬという制限、それは結果的には心理的なものに過ぎなかったかも知れないが、そういった制限を背負っていた。従って時間の貴重なる事を身にしみ感じていたと思われるにも拘らず、所外から種々の目的で来所している我々に対し甚だ親切であった。設立当初とて新鋭機器を多数かゝえており、所外からの見学等も多かったが、何れに対しても親切に対応していたのは、一つの例であろうか。

物性研の表看板になるような大きな研究をやるべきだとか或いは否そういった目的意識を積極的にもつ必要はなく夫々の分野で優れた仕事をする事に努力すべきだ等々の熱っぽい議論が屢々聞かれたのは何時頃であつたらうか。現在では既にこういった声は耳にしなくなったが、既に創業期を終つて了つたという事によるのであろう。

彼等の醸し出す研究室の雰囲気といったものは、自由で甚だ解放的であつた。その学問の性質上物理学をやっている研究室は或いは全てそのようであるのかも知れない。しかしそれまで主として工学的な仕事に従事する者の中に住んでいた身には、大げさな表現をするならば、これは驚異でさえあつた。更に日常の侃々諤々の議論、それが直ちに研究の上に好結果をもたらしたか否かは一既に断言する事は出来ないとしても、研究への意欲の強烈な進りと解しても大きな誤りであるとは思われない。その侃々の様は、側からみた場合、一体どう言う事になるのかと心配になる程であつた。日常の研究態度の上に否応なく進り出る真剣さは、人それぞれの性格に起因する

所が大であるとしても、五年を限度とする任期の採用といったことも大きな影響をそれと与えていたように思う。この任期の制限といった事は、最近では多くの研究所等で採用し、常識のようになっているけれども、当時としては矢張り可成り思い切った事ではなからうか。それは恐らく予め予期された通りの好結果を生んで来たと言ってよいのでなからうか。所でこの制度の結果創立後十年を経た今、研究の中心にある若手は既に二代目、乃至三代目になっている事になる。俗説は二代目、三代目を云々する。その俗説の当を得ていない事を見るのは甚だ結構な事である。研究室の雰囲気、ひいては研究所自体の形成にあづかる若手の役割りといったものは甚だ大きく、彼等の研究態度といったものを、研究所の発展上重要視しなければならないであろう。

Aという若手は物理学のあり方乃至は物理学の研究に従事する者のあり方はかくあるべしというような俊秀であった。物理学とは如何に明快な取扱いを色々な事象に対し与えるものであるかと言った事がその行動から感じ取られるような人である。このとき彼の周りの有像無像等からはいつの間にか泥くささといったものが陰をひそめて、誰れもがすっきりした型で物事を処理しようとする。物理学の非常にすっきりした一面を彼を通じて体得し得たともいえるであろう。口八丁手八丁のB助手が在任している間は何となく能動的な活気とでも言うべきものが研究室に満ち満ちる。何となく全てのポテンシャルが高くなったようで彼の存在は研究への熱意の高まりといったものの中に周囲のものを包み込んで了う。全てのテーゼに対し、まずアンチテーゼを持ち出して見ようというC助手の周りには議論が沸騰する。その他D E F等各人各様の影響を残していたものである。

これらの俊秀の姿は既に遠きもの古きものとして美化作用をうけているのかも知れない。しかしその印象は未だに余りにも鮮かである。

十年後現在を振り返るならば、現在活躍しつつある若手についても同様の事が感じられるのかも知れない。

これら才能と環境にめぐまれた講師エリート達に交って、物性研という外部からはうらやましい所にいるがために、身分上何となく悩みをかゝえているように見えた若手が存在していた事も事実であろう。技官とか技術員とかいう名の人々である。彼等には任期何年といった制限はないようであるが、それだけに五年、六年と永く仕事を続けている人は、吾が身の振り方が気になるらしい。これは明かに負の効果を周囲に与えている。物理などやっても、どうせ余り食えるようにはならないと諦観していた吾々の若い頃と違って、物理学殊に物性物理学に従事するものが、何かと持てはやされる時代である。身分上経済上何かと不利な立場におかれていると感じているのであろうか、身の振り方をどうすべきかという話が出されるのを屢々耳にした。若手助手たち

と学問の能力等を自ら比較した場合或いは、一種の劣等感にとられるのかも知れない。これが、助手と技官との間の制度上の隔差、物性研における技官、技術員から助手への所謂昇進の絶望的に不可能であるといったことと結びついて彼等なりの悩みを生じるのであろう。しかしそれは物性研という研究能力を養い研究成果を上げる上に於いて甚だ恵まれた環境にあるという点で充分に償なわれていると言うべきである。ところで物性研における研究の流れの中にも、創業から守成の流れがありそれに伴う色々の変化があるように思われる。物性物理学が物理学自体の中で占める地位と言ったものも十年の歳月の間に於いてさえ変化して来たのではないだろうか。また当然物性物理の各分野も進歩の速度を異にする。物性物理自体に於ける変化が個々人々の努力といったものと絡み合つて物性研の発展を支配し、その性格の漸進的な変化をもたらしているのではなからうか。

十周年記念の催しとして行われた所内公開では勿論、その機能のごく一部を公開した丈であり行事それ自体の性質の然らしめる所であらうが、あるいは化学研究所を見学しているような錯覚をいだいたのは私だけだろうか。それは公開された機器の大部分は各種の分析機器であつた事によるのだろうか。物性研究自体と展示機器との間にはそれ程密接な関係はないと言う事も言えるかも知れない。また物性研究自体が甚だしく精密化した結果、各種分析機器の必要になって来たのは当然であらう。然しもしそれが若手たちの未知なるものへの憧憬の衰退であり、routineなものへの傾斜と結びついているとするならば、憂慮すべき事と言わねばならない。

42年度後期外来研究員一覽

所 属	氏 名	期 間	研 究 題 目	関 係 研究室
客員研究員				
中大(理工)教授	犬井鉄郎	42.10.1 43.3.31	バンド構造の解析性に関する研究	豊沢研
嘱託研究員				
早大(理工)助教授	鈴木英雄	42.10.1 43.3.31	有機錯体の界面物性	井口研
東大(理)教授	佐佐木行美	"	包接化合物の結晶構造	斎藤研
電通大講師	岩崎不二子	"	分子性結晶の結晶構造	"
日大(文理)講師	阿部高明	"	磁性合金の核磁気共鳴	伴野研
金沢大(工)助教授	清水立生	"	半導体の不純物電子状態に関する研究	森垣研
群馬大(工)助教授	高橋晃	"	塩の水溶液における protolysis の研究	柿内研
電気試験所技官	前川 綱	42.8.1 42.12.31	ミリ波におけるSiの電子スピン共鳴	森垣研
東工大(理)助教授	比企能夫	42.10.1 43.3.31	極低温における熱伝導率の測定	鈴木研
日大(文理)教授	千葉雄彦	"	核磁気共鳴及び緩和の測定による結晶内分子構造及び運動の研究	柿内研
学習院大(理)助教授	川路紳治	"	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
電通大・助教授	品田正樹	"	半導体の磁気光学効果	菅野研
武蔵工大・助教授	佐竹誠也	"	Sを含む複素環式化合物の解析	細谷研
東工大(理)教授	沢田正三	"	レーザーによる強誘電体のラマン効果の研究	矢島研
阪大(基工)教授	成田信一郎	"	半導体の理論	豊沢研
京大(理)教授	松原武生	"	超電導現象の理論的研究	中嶋研
東京電機大・教授	菊池高	"	遷移金属の磁性	石川研
東大(理)助教授	上田誠也	"	高圧、高温での岩石鉱物の物性	秋本研
理研研究員	岩田末広	"	電荷移動錯体の励起状態の電子構造と物性	長倉研
電通大講師	丸山信義	"	NaNO ₂ のドメイン構造および電子分布の温度変化	星塾研
九大(理)助教授	都築俊夫	"	量子流体の理論	中嶋研
東北大(非水)教授	玉井康勝	"	プラズマ炉によるグラフアイト単結晶育成に関する研究	中田研
九大(理)教授	松村温	"	希土類不純物をドーブしたMgO単結晶育成の研究	"
千葉大(理)助手	山岡亜夫	"	芳香族化合物間の電荷移動型分子化合物の物性の研究	長倉研

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

嘱託 研究員

理 研 研 究 員	小 林 峻 介	42.10.1 43.3.31	F中心の higher excited states	神前研
静岡大(理)講 師	井 上 久 遠	"	光混合によるマイクロ波及び遠赤外線の発生とその応用	矢島研
東京教育大(理)助教授	檜 原 良 正	"	Kapitza Resistance	菅原研
東京教育大(理)助教授	三 雲 昂	"	(d,p)反応における放出陽子の偏極	小 林(晨)研
東京教育大(理)助 手	竹 内 雄 三	"	"	"
法政大(教養)教授	谷 藤 悒	"	核反応におけるスピン依存力の研究	"
理 研 研 究 員	上 坪 宏 道	"	"	"
学芸大・助教授	団 野 隆 暉	"	分子性結晶の弾性率	井口研
東 大(教養)助手	前 川 恒 夫	"	有機錯体の常磁性	"
学習院大(理)教授	中 川 康 昭	"	強磁性体の研究	近角研
学習院大(理)教授	近 藤 正 夫	"	強伝導ダイナモの製作	永野研
東海大(工)教 授	岡 明	"	水素化金属の低温における特性	"
教育大(光研)助教授	新 井 敏 弘	"	Snを添加したGeの格子振動吸収の研究	"
都立大(理)助教授	久 米 潔	"	S-D異常とNMR	菅原研
学習院大(理)助教授	村 田 好 正	"	低速電子回折の研究	三宅研
学習院大(理)助教授	小 川 智 哉	"	マイクロ波超音波による物性の研究	田沼研
阪 大(基工)教授	藤 田 英 一	42.8.17 42.1.22.8	極低温でのNb-Ta合金の比熱の測定	大塚研
東京商船大・助教授	十 川 光 一	42.10.1 42.1.2.3.1	X線による電子密度分布の測定	三宅研

留 学 研 究 員

早 大 大 学 院	津 田 基 之	42.10.1 43.3.31	水素交換法による有機錯体界面の研究	井口研
東 工 大 大 学 院	鈴 木 堅 吉	"	レーザーによる強誘電体のラマン効果の研究	矢島研
学習院大 大 学 院	石 原 裕	"	有機結晶の電気伝導の研究	中田研
北 大 大 学 院	鈴 木 治 彦	42.1.1.15 43.2.1.5	遷移金属の磁性	近角研
東京工業試験所研究員	若 山 信 子	42.9.1 43.3.31	窒素及び硫黄を含む芳香族化合物ならびにその分子間化合物の結晶構造	細谷研
"	鎌 田 利 紘	"	窒素または硫黄を含む芳香族化合物の結晶構造	"
"	中 野 靖 子	42.10.1 43.3.31	けいりん光スペクトルにおよぼす不純物の影響	伊藤研
東京教育大 大 学 院	朴 炳 涉	"	Kapitza Resistance の測定	"
東 大(理)大 学 院	小 林 謙 二	"	KDPの相転移の近傍での Brillouin 散乱	山下花村研

所 属	氏 名	期 間	研 究 題 目	関 係 研 究 室
留 学 研 究 員				
東 大(工)大学院	佐 野 謙 一	42.10. 1 43. 3.31	高速変形の基礎的研究	鈴木研
阪大(基工)大学院	松 井 忠 孝	42. 8.17 42.1.22.8	極低温でのNb-Ta 合金の比熱の測定	大塚研
施 設 利 用				
東 大(理)講 師	馬 淵 久 夫	42.10. 1 43. 3.31	放射化学法による天然放射線の測定	共通放射線実験室
東 大(理)大学院	源 生 礼 亮	"	"	"
学習院大 大学院	川 口 洋 一	"	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
東大(教養)助教授	西 川 勝	"	アンモニアの気相放射線分解	神前研
東大(教養)助 手	篠 原 信 好	"	錯塩の放射線分解	"
東 大 大 学 院	林 清 科	"	トリスエチレンジアミン錯化合物の放射線分解	"
東大(教養)研究生	仲 館 和 夫	"	水溶液中におけるトリスグリシナトコバルト(III)の放射線分解	"
立教大(理)助教授	石 森 達 二 郎	43. 1.22 43. 2.10	ニッケルの同位体効果	本田研
静岡大(工)助 手	小 村 浩 夫	42.12.11 42.1.2.2.3	高圧熔融法による硫化カドミウム結晶の作成とその光物性の研究	塩谷研
静岡大(工)大学院	内 村 猿 幸	"	"	"
岡山大(温研)助教授	松 井 義 人	42.10. 1 43. 3.31	遷移金属珪酸塩鉱物の結晶化学	秋本研
東 大(生研)助手	長谷川 洋	"	NMRによるホウケイ酸ガラスの構造解析	箕村研
室蘭工大(工)講 師	保 志 賢 介	42.1.2.0 43. 2.22	Tahn-Teller 効果と協力現象	伴野研
都立大(理)助 手	水 野 清	42.10. 1 43. 3.31	S-D異常とNMR	菅原研
教育大(理)助 手	富 永 昭	"	Kapitza Resistance の測定	"
学習院大(理)助 手	坂 本 明 正	"	マイクロ波超音波による物性の研究	田沼研
阪大(蛋白研)助手	菅 田 宏	42. 9. 1 42. 9.21	ポリオキシメチレンジメチルエーテルの構造と振動スペクトル	伊藤研
東 大(理)大学院	山 田 修 義	42. 9. 1 42. 9.30	マンガンフエライトの磁気緩和現象	伴野研

42年度後期研究会一覽

研究会名		期日	参加人員	提案者(○印は代表者)
1	s-d相互作用	42.10.5 ~10.7 (3日間)	25	名大(理)助教授 ○長岡洋介 阪大(理)講師 三輪浩 物性研助教授 吉森昭夫 " 助手 興地斐男
2	X線回折強度の精密測定と電子分布	43.12.5 ~1.27 (3日間)	35	名大(工)教授 ○加藤範夫 物性研助教授 細谷資明
3	半導体の不純物伝導	43.1.18 ~1.20 (3日間)	60	物性研教授 ○豊沢豊 電気試験所 佐々木亘 東大(工)教授 田中昭二 京大(理)助教授 長谷川洋 物性研助教授 森垣和夫
4	非化学量論的化合物の物性	43.2.5 ~2.6 (2日間)	60	東北大(金研)教授 ○竹内栄 " 広根徳太郎 京大(理)教授 高木秀夫 東北大(工)教授 井垣謙三 物性研教授 塩谷繁雄 " 助教授 箕村茂
5	イオン結晶の電子過程	42.9.16	20	物性研助教授 神前燕
6	塩化タリウムの物性	42.11.13	10	物性研助教授 ○小林浩一 " 教授 豊沢豊

東京大学物性研究所「外来研究員」公募

昭和43年度(前期)外来研究員を下記のとおり公募いたしますから、ご希望の向きはお申し出下さい。

なお、外来研究員制度は本所において個々の申請を検討の上実行されておりますが、特別な事情のある場合を除いては共同利用施設専門委員会の了承を予め得ることが望ましい立て前をとっておりますので、昭和43年3月に開催される委員会にまにありよう期日までに申請書をご提出下さい。

記

I 提出書類

申請書 1件1葉(用紙は下記申込先へご請求下さい)

II 公募期限

昭和43年2月15日(木)(必着のこと)

III 申込先

東京都港区六本木7丁目2番1号

東京大学物性研究所 共同利用掛

電話 (402)6231 内線(503)

東京大学物性研究所

昭和43年度（前期）短期研究会の公募

昭和43年度前期（4月～9月）に実施する研究会を公募いたします。なお、3月に開催される共同利用施設専門委員会で審議されますので、同委員と連絡の上、開催主旨、その他下記事項につき、同委員会の席上で十分な説明ができるようご配慮願います。

記

I 提出書類

短期研究会申込書（様式B5判適宜）

- 記載事項
1. 研究会の名称
 2. 提案理由
 3. 開催希望期日
 4. 参加予定者数
 5. 参加依頼者 (イ) 所属、職名、氏名、等級号俸、発令年月日を記入のこと。
(ロ) 特に所属、職名、氏名は必ず明記願います。
 6. 所内関係所員
 7. その他希望事項
 8. 提案者（所属、職名、氏名また数人の時は代表者に○を付すこと）

II 公募締切 昭和43年2月15日（木）（必着のこと）

III 申込先 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 共同利用掛 電話(402)6231(内線503)

IV 備考 応募されたもののうち、教授会において決定された研究会については、決定次第提案代表者にお知らせいたします。

共同利用施設専門委員会委員

宮原将平(北大・理)	菅野 猛(東大・工)	国富信彦(阪大・理)
糟谷忠雄(東北大・")	真田順平(東京教育大・理)	永宮健夫("・基礎工)
赤松秀雄(東大・")	確井恒丸(名大・理)	伊藤順吉("・")
久保亮五(" ")	益田義賀("・")	桐山良一("・産研)
植村泰忠(" ")	富田和久(京大・")	辰本英二(広大・理)
飯田修一(" ")	松原武生("・")	三浦政治("・")
神山雅英(" 工)	川村 肇(阪大・")	森 肇(九大・")

その他物性研所員

東京大学物性研究所

昭和43年度共同研究の公募について

昭和43年度に所内外の研究者が中心として行なう共同研究を公募いたします。所外、所内を問わず、共同的研究に意欲のある方は、ご関係方面においてご協議の上お申し出下さい。

なお、所外の研究者が通常の外来研究員として来所されて行なう研究もかなりのものが所内研究者との共同研究であると考えられますが、今般公募するものとしてはそれらと違った特徴のある研究計画を期待します。

研究計画は大小いろいろあって良いものと考えられますが、共同研究のために要する経費は、共同利用研究予算の中でまかなわれますので、この枠を越えるものは実行が困難である点をお含み下さい。

記

1. 提出書類 申込書1件1葉
(申込書は下記申込書送付先へご請求下さい)
2. 提出期限 昭和43年2月15日(木) (必着のこと)
3. 申込書送付先 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 共同利用掛

電話(402)6231 内線(503)

物性研究所十周年記念行事行なわれる

物性研究所は、本年が設立10周年にあたるので、それを記念し、去る11月22日に次のような行事が行なわれました。

1. 式典 10.40～11.50

挨拶 三宅 所長

式辞 東大 総長

祝辞 日本学術会議会長 朝永 振一郎 先生

同 日本学術会議物性小委員会委員長 伊藤 順吉 先生

同 初代 所長 茅 誠司 先生

永年勤続者表彰

2. 研究施設供覧 11.50～12.50

出席者を約10組に分け、所員が案内をした。

3. 招待者祝宴 12.50～14.30

創設期にお世話になった先生方から、思い出話などが披露された。

4. 所内一般公開 11.00～17.00

公開に招待した方および一般の方々が、午後5時になってもあとをたたず、後の行事に差し支えるため、やむをえず、5時すぎに受付を閉じた。

5. 職員懇親会 17.30～

ビールを飲みかわしながら、あちこちで、10年の思い出などがかわされ、夜のふけるのもわすれて語りあっていた。

6. その他、当日「物性科学とは」という記念出版物を招待者・職員等に配布しました。

テクニカルレポート新刊リスト

Ser. A

- No. 276 Sukeaki Hosoya: The $K\alpha_2$ Radiation Monochromated by a New Filter and its Applications.
- No. 277 Yoshitaka Onodera and Yutaka Toyozawa: Persistence and Amalgamation Types in the Electronic Structure of Mixed Crystals.
- No. 278 Keiko Oyama and Ichiroh Nakada: The Trapping of Photocarriers in Anthracene Crystals by Tetracene.
- No. 279 Kazuo Morigaki and Teruhiko Hoshina: Electron Spin Resonance Studies of Trapped Electrons in CdS.
- No. 280 Ippei Wakabayashi, Hayao Kobayashi, Hiroshi Nagasaki and Shigeru Minoura: The Effect of Pressure on the Lattice Parameters, Pt. I: PbS and PbTe. Pt. II: Gd, Nio, and α -MnS.
- No. 281 Motoo Shinohara, Atsushi Ishigaki and Kazuo Ono: Improved Demagnetization Cryostat for Mossbauer Effect Experiments.
- No. 282 Keiko Oyama and Ichiroh Nakada: Photoconduction of 9,10-Anthraquinone Single Crystals.
- No. 283 Taira Suzuki and Takeshii: Dislocation Motion and Yield Stress in Copper-Nickel Dilute Alloys at Low Temperatures.
- No. 284 Masako Suzuki, Toru Yokoyama and Mitsuo Ito: Polarized Raman Spectra of Naphthalene and Anthracene Single Crystals.

編 集 後 記

物性研究所創立10周年の行事も11月22日に無事に終り、間もなく寒い冬が始まろうとしています。物性研のいろいろな機能、行事も10年も経ちますと、とかく安易に運営されて行くきらいがあることを恐れます。

「物性研の運営」或いは「物性研をふくめた全国の物性研究の運営」等に積極的な御意見をお寄せ下さるようお願いいたします。

今月号から編集者が吉森、大野に変わりました。

原稿送り先、御連絡先は次の通りです。

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

大野和郎、吉森昭夫

