

物性研だより

第4卷
第6号

1965年 2月

目 次

卷頭言

- 初心忘るべからず 武 藤 俊之助 1

研究室だより

- 理論第1 芳田 奎 ... 3
 - 菅野研究室 菅野 晓 ... 5
 - 東京工業大学工業材料
研究所 斎藤研究室 斎藤 進六 ... 9
 - 極低温 永野 弘 ... 11

研究會報告

- 「半導体、半金属の acousto, electro, magneto, plasma, 効果」研究会 三川村 肇 13

サ ロ ン

- 「物性研だより」への希望 菅 原 忠 ... 22
物性研ニュース 24
○ 東京大学物性研究所以の助手公募の通知 25

Technical Report of JSSP 新刊リスト 28

東京大學物性研究所

卷頭言

初心忘るべからず

武藤俊之助

出版委員長から、昭和40年最初の「物性研だより」に何か書くようにとの依頼があったので筆をとる次第であるが、私は本年3月に定年退官して東京大学を去ることになるので、この機会に、私自身の心境と物性研究所の将来に対する御願いについて二三書き記したいと思う。

省みると東京大学を卒えて旧理化学研究所に就職し、西川・仁科両先生の指導のもとに過した私の準備時代を第1人生とすれば、九州大学および東京大学に在職した時期を第2人生と呼ぶことができよう。本年3月下旬東京大学を定年退官する後は私の第3人生が始まることになる。そして第2人生の後半、相当長い時期を物性研究所創設の仕事にたずさわったことになる。不思議なめぐりあわせといおうか、私はこれまで創設またはこれに類する仕事に関係すること3回に及んでいる。

第1は九州大学理学部の創設、第2は東京大学旧理工学研究所の創設、そして第3が同じく物性研究所の創設である。これはなにも私自身の性格が創設の仕事に適しているということではなく、四囲の事情から不本意ながら関与せざるを得なかった次第であって、省みて宿命であったと思っている。

さて物性研究所は共同利用研究所の性格をもつ東京大学附置研究所である。物性研究所創設当初において研究所の管理運営の共同利用的運用と大学の自治とのかねあいについて内外の研究者間に論争のあったことは事実である。しかしながら種々の経緯の末、大学の自治の枠内における運用の面において共同利用の精神をできうる限り生かしてゆくとゆう基本方針が折出されて出発し、今日に及んでいることも事実である。一口に運用と言っても前例があるわけではなく、問題に当面する毎に私自身十分に考え、友人および関係方面的意見を参考にしつつ、独善に陥ることを戒めながら而も内外の批判を意識しつつ決断して所員会乃至物性研協議会に臨むことになるので、なかなか心労の要る仕事であった。

今から思えば、些細な問題にも慎重にすぎた嫌いがある。しかし私自身にしてみれば問題の大小に問わず、内外の批判に堪えうる論拠を見出しえない限り決断に到達しえなかつたとゆうのが実情であった。そして私自身の心労は所員の皆さんとの温かい協力によって癒されることが

多かったことを想起して、心から感謝している。

定年退官を間近にひかえて、このような心労から解放される喜びはまことに大きい。第3人生においては心労の要る仕事に費した時間の大部分を私自身の仕事に投入できるのであるから、これにもとづいて第3人生の夢なり計画なりについて種々検討しているのが昨今の実情である。

しかし解放の喜びだけかと問われれば、必ずしもそうではない。長年過した環境を去るとなれば一沫の郷愁を感じることを否定できないからである。正直に言って解放の喜び7分、郷愁3分と言った複雑な心境であると言えよう。

さてこれから数年は物性研究所にとって真に重大な時期であると思うが、このことについては、すでに本誌に書いて所内外の皆さんに訴えたことがあるから、ここには省略する。そこに述べたことは物性研究所だけに限ったことではなく、一般に研究機関の辿る歴史的過程において常に見られる現象であると思う。訴えの核心を端的に述べれば、企画小委員会の中間報告において述べたように、物性研究所固有の設立主旨に思いをいたして、これが実現に一層の努力をされるよう所員の1人1人に、また所外の研究者の皆さんに御願いしたいと思う。研究機関としての研究業績の向上には、勿論個人個人のすぐれた研究実践がその基盤にあることは申すまでもないが、それだけでは不十分である。即ち研究者個人個人の、研究機関に対する連帯責任の自覚が必要であって、かかる自覚の深浅が研究機関全体としての発展を左右することが多い。人はとかく当座の環境に圧し流されて生活しがちである。しかし、これは大学人としての自律的生活態度ではないと思う。時々は研究所設定主旨に思いをいたして目指す目標を意識し、相互に協力し合って物性研究所を立派に育てていただきたいと思う。終りに一言つけ加えて本稿を終りたい。初心忘るべからず。

研究室だよりトマトと青椒の収穫

入部後初めて手を付けて栽培されたトマトと青椒が、ついに収穫されました。理論第Ⅰ

前回大失敗した栽培の反省から、今年は土壌改良や肥料の施肥量について、またトマトの剪定方法など

新たに取り組み、土壌改良や二回目の施肥などを行なった結果、トマト成長が順調で、今週末には収穫

する予定です。青椒もトマトと同様に育成が順調で、今週末には収穫する予定です。

芳田 奎

図書委員長の斎藤さんからの依頼で、久しぶりに研究室だよりを書くことになりました。

多分御存知のことと思いますが、昨年春、助手の近藤さんが電気試験所に移られ、9月に三

輪さんが Oxford 行かれ、渡部さんが主人のベルギー行きに同行され、現在は糟谷さんと私

と助手の興地さんの3人暮しになりました。こういうと随分小人数のように思われるかも知れ

ませんが、考えてみると1部門当りの定員は、教授・助教授・助手と計4人で、大学院学生を

もたない部門としては当然の人数であるわけです。しかし幸い磁気Ⅱの守谷さんや助手の井上さん、そ

れに時々来所される近藤さん達との交流もあるし我々としてはあまり寂しいという実感なしに

研究を続けている状態です。

さて当部門では発足の当初より、部門の研究テーマとして遷移金属、及び稀土類金属の磁性

理論をとり上げてきました。まず Gd より重い稀土類金属のスピン構造を半現象論的に論じ、

単純な screw 構造が結晶異方性エネルギーによって如何に変形するかを調べ、更に伝導電子

と 4f 電子との交換相互作用が、伝導電子を自由電子とする模型で、実際スピンの screw 構造

が安定になることを示しました。この研究は Bell 研究所から帰られた糟谷さんによって受け

継がれ、稀土類金属の伝導電子の Fermi 面の形を single OPW の近似を基にして決め、こ

のような伝導電子のバンド構造によって稀土類金属の磁性、電気的性質が consistent に説明

出来ることを示しました。詳しいことは糟谷さんがまた何処かで紹介されることだと思いますが、

糟谷さんの理論によると稀土類金属の Fermi 面が C 軸の方向で、殆んど C 軸に垂直で平らに

なっており、この平らな Fermi 面が screw 構造を安定にする根源になっているわけです。最近 Altmann や Freeman-Dimmock によって Gd や Y のバンド構造が計算されました。

結果は自由電子模型あるいは nearly-free electron 模型とは大変に異っていて 5d の特性

が非常に強くなっています。しかし、この計算の A PW の近似が稀土類のような金属では悪く、

かえって OPW 的な扱い方がよいという可能性もあるので、現状では理論の正否は決定出来ま

いと思います。糟谷さんは更に軽い方の稀土類金属についてもいろいろと計算を進めているよ

うです。

一方私と興地君とは s-d mixing についての Anderson 理論に興味をもち、局在電子の軌道として 5 つの d 軌道のある場合に、この理論を拡張し、これにスピン・軌道相互作用を導入し、不純物の d スピンの異方性エネルギー、及び g value を計算し、この結果を稠密六方格子の Co 中に不純物として入れた Fe, Mn 等による異方性エネルギーの変化の実験値と比較検討してみました。この研究では実験の近角さん・脇山さんと協力し、特に僅かに入った不純物による異方性変化という困難な測定が近角研で行なわれたのは確かに 1 つの収穫であったと思っています。理論と実験値との間には現在の単純なモデルでは確かに gap があるとは思いますが、これを 1 つの契機として遷移金属不純物の磁性を調べてゆきたいと思います。特に、磁気 II の守谷さんは同じ模型で局在スピン間の交換相互作用を計算し、実験結果と非常によく合う結果を出されたことを考え、Anderson 模型をもう少し一般化することが出来ると思っています。これに関連して最近の Wolff - C logston 式に Ni 中 Fe, Cr 等の不純物状態を扱った金森さんの理論なども大いに参考になると考えています。

なお最近我々が興味をもった問題は、Néel の処で行なわれている強磁性金属の 2 枚の薄膜の間に Cu, Ag, Pd 等の薄膜を入れた場合、強磁性薄膜間に長距離に及ぶ力が存在することを示す実験です。Dreyfus 等は伝導電子によって媒介される振動しない長距離力が存在することを結論していますが、注意深く考えるとやはり Ruderman - Kittel 式に振動する力しか残らないことが分ります。但し z - dependence は $\frac{1}{z^2}$ になります。この問題に関連して Néel の処の実験結果の解釈、伝導電子のスピン偏極を何とか薄膜を利用した実験で検出できないものかとか、いろいろとりとめもないことを考えています。

もう 1 つ、かなり重要な理論の課題と思われるるのは、昨年近藤さんによって提出された稀薄合金に見られる電気抵抗の最小を説明する理論に関してです。この理論は永年不可解であった問題を見事に解決したという点で重要ですが、さらに注意すべきは、ある量に関して s-d 相互作用を摂動展開した場合、 \log の発散が現われるということです。この発散は当然異方性エネルギーや内部磁場によって除かれるのですが、このような量が十分小さい場合に \log の発散の意味を明瞭にする事は有意義だと思います。最近の Suhl や長岡さんによる研究はこの問題を一応解いているようですが、なお不明瞭の点もあって、落ちついて考えてみたい問題の 1 つと思っています。

以上の外、遷移金属合金の諸問題、特に Pd, Ni 合金やその他、これらについては物性研究でも磁気 II や固体核、その他でぼつぼつ実験も出はじめており、実験・理論の協力を進めて

ゆきたいと思います。このことは理論Ⅰだけでなく、あちこちで近頃みられる傾向で、例えば鈴木さんの処の超電導体の研究には中島さんが協力しておられるように見受けられます。物性研も設立後かなりの年月を経てようやく収穫の時期に入りつつあるわけで、この意味で、いつも武藤所長が強調しておられましたように、これから暫くの間、特に重要な時期にあることを痛感しております。

なお、図書委員長より、特に共同利用の現況について書くようにとのことです。現在、我の処に東北大の笹川さんが滞在しておられます。原子核の方で、摂動の問題についての研究を行なっておられます。この問題は我々物性の人間も常に頭を悩ましていることから、専門の違う方からの新しい方法や、色々の手段についての批判が伺えるので、啓発されることが多く、感謝しております。我々の処は初めに申しましたように現在なお小人数ですので、暫く物性研を利用しようという理論の方がおられましたら、どうか積極的にお出で下さるよう、この欄をかりてお願ひします。

菅野研究室

菅野 晓

吾々の研究室が発足したのは1961年9月ですから、発足以来3年半になるわけです。研究室の常住メンバーは発足以来の古顔である品田と菅野の外に、アメリカNIH (National Institute of Health) の postdoctoral fellowship をもらって1年間滞在の Peter, Barbara Offenhartz 夫妻の新顔が加って4人になりました。これら常住メンバーによる活動の他に、毎週木曜日には東京工大田辺研のメンバーや2~3人の外部からのお客さんと一緒にセミナーが開かれますし、後で詳しく報告する予定の共同研究に東大物理の青柳、三須両氏が来所しますので案外賑やかです。

品田は金属錯塩の旋光分散の理論に一段落つけ、現在共同研究で問題にしている層状半導体のバンド構造、励起子吸収の話や東芝中研の櫛田氏が実験している“強く光励起したルビーの吸収スペクトル”的解析等をやっています。近年、金属錯塩の旋光能がどこから出ているのかわからなくなつて以来諸外国で色々な仕事が出来ましたが、品田の仕事でパラメータ理論として一応区切りがついたと思っています。実験で決められるパラメータの値、特に右廻り左廻りを決めるパラメータの符号を理論的に算出する重要な仕事は残っていますが、その仕事は相当む

ずかしそうです。所内の斎藤研究室で旋光性物質の精密な構造決定の仕事が進められて居りますので、いつかは知られた構造から旋光能の符号や大きさを理論的に予知するようになりたいものだと願っています。

菅野は前に Shulman と行った KNiF_3 の共有結合性に関する仕事に対して、Watson, Freeman, Simanek, Troubeck 等によって出された問題を明かにする仕事をベル電話研究所滞在中の田辺氏と共に行ないました。結論は観測されるような大きな共有結合性は、自己無接着分子軌道法 (SCF MO) の範囲で出てきそうにないと云うことです。現在はこれからこの問題がどのように発展するのか静観中と云った所です。弗化物等と違って不飽和 π 電子系と遷移金属が結合した場合の物性も興味の対象で、これらの物質で反結合 π 軌道の果す役割を浮ぼりにしたいと思って居ります。

Peter と Barbara は生化学畠で育った人で、Peter は金属ポルフィリンの問題をやっていますが、世の流れに逆行して死物の金属錯塩の問題にも頭をつこんできました。Barbara はコバルトイオンが入っているビタミン B_{12} の問題に興味をもっています。

このように書いてきますと、研究室が金属錯塩の問題に集中しているような感じを覚えますが、実際はそうでもなくて、例えばセミナーの記録を調べてみると 1964 年のセミナーの中心課題は「磁場の中のプロッホ電子」、「vibronic 問題」、「色群」になって居ります。研究室の性格といったものについて書かなければならぬとしたら、分光学の問題、群論を応用する問題、原子分子論的手法が使える問題等が興味の中心になって居ると云えそうです。

次に編集者からの特別の註文もありますので共同研究について割合くわしく報告したいと思います。この共同研究の名前は発足当時「パルス高磁場の用いた分光学」でしたが現在は最後の「分光学」が「光物性」に変っています。この共同研究は、菅野が 7 ~ 8 年前東北大・金研神田研究室で現在京大に居られる辻川氏とルビーのゼーマン効果の実験をしていました頃強く感じた願望が、物性研の共同利用の組織にのり、小林、田沼、塩谷、井口の諸実験研究室の援助を得て、青柳、三須両氏により実現されたものです。発足したのは 1962 年夏で、どうやら実験が始まったのは 1962 年 12 月だったと思います。

1963 年 1 月頃は 14 万ガウスが最高磁場でしたが、暖くなる頃には 25 万ガウスのパルス磁場が開始してそれ以後 20 万ガウス附近で実験をつづけております。研究開始の頃、ソビエトで同種の実験をしている事に気付きましたが、詳しい報告もなく無経験から出発したわけです。ルビーの B 線吸収 (R 線より巾が広く 3 万ガウス位の磁場ではゼーマン分裂が分解しな

い) のゼーマン分裂写真が 20 万がウス位で撮れるようになってから、実験のはじめの目標を “いくつかの型の違った実験をあまり深くつこまないで一通りやることに置きました。

第一の実験としては磁場の較正と装置の感度、分解能等のテストを兼ねてルビーの R , B 線のゼーマン効果を採用しました。物理的問題は R 線のパッシュエンーパック効果に求めました。

第二の実験としては磁場がパルスである特性を逆に利用して、高磁場におけるルビーの基底状態のスピニ緩和の測定をとりあげました。1963 年は実りの多かった年で、この二種類の実験の他に CdS の磁気光効果の予備実験もすませて居ります。

1964 年は 7 月パリで開かれた半導体国際会議に CdS の結果を報告すべく、前半はその実験に集中しております。その頃から半導体理論の専門家である長谷川氏（現在京大）と東大応物大井研の花村氏が豊沢研に外来研究員として滞在されることになり、CdS の実験に対し大きな理論的寄与をされました。この実験、理論両面からの研究は尙続いて居ります。

パリ会議が終り菅野が金属錯塩仲間である Jørgensen をスイスのシアナミド研究所に尋ねてパルス高磁場の話をした時、丁度半導体実験の Mooser がその研究所にある固体物理部門の指導者として居合せ、彼のグループでやって居る層状半導体 (GaS, GaSe, GaTe) の話をきいたり試料を見せてもらう機会が偶然出来ました。その時居合せた人々の一致した意見はこれら層状半導体はパルス高磁場の実験に最適だということで、Mooser のグループでキャリアの移動度をはかっているから是非磁気一光効果を調べてくれとのことでした。こんないきさつで 1964 年秋から GaSe の磁気一光効果が共同研究のテーマに加って居ります。勿論、こちらに “層状半導体が二次元半導体モデルでどの程度説明出来るだろうか？” と云った積極的興味があつてのことですが。申し訳ましたが、共同研究の途上、井口研大東氏による「高磁場ファラデー効果」の研究プログラムが挿入されて居ります。

この共同研究発足当時は小林浩研の特別の御好意の同研究室の高磁場装置とスペースをお借りしていましたが、1964 年から所内にパルス高磁場共同実験室が生れ、田沼研のパルス高磁場発生装置をその部屋に置き、部屋を暗幕で 2 つに仕切るようにして、主に田沼研と吾々共同研究グループで使用して居ります。今迄の様子を見ますと、液体ヘリウムの出る日に 2 つの実験をシリーズに行なうことは不可能ではないようです。1 つの実験が長時間（約 3 時間以上）にわたる時は、現在液体ヘリウムの液化機からの供給が週 2 回、貯槽からの供給が 1 回ありますから、実験日に互に調整する必要が起きます。デュワー架台はそれぞれ液体ヘリウム用、液体窒素用の 2 台が共同研究用に設置してあります。分光器は明かるさ F/48、分散 5461 Å

で $17\text{Å}/\text{mm}$ のプリズム分光器で可視部 ($4000\text{\AA} \sim 7000\text{\AA}$) の測定しか出来ません。コンデンサーの容量は発足当時使用していた小林研のものよりはるかに大きく、磁場コイルの機械的強度さえあれば 40 万ガウス以上に上げる努力も続けられていますが、むずかしい問題がいくつかあって未だ成功しておりません。

この共同研究も発足以来 2 年半を経過しました。昨年から東大桑原研で矩形パルス磁場を発生する巨大な高磁場装置の組立がはじまっていますし、三菱電機の伊吹氏、京大辻川氏の所でもパルス高磁場を使って分光の実験をする計画をおもちのようです。私見になりますが、吾々の共同研究の第一目的がこの種の実験が技術的に可能であることを示すことにありましたので、現在一応この目的を達したとして、現在の形の共同研究にピリオドを打つ時期になったと思います。丁度今使用中の共同実験室の借用期限が 1965 年一杯ですから、1965 年末或は 1966 年春迄に共同研究が終るようにならうと考えています。終了迄青柳、三須両氏は一週一度位来所の予定ですから、もしこの種の実験に興味をお持ちの方は、物性研のもつ共同利用の組織を利用して両氏の経験を聞いたりしながら現在の装置を使ってみて将来の計画の参考になさるようおすすめします。このようにすることが最初の目的にもかなうことだと思います。物性研でこの種の実験が来年以降どうなるか相談してありませんが、初期の段階はすぎたのですから、定着するとすれば自然な形で実験研究室に定着すべきだと思います。

これから実験技術の面で、スペクトル領域で赤外・紫外にひろげること、装置の感度を上げること、或は吸収強度測定の精密化等多くの難しい問題が専門家の手で解決されていくことを期待しています。吾々の研究室では理論的側面から出来るだけの寄与をしたいと考えて居ります。私の知る限りでは、この種の光学実験が行なわれている所、或は行なわれようとしている所は、進んでいる順からあげると、ソビエト、ベル研究所、シカゴ大学、パリ大学、RCA 等で、吾々共同研究グループの実績が多分一番多いのではないかと自負して居ります。これから世界の各地で色々な結果が出てくると思いますが、それを楽しみにして筆を置きます。

東京工業大学工業材料研究所

斎藤研究室

斎藤進六

工業材料研究所は旧窯業研究所と旧建築材料研究所が合併して出来た研究所で昨年の10月31日に開所以来30周年の記念日をむかえた。名前が少し大きすぎるので、何をやっているか、多少ポイントがぼけている感がしないでもないが、その歴史的な経過を見てもおわかりのように無機材料の研究が主流をなしているといえよう。私共の研究室は、河嶋研究室と併わせて一つの部門を構成しており正式の名は超高温耐熱材料部門であるが、超高温の名を冠するに相応しいプラズマ・ジェットを熱源とした耐熱材料の研究の他に、最近超高压の諸般の設備をとのえつつある。その理由はエネルギー形式として温度と圧力はそれ自身反対の性質を示すと共にShock wave のように相伴って起る場合が多く、超高温耐熱材料という名を文字通り受けとてみてもそのPreparation およびProperty の解釈に高圧処理或は高圧下の物性の研究が有効な手がかりをあたえるからである。

さて、超高温耐熱材料として目下問題になっているのはM.H.D発電に関連して高温の下で電極となるような材料、高温且つ高速流動の条件下で使用し得る材料が世界的注目を集めつつも、極めて困難なものといえよう。ThO₂、ZrO₂、Cr₂O₃～MgO 等の一連の研究は、当研究室では宗宮、福長君が主となり、沖川・宇佐美・山岡ら修士課程の学生がそれを引きついでここ数年来研究をつづけているが、ZrO₂ 系の副産物としてZrO₂ 発熱体が開発され、これは某企業がとりあげて企業化されるに近いところまで成集を収めた。空气中で2200°Cまで使用出来、連続使用で1000 時間を超える安定性をもっている。Cr₂O₃～MgO 系も発熱体として使用温度は1800°C位で、なかなか興味があるが、残念ながらCr₂O₃の蒸発の抑制が困難で実用化にはほとんど遠い段階にある。ZrO₂ を取扱うと当然、3つの結晶形が問題となり、tetragonal ⇌ monoclinic 或はCaO、MgO 等で安定化された場合のcubic 形が、半導体的性質に関与して来るが、この場合更に研究手段に圧力軸を加えてやると面白い。物性研に目下、福長君が厄介になっており、超高压の箕村さんや秋本さんのところに週の半分近くお邪魔しているが、常圧で1400°K 位にある変態点が30kb までの測定で直線的に900°K 近くまで下ってくる。ZrO₂～Water 系については、V.C.L.AのProf Kennedyの処で斎藤が手をつけはじめたものを今後実験して行く予定であるが、目下装置待ち

の状態である。

ところで、その待ち望んでいる高圧装置の最初の1台が最近搬入されたばかりで、目下仮配管をいそぎつつある。所謂 Kennedy Press と原理を同じくしたものであるが、従来の Kennedy 型が Loading 用の Press を最上部にとりつけてあるに反し、底部の鋳造基盤の中に左右2台内蔵され、プランク・ホルダーを押し上げる様になっている。この理由はプレスの頂部に各種の附属部品をとりつけて剪断力、衝撃力等を重畠して行くに便利なためである。これは東洋レーション科学振興会の寄附によったものであるが、民間のこの厚意に対して大学当局も大いにハッスルして、特別予算をまわしてくれたので、目下追加発注として、高圧下のX線回折装置、Shock wave 発生装置、Simple Squeezer 3台、Hydro-thermal および、High pressure oxygen test tube をととのえつつある。

もともと、この研究室では無機材料の粉体を取扱う必要から、高圧の iso-Static Pressing の研究を取り上げたのは10年ばかり前からで、10 kb 程度の油圧を発生して compacting の研究、更に進んで金属材料を高い iso-Static Pressure で処理した時の特性の変化を実験して来たので高圧力とは可成り縁が深かったといえる。その間にあって、ゴム型に粉体を充填して数 kb の油圧の中で加圧成形する手法は現在ラバープレスとして発展し実用的立場から高速度ラバープレスは新技術開発事業団との協同研究が1964年末に完了した。

粉体の compacting の研究の一端として酸化物、炭化物などの熱間成形(ホットプレス)の実験も少しほは実施している。これは成形と焼結を同時に行なう方法で、高密度の緻密焼結体が得られる。この場合成形圧は 100 Kg/cm^2 位で炭素型のために多い。超高圧の装置には WC-Co 系サーメットが使用されているが、このサーメットの性質改良のために、 100 Kg/cm^2 よりももっと高圧で成形、焼結させたらと考え、放電焼結、衝撃波による焼結などをホットプレス法と共に採用し、斎藤による TiC 系サーメットの研究成果と照合して種々研究している。

高酸素気圧中の Cr-O 系の相平衡の研究は、酸素圧を酸素の加圧によって得る場合や、固体の高温高圧下の熱分解によって得る場合など種々あり、その研究の一端は1964年の人造鉱物討論会などで発表した。今後酸化物の熱水条件下の反応、相平衡を実施したいと思っている。

前に超高温耐熱材料の事を述べたが、粉体の焼結という観点から、出発塩類、仮焼温度添加剤などが焼結におよぼす影響などを CeO₂ などの酸化物について研究している。母塩の影響は、アルミナ、酸化鉄などについてはいろいろの研究がある。しかし CeO₂ はその研究が殆んど見当らない現状で、今後の発展が期待される。

これらと関連して、酸化物の相平衡の研究が実施されている。元来宗宮君は製鋼用耐火物、製鉄製鋼に關係深い酸化物の相平衡を研究して来た人で、 Cr_2O_3 と酸化鉄との系など製鋼用耐火物の基礎的なことを研究している。

今後の斎藤研究室は、耐熱材料としての温度軸の他に、固体圧、流体圧、気体圧などの圧力軸、時間軸を考慮した高温高圧実験室のセンターとなるように、皆で努力している。

極 低 温

永 野 弘

前々から実験装置につけてヘリウムの冷凍機を持っていたら便利ではないかと考えていたので、これをつくってみた。昨年來約1ヶ年動かしてみたがやはり便利なように思っている。低温の実験の大部分は、すなわち液体ヘリウム自身の研究を除いたら、全部といってよい程、cold が欲しいのであって、liquid が必要なのではないのである。それは家庭の冷蔵庫が物を貯蔵するために cold が必要なのであって、氷は時々カルピス等をのむ時に入れるだけのものであると同様である。だからむしろ低温液化室のヘリウムの値段も本来なら魔法瓶に貯った量でやらずに必要とした cold で値段をつけるべきなのだろうと思う。

いま持っている冷凍機は液を汲み出すのでなくて、物を冷やす為の refrigerator なのでヘリウムの purification とか recovery は考えていない。唯ガスホルダーのヘリウムが液体になってホルダーが下り切ったら compressor が止まるというものである。

これから超高压の装置を封入して実験できるように幾つかの部品をつくっている段階にある。そうすれば装置を冷すのにヘリウムが何ℓ等と余り議論せずに、その上 recovery の手数も考えずにすむので楽だと思っている。

超電導の磁石も関心を持っているので、最初外国から線を買ってコイルにしてみたが、いまこれは止めて、自分の所で材料を少しいじっている。幸に物性研内の色々の人が手伝ってくれるので、近い将来面白いことが出来ればよいと思っている。

超電導体を使うと例えば完全な磁性という性質だけを取り上げても、いろいろと応用ができるのである。

物を空中に釣るばあい、普通電磁石を使っている。磁石で鉄を釣ると仲々空中にうまく浮か

せておくことは困難なことはやってみるとすぐ判ると思う。というのは磁石をもう一つの磁石で釣り上げてみると少し距離が離れれば下に落ちてしまうし、といって近づければ、下の磁石は水平だったのが、水平でなくなってパッと吸い付いてしまったりする。このため magnetic suspension は色々と feed-back の機構で、釣り上げる磁石の電流を加減しなければならぬので大変である。しかし、鉛の皿を 4.2°K に冷しておいてこゝに磁石を置けばどんなふうにおいてもちゃんと水平に、而も空中に浮いてくれるわけである。このような superconducting suspension はこれからいろいろの装置に使われてくるかどうかは判らないが、面倒なことが少いことは確かである。真空中で、こういう状態で物を回転させることは従来よりも高速に回すことができるので面白いのではないかと思っている。

研究室の人数が少ないので、あれもこれもというわけにはゆかないが、人が増えたら又、いろいろと記すことが増すと思っている。

研究会報告

「半導体、半金属の acousto, electro, magneto, plasma, 効果」研究会

川 村 肇

上記の研究会が昭和39年11月19日、20日、21日の3日間にわたって行なわれた。

上記の標題ははなはだ漠然としているが、趣旨としては electron, phonon, plasma, helicon 等の間の interaction を論じ、とくにこれ等の間の強い coherent な interaction のため instability, amplification, harmonic generation などのおこる現象を検討することを目的とした。

招待したのは 56 名、その内大学関係が 28 名、残りが国立研究所、民間研究所関係であった。出席者は第1日が 120 名、最後の日は 50 名であった。

プログラムは次の通り

第1日

- | | |
|--|----------------|
| 1. introduction | 川 村 肇(物性研) |
| 2. electron-phonon 系の instability, I | 御子柴 宣夫(電 試) |
| 3. electron-phonon 系の instability, II | 横 田 伊佐秋(新潟大) |
| 4. electron-phonon 系の instability, III | 中 村 紀一(日 電) |
| 5. Programming | |

第2日

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. helicon と electron, phonon との interaction | 金 井 康 夫(ソニー) |
| 2. plasma instability. | M. Glicksman (R C A 研) |
| 3. 横磁場中の Ge slice の電流振動 (実験) | 宮 崎 和 彦(阪大基礎工) |
| 4. " (計算) | 有 留 (") |
| 5. Ge の横磁場中の電流振動 | 中 島 信 一(松下電子) |
| 6. Ge の Oscillistor | 梅 野 正 義(名大工) |
| 7. In Sb の microwave radiation | 鈴 木 公 男(R C A 研) |
| 8. In Sb の transverse breakdown | 戸 田 実(R C A 研) |
| 9. In Sb の transport phenomena | 犬 石 嘉 雄(阪大工) |

10. In Sb の横磁場中の instability.

鈴木 敏正(通研)

第3日

- | | |
|------------------------------|------------|
| 1. CdS の current saturation. | 浜口 知尋(阪大工) |
| 2. CdS の超音波増巾 | 宮 (日電) |
| 3. CdSe, CdTe の電流発振 | 菊池 誠(電試) |
| 4. GaAs の不安定現象 | 久留 勇(東芝) |
| 5. Bi の超音波増巾、音響電磁効果 | 山田 敏之(ソニー) |
| 6. Bi の Alfvén 波の damping | 川村 肇(物性研) |
| 7. summary | 小川 智哉(学習院) |
| 8. free discussion | |

次に話の内容と討論とを簡単に紹介しよう。

第1日

1. introduction (川村)

先づ electron and hole, phonon, plasma, Helicon の dispersion relation を紹介し、これらが半導体物理の主役になったことを述べ、次にこれ等の間の相互作用による多彩な現象を review した。即ち

1. electron-phonon interaction.
 - 1) thermal phonon による current damping.
 - 2) thermal electron による acoustic damping.
 - 3) acoustic cyclotron resonance.
 - a) geometrical resonance.
 - b) Doppler shifted cyclotron resonance and giant quantum oscillation.
 - 4) acousto-electric effect.
 - 5) ultrasonic amplification.
 - 6) saturation and nonohmic charactor for hot electrons.
2. helicon-electron interaction.
 - 1) Doppler shifted Cyclotron resonance.
 - 2) helicon amplification.
3. helicon-phonon interaction.

4 helicon-helicon interaction

など現象について横断的に概説した。

Electron-Phonon 系の Instability 電試 御子柴 宣夫

[現象の分類]

(A) 線型理論の範囲内でかなりよく理解しうるもの。

この中には(1)超音波増巾、(2)音響電気効果、(3)超音波発生、(4)高調波発生などが含まれる。

(B) 非線型効果が本質的にきくもの。

この中には(1)I-V 特性、(2)電流パルス振動、(3)第二音波などの現象が含まれる。

[不安定性のおこる条件]

電子分布を考慮しないとき、この条件は Landau の超流動性がこわれる条件、又は Čerenkov 輻射のおこる条件と同じであり、エネルギー・運動量保存則から導かれる。電子分布を考慮しても事情は同じで、フォノン放出に関して population inversionのおこる条件と言ってもよい。

[I-V 特性の簡単な説明]

CdS, Bi の I-V 特性は、電子流がつくった強い音波に自からとらえられるという Rose-Hopfield モデルで定性的に説明される。

[音響電気効果による説明]

超音波増巾の条件の下では、acoustoelectric current は acoustic flux と逆の方向を向く。この効果として I-V 特性を説明しようという試みが Hutson によって提案され、Eckstein が計算をしている。これも定性的に I-V 特性を説明している。

[Three Approaches]

(1) Prohovsky, Nakamura-Yamashita, Yokota 理論

(a) phonon picture をとる。

(b) coupled Boltzmann equation を解く。

(c) 不安定性のおこった後の分布が問題点。

(2) Hutson, Eckstein, ? 理論

上記プログラムは Hutson, Eckstein 流に sound wave picture でも遂行可能であ

るが、こゝでも(c)の点をどう解決するかが問題である。

(3) Gurevich,Abe 理論

一次元の sound wave picture をとり、非線型方程式をまとめて解こうとする立場に立つ。thermal phonon をどう考慮するか、acoustoelectric current との関連はどうか――などが問題として残る。

Electron-phonon 系の instability : II 新大・理 横田伊佐秋

CdS における超音速電流による超音波の増幅の機構は、Weinreich の wave-particle drag の一般論にもとづく Hutson らの現象論的理論によって説明できるが、その際同時に観測される電流の飽和現象は、この理論のラヂ外にあるように思われる。電流飽和現象は、超音波領域よりはるかに高い周波数をもったフォノンの励起によるものであろう。そして、そのような高周波フォノンの励起は、Hutson らの提唱する機構とは全く別な、むしろメーザー機構と類比的な、電流によるフォノンの stimulated emission によるものとしなければならない。（この際、電場による電子のドゥリフトは、メーザーにおけるパンピングの役割をしている。）

この機構によれば、電子のドゥリフト速度が音速をこえると、フォノン密度は時間と共に指數函数的に増大することになる。しかしフォノン密度の増大（格子振動の振幅の増大）にともなって、格子振動の anharmonicity による抑制機構がはたらいて、フォノン密度の増大がおさえられ、やがて準定常状態に達する。この状態では、電子からフォノン・フラックスへと一方的な運動量の移行がおこなわれて、電流密度は、オームの法則から期待されるものよりは減少することになる。この現象は一種の音響電気効果とみなすことができる。

抑制機構が主としてフォノン・フラックス内でのフォノン間の衝突によるものとすれば、準定常状態におけるフォノン密度は、ドゥリフト速度が音速をこえている分に比例することになり、運動量の平衡関係から、音響電気電場を求めることができ、従って電流密度のオームの法則からのはずれを計算することができる。表式中に含まれるパラメーターに適当な数値をいれれば、Smith らが実験的に見出した電流電圧曲線によく似た曲線をうることができる。

Electron-Phonon 系の Instability 日電基礎研 中村紀一

最近、半導体で current instability の現象が発見されています。現在、この現象を説明

する理論がありませんが、この現象の発見は電気伝導の問題に新しい興味を与えていました。従来の電気伝導の理論はホノン系が熱平衡状態にあると云う仮定のもとで定式化されてきました。ところが電子のドリフト速度が音速をこえると、あるモードのホノンが強制放出により時間的に成長すると云うことが理論的に示されます。これは固いと考えられていたホノン系が強制放出によって大きくゆさぶられることを意味しています。我々はこの報告でホノンの強制放出を引き起す強い電場での電気伝導の問題を論じます。

電子とホノンの分布が空間的に一様であると仮定し、分布関数を次の様におきます。

$$f_k = f_0(E) - \lambda v k_x \partial f_0 / \partial E \quad (1)$$

$$N_q = N_0 + \xi_q \quad (2)$$

ここで v は電子のドリフト速度です。(1), (2)を使って Boltzmann 方程式を書きかえますと

$$\frac{d v}{d t} = -\frac{v - v_0}{\tau_e} - \frac{m^*}{2\pi \hbar^3 n_e} \sum_q \frac{q C_q^2}{C_q} f_0(\epsilon_q) \cos\theta (v \cos\theta - s_q) \xi_q, \quad (3)$$

$$\frac{d \xi_q}{d t} = r_q \xi_q + \chi_q(v) \quad (4)$$

但し

$$r_q = \frac{V C_q^2}{2\pi} \left(\frac{m^*}{\hbar^2} \right)^2 f_0(\epsilon_q) (v \cos\theta - s_q^*).$$

ここで $v_0 = e \tau_e F / m^*$ はオーミックなドリフト速度、 s_q はホノンの位相速度、

$$\epsilon_q^* = \frac{1}{2} m^* (s_q - \hbar q / 2 m^*)^2, \text{ 又 } s_q^* \text{ は}$$

$$s_q^* = s_q + \frac{\nu_p(q)}{\left(\frac{V C_q^2}{2\pi} \right) \left(\frac{m^*}{\hbar^2} \right)^2 f_0(\epsilon_q)}$$

で表わされます。 $\nu_p(q)$ はホノン-ホノン相互作用によるホノンの collision frequency です。

(3), (4)を使ってホノンの強制放出が電気伝導に及ぼす効果を論じることができます。定性的

な結果を求める場合には(4)で $\chi_q(v)$ を無視してよいことが分りますので以下の議論ではこの項を落として話をすすめることにします。いま s_q^* の最小値を $v_c = \text{Min}(s_q^*)$ と定義します。 $v < v_c$ のときは全てのホノンが damped state ($r_q < 0$) にありますから、もし $v_0 < v_c$ ならば $v \rightarrow v_0$, $\xi_q \rightarrow 0$ となって(3), (4)の定常解が得られます。従って $v_0 < v_c$ のとき ohmic current $j_{\text{ohmic}} = n_e e v_0$ が得られることが分ります。一方 $v_0 > v_c$ のときには current instability の効果が得られます。いま $t = 0$ で $v = v_0$ としますと Cerenkov cone を占めるホノンが成長はじめ、これは(3)の第2項を通して v を減少させます。ホノンの成長は v が v_c になるまで続き v_c より小さくなると全てのホノンが damp し始めます。この damping がある程度続きますと(3)の第1項が第2項より大きくなり v を増加させ始めます。そうして v が v_c より大きくなると再びホノンの強制放出が起り v を減少させて original cycle が繰返されます。従って $v_0 > v_c$ のとき $j_c = n_e e v_c$ のまわりに current instability が起ります。ここで記述したメカニズムは maser の relaxation oscillation のメカニズムとよく似ています。

ここでは定性的な話をしましたが、定量的結論を得るためにには可成注意深い考察を必要とします。

Helicon と電子または他の波との相互作用 ソニー研 金 井 康 夫

Helicon は外部磁界 H のもとで、carrier の collision time τ が長くて、 $\omega_c \tau > 1$ (ω_c は cyclotron周波数) を満足する場合に生ずる、 H の方向に進む低周波 ($\omega < \omega_c$) の電磁波 (よこ波) であるが、1) 円偏波であること、2) 位相速度が光の速度にくらべて遙に遅いこと。という特長をもっている。この2番目の特長の為、むしろ結晶中における音波に似た所もあり、これが他の波または電子との相互作用を考える際に重要な役割を果す。(A) Helicon-Phonon 相互作用、helicon の位相速度を音波の速度に近づけると、electron-phonon 相互作用の毎に両者の位相速度が少しづれてくることが予想される。実験的にも、単結晶のポタシウムについて、4 °K, 数 10 MC/S, 40 ~ 100 KG のはんいで helicon 波の位相速度にしがれが生ずることが見出されている。(B) Helicon-Magnon 相互作用。magnetic metal 中に helicon 波が生ずると、その交流磁界も Spin wave との相互作用により、helicon および magnon の特性に大きな影響が生ずることが予想されている。(C) Helicon-Electron 相互作用、結晶中の電子の速度が早い場合、(例えば metal 中の Fermi 面の電子の場合)

helicon の周波数がそれ程高くなくとも、電子は doppler効果によって実効的には cyclotron 周波数に匹敵する交流電界を受けることになる。この為、helicon 波を吸収して cyclotron 共鳴を起すことになるが、この場合、helicon 波の momentum が大きい為に、超音波の吸収の場合と全く同様に、磁界をかえて helicon 波の減衰を測ると、大振巾の de Haas – Van Alphen 類似の効果が見られることが予想される。実験の方では、4 °K の Na 中の 200 KO/S 位の helicon 波について、cyclotron 共鳴にもとづく減衰の増加が認められているが、振動はまだ見出されていないようである。(D) Helicon – Drifted Carrier 相互作用。電子および正孔の両者がある場合、磁界と平行に電界を加えて、何れか一方の carrier の drift 速度を helicon の位相速度より早くすると、helicon 波が増巾されることが予想される。実験的には 4 °K の Bi について、大電流(約 100 A/mm²) の下で、正孔および電子に附随した左および右まわりの円偏波の位相速度が大きく変化して、ついには一方向の波だけになる (Alfvén 波 → helicon 波に変る) ことが認められている。

Plasma instability R C A 研究所 M. Glicksman

Solid plasma instability は次のように分類出来る。

- 1 証明された instability
- 2 觀測された instability
- 3 予測された instability

先ず 1 に属するものは pinch effect と helical instability がある。2 に属するものとしては

- 1 pinch oscillation
- 2 中島(松下)、宮崎(阪大)の observe している横磁場中の Ge の電流振動
- 3 中田(RCA)の microwave radiation

などがあるがその機構は分っていない。3 に属するものは two stream instability.

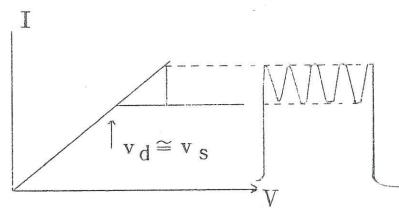
Boh – Nojiers の traveling wave helicon amplification. それに密度勾配のあるときの磁場中の oscillation (Gurevich – Joffe) その他のように理論的に予期されるが、実験的にたしかめられていないものがある。

以上が review paper など理論の paper であるが、これに引つづいて実験家による報告が

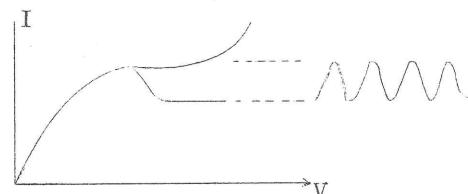
つづいた。第2日目の午後は主として plasma instability に関するもので、宮崎と中島の実験は大体似た条件で発振が起るが、有留は slice の厚さの方向に密度勾配が存在することが発振の原因だとして理論的に考察した。梅野は局所磁場を用いて helical instability をしらべた。鈴木は In Sb IC 磁場中で大きい pulse 電流を流して micro 波の発生を観測した。

この機構まで分らないが、音波が関係しているかも知れない。犬石は In Sb の warm electron の mobility を測った。plasma instability に関しては今回の研究会で討論は盛んに行なわれたが収穫はでなかった。

第3日目は主として electron-phonon instability 及び超音波増巾に関する実験の報告とその解釈に関する討論が行なわれた。浜口は CdS の全面照射の場合の電流飽和について報告した。この飽和に $10 \mu s$ 以上の時間がかかる음을示し、超音波の build up に要する時間であろうと述べた。又菊池、宮は CdS, CdSe, CdTe を部分照射すれば電流発射の起ることを示した。そしてこの発振は図のような部分で起ることを見出した。宮は CdS について 16, 48, 136 MC の超音波増巾を pulse current を流すことによって起る Hutson 効果について報告し、gain 対 v_d



(drift velocity) の特性の非対称性が carrier の trapping を考慮して説明出来ることを示した。又 current の飽和した状態では超音波を入れなくても自然に発生していることを見出した。久留は GaAs における current instability について報告し、10 mm ~ 5 mm の長い試料では光照射なしに CdS と似た型の current oscillation が起り、その周波数は 7000 Kc 程度である。2 mm 以下の試料では図のような型、即ち飽和値より下に出る振動を観測した。このとき anode 側に抵抗の高い部分が存在する。このときの周波数は 2 mm の試料で 25 MC, 0.1 mm の試料で



2030 MC の程度である。又このとき micro 波も発生し、その周波数は 5 ~ 10 GC の程度である。山田は Bi で互に直交する強電場と強磁場を加えて超音波の増巾を見ようとしたが見えなかった。しらべた超音波の振動数は 15, 45, 75, 105, 135, 165 MC であった。このことより電子と hole の deformation potential の差は 3 eV より小さいと思わ

れる。又音波によって運ばれる電子と正孔を磁場で分けて横方面にあらわれる電位差（音響電磁効果）をしられた。川村は Bi の 50 Gc の Alfvén の異常減衰効果について述べた。

以上の実験の解釈をめぐって午後、御子柴の定義した各派の間で活発な討論が行なわれたが、一致したことは超音波増幅については Hutson mechanism 即ち carrier の音波による macroscopic な bunching による traveling wave tube 式の考え方でよい。又電流飽和の現象は phonon の stimulated emission によるものでその波長は超音波増幅で観測されているものよりはるかに短いもの ($qI \gg 1$) が働いているのであろう。又 CdS 型の電流振動は phonon の多い状態と少い状態とが交互にくり返し実現さえているのであろう。

以上は定性的には正しいように思われるが、これを定量化することは、現在見た所非常に困難なように思われるが、いつかは達成されるに違いない。又その他に定性的にさえも分らない現象が実験の報告に見たように多数あるわけであるが、これ等については少くとも何が essential であるかを実験、理論両方面より見当をつける必要があり、又これが近い将来可能であろうと云う確信をいだくことが出来たのは大きい収穫であった。

サ　　ロ　　ン

「物性研だより」への希望

菅 原 忠

先日「物性研だより」の編集に当っている斎藤さんと通勤途上の雑談の中で、今迄の方針を再検討する必要はないだろうかと云った所、早速何か書けと原稿用紙を渡され、余計なことを云ったものだと後悔しながらこの駄文を書く破目となりました。

「物性研だより」は今迄その名に忠実に物性研の研究室の現況や研究会などの報告を中心に記事が構成され、物性研への意見や滞在の感想なども時々のりましたが、一概に云えば一方交通の広報誌であったと思います。しかし編集担当者の努力によって気軽に読める内容となっていることは結構で、又研究所の創設期にはこのような性格のものが必要でもあったので今迄の方針はそれなりに意義があったと思います。しかし些かマンネリズムに陥っていると共に、研究室の説備や内容がひんぱんに変ることも無いのでその紹介を毎号出す必要はないと思います。こう申すと編集者は身近にタネが無くなり原稿集めに苦労しなければならぬので氣の毒です。では止めてしまえとの意見もあり得ますがこれは暴論で、もっと建設的で前向きの方法を皆で考えるべき時期でしょう。

筆者の希望は「物性研だより」を「物性だより」、つまり物性の研究に関する交流の場とすることです。例えば共同研究の提案（必ずしも物性研を対象としない）、新しい研究の提案、研究の速報、テーマを設けての気軽な紙上討論（研究体制など）、物性研究に関するもうもろのニュース（国際学会など）、物小委のことなどを含ませ、他に短期研究会など共同利用に関する記事や時折研究室紹介をのせることは続けるべきでしょう。このような内容のものとする場合に二つの問題があります。一つは編集者の労力と時間と耳の問題で強力な協力者がないと良い内容のものとならないでしょう。この労を物性研の一人の所員が負うことは賛成できませんが、若い人を含めた数人のスタッフがあれば可能でしょう。第二は種々の学会誌や物性の専門誌との関係です。目標は違いますが、例えば「物性研究」とは一部の内容が重複するのではないかと思います。余り同じような内容のものが氾濫することは好ましくありませんが、注意すれば避けられましょう。

筆者は「物性研だより」の性格を再検討しようと云いたかっただけで、あの提案に関して

は余り自信がありません。しかし想像すると編集者はこのような意見を出させておいて、皆さんから更に具体的な希望やアイデアの出る糸口としようと考えておられるのだと思います。筆者もそのような発言が出ることを期待しております。

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
分子部門（長倉研究室） 助手1名
この部門は（教授 長倉三郎氏が在職中）
- (2) 内容
分子および分子集団の性質を、電子構造との関連において、主として分光学的方法を用いて研究することに熱意のある方を希望する。
- (3) 資格
応募資格としては修士課程修了またはこれと同等の学力以上の方で専門や経験の如何は問わない。
- (4) 任期は原則として5年とする。
- (5) 公募締切 昭和40年3月22日(月)
- (6) 提出書類
 - (イ) 推薦の場合
 - 推薦書（健康に関する所見を含む）
 - 履歴書（略歴で結構です）
 - 主要業績リスト（ほかに出来れば主な論文の別刷）
 - (ロ) 応募の場合
 - 履歴書
 - 業績リスト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
- (7) 宛先 東京都港区麻布新竜土町10番地
東京大学物性研究所 人事掛
電話 (402) 6254・6255・6258・6259
- (8) 注意事項 公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。
- (9) 選定方法 東京大学物性研究所教授会で審査決定いたします。ただし、適任者のない場合は決定を保留いたします。

東京大学物性研究所長

武藤俊之助

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

光物性部門（牧島研究室）助手1名

この部門は（教授牧島象二氏助教授には塩谷繁雄氏が在職中）

内 容 主として定型的物質(Ge , Si , $GaAs$, CdS , アルカリハライド等) 以外の物質につき、その励起状態を通じて他の一般固体物性との関係を研究してゆく、例えば分子イオンを含むイオン結晶の *exciton*, 色中心、光分解の問題、強誘電性などの関係、異方性の強い物質の光物性と超高压、極低温などの影響等を研究することに熱意ある方を希望する。

(2) 資 格

応募資格としては修士課程修了またはこれと同等の学力以上の方で専門や経験の如何は問わない。

(3) 任期は原則として5年とする。

(4) 公 募 締 切 昭和40年4月20日(火)

(5) 提 出 書 類

(i) 推薦の場合

○推薦書（健康に関する所見を含む）

○履歴書（略歴で結構です）

○主要業績リスト（ほかに出来れば主な論文の別刷）

(ii) 応募の場合

○履歴書

○業績リスト及び主な論文の別刷

○所属の長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

(6) 宛 先 東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話(402) 6254, 6255, 6258, 6259

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

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

東京大学物性研究所長

武 藤 俊之助

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

磁気第1部門(近角研究室)助手1名

この部門は(教授には近角聰信氏、助教授には石川義和氏が在職中)

(2) 内 容

当部門では金属及び化合物の強磁性及び反強磁性について、種々の実験手段によって研究を行っているが、今回は特に石川助教授と協力して遷移金属の磁性を中性子回折及びその他の磁気的手段によって研究する人を希望する。

(3) 資 格

応募資格としては修士課程修了またはこれと同等の学力以上の方で専門や経験の如何は問わない。

(4) 任期は原則として5年とする。

(5) 公 募 締 切 昭和40年3月29日(月)

(6) 提 出 書 類

(1) 推薦の場合

- 推荐書(健康に関する所見を含む)
- 履歴書(略歴で結構です)
- 主要業績リスト(ほかに出来れば主な論文の別刷)

(2) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リスト及び主な論文の別刷
- 所属の長または指導教授等の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健康診断書

(7) 宛 先 東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 人事掛

電話(402) 6254・6255・6258・6259

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

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

東京大学物性研究所長

武 藤 俊 之 助

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) 公募人員数

放射線物性部門(小林研究室)助手1名(教授には大野和郎氏、助教授には小林晨作氏が在職中)

物性研究所という場をいかした原子核の研究、例えば Polarized Nuclei を利用した研究等を行う。この際 Time of Flight 法による中性子の測定等の技術も重要な物理的興味の他に実験技術の開発にも具体的に関心の持てる人を望む。

応募資格としては修士課程修了またはそれと同等以上の能力をもつ人を希望する。

任期は原則として5年とする。

(2) 公募締切 昭和40年4月30日(金)

(3) 提出書類

(1) 推薦の場合

- 推薦書(健康に関する所見を含む)
- 履歴書(略歴で結構です)
- 主要業績リスト(ほかに出来れば主な論文の別刷)

(2) 応募の場合

- 履歴書
- 業績リスト及び主な論文の別刷
- 所属の長または指導教授等の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健康診断書

(4) 宛先 東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 人事係

電話(402) 6254・6255・6258・6259

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

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

東京大学物性研究所長

武 藤 俊之助

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A

- No. 140 Ichiro Hanazaki and Saburo Nagakura : Electronic Structures of the Benzenium Ion and Its Methyl Derivatives.
- No. 141 Kei Yoshida, Ayao Okiji and Soshin Chikazumi : Magnetic Anisotropy of Localized State in Metals.
- No. 142 Toshinosuke Muto, Syoiti Kobayashi and Hiroko Hayakawa : On Indirect Knight Shift and NMR in Ferromagnetic Metals. Pt. II : Numerical Calculation of NMR Frequency and Hyperfine Field in Fe.
- No. 143 Sadao Hoshino, Makoto Hirabayashi and Kikuji Sato : Neutron Diffraction Study of the Long Range Order in a Single Crystal Cu₂NiZn.
- No. 144 Satoru Sugano and Yukito Tanabe : Covalency in Ionic Crystals : KNiF₃.
- No. 145 Atsuko Ito and Kazuo Ono : Magnetization of FeCl₂ Single Crystal.

Ser. B

- No. 7 Hiromichi Kamitsubo, Hajime Ohnuma, Kazuo Ono, Akira Uchida, Motoo Shinohara, Minoru Imaizumi and Shinsaku Kobayashi : Differential Cross Sections for Elastic Scattering of 55Mev Protons.

編集後記

今回は共同利用の面でもっとも重要な役割を果している当研究所の共通の実情を特集いたしました。

共通室の利用その他につきまして、何か御希望、御意見がおありでしたならば、どしどし御申出下さい。枚数、体裁は問いません。とくに建設的な御意見をつのります。

- 原稿送り先 御連絡先は次の通りです。

東京都港区麻布新竜土町10

東京大学物性研究所 図書委員長 齊藤喜彦

- 投稿原稿の〆切 奇数月10日

- 発行予定 偶数月20日

