

物性研だより

第19卷
第2号
1979年7月

目 次

○研究者のポストと昇格人事	桜井明夫	1
○研究室だより		
斎藤研究室	斎藤喜彦	5
豊沢研究室	豊沢 豊	7
短期研究会報告		
○高エネルギー分光学の課題		17
世話人 佐々木泰三, 石井武比古, 波岡 武, 神前 熙		
物性研談話会		26
物性小委員会報告		29
物性研ニュース		
○助手公募について		35
○人事異動		37
○テクニカルレポート新刊リスト		38
編集後記		

東京大学物性研究所

「研究者のポストと昇格人事」*

京都産業大学 理学部 物理

桜井 明夫**

物理の研究を志し、将来もそれを専門に自分の生活をたてていこうとすることは、これから定職を見つけようとする人にとって、現在かなり危険なことである。物性研でも大学院生を新たに迎え入れ、又、助手を採用する折などには、担当所員の方々はやがて訪れる就職、転出問題に思いを馳せ、不安な表情をされている。

共同利用研として有利な研究環境にある物性研では、人事交流を標榜に、i) 物性研で大学院課程を修了した学生の物性研助手への採用の制限と、ii) 助手の任期性、を敷いてきた。"人事の交流"といつてもそれは相手のあることである。この制度が順調に生かされるかどうかは、物性研の外にどれだけの相当するポストがあるかに必然的によっている。むろんこれは輸出側の商品の質にも依存することであるが、設立時に比してこのごろがめだって低下しているとは思えない。オーバードクターや任期延長を重ねる助手が増えるのは、以前比較的簡単に行けたところに、今は空きポストがないか、あっても競争が極端に激しくなっているためである。問題は、物性研に限らず当然どこにも共通する日常茶飯事となってしまった。この困難な状況をきれいに解決する方法があるとは思えないが、このような時代には、研究者のポストというものや人事の問題を、一般にどう考えていくのがよいだろうか。それを論じてみようとするのがこの雑文の主旨である。

私などは、かなり頭の堅い人間らしく「原則として5年」と云う助手の任期を、是非とも守りたいものと願っていた。大体入ったときは5年もあれば何とかなるだろうと誰も思う。ところで実際は、現職8年、休職期間入れて11年居り、その1年後にやっと日本国内での定職に就くことが出来たのだから、私のとき実力の物理屋にとっては、いくら本人が心がけても、また周囲の方々が惜しみなく御努力下さったにも拘らず、なかなかまゝならぬことだったのである。

このように任期は原則として5年といいながら、制度の運用に融通を利かせているために生き延びている助手諸君は多い。日本はありがたい国だ。外国の場合のように「何月何日に失効する」と明記された契約書では、さかさまから見ても有利な解釈の入りこむ余地はない。規則は守りたいものであるが、一方絶対的なものでもないようである。サラ金やねずみ講なども固い頭で考えれば、一度契約した以上はその結果に対して、"被害"とは呼べぬように思えるが、社会にとって好ましくない約束事は新たな法律で改めていくのが"世の中の進歩"であろう。

ところで前述の物性研の二つの内規は、むづかしい問題を含みながらも、一方では、研究所内に

よいスタッフを迎えるきっかけとして少なからず貢献して來たと云えないだろうか。すなわち助手の採用にあたっては、物性研の大学院出身者よりも上のレベルの候補者が外部よります求められる。例外としては「10年に一人と云うような優秀な卒業生」で外部の応募者よりすぐれていた人が、中からも就任しているそうである。助教授公募の場合には、中の助手には未だかつてそのような人がいなかつたせいか、すべて物性研外から採用されて來た。つまり物性研の内規は、結果として大学院→助手、助手→助教授の内部昇格の制限として作用して、それが若年研究者の固定化を防ぎ、スタッフのレベルを維持して來たのである。

物性研に限らずすべての大学、研究者において、その発展をきめる大ゆな因子は人事にある。今こゝでそれぞれの機関に任期制を探れ、空ポストを公募せよなどの制度の改革を要求しても、容易にひろまるものではない。しかしここの大学でも、教授、助教授、講師、助手などの兵隊のくらいいは存在し、従って昇格人事が論ぜられる機会はしばしばある。

ところで、これはなかなかやゝこしいものである。一つのポストに対して何人かの甲乙つけがたい人が居て、"上司"は悩む。一方、候補者側にも人によっては、昇格を期待して忠勤を勵んだり（あるいは尻尾を振ったり）のけなげな行為がないと云い切れぬ。年の功や温情主義による安易な昇格人事の結果、能力が充分でない人が高い地位につければ、研究面での停滞を招く危険がある。それよりも、内部昇格はもともと無いものと考え、上に空ポストあるときは、納得できるだけの人を外から探し出し迎え入れるのが、個々の研究機関の向上に役立つであろう。それは人事の交流を自ずから促し、研究者にはどこに行っても通用するだけの実力を要求する。人々の視野をひろめ、一つの研究機関だけで偉くなる"地方名士"になる欠陥を救うに違いない。

ところで内部昇格のない職場は、人間を discourage するものだろうか。これは大学での職階をどう考えるか、さらに一般には社会の様々な職業を自他共にどう評価するかに關係してくる。私はいつまでも助手であること、以前開かれた小学校の同窓会でびっくりされたことがあった。大学の助手というのは物性研にいる限り自分の能力にふさわしい立派な職業だと思っていたが、他では「お前は何をしているのだ。黒板をふいたり、実験器具を洗ったりしているのか」と心配してくれるらしい。なるほど新聞の求人欄を見ると歯科助手とか写真助手という手助け的な職業もある。以来、車に乗せてもらうときは、ひたすら事故の起らぬよう願うこととした。「事故の原因は、助手席に坐っていた桜井助手の前方不注意のため・・・」などと報道されたくないためである。

一つ二つ階位の上の助教授でも、年が経つと不満が出るものらしい。優秀な人だと、「私もそろそろ40になるのだから・・・」とつぶやいたり、又、「女房の手前、社会的地位と云うものがありまして・・・」というまことに"人間的"なばやきも聞いた。物性研ではないがある事務室では「あの先生まだ講師なの」と云う会話もかわされている。

しかし、私達が物理を職業に選んだということは、まずそれ自体、人生の価値を特異なものに見出したと考えなければならない。いわゆる世間体を気にしていては仕事にならない。私立大学の教授から物性研の助教授へ赴任されて来た方もある。大学内の地位は二の次として、研究者としての能力に従い、研究費が配分され、班や研究会が組織され、賞が授与される流動性を、私達は持っているはずである。研究者には研究者として encourage される道があるのであり、それを家族や周囲の世界にも理解してもらわなければならない。

そうは云っても現実に年をとってくると、給料の格差は深刻なことである。子供が大きくなったりアパートが狭くなったりすると、誰も少しでも生活を安定させたいと思う。昇格がない場合の経済的不満は、どうしてもつのってくるであろう。

しかしあくまで振りかえって見ると、並の研究者は本当に世間の役に立ち、給与の面で優遇されるだけの価値があるものだろうかと疑問になってくる。物性研では技術助手および技官のポストで、長く活躍している人々も居る。いろいろな不安不満が中から指摘されているが、それ等が、その職を離れなければ解決できぬということでは、問題はいつまでも残されてしまう。社会がその必要に応じて作った職は、その地位にとどまても安心して生活が出来るものでなければならない。助手にせよ助教授にせよ、技官にせよ、意味のある仕事にたずさわっている以上、上をみてそわそわするよりもまずはそこで出来ることをして人生を充実させるのが第一である。（それだけの給料を要求するのも当然である。）そのようにして実力のある人がある一つの地位についていることは、その呼称の地位の社会的評価の向上につながっていくのである。（イギリスの大学教員の名称を思い浮べよ。）

ところで現実に残念なことに、日本やドイツの大学での指導的地位は、一度つくと固定化してしまう傾向がある。経営者のように業績不振を責められることもなく、スポーツ界のように新聞でたたかれる事もない。影響力の強い地位に、ふさわしくない人がついたときのまわりへの被害は甚大であり（研究の名でお金や人材が無駄に使われる），それに較べれば優れた人が少々低い地位にとどまっている不当性は罪が軽い。まず害は少く、まわりが研究の便の融通を利かすことにより、その欠陥はかなり克服できるものである。就職難の時代には温情主義にとらわれ、ますます内部昇格が、（或いはそれに似た家族的人事が公募においても）多くなる。その結果が罪の深い状況を作り出さぬようしたいものである。

さて話を物性研に戻すと、問題は助教授から教授への、今後の内部昇格の是非であろうか。一体、共同利用研でそれは必要なことであろうか？「内部昇格があると、助教授の励みとなってよい」と発言された教授先生も数年前にあったが、物性研の助教授の方々はそんなことを考えて日夜研究にいそしんでおられるのではあるまい。

物性研での昇格の機会がないとした場合も、研究所の将来に責任を持ち指導的役割を果しながら内部に残る方々がおられたとして、結構である。又、一方、すぐれた研究者であると共に、よい研究指導者、教育者になる素地のある方々を迎えて、教室を充実したい大学は少くない。よい環境にあった人が、他に移った後もそのレベルを保とうと努力されることで、行き先の研究機関が整備されていくこともある。こうした歓迎される人事の交流も、ある程度の圧力がなければ易きに流れる人間社会では起らぬものだろう。

ヨーロッパの中世に花を咲かせたいくつもの美しい文化都市——その由来も、決して自然発生的なものでなかつたと聞く。

1979. 6. 10 記

* これは編集委員の方より物性研OBが恒例依頼される原稿、「内と外から見た物性研」の一つとして書いたものです。何かお役に立つことを書きたいと試みましたが、皆さんからの御批判が頂ければ幸いです。

** 1967年4月より、78年3月迄、理論第一部門に助手として在籍。（75～78年は海外勤務のため休職）

研究室だより

齊藤研究室

齊藤 喜彦

研究室だよりを書いてほしい、今回は年輩の所員にお願いしていると村田編集委員から依頼を受けた。考えてみると、この前に研究室だよりを書いたのは何時のことであったか、確かに書いたような気はするものの、さっぱり記憶がない。したがって研究室だよりを書くとなれば、その後の状況というわけで、結局研究室のささやかな歴史を述べることになりそうである。結晶Ⅱは昭和35年4月に発足したので、もし、無事に定年まで勤務したとすると21年間居たことになり、この研究室は私の生涯の中でもっとも長く勤めた職場となることであろう。結晶Ⅱでは私1人が動かないで、じっとしていたものの、助手は3代目、技官も3代目である。われわれと一緒に研究して、学位論文を完成して巣立っていった人達（大学院学生ばかりではない。）は平均して年間1名位の割合になる。これらの人達は各自勝手に方面の異なった研究をしていたわけではない。約20年間研究室としてだいたい一定の方針に従って研究を進めて来たので、得られた結果は現在では、ある程度まとめて議論できる段階に達している。

われわれの主な研究対象は遷移金属錯体である。それは筆者が大阪市大に居た頃から、遷移金属錯体の構造に興味を持ったことに端を発している。1954年に $(\text{H})_{589} - [\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ の絶対配置が現行のIUPAC命名法に従えばA型であることを、Co原子によるCuK α 線の異常散乱を利用して決定した。これではじめて光学活性な錯体と光の相互作用を論じる絶対的な基礎が与えられ、旋光能の理論が飛躍的に進歩した。この間の事情はF.S.Richardsonによって最近詳しく紹介されている。³⁾われわれの研究室では、遷移金属錯体の絶対配置を系統的に決定していくことに努力した。現在世界全体で絶対配置がX線によって確定されている錯体は有機金属化合物を除いても150種以上あり、その数は年々加速度的に増加しつつある。この中約20%は結晶Ⅱで行なわれた仕事である。

この研究室で多くの錯体の絶対配置を決定することができたのは、わが国の遷移金属錯体の合成研究が高水準にあり、それらの研究者グループとわれわれの連絡がよかつたためである。これはまさに共同利用研究所に勤務するものの深く感謝すべき点であろう。こうして構造が決定された錯体は大部分が金属を含んだ環状構造をもち、いわゆるキレート化合物である。六配位八面体型のキレート化合物の構造は体系化され、現在ではその構造原理がかなりよく分って来た。そのため、分子内ポテンシャルが半実験的に求められているので、未知の錯体の分子構造をエネルギー計算によっ

て、相当確実に予想することが可能になった。一方錯体の絶対配置とその円偏光二色性の間に成立する経験則が確立されたので、錯体の絶対配置をX線回折によらず、その円偏光二色性スペクトルの測定だけで確実に推定できるようになった。

われわれは生物の体は光学活性なアミノ酸の一方(つまり右手系なら右手系ばかりということ。生体はL型のアミノ酸ばかりでできている。)からできていることはよく知られている。ではなぜ一方だけからできているのかと問われると、まだ誰もこれに対して的確な返答をすることはできない。しかし、右手系の構造をもった触媒を用いると、生成物には右手系または左手系の分子のどちらか一方が多い——極端な場合にはその一方しか生成しないことが知られている。このような化学反応の立体選択性は原子的立場から合理的に説明できるようになりつつあるが、これは絶対配置が分ってはじめて可能になったのである。絶対配置の研究は今後この方面に大きく発展していくであろう。⁴⁾

現在遷移金属錯体が脚光をあびているのは、金属と配位原子との間の結合——つまり配位結合という概念が無機化学の根底をなす重要なものであることが明らかになったのと、一方では生化学的に重要な物質、ヘモグロビン、V B₁₂や酵素などの活性中心が遷移金属錯体であることが明らかになって来たためである。したがって遷移金属錯体の電荷密度分布を明らかにすることは、配位結合の本質を解明し、生化学上重要な分子の機能を合理的に理解するために必要欠くことのできないものである。そこでわれわれの研究室では、数年前から遷移金属錯体の電荷分布を明らかにすることを試みはじめた。ちょうど特定研究「分子科学」が初まったので、これに参加させてもらい電子密度分布の精密測定のための四軸型X線回折計を試作した。今はもう旧式になってしまったが、性能は不相変第一級の水準を維持している。この研究を開始した当時は遷移金属のような重原子を含む化合物の電荷密度分布を精密に求めることは実験上いくつも難点があって、到底できないと考えられており、誰も研究する者はいなかった。現在では、結晶Ⅱだけでも約10種類の遷移金属化合物の電子密度分布が精密に決定されており、いろいろなことが明らかになった。第一に錯体の電荷密度分布に関して、いわゆるPaulingの電気的中性の規則が成立していることが分った。第二に遷移金属のd電子の空間分布は配位子場によって非球対称性を示すことが、実験的に明らかになった。このような錯体のふるまいは錯体の吸収スペクトルや磁性の研究からすでに分っていたが、それを電子密度分布(つまり波動関数)から直接明らかにしたもので、これは化学結合の研究手段として今後大いに役立つことと思われる。この方はまだ歴史が浅く、将来の発展に俟つところが多い。

以上が研究室の現状であるが、結晶Ⅱを巣立っていった人々の中から、この研究室で吸収したことを基礎として、独り歩きをはじめ新分野を開拓しつつある研究者があらわれはじめたことを本当に嬉しく思い、その人々の大成を心から祈っている。

- 1) Y. Saito, "Absolute Stereochemistry of Chelated Complexes" in E. L. Eliel and N. L. Allinger, Ed., "Topics in Stereochemistry" Vol. 10. pp. 95-174, John-Wiley Interscience, New York, (1978).
- 2) Y. Saito, Inorganic Chemistry Concepts, Vol. 4, "Inorganic Molecular Dissymmetry", Springer-Verlag, Heidelberg (1979).
- 3) F. S. Richardson, Chem. Rev., 79, 17 (1979).
- 4) B. E. Douglas, Y. Saito, Ed., Stereochemistry of Optically Active Transition Metal Compounds, ACS Symposium Series. American Chemical Society (1979). 印刷中

豊 沢 研究室

豊 沢 豊

早いもので、前回我々の研究室だよりを書いたのはもう 13 年も前の 1966 年 4 月号、初代助手井上正晴（以下敬称略）が都立大理学部に転出するまでの研究室活動がそこには記されている。それ以後、助手としては張紀久夫（現・阪大基礎工）、小谷章雄（現・東北大金研）、大学院には小野寺嘉孝（現・都立大理）、住斎（現・電総研）、萱沼洋輔（現・東北大理）が在籍し、現メンバーは助手那須奎一郎、技官住篤子、大学院生は篠崎雄三（D3）、阿部修治（D1）、林秀光（D1）、平本尚（M1）である。

今回の研究室だよりをどの時期から書きはじめるか、色々考えたのであるが、過去のある期間のある期間の報告が空白になってはその時期に活躍した人々に申しわけないという私個人の気持は別にしても、これまで研究室として手がけてきた一見多岐にわたるテーマは、問題意識や方法論の上では互いに密接な関連をもちながら発展してきたもの（当然のことではあるけれども）なので、やはり前回以後の発展を一通り記し、全体として読者に御理解頂くのが適当ではないかと考えた。

[I] 混晶の電子状態と光スペクトル — 融合型と自己主張型

京大中井研究室のアルカリハライド混晶の実験が直接の動機であったと思うが、小野寺らは二

元混晶系のフレンケル励起子を例にとり、励起子バンド半幅 B と成分原子間の励起エネルギー差 Δ との大小関係によって、融合型（吸収帶は1本）から自己主張型（吸収帶は2本）に至る状況があらわれることを示した。¹⁾ これはその後も無機から有機に至る諸種の混晶のスペクトル解析に役立ち、またその理論的手法は Soven の合金電子状態の理論、Taylor の混晶格子振動の理論などと共に coherent potential approximation (C.P.A) とよばれるようになった。これは良くも悪しくも "分子場近似" であって、その後の理論は、クラスター近似への改良・拡張、環境効果の考察、といった方向に発展を続けている。

[II] 励起子・格子相互作用と光スペクトルにおけるバンド性と局所性

局所的励起エネルギーの格子振動による熱揺動を D 、局所励起の格子緩和エネルギーを E_{LR} 、励起子のバンド半幅を B とすると、吸収スペクトルの概形は $B > D$ における自由励起のローレンツ形（運動尖鋭化した幅は D^2 / B 程度でフォノンによる散乱の寿命幅をあらわす）から $B < D$ における局在励起のガウス形（幅は D ）へ連続的に移行すること、緩和励起子の発光スペクトルの概形は、 $B > E_{LR}$ での自由励起子（F）による共鳴発光から $B < E_{LR}$ での自由励起子（S）によるシフトしたガウス形に不連続的に変化することが、それまでの私の研究でわかっていた（後に Haken が論じた coherent, incoherent motion も概念的には前者の自由、局在型に対応するが、Haken は主に分子性結晶を念頭においているので、我々とはやゝ異った状況で考えている。²⁾）

しかし通常 $E_{LR} > D$ のため、吸収は自由励起子型でも発光は S 型という場合がある。このとき吸収のゼロ・フォノン線は、強度は小さいが S の位置にでる筈で、これから吸収のピークへはどうつながるのか？ 逆にいうと吸収スペクトルの低エネルギー側には F から S への緩和ルートがのぞき出しているのではないか？ これらの状況を明らかにするため、張らはまず格子と強結合にある局在状態と、結合のない自由状態の両者を一つのグリーン関数にくみ込む最初の近似を編み出して、絶対零度のスペクトルを求め、³⁾ 住（斎）らは格子の古典近似の枠内であるが F から S に至る断熱ポテンシャルをより正確にとり入れたグリーン関数で有限温度のスペクトルを求め、始めて Urbach 則の説明に成功した。⁴⁾ 格子振動の random potential により励起子バンドの下に瞬間にできている局在状態が、吸収帶の低エネルギー側尾部を形成する、というもので、今から思えば、static random lattice で問題になっている局在状態の dynamic 版であった。住はさらに、この近似を [II] の C.P.A 段階にまで高め、電総研に移った後は dynamical C.P.A を用いて、スペクトルのフォノン構造異常を論じている。これら一連の結果は種々の物質で実験と比較されているが、特にバンド状態から局在状態への移行過程の全貌、ならびに Urbach 則との関係が、物性研神前研究室のハロゲン化銀およびその混晶の実験で美事にとらえら

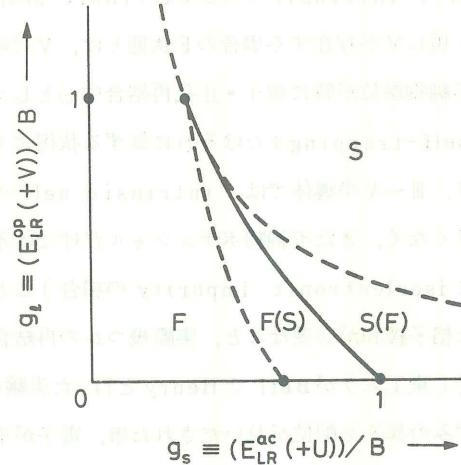
れた。

[III] 電子(励起子)・格子系の相図

大局的には E_{LR} と B との競合できる自己束縛(self-trapping)の問題も、種々の内部自由度がそこで果す役割を見分けるとともに、より現実的、より多様な系へ拡張する必要が、実験の発展とともに高まった。住(篠)らは、音響型・光学型の共存する格子振動場での電子有効質量を Feynman の経路積分法で計算して、音響型との短距離相互作用が自由状態 F (large polaron) ⁶⁾ への不連続転移の引き金になる、というそれまでの推測を裏付けた。この結果と断熱ポテンシャルの考察とともにとづいて、我々は短及び長距離型相互作用常数: $g_s \equiv E_{LR}^{ac}/B$, $g_\ell \equiv E_{LR}^{op}/B$ の座標面で相図を作り、安定(準安定)状態の型で特長づけられる F , $F(S)$, S (F), S の 4 領域(図参照)を得た。^{7), 8)}

上記ハロゲン化銀混晶の実験で励起子発光の性格がある濃度を境に F 型から S 型に突然変るのは、濃度変化と共に励起子の相図上での点が $F(S)$ から $S(F)$ へ不連続線を横切るためと理解され、また物性研小林研究室で見いだされた $TlBr$ の正孔易動度の異常温度効果が $F(S)$ 領域と考えることにより定量的に説明されるとともに準安定な S 状態が始めて確認され、また励起子は電気の中性であるため $g_\ell = 0$ (少くも励起子半径以上の長波長の格子振動成分については) で S 領域は存在せず自己束縛にポテンシャル障壁が存在することになり、⁸⁾ 京大林グループ、大阪市大西村・戸村グループ、その他国外のグループにより続々見いだされたアルカリハライド、稀ガス固体の自由励起子発光とその温度依存性とも consistent になっている。住(篠)はさらに、音響振動場での電子・正孔対の相図をもとめて 2 体特有の新しい相を見いだしたが、⁹⁾ 特に自己束縛正孔のクーロン場にとらえられた電子の $1s$ 状態に半径の異なる 2 つの状態(断熱ポテンシャルに安定・不安定 2 つの極小点がある)があり得るという結果と、アルカリハライドで見いだされている幾種かの自己束縛励起子との対応関係がつくかどうかは、目下検討中である。

一方小林研で中原、高橋らにより行なわれたタリウムハライド混晶の実験に因み、篠塚らは、成分間の励起エネルギー差 Δ と格子緩和エネルギー E_{LR} とが協力して始めて B に打ち克つことにより励起子が不純物(励起エネルギーの小さい方) に局在する場合があることを指摘し、これを



extrinsic self-trapping と名づけた。吸収スペクトルは融合型(F型), 発光スペクトルは純粋結晶でF型, 不純物により始めてS型もあらわれる, という $T\ell C\ell-T\ell Br$ 混晶の実験結果がこれで理解できる。篠塚らはさらに, 種々の不純物クラスターが全体的に percolate するまでの励起子の安定, 準安定状態の推移を定性的に論じているが, 混晶における A , E_{LR} と B との競合の力学は, 汲み尽くせない程多彩な問題である。

[IV] 半導体の深い不純物準位と電子・正孔の無輻射再結合

不純物の引力ポテンシャルの短および長距離部分を U (上記の A に相当する) および V (クロトンポテンシャルの隣接原子での値をとる) として, それぞれを [III] の E_{LR}^{ac} , E_{LR}^{op} に加えて g_s , g_l を定義しなおすと, その相図はそのまま, 電子・不純物・格子系の相図となり(図参照), **intrinsic** および **extrinsic self-trapping** を統一的にとらえることができる。(但し V が存在する場合の F 状態とは, V にゆるくとらえられた状態を意味する) 半導体の深い不純物準位が特に電子・正孔再結合中心として有効に働くものは, 実は上述の **extrinsic self-trapping** またはそれに準ずる状況に対応することに, 我々は間もなく気づいた。¹¹⁾ II-V, III-V 半導体では, **intrinsic self-trapping** が起る程には電子格子結合常数 g が大きくななく, また不純物ポテンシャルだけでは不純物準位が極めて浅いか, または存在しない(特に **isoelectronic impurity** の場合)ことが多いこと, しかし無輻射再結合が起るには大きな格子緩和が必要なこと, 実際幾つかの再結合中心で大きい格子緩和が観測されていること(終元(東工大)が Bell で Henry と行った実験など), 同じ不純物の $1s$ 電子状態に半径と格子ひずみの異なる 2 配位が見いだされた事, 電子が不純物にとらえられるのに長時間を要するという **persistent photoconduction** など, さまざまな事実, 現象がこの一般化した相図によって一瞬の中にとらえられる。¹²⁾ これらの諸問題は, 応用面でも発光ダイオード, 半導体レーザーの劣化問題との関連で, 現在大きな関心を集めている。

半導体ではこれまでわき役にすぎなかった電子・格子相互作用が, 不純物のわづかの助けをかりて一挙に表におどりでてくるのは, 上の相図の不連続線によって始めて理解できるのである。なおアモルファス半導体では, 原子配位の多様性とそれに関連した局所的な格子のやわらかさに起因する自己束縛が重要な役割を演ずるのではないだろうか。

[V] Vibronic Problem

励起子の内部状態または局在電子励起状態の, 縮重または準縮重が格子振動場とからみ合って起す様々な振電効果がある。張は立方対称系局在電子の T_{1u} 励起状態が A_{1g} , E_g , T_{2g} 型格子振動と同時に相互作用することによる Jahn-Teller 分裂の吸収スペクトルと磁気光学効果を,¹³⁾ また迫田(当時京大, 現・大阪電通大)らは励起子の場合 B の効果によってこの分裂([I])の

4, [II] の D に対応) が運動尖鋭化を起し消失する様子をしらべ, それぞれアルカリハライドの $T\ell$ 型不純物および内殻励起子のスペクトルと比較している。前者での格子振動の量子効果については, 後に那須らが, cumulant 展開(弱結合の場合)および independent ordering approx. (強結合の場合)でとり入れ, 実験とのよりよい一致を得ている。¹⁴⁾

一方準縮重の場合としては, 励起子の内部運動と光学型格子振動が共鳴することにより, 励起子フォノン複合体ができるなどを豊沢らが指摘し, 多くのイオン性半導体で観測されている励起子のフォノン・サイドバンドの異常を説明した。¹⁵⁾また, アルカリハライドの F 中心の緩和励起状態(RES)は, 接近した $2s$, $2p$ 準位がフォノンを介して入りはじめるため種々の異常を示すが, 萱沼らは Ham らのような弱結合極限ではなく, 正攻法で振電構造を計算し, 中間結合により始めてこの異常を consistent に説明できることを示した。¹⁶⁾この研究は大阪市大の大倉グループに引きつがれ, スピン軌道相互作用などもとり入れてより広範な実験と比較する方向に発展している。萱沼・近藤はさらに, 神前・近藤により測定された RES から HES ($3p$ など, より高い励起状態)への吸収スペクトルにあらわれる振電構造の異常の説明を試みている。¹⁷⁾

[VII] 光散乱における共鳴と緩和, 電子格子緩和の動力学

2 次光学過程としての光散乱は, 入射光が物質系の励起エネルギーにほぼ共鳴する場合, 相次ぐ real な 1 次過程 — 光吸收と光放出 — と簡単には区別しがたくなる。いわゆるラマン散乱とルミネッセンスがどの様に関係しているかという問題については色々と論議があり, 1975 年東京で開催されたルミネッセンス国際会議とそれに続く高励起状態の王子セミナーで特に白熱化した。久保グループの stochastic な観点もこの問題への新しいアプローチとして興味をひいた。物性研では櫛田(現・阪大理)が独自の見解を以前から時々のべており, 私は少しちがった面からの興味でいつの間にかこの論議にまきこまれることになった。それは, たとえば誘電率と反射率, ポーラロンの共鳴 2 フォノン散乱, 励起子スペクトルの直接遷移と間接遷移などの問題で低次摂動過程と高次摂動過程の関係を絶えず考えさせられてきたからであるが, この問題はその最も興味深い例であった。2 次光学過程の理論では, 通常, 中間状態での depopulation rate γ を現象論的に導入するのであるが, これがなければ cross section が発散するという本質的な量であり, またこれには第 2 段階の光放出過程自体が利いている(他に depopulation channel がなければそれだけできる)ので, 我々は γ 自体も閉じた理論の中で自動的に導びかれるような self-consistent な 2 次光学過程の理論をつくり(γ は一般に演算子となるがその応用はまだ開発していない), 励起状態内の緩和時間に比して γ が小さい極限では, 入射および放出光のエネルギー Ω_1 , Ω_2 の関数としての cross-section が, 吸収スペクトル(Ω_1)と発光スペクトル(Ω_2)の積に factorize^{2, 18)}することを示した。また緩和自体が slow modulation

型のときは、時間分解発光が緩和の進行を直接反映したものになることが明らかになった。¹⁹⁾

緩和が rapid modulation 型のときは、放出光がレーリー散乱とルミネッセンス成分に分かれることは多くの人々により示されているが、小谷らは 2 次相互作用をもつ局在電子系について、ルミネッセンス成分は 1 次、2 次、…のラマン散乱の和に外ならないことを示した。小谷²⁰⁾はその後、quasi-rapid modulation の場合は 1 次ラマン、2 次ラマン、…と進むに従い漸近的にルミネッセンスに変質してゆくこと、しかし 1 次相互作用のみをもつ局在電子系では、エルゴード性をみたさぬゼロ・フォノン線のため事情がやゝ異なるなど、緩和の内容がスペクトルに敏感に反映することを示している。

格子緩和の途次、分極方向の異なる励起 2 準位が交差するときは、その間の無輻射遷移が励起光と放出光の偏光関係に反映する。那須らは準位交差に関する Landau-Zener の理論を力学的な格子緩和の場合に一般化することによって、また萱沼らは直接の計算機実験によってこの問題を論じている。また楠正美（明大工）は F 中心の励起緩和における $2p$, $2s$ 交差が発光効率にどう影響するかという Dexter-Klick-Russel の問題を詳しく考察している。^{21), 22), 23)}

なおこの分野での開拓的研究者である Hizhnyakov (ソ連、エストニア共和国) を昭和 5 年度学振外国人招へい制度によって日本に迎え、9 ヶ月間を共に過し得たことは、我々にとって大きな刺激であり、収穫であった。

最近住（篤）は、光で作られた励起子がポテンシャル障壁を越え（またはトンネルして）自己束縛してゆく過程で放出される光スペクトルを、共鳴 2 次光学過程の一般式から求め、F 状態でのラマン散乱と hot または cold ルミネッセンス、S 状態からの通常ルミネッセンスなどからなる共存スペクトルを始めて得た。ここで用いられた近似は、F 状態内でのフォノン散乱と〔Ⅱ〕でのべた S 状態への緩和とを内挿して、自己エネルギーの虚数部分とする方法である。F から S 状態への緩和としては、実際には多次元配位座標空間でポテンシャル障壁をどのように透過する（超える）path が最も寄与するかという難しい問題があるが、那須は径路積分法や準位交差理論を駆使してこれを打開しようとしている。多次元空間でのトンネル過程は、場の理論から物性論まで様々な問題で登場し、その方法論の開発が現在急がれている。また物性研レーザー将来計画に含まれる超短パルス技術によってこのような素過程が追及される日が早くくることを期待したい。

なお必ずしも 2 次光学過程ではないが、アルカリハライドを紫外光または電子線で照射ができる電子・正孔対が、やがて自己束縛励起子に緩和していく途次、F 中心と H 中心ができる、いわゆる欠陥生成過程の研究が、東北大近藤（現物性研）・平井・上田、名大伊藤・西堂らの実験によって大きく発展したが、これには欠陥生成の電子過程の prototype としての重要さと、

自己束縛以上にドラスチックな対称性低下としてのアカデミックな興味がある。実験によると、まず正孔の自己束縛によって併進対称性がやぶれ、次いで電子がそこにとらえられる途次、中心のハロゲンイオン対がどちらかに動いて反転対称性がやぶれ、F中心とH中心ができるらしい。我々は第2段の反転対称性低下過程の電子的機構として、電子の $2p_{\sigma} - 1s$ 共鳴による断熱ポテンシャルの不安定化のモデルを提案し、²⁵⁾ これはその後 Leung-Song により改良されてより現実に近いものになった。このような、電子波動関数の node 数保存の断熱原理から出発する考え方に対して非断熱効果を強調する Kabler の考え方、自己束縛正孔が励起状態に上ることによって欠陥が生成されるとする伊藤モデルなどがある。レーザー及びパルス技術を中心とする新しい実験的手法が、このようなミクロな動的機構の解明にどこまで肉迫できるかは、我々にとっても大きな関心事である。

[VII] バンド構造と励起子

小野寺らは、アルカリハライドの相対論的なバンド計算の結果にもとづき、電子・正孔の交換相互作用が励起子スペクトルのスピinn軌道および谷軌道多重項の強度比と間隔に与える効果をしらべた。²⁶⁾ これはその後、多くの物質の基礎吸収、内殻吸収スペクトルにと比較されるようになつたが、特に東北大上田研の加藤-Yu-後藤田による CuCl-CuBr 混晶励起子スペクトルの、スピinn軌道2重項が逆転する近傍での j-j 結合から L-S 結合へのうつりゆきの解析には大へん役立てて頂いたようである。小野寺はその後、交換相互作用の問題を、励起子線とイオン化連続スペクトルの間の Fano 効果や、金属内殻励起の軟 X 線吸収端異常の問題などにもくりひろげ、いづれも実験とのよい一致を得ている。

また、種々の対称性をもつ結晶での、バンド縮重と k-1 次項、交換相互作用、外場効果などを一般的なスキームの中に組みこんだ励起子の理論が、当時 Max-Planck 固体研究所のメンバーであった張によって完成され、これは今も多くの物質の励起子スペクトルの解析に使われている。

[VIII] 内殻電子の励起スペクトル

物性研究におけるシンクロトロン軌道放射の重要性が叫ばれ、物性研の将来計画の中にもこれが取り入れられることになった。このような広いエネルギー領域での凝縮系の吸収スペクトルでまず注目すべきことは、エネルギーのスケールでみて大きな構造から小さな構造まで幾つかの階層構造があるという事実である。我々は光励起の終状態として、平面波を内殻状態に直交させたいわゆる OPW をベースにとることにより、よく知られた Cohen-Heine の potential cancellation に対応して、oscillator strength cancellation も起ること、それによって、原子の内殻だけで特長づけられる巨大構造と準巨大構造（後者は上記直交化により途中でくびれ

形をもつ)と、残った pseudo-potential による、凝縮状態を反映したバンド構造、というよ
うに、観測されている階層構造が自然に導びき出されることを示し、²⁷⁾種々の物質のスペクトルを、
精密な計算によらずまず大局的にとらえる道を開いた。

次に遷移金属・稀土類金属において、局在的な不完全殻と伝導帯の共存が内殻電子の光吸収スペクトル、光電子スペクトルにどう反映されるかという問題に、小谷とともに取り組んだ。ここにも、[I]～[IV]でのべた局所性とバンド性の競合という問題意識があった。我々は、光励起でできた内殻正孔が遮蔽クーロン場をつくると考えるかわりに、ずっと上にあった d-準位が、正孔のできた site でだけフェルミ準位近くにとびおりてくる、という形で終状態相互作用を取り入れるモデルを考えた。これにより、局在状態と、s-d 混合による伝導電子の散乱とが同時に考慮され、後者による吸収端異常のべきをきめる phase shift が、Friedel の sum rule により前者の電子占有度と関係づけられる、という形で、局在性とバンド性の共存するスペクトルが解析的および数値的に求められた。²⁸⁾ 次に加賀(新潟大理)らは、内殻正孔と d 電子の交換相互作用を考慮して多重項構造とバンドの連続帯が共存するスペクトルを求めた。²⁹⁾ その後小谷は d バンドの幅をとり入れた計算で実験とのよりよい一致を得ている。現実の系は d の軌道縮重と結晶場分裂、d 相互間および内殻と d との交換相互作用による多重項構造が複雑にからみ合っており、これらをふまえた今後の定量化が必要であろう。

なお内殻電子励起の理論的諸問題に関しては、小谷らのレビュー³⁰⁾を参照されたい。

[IX] スピン密度波とパイエルス転移

小谷は、クロームおよびその合金の、特有のバンド構造の下での電子正孔交換相互作用がひきおこすスピン密度波に、その 2 次高調波による電荷密度とそれに励起された格子歪波、3 次高調波などを次々と取り入れて、相転移の性格をくわしくしらべた。³¹⁾ またそれとの関連で、1 次元電子・格子系におけるパイエルス転移をしらべ、電子数が half-filled に近い所では不整合相の高調波が重要なことを示した。³²⁾ これらは、小谷が永宮研以来息長く続け、独自に発展させてきた研究である。

[X] 強光励起によるスペクトル不安定性とその熱統計力学

書きたいことが色々あるが、スペースもないんで、別の機会にゆずりたい。

以上、13 年を数頁に圧縮しようとして、精粗のバランスを甚だ欠いた報告になり、また " 研究室だより " らしからぬ堅苦しい文章になってしまったことをおわびしたい。

1. Y.Onodera & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 24,341(1968).
2. Y.Toyozawa: J.Luminescence 12/13,13(1976).
3. K.Cho & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 30,1555(1971).
4. H.Sumi & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 31,342(1971).
5. H.Sumi: J.Phys.Soc.Japan 32,616(1972).
6. A.Sumi & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 35,137(1973).
7. Y.Toyozawa & A.Sumi: Proc.12-th Internat.Conf.on the Physics of Semiconductors (Stuttgart,1974)p.179.
8. Y.Toyozawa: Vacuum Ultraviolet Radiation Physics (Pergamon-Vieweg,1974)p.317.
9. A.Sumi: J.Phys.Soc.Japan 43,1286(1977).
10. Y.Shinozuka & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 46,505(1979)
11. Y.Toyozawa: Solid-State Electronics 21,1313(1978).
12. 篠塙雄三・豊沢豊: 固体物理 9月号(1979).
13. K.Cho: J.Phys.Soc.Japan 25,1372(1968); 27,646(1969).
14. S.Sakoda & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 35,172(1973).
15. Y.Toyozawa & J.Hermanson: Phys.Rec.Letters 21,1637 (1968); Y.Toyozawa: J.Phys.Chem.Solids,Supplement (Proc.3rd Internat.Conf.on Photoconductivity, Standford 1969)p.151.
16. Y.Kayanuma & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 40,355(1976); Y.Kayanuma: J.Phys.Soc.Japan 40,363(1976).
17. Y.Kayanuma & Y.Kondo: Solid State Commun. 24,447(1977); J.Phys.Soc.Japan 45,528(1978).
18. Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 41,1699(1976).
19. Y.Toyozawa, A.Kotani & A.Sumi: J.Phys.Soc.Japan 42, 1495(1977).
20. A.Kotani & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 41,1699(1976).
21. K.Nasu & Y.Kayanuma: J.Phys.Soc.Japan 45,1341(1978).
22. Y.Kayanuma & K.Nasu: Solid State Commun. 27,1738(1978).
23. M.Kusunoki: Phys.Rev. B19(1979).
24. A.Sumi: submitted to J.Phys.Soc.Japan.
25. Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 44,482(1978).
26. Y.Onodera & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 22,833(1967).
27. Y.Toyozawa: 3rd Internat.Conf.on Vacuum Ultraviolet Physics(Tokyo,1971) Tech Rep. I.S.S.P.A476(1971).
28. A.Kotani & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 35,1073,1082 (1973); 37,563(1974).

29. H.Kaga, A.Kotani & Y.Toyozawa: J.Phys.Soc.Japan 41, 1851(1976).
30. A.Kotani & Y.Toyozawa: Synchrotron Radiation (Springer, 1979) Chapter 4.
31. A.Kotani: J.Phys.Soc.Japan 36, 103(1974); 38, 974(1975); 39, 851(1975); 41, 1473(1976).
32. A.Kotani: J.Phys.Soc.Japan 42, 408, 416(1977).

短期研究会報告 (1) シンクロトロン放射による物性研究の現状と問題

並びに「高エネルギー分光光学の課題」

「高エネルギー分光光学の課題」

司会者：佐々木泰三（東大教養）

講師：石井武比古（筑波大物質工）

東北大科研：波岡良之（東北大）

物性研：神前熙（物性研）

1月30日、31日の両日、標記の短期研究会が、物性研で開催された。この研究会は当初2月末に予定されていたが、講師の都合などによって、約1ヶ月繰上げて開かれた。物性研軌道放射物性研究施設（以下SOR施設と記す）も発足以来満3年を過ぎ、SOR-RINGも性能アップし、昭和54年度からは全ビームラインが共同利用にオープンされ、また、既に共同利用に供されてきた第1から第3までのビームラインからはユーザーによる実験データが定期的に生産され、調整整備中であった第4ビームラインからも、原子、分子のスペクトルについてのデータが得られている。一方、3年前までは我国唯一のSOR供給ラインであったES-SORラインからは、依然として、定期的にデータが生れている。このように、我国のSOR物性研究がかなり軌道に乗ったのを機に、SOR施設を利用して行われた研究成果の発表と、結果に対する検討を行ない、今後の発展に役立てようというのが本研究会を開催した主目的である。これに加えて二、三の招待講演を加えたが、井口道生氏と森一夫氏の講演を除いては、分光計測技術についてのものである。2日間にわたった研究会は、参加者数がのべ120名をこえ、これまで行われた同種の研究会に比べて、かなりふくらんだものとなり、その意味では盛会であった。本当に重要なのは、研究内容なのであるが、その点でも従来に比べて、かなりの質の向上がみられている。SORを用いたMaterials Researchの進展がはやいのは、世界的傾向で、少々遅れをとってしまった我々が走っても走っても、欧米の亀達が前を行っているというもどかしさがあった。しかし、今度の研究会によって、我々がアキレスと亀のように遠からず彼らに追いつくであろうと確信できた。研究の質の向上は多分に定常運転に入ったSOR-RINGによるところが多いと考えられる。

- 個々の講演について紹介する前に、講演題目を列記する。
- 1月30日(火)
- 研究会の目的 佐々木泰三（東大教養）
 - 物性研のSOR施設の現代と将来 神前熙（物性研）
 - Wiggle rについて 北村英男（物性研）
 - シンクロトロン放射による放射線生物学 伊藤 隆（東大教養）他

- 気相塩素化合物の $C\ell L_{2,3}$ スペクトル 石黒英治 (大阪市大工) 他
 - MnP および MnSi の極紫外光電子スペクトル 石井武比古 (東北大理) 他
 - XUV 用回折格子について 波岡 武 (東北大科研)
 - ジョバン・イヴォン LHT 30 極紫外モノクロメーターの特性
福田国彌, 植間寿文 (京大工)
 - 物性研 SOR 施設での分光実験 菅 滋正 (物性研) 他
 - アルカリ金属合金の極紫外吸収スペクトル 宮原恒昱 (都立大理) 他
 - KDP VUV 電界変調反射スペクトル 松本節子 (明大工)
尾中龍猛 (筑波大物工)
 - 準一次元金属 (SN_x) のバンド構造の光学的研究 三谷忠興 (東大工) 他
 - 延伸高分子膜の C 1s 偏光吸収スペクトル 関 一彦 (分子研) 他
- 1月 31 日 (水)
- 氷単結晶の光反射スペクトル 関 正美, 中原純一郎, 小林浩一 (物性研)
 - 固体水素の固有吸収スペクトル 井上恒一, 神前 燐 (物性研)
 - 早い荷電粒子に対する阻止能と振動子強度分布 — 光吸収断面積の応用の一例 —
井口道生 (アルゴンヌ国立研)

- 核融合研究と真空紫外分光学 森 一夫 (理研)
- 分光計測の自動化について 南 茂夫 (阪大工)
- 気体の VUV 光による Fragment の測定 笹沼道雄 (大阪市大工) 他
- ESR-SOR を用いた X 線分光実験 松川徳雄 (阪大教養) 他
- SOR 軟 X 線リソグラフィー 有留宏明, 難波 進 (阪大基礎工)
- SOR 集光実験 青木貞雄 (筑波大物工)
- SOR の絶対測光 小塙高文 (大阪市大原研) 他

冒頭の佐々木の話では, SOR 施設が現在我国において SOR を利用した実験研究ができる唯一の場であることが強調され, また, この施設を利用する研究者間の学術上の連絡を密にすることの必要性が述べられた。それから招待講演を選んだ理由を, それらの内容を紹介しながら話した。神前は, SOR 施設の現状と近い将来について話した。まず, SOR-RING について最大貯蔵電流が 300 MeV での運転時に 330 mA に達したこと, 貯蔵電流の寿命が, ドーナツのアルゴンイオン衝撃によるクリーニングによって, 300 MeV, 100 mA のときに, 2.5 hr にのびたことなど SOR RING の性能向上が述べられた。次に各ビームラインの状況説明があり, 第 1 ビームラインがもっとも活発で実験申込みが多いが, ここには将来分光系をもう一組増設する予定であること, 第 2

ビームラインでは、変形ローランド型分光器とDCMA (double cylindrical mirror analyzer)を用いた光電子分光実験が成功したこと、第3ビームラインでは、三宅・加藤型の分光器を用いた分光実験が行われていること、第4ビームラインでは、気体の光吸収や光電子分光実験が行われていること、ES-SORでは、従来にも増して各ユーザーから新しいデータがでてきていることなどが紹介された。将来については、同氏が最近まわってきた欧米の状況を紹介し、我々も彼ら等の動向に合わせて努力すべきであるが、外国の物真似をする必要はないという趣旨の話があった。

北村はWigglerについての入門的な解説をした。まずSORの性質から始めて、何故Wigglerが必要なのかを述べ、つぎにWigglerのタイプ、特長などを、SRS, SOR-RING, PF, SSRRLなどにおいて計画されている具体例をまじえて概観した後、Wigglerの軌道力学とWigglerからのSORについての立入った解説をした。参加者の大多数はユーザーとして、Wigglerの有用性についての理解と期待が強く印象づけられた。

伊藤の組織した研究グループはSORによる生体に対する放射線照射効果を調べている世界で唯一のグループである。このグループがすすめてきた実験について、何をどんな目的で調べ、どんな結果が得られたかについて紹介した。研究会の参加者の大多数が生物学には縁遠い人達であることもあり、DNAの形状は結晶としては知られているが、細胞中のDNAの形状はどんな物理的手段を用いても、知り得ない、というような解説から始めて、放射線損傷の研究によって、癌とか老化の問題に対して基礎的情報を与えるものであるという、この研究の重要性が話された。研究の当面の目的は、SORによるはじめての実験として、とにかく技術的ノウハウとどんな試料が研究に適しているかを知ることにあり、VUV域での実験は世界で例がないので、どんな結果がでてもそれなりの価値がある。実験方法とこの実験のために準備した照射系について述べたあと、照射量と細胞の生存率などについての結果が具体的に紹介された。特に強調されたことは「MgF₂の窓の劣化」で、白色光照射の場合には、単に照射光強度の変化(約100hrsの実験で、みかけ上の収量が約10分の1に減少した)だけでなく、スペクトル分布も変るという問題がある。最後に、今後の発展の方向について述べられた。物理屋からみると、方法的にはかなり単純な実験にもかかわらず、内容的には大変新鮮に映った。今後の発展が期待される分野である。

SOR-RING第4ビームラインでは、佐々木らのグループによって整備と気体分子に対する実験が行われてきた。石黒は、このグループの最近の成果のうち、塩素化合物気体のC₂L_{2,3}吸収について述べた。まず、いろいろな分子の内殻吸収の機構を説明し、SF₆やN₂のスペクトルとC₂L_{2,3}スペクトルがどう比べられるか、shape resonanceがみられるか、などが、潜在的な研究目的になっている。HClでは、吸収端近傍にあらわれるリドベルグ系列の同定はかなりうまくいっている。ただ、HClをArのunited atomであるとみると、2pπ→np遷移は禁制な筈なのにこ

れが観測されているので、 $\text{HC}\ell$ では、電子の感じるポテンシャルが歪んでいるのではないか、と想像した。 $\text{C}\ell_2$ では、リドベルグ系列の計算値と実測値の一致は $\text{HC}\ell$ の場合ほど良くはなかったが、高エネルギー域で、shape resonanceと思われる2つの幅広いバンドを見出した。 $\text{BC}\ell_8$ のスペクトルは BF_3 のスペクトルとの類推で解釈しようとした。しかし、BのKスペクトルに顕著な相違がみられた。解釈はまだついていない。塩素化合物の $\text{C}\ell\text{L}_{2,3}$ 吸収スペクトルは、アルカリクロライドについて我が国が世界に先がけて測定したことでも有名なものである。今回気体分子について興味ある結果が得られたことが印象的であった。

石井はSOR-RING第2ビームラインで変型ローランド型分光器とDCMAを用いたMnPとMnSiの光電子スペクトルを測定した結果について報告した。第2ビームラインで可能なのは、目下のところ、外から装置を持込まないかぎり、ここで報告された励起エネルギー可変の光電子スペクトルのみである。一部分の変更で光電収量スペクトル、あるいは少くともそれに近いスペクトル、の測定ができる。石井らのグループは、励起エネルギーが可変であるというメリットを利用し、スペクトル中のフェルミ端を同定し、それをもとに、これらの物質の磁性の扱い手が遍歴型のd電子であることを結論した。この実験中、励起エネルギー可変の光電子分光では、偶然混入してくるオージュ線の分離ができて便利であること、光電子の強度がかなり大であること（入射光強度が大）などが見出されたのが注目に値する。

VUV域の分光研究では、最近とくに質の高い実験を目指して、より明るく、より高分解能の分光器の開発が要求され、その方向での開発研究が盛んである。前回1977年のモンペリエでのVUV物理学国際会議でも、装置開発が会議のテーマの30%近くを占めていた。波岡はその会議で回折格子に関するパネル討論を企画した。この研究会の一つのテーマである分光技術開発という観点から、波岡はVUV用回折格子とそのマウンティングについて話した。回折格子について何が望まれるのか述べたのち、それらを満足させるにはどうすればよいかを具体的な計算例をもとに述べた。その中で、刻線幅が広い場合は回折格子を非対称的に使用することにより、ローランドマウンティングよりよい結像が得られること、ホログラフィック回折格子の実際的な特性の話、トロイダル回折格子の特性と問題点、それにコニカル回折マウンティングの話などは、一度分光器の設計・製作の経験のあるものには、大変興味深くかつ教育的でもあった。分光器をブラックボックス的に使用してきたユーザーに対しても、この種のテクノロジーの面白さの片鱗を伝えることができたものと思われる。

最近、オルセでSORを励起光として行われる固体の極紫外光電子分光実験の質が高いことが注目されている。彼等はSORを単色化するのに、トロイダル・ホログラフィック回折格子を分光素子としてもつジョバン・イヴォンの分光器を使用しており、その明るさと彼らの用いた光学系の好

集束性が、良い実験結果を生む鍵と思われる。福田・挾間は、これまで我国において、ジョバン・イヴォン分光器の特性を調べた唯一のグループである。挾間は、その特性テストの結果を紹介した。分解能が期待よりも悪いこと、0次線の形状がX字形をしていること、迷光が強いことなどの問題があることが明らかになった。現在改良のための努力をしているところで、その見通しもついているとのことであり、今后の結果がたのしみである。

この研究会では、物性研SOR施設のメンバーが共同研究者として参加している研究の報告がいくつかなされた。昔は、それらの研究とは別に、SOR施設がSOR-RING第3ビームラインで整備・調整をすすめてきた、いわゆる三宅-加藤型の平面回折格子分光器の特性と、その分光器を用いて行った簡単な分光実験について述べた。この分光器は以前ES-SORの専Ⅲ分光器として製作されたものであるが、諸々の欠陥を有していた。それらを改善するために、大幅に手直しされたのが今度の分光器である。まず、分光器の設計上の変更点・改良点について述べた後、実際に観測したデータにもとづいて、この分光器の特性について報告した。つづいて、この分光器を用いて行ったEuTe₆の反射スペクトルについてのプレリミナリな結果とNiCl₂の透過と反射スペクトルの実験結果を紹介した。この専Ⅲ型分光器の改良作業は仲々厄介なものであったが、報告された結果をみるとこの作業が成功したことがわかる。この型の分光器はSOR専用のものとして、とくに光電子分光に適しているように思えるが、この報告によって、この型の分光器が有望であるとの印象が深められた。

宮原はアルカリ金属合金の10eVから30eVにかけての光吸収スペクトルをSOR-RING第1ビームラインで測定した結果について話した。この仕事は既に宮原らが単体アルカリ金属について同じエネルギー域で同じ測定系を用いて行った実験のつづきとなっている。宮原はまず単体アルカリ金属のスペクトルの解釈からはじめて、高次光の影響の処理などの実験上の問題について述べ、次に合金の相図を示して、試料の状態について述べた。実際にとりあげられたのはK-Rb系とK-Cs系で、そのいずれに対しても、得られたスペクトルの形状は、成分元素単体のスペクトルをほぼ成分比の割合で加算して得られる曲線の形状と同じであった。ただし、吸収端は単体のものが互に接近する方向に変位しているのが認められた。吸収端にあらわれるスパイクは、合金の場合にもほぼ単体の場合と同じように残っていて、これが多体効果によって生じているという考え方を支持する一つの事実を提供したことになった。吸収端の変位は、rigid-bandモデルでは説明できず、むしろcharge neutralityモデルの方が都合よく説明できるようである。この実験では、結果は単純にみえるが、試料の準備、高次光の影響の処理などかなりむづかしい問題の処理がうまくなされ、内容的にも示唆に富む結果が含まれている。今後は、本格的な理論解析の出現が望まれる。

尾中らのグループは SOR-RING の第 3 ビームラインに分光器を含め計測系を持込んで、 KDP 結晶について電界変調スペクトルの測定を試みた。松本がこの実験の結果について話した。結果は、期待に反して、一種の電場発光を観測することになった。まず、計測系について紹介したあと、反射面を回転することにより、受光している信号が反射光によるものではなく、発光によるものであること、光と電場の両方が必要であることから、伝導電子による衝突励起にもとづくエレクトロフォトランジスタをみているのであること、発光中心や発光機構についての推測などが述べられた。実験上の問題のうち MgF₂ の窓の劣化が指摘されたが、先の伊藤らによる実験の場合と同様に、今後の対策をせまられる問題を提供している。この報告は、当初の目的が完遂できなかったという点、微弱光の検出に困難があったという点で失敗談、苦心談の面もあったがそれはそれなりに、雑音源の推測やその除去の方法などについて活発な議論やコメントが出され、この種の研究会が有意義であることを印象づけた。

三谷は、SOR の偏光性を利用した (SN)_x の反射スペクトルの測定について報告した。まずこの物質の紹介からはじめて、つぎに実験データを紹介した。E//c の場合と E ⊥ c の場合の反射スペクトルと吸収スペクトルを示し、その様相を既に報告のある XPS のデータやバンド計算の結果と比較しつつ、この物質のバンド構造を考察した。この報告の範囲でまとまっていて、成功した実験であるといえよう。

分子研と SOR 施設を中心とするグループも SOR の偏光性を利用して実験を目指した。その実験を関が報告した。彼らの用いた試料は延伸ポリエチレン膜とポリブタジエン膜である。ポリエチレン膜を引張って延ばすと、引張った方向とそれに垂直な方向の光吸収に異方性があらわれる。このことは 12 eV 以下の領域では確かめられている。この実験は、軟 X 線領域である C1s 吸収について同じことがみられるか、という野心的なものであったが、ES-SOR ラインの実験であるので、回折格子の有機物による汚れによって C1s スペクトルの妨害があらわれること、写真測光であるため強度についての議論ができないこと、分光器の前に試料をおいたため試料が放射線損傷を受けることなどの困難さのために、ポリエチレン膜についての実験は成功しなかった。ポリブタジエンについては、Ristko らの電子エネルギー損失スペクトルと定性的に一致するスペクトルが得られている。関は高分子極薄膜を作る難しさを話し、また、これらの高分子の特性についてもわかり易い解説を加え、聞く人を飽きさせなかった。今後、諸々の技術的困難を克服して、実験を成功に導くことを祈るや切である。

第二日目は、物性研の小林研究室の氷の光反射スペクトルの報告から始った。小林研究室の関は氷の結晶の諸性質とエネルギー状態の計算について紹介し、また用いた測定系について述べた。用いた試料は、10⁻⁸ Torr. の真空中でゾーンメルティングによって精製した後に、プリッジマン

法で単結晶化したものである。得られた結果についてスペクトル構造の同定を試みたが、この時点
で、解析は未完であった。

井上と神前による固体水素と固体重水素の実験は、連続スペクトルをもつ光源によるしっかりし
た実験データを得たという点で、いわゆる first experiment となっている。これは S O R -
R I N G の第 1 ビームラインで行われた実験であるが、試料の準備や計測システムに新しい工夫が
なされている。井上は、その紹介をしたあと、比較のために行った固体ネオンの吸収スペクトルの
データを示し、表面励起子についての解釈の問題点を述べた。本題の固体水素のスペクトルは全体
的にみて 15 eV 以下の励起子バンドとその高エネルギー側に一つの極大をもつ連続状態への遷移に
よる連続吸収の部分にわかれている。励起子バンドは、微細構造があって三つのサブバンドにわか
れており、そのうちの最低エネルギーのバンドにはバイプロニック構造がみられる。この励起子バ
ンドは、気体分子のスペクトルとよく対応している。固体重水素のスペクトルは全体的にみて固体
水素のスペクトルと似ているが、質量が大きくなつて線間隔が小さくなり、バイプロニック構造が
みえにくいくことなどの相違点がある。この種のデータは、理論計算の出現をうながすと思われ、今
後の発展が期待される。

アルゴンヌ国立研究所で精力的に活動をつづけている井口には、スペクトロスコピー全体を見渡
して、今後どんな物理量をどのように求めておくとそれがどのように役に立つか、というような話
をお願いした。何故今そういうことを考えなくてはならないのか、という簡単なイントロダクション
を話に先立って佐々木が行った。振動子強度のスペクトル分布にかかる話がとりあげられたが、
井口は、速い荷電粒子に対する阻止能に関する部分の話をした。まず電子線エネルギー損失と阻
止能の違いを述べたあと、阻止能から得られる可能性のある情報について、諸々の基本的表式を紹
介しながら解説した。その際、測定される物理量は絶対値を求めること（縦軸に入れよ）、多くの
物質（元素）について測定して原子番号を横軸にしてデータを整理することなど、実験家に対する
なかなかたいへんな要請がのべられた。その後、内殻電離のあと原子、分子、固体はどうなるか、
さらに、生物分子の場合にはどうなるかを述べた。これに関して、E S R でラジカル数を測定しつ
つ高エネルギー光を照射し、M 端と L 端の上下で、ラジカル数を測定した例を紹介した。多くの示
唆に富んだ有益な講演であった。

森は、プラズマからの放射スペクトルについての研究の現状を紹介した。まず、高温プラズマか
らの放射の研究の重要性について述べた後、数多くの実験データの紹介を行った。参加者の多くは
固体物理学の分野の人達であったが、プラズマ分光の研究の進展について、その内容の充実ぶりを
実感させられた。

南は分光計測を自動化する上での諸問題の解説をした。まず、分光計測の自動化がどのようにす

すめられてきたかを話した。この部分の終りに、ミニコンピューターとマイクロコンピューターのことについてふれ、何でも集中的に処理しようとすると、結局、系の維持が大変になるので、むしろtaskを分散させるのが賢明であり、そのためマイクロコンピューターを活用すべきであることが述べられた。次にいろいろな分光法に関する話があり、OMA (Optical Multichannel Analyzer)に必要な各種エレメントの解説があり、最後に、計算機の応用について話した。この中で、プリアンプは自作しようなどとは考えずに市販品を買なさいとか、デコンポリューションは信頼できないとか、これからは分光器自身を計算機を前提として設計しなさいとかの指摘があった。大変参考になったというのが、計測系を作っている人達の感想のようである。

笹沼は、筑波大、大阪市大の気体分光実験グループを代表して、SF₆についての極紫外光によるフラグメント測定をES-SORを用いて行った結果について報告した。SF₆は300Åから800Åにかけての領域で、こまかい構造の重なったしかし全体としては幅の広い吸収帯をもつが、笹沼らは、各構造に対応する光吸収でどんなイオンに解離するのかを見るために、Fragmentationのスペクトル(波長依存性)を観測した。得られたデータについて、理論との比較も行われた。

松川の報告は、ES-SORを用いて、結晶分光領域(ESの800MeV運転時で4Åぐらいまで)の実験が可能であるということを示した予備実験の結果と、この種の実験のために製作した2結晶分光器を用いて行う実験の計画について話した。分光素子としてRAC(d~20Å)を用い、検出器としてガスフローカウンターを用いたとき、8Å附近の光は、ES加速の最終段階でのみ得られるが、使いものになる。0次線の強度は 1.6×10^4 cps程度で、これは実験室光源の場合の約10倍の強度であった。彼が示した2結晶分光器は非常に高分解能というわけではないが、手軽に作れるわりに精度よく動作し、分解能も固体分光実験には十分で、なかなかスマートである。NiのL吸収というテーマも面白く、このグループの実験の今後の発展に期待したい。

物性研SOR施設で行なわれている応用研究として、ある意味でリソグラフィーは第一のものである。有留は、ES-SORとSOR-RING第3ビームラインによるリソグラフィーの実験について報告した。リソグラフィーについて簡単に解説した後、諸々の転写例を示した。電子ビーム及びイオンエッチ法により作った、パターン(0.5μm巾の線列、0.6μm周期の回析格子)を、SOR-RING 300MeV、100mAで約2分の照射で1μm厚のPMMAに転写できる。コントラスト、分解能ともにES-SORに比して改善が期待できる。青木の報告したSORの集光実験も一種の応用研究といえる。彼は、まず、結像の原理について解説し、実験系の作り方を述べ、最後にテスト実験で10倍ほどの輝度の増大がみられたことを報告した。まだ予備実験の段階であるが、今後の発展が楽しみである。小塩の絶対測光の実験は、常連にとってはすっかりなじみになった感がある。このグループには計測の目標がきまっているようで、毎年、今年はここまで進んだというような形

式の報告をしてきた。毎年着実に進んでいるようであるが、今回は前回のときほど華々しくはなかった。

以上のように本研究会でとりあげられたテーマは多彩をきわめた。物理学会でいくつかの分科会にまたがるという程度ではなく、学会そのものも異っているというべき面がある。そういう研究を一堂に集めて発表し合っても実りがあるのだろうかという疑念があるかも知れない。しかし、やってみたかぎりでは、このような考えは杞憂にすぎなかつた。結果として、物性研 S O R 施設を利用した軌道放射物性研究がよりアクティブになったことが実証されたと思う。その一つの要因は、S O R 施設で実験する研究者層の拡大によって、新しいタイプの研究が増えたことにあるのではないだろうか。

（以下は、S O R 施設で実験する研究者層の拡大による新しいタイプの研究が増えたことについての説明文）

物性研究所談話会

日 時 1979年5月7日(月) 午後4:00~5:00

場 所 物性研旧棟1階講義室

講 師 信 貴 豊一郎 (大阪市大理)

題 目 「界面における磁気相互作用」

要 旨

Kapitza 境界熱抵抗は低温における特異な現象で、温度降下と共に T^{-3} に従って増大するため、超低温における研究の大きな障礙となっている。1966年米国Wheatleyらは、常磁性の硝酸セリウムマグネシウムと液体 ^3He の間では、上の機構とは別に、界面における磁気相互作用によって、エネルギー伝達が行われることを提唱した。この現象は表面物性の観点からも興味ある問題を提供しているので、理論的な解析も色々行われている。

吾々は界面磁気相互作用の機構を明らかにする目的で、約 30 mK に磁気転移点を持つ硫酸銅カリウム(CPS)について、磁気転移点の上下で界面熱抵抗の測定を行った。この際転移点直下に頗しい異常を見出したので、CPS単結晶について、その内部におけるエネルギー伝達の様子を調べてみた。予想外の事柄もあって、まだ包括的理説には達していないが、これらについて述べられた。

日 時 1979年5月10日(木) 午後4:00~5:00

場 所 物性研旧棟1階講義室

講 師 糟 谷 忠 雄 (東北大理)

題 目 「価数揺動状態の研究の現状」

要 旨

稀土類磁性化合物に於て普通 $4f$ 電子はアトミックと扱ってよいが、伝導電子と共に存して丁度フェルミ準位上に存在するとクーロン相互作用及びポーラロン効果が弱くなり、 $4f$ 電子は量子論的に動くことが出来る様になり、それに伴った種々の異常現象が観測され、その理論的研究も行われる様になって来た。又 $4f$ と伝導電子のフェルミ準位上でのミクシングも大きくなる為濃い。或は格子近藤状態とみられる現象も起つて居る。又狭いバンドギャップの場合も上記効果が生じて、純粹に $4f$ 電子だけのバンド効果もみられ、又ホッピングによる熱価数揺動もみられる。

以上の現状を吾々の研究を中心にレビューした。

日 時 1979年5月28日(月) 午後4:00～5:00
場 所 物性研旧棟1階講義室
講 師 潮田 資勝
Dept. of Physics, Univ. of Calif.-Irvine
題 目 「超イオン伝導体の光散乱」
要 旨

超イオン伝導体と呼ばれる一群の物質では、融点よりかなり低い温度で液体電解質に近いイオン伝導率が観測される。この様な物質では、高度の disorder と anharmonicity が同時に重要な役割をはたしているので従来の harmonic approximation による格子力学では解析が困難である。ここでは、今迄に行われた光散乱の実験によって解明されて来た mobile ion の dynamics について述べた。

日 時 1979年6月18日(月) 午後4:00～5:00
場 所 物性研旧棟1階講義室
講 師 山中昭司(広大工)
題 目 「インターラーション化合物の合成と物性」
要 旨

層状構造を持つ結晶では、化学結合は二次元的であり、結晶層を互に積み重ね三次元構造を保持しているのは弱い van der Waals 力である。この弱い結合を破り、種々の有機、無機分子や原子が層間に入りこむことがあり、これをインターラーション(層間挿入)と呼んでいる。この現象はある種の粘土鉱物やグラファイトについて、古くから知られており、主に化学結合や生成の機構に興味が持たれていたが、近年、インターラーションにより層状結晶の電気伝導度が著しく変化する(遷移金属カルコゲン化物、グラファイト等)ことが見い出され、物性科学的にも注目され始めている。

我々のグループで合成したインターラーション化合物を中心に最近の話題をまじえて紹介した。

日 時 1979年6月20日(水) 午後4:00～5:00
場 所 物性研旧棟1階講義室
講 師 Prof. Horst MEYER (Phys. Dept., Duke Univ.)

題 目 Static Critical Properties of Fluid Helium

要 旨

Fluid helium - pure He^3 , He^4 and their mixtures - provides a wide variety of phase transitions. The liquid-vapor critical line, the superfluid line and the critical region were reviewed, and the static properties showing a singular behavior were described. The critical exponents and scaling relations were reviewed. As an example, a recent determination of the coexistence curve for pure He^3 was described, and that indicates a behavior very similar to that of heavier fluids.

日 時 1979年6月25日(月)午後4:00~5:00

場 所 物性研旧棟1階講義室

講 師 関 口 忠 (東大工・名大プラ研)

題 目 核融合研究開発の現状と展望

要 旨

核融合炉の炉心(エネルギー発生源)となるべき超高温プラズマの研究開発の歴史的継緯と今後の問題点、および核融合炉の実現を指向する場合に必要な多岐に亘る理学および工学技術(さらに生物学までも含まれる)上の課題、研究体制および問題点についてオーバービューア的に概述した。

なお、核融合炉の実現上最も重要と考えられる課題のうちに核融合炉構成材料の研究開発があり、今後物質(材料)科学との関連がますます深まる予想されるので、これについても若干触れた。

第11期 第2回物性小委員会議事録

日 時 1979年4月3日 12:15~15:45
場 所 大阪大学理学部会議室
出席者 伊達宗行, 金森順一郎, 芳田奎, 長谷田泰一郎, 勝木渥, 山田宰, 禅素英,
白鳥紀一, 長岡洋介, 達崎達, 森井宣治, 畑徹, 豊沢豊, 佐々木亘, 久保亮五,
中山正敏, 田巻繁, 渡部三雄, 加藤鞆一(物性グループ事務局)

審議事項

1. 物小委財政について
(提案趣旨: 齊藤) 物性グループの財政に余裕があるので、物性グループの承認が得られたら、物小委開催の費用に若干援助したい。
異議なく了承した。なお、白鳥委員より「物性グループ事務局と物性小委員会の間の関係を明確にする必要がある」旨、コメントがあった。
2. 物性グループ事務局報について
(提案趣旨: 齊藤) 物性グループ事務局報の内容をもっと充実したい。「OD問題検討委報告」とか「科研費報告」とか、資料を載せる。また「コメント」を載せることも考えられる。他にも提言してもらいたい。自由討論中に出てきた主な意見を列記する。
 - (1) 情報提供の場としては、刊行を定期的にすると良い。
 - (2) 資料紹介や長期的観点からの問題提起の場とするか、速報の場とするか。
 - (3) 「物性研だより」、「物性研究」との関係、役割分担をどう考えるか。
 - (4) 物小委で議論のことについて、提案者や主な論者の意見、資料を紹介する場とする。
3. 物性研究所将来計画
(提案趣旨: 芳田) 物性研究所では、数年前から将来計画を構想し、物小委にも何度か報告して来た。54年度予算でかなりの部分が認められたので報告する。
5プロジェクトとして(1)SOR施設の充実と物性研究への応用、(2)超低温の開発、(3)強磁場、(4)レーザー(短波長、大出力、短パルス)の開発、(5)表面物性、を計画した。53年度には、超低温3ヶ年計画の初年度が開始された。54年度は、強磁場とレーザーの5ヶ年計画の初年度が認められ、予算約2億円がついた。SORについては、 $400 \rightarrow 800 \text{ MeV}$ のエネルギー増、直線部を長くする、線源技術の改良を計画しているが、敷地が確保されていないので要求できなかった。人員は定年退所者の補充によるよう計画している。

禅：共同利用にはどういう影響があるか。

芳田：従来とはかなり異った性格のものが入ることになる。

久保：建設段階から所外の研究者の積極的な協力を求めるることはできないか。私には、それが必要だと思われる。

芳田：客員部門や外来研究制度を利用することは考えられる。しかし、長期にわたって建設に協力するような人が実際にいるだろうか。SORの場合は、客員部門を5年間建設に専用した。

中山：SORの場合は、INS-SORグループが先にあって、それが建設の主体となった。今度のプロジェクトではどうか。

芳田：SORは、INS-SORグループの佐々木泰三チームと核研で作った。また、利用者としてのSORグループもあった。そういう意味で「核研型」であった。今度のプロジェクトは8割ぐらいは所内でやれる。

伊達：大綱を決める段階では言わなかったが、実行段階となるといろいろ疑問もある。例えば、強磁場を例に取ると、SORの場合のような外部圧力団体もなければ、利用者に対する需要調査もされていない。クネル法では金属の研究には利用できない、というような問題もある。

久保：顧問団的な役割をする外部団体があって、そこと連絡を取りながらやった方がやりやすいのではないか。

佐々木：物性研究や物性研のこれ迄の体質もあって、共同作業による建設に慣れていない、という面もある。しかも、今度はNational machineを作るのだから、開いた場を早急に設定すべきである。

芳田：これ迄のやり方にはそれなりの意義もあったと思う。PRの場は作りたい。

畠：超低温の研究は、現在分散化の方向にある。稀釔冷凍機を数週間にわたって専用したい、という研究上の必要から考えると、共同利用は困難である。

芳田：物性研では、大容量の汎用装置を考えているのではない。1～2桁低い温度の実現をねらっている。

白鳥：物性研内での、プロジェクト部分と他の部分との配置はどうなるのか。

芳田：プロジェクト部分+超高压+中性子回折、1研究室規模、理論の3部分の比が、2:1:1になるように計画している。

金森：宇宙研では、例えばテレスコープの開発を大阪大学に委託している。このように、技術開発の一部分を各大学に委託したり、共同研究によることは考えられないか。

久保：その観点が欠けている。特にレーザーはそういうやり方が可能である。日本全体の水準の向上を考えるべきだ。

久保：この計画は何年先まで有意義と思っているか。

芳田：建設に5年、あと5年+5年というところだろう。

久保：強磁場以外は、15年後に物理学的意義を持ちうるだろうか。開発過程で得られる技術の方

が大事ではないか。

豊沢：外部研究者との協力には、共同研究制度も活用できよう。

伊達：プロジェクトの実行を検討する研究会、討論会を物性研で開いてもらいたい。

4. 基研将来計画（新設部門構成）

（提案趣旨：長岡）^{*} 現在基研で検討中の下記の将来計画について意見を聞きたい。

- (1) 現在の4固有部門に加えて、統計物理、宇宙物理、非線形物理の3部門を増設する。
- (2) 客員部門として、在来型の2部門と、研究所の一員として活動する外国人2部門を置く。
- (3) post doctoral fellow的なものとして、特定領域奨励研究生のようなものを付置する。
外国人の若い人も採れるようにする。
- (4) 情報センターは、すでに予算も若干ついており、素粒子理論の preprint センター（国外向け）ができている。DESY 文献のファイル組込も考えられている。
- (5) 大学院については、大学院研究センター構想もあったが、共同利用制度の中で扱おうという方向である。
- (6) 国際交流。開かれた研究所 — アジアのトリエステ — というキャッチフレーズをかけて、外国人講師の講義、京都サマーインスティテュートの開催等がすでになされている（前回議事録参照）。

達崎：物性研の理論との関係はどうか。

芳田：専門分野があまり重っていない。

中山：客員部門の運用はどう考えられているか。特に任期制との関係はどうか。

長岡：固有部門よりは客員部門の比重を増せという意見もあった。現在、助手の任期は3年だが、

これは post doctoral fellow のようなものだ。助手を研究員化してプールするという考え方もある。しかし、現在は、固有部門増の方向である。

渡部：国際交流は、基研のキャッチフレーズの一つとなっている。また、核研連には国際交流センターの計画もある。物性研でも積極的に考えてはどうか。

芳田：物性研にも年1名の外国人招待の予算がある。この運用について意見を聞きたい。

*） 詳細は基研発行のパンフレット「基礎物理学研究所の将来」を参照されたい。パンフレット入手希望の方は、基研共同利用事務室あてお申出ください。

久保：共同利用研が窓口となっている。国内旅費の増額を要求してもらいたい。

芳田：物性研の国際交流における役割については、実験関係もあり、新機軸を出したい。若年研究者の養成とも関係している。

中山：単独では外国人を受入れにくいような場所にいる研究者が、物性研で外国人と落ち合ってモレキュー型共同研究を行なうことも考えられる。

5. 物性研究施設群

（提案趣旨：伊達） 本計画は前期物研連に提案された。今期物研連でも検討中であるが、これ迄の案は philosophy 中心であるので、具体的な計画を提出してもらいたい、との要望がある。具体案を作るために作業グループを設けることも含めて討論してもらいたい。

佐々木：具体化にあたって困難もあるが、philosophy は堅持したい。物性研の将来計画も実行段階に入ったが、これと相補的な施策として、重要性は増したと思う。

全国に数ヶ所の拠点を作り各大学での研究と共同研究を行なうという構想で、1年あたり1～2ヶ所の割合で作り、ある年数が経てば整理する。この年限、整理の方法、全国的な調整機構が、具体化にあたっての問題点である。

施設の規模等のイメージをつかむため、大阪大学の強磁場研究室の見学を提案する。

伊達：具体化にあたっての問題点として考えられるものは、

- (1) 各大学からの概算要求との違い
- (2) 全国的な調整機構（現試案 — 1976. 3. 19 物性グループ事務局報参照 — では評議会）の構成、運営
- (3) 定員増の困難な状況下で現定員の振替をする等の問題について設置される大学の自治との関連。

等である。要するに概算要求書の形式を取ることが要求されている。

阪大の強磁場研究室を作るにあたっても、大学内で種々の問題があった。共同利用については、昨年度は科研費を利用してモデルケースのつもりでやってみた。16件ほどの利用があり、好評だったと思う。

芳田：阪大強磁場研究室をモデルとして、それをふくらませて行ってはどうか。

久保：そのような自然発生のことによければよいが。類似の考え方としては、原子核共同機構というものが古くからいわれたが実現はしていない。現在の案は物性に固有なものではない、という意見もある。物性から始める、という熱意を示すような案ができると良いが。

畠：科研費特定研究等を物小委が推薦し、拠点を作つて行くことはできないか。

伊達：物小委が主体となってやるのは無理という共通見解になっている。また弊害もある。

後刻、阪大強磁場研究室見学後、物性研究施設群の機構の具体案を作る作業グループを、物小委内外の研究者10～15名で設けることになった。

6. 共同利用研究所について

(提案趣旨: 禅) 共同利用装置は大型化、複雑化しており、所外からの短期滞在では利用しにくくなりつつある。また、受入研究室に負担がかかり過ぎる場合もある。測定装置のオペレータを置くよう要求したい。

これに対し、現在ではSORにオペレータがあるが、他の装置についても実現に努めよう、との意見があった。

7. 共同利用研究所の任期制

(提案趣旨: 渡部) 「物性研だより」に載せられている物性研から転出した助手の文章などから、現在の任期制が助手に対して大きな心理的圧力となっていることがうかがわれる。研究者全体の問題として議論すべきである。

伊達: 以前、共同利用との関連で議論されたことがある。^{*}その時の議論はすれ違いであった。状況も変わったので考えるべきである。

芳田: 現在は助手だけに任期(5年)があり、教授、助教授ではない。しかし、現状でも良い効果の方が大きい、という評価もある。

長岡: この問題は、もちろん所内の人達だけの責任ではない。

山田: 地方大学でも受入に協力したい。しかし、研究条件が悪い等の問題がある。

8. OD問題

(提案趣旨: 森井) 配布した資料(京大OD等問題検討第2次委員会答申, 1978. 4. 11)にあるように、OD問題はますます深刻になっている。1972-77の5年間に、国公立大学のODの人数は、1,359→2,509人(全分野), 457→856人(理学系)と増えている。一方、大学教員年令別調を見ると、今後10年間は定年者の数はほぼ横這いで、大巾定員増でもないかぎり、状況は緩和されない。

(1) 長期的には、若手研究者の確保が難しくなっているという点で研究体制に関わる問題として、研究者全体で考えてもらいたい。

(2) 短期的には、奨学金の返還猶予、研究生研究料等の免除、等の諸要求に支援をお願いしたい。

勝木: ODの人達の置かれている苦しい状況には同情する。ただし、60年代後半に地方大学の文理学部改組が行なわれ、本当に人が欲しいと思った時期には若い人が地方大学へ来てくれようと

*) 物性研臨時共同利用施設専門委(1971. 1. 30「物性研だより」vol.10, No.6)

はしなかったことがあった。こういう歴史についての反省も同時にしてもらいたい。

中山：私は60年代に大学院を卒業し、また当時の物性将来計画の議論にも参加していた。当時、卒直に言って、地方大学の問題が視野になかったことは反省したい。また、昨日の物理学会シンポジウム「物理学者の社会的責任」においてOD問題が討議されたとき、私立大学の人から、私立大学を単に生活のための就職の場としそこでの教育に真面目に取組もうとしない若手の傾向に対する批判がなされた。しかし、過去の私にしても現在批判されている若手にしても、大大学の教育の成果として存在しているわけで、大学膨脹の落し子という面だけでなく、もっと深く教育の内容に關わる反省が必要である。

豊沢：10年後以降は教員が供給不足になるという恐れもあるようで、長期的検討が必要である。

伊達：阪大では、博士課程進学者が大巾に減っている。

9. 国際会議派遣候補者について

日本学術会議からの国際会議派遣候補者について、物研連から磁気国際会議が第1位に推され、候補者1名の推薦を物小委に依頼された。委員長判断で、近角聰信、金森順次郎両氏に選衡を依嘱した。この結果、IUPAPとの関係で、石川義和氏を推す旨報告があり、了承された。

この後、大阪大学強磁場研究室を見学後散会した。なお、今回予定されながら討議に到らなかつた議題として、物性試料整備、物性測定整備、大型装置計画がある。

次回は、遅くとも愛媛大における物理学会分科会までに開く。

物性研ニュース

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
矢島研究室及び黒田研究室 助手 2 名又は 1 名

(2) 内容
上記 2 研究室は、塩谷研究室と共に昭和 54 年度から発足した本所極限レーザー開発計画を推進している。この計画は、短波長化、超短パルス化、広域波長可変化などの極限的性能をめざした物性研究用高性能大出力レーザーシステムの研究開発を行い、併せて関連した量子光学・光物理の研究や X 線レーザーの基礎研究を行うものである。今回の助手は、この計画に参加して協力することが要請され、特に新しい技術開発に意欲を持つ人が望まれる。

(3) 資格

応募資格としては修士課程修了、又はこれと同等以上の能力を持つ人。

(4) 任期

5 年以内を原則とする。

(5) 公募締切

昭和 54 年 8 月 10 日(金)

(6) 就任時期

なるべく早い時期を希望する。

(7) 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), ほかに出来れば主な論文の別刷
- (2) 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)
 - 業績リスト(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

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

郵便番号 106 電話(402)6231・6254

(9) 注意事項

矢島・黒田研助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

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

東京大学物性研究所長

芳 田 奎

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

磁気第一部門 近角・三浦研究室 助手1名

(2) 内 容

超強磁場発生技術の開発と超強磁場下の物性研究。

本研究所では、昭和54年度から新たに発足した超強磁場研究計画を推進している。この計画は、電磁濃縮法によって最高約10MG(1000テスラ)におよぶ超強磁場を発生し、その下での物性研究を行おうとするものであるが、これに参加して協力することが要請される。特に、新しい技術開発に意欲を持つ人が望ましい。強磁場の経験は必ずしも問わない。

(3) 資 格

応募資格としては修士課程修了又はこれと同等以上の能力を持つ人。

(4) 任 期

5年以内を原則とする。

(5) 公募締切

昭和 54 年 8 月 31 日（金）

(6) 就任時期

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）、ほかに出来れば主な論文の別刷

(ロ) 応募の場合

- 履 歴 書（学位名・単位取得のみ・論文提出等を明示のこと）
- 業績リスト（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

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

郵便番号 106 電話 (402) 6231・6254

(9) 注意事項

近角・三浦研助手公募書類在中、又は意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 選考方法

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

人 事 異 動

（採 用）

54. 6. 1 渡辺 尚 事務官 総務課人事掛
54. 6. 16 磯山悟朗 助手 軌道放射物性研究施設

Technical Report ISSP 新刊リスト

Ser. A.

- No. 960 A Method for Preparation of ^3He Single Crystals at Ultralow Temperatures. by Akira Ikushima.
- No. 961 Ground State of the Asymmetric Anderson Model in the T-matrix Approximation. by Hidetoshi Fukuyama and Akio Sakurai.
- No. 962 Microscopic Magnetic Properties of V_3O_7 . by Hironori Nishihara, Yutaka Ueda, Koji Kosuge, Hiroshi Yasuoka and Sukeji Kachi.
- No. 963 Strain interaction effects on the high-spin-low-spin transition of transition-metal compounds. by Shuhei Ohnishi and Satoru Sugano.
- No. 964 A Structural Phase Transition in Superionic Conductor Ag_3Si . by Sadao Hoshino, Takashi Sakuma and Yasuhiko Fujii.
- No. 965 Fano Effect and Hyperfine Field of a Non-Transition Impurity in Ferromagnetic Transition Metals. by Kiyoyuki Terakura.
- No. 966 Raman Scattering Study on Anomalous Low-lying Response in $\text{LiNH}_4\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ Crystal. by Masayuki Udagawa, Yasunori Tominaga, Kay Kohn, Terutaro Nakamura and Masaki Maeda.
- No. 967 Band-Theoretical Approach to the Momentum Distribution of Annihilating Pairs in Solids. by Shinya Wakoh.
- No. 968 Discrete Variational $X\alpha$ Cluster Calculations. III. Application to Transition-Metal Complexes. by Hirohiko Adachi, Syozi Shiokawa, Masaru Tsukada, Chikatoshi Satoko, and Satoru Sugano

- No. 969 Spatial Optical Parametric Coupling of Picosecond Light
Pulses and Transverse Relaxation Effect in Resonant Media.
by Tatsuo Yajima and Yoichi Taira.
- No. 970 Computer Simulation of Motion of $<111>$ Superlattice Screw
Dislocation in the CsCl Type Lattice. by Shin Takeuchi.

編 集 後 記

桜井氏から一つの提言いただきました。また物小委報告にも物性研の助手問題がとりあげられています。人事交流は盛んな方がよいと思いますが、物性研だけでは片づかないことを含む難しい問題です。今後も多くの方々、特に外からの御意見をお寄せいただけすると幸です。

研究室だよりは第2ラウンドに入り、読みごたえのあるものとなりました。お忙しい中を御寄稿いただき、ありがとうございました。

〒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

村 田 好 正

細 谷 資 明

