

物性研だより

第27卷
第2号

1987年7月

目 次

○在任四半世紀を顧みて — 教官の任期制と外来研究員制度	星埜 楢男	1
○表面物性部門での雑感	川村 隆明	5
○マックスプランク研究所に滞在して	樽茶 清悟	7
○「第二次大学実験室と技術管理問題国際討論会」に出席して	石井武比古	10
研究室だより		
○理 論 部 門 斯波研究室	斯波 弘行	22
○軌道放射物性 宮原研究室	宮原 義一	28
共同研究報告		
○電荷移動型錯体における機能の開拓	三谷 洋興, 齊藤 軍治	34
小特集：物性研の共同利用はどうあるべきか		36
○多様性に見合うやり方を	中山 正敏	36
○物性研の共同利用（特に施設利用）について	永井 寛之	38
○物性研の共同利用はどうあるべきか	遠藤 康夫	41
○物性研の共同利用について	都 福仁	43
○思いつくままに — 物性研の共同利用について	藤田 敏三	44
物性研究所談話会		46
物性研ニュース		
○人事異動		49
○物性研究所 夏期講座「新高温超伝導物質をめぐって」		49
○東京大学物性研究所における大学院修士及び博士課程進学ガイダンスのお知らせ		50
○テクニカルレポート 新刊リスト		50
編集後記		

東 京 大 学 物 性 研 究 所

ISSN 0385-9843

在任四半世紀を顧みて —教官の任期制と外来研究員制度—

星 塙 穎 男

停年退官すると、この物性研だよりに寄稿しなければならないことは承知していましたが、まだ物性研を離れたという実感が湧かないうちに締切日が近づいて来ました。中性子回折研究の日本の中核に長期間在職しましたので、何かこれに関連した回顧談でも書こうかと思っていた所に、30周年の記念出版にそのことを書くよう依頼を受けました。そのため、何か別のことを書かねばならないはめになりました。

物性研所に私は四半世紀以上も居りましたことと生來の貧乏症というか、捨てることが出来ない性質も手伝って、3月には積年の資料、書類等を一気に処分しなければなりませんでした。それらを分類して、手押車を押して十数回、所員室とごみ捨て場等の間を往復しましたが、その間さすがにいろいろな感懷が湧いて来ました。

昭和34年もおしつまつたある日、突然当時の所長の故武藤先生から電話を頂きました。物性研で中性子回折の研究を始めるので、その方の推進に手をかけて欲しいとのことでした。当時私は東京工大物理教室に居ましたが、3年近くの米国留学から帰国して、助教授に昇任して頂き、まだ半年余しか経っていませんでした。そのため教室への義理を考えると、転任については大分迷いました。東工大時代の恩師であり、私の留学中に物性研に移られた三宅先生とも御相談しました。物性研から東工大に移られ教室主任をしておられた沢田先生ともいろいろ御相談した結果、併任で東工大の授業をしばらく続けるということで、昭和35年の5月から物性研の専任となり、結晶Ⅱ部門に所属することになりました。当時A棟はまだ建築中でQ棟の3階、今の部長室の上あたりの一室に、齊藤喜彦先生と御一緒に机を並べて、購入設備の調査、発注などの仕事にとりかかったのでした。この頃、世の中は学生のいわゆる安保闘争で騒然としていました。A棟第Ⅰ期工事（現在の郵便受から東側の部分）が完了して、研究室の移転が行われたのはその年の7月中旬で、結晶Ⅱ部門は暫定的に302号室を居室兼実験室に302号室をX線実験室として活動を開始しました。その頃は、A棟東側出入口に靴箱があり、ここで上履きに替えて建物内に入ったものでした。この習慣は、第2期工事が終ってからも、玄関を入ってすぐ右側の部屋に靴箱があってしばらく続いたものです。東京オリンピックを目指して都内各地で道路工事等が行われており、雨の日など泥靴で通勤して来たからかも知れません。A棟第Ⅱ期工事完了後は、われわれは2階に移り、約10年間過したのち、昭和46年に5、6階の増築が成り、その少し前に増設された中性子回折部門と結晶Ⅱのうちの私の研究室とは5階に移りました。その後部門再編成があって、現在の中性子回折物性部門に所属することになり7年間を過したことになります。ふり返るとずい分長い間物性研に居たものです。昭和35年当時から在職しておられる方は、た

しか現在研究室関係ではもう居られないと思います。事務部を含む共通系に数人居られるだけではないでしょうか。物性研も創立30周年を迎える、ハードの面でもソフトの面でも大きく変って来ていることは当然ですが、これまでに築かれて来た“よき伝統”は、これからも引き継がれて行くことと思います。

さて、古い人達が次々と物性研を去って、次第に昔のことが判らなくなるということで、昨年、豊沢前所長は、人事関係の諸規則などの不備な点をきっちりとしておく方針を立てられ、私もそのお手伝いをしました。その時驚いたことは、以外と古い資料が事務部に保管されていないことでした。始めに書いたように、私は何でもかでもとっておく方だったので、古い書類を引っ張り出して調べたりしました。それらは退官に当つて事務部にお渡ししましたが、考えて見ると、四半世紀の間には、ずい分いろいろな事が議論されてきました。ここではそのうちの二つの問題、すなわち、教官の任期と、共同利用の外来研究員制度について少し述べて見ようと思います。

物性研の公募助手に5年の任期があることの妥当性については、ずい分議論されてきました。ある時期に、助手の海外出張のこととも関連して、小委員会を設けて助手の諸君との会合も行われました。もともと共同利用研としての人事交流の推進や若手研究者的人事停滞を防ぐ等の目的の下に作られた助手任期制は、これまで30年の物性研の歴史において、十分その機能を發揮し、成果を挙げて來たと思います。多くの助手OBの方々が今や全国の大学・研究機関で大いに活躍しておられます。もちろん、その時代々々で、また専門の分野によって、就職に難易の差があり、何度も任期延長をしなければならない場合もありました。助手の任期制については、本来むしろその再就職について所員の側に責任が課せられていたのですが、助手の方々にとって、任期があるために落ついて研究ができないといった意見もあります。さらに何故に助手だけに任期をつけ、所員にはつけないのかとの疑問も提出されました。ところでかつて所員会において所員に任期制を導入することの可否について審議したことがあります。たしか20年以上前のことであったかと思いますが、その時私は所員任期制に賛成の側の人でした。もちろん、研究室を主宰し、初期の目的に沿った研究成果を挙げるためには、助手と同じ期間というわけにはいかないので、たしか私は10～15年が適当であるという意見を述べたように記憶しています。また当時は草創期であり、0から出発した部門創設時の所員の任期は、多少長い期間とすべきだという議論もありました。しかし任期導入を考えようという所員は少数派であり、批判的または慎重論を唱える人が多数をメめていました。主な論点は、全国の大学研究機関でほとんど任期制度をとっていない事情の下で、物性研だけがこれを実施しても、若手研究者の助手の場合と違って、うまく機能するとは思われないことにあったと思います。全国的視野で人事交流をはかることの重要性は皆よく認識していたのですが、上記の事情で時期尚早であるとして、この時の議論は打切られ、その後はとり上げられることなく現在に至っています。そして任期性に賛成していた私自身が、心ならずも所員在任期間の記録を更新する27年間も物性研に在職して下さいました

(豊沢先生の方が 2 ヶ月長いですが) 従って私が今更所員任期制を云々する資格はないかも知れませんが、この問題はやはり将来への課題の一つであることは申し上げてもよいのではないかと思っています。

次に共同利用に伴う外来研究員の資格について少しく述べようと思います。現在物性研究の共同利用の公募文を見ますと、申請資格は“国公私立大学及び国公立研究機関の教官、研究者並びにこれに準ずる者”となっています。しかし初期の頃にはこのような申請資格条件はなかったことを御存知の方は案外少ないようです。物性研の外来研究員制度は昭和 35 年夏に発足しましたが、その説明が日本物理学会誌（16 卷 2 号 - 1961）の掲示板に載っています。それによると“それぞれの研究計画に関連して内外から要望があった場合、大学、官庁、会社、その他の研究機関に所属される外部研究者を所に円滑に受け入れることを可能にするため”この制度が設けられたと述べられています。そして、“大学、官庁、会社の別を問わず”この制度を利用する希望者は申し出で欲しいとされています（ただし会社に所属する研究者には、経費を所からは支出しないとなっている）。これが現在のように民間会社の人を外来研究員（客員、嘱託、留学研究員）から除くようになったのは、昭和 43 年に吹き荒れた大学紛争の頃、いわゆる産学共同ということが大きな批判を浴びた結果であります。そのため今では民間会社の研究者を受入れる時は、受託研究員か研究生の制度を利用することになっています。産学共同が軍事研究と大学との関りになってはという懸念は、今でも存在すると思います。しかし、最近ではいわゆる寄付講座（これに反対の声ももちろんありますが）が国立大学でも可能となつたことを受けて、東大でもいち早く要項が作られ、4 月の評議会で承認されたと聞いています。このような社会情勢の変化がなくても、共同利用研としての物性研が、独自に持っている外来研究員の制度の中で、官民を問わず基礎研究で協力が出来るよう、発足当時の初心に戻って、外来研究員の資格条件の再検討を行うことが必要ではないでしょうか。このことは、民間会社のしかるべき研究者に客員とか嘱託とかのよび名を使えないことの問題点として、豊沢前所長から提起され、これから検討されることだと思いますが、ここで物性研の設立趣意書を読み直して見ましょう。始めの目的のところには“物性研は、物性物理学の総合的かつ系統的な研究を行い、それによってわが国の学問の水準を高め工業技術の発展に貢献すること”とされており、また終りの方には“本研究所は他の研究所・大学あるいは会社研究所ともとより連携しなければならない”とも書かれています。この所若い優秀な研究者が、どんどん民間企業の研究機関に入って、活発な研究活動が行われています。これらの事情を考えても、外来研究員の問題は早期に検討すべきものと思います。ただし現在ある各研究員規定そのものは、始めからのもので決して民間研究者を排除してはおりません。

守谷所長が前号に書いておられるように、これから物性研が、“学部では不可能な規模の研究を行うこと、新しい重要研究課題に向って機動力を發揮すること、広義の共同利用及び学術交流の場を提供し情報中枢の役割を果すこと、そして広い視野からの研究活動を行う”という方向で更に前進

するためには、内外の研究者の密接な協力、そしてまた人事交流もはかられねばならないと思います。そのために、ここで取り上げた二つの課題の再検討は意味あることであろうかと思います。

おわりに、四半世紀以上にわたり、研究所内外の多くの方々から頂いた御協力、御支援そして御厚情に対し、心から感謝申し上げて欄筆致します。

表面物性部門での雑感

山梨大教育 川村 隆明

私は昭和 61 年 10 月から 62 年 3 月までの半年間、表面物性部門の客員として物性研にお世話になりました。この間、週の半分を物性研で過し、残りの半分を山梨大学での講義などの時間に当てました。私共のような小さな地方大学では週に 4 コマ（1 コマ 100 分）から 5 コマの授業を持っていますので、物性研での滞在中は研究のことを考えていれば良いという意味では楽しいものでした。もっとも専任の方々には、いろいろな雑用があって、こんな呑気なことは言っていられないことは思いますが……。

さて、表面の研究は最近ますます盛んになっています。世界的にみると、アメリカ、英・仏・独・スイスを中心とした西ヨーロッパ、それに日本を加えても、かなり偏った地域でのみ研究が行われているように思われます。さらにアメリカと言っても、東海岸と西海岸が中心のようです。同様なことは日本国内についても言え地域的に偏って研究がなされています。物性研は 3 人の所員を中心とし、日本の中では大きなグループです。

研究の対象にも偏りがあります。日本では半導体表面の研究が多いのに対し、ヨーロッパ諸国では金属の表面の研究が盛んなようです。イギリスに滞在中、ある表面研究者が言っていました。「イギリスで半導体の研究が遅れたのはオックスフォードの卒業生が研究の中心にいて、半導体の研究に興味を示さなかったからだ。今からアメリカや日本に追いつくのは絶望的だ。」と。確かに日本では半導体工業の発展と共に、表面の研究においても半導体に多くの興味が寄せられている反面、逆に金属の表面の研究となるとかなり遅れをとっているように思われないでもありません。

このように世界的にみても表面の研究、研究者の分布が偏っているのは、研究がまだ初期発達段階にあるためと思われます。表面の研究は完全性の高い結晶作成技術、超高真空技術の発達に伴って、可能になり、発展してきました。結晶作成技術は日本においては半導体工業と密接に関係しています。超高真空技術はアメリカの宇宙技術の発展により、大いに高められたようあります。いずれにしても多くの高度な技術の積み重ねの上に今日の表面研究の基盤があるように思われます。従って技術的、科学的水準の高いところでのみ表面の研究が行われているのが現状だということになります。

表面の研究をやろうとすると、相当多額の費用を要し、このために表面の研究ができるところがある程度限られることもあります。数千万円というような装置を一研究室で持つことは容易ではないからです。このことが上記の偏った研究者の分布になっていることの一因に思われます。

これらの状況下で、全国の大学共同利用研究所としての物性研の存在はきわめて重要に思われます。物性研の装置を使う施設利用を始めとし、情報交換などソフトウェアの利用も大切に思われます。共同利用の制度も共同研究、施設利用、客員部門等多様な形態がとられることが望ましいことと思いま

す。半年間の客員は若干短い気もしましたが、自分の大学での授業、研究を考えると丁度良いとも思います。ただ制度としては、半年、1年あるいは2年等の期間を設定できることが好ましいと思います。

今回の私の場合、表面での吸着現象について異った視点で見直せたことは有益でした。私は理論を中心とした物理の立場の人間ですが、今回は表面物性部門の中でも化学あるいは触媒の実験をされている田中先生のグループと一緒に研究をさせて頂きました。初めは、（いや今でも多少は、）使う言葉が判らず戸惑いましたが、何度か話しをしているうちに新しい見方に気づくのは楽しいことでした。門前の小僧ではありませんが、何度か繰り返し、話しを聞いているとそのうち判ることもあるものだと感心したものです。客員として、全くヘテロな研究者を採用して頂けたお蔭と思っています。その時の研究は現在も進行中ですが、近いうちに形になってくると思います。

田中先生のグループの仕事は、初め私には手品のように見えました。絶対に表面に吸着しないと言われる原子を吸着させたり、吸着した原子の配列をいろいろに変えたり、表面を舞台に手を変え品を変え、いろいろな新しいものを出してくる手品師さながらでした。しかし、手品には種や仕掛けがあるように、表面を舞台にした吸着七変化にも種があるはずです。その種や手掛けをはっきりさせることが、研究の一つの目的であり、この結果を使って、新しい手品を演じられれば、次の新しい研究の発展になるように思います。— この話も何を言っているのか、何が手品か判りにくいかと思いますが、それは見てのお楽しみ、というところでしょうか。

表面の研究では、今年度から阪大の吉森昭夫先生を代表とする「表面新物質相」なる重点領域研究がスタートしました。表面には新しい物質相と考えるべき物性が存在したり、表面で今までにない物質相を作ることができることなどが示されることでしょう。その新しい物質相を作り出す手品と、その種明しとを多くの研究者がやっていくことになっています。この重点領域研究を進めていく上で、田中先生と考えた手品が多少でも役に立つのではないかと思っています。

表面物性の客員をして気がついたことを気ままに書いてしまったので、まとまりのない、ひとりよがりな文になってしまったことをお詫びします。世間の人から「おもてめんのモノセックス」とって何だ、などと思わぬ読み方をされて驚かされている現状が、研究の発達段階でおもしろいのかも知れません。この間、貴重な時間にいろいろ討論頂いた田中先生を始め、村田、桜井両先生並びに表面物性グループの方々に感謝致します。また何かと面倒をおかけした物性研の事務部の皆様にもあわせて感謝致します。

マックスプランク研究所に滞在して

NTT電気通信研究所 樽 茶 清悟

はじめに、ある意味で大きな手始めとして、日本での訪問からお話を重ねたいと思います。私はNTT電気通信研究所の海外研修生として、昨年7月からマックスプランク固体研究所 (Max-Planck-Institut für Festkörperforschung : MPI / FKF) で半導体の物性に関する研究を進めています。未だ一年足らずですが、当研究所の内容を熟知しているとはいえないが、私の周辺を見渡して感じる当研究所の印象を書きたいと思います。

この研究所はマックスプランク協会 (Max-Planck-Gesellschaft : MPG) に属し、非金属固体の物性に関する基礎研究を目的としています。MPGはその前身をカイザーヴィルヘルム協会 (Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft : KWG) と呼び、優れた科学者を大学教育から切り離して研究に没頭させることを目的として設立されました。MPGはKWGを改編して、1948年に誕生したもので、現在ではヨーロッパ各地に52の研究所を有し、自然科学、人文・社会科学等の分野において大規模な基礎研究を推進しています。その設立思想は、これまでに輩出したノーベル賞受賞者の数(20名)に十分反映されていると思います。

MPI / FKFは最近ノーベル賞を受賞したK. von KlitzingをはじめM. Cardona, H. J. Queisserら11人のProf.で運営されています。職員は総数240名でこのうち研究者が約100人、技術者が140人を占めています。さらにPhDの学生約70人、客員研究員が約80人を数えます。この数字からも判りますように、外部の研究者との交流が盛んなこと、技術者の数が多く、研究サポート体制が充実していることが、この研究所の大きな特色として挙げられます。

MPIの研究者職員が少ない理由は、研究交流を盛んにして研究の活性化を図ることにあり、従って研究効果の大半はPhDの学生の研究、客員研究員との共同研究によるものといつても過言ではありません。共同研究に関していえば、MPIは大学・企業を問わず広く門戸を開かれており、あまねく科学者の共同研究機関といえましょう。MPIの研究交流重視の姿勢は、研究者個人の横つながりに充分伺うことができます。研究者は形としては教授を中心とする研究グループに属していますが、実際にはそれぞれ研究テーマを提案して自主的に進めることができます。この研究テーマの設定、推進においては研究グループの能力範囲内にとどまるることは少なく、必然的に外にディスカッションを求めたり実験装置を借りたりすることが多くなります。その場合、各人の研究計画、装

置等は独立管理されていますので、研究協力を得るには当事者の承諾が全てで、従って研究者同志の個人的な横のつながりが不可欠なわけです。このような個人中心の研究姿勢は例えば企業のプロジェクト優先の研究とは相容れないもののように見えますが、研究交流による自己啓発が基礎研究推進に重要となることは間違いないがなく、日本にあっては大学、企業によらずもう少し奨励されても良いのではないかと思います。

ところで、ディスカッションの時間には、各研究グループの毎日 30～40 分のコーヒータイムの他、MPI 全体として昼過ぎの 12:30～1:15 のコーヒータイム（コーヒーは各人が持ち回りで用意します）があてられています。私は日頃研究が忙しくなると皆で集まる時間を見付けにくくなるのが研究者の常と心得ていたのですが、ここでは皆研究の重要な一部という自然な意識でディスカッションに参加しているように思えます。また、このディスカッションには教授や著名な客員研究員もよく参加していて、この時間が彼らと話すよい機会となっていることも、ディスカッションが活発な要因の一つだと思います。

MPI の技術者は低温、工作、電気等の共通設備をサービスグループとして管理する人達と、各研究グループ内でレーザ、結晶成長装置等の研究に直接関係した設備の管理をする人達に分れます。この技術者制度は、組織的にも地位的にも確立しており、その中で彼らは技術者としての資質を問われます。研究所の技術者というと研究者の依頼で仕事をするという従属的な関係を連想しがちですが、MPI ではむしろ 3 並列的な関係といえるかも知れません。この技術者制度の良い点としては、最低一人が絶えず装置状態を把握しておくことによって常時所望の装置性能を引き出すことができることです。このことは、客員研究員が実験を進めるのにはとくに好都合で、MPI に大勢の客員研究員が訪れる理由の一つにもなっています。ただし、この制度の弊害として、学生のトレーニングの機会が少ないことがあげられます。MPI は学生の教育には責任がないので、とりたてて問題にはなっていませんが、研究グループリーダの中には PhD の学生の装置に関する技術不足を心配する声もあるようです。技術者制度は MPI だけでなく、米国のベル研等でもかなり充実しています。しかし残念なことに、日本を見渡す限り、技術者制度が充実した基礎研究機関は見当たらないようです。組織、待遇等様々な困難はあるでしょうが、このような制度について検討するだけの価値は十分あると思います。結晶成長装置を数多く手がけている技術者に、「今度買うとしたらどこの装置が良いか」と尋ねたところ、「装置はどこでも大体同じで、大事なのはそれを扱う人だ。」という答えが返ってきました。技術に対する自信の現われだと思います。

しかし、物事には全てメリットがあればデメリットがあるように、個人中心の研究の度がすぎて、確かにオリジナルなのですが、どう見ても価値がなさそうなテーマに固執したり、技術者制度にしても技術者が自分のスケジュールで動くので、集中実験にはスケジュール調整が大変になる等の欠点もあります。当然ながら、彼らの方式を導入するにしても適当な取捨選択、修正が必要だと思います。

おわりに

私はこのMPIの滞在で、彼らの物理に対する執着心、研究姿勢、環境等に少なからず学ぶところがあることを感じました。ここでは、その中でとくに感心したことを書き連ねてみましたが、その他にも収容能力の大きい客員研究員制度、内外部講師を招いて頻繁に開かれるセミナー等も研究所の活性化に力を入れている現われとして挙げられます。このようなMPIの研究姿勢、環境はドイツ人についてよく言われる個人主義、合理主義の産物なのかも知れませんが、その根底にはよい設備には金をかけるが、人にはもっと金をかけるという考え方方が感じられます。

「第二次大学実験室和技術管理問題国際討論会」

に出席して。

石井 武比古

もう半年も前のことになるが、標記のワークショップが中国上海市の復旦大学で1月12日より1月17日までの期間で開催された。主催者の復旦大学学長謝希徳(Xie Xide)教授より豊沢前所長宛に招待がきて、結局私が出かけることになった。標題の中で“和”という字は“および”という意味である。同様に“次”は“回”的ことである。“物性研だより”に国際会議の報告が載るのは珍しい事であるが、特にこの場を借りて報告させていただくことにしたのは、この会議で、物性研究所の現状について報告を行ったからである。この会議は、その名称から想像されるように、科学研究の内容に関するものではなく、研究所の管理運営に関するものであった。シリーズの第2回目にある今回は、シンクロトロン放射を用いる共同利用実験施設の運営が主要テーマとなっていたので、私が指名されたのであろう。

会議の主要な目的と討論課題を要約すると次のようになる。まず、研究機関を国立研究所、共同利用研究所、および大学の研究室の三つに分類する。これらの研究機関の発展の究極目標、運営方針及び組織について討論するのが基本的テーマである。具体的に示唆された検討課題は次の通りである。

- 1) 国立研究所の組織と人員配置。これらの組織における事務管理、学術研究推進、技術開発促進、予算及び予算執行に関する成功例。国立研究所の役割と科学技術及び高等教育に対する影響。
- 2) 大学規模の研究センターにおける主要設備の整備・強化、利用者に対するサービスの向上、教育・研究への寄与の拡大。
- 3) 研究機関と社会の連携強化及びそれによる経済発展への貢献。
- 4) 実務に則した教育内容の充実。
- 5) 技術サービスの向上、設備の改良及び最高水準の研究施設への到達の度合を測る尺度。
- 6) 複雑精巧な巨大設備の運用効率の向上。
- 7) 研究室構成員の基本的資質。能力向上の為に必要な実務訓練。
- 8) 基本設備の改善と研究施設の環境の保護。
- 9) 生物学研究における動物保護。

これらは社会体制の如何によらず重要な問題であるが、中国には中国なりの特殊事情があるようと思われた。中国では、学術研究の質的改善にあたり、国内の多くの研究機関を一律に改善するのではなく、いくつかの中核機関を指定し、そこに重点的に設備投資をする方式をとっている。これは、程度の差はあっても、世界各国に共通の方針である。私の訪れた上海地区では、例へば、中国科学院所属の研究所群、復旦大学、上海交通大学などが中核機関に相当する。（交通大学という名称は歴史的

なもので、この大学は我国の工業大学に相当している）。中核機関に設置される設備の運用は当然のこととして、共同利用的色彩が濃くなる。科学院傘下の研究所の研究水準は高く、設備も良く、全般的に大型である。この種の研究所は国際的にみて第一級の水準の研究を行うことを目的として設置されるべきで、これらを「国立研究所」と呼ぶものと思われた。合肥の中国科学技術大学に建設中のシンクロトロン放射実験施設は、はじめから外部利用者に開放することを考えて作られているもので、この種の研究所が「共同利用研究所」と呼ばれる研究機関である。復旦大学や上海交通大学のような大きな大学でも、すべての研究設備がよく整備されている訳ではなく、設備投資は重点的に行われている。それらは大学内のいわば研究センターのような組織に置かれている。これが「大学規模の研究センター」と呼ばれるものである。設備投資が重点的に行われているので、中核研究機関の責任は極めて重大であり、そこでの研究活動と成果は国家の学術水準に決定的役割を演ずる。とくに、技術開発の面では、利益追求的意味合いで民間活力に相当するものが存在していないことに注意する必要がある。従って、研究機関の効率的運営の方法の検討が必要となる。民間企業では、このことは死活にかかわる重大問題であるから、本当は、最高のノウハウとなっていると思われる。近年我国の政府が民間活力の導入を叫んでいるが、これは単なる民間資金の導入のほかに、この種の投資効果の上昇の意味もあるのではないだろうか。もとより基礎研究の推進のような場合に経済性を現わに打出すのは良くない。その意味で管理者に要求される責任は重いのである。

参加者名簿によると、ワークショップの参加者は 125 名ほどで、内 12 名が外国からの招待講演者であった。外国からの参加者は、オーストラリヤ科学院院長の A. J. Birch 教授、オーストラリヤ国立大学事務局次長 J. Harper 氏、オーストラリヤ・リベリナ・マレー高等教育学院 G. Bellny 氏、米国国立衛生研究所 C. K. Lum 博士、メリーランド大学農業生物工学センター S. Kung 教授、スタンフード・シンクロトロン放射研究施設 G. Gould 博士、フランス・パリ南大学極紫外光研究施設 Y. Petroff 教授、ドイツ・マインツ大学有機化学研究所 M. Meier 教授、ドイツ電子シンクロトロン研究所 H. Kumpfert 博士、英国ラザフォード・アブルトン研究所 J. M. Valentine 博士、高エネルギー物理学研究所安藤正海教授、それに私である。会議は 1 月 12 日朝 8 時 30 分から始まった。日程は 12 日から 14 日までが招待講演者による全体会議、15 日がワーキンググループとしてのグループ討論、16 日が閉会式、17 日が科学院所属の研究所の見学とそこでのセミナーであった。14 日の全体会議は生物工学関係だったので、その関連の 2 人の研所者を除いた外国からの 10 人の参加者は復旦大学と上海交通大学の研究施設の見学を行った。

この会議で発表された報告は大別して 3 種の内容に分類される。第一は、大学の研究室の運営に関するものである。最近、中国では世界銀行からの融資により、大学の教育・研究施設を大幅に整備改良し、いろいろな名称の研究センターが作られた。例えば、全国 12 の主要大学に機器分析研究センターが作られている。総投資額 3200 万ドル、1 センター平均で約 270 万ドルが投資されている。結

果として、これらのセンターでは、最新の電子顕微鏡、大型のX線回折装置、最新の表面分析用電子分光装置などが備えられ、研究センターの水準は極めて高いと言える。作業効率、大型精密機器の保守管理、要員の訓練など、これら大学付属施設のかかえる共通の問題を論じようというものである。第二は、国立研究所および共同利用研究所の管理運営に関するものである。中国では、1985年から1986年にかけて、多くの共同利用研究施設が建設され、今後もその数が増大する見込みである。このワークショップでは、大型共同利用実験施設の例として、シンクロトロン放射実験施設が取り上げられ、我国のISSP-SRLと、KEK-PF、ハンブルグのDESY、オルセのLURE、スタンフォードSSRLの代表が招待された。中国からは建設中の合肥(Hefei)のHSYRLのBao Zhongmou教授が招待講演し、そのほかに北京高能物理研究所のXian Dianchang教授が参加した。第三は、生物学実験施設における実験用動物の飼育・保存に関するものである。中国においても、計算機の普及に伴って、計算センターの管理運営が重要な問題になってきているが、これは前回の第一回ワークショップの主要テーマとして取上げられたので、今回は取上げなかった。

発表された報告のうち、オーストラリアのHarper氏の話しあは、地方の中核となる共同利用研究所の建設に携わった経験と施設の管理、とくに使用料の問題、等について述べた。オーストラリアでは、1960年代に、それまでに流出した頭脳を逆還流させるために、国内の研究施設の整備増強の必要があったとの事である。Bellny氏は研究所が成長するにつれて、構成員に要求される資質に変化が生じ、異なるレベルの構成員の資質の間には調和が保たれる必要があることを述べ、中国人管理者の教育をオーストラリアで行うコースについて紹介した。Birch教授は、機器センターには、国家的スケールのもの、地方の中核的なもの、及び一つの研究所内のもの、という規模の異なる三種があることを指摘し、それらの構成、運営について述べた。オーストラリアからのこれら三氏を除いた外国参加者の発表は、おおむね自分の所属する研究施設のごく形式的な紹介になっていた。但し、それらの中で、講演中のいわば余談として語られたことで、2点ほど興味深く感じた。一つはVallentine氏によるもので、ラザフォード・アプルトンの計画における計画の進行と予算額と利用者の動向に関するものである。大型計画が進行後色あせて来たときどうするか、また、そのとき外国との協力研究が如何にしてスタートするかについて面白い調子で述べられた。もう一つはPetroff教授のものである。彼はLUREの紹介を終えてから、話しの結びとして、ぜひ付け加えておきたいことがあると言った。「昨今、世界中で高輝度リングの建設が声高らかに呼ばれているが、研究の質を決定する最も重要な要素は研究者の頭脳とアイディアと腕である。最近盛んに研究されているトピックスの多くは、そもそもLUREの古ぼけた小さいACOリングから生まれたものである」。共鳴型光電子分光、2正孔束縛状態、角度分解光電子分光によるバンドマッピング、トロイダル回折光電子分光器、スピンドル極光電子分光、衝突後相互作用などは、確かにACOで最初の実験が行われた。もっとも、LUREでは、既に世界に先がけて、新型リングSUPER-ACOを完成させている。

私は物性研究所全体の紹介と、付属軌道放射物性研究施設の紹介をするつもりで準備して行った。ところが、発表のときに通訳がつくなので、実質的講演時間は半分になってしまった。そこで、軌道放射物性実験施設に関する内容は、本質的には、私の前の講演者のものと同じであることを述べ、（私はセッションの最後の講演者であった）、物性研究所全体の紹介を行った。私があらかじめ提出した講演内容の英文原稿は中国語に翻訳されて、約6ページの文章として、プロシーディングに掲載されていた。私は、消略せざるを得ない部分については、この報告書を読んでいただくようお願いした。私は発表原稿を物性研究所で発行している和文と英文の二つの要覧に基づいて作成した。私の口頭発表の中で、研究所の日常的な問題処理の仕方、各種委員会とその活動、共同利用実験の運用と課題採択の仕方、人事の仕組等に興味が持たれたようであった。

中国からは、開会式での Xie Xide 教授と国家教育委員会の Jiang Jinghua 氏の挨拶の他に、同委員会の Zhuang Qianzhao 氏、上海交通大学の Xia Youwei 教授他2名、合肥科学技術大学の Bao Zhongmou 教授、復旦大学の Fei Lun 主任、中山大学の Zhao Shankai 教授、中国科学院上海実験動物センター Zhang Zurong 主任の名氏が全体講義を行った。この他三人のコメントがあった。これらの内で Zhang Zurong 氏の講演は、動物飼育の話で、聞く事が出来なかった。Bao Zhonmou、Zhao Shankai 両氏の話は施設の紹介であった。特に Bao Zhonmou 氏は、HSYRL建設の経緯と予定されている運営法についても述べられた。我国の同様の計画と本質的な相違はなかった。

残りの方々の話は、整備された研究施設の管理運営上の問題を紹介したもので、大いに勉強になった。これらの講演を通して、中国側の今後の発展にかける意気込みと期待と、壁につきあたっての苦惱等が生の形で伝わって来て、私達が我国で直面している将来計画をはじめとする諸々の問題に思いをめぐらすことしきりであった。これらの発表内容を総合して要約すると、次のようになる。まず実験装置が大型かつ精巧になると不可避的に高価になるので、設備が特定の機関に集中するのは避けられない。その結果その運用をめぐって様々な問題が生じ、高価な設備の稼動率が悪くなってくる。その一つに運転経費の問題がある。装置が完成しても十分な運転経費がつかないことも多々ある。共同利用実験が有料であるにもかかわらず、外部からの利用者には、この費用を支払う為の予算がついていない。最も悪い例では、装置を購入しても、運搬費用が無かったことがある。高価な大型計測機は輸入品であるが、その機器のための予備の部品が入手できない。外貨がなくて購入できない例もあった、等々である。中国の研究者及び研究所の管理者達は、これらに対する主たる原因是、予算の出所が多チャネルであるところにあると分析している。多チャネルなるが故に計画全体を統一的視点で眺めた予算措置が講じられないというのである。原因がわかっていてれば、改善の通も見出せる筈であり、今後の御健闘を祈る次第である。私は、これらの講演の際に、物性研究所の員等旅費のことを思った。一度ルーチン化したシステムを変え難いのは我国でも同じことの様である。共同利用旅費、実験経費、及び短期研究会旅費の不足を嘆く研究者の声は、今や絶叫に近い。それでも駄目なも

のは駄目だという返事しか返ってこないのはよく知られたことである。

中国の大型施設をめぐるもっとも深刻な問題は教育と人事交流のようである。最悪の場合には、せっかく購入した装置が、スタッフの訓練不足で使いこなせず、しかも、その訓練が思うように進まない、というのである。若い人達、特に大学院生と学部高学年の学生の教育を、これらの最新の装置を用いて行うことが出来れば、訓練された若者が育つ筈なのに、これらの装置は教育目的には開放されず、使用料の壁がこれをはばんでいる、とのことであった。我国の場合には、研究室に配属された大学院生が、そこでごく自然に、この種の訓練が受けられるわけである。もう一つ重要視されていたのは、管理者の教育ということであった。管理者はすぐれた研究者でなくてはならない。如何にしてそれを見出すか、また、管理者としての教育を如何にほどこすかが重要課題であった。私達の目にはこれは自明のように思われるが、実は、管理者が研究者でないこともあり得るのである。よく考えてみると我国の場合にも、管理者は「元研究者」であることが多い。しかし、絶えざる自己研鑽によって、学問的見識を保持しているのではないだろうか。研鑽が杜絶えるとツッツン。

中国の管理者の方々は外国の大型施設を訪問して情報を収集しており、講演のいくつかは外国の施設や大学の研究室との比較によって話しを進める形式がとられた。一つの見方を紹介しよう。米国の例を述べたところで次のような内容のものがあった。「教授は個室に居り、隣室に秘書が居り、計算機の端末がきている。さらに談話室兼セミナー室がある。他の研究者は大部屋に同居である。研究員は大学院生と O.D(ポスト・ドクトレート・フェロー)と少数の外部からの客員によって構成されている。その研究室の活動力は大学院生の数をみればわかる」。また次の様な事を述べた人もいた。「教授は実験をしない。極めて短期間のうちに新製品が現われるので、その内容を追隨するのはほとんど不可能である。ノーベル賞を受賞した Lee 教授は活性を維持し、学生に正しい指導をする為に、自から週 90 時間も実験している」。私は自分のやっていることに比べ、まさに汗顏の思いであった。

管理者教育と同じように昇進と適材適所の問題も取りあげられた。これがむずかしいのは洋の東西を問わない。ワークショップの公式日程が終った翌日に中国科学院のセラミック研究所と金属研究所を見学した。そこでもセミナーがあったが、私は管理運営問題ではなく、「重いフェルミ粒子系の電子状態の研究」と題する話しをした。しかし、その後の懇談の折に、やはり、この昇進問題がでた。とくにテクニシャンの処置が問題になった。事情はいずこも同じだから、問題の処在を具体的に述べる必要はなかろう。但し、このセミナーでは、この問題が構成員の志気に影響し、研究の効率を落す要因になりうることが指摘された。私は、物性研究所や原子核研究所では、技官の能力がすぐれ、学位を有する人も居り、研究者と同じように研究推進能力があり、助手から助教授、教授に昇進した人がいることも紹介した。同行したオーストラリアの人も驚いていた。

改革をどのように進めるかについても論じられた。ここではその一々を述べずに、唯一つだけ紹介したい。「新しいものを作るときには古いものを壊して入れ換えるのがよろしい。しかし古い組織

を破壊するのは新しい組織を作ることよりはるかにむずかしい」。良く知られたことであるが良い解決法がない。

集団討論を行うワークショップでは、(1)研究室管理の一般的問題、(2)集中型施設か施設分散か、(3)シンクロトロン放射実験室の運営、(4)生命科学研究室の運営、の4グループに分かれて討論した。私は(2)のグループにほんの少しと(3)のグループに参加した。(2)のグループでは、最近我が国物性専門委員会では大型施設をセンターとして作ることと同じように特殊精密実験装置(中、小型)を分散させることの重要性が指摘され、ワーキンググループで検討されていることを述べた。(3)では外国からの参加者が良い研究テーマの発掘とか課題採択の問題を話したのに対し、中国からの参加者は、研究遂行の能率のことを問題にした。

以上のワークショップのほかに研究施設の見学と若干の社会探訪を行った。それについてはふれるスペースがない。安藤教授のレポートを期待したい。

最後に、この会議に招待して下さった Xie Xide 教授と滞在中によせられた中国の皆様の暖かい支援と友情に心から感謝の意を表する。

附録： 中国語に御興味をお持ちの方のためにプロシーディングズの写しを掲載する。

固体物理实验所及联合同步辐射实验室 的研究计划与对外服务设施

本文介绍了东京大学固体物理研究所对外部科学家开放的研究计划和服务设施。重点将放在联合同步辐射实验室上。

引言

东京大学固体物理研究所 (ISSP) 始建于1957年4月1日。研究所的主要功能是使用所内具有的最先进的仪器设备并与日本和国外的其它科研机构的科学家紧密合作，开展固态科学和相应领域的基础研究。研究所也为研究生、博士后工作人员以及来自工业系统的科学家提供在所内进行研究工作的机会。ISSP的设备是对外部科学家开放的。

近期，为了使ISSP成为国际科学团体的一个中心，我们在发展新技术方面作了相当的努力。这些新技术包括产生百万巴的压力，百分之一开尔文的温度，百万高斯的磁场，毫

微微秒的激光脉冲以及在低压下清洁固体表面,除了这类在极端条件下对物质的研究之外,与东京大学核研究所(INS)合作使用用于同步辐射的电子储存环。中子散射实验由ToKaiV的日本原子能研究所实施。目前,作为日本—美国在中子散射研究领域内合作计划的一部分。ISSP在布鲁克海文和橡树岭国家实验室中有一些研究项目。在这些大规模的新的研究项目外,许多单独活动的小的研究小组同样在开展工作。在不远的将来,希望他们能在固态科学前沿有所发展。

在这个报告中,我从对外服务的角度,对ISSP的组织,管理和主要研究计划作了简单的介绍。尤其着重介绍了隶属于ISSP的同步辐射实验室(SRL)

组织和管理

1. 综述

ISSP的组织形式如表I所示。这个研究所隶属于东京大学,但是它的主要设备对外部科学家开放。研究所是在所内所有教授和付教授协商的基础上由主任加以管理。开放设备的管理政策之轮廓,是在咨询委员会内,由主任主持的专家评议会加以讨论。这个咨询委员会是由等数量的外埠科学家和本埠科学家组成。咨询委员会的一个功能是提供不属于ISSP的科学家的观点和意见。详细的研究计划和开放设备的管理,包括经济资助,是由“对外开放设备专门委员会”讨论决定。委员会成员由外部科学家和内部学者组成。这个委员会评审有关使用开放设备进行实验和由ISSP资助召开专题讨论会等独特的建议。

一个研究集团由数个实验室组成,每个实验室由一个教授或付教授主持。在极端条件下研究物质特性的集团由几个分集团组成。在同步辐射集团,中子散射集团以及在极端条件下研究物质特性集团的分集团中,相关的实验室相互协作共同实施一个大的计划。每个实验室在凝聚态集团和理论集团中独立地开展活动。

同步辐射实验室有一台主要用于材料研究的0.38GeV的电子储存环(SOR-RING)和相应的实验设备,实验室主任根据由内外科学家组成的筹划指导委员会提供的意见管理实验室。技术开发集团由以联合使用为目的的几个实验室组成,同时也向内外科学家开放。它们是x射线衍射实验室,电子显微镜实验室,波谱实验室和磁测量实验室。材料开放实验室生产科研所需要的材料,一些属于凝聚态集团的实验室与它协作工作。服务部门包括诸如计算中心,加工车间,提供液氮和液氦的低温服务实验室,负责安全和防护以防止由辐射源X射线和γ射线引起的损伤事故的辐射实验室和图书馆等公共服务设施。行政管理办公室提供一般的行政服务,诸如行政杂务、人事管理、访问者计划、财政、购买业务,维修保养和图书馆服务。

ISSP的教授和付教授是东京大学研究生院的执教成员。在研究生院他们或者执教理科课程或者执教工科课程。ISSP接受攻读博士和硕士学位的学生参加工作。

教职员总数约200名。包括17名教授,25名付教授,50位助研,60位技术人员,31位行政职员和秘书。约有60位研究生在ISSP工作,有500名左右的访问者使用ISSP的设备并由ISSP提供经济资助。除了技术人员,所有的科研人员是根据“雇用委员会”通过申请者的竞争而提供的意见,由研究所择优录用。当研究所雇用一个科研人员后,必须在科研杂志上加以公布,提请国内不同研究机构的权威注意并索取需要某一空位的申请。助研合同的期限一般为5年。

2. 预算

在1985年这个财政年中(1985.4.1—1986.3.31)约有10亿日元用于设备和研究活

动。全体人员的年薪为 11 亿日元。预算的变化如图 1 所示。

3. 出版物

报告在研究所进行的研究工作的结果的论文已在许多国内和国外的学术杂志上发表。除了这些出版物外，研究所还以 A 类和 B 类出版自己的“技术报告集”。A 类收集那些将在学术杂志上发表的文章，而 B 类只收集原始论文、数据表和其它数据，这些都不准备在别处发表的。图 2 给出了 1957 年—1985 年中“技术报告集”发行数目的变化情况。SRL—ISSP 每年出版收集了一年中关于在 SRL—ISSP 得到的实验数据的短篇报告的“活动报告集”。

4. 与其它科研机构的科学家合作和对他们提供的服务

除了维持自身研究活动的高标准外，ISSP 的另一个重要的功能是通过提供相应的设备来帮助日本国内的其它大学和机构的科学家在共同感兴趣的课题上使用 ISSP 的设备，开展密切的合作研究。此外，研究所是一个为青年科学家提供在固态科学领域内进行科学的研究机会的场所。为了使这种合作成为可能，研究所有一个根据其它科研机构的要求接受访问科学家的系统。他们在研究所逗留的时间短至一个星期，长至一年多。这主要根据研究项目的种类而定。交通费、地方费和一些研究费用从研究所的预算中提供。在这个计划下，1985 年中有 600 名科学家访问了 ISSP。对 ISSP 外的用户使用设备的情况，有关建议要通过“对外开放设备专门委员会”的评审。ISSP 的另一个重要的活动是举行关于固态科学的不同基础课题的专题讨论会。相应的建议可由其它机构的科学家提出也可以由所内科学家提出。举行专题讨论会的建议也要由“对外开放设备专门委员会”审议通过。平均而言，每年有 9 次这样的专题讨论会。

年 度	1981	1982	1983	1984	1985
访 学 者 数	417	491	465	485	600
讨 论 会 次 数	11	8	10	6	8

研究活动

1. 超高磁场

在百万高斯量级的超高磁场下 ($> 100\text{T}$) 对不同的物质，如磁性材料，半金属和半导体，进行了实验研究。通过运用电磁通量压缩法 (Cnare's Method)，实现了产生高达几个百万高斯的脉冲高磁场的技术。自 1979 年起，开始了一个新的研究计划，用于通过安装更大尺寸的冷凝器槽来产生更高的磁场。

这些超高磁场被用于许多固体实验室中，诸如磁光波谱，回旋加速共振，红外磁吸收和磁发射，法拉第转动，磁化和输运测量。样品温度在百万高斯的磁场中可以降至 4K，在无破坏性场中可以低至 1.6K。

2. 激光物理

关于不同材料（包括固体、液体、气体和等离子体）的激光物理和激光光谱的研究正在进行中。一个发展用于这次研究中的高功率，高性能的脉冲激光系统的项目正在实施中。这个项目的重要目标是产生 (1) 在广阔的谱域内可调的微微秒 (10^{-12}s) 的激光脉冲，(2) 极短的激光脉冲和 (3) 延伸到远紫外和软 x 射线区域的短波长激光脉冲。一个兆瓦级的微微秒固体激光系统，一个亚兆瓦级的微微秒 UV 和 VUV 气体激光系统以及一亚微微秒和毫微微秒的染料激光系统正在研制中。这些激光系统将进一步地联合一起为上述研究提供先进的操作系统。

3. 表面科学

融合不同现代技术用于表面科学领域的一些新型仪器已经发展起来。使用这些仪器可以研究发生在原子尺度范围内的表层的内层的现象。主要的目标是研究诸如发生在设计好的和合成定义好的表面上的相变和化学反应等动力学性质。研究方法如下所述：

1) 研究表面电子结构的电子波谱学。

- a) 角分辨紫外光子发射波谱学
- b) 角分辨同步辐射光子发射波谱学和联用的平面光栅掠射UHV单色仪
- c) 用单色电子束的角分辨电子能量损失波谱学
- d) 离子中和波谱学（正在研制中）

2) 研究表面振动结构和表面位错的电子波谱学。

- a) 高分辨率电子能量损失波谱学
- b) 时间飞行类等能量电子波谱学

3) 研究原子结构和化学分析的显微术。

- a) 原子探针场离子显微术
- b) 扫描隧穿显微术

4) 表面研究的衍射器件。

- a) 高速强度测量的等能量电子衍射
- b) 确定清洁表面的原子束衍射

5) 研究化学反应的仪器。

- a) 用于化学反应的超高真空系统，表面的设计和特性化
- b) 极低能量离子的离子束散射
- c) 研究表面光化学反应的光激光吸收

4. 低温物理

超低温物理研究作为ISSP一个主要的项目开始于1978年财政年度（1978.4.1-1979.3.31）。这个研究项目的目地是产生低于100百万分之一开尔文温度并在这个得到的温区内进行基础研究。为了这些目的，已经发展了许多种技术。其中的一些如下所述：

1. 用二级退磁化产生直到27百万分之一开尔文的超低温。
2. 开发稀度冰箱(dilution refrigerator)技术以维持几个千分之一开尔文的温度。
3. 开发检温学和其它测量技术，低热输入和高灵敏方法。

在上述进展的基础上，开展的研究项目有：超流液体 3He ，在 $^3He-^4He$ 稀释溶液中的超流动性，固体 3He 的核磁有序，稀土金属间化合物的核磁性，处于表面上和受制区域内液氮的性质等。

5. 极高压强

关于目前课题的一些在高压下研究项目是与固体物理的基本问题相关的，诸如自旋涨落效应，周密kondo效应，Mott变换等。除了已经完成的关于地球物理和地球化学的项目外，这些研究项目都已正在进行中。

不同类型的使用固态压力媒介的多砧高压仪，如4000吨四面体砧型，700和250吨立方砧型，以及立方——八面体砧设备，可以在25GPa的高压下和2500K的高温下工作。在高至160GPa的压强区域内，常规的金刚石砧单元是合适的。对于低于室温的光，x射线和穆斯堡尔测量，一种新型的金刚石砧单元正在研制中。这些仪器设备向许多来自ISSP以外的研究者提供，合作研究不同的必须使用高压技术的研究项目。下面是近期的研究活动。

金属中压强感应相的物理性质：在广阔的温度(1~2500K)和压强(0~160GPa)区域内研究了碱金属卤化物，氧化物、硅酸盐和硫化物。用能量色散x射线衍射技术研究不同金属的化合物的态方程（压强——温度——体积之间的关系）。非常强的由同步辐射产生的x射线束（光子工厂，KEK，Tsukuba）也被用于当前的研究中。使用光，电和磁测量对黄铁矿类化合物的系统总结工作正在进行。通过高压淬火技术合成新的材料也受到关注。生长高压相的大块单晶在系统地尝试中。

6. 同步辐射集团

电子储存环(SOR—RING)位于Tanashi的核研究所内。作为专用的同步辐射源它自1976年起正常地运行至今。储存环的电子能量为380MeV，可以进行直至20Å的谱域内的光谱研究。此外，1.3GeV电子同步加速器上的一条电子束管可以用于更短波长的研究。每年有200多名来自其它组织的科学家使用这个设备。

所内人员组成的研究集团一直将他们的注意力集中在发展新型的固态波谱学以及优于目前水平的辐射源，进行关于光发射，固态光吸收和光反射波谱学，加速器物理和生物物理方面的实验。从现象的观点出发，主要的研究集中在共振光发射，价态涨落，表面吸收和光电子发射，电荷密度波函数，激子和能带以及对生物材料的辐射效应上。研究的材料分为金属、合金、半导体、磁性材料、分子晶体、离子晶体和生物物理材料上。进一步的说明将在后面给出。

7. 中子散射集团

从建所的早期ISSP就使用安装在Tokai的日本原子能研究所JRR—2研究反应堆上的谱仪致力于凝聚态物质的中子散射研究。目前的研究有晶格振动，磁性物质的电子态和固体中的结构和磁性相变。着重点是放在原子和自旋体系的动力学性质上。

下面是实验设备的简单描述：

二台中子散射仪——ISSP ND-1和PANSI谱仪。它们安装在CP-5型的JRR-2反应堆上。反应堆常规功率为10MW。ISSP ND-1有一个双晶色散仪。入射中子的能量可变区域为5至40MeV。它主要用于高分辨的非弹性散射实验，由一个专用的AICOM-4计算机控制。PANSI（极性分析中子散射仪）是一个tanz boden型三轴谱仪，由OKIAC4300-b计算机控制。

1981年起，日美合作进行中子散射研究的计划开始实施。ISSP参加这个计划。在这个计划下，于布鲁克海文国家实验室的HFBR上和橡树岭国家实验室的HFIR上安装了先进的极化中子谱仪和在极端条件下进行研究的设备。在这个计划下的实验已经开始进行。

8. 凝聚态物质集团

这个集团现在由九个实验室组成。每个实验室都致力于自己感兴趣的项目，同时又为其它集团的实验室主持的大型项目充当配角。这些项目遍及固态科学中的许多领域。尽管每个小组都是独立的，但合作研究不仅在这个集团中的小组之间展开，还在与其它集团的小组之间展开。隶属于这个集团的实验室实际上进行的研究有半导体研究、晶体缺陷、磁性材料的核磁共振、晶体生长、分子和分子晶体、磁性超导体和其它磁性材料，有机金属和有机超导体，低温导体和材料的X射线研究。在极端条件下、材料研究集团，同步辐射集团以及中子散射集团中，大部分研究立基于先进的大型仪器设备。在凝聚态物质集团中，每个实验室的活动集中在测量所感兴趣的固体的原子和电子性质上。

9. 理论集团

目前理论集团中有九个小组，由九位资历较深的研究人员与9位较年青的研究人员组成。研究活动遍及从零维到三维区域内凝聚态物理的大量课题。这里，中心项目是分析研

究多体相互作用，它支配着上述的有关固态特性。如电子——晶格相互作用，平衡位置上的涨落，各种相变和随机系统。为了明瞭起见，现在将目前开展的研究项目罗列如下：

理论一1

- 电荷密度波动的动力学。

- 光诱导结构相变。

- 在低维系统中的激子自束缚。

- 量子力学基础和观测问题。

理论一2

- 金属微块的电子态和几何结构。

- 半导体微块的电子态和几何结构。

- 金属中极小颗粒的能量分布。

- 二维准晶体的结构和性质。

理论一3

- 磁性金属中自旋涨落的一般理论。

- 有限温度下磁性金属的各种性质。

- 金属表面的磁性。

理论一4

- 诸如浓缩Kondo材料的高相关电子系统之间的不同性质。

- 一维导体中孤子的动力学。

理论一5

- 安德森区域化。

- 超导性。

- 低维电子系统。

- 自旋Peierls变换。

理论一6

- 用Bethe波函数研究一维系统的量子化。

- 应用Monte-Carlo方法研究多体问题。

- 磁性材料的统计力学。

理论一7

- 低维系统的能带计算。

- 表明金属—绝缘体变换过渡金属化合物的能带理论。

- 表面基元激发的基础理论。

- 区域轨道基础研究和对非周期系统的应用。

理论一8

- 半导体超晶格的电子态。

- 在高磁场下的量子霍尔效应和安德森区域化。

- 交界面上的二维电子系统。

理论一9

- 超导中的多体问题。

- 吸附物与金属表面的相互作用。

同步辐射实验室

东京大学固体物理研究所的同步辐射实验室建于1975年4月。其目的是发展同步辐射科学和管理 SOR-RING——一台 0.38GeV 的专用于同步辐射科学和技术发展的电子储存环。SOR-RING是由东京大学的核研究所(INS)转给ISSP的。SOR-RING从开始就是为了专用而设计的。其始建于1971年，完成于1974年。它最初是作为INS的一个项目，由一个已经使用连在INS的1.3GeV 电子回旋加速器上的同步辐射装置的小组实施的。SOR-RING 的束管和相应的实验设备是由SRL-ISSP制造的。储存环的建筑费用是7千万日元，相应的实验设备费用约为5千万日元。

SRL-ISSP的人员组成固体组和机械组。固体组有5名科学家和2名技术员，机械组有4名科学家和3名技术员。SOR-RING的工作时间是从9.00——19.00，每星期4天。根据用户实验的具体情况。这个工作时间常常被延长。1986年度的财政总预算约为6千5百万日元，这不包括工作人员的薪水和由ISSP支付的用户旅费。

用户束时

用户需要提交一个关于他们使用SOR-RING进行实验的计划给SRL-ISSP的筹划指导委员会。委员会评审这个计划，如果得到委员会的赞同，就要给予相应的束时，筹划指导委员会将决定交给对外开放设备专门委员会，专门委员会无需仲裁就可接受这个决定。专门委员会再付给用户所需的费用和由ISSP支付的数目。通常只要用户使用由SRL-ISSP 在束管上准备的仪器，实验费用将由ISSP支付。用户仅可以在真空束管上使用他们的单色仪。当所分配的束时用完后，用户被要求腾出实验场所和取走他们的仪器。如果用户使用由SRL-ISSP安装的设备时就不存在这种情况。

束管

SOR-RING有5根束管标定为BL-1—BL-5。BL-1安装了两个实验站，一个是在二楼。先被聚光镜反射到二楼的1M的Senyn-NanoRn单色仪器的入缝上。这个实验站主要用于吸收和反射波谱学。调制波谱学和时间分辨发光波谱学实验也在这个实验站上实施。所有的其它的实验站都在一楼沿储存环排开。由BL-1束的一部分光直接射到一个改进的Wads单色仪上的第一面镜子上。这个实验站最初是为用于液体和稀有气体的光吸收实验而设计建造的。这台装置将作改进的增加它的使用范围。

BL-2和BL-3都用于光电子波谱学、BL-2实验站由一个改进的2mRowland-monnt单色仪和一个有双级圆柱型镁分析器的标准光发射仪组成。这个系统同时可以用于体内和表面研究。BL-3实验站包括一个平面光栅单色仪和一个有半球分析器用以表面研究的角分辨率光发射仪。

BL-4是一个自由站。用户可以使用他们的实验仪器、包括单色仪。BL-5实验站是由用户建造的、它有一个改进的Wads单色仪。这根管道仅用于生物研究，包括用PAS法进行的光吸收实验和辐射效应实验。

研究室だより

斯 波 研 究 室

斯 波 弘 行

「物性研だより」の編集委員から、しばらく「研究室だより」を書いていないから書くように、とのお話しである。前回いつ書いたのかと調べてみると 1978 年 7 月のことである。従って、その時点から現在までの研究室の活動の総まとめを書くべきかも知れない。しかし、この文章をお読みになる方は、仮りに興味をもたれるとしても、主として最近のことであろうと想像する。そこでこの二、三年の活動に限らせて頂く。

約二年前の 1985 年 4 月、研究室の助手中西一夫君が金沢の方へ栄転した。研究協力者として中西君は得難い有能な研究者で、私はいろいろと教えてもらった。また、中西君の開放的人柄は研究室の運営をすいぶんスムーズにしてくれて大変助かった。その中西君とは共同研究を行った「層状化合物の電荷密度波」のレヴュー¹⁾を書いてその研究にある程度のしめくくりをつけたが、その少し前あたりから研究の方向を変えて「局在化寸前の強い相関のある電子系の理論」を集中的にやってみようかという気になったのである。ここでは何故そういう気になったかということ、また何を目ざしているのか、どんな結果がえられているか、などを述べてみたい。また、極めて最近は物性物理の世界を搖がせている酸化物高温超伝導体にも大いに関心をもっており、この酸化物が「局在化寸前の電子系」ではないかという予想をもって調べているところである。

なお、研究室の現在のメンバーは、助手が小形正男君（1986 年 2 月着任）、大学院生として、柳沢孝君と横山寿敏君がいる。

局在化寸前の強い相関のある電子系

この問題を取り上げるきっかけは、高密度近藤系、重いフェルミオン系とよばれる一群の物質が Ce 化合物などで見出されたことによる。この系については、解説があるのでここで詳しくくり返すことは避けるが、特徴は次のような点にある。

- 1) 稀土類の中で Ce (と Yb) の化合物で見られること。
- 2) 低温比熱の γ が大きい（従って、質量が大きい）が磁気秩序は起りにくく（従って Wilson 比 χ/γ はほぼ通常の電子の値に近い），超伝導にすらなる。
- 3) 高温域では f 電子の局在を示唆する近藤効果的振舞が見られる。

これらの実験事実は各 Ce 原子の平均 f 電子数は 1 近く f 電子は動きにくい状況になっていること、それにも拘らず、低温で f 電子が磁気秩序を作つて局在化せず、局在化寸前の singlet liquid として

安定に存在していることを示す。

しかし、局在化寸前のフェルミ粒子系という目でみると、液体³Heなど、ほかにも類似の興味深い系がいろいろある。そこで「局在化寸前の、強い相関のある電子系」をテーマにしてみようと考えたのであるが、強い相関の問題となると理論としてはかなりの困難も予想され、研究の方法としては当面変分法を試みることにした。³⁾

変分法は、変分波動関数の選択がよければ、強結合を含めて、相互作用の強さの広い範囲をカバー出来る近似理論である。また、変分法は、正しい計算をすれば、正確なエネルギーに対する上限値を与える。Feynman のボーラロン理論はその様なもので最も成功した理論の一つであろう。固体中の多電子系を対象としたものとしては Gutzwiller の論文がよく知られている。我々としては Gutzwiller 理論から出発し、更に発展させることを目標としている。⁴⁾

(a) 重いフェルミオン系

Ce 化合物のような重いフェルミオン系を扱うためのモデルとして最も簡単な single-orbital ^{アーチ}
U → ∞ periodic Anderson model

$$H = \sum_{k\sigma} \epsilon_k c_{k\sigma}^+ c_{k\sigma} + \sum_{k\sigma} \epsilon_f f_{k\sigma}^+ f_{k\sigma} - V \sum_{k\sigma} (c_{k\sigma}^+ f_{k\sigma} + f_{k\sigma}^+ c_{k\sigma}) + U \sum_j n_{j\uparrow} n_{j\downarrow}$$

を選ぶ。もちろん軌道縮退を入れるのが望ましいが、第一歩は簡単なほどよいのでこれを選ぶ。試行波動関数としては、一個の不純物の問題での芳田理論の第一近似に相当する Varma-Yafet の singlet state を格子へ自然に拡張して

$$|\phi\rangle = \prod_j [1 + \sum_\sigma f_{j\sigma}^+ \tilde{c}_{j\sigma}] |F\rangle$$

ここで |F⟩ は伝導電子のフェルミ球、 $\tilde{c}_{j\sigma}$ は

$$\tilde{c}_{j\sigma} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_k e^{ik \cdot R_j} \Gamma_k c_{k\sigma}$$

で、site j のまわりの singlet の「雲」を記述する。実は、上の波動関数は次の様に書き直せる。

$$|\phi\rangle = \prod_j (1 - n_{j\uparrow}^f n_{j\downarrow}^f) |\phi\rangle$$

ここで $|\phi\rangle = \prod_{k\sigma} (\cos \phi_k c_{k\sigma}^+ + \sin \phi_k f_{k\sigma}^+) |0\rangle$

($\tan \phi_k = \Gamma_k$) は s, f 混成バンドである。即ち $|\phi\rangle$ は s, f 混成バンドに電子をつめて、一つのサイトに f 電子が 2 つくる状態を $U \rightarrow \infty$ の条件によって、完全に排除している。

これ以上式を書き連ねても仕方がない。詳細は論文を参照して頂くことにして、結果について述べる。

1. $|\phi\rangle$ によるエネルギーの期待値を計算し、それが最小になるように Γ_k を決めるのが変分法

である。いろいろな考察から Γ_k として少数個のパラメーター導入して（実際には 2 個）表現する。量子力学的期待値はモンテカルロ法によって実行する（変分モンテカルロ法という）。この最後の部分、即ち期待の計算の仕方に方法上の主な工夫がある。

2. そうして決めた波動関数によって異なる原子間のスピン相関、電荷分布相関を計算したところ図 1 にその一例を示すような結果を得た。この場合 f 電子間の強いクーロン相互作用 ($U \rightarrow \infty$) のため f 電子間には反強磁性的相関が生じ、f の電荷相関の方は大きくおさえられている。¹¹⁾ s 電子の方は相互作用効果はほとんどない。物理的に言えば、f 電子のスピンを全体として消していることで生じているスピン相関である。
3. 我々の波動関数は一個の不純物に対する近藤効果との対応からみると改良の余地が十分にあるが、重いフェルミオン系の実験で極めて普遍的に反強磁性的スピン相関が見られることとよく合っている。
4. モンテカルロ法でない別の方法（一種の展開法）によって大学院生の柳沢君がこの系の帯磁率を調べた。^{12) 8)} その結果は Rice-Ueda の結果とは大分違うようで、Rice-Ueda の計算の基礎となっている「Gutzwiller 近似」という、多くの理論家が使っている近似法には注意が必要であろう。実際、Rice-Ueda では価数揺動域で既に帯磁率は発散しているが、柳沢君の計算では有限に出ている。
5. 現在進行中、計画中の研究としては、軌道縮退効果、価数揺動域と高密度近藤域とのつながり方などがある。いずれにせよ重いフェルミオン系での強い電子相間に正面から取り組もうとすれば変分法が有用であることをある程度示したと思っているが、残っている宿題の方が多いのが実情である。

(b) ハバード・モデル

強い電子相間というとハバード・モデルが最も基本的な模型である。金属・絶縁体転移、金属及び絶縁物の磁性の本質的メカニズムを含んでいる。これについては沢山の研究はあるものの、十分にわかったと言える段階ではない。前節に述べた「変分モンテカルロ法」は新しいアプローチであり変分法によってハバード・モデルを調べる有力な手段になると予想している。

ハバード・モデル

$$H = -t \sum_{ij\sigma} c_{i\sigma}^\dagger c_{j\sigma} + U \sum_j n_{j\uparrow} n_{j\downarrow}$$

（第 1 項は最近接格子点間のホッピング項、第 2 項がクーロン斥力）に対して、まず、変分波動関数として Gutzwiller の波動関数

$$|\phi\rangle = \prod_j [1 - (1-g) n_{j\uparrow} n_{j\downarrow}] |\phi\rangle$$

（ $|\phi\rangle$ は相互作用のない電子系のフェルミ球、 g は電子相間効果を記述する変分パラメーター）に対して

$$E = \frac{\langle \phi | H | \phi \rangle}{\langle \phi | \phi \rangle}$$

によってエネルギーの期待値をモンテカルロ法で計算し、エネルギーが最も低くなるよう変分パラメータ $-g$ を決める。Gutzwiller は上の期待値を近似的に (random-phase-type の近似) で計算しているが (Gutzwiller 近似)，それに比べて我々の計算はほぼ厳密な期待値の計算である。「ほぼ」と言ったのはモンテカルロ法の統計誤差を考えてのことだが，これは本質的に制御可能である。このアプローチは $|\phi\rangle$ として単純なフェルミ球でなくして，反強磁性的秩序のある状態をとるような拡張も可能で，その様な計算も行ってみた。今までに得られた結果と今後に残された問題は次のようなものである。

1. Gutzwiller 近似に基づく Brinkman-Rice の金属・絶縁体転移理論は疑わしい。我々の変分モンテカルロ法では上記の波動関数の範囲で正しく理論を展開しているが，Brinkman-Rice の言う意味での転移の存在には否定的結論を与える。¹³⁾ 一方，各格子点当たり電子が 1 個の場合には，金属・絶縁体転移は，物理的に考えて，存在すべきであろうから，上の波動関数に問題があると思われる。この点は改良の方向についてある程度考えがあるが，今後の問題である。
2. $|\phi\rangle$ として反強磁性的磁気秩序を導入して二次元正方格子，三次元単純立方格子について，各格子点当たりの電子数が 1 (half-filled band) の場合を調べたところ，基底エネルギーについてかなりよい値を与えていたようである。¹⁴⁾
3. 変分波動関数の改良が必要であることは言うまでもない。今迄ハバード・モデルの変分理論は期待値の計算の困難の為波動関数の改良にまで手が回らなかった。モンテカルロ法の利用によってその困難はある程度解決されたので次は試行波動関数の改良の進めると思う。
4. ハバード・モデルは $T=0K$ を考えるにしても，その基底状態は U/t ，電子濃度，格子型などによってかわるはずで，その「相図」作成が必要であり，今後の課題である。
5. ハバード・モデルは half-filled band では強結合展開 ($t/U \ll 1$ による展開) から反強磁性的ハイゼンベルク模型が導かれる。即ち，ハバード・モデルの強結合極限は自動的に反強磁性的ハイゼンベルク模型を含んでいる。このことに着目すると Anderson の言う resonating valence-bond state (即ち singlet spin liquid)¹⁷⁾ をハバード・モデルから調べることが出来る。¹⁵⁾ スペースもないでこれ以上述べないが，この問題は酸化物高温超伝導の問題をめぐって Anderson により提出されている理論と密接な関係がある。
6. 4 に述べたこととからんで超伝導状態への理論の拡張が必要と思っている。

その他の問題

前節最後に少し触れた「高温超伝導」の問題は極めて重要な問題であり大いに关心をもっている。

これを書いている時点でアイソトープ効果の存在に否定的なベルのグループのプレプリントなどあり、電子間相互作用に起原をもとめる必要がありそうに見える。そしてその意味でハバード・モデル、あるいは何らかの意味でそれを拡張したものの検討が急務と思っている。

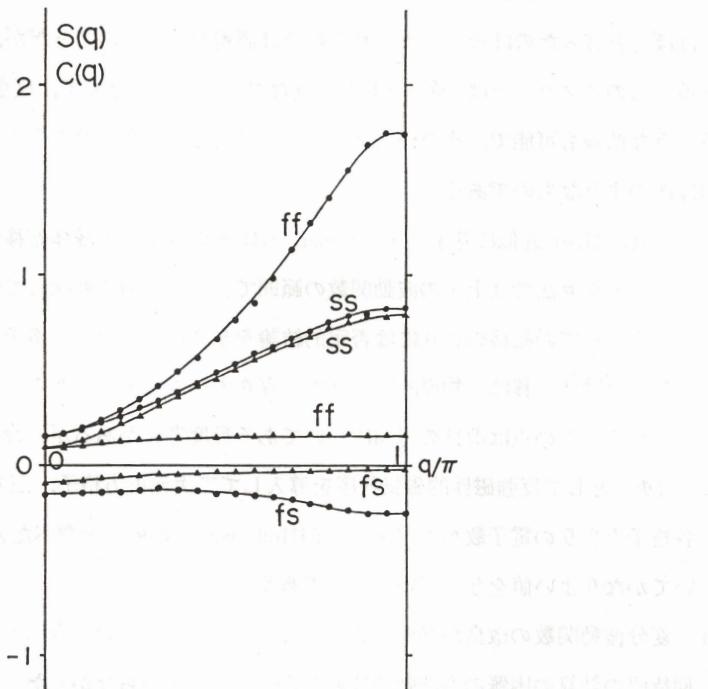


図1 周期的アンダーソン模型のスピン相関 $S(q)$ と
電荷相関 $C(q)$ の一例。ff は f 電子同志, ss は
s 電子同志, fs は f 電子と s 電子の相関 であ
る。

参考文献

1. H. Shiba and K. Nakanishi : Structural Phase Transitions in Layered Transition-Metal Compounds (ed. K. Mochizuki, Reidel, 1986) p.175 ~266.
2. 芳田奎：日本物理学会誌 41, 626 (1986)。また、会誌に特集号が近い内出ると聞いている。
3. D. Vollhardt : Rev. Mod Phys. 56, 99 (1984).
4. M. C. Gutzwiller : Phys. Rev. Lett. 10, 159 (1963).
5. K. Yosida : Phys. Rev. 147, 223 (1966).
6. C. M. Varma and Y. Yafet : Phys. Rev. B 13, 2950 (1976).

研究室だより

宮原研究室

宮 原 義 一

昨年暮れに高温超伝導酸化物なるものが発見されて以来、その方面的物理屋さんはてんやわんやの騒ぎのようです。普通、物性関係の研究は地味なものが多く、素人受けする大発見というのは滅多にあるものではありませんが、今度の発見は専門の研究者は勿論、素人にとっても、目を見晴せるものがあり、傍目にも楽しいものです。この発見はトランジスターにも匹敵する世紀の大発見とかいうことですから、気晴しと、もの珍らしさから専門家の話を遠くから聞いたり、解説記事を読んだりしてみると、探偵小説のような謎解きのスリルがあって面白いのです。

もうひとつ愉快なのは、今度の場合、粉末をまぜ合わせて、固めて焼けば大体それらしいものができるということですから、事は簡単に聞こえます。（もっとも本当は大変苦心労しておられるのかも知れません。）それに物性測定が、大学等の研究室にある小さな装置でもできるということです。ここ十年来、物性研究は試料作成から物性測定まで、非常に精密になり、実験装置も大型化してきました。先端科学といわれるものが、巨大な投資を前提として進められている現状では、大学等の弱体研究室では非力をかこっておられたのではないかと思います。今度の発見により、非常に魅力的な研究テーマが、非常に手軽に、しかも横一線でやれるようになったのですから、神風が吹いたような喜びと解放感を味わっておられるのではないしょうか。岡目八目的に言えば、今から少くとも5年くらいは、新物質に関するアイデアが続出して、その方面的研究者は寝ても醒めてもワクワクするような楽しい気分にひたられるのではないかと思います。

現象の奥深さと、応用の広大さを考えると、ここしばらくは人も金も大量にこの方面に流れて当然です。その分、巨大なるが故に陽の当っていた既存の分野で、少し陽がかけるのはありうることですし、少し頭を冷やす意味からもいいことかも知れません。しかし実験装置の大型化、それに伴って研究者の組織化、分業化というものは昨今の大きな流れですし、そういうものは長年の着実な積み重ねによって前進し、達成されるものですから、たとえ整理統合はあっても、一歩一歩前進を図ることが必要だと思います。といえば、我田引水も見てきたかと思いますが、物性研新リング建設設計画も、世界の動向と歩調を合わせて進めていく必要があることをいいたかった訳です。

6年余り前、新リングの建設設計画を練り始めた時、日本では放射光用として、SOR-RINGだけが稼動中でした。その後2~3年して、電総研、高エ研、分子研でリングが完成し、欧米でもこの頃相繼いで放射光専用リングが完成し、放射光利用科学は国内外で非常に盛んになりました。世界的な流れを見ると、70年代では主として高エネルギー研究用のリングから放射光をもらっていましたので、これを第一世代とすると、80年代は物性研究専用リングの時代になり、第二世代とすること

ができます。そしてこれら専用リングの建設が終らないうちから、第三世代のリングとして、**・** ウィグラー・アンジュレーターを主体とする挿入光源型リングが検討されていました。そしてこのリングのトップバッターとして、今年フランスで SuperACO (800 MeV) が完成し、ヨーロッパ連合 (6 GeV) とアメリカのアルゴンヌ (7 GeV) それにスタンフォード (1.2 GeV) で建設が開始もしくは容認されました。この他にイタリア (2 GeV), ドイツ (1.5 GeV), アメリカ (1 ~ 2 GeV) で新計画が提案されています。90 年代の放射光用リングの主力というか、最前線は挿入型光源にあると言えます。物性研の新リング計画でも、以上の歴史的経緯をふまえて、当初から 1 GeV クラスの挿入型光源を検討し、提案してきました。VUV 帯域をねらった 1 GeV クラスの挿入型光源としては、物性研の新リング案は世界でも最初のものでした。まだ建設されていないのは残念ですが、国内の諸事情によるもので止むを得ないことです。

◎ 新リングの設計に当っては大きな不安が二つありました。ひとつはビームサイズが小さいとビーム軌道が外乱に敏感になって、かなり運転しにくいだろうということでした。これは最近フォトンファクトリー (PF) で問題になっているところです。但し PF の場合、リング磁石の台座が建屋の壁とつながっているので、外気による建屋の伸縮や、建屋を伝ってくる振動ノイズに弱いということが言えます。通常、磁石は岩盤に支持されたコンクリートブロックの上に並べますし、建屋から切り離しておけば、この問題はかなり軽減されるはずです。もうひとつの不安は、多数のウィグラーを同時に運転したとき、他のビームラインへの影響を無視できる程度に抑えられるかという問題です。これは理想的なウィグラーが与える影響と、現実のウィグラーがもつ理想状態からのズレによる影響と分けて考えられます。これらは予めある程度定量的に検討できますが、色々と単純化しないと考え切れないで十分ではありません。特に後者は、現在ウィグラーを運転しているリングで具体的に学習する必要があります。

さて、新リング建設を高エ研と協同で行なうことになってから、リング設計全体について見直すことになり、**・** ウィグラー、磁石配置、軌道解析、高周波システム、自動電子レーザー、真空システム等、広い立場から両者協同で検討を行なってきました。しかしそまだ十分に機が熟していないのと、PF 側が現在のリングでかなり多忙なために、計画全体を十分に検討し尽くしていません。この間、物性研では新ビームライン計画がスタートし、4 年計画で PF リングに VUV 用多極ウィグラーとそのビームラインを建設することになり、現在進行中です。これによってウィグラーを体験的に学習できますので、新リング建設に大いに役立つと思います。

次に SOR-RING の維持運転と研究について述べます。その前にマシングループのメンバーを紹介します。私が着任した当初、リングの建設メンバーは他の研究所や大学に去り、共同利用が始まつてからきた磯山（助手）、三国、浅岡（技官）の三氏がいました。三人共リングの細部から癖まで熟知しており、仕事ぶりは適格迅速で熱心でした。マシンの運転はこの三人がいる限り安心でした。特

に三国氏は施設のかくれた主的存在でした。浅岡氏は三国氏とともにビームラインの面倒も見ていました。磯山氏は新リングの設計と諸電源の改造に大きく貢献しました。私に統いて間もなく西村、曾田（助手）の両氏が着任し、新リング建設に備えていました。西村氏は加速器理論と計算機に詳しく、曾田氏は測定系との二足のわらじをはきながら、よくモニターの開発や放射線管理等に尽力しました。しばらくして三国氏、それから浅岡氏が高エ研に栄転し、その間に渡辺、泉の両技官が着任しました。渡辺氏は電気、泉氏は計算機制御が得意で、二人共前任者に負けない程のガッパリ屋で、それぞれ一年でマシンの維持運転に精通しました。そしてこの春、篠江氏（技官）が着任しました。この間に西村氏はパークレイに長期出張し、当地で新リングの設計に従事しています。曾田氏は測定系に専念するようになりました。

さてリングの維持運転についてですが、リングは共同利用実験が始まってから既に数年経ち、ほぼ完成していました。しかしあちこちデリケートで、運転は容易ではありませんでした。特にビームの入射では、名人と新米の差が大きく、慣れないうちはなかなかビームがたまらず、冷や汗をかきました。これはパルス電源が不安定なのと、入射のグッドスポットが狭いためでした。グッドスポットの問題はマシンスタディで調べることにしましたが、不安定な電源をすぐ改造することはしませんでした。かなりの額の費用がかかるのと新リング建設が真近いと思っていましたし、たとえ故障があっても、ガッパリと名人芸で切り抜けてこれたからです。しかし、もともと施設全体が十分に金をかけて作られたものでなく、手作りや中古品で間に合わせたところがあちこちあって、故障がひんぱんにおこりました。

そこでまず最もやっかいなセプタム磁石用電源を更新し、同パルス制御回路も整備しました。次に高周波空洞の冷却用に市水が使えなくなったのを機に、チラーをつけて閉回路システムに切りかえました。ところが、高周波電源の放電が頻発しましたので、電源保護の為に、サーチュレーターを設置しました。これは実は冷却水の温度制御が不十分だった為で、この点を改善したところ、放電も止りました。この頃、施設長が替わり、不安定な電源を次々に更新していくことになりました。新リング建設も少し待たなければならないことがわかつてきました。施設の空調器は、どこかで不要になったのをもらい受けてきたとかいう代物でしたが、これの効きが悪くなつたので新品と交換しました。それと同時に、それまで一体であったリング磁石系と空調系の冷却水システムを、分離強化するとともに、塩ビパイプの配管を大部分ステンレスに交換しました。リング磁石電源は、定格 300 MeV のところを 380 MeV で運転しているために、夏季になると発熱により時々ダウンすることがありました。それに故障箇所の部品が手に入れにくくなつたので、一廻り容量の大きい新電源に更新しました。高周波電源は運転開始以来、一度もオーバーホールせず故障がちでしたので、全面的なオーバーホールをして調整されました。最後に、キッカー電磁石のパルス電源はスパークギヤップ方式で、しばしばジッターが大きくなつてビーム入射が困難になりましたので、サイラトロン方式の新電源に更新しました。も

うひとつのキッカー電源も現在製作中です。この他、色々な手作りの制御回路もほとんど新しくなりました。この結果、リング運転上不安定な箇所はほぼなくなりつつあります。

最後に、マシンスタディの結果について述べます。放射光用リングとしては、ビーム電流、ビームサイズ、寿命等が重要なファクターです。

1) ビーム電流

リングの四極磁石の強さをかえると、ビームのベータトロン振動数(水平 ν_x 、垂直 ν_z)をかえることができます。 $\nu_x - \nu_z$ 上で入射効率のマップを作りますと、 $\nu_x \approx 1.28$ 上に高効率の点が並んでいます。これはシミュレーションにより入射システムのキッカー磁石の配置とその電流波形の故に、このライン上が最適だということが導かれます。このライン上でも $\nu_z \approx 1.22$ が最善ですが、それは色々な非線形共鳴ラインが多数あって、それを避けなければならないからです。

これまで得られた最大電流は 510 mA で、これは 2 Hz 入射で達成されました。通常、キッカーマグネット保護のために 1 Hz で入射しており、200 ~ 250 mA 蕁藏されます。入射器である電子シンクロトロンのビーム電流が高ければ、蓄電流も高くなります。最近の 1 Hz 入射では 450 mA が最高です。これはリングの分布排気系を弱くして、真空度を少し下げた時得られました。電子ビームに束縛された陽イオンによって、 ν_x , ν_z の幅が広がり、非線形共鳴を緩和するためであると考えられます。

2) ビームサイズ

ビーム電流が弱いとき、ビームサイズは放射減衰により、標準偏差で長さ ≈ 80 mm, 幅 ≈ 1 mm, 高さ 0.15 mm になります。ビーム電流がふえると、いずれも 2 ~ 3 倍に増大します。この結果、ビーム中心の輝度は 100 mA 当たりで飽和してしまいます。これは longitudinal coupled bunch instability が原因であることが判りました。電子ビームによって真空チャンバー等に誘起された電場が、ビームに作用しておこる不安定現象のひとつです。この種の現象は、普通単パンチ運転の場合にビームの長さが電流の 1/3 乗に比例して増大する microwave instability として知られています。SOR-RING の場合は、これと違って複数パンチで起こり、パンチ長は電流の 1/5.8 乗に比例します。これは coupled bunch instability の成長速度と、シンクロトロン振動の拡がりによるランダウ減衰とが拮抗して平衡状態にあるとして説明できます。長さの増大はビームのエネルギー幅の増大を伴うので、ビーム軌道の磁場分散により、ビーム幅も増大します。垂直方向のビーム幅の増大は、この instability とは無関係で、後述するイオン束縛の影響であろうと思われます。ビームパンチのピーク強度は、100 ~ 400 Hz でゆらいでいます。これは上記平衡状態のまわりで電子分布がふらつく為で、instability のオーバーシュート現象として知られているものです。

まわりで電子分布がふらつく為で、instability のオーバーシュート現象として知られているものです。この結果、ビームパンチのピーク強度は、100 ~ 400 Hz でゆらいでいます。これは上記平衡状態のまわりで電子分布がふらつく為で、instability のオーバーシュート現象として知られているものです。

3) 高調波空洞

上記 instability を抑制する為に、加速周波数の 2 倍の高調波の空洞と電源を作り、リングに設置しました。その結果 instability の閾値電流が 0.24 mA から 30 mA に上がりました。しかしこれ以上の電流では、ビームバンチが高周波電圧の位相上をスリップして instability がうまく抑制されません。当時、同様な実験が CERN でやられていましたが、スリップの現象はなく、新しい問題でした。やり方がまずいのかという疑いもありましたが、二空洞加速系の基礎から検討しなおしてみた結果、理論的に位相スリップが起こりうることが判りました。これは例えていえば、山の頂上におかれたボールのようなもので、放っておけばころがり落ちるのです。低ビーム電流ではビームバンチは谷にあるのですが、ビーム電流の増大とともに谷がもり上がって山になってしまいます。そこで位相フィードバックにより、バンチを山の頂上に固定することにしました。回路の調整には手間どりましたが、110 mA まで位相スリップを、かつ instability を抑えることができました。しかしビーム電流が更に増えて山が陥しくなる程、素早く強力なフィードバックが必要になります。しかもバンチはボールと違って柔かくワフワしていますので、それから得た信号をフィードバックしてもキチッとしたるべき位相に固定しにくくなります。こういう訳で instability を高いビーム電流でおさえることがまだ出来ていません。但し、最近の理論的考察によれば、今までの負同調をやめて正同調にすれば、フィードバックなしでも 300 mA まで位相スリップは起らないはずで、実験的に確認したい所です。

高調波空洞の実験では、ランダウ減衰という目的の他に、高周波システムそのものの設計製作という貴重な体験をすることができました。また高調波空洞の重要性は、最近の蓄蔵リングの設計レポートで大抵とりあげられていることでわかります。

4) 寿命

4-1 非線形共鳴

SOR-RING では強い非線形共鳴がたくさんあって、現在の動作点はこれらを避けたところにあります。4 次の共鳴線はすぐ近くにありますが、これは弱いようです。但しこの共鳴線にはシンクロ・ベータトロン共鳴のサイドバンドがあって、これに接触するとビームロスがおこります。一般に非線形共鳴に伴うシンクロ・ベータトロン共鳴の機構はまだ理論的に解明されていません。

4-2 タウシェク効果

電子同士がデータトロン振動で衝突して、ロスになるもので、電子密度が高くなる程寿命が短くなります。SOR-RING では先に述べた instability によるビームサイズ増大のおかげで、この効果による寿命が伸びて、200 mA のとき約 8 時間と評価されます。しかし実際には 3 時間位ですから、他の寄与がある訳です。通常 7 バンチ運転ですが、これを単バンチ運転にすると instability はおこらないので、この時の寿命はタウシェク効果で決まり、理論値とよく一致しま

す。これまでタウシェク効果は広く信じられてきていましたが、実験と比較したのは他に一例しかなく、しかもビームサイズは測定値ではなく、理論的予想値を用いたため、ファクター 40 合っていなかったのです。

单パンチ運転では、ビームは水平方向に平たいのですが、スキー四極磁石によってビーム断面を丸くすることができます。これにより寿命は約 4 倍のびるので、单パンチ運転の実験には好都合です。ところで通常用いられているタウシェク効果の寿命公式に実験的数値を入れてみると、2 倍にしかなりません。通常の公式では、平たいビームを想定して、水平方向のベータトロン振動しか考慮していないからです。そこで水平垂直方向の振動の結合をとり入れると、4 倍になることが導かれました。7 パンチ運転の場合は、ビームは既にかなり丸くなっていますから、スキーの四極磁石を励磁しても寿命はあまり伸びません。

電子ビームは真空チャンバー内の残留ガスで散乱されてロスします。真密度はリングの場所によって異なり、200 mA で 0.2 ~ 4 nTorr あります。真密度は真密度ポンプのすぐそばについているので、これらの単純平均で正しい平均真密度は得られません。そこでリング内の圧力分布を計算し、平均の真密度を求めたところ、約 1 nTorr になりました。これから散乱による寿命は 50 ~ 100 時間と評価されます。(これではタウシェク効果の寿命を差し引いた残りの寿命を説明できません) ところで残留ガスは電子ビームによる衝突でイオン化され、電子ビームに束縛されることが知られています。そこで電子数の 10 % の CO^+ イオンが束縛されていると仮定すると、その等価ガス圧は残留ガス圧より約一桁高く、これの散乱による寿命は約 7 時間となって、残りの寿命を説明できます。

以上、表から見た加速器グループの活動の様子を簡単に述べました。もとより全てを尽した訳ではありません。

共同研究報告

「電荷移動型錯体における機能の開拓」

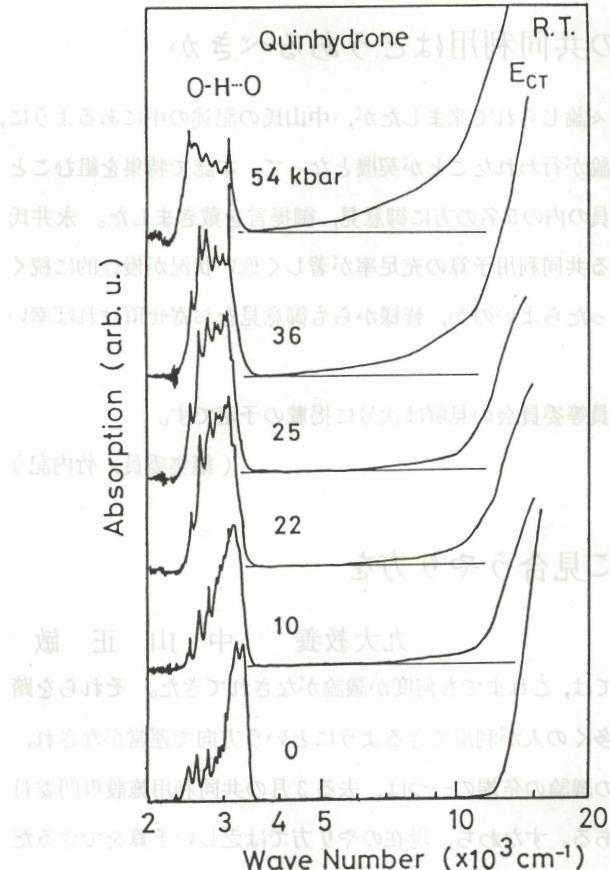
分子研 三 谷 洋 興

物性研 齊 藤 軍 治

最近、無機物質において強い電子-格子間相互作用に関わった物質が特に注目を集めているが、有機物質においてはこの相互作用が物性に深く関与することはむしろ一般的であると言える。ドナー分子(D)とアクセプター分子(A)から成る電荷移動型錯体においても、低次元系での電子-格子相互作用の特徴が電導性のみならず光学的および磁気的性質にいろいろな形で現われている。例えば、このD-A分子が中性からイオン性へ転移する相境界領域でスピントリトンが生成されること等もその一例である¹⁾。本共同研究では、このような有機物性の特徴に着目し、水素結合を含む電荷移動型錯体を対象としてそこでのプロトン振動(あるいはトンネル効果)に起因する電子-格子(プロトン)相互作用に基いた新しい物性を見い出すことを目標としている。

そこで、まずこの種の錯体の内で最も典型的な物質であるキンヒドロン結晶を取り上げ、その電子状態と水素結合の動的な性質に関する知識を集積することを目的として、種々な条件の下での光学的性質を調べた。この結晶は一次元的にD分子(ハイドロキノン)とA分子(ベンゼン)が交互に積層した鎖とその鎖をつなぐ水素結合によって構成されている。この結晶構造の特徴は、電荷移動錯体という名称からも推測されるように、D-A分子間の電荷移動量が環境に敏感であることがある。電荷移動に伴うエネルギー損失が拮抗する条件の下では、分子間の電子移動による強誘電性の出現のみならず、それに連動して水素結合におけるプロトン移動のゆらぎ(プロトン格子の量子的融解)も期待される。D-A分子間の電子移動のゆらぎに関する研究はこれまでに詳細に研究されているが、水素結合におけるプロトンの動的性質に関する情報は中性子散乱の実験を省けば非常に乏しい。従って、本研究においては、電子-プロトン相互作用に基づいた新しい物性の追求とともに、固体中の水素結合に関する光学的研究手法の確立も重要な課題の一つである。

この錯体の結晶構造を反映して、可視光領域には強い電荷移動型(CT)励起子($\sim 15000 \text{ cm}^{-1}$)、赤外光領域にはO-H伸縮振動に関わる鋭い吸収帯($\sim 3200 \text{ cm}^{-1}$)が観測される。これらの光学遷移と分子間の電荷移動に敏感なC=O伸縮振動モードに注目しながら、重水素置換効果を含めて温度、圧力および偏光依存性を詳しく検討した。その結果、これらCT励起子、O-H伸縮振動、C=O伸縮振動の三つの光学遷移それぞれは、分子間の電子移動と共に特異な振る舞いを示しながら互いに強い相関をもつてることが判明した。その一つの例として、単結晶の吸収スペクトルの圧力依存性を図示する。圧力の増大と共に、電荷移動励起子は低エネルギーにシフトすると同時に、O-H吸収帯は巾の広い吸収帯に変化し、さらに常圧とは別のスペクトル形状へと変化していく。これらの挙動は、



C=O振動スペクトルの圧力依存性から判断して、分子間の電子移動が基本的な役割を担っていることは確かなことであろう。しかしながら、O-H吸収帯の温度および偏光依存性は単純な結晶構造から予想される以上に複雑である。振動モード間の非線型相互作用や分子レベルでの水素結合の多重度もスペクトルに少なからぬ影響を与えていていることも確かであり、この吸収帯には自己束縛振動状態と自由振動状態への遷移が重畳している可能性が高いと推測される。現在、このような観点からスペクトル解析を行い、この錯体の特徴である“電子およびプロトン移動のからみ合い”についてより明確な実験的証拠を得る努力を払っている。

1) 齋藤軍治, 三谷洋興, “化学”, 42, 136(1987).

小特集： 物性研の共同利用はどうあるべきか

物性研の共同利用のあり方については度々論じられて来ましたが、中山氏の記述の中にあるように、今春の共同利用施設専門委員会で新たな議論が行われたことが契機となって、本誌で特集を組むことになりました。所外の共同利用施設専門委員の内の5名の方に御意見、御提言を戴きました。永井氏のデータに見られるように、申請額に対する共同利用予算の充足率が著しく低い状況が慢性的に続く中で、物性研としてどのように対処して行ったらよいのか、皆様からも御意見をお寄せ頂ければ幸いです。

なお、これらの御意見に対する外来研究員等委員会の見解は次号に掲載の予定です。

（編集委員、竹内記）

多様性に見合うやり方を

九大教養 中山 正敏

1. 物性研究所の共同利用のあり方については、これまで何度も何度か議論がなされてきた。それらを踏まえつつ、乏しい予算の中でできるだけ多くの人が利用できるようにという方向で運営がなされ、それなりの実績があげられている。今回の議論の発端の一つは、去る3月の共同利用施設専門委員会の席上で提起された次のような意見である。すなわち、現在のやり方では乏しい予算ができるだけ平等に分けているために、ほとんどの計画について地方からの来所が半年に1回に抑えられている。しかし、研究の進展という立場からすると、半年に1回のペースで何年間か利用するよりも、ある年は集中して利用し、その後はしばらく利用を控える方がはるかに有効な場合がある、というのである。委員会の席上では、私も思いつくままに意見を述べたが、ここではもう少し実情を見ながら考えてみたい。
2. 共同利用にもいろいろな制度があるが、ここでは、もっとも利用者の多い施設利用（一般）を取り上げることにする。62年度前期の例で見ると、138件、197名の方が申請されている。これらの申請は、所内外の人達によって構成された外来研究員等委員会の査定を経て、共同利用施設専門委員会で審議される。しかし、現状では申請計画はすべて認める原則である。そこで実際的に問題になるのは、旅費や校費の査定額である。旅費についてみると、申請総額645万円に対し、査定総額は332万円、充足率は51%である。もともと種々の減額措置を含んだ旅費規定による算出額を更に圧縮するには、個々の研究計画の中味を切り詰める以外にない。

ところで、あらためて申請リストをながめると、同じ施設利用計画の中にも、さまざまなものがあることが分る。第1に、都内および近郊の人達による旅費不要の計画が93名ある。したがって、

旅費を必要とする計画は 104 名、1 名あたりの平均申請額は 6.2 万円、査定額は 3.2 万円である。この額は、ちょっと遠方からは 1 回の来所さえおぼつかない少額である。第 2 に、旅費を伴う計画の中で、延べ 1 週間以上の来所を申請しているものが 25 名ある。その内容はさまざまあって、連続して 22 日という計画もあれば、3 日 × 4 回という計画もある。これらの計画の旅費申請額は当然大きいが、大幅に削減を受け、ほとんどの計画が回数や日数を切り詰められ、支給打切りの措置を受けている。これは、すべての計画を認めるという現在の方針では、それぞれの計画に少くとも 1 回の来所を保障する旅費を支給していることの裏返しとして、必然的に生じたことである。因みに、もともと 1 回の来所を申請している計画は 11 名である。

3. このような状況を見ると、最初に紹介した意見は個人的な感想に止まらず、構造的な基盤を持つものであるといえよう。勿論、来所日数の長短すべてを判断することはできない。しかし、長期間あるいは繰返し何回も滞在するという研究計画と、2、3 日滞在する計画とでは、その研究において物性研共同利用の占める役割に違いがあるだろう。長期間利用の計画を申請した研究者にとっては、たとえば物性研の施設を利用した測定が研究の中心部分にあたるものかも知れない。このような場合に、計画が切り詰められ、細々と長年にわたって続けなければならなくなるとしたら、もどかしい気持を持つのは無理もない。実際には、科研費その他の旅費を補って、ともかくも研究を進める場合が多いと思われるが、それも北海道や九州などからでは限りがあろう。一方、短期間の利用は、補助的な測定、討論などを目的とする場合が多いであろう。これらの計画にとっては、物性研施設利用の緊急性はやや低いかも知れない。しかし、このような形の共同利用もまた、物性研究を進めるにあたって前者に劣らず重要である。先に述べた東京近郊の利用者の中には、集中型の計画を申請している人もいるが、週 1 回とか月 2、3 回というような型の計画も 47 名の人から提出されている。同様の型の共同利用の機会は、地方在住の研究者にもできるだけ広く確保されるべきである。

4. このように、同じ施設利用といっても、その実態はさまざまである。ここでは、滞在期間を手がかりにして見たが、これとは異なる視角から分析すればまた別の面も見えて来るであろう。それぞれの形態には、それなりの存在意義がある。長期滞在型の研究が共同利用としてもっとも望ましいというようなことは、簡単には言えない。その点を確認した上で、限られた予算の枠の中でそれぞれの型の共同利用を進めて行くためには、今のような画一的な方法ではなく、もっと柔軟な対応の仕方を考えるべき時期に来ていると思う。たとえば、計画の内容によっては、ある時期には集中して研究できるように思い切って充足率を高くすることが必要であろう。また、場合によっては 1 ~ 2 年間にわたって計画を立て、その中で特に集中的利用を認める期間を設定するといったやり方も考えられよう。勿論、このような計画をすべて認めるわけには行かないから、ある程度の枠を設定し、申請計画を実質的に審査することが必要となる。この点、現行のやり方とは大きく異なること

になるが、一つの意見として提起したい。このような枠によって認められた計画については、終了後に詳細な報告が義務づけられるのは当然である。基礎物理学研究所では、複数回の研究会と世話人連絡会を組み合わせた長期研究計画というカテゴリーの共同利用を以前から行っている。その中には、更新を経て3~4年間にわたって行われている例もある。これらは比較的大きなテーマの理論研究を対象としているので、小テーマに関する施設利用とは事情が異なる面もあるが、制度という点からは参考になるであろう。

長期滞在型は、現行の「共同研究」という制度に通じるものがある。しかし、ここで考えている計画は、あくまでも施設利用であって、所内研究者との共同研究を必ずしも必要としない。研究の中核部分を施設利用により行おうとすれば、受入研究室の密接な協力が一層必要となろう。それが、共同利用のためのサービスであるのか、共同研究であるのか、微妙な場合もある。しかし、これまでそうであったように、どこかに一線を引くことができるはずである。

5. 長期型という制度を設けることについて心配される点の一つは、それが結局は受入研究室とコネを持っている人達によって独占されるのではないか、ということであろう。現在でも、いわゆる地方大学にいる研究者の中には、共同利用の敷居が高いと感じている方が少なからずおられる。この制度の導入によって、さらに敷居が高くなるようなことがあってはならない。共同利用の可能な形態を多様化することによって、さまざまな立場にある研究者に選択の幅が広げられることが望ましい。とかく多様化は能力による選別の強化を招きがちである。しかし、研究における能力の判定は近視眼的に行ってはならない。計画の審査にあたっては、研究者の置かれている状況、他の施設の利用の可能性などを含めて、広い視野からの考慮が必要である。

共同利用のあり方については、この他にもさまざまな問題がある。極限物性関係の共同利用には、これまでと違った面があろう。また、一方で磁気測定などの汎用的な施設利用もある。これらの点を含めて、共同利用の実態をより詳細に分析し、それに応じた方策を考えるべきである、というのが本稿の趣旨である。上に述べて来たことはその一例に過ぎない。

物性研の共同利用（特に施設利用）について

信州大理 永井 寛之

「物性研の共同利用はどうあるべきか」について意見・提言を書くよう編集委員より御依頼を受けましたが、特別に名案もありませんので、地方大学からのユーザーの1人として取留めもない意見・感想を述べさせていただき、少しでも参考になれば幸いです。

物性研は、①共同利用の研究所としての機能を果すこと、②物性研究の上でピークをつくること、を2つの柱として掲げてきました。将来においてもこの2本柱を重んじて行くべきであるという基本

線について異論はないと思います。「共同利用」と「研究上のピーク」とどちらに重点をおくべきかという問題についても以前からずいぶん議論されてきております。(例えば、『物性研の将来像について』「物性研だより」第10巻)。しかし、こゝでは「共同利用」について、特に最近利用者が多く何かと物議をかもしている「施設利用」について述べます。1970年頃の施設利用者は50名ぐらいで、地方大学からのユーザーはあまりいませんでした。その理由は、共同利用のこうした制度がほとんど知られていないかったからでしょう。今日のように多くの地方大学研究者(全体の20~30%)が利用するようになったのは勝木渥氏の地味な活動のおかげだと思います。10年以前の地方大学にはヘリウム液化機はほとんどなく(私のいる大学は今もない)、物性研で実験できることは非常に有難かったです。最近の利用度は過密状態で、こゝ2年間における「施設利用(一般)」の状況(表1)を見れば明らかであります。共同利用施設運営費の著しい不足のため、旅費は約1/2、実験等の経費は約1/3に削られています。

表1 施設利用(一般)

	件数	人數	校費	旅費
1985年度 後期	119	196 (90)	2,946,000 (7,098,040)	3,104,600 (6,989,000)
1986年度 前期	127	201 (83)	2,425,000 (8,025,900)	3,539,700 (6,733,900)
1986年度 後期	137	186 (96)	3,061,500 (8,327,200)	3,430,000 (7,516,100)
1987年度 前期	138	197 (91)	2,248,500 (8,724,300)	3,321,500 (6,445,900)

人数の()数字は旅費支給者数、校費・旅費の()内は申請額、上段数字は配分額。ユーザーの立場からしますと、旅費(実費程度)はともかくとして、経費が1/3に削減されるとお世話になっている研究室に費用の負担がかかるので申し訳ありません。また、実験回数や日数が計画の半分に制限されますので、研究テーマによっては中途半端になることがあります。そこで、[その1] テーマによっては、日数・回数の制限を緩めて、一通り完成するようにする。たゞし、その人は以後2年間ぐらいは申請を遠慮する。

施設利用者が多いということは、物性研のこうした制度が、我国の物性物理に果している役割の極めて大きいことの証拠であります。したがって施設利用部門を“縮少する”などという意見には反対せざるを得ません。

施設利用の研究者は、自分の研究室で実現できない温度や磁場中の物性測定あるいは高性能の装置を使用して研究成果を出すことができます。“金は出すぐは出さず”式に自由に研究でき、最先端の研究雰囲気に浸ることもできます。私が最近お世話になっている研究室の測定装置は来る度に新しい試みが見られ、大いに啓発されて、これだけでも訪れる価値があります。実験家なら経験があると思いますが、何時でも精度の高い結果を出すためには実験装置の保守・管理に大変手間のかかるものです。また取扱いにしても外来者が単独ではできない装置もあります。したがって施設利用とはいえて研究テーマによっては共同研究としての性格を帯びたものがあります。そこで、
〔その2〕 研究テーマによっては、施設利用にも共同研究的な扱いをし能率アップを計る。(たゞ
し、経費の節約には直接つながらないかもしれません。) ための原さ
念のため申し添えておきますが、従来の施設利用の制度は残します。最近は地方大学も設備が充実してきたとはいえ物性研や大大学に比べればお粗末なものです。また、学生実験の指導、授業、ゼミ、会議などが毎日のようにあって、研究費のみならず研究時間さえ余りないのが地方大学の現状です。「物性研だより」の“内と外から見た物性研”に書いておられる方々の御意見・感想を読めば、研究以外のこと忙しい様子が分っていただけるでしょう。ですから、たとえ一週間でも何の束縛もなく整備された装置を使って自由に実験したいと願うのは私だけではない筈です。

以前から「物性研と大学院」について議論されてはいますが、物性研には大学院生が少いのではないか(魅力がない?)。施設利用の外来者にとっては、若い人相手の方が相談しやすい面もある。若い人がおれば研究の活性化にもなると思う。大学院生がたくさんとれないのであれば、

〔その3〕 積極的に他大学の院生(籍は各大学にある)を共同研究や留学研究員の形式で大量に入れた方がいい。期限は6ヶ月以内ぐらい。

多種多様な施設利用のうちには、必ずしも物性研でなくとも実験可能なものと物性研独特の装置を利用しなければならないものがあります。前者のなかには、学科間・学部間で融通し合えば足りるものがあるのではないでしょうか。研究者個人の判断に凡て任されているのですから、便利だからといふだけでなく、「施設利用の現状」を認識して申請するように心掛けるしか過密状態を緩和していく方法はないように思われます。

以上、地方大学からのユーザーの1人として勝手なことばかり述べ、最も重要な「施設利用はどうあるべきか」の問にはピント外れだったかもしれませんがあくまでお許し下さい。

物性研の共同利用はどうあるべきか

東北大理学部 遠藤 康夫

この原稿を依頼された時気が進みませんでしたが、切日が迫りましたので原稿用紙を埋めてはいますが、編集委員の意とされることには大巾に的はずれになっていることを懸念しています。

昨年から物性研の共同利用の運営について関わりを持つようになりました。当時の外来研究員等委員会委員長の安岡先生が大変苦労しておられたのを直接拝見し考えさせられました。又私自身、物性研に5年近く在職し、その後ずっと中性子散乱研究を続けて来て、謂ゆる大型研究施設と云われている研究施設と関わりを持ち続けていましたので、私の在職当時と殆ど変化のない旧態依然とした中性子共同利用について「物申したい」という心境であったことが引受けました動機であります。

前置きはこれ位にして物性研究はこの数年かなり様子が変って来たと思います。勿論流れの緩いところと急なところがあるので全て一様ではありませんが、私が位置しているところは流れの比較的急なところであるようです。又前にも述べましたように全国に1つか2つしかない中性子源に設置された数少ない装置を多くの研究者が共同で使っているので、日常の研究活動が即共同利用そのものであります。又欧米との競争も激しくて我々は世界的には一流の下に位する中性子源しか持てないので、欧米の一流の研究機関の人と仲良く研究するか時には泣く泣く軍門に下るかどちらかです。研究の最前線に立てば最後の辺りでは、どうしても大型の施設を使い、又最高度の実験技術を駆使するようになりますので、畢竟協同研究、共同利用を避けて通ることは出来ません。従って大袈裟に云うとこの種の大型施設の共同利用研究が如何に能率良く、しかも快適に出来るかが成果の成否を握っているわけです。では現実はというと中性子散乱研究に限っても物性研の対応は充分ではありません。高エネルギー研、原研(原研共同利用なる共同利用があります)、京大原子炉実験所が中性子散乱研究の受入れ機関であります。従ってこのような形態をとっている限り物性研の寄与は限定されます。又最近の放射光の利用も、高エネルギー研の放射光が主流になっているようです。その他物性研究として大型の施設を使うものに、加速器(陽子、中間子、イオンビーム、電子線)やレーザー、強磁場等の利用施設がありますが状況は中性子の共同利用程ではないにしても、物性研の共同利用のはたしている役割は年毎に小さくなっているように感じます。というように、大型の又数少ない装置なり施設を使う共同利用と物性研の共同利用との関係が薄まっている点は、前に述べましたように将来大型施設が増え大型化する傾向にあるのでもっと議論されるべきではないでしょうか?

一方謂ゆる小型のしかし物性研究の本流とも云える研究についても私の印象では関東地区のローカルセンターを物性研が担当しておられると言えれば云い過ぎでしょうか? 勿論全国の研究者が利用されていることは存じておりますが、物性研の利用に対する必要度等を私が偏見を持って判断するとそなります。現状分析はこれ位にして私が希望する物性研の共同利用について以下に述べたいと思います。

中性子散乱研究は大型施設を使う共同利用の一典型であり、JRR3 原子炉改修、スーパーハドロン将来計画の一分担としての新しいパルス中性子源計画、その上日米、日英の国際協力事業というようにハード面は世界の一流を目指せる充実した計画が現実に出発しております。ところで、ソフト面で見ますとこのような大型の計画の受け皿となるシステムは未だありません。そこで大型の共同利用システムをつくる時に、物性研の共同利用をそれに充当させてはどうかと考えております。先ず時期的には物性研の共同利用が曲がり角に来ている事は多くの人が認めているところですのでこの際思い切って今迄とは全く違う共同利用機関に転身するのも一つの道かも知れません。

次に我々は物性研が中性子散乱施設を持って共同利用の日本のセンターになって欲しいという要求を永らくやって来ましたが、¹⁾ 中性子散乱の新しい将来計画の進捗状況、国際協力事業自身新しい段階を迎えそうな気配を感じる時、²⁾ これは今迄の物性研の枠組の中でソフトプログラムを組立てることはもはや不可能な気がします。どれをとっても国家プロジェクトであって、これを真正面から取組みますと中性子散乱の共同利用研究システムは現在の物性研全体位の容れ物を要します。現在のところこのような将来計画は、身近かに中性子散乱研究を手がけている研究者の集団の中であってもしないこうでもないという議論をしているわけですが、中性子散乱実験は謂ゆる凝集体の科学全体を包含する研究手段ですから今のような小さな母集団だけで議論が閉じるはずがありません。早晚物性研、高エネルギー研といった全国共同利用研究機関で議論されねばなりません。幸い我が国では極く一部の人を除けば、原子炉、パルス両方の中性子源を各々有効に利用していわゆる両刀使いしようという気運にあります。欧米では原子炉とパルスの両刀使いは珍しがられているのですが………もっとも日本では中性子と放射光とをうまく使いこなしている研究者は少なく、その反対に欧米では両方を使ったり中性子散乱からX線散乱に転向する人は珍らしくありません。結論を云いますと物性研は将来の大型施設を使う物性研究の共同利用機関として責任の一翼を担う宿命にあるので一日も早く目ざめてもらいたいものです。

最後に一言。物性研の共同利用研究所としての活動が全ての分野で活気に充ちているとは云えない感じます。一つの原因是30才近くになる物性研の年令もありますがその大部分は物性研究者が物性研に期待する姿と、現実の物性研の姿とそのギャップがどんどん拡大する方向にあるからではないでしょうか？ 研究部門、研究室という壁が以前よりももっと厚くなり研究所全体がダイナミックに動き廻るという印象が薄くなり、静かな紳士然とした雰囲気を真先に感じてしまいます。物性研のめざすところは私の云うような一面ばかりではないでしょうが、私の期待する物性研はいつも活発な議論の場であり、全国の研究者が顔を合わせるサロンでもあり、時には競争の戦場ともなる多面的で快

1) 中性子散乱研究将来計画検討委員会（委員長：石川義和）報告書 昭和58年9月

2) アメリカ合衆国CNR計画、イギリス連合王国ヨーロピアン中性子源計画等が日本への参加を呼びかけている。

適な雰囲気であることです。勿論それだけの投資も必要でしょうが、何よりも物性研には潤達な研究者が数多く集まっている必要があるのではないでしょうか。以上勝手気まゝに筆を滑らしましたが気楽に書かせて頂きましたのでその積りでビールでも飲み乍らお読み頂だきたいと思います。

物性研の共同利用について

過去約30年間にわたり全国の研究者共同利用研究所として物性研が果した役割は非常に大きなものがあったと思います。最も情報量の多い都市に集中的に設備と人材を多量に投入したことは経済的に限られた環境の下では最も効率のよい方法だったようと思われます。現在共同利用研究所は全国に分散する傾向にあり、この事は夫々に特長のある研究所として発展する上で大事なことのように思われます。地方の大学の不足した設備を補完し、最新の情報を提供するサービス的な面と、独自の特長ある研究成果を生みだし研究上の牽引車となる2つの側面があり、これを両者バランスよく行う事が日本の丁度真中にある物性研の役目であったし、今後もこのような方向で発展するものと期待されています。

しかし約30年間に日本の経済的発展と共に全国の大学の設備等の質の相対的向上があり、各大学に於て多少努力すれば通常の設備は設置できる状態になってきています。特別の大型設備は別ですが、これを除いては昔程物性研と地方大学との差はなくなっているのではないかと思います。このような環境の変化の下で物性研の共同利用をどのようにしたらよいかという事が今回の問題提起ではないかと考えています。実験について述べれば、各大学で設置することが困難な機器を中心に施設利用が行われていると思いますが、通常の共同研究的なものは出来るだけ科研費等で行うようにすべきでしょう。

各大学で設備の改善はされつつあるとは云え、主として測定機器類についてであり、試料製作、加工等の面まで考えるとまだまだ十分ではありません。また経費も科研費を中心にしたもので色々な制約もあり十分ではありません。試料製作、加工等研究上使用頻度は少ないがどうしても必要な装置の利用、特長ある大型装置を利用した研究等で協力していただけると有難いと思います。研究上打合せのための交流は活発に行う必要がありますが、物性研の設備を利用した研究でも出来るだけ各自の大学で研究を行い、どうしても足りない設備のみを効率的に利用する工夫が利用者にも要求されるわけで共同利用であるが故に特に経営効率的要素が必要になるものと思われます。少ない経費で成果を挙げるのは仲々難しいことは思いますが有効利用を促すため研究成果の報告を求めるのも1つの方法で数年間、たとえば3年毎、の研究成果をリストアップし施設運営費の増額要求に利用してはいかがでしょう。

思いつくままに一物性研の共同利用について

広大理 藤田 敏三

60～61年度の共同利用関連の委員をお引受けした関係で、物性研の共同利用はどうあるべきかについて提言を依頼されました。とくに名案をもっている訳ではないのですが、これも共同利用の健全な運営を期待し、支持する手段として感じていることを述べさせていただきます。

共同利用の形態として最も件数の多いのは、施設利用のようです。最も手軽に恩恵に浴せるので集中するのは当然でしょうが、申請内容をやゝ詳しく目を通してみると、再考の余地がありそうに思えます。とくに私が指摘したいのは、利用者の常連化と利用内容についてであります。ある研究のプロジェクトで、手元の装置・設備では目的が達成できないため、物性研の設備を利用する……確かに申請理由はその通りですが、実は自分の属する研究機関や部局に立派な装置があっても、内部で相互協力するよりも物性研にオプスする方が楽で、しかも寒剤費まで負担してもらえる、というような安易な考えによるのではないかと思われる申請があることです。遠隔地にいる者のひがみかも知れませんが、とくに東京に近い地域からの研究者には、その類が多いのではないかと写ります。遠隔地の者の場合は、安易に施設利用を考えると、時間的にも経費的にもかえってマイナスになる場合があります。共同利用研は気軽に利用すればよいのではないかという意見も尤もですが、申請数が多すぎて、予算だけではなく、マシンタイム等から見ても引受能力を越している現状を見れば、申請者も自重すべきであります。安易に物性研の装置だけを頼りに研究計画を立てると、かえって自前の装置の整備がおろそかになることも注意すべきでしょう。これを物性研からながめると、できるだけ内容に立ち入って審査を行ない採否を決定できればよいのですが、具体的にはそれも容易ではなく、いまのように、ある一定の方式に従って、一律に利用回数をカットする、申請者はそれを見込んで水増申請する、その結果、申請数がまた増える……という悪循環が続いているように思えます。この悪循環を断ち切るには、物性研の所員の意見がもっと反映できるような形式の“共同研究”的比重を増し、単なる施設利用の比重を小さくすることと、利用者の意識を啓蒙することであろう。具体的方策として、施設利用の場合、自前で調達できない装置を利用できるだけで、すでに十分な恩恵を蒙るのですから、たとえば旅費計算においては、一定額をきめておいて、一回の利用に必要な1人当りの旅費がその額を越さない場合は、一切支給しない、越す場合でも越した分だけ援助するなど条件をきびしくしてはいかがでしょう。また、このような“物性研の共同利用のあり方”についても、数人に寄稿を依頼するのではなく、利用申請者全員に義務として書いてもらって（とくに物性研だよりに載せる必要はない、いい案があれば委員会で検討の資料とする）、利用者全員が恩恵をしぶり合うようにしてはいかがでしょう。

現在、比較的件数の少ない“共同研究”についても、単に所外からの提案を採択するだけではなく、

所員の方から新しいテーマで共同研究を呼びかける方式もあってよいのではないでしょうか。共同利用の建前上、あまり所員の考えが前面に出すぎることに対する懸念も耳にしますが、物性研の所員に対しては、全国の研究者の目が光っていますし、また所員の良識にも信頼を寄せていると思います。この点は心配ないと思いますので、所員の方々の個性ある見解をもっと出していただいてよいのではないかと思います。所員からの提案には、適切な内容であれば企業を含めた共同研究ももちろんあってよいと思います。

最近の高温超伝導研究がらみで、物性研の独自の研究だけではなく、各地から集まる（あるいは、集めた）情報を心よくまわしていただきました。関係する研究者は、そのような情報によって大きな恩恵に浴した筈です。物性研のような研究所は、地方の機関では困難な最新情報の広範な収集に適した場所であり、その情報を利用できることも、新しい形式の共同利用といえるでしょう。今後とも、どのようなサービスが受けられるよう、単に所員個人の好意によるだけでなく、組織として緊急学術情報のセンター的役割を検討していただけたら幸いと考えます。とくに必要なら、Fax. 等の通信費に然るべき予算措置があつてもよいと思います。

以上を参考して、以下に日本超電導会議のこれまでの式典における日本の遺産回顧

翻訳者：鈴木英平（金）日立製作所 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：高橋義典（日立製作所） 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：B. Wapleau (米国) 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：Oleg A. Gritsukov (ソビエト連邦) 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：Hsu Chia-wen (中国) 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：吉川義一 (日本) 1984年5月1日 韓国語

モスクワ式典の翻訳者：M. V. Kostylev (ソビエト連邦) 1984年5月1日 韓国語

ソウル式典の翻訳者：李承煥 (韓国) 1984年5月1日 韓国語

モスクワ式典の翻訳者：A. V. Kostylev (ソビエト連邦) 1984年5月1日 韓国語

ソウル式典の翻訳者：李承煥 (韓国) 1984年5月1日 韓国語

翻訳者：吉川義一 (日本) 1984年5月1日 韓国語

物性研究所談話会

日 時 1987年4月16日(木)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 Dr. G. G. Lonzarich

(所属) ケンブリッジ大学講師

題 目 Low Energy Excitations in Heavy Electron Systems

要 旨 :

今回山田財団の招きで来日されたのを機会に上記の題でお話して頂くことに致しました。

日 時 1987年4月23日(木)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 Prof. I. M. Khalatnikov

(所属) ランダウ理論物理研究所所長

題 目 Canonical methods hydrodynamics of quantum fluids

要 旨 :

今回学振の招きで来日されましたので、この機会に上記の題でお話して頂くことに致しました。

日 時 1987年5月1日(金)午後4時～5時

場 所 物性研究所旧棟1階講義室

講 師 B. Wanklyn

(所属) Oxford 大学 Clarendon 研究所

題 目 Flux Growth at the Clarendon Laboratory

要 旨 :

Wanklyn女史は Clarendon 研究所の結晶作成部門のリーダーとして約 20 年にわたってフラックス法による単結晶成長の研究を手がけられており、この分野における世界的権威者である。

結晶としては、希土類を含む磁性結晶を中心に取上げておられ、今回京都で開催される「磁気光学に関する国際シンポジウム」に招待されて初来日される。

この機会に最近のフラックス法の動向と物性試料としての結晶作成の展望などをお願ひすることにしている。

日 時 1987年5月18日(月)午後4時~5時
場 所 物性研究所旧棟1階講義室
講 師 Prof. H. Alloul
(所属) Physique des Solides, Orsay
題 目 Experimental Studies of Low T Excitations in Spin Glasses
要 旨:

It has been well known for long that an anomalously large specific heat occurs in spin glasses at low T. Simultaneously, one expects from hydrodynamic theories that magnons, with a linear dispersion relation should occur in these disordered media.

In order to get some experimental insight on these properties we have undertaken NMR of the local magnetization in spin glasses. The measured spin reduction is directly related to the so-called Edwards Anderson order parameter ($\tilde{q} = \langle \vec{S}_i^2 \rangle_T^2 \rangle_{Av}$ where the thermal average is taken on a single valley in phase space).

It will be shown that remanent magnetization measurements yield the same quantity and that \tilde{q} has a universal behaviour $\tilde{q} = 1 - \propto (T/T_g)^2$ in 3D Heisenberg spin glasses. The study of the influence of anisotropy allows us to conclude that magnons in these systems are either strongly damped for increasing q , or localized soft modes. Recent results on Ising spin glasses will also be presented.

日 時 1987年5月22日(金)午後2時~3時
場 所 物性研究所旧棟1階講義室
講 師 Dr. P. Boni
(所属) 米国ブルックヘブン国立研究所
題 目 ハイゼンベルグ強磁性体の中性子常磁性散乱
-漸近的縁込み理論との比較-

要 旨:

Boni 博士はブルックヘブン国立研究所で、遍歴型強磁性体の常磁性散乱を測定して $S(Q, \omega)$ を決定する仕事を精力的に進めてきた方ですが、今回はとくに EuO などのハイゼンベルグ型強磁性体の常磁性散乱をとりあげて、最近の縁込み理論による $S(Q, \omega)$ と比較しつつ紹介していただく予定です。

日 時 1987年5月26日(火)午後1時~2時30分 開催場所 生産技術研究所
場 所 生産技術研究所旧棟3階講義室 講 師 Dr. H. Rohrer
講 師 Dr. H. Rohrer
(所属) IBM Zurich Research Lab.
題 目 Scanning Tunneling Microscopy (STM)
要 旨 :

STMは、表面の原子配列を直接見る実験手段として注目されています。また、電子状態を調べる局所的な分光法としても用いられています。Dr. H. Rohrer は、Dr. G. Binnigと共にSTMを開発してきました。それらについて、最近の発展も含めて、話していただきます。

日 時 1987年6月8日(月)午後4時~5時 開催場所 物性研究所旧棟1階講義室
場 所 物性研究所旧棟1階講義室 講 師 江 上 純一 氏
(所属) ペンシルバニア大学
題 目 原子レベルでの応力と物性
要 旨 :

応力は一般にマクロな量と考えられているが、これを原子のディメンジョンで定義すると、原子のまわりにローカルな構造を記述するのに非常に便利になる。この概念は以前にも転位の構造の記述に使われたが、ここではこの概念のさらに一般的な応用について述べる。特に液体や非晶質中の原子の相関をmolecular dynamicsにより原子レベル応力の相関を通じてとらえる方法、ガラス転移の理解などに触れ、さらに最近発見された高温超電導体中の電子のペアリングに関する原子レベル応力の役割を解説する。

物性研ニュース
東京大学物性研究所
人材・事業・異動

所 属	職・氏名	発令年月日	異動内容
極限物性第一部門 極限レーザー	助手 内藤研象	62.5.1	採用
凝縮系物性部門	助手 近藤道雄	"	"
理論部門	助手 常次宏一	"	"
凝縮系物性部門	技官 岡本直子	"	"
事務部	人事掛主任 高橋忠	"	教育学部庶務掛主任へ
"	人事掛主任 加藤豊造	"	名古屋大学庶務部人事課より
"	共同利用掛主任 渡邊保	"	庶務掛より
"	経理掛 岸孝英	"	長岡技術科学大学総務部庶務課より
中性子回折物性部門	助手 門脇広明	62.6.1	採用
極限物性第一部門 表面物性	助手 榎詰富博	62.6.16	採用

物性研究所 夏期講座

「新高温超伝導物質をめぐって」

—物性研究所員による高温超伝導酸化物をめぐる最新のわかりやすい講義

(程度は学部3年生以上) —

講 義 : 1987年7月9日(木) 10:00~17:00

福山秀敏(理論部門) 超伝導入門

石川征靖(凝縮系物性部門) 酸化物超伝導体

武居文彦(物質開発室) 単結晶育成とその性質

場 所 : 東京大学生産技術研究所 第1, 第2会議室

(物性研究所A棟の向い側建物(Q棟)正面3階)

地下鉄日比谷線「六本木」下車7分, 千代田線「乃木坂」下車4分

聴講料 : 無料

問い合わせ先 : 電話 03-478-6811 内線 5011, 5013

東京大学物性研究所における大学院修士 及び博士課程進学ガイダンスのお知らせ (物理・化学・地球物理・鉱物・物理工学各専攻)

物性研究所における大学院教官の研究室に進学を希望される方のための説明会を下記要領で開きますので、関心をお持ちの方はお集まり下さい。

記

日 時：昭和62年7月11日(土) 午後1時より

集合場所：東京都港区六本木7-22-1

東京大学物性研究所内 Q棟講義室 (Q棟1階)

行事予定 13:00～13:40 概要説明

13:40～18:00 研究室見学

研究室見学終了後、教官との懇談会を予定しています。

奮ってご参加下さい。

物性研究所に関する資料—物性研究所要覧及びパンフレット—を希望される方々には予めお送りしますから、その旨文書にて物性研究所庶務掛にお申し出ください。

〔住所：〒106 東京都港区六本木7-22-1
電話：(03)478-6811 内線5011, 5013〕

なお、物性研究所の概要及び大学教官名とその研究内容については、添付の資料をごらんください。

東京大学物性研究所

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A

- No1775 Nuclear Spin-Lattice Relaxation of ^{51}V in $\text{Tl}_x\text{V}_5\text{S}_8$. by Hironori Nishihara, Shiro Onoue, Tsukio Ohtani and Hiroshi Yasuoka.
- No1776 Resonant Photoemission in Black Phosphorus Single Crystal. by Masaki Taniguchi, J. Ghijsen, R. L. Johnson, Shigemasa Suga, Yuichi Akahama and Shoichi Endo.
- No1777 Quantitative Aspects of the Theory of Weak Itinerant Antiferromagnetism. by Kazuya Nakayama and Tōru Moriya.

- No1778 Coverge Dependence of the Work Function and Charge Transfer on the Alkali-Metal / Jellium Surface. by Hiroshi Ishida and Kiyoyuki Terakura.
- No1779 Crystal Structure of Superconductor $Ba_2 YCu_{2.89} O_{6.80}$. by Shoichi Sato, Ichiro Nakada, Takao Kohara and Yasukage Oda.
- No1780 Two Crystal Phases in the Superconducting Ba-Y-Cu-O System and Their Reactivity to Water. by Ichiro Nakada, Shoichi Sato, Yasukage Oda and Takao Kohara.
- No1781 Charactarization of the High T_c Superconductor ($Ba_{0.7} Y_{0.3}$) $CuO_{3-\delta}$. by Yasuhiro Nakazawa, Masayasu Ishikawa, Toshiro Takabatake, Hiroyuki Takeya, Takashi Shibuya, Kiyoyuki Terakura and Fumihiko Takei.
- No1782 Charactarization of Metamorphic Phases of $Ba_2 YCu_3 O_{9-\delta}$. by Y. Nakazawa, M. Ishikawa, T. Takabatake, K. Koga and K. Terakura.
- No1783 Upper Crytical Fields of $Ba_2 YCu_3 O_{9-\delta}$. by T. Takabatake, M. Ishikawa, Y. Nakazawa, I. Oguro, T. Sakakibara and T. Goto.
- No1784 Surface Plasmon Frequency of Anisotropic Metals. by Hiroshi Ishida.
- No1785 The Meissner Effect of the Small Single Crystals of $Ba_2 YCu_{2.89} O_{6.80}$. by Yasukage Oda, Takao Kohara, Ichiro Nakada, Hiroshi Fujita, Tetuyuki Kaneko, Haruhisa Toyoda, Eiji Sakagami and Kunisuke Asayama.
- No1786 HVEM-In-Situ Observation of Dislocation Processes in the γ' -Hardened Superalloy NI MONIC 105. by Eckhard Nembach, Kunio Suzuki, Masaki Ichihara and Shin Takeuchi.
- No1787 Anomalous Resistivity in Ba-Y-Cu-O Systems. by Yasukage Oda, Takao Kohara, Ichiro Nakada, Hiroshi Fujita, Tetuyuki Kaneko, Haruhisa Toyoda, Eiji Sakagami and Kunisuke Asayama.
- No1788 Lattice Dynamics of TiC(110) and TiC(111) Surfaces. by Hiroshi Ishida and Kiyoyuki Terakura.

- No.1789 Quantitative Aspects of the Theory of Nearly Ferromagnetic Metals. by Rikio Konno and Tōru Moriya.
- No.1790 Detection of Adsorbed Hydrogen on W(001) by Using $^1\text{H}(^{15}\text{N}, \text{d}r)^{12}\text{C}$ Reaction. by Yasushi Iwata, Fuminori Fujimoto, Eugeni Vilalta, Akio Ootuka, Kenichiro Komaki, Koichi Kobayashi, Hiroshi Yamashita and Yoshitada Murata.
- No.1791 NMR Relaxation Rate of the Anisotropic Superconducting State in Quasi-Two-Dimensional Systems. by Yasumasa Hasegawa and Hidetoshi Fukuyama.
- No.1792 Spin-Glass Behavior of Fe-La Amorphous Alloys. by Hidehiko Wakabayashi, Kazuaki Fukamichi, Hiroshi Komatsu, Tsuneaki Goto, Toshiro Sakakibara and Kazushi Kuroda.
- No.1793 The Anisotropic Upper Critical Field of Single Crystal $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_x$. by Yasuhiro Iye, Tsuyoshi Tamegai, Hiroyuki Takeya and Humihiko Takei.
- No.1794 Hubbard Model in Strong Correlation-Regime-Variational Monte-Carlo Studies on Singlet Liquid and Néel State. by Hisatoshi Yokoyama and Hiroyuki Shiba.
- No.1795 Electron-Nuclear Double Resonance of Dangling-Bond Centres Associated with Hydrogen Incorporation in a-Si : H. by Haruo Yokomichi and Kazuo Morigaki.
- No.1796 Possibility of FEL Gain Increase by Using a Double RF System. by Yoshikazu Miyahara.
- No.1797 Local Magnetic Moment in Al-Mn Based Quasicrystals. by Keiichi Edagawa, Hiromitsu Ino, Saburo Nasu, Kaoru Kimura, Shin Takeuchi, Teruya Shinjo, Keiichi Koga, Tadashi Shimizu and Hiroshi Yasuoka.

- No.1798 Free Carrier Effects on Exciton Spectra in p-Type Modulation-Doped GaAs-AlGaAs Quantum Wells in High Magnetic Fields. by Yoshihiro Iwasa, Joo-Sin Lee and Noboru Miura.
- No.1799 Magnetic Field-Induced Indirect Exciton Transition in BiI_3 Single Crystals. by Katsuyoshi Watanabe, Teruo Komatsu, Shojiro Takeyama, Yoshihiro Iwasa, Noboru Miura and Yozo Kaifu.
- No.1800 The Crystallization Temperature, Electrical Resistivity and Magnetic Properties of Co-Y Amorphous Alloys. by Kazuaki Fukamichi, Tsuneaki Goto and Uichiro Mizutani.
- No.1801 Pressure Study and the Critical Current of High- T_c Superconductors $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ and $\text{GdBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$. by Shusuke Yomo, Chizuko Murayama, Wataru Utsumi, Hiroki Takahashi, Takehiko Yagi, Nobuo Mori, Tsuyoshi Tamegai, Akiko Watanabe and Yasuhiro Iye.
- No.1802 High-Pressure X-ray Study on $(\text{L}_{1-x}\text{A}_x)_a\text{Cu}_b\text{O}_c$ System. by Hiroki Takahashi, Chizuko Murayama, Shusuke Yomo, Nobuo Mori, Wataru Utsumi and Takehiko Yagi.
- No.1803 Observation of the Fermi Edge Anomaly in the Absorption and Luminescence Spectra of n-Type Modulation-Doped GaAs-AlGaAs Quantum Wells. by Joo-Sin Lee, Yoshihiro Iwasa and Noboru Miura.

編集後記

今月は、退官所員、旧客員所員からの御寄稿、研究室により、共同研究報告など恒例の記事に加え、海外で御研究中の樽茶氏からの御寄稿、国際会議報告、物性研の共同利用のあり方に関する小特集などバラエティーに富む内容になりました。御多忙中御執筆頂きました方々に心からお礼申し上げます。

東京は現在梅雨のはしりですが、本誌が皆様のお手元に届く頃は盛夏を迎えていることゝと思います。御自愛をお祈りします。

なお、次号の締切りは8月10日です。

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

竹内伸

田中虔一

