

物性研だより

第16卷
第4号

1976年11月

目 次

○ 欧州旅行雑記	本田 雅健	1
○ 第五回サガモア会議と第四回陽電子消滅国際会議に出席して …	和光 信也	4
○ 内と外からみた物性研	藏元 英一	7
短期研究会報告		
○ X線光電子分光		10
世話人 池田重良(阪大・理)・黒田晴雄(東大・理)		
安盛岩雄(東工大・理)		
○ 薄膜磁性と表面磁性		29
世話人 近角聰信(物性研)・平川金四郎(物性研)		
高橋 実(東北大・工)・能勢 宏(金材技研)		
今村修武(国際電電研)		
物性研談話会		39
物性研ニュース		
○ 助教授公募		43
○ 昭和51年度後期外来研究員一覧		44
○ 昭和51年度後期共同研究一覧		58
○ 昭和51年度後期共同研究概要		59
○ 昭和51年度後期短期研究会一覧		60
○ 昭和52年度前期共同利用について(公募案内)		61
○ 人事異動		74
○ テクニカルレポート新刊リスト		74
編集後記		

東京大学物性研究所

歐　州　旅　行　雜　記

本　田　雅　健

欧洲と米国のNBSをまわって来たのは、本年3月末から5月末にかけてである。主に独仏瑞西の旧知の所を中心にして、はじめての所を短時間宛訪問したことになる。はじめの期待通り学会のあととの訪問とちがって日常の研究室の台所を見る事ができたのはよかったです、その上学会で仲々会えないような若い、次の時代の人達を知ることができたのは望外であった。1ヶ所に1週間以上滞在できたのでゆっくりしたスケジュールが樹てられ、セミナーで意見交換もできたのもこのような旅行の効果であったろう。しかしやはり訪問は訪問に留り、何か実験に参加するというような機会には短かすぎたといえる。

最初はドイツのマインツ、此処には質量分析法の中心地として知られているマックスプランク化学研究所がある。核分裂のO.Hahnを記念して、その名を冠してもいるが、化学者らしい人はあまりいない。何人かの教授陣は大部分実験物理学者である。此処は1968年に一度訪れたことがあるがゲストハウスを貸してくれるのが大変有難い。台所までついて1日10マルクだから此処を根城にしてケルンやハイデルベルグへ出かけてドイツ国内は1ヶ所ですますことができた。此処で何人の人に何回も会って仕事の話をしたのであるが、1人の研究者に別々に会わねばならないのは能率の悪い限りであった。助教授クラスを含めて6~7人と半日宛議論したのであるが2~3度こんなことをしているとすぐ日がたってしまう。

之に反してケルンは1日であったが之にも少し閉口させられた。1人の教授が37人も若い人達をまとめているのだから之また妙な具合であった。いそがしいのに家で昼食を御馳走してくれた上、つきつきりで離れの研究室に案内し、時間制限つきで話をさせられたので実のある討論にはなり難かった。之もドイツ流なのであろう。若い人達には気の毒なことで、この先生はアイデアがよいので知られているが、最近此処からしっかりした業績が出ていないのも無理ならぬことと思った。之と対照的なのはハイデルベルグの核物理研究所であった。小さな部門3つのグループであったが、教授クラスと焦点をしづつて先方の話を聞くと同時に、まとめて此方の紹介をするようにアレンヂしてくれた。外交辞令かも知れないが半分は聞き役で化学操作について質問がつきなかった。

旅程とは前後するけれども欧洲の終りはスイスであり、ドイツと似た雰囲気の研究室を訪問した。首都ベルンの物理教室の二講座には古くからの知り合いがいる。思えば1955年にはじめて欧洲に1年半滞在した所もある。当時は化学教室に居たのであるが、その後の仕事の関係から物理教室と縁が深くなってしまった。此処も古い伝統の研究室であるが米国のような所がとりいれら

れておりハイデルベルグと似た応対をうけた。学生に至るまで、毎日ゆっくり話ができたし、セミナーで此方の話を聞いてくれてかみ合った議論をしてくれた。21年前には先代の Prof. Houtermans が物理の先生でその手伝いもさせられた。当時から物理教室では化学者の手を借りたがっていたが、いつもうまくゆかなかつた。この先生にいわせると chemist よりも beast の方がましだそうで自分もその一人だったのであろう。最近の状況を聞いて見た所事態は全く同様でもしろ悪い位であった。鉛の固体試料の質量分析は先代からの伝統であったが終に化学者が居ついてくれないのであきらめたということであった。物理学者の主宰する研究室では一人位化学者をいれても十分働いてもらうことはできないらしい。いろいろ手をつくして実験室などもつくっていたようであるが、仲々難しいものだと痛感した次第である。

欧洲のもう一つの大きな訪問先はパリ郊外にある Gif と Orsay である。此の辺りには小規模の研究所がいくつかあり、知る限りではドゴール以後の業績には見るべきものがある。一つは固体試料の質量分析でつい最近見事な論文がまとめた故 Bernas の研究所 (Orsay) である。

グルノーブルで物性測定用に精製した純鉄の標的中から全く汚染なしに核反応生成物をとり出して分析に成功している。話によると純鉄の化学分析は全くあてにならず、はじめの実験に偶然よいのにぶつかったために成功したのだそうである。同じものを 2 度とつくってもらうわけには、ゆかないとのことでいかにもありそうなことである。次に照射後之を化学者も手が出せないような見事な分離を行っている現場を見てくれた。何の変哲もない普通の実験室である。他の所で数々の研究室のすばらしい化学処理設備を見せられて来た所で、全たく気張らないで目的を達しているにおどろかされた。大抵は部屋全体を無塵状態にし、蒸溜水や試薬に万全の配慮を加えて物々しくやっているので、一寸へきえきしていた所なのでほっとしたものである。

実は此方で考えていた実験のプランを先に見事に解決していたので敬意を表しておかねばならない所であったし、先方も重々そのことは承知しているようであった。核反応といえば高エネルギー加速器が自由に、国境を越えて利用できる所はさすがに E C である。研究室の間には国との壁よりも個人的なつながりの方が、はるかに重要な要因になっている。このことはデンマークのアルズで同位体質量分離器を見学した時にも感じたことである。2人の教授に予め連絡しておいたのであるが、とうとう運悪く両者共ジュネーブの C E R N へ半年以上の出張実験のために会えなかった。この程度の自由度で学部の先生でも国際的な研究交流が常時できることは全くうらやましいことである。

さて次には、隣の Gif で高感度の放射能測定設備を見た。此處では些細なことだが色々面白い工夫を見せてもらうことができた。各研究室共それぞれ独立に電源 (1 kW 位) を自分でつくっているのである。交流を整流して自動のバッテリー 4 ~ 5 台位に 4.8 V (30 amp · h) に充電する。

更に発電機で 200 V, 48 サイクルにかえて電源としているのである。特定の周波数は思い思
いであるがいづれも共振をふせぐためである。之によつて外部や研究室内の雑音をふせぐことが
できるばかりでなく、頻繁な名物のストライキに対処できるのだそうである（10 時間位は電源
がきれても大丈夫）。1 セット約 130 万円とのことであるから大した投資でもない。

欧洲は 68 年に学会の折に一巡しており之が 3 度目であったが、最近の 8 年間の変化は思った
より大きい。もっとも一番大きいのは日本の物と人と円とが浸透していることであり、20 年前
からは今昔の感に耐えない。しかし研究室についていえば電算機の活用は著るしいものがある。
ルーチンのデータは安定度の高い computer control にまかせられるので精度が格段に期待で
きる。ベルンで見たものは殆んど無人工場そのもので、1 ユニット位を埋めているのは 3 台の大
きな化学分析計と之等を同時に作業させる壁面一面のパネルだけであった。負けおしみをいえば
試料毎に手仕事で仕上げてゆくためには又別な努力も必要なよう感じた。放射能測定の方は最
近の Ge 検出器の普及は日本と同じと思われたが、大規模な高感度測定用のセットとしてはまだ
まだのように受けとれた。之等の方面は米国でもあまり差がないように見えたのは一寸意外であ
った。同業者の間ではやりすたれがあるのは、相変らずかも知れない。

米国では NBS ははじめてでもあつたし、いかにも米国式の大きな機関で多数の研究者に一度
に会うことができて収穫は少くなかった。元来、原子量測定の伝統があり、何台もの質量分析器
がならんでおり、最近ではアボガドロ数の精密測定にもつかわれている。世界中どこかでやって
くれればよい仕事をとにかく人と金をつぎこんでやっているのは、我が國で真似しても仕方のな
いことのよう受取られた。研究者からは二義的な仕事だといわれながらも試薬の精製や標準試
料をせつせとつくっており、どれだけ我々に役に立っているかわからない。研究室のためにとあ
れこれ無心している内に、販売しているものがあって \$300 以上の買物になってしまった。も
つとゆっくりさがせば、ほしいものがもっと出て来て困ったことであろう。帰り途にカリホルニア
で顔なじみに再会した。此處では Urey Hall なる建物の Urey Room なる立派な部屋で
Urey 先生を前にしてセミナーをやらされた。さすがに大先生も年には勝てず痛々しい感じがし
た。

欧米のいくつもの質量分析の研究室をまわって歩いたので、固体試料用に一番問題となるイオ
ン源用のレニウムフィラメントリボンをあちこちで無心して見た。安くないものではあるが、20
cm 位は何処でもよろこんでわけてくれた。色々保証つきの高純度のものもあった。しかし残念な
ことに、東京へもちかえってしらべてみた結果結局は、皆東京で買っているものと大同小異であ
り、不純物の Mo はどれにも含まれていた。現在の研究室の仕事にはこの Mo が最大の妨害物な
のである。

此方が期待していた収穫はなかったけれども、同時に反面安心もした所であった。

第五回サガモア会議と第四回陽電子 消滅国際会議に出席して

計算機室 和光信也

Charge, Spin and Momentum Density と言う副題を持つ第五回サガモア会議は、ヘルシンキの北約 50 キロにあるキルヤバと呼ばれる静かな村で、8月 16 日から 5 日間行われた。会場は大きな湖のほとりの、ペンキの臭もまだ失せぬ真新しい保養所のような施設であった。会議室、食堂、寝室、それに溜り場となるのに恰好なロビーや体育館があり、参加者は四六時中顔を合せることができた。出席した研究者の数は約 80 人で、物理学者と化学者の数はほぼ同数であった。日本からの参加者は、商船大の十川教授、日大文理の宇野教授と私の 3 人であった。このように比較的小規模な会議だったので、運営方法にも特徴があり、講演を少なく討議を多くし形式にとらわれない、と言うサガモア・スピリットに従って行われた。

中間に遠足の一日をはさんで、セッションは次のとおりであった。

- 第一日, 1) Theoretical charge density
2) Theoretical momentum density

- 第二日, 3) Experimental charge density I
4) Experimental momentum density

第三日, 遠足: Boat trip(フィンランドは湖の国である。)

- 第四日, 5) Theoretical spin density
6) Experimental spin density

- 第五日, 7) Experimental charge density II
8) General discussion

それぞれ午前あるいは午後の 3 時間を、コーヒー・ブレイクを含めてあてがわれていた。各セッションで、担当の座長が、当初のプログラム作製から責任を持たれており、一人がレビュー・トークを一時間行い、その残りを適当に割り当てることになっていた。最も典型的であったのは、R.J.Weiss が座長をした 4) で、約 10 位あった発表は総てポスター形式で、セッションの始まる前、あるいはコーヒー・ブレイクに読めるようにされ、希望者には 2, 3 分の口頭発表が許され、討議に大部分の時間が使えるようにされていた。非常に効率が良く成功したように思われたが、これも参加者が 80 人程度であったからであろう。

私がこの会議に出席した動機は、セッション 2) の座長の依頼を受けたからであった。1) の座長はオランダの D. Feil であったが、彼は壇上を行ったり来たりしながら、見振り手振りも大きさに意見や感想を述べたりしたので、私は少々度胆をぬかれてしまった。しかし、先輩とは有難いもので、十川、宇野両先生から、「彼のは、やりすぎでみつともない。ごく普通にやつた方が良いですよ。」と言われて、やっと安心し、午後の私の番ではごく普通に、chair man らしく椅子に座ったまま、(それ以上はできないので) 議事を進め、どうにか大役をはたすことができた。

一方、発表の方は過去一年間手掛けてきた“Spin-dependent Compton Profiles in Iron”を5) で行った。それ以前に、会議がきわめて informal に行われていることに気付き、出国する数日前に頂いた、大野研の坂井さん達の実験の論文、“Measurement of Compton Profile for Magnetic Electrons in Iron”的テクニカル・レポートの原稿のコピーを、4) のポスター発表に加えてもらうことを、特別に許可してもらった。この実験は、まだ予備的なものと言うべきであるし、またこれに対応するスピン偏極陽電子消滅の実験では、もっと精度のある結果も出ているけれど、コンプトンの世界では画期的なことで高く評価され、今度の会議の話題の中心の一つであった。そこで、遠足から戻った夕方、翌日の5) での発表内容を再検討し、準備して来た計算上の細い話をやめることにして、鉄での spin-dependent な波動関数と種々の実験との話に切り替え、オーバー・ヘッド・プロジェクターを使うことにした。このように小廻りが効くのも、会議が小さく合宿であったためであろう。

私の話の後で、後の陽電子の会議でも一緒であったアメリカの S. Berko が、「スピン偏極した陽電子の実験は、私が最初にしたのだけれども、今では皆に忘れられている。」と言って、その文献リストを手渡されたのだが、彼らのプロ根性には頭が下る思いであった。この S. Berko とオランダの P. E. Mijnarends とは、卓球の腕に覚えがあるようであったので、対戦したところ物性研では末席を汚す私でも、きたないことしないで楽勝できたことも、付け加えておかねばなるまい。

さて、間二日おいた 8 月 23 日から 4 日間、コペンハーゲンの北約 40 キロにあるヘルシングルと言う町のはずれの、Lo Skolen と言う施設で陽電子消滅の国際会議は行われた。この町にはハムレットの舞台になったクローンボルグ城があり、対岸のスウェーデンが目前に見える風光明媚な土地であった。参加人数は先の倍の約 160 人位であったが、我々のような運動量分布を対象とする物理屋は三、四十名で、むしろ少数グループであり、格子欠陥屋から、原子炉の専門家まで、多岐にわたっていた。日本からは東北大の平林教授や、教養の藤原助教授など十数名の参加者があった。この会議の運営方法にも特徴があった。レビュー トークとポスターが主で

ある点は同じであるが、分野によるセッションの区別がなく、いろいろのテーマが適当に並べられており効率が良いように感じられた。

私の発表はポスターで、A1での陽電子消滅の角度相関の理論計算を行った。同時に、理研の塩谷博士らのA1での実験と、理研の関沢博士や我々のCrとMoでの実験と理論との比較が、店を並べて行われた。展示時間は2時間であったが、約三、四十名のお客があり、特にこの分野で先駆的であったS.Berkoや、イギリスのR.N.Westたちは、半ば羨望の気持を込めて、理研グループを「金属の面白い点は、総てやってしまったではないか。」と称賛していた。この分野でのもう一つの話題は、二次元角相関実験についてであった。従来の実験は運動量空間の二次元的積分値が求められ、結果が一次元の分布であったが、これは一次元的積分値のみが求められ、結果が二次元の分布として得られるわけである。藤原先生は以前から内部線源法でスリットを短くして、この種の実験を銅およびその合金でなさっているが、それを外部線源と多数のカウンターを用いて、任意の物質で大々的に行うわけである。米国ではすでに結果が出始めており、カナダや英国でもこの年末には動き出すとの話であった。その他、ドイツやCERNでも計画が進んでいることがわかった。この装置は約1億円位できるそうであるが、得られる情報量から考えれば、ペラボウに安いと言えよう。日本でも遅れを取らないうちに、何か計画を立てなければならぬと、心配になつたのは私だけではなかつた。無機材研の津田博士は、CoOの実験その他を発表したが、単体に劣らぬ位の結果が出ており、その理論計算を早急に行わねばならぬと思われた。

会議の後、帰国便の都合でロンドンに立寄り、インペリアル・カレッジを訪れたところ、今はサザン・カルフォルニアに居られる真木教授に出会い、外国での研究生活の良さを聞かされた。

今度の渡欧は2週間余りの短い旅であったけれど、二つの会議とも合宿であつたし、ロンドンの3泊も旧友の家に泊めてもらったので、横文字の時間が多かつたせいか、帰国後の後遺症が2、3週間続き、かなりまいつてしまつたが、とにかく愉快な旅であった。

“内と外からみた物性研”

九大応力研 蔵元英一

私は昭和45年4月から49年8月までの4年5ヶ月物性研塑性部門で助手として仕事をしておりました。その後物性研に籍を置いたまま米国ペンシルバニア大学に出張する機会を得、1年8ヶ月程滞在しました。そして本年5月から現在の場所に移りました。物性研は共同利用研究所で御存知の通り助手は5年が任期となっております。私の場合任期内に海外に飛び出したわけで海外で5年目を迎えたわけです。出かけて行くときは1年で帰る予定で出て行きました。これは海外について半年位任期を過ぎても又物性研に帰ってくることを認めるという当時のY所長の寛大な措置があったからでした。ところが実際には仕事の都合上1年で帰らずもう1年滞在を延ばすことになりました。このため物性研にもどれる望みは断たれました。米国での私の地位はポストドクトラル・フェロー（通称ポストドック）で、日本の助手にあたるものです。これは普通2年の契約制度で物性研の5年にくらべるとはるかに短くなっています。多くのポストドックは契約期間が過ぎると又他の場所を捜して移っていきます。私ももし日本に帰る職がないときにはこのようにしてピザの続くかぎり海外で生活をしようと覚悟しておりました。少々向う見ずな甘い判断だったかもしれません、幸い今年5月から日本にもどって仕事ができることになりました。以上が私の略歴ですが、その中から見た、特にペンシルバニア大学（私がおりましたのは、Laboratory for Research of Structure of Matter、略称L R S Mという建物です）と比較したときの物性研に対する感想、特徴といったものを2、3述べてみたいと思います。

私が物性研で仕事をしておりました4年半は本当に充実して研究ができたと思っております。学部の助手に比べ比較的自分の時間が多く取れたこと、良き指導者と、研究設備環境にめぐまれ、いつでも自由にディスカッションできる状態にあったこと、共同利用研の特色として外部の研究者との交流も比較的多く、特に海外からの著名な研究者にも接することができたこと、所内のレクリエーション、スポーツ大会など良く催され、楽しい研究環境にあったこと、などがその主な要因であります。アメリカ人もディスカッションは好きですが、向うのプロフェッサーはあまり実験の最中に実験室に入って来て若い者と一緒にわいわいやるということはないようでした。むしろアポイントメントをとって特定の場所で時間を限ってディスカッションするという形を好み少々堅苦しく私には不満でした。いかにもプライバシーを大切にするお国柄のあらわれという感じがしました。研究室の中の雰囲気も一人一人勝手なことをやっているという感じで日本のように

に皆が集まってお茶を飲んでいるという家庭的雰囲気はあまり見られませんでした。アメリカのプロフェッサーは研究費を色々のところから自分で取ってこなければいけないので非常に忙しいことは事実です。それでも夕方 6 時にはほとんど全員車で家に帰っていました。向うの人間は仕事と家庭をはっきり区別しているという点は日本人も見習うべきことだと思いました。

話が少し脱線しましたが、私のおりました L R S M の研究環境をもう少しお話し学ぶべき点を 2, 3 拾い出してみたいと思います。たしかに個々の研究室の中には日本のような家族的雰囲気が乏しいのですがそのかわり毎日 3 時半から 30 分間コーヒータイムがあり、これには建物全体から仕事のあい間に一服入れようという人達が集まって来て、雑談やら仕事の話をしておりました。私にとってははじめの半年位は英語がうまく話せなくてかえって苦痛でしたが、これに出ないと英会話が上達しないと人に言われてがまんして出席していました。コーヒータイムの時間は建物全体の交流を良くする上に非常に役立っているようでした。物性研のお茶の会ももっと拡張するといいます。もともと L R S M は物性研の半分よりちょっと大きい程度の規模で比較的小じんまりしておりました。材料科学系、物理系、化学系の人達で構成されており、境界領域の開発を狙って 1962 年に設立された建物です。所内の交流が良いのは結構なことですが、交流が良すぎて学生などは実験装置を借りにくることが多く、うっかりしていると組み立てた装置を分解されそうになることもあります。正直に言って L R S M の各研究室は実験装置を数多くは持っておらず、共通実験室に頼っている感がありました。これは非常に合理的なことで、研究室間の壁が比較的厚い日本の方が各研究室で重複して同じ装置を持っている場合がしばしば見られ少々ぜいたくな感がします。物性研にも共通実験室がいくつかありますが、 L R S M の方がもっとよく管理され、使い易くできていたことは認めざるを得ません。試料処理加工室、機械試験室、電子顕微鏡、X 線装置、強磁場、レーザー、分光分析、オージェスペクトロスコピー、共通暗室（光学顕微鏡、スライド作製装置を含む）、共通工作室等すべて共通室になっており、2 人位のテクニシャンによって管理されており、空いてさえいればいつでもその場で使用できます。慣れない学生が来て装置を使う場合でもていねいに使い方を教えており、なかなかサービス精神にあふれておりました。物性研の塑性部門などは、将来マテリアル・テスティングセンターといったようなものに発展するのが望ましい方向ではないかと思います。そうなれば共同利用で、外部から来る人達にとってもより使い易い共同利用研としての物性研になるのではないかでしょうか。これはすでに部外者となつた私個人の虫のよい法文かもしれません。

最後に物性研の助手の任期制について一言申し上げたいと思います。アメリカ人は何か職についたと言うとすぐ、それはバーマネットかテンポラリーかと聞き返します。私も日本で職を持っているのかと聞かれて、持っているが同じ分野で、日本中でただ一つのテンポラリーな研究所で

あると答えておりました。聞いた相手は大抵不思議そうな顔をしておりました。しかしこれは日本では殆んどがパーマネントであることに対する反応かもしれません。先にも申しましたようにアメリカでは若い研究者は殆んどテンポラリーなポジションにあります。この頃は民間企業の研究所にもポストドックの制度があるそうです。先にも述べましたように研究費の出方が、日本と全然異なり、色々のコントラクトであり、従ってそれに対応して短期契約のポジションができるわけです。もちろん、その他にも若い研究者は方々動き回って見聞を広めた方がよいという考え方もあるのだと思いますが、いずれにしても物性研の助手の任期制とは意味が異なるわけです。物性研の場合はあくまで共同利用研究所であることを人事交流の面からも打ち出すための制度で非常に特異なものです。しかしそれはそれで非常に貴重な制度だと思います。ただ現今の時勢では、なかなか維持しにくい状況にあるわけで、そのような時には機会をみて海外に出るのも少々無謀のようですが、一つの手ではないでしょうか。

「X線光電子分光」短期研究会

世　話　人　　池　田　重　良（阪　大・理）
　　　　　　　黒　田　晴　雄（東　大・理）
　　　　　　　安　盛　岩　雄（東工大・理）

去る6月28、29日の両日にわたり、東京大学物性研究所において「X線光電子分光」の短期研究会が開催された。X線光電子分光は原子・分子・固体の電子構造の研究、固体表面の研究をはじめ、基礎的研究分野から応用的な分野まで広い範囲にわたって用いられはじめている。わが国でも最近X線光電子分光に関する研究者の数が急速に増加して來たが、その研究分野が物理、化学、工学など多岐にわたっているために、X線光電子分光に関心を持つ研究者が、一堂に会して討論する機会がこれまでにはなかった。今回の研究会はそのような機会としてはじめてのものであった。

プログラムの編成にあたっては、今回の研究会で取りあげる主題を、(1)光電子分光による固体の電子構造の研究、(2)固体ならびに原子・分子のX線光電子スペクトルの解析方法、(3)X線光電子分光の実験方法、(4)光電子分光による固体表面の研究、(5)無機化学・分析化学におけるX線光電子分光の応用、の5つとし、それぞれについて二・三件のレビュー的講演(30~50分)といくつかのコメント(15分程度)とを組合わせることにした。各講演の題目と講演者は以下のようであった。(＊印をつけたものはコメントである。)

6月28日

「光電子分光とシンクロトロン放射」 佐川 敬(東北大・理)

「XPSによるバンド構造の研究」 伊原 英雄(電総研)

「光電子スペクトルの角度依存」 青野 正和(無機材研)

「遷移金属化合物のXPS」

(I) 多電子効果とその問題点 菅野 晓(東大物性研)

(II) 多重項分裂のモーメント解析 里子 允敏(東大物性研)

「固体のXPSスペクトルにおけるロス・バンドの研究」*

池本 黙(東大・理)

「XPS, UPSと電子状態の取扱い」 小林 悅二(東北大・医療技術短大部)

「光イオン化微分散乱断面積における遅延効果について」*

藤川高志(東大・理)

「有機分子のXPS」

太田俊明(東大・理)

「XPSにおけるデータ処理について」

南茂夫(阪大・工)

「X線光電子分光法におけるマルチチャンネルディテクション(MCD)方式の開発」*

木下修一(東大・理)

6月29日

「固体表面の理論」

金森順次郎(阪大・理)

「金属フタロシアニンへの化学吸着のXPS」*

相馬光之(東大・理)

「XPS/LEEDによるPb(100), (110)面の酸化及び硫化の研究」*

岸興作(阪大・理)

「光電子分光法による固体表面の研究」

安盛岩雄(東工大・理)

「化合物半導体の表面状態の研究」*

二瓶好正(東大・工)

「無機化学・分析化学におけるXPSの応用」

木野村文生(阪大・理)

「金属錯塩のX線光電子スペクトル」*

山寺秀雄(名大・理)

「GaAsの初期酸化のXPSによる研究」*

中村勝吾(阪大・産研)

「スペクトロメーター内外での表面変化」と「希釈効果によるサテライトの変化」*

奥正興, 広川吉之助(東北大・産研)

「ウラン化合物のESCA」*

井本正介(阪大・工)

「ポリフィリン化合物のXPS」*

丹羽吉夫(東工試)

各講演の内容については、それぞれの講演者に書いていただいた講演要旨を付するので、それらを参照されたい。

今回の研究会は一応、X線光電子分光を中心にはしたが、佐川の講演で強調されたように光電子スペクトルの励起エネルギーによる変化は、固体・分子の電子構造の解明に極めて有用な情報を含んでいるものであり、UPSとXPSの間に壁を設けることは適当でない。またとくに固体表面の研究ではUPSによる研究が多い。この意味で今回の研究会では固体のUPSも含めて講演・討論がおこなわれた。

開催前には参加予定人員を60名内外と推定していたが、実際には100名以上の人々が参加し、極めて盛会であった。

(黒田記)

[講演要旨] (*印は「コメント」)

「光電子分光とシンクロトロン放射」

東北大・理 佐 川 敬

光電子分光学に現在求められている課題を整理すると、1) 光電子エネルギー分布 (EDC) 2) EDCの $\hbar\omega$ 依存, 3) EDCの角度依存, 4) EDCの偏光依存, 5) 光電子スピン偏極分布, 6) hot electronのダイナミックス, 7) 時間に従属する現象 等の測定に分類できる。対象とする物質状態は原子・分子・液体・固体・表面と広汎多岐にわたり, これらの測定によって電子の結合エネルギー, 電子状態の密度と運動量従属, 化学シフト, 多重項分裂, サテライト, スピン分布, 光イオン化部分断面積, 励起緩和, 表面物性等の豊富, 且つ的確な物性的知見が得られる筈である。シンクロトロン放射はこれらの測定を十分に可能とする優れた特性を有し, 特に励起光波長の連続的チューニング, 偏光の活用, 指向性による光学系の簡単化, 清浄性0.1~1 nsec の短パルス性, 完全に既知な発光機構と計算予知の可能なことはどれを取っても, 他に比すべき光源がない。波長の連続チューニングはCISやCFSモードの測定や部分光イオン化イールド測定等の幾多の新しい測定型式を生み出して全く新しい側面からの知見を与えつつあるし, 偏光による角度分解測定はバルク・バンドの同定, 表面電子状態の研究, 吸着物理化学の研究に極めて大なる潜在力を有することがわかつてきた。本講演では光電子分光の理論の現状の大まかな概説と実験データの幾つかの典型的実例を紹介しつつ, 現在我々が知り得たこと, 又知るための問題点, 近い将来の展望を示した。シンクロトロン放射が光電子分光用光源として最も優れたものであることは最近アメリカ等で得られた成果に照らしても明々白々で我が国でも早急にこの種の研究を開始すべきであろう。物性研SOR-Ring, Photon Factory に期待する所極めて大なるものがある。

「XPSによるバンド構造の研究」

電 総 研 伊 原 英 雄

XPSとAPW法のバンド計算とを組み合せて行った遷移金属炭化物や硼化物のバンド構造の研究を中心に, XPSスペクトルの life-time broadening, Cross section modulation, Vacancy effect などについて報告した。

遷移金属炭化物と硼化物は極めて融点が高く, 硬く, 金属的な性質をもつうえ, 金属結合, 共

有結合、イオン結合性が共存しており、物性論的にも結合論的にも特異な性質を持っている。これらの特性はその電子構造と密接に関連していると考えられ、 NaCl 型構造の遷移金属炭化物ではその構造の簡単さとともに相俟って、バンド構造の研究が行われてきたが実験と理論との一致は十分ではなかった。

TiC のXPSスペクトルから電子状態密度を求め、これを指針としてAPW法で求めたバンド構造はXPSのみならず、X線の放射と吸収スペクトル、光学反射、低温比熱等の測定結果もよく説明できた。¹⁾ この手法を他の ZrC , HfC , TaC , ²⁾ NbC および VC ³⁾に適用した場合にも実験と理論の状態密度のよい一致が得られた。しかしXPSによる状態密度と理論状態密度との不一致も部分的にあり、それは主に次の3点に基づいていると考えられる。

1) *lifetime broadening*: 僮電子帯の高結合エネルギーのピーク幅が広がる。この現象はIII-V化合物でも観測されている。2) *Cross section modulation*: d電子の寄与が大きいピーク強度の増大、およびV族炭化物の E_F 付近のスペクトル強度の増大。この現象は ReO_3 でも観測されている。3) *Vacancy effect*: 炭素空格子による $\text{C}2s$ バンドのシフト、およびフェルミ準位のシフト。今後、これらの点を定量的に評価することが、XPSをバンド構造の研究に応用する場合に必要なことである。

この他、遷移金属硼化物の ZrB_2 , TiB_2 のバンド構造、³⁾ および TiC COを吸着させた際の僕電子帯スペクトルの変化についても報告した。

- 1) H. Ihara, Y. Kumashiro, A. Itoh : Phys. Rev. B12 5465 (1975)
- 2) H. Ihara, M. Hirabayashi, H. Nakagawa : Phys. Rev. B15 Augast. 15
(1976)
- 3) H. Ihara, M. Hirabayashi, H. Nakagawa : to be published.

「光電子スペクトルの角度依存性」

無機材研 青野正和

光電子スペクトルの角度依存性から種々の興味ある情報が得られるが、ここでは最も重要と考えられる以下の二つの話題について述べる。

(1) バンド構造(分散関係)の決定

光電子放出において試料表面が原子寸法の程度で平らであれば電子の運動量(逆格子ベクト

ルの任意性を含む)の表面に平行な成分は保存されるであろう(表面に垂直な成分は保存されない)。この点に着目して、表面に垂直な方向の結合が無視できる劈開された層状物質 TaSe₂¹⁾, TaS₂¹⁾, グラファイト²⁾, GaSe³⁾ の光電子スペクトルの角度依存性が測定され、その結果からバンド構造(分散関係)が決定された。結果はいずれの場合にも計算されたバンド構造とよく一致する。またWの(100)面にHを吸着させることによって生じる二次元表面状態のバンド構造の研究も行われ、興味ある結果が得られている。⁴⁾

(2) 波動関数の角度分布(対称性)の決定

結晶中のある電子状態が電子波動関数の Bloch 和で近似できる場合、この状態に対応する光電子の強度の角度依存性は Bloch 和の中に現れる原子波動関数の絶対値の二乗の角度依存性と同じであることを示しうる。この点に着目して、TaS₂のTa5d電子¹⁾, MoS₂のMo4d電子⁵⁾, GaSeのSe4p電子⁵⁾に基づく光電子の強度の角度依存性が測定され、それぞれの原子波動関数から予想される角度依存性と一致することが確かめられた(これらの物質は層状物質である)。この原理を応用してSiの(111)真性表面⁶⁾およびNi(111)面に吸着されたCOの電子状態⁷⁾の空間対称性の研究も行われている。

1) N.V. Smith and M.M. Traum, Phys. Rev. B 11, 2087 (1975).

2) P.M. Williams, D. Latham, and J. Wood, J. Electron Spectroscopy and Related Phenomena 7, 281 (1975) および私信

3) P.M. Williams の私信

4) W.F. Egelhoff and D.L. Perry, Phys. Rev. Letters 34, 93 (1975)

5) R.H. Williams, P.C. Kemeny, and L. Ley, 近刊の Solid State Commun.

6) J.E. Rowe, M.M. Traum, and N.V. Smith, Phys. Rev. Letters 33, 1333 (1974).

7) P.M. Williams, P. Butcher, and J. Wood, 近刊の Phys. Rev. B

「遷移金属化合物の XPS」

I 多電子効果とその問題点

著

東大・物性研 菅野 晓

金属イオン内殻に正孔を作ることによる多電子効果として次の 3 つが考えられる。

(イ) 外殻電子分布の変化 (orbital relaxation) : この中で、①金属イオンの原子軌道の変化、②金属イオンと配位子の中間付近にある電子分布の変化 (結合の変化) が顕著である。

(ロ) 電子配置間相互作用 : 3s に正孔を作った時、正孔が $n = 3$ 主殻にあると云ってもよいが s 副殻にあるとは云えなくなる。

(ハ) 多重項の生成 : 正孔の影響を平均場でおきかえることができない。価電子 (3d) と正孔の相關運動が問題になる。

(ハ) の効果は、特に内殻に p 正孔を作った時、XPS で多重項サテライトとして観測される。この場合(ロ)の効果は無視できる。ニッケル化合物で多重項サテライトを計算し実験と比較することにより、(イ)の効果を定量的に知ることができた。即ち、(イ)の効果は p 正孔と d 電子間クーロン及び交換相互作用の減少 ($\sim 50\%$)、配位子場 $10Dq$ 増加 ($1 \text{ eV} \rightarrow 2 \text{ eV}$) に反映されている。

一方、2p 正孔を作った場合、多重項サテライトより離れたエネルギー位置に shake-up サテライトが観測される。それは、定性的に、(イ)の中の(ロ)の効果、即ち正孔による共有結合性の増加によることを示すことができる。又多重項サテライトの解析を通して得られた(イ)の効果の大きさも、このような考え方で定性的に説明される。しかし(イ)の中の(ハ)の効果だけを考えたのでは、shake-up サテライトの主線に対する相対位置が逆になる等の不都合を生ずる。実験を定量的に理解するためには、(イ)の中の(ロ)の効果も同時に取入れることが重要であろう。

「遷移金属化合物の XPS」 II 多重項分裂のモーメント解析

東大・物性研 里子允敏

内殻正孔のスピン軌道相互作用 (H_{so}), 結晶場 (H_{cry}), 外殻電子間相互作用 (H_v), そして外殻・内殻電子間相互作用 (H_{vc}) のすべてを考慮した多重項分裂の厳密計算は, 以下の理由のため必ずしも得策ではない; ①多重項の微細構造が, 正孔寿命, オージェ効果, 格子緩和などのため観測にかかりにくい②煩雑さのため, すべての遷移金属化合物について多重項分裂の物理的要因を系統的に把握していく。そこでスペクトルの n 次モーメント ($n = 2, 3 \dots$)

$$\mu_n = \int I(w) w^n dw / \int I(w) dw \quad \left(\begin{array}{l} I(w) \text{スペクトル強度} \\ w \text{は重心をエネルギー原点にとる} \end{array} \right)$$

を計算して, スペクトル構造に及ぼす上記相互作用の寄与の大きさをすべての遷移金属イオンについて計算した。

スペクトルの 2 次モーメントは

$$\mu_2 = \langle H_{so}^2 \rangle + \langle H_{vc}^2 \rangle$$

で与えられ, H_{cry} , H_v にはよらない。ここで $\langle \dots \rangle$ は, 始状態の電子状態 $\alpha S \Gamma$ から放出する内殻 ℓ 軌道電子を消滅させた状態に関する期待値を, ℓ 軌道のすべてのスピン・軌道多重度について平均したものである。第二項は s 電子放出の場合, 外殻不対電子との相互作用 $s_c \cdot S_v$ により生ずるスピン分極の巾への影響を表わす。しかし p 電子放出では軌道角運動量があるためスピン分極 (P_s) だけでなく軌道分極 (P_o), スピン軌道分極 (P_{so}) による巾への寄与がある。立方対称場にあるすべての遷移金属イオンについて各分極効果の大きさを計算した結果, 高スピン状態イオンでは, $P_o < P_{so} \sim P_s$, 低スピン状態イオンでは, $P_o \sim P_s < P_{so}$ の順となる。したがってスペクトル構造をスピン分極だけで捕えるのは, よい近似と言えない。

スペクトルの 3 次モーメントは

$$\mu_3 = \langle H_{so}^3 \rangle + \langle H_{vc} H_{cry} H_{vc} \rangle + \langle H_{vc} H_v H_{vc} \rangle + \langle H_{vc}^3 \rangle$$

で与えられる。第二項から H_{cry} の寄与が得られ, 結晶場分裂 $10Dq$, 始電子状態を $t_{2g}^m e_g^n$ とすると,

$$\langle H_{vc} H_{cry} H_{vc} \rangle = 10Dq (4m - 6n) \cdot (\text{分極の大きさ})$$

となる。ここに各分極は, $P_s = 0 < P_o < P_{so}$ の順で寄与する。

「固体のXPSスペクトルにおける“ロスバンドの研究”」

東大・理 池本勲

固体のXPSスペクトルの内殻電子スペクトルには低運動エネルギー側5~50eVの領域に“ロスバンド”領域が存在し、一般に構造をもつ。この領域にはshake-upサテライト、多重項分裂、discreteなenergy lossにもとづくものが出現するが、最後の問題に関しては、重金属以外には研究例は極めて少ない。我々は多重項分裂を示さないアルカリ金属およびアルカリ土類金属のふっ化物をとりあげ、内殻ピークに伴なう“ロスバンド”に関して検討をおこなった。electron energy lossスペクトルと比較することにより、shake-up satelliteがF1sピーク、CaおよびSrのピークに存在することがわかる。これらはいずれもイオン内の励起にもとづくものである。これらを除くと“ロスバンド”構造はEELスペクトルとよく似ており、エネルギーロス機構がこの領域で大きな寄与をしていると考えられる。

「XPS, UPSと電子状態の取扱い」

東北大学医療技術短大部 小林悌二

UPS(光子エネルギー数十~約百eV), XPS(特にAl, MgK α 線等の使用)結果を解析し固体内及び表面、吸着原子分子等の電子状態の知見を得る際に光励起終状態が高エネルギー状態であることは重要な役割を持つ。これに伴う問題点を論じ、まだ始められていない角度分解(AR)XPSの有用性を示し、UPSで特に重要な始状態間干渉効果に関連して、電子状態が対称性の異なる軌道の強い混成状態の場合に軌道間干渉効果の評価例を紹介する。XPSの光励起一電子終状態はその大運動エネルギーに比し結晶ポテンシャルは無視可能のオーダー故、事実上单一変化平面波状態で扱い得るが、UPS終状態はまだ結晶ポテンシャルを反映し、一般には十分賑やかな構造を持つ。しかも占有帶上数十eVにもなれば感ずべきポテンシャルの設定と波動函数迄よい近似の帶計算は難しくまともな解析は難しい。一方ARUPSからバンド構造直接観測、吸着分子位置、準位、軌道の空間的様相等が論ぜられ始めた。これらは終状態を单一平面波で扱うが近似の悪さを意識的に量すより逆にこの近似が良いARXPSを採ればかなり良く定量的解析ができる。利点の一例はARUPSでは波数ベクトルk結晶表面成分に対する二次元射影バンドしか求まらぬが、XPS高エネルギー光電子に対しては表面バリアの形に単純な仮定

が可、終状態自由電子近似、光吸収時の $\|k$ 保存仮定等から始状態 $\|k$ 表面垂直成分も考慮でき $\|k_{\perp}$ バンドと合せ直接帶計算と比べれる帶構造を求めうる。XPSでは格子系との交換運動量が非常に大故、CuXの様に(Cu副格子上のd, ハロゲンX副格子上のp状態の強い混成)混成軌道状態からの遷移では副格子間干渉は弱く、解析が容易となる。UPSでは干渉効果が重要だが良い終状態近似の難しさから逆に両軌道の独立寄与項に干渉項を付加し、実験データから干渉項評価を試みた。干渉項導入とXPS解析から得たp-d混成率からCuX化合物UPSスペクトルの挙動、XPSスペクトルとの相違がよく説明される。

「光イオン化微分散乱断面積における遅延効果について」*

東大・理 藤 川 高 志

X線領域の波長を光源とする光電子スペクトルにおいては、入射光の波長が短いために遅延効果が現われてくると考えられる。この効果の光イオン化微分散乱断面積に対する影響をOPW法を用いてその程度を評価してみた。計算した対象はNe 2p, Ar 3pである。特にNe 2pについては詳しい実験結果があり、YM ζ 線, MgK α 線, AlK α の線を用いた時の角度依存性の実験とかなり良い一致を示していた。遅延効果を計算に取り入れると、この効果を取り入れない場合では $\theta = 90^\circ$ で $\sigma(\theta)$ は最大になるのに、例えばAlK α 線を光源とした時に $\theta = 80^\circ$ 付近で $\sigma(\theta)$ は最大になり、実験結果と良く対応していた。しかし $\sigma_{2s}(\theta = 90^\circ) / \sigma_{2p}(\theta = 90^\circ)$ の値はNeの実験結果とはまだ定量的な一致には到っていない。

「有機分子のXPS」

東大・理 太田俊明

気相状態でのXPSスペクトル測定は有機分子の電子状態について情報を得る有用な方法である。ここでは、我々の研究室ではMcPherson ESCA36を用いて測定した結果を中心にして気体のXPSでどのような情報が得られるか、今後どのような発展が期待できるかを述べた。その主なものは次の通りである。

- (1) 化学シフトをACHARGE解析；内殻電子ピークの結合エネルギーは分子内の化学種によつてシフトする。このシフトの大きさはSieghahnの静電ポテンシャルモデルによって分子内の

電荷分布と関係づけられる。このことを利用して、実測される化学シフトから電荷分布を実験的に求めることができる。(A CHARGE 解析)これを、ベンゼン置換体を例にあげて具体的に示した。

- (2) 内殻電子の shake-up 衛線; ベンゼン置換体の C1s, ニトロメタンの O1s などでは顕著な shake-up 衛線が観測される。これらの強度と位置は, equivalent core 近似を用いた半経験的 SCF MO 法による計算でも定量的に満足な結果を得ることができることを示した。
- (3) 僮電子スペクトルの帰属; 軌道の性格によって光イオン化断面積の励起波長依存性が異なることから、XPS スペクトルを He I, II, 更には, YM $\ddot{\text{C}}$ (151 eV) 励起のスペクトルと比較すると帰属が容易になることを示した。また、XPS スペクトルでは Gellius の強度モデルによるスペクトルの simulation が帰属に有用であることを示した。
- (4) 高分解能電子分光装置の必要性: 最近, Sieghahn のグループは気体の XPS を A1K α を単色化した高分解能装置によって測定し, 数多くの興味ある結果を報告している。化学シフトの詳細な解析, 僮電子帯の帰属, shake-up 構造の解析に高分解能装置は必要不可欠であることを示した。

「XPS におけるデータ処理」

阪大・工 南 茂夫

殆んどの電子分光装置はコンピュータを内蔵しているが, これらがデータ処理に正しく有効に活用されているかどうかとなると疑問が残る。特に問題点の多いのは波形処理であり, S/N 比改善・分解能向上処理・波形分離処理などがこれに含まれる。

- 1) S/N 比改善処理: 積算平均化処理は効果的であり, 処理自体も極めて単純であるが, 無闇に繰返しを多くしてもある程度以上の改善は望めないため, 通常は平滑化処理と併用して効率をあげる。しかし平滑化処理は不意に用いると系統的誤差を増大する恐れがあり, 信号形状や雑音の性質を見極めた上で, 処理条件を設定しなければならない。この設定に関してシミュレーション結果を利用する方法と共に, 混入雑音の性質を間接的に推定する手法を示し, 簡単に見える S/N 比改善にも落し穴がある点を指摘した。

2) 分解能向上処理

単にピーク分離のための複合微分処理がよく用いられているが, やはり本格的なディコンポ

リューション処理が用いられるべきである。当然前提となるのは装置関数の正確な取得であり、この点にも大きな問題があるが、処理が本質的に高周波分増強であることから疑似ピークの出現と結びつく点十分の注意が必要である。正確な波形復元を望むには生データの雑音をどの程度におさえるべきか、また波形回復過程中的雑音の増加率はどの程度かなどを推定するシミュレーションの手法を説明し、処理パラメータ設定の実際的 методを提案した。

3) 波形分離処理

これは重畠ピーク波形の個々の成分を分離する手法で、処理の基本は非線型最小二乗法である。構成の單一コンポーネントを解析的な関数で代表させる点が難点であるが、その上に重畠コンポーネント数の見極めが重要であり、一意的な解が求められるかどうか疑問である。この2点が解決されてもまだ解の収束性についての問題も多い。ミニコンピュータを仲介として実験者が図形を判定して対話する方法を紹介し、XPSデータの処理にも十分実用しうるものであることを示唆した。

以上波形処理の実例の幾つかを示し、コンピュータが附属しているがために、かえって安易に波形処理が行われている現状と、その結果正確なデータを不注意な処理を介して誤ったデータに変換してしまう危険性など、多くの反省点を挙げて報告の締括りとした。

「X線光電子分光法におけるマルチチャンネル ディテクション(MCD)方式の開発」

東大・理 木下修

X線光電子分光法において検出部に位置敏感検出法を用いると、ある範囲のエネルギー領域の同時測定が可能となり、その情報量を100倍近く増すことができる。我々は、チャンネルプレート、蛍光面、ビジコンカメラでMCD方式を構成した。このMCD方式では従来の検出法に比べ単位測定時間当たりの情報量の多さから、1) 単色化X線など光電子量の少ない系の測定に向いているほか、2) 時間的にムラのある試料の平均化スペクトルの測定、3) 化学変化及び吸着のように時間的に変化する系での時分割スペクトルの測定、また、4) 時間変化する系でのC1sとO1sの変化など、いくつかのスペクトルをほとんど同時に測定することができ、その応用範囲は極めて広いと考えられる。

「固体表面の電子論」

阪大・理 金森 順次郎

固体表面の理論的研究は、二つに分類できる傾向をもつ。一つは一電子近似の範囲内で電子構造を定量的に計算しようとする方向である。他はモデルを用い、基本的情報はパラメーターの形で取入れて固体表面の諸問題の定性的理解を得ようとするもので、とくに固体内部の物理学で発展した議論に根ざすものが多い。第一の定量的計算について現状を報告したが、現在のところ各原子のポテンシャルをセルフコンシスティントに決定して表面の電子構造を計算する域には達していない。しかし固体を無限平面で切断したとき、各原子のポテンシャルは変化しないとしたときの表面電子状態はかなり精しく調べられている。一方この清浄表面の場合および吸着原子の存在する場合について、EH, CND0のような分子で成功した方法を用いる議論もかなり行われているが、とくに遷移金属の場合、d波動関数の広がりが、ポテンシャルの選び方に敏感であるために、適当に自由原子の波動関数を仮定した計算は信頼がおけない。分子論的な計算でも、もっと固体内部のバンド構造の情報を活用すれば今後実用的な計算も可能になるかも知れない。このことは最近のSCF-X α 法によるクラスターの計算でも示されている。以上、固体論的アプローチに軍配を上げつつ現状を報告した。

第二の定性的議論については、表面原子構造の不安定性からSiの(111)面の7×7構造が理解される例や化学吸着の機構の議論を紹介した。とくに後者では、H₂の遷移金属表面の解離吸着についてのDeuss, Avoirdの議論(分子論的アプローチ)は固体論的に考えると別の考え方で解釈できることを示した。すなわちH₂が解離しつつ表面に近づくとき、水素原子と表面との結合が弱いときは磁場や電場に対する感受率と同じ考え方で表面のレスポンスを考えることができる。
dバンドにフェルミ準位のあるNiその他とCuとの違いは、この弱結合のときのレスポンスが前者で大きく、後者で小さいことがある。このため、Cuではどうしても解離吸着のさい、活性化エネルギーが必要となるのに対し、Niその他では必ずしも活性化エネルギーを伴なわないことが可能である。

「金属フタロシアニンへの化学吸着のXPS」*

東大・理 相馬光之

金属フタロシアニン(MePc)への気体分子の化学吸着は、固体のMePcが分子性結晶であるため、「孤立した吸着化合物のモデル」が最もよくあてはまると考えられ、吸着結合の性質を調べるのに適している。Fe-Pcにピリジンが吸着したときのXPSではC1s, N1s, Fe2P_{3/2}の結合エネルギーには変化はなく、この吸着は電荷の移動を伴わないことがわかる。FePcは三重項状態にあり、多重項分裂の寄与のためFe2P_{3/2}は巾広で約4eVの巾がある。ピリジンが吸着すると巾は $\frac{1}{2}$ になり、FePcのd軌道準位が変化し、基底状態で反磁性になったことを示す。これに対してギ酸吸着の場合には、Fe2P_{3/2}はFe²⁺に相当する位置からFe³⁺に近い位置にシフトし、ギ酸イオンに対応したC1s, O1sスペクトルが観測される。N1sは分裂し、深い位置に新たなピークがあらわれる。従って解離したギ酸イオンがFe上にH⁺が配位子のNに結合した吸着状態が考えられる。

この例からも有機金属錯体触媒上の吸着結合の研究にXPSが極めて有効であることがわかる。

「XPS/L E E DによるPb(100), (110) 面の酸化及び硫化の研究」

阪大・理 岸 興 作

固体表面での吸着、反応研究で数種の情報を組合せ個々のデータをより有効にする試みが多い。化学種等を探るXPS、表面構造を探るLEEDの組合せもその一例である。Pb(100), (110)で酸素に対する反応性はほとんど変らず、(100)上方向の異なる4種のPbO(*orthorhombic*) domainが生成する。バルクPbOでは室温でtetragonalが安定であるとの好対照で、これは下地金属の格子間隔等に関連する因子等の影響である。(110)上では(100)上の酸化物のうち2方向のみ優先的に生成する。H₂Sによる硫化では(100)上バルクPbSと同じPbSを生成し(110)上では複雑なLEEDパターンを与える。一度酸化物を経てH₂Sにより硫化物を得ると(100)及び(110)ともにバルクと同じPbSを与える。

「光電子分光による表面の研究」

東工大・理 安 盛 岩 雄

X線光電子分光(XPS)および真空紫外光電子分光(UPS)を利用する表面研究の対象としては、XPSでは表面原子の同定およびその電子状態、表面層内の組成あるいは状態の変化、表面上の他原子の分散状態などが考えられ、これらの知見は放出電子の結合エネルギー、異なる内殻準位からの放出電子の強度比と角度分布、イオン衝撃による表面剥離を利用した深さ分析の測定から得られる。

一方UPSでは価電子帯の構造と状態密度、吸着分子の電子状態と表面との相互作用による変化、表面反応中の吸着分子の挙動などが対象となるが、これらの情報は価電子帯スペクトルの表面処理、吸着、あるいは反応中の変化測定から得られ、最近では放出電子の角度分布から吸着結合の詳しい知見がもとめられている。

ここではXPSの応用による表面情報として、放出電子の脱出深さの運動エネルギー依存性から、例えればGe表面酸化膜の存在がGe3dと2pの化学シフトを生じたスペクトルの強度比から明らかにされることを示した。また放出電子の角度依存性を单一物質、表面上の他原子層および表面他原子層の下地物質からの放出について一般的な特性を示し、さらに表面層の島状構造や表面のラフネスの効果をCsを分散したMo表面、Cが付着したAl酸化面、Ptを分散したアルミナ、シリカ表面の実例について解析した結果を述べた。

つぎにUPSの応用として、W(100)表面上のメタノールが吸着COおよび水素に解離する反応の解析を取り上げ、筆者らの最近の結果であるNi、Cu表面上のメタノールおよび表面反応中間体としてのホルムアルデヒドのUPSスペクトルと比較した。最後に光電子分光法の応用の将来性を予測し、他の表面解析法との併用が光電子分光による成果を確立するために望しいことを指摘した。

「化学物半導体の表面状態の研究」*

東大・工 二 瓶 好 正

「無機化学・分析化学におけるXPSの応用」

阪大・理 木野村 文 生

XPSは水素を除くすべての元素に感度を持ち、表面から10 Å内外の状態を反映している点が特徴である。従って、水素を除くすべての元素の示性分析と表面分析という極限分析を可能としている。しかし、XPSの定量分析への応用については、そのピーク強度が試料の表面状態、測定の立体配置により左右されるので、現状では未解決な問題が多い。電子の脱出深さがその運動エネルギーに依存することを考慮の上、各元素のスペクトル線の相対強度を有する元素の内殻電子（例えばF1s）のピーク強度に対し規格化し化合物の組成比が決定でき、併せて、Chemical shiftを活用することにより各元素の在存状態の分離・推定ができる。

XPSで観測される内殻電子の結合エネルギーのChemical shiftの原因については、理論、経験の両面から解析が進んでいるが、特に気体化合物については、Chemical shiftと酸化数あるいは電荷との関連に、理論的モデルに基づいた近似法が提案されている。

無機固体化合物の研究・解析手段としてのXPSの役割は、Chemical shiftと酸化数、電荷あるいは電子配列との関係を得ることであり、更に化合物の熱力学的な性質との関連づけであろう。そして更に、これらの結果から錯体の構造等に関する知見を得ることにあろう。しかし、イオン性ないし擬イオン性の固体化合物（ハロゲン化物、酸化物、硫化物等）では、Matrix効果が電荷分布の効果と拮抗的に結合エネルギーに作用し、Chemical shiftのみによる解析を困難にしている。特に遷移金属化合物では電子配列の変化により酸化数とChemical shiftとの対応性が乱れている。今後、このMatrix効果に対処する方法論的研究が必要である。例えば、同一化合物内の光電子ピーク間のエネルギー間隔を解析のパラメータとして採用する方法も試みられている。

無機化合物の光電子ピークに付随するサテライトには、主として、shake-up過程によるサテライトと多重項分裂によるものがある。shake-upサテライトは、ある種の遷移元素については、high spin化合物にのみ出現する。これより錯体の配位構造や空軌道の性質を推察できる。また、多重項分裂も価電子軌道の不対電子の分布に関連するものであるから、これから化学結合の性格をさぐるのに利用できる。従って、サテライトスペクトルは光電子の主ピークと組合せて無機化合物の化学的性質の研究手段として役立てるべきであろう。

「金属錯塩のX線光電子スペクトル——特に 〔Co(NO₂)_n(NH₃)_{6-n}〕⁽³⁻ⁿ⁾⁺ 系列錯塩について」

名大・理 山 寺 秀 雄

一連の〔CoA_nB_{6-n}〕型錯体の光吸収スペクトルから得られる知見と総合して、これらの錯体における配位子—中心イオン間相互作用の性質を明らかにするために、上記の一連のコバルト(II)錯体のX線光電子スペクトルの研究を計画した。XPSは光吸収スペクトルに比べて、大きい半値幅、低い強度、試料の帯電による誤差、X線による試料の光分解および高真空中における熱分解の可能性などの問題があるので、精密な結合エネルギー測定のために検討を要することが多い。予備的な測定とともに熱分解および光分解に関する検討を行った。光スペクトルの場合と異り、NH₃配位子の熱解離がNO₂⁻配位子の光分解よりも重大な問題であり、低温測定が必要であることがわかった。試料の帯電補正のために、蒸着した金を標準とする方法についても検討した。

「GaAs の初期酸化のXPSによる研究」*

阪大・産研 中村 勝吾

化合物半導体(GaAs)表面の不活性化処理の研究にESCAを利用した我々の研究グループの成果の一部を紹介した。

GaAs表面の組成比が清浄化処理の条件により変化することをGa3d, As3d信号の面積強度を比較することにより明らかにした。

イオン衝撃清浄化面を大気中で酸化し、Ga, As, Oの各信号強度の変化を追跡した。コンピューターとの対話によってこれらのデータを処理し、化学シフトおよび酸化量を決定する方法を提示した。酸化時間による酸化および未酸化Gaからの信号の面積強度の変化を求め、Asのそれらと比較した。As-richな表面で覆われたGaAsの極く初期の酸化を除き、GaAs表面酸化膜は一般にAs原子よりもGa原子が優先的に酸化されることを明らかにし、Pianetta(1975)の報告と比較検討した。

「スペクトロメーター内外での表面酸化」と 「希釈効果によるサテライトの変化」*

東北大・金研 奥 正興, 広川 吉之助

(I) X線光電子スペクトルとbulkの熱力学的性質との関係

金属-酸素系から得られたXPSがbulk化学的性質を反映したものかを判定しなければならない。測定雰囲気と試料の熱力学的性質との関連を調べるのもその一つの方法と考え、いくつかの金属-酸素系について実験を行った。

(A) 室温で測定したスペクトル

(i) CoO , Mn_3O_4 , Fe_3O_4 は O_2 平衡分圧を考えながら生成条件から室温まで冷却しなければ表面層が酸化され、高級酸化物スペクトルしか得られない。

(ii) Cu_2O , CuO , MnO , Mn_3O_4 , Fe_3O_4 の空気中室温での高級酸化物への反応速度は遅く、比較的容易にそれらのスペクトルが得られる。

(B) AEI ES 200光電子分光器で400°Cに試料加熱した時のスペクトル変化

(i) 室温・空気中でヤスリをかけられた金属 Fe , Co , Ni , Cu 上の酸化物は消滅した。それは $\text{MO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{M} + \text{CO}$ の平衡式で説明される。

(ii) (i)と同じ処理された Ti , V , Zr , Ta からは酸化物は消滅しカーバイト生成が C1s よりわかった。それは酸素の金属中への拡散及び $\text{MO} + \text{C} \rightleftharpoons \text{MC} + \text{CO}$ の平衡で説明される。

(iii) NiO は金属 Ni まで還元されたが、 Mn_3O_4 , MnO , Fe_3O_4 , CoO , CuO は金属まで還元されなかった。これは(i)と矛盾する。

(iv) $\text{Co}_3\text{O}_4 \rightarrow \text{CoO}$, $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$, MnO_2 および $\text{Mn}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Mn}_3\text{O}_4$ の変化が見られた。

(v) FeO は αFe と Fe_3O_4 になつた。これは状態図に示された通りの反応である。また Fe と Fe_3O_4 のスペクトル強度比から、数分間空気中にさらされた FeO でもその表面は高級酸化物になつてないことがわかった。

以上、熱力学的性質で大部分のXPSは説明されるが、(B)-(iii)でできないのは反応速度以外の他の原因を考えなければならないかもしれません。

(II) $\text{M}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$ ($\text{M} = \text{Co}$, Ni , Cu) 中の M 2pスペクトル

NaCl 型結晶構造をしている $\text{M}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$ の M 2pスペクトルを測定した。

$\text{Co}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$ ($0 \leq x \leq 1$) については2つの特徴がある。

(i) Co濃度が減少すると強度比 shake-upピーク対主ピークは減少した。(ii) スピン一軌道分裂 $\Delta E = \text{Co } 2\text{p}_{\frac{1}{2}} - \text{Co } 2\text{p}_{\frac{3}{2}}$ は Co濃度が減少すると CoOの 16.1 eV から 15.5 eVまで減少した。同時に Co $2\text{p}_{\frac{3}{2}}$ の FWHMも減少した。

$\text{Ni}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$ ($0 \leq x \leq 1$)において $x < 0.5$ では NiOにある $\text{Ni } 2\text{p}_{\frac{3}{2}}$ 1.8 eV サテライトピークは観測されない。また強度比 shake-upピーク対主ピークには Ni濃度による変化はなかった。

$\text{Cu}_x\text{Mg}_{1-x}\text{O}$ ($0 \leq x \leq 0.2$)においては強度比 shake-upピーク対主ピークは $x < 0.05$ で小さくなつた。また同時に Cu $2\text{p}_{\frac{3}{2}}$ の FWHMも小さくなつた。

以上の結果は second nearest neighboring ions も光電子放出後の終状態に影響を及ぼすことを示している。

「ウラン化合物の ESCA」*

阪大・工 井 本 正 介

1. Valence spectra

金属ウラン及び二酸化ウラン(UO_2)では、B.E.が 1~2 eVの所にピークがあらわれ、 $5f$ 電子によるものとされている。 ThO_2 ではこのピークは全くあらわれない。

2. Chemical shift

$4f$ ピークについて chemical shiftがみられる。U-O系について酸化状態の影響をみると、 $\text{U} - (3\text{eV}) \rightarrow \text{UO}_{2,0} - (1\text{eV}) \rightarrow \text{U}_3\text{O}_8$ という系統的な変化があるが、各種の +4, +5, +6 の化合物または錯体については、酸化状態との関係は明瞭ではなく、金属ウランに対し 3~6 eVの範囲でちらばつている。

3. Satellite

4 値の化合物たとえば UO_2 , UCl_4 または錯体たとえば $\text{UCl}_4 \cdot 3\text{dmsO}$, $\text{U}(\text{bfac})_4$ などでは、 $4f$ ピークの 4~6 eVの高い側に satelliteがあらわされることが多い。5 値及び 6 値の化合物にも satelliteがあらわれるとの報告もあるが疑わしい。現在この satellite は "shake up"によるものと考えられており、 $5f^2 \rightarrow 5f5p$ がその一つの可能性である。

「ポルフィリン化合物のXPS」*

東工試 丹羽吉夫

ポルフィリン、フタロシアニン化合物のXPSスペクトルによって次のことが研究された。

- 1) 無金属ポルフィリンの中心水素の結合様式
- 2) 金属ポルフィリンの電子構造
- 3) ポルフィリンの還元

これらの化合物では真空蒸着法を利用して測定試料を作製すると、実質的に分解能が良く、再現性の良いスペクトルが得られる。ポルフィリン還元体は非常に不安定なので、真空中で蒸着法により作ったが、この方法では化学量論的組成を有する還元体を得るのが難しい。現在、このような不安定化学種のXPS測定法を検討している。

短期研究会報告

「 薄膜磁性と表面磁性 」

開催期日 昭和 51 年 7 月 19 日～20 日

場 所 物 性 研

世話人	近角聰信	(物性研)
	平川金四郎	(")
	高橋 実	(東北大工)
	能勢 宏	(金材技研)
	今村修武	(国際電電研)

薄膜磁性の研究はかつての隆盛は今や面影もないが、最近になって形を変えて非晶質薄膜の磁性の研究が盛んになろうとしている。我が国ではバブル素子としての実用的研究が先行しているが、基礎的な物性研究特に理論的研究が望まれている。

一方、表面磁性の研究は金属のバンド理論の適用などもあって、我が国ではむしろ理論的研究が先行しているが、低速電子線回折、光電子分光などの表面研究手段の進歩を顧みる時、実験的研究の促進が期待されている。

以上の 2 つの研究は局所的環境効果が重要となる点において共通の問題をもっており、海外でも昨年春に開かれた第 7 回磁性薄膜国際会議（西独）においても薄膜磁性と関連して新たに表面磁性がテーマに採用されたが、これも時代の趨勢であろう。

このような現状を踏まえて、両分野の研究者が互いに交流し合って将来への足掛かりを得ることは極めて有意義と思われる。よって表記の研究会を提案し開催された。

当初少ないとと思われた表面磁性の実験的研究が意外に多くなり、理論的研究と共に 1 日分を占めたので、薄膜磁性の従来の研究は次回にゆずり非晶質薄膜磁性のみでもう 1 日分を埋めることになった。2 日間とも約 80 名の参加者を得て盛大であったが、もう少し時間的余裕をもってじっくりと討論したかったというのが大方の感想であった。

以下にプログラムと概略とを記す。

ブ ロ グ ラ ム

7月19日 (月) 午前 (9時30分~12時)

A 表面磁性の理論 座長: 平川 金四郎

A-1 現状と将来 (60分) 金森 順次郎 (阪大理)

A-1a BCC遷移金属の表面磁性 寺岡 義博 (大阪府大)

A-2 光電子のスピン分極と表面 (30分) 村尾 剛 (京大理)

A-3 表面スピン波 (30分) 酒井 治, 立木 昌 (金研)

午後 (1時30分~5時)

A-4 反強磁性表面スピン (30分) 永井 旺二郎 (神戸大理)

A-5 表面スピン構造 (20分) 原田 敦 ("")

B 表面磁性の実験 座長: 能勢 宏

B-1 Mössbauer効果による表面磁性 (20分) 新庄 輝也 (京大化研)

B-2 偏極中性子散乱による表面磁性 (20分) 平川 金四郎 (物性研)

B-3 スピン波共鳴における磁性薄膜の表面 (20分)

権藤 靖夫 (横国大工)

B-4 ガーネット薄膜の表面スピン波共鳴 (20分)

木下 信盛 (電総研)

B-5 LEDによるNiOの表面磁性 (20分) 並河 一道 (物性研)

B-6 バナビウム微粒子の表面磁気モーメント (20分)

赤穂 博司, 田崎 明 (阪大基)

AとBのまとめ: 金森 順次郎

7月20日 (火) 午前 (9時30分~12時)

C 非晶質磁性の理論 座長: 近角聰信

C-1 現状と将来 (50分) 志水 正男 (名大工)

C-1a 非晶質強磁性体 CO_4P のスピン波 高橋 義則 (名大工)

C-2 非晶質磁性体における交換相互作用 (30分)

金吉 敬人 (名大理)

D 非晶質薄膜磁性の実験

D-1 現状と将来 (40分) 高橋 実 (東北大工)

D-2 非晶質薄膜のMössbauer効果とNMR (20分)

宮島 英紀 (学習院大理)

午後（1時30分～5時）

座長：高橋 実

D-3 非晶質薄膜のスピノ波共鳴（20分） 能勢 宏（金材技研）

D-4 非晶質Gd-Co薄膜の強磁性共鳴（20分） 奥田喜一（阪大理）

D-5 非晶質R-(Fe, Co)薄膜の垂直異方性（20分）

今村修武（国際電電研）

D-6 非晶質薄膜の異常ホール効果（20分） 岡本研正（香川大教）

桜井良文（阪大基）

D-7 光電子分光による非晶質薄膜の表面（20分）

平野正浩, 片山利一, 対馬立郎（電総研）

D-8 非晶質合金の磁化特性（20分） 藤森啓安（金研）

D-9 非晶質合金の磁気異方性（20分） 宮崎照宣（東北大工）

D-10 非晶質磁性の局所的変化（20分） 鈴木孝雄（東北大工）

D-11 非晶質合金の磁歪関連現象（20分） 津屋昇（東北大通研）

CとDのまとめ：近角聰信

第1日は先ず表面磁性の理論から始まったが、金森はその現状と将来について述べた。一般的な表面問題としてTa mm や Shockley の局在する表面状態の理論から触媒や化学吸着などの表面に関係した現象から説き起し、表面磁性の問題としては表面の磁気モーメントの消滅（いわゆる dead layer の存在）や光電子分光におけるスピノ分極の符号などを契機として、特に遷移金属の表面の電子構造の解明の努力が始まっていることを述べた。薄膜の形にて Tight binding 近似から出発する方法と Muffin-tin ポテンシャルから出発する方法があるが、後者では self consistent に対することが重要であることを強調した。寺倉・金森の計算結果では Ni や Fe の表面の局所的状態密度は内部と異なり、表面の磁気モーメントは減少していることを示した。さらに最近の寺岡の BCC 金属の計算結果では（後述） Cr, V などでは逆に表面の磁気モーメントが大きくなる場合もあることを紹介した。

最後に化学吸着に関連した表面磁性の変化などの問題を大いに研究すべきであることを示唆した。

次に寺岡は BCC 遷移金属について、d 電子の状態密度曲線の中央付近の谷に注目して、表面では結合の相手が少ないので谷間が浅くなり、その付近にフェルミ準位をもつ Cr, V などは表面の磁気モーメントが大きくなる可能性を理論的に示した。ただしこの計算で大切なことは表面付

近のポテンシャルを self consistent に決めることであった。こうして後の講演 (B-6) のVの微粒子の表面磁気モーメントの存在を理論的に裏付けた。

村尾は光電子分光におけるスピン分極について表面との関係を述べた。光電子によるUPSやXPSの手段を用いる時は、表面から約10 Åの深さの情報が主となる。さて強磁性金属では内部のスピン状態がそのまま外部に放出されるならば、光電子もスピン分極 (ESP) が観測される筈であり、バンド理論からはフェルミ面付近にあるのはminority spinをもつ3d電子であるから、ESPの大きさPは負符号が期待される。しかるにBusch et al. ('71) の測定値は正符号で、Feでは+54%，Coでは+21%，Niで+15%となった。この実験結果は大きな反響を呼び、Anderson, Wohlfarth, Smith & Traumなどの解釈が提出されたが何れも十分とは言えない。村尾は表面効果が重要なこと、特にバンドギャップへの遷移で正のESPを強めることを論じた。

しかし超電導体との間のトンネル効果を利用してTedrow et al. ('73) が測定したPの値は正符号を得ているが、ここでも表面のスピンが逆転できるかどうかは判らない。さらに電界放出や重水素散乱による実験ではNiにて負のPが得られていてバンド理論の期待と一致しているが、これらの結果の解釈は簡単には行えないと言った。

酒井らは、先ずHeisenberg強磁性体の表面磁化について述べた。Mills ('71) は分子場近似の下に、表面の交換相互作用 J^S がバルクのそれ J^B より十分大きい時には、臨界温度 T_c^S が存在してバルクのキューリー温度 T_c^B との間の温度で表面に局在した磁化が存在することを論じている。酒井らはこれに改良を加え、等方的Heisenberg強磁性体にてスピン波的低周波励起を取り入れて計算した。単純立方格子の(100)面の表面の磁化は、 $j = J^S / J^B = 1$ の時に各温度でバルクより小さく $j = 5$ では各温度でバルクより大きく T_c 直下で急減する。また $T > T_c^B$ では表面自発磁化は生じないことを示した。

次に強磁性薄膜の超音波吸収について述べた。実験では水晶表面にNi薄膜を100～1,000 Åの厚さに作成すると、200 Å膜厚のもののみ超音波吸収が生じたので、これについて理論的考察を行った。

永井は表面スピン波に対する磁場効果について述べた。最初に強磁性体の場合として、Wigenら ('72) によるYIGの表面スピン波の角度依存性の実験を紹介し、それにに対する解釈を示した。表面異方性磁場 H_s 、反磁場 H_d 、交換磁場 H_e として、 $(H_s/H_e)^2 < (H_d/H_e)$ ならば表面スピン波が存在し、その角度依存についても論じた。反強磁性体の場合は、MnF₂の(001)面について表面付近の双極子磁場の大きさは第1、2層のスピンでは小さくなることを見出した。

原田はHeisenberg強磁性体について最近接交換相互作用 J_1 と第2近接交換相互作用 J_2 と

を含む種々の結晶構造について、表面スピニ波の存在とスピニ構造の計算結果を述べた。例として体心立方格子の強磁性体の(100)表面をとると、 $\alpha = J_2 / |J_1|$ が負であれば表面スピニ波励起エネルギーが0になり、その時の $\alpha_c^{surf} = -0.44$ が得られ、バルクスピニ波エネルギーが0になる時の $\alpha_c^{bulk} = -\frac{2}{3}$ より大きい。従って不均一なスピニ構造が期待される。反強磁性体MnOの(111)面でも同様のことが期待される。

次に実験的研究として最初に新庄は Mössbauer 効果を利用して表面磁性を調べた結果を述べた。先ず線源として Co⁵⁷ を用いると極微量ですむので、試料表面に均一に付着できればバルクの表面が調べられる。そこで自然の Co 層を先ずメッキし、その表面に Co⁵⁷ を同条件でメッキし終了後直ちに液体窒素中に入れて測定する。Fe⁵⁷ の6本の線が線巾は広いが観測されて常磁性的なものは見られないが、内部磁場は分布を持ち平均ではバルクより約 100 KOe の減少が見出された。

また真空蒸着法により、マイラー上に Cu を 1,000 Å、次に自然 Fe を 100 Å、さらに Fe⁵⁷ を 4 Å の膜厚に作成し、これらを数層繰返す。この試料のスペクトルもメッキの場合と似ているが、内部磁場の平均値はバルクより約 50 KOe の減少であった。蒸着法では他の研究者の例が 2,3 あるが、何れも 10 ~ 60 KOe の減少が報告されている。

以上をまとめると、表面の磁化は多少の減少は見られるが、全く消失するような dead layer の存在は否定された。

平川は Ni 微粒子 (60 Å 直径) の表面磁化を偏極中性子を用いて調べた結果を述べた。一粒子の核散乱に対する form factor を F_N 、磁気散乱に対するそれを F_M とすると、フリッピング比 R は $| (F_N + F_M) / (F_N - F_M) |^2$ で与えられ、散乱角の関数として容易に測定できる。測定結果は粒径のバラツキのため誤差が多いが、NiO の被膜を 5 Å としても約 7 Å 厚さの dead layer が推定された。

権藤はスピニ波共鳴における表面磁性について述べた。先ず真空蒸着による Ni-Fe 合金薄膜においてスピニ波共鳴の共鳴点の間隔と吸収強度について、組成変化 (50 ~ 100% Ni) と膜厚変化 (500 ~ 4,000 Å) を詳細に調べた結果、表面異方性により両表面スピニが対称に拘束される Kittel の表面拘束説に改良を加え、両表面で相異なる表面異方性をもつようにした。表面異方性 K_S は一軸性で正 (容易軸が表面に垂直) でも負 (容易軸が表面に平行) でも良く、両表面での組合せは 4 通りある。波数 $k = p \pi / L$ にて L は膜厚、p は整数ではなくモードパラメータとする。ここで k が虚数の時は表面モードが現れる。この改良により、観測されたすべての形のスペクトルが説明できることを示した。

次に LPE 法により作成した YIG の膜で GGG 基板上の(111)面のスピニ波共鳴について

述べた。上述と同じ解析では両表面とも K_s が負だが、YIG表面にNiを蒸着するとNi側だけ K_s が正に変化した。

このようにしてスピン波共鳴は薄膜の表面磁化の研究に有力な1つの方法であると述べた。

木下はLPE法により作成したGa:YIG膜のスピン波共鳴の表面モードについて述べた。純YIGでは740°C以上の焼鈍により表面モードが現われたが、この試料では1100°C以上で初めて現われた。この表面モードの角度依存性についても純YIGとは違って低温では変化しない。これらから純YIGで言われている Fe^{2+} の单一イオン異方性による表面異方性について、Gaの影響を考慮する必要があると述べた。また表面モードが現われると線巾が広くなるが、その原因として表面異方性の分布が緩和時間の減少かを考えて、マイクロ波電力を大きくして飽和の実験により調べている。

並河は反強磁性体NiOの表面磁性についてLEDによる研究を述べた。表面波共鳴の生ずる回折条件とそれから外れた条件とを用いて電子線の浸入深さを変えて、交換反射強度の温度依存性を測定し、NiOの部分格子磁化の温度依存性を求めた。ネール点付近の臨界指数は表面において0.89を得たが、これは予測値 $\frac{2}{3}$ より大きい。この不一致について表面を考慮した分子場理論により定性的に説明できることを示した。

田崎らはバナジウム微粒子の磁性について述べた。磁化率の粒径依存と温度変化との測定からその常磁性は表面から生じた磁気モーメントによることを示した。実験上で払われた注意から考えて酸化物や吸着物のせいではなく、どうしても表面の電子状態のせいでありA-1a寺岡の理論的考察もこれを支持していると述べた。

第2日は非晶質磁性の理論から始まった。

志水はその現状と将来について述べた。先ず非晶質磁性の理論は4つに大別され、(1)分子場近似では非晶質磁性を最初に提唱したGubanov('60)以来、ドレスデングループのHandrichら('69~)が精力的に発展させている。空間的に不規則なスピン配列から交換積分の変動を生じそれによって磁化も結晶質より減少する結果を得ている。(2)スピン波近似では、Heisenbergモデルにつき交換積分が分布をもつ時のスピン波エネルギースペクトルと磁気モーメントの温度変化を計算したMontgomeryら('70)の結果を紹介した。(3)局所的異方性モデルでは、非晶質磁性体TbFe₂の磁性を説明するためにHarrisら('73)が提唱したもので、平均の分子場の他に希土類原子の磁気モーメントの2乗に比例した局所的異方性エネルギーに基づく磁場が働くモデルである。(4)遍歴電子モデルとしては、Kishore('75)の計算による平均の電子状態密度が、中央に谷のある結晶が非晶質になって谷が持上って強磁性になる可能性があるという研究を紹介した。さらに高橋・志水は液体金属においても同様の可能性があることを指摘した。

将来の展望については、擬ポテンシャルと実測された構造因子とを用いて、実験結果と直接比較できるような研究が必要なこと、また今迄の理論が殆ど Heisenberg モデルに基づいているが遍歴電子モデルも場合によっては良いこと、またその為にも通常の磁気特性以外に比熱、熱膨張、 ΔE 効果などの測定が望まれること、などを述べた。

高橋（義）は非晶質強磁性体 Co_4P についてスピン波励起のエネルギースペクトルの計算結果を述べた。

金吉は非晶質磁性体における交換相互作用について概観し、結晶状態での交換相互作用に対応する非晶質状態での磁気オーダーの実例を述べた。特に非晶質反強磁性体は存在せずにそれに対応するものとしてはスピングラスがあげられることを指摘した。スピングラスについては Edwards & Anderson ('75) のモデルが現在最も良く実験を説明できる。

非晶質では構造の乱れと交換積分のランダム分布との両者がその磁性を決めていることを強調した。最後に反強磁性体 FeF_2 が非晶質になると強磁性になるという例を示し、皆の興味をひいた。

実験的研究に移って、最初に高橋（実）が現状と将来について述べた。非晶質特有といわれる基本的実験事実を列挙し、それに伴って非晶質構造とは一体何を指すかについて、ユーモラスにしかしシリアルに再検討の必要性を促した。試料作成についても諸種の方法を述べたが、試料原料については共晶組成のものとか、Former atom を追加したものとかの複雑化の要素のない単純元素を採用して、超高真空下の蒸気急冷法が理想的であると述べた。磁性については述べる時間がなくなったが、後記の同研究室の宮崎と鈴木の講演にみられるように、非晶質体といっても僅かな微量の微結晶の散在を実証し、それが試料の磁性を可成り支配している様子を、まるで謎解きのように見事に示した。

宮島は、非晶質磁性体においては局所的環境効果が重要であり、そのため Mössbauer 効果と NMR を用いて調べた結果を述べた。試料は非晶質 ($\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x$)₈₀P₁₀B₁₀ を用い、先ず Mössbauer 効果により Fe^{57} 核の内部磁場の分布を求めるべく、平均値 290 KOe となり低磁場側に副ピークが幾つか現われた。NMR では Co⁵⁹ 核は 162 MHz に中心があり、やはり内部磁場は分布をもつ。結局結晶質 Fe₅₀Co₅₀ 合金の内部磁場と比較すると、Fe は 323 KOe の 90%，Co は 290 MHz の 57% に減少しており、磁気モーメントの減少とも対応していることを示した。

能勢は非晶質強磁性薄膜のスピン波共鳴について幾つかの実例をあげ、Kittel モデルのようなスペクトルは仲々観測できないが、共鳴磁場の間隔から求めた交換結合係数は第一近似としては信頼してよいことを述べた。

次に蒸気急冷法による Ni - Fe 合金の非晶質薄膜とスパッター法による Gd - Co 合金のそれと共に共通する特異現象について述べた。それは共鳴巾が広くなり共鳴曲線が非対称になる現象だが、この原因を追究して、交換積分の値が相異なる一種の“region”的存在を主張した。さらにそれを拡張した「非晶質の度合」(“Degree of Amorphousness”)の概念を提唱した。

奥田は非晶質 Gd - Co 薄膜の強磁性共鳴について周波数変化と温度変化とを述べた。膜厚 7,000 Å の 7.6% Co の試料にて、周波数は 9,18, 24 MHz；温度は磁気補償温 $T_{\text{comp}} = 115^\circ\text{C}$ の上下で室温から 160°Cまでの g 因子の変化を測定した。室温で $g = 1.4$ から T_{comp} では 0 になるように減少し、150°C付近では $g = 3$ であった。

また磁気を別に測定して垂直異方性 K_\perp の値を求めるとき、室温で $-1.5 \times 10^5 \text{ erg/cc}$ から、100°C付近で $-1.2 \times 10^5 \text{ erg/cc}$ となった。期待したスピン波共鳴は観測されなかつたが温度に殆ど依存しない extra line があり、これは GdCo_2 という不純物によると推定した。

今村は重希土類 R - 遷移金属 T 系の非晶質薄膜の垂直異方性について述べた。R としては Gd, Tb, Dy, Ho, Er を、T としては Fe, Co を用いた。この組合せの合金でスパッター法と真空蒸着法との比較も行った。殆どの合金の垂直異方性は膜面に垂直に磁化容易軸をもつが、Gd - Co 膜のみは例外で、真空蒸着法で作成した膜では現れない。しかし垂直異方性の原因は、実験例も不十分で決定的なことはいえない。(i) 原子対モデル (ii) スピン軌道相互作用 (iii) 形状異方性 (iv) 磁歪効果 などが考えられる。

岡本らは同じく R - T 非晶質薄膜について、その異状ホール係数 R_1 は極めて大きく、しかも磁気補償温度の上下にて符号を反転することを述べた。これらは応用上で種々面白い利用を考えられるが、その原因についてはまだ完全には明かではない。

平野らは光電子分光により非晶質薄膜の表面の様相について述べた。先ず单結晶 Gd_2Co_7 にて Ar イオンによりスパッターエッチングすると、Gd のピークが減少し、時間が経つと増加する現象を見出した。このことから、スパッター非晶質薄膜では生成中に Ge の選択的再スパッターがあり、膜中の原子配列に異方性が生じ、これが垂直異方性の主原因となると述べた。

藤森は液体急冷法による非晶質リボン状厚膜の磁化特性について述べた。非晶質体では異方性が生じないからその軟磁性は磁歪で支配される筈である。実際に $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{80}\text{P}_{13}\text{C}_7$ と $(\text{Fe}_{1-x}\text{Co}_x)_{75}\text{Si}_{15}\text{B}_{10}$ とでは $x = 0.9$ 付近で磁歪が 0 となり、抗磁力も 0.01 Oe と小さい。しかしその限度は内部応力に起因する垂直異方性の存在によりおさえられている。ただしその内部応力の原因は未だ明かではない。

また磁気特性は熱処理により変化するが、特に磁場中熱処理により抗磁力は小さくなり残留磁化は大巾に増大する。

宮崎は片ロール法により作成した非晶質の $\text{Fe}_{80}\text{P}_{13}\text{C}_7$ のリボン状厚膜の磁気異方性について述べた。表面を研磨して薄くしながらトルク計により面内の磁気異方性 K_u を測定し、表面の溝の影響と銅板側・ノズル側の冷却速度の差の影響とを調べ、中心部にはどうしても $K_u \approx 5 \times 10^3$ erg/g が存在する。この K_u の起因を追究した。次の鈴木が述べるように、この試料では電子回折測定により Fe-C, Fe-P 系の 2 元合金の微結晶粒が微量だが散在していることが判っている。別に吸上法により作成したそれら合金の結晶で K_u を測定すると Fe-C 系は Fe_3P の組成で最大値 8×10^5 erg/g になることから、上記試料中に僅か 0.6 %だけ微結晶 Fe_3P が存在し、それが方向配列をすれば試料の異方性が説明できることを示した。さらにこれらの温度変化の測定からもこのことが確認できた。

鈴木は同試料にてレーザー光を用いた微小領域の磁気ヒステレンスの測定、電子回折による構造解析を行った結果を述べた。

試料に観察される 2 種類の磁区 — 180° 磁区と指紋状磁区 — について調べると、前者の He は大体 0.1 Oe、後者は 10 Oe となつたが、後者の垂直異方性は内部応力が原因と推定された。電子回折測定では両磁区の間に顕著な差はなく、共通的に微結晶による回折パターンが局所的に観測された。これらは Fe_2P , Fe_3P , $\epsilon\text{Fe}_{2\sim 3}\text{C}$ の結晶粒で大きさは $100 \sim 1,000 \text{ \AA}$ 、試料全体に対し体積比数 % と推定された。非晶質母相についてはその電子回折の温度変化の測定から、結晶化温度 420°C まではハローパターンだが、詳細に見ると非晶質の目安と言うべき第 2 ピークの副ピークは約 330°C まで存在しその後は消失する。飽和磁化の温度変化との対応から、大体 230°C から C 原子の拡散が顕著となり、 330°C 以上では $\alpha\text{Fe}(\text{P})$, Fe_3P , Fe_3C の結晶核が成長し始めると推定された。

津屋は鉄族合金を主体とし、メタロイドとして C, P, B, Si 等を 20 %程度加えた非晶質合金をロール法で作成し、それらの磁歪関連現象について述べた。先ず磁歪は、多結晶体のそれに比べて、Fe は 1 枝大きく符号は逆で正、Co は 1 枝小さく負、Ni では略々 0 となる。従ってそれらの合金系のうち Fe-Co 合金系が面白く、Co の近くで磁歪が 0 となり、スーパーマロイに劣らない高透磁率が出現する。メタロイドを置換しても磁歪の値は殆ど変わらない。

次に磁気弾性結合効果は巨大となり、それがバイアス磁場により変化すること、それに伴う試料の共振周波数も大きな変化を生ずること、これらは磁場中熱処理により大巾に変えることを示した。これらの現象の原因としては、非晶質磁性体では磁化の運動を妨げる異方性がないために、磁化の変化が直接磁歪に変換され、その歪が弾性体を励振し、これがまた磁性系に作用を及ぼすと考えられると述べた。

以上概略を記したが、ノートメモを参考にしたために筆者の曲解もあると思われるが、詳細については後日報告集が発行されるので参照していただきたい。

(文責：能勢 宏)

物 性 研 論 話 会

日 時 1976年9月20日(月) 午後4時～5時半
場 所 物性研Q棟講議室 (1階)
講 師 物性研究所 菅 滋 正
題 目 シンクロトロン放射を用いた物性研究の現状と将来

要 旨

電子ストーリジングからの安定で強力なシンクロトロン放射の利用により、真空紫外からX線領域にわたる物性の研究は近年急速に精密化されてきた。電場や磁場を用いた変調分光や、制御された固定表面における表面電子状態の光電子分光等がその例である。またシンクロトロン放射の直線偏光性を利用した電子状態の異方性の研究等も盛んになりつつある。ここでは真空紫外より高エネルギーにおけるいくつかの興味ある物性研究上の課題及び測定技術について紹介した後、各国の施設の現状や将来計画、今後の技術開発上の問題点について述べてみたい。

日 時 1976年10月12日(火) 午後2：00～3：30
場 所 物性研A棟2階論講室 (214)
講 師 J. B. Davidson
Oak Ridge National Laboratory
題 目 Application of Fly's Eye Neutron Camera to Topography, Tomography and Phase Transition Studies

要 旨

本人からのアブストラクトは未着ですが、講師は中性子テレビカメラを実用化した〔J. Appl Cryst. 7(1974)356〕人で、その技術開発や性能などについて説明し、それを用いて行った物性分野での中性子トポグラフィ、トモグラフィ(断層写真)、および回折パターンの直視による相転移の観察等に関する話があると思われます。

特にクロム単結晶のSDWドメインの観察を記録したビデオテープを持参されることがあります。

当日このテレビを見られるよう準備する予定です。

日 時 1976年10月12日(火) 午後4時～5時半
場 所 物性研Q棟講議室 (1階)
講 師 Dr. M. L. Mehta
C. N. R. S. France
題 目 Nuclear Resonance Levels : A Theoretical View
要 旨

Slow neutron scattering experiments on heavy nuclei give total cross-section as a function of incident energy; and reveal many peaks corresponding to resonances. About these peaks three things are to be explained; (i) How frequent they are, i.e. their density, (ii) how large they are in general, i.e. the distribution of their widths, and (iii) finer details, like correlations in their positions, spacings, etc..

The first explanations of these features came respectively around 1938, 1954 and 1956, with later refinements. I will be concerned mainly with the explanation of finer details in the distribution of resonance positions.

日 時 1976年10月21日(木) 午前11時～12時
場 所 物性研Q棟講議室 (1階)
講 師 Dr. Ivar Giaever
General Electric Research and Development Center
題 目 BIOLOGICAL PARTICLES IN SOLUTION

要 旨

This talk will discuss several problems related to biophysics being worked on by my colleagues at GE Research Laboratory

First I will discuss a method to make a biological filter (Nuclepore) with nearly uniform sized pores. The smallest commercial

available size is 500 Å

Related to this work is the behavior of ions inside these pores.
I will briefly discuss the possibility of desalinating seawater by
this method

Next I will show how these pores can be used to size and count
virus particles in solution by electrical means [Coulter Counter]

A different method of studying particles in solution is to use
light scattering. This method uses the fact that laser light will
be doppler shifted from moving particles.

Finally if time permits I will discuss an attempt to construct a
field ion microscope capable of showing single protein molecules.

物性研談話会 11月予定

日 時 1976年11月8日(月) 午後4時～5時半

場 所 物性研Q棟講議室 (1階)

講 師 朝倉 昌

名古屋大学理学部分子生物学研究施設教授

題 目 細菌のべん毛 —構造形成と多型変換—

要 旨

細菌のべん毛纖維は、ミクロにみると粒状タンパク質(フラジエリン)分子のチューブ状重合体であり、全長にわたってらせん状にわん曲しているのが形態的特徴である。(1)試験管内で、フラジエリン分子が重合してべん毛構造を形成する過程を調べ、これが結晶化に類似することを示す。(2)ついで、べん毛纖維が多型性をもち、環境条件によっていくつもの異なるらせん形態の間を転位することを示す。

注) このお話しの中で、16ミリ映画を見て下さる予定です。

11月29日(月)

非線形分光学的手法による超高速緩和現象の研究

矢島達夫 物性研

東京大学物性研究所の助教授公募の通知

下記により助教授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) 研究分野及び公募人員数

超低温物性 助教授 1名

超低温度（サブミリケルビン領域）の生成に専心するとともに、その温度で独創的研究を行う意欲のある若い研究者。特に超低温に関する経験は必要でない。

なお、物性研究所では、数研究室が協力して超低温領域の開発の準備が進められているが、この中にあってこの計画を推進発展させることが期待される。

(2) 公 募 ペ 期

昭和52年2月28日（月）

(3) 提 出 書 類

(イ) 推 薦 の 場 合

- 推薦書（健康に関する所見を含む）
- 履歴書（略歴で結構です）
- 主要業績リスト（必ずタイプすること）ほかにできれば主な論文の別刷

(ロ) 応 募 の 場 合

- 履歴書
- 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

(4) 宛 先

〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 総務課人事掛

Tel (402) 6231, 6254

(5) 注意事項

超低温物性助教授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。

(6) 選 定 方 法

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

東京大学物性研究所長 芳 田 奎

外 来 研 究 員 一 覧

(昭和51年度後期)

嘱託研究員

所 属	氏 名	研究期間	研 究 項 目	関係所員
京 大 (理) 助 教 授	加 藤 利 三	5 1. 1 0. 1 3 5 2. 1. 1 4	S O R - R I N G 測定系の整備とこれによる S O R 物性の研究	石 井 (客員)
東 北 大 (理) 教 授	佐 川 敬	" "	"	" (")
都 立 大 (理) 教 授	山 口 重 雄	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	"	" (")
都 立 大 (理) 助 手	宮 原 恒 显	" "	"	" (")
理 研 研 究 員	小 林 常 利	" "	分子種の電子分光学的研究	長 倉
鳥 取 大 (工) 助 教 授	小 林 洋 志	5 1. 1 0. 1 5 1. 1 1. 2 4	Z n S 中の D A ベアーから希土類イオンへのエネルギー伝達機構の解明	塩 谷
国 立 公 害 研 研 究 室 長	竹 内 延 夫	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	気体分子における フォトンエコーの研究	矢 島
相 模 工 大 助 教 授	佐々田 友 平	" "	固体表面の理論的研究	菅 野
無 機 材 研 主 任 研 究 官	石 沢 芳 夫	" "	遷移金属化合物の結晶育成と物性	田 沼

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
阪 市 大 (工) 教 授	大 倉 熙	5 1. 1 0. 1 8 5 2. 2. 1 9	F-中心の緩和励起状態の研究	豊 沢
山 口 大 工 業 短 大 構 師	鵜久森 正 豊	5 1. 1 0. 8 5 2. 2. 2 0	Ge における電子・正孔液滴の光伝導	森 垣
東 大 (理) 助 教 授	二 宮 敏 行	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	アモルファス半導体の光検波 ESR	"
横 浜 国 大 (工) 助 教 授	栗 田 進	" "	ハロゲン化銀の磁気光効果	小 林
電 通 大 助 教 授	重 成 武	5 1. 1 0. 1 5 2. 2. 2 8	GMO の前方ラマン散乱	中 村
北 大 (応電研) 助 教 授	徳 永 正 晴	5 1. 1 2. 2 0 5 1. 1 2. 2 4	KDP の前方ラマン散乱スペクトルの 解析	"
横 浜 国 大 (工) 教 授	樋 口 治 郎	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	有機化合物励起状態の電子構造	大 下
京 大 (理) 教 授	恒 藤 敏 彦	5 1. 1 1. 8 5 1. 1 1. 1 3	低次元の多体問題	中 嶋
広 島 大 (理) 教 授	藤 原 浩	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	磁性理論(金属強磁性体の理論)	守 谷
立 大 (理) 教 授	石 森 達二郎	" "	⁵³ Mn の放射化分析	本 田
東 大 (理) 教 授	大 木 道 則	" "	有機イオウ化合物の分子構造	齊 藤

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
横浜国大 (工) 助 教 授	禅 素 英	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	インバー合金の磁性	近 角
京 大 (工) 教 授	中 村 陽 二	" "	核磁気共鳴法による遷移金属珪化物の 磁性の研究	安 岡

留 学 研 究 員

京 大(I) 大 学 院 D. C. 2	元 屋 清一郎	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	核磁気共鳴による遷移金属珪化物の磁 性の研究	安 岡
横浜国大(I) 大 学 院 M. C. 2	早 川 正 俊	" "	インバー合金の磁性	近 角
東 大(理) 大 学 院 D. C. 2	野 上 法 正	" "	有機イオウ化合物の分子構造	斎 藤
立 大(理) 大 学 院 D. C. 3	西 泉 邦 彦	" "	Mn ⁵³ の放射化分析	本 田
広島大(理) 大 学 院 D. C. 1	磯 田 誠	" "	磁性理論（金属強磁性体の理論）	守 谷
京 大(I) 大 学 院 M. C. 2	増 田 秀 樹	5 1. 1 0. 1 8 5 1. 1 1. 1 6	光電子スペクトルによるアシド・ラク タム類の電子状態の立体構造依存性に 関する研究	長 倉
東 大 (R I センター) 助 手	森 岡 正 名	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	鉛の質量分析による岩石の年代測定	本 田
九 大 (理) 研 究 生	柴 田 誠 一	5 1. 1 1. 8 5 2. 2. 3	核反応生成物としてのクロム同位体 の測定	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東 大 (核 研) 助 手	今 村 峰 雄	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	微弱放射能の測定	R I (本田)
中部工大 (工) 助 教 授	入 山 淳	5 1. 1 2. 2 0 5 2. 2. 9	各種の方法による年代測定値の処理	本 田
東 理 大 (理) 教 授	山 縣 恭 造	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	極低温におけるナイロンの物性	阿 部
青 学 大 (理 工) 講 師	木 村 臣 司	" "	A. C. Josephson効果を用いた熱 雑音温度計	永 野
東 大 (海洋研) 助 手	友 田 好 文	" "	S Q U I Dによる堆積物の残留磁気について に関する研究	"
東 大 (理) 大 学 院 M. C. 1	田 辺 久	" "	Hg I ₂ の磁気光効果	小 林
広 島 大 (工) 助 手	藤 井 淳 浩	5 1. 1 2. 6 5 2. 1. 2 9	タリウム・ハイライドの励起子の研究	"
東 大 (工) 助 教 授	国 府 田 隆 夫	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	表面励起子ポラリトンの光磁気効果の 研究	"
阪 大 (理) 大 学 院 D. C. 2	邑瀬 和 生	5 1. 1 0. 1 8 5 1. 1 0. 2 0	IV-VI族半導体における変位型相転移 の磁場効果	"
阪 大 (理) 大 学 院 D. C. 2	鷹 岡 貞 夫	" "	"	"
東 大 (理) 大 学 院 D. C. 2	田 中 正 俊	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	Cu ₂ O励起子の磁気光学効果	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東 大 (養) 助 教 授	今 井 勇	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	PbI ₂ およびHgI ₂ の磁気光効果	小 林
東 大 (養) 助 手	吉 田 濟	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	PbI ₂ およびHgI ₂ の磁気光効果	"
東 大 (理) 助 手	福 谷 博 仁	" "	Cu ₂ Oの励起子の磁気光学効果	"
東 大 (理) 教 授	桑 原 五 郎	" "	"	"
無機材研 総合研究官	岡 井 敏	" "	IVb族非晶質の加圧による構造変化	箕 村
無機材研 研究員	小野田 義 人	" "	IV族, III-V族および遷移金属カルコ ゲナイト非晶体の高圧下での物性	"
名工大 助 手	堀 靖 郎	5 1. 1 0. 2 5 5 1. 1 0. 3 0	ポリエチレンのECCの作製	"
札幌医大 助 手	津 田 基 之	5 1. 1 0. 1 5 1. 1 0. 1 7	視物質ロドプシンの圧力効果	"
東邦大 (理) 助 教 授	梶 原 峻	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	低温における結晶および非晶質固体の 圧力変化	"
東邦大 (理) 助 手	酒 井 ノブ子	" "	圧力誘起の非金属 — 金属移転	"
金沢大 (工) 助 手	久米田 稔	5 1. 1 1. 7 5 1. 1 2. 9	ESRによるカルコゲナイト・ガラス における圧力効果の研究	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
金沢大 (工) 教 授	清水立生	5 1. 1. 2. 5 5 1. 1. 2. 8	"	箕 村
京 大 (理) 大 学 院 D. C. 3	奈 良 重 傑	5 2. 2. 1 6 5 2. 2. 2 0	固体の構造転移における転移点近傍の ソフトモードにおける電気抵抗異常	豊 沢
富 山 大 (工) 助 手	上 羽 弘	5 1. 1 0. 2 4 5 1. 1 0. 3 1	分子性結晶における緩和過程	"
山 口 大 (養) 講 師	相 原 正 樹	5 1. 1 0. 1 2 5 1. 1 0. 2 1	共鳴光散乱に関する研究	"
明 大 (工) 講 師	楠 正 美	5 1. 1 0. 1 5 1. 3. 3 1	光パルス散乱における緩和の観測	"
阪 市 大 (理) 講 師	飯 田 武	5 1. 1 0. 1 8 5 2. 2. 1 9	F中心の螢光の Stark 分極度の温度 依存性	"
阪市大 (工) 大 学 院 D. C. 1	今 仲 行 一	5 1. 1 0. 1 8 5 2. 2. 1 9	"	"
京 大 (理) 大 学 院 D. C. 3	岡 与志男	5 1. 1 2. 1 5 2. 1 2. 2 8	反強磁性体 $V_5 S_8 - x X_x$ ($x = P, As$) の NMR	安 岡
名 大 (工) 大 学 院 D. C. 2	牧 清二郎	5 1. 1 0. 1 8 5 1. 1 0. 3 0	$V - Mn - Cr$ 系の弱強磁性の NMR	"
埼 玉 大 (教) 講 師	津 田 俊 信	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	核磁気共鳴法による磁気体の磁気励起 の研究	"
京 大 (理) 大 学 院 D. C. 3	上 田 寛	5 1. 1 1. 1 5 1. 1 1. 2 3	非化学量論的 $V_2 O_{3+x}$ の NMR	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
阪 大 (工) 助 手	岩 見 基 弘	5 1. 1 0. 8 5 2. 1. 2 9	Si - 貴金属アモルファス系の金属 - 非金属移転	森 垣
阪 大 (工) 助 教 授	浜 口 智 尋	"	"	"
東 大 (理) 大 学 院 M. C. 1	鈴 木 弘 成	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	アモルファス半導体の検波E S R	"
東 大 (理) 助 手	村 山 和 郎	" "	"	"
気 象 大 講 師	佐 藤 良 子	" "	高温高圧下の物性	秋 本
早 大 (理 工) 教 授	近 桂一郎	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 1 9	遷移金属複合酸化物の超高圧合成	"
京 大 (理) 大 学 院 D. C. 2	川 寄 智 佑	5 1. 1 0. 1 8 5 1. 1 1. 1 1	斜方輝石 - ザクロ石間の $Fe^{2+} Mg^{2+}$ の分配実験	"
阪 大 (産 研) 助 教 授	床 次 正 安	5 1. 1 1. 8 5 1. 1 1. 1 3	高压けい酸塩鉱物の安定性と結晶構造 の研究	"
阪 大 (理) 大 学 院 M. C. 1	高 橋 健 一	5 1. 1 1. 8 5 1. 1 1. 2 0	"	"
千 葉 大 (理) 助 教 授	木 下 肇	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	鉱物の高温・高圧で弾性的性質	"
岡 山 大 (温泉研) 教 授	松 井 義 人	5 1. 1 1. 7 5 1. 1 2. 1 9	一連の酸化物の圧縮率の測定による D L S 法の拡張の試み	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
名 大 (水圈科研) 助 手	山 本 勝 弘	5 1. 1 1. 1 5 1. 1 1. 1 3	高温高压下で安定な含水鉱物の研究	秋 本
写 真 大 (工) 講 師	伊 藤 進 一	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	ブリルアン散乱による構造相転移の研 究	中 村
早大(理工) 大 学 院 D. C. 2	宇田川 真 行	" "	"	"
明 大 (工) 助 教 授	円 谷 和 雄	5 1. 1 0. 1 5 1. 1 2. 2 5	分散相を含む合金の加工軟化機構	電 頭 (細谷)
電 通 大 助 教 授	佐 野 瑞 香	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	有機半導体の低温物性	田 沼
武 藏 工 大 (工) 助 教 授	服 部 健 雄	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 1 9	半金属微粒子の電気的光学的特性	"
学 習 院 大 (理) 教 授	川 路 紳 治	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	Si MOS 反転層の強磁場電気伝導	"
学 習 院 大(理) 大 学 院 D. C. 1	若 林 淳 一	" "	"	"
筑 波 大 大 学 院 D. C. 3	村 山 茂 幸	5 1. 1 1. 1 5 2. 1. 2 9	α -Mn 合金におけるスピン のゆらぎ の磁場依存性	"
筑 波 大 大 学 院 D. C. 1	田 原 謙 介	5 1. 1 1. 1 5 2. 2. 2 8	"	"
筑 波 大 助 教 授	長 沢 博	5 1. 1 1. 1 5 2. 1. 2 9	"	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
信大 (工) 助 手	遠 藤 守 信	5 1. 1 1. 8 5 1. 1 1. 1 3	黒鉛繊維ならびにその硝酸残存化合物 の熱起電力効果	田 沼
信大(工) 大学院 M. C. 1	森 健 人	" "	"	"
信大(工) 大学院 M. C. 2	小 松 則 幸	" "	"	"
信大(工) 大学院 D. C. 2	蝦 名 不二夫	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	オルガノアンチモン化合物のX線構造 解析	齊 藤
長崎大 (教) 教 授	久 保 為 久 磨	5 1. 1 2. 5 5 2. 3. 1 2	酸化亜鉛単結晶の照射損傷に関する研 究	星 垒
長崎大 (教) 助 手	富 山 哲 之	5 1. 1 2. 7 5 2. 3. 1 2	"	"
群大 (工) 助 手	石 村 礼 和	5 1. 1 2. 2 2 5 2. 3. 3 1	一次元スピン系	斯 波
自治医大 助 教 授	青 野 修	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	能動輸送の理論	中 島
静岡大 (工) 助 教 授	山 口 豪	5 1. 1 1. 4 5 2. 1 0. 2 7	磁気過程と励起子吸収スペクトル	菅 野
京大(理) 大学院 D. C. 2	池 田 研 介	5 1. 1 0. 2 5 5 1. 1 0. 2 7	非線系波動と素励起	"
横浜市大 (文理) 助 手	岡 田 勇	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	固体 ³ Heの核スピンの order に関する研究	芳 田
新潟大 (理) 助 教 授	加 賀 裕 之	5 1. 1 2. 1 3 5 1. 1 2. 1 7	金属磁性の理論的研究	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 項 目	関係所員
東 大 (工) 助 手	和 田 浩 明	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	カロリメトリーによる鉄中の水素の挙動に関する研究	生 嶋
電 通 大 大 学 院 M. C. 2	清 見 哲 郎	" "	合金の磁気比熱の測定	"
電 通 大 助 手	山 田 修 義	5 1. 1 0. 3 1 5 2. 3. 3 1	"	"
お 茶 大 (理) 助 教 授	池 田 宏 信	" "	磁気臨界比熱の精密測定	"
東 工 大 (理) 助 手	江 間 健 司	" "	強誘電体、反強誘電体の相転移における比熱	"
名 大 (工) 大 学 院 M. C. 1	石 坂 嘉 章	5 1. 1 1. 2 8 5 2. 3. 6	相転移点近傍における熱容量測定・新熱容量測定法の開発	"
名 大 工 学 部 助 教 授	八 田 一 郎	5 1. 1 1. 2 8 5 2. 1. 9	"	"
東 理 大 (理 工) 教 授	佐 藤 健 士	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	タンパク質によるレーザー散乱	"
東 理 大 (理 工) 講 師	加 川 穂 積	" "	Fe-Ni インバー合金の結晶磁気異方性	近 角
芝 浦 工 大 (工) 助 教 授	堀 富 栄	" "	β -Mn 合金の磁性	"
名 大 (工) 講 師	松 井 正 顯	5 1. 1 0. 2 1 5 2. 2. 1 7	Fe_3O_4 の低温相の磁気的性質	"

所 属	氏 名	研究期間	研 究 領 域	関係所員
阪 大 (理) 講 師	白 鳥 紀 一	5 1. 1 0. 1 5 1. 1 0. 5	マグネタイト低温相のME効果	近 角
阪大(基工) 大 学 院 D. C. 1	喜 多 英 治	" "	"	"
埼 玉 大 (理) 助 手	宮 本 芳 子	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	マグネタイト低温相の磁気的構造の決 定	"
阪 市 大 (工) 講 師	笹 沼 道 雄	5 1. 1 1. 1 5 1. 1 1. 2 6	600 Å付近におけるH ₂ S, D ₂ O, S O ₂ の吸収スペクトル測定	S O R (神前)
阪 市 大 (工) 助 手	石 黒 英 治	" "	"	" (")
阪市大(工) 大 学 院 D. C. 3	内 田 健 治	5 1. 1 1. 1 5 1. 1 2. 5	"	" (")
阪 府 大 (工) 教 授	塘 賢二郎	5 2. 1. 2 2 5 2. 2. 1 0	S O R利用による放射スペクトルの研 究	" (")
阪 府 大 (工) 講 師	会 田 修	5 2. 1. 1 6 5 2. 2. 7	"	" (")
阪 府 大 (工) 講 師	市 川 公 一	5 2. 1. 1 3 5 2. 2. 1 4	"	" (")
阪 府 大 (工) 助 手	中 森 廣 雄	5 2. 1. 1 6 5 2. 2. 4	S O R利用によるスペクトルの研究	" (")
大阪電通大 (工) 講 師	中 村 初 夫	5 2. 1. 2 3 5 2. 2. 1 3	"	" (")

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
大阪電通大 (工) 講 師	谷 口 一 雄	52. 1.16 52. 2. 7	S O R 利用によるスペクトルの研究	S O R (神前)
近畿大 (工) 講 師	橋 爪 邦 夫	51.10.31 52. 2.20	アルカリハロライド結晶中のZ中心の 研究	神 前
阪市大 (工) 大 学 院 D. C. 1	方 志 教 和	52. 2.14 52. 2.26	type II F_A 中心のR. E. S の光吸 収	"
阪 大 (基礎工) 教 授	難 波 進	52. 1.24 52. 2.13	S O R 軟X線露光法による超微細(サ ブミクロン)加工の研究	S O R (神前)
阪 大 (基礎工) 助 手	有 留 宏 明	52. 1.24 52. 2.13	"	" (")
阪大(基工) 大 学 院 D. C. 2	小 谷 秀 夫	" "	"	" (")
阪大(基工) 大 学 院 D. C. 2	鈴 木 和 雄	" "	"	" (")
阪大(基工) 大 学 院 M. C. 1	中 川 修	" "	"	" (")
早 大 研 究 生	川 村 隆 明	51.10. 1 52. 3.31	吸収を考慮した動力学的回折理論	細 谷
埼玉工大 講 師	深 町 共 栄	" "	吸収端近傍におけるX線の異常散乱の 研究	"
横浜国大 (工) 教 授	禪 素 英	" "	Cr_2SexTe_{3-x} および Cr_3SexTe_{4-x} の磁性	近 角

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東理大 助 手	小池茂年	5.1.10.1 5.2.3.31	遷移金属中の水素に関する研究	鈴木
信大 (理) 講 師	永井寛之	5.1.11.25 5.2.1.15	希土類を含む金属間化合物のMoss-bauer効果測定	大野
阪大 (理) 講 師	白鳥紀一	5.1.11.15 5.1.11.18	ZnCr ₂ Se ₄ 単結晶の強磁場中の中性子回折	伊藤
新潟大 (養) 助 手	本間興二	5.1.11.15 5.2.3.31	熔融塩の中性子回折	"
新潟大 (理) 助 手	土屋良海	" "	二相分離系合金液体の中性子回折	"
新潟大 (養) 助 教 授	岡崎秀雄	" "	熔融塩の中性子回折	"
新潟大 (理) 助 教 授	田巻繁	" "	二相分子系合金液体の中性子回折	"
東北大 (選研) 助 手	早稲田嘉夫	" "	"	"
山形大 (理) 助 教 授	植村治	" "	液体 Sb ₂ Se ₃ 構造の温度変化	"
山形大 (理) 教 授	佐藤経郎	" "	"	"
静大 工業短大 助 教 授	山田耕作	5.2.3.22 5.2.3.25	金属の磁性の研究	芳田

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
東 大 (理) 大 学 院 D. C. 1	西 山 岩 男	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	電子衝撃励起による分子の発光スペクトルの研究	木 下
東 大 (養) 助 手	井 上 彰 則	5 1. 1 0. 1 5 1. 1 2. 2 7	りん光マイクロ波二重共鳴法を用いた同種分子間の三重項エネルギー移動の研究	"
横 浜 国 大 (工) 助 手	八 木 幹 雄	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	電荷移動錯体のりん光状態	"
城 西 大 助 手	日 野 照 純	" "	導電性有機結晶のトンネル効果	"
九 大 (理) 助 教 授	島 田 良 一	5 1. 1 0. 2	Z-クロロピリミジンの最低三重項状態	"
長 崎 大 (養) 助 教 授	岩 永 浩	5 1. 1 0. 1 1 5 2. 3. 3 1	ZnO 楔状結晶中に見られる prismatice fault 中に生じる転位ループ	竹 内
北 大 (理) 助 教 授	宮 台 朝 直	5 1. 1 1. 1 5 5 2. 3. 3 1	偏極中性子による NiS ₂ の磁気構造の研究	伊 藤
北 大 (理) 大 学 院 D. C. 1	菊 池 克 也	" "	"	"
北 大 (理) 助 教 授	宮 台 朝 直	5 1. 1 0. 8 5 1. 1 0. 1 1	NiS ₂ の磁気構造の研究	平 川
北 大 (理) 大 学 院 D. C. 1	菊 池 克 也	" "	"	"
阪 市 大 (原 研) 教 授	小 塩 高 文	5 1. 1 1. 1 5 5 1. 1 1. 1 6	SOR分光学	石 井 (客員)

所 属	氏 名	研究期間	研 究 題 目	関係所員
京 大 (理) 教 授	中 井 祥 夫	5 1. 1 1. 1 5 5 1. 1 1. 1 6	S O R 物性実験の討論	石 井 (客員)
阪 市 大 (工) 講 師	笛 沼 道 雄	" "	S O R 分光学	" (")
東 大 (理) 大 学 院 D. C. 3	井 本 英 夫	5 1. 1 1. 1 5 5 2. 1. 3 0	アーク炉・シリコン炉を用いた金属間 化合物の作成	試 作 (鈴木)
東 大 (理) 大 学 院 M. C. 1	佐々木 元 茂	" "	"	" (")
東 大 (生 研) 助 教 授	井 野 博 满	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	La - Fe , Au , Ag , Cu 合金の作成	" (")

昭和 51 年度後期共同研究一覧

研 究 題 目		研 究 期 間	提 案 代 表 者
1	ヘリウム薄膜の超流動転移	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	北大・理学部 渡 辺 昇
2	(S N) x の結晶成長機構の研究	5 1. 1 0. 1 5 2. 3. 3 1	物 性 研 中 田 一 郎

共同研究概要

「ヘリウム薄膜の超流動転移」

研究計画

ヘリウム薄膜における超流動 onset の本性が最近熱心に議論されている。本研究計画は、従来 ^4He 膜で比熱によって行ってきた研究をさらに充実させると共に、第3音波による測定をも手がかりとして、 ^4He 膜さらに近い将来には ^3He 膜の超流動 onset の問題を解明しようとするものである。

共同研究者

代表者	渡辺 昂	北大・理	助教授
	生嶋 明	東大・物性研	"
	湯山 純平	北大・理	大学院D.C.1

「(SN)_xの結晶成長機構の研究」

研究計画

(SN)_x は金属的電気伝導を示す無機高分子物質であって 0.2Kにおいて超電導を示すことはよく知られているところである。結晶の作成に関しては、すでにいくつかの報文があり、国内においても阪大で試作が行われている。一応、気相成長によって育成した S₂N₂ 単結晶を室温付近において放置することによって (SN)_x が重合によって生成するとされているが、結晶の完全性、純度に関しては、いろいろのパラメータが複雑に関与しているらしい。電気伝導研究のための材料としては、このような問題点の制御が重要であるが、結晶成長の立場からの研究はまだ見受けられない。この物質は無機高分子という点でも、今後、物性研究面で興味の集まる材料と考えられるので、結晶成長機構に関して詳細な研究を進めたい。上期研究期間において、単結晶の作成と結晶成長上の問題点の検討を行う予定である。

共同研究者

代表者	中田 一郎	東大・物性研	助教授
	宇野 良清	日大・文理	教 授

石 原 信 一	日 大 • 文 理	助 教 授
井 村 泰 三	日 大 • 分 理	助 手

昭和 51 年度後期 短期研究会一覧

研 究 会 名		開 催 期 日	提 案 者
1	遍歴電子弱強磁性体 —特にMnSiについて—	51年11月11日, 12日 (2日間)	○石川義和(東北大・理) 守谷亨(物性研) 安岡弘志(")
2	パイエルス転移	51年11月18日, 19日 (2日間)	中嶋貞雄(物性研) ○鹿児島誠一(電総研) 福山秀敏(東北大・理)
3	磁性の発生機構の研究	51年12月16日, 17日 (2日間)	糟谷忠雄(東北大・理) 守谷亨(物性研) 吉森昭夫(")
4	生 体 機 能 と 液 晶	52年1月下旬 (2日間)	○亀井裕孟(電総研) 岩柳茂夫(群馬大・工) 木村初男(名大・工) 岡野光治(東大・工) 中田一郎(物性研)
5	不純物伝導と金属・非金属転移	52年3月下旬 (3日間)	佐々木亘(東大・理) ○上村(") 豊沢豊(物性研)

注) ○印は提案代表者

昭和52年度前期共同利用の公募について

このことについて、下記により公募しますので、貴機関の各研究者にこの旨周知くださるようお願いします。

記

1. 公募事項

A. 外来研究員（52年4月～52年9月実施分）

B. 短期研究会（"）

C. 共同研究（1年間）

2. 申込資格：国、公、私立大学ならびに国、公立研究機関の教官、研究者およびこれに準ずる者。

3. 申込方法：申請書1通提出（様式は別添のとおりですが、必要部数を下記申込先までご請求ください。なお、SOR施設の共同利用は申し込み方法が異りますので、64ページをご覧ください。）

4. 申込期限：昭和52年1月10日（月）厳守。

（SOR施設の利用は申し込み期限が異りますので、64ページをご覧ください。）

5. 申込先：〒106 東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 共同利用掛

電話（03）402-6231 内線503

6. 審査：研究課題の採否、所要経費の査定等は共同利用施設専門委員会において行い、教授会で決定します。

7. 採否の決定：昭和52年2月下旬

8. 宿泊施設：東京大学物性研究所共同利用研究員宿泊施設が利用できます。なお、宿泊を希望される方は、申請書の当該欄に明記願います。

9. 備考：物性研究所の研究設備については、各大学の学部、研究所あてに送付してあります物性研年次要覧をご参照願います。なお、この年次要覧をご覧になれない方は、申請書と同様上記申込先までご請求ください。

外 来 研 究 員 に つ い て

物性研究所においては、共同利用研究事業として、全国物性研究者の研究遂行に資するため下記の各研究員制度が設けられています。これら研究員の公募は、原則として半年ごとに行っております。

なお、外来研究員制度は個々の申請を検討のうえ実行されておりますが、特別な事情のある場合を除いて、あらかじめ共同利用施設専門委員会の了承を得る建前をとっておりますので、下記ご参照のうえ期日までに応募されるようお願いします。

記

1. 客員研究員

- (1) 所外研究者がやや長期にわたって、本所の施設を利用して研究を行う便宜を提供することを目的としています。
- (2) 資格としては、教授、助教授の研究歴に相当する研究者を対象とします。
- (3) 申請については、本所所員の申請に基づいて、研究計画等を検討のうえ決定します。
- (4) 研究期間は最低1カ月とし、6カ月を限度としていますが、延長が必要なときは、その都度申請して更新することができます。
- (5) 研究期間中は常時本所に滞在することを原則とします。
- (6) 居室の使用方については、本所はできるだけ努力します。

2. 嘱託研究員

- (1) 所外研究者に本所の研究計画ならびに共同研究計画の遂行上必要な研究を委嘱することを目的としています。
- (2) 嘱託研究員の委嘱は、本所所員の申請に基づいて、研究計画等を検討のうえ決定します。
- (3) 研究期間は6カ月を限度とし、延長が必要なときはその都度申請して更新することができます。

3. 留学研究員

- (1) 大学、官庁、その他の研究機関に在職する若い研究者に、長期にわたる留学の便宜を提供することを目的とした制度です。
- (2) 資格としては、助手ないし大学院程度の研究歴に相当する層を対象としています。
- (3) 研究期間は6カ月を原則とし、研究は所員の指導のもとで行う。ただし、研究期間を1カ年に延長できることもあります。
- (4) 東京および東京通勤圏外の機関に所属する者には、本所規定に従って、旅費および滞在費

等が支給されます。この研究員の枠として、年間5~6名を予定しております。

なお、申請書のほかに詳細な研究計画書を提出していただく場合もあります。

4. 施設利用

- (1) 所外研究者が研究の必要上、本所の施設を短期間利用したい場合、その便宜を提供できるようにしております。
 - (2) 受け入れについては、申請された研究計画等を検討のうえ決定します。
5. 上記留学研究員、施設利用は本所指定の申請書(別紙様式、必要な方は直接物性研までご請求ください。)を提出してください。

なお、申請されるにあたって、お問い合わせがあればご相談に応じますので、共同利用掛へご照会ください。

6. 各種研究員の受け入れの可否は、共同利用施設専門委員会において、申請された研究歴、研究計画ならびに所内諸条件を審査検討し、教授会で決定します。
7. 旅費、滞在費ならびに研究に要する経費は、個々の申請に基づいて、共同利用施設専門委員会で査定のうえ、共同利用研究施設運営費から支出します。
8. 予算の支出、諸施設の利用、設備の管理等については、関係する所員の指示に従ってください。

共同利用施設専門委員会委員

馬 場 宏 明(北大・応電研)	武 内 次 夫(名大・工)
大 塚 泰一郎(東北大・理)	勝 木 濡(信大・理)
石 川 義 和(〃・〃)	松 原 武 生(京大・理)
渡 部 三 雄(〃・〃)	中 井 祥 夫(〃・〃)
渡 辺 浩(〃・金研)	中 島 章 夫(〃・工)
佐 々 木 亘(東大・理)	三 輪 浩(阪大・理)
田 中 昭 二(〃・工)	白 鳥 紀 一(〃・〃)
富 家 和 雄(〃・核研)	長 谷 田 泰一郎(〃・基工)
川 路 紳 治(学習院大・理)	山 田 宰(岡山大・理)
禪 素 英(横浜国大・工)	川 村 清(広島大・)
長 岡 洋 介(名大・理)	その他物性研所員

外 来 研 究 員 申 請 書

No.

昭和 年 月 日

東京大学物性研究所長 殿

所属・職名
(申請者) 氏名

印

等級 号俸

等級号俸発令年月日(年 月 日)

下記研究計画により外来研究員として貴所で研究いたしたいので申し込みます。

研究題目

研究目的

研究の実施計画（使用装置方法等詳細に）

希望部門及び研究室名

部 門

研究室

研究予定期間										
昭和 年 月 日 ~					昭和 年 月 日					
物 性 研 究 所 来 所 予 定 日	都外の場合									
	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)
	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)
	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)
	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)
都内の場合										
月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	
月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	
月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	月 日 ~	月 日	1週	日	曜日	
所内へ宿泊を希望される場合はその日数を記入して下さい										
月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	
月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	
月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	
月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	月 日 ~	月 日(泊)	
この出張の際物性研究所以外から鉄道賃・日当・宿泊料が支給されますか										
される	<input type="checkbox"/>	されない	<input type="checkbox"/>							
略歴										
上記職員を派遣いたしたいのでよろしくお願ひします										
申請者の所属長										
印										

軌道放射物性研究施設の共同利用について

東京大学原子核研究所の 1.3GeV シンクトロン (ES) からの SOR を用いる 共同利用実験の申し込みについてはマシンタイムの調整を行う必要上、 物性研共同利用の正式申し込みの以前に下記の要領で物性研 SOR 物性研究施設あて申し込んでください。

記

1. 対象となる実験 : ES-SOR を利用する実験
2. 実験期間 : 昭和 52 年 4 月下旬から昭和 52 年 9 月末日までの期間で、利用できる
マシンタイムは総計約 3 カ月間。ただし、ES の運転状況により多少変動することがあります。
3. 利用できる設備 : ES-SOR ダクト
0.5M 濱谷 - 波岡型直入斜分光器、2M 斜入射分光器、高真空試料槽。
4. 申し込み要領 :

- | |
|-------------------------------|
| (1) 申請研究課題。 |
| (2) 申請代表者及び実験参加者、所属・職・氏名。 |
| (3) 実験期間及び実施希望時期。 |
| (4) 実験の目的・意義及び背景 (1,000 字程度)。 |
| (5) 関連分野における申請者の、これまでの業績。 |
| (6) 実験の方法 (800 字以内)。 |
| (7) 使用装置 (持込み機器も含めて)。 |
| (8) 消耗品の種類と費用の概算。 |

上記項目につき記入した申込書のコピー 15 部 (A4 サイズ用紙) を下記申込み先あて送付すること。

5. 申込先 : 〒188 東京都田無市緑町 3-2-1
東京大学原子核研究所 SX 内
物性研 SOR 施設
(「共同利用申込み」と表記のこと)
6. 申込期限 : 昭和 51 年 12 月 10 日(金) 必着のこと。

7. 審査：上記申し込みについて、物性研 SOR 施設運営委員会において審査し、採用された研究課題については実験計画に従い改めて物性研外来研究員申請書を52年1月10日(月)までに提出していただきます。

短期研究会について

昭和52年度前期(52年4月～52年9月)に実施する研究会を公募します。

斬新な企画のご提案を期待しております。

ご希望の方は下記によりお申込みください。

記

1. 提出書類

(1) 短期研究会申請書(様式は適宜)

(2) 記載事項

A. 研究会の名称

B. 提案理由

C. 開催希望期日

D. 参加予定者数

E. 参加依頼者(旅費支給者)

○ 所属、職名、氏名は必ず明記願います。

○ 参加依頼者未定の場合には旅費概算総額をお知らせください。

F. その他希望事項(予稿集、報告集の発行、公開、非公開の別等)

G. 提案者(所属、職名、氏名を明記し、代表者には○を付すこと)

2. 提案代表者は共同利用施設専門委員会において、開催主旨及び所要経費等について十分説明していただきます。

3. 研究会の採否は共同利用施設専門委員会で審議され、教授会で決定します。

4. 所要経費は共同利用専門委員会で査定のうえ、共同利用研究施設運営費から支出します。

5. 提案代表者は研究会が終了したとき、報告書をできるだけ早く提出していただきます。

共同研究について

共同研究は従来実施期間を1カ年として前期にのみ公募しておりましたが、50年度から後期（10月～翌年3月までの6カ月間）実施の共同研究も公募しております。

共同研究は所の内外を問わず研究グループをつくって物性研究所を利用して研究を行うものであります。ご希望の方は、関係方面においてご協議のうえ、下記の要項に従ってお申し込みください。

研究計画は大小いろいろあってもよいと考えられますが、共同研究のために要する経費は共同利用研究予算の中でもかなわれますので、この枠を超えるものは実行が困難である点をお含みください。

なお、前期分の予算として旅費50万円、校費25万円程度を予定しています。

記

1. 申し込みは本所指定の申請書（別紙様式）を提出してください。
2. 提案代表者は研究内容及び諸経費について共同利用施設専門委員会で十分説明していただきます。
3. 研究課題の採否は共同利用施設専門委員会で審議検討し、教授会で決定します。
4. 研究に要する経費は共同利用施設専門委員会で査定のうえ、共同利用研究施設運営費から支出します。
5. 予算の支出は所員が代行してお世話しますが、諸施設の利用、設備の管理等については責任者の指示に従ってください。
6. 提案代表者は年度の終りに報告書を提出し、共同利用施設専門委員会においてもその研究について報告していただきます。

参考として51年度後期までに採択された共同研究のうち、その一部は下記のとおりです。

研 究 課 題	予算・校費	旅 費
昭和45年度		
○稀薄合金の物性	20万円	
○液体ヘリウム中のフォノン間相互作用	57万円	
昭和46年度		
○ヒドロゲナーゼの活性と物性	30万円	15万円
○中性子非弾性散乱による磁性体の励起状態	15万円	2万円
○液体ヘリウム中のフォノン間相互作用	70万円	(45年度より継続)
昭和47年度		
○物性専用SOR-Ring の建設	35万円	
○精密カロリメトリーによる相転移	40万円	
○滑動多重アンビル方式による超高压の発生	40万円	14万円
○ヒドロゲナーゼの活性と物性	20万円	12万円(46年度より継続)
昭和48年度		
○物性研究専用SOR-Ring の建設	36万円(47年度より継続)	
○ヒドロゲナーゼの活性と物性	8万5千円(46年度より継続)	
○超伝導体における同位元素の体積効果に関する研究	23万円	10万円
○完全結晶による中性子の動力学的回折現象の研究	38万円	33万円
昭和49年度		
○物性研究専用SOR-Ring の建設	49万6千円(47年度より継続)	
○中性子スピニエコー法の開発実験	30万円	8万6千円
○強磁場中のビスマスにおけるエキシトニック相の研究	65万円	79万1千円

研究課題	予算・校費	旅費
昭和 50 年度		
○ SOR-Ring の性能向上	57万7千円(47年度より継続)	
○ 中性子スピニエコー法の開発実験	60万円	14万7千円(49年度より継続)
○ Brillouin 散乱による構造相転移 の研究	39万円	
○ Si-Au アモスファス系における 金属・非金属転移	14万1千円	40万8千円
○ 結晶のゲル成長法と表面構造の研 究(実施期間6カ月)	5万5千円	18万3千円
昭和 51 年度		
○ SOR-Ring の性能向上及び測 定系の整備	67万円(47年度より継続)	
○ Si-Au アモスファス系における 金属・非金属転移	22万円	53万5千円(50年度より継続)
○ ヘリウム薄膜の超流動転移	10万9千円	49万4千円
○ (SN) _x の結晶成長機構の研究	10万5千円	

共同研究申込書 No.

昭和 年 月 日

東京大学物性研究所長 殿

所 属
(代表者)職 名
氏 名 印

下記のとおり共同研究を申し込みます。

研究題目

研究期間

自 昭和 年 月 日 至 昭和 年 月 日

研究計画(目的、研究内容等詳細に)

本所で利用する主要機器等

経 費

品 名	規 格	員 数	金 額
-----	-----	-----	-----

備 考

	氏名	職名	所屬	等級号俸	発令年月日
	代表者			—	・・・
共同研究者				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
				—	・・・
物性研究來所予定期	氏名	都外の場合			都内の場合
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)
		月 日～月 日	月 日～月 日	月 日～月 日	1週日曜日(月)

人 事 異 動

中性子回折部門	助 手	秋 光 純	51.	8. 3 1	辞 職	青山学院大助教授へ
理論第Ⅲ部門	助 手	栗 原 進	51.	9. 1	配置換	東大・工より
軌道放射物性研究施設	助 手	北 村 英 男	51.	9. 1	採 用	
結晶第Ⅰ部門	助 手	安 藤 正 海	51.	9. 1	休職期間更新	
結晶第Ⅰ部門	助 手	安 藤 正 海	51.	9. 3 0	辞 職	
理論第Ⅱ部門	助 教授	花 村 栄 一	51.	10. 1 6	配置換	東大・工へ

テクニカルレポート新刊リスト

- No. 780 Melting of the Phase Locking of Linear Chage Density Waves in TTF-TCNQ. by Sadao Nakajima and Yutaka Okabe.
- No. 781 Measurement of the Compton Profile for Magnetic Electrons in Iron. by Nobuhiko Sakai and Kazuo Ōno.
- No. 782 Experimental Confirmation of the Isotopic Volume Effect in Superconducting Molybdenum by Means of Energy-Dispersive X-ray Diffraction at Low Temperatures. by Tetuo Nakajima, Tomoe Fukamachi, Osamu Terasaki and Sukeaki Hosoya.
- No. 783 ^{59}Co NMR in an Antiferromagnetic CoO Single Crystal. by Kunihide Okada and Hiroshi Yasuoka.

Ser. B

- No. 18 Thermal and Thermomagnetic Properties of Bismuth Single Crystals. Badr Shafiek Farag and Semi-ichi Tanuma.

編 集 後 記

今回は、締切が学会直後でお忙しいにも拘らず原稿をお寄せ頂いた方々に、感謝致します。巻頭の三篇は、期せずして、皆 海外印象記になりました。

東京都港区六本木7町目22番1号

東京大学物性研究所

稻 垣 睿

細 谷 資 明

◎次号の締切は12月10日です。

