

物性研だより

第12卷
第3号

1972年9月

目 次

○外から見た物性研	川畠有郷.....	1
○A U. K. View of Japan	A. J. C. Wilson.....	5
短期研究会報告		
○固体の光電子分光		9
世話人 佐川 敬(東北大・理)		
佐々木 泰三(東大・教養)		
石井 武比古(東北大・理)		
井口 洋夫(物性研)		
原田 義也(東大・教養)		
物性研談話会		19
物性小委員会報告		22
物性研ニュース		
○助手公募の通知		30
○人事異動		34
○テクニカルレポート新刊リスト		34
編集後記		35

東京大学物性研究所

外から見た物性研

川畠有郷

「物性研だより」の編集をやっていた時、編集後記に物性研を出した人に「さしさわりのありそうな話」を書いてもらいたいものだ。などと書いたことがある。もちろんその時は、自分が書く事になるころはそんなことは皆わざれてしまっているだろうと考えたからである。したがって、当然ながらここではさしさわりのありそうな話など書かないのである。第一物性研のアラサがしをやろうにも、天下の物性研たるものそんなに悪い所などあるはずがない。

さて物性研を出る事が決まってからのある日、門の所で出会ったある所員に「これからは、もっと自由な雰囲気で研究できますねえ」と言わされた。又、基研に来てからの事だが、こちらの方が雰囲気が自由でいいでしょう、とよく聞かれたものである。そう言われて考えてみると、少くとも物性研全体の空気は非常に自由とは言いがたい気がするのである。大学院当時、物性研へ来て感じたのは、一口に言えば、物性研は大学でなくて会社のようである、ということである。建物はきれいで（少くとも本郷にくらべれば）、廊下には物など置いてなく、皆いそがしそうに働いているのである。砂利共のウヨウヨしている中で育った身には固苦しく感じたものである。もちろん建物がきれいであっていけないはずはないし、廊下に物を置いた方がいいというのもない。しかしながらとにかく全体に大人のムードが漂っており、若々しいエネルギーが感じられないのである。これは物性研の平均年令が高いせいもあるかもしれないが、それ以上に若い人が大きな顔を出来ないようになっているからである。所員（物性研では助教授以上の事）と助手以下の差を必要以上に強調するのはどういうつもりだろうか。まず物性研に来て甚だ面白からず思ったのは、助手や技官、大学院生には名札がないことである。名札ぐらいと思うかもしれないが、大きな名札を掲げて天下の××氏ここにありと思えば、自ら張切り方もちがってこようというものである。

もっとけしからぬと思うのは、物性研の外国むけの要覧を作ったときの話である。今回は助手の名前も載せようという案に対してある所員が強硬に反対して、結局とりやめになったということである。こんな馬鹿々々しい事を言うのは誰だか知らないが（実は知っているが）、助手を一人前の研究者と見なしていない事はあきらかである。東京大学ではそういうことはしない方針だ、というのがその理由だそうだがまさか本気でこれが助手の名前を載せない理由になるとは思っていないまい（そうだとしたらよいよ本当の馬鹿であることになる）。大体、要覧を見る人が東京大学の方針などに興味をもつはずがない。要するに誰が居て何をやっているか、ということがわ

かればいいではないか。助手でも外国に名を知られている人は少くないはずである。物性研にいるはずの人の名が書いてなから変わったと思うのが当たり前である。それとも助手の名前を載せると物性研の評判が落ちるとでも思っているのだろうか。もちろん個々の所員の中には助手も一人前の研究者と扱う人もいないわけではない。しかし、以上の例にもあるように、所全体の（即ち所員全体の）まとまった意見として出てくるものは、あきらかに所員とその他の人々との差を強調する傾向があるのである。

その最たるもののが助手の任期制であることはいうまでもない。ここで一言ことわっておくが、何も任期制をやめるとか所員にも任期をつけろとかいうつもりはないのである。任期の問題は、専門分野や理論、実験の別等によって条件が異なるのが本当であろうし、年が若い方が動きやすいことも事実である（もっとも書の方は年寄が居座る方が大きいかもしない）。しかしながら、任期のある者とない者の差は、どう考えても大きすぎるのではないかという気がする。特に人の流動性が失われつゝある現在では、任期をつけられているということ是非常な負担になることはいうまでもあるまい。一寸前までは任期制があることが有利に働いた事がないわけではない。任期制をとる理由の一つに「昇進の機会を与える」というのがあるが、実際そうなった例も少くはなさそうである。とにかく謙譲を美德とする国柄であり、特に物性研のような大人のムードのあふれている所では、助教授の公募に応募したい、などとは仲々言いだしにくいものである。所が、任期がせまってくれば、話がしやすいし、又進んですすめてくれるものである。それだけでなく、大体において物理の先生などというものは（特に物性の人は）人が好いのであって、任期だからと言って放り出すような事はせず、結構いい職を見つけてくれるものである。物性研に入る人は皆えらいのであり顔がきくのである。もちろん、昇進するのが良いとはかぎらない、と言う人もいるだろうし、人によっては助手の方が研究が出来る、とも言うだろう。しかしながら、助手という地位は、月給が安いとかその他諸々ふつうの人にとては決して居ごちの良い所ではないと思う（特に物性研のように身分上の差を公式に強調する所では）。やはり、数年間務め上げた上では一段高い所に昇りたいと考えるのが多くの人の本意であろう。

ただし以上は今までの話であり、これからはそううまく行かないことはたしかである。うまく行かないどころかどう考へても事態は深刻である。しかばどうすればよいかと言われると残念ながら名案はない。ただし一つだけ言いたいことは、物性研の助手は、物性研の助教授又は教授の公募に応募出来るということをはっきりさせるべきである（基研の場合は明記してある）ということである。はっきりさせる、と言う意味は、私の知る範囲では内部からの採用を禁止する規則、申し合せの類は無いようであるにもかかわらず、実際にはその例がなく、皆何となくそれを

避けたがっているように見えるからである。どうして、内部の人を採用しないかというと、物性研の助手が皆無能だから、というのではあるまい。一流の人は一流の人を探り、二流の人は三流の人を探る、という事もあるし、物性研の助手は一流ぞろいのはずである。おそらくは、この理由は所員が動かない上に、助手の内部昇格まで認めては人事交流が停滞する、という考えによるものであろう。もう一つ言えば、「人事交流が停滞すると非難される」ことを恐れているのが本音ではあるまいか。早く言えば、所員の動かない分を助手で補おうというわけである。もしさうだとすれば実にけしからぬ話である。人を流動させるのはたしかに大切である。しかし、その責任を全部助手におしつけるのはよろしくない。ここで再び言うが、何も所員に任期をつけろというつもりはないのである。任期をつけない正当な理由があるのならそれを主張すればよいのである。それでは気がひけるから、助手の内部昇格は認めないという気持があるとしたらけしからぬ、というのである。任期のある人の内部昇格は外部の人と全く同等にあつかうべきであると思う。任期のある上に行き先まで制限されてはたまたまではない。助手の方としても、一流の先生方の選んだ助手は一流のはずであると大いに自信をもつべきである。

任期の話が少し長くなつたが、要するに、物性研の助手は所の機能が衰えるのを防ぐための苦労を一手に引受けているのである。したがって物性研では助手が一番えらいのであり、もっと大きな顔をしていてよいのである。もちろん大きな顔をする、ということは発言力を増す、ということである。ただし感ちがいしてはいけないのは、所員会に代表者を送れ、などと言うのは見当ちがいである。私も一時は、そう考えたこともあるが、所員会で行われている事をもれ聞くにつれて、そんな事をしても時間の浪費以外の何ものでもないと思うようになった。

第一に、パーキンソンの法則通り、下らぬ事ほど多くの時間が費されているらしい、ということである。クーラーの話などは金額も手ごろだし絶好の材料らしい。理論の部屋は空調するという約束であるからクーラーを修理せよ、という要求に対して、空調するとは言ったがどの程度冷すとは言わなかった。などと答えた人が居るそ�である。誰だか知らないが（これも実は知っているが）こんな馬鹿げた問答につきあうのはごめんである。（一部の所員もそう思っているにちがいない）。

第二には、所員会のごとく「不特定多数」を相手にしてはそもそもまともない議論など出来ないのである。とにかく相手は40人もいるのであるから、こちらが痛い所をついたつもりでも誰かがうまい考え方を考えつくものである。うまい答えの見つからない人はだまっていればよいわけである。

「なぜ助手に任期をつけるのか。」

「人事交流のためである。」

「なぜ所員に任期がないのか。」

「腰を落ちつけないで大仕事が出来ますか。ベルツを見よ。」

ノーベル賞の2つ3つ出なくては、ベルツに申しわけが立つまいが。

「若い人のプランを採用してほしい。」

「海のものとも山のものともつかない物に金が出せますか。」

「そのビッグプロジェクトとやらは本当にうまく行く見込がありますか。」

「そりゃ君、やって見なけりゃわからんよ。独創的な仕事というのはそういうものですよ、君。」
という調子である。

色々な人の答が矛盾している点をつけばいいと思うかもしれないが、そうはいかない。そもそもこんな答え方をする人は、他人が前に言った事はもちろん、自分の言った事との関係など考えないのである。物のわかった人はめんどうなので大体において発言しないようである。

というわけであるから、助手が発言力をもつためには、いくら会議などに出てもだめで、物性研をささえているのは助手であるということを認識し、認識させる事が大切であろう。とにかく出来るだけ大きな顔をすることである。

さて色々とないはずの悪口を書いたが、もちろん私が物性研では誠に面白くない日々を送っていたわけではない。大部分の時間は大いに楽しくすごしたのである。しかしながら、助手と所員の差を感じさせられる時には、甚だ面白くなく思ったことも少くはない（助手でよかったですることもなくはないが）。助手を所員の中に入れないので、やはりあくまでも「お客様」なのであろうし、実際自分でもそのつもりでいたのである。したがって、三年間建物の内には居たが、内から物性研を見たという気持にはなれないである。したがって「内と外から見た物性研」という題には出来ないわけである。

A U.K. View of Japan

外国人の日本

The exchange scheme operated by the Royal Society and its Japanese counterpart has the primary purpose of advancing science by giving opportunities for scientists from the two countries to come to know one another and to work together. General cultural contact is encouraged as a subsidiary aim, and travel to acquire a general knowledge of the country visited is at least tolerated. My visit to the ISSP has included each type of activity in some measure.

There is no need for me to say that I have been greatly impressed by the level of scientific activity in Japan. In addition to my obvious contacts at the ISSP, I have met many Japanese crystallographers at the Ninth International Congress of Crystallography in Kyoto, and have paid more personal visits to Professor Kakinoki and Professor Morimoto in Osaka and Professor Kato in Nagoya. With considerable hindrance from typhoon no. 20 I have visited Professor Watanabe in Sendai. In all the fields in which I am interested the Japanese work is at least equal to that done anywhere in the world, and in some fields is far ahead. I shall have one tangible scientific souvenir of my stay here, a Technical Report on the aberrations of a fixed-angle energy-dispersive powder diffractometer. [This has been the subject of a rather dubious compliment; when discussing publication I was reassured that holding it up a few weeks would not matter, as 'no one else in the world would think of writing a paper on that

was duly planned for the ISSP holiday of 1-7 August. Some consternation resulted when, after my arrival, it emerged that I had meant going to the top and looking down, rather than going to the bottom and looking up. However, the ISSP was equal to the challenge, and Mr Ando and I attached ourselves loosely to a group who were visiting Mt Shirane during that period. In deference to my age, we were sent on a day ahead of the rest, so that the ascent could be done in two stages, with a night at the Oike hut, and the main party caught up with us at the Katanokoya hut on the second day. This hut is very close to the summit of Kitadake (3192 m, second highest in Japan), and a beautiful ridge walk leads to Ainodake (3189 m, fourth). Here the main party went on, and we remained a further night at Kitadake Ryosenkoya before a somewhat trying descent through a slippery snow-filled valley to rejoin civilization. This was the only occasion in my life (so far) when I have travelled halfway up a mountain by taxi. We celebrated Respect for the Aged Day by going to Mt Fuji, to the fifth stage by bus and to the seventh by foot. The weather forecast had been for improvement on the following day, but instead typhoon no. 20 caused a heavy rain. Nevertheless, we attempted to complete the ascent, passing many huts and Shinto shrines already boarded up for the winter. It was a little disappointing, long after passing the 八合目 and looking hopefully for the ninth stage, to be confronted with 本八合目. We reached the rim of the crater without difficulty, but there the wind was so strong that I felt it prudent not to try to walk round it, adding a mere 20 m to the height already reached. So we retreated in good order, and returned

subject'.] On the more general problems of scientific publishing, editing and abstracting I have visited the Japan Information Centre for Science and Technology, and have made contact with the Association of Biological Editors of Japan.

The Japanese language is a beautiful mystery, and on my first attempt to find the Institute I was fascinated by the symmetry and harmony of the inscription on every telephone pole: 六本木. I soon found that this was the name of the district, and I have spent more time than I could justify on learning about kanji --- I suppose that the time would have been more usefully spent in memorizing tourist phrases from 'Instant Japanese'. However, I can now discourse learnedly about go-on, kan-on and to-on; know that one kokaji has an on (動), appropriately enough dō); and that 杉 has no on recognized by the newspapers. All this, unfortunately, without having any idea of how to put a sentence together.

Japanese hospitality is world-famous for its liberality, and I have enjoyed it to the full. I should mention particularly three examples where it seemed to me to go beyond the requirements of duty to a guest: Dr and Mrs Shimazu allowed me to share their home for a week; Mr Fukamachi entertained me in his 250-year-old family home and drove me to many beauty spots in the neighbourhood (and incidentally introduced me to a hotel where I was offered the only Japanese dish that I could not bring myself to eat: sashimi so fresh that the fish, though carved for serving, was still breathing); and Mr Ando sacrificed several days of his holidays to taking me to some of the mountains of Japan.

In my correspondence with Professor Hosoya before my visit I had mentioned my interest in seeing the Japan Alps, and this

to Tokyo to read of the havoc and flooding elsewhere in Japan.
At least the risk from floods on Fuji seems remote.

The end of my stay is fast approaching, a stay enlivened by a minor earthquake as well as the typhoon that has been featured twice already. In closing I want to thank especially Professor Hosoya who made my visit possible, and has continually worked behind the scenes to make it enjoyable.

A. J. C. Wilson

September 1972

~~~~~  
短期研究会報告  
~~~~~

「 固 体 の 光 電 子 分 光 」

開催期日 昭和47年6月22日及び23日

司話人 佐川 敬（東北大・理）
佐々木 泰三（東大・教養）
石井 武比古（東北大・理）
井口 洋夫（東大・物性研）
原田 義也（東大・教養）

光電子分光は、従来、原子・分子の研究に利用され、そちらの分野で発展したものであるが、最近になって、固体に対する研究も急速に発展し、その重要性が、実験の方からも理論の方からも、共によく認識されるに至った。固体の場合には、気体状態にある原子・分子の場合と異った新しい問題が生ずる。第1に、比較的浅いエネルギー準位から放出される電子に対しては、その遷移の初期エネルギー準位が幅をもった価電子帯であること、第2に、光電子が励起されてから固体外に放出されるまでに、表面まで輸送される必要があり、その間に光電子は他の電子やフォノンによって散乱を受けること、第3に、表面に到達した電子が固体から離脱するのには更に余分のエネルギーを必要とすること、である。これらのため、固体の光電効果は一見複雑で、得られる情報も間接的知見を与えるものが多いが、それでも、それらは光電効果特有のユニークなものである。関連して得られる情報のカバーする分野も多岐にわたる。

欧米各においては、最近この分野における研究発表論文の数の急激な増大が目立ち、また、その研究の質の向上もまことに目ざましいものがある。とくに、従来、この種の光物性とは全く性質の異なる他の分野で活躍していた人達が、この分野ですぐれた研究成果をあげている。

一方、我国では、一部のパイオニア達がようやくデータを出しはじめたところであり、ほとんどの研究者が装置の建設改良に関連したインスツルメンテーションに追われているのが現状であり、また、これまで各研究者の横の連絡もほとんどなかった。このような状況のもとで、固体分光の研究者を含めて、固体の光電子分光に关心をもつ研究者の間の情報交換と相互の啓発を目的とした研究会の必要性が認識され、この研究会が企画された。

この分野に关心を寄せる潜在的研究者の数はかなり多いと想像され、またその関連する分野が

多岐にわたるので、全体をカバーする研究会をもつことは、物性研の短期研究会の1回の規模ではとうてい不可能である。今回はとくに測定技術に焦点を合わせ、固体にしぼった研究会とした。以下に発表された講演の概略を紹介する。

石井武比古（東北大・理）は「金属および金属化合物の光電子分光」という講演を行った。これは金属と金属化合物を中心にして、固体の外部光電効果に関する最近の実験研究をレビューすることを目的としたものである。まず、光電効果を利用した固体の研究には、エネルギー帯構造に関するもの、磁性体に関するもの、内殻準位のスペクトルに関するもの、光電収量に関するもの、電子の散乱や表面の状態に関するものがあるとして、そのうちの細部を項目的に羅列・分類して示した。それらのうちからとくに最近の実験例として興味あるものを選んで解説した。

金属のエネルギー帯構造については Eastman らによって測定された Cu の光電子スペクトルに対する Williams らによる解析をとりあげた。

もともと光電子スペクトルは、1体近似がよく成立する場合には、与えられたエネルギー帯の間で \vec{k} を保存するような遷移を選び出してそれに遷移マトリックスをかけ、さらにそれに輸送離脱に関する因子を乗じたものを、許される遷移について総和した量で与えられるので得られる情報は間接的である。つまり、エネルギー帯を精度よく計算し、これより予測される光電子スペクトルを丹念に計算して、実測される光電子スペクトルと比較し、結果が互によく合っていれば、計算に用いたエネルギー帯構造もよいと考えるわけである。Williams らの結果は実験結果とかなりよく一致した。次に同様な趣旨で行われた Eastman らによるシンクロトロン軌道輻射を用いた Au に対するくわしい実験、Smith による光電子エネルギー分布の微分スペクトル、Groobman らによる光電子スペクトルとの温度変調スペクトルが紹介された。また合金に対する実験例として Cu-Ni 合金に対する Spicer-Sieb の UPS (紫外光励起による光電子分光) と Wertheim らによる XPS (X線励起による光電子分光) の実験が紹介された。今のところ Cu-Ni 合金に対しては Spicer らの不純物による仮想的束縛状態を用いる説明よりも、Wertheim らのヒーレントボテンシャルによる説明の方が実験事実の上からも良さそうである。さらに、Pd-H 系の光電子スペクトルの解析から、Pd-H 系では Pd と PdH が混在していると結論した Eastman らの実験が紹介された。

強磁性体に関する研究として Pierce-Spicer による、Ni の光電子エネルギーの分布曲線の d 帯によるピークの位置が、バンド計算からの予測に反して、キュリー温度の上下で全く変位を示さなかったという実験結果が示されたあと、Rowe-Tracy によるサーボ方式を用いた精密実験では、同じ Ni に対し d 帯の巾と ピーク位置がキュリー温度の点で特異な変化をすること

が証明され、その解析より、交換エネルギーが見積られるという実験が紹介された。光電子スペクトルを観測する際の励起光エネルギーを高くすると、選択則の観点から有利になることの例として Eastman らによる EuS、GdS、US の f 準位を観測した例について述べた後、Wertheim らが稀土類の弗化物について XPS によって、稀土類イオンの f 電子の上向きスピンによる準位と下向きスピンによる準位の分裂を観測した美しい実験例が紹介された。

XPS による内殻準位スペクトルの研究におけるトピックスは、結合エネルギーの異常な分裂の問題である。はじめてこれを観測した Fadley と Shirley による遷移金属における内殻正孔と不対 3d 電子の多重項結合による 1s、2p 準位線の分裂、Wertheim らによる Rb ハライドの Rb 4s 線の衛線が $4s^1 4p^6 - ^2S$ という 2つの電子配位間の配位間相互作用によるものであるという解釈、Nagakura らによる La の 3d 準位線の解釈のつかない分裂などの実験例が解説された。

黒沢達美氏（中央大・理工）は光電子のダイナミックスという講演を行った。光電子が励起されてから固体外に放出されるまでには、他の電子やフォノンによって散乱を受ける筈で、測定された光電子のエネルギー分布には必ずこの効果が含まれている。だから光電子スペクトルから電子のエネルギー状態を知ろうとすれば、この散乱の様子を知らねばならないし、また場合によつては、電子の散乱に関する知識そのものを光電子スペクトルが与えてくれることがある。この講演で黒沢氏は、James-Moll による GaAs に対する光電子スペクトルの測定データを例にとって、光電子スペクトルの解析によって、励起光電子の固体内部での運動に関してどのような知識が得られるのかについて話された。

超高真空中で劈開された GaAs の表面に極めて薄い Cs の層を付加すると、GaAs の表面から 50 \AA 程度のごく薄い層（表面層）中では、伝導帯も価電子帯も共にそのエネルギーが低下し、結果として、試料の十分内部では、伝導帯の底が真空レベルより上に来る。このような試料では、たとえ伝導帯の底の方に励起された電子でも固体外に放出される可能性をもつ。光電子スペクトルは、低エネルギー端に続く 1.4 eV のピークとそれに続く 1.75 eV の 2 つのピークから成り、励起光のエネルギーを高くすると、第 3 のピークがより高エネルギー側に生ずる。1.4 eV のピークが伝導帯の底、つまり Γ_1 点に thermalize された電子の表面への拡散に起因し、1.75 eV のピークがより高いエネルギーに励起された電子が X_1 点に thermalize されて、それから表面に拡散し、固体外に放出されると考えて、光電子スペクトルを解析する。まずこれら 2 種類の励起電子に対するポルツマン方程式の定常解を求める。その際に光励起に関しては少々粗っぽい仮定がなされるが、それでも結果は悪くないらしい。それからこの解をもとに光電子の収量スペク

トルを計算し、これと実測された収量スペクトルを合わせることによって、パラメタとして含まれている、 Γ_1 点と X 点に thermalize した電子の拡散距離と表面離脱の確率が求まる。より高いエネルギーで励起された電子に対しては、thermalize されない電子の効果も入り込んで来て、上のような単純な拡散モデルでは不適当となり、thermalization に至るまでの散乱問題をもっと詳しく扱う必要がある。散乱の主要な原因は光学的フォノンのエネルギーが小の時は、緩和時間の逆数をあらわす形式が、単純 $E^{-\frac{1}{2}}$ 形式となり、平均自由行路が定数となる。このことをふまえて散乱距離を定義し、それを離脱確率の中にとり込み、放出された電子のエネルギー分布をある仮定のもとに計算して、励起エネルギーの高い場合の光電子スペクトルと比較して、パラメタとして含まれる散乱距離を求めることができる。

このほかにも、散乱や放出の機構に立入った論議が可能であり、この種の実験解析の有望であることを物語っている。

小林梯二氏（東北大・理）は「光電効果の理論」について述べた。これは固体の光電子放出に関する理論をレビューしてわかり易く解説するためのものであった。まず歴史的なことからはじめた。昔は固体の光電効果の理論といえば、それは金属に対するものであった。金属は自由電子近似で扱われたので、金属内ではポテンシャルが一定であり、また、金属外ではポテンシャルはゼロ（測定用の電場は別として）であるので、電子に対して何事かが起るのはポテンシャルが急激に変化する表面の部分のみであり、結果として、光電効果の理論即表面の問題であった。それが進んで光励起に関するエネルギー状態の解析や輸送に関する散乱過程の解析にまで拡張されたのであるが、今日、普通には（とくに 1 体近似の場合には）、固体の光電効果を、(i) 光励起による光電子の発生、(ii) 光電子が散乱を受けつつ表面に達する輸送、(iii) 表面からの離脱の 3 段階の過程と考えて夫々を分離して扱うことが多い。しかし、本来はこれらを分離せずに全体を 1 過程として眺めるべきで、我々が知るのは、はじめにあるエネルギーをもった光子があり、最後にあるエネルギーをもった光電子があることであり、その間に何かが起ったということだけである。従って、いわゆる暗箱中の過程として起った「何事か」を処理するのがよい。これは通常は多体論的に行われる。

固体の光電効果の多体論的取扱いのうち、とくに光励起の過程における電子間相互作用に重点をおいた理論、たとえば比較的局在化した d 一正孔と励起電子の相互作用が、X 線発輝や吸収の時の内殻正孔と伝導電子の相互作用によって、threshold 近所に異常が生ずると類似な過程をたどって、 \vec{k} の保存則を成立させなくするという Doniach の理論などは、これまでの研究会でも取上げられたので割愛された。そして暗箱形式の代表的な 3 つの理論、即ち、Sutton の

Tunneling Operator Formalism、Mahan の Scattering Formalism、Schaich-Ashcroft の Quadratic Response Formalism が取上げられ、夫々の数学的アウトラインが解説された。

Sutton の理論は、金属から真空中へ電子が放出される過程を tunneling operator (トランスマルチリニアント) で扱うのが特徴である。まず、全系が、金属系(固体内)ハミルトニアン、真空系(固体外、自由電子)ハミルトニアン、電子光子相互作用ハミルトニアン、およびトランスマルチリニアントの和であらわされるとする。金属系ハミルトニアンは、相互作用している電子ガス系の項と、バンドの効果、フォノン散乱、不純物散乱などをひっくりめた項とから成る。そして、電子ガス系と真空系を非摂動系にとり、電子光子相互作用、散乱項、およびトランスマルチリニアントを摂動として問題を解いていくものである。

Mahan の理論は、そもそもは、光電子の角度分布を測定解析することによって、固体内の電子状態がより詳細に知れることを示すためのものであった。まず単純な場合を扱い、それを多体系へと一般化する。単純な場合では、電子系として相互作用していない自由電子ガスをとり、励起された電子は散乱を受けないものとし、表面に対して階段状の障壁ポテンシャルを仮定する。次に、電子光子相互作用を摂動とし、表面を考慮したグリーン関数で電子の波動関数を書き、それを用いて固体外での電流密度を計算する。以上を一般化するのに、電子一電子散乱、電子一フォノン散乱、電子一不純物散乱等の散乱ポテンシャルによる多重散乱効果を T マトリックスで書き、前と類似な形式で電流密度を計算する。

Schaich-Ashcroft は、実験結果と直接比較するには少し簡単化しそぎたモデルであるけれども光電効果に含まれる物理を理解するには都合のよい方法で議論を開いた。非摂動ハミルトニアンには電子の運動エネルギー、電子間相互作用、電子一フォノン相互作用、および表面との相互作用を含むものとし、電子光子相互作用を摂動とみなし、各イオンは静止しているとして電流演算子に対する久保公式を変形していく方法で光電子のエネルギー分布を求めた。最後にそれらを自由電子系、Kronig-Penny 形の電子系、および tight-binding 系に適用した。

以上の 3 つの場合の詳しい解説を行ってから、最近の Williams らの 1 体近似による解析が実験事実を極めてよく説明することにふれ、「これは多体系にとっては困ったことになった」のだそうで、今後は 1 体近似による精密解析をもっと進めて、どこまで 1 体でやけるか、どこから多体系論を必要とするか、見究めていくべきであると結論した。

守谷亨氏(東大物性研)は「磁性体の光電効果」という講演を行った。金属の電子状態が 1 体

近似でうまく説明できそうであるという、最近の光電効果や光吸収スペクトルの解析の例についての話がこれまでになされたが、磁性体については、まだ渋然としない。たとえば物質が local moment をもつということ自体が、そもそも多体的なことである。そこで光電効果の実験のうち、すべての結果が1体的な話で済んでしまうかというと、必ずしもそうではない。たとえば、最近、Busch らによって精力的に行われているスピン偏極の実験をみてみると、強磁性 Ni に対して、上向きスピンバンドと下向スピンバンドの交換分裂から1体近似的に期待される偏極の符号は、実測されるものとは反対になっている。この実験は、高磁場のもとで光照射により磁場と平行の方向に飛出してくる縦偏極した電子を、円筒型の電場で運動方向を偏倚させて、横偏極電子流とし、Au の標的にあてた時の散乱を利用して偏極度を知るものである。従来は照射光を単色化していなかったし、放出された光電子のエネルギーも分光していなかったので、光電効果の実験としてはかなり粗いものと言えた。ところが、最近の実験では照射光を単色化して測定したが、結果は変わなかった。また本来そろはならない筈であるのに、偏極度は照射光のエネルギーにはっきりした依存性を示した。このような事実は1体近似では全く説明できない。一方、同じスピン偏極の実験でも field emission によるものは1体近似で説明できそうであるという報告がなされている。

そこで、このような磁性体の電子状態が1体近似で説明できるのか、あるいは多体論によらねばならぬのかをよりはっきりと実験的に示すには、local moment の大きい物質で実験してみるのがよい。たとえば、化合物磁性体の FeS₂、CoS₂、NiS₂、CrO₂ などは最適で、これらの物質で1体近似がよいということになれば、むしろそれは驚くべきことである。これらの物質で、温度を変えていった時の、d一バンドによる光電子スペクトルの山の巾の変化を観測してみるとなどは重要であろう。最近、Wertheim らが XPS によって遷移金属の酸化物の d一バンドを観測した実験が報告されている。このグループは、明らかに、上に述べたような物質についての実験を目指しているものであり、「この様な実験がぜひ我が国においてなされてほしい」と実験家に要望されて話を結ばれた。

山下次郎氏(東大・物性研)は、「固体のバンド構造と光電子分光」という講演を行った。これは、金属のバンド構造の計算の実情と、その結果がいかに光学的データと比較されるかを解説するためのものである。光電効果を理論的に扱う場合、暗箱的プロセスとして扱う必要もあるが、やはり、光励起、輸送、離脱の問題を分離して扱って実験事実をうまく説明できるのであるから、それでもよいということになる。そこで、そのうちの光励起に関する部分を1体近似で扱うと、当然エネルギーバンドの計算が問題となる。

バンド理論では、入力として結晶ポテンシャルまたはそのマトリックス要素を入れてやり、それから作られるハミルトニアンの永年方程式を解く。その結果、出力として得られるのは、 \vec{k} に依存したエネルギーと波動関数であり、これらが実際に観測される物理現象と関連し合うものである。光学的には、エネルギーの方が状態密度を与え、波動関数の方から遷移行列要素が得られる。本来は、さらに電子と格子の相互作用を入れねばならないが、こちらはまだ定量的に議論する段階にきていない。

現在のところ定性的な一致を論ずるというところであり、定量的に完全な一致は得られないことが多い。計算と実験の比較が可能である物質は1価の単純金属である、Na、K、Rb、Cs、多価軽金属で、Al、Be、Mg、貴金属でCu、Ag、Au、それにいくつかの遷移金属、稀土類金属などである。バンド計算は、たとえば Brust が 1970 年に行ったものでは、プリラン域の 48 分割中に 2000 点を選んでエネルギーを求め、さらにそれを用いて他の \vec{k} 点へ内挿して合計 10^6 点につき計算するというように行なう。一般に計算の精度は選び出す k 点の数によるであろうが、ある程度以上になればこのことはあまり重要ではない。最近 Williams らが Cu の光吸収スペクトルおよび光電子スペクトルとバンド計算を比較して成功しているが、同様な試みをした Mueller と Phillips は成功しなかった。後者の方が選び出した k 点の数は少なかったが、原因はそこにあるのではなく、計算の過程に誤りがあった。アルカリ金属を例にとってみると、Drude 吸収に続いて 1.5 eV にバンド間遷移によるピークがあり、さらに続いて 7 eV のところに大きな山がある。これは d, f バンドに対応するものと考えられ興味がある。

一般的に言って $s \rightarrow p$ 遷移、 $p \rightarrow s$ 、 d 遷移はバンド近似でよく実験事実を説明しうるが、 $d \rightarrow p$ 、 f 遷移になるといろいろ問題が生ずる。そこで今後は遷移金属を試料として、非常に信頼度の高い実験が行われることが、とくに望まれる。

原田義也氏（東大・教養学部）は、化学の立場から「固体の光電子分光」を眺めたとき、一つの大きな話題になる有機物質の問題を取り上げて報告した。それら有機物質の中で、特に有機半導体（芳香族結晶・電荷移動錯体・高分子半導体）の現状について報告し、さらに、その電子構造についての information を提供した。その中で、特にアントラセンの電子構造について、光伝導の結果をもとに、帶構造の解析にふれた。

今までに得られている結果を解析してみて、有機固体の電子構造の解析に光電子分光を応用することは、有力な手段であることに言及している。

広岡知彦・藤平正道氏（東大・物性研）は、原田氏の話題をもとに、真空紫外領域での球

状コレクターを用いた阻止電場法による光電子分光法を、有機化合物に応用した結果を報告した。有機物を用いる場合の最大の特徴は、valence bands がはっきり分離され、且つ、その表面が比較的に酸素の影響を受けにくく、そのためナフタセンでは EDC が 6 本のピークを持つことをみつけている。

さらに、これらの peak は、分子軌道法によって求めた valence bands とよく対応がつくことにも触れ、光電子分光法が有機結晶の解析にも有力であることを示している。

佐川敬氏（東北大・理）は「高分解XPS」について述べた。まず、光電子のエネルギーを分析する各種の装置の模式的な図とその特性や分解能を並記した図を用いて電子分光の方法を解説した。次に XPS と UPS の特徴を比較し、XPS はデータの解析が単純で、かつ、電子散乱の影響が結果を大きく支配しないという良い特徴があるにもかかわらず、エネルギー分解能が低いために、エネルギーバンドの解析には、少々物足りない感じがするという、惜まれる状態にあることを、例として Wertheim らの Cu-Ni 合金に対するデータと、Kono らによる Cu ハライドの価電子帯の観測結果を用いて示し、XPSにおいて分解能を向上させることができることを今後の重要な課題であることを力説した。XPS の分解能を低くしている元凶は何と言っても励起光として用いられる AlK α 線や MgK α 線の有する自然巾である。そこでこの巾を小さくしてやるには X 線を分光器で单色化すればよい。問題の分光器は、結晶分光器となるのがユニークな解である。結晶分光器の原理は、X 線の結晶面による波長選択的反射は Bragg の条件によって定まる、ということにあるから、Bragg の条件を満足するように結晶を配置すれば单色化された X 線が得られると考えると誤りである。我々が光電子分光の立場から必要とするエネルギー分解巾を 0.1 eV 程度と想定すると、これだけの分解能を得るためにには、こまかい注意が必要である。また我々の必要とする分光系は、光電子を励起するためのものであり、光強度はできるだけ大であることが望ましく、そのためには、集光系も兼備するのがよい。

以上のような事情が説明されたあと、X 線結晶分光器の分解能を定めている要因と、その検定の仕方につき述べられ、結晶の選び方が重要であることが述べられた。（通常は水晶の {1010} 面を用いるのが最良である。）分光器の方式と特徴および他の XPS の高分解能化をすゝめるにあたって必要な注意が解説された。

中村正年氏（東京教育大・理）は「光電子の角度分布」という講演を行った。固体の光電効果においては、放出される光電子のエネルギーの角度分布を測定すると、固体内部電子のエネルギー状態に関してより詳しい知識が得られる筈である。まだそのような実験例は報告されていないが、気体に関してはよく調べられている。中村氏は、気体の光電子放出の実験について、光電離断面

積や非対称因子などの基礎的な理論式を示し、角度分布測定によって何が得られるかを示した後、これまでに報告されている角度分布の実験例をいくつかあげて解説した。次に、中村氏の研究室で完成した測定系について詳細に述べられ、角度分布測定上の注意が示された。それからこの装置を用いて測られた新しいデータについて述べ、最後に放電管の製作に言及された。

金山道雄氏(東北大・工)は「簡単なチャネリング電子増倍管」という講演を行った。光電子放出実験では、光電子の検出器として、チャネルトロンや多段の光電子増倍管が用いられるが、これらは寿命は長いが高価な消耗品である。金山氏が長年研究室で自作してこられた、炭素とAlを蒸着したガラス板を2板平行においただけのチャネリング電子増倍管は、その意味で大変興味あるものである。金山氏は、まず、このチャネリング増倍管の特性を豊富なデータを用いて詳述した後、その製作法を述べ、注意として、(i)エッヂを削りおとすこと、(ii)洗浄および乾燥に注意すること、(iii)手の油脂をつけぬこと、が強調された。このような簡便さの割には特性の良い検出器は大いに自作したいものである。

山口重雄氏(東京都立大・理)は「光電子分光における data processing」という講演を行った。

光電子分光実験においては、得られるスペクトルの分解精度を高めてより詳細な情報を得ようとすると、計測される信号は不可避免的に微弱なものとなり、とくに計数法によって測定が行われる時には、くり返し計数またはデータのため込みによって統計誤差を減少させる処置がとられるのが普通である。また、出力信号を入射光強度の変動で補正したり、得られた曲線を割算・掛算をはじめとして煮たり焼いたりすることも必要となるであろう。このような処理をコンピューターに制御させて行なうことも可能である。光電子分光実験には常にこのようなデータ処理の問題がつきまとだが、それをどこまでどういう方針でやるかは、「好み次第」なことであるが、最低限必要なデータの処理にあたって、注意すべき点と処理の指導原理を、良く考えぬかれた測定系を例示して、多くの美しいブロック図表をもとに解説された。とくに山口氏が問題にしたのは、雑音の発生源とその対策であって、注意深い検討がなされた。

高橋正・蝦名惇子氏(東北大・通研)は、「UHV光電子分光」について述べた。UPSによって光電子スペクトルを測定する場合、実験は超高真空中で行われることが多い。このことは、測定室の設計、試料の処理、および保持等に関して新しい問題を提起する。蝦名氏は、氏の研究室におけるUHV下での光電子スペクトル測定の豊富な経験をもとに、たとえば、LiF窓の接着法や真空中での結晶の劈開法などをはじめとするUHV実験のコツを述べつつ、真空中で劈開した半導体結晶の光電子スペクトルについて話された。

この種の実験にあたってもっとも注意がはらわれたのは、試料の周囲で一様な電場を得ることであり、その方法について述べられた。阻止電場に交流を印加して全電流を電場で微分して光電子スペクトルを得る場合にも、かなりの微弱信号の増幅を必要とし、そのためには、良い前置増幅器が必要である。蝦名氏が簡単な手製の前置増幅器により、高価な前置増幅器と十分対抗しうる特性を得ていたのが注目される。

槇田勉氏(京大・理)は、本短期研究会の話題の中心である電子分光の instrumentation を、自ら手がけた多くの経験を通して、実際の応用例と共に、その問題点を話され、大いに役立つ情報を提供された。

最後に自由討論に入り 3 つのコメントが発表された。

小貫英雄・神辺純一郎・尾中龍猛氏(東京教育大・光研)は、「XUV光励起によるKC」の光電子について述べた。このグループでは、これまでアルカリハライド蛍光体を XUV の光で励起した時に得られる発光現象を調べてきたが、その結果によると、励起スペクトルには、結晶中に発生した熱い電子がかなり影響を与えていたことが知られた。このことを明らかにするために、ワイスラー型の ($N_2 + Ar$) 放電管を光源とし、阻止電場を交流で変調する方法によって、光電子スペクトルを測定した。結果のエネルギースペクトルは、入射光エネルギーを変えることによってピークの消長を伴なう一連の曲線となった。小貫氏は、これらの結果を励起電子の散乱によって励起子を発生する過程と、伝導帯の極小点に thermalize した電子の拡散による過程とで解釈した。データは分解能の点などでもう少し改良されることもありうるが、今後アルカリハライドの電子のダイナミックスの問題として大いに発展の期待される実験である。

鈴木洋氏(上智大・理工)は、これまでの電子衝突によって励起された電子のエネルギー測定による原子・分子に対する長い研究経験から電子分光実験を行なう際の注意事項として次の 3 点をあげられた。(i) エネルギーの絶対値の決定。これには、接触電位の問題と空間電荷の問題という未知の要素が常につきまとっているので、実験上、これを精度よく行なうことは容易ではない。(ii) アナライザーの応答関数と透過率関数。これにも未知の要素がある。アナライザーの透過エネルギーを固定して、阻止電場を変えて測定するのも 1 方法である。(iii) アナライザーの分解能。これは、その検定法がむずかしい。

光電子分光実験にあたっては、これら 3 点についてはとくに注意深い検討が必要である。

前田浩五郎氏(電総研)は最近、氏のところで作られた XPS を用い励起 X 線を分光することによって Ag や Au の $N_{6.7}$ 線で 0.7 ~ 0.9 eV の分解を得たので、その装置と測定例を紹介した。

物性研談話会

6月12日(月) 半導体に於ける高密度励起子

by Prof. V. S. Vavilov (P. N. Lebedev Physics Institute,
USSR Academy of Sciences)

6月19日(月) Towards Circular Dichroic Modulated Raman
Spectroscopy

by Prof. W. M. Yen (Visiting Professor from Department
of Physics, University of Wisconsin)

6月26日(月) 結合2スピン系に於けるエネルギー緩和

柿内 賢信(物性研)

7月10日(月) 高励起下での電子状態と光学的応答

花村 栄一(物性研)

半導体に於ける高密度励起子

V. S. Vavilov

(要旨) Ge の光による高励起下に於ける遠赤外吸収の実験から、電子・正孔ガスが液滴を作つて存在するという結論を導いた。液滴中の電子・正孔ガスの濃度は、プラズマ周波数が遠赤吸収のピークとして観測される事より、 $2 \times 10^{17} / \text{cc}$ とわかり、液滴の半径を $10 \sim 20 \mu$ 、液滴の数を $3 \times 10^3 \text{ cm}^{-2}$ と見積っている。更に Keldysh, Bagaev 等の電子・正孔ガスの液滴の仕事も紹介する。

Towards Circular Dichroic Modulated Raman Spectroscopy W.M.Yen

Abstract — Since the advent of lasers, Raman scattering from a large variety of solids has been extensively studied and the main features of the interaction of radiation with collective excitations of the solid are now well understood. Similarly, the field of other optical properties of solids has progressed rapidly in recent years including studies of Faraday rotation and its complementary circular dichroism. We wish to present in this talk preliminary results of experimental studies of Raman scattering in some well understood solids in which the photons used are alternatively right and left circularly polarized and in which the difference Raman spectrum is measured. We wish to demonstrate that because of various advantages intrinsic to phase detection, a superb sensitivity may be attained in these studies. The latter in turns allows us to probe deeper into the nature of the interaction of photons and matter. Because of the additional phase information which is gained, these new experimental methods appear to hold promise for a new generation of Raman scattering studies particular in cases where the intermediate state, be it virtual or resonant, carries well defined angular momentum properties.

結合 2 スピン系に於ける エネルギー緩和

柿 内 賢 信

(要旨) 結合した核 2 スピン系の磁気緩和を、特に高分解能スペクトルとの関連で記述する方法はすでに Bloch において行なわれているが、実際の測定データから得られる情報は緩和関数の値を決めるには必ずしも充分ではない。二重共鳴を利用してこれを解析することは原理的に可能であるが、その場合におこる過渡現象に最もよく合致した緩和関数を求める場合の可能性と困難な点について考える。具体的な例として溶液中の $\text{C}\equiv\text{H}\text{Cl}_2$ ・ $\text{C}\equiv\text{H}\text{O}$ 分子についての測定について検討する。

高励起下での電子状態と光学的応答

花 村 栄 一

(要旨) 結晶中に、励起子を高密度に溜め込み、その素励起の集団を準安定状態として実現させ事が可能になってきた。そしてこの系の光学的及び電気的応答が観測され始め、面白い実験結果が出始めているので、まず、それを紹介し、これらの系がどの様な電子状態になっているかを、我々の理論を基に概観する。そして、励起子分子、液滴、金属状態への相転移の様な概念が、どの様にして出て来たか、又、それがどの様に光スペクトルや伝導現象に反映されるかを、解説する。この素励起の集団と光との相互作用の結果ひき出される誘導放出や系のコヒーレンシイに關してもふれたい。

物 性 小 委 員 会 報 告

昭和 47 年 7 月 15 日 11 時 30 分 — 18 時

物性研究所旧棟ロビー

出席者 長谷川、長岡、勝木、伊達、豊沢、井口、森垣、鈴木、渡部、中山、芳田、
井上、小野、徳永、佐々木、久保、近

1. 諸 報 告

委員長、小野幹事、鈴木委員（物性研所長）より下記の報告があった。

i) 学術会議関係海外渡航費について

前回（昭和 47 年 2 月 7 日）の物小委で、物研連へすいせんしたもののうち、低温、半導体の 2 件に予算がついた（物理関係全体で 4 件に予算がついた）。具体的人選については下記の通りである。

会議名	出席者	人選にあたった人
低温	伊達宗行氏 (阪大理)	菅原忠氏 中嶋貞雄氏 芳田委員
半導体	小林浩一氏 (物性研)	山下次郎氏 佐々木委員

なお、かわせレート変動のため、学術会議の海外渡航費の総額は事実上減少しており、今回は件数をへらさざるをえなかつた。

ii) 物性関係の次期特定研究について

物研連のすいせんをうけ、学術会議に提出した。

学術会議では研究費委員会、運営審議会で検討され、文部省にすいせんする 9 件のうちに加えられている。なお、この段階で名称を「物性の制御」とあらためた。

iii) 「低温」特定研究の報告書について

標記の報告書が回覧された。

iv) 学術会議の研究連絡委員会などの組織変更について

学術会議内の動きは下記の通りである。

a) 特別委員会が臨時のものであることが確認された。

- b) 研究連絡委員会を再組織してはどうかという動向がある。たとえば、今の物研連、核研連、生物物理研連などの統合。
- c) a) に伴って、核特委は核研連となった。物研連と核研連の関係は目下協議中である。
- d) b) の動き如何によつては、物小委が総合物理研連の分科会となることもありうる。
- e) 各研連に総会への提案権があることが確認された。

V) 物性研客員部門の設置

物性研に客員部門（教授、助教授各1（併仕）、助手2（専任））の設置がみとめられた。当面 S O R 分光関係（期間5年）にあてる。客員部門の人事選考の内規などを目下作つてゐる。

なお、i) に關連して、鈴木委員より、学術会議の渡航費は、国際集会の連絡などとくに公的性格のつよい出席者に出してはどうかとの提案があつた。この意見、海外渡航費一般のあり方について議論がおこなわれたが、具体的な意見の一致はみなかつた。上記の点が問題になつた旨、物研連に連絡することとした。

2. 物性研協議会委員のすいせん

標記の件について、あらかじめおこなわれていた投票を開票した。その結果は下記の通りである。

投票総数 22(5名連記)

宮原 将平	12
勝木 澪	9
松田 博嗣	7
森 肇	7
伊達 宗行	6
大塚 泰一郎	6

以下省略

さらに、伊達、大塚両氏について、決選投票を行つた。その結果は下記の通りである。

伊達 宗行	12
大塚 泰一郎	4

以上に従つて、宮原、勝木、松田、森、伊達の5氏をすいせんすることとした。

3. 日米科学協力の計画について

共同研究「中性子散乱による結晶相転移の研究」（日本側代表者：星埜禎男氏（物性研）、アメリカ側代表者：白根元氏（B N L）、研究期間：昭和47年1月1日から2年間、主な内容：ハロゲン化水素の強誘電性転移の動力学的研究、日本側予算：645万円、主に旅費）、およびセミナー“表面における量子化と輸送現象”（日本側代表者：植村泰忠氏（東大理）、アメリカ側代表者：A. Fowler 氏（I B M）、開催地：ハワイ、時期：昭和47年8月）の2つの計画について、それぞれ日本側代表者から委員長あて連絡があった旨報告があり、経過、内容が紹介された。

これらの計画、とくに共同研究について議論された。その主な点は下記の通りである。

- i) 前に、高圧物理の共同研究などが問題になった時期に比し、その他の国との間の科学協力協定ができるなど、「日米」の特殊性はうすれて來たし、また、日米の政治的、外交的関係の面から、個々の研究計画を云々すべきではない、という意見と、アメリカの国際政治における位置は当時と変わっていないし、また科学協力の日本側予算も、日米のばあいが、他に比べて非常に大きいなど、日米科学協力の特殊性は変化していないことを考慮して、今回提出された2件についても慎重な態度で対処すべきである、という意見とがあった。
- ii) また、前に日米科学協力が問題になったときには、従来どことなる経路から比較的多くの研究費が入ることになり、研究体制の歪みをまねくのではないかという点が議論された。この点について、その後の日米科学協力の具体的経過、日本の中性子グループの動向などから考えて、今回の計画には、研究費の不公平を招くおそれはないという意見と、今回の計画は物理関係の「共同研究」の最初の例であり、今後、日米共同研究の形で、研究者組織によるコントロールのきかない金が出る糸口になる危険がある、という意見とがあった。
- iii) わが国の研究者がハイラックス炉を用いる実験を行はばあい、少くとも現時点では、アメリカ等国外の研究グループと協力する以外に方法がない点について一致した理解に達した。しかし、それが日米科学協力のチャネルでおこなわれるのが望ましいかどうかについては一致した意見に達しなかった。

以上の議論の経過にしたがって、日米科学協力一般については、前期物小委の方針^{*}を再確認する、今回の2つの計画については物小委として、とくにあらためて見解はださないこととした。

4. 特定研究について

1 ii) に記したように「物性の制御」が実現する可能性があるので、実現したばあいの予算配分についての基本方針、審査方法、審査員の選出方法などを議論したい旨の委員長の発言があった。

この問題について討議した結果、つきの ような取扱いとすることで意見の一一致をみた。

i) この特定研究は表記課題名で一般公募を行うこととし、いわゆるプロジェクト研究の形をとらない。

ii) 審査方法、審査委員の選出方法 ^{**} については、特定研究が正式に実現の見通しが立った時点であらためて物小委をひらいてきめる。

iii) それまでは各方面との連絡代表者として、物小委委員長をあて、幹事がこれを補佐する。なお、関連する諸問題についてだされた主な議論は以下の ようなものである。

- 現在は丁度物研連、ひきつづいて物小委の改選期にあたっており、今期の物小委ですべてを手配してしまうのは行きすぎではないか。
- その点で公平を期すならば、今期の物小委で審査委員の半数を選出し、残りを次期物小委で選出するとか、あるいは、審査委員は全員任期を1年として、とりあえず今期の物小委が決定するというやり方がある。
- この特定研究はほぼ物性全般におよんでおり、そのために出された審査員のみでは判断しきれないケースも予想されるので、個々の計画についてレフェリーを依頼したり、必要があれば、申請者からくわしい計画の説明を求めるなどもありうるであろう。
- 物小委と審査委員会の合同会議を開いて、考え方を交換しておくべきだ。
- 特定研究本来の主旨から外れない範囲で大学間の格差是正を配慮すべきである。とくに、従来の特定研究は80%が旧帝大にまわっているが、この点に注意して、物小委での議論が生きるような配分をのぞむ。
- 大大学以外からあまり申請が出ないのには、理由がある。このためにいよいよ大大学に予算が集中するという悪じゅんかんを断ってほしい。

* 昭和43年2月6日、および昭和43年8月20日の物小委報告（物性研だより8巻1号および8巻3号）参照。

** 審査委員の正式の決定権は文部省にある。われわれとしては推せんする候補者を選出することになる。

- 業績主義にならず、あくまで新らしい研究の芽となりうるような、フレッシュで学問的価値の高い研究に予算が配分されるよう、審査方法自体をじゅうぶん検討する必要がある。

以上

昭和 47 年 9 月 16 日 11 時 30 分 — 17 時

物性研旧棟ロビー

出席者 豊沢、小野、井口、鈴木、渡部、伊達、白鳥、芳田、長岡、勝木、中野、
長谷川、久保、近

1. 諸 報 告

i) 物研連の結成

豊沢委員長、小野委員（両氏とも物研連委員）より 9 月 13 日に今期の物理学連絡委員会の第 1 回会合が開かれたこと。その席で今期も物性小委員会をおくことが諒承された旨の報告があった。

ii) 液体金属国際会議*

渡部委員（同会議組織委員）、小野委員より、成功裡に終了した旨報告があった。

2. 次期物小委の選出について

従来の通り、100 人委員による選挙によって選出することとし、その事務は物性グループ事務局に依頼することとした。なお、定員、選挙規則は従来の例によることにした。

3. 特定研究「物性の制御」について

i) 特定研究の説明文について

この特定研究の趣旨を説明するための文章を日本物理学会誌および物性グループ事務局報**に公表することにした。

特定研究の実施にあたっては、この説明文にあげられた実例には必ずしも制約されず、物

性物理学上価値の高い研究をのばすように運営することを確認した。

ii) 運営審査の方針について

① この特定研究の立案は主に今期物小委が当たったこと、および次期物小委が間もなく発足することを考慮して、審査委員として推薦する候補 8 名のうち、4 名を今期の物小委できめ。のこりの 4 名を次期の物小委できめることとした。

この 4 名については、分野、理論家と実験家の分布、所属などを考慮して、各委員から提案のあった候補者について慎重に検討した結果、下記の 4 氏をおすことにした。

豊沢 豊氏（物性研）

佐々木 亘氏（東大理）

伊達宗行氏（阪大理）

渡部三雄氏（東北大理）

なお、審査委員は毎年ある程度以上交代する方がのぞましいという意見が多かった。

② 審査をじゅうぶんに行うため、文部省が行う正式の審査会の前に、審査委員が各申請について予備的検討を加えておくことがのぞましいことが確認された。その実行方法は審査委員に一任することにした。

③ 運営および研究上の連絡、成果の公表のために、審査委員 8 名およびその他で構成される連絡班（旅費などの予算がつく）をおくこととした。具体的構成、申請などについては次期物小委で行うこととした。

④ 運営にあたって各研究グループと連絡を密にする必要がある旨の意見があった。とりあえず、説明文を各分科の世話人にも送ることにした。

* 物小委はこの計画を支持していた（物小委（昭 44・10・20）報告参照）

**本誌 28 頁参照

科研費特定研究「物性の制御」 採択決定と研究計画公募について

物性グループの各研究代表者に対するアンケートにもとづき、物性小委員会において立案、審議され、学術会議から文部省に対し推薦されていた標記の特定研究が今般採択されることに決定し、昭和48年度から3年間継続することになりました。間もなく「昭和48年度科学研究費補助金公募要領」が各研究機関に配布されると思いますが、そこに記載される標記特定研究の内容は次の通りです。

物質の状態を諸種の物性的手段で制御することによって、磁気的・電気的相転移のミクロな動的機構を明らかにし、また高密度励起状態や発振現象などの不安定性を支配する原理を追求することを目的とした、創意ある基礎研究を対象とする。

この特定研究は「計画研究方式」を併用しない完全な「公募形式」です。以下この特定研究が具体的にはどのような内容の研究をふくむかを、幾つかの実例をあげながら説明し、研究計画を提出される方々と審査に当られる方々の参考に供したいと思います。

研究対象の前半に掲げられた「磁気的・電気的相転移」としては、磁性体、誘電体にみられる諸種の相転移ばかりでなく、種々の化合物系や不純物系における金属・非金属転移、融解、その他さまざまのものが含まれます。これらは温度、圧力、磁場、成分比など種々の状態変数を制御することにより、多角的にしらべることができます。たとえ現象論段階の研究であっても、たとえば電子間相関、スピンの時間的空間的相關やその次元性との関係、ソフト・モード、原子配列の秩序度、電子格子相互作用など、ミクロな機構を明らかにすることを目的とした研究は対象とします。

レーザー光照射などにより実現される、物質内母体電子や不純物電子の「高密度励起状態」での相互作用や格子緩和などの研究、密度制御された励起子系でのボーズ凝縮や絶縁体・金属転移の追求なども、この特定研究の対象です。このような非平衡系では、さらに進んで「不安定性」を問題にすることが重要です。この意味でたとえば、population 逆転系における光発振、半導体などにみられる諸種の電流不安定性や超音波発振などの、ミクロな段階での基礎的研究が対象となります。

前段でのべた相転移には、特定の振動モード（素励起）が不安定化することによって起るものがあります（強誘電転移におけるソフトモード、磁性体のスクリュー構造など）。このことと、後段でのべた不安定状態で特定のモードが発振を起すこととは、それぞれ熱平衡、非平衡という異なる状況に属することでありながら、深い類似をもつようと思われます。このように、熱平衡状態では確立されている熱力学的原理との対比において、非平衡状態の安定性・不安定性をきめる未知の変分原理をさぐるのも、この特定研究の一つのねらいです。

本特定研究の内容は物性物理学の種々の分野にまたがり、多くの研究者の協力によって始めて成果をあげることができるものです。上記の内容に関心を持たれる方々から意欲的な研究計画が多数出されることが望されます。

提出される研究計画を個々にみれば、ambitiousなものから modest なものに至るまでさまざまあると思いますが、創意ある研究計画であればできるだけその芽をのばすような方向で審査して頂くよう、審査に当られる方々にお願いする次第です。

なお、48年度特定研究に対する申請書類の、文部省への提出期間は47年12月4日～7日ですが、各研究機関への提出はその2～3週間前に〆切られると思いますので、念のため附け加えます。

物理学研究連絡委員会（第8期）

物性小委員会

~~~~~  
物性研ニュース  
~~~~~

東京大学物性研究所の助手公募の通知

下記により助手の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

(1) 研究室名および公募人員数

磁気第1部門 三浦研究室

(この部門では教授近角聰信が主に磁性体、助教授三浦登が主に半導体の分野を中心
に協力して広範囲な物質において強磁场中の物性の研究を開始している)

助手一名

(2) 研究分野

メガガウスに至る超強磁场の発生手段の開発に協力するとともに、主として磁気光吸收、フ
ァラデー効果等の光学的手段を用い、半導体、磁性体における強磁场下の電子的物性、および
それに伴う諸現象の実験的研究を行う。意欲ある研究者であれば強磁场の経験は全く必要とし
ない。

(3) 資格

修士課程修了、またはこれと同等以上の能力のある人。

(4) 任期

5年以内を原則とする。

(5) 公募締切

昭和47年12月10日(日)

(6) 就任時期

昭和48年4月1日またはそれ以前。

(7) 提出書類

(1) 推薦の場合

- 推薦書(健康に関する所見を含む)
- 履歴書(略歴で結構ですが、学位名、単位取得のみ、論文提出中等を明示のこと)
- 主要業績リスト(必ずタイプすること)

ほかにできれば主な論文の別刷

(7) 応募の場合

- 履歴書(学位名、単位取得のみ、論文提出中等を明示のこと)
- 業績リスト(必ずタイプすること)および主な論文の別刷

- 所属の長または指導教授の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- 健康診断書

(8) 宛 先

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 人事掛

郵便番号106 電話(402)6254・6255

(9) 注意事項

磁気第1部門公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 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

鈴木 平

東京大学物性研究所の助手公募の通知

下記により助手の公募をいたします。適任者の推薦、希望者の応募をお願いいたします。

(1) 研究室名及び公募人員数

阿部研究室 助手 1 名

(2) 内 容

現在当研究室で進行中の磁性稀薄合金および常磁性塩の極低温における磁気共鳴に協力して下さる方。

(3) 資 格

修士課程修了またはこれと同等以上の研究歴を持つ人。

(4) 任 期

5年以内を原則とする。

(5) 公募締切

昭和47年12月10日(日)

(6) 提出書類

(1) 推薦の場合

- ・ 推薦書(健康に関する所見を含む)
- ・ 履歴書(略歴で結構ですが、学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- ・ 主要業績リスト(必ずタイプすること)、ほかに出来れば主な論文の別刷。

(2) 応募の場合

- ・ 履歴書(学位名・単位取得のみ・論文提出中等を明示のこと)
- ・ 業績リスト(必ずタイプすること)および主な論文の別刷。
- ・ 所属の長または指導教授の本人についての意見書(宛先へ直送のこと)
- ・ 健康診断書

(7) 就任時期

おそらく昭和48年4月

(8) 宛 先

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所 人事掛

郵便番号 106 電話(402) 6254・6255

(9) 注意事項

阿部研助手公募書類在中、または意見書在中の旨を表記し、書留で郵送のこと。

(10) 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

鈴木平

人 事 異 動

超高压部門 助手 井田喜明 4 7. 8. 1 採用

磁気第1部門 助教授 三浦登 4 7. 9. 1 昇任、工学部助手より

TECHNICAL REPORT OF ISSP 新刊リスト

Ser. A

- No. 527 Kazuo Morigaki, Seizo Toyotomi and Michie Onda: Spin - dependent Conductivity and Spin Energy in n - type Silicon and Germanium.
- No. 528 Nobuo Matsumoto and Tatsuo Yajima: Far - Infrared Generation by the Self-Beating of Dye Laser Light.
- No. 529 Tomoe Fukamachi and Sukeaki Hosoya: Optimum Condition in Compton Profile Measurements by Use of Solid State Detector.
- No. 530 Michie Onda and Kazuo Morigaki: ESR Line Width of As-Dopped Germanium in the High Concentration Region.
- No. 531 Arao Nakamura and Kazuo Morigaki: Exciton Luminescence and Photoconductivity in Highly Excited GaP.
- No. 532 Kinshiro Hirakawa and Hironobu Ikeda: Neutron Scattering Experiments on the Two-dimensional Ferromagnet $K_2 CuF_4$.
- No. 533 Toshie Ohya and Kazuo Ono: Paramagnetic Relaxation Effects in Frozen Ferric Perchlorate Solutions.
- No. 534 Hiroshi Saito and Shigeo Shionoya: Exciton Luminescence and Photoconductivity of CdS under High Intensity Excitation.
- No. 535 Masahiro Inoue and Eiichi Hanamura: Contribution to the Theory of Metallic State in Electron-Hole System. — I —.
- No. 536 Eiichi Hanamura: Theory of Emission Spectrum from Heavily Excited Semiconductors.
- No. 537 Toru Moriya and Arisato Kawabata: Effect of Spin Fluctuations on Itinerant Electron Ferromagnetism.
- No. 538 Yasuhiko Fujii, Sadao Hoshino and Hiroshi Motegi: Neutron Diffraction on the Local Chain Formation in Cubic DC1.
- No. 539 Setsuro Asano and Jiro Yamashita: Ferromagnetism and Antiferromagnetism in 3d Transition Metals.
- No. 540 Masuo Suzuki: Critical Exponents for Long-Range Interactions. I — Dimensionality, Symmetry, and Potential-Range —

編集後記

初めて編集というものをやってみて、依頼原稿を受取ることの難しさを、身にしみて味わいました。発行の遅れは、ひとえに、待っていれば原稿が届く、と思っていた編集者の不明によるものです。

昨年の編集者の一人、川畑さんが基研へ移られたので、早速、内と外から見た物性研について書いていただきました。「もっと当たりさわりのある物性研批判を」と失言されたことのある、ご本人の批判は、さて、いかがでしょうか。

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

秋元興一
生嶋明

次号の原稿の締切は10月20日です。

