

物性研究より

第9卷
第6号
1970年2月

1970年2月

目次

○ 物性研究所に着任して	1	
生 嶋 明		
短期研究会報告		
○ 短期研究会「高エネルギー光物性」	4	
絶縁体の光学的性質		
江 尻 有 郷		
共通実験室報告		
○ 物性研の計算機	17	
山 下 次 郎		
物性研談話会の要旨		20
物性研究の現状と将来シリーズ		
長 倉 三 郎		
大 野 和 郎		
菅 原 忠		
中 嶋 貞 雄		
物性研ニュース		
○ 短期研究会開催期日変更のお知らせ	24	
○ 人事異動	24	
○ テクニカルレポート新刊リスト	25	
○ 編集後記	26	

東京大学物性研究所

物性研究所に着任して

生 嶋 明

私は、2年間ほど米国のイリノイ大学に居り、昨年帰国後9月に当研究所に着任して参りました。わずか2年の米国生活でしたが、米国というのは多くの意味で強烈なところで、この間非常に影響をうけたことが帰国してみてよくわかりました。現在もまだいろいろな事にぶつかって、戸惑うことがあります。困っています。この拙文もアメリカ素のまだ抜けない頭で書いたものとして読みえていたいと存じます。

さて、まず私が物性研で何をやろうと考えているかを申します。私は物性物理の重要なポイントの一つを、これまで平衡値が測定され議論されていた事柄を根本的に dynamical な立場から検討し直すことにある、と考えています。このよい一例が二次相転移に伴なう臨界現象ですが、この場合は比熱などの静的な物理量の測定にくらべて、NMR、超音波、中性子などによる動的測定がいかにより多くの本質的なものを見出しているかを見ればこの点は明らかになります。具体的には、私は He^4 中の He^3 のフェルミ系としての動的性質に非常に興味をもっています。これはフェルミ流体の理想的な系ですし、金属内伝導電子系の proto type と見ることも出来ます。この観点で今迄にもいくつかの測定がありますが、まだまだ不充分なわけで、ここで種々の実験手段によって追求して行くことは未だ充分にやりがいがあることだと思います。これは相手が液体ですから物性研の英語名、Inst. For Solid State Physics には少々そむくことになるのですが、このあたりはお許し願えるものと思います。この問題には $10 \text{ m}^\circ\text{K}$ 程度の低温生成が必要になろうと思われます。幸い、いま He^3-He^4 希釈冷凍機の開発が菅原先生のグループで進められていて、すでにかなり完成に近づいていますので、極めて近い将来、その面の援助を得て、この実験は充分に具体性があると思います。なお、液体ヘリウムの転移も種々の動的測定がありながら未だどうもよくわからぬところが有るよう見えます。こちらは 10^{-6} K 程度の温度制御が1つの実験上のポイントですが、これは前例も有りますので何とか物にして、面白い実験をしたいものと計画をあれこれ考えています。

私は物性研の創設期に、4年2ヶ月程助手をして居りました、ここはいわば古巣であるわけですが、しばらくぶりで着任してみて、やはり物性研も若干老いたりという感慨を持たざるを得ませんでした。創設以来すでに12年を経ている当研究所は、建物もずい分とよどれてしましましたし、勿論もっと深刻なのは、かつて当時の最新機器であった諸々の装置が老朽化して、使用不能になつ

たものや、使用不能寸前のものが山積していることでしょう。私も着任以来、現有の財産を確認するためには、いろいろと検討してみたのですが、その結果は、おさびしい限りです。こういう事態の改善には所長を中心として様々な努力がこれまでに払われて来たと思いますし、現在も既算要求が出されているわけなのですが、この辺で研究機関の設備をかなり定期的に refresh し研究内容を refresh するという問題が別の次元でも考えられてもよいのではないかと思います。物性研創設には、何十億もの国費と、物性研究のピークを日本に作るための理念を探る幾多の貴重な議論がついやされた筈ですが、それがわずか 10 年余りで、すでに上に書いたような問題で苦しんでいる状態にあるというのは、どう考えてもよくわかりません。研究機関というものの寿命を、その真に創造的な期間の長さで定義するとすれば、その寿命は有限かも知れませんが、それでも、それが長いほど良いにきまっています。現在のような文教費の配分方法にあらわれた考え方方がとられる限り、何かすべての事が非常に場あたり的で short range で短命だという気がしてなりません。これは、つまるところ、研究所、あるいは研究機関の使い捨てといってよいことなのでしょうか。研究機関が disposable である必要は毛頭ないと思いますし、こういう状態がつゞくところに高い研究レベルを長期間保ち、又学問の伝統を育てるという大事な仕事が困難でない筈がありません。かつて、鈴木所長が、日本の学問が常に start dash の状態にあって、自らの積上げの上に花咲いた業績がいかに少ないかを話してくださいましたが、これは今、上ののような意味で、まさに思いあたる気がします。いま、物性研究が行きづまりつゝあるとかいう種類の議論が国の内外を問わずかしましいわけですが、上述のこととあわせて、本当にどうしたらよいのかまったく大問題だと思うのです。物性研が全国の共同利用研究所として或る特別な立場にあることを必ずしも錦の御旗とするわけではありませんが、物性研は、いつまでも活気のある、古びない研究所であって欲しいと心から願っております。

そうは申しても、今のところ物性研はまだ多分日本では比較的研究のやりやすい研究機関の一つと云えるのではないかと思います。しかし、卒直な感じでは、アメリカにくらべてまだ大分差があるという気がします（こういうことを云うのでアメリカ帰りはいやだといわれるのでしょうか）。高邁な研究の理念の検討と同時に、実験の高能率化という実際面がよくよく検討されてこそ真に活気に満ちた研究所が成り立って行くのでしょう。いま、この後者のやゝ次元の低い問題だけを申しますと、こゝでは工作室、計算機、ストックルームなどやはりまだ不便です。例えばイリノイの Materials Research Lab. では、かなり複雑な金属デュワー瓶が 2 ~ 4 週でてきて、真空テストまでされて届けられますし、時には工場長名で「今工場が混んでいないから、なるべく製作注文を出すように」というビラが郵便受けに入っていたことを郷愁にも似た気持で思い出します（研究所の実験研究者総人口は約 100 名、工員は約 10 名でした）。これはほんの一例ですが、こんなところ

ろにも彼等の研究レベルの違う原因の一つがあるのではないかでしょう。先に述べた工場等々の諸々の問題はいずれも関係所員の方々の並々ならぬ努力が払われているとうかうかしておりますが、それがなかなか具体的にむくいられて来ないところに問題があるのでしょう。

非能率の最たるものは、物性研があまりに都心にあるために、皆が長い時間をかけて通勤しているということでしょう。イリノイ大学でのように、皆が研究室から車で5~10分のところに住んでいれば自宅で三度の食事をとり、朝早くから深夜まで本当に元気で働くことができるのですが、通勤に時間がかかる東京では夜ふけにまた研究室に出かける毎日など、望むべくもありません。いま、私のofficeからは建築中のマンションが二つ、近々見えるのですが、あれはどうせ高嶺の花なのです。しかし、時々はそれをそっくり物性研で買えたらどんなに良かろうとあらぬことを考えてしまいます。こういう問題の一つの解決は田舎、たとえば筑波へ移ることだと思います。しかしそくよく考えてみると、この学園都市なるものが真にその意味をもち、機能を果して行くように充分考えられた計画かどうか、きわめてあいまいです。八郎潟干拓計画の前例もありますし、高度の研究環境をそれこそ百年の計で整備して貰わなければ何も立派に育たないと思うのですが、また筑波学園都市はやめて米を増産するなどということになるかも知れません。いつもながら、ここでもまたその場限りの、恒久的な物の考え方方がしばしば欠けている日本という風土にぶつかってしまうようになります。

あまりガタガタ言いたくはありませんが、日本の研究環境がおしなべていかにお粗末かということがよくわかって参りました。しかしここそ一人一人が頑張って少しでもよくして行かなくてはならぬ自分の国なのだということを思い、ともかく微力をつくして参ります。4月からは理学部の飯田修一先生のところから大林康二さんが助手になって参加され、いよいよ本格的に仕事がはじめられます。

以上、物性研に就任したごあいさつといたします。妄言をどうぞお許し下さい。

∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞

短期研究会報告

∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞

短期研究会『高エネルギー光物性』

—— 絶縁体の光学的性質 ——

江 尻 有 郷

日 時：昭和45年1月29日（午前10時30分より）

] 両日

昭和45年1月30日（午前10時より）

各方面に配布したプログラムは、あらかじめ世話人が準備したものであるが、その後、多くのコメントの申し出があり、当日のプログラムは更に豊富なものになった。

先ず当日のプログラムを載せ、そのうちに各講演、コメントについて報告する。

1月29日 午前 座長 豊沢 豊

講 演 アルカリハライド真空紫外反射率測定：富来哲彦、宮田威男、塚本博一（40分）

コメント 1. アンモニウムハライド、アルカリナイトライトの極紫外吸収：山下博志、加藤利三（25分）

2. 励起子格子相互作用：張紀久夫、豊沢 豊（20分）

1日目午前半 座長 佐々木 泰三

講 演 アルカリハライドの極紫外吸収：斎藤 博（50分）

コメント 1. 弗化物のバンド構造：宮川 渥（20分）

2. アルカリクロライド混晶の $\text{Cl}^- \text{L}_{23}$ 吸収：渡辺 誠（25分）

3. MgO の $\text{Mg}^{++} \text{L}_{23}$ 吸収：沢田雅男（15分）

1日目午后後半 座長 佐々木 泰三

講 演 アルカリアイオダイドの $\text{I}^- \text{N}_{45}$ 吸収スペクトル：藤田 秀（40分）

コメント 1. 二電子励起について：宮川 渥（15分）

2. 二電子励起について：豊沢 豊（5分）

3. アルカリハライドの光電子放出：佐々木 泰三（15分）

2日目（1月30日）午前 座長 佐川 敏

講 演 1. 磁性体の光学的性質：柳瀬 章（40分）

2. アルカリ土類及び遷移金属クロライドの $\text{Cl}^- \text{L}_{23}$ 吸収スペクトル：石井武比古（40分）

- コメント 1. AgCl , TlCl の Cl^- L_{23} 吸収: 佐藤 純(15 分)
2. アルカリ土類弗化物の真空紫外反射測定: 富来哲彦(30 分)

2 日目午前前半 座長 中井祥夫

講 演 Modulation Technique と Electro - Reflectance: 浜川圭弘(40 分)

- コメント 1. アルカリハライド基礎吸収の圧力効果: 中村快三(15 分)
2. ゲルマニウムのピエゾ反射測定: 滝沢武男(15 分)

2 日目午後後半 座長 江尻有郷

- 講 演 1. Luminescence Conference のトピックス: 塩谷繁雄(30 分)
2. 軟X線分光学の最近における諸外国における事情: 佐川敬(20 分)

以下、各講演について報告する。

[1 日目・午前]

1-1. アルカリハライド真空紫外反射率測定(富来哲彦、宮田威男、塚本博一)。

Na 塩、K-塩の反射率を波長域 $2800 \text{ Å} \sim 920 \text{ Å}$ にわたり、室温から 4.2°K の間で測定し固有吸収端の Urbach 則、及び Γ 励起子の line shape とその温度依存性を解折して、次のような点について詳しい報告がなされた。

(1) Γ 点がエネルギー極小の結晶 CdTe, CdS では、低温で $\text{phonon} \xrightarrow{\text{photon}} \text{exciton}$ となり、低エネルギー尾に構造が現れ、高温(比較的)で指数函数的である。アルカリハライドの固有吸収端は従来 Urbach 則にのると言られてきたが、低温において、指数函数にのる温度領域は余りない。Göttingen グループ測定は実際は、高温であったようだ。

(2) 低温で Γ 励起子の高エネルギー側 2LO フォノンのあたりに肩が現れ、励起子の line shape は 70°K 以下で Asymmetric Lorentzian Function (A. L. F) にあわなくなり、余りが出る phonon side band で $\text{photon} \xrightarrow{\text{phonon}} \text{exciton}$ である。一方、半値巾 Δp は 80°K より高温で、coth 則に合わない。又この phonon side band の振動子強度は 10°K で Main peak の 10% 、 150°K で ~ 0 であり、EB/EL0 は $1.0 \sim 2.0$ で励起子-格子の coupling は弱い。

以上のような講演に対して、(A, L, F) のエネルギー依存性の取り扱いについて議論され、A, L, F) のエネルギー依存性の結果として phonon side band がでてくるはずであること、及び、絶対零度では Zero-phonon line が最後に残るとのコメントが豊沢氏よりあった。

引続いて、以下の報告が山下氏、張氏からあった。

1-2. アンモニウム・ハライド及び亜硝酸アルカリ・硝酸アルカリの真空紫外吸収

京大理 山下博志 加藤利三

アルカリ・ハライドの紫外部基礎吸収は複雑な構造を示し、これの解釈は近年バンド構造の理論的計算と対比しながら理解が深まっている。アルカリ・ハライド以外の未だ殆んど研究されて居ないイオン結晶の基礎吸収スペクトルを調べる第一歩として、アルカリ・ハライドに於て全てのハロゲンイオン或いはアルカリイオンを他のイオン基に置換したと云う組い考え方で亜硝酸アルカリ(ANO_2)及び硝酸アルカリ(ANO_3)、あるいはアンモニウムハライド(NH_4X)の基礎吸収がアルカリ・ハライドとの吸収スペクトルとの対比に於てどの程度説明し得るか、又置換基の特徴がスペクトル中にどの様に反映されるかを興味の対象としてV V V吸収測定を行なった。勿論上記の物質の吸収スペクトルにはイオン基内振動との結合による微細構造が現われるのも興味あるところである。

次に各物質について吸収の様子を簡単にまとめる。

- (1) NH_4X ($\text{X}=\text{Cl}, \text{Br}, \text{I}$) ; ハロゲン・イオンのスピナー軌道分裂に伴う励起子の二重構造、ステップ状吸収、更に高エネルギー側での巾広い吸収帶等、全体として NaX によく似て居る。しかし高エネルギー側での吸収構造は対応する NaX と比べてやゝ单调である。
- (2) ANO_2 ($\text{A}=\text{Na}, \text{K}$) , ANO_3 ($\text{A}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}, \text{Rb}, \text{Cs}$) ; 両物質とも約6 eV 附近に陰イオンの分子内遷移に伴う吸収が観測され、高エネルギー側には陰イオンの分子準位から金属イオンに因縁のある準位への遷移が観測された。アルカリ・ハライドの基礎吸収と比較して、陰イオンの分子内遷移が低エネルギー側に観測される事、又 electron-transfer と考えられる吸収の二重構造がアルカリ・ハライドの場合の様にスピナー軌道分裂によるものでなく、陰イオンの二つの分子準位からの遷移によるものである事が特徴的である。更に分子内遷移の吸収帶には、分子振動による微細構造が現われる。又 NH_4X の場合と同様に高エネルギー側での吸収は单调である。

以上の要点をまとめると

- (1) アルカリ・ハライドの場合と同様にこの様なイオン結晶に於ても(一部分) electron transfer 的な解釈が可能と思われる。
- (2) 多原子分子イオン(特に陰イオンの場合)を含む物質については分子内遷移が重要。
- (3) 格子振動と同時に分子内振動の影響も考慮する必要がある。
- (4) 高エネルギー側では、アルカリ・ハライドの場合と比較して、吸収構造が单调である。

1-3. 励起子・フォノン相互作用

東大物性研 張 紀久夫 豊沢 嶽

励起子とフォノンの間に強い相互作用が存在して、そのために、結晶の最低励起状態が自縛自縛励起子になっている場合を中心に、励起子とフォノンの同時励起による光吸収スペクトルを考察。モデルとしては、相互作用している「Frenkel 励起子」と「Einstein 振動子」を採用。波動関数として励起子と多重フォノンが常に同じ単位胞の中にあるような部分空間内のもの（これらは振動子強度が零でない全ての状態を含む）だけに限ると、問題が厳密に解けて、簡単な数値計算の助けを借りると、光吸収スペクトルが得られる。このスペクトルは、励起子帯の幅Bと励起子・フォノン相互作用の強さSとで特徴づけられ、自由な励起子に近い部分と局在電子励起的な部分とから成る。B < Sの場合には、自由な励起子のピークの低エネルギー側の裾が指数関数でよく記述され、絶対零度における Urbach 則に対応していると考えられる。問題を部分空間の中で解くという近似は、光学スペクトルの能率で言うと、零次から三次迄の能率を厳密に扱い、四次以上の能率の値が不完全という近似になっている。

低エネルギー側吸収尾に関する富来氏等の実験事実と張氏等の理論とが対照的になつた。

[1 日目・午後]

INS-SOR グループの今年度の代表的な固体のデータを含めた斎藤氏の講演から始まった。

1-4. アルカリハライドの極紫外吸収

東教大・光研 斎藤 博

XUV 領域に於ける K 及び Rb ハライドの吸収スペクトルをシンクロトロン軌道放射を XUV 光源として使用し、10 ~ 35 eV の範囲で、又 Cs ハライドの吸収スペクトルをウランを陽極に持つ真立放電管から得られる XUV 光を使用して 13 ~ 18 eV の範囲で、それぞれ、室温及び液体窒素温度での測定を行った。

その結果、K ハライドでは 20 ~ 22 eV に 3 本、Rb ハライドでは 16 ~ 18 eV に 4 ~ 6 本、Cs ハライドでは 13 ~ 15 eV に 4 本の、それぞれアルカリイオン最外殻の P 準位からのエキシトン吸収バンドが観測された。これらのバンドはかなりの温度依存性を示した。これらの吸収バンドに対して、各々のバンド構造との対応づけを試みた。K, Cs ハライドについては、アルカリイオンの P 準位のスピン-軌道分裂と、伝導体におけるエキシトンが形成されると考えられる Critical point 間のエネルギー差とから、吸収バンドの本数が説明できる。Rb ハライドについては良い対応はつかなかった。K⁺ 3P, Pb⁺ 4P, Cs⁺ 5P 準位のスピン-軌道分裂の大きさは、各々約 0.2 ~ 0.3, 0.9, 1.6 eV であった。又 K ハライドでは電子-正孔間の交換相互作用が吸収バンドの強度にかなり影響を与えており、一方スピン-軌道分裂の大きい Rb, Cs ハライドでは、その影響は、それほど大きくない事も判明した。

1—5. アルカリ沸化物のエネルギー帯

宮川 涌

価電子帯は T.B.伝導帯は O.P.W.一部 Mixed Basis 法で LiF, NaF, KF, RbF, CsF のシンドを計算した。LiF で著しいことは、伝導体の極小が Γ_1 ではなく L_1 にあることである。又他の Li 塩に比べても P 型の状態が低い。他の沸化物のバンドは多くのアルカリ・ハライドとよく似ているが "d バンド" と "S バンド" のエネルギー差が大でアルカリが重くなるにつれ減少す。

このバンド構造と UV, Soft X 線、エネルギー損失などのスペクトルを比べて、アルカリ・ハロゲン各イオンでの波動関数の振巾についての推測をたよりにすると LiX では L_1 exciton が、 NaF, KF では "d-exciton" ピークが UV, 軟X線両スペクトルで重要な役割を果していることがわかる。

NaF, KF, RbF では計算で求めた状態密度曲線の形と吸収スペクトルが "d バンド吸収" 領域でよく一致する。

1—6. アルカリクロライド混晶の $C1^-L_{2,3}$ 吸収

京大理 渡辺 誠

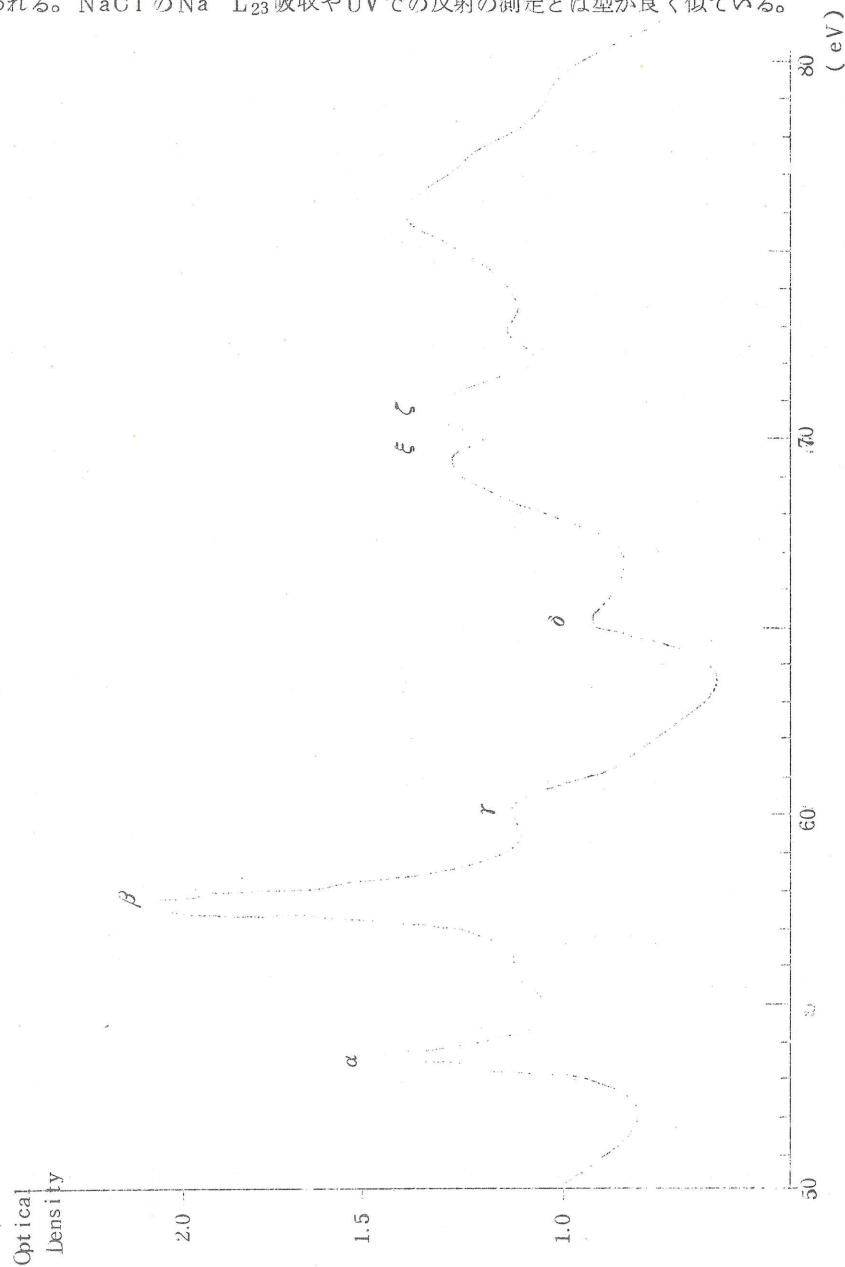
アルカリクロライドの $C1^-L_{2,3}$ 吸収スペクトル (200~230 eV) の解析のために、それらの混晶の $C1^-L_{2,3}$ 吸収の測定を行った。測定した系は RbCl-KCl 系と NaCl-KCl 系である。 RbCl-KCl 系では、ほとんどのピークが混晶になっても保存されるが、 NaCl-KCl 系では、スペクトルの形が大きく変化する。200~210 eV の領域での様子は、おおむね紫外部における上記の混晶系の吸収スペクトルとバンド計算から理解できた。更に、NaCl-KCl 系の測定から NaCl の二番目の肩状のピークが、2P ($\frac{1}{2}$) 単位から Γ 点への遷移に伴う励起子に対応することを確めた。210 eV 以上の領域では、200~210 eV 領域でのスペクトルの形が、あたかもくりかえされている様にみえていたが、NaCl-KCl 系の混晶では、くりかえしがみられなくなつた。くりかえしを二電子励起の根拠とするならば、二電子励起の可能性は少いように思われる。最後に一番目のピーク (Γ 点励起子) のピーク位置の濃度変化を調べ、これを以前測定した紫外部でのデータと比較した。どちらも懸垂型の曲線を描く。濃度の二次に比例する項の大きさが、どちらの場合も大体等しいので、混晶におけるポテンシャルの平均的な周期場からのずれは、主として伝導帯に影響を与えていると思われる。

1—7. MgO の $Mg^{++}L_{2,3}$

東教大・光研 沢田 雅男

この測定は INS-SOR の専用 1 号分光器を使った光電測光である。試料の MgO は Ni メッシュにコロジオノ膜をはって、400 \AA Mg を蒸発させ、それを 600°C の空気中で酸化させたものである。測定には 900 MeV の SOR を使い、Slit 巾は 40 μ である。

測定結果は凶の様であるが、去年専一分光器の写真測光で得た data と較べると、 γ が今回は 60.0 eV 写真的時が 60.4 eV とずれている他はみな良く合っている。 α は Γ 点における exciton と思われる。低エネルギー側に肩があるのは、 $L_3 - L_2$ 分裂と思われる。 α , β の間には peak がある様だがはつきりしない。 β もゆっくり書かせると長波長側が急に落ちている。この山の半値巾は 1.1 eV で X 点での exciton ではないかと思われる。 δ は M_1 type の型をしている。 ϵ , ζ のあたりは金属 Mg では $2p \rightarrow n d$ の遷移で大きな山を作っているので、ここでもそれで大きいものと思われる。NaCl の $Na^+ L_{23}$ 吸収や UV での反射の測定とは型が良く似ている。



補足のコメント（江尻有郷）；Cohen, Lin の MgO についてのバンド計算によれば、充満帯の X 点の Top は Γ 点の Top よりかなりエネルギーが低い。それに対して L_{23} 単位は K 依存性がほとんどない。従って L_{23} 吸収の第2ピークを X 点における励起子と考えると、 $\alpha - \beta$ (第1、第2 ピーク) の間かくを UV におけるデータ (Roessler & Walker) の $I_{exciton} - X_{exciton}$ の間かくと比べると、それぞれ ~4 eV 及び 5.6 eV となって、もっともらしい。

[1 日目・午後後半]

1-8. アルカリアイオダイドの I^-N_{45} 吸収スペクトル

藤田秀

イスコンシン大学のストーレージリングを光源に使って測定したアルカリアイオダイドの I^-N_{45} 吸収及び K, Cs プロマイドについて報告された。アイオダイン中の遷移による巾広い吸収と、その低エネルギー側に伴うやや鋭い吸収構造が共通に現われた。鋭い吸収構造について、バンド間遷移による説明を試みた。又最近の測定として、Al L_{23} 吸収端、KCl-C₁⁻ L_{23} 吸収端のデータが紹介された。

ここで、軟X線領域で問題になっている X-ray 励起子と UV 励起子の二電子励起に関して討論され、二つのコメントが宮川氏、豊沢氏からそれぞれ出された。

1-9. Double - Exciton Process について

宮川 涼

この問題についての Hermanson の見積りは、(1)相互作用の中で電子(正孔)のバンド間遷移の可能性を無視している；(2)彼の用いた変換は非縮退系の摂動であつて二励起子状態と電子正孔対状態の重なるエネルギーでは正しい結果を与えないため悲観的すぎる。

二励起子の相対運動のバンド(以下二励起子帯とよぶ)を無視すると、原子での Fano 効果と同様に二励起子状態に媒介された電子正孔対状態の波動関数の干渉で非対称な構造を生ずることを示せる。この構造の幅は Auger 過程の確率できるが干渉効果によって谷の幅は q 倍、山の幅は q^{-1} 倍、高さは $q^2 + 1$ 倍となるから q が大きく、谷をバックグラウンドと区別できなければ見かけ上二励起子の "振動子強度" が q 倍されたように見えるであろう。

q の大きさは相互作用常数でなく電子正孔対の相対運動のバンドの状態密度と、このバンドと二励起子帯の相対位置できるからいろいろな場合が考えられる。

$L_{2,3}$ 吸収の場合 UV 励起子領域のそれよりは小さいが $L_{2,3}$ 励起子に比べれば大きいバックグラウンドをもつようであるからこの両方と結びつく二励起子状態は幅、 q 、構造の振幅ともに大きくなる可能性は十分ある。

二励起子帯の位置での Photoemission Yield の減少は干渉を考えなくても、Auger 散乱だけで

も生じるだろうからこれが直接の有力な手がかりになるかどうかは疑問である。

1-10. 二電子励起について

豊 沢 豊

軟X線吸収端において、(1)吸収端よりほど E_g だけ高エネルギーのところから、(2)吸収の大きな盛り上がりがあり、しかも(3)構造の繰り返しがあると云うことから二電子励起の問題が提起されている。高エネルギーの盛り上りは、振動子強度のエネルギー依存性：(内殻電子の波動函数の局在性から、その遷移確率は伝導帯の高エネルギー領域で大きくなる)によるものであろう。又、SX吸収端の振動子強度はUV吸収端より一桁小さいことも注意すべきである。とのコメントがあった。

なお、佐々木氏のコメントは時間の都合上とりやめになった。

〔2日目：午前(10.00-12.00)〕

2-1. 磁性体の光学的性質

東北大・理 柳瀬 章

磁性体(ここでは金属的なものは含めない)の光学的性質の中で、その物質の基礎吸収に関係する部分について述べた。

第1表に示すように、種々の磁性体で、その基礎吸収端が、磁気転移点で、長波長側にshiftする現象が観測されている。この種の実験の当初、 CdCr_2S_4 では逆に短波長側にshiftするという実験結果があつたりして、(その後、これは間違っていることがわかった。³⁾)種々の説明がなされたが、現在では、我々が以前に述べた説明¹⁾以外の解釈は、難点があることがわかつてきた。このshiftの大きさから我々は、Exciton stateの構造について知ることができるので、もっと広い範囲の磁性性についての測定がまたれる。又吸収端だけでなくExciton band全体にわたっての構造の温度変化が最近報告されている。²⁾

上に述べた red shift の外、これらの物質で観測される、磁気光効果のことについてもふれた。

最後に、これらの磁性体の磁性を定めている、交換相互作用、磁気異方性を定量的に論ずるためにには、Band構造の知識が必要であり、この面からも、磁性体の光学的性質の理解は重要になってくることを強調した。

〔表 1〕

Tc or TN ^{oK}	Θ	red shift (eV)	EG(eV)	$\epsilon \infty$
EuO	77	8.0	0.225	1.1
EuS	16.2	1.9	0.18	1.65
EuSe	TN4.6	8	0.335	1.78
				5.3

	Tc or TN $^{\circ}$ K	H	red shift(eV)	EG(eV)	$\epsilon \infty$
Eu Te	TN9.6	-6	0	2.0	5.92
Cd Cr ₂ Se ₄	129.5	204	0.18	1.29	
Cd Cr ₂ S ₄	84.5	152	0.17	1.75	
Hg Cr ₂ Se ₄	106	200	0.4	0.82	
Hg Cr ₂ S ₄	36 $^{\circ}$ K, 25 $^{\circ}$ K	142	0.4	1.42	
Zn Cr ₂ Se ₄	TN:20	155	0.23*	1.3	

3) S.B. Bergar and L. Ekstrom; Phys. Rev. Lett. 23 1499 (1969)

2) C.R. Pidgeon et. al.; Solid State Comm. 7 1323 (1969)

1) A. Yanase & T. Kasuya; J. Phys. Soc. Japan. 25 1025 (1968)

2-2. 「アルカリ土類及び遷移金属クロライドのCl⁻L_{2,3}吸収スペクトル」

東北大・理 石井 武比古

東大核研の電子シンクロトロンからのSORを光源として、いくつかの金属塩化物のCl⁻L_{2,3}吸収スペクトルを、写真測光により、室温と液体窒素温度で測定した。測定した物質は CuCl₁, ZnCl₂, CdCl₂, PbCl₂, MnCl₂, FeCl₂, CoCl₂, NiCl₂, MgCl₂, CaCl₂, SrCl₂, BaCl₂ の12種である。

すべての物質で、得られたスペクトルは、吸収端より高エネルギー側へ数eVの領域で、比較的豊かな構造を示し、それに続いて、吸収強度の大きさ、そしてあまり目立った構造のない巾広い吸収がある。試料の温度変化によって、吸収構造の光銳化や変位を示す。物質と比較的温度変化に影響されない物質がある。又いずれの物質においても吸収端近傍には、鋭い吸収帯が存在し、いわゆるX線励起子の存在を示唆している。CaCl₂, SrCl₂, BaCl₂の三者は、結晶構造が異っておるが、そのスペクトルは極めて類似である。温度変化には鈍感で、しかもそのスペクトルが比較的単純であることから試料がAmorphousな状態にあった可能性がある。Fe, Ni, Coの塩化物は結晶構造も同じである上、スペクトルも良く似ている。Cl⁻のL_{2,3}準位のスピントラ軌道分裂による構造を除いて考えても少くも4~5コの極大がある。これら3物質のバンド構造がよく似ていることが想像される。CuCl₁はバンド計算がなされている。状態密度曲線はないが得られたスペクトルをvan Hove特異点や状態密度で計算結果と合わせるのはあまりうまくゆかない。又、紫外固有吸収スペクトルと似ていない。面白いのはPbCl₂のスペクトルで吸収端に励起子によると思われる3コの吸収帯があるが、これと似た構造が高エネルギー域の大きな吸収の山に

重ってくり返される。又、測定された物質のうちで紫外基礎吸収と比較して $\text{Cl}^- \text{L}_{2,3}$ 吸収スペクトルに略々 $E_g + L$ (E_g : 基礎吸収 edge エネルギー、 L : $\text{Cl}^- \text{L}_{2,3}$ の edge エネルギー) の位置に吸収の立上がりのあるものは PbCl_2 と MgCl_2 のみでアルカリハライドなどにみられた 2 電子励起による吸収の存在の実験的根拠となるような事実はみられないようである。

これに関連して佐藤から、アルカリ土金属という関連から富来がそれぞれコメントした。

2-3. AgCl, TiCl の $\text{Cl}^- \text{L}_{2,3}$ 吸収

東北大・理 佐 藤 繁

アルカリ土類塩化物及び遷移金属クロライドの $\text{Cl}^- \text{L}_{2,3}$ 吸収の二電子励起の可能性の議論に関する吸収スペクトル測定例をあげる。

バンド計算との対比もきわめてよく二電子励起のエネルギーから紫外吸収には現れない吸収パターンのくり返しが見られる例として AgCl 、種々の他の実験事実から伝導帯下端が P 対称と推定され、ある種の禁制遷移によると考えられる特徴的なスペクトルを示しており二電子励起が見られない例として TiCl の $\text{Cl}^- \text{L}_{2,3}$ 吸収がある。

2-4. アルカリ土類弗化物の真空反射率測定

松下東研 富来哲彦 宮田威男

§ 1. 反射率測定法¹⁾

アルカリフロライド、アルカリ土フロライドの紫外反射率は測定露光光量の増大につれて変化してゆくので一原因不明一劈開直後の試料面による反射率のみを採用し、測定に何回も使用した面からの反射率は採用していない。測定した結晶は Harohow, CaF_2 , SrF_2 , 及び BaF_2 である。

§ 2. 問題点と結果

物理的な面¹⁾ … (1) 吸収尾の正確な位置とその温度依存性に関する data が殆んどない。

又、市販されているアルカリ土類弗化物の吸収尾が固有吸収尾であるかの如く implicit に想定した文献を間々見かけるのでこれを調べること。

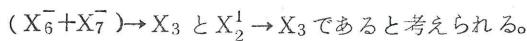
(2) CaF_2 を除くと真空紫外透明領域における dispersion curve がない。

(3) 固有吸収領域の反射スペクトルを求め光学遷移をしらべる。

以上の三点についてしらべた結果第 1 問と第 3 問について次の様に要約出来る。

○ 現在市販されている結晶の吸収尾が intrinsic か extrinsic か現段階の知識では判定しがたい。

○ $\text{BaF}_2, \text{SrF}_2$ では第 1 ピークが 5 重線である。 Onodera の一電子エネルギー図(私信)から考えて、低エネルギー側の 2 本は fluorine doublet であり、高エネルギー側の 3 本は X_5^1



実用面………◎ 光学的窓材料として使用する場合の透過率スペクトルの知見が必要であること。

◎ Space Spectroscopy、特に高層気中 day glow OI 1300 Å 三重発輝線について narrow band filter として応用可能な光学フィルターの作成原理とそのスペクトルの温度依存性²⁾

[References]

1) T. Tomiki and T. Miyata : J. Phys. Soc. Japan 27 (1969) 658

2) T. Tomiki and T. Miyata : Applied Optics 投稿予定

[第2日目：午後前半(13:00~15:00)]

2-5. Modulation Technique と Electro-reflectance 阪大基礎工 浜川 圭弘

固体の電子帯構造をしらべる。新しい実験的手段として注目されている微分変調法を用いた光学定数の測定について、主として測定技術と測定結果の解釈法を中心に解説し、最近の研究からいくつかの代表的なデータの紹介を行なった。

先ず電子帯構造の各パラメーターと光学定数との関連を表わす複素誘電率のスペクトルと帯端の型について述べ、帯端の型とエネルギーを精密に測定するには微分量を測定する方が一般的に有効であることを述べ、具体的な摂動量として、温度、光の周波数、外圧力、電場、磁場などを用いた微分変調法の原理と実験的技術を示して、それぞれの特長、優劣について論じた。ついで Electro-reflectance について、複素誘電率の電場による変化が Critical point の型によってどう変わるかについて理論計算の結果を示して説明し、実際に実験から求められる反射率の電場変化 $\Delta R/R$ と $\Delta E_1(\omega, E), \Delta E_2(\omega, E)$ との関係から実験結果の解釈法を述べた。次に実験技術として Lock-in 検出法、試料の表面に高い電場を印加する方法として、電界液法、ヘテロ接合表面障壁法、横電場法など、これまでに確立されているいくつかの測定技術を述べ、それとともに数例の実験データーを示して説明した。最後に Electro-reflectance の測定から判明する物理量について触れ、この方法が他の微分変調法に比べて優れている点、劣っている点についても具体的な議論がなされた。

具体的な測定例として中村、滝沢がコメントした。

2-6. アルカリ・ハライド基礎吸収の圧力効果 京大・理 中村快三 近藤新一

KI 及び RbI の基礎吸収領域で bending method による static な uniaxial stress を加えた時の反射スペクトルの変化を N₂ 温度で測定した。

strain の大きさは $\frac{\Delta\ell}{\ell} \sim 5 \times 10^{-3}$ 向きは [001] の方向、表より第1及び第2ピークにかなり顕著な偏光特性が認められる。static stress の実験精度では、その他のピークでは偏光特性を認め得ない。第1ピークとして Γ_8 対称の励起子として解析すると^{1) 2)} よく説明できて、deformation Potential として次の値を得る。D₁ : -3.3 eV (A = -2 eV), D₃ : 0.6 eV (B = 0.35 eV)

第2ピーク以下についてはより精密な測定が必要で Static な方法では正確を期しがたく、modulation による方法が必要であろう。尚、Kane は文献¹⁾中で Γ , Δ , L , Σ について励起する吸収の stress 依存を調べており (effective mass.eq.の範囲で) 実験者にとっては統一的で便利である。

Peak の 名 称			第 1	第 2	第 3	第 4
K I	位 置(eV)		5,8 0 2	6,6 6 2	6,8 6 7	7,2 5 9
	shift (eV)	E ⊥ F	-0.0 0 8	-0.0 0 7	-	-
Rb I	(eV)	E ∥ F	-0.0 0 5	-	-	-
	位 置(eV)		5,7 0 2	6,4 4 7	6,6 3 2	6,9 8 7
	shift (eV)	E ⊥ F	-0.0 0 9	-0.0 0 6	-	-
	(eV)	E ∥ F	-0.0 0 4	-	-	-

[文 献] 1) E.O. Kane : Phys. Rev. 178 1368 (1969)

2) A.A. Kaplyanski i : Opt. Spectrosc. 16 557 (1964)

2-7. Ge のピエゾ反射スペクトル

東大理 滝沢 武男

固体に交流的応力を加えて反射率の変化を測定する方法は1965年初めて貴金属に応用されて以来Ge, Siを始めとする半導体に応用されている。圧力により結晶の対称性をくずし特異点の近傍における構造を調べることにより、特異点の対称性更に擬似ポテンシャルパラメタ等を詳しく調べることが出来る。最近Geの単結晶を用い、[001]及び[111]方向に交流応力を加え、2.0~4.5 eVの領域でピエゾ反射測定を行なった結果、各特異点の近くで偏光に強く依存する構造が観測された。この偏光依存性は、特異点における波動函数が応力によって互いに混合し、遷移確率が変化することによる。 A 線の遷移に対応する2.0~2.4 eVの構造について遷移確率の変化を評価しテトラゴナル変形ポテンシャルとして-2.2 eVを得た。また従来 Γ 点の遷移として知られていた3.1 eVの構造について応力方向の依存性を検討した結果、この構造には△線の特異点からの寄与もあると思われる。

[2日目：午後後半]

2-8. Luminescence Conference のトピックス

東大物性研 塩谷 繁雄

この Conference の詳細については近々物性学会誌に報告されるそうである。紹介された研究に關して簡単に述べることにする。

Pico Sec order の発光の過渡現象の研究が有機分子などについて行われ始めてきた。

nano sec の実験ではベルの Henry が Ar レーザ (4880 Å) を用いて CdS bound exciton の decay time を phase delay を調べることにより 0.1 n sec の精度で測定した。

GaP で Indirect exciton には Auger process が効いていることがわかった。

またアルカリハライドの Intrinsinc Luminescence の decay time が Blain によって、 3 MeV の bunched Proton で励起して測定され NaCl の 5.4 eV の励起子の発光の寿命は 3.1 ns , KBr の 4.3 eV の 3.7 ns , KI の 4.1 eV では 2.6 ns であることが報告された。

高密度励起子の研究も目立っていて、ベルの Cathbert が Si について 300 keV , 86 ns の Pulse 電子線により 10^{17} 個の exciton を得 Exciton Molecule の発光スペクトルが観測された。そして Exciton Molecule は大部分 non radiative にて Free exciton にかわることが予想された。さらに上田、Nikitine による銅ハライド、江良による ZnSe についての報告もあった。光電子放出の実験に関しては Siegbahn 考案になるバリアン社の ESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) を用いて Langer が $\text{ZnS} : \text{Mn}^{2+}$ の Mn の d 状態の研究を、 Spiller が $\text{KCl} : \text{Tl}^+$ の研究を行ったことが報告された。

2-9. 欧X線分光学の最近の諸外国における事情

東北大・理 佐川 敏

Liege 國際会議の簡単な報告の後 (Illinois の F.C. Brown, DESY の R.Haensel による SOR 分光の話も含む) ヨーロッパの各大学の様子が紹介された。スウェーデンの Siegbahn の研究室の光電子放出関係の装置が各種示された。この研究室は現在最高の水準を保っている模様である。

さらにハンブルグの DESY をおとずれたが SOR 分光関係施設の規模の大きさ、スタッフの充実ぶりには目を見張らされた。核研の SOR 実験施設も早急な対策を立てなければますますおくれをとるのでないかと懸念される。

以上

世話人 小塩高文

佐藤繁

江尻有郷

∞∞∞∞∞∞∞∞∞
共通実験室報告
∞∞∞∞∞∞∞∞∞

物性研の計算機

山下次郎

物性研が創設された頃、米国では計算機を用いた原子、分子、固体物理の計算がすでに盛んに行われていた。わが国の大学においては、これに対して、小型な計算機ですら何台も可動していたというわけではなかった。物性研は可能なかぎり大型の計算機を持ちたかった。その当時、われわれは日本の各地にある大型計算機を見学に行ったが、最大のものは気象台に輸入された IBM 704 であって、これが当時の世界の第一線機であったのである。われわれはこれが欲しかったけれどもこれが予算関係からとうてい無理であるとすれば、当時国産機には全く見るべきものがなかったので、IBM 609 がよからうということになった。しかし、IBM 609 は当時各国で広く利用されており、信頼度の高いものではあったけれども、ドラムを用いる機械であって科学計算用にはおそらくと思われた。その時に東大の高橋、後藤研究室によってパラメトロン計算機の第2号（P C 2 ）が設計されたのである。もちろんまだ現物はなかった。富士通が製作を引き受けたけれども、どれだけ信頼性があるのか解らなかった。しかしこの計算機は性能においては IBM 704 級であり、しかも安価であるという特徴をもっていた。我々はそれに決めたのであった。実際には、物性研のパラメトロン計算機（FACOM 202 ）が動きはじめたのはそれから3年の後であった。その時には米国では IBM 704 はもはや第一線機ではなかった。トランジスター化が行われたからである。IBM の第一線機はたしかに FACOM 202 の10倍から20倍の性能をもっていた。しかし、FACOM 202 は当時国産での最大機であり、日本の大学においてはどこに行ってもこのような大型機械は動いていなかったのである。（東大理学部に設置されたパラメトロン機は予算の関係でメモリーが物性研の半分であり、入出力装置が不充分だったのである。）ただ富士通はこの機械をつくってくれたけれども、ソフトは何もなかった。（これは今日では全く考えられないことであろうけれども。）物性研の井上謙蔵氏が独立でソフトのすべてを開発した。はじめに機械語のシステムをつくり、次に ALGOL 60 のシステムをつくった。この機械ははじめたいへんに故障が多くて困った。われわれの間で「計算機とは忍耐を学ぶ装置である」という定義ができたほどであった。しかし、その性能はすばらしく、計算機とはこんなものかと眼を見はらされたものである。なにしろ、だんだんに速い機械に接してきたのではなくて、一度に最新機にとりついたのであ

るから。ALGOLが完成していらい、この機械は使いやすくなり、故障もへり、広く利用され、多くの仕事が生みだされたことはよく御存知のことであろう。

一昨年の春頃からのことであるが、それまで比較的順調に動いていた計算機の調子がおかしくなりはじめた。可動後約7ヶ年の後に老朽化が生じたのである。これはどうにもならない宿命であるから、そこで我々はこの計算機を更新したいと考えるようになつた。また、この7年間に情勢は全く変化していた。我が国においても共同利用の計算センターが創設され、そこに置かれている HITAC 5020 EはFACOM 202の約100倍の能力を持つ。その他の大学研究所においても FACOM 202程度のものは珍らしくなくなつた。米国を見れば、第一線機は100～1,000倍の能力をもつてゐる。さて、物性研のみなさんは新計画を支持して下さつた。東大当局も同様であった。文部省は『大型計算機は共同利用計算センターにのみ設置する方針であるから、一部局に設置することは認めない。中型計算機ならば更新を認めましょう。』という意見であった。（ただし例外はある。宇宙航空研には人工衛星によるデーターを整理する必要上大型計算機が設置されている。地震研究所は地震を予知するために必要欠くべからざる装置として IBM 360 大型計算機が設置されている。）そのような事情で昨年度から物性研の計算機は更新されて、現在は FACOM 270-30 という計算機が置かれている。そのレンタル料は月約220万円である。この計算機はたいへんに使いやすい中型計算機であつて、中型機としてはなかなかの性能をもつてゐる。（性能の比較はすぐ後に述べる）FORTRANとALGOLの両システムが磁気テープに操り入れられているから、それを磁気ドラムに移すことにより、両システム共に使用可能である。個々の計算機の性能には長所と短所とがあるから、ふたつの計算機の能力を厳密に比較することは困難であるが、FACOM 270-30 の能力はFACOM 202の約10倍、HITAC 5020 Eの1/10～1/20 というところであろう。この間に米国の第1線機の性能が増したので、それと比較するとおよそ1/100 というところであろう。計算機を（むやみに）用いた力仕事をことを Bull Force による仕事というらしいけれども、われわれにはBullの力はどうていねい。せいぜい Bull Dogくらいなものであろうか。

さて、FACOM 270-30 の性能は

データ形式 2進並列 15ビット

演算速度	固定	±	1.8 μs	浮動	±	~10 μs
		×	9.7 μs		×	~30 μs
		÷	15.5 μs		÷	~36 μs

磁気コア 65K語

サイクル・タイム 0.9 μs

である。この機械の演算時間は固定の場合は決して遅くはない。これがこの機械の特色である。しかし、浮動小数点の場合にはかなり速度が落ちるのは残念である。(2倍程度しか遅くならないのがふつうなのであるが)。

これに対して、世界の第1線機であるIBM 360/85のスピードをみると、 $\pm 0.08 \mu s$ 、
 $(\times) 0.42 \mu s$ 、 $(\div) 1.4 \mu s$ の程度である。約100倍の差があることが知れよう。

物性研談話会の要旨

物性研究の現状と将来シリーズ

12月 1日(月)	分子電子構造研究の現状と将来の動向	長倉三郎
12月 8日(月)	核物性研究の現状と将来	大野和郎
12月 15日(月)	極低温における物性研究の現状と展望	菅原忠
1月 26日(月)	宇宙と物性	中嶋貞雄

場 所 物性研 A棟 2階輪講室

時 間 午後 4時～5時

(9) 分子電子構造研究の現状と将来の動向

長 倉 三 郎

要 旨

分子の電子構造について主に実験的な面からいくつかの問題をとりあげて現状を説明する。

現在、われわれの周囲で行なわれている研究、ないし将来の問題として興味をもつてゐる研究が中心になるので、多少かたよった見方になることをご諒解いただきたい。

分子の実験的研究には、静的な構造を扱う面と、緩和現象を中心にして動的な立場から分子の挙動を捉える面がある。安定な分子の基底状態の構造を実験的に決めるることは、これまで前者の中心問題であったが、現状では、精密科学として、一つの頂点に達した観があり、有機化学、無機化学などの立場から興味深い研究対象はまだ数多く残されているけれども、方法論の進歩の大勢は、次第に寿命の短かい分子の研究に向けられつつある。そのためには、外部からの擾動を極めて短時間分子に与えること、また分子からのレスポンスを感度よく観測することが問題になる。Porterら(1967年度ノーベル化学賞受賞者)の内光法は 10^{-6} secまでの測定を可能にし、この分野を切り開いた点に重要な意義があるが、現在では 10^{-9} secまでの測定が可能になり、さらに 10^{-12} の領域に向って努力が傾けられている。こうした面の進歩はこれまで独立に進んできた構造と反応

の両分野、ないし分子の静的な面と動的な面とを結びつける傾向をもたらしており"励起分子の物理化学"といった研究領域が確立されつつある。

初めてこうした面についていくつかの例をあげて説明したい。

次に最近開発されているいくつかの分光学的方法の中から、光電子分光学など将来の発展が期待されるものについて現状と問題点を説明したい。その中には従来の方法の組合せないし外部から分子に加える運動を工夫することによって電子構造について新しい知見がえられる例も含める。

最後に時間があれば"重い水"など物性の面から興味があると思われるいくつかの分子について説明したいと考えている。

(10) 核物性研究の現状と将来

大野和郎

要旨

原子核を通じて物性の研究を行うことは N. M. R., E. Q. R 等が従来から行われている。此処では、ここ数年来になされた少数の放射性原子核に「さぐり」の役目をさせた物性及び中間領域の研究を主として展望する。その研究の種類と特長は

- (1) r 線の角度分布等の磁場依存性をしらべるもの; internal field に関する知識が得られ、大きなものは 10^9 gauss に及んでいる。
- (2) Channeling を利用したもの; 高速の荷電粒子を単結晶内に入射させるとその方向が見通しのきく方向であるときはエネルギー損失が少く透過しやすい。
- (3) 原子核崩かいに対する結晶状態の影響; 原子核崩かいのあるものは、半減期又はその崩かいの仕方がその原子核をとりまいている電子状態によって異なる。
- (4) Mesic Atom によるもの; 軌道半径が原子核半径と同じ程度になる。
- (5) その他

(11) 極低温における物性研究の現状と展望

菅 原 忠

要 旨

極低温現象の研究の現状を大別すると、(1)より低い温度($数m^{\circ}\text{K}$ 以下)の生成と新しい現象の探求、(2)超伝導と超流動、(3)特殊な問題(例えば近藤効果)となるであろう。それについて二・三の興味ある問題をあげ、将来の展望を試みたい。結論を先に述べると、極低温現象の研究は零点運動、最低エネルギー状態、多体の量子効果など原理的な問題の追求を主として来たが、今後大きな原理的問題が新たに産れるかどうか疑問でむしろ精密化ないし各論化という多くの物性分野がたどりつつある方向に進むであろう。より低い温度領域に関しては、自由度(エントロピー)が減少すると云う理由から多くを期待できないように思われる。

$m^{\circ}\text{K}$ 又は以下の領域については生成の方法自身が大きな課題である。核断熱消磁によって約 $1m^{\circ}\text{K}$ の温度が得られるが、核スピン格子緩和時間が長いことがネックとなっている。この温度領域での問題としては核スピンのオーダー、近藤効果などがあげられるが、低温生成の新しい原理の検討も必要であろう。

超伝導においてはBCS理論で基本的なことがらは解決され、今は第二期といべき時代に入っている。個々の金属や合金の電子構造と超伝導との関係の研究はその一つの例である。原理的な問題として活発に研究されているものには、「ゆらぎ」による臨界温度以上での超伝導的なふるまいである。電子一フォノン相互作用以外の超伝導発生メカニズムの研究も高い臨界温度の実現と関連して続けられているが今後にまつ所が多い。

液体ヘリウムの超流動は超伝導にくらべミクロスコピックな立場での理解が充分とは云えない。どんな実験が決め手となるか、難しい問題である。現在謙心を持たれている問題としては、液体ヘリウム中のイオン、ラムダ点付近の臨界現象などがある。前者では中性で寿命の長い励起粒子がみつかっており、後者ではヘリウム3との混合液での臨界現象の研究が進みつつある。他にヘリウム3が $1m^{\circ}\text{K}$ 以下で超流動を示すかどうかも未解決である。

近藤効果については実験と理論との間に定量的一致が得られていない。より低温での実験が期待されている。また前記の諸問題も含め動的方法による研究が大切であろう。

(12) 宇宙と物性

中嶋貞雄

要旨

天体现象は、地上では実現不可能な条件（高温、高密度、超強磁場等）のもとにおける物質の存在形態や機能を示す、という点において物性研究者の関心をひく。最近話題になっている中性子星の電波発信や超流動性を例にとりつつ、天体物性論の特徴を地上の物性論のそれと比較してみる。

∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞
物性研ニュース
∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞∞

短期研究会「超流動・超伝導」開催期日変更のお知らせ

都合により開催期日・場所を次の通り変更しましたのでお知らせします。

期　　日　　昭和45年3月23日(月)～25日(水)

場　　所　　国立教育会館・大会議室(予定)

プログラムは2月末に決定される見込みです。

世　話　人　　碓　井　恒　丸

大　塚　泰一郎

菅　原　忠

中　嶋　貞　雄

人　事　異　動

文　部　教　官　　助　教　授　　伊　藤　光　男　　昭和45年1月1日付
東北大学(理)教授に昇任。

文　部　教　官　　助　手　　塩　田　　勝　　昭和45年2月1日付
科学技術庁無機材質研究所に出向

TECHNICAL REPORT OF ISSP 新刊リスト

Series A

- No. 395 Jiro Yamashita and Setsuro Asano : Electronic State
of Doubly Charged Oxygen Negative Ion in MgO.
- No. 396 Yoshiaki Ida : Thermodynamic Problems related to
Growth of Magma.
- No. 397 Masaru Shiota, Akira Oka, and Hiroshi Nagano: A Thermal
Behavior of Colloidal Particles of Titanium.
- No. 398 Tatsuo Shimizu and Kazuo Morigaki: Note on Spin-
Lattice Relaxation of Shallow Donors in Wurtzite-Type
Semiconductors.
- No. 399 Michiko Inoue and Toru Moriya: Raman Scattering by
Magnons in Rare Earth Metals.
- No. 400 Yoshito Matsui, Yonezo Maeda and Yasuhiko Syono: The
Mössbauer Study of Synthetic Calcium-Rich Pyroxenes.

編 集 後 記

9巻6号は1970年最初の号ですが、編集の不手際もあって薄くなってしまったことをお詫び致します。

昨年9巻1号に紹介されましたように、昨年あたりから物性研内で、物性研の将来像をえがく作業が着々進められ、特に今年に入つて急速にその盛上りを見せてているように思われます。同時に、外部の研究者からもこの問題について並々ならぬ関心が寄せられて居ります。このような事情を考慮して、物性研の将来についての所内外の議論を、これから適當な形で"物性研だより"にのせて、読者の要望に答えていきたいと思います。

皆様の協力をお願ひ致します。

東京都港区六本木7丁目22番1号

東京大学物性研究所

菅野 晓

田沼 静一

次号の原稿〆切りは3月20日です。

