

物性研だより

第4卷
第2号

1964年6月

目 次

研究室だより

- 結晶第I 三宅 静雄 1
細谷 資明 1
- 井口研究室 井口洋夫 4

研究会報告

- 「格子欠陥の dynamical な性質」 鈴木 平 7
神前 熙
- 「やゝ複雑な磁性塩の問題」 伊藤順吉 11
伊達宗行
阿部英太郎

サ ロ ン

- ファインマン・ノート 柿内 賢信 20
- ヨーロッパの街々 井上謙蔵 23
- 共同利用施設専門委員と共通実験室 小野 周 26

Technical Report of ISSP 新刊リスト

東京大学物性研究所

研究室だより

結晶第I

三宅 静雄
細谷 資明

結晶I部門の主として細谷が関係する研究の紹介は比較的最近なされている（第3巻5号、1963.12月）ので、なるべくそれと重複しないことを述べよう。

以前からお知らせし、また細谷の報告でもかなり詳しく触れたように、われわれのところでX線の原子構造因子の精密測定を、数年来こゝろざしている。単結晶による回折強度の精密測定は困難が多いので、目下のところ、粉末試料についてのみ行ない、最近は、以前行なっていた単なる相対強度測定でなく、絶対強度測定がかなりの精度でやれるようになった。この種の測定は、あまり多数ではないが、よそでも行なわれている。ところが、しばしば、ある実験が理論と妙に喰い違ったり、実験値の間に矛盾があつたりしていて、どれが本当のかわからぬ場合がある。そこで、データが物をいえるようにすることは、測定方法を信頼できるものにすることが先決と考えられる。こんなことから、研究物質の一つとして、MgOをとり上げて見たら、一寸いろんなことがわかって来た。

固体のMgOは、波動函数が山下さんなどによってかなり良く計算されているので、そのような理論との比較も興味あるが、精密度測定のチェックにむいた物質である。後の点に関しては、（詳細な省略するが）、われわれのところでやっている絶対測定法はかなり信頼できるもので、他の errors（計数の統計誤差、試料の違いによるばらつきなど）を除けば、ほとんど1%に近い精度に達し得るとの自信がついた。さて、測定された強度から、MgおよびO原子の散乱因子（form factor）を出して見ると、Mgの方はMg⁺⁺について self-consistent field の方法で計算されたものと非常に良く合うが、Oの方は、O⁻⁻についてのWatsonの計算、あるいは固体MgOについての以前の山下さんらの計算とは、明らかな喰違いがある。MgOについては、より elaborate な波動函数の計算が、山下さんらによってその後なされているので、それに対応する form factor を計算し、実験と比較するつもりである。不一致はかなり改善されることが見通されているが、その結果を楽しみにしている。本当は、計算で及ばない固体中の原子に関する知識を実験的に出したいわけだが、最近、理論の方も計算機を使ってどんどん近似の高い計算が行なわれているから、計算の方が先行し、より reasonable な結果を得られる可能性がある。

able な計算がより良く実験と合う、という平凡な結果しか得られないかも知れない。しかし少くも、ある原子の form factor に関する数年前の計算と最近のより良い計算との差を問題にできる程度には、精度が上って来た。

そのような他の例は Ca F_2 についても得られている。この場合も Ca^{++} の散乱因子にはあまり問題がないが、 F^- の方は、最新の（従ってより良いと考えられる）理論計算でないと、実験と合わない。なお、数年前ドイツのかなり信頼ある研究者が、 Ca について、理論値から妙なはずれを見出していたが、それは何かの誤まりであることが明らかになった。実はその人達の研究が、結晶 I で散乱因子の研究をやることの 1 つの刺戟であったのであるが、以上のようなわけで、ある意味では話が面白くなり、“良いものは確かに良い”という平凡な結論になった。しかし、この種の実験は、もう少し頑張って続行する必要があると思っている。今まで、X線散乱因子について“良いものは良い”という確信も別段得られていなかったのであり、また、測定精度も、もう少しで、理論では必ずしも簡単に予想できないところまで、行けそうだからである。

以上の二物質に関する研究は主として三宅が関係し、嘱託研究員として見えている横浜大学の十川先一氏が実験に当った。なお、上述の Ca F_2 の実験は相対強度測定法によっているので、もう少しデータを補なう必要があるが、結論は大して変わらぬであろう。目下他の二三の物質について計画をすゝめている。これらの研究には、山下さんのような理論家がそばに居られることが大変助けになる。

MgO の実験の副産物としてわかったことは、絶対強度測定に使用される X 線モノクロメーター結晶の性質のことである。この結晶が完全か不完全かによって、反射される偏りが違い、測定強度式にそれがひびいて来ることは、われわれの研究室で以前栗山一細谷が指摘していたが、そのような効果が実験的に検出された。この事は、精密強度測定で、モノクロメーターの性質について注意しなければならないことを意味する。こんなことがわかったのも、最近測定精度に自信がもてるようになって来たことのおかげである。

以上のような、手間はかかるが、地味な結果しか出ないようなことをしていく、何になるかという気が時々しないでもないが、今年アメリカで原子内の charge and spin distributions に関する小さな conference があることなどを考えると、この種の仕事が大事だと思う人が世の中には確かにいるのだろうと思う。われわれの研究室のデータも、ようやく、かなりの Weight を持つまでに蓄積されて来た。元来、これらの実験は、一寸気のきいた結果を出すとい

うことより、one series として意味がある、信頼できるデータを残し度い、というねらいであった。

この部門では以前から電子回折に関連する研究にかなり力を注いでいるが、現在やりつゝあることの一つは、低速電子回折の実験で、漸く装置が搬入され、目下テスト中である。原理は Germer 氏によって開発された方式に大体従っているが、これが back-reflection の像を観察するのに対し、こゝでは forward diffraction の像を観察するようにしている。そのため、装置としていくぶん簡易さを失なっているが、有利なところも多少あると予想している。最近 Germer 氏の経験を詳しく聞く機会があったが、この種の実験では、表面の酸素、カーボンなどの吸着を除くのがめんどうなことであるらしい。何しろ、これらについては未経験などで、今後いろいろやって見て、身につけるほかはない。問題として、特にねらっていることもあるが、いまのところ、あまり吹聴するほどの自信はないので、しばらくお預けとして置く。わが国でも二・三ヶ所で、低速電子回折の実験を準備中である。テクニックがマスターされた暁には、固体表面の研究には有力な方法であるから、所内外の研究者と協力してやるべき問題が多く出て来ると予想している。この関係は、助手藤原邦男が教養学部に転出した後任として既に就任した早川和延が当っている。

電子線関係の他の仕事は、100—300KV程度のエネルギーをもつ電子線の固体薄膜中における attenuation 及び回折強度の直接測定に関するものである。これらは、ある点では近く物性研に設置予定の 500KV 電顕に関連する準備研究の意味もあるが、その他に、回折強度を絶対強度測定にまで行って行きたいということがある。電子線が物質を通るとき、X線におけるような大きい真吸収の過程ではなく、散乱の過程のみであって、この点、中性子線にむしろ似ている。こういう観点から問題を考えて行く積りである。この測定には三井田が当っている。

かねて、結晶II、塑性との三部門共同で、強力X線源として、回転対陰極X線発生装置を持つ計画をしていたが、最近搬入され、目下テスト中である。これは2台からなり、1つは 50 KV、100 MA、フォーカスは $0.3 \sim 0.5 \times 5 \text{ mm}$ 程度のもの、他はファイン・フォーカス用である。普通のX線源より露出時間は $1/10$ 以下に短縮できる見込みであり、有用な役割をすると信じている。

井 口 研 究 室

井 口 洋 夫

研究所の中では新しい部類に属する研究室だと思っているうちに、建設に着手してから早くも3年以上も経過してしまった。石の上にも3年と云う言葉もあるが、研究室全体としては7割方動き始めた状態にある。

“界面物性”と云う看板を掲げてスタートしたが、固体の界面と云うのは極めて取扱い難い分野である。又この分野で比較的すっきりしているゲルマニウムやシリコンの表面の研究などは、かなり研究が進んで居り今更吾々が仲間入りする必要はなさそうである。

このような観点から、固態4種 — 金属、共有結合結晶、イオン結晶及び分子性結晶 — の内今迄一番手薄で、且つ私達がかなり以前から取扱っている分子性結晶を中心に、その界面状態も含めて研究を進めている。

所で、研究のあまり行なわれていない分子性結晶の問題も、物性研究所では幸い優秀なスタッフが集まっておられる。分子結晶中特に錯化合物の構造について斎藤研、その電子状態(光学的及び磁気的性質を含めて)について長倉研、この数年間アントラセンを中心に分子性結晶を取扱って居られる中田研の方々、又理論の山下先生、豊沢さんから色々教わって仕事を推めている。

安定度、取扱易さ、過去に於ける研究結果の累積、その独特の固体の電子状態等色々な角度から分子性結晶の中で多環芳香族化合物を取り上げている。

亀の甲が4～13個程度縮合している一連の多環芳香族化合物は、その電気的性質から“有機半導体”として今迄取扱って来た。然しその電導機構については、未だ切札となるようなはっきりした結論は得られていない。然し、兎も角、結晶を構成している分子から分子へ電荷が移動する場合、その結晶のイオン化ポテンシャルと電子親和力を求める事ができれば、有機半導体の電導機構解明に大いに役立つであろう。その場合、外部光電効果の測定が必要になる。然も、その光電効果の測定できる波長が $200\text{ m}\mu$ 以下になるため真空紫外領域に入り実験上色々とめんどうな問題が起つてくる。原田、北川(留学研究生・京大理)の努力によって固態状態の試料の真空紫外領域($130\text{ m}\mu \sim 200\text{ m}\mu$)での分光(外部光電効果・内部光電効

果の測定)及び高温セルを用いての比較的分子量の大きい物質のガス状態に於ける吸収の仕事が2年から動き始めた。又今年から古知がこの研究に加わった。

前報告(2-2)でも述べたように、非常にきれいな金属表面は色々な化学反応—触媒反応を含めて—に関与して古くから研究対象となっている。特に化学の分野では著しく多くの研究が行なわれている。これを分子性結晶に応用した場合どうなるか? 結合形式—金属の場合は金属結合、分子性結晶の場合はvan der Waals力—の差はあるが、分子性結晶の場合も金属のように結晶界面に特異なエネルギー状態が期待できる。事実、高真空蒸着(2×10^{-8} mmHg)を手段としてつくった非常にきれいな有機結晶表面は吸着ガス(主としてO₂)の影響を受け易い。この表面と金属或は半導体との間に起る界面現象—整流作用や光起電力効果—も興味深い。更にこれらの界面現象を通して分子性結晶自身の電子状態を知る手段ともなり得るので、丸山、松原が実験を進めている。

又このようにきれいな界面の接触は、電荷の分極だけでなく移動も期待できる。両者が反応性の強い場合には(アルカリ金属—芳香族化合物等)、電荷の移動が極端に起って新しい化合物ができてしまう。然し、それ程極端でない場合には、電荷の移動又は分極がある程度進み特殊な界面状態が期待できる。その電気並びに光学的性質を近藤が行っている。

界面が関与する分子性結晶の物性の測定と平行して、結晶自身の性質—特に電導機構解明に益するような問題にも力を入れている。10年前から、分子性結晶を押しつぶしたらどうなるだろうかと云う問題に興味を持っていた。幸い物性研究所の中に超高压部門が設けられたので、秋本さん、箕村さんにお願いして、分子性結晶の高圧下(10^5 kp)での電気的性質及び光学的性質の測定を行なっている。予想したように、弱いvan der Waals力で結晶を構成している有機化合物の物性は著しい圧力変化を受けることが大東、城谷の実験結果でわかった。更に分子性結晶の力学的性質とも結びつけようと思って田野さんを嘱託研究員にお願いして仕事を進めている。今年から梶原がこれに加わった。なお、これらの実験に関連して、有機結晶内の易動度の測定を小林(浩)さんに色々と教って行なっている。

これら分子性結晶の中にある一群として不対電子を持った化合物がある。吾々化学の者がフリー・ラヂカルと呼んでいるのはその一例であり、光照射によってつくられる三重項状態も不対電子を持つ化合物の性質を示す。この分野はかなり研究の進んでいる領域であるが、極低温まで測定温度範囲を拡大し、又これらの不対電子が結晶表面の反応性に関与する点をしらべる目的で、帯磁率測定と水素転換の実験の稼動を急いでいる。今年から若山が加わり、又

ラヂカルの問題について前川さんを嘱託研究員にお願いしている。

又部門として、菅野さんの所とペアを組んで色々教っているが、本郷の桑原研と菅野さんの所とで行なって居る高磁場の研究グループに参加し、Faraday rotation の問題に首をつっ込んでいる。

身近かに物理出身の方が多くおられ非常に多くの事を教っている。この環境にあって、吾々化学出身者が絶えず頭に画く事は「研究対象になり得る新しい物性を持つ物質」の開発である。云うは易しくして、なかなか大変な問題ではあるが是非とも必要な事でかなりの時間をこれにさいている。

未だ体系づけられていない分子性結晶の研究も最近次第に活発になって居り、次第に解明して行くであろう。

研究会報告

「格子欠陥の dynamical な性質」

鈴木 平
神前 照

本年2月6日より8日にかけて開かれた研究会の報告を今頃するのは、気の抜けたビールをすすめるようで申し訳けない。昨年秋の物理学会直後、長崎でシンポジウムを開いたが、そこでの討論ともにらみ合わせて表記の主題に焦点をしづることにし、且つは出来るだけゆっくりと時間をとって徹底的に問題を論じ、今後の研究に対する指針を得ようという方針をとった。最初の2日間は転位を集中的に討議し、最後の1日を点欠陥の問題に向けた。

Johnston らが LiF 結晶でエッチャピット法を用いて転位の運動を研究して以来、従来の転位に関する静的性質に加えて新たにその動的性質を知ることができるようになり、転位論としても、あるいは、結晶塑性論としても新しい重要な展開をしようとしている。我が国でもこれと期を一にして、X線透過顕微法によるシリコン、ゲルマニウム中の転位の速度対応力の関係を決定する独特の方法が発見されたり、不純物原子と運動する転位との間の動的相互作用に関する理論が出されたりして、この向きの研究展開のない手に不足はない。

転位の運動速度を決定する因子が何であるかを明らかにする上にも、格子のダイナミカルな性質、殊に点欠陥のまわりの格子振動のあり方を知ることは重要な1つのきっかけとなると考え、この分野に活動する研究者と金属の格子欠陥を研究する者との交流を頭においてプログラムが組まれた。

2月6日（午前）

1) 輻射損失による転位の運動抵抗 大川 章哉

（午後）

2) イオン結晶における転位の運動 神前 照

3) ゲルマニウム中の転位の運動 R.Thomson

2月7日（午前）

4) 降伏点における辺り帯と内部応力 武内 朋之

(午後)

5) 運動する転位と点欠陥の形成

高 村 仁 一

6) 討 論

2月8日(午前)

7) 格子欠陥と格子振動

戸 田 盛 和

(午後)

8) 熱測定による局在振動の研究

鈴 木 秀 次

9) 格子欠陥のエントロピー

二 宮 敏 之

10) U中心の局在振動と光学型振動との相互作用

花 村 栄 一 犬 井 鉄 郎

11) U中心の local mode (実験)

三 石 明 善

世話を人の「特に低速領域における摩擦力のあり方についてその後の理論的発展」を伺いたいという注文に対し、大川は未だその点に関し満足すべき解答を得ていないと断って後、彼の理論と高村らの理論との比較に言及し、更に輻射損失による内部摩擦の新しい計算について詳しい報告を行なった。彼によれば、運動する転位は不純物原子との弾性的相互作用により変速され、それに伴って弾性波を輻射する。高村らの不純物原子によるエネルギー損失は、これに対して、一定速度で運動をする転位の運動エネルギーの一部が不純物原子との弾性的（あるいは電気的）相互作用を通じてインパルスとして不純物原子に移行することに原因する。従来、この両者には相関があり、総合的に論じられて然るべきものと云う批判があったが、大川はこれを否定し、相互独立の性格のものであることを注意した。この注意は妥当であろう。それにしても、両者の結果の比較を期待しても一つには両者が定量的に議論できる形にまでなっていない（特に低速領域）ために不可能であるのが残念であり、解の得られている高速領域が不安定運動で、実験と比較できないが、この辺の議論をもっとして欲しかった。一方、高村らの理論では、インパルスとして与えられる弾性エネルギーの損失過程についての議論を欠いている。これらがフォノン系に移行する機構を明らかにする必要があるとの声も多かった。

神前は、この種の問題の解明にアルカリハライドが特に有用であることを述べ、いくつかの研究の可能性を明らかにした。殊に、素性の知れた点欠陥対からなる着色中心と運動転位との相互作用を降伏強度との関連において研究することの意義を強調したが、この種の問題は超音

波吸收実験からも転位の運動抵抗に対し有用なインフォーメーションを与える可能性があり、興味深い。転位の運動による電子励起の可能性等について討論があったが、誰も未だ決定的な実験結果をもっていないようである。猶、神前は帶電転位の電荷の符号に正負の両方が観測されていることを注意したが、興味ある点である。

R. Thomson は 1 月末に来日した許かりであったが、この日のために彼らの最近の仕事の報告が聞けたのは幸いであった。Peierls 力の大きなゲルマニウム結晶中の転位の運動を議論することは、それだけ単純化された問題を扱かうことになり、事態が明白である許かりでなく、他の物質と対比して一つの極端位置を占める問題であるだけに注目してよい。kink の核形成と不純物との相互作用の 2 者から転位の速度対応力についての実験結果を巧妙に説明した。

2 日目は一転して、転位の動的性質と機械的性質との関聯に討論が向けられた。先ず、武内は Johnston の降伏理論の概要を述べた後、可動転位密度の初期値 n_0 の仮定に関する問題、転位の運動と巨視的歪との関係についての問題点をとり上げた。前者はシリコンについて X 線透過顕微法で明確にされていることが鈴木から紹介された。後者については、武内自身の鉄単結晶における研究からする考えが述べられた。今後の課題として、運動抵抗の本質を明らかにする研究、金属においてもシリコンの実験のように内部を直視するような実験を行なうこと等があげられる。金属、合金の降伏強度については、鈴木(秀)から Cu-Al 合金の場合には短範囲規則度が決定的因素となっているという注意が述べられたが、一般的には実験的にも理論的にも再検討が必要で、現状では明確なことは何も云えないという印象を大部分の者があつたようである。

高村は運動転位による点欠陥の形成と抵抗力との関係を明らかにすべき自身の実験結果の報告を行なった。それによると、金では空格子点の 10 % にも達する量の格子間原子が形成される。この結果の位置を明確にする程に加工硬化理論の方が進んでいないのが残念であるが、注目すべきデータと思う。猶、Thomson によれば、最近、イリノイ大学で金中の格子間原子の易動度を決定する実験が行なわれたが、高村らのその点に関する結果と必ずしも一致しないとのことである。

第 3 日では“格子欠陥と局在振動”が主題としてとりあげられ、一般的立場から固体結晶中の格子欠陥に伴う local mode の問題を如何なる側面から研究してゆくか今後に多くを期待されるテーマが論ぜられた。

戸田盛和“格子欠陥と格子振動”に於ては主に一次元 linear chain を例として mass の

差、spring constant の差で表現される点欠陥（vacancyだけは未解決の問題としてのこつてある）による local mode の発生、local mode を媒介とする点欠陥の相互作用（引力、斥力）からはじまって2次元、3次元問題とそれに関連した surface mode など理論の現段階についてあますところなく summary がのべられた。ついで実験の側からまず鈴木秀次「熱測定による局在振動の研究」では次の2つの実験手段がとりあげられた。すなわち 1) 低温に於る比熱、2) 低温に於る熱伝導であるが、実際問題として 1) の方は割合鈍感で多量の欠陥を必要とするが解釈は直接的であり、これに対し 2) の方は敏感ではあるが、その解釈は複雑となるという一長一短が存在する。1) の例としてまず radiation damage をうけたグラファイトの格子間 C_2 分子（これは原研で実験が進行中）にもとづく異常比熱、次に Peierls force による dislocation の振動の量子化にもとづいて比熱測定から Peierls force を求める提案がなされた。2) としては、点欠陥の例として KC1 中の NO_2 イオンによるフォノンの共鳴吸収、また dislocation によるフォノン散乱の問題など、充分な理論的説明が与えられていない実験結果が指摘された。

二宮敏行「格子欠陥のエントロピー」。主に vacancy をとりあげ、vacancy 濃度の温度変化 ($C = e^{-g/T} = e^S e^{-h/T}$) に於る、所謂 pre-exponential factor S から vacancy の伴う local mode を論ずる試みをのべた。f.c.c. 金属では $S = 1 \sim 2$ 、これに対しイオン結晶では $S = 2 \sim 6$ で比較的大きく更に新しい data による KC1 の vacancy pair では $S \approx 11$ となる。これに対して linear chain での計算との対比がのべられた。

最後に、花村栄一、犬井鉄郎「U中心の局在振動と光学型振動との相互作用」、及びこれに対するコメントの形で報告された三石明善「U中心の local mode の実験的 side」の二つの話は、アルカリハライド中の U 中心（ハロゲンイオンと置換した H^- イオン）についての理論実験両面からの話で、この話は現在 local mode についてよくしらべられている唯一の例で非常に詳しい議論がなされた。他の不純物イオンについての可能性も論じられたが、その後重い不純物としての Tl^+ イオンの実験に成功したようであり、また electric dipole とみられる2価金属イオン～vacancy complex についての実験の可能性も提案された。

local mode の問題はこの他 Mössbauer effect, Raman effect などとの関連に於て将来なさるべきことが多い分野でもあり、またこの話題を中心として予期通りに可成り広い範囲の研究者の接触が行なわれたことは有意義であったと考えられる。

「やや複雑な磁性塩の問題」

司会人 阪大基工 伊藤順吉
阪大理 伊達宗行
物性研 阿部英太郎

上記の命題のもとに2月3日から3日間にわたりて短期研究会が開催された。やや複雑な磁性塩の研究領域で日本がしめる役割が次第に増大し、種々の興味ある挙動が明らかにされてきた。ところが世界的に有名な日本のいわゆる「磁性」の分野とこの領域の磁性研究とが、日本においてはややもすると相互に無関心である。それでこれを現在までの段階で整理して、互いに対応させることによって、過去の研究の反省と将来の推進方向を見定めることにこの研究会の主旨をおいた。

第1日目は主として「磁性」と「磁気共鳴」の両分野で、今までどのような Physics がどのように研究されてきたかということと、これらの領域でいつも問題になる Magnetic Phase Transition の問題に重点をおき、第2日目はこれらの領域の対象を帶磁率や比熱といった物理量あるいは測定方法からながめた総合報告が行なわれ、第3日目はかなりの数の物質について各論が報告され討議された。以上の討論のもとになったものの概要を以下にのべる。なお参加者相互間の討論を活発にする意図で、聴講者席が講演者席や黒板にむかいあら従来の形式をやめて、黒板の前に参加者が（近似的に）半円形に着席するラウンドテーブル方式を採用した。

第1日

いわゆる“磁性”の分野で何がなされたか。 北大理 宮原将平

“磁性”の分野で取扱われた物質は簡単な化合物からやや複雑な化合物（主として無機）によよぶ。多くのことが研究されて来たが、化合物の型と結晶構造と磁気構造の上で代表的なものについて述べる。MO型、 MO_2 型の多くの化合物は反強磁性的であるが、そのうちで MnO_2 では screw 構造が見出された。 Fe_2O_3 では weak ferromag. が見出された。 MFe_2O_4 は ferrimag. が見出された物質であり、イオン配置と磁性との関係、異方性エネルギーなど多くのことがしらべられている。garnet や Ba-ferrite はその構造がかなり複雑である。

最近は silicate や germanate の olivine 型、pyroxene 型のものの磁性がしらべら

れ、一次元または二次元の相互作用が問題であり、また molilite のように複雑なものもしらべられている。

いわゆる磁気共鳴の分野で何がなされたか。 阪大理 伊達宗行

歴史的に見て“磁気共鳴”的分科における磁性の研究は、いわゆる“磁性”的分科とくらべて研究対象とする物質においてかなり差があるというだけで、その研究方法は特に大きなちがいはない。そこでこゝでは磁気共鳴の分科において主として興味をもって研究された磁性体の整理分類を試みることとした。この磁性体群は一般的な特徴として交換相互作用がちいさい。そして非常にしばしば結晶水を含む化合物であるために、場合によっては複雑に過ぎて解析困難なものもあるが、中にはむしろ磁性体における色々なこまかい相互作用例えれば異方性交換相互作用等の微妙なはたらきがきれいに分離されて浮び上がるといった典型的な“場”となっていることに注意して、基礎的な相互作用の行方を見つめ、新しい現象に注目する、このような立場から論じた。

Magnetic Phase Transition と磁気共鳴 京大基研 森 肇

トルク方程式にスピン間の相関をもちこむことによって、キュリー点近くの温度における ESR の幅の変化を取りあつかう。転移点での幅は、転移が強磁性的であるときは有限にとどまり、反強磁性的であるときは無限大となる。ただし anisotropy があれば有限にとどまる。このほか幅に対する short range order の影響も議論する。

二次元 Heisenberg Model の磁性 京大理 川崎和子

二次元物質とみなされる $\text{Cu}(\text{C}_6\text{H}_5\text{COO})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 等の磁性について実験的に明かにされてきました。それを Green fn. 法によって調べました。

$$\begin{aligned} H(\alpha, \beta) = & -\sum_{\mathbf{r}} \omega(\mathbf{r}) S_{\mathbf{r}}^z + \sum_{\substack{\mathbf{r}, \mathbf{z} \\ \mathbf{r} \neq \mathbf{z}}} \sum_{\mathbf{x}} J^{(1)}(\mathbf{r}, \mathbf{z}) \left\{ S_{\mathbf{r}}^z S_{\mathbf{z}}^z + (1-\alpha_1) S_{\mathbf{r}}^x S_{\mathbf{z}}^x \right. \\ & \quad \left. + (1-\alpha_2) S_{\mathbf{r}}^y S_{\mathbf{z}}^y \right\} \\ & + \sum_{\substack{\mathbf{r}, \mathbf{x} \\ \mathbf{r} \neq \mathbf{x}}} \sum_{\mathbf{z}} J^{(2)}(\mathbf{r}, \mathbf{x}) \left\{ S_{\mathbf{r}}^z S_{\mathbf{x}}^z + (1-\beta_1) S_{\mathbf{r}}^x S_{\mathbf{x}}^x \right. \\ & \quad \left. + (1-\beta_2) S_{\mathbf{r}}^y S_{\mathbf{x}}^y \right\} \end{aligned}$$

α, β ; anisotropic parameter, $J^{(1)}(J^{(2)})$; $Z(x)$ 方向の exchange int.

特に $\alpha = \beta > 0$ の場合 $\eta \equiv J^{(2)}(0) / J^{(1)}(0)$

$$1) \text{ Critical pt. } \frac{J^{(1)}(0)(1+\eta)}{4KTc} = \frac{1}{N \sum_{Kx} \sum_{Kz}} \frac{1}{1 + \frac{1-\alpha}{1+\eta} (\cos Kz + \eta \cos Kx)}$$

(Fig. 1, Fig. 2 参照)

2) $H \neq C$ での polarization $\sigma(0)$

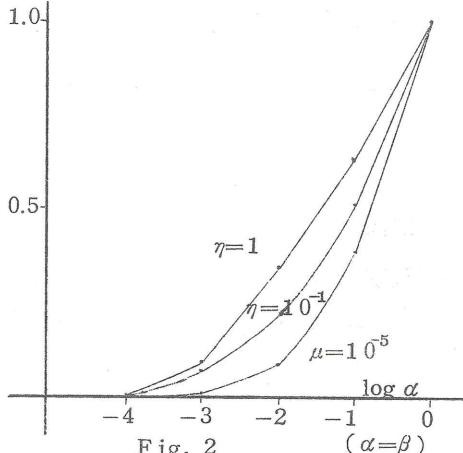
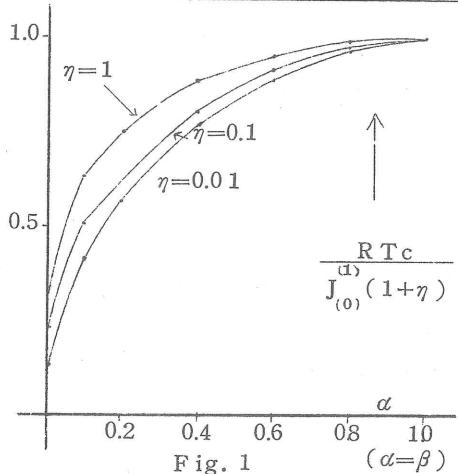
$$\frac{1}{2} = \frac{\sigma(0)}{N \sum_{Kx} \sum_{Kz}} \left[\coth \left(\frac{J^{(1)}(0)(1+\eta)}{2KT} \right) \left\{ \frac{\omega(0)}{J^{(1)}(0)(1+\eta)} - \sigma(0) \times \left(1 - \frac{1-\alpha}{1+\eta} (\cos Kx + \eta \cos Kz) \right) \right\} \right]$$

3) $H \neq C$ での susceptibility $Xo(T)$

$$1 = J^{(1)}(0)(1+\eta) Xo(T) \frac{4KT}{J^{(1)}(0)(1+\eta)} \frac{1}{N \sum_{Kx} \sum_{Kz}}$$

$$\frac{1}{1 - J^{(1)}(0)(1+\eta) Xo(T) \left[1 - \frac{1-\alpha}{1+\eta} (\cos Kz + \eta \cos Kx) \right]}$$

Critical point η 及び α 依存性



Spin Quenchingについて 原研 小幡行雄

開設電子の数が偶数であるイオンでは結晶場とスピント軌道相互作用の影響でスピント準位の縮重がとれることがある。このためこういう結晶中のNMRや不純物として入れた他の常磁性イオンのESRのshiftや幅に磁性依存性があらわれる。この現象について理論も少數の実験もあるが、より多くの実験的証明が望ましいことを述べ、最後にTmAl-, TmG-ガーネット中の Yb^{3+} のg-value shiftを同じ考え方で説明しているHutchings and Wolfの仕事を紹介した。

Static Effect of Orbit-Lattice Interaction 物性研 井上通子

第2日

帯磁率と比熱 東北大金研 長谷田 泰一郎

帯磁率又は比熱というバルクな性質の測定から最も適確な知識を得られる現象は磁性イオン間相互作用に基く系全体の統計的挙動であろう。相互作用をパラメーターとして出来るだけ厳密な解の得られるような系について実験的、理論的に研究することが望まれる。以下に従来のデータの分類を試みる。(1)イオン対の χ' 。酢酸銅、二核錯塩、 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$ 、 C_V は測定がない。(2)一次元格子反強磁性体。 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ について χ' 、 C_V がHeisenberg spin 一次元反強磁性(但し n は有限)の厳密解と非常によく一致する。(3)一次元格子強磁性体。 $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{py}$ が有望。(4)二次元反強磁性体。蟻酸銅の χ' 。尙不充分。(5) λ 転移の一般論。 $C_p = a \ln |T - T_N| + \Delta C_p$ 式の成否の実験的検討。(6)Order状態におけるM~H。 $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 以外にも実験例が望まれる。(7)同上における $C_V \sim H$ 。 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 。単結晶の実験が必要。(8)反(強)磁性の $C_V \sim T$ 。 $\text{K}_2\text{CuCl}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、 MnF_2 、理論との比較。

核磁気共鳴による研究 阪大 伊藤順吉

磁性塩についてのNMRの概観を述べる。まず第一に詳しい解析をする以前に、共鳴周波数の温度変化などによって、その物質の磁化の状態を求めることが出来る。即ち、 T_c 、 T_N の決定、磁化Mの温度変化、パラーアンチフェルミオンの問題などが研究されている。共鳴観測しやすいH、Fなどを用いる。次に、不对スピンが磁性イオンのみに局在しているか、その他の

イオンへも分布しているかを調べる実験が考えられる。F, P, Cl, Br などの他、Hについては多くの実験があるが、弗化物以外は詳しい解析は出来ていない。実験的にも未知のところが多い。最近は磁性イオンそのものの共鳴が行なわれるようになった。Cr のハロゲン化物の研究は注目するに足りる。但し、それ以外には KMn F₃ などを除いて、多くの興味ある反強磁性塩についての研究はまだ残されている。また、T₁, T₂ に關しても実験のデータは二三の弗化物以外は少く、今後に残された問題であろう。

電子スピン共鳴による研究 物性研 阿部 英太郎

磁性塩を ESR で追究する際にその特色を發揮するのは、いわゆる「うすめる」という手段である。うすめた塩について、single ion の諸量を十分精密にはかってから、次第にうすめ方をへらし、うすめられた塩内で 2 つの磁気イオンに pair をつくらせる。このような試料でいわゆる pair spectrum の強度の温度変化から、イオン間の相互作用の大きさおよびその符号を決定する。このことをいくつかの代表的な例についてまとめてみる。またこれは当然のことながらうすめない塩について ESR にあらわれる転移点と consistent な値を与えている。

磁性塩中における二重共鳴 名大理 吉岡 英

うすめられた磁性塩による ENDOR には、二種の機構が考えられる。一つは Feher の機構(spin packet shift) であり、他は、バルクの核の偏極と関連しておこるものである。

後者は、distant ENDOR とよばれているバルクの核による強い二重共鳴をおこす。注目されることは、磁性イオンの核自身による ENDOR がバルクの核を通じておこる場合のあることである。この原因は未だはっきりしていない。これらの ENDOR の諸過程を磁性イオンの濃度等をかえて研究する必要がある。

「パルス法と Spectral Diffusion」 京大理 平井 章

磁性塩を磁気共鳴の方法により研究する上で、共鳴磁場の測定といった静的な研究と共に、その動的性質の研究も興味あることである。最近 2、3 の Electron Spin Echo の実験がなされている。NMR において物質の動的性質を研究する上で、極めて有力な手段であったパルス法(Spin echo の方法)は、ESR に対しては現在までの所、それ程有用なデータを提供しているとは思えない。それは高周波パルス磁場が非常に広く inhomogeneous にひろがっ

た ESR の line の一部を "burn a hole" するだけで、その穴が Spectral Diffusion で、うずめられて行くため、理論と直接比較出来る本質的な量、 T_1 や T_2 の測定がマスクされているからである。

同様のことが当研究室で行なっている零磁場の強磁性体内の NMR についても言える。

Cu(NH₃)₄SO₄H₂O の 1 °K 以下における N.M.R. 東北大金研 斎藤慎八郎

磁気的一次元構造をもつ塩として知られる表記物質のプロトン核磁気共鳴を行なった。実験は長距離秩序への転移点前後における吸収線の挙動をしらべるため断熱消磁の方法を使った。

まず寒剤を 1 °K 以下にし、それからの熱伝導によって試料を冷却した。吸収線は長距離秩序への転移点である 0.4~2 °K 附近で大巾に変化する。~0.4 °K 以下では反強磁性に基づく 360 °の角度依存性を示す吸収と、角度依存性を示さない吸収とが観測される。前者は NH₃ グループのプロトンによるもので、後者は Cu-OH₂-Cu のプロトン、および変調磁場による渦電流で T_N 以上に暖められたすべてのプロトンによるものであると考えられる。 T_N 以下で Cu²⁺ ion の電子スピンは一次元鎖にそった方向に並ぶと考えられる。

MnSiF₆ · 6 H₂O と CoSiF₆ · 6 H₂O の磁気構造 東北大金研 大坪秋雄

これらは、-50 °C で室温型の hexagonal column structure の単結晶から低対称 (monoclinic 或は triclinic) の単結晶よりなる hybrid column に変態する。この低温型構造では、unit cell に trigonal crystalline field が僅かに hexagonal 軸から傾いた二種の ion があり、hexagonal axis にそって交互に sheet を形成している。column に平行および垂直方向について磁化曲線を測定した。//平行が容易軸の反強磁性で内部磁場 H_E 、異方性磁場 H_A は、 $H_E \approx 4 \times 10^2$, $H_A \approx 8 \times 10^2$ gauss (Mn); $H_E \approx 7 \times 10^2$, $H_{E\perp} = 5 \times 10^3$ gauss, flopping はおきない。 $T_N = 0.17$ °K (Mn)、0.20 °K (Co)、上方向に weak ferro があらわれる。1% (Mn) 3.5% (Co)、dissimilar ion が hexagonal 軸にそって交互に ferromagnetic sheet を形成し各 spin は 4 ケの反強磁性および 2 ケの強磁性隣接 spin をもつている構造と推定される。

CoCl₂ · 2 H₂O の低温における磁性 東北大金研 小林はな子、長谷田泰一郎
反強磁性一次元格子の知見に比べて、強磁性一次元格子は実験的知見に乏しい。本報告では

強磁性一次元格子の研究の系口として、 $\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 及び $\text{Co}(\text{NC}_5\text{H}_5)_2\text{Cl}_2$ の低温における磁化測定の結果について。これ等2種の化合物は、強い強磁性的超交換相互作用の働いている。 $\text{Co}-\text{Cl}-\text{Co}-\text{Cl}-\text{Co}\cdots$ の鎖の束とみなせる構造である事、特に後者は前者に比べて。 $\text{Co}-\text{Cl}-\text{Co}-\text{Cl}-\text{Co}\cdots$ の鎖の間の距離が離れ、よりよい強磁性一次元格子のモデルである事を述べる。

$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の単結晶の分子磁化は、 $1.3 \sim 4.2^\circ\text{K}$ で、 a' 軸、 c 軸は反強磁性磁化を示すが、 b 軸は $0 \sim 3.2\text{KOe}$ で反強磁性磁化、 3.2KOe で急に増加し、約 $1\mu_B$ となり、 $3.2 \sim 4.6\text{KOe}$ では反強磁性的直線状磁化、 4.6KOe で急に増加し飽和値を示す。この現象は 4.6KOe で強磁性への転移の完結する強磁性一次元格子の metamagnetic 挙動と考えられる。

$\text{CuF}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ の T_N 近傍における磁気共鳴 阪大理 永田一清

常磁性共鳴吸収の T_N 近傍における line broadening の研究は理論的な解析に耐えうるほど精度の高い実験が極めて少ない。そこで典型的な反強磁性体の一つである $\text{CuF}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ について line width の温度変化を特に T_N の近傍について詳しく調べた。それによると line broadening が起り始める温度はほぼ磁化率が short range order のため n_{\max} を示す温度 ($T/T_N \sim 2.2$) と一致しており、非常に広い温度領域で line broadening が観測された。又常温において完全に等方的であった line width は T_N の近傍で顕著な異方性を示し c 軸方向でその broadening が最も著しい。今 T_N で発散する line width の温度変化を

$$\Delta H - \Delta H_\infty = \frac{1}{(T/T_N - 1)^n}$$

の形に仮定すると、そのベキ n はその温度範囲で異り次の様になる

T/T_N	n		A (oe)	
	a	c	a	c
1.1 ~ 1.3	1.1	1.1	1 5.9	2 5.2
1.3 ~ 2.0	1.9	1.9	6.3	1 0.7

蟻酸マンガンの磁性 物性研 阿部 英太郎

蟻酸マンガンの低温における磁性を明らかにするために行なった単結晶での帶磁率、E S R、プロトンNMR、断熱消磁およびZn塩でうすめた場合のE S Rについて報告する。これらはこの塩内に2種類のマンガンサイトがあること、それらが異なった exchange energy をもつている（温度にして10°位のものと他は極めて小さいもの）として説明できる。これらの実験は $T_N = 3.7\text{ }^{\circ}\text{K}$ を与え、帶磁率はこの温度のほかに $1.8\text{ }^{\circ}\text{K}$ 附近にも極めてするどい極大を示す。

ある温度以下で dimer を形成する物質 関学大 河 盛 阿佐子

常温では常磁性であるが $180\text{ }^{\circ}\text{K}$ 以下で dimer を形成すると云われている Wurster's blue perchlorate $\left[\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} > \text{N} - \square - \text{N} < \text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right] ^{\oplus} \text{ClO}_4 ^{-}$ について E S R 及陽子磁気共鳴を中心と報告し、合せて関連ある問題として free radical として一般に知られている D P P H、P A C 及 B D P A の磁気的性質、又最近有機半導性として知られるようになった T C N Q 陰イオンラヂカルの塩について一部紹介した。

Wurster's blue perchlorate の単結晶についての Mc Connell 等の最近の E S R 及 X-ray の測定より $180\text{ }^{\circ}\text{K}$ 以下では dimer を形成し ground state singlet の上に $J = 340\text{ }^{\circ}\text{K}$ の所に excited triplet が存在すると云われるようになった。我々の所では2種の水素 (CH_3 と ring H) の hyper fine shift の差より生ずる陽子磁気共鳴の splitting の温度変化を測定し、これまでの χ 及 E S R の測定結果と consistent である事を示した。

Olivine の磁性 北大 近藤 広光

MSiS_4 型化合物の結晶構造を明らかにして exchange の道すじを分類して、帶磁率対温度曲線に説明を与えた。

「Cu - フェライトの結晶歪と磁性」 北大理 宮台 朝直

Cu - フェライトは Jahn-Teller 歪を起す物質としてよく知られているが、その歪が磁気異方性その他の磁性にどのように反応するかを調べた。しかし、異方性の測定は予備的なもので正確ではない。

1. 単結晶試料の Laue 写真について。 cubic phase 試料では sharp な spot を示すが、

tetragonal phase 試料(岐密には c 軸が x, y, z 方向に分布した " 多結晶 ") では各 spot が放射状に延びて、しかも各 spot に特有な構造を示す。放射状ののびは、結晶学的 domains 間が transient wall で結ばれていると説明できる。

2. 異方性は強磁性共鳴で測った。cubic も tetragonal も K_1/M_s (cubic anisotropy field) $\approx -300 \text{ oe}$ 、 $g \approx 2.0$ なので、 M_s (cubic) $\approx 2M_s$ (tetragonal) を考える $\rightarrow K_1$ (cubic) $\approx 2K_1$ (tetragonal) ということになる。tetragonal sample では $H_0 \parallel [100]$ のときの巾が異常に大きいが、これは uniaxial anisotropy term の影響と考えられる。

Cu Cl₂ · 2 H₂O の発振作用 阪大 伊達宗行

反強磁性体である Cu Cl₂ · 2 H₂O のある特別な方向に外部磁場の方向をもとめ、これをパルス的に変化させると、磁気モーメントはエネルギーを放出して発振し、いわば、antiferromagnetic induction の現象を示す。

サ ロ ン

ファインマン・ノート

柿 内 賢 信

1

ワシントンで4月のはじめにひらかれる科学教育の会議に出席するため、東側にゆく途中3月27日にカリフォルニア工科大学で、ファインマンにあう機会をえた。東京をでるまえに手紙では連絡をしておいたものの、返事をもらう余裕がなかったから、ちょうどこの日がグッドフライデイにあたるので大学は休みになつてないかが気になっていた。ロスアンゼルスから大学へ電話をかけると、まえから知りあっている秘書のベルモント夫人がとりついでくれ、午後あえると知らせてくれたので、友人におくつてもらってパサディナにでかけたのである。東京をでるときにはまだ春の花には早かったが、ここではとりどりの色の花が美しく、とりわけ椿の花はみごとにさきそろっていた。

ファインマンが大学の初年級向きのかなり野性的な講義を試みていることは、まえにパセルからきいていたし、いわゆるファインマン・ノートと称するその原稿のコピーをベルモント夫人を通して手にいれていたので、そのあらましは承知していたが、彼を訪ねたのはワシントンにいくまえに直接かれの話をきいておくことが必要だと考えたからである。

わたくしがここで彼のノートについて書こうとするのはその内容がどうだというようなことについてではない。その一部はすでに Feynman Lecture on Physics として出版されているし、またその紹介についてはすでに別のところにかいてるので、ここでは省略して、その背景について彼からきいた話がわたくしには面白かったのでそれを御紹介してみようと思う。

2

10年ぶりで会ったファインマンはかなり老けてみえた（むこうでもたぶんそう思ったであろう♪）が、やんちゃ坊主の表情は変わっていなかった。両手をふりまわして立て板に水をながすようにしゃべりまくるあいだに、たまたまノートのなかの変分法のところで、かれがハイスクールの学生のとき数学の授業でたいくつしきっていたとき、先生から小さな変分法の本を教えてもらい、そのみごとさにすっかり魅せられたという話があるのを思いだしでそれにちょっと話をむけたとき、かれはじぶんがいかにして科学に興味をもつようになったかを話してくれた。

かれの父親はビジネスマンであり、科学者ではなかったが、少年時代のファインマンは自然を観察することを教えた。父は木や草や動物をよくみることを教え、「ものの名まえを覚えることに興味をもつな」ときびしくいましめたそうである。名まえがたいせつなではなく、たいせつなのは生きものそれ自身だからである。ここからして現在のわれわれの受ける教育とはちがった環境に育ったといってよからう。「なぜ鳥はくちばして羽の間をつくのか」と父がたずねる。少年ファインマンは、「たぶん空を飛んで羽がみだれるのをなおすためだろう」とこたえる。父は「ほんとうにそうだろうか。鳥がとぶ前とあととでどちらが多く羽をつくかをよくみなさい。」と教える。よく注意してみると空を飛ぶ飛ばないにかかわらず鳥は羽の間にくちばしをいれることができた。原因は別のところにある。父はつづける。「鳥の羽の根もとからは脂肪が分泌される。脂肪は酵素で分解されるが、脂肪といっしょに分泌される糖類は根もとにのこってそこにバクテリアが発生する。それが皮膚に炎症をおこしてかゆいのでくちばしでつくのだろう。」ほんとうにそうかどうかわからないが、たぶんそんなことが原因なのだろう。そんな考えを追うことがすっかりかれをよろこばせ、また、エンサイクロペディアのなかいでてくるダイアノゾーラスなどに夢中になり、友だちの知らない世界を知っているという小さな秘密のなかに時をすごすことが多かったということである。

父はまた化学の実験の小道具や、電気の実験装置などをかってかれに与え、それがかれのなによりのおもちゃとなり、また、ラジオの配線のハンダづけをたのしむことが多かった。しかし学校の授業はたまらなくたいくなつるものであり、ハイスクールにはいったときもあり行儀のよい生徒ではなかったそうである。数学の先生はかれをよんで、「おまえはいい子だがちょっと教室でさわがしい。この本をやるから授業をきかなくてよいからいちばんうしろの席へいって、これをよんでいなさい。」といわれた。その代数の本がおもしろかったので、かれは時間中おとなしく座わっていられたといっている。この先生はのちに変分法の本を教えてくれたのとおなじ先生だそうである。

かれのいうところによれば、かれはすべてをじぶんで学んだのであり、学校でうるところは少なかった。わたくしが「あなたの父さんこそいゝ科学の教師だ。」といったとき、かれは目を輝やかせて、「そうだ、かれはこの本(Feynman Lecture の赤表紙を指さして)のあそこにも、こゝにもちょっぴりずつ生きているのだ。」と答えた。

トの相対論の扱いのある部分について議論しているうち、「2~3日まえにある読者から手紙がきて、こここのところをかえたらどうかといつてきただので、ゆうべ考えたのだが」とあたらしい証明を説明してくれた。かれの頭のなかでテキストはたえず進歩しているようである。自然のみごとな法則の魅力をどのようにしてわかい学生たちに知らせるかというかれの情熱は、正味2時間の熱弁となってわたくしにつよい印象を与えていた。テキスト自身ちょっととごたごたしたところがあるが、問題だと思う点がなくはないが、その多くはかれの意志に反したものであるようにみうけられた。わたしたちの意見は、よい講義といっしょによい問題をつくることであるということに一致したが、それはお互にこれから仕事として宿題になった。

奔放ともみえるくらいの自由な考えは、独創的な科学の研究にはつきものであって、大学で物理を学ぶ学生は、それが物理専攻のものであっても、また、工学や生物学をまなぶものであっても、このような精神のほんの一端でも触ることはきわめてたいせつなことである。去年バークレーにハーバードからやってきていたパセールがかいていたテキストもそれにおとらぬ野心的なところがあり、アメリカの大学の基礎物理コースはいま大きく転回しつつある。

4

ワシントンにつくと、パサディナとちがってまだ雪がのこっており、桜がさきかけているのに翌日はまた雪になった。会議に来あわせたジョンス・ホプキンスの生物学の教授であるグラスから、昼食のとききいた話はまたわたくしをおもしろがらせた。話というのはこうである。グラスのお嬢さんの夫にあたる人がまた生物学者で、いまパサディナにいる。かれが分子生物学に夢中になったファインマンに1年間生物学を講義したというのである。それでわたくしの2つの疑問がとげたのである。すなわち、そのひとつはテキストにててくるDNAの図がなぜあれほどていねいにかゝれているのかであり、もうひとつは、はじめの話にててきた鳥が羽をつゝく話があれほどうがった想像をまじえているということである。かれの興味は物理の世界にとどまらず、生命の世界へものびているようである。これは東京でのあるパーティーで、パセールが計算機の議論をしていたとき、DNAの情報理論を熱心に話したのとおなじ現象である。わたくしはグラスにこう答えた。「いまや分子生物学というバクテリアは急速に物理学者に感染しつつある。」(5月10日しるす)

ヨーロッパの街々

井 上 謙 藏

今年の3月16日から20日にかけて、ミュンヘン南方、汽車で約40分の Tutzing という小さな田舎町で、国際情報処理連合技術委員会2の作業グループ2.1の第3回会議があった。日本委員は森口教授（東大工学部）であるが、多忙のため私が日本情報処理学会から派遣されたわけである。ALGOL 60 のレポートは、この作業グループが出したものである。今回は ALGOL 60 のサブ・セットや、標準入出力手続上の制定、future ALGOL の討論が、その議題であったが、行ってみた結果は最後の題目に一番大きな重みがかかっていた。Future ALGOL とはいっても ALGOL 60 とは精神的以上のつながりはなく、いかなる種類の文法にもしばられない、最も一般的な情報処理用言語の可能性、あるいは様々な言語の公理系を作ろうというのである。この中に含まれる思想の傾向を、ALGOL 60 自体の思想の発展や、会議の前に訪問した4つの計算センターでの見聞と思い合せると大変興味のある話題になるが、こゝはそれを報告すべき場所ではないから、とおりすぎた町々の印象を書こうと思う。

計画ではコペンハーゲン、アムステルダム、ミュンヘン、チューリッヒ、マインツ、ダルムシュタット、パリ、それからローマをとおって、会議のほかに若干の計算センターを訪れる予定にしていた。ミュンヘンまでは、まあまあ順調であったが、飛行機の故障でチューリッヒは割愛、そのかわりフランクフルトへ早く行きすぎたので、思いがけなくハイデルベルクにあそびに行くことができた。例の小説の印象をそのまま現代にあてはめてもおかしくない物静かなたたずまいの街並みであった。市電が昔ながらのせまい街路をとおるので、歩道にいても肩にふれるような感じである。町の中央を東から西に流れるネッカーチ川には、川面を埋めておびただしい雪が流れ下って、それをかきわけて舷の低い貨物船が、汽笛を山々にこだませ乍ら遡行する。若い二人がまだ芽ぶくには早いプラタナスの並木の下を、彼等の夢を運んでゆく。

コペンハーゲンは古雅な建物の密集する中心部を囲んで、美しいアパート群が郊外に続く港町であった。物静かな町ではあるが、人々は若々しく、王侯の如くけだかかった。林の多い街の南外れで、数学センターまで案内してくれた通りすがりの美しい女性の面影をとおして眺めた一人旅の幻想かも知れない。こゝの計算センターの活気にあふれた空気によわされたのかも知れない。しかしヨーロッパを南に下るにつれて、どことなく粗野になっていく人々の間にあ

って、これはいよいよあざやかな印象となつていった。

アムステルダムは自転車を運河の橋にのりすてて、半日買物をする人々の住む町である。自転車は歩道をふさいで、車道にまであふれているが、あまり気にならないらしい。寒いけれど公園の芝生にチューリップが花咲き、子供が犬とたわむれている。街頭にはハット・ドックを売る屋台があり、小さなデパートの中でも人々はハット・ドックをかじり乍ら買物をする。銀座通りはほんの数歩の巾で、そのおわる所に、我物性研の庭ぐらゐの王宮の広場がある。そして、王宮と道をはさんでデパートがある。どこにでも友人を発見できそうな、うきうきするような町であった。

ミュンヘンやフランクフルトのとおりすがりの印象からは、ハイデルベルクのそれはきわだっていた。とくに城や、今もなお人の住む城の附近の数百年來の建物をみたあとでは、町が物語の生きている舞台そのものに感じられてならなかつた。大学のとなりの図書館の壁につけられた角燈の古さがますますよき時代への郷愁をそゝる。誰もとおらない横丁から表どおりにて自動車などを見つけると、自分の時代錯誤にぎょっとする。二つはそんな町であった。ドイツではみんな親切だった。しかしそこに漂う情緒は、いかにも骨が太い。

空から眺めたパリーは、うすきたない。土色のセーヌと、雨にぬれた道路。光がすっかり死んでいた。ホテルにカバンをおいてシャンゼリゼへでたのは夕方に近かつた。だらだらとあがつてゆく広い街路の向うに凱旋門が、この時のために突然に雲間をあふれた夕べの光の中に黒く浮び上り、木々は金色のしづくをたらし、ゆきかう人々にあさらかな活気がただよう。にわかにパリーが姿をあらわす。

利用しうる時間の半分をルーブルに、残りを近代美術館と印象派美術館と、そして街々を歩きまわることに費やした。私が見たルーブルを語るためにには、ぜひパリーの印象を語らねばならないが、それにはスペースが少なすぎる。しかし云いたいことは、コンコルドから凱旋門まで、シャイヨーからシャン・ド・マルスまで、過去の栄光が長い時間の波に現実の醜さを洗い流されて、ホリゾントのようにこの街を美しく浮び上らせていることである。そして、そのためにしてすべての手段をつくしてやまない執念というものを、いたる所に感じることである。国家といふものの名譽をかけてパリーを放棄したことの重みをいたく理解することができる。

ルーブルは、一きわきらめくダイヤモンドである。地下2階、地上3階の宮殿の、ところ狭く古代から近代までがひしめき合つてゐる。アッティカのつぼがこんなに人間くさいとは、思つてもいなかつた。繩文式や弥生式に貧困を感じたことがあったが、こゝには人世を楽しむ明

るい歌声がひびいている。狩や、戦斗や、神々のたわむれの、その汗ばむにおい。黒地の肌のにふい光りは、怪しくも胸をどよめかす思いである。暗い誇りにみちたエザート、こゝには話かける何物もない。ギリシャの蠶舌に先立つ、不気味な沈黙。直線や妙に写実的な彫刻。地下へといざなうかすかな笑い。重苦しい部屋部屋をとおりすぎると、バビロンの目もさめる青い煉瓦の壁や、アッシリヤの人頭有翼の牡牛の巨大な石像があらわれる。暗い地下からひき出されたこの権力の象徴は、現代人のあつかましさを怒っているようだ。我々には何か故郷の思いにみてこの薄暗い部屋をフランス人はそっと通りすぎる。白衣のテクニシャンが保存のための手当を施している。

モナ・リザにはそれ程の印象をうけなかった。私には彫刻程に絵を理解できないせいであろうか。ドロ・クロアの「サウダナバートル」は想像していたよりは遙かに劇的であった。アムステルダムの国立博物館でレンブラントをみた時にも感じたことであるが、ヨーロッパの人間には私たちの理解できない暗い熱情が渦まいているようだ。特に最も宗教的な創造物と、宗教から独立しようともがく創造物に。

ルイ王朝の部屋は華かだ。これ以上は体につけるところがなさそうな宝石をちりばめた装身具や、剣や、衣裳の数々。数百のきらびやかであるが、小さな眼覚ましほどの大きさの懐中時計。この数だけの貴族が宮殿の大広間をしなやかに歩きまわる。そのコケティッシュな姿が眼に浮ぶ。滅亡したフランス。おろかな情熱も、俗っぽい趣味の数々も、こゝまでくればフランスの栄光と呼ぶにふさわしい。そういうえば、パリーの街々を歩めば、いかにもパリーらしいしゃれたムードに、またいかにもお人よしの俗っぽさを感じことがある。そしてそんなところがパリーの魅力なのであろうかと、今は考えている。

パリーからローマにつくと、それは気持が悪くなる程グロテスクであった。非常にいやな気持で、強い雨の中を下まで濡れ乍ら街を歩きまわった。何がグロテスクなのであろうか。私はわからなかった。法皇の演説をききにローマ中からヴァチカンに集る人々の群をぬけたして、歌劇トスカの最後の舞台、「サン・アンジェロ」のあたりの静かさを楽しみ、殆んど観光客の来ないカラ・カラ浴場との附近を一人で散歩しているうちに、何となくそれがわかりかけてきた。ローマの発墟は余りにも大きすぎる。その大きさがはじめてみるものを圧倒する。カラ・カラからコロセオへ、そして二千年前の中心街へと歩むにつれて、地中海を征服した人々のほかに表現しようのないわが権力のデモンストレーションが理解できたようだ。長い風月も、破壊しつくすことのできなかつた巨大な記念碑。さすがのイタリ一人も、そっとそのままにしてお

く以外に仕方のない馬鹿さ加減。次第に愛着がでてくる。

イースターの休みにひっかかるローマの計算センターへ行きそこねた一日を、ポンペイに行ってみた。手まねで道をきゝきゝ、汽車や電車に乗りおくれ乍ら、行きついたポンペイは、光あふれる南国である。ふと、そこの街角から、ポンペイ人があらわれてきそうな、わだちのあとも生き残る街路にもかゝわらず、その滅亡のせいさんさはどこにもない。道の向うにきらめくナポリ湾が見える。北にはこの街をのみつくしたヴェスヴィオの優美な姿がほゝえんでいる。そしてこゝは、ナポリの市民が家族ずれでおとずれて弁当を開くピクニックの場所である。こゝまでくるとイタリー人は、ますます素朴になる。至るところで「煙草をくれ」という。こちらにないと「やろう」である。中には歩き乍ら自分がかじっていたパンをさしだす男もいる。自分でも工合が悪いらしく苦笑である。ローマの憂うつは一ぺんにふきとんってしまった。

本当はループルのことをもっと書きたかった。けれど書きだしてみると何を書いてよいやらわからなくなってしまった。あまりの強烈さに、すっかり頭をつからせて出て、またループルの午後の、混乱した印象が再びよみがえってくる。色あせた大広間のコブラン織、様々の色の大大理石をステンドグラスのように組合せた広い机、大理石や貝の象眼、愛と血にみちたブルボンのかたみの数々。めずらしく晴れたチュイレリーの庭の緑にようやく息がつける思いであった。

私の「風船旅行」はあまりにもあわただしかった。風船がどこかについらくすればよかったと、本当に考えている。

共同利用施設専門委員と共通実験室

小 野 周

最近共同利用研究所の設立目的、運営の現状などに關し、各方面から意見が出され、これに關して活発な議論がなされているが、これは非常に結構なことと思う。また物性研も当初計画の20部門が完成し、これから第2期の計画に入るものと考えられる時期なので、共同利用のあり方について十分検討して行くことは非常に有意義なことと思う。最近物性研の共同利用研究所としての役割は物性研究のピークをつくることに重点をおくべきであるという議論がなされているが、しかし、このことは物性研の施設の共同利用という面を否定するものではなく、また現在の時点では、このような施設の共同利用ということが物性研究者にとって重要な問題でないとはいえない。また物性小委員会などもこういう施設の共同利用の問題に關しても十分

関心を持つべきである。

物性研究所には共同利用施設専門委員会という委員会は40名の委員（所内20名、所外20名—うち14名は物小委推薦）で構成され、物性研年次要覧によれば、「本所に配布される共同利用施設運営費の実行計画を審議し、あわせてこれに関連する各種研究計画など専門技術的事項を審議する。前述した協議会—物性研協議会・筆者—において本所の大綱の方針について全国研究者の要望を反映させるのに対して、本専門委員会においては具体的技術的事項に同じく全国研究者の要望を反映させるよう配慮されている」と記載されている。したがってわたくしは、物性研の共同利用施設の共同利用に関する問題—現在、将来いずれの問題も—当然この委員会で審議されるべきものと思う。

一方物性研の施設のうち、どの施設が共同利用のものであり、どの施設が所員の固有の研究に専ら用いられるべきものであるかということは一概にきめられないものであり、また本当にこういう区別ができるかどうかわからないが、前述の物性研究所年次要覧の共通実験室の項に「本所内外の研究者の共同利用に資するため、昭和36年までに下記の共通実験室を設置し、これらの保守管理のため専任技官その他の要員が配されている。
1.低温液化室（ヘリウム、水素、窒素）
2.化学分析室
3.試料作製室
4.大型電子計算機室
5.サイクロトロン室
6.電子顕微鏡室
7.中性子線回折室」となっている。ここに記載していないものは所外の人の共同利用には供さないということではないのは当然であろうが、しかし、少くとも上記の7実験室は名目的にも実質的にも所内外の研究者の共同利用に供される性質のものであることは明らかである。

こういう共通実験室の運営は当然所外研究者の意見をきいた上でなされるべきで、機械使用時間の割当てが必要なものについては、外部の研究者を入れた委員会できめられるのが当然であろう。ただ、物性研の場合には核研のシンクロトロンのような大型設備と違って、時間の割当てという少い次元で処理できない複雑性をもっている。こういうことから考えて、このような設備の共同利用、少くとも共通実験室の共同利用の実施は当然名目上からも実質上からも、共同利用施設専門委員会が取り組まなければならないことである。現在共同利用施設専門委員会（以下専門委員会と略称）は年2～3回開かれているが、通常はそのほとんどは、研究会の計画の審議とその予算の配分に費され、その残りの時間では、旅費規定、委員会旅費の配布、共同研究費の配分などの議論がされているが、施設の共同利用に関する技術的問題はほとんど取扱われない。これはこういう問題がどこで審議されるかということ、また、利用者がどうい

うち ヤンネルでこういう問題を専門委員会に出すことができるかということ、また本当に専門委員会がこういう問題を取り扱う姿勢にあるかどうかわからないなど、いろいろなことが理由になつてゐるためと思う。

共通実験室については、低温液化室の共同利用については、所外から強い要望もあり、少くとも一部には不満もあり、化学分析室、試料作成室は実際にかなりよく共同利用され、また外部から種々の要望があるのは事実である。また、あまり共同利用されていない共通実験室も本当に利用する希望が少いのか、また希望があっても利用しにくいのか、そういう点も明らかでない。こういう現状からみれば、専門委員会としては、この共通実験室の問題を当然取り上げ、名実ともに共同利用施設に関する問題を所内外の研究者が集つて審議するものにすべきである。

現在物性小委員会は、研究者に、上の共通実験室の問題を含めてアンケートをとっているので、外部からの意見も次第にまとめられると思うが、専門委員会そのものの運営についていくつかの点、特に次のような運営方法の改善が必要と思われる。

まず、共通実験室、また共同研究、将来計画などの具体的な問題に関して、専門委員会の中に小委員会あるいは部会をつくり、この委員には必要に応じ、専門委員以外の委員を加える。さしあたって、低温と試料作成に関しては、常置的な小委員会をつくってはどうだろうか。また、磁性研究者の間で将来の問題を含めてこういう小委員会をつくってはどうだろうか。こういう小委員会の審議結果は、当然年2～3回開かれる専門委員会で報告され、ここで審議し、必要があればそこで調整するようにしたらよいのではないか。

現在教授会のもとにある低温関係委員会などがあり、これとの関係をどうするかという問題もあるが、少くとも施設の共同利用に関し、外部の研究者を入れて審議をするのは、専門委員会の仕事であるので、上の中委員会でなされるべきであろう。

もう1つの考え方として、現在の専門委員会を人事選考協議会とともに、物性研協議会の下部機構としての技術的な専門委員会にし、上にのべた専門的な委員会としての性質を持つものにした方が本来の趣旨に沿つたものと考えられるが、これは機構の改革をも伴うので、もしよいとなつてもすぐには実現できないので、第一の提案がまず実現するのを希望したい。

Technical Report of ISSP 新刊リスト

Ser. A

- No. 106. Kenji Sekido, Masakazu Fukai and Hajimu Kawamura: Cyclotron Resonance Line-Broadening due to Ionized Impurity Scattering in Germanium.
- No. 107. Hiromichi Umebayashi and Yoshikazu Ishikawa: Motion of a Single Domain Wall in a Parasitic Ferromagnet YFeO_3 .
- No. 108. Hiroo Inokuchi, Yoshiya Harada and Tamotsu Kondow: Measurement of the Intensity of Vacuum-Ultraviolet Light: The Application of Aromatic Hydrocarbons.
- No. 109. Shigeo Shionoya, Takao Koda, Koh Era and Hiroko Fujiwara: Nature of Luminescence Transitions in ZnS Crystals.
- No. 110. Koji Kaya, Keiji Kuwata and Saburo Nagakura: The Ultraviolet Absorption Spectra of Nitramide and Ethyl Nitrate.
- No. 111. Hiromichi Kamitsubo, Hajime Ohnuma, Kazuo Ono, Akira Uchida, Motoo Shinohara, Minoru Imaizumi, Shinsaku Kobayashi, Atsuko Ito, Yasuyuki Tateishi, Toshizo Fujita and Masayuki Sekiguchi: Elastic Scattering of 55Mev Protons by Heavy Nuclei.
- No. 112. Ichiro Nakada and Yutaka Ishihara: The Effect of Temperature and Electric Field for the Photo-Generation of Free Carriers in Anthracene.

編 集 後 記

- Letters の投稿を募ります。400字詰原稿用紙2枚以内、2,3行の簡単な御意見でも結構です。横書、所属機関を明記して下さい。
- 原稿送り先 御連絡は次の通りです。

東京都港区麻布新龍土町10

東京大学物性研究所 図書委員長 斎藤喜彦

- 投稿原稿の〆切 奇数月10日
- 発行予定 偶数月20日

