

物性研だより

第2卷
第2号
1962年6月

目 次

研究室紹介

- 井口研究室 井 口 洋 夫 1
- 菅野研究室 菅 野 晓 3
- 菅原・大塚研究室 菅 原 忠 6
..... 大 塚 泰一郎
- 試料作製室 鈴 木 平 9

研究会報告

- 生物体性 今 堀 和 友 14

物性研ニュース

サロン

- 乞食をする大学研究室 辰 本 英 二 26
- 物性と反応 広 田 鋼 藏 30
- 物性研設立のねらい 有 山 兼 孝 33
- 瞽託研究員として 河 合 光 路 35

レター

- 海外通信 37

共同研究計画の公募について

研究室紹介

井口研究室

井口洋夫

昭和 35 年の暮の 12 月、界面物性構造の新設によつて研究室の建設に取りかかつて 1 カ年と 5 カ月。最近、真空紫外の装置を入手して一応一段落、云わば“外装工事”を終り、タイル張りや電燈の取付けに時間を割きながら、一部使用開始と云うのが現状である。特に新館増築工事（研究所内では A3 棟と呼んでいる）の完了と共に研究室全部が一階から三階に引越しをするので、一部恒久的な配線を差ひかえているものもある。

界面の物性と云つても金属の単結晶の表面電子状態から生体内の組織界面におけるエネルギーの移動に至るまでその範囲は極めて広い。現在研究室内において計画し且つ実行に移している問題は、主として固体（有機結晶及び無機塩を中心として）界面に起る問題を中心に考えている。

この種の問題を遂行して行く上には、未だ充分の information を得ていない分子性結晶である有機化合物の物性をも同時に解明して行く必要がある。その一つとして、ベンゼン環 4 個から成るピレンの charge carrier の sign の決定、神煎さん、小林（浩）さんに教わつてイオン結晶に用ひている方法で mobility の測定を行つてゐる。この実験で電気伝導度にはあまり敏感でない微量の不純物が charge carrier の sign に著しい影響を与える事を知つた。

有機結晶中、上に述べたような自由電子的性質の電子を持つ化合物（有機半導体）の表面はかなり活性であり、気体の吸着は単に物理吸着に限らず化学吸着も起る。金属表面については良く研究しているこの分野も有機結晶については数える程しかない。然し、この分野は次に述べる固体—固体間の電荷移動の基礎となるものであつて重要な問題である。そのため、オルト・パラ水素転換並びに重水素置換の装置、真空天秤を用いフアラデー法による有機単結晶の磁化率測定の可動を急いでいる（引越しの問題をかかえて複雑なガラス細工の完成をまつてい

る)。surface paramagnetism を測定するのにオルト・パラ水素転換のような極めて取扱いのむつかしい装置を利用することは electron spin resonance の装置が普及している現在問題があろうが、試料の処置の簡単さ(外部より光で照射したり、温度変化を行つたりすること)，また E.S.R. と違つて変化を累積してみるので用い方によつては E.S.R. より感度が高い事、化学吸着の検出可能等利点も多く敢えて設備したのである。

固体一固体(有機結晶を含む)界面における電荷移動の問題として光起電力効果の測定を行つて来たが、その界面へのガスの作用を除去するため真空の中で試料を作成し、また固体一固体の組合せの系を拡張して測定を行つている。

現在取扱つている物質の主体をなす有機結晶の固体物性を取扱う上には分子から分子への電荷の移動が問題となる場合が多い。その基礎となる結晶のイオン化ポテンシャル、電子親和力を求める実験も行つている。即ち芳香族有機結晶の光電効果(外部及び内部)の測定である。ベンゼン分子で 9.2 eV 、ナフタレン分子で 8.1 eV と金属に比べて著しく高いイオン化ポテンシャルを持つ事から予期できるように芳香族有機結晶の光電効果の波長特性は近紫外から紫外部に及び、石英プリズム分光器と真空紫外分光器との組合せによる測定を行つている。

また電子親和力の問題はポーラログラフによる手段を考え、まずベンゾセミキノンのような低分子の問題から手がけている。更にこの問題の電気化学的展開を期している。

以上のような仕事を行つてゆく上に、殆ど化学の出身である吾々の研究室としては、数多くの物理系の研究室を身近に持ち、その研究室の人々から得る知識、技術は非常に有益な結果を受けている。特に同部門の菅野研究室が昨年秋発足し、吾々に一番欠けている理論的展開に数多くの示唆を受け、更に共同で新しい分野の展開を計画中である。

現在の研究室の構成人員は井口洋夫、原田義也、丸山有成の三人が職員、大木健司が留学研究生として昨年5月より在室、今年4月より化学系大学院学生として近藤 保が加わった。

菅野研究室

菅野暁

昨年(1961年)9月に産声をあげ、此頃やつと首がすわつてきたのが吾々の研究室です。今年3月に東京工大の新楽研から新進気鋭の品田氏が参加しこれから本格的な仕事が始ろうとして居ります。現在計2名のつましやかな世帯ですが、所内及び所外の諸研究室と協力し合つてなるべくスケールの大きな仕事をしたいものだと、つましやかでない希望をもつて居ります。

現在進行中または計画中の仕事としましては次のようなものがあります。

① オー遷移金属弗化物酸化物結晶或は錯イオンの電子状態：

これは筆者が就任以前に Bell 研究所で、 Shulman 氏等の $KNiF_3$, $KMnF_3$, K_2NaCrF_6 結晶における弗素NMRの実験から刺激を得て、 Shulman 氏と一緒にやり始めた仕事です。このNMR周波数移動から金属の磁気電子が弗素イオンの s, p σ 或は p π 軌道に存在する確率が決められます。一方光吸収スペクトルの解析から結晶場の大きさも決められました。吾々の目的は、この2つの重要な量をなるべく非経験的理論から出してみることでした。また容易に想像されますように、このような話は superexchange の話と密接な関係があります。Anderson 氏と守谷氏は、 superexchange 相互作用の強さを出すことをも対称に加えることにより、仕事のスケールを拡げてくれました。 $KNiF_3$ に関するこの仕事の主要な部分はだいたい終りましたが、最後の仕上を現在やつて居ります。幸い守谷氏と筆者は同じ所内で連絡は容易ですし、また同じ Cambridge 大学滞在中の Anderson, Shulman 両氏の間の討論も盛んのようですが、この2組の pair の間の意志疏通は丁度地球の反対側に居るせいでそれ程簡単ではありません。将来、 $KNiF_3$ の他に $KMnF_3$ についても前者の場合と同等またはそれ以上の仕事がなされる予定で、 $KMnF_3$ に関する主要な数値計算は Bell 研究所の IBM 7090 に依頼して、今年の3月頃既に終りました。この仕事には新しく東京工大の権平氏の参加が期待されて居ります。

このような問題に關係して実験で得られるもつと直接的な知識として、金属d電子の分布があります。結晶部門の方々のお話によりますと、分布をX線、中性子回析で或程度精確にき

めることはこれから問題だそうですが、山下研でこの理論的研究を計画中とのことで及ばずながら協力していきたいと思つております。

また最近東大応物の田中(昭)研で、NiOを電子でたたいた時、空になつた2p帯にd電子がおちる際出ると思われる螢光が観測されております。もしこのようにして2p帯とd帯の相対的エネルギーが実験でわかるとすると、今迄の理論をチェックする新しい道が開けそうです。満された2p帯は結合軌道ですが、吾々が問題にする反結合軌道と直交しているため、その間に或る関係があると云えます。田中研ではこの種の実験をもつと多くの酸化物化合物金属にひろげるそうで、大きな期待を寄せております。

② 旋光分散：

分子または結晶の旋光能の問題はよく調べられているようで本当はよくわかつていない問題です。その理論的研究の歴史を見てみると、旋光能が出たり出なかつたりをくりかえしていく妙な問題だといふことがわかります。この問題には化学の方々の関心が深く、所内でも色々討論の機会が得られます。吾々の所では、 MY_3 型(Y の両端が2コの配位子の位置を占める)金属錯イオンの旋光分散を先ず取上げておりますが、結晶場理論の成功でそのエネルギー構造が相当よくわかつているのにもかかわらず、観測される大きな旋光能は伸々出そうにありません。実験を説明したかと思われた Moffitt の理論は間違つてゐることが最近わかりましたので、問題は振出しに戻つた感があります。果して何が旋光能を与える主役でしょうか？現在品田氏がこの問題を取上げておりますので、夏頃迄には何とか見通しがつくだろうと思つております。ついでにフアラデー効果に迄手を伸したい計画です。

③ 磁気整列状態の光スペクトル

常磁性体光スペクトルの理論的问题は、スペクトル巾, vibronic interaction の話を除いて、だいたい片附いたようですが、強磁性、反強磁性絶縁体の光スペクトルはこれらの問題です。未だ実験も少いのですが、面白い実験をたくさんやつてもらうためには先ず理論的見通しが必要であるように思われますので、この問題を取上げました。東工大の田辺氏も現在 Bell 研滞在中の上村氏と共に前からこの問題に取組んでおります。

最近 Wickersheim によつてなされた YbIG の磁気整列状態における光スペクトルの実験は、static な内部磁場を考えることにより見事に説明されていますが、この成功は

多分に Yb I G における磁気整列の仕方の特殊性に依存しているように思われます。吾々の目的は、むしろ内部磁場のゆらぎが直接きてくる現象をつかまえることです。即ち、或種の格子振動が電子雲の asymmetric polarization をひきおこして、光の吸収(または発光)が可能になる場合(例えば $d \rightarrow d$, $f \rightarrow f$ 遷移とか半導体でよく知られている indirect transition 等)のように、或種の交換相互作用を通してのスピン波による電子雲の asymmetric polarization を考えています。現在、次第に理論的見通しが出来つつありますが、何といつても強力な実験的裏付けが必要です。幸いこの分野での実験のパイオニアである東北大金研の辻川氏との連絡も緊密ですし、所内の光物性、磁気部門の方々も興味を持つて下さるので、将来の発展が楽しみです。

④ アルカリハライド螢光体

重金属で活性化されたアルカリハライドは、螢光体の典型的基礎研究用試料で多くの研究がなされていますが、よく考えてみると出発点になる活性中心のモデルがそんなにはつきりしていないようです。有名な Seitz モデルは定性的段階にとどまっている限りその柔軟性のため、果して吸収、発光にあずかる電子が重金属イオンに局在しているものか或はハロゲンと重金属イオンの間を動きまわっていることが本質的なのか判定出来ないように思われます。最近 Seitz モデルを新しく解釈し直すことにより、もしその解釈が正しければ上記の判定が可能になる方向が示されました。K Cl : Tl, KI : Tl についてその解釈が定量的に非常によいことはわかつたのですが、もう少し他の例(例えば In を含むもの等)が欲しい所です。もし実験が更になされてこの解釈が正しいことがはつきりしましたら、決められたパラメーターの値の検討からはつきりした活性中心のモデルを作り上げたい計画です。K Cl : Tl, KI : Tl の場合に、この解釈が正しいとしてざつとパラメーターの値を検討した所、昔は神秘的に思われた牧島説のシンパになつてしましました。

⑤ 非線型光効果:

光メーザーの開発により非常に強いそして非常に純粋な単色光(coherent な光)が得られるようになり、諸外国ではつづつ物性研究に使われはじめめる形勢がうかがわれます。吾々の研究室でも、光メーザーを使ってどのような新しい物性研究が可能になるか調べていきたい計画です。注目されるのは、メーザー光が非常に強いことに着目した光の高調波発生(或は誘

電体における非線型効果)の研究で、主にアメリカで実験結果が続々出はじめましたが、理論的にも実験的にもこれからやらなければならないことが山積しているようです。吾々の所では、まず手はじめに東大物理の矢島氏に協力して非線型ラマン効果とでもいべき現象を調べてみようと思っています。光の2倍高調波は散乱中心に中心対称性のない物質で発生しますが、中心対称性のある物質でもラマン効果に対応して、2倍高調周波数から少しづれた所に光の発生がおきてもよさそうに思われます。この場合 shift にきく振動はラマン不活性であることが期待されますから、この意味で普通のラマン効果の実験と相補的になります。

紙数も尽きたようですから、この辺で吾々の研究室紹介を終りたいと思います。間違つた見通しや計画もあることとは思いますが、吾々の興味の輪かくを御理解下されば幸です。

菅原、大塚研究室(固体核物性)

菅原 忠、大塚 泰一郎

物性研の廊下を通りますと各実験室の入口に部門の名称を書いた札が取りつけられていますが私共の実験室には固体核物性という奇妙な看板がかかげられています。この変った名称の意味をよく聞かれるのですが当事者である私共にも正確に説明することはできません。物性研の構想に関与された方々から伺つたところによると、大部分はこの部門の主な目的は 1°K 以下の低温領域の開発とその温度領域で期待される核と核、核と電子との相互作用による物性(核物性)とか核齊列の研究、更に原子核系の断熱消磁による 10^{-6}°K 程度の超低温の生成とその研究が考えられ、これに関連して超強磁场の発生についての研究や建設に当ることを期待するとの事です。また別の意見によりますと物性研において各部門が別個の目的をもつて細分化するのは好ましくなく、極低温の部門の一つと考えて(つまり極低温二部門)この方面的層を厚くし、核物性に必しもこだわらないといわれております。更には核磁気に着目して極低温物性の研究をやる部門として考えるという見解もあると聞いております。

物性研の生立ちから考えて当初の構想は当然尊重すべきものであります、研究は人がやることでありますから 100% 構想通りの方向をとることは誰しも期待されていないことと思い

ます。ましてや上のように種々の期待がなされている場合どのように進めるかは大変難しい問題です。吾々は上記の構想を念頭におきつつ、過去において学んだことを土台にして、ステップをふんで研究を積み上げて行こうと考えました。つまり極低温において興味ある磁気的現象を研究することから出発して技術を習得しながら温度領域や対象を広げて行こうとしています。このような方向は他の部門とも少しづつ overlap しあつて層の厚い研究を形成することにもなつてゆくことと信じます。このような考え方で設備も行っていますが建物の関係で未だ進行中の段階であり、研究もはじめられたばかりといつた方が良い状態であります。実験室は大型の電磁石や架台を必要とする関係上、また 1°K 以下の実験に振動が少いことが要求されることから主として地階にあります。現在のスタッフは菅原研究室が菅原、久米、曾我が主となつております、大塚研究室は大塚、高野で助手は近日中に決まる予定です。

次に主な設備を御紹介しましょう。

1) 断熱消磁装置

a) $0.01 \sim 1^{\circ}\text{K}$ の物性研究を主な目的として製作されたもので大型マグネットは極間隔 100mm で約 23 キロガウスの磁場を発生することができます。極間を広くしたのは複雑な装置をおさめた大型のデュワーを用いたり、多量の試料の断熱消磁を行つたりすることを考えたからです。磁気共鳴の実験にも用いられるよう考えてあります。この他に固定架台や Hartsohn bridge による帯磁率測定装置、電気抵抗測定装置等を附属させてあります。

b) 極間から 65mm で最大磁場 20 キロガウスのマグネットを用いた a) と同目的の装置も建設中です。この方はデュワー瓶の架台は非常にがん丈に設計し、振動を極度に防ぐとともに架台上に油ブスター・ポンプをデュワーのすぐそばに設置することにより、高速排気によつて液体ヘリウムの温度を 0.8°K ぐらいまで下げる考えています。架台は油圧によりスムーズに上下でき、断熱消磁温度に冷した試料に磁場をかけたり、二段断熱消磁するときに便利なよう工夫されてあります。

2) 核磁気共鳴装置、低温、断熱消磁温度での NMR の実験用に計画されたもので電磁石は極間隔 65mm 、極先端径 200mm の高インピーダンス型式のもので、レール走行によつて他の実験にも使えるようにしてあります。磁場は最高 12 キロガウス、均一度は約 $1 \times 10^{-5} \text{ /cc}$ で固体の研究には充分であります。高周波分光器は Pound-Watkins 型の発振検波器をそなえたもの 2 組、他に低温度での実験にむいた Robinson 型の発振器をもつています。また反強磁性体の研究用に倍周波変調器を備えています。

3) 電子スピン共鳴装置 NMRと同目的で製作されたもので9300Mcの装置です。特に高感度の回路ではありませんが、クライストロンにはV58(出力600mW)を用いており、大ていのスピン共鳴なら低温で飽和できるようにしてあります。これはENDORの実験にも用いられるようにしてあるからです。マグネットは1bのものを使う予定です。

磁気共鳴関係としてはラジオ波領域とセンチ波の中間、UHF, VHF領域に用いる基本的な装置を若干準備中です。勿論ENDORにも使えます。1b)に関連して熱的測定装置(比熱、磁気熱量効果)を準備中であります。なお、当部門では後にのべるよう超強磁場発生装置および超伝導マグネットを管理しています。

菅原研究室で現在行つている研究は磁性体および金属の核磁気共鳴による核-電子相互作用や内部磁場の研究等です。久米は断熱消磁された $\text{NiSiF}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ のプロトンおよび弗素のNMRから常磁性領域での磁性およびorder状態でのNiのスピン配列を決める研究を行つています。これは前に菅原のやつた実験の拡張と再検討の目的でとりあげたのですが、大変難しい実験であり、また結果の解析も簡単できません。これに関連して1°K以下の温度の決定をNMRで行う方法が検討されています。菅原は曾我その他の協力の下に稀土類合金の電子構造と極低温における物性との関係の研究をはじめています。この研究の目的は合金における稀土類イオンの結晶場効果と相互作用で、金属的でありながら磁気的に含水塩に近い性質をもつ合金を見出せば、断熱消磁にも利用できると思います。最初にとりあげたのは $\text{La}_{1-x}\text{M}_x\text{Ir}_2$ (MとしてG, H0等)で1.4°Kまでの帯磁率、電気抵抗、核磁気共鳴等の実験を行いつつあります。なおH0合金については断熱消磁を行いつつあります。また菅原は超強磁場発生のための予備実験として空心ソレノイドによる低リップル磁場発生装置の試作(100KW)を担当し、また現在Nb-Zr線を用いた超伝導マグネットの試作実験に当つておりますが、物性研の超強磁場設備をどんな方式にするかはこれらの成績を充分検討した上で決めた方が良いと考えています。

大塚研究室の方は大塚が昨年8月にスタッフに加わり、部門の方針に従つて1°K以下に温度領域を拡げて0.01°K~液体ヘリウムの温度範囲で磁気共鳴(主としてESR)および熱測定(主として比熱)が出来得るよう装置の設計整備に全力を注いでおります。大きな装置(1b)は5月中に出来上る見通しがつき、6月には新しい建物が引渡される予定になつていますので、夏頃までには建設の段階を脱却したいものと馬力をかけております。建物ができれ

ば一段と忙しくなることが予想され、現在のスタッフ 2 人では手不足になり勝ちですが、その頃には助手の方も決る予定なので仕事も加速されるものと思つております。高野は昨年より試料製作の装置の整備に力を注ぎ、色々と苦心しながら比較的難しい含水塩の大きくてきれいな単結晶も作りうるようになりました。久米の試料として fluosilicate の重水塩単結晶も作りました。塩類の試料は大分多い、製作のコツも心得ましたのでこれからは建設の仕事と平行して金属合金試料の製作も手がけて行きたいと考えております。

以上簡単ではありますが部門両研究室の現状をお伝えしました。はじめにも言いましたように、いきなりハイ・ピッチで仕事をしてゆくよりも、この際装置と自分達の技術をじっくり整えてこれから先に（現在すでに色々ありますが）おこつてくる問題を充分処理しうる capacity をつくつてゆきたいと考えております。

試 料 作 製 室

鈴 木 平

試料作製室では、所内外の研究者に対して優れた結晶作製装置や試料調整装置を備えてその利用に供すると同時に自らも必要な基礎的研究を普段に行って開拓的に仕事を進めることを目的的とすると「物性研年次要覧（1960）」にあり、装備について概略の説明もありますが、本年で一部を除き大方の設備も完了する予定であり、よい機会なので、試料作製室の現状を紹介しようと思います。

運営は委員会の手で行つていますが、運営管理の責任者として小生（鈴木 平）が当り、委員として神前、塩谷、石川、細谷の皆さんに御苦労をお願いしています。試料作製室としては 2 名の雇員定員を貰つていますが、現在空席で内容方向共に整う本年度内には是非とも充足するつもりです。年間の経常費としては僅かに 40 万円程度が昨年始めて与えられました。これでは無論、機械の維持費にも不足しますが、各研究室の経常予算が大巾に不足している現状では正面切つて物を云うことも出来ません。最近入つたばかりの Arc Imaging Furnace を使って魅力的な SmO の単結晶を機械のテストとして作つて見ようと思つても自力ではどうにもなりません。原料が高価過ぎるのであります。結局、何処かの研究室の興味に従つて物を作つ

て行くだけで前述の「自らも必要な研究を行つて開拓的に仕事を進める」ことは画餅に過ぎないのが実状で、安月給をおしてもやつて来てくれるかも知れない研究者の技術者の意欲を押しつぶしてしまいます。

試料作製室といふ考え方方は物性研設立の当初ではなく、後になつて生れたものですが、ねらいのオ1の結晶試料の専門店を作ろうということです。御承知のように最近は益々純度や完全度の点で、また製作技術の点で困難な結晶に対する要求が増えつつあります。大学以外の研究機関では少くともある期間にわたつて対象が集中する傾向があつてやり易いのですが、物性研のような所では稀土類金属、高融点金属、酸化物、窒化物、炭化物、それに半導体エレメントから半金属まで、凡そ結晶に関する限りすべての要求が一時に集中して起りますから、すべてのお客さんを満足させるような専門店は到底設立不可能です。必然的に品目に限りがあります。目標を何処に置くかが一番頭を痛めた点であり、同時に完成までに時間のかかつた所以です。まず、物性研の各講座が完成し、研究室の性格が確立するのを見る必要があるからです。一方、要員については前に述べた事情がありますから、運営もスーパーマーケット方式をとることになりました。伝票1枚出せば眠つている間に望みの結晶試料が手に入るというのでなく、お客様である研究者自ら機械を動かして素材を純化し、結晶を作り、研究試料の調整をして帰るというやり方です。その代り、共通室員の責任を以て各機械は常にトップコンディションに維持することを心掛けます。つまり、機械については精通している人間がそこにいて、お客様を誘導します。店が繁盛するにつれ、多くのお客様から習得した結晶製作に関するバラエティのある知識が次のお客様に対するより進んだサービスとして流されて行くようになれば小生のねらいのオ1は成功と思います。現在のところ、塑性講座の全員がこの役を買って動いています。近く、神前研究室の人々も店員として援助して貰うことになつています。

考えて見れば、物性研の共通試料室が全面的に自動販売機化できる時は固体物理学のおしまいかも知れません。人員とか装備とかの問題でなく、結晶に対する研究者の要求は常に益々厳しくなつて行くからで、物性の研究が続く限り結晶の製作自体に開拓的研究を必要とするからです。ただし、何処かの共通試料室に電子計算機を備える時代はそう遠くないかも知れません。

ねらいのオ2は共通室を作ることによつて知識が研究所の一隅に堆積して埋れるのを防ぐ一方、色々の研究者が出入して交流する機会を与えることにあります。この効果については既に店員心得の項でふれましたから多くを語る必要はないでしょう。

ねらいのオ3は高価な試料製作装置を各講座がそれぞれ買うのは不経済であり、無駄である

のと同時に色々の障害にさえなることもあります。各研究室が何でも自分のところで間に合うように装備したいと思うのは人情として自然ですが、研究所全体の見地から判断して配置すべきものが多いと思います。液化室とか機械工作室などは何処でも一般化していて疑問のない共通室ですが、試料室の如きは当然の例でありながら実行が六かしく、仲々成功しないものです。勿論、高価なものは何でも共通室で備えるといふのは無性格に過ぎて蓄積し、発展するものはありません。以上のねらいからしほられた目標として、Strong Arc Crystal Growing Furnace や電子ビーム炉のように高融点金属や稀土類金属及び各種の酸化物、窒化物、炭化物単結晶の融液からの製作に一つの重点をおいています。これによつて、目標を些か将来の研究動向に合せたつもりですがどうでしょうか。

上記の S A C G 炉は原案を私共とメーカーである米国 A D L 社とが協力してまとめ上げたもので、1号機を私共が手にする以前に早くも米国内で好評を博し、2号機はこの4月にシカゴのアルゴンヌ研究所へ、3号機も注文を受けて作りつつあるとのことで一寸愉快です。物性研にも5月初旬に到着しております。

最後に敢えて来年の話をしますと、水素、アルゴン、窒素等のガス純化装置のちゃんとしたものを見れば設備しなければならないと考えています。現在はすべて手製で間に合せ的のものでありますから。これで、一応当初の計画を終了することになります。

I 試料精製および単結晶製作装置

(1) Strong Arc Crystal Growing Furnace (人工太陽炉)

2000° ~ 4000°C (炭素アーケ)

ペルヌーイ方式。得られる単結晶の最大経10mm。雰囲気可変(5気圧)、真空(10^{-3} mmHg)。数時間連続使用可能。最大の特長は通常の酸水素焰を用いるペルヌーイ炉と違って汚染を極度に防げることにあります。装飾用の人工宝石なら兎も角、基礎的研究に適する宝石類はこの炉で始めて作られることになります。

(2) 電子ビーム熔解精製および単結晶製作炉

タンタルるつぼ(冷却)使用、精製は横型帶熔融方式、設計は稀土類金属その他反応性高融点金属結晶の製作を心掛けました(本年秋完成)。

(3) 高周波帶熔融精製炉

電源10KW、コイル移動速度0.25~2mm/min、最大可能試料長300mm、真空お

および雰囲気可変。

(4) 高周波引上炉

電源は帶熔融炉と共通。引上速度 $0.2 \sim 3 \text{ mm/min}$, るつば回転 $0.8 \sim 70 \text{ rpm}$, ストローク 250 mm 。

現在、(2), (3)は Bi, Cu その他の金属の精製 および結晶製作を中心常時活動しており、Bi について云えば 10^{-8} の純度まで精製することに成功しています。

(5) プリッジマン炉

タンクステン線抵抗加熱最高 1700°C , 自働温調士 0.05°C 。

径 25 mm , 長さ 500 mm の Cu および Cu 合金その他多くの金属単結晶製作の実績を上げています。

II 試料調整

(1) 热処理炉

シリコニット加熱 最高 1500°C 。

雰囲気可変、真空。

(2) 結晶方位決定用光像法装置

(3) 結晶切断加工装置

(a) wheel cutter

ダイヤモンド, カーボランダム, アランダムホイール。シリコン油冷却。

(b) Airbraisive cutter

微細粉末(アランダム) ジェット流による。特に、脆い結晶の切断加工に適します。

最小穿孔径 0.45 mm 。旋盤を附置してあるので試片の円筒状仕上等も可能。

(c) 無歪カッター

酸素による化学的切断装置。自働調整(自家製)。

(4) 表面仕上げ装置

(a) 電解研磨顕微鏡

顕微鏡で観察しながら電解研磨できます。

(b) 湿式研磨機

エメリー研磨仕上用。

(c) 真空蒸着装置

上記の各装置は共通室所属の3室におさまっています。この中2室は通常の構造の2室を流用しました。最後の1室は最近完成し、そこにSACG炉と電子ビーム炉とを入れる予定ですが、この部屋は試料作製室として始めて設計されたもので防塵、恒温その他の点で安心ができます。その他の2室もそうしなければいけないのですが中々思うようにはなりません。

なお、方位決定のためのX線装置、不純物の物理的定量、転位密度の決定等は塑性講座の諸設備を利用できます。この他、超高圧、磁気、半導体、極低温（田沼研究室）、光物性、格子欠陥等各講座にはそれぞれ特長のある試料製作装置がありますが、それらは各研究室の紹介にゆだねてここでは一切省略しました。

研究会報告

生 物 性

今 堀 和 友

3月28, 29, 30日の3日間物性研で行われた。プログラムは次の通りであるが、オ1日は今堀が、核酸タンパク質について基礎知識のない人のためにその化学構造について概説を行つた後、その基本構造についてくわしい解説が角戸、坪井、川出等によつてなされた。この後、中島から伊勢村に亘る間には高分子としての生体物質の解説があり、江上、寺本によつて、最近急にクローズアップした情報の問題、更にその解析を精しくすすめる可能性についての話がなされた。オ3日は量子生物学の範囲での話がなされて、出席者には有意義な会であつた。講演の抄録の中集めることのできたものを紹介すると次のようになる。

「生体物性」プログラム

期 日 3月28日(水), 29日(木), 30日(金)

会 場 東京大学物性研究所

オ1日(3月28日) 午後1時~午後5時30分

- | | | | |
|-------------------------------|-------------|---------|-------|
| 1. 核酸タンパク質の化学構造 | 1 ~ 1.30 | 東 大 教 館 | 今堀 和友 |
| 2. D.N.A 及びミオクロビンの
Xray 回折 | 1.30 ~ 2.30 | 阪大たんぱく研 | 角戸 正夫 |
| 3. 高次構造の安定性 | 2.30 ~ 3.30 | 東 大 薬 | 坪井 正道 |
| 4. R.N.A の構造 | 3.30 ~ 4.30 | 京大ウイルス研 | 川出 由巳 |
| 5. 合成高分子と生体高分子の分
子の形態 | 4.30 ~ 5.30 | 京 大 工 | 中島 章夫 |

オ2日(3月29日) 午前10時~午後4時30分

- | | | | |
|-------------|---------|---------|-------|
| 6. 変性の機構 | 10 ~ 11 | 阪大たんぱく研 | 浜口 浩三 |
| 7. 高次構造の安定性 | 11 ~ 12 | 京 大 工 | 倉田 道夫 |

8. 蛋白質高次構造の破壊とその復元 1~2 阪大たんぱく研 伊勢村寿三
9. Three Letter Coding 2~3 東 大 理 江上不二夫
10. 合成核酸の情報解析について 3~4.30 京 大 理 寺本 英
鯖田 秀樹

オ 3日(3月30日) 午前10時~午後4時

11. Photo Conductance 10~11 九 大 農 竹山 尚賢
12. Stacking により Hypo 11~12 東 工 大 小林 宏
Chromicity と band splitting
13. 融光の Quenching 1~2 東大理・物理 和田 昭充
14. 核酸の磁性 2~3 東大大学院理 森本 英樹
15. 自由討論 3~4

司話人 今 堀 和 友 ・ 岡 小 天

“生体物質のX線解析について”

阪大・蛋白研 角 戸 正 夫

生体物質の代表的なものとして、纖維蛋白質、粒状蛋白質結晶、核酸、核蛋白質などを中心として、それらのX線回折像の特徴を述べ、またその回折像から解析される構造の意義を各個について検討する。

纖維蛋白質はフィブロイン、ケラチン、ミオシン、コラーゲン、エピデルミスの5族に大別されるが、これらはいずれも生体内でそのまま結晶様配列をとっていることが特徴である。しかしながら多くの場合数種の蛋白質が複合して、個々の分子の原子的構造より更に高次の構造、つまり組織を形成しているので、われわれはその組織の中の代表的なペプチド鎖について、モデルを仮定してその構造の大要を知り得るに過ぎない。これらの具体的な例をスライドで示し

て説明する。

一方粒状蛋白質は生体内ではそのままで結晶状態ではなく、純粋に抽出して結晶化するのであるが、今日まで多くの酵素やホルモンについて結晶の諸定数が報告されており、また最近は、ミオグロビン、ヘモグロビンのように非常に精密にその原子的構造の解析が成功するまでに至つた。特にミオグロビンの例により、その解析の手順、解析結果、およびその結果の意義などについて説明する。一般に粒状蛋白質の単結晶は、それらに含有される水の量が重要な構造要素であり、自由水と構造水を常に含有していることが認められ、多くの結晶多型を作る。

最後にX線小角回折の例として、毛髪や腱などの組織、ピールス集合体などのX線回折像を示し、これらの解析についてスライドによつて説明した。

高 次 構 造 の 安 定 性

坪 井 正 道

ポリペプチド鎖の二次構造の安定性に関するデータを得る一手段として、通常のL残基ばかりなるポリペプチド鎖にD残基を入れたときにその構造にどんな変化があらわれてくるかを検討した。

先ず β 形L-ポリペプチドは antiparallel chain pleated sheet を形成することが知られている。これが平らな sheet にならないでひだつきの sheet になる理由として、水素結合を介して隣り合うポリペプチド鎖の間の β 炭素どうしの立体障害を考えられている。もしそうならば、この点では、L残基ばかりなる鎖とD残基ばかりなる鎖とが隣り合つた場合には事情が大いに異なる筈である。事実、ポリ γ ベンジルLグルタミン酸とポリ γ ベンジルDグルタミン酸との混合物は平らの β ポリペプチドシートを形成すると考えられる証拠が多い。

次に α ラセニをつくつたLばかりのポリペプチド鎖とDばかりのポリペプチド鎖との混合物について調査すると、側鎖どうしの相互作用とその主鎖への影響とが鋭敏に検出できる。ポリアラニンではそれらが全然みとめられないが、ポリ γ ベンジルグルタミン酸では大いに認められる。ベンジルエステル基どうしの著しい相互作用が、これにもとづく赤外線吸収にあらわれているし、一方X線による纖維図形にもはつきりした相異がでている。

アーベンジルグルタミン酸の D, L 共重合体については赤外線吸収, X 線回折による詳細な研究が行われた。その結果, これらは (A) 正常 α ラセン, (B) 変形 α ラセン, (C) ランダムコイルの 3 部分から成ることが知られた。ここで変形 α ラセンとは通常の L 残基右まきの α ラセンのところどころに D 残基がマイナーの成分として取込まれ, 本来は左まきラセンをつくるべき D 残基も無理に右まきラセンの一部を形成しているようなものを意味する。これら (A), (B), (C) の量比が D 残基 L 残基の存在比や重合度によつてどうなるかを追究し, それからいくつかの結論を引出した。その一つとして, ジオキサン中での重合反応の途中で右まきラセンの形成が開始されるためには, 6 つないし 7 つぐらいの L 残基がとなり合つてつづけてならぶ必要があると結論された。

R N A の 構 造

京大・ウイルス研 川 出 由 巳

DNA 分子の構造が Watson-Crick の 2 重らせんモデルでよく表わされるのに對し, RNA 分子の構造は充分判つてはいない。種々の RNA 試料の沈降係数・粘度, 紫外吸収の hyper-chromicity, ホルムアルデヒドとの反応性などを研究した結果, 溶液中の RNA 分子の形は DNA とは全く異なり, 中性塩の存在下に compact な random coil 状で或る 2 次構造をもち, それが塩濃度や pH によつて可逆的に変化することが結論された (川出: Ann. Rept. Inst. Virus. Res., Vol. 2, 1959)。

RNA 分子のモデルとして今の所妥当と思われるのは, 分子内に局部的 2 重らせんをいくつかもつものである (Doty ら, 1959) が, これにもなお積極的な証明が欠けており, なお研究が必要である。

つぎに核酸と金属イオンとの相互作用は種々の点で重要であるが, 核酸の塩基と結合する点でオ 2 水銀イオンが注目を引く。これは RNA と安定な複合物を作り, その 2 次構造を大きく変化させるが, 適当な手段で除去すると RNA の構造は元に戻る。ポリウリシル酸の場合には U-Hg-U 型の複合物が出来ると思われる。RNA とオ 2 水銀イオンとの相互作用を利用して, リボソームの構造を或る程度調べることができる。

合成高分子と生体高分子の分子形態

京大・工学部 中 島 章 夫

現在の段階で合成高分子と生体高分子の相異を考えてみるとそれは分子生成の過程における environment に基く構造の complexity の相異である。蛋白の特徴的性質はその構造の高次性に基くわけである。

高分子の合成化学の領域を展望してみると Ziegler, Natta 触媒によつて鎖の立体化学構造を制御することが可能になり、 living polymer technique によつて monodisperse なポリマーや任意のプロック長をもつ block ポリマーの調整が可能になり、また開環重合、界面重締合の発展も合成ポリマーの構造に多様性と高次性を付与する。立体規則性ポリマーにおける helix 構造や ladder 構造は蛋白の二次構造と比較されるわけである。

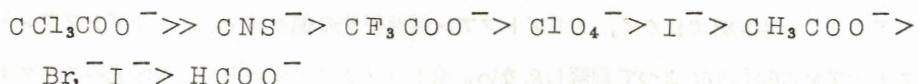
本講演では蛋白ならびに合成高分子の helix 構造の安定性その他に關して著者らの研究を中心紹介した。前者では一次構造既知の蛋白としてインシシリソウを纖維化したもの、ならびにライボニクレアーゼを皮膜にしたものについて熱力学的研究を行つて骨格水素結合、側鎖水素結合の helix 安定性への寄与を模型的に解析した〔J.A.C.S., 33, 1575, 1585 (1961)〕。後者に關しては立体規則性ポリメタクリル酸メチルの Θ 溶媒中での形態の温度 (Θ) 依存性について研究し、アイソタクチックポリマーでは分子のひろがりが Θ の増加と共にかなり著しく減少することから helix \rightarrow coil の transformation を指摘した〔Koll-Z 投稿中〕。

その他、マレイン酸-スチレン、マレイン酸-酢酸ビニール共重合体の電圧滴定に関する物延氏の報告〔Rev. Phy. Chem. Japan 30, 138 (1960)〕や立体規則性を異にするポリメタクリル酸、重合時の溶媒に異にするポリメタクリル酸の電圧滴定挙動の相異に關する坂口氏の報告〔高分子年次会、1962〕などを紹介した。

変性の機構

阪大・蛋白研 浜 口 浩 三

DNA及び lysozyme の種々の濃厚塩類による変性 (DNAの実験は浜口, E.P. Geiduschek, lysozyme に関する実験は浜口, 黒野, 後藤によつて行われた) の結果をまとめて報告した。DNAの場合には塩類の変性力は次の順である。



これらの塩類のあるものは尿素よりもはるかに強い変性剤である。これらの塩類のうちで水分子間の水素結合を破壊する structure breaker は強い変性剤として働き、水分子間の水素結合を増加させる structure former は変性剤として働くことから、塩類は水の構造に影響を与えることによつて働く hydrophobic bond breaker であると考えた。Lysozyme に及ぼす種々の塩類、尿素、グアニジン塩酸塩などの影響からも、単に尿素は蛋白分子の水素結合を切断する作用をもつということだけでは説明されないことがわかつた。Lysozyme に対しては Li 塩とグアニジン-HCl のみがつよい変性剤となりうる。これらの結果をまとめて、塩類の作用及び変性の結果から考えられる Lysozyme の構造について考察した。

蛋白質系における励起移動

九大・農学部 竹 山 尚 賢

単純蛋白質系における芳香族アミノ酸(フェニルアラニン, チロシン, トリプトファン)残基相互間には励起移動の必要条件が成立している。複合蛋白質系まで含めると、励起移動の可能な数多くの物質系列を指摘することができる。主に、単純蛋白質系の螢光スペクトル、螢光の励起スペクトル、および螢光の偏光度スペクトルについて調べた。励起移動をめぐつて、素朴な古典的振動子モデルに基き若干の検討を行つた。フェニルアラニン、チロシン残基を含み、トリプトファン残基を含まない単純蛋白質系については、フェニルアラニン→チロシン、

チロシン → チロシン 励起移動により、螢光および螢光の偏光度スペクトルを説明することができる。含トリプトファン蛋白質系については、螢光およびその偏光度スペクトルは、トリプトファンの特性螢光によつて支配される。

遊離トリプトファンの螢光の偏光度スペクトルと蛋白質系の螢光の偏光度スペクトルとの差スペクトルから、フェニルアラニン → トリプトファン励起移動が結論される。しかしながらチロシン → トリプトファン励起移動は否定され、螢光の励起スペクトルからの知見とも一致する。ここには何等かの特殊な事情があることを推論させる。トリプトファン残基数1なるヒト血清アルブミンも例外ではなく、トリプトファン特性螢光の偏り減少は、トリプトファン → トリプトファン励起移動によつて理解しえない。含トリプトファン蛋白質系の螢光のスペクトル、強度は蛋白質の熱変性によつて再現性ある変動を示す。

螢光の偏光度スペクトルに対する変性剤ウレアの影響は極めて著るしく、共通な傾向が認められる。蛋白質担体の高次構造が、ウレアによつて乱され発光中心(トリプトファン残基)のまわりの熱振動が増大し、振動子の軸のゆらぎの角がまして、発光の偏光度減少が生起するものと思われる。この問題へのアプローチの一つとして、A. Jablonski; Acta Phys. Polon., 10, 33 (1950) の単純な取扱いを述べた。蛋白質系の螢光の偏光度スペクトルのデータは、G. Weber; Light and Life (Johns Hopkins Press, 1961) pp. 82~105によつている。

核 酸 の 磁 性

森 本 英 樹

有機高分子である核酸が強磁性的性質を示すという報告が、磁気共鳴のデータを中心に出されてきた。それは、半値巾が 1000 ガウスにもおよび、積分強度が、常磁性イオンが与えているものとすると 10^{21} spins/g にも及ぶものである。

今まででは、この磁性について static を測定があまりやられていないかつたが、その測定をした所、核酸が、強磁性的性質を示すことは明らかになつた。しかし、他の有機物質も核酸とくらべれば小さいが強磁性的性質を示す。また、熱処理によつてもこの強磁性はきえないこと等から、この強磁性は「ゴミ」によるものではないかと思われる。

しかし、今までの実験も、*impurity* に気をつかつて行わってきたことから考えて、他の実験まで「ゴミ」によるものと断定もできない。

この問題は、大量の核酸による、一貫した色々な測定が今要求されている。

文献 貢献 及び 説明

生体高分子の剛体構造について

東大・理 和田 昭 充

生体高分子は、通常の鎖状高分子において結合の内部回転が許されているのに反し、分子内水素結合によつて構成要素および要素間の内部回転の自由度が凍結されている。このことは、構成要素が、単に分子鎖にそつて“ある順序”でならべられているのみでなく、空間的に“あるきめられた配置”に固定されているということで重要である。現在まで、構成要素の独立したものとしての性質はよく知られているが、今後は、それらの複数が集つた時の *concerted action* によつて現われる化学的、及び物理的な性質に注目する必要がある。

合成ポリペプチドで、共重合体、プロック共重合体の性質を、その剛体構造に関連してしゃべることは、その一つの重要な研究方法である。

物性研ニュース

外来研究員制度

物性研の外来研究員制度については、すでに物理学会誌等である程度周知されていると思いますが、規程全文を改め掲載します。

物性研究所客員研究員規程

1. 本制度は物性研所外の研究者が、やや長期にわたって、所内の施設を利用して研究を行う便宜を提供することを目的とする。
2. 受け入れ研究員は客員研究員と称し、大体助教授、教授級の研究歴に相当する研究者を対象とする。大学関係の内地研究員、学振の流動研究員等もこの制度に含めて考える。
3. 受け入れ可否は、学歴、研究歴、研究計画（研究スケジュールを含む）ならびに所内の諸条件を検討の上所員会で決定する。
4. 研究期間は最低1ヶ月とし、6ヶ月以上になるとときは申請をその都度更新する。ただし、大学関係の内地研究員、学振流動研究員などについては研究期間はその制度に従う。
5. 客員研究員は研究期間中常時所に滞在することを原則とするが、個々には提出された研究スケジュールを参考にして、客員研究員に該当するか否かを判定する。
6. 客員研究員には図書、工作等の利用に関し原則として所員と同等の便宜を提供し、また居室の提供についても所は能うかぎり努力する。ただし、予算の支出、設備の管理については、所内の関係責任者の指示に従わなくてはならない。
7. 来所するための旅費、滞在費、ならびに研究に要する経費の一部は、個々の申請にもとづき、共同利用研究費より、査定して支出する。ただし、会社からの研究者および研究費持参の研究者（たとえば内地研究員）にはこれらを支出しない。

物性研究所嘱託研究員規程

1. 本制度は、所外研究者に所の研究計画ならびに共同研究計画の遂行上必要な研究を嘱託し、あわせて所内施設の利用の便宜を提供することを目的とする。

2. 受け入れ研究者は嘱託研究員と称し、受け入れの可否は学歴、研究歴、研究計画（研究スケジュールを含む）、ならびに所内の諸条件を検討の上所員会で決定する。
なお、研究歴、研究計画等において客員研究員、留学研究員とするのが適当な場合はこれらの制度によつて処理する。
3. 所内の諸施設の利用、設備の管理については関係責任者の指示に従わなくてはならない。
4. 研究期間は6ヶ月を期限とし、延長が必要なときはその都度申請を更新する。
5. 来所するための旅費、滞在費、ならびに研究に要する経費の一部は、個々の申請にもとづき、共同利用研究費より、査定して支出する。ただし、会社からの研究者にはこれを支出しない。

物性研究所留学研究員規定

1. 本制度は会社、大学、官庁その他の研究機関に在職する若い研究者に、物性研へのやや長期にわたる留学の便宜を提供することを主目的とする。
2. 受け入れ研究員は留学研究員と称し、大体大学院学生ないし助手程度の研究歴に相当する層を対象とする。
3. 受け入れ期間は1年を原則とし、研究は所員の指導の下を行う。期間の延長はその都度更新する。
4. 受け入れの可否、指導所員の決定は、学歴、研究歴、所内の諸条件を検討の上、所員会で決定する。
5. 受け入れは、当該者が所属する機関よりの委託またはその諒解を必要とする。大学関係の内地研究員、学振の奨励研究生もこの制度に含まれる（ここに機関とはたとえば大学の場合、教室主任位までを考える）
6. 旅費、滞在費ならびに研究に要する経費の一部は、個々の申請にもとづいて共同利用研究費より支出することがある。ただし会社からの研究者および研究費持参の研究者（例えは内地研究員）にはこれらを支出しない。

上述の制度を利用される御希望がある場合は、研究題目、研究計画（スケジュールを含む）研究歴、希望所要経費を添え、計画よりなるべく早めに所長宛、または研究問題に一番関連がある研究室の所員を通じて所長に、申し出て頂きます。これらのデータに基づき所内で検討の上受け入れのことを決定しますが、それには物性研共同利用施設専門委員会の意見をできるだ

け尊重したいので、申し込みはなるべく毎年2月末と8月末（上記委員会が開かれる前月）を区切りとしてやつて頂くことが望ましいと思います。

なお、上記の他に、下に掲げるような研究生規程というものが設けられています。会社から嘱託研究員、留学研究員として来られる方には、この研究生規程を同時に踏んで頂く場合があります。

東京大学物性研究所研究生規程

オ1条 東京大学物性研究所（以下「本所」といふ）において、物性に関する事項の研究に従事することを希望する者があるときは、本所で支障がないと認めるとき、研究生として入所を許可することがある。

オ2条 研究生として入所をすることができる者は、大学を卒業した者もしくはこれと同等以上の学力がある者、または相当の経験を有するもので本所が適当と認めた者とする。

オ3条 研究生として入所を希望する者は、所定の入所願に履歴書を添えて、所長に願い出なければならない。

オ4条 研究生は、所長の指定した教官の指導を受け、研究に従事するものとする。

オ5条 研究生は、入学料として500円を納付しなければならない。

オ6条 研究生は、研究料として月額600円を、その研究期間に応じて、3月または6月分を前納しなければならない。

2 既納の研究料は、返還しない。

オ7条 研究生の研究期間は、1年以内とする。ただし、研究期間の満了後、さらにその研究を継続しようとするときは、所長に所定の研究期間延長願を提出し、許可を受けなければならない。

オ8条 研究生が研究業績を発表しようとするときは、指導教官の承認を得なければならない。

オ9条 研究生は、研究期間の終りに、その研究状況および成果についての報告書を指導教官を経て、所長に提出しなければならない。

オ10条 所長は、研究生が疾病その他の事由によつて、その研究を継続することが不適当と認めたときは、退所を命ずることがある。

オ11条 研究生が、研究期間の満了前に退所しようとするときは、その理由を付して、所長に願い出なければならない。

附 則

この規程は、昭和36年4月1日から適用する。

人 事

文部教官(助手)	品 田 正 樹	界面物性
文部教官(助手)	丸 川 健 三 郎	塑 性
文部教官(助手)	小 島 英 夫	理 論 II
文部技官	加 藤 鮎 一	格子欠陥

共同利用施設専門委員会委員

東北大学	教 授	平 原 栄 治	治
"	"	神 田 英 藏	藏
"	"	森 田 章	章
東京大学	"	向 坊 隆	隆
"	助 教 授	小 野 周	周
"	"	飯 田 修 一	修 一
"	"	植 村 泰 忠	泰 忠
"	"	坂 井 光 夫	光 夫
"	教 授	浅 浅 原 照 三	照 三
"	助 手	植 田 敦 敏	敦 敏
学習院大学	教 授	大 川 章 哉	章 哉
京都大学	"	高 村 仁 一	仁 一
"	"	井 恒 丸	恒 丸
"	"	松 原 武 生	武 生
大阪大学	助 教 授	伊 達 宗 行	宗 行
"	教 授	広 田 鋼 藏	鋼 藏
"	講 師	金 森 順 次 郎	順 次 郎
広島大学	教 授	辰 本 英 二	英 二
九州大学	助 手	岡 崎 篤	篤

客員研究員

所属・身分	氏 名	関係研究室	期 間	研 究 題 目
京大教授	碓 井 恒 丸	中嶋研	37. 4. 23~37. 5. 22	超流動及び超伝導

嘱託研究員

学振奨学生	恒 藤 敏 彦	中嶋研	37. 4. 23~37. 5. 22	超流動及び超伝導
-------	---------	-----	---------------------	----------

サ ロ ン

○ 乞食をする大学研究室

広島大・理 辰 本 英 二

講座担当以来 10 年近いこの方、誰のためともなく、ただ研究のために乞食をして来ている。今頃はへんなもので、その実績とでも言うものか、乞食に行ける所も多くなつてゐる。乞食に行く所は殆んど会社関係であるが、乞食に来られる先方ではいやだろう。しかし、こちらとて平気であるわけはない、何時も恥ずかしい思いをしている。しかし未だに乞食をしている。研究室の機能を止めるわけにはいかない。それがやむない乞食をさせているのである。

はつきり断つておくが、未だ曾て金錢を乞うたことはない。研究用の試料とか、器具・機械の製作用材料とか、或はその工作とかである。完成した器具・機械は総て大学の備品として納つており、単に研究のためのみならず、学生の教育用にも使用されているのであるから、誰のためにかと言いたくなる。

このような乞食或は乞食的なことをやつているのは私一人のみではなかろう。同じ立場にある大方は各種各様の乞食をやつているに違いないと思う。安物一つ買うにも、必要以上にしつこく食い下つて値切つてゐるのではなかろうか。研究と学生の教育以外にこんなことにまでに労力を費さなければならぬとは、全く情け無い次第である。これもみな研究費そのものがありにも少ないので、何時とはなしに乞食根性が培われてきてゐるようである。

私自身が今までに乞食をしたものと金額で評価してみると相当な額のものになるらしい。それだけに被害を受けた会社の数も相当なものになつてゐる。同じ会社に何回も行けないことが数を多くしている。

昭和 35 年に 10 ~ 15 KW の電磁石購入用として 70 万円の機関研究費を受けたが、到底それでは購入出来ず、遂に乞食をしたのが、大きい乞食の最初のものであると思う。このときには、先ず 12 ~ 13 KW の電磁石の設計をした。yoke 用の鉄には純鉄の如き高価なものには到底考えられず、より安価な軟鋼を使用することにした。まず、3 トンの軟鋼のインゴットを A の会社から格安に購入、ついでそれの切断・鍛造・焼鈍の作業を B の会社に無料奉仕願つ

た。更に〇の会社にその成形加工の無料奉仕を願つた。そして組立・仕上は大学の金工場でやつた。線巻きは、研究室の職員・学生10数名を動員して私の指揮でやりとげた。その実費が80万円で、10万円の経常費の追加で済んだが、A・B・Cの会社の受けた被害は相当なものである。そしてわれわれがこのような、ただ研究用の道具として使用する電磁石の製作のために費した時間と労力の犠牲もまた大きい。それだけに研究それ自身のための時間的損失も極めて大きいものであつた。

最近の大きい乞食は超高圧下の物性の研究に関して機関研究費を受けたときのものである。申請は高圧発生装置を大学の金工場で製作出来るようにするための機械の購入、および高圧発生装置製作用の材料の購入であつた。このときには、申請の際の機械の種類と価額の調査にわれわれに手落ちもあつて、最小限度の機械が乞食をすることで整えることが出来たが、高圧装置製作用の材料の方が手薄になつてしまつた。その結果、高圧装置の製作さえ出来ないようになつてしまい、これまた大変な乞食をやつてしまつている。約1カ年間に高圧発生部のシリンダーの試作を8本やつたが、町工場に発注すると1本約15万円かかる。これを或る会社で乞食をやつてしまつたのである。尤も加工成形は大学の金工場でやつたのであるが、材料の提供と焼入の総てをその会社でやつてもらつたのである。これほどの費用は到底経常費で賄うことは出来ない。これに似た乞食をやつている方も居られると思うが、経常的研究費のあまりにも少ないので全く嘆げかわしい。折角機関研究費は受けたものの、それ以外の費用が無いために、その研究を実施することさえ出来ない。こんなことでは機関研究費をうけた手前面目もなく、やむなく非常手段として乞食をさせられたのである。

研究費が少ないといふ声は到る所で聞かされるが、その声は単なる声のみで、未だ実行的なものには移されていない。最近物性小委員会でかなり真剣に討議はされて来ているが、それも下部からの要請によるものではなさそうで、支援も殆んど無いといつてもよさそうである。物性小委員会の一員である一大学の教授が、皆よく辛抱しているがどうしてやつているのだろうかと嘆息していたが、私のように乞食でもやつて凌いでいるのであろうか。そういう私自身もこのことに関しては消極的であった。そしてその消極的なことが乞食をさせられて来たのである。しかし、いうまでもなく乞食などすべきものでなく、またしたくもない。僅か一つの小さい物を購入するにも、商人に食い下つて安くさせる。これが乞食的でないと言えるであろうか、大学の研究室では大抵こんなことをやつているに違いない。勿論国家の金を無駄使へすることは許されないが、われわれのやり方は相手の商人の立場をも踏みにじるくらい食い下つている。

相手からみたらあまりにもけちん坊で哀れにも見えることであろう。大学の研究室には乞食的根性が無意識の内に培かわれている。ことほどそれほど研究費に渴えていると言うのが真相であろう。

去る4月上旬の大坂の物理学会での物理学研究将来計画の公聴会には出席の機会を失したが、これに出席された前記の教授の話によると、公聴会の後とかで、研究費の大巾増額のためには、特に有効的で実質的な運動を早急に起すべきであると、数人の間で話が出たとのこと、私もこれに賛意を示したい。これまでに物性小委員会で私もこの件に関しての検討に参画しているが、物性関係の研究費に関する限り、大阪案（物性研だより、オ1巻オ5号、小野周氏の物性研と将来計画の項参照）が実現すれば、まず申し分はないと思う。しかしこれは現行のものに比べるとかなり大巾な改革であり、その実現には大変な困難が伴うことを覚悟しなければなるまい。例えそれが実行に移されるとしても、最終的な実現には長年月を要するであろう。大学研究室の現状は、僅かの科学研究費としての各個研究費或は総合研究費でも渴望しているほど、研究費に困窮している。何んとしても、早急に研究費を大巾に増額してもらいたいものである。

われわれは大学といふ日本だけの特権の如き美名（？）にカモフラジウされて乞食或いは乞食的な行為に無恥であるといえるのではなかろうか。それは尤角、少なくとも会社関係でも大学の研究費が小額であることに同情的であることも、われわれに比較的安易に乞食をさせていよいもいえるようである。為政者はこのような事情を実際に認識しているのであろうか、或いは知つてもやむを得ないとしているのであろうか、どう考えてみても大学の研究室の研究活動は正常なものでない。私の研究室に関する限り、乞食をしなくては研究は非常に困難な事情にある。しかし乞食をしても尚且つ充分な活動は出来兼ねている。どんな形のものでもよい研究費がほしいことが、乞食をさせられているのである。急速な研究方法の進歩に沿つた実験研究を実施するには、到底乞食だけでやつて行けるものではない。現在では主として機関研究費とか、概算要求によるものが、これにあてられているが、十分効果的に運営されているとは思われない。それらを申請する場合無責任なことは出来ますまい。従つて、くれたら始めようとするものは少なく、既に手がけているものの進展を急ぐ場合のものが多いであろう。この場合まず申請してもそれが採択されるかどうかわからないのは困つたもので、申請の意慾さえそれがれてしまう。例え採択されることになつたとしても、その通知を受ける時期が遅く、しかも金額は申請額よりかなり大巾に削られことが多い。そのために計画の変更をしなければならぬことにもなる。採択の時期が遅いこと、計画の変更をしなければならぬことが尾を引いて、購

入の時期が遅れ年度内に購入が困難になることが多くなる。時には、現物の入手が遅れたために、折角物は入つたが、もうあまり用をなさいことになることもある。もしこれらの費用の給与が少なくとも1カ年以前もつて判明しているものであれば、遙かにその活用が効果的になるであろう。こんな意味で、この種の研究費は、4カ年に1回機関研究費2,000万円を一講座に配当とする大阪案の如きものになることが望ましい。

現行の科学研究費（各個・総合・機関など）は経常的研究費があまりにも小額であると言つた意味で、その寄与の大きいことは認めるが、総合研究的なもの以外は、経常的研究費が潤沢になれば、無くともよいものでなかろうか。尤も現行の総合研究の行き方は本来の主旨から幾分離脱しているように思われるが、経常的研究費の少ない現状ではそれもやむを得ないことであろう。尤角、現行のものが続く限りでは、それを今少し有効に活用出来る道もあろうものである。少なくとも機関研究費とか、概算要求によるものなどは、その費用がもし翌年まで持ち越しが出来るものであれば、採択の時期の遅れがあつても、或いはやむない計画変更に強いられることになつても、時間的に検討の余裕も出来ることになり、更に小額といえども経常的研究費の補充も考えられることになるから、より有効に活用出来ることになるであろう。研究費の翌年まで持ち越しが出来ることは、機関研究式は概要要求によるもののみではない。何れの形のものでも都合がよいと思われる。何年置きかにいろいろの形で配当される設備充実の費用の如きは、年度末になることが多い。これなどは是非翌年まで持ち越しが出来るように改めてほしいものである。

以上少々記述を誇張したうらみはあるが、大学の研究室には、けちな乞食根性が漂つていると言つてもそう過言でもあるまい。ただ大学教官としての責を果そうとして、恥も外聞もないことをやつているのではなかろうか、反省すればするほど自分自身が惨めに見える。一日も早く大学の研究室が正常な研究活動が出来るようになることを願うものである。この実現のために一致協力、早急にその実現の可能性の高い径路を経て為政者に効果的に働きかけるべきであるといいたい。

(1962.5.7)

○ 物 性 と 反 応

阪大・理 広 田 鋼 蔵

昨年初めから共同利用委員会に出席する機会を与えられたが、何もお役に立つことがない。幸い今回サロンへの寄稿を命ぜられたので、多少物性研の在り方に関連し、化学者としての感想をのべ罪ほろぼしをさせて頂く。

化学反応が物質の変化である以上、反応を深く追求するには、初めの物質（反応物）と終りの物質（生成物）との性質をよく知る必要がある。さらに性質のよつて来るそれらの構造までも究めるのが望ましい。こういう要請によつて、化学者は19世紀初め頃から、反応と物性との関係を追求し始めた。こうして比熱や反応熱の測定を中心とする熱化学はその頃誕生した（Dulong-Petit の法則 1819； Neumann-Kopp の法則 1831； Hess の法則 1840）。同じ理由から、表面張力・粘度・電気伝導度・磁化率・屈折率・蒸気圧などのありとあらゆる物性が化学者により研究され、その傾向は今なお続いている。新しい物性が報告されれば、すぐその測定に着手するのが化学者の慣習である。勿論、こういう挙動は、まず物理化学者と呼ばれるグループに初まり、やがて全化学者にひろがつて行く。物理化学者は、化学物理学者の一種のように見えよう。実際 人として Physical chemist であると同時に Chemical physicist たることは可能で、実際に存在する。しかし学問としての Physical chemistry は Chemical physics ではない。このような事情の紹介をまくらとして本論に入ることにする。

化学者が物性に興味を持つのは、上述のように反応研究の手段としてであり、物性それ自体ではない。したがつて取り上げられる対象は、必ずしも物性研究に好都合な物質とは限らない。うつかりすると爆発したり、空気にふれると燃え出したりする物質を選ぶこともある。そうではなくとも複雑な構造のものが多い。しかし水素のような簡単な分子ばかりを選んでは、反応の特性は多くの場合明らかとならない。たとえば触媒反応で問題となる吸着状態を例にとろう。簡単のため固体面で非解離吸着のおこる場合を考えよう。その際、H₂ なら電荷の有無やその正負が固体により異なる点しか問題にならないが、ベンゼンとなると、電荷以外に吸着物と固体とが何カ所で結合されているか、さらに 2 点での結合の場合 C=C の二重結合が開くか否か、ベンゼン面が平らに 6 点結合するとしても固体と π-錯合体のを作つているのでないかなど、

いろいろの可能性を生じ、こういう研究が触媒反応の一つの焦点とさえなつている。これが理論的に完全な答を出すのは難かしすぎるとは知りつつ、化学者がこんな対象に取組んでいる理由である。

次に化学では前述のように、物性的実験方法を借用するが、その際、精度的にいろいろな問題のある場合にも、平気で使う恐れがある。放射線反応の考察における質量スペクトルの利用などはその一例かも知れない。観測されたスペクトルはイオン化室で生じた正イオンの分布を、定量的にどの程度まで表わしているか判らないし、そのスペクトルも 50 ~ 100 V 程度で加速された電子で衝撃されたものという結果にも眼をつぶつて、数百万 V のガンマ線照射した生成物の考察をすすめている。こういう場合、許される以上の推論をしていいとは限らない。勿論こういう研究態度は奨励すべきでなく、多少とも実情を知る者は、適用の限界には注意していると思うが、こうした危険な方法の借用のおこる可能性もある。

理論の借用となると、批難はもつとはつきり出来るかも知れない。その中には原子価理論のように、今でも物理学者の助けによつていよいよ有用となつたものもある。これに反し Eyring の絶対反応速度理論のように、算出された速度の誤差が何十%か何百%か判らないままに実測値との比較を云々するを余儀なくされているのもある。この点が広く知られてか、この理論にあまり立入った計算するのは、もう行われないようである。ただ時に、この理論の定性的部分に注目して、これに注目する人もあるが、それでは 19 世紀末から化学者が愛用している Arrhenius の活性分子理論と同じで、Eyring という形容詞をつける必要がなくなつてしまう。この点、物理学者の中には誤解もあるようなので、ここに明記しておこう。次に戦後流行し、現在では大凡下火となつた固体論の触媒反応機作への適用も多少似たような境遇にあるといえよう。しかし絶対反応速度理論にしろ、固体論的触媒理論にしろ、これらが全く誤りだと結論も出ず、将来近似をすすめれば、O.K.となるかも知れない。理論の借用が必ずしもより成功を收めないと判れば、化学者は次の別の道によつて物性乃至物理学者の助けを乞うことになる。

反応機作は、具体的にいえば、原系物質が生成系物質に変していく経過を、時間的に完全に捕えることにより解明される。この目的達成の第一歩として、主な中間生成物の認知が必要となる。中間体の内には、化学的に同定出来るものもあるが、きわめて短寿命か、または反応性にとみ化学的同定の出来ないものもあり、またそのような中間体こそ興味がある。気相均一的で爆発的におこる $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ の反応は、反応式としては簡単に見えるかも知れな

い。しかし H , OH や O_2H のような原子価的におかしな中間体(自由基)が出来るとしなければ説明出来ない。すでに 1928 年に電子スペクトル法で OH の存在が確認され、 O_2H の存在も 50 年代になつて確認された。その結果 20 年代に提案された分岐型の連鎖反応機作が今や完全に証明されたことになる。これは物性的方法使用の成果である。ここに付記しておきたいことは、この種の機作が原子核分裂の連鎖反応(1939)に先立つて発表され、化学も概念の創造といふ点で多少は物理学へ御礼している点である。

前述のフリーラジカル(自由基)一略してラジカルといふ化学種は、30 年代から多種の反応特に高分子重合反応で様々と登場するに至つたが、これを確定的に同定する方法がみつからなかつた。しかしこれらは 50 年代に至つて、電子スピン共鳴法のお蔭で検出のみならず同定され、その寿命までもが決定出来るようになつた。一方、触媒反応においても、赤外線法、NMR 法、UV 法などの使用により、触媒上で反応物がどんな状態でいるか知ることが可能となつた。例えばエチレンが金属に吸着された場合に、二重結合を開き、 $\Delta \begin{matrix} O & \\ | & | \\ O & \end{matrix} \wedge$ の形をとるか、H をはなして $\begin{matrix} | & | \\ -C=O- \end{matrix}$ の形をとるかといふ問題は 30 年來の論争となつてゐる。それが赤外線法の適用でどうやら、判定の見通しがついたようである。こういふことは、提案された多くの反応機作の内、いくつかを閉め出し、無駄な論争を減らすことになる。例えばアモニア合成 $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ といふ大工業の基礎反応でさえ、触媒上で比較的安定に存在出来る化学種が何であるか(たとえば N か NH か NH_2 など)が、論争中といふのが現状である。したがつて時として泥沼と呼ばれる触媒研究に、上記の新方法の適用は、新しい風を吹きこんだように感ぜられる。

以上の実例は私の専門に少し片より過ぎて、Solid State Physics には少々縁が薄いようである。しかし同様な例は固体物性学の応用にも当然存在する筈で、私の申し上げたいことは発見されることかと思う。

そもそも物理化学は、物理的方法を化学の研究にとり入れる使命をもつて生れた學問で、物理学と化学との hybrid ではなかつた。この命名の理由は今でもつづき、物理化学者たる私共は、物性学の理論及び実験の発達に絶えず関心を持ち、利用出来るものはいち早く利用を志さしている。そうなると利用されてばかりの物性学の研究者に甚だ申しわけないことになるが、化学者とて決して無用な存在でないことを少し宣伝しておこう。

化学者なら個々の物質の反応性を当然心得ている筈だから、物理学者はそういう面での利用を考えたらいかがであろう。かつて密閉型のスイッチの放電防止に水素を入れた場合、接触部

を金メッキすると、ニッケルメッキするより悪いと不思議がついた電気屋さんがあつた。金は酸化され易いから水素にも安定と考えたのであろうが、実は1000°C位で揮発性の化合物 AuH が出来るので、以上の発見は当然といえる。こんな枝葉なことより、もつと重要な利用法として、新理論の検証に何がもつとも適當な物質かの判定が得られることと思われる。化学では理論の検証に、時として目的に適當した新物質の合成すら行つている。

次に化学者が個々の物質の純度を心得ていることも、疑問のある場合には相談相手になると思われる。たとえ分析をまだ行わない場合でも、可能な製法を想定し、それにより混入し得る不純物を推定してくれ、それにより適當な分析機関や分析者を紹介してくれるかも知れない。試薬瓶の外側にあるレツテルが信用ならぬことはよく経験することで、私共も2~3年前に保証付きという高価な有機液体をガスクロマトにかけた所、数成分の共存物を発見したことがあつた。これまで保証付きとして納入出来たのが、ガスクロマトのお蔭で……といふ、その時の業者の泣き言も、研究者としては笑えない事柄である。

終りに化学者の積極的の利用面としては、物性研究上で希望する物質の合成依頼があろう。しかしこの点は誰でも気がつくことだから、これ以上しるすまい。

以上、物性研究と化学、特に反応との相関関係をしるし、執筆の責めをふさぐことにする。

さよなら　（大・理・有・山・兼・孝）　（1962.5.8）

○ 物性研設立のねらい

名古屋大・理・有・山・兼・孝

サロンに投稿を求められ、つい引受けたところ、書けないうちに期日がきてしまつたので、やや荒削りになるのをおそれつつもともかく大急ぎで書き上げる。間違いがあつたら御指摘、御叱正を願ひます。

物性研の創設がほぼ成つた現在、そしてちょうど物性研共同利用施設専門委員会の委員の交替も行なわれたところで、このような研究所をつくることの可否検討から始めて、つくるべき研究所についての構想。計画などを立て、学術会議に研究所の設立を提案した当時の物性小委員会の一致した意見をもう一度思い起こしておることは意味あることと私は考える。

研究所設立の理由の根本精神は一つには日本において物性研究のピークをつくるということ、二つにはこのピークを発達させ、その裾野を広がらせ、日本における物性研究の水準を格段に向上させようということであつた。これがいわば設立の意義・目的ともいべきものであつた。もちろんこういう考え方をするに至るまでの討論の過程においては、物性研究の水準向上のためには大研究所設立ではなく、各大学の研究室を拡充することこそ急務であるといふ、当然出てき得る意見も出たのであつたが、討議を重ねた結果、どうしても大研究所をつくることが先きであり、最急務である、たといそうすることによつて一時各地の研究室が伸びを抑えられ、ぎせいを受けようとも、それもある年間はやむを得ないとせざるを得ない——数年しないうちにこの研究所の活潑な活動が各地の研究室の活動力を大きく増進させて、全体水準の非常に効果的な向上を来たす——といふ見解に到達したのであつた。このような研究所設立の目的、あるいはねらい——といったがよいかも知れない——は、いわば歴史的事実ともいべきものであり 少なくともイメージまたは期待として大部分の物性研究者の頭の中に現在なお存続しているものと私は考えている。またこうした見解は間違つたものでもなく、もつことの許されない考え方でもないと私は考えている。

特にこのようなことを私がここにもち出したのは、現在の物性研は東大の付置研であり、しかも共同利用研究所のカテゴリーに入るものであるが、その事実は事実として、いまでもないことながら、上記の研究所設立のねらいは物性研内外の物性研究者においてついに念頭においておかれ、それへの努力や協力ができる限り阻まれないよう、助長されるよう強く念願するからである。

現在物性研が所外物性研究者と最もはげしい交渉をもつ場として研究会や施設共同利用などがあるわけであるが、ここにおいても所内外の者がもちろん上記のねらいを念頭において、最有效地に活潑であり、しかも方法を考え、節度をもち、いろいろな過剰をきたさぬように工夫ありたいと願われる所以である。いうまでもなく研究のピークといふようなものは多くは一朝一夕で生れるものではなく、不斷の努力を積み重ねることによつてはじめて生み出されるものであろうから、土壤沃化の意味でいろいろなことがいろいろな形で行なわれることであろう。ピークにしても、大樹大山にしても、そのつくり方にはいろいろなやり方があり得ることであろうから、研究者の人間的ならびに学問的性格や研究計画などによつてその時に応じ各人各様の方法が採られることもないではなかろう。所員のいわゆる自由な研究もあり得ようし、所内外者による機動的流動的の協同研究も大いに活潑化することが望ましいということもあるに違い

ない。

宿題になつている大学院担当問題はどうであろうか。これは設立のねらいに合う場合と合わない場合があると私は考える。担当の適否は一律一概には決まらないようである。所員各人の性格、研究計画、研究グループの体制、学生の修学度、能力などにもよることであり、また同一人であつても時間的に変り得よう。直接、間接起つてくる内部的ならびに外部的影響が洗い上げられ、検討され、結果的に研究所設立のねらいに合うことが究められてはじめて問題となり得るのではなかろうか。全国一の設備と選りすぐつた所員による大学院担当はそのことだけとしてはどんなにか望ましいことと考えられるが、物性においては後継者養成の道が、理想的ではないにしても、ある程度のものが現存しているのであり、また物性研の場合には、本来の設立のねらいから考えてみればどうも二次的の仕事のように私には思われる。しかし、もちろん二次的の仕事をすることによつて一次的の仕事がよりよく進められるといふことも大いに考えられねばならぬであろう。大学院担当という多少とも負担の伴なう形をとることなしに、しかも同然のプラス効果を来たす道は見出だされないであろうか。また、もしかりに大学院担当をするとするならば許せる限りの弾力性をもたせ、ふつうの目には異例とうつることを当然のこととして実行できるようにしてするがよいのではなかろうか。例えは実際に担当するについては、時により、担当者により、学生の量と質とを大巾に動かすことがある、というようなことがあつてよいのではなかろうか。

以上要するに、付置研の名のもとに、また共同利用研の名のもとに、研究所内外の物性研究者によつて、もともとの設立のねらいへの近接が、阻まれること最小であるように、助長されること最大であるようにと強く念願して、あえて判り切つてることを記した次第である。

○ 嘴託研究員として

東工大・物理 河合光路

昨年嘴託研究員を依嘱されたとき私に課せられた義務は、「武藤、大野、小林研究室と接触を保つて原子核物理学の研究に協力する」ことでした。実は、物性研(武藤研)に居りましたころからずっと週1回、3研究室共同のゼミに参加して居りましたから、これは殆ど形式的なものだつたのですが、それでも何か責めいたものを感じました。そのかわりといふわけでも

ないでしようが、所からは、日当の半額が支給されることになりました。

ゼミは月曜の午後開かれます。時間厳守で遅刻すると 1 yen/min の罰金をとられます。最近は所の tea にて合わせて 2 時半 — 4 時半ということになっています。

このゼミでは、各自の仕事の話、実験の進展状況の紹介、総合報告、外部からの招待講演、注文を出された文献の紹介などが行われます。文献紹介は理論屋が実験屋に（又はその逆）に注文を出して紹介して貰い、実験屋（又は理論屋）同士の discussion などを参考にしながら、その実験（又は理論）の信頼度その他の merits と demerits を理解するのが狙いです。こういう discussion を通じてお互に趨勢のようなものも幾分なりとも把握することができます。招待講演では、今までに池上（核研）、宇田川（工大）、有馬（東大）、吉田（核研）、山形（核研）などの方々に各自の最近の仕事の話を聞いて頂きました。これ等は何れも大きな感銘を引き起しました。

大野一 小林研で企画されている整列核による核反応の実験はこの方面に新しい分野を拓くものとしてその成功が強く期待されています。最近、核整列、中性子の time of flight 法などが成功し着々と準備が整いつつあるようです。また、核研の FM サイクロトンを用いた整列核による ~60 MeV 陽子散乱の実験も企画されています。

私もこの企画に関連して幾つか“宿題”を出されました。仲々の難問で 1/3 位しか答を出して居りません。やり残しの問題の一つは、60 MeV 陽子の標的中での energy loss の何%が熱として標的中に残留するか？というので、実験中の標的の温度上昇に関係した問題です。来春の陽子を用いた実験に間に合うように答えを出さねばなりません。

それはそれとして、このように実験の方が着々進行しているとなれば、実験データが出る頃までには、断面積の計算のプログラミングでもしておかねばなるまいと思つています。

こうして活潑な実験グループと接触していることは私自身にとっても大きなプラスであり、私の“義務”は今や“権利”になりつつあります。新館三階でゼミが終つた後、一階に降りると roby にて tea が出ています。未だお相伴に与つてはおりませんが、そのうち御馳走になろうと思つています。また楽しみが一つ増えたわけです。

レ タ

○ 海 外 通 信

藤田重次 → 阿部龍蔵

Bruxelles は春のめぐりが遅く、昨年に較べて 2 週間位遅れているようです。今はイースターの休暇で学校はとても静かですが、連中も思い思いの場所に出掛けているようです。私達も明日から中仏に出掛けます。

さて Prigogine 一派の研究情勢について少しお知らせしたいと思います。

Prigogine は Non-Equilibrium Statistical Mechanics という題で 400 頁位の本を昨年書き上げました。主として classical systems を対象にして彼と彼の一派とが 56 年以来やつてきたものをまとめたものです。Balescu は Statistical Mechanics of Charged Particles (これもやはり 400 ~ 500 頁) を今年のはじめに出版社 Interscience Pub. に送ったようです。プラズマ特に彼自身の労作 Generalized Vlasov 方程式について詳しいようです。

Prigogine の本と重複する所がありますが、重複した所についていえば Balescu の方が分りやすいという評判です。Balescu は努力型の博識、Prigogine の後を継ぐものと皆の信望が集っていますが、昨年の夏から兵役に服し今は officer になっています。ベルギーは皆兵制度で大学を卒業し研究に従事すれば兵役を延期できますが、免除にはならず、officer になるには 15 カ月、soldier なら 12 カ月の訓練をうけることになります。同じように、P.Résibois は 12 カ月の兵役を最近終えて再び顔を見せるようになりました。彼は天才型の俊英、Prigogine の誇る 3 disciples of genius (他の 2 人は Van Hove と R.Brout) の 1 人です。他には senior members として Bellemans, J. Phillipot, F. Hénin-Jeener, G. Thomaes, Jeener (F.H.-J. の旦那) が活躍しています。後の 2 人は実験家です。総勢 30 人余り、他にアメリカから来た Professors R. Brout, Salberg, S.A. Taylor, R.L. Scott 等がいて外人部隊を合わせると 40 人位になるようです。こんな大世帯はヨーロッパはおろか世界でも珍らしいのではないかと思います。

Prigogine はその外人部隊の大部分を除いた残りを 1 人で統率しているので、いつも忙がしく分室をのぞいてコメントを与えています。少しグループについての記述が長くなりましたが、Prigogine 自身は本を書き上げて以来、非可逆性についての基本的な問題は分つてしまつたと考えているようで、近頃は field-matter interaction (classical relativistic) により興味をもつてゐるようです。この仕事は特に F. Hénin-Jeener と一緒に続け、最近 Lorentz-Dirac 方程式を拡張した、相対論的で自然な cut-off を含む理論を発表しました。これを量子化するのが main point だといつてますます元気です。Theory of irreversibility の実際問題への応用は多勢の人が考えていますが、相対論への拡張が Mangenay (フランス人)、多体衝突の研究が Résibois, Broca, Oscillatory (?) approach to equilibrium (Van Hove-Verboven, Physica, 1961) の研究が Handoldt、私等により少しずつ進んでいます。Equilibrium theory では Bellemans が主として指導し、表面の研究、Electron-lattice 系のエネルギーの計算等が行われています。総じて皆、学校にいる間はよく勉強し討論しているようです。ただしこれは Prigogine が Bruxelles 滞在中のことで、彼がどこかに出掛けると緊張がずっととけるようで、大学に来る研究者の数もへります。これらあたりがアメリカの Northwestern Univ. や Univ. of Maryland での研究雰囲気と違うところでしょうか。コロキュウムは来訪者によつて不定期に開かれます。何か新しいものがグループの中でみつかつた時も同様で週に何回とまつた formal なものはありません。Advanced courses としては Brout の多体問題が週 1 回、私も週 1 回、5 週間にわたつて Interrelation between Van Hove's and Prigogine's theories についてしゃべりました。Prigogine 自身は professor なので週 3~4 時間、修士課程の学生のために統計力学の講義を大きな部屋でやつています。

これで Prigogine 研究室の大体の模様が分つていただけると思いますが、書き落したり、書き足らずだつたりした所が大部あるようです。しかしあまり長くかくと、又取捨選択に迷うことになりますからこの辺でやめます。来月は英國に渡り、Univ. of Birmingham の Peierls と Univ. of Oxford の ter Haar の研究室をのぞいてくるつもりです。ではまた、お元気で。

東京大学物性研究所
共同研究計画の公募について

物性研究所設立の整備は当初予想されたより若干進行が遅れはしましたが、今やその最終段階に入ろうとしています。この間、所において極めて多くの研究会が開催され、また外来研究員、あるいはその他の形で所外の多くの研究者に本所を役立てて頂いており、これらによつて全国共同利用研究所の役割りをすでにある程度は果してきました。

しかし、物性研究所設立の計画が論議されていた当初より、本所における共同利用的研究の形は上にあげたようなものに止まるべきでなく、むしろ、重要題目であつて設備などの点で本所を中心として行うのが特に能率的であるような問題を適當な研究者の協力体勢の下に共同研究によつて計画的に推進し、有効な成果を挙げて行くことこそ、本所の果すべき大きい役割ではないかということが、多くの人々によつて考えられていました。このような意味での共同研究には物性研の整備が完成段階に近づいた現在、すでに実行可能なものも多いと思われ、その実現に積極的な努力をすることは極めて有意義と考えます。そこで所外、所内を問わず、共同的研究に意欲のある方は、御関係方面において御協議の上、研究問題、研究代表者、その研究への参加予定者名、研究計画（目標期間、研究打合せのための会合の計画、研究上使用される物性研内の主要施設、研究に要する旅費、滞在費、実験経費の予定などを含む）を別紙申込書にて御記入の上6月30日迄に物性研所長宛御申し出下さい。

なお、以上にのべた共同研究が實際上どのような形となつて行われるかは、始めての試みでもあり現在明確に予想はできません。例えば研究者の組織の形についていえば、所外所内の研究者双方が参加する場合、所外研究者のみが主として推進力になる場合など、いろいろの形が考えられます。

また研究計画の大小にもいろいろあつて良いものと考えられます。小形の研究計画も有意義であります。念のため申し添えますが、以上のような共同研究のために要する経費は、共同利用研究予算の中からまかなわれます。

従つて計画の予算がこれを遙かに越えるような研究を直ちに進めることは困難です。しかし将来のそのような研究のための準備的計画は可能と思われます。

提出された申請は7月10日（火）に開催される共同利用施設専門委員会で検討され、さら

- 40 -

に所内で検討の上、実行上の諸問題を研究代表者に御連絡いたします。

※ 申込書をさらにご入用の場合は下記へお申し出下さい。

東京都港区麻布新龍土町10番地

東京大学物性研究所 共同利用掛

TEL $\left\{ \begin{array}{l} (401) 0160 \\ (401) 1119 \quad \text{内線 } 504 \\ (408) 3922 \end{array} \right.$

東京大学物性研究所
共同利用研究申込書

昭和 年 月 日

研究題目						
研究代表者	氏名		期	自昭和年月日		
	所属機関職名		間	至昭和年月日		
共同研究者	氏名	所属機関・職名	等級号俸	発令年月日	本所滞在期間	
			一職()	.. .	自	.. . (日間)
			二職()	.. .	至	.. . (日間)
			三職()	.. .	自	.. . (日間)
			四職()	.. .	至	.. . (日間)
			五職()	.. .	自	.. . (日間)
研究計画の説明(目的、研究内容、その他)						
本所にて利用する主要施設						
共同利用研究のために要する経費						
備考						

- 注 1. 研究計画の詳細がまとまつていない場合、備考欄にその旨を記載しまとまり次第改めて申込書をご提出下さい。
 2. 書ききれない欄は別紙を添付してご記入下さい。

編 集 後 記

- 物性研の新館増築も完成し、旧館の所外研究者用研究室、寝室も近く使用できるようになります。
- サロンで辰本先生が卒直に語つておられるように、日本の物性研究はこのまま“相対的不定期”に入つてしまえるような実情ではなさそうです。
- 問題は山積しているはずなのに、読者からのレスポンスがほとんどないのは、編集が悪いからではあるまいか、と編集担当者は劣等感に悩まされています。“誰も読んでないんじやねえか？”と歎くのさえいます。
- もともとこの雑誌は皆さんによつて性格づけられ、発展してゆくはずのものであることをどうぞお忘れなく。
- “物性研だより”の締切、発行予定日は

締 切： 奇数月 10日

発行予定： 偶数月 20日

物性研だより オ2巻オ2号 1962年6月20日発行

東京都港区麻布新龍土町10

物性研究所 Tel (408) 3922

