

物性研だより

第4卷
第5号
1964年12月

目 次

〔共通施設特集〕

- 液化室の現況 菅原 忠 ... 1
- サイクロトロン室 大野 和郎 ... 5
- 化学分析室 田村 正平 ... 7
- 試料作製室 鈴木 平 ... 11
- 電子計算機室 井上 謙蔵 ... 17
- 電子顕微鏡室 三宅 静雄, 井村 徹 ... 23
- 中性子回折室 星埜 祐男 ... 27
- 共通放射線実験室 本田 雅健 ... 32

研究室だより

- 超高圧 箕村 茂 ... 37
- 物性研ニュース
- 昭和40年度(前期)短期研究会の公募 ... 41

Technical Report of ISSP 新刊リスト ... 43

液化室の現況

菅 原 忠

液化室はいさまでなくガスを液化し供給することを使命としており、研究者にとっては全く縁の下の力持ちの役を持っています。物性研の液化室は物性研の創設と同時に出発したと聞いておりますが、その建設には大島教授（現東大工学部）、永野助教授が尽力され、その後いろいろの変遷があって今日に到っています。現在製造し供給している液化ガスは温度の低い方から液体ヘリウム、液体水素、液体窒素、液体空気の四種類ですが、ヘリウム、水素の需要の増加に伴って液体窒素（空気）の供給能力が追いつかなくなっています。スタッフは室長を含め8名ですが、寒剤の製造、供給、保守、ガス精製などの仕事でかなり忙しい状態です。全般の運営に関する方針は低温委員会が決め責任所員が実行にあたっています。以下設備や運営などの現状をご紹介しご参考に供したいと思います。

1. 設備

(1) 液体空気、窒素

フイリップ社の空気液化機（モデルB、4気筒）、精溜塔、空気精製装置、大型貯槽2基（2,000ℓ、800ℓ）などの基本設備と移動貯槽（200ℓ、100ℓ）数個を持っています。一つの液化機によって空気を液化することと液化された空気を精溜塔で分離して酸素を分離し液体窒素を採取することを隨時切りかえられるようにしてあります。空気精製装置はモレキュラーシーブを利用して精溜塔に送る空気中の水、炭酸ガスを除く前処理装置です。液化機の能力は30ℓ／時（空気）ですが、夏期には冷却に使う工業用水の温度が上昇し30℃を越すので調子が良くありません。これは早く改善したいと考えております。

液体窒素、空気はそれ自身で需要がある上に液体水素やヘリウムの実験に、また液化機の予冷などに多量に消費されますから液化機は定期的に乾燥する他はほとんど連続運転しています。しかし最近増加の著しい需要をまかないきれなくなっています。随時液体窒素を購入して補っています。

(2) 液体水素

国産のカスクエード方式液化機1台を持っています。これは圧縮機によって150気圧

(最高)に圧縮された水素を減圧室で冷却した後自由膨張によって液化するもので能力は 5ℓ /時です。これはもとヘリウム液化機として製作されたもので水素液化機としては必ずしも能率が良くはありませんが、水素の需要がかなりあるので水素専用として少し改造しました。更に手を加えると能率が上げられるはずです。現在は液化した水素を 50ℓ の貯槽にため、これから実験用デュワーに供給しています。このようにして寒剤を隨時使用できるようにするのが液化室の一つの目標となっています。

(3) 液体ヘリウム

コリンズ式ヘリウム液化機2台、高圧ガス精製装置1台、3個のガス回収タンク(高圧、低圧 24m^3)などがあります。液化機は当初は1台でしたが、需要の増加のため38年に1台増し同時にガス精製装置を設備しました。コリンズ液化機は断熱膨張を組合せた便利で安全な液化機です。物性研にあるものは従来の型(8ℓ /時)に少し手を加えてあり、1台で約 $10\sim 11\ell$ /時の液体ヘリウムをつくっています。圧縮機は全部で4台あり、2つの液化機のそれぞれがどの圧縮機とも連絡されるようにして液化機本体や圧縮機の故障による液体ヘリウムの供給不能がないように考えてあります。

現在週2回(火曜、金曜)の運転(1回に約 80ℓ 位液化)の他に週1回貯槽からの供給を行なって所内外の需要に応じていますが、今後は更に能率化をはかるとともに貯槽よりの供給を増す考えです。ヘリウムの使用量の増加につれて問題となるのはガス回収で、現在ある回収タンク及び精製装置の能力では不足ですのでその増強を逐次行ないつつあります。なお物性研内のほとんどすべての実験室にヘリウム回収管がありますので全体として膨大な配管でこれを洩れがないように管理することは液化室にとって大変骨の折れる仕事です。

2. 運 営

運営の基本方針即ち計画、設備、予算、人事などは所員数名で構成される低温委員会で検討決定し、細部の決定、スタッフの指導などは委員会の一員である責任所員があたっています。委員は2年交替制ですが単なる交替制だけでは血の通った運営ができないので、関係の深い極低温、固体核の両部門は特に液化室の面倒を良くみるように配慮しています。現在委員は小林(浩)、大塚、近角、田沼、菅原の各所員で、委員長は田沼所員(極低温)、責任者は菅原(固体核)です。

寒剤の供給はすべて色分けした伝票によって前週土曜日までに申込まれたものに対して行なっています。経理は物性研の他の共通施設と同様に独立採算制をとり、計画に基いた予算をもって運営しています。寒剤の価格はこの見地から算出されたもので、現在は液体窒素、空気(外部より購入したものと除く)は1ℓ当たり15円、水素は200円、ヘリウムは800円となっています。液体ヘリウムの価格にはガス回収率がかなり関係しますが段々下げてゆけると思います。

液化室の定員は8名で、現在早坂(助手、室長)、山崎(技官)、白土(技官)、桜、矢野、吉田、黒木、村上の諸君がいます。この諸君が液化室の使命であるサービスに徹して熱心に努力していることは当然なすべきことではあります。敬意を表さずにはいられません。この中では大きく分けて液体空気、窒素の担当と液体ヘリウム及び回収の担当に分かれ、液体水素には全員が協力して従事しています。物性研一般にいえることですが若い人の移動が多く、ために技術者の養成は常に行なっていかなければなりません。新しく来た人はまず空気液化の原理や機械の取扱いから始めて順に水素、ヘリウムと温度の低い方に移り、工作技術を含め約1年で全体についての知識と技術を身につけてもらうことにしています。それと共に低温技術に関する仕事で勉強になることをとり上げて楽しい職場となるようにしたいと念願していますが、サービスに追われまた筆者の勉強不足も手伝って思うにまかせません。

3. 共同利用の状況

現在の寒剤の需要は所内での消費が大きな割合を占めていますが所外への供給も逐次増加してきています。所内の需要の内には共同利用で外部からある研究室に来られ、そこで低温を使って実験されている方の分が入っています。しかしその判別が液化室ではできないので外部の方の割合を正確に算定できませんが、直接所外へ持出されているものを含めて共同利用の占める割合は平均して全体の25%前後と推定しています。参考のため昭和38年度の寒剤供給実績を次の表にあげてありますが、蒸発分がありますから液化室で作った量はこれを上回り、

表 昭和38年度寒剤供給量

寒剤	区分	所内消費(ℓ)	所外持出(ℓ)	合 計(ℓ)
液体窒素・空気		39,000	4,000	43,000
液体水素		125	0	125
液体ヘリウム		812	76	888

たとえばヘリウムではこの数字の2～2.5倍を液化しています。当然のことですが今年度は各寒剤ともに著しく需要が増加していますのでこの表の数字の2倍近くになるものと予想しています。

次に外部の方の利用の方法について述べます。寒剤供給の能力は液体窒素(空気)を除いては幾分余裕がありますから現在以上に利用されることが可能です。利用の形は直接寒剤を持ち出される場合(大体東京都又は近傍に限られます)と所内のどこの研究室で低温を使って実験される場合との二つがありますが、前者では低温委員会を通じて、後者のときは当該研究室の責任者に連絡をとり物性研一般の共同利用申込みの手続きをとっていただくことになります。ただこれは形式で実際には研究に支障のないよう弾力性を持たせています。費用については後者の場合は共同利用のための校費を申請できますので原則として心配ありません。前者の場合は回収ガスの問題があり、色々のケースがあるのでその都度ご相談に応じております。

(以上)

サイクロトロン室

大 野 和 郎

物性研サイクロトロンは重さ約7トンでポールの直径が50cmの電磁石と可変周波数発振器より成り立ち、加速粒子のエネルギーが連続的に変えられる所に特長を持っている。エネルギーとその強さを加速粒子毎に書けば次の通りである。

	エネルギー範囲	内部電流	外部電流
陽 子	2~3 Mev	50~100 μA	10~30 μA
重 陽 子	1~2 Mev	100~200 μA	20~40 μA
α 粒 子	2~4 Mev	10~20 μA	2~5 μA

加速粒子はデフレクターで円軌道からひき出され直線コースに乗せられる。このコースでは加速イオンで放射性同位元素の製造(たとえば数ミリキュリー／時のNa²⁴)や放射線損傷の実験を行なうことが出来る。さらにこのビームは電磁石で集束され、エネルギー分析用電磁石でエネルギーが分析される。サイクロトロンから約6mはなれた所でエネルギーを1/1000に選んで1μA, 1/300では10μAの陽子電流を楽に得られる。なお、このTargetのある原子核反応面の近くに移動可能な16トンの電磁石があり、磁石間隔10cmで25,000エルステッド以上の磁場を出しうる。これは原子核反応で放出される粒子のエネルギーを分析する用をなすと共に、断熱消磁用の電磁石としても使用され、極低温でのaligned Nucleiについての反応又は単に核整列したR.I.を用いてのγ, β, α等放射線の角度分布を研究する上に役立っている。

又サイクロトロンを使用してH³, H², Li等を衝撃することにより10¹⁰/sec以上の1~10 Mevの中性子を得ることが出来る。

このサイクロトロンを用いて物性研で実験を行なっているグループは放射線物性部門に属する人達で、その他にサイクロトロン専属の技官を含めて3名の技術者がいる。仕事の内容は

- (1) 整列核等に於ける核反応の研究
- (2) Coulomb excitation その他の低エネルギー核反応
- (3) 加速器による Mössbauer効果

等で、特に(1)に全力を集中している。例えば Ho は 1°K 位で強い磁場をかけると電子のつくる強い磁場をばいかいにして、Ho の原子核のスピンが偏極する。これと（偏極）中性子との相互作用は原子核の形や核反応機構のスピン依存性を調べる上に興味のある問題である。中性子スペクトロメーターとしては Time of Flight 法を用い、この実験は現在進行中である。

(2)は過去にはかなり行なわれたが現在は中絶して居り、(3)は計画中である。

更にこのサイクロトロンを用いて He^3 を加速する計画も進められている。

物性研にはいろいろの共通施設があり、その共通とゆう意味も施設毎に色合いを異にしていると思うが、サイクロトロンは、大きな施設とゆう方が先にたち、物性研の共通施設のうちでは、共通とゆう色合いが実際にはかなりうすい施設のように思われる。これは別に共通施設でないと云っているのではなく、物性研サイクロトロンより大きなサイクロトロン等の加速器が核研や他大学にたくさん存在しているとゆう現実が先にたって、共通施設として、わざわざ物性研まで足を運んで実験にくる必要がないからである。

こうゆう理由のため、今までに他から共同利用として申込みをうけたのは、霜田研究室から「負水素イオンの光解離の予備実験」等 2 例にとどまっている。

最後に共同利用の受け入れの可能性であるが、我々は、申込みがあれば当事者と話し合った上、なるべくその意に副うよう心がけているので、御利用の向きは申し出ていただきたい。

化 学 分 析 室

田 村 正 平

物性研究所の研究が進展するにつれて、化学分析室への分析依頼件数もおびただしくなってきた。物性研の研究が“よりユニークな測定手段、測定範囲、ユニークな物質、そしてユニークな考察”をめざしていることは言をまたない。その中で物質を扱うことの重要さが化学分析の重要な関係をもつ。

各種の物性測定のために試料を調製することが研究仕事の大きな部分を占める場合が多いが、その試料および主原料、副原料が所期の組成や純度をもっているかどうかが問題である。

化学分析の範囲はどこか？とよく聞かれるが、往時の天秤とピーカーとビュレットだけの時代と異なり、ビュレットはたとえば電動式のマイクロ型が記録計と連動し、電示容量分析法によってデーターを求めるようになっている。滴定終点認知も肉眼による指示薬法から、その色を光電流変化としたり、溶液内の電位差や導電度の変化によって判定するようになっている。発光スペクトル（アーク、スパーク、炎光）による分光分析にも写真測光、光電測光の併用が普通であるし、吸収スペクトルによる分析もその多くは自記型となつた。こうして見ると近代の分析化学は最終段測定に物理的手段をとり入れたもので、物性測定の一種とも云い得よう。たゞそこまで試料を導くときにはいろいろな化学的処理が必要になってくる。

試料を観察し、通常は何かの手段を選んで溶液にし、その溶液について適当な分別、濃縮をほどこし（分離分析；イオン交換カラム分離、溶媒抽出分離、吸着沈殿分離など）、最後に、光分析（発光および吸光）、電気化学的方法、容量分析（電示法をふくむ）、重量分析によって分析の目的を達するものである。そこで化学分析室では各装置、人員を仕事の性質に応じて配置してある。

まず分析を希望する試料を持って4階（421号室）に来て頂く。部屋の入口を入ると左側に試料受取り箱がある。ここに分析依託伝票と一緒に試料を預ることになっている。この部屋は分析室要員の居室になっていて、一部は電気化学分析装置を設置してある。分析室のチーフ（田村正平講師、東北大理・化）と試料について相談してほしい。“この試料はLaとPrの合金で、Prの範囲は0.01%～5%のシリーズに調整したつもりである。相対誤差5%以下で分析可能かどうか”、あるいは“このコバルト錯体の結晶水、できれば分子式、Co_xC_yO_z”

N, Br を知りたい”といふ。分析室の方では分析手段を考え、測定の感度、精度を考え合わせて、試料の必要量を知らせる。“これは仲々問題である。現在の技術ではあるいはむづかしいかも知れないが、こうしてやればやれるかも知れないので研究します”“いや、これは 50 mg あれば充分です。伝票を預りましょう”“この試料はひどくよごれているけれども、これは何でしょう。研磨剤？それとも封口ウ？”“この試料は大きすぎるし、部分差を求めるのは不適当ですから、適当な大きさに切断して持って来て下さい”。“原料は市販の硫酸ニッケルですか。どの程度の精製品か。再結晶してあるか”。“その製造操作によれば原料中の Fe, Co は製品の中にそのまま入っていると見なければなりません。この試料を磁気測定にかけるとき、Fe などがどの程度効いてきますか。あゝ、そうですか。それならば結晶水や一般の分子式組成ばかりでなく、Fe と Co だけでも微量分析する必要があります。その製法よりも、こうして作って見たら多少違まわりでも Fe, Co の含量が心配ない程小さいものができると思うが……。”などとかなりオセッカイなことも言う部屋である。この部屋にある電気化学装置としては、導電率測定器、PH メーター、などもあるが主力は柳本製作所製ポーラログラフ (PA 102 型、交直両用、矩型波増感装置附属) である。主として Cu, Pb, Zn, Mn などの金属イオンを濃 10^{-4} M o l/l, 増感して 10^{-6} M o l/l 絶対液量 4 ml 位の定量に用いる。421 号室の隣 (423 号室) は A, B 2 室に区別されていて、一つが有機微量分析室兼精密天秤室、他は一般化学処理室である。有機物合成を終った試料の組成はこゝで決める。コールマン社 (米) 製の C・H 分析機 MD 33 型と N 分析機 MD 29 型がメトラー天秤 (セミミクロ G D 型、ミクロ M 5 型、超ミクロ UM-7 型) と共にエアコンディショニングされて働いている。各研究室の利用も盛で、どうしてちらかりやすいが、部屋の性質上から使用者はお互いに注意して動かしてほしい。“天秤がこわれている。どうして直しておかないと”と分析室に言ってくる人もある。気をつけて調整しておいてあるつもりだが、修理調整の手も金も時間も乏しいことを考えてほしい。“こわれるとは自動詞だ。自然にこわれるのならそのままにしておけ。そのうちなおるさ。こわされているようですか、こわれましたとかもっと正確な言い方をしろ”など甚だ無責任な冗談を言われないよう注意してほしい。でもまあ利用者が多いことは装置が生きていることでもある。423 B 室は化学処理用の設備を持たない部門の人々や共同利用で試料合成の化学処理をしたい人々のために作ってある。ドラフト、化学実験台、電気マップル、オープンが配置してある。入ってみると各研究室からのピーカー、ガラス器具が王水の中に漬けられてるので異臭が立っている。電磁気装置の多い部門の人がドラフトの中で試料を作っていることが

多い。現在は静岡大学から大木講師がきて試料処理をしている。3階(312号室)は化学分析室の中で一番活気のある部屋である。ドラフト、実験台、セミミクロ天秤と一緒に電位差滴定器、自記式電示滴定器(PH、酸化還元電位、光電滴定兼用)、抽出分離用セットが動いている。分析試料は先ずこゝで溶液にされ、主成分や副成分はほとんど前記の機器によって測定されている。加藤皓一助手(東北大・理)は中田弘子技官と共にこの部屋を中心活動している。この部屋の一部はA棟内の各室と同様に写真用暗室となっているが、西山茂技術員が小型の分光光度計(ポツュロムSP20型)をもってこゝで比色分析をしている。現在は多量の銀・銅・鉄などに共存する微量のアルミニウムの定量という難題に取組んでいる。313号室は光分析用の部屋で、仕事の性質上、他の分析操作と一緒にできぬ。左側にはフース社(独)製の四段石英プリズム分光写真機がおいてあって、光学ベンチ3本がついてある。発光分析用の主要機器で $2,200\text{ \AA} \sim 8,000\text{ \AA}$ 、 $2,500\text{ \AA}$ における分解能は $2.5\text{ mm}/\text{\AA}$ 、写真乾板測光の他に、光電測光可能(4チャンネル)にしてある。分光用電源は25.000Vスパーク、3.000V交流、1,000V直流アーク制御でシンクロスコープ看視としてある。一隅にマイクロホトメーターがある。部屋の一部で自記式紫外可視分光度計と原子吸光光度計が並んでいる。所内試料は312号室で処理してこの313号室の機器で光分析されるものが80%であるので、中田弘子技官は両室を往来している。加藤皓一助手は分析化学に多くあらわれる指示薬類の溶媒効果の研究をしているので、この光度計を主用している。原子吸光分析は近時注目されてきた方法であるが、スペクトル線の反転現象を利用したものであるだけに選択性大で、物性研究所の試料にとって最も有力な手段となってきた。共同利用に來所している瀬戸教授、若林助手(東北大・川内)のケイ光体試料もこの機器で分析されている。同じ部屋の真中で目下組立て中のものが、ケイ光分析装置であり、試料成分の微小部位差を $10^{-8}\%$ 程度迄追究するためのものである。

以上が主要装置とその配置であるが、現在は大体20~30件/月の分析依頼がある。1件について数ヶからの試料があるし、測定成分に至っては莫大な数に達している。分析室としては全力運転をしても到底追つかないのが現況であるが、装置そのものが全力稼動しているわけではない。設置した機器はできるだけ個人誤差の小さい、保守の確実なものを選んであるはずであるので、分析室との連絡を充分にすれば、各研究者が直接操作することもできよう。しかし、こと分析に関して言わせてもらひならば、これらの機器にかけるまでの技術が、化学であって、測定そのものの労力の比ではない。試料を溶液にするのに数日、妨害成分を分離するの

に何日かを要するのが常である。また研究所において扱う試料は有機物から高純度単体、塩、合金、難融性結晶、耐硬度物質と多種にわたり、しかも純度、組成そのものよりもその部分差における値を求めることが多い。必然的に試料量の微小化、その微小量の中での超微小量を分析する開発研究が緊急となる。同一試料の同一成分を二つ以上的方法で分析するよう心がけているのはこの限界への工夫としてある。上記の各装置に少くとも各仕事範囲に1～2人づつの人員がついておれば、流れ作業的で可能になるが、現状では無理である。装置についているアダーブターをとりつけたり、はづしたり、その度に調整し直しながら分析値を求めて活動しているので、一般の研究室のように、一つの主用機器を中心に測定してゆくようにはゆかないのは当然である。現在は所外からの試料を引受ける余裕は殆んどない。たゞ分析技術の専門家が共同利用の一つとして物性研究に従事するために来所している。

以上

試料作製室について

鈴木平

§ 物性研が実際に発足する以前に、物小委において共通試料室に関する話し合いが行なわれたことがあったそうであるが、現在の試料作製室がこれとはまったく無関係に生まれたものであることを知っている人は少いのではなかろうか。昭和34年の秋、私共が未だ駒場にあって、各自の属する部門なり研究室の構想に関する検討を漸く終え、その計画の実施に忙がしくなりはじめた頃、金属をあつかうことの多そうな近角さんと私との間に高周波溶解炉をどちらの部門で備えつけるかということを議論したことがある。各研究室が自身の試料作製に対してそれぞれの服案をもち、予算的にも実施するばかりの状態にあったが、金属関係だけでも無駄をはぶいてできるだけ共通に使用できるものをもちたいというのが両名の願いであった。偶々、格子欠陥部門の神前さんも、単結晶製作用に回転引上装置が欲しいが予算が不足しているというので、3者で協議して、共通試料作製室の構想をまとめ、武藤現所長に願い出たのがことの始まりである。翌年、近角さんが渡米し、構想実現に努力したのは主として神前さんと私であった。所員会で委員会をつくることが認められ、数名の方に加わっていただいたのは麻布へ移ってからのことである。今から考えると、駒場の時代に大きな構想を立て、私としても強い自信をもってその有用性を主張すべきだったと考え、今更ながら自らの不明を恥じるところが多い。

ところで20部門が完成するという昨年になって、共通試料室に専属する所員なり、直属の研究室を設けてはとの意見も出たが、その時は既に最初の構想より出発する芽をふき出した頃で、私としては積極的に賛成する気にもなれなかった。むしろ、新しい物質の創造に専念すべき研究室を独立に設立して、近い将来に共通試料室がもつべき新しい発展の段階においてこの点を再考慮するのがよいと考えた。

以上のように、比較的ささやかな芽から出発し、3年計画で少しづつ拡充して行き、昭和38年度で第1期計画ともいるべきものを完了した。既設部門に設備されている装置の重複をさける必要があったのと、専属の職員をもたなかった関係上、比較的シャープな目標を立ててこれを逐次実現してゆき、守備範囲を少しづつでも広げるのが得策と考えざるを得なかった。考えてみると、武藤所長は私共を終始よく声援してくれたものである。

現在の試料室はこのような事情により、塑性部門の鈴木、井村両研究室と格子欠陥部門の神前研究室の皆さんの努力によってここまで育て上げられた。対象が限られることがなく、しかも、特定の対象に対してきまりきった処方箋のできるより先に次の事柄に向って前進を要求されることの多い試料づくりを業とする共通試料室を物性研に相応するレベルのものまでに育て上げるために、どうしても、熱心な研究室が入りこみ過ぎる位に入りこんで努力してゆかねばならない。もちろん、そのための弊害がある。それは木をいためない程度に剪定して発育をたすけ、いづれ適切な時期に専属職員を配して特定研究室との関係を完全に立ち切って独立させなければならない。

大学やその附属研究所でこの種の共通実験室を設営することが他にくらべて困難である理由の第1は、定員の問題であり、第2はこの種の新しい共通実験室に対する外部(政府)の認識不足であり、第3は日本の学者に特有の習癖ないものの考え方である。第3については説明を必要とする。創造的実験研究というものは、多くの場合、研究者が遭遇する模索的労苦から生まれるもので、泥まみれになることを厭う研究者からは生まれない。私のいた英米の大学では大学院学生には実験装置の主部分を構成する装置はたとえ既成のものがあっても簡単に流用したり、メーカーから買ったりすることを許さず、自分の手でつくることを命じていた。試料についても、特別の例外を別として自分の手でつくらねばならなかった。私も大学時代は金属の溶解から線引きまでやらされた。マグネットも自分でつくった。こうした訓練は一人前の実験研究者を育てるのに必要なことがらであるが、決してそれだけのことではない。既成の枠を出て新しい研究をしようとしては、新しい研究の基本となるものから自分の手で新たにつくり出さねばならないことが多いからである。それは新しい機能をもった装置であることもあるし、新しい物質の合成であることもあるし、誰もつくったことのない物質の単結晶製作であることもある。

ここで問題の試料作製に関連して、自ら開拓的に仕事を進める例外的物性研究者がいたとしても、その大半はそれを技術とみるだけで、そこに新しい学問の芽をみようとする者は少い。Tammann や Frenkel はそこに熱力学や統計力学の問題をみたし、Frank はそこに結晶転位を発見したし、欧米の最近の研究者はそこに未開拓の界面構造に関する問題の芽をみている。でき上った学問を追いかけることのみ興味ある研究者の手では新しい学問は生れない。このような人々は、その上悪いことに純粹科学的研究の土台になるべき技術を尊重する精神をも欠いている。我が国の大学の理学系の研究室なりその学界でこの種の技術なり技術

者が尊重されることの少いのは我が国の科学的研究における後進性の故か儒教的哲学の影響の
故かは知らないが、困ったことだ。

さて、試料作製室には昨年春、はじめて専任職員として青木君が、今年春、大村君が入った。両君共大学卒である。今まで面倒をみて来た塑性部門なり神前研究室の手からはなれて独り立ちする素地ができたわけである。私としては、御両人が経験を深め、試料作製室にあって十分に活動できるように早く育つことを念願している。

§ 試料作製室の目標は物性研年次要覧にあるように、所内外の研究者に対して、すぐれた試料精製装置、結晶作製装置、及び試料調整装置を備えてその利用に供すると同時に、自らも研究的に、開拓的に、試料作製に関係する諸問題にとり組むことを念願としている。

共通室外の利用者に対してはスーパーマーケット方式をとり、各装置に精進する専任職員が利用者を助け、操作運転等に支障のない限り研究者自らの手で利用していただく、二人の専任職員は機械装置を最良の状態に常に維持することを務めとしている。

後記のように、現在の装置の重点は高融点物質の溶解、精製、単結晶製作と特長ある試料調整装置とにあり、一つ一つは小規模の研究室で装備していく種類の大型の装置や特に設計された新しいものが多い。どこでもあるようなものが少く、したがって試料作製室として不完全なきらいがあるのは前述の歴史的原因による。漸次、この点を改善してゆかねばならない。

運営は委員会形式をとっているが、従来はどちらかというと設備に関する相談の場所としての性格のものであったが、本年からは運営と今後の計画を相談してゆくためのもので、鈴木、神前、大塚、中田、井村の5所員が当っている。

研究棟の建築年次計画の都合と、試料室の生い立ちの経緯の二つの理由で、現在、試料作製室が2階と3階に散在している上に設備の年次計画の都合から炉部屋に試料調整装置があったり、専任職員の机をおくべき空間がないために塑性研究室に同居している等の不都合があるので、是非共逐次改善してゆかねばならない。部屋の狭隘ことは各研究室が同じ事情にあることを考えて今まで強く主張してこなかったが、共通室としての使命を満足に果すためには考えなければならない重要な問題と思う。

§ 物性研の共通試料作製室は、今後ともサービスはセルフサービスの方式をとり、各装置の

使用を研究者にまかせ、自らは装置の整備と維持の他に試料作製上の新しい要求に對して、研究的に対処してゆくのがよいと考える。この点については多くを語るまでもないと思うが、試料作製室が物性研究を推進する上に本質的な点で真に役立つものとしてありたいと考えるからである。

今までに、試料作製室が行なった開拓的な仕事の数例を列記すると

- (1) ひじょうに完全で、かつ、大きな貴金属単結晶の製作
- (2) 高融点遷移金属の精製と単結晶製作
- (3) BNなど高融点非金属物質の単結晶製作
- (4) 単結晶用無歪切断装置、無歪研磨装置の研究と製作

等である。(1)は世界ではじめて、これらの金属単結晶の製作に對して回転引上法を應用し、同時にひじょうに完全な結晶をつくることに成功したものであるが、その完全度はアメリカの Young (Oak Ridge) らの Bridgman 法による (1964) ものと同等で、しかも、引上法には後者に優る数々の利点がある。現在、このように転位密度の低い完全な貴金属結晶をつくっているのは世界でもこれらの 2ヶ所に限られ。今後いろいろの研究面に貢献することが期待されている。(2)としては、昨年ナイオビュームの精製と単結晶製作に成功しているが、この種の純金属単結晶をつくったのは我が国としてはここがはじめてで、所内の共同研究「遷移金属の物性」の一つのテーマである「ナイオビュームの超伝導」の研究試料として使用されている。現在は、これもルーティン化したので新しい開発研究として純鉄の精製と単結晶製作をはじめている。(3)は未だ研究途上で、アークイメージ炉を用いて神前研究室が行なっているもので、一つにはこの炉の改良のための目的を兼ねている。(4)については説明の必要もないが、ここで開発した装置は、昨年来、国内の諸大学や会社研究所の約 10ヶ所すでに使用されている。

試料作製においても、あるいは調整に關することがらでも、ここで育った試料や技術や装置が多くの研究者に利用されるのをみるのは関係者の 1人として本当にうれしい。猶、試料作製室としてやり甲斐のある仕事をならばできるだけ応じてゆきたいと考えているので、所内外の研究者から難題を吹きかけて欲しいと思う。

§ 現在の利用状況の概略を図で示しておきたい。利用者は各装置の利用者ノートに記載することになっているが、記述を忘れる研究者もあるようで不完全な点もあるが、記述したもの

のみの統計である。多くの装置の利用は1日単位なので、これにしたがって描いてある。グラフ中の数字は本年4月より8月末日までに使用した日数である。試料調整の関係は主としてカッター、研磨装置、方位決定装置の利用であり、炉の関係は回転引上炉、浮游帶炉、帶溶融炉、プリツジマン炉、電子ビーム炉、焼純炉でレビテーション炉(この期間共通室の手で試験運転していた)とアークイメージング炉を含まない。昨年度利用した所内の研究部門は12部門で、所外の大学及び研究機関としては7箇所であった。

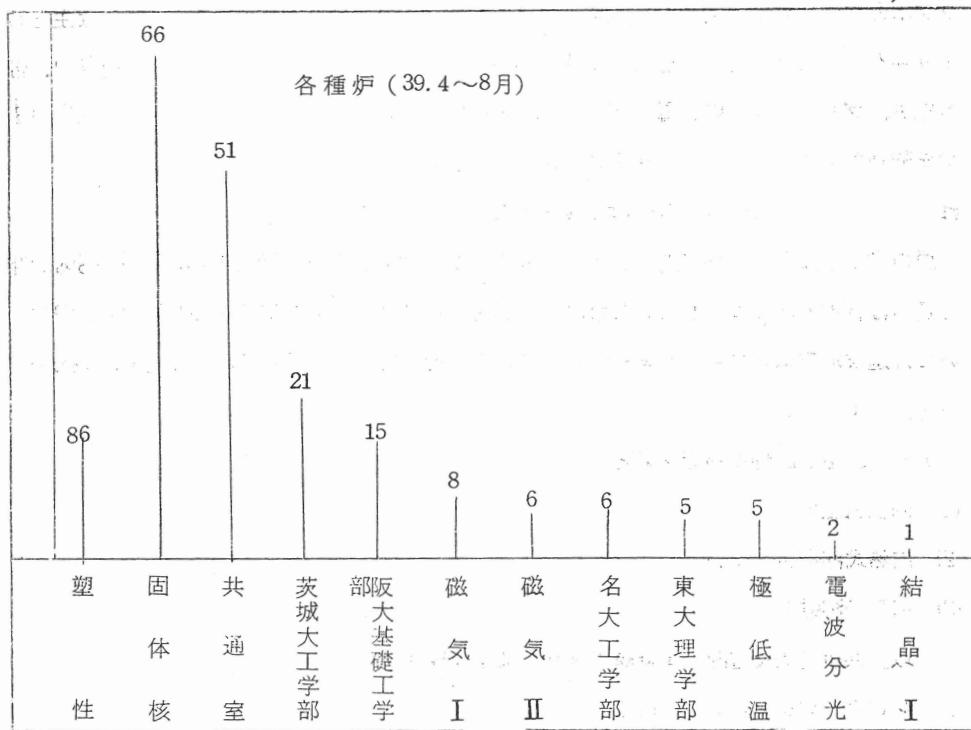
炉の利用率は現在限界に近く、少くとも申しこんでから1週間乃至10日待ちである。申し込みは青木君なり私へしていただければ、利用プログラムのでき次第お知らせする。炉については週末に次週のプログラムをつくっている。その他は申し込みに応じて直ちに利用可能日を決めている。

最後に、主な設備を列記すると

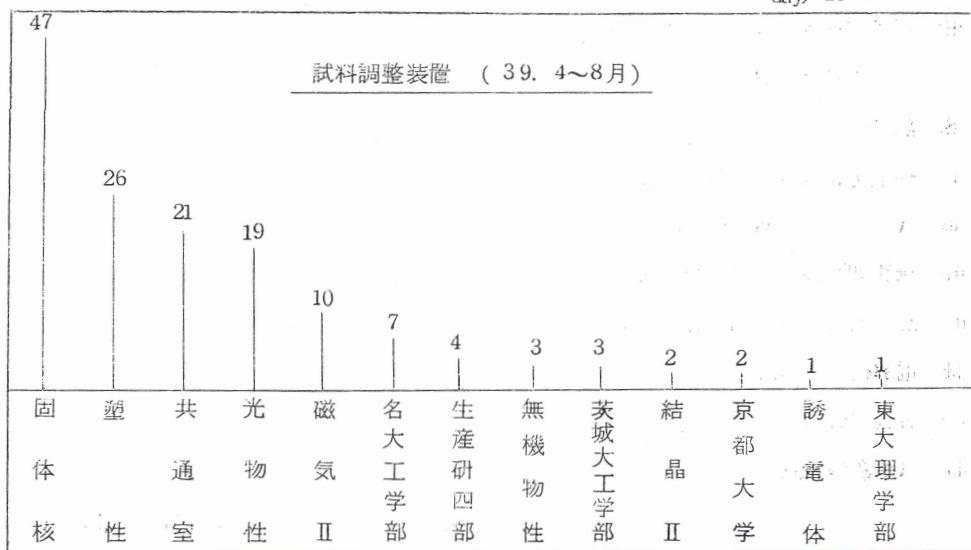
- (1) 回転引上炉
- (2) 内熱式浮游帶溶融炉
- (3) 橫型帶溶融炉
- 以上共通高周波電源(15KW: 400KC, 4MC)
- (4) レビテーション炉(15KW)
- (5) アークイメージング炉
- (6) 電子ビーム溶解および帶溶融炉
- (7) プリツジマン炉
- (8) 熱処理炉
- (9) 結晶方位決定および切断装置
- (10) Air Braisive Cutter
- (11) 無歪切断装置(化学的切断)
- (12) 無歪研磨装置(化学的研磨)
- (13) 電解研磨顕微鏡
- (14) 各種研磨装置
- (15) 真空蒸着装置

(5/12/1964記)

day/10 mm



day/10 mm



電 気 計 算 機 室

井 上 謙 藏

本計算機室の電子計算機が、その最終的な形で設備されて以来、ほゞ1年半を経過するけれども、物性研だよりには未だその細目があげられていないので、まず設備の紹介からはじめます。

計算機本体	FACOM 202 パラメトロジ計算機	
演 算 方 式	並列	2進
語 長	数値 固定	長語 48桁 短語 24桁
	浮動	48桁(指部 12桁)
	命令	24桁
命 令 形 式	1 1/2番地(B-レヂスタ 3)	
演 算 速 度	固定 加算	60 μs 乘算 500 μs
	浮動 加算	500 μs
	乘算	500 μs
記憶装置	8192	短語
入出力機器		
光電式読取器	200字/秒	2台
ライン・プリンター	120字×600行/分	1台
タイプライター	10字/秒	2台
パンチャード	25字/秒	1台
磁気テープ装置	10,000字/秒	3台
テープ作製装置		
テレプリンター	(読取装置付)	3台
鍵盤察孔機		2台
リプロデューサー		4台

フレキソライター

1 台

以上であります。組織としては、完全なオープン・システムで、プログラミング、テープ作製、ディバック、及びオペレーションのすべてが使用者にまかされています。プログラム言語としては、機械語と1対1対応の記号言語 I 2 0 0、及び問題向言語 Revised ALGOL 6 0 の物性研版 ISSP ALGOL が使われています。I 2 0 0によるプログラミングは、すでに3年間行なわれてきましたが、そのための講習会を1回開いただけなのと、言語の習得がかなり面倒なため、利用者の範囲は特定の研究室にかたよっておりました。ISSP ALGOL は昨年10月頃より使われはじめましたが、プログラミングの容易さと、計算機室メンバーによる利用者に対する個別教育の容易さによって、利用者の範囲がかなり広がってきました。次にどんな種類の計算が行なわれたか。各年度各部門ごとに、そのテーマのリストを作つてみました。このデータは利用者によって提出された利用者カードによるものですが、何分にもオープン・システムであるために、カードを完全に集めることは困難なので、実態にかなり近い、その部分集合をお伝えしているものと解釈して下さい。特に37年度はカードの作製におくれたため、39年度はまだ未提出のテーマがあるため、実態より下まわっていると考えられる。またかなり大きな計算でも実用計算に入らないため登録されていないものがあるのをお断りしておきます。

昭和37年度 (37年7月以降、38年3月末迄)

光 物 性 分子イオンの電子状態の計算

電 波 分 光 核磁気二重共鳴の共鳴周波数と強度。

Field gradient (イオン結晶点電荷による lattice sum)。

分 子 分子の電子状態の半経験的計算。

結 晶 I Octa decanamide の結晶構造。

X線分子散乱因子の Forsyth-wells 近似。

結 晶 II アセチルグリシンN-メチルアミドの結晶構造解析に必要な諸計算。

[col-pn₃] Br₃ の結晶構造解析に必要な諸計算。

放 射 線 物 性 カスケード・シャワーの大きさ、中心の位置、到来方向の計算。

理 論 I Fermi surfaces and spin structures in heavy rare earth metals.

理 論 II Band structure of Ni.

Band calculation of Fe.

Green 函数法による Ni の Band 計算。

化 学 分 析 吸光度定量における検量線の回帰直線。

中央 大学 理 工 イオン結晶の Peierls Stress の計算。

富 山 大 1 件

昭和 38 年度 (38 年 4 月以降、39 年 3 月まで)

磁 気 II 非対称マトリックスの固有値及び固有ベクトル。

誘 電 体 乱数を使った強誘電体分域反転の simulation.

Ba Ti O₃ の表面層の電場。

ホルムアルデヒドの振動。

界 面 物 性 有機結晶の帯構造の計算。

電 波 分 光 最小二乗法

分 子 子 非対角項に未知数を含む永年方程式の解法。

Pariser-Parr-Pople の S.C.F.M.O. の計算の修正。

Pariser-Parr 法による配置間相互作用の計算。

分子結晶の双極子相互作用の計算。

分子結晶における分子積分、電荷の相互作用の計算。

種々のベンゼン置換体の π 電子系のエネルギーの計算。

Pariser-Parr の近似による Rooshaan の S.C.F.M.O. の計算及び電子励起配置間相互作用の計算。

結 晶 I 粉末結晶の mis-setting のために起る誤差の計算。

Jahann 型 monochrometer の支持台設計用の計算。

モノクロメータによる偏光因子の補正用プログラム (A)

同上 (B)

モノクロメータによる偏光因子の理論的限界 (A)

同上 (B)

X 線強度の絶対測定データ処理用プログラム。

ベクトル集合の解法。

- Pt - フタロシアニン (001) の格子面の電子顕微鏡像コントラスト
の数値計算。
- 長周期炭化珪素の構造決定。
- 結 晶 II サクシノニトリル銀塩の結晶構造解析における諸計算。
ランプテロールの結晶構造解析における諸計算。
コーカロール臭化物の構造解析における諸計算。
[Col-pn₃] Br₃ の結晶構造解析に必要な諸計算。
(COOD)₂ · 2D₂O の結晶構造解析における諸計算。
トリニトロベンゼン・トリアミノベンゼン分子間化合物の結晶構造解析
における諸計算。
diglycine nitrate の結晶構造解。
- 塑 性 Si 中における Dislocation velocity の stress dependence を決
定する。
- 放 射 線 物 性 核相関のデーターの解析と Li (Pn) 反応よりの中性子エネルギーの
kinematics.
- 理 論 I Susceptibility (Nd, Pr)
- 理 論 II 金属銅の電気伝導度。
Green 函数法による Compound lattice (NaCl 型及び CsCl 型)
の Band 計算。
アルカリ金属の電気伝導度
Green 函数法による Ni の Band 計算のつづき。
- 計 算 機 室 ISSP ALGOL の作製
- 中央大学理工 イオン結晶における dislocation の結晶
- お茶の水大物理 金星及び火星上層大気中の分子論的素過程
- 富 山 大 一件
- 昭和39年度 (39年4月～39年7月)
- 誘 電 体 WO₃ の複屈折
分 子 分子の三重項状態の配置間相互作用。
分子間の分子軌道の重なり積分。

スト

二中心クーロン積分と一中心クーロン積分。

$2 p\sigma - 2 p\sigma$ 及び $2 p\pi - 2 p\pi$ の重なり積分。

電子スピン共鳴吸収における超微細構造、結合定数テンソルを最小自乗法で求め、Jacobi 法で固有値と固有ベクトルを決める。

分子軌道法の計算における対称行列の固有値及び固有ベクトル。

結 晶 I O^{--} の X 線 scattering facor.

回折結晶学における光学系の分解能について — 低次のフーリエ係数の情報量の推定 —

解析

結 晶 II $(COOD)_2 \cdot 2 D_2O$ の結晶構造回折における諸計算。

サクシノニトリル銀塩の結晶構造解析における諸計算。

を決

放射線物性 $FeCl_2$ の Fe^{2+} のエネルギーのレベル・スキーム及び波動函数を計算して、 $e^2 qQ$ を出し、その温度変化を計算する。

一の

理 論 II 強磁性金属及び稀薄合金の核磁気共鳴。

Green 函数法による Compound lattice (CsCl 型) の Band 計算。

中央大学理工 イオン結晶の dislocation の研究・多元超越連立方程式の解法。

富 山 大 一件

九 大 物 理 一件

型)

計算機室には、実質的に 4 人の人員が配置されています。オープン・システムであるため、原則としてプログラムの作製、テープ穿孔、オペレーション等の依頼には応じませんが、勿論これらの事柄に対するコンサルタントは行なっています。特に機械によるプログラムのディバック（毎日正午より 1 時まで）の際には、利用者の手伝いをしております。計算機室のメンバーが主として行なっている作業は、ライブラリー・プログラムの作製です。計算機設置当時は、I 200 並びに I 200 言語によるライブラリー作製に従事しておりましたが、その後 ISSP ALGOL の製作を中心の仕事とするようになりました。現在なおその改訂に対する作業が続いているし、また更に有能なプログラム言語の研究開発等にも着手しております。

すでに利用状況の中で、お伝えしたように、物性研以外の方々が何人か計算機を利用されていますが、最近各所に計算機が設置されるようになったので所外利用者の数は減少の方向にあります。しかし、共同利用施設の利用申込みを事務に提出して、その許可を得れば、比較的容

易に時間割当をうけることができますので、大いに利用して貰いたいものです。尤も所内、所外の利用者がふえるにつれて、あき時間がかなり減ってきておりますし、特に学会直前というのを押すな押すなという状況ではあります。利用したい方は、まず計算機室に申し出て、自分のプログラムのディバックをはじめることと、共同利用係に計算機使用の願いを出されるとが必要です。細かい事柄を知りたい方は、計算機室なり共同利用係にお問合せ下さい。

電子顕微鏡室の利用状況

三宅 静雄
井 村

電子顕微鏡室は、電子顕微鏡1基（日本電子株式会社製 JEM 6 A型、最高加速電圧100 KV、直接倍率600～200,000倍連続可変、到達分解能 $8 \sim 12 \text{ \AA}$ ）とその附属装置並びに若干の附帯設備をもった小ぢんまりとした共通実験室です。

現在、専従職員は技官1名で、管理、運営には、所員4名からなる電子顕微鏡小委員会があたっています。技官は、電子顕微鏡及び附帯設備の調整、運転と事務的仕事（利用申込みの受付や各種資料の整理）に従事する一方、依託実験の処理や、実験に際しての技術的援助或は技術の開拓を通じての研究えの協力等を行なって居ります。

この部屋の過去の利用は、所内利用が多く、所外利用としては、電子顕微鏡における回折コントラストの温度効果の研究（名大、神谷芳弘氏）とか、稠密六方及び体心立方金属の変形における温度の影響の研究（大府大、中山豊氏）などがありました。これらは、低温液化室からの寒剤の供給をもって実験が行なわれました。他に、試料作成装置の利用を主とする依託研究がよく行なわれます。

一方、所内利用としては、結晶I、塑性、磁気I各部門が主として利用して来て居り、他には、固体核、極低温、共通試料作成室などのスタッフが、微粒子の寸法の測定や、レプリカによる試料の表面状態の検査等を利用してきました。又附帯設備としての蒸着装置、試料洗滌装置などの利用は、多くの人達により相当頻繁に行なわれて来て居ります。

これらの利用の内、主だったものを紹介します

結晶I部門では、今までのところ、電子回折研究の補助的装置としてこの電頭を使用する場合が多く、試料状態の検査のほか、電頭装置の電源安定性がよいこと、ビームの制御が細かく行なえることなどの利点を生かして回折研究に利用してきました。MgOの内部電位（フーリエ・ポテンシャル）の研究の一部にも、この装置を使いました。なお、本年（1964）8月イギリスのニウーキャッスル大学の Stadler 博士が滞在し、Co(OH)₂の結晶構造の研究をして行きました。これには、いくつかの form があり、結晶粒子が小さいためX線的にもまだ格子定数すらはっきりしない物質ですが、結晶ハビット、マイクロ回折、精密電子回折などを並用して、form の種類などについてある程度の知見が得られたようです。

塑性部門では、ここ2・3年来、金属結晶中の積層欠陥の本質を明らかにするため、理論実験両面から研究を進めて来ました。その一連の研究において、鈴木(平)、井村、生嶋、丸川らは、積層欠陥エネルギーを実験的に決定する際、電子顕微鏡透過観察法を利用しました。このエネルギーは、実験的には、平衡状態下にある拡張転位の巾ないしは、その会合点での曲率半径の直接観測から求められます。Cuに、それよりも多価な元素Zn、Si等を添加してゆきますと、エネルギー値は急激に低下し、一方Mnのようなものを加えたものでは、純Cuに対する値と変わぬかあるいは若干大きくなる傾向にあるという結果が得られました。これは、同一グループの理論が与える傾向とよい一致を示し、現在も猶、refinementと研究の拡張が続けられています。

又磁気I部門は、電子顕微鏡による磁区の観察を行なっています。Niの多いFe-Ni合金薄膜を比較的の低温で蒸着しますと、ほぼ 1000 \AA 程の巾をもった細かい縞状磁区を生ずることは、Spainや斎藤、藤原、杉田らによって、粉末图形法により観察されていましたが、この縞状磁区の透過電子顕微鏡観察が、小池田、鈴木、近角によって初めてなされました。隣接する縞状磁区では、スピネは面内から上方又は下方に立上っていますが、電子顕微鏡写真の黒化度から、観察した薄膜(10%Fe、90%Ni)では、 $\pm 36^\circ$ であることが決定されました。

又縞に垂直に磁界を加えると、磁区は存在しているに拘らず、コントラストが消えてしまうことも観察されています。

現在及びこれまでの利用状況は以上の如くですが、物性研では、37年度来、超高電圧電子顕微鏡の設置計画を進めて来ました。そして、今年度末には、いよいよ日立製500KV電子顕微鏡が、名古屋大学と相前後して設置される運びとなりました。このような高圧顕微鏡では、試料に対する制約がゆるめられ、一つには今までより厚い試料が透して見えるようになりますので、厚いものを透して見ることが本質的に必要な研究においては、これに寄せる期待は大きいわけです(電子線照射による試料の損傷や収差の悪影響が減る利点もあります。高圧顕微鏡の必要性ないしは有用性については、例えば上田良二教授の解説:金属物理8(1961)183、日本結晶学会誌5(1963)29などが参考になります。)。

全国的には、37年度来、総合研究班(代表者:名大榊教授)が組織され、物性研関係者も当初よりこれに加わって来ました。今年設置をみるのは、名大(日立製)と私共の他には、金属材料技術研究所(島津製)の3ヶ所であり、共に加速電圧500KVのものです。このクラス

のものは、現状他に例をみないものですから（唯一の例外として、フランスには 1200 KV のものがある）、これは貴重な設備であり、設置とともに、所内外の利用は共に活発になることと信ぜられます。この装置の利用に関しては、成案を得次第、適当な方法で皆様にお知らせしたいと考えています。最後に、所外利用者の方々への参考のため、電子顕微鏡使用規則の一部を下記しておきます。

電子顕微鏡使用規則(抜粋)

(1) 利用手続き及び心得

- (a) 所の内外を問わず、電子顕微鏡及び附帯設備の利用を希望される方は、先ず鈴木邦夫技官(内線 569)に申し出ること。申し込みの内容、件数、希望時期等については、委員会にて調整する。仕事の内容及び研究上必要な事項については、室にそなえつけの帖簿に記載のこと。
- (b) 顕微鏡の取扱い説明書は、117号室に常備されているが、実際の操作にあたっては、鈴木技官から取扱いについての説明、援助を得て使用する。
- (c) 観察用試料は、各利用者が作成することを立前とするが、技術的に特に必要な場合には、電子顕微鏡室において鈴木技官の援助を得て行なうことも出来る。
- (d) 乾板、写真薬品、レプリカ用材料等の必要資材は、共同用に若干常備している。但し、原則として、これらのための所要経費は、使用者側の負担とする。
- (e) その他詳細については、委員(現在、三宅、近角、塙谷、井村各所員)または鈴木技官に問合せること。

(2) 附属装置及び附帯設備

A) 附属装置

- (a) 試料傾斜装置 $\pm 20^\circ$
- (b) 試料冷却装置 約 -140°C まで
- (c) 試料引張装置 荷重 8 Kgまで
- (d) 高分解能用電子回折装置 (反射、透過可能)
- (e) 反射顕微鏡装置 30° まで偏向可能

試料加熱及び或種の磁区観察も行ない得る。

(f) 附属ムービーカメラ一式 16ミリ、直接撮影型

B) 附帶設備

(イ) 真空蒸着装置 (単結晶製作可能)

(ロ) 電解研磨薄膜作成装置

(ハ) ジェット式薄膜作成装置

(ニ) ウルトラミクロトーム (ライツ製、ダイヤモンドカッター付)

(ホ) 実体顕微鏡

(ヘ) 光学顕微鏡 (最高倍率 1500倍まで)

(ト) 超音波試料洗滌装置

(チ) 恒温槽 (常温から 200°Cまで)

(リ) 暗室設備一式

(以上)

中性子回折

星 垒 祯 男

昨年の物性研により（第3巻3号および5号）に述べたように、物性研の中性子回折の施設の運営、研究の進展は、装置の据えである原研JRR-2原子炉の運転状態に依存している。昨年度まではいろいろの事情で原子炉の運転がはかばかしく行なわれず、研究の遂行の計画も立たず弱っていたが、本年度に入ってから、原研のスケジュールにほぼ沿って、原子炉が運転され、中性子回折の研究も次第に軌道にのってきた。といっても、炉の年間稼動率は、30%以下であり、諸外国に比べると非常に少ないのであるが、とにかく連続130時間（5日半）の運転が、4月～12月の間に12回行なわれ、年度内にはさらに4回位行なわれる予定であるので、やっと本格的な研究に取り組むことができるようになったのである。

さて、この号は「共同利用の実態」特集号なので、まだ十分共同利用の実をあげていない共通施設ではあるが、今までどのようにして設備を作り、研究を進めてきたか、また現在行なっている研究内容などを御報告し、今後のこの分野の研究発展のために御協力をお願ひしたいと思う。

御存知の方も多いと思うが、物性研で中性子回折をやるということになった当初は、三宅教授を中心として、所内外の多くの研究者の協力を得、とくに原研、通研の関連研究者としばしば会合して技術的な問題を検討しながら、複結晶分光型で、しかも測定をプログラム自動制御で行なえるような装置本体ができ上ったのである。装置納入後は、短時間の原子炉運転の機会を利用し、装置の据え付け調整作業が進められた。この時期には、星塙研の3名が主に作業にあたり、後になって、共通施設の技官として佐藤氏が加わり、37年度には準備的な実験をほぼ終った。その頃、平行して電磁石や高低温装置などの付属装置の設計製作が進められたが、このうち電磁石については、磁気I部門の協力のもとに、とくに石川助教授を中心として、後にのべるような高性能のマグネットが作られた。また、東北大金研の平林教授、阪大理の山田氏らが、私の研究室の嘱託研究員として、高温炉や、低温クライオスタットの製作に協力して下さり、昨年度までに大凡の基礎設備を完成することができたのである。

次に、現在迄の研究情況であるが、いうまでもなく、中性子回折法の応用は、結晶構造の研究と、磁性体の研究の二つ面の研究に貢献しているわけで、したがって、所内では、結晶I、

II部門、磁気I、II部門が主なる関連部門ということができる。しかし、研究が進展すれば、他部門の研究者や、所内のみならず、所外の多くの研究者との協力研究や共同研究も次第に行なわれるようになることを望んでいることはもちろんである。以下今までにやって来た研究内容をお話ししよう。

第1にとり上げたのは、中性子回折法による諸研究を能率よく行なえるように、装置や測定法などに固有の基礎的な問題を研究することで、これは装置が据え付けられて以来最近までずっと続けられてきた。これには、たとえば、モノクロメーターとして使われる金属単結晶の reflectivity の問題がある。理論的には、多くの人による取り扱いがあるが、実際には、見かけ上の中性子吸収の影響などを実験的に知る必要があり、Pb, Cu, Alの単結晶について、これらの測定を行ない、モノクロメーターとしての選択条件などを考察した（星埜、佐藤）。これらの基礎的研究には、かって私の研究室に所属しており現在は京大原子炉研に移られた渋谷、小谷野両氏の協力があつたことを付記しておく。

結晶構造解析ではじめて取り上げたのは、低温で強誘電体となる硝酸グリシン相転移機構の研究を目的とした問題である。この結晶では order-disorder 型の二次相転移の際に、水素結合中のプロトンが示す挙動が、有名な TGS におけると同様に重要であると考えられ、しかも構造はより簡単であることが X 線の研究で予想されている。現在までに室温相におけるデータを取り終って解析を進めているが、（佐藤、星埜）このよう構造解析には、数十、数百という多くのスペクトルの測定を行なわねばならない。そこで測定を能率的に行なうために、プログラム制御装置が偉力を発揮する。すなわち、測定しようとする反射スペクトルの角度や結晶方位に関する情報を、あらかじめテープに打込んでおいて、夜間でも自動的にデータを印字記録させて、1 ケの反射の測定に平均 2 時間かかるとしても、3 ~ 4 日の連続運転で数十ケの強度データを集めることができる。もちろん自動測定に入る前の結晶セットなどにはかなりの時間をかけ慎重に行なわなければならない。

次に柿内研究室の千葉氏によって、NMR の測定から疑問が提出され、斎藤研究室でとり上げて X 線解析がされた重水素置換をした蔥酸 (COOD)₂ · 2D₂O の構造解析を行なっている。この結晶は、D で置換すると H の場合と結晶構造が異なり、しかも現在迄の所、この 2 つの構造間の相転移は見出されていない。現在迄得られたデータから、プロトン位置に関する知識が得られているが、なお詳細を知るべく測定を進める予定である（斎藤、福島、岩崎ほか）。

以上はプロトンの位置、挙動に関する研究であるが、隣接する原子番号の金属の合金の規則構造の研究を、東北大平林氏と星埜の共同研究として行ない一応完結した。それは Cu₂ Ni Zn 三元合金であり、この合金は、高温で長時間の annealing をした時の電気抵抗、力学的性質の変化などから、規則格子を形成することが予想されていたが、構造については知られていなかった。そこでこの合金の単結晶を作つて測定した所、明らかに superstructure による回折スペクトルが見出された。この測定をもとに解析を行ない、その結果はすでに学会誌に投稿中である（平林、星埜、佐藤（著））。原子核散乱を応用する問題は現在までは以上の如くであるが、最近私の研究室に来られた島岡氏は、今まで Brookhaven で行なってきた仕事の続きおよびその発展研究として、室温では気体である H₂S, HCl, HBr, HI などの低温構造、相転移の研究を計画している。また現在の所行なっていないが、原子炉の出力がさらに上昇した時には、格子振動に伴なつた非弾性散乱の測定解析を行ないたいと考えている。

次に磁性体研究であるが、これについては昨年度迄は、近角研究室の仕事の予備的な測定として、Ni₃ Mn の ordering の決定、Mn Fe O₄ の inveristy の決定などを行なつたが、本年度に入り、石川氏が grenoble から帰国され、中性子回折に主力をそゝがれるようになり、時期的にも原子炉運転が一応スムーズに開始されたために、にわかに活気を呈してきた。第 1 回 Fe₂ Ti O₄ および Fe₂ Ti O₃ と Fe₃ O₄ の固溶体の研究があげられる（石川、庄野（秋本研））。これら物質の磁性はいろいろ面白い問題を含んでいる。たとえば、Fe₂ Ti O₃ 50% 以上の固溶体では、Fe²⁺ が A site に入り著しく大きい磁気異方性と磁歪を示す。また Fe₂ Ti O₄ は 78°K でフェリ、4°K で反強磁性となる。これらの性質を調べるために、先ず室温で Fe₂ Ti O₄ 56% の単結晶と Fe₂ Ti O₄ 99% の多結晶について測定し、Ti⁴⁺ の分布と u パラメーターを決定した。現在低温での単結晶の測定を計画中である。

次に Fe-Mn 合金の研究をとり上げた。これは f.c.c. の disordered alloy であるにも拘わらず、多結晶の測定で反強磁性反射が見出されており、band model に都合がよい。この合金の単結晶が得られたので、40Mn-60Fe について測定を行ない、多結晶の研究で提出されていた反強磁性構造を確認した。さらに、magnetic form factor が強磁性金属中の Fe のそれとあまり異なることを見出し、現在、正確な form factor の決定と、モーメントの原子による差を求めて band model がどの程度成り立つかを調べるべく計画中である。

物性研の中性子回折装置の主要な附属装置である電磁石は、石川氏快心の作であり、鉛直面内で回転することができるという、他に例を見ない特殊なものである。極間隔は 35mm でいさ

さかせまいのであるが、15.000 oe の均一な磁場がえられ、しかも小型でスマートなものと自負できる。磁気I部門では、これを使って NiO その他種々の物質の磁化過程の研究を計画している。最近 $5.6 \text{ Fe}_2\text{TiO}_4$ の [111] 磁気反射スペクトルに対して、外部磁場方向の回折強度に対する影響を測定したが、よく知られている Halpern-Johnson の式。

$q^2 = \sin^2 \alpha$ とよく一致する結果がえられた。 α は散乱ベクトルと磁化方向のなす角であり、この装置では、これを連続的に変化できることが強みである。この回転マグネットを用いる研究として、現在石川研と中川氏（学習院大）の共同研究として Mn-Zn 合金の強磁性と反強磁性とが、スピンの角度配列のために同一の原因で起っているか否かの問題を追求することが計画されている。

次に、石川、星埜と阪大理山田（傍）、山田（竹）両氏との共同研究として Fe を含んだ Cr の磁気構造の研究が開始されている。Cr の磁性はまだ多くの問題を残しているが、これに他の 3d 金属を少量混じた時に、どのように反強磁性構造が変化してゆくかを調べることは興味ある問題である。しかし、これらを行なうのに、試料が多結晶では、はっきりしたデーターをうることは難しい。そこで単結晶の作成を計画し、種々の困難をのり越えて、最近 0.5% Fe-Cr のかなり大きな単結晶を得ることができ、低温での測定を始めた。この測定は丁度この原稿を書き乍ら行なっているので、いずれ結果について報告するが、Fe の混入率をかえて詳細を研究してゆく計画である。

このほか、磁気II部門では（伴野、白鳥）、 $ZrCo_2$ の磁気構造の研究、 $FeCo$ (50 : 50 附近) 合金の規則度の研究などを計画しており、一部予備的測定を行なった。また、現在回転マグネットに挿入する小型 He グライオスタットを製作中で、これができると、多くの面白い問題が研究できることが期待される。

共通施設の人員としては、前に述べた佐藤氏に加えて、本年度から高橋氏が就任し、装置の保守、整備、実験の補助などを行なっており、共通施設としての運営も軌道にのってきた。

さて以上のべたように、原子炉運転時間の制約の下で、かなり多くの問題を、所内のみならず、所外の研究者との共同研究としてスタートしているが、何分にも Machine time が少ないので、成果が挙がるまでにはかなりの時日を要し、所外の方々の利用に御不便をおかけしているが、何とか調整してよい研究をやりたいと努力しているので、面白い問題をおもちの方はお申し出下さることを望んでいる。Machine time の増大は非常に望まれるのであるが、現実には、原子炉運転日数の大巾な増大は困難のようであり、これが改善のためにも全国の研究

ものの方々の強力なバックアップをお願いしたい次第である。

(磁性研究に関連した部分の多くは、石川氏のノートによったことを付記する。)

以上

共通放射線実験室

本田 雅健

当所の通称 R I 実験室は、所謂 R I 関係の実験室と Co^{60} 放射線照射室よりなっている。前者は B 棟右側に入口があり、とっつきの 1・2 階 3 室が当てられている。後者は旧棟木工室より地下におりた所、旧防空壕に設置されている。互に少し性格が異なるので別々に記載してみる。(尙 Co^{60} 室の詳細については神前所員に書いて戴いた。)

共通 R I 室は各研究所にみられるような放射性同位体を取り扱うための隔離した実験室であり、目的、性格共に他所のものに似ている。要覧に記載されている通りであるが、現在、堀江さんが専任の担当者である。2 階の 2 室は、準備室と化学室よりなり、1 階に測定室、貯蔵庫、洗面所がある。仕事の性質上、やかましい規則によって規制されているために、なかなか癒つた施設の所もあるが、当所のは手狭な上、梢々御粗末で、ひたすら実用的に出来ている。実験室としては現在申請中であり、改善すべき点を多々残してはいるが、既にいろいろ研究に利用されている。

化学実験には簡単な排気用の屋根のついた実験台(早く云えば天ぷら屋の調理場の如きもの)が四面、其他を入れて計 5 面、それにドライボックス、自動天秤、各 1 台、ドラフトチェンバー 2 個がある。実験台は常時 4 面共使用者の名札がかかっていて、一応いっぽいであるが、使用時が梢々不定期なので、やりくりをつければまだまだ収容する余地がある。

測定室の方は他の施設と違った特長を出す事につとめており、当所の研究一般にも適合したものにする予定で整備を行なっている。備品としては、まず、512 チャネル多重波高分析器(米国 Nuclear Data 製)があり便利に利用されている。これは任意の係数を掛けた自然計数の差引き、任意の領域の積算ができる積算器つきで、データは IBM 電動タイプで打出されてくる。この上に、テープにデータを保存したり、テープから記録を再現する附属機をつければ更に有効であるが、高価なためまだ購入出来ない。欲をいえば、更にスペクトルの速写装置、XY レコーダーをもつけたいところである。放射線検出器としては常備のものとして、 $1.5'' \times 1.5''$ Na I ソリッド、及び $2''$ 井戸型 Na I 検出器、端窓型 GM 管、無窓微弱放射能用 β (α) 計数器、(逆同時計数装置つき)などがあり、計数装置としてはシングルチャネル分析器(東芝メディカル・アナライザー)、汎用計数器(東京原子製)等がある。この他、高圧電

源 1.5 KV 及び 6 KV 用 (共に J. F luke 製) 遮蔽用鉛レンガ、各種標準線源等が用意されている。普通の R I の α , β , γ , 計数のためにはどうやらこれだけでも一式はあるわけであるが、少し進んだ技術を利用するためには到底不足である。このため当所放射線物性部門と無機物性本田研より持ち込んで使用している装置がいくつか同時に動いており、これらの組合せを利用すればいろいろ利用価値が高い。それ等は現在のところ、 $3'' \times 3''$ Na I、当所で開発した固体試料の β 微弱放射能を測定するための保護計数管付 Q ガスフロー計数器一式、同時及び逆同時計数回路、半導体 α 用及び β 用検出器、計三種、同増巾器等である。

研究面としては、上記のような設備の充実と平行して微弱の放射能測定法開発に重点を置いている。 α 線計測は核種に制限があるので、 β , γ 及び X 線が主な対象となる。此処では X 線は今の所手がついていないが、現在 β 及び γ について特に固体試料用のものを研究している。当研究所全体としてみれば、各種の放射能を利用する測定に直接関係する問題でもあり、今後利用範囲が広いと思われる。感度の高い β , γ 測定法、及びこれらの組合せによる同時、逆同時計数法が進むことによって測定領域が格段に広くなっている。例えば、放射線防禦、汚染防止の建前から A 棟や工作中に放射能を持ち込むことは一般に避けねばならない。しかしこれも程度問題であり、いかに悪評の高い放射能といえども微量であれば問題ない場合がある。例えば、KCI 1 g が約 1 000 dpm の β 線、約 1 00 dpm の γ 線を放出しているが、これは自由に通常の実験室で取扱われているものである。このような微量のものも高感度測定装置では容易に測定できるので、トレーサーとして A 棟で各種装置にかけて利用することが可能になっている。炉や高圧装置で調製する試料にもトレーサーを投入することが出来、加工もあまり問題にならない。近い将来に、従来やかましい制限をうけて取扱いにくかった放射能が至るところで利用出来るようにしたいと考えている。このような場合、問題はむしろ測定室の方にある。極微量の放射能を検出するためには、周囲からの汚染防止に充分配慮せねばならず、所謂 R I の測定室や他の実験室と隔離した部屋が必要となってくる。R.I 利用からみれば正逆所をかえた装備が考えられねばならないという結果になっている。

勿論上記のトレーサーとしての利用の他、微量成分の検出のための放射化分析法の感度を増大するとか、各種核反応生成物の測定感度をあげることによって得る利益は容易に想像されるところであろう。

現在迄に開発されている方法によれば大略 β 乃至 γ 線測定のために 1 乃至 10 dpm あれば測定にかかる程度である。普通の実験室で物理化学的操作のために扱える放射性同位体の収量

は案外小さなものでなく、許容限度は濃度として $0.002 \mu\text{C/g}$, 絶対量としては右表の通りである。したがって現在のところ最高値の 10^{-6} におちても計測にかかるべくから、測定上の汚染のおそれさえなければ一般的な使用は極めて容易といえる。

但し廃棄の規制は厳しいので、廃液等は通常の実験室では処理せず、R.I 実験室で行なう必要がある。今後、X線のようなソフトなものや更に感度の高い方法の研究が開拓されるべきであろう。

一般に所内外の利用状況はまだ不充分と思われる。このことは、所内の場合には放射能の利用がおっくうがられているためであろうと判断している。いろいろな規則、高価なトレーサー、装置、A 棟作業し難い点等々あると思われるが、我々としてはこ

のような障害は少しづつでもとりはらってゆくようにしたいと考えている。現在迄のところ、上記の放射線物性や無機物性本田研では仕事の内容上最もよく利用しているが、その他は2・3時々臨時に利用される程度である。

原子炉の中性子を利用する放射化分析法は感度のよい方法で微量成分の検出に貢献されるが原子炉を利用せねばならない。最近大塚研の試料について大学共同利用によって照射依頼を行なった経験があるが、費用は殆んどかからない代りに稍々時間を要するので制限をうけることが認められた。将来は短時間に仕事を終らせるために東海村へ出張するか先方で測定してもらえばよいのであるが、照射のみ依頼すると1ヶ月近く必要なのが不便である。しかし試料によっては他の追従を許さぬ感度で繁雑な手数なしに測定に供される場合がまだ数多くあると思われる。

現在迄のところ特に R.I 実験室を所外から利用したいという申込みはないが、上記のような特色を発揮するようになれば之も充分考えられるものと思われる。所外から外来研究員として

種類	数量
ストロンチウム90及びアルファ線を放出する同位元素(以下「第1群」という。)	0.1マイクロキュリー
物理的半減期が30日をこえる放射線を放出する同位元素(水素3、ペリリウム7、炭素14、いおう35、鉄55、鉄59及びストロンチウム90並にアルファ線を放出するものを除く。以下「第2群」という。)	1マイクロキュリー
物理的半減期が30日以下の放射線を放出する同位元素(ふっ素18、クロム51、ゲルマニウム71及びタリウム201、並びにアルファ線を放出するものを除く。)並びにいおう35、鉄55及び鉄59(以下「第3群」という。)	10マイクロキュリー
水素3、ペリリウム7、炭素14、ふっ素18、クロム51、ゲルマニウム71及びタリウム201(以下「第4群」という。)	100マイクロキュリー

来ていて利用している例はあり、普通のトレーサー実験に使われている。受入れの限度はまだ余地を残しているが主としてまず所内の利用度を高めることであろう。

予算面では、文部省より R.I 施設維持費として 60 万円余のものが配布されており、当所ではまだ整備に欠ける所があるので、年々これに相当額を加えたものが配布されている。

Co⁶⁰ 照射室

所内 R.I 委員の一人、神前所員に主として担当して戴いている Co⁶⁰ 実験室は今年完成し 6 月に説明会を開いており、一般の利用が可能となってきている。専任者としては、来年 4 月より高橋さんが就任する予定である。規模としては 2000 Curie の Co⁶⁰ が収容出来るが、現在 1000 C で、最高 5×10^5 R/hr の線量が利用出来る。

当所としての特徴は低温での照射実験に主眼をおき籠型リンダーの上部よりデュアーブルを挿入する。最大径 6.2 mm の通常の磁石用のものと合わせてある。1 回 8 時間、年 150 回位の利用を予定している。現に利用している所としては所内で、格子欠陥、電波分光、分子部門の研究者が多い。放射線物性、無機物性（中田研）等よりも利用予定があり、次第に増加する方向にあるが、維持に要する人手、費用その他まだ不確かな要因もある。健康管理上フィルム・パッジの着用は絶対必要であり、定期的な健康診断をうけることは R.I 実験の場合と同様であるが、全部機械的な操作によって、放射線（Co⁶⁰ の γ）のみを利用するものであるから、汚染その他の問題はなく、利用はいたって簡単である。コントロール室に線源の出入に必要な制御装置の他付帯装置としては、監視用ペリスコープ、温度測定及び制御用装置、照射用真空排気装置がある。これらは低温照射の時だけでなく、照射時の試料の温度上昇、試料の雰囲気制御の必要性など從来の経験をとりいれた配慮によるものである。

「照射室として今後当面する問題は次の 2 点である。第 1 は照射線量の測定及び維持である。従来照射線量のあいまいな照射実験は意外に多い。又、装置設備後 Co⁶⁰ の decay に応じた補充を怠っているところもよくみられる。物性研ではこのようなことのおこらないよう特に注意したいものである。この問題とも関連して第 2 の点は線源の増強である。現在までの使用経験から液体窒素温度での照射時間は「平均」大体 20 時間である。液体ヘリウムを使う場合には、ヘリウムの蒸発速度からいって、この「平均」時間は 10 時間以内に抑える必要がある。前に述べたように、装置及び建屋の設計は Co⁶⁰ を 2 倍の 2000 Curie にした時の容量があるので、なるべく早い機会にこの増強が要望される。又、ヘリウムより蒸発速度の遅い液体水素を用いる実験がより望ましい場合もかなり予想されている。この点は建築設計時一応の配慮は

行なってあるが更に濃厚水素ガスの屋外放出の配管を行ない充分安全性を確認した上で実施する予定でいる。物理学会誌(L 9 N 9 622 [1964])で御承知の方も多いと思うが液体窒素の使用でも充分の注意がなされないと危険であることを思い出していただきたい。

(特に当照射室は「密室」に近い環境で事故の時は非常に危険である。)現在までの液体窒素使用の照射では「液体窒素の液面は必ず純窒素のみと接触する。」云いかえれば、空気とは接触しない状態で行なうこととしている。要は液体ヘリウム、水素の実験の時のように蒸発窒素が閉じた空間からオーバープレッシャーで外部へ出てゆくようにすることである。」(この節神前所員分担執筆)

R.I 実験室としては、以上の他所内で放射線にさらされる機会の多い人達のために、フィルム・バッジ・サービスを行なっている。X線、 Co^{60} 、R.I.、サイクロトロン、核研の加速機の利用等、関係者に定常的なサービスをしており、現在のところ20人以上の人人がフィルムを実験衣につけて所内で働いている筈である。尙、R.I. 及び Co^{60} IGM管及び Na I のサーベイ・メーターがあり利用出来る。R.I. 化学室の出口にハンド・フット・モニター(東芝製)も備付けてある。

現在利用されていないが、当所光物性所管のものとして 3.0 mc の Ra Be 中性子線源が Co^{60} 実験室に保管されている。

研究室だより

超高压

箕 村 茂

超高压実験室の設備は昭和38年度で完成しました。主な高圧装置およびこれらの常用できる圧力と温度は下記の通りである。

- | | | |
|-----------------------|---------|------------|
| 1. テトラヘドラル・アンビル装置 | 70 kb, | 1800 °K |
| 2. ピストン・シリンダ装置(a) | 60 kb, | 1800 °K |
| 〃 (b) | 15 kb, | 500 °K |
| 3. Drickamer の抵抗セル | 600 kb, | 77-5000 °K |
| 4. 光学的測定装置 (a) | 165 kb, | 300 °K |
| 〃 (b) | 10 kb, | 77-300 °K |
| 5. X線回折装置 | 600 kb, | 300 °K |
| 6. NMR 測定装置 | 40 kb, | 77-300 °K |
| 7. 液体 He 温度下の高圧セル | 40 kb, | 4.2 °K |

以上の高圧装置は、同時運転ができるようにそれぞれ独立した圧力ソースを設備している。特にテトラヘドラン・アンピル装置の運営には委員会が設けられ、現在鈴木、井口、中田、秋本、および箕村の5名が委員となっている。この装置の運転には、主として秋本、庄野、および大学院の藤沢が担当している。その他の高圧装置の管理運営には、主として箕村、長崎、および岡井が担当している。

圧力をパラメータとする高圧物性の研究は、わが国では比較的新しい分野であるが、物性研と同規模の高圧実験室が、金研、広島大、阪大、京大、徳島大、名大、東工大、通研、原研、名工試東芝中研および日立中研で既に完成され、また北大および九大でも完成されつゝある。物性研はその設立の主旨から、所内のみならず、所外の高圧研究室と協力して、世界の高圧研究においてピークをつくることを目的としている。この大きな目的のために、われわれがいかなる研究計画をもち、且実行しているかということが去る9月の協同利用施設専門委員会および評議会で他の部門とも関連して論議された。

現代の固体物理学の研究で圧力が果す役割については、物性研の短期研究会や基礎の成人学

校などで種々の角度から討議してきた。物理量の圧力依存性の特徴は、温度依存性に比べて格子常数の変化が20～40倍も大きいところを問題にしていることである。磁性体や誘電体のキューリ温度の圧力依存性はマクロスコピックな性質であるが、これからスピニンや双極子のミクロスコピックな相互作用の結果をテストし、更に積極的にその論議の方向をしめすことができる。他方圧力と温度の極限条件を結びつけることによって、新しい物質や状態をつくることができる。最近の高圧研究のトピックスとして、例えはイリノイ大学の Drickamer らによる非磁性的で hcp 型の Fe、カリフォルニア大学の Libby らによる InSb や InTe などの NaCl 型の超電導性金属、およびモスクワの Vereshchagin らによる NF の閃亜鉛鉱型半導体などに関する研究が印象的である。

物性研の高圧装置の利用状況に関しては、過去1年間で所外15件、所内8件の協同研究が実行されている。これらを装置別に分類すると下記の通りである。

1. テトラヘドラル・アンビル装置

北大宮原研による ilmenite 構造の Mn-Fe、および Mn-Co 系の germanata (GeO_3) の合成、東工大桂研による FeSiO_3 pyroxene の合成、東大久野研による Al_2O_3 - SiO_2 系玄武岩の合成、および北大八木研による TiSiO_3 pyroxene の合成に関する実験を行なった。

2. ピストン・シリンダ装置

東工大沢田研による BaTiO_3 の cubic-tetragonal-orthorhombic の転移温度の圧力依存性、東工大斎藤研による ZrO_2 の cubic-tetragonal の転移温度の圧力依存性、東大竹内研による種々の岩石の弾性波の伝播速度、新潟大宮谷研による Cu_2S および Ag_2Se の伝導度、阪大川井研による遷移金属酸化物のネール点および日大理工田中研による WO_3 の誘電率などの圧力効果に関する実験を行なった。

3. Drickamer の抵抗セル

東大渡辺研による tetragonal rutile 構造の SiO_2 の合成、京大可知研による V_6O_{13} の相転移、所内の井口研による種々の有機半導体の伝導度の圧力依存性に関する実験を行なった。

4. 光学的測定装置

所内の塙谷研による ZnS 融光体の発光と吸収スペクトル、および井口研、中田研、長倉研によるアントラセン、セトラセン等種々の有機結晶の発光と吸収スペクトルの圧力効果に

べて
電体
子の
ことが
るこ
てよ
など
型半
島が

O₃)
一
する

の圧
東
g 2
う

実

倉
もに

関する実験を行なった。尙牧島研によって Na NO₂ の発光と吸収スペクトル、および原研の小沢研によってアルカリ・ハライドの着色中心のスペクトルの圧力効果の実験が計画されている。

物性研の高圧装置を用いて協同研究の実績を挙げることが、われわれの主要な目的の一つであることは勿論であるが、このほかにもわが国全体の高圧技術を向上させることを心がけている。高圧装置の圧力限界は換言すればこれに関連するメーカーの製鋼技術や焼結タンクスチルカーバイドの製造技術の水準をしめすものである。わが国のメーカーの高圧装置製造に関する経験は未だ浅く、アメリカの装置に比べて常用圧力はかなり低いのが現状である。多くの商社によってアメリカの優秀な高圧装置が照会されている昨今であるが、われわれの意図するところは、これらの装置の輸入では決してなく、国産技術の向上を願うのみである。このために物性研の高圧装置はすべて国産第1号機であるのみならず、常に新しい高圧装置の開発のためにメーカーと協同研究を行なっている。昨秋、物性研にピストン・シリンダ装置が設備されたが、この装置は 60 kb, 1800 °K 以下の条件で測定電極 4 本をもつ能率のよい高圧装置である。現在この装置は 3 種類の規格を市販しており、この 1 年間に阪大、京大、横浜国大、および原研などで設備された。尚日立中研や金材技研にも同種の装置の設備計画がある。高圧装置の設備に際しては、限られた予算で最も能率のよいものをつくることが望ましく、このために物性研で予備実験を実施することは非常に有効なことと思われる。殊に固体物理学の研究を目的とする高圧装置は、標準の測定機械に容易に組合わすことができるよう、できるだけ小型にして、必要、且充分な荷重が得られるようにしなければならない。われわれが使用している高圧 X 線セル、高圧光学セルおよび高圧 NMR セルは測定機械の約 1/3 以下の価格のもので、高圧研究の推進をはばむものは、決して予算面からくるものでなく、高圧技術の難しさからくるものである。圧力効果の実験を計画して、それが有効であるか否か迷っておられる研究者は、ためらうことなく物性研で予備実験されることをお奨めする。

物性研の超高圧部門の研究計画については、一昨年の「物性研だより」で述べたことで尽きている。秋本研の仕事の内容は、地球のマントル上層部の構造に関係しており、種々の硅酸塩における Olivine-Spinel 転移および Pyroxene-illmenite 転移の状態図をつくることが中心となっている。箕村研の仕事の内容は、絶縁体から金属の相転移に関するテーマを中心としており、IV 族、III-V 族、II-VI 族、遷移金属の酸化物および硫化物の格子常数、伝導度および内部磁場などの圧力依存性を測定している。

所外の高圧実験が未だ整備中であった理由から、物性研の高圧装置による協同研究の件数は、過去1ヶ年間で15件も実施されたが、毎年この程度の件数が継続されるとは思われない。しかしこの程度の協同研究ならば、われわれの研究に支障をきたすことなく受入れられます。物性研の高圧装置は主として固体物理学の研究を目的としている。これらの装置は圧力媒体として、ケロシン、石油エーテル、シリコン油およびHeガス等を用いて77-500°Kの温度領域で最高圧力15kbの純静水圧、および圧力媒体としてAgCl, BN、およびpyrohyllite等を用いて77-5000°Kの温度領域で最高圧力600kbの準静水圧を発生できます。測定電極の数は4~14本で、高圧セルの材質はスチールとBeCuの二種類があります。液体He温度における高圧装置は今年中に完成する予定です。

高圧に関する協同研究の所内のactivityは下記の3グループに分けられます。

1. 低温グループとの協同研究。10tonプレスを液体He温度に冷却するためのクライオス・タットは永野研によって開発されている。圧力誘起のNaCl型人工金属の超電導に関する研究には田沼研の協力を仰いでいる。
2. 光物性グループとの協同研究。ZnS, CdS, NaNO₂およびアントラゼン等の発光中心の配位座標モデルおよびエネルギー移動の研究に関して、光物性、界面物性、無機物性、および分子の部門の協同研究がすゝんでいる。
3. 磁気グループとの協同研究。高温高圧下で合成した変態物質(例えばf.c.c.型Fe)の磁性、およびV-O系化合物の絶縁体-金属の相転移におけるV⁵¹のNMRの研究等について磁気IおよびIIの協力をえている。

終りに、わが国の高圧研究者の相互の連絡を密にして、協同研究の態勢をつくる目的で、来春3月末物理学会の前日、京都で高圧研究のシンポジウムを計画していることを附記します。

数は、
し
物
とし
温度
11-
ます。
液

オス
する

光中
性、

) の
に關

來
す。

物性研ニュース

◎ 東京大学物性研究所〔昭和40年度(前期)短期研究会の公募〕

昭和40年度前期に実施する研究会を公募いたします。

なお、40年3月に開催される共同利用施設専門委員会で審議されますので、同委員と連絡の上、開催趣旨、その他下記事項につき、同委員会の席上で十分な説明ができるようご配慮願います。

記

I 提出書類

短期研究会申込書(様式B5判適宜)

- 記載事項
1. 研究会の名称
 2. 提案理由
 3. 開催希望期日
 4. 参加予定者数
 5. 参加依頼者 ① 所属、職名、氏名、等級号俸、発令年月日を記入のこと。
② 特に所属、職名、氏名は必ず明記願います。
 6. 所内関係所員
 7. その他希望事項
 8. 提案者(所属、職名、氏名また数人の時は代表者に○を附すこと)

II 公募締切

昭和40年2月15日(月)(必着のこと)

III 申込先

東京都港区麻布新竜土町10番地 東京大学物性研究所共同利用掛
電話(402)6231番(内線504)

IV 備考

応募されたもののうち、教授会において決定された研究会については、決定次第、提案代表者にお知らせいたします。

共同利用施設専門委員

宮原 将平(北大・理)	岡田 利弘(東工大・理工)
馬場 宏明(北大・応電研)	伊藤 順吉(阪大・基工)
広根 徳太郎(東北大・金研)	永宮 健夫(阪大・基工)
小泉 正夫(東北大・理)	平川 金四郎(九大・理)

久保亮五(東大・理)	松原武生(京大・理)
飯田修一(東大・理)	辰本英二(広大・理)
中山正敏(東大・教養)	渋谷喜夫(九大・理)
米田幸夫(東大・工)	吹田徳雄(阪大・工)
上田良二(名大・理)	杉本健三(阪大・理)

その他物性研究所所員 20 名

◎ 東京大学物性研究所「外来研究員」公募

昭和40年度(前期) 外来研究員(客員研究員、嘱託研究員、留学研究員、施設利用)を下記のとおり公募いたしますから、ご希望の向きはお申し出下さい。

なお、これらの外来研究員制度は本所において個々の申請を検討の上実行されておりますが、時期的に可能な限り共同利用施設専門委員会の了承を予め得ることが望ましい立てる前をとっておりますので40年3月に開催される委員会にまであうよう期日までに申請書をご提出下さい。

記

I 提出書類

申請書………1件1葉(別紙用紙によること)

II 公募期限

昭和40年2月15日(月)(必着のこと)

III 申込先 東京都港区麻布新竜土町10番地

東京大学物性研究所 共同利用掛

電話(402)6231番 内線(504)

Technical Report of ISSP

- Ser. A
- No. 128 Sadao Nakajima: On Superconductivity of the Cohen-Falicov Model.
- No. 129 Fujiko Fukushima, Hitoshi Iwasaki and Yoshihiko Saito: A New Modification of Deuterated Oxalic Acid Dihydrate, $(COOD)_2 \cdot 2D_2O$.
- No. 130 Robert G. Shulman and Satoru Sugano: A Molecular Orbital Analysis of Iron Group Cyanides.
- No. 131 Jiro Yamashita: Hot Electron in a Strong Magnetic Field.
- No. 132 Hiizu Fujita, Koichi Kobayashi, Takao Kawai and Kazumasa Shiga: Hall Effect of Photoelectrons in Cadmium Sulfide.
- No. 133 Sadao Nakajima and Yuri Nakao: On Electron Tunneling from a Hard Superconductor in the Mixed State.
- No. 134 Kazuo Yamagata and Hidetaro Abe: Magnetic Properties of Manganese Formate Dihydrate below 1°K.
- No. 135 Syun-iti Akimoto and Hideyuki Fujisawa: Demonstration of the Electrical Conductivity Jump Produced by the Olivine-Spinel Transition.
- No. 136 Toru Moriya: Ferro and Antiferromagnetism of Transition Metals and Alloys.
- No. 137 Ryuzo Abe: Statistical Mechanics of a System of Ising Spins Near the Transition Point.
- No. 138 Katsumi Tabei and Saburo Nagakura: Near and Vacuum Ultraviolet Absorption Spectra and Electronic Structures of Nitrosobenzene and Its Derivatives.
- No. 139 Masaharu Inoue and Yutaka Toyozawa: Two Photon Absorption and Energy Band Structure.

研究会予告

物性研短期研究会

「核研シンクロトロンの軌道放射を利用する実験」

日時 昭和40年3月26(金) 27(土) 2日間

場所 東京大学物性研究所

内容 原子核研究所の電子シンクロトロンの軌道放射を利用する光物性実験、測定技術開発を目指す研究グループINS-SORの活動もようやく軌にのり、予備実験も終って具体的な研究計画をとりあげる段階に來ましたので、ここで一度、これまでの内外の理論と実験の総まとめをしておき、その上で今後の研究の方向についての具体的な検討をはじめたいと思います。詳細については別にサークルを発行致しますので参加御希望の方は下記に御連絡下さい。

提案者 大阪市大原子力 小 塩 高 文

東 大 教 養 佐々木 泰 三

「超電導」研究会予告

昨年にひきつづき、基礎的事柄を中心に下記期日に開催します。

日時 昭和40年1月28、29、30日

司話人 中 嶋 貞 雄

菅 原 忠

安河内 昂

大 塚 泰一郎

経験、
軌
跡
ま
し
め
の

編集後記

今回は共同利用の面でもっとも重要な役割を果している当研究所の共通の実情を特集いたしました。

共通室の利用その他につきまして、何か御希望、御意見がおありでしたならば、どしどし御申出下さい。枚数、体裁は問いません。とくに建設的な御意見をつのります。

- 原稿送り先 御連絡先は次の通りです。

東京都港区麻布新竜土町 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