

無機材研ニュース

第35号

昭和50年10月

超 高 圧 発 生 技 術

1952年末にベルト装置が生れた。その時、若い發明者ホールはどんな心境であったか。晩年の天才ブリッジマンですら終に果せなかつた高温高压の夢は、この時点を境に我々のものとなった。ベルト装置は、3年後に確実なダイヤモンド合成の成功をもたらした。そして現在、我々はベルト装置によって、容易にダイヤモンドを合成することができる。

高温高压条件を発生する技術は、60年代においてさまざまな物質合成の成果をもたらした。アリゾナの隅石孔の周囲に見出された不思議な SiO_2 が、実は石英の高压多形（コーサイト、スティショバイト）であることが判明したのは、ホールの成功からわずか数年後である。これらの SiO_2 の高密度体は地球深部の重要な構成物質の一つである。その後の多数の物質合成の成果を追うことは不可能に近い。少なくとも、高压実験が物質の認識に対し一石を投じたことは事実である。常圧における典型的な絶縁体であるダイヤモンドですら、約170万気圧以上の高压下では金属化することは確実と考えられている。

ホールの圧倒的な成功は、もはや今後の超高压高温技術に開発の余地を残していないのであろうか。勿論、技術上の進歩の限界はそれほど単純ではない。ベルトこそは更に発展を約束された高压装置であろう。1970年夏、当研究所に高压装置が設置された時点から、ベルト装置の研究、特にその大型化をめざしたテーマをとりあげている。

ベルト装置は、図1の断面概略図が示すように、テーパ面をもつ上下一対のアンピルの間に、同様のテーパ内面をもつベルトシリンダーが置れ、その形状に合せたガスケットと試料ホルダーが挿入される。試料の圧縮行程は、同時に圧縮されるうすいガスケットの圧縮量によって制限される。すなわち、ガスケットに適した材質は力を受けて適当に変形し得る必要がある。ホール等は南ア

フリカに産出するパイロフィライトが適していることを見出した。彼らは最初、パイロフィライトのことをワンダーストーン（不思議な石）と呼んだのもむべなるかなである。

さて我々は、パイロフィライトが最も良いガスケット材であるかという点に、まず疑問をもった。若槻等の秀れた研究を土台として、より広い範囲でのガスケット材探しが始った。理想的なガスケット材を用いれば、ガスケット部に十分力をためることと圧縮行程の増加を同時にかちとることができる。この圧縮工程との戦いがベル

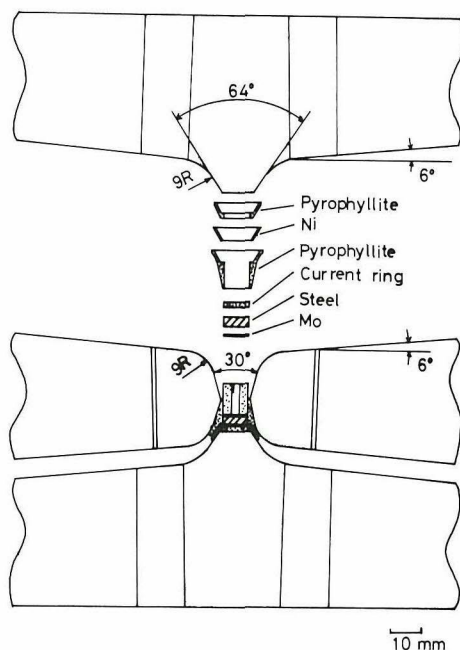


図1 ベルト装置断面の概念図

ト装置の大型化の一つのキーポイントである。粘土質、紙、ゴム、ガラス繊維、アスベストなど粉末成形体から積層体まで範囲をひろげたが、残念ながら決定的な材料は見出されなかった。

そうしたある時、ベルトのガスケット内部に発生する応力分布の解析を行っていて、単純ではあるが重要な事実気付いた。それはガスケットの形状効果である。これまで、ベルト装置におけるガスケットの大きさにはある種の制限があって、さほど大きなものは考えていなかった。またパイロフィライトを使う限り、加工上の問題もあってあまり自由に形状を選べない。このような無意識の制限条件を頭の中からとり去ると、そこから新しい考えが生れてくる。すなわち、ガスケット材質に特別の進展が望めないのなら、ベルト装置の設計を再検討してみることを考えるべきだということになった。

ガスケット部分の応力解析から得られた結論は、十分な大きな径のガスケットではアンビル部の支持応力を低下させることなく、圧縮行程の大きな厚いものを用いることができる。加工上の問題でパイロフィライトガスケットが使いにくいとすれば他の材料は何か。この時点で、以前紙類の特性を測定したデータが参考となった、紙のように、積層可能で容易に任意の厚さの選択ができ、しかも安価な材料ならば大きなガスケットを作るのに有利であろう。ただし、紙のような平板を積層させる場合、あまり急なアンビルテーパは好ましくない。しかもあまり急なテーパはシリンダーコアの耐圧性を低下させるので、その点からも好ましくない。

円板状の紙積層ガスケットが使える条件がテストされその形状に従ったゆるいテーパ面のフラットベルトとよぶ装置が新たに考案された。通常のベルト装置のアンビル及びシリンダーのテーパ面が水平線となす角度は、おのおの58°、75°である。フラットベルトではこれが共に18°になっている。このようなゆるいテーパ面をもつベルト装置では、幾何学的条件からは、試料圧縮行程が低下するのに、大きな厚いガスケットはそれを補って、かえってゆとりのある圧縮行程が得られている。

写真はフラットベルトのアンビル、シリンダーであって、アンビル先端14mm径、約6mm径×5mmの空間を10万気圧以上に加圧できる。フラットベルトにおいて、試料は紙積層ガスケットと共に圧縮され、試料加圧と同時に、紙ガスケットからはシリンダーコアの上下軸方向に強い圧縮応力が働き、シリンダーが補強される。この効果によって、アンビル及びシリンダーの耐圧性は著しく向上した。その結果、通常のベルト装置が定期的に発生し得る最高圧(約7万気圧)を大巾に改良することが可能となった。フラットベルトの設計値には未だ若干のゆとりがあるので、近い将来15万気圧附近までの定常発生が可能と考えられる。

フラットベルト装置は18°のアンビルの先端に、小さい第2段アンビルを用いる。この第2段アンビルの形状及び材質の選択にはかなり工夫を要する。現在は高速度鋼のテーパアンビルと超硬合金の棒状アンビルを組合せている。第2段アンビルに対する応力支持が十分でない、10万気圧以上の圧力発生は困難である。

第2段アンビルをフラットアンビルと一体化することも、目的によっては良い手段となる。さまざまなフラットベルト装置の変形は今後試作されるであろう。

またフラットベルト装置は種々の点からみて、より高圧を発生すること、及び大容量化することに対する適合性が高いと思われる。その最大の理由は、アンビル及びシリンダーの耐圧性が秀れている点にある。このような二つの方向、圧力上限の拡大と大容量化も今後の大きな問題点である。

フラットベルトは、ガスケット部分に大きな荷重を与える結果、装置の大きさに比べて、大きなプレス推力を必要とする。

現在40mm径の分割ガードル装置(発生圧6万気圧)が14,000トンプレスに設置されている。これに必要な推力は約2,000トンである。この装置はガスケット部に十分な荷重が加えられないので、耐圧部材の寿命が短い欠点がある。アンビル先端径40mmのフラットベルトに設計変更した場合推力は約8,000トンを必要とするが、最高発生圧力も装置の耐久性も格段に向上する見込である。

次に問題となるのは、シリンダーコアの材質の選定である。従来用いている超硬合金(WC-Co系合金)は製作可能限界を越える恐れがあり、高速度鋼などの代替品を用いることと、設計法に更に工夫を必要とする。

また15万気圧以上の圧力発生においては、アンビル先端に附加する第2段アンビルの材質が問題となる。15万気圧以上で塑性変形し難い新しい超硬質材料、例えば焼結ダイヤモンドや炭化物、硼化物、窒化物系などの材料開発は、切削工具などの応用面とあいまって、超高压発生技術上からも今後重要なテーマとなるであろう。

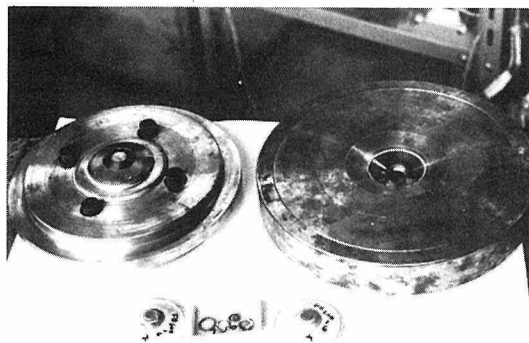


写真1 フラットベルト装置シリンダー(右)とアンビル(左)及び加圧後の紙ガスケット(下)

日豪科学技術交流計画による豪州出張を終えて

第13研究グループ主任研究官 木村 茂 行

昨年8月10日から一年間、筆者は日豪科学技術交流計画による派遣研究員として、メルボルンのトリボ物理学研究所に滞在し、酸化物の不定比性と結晶構造、及び結晶成長に関する共同研究を行った。日豪科学技術交流計画は、日本の国立研究機関と豪州連邦科学産業研究省

(CSIRO) との間の研究者交換という建て前になっているが、実際には一対一の交換を意味するものではない。また、旅費及び滞在費は受け入れ国側が負担することになっており、筆者の場合は往復共カンタス航空の一等切符を支給された。

CSIROは、国防、医学、原子力以外の豪州の一次及び二次産業に関する研究を行う機関であり、豪州連邦政府の科学省に属している。研究活動は39の研究所で行われ、熱帯耕種学から物理学に至るまで広い範囲に亘っている。研究費の80パーセント以上は豪州連邦政府からの支出であり、残りはそれぞれに関連した産業界、民間基金、海外政府などが受け持っている。

筆者が滞在したメルボルンのトリボ物理学（摩擦物理学の意）研究所はCSIROの一研究所であり、メルボルン大学構内に本部がある。比較的近い所に工場などを買い取って二つの分室を作っているが、この分室も合せて、研究者40名、その他の職員40名という、CSIROとしては小さな組織である。本来摩擦に関する基礎研究を行うところで、表面物理や表面化学を中心とした研究が主眼となっているが、最近の実用性を強調する研究方針から、金属の塑性変形、超硬合金や耐摩耗合金の摩耗現象、耐摩耗セラミックの開発、触媒、金属の腐蝕等が重点研究目標となっている。

科学技術の水準と言う観点から見ると、豪州は特殊な国である。世界的な水準の科学者は少なくないが、それらの人々は豪州全体の水準から飛び抜けた存在のように思われる。国情全般と同様先進国と発展途上国の両面を持つといえるかも知れない。固体化学関係では、オックスフォード大学のアンダーソン教授がメルボルン大学で教授をされていたことと、CSIROのワズレー博士の偉業を受け継いだことにより注目すべきものがあるが、これは豪州の電子顕微鏡関係科学者の高い技術水準に負う所が大きい。したがって結晶化学に関する研究環境は決して悪くない。

豪州にはUniversityと呼ばれる大学が全国で16校あり、その他にInstitute of Technologyと呼ばれる大学が多数ある。Universityの卒業生のほとんどは公務員になるといわれているが、同窓生同志ということもあって、

CSIRO研究所間の個人的な知り合いは極めて多い。また、制度が自由であることもあって、施設の相互利用が頻繁に、かつ円滑に行われている。メルボルン近郊にはCSIROの研究所の1/4が集中しているが、施設利用のためにこれらを飛び歩くことが多い。そのような時には連邦政府乗用車の利用ができる。これは連邦政府の職員が公用に使うもので、メルボルン近郊だけで約300台常時待機している。

CSIROの研究所で注目すべき点は事務職員が少ないことである。トリボ物理学のメルボルン大学本部には約30人の研究者と約30人の他の職員が働いているが、事務官は二名で、女性の秘書が電話交換手兼受付も含めて三名、他に用度係に相当する倉庫係一名と図書係一名、残りの非研究職員23～4名は技術員である。この情況はCSIROの研究所に共通している。

勤務時間は午前8時45分から午後5時6分までで、午後1時から1時間は昼食である。この他に午前と午後に一回づつお茶の時間がある。土曜日は休日である。お茶の時間は親睦及び情報交換の場でもある。

豪州における私生活では規格化が不充分であるための非能率とか、不必要に何度も足を運ばなくてはならないサービス不足などが目立ったが、農業国独特と思われる人の好きは貴重なものに思われた。一言で何を置いても手助けにきてくれる。研究上の協力も、ことを円滑に運ぶのにあまり苦労はなかった。豪州は英国の伝統を受け継いでいるので社交的活動も重視される。夕食に招かれたり招いたりが多く、研究所員は互いの家族構成を熟知している。個人的な助け合いも活発である。職場社会を離れても、例えば、景色の良い郊外で車を止めていると近所の人がやってきて是非お茶を飲んで行けといわれて、結局は5キロ以上離れた家に連れて行かれたり、美術館で絵を見ていると館員に夕食への招待を受けたりという、日本では考えられないことが多かった。

日本に対する感情は、日本が群を抜いて大きな輸出先であることや、精巧で性能の良い工業製品の輸入先であることなどから、現在最良であろうと思われる。日本の一年間に亘る牛肉の輸入全面停止は豪州農民を相当に痛めつけたが、石炭や鉄鉱石の強引な値上げは日本の工業界にとって打撃であった。利害が直接的であるだけに日豪関係の緊密化に伴い充分な注意と相互理解が必要であろう。現在の日豪関係は経済主体の片輪である。より正常な関係を築き上げるために、相互交流を活発にすることが望ましい。

第14回国際低温物理学会議に出席して

第14研究グループ主任研究官 石 沢 芳 夫

第14回国際低温物理学会議(LT14)は、8月14日から20日までフィンランドの首都ヘルシンキの郊外オタニエミにあるヘルシンキ工科大学で開かれた。真夏のうだるような暑さの東京から、一足とびに、日本でいえば秋たけなわのようなヘルシンキに降りたったのが13日の夕方であったが、会期中における、日中最高気温は14℃という記録で、参加者約800名の低温物理学者に Powerful impact を与えた。日本からの参加者は約30名であった。この国際会議は1949年のMITにおけるLT1以来、2年毎に開かれてきたが、1972年のコロラド大学におけるLT13以降は3年毎に開くことになった。日本では、1970年にLT12が京都で開かれている。

この会議では、午前中は招待講演のためのプレナリセッションにあてられ、午後は①液体及び固体ヘリウム、②固体の低温における性質、③超伝導、④低温技術その他の四つのパラレルセッションのもとで一般講演の発表があった。採択された論文数は530編の多くにのぼった。ここでは数多くの講演の中から印象に残ったものをいくつか取上げてみた。

LT13では、液体 He^3 における超流動転移と関連すると考えられる実験がコーネル大グループによって発表された大きな話題になったが、今回の会議では、 He^3 の超流動性に関する報告が相ついで行われ活発な討論が展開された。筆者等は、「 LaB_6 のドハース・ファンアルフェン効果」について発表した。が、 LaB_6 の高純度単結晶及びフェルミ面の多重連結性のゆえに、かなりの注目を浴びた。我々の LaB_6 の純度は、室温と液体ヘリウム温度4.2Kにおける電気抵抗比、すなわち残留抵抗比 $\rho_{300}/\rho_{4.2} \approx 700$ を示し、この会議でも発表された $(\text{La,Ce})\text{B}_6$ 固溶体の LaB_6 の $\rho_{300}/\rho_{4.2} \approx 20$ に比べ、格段の良さを実証した。K.Winzer等は $(\text{La}_{1-x}\text{Ce}_x)\text{B}_6$ ($x=0.6, 1.2\text{at}\%$) の電気抵抗の温度変化を0.05Kまで測定したところ約20Kで抵抗の極小がみられ、この物質がいわゆるKondo system になっていることを見出した。低温側での抵抗増大は、室温における値の40%にまで達し、しかもその磁場効果は、Kondo system の中でも最も大きいという。

A.Abrikosovの招待講演「Substances Intermediate between Metals and Dielectrics」は最近話題になっているExcitonic phaseの理論的側面のレビューであった。Gapあるいはoverlap energyの非常に小さい半導体あるいは半金属の電子状態は、低温高圧あるいは低温強磁場の極端条件の下で、一種の電氣的絶縁相に転移すると考えられているが、このようなExcitonic phaseは、

実験的には未だ確認されておらず、今後の大きな問題として残っている。Excitonic phaseの見出される可能性のある物質は、 $\text{Bi,Ca,Sr,Yb,BiSb alloy,narrow gap semiconductors}$ であるが、いずれも高純度物質であることが要求されている。超伝導材料の中で転移点の最も高い物質はA15構造($\beta\text{-W}$ 構造)をもつ Nb_3Ge ($T_c=23\text{K}$) であるが、依然としてA15型の超伝導材料の開発(high T_c をめざして)が進められている。この中で Nb_3Si に関する研究は、今後の問題として残されている。これはA15型の Nb_3Si の合成の困難さに起因している。A15型 Nb_3Si ができれば、23K以上の高い転移点を示す可能性が大きい。超伝導材料のもう一つの話題は準一次元導体 $(\text{SN})_x$ の超伝導性 ($T_c=0.3\text{K}$) と電子構造である。これは、ポリマーとしては、はじめての超伝導体で、この問題は、ミニコンファレンスとして19^h, 30^m から深夜まで熱心な討論が続けられた。Helical chain 構造をもつ $(\text{SN})_x$ については、単結晶(直径2000Å程度の針状結晶)も育成されて、種々の物理的性質が測定されはじめている。chain 方向とそれに垂直な方向との電気抵抗の異方性 $\rho_{\perp}/\rho_{\parallel}$ は約1000、有効質量の異方性 m_{\perp}/m_{\parallel} は400~1600と大きい。この物質は準一次元導体としての興味とともに W.A.Little の提唱している有機超伝導体とのかかわりあいともからんでいるらしい。超伝導がnormalに転移する臨界磁場に関しては、 ϕ .Fisher が $\text{M}_x\text{Mo}_6\text{S}_8$ ($\text{M}_x=\text{Pb, Eu, Gd}$) で $H_c=660\text{KG}$ (超伝導体の中では最大)を得たことを報告した。

LT14 が終わってからの21日から27日までの一週間は、イギリスのバーミンガムにある材料科学センター

(Center for Materials Science, Dr.R.G.Jordan) 及びフランスはパリ郊外にある国立航空宇宙研究所

(ONERA, Dr.P.Costa), パリ大学附属の固体物理研究所 (Laboratoire de physique des Solides, Dr.D. Jerome)を訪問する機会にめぐまれた。これは ReO_3 や LaB_6 の実験データに関する研究討論と、訪問先の研究室との情報交換を主たる目的とした。8月の欧州は長い夏休みの最中でもあり一部の研究室しかみることはできなかったが、最先端の研究環境にふれ、大いに得るところが多かった。バーミンガムの材料科学センターでは、主にsolid state electrolysisを駆使して希土類元素の精製と単結晶化に精力的に取り組んでいてGd, Yでドハース・ファンアルフェン効果の観測できる程度の高純度化に成功していた。ONERAのDr. P. Costaには、無機材研のもつボライド単結晶育成技術を認め、協同研究を

proposeされた。Dr. D. Jeromeの研究室では、NMR、電気抵抗の圧力効果の研究が進んでいて、NbSe₂で興味ある結果を得ていた。

LT14及び英仏の大学研究所訪問を通じて印象的なこと

は、学問的なあるいは学問と応用とが交差した意味での材料開発が精力的な努力でもって進められているといることである。何かしら勇気づけられる思いで帰ってきたのである。

— 外部発表 —

※ 投 稿

題	目	発 表 者	掲 載 誌 等
Electric Field Induced Deformation of Ruby Structure and Crystal Chemistry of Calcium Tschermak's Pyroxene, CaAlAlSiO ₆	Mg(OH) ₂ へのCa(OH) ₂ の固溶について	山口 成人 F. P. Okamura・S. Ghose	J. Appl. Phys. 46 1 439 (1975) Am. Miner. 59 549 (1975)
Die Kristallstruktur von T-Nb ₂ O ₅	Oxygen Content of α-Si ₃ N ₄ Single Crystals	大橋 晴夫 高宮 陽一・小西 秀雄 田賀井秀夫	窯業協会誌 83 3 37 (1975)
Pb(Zr _x Ti _{1-x})O ₃ の組成変動		加藤 克夫・田村 脩蔵 木島 式倫・加藤 克夫 井上善三郎・田中 広吉	Acta Cryst. B 31 3 673 (1975) J. Mater. Sci. 10 362 (1975)
シリコン粉末の窒化過程	電顕格子像による無機化合物の格子欠陥の研究	掛川 一幸・渡辺 潔 毛利 純一・山村 博 白崎 信一	日本化学会誌 No. 3 413 (1975)
LaB ₆ 単結晶		猪股 吉三・上村揚一郎 堀内 繁雄	窯業協会誌 83 5 42 (1975) 日本金属学会会報 14 5 315 (1975)
ランタンヘキサボライドの熱陰極への応用	Synthesis of Cubic Boron Nitride by the Catalytic Process	田中 高穂・石沢 芳夫 河合 七雄	固体物理 10 6 37 (1975)
Supported Wedge Type Girdle Apparatus		大島 忠平・河合 七雄 福長 脩・佐藤 忠夫 岩田 稔・平岡 秀雄 福長 脩	応用物理 44 5 538 (1975) The 4th International Conference on High Pressure, Kyoto 1974 P. 454 The 4th International Conference on High Pressure, Kyoto 1974 P. 798 J. Phys. Soc. Japan 38 6 1648 (1975)
Long-Slit Rotating-Specimen Measurement of the Annihilation Radiation from Copper Single Crystals	Thermochemical Properties of Lanthanoid-Iron-Perovskite at High Temperatures	赤羽 隆史	Bull. Chem. Soc. Japan 48 6 1809 (1975)
Phase Equilibria in the Fe-Fe ₂ O ₃ -Eu ₂ O ₃ System at 1200°C	Standard Free Energy of Formation of YFeO ₃ , Y ₃ Fe ₅ O ₁₂ and a New Compound YFe ₂ O ₄ in the Fe-Fe ₂ O ₃ -Y ₂ O ₃ System at 1200°C	桂 敬・北山 憲三 杉原 忠・君塚 昇 杉原 忠・君塚 昇 桂 敬 君塚 昇・桂 敬	Bull. Chem. Soc. Japan 48 6 1806 (1975) J. Solid State Chem. 13 3 176 (1975)
CaOを含むMgOの太陽炉による溶融		高宮 陽一・長谷川安利 田賀井秀夫・嵐 治夫 高宮 陽一・小田 康義 田賀井秀夫	耐火物 27 242 (1975)
マグネシアの低温ホットプレス中の結晶子の成長		小玉 博志・後藤 優	窯業協会誌 83 7 24 (1975)
The Growth of Single Crystals of NbO ₂ by Chemical Transport Reactions	Oriented Growth of AlN Films on Oriented Al Films	上村揚一郎・岩田 稔 岡井 敏・吉本次一郎	J. Cryst. Growth 29 77 (1975) J. Cryst. Growth 29 127 (1975)
Pressure Dependence of the Structural Phase Transition Temperature in SrTiO ₃ and KMnF ₃	Direct Observation of Metal Vacancies by High-Resolution Electron Microscopy. Part I: 4C Type Pyrrhotite(Fe ₇ S ₈)	中沢 弘基・森本 信男 渡辺 栄一	J. Phys. Soc. Japan 39 1 162 (1975) Am. Miner. 60 359 (1975)
Al-Fe Partitioning Between Garnet and Epidote from the Contact Metasomatic Copper Deposits of the Chichibu Mine, Japan	Crystal Growth of NbO ₂ by Chemical Transport Method	北村 健二 小玉 博志・後藤 優	Econ. Geol. 70 725 (1975) J. Cryst. Growth 29 222 (1975)

※ 口 頭

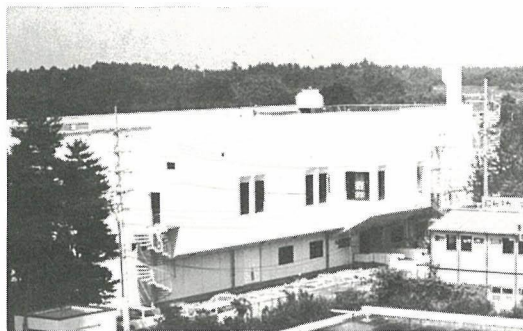
題	目	発 表 者	学・協会等	発表日
カルコゲンガラスについて	Heating Equipment Providing up to 2000°C for an X-Ray Apparatus	長谷川 泰 貫井 昭彦・田賀井秀夫 岩井 津一・森川日出貴	ガラス技術協会 第10回国際結晶学連合会議	7月25日 8月8日
Crystal Structures of V ₃ S ₈ and V ₅ S ₈ from the Viewpoint of Nonstoichiometry of Vanadium Sulfides		川田 功・小野田みつ子 石井 紀彦・佐伯 昌宣 中平 光興	第10回国際結晶学連合会議	8月8日
The NA-Type Superstructure of Pyrrhotite, Fe _{1-x} S		中沢 弘基・森本 信男 渡辺 栄一	第10回国際結晶学連合会議	8月13日
LaB ₆ のドハース・ファンアルフェン効果		石沢 芳夫・田中 高穂 河合 七雄・坂内 英典	第14回国際低温物理学会議	8月15日

運 営 会 議

9月17日、第57回運営会議が「昭和51年度概算要求の概要について、無機材質研究所の運営について」の議題で開催された。

無塵特殊実験棟の建設状況

空気中の塵埃を除去し、クリーン雰囲気を作る無塵特殊実験棟(総面積1,568㎡、内クラス10,000室218㎡、クラス1,000室200㎡、クラス100室74㎡)は、今年度11月末のクラス10,000室(1ft³中に0.5μ以上の粒子が10,000個以下)の稼動及び51年度中のクラス1,000室、クラス100室の完成をめざし工事が進行している。この建物の完成により、空気中の不純物が除去でき、より高純度な無機材質の創製及び物性測定等の研究に一層の進展が期待できる。



建設中の無塵特殊実験棟

研 究 会

高圧合成研究会(第3回)、7月2日、「天然ダイヤモンドの生成環境について」の議題で開催された。

結晶成長研究会(第5回)、7月4日、「単結晶引上げ法の実際」の議題で開催され、討論が行われた。

焼結研究会(第13回)、7月11日、「マグネシアの微細組織と機械的性質」の議題で、アメリカ・ペンシルバニア州立大学Prof. J. A. Paskを招いて講演が行われた。

焼結研究会(第14回)、7月30日、31日、「多結晶体における粒境界の役割、多結晶体特有の物性」の議題で開催され、討論が行われた。

第4回研究発表会開催さる

昭和49年度において、所期の研究目標を達成した第9研究グループ(酸化ニオブ: NbO)及び第10研究グループ(カルコゲンガラス: As-X Glass)の研究成果の発表会が、9月18日、蔵前工業会館5階ホールで開かれ、本研究所の研究者はもとより、他の研究機関、大学、民間等の研究者が多数参加した。



第4回 研 究 発 表 会

海 外 出 張

第14研究グループ主任研究官石沢芳夫は、第14回国際低温物理学会出席及びヨーロッパにおける無機材質の研究状況調査のため、昭和50年8月12日から8月28日まで欧州各国へ出張した。

来 訪

7月18日、日米科学技術協力委員 Dr. D. B. チャン他3名が来訪して所内を見学された。

最近の出版物

無機材質研究所研究報告書 第9号
—酸化ニオブに関する研究—

無機材質研究所研究報告書 第10号
—カルコゲンガラスに関する研究—

発 行 日 昭和50年10月1日 第35号

編集・発行 科学技術庁 無機材質研究所

NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCHES IN INORGANIC MATERIALS

〒300-31 茨城県新治郡桜村大字倉掛

電 話 0298-57-3351