

無機材研ニュース

第37号

昭和51年2月

高压物性の一つの問題点

高压物性の立場からの夢を最大限に述べれば、それは常圧下で測定できるだけのことを、任意の圧力下で測定することであろう。常圧下で興味ある物質に対しては、我々はその特性を解明するために物性測定の手間を惜しまない。X線、電顕、電気的・磁氣的・光学的等の通常的手段に始まって、あらゆる方法を動員するであろう。しかし高压下ではもとよりそのようなことは期待できない。例えば電子線を利用することは不可能である。

まず普通に考えられる測定は電気抵抗の場合のように単純にリード線を高压部分から引出せる場合のほか、高压部に出し入れしやすき光線(X線・γ線などを含む)を用いる場合などに限られる。それ以外の特別な装置を工夫するとすれば、非常に手間がかかるほか、用途が物質個別的ともいえるほど限られてしまう。例えば通常、高压下の核磁気共鳴吸収は非磁性容器による液圧を使ってなされるため、1万気圧程度でしか行われないが、 V_2O_3 の高压低温下での磁氣的秩序を調べる目的で、バル研究所で6.5万気圧までの装置が作られた。そのために払った努力は非常なものであったであろうし、事実この V_2O_3 の研究一つだけで十分その労力に値するが、我々はその後同種の測定が他の物質についてもなされたということを知らない。この実験の困難さとそれによって得られる情報との兼ね合いから、対象となる試料が限定されるためである。

それでは上に述べた、通常に高压下で測定可能とされている手段に対する需要は、数多くあるであろうか。また、その測定は容易に且つ満足できるほど十分になされ得る状態であろうか。

第一の点。問題は次から次へと発生するのは明らかである。例えば $SrTiO_3$ とか $KMnF_3$ とかペロブスカイト型化合物で構造相転移を示すものの相転移点で、圧力下では圧力に対して非線型的に上昇することが見出された。

これは単位胞内に収まっている TiO_6 又は MnF_6 の正八面体が低温で回転しだす、というタイプの転移であるが、その度合が圧力によってどんどん強まってゆくことを意味する。もとよりこの回転量はその駆動力と復元力との兼ね合いによって決まるのであるが、上記正八面体を収めている単位胞のほうは、圧力に対して一様に収縮するのみで特別な縮み方をするのではない。そこで圧力を媒介としてその力の性質を調べることがこの構造のメカニズムを解明するのに役立つであろう、ということが当然期待される。事実、ラマン散乱光の周波数の温度変化を測定することによって、駆動力と復元力を見積ることができるので、高压下でこの測定を行えばよい。ただし圧力と温度とは相当正確に求めなければならないし、また、圧力に非静水圧性加わるのは好ましくないからその考慮は払う必要があろう。

あるいは非晶質半導体の転移とか伝導の特性変化とかに関連していえば、電気抵抗、X線、光学測定が同時になされ、且つ後で試料が取出せるような装置が必要になりつつあると思われる。Si、Ge、InSbなどの半導体を蒸着又はスパッタリングで作成した薄膜は非晶質であって、高压下で結晶の場合と違った挙動を示すことが、物性研箕村研究室等の研究からわかってきた。例えばGeでは結晶の場合、10万気圧ではダイヤモンド構造から白錫構造に変わり、それと同時に抵抗が数倍減少して金属的になる。圧力を抜くとGeⅢという単位胞に12個の原子の複雑に入った単純正方晶(半導体相)に変化する。一方非晶質の場合は、6万気圧でいったん金属化し、10万気圧では更に伝導度が上昇するという二段構えの変化であり、6万気圧から10万気圧までの範囲に加圧した試料を常圧にもどすと、ダイヤモンド構造が得られ、10万気圧以上に加圧したものだと、1気圧下では上記GeⅢとなって回収される。しかし事柄はそれほど単純ではないよう

にも思われる。このような圧力処理した試料を回収後、電子顕微鏡で観察すると、上に述べたどの構造にも合致しない結晶構造が見出されるからである。図(a)は蒸着法で作った薄膜の電子線回折写真で、非晶質のため回折線がぼんやりしたリング状のハローになっているが、もしこれが既知の構造に変わるならばこのハロー附近に固まったリング又はスポットとなって現れる。しかし11万気圧まで加圧して取出したものの電子線回折像は種々の異なった様相を示し、そのうちで展型的なパターンは図(b)に示すようなものであり、全く新しい構造を示しているのである。この種の準安定相が圧力処理のどの段階で生じ、電気抵抗のどのような変化に対応するかなどの問題にこれから答えてゆかねばならないが、それには高圧下でX線、電気抵抗の同時測定できる装置、試料を容易に回収できる装置が必要になってくる。またGeのスパッタリング試料は電気抵抗変化で見限り、加圧により徐々に金属化するが、このような試料ではなおさら、どの段階でどのような構造並びに物性の変化が起っているかを調べる必要がある。そのためには圧力を迅速且つ正確に求めること、装置の温度を変化させることなどが要求される。

第二の点。上に述べたような一般的な測定を行うための装置が最近急速に進歩した。それはダイヤモンドアンビルの性能が飛躍的に向上したからである。この研究を行ったのは、残念ながら我が国ではなくアメリカの国立基準局(NBS)で、1957年頃から始められ、1959年の論文では3万気圧程度の圧力しか発生していなかったものが、1973年には20万気圧、1975年には50万気圧にも達した。ここで50万気圧という大きさについてであるが、従来約50万気圧と発表されていたGaP転移が、このNBSのセルでは22万気圧に測定されたというから、その超高压の程度が推しはかれよう。装置自体の大きさとしては10cm余りのもので、主要部分は約1/3カラットの対向ダイヤモンドアンビルの間にメタルガスケットを挿入し、それに径0.25mmの穴をあけ、揮発性の液体を入れ、ここを圧力発生空間とするものである。したがって静水

圧が発生され、圧力の性質は非常に良い。発生圧力値の測定は従来苦心するところであったが、この場合液体中に入れた数ミクロンのルビーの蛍光R線の波長変化から迅速且つ容易に求められる。温度もかなり自由に变化させ得るであろうし、後で試料を取出すこともできる。X線、可視光線等が通せることはいうまでもない。とな

ると良いことづくめに思えるが最大の欠点は勿論、試料空間が非常に小さいことである。そのためには微小試料

の測定という面で努力が払われねばならない。その他、今のところこのセルは最も基本的な測定である電気抵抗が測定できない。ことに10万気圧以上の高圧になると難しくなるので、その技術的な解決が早急に迫られているのである。このダイヤモンドセルは20年にも達しようとする息の長い研究の末、やっと完成したもので敬服の他ないが、ダイヤモンドがかなり自由になるアメリカの商務省所属の研究所だからできたのだという声もある。電気抵抗測定のための改良といった一見何でもない開発研究にも恐らく相当の費用と労力を要するであろうが、これは避けられないことであろう。とにかく今後暫くの間、高圧物性の研究はこのダイヤモンドセルをいかに効果的に使いこなしてゆくかをめぐって展開されるように思われる。

それではダイヤモンドセルを使って、これまで述べた通常の測定の他に、どのような測定が期待されるであろうか。一、二を挙げると、光学測定としてラマン散乱、ブリルアン散乱がある。弾性常数を測定する後者については未だその実例がないが、前者については半導体結晶に対して既に始められ、高圧下の相転移に話を結びつけようとする試みとなっている。試料が非晶質であれば仕事は更に難しくなるが、その加圧変化を説明するのに役立つことであろう。また、X線のK吸収端の高エネルギー側での振動測定(EXAFS)によると、原子の配位に関する情報が得られるが、高圧下の非晶質研究にはこれは非常に有力な手段である。そしてダイヤモンドセルに収まる試料の大きさは正にこの測定が可能な範囲にあるのである。

このような構造変化と伝導の問題は高圧物性の一つの大きなテーマであって、非晶質はそのほんの一例である。稀土類化合物のあるものは高圧下で結晶型を変化させず、その大きさだけあるいは急激にあるいは徐々に変化させて金属へと移ってゆくが、その機構解明のためには、始めに述べたような物性測定を総合的に行うのが必要なことはいうまでもない。そして今ようやくそれが、「超」高圧においても可能になりつつあると思われるのである。

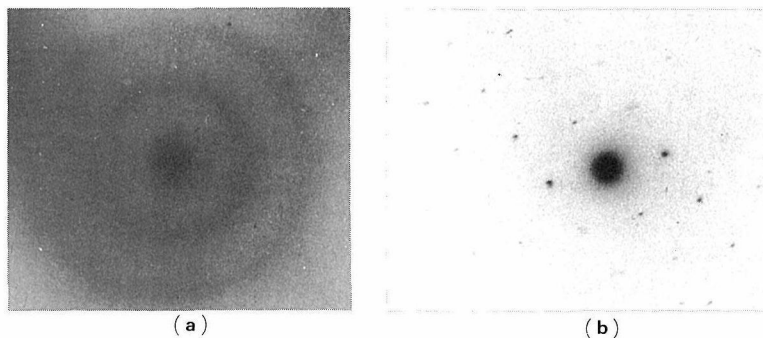


図 Geの電子線回折像
(a) 非晶質薄膜 (b) 110 kbar まで加圧後回収したもの

米国ニューヨーク大学に留学して

第14グループ 千葉利信

私は1974年9月より1975年10月まで、1年2ヶ月間、原子力関係海外留学生として、米国ニューヨーク大学に滞在しました。ニューヨーク大学（NYU）はニューヨーク市マンハッタングリニッチビレッジにあり、世界的大都市の真只中にある私立大学としてその特色を発揮しています。例えば世界経済の中心、ウォール街にある経済・経営学部、市中に大病院をもつ医学部、演劇・ミュージカルのブロードウェイや芸術家の街グリニッチビレッジと直結した芸術学部、勤めをもっている人達等パートタイム学生のための継続教育学部という具合です。学長のジェームス・ヘスター博士は最近辞めて、日本にできる国連大学の学長になりました。科学技術の分野に関しては、2年程前に巨大なスペースシャトルや原子炉をもった工学部を経営難解消のために、ニューヨーク市立大学に売渡したとのことで、むしろ縮小気味でしたが、物理数学で有名なR. クーラント教授を記念したクーラント数理論理学研究所があり、優秀な教授陣を集めて、純粋数学からコンピューター、天気予報まで、幅広い分野で成果を上げているようです。

私の所属した物理学科の放射線固体研究室はウェルナー・ブラント教授の指導の下に、陽電子消滅のグループと重イオン衝突のグループ、大学院を含め総数約15名からなり、物理学科の中では最も活発な研究室とのことです。ブラント教授は陽電子消滅及び低エネルギー粒子線衝突による原子・固体物理学の権威で、1年のうち、半分ぐらいはフランス原子核研究所(サクレイ)、西ドイツのマックス・プランク研究所、英国キャベンディッシュ研究所、及び米国内の大学・研究所を回ってセミナーや研究をしており、研究室を留守にします。そのかわり、ニューヨークにいるときは、土・日曜もなく朝から夜遅くまで、研究室にでてきて、メンバー1人ずつと議論し、指示を与えています。若いときニールス・ボアのところで過したためか、研究室ののびのびした雰囲気をととても大切にしているようです。研究室のメンバーも半数以上は米国以外で生まれた人達で、ギリシャ、台湾、アルゼンチン、キューバ、ポーランド、ドイツ、ルーマニア等さまざまです。

研究を進める際に便利だったのは、物理学科のタイムシェアリング式の電子計算機です。20ほどのテレタイプ式又はCRT（ブラウン管）式の端末があり、データ等は紙テープにより、そこから入力できます。また大きなディスク容量をもち、そのファイルを編集するシステムが良くできているので、実験データの解析や計算ばか

りでなく、文献の整理や、論文をまとめる際にも威力を発揮します。一方、ミニコンやICを利用した測定装置等の自動化も非常に進んでいると感じました。

他方不便だったことは、日本と異なり、科学機器メーカーが米国各州に広く分散しており、ニューヨークにいても、日本で東京近郊にいたといった便利さがほとんどないことです。また故障の修理の場合には、仕様書きりぎりの性能しか保証してもらえず、日本的サービスの良さは期待できないことを知りました。ただし、このことを補って余るほど、付属の機械・エレクトロニクス工作室が充実しており、かなりの程度の装置が造られ、修理されています。

NYUに滞在中、ブルックヘブン国立研究所のアラン・ゴーラン博士、ケルビン・リン博士と、ボストン郊外にあるブランダイス大学のステファン・バーコ教授（陽電子消滅角相関法に関する世界の第一人者）を訪ね、研究室を見学しました。両研究室とも独自のアイディアで陽電子消滅によるガンマ線の運動量分布の高精度・高能率の測定装置を造っており、特にそのアイディアを実現させるエレクトロニクス技術の高さには驚かされました。またバーコ教授のところでは陽電子の減速装置（約1eVまで）を開発しており、現在はポジトロニウムの励起状態の測定等、量子電気力学の検証という方面の研究をしているようですが、低速陽電子による固体表面の研究という大きな分野への応用が開けてきていると感じました。

ニューヨークは米国とヨーロッパを結ぶ玄関口ということもあって、学会等で旅行する関連分野の研究者がよく研究室に立寄って議論して行きました。それで予想以上に多くのヨーロッパ及び米国の研究者と会話をする機会に恵まれました。世界的なエネルギー危機による、原子炉・核融合炉の研究の強化に伴って、高融点材質の高温・高放射線密度下での性質、特に放射線損傷による空孔・ボイド等の発生・振舞いを調べる最も有力な手段として、陽電子消滅法が脚光を浴びています。その内容については、ブラント教授による解説（サイエンス日本版1975年9月号）に詳しいので省きますが、米国、ドイツ、イタリアで新しい大規模な研究グループができつつあるとのことで、近い将来、大きな発展が期待されています。ニューヨークから日本にもどり、やはりそのような雰囲気から遠くなったなと感じ、ボツとしがちですが、この1年2ヶ月の経験を生かし発展させなければと思っています。

無 塵 特 殊 実 験 棟

はじめに

昭和50年12月16日、当研究所の創設当初の建設計画に入っていた無塵特殊実験棟の一部が完成し、建設省より引渡しを受けた。当研究所の設立目的としている「超高純度物質の研究」に必要性を痛感されていた施設が、設立9年目にやっと一部の完成を見たわけである。この機会に本施設の建設に尽力された当局並びに関係者の御努力に深い謝意を表するとともに、この施設の簡単な解説を試み、本施設のより一層効果的な活用のため一般の御理解と御援助を期待する次第である。

無塵室とは

大気中には通常無数の細かい塵が浮んでいる。研究実験をする場合、この細かい塵がいろいろな悪戯をする場合がでてくる。例えば真空蒸着によって作ったアルミニウムの鏡には、顕微鏡で見ると多数のピンホールが分布している。普通の用途ではこのピンホールの存在はほとんど差支えないが、光を全く遮断したいような場合には問題になってくる。このようなピンホールが生ずる原因の大半は大気中の塵の存在に基づくと考えられている。また大気中で作動する電気接点の劣化には塵が大きな役割を占めていると考えられている。

このようにいろいろな研究実験を行っている人で、大気中の塵の影響に悩まされた経験を持たない人は非常に少ない。したがって塵の全く存在しない環境で実験を行うことは、研究者にとって、一つの理想であったが、この理想を実現する手段が伴わなかったのであきらめざるを得なかった。後述するように近年の技術の進歩により、理想に一步近付く道が拓けたので、無塵棟の建設が当研究所の建設計画に取入れられたわけである。

なお無塵室といっても塵が全く存在しないわけではない。英語ではClean Roomと呼んでいる。これを訳して清浄室と呼んでいる人もある。このほうがより実態を捕えているかも知れないが、ここでは無塵室と呼ぶことにする。

無塵技術の進歩

前節で述べたような大気中の塵の障害を避けるため、これを取除くための試みは古くからなされてきた。例えば約20年前、ある薬品工業の中央研究所では数十米に及ぶトンネルの天井から地下水のシャワーを降らせ、トンネルを通して洗浄した空気を加熱して供給することによって無塵室を作った。これは多量の地下水を使用する工場に併設されていたから始めて実現できることで、この形式の無塵室は一般には普及されなかった。

現在のような無塵室ができあがるには次に述べるような三つの時代的な背景が寄与していると考えられる。

第1は、放射性同位元素（R I）利用技術の進歩である。R I実験室の空気を外部に放出するには、R Iが漏れないようにする必要がある。気体のR Iはフィルターで阻止することはできないが、実際上はクリプトンとトリチウムの二つが問題になるだけで、他のR Iは固体又は液体の微粒子として、フィルターによって捕集することができる。このように空気をよくおとして、微粒塵を阻止するフィルターの研究が進められた。この研究はR Iトレーサー技術の簡単な応用であるから、能率よく、精度高く進めることができる。

第2は、合成樹脂の進歩に伴い、強化材としてのガラス繊維の需要がでてきたため、ガラス繊維の紡糸技術が目覚しく進歩した。上述の2つの背景を負って、高性能の空気フィルター（HEPA filter）が出現した。HEPAフィルターによって、空気に対する圧力損失が少なくて、塵をほとんど取除くことができるようになった。

なお合成高分子技術の進歩は、発塵量の少ない繊維品等の供給にも大きく寄与している。

第3は、電子工学技術の進歩である。塵の数を勘定できるダストカウンターは直径 0.3 μ の微粒塵さえ計数で

表1 米国連邦規格による条件

	粒 子	圧 力	
		粒子の大きさ μ	粒子濃度 個 / l
クラス 100 (3.5) 清浄室	0.5以上	3.5以下	漏えい気流が外側 に向かうように周 囲より圧力が高い こと
クラス 10,000 (350) 清浄室	0.5以上 5.0以上	350以下 2.3以下	
クラス 100,000 (3500) 清浄室	0.5以上 5.0以上	3500以下 25以下	

* 環境調節も作業も行われている状態における値

* 1立方フィート中の塵埃濃度を1 ℓ 中の塵埃濃度に換算した値

表2 粒子濃度の比較 (0.5 μ 以上)

	個 / ft ³	個 / ℓ
クラス 100	100	3.5
クラス 10,000	10,000	350
大 洋	70,000	2,500
クラス 100,000	100,000	3,500
大 陸	860,000	30,000
都市 { 非汚染	5,000,000	177,000
{ 汚 染	10,000,000	350,000
労働衛生	100,000,000	1,770,000

きる位になっている。この計測器の完成によって、清浄度の計測ができるようになった結果、無塵技術の進歩に対して、大きな貢献をしている。

1960年頃無塵室に関する基本的技術はほぼ完成し、以来後に述べるような産業界を中心に急速に普及を見るようになった。

空気清浄度の表し方

大気中にはいろいろの大きさの塵が浮遊しているが、大きい塵は早く沈降するから小さい塵が数はずっと多い。場所や季節によって塵の種類は千変万化であるが、大きい塵と小さい塵の含まれる割合は余り変らない。したがって一定容積の空気に含まれる塵の数によってその空気中の塵の量を表すことができる。

空気清浄度の表し方は無塵技術の先進国米国の規格が広く用いられている。ドイツでは異なった規格を用いているが、相互間の換算は容易である。米国規格は空気1立方フィート中の 0.5μ 以上の塵の数でその空気清浄度を表す(表1)。

表2は代表的な環境の清浄度を例示している。地球上最も清浄度の高いと思われる南極大陸でも1,000程度なので、無塵室ではこれ以上の清浄度が実現可能なことを示している。

当研究所の運営委員の先生方を新しい無塵棟に御案内した際、委員長の方坪井誠太郎先生が「空気が澄み切っている感じを受けました」と感想を述べられた。あの狭い室内で無塵室の特質を見抜かれた鋭い観察眼には全く敬服の至りであった。全く御指摘のとおりで光学測定などこのような環境で行うのが理想的だと感じた。

清浄度の測定は強い光を当てた細い測定管の中を通して測定しようとする空気を流す。空気中に浮遊している塵は、測定部を通過するとき強い光に当てられ、そのときに光を散乱する。したがってその数を数えれば塵の数が測定できる。空気の流量がわかれば、一定量の空気に含まれる塵の数が測定できるわけである。また散乱光の強さはほぼ塵の大きさに比例するので、散乱光の強さをいく

つかの群に分け、各群の数を集計すれば、塵の大きさの分布も同時に測定できる。

無塵室の構造と運用

温湿度調整をした空気をHEPAフィルターを通過させることによって、塵をほとんど含まない清浄な空気ができる。室内に清浄な空気を吹込むとともに、室内の作業者等から発生した塵を含んで汚れた空気を吸込んでやることによって、室内の空気を清浄に保つことができる。この際吹込口から吸込口までの気流に乱れを生じないようにすることが大切である。室内の清浄度は空気の循環回数と発塵量によって決まることになる。したがって無塵室の清浄度を保つ性能は主として空気の循環回数によって決定される。また性能が決まった無塵室では気流を乱さないような装置の配置と発塵量を極力抑えることが清浄度を高めるための必要条件となる。

無塵室の運営に当たっては、室内の気流に平行に機器を配列するよう留意するとともに、不要な機器の持込みを極力抑える必要がある。

多量の発塵をする物体、例えば紙類や一般の繊維製品等の無塵室内への持込みは十分注意する必要がある。また作業者は衣類その他から多量の発塵をするので、清潔につとめるとともに無塵着を着用する。表3に人間の動作に伴う発塵量を示す。

実際の運用においては、実験の効果や作業性と清浄度とが見合いになる。したがって研究実験の内容をよく検討して、室の規格、機器の性能、配置等を勧告しながら、最も効率を上げるよう実験操作を決めることになる。

なお、これまで空気中の塵のことだけを注意してきたが、無塵室においては実験用水中の塵も除く必要がある。この目的に適したフィルターの開発も行われている。

無塵室の応用例

実用性のある無塵技術の出現は早速待望久しかった業界に採用されて大きな効果を挙げた。のみならず、今までできなかった製品までできることになった。以下二、三の代表的な応用例を述べることにする。

表3 人間の動作による発塵数

動	作	発塵数
立ったまま、又は座ったままで動作なし		100,000
座ったままで軽く頭、手、腕を動かす		500,000
座ったままで普通に体、腕を動かす、つまさきで床を叩く		1,000,000
座った状態から立つ、又は立った状態から座る		2,500,000
ゆっくりと歩く	2.0MPH (3.2KM/H)	5,000,000
普通に歩く	3.57 〃 (5.7 〃)	7,500,000
速く歩く	5.0 〃 (8.0 〃)	10,000,000
段階を上げる		10,000,000
柔軟体又はバカ騒ぎをする		15,000,000
		30,000,000



運営委員による無塵特殊実験棟の視察
(中央は、坪井誠太郎座長)

精密機械工業では無塵室が大きな効果を挙げている。球軸受や時計の性能や寿命は無塵室の導入によって画期的に向上した。

電子工業においても無塵導入の効果は大きく、IC、殊にLSIは無塵室なくしては生産不可能であろう。

人工衛星打上げロケットの組立てを無塵室で行うことにより各部品の信頼度を向上し、打上げの成功率を高めることができたことは有名である。

大気中の塵を取除くことは、細菌を取除くことにもなる。無塵室の技術は直ちに無菌室の実現に適用できる。

無菌室は薬品工業、食品工業に広い応用範囲を見出しているだけでなく、手術室や一時的に細菌に対する抵抗力が極度に低下した患者の医療に利用されるようになってきているようである。

無機材質の研究と無塵棟

これまでに述べてきたことで明らかなように、無塵室の機能は環境条件の整備にあり、恒温恒湿室も最初特殊実験室として建設されたが、漸次一般研究室にも採用されるようになったように、今後次第に普通研究室にも無塵設備が採用されるようになるであろう。現にこの傾向は各所の研究所に見られるようになっている。

しかし、当研究所の無塵棟は後述するように多額の経費を費して建設されたものであるから、できるだけ有効に利用するよう努力する。このために塵の影響の大きい実験を選んで利用させるとともに、無塵室内での実験の緊要度が少なくなった場合は、より緊要度の高い他の実

験と交代することとする。理想的には無塵室内での実験を希望する者は待時間なしに利用できるよう十分の運用スペースを用意できることであるが、なるべくこれに近付けるようにしたい。

最初には無塵室の効果の確認されている、薄膜、結晶成長、微量分析等の実験研究の利用が予定されている。IMA等表面分析機器も無塵室内に設置することが望ましいと考えられる。

この他に、例えばLSIの研究が無塵室の導入によって初めて可能になったように、無機材質の研究において無塵室の導入を待って初めて開拓されるような新しい分野を見出すことが、無塵棟に対する期待の一つである。この期待を実現するよう積極的な利用を切望している。

無塵棟の建設経過

冒頭に述べたように無塵棟の建設の計画は当研究所の設立当初からあった。高圧棟、本館、高温棟の建設に次いで、昭和48年無塵棟建設の予算が認められた。しかし、その年は公共事業抑制策があったため着工が繰延べられ、昭和49年度建築の外郭ができ、昭和50年度に図1に示す部分が完成した。建物は鉄筋コンクリート2階建、延面積 1,568㎡、1階は機械室その他で、2階は総計 550㎡の無塵室である。工費はこの段階まで、5億4千万円が費されており、完成までには更に若干の工費が必要である。目下、棟全体の完成は昭和52年度になる予定である。完成した部分については使用を開始している。

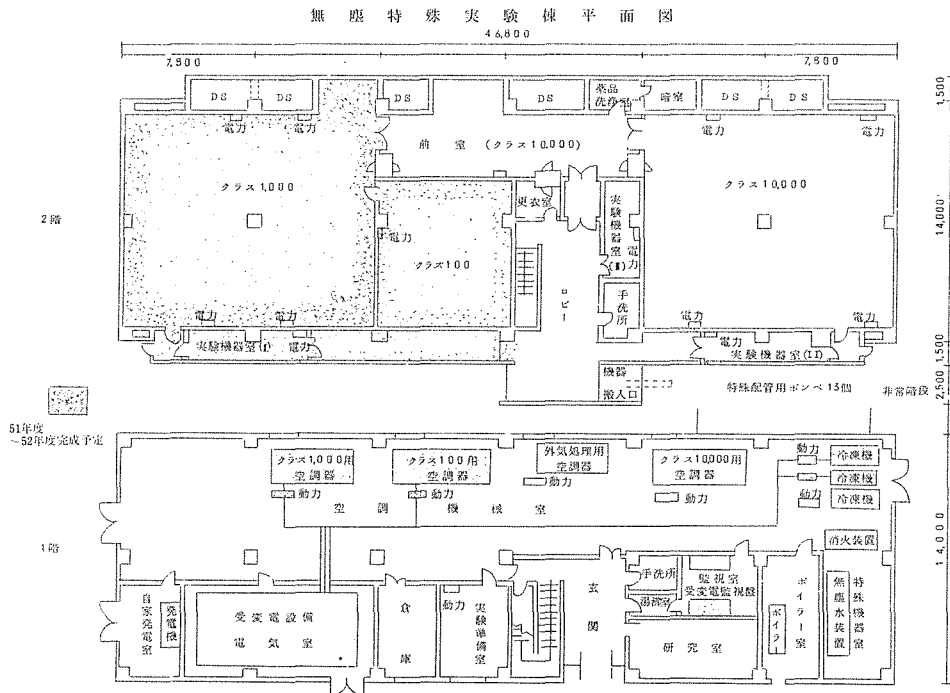


図-1

— 特 許 —

発明の明称 PROCESS FOR PREPARING A
CHALCOGENIDE GLASS HAVING SILICON
CONTAINING LAYER AND PRODUCT
(珪素含有層を持つカルコゲンガラス素材
の製造法)

発 明 者 長谷川 泰, 田賀井秀夫

登 録 国 アメリカ合衆国

特許番号 第 3,901,996号 50. 8.26

概 要

従来、硫黄、セレン等のカルコゲンと珪素とを加熱共融して、カルコゲンガラス素材を得る方法は知られているが、カルコゲンガラスの用途の開発上、特に、光学のあるいは電気的应用において、珪素含有層を形成せしめることが望ましい。また、このようなカルコゲン化物ガラスの赤外放射線透過における用途では特に重要視される。

この発明は、硫黄又はセレンのようなカルコゲンに珪素を加え、実質的に酸素の存在しない雰囲気中において、加熱溶融させ、この加熱溶融状態でシリカガラスと接触させながら冷却固化させることにより、カルコゲンガラス素材とシリカガラスとの接触面に珪素含有層を持つカルコゲン化物ガラス素材を得るものであり、また、シリカガラスと接触させながら、溶融状態にあるカルコゲン化物ガラスをカルコゲン化物ガラスの溶融温度以上に加熱されたシリカガラス製管状ノグルから不活性ガス雰囲気中に引張り応力を加えながら引出し、単繊維状とすると同時に冷却固化させて、カルコゲン化物ガラス繊維とシリカガラスとの接触面に珪素含有層を持つカルコゲン化物ガラス繊維を得るものである。

この方法によれば、光学の又は電気的特性を改善した珪素含有層を持つ新規なカルコゲンガラス素材並びに赤外光伝送路として充分活用できるカルコゲンガラス繊維を得ることができる。

— 外 部 発 表 —

※ 投 稿

題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
アルミナの物性と応用	山口成人	セラミックス 10 9 650 (1975)
Untersuchungen an einer Zahnärztlichen Gold-Platin-Legierung	山口成人・土屋輝彦 西川 誠	Werkst. Korros. 26 5 356 (1975)
Electrolytic Preparation of Titanium and Zirconium Diborides from Their Oxides and Mineral Concentrales	J. M. Gomes・内田健治	Bureau of Mines Report of Investigations R18053 1 (1975)
Transition of V_6O_{13} to VO_2 Observed with a High-Resolution Electron Microscope	M. M. Wong	Acta Cryst. A31 5 660 (1975)
Nitridation of Silicon Powder	堀内繁雄・佐伯昌宣	窯業協会誌 83 10 497 (1975)
Glass- Transition Phenomena for As-Se Glasses	松井良夫・永田文男	J. Non-Cryst. Solid. 18 1 152 (1975)
Studies on the Vapor Phase Reaction in the System Ga-Cl ₂	猪股吉三	電気化学 43 7 372 (1975)
The Thermal Decomposition of Nb ₃ O ₇ Cl and NbO ₂ F	栗山正明・大坂俊明	Z. anorg. allg. Chem. 415 185 (1975)
Thermal Conductivities of As-Se Glasses	国谷保雄・保坂正博	J. Am. Ceram. Soc. 58 7-8 302 (1975)
Phase Relation of CaFeAlSiO ₆ Pyroxene at High Pressures and Temperatures	進藤 勇	J. Japan. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol. 70 3 93 (1975)
Lifetime Spectra of Positrons in NiS and NiO	小玉博志・後藤 優	J. Phys. Soc. Japan 39 4 934 (1975)
Growth of High Purity LaB ₆ Single Crystals by Multi-Float Zone Passage	栗山正明	J. Cryst. Growth 30 193 (1975)
As ₂ S ₃ ガラスにおける組成均質度に及ぼす熔融条件の影響	大橋晴夫・針谷 宥	窯業協会誌 83 11 558 (1975)
Analytical Study of Radiation and Conduction Heat Transfer in Infrared Transmitting Chalcogenide Glass	野口正安・大谷槻男 松野 直・千葉利信 津田惟雄 田中高穂・坂内英典 河合七雄・山根典子 大庭茂樹・上野精一 長谷川泰 栗山正明・片山功蔵 田熊良行・長谷川泰 大坂俊明	Bull. JSME 18 124 1158 (1975)

※ 口 頭

題 目	発 表 者	学・協会等	発表日
窒化けい素焼結体の微細構造	三友 護・堤 正幸 田中高穂・坂内英典	人工鉱物討論会	11月10日
フラックス法によるチタン酸カリウム繊維の合成	藤木良規・泉富士夫	人工鉱物討論会	11月10日
帯域溶融法によるH-Nb ₂ O ₅ 単結晶の育成	進藤 勇・小松 啓	人工鉱物討論会	11月10日
高純度シリコン イミドのCharacterization	木島式倫・瀬高信雄 田中広吉	人工鉱物討論会	11月11日
石英相への燐の固溶と成長速度におよぼす溶液組成の影響について	内田吉茂・広田和士	人工鉱物討論会	11月11日
アルミニウムを固溶したトリジマイトの生成と転移	広田和士	人工鉱物討論会	11月12日
TiO ₂ ・Nb ₂ O ₅ とフッ化物イオンとの水熱反応生成物	泉富士夫・小玉博志 藤木良規	人工鉱物討論会	11月12日
ダイヤモンド-金属系における再析出ダイヤモンド結晶	神田久生・鈴木和一 福長 脩	人工鉱物討論会	11月12日
結晶重量法によるLiNbO ₃ 単結晶の自動制御	宮沢靖人・本間 茂	結晶成長国内会議	11月13日
フラックス法によるYAG 単結晶の点状欠陥	進藤 勇・小松 啓	結晶成長国内会議	11月14日
CaB ₆ の電析過程	内田健治	電気化学協会溶融塩委員会	11月15日
アルミナの新しい応用	山口成人	日本学術振興会特殊塩基性耐火物第124 委員会	11月18日
LaB ₆ のエピタキシャル成長	村中重利・河合七雄	応用物理学会	11月22日
VS _{1.155} 結晶の長周期規則構造の電顕格子像による観察	堀内繁雄・松井良夫 永田文男	応用物理学会	11月23日
LaB ₆ の表面研究 I, -(110) 面一	大島忠平・田中高穂 坂内英典・河合七雄	応用物理学会	11月24日
シーライト型BaWO ₄ とPbWO ₄ の圧力による新しい構造への転移	藤田武敏・山岡信夫 福長 脩・加藤克夫 川田 功	高圧討論会	12月 1 日
ABO ₄ およびA ₂ BO ₄ 型化合物の高圧転移	山岡信夫・福長 脩	高圧討論会	12月 1 日
粉末出発原料によるダイヤモンドの合成	赤石 実・神田久生 鈴木和一・山岡信夫	高圧討論会	12月 1 日
フラットベルト型高圧装置	福長 脩・赤石 実 山岡信夫・神田久生	高圧討論会	12月 1 日
ウルツ鉱型BNの高温高圧下の安定性	遠藤 忠・鈴木和一 平岡秀雄・福長 脩	高圧討論会	12月 1 日
分割ガードル型高圧装置(Ⅲ)	岩田 稔・山岡信夫 福長 脩・遠藤 忠	高圧討論会	12月 1 日
ベルト型装置におけるガスシット部分の改良	赤石 実・平岡秀雄 神田久生・福長 脩	高圧討論会	12月 1 日
非晶質InSb, Geの加圧による構造変化	遠藤 忠・赤石 実 山岡信夫・福長 脩	高圧討論会	12月 1 日
金属・非金属化合物の金属伝導性	平岡秀雄 岡井 敏 石沢芳夫	高圧討論会 物性研究所短期研究会	12月 1 日 12月18日

★ MEMO ★

研 究 会

結晶成長研究会(第7回), 11月18日, 「溶液成長—理論と実験」の議題で, オランダ・デルフト工科大学 Dr. P. Bennema を招いて講演が行われた。

シリカ研究会(第8回), 11月25, 28日, 「高温におけるイオン結晶中の欠陥構造, 高温度における単結晶成長」の議題で, フランス・C. N. R. S. 高温物理学研究センター所長 Dr. A. M. Anthony を招いて講演が行われた。

ガラス状態研究会(第10回), 11月26日, 「ガラスの均質性について」の議題で開催され, 討論が行われた。

不定比化合物研究会(第17回), 12月11日, 「遷移金

属硫化物の相平衡と不定比性」の議題で開催され, 討論が行われた。

焼結研究会(第15回), 12月15日, 「エレクトロセラミックスにおける粒境界の役割」の議題で開催され, 討論が行われた。

高圧力研究会(第12回), 12月18日, 「高圧下における微小試料の物性測定」の議題で開催され, 討論が行われた。

チタニア研究会(第4回), 12月25日, 「鉱物の水熱合成条件について」の議題で開催され, 討論が行われた。

来 訪

11月6日 スウェーデン技術開発庁 材料開発部長 Dr. P. Forsgren が来訪して所内を見学した。

発 行 日 昭和51年2月1日 第37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