

# 無機材研ニュース

第57号

昭和54年6月

## オパール状物質の合成

天然に存在する蛋白石のうち、透明で美しい虹彩色（遊色とも呼ばれている）を示すオパールは宝石として珍重され装飾品の一部に使用されている。化学分析によると、ほとんどシリカであり、常に若干の水分を含み、ごく微量の鉄、アルミニウム、アルカリなどが検出される。

X線回折パターンはシリカゲルのそれに酷似し、一応非晶質であろうと推定されているが、トリジマイトまたはクリストバライトの結晶相を若干含んでいるものもあるらしい。

硬度が低いのでキズがつきやすく、乾燥にも弱く、わずかの衝撃でも割れることがあり、取扱いには十分に注意する必要がある。

このような欠点の有るにもかかわらず、その神秘的な

美しさは、人々の限りない所有欲をかきたてるのに十分である。

虹彩色発現の理由を科学的に説明できるようになったのは比較的新しく、1968年の J.V.Sanders の論文がその端緒となった。

オパールの破断面を走査電子顕微鏡で観察すると、直径2000ないし4000Åの球が面心立方最密充填で配列し、空隙を同質の物質で、小さな気孔を残して、充填した組織となっている。球と球の接合は十分の強さがあるので、破断は常に球自体の破断によるもので、球と球の接合部が破断する傾向は認められない。

このように直径約数十Åの肉眼では認められないほど小さい気孔が2000ないし4000Åの間隔で規則正しく配列し

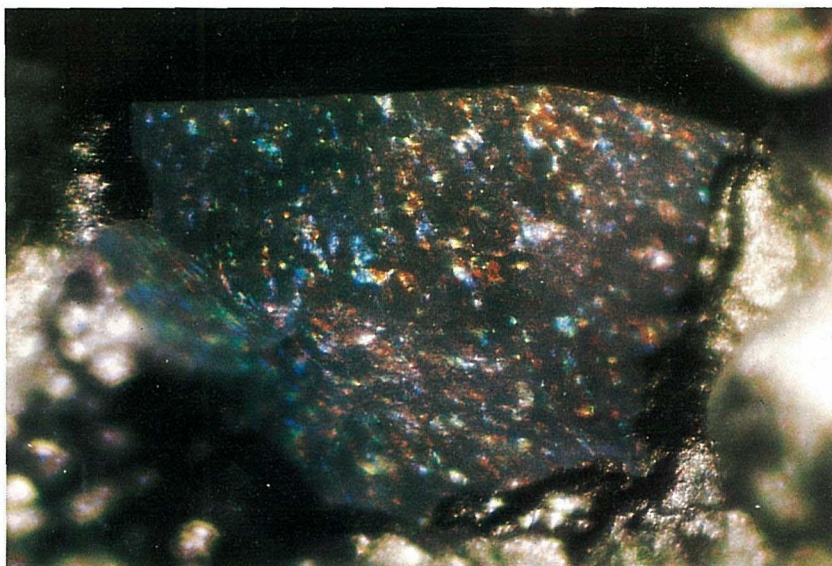


図1 人工オパール



ているので、これに白色光が入射すると、特定方向に特定波長の光が回折する。気孔配列面の間隔、その面と入射光線となす角度及び回折する光の波長の間には一定の規則がある。気孔配列面の間隔は一定なので、回折する光の方向によって回折する光の波長は異なる。

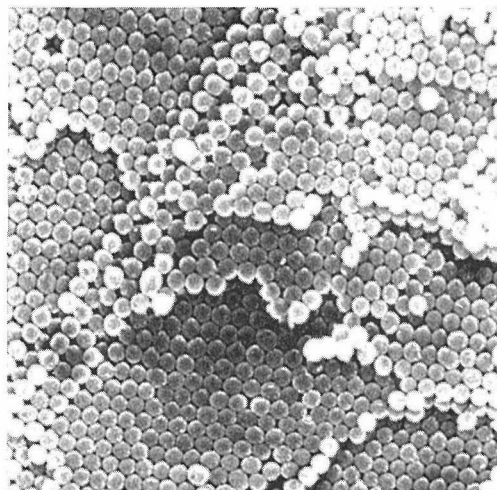
回折光の波長が可視領域内にあれば、回折して出てきた光は紫から赤まで、見る角度を変えることによって、連続的に観察されることになる。

シリカは炭素に似て多様な結晶及び非晶質状態をとるため、当時、シリカの研究グループはいくつかに問題を絞ってから研究を開始したのである。それは、トリジマイトと玉髄系鉱物の合成であった。メノーは後者に属し、潜晶質組織による優れた耐磨耗性が特色になっている。当初このような組織を人工的に作り出す目標を掲げて研究しているうち、メノーの元は含水シリカのゾルまたはゲルであろうと推定したため、研究が自然に蛋白石へと向いた。

その頃、単分散含水シリカ球の合成に関するW. Stöber等（1968）の論文が目に入ったのである。

初めはトレース程度の予備実験を重ねて、サブミクロンの大きさの単分散球の合成が可能であることを確認したに過ぎなかった。そして蛋白石との結びつきもあまり考えず、単分散であるという特色が将来有用な粉体原料に進展するであろうという期待感をもっていただけに過ぎない。シリカ以外の物質でこのような単分散球状粒子に作り出す方法を模索し始めたころ、それまでの実験で作られた何種類かの単分散シリカ球の沈殿が美しい虹彩色を示していることに気がついた。

昔、デュボンの研究者がラテックスの研究で虹彩色の発現に驚いたとのことであるが、それに似た感動を経験し得たことは研究者冥利かも知れぬ。



(a)

早速この沈殿を乾燥し、ある程度焼結してから、その破断面を走査電子顕微鏡で観察した。

図2に示すようにシリカの単分散球は規則正しく配列しており、再び自然の妙味に驚歎せざるを得なかった。ここで天然のオパールが同程度の大きさの単分散シリカ球の規則配列からできているという前述のSandersの研究と照らし合わせ、オパールの人工合成が可能であることを確信し得るに至った。

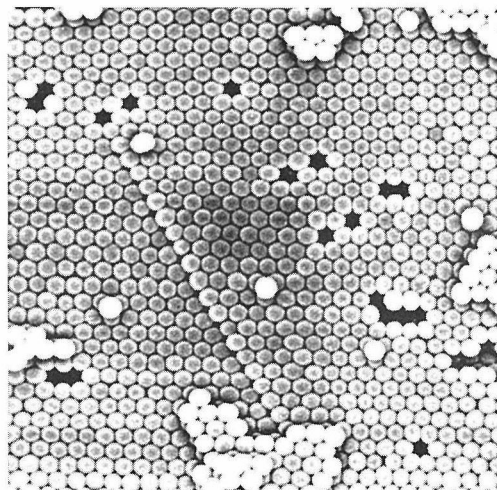
単分散球はアルキルシリケートをアンモニアで飽和したエタノール及び水で加水分解することにより容易に得られる。すなわち、三角フラスコにアンモニア水とエタノールの所定量を入れて十分に攪拌しておき、これに液量1ℓあたり0.2モル程度のアルキルシリケートをゆっくり滴下させ、攪拌を続けると10分ぐらいから液が白濁してくる。

粒子成長の模様を電顕写真で追跡すると、最初約100 Å程度の微粒子が生成し、それらが集合して直径約2000ないし4000 Åの球に成長するのに約20分を要し、以後あまり大きく成長しないことが明らかとなった。それで、すべての合成実験はアルキルシリケート添加後1時間まで攪拌を続け、そのあと静置して沈降するのを待つことにした。

300 ml程度のフラスコを使用した場合、沈降して虹彩色を認めるまでの日数は、早くても2週間はかかる。したがって多量の沈殿物を必要とするため数ℓの容器を使用して沈降させると数ヶ月あるいは半年の日数を必要とする。

もちろん、重力の代わりに遠心力を用いて沈降速度を早めることは可能であるが、結果はあまり良くない。

器底の沈殿は非常に流動性がある。フラスコを静置状態からわずかに傾けると、沈殿はより低い場所へとすみや



(b)

図2 粒子配列に見られる欠陥模型



かに流れる。これは多分、粒子が球であることと、相互にかなり強い反発力が働いているためと思われる。流れて位置を変えた直後は虹彩色が一時的に消えるが、そのまま数日静置すれば再び元どりの色が見えてくる。

はじめに天然のオパールの色は気孔の規則的な配列であると述べた。沈殿は球の規則的な配列とその空隙を液が充たしている状態にあるとすれば、沈殿の色は空隙の大きさよりも、球と液体との屈折率の差が関与しそうである。液の屈折率を変えて水よりも高くすると乱反射による白っぽさが減じ全体の透明度が増す。

しかしシリカ球と全く等しい屈折率の液を空隙に浸透すると完全な透明体になり、同時に虹彩色は全く見られなくなる。透明度が高く、しかも虹彩色の発現が良好な条件は、屈折率の差が0.02程度と推定される。

水溶液中の沈殿が虹彩色はあっても全体に白っぽく見えるのは、この屈折率の差がほぼ0.1と大きいためである。

沈殿を液と分離し乾燥すると、球と球の間隙にある液が除かれるため、白色チョーク状の脆い固体に変わり、もはや全く虹彩色は見られない。しかし再度適当な屈折率の液に浸漬すると色が見られる。

球の配列は、その電顕写真と、球の積み重ね模型の外観とを照合させることにより、面心立方最密充填の積み重なりであって、六方最密充填の部分がないことを確認

した。破面でよく見られる面は  $\{111\}$ 、 $\{100\}$  および  $\{110\}$  であり、器底に接する面は  $\{111\}$  であった。

このような充填では、四個の球及び六個の球で囲まれた二種類の空隙ができねばならない。水銀圧入法で気孔分布を測ってみると、図3に示すとおり、分布曲線はほぼ矩形になっており、その両端に相当する気孔径がそれぞれ二種類の気孔径に対応する。

最後のしかも最大の難関はこれらの球集合体をどのようにして天然オパールのように強固な組織に変えるかという問題である。

焼結の考え方によれば、球と球の接合部を太らせればよいわけで、それにはある温度と圧力で処理すればよい。

空隙を完全に物質で埋める目的ならば、焼結よりも物質を外部から供給する方法によらねばならない。

いずれにしても、沈降した時の球の相互位置をあまり崩さずに強固に接着させるのであるから、比較的低い温度で処理せねばならず、余儀なく長期間の実験を積み重ねることになった。

図1は約200時間の処理でできた人工オパールの外観で、緑及び青味の多い例である。

製造中に自然に割れる傾向が著しいため、大きい塊状のものは得にくい。この写真の実物は約6ミリの大きさである。

天然石では特に斑の大きいものが珍重され高価である。この斑の大きさは沈降の条件と容器の形状に依存するらしい。このようにオパール状物質の合成にはまだ未知の現象が数多く隠されている。しかし、それらも自然現象のひとつであるから、いつか解明される日がくるであろう。

単分散でしかも球形になるコロイド粒子はシリカ以外にも知られているが、その数は多くない。このような特性を生かした二次製品もいまだ産まれていない。しかし将来このような粉体から何か面白いものができるかも知れないという期待はある。物の生産に役立つだけでなく、モデル物質として注目される可能性もある。たとえば、球とマトリックスからなる複合材料の物性値が理論と実験がどの程度一致するのか確認することができる。また、球を全くでたために、配列しないように、コンパクションしたときの空隙組織がどのようになるのか、単分散と多分散ではどのように空隙分布が違ってくるのか、球の粒径分布と空隙の分布とはどのような関係にあるのか、など化学工学の基本問題に係わるモデル実験が可能になろう。最近、コロイド及び界面の問題の重要性が叫ばれてはいるが、現象が複雑であり従来の物理や化学の法則性に合致しないことが多い等のため、材料として真正面から取り組んだ研究報告は稀小である。物理化学の一部門として発展するのを待つだけでなく、理論よりも先に材料として新奇な発見が産み出されることを期待し努力していきたいものである。

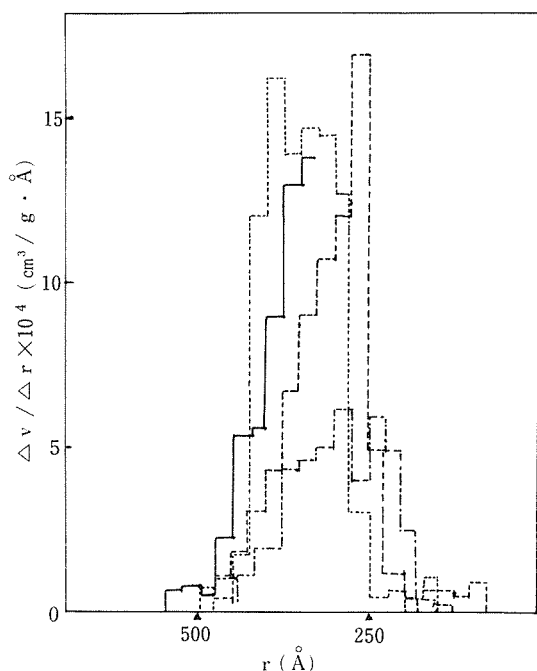


図3 焼結による気孔分布の変化

----- 室温      ——— 600°C  
 - - - - - 800°C      - · - · - 1000°C



# 硫化チタンの超構造

チタン-硫黄系は、多くの研究者によって研究されたにもかかわらず、解明されていない問題点を多く残している。結晶構造や相関係の点でも複雑でTiS-TiS<sub>2</sub>の領域ではTiS, Ti<sub>8</sub>S<sub>9</sub>, Ti<sub>4</sub>S<sub>5</sub>, Ti<sub>3</sub>S<sub>4</sub>, Ti<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Ti<sub>5</sub>S<sub>8</sub>, TiS<sub>2</sub>といった相が見いだされている。これらの相の構造はいずれも、密に充填した硫黄の層と八面体空隙に入ったチタンの層とからなる層状構造であるが、硫黄の充填の仕方は複雑で、六方最密充填と立方最密充填が混在している場合が多い。チタンの層には組成に応じて空位ができていますが、どの層にも空位があるとは限らず、チタンで密に詰った層と空位を含む層とがTi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>, Ti<sub>5</sub>S<sub>8</sub>, TiS<sub>2</sub>では一層おきに、他の構造ではそれぞれ別の順序で積み重なっている。今までの研究によると、これらの構造のいずれにおいても、空位を含むチタン層内ではチタンと空位とが無秩序に分布していることが見いだされており、V<sub>3</sub>S<sub>4</sub>, V<sub>5</sub>S<sub>8</sub>, Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>をはじめとする他の遷移金属硫化物で金属空位が層内で秩序化を起こしているのが

表1

組成	アニール温度		
	500℃	700℃	900℃
TiS <sub>1.41</sub>	Ti <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (4H)	Ti <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (4H)	Ti <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (4H)
TiS <sub>1.46</sub>	(4H) <sub>2</sub>	(4H) <sub>2</sub>	Ti <sub>2</sub> S <sub>3</sub> (4H)
TiS <sub>1.51</sub>	(4H) <sub>3</sub>	(4H) <sub>3</sub>	(4H) <sub>3</sub>

しばしば見いだされているのは対照的である。硫化チタンについてはアニールによる空位の秩序化の可能性についての報告もほとんどみられない。我々は、試料を比較的低温でアニールすれば組成によってはチタンと空位が秩序化を起こすであろうと考え、まずTi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>相について実験した。

Ti<sub>2</sub>S<sub>3</sub>相はTiS<sub>1.4</sub>からTiS<sub>1.7</sub>程度の組成範囲で存在する相で、ABACABAC……またはchch……で表わされるような硫黄の密充填層からなり、4H型とも呼ばれている

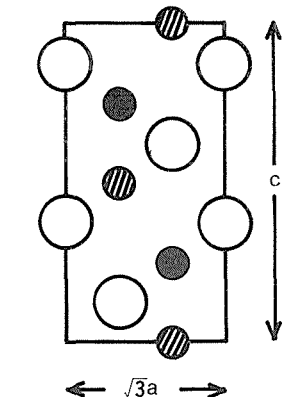


図1 Ti<sub>2</sub>S<sub>3</sub>の構造(110)断面  
○ 硫黄 ● チタン  
⊙ 部分的に占められたチタン位置

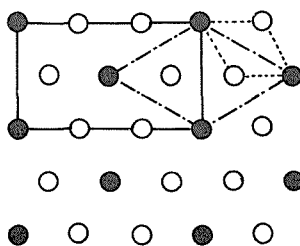


図3 層内でのチタン(●)と空位(○)の秩序化

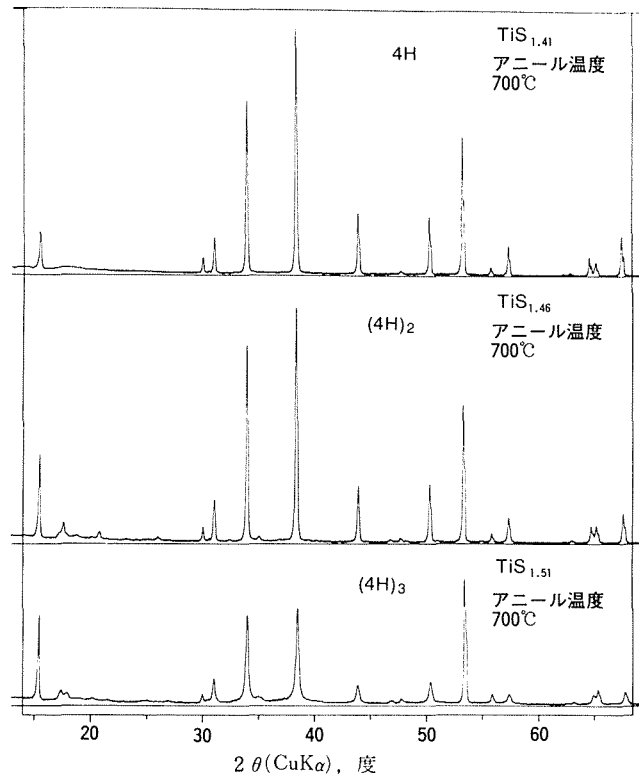


図2 粉末X線回折図の比較



(図1)。チタンは八面体空隙に入り、一層おきに密に詰った層と空位を含む層をくり返している。 $\text{Ti}_2\text{S}_3$ 相の粉末および単結晶を $\text{TiS}_{1.41}$ 、 $\text{TiS}_{1.46}$ 、 $\text{TiS}_{1.51}$ の3種の組成で調製し、真空石英ガラス管に封入して $500^\circ\text{C}$ 、 $700^\circ\text{C}$ 、 $900^\circ\text{C}$ の各温度で一週間アニールした後急冷した。これらについて、化学分析、粉末法及びワイセンベルグ写真法、X線回折、高分解能電子顕微鏡による格子像観察等の方法で検討した結果、表1に示したように二種類の超構造が存在することを見いだした。 $\text{TiS}_{1.46}$ の組成で $700^\circ\text{C}$ 、 $500^\circ\text{C}$ でアニールしたとき現われる超構造は、層に垂直な方向の周期が4H型の単位周期 $c$ の2倍になっており、 $(4\text{H})_2$ と名づけた。 $\text{TiS}_{1.51}$ の組成で現われる超構造は、層に垂直な方向の周期が $c$ の3倍になっており、 $(4\text{H})_3$ と名づけられた。基本構造の4H型、 $(4\text{H})_2$ 、 $(4\text{H})_3$ の粉末X線回折パターンを比較して図2に示す。これらの超構造が $\text{TiS}_{1.50}$ ( $=\text{Ti}_{1.33}\text{S}_2$ )の組成の付近で現われていることと、チタンで密に詰った層と空位を含むチタン層が交互に積み重なっていることを考慮すると、空位を含む層では格子点の $1/3$ にチタンが入り、 $2/3$ が空位になっていることがわかる。したがって層内での秩序化の仕方は図3に示したようになると予想されるが、X線回折及び電子線回折の結果もこれと一致している。

解析の結果求められた2種類の超構造を図4に示す。図を複雑にしないために硫黄の層は省略した。 $(4\text{H})_2$ の空間群はCcで単斜晶系単位格子の大きさは $A=5.9439(5)\text{\AA}$ 、 $B=10.295(1)\text{\AA}$ 、 $C=22.858(3)\text{\AA}$ 、 $\beta=90.0^\circ$ であった。 $(4\text{H})_3$ の空間群もCcで、 $\beta=90^\circ$ になるようにとった単斜晶系単位格子の大きさは、 $A=10.286(1)\text{\AA}$ 、 $B=5.9383(6)\text{\AA}$ 、 $C=34.924(5)\text{\AA}$ であった。これらの表記において、 $a$ 及び $c$ は4H型単位格子の周期を示す。結晶の薄い部分について適当な条件で電子顕微鏡による格子像観察を行うと、チタン空位が白い点として観察される。 $\text{TiS}_{1.46}$ の結晶について得られた格子像を図5に示す。隣り合った二つのチタン空位が、一つの白い点として観察されており、図4に示した構造とよく対応している。

$(4\text{H})_2$ と $(4\text{H})_3$ の2つの超構造について、空位を含むチタン層内での秩序化の仕方は同形で図3に示したとおりであるが、 $c$ 方向への積み重ね方が異なっている。この二つの超構造の現われる仕組みについては、まだよくわかっていないが、 $(4\text{H})_2$ と $(4\text{H})_3$ の間の温度による転移の現象は観測されず、どちらの型の超構造が現われるかは、組成即ち空位の量と密接に関係しているようである。

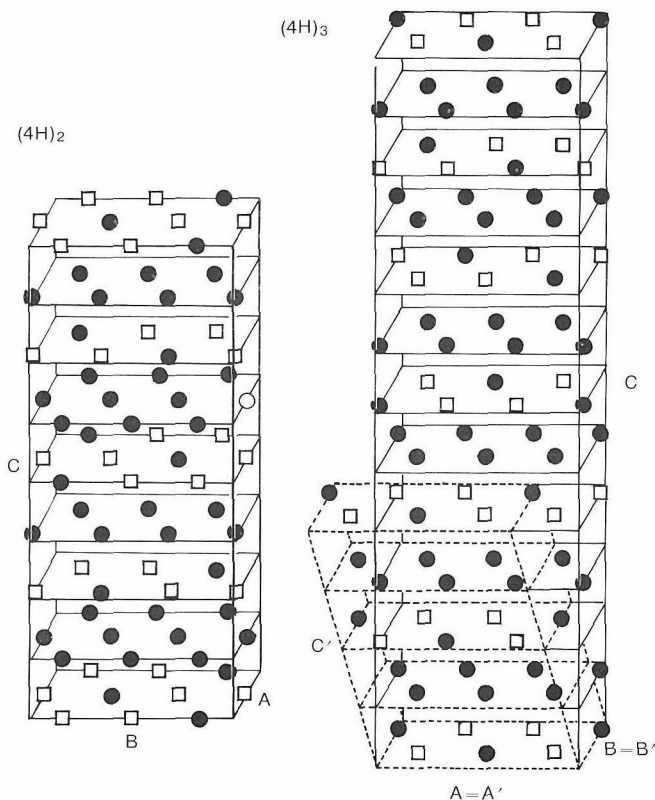


図4  $\text{Ti}_2\text{S}_3$ の超構造

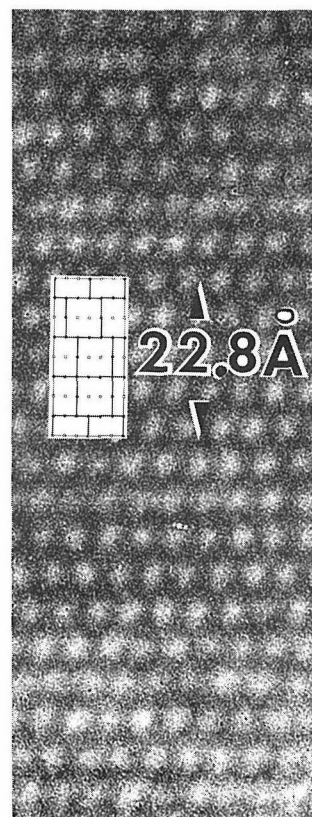


図5  $(4\text{H})_2\text{-TiS}_{1.46}$ の格子像



# 大型ホットプレス装置と

## 高温曲げ試験機

省エネルギー問題に対処する技術開発はここ数年来、国家的事業の一つとなっているが、典型としてガスタービンエンジンの高効率化を挙げることができよう。これはタービンの運転温度を上げようとするものであるが、高温部品用耐熱材料の開発がその成否の鍵となっている。その中で、セラミックスが金属に代わる耐熱材料として注目されるようになった。特に $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{Si-Al-O-N}$ 化合物（サイアロン）、 $\text{SiC}$ 、 $\text{AlN}$ 焼結体が有望視されている。常温で $10\sim 30\text{kg/mm}^2$ というのが、一般のセラミックスの引張（曲げ）強度の常識であるのに対して、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ では $1200^\circ\text{C}$ で $100\text{kg/mm}^2$ 以上、 $\text{SiC}$ 、サイアロン、 $\text{AlN}$ では約 $50\text{kg/mm}^2$ 前後の強度をもつものが得られているからである。更に、これらの材料は密度、熱膨張率が小さく、熱伝導率が大きいという特徴をもっている。しかし、高温構造材料としての優れた性質をもつ反面、焼結性が劣ることや、脆性的な破壊をするので強度の信頼性に欠けるという欠点も併せもっている。理論密度近くまで焼結した強度の高いセラミックスは、タービンエンジンへの応用を例とする耐熱部品材料を金属からセラミックスへ変換できるであろうかという問題を含んでいる。

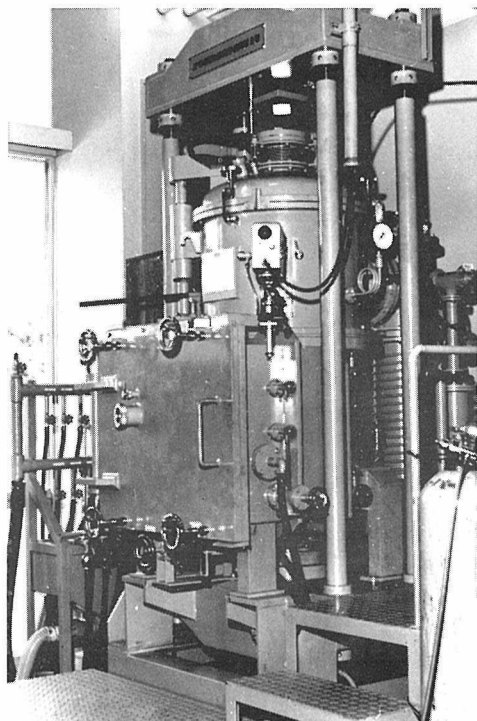


図1 大型ホットプレス装置

ここで紹介する大型ホットプレス装置と高温曲げ試験機は高強度耐熱セラミックスの作製を目的としたものである。研究は先に述べた $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、サイアロン、 $\text{SiC}$ 、 $\text{AlN}$ に中心が置かれているが、これらの材料は通常の焼結方法ではち密化に困難が伴う。そのため、研究の初期段階としてホットプレスによる焼結を行っている。

図1の大型ホットプレス装置は直径 $50\sim 70\text{mm}\phi$ の円板試料を加圧焼結させることができる。試料は $2200^\circ\text{C}$ まで高周波加熱で加熱でき、サセプターとダイス、押棒は黒鉛製である。ホットプレスの圧力は黒鉛ダイスの品質により異なるが、現在は $50\text{mm}\phi$ 内径のダイスで $300\sim 500\text{kg/cm}^2$ の圧力で実験している。装置は総荷重として $15\text{ton}$ の加圧ができる。特に、この装置は雰囲気を破ることなく連続して4個の試料をホットプレスできることを特徴としている。

ホットプレスまたは通常の焼結方法で焼結した試料を棒状に切断し、表面研磨した後に、図2に示した高温曲げ試験装置によって曲げ強度測定を行っている。この装置は常温から $1500^\circ\text{C}$ までの温度の強度測定を一作業行程に12回連続して行うことができる。装置はインストロン

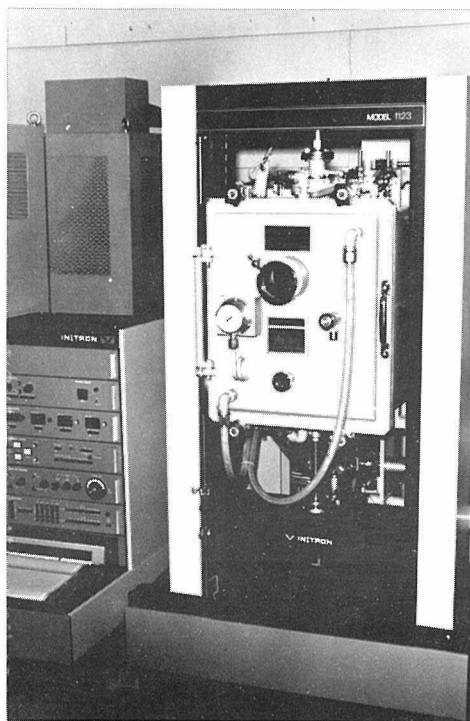


図2 高温曲げ試験機



型の万能強度試験機と高温雰囲気炉からなり、雰囲気炉は、Mo抵抗加熱炉、3点曲げ強度測定用試料カプセル12個とそれを回転するターンテーブル及び押棒を備えている(図3)。カプセル内にセットされた試料は押棒で炉内に導入され、強度試験される。続いて、ターンテーブルを回転し、押棒によって次の試料カセットが炉内に導入される。このようにして、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、サイアロン等のセラミックスの焼結と強度測定を行っている。

セラミックスの機械的性質に関する研究は金属に比べるとその歴史が浅く、研究の蓄積も十分とはいえないが、気孔率と材料中の傷、粒径(形)、粒界、介在物や表面荒さなどがセラミックの強度に影響を与えていることが知られている。高強度の材料を得るには低い気孔率で傷が少なく、かつ強い粒界と小粒径からなる焼結体を作製なくてはならない。このことは原料の粉末の調製から焼結全般に関連をもっており、試料の作製から試験までの一貫した研究体制が必要と考えられる。特に強度を検討する場合は測定のバラツキを考慮して多数回の実験が必要となる。紹介した二つの装置は多数の試料を能率的に処理できるよう配慮されている。

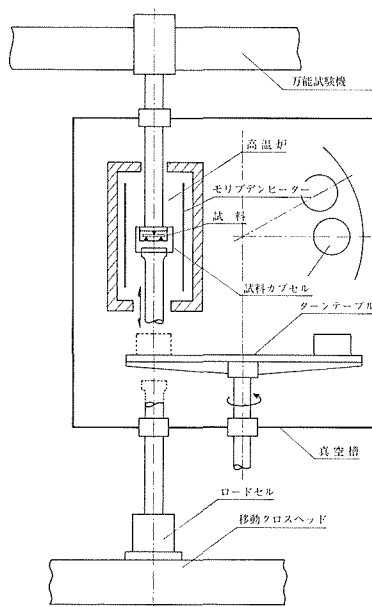


図3 高温曲げ試験機の高温雰囲気炉内部概略図

## 一 外部発表一

### ※ 投稿

題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
Principal Stress Directions From a Natural Occurrence of Stress-Induced Clinoenstatite	B. R. Frost・R. S. Coe	Contrib. Mineral. Petrol. 67 119 (1978)
Optical Anisotropy Associated with Growth Striation of Yttrium Garnet, $\text{Y}_3(\text{Al}, \text{Fe})_5\text{O}_{12}$	岡村富士夫 北村 健二・小松 啓	Krist. Tec. 13 7 811 (1978)
Electrodeposited Mixed Hexaborides of Sodium and Lanthanum	内田 健治・塩田 勝	Surf. Technol. 7 299 (1978)
水溶液中の多形生成の謎	泉 富士夫	現代化学 12 22 (1978)
The Formation of Single Phase Si-Al-O-N Ceramics	三友 護・倉元 信行 堤 正幸・鈴木 弘茂	Yogyo-Kyokai-Shi 86 11 526 (1978)
A New Compound with Fluorapatite Structure in the System La-Si-O-N	三友 護・倉元 信行 鈴木 弘茂	J. Mat. Sci. 13 2523 (1978)
Ramanactive Modes of Alpha Silicon Nitride	葛葉 隆・木島 式倫 板東 義雄	J. Chem. Phys. 69 1 40 (1978)
Die Kristallstruktur von Wismuttitanoniobat $\text{BiTiNbO}_6$	加藤 克夫・菊池 武	Acta Cryst. B34 2393 (1978)
Welding of Nickel Oxide Single Crystals	守吉 佑介・野口 義一 丸山 修・小松 和藏	Krist. Tec. 13 10 1221 (1978)
A Simple Determination of Crystallographic Orientation of Grains in Polycrystal Zinc Oxide	守吉 佑介・白崎 信一 大島 弘茂・堤 正幸	Krist. Tec. 13 10 1225 (1978)
高輝度電子線源材料-LaB <sub>6</sub>	大島 進藤 勇 忠平・青野 正和	日本金属学会会報 17 12 995 (1978)
Stress-Induced Phase Change of Single-Crystalline InSb	田中 高穂・河合 七雄 岡井 敏・吉本次一郎	J. Phys. Soc. Japan. 45 6 1880 (1978)
Stress-Induced Phase Change of Single-Crystalline GaSb, InAs, and Ge	岡井 敏・吉本次一郎	J. Phys. Soc. Japan. 45 6 1887 (1978)
A Canting Spin Ordering Mechanism in Degenerate Antiferromagnetic Semiconductors. II. Reservoir Effect	梅原 雅捷	J. Phys. Soc. Japan. 45 6 1842 (1978)
リン酸三カルシウムの各種pH水溶液中での組成・構造変化	門間 英毅・上野 精一 堤 正幸・金沢 孝文	窯業協会誌 86 12 590 (1978)
$\text{FeV}_2\text{S}_4$ のTOF中性子回折データのプロフィール解析	川田 功・磯部 光正 和田 弘昭・新村 信雄	核理研究報告 11 2 226 (1978)
Characterization of $\text{Bi}_2\text{W}_2\text{O}_9$ Having a Unique Layered Structure	渡辺 昭輝・後藤 優	J. Less-Common. Met. 61 265 (1978)
イオン結晶の焼結	下平高次郎	耐火物 31 3 (1978)
MgOにおける転位	守吉 佑介	Gypsum & Lime No.158 23 (1979)
水酸アパタイトの表面化学—有機化合物の液相吸着	木島 剛	Gypsum & Lime No.158 28 (1979)



## ※ 口 頭

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 誌	発表者
ダイヤモンド結晶の育成	神田 久生・赤石 實 遠藤 忠・大沢 俊一 山岡 信夫・福長 脩	高压討論会	10月24日
ダイヤモンドの焼結	瀬高 信雄 赤石 實・瀬高 信雄 神田 久生・福長 脩	高压討論会	10月24日
小型ダイヤモンドアンビルセルの試作とその応用	大沢 俊一 山岡 信夫・福長 脩 下村 理・中沢 弘基	高压討論会	10月25日
100kb領域での示差熱分析	貫井 昭彦 赤石 實・福長 脩	高压討論会	10月25日
高温高压用圧力媒体	浜谷 望・秋本 俊一 福長 脩・神田 久生 大沢 俊一・遠藤 忠	高压討論会	10月25日
ダイヤモンドアンビルを用いた高压X線回折-PSD及びSSDとの組合せ	赤石 實・山岡 信夫 下村 理・福長 脩 中沢 弘基・山岡 信夫 箕村 茂・藤井 保彦	高压討論会	10月26日
黄鉄鉱, FeS <sub>2</sub> の高压下での原子座標の決定	竹村 謙一 中沢 弘基・福長 脩 山岡 信夫・下村 理	高压討論会	10月26日
GaSb, InAs, Geの高压相転移	岡井 敏・吉本 次一郎	高压討論会	10月26日
無重力下での粒子の配列状態に関する予備的実験	岩田 稔・佐藤 忠夫	宇宙科学技術連合講演会	10月26日
Ca <sub>3</sub> B <sub>4</sub> N <sub>4</sub> 触媒によるcBN合成	遠藤 忠・福長 脩	高压討論会	10月26日
焼結論 (Ⅱ)	岩田 下平高次郎	日本學術振興会第124委員会	10月27日
立方晶BN複合体の高压焼結	福長 脩・赤石 實 神田 久生・遠藤 忠	粉体粉末冶金協会	11月 2 日
ダイヤモンドの焼結	大沢 俊一 赤石 實・瀬高 信雄 神田 久生・福長 脩	粉体粉末冶金協会	11月 2 日

## ★ M E M O ★

### 研 究 会

酸化スズ研究会 (第1回), 4月5日,「四面体稠密合金の高分解能電顕観察」の議題で開催され討論が行われた。

### 来 訪

3月3日, 中国ハルビン船舶工程学院教育視察団, 王松如学長代行ら12名が来所し所内を見学した。

### 所内一般公開

科学技術週間 (4月16日~4月22日)に伴い当研究所は, 4月18日に所内を一般に公開した。当日は周辺地域および近郊都県から多数来所し, 超高压力発生装置, 超

高压電子顕微鏡, 高輝度X線発生装置など諸施設, 設備を見学した。

### 海 外 出 張

第8研究グループ総合研究官, 瀬高信雄は「ダイヤモンド合成に関する研究状況調査及び意見交換」のため, 昭和54年3月31日から4月21日までアメリカ合衆国へ出張した。

第14研究グループ主任研究官, 君塚 昇はアメリカ合衆国テキサス大学において「固体電解質として有効に作用する無機化合物の合成及びその結晶化学的研究」のため, 昭和54年5月1日から昭和55年4月30日まで出張することとなった。

### 学 位 授 与

氏 名	論 文 名	授与年月日	授 与 大 学	学 位 名
大島 忠平	六硼化ランタンの表面物性に関する研究	昭和54年3月7日	東 北 大 学	工 学 博 士

発 行 日 昭和54年6月1日 第57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 茨城県新治郡桜村並木1丁目1番

電 話 0298-51-3351