

無機材研ニュース

第102号

昭和62年2月

立方晶窒化ほう素単結晶の育成

超高压力ステーション研究員 三島 修

1. はじめに

元素周期律表の炭素を挟む第二列元素ほう素と窒素からなり、ダイヤモンドと類似の結晶構造を持つ最も単純なIII-V化合物の立方晶窒化ほう素(cBN)は1955年の人造ダイヤモンド合成の成功からヒントを得て、GEのR.H.Wentorf, Jr.により1957年に初めて超高压高温の極端条件下で合成された。cBNは高压安定相であり常圧下では準安定に存在する天然にない新物質である。A. ZungerとA. J. Freemanによる電子分布のlocal density formalism計算、またR. J. WeissによるX線結晶構造因子の測定値から明らかのように、cBNはいわゆるNaClに代表されるイオン結合とダイヤモンドに代表される共有結合の中間にあって、電気陰性度の大きな窒素原子側に結合電子が寄った B^+N^- の極性物質であり、その性質は大変に興味深い。しかし、最初の合成以来、約30年を経ても0.5mmオーダー以下の小さな結晶しか得られていないために、未だ精密な物性測定もなく、硬度、熱伝導度、半導体としての利用等、ダイヤモンドに匹敵する優れた力学的電気的性質を持つ事が期待されているにもかかわらず、性質については不明な点が多く残されて、その応用も限られていた。科学と応用の両面から大型cBN単結晶が望まれていた。大型単結晶育成の試みは、おそらくは宝石級ダイヤモンド育成を可能にした高压高温下温度差法の技術が生まれた1971年頃より行なわれていたと想像する。しかし、圧力-BN-溶媒-温度の相図がダイヤモンドに比べ複雑なため未完成で、育成の最適条件がつかめず、この興味深いIII-V化合物の結晶育成は未解

決の大切な問題であった。この度cBNの大型単結晶育成に、我々は初めて成功したので紹介する。

2. cBN単結晶の育成

育成は融解析出を利用した温度差法で試みた。高压高温装置に入れたモリブデン製の結晶育成容器中で、高温部cBN原料粒を溶媒に溶かし低温部のcBN種結晶につもらせる。溶媒はアルカリ金属やアルカリ土類金属のほう窒化物が、容易に高いBN濃度を作る効率の良い溶媒である事がDe Vries等や遠藤により既にわかっていた。今回はほう窒化リチウム・カルシウム($LiCaBN_2$)を溶媒に用いた。推定圧力約55kb推定温度1800℃付近の予備実験で、温度の違いによりcBNの析出について次の様な結果が得られた。

- 容器の温度が低いと、実験後取り出した溶媒は低温部で不規則な割れを持つ透明状で、この中ではcBNの析出はほとんどない。この透明状溶媒を生じない様に十分に容器の温度を上げる必要がある。

- 高温になると溶媒の見かけは飽状もしくはペースト状になり、低温部を中心に自然核発生で成長したcBN結晶が析出する。但し原料と低温部との温度差が小さ過ぎると析出は起らない。

- 更に高温では原料cBNはhBNに転移し透明な雲母状になり、低温部では割れの入ったhBN単結晶が析出する。

以上の事から温度を選べばこのほう窒化物が溶媒として確かに有効であり、温度差法をcBN結晶育成に利用できる点については何ら基本的問題はなく、

後は如何にして一つの結晶を大きく育成させるかのテクニカルな問題である事がわかった。

基本的には結晶の育成は結晶成長論に従ってコントロールされるであろう。自然核発生、結晶中への溶媒取り込み、種の溶解消失等を制御する必要があるが、核発生については過飽和度と温度の関数であり、種の消失についても種周辺の飽和度に関係する。また結晶中への溶媒取り込みは、これを中空結晶と見れば次の様にして排除できる。現在の溶媒法結晶成長の考えに依れば、過飽和度の増加により(Berg効果とか collection 距離で表わされる局所的過飽和度により)結晶の成長形はほとんど成長なしの状態から、小さな良質多面体結晶、更に中空結晶、更には樹枝状結晶へと変化する。従って適当な過飽和度を選べば溶媒を取り込んだ中空結晶を避ける事ができる。つまり温度と過飽和度の条件をうまく選べば基本的には育成のコントロールは可能と思われる。

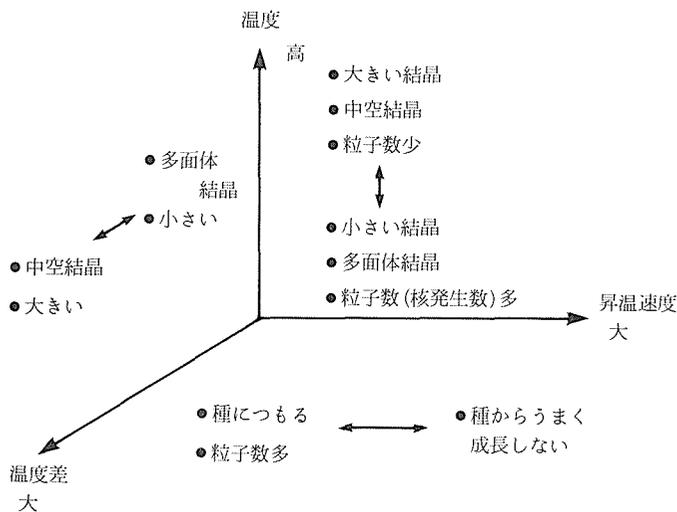
問題は、55kb約1800℃の地球内部に相当する超高温高温の極端条件下で、この常圧付近の結晶成長の考え方が本当に成立しているかどうかである。天然鉍物結晶の豊富な観察例より、まず成立しているであろうとは予想されるが、高压高温実験による検証は今までになかった。cBNの結晶育成を行なう過程で実験により、これを確かめる必要が生じた。高压装置内のモリブデン容器の位置と形状を変化させ、原料cBNと種との温度差、つまり種結晶周辺の過飽和度を各実験毎に変化させ、析出したcBN結晶の形を調べた所、過飽和度が零から大きくなるにつれ、

ほとんど成長なしの状態から、小さな多面体結晶、更に大きな中空結晶へと変化し、高压高温下でも常圧付近の結晶成長論が使える事が実験的に確認された。これで極端条件下での結晶育成に技術的な指針を得た事になる。

更に過飽和度だけでなく温度を変化させて成長形を調べた所、低温から高温になるに従い、小さな良質多面体結晶から大きな中空結晶へと変わり、過飽和度の変化と同様の効果があった。これは高温で成長速度が大きくなる事で理解されよう。また、この温度による結晶のでき方の違いは実験の昇温速度によっても成長の仕方が違って来る事を示唆している。実験から得たこれらの傾向をまとめたのが図1である。

溶媒を取り込まず速く大きな良質単結晶を育成する為には、小さな多面体結晶と大きな中空結晶の中間の温度、温度差条件を狙う事になる。温度差が極端に小さくなれば幾ら温度を高くしても成長は速くならないから、むしろ温度差を少々大きくして温度を抑える方が、うまく速く成長する様である。

更にcBN結晶の極性構造を反映して、種の置き方の方位に依りその上への成長に大きな差のある事が実験から明らかになった。cBN種結晶の{111}面の顕微鏡観察で、良く光る広い三角もしくは六角形の面と筋の入った艶消しの比較的狭い三角の面の二種類に容易に区別出来るが、これらはほう素面と窒素面のどちらかに対応している。約1.5mm程度に大きくまとまった割れの少ないcBN結晶は良く光



る広い面の上に成長させた時に得られ、その逆の面では成長した cBN に割れがよく入り小さく分離して大きな結晶は得られなかった。この種の方位による成長の違いはガリウム砒素の様な他の III-V 化合物の成長時においても普通観察されるもので、極性の絶対構造と成長の様子に対応がついているこれ等 III-V 化合物と cBN を比較すれば cBN の良く光る広い面は窒素面と考えられる。光っているとか優性面という結晶面の特徴も V 族の窒素面として合っている。

図 1 の処方箋に従い温度差、温度、昇温速度の最適値を実験を重ねて探し出し、また、種の向きに注意すれば、一つの種の上にも一つの cBN 結晶を大きく育成する事は可能で、図 2 に示すような最大巾 3mm、厚さ ~ 1mm の大型 cBN 単結晶が 55kb、約 1700°C、約 30 時間で育成できた。これはおそらく現在最も大きい cBN 単結晶であろう。こうして cBN 単結晶育成のテクニカルな問題は解決した。

3. 今後の課題

こうして出来る大型 cBN 単結晶により物性等が解明され、更に鉄系金属の超精密加工工具等への応用など新たな展開が期待される。

今回の実験が行なわれた内径 25mm φ のベルト式超高压発生装置では結晶の大きさは約 3mm 程度が限度であるが、当研究所にある内径 75mm φ や 120mm φ の大容量加圧装置を用いれば更に大きな結晶の育成が可能になる。但し最適育成温度巾はかなり狭く、効率良い育成の為に今後更に圧力と温度の精密制御を常に達成する必要がある。

育成した cBN の色は普通薄い茶色であるが、他

にも黒、黄、青、無色が知られている。種々の色の cBN 結晶を見ると宝石としても大変に美しく、今後は大きく美しい結晶が得られるだろう。

既に 30 年近く前に Wentorf が発表している様に、ベリリウムのドーピングにより cBN は青い P 型半導体に、シリコンのドーピングにより茶色の n 型半導体になる。電子素子としての実用に向けて大型単結晶を用いた電気的性質の測定は大切な課題である。

高温から徐冷して回収した cBN 結晶表面には融解模様が出る。鉄を溶媒として作ったダイヤモンドを高温から冷却する途中、Fe₃C が出来る為に、ダイヤモンド表面に融解模様が生じるという神田の考えに従い類推すると、cBN においても相関係に Fe₃C と同様の包晶関係があると考えられ、これが BN-溶媒系の相図を不可解にしていたのかも知れない。この解明も今後の興味ある問題である。



立方晶窒化ほう素単結晶 (最大幅 3mm 厚さ 1mm)

ニューヨーク州立大ストーニーブルック校に滞在して

第8 研究グループ主任研究官 神田久生

昭和60年10月末より1年間、表記大学天文地球学科における高圧発生装置の設置プロジェクトに参加した。ニューヨーク州立大学は州内にいくつかあり、ストーニーブルック校はそのうちのひとつで30年前に設立された比較的新しい大学である。この大学はニューヨークの中心マンハッタンから東へ100 km、車で1時間半、列車では2時間の距離に位置する。マンハッタンに橋、トンネルで繋がる東西200 km、南北30kmの細長いロングアイランド島のほぼ中央北側の海沿いにある。夏には海水浴客で賑わう近くの砂浜に出ると遠くコネチカット州が望める。

大学周辺は木々に埋れた閑静な住宅地で大きな建物は大学以外では郡の合同庁舎ぐらいである。筑波並の田舎であるストーニーブルックは、マンハッタンへの通勤圏にあり、物価は高い。特に家賃は高い。私の住んでいたアパートは2ベッドルーム家具なしで、1ヶ月675ドルであった。前年は625ドル、翌年は725ドルになるという。1年で50ドル値上げという急上昇ぶりである。この高い家賃は、学生達にとっても、私達を雇う教授達にとっても頭の痛い問題のようであった。生活費のかかる土地のせい、アパート付近も比較的安全で、夜自転車を放り出しても盗まれることはなく、勝手口を開けっ放しで留守をしている近所の家もあった。子供達も夕方暗くなるまで外で遊んでいた。

私が参加したプロジェクトでは、地球物理の3人の教授が中心であった。

○R. C. Liebermann：超音波での鉱物の弾性波の測定が専門。

○C. T. Prewitt：X線構造解析、61年9月ワシントンにあるカーネギー地球物理学研究所長として転出。

○D. J. Weidner：ブリリアン散乱による微小鉱物の弾性定数の測定、昭和60年9月より半年無機材研に滞在。

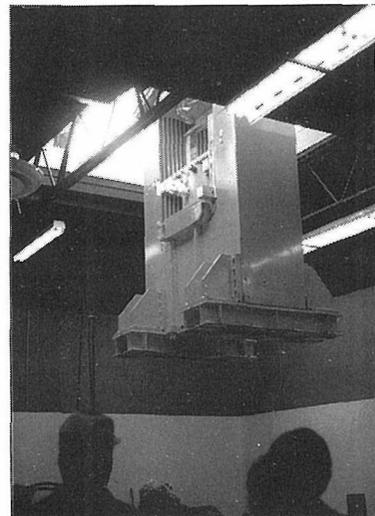
彼らの研究室に私を含め7名の研究員、9名の大学院生が所属していた。国籍は多彩で米国、イギリス、フランス、イラン、チェコスロバキア、カメルーン、韓国、中国、日本という次第。

この研究室では既に500トンプレスが稼動していたが、この度、2000トン、250トンプレスが新たに購入された。そして1000トンプレスが化学科より移設された。一挙に3台の高圧発生装置が増えたわけ

である。これらの装置の試料容積は1ccにも満たないが、ダイヤモンドアンビル、衝撃波圧縮が主流の米国高圧科学の分野では、ある程度の容量で1~20万気圧下で鉱物合成が可能な研究室ができたことは画期的である。

私の滞在中の研究テーマは、粉末成形による圧力媒体の開発であった。従来、粉末成形には、有機質のバインダーが用いられていたが、これは高温で分解し、圧媒体の特性が変化する。特にダイヤモンド合成の場合、有機物の分解生成物は、ダイヤモンドの生成を阻害すると言われている。そのため、バインダーとして無機質の水ガラスを採用した。そしてジルコニア粉末成形体を作製し、これを圧力媒体としてダイヤモンド合成を試みた。期待通り、ダイヤモンドは生成し、水ガラスバインダーはダイヤモンド合成用圧力媒体を作製するのに支障はないことが見出された。

1年間のストーニーブルックの滞いで多くの貴重な経験ができたが、その間、学会の出席、研究機関の見学もできた。地球物理学学会年会（5月、ボルチモア）、高圧ゴードン会議（6月、ニューハンプシャー州）、ハリーウィンストン宝石店ダイヤモンド研磨工場（ニューヨーク市）、ゼネラルエレクトリック社研究開発センター（ニューヨーク州）、ウエスタンオンタリオ大学地球物理学研究室（カナダ、オンタリオ州）。



2000トンプレスが、屋根を突き抜けて実験室に吊り降されているところ。

アリゾナ大学に滞在して

第7研究グループ主任研究官 小松 優

昨年、パートギャランティー研究員として、米国アリゾナ大学に一年間滞在した。アリゾナ大学は、メキシコとの国境から約100 km、砂漠の町ツーソンにある。人口約50万人を有する地方中核都市ツーソンは、東西に約22km、南北約11kmあり、アリゾナ大学はその中心に位置している。ツーソン市は道路も整備され、ダウントウンには高層ビルも立ち並ぶ緑の近代都市であり、サボテンのみが立ち並ぶ周辺部とのアンバランスは、いかにも大学を中心に発達した人工都市との感が深い。現在は、さらにフロリダ同様避寒地としても注目されており、豊かな将来性を感じる町である。

アリゾナ大学は1885年に設立され、現在学生数35000人、職員数6000人、研究員（ポス・ドク等）2100人および大学院生1000人を有するマンモス大学である。また国際交流も盛んで、100か国以上の人人が大学に関与しており、この中に日本人も約150名程在籍している。大学のキャンパスは、100年前に建てられた「オールドメイン」を中心に広がっており、現在約400エーカーの土地に138の建物がある。この中で図書館の充実が目を見張るものがあり、中央図書館や東洋図書館には我々の必要とするほとんどの資料が揃っていた。また学内にある歴史博物館、天文台や劇場の存在は、単調な砂漠での生活から解放するに十分な役目を果たしている。

大学は理学部、工学部、芸術学部、医学部、法学部、農学部、教育学部、政治経済学部等から構成されており、私は理学部化学科分析化学教室に所属した。この学科では、大学外部の研究者による講演会が毎週3回程あり、Dr. Ben Freiserの講演会等我に関係するものも平均週1回程あり拝聴した。講演会は質問が多く、演者と聴衆の一体感は日本ではみられない程であった。またこの他に分析化学教室のセミナーも週1回開かれる。私も一年間で2回講演を行なったが、建設的な討論がなされた。彼等の助言は、語学のハンディを乗り越える程有意義であり、研究計画立案、実験遂行にあたり大いに役立った。

研究室は、Henry Freiser教授の下に3人のパーマネント研究員と秘書がおり、この他ポスドク、ビジティング研究員および大学院生により構成されており、総勢約20名である。この中には、ヨーロッパおよびアジアからの研究者も多数おり、10か国以上の人々が研究を行なっている。研究室の一員となり

特に驚かされたことは、政治的背景のある国からの人々も皆一研究者に徹し、仲良く研究に打ち込んでいる姿であった。昨年、金属の液-液分配における反応速度論の研究で米国化学会賞を受賞された H. Freiser教授は、現在このテーマに加えてランタニドの分離、白金族元素の抽出、抽出試薬の合成、電気化学、分光学等の研究も行なっている。私はランタニドグループに所属し、「ビス(2,4,4-トリメチルペンチル)リン酸によるランタニドの溶媒抽出分離」の研究を行なった。用いたランタニド金属は、La, Pr, Eu, Ho, Ybの5種類であり、隣接するイオン間の分離係数がいずれも10以上で、この系はランタニドの分離に非常に適しているとの結論を得た。

今回、アリゾナ州ツーソン市で1年間生活することにより、民族を超越した研究者の世界、日本とは異なる伝統・芸術、自然の大きさ・美しさに接し、有意義な時を過ごすことが出来た。特に日本で外国人に接するだけでは理解出来ない経験をし、多くの外国人研究者と共に生活出来たことを、今後の財産としたい。最後にヘンリーフライザー教授をはじめアリゾナ大学でお世話になった皆様、並びに今回の長期在外研究の実現にあたり御協力頂いた皆様に深く感謝します。



(写真：ヘンリーフライザー教授(右)と筆者)

外部発表

※ 投 稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1637	大型人工ダイヤモンドの育成	神田 久生	応用物理 54, 11, 64, 1985
1638	Photochemical hole-burning study of 1,4-dihydroxyanthraquinone doped in amorphous silica prepared by alcoholate method	谷 俊朗・並河 洋 荒井 和雄・牧島 亮男	J. Appl. Phys. 58, 9, 3559, 1985
1639	結晶中の金属原子識別と微小結晶回折	中沢 弘基	日本金属学会会報 24, 11, 939, 1985
1640	表面・界面と焼結	猪股 吉三	高温学会誌 11, 6, 202, 1985
1641	Preparation of Single Crystals of YB ₆₆	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	J. Cryst. Growth 73, 31, 1985
1642	ゾル・ゲル法によるガラスおよび非晶質物質の合成	牧島 亮男	New Glass Technology 5, 3, 22, 1985
1643	A β -Phase Based Superstructure in Bi ₂ O ₃ Doped with PbF ₂	堀内 繁雄・内田 健治	J. Amer. Ceram. Soc. 68, 9, C-220, 1985
1644	Electron Crystallization in Magnetic Semiconductors	梅原 雅捷	J. Mag. Mag. Mat. 52, 406, 1985
1645	表面, 界面の曲率と溶解度および蒸気圧	猪股 吉三	表面科学 6, 3, 28, 1985
1646	Quantitative Surface Atomic Structure Analysis by Low-Energy Ion Scattering Spectroscopy (ISS)	青野 正和・ 左右田龍太郎	Jpn. J. Appl. Phys. 24, 10, 1249, 1985
1647	X-ray section topographs of a cube-shaped diamond	中沢 弘基・田賀井篤平 平井 寿子・佐藤 雅能	Mineral. J. 12, 6, 245, 1985
1648	Cavity Detuning Effects in the Synchronously Mode-locked CW Dye Laser	南 不二雄・江良 皓	Optics Commun. 56, 1, 46, 1985
1649	Refinement of the Structure of Ta ₂ D by High-Resolution Powder Neutron Diffraction	村田 秀明・浅野 肇 泉 富士夫・富吉 昇一 岩佐 浩克・佐藤 節男 渡辺 昇	Trans. Japan Institute Metals 26, 11, 795, 1985
1650	ダイヤモンドの合成機構	福長 脩	材料科学 22, 1, 11, 1985
1651	Na ⁺ /H ⁺ Ion-exchange Process on Layered Hydrrous Titanium Dioxide	佐々木高義・渡辺 遵 小松 優・藤木 良規	Bull. Chem. Soc. Jpn. 58, 12, 3500, 1985
1652	CaS系蓄光性蛍光体によるホールバーニングメモリー材	江良 皓・南 不二雄	光メモリーシンポジウム'85 論文集 127,
1653	セラミックスの結晶構造解析法とその高温利用技術	井上善三郎	セラミックス超高温利用技術 187,
1654	Stimulated emission cross section of Cr-doped GdScGa garnet	関田 正實・宮沢 靖人 木村 茂行	J. Appl. Phys. 58, 9, 3658, 1985
1655	Spinel, PbFe ₂ O ₄ , and Yb ₂ Fe ₃ O ₇ Types of Structures for Compounds in the In ₂ O ₃ and Sc ₂ O ₃ -A ₂ O ₃ -Systems [A=Fe, Ga, or Al; B=Mg, Mn, Fe, Ni, Cu, or Zn] at Temperatures over 1000°C	君塚 昇・毛利 尚彦	J. Sol. Sta. Chem. 60, 382, 1985
1656	セラミックスのキャラクタリゼーション技術 透過型電子顕微鏡(TEM)	板東 義雄	セラミックス 20, 12, 1117, 1985

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1657	The electrnegativity of Cd^{2+} in $Cd_3Al_2Si_3O_{12}$ garnet	大橋 晴夫・大沢 俊一 月村 勝宏	J. Jpn. Assoc. Min. Petr. Econ. Geol. 80, 11, 499, 1985
1658	An Outline of the Structure of $7Bi_2O_3 \cdot 2WO_3$ and Its Solid Solutions	渡辺 昭輝・石沢 伸夫 加藤 誠軌	J. Sol. Sta. Chem. 60, 252, 1985
1659	The Crystal Structure of Barium Lead Hexaaluminate Phase II	井伊 伸夫・井上善三郎 竹川 俊二・木村 茂行	J. Sol. Sta. Chem. 60, 1, 41, 1985
1660	Temperature Distribution in TiC Crystal Rod Prepared by R. F. Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	J. Less-Common Metals 113, 205, 1985
1661	X-ray Photoelectron Spectroscopy of a Cerium-doped Lanthanum Aluminosilicate Glass	関田 正實・藤森 淳 牧島 亮男・下平高次郎 大橋 晴夫	J. Non-Cryst. Solids 76, 399, 1985
1662	Pentasodium Trivanadate Dihydrate	加藤 克夫・室町 英治	Acta Cryst. C41, 1409, 1985
1663	Triclinic Tetrasodium Divanadate Hydrate	加藤 克夫・室町 英治	Acta Cryst. C41, 1411, 1985
1664	Tetrarubidium Divanadate Dihydrate	加藤 克夫・室町 英治	Acta Cryst. C41, 1413, 1985
1665	Trirubidium Vanadate Tetrahydrate	加藤 克夫・室町 英治	Acta Cryst. C41, 1415, 1985
1666	Influence of Monovalent Anions on the Formation of Rhombohedral Boron Nitride, rBN	佐藤 忠夫	Proc. Japan Academy 61, B, 10, 459, 1985
1667	Adsorption of Cobalt(II) Ions on Crystalline Hydrrous Titanium Dioxide Fibers at 298 to 423 K	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	Bull. Chem. Soc. Jpn. 59, 49, 1986
1668	Hot-pressing of Si_3N_4 in high nitrogen pressure	三友 護・吉岡 勇治	J. Mat. Sci. Lett. 4, 1473, 1985
1669	硫化チタンのポリタイプ4 H型と12 R型の安定関係	佐伯 昌宣	日本結晶学会誌 27, 385, 1985
1670	Rare-earth-metal-semiconductor interfacial reactions: Thermodynamic aspects	藤森 淳・M. Grioni J. H. Weaver	Phys. Rev. B 33, 2, 726, 1986
1671	マイクロイオンパス利用セラミック材料機能	白崎 信一	機能材料 5, 8, 8, 1985
1672	セラミックスのキャラクタリゼーション技術 分析電子顕微鏡(AEM)	板東 義雄	セラミックス 21, 1, 54, 1986
1673	強いガラス	牧島 亮男	Boundary 2月, 7, 1986
1674	高強度セラミックス	三友 護	現代化学 3月, 30, 1986
1675	$Zn_2Ti_{18}S_{32}$, a New Ternary Sulfide	川田 功・小野田みつ子 佐伯 昌宣	Acta Cryst. C41, 1573, 1985

※訂正 前号(101号)7ページ

1631	Hot-Pressing of SiC with Additions of BaO and C	酒井 利和・廣崎 尚登	J. Am. Ceram. Soc 68, 8, c-191, 1985
------	---	-------------	--------------------------------------



研究会

11月20日, 第1回ガラス及び非晶質状態研究会が

「ゾル・ゲル法によるガラスの最近の進歩」の議題で開催された。

12月3日 第8回酸化ビスマス研究会が「螢石型

固溶体の微細構造」の議題で開催された。

1月8日～9日 第36回高圧力研究会が「焼結ダイヤモンドアンビルによる圧力発生と測定法について」の議題で開催された。

海外出張

所長瀬高信雄は、「第3回日韓ニューセラミックセミナー出席及び日韓科学技術協力に関する意見交換」のため、昭和61年11月30日から昭和61年12月4日まで大韓民国へ出張した。

第13研究グループ総合研究官木村茂行は、「波長可変レーザー用単結晶新材料の研究情報の交換」のため、昭和62年1月11日から昭和62年1月18日まで、アメリカ合衆国へ出張した。

外国人の来所

- 11月13日～14日 Dr. Mateika 西ドイツフィリップス社
11月15日 Prof.P.H.Fang 米国ボストン大学
11月18日 インドダス参事官
11月19日 Prof.D.M.Smyth 米国ペンシルバニア州立リーハイ大学
11月19日 G. Drilhon OECD
11月19日 Prof.R.Hernberg フィンランドテンプレ大学
11月22日 楊 金風他1名 中国ハルピン工科大学
12月3日 Marcel Van de Voorde オランダJRC研究所
12月3日 ケニア教育人材視察団7名
12月8日 韓国科学技術処長官他11名
12月10日 Dr.H.D.Hagstrum 米国ベル研究所
12月12日 張 紅武他5名 中国人工晶体研究所
12月19日 Dr.J.J.Davies 英国ハル大学

学位授与

氏名	論文名	授与年月日	授与大学	学位名
井伊 伸夫	β -アルミナ関連六方晶アルミン酸化合物の結晶構造と欠陥	昭和61年10月3日	大阪大学	理学博士

受賞

表彰者名	表彰名	表彰の内容	表彰年月日
山本 昭二	日本結晶学会賞	超空間群にもとづいた変調構造の解析法及び応用に関する研究	1986年11月26日

第14回 無機材質研究所研究発表会開催される

第14回無機材質研究所研究発表会は、11月28日(金)、筑波研究学園都市・研究交流センターで160名を越える参加者を迎えて開催された。

まず、瀬高信雄所長のあいさつの後、「窒化リチウムに関する研究」及び「タンタル酸リチウムに関する研究」の発表が行われ、次いで午後には「電子放射材料に関する研究」及び「オプトエレクトロニクス焼結材料に関する研究」の発表が行われた。

最近の刊行物

無機材質研究所研究報告書

- 第46号 窒化リチウムに関する研究
第47号 タンタル酸リチウムに関する研究
第48号 電子放射材料に関する研究
第49号 オプトエレクトロニクス焼結材料に関する研究

ご希望の方は、管理部企画課に文書にてお申込み下さい。

研究所の一般公開について

本年の科学技術週間は、4月13日から4月19日まで、開催されます。

当研究所では、4月16日(木)に所内一般公開を予定しています。

なお、詳細は次号(第103号; 62. 4. 1発行予定)をご覧ください。

発行日 昭和62年2月1日 第102号
編集・発行 科学技術庁 無機材質研究所
NATIONAL INSTITUTE FOR RESEARCH IN INORGANIC MATERIALS
〒305 茨城県新治郡桜村並木1丁目1番
電話 0298-51-3351