

# 無機材研ニュース

第90号

昭和60年2月

## 炭化チタンの良質単結晶育成

第12研究グループ研究員 大谷 茂樹

炭化チタン( $\text{TiC}_x$ )は、融点が高く(最高 $3,067^\circ\text{C}$ )、高い硬度( $2,900\text{kg}/\text{mm}^2$ )をもち、金属的な伝導を示す物質である。最近、タングステンなどの耐熱金属に比べて仕事関数が低く( $\sim 3.7\text{eV}$ )、真空中における残留ガスに対し不活性であることなどから、この単結晶がタングステンに代わる新しい電界放射型陰極材として、注目されている。ここでは、新しく見出したゾーン・レベリング・フローティング・ゾーン法による、組成均一性の高い、良質単結晶の育成について述べる。

$\text{TiC}_x$ は、 $\text{NaCl}$ 型の結晶構造をもち、炭素欠陥のみよりなる広い不定比組成領域( $0.55 < \text{C}/\text{Ti} < 0.97$ )が存在する。さらに、この欠陥に酸素や窒素が相当量含まれることがある。これらのことが、 $\text{TiC}_x$ の物理的・化学的な性質に大きく影響するため、 $\text{TiC}_x$ 単結晶の育成には、組成、純度の制御が重要となる。

我々は、高周波誘導加熱によるフローティング・ゾーン法により、 $\text{TiC}_x$ 単結晶を育成している。この方法はルツボを使用しないため、高融点物質の単結晶育成に適している。また、高周波加熱であるため試料自身が発熱体となり、 $3,000^\circ\text{C}$ 以上の高温にも容易に加熱できる。さらに、 $3,000^\circ\text{C}$ 近い融液から単結晶を育成するため、ほとんどの不純物は蒸発により精製され、高純度な単結晶が得られる等の利点をもっている。ここでは、定比組成に近い $\text{TiC}_{0.96}$ 単結晶の育成を例にして述べる。

単結晶を育成する具体的な手順を簡単に述べる。

$\text{TiC}$ 粉末は比較的高純度で、粒径が数 $\mu\text{m}$ の市販品を使用した。希望組成の焼結棒を得るために、原料粉末

に所定量の炭素またはTi金属を添加混合し、出発物質とした。冷間型押し及び $1\text{ t}/\text{cm}^2$ の静水圧加圧(ラバープレス)を行なうことにより得られる角棒( $1 \times 1 \times 20\text{cm}^3$ )を円柱形に成形後、真空中、 $1,700^\circ\text{C}$ 、約30分間の燃結を行なった。得られる焼結棒の密度は理論密度の60~80%であった。単結晶育成には、ADL社製高圧型単結晶育成炉(高周波誘導加熱、 $200\text{ KHz}$ 、 $40\text{ kW}$ 、 $100\text{ 気圧}$ )を用いた。焼結棒をBNホルダーに固定し、5気圧のヘリウム雰囲気下、内径 $18\text{ mm}$ 、3巻2段のコイルを使用し、育成速度を $0.5\text{ cm/h}$ として、融帯移動を行なった。

定比組成に最も近い $\text{TiC}_{0.96}$ の組成均一単結晶を育成する方法を図1に示す。相図よりわかるように、育成中の融帯組成を、 $\text{TiC}_{0.96}$ と共存する液相組成( $\text{C}/\text{Ti}=1.3$ )に保たなければならない。このゾーン・レベリング・フローティング・ゾーン法では、融帯形

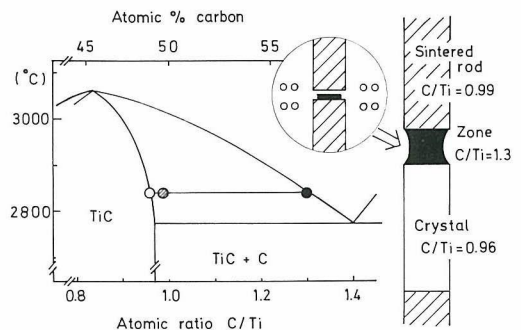


図1 均一組成をもつ $\text{TiC}_{0.96}$ 単結晶の育成原理図(ゾーン・レベリング法)

成時から液相組成とするために上下の焼結棒の間に必要量の黒鉛円盤をはさみ、その部分を溶解することにより、初期融帯を形成した。さらに、TiCのような高融点物質では蒸発による融帯の組成変化がおこるため、その変化を打ち消すように供給焼結棒の組成を制御する必要がある。この場合、焼結棒の組成は、予備実験よりC/Ti=0.99と決めた。育成中の注意すべき点は、育成原理からもわかるように、安定に融帯移動を行なうことである。さもなくば、融帯の組成が変化し、組成の一定な単結晶が得られない。

このようにして育成したTiC<sub>0.96</sub>単結晶を分析したところ、結晶中に遊離炭素は存在せず、しかも、始端部

から終端部にかけての組成が、C/Ti=0.962, 0.959, 0.959と、成長方向に一定であった。又、結晶棒の径方向の組成均一性を見るため、中心部と周辺部を分析したところ、それぞれ、C/Ti=0.957, 0.964の値を得た。これらの結果より得られた結晶棒は、1%以内の組成均一性をもっていることがわかる。

以上述べてきたように、この方法は、均一組成をもつ単結晶が育成できるほかに、育成中、融帯組成が一定なため、育成温度が一定で、加熱電力の制御がほとんど必要なく、安定に結晶育成が行なえる利点も持っている。

このようにして育成した結晶棒の外観を図2に示す。

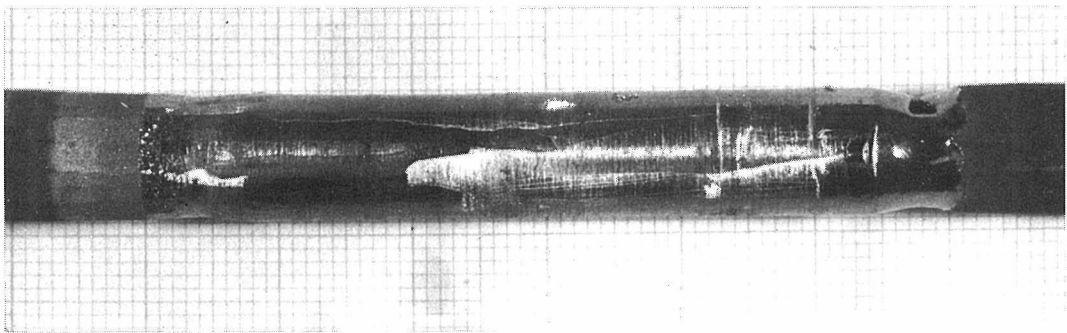


図2 As-grown TiC<sub>0.96</sub>単結晶

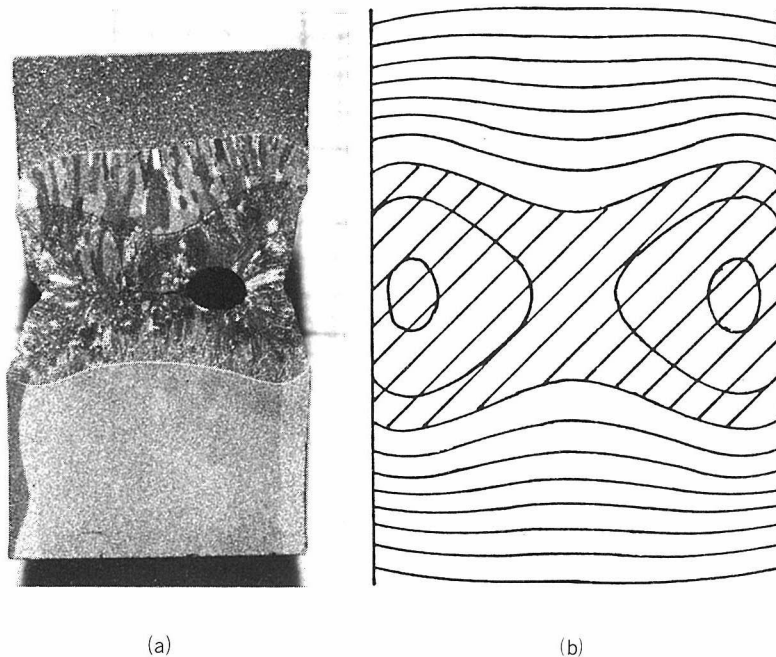


図3 TiC<sub>0.96</sub>結晶棒終端部の縦断面(a)と温度分布(b)

固液界面は3,100°K。等温線は100度間隔に記している。

直径約 9 mm で、長さ 6 cm 程度の結晶である。融帯は左から右へ移動している。結晶の表面が滑らかで、融帯移動が安定に行なわれたことを示している。

図 3(a)に、この結晶棒の終端部の縦断面を示す。黒い部分が融帯で、その下が結晶の部分である。結晶の中心部は方位のそろった良質単結晶であるが、周辺部は方位の異なるグレインより成っている。これは、融帯移動に伴い、各グレインが固液界面の法線方向に成長することと、界面形状が周辺部で融帯に対し凹型となっているためである。界面形状は、融帯に対して緩やかな凸型であることが理想的で、大型の単結晶を育成するには大切な因子である。

界面形状は、径方向の組成と温度分布により決まる。既に述べた組成分析の結果は、この形状が温度分布により決まっていることを示唆しているが、このことを温度分布の計算により確認した。その結果を図 3(b)に示す。両者は非常によい一致を示している。高周波加熱では表面が最も加熱されるが、3,000度の表面からの強烈な輻射のため、表面が冷却され、界面形状が周辺部で凹型となっている。そのため、図 3(a)の多結晶体の皮は、輻射により表面が冷されるため形成されたことがわかる。他の高融点化合物の単結晶育成の場合にも、多結晶体の皮を形成するものがあるが、これは、その物質の融点において比較的熱伝導の悪い（厳密には、ピオ数（Biot数）の大

きい）物質であることを示している。

界面において育成された結晶は、融帯移動に伴い界面より離れ、急激に温度が下がる。この温度の下がり方が結晶にクラックを生じさせたり、結晶性に影響を与えている。そのため、育成速度を低く、ヘリウム雰囲気圧を下げるのが、サブグレインの少ない良質単結晶を育成するのに効果的であった。育成速度が高ければ、2~3mmのグレインよりなる多結晶体となる。又、ヘリウム雰囲気圧の効果については、図 4 に 5 気圧と 30 気圧の下で育成された結晶の断面とへき開面を示す。明らかに、低圧で育成された結晶の質が上がっている。このように、育成速度やヘリウム雰囲気圧を下げることは、育成時の放電や激しい蒸発などのため育成を困難にするが、トラブルの生じない範囲において、最も低い育成速度 (0.5 cm/h) と、ヘリウム雰囲気圧下 (5 気圧) で、TiC 単結晶の育成を行なっている。

このように目的組成をもつ大型の良質単結晶が育成されるようになり、炭化物の表面や電子放射特性に関する研究がはじめて可能となり、現在、活発に研究が行なわれている。

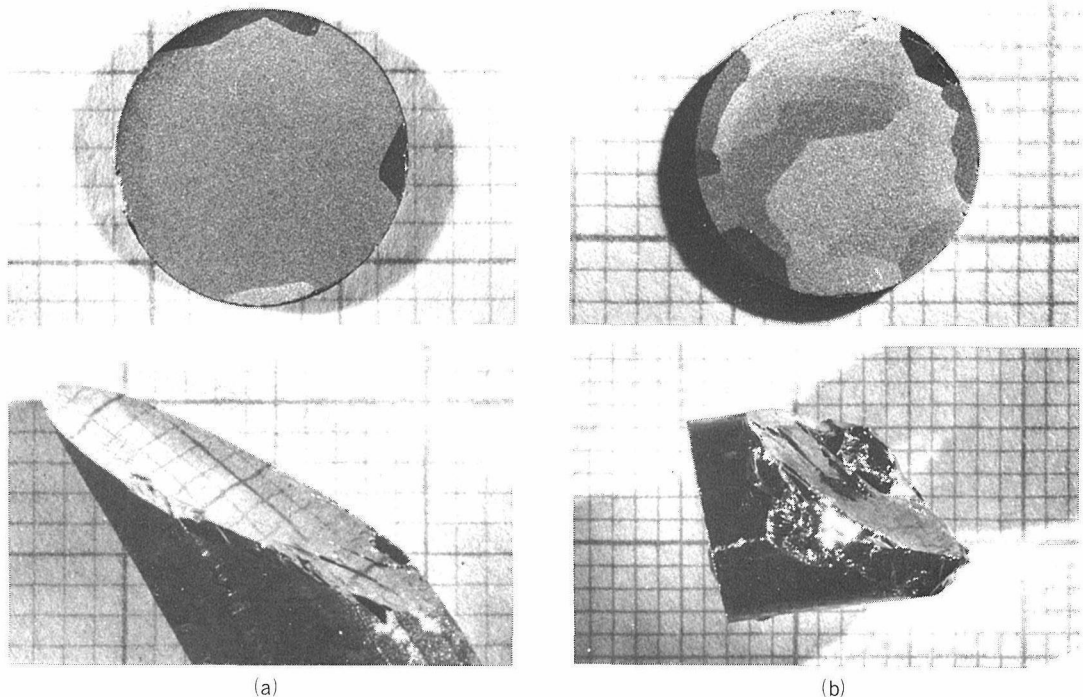


図 4 ヘリウム雰囲気 5 気圧(a)と 30 気圧(b)で育成された結晶の断面とへき開面。

# 特 許

## 非酸化物粉末の合成装置

発明者 木島 式倫  
 公 告 昭和58年第008291号  
 登 録 特許第1184070号

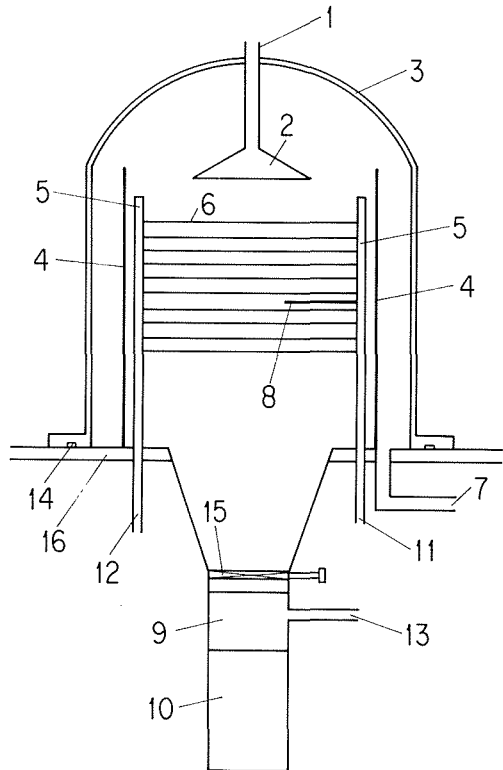
### 概要

本発明は、窒化珪素、シリコンイミド、炭化珪素、窒化硼素、窒化アルミニウム等の非酸化物粉末の合成法に適する気相合成装置に関するものである。

従来、この種の合成装置は、大別して外熱式気相合成装置と内熱式とがあるが、外熱式は炉心管に、800～1,900℃に耐える耐熱物質で、しかも合成原料ガスと反応しないものが必要のため、炉心管が高価で消費が激しいという欠点のみならず、炉心壁に反応生成物が被覆され、収量が減ずる等問題点が多く、また内熱式においても、反応生成物を内部に設けられた加熱体の上部で生成するが、炉内でのガス的高温部が広くとれず、高温ガスの接触面積が小さいため、反応生成物の収率が悪く、また、ガスが高温と接触する時間をガス流量でしか制御できない欠点がある。

本発明は、内熱式気相合成装置を、反応生成物の非酸化性粉末を高収率に得、また原料ガスの合成反応時間も容易に制御し得るようにするため、加熱方法を金網状ヒーターから線状ヒーターにして反応ガスの接触面積を極めて大とし、かつ反応ガスの通過も容易とし、更にこれらのヒーターを数段に設けることにより反応帯域を広くし、かつ反応収率を非常に大きくすることができる。また反応帯域の幅の調整と反応ガスの供給流速とを調整することによって、最適反応条件に合致させることが容易にできる等優れた効果を奏する合成装置を提供するものである。

- |           |          |
|-----------|----------|
| 1：ガス導入部   | 2：シャワー   |
| 3：ベルジャー   | 4：熱しゃへい板 |
| 5：電極      | 6：ヒーター   |
| 7：真空装置接続管 | 8：熱電対    |
| 9：粉末採取器   | 10：試料溜   |
| 11：冷却水入口  | 12：冷却水出口 |
| 13：排出口    | 14：シール部  |
| 15：真空弁    | 16：基板    |



## 窒化けい素焼結体の製造法

発明者 長谷川 安利, 木島 式倫  
 公 告 昭和58年第009788号  
 登 録 特許第1184076号

### 概要

本発明は、窒化けい素焼結体の製造法に関するものである。

従来、窒化けい素焼結体は、窒化けい素自身では焼結しないため、焼結助剤を適宜混合し、これを焼結することによって製造しているが、この方法によ

ると、焼結助剤のため、単相としてではなく、素粒界面にガラス相又は結晶相が現れ、焼結体の性状が著しく劣化されるという欠点があった。

本発明によると、窒化けい素粉末と、ポリシンとしては、Si原子20以上の水素化合物またはSi原子を含むイミド化合物、もしくは両化合物との混合物（混合割合は窒化けい素粉末99.9～50重量%に対し、ポリシンまたはSi元素を含むイミド化合物0.1～50重量%）を加圧成形し、窒素、アンモニアまたはそれらの混合物ガス、もしくはN<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>の雰囲気中で焼結す

るものである。

本発明によると、ガラス相または結晶相は全く存在せず、全てが均一な組織をもった窒化けい素焼結体となる。また、高密度窒化けい素焼結体を得る一般的な

方法である加圧焼結体も本発明では必要とせず、高密度成形体が容易に得られ、従来のものより高強度であり、しかも高温時における強度低下が極めて少い優れた特性を有する窒化けい素焼結体の製造法を提供する。

## 炭化ジルコニウムの結晶体の製造法

発明者 大谷 茂樹, 田中 高穂  
公 告 昭和58年第012239号  
登 録 特許第1184107号

### 概要

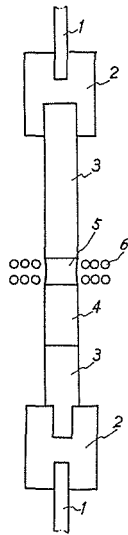
本発明は、単結晶の始端部および終端部においても均一な組成を有する炭化ジルコニウム単結晶の製造法に関するものである。

従来、炭化ジルコニウム $ZrC_x$ の結晶は、フラックス法、気相法、ベルヌーイ法などによって製造されているが、 $ZrC_x$ には非常に広い不定比領域( $0.6 < x < 1$ )が存在するため、従来のFZ法によって育成された結晶は、FZ法の原理から、結晶棒の長さ方向の組成に変

化を起し、長さ方向の組成が均一な結晶を得ることができなかった。そのため、フィールドエミッター材として活用するのに、一番良好な組成を把握することができなく、フィールドエミッター材として実用するに至っていない。

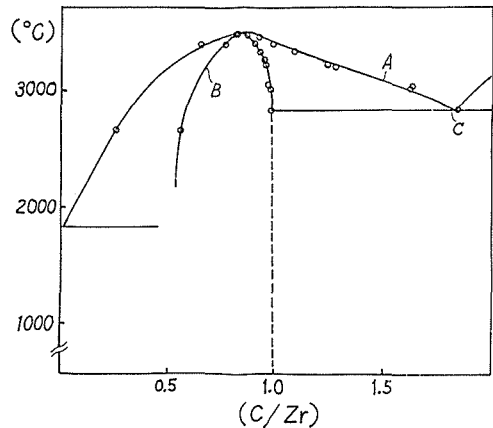
本発明は、FZ法で長さ方向の組成の均一な炭化ジルコニウム単結晶を製造する方法であり、フィールドエミッター材として利用しうる炭化ジルコニウム単結晶を製造する方法である。

本発明によれば、供給体ロッドの組成を、得ようとする炭化ジルコニウム結晶の固相成分に溶融時に融体から蒸発するZrまたはCの成分を加えたものとし、かつ融体部に、得ようとする炭化ジルコニウム結晶の固相成分と共存する液相成分からなる融体を形成させて行うようにすることによって、従来の欠点を解決するものであり、これにより良質な結晶を持つ炭化ジルコニウムの製造方法を提供するものである。



- 1 : シャフト
- 2 : ホルダー
- 3 : 供給焼結体ロッド
- 4 : ZrC 結晶棒
- 5 : 融帯
- 6 : RF コイル

第1図



- A : 液相線
- B : 固相線
- C : 共融点

第2図

## ホーランダイト型構造のチタン酸アルカリ金属単結晶の製造法

発明者 藤木 良規, 渡辺 遼, 小野田 義人  
公 告 昭和58年第012236号  
登 録 特許第1184105号

### 概要

本発明は、陽イオンの移動機構が、一次元的である特異なトンネル構造を有するホーランダイト型のチタン酸金属の大型単結晶をフラックス法で製造す

る方法に関するものである。

従来、陽イオン導電体としても代表的な化合物はベータアルミナがあり、一部試験的に実用化されているが、イオンの移動が面内を移動する二次元的なものである点で問題点があった。

これに対し、ホーランダイト型チタン酸アルカリ金属は、 $TiO_6$ の八面体がつくるトンネル構造の中をイオンが移動する一次元的な移動特性を有するものであり、この特性からみて、単結晶の製造が期待されながらも、いまだその製法が開発されていなかった。

本発明は、高性能の固体電解質材料、またアルカリ金属イオンのイオンセンサーとして優れた特性を有す

る大型のホーランダイト型チタン酸アルカリ金属の単結晶を製造する方法を提供するにある。たとえば、一般式 $A_xB_yTi_2O_{16}$ 、で示されるチタン酸アルカリ金属、フラックスとして、一般式 $A_2MoO_4 \cdot nMoO_3$ で示されるタングステン酸アルカリ金属とをモル%で、10:90~50:50の割合で混合し、該混合物を800℃~1,500℃で溶融した溶融体から結晶育成するときに、ホーランダイト型構造を有するチタン酸アルカリ金属の大型単結晶を得るなどである。

本発明の方法によると、イオン半径の異なる2種類以上の多成分のアルカリ金属が固溶したホーランダイト型チタン酸アルカリ金属の大型単結晶も得られる。

## 外部発表

### ※ 口 頭

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発 表 日
低速イオン散乱分光	青野 正和	電気学会	9月4日
セラミックス単結晶の育成	木村 茂行	新技術開発懇談会	9月5日
Valence-band Photoemission Satellites in Ce and Ni Compounds	藤森 淳	DEST 軌道放射光施設	9月6日
ファインセラミックスの現況と将来展望 (その1)	長谷川安利	三菱重工(株)広島研究所	9月7日
MgOの粉末特性と焼結性	松田 伸一	日本学術振興会	9月7日
機能性セラミックスの材料設計	白岩 信一	工業経済研究所セミナー	9月12日
電子放射材料について	大島 忠平	先端技術開発と産業政策	9月13日
多孔質ガラスを中心とした機能性ガラス材料	牧島 亮男	SPG 応用技術研究会特別講演会	9月28日
TaC (100) の表面フォノン	大島 忠平・左右田龍太郎 大谷 茂樹・青野 正和 石沢 芳夫	日本学術振興会	9月28日
Al-Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Ag素子のフォーミング過程における酸素分圧の影響	田中 耕二・栗城 真也 松本 伍良	電子通信学会	9月29日
銀薄膜の感湿性スイッチング現象における伝導路の再生機構	田中 耕二・栗城 真也 松本 伍良	電子通信学会	9月29日
BaFeシンチレーターを用いた陽電子消滅実験	赤羽 隆史・千葉 利信	日本物理学会	10月2日
CoO中の陽電子消滅:[4:1]点欠陥クラスターまわりの陽電子	千葉 利信・赤羽 隆史	日本物理学会	10月2日
シリカ・エアロジェル中の陽電子消滅	張 天保・千葉 利信 赤羽 隆史・兵頭 俊夫 柿元 満	日本物理学会	10月2日
低エネルギーHe <sup>+</sup> イオンと表面の電荷交換	左右田龍太郎・青野 正和 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	日本物理学会	10月2日
低エネルギー希ガスイオンの表面における中性化機構	左右田龍太郎・青野 正和 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	日本物理学会	10月2日
ホランダイト型構造をもつ一次元起イオン導電体のNMR (IV)	小野田義人・渡辺 遵 藤木 良規・吉門 進三 大鉢 忠・谷口 一郎	日本物理学会	10月2日

題 目	発 表 者	学・協会等	発表日
Li <sub>x</sub> V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> の磁気共鳴	内田 吉茂・小野田義人 山本 昭二・長沢 博	日本物理学会	10月2日
X線およびTOF中性子回折図形のRietveld解析	泉 富士夫	日本鉱物学会 日本鉱山地質学会 日本岩石鉱物鉱床学会	10月2日
NaNO <sub>2</sub> のSA相の変位変調波	山本 昭二	日本物理学会	10月2日
LuFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> とLu <sub>2</sub> Fe <sub>3</sub> O <sub>7</sub> の磁化の緩和	飯田 潤三・広吉 秀吉 中川 康昭・君塚 昇 白鳥 紀一	日本物理学会	10月2日
層状六方晶BNの層間結合とラマン散乱	葛葉 隆・新井 敏弘 佐藤 忠夫・江良 皓 石井 敏彦	日本物理学会	10月2日
マグネタイト低温相の構造 (I)	木村 茂行・白鳥 紀一 佐藤 昭一・東堂 栄	日本物理学会	10月2日
マグネタイトの光電子分光	木村 茂行・白鳥 紀一 管 滋正・谷口 雅樹 曾田 一雄・柳瀬 章	日本物理学会	10月2日
ブリテライト単結晶の合成	藤木 良規・竹之内 智 工藤 幸嗣・渡辺 遵 小野田義人・吉門 進 大鉢 忠	三鉱学会	10月3日
アルカリイオンを用いるICISS	青野 正和・左右田龍太郎 大島 忠平・石沢 芳夫	日本物理学会	10月3日
放射光を用いた高圧下の白色X線回折 微視的光学表面フォノン	下村 理 大島 忠平・左右田龍太郎 大谷 茂樹・青野 正和 石沢 芳夫	日本物理学会 日本物理学会	10月3日 10月3日
ダイヤモンド薄膜およびその基盤のセクショントポグラフ	中沢 弘基・加茂 睦和 田賀井篤平	三鉱学会	10月3日
励起検出法によるCdSeのホット・キャリアーの緩和過程の研究	南 不二雄・江良 皓	日本物理学会	10月4日
400kV高分解能分析電子顕微鏡の応用II： EDSとEELS観察	板東 義雄・松井 良夫 上村揚一郎・及川 哲夫 本田 敏和・鈴木 清二 原田 嘉晏	日本物理学会	10月4日
400kV分析電子顕微鏡の応用I：高分解能観察	板東 義雄・猪股 吉三 松井 良夫・北見 喜三 本田 敏和・井部 克彦 原田 嘉晏	日本物理学会	10月4日
高分解能電子顕微鏡によるキャラクタリゼーション	堀内 繁雄	ファインセラミックス評価技術セミナー	10月4日
セラミックスの強度はどこまで上るか	三友 護	窯業協会	10月4日
YB <sub>4</sub> のドハース・ファンアルフェン効果(III)	田中 高穂・石沢 芳夫	日本物理学会	10月5日
単分散シリカ微粒子の合成とその性質	下平高次郎	日本化学会 他	10月6日
高分解能電子顕微鏡によるセラミックスの粒界構造の解析	板東 義雄・守吉 佑介	格子欠陥会議	10月7日
セラミックスの粒界	守吉 佑介	日本物理学会	10月7日
チタン中の準安定 f. c. t.水素化物の析出	泉 富士夫・浅野 肇 村田 秀明・佐藤 節男 渡辺 昇・高吉 昇一 岩佐 浩克	日本金属学会	10月9日
Preparation of Single Crystals of YB <sub>66</sub>	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	ホウ素、ホウ化物、炭化物、窒化物と関連化合物に関する国際シンポジウム	10月9日



題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発 表 日
高エネルギー研バルス中性子源を利用した高分解能粉末中性子回折装置	泉 富士夫・浅野 肇 村田 秀明・佐藤 節男 渡辺 昇・高吉 昇一 岩佐 法克	日本金属学会	10月10日
ファインセラミックスにおける粒界問題	白 峯 信一	日本金属学会	10月10日
スピネル型 $\rightleftharpoons$ PbFe <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 型構造(層状)の相転移	君塚 昇・高山 英治 毛利 尚彦	人工鉱物工学会	10月11日
ランタンアルミネートの単結晶育成	竹川 俊二・井伊 伸夫 木村 茂行	人工鉱物工学会	10月11日
置換元素を含むGd <sub>3</sub> Sc <sub>2</sub> Ga <sub>3</sub> O <sub>12</sub> 単結晶の育成	木村 茂行・崔 鐘健	人工鉱物工学会	10月11日
FZ法によるYB <sub>66</sub> 単結晶育成(II)	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	人工鉱物工学会	10月11日
FZ法による不定比組成をもつTiCx単結晶の育成	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	人工鉱物工学会	10月11日
ゼオライト類似無機化合物の展開	遠 藤 忠	触媒学会	10月12日
炭化物の光学表面フォノン	大島 忠平・左右田龍太郎 大谷 茂樹・青野 正和 石沢 芳夫	応用物理学会	10月13日
パソコンを用いたCZ法によるGSGG単結晶の自動育成	宮沢 靖人・森 泰道 本間 茂・木村 茂行 川上 博	応用物理学会	10月14日
気相合成ダイヤモンド中の不純物	加茂 睦和・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・塚本 尚義	応用物理学会	10月14日
HZr <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> のアドミッタンス特性と構造変化	太田 正恒・岡村富士夫 広田 和士・小野 晃	日本応用物理学会	10月14日
マイクロ波放電プラズマ法によるダイヤモンドの合成	加茂 睦和・佐藤洋一郎 瀬高 信雄	高分子学会	10月25日
Li <sub>x</sub> V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> の磁気共鳴	内田 吉茂・室町 英治 小野田義人・加藤 克夫 長沢 博	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月25日
固体電解質の高分解能電子顕微鏡観察	堀内 繁雄	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月25日
HZr <sub>2</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> 及び関連化合物の複素誘電特性	太田 正恒・小野 晃 広田 和士・岡村富士夫	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月26日
一次元イオン導電体プリデライト単結晶の合成	藤木 良規・竹之内 智 工藤 幸嗣・渡辺 遼 小野田義人・吉門 進三 大鉢 忠	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月26日
ホランダイト型構造をもつ一次元超イオン導電体のNMR(III)	小野田義人・渡辺 遼 藤木 良規・吉門 進三 大鉢 忠・谷口 一郎	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月26日
行列法による散漫散乱強度計算の試み-β <sup>2</sup> アルミナ中のアルカリイオンの短範囲規則配列	小野田みづ子	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月26日
合成プリデライト中のアルカリイオンの分布	渡辺 遼・藤木 良規 金沢 康夫・月村 勝宏	固体イオニクス・ガルバニ電池研究会	10月26日
Recent Progress in Analytical Electron Microscope and its Application to Material Science	板東 義雄	韓国窯業協会	10月26日
Application of Atomic Resolution Electron Microscopy to Ceramic Materials	堀内 繁雄	米国窯業協会	10月29日
差圧型イオン銃	畑野 東一	日本真空協会	10月31日
アパタイトの合成と化学性	門間 英毅	触媒学会	11月 1日
単分散球状微粒子生成の条件に関する考察	下平高次郎	日本学術振興会	11月 1日
薄膜ダイヤモンドおよびその基盤ダイヤモンドのセクショントポグラフ	中沢 弘基・加茂 睦和 田賀井篤平	フォトンファクトリーシンポジウム	11月 1日



題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発 表 日
放射光を利用した高圧下のX線回折	下村 理	フォトンファクトリーシンポジウム	11月1日
非晶質アルミナ皮膜の微細構造と制御	和田 健二	ARS研究分科会	11月1日
Oxygen Self-diffusion in Single and Polycrystalline Zinc Ferrites	羽田 肇・山村 博 坂内 英典・渡辺 昭男	American Ceramic Society	11月2日
Structure-Property Relationships for Dielectrics and Semiconductor of Perovskite Type	白岩 信一・荒井 克彦	U.S.-Japanセミナー	11月4日
高温X線回折法による高温材料の評価	井上善三郎	窯業協会	11月6日
超音波顕微鏡によるSiC酸化膜の観察	長谷川安利・広田 和士 山中 一司・津谷 裕子	窯業協会	11月6日
$\alpha$ -サイアロンの熱的・機械的性質	三友 護・水野 賢一	窯業協会	11月6日
Recent Topics in Ceramics Study in Japan	白岩 信一	アメリカセラミック協会	11月8日
Structure-Property Relationships for Perovskite Functional Ceramics	白岩 信一	ペンシルベニア州立大学MRLセミナー	11月12日
ゾルーゲル法による着色コーティング膜	牧島 亮男・久保 肇 和田 健二・下平高次郎	窯業協会ガラス部会	11月12日
モンモリロナイト・ローダミン包摂体の構造	中沢 弘基・遠藤 忠 南 不二雄	日本結晶学会	11月13日
パルス中性子源単結晶回折計による結晶構造解析 (I)	川田 功・磯部 光正 岡村 富士夫・大隅 一政 渡辺 秀弘・堀内 弘之	日本結晶学会	11月13日
パソコンを用いたSiC積層構造の誘導方法	井上善三郎・倉地 育夫	日本結晶学会	11月13日
TiSi <sub>6</sub> -12R中のTiの短範囲規則配列一行列表による散漫散乱強度計算の試み	小野田みつ子・佐伯 昌宣	日本結晶学会	11月13日
KENS-HRPによる粉末中性子回折データの収集とRietveld解析	泉 富士夫・浅野 肇 村田 秀明・佐藤 節男 渡辺 昇・富吉 昇一 岩佐 浩克	日本結晶学会	11月13日
粉末デフラクトメータ法による反射強度の吸収効果	雪野 健・宇野 良清	日本結晶学会	11月14日
高平行性X線束のための逆円錐体X線導管の利用	野崎 浩司・中沢 弘基	日本結晶学会	11月14日
SiC <sub>9R</sub> タイプの2,000℃における相転移について	井上善三郎	日本結晶学会	11月15日
3つの異なった型のトリジマイトの共存とその様式	貫井 昭彦・O.W.Florke	日本結晶学会	11月15日
パルス中性子源単結晶回折計による結晶構造解析 (II)	磯部 光正・川田 功 岡村 富士夫・大隅 一政 渡辺 秀弘・堀内 弘之	日本結晶学会	11月13日
無消衰結晶による構造解析 (II) 多結晶	泉 富士夫	文部省総合研究集会	11月16日
分析電子顕微鏡によるファインセラミックスのキャラクタリゼーション	板東 義雄	名古屋工業技術協会	11月16日
アルカリチタン酸塩の熱化学	三橋 武文・藤木 良規	日本熱測定学会	11月16日
キンザリン分子の光化学ホールバーニングとその媒質効果	牧島 亮男・谷 俊朗 伊東 守一・安西 弘行 守谷 哲郎	電気学会	11月16日
構造材料用ファインセラミックス	三友 護	日本能率学会	11月20日
セラミックセンサ	山村 博	資源調査所	11月27日
6-8アンピルの圧力発生	吉本次一郎	高圧討論会	11月28日
ペントラングナイト(Fe,Ni) <sub>9</sub> S <sub>8</sub> における結晶内陽イオン分布の温度圧力変化	月村 勝宏・中沢 弘基 福長 脩	高圧討論会	11月29日

題 目	発 表 者	学・協会等	発表日
線捲式30,000トンプレスフレームの製作	山岡 信夫・福長 脩 大沢 俊一・神田 久生 赤石 實・長島 隆 吉川 昌範・副島 宗矩	高圧討論会	11月29日
B1-B2相転移の熱力学と格子力学	岡井 敏	高圧討論会	11月29日
ダイヤモンド-金属系の焼結に及ぼす圧力効果	赤石 實・山岡 信夫 大沢 俊一・福長 脩	高圧討論会	11月30日
ダイヤモンド-金属系の焼結挙動について	赤石 實・神田 久生 大沢 俊一・福長 脩	高圧討論会	11月30日
反応焼結法によるcBN焼結体の作製	赤石 實・遠藤 忠 佐藤 忠夫・福長 脩	高圧討論会	11月30日
大型装置によるダイヤモンド単結晶の育成(II)	神田 久生・赤石 實 遠藤 俊一・長島 隆 大沢 俊一・山岡 信夫 福長 脩	高圧討論会	11月30日
10 <sup>-10</sup> Paの到達真空度をもつ強電界電子放射測定装置の試作	大島 忠平	超真空技術研究委員会	12月1日
無機材質の設計と結晶構造データ	岡村富士夫	理化学研究所	12月5日
非晶質アルミナ皮膜の交流電解析出時におけるバリエーション層の挙動	和田 健二・下平高次郎 長山 五月	日本表面科学会	12月6日
The Adsorption of Alkaline Earth Metal Ions on Layered Hydrated Titanium Dioxide at 298 to 353 K	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	アメリカ化学会	12月21日
Structural Interpretation of Potassium Ion Exchange Process on Layered Hydrated Titanium Dioxide	佐々木高義・渡辺 遵 小松 優・藤木 良規	アメリカ化学会	12月21日
The Usefulness of Higher Voltage Analytical Electron Microscope	板東 義雄・松井 良夫 上村揚一郎・及川 哲夫 鈴木 清二・本田 敏和 原田 嘉晏	アリゾナ州立大学	1月7日
Applications of a 400kV high Resolution Analytical Electron Microscope	板東 義雄・松井 良夫 猪股 吉三・北見 喜三 井部 克彦・本田 敏和 原田 嘉晏	アリゾナ州立大学	1月7日
レーザーラマンによるチタン酸鉛非晶体の結晶化過程	高橋 紘一郎・石井 紀彦 和田 寿璋・雪野 健 白 信一・掛川 一幸	窯業協会	1月28日
充填性に及ぼす粒子形状の影響	松田 伸一・池上 隆康	窯業協会	1月28日
アルカリ土類添加の希土類アルミノケイ酸塩ガラス化と性質	牧島 亮男・久保 肇 下平高次郎	窯業協会	1月28日
SiO <sub>2</sub> またはAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> を添加したMgO焼結体の粒成長	松田 伸一・羽田 肇 池上 隆康	窯業協会	1月28日
ZnOのSHIP焼結	守吉 佑介・池上 隆康 松田 伸一・渡辺 明男 白 信一	窯業協会	1月28日
チタン酸バリウムのホットプレス	山村 博・羽田 肇 渡辺 明男・白 信一	窯業協会	1月29日
ペロブスカイト(BaTiO <sub>3</sub> , SrTiO <sub>3</sub> )の構造と特性関係	白 信一	窯業協会	1月29日
窒化けい素系粉末の合成	三友 護・吉岡 勇治 吉松 英之	窯業協会	1月29日
窒化ケイ素の焼結挙動	三友 護・水野 賢一	窯業協会	1月29日
(Ba, Pb)(Zr, Ti)O <sub>3</sub> 固溶体の合成と組成変動	高橋 紘一郎・白 信一 掛川 一幸・毛利 純一 青木 宏義	窯業協会	1月29日

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発 表 者
TiCx単結晶の炭素欠陥による電気抵抗	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	窯業協会	1月29日

★ M E M O ★

研 究 会

10月24日 第4回酸化ビスマス研究会が「酸化ビスマス系酸素イオン導伝体」の議題で開催された。

10月26日 第31回ガラス状態研究会が「セラミックス合成法におけるゾルゲル法の応用について」の議題で開催された。

10月27日 第14回チタン酸塩研究会が「ブリタライトイオン導電体の研究の進捗状況」の議題で開催された。

11月5日 第8回炭化けい素研究会が「分析電子顕微鏡によるAl-SiC系セラミックスの微構造解析」の議題で開催された。

11月12日 第9回炭化けい素研究会が「サイアロンと関連する窒化物セラミックス」の議題で開催された。

11月13日 第33回高圧力研究会が「ダイヤモンド、cBN工具の高温特性について」の議題で開催された。

11月21日 第38回結晶成長研究会が「融液からの結晶成長における成長のKineticsとmorphology」の議題で開催された。

12月14日 第3回高融点化合物研究会が「Ti(C, N)固溶体の合成と物性」の議題で開催された。

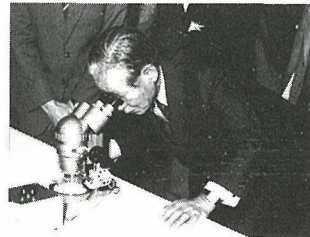
12月20日 第33回焼結研究会が「韓国のセラミックス研究開発状況」の議題で開催された。

1月11日 第34回高圧力研究会が「高圧未知構造の解法」の議題で開催された。

来 訪

10月3日後藤田正晴総務庁長官、11月10日竹内黎一科学技術庁長官が、また、12月17日には内藤健科学技術政務次官の訪問があった。

↓無機材質研究の説明  
竹内科学技術庁長官（上列左）と所長（下列右）



↑プラズマCVD法によるダイヤモンドを観察する後藤田総務庁長官



外国人の来所

下記の外国人の研究所の訪問があった。

- 10月5日 Ms. Wieslawa Ratajska ポーランドワルシャワ大学
- 10月9日 Dr. J.R.Wright 他米国国立標準局(NBS)
- 10月16日 Dr. Rey McClure 米国ローレンスリバモア研究所
- 10月22日 ナロン・パタナ他タイ国技術移転センター
- 10月29日 Sun Yu-Yan 中国科学院上海硅酸盐研究所
- 11月1日 石春山他中国長春応用化学研究所

11月2日 Dr. K. J. D. Mackenzie ニュージーランド Chemistry Piv., DSIR  
 11月7日 許順生他中国科学院上海冶金研究所  
 11月8日 Dr. Mapherson 他 オーストラリアモナハ大学  
 11月14日 A. R. C. Westwood 米国オークリッジ国立研究所  
 11月14日 Yoo Chong Yol 他韓国中小企業振興公団  
 11月19日 馬世泉他中国外務省科学技術委員会  
 11月28日 Tze-er Chuang 米国産業省標準局  
 11月29日 Lu. 他台湾工業技術院工業材料研究所  
 12月3日 李榮録他韓国浦項総合製鉄(株)東京事務所長  
 12月4日 王得明 中国有色金属研究院  
 12月4日 李鐘敏他韓国国立工業試験院  
 12月7日 Mrs. J. C. McClosky 他日加科学技術協議スタディツアー  
 12月7日 楊 浚他中国国家科学技術委員会  
 1月16日 Dr. Rumbule, Jr. 米国産業省標準局 (NBS)

セラミックス学会」に出席のため、米国へ昭和59年10月26日から昭和59年11月5日まで出張した。

第1研究グループ総合研究官白岩信一は、「第2回誘電体・圧電体に関する合衆国-日本セミナー」に出席のため、米国へ昭和59年11月3日から昭和59年11月18日まで出張した。

第12研究グループ主任研究官青野正和は、「第21回米国真空学会」に出席のため、米国へ昭和59年12月2日から昭和59年12月13日まで出張した。

第1研究グループ総合研究官白岩信一は、「ニューセラミックスの研究と開発の問題点他」についての講演のため、大韓民国へ昭和59年12月9日から昭和59年12月18日まで出張した。

第3研究グループ主任研究官板東義雄は、「日米科学技術協力のための調査」のため、米国へ昭和60年1月6日から昭和60年1月16日まで出張した。

第12研究グループ主任研究官大島忠平は、「炭化物の表面格子振動の研究」のため、ベルギー王国へ昭和60年1月10日から昭和60年4月9日までの予定で出張した。

## 海外出張

第11研究グループ研究員室町英治は、「遷移金属酸化物、遷移金属ケイ酸塩の熱化学に関する研究」のため、米国アリゾナ州立大学へ昭和59年10月1日から昭和60年9月30日までの予定で出張した。

第12研究グループ主任研究官田中高穂は、「第8回ホウ素・ホウ化物、炭化物、窒化物と関連する化合物に関する国際シンポジウム」に出席のため、ソビエト連邦へ昭和59年10月6日から昭和59年10月14日まで出張した。

第4研究グループ主任研究官堀内繁雄は、「第7回米国セラミックス学会フルラス賞授賞並びに米国

## 研究所の一般公開について

本年の科学技術週間は、4月15日から4月21日まで開催されます。

当研究所では、4月18日(木)に所内一般公開及び講演会を下記により予定しております。一般公開も講演会も参加無料です。是非ご参加下さい。

### 記

日時 昭和60年4月18日(木)  
 行事 14:00~15:00 講演「ダイヤモンドの話」  
 15:00~15:30 映画  
 10:00~16:00 一般公開

## 受賞

表彰者名	表彰名	表彰の内容	表彰年月日
堀内繁雄	米国窯業協会フルラス賞	セラミック材料の原子直視電子顕微鏡法に関する研究	昭和59年10月29日

発行日 昭和60年2月1日 第90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