

無機材研ニュース

第78号

昭和57年12月

表面原子構造解析のための新手法の開発

—直衝突イオン散乱分光法(ICISS)—

第12研究グループ

近年、特に最近の約10年間に、「表面科学」の分野において飛躍的な発展が見られた。しかしこの「表面科学」も、工業材料の表面・界面の研究に対して大きな寄与をしているかどうかという立場で見れば、まだ未熟であると言わざるを得ない。すなわち、「表面科学」の基礎的な研究と工業材料の表面・界面の研究との相互関係は一部の例外を除いてまだ極めて不十分である。その一つの原因は、工業材料の現実の表面・界面は非常に複雑な状態にあるので、それを単純化された実験と比較したり理想化された議論の上に乗せたりすることが容易でないためである。しかしそれ以前に、理想に近い状態に処理された表面についてさえ、最も基本的な情報である表面の原子構造を正確に知ることが難しいという「表面科学」の現状がある。この現状を端的に示す例として、これまで実に多くの研究がなされてきたシリコンの低指数表面の原子構造がまだどれ一つとして正確には分っていないという事実を挙げる事ができる。表面の原子構造を定量的に解析する方法として、これまで低速電子線回折(LEED)、光電子回折(PED)、表面X線吸収連続微細構造(SEXAFS)の測定、ラザフォード後方散乱(RBS)の4つ方法が多用されてきた。しかし、これらは何れも容易な方法ではない。すなわち、LEEDとPEDはデータの解析に電子の多重散乱を含む膨大な計算機シミュレーションを必要とし、SEXAFSとPEDはそれぞれX線領域をカバーしうるシンクロトロン放射光施設、MeV領域のイオンビームを発生しうる加速器のような大型設備を必要とする。このため、これらの方法は言わば限られた研究者にのみ可能な“特殊技術”となっている。今日の「表面科学」では工

業材料の研究との関連で多くの問題を次々と迅速に処理して行きたいのであるが、上記の点が大きな障害となっている。

筆者らは最近この困難を解決する上で有用な一つの新手法を開発した。直衝突イオン散乱分光ICISS(Impact-Collision Ion Scattering Spectroscopy)と名付けられたこの手法は、容易な実験と単純なデータ解析によって表面の原子構造を $\pm 0.1 \text{ \AA}$ 以上の精度で決定できる。実際、ICISSの実験は大型設備を必要とせず通常の実験室規模の装置で行なえ、またデータの解析も極めて単純で計算機シミュレーションのようなものを一切必要としない。

ICISSは従来から表面の化学分析や表面原子構造の定性的研究に用いられてきた低速イオン散乱分光

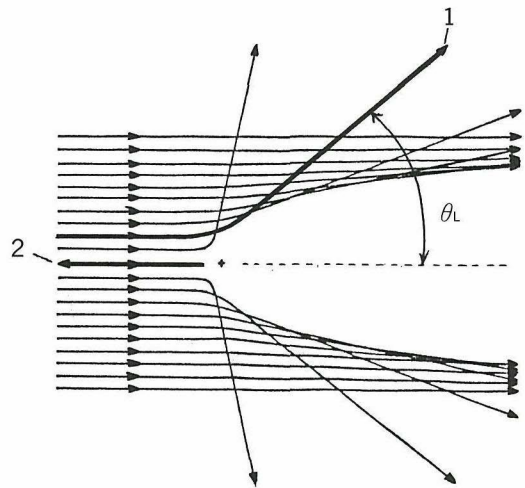


図1 低速イオンの標的原子による散乱軌道

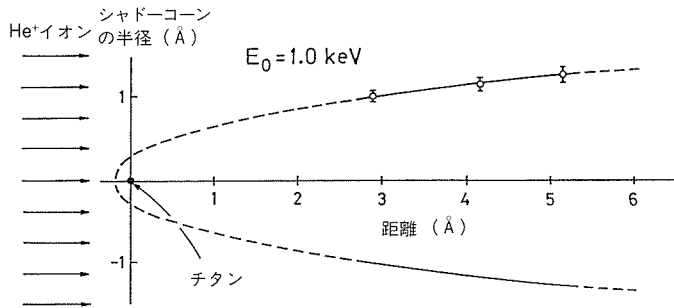


図2 ICISSによって決定されたHe⁺イオンに対するTiのシャドーコーンの形

ISS (Ion Scattering Spectroscopy)を特殊化したものである。その特殊化とは次のようなものである。図1に低速イオンが標的原子によって散乱されるさいの軌道が示されている。表面の研究の場合、標的原子は表面原子である。従来のISSでは散乱角 θ_L (添字Lは実験室系を表わす)を適当な任意の値にとり、図1の太線1のような軌道をとって散乱されるイオンを観測するのに対し、ICISSでは太線2のように標的原子と直衝突(正面衝突)を起こして $\theta_L=180^\circ$ で入射軌道を逆にたどって散乱されてくるイオンを観測する。すなわち、従来のISSではイオンビームは標的原子の中心からずれた部分(そのずれは未知)を“眺める”のに対し、ICISSではイオンビームは標的原子の中心を“眺める”。この特殊化は極めて有効で、表面原子構造の定量的解析を含む以下の1~5の解析を可能にする。紙面の都合上、原理や方法については既に公表した論文^{1-3,5)}を参照していただくことにし、ここでは結果だけを述べる。

1. シャドーコーンの形の決定¹⁻⁴⁾

図1で、標的原子の後方に生じる影をシャドーコーンと呼ぶ。この影の中に入る原子はイオン散乱に寄与しないので観測されない。この効果をシャドーイング効果と言う。ICISSによる表面原子構造解析ではこの効果が用いられるので、シャドーコーンの形を正確に決定しなければならないが、ICISSによってこれを決定することができる。図2は1keVのHe⁺イオンに対するTiのシャドーコーンの形をICISSによって決定した結果を示す。なお、図2の結果からHe⁺-Ti間の相互作用ポテンシャルはトーマス-フェルミ近似によってよく記述できることが分った。

2. 表面原子構造の定量解析

図2の結果とICISS実験によって、TiCの(001)表面の原子構造を決定した。その結果、図3に示したTiC(001)表面の構造において、表面のTiとC

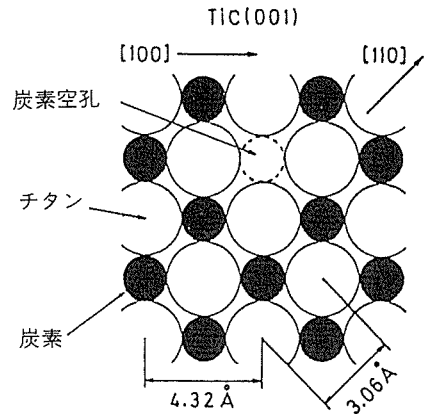


図3 TiCの(001)表面の原子構造

原子は $\pm 0.1 \text{ \AA}$ の実験誤差内で同一平面上にあることが分った。

もう一つの例として、ICISSによってSi(001)表面の原子構造を決定した結果を図4に示す。表面の原子は2個ずつ接近して“ダイマー”を作っていること、そしてダイマー内原子間距離の表面に平行な長さは $2.4 \pm 0.1 \text{ \AA}$ であることが分った。

3. 表面欠陥の構造解析^{3,6)}

図3に示したTiC(001)表面には、ある条件で表面C原子空孔が存在すること、その濃度は測定された試料の場合~10%であること、そしてC原子空孔の周囲のTi原子は $\pm 0.1 \text{ \AA}$ の実験誤差内で変位していないことがICISSの実験によって分った。この種の解析は既存の他の方法では不可能である。

4. 表面原子の熱振動振中の解析⁷⁾

ICISSにおいてイオンの入射方向を徐々に変えると、ある方向で表面原子が隣りの表面原子によってシャドーイング効果を受ける。もし表面原子が完全に静止していれば、このシャドーイング効果は突然起こるが、実際には原子は熱振動しているの

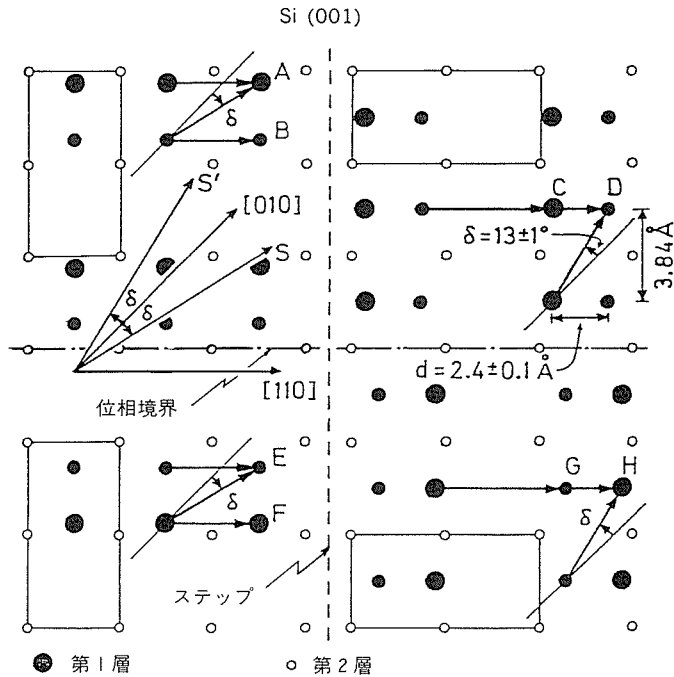


図4 Siの(001)表面の原子構造

ャドーイング効果の開始はぼける。このぼけから表面原子の熱振動振巾が求められる。例えばTiC(111)表面のTi原子の場合、室温での自乗平均振巾は約 0.07\AA であることが分った。これはTiC結晶内部のTi原子の自乗平均振巾よりはるかに大きい。

5. 表面電子の二次元空間分布の解析^{1,3)}

低速イオンの速度は電子速度に較べて小さいので、低速イオンは表面電子によって大きな確率で中性化される。この中性化確率のイオン入射方向依存性から表面電子の二次元空間分布に関する近似的な情報

が得られる。ICISSによってTiC(111)表面の電子空間分布を解析した結果を図5に示す。表面のある位置で不結合電子の濃度が大きいこと、そしてその不結合電子の軌道は表面から大略 20° 傾いていることを示唆する結果が得られた。

- 1) M. Aono, C. Oshima, S. Zaima, S. Otani and Y. Ishizawa, Jpn. J. Appl. Phys. 20, L829 (1981)
- 2) 青野正和, 大島忠平, 財満鎮明, 大谷茂樹, 石沢芳夫, 表面科学2, 204 (1981)
- 3) 青野正和, 応用物理 51, 887 (1982)
- 4) M. Aono, Y. Hou, R. Souda, C. Oshima, S. Otani, Y. Ishizawa, K. Matsuda and R. Shimizu, Jpn. J. Appl. Phys. 21, L670 (1982)
- 5) M. Aono, Y. Hou, C. Oshima, and Y. Ishizawa Phys. Rev. Lett. 49, 567 (1982)
- 6) M. Aono, Y. Hou, C. Oshima, S. Otani and Y. Ishizawa (発表準備中)
- 7) R. Souda, M. Aono, C. Oshima, S. Otani and Y. Ishizawa (発表準備中)

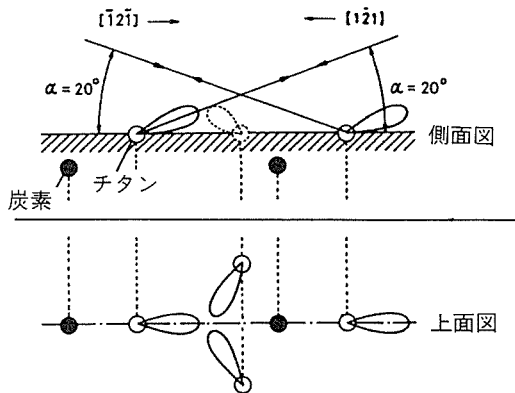


図5 TiCの(111)表面上の不結合電子の分布

気相から成長したダイヤモンドのラマン散乱

第 8 研究グループ

気相法によるダイヤモンド合成，気相法で生成するダイヤモンドの多重双晶粒子については，それぞれ本ニュース第74号と第77号に紹介されている。ここでは，気相法の研究において同定あるいはキャラクタリゼーションの一手段として利用してきたレーザー・ラマン分光法について，利用するに至った背景と測定結果について紹介したい。

気相合成について検討を開始した当初，最も可能性が高いと考えたのがダイヤモンド基板上での成長であった。当時（約10年前）の文献によれば，ウィスカー状ダイヤモンドに関する報告など少数の例を除いて，成長層の厚さは数百Å以下と推定され，また成長層がダイヤモンドであることを立証する実験的根拠も，我々の目から見て充分信頼性が高いものとは思えなかった。従って，先ずそれまでの実験の追試を行うとしても，実験を着実に進めるためには，成長の可否を明確に判定する方法をもつことが必要と思われた。このためには光学顕微鏡や電子顕微鏡による表面観察，電子回折（RHEED, LEED），電子分光（AES, ELS, ESCAなど）等による測定結果から総合的に判定を行うことが有力と考えられたが，これらの手法を駆使できる体制を整えることの困難もあり，手近にあってダイヤモンドや黒鉛の同定にも利用できることからレーザー・ラマン分光法をとり上げた。

文献にも記載され，我々の実験でも観察されたのは，成長実験の結果試料が黒みを帯びるという現象であった。これはそれまで黒鉛の析出によるものと考えられていたのであるが，基板自身の表面が黒鉛構造に変化（以下これを黒鉛化と呼ぶ）しても同様の結果となる。基板は1000℃前後の高温に加熱される場合もあり，基板の前処理，昇温過程での雰囲気，温度等の条件によって表面の黒鉛化が起きてしまう。表面黒鉛化が起きては成長は期待できないので，どのような条件下で黒鉛化が起きるのか，またこれを抑制するにはどうすればよいかということもテーマの一つであり，これに関連してダイヤモンド表面における気体の吸着・脱離や酸素中での表面黒鉛化の実験が行われた。この過程で，ラマン分光法が表面に生じた黒鉛層（簡単のため“黒鉛”と呼ぶが，実際には電子回折では殆んど回折像を示さない，いわゆる非晶質炭素である）に対して検出感度が比較的高いことがわかってきた。

以上のような背景から，ダイヤモンドの成長層を基板と明確に識別して同定し，同時に表面に生成した黒鉛層が気相から析出したものか，あるいは表面黒鉛化によるものかを識別して研究を進められるということで，格子振動の同位体シフトを利用した実験が考案された。この実験は高压法で合成された，質量数13の炭素（ ^{13}C ）から成るダイヤモンドを基板

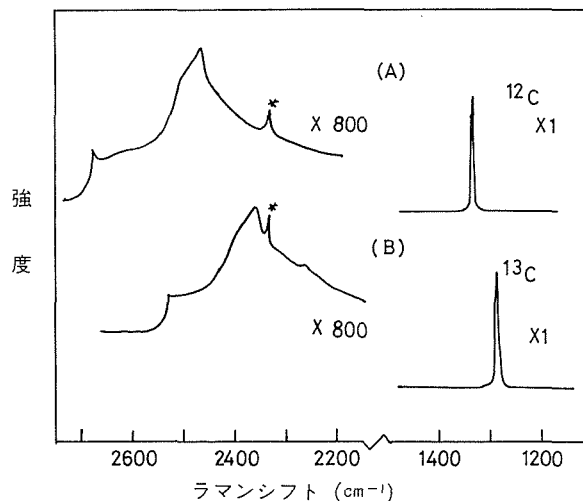


図1 高压法で合成されたダイヤモンドのラマンスペクトル。通常のダイヤモンド（ ^{12}C ）と基板として用いた同位体ダイヤモンド（ ^{13}C ）

(種結晶)として用い、反応ガスとしては通常のメタン($^{12}\text{C}_1\text{H}_4$)を使用し、反応後の試料のラマンスペクトルを測定するものである。

ダイヤモンドは炭素原子のみから成るので、そのラマン活性格子振動数(ν)は、 $\nu=(1/2\pi)(2k/M)^{1/2}$ で表わされる。ここで k は力の定数、 M は炭素原子の換算質量である。 ^{13}C からなる基板では ^{12}C に比べ質量が大きい k は変わらないので、そのラマン線は通常のダイヤモンドより低波数側に移動する(同位体シフト)。これを、高圧法で合成したダイヤモンドによって実験的に示したのが図1である。縦軸には観測された光の強度、横軸は光の波数と照射レーザー光の波数の差(ラマンシフト)を波数単位(cm^{-1})で示したもので、以下の図でも同様である。通常のダイヤモンド(^{12}C)で 1332.5cm^{-1} に現われるラマン線は、 ^{13}C では 50cm^{-1} 低波数の 1282.5cm^{-1} に移動する。(2000~2700 cm^{-1} に現われるのは2次のラマン光であり、弱いために実験には利用できない)。図2には、この ^{13}C ダイヤモンド基板を用い、マイクロ波を利用した気相法によって得られた試料のスペクトルを示す。図からわかるように基板のラマン線に比べ強度は弱い 1333cm^{-1} に明瞭なピークが認められ、成長が起きていることが示されている。一方、黒鉛層についても、ラマンスペクトルから上述のような識別が可能であり、条件によっては基板の黒鉛化が起きていることがわかった。

ダイヤモンド以外を基板とした場合、例えばシリコン、モリブデン、タングステン、タンタルなどの半導体や金属基板上にも成長する。この場合には基板がダイヤモンドではないので、同定は電子回折や

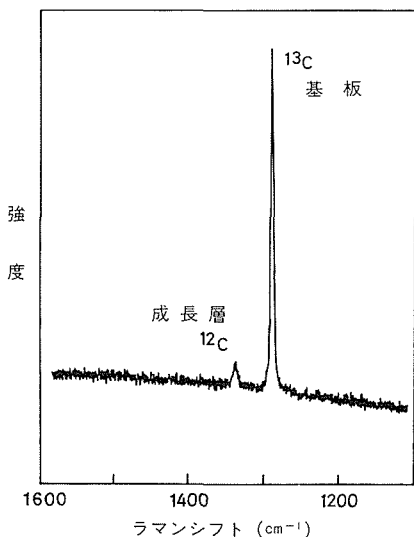


図2 同位体基板(^{13}C)上に成長したダイヤモンド(^{12}C)のスペクトル

X線回折によって容易に行うことができ、ラマン分光法は同定としてよりはむしろ、回折で検出の困難な非晶質炭素の検出やキャラクタリゼーションの一つの手段として有用である。図3に、シリコンを基板とした試料のスペクトルを示す。この場合、200~3000 cm^{-1} 域においては図に示したダイヤモンドとシリコンのラマン線のみが観測される。図4は合成条件の異なった試料の場合であるが、 1550cm^{-1} 付近にピークをもつ線巾の広いラマン線が観測される。合成条件によるラマンスペクトルの変化は主として1300~1600 cm^{-1} に現われ、その代表的な例を示したのが図5である。図5のA), B)は図3, 4に対応するものである。これらの試料と同様にダイヤモンドの電子回折像を明確に示すにもかかわらず、これらとはかなり異なったC)のようなスペクトルが観測されることがある。結晶の外形とスペクトルにはある程度の相関が認められ、D)のようなはっきりした自形を示す結晶の場合にはA), B)のようなスペクトル、E)の例のように球状粒子の場合には、C)に類似のスペクトルが観測される。C)は、ダイヤモンドの弱いピークに加え、約 1580cm^{-1} と 1360cm^{-1} にピークをもつ極めて巾の広いラマン線

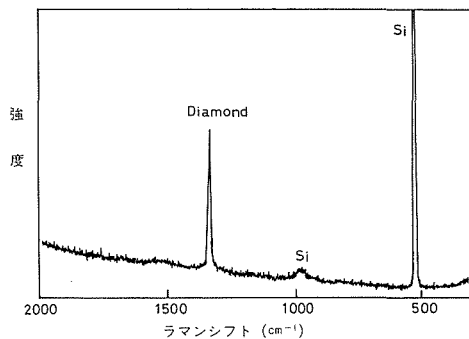


図3 シリコン基板上に成長したダイヤモンドのラマンスペクトル

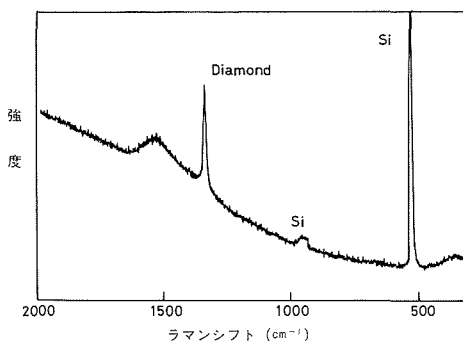


図4 シリコン基板上に成長したダイヤモンドのラマンスペクトル

から成っており、このスペクトルはいわゆる非晶質炭素のスペクトルによく似ている（無機材研ニュース第53号, 1978）。このことから、球状ダイヤモンド粒子の表面には非晶質炭素（黒鉛構造を基本としたもの）が存在していることがわかる。A), B)のスペクトルを詳細に検討すると、天然あるいは触媒を用いて高压下で合成されたダイヤモンド（例えば図1の試料）に比べ、線巾が3~4倍広いこと、ピー

ク位置がわずかではあるが高波数側にずれていることがわかった。この原因については基板との相互作用、多重双晶、気相法に特徴的な何らかの欠陥などが考えられるが結論に至っていない。また図4、図5C)の 1550cm^{-1} 近傍のラマン線は初めて観測されたものであるが、上述の非晶質炭素が表面に存在するのに対し、これは結晶内部に存在する欠陥に対応しているものと推定される。

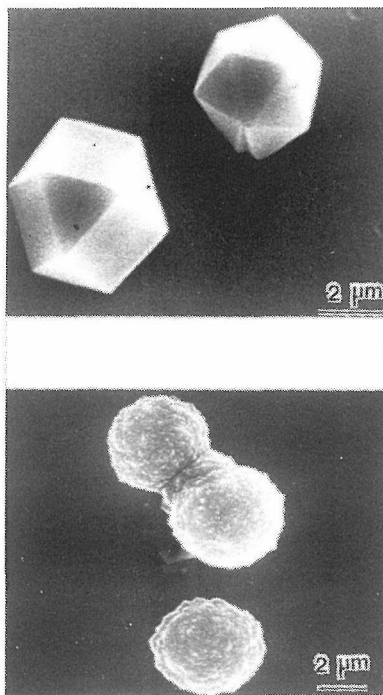
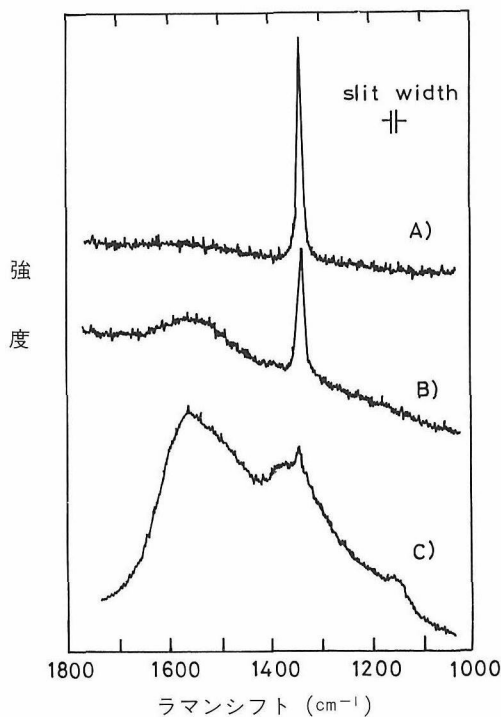


図5 気相合成ダイヤモンドのラマンスペクトルと結晶の外形（SEM像）

第10回研究発表会開催される

第10回研究発表会が去る11月18日(木)10時から研究学園都市、研究交流センターで開催され、200名を越える参加者の中で盛会裡に閉会した。

田中廣吉所長のあいさつのあと、研究グループの解散に伴う4つの研究成果、1つの特別研究の研究成果が発表され、活発な質疑応答が行われた。

— 訂 正 第77号 (57年10月) 分 —

頁	記 事 名	著 者 名
14	ボルドー大学に滞在して	第2研究グループ主任研究官 和田 弘昭
15	第5回最新焼結技術国際会議に出席して	第3研究グループ主任研究官 三友 護

特 許

熱電子放射陰極用チップの製法

発明者 田中高穂, 内田健治, 坂内英典, 志水隆一
公 告 昭和56年第33818号
登 録 第1099396号

概要

本発明は、電子ビーム応用機器においてビーム径が小さく、かつ、高輝度サブミクロン電子ビーム用熱電子放射陰極チップの製法に関するものである。

本発明の熱電子放射陰極用チップの製法は、硼化ランタン単結晶をチップに切出し、該チップの周りに導電性のリングを設け、チップと導電性のリング間に形成させた電解液の液膜を通してチップと導電性のリング間に通電することによりチップを尖鋭化研磨切断することを特徴とするものである。

本発明の製法によって得られる熱電子放射陰極用チップは、先端の半径が $5\mu\text{m}$ 以下と非常に尖鋭であり、従来のヘアピン型タングステン陰極あるいは硼化ランタン焼結体を用いた陰極に較べ同じ真空度、加熱電力においてもその熱電子放射による輝度は数倍以上と効率が良い。又、真空度については、通常 10^{-6} トール以上の高真空度が必要であるのに対し、本発明による熱電子放射用陰極は、 10^{-5} トール程度の真空度においても充分使用が可能であり、既存の走査型電子顕微鏡の電極部に組み込み、通常の使用条件、つまり真空度 $10^{-4}\sim 10^{-5}$ トール、加熱電流 2 A で $100\mu\text{A}$ (25KV) のエミッション電流を得ることができ、輝度は、ほぼ $10^5\text{ A/cm}^2\cdot\text{str}$ であった。この場合のエミッション電流のふらつきは、ほぼ数%以下で実験には何等の支障はなかった。走査像のコント

ラストと分解能を調べる目的で磁気テープの観察を行いタングステン陰極と比較した結果、輝度は数倍良く、分解能が向上し、従来に見られないコントラストを得た。使用后、チップ先端の形状に変化がないことが顕微鏡観察によって明らかになった。

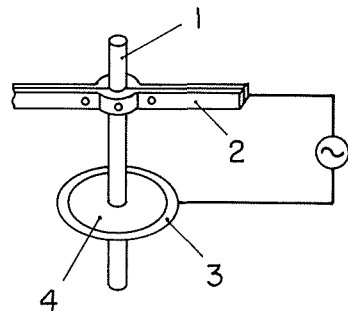


図1 本発明の製法の実施態様を示す概略図

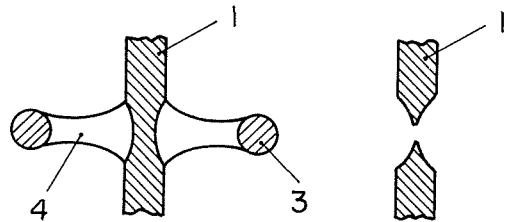


図2 チップの尖鋭化切断の過程を示す図面

- 1: 硼化ランタン単結晶から切出したチップ
- 2: 支持金具
- 3: 導電性のリング
- 4: 電解液膜

六方晶アルミン酸バリウム ($\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$) 単結晶の製造法

発明者 進藤 勇
公 告 昭和56年第48479号
登 録 第1107703号

概要

本発明は、高純度の六方晶アルミン酸バリウムの安価な製造法に関するものである。

従来、 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ 単結晶製造はフラックスを用いる方法もしくは引上げ法によっている。フラックス法ではフラックスとして $\text{PbO}\text{-}\text{PbF}_2$ 系のものが用いら

れているが、得られる結晶が不純物としてフラックス成分を取込んでしまうこと、形状が平板状になること、時として積層欠陥を含む結晶になりやすいこと、結晶育成に時間がかかること、原料の歩止りが悪いことなどの欠点を有している。又、引上げ法によっては、 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ の溶解性状が分解溶融化合物であり、固溶領域が存在するので均質な組成の単結晶を得ることは困難である。

本発明の六方晶アルミン酸バリウム ($\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$) 単結晶の製造法は、原料棒の下に溶媒を設け、該溶

媒部分が融解するように加熱して単結晶を析出させる方法において、原料棒は酸化バリウム(BaO)成分と酸化アルミニウム(Al₂O₃)成分のモル比が1.0対5.5~1.0対6.5の混合物であり、溶媒は酸化アルミニウム(Al₂O₃)成分1.0モルに酸化バリウム(BaO)成分を1.0~0.08モルの割合で配合した混合物であることを特徴とし、又、上記方法により得られる単結晶

を原料として、再び上記方法と同様の操作を繰返すことにより高品質単結晶化せしめることを特徴とするものである。

本発明の方法によれば、従来法により製造されたBaAl₁₂O₁₉単結晶に比較し、純度が高く、格段に安価なBaAl₁₂O₁₉単結晶を製造し得る効果がある。

多孔質アパタイト成形体の製造方法

発明者 門間英毅, 上野精一
 公 告 昭和56年第49869号
 登 録 第1103653号

概要

本発明は、人工歯・骨などのインプラント素材として有用な多孔質アパタイト成形体の製造法に関するものである。

従来のアパタイト成形体の製造法としては、カルシウム塩水溶液とリン酸塩水溶液とを、90~100℃でPHを8付近に保持しながら脱炭酸雰囲気中で混合し、沈殿生成したゲル状物を熟成した後、ろ過洗浄してゲル中の不純物を除去し、乾燥・粉碎して粉末状アパタイトを合成し、該粉末状アパタイトを焼結法等により成形体とする方法が知られている。この方法によると多くの工程と装置を必要とし、その操業も細心の注意と熟練を要求された。また、焼結法によって成形する場合には、1000℃以上の高温を必要とし、しかも得られる成形体は緻密構造のもの

のとなり、多孔性のコントロールも困難である等多くの欠点を有していた。

本発明の方法は、リン酸三カルシウム(Ca₃(PO₄)₂)を100℃以下で水または水溶性の無機・有機化合物の水溶液中で、アパタイトへ転化しながら凝結させるものである。

本発明の方法によると、従来法における如きアパタイトの合成・成形の二段操作を必要とすることなく、一般操作で成形体が製造し得られ、且つ従来法のろ過・洗浄・成形圧縮および高温焼成等の煩雑で熟練を要する工程および多数の装置・高温を必要とせず、極めて簡単な装置で、低温により容易に成形体が得られる。更に従来法では高温のもののみが得られ、多孔度の調整も困難であったが、本発明においては、水溶性媒質の選択およびプラスチック類の含浸の有無等の組合せにより、容易に所望の空隙率と機械的強度のものが得られる等優れた効果を有している。

外部発表

※ 投 稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1161	ファインセラミックス用粉末の合成 —主としてSiCとSi ₃ N ₄ —	木島 式倫	材料科学 19, 1, 1982 12
1162	Bi ₄ Ti ₃ O ₁₂ の低温における誘電異常	島津 正司	鉱物学雑誌 15, 4, 217~223, 1982
1163	CoO-Al ₂ O ₃ 系状態図	毛利 尚彦	窯業協会誌 90, 2, 1982 100
1164	CoO-MgO-Al ₂ O ₃ スピネルへのAl ₂ O ₃ の 固溶限界	毛利 尚彦	窯業協会誌 88, 10, 1980 640
1165	ゲルマン酸鉛焦電厚膜 —ガラス再溶融結晶化法—	高橋紘一郎	セラミックス 17 (1982) No.8 593
1166	バリスター	守吉 佑介	セラミックス 17 (8) 597~599 1982
1167	STEMによるサイアロンの粒界組成分析	板東 義雄	セラミックス 17 (8) 625~627 1982

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1168	Microstructure in ZnO thin Plates from Molten mixed Alkali Solutions	橋本 栄久・守吉 佑介	J. Materials Science Letters 1 (1982) 4~6
1169	直衝突イオン散乱分光 (ICISS)	青野 正和	応用物理 51. 8, 887, 1982
1170	Application of Modulated Structure Analysis to Polytypes II. Determination of a 66R SiC Polytype	山本 昭二・井上善三郎	Acta Cryst. B38, 1703~1706 (1982)
1171	Vapor Deposition of Diamond Particles from Methane	松本精一郎・佐藤洋一郎 加茂 睦和・瀬高 信雄	Jap. J. Applied Phys. 21, 4, L183~185 (1982)
1172	A New Ternary Phase $Zn_2Ti_{18}S_{32}$	佐伯 昌宣・小野田みつ子	Chem. Letters 1329~1330 (1982)
1173	Potential Distribution and Switching Phenomena in Discontinuous Silver Films	田中 耕二・岩田 稔	Thin Solid Films 86, (1981) 279~282
1174	Phase Separation and Structural Change Accompanying the Introduction of Silver to Arsenic Trisulphide Glass	太田 正恒・堤 正幸 泉 富士夫・上野 精一	J. Mat. Sci. 17 (1982) 2431~2434
1175	アメリカ窯業学会第84年会	鈴木 弘茂・木島 式倫	セラミックス 17 (1982) No.9 771
1176	Direct Preparation of θ -Zirconium Phosphate	木島 剛	Bull. Chem. Soc. Jpn. 55, 3031~3032 (1982)
1177	Growth of Large Diamond Crystals	神田 久生・福長 脩	Advances in Earth and Planetary Sciences 12, 525~535
1178	Impurity Effects on Anatase-Rutile Transformation	大塚 芳郎・藤木 良規 鈴木 淑夫	J. Japan Assoc. Min. Pet. Econ. Geol 77, 4, 117~124 (1982)
1179	固体の初期焼結過程に関する自由エネルギー理論	猪股 吉三	窯業協会誌 90, (9) 527~531 (1982)
1180	MgO への Al_2O_3 の固溶	毛利 尚彦	窯業協会誌 90 (9) 1982 551
1181	The Crystal Structure of $NaTiSi_2O_6$ Pyroxene	大橋 晴夫・藤田 武敏 大沢 俊一	J. Japan Assoc. Min. Pet. Econ. Geol 77, 9, (1982) 305~309
1182	Study of Boron Nitride by Electron Energy-Loss Spectroscopy	細井 純・及川 哲夫 井上 雅夫・松井 良夫 遠藤 忠	J. Electron Spectroscopy and Related Phenomena 27 (1982) 243~254
1183	Phase Relationships in the System $Si_3N_4-SiO_2-La_2O_3$	三友 護・泉 富士夫 堀内 繁雄・松井 良夫	J. Mat. Sci. 17 (1982) 2359~2364
1184	Magnetization of $YbFe_2O_{4+x}$	岸 文夫・三浦 成人 中川 康昭・君塚 昇 進藤 勇・白鳥 紀一	J. Phys. Soc. Japan 51, 9 (1982) 2801~2805
1185	Growth of Mixed Fibers of Potassium-Tetratitanate and Dtitanate by Slow-cooling Calcination Method	藤木 良規	窯業協会誌 90 [10] 1982 624~626
1186	The Phase Relation of the Titanium-Sulfur System	佐伯 昌宣・小野田みつ子	Bull. Chem. Soc. Jpn. 55, No.10, 3144~3146 (1982)
1187	Survey of the Phase Formation in the $Yb_2O_3-Ga_2O_3-MO$ and $Yb_2O_3-Cr_2O_3-MO$ Systems in Air at High Temperatures (M: Co, Ni, Cu, and Zn)	君塚 昇・高山 英治	J. Sol. Sta. Chem. 43, 278~284 (1982)
1188	ZnO 粒子の酸素拡散と欠陥構造	白崎 信一・守吉 佑介 山村 博・掛川 一幸 羽田 肇・真鍋 和夫 小川 誠	材料 31, 348, 850~854 (1982)
1189	β -アルミナ系化合物の構造と電子線損傷	松井 良夫	日本結晶学会誌 24, 165 (1982)

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
1190	焼結の基礎論と高密度焼結体の製造	守吉 佑介・池上 隆康	セラミックス 17 (11) 930~939 (1982)

○論文別刷をご希望の方は、管理部企画課まで、その旨葉書にてお申込み下さい。

※ 口 頭

題 目	発 表 者	学・協会等	発表日
セラミックスの界面における拡散	白崎 信一	日本表面科学会	7月28日
セラミックスの粒界構造	守吉 佑介	日本表面科学会	7月28日
FZ法における酸化物単結晶の大口径化	木村 茂行・北村 健二	日本結晶成長学会	8月17日
集光式FZ法に於ける温度勾配制御の効果	北村 健二・木村 茂行 鎌田 修	日本結晶成長学会	8月23日
FZ法による定比組成に近いTiC単結晶の育成	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫・本間 茂	日本結晶成長学会	8月23日
気相合成ダイヤモンドにおける双晶発生の起源	松本精一郎	日本結晶成長学会	8月23日
CZ法Bi ₂ Ge ₃ O ₉ 単結晶の流れの反転現象	宮沢 靖人・森 泰道 北村 健二	日本結晶成長学会	8月23日
酸化物結晶のFZ法育成	木村 茂行	日本結晶成長学会	8月24日
融剤法によるNASICON単結晶の育成	坂内 英典・後藤 優 進藤 勇	日本結晶成長学会	8月24日
高い過飽和度から生成したダイヤモンド状炭素の形状	松本精一郎・泉 富士夫 堤 正幸・佐藤洋一郎 瀬高 信雄	日本結晶成長学会	8月24日
人工ダイヤモンドの内部構造	神田 久生・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	日本結晶成長学会	8月25日
Oxynitride Glassの作成と物性	牧島 亮男	窯業協会ガラス部会	8月26日
セラミックス粉体の開発と構造制御	白崎 信一	中部経営開発センター	8月27日
イオンを利用したスペクトロスコピーの現状と将来の展望	青野 正和	日本分光学会	8月21日
焼結理論の見直し	猪股 吉三	日本学術振興会	9月2日
Effect of Hydrostatic Pressure on the Magnetic Transition Temperature of Mixed-Valency Perovskite (La _{0.8} Ca _{0.2})MnO _{3+y}	田村 脩蔵	International Conference on Magnetism (1982)	9月7日
ニューセラミックスの技術的動向と将来	白崎 信一	工業経済研究所	9月8日
粉末X線回折図形のRietveld解析とシミュレーション	泉 富士夫	日本分析化学会	9月9日
気相合成ダイヤモンドのラマン分光法によるキャラクターゼーション	佐藤洋一郎・加茂 睦和 松本精一郎・神田 久生 瀬高 信雄	応用物理学会	9月30日
CZ法のLaTaO ₃ の流れの反転現象	宮沢 靖人・森 泰道 北村 健二	応用物理学会	9月30日
As ₂ S ₃ Ag _x (0.1≤X≤0.5)ガラス系における相分離と構造変化	太田 正恒・堤 正幸 上野 精一・泉 富士夫	応用物理学会	9月28日
マイクロ波プラズマによるダイヤモンドの気相合成	加茂 睦和・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・堤 正幸	応用物理学会	9月30日
結晶質チタン酸繊維に対するアルカリ土類金属のイオン交換平衡	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	日本分析化学会	9月28日
結晶質チタン酸繊維に対する2価遷移金属イオンの吸着特性とカラム法による金属間の分離の検討	佐々木高義・小松 優 藤木 良規	日本分析化学会	9月28日

題 目	発 表 者	学 ・ 協 会 等	発表日
FZ法育成・YIGのアイソレーターとしての評価	木村 茂行・北村 健二 鎌田 修・辻本 好伸	応用物理学会	9月29日
PbTeの表面電子構造	藤森 淳・奥村 元 伊原 英雄・権田 俊一	日本物理学会	10月2日
動力学散乱波の位相と結晶構造像	堀内 繁雄	日本物理学会	10月2日
RF ₂ MO ₄ のメスバウアー分光	君塚 昇・田中みどり 白鳥 紀一	日本物理学会	10月2日
マグネタイトの磁気抵抗とピエゾ抵抗 I	木村 茂行・白鳥 紀一 東堂 栄・近角 聡信	日本物理学会	10月2日
LaCoO ₃ 中の ⁵⁷ Fe 発光メスバウアー効果	木村 茂行・浅井 吉蔵 関沢 尚・安部 文敏 安部 文子	日本物理学会	10月2日
ペロブスカイトの組成変動と特性	掛川 一幸・毛利 純一 白崎 信一・高橋絃一郎	窯業協会	10月6日
X線導管を用いた顕微X線回折	中沢 弘基	三鉱学会	10月6日
Fe ₂ VS ₄ およびFeV ₂ S ₄ の規則構造	中沢 弘基	三鉱学会	10月6日
気相合成ダイヤモンドのラマン散乱	佐藤洋一郎・松本精一郎 加茂 睦和・瀬高 信雄	人工鉱物討論会	10月14日
層状構造をもつLnABO ₄ 化合物(3) Ln:希土類元素, A:Ga, Fe, Al B:Mg, Mn, Co, Cu, Fe, Zn	君塚 昇・高山 英治	人工鉱物討論会	10月15日
Al ₂ O ₃ -BaAl ₂ O ₄ -MgAl ₂ O ₄ 系における相関係	木村 茂行	人工鉱物工学会	10月15日
マイクロ波放電を用いて合成したダイヤモンドの形状	加茂 睦和・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・堤 正幸	人工鉱物討論会	10月15日
新化合物Bi _{2-x} La _x WO ₆ (x=0.4~1.1)の結晶構造	渡辺 昭輝・泉 富士夫 関川 喜三	人工鉱物工学会	10月15日
FZ法によるYB ₄ 単結晶の育成	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	人工鉱物討論会	10月15日
FZ法によるV ₂ O ₅ 単結晶の育成	坂内 英典・内田 吉哉 高山 英治	人工鉱物工学会	10月15日
新化合物Al ₃ B ₄ C ₇ の合成と結晶学データ	井上善三郎・田中 英彦 猪股 吉三	人工鉱物討論会	10月15日

★ M E M O ★

運 営 会 議

10月25日 第93回運営会議が「58年度予算概算要求」の議題で開催された。

研 究 会

9月14日 第9回チタン酸塩研究会が「リチウムイオン導電体の現状」の議題で開催された。

9月14日 第31回結晶成長研究会が「希土類カルコゲナイドの高温結晶成長」の議題で開催された。

10月27日 第2回炭化けい素研究会が「セラミックスの界面と粒界」の議題で開催された。

10月28日 第32回結晶成長研究会が「分析電子顕微鏡の基礎と応用」の議題で開催された。

11月8日 第33回結晶成長研究会が「最近の融液成長結晶について」の議題で開催された。

11月16日 第30回焼結研究会が「固体アイオニクスの最近の発展と応用」の議題で開催された。

11月17日 第14回電子放射研究会が「仕事関数による酸化物材料の表面の研究」の議題で開催された。

来 訪

10月7日 中野 明 科学技術振興対策特別委員会委員長, 太田淳夫同委員会理事の訪問があった。

外国人の来訪

8月25日 英国, J.S. Whitehead 英国公使, C.C. Bradley 参事官ほかの訪問があった。

9月8日 米国エネルギー省 R.J. Gottschall氏(材料科学部)の訪問があった。

9月9日 仏国 J.M. ヒンド氏を団長とする仏材料調査団の訪問があった。

9月14日 東独国 Dr. Ulrich Hofmann 東独科学アカデミー副総裁の訪問があった。

9月17日 第6回国際コンタミネーションコントロール シンポジウム参加者, Baumann Peter氏をはじめ約100名の来訪があり, 無塵特殊実験棟などを見学した。

9月24日 ハンガリー Dr. Sander Torok インターコーポレーション日本支社支配人の訪問があった。

10月1日 中国 張 海泉を団長とする科学技術管理者コース一行24名の訪問があった。

10月15日 西独国 Dr. マイト 日独経済促進事務所事務局次長の訪問があった。

10月26日 仏国 Dr. J.M. Hamert De Detrich 社エンジニアの訪問があった。

10月26日 中国 馬 思涵氏を代表とする北京化工学院訪日団の訪問があった。

11月17日 中国 汪 華氏を代表とする中国江蘇省高校男子バスケットボール隊一行16名の訪問があった。

11月17日 韓国 金 容翰 韓国科学技術處次官一行6名の訪問があった。

海外出張

第3研究グループ主任研究官 三友 護は「第5

回最新焼結技術国際会議出席」のため昭和57年6月12日から6月29日までイタリア国ほかへ出張した。

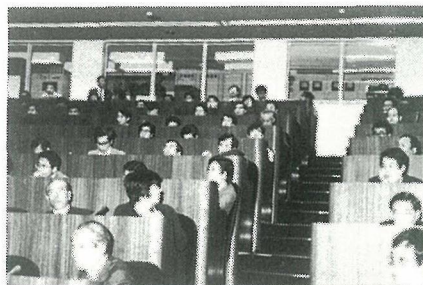
第8研究グループ主任研究官 赤石 實は「衝撃圧力下におけるセラミック粉末の挙動及び衝撃誘起による欠陥の焼結過程に及ぼす影響についての研究」のため昭和57年9月30日から昭和58年9月29日までの予定で, 米国ノースカロライナ大学へ出張した。

第3研究グループ主任研究官 三友 護は「 α -サイアロンの熱力学計算に関する研究」のため昭和57年9月15日から12月18日の予定で, ドイツ連邦共和国マックスプランク研究所へ出張した。

第14研究グループ研究員 藤森 淳は「金属水素化合物の電子構造表面状態の光電子分光法による研究」のため昭和57年9月29日から昭和58年1月2日までの予定でスイス国チューリッヒ工科大学へ出張した。

研究発表会

11月18日(木) 第10回研究発表会が開催された。(P8)



第10回研究発表会の参加者

最近の出版物

無機材質研究所研究報告書

- 第30号 複合マグネシウム酸化物に関する研究
- 第31号 複合チタン硫化物に関する研究
- 第32号 複合酸窒化けい素に関する研究
- 第33号 ゲルマン酸塩に関する研究
- 第34号 チタン酸カリウム繊維の合成に関する研究

発行日 昭和57年12月1日 第78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