

無機材研ニュース

第137号

平成5年1月

新年のごあいさつ

所長 藤本良規



平成5年の新春を迎えるにあたり、一言ごあいさつを申し上げます。昨年は、当所が創立以来25年を経過し、社会の研究状況が急速に変化している中で重要な転換期にあるとの認識に立ち、長期計画委員会に昭和62年11月に改定した中・長期計画の見直しを諮問し、その中で特に研究の活性化、研究の企画・調整の強化、大型重要研究課題などについて十分な検討をお願いしました。委員会の審議の経過を踏まえて可能なものは実行に移してきました。

その主なものは、(1)長期計画委員長の専任化；これにより研究の企画・調整機能の強化を図る。(2)中間評価の実施；研究の活性化策の一つとしてグループ研究、特定研究の中で2.5年経過した課題に対して行い、目標に対して更なる研究の充実と進展を図る。(3)緊急・奨励研究制度；基礎研究はアイデア勝負であり、年度途中でも新しい秀れたアイデアの実施を図る。——などであります。

また、即実行出来ないものは平成5年度の予算要求に反映させるべく努力しているところです。その主なものは、(1)総括無機材質研究官の振替新設；現在、プロジェクト研究の数が増大すると共に、国際貢献に伴う外国との協力研究は10ヶ国以上にも及び研究の管理運営上企画・調整機能の強化が切望されております。(2)機能性スーパーダイヤモンドの研究；大型重要プロジェクトとして位置づけ、ダイヤモンド及びcBNの単結晶膜合成とその半導体化を目標にしてシリコン半導体を越える次世代の新しい高機能半導体素子を基礎研究の立場から開発しようとするものであります。(3)先端機能性材料研究センターの振替新設；超高温ステーションで構築してきた最先端技術の有効利用を図るため、同ステーションを改組し、上述のスーパーダイヤモンド研究を実施する組織に変更します。スーパーダイヤモンドに関係する他の研究者、研究グループも側面からセンターの研究に協力すると共に、産学官や外国等外部からも研究者を広く受け入れる開放型の研究体制としてセンターオブエクセレンス (COE) 化を図り情報発信基地として世界に貢献したいと思っております。(4)研究支援部門の改善；管理部技術課を改組して新たに研究支援室を設置し、COE化等に必要の研究支援の改善を図ります。

今年は昨年の改革路線を踏まえて実行し、研究に専念し内容において成果を上げるべく努力する積りであります。関係各位のご理解とご指導・ご支援をお願い致します。

セラミックスの脆性破壊と亀裂先端

第3研究グループ主任研究官 田中英彦

高温用機械部品に応用するセラミックス材料の開発を行ってきたが、金属が耐えられない高温で強度を持つ代表的セラミックスは窒化硅素 (Si_3N_4)、炭化硅素 (SiC) とアルミナ (Al_2O_3) の焼結体であった。前二者は非酸化物の共有結合性物質で、アルミナは共有性—イオン結合性である。このようなセラミックスは基本的に脆性破壊を示す。即ち、亀裂の進展に際して、破壊面を作るエネルギー以外の仕事をしない。セラミックスの破壊の素過程を理解するために、サイアロン、炭化硅素やイオン結合性の強いMgO単結晶の中を進展する亀裂先端をTEMにより原子レベルで観察を行った。

共有結合性セラミックスの亀裂先端^{1,2)}

図1は15R-サイアロン ($\text{SiAl}_4\text{O}_2\text{N}_4$) の結晶粒子に発生した亀裂先端の格子像である。図中の濃淡が構成原子と厳密には1対1に対応しないが原子レベルで亀裂先端が観察できている。

図1から、亀裂の先端が原子オーダーまで鋭いこと、塑性変形（小規模降伏）域が見いだされることがわかる。亀裂は格子面を劈開して進み、転位を発生することがない。亀裂先端で格子の伸張が認められるのはおよそ3.5~4nmくらいであった。

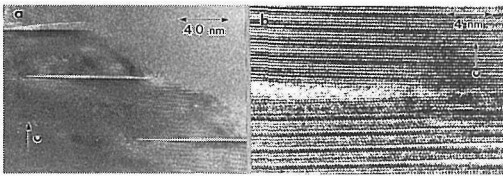


図1* 15Rサイアロンに発生した亀裂の先端

図2はSiCの亀裂の格子像である。6H-SiC単結晶のビッカース圧痕から発生した亀裂の先端を薄片にして観察した。SiCの場合は像の濃淡がSiとC原子に対応し、縞模様は6Hの繰り返しを示している。SiC結晶に伝播する亀裂の先端も15Rサイアロンと同様に原子オーダーで鋭く、転位の発生はなかった。

線形破壊力学では、材料は均質な連続体で亀裂は鋭く、その先端に集中する応力は無限大に発散する。この様な事は実際に起こらない。転位による降伏が起り集中応力を遮蔽すると言うプロセスゾーンの存在を想定する。しかし、共有結合性のセラミックスでは転位の発生がなく、プロセスゾーンは認められなかった。破壊の素過程は格子レベルまで遡り亀裂先端の数nmに局在していると考えられる。即ち、材料は不連続で亀裂先端での格子の破断が破壊の伝

播過程である。これらの現象は亀裂の格子モデルシミュレーションなどによって明かにされていくと思われる³⁾。

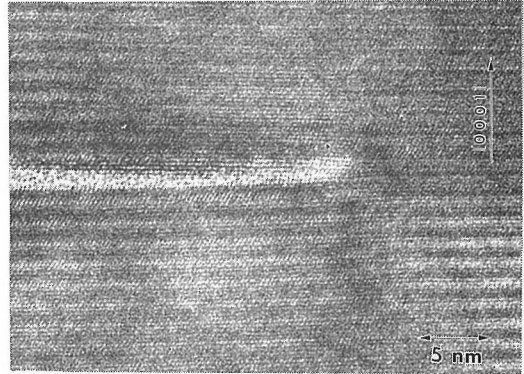


図2 6H-SiC単結晶の亀裂先端

イオン—共有結合性セラミックスの亀裂先端⁴⁾

MgOはセラミックスの中でもイオン結合性が強く、塑性変形を起こしやすい材料である。MgOの(010)面に伝播する亀裂とその先端に発生する転位群を図3に示す。転位は亀裂先端に発生し、亀裂が伝播した後はウェイクとして破面に付着する。Al₂O₃などの代表的酸化物セラミックスでまだ亀裂先端の観察に成功していないが、イオン結合性が大きくなると転位が発生し、破壊に際して格子を破断するエネルギー以外の仕事を消費する様である。しかし、金属の小規模降伏に比べると変形は極く微小である。

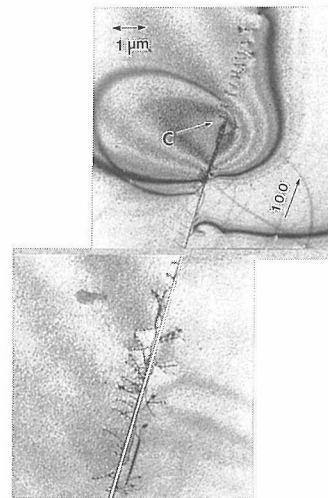


図3* MgO単結晶に伝播する亀裂、転位とそのウェイク

発生した転位を解析した例が図4である。転位は亀裂の上面と下面に約20個づつ2種類発生した。各々のバーガスベクトル、その符号(向き)とすべり面の関係は図4の写真の下に示す様であった。

即ち、(010)面に伝播する亀裂に対して、バーガスベクトル・向きが各々、 $a/2 [01\bar{1}] \cdot [0\bar{1}1]$ と $a/2 [011] \cdot [011]$ のら回転位が等数発生し、結果として[010]方向すなわち開口(I)モードの歪を緩和している。

同様な観察を他の亀裂で行い、図4と異なる2種の異なった転位の組み合わせを見いだした。これらは2つの剪断変形(モードII、III)も緩和していることがわかった(表1)。MgO結晶の劈開は{001}面にあり、すべり面は{011}面である。{011}面に乗るら旋と刃状転位が発生し、これらの組み合わせによって、すべての応力場を緩和している事がわかる。

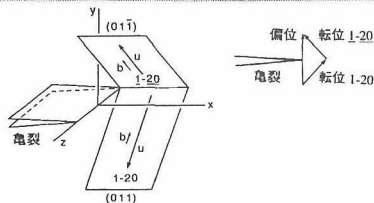
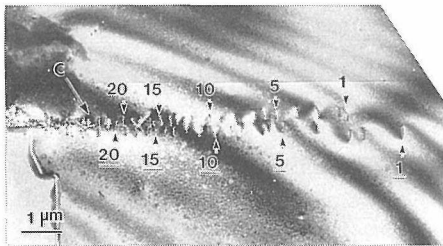


図4* 亀裂先端の転位が緩和する歪み

まとめ

実際に応用されている高温構造用セラミックスの多くは共有結合性の材料で、このような材料の破壊は脆性的であることが亀裂観察から良く理解できた。セラミックスの脆性を克服するために高靱性化の研究は多く行われて、不均質性を導入する組織制御、酸化物(イオン結合性)の導入、複合組織による内

部歪みの利用や繊維の複合化などによって高靱性化が成功している。これらの研究は今後も継続しなければならない。しかし、ここで観察したように耐熱セラミックスの破壊は劈開であり、イオン性セラミックスでも塑性変形による破壊エネルギーの獲得はあまり期待できない。このことは高靱性化の研究や疲労や寿命を検討するときにもセラミックスの破壊素過程の注意深い考慮が重要であることを指摘している。

ここで観察した材料は限られた数であるが、原子レベルでの亀裂の観察は初めての試みであり、興味ある情報を与えている。今後も継続して研究したいと考えている。

表1 MgO単結晶の亀裂先端に発生する転位群と応力緩和

転位群	型	b	u	すべり	応力緩和
A	螺旋	$a/2 [01\bar{1}]$ $a/2 [011]$	$[01\bar{1}]$ $[011]$	[010]	モード I
B	刃状	$a/2 [110]$	[001]	$[\bar{1}10]$	I と II
C	螺旋	$a/2 [0\bar{1}1]$ $a/2 [011]$	$[0\bar{1}1]$ $[011]$	[001]	III

b: バーガスベクトル
u: 転位線ベクトル

<参考文献>

- 1) H. Tanaka, Y. Bando and M. Mitomo, J. Amer. Ceram. Soc., 71 C32-C33 (1988).
- 2) H. Tanaka, Y. Bando, J. Amer. Ceram. Soc., 73 761-63 (1990).
- 3) 無機材質研究所第三研究グループ、無機材質研究所研究報告書第71号「シリコン基非酸化物に関する研究、」1992。
- 4) Y. Takahashi, H. Tanaka and T. Suga and Y. Bando, J. Electron Micros., 40 325-36 (1991).

*図1、3、4は「セラミックス誌27[4]305-10(1992)」より転載。

新しい無機陰イオン交換体の合成

未知物質探索センター 主任研究官 小玉博志

続けてきたが、最近、高性能の無機陰イオン交換体を合成することに成功したので[1]、その概要について御紹介したい。

イオン交換体としては、今日様々なものが使われているが、大別すると有機及び無機イオン交換体に分けられる。有機イオン交換体の代表的なものとし

1. はじめに

未知物質探索センターでは「未知物質の創製のデザイン及び合成に関する研究」を研究目標の一つにしている。本研究では、この「未知物質」として「無機イオン交換体」を取り上げ、原子力関係の予算の支援のもとに、表題のような研究を平成二年度から

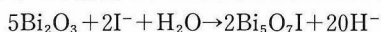
て各種イオン交換樹脂があり、その優れた耐薬品性や応用範囲の多様性から、水精製、各種イオン分離、イオン交換膜による海水濃縮などに実用化されている。一方、無機イオン交換体の代表的なものとしては合成ゼオライトやリン酸ジルコニウムなどがあり、耐熱性あるいは特定イオンに対する選択特異性など有機イオン交換体には欠けている特性を有しており、水汚染除去や排ガス処理などに用いられている。

しかし、無機イオン交換体の研究の多くはまだ初期的なものが多く、新しい無機イオン交換体のデザイン及びその合成は、地球環境保全の声の高まりとともに、将来その重要性がますます増すものと思われる。

2. 新しい無機陰イオン交換体のデザイン

新しい無機イオン交換体のデザインを行うとき、除去すべきイオンが陽イオンなのか、陰イオンなのか、あるいは、その両方なのかを最初に設定する必要がある。本研究では、溶液中に存在するハロゲンイオン、特にヨウ化物イオンの除去を第一の目的とした。それは、原子力発電において、核燃料を燃やすと各種の放射性ヨウ化物イオンが発生するが、なかには I-129 のように半減期が1600万年のものもあり、その処理、処分への利用が期待できるし、また各種工業廃液中に含まれるハロゲンイオンの除去への利用も考えられるからである。

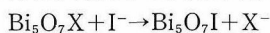
これまでも溶液中のヨウ化物イオンを除去して、これを安定な固体化合物として固定化する方法はカナダの Taylor らのグループ [2, 3] や小玉 [4] によって研究されている。それは粉末状の酸化ビスマスを溶液中のヨウ化物イオンと室温付近で直接反応させる方法で、反応は次式で表される。



ヨウ化物イオンは固体化合物、 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$ として固定化され除去される。この固体は水に対する溶解度が極めて低く、又、耐熱性も高いので、I-129 の永久保存に適した固定化体として有力視されている。

しかし、この方法には改良すべき問題も残されている。第一に、この反応は化学反応であるため妨害イオンの影響を受けやすい。例えば、 CO_3^{2-} イオンが共存すると、反応が進まなくなる。第二に、酸化ビスマスとヨウ化物イオンのモル比を適正に調節しないと純粋な $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$ は生成しない。

そこで、この欠点を持たないイオン交換体として、 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{X}$ (X は一価の陰イオン) の組成式を持つ化合物をデザインした。これを合成して、溶液中のヨウ化物イオンと反応させて、その除去と固定化を同時に行う。期待する反応は次式で表される。



3. $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{X}$ の合成

X として考えられるイオンは限られており、色々検討した結果、 $\text{X} = \text{NO}_3^-$ の化合物、 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ を合成する事に成功した。しかもこの化合物の構造は $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{I}$ と同型であり、I⁻ のイオン交換体として理想的であることも明らかになった。

合成は硝酸ビスマス、 $\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 又は塩基性硝酸ビスマス、 $4\text{BiNO}_3(\text{OH})_2 \cdot \text{BiO}(\text{OH})$ の熱分解による方法を開発した。いずれの物質も、その組成中に NO_3^- 及び H_2O (及び OH^-) を持っており、これを加熱して分解すると、それらを放出して最終的には Bi_2O_3 になる。しかし、熱分解を完全には行わず、途中で止める事によって、分解生成物の組成を $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ にする事ができた。この最適分解条件を求めると、まず、熱重量-質量分析装置により、原料物質の熱分解を解析した。つまり、原料を一定速度で加熱、分解して行き、そのときの重量の変化、放出される元素の種類を調べることにより、分解生成物がその組成中に H_2O や OH^- を含まず、かつ、最低必要量以上の NO_3^- を有する温度範囲を特定した。硝酸ビスマスの場合、 $350 \sim 515^\circ\text{C}$ であった。次に、この範囲内の一定温度で加熱時間を変えて分解を行い、 NO_3^- 残量の調節を行い、分解生成物の組成が $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ になる条件を求めた。結果を表 1 に示した。

表 1 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ の合成に最適な加熱条件

加熱温度 / °C	加熱時間 / h
400	24~48
425	19~24
450	4~6

生成物が単一な相であることは組成分析及び X 線回折パターンの解析から証明された。この化合物は斜方晶系に属し、その格子定数は $a = 16.28$ 、 $b = 5.548$ 、 $c = 23.30$ である。 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ の結晶の写真を図 1 に示してある。

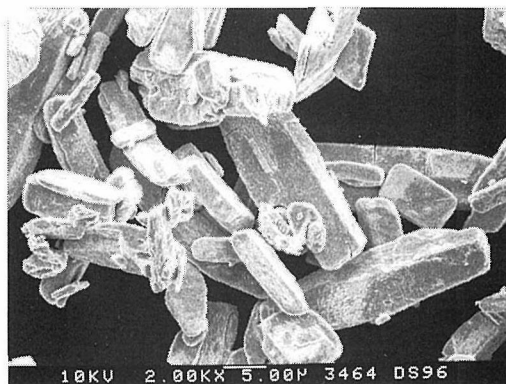


図 1 $\text{Bi}_5\text{O}_7\text{NO}_3$ の SEM による結晶写真。(無機材研 堤 正幸氏により撮影された)

4. Bi₅O₇NO₃のイオン交換反応

合成した化合物とヨウ化物イオンとの交換反応について調べた。実験はバッチ法で行った。25°C、50°C及び75°Cで測定した結果を図2に示してある。25°C

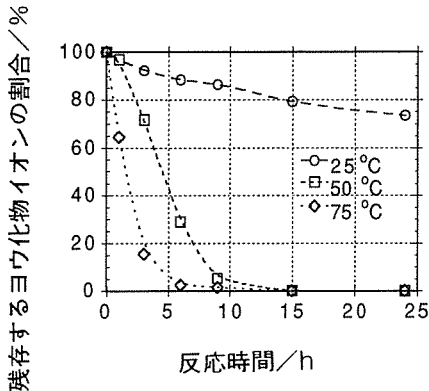


図2 反応の進み方。反応時間に対する残存ヨウ化物イオンの量。

での反応は遅いが、50°C及び75°Cでは比較的早く進み、反応開始後15時間で99.9%以上のイオンが除去され、生成物はBi₅O₇Iとなった。さらに、イオン交換体1gを3種類の濃度のNaI溶液10cc中に入れて、50°Cで24時間反応させた結果を表2に示した。イオ

表2 イオン交換反応の結果
ヨウ化物イオンの濃度/mol dm⁻³

反応前	反応後
5×10^{-2}	2.9×10^{-6}
5×10^{-3}	0
5×10^{-4}	0

(検出限界: 5×10^{-9})

ンの濃度が、例えば、 5×10^{-2} から 2.9×10^{-6} mol dm⁻³に減少しており、これは99.99%以上のイオン

外部発表

投稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2949	Oxygen and cation nonstoichiometry in Tl-based superconductors	島川 裕一・五十嵐 等 久保 佳実・泉 富士夫 真子 隆志・浅野 肇	Solid State Ionics 49, 53, 1991
2950	Low-Temperature Specific Heat and Ferromagnetism in La ₄ Ba ₂ Cu ₂ O ₁₀ and Related Compounds	泉 富士夫・田中 昭二 水野 文夫・水谷 宇一郎 増田 博武・茂筑 高士 平林 泉・成野 肇	Supercond. Sci. Technol. 4, S301, 1991
2051	Pressure Dependence of the Curie Temperature of Spinel-Type MnCo ₂ O ₄	田村 脩	J. Phys. Soc. Jpn. 61, 2, 752, 1992

が除去されたことになり、前述した酸化ビスマスとの反応を利用する方法（この場合は約99%）よりはるかによい結果が得られる事を示している。

5. CO₃²⁻イオンの影響

ヨウ化物イオンと炭酸イオンとが共存する溶液中でのBi₅O₇NO₃のイオン交換反応について調べた。最初に、ヨウ化物イオンの濃度が0.05mol dm⁻³で炭酸イオンの濃度がその十分の一の溶液について調べたところ、99.99%のヨウ化物イオンが除去された。したがって、炭酸イオンの影響は全くない。次に、この2種類のイオンが等モル濃度(0.05mol dm⁻³)で存在する溶液中で反応させたところ、98.01%のヨウ化物イオンが除去され、その影響は極めて小さい。ちなみに、酸化ビスマスを用いる除去方では、0.01mol dm⁻³のヨウ化物イオンが等モルの炭酸イオンと共存すると、その20%位しか除去されない。

6. まとめ

以上、新化合物Bi₅O₇NO₃がどのような目的でデザインされたか、又、その合成方法やヨウ化物イオンとの交換反応について述べたが、臭素や塩素など、他のハロゲンイオンについての反応も興味深い問題である。

又、本研究で示したような材料設計、合成の手法は新しい無機イオン交換体の開発に一般的に適用でき、現在、同様の手法で、新たなイオン交換体の創製を試みているところである。

<参考文献>

- 1) H. Kodama, Proceeding of ION-EX 93, An international conference and industrial exhibition on ion exchange process, UK, to be published in April 1993
- 2) P. Taylor, D.D. Wood and V.J. Lopata, AECL-1988, AECL-9554
- 3) P. Taylor, AECL-1990, AECL-10163
- 4) H. Kodama, Bull. Chem. Soc. Jpn., 65, 3011 (1992)

2952	Degradation of the high-Tc superconductor $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-y}$ studied by high-resolution electron microscopy	M. E. Brito	Ultramicroscopy 39, 254, 1991
2953	Phonon dispersion of monolayer graphite on Pt (III) and NbC surfaces: bond softening and interface structures	相沢 俊・大谷 茂樹 速水 渉・石沢 芳夫 左右田 龍太郎	Surface Science 260, 311, 1992
2954	Mechanochemical Polishing of Silicon Carbide Single Crystal with Chromium (III) Oxide Abrasive	板東 義押・須賀 惟知 菊地 成夫・鈴木 茂伸 高橋 裕	Journal of American Ceramic Society 75, 1, 189, 1992
2955	Limits to diamond and diamond-like material properties produced under metastable conditions	高橋 睦和・佐藤洋一郎	Materials Science and Engineering B11, 191-196, 1992
2956	電子顕微鏡でどこまで見えるか—酸素原子の直接観察—	堀内 繁雄	PETROTECH 15, 1, 46~50, 1992
2957	BNの光物性とLED	江良 皓	「高輝度青色発光のための電子材料技術」別刷 第1部、第5章、 116~123, 1991
2958	Crystal structures and Silver ionic conductivities of the new compounds Ag_7NbS_6 , Ag_7TaSe_6 and $\text{Ag}_{7-x}\text{TaSe}_{6-x}\text{I}_x$ ($0.1 \leq x \leq 0.5$)	和田 弘昭	Journal of Alloys and Compounds 178, 315, 1992
2959	Electron and nuclear structural characterization of natural, synthetic, homopitaxial and polycrystalline pressure chemically vapourdeposited diamond	J. P. F Sellshop 加茂 睦和 U. Karfunkel H. G. Maguire I. E. G. Morrisen T. E. Derry	Materials Science and Engineering B11, 243-248, 1992
2960	Preparation of neodymium-substituted LaB_6 single crystals by the floating zone method	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	J. Alloys and Compounds 179, 201~205, 1992
2961	Optimized structures and electronic properties of alkali-metal (Na, K)-adsorbed Si (001) surface	小林 一昭 Stefan Blügel	Physical Review B 45, 7, 3469, 1992
2962	Strukturverfeinerung des Kompositkristalls im mehrdimensionalen Raum: Identifizierung der verschiedenartig aufgestellten Superraumgruppen	森川 良忠・寺倉 清之 加藤克夫・小野田みづ子	Acta Cryst. A48, 73~76, 1992
2963	Charge Transfer Between Monolayer Graphite and NbC Single Crystal Substrates	童 演・大谷 茂樹 相沢 俊・石沢 芳夫 速水 渉	Solid State Communications 81, 5, 397, 1992
2964	Preparation of Lead Magnesium Niobate by a Coprecipitation Method	渡辺 明男・守吉 佑介 羽田 肇・山村 博 白崎 信一・倉本 成史 堀内 繁雄・松井 良夫	Journal of Material Science 27, 1245, 1992
2965	Imaging Conditions for Resolving Oxygen Atoms in ZrO_2 by an Ultra-High-Resolution High-Voltage Electron Microscope		Japanese J. Appl. Phys. 31, L283, 1992
2966	Conversion of Fluor-Phlogopite to Hydroxy-phlogopite in NaOH and LiOH Hydrothermal Solutions	藤田 武敏・中沢 弘基 杉森健一郎	Journal of the Ceramic Society of Japan, International Edition 99, 728~734
2967	Microstructural Development During Gas-Pressure Sintering of α -Silicon Nitride	三友 護・上ノ園 聡	Journal of the American Ceramic Society 75(1), 103-108, 1992
2968	Spontaneous growth of whiskers from an interlayer of Mo_2C beneath a diamond particle deposited in a combustion-flame	岡田 勝行・松本精一郎 小松正二郎・守吉 佑介 石垣 隆正	Journal of Crystal Growth 116, 307-313, 1992
2969	Ion-Exchange Separation of Barium Ions and other Alkaline Earth Metal Ions by Dihydrogen Tetratitanate Hydrate Fibers at 298K	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	Analytical Sciences 7, 1, 153, 1991
2970	インテリジェント ZrO_2	池上 隆康・渡辺 明 三橋 武文・松田 伸一 白崎 信一	ニューセラミックス 5, 1, 60, 1992
2971	Observation of the forbidden second-harmonic generation in resonance with 2P Wannier exciton in ZnSe thin films	江良 皓・加藤 幸雄 南 不二雄・吉田 幸司 井上 久達	Physical Review Letters 67, 26, 1991
2972	ジカルボン酸複合アパタイト系層間化合物	門間 英毅	石膏と石灰 237, 1992

2973	EXPERT SYSTEM FOR MATERIALS DESIGN OF BIOACTIVE WATER-SETTING CEMENT	門間 英毅・牧島 亮男 三友 護・池上 隆康	Phosphorus Research Bull. 1, 1, 173, 1991
2974	リモージュセラミック工科大学 (ENSCI)	菱田 俊一	セラミックス 27, 1, 14, 1992
2975	無機塩類を触媒とするダイヤモンドの合成	山岡 信夫・赤石 實 神田 久住 堀内 繁雄・松井 良夫	高圧力の科学と技術 1, 1, 52, 1992
2976	超高分解能電顕で酸素原子をみる		金属 3, 5, 1992
2977	Structural defects of a diamond film	守吉 佑介・小林正二郎 岡田 勝行・石垣 隆正 瀬高 信雄 堀内 繁雄・H. Diab 呉 暁京・L. Bendor	Solid State Ionics 49, 12, 175, 1991
2978	Structure Evolution in High-Tc Bi-Based Superconductors with Pb Doping Revealed by Electron Microscopy		J. Solid State chemistry 97, 82-92, 1992
2979	Structure and Properties of a New Compound AgTaS ₃	和田弘昭・小野田みつ子 野崎 浩司	Journal of solid state chemistry 97, 29, 1992
2980	Isothermal Capacitance Transient Spectroscopy of Grain-Boundary Interfacial states in Beryllium Oxide-Doped Silicon Carbide Ceramics	田中 滋・高橋 研 鈴木 康雄・秋田 千芳 大橋 直樹・羽田 肇 田中 順三 三友 護	J. Am. Ceram. Soc. 74, 10, 2675, 1991
2981	セラミックスのガス圧焼結		日本高圧力技術協会誌 圧力技術 30, 2, 78, 1992
2982	High-Resolution Transmission Electron Microscopy of Modulated Structures and Defects in Bi-Sr-Ca-Cu-O Superconductors Prepared by various procedures	松井 良夫・竹川 俊二 堀内 繁雄・正田 薫 梅園 明弘・中村 幸子 鶴田 忠正	Journal of Electron Microscopy 39, 4, 223, 1990
2983	Shock-Induced Transformations in the System NaAlSiO ₄ -SiO ₂ : a new Interpretation	関根利守・T. J. Ahrens	Phys. Chem. Minerals 18, 359-364, 1992
2984	High-Resolution Transmission Electron Microscopy of Initial Stage of Radiation Damage of YBa ₂ Cu ₃ O ₇ , Induced by 1 MV Electron Beam	松井 良夫・柳澤佳寿美 藤原 直仁	Japanese Journal of Applied Physics 30, 8A, L1375~L1377, 1991
2985	High-Resolution Electron Microscopy of Radiation Damage of YBa ₂ Cu ₃ O ₇ Superconductor Induced by 200kV Electron Beam	松井 良夫・柳澤佳寿美	Japanese Journal of Applied physics 31, L29, 1992

メ モ

運営会議

11月16日、第123回運営会議が、

- 1) 平成5年度概算要求について
- 2) 平成5年度再変成研究グループの研究課題について

の議題で開催された。

研究会

10月7日、第59回結晶成長研究会が「フォトフラクティブ結晶の応用と問題点」の議題で開催された。

10月21日、第9回超高温研究会が「a-Siの生成機構」の議題で開催された。

10月22日、第5回耐熱材料研究会が「窒化物ガラス；その窒化珪素セラミックスの機械的な特性に対する役割」の演題で開催された。

10月23日、第2回化学結合・反応予測研究会が「YFe₂O₄及び関連化合物の磁性、スピン構造及び試料合成について」の議題で開催された。

11月2日、第6回バナジン酸塩研究会が「準周期結晶学」の演題で開催された。

11月13日、第5回Bi基オキシ弗化物研究会が「超電導酸化物の高分解能電子顕微鏡による解析」の議題で開催された。

11月27日、第5回マルチコアプロジェクト新物質探索研究会が「ブルッヘンにおける最近の超電導研究」の演題で開催された。

12月14日、第4回銅プロブスカイト研究会が「スマート・セラミックス」の演題で開催された。

12月15日、第6回マルチコアプロジェクト新物質探索研究会が「酸化物超電導体の熱測定」の演題で開催された。

外国人の来所

1. 来訪日時 平成4年10月20日
- 来訪者名 ポーランド Dr. Z. Czaplak
- ボロツァウス大学物理化学科教授

2. 来訪日時 平成4年10月22日
来訪者名 フランスDr. T. Rouxel
セラミック材料研究所研究員
3. 来訪日時 平成4年10月22日
来訪者名 フランスDr. Y. Laurent
フランス Rennes大学教授
4. 来訪日時 平成4年10月22日
来訪者名 チェコスロバキアDr. Jaroslav Sestak
科学大学物理学研究所教授
5. 来訪日時 平成4年10月23日
来訪者名 ドイツProf. G. Petzow
マックスプランク粉末冶金研究所所長
6. 来訪日時 平成4年11月11日
来訪者名 米国Mr. Paul R. Aron他22名
NASAルイス研究センター
7. 来訪日時 平成4年11月12日
来訪者名 米国Dr. Melvin A. Leitheiser他1名
米国スリーエム社セラミックテクノロジーセンター長

海外出張

第12研究グループ主任研究官田中高穂は、「ホウ化物に関する共同研究の推進について打ち合わせ、討論及び実験」のため平成4年10月10日から平成4年10月23日までドイツ連邦共和国へ出張した。

未知物質探索センター主任研究官小玉博志は、「超イオン伝導材料に関する共同研究」のため平成4年10月20日から平成4年11月3日までフランス共和国へ出張した。

第4研究グループ総合研究官堀内繁雄は、「米国セラミックス学会太平洋地域講演会出席・講演及び大学訪問」のため平成4年10月30日から平成4年11月7日までアメリカ合衆国へ出張した。

第3研究グループ主任研究官板東義雄は、「先端セラミックスに関する日・伊ワークショップ」に出席・講演のため平成4年11月5日から平成4年11月14日までイタリア共和国へ出張した。

第8研究グループ主任研究官加茂睦和は、「微小重力下での化学反応及び物質合成に関する調査」のた

め平成4年11月7日から平成4年11月21日までアメリカ合衆国へ出張した。

第10研究グループ主任研究官岡村富士夫は、「アジア結晶学連合会議'92」に出席・発表のため平成4年11月12日から平成4年11月17日までシンガポール共和国へ出張した。

第8研究グループ総合研究官佐藤洋一郎は、「米国における宇宙実験の実情、今後の計画についての調査」のため平成4年11月22日から平成4年11月27日までアメリカ合衆国へ出張した。

研究発表会

第20回無機材質研究所研究発表会開催される。

第20回無機材質研究所研究発表会は、11月25日(水) 筑波研究学園都市・研究交流センターにおいて、外部研究期間、大学及び民間企業等から100名の参加者を得て開催された。

まず、藤木所長の挨拶の後、「複合タンタル硫化物に関する研究」及び「シリコン基非酸化物に関する研究」の発表が行われ、次いで午後には「バナジウムブロンズに関する研究」の発表及び機能性スーパーダイヤモンド研究」の講演が行われ、活発な質疑応答が行われた。



最近の刊行物

○無機材質研究所研究報告書

- 第70号 複合タンタル硫化物に関する研究
- 第71号 シリコン基非酸化物に関する研究
- 第72号 バナジウムブロンズに関する研究

発行日 平成5年1月1日 第137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 茨城県つくば市並木1丁目1番

電話 0298-51-3351