

# 無機材研ニュース

第142号

平成5年11月

## 荷電粒子応用特殊実験装置

第1研究グループ主任研究官 菱田 俊一

セラミックス材料の合成は、従来主に原料酸化物同士  
の固相反応を利用して行なわれていた。この手法はこれ  
からも材料合成において重要な地位を保ち続けるであ  
ろう。しかし、近年の科学技術の急激な進展にともない、  
材料に対する要求はますます先鋭化し、これに対応す  
るためには、従来法による対応のみでは、十分に対処し  
きれない面も示し始めている。

一方、MBE、ALE、CVD等の、半導体工業で用いら  
れているデバイス合成における技術の発達にはめざましい  
ものがある。当然、セラミックス材料の合成においても、  
これらの手法を取り入れるべきであり、一部の研究機関  
では既に取り組み始めている。しかし、イオン結合性、  
自己補償性等のセラミックス材料における特殊性のため  
に、現在のところ十分な成果は得られておらず、セラミ  
ックス材料の合成におけるこれらの困難を克服し、基盤的

な原理・技術を開発することが重要な課題となっている。

平成2年度より設計・開発が始められ、平成5年3月  
に完成した荷電粒子応用特殊実験装置は、MeV級の高エ  
ネルギーイオンと0.1eV程度以上の低エネルギー粒子線  
あるいは固体物質を組み合わせ、その相互作用を利用し  
たセラミックス合成方法を開発することにより、この課  
題を克服することを目指すものである。

本稿では現在試運転中である荷電粒子応用特殊実験装  
置の概要について紹介する。

図1に荷電粒子応用特殊実験装置の概略図を示す。装  
置はイオン加速器、ビーム振り分け電磁石、3本のビー  
ムライン、3種のエンドステーション、その他により構  
成されている。図2、3はその外観写真である。

装置の基本仕様と主な特徴を以下に列記する。

① イオン加速器はヴァン・デ・グラーフ型シングルエ

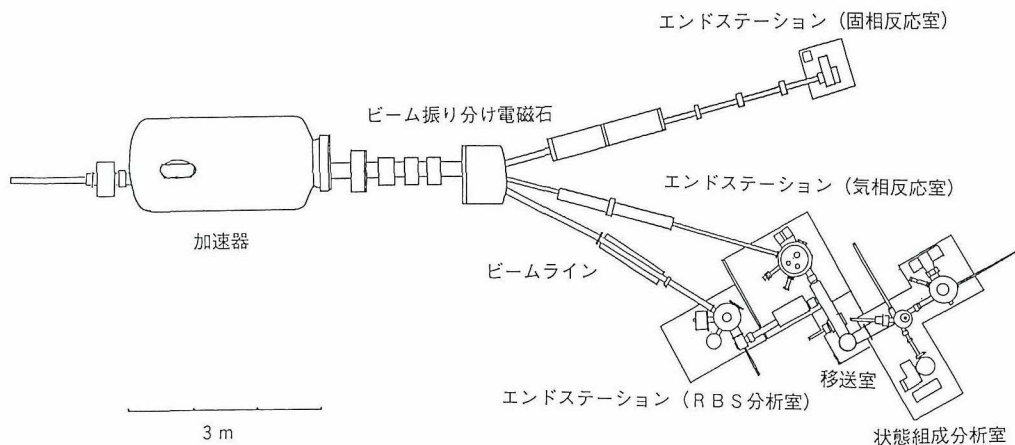


図1 荷電粒子応用特殊実験装置の概略図。

実際には加速器は独立した部屋に設置されており、ビーム振り分け電磁石との間を放射線防護壁により仕切られて  
いる。



図2 イオン加速器の外観写真。

イオン加速器は加速器室に設置されている。手前に見えるのはイオン源のロードロックシステム。放射線防護扉の向こうに合成室(1)にあるビームラインが見える。

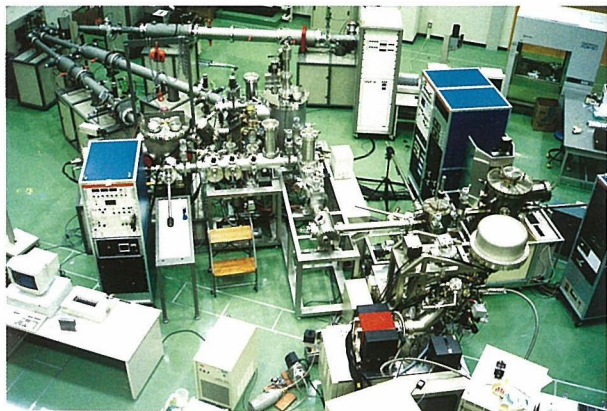


図3 荷電粒子応用特殊実験装置合成室(1)部の外観写真。

左上部にビーム振り分け電磁石が見える。そこから3本のビームラインが各エンドステーションに延びている。右手前は状態組成分析室。

ンド加速器であり、その最大ターミナル電圧は2 MVである。

- ② イオン源として、ペニング放電型、オープン型、スパッタ型の3種のイオン源を備えており、これにより原理的には水素からウランまでのすべての元素のイオンを発生することが可能である。
- ③ イオン源ロードロックシステムにより、加速器タンク内のイオン源交換が迅速かつ容易に行える。
- ④ エンドステーション（固相反応室）では最大直径5 cmの試料に対してイオン注入が可能である。また試料の加熱（最高800°C）、冷却も可能である。
- ⑤ エンドステーション（気相反応室）には最大直径10

mmのイオンビームを導入することが可能である。導入されたイオンとターゲット物質との相互作用の検討は作動排気システムにより超高真空中（ $10^{-10}$  torr以下）で行うことができる。またこのエンドステーションは独立したMBE装置としても使用可能である。

- ⑥ エンドステーション（RBS分析室）では超高真空中でRBS（ラザフォード後方散乱）分析を行うことが可能である。検出器として電子分光器も装備しているためオージェ電子分析も同時に行うことが可能である。
- ⑦ 状態組成分析室ではXPS（X線光電子分光）分析が可能である。X線源としては通常のAl、Mg線源とモノクロ化されたAl線源を備えている。
- ⑧ 移送室により、気相反応室、RBS分析室及び状態組成分析室間はそれぞれ連結されており、超高真空中で試料を受け渡すことが可能である。また移送室は試料の加熱、スパッタ、破断の各機能を装備しているため、清浄表面をつくることが可能である。

一方、荷電粒子応用特殊実験装置は放射線発生装置という一面も持っている。放射線障害防止法では、本装置が備えているヴァン・デ・グラフ型加速器は放射線発生装置として規定されており、それにともない装置の設置、運用において規制が加えられる。荷電粒子応用特殊実験装置においては、図2、3に示すように、加速器部、エンドステーション部はそれぞれ加速器室及び合成室(1)と名付けられた独立の実験室に設置されており、さらに加速器の運転・制御は計測制御室と名付けられた部屋から行うように設計されている。このうち加速器室及び合成室(1)は管理区域に設定されており、この入退室、滞在時間等に制限が加えられている：加速器の運転中は加速器室への立ち入りは禁じられている。加速器運転中は加速器表面で、1 cm線量等量で最大約77 $\mu$ Sv/hの放射線が発生している（加速器仕様値）。また合成室(1)での作業時間は1週間につき50時間に制限されている。また核反応、放射性同位元素の生成を抑制するために、加速器の運用においていくつかの制限が規定されている。これらの規制により荷電粒子応用特殊実験装置は安全に運転されることになる。

以下に現在までに得られたデータのいくつかについて紹介する。

図4は、ビスマスをイオン注入したチタン酸ストロンチウムのValence領域の光電子スペクトルである。(a)は出発試料、(b)は150KeVのエネルギーで注入した試料、(c)は1.5MeVのエネルギーで注入した試料からのものである。(b)、(c)は注入したビスマスが存在する領域からのものである。各ピークの帰属については今後の詳細な検討が必要であるが、現在のところ35eV近傍のピークはTi3p、20eV近傍はSr4d、5 eV近傍はTi3d、25~20eVに新たに出現したものはBi5dと考えている。ビスマスイオ

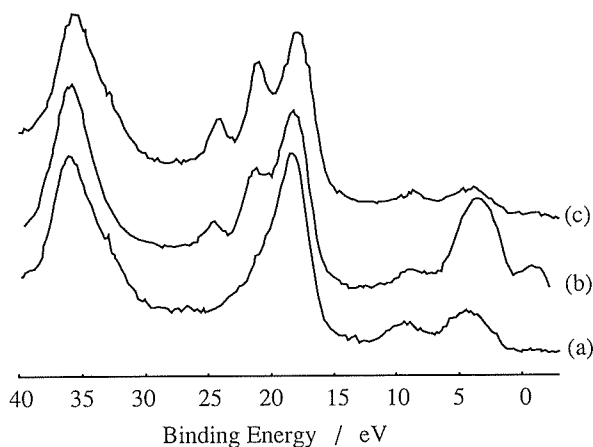


図4 ビスマスのイオン注入によるチタン酸ストロンチウムの光電子スペクトルの変化。  
(a)注入前。(b)注入エネルギー=150KeV。  
(c)注入エネルギー=1.5MeV。

ンの注入により10~0 eVの領域のスペクトルに大きな変化が起きたことがわかる。この領域の光電子スペクトルと物質の電子構造との間には大きな相関関係があることが知られている。この領域のスペクトル変化がイオン注入のエネルギーに依存性を持つことは、材料特性の制御という観点からたいへん興味深い。ここで用いたイオン注入のエネルギー領域では、注入イオンが結晶格子中で停止する際の挙動は注入エネルギーに依存しないと一般に考えられている。この点からもこの実験結果には興味深いものがある。MeVクラスのエネルギーを持つイオンによる材料合成、特性改質はまだ新しい分野であるため、今後の展開が期待される。

図5はニオブを添加した炭化チタンのRBS分析の例である。分析には1.8MeVのヘリウムビームを用いた。試

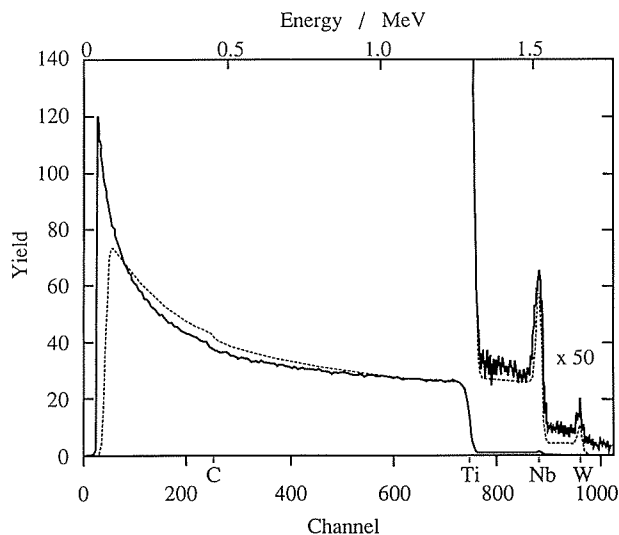


図5 炭化チタンのRBS分析例。  
実線は測定値。波線はシミュレーションの結果。

料には真空中で加熱処理がなされている。加熱処理により添加したニオブが表面に偏析してきたことがわかる。さらに不純物としてタングステンが含まれており、タングステンも表面偏析したことがわかる。シミュレーションの結果、この試料はバルク中には、0.5%ニオブと0.03%のタングステンを含み、加熱処理により表面にそれぞれ0.93MLと0.04MLのニオブとタングステンの偏析層が形成されたと考えられた。RBS分析は標準試料なしに、バルク及び表面の定量分析ができることから、材料研究において有効な手段となろう。

最後に、荷電粒子応用特殊実験装置の開発にあたり多方面の方々の多数の協力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

## 第21回研究発表会発表要旨

### 複合ジルコニウム酸化物 ( $ZrO_2-MO_x$ ) に関する研究

電子機能材料や構造材料として注目されているジルコニウムを含む酸化物系材料の、粉末調製、焼結技術、焼結理論、原子的欠陥挙動、電子物性等に関する研究が行なわれた。

粉末合成では、モデル酸化物であるMgOの沈澱法の技術開発研究が行なわれ、沈澱条件を適切に選ぶことにより、純度が99.99%という非常に高純度粉末の合成に成功した。また、本方法は添加物の組成変動が少ない粉末合成にも有効であることを明らかにした。

原子的欠陥に関する研究では、PLZTの製造履歴と酸素イオンの拡散係数の関係が調べられ、拡散機構や点欠陥の消長、Mnの添加効果等に関する基盤的知見が得られている。

焼結理論の解析では、2次元的な圧密過程の解析が行なわれ、圧密場は粒子の動きが直接的に影響しあう副領域毎に分割できることを明らかにし、圧密圧と副領域数の関係が解析された。

焼結機構の解析では、当研究で調製した粉末の焼結機構を明らかにし、得られた知見を易焼結性原料粉末合成開発へ応用する事が試みられた。

酸素ガスが導入できるHIPを利用した焼結法の技術開発が試みられ、2000°C、酸素雰囲気という極端条件に近いHIPの開発に成功し、酸素分圧を高くすると透光性等の物性が改善される事が明らかにされた。

チタン酸バリウムセラミックスのPTC特性研究では、その特性が微細組織の異方的な性質に依存する事を明らかにし、浸透理論を適用して、より詳細なPTC現象の解

析が試みられた。

インテリジェント構造材料の開発研究は、プロジェクトが発足して約2年半であるが、インテリジェント機能発現の駆動力となる正方晶-単斜晶の熱力学的解析や、自己回復の検討、亀裂進展過程のその場観察が試みられている。

#### ビスマス基オキシ弗化物(Bi-M-O-F)に関する研究

Bi系高温超電導酸化物におけるキャリアは正孔(ホール)である(P型伝導)。したがって、 $O^{2-}$ の一部を $F^-$ で置換するならば、キャリア濃度は低下し、それに伴い、 $T_c$ は変化することが予想される。本研究では、Bi-Sr-Ca-Cu-O-F系およびBi-Pb-Sr-Ca-Cu-O-F系試料を作製し、超電導特性におよぼすF添加の影響を調べた。閉鎖系で試料を合成した場合には、F無添加の場合に比べて、超電導転移温度 $T_c$ はやや劣化した。一方、開放系で試料を合成した場合には、F無添加の場合と比べて電気抵抗測定では約10度、帯磁率測定では約3度 $T_c$ の値が向上した( $T_c=113K$ )。また、2段階焼結法により2223相の生成率が大きく向上すること、および、そのような条件下では中間相の融点が著しく低下することを見いだした。弗素は結晶粒界に小さな析出相( $SrF_2$ )として存在し、粒内には殆ど検知されなかった。さらに、変調構造、intergrowth、双晶などの微細構造を調べるために、Bi-Sr-Ca-Cu-O系について、種々の条件下で物質を合成し、2212相、 $Ca_2CuO_4$ 相および2223相を高分解能電子顕微鏡により観察した。これにより、2223相の生成および分解の機構を原子レベルで解明することができた。

さらに、BiOF-Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系について、粉末X線分析法、高圧密閉式熱分解法などを用いて調べBi<sub>3</sub>O<sub>4</sub>F、Bi<sub>7</sub>O<sub>9</sub>F<sub>3</sub>、 $\delta$ およびBiOF相の転移温度、熱的安定性などを明らかにした。また、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>にLn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(Ln=ランタノイド)などを添加した試料についてのX線回折による結果によれば、いずれの系においても、 $\delta$ 相を低温領域で安定化することは困難であることが判明した。また、Bi<sub>2</sub>CuO<sub>4</sub>の結晶構造をTOF粉末中性子回折データのリートベルト解析により精密化し、他の高温超電導体の構造と比較することにより、CuO<sub>2</sub>シートの果たす役割を明らかにした。

#### 銅ペロブスカイト(M-Cu-O)に関する研究

本グループは、主として超電導酸化物の研究を行う目的で、銅ペロブスカイト研究グループとして1988年4月に発足した。当グループ員が協力し合って、まず当該物質の合成を行い、次いで、それらを特性付けし、さらに、電磁氣的測定を行なって、問題解決にあたった。合成手法の主なもの、超急冷厚膜合成法、高圧・高酸素圧法、物理的薄膜合成法、固相反応法などである。特性付けでは、走査型X線回折顕微鏡/粉末X線回折計などであり、物性に関しては、マイスナー効果測定法、低温電気抵抗

測定法、高圧下での磁性測定法などであった。

超急冷法を用いて、Bi系酸化物超電導体について、BiSrCaCu<sub>2</sub>O<sub>x</sub>組成の融体を超急冷し、アモルファス厚膜の作製に成功した。これは、熱処理後、超電導性を示した。しかも、密度は、ほぼ100%のものが得られた。次に超急冷法により、Bi系2212相組成のアモルファス厚膜を作製し、アルミナ焼結体基板上で熱処理して、完全C軸配向膜の作製に成功した。

新方式の線状に集束するX線を試料に照射する「走査型X線回折顕微鏡(SXDM)/粉末X線回折計(XPD)」を開発した。これを用いて、超急冷法により得られたBi系高温超電導酸化物厚膜の結晶群の方位分布を観察した。この結果から、この超電導体には、折れ曲がる晶癖の存在が予想された。

三極型DCマグネトロン・スパッター薄膜合成装置を用いて、SrTiO<sub>3</sub>(100)基板上に、金属多層膜の作製を行なった。これを空气中熱処理によりNd<sub>1.85</sub>Ce<sub>0.15</sub>CuO<sub>4</sub>結晶となり、完全c軸配向した熱さ200nmの平滑な膜を得ることに成功した。

YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub>について、高酸素圧法により、酸素過剰の組成 $y > 7.0$ の作製に成功した。酸素の最大量は $y = 7.7$ であった。過剰酸素の導入により、常圧の斜方晶より正方晶へと移行する。しかし、 $y > 7.0$ の全ての試料に対し、92Kのまま一定であり、これまでの $T_c$ とキャリアの関係とは全く相違する。したがって、この事実には、新しい物理現象が含まれていると考えられる。

そこで、我々は、高圧力を如何に得るかという、圧力発生機構にまで、さかのぼって研究を進め、新しい提案を行った。また、高圧下での、磁性酸化物の透磁率、熱膨脹、示差熱分析、電気抵抗の測定などを行ない、キュリー温度の圧力微分が負になる異常現象などを見いだした。

#### 希土類ガーネット(R<sub>3</sub>M<sub>2</sub>X<sub>3</sub>O<sub>12</sub>)に関する研究

光学用としての希土類ガーネット単結晶の研究を行った。新しい波長可変レーザー結晶の探索として、V<sup>4+</sup>を添加したYAG(Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>)及びCr<sup>4+</sup>を添加したGGG(Gd<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>O<sub>12</sub>)を合成し、その光学特性を調べた。その結果V<sup>4+</sup>及びCr<sup>4+</sup>それぞれについて、蛍光特性に対する結晶場の影響が明かとなり、媒質結晶はさらに最適なものがあることが判明した。

融液からの結晶成長に際して融液の経時変化が結晶の品質を左右することが問題となっており、GGG及びNdGG(Nd<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>O<sub>12</sub>)の融液が時間経過と共に変化する状況を、冷却に際しての核形成温度と核の結晶種を調べるにより追跡した。その結果、融液の構造はGGGの場合数十分、NdGGの場合数十時間にわたり徐々に変化することが明らかになり、熟成効果の謎が一部解決した。

結晶の中の点欠陥は光学用としては阻害要因となる。

ガリウムガーネット結晶は特にカラーセンター形成傾向が顕著である。微量の不純物の効果があるとされるが、その機構を調べるためにGGG結晶に2価および4価の陽イオンを導入し光吸収帯の形成を調べた。結果は明快ではないが、陽イオンの添加がカラーセンター形成に関与していることと、バランスした2種イオン同時添加が欠陥形成を妨げることが明かになった。

2成分酸化物化合物結晶の光学的性質は化学組成の微妙な変動に大きく左右されるが、これを避ける結晶合成技術の確立を図った。化学組成制御のためにメルト支持板を用いてFZ法を改良した。またCZ法を改良して、るつぽを二重構造とした連続原料補給技術を確立した。

その他に、ゾルゲル法による薄膜単結晶合成技術の展開、高圧下での結晶成長、非化学量論組成結晶の欠陥構造解析、宇宙でのFZ法結晶成長、電子顕微鏡の分解能向上、などの成果が得られた。

#### 超高温技術に関する研究

本研究報告の概要は、超高温ステーションにおいて、平成2年度から平成4年度の3年間にわたり行った研究内容に関するものであり、主な研究項目は次の2つである。

- ① 超高温の発生装置の開発に関する研究。
- ② 超高温の利用技術に関する研究。

まず、①では、高周波誘導プラズマ(以下RFプラズマ)を中心に既往の研究を概括し、種々の発生法、RFプラズマの温度制御法、放電状態の制御法等について述べる。特にRFプラズマの中心部に水冷プローブを挿入し、そこからプラズマの真中に反応試料を注入することによって、超高純度の素材の創製を可能にするRFプラズマトーチの開発とその中の流れ・温度等の特性について論述する。また、DCアークプラズマのバイアス依存性及び燃焼炎プラズマの化学種計測等についても論及する。

②では、強制対流RFプラズマによるホウ素膜及び立方晶窒化ホウ素膜の合成における動力学的研究、DCアークプラズマによるダイヤモンド膜及び粒子の合成とキャラクターゼーション、燃焼炎プラズマによるダイヤモンド膜の合成と評価、RFプラズマによる超急速加熱-超急冷プロセスによる新素材の合成とキャラクターゼーション等について論述する。

その他、関連研究として、炭化物等の焼結に関する研

究、透過電子顕微鏡によるプラズマ合成材料の微細構造の観察とキャラクターゼーション等についても言及する。更に、超高温技術に関する将来展望等についても付言する。

#### cBNのオプトエレクトロニクス材料化に関する研究

cBNについては、半導体材質としての基本的な性質も必須の材料の制御、作製法も僅かしか知られていないままに、高温用あるいはLED用半導体としての動作が示され、脚光を浴びることになった。本研究ではその未開の状態から注目を浴びた材料の実現に向け一步を進めるべく標題の課題にかかわる要素的な問題を一渡り検討することを計画した。各要素ごとの主たる成果を上げる。光学的物性:特有波長領域で、先にLED動作で見出した2種に加え、3種類の発光帯を見出した。その一つ“US-1”と命名したバンドは広く各種cBNに観測され、非調和的な振動構造を室温でも示す。発光の励起スペクトル等の測定から、その電子状態、欠陥の構造についてモデルを得た。他の二つの発光帯はp、n型夫々に特有の発光と判定した。伝導測定が困難な現状では有効な仮の指標となる。これら発光種、結晶の体色、伝導性を説明するエネルギー構造モデルを立てた。これらから現在の結晶を発光性から類分けし得る。電気的物性:p、n型cBNへのオーム性電極形成法を見出した。伝導性についてホール移動度等の測定と化学分析から幾つかの問題点を摘出した。材料作製:加圧装置を改良等から育成中の温度、圧力の安定化が出来た。注意深く調整した育成触媒を用いることによって無色結晶が得られ、高完全化のきっかけを得た。〈111〉極性軸に直角に現われるB面、N面を確定し、それを含め、成長面をエッチ模様から判定する方法を確立した。イオンインプランテーションによるドーピングが有効かつ重要であるとの見通しを得た。以上を元に期待される応用、それへの距離を考察した。cBNはオプトエレクトロニクス用等の機能性材料として他では代替出来ないあるいは現在の関係技術の領域を広げる性能を持っているのは確かである。この研究で、現在の結晶が持つ性質の要点と結晶の質がその実現からどの程度の処にあるかを示し得、それへ向けて必要な研究の足がかりを提供し得たことになるのなら幸いである。

### 外部発表

#### 投稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
3154	セラミックス材料(窒化けい素)の開発状況	三反 護	「最近のセラミックス材料とセラミックス遮熱形エンジンの開発・展望」(応用技術出版) 145~156,1993

3155	Chemical effects on dynamical charge transfer: D <sup>+</sup> on K-adsorbed Pt(111), Si(100) and Si(111) surfaces	左右田龍太郎・速水 涉 相沢 俊・大谷 茂樹 石沢 芳夫	Surface Science 283, 36~40, 1993
3156	セラミックスの粒界の化学結合状態	田中 滋・秋田 千芳 田中 順三	ニューセラミックス 6, 3, 49~55, 1993
3157	Precursor mediated adsorption of organometallic molecules on GaAs	左右田龍太郎・Ming. L. Yu.	Surface Science 280, 115~124, 1993
3158	Neutron Diffraction Study of High Ionic Conductor Rb <sub>4</sub> Cu <sub>16</sub> I <sub>7+x</sub> Cl <sub>13-x</sub> at 50-300K: Correlation with Ionic Conductivity	菅野 了次・大野 孝次 河本 洋二・武田 保雄 山本 治・神山 崇 浅野 肇・泉 富士夫 近藤 卓	JOURNAL OF SOLID STATE CHEMISTRY 103, 79~92, 1993
3159	Phase Transformation of Baddeleyite (ZrO <sub>2</sub> ) to an Orthorhombic Phase: Structural Analysis of Orth O-ZrO <sub>2</sub> by Neutron Diffraction	大高 理・山中 高充 久米 昭一・原 直樹 浅野 肇・泉 富士夫	High-Pressure Research: Application to Earth and Planetary Sciences 463~468, 1992
3160	Ion-Exchange Separation of Sodium and Potassium Ions on Dihydrogen Tetratitanate Hydrate Fibers at Various Temperatures	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	SOLVENT EXTRACTION AND ION EXCHANGE 11(1), 159~169, 1993
3161	反応性セラミックス	門間 英毅	「地球環境保全と生活環境快適化のためのエコマテリアルに関する基礎的調査報告書」 194~197, 1993
3162	THERMODYNAMICS OF ZIRCONIA SYSTEM WITH A POSSIBILITY OF INTELLIGENT CHARACTERS	三橋 武文・池上 隆康 渡辺 明男・松田 伸一	PROCEEDING OF THE FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTELLIGENT MATERIALS 155~158, 1992
3163	THERMAL DIFFUSIVITY MEASUREMENT OF THIN FILM ON A SUBSTRATE BY SPOT FLASH METHOD	三橋 武文・貝塚 健志 菱田 俊一・羽田 肇 山本 良一	The Thirteenth Japan Symposium on Thermophysical Properties 17~20, 1992
3164	EXTENDED FLASH METHOD ON THERMAL DIFFUSIVITY MEASUREMENT OF SOLIDS	三橋 武文・羽田 肇 佐々木高義・藤木 良規	Proceeding of the Fourth International Symposium on ADVANCED NUCLEAR ENERGY RESEARCH 302~307, 1992
3165	最近の表面改質技術「ゾルーゲル法による表面改質」	和田 健二	素形材学校 2, 34~39, 1993
3166	集束X線を用いた走査型X線回折顕微鏡/粉末X線回折計	雪野 健	日本結晶学会誌 35, 21~25, 1993
3167	アパタイト系セメントの水硬性におよぼすリン酸八カルシウム添加の影響	門間 英毅	Gypsum & Lime 243, 3~8, 1993
3168	Reduction Mechanism of Dislocation Density in GaAs Films on Si Substrates	下村 博史・岡田 義高 松本 久・川辺 光央 北見 喜三・坂東 義雄 関根 利守・荒牧 重雄	Jpn. J. Appl. Phys. 32, 632~636, 1993
3169	Physical condition of felsic magma constrained by experimentally-determined phase relations	竹村 謙一	Geochemical Jour. 26, 279~290, 1992
3170	「私の秘密兵器」—ベベルド・ダイヤモンド・アンビルを使いこなすために—		高圧力の科学と技術 2, 1, 84~85, 1993
3171	First-principles molecular dynamics study of alkali-metal adsorption on a Si(001) surface	森川 良忠・小林 一昭 寺倉 清之	Surface science 283, 377~382, 1993
3172	First-Principles Molecular Dynamics Study of Pressure Induced Structural Phase Transition of Silica	小林 一昭・K. Kokko 寺倉 清之・松井 義人	Computer Aided Innovation of New Materials II 121~124, 1993
3173	Floating zone growth of monochromator grade Crystals of YB <sub>66</sub>	上村 豊・田中 高穂 大谷 茂樹・石沢 芳夫 ソフィア・レク ジョー・ウォン	Journal of Crystal Growth 128, 429~434, 1993
3174	YB <sub>66</sub> —放射光軟X線分光用結晶	田中 高穂	セラミックス 28, 3, 221~224, 1993

メ モ

研究会

8月16日、第6回ダイヤモンド研究会が「フィリップス研究所でのダイヤモンド研究」の演題で開催された。

8月30日、第7回マルチコアプロジェクト新物質探索研究会が「シリカ系の熱化学的研究」の演題で開催された。

9月3日、第7回ダイヤモンド研究会が「NRLにおけるダイヤモンド研究」の演題で開催された。

9月3日、第1回微細構造研究会が「電子顕微鏡による半導体結晶の照射効果について」の議題で開催された。

9月27日、第11回無機/有機複合体研究会が「地球表層物質の特異性の研究について」の議題で開催された。

## 人事異動

竹川 俊二（第13研究グループ主任研究官）  
研究開発局総合研究課材料開発推進室専門職の併任を解除する。

羽田 肇（第1研究グループ主任研究官）  
研究開発局総合研究課材料開発推進室専門職に併任する。  
（以上平成5年8月1日付）

## 外国人の来所

1. 来訪日時 平成5年8月3日  
来訪者名 Prof. Anders Flodstrom  
スウェーデン王立工科大学副学長
2. 来訪日時 平成5年8月23日  
来訪者名 Prof. J. T. Glass他22名  
米国ノースカロライナ州立大学教授
3. 来訪日時 平成5年9月16日  
来訪者名 張 興鈴他4名  
中国北京科学技術大学教授

## 海外出張

第13研究グループ主任研究官北村健二は、「第9回結晶成長米国会議及び第8回強誘電体部門会議参加・発表」のため平成5年7月31日から平成5年8月12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坂東義雄は、「ヨーロッパにおける電子ビームを利用したナノ領域評価技術の高度化に関する動向調査」のため平成5年8月1日から平成5年9月4日までヨーロッパ8カ国へ出張した。

特別研究官江良皓は、「DPC'93及びICL'93に出席・発表」のため平成5年8月2日から平成5年8月15日までアメリカ合衆国へ出張した。

第4研究グループ総合研究官高橋紘一郎は、「第8回国際強誘電体会議参加・発表及び大学訪問」のため平成5年8月7日から平成5年8月11日までアメリカ合衆国へ出張した。

先端機能性材料研究センター総合研究官守吉佑介は、「透明アルミナセラミックスの焼結における理論と実際の指導」のため平成5年8月16日から平成5年8月29日

までブラジル連邦共和国へ出張した。

第5研究グループ主任研究官山田裕久は、「遷移金属をドーブした層状化合物の合成とESRによる特徴付けの研究」のため平成5年8月20日から平成6年8月19日までアメリカ合衆国へ出張した。

第11研究グループ主任研究官山本昭二は、「第16回国際結晶学連合国際会議参加・講演及び研究所訪問」のため平成5年8月20日から平成5年9月3日まで中華人民共和国へ出張した。

第10研究グループ主任研究官岡村富士夫は、「第16回国際結晶学連合国際会議参加・発表」のため平成5年8月21日から平成5年8月29日まで中華人民共和国へ出張した。

第4研究グループ主任研究官雪野健は、「第16回国際結晶学連合国際会議参加・発表」のため平成5年8月21日から平成5年8月29日まで中華人民共和国へ出張した。

第7研究グループ主任研究官佐々木高義は、「ソフト化学的合成による新物質探索に関する国際会議参加・発表及び研究所訪問」のため平成5年9月4日から平成5年9月15日までフランス共和国へ出張した。

第7研究グループ主任研究官渡辺遵は、「ソフト化学による材料創製に関する国際会議及び第9回固体イオンックス国際会議出席・講演」のため平成5年9月4日から平成5年9月20日までフランス共和国及びオランダ王国へ出張した。

第7研究グループ主任研究官小松優は、「溶媒抽出国際会議'93に参加・発表及び大学訪問」のため平成5年9月8日から平成5年9月18日まで連合王国へ出張した。

先端機能性材料研究センター主任研究官加茂睦和は、「第4回ダイヤモンドおよび関連物質に関するヨーロッパ会議及び組織委員会出席」のため平成5年9月16日から平成5年9月29日までポルトガル共和国へ出張した。

第8研究グループ研究員安藤寿浩は、「第4回ダイヤモンドおよび関連物質に関するヨーロッパ会議出席・発表」のため平成5年9月18日から平成5年9月27日までポルトガル共和国へ出張した。

---

発行日 平成5年11月1日 第142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

---

# 第20回無機材質研究所研究発表会のお知らせ

当研究所では、創設以来「グループ研究」という独自の研究システムにより、新しい無機材質を求めて幅広い材料研究を展開しております。

平成4年度においては、所期の目的を達成したグループ研究課題4課題、ステーション研究1課題及び特別研究1課題の研究成果を右記により発表したいと存じます。

なお、参加費は無料、参加者には研究報告書をお渡します。

## 研究発表会会場のご案内

### 研究発表会会場（研究交流センター）への交通

1. JR 常磐線 上野から 荒川沖駅、土浦駅  
(各駅60分)

水戸から 土浦駅、荒川沖駅  
(各駅60分)

バス 関東鉄道バス 荒川沖駅から〜千現一丁目  
(筑波大中央行き、20分)

土浦駅から〜学園竹園  
(筑波大中央行き、25分)

徒歩 千現一丁目から 会場  
(徒歩5分)

学園竹園から 会場  
(徒歩10分)

なお、マイクロバスは、9時35分頃「荒川沖駅」東口より「研究交流センター」へご案内します。

### 2. 高速バス（JR及び関東鉄道）

東京駅八重洲南口から〜つくばセンター  
(15分間隔にて発車、所要時間約60分)

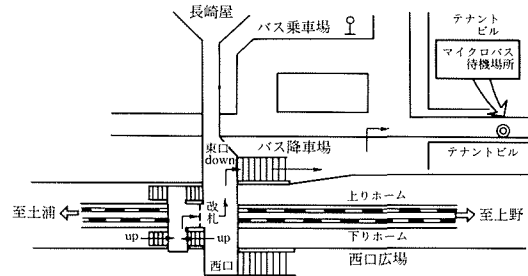
徒歩 つくばセンターから 会場  
(徒歩15分)

### 記

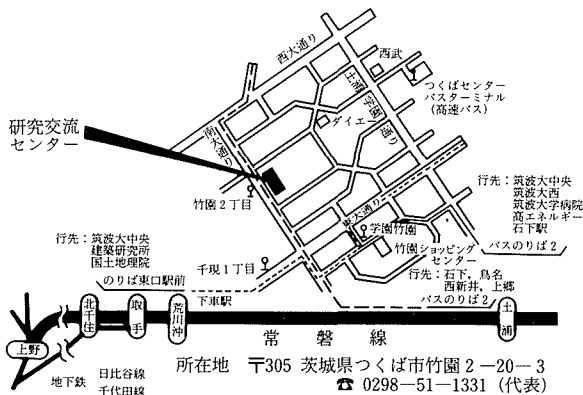
1. 日時 平成5年11月25日（木） 10:00～16:50
2. 場所 科学技術庁研究交流センター国際会議場  
茨城県つくば市竹園2-20-3

### 3. プログラム

- 1) 10:00～10:10 あいさつ 所長 藤木 良規
  - 2) 10:10～11:05 複合ジルコニウム酸化物に関する研究  
第1研究グループ総合研究官 池上 隆康
  - 3) 11:05～12:00 ビスマス基オキシ弗化物に関する研究  
特別研究官 堀内 繁雄
  - 休憩 —
  - 4) 13:00～13:55 銅ペロブスカイトに関する研究  
第4研究グループ総合研究官 高橋 紘一郎
  - 5) 13:55～14:50 希土類ガーネットに関する研究  
第13研究グループ総合研究官 木村 茂行
  - 休憩 —
  - 6) 15:00～15:55 超高温技術に関する研究  
先端機能性材料研究センター  
総合研究官 守吉 佑介
  - 7) 15:55～16:50 特別研究「cBNオプトエレクトロニクス  
材料化に関する研究」  
特別研究官 江良 皓
- 16:50 閉 会



荒川沖駅付近図



### JR常磐線及び連絡バス時刻表

(平成5年9月現在)

#### <下り>

上野	行先	荒川沖(土浦)	荒川沖	千現一丁目	会場
⑩ 7:53	勝田	8:59 (9:05)	9:07	9:25	9:30
⑪ 8:00	仙台	(8:49)			
⑨ 8:11	土浦	9:12 (9:18)	9:20	9:38	9:43
⑩ 8:18	水戸	9:26 (9:31)	9:42	10:00	10:05
⑫ 8:30	勝田	(9:24)			

#### <上り>

始発	水戸(土浦)	荒川沖	荒川沖	千現一丁目	会場
大津港	8:12 (9:05)	9:16	9:20	9:38	9:43
草野	8:29 (9:23)	9:32	9:42	10:00	10:05
高萩	8:40 (9:13)	9:19	9:42	10:00	10:05
◎当研究所の直通バス(無料)					
				9:35	9:55

なお、土浦駅でお降りの方は随時路線バスがございます。