

無機材研ニュース

第125号

平成3年1月

新年のごあいさつ

所長 瀬高 信雄

平成3年の新春を迎え、謹んでお慶び申し上げます。

年頭に当たりご挨拶を申し上げます。

今日、国際情勢の急劇な変化、技術革新、価値観の多様性などが経済社会の基本的構造に影響を与える中で、新年を迎え、科学技術分野における技術革新などを支える新素材の研究開発を進める当研究所に与えられた責務の重責を感じる次第です。

当所が発足して25年を迎えることになります。発足以来、研究者の独創性を尊重した、特殊なグループ制度で運営され材質の合成研究を中軸として、学際的な研究の場を通じて研究を推進して参りました。研究所・所員の努力により、諸外国から注目を浴びる幾つかの芽が育ち始めております。今後、これらを育成すると共に、新たなシーズを形成し、国際貢献に寄与すべく努力する所存です。

昨年度には、従来の15の研究グループと超高压、超高温の両ステーションに加えて、新たに未知物質探索センターが発足いたしました。このセンターは未知物質の探索に必要とされる予測・設計を可能にする学理の追求、あるいは未知物質創製の可能性及び結晶構造を予測する諸理論を開発する場でございます。21世紀に向けての新しいフェーズの新素材開発の芽が派生すべく、この組織を育成する所存です。

また設備におきましては超高分解能超高压電子顕微鏡が稼働状態となり、始めて酸素原子の配列を直接観察、また結晶構造全体を科学の目で把握することが可能となり、酸化物高温超電導体、機能性セラミックスの構造解明に威力を発揮するのみならず、その機能の発現機構解明の一助となることが期待されます。



科学技術会議において、“インテリジェント材料”の重要性が指摘され、研究開発の方向、推進方策がとりまとめられております。“インテリジェント材料”は将来の材料開発の一つの重要な指針であると位置付けられます。このような、従来の既成概念の枠を越えた、また世を先導し、技術革新に関わる材質創生研究は研究者の独創性、ならびに学際的な研究が特に要請され、また地道な基盤的な研究の積み重ねによって達成されるものと考えられます。

当研究所は発足以来、育成されてきた学際的な研究の場に、新たに発足した未知物質探索センターを組入れ、“インテリジェント材料”をはじめ機能性新素材に関わる研究の推進に努力して参る所存でございます。

関係各位のご理解とご指導・ご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。

準結晶の構造

第11研究グループ 主任研究官 山本 昭二

1 はじめに

準結晶は、1984年の暮れにShechtmanらによって¹⁾Al-Mn合金で発見された固体の新しい状態で、LevineとSteinhardtによって準結晶 (quasicrystal) と命名された²⁾。これは周期性を持たないが長距離秩序は保った状態である。従って結晶とアモルファスの中間の状態と考えることが出来る。事実、初期の準結晶は、アモルファス合金をつくる手法で融体を急冷することで結晶の析出を抑えることによってつくられていた。構造的にみると、準結晶はアモルファスよりは結晶に近く、結晶のように回折実験を行なうとBragg反射が見られる。しかし、結晶の回折図形とは明らかに違って、5、8、10、12回軸等のように結晶では許されない回転対称性を示す。このために、準結晶は周期構造の条件と相いれず周期性を持たない。このような物質は従来の固体の常識を覆すものであったため、発見以来準結晶フィーバーが起こり、年に300—400報の割合で論文が出され今日にいたっている。この間に、準結晶が液体急冷によって出来る準安定な状態のみならず、安定な準結晶が存在する事が分かり、その数は現在十数個におよんでいる³⁾。準結晶は、従来知られていない固体の全く新しい状態であるため、現在でも構造が十分には分かっていないが、安定な準結晶の発見により、準結晶法によるx線回折実験が可能な大きな単準結晶が出来るようになってきた。これによって、今後精密な準結晶の構造解析がおこなえる条件が満たされつつある。しかし、ここでは、2年前に行なわれ現在の準結晶の構造に対する認識の基となった、粉末法によるAl-Mn準結晶の解析結果について述べる⁴⁾。

2 Al-Mn準結晶の構造

最初に発見されたAl-Mn準結晶は、正面体対称性をもち6本の5回軸、10本の3回軸15本の2回軸がある。このため、立法晶より対称性が高く、点群の対称操作の数は120である。この対称性によってどの方向にも周期を持ち得ない。しかし、回折図形にBragg反射が見られる3次元空間の非周期構造は、多次元空間の周期構造(結晶)から数学的な方法で導くことが出来る。準結晶の構造モデルをつくるには、いくつかの方法が考えられているが、本研究では、回折実験に基づいてモデルをつくるのに最も適した断面法を用いた。これによれば、Al-Mn準結晶の構造モデルは、6次元空間の結晶の3次元空間における断面として与えられる。正20面体対称性を持つ最も簡単な構造は、3次元Penroseタイリングと呼ばれ、6次元空間の立法格子の格子点に、現実の3次元空間(実空間)に直交する3次元空間(補空間)上で広がる菱面30面体を置き、これの実空間での断面を取ることによって得られる。これは、図1に示すような2種類の菱面体で、非周期的に空間を埋め尽くす構造で、これらの各々の頂点に原子を置いたものである。ただし、菱面体の配列の仕方にははっきりとした規則があり、準周期構造と言われる。菱面体の各辺は同じ長さを持っているが、これを4、6 Åに取り、頂点にMn原子を置くとAl-Mn準結晶のMnの密度が得られ、電子回折図形の強度を定性的に説明できることが知られていた。しかし、x線粉末回折強度を定量的に説明することは、Al原子を考えていないので不可能である。x線粉末回折実験には、Al-Mn準結晶よりはよりきれいな準周期構造がえられるAl-Mn-Siを用いた。これは、Al-Mn準結

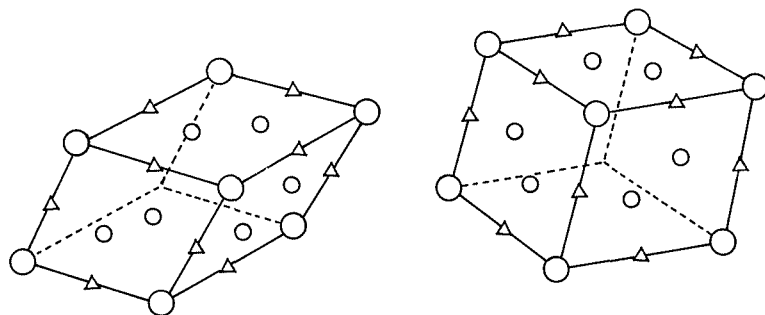


図1 3次元Penroseタイリングを構成する2つの菱面体。

晶のAl原子を約6%Siで置換したものである。Al原子はMn原子の約4倍存在しこの位置を決定しなければならない。我々は、3次元Penroseタイリングには12配位位置が多数存在すること、Al-Mn準結晶に組成の似た立法晶 α -Al-Mn-Siにも12配位位置があり、そこには12個のMnと42個のAlからなる正20面体対称を持った原子クラスターがある

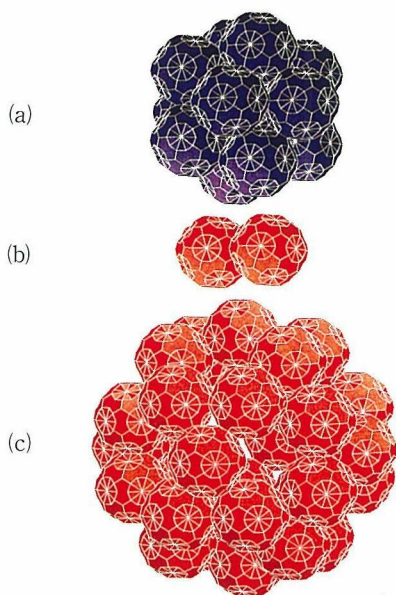


図2 $\text{Al}_{42}\text{Mn}_{12}$ 原子クラスターを生ずる補空間上の原子の形。

- (a)Mn原子に対するもの。中心は (000000)。
 (b)内側の12個のAl原子に対するもの。中心は (100000)/2。(c)外側の30個のAl原子に対するもの。中心は (000000)。

ことに注目し、3次元Penroseタイリング中の12配位位置に結晶と同じ原子クラスターを置き、それを適当にAlあるいはMn原子がつなぐモデルを考えた。このようなモデルは、図2に示すような複雑な原子クラスターを6次元空間の原点(000000)、あるいは(100000)/2に置かなければならない⁵⁾。また、 $\text{Al}_{42}\text{Mn}_{12}$ 原子クラスターをつなぐ原子も考慮した結果、図3に示すように、x線粉末回折図形を定量的に説明できるモデルを得た。図4にこのモデルを5回軸方向から見た投影図を示す。ここで赤丸はAl原子を、青丸はMn原子を表わす。図には中心にMn原子があり、その回りに24個のAl原子の2重環がある場所が多数見られる。これが正20面体対称 $\text{Al}_{42}\text{Mn}_{12}$ 原子クラスターの中心の位置である。この構造では、Al原子は3次元Penroseタイリングを構成する図1に示した2つの菱面体の面体角線上に多数はいり、辺の中央に一部入った構造となる。ただし、場所によって両方に入る場合も片方に入る場合もある。初期のモデルには、場所によらず2つの菱面体上同じ位置をAl原子が占めるものが多かったが、本研究で、この様なモデルではx線粉末回折の強度を説明できないことが明かとなった。

3 おわりに

ここに述べたモデルは2年前に得られたものであるが、これによって、Al-Mn準結晶が準周期的に配列した多数の原子クラスターとそれをつなぐ原子からなることが明らかになった。現在、Al-Mn準結晶と同形の構造を持つと考えられるものが多数見つかっている。またこの結果、これとは異なった正20面体対称構造を持つAl-Li-Cuも異なった原子クラスターが12配位位置を占めるとの見方が取られるようになった。これらに比べて、正8角形、正10角形、正12角形対称準結晶も構造解析は進んでいないが、最近単結晶法で正10角形対称Al-Co-Niの構造解析が行なわれ、ここでも5回対称を持った原子クラスターが多数準周期的に並んでいることが明らかになった⁶⁾。この様な結果から、準結晶は結晶の対称性では許されない回転対称性を持った原子クラスターが準周期的に配列した状態と考えられる。最初に述べたように、準結晶育成法の進歩により単結晶法による準結晶のx線構造解析が、いくつかの準結晶について可能になってきている。現在安定な準結晶については、実験データの収集に関して解決すべき問題は少ないが、解析理論の整備が追いついていない状態である。このため、多くの実験が行なわれているのに解析結果が得られた例は少ない。今後の理論的發展に期待するところが大きい。

文 献

- 1) D. Shechtman, I. Brech, D. Gratias, and J.W. Cahn, Phys. Rev. Lett. 53 (1984) 1951.
- 2) D. Levine and P.J. Steinhardt, Phys. Rev.

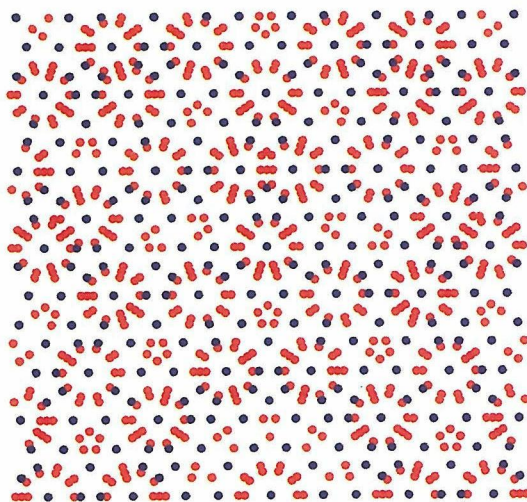


図4 Al-Mn準結晶モデルの5回軸方向からの投影。赤がAl原子青がMn原子を表す。

Lett. 53 (1985) 2477.

- 3) 日本結晶学会会報 第29巻 第10号 (1990).
- 4) Akiji Yamamoto and Kenji Hiraga, Phys. Rev. B37 (1988) 6207.
- 5) Akiji Yamamoto, Quasicrystals, (Springer Solid State Sci. Vol. 93) Ed. by T. Fujiwara and T. Ogawa, Springer, (1990).
- 6) Akiji Yamamoto, Katsuo Kato, Tadaharu Shibuya and Shin Takeuchi, Phys. Rev. Lett. 65 (1990) 1603.

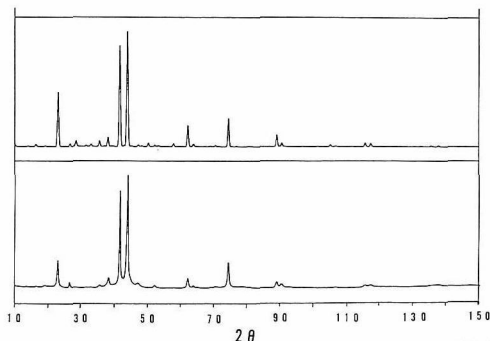


図3 x線粉末回折図形の計算値(上)と実験値(下)。

マレーシアファインセラミックス研究プロジェクトについて

第1研究グループ 主任研究官 渡辺 明男

本プロジェクトは昭和58年に当時の中曽根首相がASEAN諸国と科学技術を分かち合う技術協力を提唱したのを受けて始まった、国際協力事業団(JICA)による日本・アセアン科学技術協力プロジェクトの1つである。このプロジェクトの特色はASEAN各国でマテリアルサイエンス分野についてそれぞれがホスト国となる研究テーマのプロジェクトを創設して、その成果をASEAN諸国で共有し、かつその実施に協力するというものである。

マレーシアからプロジェクトとしてファインセラミックス研究について要請があり昭和62年度から協力を開始した。またプロジェクトの終了は平成3年度を予定している。

研究協力の機関としては、日本側としては無機材質研究所が、マレーシア側としてはマレーシアの科学技術環境省の工業標準研究所(Standards and Industrial Research Institute of Malaysia; 以下SIRIMと記す)が担当している。

研究の内容は酸化物、非酸化物、ガラスの各分野について基礎的な合成と特性解析を行うことである。

具体的には研究協力として、(1)日本の研究者のマレーシアへの派遣、(2)マレーシア研究者を無機材質研で受け入れ研究の指導、(3)マレーシア政府に必要な実験機材の供与、(4)マレーシア国内でのセラミックスセミナーの開催、の4点を並行して進めている。

派遣される研究者には長期間(1年以上)滞在して研究の指導を行う長期専門家と、短期間滞在して特定の研究テーマについて指導する短期専門家とある。専門家は無機材質研究所の現役および退職した研究者を中心に、必要に応じて民間の研究者も交えて派遣されている。長期専門家としては最初元第9研究グループ総合研究官長谷川泰氏が派遣され、現在は前第10研究グループ総合研究官嶋津正司氏他2名



図1 マレーシア工業標準研究所正面

が派遣されている。また、短期専門家としては本年10月末までに第1研究グループ総合研究官白崎信一他18名が派遣されている。

また、マレーシアからは昭和62年度、63年度、平成元年度にそれぞれ3名、平成2年度に1名の合計10名の研究者が派遣されて無機材質研究所で研修を受けている。本年度においてもあと2名の研修が予定されている。

供与された実験機材としては走査型電子顕微鏡、粉末X線回折装置、真空ホットプレス装置などがある。

また、セラミックスセミナーは5回開催されている。

マレーシア側で研究を担当するSIRIMはマレーシアの首都クアラ・ Lumpurの西方約20kmにあるShah Alam市にある。Shah Alam市はSelangor州の州都で最近建設された都市であり、良く整備された緑の多く、ある面では筑波学園都市とも似た都市である。

市の中央を高速道路が走り、その北部は生活ゾーンとなっている。中央に人工湖を中心とする公園が



図2 東アジア最大の国立モスク

あり、その隣にショッピング・センター、またその周囲は住宅街となっている。その他に、国立大学(マラ工科大学)・図書館・博物館・国立のモスク(東アジア最大)等の文化施設がある。また、州庁舎、市庁舎もこの北部地区にある。

また、高速道路の南部は工業団地となっており、日系の企業も多い。また、マレーシア初の国産自動車Proton Sagaの工場もこの工業団地内にある。

SIRIMはショッピング・センターの隣の市の中心部に位置している。職員数は約800人で、その業務は主としてマレーシア国内の工業規格の作成や品質保証を行う標準化関係と、国内企業の育成のための受託試験、技術指導等を行う工業化関係とからなっている。

セラミックス分野については伝統的な工芸品などを扱うトラディショナルセラミックス部門とファインセラミックス部門の2部門に分けて研究等の業務を行っている。本プロジェクトはこのファインセラミックスの部門で担当している。

今回の研究プロジェクトは昭和62年度から始まったものであったが、多くの研究機材が平成元年度末に日本から送られており、本年度が本格的な研究のスタートの年になった。

私は酸化物分野の短期専門家として平成2年5月7日から9月14日の約4カ月間マレーシアに滞在し

た。

今回のマレーシアの業務は、多くの機材が搬入されたばかりであったことから日本から供与された装置の調整や使用方法の説明が中心であった。装置の調整に当たっては電気システムや冷却水などで日本との違いもあって多少のトラブルもあったが、SIRIMの研究者や技術者の努力によってすべての装置が順調に稼働する状況になった。

マレーシア研究者のファインセラミックス研究を定着させようとの意識の高さもあって熱心であり、装置の使用方法についても十分に理解されたものと思われる。

今後マレーシア国内で研究が順調に進展すると、この成果をASEAN諸国で共有するためにこのSIRIMがホスト機関となってASEAN各国の研究者を受け入れて共同研究や技術研修を行う予定となっている。

マレーシアは公用語はマレー語であるが、SIRIMの研究者は皆英語を話すことができ、業務の上で言葉の不自由はなかった。また、マレーシア側の研究者も無機材研で研修を受けた親しい人もおり、派遣された当初から非常に友好的に仕事を進めることができた。

マレーシアは熱帯ということであるが、日中の気温は32°C程度であり、日本の夏とあまり変わらない気候であったため過ごしやすかった。また、回教国ではあるが、個人の信教の自由を保証していることもあって特に違う宗教の国へ来たという違和感は感じられなかった。経済的にも順調であり、物資も豊富で正にASEANの優等生という言葉が適切な国であった。

今回のプロジェクトによって、マレーシアにファインセラミックス研究が定着して将来的にマレーシア国内産業の育成に寄与できることと、こうした研究交流を通じて日本とマレーシア間の友好がさらに深まることを期待します。

カナダ・シャープブルック大学に滞在して

超高温ステーション 主任研究官 石垣 隆正

1989年9月から一年間、長期滞在研究員として、カナダ・ケベック州のシャープブルックにある、シャープブルック大学プラズマ工学研究室、プロス教授のもとに滞在する機会を得た。シャープブルックは、ケベック州随一の都市モントリオールから東へ約150kmのところにある人口約10万人の小都市であった。南へ

約70km走るともう米・バーモント州、さらに南へ400kmでボストンといった位置にある。

シャープブルック大学は、1954年に創立された新しい大学で、9つの学部を持ち、学生数約一万人ということだった。私が所属していたのは工学部化学工学科であったが、工学部は産業界での実習を必修と

した特殊なカリキュラムを持っていた。学生は、一学期終了ごとに一定期間（一ヶ月あまり）民間会社で実際に働き、その後大学に戻って講義を受ける。これを繰り返して、学部を卒業する。学生は卒業前にじかに会社を知ることができ、また当然給料も得ることができる。カナダにおいても、学生をいかに集めるかということは大学関係者の課題であるらしいが、このカリキュラムのためにシャープルック大学工学部の人気は仲々高いということであった。

（もっとも、給料を得られるという理由の方が大きいのだろうと、この制度について説明してくれた助教が複雑な顔をしていたが。）

カナダでは、電力コストが低いので、プラズマの研究、それも数十～数百kWの大電力を要する熱プラズマの研究が盛んである。プロス教授は、プラズマ工学、特に高周波熱プラズマの理論解析で、現在広く行われている方法を最初に提唱したことで著名である。現在は、数値モデリングのみならず、プラズマ計測——プラズマの温度・電子密度分布、熱プラズマ中に投入した固体粒子の流速・表面温度・粒径の計測、および熱プラズマの材料合成への応用と幅広い研究を行っている。研究室の構成は、プロス教授の他、助教2名、助手3名、客員研究員3名、ポス・ドク3名、大学院生9名という大所帯であった。材料合成のテーマは、プラズマ・スプレーコーティング、非酸化物セラミックスの超微粒子合成、金属間化合物の合成といったものであった。合成プロセスをいくつかの要素プロセスに分解して、丁寧に熱、流れ、反応を一つ一つ解析していく研究の進め方は参考になった。

私が行ったテーマも、高周波熱プラズマ中にセラミックス粒子を投入し、熱プラズマと固体粒子の相互作用を調べるという非常にシンプルなものであった。熱プラズマの温度、熱伝導率、流速をコントロールすることによって、プラズマから固体粒子への熱移動量、加熱された粒子の冷却速度が変化する。このプロセスを、プラズマ処理した粉末の粒径、形

態、結晶相、組成から調べ、評価することを目的とした。異なった性格を持つ二種の粉末——同一の化学組成でたくさんの結晶相を持つアルミナと、結晶構造の変化なしに広い不定比組成を持つチタンカーバイド——をモデル物質として選び、プラズマに投入した。固体粒子が超高温領域を通過する時間は10msecのオーダーであり、従来、プラズマと固体粒子の間には熱移動プロセスしか考慮されていなかった。本研究では、プラズマ組成が影響する化学反応プロセスを積極的に利用して粉末の特性を変えるこ



Buffet des Nationにて、プロス教授夫妻と筆者（左）。

とができた。

また、研究室の構成はカナダの現在の姿も象徴していた。プロス教授もエジプトの出身であるし、その他ポーランド、イラン、フランス、レバノン、中国、チュニジア、モロッコ、そして日本と、カナダ生まれの人間の方が少なかった。写真は、シャープルックで毎年行われるフェスティバルのとき撮ったものであるが、40ヶ国から来た人々が自国料理を並べ、いろいろな味を楽しむことができる。カナダという国はまだまだ移民を受け入れる余地があるし、また必要でもある。ただし、フランス語を保持したいケベック州としては、フランス語圏以外からの人の流入は痛しかゆしといった具合らしい。

Time runs fast.最後に、留学の機会を与えて下さった皆様に深く感謝致します。

外部発表

投稿

登録番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
2447	Preparation and Characterization of BiMX_3 ($\text{M}=\text{Ti, Nb, Ta}$; $\text{X}=\text{S, Se}$), New Composite-Layered Chalcogenides	後藤 義人・小野田みつ子 内田 勝弘・田中 康弘 飯田 拓也・早川 博	Chem. Lett. 1559 1989
2448	Preparation and Characterization of BiM_2X_5 ($\text{M}=\text{Ti, Nb, Ta}$; $\text{X}=\text{S, Se}$), New Composite-Layered Chalcogenides ¹⁾	大沢 吉直・後藤 義人 大沢 吉直 小野田みつ子	Chem. Lett. 1563, 1989
2449	高分解能電子顕微鏡法	松井 良夫	表面科学 10, 10, 103, 1989

2450	HIP of Perovskite Titanates Prepared by Oxalate Method in Ethanol	渡辺 明男・羽田 肇 守吉 佑介・白崎 信一 山村 博・棚田 正英 泉 富士夫	Proc. 1st. Jpn. Int'l. SAMPE Symp. 330, 1989 The Rigaku J. 6, 2, 47, 1989
2451	The world of the integrated rietveld analysis system Rat-rietan-Amessage to users of the Rigaku-version-		
2452	Synthesis of $\text{Bi}_2(\text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba})_3\text{Fe}_2\text{O}_x$	高橋 裕・森 実 石田 洋一・板東 義雄	日本セラミックス協会学術論文誌 97, 10, 1288, 1989 日本金属学会誌 53, 8, 840, 1989 Nippon Seramikkusu Kyokai Gakujutsu Rombunshi 97, 10, 992, 1989
2453	Bi-Sr-Ca-Fe酸化物中の転位の電子顕微鏡解析	高橋 裕・森 実 石田 洋一・板東 義雄 堀内 繁雄・正田 薫 松井 良夫	日本金属学会誌 53, 8, 840, 1989 Kyokai Gakujutsu Rombunshi 97, 10, 992, 1989
2456	Effect of Fluosine Doping on the Synthesis of Higt-Tc Bi-Based Superconductors		Ferroelectrics 95, 209, 1989
2457	Ferroelectric Properties of (K, Na) NbO3 Thick-Films Prepared by Rapid-Quenching	高橋 紘一郎・上田 洋史 鈴木 健之・掛川 一幸	
2458	セラミックス界面の電子構造	田中 順三	セラミックス 24, 12, 1157, 1989
2459	高温超電導体の物質開発	堀内 繁雄・正田 薫	金属 11, 61, 1989 MRS Int'l. Mtg. on Adv. Mats. 3, 181, 1989 Phosphorus Letter 7, 3, 1989 J. Am. Ceram. Soc. 72, 7, 1166, 1989
2460	Preperation and Dielectric Properties at Micro-Wave Frequencies of SrZrO_3 by Multi-Stage-Precipitation Method	山田 朗・渡辺 明男 羽田 肇・白崎 信一	
2461	機能材料としてのアパタイト	門間 英毅	J. Sal. Sta. Chem. 83, 45, 1989
2462	Elimination of Large Pores During Gas-Pressures Sintering of β' -Sialon	Suk-J.L. Kang P. Greil・三友 護 Jong H. Moon 佐々木高義・藤木 良規	
2463	Synthesis and Characterization of Fibrous Octatitanate $\text{M}_2\text{Ti}_8\text{O}_{17}$ (M=K, Rb)		J. Sol. Sta. Chem. 83, 69, 1989 Solid State Ionics 37, 11, 1989 J. Pol. Sta. Chem. 83, 8, 1989
2464	Phase Equilibrium Study of the System $\text{CuV}_2\text{O}_5\text{-V}_2\text{O}_4\text{-V}_2\text{O}_5$	菅家 康・室町 英治 加藤 克夫	
2465	Preparation of Polycrystalline $\text{NH}_4\beta''$ -Alumina	井伊 伸夫・A. Grzymek P.S. Nicholson	
2466	Crystal Chemistry of Hexaaluminates: β -Alumina and Magnetoplumbite Structures	井伊 伸夫・竹川 俊二 木村 茂行	
2467	Effect of Atmosphere on the Reaction Sintering of $\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}$	三反 護・小野 春介 浅見 琢也・S.J.L. Kang 江良 皓	Ceram. Int'l. 15, 345, 1989 先端材料応用辞典 第1編第1章, 85, 1990 Mat. Res. Bull. 24, 11, 1337, 1989
2468	光学的機能		
2469	Powder X-Ray Diffraction Data and Crystal Structures of Terrary Sulphides, Ba_2TiS_4 , Ba_3TiS_5 and Tetragonal BaCu_2S_2	小野田みつ子・佐伯 昌宣	
2470	Stydy the Sol-Gel Process of Alumina Vsing Aluminum Iso-Propoxide	若桑 睦夫・川島 正幸 牧島 亮男	Sintering '87 139, 1988 Tech. Rep. ISSP A, 2220, 1, 1989
2471	Effect of the Pressure and the Rare-Earth Substitution on the Verway Transition of YFe_2O_4	白鳥 紀一・毛利 信男 高橋 博樹・巨海 玄道 飯田 潤二・田中みどり 岸 文夫・中川 康昭 戸塚 昇 松井 良夫・岸尾 光二 富岡 泰秀・長谷川哲也 池田 省三 三反 護	
2472	High-Resalution Transmission Electron Microscopy of Commensurate Modulation in $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CoO}_y$		Jpn. J. Appl. Phys. 28, 11, L1991, 1989
2473	窒化けい素セラミックス高強度化		粉体と工業 21, 12, 27, 1989 Sol. Sta. Comm. 72, 6 605, 1989
2474	Initial Atomic Structure of CaF_2/Si (III) Interface Formation	三浦 浩治・左右田龍太郎 相沢 俊・大島 忠平 石沢 芳夫 牧島 亮男・浅見 光昭 小倉 好次 佐伯 昌宣・野崎 浩司 小野田みつ子 泉 富士夫	J. Am. Ceram. Soc. 72, 6, 1024, 1989 Mat. Res. Bull. 24, 7, 851, 1989 応用物理 59, 1, 2, 1990
2477	シートベルト法による結晶構造の精密化		
2478	Elastic Constant C_{44} of Vniaxial Layered Crystals 葛葉 隆・石井 紀彦	Phys. Stat. Sol. b 155, K13, 1989	

2479	Field-emission properties of surface-processed TiC tips	石沢 芳夫・青木 進 大島 忠平・大谷 茂樹	J. hys. D. 22, 1763, 1989
2480	Optical Properties of Halogen-Bridged Mixed-Valence Complexes, $[M(en)_2][PtX_2(en)_2](ClO_4)_4$, (M=Pt, Pd and Ni; X=Cl, Br and I): Effects of Metal-Alternation	和田 芳樹・三谷 洋興 鳥海幸四郎・山下 正廣	J. Phys. Soc. Jpn. 58, 8, 3013, 1989
2481	Extraction Separation of Tervalent Lanthanide Metals with BIS 2, 4, 4-Trimethylpentyl) Phosphinic Acid	小松 優・H.FREISER	Analytica Chimica Acta 227, 397, 1989
2482	Oxygen Adsorption on a NbC (100) Surface: Angle-Resolved Photoemission Study	枝元 一文・前浜 誠司 宮崎 栄三・加藤 博雄	Surface Science 223, 56, 1989
2483	Effect of Oxygen Deficiency on Superconductivity of Cu-Based Oxides	大谷 茂樹 室町 英治	Proc. Int'l. Conf. Superconductivity
2484	A New Class of Oxide Superconductor (Nd, Ce, Sr) ₂ CuO ₄	室町 英治	Mxt. Res. Soc. Symp. Proc. 156, 383
2490	Cathodoluminescence, absorption and Raman Spectra of individual articles and polished films of vapor deposited diamond	加茂 睦和・佐藤洋一郎 Alan T. Collins	SPIE Diamond Optics II 1146, 180, 1989
2491	Evaluation of Dimensional and Orientational Distribution of Crystallites in Powder Specimen	小沢 春雄・宇野 良清 雪野 健	Photofactory Activity Report 89, 75, 1989
2492	New powder diffractometer for the Photon Factory	小沢 春雄・大隅 一政 宇野 良清・貫井 昭彦 山中 高光・雪野 健勉 森川日出貴・山崎 勉 安藤正海 宇野 良清・石垣 健 小沢 春雄・雪野 健	Rev. Sci. Instrum 60, 7, 2382, 1989
2493	Bonding Electron Distribution of GaP, GaAs and GaSb	金 明結・朴 順子 羽田 肇・田中 順三 三橋 武文・白峯 信一 泉 富士夫	Jpn. J. Appl. Phys 28, 4, 573, 1989
2494	粉末 x 線回折計による多結晶体の新しい評価法— ε & τ —走査法—	FC Report 7, 10, 401, 1989	Journal of Materials science Letters 9, 102, 1990
2495	Self-diffusion of oxygen in La _{1-x} Sr _x FeO _{3-δ}		化学工業 41, 3, 1990
2496	超伝導酸化物の結晶化学		Surface and Coatings Technology 39/40, 183, 1989
2497	Texture and some properties of vapor-deposited diamond films	佐藤洋一郎・加茂 睦和	エレクトロニクス・セラミックス 7, 1989
2498	セラミックス研究—国際化の時	高橋紘一郎	MRS Int'l. Mtg. on Adv. 5, 69, 1989
2499	Development of composite microstructures during gas pressure sintering of Si ₃ N ₄	三友 護	Proc. Japan Acad 66, 7, 1990
2501	High Pressure Synthesis of Rocksalt Type of AlN	Heiner Vollstädt 伊藤 英司・赤石 實脩 秋本 俊一・福長 牧島 亮男	MRS Int'l. Mtg. on Adv. Mats. 5, 145, 1989
2503	Preparation and properties of black and machinable glass ceramics in the system CaO-Y ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ -SiO ₂ -TRxOy (TR-Transition Metal)		J. Ceram. Soc. Jpn. 97, 1156, 1989
2504	Observation of SrTiO ₃ -Ceramic Surface by Tunneling Spectroscopy	田中 順三・長村 俊彦 藤本 正之・江原 襄 白峯 信一	セラミックス 24, 12, 1145, 1989
2505	セラミックスの粒界拡散現象		Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B45, 364, 1990
2506	Electronic excitation and charge exchange in Low-Energy He ⁺ Scattering from solid Surfaces	左右田龍太郎・相沢 俊夫 大島 忠平・石沢 芳夫	Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B45, 369, 1990
2507	Inelastic Scattering of O, He, and Li Ions From KI	左右田龍太郎・相沢 俊夫 大島 忠平・石沢 芳夫	Mat. Res. Bull., 24, 1491, 1989
2508	New Barium Tantalum Sulphides Part 4, Ba _{16.5} Ta ₉ S ₃₉	佐伯 昌宣・小野田みつこ	

2509	Ion neutralization mediated by a molecular state: He ⁺ on D-covered TiC (III)	左右田龍太郎・相沢 俊 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	Physical Review B 41, 1, 803, 1990
2510	Effect of Additives on reaction sintering of silicon oxynitride	三友 護・小野 春介 浅見 琢也・S-J.L.Kong	MRS Int'l. Mtg. on Adv. Mats. 5, 51, 1989
2511	結晶・プラズマ・人間	小松正二郎	セラミックス 25, 1, 6, 1990
2512	Pseudo-binary system Bi ₂ O ₃ -TeO ₂ in air	菊地 武・北見 喜三 横山 政人	J. Mat. Sci. 24, 4275, 1989
2513	Defect Structure of Nonstoichiometric Perovskite	近藤 秀信・藤本 正之 羽田 肇・白寄 信一	Jpn. J. Appl. Phys 28, Sppl. 28-2, 52, 1989
2514	Anomalous Bond of Monolayer Graphite on Transition-Metal Carbide Surfaces	相沢 俊・左右田龍太郎 大谷 茂樹・石沢 芳夫 大島忠平	Physical Review Letters 64, 7, 768, 1990
2515	Included emission cross section of Nd: Y ₃ Al ₅ O ₁₂ ceramics	関田 正實・羽田 肇 柳谷 高公・白寄 信一	J. Appl. Phys 67, 1, 1, 1990
2516	Preparation and Crystal Structures of Bi-Based Layered Oxides Including Fe	正田 薫・堤 正幸 松井 良夫・堀内 繁雄	Jpn. J. Appl. Phys 29, 2, L287, 1990
2517	Die Strukturen der Kupfer-Vanadiumbronzen Cux V ₁₂ O ₂₉ mit x = 1, 2, 1, 5 und 1, 9	加藤 克夫・室町 英治 菅家 康	Acta. Cryst. C45, 1841, 1989
2518	エンジン用セラミックスの現状と将来展望	猪股 吉三	セラミックス 25, 2, 90, 1990
2519	機能性セラミックスの粒界とマイクロ機能	菱田 俊一・羽田 肇 田中 順三	応用物理 59, 3, 1990
2520	Transmission Electron Microscopy of Modulated Structures in Pb-Doped BSCO Superconductors, Bi _{2.1-x} Pb _x Sr _{1.9} CuOy (x = 0 to 0.3)	松井 良夫・前田・京則 内野倉国男・竹川 俊二	Jpn. J. Appl. Phys 29, 2, L273, 1990

☆ MEMO ☆

運営会議

10月26日、第117回運営会議が、1)平成3年度予算概算要求について 2)平成2年度、3年度再編成研究グループについて 3)最近の研究成果についての議題で開催された。

研究会

10月17日、第44回結合状態研究会が「ジュネーブ大学での最近の陽電子消滅研究」議題で開催された。

11月14日、第5回結晶構造解析研究会が「YBa₂Cu₃O₇の双晶粒界の電顕観察」の議題で開催された。

11月17日、第2回ガリウム酸塩研究会が「AGGTOのイオン伝導機構と評価」の議題で開催された。

11月28日、第4回ビスマス基オキシ弗化物研究会が「非分子性個体の組成における構造的様相」の議題で開催された。

11月28日、第3回ガリウム酸塩研究会が「最近の燃焼触媒反応について」の議題で開催された。

人事異動

木島剛 (第15研究グループ主任研究官)

宮崎大学教授に転任させる

(平成2年11月1日付)

海外出張

第8研究グループ総合研究官佐藤洋一郎は、「第2回ニューダイヤモンド国際会議において講演」のため平成2年9月22日から平成2年10月3日までアメ

リカ合衆国へ出張した。

超高压カステーション総合研究官山岡信夫は、「第2回ニューダイヤモンド国際会議において講演」のため平成2年9月22日から平成2年10月3日までアメリカ合衆国へ出張した。

第8研究グループ主任研究官神田久生は、「第2回ニューダイヤモンド国際会議において研究発表」のため平成2年9月22日から平成2年9月29日までアメリカ合衆国へ出張した。

第12研究グループ主任研究官左右田龍太郎は、「反応性低速イオンビーム及び超音速分子ビームを用いた表面化学反応に関する研究」のため平成2年9月25日から平成3年9月24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宮沢靖人は、「日中シンポジウム「結晶の成長と評価」において講演」のため平成2年10月7日から平成2年10月17日まで中国へ出張した。

第13研究グループ主任研究官北村健二は、「酸化物薄膜単結晶の光学的評価と素材の高品質化に関する共同研究及び光学材料を主とした単結晶材料開発に関する情報の交換」のため平成2年10月14日から平成2年11月10日までフランス国へ出張した。

未知物質探索センター主任研究官梅原雅捷は、「第35回磁性材料に関する会議において講演」のため平



成 2 年10月28日から平成 2 年11月 8 日までアメリカ合衆国へ出張した。

超高压カステーション主任研究官下村理は、「高压装置の立ち上げ指導、研究討論及び放射光関係の調査と討論」のため平成 2 年11月 6 日平成 2 年11月14 日までドイツ連邦共和国、スイス国及びフランス国へ出張した。

第 8 研究グループ主任研究官加茂睦和は、「ヨーロッパ材料科学会に出席し招待講演」のため平成 2 年11月25日から平成 2 年12月 3 日までフランス国へ出張した。

外国人の来所

- 2 年 9 月14日 Michael Y. Frenklach 米国 ペンシルヴァニア州立大学準教授
- 2 年 9 月17日 Dr. M.I. Timoshechkin ソ連
～19日 General Physics Institute Academy of Sciences of the USSR.
- 2 年 9 月19日 Dr. Nongluck Parnkurddee タイ
国 Resercher, Metal and Material Technology Department, Thailand Institute of Scientific and Technological Research.
- 2 年 9 月20日 李 星国 中国 日新製鋼(株)新材料
研究所無機材料研究室研修生
- 2 年10月 8 日 Dr. Kamal Hossain 英国
VAMAS運営委員会議長
- 2 年10月 9 日 Dr. ルイス・ロバート他 米国 筑
波研究コンソーシアム他
- 2 年10月 9 日 潘 偉他 中国 北京科学技術大学
助手他
- 2 年10月17日 マーティン ピーター教授 スイス

ジュネーブ大学物理学科

- 2 年10月22日 Dr. Bai Kang 韓国 Korea Institute of Energy and Resources. Materials Research Lab.
- 2 年10月24日 Prof. Fedor A. Kuznetsov ソ連
科学アカデミーシベリア局無機化学
研究所所長
- 2 年10月25日 Paul D. Driscoll他 京都大学生体
医療研究センター他 (日本レオロ
ジー学会)
- 2 年10月26日 Dr. G.B.M.M. Marin他 オランダ
アイントホーフェン大学
- 2 年10月29日 El-Kaddah, Nady 他 米国 Uni-
versity of Alabama.他 (日本鉄鋼協
会)
- 2 年10月31日 K N Y A Z E V, D M I T R I I
ANATOLIEVICH 教授 ソ連 モ
スクワ農業アカデミー
- 2 年11月14日 アラヤ ポシェト コスタリカ大学

研究発表会

第18回無機材質研究所研究発表会開催される。

第18回無機材質研究所研究発表会は、11月21日(水)筑波研究学園都市・研究交流センターにおいて、研究所職員及び公的機関・民間企業等から158名の参加者を集って開催された。

まず、瀬高所長の挨拶の後、「希土類アルミノけい酸塩ガラスに関する研究」及び「モンモリロナイトに関する研究」の発表が行われ、次いで午後には「超高压力技術に関する研究」、「超高温技術に関する研究」及び「生体機能性セラミックスに関する研究」の発表が行われ、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61号 希土類アルミノけい酸塩ガラスに関する研究
 - 第62号 モンモリロナイトに関する研究
 - 第63号 超高压力技術に関する研究 (第 3 報)
 - 第64号 超高温技術に関する研究 (第 1 報)
 - 体65号 生体機能性セラミックスに関する研究
- ご希望の方は、管理部企画課に文書にて、お申し込み下さい。

発行日 平成 3 年 1 月 1 日 第125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