

無機材質研究所二十年史

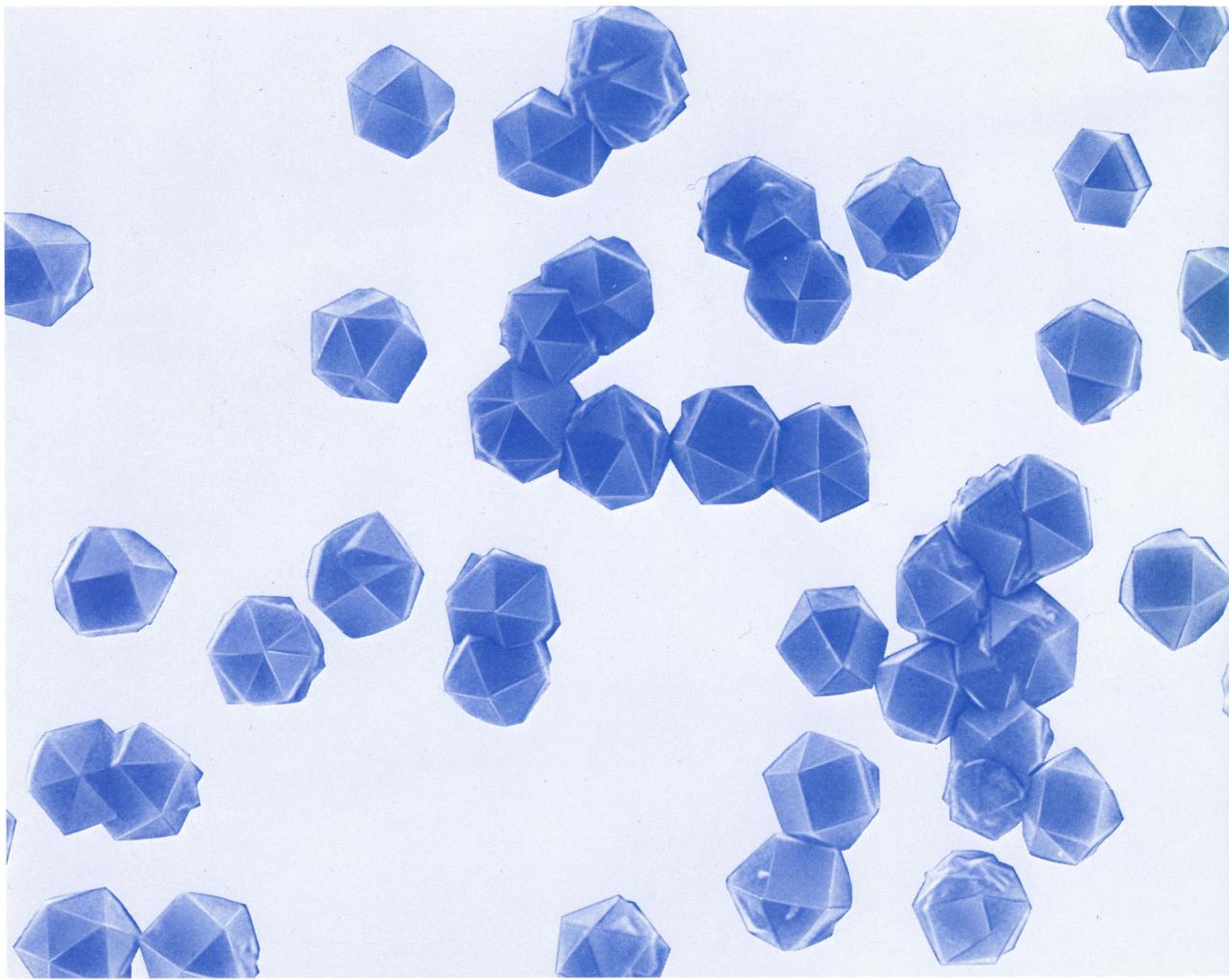
原簿番号 179 号	
部類 M	第 (091) 号
金材 技 研 国 書	

寄 贈	
年月日	81.7.7
寄贈者名	

無機材質研究所二十年史

昭和 61 年 4 月

科学技術庁
無機材質研究所



気相成長法で析出したダイヤモンド微粒子

写真で見る20年のあゆみ



◁井荻庁舎
(昭和41年～42年)



▷駒込庁舎
(昭和42年～47年)



△高圧力特殊実験棟起工式
(昭和43年3月27日)



高圧力特殊実験棟▷
(昭和44年12月)



△ 研究本館(昭和46年10月)



◁ 筑波移転(昭和47年2月)

▽ 筑波開所式(昭和47年5月16日)

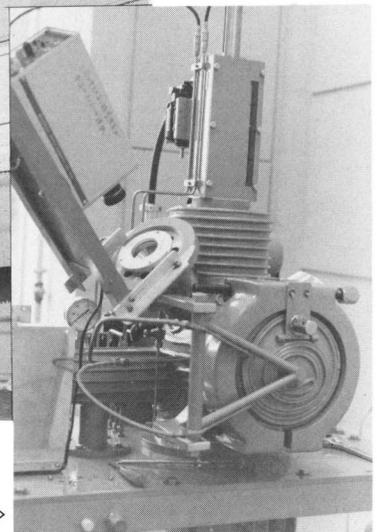




△ 皇太子殿下行啓 (昭和47年 7月19日)



△ 高温合成特殊実験棟 (昭和48年 3月)



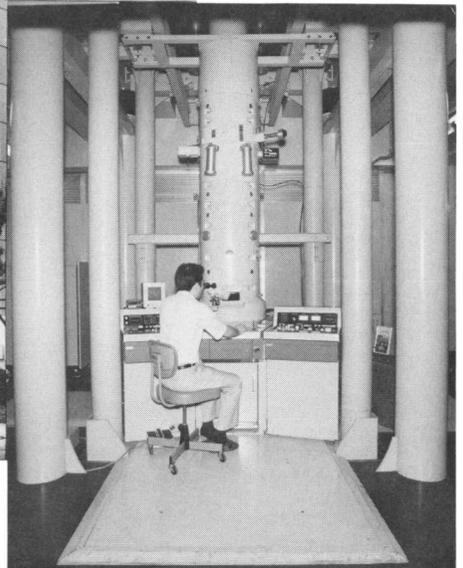
高温高圧単結晶合成装置▷



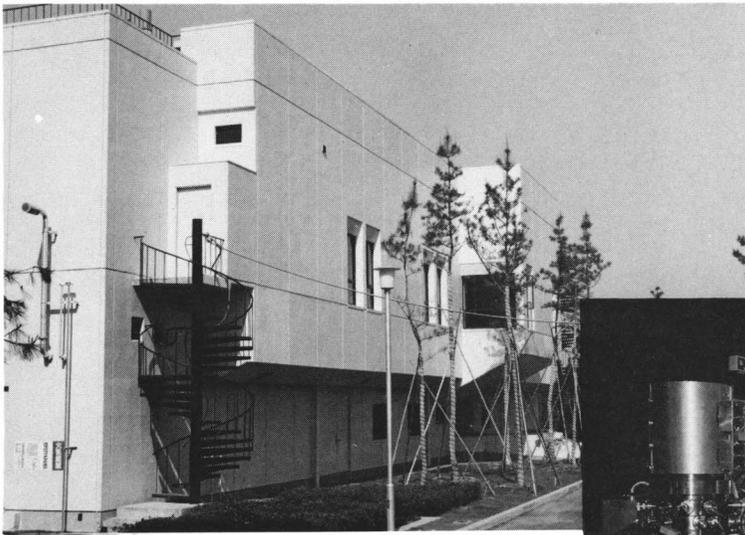
△ 天皇・皇后兩陛下下行幸啓 (昭和49年10月23日)



△ 超高圧電子顕微鏡棟 (昭和51年3月)

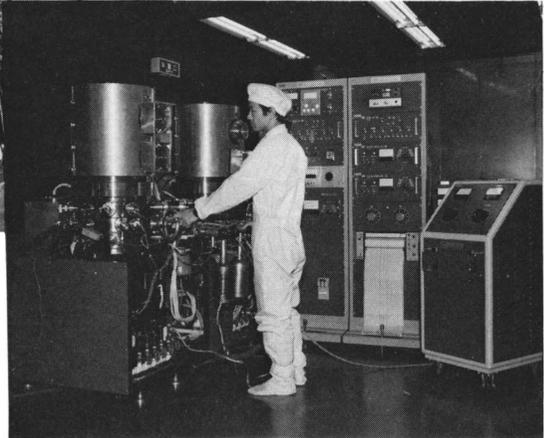


▷ 250kV 超高圧電子顕微鏡 ◁



△ 無塵特殊実験棟 (昭和53年 3月)

無塵室▷



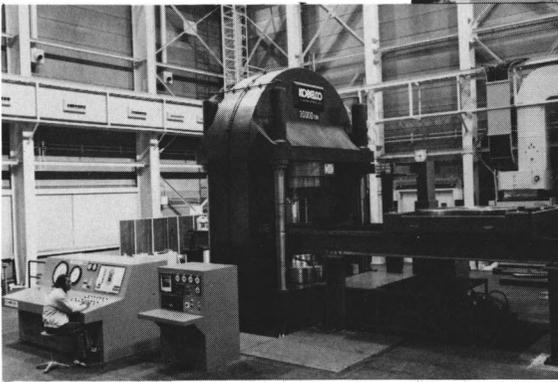
セラミックスつくば '83
(昭和58年 4月)





◁ 浩宮殿下ご視察
(昭和58年 6月 7日)

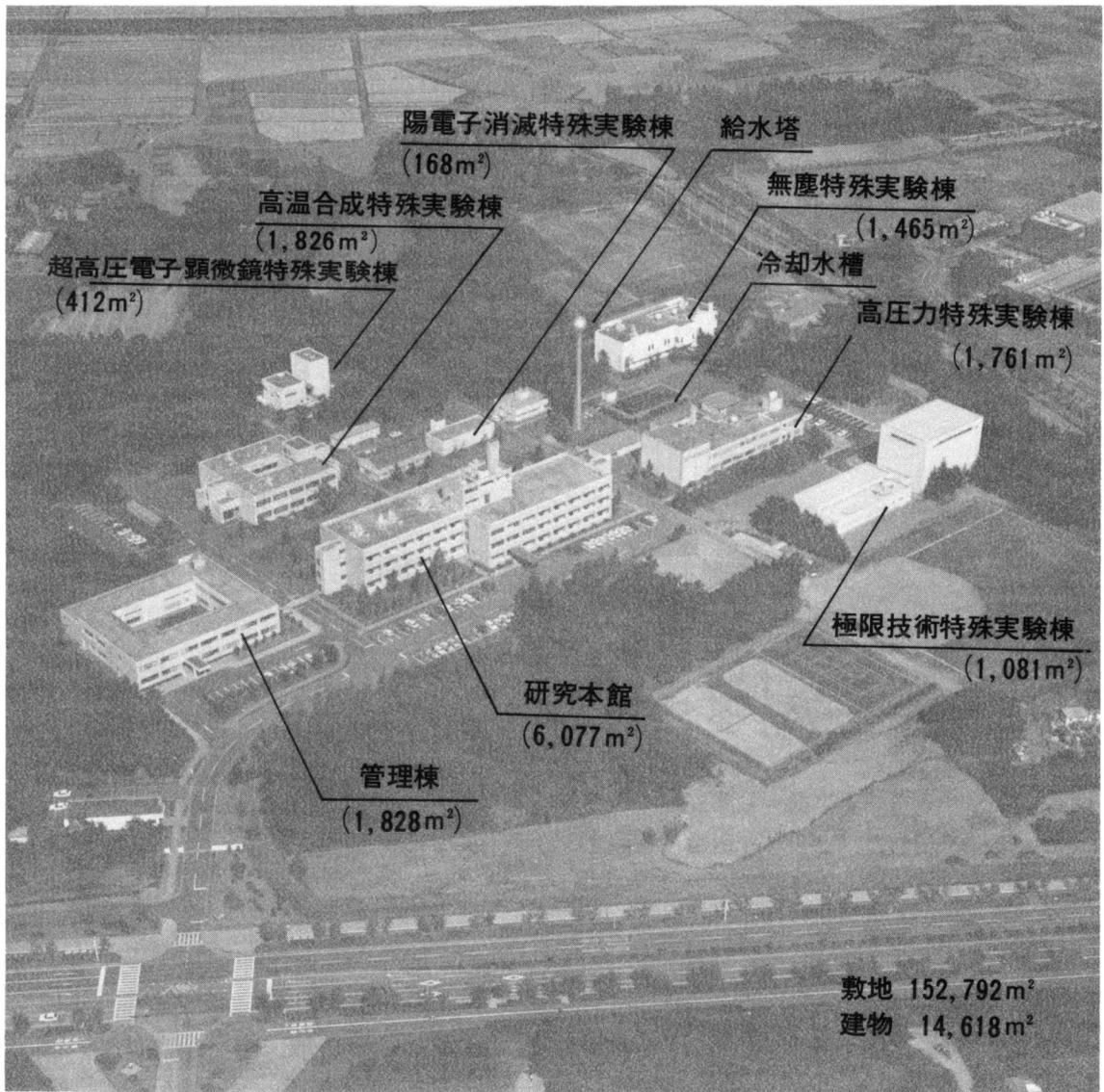
▽ 大容量超高压力発生装置



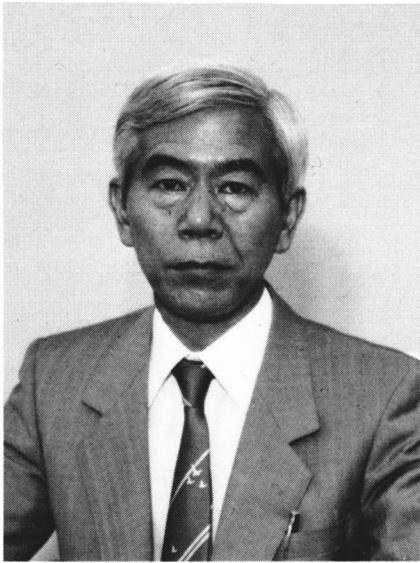
△ 極限技術特殊実験棟
(昭和60年 4月)

科学万博つくば'85
つくばエキスポセンター
特別展示
(昭和60年 5月)





無機材質研究所全景（昭和59年9月撮影）



序

本昭和61年4月をもって無機材質研究所は満20周年を迎えることとなりました。無機材料の持つ豊かな将来性を適確に指摘された産学官界の諸先生の高い先見に基づいて設立された本研究所は、超高純度材質及びこれに類する新材質の創製を研究所の設置目的とし、独特のグループ及びステーション体制を以って、深く基礎科学に根を下した創造的研究を推進して来しました。創立時に定められたこの設置目的及び研究体制は、本研究所の高い創造的生産性の根源であり、また20年を経た今日なお些かも衰えることのない活力の源泉でもあります。このように明確かつ適切な礎を設定された創設者諸賢の英知と、それを受け継いで揺ぎない伝統に育て上げられた先輩諸兄の精進に対し、深い敬服と感謝の念を禁じ得ません。

20年間の研鑽と涵養を経てここに壮年期を迎えた無機材質研究所は、今やその基礎研究の水準の高さ、及びそれら基礎研究から導かれる開発的シーズの先導性によって、世界的にも著名な材料研究所の一つにまで成長しつつあります。無機材料に対する社会的要請が益々大きくなりつつあるこの時期に満20周年を迎えるに当り、私ども所員一同は改めて今日の無機材質研究所を築き上げられた先人の御尽力に感謝し、その継承となお一層の発展のために全力を尽す決意を新たにします次第であります。

昭和61年4月

無機材質研究所長

後 藤 優

創立20周年によせて



創立20周年を迎えて

国 務 大 臣
科学技術庁長官 河 野 洋 平

無機材質研究所が、非金属無機材質の創製に関する研究を行う我が国唯一の専門機関として昭和41年に発足して以来、本年創立20周年を迎えるに至ったことは誠に喜ばしく、我が国材料研究の発展の歴史においても記念すべきことと考えます。

無機材質研究所は、設立以来、時代に先駆けた流動的、学際的な研究体制としてグループ研究制度を取入れるなど活力に溢れた研究活動の展開に努めて参りました。さらに、昭和47年3月の筑波研究学園都市への移転を契機として、世界的にも高水準の研究設備と高い資質を持つ研究者の確保を図り、鋭意研究を推進してきております。そこで生みだされた創造的な研究成果は、世界の最先端を行くものとして国内外より注目を集めており、また、各分野への積極的な成果の普及を通じ、科学技術及び経済・社会の発展に大きく貢献しております。

申すまでもなく、新しい物質、材料の開発が突破口となって新しい技術が生まれ、経済・社会に大きなインパクトを与えてきた例は枚挙に暇がありません。その意味で材料研究は技術革新の牽引車としての役割を担うものといえます。近年においてもエネルギー、エレクトロニクス、宇宙・航空、ライフサイエンス等の先端的科学技術分野では材料開発が研究開発プロジェクト全体の成否を左右するまで言われております。このような中であって、とりわけ豊かな可能性を秘めた無機材料への要請は大なるものがあり、新しい産業の核となり、未来の豊かな国民生活の実現に広く寄与することが期待されております。このような要請や期待が益々大きくなる今日、独特のグループ研究体制の下で、未来を指向した無機材料の研究に取り組んでいる無機材質研究所の果たすべき役割は、今後一段と増大するものと考えております。

私は、科学技術行政に携わる者として無機材質研究所がこうした状況を十分認識し、これ

まで培ってきた優れた英知と蓄積された研究成果をより一層進展させ、我が国の科学技術の発展に寄与することを願っております。また、関係各位におかれましては、今後とも無機材質研究所の発展のため、より一層のご指導、ご支援を賜りますようお願い申し上げます。



創立20周年を迎えて

初代所長 山内俊吉
東京工業大学名誉教授

無機材質研究所創設の際、その建物は筑波研究学園都市に建てる約束でありました。そこで昭和41年4月1日研究所は発足いたしました。家はなく科学技術庁から科学技術会議非常勤議員室の机を借りて所長室とし別に小さい一室を借りてそれを事務室とした誠に淋しい発足でありました。しかし、この研究所の創設運動にたずさわりの、そして初代所長を引きうけた私としては創設運動の際、何かとご協力をいただいた各界の多くの方々に対する深い感謝の気持と負わされた責務の重さを強く意識した緊張の出発でありました。

その後、昭和47年筑波に待望の無機材質研究所研究本館ができるまでの転々の狭い不自由な借家住いは所員ひとりひとりが創設の苦労を味い、助けあい、励ましあってお互いの心が通じあい新しい体制の研究所のよい雰囲気づくりには却って、プラスにもなりました。

そして昭和47年3月筑波研究学園都市に移転第一号として殆んど家のない原野に移りましたが、それから10年余が過ぎた今日、急速に大学や多くの研究所並びに、これらの関連機関が移転し立派な学園都市が実現しつつあり、そして昨年の科学万博によって世界的になりました。

こうして無機材質研究所は色々の紆余曲折はありましたが外には多くの方々の御支援御協力があり、内にはグループ研究、客員研究官その他の新体制に基づく基礎研究の強力な推進があり、研究所は極めて多くの研究成果をあげ順調な発展をいたしてきました。そして現在セラミックス等無機材料の基礎研究所としては世界的な研究所に育てていただきました。誠にありがたいことでもあります。

マイクロエレクトロニクスをはじめ今後大きな発展が期待される宇宙、航空、原子力、核融合、オプトエレクトロニクス、バイオテクノロジー、自動車などの先端的科学技術の進歩

は、すぐれた新材料の開発に依存するところが極めて大きいのであります。そして最近、今まで、むずかしくて未だ充分、解明されていない無機材料の中からすぐれた新材料が次々に開発され、これらをニューセラミックス又はファインセラミックスと呼び研究に拍車がかかけられ、その研究領域は益々大きく、ひろがる一方であります。このような見地から21世紀を担う新材料はニューセラミックス等無機材料であると宣伝され大きく脚光をあびているのであります。従って無機材料の基礎研究にたずさわる無機材質研究所の使命は今後さらに益々重くなることは確かであります。

ここに創立20周年を迎え所員の皆さんが設立の理想を忘れず、創立時の熱意をうけつぎ研究所のもつ大きな使命に従い研鑽を怠らず新材料創製の道を、さらに大きく切開き世界の進運に大きく貢献されますよう心から祈念いたしてやみません。また、今まで研究所に対し色々な面で御協力御支援いただきました各界の多くの方々に深い感謝を捧げつつ、今後さらに一層の御支援、御鞭撻を賜わりますよう、よろしく御願ひ申し上げる次第であります。



Prof. Paul HAGENMULLER
CNRS, BORDEAUX, France

It is my great pleasure as an old friend of NIRIM to congratulate this beautiful Research Institute at the opportunity of its 20th anniversary and simultaneously to wish to all my friends who work there new successes in their research.

The National Institute for Research in Inorganic Materials combines in a very efficient way better insight in chemistry leading to first quality ceramics largely used now as advanced materials in the industry, modern structural analysis and understanding of the correlations between solid state chemistry and physics. NIRIM is a royal bridge between scientific thinking and practical realizations.

NIRIM has an intense policy of contacts with the surrounding world. A part of his success is due to this ability to welcome scientists in fundamental research and to send qualified researchers for training in new areas outside.

Let me wish to my NIRIM friends much happiness in all their achievements.

フランスボルドー大学教授
ポール・ハーゲンミュラー

創立20周年を迎えた素晴らしい無機材質研究所を祝福し、また同時にそこに働く友人諸氏に対して、研究における新たな成功を願うことは、無機材質研究所の昔からの友人である私にとって、大きな喜びであります。

無機材質研究所は、非常に効率的な方法で、合成・キャラクタリゼーション・物性の三分野の連繫をはかり、今日産業界で先端素材として重視されているファインセラミックスの合成研究、近代的構造解析手法による物質の特性づけに関する研究ならびに、固体化学と物理の領域にまたがった現象解明を目的とした物性論的研究などを行なっています。すなわち、無機材質研究所とは、科学的思考と実用的材料の実現化との素晴らしいかけ橋を形成しています。

無機材質研究所は、確たる方針により周辺世界との交流を重視しています。研究所の成功の一端は、基礎研究分野の外部科学者を喜んで迎え、また研究者のうちの適任者を訓練の目的で新分野を開拓している外部機関に派遣することができる体制にあると思われま

す。終りに無機材質研究所の友人諸氏のすべてに御多幸あらんことをお祈りします。



W.D. Kingery

Prof. W.D. Kingery
Massachusetts Institute of Technology,
Cambridge, Massachusetts, U.S.A.

As a friend of ceramics and a friend of Japan, it is with great pleasure that I congratulate the National Institute for Research in Inorganic Materials on its twenty years of accomplishment and wish it well for a bright future.

We have a saying in America that "The proof is in the pudding." The twentieth anniversary of NIRIM's fundamental researches into phenomena important for the development and utilization of ceramic materials coincides with the emergence of Japan as the world leader in the production of fine ceramics; I think this is no mere coincidence. The example provided by NIRIM in applying modern materials science research techniques both to the processes for forming ceramics and to a deeper understanding of the properties of ceramics has had a major influence on the development of ceramic science and ceramic industry in Japan.

In the future I confidently anticipate that NIRIM will extend its influence throughout the world, contributing in a positive way by its open research and open publication of research in inorganic material to the continuing development of ever more useful ceramics for the service of mankind.

Best wishes to the National Institute for Research in Inorganic Materials on its twentieth anniversary !

米国マサチューセッツ工科大学教授
W. D. キンガリー

セラミックス研究分野の友として、日本の友として、無機材質研究所の創立20周年達成をお祝いし、無機材質研究所の輝かしい未来を望むことは、私の大きな喜びであります。

アメリカには「論より証拠」と云う諺があります。セラミックスを発展させ、利用するための重要な現象について基礎研究をしてきた無機材質研究所の20周年はファインセラミックスの創製における世界のリーダーとして日本が頭角を現わして来た時期と一致しています。私はこれを単なる同時発生とは思いません。無機材質研究所は、セラミックスの創製技術とセラミックス特性探究との両者に新しい材料科学の研究技術を適用しました。このことは日本におけるセラミックス科学と工業の発展に重要な影響を与えてきました。

これから先、無機材質研究所は、無機材質に関する開かれた研究姿勢と成果の公開を通じて、人類への奉仕として、これまで以上に有用なセラミックスの進展に貢献し、世界中にその影響を広げることと確信しております。

20周年に当たり、無機材質研究所の御繁栄を念願しております。



Günter Petzow
ペツォー

Prof. Günter PETZOW
Max-Planck-Institute for Metals Research,
Stuttgart, F.R.G.

Twenty years of National Institute for Research in Inorganic Materials are as well twenty years of high-levelled research with strong roots in the fundamentals and with most valuable results for industrial applications. It is also about twenty years since Japan has transformed into its dynamic technological power of today. Nowhere in the world has there been so remarkable a spirit of economic growth as in Japan in the last two decades and nowhere has there been such an advance in research and innovation of inorganic materials as at NIRIM.

Therefore, I am very pleased about the intensive cooperation we have with our colleagues at NIRIM. It is our sincere wish that this bridge of understanding and friendship will continue. Scientists are well aware creative research is based on interdisciplinary and internationality. Now as before words of the Meiji-Tenno are effective; about hundred years ago he wrote:

"In my garden indigenous and exotic plants are side by side; they all grow up jointly".

In full accord with these words I wish further on a successful research work at the National Institute for Research in Inorganic Materials devoted to the prosperity of our world.

西ドイツマックスプランク粉末冶金研究所長
ギュンター・ペッツォー

無機材質研究所の20年は基礎を重視しながらもその成果が次々と応用に活かされる優れた研究の20年でもあります。その間、日本は今日のように強力な技術国に変貌しました。この20年間に日本のようにすばらしい経済成長をなしとげた国はありませんし、また、無機材質研究所のように無機材料の研究と技術革新を推進した研究所は他にありません。

私は現在、無機材質研究所の方々と緊密な協力関係を保持しており、この相互理解と友好の掛け橋が今後も続くことを心から念願しております。我々科学者は学際的および国際的協力によって創造的な研究が行えることをよく知っております。現在においても、約100年前の明治天皇の御製が生きていると思われます。

“わが園に、しげりあひけり 外国（とづくに）の草木の苗も おほしたつれば”

この御製のように無機材質研究所がますます成果を上げ、世界の繁栄に貢献することを希望します。

目 次

写真で見る二十年のあゆみ

序 無機材質研究所長 後 藤 優

創立20周年によせて

創立20周年を迎えて 国 務 大 臣
科 学 技 術 庁 長 官 河 野 洋 平

創立20周年を迎えて 東京工業大学名誉教授
(初代無機材質研究所長) 山 内 俊 吉

創立20周年を迎えて フランスボルドー大学
教 授 P. Hagemmuller

創立20周年を迎えて 米国マサチューセッツ
工 科 大 学 教 授 W.D. Kingery

創立20周年を迎えて 西ドイツマックスプランク
粉 末 冶 金 研 究 所 長 G. Petzow

I . 20 年 の あ ゆ み 1

1. 設立から今日まで..... 1
2. 研究推進のための制度並びに運営..... 6
3. 機構・予算, 主な施設・設備..... 12

II . 研 究 の 進 展 29

1. 研究グループの活動..... 30
 - (1) 元 素 30
 - 1) 炭 素..... 30
 - 2) ダイヤモンド (I) 30
 - 3) ダイヤモンド (II) 32
 - 4) ダイヤモンド (III) 33

[2] 単純酸化物	34
1) 酸化バナジウム.....	34
2) 酸化ベリリウム.....	35
3) 酸化ジルコニウム.....	35
4) 酸化ニオブ.....	36
5) 酸化けい素.....	36
6) 酸化マグネシウム.....	37
7) 酸化アルミニウム.....	38
8) 酸化チタン.....	39
9) 酸化レニウム.....	40
10) 酸化スズ.....	41
11) 酸化亜鉛.....	42
12) 酸化ビスマス.....	43
13) 酸化ニッケル.....	43
[3] 複酸化物	43
【けい酸塩及びゲルマン酸塩】	
1) アルミノ珪酸塩ガラス.....	43
2) 希土類けい酸塩ガラス.....	45
3) 希土類アルミノけい酸塩ガラス.....	46
4) ゲルマン酸塩.....	46
5) モンモリロナイト.....	47
【チタン酸塩】	
6) チタン酸アルカリ金属.....	47
7) オクトチタン酸塩.....	49
【アルミン酸塩】	
8) イットリウムガーネット.....	49
9) アルミン酸バリウム.....	50
10) アルミン酸希土類.....	51
【ペロブスカイト及び関連化合物】	
11) 鉛ペロブスカイト.....	52
12) ペロブスカイト化合物.....	53
13) ニオブタンタル酸カリウム.....	54

14) アモルファスペロブスカイト	55
15) 複合ビスマス酸化物	55
16) タンタル酸リチウム	56
17) ニオブ酸バリウムナトリウム	57
【りん酸塩】	
18) 硫酸・燐酸カルシウム	57
19) りん酸ジルコニウム	58
【その他の複酸化物】	
20) 複合マグネシウム酸化物	59
21) 水素タングステンブロンズ	60
22) バナジン酸アルカリ金属	61
〔4〕 窒化物	61
1) 窒化アルミニウム	61
2) 窒化ほう素	62
3) 窒化リチウム	63
4) 窒化けい素	64
5) 複合酸窒化けい素	65
〔5〕 炭化物及びほう化物	66
1) 炭化けい素（Ⅰ）	66
2) 炭化けい素（Ⅱ）	67
3) 硼化ランタン	67
4) 炭化ジルコニウム	69
5) 炭化タンタル	70
〔6〕 カルコゲン化物	70
1) カルコゲンガラス	70
2) 硫化鉄	71
3) 複合バナジウム硫化物	71
4) 複合チタン硫化物	72
5) 複合モリブデン硫化物	73
6) 金属典型元素カルコゲナイド	74
2. ステーションの活動	75
1) 超高压力ステーション	75

2) 超高温ステーション	76
3. 特別研究の推進	78
1) 電子セラミックス材料	78
2) 耐熱構造材料の焼結加工法	79
3) チタン酸カリウム繊維の合成	80
4) 超高温耐熱セラミックスの研究開発	81
5) 電子放射材料	82
6) オプトエレクトロニクス焼結材料	84
7) 生体機能性セラミックス	85
8) ダイヤモンド半導体化に関する研究	85
9) 超耐摩耗性材料の研究開発	86
4. その他の研究	87
(1) 国立機関原子力試験研究費による研究	87
(2) 科学技術振興調整費（特別研究促進調整費）による研究	89
(3) 次世代産業基盤技術研究開発制度	90

III. 無機材質研究所に望む 95

無機材質研究所に望む	犬塚 英夫	95
無機材研は国立研究機関か	碓井 求	96
無機材質研究所に望む	梅沢 邦臣	98
無機材質研究所に望む	奥田 博	100
無機材料の研究開発	桐山 良一	101
無機材質研究所に望む	齋藤 進六	103
冒険のすすめ	定永 両一	105
無機材質研究所に望む	鈴木 平	106
無機材質研究所に望む	鈴木 弘茂	108
無機材質研究所に望む	鈴木 淑夫	110
無機材質研究所に望む	田賀井秀夫	112
無機材質の創製について	田代 仁	113
Challengeする精神	田中 廣吉	115
無機材質研究所に望む	濱野 健也	116
無機材質研究所に望む	福井 博	118

無機材質研究所に望む	牧村 信之	119
無機材質研究所の発展を祝して	森谷 太郎	120
IV. 研究業績一覧		123
1. 学・協会誌等に発表された研究成果		123
2. 無機材質研究所研究報告書		187
3. 特許・実用新案及び実用化の状況		188
4. 試料提供		197
○ 資 料		203
1. おもな人事 (51年以降)		203
2. 国際交流 (51年以降)		210
3. 表彰事項		213
4. 年 表		215
○ 編集後記		219

I. 20年のあゆみ

I. 20年のあゆみ

1. 設立から今日まで

(1) 設立までの背景と経緯

無機材質研究所は、科学技術庁の附属機関として、昭和41年4月1日設立された。その背景は、第二次世界大戦後、天然、人工の非金属の無機質材料等固体材質の基礎研究が、米国のカーネギー研究所地球物理学実験所及びペンシルバニア州立大学鉱物工学部、西独のマックスプランク珪酸塩研究所等の欧米諸国で行われ、その成果は、科学技術の進歩に対して顕著な貢献を果たしてきた。

しかし、我が国においては、当時この種の研究を目的とする総合的な独立の研究機関が皆無であったため、先進国に、追随することが困難な状況にあった。

このような実情を考慮し、当該分野の権威である岩石学の坪井誠太郎氏（東京大学名誉教授）、窯業工学の山内俊吉氏（元東京工業大学長）及び鉱物学の末野悌六氏（小野田セメント株式会社顧問）の三氏は、昭和37年5月以後、非金属の無機材質の将来の発展策に関し、たびたび会合を設け、真剣に討議を行った。その結果、これらの分野の研究を推進する基礎研究機関の整備充実を図ることが急務であり、新しい研究所の設立が最も緊要であるとの結論に到達した。そこで、新研究所として「固体材質研究所（仮称）」を三氏は計画し、その設置について各方面に要望することとなった。

固体材質研究所は、固体材質の各種条件下における物理的、化学的、鉱物学的性質に関する基礎的研究を行うことを目的とし、これらの固体の結晶学的状態、生成、変化などの究明を主とするもので、材質を構成する物質種の構造とその性質との関係、集合状態、組織とその性質との関係、環境条件の影響、高温高压力下の反応、装置及び方法の研究等を行うことが計画されていた。

この研究所は、特定の応用研究のみを対象とせず、広く科学技術への適用を考慮して、その一般的な基盤となる総合的な基礎研究を目的とする性格上、国の機関とし科学技術庁に所属するのが望ましいと考えられた。

その後、東京大学学長、経団連会長等各界の賛同も得られ、人員、予算、建物等の計画を含む固体材質研究所（仮称）設立案が要望書として作成され、昭和38年8月に科学技術庁長官に提出された。

その後、この固体材質研究所（仮称）設立の要望は、科学技術庁において、詳細な検討が重ねられた。

一方、これに先立ち、科学技術会議においては、諮問第3号「国立試験研究機関を刷新充実するための方策について」の審議が行われ、その答申（科学技術会議第3号答申 昭和37年7月）の中で、科学と技術を結びつける基礎研究が述べられていた。このような動きの中で、科学技術庁は、基礎研

究の具体的な推進方策を審議するため、その一つとして、非金属無機材質の基礎研究の必要性和研究所の設立についての検討を目的とした「基礎研究第1パネル」を計画局に設置した。

基礎研究第1パネルは、前記3氏のほか第一線の学識経験者からなり、非金属無機材質に関する基礎研究所の設立が必要であるとの結論に立って、昭和39年5月に報告書「研究所の設立について(案)」を取りまとめた。

基礎研究第1パネルにおける結論は、基本的には固体材質研究所の思想とほぼ同様であって、研究所の目的は、非金属無機材質について特定の応用のみを目的とせず、広く科学技術への適用を考慮し、科学技術上の特定事象の周辺を総合的、組織的に探求する基礎研究の強化をめざしたものであった。更にこの分野で、広く国外にいる研究者も十分に活用できる体制が考えられていた。

研究体制については、(1)反応Ⅰ(合成)、(2)反応Ⅱ(溶融)、(3)反応Ⅲ(粉体)、(4)構造Ⅰ(結晶質)、(5)構造Ⅱ(非晶質)、(6)構造Ⅲ(欠陥状態)、(7)組織、(8)性質Ⅰ(結晶質)、(9)性質Ⅱ(非晶質)、(10)超高温超高压の10研究室を考え、その他に研究サービス部門、事務部門を合せて合計342名の計画であった。

科学技術庁計画局は、基礎研究第1パネルの結論を基にして、新しく非金属無機材質基礎研究所(仮称)の設置を計画し、人員354名、10研究室、予算(人件費を含まず)35億円をもって、昭和40年度予算要求を行った。

昭和40年4月に、定員3名の「非金属無機材質基礎研究所」(仮称)設立準備室が、500万円の予算で認められ、科学技術庁計画局に設置されることとなり、改めて新研究所の規模その他の検討が進められることとなった。

この設立準備室が検討した計画の要点は、以下の通りである。

① 研究所の任務

研究所の主な任務は、「特定条件の非金属無機材質の合成に関する研究、合成物質の解析研究並びにこれと類似する天然物との比較研究を実施する。(特定の物理的及び化学的条件を、高度の精密さをもってみだす物質、例えば超高純度物質)」となっている。

この目的を達成するために、次のことが考えられた。

(a) 関係する諸専門分野の研究者がグループを作って協力し研究を推進する。

(b) 本研究所では、非金属無機材質の分野で純理、応用の区別にかかわらず、新材質の創製、新用途の開発に役立ち、更に経済効果の向上に資するための、より広範な現象の解明等基本的な事項を研究の対象とする。

(c) 研究に必要な設備の充実には特に意を用いる。

② 研究所の研究の性格

文部省関係は純粹基礎研究、科学技術庁は目的基礎研究、工業技術院は応用研究、企業は開発研究等というように研究の性格付けを行い、この研究所では目標をもった基礎研究を主眼として、材質の

研究を行う。

③ 研究体制

i) グループ制度

非金属無機材質の研究においては、諸分野の研究者が協力して総合的に研究を進めるプロジェクト的研究が必要であり、そのための研究グループを組織する。

国立研究機関が将来当面すると考えられる、科学技術の進展及び社会の要請について対応し難い等の問題点を解決するための一つの方策として、研究グループはあらかじめ設定された計画に沿って研究を行い、研究終了後、解散し、新たな計画に基づいて研究グループを再編成し、研究を進める。

ii) 運営会議

研究所は、国立研究機関としての性格上、その研究目標も広く国家的な立場から、科学技術の進展への寄与、経済・社会等の状況に対応することなどが望まれており、所長の諮問機関として所外の無機材質研究とこれに関係する分野の学識経験者によって構成される運営会議を設ける。

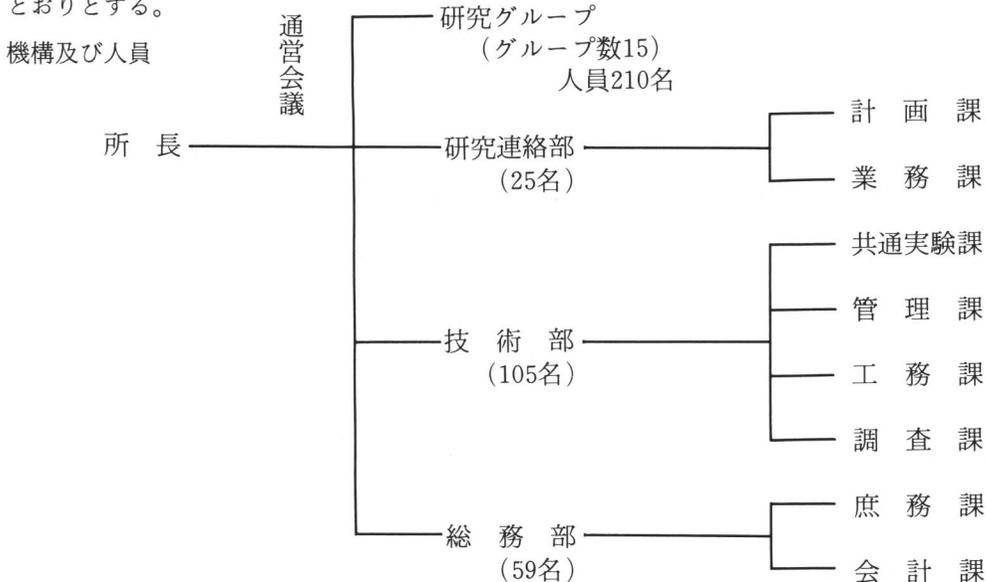
この運営会議は、研究グループの研究題目の選定などの研究上の重要事項について審議し、更に研究所と外部の大学、研究機関との強力体制を積極的に進める役割りが期待される。

iii) 流動研究員

研究グループを組織する場合に、固定研究員だけでは取扱い得ない分野は、外部の研究者の応援を求めなければならない。このために流動研究員の制度を考え、積極的に外部の大学、研究機関との人事の交流を推進し得るような体制を確立する。

iv) 研究所の規模

研究所の将来構想は、総員400名、他に非常勤の流動研究員50名、研究グループ数15、機構は下図のとおりとする。



総人員 400名

他に非常勤流動研究員 50名

このように多くの議論がなされた後、研究所の名称は「無機材質研究所」とすることとされ、その設置法が国会に提出され、41年3月29日に可決され、設置が認められた。

(2) 沿革

設立から今日までの主な経過は、以下のとおりである。

昭和／年月	項	目
41. 4	無機材質研究所発足	(東京都杉並区井草)・(第1研究グループ発足)
42. 5	庁舎移転	(井草—東京都文京区駒込)
42. 6	第2, 3, 4研究グループ発足	
43. 4	第5, 6研究グループ発足	
44. 5	第7, 8研究グループ発足	
44. 12	高圧力特殊実験棟完成	(筑波研究学園都市内)
45. 5	第9, 10研究グループ発足	
46. 4	第11研究グループ発足	
46. 10	研究本館完成	(筑波研究学園都市内)
47. 3	筑波研究学園都市内における研究業務開始	
47. 5	第12研究グループ発足	
48. 3	高温合成特殊実験棟及び陽電子消滅特殊実験棟完成	
48. 5	第13研究グループ発足	
49. 5	第14研究グループ発足	
50. 4	第15研究グループ発足	
51. 3	超高圧電子顕微鏡特殊実験棟完成	(1250KV電子顕微鏡)
51. 5	管理部設置	
52. 5	超高圧カステーション設置	
53. 3	無塵特殊実験棟完成	
54. 8	管理棟完成	
60. 4	超高温ステーション設置	
	極限技術特殊実験棟完成	(3万トンプレス)

(3) 所掌事務

① 超高純度非金属無機材質その他これに類する材質の創製

化学組成、結晶構造、物理的性質等基本的性質を明らかにするための高純度材質あるいは、更に、特定の性質(耐熱性、耐食性、高硬度性、電磁気特性(半導性、誘導性等)、光学特性、触媒能等)を

もたせるため意識的に高純度材質に不純物を添加したもの等について，合成，キャラクターゼーション（特性づけ），物性に関する研究を行い，再現性のある非金属無機材質を創製する。

② 前号の研究に伴い得られた物を試料として提供すること。

研究の結果得られた超高純度非金属無機材質は，極めて貴重なものであり，研究用の標準物質あるいは，新材料としての有用性の確認等のため試料として提供し，当該研究の向上に資する。

③ 委託に応じ，第1号の研究を行うこと。

当研究所は，無機材質を専門とする我が国唯一の国立研究機関であり，無機材質研究に関する中枢として位置付けられているので，外部からの委託に応じ研究を行うことを業務としている。

2. 研究推進の制度並びに運営

無機材質研究所の性格、研究体制、運営に関する構想は、数年にわたる学識経験者の英知を結集し、斬新で特色のある研究所を創ろうという理想の下に策定されている。

特に、グループ研究制度は、通常の部課制や専門別にわかれた研究室制といった研究体制とは全く異なった初めて試みる新しい管制上の組織であった。外部の支援と職員の努力によって概ね創立時の構想に近い姿で運営されるに至っており、量的には未だ半分に満たない状況であるが、創立当時の構想に含まれていなかったステーション組織が後述するような考え方で昭和52年度に新設された。

(1) グループ研究体制

グループ研究体制は、研究者自らの発想に基づいて提案された一つの研究課題に対して、必要な種々の専門分野の研究者を主体とする学際的研究グループを組織し、グループ員はあらかじめ定められた共通の目標に対して自由な発想をもとに連携、協力しながら研究を進め、一定の研究期間（原則として5年）以内に目標を達成するよう研究活動を行う制度である。換言すると、通常の実験室制は、主として専門を同じくする研究者が集まりその専門分野の中から課題を選んで研究を推進しているのに対して、グループ制ではまず課題を決めその解決に必要な各種の専門分野の研究者がその課題を中心として学際的に取組むという制度である。目標が達成されたときは、当該グループは解散し、新たな研究課題のもとに必要な研究者が集まって、新たなグループが編成されることになる。

既存のグループの解散から新しいグループの編成までの手順について、以下に述べる。

- ① 研究目標が研究期間内に達成されると予想されると、グループリーダーはその旨所長に報告する。所長は所長会議（後述）に諮って解散すべきかどうかを決定する。
- ② 解散が決定したグループがある場合、解散予定の前年の4～5月に新しい研究課題を全所的に募集する。新課題の提案者は研究課題、研究計画、予算等を含む研究計画案を所長に提出する。
- ③ 提案された新課題について、全所員に公開の説明会を開いてその周知を図ると共に、討議を行う。更に、提案課題についての調査、審議を担当することとなっている所内に設けられた長期計画委員会（後述）は、提案課題について、主に学術的な視点を重視しながら、審議を行い、所員会議に諮る資料を作成する。また、研究所の運営について審議する外部学識者よりなる運営会議で、新課題について検討する。所長は長期計画委員会、運営会議等の審議を踏まえて、新課題を選定し、所員会議に諮り、新課題を決定する。

④ 所長は、新課題に必要な研究組織を編成するため、新グループに参加を希望する研究者を意向調査表によって調べる。研究者は意向調査表を所長に提出する。

意向調査はグループ解散の有無にかかわらず、全研究者を対象として、毎年1回行われるものであって、例えば自己の所属するグループは解散以前であっても、次年度からは他のグループの課題について研究したいという希望を持つ研究員などは、その旨を所長に申し出ることができるようになっている。

所長は、課題内容及び提案者について考慮しつつ、新グループのリーダーを内定し、意向調査表及び新リーダーの意見を参考にして新グループの研究員を1月頃までに内定する。

以上の手続を経て、4月1日に新グループリーダー及び新グループ研究員等を発令して、新しいグループが発足することになる。

本制度は、通常の専門分野を中心にした研究室制等とは異なり、一定のプロジェクトを中心にして種々の専門分野の研究者が集まり、学際的に研究を進めるという点に特長があり、所内に十分定着し多くの成果を挙げてきている。

(2) ステーション研究体制

無機材質研究において、新材質等を創製するため、あるいは、高精度のキャラクタリゼーション、物性測定等を行うに当たり、新たな手法・技術、大規模な装置等の共通基盤的技術の開発等が必要となっており、これには継続的な知識の蓄積が必要となる。グループ研究は、課題物質の基礎的研究を5年で行う等の理由により、これらに対応することは不可能である。このため、ステーション体制を設け、自ら、技術、手法の開発を行うと共に、これらの業務を通じてグループ研究を支援することとしている。

(3) 運営会議

無機材質研究所の総合的、効率的かつ適切な運営に資するため、広く所外の無機材質に関する分野の学識経験者から構成される所長の諮問機関を設けている。

(4) 客員研究官制度

グループを組織し学際的に研究を行うためには、種々の専門分野の研究者が必要となるが、所内だけでは得られないケースがでてくる。そこで外部から権威者を客員研究官として迎え、内部研究者のみでは行い難い分野の研究の分担を得ることを目的として設定された制度である。この制度は、研究遂行上の点は勿論として、更に大学、国公立、民間などの研究機関との緊密な研究連絡、研究者の相互交流、若手研究者の教育などにも大きな意義を有している。

なお、本制度について当初構想では、流動研究員制度とされていたものである。

(5) 研究会

グループ研究を行っている過程で、課題の解決のために問題等が生じた場合には、その都度、自ら研究を行っている所外の第一線研究者を加えた小人数の研究会を開催し、問題点を具体的に検討して

解決の手掛りを得るよう努力している。

研究会の開催に際し、部外から参加する研究者には、旅費、謝金などを支払う予算措置が講じられており、所外の研究者も交えた本研究会は、研究を効率よく推進するために非常に有効な制度となっている。

(6) 所内各種委員会等

所の業務運営は、運営会議の答申等に基づき所長が行うが、運営の円滑化を図るために、各種の委員会等が設けられている。

① 所員会議

当研究所の重要事項を審議する機関として、所員会議が設置されており、これは所長、各研究グループ及びステーションの総合研究官、事務系統部長、並びに全所員の中から選ばれた幹事のうちから所長の指名する2名の者で構成される。所員会議は、原則として所長が月2回招集、司会して、開催することとしている。

② 長期計画委員会

長期計画委員会は、所長の諮問機関であり、所長の指名した研究者10名、管理部長及び企画課長から構成される。

長期計画委員会は、定例的に（月約2回）開催されるほか、必要に応じて分科会を設けて、研究方向、推進体制等研究所の将来方向が検討される。

また、例年、グループテーマの審議、新政策の検討が行われるほか、所長の諮問に応じ各種施策の審議が行われる。

長期計画委員会は、自らの調査、審議を行うと共に、他の重要な委員会へ、委員を派遣し、その審議に協力している。

③ 人事委員会

人事に関する重要事項を審議する委員会であり、各研究グループ及びステーションの総合研究官、管理部長及び庶務課長をもって構成し、所長が招集し、研究職員の採用に関する審議、国家公務員上級研究職員の採用面接試験等を行う。

④ 職務発明審査会

職務発明審査会は、所長を会長とし、委員として総合研究官4名及び管理部長、企画課長から構成され、研究職員及び技術職員が行った発明について、職務発明であるか否かの審議を行って、その認定と権利の承継を決定する。

⑤ 設備委員会

所長が指名する研究者、長期計画委員のうちから委員長が指名する研究者、管理部長、企画課長及び会計課長をもって構成し、研究設備整備の基本的事項、予算概算要求における研究設備の整備、実行予算における研究設備の整備に関して審議を行い、所長に対する報告や助言を行う。

⑥ 健康安全委員会

所員の健康及び安全保持に関する基本的事項、健康及び安全管理の実施状況の調査、安全手帳の作成及び見直し、事故の原因及びその対策などについて調査、審議する委員会であり、所長の指名する委員長及び委員をもって構成される。

⑦ 放射線安全委員会

所長の指名する委員長及び放射線取扱主任者、安全管理者、安全副管理者、安全管理担当者、その他所長の指名する関係者から構成される委員をもって構成し、放射線障害の発生を防止し、職員の安全を確保すると共に、関連業務の円滑な推進を図るため、必要な事項を企画・審議する。

⑧ 部屋割委員会

部屋割委員会は、実験室の割当、入替え、使用変更などの運営を適正かつ円滑に行うために設けられている。委員長は、所長が指名し、委員長の推薦する研究者5名以内、長期計画委員会から派遣された2名の研究者及び、各課の長の指名する職員3名以内をもって構成されている。

部屋割委員会は、部屋割の基本的事項、部屋の新規割当、再編成に伴う部屋割、入換えなどについて具体案を作成し所員会議に諮っている。

特に、研究用大型機器は、グループごとに設置せずに、合成、解析、物性関係という分類によって、共通設備としてまとめて設置されており、その配置に関連する対応が重要である。

なお、部屋の管理に関する事務的業務は、会計課が統一的に行っている。

⑨ 図書委員会

図書委員会は、各種学術文献、図書等の選定、図書管理業務の年度計画等について審議、決定するために設けられ、企画課長を委員長として、各研究グループ、ステーション及び各課の長が指名した者によって構成されている。

⑩ 無塵室運営委員会

無塵室運営委員会は、無塵特殊実験棟の無塵室の運用方針、使用規則及び使用計画などについて審議をするため、所長の指名する委員長及び委員によって構成されている。

⑪ 電顕運営委員会

電顕運営委員会は、1,250KV超高圧電子顕微鏡を初めとする各種電子顕微鏡及びその周辺装置の適切な運用を目的として、その運用・管理及び整備計画等について審議するため、所長の指名する委員長及び委員によって構成されている。

⑫ 高圧力関係機器運営委員会

高圧力関係機器運営委員会は、大型高圧力関係機器及び関連機器の有効、適切な運用を目的として、その運用及び整備計画について審議するため、所長の指名する委員長及び委員により構成されている。

⑬ 研究資料集編集委員会

研究資料集編集委員会は、所の研究の結果得られた研究成果等を研究資料として取りまとめ、研究

資料、普及・啓発等に活用することを目的として、資料の収集・選定、編集及び刊行に関し、審議するため、所長の指名する者により構成されている。

⑭ 幹事会

グループ、ステーション及び各課相互間の連絡を密にし、所内職員の意志の疎通を図ることを目的として、必要事項について打合せ又は連絡を行うために設置され、全所員即ち、各研究グループ各ステーション及び事務系統各課を代表する幹事によって構成される。

幹事会は、原則として所員会議の2日前に定例的に開催され、必要に応じ、所員会議への提案又は報告を行っている。

(7) 研究設備の共通利用

グループ研究体制は、研究組織が永続的組織ではなく流動的であり、一つの物質を各種の専門分野の研究者によって研究することになるので、特定のグループが特定の機器を専有したのでは研究にはなはだ不便である。そこで研究設備はすべて共用にするという原則で運営している。

購入を希望する50万円以上の研究設備は、原則として設備委員会においてその必要性、緊急性などが審議され、所員会議に諮って決定される。

X線、電子顕微鏡関係の装置、電子計算機については、利用者会議を設けて共通利用の円滑な運営を図っており、これらの機器については、受益者負担の原則により、使用料を研究者から徴集してこれを機器の消耗品費に当てている。その他の機器については、主務責任者を定め、一般利用者は主務責任者と話し合いの上使用することになっている。

特殊な合成装置のように、一旦他のグループで使用すると不純物が混入して後で使用できなくなるようなものは、ほぼ独占に近くなるが、このような例は非常に少なく、大体において機器は、各研究者の共用により有効的に利用されている。

(8) 研究サービス部門

研究に対する技術的サービスは、各研究グループの技術員及び技術課が担当している。

各グループに所属する技術員は、グループに特有な技術業務、例えば各種単結晶育成、薄膜の作製などについて、研究者の指導の下に、一定試料の作成、コンピュータコントロール等の業務を行っている。

また、技術課では所の全般的な技術サービスとして、機械工作、ガラス細工、ヘリウム液化装置の運転などをはじめ、各種X線による物質の同定、電子顕微鏡、走査型電子顕微鏡による材質の撮影、化学分析、各種の機器分析等を行うと共に、これらの機器の保守管理に当たっている。

(9) 研究成果の発表

研究過程で得られた論文は、全て、それぞれの専門分野に応じて最も適切な内外の学術誌に投稿することを原則としている。毎年出版権者から転載の許可を得てこれを収録し「無機材質研究所研究論文集」として出版し、関係方面に配布している。

また、グループが研究目標を達成して解散した場合、あるいは特別研究が終了した場合には、その都度その研究内容を「無機材質研究所研究報告書」として出版すると共に、公開の研究発表会を開催して、所内外の関係者に報告している。

その他「無機材研ニュース」は研究計画の内容紹介、興味ある研究成果の解説などを中心にして、年6回発行している。

なお、研究過程で得られた特許や実用新案は、職務発明審査会で審査の上、国有特許又は実用新案として登録され、その工業所有権の企業化は、新技術開発事業団を通じて斡旋あるいは委託開発に移されている。

(10) 試料の提供

当研究所は、超高純度非金属無機材質の創製を目的として各種研究推進しているため、得られた各種材質は、研究用標準物質としてあるいは、応用、用途開発に資するため、他の国立研究機関あるいは民間企業等に提供している。

3. 機 構 ・ 予 算 等

(1) 組 織

当研究所は、昭和41年4月1日に、1研究グループ、1室1課で発足した。その後、新材料の開発に対する要請に応ずるため、逐次研究部門の拡充強化を重ね昭和51年度までに15研究グループが整備された。また、新材質等の創製のために長期的かつ大規模な基盤的技術の開発、あるいは極限技術等の先端的、創造的な研究手法の開発を行うために昭和52年度に超高压ステーション、昭和60年度には超高温ステーションが設置され、研究を総合的、組織的に進めている。

また、内部のみでは行い難い分野の研究を行うために客員研究官制度を設けている。

当研究所の運営については、学識経験者からなる運営会議の制度を設け、研究の企画、立案、推進

無機材質研究所運営委員（五十音順）

昭和60年3月現在

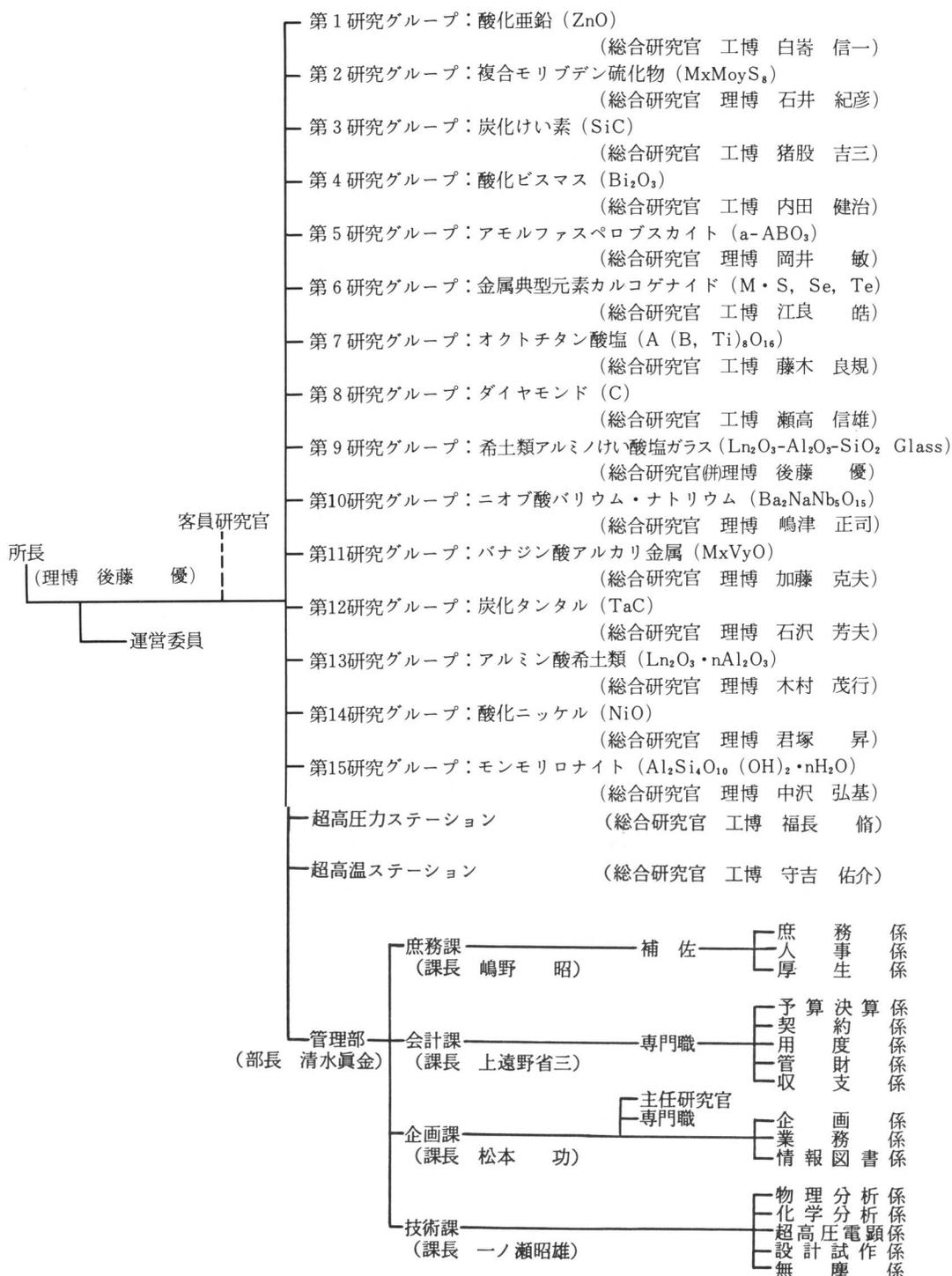
氏 名	現 職
犬 塚 英 夫	旭ダイヤモンド工業株式会社取締役研究所長
梅 沢 邦 臣	海洋科学技術センター理事長
奥 田 博	財団法人ファインセラミックスセンター常務理事
桐 山 良 一	大阪大学名誉教授 トヨタ自動車(株)非常勤顧問
斉 藤 進 六	長岡技術科学大学長
鈴 木 平	東京理科大学教授
田 賀 井 秀 夫	東京工業大学名誉教授
田 代 仁	京都大学名誉教授
田 中 廣 吉	TDK 株式会社技術担当常務付顧問
坪 井 誠 太 郎	日本学士院会員
濱 野 健 也	東京工業大学工業材料研究所長
◎山 内 俊 吉	東京工業大学名誉教授

◎は座長

機構及び研究グループ課題推移表

年度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	
研究グループ等	SiC	BeO VO ₂ AlN	FeS PbMO ₃ C ZrO ₂	NbO AsXGlass SiO ₂ LaB ₆	Y ₃ X ₅ O ₁₂ ReO ₃	Ca-SO ₄ -PO ₄ -H ₂ O	MgO M ₂ S ₄ Si ₃ N ₄ Al ₂ O ₃ Pb _{1-x} TiO _{3-x} BN	TiO ₂ C	RO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ Glass Bi ₂ O ₃ KmOn	MO-GeO ₂ ZrC BaAl ₁₂ O ₁₉ HxWO ₃	Zr(HPO ₄) ₂ ·H ₂ O	Zr(HPO ₄) ₂ ·H ₂ O	M ₂ O(TiO ₂) ₁₁ C	LiTaO ₃	L ₁₃ N	M ₂ O(TiO ₂) ₁₁ C	MgO-MxOy M-Ti-S MSiON SnO ₂ KTa _{1-x} Nb _x O ₃	ZnO MxMoyS ₈ SiC	Bi ₂ O ₃ a-ABO ₃	A(B, Ti) ₈ O ₁₆ C	Ln ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ -SiO ₂ Glass Ba ₂ NaNb ₅ O ₁₅	Ln ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ -SiO ₂ Glass TaC Ln ₂ O ₃ ·nAl ₂ O ₃ NiO	Al ₂ Si ₄ O ₁₀ (OH) ₂ ·nH ₂ O		
第1研究グループ																									
第2研究グループ																									
第3研究グループ																									
第4研究グループ																									
第5研究グループ																									
第6研究グループ																									
第7研究グループ																									
第8研究グループ																									
第9研究グループ																									
第10研究グループ																									
第11研究グループ																									
第12研究グループ																									
第13研究グループ																									
第14研究グループ																									
第15研究グループ																									
超高压力ステーション																									
超高温ステーション																									
管理部																									
企画課																									
庶務課																									
計課																									
技課																									

機 構 図 (昭和61年4月1日現在)



などについての運営会議からの具体的提案を反映させている。

事務部門は、昭和51年度に管理部が設置され、昭和52年度に技術室が技術課として、昭和55年度には、総務課が庶務課と会計課に分かれ1部4課の組織構成となり研究部門からの要請に対応できるまでになった。

(2) 人 員

非金属無機材質に係る超高純度材質及びこれに類する特性づけられた材質の創製に関する研究推進のため、人員及び機構の整備拡充を図った結果、昭和61年度定員においては、指定職1名、行政職(一)43名(うち技術員12名)、行政職(二)4名、研究職118名となっている。

また、研究の効率的推進を図る必要上、研究者の専門分野も別表のとおり多岐にわたっている。

(3) 予 算

昭和41年4月1日発足以来、研究体制の充実及び施設、設備の整備を行ってきた。昭和47年3月には、東京、駒込から筑波研究学園都市へ移転を行い、その後も施設、設備等の整備を続けてきた結果、20年間における施設の建設、設備の整備、研究費など予算額の累計は約301億円(昭和60年度まで)に達した。

発足時からの前半の10年間は、研究体制の確立及び無機材質に関する研究にとって基本的に必要とされる研究設備の整備、筑波研究学園都市へ移転に伴い、高圧力特殊実験棟、研究本館、高温合成特殊実験棟、陽電子消滅特殊実験棟、超高圧電子顕微鏡棟の建物を順次整備してきた。また、情報図書についても整備を図ってきた。

昭和52年度以降の10年間は、極限条件下における無機材質研究を行うための極限技術大型装置の整備を行うと共に、国内外の情勢の変化、経済、社会、科学技術のニーズに対応するため、研究グループにおける基礎的研究及びステーションでの共通的、基盤的研究において得られた研究成果のうち、開発指向をもった課題等については新たに「特別研究」としてプロジェクト化し、研究所の総力を結集し、システムの強力で推進してきた。昭和52年度から昭和60年度までに7テーマを実施し、予算額の累計は、7億1100万円である。

このほか、昭和47年度から国立機関原子力試験研究費(昭和47年度から昭和60年度間の予算額3億600万円)及び科学技術振興調査費(昭和47年度から昭和60年度間の予算額12億5000万円(但し、昭和47年度～昭和55年度までは、特別研究促進調整費))を受けて、それぞれ研究参加している。更に、昭和57年度から通産省工業技術院所管の次世代産業基盤技術研究開発制度(昭和57年度から昭和60年度間の予算額5,200万円)にも研究参加している。

施設関係としては、昭和53年3月に無塵特殊実験棟、昭和57年3月に特高受変電設備、昭和60年4月には、3万トンプレスの設置に伴う極限技術特殊実験棟が設立された。さらに、昭和61年度から2ヶ年計画で無振動特殊実験棟が予算化され建設に着手する予定である。

発足以来の予算額の推移は、次の事項別予算額推移表のとおりである。

定 員 推 移 表

区 分	職 名 等	年 度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	
指 定 職	所 長		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
研 究 職	總 合 研 究 官	2	4	6	8	10	11	12	13	14	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	17	17
	主 任 研 究 官	3	12	18	23	27	30	33	36	39	42	43	48	56	67	73	76	79	80	80	80	79	80	80
	研 究 員	5	14	20	27	35	38	41	44	47	50	52	47	39	30	24	22	20	20	20	21	21	21	21
	計	10	30	44	58	72	79	86	93	100	107	110	111	111	113	113	114	115	116	117	117	117	118	118
	(事 務 系)	9	17	22	28	30	31	34	37	38	38	38	39	38	38	36	35	35	36	35	33	31	31	31
行 政 職(一)	(技 術 職 員)	1	4	6	5	7	8	9	10	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	計	10	21	28	33	37	39	43	47	49	50	51	50	50	48	47	47	48	47	45	45	43	43	43
行 政 職(二)	(技 能・勞 務 系)	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
合	計	21	53	75	94	112	131	142	153	161	168	170	170	170	170	170	169	168	169	169	168	166	166	166

事項別予算額推移表(61年4月1日現在)

(単位：千円)

事項	年度	昭和41年度	昭和42年度	昭和43年度	昭和44年度	昭和45年度	昭和46年度	昭和47年度	昭和48年度	昭和49年度	昭和50年度	昭和51年度
無機材質研究所に必要な経費(A)		66,346	①150,000 166,945	255,039	297,179	344,445	416,459	512,930	601,774	①178,700 691,416	970,197	975,492
1. 人件費		14,769	40,950	65,954	92,233	124,551	163,754	220,397	270,189	327,236	461,610	540,495
(1) 既定定員分		14,769	21,533	56,103	81,615	113,538	154,241	209,427	258,621	316,536	448,459	534,728
(2) 新規増員分			19,417	9,851	10,618	11,013	9,513	10,970	11,568	10,700	13,151	5,767
2. 特別経費		51,577	125,995	189,085	204,946	209,894	252,705	292,533	331,585	①178,700 364,180	508,587	254,059
(1) 一般管理運営		6,870	18,375	17,478	18,245	25,682	54,263	37,668	41,469	39,047	45,406	47,223
(2) 各部門運営		4,707	23,213	35,906	50,701	71,212	85,442	118,865	144,116	161,638	192,466	206,736
(イ) 研究部門運営		4,707	22,775	35,090	49,478	69,370	83,146	103,502	128,151	145,643	175,655	187,262
(ロ) 研究に関する基礎調査			438	816	1,223	1,842	2,296	2,529	3,131	3,161	3,977	4,260
(ハ) 研究文献圖書の整備								12,834	12,834	12,834	12,834	11,872
(ニ) 特定設備運営												3,342
(3) 研究設備整備		40,000	①150,000 84,407	135,701	136,000	113,000	113,000	136,000	146,000	127,755	127,755	120,208
(4) 1,250kV超高压電子顕微鏡の整備				①148,200 17,853	155,382	①547,000 221,190	493,850	271,392	212,361	①178,700 35,740	142,960	60,830
科学技術庁試験研究所施設整備に必要な経費(B)												132,934
小 (A+B)		66,346	①150,000 166,945	①148,200 272,892	452,561	①547,000 555,635	910,309	784,322	814,135	①178,700 1,014,400	1,192,962	1,108,426
国立機関原子力試験研究費(C)								15,150	16,359	18,324	21,340	27,718
特別研究促進調整費(D)								1,701	2,390	3,873	11,501	24,442
台 (A+B+C+D)		66,346	①150,000 166,945	①148,200 272,892	452,561	①547,000 555,635	910,309	801,173	832,884	①178,700 1,036,597	1,225,803	1,160,586

①：国庫債務負担行為限度額

事項	年度	昭和52年度	昭和53年度	昭和54年度	昭和55年度	昭和56年度	昭和57年度	昭和58年度	昭和59年度	昭和60年度	昭和61年度
無機材質研究所に必要な経費 (A)		1,083,624	1,158,714	1,216,696	1,311,319	1,396,222	1,459,735	1,501,122	1,514,993	1,568,066	1,637,565
1. 人件費		599,508	662,310	693,982	736,065	780,506	837,266	877,551	908,892	955,505	1,033,307
(1) 既定員分		594,623	661,312	690,098	736,065	779,527	836,261	870,440	907,769	952,866	1,031,417
(2) 新規増員分		4,885	998	3,884	0	979	1,005	1,096	1,123	0	1,890
(3) 振替定員分								6,015		2,639	
2. 特別経費		484,116	496,404	522,714	575,254	615,716	622,469	623,571	606,101	612,561	604,258
(1) 經常事務費		279,831	283,873	292,050	299,699	327,394	328,715	314,115	312,209	318,419	321,283
(イ) 一般管理運営		53,059	51,063	51,602	55,024	62,364	62,268	59,166	59,031	62,250	62,466
(ロ) 研究部門運営		211,441	217,960	225,543	229,770	250,125	251,542	240,979	239,882	243,101	245,749
(ハ) 研究文献圖書の整備		11,397	11,112	11,112	11,112	11,112	11,112	10,556	10,187	10,187	10,187
(ニ) 研究に関する基礎調査		3,934	3,738	3,793	3,793	3,793	3,793	3,414	3,109	2,881	2,881
(2) 特定設備運営		11,186	13,883	15,303	18,703	18,703	27,135	58,260	57,685	70,336	70,593
(3) 研究設備整備		115,294	112,788	112,788	110,788	110,788	107,788	102,399	95,240	88,573	84,142
(4) 無機材質特別研究		21,041	30,515	47,228	95,719	110,167	110,167	102,566	97,967	95,243	90,250
(5) 極限技術大型装置整備		56,764	55,345	55,345	50,345	48,664	48,664	46,231	43,000	39,990	37,990
科学技術庁試験研究所施設整備に必要な経費 (B)		85,516	⑤292,200 121,921	258,214	177,847	185,661	286,904	⑤390,800 102,351	99,841	198,279	⑤558,111 181,399
小計 (A+B)		1,169,140	⑤292,200 1,280,635	1,474,910	1,489,166	1,581,883	1,746,639	⑤390,800 1,603,473	1,614,834	1,766,345	⑤558,111 1,818,964
国立機関原子力試験研究費 (C)		14,367	11,207	24,942	25,212	25,568	25,566	24,288	25,072	30,476	31,024
科学技術振興調整費 (D)		25,690	16,688	25,287	57,158	105,809	277,894	405,031	265,990	212,199	—
次世代産業基盤技術研究開発費 (E)							12,846	12,857	12,939	14,129	11,888
合計 (A+B+C+D+E)		1,209,197	⑤292,200 1,308,530	1,525,139	1,571,536	1,713,260	2,062,945	2,045,649	1,918,835	2,023,149	2,023,149

⑤：国庫債務負担行為限度額

(4) 土地及び建物

① 井荻庁舎

当研究所設立に伴い、東京都杉並区井草4丁目18番2号にある機械振興協会技術研究所の建物を一部借用し、業務を開始した。借用建物の内訳は次表のとおりである。

建 物 推 移 表

区 分	年 月 日	延面積 (㎡)	備 考
庁 舎	41. 5. 10	169.9	機械振興協会から有償貸与
	42. 5. 10	△ 169.9	文京区本駒込へ移転のため返還

② 駒込庁社

昭和42年5月、東京都文京区本駒込にある科研化学(株)から土地及び建物を借用し、また昭和43年3月には庁舎が手狭になったため、前記住所の近くにあった大蔵省関東財務局所属普通財産の無償貸与を受けた。土地及び建物の推移は次表のとおりである。

土 地 推 移 表

区 分	年 月 日	面 積 (㎡)	備 考
庁 舎	43. 3. 1	4,214.69	関東財務局から無償貸与
	45. 8. 14	△ 950.00	関東財務局に返還
	47. 3. 31	△ 3,264.69	筑波研究学園都市へ移転のため返還

建 物 推 移 表

区 分	年 月 日	延面積 (㎡)	備 考
庁 舎	42. 5. 10	1,314	科研化学(株)から有償貸与
	43. 3. 1	1,849	関東財務局から無償貸与
	44. 4. 1	435	関東財務局から無償貸与
	44. 11. 1	963	関東財務局から無償貸与
	45. 8. 14	△ 497	関東財務局に返還
	47. 3. 31	△ 4,064	筑波研究学園都市へ移転のため返還

③ 筑波研究学園都市庁舎

昭和43年度から筑波研究学園都市区域の本研究所予定敷地内に、高圧力特殊実験棟を初めとして研究本館等の施設等の整備を行い、昭和47年3月に庁舎を移転した。昭和61年3月末現在までの土地及び建物の推移は次表のとおりである。

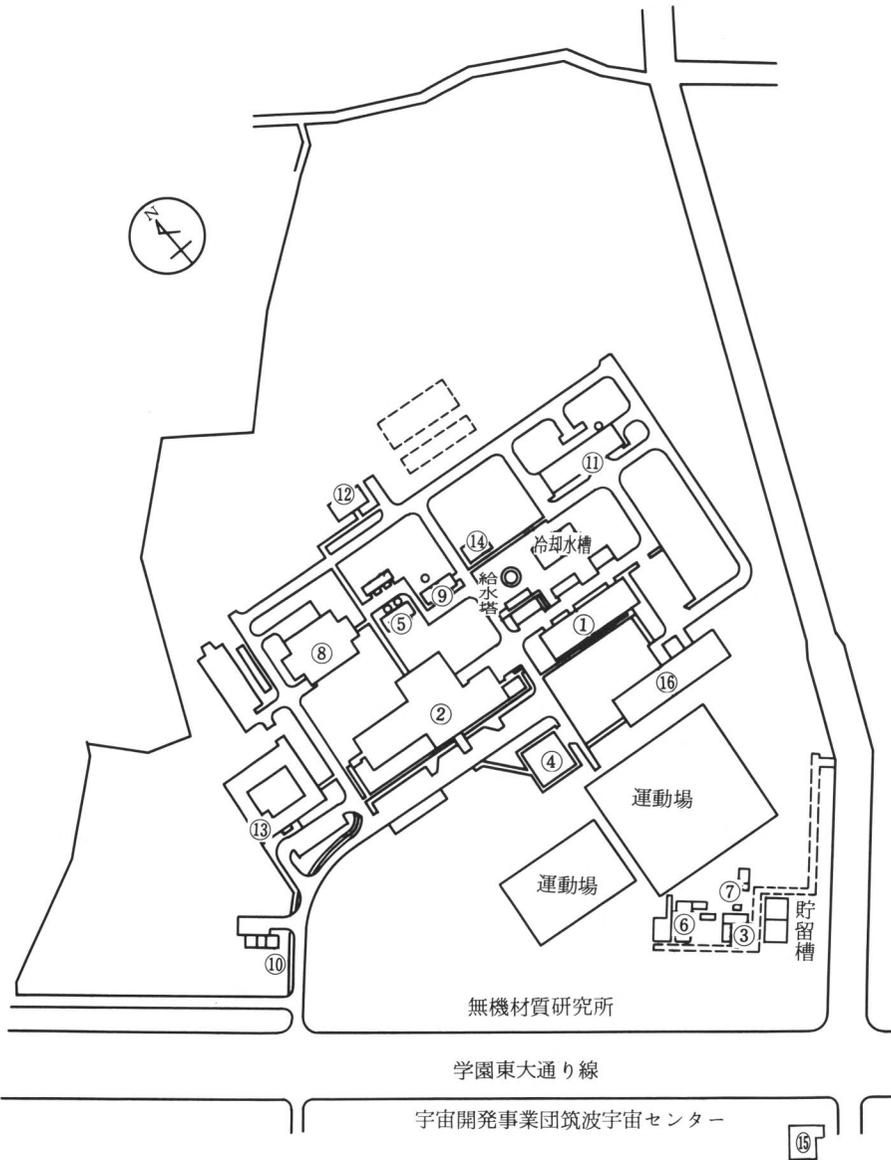
土 地 推 移 表

区 分	年 月 日	面 積 (㎡)	備 考
庁 舎	43. 12. 1	3,500	日本住宅公団から有償貸与
	45. 4. 1	19,000	日本住宅公団から有償貸与
	46. 4. 1	52,500	日本住宅公団から有償貸与
	47. 12. 1	56,436	日本住宅公団から有償貸与
	48. 4. 1	131,436	日本住宅公団から有償貸与
	52. 8. 1	133,900	日本住宅公団から有償貸与
	53. 5. 1	152,792	日本住宅公団から有償貸与

主 な 建 物 推 移 表

建物 番号	建 物 名	構 造	建 物 面 積 (㎡)		竣工年月日	備 考
			建面積	延面積		
1	高圧力特殊実験棟	RC-2	969	1,761	44. 12. 15	
2	研究本館	RC-3	2,266	6,056	46. 9. 30	
3	排水処理施設	RC-1-1	38	64	46. 3. 31	
4	厚生施設	S-1	519	519	47. 1. 20	
5	ヘリウム液化施設	S-1	180	180	47. 1. 20	
6	廃棄物質処理施設	CB-1	15	15	47. 9. 30	
7	排水モニタリング施設	CB-1	20	20	47. 9. 30	
8	高温合成特殊実験棟	RC-2	1,826	1,000	48. 2. 28	
9	陽電子消滅特殊実験棟	RC-1	168	168	48. 2. 28	
10	守衛・車庫棟	RC-1	139	139	49. 10. 5	
11	無塵特殊実験棟	RC-2	661	1,465	50. 11. 18	
12	超高压電子顕微鏡特殊実験棟	RC-1-1	412	209	51. 3. 15	
13	管 理 棟	RC-2	1,149	1,828	54. 8. 30	
14	高压開閉所	RC-1	165	173	56. 3. 24	
15	特高受変電所	S-2	152	265	57. 3. 30	
16	極限技術特殊実験棟	S-1 RC-1	1,085	1,085	60. 4. 19	
	合 計		8,735	15,976		

配 置 図



- | | |
|---------------|----------------------|
| 1. 高圧力特殊実験棟 | 11. 無塵特殊実験棟 |
| 2. 研究本館 | 12. 超高圧電子顕微鏡特殊実験棟 |
| 3. 排水処理施設 | 13. 管 理 棟 |
| 4. 厚生施設 | 14. 高圧開閉所 |
| 5. ヘリウム液化施設 | 15. 特高受変電所 |
| 6. 廃棄物質処理施設 | 16. 極限技術特殊実験棟 |
| 7. 排水モニタリング施設 | 既設建物 |
| 8. 高温合成特殊実験棟 | 61年度以降建設予定(無振動特殊実験棟) |
| 9. 陽電子消滅特殊実験棟 | |
| 10. 守衛所・車庫 | |

(5) 主要設備

① 陽電子消滅測定装置（昭和46年度）

角度相関：陽電子と電子が消滅した時に発生する2本の γ 線の角度分布を測定して、価電子の運動量分布を知り、結合電子の空間分布を研究する手段として使用する。

（角度分解能，0.1ミリラジアン以上）

寿命測定：陽電子の寿命を測定して、価電子の空間分布を知る。

（時間分解能，300ピコ秒）

② メスバウワースペクトル測定装置（昭和49年度）

メスバウワー効果は核 γ 線共鳴吸収効果であるが、線源と吸収体を適当に選ぶことによって、結晶中のイオン化学結合、イオンの周囲の電場勾配及び磁氣的性質についての有用な知見が得られる。

（駆動速度範囲最大300mm/sec，500～4,000マルチチャンネル使用，測定温度4～1,000°K）

③ レーザーラマン分光光度計（昭和49年度）

遷移金属硫化物等の結晶の格子振動，分子振動，結晶中の不完全中心の振動，その他各種励起に伴う散乱の研究及びこうした測定を用いての各種相転移の研究に用いる。

（測定可能波数範囲31,000～10,000 cm^{-1} ，分解能0.18 cm^{-1} ，分光器0.85mツェルニーターナ，f/7.8ダブルモノクロメーター，液体ヘリウム温度から1,200°C付近まで測定可能）

④ ADL型高温高压単結晶合成装置（昭和49年度）

常圧下では分解して融けないもの，転移点が融点以下にあり，常圧下で溶融体から合成できないものも圧力をかけることにより単結晶育成を行う装置。この装置は融液からの結晶合成の三方法，浮遊帯域法，引上げ法，ブリッジマン法のいずれかの方法も多目的炉である。

（高温波加熱，最高温度4,000°C，最高圧力100 kg/cm^2 ）

⑤ 光電子分光装置（ESCA）（昭和50年度）

固体あるいは液体の結晶電子，伝導電子および内殻電子のエネルギー状態の知識を得て，固体の電子状態と結合様式を明らかにすることができる。更に，固体表面の電子状態，吸着分子，原子，イオンと表面との相互作用をも調べることが可能である。本装置の特徴は， 10^{-11} Torrの超高真空下で，光電子スペクトル異方性の情報を知ることができる。試料チャンバーを大きくしてあるため，他の実験手段を合わせて行うことができ，多角的に研究を進め得る。

⑥ 超高压電子顕微鏡（昭和50年度）

無機化合物には，結晶の成長条件，化学結合の様式等に対応して，点状あるいは面状の種々の格子欠陥が存在する。本超高压電顕は超高分解能を有するので，このような欠陥における原子の配列の乱れを決定するのに用いる。

加速電圧：200～1250kVステップ可変
倍率：×1,000～500,000ステップ可変
×250
分解能：2.0 Å, ただし軸上照射
±35°全方位傾斜装置付
極微小領域回折像：250 Å φ

⑦ 強力X線発生装置（昭和51年度）

TiO₂系化合物等の結晶の相転移，結晶化等を強力X線を用い連続的に測定する。また，結晶の超構造，構造不整等に伴う微弱回折線，散漫回折線の測定を行う。

（X線管電圧・電流60kV－20cmA，ラインフォーカス0.05×10mm²，ポイントフォーカス0.5×1mm²）

⑧ レーザー法熱定数測定装置（昭和51年度）

各種物質の熱定数（比熱，熱拡散率，熱伝導率）を測定することにより物質の熱的安定関係，転移現象及びその他熱的な特質を明らかにする。

（測定温度80～1,700°K，比熱測定精度±0.5～1%，熱伝導率測定精度±1～5%）

⑨ 中性子放射化分析装置（昭和51年度）

無機材質中の微量の酸素，窒素，イオウその他の不純物元素の定量，定性分析を行うのに使用し，安定な高純度材質，特定の性質を有する材質の合成等に必要な基礎的データを得る。

（中性子エネルギー14.3Mev，中性子量10⁹rvcm²・sec）

⑩ 赤外線集中加熱単結晶製造装置（昭和52年度）

高融点酸化物（YAG，希土類金属酸化物）の高純度単結晶の育成を行う。試料に直接集光して加熱するので加熱効率がよく高融点をもつ物質の大型高純度単結晶の合成に有用である。

（最高温度2,800°C（8kWクセノンランプ），最大試料大きさ15mmφ×100mm）

⑪ 高温曲げ試験装置（昭和53年度）

Si₃N₄，SiC，AlN燃結体等の耐熱構造材料の高温下における曲げ強度を測定する。

（出力2.5Ton，温度 常温～1,450°C）

⑫ ガス圧焼結炉（昭和55年度）

Si₃N₄等の焼結に際し，熱分解及び蒸発を抑制して高密度焼結体を得る。

温度	常用	2,000°C	最高	2,300°C
圧力	常用	300kg/cm ²	最高	500kg/cm ²

⑬ 真空表面分析装置（昭和55年度）

各種無機材質の固体表面における組成，電子状態を調べ，触媒反応機構の解明を行う。

(X線源 Al陽極ビーム径～1 mm, 電子銃ビーム径～100mm)

⑭ 多成分同時迅速組成分析装置 (昭和56年度)

固体試料の表面に電子線を照射し、含まれている原子の特性X線を測定して定量分析を行うもので、試料の組成分布を精度良くかつ効率的に測定しようとするものである。

(分解能 1～10 μ m, 分析対象先素5B～92U)

⑮ 極微小領域界面構造解析装置 (昭和57年度)

セラミックス材料の機能・特性はその微細組織により大きく左右される。本装置は20 Å程度の極微小領域の分析 (特に軽元素) が可能で、更に電子回折、格子像観察等とを組合わせて、複雑な材料組織の解明を行うものである。

(極微小領域電子回折20 Å, 真空度 10^{-8} Torr, 分解能 3～4 Å)

⑯ 超音波顕微鏡 (昭和59年度)

セラミックス (焼結体) の強度は、現在、曲げ試験等の破壊試験による方法しかないため実用化の隘路となっている。

セラミックスの品質保証、寿命予測等実用化に必要な非破壊検査法の確立を図るため、本装置を使用して欠陥の種類と大きさが強度に及ぼす影響について調べると共に、曲げ試験等の破壊試験との対応について検討を行う。

(分解能 5 μ m (200MHz), 1 μ m (1GHz))

⑰ 衝撃圧縮合成装置 (昭和59年度)

衝撃圧縮によって、瞬間的に発生する600Kbar (60万気圧) の超高圧力を利用し、従来困難とされていたアモルファス黒鉛あるいはhBNなどの原料からダイヤモンド、cBNあるいはB₄C微細単結晶の合成を行う。

(飛翔体径 40mm ϕ 100g, 最高速度 3 km/sec)

⑱ 液相エピタキシャル薄膜単結晶育成装置 (昭和59年度)

Ln₂O₃・nAl₂O₃, Y₃Fe₅O₁₂などの単結晶薄膜及び厚膜を、厳密に制御した条件で、基板単結晶上に育成する。

(最高温度1,200°C, 温度制御精度 $\pm 1^\circ$ C)

⑲ 大容量超高压発生装置 (昭和59年度)

加熱空間1,000cc, 最高発生圧力10万気圧, 瞬間加熱4,000°Cの能力を持つ装置である。

これにより、高品質で低コストの大型ダイヤモンド、大型立方晶窒化ホウ素焼結体の合成を行う。

型式：線捲式単動油圧プレス, プレス推力：3万トン
プレス重量：230トン, プレス寸法：幅3.8メートル
奥行 2.2メートル, 高さ 7.0メートル

⑳ 熱間静水圧加圧装置 (昭和59年度)

チタン酸バリウム (BaTiO₃) チタン・ジルコン酸鉛 (PZT) などの強誘電体・圧電体粉末及び高温で蒸発しやすい酸化スズ (SnO₂) 粉末などを高気体圧下で焼結することによって高密度高品質焼結体を得る。

(最高温度1,500°C, 最高圧力2,000kg/cm²)

⑲ レーザー用単結晶引上装置 (昭和59年度)

各種レーザー用単結晶を引上法により育成する装置で、蒸発しやすい物質に対しても加圧することにより蒸発速度を抑制して良質な単結晶を育成する。

(炉内圧力 30kg/cm² 加熱温度 2,100°CMax)

⑳ フェムト秒光パルス解析装置 (昭和60年度)

発光材料、超高速光応答材料等の無機材質の光に対する応答速度を、 50×10^{-15} 秒の速さまで測定し、それによって発光の効率、応答時間及び高速スイッチング素材としてのスイッチング時間を支配している要因 (励起緩和の機構、微量消光性欠陥等) を明らかにする。

(検出光560~680nm, 励起光280~340nm, パルス巾50フェムト秒, 時間分解能50フェムト秒)

㉑ 焼結体欠陥解析装置 (昭和60年度)

PLZTの性能に大きな影響を与える構成元素の欠陥を、高温下での同位体置換により測定、解析するための装置である。例えば、酸素においては、同位体酸素(18)気体中にPLZT焼結体をおき、高温下で同焼結体中の酸素(16)と置換し、気体中に入った酸素(16)を精密に定量することにより焼結体中の欠陥量を評価することができる。

(分解能M/ΔM=25,000, 質量範囲 1~3000amu)

(6) 図書及び刊行物

① 図 書

当所の図書業務については、企画課 (昭和41, 42年度は企画室) が所掌しているが、図書の整備計画及びその運営の基本的事項については、図書委員会を設けて審議を行い、図書業務の適正円滑化を図っている。

当所の蔵書は、無機化学、結晶学、物性物理等の分野を中心に充実を図っており、昭和46年度の筑波研究学園都市移転に伴って、積極的な整備充実を行ってきた。

製本雑誌等 (昭和60年12月末現在)

区 分	冊 数
単 行 本	5,549
製 本 雑 誌	11,675
計	16,224

定期刊行物 (昭和61年度計画)

区 分	件 数
国 内 雑 誌	65
外 国 雑 誌	141
計	206

② 刊行物

当所の研究活動状況並びに所掌業務を広く紹介し、また研究成果の普及を図るため、下記の刊行物を発行している。

(a) 無機材質研究所年報

年度内における研究業務の概要を収録したもの

(b) 無機材質研究所研究報告書

研究終了に伴う研究実績についての報告書

(c) 無機材質研究所研究論文集

学会等に投稿した研究論文について収録したもの

(d) 無機材研ニュース

研究成果のトピックス、研究内容、施設・設備等の紹介

(e) 無機材質研究所要覧（和文、欧文）

研究業務の概要及び組織等の簡単な紹介

(7) 福利厚生

① 健康安全管理

当研究所における職員の福利厚生業務については、健康安全管理面では年2回の定期健康診断のほか、特定有害業務に従事する職員に対しては特別健康診断を実施している。

日常的には、所内医務室において毎週1回、健康管理医による内科を主とした診療及び健康相談、指導等を行い疾病の早期発見に努め効果をあげている。

また、毎年行われる国家公務員の健康週間及び安全週間には、職員の安全及び保健に関する意識向上を図るため、講演会等を開催するとともに、全所的に職員による自主点検、管理者による点検パトロール等を実施し、積極的に職場の環境整備、改善に努めている。

② 食堂、理髪室

福利厚生の一環として、食堂、理髪室を設け、適切な衛生管理のもとに、その運営が行われ、職員の利便を図っている。

③ レクリエーション

職員のレクリエーション施設としては、グラウンド、テニスコート、バレーコート、サッカーコート等を有し、年間スケジュールにより各種目の所内対抗戦を実施し、職員の体位向上及び職員の融和を図っている。

また、職員の趣味に応じて結成されたサークル（野球部、テニス部、バレー部、サッカー部、卓球部、水泳部、剣道部、囲碁部）に対して部員の自主制によるクラブ活動（対外試合、合宿等）を助成するよう努めている。

Ⅱ. 研究の進展

II. 研究の進展

新材料の創製に対する経済・社会の要請は極めて大きく、科学技術会議第11号答申（昭和59年11月）、航空・電子等技術審議会第7号答申（昭和59年9月）等において、材料開発のための基盤的研究及び材料設計手法の開発の重要性が、指摘されているところである。無機材質研究所としては、これらを踏まえ、耐熱性、耐食性、高硬度性、電磁気特性(半導性、誘導性等)、光学特性、触媒能等あるいは未知の優れた特性を有する非金属無機材質の創製に係わる基礎的・基盤的研究を推進する。このため、酸化物、硫化物、炭化物、窒化物等代表的な無機材質について、各界からの要請を踏まえ、科学技術の発展に大きく寄与すると期待されるものから逐次研究を進めている。

研究の推進に当たっては、個別物質ごとに研究目標、研究計画をたて、概ね、5ヶ年間で基礎的、基盤的研究を行う「グループ研究」、無機材質研究の進展に伴い必須となり、各研究グループに共通し、長期的対応を要する基盤的な新装置、新手法、大規模技術等の開発を先行的に行い、材質研究グループの要請に応じ、これらの技術開発力を提供する「ステーション研究」及び経済・社会、科学技術のニーズに対応するため、研究所全体として組織的、総合的に対応を行う特別研究等の「特定研究」により強力に実施している。

1. 研究グループの活動

研究グループは、昭和41年度研究所設立と同時に第1研究グループが発足、その後順次整備され、昭和50年度に第15研究グループが設置されて現在の15研究グループ体制が確立された。

研究グループは、新材質の創製を目的とする基礎的研究であり、科学技術、経済・社会等の諸分野から要請の強いもの、及び、これまでの研究成果が効果的に活用され、更に発展する可能性の高いものについて概ね5カ年間で①新材質の創製に関する基礎研究②新現象、新原理に係わる基礎研究及び③新用途の開発につながる基礎的研究を行うものである

当研究所は、これまで52の個別材質について研究対象として研究を終了あるいは、研究中であり、無機材質に関する情報及び学術・技術等の向上に大きく寄与している。

〔1〕 元 素

1) 炭 素 (昭和44年度～昭和48年度)

近年、多くの新しい高分子材料が開発されるに伴って、これらを出発物質として用い、従来の炭素材料とは異なった特性を有する材料が開発されている。炭素材料を作るには有機化合物を熱分解して炭化する操作と、これを2,000°C以上の温度で熱処理して、黒鉛化する操作とが基本となっている。炭素材料の物性を理解し、そ

の材料を発展させるためには、この炭化、黒鉛化の二つの過程における構造、組織の変化を把握することが重要である。主として、炭化の初期過程に中心を置いて研究を進めると共に、それと平行してダイヤモンドの高圧合成に関する予備的な研究を行った。

代表物質として、脂肪族化合物のポリ塩化ビニール、芳香族化合物のアセナフチレンを取り上げ、加熱過程で生成するピッチ状物質をクロマトグラフィー、真空昇華分析法で分画し、ピッチ中に含まれている多環芳香族化合物及び低分子化合物が果す役割について検討した。また、石油ピッチ中には約50%、それ自身は不溶性の難黒鉛化性炭素を生ずる成分があるにもかかわらず、ピッチ全体としては易黒鉛化性炭素となることから、溶融性を持った低分子成分が不溶性成分の溶媒、あるいは分散媒としての役目を持ち、生成炭素の性質を決定することを明らかにした。なお、ダイヤモンド合成に関しては、GE社の研究業績をトレースから始め、Ni-C系を主体として結晶育成を行い、合成条件と育成した結晶のマクロ的な形態について検討した。

2) ダイヤモンド(I) (昭和49年度～昭和53年度)

ダイヤモンドは他の材料では得られない幾つかの優れた性質を有し、高機能性材料として発

展する可能性のある素材の一である。ダイヤモンドが未だ高機能材料として発展していない理由の一つはその合成技術の開発がおこなわれているためと考えられる。

ダイヤモンドの合成には金属溶媒を用いた静的な高圧合成、衝撃圧縮による動的な高圧合成、減圧域での気相合成などがある。ダイヤモンド研究グループは金属溶媒を用いた静的な高圧によるダイヤモンド合成を中心に研究を進めると共に、動的な高圧、ならびに気相合成についても探索的な研究を行った。

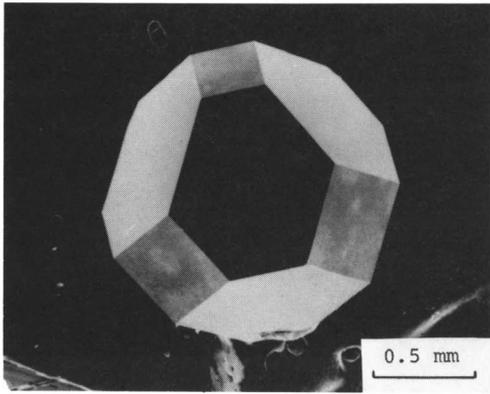
金属溶媒を用いた静的な高圧合成で、ダイヤモンドを晶出するには4.5GPa、1450°C以上の高圧・高温を安定に発生できる装置を開発することが先決問題である。高圧カステーションが中心となり、第8、第6研究グループが協力し、高圧力発生装置、ならびに圧力媒体の一部にNaClを用いた高圧容器を開発した。この装置を用いて、膜成長法で、1mm以下の単結晶を安定して育成することができ、またダイヤモンドの単結晶を種結晶として、温度差法で単結晶の育成を行い、{100}面、{111}面からなる形態の整った透明なダイヤモンドを育成することが可能となった。この他、(ダイヤモンド圧粉体)–(WC–Co系圧粉体)を積層し、同時に高圧焼結する方法で、多結晶性ダイヤモンドの合成研究についても行った。

動的な高圧が静的な高圧と本質的に異なる点は圧力の持続時間がマイクロ秒(10⁻⁶秒)程度の瞬間的なことである。従って、黒鉛からダイヤモンドへの転移過程は無拡散転移によるという考えが支配的である。この転移機構の観点から出発原料として、結晶性の良い天然、人工黒鉛粉末

が用いられて来た。この研究においては無拡散転移以外の機構で、ダイヤモンドを生成することを目的で、各種の無定形炭素からダイヤモンドの合成を試みた。その結果、フラン樹脂から得られた無定形炭素、ならびに弗化黒鉛を出発原料とし、圧力媒体、冷却媒体となる銅粉との混合物をステンレスカプセルに充填、60GPa以上の動的な高圧力を加え、ダイヤモンドが析出すること、また無拡散転移以外の生成機構が存在することを明らかにした。

上記の合成方法は熱力学的にダイヤモンドが安定な領域での合成であるが、一気圧以下の低圧気相合成についても探索的な研究を行った。CVD法でダイヤモンドの析出が可能なることを検証するため、¹³Cで標識されたメタンガスを反応ガスとして用い、粒径1μm以下のダイヤモンド(¹²C)粉末を1000°C以下の温度に加熱、その表面でメタンガスの熱分解によって析出する無定形炭素(¹³C)、ならびにダイヤモンド(¹³C)をラマンスペクトルの信号から検証した。基体温度830°C、メタンガス濃度133Paの条件で、ダイヤモンド(¹³C)をラマンスペクトルで確認し、CVD法でダイヤモンドの析出が可能なることを明らかにした。この研究に於て、無定形炭素を検証する手段として、ラマン分光法が有力なること、またその情報を合成面に反映して、この研究を推進することができた。

グループが発足当時の数年間は試行錯誤を繰り返す状態であったが、後半において急速に研究が進展し、幾つかの芽を育成することができた。



金属溶媒を用いた静的な高圧で育成したダイヤモンドの単結晶

3) ダイヤモンド(II) (昭和54年度～昭和58年度)

第2期のダイヤモンド研究グループは前記グループの研究成果を踏まえて、典型的な難焼結物質であるダイヤモンドの焼結に関する研究を中心として進めると共に、ダイヤモンドのすぐれた長を有効に生かした高機能材料の開発を指向し、高純度単結晶の育成、ならびに低圧気相合成などについても研究を行った。

ダイヤモンドの焼結は(ダイヤモンド圧粉体)－(WC－Co系圧粉体)を積層し、5.8GPa、1,400°C以上の高圧・高温のダイヤモンド安定領域で同時焼結が行なわれている。その焼結過程はWC－Co系圧粉体中のCoがダイヤモンド圧粉体中に拡散し、ダイヤモンド粒子の表面を溶解、ダイヤモンドを再晶出の過程を通じて、ダイヤモンド粒子間を結合しながら焼結が進行する。この過程を実験的に確認した。さらにダイヤモンド圧粉体中に各種炭素を添加し、添加量ならびにその性状がCoの移動速度、焼結体の微

細組織に及ぼす効果について検討を加えた。その結果、ダイヤモンドを黒鉛化した無定形炭素粉末を添加物を用いることにより、均質かつ微粒子よりなる焼結体を得ることができた。また、ダイヤモンド－添加炭素粉末の均質混合物を得るためにはダイヤモンド粉末を部分的に黒鉛化する方法が望ましいことを明らかにした。これら焼結体の工具の切削性能を評価した結果、ダイヤモンド粉末を部分的に黒鉛化した試料が望ましいこと、その適切な黒鉛含有量は約50～70 Vol%であることが明らかとなった。

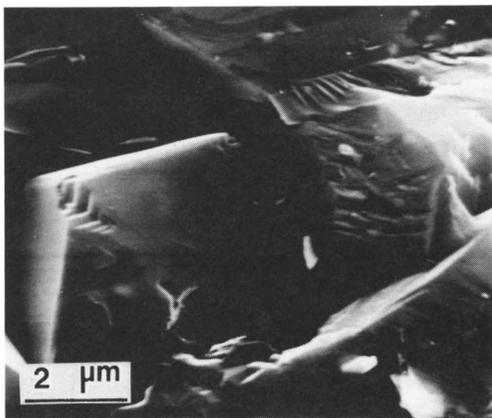
ダイヤモンドの低圧気相合成に於て、遭遇する問題は析出するダイヤモンドが黒鉛化を起さない温度条件(1100°C以下)で、如何にして炭化水素の熱分解を促進するか、またダイヤモンドと同時に析出する黒鉛状炭素の析出を如何にして抑制するかにある。これららの条件を満たすためには熱力学的条件(温度・圧力)で決まる濃度以上の原子状水素を生成する合成方法を開発するのが重要であるとの考えに基づいて、熱フィラメントCVD装置を試作した。この装置を用い、基板温度、700～1000°C、反応管内の圧力；数拾Torr、反応ガス； H_2-CH_4 、メタンガス濃度；1 Vol%以上、全ガス流量；50ml/min以下の条件でダイヤモンドを析出することができた。

熱フィラメントCVDは熱的手段で原子状水素を生成する方法であるが、電界を利用して原子状水素を生成させるマイクロ波プラズマCVD装置を試作した。この装置を用い、熱フィラメントCVDと類似した合成条件でダイヤモンドを析出することができた。

衝撃加圧によって実現される高圧・高温状態は静的超高压力の熱平衡状態におけるそれらと

は異なった側面を持っている。圧力持続時間は 10^{-6} 秒程度であるが、衝撃温度は被衝撃体の密度に依存し、容易に数千度に達する超高温を発生することができる。この研究においては、封じ込められた条件下で発生するこの超高の化学効果、ならびに衝撃波通過後の急速・急冷効果を利用した超硬物質の合成を試みた。フラン樹脂から作られた炭素前駆体（窒素雰囲気中で $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ に熱処理）を出発原料として、 60GPa 以上の衝撃圧力を加え、70%以上の収率でダイヤモンド粉末を得ることができた。また衝撃圧縮によって、立方晶窒化硼素の合成は困難とされていたが、アモルファス状窒化硼素、ならびに菱面体窒化硼素ウィスカーを出発原料として、 60GPa の衝撃圧力を加え、立方晶窒化硼素を合成することが可能となった。

高純度単結晶の育成においては各種の溶媒合金を作ると共に、これらを用いて温度差法でダイヤモンド単結晶を育成し、その紫外、可視、赤外域の吸収特性を調べた。その結果、Fe-Ni系合金溶媒を用いた場合、無色透明で、ダイヤ



ダイヤモンド焼結体の二次電子象

モンド固有の吸収端 225nm 付近まで光を良く透過する結晶を育成することができた。

4) ダイヤモンド(Ⅲ) (昭和59年度～)

ダイヤモンドは他の半導体より禁制帯幅が大きく、またその半導体はシリコン半導体より輸送特性にすぐれているという特徴を持っている。このことは高温動作電子素子、短波長の発光素子、あるいは耐放射線用電子素子など、他の材料では得られないユニークな高機能材料として発展する可能性を持っている素材である。

第3期ダイヤモンド・研究グループはダイヤモンドを高機能材料として発展させる基盤を形成することを指向し、気相合成法を用いて半導体ダイヤモンドの合成、ならびに高品質の大型単結晶の育成などを中心に研究を進めている。

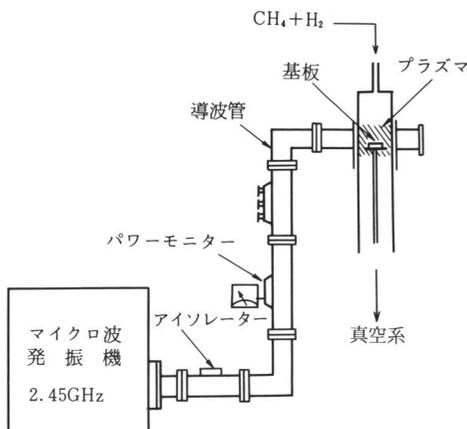
ダイヤモンドの半導体化に関する研究においては、メタン-ジボラン-水素系の混合ガスを用い、シリコン・基板にホウ素を添加したダイヤモンド膜の形成を行い、その吸収特性を調べた。その膜はいずれも青味がかった色調を呈し、また室温でも導電性を示し、その光学的物性は無添加試料には見られない、近赤外部の $2.2\mu\text{m}\sim 2.5\mu\text{m}$ と赤外部の $8\sim 9\mu\text{m}$ に吸収を示し、高圧合成で得られたホウ素を含むダイヤモンドと共通の特徴を持っていることを明らかにした。またダイヤモンド基板上にホウ素を添加したダイヤモンドの半導体膜を形成し、ホウ素のアクセプター準位を調べ、価電子帯の上部 $0.24\sim 0.36\text{eV}$ に存在することを明らかにした。

高品質の大型単結晶育成に関する研究においては高圧容器の黒鉛ヒーターの異状変形が長時間にわたっての結晶成長を阻害する原因となる。このため圧力容器内のNaClの挙動を調べると

共に、圧力容器内の試料構成を検討し、200時間以上安定して連続育成可能な高圧容器を開発し、4カラット程度の単結晶ダイヤモンドを育成することが可能となった。

この他、ダイヤモンドの焼結に関しても研究を行ない、WC—Co系の基体を用いず、ダイヤモンド—金属粉末を出発物質にして、高硬度、均質なダイヤモンド焼結体の合成を行った。その結果、ダイヤモンド—5 Vol%コバルト・ニッケルを出発原料として、7.7GPa, 2000°Cの条件で、高硬度、均質な微細組織を持った焼結体が得られた。

衝撃加圧による超硬物質の合成においてはフラン樹脂を500°C程度に加熱処理して得られた炭素前駆体とアモルファス状窒化ホウ素、あるいは菱面体窒化ホウ素の混合物を出発物質とし、60GPa以上の衝撃圧力を加え、ダイヤモンド—立方晶窒化ホウ素の固溶体が合成できる可能性のあることを明らかにした。また極限状態を利用した新素材合成研究を推進するため、一段式衝撃圧縮装置を無機材質研究所に設置した。



マイクロ波プラズマCVDによるダイヤモンド気相合成装置の概略図

[2] 単純酸化物

1) 酸化バナジウム (昭和42年度～昭和46年度)

遷移金属元素を含む酸化物には電気的、磁氣的に特有の性質を示すものが多いが、酸化バナジウムもその一つであり、その特性を利用した電子材料、触媒等への応用が期待される物質である。このような性質は遷移金属イオンの有しているd電子と関係しているが、d電子の存在はまた遷移金属イオンがいろいろな原子価をとることを可能にする。このため酸化バナジウムには、VO, V₂O₃, V₃O₅, VO₂, V₆O₁₃, V₂O₅等の相があり、各々の相は不定比領域を持つ。不定比性による組成のわずかな違いは物理的性質を大きく変えるものであり、バナジウム酸化物のような遷移金属化合物の電気的・磁氣的性質の研究は化学組成並びに構造的によく特徴づけられた合成物について行わなければならない。こうした観点に立って主としてVO₂, V₂O₃, VO等について、相平衡、結晶構造、電気的・磁氣的性質等に関する研究を行った。

VO₂については主として1500Kでの不定比の範囲を決定し、それぞれの組成のものについて金属—非金属相転移の過程での結晶学的な構造変化と電気伝導性の変化を研究することにより、相転移の性質と不定比性の関係を明らかにした。V₂O₃についても、1600Kで合成した試料の金属—非金属相転移の性質が不定比性によって大きく変わることが解った。また、VOの相平衡と電気的性質の研究、V₂O₃のV₃O₅への酸化の研究等から、不定比性が物理的性質へ及ぼす影響において大きな役割をつとめる欠陥の分布状態に

関する知見を得た。

2) 酸化ベリウム(昭和42年度～昭和46年度)

BeOはX線や極超短波に対し極めて大きな透過性を有し、高速中性子の減速能が大きく、熱中性子の吸収が非常に小さい等の特徴がある。また、融点もきわめて高く、化学的に安定で電気絶縁性も優れ、特に熱伝導度が常温附近で金属アルミニウムよりもやや高いという、特異な酸化物といえる。しかしながら唯一の欠点は、極めて強い毒性を有し、取扱いを誤ると重大な健康障害をもたらす危険があり、取扱いには細心の注意が必要である。

本研究は研究所の創生期に実施されたもので、一般設備もきわめて不十分な状況にあった。まして有害危険物の取扱いは全く未経験であり、その習熟と管理体制の確保にはかなりの時間と労力を必要とした。

このような特殊事情のもとで遂行された主な研究は下記の通りである。

1) 高純度BeO粉末の調整とその化学分析法

これは溶媒抽出法と均一沈澱法で4～5ナインの純度のBe(OH)₂を得ることに成功し、得られた試料は他の研究用に供することができた。

2) 易焼結性BeO粉末の調整と焼結過程の解明。

硫酸塩から得られる易焼結性粉末と水酸化物から得られる難焼結性粉末の特性上の差違から、初期焼結過程における再配列とそれに続く急速な合体が、その後の焼結性を左右する重要な過程であることを明らかにし、その機構の一端を明らかにした。

3) その他の研究ではBeO薄膜と単結晶育成があり、BeO焼結体の高温物性に関する研究も

おこなわれた。詳細は無機材質研究所研究報告第2号を参照されたい。

3) 酸化ジルコニウム(昭和44年度～昭和48年度)

最近10年間で著しく発展した材料の一つがジルコニアである。当時セラミックスの中に靱性材料と云う言葉すら存在しなかった。1975年に発表したガーヴィーらの「部分安定化ジルコニア」は従来の研究思向の逆発想に基づくものである。すなわち大きな体積変化を伴う相変態を無変態にするのではなく、逆に利用しようとしたのである。破壊靱性値(K_{1c})が20MN・m^{-3/2}まで向上し、切削工具として実用化されるとは誰も予想できなかったことである。

当初、ジルコニア材料の基礎研究の中心はやはり相変態であった。単斜⇌正方変態ではマルテンサイト相変態にも拘らず一定の温度では全部が相変態せず、歪みと化学的自由エネルギーが熱平衡になり約100°Cの温度範囲で次第に完了すると考えられていた。単結晶の育成から始めてそれをういた研究は一粒単結晶の相変態は瞬時に完了し、単斜・正方両相が共存しないことが実証された。しかし相変態温度は結晶の不完全性に依存し、粒毎に異なることで従来の温度幅の疑問が解決された。

一方、ゲル状ジルコニアを水熱処理して、室温で準安定相である正方晶の微粒子(50～500Å)を合成することができた。この相安定化説として従来の表面エネルギー(熱力学的平衡)説に対し、母相との構造的類似性により準安定相が生成すること、また粒子径の減少やOH⁻やCl⁻イオンの作用により活性化核発生サイトの減少・退化により安定相への転移が抑

制されているとする動力学説で説明した。

さらに単結晶の電気伝導度測定から相変態と電気抵抗変化の相関性を明らかにすると共に、陽電子消滅法を化合物の結合状態の研究手段として発展させ、ジルコニアについても角度相関法と寿命測定法で基礎的研究を行った

4) 酸化ニオブ (昭和45年度～昭和49年度)

ニオブは典型的な遷移金属であるため、その原子価、合成条件等の違いにより10種以上の酸化物が形成される。その電気的性質も金属的なものから半導体、絶縁体まで様々であり、極めて興味ある物質である。本研究グループ発足時においては、合成法、結晶構造、相平衡関係等の基礎知識は断片的にしか明らかではなかった。

まず、五酸化ニオブ (Nb_2O_5) の各種多形 (P, B, H, T, TT, R, N, M の 8 種)、 NbO 、及び NbO_2 の単結晶を化学輸送法で合成するとともに高温、高圧力下における相平衡状態図の作成を行った。これによると多数の多形のうち P, B, H, 及び T のみが熱力学的安定領域を持っていることが明らかとなった。これにより初めて T 型 Nb_2O_5 の単結晶の育成に成功し、その結晶構造を解明することができた。また H 型については精密な結晶構造解析が行われた。

さらに、 NbO_2 — Nb_2O_5 系においては相平衡状態図を作成し、一連のホモガス化合物群 ($\text{Nb}_{12}\text{O}_{29}$, $\text{Nb}_{22}\text{O}_{54}$, $\text{Nb}_{47}\text{O}_{116}$, $\text{Nb}_{25}\text{O}_{62}$, $\text{Nb}_{53}\text{O}_{132}$) の存在の確認及び組成範囲を明らかにした。これらの結晶構造はいずれも ReO_3 構造を単位とするブロック構造と呼ばれる特有の形式を有している。このためワズレー欠陥と呼ばれる面状の欠陥が現れる。これらの格子欠陥の形成過程についても解明を行った。また、これらの

欠陥及び酸素分圧、酸素欠損、電子等の相互作用についての熱力学的関係を明らかにした。また、超高純度のニオブ及びタンタルの分離精製は困難な問題とされているが、本研究では金属アルコキッドを用いたガスクロマトグラフにより分離精製の基礎データを得た。

5) 酸化けい素 (昭和46年度～昭和51年度)

酸化けい素 (以後シリカと呼ぶ) は天然に広く産出し、古くから各分野で利用され、人々に親しまれてきた物質である。従って、シリカの研究は広い専門分野にまたがり、その数もきわめて多い。それらの成果が基礎となり、実用上さまざまな応用が試みられ、広範囲の需要を満たすために各種の純度のシリカ粉末や合成水晶、あるいは高純度のシリカガラスなどが工業的に製造されている。

シリカはまた、多様な形態をとる特質があり、現在のところ20余りの相が知られており、しかも地球上に無尽蔵にあるなど、その活用はきわめて重要な課題といえよう。

シリカに関する研究は、細かいことをあまり問題にしなれば、やり尽くされた材質であるという先入観があった。

歴史的に振り返って見ても、近年に至るまで、シリカの結晶相として石英が最も代表的なもので、他の同質多像相であるクリストバライト、トリジマイトはきわめて珍しい鉱物として知られてきたにすぎない。

そこで最も解決が困難であり、且つ窯業界特に耐火物業界で問題になっているトリジマイトの問題に取り組むこととした。

トリジマイトはフェンナーのシリカの同質多像の平衡関係の研究によりシリカの一つの相と

して認められ、大概の窯業、鋳物などの教科書にその結果が少しの疑念も抱くことなく転載されている。この平衡関係は転移の際の容積変化や転移熱などを考慮してギブスの相律に基づいて作成された仮想的なもので、再検討が急がれる重要な研究対象であった。

単結晶で相転移の研究をおこなう必要があるため、まず単結晶の育成に関する研究から開始した。シリカの相安定関係を検討する目的で高温水熱合成用加圧装置が試作され、二重カプセル方式により、良質のトリジマイト、クリストバライト、石英の単結晶が得られ、各相の安定領域を明らかにした。

これらの結晶はプリセッション、ワイゼンベルグカメラなどを用いて構造が決定され、原子の変位による相転移の機構を明らかにした。

更に、石英相への燐の固溶もこの装置で成功し、石英中に於ける燐イオンの状態が明らかにされた。

格子力学の理論を応用して、シリカ各相間の相転移の機構を説明する試みもされた。これは相転移点近傍における、熱膨脹、弾性定数、圧電定数、誘電定数および比熱などの異常挙動に注目し、原子変位の群論的考察に基づく振動モードの振動中心からのずれで説明された。

非晶質シリカの分野では、貴たん白石を構成するサブミクロン直径の単分散球の合成が試みられ、珪酸エステルの加水分解法で単分散球を得ることができた。これを自然沈降させて三次元的な規則配列組織を作り、可視光の回折現象により遊色の発現することを実証し、貴たん白石の人工合成に成功した。

6) 酸化マグネシウム (昭和47年度～昭和51年度)

本研究は、高純度MgOの調整、MgOの焼結、MgOの酸素拡散、MgOの水和・溶融の各研究から構成されている。

高純度MgOの調整については、適当な有機配位子を選択することにより、溶媒抽出法、析出分離法のいずれを適用しても99.99%程度に純化することが可能であること、Mg(II)を水酸化物として析出させる場合、錯形成能を有する塩が共存しなければ、Mg(OH)₂の形で純粋に沈澱させることができることが明らかにされている。

焼結研究においては、金属塩類を熱分解して得られるMgO粉末の特性及び有機溶媒処理による粉末特性の変化について系統的に検討された。MgOの焼結性に対して特に効果ある有機溶媒として、ヘキサン、ヘキセン、シクロヘキサン、ベンゼン、アセトンであった。一般に分子量の小さいもの、炭素数の少ない炭化水素が焼結性に対して効果が大きく、水素や炭素以外の元素(酸素、窒素、塩素)を含む有機溶媒は焼結性におよぼす効果は小さい。出発原料として塩基性炭酸マグネシウムを仮焼したものをベンゼン溶媒で表面処理したものをを用いると透光性を達成することができる。

一方、粒成長によって促進されるとした焼結機構を定量的に解析し、新しい速度式を提案している。理論値と実際のデータとの偏位は、粒子の充填性の不均一性によっている。

酸素拡散の研究については、多結晶体を用いて体積拡散係数を算定する新しい方式が確立さ

れた。各種塩類を種々の温度で熱分解して得たMgOを焼結したものの体積拡散係数は、上記製造履歴によって大幅に変化することが明らかにされた。また試料によって粒界拡散係数と体積拡散係数との比率も変化する事実が確認された。更にLiやFeを添加したMgOの体積拡散係数が測定された。これらのデータに基づいてMgOのクリープ特性について討議されている。

MgOの水和に関する研究では、水和に際してMgOの(111)面が水酸化マグネシウムの(001)面に変化するというトポタキシャルな関係を仮定にマグネシアクリンカー並びに電融マグネシアの水和過程を説明している。

MgOの溶融実験は太陽炉を用いて行い、溶融面の表面に単結晶が生成すること、生成した結晶粒界には不純物の偏析が認め得ないこと、少量の酸化カルシウムの添加はマグネシアの揮発を顕著に抑制することなどが明らかにされた。

その他関連化合物の研究として、 $MgFe_2O_4$ — Ti^{4+} 系の欠陥構造、希土類添加 $BaTiO_3$ の欠陥平衡と物性、 Nb^{5+} 添加 $BaTiO_3$ の欠陥平衡と物性、 V_2O_{3+x} の不定比性、 MgO — V_2O_3 系の非平衡構造、 MgV_2O_4 — Mg_2VO_4 系固溶体の陽イオン分布、ペロブスカイトの非平衡構造と物性、 Al — O — N 系の加圧焼結、 Si_3N_4 の窒素の拡散、新しいPZTの合成と構造、物性、オーソフェライト非平衡欠陥と磁性、 $(La, Na)FeO_{3-\delta}$ 系のメスバウースペクトルと磁性、 $CaFeO_{2.5}$ — $CaTiO_3$ 系の構造、 Fe^{57} をドーブした Si_3N_4 のメスパワー効果などについて検討された。

7) 酸化アルミニウム (昭和48年度～昭和52年度)

アルミナ (α - Al_2O_3) は耐熱、硬質あるいは

電気絶縁性材料として古くから窯業における主要材料の1つとして用いられてきた。近年は集積回路の基板としても多量に生産されている。昭和48年から昭和52年度にかけての酸化アルミニウム Al_2O_3 研究グループでは、それまでとは少々趣を異にして、特殊な形状(微粒子、薄膜など)あるいは微細構造と関連して機能特性(研磨能、触媒能、発色能、イオン導電性など)が発現する場合に注目して研究が進められた。研究解析手段としては、主として、電子線回折および電子顕微鏡が使用された。

次に個々の研究テーマに関して得られた成果を列挙する。まづ、アルミナ粉体の懸濁液を用いて合金表面を研磨し、それを鏡面にまで仕上げるときに研磨面に生じる磨砕物理化学的反應を研究した。研磨によって生じる合金表面ビービー層中にアルミナ粉末は埋め込まれると同時に金属地と固体化学反應を起こし、特に地が磁氣的マルテンサイト変態をする時にはこの固体反應はヘドヴァル効果によって触媒的に促進された。一方、非磁性オーステナイト系ステンレス鋼をアルミナ懸濁液で研磨することによって製造された研ぎ汁は強磁性マルテンサイト粒子を含む誘電性エマルジョンであって、磁気録音テープへの応用の可能性が指摘された。さらに、アルミナ白金触媒を磨砕物理的方法によって製造し、その性能テストおよび実用化を行った。白金板をアルミナ懸濁液中で研磨することにより得られた研ぎ汁は20~50Åサイズの白金微粒子を含むアルミナのエマルジョンであって、石油化学用触媒として使用することができる。

ルビーの電磁特性に関する電子回折的研究から、その結晶内には Al_2O_3 双極子分子が互いに

鏡像をなして配列しその表面に電子を荷電することができ、その結果、表面近傍に $\sim 10,000$ KV/cmの電場が実現しているものと推定された。

無機顔料の典型であるテナール青 $Al_2O_3 \cdot C_2O$ が合成され格子定数などが測定された。

アルミニウムの陽極酸化によって生成する多孔質皮膜の多色化を試み成功した。色調は皮膜の種類と電気化学的条件により制御できること、着色機構として皮膜の微細構造と孔中の金属析出物が多色化の要因であることを明らかにした。

超イオン導電体として実用化が期待される β 型アルミナが高分解能電子顕微鏡を用いて調べられた。世界最高の分解能 2.0 \AA を有する超高電圧電頭(H-1250型)が当研究所に設置され稼働を開始した時期と一致したために、本結晶における原子配列を直接観察することが試みられた。結果として、 Na^+ イオンの移動するトンネルを原子レベルで鮮鋭に映しだすことに成功した。特に、 β 型アルミナの電子線照射中に新種の格子欠陥が生成することが発見され、これが超イオン導電体としての材料の寿命と密接に関連していることが明らかにされた。本観察はマイクロ構造とマクロ物性との対応関係に基づいて、新材料を設計するという概念に至る1つのきっかけを与えた。

8) 酸化チタン (昭和49年度～昭和53年度)

チタン資源はレアメタルの中では富有資源の一つであるが、日本は全量輸入であり、輸入鉱石の約70%は酸化チタン用に消費される。58年度で約20万tの酸化チタンが製造され、その約60%は白色塗料である。今日の新しい利用の動向は酸化チタンの黒色顔料、カラーコピーの感

光剤や、導電性白色塗料などが製造されるようになった。酸化チタンは同質多形を示し、ルチル、アナターゼ、ブルーカイト、 $TiO_2(II)$ の4形がある。酸化チタンの製造工程の中でのアナターゼ化及びルチル化は主要な工程の一つであるが、その相安定化の機構は不明であった。

研究の主要な目標はルチル、アナターゼ、ブルーカイト、 $TiO_2(II)$ の各多形間の準安定相の安定化機構を検討すると共に熱力学的安定関係を明らかにすることであった。

合成法では水熱法及び化学輸送法でアナターゼ、ブルーカイトの単結晶合成を行い、生成条件と結晶化に及ぼす共存化学種の役割を検討して安定化機構を明らかにした。その結果、核生成段階で結晶表面への共存化学種、とくに水熱条件下ではフッ化物、硫酸及びリン酸イオンなどの陰イオンの配位状態が最も重要であることを明らかにした。なお、水溶液中の $Ti(IV)$ の加水分解反応、溶媒抽出反応の解析から溶存状態との相関性を追求し多形相の選択的要因が水和 $Ti(IV)$ の第一配位圏の構造にあることを指摘した。

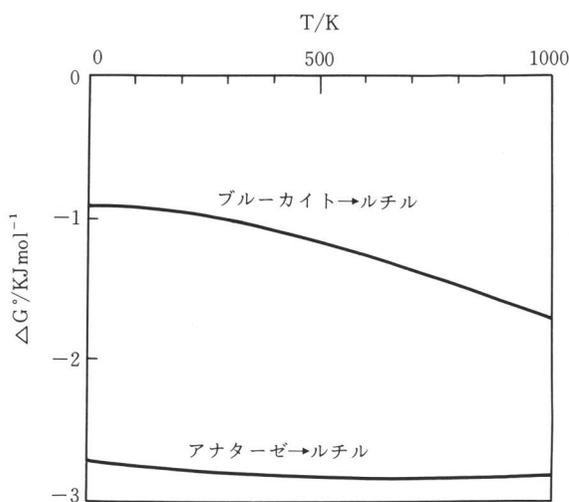
熱力学的観点からは合成した高純度の TiO_2 多形各相を用いてエントロピー、エンタルピーに関する熱測定を行い、ギブスの自由エネルギー差に基づいて各相の安定関係を明らかにした。特にこの研究では高温熱容量測定装置や溶解熱測定装置の開発にも大きな成果を上げた。結局、熱力学的な安定関係はルチル \rangle ブルーカイト \rangle $TiO_2(II)$ \rangle アナターゼの順序となり、ブルーカイトとアナターゼは準安定相であることを確立した(図1)。

アナターゼのルチルへの相転移に及ぼす不純

物効果を MO_6 八面体構造単位を含む不純物について調べた結果、 V_2O_5 は促進剤、 WO_3 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 Cr_2O_3 は抑制剤として作用した。相転移の活性化エネルギーの差から抑制機構は一樣でないことを明らかにした。

物性測定ではアナターゼのラマンスペクトルを測定し予想される6つのモードをすべて分離して観測し同定した。これは振動数の計算値と良く一致した。また、圧力依存性、温度依存性を測定し、特異な挙動を解析すると共にアナターゼの25.6kbarにおける圧力相転移を見出した。

チタンブロンズの研究では $\text{Na}_x\text{Ti}_8\text{O}_{16}$ ($x \approx 1.6$)の骨格構造の中でNaが秩序配列するものと無秩序配列するものと2種類の存在を明らかにし、その生成条件を検討した。ブロンズ周辺の関連物質として新物質 $\text{Na}_2\text{Ti}_9\text{O}_{19}$ を合成しその構造を明らかにした。



アナターゼ及びブルーカイトの転移の自由エネルギー

9) 酸化レニウム(昭和49年度～昭和53年度)

無機固体化合物の化学物理的側面、主として結合電子分布の実験的研究を目的とした。なお、 ReO_3 は化合物導電体中では、最高の電気伝導度を持ち、金属リチウム(Li)と同じ程度であることは既に知られている。

(1) ReO_3 の結合状態(陽電子消滅法による測定)

近年、エネルギースペクトルは、光電子分光法により長足の進歩を遂げつつある。また電子の空間分布・運動量分布についてもX線による測定が信頼するに足るデータを出しつつある。我々は、これに新しい実験的手法—陽電子消滅法—を導入することを試みた。陽電子消滅法は、金属のFermi面の研究に役立つと注目されていたが、イオン結晶については、陽電子の消滅過程が極めて複雑であり金属の場合とは異なり、一筋縄では行かないという考えが主流であった。一次元角度相関法により得られた、 ReO_3 の運動量分布を図に示した。これらのデータの解析を、LCAO法により、半定量的に試み、かなりよい一致を得たと考えているが、より詳細な解析が、装置の2次元化への展開と併行して、現在も進められている。また ReO_3 表面の電子状態の計算を、SCF-X α -SW法により試み、バルクのもつそれとの比較を行ない、触媒反応研究のための基礎とした。

(2) ReO_3 のFermi面の決定(de Haas-van Alphen効果による測定)

dHvA法により、 ReO_3 のFermi面を精密に決定し、既に報告されているデータ及び理論的計算結果との比較が詳細になされた。

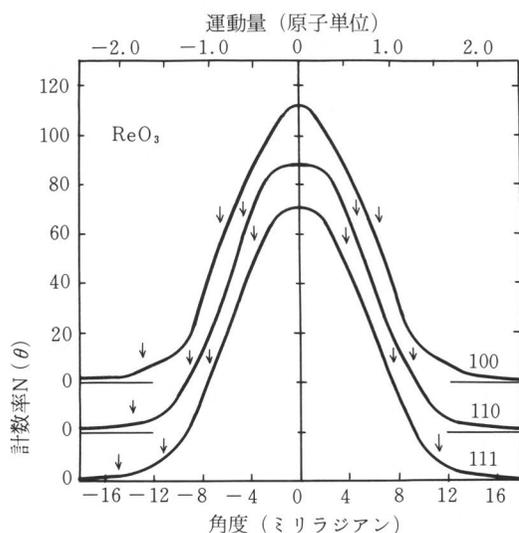
関連研究として、遷移金属酸化物系の新しい

物質の合成及びその物性測定がなされた。

(1) H_xReO_3 ($X \approx 0.15$) ReO_3 粉末を純水と共に煮沸し、ブロンズ型化合物(斜方晶系)を得た。粉末中性子線回析法により、構造解析がなされた。また、N.M.R.により水素の挙動を各種温度で調べた。

(2) ペロブスカイト型構造をもつ $LnFeO_3$ ($Ln: Y, Ho, Er, Tm, Yb$ 及び Lu)と $Fe-O$ 系化合物との固相反応により、層状構造をもつ $LnFe_2O_4$ 化合物を合成し、その各種物性(磁性、電気伝導度、Mössbauer効果等)を調べた。新しい現象、Parasitic ferrimagnetismを見出した。

参考文献、科学技術庁無機材質研究所研究報告書第21号(1979年)



ReO_3 の3主要方向への運動量分布

10) 酸化スズ(昭和53年度~昭和57年度)

酸化スズ(SnO_2)は酸化インジウム(In_2O_3)と共に可視光線領域で透明であり、常温で導電性を呈する数少ない化合物である。この特性を

活かして、アモルファスシリコン太陽電池、液晶表示デバイス等の多くの光電変化デバイス等に使用されている。 SnO_2 は天然にはスズ石として産出するが、不純物を多量に含み、純度の高い透明なスズ石はほとんど得られていない。

従来、種々の特性を研究するための SnO_2 の合成法としては、スズの塩化物の加水分解あるいは有機化合物の加熱分解等が採られて来た。しかしこれらの方法によって得られる SnO_2 中には塩素イオンの混在、水酸化物その他の中間生成物の残存、有機溶媒による還元その他による一酸化スズ(SnO)や SnO の不均化反応で生成するスズの共存、等が指摘されている。 SnO_2 は酸化アンチモンのドーブによって導電度が増加するが、この系についての固溶関係や導電機構が判然としていなかった。また、 SnO_2-TiO_2 系以外にはルチル構造をとる酸化物と SnO_2 との固溶に関しても系統的に研究されていなかった。

以上のような事実を配慮して、本研究グループでは物性測定に適する SnO_2 結晶の育成を試み、 SnO_2 とルチル構造の他の酸化物との固溶、その他の研究を行った。

まず、高純度の溶媒スズと水蒸気との反応により比較的低温で効率よく気体状の SnO を生成させる条件を確立し、この条件下で発生する SnO を酸素で SnO_2 に酸化させることにより塩素等が混入する可能性が殆どなく、装置材質からのシリカ、アルミナ等の混入量を抑えた刃状の透明 SnO_2 の単結晶を育成し、その結晶の方位等について考察した。化学輸送法では、沃化アンモンあるいは塩化アンモンと SnO_2 との混合原料を石英アンブルに封入し、原料部分が高温側になるように加熱し、アンブルを炉外に押し

出して急冷することにより単結晶を育成した。本方法は、輸送剤の取り扱いが容易であり、規模の大型化により、より大きい結晶の成長が期待できる。周知のように SnO_2 は化学的に非常に安定であるために適切な結晶育成用フラックスを見出すことは困難であった。既知のフラックスの中では酸化第一銅が有効であることが再確認されたがこのフラックスに侵蝕されない容器を試用するには至らなかった。一方、 SnO_2 の溶融分解剤として KBF_4 は極めて効力があり、 BF_3 は SnO_2 のエッチング剤として使用し得る可能性が示唆された。

SnO_2 - TiO_2 固溶体(1:1)のスピノダル分解の初期段階における構造変調をIMV高分解能電顕観察した結果、スピノダル分解は原子の不規則再配列によるのではなく占有原子種が特定の関係式で規定されるようなクラスターをつくることが示された。 SnO_2 - GeO_2 系では従来報告されていた全域固溶ではなく、 GeO_2 は 1250°C で約4モル%まで SnO_2 を固溶し、ルチル型となること等が明らかにされた。

同じくルチル構造やトリルチル構造をとるいくつかの酸化物と SnO_2 の固溶体についても固溶範囲、固溶体の組成と格子定数との関連、固溶体の電導度と温度の関係等について測定し、これらの結果から SnO_2 - Sb 酸化物系の電氣的性質について考察を加えた。

さらに SnO_2 、 SnO のX線粉末回折図についてRietveld法により構造パラメータを精密化した。また、 SnO_2 粉末のガス吸着に伴う微分吸着熱の測定法の大幅な改良に成功した。

11) 酸化亜鉛(昭和57年度～)

酸化亜鉛は何の変哲もない白色粉末であるが、

これに酸化ピスマスなどを添加して焼結することによってバリスタ特性が、酸化アルミニウムなどを添加、焼結して多孔質化することによってガスセンサ特性が、またスパッタリングなどによって膜形成することによって表面弾性波フィルタ特性が得られる。また亜鉛を含んだスピネル化合物は磁性体として、亜鉛を含むペロプスカイトはマイクロ波用誘電体にと賞用されている。

これら材料は合成構造・組織・特性の三者関係によって記述される。これら三者関係の学理的整理がこの研究の目的である。研究は、焼結に関する研究、拡散に関する研究、粒界構造、点欠陥構造、転位に関する研究、電磁氣的性質に関する研究から構成されている。

焼結研究においては、粒成長と緻密化との相関性についての理論的検討、アスペクト比の異なる粒子の充填性の定量的取り扱いなどが主たる内容である。

拡散研究においては、酸化亜鉛及び酸化アルミニウムや酸化リチウムを添加した酸化亜鉛、マンガニ亜鉛フェライトの酸素の体積拡散係数を通して点欠陥構造を構築する仕事を中心となっている。

粒界構造に関する研究では、バリスタ系や酸化カルシウムやシリカを添加して渦電流損失を低減したマンガニ亜鉛フェライトの電子空気層の生成について新しい考え方が提案されている。

電磁氣的性質に関する研究では、亜鉛を含むフェライトにおける陽イオン分布と磁性との関係や亜鉛を含むペロプスカイト系マイクロ波用誘電体のQ値と構造との関係について新しい結果が蓄積されている。

12) 酸化ビスマス (昭和58年度～)

酸化ビスマス (Bi_2O_3) には低温安定相の α (単斜晶系), 準安定相の β (正方晶系) と γ (体心立方晶), 高温安定相の δ の4つの多形が知られている。 δ 相はBi原子が面心に配列し, その内部の八個の酸素位置のうち, 2個が空孔である欠陥蛍石構造をとる。この酸素空孔の移動によって δ 相はイオン導電性を示し, その導電度はほぼ 10^2Sm^{-1} で安定化ジルコニウムに比べ1桁ほど高い。 δ 相が α 相に転移する時の容積変化は約7%であるが, δ 相に或る種の金属酸化物を添加することにより添加金属イオンの多くは Bi^{3+} の位置を交換するので δ - Bi_2O_3 中の空格子が減少し, 低温まで安定化できることが考えられる。安定化 Bi_2O_3 は安定化ジルコニアよりも低い温度での使用が可能で焼結温度も遙かに低い等, 実用面でも興味ふかい。

Bi_2O_3 研究グループでは, 四つの多形の熱力学的安定関係を研究し, Bi_2O_3 を一成分として含む二成分系の相平衡関係の研究の一環として, 第二成分の添加が多形の組成的拮がりや転移温度に及ぼす影響をしらべ, 新化合物の確認, 生成領域の明確化をはかり, 三成分系についても検討を行う。さらに, これらの結果に基く新化合物の結晶育成, X線回折あるいはX線と中性子回折との併用により結晶の構造解析, 高分解能電顕による微細構造の解明等を行うと共に, Bi_2O_3 の各相ならびに Bi_2O_3 を主成分とする化合物の諸物性を明らかにする。

13) 酸化ニッケル (NiO) (昭和59年度～)

研究目的は, 酸化ニッケルを中心として, 遷移金属化合物の結合状態, 欠陥構造及び結晶化学的性質を明らかにすることである。具体的

は, 以下の項目に焦点をあてる。

(1) 陽電子消滅法による結合電子構造の研究
2次元角度相関法により, 固体内消滅電子の運動量分布を測定し, NiOの結合電子の波動関数を決定する。特に, Ni—Oの化学結合の共有性を定量的に評価する。

(2) 陽電子消滅法による固体内欠陥のキャラクタリゼーション

陽電子消滅法により, NiO, CoO, 及びMnOの単結晶内の陽電子の挙動, 陽イオン欠陥, 不純物との相互作用を明らかにし, 固体酸化物のキャラクタリゼーションの基礎を確立する。

(3) 光電子分光法による電子状態の研究
NiO, CoO, MnO及び希土類元素化合物の光電子分光に関する実験的, 理論的研究を行う。

(4) レーザー分光法による電子準位の研究
光磁気効果を取り入れた分光法によりNiOの吸収端に関与している準位の同定を行う, またスピン・フリップ・ラマン法によりこの準位のg因子を精密に測定する。

(5) 相平衡と結晶化学に関する研究
NiO, CoO, FeO, MnO等を一端成分として含む多元系相平衡状態図をもとに, 相を構成する成分と結晶構造との間の関係を明らかにする。これにより遷移金属イオンの安定性とchemical fieldとの間の関係を明確にする。

[3] 複酸化物

【けい酸塩及びゲルマン酸塩】

1) アルミノけい酸塩ガラス (昭和50年度～昭和54年度)

歴史的に最も古くから知られ, かつ現在最も多量に生産されているのがソーダ石灰ガラスで

あり、これが近代における各種新種ガラスの母体となっている。

このガラスを、より一層の耐熱性の向上と、強度の改善に努めた結果、アルミノけい酸塩ガラス ($\text{RO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 、ただし R はアルカリ土類金属) が産まれた。

ガラスの組成は、使用目的に応じて自ら規制される。

すなわち、所期の物性を具備し、通常の方法で容易に溶融と成形が可能であり、できるだけ廉価な原料を使用し、原料の種類をあまり多くしないこと、などが組成をきめるときの条件である。

本研究開始の数年前に、セメントとガラスせんいからなる耐火軽量高強度複合材が、GRCの呼び名で開発され、コンクリート用に適した耐アルカリ性の優れた Cem-Fil が知られていた。このガラスは ZrO_2 を 17wt% も含むため溶融が難しく、それを避けるためかなりの量のアルカリを含んでいる。

このような情勢下で、我々は耐アルカリ性の優れたガラスを求めべく研究を開始した。勿論究極の目標はセムフィルよりも優れた耐アルカリ性を示す新種ガラスを創り出すことである。

優れた耐アルカリ性のガラスは多分無アルカリガラスであろうとの予想から、 Y_2O_3 、 La_2O_3 及び TiO_2 を含むアルミノけい酸塩ガラスに的を絞って研究を開始した。

まず、基本組成の $\text{Y}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 三成分系のガラス化範囲を決め、得られた試料の屈折率、弾性率を求め、耐アルカリ性の試験を行った。

数多くの試験溶融実験を繰返すことにより、セムフィルよりも数桁も優れた耐アルカリ性を

示すガラスの合成に成功した。しかも、耐アルカリ性のみでなく、弾性率も非常に高く、構造材料として理想的なガラスせんいであることも判明した。唯一の難点は Y_2O_3 が高価なことぐらいである。

高温溶融法によらない、ゾルーゲルの過程をへて透明非晶質固体を調整する方法についても研究を行った。

原料は殆んど金属アルコキッドで調合後加水分解促進のために酸触媒を添加する。例えば、 $\text{ZrO}_2-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ 系非晶質体の場合は Zr イソプロポキッド、Al イソプロポキッド及び Si エトオキッドを用い、 $\text{NiO}-\text{SiO}_2$ 系着色非晶質体では Si エトオキッドに少量の硝酸コバルトを添加した。

最大の難関は、加水分解後の脱アルコールと脱水によるゲル化過程で試料が割れ易いことである。

数多くの試行錯誤から、この亀裂発生の防止法が見いだされ、数 cm ぐらいまでの大きさの非晶質体を作ることができた。

ガラスの種々の物性は、常に構造との係わり合いが問題とされる。特に長周期原子配列をとらないガラス構造の場合、各構成原子の正確な局所構造の情報が重要となってくる。EXAFS (X線吸収連続微細構造) 解析はこのような、二成分以上の系の局所構造解析の手段として有効な方法で、SOR (シンクロトロン軌道放射) を X線源とすれば、数パーセントオーダーの少量成分のまわりの局所構造も十分に解明できるといわれている。

我々は、この方法で $\text{Na}_2\text{O}-\text{GeO}_2$ 系ガラスの局所構造を明らかにした。

2) 希土類けい酸塩ガラス (昭和55年度～昭和59年度)

本研究で使用した希土類は、 Y_2O_3 のほかに Sc_2O_3 , La_2O_3 , CeO_2 , Pr_6O_{11} , Nd_2O_3 , Eu_2O_3 , Gd_2O_3 , Tb_4O_7 , Dy_2O_3 , Ho_2O_3 , Er_2O_3 , Yb_2O_3 など入手可能な99.9%以上の高純度酸化物である。1550°Cで溶融するガラス化範囲の実験では、これらの酸化物は約30モル%まで含有が可能で、しかも溶融体は十分な流動性を持ち、冷却すればそれぞれ希土類元素特有の色をもつ透明ガラスが得られた。各試料につき、密度等の基本物性並びに耐アルカリ性の試験をおこない、この系のガラスが優れた耐アルカリ性を有し、且つ弾性率もきわめて高いことが判明した。高純度酸化物の代りに、原鉱石より精製する際に得られる中間生成物、例えば Y_2O_3 を主成分とする各種希土類酸化物の混合物であるイットリアコンセントレート、の利用も試みられ、高弾性率で耐アルカリ性の優れたガラスが作成され、低廉で高性能な複合材用ガラスせんいとしての応用の可能性が明らかとなった。

希土類の種類と密度の関係は、ランタニド収縮にともない密度は高くなる。熱膨脹係数は、基礎組成により異なるが、ほぼ希土類の添加量に比例して増加する

希土類の種類と硬度 (ヴィカースおよびヌーブ) の関係は、密度との関係に類似し、ランタニド収縮にともなって高くなる傾向がある。

ヤング率と体積弾性率はともに希土類の量に比例して高くなり、最高でシリカガラスのほぼ2倍の値に達する。

この系のガラスが優れた耐アルカリ性を示すのは、試験後試料のSEM観察とEPMAによる

生成皮膜の組成分析並びにX線回析によると、直径数1000 Åから約1 μmの希土類水酸化物の針状結晶が密集して緻密組織を形成し、これが保護膜の役割を果している、との結論に到達した。

希土類に TiO_2 および ZrO_2 を組合せた組成のガラスは、更に耐アルカリ性の向上が認められた。

ゾルーゲル法では、従来のガラス原料の一部をゲルで置換しゲルの溶融促進効果の有無を検討した。難溶性成分である SiO_2 と Al_2O_3 の一部をSiとAlのアルコキシド加水分解から得られたゲルで置換し溶融したところ、約200°C溶融温度を低めても物性上の差異は認められなかった。

金属アルコキシドを基板に付着させて、加水分解、加熱処理を行なうことにより容易に酸化物薄膜を付けることが可能である。着色性に注目して TiO_2 — CeO_2 系の膜をガラス面上に形成させる試みでは美しい黄色の膜が得られ、金属面上では黄金色を呈した。

ゲルからガラス繊維を得る研究では硬化直前のゾルの安定した紡糸性を長時間保持するために必要な条件を明らかにし、 $\log \eta$ の経時変化の直線部分の勾配をきわめて小さくすることができた。

けい酸塩ガラスの構造を解明するため、これまでの吸収の弱い赤外スペクトルに代って、強い吸収を示すSi—O—Siの伸縮振動のラマンスペクトルを観察した。その結果ラマンシフトとSi—Si距離の関係が明らかとなり、ガラス中の $[SiO_3]$ チェーンの長さを求める方法が示唆された。陽極酸化非晶質皮膜の微細構造と化学組成の研究では、特殊な多孔質構造の形成に関与

する Al^{3+} や SiO_4^{2-} などの挙動を明らかにした。

3) 希土類アルミノけい酸塩ガラス (昭和60年度～)

耐熱性および耐化学性が優れ、じん性値の高い新種ガラスの創製を目標に、結晶化ガラス、微粒子分散ガラス、窒素含有ガラスなども含めて、多様な合成方法を駆使し、薄膜やせんいなどへの利用も考えながら研究を展開する。

勿論、高温熔融法によらないゾルーゲル法による合成も重要であり、これまでの研究の蓄積を基盤とし、所期の性能をもつ新種ガラス及び非晶質の合成を試みる。

陽極酸化非晶質膜もその特殊な多孔質構造から多様な応用が考えられる。まず、自由にその構造を制御し得る技術の確立と膜形成の機構を解明し、新しい応用へつながる糸口を探る。

ガラスおよび非晶質の諸物性は、未だ原子尺の構造から明確に説明できる段階には至っていない。従って、局所構造の解析手段確立は、急いで研究すべき大きな目標である。現状ではSOR(軌道放射光)とEXAFS法(最近接原子間の局所構造)並びに多波長RDF(近距離秩序原子間の構造)との組合せが最も有力な研究手段の一つであろう。

4) ゲルマン酸塩(昭和52年度～昭和56年度)

ゲルマニウム酸塩が、ケイ酸塩研究のための参照物質という位置付けにとどまらず、機能材料探索の対象として研究されるようになってから、 $Pb_5Ge_3O_{11}$ 強誘電体、 $Bi_4Ge_3O_{12}$ シンチレータなどの成果が次々と生まれた。化合物群としてのゲルマニウム酸塩は、ケイ酸塩に匹敵する規模とそれを凌駕する多様性を有するので、合成の基礎としての相平衡の解明及び物性研究の

ベースとしての結晶構造の決定は、材料への利用を検討するための基盤として極めて重要である。そこで我々は、いくつかの系を選んでこれらの研究を行うことにした。

遷移金属のゲルマニウム酸塩の代表系として $GeO_2-FeO-Fe_2O_3$ 、 $GeO_2-MnO-Mn_2O_3$ 、 $GeO_2-ZnO-Fe_2O_3$ の各系の相図を作成した。最初の系からは、4種の新化合物が発見され、そのうち $Fe_{3.2}Ge_{1.8}O_8$ と $Fe_{15}Ge_8O_{36}$ の構造を決定し、 $Fe_{5.33}Ge_{2.67}O_{12}$ の変調構造の基本的様相を明らかにした。これらの化合物については、 Fe^{2+} を他の遷移金属の2価のイオンで置換して得られる化合物も存在する。 $GeO_2-FeO-Fe_2O_3$ 系の三元化合物は、 $Fe_{5.33}Ge_{2.67}O_{12}$ を除き、いずれも酸素原子の立方最密充填配列を基礎とする構造をとり、 $Fe^{2+}+Ge^{4+} \rightleftharpoons 2Fe^{3+}$ の置換による組成の変動を特徴としている。また、これに関連して、 $Fe-O$ 系における FeO_x 領域の相平衡を詳細に検討し、 FeO_x 相には、二次もしくはより高次の相転移が存在することを明らかにした。

鉛のゲルマニウム酸塩については、信頼できる相図がなかったので、 $PbO-PbGeO_3$ 系及びその参照系として $PbO-PbSiO_3$ 系並びに $PbO-PbGeO_3-PbSiO_3$ 系の相平衡について研究を行い、化合物の組成を結晶構造解析に基づいて確認することにより、従来よりも信頼度の高い相図の作成に成功した。安定相として存在する化合物は、 $Pb_5Ge_3O_{11}$ 、 Pb_3GeO_5 、 $Pb_{11}Ge_3O_{17}$ 、 Pb_5GeO_7 及び Pb_2SiO_4 、 $Pb_{11}Si_3O_{17}$ 、 Pb_5SiO_7 、存在を否定されたものは、 Pb_4GeO_6 などである。 Pb_5GeO_7 、 Pb_2SiO_4 及び $Pb_{11}Si_3O_{17}$ の結晶構造を決定した。

アルカリ土類金属のゲルマニウム酸塩については、 $[\text{Ge}_3\text{O}_9]^{6-}$ の三員環を含み、OD構造の典型例である SrGeO_3 を中心とする偽珪灰石型化合物の電子顕微鏡観察と $\text{BaO}\cdot\text{GeO}_2\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ の結晶構造解析を行った。後者の構造は、それぞれ島状に独立した GeO_4 四面体と GeO_6 八面体を含む2種の層から成るOD構造と解釈できるので、構造式は $\text{Ba}_2[\text{Ge}(\text{OH})_6][\text{GeO}_2(\text{OH})_2]\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ と書ける。

相平衡と構造に関する研究のほかに、超イオン伝導体である $\text{Li}_{3.5}\text{Ge}_{0.5}\text{M}_{0.5}\text{O}_4$ ($\text{M}=\text{P}$ 又は V)の中の Li^+ の運動のNMRによる研究、 Eu_2GeO_5 の構造と光物性に関する研究及び Eu^{3+} と Nd^{3+} をドーピングした $\text{Bi}_2\text{Ge}_3\text{O}_9$ の光物性に関する研究を行った。 Eu_2GeO_5 の Eu^{3+} は等価でない二つの席に位置しているが、いずれの Eu を励起しても等しい発光スペクトルを得ることがこの物質の特徴である。

また、X線回折などで衛星反射が出現することを特徴とし、通常の方法では解析の困難な変調構造の多次元空間群に基づく解析を実行するためのプログラムを開発し、種々の例に適用して解析に成功した。本プログラムは、現在世界各地で使用されている。

さらに、酸素分圧制御による相平衡研究の新しい実験法として、示差走査電量滴定法を開発した。

5) モンモリロナイト (昭和60年度～)

その辺の土の中にも含まれていて、卑近な物質であるにも拘らず未だに、結晶構造をはじめ無機化合物としての基本的諸性質が判然としない一群の物質があり、天然に産する場合は粘土鉱物と呼ばれている。粘土はそれらの混合物で

あり、モンモリロナイトは最も典型的な粘土鉱物の一つである。

普遍的にも拘らず性質の詳細が未知という無機化合物は、他に例がない。その所以は、一重に天然/合成を問わず微結晶 ($< 2\mu\text{m}$) しか得られていないことに依っている。本質的に、微結晶でしか安定に存在し得ないのかも知れないがそれもまた判っていない。従って、可能な限り大きな結晶を合成すること、および逆に、現状より、より微小な結晶でも対象とし得る研究手段を開発することの両者の接点に永年の未知に迫る鍵があると考えられる。

一方普遍的であるが故に、研究の歴史は古く、天然の粘土を水簸して得たモンモリロナイトについて、膨潤性、イオン交換能、無機イオン/有機化合物包接能等、他の無機化合物には例の少ない (あるいは無い) 特異な機能性のあることは知られている。特に触媒能および有機化合物包接能は、有機界と無機界をつなぐ性質で、モンモリロナイトは、近くは、新しい機能性複合材料への発展、遠くは「生命の起源」の謎にかかわる鍵物質である。高純度モンモリロナイトを用いたそれらの基礎的研究を、本テーマの主目的として、本年より研究を開始した。

【チタン酸塩】

6) チタン酸アルカリ金属 (昭和54年度～昭和58年度)

酸化チタンに関する研究が終了した時点でチタン酸カリウムのシーズ材料があった。これを中心に課題材料を調査した結果、ホーランダイト型構造を有する K -プリデライトの一次元イオン伝導体と層状構造チタン酸繊維の陽イオン交換体の2つの材料が新規な機能性材料として

有望視できた。特に、K-プリデライトは多結晶体のac導電率は測定されていたが単結晶を用いた研究はなかった。

当時、チタン酸化物の工業材料には白色顔料を代表とする酸化チタンと強誘電体BaTiO₃を代表とするチタン酸アルカリ土類金属化合物の2群に限定されていた。そこで新たにチタン酸カリウム及びK-プリデライトを取り上げたことはチタン酸アルカリ金属化合物として新しい材料の一群に位置づけすることができる。

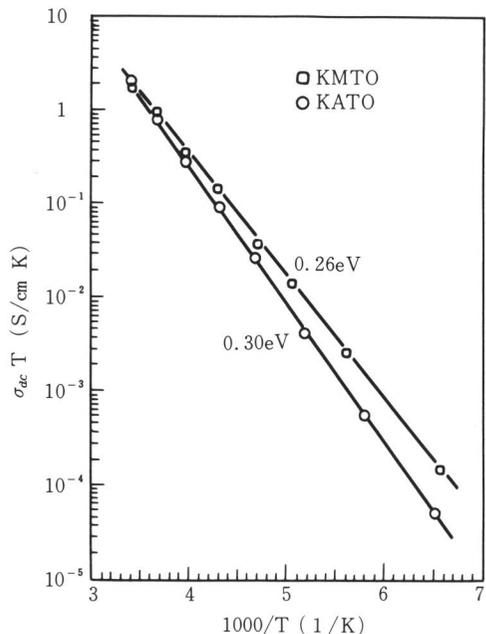
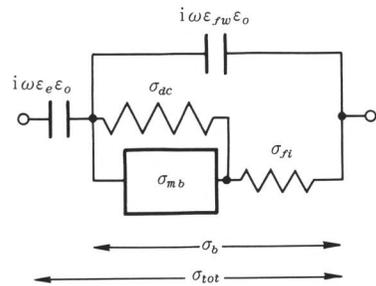
研究の主要な目標は一次元と云う最も単純なトンネル構造の中での導電イオンの振舞を検討し、その導電機構を明らかにすることと、層状構造チタン酸繊維のイオン交換特性を明らかにすることであった。

K-プリデライト (K_xMg_{x/2}Ti_{8-x/2}O₁₆, K_xAl_xTi_{8-x}O₁₆, X=1.4~1.6) の単結晶合成の研究ではK₂O-MoO₃系フラックスを用いたフラックス法を確立して針状単結晶を育成した。トンネル中に配位するK席にLiやNaをドーブした単結晶も育成してKイオンの振舞に及ぼす影響を調べた。単結晶のacイオン導電率測定は大鉢忠客員研究官の協力を得て同志社大学で精力的に行われた。100Hzから37GHzまでの周波数領域と110Kから500Kまでの温度領域で測定し、提唱した等価回路により一次元導電理論を導入した計算値と実測値の適合性を解析した。測定方法の確立と単結晶の高純度化が進展した結果、低周波数域では計算値よりも著しく高い実測値を観測するに至った。これは等価回路上ではdc導電成分の存在として解釈され、そのdc導電率成分の温度依存性の解析から室温ではβ-アルミナに匹敵する高イオン導電率であることが明

らかとなった(図1)。

NMR研究ではトンネル枠組中のAlを観測核として間接的にKイオンの動的振舞を観測する解析法を確立し、活性化エネルギーを求めると共に、構造解析と振動スペクトルの解析などからトンネル中のKイオンの分極状態、結合状態などを明らかにした。熱測定ではNa₂O-TiO₂系及びK₂O-TiO₂系のチタンリッチ化合物の高い安定性を明らかにした。

層状構造チタン酸繊維は新規なイオン交換材



K-プリデライトのac導電率測定の解析に使用した等価回路とそれから求められたdc導電率成分の温度依存性。

KMT0 (K_{1.6} Mg_{0.8} Ti_{7.2} O₁₆), KATO (K_{1.6} Al_{1.6} Ti_{6.4} O₁₆).

として2種類 ($\text{H}_2\text{Ti}_2\text{O}_5 \cdot n\text{H}_2\text{O}$, $\text{H}_2\text{Ti}_4\text{O}_9 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)を開発し、その材料特性を明らかにするために検討した。特に有効利用のため高レベル放射性廃液の処理材、放射性核種の固定化材及び地層処分時の化学バリア材として必要な特性を明らかにすることであった。その結果、水溶液中のアルカリ金属、アルカリ土類金属、二価遷移金属などの各イオンの吸着挙動、吸着容量、選択性などを明らかにした。

7) オクトチタン酸塩 (昭和59年度～)

オクトチタン酸塩とはチタン酸アルカリ金属化合物の中で一次元トンネル構造を示す代表的化合物としてとらえている。一般式 $\text{A}(\text{B}, \text{Ti})_8\text{O}_{16}$ で示し、AはK, Rb, Cs, Ba, BはMg, Zn, Al, Fe, Ga, Crなどである。

研究の目標として3つの視点を設定して取り組んでいる。第一の視点は「耐熱・断熱性構造材料」としてその合成と材料特性を研究するものである。既にトンネル構造を有する $\text{K}_2\text{Ti}_6\text{O}_{13}$ の断熱特性を研究した経緯からより大きいトンネル構造を有するオクトチタン酸塩を用いて特異構造と熱伝導率の相関性を明らかにするために大型単結晶を育成して検討している。第二の視点は「物理的機能性材料」としての特性を研究するものである。K-Al-ブリデライト、K-Mg-ブリデライトは超イオン導電体として旧グループからの研究を継続し、dc導電率の実証とその向上を目指して検討している。その他に、機能性の多様化を図ることも目的としており、トンネルの形状と組成を制御して高誘電体化、半導体化からセンサー化へと発展を試みる。第三の視点は「化学機能性材料」としての特性を研究するものである。例えば陽イオン交換材

である。トンネルサイズの制御で選択性を高め、アルカリ金属イオンをHイオンで置換できれば活性化と高容量化が望める。イオン交換材の機能性の多様化はゼオライト様構造として注目されるところであり触媒性が期待できる。なお、高レベル放射性廃棄物処理の鉱物固化体の一種にチタン酸塩が知られているが、オクトチタン酸塩は危険核種の一つ ^{137}Cs の固定化相としても注目されている。

【アルミン酸塩】

8) イットリウムガーネット (昭和48年度～昭和52年度)

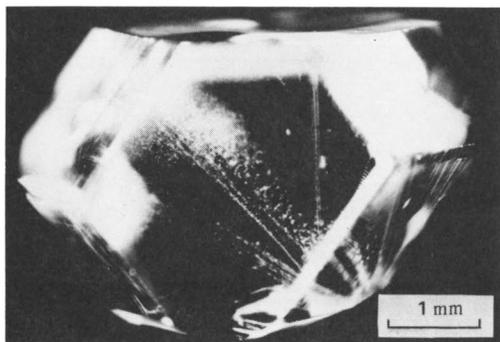
イットリウムガーネットはレーザー用イットリウムアルミニウムガーネット(YAG)、マイクロ波用及び磁気バブルメモリ用イットリウム鉄ガーネット(YIG)などの単結晶材料として有用な化合物である。研究の重点は単結晶の合成及びキャラクタリゼーションにおいた。

最も手軽な単結晶合成法としてフラックス法をとりあげ、YAGとYIGの結晶合成を行い、結晶の内部欠陥と成長機構との関係を調べた。図1は得られたYAGの結晶である。結晶核からの成長に際し、外形として現われる面に垂直に近い角度で多数の直線状欠陥が走っている様子が図から明らかである。これらが結晶の成長に重要な役割を担っていることを明らかにした。

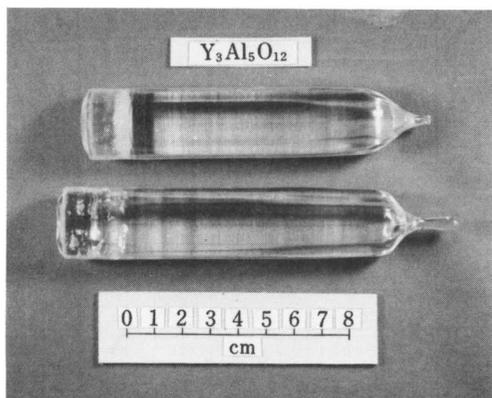
大型結晶の合成法として代表的な引上法技術の導入を行い、YAGの合成を行った。得られた結晶の例を図2に示す。不均質性導入機構の解明とその制御を目指した研究を行った。特に注目したのは回転や結晶径の変化に伴う界面形状の反転である。YAGでは凸が凹になる程の反転はなく、凸がより小さな凸に変化することを明

らかにし、その条件も決定して理論との比較を行った。

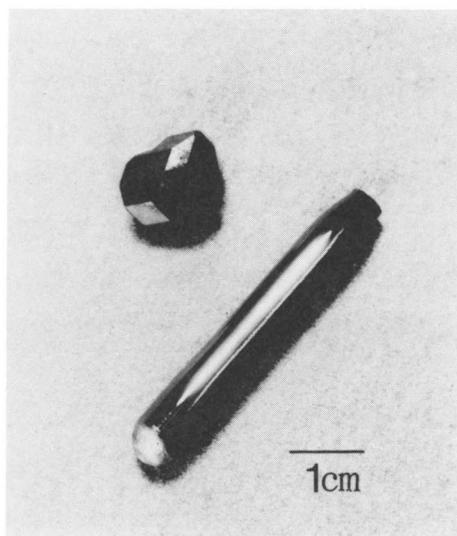
YIGは分解溶融するため、工業的製法としてはフラックス法が利用されてきたが問題が多かった。これを抜本的に改革する目的で、集光式フローティングゾーン (FZ) 法技術の利用を検討した。問題点を順次解決し、この技術によるYIGの合成を可能にした。育成した結晶をフラックス法結晶と比較して図3に示す。得られた結晶についてマイクロ波用材料として重要な



イットリウムガーネット図1



イットリウムガーネット図2



イットリウムガーネット図3

磁気共鳴半値幅の測定を行い、従来結晶に比較して遜色ないことを明らかにした。更にYIGの鉄の一部をGaやAlで置換して均質な結晶を得た。

9) アルミン酸バリウム (昭和53年度～昭和57年度)

アルミン酸バリウムは高効率の蛍光材料などとして知られているが基本的知見が限られている。相平衡、結晶構造、及び結晶成長機構に重点を置いた研究を行った。

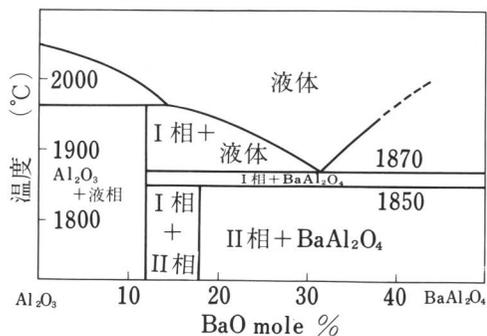
最も基本的な相平衡に関する知見は、 Al_2O_3 — BaAl_2O_4 及び Al_2O_3 — BaAl_2O_4 — MgAl_2O_4 の両系について明らかにし、従来考えられていた $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}$ が実際には存在せず、代りに $\text{Ba}_{0.75}\text{Al}_{11}\text{O}_{17.25}$ (I相と呼ぶ)及び $\text{Ba}_{2.34}\text{Al}_{21.0}\text{O}_{33.84}$ (II相)が独立して存在することや複雑な固液関係などを確立した。図1に Al_2O_3 — BaAl_2O_4 系の

相平衡図を示す。

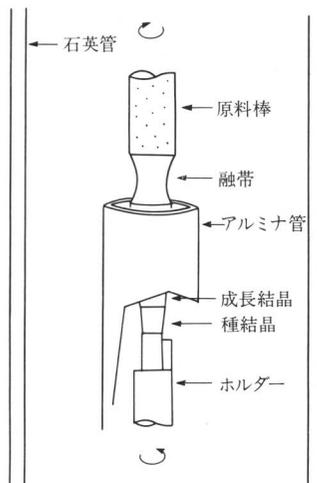
相平衡の結果を基に I 相と II 相の結晶構造を X 線及び電子線によって詳細に調べ、両者共にベータ・アルミナ型を基本構造とし、I 相は格子内のイオンの存在確率に、II 相は更に長周期構造に特徴を持っていることを見いだした。特に I 相の構造においては、Na や K との交換反応が容易で、その結果高い濃度の Na や K を含むベータ・アルミナの合成が可能であることを明らかにした。

分解熔融する I 相 (図 1) を集光式 FZ 法により合成した。アルミン酸バリウムのように可視光に透明な結晶の FZ 法育成には特殊な工夫が必要であることが明らかになった。図 2 にその手法を模式図で示す。図 3 に得られた結晶を示す。この手法により I 相の他、Mg を含むアルミン酸バリウムの結晶合成も可能となった。

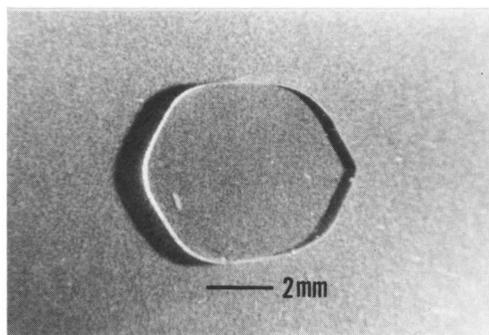
固液界面の形状は結晶の品質を左右するが、FZ 法育成における固液界面の状況を調べるために様々なモデル実験を行った。その結果合成条件と界面形状との相関関係が明らかになった。



アルミン酸バリウム図 1



アルミン酸バリウム図 2



アルミン酸バリウム図 3

また界面でのファセット形成によって生じた結晶内の歪を定量的に解析し、ファセット内外ではストイキオメトリーに差があることを明らかにした。

10) アルミン酸希土類 (昭和58年度~)

アルミン酸希土類, $\text{Ln}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ (Lnは希土類元素), はマグネトプランバイト型の結晶構造を持つ結晶で、高効率の蛍光材料として知ら

れている。この物質のレーザーホスト結晶としての可能性を調べるために、相平衡、結晶構造、結晶成長、及び光学特性を対象とした研究を行っている。

これまでの相平衡測定の結果から、このような化合物はLa, Ce, Pr, Ndに対して存在し、Sm及びそれより原子番号の大きい希土類元素に対しては存在しないことが明らかになっている。又、 $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ のn値は13.3~14.4の幅を持つことを明らかにした。この事実は結晶内で何等かの欠陥類似構造が生じていることを示している。結晶構造解析結果によれば、Laを含む層に、マグネトプランバイト構造では本来存在しない格子にAlが現われている。その現われ方はn値の幅と絶対値に対応している。 $\text{Nd}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ についても同様のことを明らかにした。

$\text{La}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ も $\text{Nd}_2\text{O}_3 \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$ も分解溶解することが確認された。これらの単結晶の集光式FZ法による合成の研究を進めている。原料組成の調整に正確さが要求されること、及び原料焼結の条件が成長を大きく左右することがこれまでに明らかになっている。アークランプを用いた装置が、現在までの実験では、安定な結晶成長には適している。しかしランプの定電力下での電流変動が問題になっている。ハロゲンランプによる安定した結晶成長実現の手法を現在開発中である。

Mgを導入した $\text{Ln}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{MgO} \cdot 11\text{Al}_2\text{O}_3$ は本来のマグネトプランバイト構造を持つ。これについてもFZ法結晶合成を進めている。

【ペロブスカイト及び関連化合物】

11) 鉛ペロブスカイト（昭和43年度~昭和47年度）

ペロブスカイト型構造が稠密結晶構造であることから、新しい鉛ペロブスカイトの高圧合成が試みられた。合成された化合物は $\text{Pb}_2\text{M}^{2+}\text{W}^{6+}\text{O}_6$ ($\text{M}=\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Ni}, \text{Zn}$), $\text{Pb}_3\text{M}_2^{3+}\text{WO}_9$ ($\text{W}=\text{Fe}, \text{Cr}, \text{In}, \text{Sc}$) などである。これらは誘電性あるいは磁氣的性質を期待して作られたものであるが、中には両方の特性を兼ねそなえたものも現われた。例えば Pb_2NiWO_6 は誘電転移温度が290Kの反強誘電体で、かつ56Kに磁氣的転移温度をもつ反強磁性体であることが示されている。

ペロブスカイトが高圧相である場合、それに対応する低圧相は何であるか。上記のような複合ペロブスカイトについては、パイロクロアール型が常圧相であることが確かめられた。また鉛ペロブスカイトを合成するための基礎系、例えばPb—O系、Mn—O系などの相平衡研究が行われた。

ABO_3 の組成をもつペロブスカイト型酸化物、特に PbTiO_3 , BaTiO_3 などについて、酸素及びA位置陽イオンに多量の欠陥をもつ欠陥型ペロブスカイト酸化物が、最初湿式合成法により、後に乾式合成法で作成された。欠陥の量を示すため組成の一例をあげると、 $\text{Pb}_{0.77}\text{TiO}_{2.77}$ などであり、A位置に Na^+ のような価数の低い陽イオンを加えると、 $\text{Pb}_{0.41}\text{Na}_{0.21}\text{TiO}_{2.52}$ のように欠陥量は一層多くなる。しかも特徴的なことは、上記の組成は平均組成であり、ミクロ的なレベルで組成分布が生じている、という事実である。上例の $\text{Pb}_{0.77}\text{TiO}_{2.77}$ は、 $\text{Pb}_{1-x}\text{TiO}_{3-x}$ のxの値が

0.23のただ一つの値を示す組成であるが、実はミクロな組成分布が $x = 0 \sim 0.45$ にもわたって分布していることが示された。

12)ペロブスカイト型化合物(昭和48年度～昭和52年度)

鉛ペロブスカイトの研究において、ペロブスカイト型複酸化物に点欠陥を非平衡的に導入できることがわかったので、その物性、構造、反応等を個別的に調べることとなった。各種ペロブスカイト試料に上記点欠陥が、試料作成の際、不定比組成を与えることによって導入させ得るが、価数の異なる他成分を附加すれば欠陥が更に多量に安定化される。それを解析する手段はX線解析の強度、幅、密度測定、組成比変化等によってであるが、試料作成の面では湿式、乾式法によるほか、ガラスの反応によっても生成された。欠陥は強誘電ペロブスカイトの誘電特性を、散漫なピークをもつ誘電率と高い抗電界をもつものにかえる。

これら非均衡欠陥をもつ試料は、欠陥量に統計的な変動をもっていることが分かったので、PZT($\text{PbZr}_{1-x}\text{Ti}_x\text{O}_3$)のような固溶体では、組成においても統計的な変動をもつであろうとの推測がなされる。このことは実際において確かめられ、次には逆に組成変動のないPZT試料作成へと研究が進められた。組成変動のないと思われる試料は、組成比の変化に対してシャープな誘電特性をもつ。

非平衡欠陥はペロブスカイトの磁気特性にも影響を及ぼす。湿式共沈法で得られた LaFeO_3 は焼成温度が低い場合、各サイトに欠陥をもち $\text{La}_{1-x}\text{Fe}_{1-x}\text{O}_{3-3x}$ と表記さるべき構造であることが示され、寄生強磁性の特性もそれに伴って

変化した。この欠陥の入り方を乾式作成の試料によって更に調べると、特に酸素に関して系統的な欠陥の入り方のあることが明らかにされたほか、室温で酸素がかなり自由に入出入りすることなどが判明した。これは電子セラミックスへの応用の可能性をもつものであろう。

磁気特性は $\text{La}_{1-x}\text{Ca}_x\text{MnO}_3$ の欠陥についても調べられた。これまでの研究はCaの量を変化させたものであるが、ここでは酸素欠陥の量を変化させる。これら試料について理論はスピンのキャントしていることを予想する。磁気特性、電気的特性等の酸素欠陥に対する依存度はCaに対する依存性と定性的に似ており、伝導電子がその物質の磁性に本質的な役割をもつことを示している。酸素欠陥の影響は非常に大きく、キャントモデルでの表現を用いれば、スピン同士のなす角を0度附近から180度附近まで回転させる程のものである。

半導体ペロブスカイトの伝導は酸素空孔にトラップされた電子によって起こるものであろうということが、希土類添加物の固溶体作成とその高温焼成によって明らかにされてきたが、別の実験によっても示された。 BaTiO_3 に Gd^{3+} を添加して半導体化した試料を例にとると、電気抵抗の温度変化から、ある活性化エネルギー値が求まるのはもちろんであるが、添加 Gd^{3+} のESR強度はほとんど温度変化をしない。一方、還元試料に観測される酸素欠陥(Fセンター)のESR強度は温度変化し、活性化エネルギー値は上の値に等しい。そこで電気伝導に参与しているのは、 Gd^{3+} でなく酸素欠陥にトラップされた電子であることがわかる。

欠陥ペロブスカイトでは焦電係数が大きくな

り、また焦電圧も欠陥量によって制御しうることが予想されるなどのことから、新しい焦電材料の開発が期待できる。その基礎研究として、ケルマン酸シリコン酸鉛 ($\text{Pb}_5\text{Ge}_{3-x}\text{Si}_x\text{O}_{11}$) が調べられ、実用焦電材料となることが示された。

13) ニオブタンタル酸カリウム (昭和53年度～昭和57年度)

ニオブタンタル酸カリウムKTN ($\text{KTa}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$) 合成の問題点は二つある。一つは大型良質単結晶が得にくいことである。従来、KTNはメルトからトップシーディング法によって作られてきたが、「セルグロース」の問題があった。相図によると、KTN単結晶が育成されるときに、軽いNbが掃き出されるので、結晶の近くにNbの多い相ができる。育成された結晶は回転しているため、結晶の外側の部分に近接しているメルトはよく攪拌され、Nb過剰にならないが、中心に近い部分は攪拌の効果が少ないのでNb過剰のメルトになる。その部分は融点が低いから、外側の部分よりも成長がおくれ、組成の異なる部分、セルグロースを作る。これを回避するためにシード結晶をルツボの底面に設置するブリッジマン法が試みられ、組成変動の少ない大型単結晶を得ることができた。出発原料の組成配置の問題等、条件の適当な選び方の工夫は必要であるが、このブリッジマン法あるいは炉温降下法によってインコングルエントメルトから育成される結晶一般について、大型で良質なものが得られる可能性がでてきたといえよう。

もう一つの問題はKTNの半導体化に関するものである。これは半導体化がコントロールしにくい物質で、試料作成時に偶然に半導体化することはあるが、結晶育成を水素雰囲気中で

行っても、希望通りの半導体が得られない。KTaO₃を含むKTNの半導体化は、雰囲気酸素と窒素の混合ガスにすることによってコントロールしうることが明らかになった。

ペロブスカイト型化合物に関する問題として、チタン酸鉛非晶体の結晶化の研究を通じて、欠陥構造の評価にデバイ・ワラー因子が導入されることになった。これは粉末X線の強度精密測定によって可能となったものであるが、それが欠陥量の定量化にも繋がるものであることが示される。 $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ 、 $(\text{Ba}, \text{Pb})\text{TiO}_3$ なども扱われ、前者については、モルフォトロピック相境界附近の組成のものは最初一相でも二相へ永年変化すること、後者についてはPZTと同じ方式で組成変動のないものが作られることが示された。

最後にペロブスカイト型化合物の高圧合成など、高圧合成一般の基礎となる高圧相転移の基礎的な研究について述べておこう。熱力学的に言えば、相転移は二相の自由エネルギーの大小の問題でしかない。しかしそれでは相転移のメカニズムも、高圧相が常圧に凍結される問題も扱うことはできない。そこで最も単純な結晶構造間の相転移であるB1 (NaCl型) - B2 (CsCl型) 相転移を扱うこととなった。まず常圧、高圧のX線実験によって明らかになったことは、B1, B2相間に結晶方位の選択配向が存在することである。B1の(100)がB2の(111)に、B2の(100)がB1の(111)に移る。従って体積のトビの大きい一次相転移も原子の秩序運動であるといえる。簡単なモデルで計算を行うと、高圧下ではB1相の格子が不安定化することが出てくる。この不安定を惹き起こしているのは斥力で

あり、B1格子がズレを起こした方が安定することが示される。またモデルに基いてB1からB2への変形を行うと、変形途中で自由エネルギーに山が（圧力の関数として）生じ、その山を越す温度で相転移が起こるとすると、前述の凍結を含む相図の様相がほぼ説明できることも示された。

14) アモルファス・ペロブスカイト（昭和58年度～）

超急冷法により、ペロブスカイト型化合物でもアモルファス状態が得られることが分かって、それに関連した問題を研究することとなった。問題点は次のようなものである。

(1)超急冷法により、厚膜のアモルファスが得られ、その後の処理によって結晶化（アモルファス・セラミック）することができる。この新しい厚膜誘電材料の製造技術を開拓する。(2)組成を選び、あるいは合成条件を変えることにより、新誘電材料、焦電材料、超伝導材料を得ることができる。ここには通常の方法では得られない新化合物の合成の問題も含まれる。(3)物質の状態としてアモルファスから結晶までの系を扱うことから、これらの特性付けが必要であり、その上に立って物性との対応がつけられる。そこで構造敏感性の起因を追及することができる。

超急冷法は新しい方法であるから、工夫を加えた装置の自作が必要であり、まずそれがなされた。この装置により、十分な大きさの、ソリのない厚膜が得られた。アモルファス厚膜は PbTiO_3 、 KNbO_3 などで得られ、後者については結晶化により、通常の焼成セラミックスに比べて抗電界が一桁高くなることが示されている。通常の方法でない手法による新物質探索という

面では、超急冷又は超高圧によって行われており、Teを含む ABO_3 型で新構造のものが得られている。新物質探索は酸化物のみならず、硫化物をも含めて進行中である。

15) 複合ビスマス酸化物（昭和50年度～昭和54年度）

層構造型複合ビスマス酸化物（Complex Bithmuth Oxides with Layre Structure；略号CBOL）はイオン置換によって一群の化合物を形成する。代表物質として $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ があるが、この単結晶は単斜晶系（疑似斜方晶系）の強誘電体である。(001)面に電極付けを行い正負の電圧を印加すると a_0 方向からみた屈折率楕円体の軸が右・左に切換えられて傾く。すなわちスイッチング作用があるので、この結晶を2枚の偏光子で挟むことにより、光の透過・遮断を利用する素子となりうる。問題は寸法の大きい良質結晶の育成が非常に難かしいという点であった。

CBOLの結晶構造はペロブスカイト様サブセル層が重なり、それを Bi_2O_2 層がサンドウィッチ状に挟んでおり、化学式を $(\text{Bi}_2^2+\text{O}_2^{2-})^{2+}(\text{M}_{n-1}\text{R}_n\text{O}_{3n+1}^{2-})^{2-}$ または $(\text{Bi}_2\text{M}_{n-1}\text{R}_n\text{O}^{2-})^{2+} \cdot \{(n-n')\text{ABO}_3\}^0$ の形であらわしうることを示した。ここで、MとAは所謂Aサイトイオン（12配位； Bi^{3+} 、 La^{3+} 、 Pb^{2+} 、 Sr^{2+} 、 Ba^{2+} 、 K^+ 、 Na^+ 、など）、RとBは所謂Bサイトイオン（6配位； Fe^{3+} 、 Cr^{3+} 、 Ti^{4+} 、 Nb^{5+} 、 Ta^{5+} 、 W^{6+} 、 Mo^{6+} 、など）であり、 n と n' は正整数で $n-n' \geq 0$ および $3 \geq n' \geq 1$ である。 $\text{Bi}_2\text{M}_{n-1}\text{R}_n\text{O}_{3n+3}$ は基本的CBOLの構造であり、更に ABO_3 組成を添加したのも亦CBOLである。 $n \leq 3$ のときは $n' = 1, 2, 3$ のいずれかの基本構造型に属

し、 $n \geq 4$ のときはすべて $n' = 3$ 型に属する。実際に合成した規則構造周期をもつものはすべて $n \leq 5$ (ペロブスカイト層が4層まで) であり、 $n > 6$ は見出されなかった。しかし不規則周期をもつものでは $n = 18, 30$ という大きな層の micro-syntactic growth が実在し、一方、規則的 n 値混合層も実在した ($n = 1 \& 2, 2 \& 3, 3 \& 4$)。規則的なものでは $n \leq 5$ であることについて、格子定数測定による結晶化学的考察を行い、 Bi_2O_2 層がペロブスカイト層に及ぼす結合支配力が $n \leq 5$ 以内であるためと結論した。また、マーデルング定数によってCBOLの安定性を論じた。

$\text{La}_x\text{Bi}_{4-x}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ は $x \leq 1$ で斜方晶系、 $x \geq 1$ で正方晶系になる。この組成変化と格子歪との関係を調べた結果、斜方から正方へ移行する直前の組成で歪は最大になり、正方へ移行してしまると歪は急激に減少することを明らかにした。組成変化に伴う晶系変化において自由エネルギーに不連続変化のあることを意味する。

Bi_2MoO_6 や Bi_2WO_6 はCBOLのうちで構造が特殊でありペロブスカイトサブセルをもたない。不明であった多形転移や相図を明らかにした。

$\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ がCurie温度以下で誘電異常を示すものがあるが電極の非オーミック接触が原因の場合がある。しかし、 $-50 \sim -100^\circ\text{C}$ の誘電異常は物質本性によるものである。

フラックス法、ブリッジマン法、水熱合成法により、 $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 、 Bi_2WO_6 、 Bi_2MoO_6 、 $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{2.5}\text{Nb}_2\text{O}_9$ 、 $\text{Bi}_2\text{TiO}_4\text{F}_2$ 、 $\text{Bi}_2\text{NbO}_5\text{F}$ などの単結晶合成を試み、その合成適性条件、育成方法についての知見を得た。

その他、関連物質の物性、Cz法による単結晶

育成の研究を行った。

16) タンタル酸リチウム (昭和55年度～昭和60年度)

タンタル酸リチウム (LiTaO_3 ; 略号LT) とニオブ酸リチウム (LiNbO_3 ; LN) とは全く同じ構造型 (三方晶系、イルメナイト型) である。LT, LN単結晶は現在、工業的には、テレビの中間周波数フィルタとして利用されているが、光を利用するという光エレクトロニクスとしては余り実用化されていない。そこで、LNの光記録材料を目的として行った我々の基礎的実験結果の一部を紹介する。C軸に平行に切断研磨したLN単結晶に短波長レーザービームを照射すると複屈折変化を生じる：これを光誘起複屈折変化 (photo-induced birefringence change; PIBC) と呼ぶ。具体的には波長488.0nm (青色) のArレーザー (試料部で数mW～数十mW) を照射し複屈折変化をおこさせた。複屈折測定には波長632.8nm (赤色) のHe-Neレーザー (この波長では変化を誘起しない) を用いた。

PIBCに関して、現在、(i)不純物無添加の良質単結晶 (congruent組成： $\text{Li}_2\text{O}/\text{Nb}_2\text{O}_5 = 48.6/51.4$ モル比) がPIBCを生じないかどうか明らかにされていない。(ii)LN:Fe結晶のPIBC挙動に及ぼす酸化・還元の効果は余り明らかにされていない。(iii)LN:Fe結晶のPIBC機構は必ずしも一致した見解に達していない。これらの問題点を明らかにし、実用への可能性を検討した。

CZ法 (チョクラルスキ法) によってLNおよびLN:Fe (Fe=0.1wt%) の単結晶を育成した。原料の純度は99.99%である。これら試料結晶板のPIBCの値は 10^{-2} 以下であるので高精度測定装置が必要であり、我々はSénarmont法の原理

にもとづく高精度PIBC測定装置を試作した。その精度は試料の研磨の良否や厚さにも依存するが、 10^{-6} ～ 10^{-8} である。

実験結果を要約すると、(1)不純物無添加LNでは、試料の酸化・還元状態の如何を問わずPIBCの値は非常に小さく ($<10^{-6}$) 無視して差支えない程度であり、LNが高純度良質結晶であれば光変調素子として利用できることを暗示している。(2)酸素状態のLN:Feでは、Arレーザ照射によるPIBCの変化は照射停止後もそのまま長時間維持され、しかも結晶は無色透明(または僅かに黄色を帯びる)であるのでホログラフィック光記録材料への利用の可能性のあることを示している。(3)LN:FeのPIBC機構は酸化・還元の状態によって大なり小なり異なるのではないと思われる。従来理論では説明できない二三の現象も見出されている。(1)(2)(3)について更に検討を続行している。

Fe以外の不純物(約+数種)添加のLNについてPIBC測定を行ったが、PIBCの値を最も大きくする不純物としてFeが有効であった。

17) ニオブ酸バリウム・ナトリウム(昭和61年度～)

現今、光エレクトロニクスが学術、産業、医療など多方面にわたって重要な位置を占めており、それがレーザを用いることに依存していることは説明するまでもない。しかし、その発展に伴い種々の部分での進歩が益々要求されるようになってきた。それは単に光を送るということに止まるのではなく、種々の波長のレーザが必要であり、また分野によっては大出力のレーザが要求されてきている。赤外線などの長波長域については波長可変用の大出力レーザ発

振単結晶の研究が盛んになってきているが、短波長域についての研究は乏しい。出力の小さなものであれば、短波長レーザは得られている。しかし大出力のものとなると実用化されているものは殆んどない。この目的を達成するためには、現段階では非線形光学結晶を用いて、例えばQスイッチYAGレーザの波長を1/2にするといった手法をとる以外に良い方法はないであろう。ガスレーザでは出力を大きくしようとすると容器がむやみに大きくなって不便である。そこで、入射レーザの波長を1/2に変換できるような非線形光学結晶が必要になる。この目的を満たす物質は少なくないが、変換効率が大きく且つ寸法が10～20mm程度の良質結晶となると実用的にはなかなか無いのである。この目的に適合する結晶としてニオブ酸バリウム・ナトリウム($Ba_2NaNb_5O_{15}$; BNN)その他があるが、問題は良質単結晶育成技術を完成するための研究が不十分であるということである。そこで、筆者らは、BNNの単結晶育成、結晶品質評価及び非線形光学特性などの物性に関する研究を行うべくグループを発足せしめるものである。

【りん酸塩】

18) 硫酸・燐酸カルシウム(昭和50年度～昭和54年度)

硫酸カルシウムは、石膏($CaSO_4 \cdot 2H_2O$)や硬石膏($CaSO_4$)といった鉱物の形で天然に広く産出するが、工業的にも、近年化石燃料の排煙脱硫によって多量の硫酸カルシウムが副生されており、この物質の新しい利用法が求められている。

またリン酸カルシウムの代表的化合物である水酸アパタイト($Ca_5(PO_4)_3OH$)は、動物の骨や

歯の主要無機成分であるところから、リン酸カルシウムを人造骨、人造歯として用いる研究が世界的に行われている。

本研究で最初に取り上げたのは硫酸カルシウムの合成と結晶成長に関する研究である。すなわち、水溶液中での単結晶育成実験を行い、pH調整、各種ゲルの利用を試みる一方で酢酸アンモニウムを含む硫酸カルシウムの飽和溶液を蒸発させる方法により5mm大の石膏の単結晶を得た。

リン酸カルシウムについては、リン酸三カルシウム ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) を溶液中で80度に加熱して、水酸アパタイトの粉末及び硬化体を合成する方法を見出すと共に、リン酸八カルシウム ($\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) の安定域を明らかにした。またこの方法で得られた水酸アパタイトに、優れたフッ素イオン吸収性のあることを見出した。一方、溶液法で合成した水酸アパタイトを予備成型後加熱することにより、高強度、低熱伝導度等優れた特性を有する高密度焼結体を得た。

その他、ライフサイエンスに直接関わる研究として、人体結石の形成機構との関連においてのブルッシュャイト ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) のゲル成長実験、アミノ酸と水酸アパタイトとの複合結晶の育成を行い、得られた試料のキャラクタリゼーションを行った。また、生体機能性セラミックスの新たな方向を探るべく、カルシウム、カリウム、鉄を含む多成分リン酸ガラスを合成し、そのガラス状態や諸性質を調べた。

アパタイト型構造は、広範な成分範囲に亘って安定であるが、一般にフッ素イオンより水酸イオンを導入させる方が困難である。溶融法、

水熱法などによるアパタイト型化合物の単結晶の合成法の検討を行い、新たに $\text{Ca}_{10}(\text{VO}_4)_6\text{F}_2$ 、 $\text{Na}_6\text{Ca}_4(\text{SO}_4)_6(\text{OH})_2$ などの単結晶の合成に成功した。また結晶化学的方法で、アパタイト型化合物の構造形成原理を明らかにした。

19) リン酸ジルコニウム (昭和55年度～昭和59年度)

リン酸ジルコニウムは、全く人工的に創り出された無機化合物であり、天然鉱物としては、未だその存在が確認されていない。1960年代に Clearfield によって初めて合成されて以来、その優れた科学的安定性、イオン交換能が注目を集め、特にアンモニウム・イオンに対する交換能に関し、宇宙飛行士の水分回収材、人工透析液の再生材としての可能性が検討され、後者については一部実用化されて来ている。

本研究では、リン酸ジルコニウム及び関連物質について、相平衡、結晶育成、イオン交換、分子吸着、イオン導電性、焼結、物質設計など多面的な研究を行った。

リン酸ジルコニウムそのものの合成方法については、これ迄にも幾つかの報告がなされているが、 $\text{ZrO}_2\text{-P}_2\text{O}_5\text{-H}_2\text{O}$ 系の相関係については、殆んど情報が得られて居なかった。そこで水熱条件下 (室温～1200°C, 常圧～20kb) において、相平衡の研究を行い、同条件下での相関係を明らかにし、同時に $\alpha\text{-Zr}(\text{OH})\text{PO}_4$ (低圧型)、 $\beta\text{-Zr}(\text{OH})\text{PO}_4$ (高圧型) の2つの新しい結晶相を明らかにした。

一方、リン酸ジルコニウム (以下ZrPと略記)、および同じ含水層状酸素酸塩である銅モンモリロナイト (以下Cu-Montと略記)、リン酸八カルシウム (以下OCPと略記) による有機分

子の吸着，包接に関する研究を行い， α -ZrP，Cu-Montが，それ自身包接性分子であるシクロデキストリンを更に単位格子胞の尺度で包接することを見出すとともに，OCPについては，コハク酸をはじめとする一連のジカルボン酸を規則的に包接することを発見し，共にこの種の化合物が機能性有機分子の固定化にとって有用であることを明らかにした。

更に，りん酸ジルコニウムの $[\text{Zr}(\text{PO}_4)_2]$ 網状構造が化学的に極めて安定である点に着目し，その3次元化による新しい化合物の導出を試み， ZrO_2 - P_2O_5 - H_2O - NH_3 系での合成実験から， $\text{NH}_4\text{Zr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ ， $(\text{H}_3\text{O})\text{Zr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ ， $\text{HZr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ を端成分とするNASICON型構造の新物質系を見出し，かつこれらの物質のイオン導電性を中心とする物性を明らかにした。また $\text{CsTi}_3\text{P}_5\text{O}_{19}$ 他多数の新化合物を見出した。

キャラクタリゼーション関係では，一般に精密定量法が極めて困難なりん酸ジルコニウムの湿式分析法について幾つかの改善点を見出すと同時に，本研究で見出された新物質のうち， β -Zr(OH)PO₄， $\text{NH}_4\text{Zr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ ， $(\text{H}_3\text{O})\text{Zr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ ， $\text{HZr}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ および $\text{CsTi}_2\text{P}_3\text{O}_{12}$ の結晶構造を明らかにするとともに，新物質の設計を目的とした無機結晶構造データベースを試作し，その有用性を検証した。

他方，焼結の基盤技術としてのりん酸ジルコニウムの圧密に関する研究をHIP化学反応という見地から進め，高強度アパタイト焼結体の製法を確立した。また非晶質 $\text{As}_2\text{S}_3\text{Ag}_x$ について，Agの量とイオン導電性の相関関係を構造との関連において明らかにした。

【その他の複酸化物】

20)複合マグネシウム酸化物(昭和52年度～昭和56年度)

本研究では，各種酸化物をMgOに添加した系及び，MgOを含むスピネル系を対象としている。内容は，焼結に関する研究，酸素拡散と点欠陥構造に関する研究，磁性に関する研究，転位などの高次構造に関する研究である。代表的成果を以下に記述することとする。

焼結に関する研究では， MgCl_2 と Na_2CO_3 とから MgCO_3 沈澱を作成し，仮焼してMgO粉末とするプロセスを取りあげ，母塩の化学種，沈澱条件(初濃度，熟成条件)仮焼温度，微量添加物効果と粉末特性との関係が検討された。最適条件で得られたMgO粉末にシリカやアルミナを添加することによって透光性セラミックスを達成することができる。一方焼結現象を解析するに当たり，物質移動は粒界，粒内，表面層を通じて進行する，規格化された粒度分布の広がり粒成長の間に変化しない，の二つの仮定に基づいて粒成長と緻密化との関係式を導出した。

酸素拡散に関する研究では，安定同位体 O^{18} を用いた交換速度を試料の粒径を変えて測定することにより，多結晶体の体積拡散係数を算定する方式を確立した。この様にして得られた $2\text{MgO} \cdot \text{TiO}_2$ スピネルの体積拡散係数は単結晶を使用して直接測定した値とほぼ一致した。従来転位の存在が拡散係数に大きな影響を与えることが知られてきた。このことを検討するために粉碎工程によって転位が導入された試料と粉碎工程を含まない試料の酸素の体積拡散係数が測定された。その結果両者の違いは殆んど認められず，転位による促進効果について疑問が投

げかけられた。

酸素の拡散係数に係る更に重要な結果は、単結晶の特性と多結晶中の体積拡散特性が極端に異なることである。これは、高温焼成によって酸素の副格子に発生した酸素空孔が冷却過程において非平衡的に安定化することと深く係っている。いずれにしても、今後焼結の動力学的解析は、いわば焼結過程中的拡散特性によって解析すべきことが示唆された。

転位を始めとする高次構造に関する研究においては、主としてクリープ速度と転位との関係を実験的に検討した。10~80kg/cm²の応力範囲では、転位密度もクリープ速度も殆んど変化しないが、80~250kg/cm²範囲では、両者共応力と共に増大する。後者過程では、転位のすべり運動とそれに続く転位の上昇運動が起る。350kg/cm²以上の高圧力下では、直線状の転位が多発する。これは転位のすべり運動が、析出不純物、固溶物、転位、ジョグなどの障害を容易にのりこえることを示すものである。

MgO単結晶を研磨することによって導入された転位を熱処理することによるポリゴン化が起る。ポリゴン化の過程では、転位は1ヶ所に集積したり、網目構造を形成したりする。同時に結晶が部分的に偏位して多結晶化が起る。この過程はMgO中の酸素の自己拡散によって律速される様である。

関連研究としてのスピネルの磁気的特質の研究においては、リチウム固溶亜鉛フェライト、ニッケルフェライト—カルシウムフェライト系、ニッケルフェライト、リチウムフェライト—四価金属を含むリチウムフェライト系、リチウム、スズフェライトなどの磁気的性質と高次構造

(陽イオン欠損、陰イオン欠損、陽イオン分布構造)との関係が詳細に検討された。

21) 水素タングステンブロンズ (昭和54年度～昭和58年度)

水素化合物は、現在、水素貯蔵器、水素ゼイ性、プロトン電導体、表示材料、原子炉材料、トリチウム処理材料、電極材料、太陽電池等の領域で大きな社会的要請がある。触媒反応に於ける無機化合物表面近傍での水素の役割りの重要性と固体内の水素の状態の多様性の解析を主たる目標として、水素タングステンブロンズを研究対象としてとりあげた。研究成果の概要は以下のとおりである。

(1) H_xWO₃, H_xReO₃, WO₃及びReO₃のオレフィンのメタセシス反応・2量体化反応に与える効果を表面現象研究の立場から研究した。Na_xWO₃は、x = 0.16付近で、金属/絶縁体転移を示すが、上記の反応に対する触媒作用のx依存性も研究した。ブロンズ型化合物とReO₃の状態密度と触媒作用との関係から触媒反応の機構を考察し、この機構がブロンズ型酸化物全体に一般化できる可能性を検討した。

(2) H_xWO₃及びM_xWO₃(M; Ag, Cu, Gd)について、バンド計算を行い、電子構造と物性との関係を議論した。また、Na_xWO₃, ReO₃の立方格子安定性、WO₃の不安定性を、d-バンドに入った1個の伝導電子にとよるものとして、電子論的に説明した。

(3) 希土類水素化物を中心として、金属水素化物の電子構造と物性の関係を研究した。バンド計算が、CeH_x, TiH_xについてなされ、イオン性、非化学量論的組成に於ける電子構造が明らかにされた。光電子スペクトルは、CeH_x,

PrH_x, YH_xについて測定され、バンド計算との比較が試みられた。またCeH_xの赤外、ラマンスペクトルが測定され、 $x = 2 \sim 3$ でソフト化するフォノンが発見され、バンド構造が説明された。Ce化合物の異常な物性(混合原子価、近藤効果)に関連して電子相関を考慮したCe—電子—配位子原子からなるクラスターの電子状態の計算により光電子スペクトルの解析を新しい方法にもとづき行なった。

(4) 化合物結晶内の結合電子構造、欠陥構造の解明のための新しい手法として陽電子消滅法の研究を行なった。化合物内での構造の複雑さに対処するために、より精密なデータを得ることを目的として、2次元角相関装置を建設し、まず最も単純な構造をもつ、CoOをとりあげた。またブロンズ型化合物としては、Na_xWO₃を、水素化合物としては、V₂Hをとりあげた。CoO内の結合性、[4:1]欠陥の存在、Na_xWO₃内の伝導電子の t_{2g} 的性格及びジャングルジム型のFermi面の形成などが明らかとなった。

(5) 高速過程の実時間測定のために、ピコ秒光パルス発生システムをレーザを用いて作成し、まず標準試料として、CdSeをとりあげ、励起子ポラリトンのダイナミックスを測定した。

(6) ABO₃型化合物の代表例であるペロブスカイト型化合物とMO (M; 2価陽イオン元素)の固相反応により、層状構造を有するYbFe₂O₄型化合物を合成し、その物性(磁性、Mössbauer効果等)を調べた。

22) バナジン酸アルカリ金属 (昭和57年度～)

バナジウムは2価から5価までの原子価をとる。このうち5価のVのバナジン酸塩については、比較的多くの研究がなされているが、4価

のVを含むバナジン酸塩の研究は少ない。我々は、一次元導体の一つとして注目されている β 型及び電子イオン混合伝導体である α 型のバナジウムブロンズを含む標記の化合物群をとりあげ、材料への利用を検討するための基盤的研究として、合成の基礎となる相平衡の解明及び物性研究のベースとしての結晶構造の決定を中心として研究を進めている。

相平衡の研究対象としては、Li₂O—V₂O₄—V₂O₅系をとりあげ、部分系Li_xV₂O₅ ($0 \leq x \leq 2$)から逐次全体に拡張する方針で検討を行っている。新しい化合物の存在も明らかになりつつあり、構造解析を進めている。電子顕微鏡による欠陥構造及び構造変化の追跡観察も計画している。

5価のVのバナジン酸塩については、いくつかの化合物を水溶液より合成し、構造解析を行った。特にR₄V₂O₇型の化合物は、アルカリ土類金属などとのM₂V₂O₇型化合物と比較して構造的特徴が明らかになりつつある。

α 型リチウムバナジウムブロンズの混合伝導機構を調べる目的で、インターカレーション法及び電気化学的注入法により試料を合成し、伝導度測定並びにESR及びNMRによって検討している。

また、変調構造については、多次元空間群に基づく解析法を体系化する研究の一環として、多次元空間群の導出と図表化に関する研究を行っている。

[4] 窒化物

1) 窒化アルミニウム (昭和42年度～昭和47年度)

窒化アルミニウム (AlN) は安定で高温強度も高く、化学的耐性にも優れているので、耐熱材料としても有望と考えられる。又、熱伝導度の高い電気絶縁材料としても有望と考えられる。

本研究ではAlN本来の性質を明らかにし、応用方面開拓の基礎試料を提供するために、先づ、高純度の試料を合成し、次いで良質大型単結晶を育成し、その物性を測定することを主目標に、薄膜、粉末体の焼結の問題も合わせて研究した。

粉末試料の合成は製法が簡単で高純度のものが得られ易いアーク法を採用した。生産量は少ないという欠点はあるが酸素以外の不純物が極めて少ない試料を得ることができた。

単結晶の育成は昇華法で行った。育成条件と結晶形態との関係が研究された。ホイスカーは鉄をliquid agentとするVLS機構により三方向に成長する。板状結晶はCOが関与している。その結果50mm×1mm×20 μ m位の針状結晶、又、2mm角位の板状結晶が得られた。

焼結の研究は高密度焼結体を得ることを目的として加圧焼結法を採用した。不純物酸素が緻密化に大きな関係をもつことが発見された。又、加圧焼結機構に対する理論的検討を行い、最終密度に関する新しい提案をした。

薄膜の研究は緻密な絶縁性窒化物薄膜を得ることと、その電気的性質を調べることに集中された。超高真空により緻密な窒化物薄膜が得られ、それが示す負性抵抗特性を調べた。

その他、X線回折顕微鏡法によって人工水晶で転位の存在、不純物の偏析の確認をした。光物性の研究は粉体の蛍光の測定から着手し、機器の整備をすると共に単結晶での測定を行った。

2) 窒化ほう素 (昭和48年度～昭和56年度)

窒化ほう素 (BN) はIII—V化合物に属するが、しかしその性質はIV族の炭素に似ている所が多い。常圧で合成されるものには、BとNとが作る六角形の原子網面が二層周期で繰り返される六方晶BN (hBN)、三層周期で繰り返される菱面体晶 (rBN)、又、層面が回転をしており周期性を示さない乱層構造BN (tBN)とがある。高圧で合成されるものにダイヤモンド類似構造をもつ立方晶BN (cBN)とウルツ鉱型BN (wBN)とが知られている。hBNは電気を通さないこと以外は黒鉛に良く似ている。cBNはダイヤモンドに次いで硬く、高い熱伝導度を示す。

hBNの合成

高純度hBNの合成はBN研究の出発点として重要であり、同時にいろいろの処理を行いその性質の変化を調べた。不純物の中で重要であると考えられたものに炭素、水素、酸素の三つである。前二者については光学的その他の手段で挙動を或る程度把握することが出来たが、酸素については今後の研究に残された。

hBN単結晶の育成

Siをフラックスとして面積1～2mm、厚さ20 μ m程度のhBN単結晶の育成に成功した。成長機構等について未解決の部分も残っているが、後述の如くこの単結晶を用いて有用な結果が得られた。

rBNの合成

黒鉛管状抵抗炉中で酸素含有量の多いhBNを高温に加熱した際、低温部に成長したホイスカーを電子顕微鏡で観察すると種々の面白い形態が見られた。電子回析、X線回析、電子エネルギー損失分光等の結果このホイスカーは菱面

体晶BNであることが分かったのでrBNと名付けた。このように純粋な形で取り出された例は初めてである。このrBNは(1)高温に加熱してもhBNには変らない。(2)動的に加圧によってhBNがwBNに変るのに対し、rBNはcBNに変ることが分った。

hBNの光物性

励起光の波長を変えて蛍光スペクトルの変化を詳細に調べた結果、スペクトルは短波長側から α , β , γ , δ の4群に分類されることを見出した。試料作製条件と蛍光スペクトルの変化との関係を詳細に調べると共に、ESR、単結晶の吸収スペクトル等の測定を行い、各々を照合した結果、発光性の欠陥が少くとも4種、非発光性の欠陥が5種見出された。又、応答速度が1 nsec.程度と極めて早く、発光効率も高い。又、1000°C以上でも発光する。

ラマン分光器で単結晶を用いて、層間振動に対応するラマン線を同定し、これから新にhBNの弾性定数を算出した。又、ダイヤモンドアンビルを用いてラマン線の圧力による変化を測定した。

薄膜の研究

スパッタリング法によるhBNの薄膜の作製法を確立した。Al-BN-Au構造のM-I-Mダイオードを作った。このダイオードは他の絶縁物薄膜を作ったものとは電圧-電流特性に違った特徴をもっていることを見出した。

cBNの合成

cBNの合成触媒はダイヤモンドの場合と大きく異り、又、作用機能もはっきりと分っていなかった。高圧力下でのDTAでcBNの合成触媒の挙動を追跡し、代表的な触媒金属であるMg,

Caについてその作用機構を明らかにした。その結果、触媒作用は高压容器中で出来る $\text{Ca}_3\text{B}_2\text{N}_4$ によることから、この物質を別に合成して、これを触媒として用いることによって良質のcBNを効率よく合成することに成功した。

3) 窒化リチウム(昭和56年度~昭和60年度)

窒化リチウム(Li_3N)の研究グループでは I 固体電解質としての Li_3N の研究, II 立方晶窒化ほう素(cBN)の合成触媒としての Li_3N を代表とするアルカリ金属, アルカリ土類金属の窒化物, 同ほう窒化物の研究, 及びIII cBNの出発物質としての常圧相BNの研究, を三つの柱として研究を行った。

I 固体電解質としての Li_3N の研究

(1) Liイオン伝導度

Li_3N は低温領域(600°K以下)ではLi系固体電解質の中で一番高い伝導度を示す。不純物の伝導度に及ぼす影響を調べるために、高純度の単結晶、焼結体、Mgをドーブした焼結体等を作製し、伝導度を測定した。 Li_3N 以外の固体電解質では不純物欠陥-固有欠陥転移が明確に見出されていたが、 Li_3N では未だ見出されていなかった。しかし不純物としてMgをドーブしたもので220°C付近で始めて転移が見出された。

(2) Li_3N の中性子回析

Li_3N 中のLiイオンの挙動を直接観察するために、室温及び400°Cでの Li_3N 単結晶の中性子回析を行った。Liイオンの熱振動は高温になるとC軸方向に大きくなることが分った。これはX線回析の結果とも一致した。又、伝導度の温度依存性の結果も矛盾なく説明できる。

(3) Li_3N の結晶化学的研究

“ Li_3N の中に N^{-3} が存在するか”をX線的方

法で研究する立場に対し、我々は Li_3N の中の平均イオン価が巨視的に熱膨脹曲線の上に反映されるという立場で Li_3N のC軸に平行及び直角方向の熱膨脹を低温から 650°C までの間で測定した。現在解析中。

又、陽電子消滅によって、各種方法で作製した結晶の欠陥を調べた。

II cBN合成触媒

cBN緻密焼結体の作製技術の確立は実用的見地からも重要である。一般に、共有結合性の高い物質の焼結体を作製することは難しいとされている。BNとほう窒化物との反応機構に関する知見にもとづいて、2-0.15モル%のほう窒化マグネシウムを常圧下でhBN焼結体に拡散担持させた後、高温高压処理してcBN単一相の緻密焼結体の作製に成功した。更に、この方法を改良し、常圧下でマグネシウムをhBN焼結体に拡散反応させ、ほう窒化マグネシウムを均一分散させた後、高温高压処理して得られたものは透過率50% (350~800nm) のcBN透光性焼結体であり、その硬度は $6500\text{kg}/\text{mm}^2$ であった。その後、ほう窒化物の拡散法を改良して、大型緻密焼結体を作製する方法を見出した。

III 常圧相BN

(1) 菱面体晶窒化ほう素 (rBN)

BNグループに於て既に菱面体晶窒化ほう素 (rBN) を動的加圧によってcBNに直接変換する方法を開発したが、rBNは少量しか合成することができなかった。rBNの生成機構を解明することによって多量に合成する方法を開発した。即ちrBNの生成には一価の陰イオンが深く関与していることを見出し、 NaBH_4 と NH_4Cl とを窒素雰囲気中、 900°C 24hrs加熱することに

よって良質rBNを多量に再現性良く合成することができた。

(2) hBNのルミネッセンス

炭素炉で高温処理したhBNのルミネッセンスの研究から出発して、光スペクトルの全容、旧知の高温発光の起源を解明し、発光の高効率高速応答性を新に見出し、格子置換Cよりなる光中心とそこでの電子過程のモデルを提案した。これ等により絶縁性層状物質の典型的な基本的性質を解明し、その有用性を抽出し、材料キャラクターゼーションの基礎を提供したことになる。

4) 窒化けい素 (昭和47年度~昭和51年度)

耐熱構造材料として有望な Si_3N_4 の基本的性質に関する認識を深めるため、高純度 Si_3N_4 単結晶ならびに粉末の合成を行うこと、耐熱セラミックスとして活用する際に必要な焼結および焼結体に関する基本的な問題点を抽出整理すること、ならびに電子材料への応用を期待し、薄膜の作成および薄膜の電気的特性を究明することを重点目標として研究を進めた。

単結晶の育成は、 $\text{SiCl}_4\text{-NH}_3\text{-N}_2\text{-H}_2$ 系の気相反応法およびシリコン融液からの析出法で試みた。前者で微細ではあったが、六角柱状の晶癖を有する α 形単結晶が得られ、自動四軸X線回折装置により精密構造解析を行った。単結晶を用いた $\alpha\text{-Si}_3\text{N}_4$ に関する結果は、現在でも、このデータが唯一である。後者の方法では、 β 形単結晶が得られた。

α 形単結晶は 1700°C 附近での加熱によっても高温で安定な β 形に直接転移せず、 Si_3N_4 の $\alpha \rightarrow \beta$ 転移は、主として気相や液相を経由して進行することが確認された。

粉末合成は、 $\text{SiH}_4\text{-NH}_3\text{-N}_2\text{-H}_2$ 系の気相

反応法ならびに $\text{SiCl}_4\text{—NH}_3$ 系の反応で得られるシリコンジイミドの熱分解による方法がシリコン粉末の直接窒化法とともに検討された。前二者で金属不純物の少ない微細な粉末が得られることを確認し、いずれの方法でも、よく結晶化した粉末は、主として α 形から成ることが分った。シリコン粉末の窒化では、比較的酸素含量の少ない($\sim 0.5\text{wt}\%$)粉末を得た。これらの粉末合成に関する研究を進めるにあたり、技術課や他グループの協力を得て行った Si_3N_4 中のSi, NおよびOの分析に関する検討結果は有用であった。

$\text{Si}_3\text{N}_4\text{—SiC—C}$ 系に於ける窒素1気圧下での Si_3N_4 の分解温度は、 $1839\pm 14^\circ\text{C}$ であり、高純度な Si_3N_4 の安定形は少なくとも 1600°C 以上で β 形となることを示した。高純度な Si_3N_4 粉末の酸化について調べ、 α 形と β 形とで差はなく、酸素の拡散が速度を律する造膜反応で説明できることも分った。この酸化、特に反応焼結体の酸化防止と気密性の賦与に、反応焼結体表面へのけい素の含浸が有効であるとの知見も得た。

Si_3N_4 の焼結に関する研究も、ホットプレス、常圧焼結、および雰囲気加圧焼結の各手法について検討した。 $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—Al}_2\text{O}_3$, $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—SiO}_2\text{—MgO—Mg}_3\text{N}_2$, $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—Al}_2\text{O}_3\text{—ZrO}_2$ 系を主たる対象とし、焼結助剤の果す役割りに関心が向けられた。 Si_3N_4 に酸化物系助剤を加えて開放雰囲気中で高温で焼成すると系内の酸素が SiO として飛散し、焼結を阻害することは、現在ではよく知られた事柄だが、この種の反応の進行に関する研究も行なわれた。この飛散を防止する手段として雰囲気加圧焼結が有効であることが $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—MgO}$ 系で示された。

窒化物薄膜の合成と電気的特性に関する研究も Si_3N_4 および AlN を対象に行なわれた。これらのうち、 Al—AlN—Au を積層膜に負性抵抗現象(VCNR)を観測し、この現象に考察を加えた。

このグループ研究が進行中、 $\text{Si}_3\text{N}_4\text{—Al}_2\text{O}_3\text{—AlN}$ 系で β 形固溶体(β -サイアロン)が生成することをトヨタ中研とニューカッスル大学(英)が報告した。このような状況も反映し、 Si_3N_4 およびその固溶体を主とする焼結材料は、次第に脚光を浴びることになった。

5) 複合酸窒化けい素(昭和52年度～昭和56年度)

グループ発足当時の研究の重点は、研究開始当時、国際的に注目されていた窒化けい素系耐熱材料の高強度化に資するため、粒界相、および窒化けい素固溶体に関し、認識を深めること、ならびに窒化物系薄膜の電気的特性を代表的な例について検討することにあつた。

これらのうち、前者は、このグループが中心となって昭和52年度～昭和55年度に行なつた無機材質特別研究、“耐熱構造材料の焼結加工法に関する研究”と関連を保ちながら進められた。この状況を反映してこのグループでは、関連物質として窒化アルミニウムおよび炭化けい素に関する同種の研究も行なうこととなった。これらの物質が、共有結合性が大きく、耐熱材料として有望であり、前記特別研究が、これらの物質を研究対象として取り上げたことと関係している。材料の利用技術と密接に関連するテーマは特別研究とし、基礎的と考えられる部分はグループ研究として進行させたからである。

窒化けい素焼結体が関係する粒界相の組成や

構造については、主としてSi—Al—O—N系、Y—Si—Al—O—N系およびLa—Si—O—N系が研究の対象となった。いずれの系でも緻密化が急速に進行する温度域では融体の生成が認められ、放冷した試料中にはしばしば多量のガラス質の残留が認められた。共有結合性物質の焼結の進行には、融体あるいは無定形相の介在が重要な役割りを果していると考えられた。Si—Al—O—N系では、ムライト様構造を有する代表的な粒界構成鉱物の構造の概略を明らかにし、他の二つの系では相関係も検討し、Laを含む系では新化合物 LaSi_3N_5 の結晶構造を明らかにした。

窒化けい素固溶体については、アルミニウムを含む β -形固溶体と、イットリウムとアルミニウムを含む α -形固溶体の合成を主として検討した。当初、粒界相を含まない焼結体にも期待したが、原理的に難しい目標であることが次第に明らかになった。これらの研究を通じて、半透明の β -サイアロン焼結体が得られ、 α -サイアロン焼結体の強度や窒素含有ガラスについても検討し、 β -サイアロンの酸化挙動も調べることができた。

窒化物薄膜については、窒化アルミニウムを中心に抵抗体薄膜、あるいは高温半導性薄膜としての利用の可能性を検討し、貴金属を分散した系で抵抗の作成が可能であり、ニオブを窒化物の形で分散した系で半導体化が可能であることを見出した。

窒化アルミニウムは、焼結研究の対象としてもとりあげ、焼結助剤としてのアルミナの寄与を、焼結体の熱膨脹、熱伝導との関連で検討した。この過程で、 $\text{AlN—Al}_2\text{O}_3$ 系でも透明度の高

い焼結体が得られた。同様に研究の対象としてとりあげたSiCでは、難焼結性の原因が、粒界エネルギーの大きさと深く関係していることを明らかにし、 $\text{SiC—Al}_4\text{C}_3\text{—B}_4\text{C}$ 系の相関係を、粒界相との関係で検討した。

Si_3N_4 やSiCの粉末合成に高周波プラズマを用いた気相反応法を利用する試みも行なった。この種の研究の一部は、最近発足した超高温ステーションに引き継がれている。

このグループ研究の進行中も、窒化けい素系耐熱構造材料に関する産業界の関心は次第に高まり、通産省も、昭和56年度から、次世代基盤プロジェクト「ファインセラミックス」を10年計画で進めるに至った。現在も多く話題を集めている。

[5] 炭化物およびほう化物

1) 炭化けい素(I)(昭和41年度～昭和46年度)

高温半導体への利用を意識しつつ、高純度結晶の育成と、育成結晶の純度、多形、電気伝導特性を結晶成長論と関連させて研究した。単結晶の育成は、気相熱分解法(CVD)、シリコン溶液からの析出法および昇華再結晶法により行ない、気相熱分解法で2H形針状結晶を、シリコン溶媒法で β 形(3C)結晶を、昇華再結晶法で6Hを主とする α 形結晶を得ることができた。

いずれの方法によっても、多形の混在を示さない構造的に完全性の高い結晶を得ることは困難であったが、過飽和度を下げることにより、2200°C以上の昇華再結晶法で6H形単結晶の育成が可能になること、1500°C附近でのシリコン溶媒法およびMoを基板として用いた気相熱分解法で β 形単結晶ないしウィスカーを得ること

ができ、気相熱分解法を行う際に、系内に微量の酸化物が共存すると、2 H形結晶が生成し易くなることを見出した。

このようにして合成された結晶の純度は、化学分析と電気伝導特性により評価された。昇華再結晶法によって得られたものは、金属不純物を殆んど含まず、主たる不純物は窒素で、 $10^{16} \sim 10^{17} \text{atom/cm}^3$ 程度であった。

長周期多形の成因についても、結晶の表面構造を手掛りに、結晶成長論の立場から検討が加えられ、Frankの渦巻成長論によるのがよいと考えられた。多形間の熱的安定性の比較および2 H形結晶の転移実験の結果から、2 H、3 C、4 Hおよび6 HをSiCの基本的多形と考え、15Rを長周期構造の典形と位置づけた。

この研究期間に、単結晶合成炉3基、X線回折装置、表面観察用光学機器、Hall定数測定装置を設置した。このグループの分析グループは、技術課分析室の誕生に貢献した。

2) 炭化けい素(II) (昭和57年度～)

炭化けい素(I)の単結晶に関する知見をふまえ、難焼結性を示すSiCの焼結に係る基礎的な問題を解決すべく研究を進めている。主たる研究目標は、SiCを代表例とする共有結合性の大きい物質の粒界の状態、焼結の理論的背景の見直し、焼結による強度発現のメカニズムにおかれている。

現在迄に、粒界について、母結晶の構造が粒界上の原子位置を強く拘束していることを示すことができ、高純度SiCの一般粒界のエネルギーは異常に大きいとの気づきを得た。焼結では、伝統的焼結論が理論体系の基礎としたThomson-Freundlichの概念に誤りがあること

が分った為、新しい体系を準備中である。この体系の整備には、Fickの法則を始めとする伝統的物質移動の速度式にも拡張が必要なことも論理的に明らかになった。強度は粒界研究と密に関連する問題としてとらえている。SiC焼結体の弾性域内での高温クリープ実験から、焼結と同様にクリープ現象、とりわけ拡散クリープの伝統的解釈にも誤りがあることが示された。

SiCや Si_3N_4 焼結体の作成時には、焼結助剤が用いられるが、この助剤が果す役割にも検討が加えられている。新しい助剤も幾つか見出された。

このグループ研究は、科学技術振興調整費による研究、「高性能材料開発のための表面・界面の制御技術に関する研究」ならびに次世代基盤技術プロジェクト、「ファインセラミックス」とも関係を保ちながら続けられていて、400KV高分解能電子顕微鏡の高性能化およびレーザービーム加熱による高温四軸回折計の整備を行なっている。後者は他グループとの協同作業である。

3) 硼化ランタン(昭和47年度～昭和52年度)

硼化ランタン(LaB_6)は赤紫色を示す高融点化合物であり、安定な化合物でありながら、その仕事関数が低いというところにその特長がある。硼化ランタンはこの特長を生かして現在、単結晶熱陰極が電子線描画装置、各種電子線利用機器への高輝度電子源として実用化されている。

本研究では、硼化ランタンとその関連物質の合成、物性、表面およびそれらを基礎とした単結晶陰極の作製の立場から総合的に研究を進め、金属六硼化物の結合と電子構造、表面物性につ

いて理解を深めるとともに、高輝度単結晶陰極実現への確実な見通しを得ることができた。

硼化ランタンは高融点物質であるために融体の蒸発が激しく、その反応性が大きいので良質の単結晶育成は一般に困難である。ここでは高周波加熱浮遊帯域法と金属フラックス法による単結晶育成の研究を行ったが、特に多重帯域精製を可能にした浮遊帯域法により大型高純度単結晶の育成に成功した。高温における蒸発を防ぐためにアルゴンガスを通常 $15\text{kg}/\text{cm}^2$ に加圧し、また単結晶育成速度を $10\text{mm}/\text{h}$ とした。得られた単結晶の大きさは直径が $8\sim 10\text{mm}\phi$ 、長さが $4\sim 6\text{cm}$ である。3回の浮遊帯域通過で抵抗比($\rho(300\text{K})/\rho(4.2\text{K})$)は720となり結晶性が優れていることを示した。本方法は他の硼化物の単結晶育成にも適用した。

硼化ランタンの物性に関する研究はこの物質のもつ高い硬度、小さい電気抵抗率を究明するために結合と電子構造に焦点をあわせて研究を進めた。電子帯構造は、ドハース・ファンアルフェン効果、磁気抵抗効果、光電子分光法により実験を行ない、又結合状態或はフォノンに関する情報は弾性率、比熱、ラマンスペクトル、 ^{11}B 核磁気共鳴の実験結果から解析された。さらに一連の金属六硼化物について、電気抵抗と帯磁率の測定を行ない、硼化物特有の性質を見いだした。これらの実験から、硼化ランタンの強い凝集力の主な部分は硼素原子間の共有結合に基づいており、伝導電子はd-キャラクターが強く、単位胞当たり1個存在することが明らかにされた。

電子放射現象との関連で硼化ランタンの表面の性質を調べた。リチャードソンプロットと二

次電子のカットオフエネルギーより各単結晶面の仕事関数を正確に求めた。単結晶面の仕事関数は、 $(110) < (100) < (111)$ の関係にあり、 (110) 面の仕事関数が最も小さい。電子線の安定性は結晶面の安定性に強く依存しており、これはまた高温における蒸気圧、残留酸素との反応、イオン衝撃に対する強さ等によって決まる。XPS, UPS, AES, LEED, ISS等の表面研究手法を用いて、清浄表面の原子構造、電子状態、表面酸化、表面不純物、表面安定性について調べた。この結果、安定な電子放射面としては (110) および (100) 面の利用が好ましいことを明らかにした。また、硼化ランタンの低い仕事関数の原因として表面最外層に存在するLaイオンが重要であることがわかった。

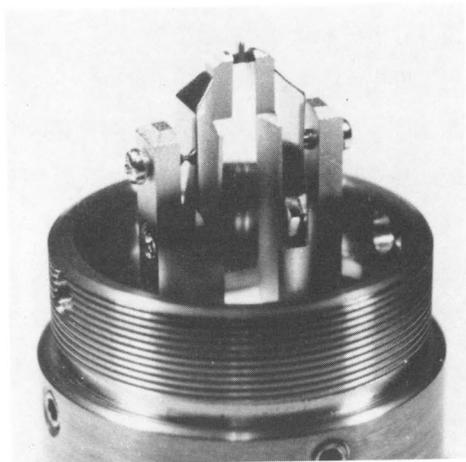


図 LaB₆単結晶電子銃

4) 炭化ジルコニウム (昭和53年度～昭和58年度)

炭化ジルコニウム (ZrC) をはじめとする遷移金属炭化物は3000°C以上の融点をもつとともに、硬度が大きく、イオン衝撃にも強い安定な化合物である。しかも電気や熱の良導体であり、仕事関数が3～4 eVと比較的低い。炭化物のこのような性質は高輝度で可干渉性の強い電子線源である電界電子放射材料として有望であることを示している。本研究はIVa族炭化物およびWCについて、単結晶育成、バルクの電子構造、表面物性および電子放射に関する研究を行なった。

炭化ジルコニウム等の食塩型構造を有する炭化物は広い不定比組成領域をもつ。単結晶育成の研究では、この食塩型構造炭化物の大型で且つ組成の制御された良質単結晶の育成法として、ゾーンレベリング・フローティングゾーン法を新たに開発した。この育成法により、従来にならぬ均一組成を有する高純度炭化物単結晶が育成可能となった。単純六方格子の炭化タングステン (WC) 単結晶はCoフラックスを用いて、フラックス法により育成した。純度の高い単結晶が得られた。育成単結晶について、組成均一性、酸素、窒素、金属不純物、格子定数、エッチピット密度、蒸発効果等を調べ、また結晶育成時の固液界面 (結晶内部の温度分布) も実験・理論の両面から検討した。

炭化物の電子構造の研究では、炭化物でははじめての、炭化タングステン(WC)のドハース・ファンアルフェン効果の観測に成功した。ドハース・ファンアルフェン振動の振動数解析より、WCはフェルミエネルギーでの状態密度の小さい耐熱性半金属であることを提案した。ま

た、WCの結合状態は食塩型構造炭化物の場合と同様に、W5d-C2pの共有結合が重要な役割をはたしていることを指摘した。

炭化物の表面物性の研究では、TiC_{0.94}単結晶の(100)、(111)、(110)、(210)、(310)の各結晶面について、表面原子構造・電子状態、仕事関数、吸着特性等について詳細に研究した。この結果、(100)面と(111)面の性質はかなり異なり、表面最外層に炭素原子の存在している(100)面は炭化物特有の不活性な性質をもち、最外層にTi原子のみが存在する(111)面は、Ti金属に似た活性な性質を示すことがわかった。仕事関数も(111)面の値が最も大きく4.7eVであるのに対し、(100)面を含む他の面は3.7～3.8 eVであることを見いだした。また、(100)面と(111)面は、他の結晶面に比較すると表面エネルギーの小さい安定な面であることを明らかにした。

表面原子構造の定量的解析を可能にする新しい表面研究手法として、直衝突イオン散乱分光法を開発した。この手法は原子構造の決定を容易に行うだけでなく、表面欠陥の構造や表面電子の二次元空間分布の解析にも有効であり、表面原子の熱振動振幅についても定量的な情報を得ることを示した。この手法を用いて、TiCの表面に存在する炭素原子空孔の観測に成功した。

炭化物の電界電子放射に関する研究では、TiC単結晶エミッターからの放射電流が、フラッシュ加熱温度が1300～1450°Cの場合、或いは1700°C以上の場合に、ノイズレス(0.1%以下の電流変動)、ドリフトレス(-0.05%/h)と呼べる極めて安定な特性を示すことを見いだした。また、炭化物エミッターからの放射電流は、チッ

先端が(100)面と(111)面に囲まれることにより生ずる電界強度の大きい局所部分から放射されることが、エミッションパターンの解析から明らかになった。

5) 炭化タンタル (昭和59年度～)

本研究は4000°Cの融点をもつ炭化タンタル(TaC)を典型物質とする高融点化合物について単結晶育成の研究を行うとともに、育成単結晶を用いて結合状態、電子構造、バルクの性質、表面物性について研究を進め、高融点化合物の特質を明らかにしてその有用性をひきだすことに主目標をおいている。

炭化タンタルをはじめとする遷移金属炭化物は、優れた化学的安定性と高硬度、高熱伝導度を有し、イオン衝撃にも強い等の諸点で、耐熱耐食性に富む高機能性材料としての用途が期待される。しかし、これらの諸性質は、組成、欠陥、不純物等に鋭敏に依存する。したがって、上記諸要素が十分に特性づけられた単結晶を用いて基本物性を測定し理解・把握することが炭化物材料の新たな展開にとって必須のステップである。以下、これまでの成果の一部を示す。

炭化タンタル単結晶の育成温度領域は3500°C以上であるため炭素の蒸発が非常に激しい。しかし、ゾーンレベリング・フローティングゾーン法により、供給焼結棒組成と育成速度の適切な選択により炭化タンタルの大型単結晶の育成を可能にした。黄金色の単結晶が得られた。TaCの単結晶表面と希ガスイオンの電荷交換機構について研究し、イオンの中性化はオージェ機構によることを明らかにした。高分解エネルギー損失分光法により、TaC(100)面で、表面最外層近傍に局在する光学表面フォノ

ンおよび音響表面フォノンをはじめ観測することに成功し、その分散関係を詳細に調べることにより表面原子の結合状態について新知見を得た。さらに炭化物の電気抵抗の組成依存性を測定し、炭素原子空孔の役割を明らかにした。

[6] カルコゲン化物

1) カルコゲンガラス (昭和45年度～昭和49年度)

カルコゲンガラスとはカルコゲンと呼ばれる硫黄、セレン並びにテルルの3元素を主成分とする物質のガラス状態にあるものをいう。ここでは、金属とカルコゲンとの結合体だけでなく、カルコゲン単体又はカルコゲン間の結合体でガラス状態にあるものを含めてカルコゲンガラスと呼ぶことにする。組成から見れば、従来の珪酸塩ガラスやほうけい酸塩ガラスなどのような酸化物ガラスと異なり、酸素を含まない非酸化物ガラスであることが一つの特徴である。更にこれまでの酸化物ガラスにない長波長領域までの赤外線透過性や、低融性、またスイッチング作用、記憶作用などのエレクトロニクス素材としての特異性を持つ新材料である。

カルコゲンガラスは高純度原料をシリカガラス管に入れ、管を真空にして封じ電気炉で揺動して合成した。この際保持時間を長くまたは合成温度を高くすると、シリカガラスと反応することが分かった。またAs₂S₃ガラスについてはガラス形成に必要な条件を明らかにした。

赤外分光法によりセレンに5%の硫黄、テルルをそれぞれ加えたガラス状態ではセレンの環状(Se₈)構造に似たS₈Se₃及びSe₃Te₃の環状構造であることを明らかにし、硫黄成分の多いAs

—Sガラスの硫黄について蛍光X線で行った。

As—S, As—Se, As—(S+Se)系ガラスではAsとカルコゲンの原子比が2:3の場合、誘電率では最低に、熱膨張係数では最低に、熱膨張係数より求められた転移温度は最高に、熱伝導率では最高になることが確認された。

2) 硫化鉄 (昭和43年度～昭和47年度)

Fe—S系化合物は、S原子の六方充填を基本とする磁硫鉄鉱の超構造相群、S原子の立方充填を基本とする Fe_3S_4 (グレーギット) 等および S_2 原子団を基本とする FeS_2 (黄鉄鉱) 等の三種の化合物群が知られていた。それ等相互の、特に、 300°C 以下での低温での熱力学的安定関係、不定比性、等、結晶化学的な多くの問題が残されていると共に、磁性半導体として性質の解明およびその応用の検討を必要とされていた。

そこで当時注目を集めていたチオスピネルでもあり、山口 (元所長、故人) 等が初めて合成に成功したグレーギットを中心として、関連するFe—S系化合物の研究を行い合成法として(1)水熱法 (190°C)、(2)低温酸性水熱法、(3)電気化学的方法、(4)真空蒸発法の四法を確立した。(1)、(2)、(3)は、比較的多量の試料を合成し得て、電磁気学的測定に寄与すると共に、鉄鋼の腐蝕機構の解明に寄与した。(4)は、グレーギット等が純粋なFe—S二成分系の化合物種であることを証明すると共に、比較的低温でのみ安定な化合物を、不定比性を制御して合成する方法として画期的であった。同法により、ペントランド鉱型 Fe_9S_8 等の新化合物を発見すると共に、更に、Arガスを導入することにより、世に先駆けて、硫化物の超微粒子 (煙微粒子) を合成する

方法として発展させた。磁性半導体としての応用には成功しなかったが、生成物の磁気的性質はかなり詳細に明らかになり、また、反強磁性半導体中のマグネティックポーラロンの挙動など理論面で大きく進歩した。電顕格子像法による磁硫鉄鉱の超構造相の観察、電子回折による磁性体の観察および電子線照射による転移の観察等、電子線回折を用いた先駆的研究も手掛られていた。

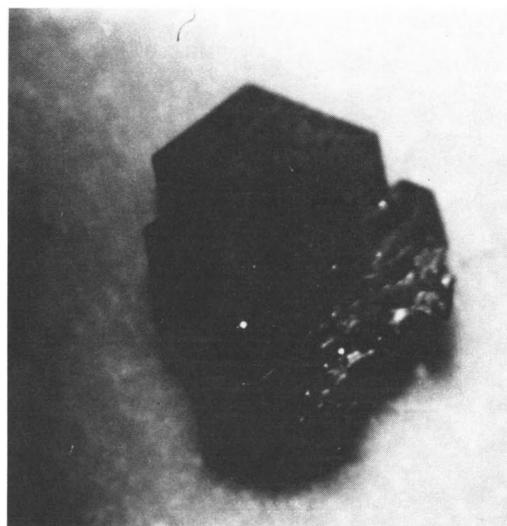
3) 複合バナジウム硫化物 (昭和47年度～昭和51年度)

遷移金属元素を含む化合物には電気的、磁気的に興味ある性質を示すものが多い。このような性質は遷移金属原子が有しているd電子と関係しており、化合物を作るとき相手の陰イオンによっても異なってくる。硫化物の場合是对応する酸化物と比較してd電子の挙動に非常に幅があり、結晶の化学的組成のより厳密な規定と物理的性質との関連性の研究を確立することが重要である。遷移金属硫化物を理解し、有用な材料開発の指針を得るための足がかりとして、多様なd電子の挙動、すなわち、半導性、磁性半導性、金属性等が狭い化学組成の範囲で内包されている複合バナジウム硫化物を取り上げた。

バナジウム硫化物はVSから VS_2 の間に V_7S_8 、 V_3S_4 、 V_5S_8 等いろいろな組成の相が存在し、それぞれかなりの幅の不定比領域がある。まず、硫化水素と水素でイオウ分圧を制御して相平衡実験を行い、相図を作成した。その結果、従来知られていた相のほかに、 1000K で V_2S_3 という組成の新しい相が確認された。 VS_2 に近い組成の相は常圧では合成できなかったが、高压グループの協力を得て $700\sim 800^\circ\text{C}$ 、 20kb の高压下

ではじめて合成に成功した。VS—VS₂系の各相は、NiAs型構造を基にしてバナジウムの空位が存在し、その空位の秩序化によって種々の相ができるものである。V₅S₈相の単結晶について高温における空位の秩序—無秩序分布状態をX線回折により明らかにし、相平衡実験の結果とあわせて検討した。結晶構造や物性の研究にはある程度の大きさをもった単結晶試料が必要であるが、化学輸送法によりV₃S₄及びV₅S₈相の単結晶を得ることに成功した。また輸送剤と晶癖の関係、原料と成長した結晶の組成の関係、輸送分子種等に関する知見が得られ、バナジウム硫化物のような不定比化合物の化学輸送反応の機構を統一的に説明することができた。このようにして得られたV₃S₄、V₅S₈相の単結晶について、結晶構造解析を行い、V—S及びV—V結合の性質と構造の安定性の関係について検討した。V—S系の化合物は電気的、磁氣的にも興味ある性質を示すが、特にV₅S₈相について詳細な研究を行い、電気伝導の機構、磁氣的相転移等に関する知見を得た。

鉄、バナジウム、イオウの三成分からなる系については、イオウ分圧をイオウ蒸気と窒素で制御する方法により相平衡実験を行い、相図を作成するとともに、Fe—S系の化合物とV—S系の化合物相互間の固溶関係を明らかにし、構造変化との相関関係を検討した。また、V₃S₄—FeV₂S₄及びFeV₂S₄—Fe₂VS₄の固溶相について中性子回折、メスバウアー効果、ラマン散乱等による研究を行い、FeとVの分布状態、金属—金属結合の性質、低温での磁気秩序等に関する知見を得た。



化学輸送法で育成したFe₂VS₄単結晶

4) 複合チタン硫化物（昭和52年度～昭和56年度）

チタンの硫化物の安定相は広い不定比領域を有し、複雑な様相を呈している。このようなチタン硫化物の相関係を解明し、遷移金属硫化物におけるこの系の化合物の位置付けを行い、これらの中から有用な材料を見出すきっかけをすることを目的として研究を行った。TiS₂にリチウムなどのアルカリ金属がインターカレートした化合物は、電極材等への応用が期待されているものであるが、Ti—S系化合物の相関係を明確にすることは、インターカレーションの研究、物性の研究に基礎的なデータを提供するものである。

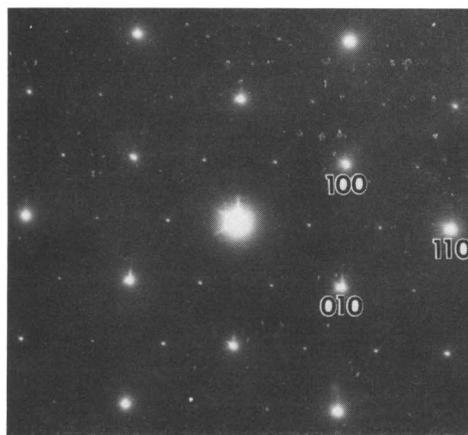
チタン硫化物にはTiSからTiS₂の間にTi₈S₉、Ti₄S₅、Ti₃S₄、Ti₂S₃、TiS₂等の組成の多くの相がある。従来この系の相関係には不明確な点が多かったが、高温状態で熱天秤を用いて平衡イオウ分圧と組成の関係を測定することにより、

TiS_{1.38}—TiS_{1.98}の組成間の相図を確立すると同時に、従来報告されていない新しい相を見いだした。この系の化合物はイオウ原子が密充填する間の八面体空隙の中にチタン原子が入る層状構造を基本としているが、不定比の組成ではチタン原子と空位の配列の仕方、イオウ原子の密充填の状態にいろいろな場合がある。このためTi—S系においては同じ組成のものであっても層の重なり方、空位の配列の仕方の異なったものが出現する。したがってTi—S系の相関係を構造的に明確にするためにはこのような複雑な層構造（積層不整を有する構造）を解析して相平衡実験の結果とあわせて考えなければならない。そこで積層不整を有する化合物のX線回折、電子線回折のデータを解析する手法を開発し、Ti—S系の安定相の構造について詳しい知見を得ることができた。

Ti—S系の単結晶の育成は、各相の固溶領域が広いために目的とする相あるいは目的とする組成の単結晶を育成することは困難であるが、封管の化学輸送法を用い、不定比化合物の化学輸送反応を解析することにより、いろいろな組成のTi—S系単結晶の育成に成功した。また、このようにして合成されたTi—S系化合物についてラマン散乱の測定を行い、組成による格子振動の変化、Ti—S結合の性質等に関する知見を得た。

チタン、バナジウム、イオウの三成分系については、900°Cにおける相関係を確立し、TiS—TiS₂、VS—VS₂系との関連を検討した。この系の化合物については中性子回折、磁気測定、NMRによる研究も行い、チタンとバナジウムの分布状態、磁氣的性質、金属—金属結合の性

質等に関する知見を得た。チタン、鉄、イオウの系についても相関係を明らかにするとともに、X線回折、DTA等により高温での相転移について研究し、相転移における構造の変化を検討した。



TiS_{1.46}の電子線回折図

5) 複合モリブデン硫化物（昭和57年度～）

モリブデン硫化物では、二硫化モリブデンが固体潤滑剤等として広く用いられているが、近年M—Mo—S系（M：金属原子）の化合物で超伝導等興味ある性質を示す物質が知られるようになった。この系の化合物の性質は化学組成や結晶の質の良否に大きく影響されるので、相平衡関係を解明し、合成条件を確立することを重点として研究を行っている。まず、Fe—Mo—S系を中心に研究に着手し、V—Mo—S系、Ti—Mo—S系、Cr—Mo—S系等の研究を行った。さらに希土類原子の入った三成分系等について検討する。

Fe—Mo—S系については、1000°Cにおける相図を作成し、安定相としてFeMo₂S₄、Fe_xMo₆

S_{8-y} , $FeMo_3S_4$ 等の相の存在を確認した。この相平衡実験の結果に基づいて $Fe_xMo_6S_{8-y}$ 相の単結晶の育成を試み、 $1200^\circ C$ で黒色キューブ状の単結晶を得た。V—Mo—S系についても $1000^\circ C$ で相平衡関係を解明し、組成変化による構造の変化についての知見を得た。この系の化合物(V, Mo) $_3S_4$ についてX線回折によりバナジウムとモリブデンの原子分布について検討した。また、 $V_{0.17}Mo_{0.26}S_{0.57}$ について電気的性質を調べ、電気抵抗の温度依存性、活性化エネルギー等に関する知見を得た。Ti—Mo—S系については $1300\sim 1400^\circ C$ 、Cr—Mo—S系については $1100^\circ C$ における相図を作成し、後者については高圧下における合成を試みた。Yb—Mo—S系の相関係等については更に検討を進めている。Mo—S系では MoS_2 の化学輸送実験を行い、微量水分の存在が輸送速度に及ぼす影響を調べ、輸送反応の機構について知見を得た。

6) 金属典型元素カルコゲナイド

この化合物群は励起状態の諸過程を活用する光材料用材質として顕著である。双葉より芳しく、II B—VIB化合物 ZnS は現役の優れた蛍光体であるが17世紀初頭まで研究をたどれる。 CdS は古くから光伝導体として知られている、 CaS 等のII A—VIB化合物は蛍光体の近代的研究の初期の対象であった、IV B—VIB化合物 PbS は光伝導体として有名だったが今はダイ

オードレーザー材でもある。これ等を対象に固体物理特に光物性論と不完全性結晶の物理化学が発展し、現在の固体素子材料を生む基盤が形成された。光技術の隆盛の時代を迎え情報、エネルギー等の広範な技術分野で新しい期待が寄せられている。III—V化合物での原子レベルに迫る制御等の材料技術や光材料の学問の進歩によれば材質の蔵する可能性が技術の要求の高度化に応じてくれそうだからである。本研究の目的もこの期待に応じて行くことである。

励起状態が元へ戻る主要な過程を超短パルスレーザー分光で調べる。重要な活性中心となる希土類、遷移元素の状態を調べる。特にII A—VIBでは欠陥光物性の知識の空白を埋めて行きたい。以上の関連で光触媒作用の要素過程も垣間見たい。研究試料、レーザー材、薄膜基板材として重要な高完全度大型単結晶育成法の確立を目指す。内外の展開を見定めて人工的材料を目指す薄膜研究に踏み込まねばなるまい。我々の有するレーザー系を活用し材料の新しい計測と評価の方法を拓きたい。これ等の研究の過程と結果から新材料の発想を興こし検討する。高密度光記憶材、高速光演算材、レーザー材、シンチレーター材等を考えている。如様に、発光材を足場に未来の光計算機材から光触媒材まで、材質の可能性を少しでも多く拓くのが課題の目標である。

2. ステーションの活動

ステーションは、新材質の創製研究の進展にともない必須となり、各研究グループに共通する超高压力技術及び超高温技術について基盤的な新装置、新手法、大規模技術等の開発を先行的に行い、各研究グループの要請に応じこれらの技術開発力を提供するものである。現在、超高压力ステーション（昭和52年度設置）及び超高温ステーション（昭和60年度設置）が設置されている。

1) 超高压力ステーション

昭和52年当所にとっては新組織であるステーションとして発足した。ステーションは新規大型の技術開発を旨とする研究体であるから、グループ以上に緊密な共同作業が必要である。最初にとり組んだのはFR型高輝度X線源を利用するシステムの整備であった。中沢、下村両主任研究官を中心に他のメンバーも可能な限り協力した。X線防護壁を作るためのIビーム加工や冷却水系のビニール管工事などは楽しい思い出である。超高压下のX線解析実験システムとしては、昭和55年から始った放射光利用多面体アンビル装置MAX-80が大がかりで長期の開発であった。下村主任研究官の精力的努力は全国の超高压研究者や高工研放射光施設スタッフから高い評価を得た。その後MAX-80による実験は多岐にわたって急ピッチで進み、我が国

の超高压実験の水準を示す好例として世界的に著名となった。

昭和54年から開始したFB75型大容量超高压装置の開発は、昭和55年から予算化された科学技術振興調整費による30,000トンプレス及びFB120型装置へと拡張され、設計全般を担当した山岡主任研究官は非常な熱意をもって事にあたった。赤石、神田第8グループ主任研究官、大沢、長島技術職員の協力も多大なものがあった。30,000トンプレス及びFB120型装置のハード系は昭和60年3月に完成し、いよいよ本格的な大容量装置への展開が可能になった。

発足以来8年間が経過し、今後の数年は超高压力ステーションとして仕上げの時期と考えている。すなわち、多年月と莫大な予算を行使して完成したシステムを最大限に利用して、世界に類例のない高度な材質研究に資するべく、これまで以上に各研究グループとの共同研究、ステーションとして独自の材質の芽を確立することなどが現実の課題となってきた。また当ステーションの研究設備及び技術水準は世界的にも評価が高まりつつあり、諸外国からの共同研究や研究者の滞在に関する希望が年々増している。国際的にも国内的にも解放性の高い研究組織としての整備が緊急の課題である。特に60年度は中、短期滞在外国人研究者を4名受入れた。

今後は科技厅等の滞在費支給予算が飛躍的に増強される必要を痛感している。

昭和60年3月に中沢主任研究官は第15グループ総合研究官に昇任転出し、カナダNRCから三島研究員が参加した。依然4名の研究者で構成しているため、お互いに超多忙の状況である。発足以来、事務的連絡のみの会議はなるべくさけているが、全員が同室に机を置くことを原則としているので、各種の連絡は短時間でスムーズに流れていく。研究の進捗状況についてもお互いに常時顔を合わせているため、およそのことは自然に明らかとなる。これは逆に少人数のメリットでもある。

昭和61年新春早々技術課増田、小倉技術職員と共同で試作設計した高トルク型超硬質材料研削加工機は、市販品と比較して2桁以上高能率であることが大型ダイヤモンド焼結体の研削試験により明らかとなった。独自の技術が新しい素材を生みそれがさらに別な技術開発へと連続する流れを示す好個な例を見る思いがする。

2) 超高温ステーション

科学技術が進展するにつれて、高度な機能を有する付加価値の高い材料が、益々要求されるようになってきました。それと共に、材料を合成する温度も上昇の一途をたどっています。SiCを常圧焼結して、高密度の焼結体にするには、2,000°C以上の温度が必要で、高融点物質を単結晶にするには、約8,000°Cの超高温を発生するキセノン・アークプラズマの使用が必要です。また、最近注目されている超微粒子の合成には、超高温のプラズマ中の化学種を急冷する手法が用いられます。この数例からお分かりのように、2,000°C以上の温度を利用する科学技

術は、我々の身近なものになって来ました。このような状況の中で、超高温ステーションでは、超高温の発生・計測・利用技術に関する科学技術の基礎を充実させ、高温科学の進展を期すべく、次のような目標をかかげて、研究を推進します。「超高温の発生技術・計測・制御技術及び利用技術の研究を通じ、新物質及び新素材の創製を行うため、必要な諸技術を開発する。また、開発技術の効率的推進をはかるため、関連グループと共同研究して、種々の材質の合成研究、解析研究を行う。」この目標を基に研究業務を推進致しますが、私達は、当面、興味ある装置開発や応用の期待できる高周波熱プラズマ(4,000~15,000°C)に着目して、その熱プラズマ発生装置の開発を行います。

先づ、高周波熱プラズマの発生原理を簡単に述べましょう。コイルの両端に高周波(数百kHz~数MHz)を印加しますと、コイル内に電界が誘起します。それがコイル内の気体を絶縁破壊するのに十分であれば、熱プラズマが発生します。通常、シリカの管にコイルを巻き、その中の気体を熱プラズマにします。この発生法からも分るように、高周波熱プラズマは次のような特徴を有します。

- (1) 無電極のため電極物質による汚染がなく、高純度物質の合成が出来る。
- (2) 酸化、還元、腐食性などあらゆる反応ガスが利用できる。
- (3) 熱容量の極めて大きな熱源である。
- (4) プラズマ中の高エネルギーの化学種を反応に利用できるため、新物質・新素材の創製が出来る。
- (5) プラズマの流速が遅く、熱の有効利用が

出来る，などです。その他にもいろいろと優れた性質があります。

高周波熱プラズマの利用技術には，超微粒子の合成，膜合成，金属の製錬，アモルファス材料の合成，単結晶の育成など波及効果の高い材料の合成が山積していますので，これらの目的に応じた反応炉の設計と開発を先づ第一に行います。そのためには，熱プラズマと高周波の相互作用，反応炉の気密と炉壁の冷却法，ガスおよび試料の導入法などの基礎的諸問題を十分検討します。また反応炉の効率的改良をはかるため，独自あるいは研究グループと共同して合成研究も行います。第二に，熱プラズマ中の温度，密度，化学種の計測を行い，反応炉の設計と開発に役立てます。それと共に，超高温の熱力学

データベースの作成を行います。コンピュータシミュレーションにより，熱プラズマの温度，温度分布，物質の流れの数値解析の手法についても検討します。第三に，高周波熱プラズマ合成によりえられた材料の基礎的評価をはじめとして，実用的評価についても行います。

以上が，超高温ステーションの主な業務でございますが，幸にも，昭和60～62年，科学技術振興調整費をいただきました。現在，世界に類例のない100KW・15～100MHz連続可変の大型高周波電源および反応炉を開発中でございます。

末筆になりましたが，超高温ステーションの新設にご尽力いただきました先輩の方々ならびに所員の方々に心からお礼申し上げます。

3. 特別研究の推進

無機材質研究所の特別研究は、グループ研究における基礎的研究及びステーションでの共通的研究、基盤的研究において得られた成果を発展させるもので、

① 基礎技術であって学術的要請から早急にその水準を高める必要がある課題

② 経済・社会的要請と合致した実用化指向を持つ課題

のうち、具体的研究目標、研究計画が設定でき、かつ、研究体制の確保が図られるものについて「特別研究」として強力に推進している。

特別研究は、昭和52年度から実施し、これまで9課題について研究を行い、昭和60年までに6課題が研究を終了した。

特別研究の研究成果は、新技術開発事業団を通じ、委託開発あるいはあっせんにより実用化のための企業化が図られている。

1) 電子セラミックス材料 (昭和52年度～昭和54年度)

(1) 希土類添加型BaTiO₃半導体の研究

従来チタン酸バリウムに希土類を添加、焼成することによって半導体化する事実が知られており、これはチタン酸バリウムのバリウム位置がランタンによって置換される結果生ずるプラスの実効電荷を補償するために電子が生成することによるものと考えられて来た。

このような機構に対して、半導体化が次の様な機構で発現することが新しく提案された。(i)バリウム位置を置換して生ずるプラスの実効電荷はバリウム位置がチタン位置の陽イオン空孔の生成によって補償される(ii)バリウム位置空孔の導入によって系の化学結合強度が弱化する(iii)その結果、このものを高温に加熱した場合、酸素副格子の熱解離が起り、固体側には酸素空孔と電子を発生し、該電子がN型半導体の原因となる。この様な考え方によって従来の多くの難点が解決された。

(2) La_{1-x}Na_xFeO_{3-δ}の電磁気的研究

LaFeO₃、オルソフェライトのLaの一部をNa⁺で置換固溶したLa_{1-x}Na_xFeO₃ (x ≤ 0.25)の欠陥構造について検討した結果、Na⁺の固溶によって生じた陽イオンの不足分は、大部分が酸素欠損によって、一部Fe³⁺、Fe⁴⁺の混合原子価の生成によって補償される。この系の磁気的性質としての寄生強磁性成分及び磁化率が共にNa⁺の含有量と共に増大し、これらの原因として酸素欠損及びそれに寄因する斜方歪みなどが考えられた。

この系の更に大きな特長は、磁化が酸素分圧によって可逆的に変化することで、従って酸素センサとしての応用が考えられている。

(3) PZT系及び(Pb_{1-x}Na_y□_{x-y}) (Zr, Ti)

O_{3-δ}系圧電体の研究

相界面組成のPZTを乾式法で作成すると正方晶と菱面体晶の二相共存が起り圧電的特性に重大な影響を与えることが知られて来た。これはPZTのX線の等価位置にあるジルコニウムとチタンが不均一に分布する結果であることを始めて明らかにした。このような事実に基づいて、いわゆる湿式一乾式組み合わせ法によって組成変動の全くないPZTの合成に成功した。該PZTは相界面組成のものであっても二相共存は起らず、すぐれた誘電特性や圧電性を示した。

一方PZTにNaを添加したいわばNa-PZTの合成に成功した。このものは(Pb_{1-x}Na_y□_{x-y})(Zr, Ti)O_{3-δ}の様な欠陥構造を示し、Naの存在が陽イオン空孔の安定化に寄与している。このものはペロブスカイトABO₃のA位置での組成変動が顕著で、キュリー点での誘電異常は拡散している。

(4) ZnO

ZnO粉末を加圧焼結することによって透光性ZnOセラミックの合成に成功した。この条件は、温度1000°C以下、圧力300kg/cm²以上、添加物としてアルカリ元素が有効であることの三点に要約される。粒成長の圧力依存性を検討した結果、応力1000kg/cm²で極大を示し、その大きさは約50μmに及んだ。また該セラミックの高次構造として積層欠陥、転位及び不純物の析出が観測された。転位は一般に粒子の中央部よりも粒界近傍に多く存在する。これは粒界近傍が高い応力状態にあることを示すものである。すべり面を異にした転位の合体は点欠陥や格子間原子の濃度を高め、その結果拡散が促進されて粒成長速度が増大する。

2) 耐熱構造材料の焼結加工法（昭和52年度～昭和55年度）

Si₃N₄やSiC系焼結材料が、高温構造材料として次第に注目されつつあった当時の状況で、構造材料用セラミックの研究環境を早急に整備し、時代の要請に対応すべく計画した特別研究である。高温で高強度な焼結体を得ることを目標に、原料粉末の合成、焼結、焼結手法、焼結体の高温下での機械的性質に関する研究を行った。研究の対象とした材質別に概要を記せば次のようになる。

Si₃N₄系材質では、主として酸化物系助剤を用いた焼結、焼結体の機械的性質に関する研究が行なわれた。Si₃N₄に酸化物系助剤を加えて冷間成形し、これを窒素雰囲気下で高温に保持すると、反応系からSiOやN₂が逸散し、焼結の進行を妨げる。このため、Si₃N₄の焼結には、この難点が緩和されるホットプレス法(加圧焼結法)が当時多用されていた。しかしながら、複雑形状を有する製品をホットプレスで製造することは難しく、無加圧焼結法の開発が望まれていた。この特別研究では、この難点を解消する方法としてSiOの分圧制御無加圧焼結によるβ-サイアロンの無加圧焼結の可能性と、加圧窒素ガス中で焼結を行なうことの効果を検討した。

この結果、無加圧焼結により、比較的高密度のβ-サイアロン焼結体(Z=2)を得ることができ、ガス圧下での焼結も、前記逸散を抑制するのに有効であるとの結論を得た。1300°C以上の温度域で強度低下はみられたが、室温～1200°Cの温度域で450～500MPa程度で、ほぼ一定の曲げ強さを有するβ-サイアロンの無加圧焼結体を得ることができた。β-サイアロン

の焼結体の耐酸化性は、アルミニウム固溶量の増加と共に低下する傾向があることも分った。

高強度焼結体として知られている Y_2O_3 を助剤の一部として用いた加圧焼結体に関しても、強度特性、耐酸化性を調べ、特に耐クリープ性および耐酸化性にまだ問題が残っていることが分った。

炭化けい素系材質では、アルミニウムを微量固溶した原料粉末が、易焼結性を示し、ほう素系助剤の添加量の低減に有効であることを見出し、この現象の周辺を研究した。ホットプレスによる焼結体であるが、微量のアルミニウムを固溶した α -SiC粉末を用い、ほう素0.2wt-%添加で室温で580MPa、1000°Cで640MPa、1300°Cで670MPa、1500°Cで730MPaの曲げ強さを有するものが得られ、耐クリープ性も酸化物添加の Si_3N_4 系焼結体に比べ良好なことが分った。

SiCのような共有結合性の大きい化合物が難焼結性を示す理由についても検討を加えた。従来、結晶中のSiないしC原子の拡散速度が小さいことに根拠を求める考え方が主流であったが、高純度なSiC結晶や高純度粉末を用いた研究結果は、SiCの一般粒界の形成による表面自由エネルギーの緩和は極めて小さく、これが主たる原因であると結論した。共有結合性の大きい化合物の粉体の緻密化には、適当な添加物が不可欠であると考えられた。

窒化アルミニウム系材質については、AlN- Al_2O_3 系で得られるホットプレス焼結体の強度特性を、焼結体を構成する結晶相の種類との関連で研究した。酸素5wt-%を Al_2O_3 の形で添加した焼結体で、室温で360MPa、1400°Cで

450MPaの曲げ強さを有するものが得られた。

3) チタン酸カリウム繊維の合成 (昭和54年度～昭和56年度)

チタン酸カリウム繊維は「酸化チタン」のグループ研究の中でルチル単結晶の結晶成長に関する研究としてフラックス法で形態変化を制御する研究過程の中で偶然に合成されたものである。これをグループ研究の中でシーズ研究として育て、特別研究で発展させたものである。

チタン酸カリウムは一般式 $K_2O \cdot nTiO_2$ で示す物質系列の総称名である。nは1～8まで知られているが、工業的に重要なものはnが2, 4, 6の3種類である。本研究ではこの3種類の二チタン酸カリウム($K_2Ti_2O_5$)、四チタン酸カリウム($K_2Ti_4O_9$)、六チタン酸カリウム($K_2Ti_6O_{13}$)を取り上げて研究した。当時は米国デュポン社が1960年頃一度は $K_2Ti_6O_{13}$ 繊維に関して企業化したが失敗したと云ういわく付きの材料であった。

研究の主要な目標は無公害性の方法でマクロな繊維を製造する技術開発と材料特性を明らかにすることであった。

合成法の研究では最初「フラックス法」を研究した。フラックスとして K_2MoO_4 を開発した結果、低揮発性があり MoO_3 で回収できるため無公害化製造が可能となった。繊維の成長反応及び状態図の研究から溶解-析出反応ではなく、分解溶解-会合反応で生成する $K_2Ti_4O_9$ 繊維が長繊維化することが判明し、フラックスの触媒的作用を解明して使用の少量化を計った。次に $K_2Ti_4O_9$ 繊維は層状構造であることに注目し、層間の一部のKイオンの溶出処理と熱処理を施すことによりトンネル構造の $K_2Ti_6O_{13}$ 繊維へ

移行することを明らかにして製造技術を確立した。その結果、従来の技術より約10倍～100倍の長繊維化に成功した。続いて、フラックスを全く使用しない「徐冷焼成法」を確立した。これは $K_2Ti_4O_9$ の成長反応である分解溶融-会合反応を忠実に応用したもので、フラックス法の改良法でもある。短繊維製造に適する。さらに状態図の研究から $K_2Ti_2O_5$ が低温で調和溶融することが明白となったためそれを応用して「メルト法」を確立した。融体急冷により $K_2Ti_2O_5$ 繊維を合成するが、これも層状構造のため $K_2Ti_4O_9$ 繊維と同様に2次処理してトンネル構造の $K_2Ti_6O_{13}$ 繊維を合成することに成功したものである。これらの3種類の合成法はいずれも初生相として層状構造チタン酸カリウム繊維を合成するため、2次処理により $K_2Ti_6O_{13}$ 繊維の他にも各種の誘導体を合成することができる。酸処理して全部のKイオンを溶出すればチタニア繊維となる。

$K_2Ti_6O_{13}$ 繊維の材料特性を明らかにした結果、耐熱性、断熱性、耐化学性に優れ、硬度もモース硬度4であることから、熱可塑性樹脂の補強材、断熱塗料をはじめアスベスト代替繊維として摩擦材、セメント補強材など広い用途に発展している。層状構造チタン酸繊維は陽イオン交換材として優れており、高レベル放射性廃液処理材、鉱物固定化材、地層処分時の化学バリア材として優れた特性を示す。特にCsやSrの分離・固定化材として有効である。

4) 超高温耐熱セラミックスの研究開発 (昭和55年度～昭和59年度)

本特別研究はエネルギー関連技術開発に不可欠な高温耐熱セラミックス材料の研究開発が目

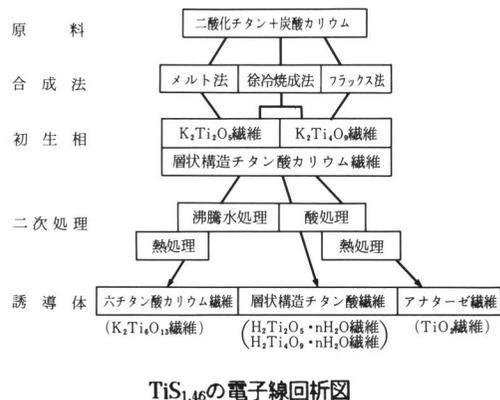


図1 層状構造チタン酸カリウム繊維の合成と各種誘導体の合成工程概略図

的である。原子力及び省エネルギーのための熱源高温化の傾向は、材料に対し、高温耐熱性、同強度、同耐クリープ、耐熱衝撃性、耐酸化性、耐蝕性、耐放射性などにおいて、より苛酷な条件を要求している。これ等の苛酷な要求に応える材料の多くは高融点物質の領域に知られており、 MgO , Al_2O_3 , ZrO_2 , ThO_2 , BeO 等の高融点酸化物、 C , B_4C , SiC , Si_3N_4 , $Sialon$ 等の非酸化物および Ti , Nb , Ta , W , Mo 等のV～VI族の高融点遷移元素との炭化物、窒化物、硼化物およびけい化物等が含まれており、新エネルギー開発、省エネルギー技術開発等に必要な種々の材料を顕在的あるいは潜在的に包含する領域である。これらの領域は材料科学において最も未開発の領域である。これら超高融点物質に共通する特長は、融点付近で蒸発が活発化することで、しかもそれは多くの場合、試料組成に変化をもたらす選択的蒸発である。これ等の諸問題を踏まえて、以下に示す様な研究を行った。

1. 高温高圧下における新材料研究システム

の開発

浮遊帯域徐冷法 (Slow cooling float zone以下S. C. F. Z.) の採用による200気圧の高ガス圧下における高融点単結晶育成装置の試作および評価システムの開発。

2. 窒化けい素の焼結研究

1～10気圧の窒素ガス中で最高温度2300°Cで焼結しうるガス圧焼結炉装置を試作した。常圧焼結に比し、 Si_3N_4 の分解温度を高く出来、焼結温度のアップを可能にし、焼結体中の粒成長(特にテスベクト比の大きい粒子)による靱性の向上を認めた。ガス圧焼結炉にホットプレス装置を組みこみ、従来焼結が困難とされた Si_3N_4 — Y_2O_3 系焼結体の緻密化に成功した。常圧焼結窒化けい素を10～126MPaの高圧窒素ガスで、1500～1750°CでHIPした場合の焼結挙動について研究し、焼結体中に包まれる気孔の物理化学的作用を明らかにすると共に高圧窒素ガスによる焼結体中に含有するけい素の窒化現象を見出した。

3. サイアロンの焼結

β -サイアロンの常圧焼結による強度と微構造の関係についての研究を行うと共に、厳選された高純度原料を使用することによって透光性のあるサイアロン焼結体を得た。 α -サイアロンの焼結を行い、その微構造及び物理的特性の測定結果との対比を行い、新たな知見を得た。

4. キャラクタリゼーション

上記1～3の諸装置によって得られた試料のキャラクタリゼーションとして、X線・中性子線の回折現象を利用した1500°C以上の高温下における高温回折装置の試作および非酸化物試料の高温酸化抵抗測定装置の試作を行い、 Si_3N_4 、

SiC 、 Sialon 等の焼結体の酸化挙動を明らかにした。

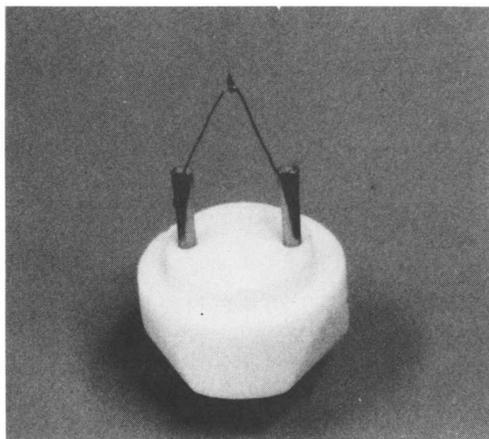
以上の如く本特別研究はグループ制のもとの研究体制と異なり、任意のグループより研究員が参加しての特別研究であるため、研究の範囲は限定された物質に拘束されず、むしろ従来にない新しい装置を試作し、その装置を利用して従来の方法では得られない特性をもった、超高温耐熱セラミックスの創製及びそのキャラクタリゼーションが主目的であったために、極めてリスクの高い、また未踏の極限技術に対する挑戦として行われた研究と言えよう。周到的な理論的考察と予備実験によって裏付けされた実験計画は、限定された予算と人員及び期限という厳しい条件下にもかかわらず、それなりの成果を納めたものと確信している。

5) 電子放射材料(昭和56年度～昭和60年度)

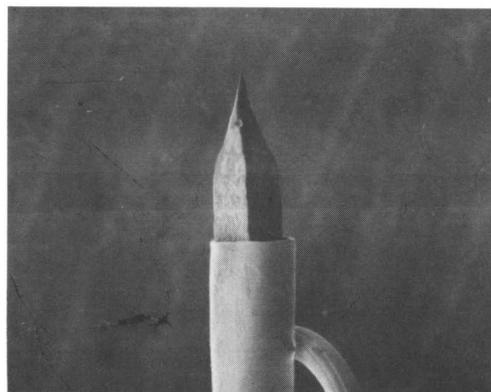
電子ビーム描画装置、新機能電子顕微鏡等の高輝度電子源として期待されている電界電子放射材料を開発するために、遷移金属炭化物を中心に、単結晶育成、表面状態および電子放射特性に関する研究を行った。

安定な電子放射特性を示すフィールドエミッターとして、高純度で且つ定比に近い組成をもつ炭化チタン(TiC)単結晶が重要であることを見いだした。TiC単結晶は新たに開発したゾーンレベリング・フローティングゾーン法を用いて、数気圧のヘリウム雰囲気気圧下で、5mm/hの育成速度で結晶育成を行うのが良質単結晶育成の最適条件であることを明らかにした。

TiC単結晶チップ($\langle 100 \rangle$, $\langle 110 \rangle$, $\langle 111 \rangle$)からの電界放射パターンを解析した結果、電子ビームは、チップ先端形状が(100), (111)の各面



(イ)



(ロ)

図 TiC <110> フィールドエミッター(イ)とチップの拡大写真(ロ)

で囲まれた多面体形状となり、先端形状の電界強度の強い局所部分から放射していることがわかった。この解析結果より、エミッター軸方位に電子が放射する方位として<110>が応用上重要であることを見いだした。

安定な電界放射電流を得るために種々の要因を検討した結果、1)陰極材料、2)陽極構造、3)真空度の3要素技術を解決してはじめて良好な実用可能な電界放射電流が得られることがわかった。陰極材料としては、TiC <110>チップが優れているが、再現性よく且つ安定な電流を得るには、TiC <110>チップの表面処理が有効であることを見いだした。チップの表面処理法は次の通りである。1500°C以上のフラッシュ加熱により清浄表面を作製する。次にチップの入っている超高真空室に酸素、エチレン、硫化水素等のガスを導入して $\sim 1 \times 10^{-6}$ Torrの真空度にする。ガス雰囲気中でチップを1100°Cに約10秒間加熱する。後、真空排気後、10 μ Aを30分間放出し続けて電界放射パターンを変化させ

て、表面処理が終了する。表面処理したTiC <110>チップからの放射電流は、電流雑音が0.2%以下、ドリフトが $-0.05\%/h$ 以下と極めて安定な特性を示す。次にアノードからの放出ガスが雑音の原因になるので徹底的にアノードのガス出しのできる構造が重要である。TiC <110>チップの雑音の主原因は残留ガスのイオン化によるチップへのイオン衝撃であるので、真空度向上が3番目の安定化へのアプローチである。これまでにチップ位置で 5×10^{-12} Torrの真空度を達成して電流安定性の向上を確認した。

電界放射の安定性の向上を目的として極高真空電界放射型電子銃を試作した。この電子銃の特徴の一つは、電子銃自体が液体窒素で冷却可能なサブリーメーションポンプになっていることである。チップ近傍の真空度は 10^{-12} Torr台に入るように設計されている。この電子銃に表面処理TiC <110>チップと特殊構造アノードを搭載して、実用電流である10 μ Aを5時間安定にとりだすことに成功した。放射電流の安定性の一層

の向上と、大電流化をめざして、現在、TiC<110>チップの表面処理法とアノード構造の再検討を行なっている。

6) オプトエレクトロニクス焼結材料 (昭和57年度～昭和60年度)

最近オプトエレクトロニクスと云った言葉が身近かに使われる様になってきた。これは光と電子が関与する現象を利用した機能を実現すること、およびその機能を用いて組み立てられた技術体系である。代表的システムとして光ファイバーとレーザー光を用いた光通信を挙げることができる。

オプトエレクトロニクス用セラミックスの代表的なものとしてPLZTと Y_2O_3 (ThO_2)がある。前者は光シャッタ、光バルブ、画像蓄積装置、ゴーグル、光変調素子などとして、また後者は固体レーザーとしての大きな期待がある。本研究ではPLZT, CLN-PZT $[x(CaO \cdot \frac{1}{4}La_2O_3 \cdot \frac{1}{4}(Nb_2O_5)) \cdot (1-x)\{Pb(Zr_y \cdot Ti_{1-y})O_3\}]$, ZnO, MgO, Al_2O_3 , YAGなどのセラミックスの透光化及びそのキャラクタリゼーション、物性研究を目的としたものである。

(1) 多段湿式法によるPLZT及び各種ペロプスカイトセラミックスの合成法に関する研究

PLZTの原料粉末の合成法として乾式法及びアルコキッド法が知られており、これらを成型後ホットプレスして透光体を作製する方法が一般的な手法として知られている。この方法の難点はホットプレス法を採用することで高価に過ぎると云うことである。

多段湿式法では、PLZTを構成する元素に係る溶液を作成し、沈澱を多段に形成して最終的にPLZTに係る均密沈澱を作成する。例えば

PLZの沈澱を形成後、該沈澱分散液中でTの沈澱を生成する。この手法の特長は(i)安価な四塩化チタンを使用できる(ii)沈澱を取率良く作成できる(iii)易焼結性、均一性、高嵩密度、低コストを同時に満足するなどである。この手法によって作成したPLZT粉末は雰囲気焼結によっても理論透過度が達成される。

多段湿式法はPLZT原料粉末の作成にとどまらず、広くペロプスカイト系粉末の合成に適用可能である。現在PZT, PCT (C:Ca), 各種三成分系圧電体、バリウムやストロンチウムを含むペロプスカイト系に適用することによって、添加物なしの常圧焼結によって99%以上の相対密度のセラミックスの合成に成功している。

(2) 蔞酸-エタノール法によるPLZTセラミックスの合成

これはPb, La, Zr, Tiの共存溶液中に蔞酸のエタノール溶液を添加することによって沈澱形成後、仮焼してPLZT粉末を得る方法である。この手法によってサブミクロン級の原料粉末が得られ、ホットプレスによって理論透過度を達成することができる。

(3) YAG透光性セラミックスの合成

固体レーザーの代表としてのYAGは発振のしきい値が低い、発振利得が大きいなどの特長を有し、材料の衝撃、硬化、グレージング、穴あけ、溶接、焼入れ、切断などの加工に常用されているが、大口径のものを引き上げ法などによって作成するのは難しいとされている。本研究では各種湿式合成法によってYAG原料粉末を作成し、これに微量のシリカなどを添加することによって透明化に成功している。

(4) MgO透明セラミックスの作成

良く制御されたMgO粉末にシリカ、アルミナなどを添加することによって極めて低温での焼結によって透光体が作成されている。特にシリカ添加体は粒界に非吸湿性物質の析出によって、吸湿性が殆んど認められない特長をもっていて、赤外線透過体としての利用などの用途が期待されている。

7) 生体機能性セラミックス (昭和60年度～昭和64年度)

アパタイト ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) 系焼結体が生体組織になじみやすい性質を有することから、特にすぐれた骨代替用素材であることが見出されて10年以上経過し、初期強度を要しない部位への充填材としての実用にまで進んでいる。しかし、強度を要する人工骨としてアパタイト焼結体を用いることは未だ実験段階を出ていない。現状では各種金属、プラスチック、アルミナ等を体内に埋込んで使用することが広く行なわれているが、生体親和性等の問題もあり、より良質の骨代替物を開発することが必要で、技術的にこれが実行可能であるとの見地からこの研究が開始された。老人を含む病弱な人にも適用可能なアパタイト系人工骨の実用化を図るためにはまずアパタイト焼結体の新しい製造法と、異種材質との複合化技術を開発する必要がある。

当研究所においては、これまでの研究成果として室温水硬性アパタイト質セメント、各種アパタイト多孔体、高純度で且つ空孔等の欠陥を持たないアパタイト質密質焼結体の製法を確立して来た。

現在は、アパタイトの新しい製法を検討すると共に、流体を圧力媒体とする加圧、加熱装置を試作しており、これを用いて非化学量論比ア

パタイト焼結体の製造、複合化技術の開発等を行う計画である。更に、アパタイトへの生体物質の吸着等の基礎的知見を集積して、将来の動物実験及び臨床実験において良好な結果を得ることが期待できるアパタイト系インプラント材の製法を開発する。

8) ダイヤモンドの半導体化に関する研究 (昭和61年度～)

ダイヤモンドは高い熱伝導性をもち、その不純物拡散係数はシリコンに比べてはるかに小さいことが予想されている。従ってダイヤモンドの半導体が合成されれば、優れた高温半導体材料 (耐熱半導体材料) として、集積度の極めて高い素子や、大きな電流密度を必要とするマイクロ波発振素子など、いずれも発熱密度の高い用途には最適の材料であることが期待される。しかし、半導体ダイヤモンドの合成については米国における1960年代の高圧法による研究以降、大きな進展がみられない。

気相法は従来の高圧合成法に比べ不純物制御に対する制約がより少ないと考えられる。そこで、本研究ではこの特徴を生かし、気相法を中心にダイヤモンド半導体の合成法を確立すると共に、その半導体としての基本的特性を明らかにすることを目標とする。第一段階として、改良型マイクロ波プラズマ合成装置を試作し、ほう素及びりんを固溶した多結晶薄膜半導体の合成実験を行ない、さらに他のⅢ族及びⅤ族元素の固溶についても検討し、合成の最適条件を決定する。得られた試料について、不純物分析、電気伝導度とその温度変化、ゼーベック係数などを測定する。次に、多重ビーム合成装置を試作し、単結晶薄膜半導体の合成実験を行う。得

られた試料を用いて不純物の拡散，キャリアの易動度，耐熱性などの基礎的性質を明らかにする。

9) 超耐摩耗性材料の開発研究（昭和61年度～）

最近の先端科学技術の進歩に伴い，機械構造部品に用いられる高性能エンジニアリングセラミックスが注目されている。この分野でセラミックスを利用するには，高能率，高精度の機械加工が必要であり，このためにはこれらセラミックス材料に対して高い耐摩耗性を持ち，工具として利用できる新たな材料を開発する必要がある。

この目的に対応し得る材料としては，現存する物質の中で最高の硬さと熱伝導性を持つダイヤモンド及び立方晶窒化ホウ素の焼結体の利用が考えられる。しかし，両物質とも典型的な難焼結性物質であり，現在では多量の焼結助剤を

用いて焼結体が作製されている。この焼結助剤の存在が，硬度と熱伝導性を低下させ，その結果，両物質が本来持つ耐摩耗性を著しく低下させる原因となっている。

これら焼結体は，通常6万気圧程度の高圧，1500°C程度の高温下で作製される。昭和59年度には，加圧空間1ℓ，発生圧力10GPaの超大型超高压装置が導入され，実用材料に供することができる大型焼結体を作製できるようになった。本特別研究は，この大型高压装置を利用し，かつ長年蓄積した超高压技術，焼結体作製技術を適用して，焼結助剤を極力抑えた均質・高緻密焼結体を作製し，単結晶なみの硬さと熱伝導率を有する焼結体を作製することを目的とする。また得られた焼結体のセラミックスに対する摩耗を研究するとともに，工具を試作し，セラミックスの切削試験を行う。

4. その他の研究

グループ研究・ステーション研究及び特別研究の他に、次のようなプロジェクト研究にも参加している。

昭和47年度から、国立機関原子力試験研究費により無機材質の有する優れた特徴を原子力の研究開発に応用すると共に、放射性同位元素を利用する手法等を無機材質の諸特性の解明に適用するための研究を行っている。

昭和56年度からは、科学技術会議の方針に基づいて、先導的・基盤的・創造的な研究分野において、国際協力を含め、産・学・官の有機的連携を必要とする総合的研究を実施するための経費である科学技術振興調整費（昭和47年度から昭和55年度までは特別研究促進調整費）に研究参加している。

このほか、昭和57年度から通商産業省の次世代産業基盤技術研究開発制度の、新材料分野のプロジェクトの中の一つである「ファインセラミックスの研究開発」に参加し、セラミックスの破壊機構等の解明を行い、特に高温強度と寿命に関する評価技術の研究を行っている。

なお、国立機関原子力試験研究費、科学技術振興調整費等による実施課題は次のとおりである。

(1) 国立機関原子力試験研究費による研究

昭和61年度約31百万円

無機材質の研究を行うに当たり、原子力、特にRI・放射線を特性評価手法として利用するための周辺技術開発を行う他、無機材質の特性を活かして、原子力産業で要請される諸条件に適した新材料開発の一端を担う。

① RIを利用する無機材質のキャラクターゼーションに関する研究（昭和49年度～昭和62年度）

原子力、宇宙航空、電子産業等に利用されている無機材質について中性子放射化分析法、スペクトロスコーピー技術等を用いて、その組成、組織、構造等を調べてキャラクタライズ（特性付け）することにより、再現性ある材質創製に資する。

② 無機材質の放射性廃棄物処理・処分への利用に関する研究（昭和57年度～昭和61年度）

結晶質チタン酸繊維を用いて、水溶液中のCs, Sr, Uや遷移金属、希土類イオン等の重要模擬核種の分配係数、選択係数等を調べ、吸着機構を解明する。また、高レベル放射性廃棄物処理・処分材、特に、地層処分における人工バリアー材としての有効性を検討する。

③ 耐放射線性無機材料に関する研究（昭和60年度～昭和64年度）

耐熱、耐食性等無機材質の備える優れた特徴を活かし、高温、高放射線照射環境下で機能す

原子力関係予算年度別推移表

(単位：千円)

事 項	47年度	48年度	49年度	50年度	51年度	52年度	53年度	54年度	55年度	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度
1. 陽電子消滅法の無機材質構造解析への利用研究	15,150	16,359	12,228	5,000	1,000	1,777	4,500	18,490	21,582	17,604				
2. RIを利用する無機材質のキャラクタリゼーションに関する研究			6,096	12,470	20,090	5,073	5,431	5,420	3,378	7,333	8,676	4,461	6,394	5,664
3. 放射線障害防止に必要な経費				3,870		3,136	180	151	252	691	590	2,072	99	119
4. 中性子収納建屋					6,628									
5. 無機材質の中性子線検出材料として利用に関する基礎研究						4,382	1,096	881						
6. 無機材質の放射性廃棄物処理・処分への利用に関する研究											16,300	17,755	18,579	15,854
7. 耐放射線性無機材料に関する研究														8,839
合 計	15,150	16,359	18,324	21,340	27,718	14,367	11,207	24,942	25,212	25,568	25,566	24,288	25,072	30,476

る様々な無機センサー，各種放射線測定用材料，高温耐食性構造材料等の材料の総合的開発を行う。

〈参考〉 過去の研究テーマ

・陽電子消滅法の無機材質構造解析への利用研究（47～56年度）

・無機材質の中性子線検出材料として利用に関する研究（52～54年度）

(2) 科学技術振興調整費による研究

科学技術振興調整費は，その前身を特別研究促進調整費と言ひ，科学技術会議の方針に基づいて，先導的・基盤的・創造的な研究分野において，国際協力を含め，産・学・官の有機的連携を必要とする総合的研究等を実施するための経費であり，無機材質研究所は，現在，次の研究プロジェクトに参画している。

① 高性能材料開発のための表面・界面の制御に関する研究（56～60年度）60年度約18百万円

材料の表面・界面における原子配列，組成分布を解明し，この成果を基にして，材料表面や界面に新しい構造を創出するための技術を開発し，高性能材料の創製に資する。このため，シリコンの表面構造及び絶縁膜の成長機構等をイオン散乱分光法により解明すると共に，シリコン上ヘイオンビームによるダイヤモンド薄膜（無機絶縁膜）の成長に関する研究を行う。また，高温X線法及び分析電顕による構造・組成の解明に関する研究を行う。

② 無重力環境を利用した新材料創製に関する研究（57～61年度）60年度約15百万円

宇宙空間の無重力環境を利用した新材料創製

に資するため，浮遊帯域法によるサマルスカイト等の単結晶の育成，相平衡等の研究を行う。また，熱励起気相成長法によるダイヤモンド薄膜の合成を行い，再現性向上のための諸因子の抽出，結晶性に影響する成長条件の検討を行う。

③ 半導体の格子欠陥を利用した材料機能の制御に関する研究（58～60年度）60年度約7百万円

情報・電子技術の基盤である半導体材料の機能を格子欠陥によって制御することを目的として，cBN半導体の合成，格子欠陥の形態・分布状態と機能制御等に関する研究を行う。

④ 大出力・波長可変レーザー及びレーザープロセッシング技術に関する研究（58～60年度）60年度約34百万円

レーザーは，核融合，ウラン濃縮，エネルギー伝送，医学，通信等のキーテクノロジーとして重要視されている。これらの技術開発には，波長可変，大出力レーザーの開発を中心とする新型レーザーが不可欠であり，ガーネット型大出力，波長可変レーザー材料のための単結晶の育成技術に関する研究を行う。

⑤ ハイブリット化構造制御技術による新材料創製のための基盤技術に関する研究（59～63年度）60年度約72百万円

既存の材料分野の枠を超え，金属結合，共有結合，イオン結合等を重畳し，原子・分子レベルでの構造を制御することにより，新材料創製を行う研究である。

このため，セラミックスの構造設計に必要な項目の抽出を行い，収集した資料のデータベース化を図る研究を行うと共に，格子欠陥，トンネル構造等の低次元イオンパス構造の物質を原

子・分子レベルで制御して合成する研究を行う。

また、高分解能透過型電子顕微鏡によるハイブリット化構造を持つ材料の原子配列を解析・評価する技術に関する研究を行う。

⑥ 超高温の発生・計測・利用技術に関する研究（60～62年度）60年度約58百万円

新材料・新物質の創製のための重要な技術として大きな可能性が期待される超高温技術の確立を図るため、高周波熱プラズマによる高出力・可変周波数（100Kw，15～100MHz）電源用熱プラズマ発生炉の開発研究を行う。

〔重点基礎研究〕

⑦ 無機発光材料の高速励起緩和機構に関する研究（60年度）60年度約8百万円

無機発光材料の未解明部分である発光状態に至るまでの現象を系統的に解析するため、レーザー分光技術を用い発光過程及び発光性を失わせる様々な無輻射過程を解明する。

〈参考〉 過去の研究テーマ

特別研究促進調整費

・超高压力の発生測定技術に関する総合研究（47～49年度）

・窒化物系誘電体膜に関する総合研究（50～52年度）

・高輝度ビーム技術に関する総合研究（50～52年度）

・超高压力による焼結材料の合成に関する総合研究（51～53年度）

・宇宙空間を用いた新材料製造のための地上実験に関する総合研究（52～54年度）

・動的超高压力に伴う温度の抑制技術に関する総合研究（52～54年度）

・窒化物セラミックスの超高温高压焼結法に

関する総合研究（54～55年度）

・生体成分及び細胞成分の分離技術に関する総合研究（54～55年度）

科学技術振興調整費

・大型超高压力発生システムに関する総合研究（55～59年度）

・高性能レーザーセンシングシステムに関する総合研究（55～59年度）

・高性能電子顕微鏡の開発に関する研究（55～56年度）

(3) 次世代産業基盤技術研究開発制度

（昭和60年度14百万円）

次世代産業基盤技術研究開発制度

（単位：千円）

事項	年度	57	58	59	60
ファインセラミックスの研究開発評価技術					
保証試験技術					
破壊機構の解明		←→	←→	←→	←→
		12,846	12,857	12,939	14,129

本制度は、通商産業省が、将来産業の基盤を確立し、我が国が技術立国を目指すためのもので、計画的かつ効率的な開発方式の下に、民間のポテンシャルも積極的に活用し、次世代産業に必要な基盤技術として、新材料、バイオテクノロジー、新機能素子の3分野、12テーマを取り上げている。

当研究所は、新材料分野の一つである「ファインセラミックスの研究開発」に参画している。

当研究所は、電子顕微鏡によるミクロな観点からファインセラミックス（窒化けい素、炭化けい素焼結体等）の亀裂の発生・成長・伝播の

科学技術振興調整費（特別研究促進調整費）研究課題一覧

(単位：千円)

年度 研究課題名	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	備考
1. 超高压力の発生測定技術に関する総合研究	1,701 ←	2,390	3,873 →												
2. 窒化物系誘電体膜に関する総合研究				11,033 ←	11,574	5,840 →									
3. 光輝度ビーム技術に関する総合研究				468 ←	3,606	4,579 →									
4. 超高压力による焼結材料の合成に関する総合研究					9,262 ←	8,430	5,809 →								
5. 宇宙空間を用いた新材料製造のための地上実験に関する総合研究						3,632 ←	5,668	3,543 →							
6. 動的超高压力に伴う温度の抑制技術に関する総合研究						3,209 ←	5,211	2,607 →							
7. 窒化物セラミックスの超高温高压焼結法に関する総合研究								14,720 ←	11,028 →						
8. 生体成分及び細胞成分の分離技術に関する総合研究								4,417 ←	2,825 →						
9. 大型超高压力発生システムに関する研究									23,739 ←	40,100 →	162,252 ←	282,936 II期 →	53,174 →		
10. 高性能電子顕微鏡の開発に関する研究									7,199	8,040					
11. 高性能レーザーセンシングシステムに関する研究									12,367 ←	11,722 →	11,194 ←	11,167 II期 →			
12. 高性能材料開発のための表面・界面の制御技術に関する研究										45,947 ←	49,485 I期 →	41,292 →	36,158 II期 ←	17,778 →	
13. 無動環境を利用した新材料の創製に関する研究											54,963 ←	58,434	17,002	15,243	~61年度
14. 半導体の格子欠陥を利用した材料機能の制御に関する研究												6,392 ←	9,409	6,971 →	

15. 大出力・波長可変レーザー及びレーザープロセッシング技術に関する研究										1,421 ← 調査研究 →	38,931 ←	33,827 ←	~63年度	
16. ハイブリッド化構造設計技術による新材料創製のための基礎技術に関する研究										3,389 ← 調査研究 →	107,482 ←	71,643 ←	~63年度	
17. 超高温の発生・計測・利用技術に関する研究											3,834 ← 調査研究 →	58,406 ←	~62年度	
18. 無機発光材料の高速励起緩和機構に関する研究 (重点基礎研究)												8,331 ← →		
計	1,701	2,390	3,873	11,501	24,442	25,690	16,688	25,287	57,158	105,809	277,891	405,031	265,990	212,199

直接観察及び粒界の組成分析,特に100Åφ以下の局所領域でのB, C, O, N等軽元素の分析を行い,高温強度と破壊に関する基礎的な知見を得,破壊機構の明確化のための体系的な研究を通してセラミックスの評価技術の確立に寄与している。

Ⅲ. 無機材質研究所に望む

III. 無機材質研究所に望む

無機材質研究所に望む

旭ダイヤモンド工業(株) 取締役研究所長

犬塚 英夫

”無機材研に望む”と改まって言われると少しとまどいますが、我々材料関係者がいつもやって見たいと考えていること、それが無機材研への要望となるでしょう。

そこでいつも考えていることを一つ二つ書いて見ましょう、その一つは未知の物質（新物質）の発見への努力でしょう、周期率表とにらめっこをしながら組合せを考えて、しらみつぶしに色々の環境の下で合成して行くのも一つの方法でしょう、又その他研究中に思いがけない物が出来たのを捨てずに追求するのも重要なことと思います。

未知物質に関する研究のことは運営会議にも話題となったことがあります。先日ニューダイヤモンドフォーラムの開会の時もダイヤモンドより硬い物質は無いものか、又は今は無くても研究してほしいと言う意味の話をしたと思います。

これも非常に運の良い研究者は見つけるかも知れません、又だめかも知れません。

併しこう言うことを積極的に考えながら材料の研究をして行ける研究所があってもいいと考えます。それには無機材研が最も適していると考えます。

その他に現在のダイヤモンドの合成、育成は皆高压容器の中で行われているので眼で見ることが出来ません、何とかダイヤモンドの核発生、成長の様子が見られないでしょうか。

その他願望は結晶成長を自然にまかせないで、人間の意思にそって高倍率の電顕で見ながら電子を一ヶ一ヶ並べ、又積み重ねて結晶を成長させて見たいものです。現在の技術を動員すれば出来るのではないのでしょうか。

言いたいことをここに書きましたが、最後に一言、今迄の日本の研究・技術は一般に海外の追試が多く、又それによって日本もここまで来たのでしようが、もう日本も日本らしいオリジナルな研究・技術がほしいものです。

無機材研は国立機関か

（助ライフテクノロジー研究所 常務理事

碓 井 求

今から丁度10年前、「無機材研十年史」の座談会の席上伺ったが、研究所の創設に当りその性格は、国立か、理研のような特殊法人か、又は制約の少ない財団法人にするかと検討された時期があった。それぞれ長所があるが基礎研究を重視すること、そのためには研究者の身分と研究資金の安定が求められる点が配慮され国立で行くと決められた経緯がある。

国立は、社会の信頼度も高く、創設時の願望があったとは言え、数次に亘る定員削減の波を乗り越えて15グループが達成されたのも国立のお陰である。特に筑波移転を初め10年余の国の投資、最近完成した超高圧力棟とその設備を見る時、流石は国の予算とその有難味が感じられる。

しかしこれに安住していて果たしてよいかどうか。確かに容れ物や、姿・形は国立でよいが、中身と運営は国立の殻を破って欲しいと切望する次第である。

それは今から20年前、新規の国の機関は罷り成らぬという時期にも拘らず、認められたのは、無機材質分野の研究の重要性が認められたのは勿論であるが、これと並んで従来になかった研究体制と斬新な運営を標榜したからにほかならない。

創立20年、「グループ研究」は、他に類例を見ない研究体制として定着し、その結果、多数の優れた論文、卓越した特許、ノウハウ等も続出し、また企業化へのテンポも早いことは誠に御同慶の至りであり、正に新体制の効果が出ていると言える。

しかしここで尚一層の努力目標として苦言を呈すれば体制と表裏一体となるべき運営面で残されたリーダーのあり方につき申し上げたい。

研究所設立直後、山内先生にグループ研究とグループリーダーのあり方について御高説を伺った。特にリーダーとは何かが分らず「部長と何処が違うのか。」「部長では何故駄目なのか。」を御教示戴いた。先生は「リーダーのあり方」を最初からこうだと決めるのではなく、「先ず実行しながら様子を見て、固めて行く、悪い処は直して行く。そして慣習として皆で造って行くのだ」と。しかしその基本は、「部長でなく委員長のようなものと言えるだろう。だからテーマに対し最も適任と思われる者が携わる。自らも研究をする。給与面でも優遇するが、激職であるから、時々休むのも一方法であろう。」と記憶している。

このような趣旨の第1号「リーダー」が田中前所長であって、「モルモット」代りだと冗談を言っておられた。

無機材研は、発足以来、その課題、将来計画等、かなりの回数と時間をかけ論議されたが、このリーダーの性格、あり方等については、当事者が存在し、気の毒な事態が考えられるため出来るだけ避けて通ったキライがなかったか。

最近芸能界でも忙しいタレントは、数ヶ月から半年間位充電と称して休養をとり、新しい仕事につくため、整備点検した例がある。芸能界とちがうとお叱りを受けるかも知れないが、リーダーは、自らが研究を行いそしてグループ全体の面倒を見る立場で、長い間には充電が必要ではないか。このところが部長と違う点と思われる。

無機材研は、国立である。国立なるが故に人事、処遇等形式論から始まるが、その前に研究が如何に活性化し、よりよい方法で進めるべきか。の実質論を忘れないで欲しい。そしてこの問題は外部から言われる筋合いでなく所員が論じて方向づけを行う。そして事務系部門が仕上げをし、関係方面と折衝すべきものとする。

どうかリーダー問題に限らず運営面だけは、国立の壁を破り、前例を取り外す努力を重ねて戴きたい。

――在職中は何も出来ず勝手なことを書きました。最も働き甲斐のあった無機材研の益々の発展を願うあまり敢えて拙文を寄せた次第であります。――

無機材質研究所に望む

前海洋科学技術センター理事長

梅 沢 邦 臣

無機材研が茅先生、山内先生ほか多数の方々のご協力により設立されて20年、当時私も設立事務当局の一員でしたが、時の流れの早い事と同時に石油ショック等の困難期もあったにもかかわらず、よくここまで健全に発展出来たものと、感慨無量にて凡て所員各位の努力の賜と、改めて御礼を先ず申し上げたい。

当時の計画を振り返って見ると、グループの陣容の不足は別として、所長研究室が設けられていないが、ステーションが設けられて活躍している。

当時所長研究室を考えた時には、グループリーダーの若返り、あるいは、15グループへの指導協力に必要ではないかと考え出されたものであるが、そろそろ検討にあたいするのではないかと私考している。

設立当初からの問題点で、もう一つ残っているのは、グループリーダーへの管理職手当の問題と思う。私達は、大学の学部長手当の様なものを考えていて、その他は研究職手当で進めて行く方針であったが、関係官庁の方式をまげ得ず、部課長手当に類似してしまっている。この点はお詫びしなければならない一人であろう。

最近国立研究機関、大学等の研究機関に於ける創造性発揮への問題点についてのアンケート調査を行ったのに関与したので、その中から将来への要望を（実施するには多難の関所があろうが）以下述べてみよう。

(1) 創造的人材の育成充実について

研究者の自由な発想の尊重。研究施設の整備。ある程度の無駄や失敗を恐れず研究が出来る様にする事等の意見が多い。

(2) 研究機関を常に若々しく保つ方策について

国立研究機関と大学との交流が必要に応じて、容易に出来る制度。民間の研究者が容易に参加出来る制度。人事交流又は協同研究参加に伴う処遇上の不利益がないようにすること。等々を要望している。

(3) 研究の評価について

第三者を含めての評価。所内幹部での評価。国内外学会での評価。研究所長の評価等意見はまちまちであり、評価するタイミングについても夫々意見が異なっておる。

要するに夫々の研究所が自主的に考えるべきものと思われる。

(4) 研究者に今後付与すべき諸点について

所内で研究にすぐれたと認められる研究者の特別優遇方策。海外に於ける研究の機会を与えること。国際学会で発表出来る機会を多くすること。等が多く望まれている。

研究機関の在り方については種々な意見があろうが、研究所の立派な指導層の歴史的継承が研究所の伝統的体質を作るものと私は考えている。この20年間の伝統的基本的体質を守りつつ創造的発想の実現に周囲が温かく見守れる様な所内全体が明るく、和を保てる環境であることを望みたい。

私はいづれは国立研究機関も大学院をあつかると共に、博士号を与えられる機関となることを夢みている。

無機材質研究所に望む

(勸)ファインセラミックスセンター常務理事

奥 田 博

無機材質研究所創立20周年おめでとうございます。昭和41年に設立されて以来、早くも20年たったという感じがしますが、この間に施設・設備や組織も立派に整備され、その研究業績は今日では国内ではもちろんのこと海外でも高く評価されるようになったことは、歴代の所長様始め皆様方のご努力の結果と深く敬意を表します。

私はここ数年の間、運営委員として関係させていただいていますが、研究内容の先進的なこと、また研究への取り組み方の極めて真しな態度にいつも感心させられています。この上はますます研究活動に成果をあげられ、無機材質に関しての世界一の研究所として活躍していただきたいと思います。

無機材研は、無機材料の作成やその物性の基礎的研究を行っていますが、これは我が国の不得意とする創造的な科学技術を育てる最も重要な方策です。最近、研究成果を急がれることも多くあると思いますが、材料の研究はそんなに早く成果があがるものではありません。新材料の創製には、基礎的な多くのデータの積上げが必要ですし、極限技術のような極めて困難な技術に挑戦しなければならないことが多く、これらのことを着実に実行して始めて成果という果実が得られるのです。この点無機材研は、創立以来そのような方針を貫いており、そのような中から、極めて立派な成果を挙げられ、その成果は多くの企業に利用されています。今後もこの方針は持ち続けていただきたいと思います。

無機材質研究所のますますのご発展を期待します。

無機材料の研究開発

大阪大学名誉教授

桐山良一

無機材質研究所は創立以来20年間に多くの優れた成果を挙げられ、新材料の創製と製造技術の開発の業績が内外に認められております。すでに設立の趣旨は十分に発揮されたといつてよろしいでしょう。

研究所の将来計画は所内で絶えず検討され、実現への努力が払われておりますが、これからの10年、20年の研究所の将来はどうあったらよいでしょうか。

私は昭和47年以来、運営委員として新設グループや新設ステーションあるいはグループ再編成の計画立案について所員の方々からの意見をきく機会を得ました。また、一部の所員の方の研究室での研究状況も見学する機会も度々ありました。この経験から感じた二三の点を記します。

グループは物質名を看板にしております。研究期間が5年間と限られているため、進捗状況によっては突っ込みの足らない結果に終わることがあります。再編成の折に関連物質が看板となり、実質上は継続された例も少なくありません。国家財政事情逼迫の現状では、今後の人員および研究費の大幅な増加は期待できません。ある段階で、看板物質を変更しない限り多種多様の無機物質中、採択される物質群が偏る懸念を生じます。

ステーション構想は、横の連絡がとれるチームで大いに期待されます。極限状態に限らず、現象解明に対しても横の連絡のとれるチームの組織化が必要でしょう。所員の自発的意志統一によって組織される機運の生ずることを望みます。

世はセラミックスの熱気に包まれています。大企業では応用研究ばかりでなく、基礎分野での研究にも投資する機運にあります。国立研究機関はより基礎的な研究テーマを選択すべきでしょう。

無機材質研究所はこれまで、新物質の製造とキャラクターゼーションに多くの成果を挙げました。これからもこの研究方針は大きく変更すべきではありません。その上に、新素材物質生成に関する化学反応機構の解明にも努めてほしいものです。水熱反応、フラックス反応、ゾルーゲル反応などの溶液化学反応が物質製造に利用される傾向が高まっています。溶液内の化学構造の探求は解析手段の進歩により解明の端緒はできております。多成分系の溶液の構造化学は新しい無機物質の材料設計に役立つに違いありません。

物質研究の三本柱の構造，物性，反応の中でやや手薄であった反応の分野でも一層の研究を進めて
もらいたいものです。

無機材質研究所に望む

長岡技術科学大学長

齋藤進六

無機材質研究所が早くも創立20周年を迎えると聞き、年月のあまりにも早く、過ぎ去り行く姿に瞠んでいる。私は幸にして、初代所長の山内先生のお手伝いをする事となり、未だ本郷上富士前に仮事務所を置いた頃から御相談にあづかったので、この年月は同時に、私の無機材料研究に深く関係する暦程でもある。鈴木さんや、岩田さん、田中さん、中平さんいろいろな人達の顔が走馬灯のように思い出される。そして、言うまでもなく、決意と気力に満ちた山内俊吉先生の姿が、そのまま甦る。つい、先だって、私が東工大の学長の任を退いて、2年後に再び長岡技術科学大学長に選任され、東京・横浜・長岡との間をきりきり舞いに往復し出した頃、「どうだい、筑波にピストン往復していた頃の僕の忙しさが分ったろう」とひやかされたが、それは將に、私が現在、当時の先生の年頃になったということである。

さて、無機材研の歩みを、それ以来、運営委員の一人として、見つづけて来ると、私が創業当時考えていたよりも、遙かに進歩充実した面もあるし、未だ果していないところもある。命題から見て後者に注文をつけるのが私に課された役目のようである。無機材研が、創立間もなく直面した問題は、グループ研究を如何に計画し、その人事をどうするかということであったが、部課長のポストを研究者の間に持ちこまないということは、常に研究者を活性化する独特の基本方針であった。これは今日も立派に貫かれ、所期の状況を研究所に創り出している。しかし、グループ解散後の初期の方針は、他の大学、研究所などとの人事交流をも目ざしていたが、これは無機材研だけが、そうしようと考えても、他の機関の人事が、終身雇用的に固定していたのではどうにもならない。我が国全体の情勢も、今やその方向が少しづつではあるが熟成して来たと考えられるが、どんなものであろうか。これは、研究の本質的問題にかかわるので真剣に取り組んでもらいたい。次に、標準サンプルを製作して、手はじめに日本の研究者に便宜供与をしようという計画があったが、本格的にそれに従事するテクニシヤンの予算がつかず立消えている。全くプライベートなセクターである鉄鋼協会などが既にそれに着手しているし、GrenobleのCNRSにもその機能がある。私は無機材研は純粋に無機物質の科学を追求することによって、かえって現代の市場要求にも成果を送り出しつつある特色を固く守るべきと信ずる一方において、今や社会が待望する良く制御された標準試料を供給する役割も進んで負うべきと

思っている。ともあれ、今は世界の無機材研としての好望を担うに相応しい未来への歩み始めるべき時である。

冒 険 の す す め

東京大学名誉教授

定 永 両 一

20年前に貴研究所が設立された当時では、無機材質といえば「それ何ですか?」とげん顔をされ、セラミックといえば世間は茶碗くらいにしか考えていなかった。それが今では時代の寵児である。この20年間の間に貴研究所が果たした大きい役割は、無機材質研究所十年史および本書を見れば明らかである。そして今や青年期を迎えて、貴研究所はその研究成果の飛躍的増大を図らねばならない時期にさしかかっている。

「人々の懸命の努力にもかかわらず、今日まで解けなかった問題を解決すること」、「人々が当然と考えていたことが実はそうではないことを見抜いて、その理由を解明すること」、あるいは「人々が夢想もしなかったことを発見して、その研究を完成すること」のいずれかを成し遂げることは、科学の研究に携わる者にとっては無上の喜びであり、これこそ研究者冥利に尽きるというものであろう。しかし、まずそのような問題に遭遇すること自体が誠に容易でない。また幸いにしてそのような問題を見つけ出すことができて、乗るか反るかでそれと対決することは、研究者の研究生命を賭ける大きな冒険である。それは大変危険なことではあるが、それに乗り出すことを躊躇しているようでは、真の研究者とはいえない。もし所員の一人がその研究分野でこのような問題に当面し、その研究に邁進する強い意欲を表明した場合には、研究所は彼への最大級の援助を惜しむべきではなかろう。

上のことは言うは易しいが、現実には色々の困難が伴う。一般には、真の勇者とドンキホーテとを見分けることが容易でないことが起こるのであろう。また貴研究所の場合には、上のような問題が必ずしもグループ研究の現行の課題の枠に納まり切るとは限らない。しかし、基礎固めの少年期は過ぎて、貴研究所は今や青年期に達したのだから、グループ研究の基本は堅持しながらも、上のような冒険にも堂々と乗り出しうる方策を立てられることを切に希望する。何物にも替え難く貴重なこの独創性というものを尊重することが、貴研究所のこれからの成果を飛躍的に上昇させる最短の道であると私は確信している。

無機材質研究所に望む

東京理科大学教授

鈴木 平

無機材質研究所が20周年を迎えられ、ますます進展されていることは誠に慶賀にたえません。その顕著な足跡を顧みて、研究者をはじめ職員の皆様のご努力に対し心からの敬意を表するものですが、同時に坪井、山内、故末野三先生が生みの親、育ての親として終始変わることなく注がれたご愛情とご指導に対してひたすら頭のさがる思いがいたします。

時に、国の研究機関が20年、30年と長期にわたって存続することに疑問を抱く向きもありますが、私はこのような一律的考え方に賛同できません。一般的に研究所には多少の盛衰があるものですが、その存廃は研究所が基盤とする研究対象域の活性度の如何によるべきものと考えているからです。創設趣旨にうたわれている無機材質研究の必要性はますます増大しているのが今日の趨勢です。将来に向けて一層のご発展を祈念してやみません。

ふり返ると、駒込庁舎の時代から10数年間を運営委員の一人として、私は無機材質研究所の発展を見守る機会に恵まれました。今日、日頃心に去来する考えの一端を述べることは私に課せられた責任の一部かも知れないと思います。

グループ研究体制は本研究所が創設以来堅持してきた特色ある制度であり、安易に棄て去るべきでないことはいまでもありません。しかし、どんなに新鮮で強力なものでも、年とともに陳腐化し、活性を失うものです。常に反省し、その本来の意義が失われることのないように心掛けることが肝要です。青年に特有の力があるように、新しいものごとには力があるという通念は、必ずしも間違っていない。ただし、その力が問題なのであって、若さや体制の新規さに意義があるわけではありません。

現在、各研究グループは特定物質名をあげてそれをグループ名として構成されています。この伝統に対して次のような提案は果して受け入れられるでしょうか。研究上の著しい業績は、世界的規模で行われる集中的研究の成果として生まれることが多いものです。純学理的研究にしても応用的研究にしても、広く関心の高いもの程その発展は著しく、且つ偉大です。このような幅と厚みのある研究の流れの中で、顕著な業績をあげるこそ真の貢献であり、科学者の責任と考えます。今後の無機材質研究所に期待されるものもそこにあると考えます。独自性とか、あるいは創造性という言葉のニュ

アンスから、他の研究者が余り注目していないところを好んで選び、これを発掘しようとする問題の選択の姿勢は、むしろ例外とするのが望ましいと思います。たとえば、最適の例ではないかも知れませんが、非金属無機材料の高温靱性とか高温耐蝕性とか、世界的に関心の深い、しかし困難な課題に注目して、時には複数の研究グループが協力と競合のバランスを保ちながら研究を進める試みが実現できないでしょうか。十分の時間をかけて全研究所規模の討議を重ねて後、視点をしばって、共通の課題を互いに異なる観点から基礎開発的に研究を進める複数の研究グループを構成できたらどんなに素晴らしいことか。他の機関では得難い組織的な力を発揮できると期待します。

上記は一種の水平思考の大切さをいうものですが、同様の趣旨で、設立当初来いわれている総合研究の総合の意義を考えます。これは手段、方法、あるいは専門上の総合的結合を意味すると同時に、無機材料全般の理学的観点からの「総合」的理解、あるいは理解の「体系化」を積極的に推進する意図を含む、と私は理解します。その意味で、物理的センスの重要性に注目して、これを従来からの研究所の性格の中枢に加えて欲しいと願うものです。物を作り出す化学者のセンスと結合して、無機材質に関する学理的、技術的發展を促す力となると考えます。これは、今や青年期に達した無機材質(総合)研究所に対する私の願いの一つです。

無機材質研究所に望む

東京工業大学 名誉教授

鈴木弘茂

筆者は、非金属無機材質基礎研究所（当時、本研はこのように仮称されていた）設立準備研究検討小委員会の4人の委員の中の1人として、本研設立に備えて各種計画案の策定に参画し、設立後、初期の井草、駒込にあった時代に研究官として又グループリーダーとして47年春まで本研に勤務（東京工大教授と併任で）していた。それ故、創設期あるいはそれ以前の関係と記憶は深い。その後筆者は本研の運営には関与せず、その最新の状況には甚だ疎いが、しかし文部教官として官、学界の各種調査、審議に取組み、無機非金属以外の材質（料）にも、又海外との交流にもかかわりを深めているから、その立場から、本研の将来像を思考される際の拠り所として役立てばと願い、当時設定の目標等を改めて照らしつつ所感の一端を記述するものである。

① 研究所の目標（任務）は当時、特定材質の合成、解析および類似天然物との比較研究をすることにおかれたが、最初「目前の経済性、用途等に支配されることなく基本的な事項を研究対象とする。」という意見が強く、次に「純理応用の区別に拘らず、基本的事項（その研究により、より広般な現象の解明に役立つ事項をいい、従って新材質の創製、新用途の開発に役立ち、さらに経済効果の向上に資するものである）を研究の対象とする」という考え方が台頭してきた。この両意見の間の微妙な差が、その後の本研の運営に時に影響を及ぼすことになった。本件が科技庁の所管である以上、後者の対象が妥当で、現状は概ねその線に沿って進み、本邦の学術、技術のレベル向上に大きく貢献したことは多とすべきである。けれども1部には、前者の意見を順守する立場から、国のプロジェクト研究等への本研の参入がやや消極的になっている面も見えた。このことの是非を考えると筆者は大きな新課題がそこにあることに気付く。というのは、最近の科学技術の進歩が急で、既成のものは速に陳腐化してゆくことを考えると、長期的展望に立った創造的な基礎研究が、所のポテンシャルを高めるために今程必要なときはないと考えられるからである。かくてこの問題は別な角度から解決されなければならないと思われる。

② グループ研究体制は、本研の新しい試みの1つであったが、これも一応の成果を収めており欣ばしい。今これを見直すとすれば、そろそろ金属や有機物との複合材質を加えたり、広い範囲のガラス質に注力する必要があると思う。さらに現象や手法に主体を置く、従来一般的な分類体系につい

でも考えを巡らす時期であろう。超高圧力、超高温などステーションの開設、充実によってこれに対処しているのはよいが、世の進歩から見るとこのテンポは如何にも遅く感じられる。新しい状態や方法による研究が著増しているように思う。

さらに最近のセラミック技術の動向を見ると、材質のみでなく材料としての特性の研究や評価が重要課題となり、この種の研究、業務を何処が遂行するかが問題である。通産省の肝入りで設立されたF.C.センターでこれにあたるというが、本研が真剣にこれに取り組むことが極めてのぞましいと思う。

③ 上記の①と②を併せ考えると現在の組織の左右に、純基礎と材料評価技術の2つの翼を張出して、本研の目標、規模を倍増してこそ、海外の追い上げに耐え、次世代の工業立国に備えうることとなろう。

本研創設当時の、坪井、山内、(故)末野ら諸先生のご熱意と先見性を間近に体験した筆者として、又その結果創設された本研の素晴らしい成長とその成果を見るにつけて、感ずるのは、今こそ第2期の拡大、飛躍が、高度技術社会のために本研に望まれるということを確認するものである。前がきに書いた現況認識の不足による誤まりがあったらご寛容されたい。

無機材質研究所に望む

筑波大学 教授

鈴木 淑夫

昭和41年4月に無機材質研究所が発足して以来既に20年が過ぎ、盛に研究活動を行っていることは、誠に喜ばしいことである。設立当時は非金属無機材質とは何であるか世の中ではあまり判らず、セラミックスという語さえもその度に説明しなければならないのが普通であった。しかし次第に素材関係への関心が高まり、現在この分野での発展には目ざましいものがある。

新しい分野の研究は、かつては大学が主導的な役割を果たしたが、その後国立研究所もその役を担うようになった。しかし近年社会的要請の多い分野の研究開発は企業が中心となって来ており、それに伴って優秀な人材は次第に企業に集る様になって来ている。

国立研究所についての昔からの問題点の一つに、役に立つ人は外部に引き抜かれてしまい、問題のある人が次第に溜って来ることがあげられている。近頃はこの傾向は大学でも同様であって、この様な状態では研究活動は次第に不活発となってしまう。国立機関としての大学や研究所では、国家公務員法の庇護の下に、一旦就職すると大過なく過ごせばその地位は定年まで安泰であるために、研究者がこの様な考え方をもつ様になるとその研究活動が低迷することは明らかである。

研究の停滞を防ぐためには、テーマと人間との両方の新陳代謝をはかり、常に研究者を刺激すべきであるという発想の下に、無機材研では研究グループ制を発足させた。しかしグループ解散となっても研究者がやめるわけではないために、再編成してもグループ構成員はあまり変わらず、テーマも安易に決める傾向があるように見える。

無機材研の発足当初には外部から色々な考え方の研究者が採用されて来た。その頃無機材研に大学卒業後初めて就職した研究者は現在総合研究官になるまでに成長したことは喜ばしいことである。しかし一方無機材研だけしか知らない人も増えて来ており、人の移動があまりなく固定化する様になると、将来人事と研究活動の両方に停滞の可能性が現われて来るであろう。新しい研究を進めるためには研究者の新陳代謝は最も重要な条件の一つであって、無機材研としては外部との人事交流を積極的に推進することが是非とも必要である。

研究者は色々な面で優遇されている以上、それに相当する責任を持たなければならない。国立研究所の研究者はプロとしての自覚を持ち行動すべきで、その覚悟のない人は研究者をやめるべきである。

無機材研としても、20年を経たことを契機として更に将来の無機材質研究の発展のために、よりよい研究体制を考え実行することを期待する。また各研究者も、それぞれの分野で充分通用する能力と識見を持つ研究者に育ち、積極的に外部に出て大いに活躍することが望まれる。

無機材質研究所に望む

東京工業大学名誉教授

田賀井 秀 夫

(第2代無機材質研究所長)

無機材質研究所創立20周年を記念して、その二十年史を編纂されることになったことは、関係者として、まことにうれしく思います。20年といえば、人については成人式に当るわけで、誕生から関した年月の間に、現在に見られるような壮大な業績が得られたことは、所長を始め所員各位の弛まぬ御研鑽の賜と、深く敬意を表しています。しかし乍ら科学技術は日進月歩の進展をしており、これに対し、無機材質研究所が、常に先駆的な立場をとって、新物質の創製、新技術の開発などに努めてこられているわけであります。ここで今世紀後半の山場に到達しているのです、各位におかせられては、無機材質研究所設立の理念に則って折角の御努力をなされますことを切望してやみません。

無機材質の創製について

京都大学名誉教授

田代 仁

米国のあるガラス会社の研究所は新しいガラス材質を次々に創製することで有名である。低膨脹硼けい酸ガラス、感光性ガラス、結晶化ガラス、光ファイバーなど現在世界で製造されているいろいろなガラスの第1号の多くはこの研究所で創製された。この研究所は現在では500人以上の所員と、最新の実験設備を持っているが、創立時の所員はある優れた研究者とその補助者1名で、研究は1つの小さな実験室から始められた。それでも間もなく、上記の新しいガラスが世界の研究所に先駆けて次々に創製されていったのである。その原動力は何であったのか。新材質の創製には、合理的に組織された研究集団、完備された装置、学理に立つ理論的思考が望ましいことは論ずるまでもない。しかし筆者はその研究所の研究の脈絡を辿り、この研究所には、さらにその上に、物をつくる上の独特の勘を持った研究者の多いことに気がついた。一筋の道に生きた名工の鋭い勘のようなものがある。そしてその勘は実験中に起きる現象の微細な変化も見逃さず、その不思議さに感動し、その原因を執拗なまでに集中的、継続的に追求する習慣から会得したものと感じた。そこで創製された材質は形は変わっても、その性質のどこかに共通点があり、それがつながって線となりどこかに伸びている。このような勘が若い研究者に伝統的に受けつがれて新材質創製に適する独特の風土をもった研究所が形成されていると感じた。

無機材研が設立されて、間もなく20周年を迎える。この間の運営会議への出席は、筆者にとって常に誠に楽しいものであった。所員の方々から新しい研究成果を教えて戴くたびに、研究所は一步一步正しい方向に前進していると感じたし、筆者の住む遠く離れた関西の学会からもこの研究所の活動は高く評価されていたからである。

最近特に嬉しく感じたのは、2つの研究グループの解散の時期に当たり、その補充のために研究者の真の体験を基とする6件という数多くの意欲的な研究課題が提出されたことである。そのいずれもが、本文の冒頭に述べた長期の実験経験と連続的集中的思考から発想されたものと感じられた。提案された方々のお話の端々からも材質創製についての造詣の深さが察せられた。

全所員の御努力と20年の歳月によりこの研究所に豊かな創造的風土が築きあげられたことを感じる。最後に、かつて筆者が感銘を受けた京都大学化学研究所の先達が述べられた言葉をお伝えしたい。

「この研究所には20の部門（研究グループ）がある。各々のグループは20年に一度で良いから、ノーベル賞級の良い仕事を完遂して欲しい。そうすれば研究所から全体として毎年毎年そのような成果が生まれることになる。」温かく、厳しい言葉であった。

Challenge する精神

TDK株式会社技術顧問

田 中 廣 吉

(第四代無機材質研究所長)

最近外部から無機材研を眺めて、一番心強く感ずる点は、設立後20年経ってもその活力が少しも衰えずに益々盛んであることです。

研究所として一番注意しなければならないことは、研究の類型化、惰性化による活力の低下であると思いますが、この点頼もしいかぎりです。

このことは、無機材研の設立の理念が無機材質の創製にあり、常に新しい材質をつくり出して行くというChallenge精神が惰性化を防ぎ、また研究所の運営もこれを助長する制度をとっていることによるものと思われま

す。国立研究所では、若手研究者の採用に弾力性がないなど種々の制度上の困難はあることと存じますが、衆知を集めて対策を考え、今後共一層活力の向上に努力していただくよう希望します。

第二の希望としては、材質の創製は勿論として、その材質のもつ特性、機能の創造にも努力いただき度いということです。

企業に身を置いてみますと、世の中が求めているものは材質そのものではなくて、その材質のもつ特性、機能であるということが出来ます。したがって折角新材質をつくっても、その性質をとことん迄追及しその有用性を引き出して活用しなければ、その材質をいかしたことになりません。

物性の研究は、材質そのものが本来もっている本性の解明は勿論として、最近は一見その材質がもっていないような特性、機能を新しく創造するという方向にも発展しています。

たとえば本来電気の絶縁物であるチタン酸バリウムを半導体化し、スイッチレス・スイッチの機能をもつPTCヒーターにしたり、本来結晶転移のため破壊し易いジルコニア焼結体を逆に強靱性ジルコニアにしたりするのもこの例です。

これは材質のもつ本来の性質の応用ともいえるかも知れませんが、一面からみますと新しい特性、機能の創造ともいえると思います。

要は常に新しいideaをもってChallengeし、活力を高めて学術面にまた応用面に、世界に誇りうる立派な研究成果を擧げて下さることを願ってやみません。

無機材質研究所に望む

前東京工業大学工業材料研究所長

濱野健也

新素材の開発が今後の科学・工業の進歩を支配するであろうことがようやく認識され、特に無機質材料に期待が集まっている時に、創立20年の成人の年を迎えられたことは誠におめでたく、また意義深いことであり、今後一層の御発展を希望してやみません。

無機材料が金属、有機とならんだ材料として、元来もっと汎用されるべきものでありながら、今日まで余り使われずに来たことは、色々な理由があるとしても残念なことである。しかし、耐熱、耐摩耗性が必要となってようやく無機材料が注目され始め、さらに新しい機能をもった材料への期待から、まだ未開拓な部分の多い分野としても注目されるようになり、今日のセラミックスブームを迎えた。しかし無機材料に新しい機能をもったものが出現するであろうことは、このような漠としたものではなく、期待できる根拠がある。金属は陽性の元素のみ、有機物はH,C,N,Oなど小数の元素を主体とするのに対し、無機材料は陽性、陰性の元素、さらに陰性の元素間の組み合わせから成るため、対象となる元素が多い。当然原子間の結合様式も多様である。三次元の立体構造もつくりことができる。その上に普通のセラミックス材料はいろいろな結晶、ガラス、さらに空隙の組み合わせから成る組織をもっている。これによっても性質が変化することを考えると、無機質材料には非常に様々な性質をもったものが存在すると期待できることがわかる。

ところが現在無機材料として取上げられているのは幾つかの金属元素と酸素の組み合わせで、最近やっと炭化物、窒化物、ほう化物などが研究され始めたに過ぎない。これは多分無機材料が粘土でつくられた土器に始まり、日常用器として使われ、改良されて来たため、他の組合せを考えることが無かった、そのため工業材料としても重視されず、世界的に研究者が少なく、その上高温を使い、固体状態での現象を対象とするため、最近まで研究自体が困難だったことなどによるものと思われる。そのため元来非常に様々な元素の組合せがありながら、そのほとんどが手つかずのまま残されて来た。今日新素材として無機材料に期待されているのは、この未開拓分野の掘起しである。これは高度な学識と技術を持った色々な専門分野の研究者をそろえた組織でのみ可能な大変な仕事であるが、同時に無機材料の、さらに今後の科学、工業の発展のためには不可欠な仕事でもある。無機材研はこのような力を備え、この難問に取り組める唯一の組織ではないかと思われる。

「無機材質研究所に望むこと」は、この未開拓分野を世界に先駆けて強力に開拓していただきたいということであり、これが、無機材質研究所が今後ますます強化されなければならない最大の所以でもあると思います。

ますますの御発展を期待してやみません。

無機材質研究所に望む

日本碍子㈱ 専務取締役

福 井 博

無機材研創立20周年おめでとうございます。

新素材に対する社会的ニーズが高まる中で、無機材研の設立の趣旨とも言うべき「超高純度無機材質の創製」並びに「先端的科学技術分野からの要請にこたえる無機材質の研究開発」に着々と成果を上げておられる事はまことに喜ばしい限りであります。

今でこそセラミック、セラミックスは女子供も口にする時代ではありますが、20数年前に此の分野の専門研究機関の必要性を予見されて、無機材研の設立に奔走又基盤作りに尽力された諸先輩の先見性と御苦労に対して最大の敬意を表するものであります。

今、改めて無機材研に何を望むかと自問自答した時、その設立の歴史が示す先見性が何ものにも変え難い貴いものに思われ、無機材研は今後も先見性のある研究によってリードして戴きたいと思いません。

関係業界にあるものとして20年前に今日の如くセラミックスがクローズアップされる事を夢想だにできなかった不明を恥じる一方、日本的エネルギーの発露ではありますが期待が先行しすぎている昨今のセラミックスフィーバーに若干の危惧を感じるものでもあります。

国立研究機関－民間企業或いは基礎的な研究－実用化という流れの中での役割分担として、無機材研は極限状態又は条件下での物質の挙動や、可能性を徹底して追求して頂きたいと思います。無機材研が既にこうした分野で多くの研究成果を上げておられる事を百も承知の上で申し上げるなら、民間企業では手の出し得ない超高温、超高压、超微粉、超高純度、超高配向等々のもとの材質を解明して頂く事は無機材研設立の趣旨にも合致し、又一見迂遠な様に見えて産業界、社会を裨益する所極めて大きいと思います。

セラミックスに対する現実的な期待が大きければ大きい程、無機材研は先見性を持った、10年20年先を見据えたより基礎的な研究を着実に進められる事を期待します。

研究所のますますの御発展を祈ります。

無機材質研究所に望む

前新技術開発事業団 専務理事
牧 村 信 之

無機材質研究所はその研究成果のうち、産業技術に係わるものの実用化につきましては、研究所発足以来、新技術開発事業団の開発制度を積極的に活用していただいております。

現在までに、新技術開発事業団によせられた課題は既に200件を超えており、このうち8課題が委託開発制度により27課題があっせん制度を通じて、民間企業により開発が行なわれております。ほう化ランタン単結晶、ガーネット単結晶、ダイヤモンド合成技術、ガス圧焼結法、チタン酸アルカリ金属繊維、立方晶窒化ほう素等々はすでに実用化されております。その他の多くの課題についても、企業による開発の実施の検討が行われております。以上は、無機材質研究所の研究成果の現状を新技術開発事業団の業務を通じて申し上げさせていただいたものであります。

このことは、無機材質研究所の研究が独創性に富み、かつ活力ある研究を行なうことにより数多くの業績を上げておられることを示すものであり、研究所発足以来、20年にして研究所がわが国の無機材質の分野における、研究の中核的地位を確固として占められるまでに発展されたことを示すものであると深く敬服いたす次第であります。勿論、無機材質研究所の役割は実用化のための技術の研究のみにあるのではなく、無機材質の創製に関する研究を、特に理論に立却した基礎的な研究を行うことに力点をおかれているとうかがっており、私供に提供される課題は、このような研究の結果生みだされたもののうち、企業化可能な工業技術に限られていることを考えますと、研究所の成果には、更に多くの学術的に高い水準のものがあり、将来そのみよりは益々多いものであると推察いたしております。

実は、新技術開発事業団が昭和56年度より初めました、人中心の基礎研究を行なう制度である創造科学技術推進事業は、研究テーマの選定、研究の仕組みは異なりますが研究所の研究に対する考え方等は極めて類似している面があり、制度を発足させるにあたり色々と参考にさせていただきました。

貴研究所が創立20周年を迎えられ、今後の一層の発展を期せられるに当たり、余り時流におもねることなく研究所設立の理想にそって無機材質の創製の研究に実を上げられることを期待致すものであります。

無機材質研究所の発展を祝して

東京工業大学名誉教授

森 谷 太 郎

このたび「無機材質研究所二十年史」の刊行に際し、一言所見を述べる機会を与えられましたことを感謝いたしております。

当研究所の設立準備委員会が創設された当初、工業材料の研究についての在り方に対して多角的な論議が行われ、新しい研究所の組織やその運営などについて、いろいろの面から検討された後、わが国では当時としてはユニークな組織と運営を主軸として発足したのが当無機材研であったのであります。20年後の今日その成果が世間に問われる時期となったものと思っております。

当時、準備委員会では、材料の開発研究は少数の天才的業績よりも寧ろ多くの基礎的研究の積み重ねによる総合的成果に期待すべきこと、また研究者特に研究指導者となるべき者は年齢に拘らず頭脳は常に若く新鋭かつ自在でなければならない。したがってその自由な創造性が重視され、新鮮な感覚と問題意識を現実に発展させ得る環境を与えることこそ必須であるというのが大方の意見であったと思います。新設研究所は以上の趣旨を十分生かし育て得る組織をもち、適切な運営を行なうものでなければならないという結論が了解され、昭和41年「無機材質研究所」として発足したのであります。20年経た今日、15研究グループが最新の設備と人員組織により歴代所長の運営指導のもとに立派な研究業績を挙げつつあるのを拝見すると感慨無量であります。

材質研究はあたかも肥沃の土地に大樹を培う如きもので、よき種子を蒔いても肥料が十分与えられ適切に耕された地力ある土壤がなければ大樹となるべき根は育成できないと思います。一見無駄と思われるような、土壤となるべき基礎研究と労力投資を必要とする面があり、それがやがてあらゆる技術開発に対する大きな潜力となって顕現することになると思います。すなわち材質研究には無駄を無駄と思わず研究費を十分投入すべき所以がそこにあるといえます。

当研究所も只今15グループの大樹が育てられているが、これを名実共に大樹となし、さらに発展させるためにはよき肥料を十分与え常に生き生きした土壤を培い、その上に更に新しい種苗を順次植えていかなければならないと思います。そしてまた収穫が多ければ多いほど肥料の投入や人手の必要性は当然のこととして一般には認められることになるものと思います。そしてそれは研究費の獲得には優れた多くの稔りある研究成果の裏付けがあって始めて説得力があるのだということに通ずるもの

と思われます。

終りに、当研究所の限りなき発展と研究所々員の皆様の御健康を心からお祈り申しあげて筆をおく次第であります。

IV. 研究業績一覽

IV. 研究業績一覽

1. 学・協会誌等に発表された研究成果

番号	題 名	発 表 者	巻 号	頁	年
旭硝子工業技術奨励会研究報告					
593	ガラスの均質度及び屈折率測定装置の試作	境野 照雄・山根 正之 牧島 亮男・井上 悟	31		1977
圧力技術					
431	ベルト型超高压装置の改良	福長 脩・赤石 實 遠藤 忠・山岡 信夫	14	2 35	1976
597	ベルト型超高压装置の改良(II)	福長 脩・山岡 信夫 遠藤 忠・神田 久生 赤石 實・大沢 俊一	16	3 160	1978
アルミニウム研究会誌					
506	アルミニウム陽極酸化皮膜の多色電解着色	和田 健二	108	7 82	1976
アルトピア					
505	アルミニウムの多色電解着色法の開発	田賀井秀夫・和田 健二	6	11 21	1976
X線分析の進歩					
1273	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	X.IV		45
1413	Rietveld解析システムXPDの改訂	泉 富士夫	15集	155	1983
F.C. Report					
1338	多孔質ガラスの応用	牧島 亮男		1 10	1983
1489	ガラス及びセラミックスへのゾルーゲル法の応用	牧島 亮男	2	11 24	1984
1494	非酸化物セラミックスの研究	三友 護	2	11 8	1984
FOP					
698	代表的電子セラミックスについての新しい考え方(I) 希土類添加型BaTiO ₃ 半導体	白 崎 信一	4	1 21	1979
699	代表的電子セラミックスについての新しい考え方(II) PZT圧電体	白 崎 信一・掛川 一幸 真鍋 和夫	4	3 4	1979
700	代表的電子セラミックスについての新しい考え方(III) PbTiO ₃ , BaTiO ₃ 誘電体	白 崎 信一	4	5 19	1979
726	代表的電子セラミックスについての新しい考え方(IV) NiO p型半導体	白 崎 信一	4	8 37	1979
774	多孔質ガラスの新しい展開	牧島 亮男	4	11 17	1979
912	透光性酸化亜鉛焼結体の調整	守吉 佑介・池上 隆康 丸山 修	27	6	
942	人工的な表面と触媒	津田 惟雄	4	9 55	1979
1042	ZnO系バリスターに関する最近の研究	藤本 正之・守吉 佑介	6	10 34-44	
1097	STEMによる最近のセラミックス粒界の研究	板東 義雄	7	1 18	1982

注) 番号については、当所の論文リストの整理番号です

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
1159	無意識の意識化 ー単結晶育成における重力効果の認識	進藤 勇	7	51	22~23	1982
1226	セラミックの原料調整と焼結性	池上 隆康・守吉 佑介	56	12		1982
	エレクトロニク・セラミクス					
544	超伝導セラミック材料	津田 惟雄	8	49	66	1977
570	L.E. クロス教授ーペンシルバニア州立大学電気工学科ー	高橋紘一郎	32			1978
749	高分解能超高压電頭による結晶構造および欠陥の解析	松井 良夫・堀内 繁雄	秋	26		1979
1153	セラミックス粒界の追跡はどこまで可能か	板東 義雄	春			1982
1443	透光性酸化亜鉛焼結体	守吉 佑介・池上 隆康	夏	41		1984
1468	インターカレーションによる材料の可能性	遠藤 忠	秋	35		1984
	エレクトロニクス用結晶材料の精密加工技術					
1513	高輝度電子源としてのLaB ₆ , TiC単結晶	石沢 芳夫・田中 高穂 大谷 茂樹	8	116		1985
	応用物理					
422	LaB ₆ 単結晶の表面と熱電子放射	大島 忠平・河合 七雄	45	7	600	1976
485	BN薄膜の作製とI-V特性	田中 耕二・上村揚一郎 岩田 稔	46	2	120	1977
748	光音響分光法による固体材料の研究	江良 皓	48	10	985	1979
750	ホウ化ランタンに関する研究	河合 七雄・大島 忠平 青野 正和・田中 高穂 石沢 芳夫・志水 隆一 西谷 龍介	48	10	908	1979
792	超高压力技術による材料開発	福長 脩	49	2	182	1980
969	遷移金属炭化物の表面物性	大島 忠平	50	5	515	1981
1169	直衝突イオン散乱分光(ICISS)	青野 正和	51	8	887	1982
1196	ニオブ・タングステン酸化物(2Nb ₂ O ₇ ・7WO ₃)結晶の1MV 高分解能電子顕微鏡像	堀内 繁雄・村松 国孝 松井 良夫	51	9	997	1982
1242	遷移金属炭化物の良質単結晶育成とその応用	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	52	2	139	1983
1402	高安定TiCフィールド・エミッター	大島 忠平・左右田龍太郎 大谷 茂樹・石沢 芳夫	53	3	206	1984
1419	分析電子顕微鏡の現状と高性能化への展望 ーセラミック ス研究の立場からー	坂東 義雄・松井 良夫	53	3	199	1984
	オプトエレクトロニクセラミクス					
1309	オプトエレクトロニクセラミクス総論	白岩 信一				
	化学技術誌MOL					
775	ミクロの世界の観察技術への大いなる期待	堀内 繁雄	48	52		1980
1357	最先端科学技術を支えるニュータイプのガラス	牧島 亮男	12月号	1		1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
化学工業					
883	金属表面のオールカラー化 —アルミニウムの多色電解着色法—	和田 健二	31	10	1
1148	多孔質ガラスを用いる分離	牧島 亮男	33	4	
1500	サイアロンセラミックス	三友 護	1月号	31	1985
化学教育					
531	錯体の教育について思うこと	泉 富士夫	25	3	1977
935	吸着熱およびエントロピー変化文献検索(個人用データベース)	泉 富士夫	29	2	40
	文献検索(個人用データベース)	泉 富士夫	29	2	58
1524	高強度セラミックス —はさみからエンジンまで—	猪股 吉三	33	1	29 1985
化学工場					
719	無機材料開発の諸問題	白岩 信一・渡辺 佳弘	23	7	17 1979
720	MgO透明多焼結体	白岩 信一・松田 伸一	23	7	52 1979
867	セラミックスの焼結	守吉 佑介・池上 隆康	44	9	528 1980
1238	無機系機能材料の現状と問題点	白岩 信一	27	2	37 1983
1361	ニューセラミックス機能性ガラス	牧島 亮男	27	11	89 1983
1363	セラミックス —エンジニアリング セラミックス—	木島 弼倫	27	12	89
化学総説					
1324	EXAFSと局部構造	貫井 昭彦	41	62	1983
化学と工業					
630	構造敏感な性質	白岩 信一	31	9	98 1978
664	固体電池による熱力学関数の測定	君塚 昇	32	2	91 1979
707	オールカラー化を実現したアルミニウムの表面着色技術	和田 健二	32	6	422 1972
807	窒化ケイ素の性質と新しい用途	猪股 吉三	33	2	126 1980
1277	ファインセラミックス 研究開発上の問題点	猪股 吉三	36	5	284 1983
1303	透明なセラミックス	千田 幸雄・守吉 佑介 池上 隆康	36	8	551 1983
1423	リン酸とその塩類の化学	岡村富士夫	37	4	218 1984
科学の実験					
680	結晶内の原子の観察	堀内 繁雄	30	4	282 1979
化学の領域					
426	結晶の赤外およびラマンスペクトル (1)	石井 紀彦・平石 次郎 高橋 博彰	27	9	45 1973
428	結晶の赤外およびラマンスペクトル (2)	石井 紀彦・平石 次郎 高橋 博彰	27	10	52 1973
429	結晶の赤外およびラマンスペクトル (3)	石井 紀彦・平石 次郎 高橋 博彰	27	11	65 1973
430	結晶の赤外およびラマンスペクトル (4)	石井 紀彦・平石 次郎 高橋 博彰	27	12	43 1973

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
核理研研究報告					
656	FeV ₂ S ₄ のTOF中性子回折データのプロフィール解析	川田 功・磯部 光正 和田 弘昭・新村 信雄	11	2	226 1978
773	Neutron TOF Profile Analysis Ti-V-S System: Ti _{0.5} V _{0.5} S _{1.67}	川田 功・磯部 光正 岡村富士夫・佐伯 昌宣 新村 信雄	12	2	191 1979
781	Structural Study of D _x ReO ₃ (0.1 < x < 0.3) by TOF Neutron Diffraction Method	岡村富士夫・磯部 光正 川田 功・津田 惟雄	12	1	51 1979
927	Neutron TOF Profiles of Fe ₂ VS ₄	川田 功・磯部 光正 岡村富士夫・和田 弘昭	13	2	245 1980
岩石鉱物鉱床学会誌					
525	コスモクロル輝石-透輝石固溶体の合成	大橋 晴夫	72	6	259 1977
機械と工具					
718	窒化珪素セラミックスの特性とその応用	三友 護	8	16	1979
機械の研究					
1516	機能性ガラスとは 一機械技術者のために一	牧島 亮男	37	3	39 1985
技術研究会誌					
953	キュービック型高压装置アンピル軸合せ誤差測定装置の試作	小倉 好次・増田 安次	I	31	1980
機能材料					
1534	セラミックスのキャラクタリゼーション 一構造用セラミックスのキャラクタリゼーション一	三友 護・板東 義雄	6	52	1985
金属表面技術					
569	グロー放電法による窒化物薄膜の作成	上村揚一郎	29	1	10 1978
805	アルミニウムの陽極酸化皮膜の多色化におよぼす電解時間と添加剤の効果	和田 健二・松井 良夫 堤 正幸・内田 健治	31	3	140 1980
849	アルミニウムの多色電解着色皮膜の着色機構	和田 健二・松井 良夫 堤 正幸・内田 健治	31	6	307 1980
1142	多色電解着色処理前後におけるアノード酸化皮膜の微細構造	和田 健二・松井 良夫 関川 喜三・下平高次郎	33	5	1982
金属物理セミナー					
1005	Fortran 77について	田村 脩蔵・泉 富士夫	5	2	79 1981
計装					
1432	多結晶赤外線感応素子の開発とその応用	高橋紘一郎・高松 恵二 中山 文敏	7		1984
計測と制御					
567	超高压の利用	福長 脩	17	1	81 1978
月刊フィジクス					
1272	イオンビームでながめた表面	青野 正和	4	3	162 1983
1327	ファトンファクトリーにおける高压X線回折実験	下村 理	4	7	454 1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
現代化学					
644	水溶液中の多形生成の謎	泉 富士夫	12	22	1978
847	手軽な高圧反応装置 —コールドシーン型压力容器—	泉 富士夫・小野 晃	7	32	1980
高エネルギー物理学研究所技術研究会誌					
1291	低膨張ガラスの接着 (ガラス接着剤の開発)	今野 重久・佐藤 晃 一ノ瀬昭雄		80	1983
工業教育資料					
1214	非酸化物を中心とする高強度セラミックスおよびその反応	三友 護	167	5~9	1983
工業材料					
881	ファインセラミックスとしての水酸アパタイト —合成とその特性—	門間 英毅	28	10	97 1980
896	アモルファスけい素化合物材料	牧島 亮男	28	12	12 1980
941	溶液からつくったガラス	牧島 亮男	29	3	12 1981
983	新しい耐アルカリ性ガラスと耐アルカリ機構	牧島 亮男	29	6	85 1981
1346	ニューセラミックスの研究・開発の現状と将来	長谷川安利	31	12	10 1983
1375	低膨張ガラス接着剤の特性	今野 重久	32	2	81 1984
工業レアメタル					
898	Si ₃ N ₄ , SiC—焼結と焼結体の性質および用途と問題点—無機材研での研究知見をふまえて	猪股 吉三	73	19	1980
鉱物学雑誌					
408	Lineage構造について	小松 啓	12	5	316 1976
418	EPMA分析における蒸着膜の影響	正路 徹也・藤木 良規 嶋崎 吉彦	12特別	8	1976
439	層構造型複合ビスマス酸化物生成の可能性	島津 正司・菊地 武 渡辺 昭輝	12	6	428 1976
576	円柱形試料の一部にX線を照射した場合の回折X線の吸収補正因子	島津 正司	13	4	231 1977
833	水溶液からのシリカガラス類似非晶質体の合成	牧島 亮男	14	2	86 1980
838	トリジマイトの多像関係	貫井 昭彦・中沢 弘基	14	2	364 1980
855	オパール状物質の合成	下平高次郎・広島 勉	14	2	96 1980
1162	Bi ₄ Ti ₃ O ₁₂ の低温における誘電異常	島津 正司	15	4	217 1982 ~223
1312	電子顕微鏡内での構造変化の高分解能観察	堀内 繁雄	16	特1	293 1983
1449	ガーネットの不均一性に伴う光弾性効果	北村 健二	16	2	169 1983
1545	X線および中性子回折図形のRietveld解析	泉 富士夫	17	1	37 1985
固体物理					
457	六ホウ化ラタンとその応用	大島 忠平・青野 正和 河合 七雄	11	10	573 1976
580	1 MV高分解能電子顕微鏡による結晶構造解析	堀内 繁雄	13	2	119 1978
582	酸素分圧を制御して測定する熱天秤の製作	田村 脩蔵	13	2	105 1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
697	高融点化合物の浮遊帯域法による単結晶育成	田中 高穂	14	5	281 1979
880	高圧力・多重シリンダーの設計	田村 脩蔵	15	8	561 1980
928	低エネルギー希ガスイオン散乱分光法	大島 忠平	15	10	673 1980
934	チタン酸アルカリ金属化合物群	藤木 良規	16	1	50 1981
959	炭化タングステン単結晶の最近の研究	石沢 芳夫・田中 高穂	16	2	103 1981
1014	Cubic BNの単結晶	遠藤 忠	16	5	53 1981
1091	SOR光電子分光法と固体のバンド構造	青野 正和	17	1	1982
1287	18φピストン・シリンダー型高圧装置の有限要素法による力学解析	田村 脩蔵	18	6	339 1983
1334	Ce化合物の光電子放出と多体効果	藤森 淳	18	9	493 1983
1336	PC-8800のGP-IBと高圧力・透磁率測定	田村 脩蔵	18	9	525 1983
1356	金属多ホウ化物のドハース・ファンアルフェン効果	石沢 芳夫・田中 高穂	別冊		“エキゾチックメタルズ”
1369	電子エネルギー損失分光法による表面フォノンの分散関係の測定	大島 忠平・石沢 芳夫	18	12	767 1983
1486	インコメンシユレート相の対称性 サイエンス	山本 昭二	19	12	781 1984
1019	DNAの原子をみる超伝導電子顕微鏡 材料	堀内 繁雄	11	9	76 1981
1188	ZnO粒子の酸素拡散と欠陥構造	白峯 信一・守吉 佑介 山村 博・掛川 一幸 羽田 肇・真鍋 和夫 小川 誠	31	348	850 1982 ~854
材料科学					
564	高温における結晶の構造	岡村富士夫	14	6	35 1977
688	MgOの機械的性質と転位	守吉 佑介	16	1	10 1979
824	ペロブスカイト機能材料の設計要因	白峯 信一	16	6	238 1979
1041	ガラスからのアプローチ	牧島 亮男・堺野 照雄	18	8	101 1981 -106
1144	ニオブ・タングステン酸化物におけるノック・オンの1MV 高分解能電顕観察—不規則分布する酸素空孔の検出—	堀内 繁雄・村松 国孝 松井 良夫・関川 喜三	18	6	1981
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 弼倫	19	1	12 1982
1438	セラミックスにおける微細構造の制御	猪股 吉三	20	5	250 1984
材料技術					
1354	ファインセラミックスの展望 サラリーマンライフ	白峯 信一	1	1	44 1983
1467	光通信の仕組みを知る シーエムシー	牧島 亮男	2	49	1984
1514	ICマスクと材料	牧島 亮男	2	1	80 1985

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
自動車技術					
859	チタン酸カリウム繊維の自動車への適用	藤木 良規	34	8	874 1980
1053	Application of Potassium Hexatitanate Fibers to Automotive Materials.	藤木 良規	JSAE Review,	Nov.	92 1981
1302	オプトエレクトロニク焼結体	白岩 信一	37	8	920 1983
1544	チタン酸カリウム繊維の特性と自動車への応用	藤木 良規	7	6	227 1985
触媒					
1209	層状化合物-触媒反応への新しいアプローチ ジルコンTセラミックス	遠藤 忠	24	6	1982
1367	Al ₂ O ₃ -ZrO ₂ 系焼結体の微細構造	守吉 佑介・千田 幸雄 池上 隆康・山村 博 渡辺 明男	1	97	1983
新技術への機能材料					
1308	夢多いセラミックス電子材料	白岩 信一			
真空					
478	LaB ₆ の熱電子放射特性	大島 忠平・河合 七雄	20	1	46 1976
702	LaB ₆ カソードを用いた小型で安定なPierce型電子銃の試作	四方 道治・山崎 泰規 志水 隆一・田中 高穂 河合 七雄	22	5	7 1979
760	錫の反応性スパッタリング過程	畑野 東一・上村揚一郎 内田 健治	22	10	341 1979
992	LaB ₆ の電子放射特性の表面物性	大島 忠平・青野 正和	24	5	287
1228	低圧領域におけるダイヤモンド合成	瀬高 信雄	26	1	7 1983
1250	低速イオン散乱	青野 正和	26	2	136 1983
					~146
1317	10 ⁻¹⁰ 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・左右田龍太郎 青野 正和・石沢 芳夫	26	9	22 1983
1451	TiC単結晶の電界放射電子のフラッシング温度依存性	安達 洋・藤井 清 財満 鎮明・柴田 幸男 大谷 茂樹	27	8	658 1984
1511	TiC単結晶の電界放射電子のフラッシング温度依存性	安達 洋・藤井 清 財満 鎮明・柴田 幸男 大谷 茂樹	27	8	658 1984
新素材百科					
1113	高強度セラミックス スチールデザイン	三友 護・福長 脩	4		1982
1436	ガラスの世界	牧島 亮男	255	31	1984
石油と石油化学					
584	新型アルミナ白金触媒の製造法	山口 成人	21	13	70 1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
セラミックス					
466	LaB ₆ と二、三の金属硼化物単結晶の育成	田中 高穂・坂内 英典 河合 七雄	11	12 1083	1976
496	焼結機構—理論における最近の進歩	下平高次郎	12	4 286	1977
526	窒化珪素焼結体の現況	猪股 吉三	12	8 654	1977
527	金属的電気伝導を示す酸化物	津田 惟雄	12	8 646	1977
546	ダイヤモンド及びBN砥粒の工業的製造法	福長 脩	12	11 930	1977
547	最近の超伝導材料の研究	石沢 芳夫	12	11 921	1977
600	ガラス研究開発の立場から	牧島 亮男・鈴木 由郎 太田 博紀	13	6 464	1978
601	特殊ガラス研究開発の立場から	牧島 亮男・泉谷 徹郎	13	6 465	1978
602	多孔質複合体研究開発の立場から	牧島 亮男・音馬 峻氏	13	6 467	1978
696	酸化物における不純物の偏析及び析出現象	小松 和蔵・植松 敬三 丸山 修・守吉 佑介	14	6 548	1979
706	EXAFSによる無機物質の構造解析	貫井 昭彦・千葉 利信	14	7 609	1979
708	ダイヤモンドアンビルの原理とセラミックス科学への応用	山岡 信夫・福長 脩	14	7 601	1979
797	オパール	下平高次郎	15	3 160	1980
885	熱線センサーの世界 —セラミックSF—	高橋紘一郎	15	10	1980
890	磁氣的相転移とセラミックス	山村 博	15	11 887	1980
897	強誘電体転移とセラミックス	白峯 信一・高橋紘一郎 掛川 一幸	15	11 892	1980
978	セラミックスの粒界	守吉 佑介・松井 良夫 関川 喜三	16	6 472	1981
1004	“乱度” 科学の夢	高橋紘一郎	16	8 649	1981
1063	ゴードンリサーチ会議—ガラス—	牧島 亮男	16	12 1024	1981
				-1025	
1099	セラミックスのもろさを改良する—ZrO ₂ 分散セラミック スについて—	福長 脩	17	2 106	1982
1114	セラミック粉体の非晶体化と結晶化	高橋紘一郎	17	4 246	1982
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	17	8 593	1982
1166	バリスター	守吉 佑介	17	8 597	1982
				~599	
1167	STEMによるサイアロンの粒界組成分析	板東 義雄	17	8 625	1982
				~627	
1175	アメリカ窯業学会第84年会	鈴木 弘茂・木島 式倫	17	9 771	1982
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	17	11 930	1982
				~939	
1232	表面科学からの現状報告 —シリコンの表面はどこまで 分ったか—	青野 正和	18	2 122	1983
1282	シリコンセラミックスの耐酸化性	長谷川安利・広田 和士	18	7 580	1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1294	無機結晶構造データ・ベースの試作	岡村富士夫	18 8	683	1983
1347	ZnOの物理データ	白峯 信一	18 11	965	1983
1348	ZnO総論	白峯 信一	18 11	918	1983
1378	オージェ電子分光法(AES)	大島 忠平	19 1	13	1984
1382	分析電子顕微鏡	板東 義雄	19 1	21	1984
1384	総論	白峯 信一			
1400	層状構造チタン酸カリウムの特性と応用	藤木 良規・小松 優 佐々木高義	19 2	126	1984
1401	架橋型層状化合物多孔体—材料設計とその応用—	遠藤 忠	19 2	114	1984
1408	チタン酸カリウム繊維の特性と応用	藤木 良規・三橋 武文	19 3	200	1984
1431	プラズマを利用した超微粒子の作製法	木島 弼倫	19 6	471	1984
1453	大容量超高压発生装置の試作	福長 脩	19 8	637	1984
1461	中性子回折による物質構造の研究 —特にパルス中性子源の利用—	堀内 弘之・川田 功	19 8	658	1984
1487	透過電子顕微鏡のモフォロジー	守吉 佑介・池上 隆康 板東 義雄	19 11	954	1984
セラミックデータブック					
610	アルミナ触媒および磁性誘電体の製造法	山口 成人	60	320	1977/1978
1267	オキシナイトライドガラスの作成と性質	牧島 亮男		313	1983
セラミックスの破壊					
1395	セラミックスの緻密化	池上 隆康			
センサ技術					
1136	セラミックの電解質と白金の電極で構成—酸素センサー— 6月臨時増刊号	白峯 信一		2	6 1982 6月臨時増刊号
洗浄設計					
1411	非酸化物セラミックの結晶表面の制御 —接合表面における結晶方位の影響について—	井上善三郎	春季		1984
先端技術ハイライト					
1374	SiCの多形(α 及び β)と焼結	田中 英彦	4	4	1984
1509	フラッシュ法によるセラミックの熱特性の測定	三橋 武文	17	1	1985
耐火物					
658	イオン結晶の焼結	下平高次郎	31	3	1978
882	ガラス熔融容器さまざま	長谷川 泰	33 111	55	1981 (2)
1137	Si ₃ N ₄ , SiC焼結体の高温クリープ	田中 英彦・猪股 吉三 下平高次郎	34 4	191	1982 ~195
鉄と鋼					
515	オーステナイトステンレス鋼の鏡面について	山口 成人	63 5	668	1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
	データバンク				
1012	鉄をしのぐ万能選手になるかニューセラミックス データブック	白 崙 信一	夏季		
1102	高分解電子顕微鏡によるセラミックスの粒界の研究	守吉 佑介・三友 護		131	1982
1105	遷移金属炭化物の単結晶育成技術とその評価	大谷 茂樹・石沢 芳夫		191	1982
	電気学会技術報告				
1271	高輝度陰極材料 電気評論	大島 忠平		147 19	
1480	ファインセラミックス機能材料の現状と問題点 電子通信学会誌・論文誌	白 崙 信一		9 783	1984
1343	Al-Al ₂ O ₃ -Ag素子における湿度記憶効果	田中 耕二	CPN 83-56		
1359	銀薄膜の感湿性スイッチング機構	田中 耕二	J66-C 11	775	1983
1391	Al-Al ₂ O ₃ -Ag素子における湿度記憶効果	田中 耕二		35	1983
1392	銀薄膜の湿度記憶効果	田中 耕二	J67-C 1	174	1984
1450	Mechanism of Humidity-Sensitive Switching in Electroformed Silver Thin Films	田中 耕二	Elect. Commun Japan 67-C 1	68	1984
	電子顕微鏡				
1199	超高電圧高分解能電子顕微鏡による無機化合物結晶の微細 構造の解析 トリケップス技術資料集	堀内 繁雄		17 2 156 ~167	1982
964	電子セラミックスの構造と物性 日経産業新聞	白 崙 信一	別冊 1		
949	新しいガラス①②③④	牧島 亮男		56.3.17 ~ 56.3.20	
996	オプトエレクトロニクセラミックス①②③④	白 崙 信一		7/28 ~7/31	
	日工マテリアル				
1433	セラミックスの格子欠陥 焼結 —その1— 日本化学会誌	池上 隆康・守吉 佑介		2 7 54	1984
415	Pb(Zr _x Ti _{1-x})O ₃ の正方晶, 三方晶境界での組成変動	掛川 一幸・毛利 純一 高橋紘一郎・山村 博 白 崙 信一		5 717	1976
456	酸化マグネシウムと酸化バナジウム(III)の反応過程で生成 する過渡的スピネル生成物	大島 弘歳・山村 博 白 崙 信一		10 1539	1976
492	リン鉱——塩化水素系の加熱固相——気相反応	門間 英毅・金沢 孝文		12 1950	1976
497	(Pb _{1-x} Na _y □ _{x-y})(Zr _{0.3} Ti _{0.7})O _{3-x+y/2} の合成と誘電特性	掛川 一幸・毛利 純一 高橋紘一郎・山村 博 白 崙 信一		3 297	1977
1015	単分散球状シリカの合成	下平高次郎・石島 弘己		9 1503	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1016	ダイヤモンド単結晶の育成	神田 久生・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・大沢 俊一 福長 脩	9	1349	1981
1017	アルカリ性水溶液から成長した炭化けい素微結晶	猪股 吉三・上村揚一郎 中村 正實・市川 二郎	9	1360	1981
1030	結晶質チタン酸繊維による水溶液中のセシウムの固定	藤木 良規・小松 優 佐々木高義・太田 進啓	10	1636	1981
1031	X線小角散乱によるGeO ₂ ガラスの微細構造	牧島 亮男・境野 照雄	10	1681	1981
1192	リン酸カルシウム類によるカドミウム(II)および銅(II)イオンの吸収	門間 英毅・上野 精一	11	1859	1982 ~1862
1330	アルミニウム電解色皮膜の再アノード酸化による微細構造の変化と着色制御	和田 健二・松井 良夫 関川 喜三・下平高次郎	10	1426	1983
1362	カルシウム添加したマイクロ波誘導体MgTiO ₃ の組成分布と誘電特性	田中 順三・長岡 英治 坂内 英典・堤 正幸 月岡 正至・野村昭一郎	12	1728	1983
1425	非晶質アルミニウム陽極酸化皮膜の微細構造と化学組成	和田 健二・松井 良夫 関川 喜三・下平高次郎	6	893	1984
1474	マイクロ波放電プラズマ法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	10	1642	1984
1503	(Ba, Pb)TiO ₃ の合成と組成変動の検討	掛川 一幸・毛利 純一 千葉 俊一・白岩 信一 高橋紘一郎	1	9	1985
1543	アルコキシドによるPb(Zr, Ti)O ₃ の合成と組成変動	掛川 一幸・毛利 純一 今井 賢・白岩 信一 高橋紘一郎	4	692	1985
日本ガラス技術研究会誌					
784	石英ガラスの腐食試験	今野 重久・佐藤 晃	18	21	1979
958	ガスバーナー用エアミキサーの改良	今野 重久・一ノ瀬昭雄	19	2	1980
1280	炎	今野 重久	21	38	
1435	低融点低膨張ガラスの合成 (接着温度に及ぼす酸化物の影響)	今野 重久・佐藤 晃 一ノ瀬昭雄	22	20	1984
日本金属学会報					
651	高輝度電子線源材料-LaB ₆	大島 忠平・青野 正和 田中 高穂・河合 七雄	17	12	995 1978
899	無機材質研究の現状と将来	田中 廣吉・白岩 信一	19	11	813 1980
1239	耐熱高強度セラミックスの粒界	猪股 吉三	22	2	128 1983
1290	セラミックスの電子エネルギー損失分析(EELS)	板東 義雄・松井 良夫	22	7	668 1983
1311	セラミックスの電子エネルギー損失分析(EELS)	板東 義雄・松井 良夫	22	7	668 1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
日本結晶学会誌					
425	無機結晶のレーザーラマンスペクトル	石井 紀彦・島内 武彦	13	162	1976
1111	Chevrel化合物の構造と組成	川田 功・石井 紀彦	23	328	1981
1189	β -アルミナ系化合物の構造と電子線損傷	松井 良夫	24	165	1982
1222	米国化学会('81)高分解能電顕シンポジウムに出席して	堀内 繁雄・高柳 邦夫	24	4-43 237 ~239	
1229	セラミックスの粒界と組成	守吉 佑介・板東 義雄	24	206	1982
1310	電子顕微鏡による結晶構造解析—結晶構造像と収束電子回折像の併用—	板東 義雄・関川 喜三	25	114	1983
1313	高分解能透過型電子顕微鏡による結晶構造像	堀内 繁雄・松井 良夫	25	3	1983
1344	高温X線用ダイヤモンドセルの開発	下村 理・岩崎 博 未野 重穂	24	343	1983
1345	高速ラウエカメラ—動的構造解析のためのラウエ法—	中沢 弘基・渡辺 遵 山本 昭二・貫井 昭彦	24	5-78	
1366	X線回折実験へのX線導管の利用	中沢 弘基	25	122	1983
1478	バナジウム複硫化物の陽イオン分布	野崎 浩司	26	220	1984
1481	イオン結晶のB1 \leftrightarrow B2構造相転移の問題点	岡井 敏	26	157	1984
1499	バナジウム複硫化物の陽イオン分布	野崎 浩司	26	220	1984
1535	層状構造をもつYbFe ₂ O ₄ 型化合物について	君塚 昇・白鳥 紀一	26	334	1984
1537	X線および中性子回折図形のRietveld解析システム	泉 富士夫	27	23	1985
日本結晶成長学会誌					
1022	浮遊帯域徐冷法による相平衡研究(I) M _g O-TiO ₂ 系の相平衡	進藤 勇	8	1	1 1981
日本鉱業会誌					
436	EPMA分析とカーボン蒸着膜の厚さの影響	藤木 良規・堤 正幸 北村 健二	92	1060	439 1976
1410	I Va族遷移金属酸化物の材料特性と用途	藤木 良規	100	1152	176 1884
日本工業新聞					
1234	あすをひらく金属水素化合物〈13〉	藤森 淳			57,9,8
日本の科学と技術					
1060	微小欠陥に挑む	白岩 信一	23	214	34 1982
1504	人工骨・歯とバイオテクノロジー	牧島 亮男	26	231	40 1985
1506	精密加工技術の高度化を目指して	遠藤 忠	26	231	55 1985
日本複合材料科学会誌					
1064	チタン酸カリウム繊維とその誘電体	藤木 良規	7	4	131 1981 -139
日本物理学会誌					
767	熱雑音温度計—高圧力下の測温	田村 脩蔵	34	12	1052 1979
1092	光電子分光	青野 正和	37	2	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1125	二次元表示型電子分光器	青野 正和	35	7	601 1980
1243	高融点化合物の単結晶育成技術	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	38	3	219 1983
日本レオロジー学会誌					
1470	エチルシリケートの加水分解過程におけるケイ酸ゾルの粘度の変化	毛利 尚彦・下平高次郎	12	3	156 1984
New Glass Technology					
1241	新しい窒素含有ガラスの性質と構造	牧島 亮男	2	4	1983
1350	ゲルマン酸鉛焦電センサー —ガラス再熔融結晶化法—	高橋紘一郎	3	3	18 1983
1398	ニューガラスの可能性	泉谷 徹郎・作花 濟夫 境野 照雄・守屋 喜郎 牧島 亮男・中山 淳	3	4	1983
ファインセラミックス					
1061	常圧焼結法による β -サイアロン焼結体の製造	三友 護	2	109	1981 -117
1090	最近の新しいガラス —その開発と応用—	牧島 亮男	2	152	1981
1515	ニューセラミックスの研究開発の現状	長谷川安利			
ファインセラミックスの最新技術					
1126	酸化物の焼結	守吉 佑介・小松 和蔵		76	
1139	焼結技術—非酸化物系	三友 護			
フォトン・ファクトリー・ニュース					
1518	価数揺動状態の光電子分光	藤森 淳			
表面					
1084	アルミニウム表面につくる太陽熱吸収皮膜	早坂 公郎・和田 健二	19	12	699 1981
1124	ガラスの化学強化	牧島 亮男・境野 照雄	20	3	121 1982 ~129
1249	分離・吸着機能をもつ多孔質ガラス	牧島 亮男	21	2	105 1983
表面科学					
1059	表面電子構造の定量的解析のための新手法：低エネルギー直衝突イオン散乱分光法(ICISS)	青野 正和・大島 忠平 財満 鎮明・大谷 茂樹 石沢 芳夫	2	3	204 1981 -211
1072	マサチューセッツ工科大学における表面・界面の研究	木島 式倫	2	3	234
1152	アリゾナ州立大学における最近の電子顕微鏡学の研究	板東 義雄	3	2	1982
1299	表面・界面とセラミックス	猪股 吉三	4	2	32 1983
1331	無機材質研究所における表面、界面研究の現状	上村揚一郎	4	3	41 1983
1388	薄膜に現われる張力と膜の拡散スリープ	猪股 吉三	4	4	33 1983
1429	ダイヤモンドの気相合成	佐藤洋一郎・松本精一郎 加茂 睦和・瀬高 信雄	5	1	54 1984
1491	拡散に律せられた物質移動の自由エネルギー理論	猪股 吉三	5	3	308 1984

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
プロメテウス					
977	超ミクロの世界	堀内 繁雄	22		1981
ぶんせき					
432	遷移金属酸化物及び硫化物のラマンスペクトル	石井 紀彦	7	450	1976
分析化学					
1151	Ion-exchange Equilibrium of Alkali Metal Ions between Crystalline Hydrated Titanium Dioxide Fibers and Aqueous Solutions	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	31	E225 ~229	1982
1225	Distribution Coefficients of Alkaline Earth Metal Ions and their Possible Applications on Crystalline Hydrated Titanium Dioxide Fibers	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	32	E33	1983
1412	Adsorption of Alkaline Earth Metal Ions on Crystalline Hydrated Titanium Dioxide Fibers at 298 to 353 K	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	33	E159	1984
分光研究					
427	固体の吸収スペクトル測定法第3講正反射法	高橋 博彰・平石 次郎 石井 紀彦	25	3 153	1976
粉体および粉末冶金					
420	無定形シリカ球の合成とその加熱性状	下平高次郎・戸室 昇	23	4 137	1976
704	アルミナを添加したAIN焼結体の強度	酒井 利和	25	8 272	1978
985	炭化タングステンの高圧焼結	赤石 實・瀬高 信雄 福長 脩	28	4 141	1981
1427	易焼結性および難焼結性Al ₂ O ₃ 粉体の焼結挙動	池上 隆康・垣尾 寿彦 千田 幸雄・守吉 佑介	31	4 130	1984
Petrotech					
1528	無機・有機複合ホスト	木島 剛	8	4 18	1985
宝石学会誌					
1054	天然ダイヤモンドの微細構造 Theガラス	守吉 佑介・瀬高 信雄 加茂 睦和	7	2 13(45)	1980
1441	新しいガラスの話	牧島 亮男	2	150	1984
未踏加工技術					
1349	材料開発の表裏—新材料開発について何をなすべきか	鈴木 朝夫・矢部 明 永井 治男・冷水 佐寿 永田 明彦・中村 森彦 佐藤 満雄・君塚 昇	9		1983
1439	無機固体酸化物の物質設計—フェライトの場合 メカトロニクス	君塚 昇	176	2	1984
929	排ガス分析に威力の酸素センサー	白峯 信一・小川 誠 真鍋 和夫	7	45	1981
文部省科研費総合研究(A)					
945	金属酸化物多結晶の欠陥構造と拡散	白峯 信一	3	50	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
窯業協会誌						
403	ウルツ鉱型窒化硼素の高温高压下での相転移	平岡 秀雄・福長 脩 岩田 稔	84	4	163	1976
406	Reaction between Al_2O_3 and Silicon in Nitrogen Atmosphere	猪股 吉三・雪野 健 和田 寿璋	84	5	254	1976
414	Microstructure and Etching of Hot Pressed Si_3N_4 with Al_2O_3	猪股 吉三・松山 辰夫 雪野 健・堤 正幸	84	6	304	1976
438	窒化珪素の雰囲気加圧法焼結に伴う微細構造の変化	三友 護・大島 忠平 堤 正幸	84	8	356	1976
445	$CoO \cdot Al_2O_3$ スピネルの合成に関する研究	毛利 尚彦	84	9	447	1976
454	硼化ランタン中の硼素及びランタンの定量	小林美智子・一ノ瀬昭雄 永長 久彦	84	10	513	1976
461	窒化珪素の加圧焼結—Mg—Si—N—O系化合物添加の場合—	猪股 吉三・雪野 健 松山 辰夫・和田 寿璋	84	11	534	1976
463	$CoO \cdot Al_2O_3$ スピネルへの Al_2O_3 の固溶に関する研究	毛利 尚彦	84	11	539	1976
472	窒化珪素の加圧焼結助剤としての ZrO_2	猪股 吉三・長谷川安利 松山 辰夫・矢島 祥行	84	12	600	1976
481	Reaction between Si_3N_4 and MgO added as a Hot-Pressing Aid	猪股 吉三・長谷川安利 松山 辰夫	85	1	29	1977
487	シリコン粉末の窒化過程におよぼす Fe_2O_3 添加の影響	長谷川安利・猪股 吉三 木島 弑倫・松山 辰夫	85	2	88	1977
490	ニッケル触媒によるダイヤモンド合成とその成長機構	山岡 信夫・小松 啓 飯塚 栄一・福長 脩 瀬高 信雄	85	2	73	1977
491	Thermal Reactions in the Systems Tricalcium Phosphate-Fluorides	全沢 孝文・門間 英毅 榎本 茂・布沢 正雄	85	2	96	1977
498	フラックス法によるチタン酸カリウム繊維の合成	藤木 良規・泉 富士夫	85	4	155	1977
523	The Surface Diffusion Coefficient of Al_2O_3 Obtained by Free Sintering	小松 和蔵・守吉 佑介 文 世基・鎌田 秀明 倉島 茂幸	85	4	185	1977
528	Sintering of Si_3N_4 with Al_2O_3 and Y_2O_3	三友 護	85	8	408	1977
529	融剤法によるYAG単結晶の育成	進藤 勇・小松 啓	85	8	380	1977
542	四チタン酸カリウムの吸水性と熱的挙動	藤木 良規・泉 富士夫 大坂 俊明・渡辺 遵	85	10	475	1977
543	$CoO-ZnO-Al_2O_3-Cr_2O_3-SnO_3$ 系スピネル固溶体の生成と色	大塚 淳・羽田 肇	84	2	76	1976
551	Si_3N_4 (60 mol%)— Y_2O_3 — Al_2O_3 — SiO_2 四成分系の1400°Cにおける相平衡関係	猪股 吉三・長谷川安利	85	11	533	1977
559	Effects of Al_2O_3/Na_2O Ratio on the Rate of Ion Exchange in PbO Containing Optical Glasses	牧島 亮男・To-Tiep-Ich・境野 照雄	85	12	594	1977

番号	題名	発表者	巻	号	頁	年
571	リン酸カルシウムから非化学量論性水酸アパタイトの湿式生成過程	門間 英毅・金沢 孝文	86	2	34	1978
578	MgOの仮焼及び焼結におけるハロゲンイオンの添加効果	池上 隆康・松田 伸一 鈴木 弘茂	86	3	97	1978
579	A Method for Obtaining Surface Diffusion Coefficients from Initial Sintering Data	守吉 佑介・小松 和蔵	86	3	42	1978
581	Hot-pressing of the AlN-Al ₂ O ₃ System	酒井 利和	86	3	125	1978
588	AlNの焼結と熱伝導率に及ぼす不純物酸素の効果	酒井 利和・栗山 正明 犬飼 隆・木島 剛	86	4	174	1978
617	Si ₂ ON ₂ -Y ₂ O ₃ -Al ₂ O ₃ 三成分系の1400°Cにおける相関係	田中 英彦・長谷川安利 猪股 吉三	86	8	365	1978
618	Al固溶Ca ₃ (PO ₄) ₂ の化学的性質	門間 英毅・金沢 孝文	86	8	46	1978
621	Comment on the Evaporation of Si-Al-O-N Compounds under N ₂ Atmosphere at High Temperature	猪股 吉三・田中 英彦	86	9	435	1978
465	The Formation of Single Phase Si-Al-O-N Ceramics	三友 護・倉元 信行 堤 正幸・鈴木 弘茂	86	11	526	1978
655	リン酸三カルシウムの各種pH水溶液中での組成・構造変化	門間 英毅・上野 精一 堤 正幸・金沢 孝文	86	12	590	1978
682	Flux Growth Reactions of Potassium Tetratitanate Fibers	藤木 良規・太田 進啓	87	3	168	1979
685	Si ₃ N ₄ -SiO ₂ -AlN系でのβ-サイアロンの合成	三友 護・倉元 信行	87	3	142	1979
711	The Composition of Mullite Like Compound Appeared in Si-Al-O-N System	猪股 吉三・小野 晃 長谷川安利・矢島 祥行	87	7	372	1979
732	La ₂ O ₃ , Y ₂ O ₃ 含有アルミノケイ酸塩ガラスの遷移金属酸化物による着色	金 炳勲・牧島 亮男 境野 照雄	87	9	468	1979
747	Microstructure of Hot-pressed SiC with AlB ₂ Additive	田中 英彦・猪股 吉三	87	10	541	1979
751	Chemical, Thermal and Elastic Properties of Low Expansion Copper Aluminosilicate	牧島 亮男・宇津木 剛 境野 照雄	87	10	543	1979
786	四チタン酸カリウム繊維から六チタン酸カリウム繊維及びアナターゼ繊維への変換過程	太田 進啓・藤木 良規	88	1	9	1980
787	Thermal Decomposition Reaction of Sialon	三友 護・倉元 信行 矢島 祥行	88	1	50	1980
798	Strength of Hot-pressed SiC from Al Doped α-SiC Powder	田中 英彦・猪股 吉三 川端 治雄	88	3	158	1980
799	四チタン酸カリウム(K ₂ Ti ₄ O ₉)繊維のフラックス成長反応	藤木 良規・太田 進啓	88	3	111	1980
813	MgOのち密化と粒成長に及ぼすCr ₂ O ₃ の添加効果	池上 隆康・堤 正幸 松田 伸一・鈴木 弘茂	88	1	16	1980
827	Oxidation Behavior of Hot-pressed Si ₃ N ₄ with Addition of Y ₂ O ₃ and Al ₂ O ₃	長谷川安利・田中 英彦 堤 正幸・鈴木 弘茂	88	5	292	1980

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
828	The Strength of Hot-pressed β -sialon	三友 護・長谷川安利 板東 義雄・渡辺 昭輝 鈴木 弘茂	88	5	298	1980
841	ルチルの高温熱容量の測定と解析	三橋 武文・高橋 洋一	88	6	305	1980
842	Phase Relation in SiC-Al ₄ C ₃ -B ₄ C System at 1800°C	猪股 吉三・田中 英彦 井上善三郎・川端 治雄	88	6	353	1980
854	チタン酸鉛セラミックス中の鉛及びチタンの定量	矢島 祥行・小林美智子 一ノ瀬昭雄・永長 久彦	88	7	423	1980
863	The Strength of Reaction Sintered β -sialon	三友 護・倉元 信行 猪股 吉三・堤 正幸	88	8	489	1980
868	アルミニウムとホウ素に添加して加圧焼結した炭化ケイ素の強度	田中 英彦・猪股 吉三 川端 治雄	88	9	570	1980
870	14MeV中性子放射化法による窒化ケイ素中の酸素の分析	長島 隆・加茂 睦和 田中 英彦・猪股 吉三	88	9	511	1980
884	SiC結晶の六方格子面内の回転によって得られる粒界のエネルギー	猪股 吉三・上村揚一郎 井上善三郎・田中 英彦	88	10	629	1980
889	Preparation of La-Si-O-N Oxynitride Glass of High Nitrogen Content	牧島 亮男・三友 護 田中 廣吉・井伊 伸夫 堤 正幸	88	11	701	1980
909	Rate Equations of Grain and Particle Growth from Statistical Viewpoint	池上 隆康・松田 伸一 守吉 佑介・鈴木 弘茂	88	12	746	1980
930	Oxidation Behavior of Hot-Pressed Si ₃ N ₄ Containing MgO	長谷川安利・山根 典子 広田 和士・堤 正幸 鈴木 弘茂	89	1	46	1981
961	β -サイアロン加圧焼結体の酸化挙動	長谷川安利・広田 和士 山根 典子・三友 護 鈴木 弘茂	89	3	148	
965	リチウム固溶亜鉛フェライトにおける酸素欠陥	山村 博・羽田 肇 磯部 光正・守吉 佑介 白崎 信一	89	4	175	
975	Strength of Sintered Potassium Hexatitanate	田中 英彦・太田 進啓 藤木 良規	89	5	275	1981
991	Sialon Formation by Shock Compression	三友 護・瀬高 信雄 堤 正幸	89	7	390	1981
995	層構造複合ピスマス酸化物の結晶化学的性質 (第1報)	島津 正司・村松 国孝	89	7	356	1981
1033	酸化が β -サイアロン加圧焼結体の強度に及ぼす影響	長谷川安利・三友 護 広田 和士・田中 英彦 藤井 洋治・鈴木 弘茂	89	10	533	1981
1044	The Stability Of α -Sialon at High Temperatures	三友 護・福長 脩	89	11	631-33	1981

番号	題名	発表者	巻	号	頁	年
1045	NiFe ₂ O ₄ -CaFe ₂ O ₄ 系における磁氣的性質	山村 博・羽田 肇 渡辺 明男・守吉 佑介 白壽 信一	89	11	595-98	1981
1077	二チタン酸カリウム繊維の水和の誘導体	藤木 良規・大坂 俊明	90	1	21	1982
1086	α -SiCの(1010)粒界での結合手の一致度	猪股 吉三・井上善三郎 上村揚一郎	90	2	87	1982
1140	二つのSiC結晶の接合	猪股 吉三	90	5		1982
1155	α -サイアロン加圧焼結体の強度	田中 英彦・三友 護 堤 正幸	90	7		1982
1163	CoO-Al ₂ O ₃ 系状態図	毛利 尚彦	90	2	100	1982
1164	CoO-MgO-Al ₂ O ₃ スピネルへAl ₂ O ₃ の固溶限界	毛利 尚彦	88	10	640	1980
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	90	9	527	1982
					~531	
1180	MgOへのAl ₂ O ₃ の固溶	毛利 尚彦	90	9	551	1982
1185	Growth of Mixed Fibers of Potassium-Tetratitanate and Dtitanate by slowcooling Calcination Method	藤木 良規	90	10	624	1982
					~626	
1200	Densification of Hydroxyapatite by Hot Isostatic Pressing	広田 和士・長谷川安利 門間 英毅	90	11	680	1982
					~682	
1202	Thermal Properties of Sintered Potassium Hexatitanate	三橋 武文・田中 英彦 藤木 良規	90	11	676	1982
					~678	
1247	擬2成分系SnO ₂ -ABO ₄ (A=Ga, Cr; B=Nb, Ta, Sb ⁵⁺)及びSnO ₂ -AB ₂ O ₆ (A=Mg, Zn; B=Sb ⁵⁺)におけるルチル型固溶体の生成	菊地 武・渡辺 昭輝 内田 健治	91	3		1983
1258	徐冷焼成法によるチタン酸カリウム繊維の成長反応	藤木 良規	91	4	189	1983
1260	常圧焼結 β -サイアロンの常温強度	三友 護・長田 真司 堤 正幸・藤井 洋治	91	4	171	1983
1274	メリライト型希土類化合物の構造と磁性	越智 康雄・森川日出貴 丸茂 文幸・野崎 浩司	91	5		1983
1293	微粉末が保有する余剰エネルギー	猪股 吉三	91	7	318	1983
1325	3B ₂ O ₃ ・Na ₂ Oガラスの構造	呉 基東・森川日出貴 丸茂 文幸・貫井 昭彦	90	5	270	1983
1333	Behavior of the $\alpha \rightleftharpoons \beta$ Phase Transformation in Tricalcium Phosphate	門間 英毅・後藤 優	91	10	473	1983
1335	粒度分布と粒成長速度定数との相互関係	池上 隆康・守吉 佑介	91	10	57	1983
1339	カオリナイトからのサイアロン粉末の合成	吉松 英之・三友 護 三橋 久・大森 蕃三 矢吹 達美	91	10	443	1983
1372	六チタン酸カリウム単結晶の二、三の性質	長谷川 泰・田中 英彦 藤木 良規	91	12	565	1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
1389	粒径の異なる単分散シリカ球の2元系混合物に見られる粒子モデル	下平高次郎・毛利 尚彦 堤 正幸	92	1	55	1984
1414	α -リン酸三カルシウムの焼結	門間 英毅・堤 正幸 後藤 優・梅垣 高士 金澤 孝文	92	4	157	1984
1417	常圧焼結窒化ケイ素のHIP処理	広田 和士・市来崎哲雄 矢島 祥行	92	4	188	1984
1427	鉄(II, III)を含有するリン酸カルシウム系ガラスセラミックスの分析	小林美智子・竹ノ内 智 永長 久彦	92	5	288	1984
1430	焼結論の進歩	小松 和蔵・守吉 佑介 伊熊 泰郎	92	6	299	1984
1457	β -SiC粉末の常圧焼結 —ホウ素と炭素の最適添加量—	田中 英彦・猪股 吉三 佃 一志・萩村 厚	92	8	461	1984
1483	Heat-Treatment of Crystalline Hydrated Titania Fibers and Adsorption Behavior of Uranium from Sea Water	藤木 良規・小松 優 佐々木高義・加藤 俊作 宮崎 秀甫	92	11	660	1984
1484	Heat-Treatment of Crystalline Hydrated Titania Fibers and Ion-Exchange Properties for Alkaline Earth Metal Ions in Aqueous Solutions	小松 優・藤木 良規 佐々木高義	92	11	665	1984
1498	Development of Microstructure during Intermediate- and Final-Stage of Sintering	池上 隆康・守吉 佑介	92	12	728	1984
1502	Diffusional Creep in Sintered Silicon Carbide	田中 英毅・猪股 吉三	93	1	45	1985
1542	合成サイアロン粉末の焼結性	三友 護 塩見 達也 吉松 英之・堤 正幸	93	2	69	1985
Acta Crystallographica A						
452	Superstructures in an Imperfectly Quenched Vanadium Monosulphide, $VS_{1.155}$, as Observed by High-Resolution Electron Microscopy	堀内 繁雄・川田 功 小野田みつ子・加藤 克夫 松井 良夫・永田 文男 中平 光興	A30	4	558	1976
511	The Transition Mechanism between the CsCl-type and NaCl-type Structures in CsCl	渡辺 遵・床次 正安 森本 信男	A33		294	1977
549	Structure Determination of a Mixed-Layer Bismuth Titanate, $Bi_7Ti_4NbO_{21}$, by Super-High-Resolution Electron Microscopy	堀内 繁雄・菊地 武 後藤 優	A33		701	1977
677	New Layered Structure of $Bi_2W_2O_9$ Determined by 1MV High-Resolution Electron Microscopy	板東 義男・渡辺 昭輝 関川 喜三・後藤 優 堀内 繁雄	35A		142	1979
703	The Crystal Structure of $4Nb_2O_5 \cdot 9WO_3$ Studied by 1 MV High Resolution Electron Microscopy	堀内 繁雄・村松 国孝 松井 良夫	A34		939	1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
721	Determination of Crystal Point Group by a High-Resolution Electron Microscope Image	堀内 繁雄	A35	429	1969
723	On the Contributions of the Internal Modes of Molecules to the Debye-Waller Factors. III. Urea	石井 紀彦 C. Scheringer	A35	613	1979
746	(4H) ₂ 4C Type Superstructure of TiS _{1.46} as Determined by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・佐伯 昌宣 関川 喜三・松井 良夫 堀内 繁雄・中平 光興	A35	564	1979
802	X-ray Diffraction from Nonstoichiometric Titanium Sulfide Containing Stacking Faults	小野田 みつ子・川田 功	A36	134	1980
920	Intensity Distribution in Powder X-ray Diffraction from Nonstoichiometric Titanium Sulfide Containing Stacking Fault	小野田みつ子・佐伯 昌宣 川田 功	A36	952	
981	Irradiation-Induced Defects in β -Alumina Examined by 1MV High-Resolution Electron Microscopy	松井 良夫・堀内 繁雄	A37	51	1981
1050	Crystal Structure Analysis of Ca ₄ YFe ₃ O ₁₃ by Combining 1 MeV High-Resolution Electron Microscopy with Convergent-Beam Electron Diffraction	板東 義雄・関川 喜三 山村 博	A37	723-728	1981
1089	Application of Modulated Structure Analysis to Polytypes	山本 昭二	A37	838~842	1981
1107	Modulated Structure of the NC-Type (N=5.5) Pyrrhotite, Fe _{1-x} S	山本 昭二・中沢 弘基	A38	79~86	1982
1146	Combination of Convergent-Beam Electron Diffraction and 1 MeV Structure Imaging in a Structure Determination of Na ₂ Ti ₉ O ₁₉	板東 義雄	A38	211~214	1982
1318	X-ray Diffraction from nonstoichiometric titanium sulphide containing stacking faults: errata	小野田 みつ子・川田 功	A39	269	1983
1319	Intensity distribution in powder X-ray diffraction from nonstoichiometric titanium sulphide containing stacking faults: errata	小野田みつ子・佐伯 昌宣 川田 功	A39	269	1983
1393	High Temperature X-ray Diffractometer using YAG Laser Beam	井上善三郎	A40	416	1984
Acta Crystallographica B					
410	Structure Refinement of H-Nb ₂ O ₅	加藤 克夫	B32	3 764	1976
424	New Compounds of Yb ₃ Fe ₅ O ₁₃	君塚 昇・加藤 克夫 進藤 勇・川田 功	B32	5 1620	1976
455	Die Kristallstruktur des monoklinen Tief-Tridymits	加藤 克夫・貫井 昭彦	B32	8 2486	1976
482	Strontium Disulphide Prepared at High Pressure	川田 功・加藤 克夫 山岡 信夫	B32	11 3110	1976

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
499	Raspite from Broken Hill	藤田 武敏・川田 功 加藤 克夫	B33	162	1977
563	Die Kristallstruktur von LaCrS ₃	加藤 克夫・川田 功 高橋 立夫	B33	3437	1977
599	Structural Re-investigation of the Low Temperature Phase of V ₆ O ₁₃	川田 功・石井 紀彦 佐伯 昌宣・君塚 昇	B34	1037	1978
648	Die Kristallstruktur von Wismuttitanoniobat BiTiNbO ₆	加藤 克夫・菊地 武	B34	2393	1978
710	Die Kristallstruktur von Pentablei (II) germanat-trioxid	加藤 克夫	B35	795	1979
712	Structure Image of Yb ₃ Fe ₄ O ₁₀ by a 1MV High-Resolution Electron Microscope	松井 良夫・加藤 克夫 君塚 昇・堀内 繁雄	B35	561	1979
727	Die Kristallstruktur von Bariumgermanathydrat BaO·GeO ₂ ·5H ₂ O	加藤 克夫・高山 英治	B35	1324	1979
759	Structure Analysis of Na ₂ Ti ₉ O ₁₉ by 1MV High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・渡辺 遵 関川 喜三	B35	1541	1979
764	Dieuropium (III) Germanate Oxide	加藤 克夫・関田 正實 木村 茂行	B35	2201	1979
790	(4H) ₃ -6C-Type Superstructure of TiS _{1.51} as Revealed by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義男・佐伯 昌宣 小野田 みつ子・川田 功 中平 光興	B35	2522	1979
932	Die OD-Struktur von Bleisilicat Pb ₂ SiO ₄ und Bleisilicat-germanat-Mischkristall Pb ₂ (Si, Ge)O ₄	加藤 克夫	B36	2539	1980
1116	Die Kristallstruktur des Bleisilicats Pb ₁₁ Si ₃ O ₁₇	加藤 克夫	B38	57~62	1982
1156	Modulated Structure of Wustite (Fe _{1-x} O) (Three-Dimensional Modulation)	山本 昭二	B38	1451~ 1456	1982
1157	Modulated Structure of CuAu II (One-Dimensional Modulation)	山本 昭二	B38	1446~ 1451	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	B38	1703~ 1707	1982
1261	Order of Titanium Atoms and Vacancies in Polytypic Ti _{1+x} S ₂ (x ≈ 0.25-0.33)	小野田みつ子・佐伯 昌 宣	B39	34 ~39	1983
1263	Application of Modulated Structure Analysis to two-Dimensional Antiphase-Domain Structure of Au _{2+x} Cd _{1-x}	山本 昭二	B39	17~20	1983
1304	Weak Asymmetry in β-Si ₃ N ₄ as Revealed by Convergent-Beam Electron Diffraction	板東 義雄	B39	185	1983
1370	Metal Ordering in (Fe, V) ₃ S ₄	中沢 弘基・月村 勝宏 平井 寿子・和田 弘昭	B39	532	1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1421	Das Entwässerungsverhalten des Natriumme Tavauadatihydrats und die Kristallstruktur des β -Natriumme Tabanadats	加藤 克夫・高山 英治	B40	102	1984
1473	Structure of U-W Oxides Investigated by Means of 1 MV High Resolution Electron Microscopy	N.D. Zakharov・ M.A. Gribeluk・ B.K. Vainshtein・ O.N. Rozanova・ 内田 健二・堀内 繁雄	B39	575	1983
1485	The Modulated Structure of Intermediate Plagioclase Feldspay $Ca_xNa_{1-x}Al_{1+x}Si_{3-x}O_8$	山本 昭二・中沢 弘基 北村 雅夫・森本 信男	B40	228	1984
1536	High-Resolution Electron-Microscopy Study of Irradiation-Induced Defects in the β''' Phase of Potassium Ferrite Acta Cryst. C	松井 良夫・板東 義雄 北見 喜三・R.S. Roth	B41	27	1985
1262	Eisen (II, III) germaniumoxid $Fe_{3.2}Ge_{1.8}O_8$	加藤 克夫・高山 英治 君塚 昇	C39	148~ 151	1983
1264	Eisen (II, III) germaniumoxid $Fe_{15}Ge_8O_{36}$	加藤 克夫・高山 英治 君塚 昇・羽田 肇 山村 博	C39	151~ 154	1983
1381	Tetrasodium Divanadate, , $Na_4[V_2O_7]$	加藤 克夫・高山 英治	C39	1480	1883
1530	Tetracaesium Divanadate Dihydrate, $Cs_4V_2O_7 \cdot 2H_2O$ Adv. Ceram	加藤 克夫・室町 英治	C41	163	1985
1520	Dislocations in MgO Advances in Earth and Planetary Sci	守吉 佑介・池上 隆康	10	258	1984
1177	Growth of Large Diamond Crystals Advanced Metal Finishing Technol. Japan	神田 久生・福長 脩	12	525~ 535	
900	Electrolytic Multi-coloring of Anodized Coatings on Aluminum AIP Conf. Proc	和田 健二・内田 健治	93		1980
753	Non-Integral Phase in Tridymite	貫井 昭彦・山本 昭二 中沢 弘基	53	327	1979
754	Wave Distribution Vacancies in the N Ctype Pyrrhotite, $Fe_{1-x}S$	中沢 弘基・山本 昭二 森本 信男	53	358	1979
757	A General Treatment of Modulated Structures The American Ceramic Society Bulletin	山本 昭二・中沢 弘基 床次 正安	53	84	1979
416	Sintering of Si_3N_4	三友 護・堤 正幸 坂内 英典・田中 高穂	55 3	313	1976

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
690	Thermal Conductivity of Hot-Pressed Si ₃ N ₄ by the Laser Flash Method	栗山 正明・猪股 吉三 木島 剛・長谷川安利	57 12	1119	1978
919	Thermal Expansion of Sintered Oxynitrides in the System AlN-Al ₂ O ₃	酒井 利和・渡辺 昭輝	59 8	853	1980
1440	Thermal Expansion of α -Sialon Ceramics	三友 護・泉 富士夫 Peter Greil・ Gunter Petzow	63 5	730	1984
The American Mineralogist					
533	Orientation Relationships of Augite Exsolution Lamellae in Pigeonite Hosts	中沢 弘基 S.S. Hafner	62	79	1977
554	A High-Temperature Study of the Thermal Expansion and the Anisotropy of the Sodium Atom in Low Albite	J.K. Winter・ S. Ghose・岡村富士夫	62	921	1977
670	Thermal Changes in Monoclinic Tridymite	貫井 昭彦・中沢 弘基 赤尾 勝	63	1252	1978
950	Pressure-Induced Phase Transitions in Tridymite	貫井 昭彦・山岡 信夫 中沢 弘基	65	1283	1980
Analytical Electron Microscopy					
1096	Combination of CBED and Structure Imaging in Crystal Structure Determination	坂東 義雄		117	1981
Applied Physics					
1006	Positron Wave Function in ReO ₃ by the APW Method	藤森 淳・千葉 利信 津田 惟雄	25	135	1981
Applied Physics Letters					
550	Structure and Initial Oxidation of the LaB ₆ (001) Surface	青野 正和・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄	31 5	323	1977
791	Small Changes in Work Function of the TiC(001) Surface with Chemisorption of O ₂ and H ₂ O	大島 忠平・田中 高穂 青野 正和・西谷 龍介 河合 七雄・矢島 文和	35	822	1979
1340	Stable field electron emission from a tungsten tip under the ultrahigh vacuum of 10 ⁻¹⁰ Pa	大島 忠平・青野 正和 石沢 芳夫・左右田龍太郎	43 6	611	1983
1351	Stable Carbide Field Emitter	安達 洋・藤井 清 財満 鎮明・柴田 幸男 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	43 7	702	1983
Ber. Bunsenges. Phys.					
780	Infrared Spectra of Polynuclear Metal Carbonyls under High Pressure	石井 紀彦・ H. Ahsbahs・ E. Hellmer・ G. Schmid	83	1026	1979

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Ber. Dt. Keram. Ges.					
435	Rubinpulver als Schleifmittel	山口 成人・毛利 尚彦	53	5 154	1976
574	Keramische Oberflächen Zahntechnischer Legierungen	山口 成人・土屋 輝彦 西川 誠・長谷川安利	54	5 151	1977
Biochimica et Biophysica Acta					
1252	Isolation and Characterization of a Ferredoxin from MYCOBACTERIUM SMEGMATIS Takeo	今井 竹夫・松本 高志 太田 角夫・大森大二郎 鈴木 浩二・田中 順三 月岡 正至・戸張 二郎	743	91~97	1983
Bulletin of the Chemical Society of Japan					
401	The Polymorphic Crystallization of TiO ₂ under Hydrothermal Conditions. I. The Effect of Phosphate Ions on the Selective Crystallization of Anatase	泉 富士夫・藤木 良規	49	3 709	1976
540	The Synthesis of Greigite from a Polysulfide Solution at about 100°C	和田 弘昭	50	10 2615	1977
591	Equilibrium Study of the Fe-V-S System by Thermogravimetry	和田 弘昭	51	5 1368	1978
594	The Polymorphic Crystallization of Titanium (VI) Oxide under Hydrothermal Conditions. II. ¹⁾ The Roles of Inorganic Anions in the Nucleation of Rutile and Anatase from Acid Solutions	泉 富士夫	51	6 1771	1978
692	Phase Relation in the System PbO-PbGeO ₃	広田 和士・関根 利守	52	5 1368	1979
713	Phase Relations in the Sulfur-rich Portion of the Fe-V-S System at Temperatures between 520 and 815°C	和田 弘昭	52	7 2129	1979
752	Phase Transformation of Iron Vanadium Sulfides at High Temperatures	和田 弘昭	52	10 2918	1979
804	Equilibrium Study of Iron Vanadium Sulfides in the Iron-rich Portion of the Composition Triangle of FeS-VS-S	和田 弘昭	53	3 668	1980
843	The Partial Molar Quantity of the Sulfur of the Compounds in the Fe-V-S System	和田 弘昭	53	4 1173	1980
937	Solvent Extraction of Iron (III) in Concentrated Nitric Acid with Several β-Diketones	関根 達也・小松 優 稲葉 一穂	54	1 295	1981
938	Phase Relations in the System PbO-PbSiO ₃	広田 和士・長谷川安利	54	3 754	1981
947	The Isomerization of 1-Butane over the ReO ₃ Catalyst	山口 勉・津田 惟雄 田部 浩三	53	539	1980
1079	The Preparation of Ti ₅ S ₃	佐伯 昌宣・小野田みつ子	55	113	1982
1094	A New Phase of Compound CaMn O _{2+δ}	高橋紘一郎・山村 博 村松 国孝・白壽 信一	55	619~ 620	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1176	Direct Preparation of θ -Zirconium Phosphate	木島 剛	55	3031~ 3032	1982
1186	The Phase Relation of the Titanium-Sulfur System	佐伯 昌宣・小野田みつ子	55 10	3144~ 3146	1982
1211	On the Structure of Cobalt Garnet, a New Synthetic Silicate Containing 8-Coordinated Cobalt (II)	曾根 興三・大橋 晴夫	55 12	3806~ 3807	1982
1341	Distribution of Calcium Ion in the Crystal of MgTiO ₃ -CaTiO ₃ System	長田 英次・田中 順三 堤 正幸・坂内 英典	56	3173	1983
1371	Succinate-Complexed Octacalcium Phosphate	門間 英毅・後藤 優	56 12	3843	1983
1404	The Incorporation of Dicarboxylates into Octacalcium Bis Chydrogeuphosphatel Tetrakis Cphosphatel Pentahydrate	門間 英毅	57	599	1984
1418	Sorption of Ammonia/Ammonium Ion on Crystalline Hydrus Titanium Dioxide Fibers	佐々木高義・小松 優 藤木 良規	57	1331	1984
1501	Phase Relations in the System NH ₄ Ti ₂ P ₃ O ₁₂ -NH ₄ Zr ₂ P ₃ O ₁₂	小野 晃	58	381	1985
1507	Reaction in the System N(CH ₃) ₄ -ZrO ₂ -P ₂ O ₅ -H ₂ O. Preparation and Characterization of Framework Zirconium Phosphate (NH ₄) _x H _{1-x} Zr ₂ (PO ₄) ₃ and HZr ₂ (PO ₄) ₃	木島 剛・矢島 祥行	58 2	570	1985
1519	Preparation and Properties of the New High Pressure Phase β -Zr(OH)PO ₄	小野 晃・岡村富士夫	58 3	1051	1985
Bulletin of the JSME					
442	The Effect of Radiation Heat Transfer in the Measurement of Thermal Conductivity for the Semitransparent Medium	栗山 正明・片山 功蔵 田熊 良行	19 134	973	1976
Carbon					
568	Thermal Desorption Spectra of the Oxidized Surfaces of Diamond Powders	松本精一郎・神田 久生 佐藤洋一郎・瀬高 信雄	15	299	1977
635	Raman Spectra of Carbons at 2600-3300cm ⁻¹ Region	佐藤洋一郎・加茂 睦和 瀬高 信雄	16 4	279	1978
737	Thermal Desorption Spectra of Oxidized Vitreous Carbons	松本精一郎・瀬高 信雄	17	303	1979
776	Thermal Desorption Spectra of Hydrogenated and Water Treated Diamond Powders	松本精一郎・瀬高 信雄	17	485	1979
779	Evolution of Ethylene and Acetylene from Ethanetreated Diamond Powders	松本精一郎	17	508	1979
968	Effect of the Preceding Heat Treatment on Hydrogen Chemisorption of Diamond Powders	松本精一郎・佐藤洋一郎 瀬高 信雄	19	232	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
Ceramic Bull.						
1306	Effect of Additive Graphite on Sintering of Diamond	赤石 實・佐藤洋一郎 瀬高 信雄・堤 正幸 大沢 俊一・福長 脩	62	6	689	1983
Ceramurraia Int'l						
862	Oxidation Behavior of Hot-pressed Si ₃ N ₄ with Y ₂ O ₃ and Al ₂ O ₃ Additions	長谷川安利・田中 英彦 猪股 吉三・鈴木 弘茂		5		1979
1549	Preparation of Barium Titanate by Oxalate Method in Ethanol Solution	山村 博・渡辺 明男 白崙 信一・守吉 佑介 棚田 正英	11	1	17	1985
Ceramic Powders						
1266	Microstructure of Translucent β-Sialon Ceramics	三友 護・守吉 佑介 鈴木仁一郎			911	1983
Ceram. Soc. Japan						
464	Interaction between Molten Chalcogenide and Silica Glass	長谷川 泰・上野 精一 藤木 良規・山根 典子 田賀井秀夫		8	55	1974
465	Observation on the Glassformation Process of Chalcogenide Glass	上野 精一・大庭 茂樹 長谷川 泰		8	74	1974
Chemical Physics Letters						
592	Relationships between Oxygen Diffusion Characteristics of Polycrystalline and Single Crystal 2MgO・TiO ₂	白崙 信一・進藤 勇 羽田 肇・小川 誠 真鍋 和夫	50	3	459	1977
Chemistry Letters						
836	6R-type of Ti ₂ S ₃ Synthesized in an H ₂ S-H ₂ Atmosphere	小野田みつ子・佐伯 昌宣			665	1980
858	A Cesium Immobilization from an Aqueous Solution using the Crystalline Adsorber of Hydrous Titanium Dioxide Fibers	藤木 良規・小松 優 太田 進啓			1023	1980
902	Adsorption of Cesium from Aqueous Solutions Using A Crystalline Hydrous Titanium Dioxide Fibers	小松 優・藤木 良規			1525	1980
990	Immobilization of Strontium from an Aqueous Solution using the Crystalline Hydrous Titanium Dioxide Fibers	佐々木高義・小松 優 藤木 良規			957	1981
1172	A New Ternary Phase Zn ₂ Ti ₁₈ S ₃₂	佐伯 昌宣・小野田みつ子			1329~ 1330	1982
1191	Lattice Constants of Monoclinic (La _{0.8} Ca _{0.2})MnO ₃	田中 順三・高橋紘一郎 矢島 祥行・月岡 正至			1847~ 1850	1982
1193	Synthesis of (Ba, Pb) TiO ₃ Solid Solution having on Compositional Fluctuation	掛川 一幸・毛利 純一 石黒 弘之・高橋紘一郎 白崙 信一			1655~ 1658	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Chemica Scripta					
835	Visualizing Atom in Inorganic Compounds by 1MV HRTEM	堀内 繁雄	14 1-4	75	1978-79
Clays and Clay Minar.					
951	Intercalation of Silica in Smectite	遠藤 忠・ M.M. Mortland T.J. Pinnavaia	28 2	105	1980
974	Properties of Silica-Intercalated Hectorite	遠藤 忠・ M.M. Mortland T.J. Pinnavaia	29 2	153	1981
Contrib. Mineral. Retrol.					
641	Principal Stress Directions From a Natural Occurrence of Stress-Induced Clinoenstatite	B.R. Frost・ R.S. Coe・ 岡村富士夫	67	119	1978
Cosmo					
1046	ニューセラミックスの時代	白岩 信一	4 11		1981
1080	ニューセラミックスの時代	白岩 信一	70		1981
Crystal Research & Technology ← Kristal ind Technik					
524	Structure Of the Pt-Al ₂ O ₃ Catalyst	山口 成人	12 5	K34	1977
642	Optical Anisotropy Associated with Growth Striation of Yttrium Garnet, Y ₃ (Al,Fe) ₅ O ₁₂	北村 健二・小松 啓	13 7	811	1978
649	Welding of Nickel Oxide Single Crystals	守吉 佑介・野口 義一 丸山 修・小松 和蔵	3 10	1221	1978
650	A Simple Determination of Crystallographic Orientation of Grains in Polycrystal Zinc Oxide	守吉 佑介・白岩 信一 大島 弘蔵・堤 正幸 進藤 勇	13 10	1225	1978
893	Stability of Dislocations in MgO Single Crystals at High Temperatures	守吉 佑介・池上 隆康 松田 信一・関川 喜三 白岩 信一	15 7	803	1980
1008	Structural Defects in Type I Diamonds	守吉 佑介・加茂 睦和 佐藤洋一郎・瀬高 信雄	16 6	717	1981
Electron Microscopy in Mineralogy					
448	Direct Observation of Iron Vacancies in Polytypes of Pyrrhotite	中沢 弘基・森本 信男 渡辺 栄一		305	1976
Experimentelle Technik der Physik					
504	Zur Kolloidchemisch Fertigestellten Spiegelfläc he der Eisenlegierung	山口 成人	24 3	311	1976
5th Int'l Symp. High Purity Maters in Sci. Technol. Proc.					
918	Chemical Transport of Nonstoichiometric Transition Metal Sulfides	佐伯 昌宣・中平 光興		1	

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Geochem. J.					
598	Synthesis, X-ray Crystallography and Infrared Absorption Spectroscopy of $\text{EuAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$	岩崎 文嗣・君塚 昇	12	1	1978
Glass Technol.					
639	An Improved Method for Measuring the Homogeneity of Glass by Shelyubskii's Method	境野 照雄・山根 正之 牧島 亮男・井上 悟	19	4 69	1978
910	Einfluß des Mischerdalkalieflecktes auf die Transformationstemperatur im Grassystem $\text{RO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$	長谷川 泰	53	10 277	1980
Glastechnische Berichte					
1463	Mischerdalkaliefekt in Glassystem $\text{RO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$	長谷川 泰	57	7 177	1984
Gypsum & Lime					
512	MgOの機械的性質の研究における透過電子顕微鏡の応用	守吉 佑介	148	135	1977
562	焼結の基礎理論	守吉 佑介	152	17	1977
620	アパタイト硬化体の性状におよぼす水溶性添加物の影響	門間 英毅・上野 精一 堤 正幸	156	6	1978
659	MgOにおける転位	守吉 佑介	158	23	1979
660	水酸アパタイトの表面化学—有機化合物の液相吸着	木島 剛	158	28	1979
673	リン酸三カルシウムの水和によりえた水酸アパタイトの熱重量分析	門間 英毅・上野 精一	159	53	1979
755	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{-H}_2\text{O-F}$ 系におけるアパタイトの生成とフッ素の挙動	門間 英毅・上野 精一	163	226	1979
795	非化学量論水酸アパタイトおよびフッ素アパタイト中の“水”の熱的挙動	門間 英毅・田中 順三 上野 精一	165	60	1980
821	リン酸八カルシウム	門間 英毅	33	166	1980
846	一般カルシウム塩・マグネシウム塩	金沢 孝文・梅垣 高士 近沢 正敏・永井 正幸 門間 英毅	167	132	1980
970	リン酸カルシウムおよび関連カルシウム塩によるフッ素イオンの吸収	門間 英毅・上野 精一	172	101	1981
1067	硫酸カルシウムナトリウム水酸アパタイトの性状	門間 英毅・小野 晃 太田 正恒・岡村富士夫	176	9	1982
1376	リン酸三カルシウムの水和と凝結におよぼす添加物の影響	門間 英毅・後藤 優 甲村 保	188	11	1984
High-Pressure Sci. Technol.					
681	Modification of Belt-like High-Pressure Apparatus	福長 脩・山岡 信夫 遠藤 忠・赤石 実 神田 久生	1	846	1979

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
887	EXAFS Measurement and K-Absorption Edge Spectrum of-High-Pressure Metallic Phase of GaAs	下村 理・川村 隆明 深町 共栄・国谷 資明 S. Hunter・ A. Bienstock		534	1980
891	A Comprehensive Rule of Pressure Induced Phase Transformations in Ternary Oxides High Temperatures-High Pressures	福長 脩・山岡 信夫		407	1980
1240	Electric Resistance of Manganin to 2 GPa and 80 k Inorganic Chemistry	田村 脩蔵	14	307	1982
486	Synthesis and some Crystal Data of H_xReO_3 ($x=0.15$) Inorg. Nucl. Chem. Letters	君塚 昇・赤羽 隆史 松本精一郎・雪野 健	15 12	3178	1976
510	Hydrothermal Crystallization of Titanium (IV) Oxide and Oxofluorides of Niobium (V) from Hydrofluoric Acid ISIAT Proc.	泉 富士夫・小玉 博志 藤木 良規	13	157	1977
987	Auger Electron Spectroscopic Study on Implanted B in SiC Japanese Journal of Applied Physics	木島 弑倫 W.D. Kingery		109	
404	On the Final Stage in Pressure Sintering Process	酒井 利和・岩田 稔	15 3	537	1976
413	Preparation and Structural Properties of Epitaxially Grown LaB_6 Films on MgO Crystals	村中 重利・河合 七雄	15 4	587	1976
419	Dependence of Dichroism in $SmFeO_3$ on Crystal Growth Technique and Hydrogen Treatment	阿部 正紀・五味 学 森 泰道・野村昭一郎	15 6	1147	1976
451	LaB_6 Coating on Carburized Ta Filament	村中 重利・河合 七雄	15 9	1809	1976
471	A High Resolution Lattice Image of $Nb_{12}O_{29}$ by Means of a High Voltage Electron Microscope Newly Constructed	堀内 繁雄・松井 良夫 坂東 義雄	15 12	2483	1976
489	A Method for Measuring the Direction Angle of a Magnetization with a Vibrating Sample Magnetometer : Application to $SmFeO_3$ in the Spin Reorientation Region	阿部 正紀・五味 学 庄野 敬二・森 泰道 野村昭一郎	16 2	279	1977
501	Stability of Beam Current of Single Crystal LaB_6 Cathode in High Vacuum	志水 隆一・新池 巧 河合 七雄・田中 高穂	16 4	669	1977
516	Pressure Correction at High Temperature Using the Melting Curve of Pb	赤石 實・神田 久生 瀬高 信雄・福長 脩	16 6	1077	1977
520	Carbon Layer on Lanthanum Hexaboride (100) Surface	大島 忠平・坂内 英典 田中 高穂・河合 七雄	16 6	965	1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
541	Magnetostriction of SmFeO_3 and $\text{YFe}_{1-x}\text{CO}_{x/2}\text{Ti}_{x/2}\text{O}_3$ in the Spin Reorientation Regim	阿部 正紀・金田久美子 五味 学・森 泰道 野村昭一郎	16 10	1799	1977
552	Thermal Diffusivity and Seebeck Coefficient of Semiconducting KTaO_3	川嶋 正和・阿部 正紀 月岡 正至・野村昭一郎	16 11	2049	1977
595	Photoconduction of Lead Trititanate	江原 襄・村松 国孝 服部 武志・増尾 翼 島津 正司	17 6	1153	1978
830	Pressure-Induced Resistance and Color Change in KTN	岡井 敏・月岡 正至 藤田 武敏	19 5	248	1980
971	Dielectric Properties of $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ below the Curie Temperature	江原 襄・村松 国孝 島津 正司・田中 順三 月岡 正至・森 泰道 服部 武志・田中 博	20 5	877	1981
1078	Quantitative Surface Atomic Geometry and Two-Dimensional Surface Electron Distribution Analysis a New Technique in Low-Energy Ion Scattering	青野 正和・大島 忠平 財満 鎮明・大谷 茂樹 石沢 芳夫	20 11	L829	1981
1093	Point Defects in $\text{Nb}_{22}\text{O}_{54}$ Oxidized at 200°C	堀内 繁雄・木村 茂行	21No.2	L97~ L99	1982
1108	The NMR Study of Li Ion Motion in $\text{K}_3\text{LiNb}_6\text{O}_{17}$ and $\text{K}_3\text{LiTa}_6\text{O}_{17}$	田中 順三・小野田義人 月岡 正至・島津 正司 江原 襄	21 3	451~ 455	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	21 4	L183~ 185	1982
1219	Interaction Potential between He^+ and Ti in a KeV Range as Revealed a Specialized Technique in Ion Scattering Spectroscopy	青野 正和・侯 印春 左右田龍太郎・大島忠平 大谷 茂樹・石沢 芳夫 松田 泰二・志水 隆一	21 11	L670	1983
1288	Titanium Oxycarbide on TiC (100) Surface	大島 忠平・大谷 茂樹 青野 正和・財満 鎮明 柴田 幸男	22 6	930	1983
1295	Growth and Properties of A15-type Nb_3Sn Single Crystals	武居 文彦・渡辺 浩英 豊田 直樹・深瀬 哲郎 北村 健二	22 5	887	1983
1342	Electrical Conductivities of Single Crystals of $\text{K}(\text{Nb}_{1-x}\text{Ta}_x)\text{O}_3$	田中 順三	22 10		1983
1403	Pyroelectricity of Preferably-Oriented $\text{Pb}_5\text{Ge}_{3-x}\text{Si}_x\text{O}_{11}$ Thick Films Prepared by the Printing Technique	高橋紘一郎・白峯 信一 高松 恵二・小林 伸夫 御手洗征明・掛川 一幸	22 73		1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1444	A 400KV High Resolution-Andytical Electron Microscope Newly Constructed	坂東 義雄・松井 良夫 北見 喜三・猪股 吉三 井部 克彦・本田 敏和 原田 善晏	23	6 L412	1984
Journal of the American Ceramic Society					
433	Effect of Oxygen Partial Pressure on Nitridation of Silicon	三友 護	58	11-12	527 1975
507	Structural Conformation and Solidification of Molten Alumina	貫井昭彦・田賀井秀夫 岩井 津一・森川日出貴	59	11-12	534 1976
509	Moessbauer Effect in the Defect Perovskite System $La_{1-x}Na_xFeO_{3-x}$	山村 博・白峯 信一 高橋紘一郎・掛川 一幸	59	11-12	533 1976
536	Subsolidus Phase Equilibria in the System $Bi_2O_3-TiO_2-Nb_2O_5$	菊地 武	60	3-4	148 1977
545	A Study of 2-3 and 2-4 Magnesivanadate Spinel Solid Solutions	大島 弘歳・白峯 信一 山村 博	60	5-6	277 1977
603	Subsolidus Phase Equilibria in the System $Na_2O-Bi_2O_3-TiO_2$ at 1000°C	内田 健治・菊地 武	61	1-2	5 1978
612	Structural Study of Molten Silica by an X-Ray Radial Distribution Analysis	貫井 昭彦・田賀井秀雄 森川 秀樹・岩井 伸一	61	3-4	174 1978
613	Segregation of Li_2O at the Grain Boundaries of Zinc Oxide	守吉 佑介・白峯 信一 Eung Sang Lee 高橋紘一郎・磯部 光正 堤 正幸	61	3-4	183 1978
626	Elastic Moduli and Refractive Indices of Aluminosilicate Glasses Containing Y_2O_3 , La_2O_3 , and TiO_2	牧島 亮男・田村 良明 境野 照雄	61	5-6	247 1978
663	Spectral Variation of $SK\beta$ Emission with Sulfur Content in As-S Grasses	大庭 茂樹・上野 精一 合志 陽一	61	9-10	385 1978
665	Effect of Oxygen Composition on Flexural Strength of Hot-Pressed AlN	酒井 利和	61	9-10	460 1978
679	Sintering Processes of a Sinterable and a Nonsinterable BeO Powder	池上 隆康・松田 伸一 守吉 佑介・鈴木 弘茂	61	11	532 1978
714	Grueneisen's Constant of Low Expantion Aluminosilicate Glass Containing Copper Oxide	牧島 亮男・宇津木 剛 境野 照雄	62	3	224 1979
740	Thermal Decomposition of Si-Al-O-N Ceramics	三友 護・矢島 祥行 倉元 信行	62	5-6	316 1979
777	Transformation Enthalpies of the TiO_2 Polymorphs	三橋 武文・ O. J. Kleppa	62		356 1979
815	Preparation and Thermal Properties of Dense Polycrystalline Oxyhydroxyapatite	木島 剛・堤 正幸	62	9-10	455 1979

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
852	Chaoite, A New Allotropic Form of Carbon, Produced by Shock Compression	瀬高 信雄・関川 喜三	63 3-4	238	1980
956	Characterization of Sintered MgO Compacts with Fluorine	池上 隆康・小林美智子 守吉 佑介・白崎 信一 鈴木 弘茂	63 11-12	640	1980
1003	High-Temperature Strength AlN Hot-Pressed with Al ₂ O ₃ Additions	酒井 利和	64 3	135	1981
1018	Phase Relation in the System MgO-V ₂ O ₃ -VO ₂ at 1200°C	大島 弘歳	63 9-10	504	
1204	Formation of Cubic Boron Nitride from Rhombohedral Boron Nitride by Explosive Shock Compression	佐藤 忠夫・石井 敏彦 瀬高 信雄	65 10	C-162	1982
1205	Sluggish Transition Between Tetragonal and Rhombohedral Phases of Pb(Zr, Ti) O ₃ Prepared by Application of Electric Field	掛川 一幸・毛利 純一 白崎 信一・高橋紘一郎	65 10	515~ 519	1982
1237	Formation of Aluminosilicate Glasses Containing Rare-Earth Oxides	牧島 亮男・小林美智子 下平高次郎・永田達也	65 12		1982
1275	Microhardness and Transparency of an La-Si-O-N Oxynitride Glass	牧島 亮男・三友 護 井伊 伸夫・堤 正幸	66 3	C-55	1983
1316	Solid Solubility of GeO ₂ in SnO ₂	渡辺 昭輝・菊地 武 堤 正幸・竹之内 智 内田 健治	66 7	C-104	1983
1329	Surface Morphologies of Magnesium Vanadium Oxide. Mg _{2-x} V _{1+x} O ₄	大島 弘歳	66 7	482	1983
1337	Characterization of Insoluble Layers Formed by NaOH Attack on the Surface of a ZrO ₂ -Containing Silicate Glass	牧島 亮男・堤 正幸 下平高次郎・永田 達也	66 8	139	1983
1409	Preparation of Pb(Zr, Ti) O ₃ Through the Use of Cupferron	掛川 一幸・毛利 純一 白崎 信一・高橋紘一郎	67 1		1984
1422	Intermediate-Stage Sintering of a Homogeneously Packed Compact	池上 隆康・守吉 佑介	67 3	174	1984
1442	Direct Observation of Crack Tip Geometry of SiO ₂ Glass by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・伊藤 節郎 友沢 稔	67 3	C-36	1984
J. Ame Ceram. Soc.					
1505	Reply on Direct Observation of Crack Tip Geometry of SiO ₂ Glass by High Resolution Electron Microscopy	友沢 稔・板東 義雄 伊藤 節郎	67 11	C-254	1984
1547	Oxygen Self-Diffusion in Single Crystal Mn-Zn Ferrite	羽田 肇・山村 博 渡辺 明男・白崎 信一	68 2	C-53	1985
Journal of Applied Crystallography					
488	High-Temperature X-Ray Diffraction Furnace using a Thermal-Image Technique	渡辺 昭輝・島津 正司	9	466	1976

番号	題名	発表者	卷号	頁	年
822	Circular Diffuse Scattering from Niobium Tungsten Bronze, $3 \text{ Nb}_2\text{O}_5 \cdot 8 \text{ WO}_3$, Studied by 1 MV High-Resolution Electron Microscopy	堀内 繁雄・村松国孝 松井 良夫	13	141	1980
869	Extra Electron Reflections Observed in YFe_2O_4 , YbFe_2O_4 , $\text{Yb}_2\text{Fe}_3\text{O}_7$ and $\text{Yb}_3\text{Fe}_4\text{O}_{10}$	松井 良夫	13	395	1980
946	Irradiation-Induced Defects in β -Alumina Examined by High-Resolution Electron Microscopy	松井 良夫	14	38	1980
1305	X-ray Guide Tube for Diffraction Experiments	中沢 弘基	16	239	1983
J. Appl. Electrochem.					
724	Coloured Coatings on Aluminium Produced by a Varying the Duration of a. c. Electrolysis Treatment I. Thin Coatings	和田 健二・畑野 東一 内田 健治	9	445	1979
725	Coloured Coatings on Aluminium Produced by a Varying the Duration of a. c. Electrolysis Treatment II. Thick Coatings	和田 健二・畑野 東一 内田 健治	9	457	1979
Journal of Applied Physics					
400	Preparation of a Dielectric and Ferromagnetic Mirror Surface on Stainless Steel	山口 成人	47	2	783 1976
555	Thermionic Work Function of LaB_6 Single Crystals and Their Surfaces	大島 忠平・坂内 英典 田中 高穂・河合 七雄	48	9	3925 1977
611	"Structure of the LaB_6 (001) Surface Studied by Angleresolved XPS and LEED"	青野 正和・大島 忠平 田中 高穂・坂内 英典 河合 七雄	49	5	2761 1978
624	A Model of Densification with Simultaneous Grain Growth	池上 隆康・堤 正幸 松田 伸一・白岩 信一 鈴木 弘茂	49	7	4238 1978
743	Direct Observation of LaB_6 (001) Surface at High Temperatures by X-ray and Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy, Lowenergy Electron Diffraction, Auger Electron Spectroscopy, and Workfunction Measurements	青野 正和・西谷 龍介 大島 忠平・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄	50	7	4802 1979
819	Galvanomagnetic Properties of Fe_3S_4	野崎 浩司	51	1	486 1980
825	Low Work Function and Surface of the LaB_6 (210) Surface Studied by AngleResolved X-ray Spectroscopy, Ultraviolet Spectroscopy, and Low Energy Electron Diffraction	大島 忠平・青野 正和 田中 高穂・西谷 龍介 河合 七雄	51	2	997 1980
826	Thermionic Emission from Single-Crystal LaB_6 Tips with (100), (110), (111), and (210) Orientations	大島 忠平・青野 正和 田中 高穂・河合 七雄 志水 隆一・萩原 宏俊	55	2	1201 1980

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
850	Magnetic Characterization of Semi-Amorphous Dispersions Nickel on Alumina-Graphite Substrates	山村 博	50	11 7795	1979
875	The Preparation and Properties of CeB ₆ , SmB ₆ and GdB ₆	田中 高穂・西谷 龍介 大島 忠平・坂内 英典 河合 七雄	51	7 3877	1980
1292	Induced emission cross section of Nd: Y ₃ Al ₅ O ₁₂ grown by floating zone method	関田 正實・木村 茂行	54	6 3415	1983
1538	Field Electron Emission Properties of TiC Single Crystals	藤井 清・財満 鎮明 安達 洋・大谷 茂樹	57	5 1723	1985
J. Catal.					
585	Tribophysical Preparation of Al ₂ O ₃ -Pt-Pd Catalyst	山口 成人	50	541	1977
1021	Metathesis of Propylene over Unsupported Rhenium Trioxide	津田 惟雄・藤森 淳	69	410	1981
1147	Catalytic Behavior of Calcium Phosphates for Decompositions of 2-Propanol and Ethanol	門間 英毅	75	1 200~ 203	1982
The Journal of Chemical Physics					
467	Nitrogen Self-Diffusion in Silicon Nitride	木島 弼倫・白崎 信一	65	7 2668	1976
647	Ramanactive Modes of Alpha Silicon Nitride	葛葉 隆・木島 弼倫 板東 義雄	69	1 40	1978
944	Defect Structure and Oxygen Diffusion in Undoped La-doped Polycrystalline Barium Titanate	白崎 信一・山村 博 羽田 肇・掛川 一幸 毛利 純一	73	9 4640	1980
1364	Diffusion of Ion Implanted Aluminum in Silicon Carbide	多島 容・木島 弼倫 W. D. Kingery	77	5 2592	1982
J. Chem. Soc.					
522	Hydrolysis of Magnesium (II) in 1.0 mol dm ⁻³ Aqueous (Na, H) NO ₃ Solution	永長 久彦		912	1977
1235	Uptake of Amino-acids by Zirconium Phosphates Part 2. Intercalation of L-Histidine, L-Lysine, and L-Arginine by α -Zirconium Phosphate	木島 剛・上野 精一 後藤 優		2449	1982
J. Chem. Tech. Biotechnol.					
955	Properties of Hydroxyapatite Prepared by the Hydrolysis of Tricalcium Phosphate	門間 英毅・上野 精一 金沢孝文	31	15	1981
J. Clay. Japan					
1083	粘土-シリカ複合体	遠藤 忠	21	83	1981
Journal of Colloid and Interface Science					
469	The Mirror Surface of Stainless Steel Prepared by a Colloid Chemical Reaction	山口 成人	57	1 187	1976

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Journal of Crystal Growth					
421	Formation of Iron Sulfide Particles by Evaporation in Argon Gas	大坂 敏明・中沢 弘基 畑野 東一・坂口 幸助	34	1	92 1976
423	Growth of H—Nb ₂ O ₅ Single Crystals by the Floating Zone Method	進藤 勇・小松 啓	34	152	1976
476	Chemical Transport of Non—Stoichiometric TiS ₂	佐伯 昌宣	36	77	1976
477	The Growth of Single Crystals of NbO by Chemical Transport Reactions	小玉 博志・小松 啓	36	1	121 1976
513	Growth of Diamond with Rhombic Dodecahedral Faces	山岡 信夫・小松 啓 神田 久生・瀬高 信雄	37	349	1977
514	Etching of Diamond Octahedrons by High Pressure Water	神田 久生・山岡 信夫 瀬高 信雄・小松 啓	38	1	1 1977
521	Growth of Hollow Particles of Iron Sulfide	大坂 敏明・岩田 稔 中沢 弘基・畑野 東一 小野田みつ子	38	272	1977
538	Preparation of EuB ₆ Single Crystal	田中 高穂・坂内 英典 河合 七雄・石川 義和 笠谷 光男	40	125	1977
560	Single Crystal Growth of YIG by the Floating Zone Method	木村 茂行・進藤 勇	41	2	192 1977
614	Flux Growth of Bi ₂ WO ₆ Single Crystal below the Transformation Temperature	村松 国孝・渡辺 昭輝 後藤 優	44	1	50 1978
615	Interface Shape Transitions in the Czochralski Growth of Dy ₃ Al ₅ O ₁₂	宮沢 靖人・森 泰道 本間 茂	43	541	1978
666	Evaluation of Yttrium Iron Garnet Single Crystal Grown by the Floating Zone Method	木村 茂行・進藤 勇 北村 健二・森 泰道 高見沢秀男	44	5	621 1978
667	Effect of Addition of Vanadium on the Chemical Transport of TiS _x , x=1.40—1.70	佐伯 昌宣・石井 紀彦 川田 功・中平 光興	45	25	1978
669	Growth of FeTiO ₃ (ILMENITE) Crystals by the Floating-Zone Method	武居 文彦・北村 健二	44	629	1978
676	Interface Shape and Horizontal Variations of Al and Ga Contents in Substituted YIG Single Crystals Grown by the Floating Zone Method	北村 健二・進藤 勇 木村 茂行・井伊 伸夫	46	2	277 1979
687	Single Crystal Growth of Substituted Yttrium Iron Garnets Y ₃ Fe _{3-x} (Ga, Al) _x O ₁₂ by the Floating Zone Method	進藤 勇・井伊 伸夫 北村 健二・木村 茂行	46	3	307 1979
689	Single Crystal Growth of Akermanite (Ca ₂ MgSi ₂ O ₇) and Gehlenite (Ca ₂ Al ₂ SiO ₇) by the Floating Zone Method	井伊 伸夫・進藤 勇	46	4	569 1979

番号	題 名	発 表 者	卷 号	頁	年
715	Observations of Etch Pits on As-Grown Faces of Brushite Crystals	太田 正恒・堤 正幸 上野 精一	47	135	1979
728	Growth of Anatase (TiO ₂) Crystal by Chemical Transport Reactions with HBr and HCl	泉 富士夫・小玉 博志 小野 晃	47	2 139	1979
758	Preparation of TiC _x Single Crystal with Homogeneous Compositions	矢島 文和・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄	47	4 493	1979
796	The Interface Shapes of Some Oxide Materials Grown by the Floating Zone Method	北村 健二・木村 茂行 細谷 正一	48	3 469	1980
878	Crystallization of γ -Bi ₂ MoO ₆ under Hydrothermal Conditions	小玉 博志・泉 富士夫	50	515	1980
888	Thermal Stability of the Long Period Poly-type of SiC, 51R, at 2500°C	井上善三郎・猪股 吉三	50	4 779	1980
924	Preparation of ZrC Single Crystals with Constant Compositions by Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 原 昭夫	51	164	1980
952	A Symmetries of the Crystal Shapes of Synthetic Diamonds	神田 久生・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	51	629	1981
954	Preparation of HfC Single Crystals by a Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂	51	381	1981
966	Growth of Whiskers of Hexagonal Boron Nitride	石井 敏彦・佐藤 忠夫 関川 喜三・岩田 稔	52	1 285	1981
1000	The Growth Mechanism of Negative Crystals and Microscopic Point Imperfections in Flux Growth YAG Single Crystals	進藤 勇	51	3 573	1981
1002	Observations of Holes Around Dislocation Core in SiC Crystal	田中 英彦・上村揚一郎 猪股 吉三	53	3 630	1981
1057	Preparation of TaC Single Crystals by A Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	55	431~ 437	1981
1087	The Relationship between the Morphology of Brushite Crystals Grown Rapidly in Silica Gel and Its Structure	太田 正恒・堤 正幸	56	652~ 658	1982
1088	Needles of WO _{2.9} Grown in an Electron Microscope	Jean Pierre Bonnet 堀内 繁雄・川田 功	56	633~ 638	1982
1095	Growth of SnO ₂ Crystals from the vapor Phase by Reaction of Tin with Water Vapor	畑野 東一・内田 健治	57	197- 198	1982
1141	Structural Polytypism of Tin Disulfide: its Relationship to Environments of Formation	藤木 良規・石沢 芳夫	57	273~ 279	1982
1150	Control of Interface Shape by Using Heat Reservoir in FZ Growth with Infrared Radiation Convergence Type Heater	北村 健二・木村 茂行	57	3	1982
1203	Crystal Growth of (La _{0.8} , Ca _{0.2}) MnO ₃ by the TSFZ Method	田中 順三・坂内 英典 堤 正幸・月岡 正至	60	1 191~ 194	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
1236	Growth Condition for the Dodecahedral Form of Synthetic Diamonds	神田 久生・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	60	441	1982	
1246	Preparation of TiC _x Single Crystals with Maximum Carbon Content by a Floating Zone Technique	大谷 茂樹・本間 茂 田中 高穂・石沢 芳夫	61	1	1983	
1283	Growth of Single Crystals of Hexagonal Boron Nitride	石井 敏彦・佐藤 忠夫	61	689	1983	
1297	Preparation of NbC _x Single Crystals by a Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	62	211	1983	
1298	Stress-birefringence Associated with Facets Rare-Earth Garnets Grown from the Melt; a Model and Measurement of Stress-birefringence Observed in thin Section	北村 健二・木村 茂行 宮沢 靖人・森 泰道 鎌田 修	62	2	351	1983
1328	Diamond Synthesis from Gas Phase in Microwave Plasma	加茂 睦和・佐藤洋一郎 松本精一郎・瀬高 信雄	62	642	1983	
1387	Origin of Difference in Lattice Spacings between on and off-facet Regions of Rare-Earth Garnets Grown from the Melt	北村 健二・宮沢 靖人 森 泰道・木村 茂行 樋口 幹雄	64	2	207	1983
1405	Small Particles Cubic Boron Nitride Prepared by Electron Irradiation of Hexagonal Boron Nitride in a Transmission Electron Microscope	松井 良夫	66	243	1984	
1416	Temperature Distribution in Crystal Rods with High Melting Points Prepared by a RF Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂 石沢 芳夫	66	419	1984	
1471	Growth of Rare Earth Garnet Crystals by the Floating Zone Method	木村 茂行・北村 健二 進藤 勇	65	1-3	543	1983
1476	Microscopic Voids in FZ-Grown NdGG Garnet: Occurrence and Morphology	北村 健二・堤 正幸 木村 茂行・小松 啓	67	656	1984	
1477	Oxygen Diffusion in Single Crystal Yttrium Aluminum Garnet	羽田 肇・宮沢 靖人 白岩 信一	68	2	581	1984
1527	Differences between {110} and {211} Facets of Rare-Earth Garnets Grown from the Melt and their Formation Mechanisms	北村 健二・木村 茂行 樋口 幹夫・押切 利広 小松 啓	69	537	1984	
1546	Oxygen Diffusion in Single Crystal Yttrium Aluminum Garnet	羽田 肇・宮沢 靖人 白岩 信一	68	2	581	1984
J. Electron Microsc.						
589	A High Voltage Electron Microscope Constructed for Observing High-Resolution Crystal Structure Images	堀内 繁雄・松井 良夫 板東 義雄・勝田 禎治 松井 功	27	1	39	1978
Journal of the Electrochemical Society						
470	Structural Study of the Sunlight Absorber	山口 成人	123	10	1586	1976
609	Preparation of Magnetic and Dielectric Emulsion	山口 成人	124	11	1813	1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
789	Modified Mixed-Gas Flow Method Controlling the Oxygen Partial Pressure in a Furnance below 1100°C	高山 英治・君塚 昇	126	2012	1979
832	Thermodynamic Properties and Subphases of Wustite Field Determined by Means of Thermogravimetric Methed in the Temperature Range of 1100°-1300°C	高山 英治・君塚 昇	127	4	970 1980
J. Electron Spectrosc. Relared Phenomena					
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	27	243~	1982 254
JHPI					
1985	正六面体型超高压力発生装置のアンピル位置の調整	増田 安次・小倉 好次	20	1	21 1982
J. Inclusion Phenomena					
1548	Complexation of Copper (II)-Montmorillonite with a Modified Cyclodextrin	木島 剛・小林美智子 松井 佳久	2	807	1984
1550	Complexes of Apatitic Layered Compound Ca ₈ (HPO ₄) ₂ (PO ₄) ₄ · 5H ₂ O with Dicarboxylates	門間 英毅・後藤 優	2	127	1984
Journal of Inorganic & Nuclear Chemistry					
453	Kinetic Studies of the Solvent Extraction of Metal Complexes—V	小松 優・本田 博史 関根 達也	38	1861	1976
806	The Extraction Behavior of Titanium (IV) in Concentrated Hydrochloric Acid with Tri-n-Butyl Phosphate and β-Diketones	小松 優	42	265	1980
845	Hydrothermal Synthesis of Tritantalum Hydroxide Heptaoxide	泉 富士夫	42	927	
948	Adsorption of L-Asparagine and L-Alanine on α-Zirconium Phosphate	木島 剛・関川 喜三 上野 精一	43	849	1981
1051	Hydrolytic Precipitation of Titanium (IV) from (Na, H) Cl Aqueous Solution.	永長 久彦・小松 優	43	10	2443- 1981 2448
1052	Complex Formation and Precipitation Reaction of Titanium (IV) from (Na, H) Cl Aqueous Solution Containing Phosphate	永長 久彦・小松 優	43	10	2449- 1981 2454
The Journal of the Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists					
405	Decomposition of CaFe ³⁺ AlSiO ₆ Pyroxene at High Pressure and Low Oxygen Partial Pressure	大橋 晴夫・針谷 宥 和田 寿璋	70	10	347 1975
548	Flux Growth of Ilmenite and Pyrophanite under Controlled Oxygen Fugacity	藤木 良規・大塚 芳郎	72	10	394 1977
587	Studies on CaScAlSiO ₆ -pyroxene	大橋 晴夫	73	2	58 1978
619	Solubility of CaAl ₂ SiO ₆ in CaScAlSiO ₆ - pyroxene	大橋 晴夫	73	7	191 1978
640	Structure of CaScAlSiO ₆ -pyroxene	大橋 晴夫・井伊 伸夫	73	9	267 1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
674	Crystal Chemistry of Kosmochlor-diopside Solid Solutions	大橋 晴夫・藤田 武敏	74	1 16	1979
716	Structure of $\text{Ca}_{1.00}\text{Sc}_{0.84}\text{Ti}_{0.27}\text{Al}_{1.16}\text{Si}_{0.73}\text{O}_6$ Pyroxene	大橋 晴夫・藤田 武敏 井伊 伸夫	74	7 280	1979
731	Studies on the Immiscibility Phenomena in $\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$ Bearing Pyroxene Systems	大橋 晴夫	74	9 326	1979
761	T-O Bond Lengths in C2/c Clinopyroxenes and the Role of Empty Low Energy Level 3d Orbital in M1 Site Cations	大橋 晴夫	74	413	1979
876	Si-O Bond Lengths in $\text{M}_3^{2+}\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ Garnets and the Role of Empty 3d Orbital in M^{2+} Cations	大橋 晴夫	75	8 254	1980
877	The Behavior of Cr^{3+} Ion in Some Silicates	大橋 晴夫	75	7 209	1980
943	The Correlation between the Si-O (Bridging) Distance and the Frequency of the Si-O-Si Stretching in Clinopyroxenes	大橋 晴夫・大沢 俊一	76	5 172	1981
962	Unit Cell Dimensions of the Pyroxenes in the System $\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$ - $\text{NaScSi}_2\text{O}_6$ Formed at 50 Kbar Pressure	大橋 晴夫・大沢 俊一	76	1 17	1981
963	Structure of $\text{Co}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ Garnet	大橋 晴夫・藤田 武敏 大沢 俊一	76	2 58	1981
1011	Correlation Between Chemical Shifts of X-Ray Photoelectron Spectra and Si-O Bond Lengths in $\text{M}_2^{2+}\text{SiO}_4$ Olivines	大橋 晴夫	76	8 273	1981
1026	Crystalization and Phase Transformation of Anatase under the Hydrothermal Conditions of Controlled P_{O_2}	大塚 芳郎・藤木 良規 鈴木 淑夫	76	8 253	1981
1032	Studies on the Si-O Distances in $\text{NaM}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$ Pyroxenes	大橋 晴夫	76	9	1981
1043	Infrared Spectra of $\text{M}_2^{3+}\text{Si}_2\text{O}_7$ Compounds with Thortveitite Structure	大橋 晴夫・大沢 俊一	76	11 368-371	1981
1110	Si-O Distances in Some Silicates Containing Fluor Ions	大橋 晴夫	77	2 233~236	1982
1178	Impurity Effects on Anatase-Rutile Transformation	大塚 芳郎・藤木 良規 鈴木 淑夫	77	4 117~124	1982
1181	The Crystal Structure of $\text{NaTiSi}_2\text{O}_6$ Pyroxene	大橋 晴夫・藤田 武敏 大沢 俊一	77	9 305~309	1982
1224	Raman Spectroscopic Study of the Si-O-Si Stretching Vibration in Clinopyroxenes	大橋 晴夫・関田 正實	77	12 455	1982
1281	Flux growth of potassium-priderite Single Crystals	藤木 良規・佐々木高義 小林美智子	78	4 109	1983
1285	The Crystal Structure of $\text{NaGaSi}_2\text{O}_6$ Pyroxene	大橋 晴夫・藤田 武敏 大沢 俊一	78	5 159	1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1307	Fe—Mg Partitioning between Ilmenite and Spinel	小野 晃	78	6	221 1983
1315	Raman spectroscopic study of clinopyroxenes in the join $\text{CaScAlSiO}_6\text{CaTiAl}_2\text{O}_6$	大橋 晴夫・関田 正實	78	7	239 1983
1322	Flux growth and state analysis of ilmenite and pyrophanite	大塚 芳郎・藤木 良規 鈴木 淑夫	78	7	229 1983
1326	Electronegativity of Cr^{3+} ion and the role the geometrical feature of the CrO_6 octahedron	大橋 晴夫	78	8	274 1983
1373	Crystal Field Spectra of Chromiumcontaining Clinopyroxenes and Role of the Electronegativity of Cr^{3+} Ion	大橋 晴夫	78	11	449 1983
J. Jpn. Assoc. Min. Pet. Econ. Geol.					
1437	Si-O Distances in $\text{X}_2\text{YSi}_2\text{O}_7$ Melilites and Role of the Electron Density of the Y ions	大橋 晴夫	79	6	235 1984
1464	Relation between Electronegativity and Ratio of the Heat of Formation to the Potential Energy	大橋 晴夫	79	8	329 1984
Journal of the Less-Common Metals					
446	A New Method of Growing Crystals of $\text{Bi}_4\text{Ti}_3\text{O}_{12}$	内田 健治	48	315	1976
447	Synthesis of New, Layered Bismuth Titanates, $\text{Bi}_7\text{Ti}_4\text{NbO}_{21}$ and $\text{Bi}_6\text{Ti}_3\text{WO}_{18}$	菊地 武	48	319	1976
459	Preparation and Properties of CrB_6 Single Crystals	田中 高穂・野崎 浩司 坂内 英典・石沢 芳夫 河合 七雄・山根 典子	50	15	1976
556	Synthesis of a New, Mix—Layered Bismuth Titanate $\text{SrBi}_8\text{Ti}_7\text{O}_{27}$	菊地 武	52	163	1977
657	Characterization of $\text{Bi}_2\text{W}_2\text{O}_9$ Having a Unique Layered Structure	渡辺 昭輝・後藤 優	61	265	1978
686	A New Modification of Tantalum (V) Oxide	泉 富士夫・小玉 博志	63	2	305 1979
848	An Electron Microscopic Study of a Perovskite-Type Compound $\text{Ca}_4\text{YFe}_5\text{O}_{13}$	板東 義雄・山村 博 関川 喜三	70	281	1980
960	2H-Type $\text{Ti}_{1+x}\text{S}_2$ in the Range $\chi = 0.11 - 0.33$	佐伯 昌宣・小野田みつ子 川田 功	77	131	1981
993	Growth of Single Crystals of V_xSe_2 by Chemical Transport with Iodine	大谷 槻男・中村 英明 中平 光興・石井 紀彦	77	2	185 1981
1070	The Surface Properties of $\text{TiC}_{(001)}$ and $\text{TiC}_{(111)}$ Surfaces.	大島 忠平・青野 正和	82	69	1981
1071	Growth of Single Crystals of the IV a Group Transition Metal Carbides by Floating Zone Technique	大谷 茂樹・田中 高穂	82	63	1981
1121	The Surface Properties of $\text{TiC}(001)$ and $\text{TiC}(111)$ Surfaces	大島 忠平・青野 正和	82	69~ 74	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1233	Electronic Structure of Non-Stoichiometric Titanium Hydride	藤森 淳・津田 惟雄	88	269	1983
1469	Preparation of High Purity Single Crystals of YB ₄ and their Application to De Haas-Van Alphen Effect Measurements	田中 高穂・大谷 茂樹 石沢 芳夫	102	281	1984
J. Luminescence					
1937	Emission and Excitation Spectra of Bi ₂ Ge ₂ O ₉ : Eu ³⁺	関田 正實	22	335	1981
1066	Fast 1-Luminescence from Carbon-Related Defects of Hexagonal Boron Nitride	江良 皓・南 不二雄 葛葉 隆	24/25		1980
J. Mag. Mag. Mat.					
1251	Magnetic Ordering in Lu ₂ Fe ₃ O ₇	田中みどり・君塚 昇 秋元 純・船橋 達 白鳥 紀一	31~ 34	769~ 770	1983
1253	NMR Study of Mixed Valent Compounds SmB ₆ with La and Yb Substitution and CeB ₆	滝川 仁・安岡 弘志 田中 高穂・石沢 芳夫 笠谷 光男・糟谷 忠雄	31-34	391	1983
1254	Low-Temperature Transitions of RFe ₂ O ₄	岸 文夫・中川 康昭 田中みどり・君塚 昇 進藤 勇	31-34	807	1983
1256	Effect of Hydrostatic Pressure on the Magnetic Transition Temperature of Mixed-Valence Perovskite (La _{0.8} Ca _{0.2}) MnO _{3+y}	田村 脩蔵	31-34	805	1983
1259	Magnetic Properties of R ³⁺ Fe ³⁺ M ²⁺ O ₄	白鳥 紀一・三浦 成人 船橋 達・秋元 純 君塚 昇・竹川 俊二	31-34	799~ 800	1983
Journal of Magnetic Resonance					
1195	Biradical Center in α-Quartz	磯谷 順一・W. C. Tennant 内田 吉茂・J. A. Weil	49	3	1982
Journal of Materials Science					
434	Pressure Sintering of Si ₃ N ₄	三友 護	11	1103	1976
473	Mössbauer Effect of ⁵⁷ Fe-Doped Silicon Nitride	山村 博・木島 弼倫 白峯 信一・猪股 吉三 鈴木 弘茂	11	1754	1976
484	Growth of Polycrystalline Diamond	神田 久生・鈴木 和一 福長 脩・瀬高 信雄	11	2336	1976
493	Effect of Fe and Al Additions on Nitridation of Silicon	三友 護	12	273	1977
534	Effect of Oxygen on Sintering of AlN	酒井 利和・岩田 稔	12	1659	1977
558	The Fabrication of the Translucent ZnO by Sintering	守吉 佑介・磯部 光正 長谷川 泰・小松 和蔵	12	2347	1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
572	AlN Film Containing Si	上村揚一郎・岩田 稔	13	208	1978	
586	Growth and Properties of Strontium Cobaltate Single Crystals	武居 文彦・織田 仁 渡辺 浩・進藤 勇	13	519	1978	
605	Welding of Magnesium Oxide Single Crystals by H ₃ PO ₄	守吉 佑介・堤 正幸 松田 伸一・池上 隆康 山村 博・白崎 信一	13	6	1366	1978
634	The Growth of Dy ₃ Al ₅ O ₁₂	宮沢 靖人・森 泰道 本間 茂	13	2272	1978	
636	Fracture in Magnesium Oxide Bicrystals	守吉 佑介・W. D. Kingery J. B. Vander Sande	12	1062	1977	
637	Dislocation Motion in Magnesium Oxide	守吉 佑介・W. D. Kingery J. B. Vander Sande	13	2507	1978	
646	A New Compound with Fluorapatite Structure in the System La-Si-O-N	三友 護・倉元 信行 鈴木 弘茂	13	2523	1978	
662	Graphitization Behaviour of Carbon Fibreglassy Carbon Composites	田中 英彦・籀木 裕 木村 脩七	13	2555	1978	
717	Growth Pressure-Temperature Region of Cubic BN in the System BN-Mg	遠藤 忠・福長 脩 岩田 稔	14	1375	1979	
736	Precipitation Mechanism of BN in the Ternary System of B-Mg-N	遠藤 忠・福長 脩 岩田 稔	14	1676	1979	
741	Growth of Mg ₂ TiO ₄ Single Crystals by the Floating Zone Method	進藤 勇・木村 茂行 北村 健二	14	1901	1979	
768	Fabrication of High Strength β -Sialon by Reaction Sintering	三友 護・倉元 信行 猪股 吉三	14	2309	1979	
770	Crystal Structure of Si ₃ N ₄ · Y ₂ O ₃ Examined by a 1 MV High-Resolution Electron Microscope	堀内 繁雄・三友 護	14	2543	1979	
771	Reply to Comments on New Compound in the System La-Si-O-N	三友 護・倉元 信行 鈴木 弘茂	14	2779	1979	
810	Etching of Diamond Octahedrons at High Temperatures and Pressure with Controlled Oxygen Partial Pressure	山岡 信夫・神田 久生 瀬高 信雄	15	332	1980	
817	X-ray Crystallographic Data on Aluminum Silicon Carbide, α -Al ₄ SiC ₄ and Al ₄ Si ₂ C ₅	井上善三郎・猪股 吉三 田中 英彦・川端 治雄	15	575	1980	
840	Consolidation of Diamond Powders by Thermal Decomposition Methane and Benzene	松本精一郎・瀬高 信雄	15	1333	1980	
865	Single-Crystal Growth of La ₄ Si ₂ O ₇ N ₂ by the Floating Zone Method	井伊 伸夫・三友 護 井上善三郎	15	1691	1980	
871	Non-Stoichiometry of (La _{0.8} Ca _{0.2}) MnO _{3+y}	田村 脩蔵・山本 昭二	Letters	15	2120	1980

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
872	Polymorphic Transition of GaNbO ₄ under High Pressure	田村 脩蔵・若桑 睦夫 広田 和士	15	2128	1980
873	Synthesis of LaB ₆ from BN and Lanthanum-Citrate-Hydrate	塩田 勝・堤 正幸 内田 健治	15	1987	1980
913	The Strength of α -sialon Ceramics	三友 護・田中 英彦 村松 国孝・井伊 伸夫	Letters 15	2661	1980
914	X-ray Crystallographic Data on the Compound Bi _{2-x} La _x WO ₆	井上善三郎・渡辺 昭輝	Letters 15	2669	1980
915	Preparation of Octacalcium Phosphate by the Hydrolysis of α -tricalcium Phosphate	門間 英毅	15	2428	1980
916	Surface Structures of Synthetic Diamonds	神田 久生・赤石 實 瀬高 信雄・山岡 信夫 福長 脩	15	2743	1980
917	A Crystallographic Study of a New Compound of Lanthanum Silicon Nitride LaSi ₃ N ₅	井上善三郎・三友 護 井伊 伸夫	15	2915	1980
931	Electrical Conductivity of α -Sialon Ceramics	三友 護・上村揚一郎	16	552	1981
940	Synthesis and X-ray Crystallography of Aluminium Boron Carbide Al ₈ B ₄ C ₇	井上善三郎・田中 英彦 猪股 吉三	15	3036	1980
988	Consolidation of Si ₃ N ₄ by Shock Compression	三友 護・瀬高 信雄	Letters 16	851	1981
989	Formations of Rhombohedral Boron Nitride, as Revealed by TEM-Electron Energy Loss Spectroscopy	松井 良夫・関川 喜三 佐藤 忠夫・石井 敏彦	Letters 16	1114	1981
1009	Diamond Synthesis from Carbon Precursor by Explosive Shock Compression	瀬高 信雄・関川 喜三	16	1728	1981
1013	Effect of Oxygen on the Growth of Cubic Boron Nitride Using Ng ₃ N ₂ as Catalyst	佐藤 忠夫・平岡 秀雄 遠藤 忠・福長 脩 岩田 稔	16	1829	1981
1024	A SiC Bicrystal Junction on the (0001) Plane	井上善三郎・上村揚一郎 猪股 吉三	16	2297	1981
1025	The Synthesis of cBN Using Ca ₃ B ₂ N ₄	遠藤 忠・福長 脩 岩田 稔	16	2227	1981
1027	A Grain Boundary of α -SiC Bicrystals	上村揚一郎・猪股 吉三 井上善三郎	Letters 16		1981
1062	Silicon Carbide Micro-Crystals Growth from Aqueous Solution	猪股 吉三・市川 二郎 中村 正實	Letter 16	2622- 2625	1981
1075	Ionic Conduction in K ₃ LiNb ₆ O ₁₇	田中 順三・月岡 正至 坂内 英典・島津 正司	Letters 16	133~ 135	1981
1106	Translucent β -Sialon Ceramics	三友 護・守吉 佑介 酒井 利和・大坂 俊明 小林美智子	Letters 17	25~26	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1109	Sintering Behavior of the Diamond-Cobalt System at High Temperature and Pressure	赤石 實・神田 久生 佐藤洋一郎・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	17	193~ 198	1982
1138	Crystal Structure of LiFeSnO ₄	渡辺 明男・山村 博 松井 良夫・守吉 佑介 白崎 信一	Letters 17	116~ 118	1982
1168	Microstructure in ZnO thin Plates from Molten mixed Alkali Solutions	橋本 栄久・守吉 佑介	Letters 17	4~6	1982
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	17	2431~ 2434	1982
1183	Phase Relationships in the System Si ₃ N ₄ -SiO ₂ -La ₂ O ₃	三友 護・泉 富士夫 堀内 繁雄・松井 良夫	17	2359~ 2364	1982
1218	Structure Refinement of Yttrium α -Sialon from X-ray Powder Profile Data	泉 富士夫・三友 護 鈴木仁一郎	Letters 18	533	1983
1220	A Simplified Method of Generating Layer Sequences for SiC Polytypes	井上善三郎	17	3189	1982
1221	A Simplified Method of Generating Layer Sequences for SiC Polytypes Part 2 Application to the Determination of New Polytypes 20H _(a) and 20H _(b)	井上善三郎・猪股 吉三 田中 広吉・小松 啓	17	3197	1982
1227	Normal Grain Growth in Porous and Dense Compacts	池上 隆康・松田 伸一 守吉 佑介・鈴木 弘茂	17	2855	1982
1231	Growth of Diamond Particles from Methane-Hydrogen Gas	松本精一郎・佐藤洋一郎 堤 正幸・瀬高 信雄	17	3106	1982
1268	Growth of Co _{1-x} Fe _x TiO ₃ Single Crystals	武居 文彦・庄野 安彦 北村 健二・伊藤 厚子	18	894~ 898	1983
1289	Electron microscopic observation of diamond particles grown from the vapour phase	松本精一郎・松井 良夫	18	1785	1983
1321	TEM-electron energy loss spectroscopy study of the diamond particles prepared by the chemical vapour deposition from methane	松井 良夫・松本精一郎 瀬高 信雄	Letters 18	532	1983
1353	The Microstructure of Natural Polycrystal Diamond, Carbonado and Dallas	守吉 佑介・加茂 睦和 瀬高 信雄・佐藤洋一郎	18	217	1983
1358	Formation Mechanism of cBN Crystals under Isothermal Conditions in the System BN-Ca ₃ B ₂ N ₄	佐藤 忠夫・遠藤 忠 加島 慎治・福長 脩 岩田 稔	18	3054	1983
1415	Oriented Pb ₅ Ge _{3-x} Si _x O ₁₁ thick films Prepared by the Printing technique	高橋紘一郎・白畷 信一 高松 恵二・小林 伸夫 御手洗征明・掛川 一幸	19	239	1984

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1446	Formation Mechanism of cBN Crystals under Isothermal Conditions in the System BN-Ca ₃ B ₂ N ₄	佐藤 忠夫・遠藤 忠 加島 慎二・福長 脩 岩田 稔	18	3054	1983
1447	Preparation and Properties of HZr ₂ P ₃ O ₁₂ and Related Compounds	小野 晃	19	2691	1984
1490	Oxygen Self-Diffusion in Single and Polycrystalline Magnesium-Ferrites	羽田 肇・進藤 勇 山村 博・白岩 信一	19	2948	1984
1493	Rietveld Refinements for Calcium and Yttrium Containing α -Sialons	泉 富士夫・三友 護 板東 義雄	19	3115	1984
1495	Thermal Conductivity of α -Sialon Ceramics	三友 護・廣崎 尚登 三橋 武文	19	915	1984
1522	Thermal Alteration of Succinate-Complexed Octacalcium Phosphate	門間 英毅・後藤 優	20	147	1985
1541	Normal Sintering of Al-doped β -SiC	田中 英彦・猪股 吉三 原 和久・長谷川晴久	20	315	1985
Journal of Non-Crystalline Solids					
441	Infrared Studies of Se-Based Polynary Chalcogenide Glasses (I) : Y _x S _x Se _{100-2x} (Y=Ge, As, Te)	大坂 俊明	21	1-23	1976
468	Infrared Studies of Se-Based Polynary Chalcogenide Glasses (II) : Y _x Z _x Se _{100-2x} (Y=Ge, As; Z=As, Te)	大坂 俊明	22	1-89	1976
483	Infrared Studies of Se-Based Polynary Chalcogenide Glasses (III) : Y _x Z _x S _x Se _{100-3x} (Y=Ge, As; Z=As, Te)	大坂 俊明	22	2-359	1976
561	Infrared Absorption of Glassy Se Containing Small Amounts of Ge, As and Te	大坂 俊明・渡辺 昭輝	27	1-157	1978
701	The Leaching of Phase-Separated Sodium Borosilicate Glasses	牧島 亮男・ J. D. Mackenzie J. J. Hammel	31	377	1979
729	Study of the Structure of Silica Glass by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・石塚 和夫	33	3-375	1979
808	A New Phase of Aluminium Silicon Carbide, Al ₄ Si ₂ C ₅	井上善三郎・猪股 吉三 田中 英彦・川端 治雄	15	255	1980
831	Alkaline Durability of High Elastic Modulus Alumino-silicate Glasses Containing Y ₂ O ₃ , La ₂ O ₃ and TiO ₂	牧島 亮男・下平高次郎	38-39	661	1980
903	Alkaline Durabilities and Structures of Amorphous Aluminosilicates Containing ZrO ₂ Prepared by the Chemical Polymerization of Metal Alkoxides	牧島 亮男・大橋 晴夫 若桑 睦夫・小谷 和夫 下平高次郎	42	545	1980
1048	Application of STEM to Elemental Analysis in Glass	坂東 義雄・飯島 澄男 河本 洋三・友沢 稔	42	151-156	1980

番号	題 名	発 表 者	卷 号	頁	年
1049	Elemental Analysis in a Phase Separated Glass by Stem X-Ray Microanalysis	板東 義雄・飯島 澄男	43	379-385	1981
1101	The Small Anomaly in the Temperature Dependence of the Electric Conductivity of Iron Containing Phosphate Glasses	太田 正恒・羽田 肇 上野 精一	46	379~387	1981
1223	Detection of Microheterogeneity in Monolithic Oxide Glasses	境野 照雄・牧島 亮男	52	573	1982
Journal of Nuclear Materials					
684	Growth of Li ₂ O Single Crystals by the Floating Zone Method	進藤 勇・木村 茂行 野田 健治・倉沢 利昌 那須 昭一	79	2 418	1979
1456	Surface Composition Change of TiC under 0.15-3 KeV Hydrogen Ion Bombardment	田中 治彦・斉木幸一朗 大谷 茂樹・小間 篤 田中 昭二	116	2-3 317	1983
1492	Deuterium Retention in TiC Crystals Prepared by Chemical Vapor Deposition and Floating Zone Methods	佐藤健太郎・山口 貞衛 藤野 豊・平林 真 檜本 洋・小沢 国夫 大谷 茂樹	128-129	698	1984
1510	Irradiation of Atomic Hydrogen on TiC Surfaces	大石 健司・熊代 幸伸 藤森 淳・宇佐美誠二	128-129	934	1984
Journal of Physical Chemistry.					
803	Dynamic Interchange among Three States of Phosphorus 4+ in α -Quartz	内田 吉茂・磯谷 順一 J. A. Weil	83	26 3462	1980
1488	Dynamic Interchange among Three States of Phosphorus (4+) in α -Quartz 2	内田 吉茂・磯谷 順一 J. A. Weil	88	5255	1984
Journal of Physics C: Solid State Physics					
411	Role of Polar Optical Phonon Scattering in Electrical Resistivities of LaB ₆ and ReO ₃	田中 高穂・赤羽 隆史 坂内 英典・河合 七雄 津田 惟雄・石沢 芳夫	9	1235	1976
769	Contributions to the Magnetisation in Paramagnetic V ₅ S ₈	J. B. Forsyth.・ P. J. Brown 川田 功・野崎 浩司 佐伯 昌宣	12	4261	1979
844	Magnetic Behaviour and Structure Change of GdB ₆ Single Crystals at Low Temperatures	野崎 浩司・田中 高穂 石沢 芳夫	13	2751	1980
939	The de Haas-van Alphen Effect in TiB ₂	田中 高穂・石沢 芳夫	13	6671	1980
957	Electron-Phonon Interaction and Composition-Dependent Phonon Anomaly in CeH _x	藤森 淳・津田 惟雄	14	169	1981
982	Electronic States in Non-Stoichiometric Rare-earth	藤森 淳・津田 惟雄	14	1427	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1385	Electronic Structure of Yttrium Hydride Studied by X-ray Photoemission Spectroscopy	藤森 淳・ Louis Schlaphach	17	341	1984
1426	X-ray Photoemission Study of the Electronic Structure of Praseodymium hydride	藤森 淳・ Jurg Osterwalder	17	2869	1984
Journal of Physics D: Applied Physics.					
766	Evaluation of Impurities in Reactive Sputtered Tin Film	畑野 東一・上村揚一郎 内田 健治	12	1141	1979
823	Spread of Total Energy Distribution of Thermal Field-Emitted Electrons from LaB ₆ Single Crystal Needles	財満 鎮明・M. Sase 安達 洋・柴田 幸男 大島 忠平・田中 高穂 河合 七雄	13	47	1980
The Journal of Physics and Chemistry of Solids					
628	Magnetic Properties of V ₅ S ₈ Single Crystals	野崎 浩司・梅原 雅捷 石沢 芳夫・佐伯 昌宣 溝口 正・中平 光興	39	851	1978
744	¹¹ B Nuclear Quadrupole Interaction in Metal Hexaborides (MB ₆)	青野 正和・河合 七雄	40	11 797	1979
1069	Magnetic Structure of V ₅ S ₈	船橋 達・野崎 浩司 川田 功	42	11 1009	1981
1296	Magnetic Structure and Magnetic Properties of Non-stoichiometric Fe _{1-x} O	秋光 正子・溝口 正 秋光 純・木村 茂行	44	6 497	1983
Journal of the Physical Society of Japan					
449	Raman Scattering in Metallic LaB ₆	石井 紀彦・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄	41	3 1075	1976
450	Infrared Transmission Spectra of Metallic ReO ₃	石井 紀彦・田中 高穂 赤羽 隆史・津田 惟雄	41	3 908	1976
458	Elastic Constants of ReO ₃	津田 惟雄・角野 由夫 大野 一郎・赤羽 隆史	41	4 1153	1976
479	De Haas—Van Alphen Effect and Fermi Surface of LaB ₆	石沢 芳夫・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄	42	1 112	1977
508	Critical Divergence of the HF Magnetic Susceptibility of SmFeO ₃ in the Spin Reorientation Temperature Region	浜崎 達一・橋本 巍州 阿部 正紀・森 泰道	42	4 1190	1977
519	ESR Studies of Phosphoric Ion in α -Quartz	内田 吉茂	42	6 1937	1977
577	Lifetime Spectre of Positrons in (Ba _{1-1.5x} Gd _x)TiO ₃	津田 惟雄・白岩 信一 赤羽 隆・ Troio Troev・千葉 利信	44	3 914	1978
627	Magnetic Circular Dichroism at E ₁ Edges in Semiconductors	藤森 淳・福谷 博仁 桑原 五郎	45	3 910	1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
632	Parastiic Ferrimagnetism of YFe_2O_4	杉原 忠・白鳥 紀一 進藤 勇・桂 敬	45	4	1191	1978
638	Thermal Expansion of ReO_3	松野 直・吉見 正俊 大竹 周一・赤羽 隆 津田 惟雄	45	5	1542	1978
652	Stress-Induced Phase Change of Single-Crystalline InSb	岡井 敏・吉本次一郎	45	6	1880	1978
653	Stress-Induced Phase Change of Single-Crystalline GaSb, InAs, and Ge	岡井 敏・吉本次一郎	45	6	1887	1978
654	A Canting Spin Ordering Mechanism in Degenerate Antiferromagnetic Semiconductors. II. Reservoir Effect	梅原 雅捷	45	6	1842	1978
678	Positron Annihilation in ReO_3	赤羽 隆史・千葉 利信 津田 惟雄	46	3	815	1978
705	Electrical Conduction Mechanism in Semiconducting $KTaO_3$	月岡 正至・田中 順三 宮沢 靖人	46	6	1785	1979
745	On a Self-Trapped Acoustic Polaron with the Site Diagonal and Site Off-Diagonal Electron-Phonon Interaction	梅原 雅捷	47	3	852	1979
801	Preferred Orientation of CsCl Type RbI in the Change $NaCl \rightarrow CsCl$ Type	岡井 敏	48	2	514	1980
829	Temperature Dependence of the Raman Spectrum in Anatase TiO_2	大坂 俊明	48	5	1661	1980
837	Low-Field de Haas-van Alphen Effect in LaB_6	石沢 芳夫・野崎浩司 田中 高穂・中島 哲夫	48	5	1439	1980
857	Electron Spin Resonance of Cu^{2+} and Ni^{3+} in Mg_2TiO_4	田中 順三・進藤 勇 月岡 正至	49	1	120	1980
864	Transverse Magnetoresistance of LaB_6	石沢 芳夫・田中 高穂 坂内 英典	49	2	557	1980
886	Theory of the Electronic Structure of $ReO_3(001)$ Surface and the Surface Oxygen Vacancy	塚田 捷・津田 惟雄 南 不二雄	49		1115	1980
901	Valence Band Spectra of ReO_3	藤森 淳・南 不二雄 赤羽 隆史・津田 惟雄	49	5	1820	1980
911	High n-value Phases in the Complex Bismuth Oxides with Layered Structure. $Bi_2CaNaN_{n-2}Nb_nO_{3+n}$	島津 正司・村松 国孝 堀内 繁雄・田中 順三 月岡 正至	49Suppl・B	56		1980
936	Magnetizations and Mössbauer Spectra of YFe_2O_{4-x}	稲積 光広・中川 康昭 田中みどり・君塚 昇 白鳥 紀一	50	2	438	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
967	Effect of the Electron-Phonon Interaction on the Self-Trapped Magnetic Polaron	梅原 雅捷	50	4 1082	1981
1007	NMR Study of a Valence Fluctuating Compound SmB_6	滝川 仁・安岡 弘志 北岡 良雄・田中 高穂 野崎 浩司・石沢 芳夫	50	8 2525	1981
1039	Preferred Orientation of B2-Type Rb and K Halides in the Change B1→B2-Type	岡井 敏	50	10 3189	1981
1123	Study on Electric Resistivity and Thermoelectric Power in $(\text{La}_{0.8}\text{Ca}_{0.2})\text{MnO}_{3-y}$	田中 順三・梅原 雅捷 田村 脩蔵・月岡 正至	51	4 1236~ 1242	1982
1184	Magnetization of $\text{YbFe}_2\text{O}_{4+x}$	岸 文夫・三浦 成人 中川 康昭・君塚 昇 進藤 勇・白鳥 紀一	51	9 2801~ 2805	1982
1255	NMR Study on the Spin Structure of CeB_6	滝川 仁・安岡 弘志 田中 高穂・石沢 芳夫	52	3 728	1983
1300	Mode Instability in NaCl Structure under Pressure	岡井 敏	52	7 2289	1983
1397	Magnetic Heat Capacity of Monoclinic $(\text{La}_{0.8}\text{Ca}_{0.2})\text{MnO}_3$	田中 順三・三橋 武文	53	1 24	1984
1407	Mossbauer Study of RFe_2O_4	田中みどり・白鳥 紀一 君塚 昇	53	2 760	1984
1458	Two-Dimensional Spin Correlation in YFe_2O_4	船橋 達・秋光 純 白鳥 紀一・君塚 昇 田中みどり・藤下 豪司	53	8 2688	1984
1479	X-Ray Scattering Study of a One-Dimensional Ionic Conductor, Hollandite	寺内 暉・二村 高房 石井 忠男・藤木 良規	53	7 2311	1984
1497	Mossbauer Study of Magnetic Ordering in a Triangular Spin System: RFeMO_4	田中みどり・白鳥 紀一 君塚 昇	53	12 4113	1984
1523	Magnetic Properties of $\text{Lu}_2\text{Fe}_3\text{O}_7$	杉原 忠・白鳥 紀一 君塚 昇・飯田 潤治 広吉 秀俊・中川 康昭	54	3 1139	1985
Journal de Physique Letters					
1248	Etude Expérimentale du Comportement Magnétique du $(\text{La}_{0.8}\text{Ca}_{0.2})\text{MnO}_3$ Préparé par la Méthode de co-Precipitation	田中 順三・野崎 浩司 堀内 繁雄・月岡 正至	44	L-129	1983
Journal of Raman Spectroscopy					
672	Raman Spectrum of Anatase, TiO_2	大坂 俊明・泉 富士夫 藤木 良規	7	6 321	1978
Journal of Solid State Chemistry					
409	Oxygen Vacancies in $\text{Nb}_{22}\text{O}_{54-x}$, $\text{Nb}_{25}\text{O}_{62-x}$ and $\text{Nb}_{28}\text{O}_{70-x}$	菊地 武・後藤 優	16	3-4 363	1976

番号	題 名	発 表 者	卷 号	頁	年	
460	Magnetic Properties of Lanthanum Orthoferrites Containing Lattice Defects	山村 博・白峯 信一 大島 弘歳・掛川 一幸	18	4	329	1976
583	Thermodynamic Properties of Fe-Lanthanoid-O Compounds at High Temperatures	桂 敬・関根 利守 北山 憲三・杉原 忠 君塚 昇	23		43	1978
722	A New Member of Sodium Titanates, $\text{Na}_2\text{Ti}_9\text{O}_{19}$	渡辺 遵・坂東 義雄 堤 正幸	28		397	1979
788	Phase Relations Thermodynamics of Nonstoichiometric Vanadium Sulfide in the Range VS through V_3S_4	小野田みつ子・中平光興	30		283	1979
800	The Crystal Structure of Li_2WO_4 : II: A Structure Related to Spinel	堀内 弘之・森本 信男 山岡 信夫	30		129	1979
812	Twin Formation by a Compressive Stress on the Transition of CsCl	渡辺 遵・床次 正安 森本 信男	31		265	1980
853	New Titanium Dioxide Bronze with Partially Ordered Arrangement of Sodium Ions	渡辺 遵・渡辺 栄一	32		233	1980
856	High-Resolution Electron Microscope Observations of β''' -Alumina Prepared in a Na_2O - MgO - Al_2O_3 System	松井 良夫・堀内 繁雄 太田多禾夫	32		181	1980
892	The structure of Orthorhombic $\text{Na}_2\text{Ti}_9\text{O}_{19}$, A Unit-Cell Twinning of Monoclinic $\text{Na}_2\text{Ti}_9\text{O}_{19}$, Determined by 1-MV High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・渡辺 遵 関川 喜三	33	3	413	1980
906	$(2\text{H})_2$ -2C Type Superstructure of $\text{TiS}_{1.62}$, Determined by High-Resolution Electron Microscopy	板東 義雄・佐伯 昌宣 小野田みつ子・川田 功 中平 光興	34	3	381	1980
926	The Crystal Structure and Stability of $\text{Ba}_5\text{Fe}_4\text{S}_{11}$	S. Cohen・君塚 昇 H. Steinfink	35		181	1980
933	Polymorphic Transformations of Bi_2MoO_6	渡辺 昭輝・小玉 博志	35	2	240	1980
972	The Luminescence of the High-Pressure Modification of Gallium Niobate (GaNbO_4)	G. Blasse・A. H. Buth 田村 脩蔵	37		264	1981
973	Phase Transition in the Family $\text{La}_x\text{Bi}_{4-x}\text{Ti}_3\text{O}_{12}$ 9 In Relation to Lattice Symmetry and Distribution	島津 正司・田中 順三 村松 国孝・月岡 正至	35	3	402	1980
976	The Investigation of Sodium Titanates by the Hydrothermal Reactions of TiO_2 with NaOH	渡辺 遵	36		91	1981
980	Magnetic and Electrical Properties in the Defect Perovskite System $\text{La}_{1-x}\text{Na}_x\text{FeO}_{3-\delta}$	山村 博・羽田 肇 白峯 信一・高田 功	36	1	1	1981
984	New Members of a Family of Layered Bismuth Compounds	小玉 博志・泉 富士夫 渡辺 昭輝	36	3	349	1981
986	High n-Value Phases in the Complex Bismuth Oxides with Layered Structure $\text{Bi}_2\text{CaNa}_{n-2}\text{Nb}_n\text{O}_{3n+3}$	村松 国孝・島津 正司 田中 順三・堀内 繁雄	36		2	1981
1029	Pattern-Fitting Structure Refinement of Tin (II) Oxide	泉 富士夫	38		381	1981

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1034	The System $\text{GeO}_2\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ at 1000°C	高山 英治・君塚 昇 加藤 克夫・山村 博 羽田 肇	38	82	1981
1035	The System $\text{GeO}_2\text{-MnO-Mn}_2\text{O}_3$ at 900°C	高山 英治	39	133	1981
1038	Powder X-Ray Study on Ion Germanium Pyroxenes	高山 英治・君塚 昇	39	262	1981
1040	Phase Relations of Ternary Compounds in the Ba-Fe-S System	T.P.Perng・君塚 昇 H. Steinfink	40	92	1981
1056	$\text{Ln}(\text{Fe}^{3+}\text{M}^{2+})\text{O}_4$ Compounds with Layer Structure [Ln: Y, Er, Tm, Yb and Lu] [M: Mg, Mn, Co, Cu and Zn]	君塚 昇・高山 英治	40	109-116	1981
1104	The Crystal Structure of " $\text{Ba}_2\text{Fe}_4\text{S}_5$ ": A Two-Dimensional Array of FeS_4 Tetrahedra	君塚 昇	41	104~108	1982
1117	$\text{Ln}(\text{GaM}^{2+})\text{O}_4$ and $\text{Ln}(\text{AlMn}^{2+})\text{O}_4$ Comp; Having a Layer Structure [Ln=Ln, Yb, Tm, Er, Ho and Y; M=Mg, Mn, Co, Cu and Zn]	君塚 昇・高山 英治	41	166~173	1982
1119	An Outline of the Structure of New Layered Bismuth Lanthanum Tungstate, $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{WO}_6$ ($X=0.4\text{-}1.1$)	渡辺 昭輝・関川 喜三 泉 富士夫	41	2 138	1982
1120	Polymorphism in Bi_2WO_6	渡辺 昭輝	41	2 160	1982
1145	The Phase Relations in the $\text{Yb}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3\text{-MO}$ Systems in Air at High Temperatures (M: Co, Ni, Cu, and Zn)	君塚 昇・高山 英治	42	22~27	1982
1149	$\text{Ln}_2\text{Cu}_2\text{O}_5$ Compounds [Ln: Lu, Yb, Tm, Ho, Er, Dy, Tb and Y]	君塚 昇・高山 英治 堀内 繁雄・山本 昭二 藤田 武敏	42	322~324	1982
1187	Survey of the Phase Formation in the $\text{Yb}_2\text{O}_3\text{-Ga}_2\text{O}_3\text{-MO}$ and $\text{Yb}_2\text{O}_3\text{-Cr}_2\text{O}_3\text{-MO}$ Systems in Air at High Temperatures (M: Co, Ni, Cu, and Zn)	君塚 昇・高山 英治	43	278~284	1982
1194	Synthesis of New Layed-Type and New Mixed-Layered-Type Bismuth Compounds	小玉 博志・渡辺 昭輝	44	2	1982
1207	Diffusion Process of Sodium Ions in the Transition of the Bronze-Type Sodium Titanium Dioxide	渡辺 遵・関川 喜三	44	337~342	1982
1210	The System $\text{GeO}_2\text{-ZnO-Fe}_2\text{O}_3$ at 1000°C	高山 英治	44	426~428	1982
1245	The Site Distribution of Ti and V and the Metal-Metal Interaction in the Ternary System $(\text{V}, \text{Ti})_5\text{S}_8$	野崎 浩司・佐伯 昌宣 小野田みつ子・小野田義人	46	1 132	1983
1269	Electron Microscopic Study of Barium Hexaaluminates	井伊 伸夫・竹川 俊二 板東 義雄・木村 茂行	47	1 34~40	1983
1270	Magnetic Properties of $\text{Fe}_x\text{V}_{3-x}\text{S}_4$ ($0 \leq x \leq 2$)	野崎 浩司・和田 弘昭	47	1 69~80	1983
1332	The Stability of the Phases in the $\text{Ln}_2\text{O}_3\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ Systems Which are stable at elevated Temperatures (Ln=Lanthanide Elements and Y)	君塚 昇・山本 昭二 大橋 晴夫・杉原 忠 関根 利守	49	65	1983

番号	題 名	発 表 者	卷 号	頁	年
1365	Differential Scanning Coulometric Titrometry : Application to the System Co-Ni-O at 1,000°C	高山 英治	50	70	1983
1434	The Phase Relations in the $\text{In}_2\text{O}_3\text{-A}_2\text{O}_3\text{-BO}$ Systems at Elevated Temperature	君塚 昇・高山 英治	53	217	1984
1445	The Crysted Structure of Barium Hexaaluminate Phase 1 (Barium β Alumina)	井伊 伸夫・井上善三郎 竹川 俊二・木村 茂行	52	66	1984
1465	The Crystal Structure of Lanthanum Hexaaluminate	井伊 伸夫・井上善三郎 竹川 俊二・木村 茂行	54	1 70	1984
1466	The Crystal Structure of Neodymium Hexaaluminate	井伊 伸夫・井上善三郎 木村 茂行	54	1 123	1984
1532	The Relative Stabilities of Bi_2MoO_6 Polymorphs Journal of Vacuum Science & Technology.	小玉 博志・渡辺 昭輝	56	225	1985
631	Highly Stable Single-crystal LaB_6 Cathode for Conventional Electron Microprobe Instruments	志水 隆一・新池 巧 市村 慎吾・河合 七雄 田中 高穂	15	3 922	1978
1386	A Study of Schottky barrier Formation for Ga/Si(111)-(2×1) and Sb/Si(111)-(2×1) Interfaces	J. L. Freeouf・青野正和 F. J. Himpset D. E. Eastman	19	3	1981
1454	Summary Abstract: A Specialization of Low-Energy Ion Scattering Spectroscopy and its Application to Surface Studies of TiC Materials Research Bulletin	青野 正和	A2	2 635	1984
440	Growth of YFe_2O_4 Single Crystals by Floating Zone Method	進藤 勇・君塚 昇 木村 茂行	11	6 637	1976
444	A New Compound $\text{K}_2\text{Cr}_8\text{O}_{16}$ with Hollandite Type Structure	遠藤 忠	11	6 609	1976
500	A Family of Mixed-Layer Type Bismuth Compounds	菊地 武・渡辺 昭輝 内田 健治	12	3 299	1977
539	Chemical Transport Rate of Titanium Disulfide	佐伯 昌宣	12	8 773	1977
625	Interface Shape Transitions in Czochralski Grown YAG Crystals	宮沢 靖人・森 泰道 本間 茂・北村 健二	13	675	1978
675	High Temperature Form of Pb_2WO_6 and Transformation Phenomena to Its Low Form	藤田 武敏・村松 国孝	14	5	1979
785	Stability of Layered Bismuth Compounds in Relation to the Structural Mismatch	菊地 武	14	1561	1979
811	Synthesis and Crystallography of New Layered Bismuth Lanthanum Tungstate, $\text{Bi}_{2-x}\text{La}_x\text{WO}_6$ (x = 0.4-1.0)	渡辺 昭輝・井上善三郎 大坂 俊明	15	3 397	1980
923	Synthesis and Lattice Parameters of Rare Earth Bismuth Tungstates, BiLnWO_6 and Their Solid Solutions	渡辺 昭輝	15	1473	1980

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1028	Formation of Local Magnetic Moments in (V, Ti) ₃ S ₄	野崎 浩司	16	861	1981
1118	Phase Relations Relevant to Hexagonal Barium Aluminates	木村 茂行・坂内 英典 進藤 勇	17	209~ 215	1982
1455	Stereochemical Influence of the Bi ³⁺ Lone Pair of Electrans on Polymorphism in Bi ₂ WO ₆	渡辺 昭輝	19	877	1984
Materials Research Society Symposium Proceedings.					
1452	B1~B2 Transition of RB and K Halides	岡井 敏	22	153	1984
1459	Impurity Effect on Morphology of Synthetic Diamond	神田 久生・瀬高 信雄 大沢 俊一・福長 脩	22	209	1984
1462	Multi-Anvil type X-ray Apparatus for Synchrotron Radiation	下村 理・山岡 信夫 八木 健彦・若槻 雅男 辻 和彦・福長 脩 河村 春樹・青木 勝敏 秋本 俊一	22	17	1984
Materials Science Monographs					
1212	Hot-pressed Oxynitrides in the System AlN-Al ₂ O ₃	酒井 利和	14	591~ 596	1982
Mikrochimica Acta					
412	Spektralphotometrische Bestimmung Eisen (II) mit α -Benzildioxim und 4-Methylpyridin	永長 久彦	1	67	1976
Mineralogical Journal					
537	Synthesis of Mackinaurite by Vacuum Deposition Method	野崎 浩司・中沢 弘基 坂口 幸助	8 7	399	1977
604	The Growth and Habit Modification of Rutile Crystals Using Li ₂ WO ₄ -WO ₃ Flux	藤木 良規・泉 富士夫 大塚 芳郎	9 2	64	1978
661	Brookite Formation from Precipitates Containing Calcium Ions	三橋 武文・渡辺 遵	9 4	236	1978
694	Growth of ZrS ₂ and NbS ₂ Single Crystals by Chemical Transport Reactions	藤木 良規・石沢 芳夫 井上善三郎	9 6	339	1979
866	Flux Growth of Bulky Hexagonal BaTiO ₃ Single Crystal	島津 正司・月岡 正至 貫井 昭彦	10 3	143	1980
1023	Note on an X-Ray Study of Zirconium Disulfide Single Crystals	Richard S. Michell 藤木 良規・石沢 芳夫	10 7	344	1981
Nature					
765	Absorption of Hydrogen in 'ReO ₃ '	堀内 繁雄・君塚 昇 山本 昭二	279 5710	226	1979
1448	A Complex of Copper (II)-Montmorillonite with a Modified Cyclodextrin	木島 剛・田中 順三 後藤 優・松井 佳久	310 5972	45	1984

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Nature Physical Science					
494	A New Cubic Iron Sulphide Prepared by Vacuum Deposition	中沢 弘基・大坂 敏明 坂口 幸助	242	13	1973
Naturwissenschaften					
502	On the Stability of Tridymite	広田 和士・小野 晃	64	39	1977
814	Kristallstruktur von Fe ₃ Ge ₂ O ₈ . Ein neues Eisen (II, III)-germanat mit Kubisch-dichtester Sauerstoff-Packung	加藤 克夫・高山 英治 君塚 昇	66	616	1979
Neues Jahrbuch Für Mineralogie Abhandlungen					
1143	The Crystal Structure of Synthetic Gugiaite, Ca ₂ BeSi ₂ O ₇	大橋 晴夫	143	2 210~ 222	1982
1215	The Structural Property of Synthetic Gehlenite, Ca ₂ Al ₂ SiO ₇	木俣 三善・井伊 伸夫	144	3 254~ 267	1982
Neues Jahrbuch für Mineralogie Monatshefte					
783	Illustration of Crystals by Means of an XY-plotter	加藤 克夫・ K. H. Klaska	H11	489	1979
1020	The Crystal Structure of Synthetic Å Kermanite, Ca ₂ MgSi ₂ O ₇	木股 三善・井伊 伸夫	H1	10	1981
1406	Plotter-drawing of Print-Ready Twin Figures	加藤 克夫	H2	92	1984
Nuclear Instruments and Methods in Physics Research					
1399	Low-Energy Ion Scattering from the Si(111) Surface: Andysis of the Clean 7×7 and Te-Stabilized "1×1" Structures	青野正和・左右田龍太郎 大島 忠平・石沢 芳夫	218	241	1983
1420	Quantitative Surface Structure Andysis by Low-Energy Ion Scattering	青野 正和	B2	374	1984
Optics Communications					
922	Near-Infrared Subpicosecond Pulse Generation in a Synchronously Mode-Locked CW Dye Laser	南 不二雄・江良 皓	35	3 393	1980
Philosophical Magazine					
1496	Spinodal Decomposition in TiO ₂ ・SnO ₂ Studied by 1 MV HRTEM	堀内 繁雄・泉 富士夫 菊地 武・内田 健治	50	6 L29	1984
Physica B					
994	Stacking Faults in Nonstoichiometric Titanium Sulfide	小野田みつ子・佐伯昌宣 川田 功	105	200	1981
997	Electron-Phonon Interactions in Layered Hexagonal Boron Nitride	葛葉 隆・江良 皓 石井 敏彦・佐藤 忠夫 岩田 稔	105	339	1981
999	Neutron TOF Diffraction Studies of FeV ₂ S ₄ and Fe ₂ VS ₄	川田 功・和田 弘昭	105	223	1981
Phys. Chem. Minerals					
793	Phase Transformations in ABO ₄ Type Compounds Under High Pressure	福長 脩・山岡 信夫	5	167	1979

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
1068	Origin of Iridescence in Garnet: An Optical Interference Study	中沢 弘基	8	25~28	1982	
1160	Structure and Lattice Vibrations of Mg-Al Spinel Solid Solution	石井 紀彦	8	64~68	1982	
1533	^{57}Fe Mössbauer Study of Synthetic Fe^{3+} -Meltlites	赤坂 正秀・大橋 晴夫	12	13	1985	
Physics Letters						
553	An Evidence of Spin Flopping in V_5S_8 by Magnetoresistance Experiments	野崎 浩司・石沢 芳夫	63A	2	131	1977
606	Anomalous Magnetoresistance in 1T-TaS_2	田沼 静一・稲田ルミ子 大貫 惇睦・石沢 芳夫	66A	5	416	1978
693	Magnetic Specific Heat and Debye Temperature of $(\text{La}_{0.8}\text{Ca}_{0.2})\text{MnO}_{3+y}$	田村 脩蔵・栗山 正明	70A	5-6	469	1979
879	Magnetic Measurements of $(\text{La}_{0.8}\text{Ca}_{0.2})\text{MnO}_{3+y}$ by the Faraday Method	田村 脩蔵	78A	4	401	1980
908	Electronic States of Hydrogen in H_xReO_3 : Energy Bands and Proton Knight Shift	藤森 淳・野崎 浩司 君塚 昇・津田 惟雄 田原 謙介・長沢 博	80A	23	188	1980
Phys. Rev. B						
557	Surface States of LaB_6 (001) as Revealed by Angular-Resolved Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy	青野 正和・田中 高穂 坂内 英典・大島 忠平 河合 七雄	16	8	3489	1977
668	Raman-scattering Study of High-pressure Effects on the Anisotropy of Force Constants of Hexagonal Boron Nitride	葛葉 隆・佐藤洋一郎 山岡・信夫 江良 皓	18	8	4440	1978
874	Modulated Structure of Thiourea $[\text{SC}(\text{NH}_2)_2]$	山本 昭二	22	1	373	
921	Electronic Structure of Cerium Hydrides; Augmented-plane-wave Linear-combination-of-atomic-orbitals Energy Bands	藤森 淳・南 不二雄 津田 惟雄	22	8	3573	1980
1127	Direct Recombination and Anger Deexcitation Channels of $\text{La } 4d \rightarrow 4f$ Resonant Excitations in LaB_6	青野 正和・田中 高穂	21	7	2661	1980
1132	Angle-resolved Photoemission, Valence-band Dispersions $E(k)$, and Electron and Hole Lifetimes for GaAs	青野 正和	21	8	1980	
1276	4f-and core-level Photoemission Satellites in Cerium Compounds	藤森 淳	27	7	3992	1983
1278	Successive Structure Phase Transitions in Na_xWO_3	佐藤 正俊 B. H. Grier G. Shirane・赤羽 隆史	25	11	6876	1982
1284	Importance of the site-off-diagonal electron-phonon interaction on the selftrapped small magnetic polaron	梅原 雅捷	27	9	5669	1983

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1301	Hexagonal Domainlike Structure in IT-TaS ₂	山本 昭二	27	12 7823	1983
1320	Mixed-valent ground state of CeO ₂	藤森 淳	28	4 2281	1983
1360	Correlation Effects in the Electronic Structure and photoemission Spectra of Mixed-Valence Cerium Compounds	藤森 淳	28	8 4489	1983
1428	Multielectron Satellites and Spin Polarization in Photoemission from Ni Compounds	藤森 淳・南 不二雄 菅野 暁	29	9 5225	
1460	Valence-band Photoemission and Optical Absorption in Nickel Compounds	藤森 淳・南 不二雄	30	2 957	1984
Phys. Rev. Lett.					
1131	Observation of the Transition from Uncollapsed to Collapsed Excited f-Wave Functions in I ⁻ , Xe and Cs ⁺ via the Giant Post-Collision-Interaction Auger Effect	青野 正和	45	23	1980
1197	Low-Energy Ion Scattering from the Si(001) Surface	青野 正和・侯 印春 大島 忠平・石沢 芳夫	49	8 567~ 570	1982
1508	Comment on "Spectroscopic Evidence for Localized and Extended F-Symmetry States in CeO ₂ "	藤森 淳	53	26 2518	1984
Phys. Stat. Sol.					
530	Enhancement Effect on Positron Annihilation with Tightly Bound Electrons	千葉 利信・G. B. Dürre W. Brandt	81	609	1977
860	Infrared and Raman Spectra of Non-Stoichiometric Cerium Hydrides	藤森 淳・石井 紀彦 津田 惟雄	(b)	99 673	1980
904	Optical Spectra of EuP ₅ O ₁₄ between 77 and 583K	関田 正實・南 不二雄 岡本 栄知・増井 博光	(b)	101 353	1980
907	Raman Study of the 250K Phase Transition in Cerium Hydride	藤森 淳・石井 紀彦 津田 惟雄	(b)	101 K17	1980
1055	Mössbauer Studies of a Series of New Compounds RFe ₂ O ₄ (R=Y, Ho, Er, Tm, Yb)	A. Narayanasamy T. Nagarajan P. Muthukumarasamy 君塚 昇	(a)	66 377	1982
1154	Raman Scattering in Bi ₂ Ge ₃ O ₉	関田 正實・石井 紀彦 宮沢 靖人	(b)110	K1 41	1982
1201	Oscillator Strength of Transitions between Stark Levels of Nd _x Gd _{1-x} P ₃ O ₁₄	関田 正實・小林 正	(a)	73 61	1982
1244	XPS and UPS Spectra of Non-Stoichiometric CeHx	藤森 淳・津田 惟雄	(b)	114 K139	1982
1396	Electrical Conduction of (La _{0.8} Ca _{0.2}) MnO ₃ with Homogeneous Ionic Distribution	田中 順三・高橋紘一郎 雪野 健・堀内 繁雄	(a)	80 621	1983
1482	Raman Study of Non-Stoichiometric Titanium Sulfides	石井 紀彦・佐伯 昌宣 川田 功	(b)	124 K109	1984

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Platinum Met. Rev.					
480	Preparation of Alumina Supported Palladium —Platinum Catalyst	山口 成人	21	1	25 1977
Proc. Ferroelectric Mater. Their Appl.					
575	The Formation of Defect Lead Titanate Prepared by the Reaction between Pb_4SiO_6 Glass and TiO_2	高橋紘一郎・白嵯 信一 山村 博・掛川 一幸			281 1977
Proc. 1st Korea-Japan Seminar on New Ceramics					
1517	Bioceramics —生体材料Apatite—	門間 英毅			
1539	Bioceramics —生体材料Apatite—	門間 英毅			472 1984
Proc. Int'l Ion Engineering Cong.					
1355	Diamond Synthesis by Plasma-CVD	木島 式倫・松本精一郎 瀬高 信雄			1417 1983
Proc. Int'l Conf.					
1073	Mössbauer Effects and Magnetic Properties in the Defect Provkite System $La_{1-x}Na_xFeO_{3-g}$	山村 博・羽田 肇 守吉 佑介・白嵯 信一			397 1980
1074	Crystal Chemistry of the Spinial-Type Fenite Series $Li_2M^{4+}Fe_6O_{12}$ ($M^{4+} = Ti^{4+}, Sn^{4+}, Ge^{4+}, Si^{4+}$)	渡辺 明男・山村 博 守吉 佑介・白嵯 信一			170 1980
1076	Mössbauer Recoilless Fraction in the Magnesium Spinel Series $MgAl_{2-x}Fe_xO_4$	羽田 肇・山村 博 進藤 勇・白嵯 信一			159 1980
1081	High-Coercivity Hysteresis Loop below 200K of YFe_2O_4 and $LuFeO_4$	中川 康昭・岸 学 広吉 秀俊・君塚 昇 白鳥 純一			115 1980
1082	Electron Exchange between Fe^{2+} and Fe^{3+} in $LuFe_2O_4$	田中みどり・秋光 純 進藤 勇・君塚 昇 白鳥 純一			1980
Proc. Inter. Symp. Factors in Densification and Sintering of oxide and Non —Oxide Ceramics.					
733	The Formation of Single Phase β -sialon	三友 護・倉元 信行 鈴木 弘茂			1978
734	The Sintering of Si_3N_4 under High Nitrogen Pressures	三友 護			1978
735	$Y_3AlSi_2O_7N_2$ in a System of Si_2ON_2 — Y_2O_3 — Al_2O_3	田中 英彦・長谷川安利 猪股 吉三			1978
739	Defect Structure and Oxygen Diffusion of Undoped and Al-doped Polycrystalline NiO	白嵯 信一・守吉 佑介 羽田 肇			1978
762	Grain Growth in Zinc Oxide	守吉 佑介・池上 隆康 丸山 修・白嵯 信一			1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Proceeding of the ISSCG2 Spring-school, Japan					
407	Characterization of Crystal Surfaces by Optical Microscopy (I)	小松 啓		333	1974
Proc. Japan Academy					
820	Simultaneous Measurements of Temperature and Pressure by the Ruby Fluorescence Line	山岡 信夫・下村 理 福長 脩	56 3	103	1980
Proc. Lunar Sci. Conf.					
532	X-Ray Diffraction Profiles and Exsolution History of Pigeonite	中沢 弘基・ S. S. Hafner	7	1865	1976
Proc. Nucl. Phys. Sol. Sta. Phys.					
1103	Magnetic Susceptibilities of RFe ₂ O ₄ Systems	君塚 昇	21C	592	
Proc. 7th ICVM					
1230	Chemical Vapor Deposition of Diamond from Methone-Hydrogen Gas	松本精一郎・佐藤洋一郎 加茂 睦和・田中 順三 瀬高 信雄		386	1982
Proc. 2nd Meeting Ferr. Mat. Their Appl.					
772	Pyroeffect in Pb ₅ Ge ₃ O ₁₁ and Pb ₅ Ge ₂ O ₁₁ Monocrystals Prepared by Glass-recrystallization	高橋紘一郎・ L. H. Hardy R. E. Newham L. E. Cross			1979
Proc. 6th Inter. Symp. "High-Purity Mat. in Sci. Tech."					
1540	Phase Diagram of Ti-S System	佐伯昌宣・小野田みつ子	204		1985
Rep. Res. Lab. Eng.					
695	Application of the Least-Squares Procedure to Studies on Glass Structures	江上 浩二・田中 清明 丸茂 文幸・長谷川 泰	4	49	1979
The Review of Scientific Instruments					
756	Versatile Tipe Miniature Diamond Anvil High-Pressure Cell	山岡 信夫・福長 脩 下村 理・中沢 弘基	50 9	1163	1979
1001	Modified Mixed-Gas Flow Method for Controlling the Oxygen Partial Pressure in a Furnace, Using a CO ₂ -CO System	君塚 昇・高山 英治	52 4	625	1981
1314	Numerical calculations of electron Trajectories in the 127° analyzer using a position-sensitive detector under conditions of fringing faults	大島 忠平・R. Franchy H. Ibach	54 8	1042	1983
1323	Numerical calculations of electron Trajectories 127° analyzer using a position-sensitive detector under conditions of fringing fields	大島 忠平・R. Franchy H. Ibach	54 8	1042	1983
1531	Optimum Angle of Deflection Electrodes of a Cylindrical Electrostatic Analyzer	大島忠平・左右田龍太郎 青野 正和・石沢 芳夫	56 2	227	1985

番号	題名	発表者	卷号	頁	年
Separation Sci & Techrol.					
1279	Sorption Properties and Some Separations of Divalent Transition Metal Ions on Crystalline Hydrated Titanium Dioxide Fibers	佐々木高義・小松 優 藤木 良規	18	1 49~58	1983
The Soc. Mat. Sci. Japan					
1115	Crystallization of Amorphous Lead Titanate Prepared from an Aqueous Solution	高橋紘一郎・村松 国孝 山村 博・白崙 信一			1982
Scan. Electron Microsc. Symp. SEM Inc.					
738	Brightness of Single Crystal LaB ₆ Cathode of <100> and <110> Orientations	志水 隆一・新池 巧 田中 高穂・大島 忠平 河合 七雄・平岡 秀雄 萩原 宏俊			1979
Solvent Extraction and Ion Exchange					
1394	Ion-Exchange Properties of Hydrated Titanium Dioxide with a Fibrous Form Obtained from Potassium Ditungstate	佐々木高義・小松 優 藤木 良規	1	4 775	1983
Solid State Communications					
437	Origin of Semiconducting Behavior in Rare-Earth-Doped Barium Titanate	白崙 信一・月岡 正至 山村 博・大島 弘歳 掛川 一幸	19	8 721	1976
462	Raman Spectra of Metallic and Semiconducting Metal Hexaborides (MB ₆)	石井 紀彦・青野 正和 村中 重利・河合 七雄	20	4 437	1976
517	Elastic Constants of LaB ₆ at Room Temperature	田中 高穂・吉本次一郎 石井 紀彦・坂内 英典 河合 七雄	22	3 203	1977
518	On the Correlation between the Magnetic Structure and the Electrical Properties	石川 義和 M. M. Bajaj 笠谷 光男・田中 高穂 坂内 英典	22	9 573	1977
565	Helical Magnetic Structure in CrB ₂	船橋 達・浜口 由和 田中 高穂・坂内 英典	23	11 859	1977
566	A Compositional Fluctuation and Properties of Pb (Zr, Ti)O ₃	掛川 一幸・毛利 純一 高橋紘一郎・山村 博 白崙 信一	24	11 769	1977
590	Nuclear Magnetic Resonance of ¹¹ B in CrB ₂	北岡 良雄・安岡 弘志 田中 高穂・石沢 芳夫	26	2 87	1978
623	A Low Frequency Raman-active Vibration of Hexagonal Boron Nitride	葛葉 隆・江良 皓 石井 敏彦・佐藤 忠夫	25	11 863	1978
629	Fermi Surface Measurements of ZrB ₂ by the de Hass-van Alphen Effect	田中 高穂・石沢 芳夫 坂内 英典・河合 七雄	26	12 879	1978

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
633	Magnetic Circular Dichroism of Phonon-assisted Exciton Transitions in Gap	藤森 淳・福谷 博仁 桑原 五郎	27	4 367	1978
671	Azimuthal Anisotropy in Low-energy Ion Scattering from SmB ₆ (001)	青野 正和・西谷 龍介 田中 高穂・坂内 英典 河合 七雄	28	5 409	1978
683	Angle-Resolved Photoemission Spectra of 2H-NbSe ₂	南 不二夫・関田 正實 青野 正和・津田 惟雄	29	5 459	1979
691	Effect of Hydrostatic Pressure on the Raman Spectrum of Anatase (TiO ₂)	大坂 俊明・山岡 信夫 下村 理	30	6 345	1979
709	Intensity Variations of Angle-Resolved Photoemission Spectra of 2H-NbSe ₂	南 不二雄・関田 正實 青野 正和・津田 惟雄	30	11 731	1979
763	Experimental Studies of Electrical Conduction Mechanism of H ₂ -Reduced BaTiO ₃	月岡 正至・田中 順三 宮沢 靖人・森 泰道 児島 弘直・江原 襄	32	3 223	1979
782	Two-Dimensional Spin Ordering in YFe ₂ O ₄	秋光 純・稲田 洋一 白鳥 紀一・進藤 勇 君塚 昇	32	1065	1979
809	Pressure-Induced Phase Transformation in BaS	山岡 信夫・下村 理 中沢 弘基・福長 脩	33	1 87	1980
834	The Electrical Conduction Mechanism in the Semiconducting Sodium Niobate	田中 順三・月岡 正至 宮沢 靖人・森 泰道 島津 正司	34	4 221	1980
1098	Phase Transition in V _{1+x} Te ₂ (0.04 <x <0.11)	大谷 槻男・林 宏哉 中平 光興・野崎 浩司	40	629~ 631	
1100	Electronic Structure of TiH ₂	藤森 淳・津田 惟雄	41	6 491~ 494	1982
1128	Delayed Onset of 4d Photoemission Relative to the Giant 4d Photoabsorption of La	青野 正和	37	471~ 474	1981
1129	Angle-Resolved Photoemission and Valence Band Dispersions E (k) for GaAs: Direct vs. Indirect Models	青野 正和	31	917~ 920	1979
1130	Anomalous Two-Electron Auger Resonance in Thorium near the 5d (O _s) Photothreshold	青野 正和	39	1057~ 1060	
1133	Experimental Band Dispersions E (k) along Three Main Symmetry Lines of LaB ₆ Using Angle-Resolved Photoemission from One Crystal Surface	青野 正和・田中 高穂	32	271~ 274	1979
1134	Experimental Band Structure E (k) of V ₃ Si by Angle-Resolved Photoemission	青野 正和	39	225~ 228	1981
1158	Raman Studies of (Fe, V) ₃ S ₄ Solid Solution	石井 紀彦・和田弘昭 野崎 浩司・川田 功	42	8 605~ 608	1982

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
1206	Site Distribution of Fe and V in the System, $Fe_xV_{3-x}S_4$	野崎 浩司・和田 弘昭 山村 博	44	1 63~65	1982
1216	Raman Spectra in Hollandite Type Compounds $K_{16}Mg_{08}Ti_{92}O_{16}$ and $K_{16}Al_{16}Ti_{64}O_{16}$	大坂 俊明・藤木 良規	44	8 1325	1982
1217	Conductivity and Specific Heat Anomalies at the Low Temperature Transition in the Stoichiometric YFe_2O_4	田中みどり・秋光 純 稲田 陽一・君塚 昇 進藤 勇・白鳥 紀一	44	5 687	1982
1377	The Hydrogen Chemisorption on TiC (111) Surface Studied by High Resolution Electron Energy Loss Spectroscopy	大島 忠平・青野 正和 大谷 茂樹・石沢 芳夫	48	10 911	1983
1472	Infrared Reflectivity and Raman Scattering of Lithium Oxide Single Crystals	大坂 俊明・進藤 勇	51	6 421	1984
Sol. Sta. Commun.					
1475	Observation of the De Haas-Van Alphen Effect in WC	石沢 芳夫・田中 高穂	51	9 743	1984
1521	Lifetimes of Bound Excitons in CdSe	南 不二雄・江良 皓	53	2 187	1985
Sol. Sta. Ionics					
1036	Irradiation-Induced Defects in β'' - and β''' -Alumina Examined by 1MV High-Resolution Electron Microscopy	松井 良夫		3/4 135	1981
1058	NMR Study of One-Dimensional Ionic Conductors with Hollandite-Type Structure	小野田義人・渡辺 遵 藤木 良規・吉門 進三 大鉢 忠・谷口 一郎		3/4 331- 334	1981
1065	Ionic Conductivity of Hollandite Type Compound at 9.54 and 328 GHz	吉門 進三・藤木 良規 大鉢 忠・谷口 一郎		5 509- 512	1981
1257	ac Ionic Conductivity of Hollandite Type Compounds from 100Hz to 37.0 GHz	吉門 進三・大鉢 忠 谷口 一郎・小野田義人 渡辺 遵・藤木 良規		7 335~ 344	1982
1380	NMR Study of One-dimensional Ionic Conductors with Hollandite-type Structure	小野田義人・藤木 良規 吉門 進三・大鉢 忠 谷口 一郎	9 &	1311 10	1983
1383	Frequency-Independent Ionic Conductivity of Hollandite Type Compounds	吉門 進三・大鉢 忠 谷口 一郎・小野田義人 渡辺 遵・藤木 良規	9810	1305	1983
Superlattices and Microstructures					
1529	Well Defined Superlattice Structures Made by Phase-Locked Epitaxy using RHEED Intensity Oscillations	坂本 統徳・太田 公広 板東 義雄	1	4 347	1985
Surf. Sci.					
742	LaB_6 and SmB_6 (001) Surfaces Studied by Angle-Resolved XPS, LEED, and ISS	青野 正和・西谷 龍介 大島 忠平・田中 高穂 坂内 英典・河合 七雄		86 631	1979

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
794	Oxygen Adsorption on the LaB ₆ (100) Surface Studied by UPS and LEED	西谷 龍介・河合 七雄 岩崎 宏・中村 勝吾 青野 正和・田中 高穂	92	191	1980
816	Surface Structures and Work Functions of the LaB ₆ (100), (110) and (111) Clean Surfaces	西谷 龍介・青野 正和 田中 高穂・大島 忠平 河合 七雄・岩崎 宏 中村 勝吾	93	535	1980
925	Clean TiC(001) Surface and Oxygen Chemisorption Studied by Work Function Measurement, Angle-Resolved X-Ray Photoelectron Spectroscopy, Ultraviolet Photoelectron Spectroscopy and Ion Scattering Spectroscopy	大島 忠平・青野 正和 田中 高穂・河合 七雄 財満 鎮明・柴田 幸男	102	312	1981
1122	Surface States on the LaB ₆ (100), (110) and (111) Clean Surfaces Studied by Angle-Resolved Ups	青野 正和・田中 高穂 大島 忠平	95	341~ 358	1980
1135	Oxygen Adsorption on the LaB ₆ (100), (110) and (111) Surfaces	大島 忠平・青野 正和 田中 高穂	115	48~60	1982
1208	Electronic Properties of TiC(100) and Polar TiC(111) Surfaces	藤森 淳・南 不二雄 津田 惟雄	121	199~ 217	1982
1352	Thermal Vibration Amplitude of Surface Atoms Measured by Specialized Low-Energy Ion Scattering Spectroscopy: TiC(III)	左右田龍太郎・青野正和 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	128	L236	1983
Surf. Sci. Lett.					
894	Surface Enhanced Electron-Phonon Coupling and Irreversible Reconstruction of MgO(001)	藤森 淳・津田 惟雄	100	L445	1980
1512	Mechanism of Electron Exchange between Low Energy He ⁺ and Solid Surfaces	左右田龍太郎・青野正和 大島 忠平・大谷 茂樹 石沢 芳夫	150	L59	1985
Surf. Technol.					
596	Electrodeposition of CaB ₆	内田 健治	7	39	1978
608	Cathodic Behavior in the Electrodeposition of LaB ₆	内田 健治	7	137	1978
643	Electrodeposited Mixed Hexaborides of Sodium and Lanthanum	内田 健治・塩田 勝	7	299	1978
Technical Report of ISSP Ser.					
1213	NMR Study on the Spin Structure of CeB ₆	滝川 仁・安岡 弘志 田中 高穂・石沢 芳夫		1290	1982
1379	Multielectron Satellites and Spin Polarization in Photoemission from Ni Compounds	藤森 淳・南 不二雄 菅野 暁		1395	1984

番号	題名	発表者	巻号	頁	年
Texture					
402	Microbands in 80% Drawn Copper Single Crystals with $\langle 111 \rangle$ and $\langle 100 \rangle$ Starting Orientations	堀内 繁雄・朝倉健太郎 G. Wassermann J. Grewen	2	17	1975
Thermochimica Acta					
1198	Formation and Thermal Decomposition of Pyridine Intercalates of α - and γ -Zirconium Phosphates	木島 剛	59	95~ 104	1982
Thin Solid Films					
607	Effect of Oxygen Pressure on the Voltage-Controlled Negative Resistance of Al-AlN-Au Devices	田中 耕二・上村揚一郎 岩田 稔	50	L25	1978
818	Current-voltage Characteristics of Al-Al ₂ O ₃ -Au Devices in a Chlorine Atmosphere	田中 耕二・松本 伍良	67	L41	1980
979	Structural and Electrical Properties of AlN-Au Composite Films	上村揚一郎・岩田 稔	78	L55	1981
998	Effect of Water Vapour on the Switching Phenomena in Silver Thin Films Produced by Electroforming	田中 耕二・岩田 稔	81	L85	1981
1173	Potential Distribution and Switching Phenomena in Discontinuous Silver Films	田中 耕二・岩田 稔	86	279~ 282	1981
38th Ann. Proc. Electron Microsc. Soc. Ame. San Francisco					
1047	An Incommensurate Superstructure of Hexagonal Tungsten Bronze	板東 義雄・飯島 澄男			1980
Trans. Am. Cryst. Assoc.					
730	Structural Variety of Iron Sulfides	中沢 弘基	15	107	1979
Trans. Japan Institute of Metals					
1286	Substitutional Disorder in a Trirutile-Type MgSb ₂ O ₆ Crystal Studied by 1MV High-Resolution Transmission Electron Microscopy	堀内 繁雄・内田 健治 菊地 武	24	6 443~ 449	1983
Ultramicroscopy					
1112	Detection of Point Defects Accommodating Nonstoichiometry in Inorganic Compounds	堀内 繁雄	8	27~38	1982
1265	Effect of the Phase Shift due to Dynamical Scattering on the Contrast of Crystal Structure Images	堀内 繁雄	10	229~ 236	1982
U. S. -Japan Seminar of Basic Science of Ceramics					
475	Crystal Growth and Chemical Bonds in Lanthanum Hexaborides and Related Compounds	河合 七雄・田中 高穂 村中 重利・青野 正和 大島 忠平	135		1976
U. S. -JAPAN SEMINAR phys. Proc. Rare Earth Magn. Semiconductors					
573	Electronic Structure and Some Physical Properties of LaB ₆ and Other Metal Hexaborides	石沢 芳夫	192		1977

番号	題名	発表者	巻号	頁	年	
VIMMESS研究報告						
895	Positron Annihilations in Oxides	津田 惟雄・白峯 信一 赤羽 隆史・千葉 利信 T. Troev	21	11	163	1979
Zeitschrift für Analytische Chemie						
851	Analyse von Synthetischem Bornitrid durch Electronenbeugung	山口 成人・長谷川安利	294	43	1979	
Zeitschrift für anorganische und allgeine Chemie						
417	Thermal Decomposition of $\text{NbCl}_2(\text{OCH}_3)_3$	小玉 博・後藤 優	421	71	1976	
616	Crystallization and Relative Stabilities of Polymorphs of Niobium (V) Oxide undr Hydrothermal Conditions	泉 富士夫・小玉 博志	440	155	1978	
622	Hydrothermal Synthesis and Characterization of $\text{Nb}_3\text{O}_7(\text{OH})$	泉 富士夫・小玉 博志	441	196	1978	
778	Superstructures of $\text{Ti}_2\text{S}_3(4\text{H})$	小野田みつ子・佐伯昌宣 川田 功	457	62	1979	
Zeitschrift für Kristallographie						
474	Die Kristallstruktur von $\text{Yb}_2\text{Fe}_3\text{O}_7$	加藤 克夫・川田 功 君塚 昇・進藤 勇 桂 敬	143	278	1976	
Z. Metallkde.						
503	Zur Oberflächenbehandlung von austenitischem Chrom—Nickel—Stahl	山口 成人	67	2	135	1976
Zeitschrift für Physikalische Chemie						
495	Zum Vergleich des Planckschen Schwarzen Körpers mit Absorbern für Sonnenstrahlung	山口 成人	257	6	1057	1976
839	Formation of Subgrain Boundaries in Magnesium Oxide Single Crystals	守吉 佑介・池上 隆康 松田 伸一・板東 義雄 関川 喜三・白峯 信一	118	187	1979	1980
861	Stress Induced Dislocation Structures during Tensile Creep in Magnesium Oxide Single Crystal	守吉 佑介・池上 隆康 松田 伸一・板東 義雄 関川 喜三・白峯 信一	119	239	1980	
905	The Retardation of Sintering Shrinkage of Zinc Oxide in Nitrogen Atmosphere	守吉 佑介・伊熊 泰雄 丸山 修・小松 和藏	261	5	825	1980
1010	Microstructure of Hot-Pressed Zinc Oxide Doped with Potassium	守吉 佑介・丸山 修 池上 隆康・山村 博 渡辺 明男	125	S107	1981	
XIth Inter. Cong. Glass						
535	Study on the Microindentation Hardness of Chalcogenide	長谷川 泰・田賀井秀夫	579		1977	

2. 無機材質研究所研究報告書

番 号	誌 名	発 行 年
第 1 号	炭化けい素 (SiC) に関する研究	昭 和 47 年
第 2 号	酸化ベリリウム (BeO) に関する研究	昭 和 47 年
第 3 号	酸化バナジウム (VO ₂) に関する研究	昭 和 47 年
第 4 号	窒化アルミニウム (AlN) に関する研究	昭 和 48 年
第 5 号	硫化鉄 (FeS) に関する研究	昭 和 48 年
第 6 号	鉛ペロプスカイト (PbMO ₃) に関する研究	昭 和 48 年
第 7 号	炭素 (C) に関する研究	昭 和 49 年
第 8 号	酸化ジルコニウム (ZrO ₂) に関する研究	昭 和 49 年
第 9 号	酸化ニオブ (NbO) に関する研究	昭 和 50 年
第 10 号	カルコゲンガラス (As-X Glass) に関する研究	昭 和 50 年
第 11 号	酸化マグネシウム (MgO) に関する研究	昭 和 52 年
第 12 号	複合バナジウム硫化物 (MV ₂ S ₄) に関する研究	昭 和 52 年
第 13 号	窒化けい素 (Si ₃ N ₄) に関する研究	昭 和 52 年
第 14 号	酸化けい素 (SiO ₂) に関する研究	昭 和 52 年
第 15 号	酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃) に関する研究	昭 和 53 年
第 16 号	ペロプスカイト型化合物 (Pb _{1-x} TiO _{3-x}) に関する研究	昭 和 53 年
第 17 号	硼化ランタン (LaB ₆) に関する研究	昭 和 53 年
第 18 号	イットリウムガーネット (Y ₃ X ₅ O ₁₂) に関する研究	昭 和 53 年
第 19 号	酸化チタン (TiO ₂) に関する研究	昭 和 54 年
第 20 号	ダイヤモンド (C) に関する研究	昭 和 54 年
第 21 号	酸化レニウム (ReO ₃) に関する研究	昭 和 54 年
第 22 号	アルミノ珪酸塩ガラス (RO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ Glass) に関する研究	昭 和 55 年
第 23 号	複合ビスマス酸化物 (Bi ₂ O ₃ ・RmOn) に関する研究	昭 和 55 年
第 24 号	硫酸・燐酸カルシウム (Ca-SO ₄ -PO ₄ -H ₂ O) に関する研究	昭 和 55 年
第 25 号	超高压力技術に関する研究 (第 1 報)	昭 和 55 年
第 26 号	電子セラミックス材料に関する研究	昭 和 55 年
第 27 号	窒化ほう素 (BN) に関する研究	昭 和 56 年
第 28 号	耐熱構造材料の燃焼加工法	昭 和 56 年
第 29 号	超高温耐熱セラミックスの研究開発 (第 1 報)	昭 和 56 年
第 30 号	複合マグネシウム酸化物 (MgO-MxOy) に関する研究	昭 和 57 年
第 31 号	複合チタン硫化物 (M _x Ti _y S ₂) に関する研究	昭 和 57 年
第 32 号	複合酸窒化けい素 (MSiON) に関する研究	昭 和 57 年
第 33 号	ゲルマン酸塩 (MO・GeO ₂) に関する研究	昭 和 57 年
第 34 号	チタン酸カリウム繊維の合成	昭 和 57 年
第 35 号	酸化スズ (SnO ₂) に関する研究	昭 和 58 年
第 36 号	ニオブタンタル酸カリウム (KTa _{1-x} Nb _x O ₃) に関する研究	昭 和 58 年
第 37 号	アルミン酸バリウム (BaAl ₁₂ O ₁₉) に関する研究	昭 和 58 年

第 38 号	チタン酸アルカリ金属 ($M_2O(TiO_2)_n$) に関する研究	昭和 59 年
第 39 号	ダイヤモンド (C) に関する研究	昭和 59 年
第 40 号	炭化ジルコニウム (ZrC) に関する研究	昭和 59 年
第 41 号	水素タングステンブロンズ ($HxWO_3$) に関する研究	昭和 59 年
第 42 号	希土類けい酸塩ガラス ($Ln_2O_3 \cdot SiO_2$ Glass) に関する研究	昭和 60 年
第 43 号	りん酸ジルコニウム ($Zr(HPO_4)_2 \cdot H_2O$) に関する研究	昭和 60 年
第 44 号	超高温耐熱セラミックスの研究開発 (第 2 報)	昭和 60 年
第 45 号	超高压力技術に関する研究 (第 2 報)	昭和 60 年

3. 特許・実用新案及び実用化の状況 (41~59年度)

1) 特許登録

特許登録日	特許番号	公告日	公告番号	発 明 の 名 称	発 明 者
47.12.26	670710	47.7.12	47-025598	ベリリウム化合物の精製法	鈴木 弘茂・永長 久彦 森 泰道
51.3.23	808988	50.8.13	50-024154	スピネル型強磁性半導体の電気化学的製造法	山口 成人・毛利 尚彦
51.9.14	828681	51.1.22	51-002080	ペロプスカイト型複合酸物誘電体の製造法	白崎 信一・高橋紘一郎 村松 国孝
51.9.14	828682	51.1.17	51-001446	珪素含有層を持つカルコゲンガラス素材の製造法	長谷川 泰・田賀井秀夫
51.11.18	834769	51.3.16	510-008400	炭化けい素単結晶の合成方法	猪股 吉三・田中 廣吉
52.5.16	858401	51.8.27	51-029723	高密度等方性黒鉛素材及び易黒鉛化性炭素の製造法	神田 久生・佐藤洋一郎 加茂 睦和・瀬高 信雄
52.5.16	858402	51.10.19	51-037914	蛍光体用沃素入二硫化錫単結晶の作成方法	江良 皓・葛葉 隆 石沢 芳夫・藤木 良規
52.8.10	876280	52.3.14	52-009200	二酸化ジルコニウム単結晶の作成方法	藤木 良規・小野 晃
*52.10.28	886540	52.4.22	52-014602	磁気記憶装置	山口 成人・田賀井秀夫 高橋 俊郎
53.2.25	899437	52.7.15	52-026719	ガラス質物質の粘度測定法	渡辺 昭輝・大坂 俊明 長谷川 泰
*53.7.21	912774	52.10.11	52-040150	研究所等廃液の無害化処理方法	長谷川安利・松村 真 元上 章清
53.9.5	922546	52.8.23	52-032580	珪素含有層を持つカルコゲンガラス繊維素材の製造法	長谷川 泰・田賀井秀夫
53.11.7	930791	52.12.10	52-048607	ダイヤモンド焼結体の製造方法	山岡 信夫・福長 脩
53.11.7	930935	52.12.14	52-049008	硼化ランタンと黒鉛との熔接体の製法	坂内 英典・内田 健治 田中 高穂
53.12.26	936555	53.5.17	53-014418	熱電子放射用硼化ランタン電極の製造法	大島 忠平・河合 七雄

54.3.15	942685	53.5.26	53-015720	アーク法窒化アルミニウムの合成装置	佐藤 忠夫
54.6.14	956560	53.10.6	53-037072	結晶育成法	内田 健治・松村 国孝
54.6.14	956561	53.10.6	53-037073	結晶育成法	内田 健治・松村 国孝
54.10.30	975484	54.3.17	54-005521	高圧ガス容器用導線導入端子	広田 和士
55.1.29	984714	54.6.20	54-016191	熱電子放射用硼化ランタン素材の製造法	大島 忠平・河合 七雄 田賀井秀夫
55.1.29	984778	54.6.30	54-017600	3 イットレルビウム 4 鉄10酸素化合物 ($\text{Yb}_3\text{Fe}_4\text{O}_{10}$) の合成法	君塚 昇・加藤 克夫 川田 功・加藤 勇 杉原 忠・桂 敬
*55.2.21	986603	54.7.24	54-020648	アルミニウム電解コンデンサ用誘電体	山口 成人・田賀井秀夫 高橋 俊郎
*55.2.29	988988	54.8.13	54-023344	アルミニウム合金材の塗膜形成法	山口 成人・田賀井秀夫 高橋 俊郎
55.5.30	998035	54.9.29	54-030273	熱電子放射用硼化ランタン素材の製造法	大島 忠平・田賀井秀夫 河合 七雄
55.5.30	998127	54.9.22	54-029437	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{Na}_{0.5}\text{Bi}_{8.5}\text{Ti}_7\text{O}_{27}$	菊地 武・内田 健治
55.5.30	998128	54.9.22	54-029438	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{BaBi}_8\text{Ti}_7\text{O}_{27}$	菊地 武・内田 健治
55.5.30	998129	54.9.22	54-029439	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{SrBi}_8\text{Ti}_7\text{O}_{27}$	菊地 武・内田 健治
55.5.30	998130	54.9.22	54-029478	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{PbBi}_8\text{Ti}_7\text{O}_{27}$	菊地 武・内田 健治
55.5.30	998131	54.9.22	54-029479	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{BaBi}_6\text{Ti}_3\text{Nb}_2\text{O}_{21}$	菊地 武・内田 健治
55.5.30	998132	54.9.22	54-029480	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{SrBi}_6\text{Ti}_3\text{Nb}_2\text{O}_{21}$	菊地 武・内田 健治
55.7.24	1005467	54.9.22	54-029435	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{Bi}_7\text{Ti}_4\text{NbO}_{21}$	菊地 武・内田 健治
55.7.24	1005468	54.9.22	54-029436	混合層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{Bi}_7\text{Ti}_4\text{TaO}_{21}$	菊地 武・内田 健治
55.7.24	1005469	54.9.22	54-029440	層状構造複合ビスマス酸化物 $\text{Bi}_6\text{Ti}_3\text{WO}_{18}$	菊地 武・内田 健治
55.9.25	1013103	54.12.1	54-040086	珪素含浸層を持つ窒化珪素焼結体の製造方法	猪股 吉三
55.9.25	1013111	53.9.19	53-034189	高温高圧装置	福長 脩・山岡 信夫 遠藤 忠・赤石 實 平岡 秀雄
55.9.25	1013112	53.9.19	53-034190	高温高圧装置	福長 脩・山岡 信夫 遠藤 忠・赤石 實 平岡 秀雄
55.11.25	1020522	55.1.11	55-001159	多重耐圧円筒体	福長 脩

56.1.22	1028516	55.4.28	55-016120	イットリウム鉄ガーネット ($Y_3Fe_5O_{12}$) 単結晶の製造法	木村 茂行・進藤 勇
56.1.22	1028519	55.5.29	55-019900	レニウム水素ブロンズ化合物	君塚 昇・赤羽 隆史 松本精一郎・雪野 健
56.2.20	1034519	55.7.3	55-025157	繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法	藤木 良規・泉 富士夫
56.2.20	1034542	55.7.1	55-024683	イットリウム 2 鉄 4 酸素化合物 (YFe_2O_4) 単結晶磁性半導体及びその製造法	木村 茂行・進藤 勇 君塚 昇・桂 敬
56.4.23	1040843	55.8.26	55-032647	六チタン酸アルカリ金属繊維の製造法	藤木 良規・太田 進啓
56.4.23	1040844	55.8.26	55-032648	チタニヤ水和物繊維の製造法	藤木 良規・太田 進啓
56.4.23	1040845	55.8.26	55-032649	結晶性チタニヤ水和物の製造法	藤木 良規・太田 進啓
56.4.23	1040848	55.8.26	55-032641	安定した酸素分圧をもつ雰囲気供給制御方法	君塚 昇・高山 英治
56.5.28	1045118	55.9.12	55-035327	六硼化カルシウムの製造法	内田 健治
56.5.28	1045119	55.9.12	55-035328	六硼化バリウムの製造法	内田 健治
56.5.28	1045120	55.9.12	55-035329	六硼化ストロンチウムの製造法	内田 健治
56.5.28	1045121	55.9.12	55-035330	希土類元素六硼化物の製造法	内田 健治
56.5.28	1045125	55.8.15	55-031084	オパール状物質の製造方法	下平高次郎・戸室 昇 田賀井秀夫
56.8.25	1059254	55.12.24	55-051518	アルミニウム又はアルミニウム合金の多色電解着色法	和田 健二・田賀井秀夫
56.8.25	1059255	55.12.24	55-051517	アルミニウム又はアルミニウム合金の多色電解着色法	和田 健二・田賀井秀夫
56.9.22	1063264	56.1.30	56-04520	マグネシウムチタニウムスピネル ($MgTiO_4$) 単結晶の製造法	進藤 勇・木村 茂行
56.10.23	1067557	56.3.16	56-011673	高品質イットリウム鉄ガーネット ($Y_3Fe_5O_{12}$) 単結晶の製造法	木村 茂行・進藤 勇 森 泰道
56.11.30	1071757	56.4.14	56-016108	高純度マグネシア焼結体の製造法	松田 伸一
56.11.30	1071758	56.4.14	56-016109	高純度マグネシア焼結体の製造法	松田 伸一
56.11.30	1071759	56.4.21	56-017306	高純度マグネシア焼結体の製造法	松田 伸一
56.11.30	1071760	56.4.21	56-017307	高純度マグネシア焼結体の製造法	松田 伸一
56.11.30	1071794	56.3.30	56-013643	ダイヤモンド粉末製造法	瀬高 信雄・沢岡 昭
56.12.25	1075885	56.4.30	56-018555	酸化マグネシウム焼結体の製造法	池上 隆康
56.12.25	1075888	56.4.30	56-018556	酸化マグネシウム焼結体の製造法	池上 隆康
56.12.25	1076016	56.4.30	56-018533	ダイヤモンド粉末の合成法	瀬高 信雄・山口 成人
57.2.25	1083524	56.6.25	56-027479	イットリウム鉄ガーネット固溶体単結晶の製造法	木村 茂行・進藤 勇 北村 健二・井伊 伸夫
57.2.25	1083525	56.6.25	56-027478	六方晶バリウムフェライト ($BaFe_{12}O_{19}$) 単結晶の製造法	木村 茂行・進藤 勇 井伊 伸夫
57.3.23	1087906	56.7.27	56-032277	チタン酸マグネシウム ($MgTiO_3$) 単結晶の製造法	進藤 勇・木村 茂行
57.4.16	1092202	56.8.18	56-035628	圧縮性ガスケット	福長 脩

57.4.16	1092298	56.9.7	56-038557	六方晶アルミン酸バリウムマグネシウム (BaMg ₃ Al ₁₄ O ₂₂) 単結晶の製造法	進藤 勇・渡辺 明男 坂内 英典・木村 茂行
57.4.16	1092299	56.9.7	56-038558	六方晶アルミン酸バリウムマグネシウム (BaMgAl ₁₀ O ₁₇) 単結晶の製造法	進藤 勇・渡辺 明男 坂内 英典・木村 茂行
57.4.16	1092300	56.9.7	56-038559	ムライト固溶体単結晶の製造法	進藤 勇
57.4.16	1092301	56.9.7	56-038560	炭化硼素固溶体単結晶の製造法	進藤 勇・鈴木 弘茂 坂内 英典
57.6.18	1099396	56.8.6	56-033818	熱電子放射陰極用チップの製法	田中 高穂・内田 健治 坂内 英典・志水 隆一
57.7.16	1103653	56.11.25	56-049869	多孔質アパタイト成形体の製造方法	門間 英毅・上野 精一
57.8.13	1107703	56.11.16	56-048479	六方晶アルミン酸バリウム (BaAl ₁₂ O ₁₉) 単結晶の製造法	進藤 勇・渡辺 明男 坂内 英典・木村 茂行
57.8.13	1107711	56.12.3	56-051129	硼化ランタン粉末の製造法	塩田 勝
57.9.16	1111936	57.1.12	57-001750	ジルコニア又はトリア管状電気炉	広田 和士・関田 正實 加藤 克夫
57.10.15	1116509	57.2.15	57-008047	窒化珪素粉末の製造法	木島 弼倫
57.12.14	1126085	57.5.4	57-021086	欠陥を含むペロブスカイト型複合酸化物誘電体の乾式合成法	白崎 信一・山村 博
58.4.26	1144107	57.9.4	57-41761	電気伝導材	三友 護・上村揚一郎
58.7.15	1154682	57.12.14	57-59208	易焼結性炭化珪素粉末の製造法	猪股 吉三・田中 英彦 川端 治雄
58.8.10	1160933	57.9.16	57-43523	立方晶窒化ほう素の製造法	遠藤 正・福長 脩 岩田 稔
58.8.10	1160947	57.12.25	57-61705	酸化亜鉛の透光性焼結体の製造法	守吉 佑介・白崎 信一
58.8.10	1160955	57.12.18	57-60299	コエクリナイト型Bi ₂ MoO ₆ の合成法	渡辺 昭輝
58.10.17	1171739	58.1.24	58-3982	接着加工用低融点低膨脹ガラス組成物	今野 重久・佐藤 晃
58.11.14	1175990	58.2.4	58-6533	ウラン捕捉材	藤木 良規・前原諤一郎 平野 剛
58.12.27	1184060	58.3.7	58-12208	塩化ナトリウム成形体の製造法	福長 脩・大沢 俊一
58.12.27	1184064	58.2.22	58-9785	炭化珪素焼結体の製造法	猪股 吉三・田中 英彦
58.12.27	1184070	58.2.15	58-8291	非酸化物粉末の合成装置	木島 弼倫
58.12.27	1184076	58.2.22	58-9788	窒化けい素焼結体の製造法	長谷川安利・木島 弼倫
58.12.27	1184105	58.3.7	58-12236	ホーランドイト型構造のチタン酸アルカリ金属単結晶の製造法	藤木 良規・渡辺 遵 小野田義人
58.12.27	1184107	58.3.7	58-12239	炭化ジルコニムの結晶体の製造法	大谷 茂樹・田中 高穂
58.12.27	1184115	58.3.7	58-12240	炭化ハフニウム結晶体の製造法	大谷 茂樹・田中 高穂
59.1.20	1186919	58.4.12	58-18326	シリカ質のトリジマイト状物質の製造法	広田 和士・下平高次郎
59.1.20	1186947	58.4.16	58-19121	磁性誘電体の製造法	山口 成人・長谷川 泰
59.1.20	1186975	58.3.18	58-14399	チタン・カーバイドの結晶体の製造法	田中 高穂・矢島 文和 河合 七雄

59. 1 .20	1187016	58. 3 .25	58-15460	酸化亜鉛の透光性焼結体の製造法	守吉 佑介・丸山 修 白崎 信一
59. 1 .20	1187019	58. 4 .22	58-20300	水溶液中のセシウムの吸着兼イオン交換材	藤木 良規・小松 優 太田 進啓
59. 1 .20	1187043	58. 4 . 5	58-17160	単結晶育成装置	進藤 勇
59. 1 .20	1187046	58. 3 .25	58-15473	浮遊帯域溶融装置	進藤 勇
59. 1 .20	1187048	58. 3 .25	58-15471	結晶育成装置	進藤 勇
59. 1 .20	1187049	58. 3 .25	58-15472	結晶育成装置	進藤 勇
59. 3 .12	1196025	58. 5 .14	58-23344	炭化珪素焼結体の製造法	猪股 吉三・田中 英彦
59. 3 .12	1196031	58. 5 .14	58-23343	ダイヤモンド焼結体の製造法	福長 脩・大沢 俊一 赤石 實
59. 3 .12	1196032	58. 5 .14	58-23346	α -サイアロン焼結体の製造法	三友 護
59. 3 .12	1193842	57. 1 . 6	57-270	高圧相窒化ほう素焼結体の製造法	福長 脩・山岡 信夫 真方 顕
59. 4 . 5	1200922	58. 5 .25	58-25042	衝撃圧縮によるダイヤモンド粉末の合成法	瀬高 信雄
59. 5 .11	1206777	58. 6 .21	58-29257	三酸化レニウムの微粒子の製造法	津田 惟雄
59. 6 .12	1212170	58. 8 . 5	58-35950	α -サイアロン焼結体の製造法	三友 護
59. 8 .31	1226580	58. 3 .18	58-14392	サイアロン焼結体の製造法	三友 護・倉元 信行
59. 8 .31	1226758	58.11.26	58-52960	浮遊帯域溶融装置	進藤 勇・広田 和士 坂内 英典
59. 8 .31	1226686	58.11.26	58-52928	窒素含有ガラスの製造法	三友 護・牧島 亮男 田中 廣吉
59. 8 .31	1226784	58.10. 4	58-44631	透光性 β -サイアロン焼結体の製造法	三友 護
59.10.17	1236510	59. 1 .24	59-3403	アパタイト型複合水酸化硫酸けい酸カルシウムナトリウム	岡村富士夫・上野 精一
59.10.17	1236481	59. 2 . 6	59-3946	アルミノ珪酸塩ガラス	長谷川 泰
59.10.17	1236574	59. 2 . 6	59-5547	立方晶系窒化ほう素の焼結体の製造法	遠藤 忠・福長 脩 佐藤 忠夫
59.12.14	1243607	59. 4 .19	59-17071	珪素の窒化物を主成分とする焼結体成型物の脱気処理法	広田 和士・長谷川安利 鈴木 弘茂
60. 1 .16	1247183	58.11. 4	58-49509	窒化珪素焼結体の製造法	三友 護
60. 1 .16	1247208	59. 5 . 9	59-19904	易焼結性粉末による炭化珪素焼結体の製造法	田中 英彦・猪股 吉三 川端 治雄
60. 2 .14	1251102	59. 6 .23	59-26104	静電型電子顕微鏡	山口 成人・長谷川 泰
60. 2 .14	1251153	59. 6 . 7	59-24088	窒化ほう素マグネシウムの製造法	佐藤 忠夫・遠藤 忠 福長 脩
60. 2 .14	1251154	59. 6 .13	59-25039	アルミニウムまたはアルミニウム合金の耐久性の改善された着色陽極酸化皮膜の形成方法	下平高次郎・和田 健二 松井 良夫
60. 3 .12	1255871	59. 8 .20	59-34140	耐アルカリ性アルミノ珪酸塩ガラス	牧島 亮男
60. 3 .12	1255880	59. 8 .23	59-34656	YbAlMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治

60.3.12	1255881	59.8.26	59-33535	YbGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255884	59.8.16	59-33536	LuGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255885	59.8.16	59-33537	TmGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255887	59.8.16	59-33538	TmAlMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255888	59.8.16	59-33539	LuAlMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255889	59.8.16	59-33540	ErGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255890	59.8.16	59-33541	HoGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.12	1255891	59.8.16	59-33542	YGaMnO ₄ で示される六方晶系の層状構造を有する化合物およびその製造法	君塚 昇・高山 英治
60.3.29	1257986	59.9.14	59-38164	立方晶窒化ほう素の製造法	遠藤 忠
60.3.29	1257987	59.9.14	59-38165	立方晶窒化ほう素の製造法	遠藤 忠・岩田 稔 福長 脩
60.3.29	1257990	59.9.14	59-38194	光彩を放つクリソベリル単結晶の製造法	進藤 勇・坂内 英典 竹川 俊二
60.3.29	1257991	59.9.14	59-38195	光彩を放つクリソベリル単結晶の製造法	進藤 勇・坂内 英典 竹川 俊二
60.3.29	1257992	59.9.14	59-38192	星彩を放つコランダム単結晶の製造法	進藤 勇・坂内 英典 竹川 俊二
60.3.29	1257993	59.9.14	59-38193	星彩を放つコランダム単結晶の製造法	進藤 勇・坂内 英典 竹川 俊二
60.3.29	1257999	59.9.14	59-38198	半導体化したチタン酸ストロンチウム単結晶の製造法	坂内 英典・藤本正之

2. 実用新案（2件）

登録日	登録番号	公告日	公告番号	実用新案の名称	考案者
53.9.29	1247200	52.12.22	52-056854	光学的散乱測定用液体試料支持台	島津 昭二・渡辺 昭雄 小倉 好次
54.12.27	1309807	54.6.19	54-014990	ガスバーナー用空気混合器	今野 重久・一ノ瀬昭雄

3. 外国特許登録

国名	登録日	登録番号	発明の名称	発明者
米 国	52. 8 . 9	4041143	PROCESS FOR PREPARING FIBROUS ALKALI METAL TITANATE (繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法)	藤木 良規・泉 富士夫
米 国	52.10.25	4055780	THERMIONIC EMISSION CATHODE (熱電子放射陰極)	河合 七雄・田中 高穂 坂内 英典・内田 健治 志水 隆一
米 国	56. 5 . 5	4265872	PROCESS FOR PRODUCING CRYSTALLINE FIBROUS POTASSIUM TITANATE (チタン酸アルカリ金属繊維の製造法)	藤木 良規
米 国	56. 3 .17	4256531	PROCESS FOR PRODUCING SINGLE CRYSTAL OF YTTRIUM-IRON GARNET OR SOLID SOLUTION THEREOF (イットリウム鉄ガーネット固体単結晶の製造法)	木村 茂行・進藤 勇 森 泰道・北村 健二 井伊 伸夫
米 国	56. 9 . 1	4287164	PROCESS FOR PRODUCING CUBIC SYSTEM BORON NITRIDE (立方晶窒化ほう素の製造法)	遠藤 忠・福長 脩 岩田 稔
米 国	57. 1 .12	4310499	PROCESS FOR PRODUCING SIALON SINTERED PRODUCT (サイアロン焼結体の製造法)	三友 護・倉元 信行 猪股 吉三
EPC出願 指定国 (西 独 オランダ イギリス フランス)	57. 7 . 7	欧州特許 第720号	PROCESS FOR PRODUCING SINGLE CRYSTAL OF YTTRIUM-IRON GARNET OR SOLID SOLUTION THEREOF (イットリウム鉄ガーネット固溶体単結晶の製造法)	木村 茂行・進藤 勇 坂内 英典・内田 健治 志水 隆一
米 国	58. 3 .22	米国特許 第4377565号	PROCESS FOR PRODUCING DIAMOND POWDER BY SHOCK COMPRESSION (衝撃圧縮によるダイヤモンド粉末の製造法)	瀬高 信雄
西 独	58. 4 .21	DE2351154C2	Verfahren zur Herstellung von Chalkogenidglas fasern (カルコゲングラス繊維の製造方法)	長谷川 泰・田賀井秀夫
米 国	58. 6 .28	No.4390513	PROCESS FOR MANUFACTURING FIBROUS POTASSIUM TITANATE (繊維状チタン酸カリウムの製造法)	藤木 良規
米 国	58.10.11	No.4409193	PROCESS FOR PREPARING CUBIC BORON NITRIDE (立方晶窒化ほう素の製造法)	佐藤 忠夫・遠藤 忠 福長 脩・岩田 稔

米 国	58.12.6	No4419335	PROCESS FOR PRODUCING PHOMBOHEDRAL SYSTEM BORON NITRIDE (菱面体晶窒化ほう素の製造法)	石井 敏彦・佐藤 忠夫
米 国	59.2.28	No4434188	METHOD FOR SYNTHESIZING DIAMOND (ダイヤモンドの合成法)	加茂 睦和・松本精一郎 佐藤洋一郎・瀬高 信雄
米 国	59.3.20	No4438051	PROCESS FOR PRODUCING A TRANSLUCENT β -SLALON SINTERED PRODUCT (透光性 β -サイアロン焼結体の製造法)	三友 護・守吉 佑介 酒井 利和・大坂 俊明
米 国	59.4.17	No4443420	PROCESS FOR PRODUCING CUBIC SYSTEM BORON NITRIDE (立方晶窒化ほう素の製造法)	佐藤 忠夫・石井 敏彦 瀬高 信雄
米 国	59.9.4	No4469802	PROCESS FOR PRODUCING SINTERED BODY OF BORON NITRIDE (立方晶系窒化ほう素の焼結体の製造法)	遠藤 忠・福長 脩 佐藤 忠夫

4. 実 用 化

実 施 名	発 明 の 名 称 (特許登録又は出願番号)	実 施 先	用 途
繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法 (フラックス法)	繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法 (特許第1034519号) 他 6件	大塚化学(株)	断熱材 プレーキライニング材等
硼化ランタンを用いた熱電子放射陰極の製造技術	熱電子放射用陰極 (特願昭50-43717号) 他 6件	電気化学工業(株)	電子ビーム加工装置
ガーネット型単結晶を用いた磁気共鳴素子の製造技術	イットリウム鉄ガーネット (Y ₃ Fe ₅ O ₁₂) 単結晶の製造法 (特許第1028516号) 他 2件	富士電気化学工業(株) (株)アドバンテスト	マイクロ波通信用磁気共鳴素子
チタン酸マグネシウム単結晶の製造法	チタン酸マグネシウム (MgTiO ₃) 単結晶の製造法 (特許第1087906号)	(株)信光社	人工宝石
オパール状物質の製造法	オパール状物質の製造方法 (特許第1045125号)	(株)信光社	人工宝石
アルミニウム陽極酸化皮膜の多色処理技術	繊維状構造を有する多色のアルミニウム又はアルミニウム合金陽極酸化皮膜体及びその生成法 (特願昭51-140523号) 他 4件	(株)赤土製作所	カラーアルミサッシ太陽熱選択吸収膜

繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法II（メルト法）	チタン酸アルカリ金属繊維の製造法（特願昭53-12120号）他1件	大塚化学薬品(株)	断熱材
立方晶窒化ほう素の製造法	立方晶窒化硼素の製造法（特願昭53-130292号）	昭和電工(株)	プレーキライニング材等
炭化けい素焼結体の製造方法	易焼結性炭化珪素粉末の製造法（特願昭53-93327号）他1件	日本ビラー工業(株)	研磨材
低融点低膨張ガラス組成物の製造	低融点低膨張ガラス組成物の製造（特願昭54-155815号）他1件	柴田ハリオ硝子(株)	研削材
ガスバーナー用空気混合器	ガスバーナー用空気混合器（実用新案登録第1309807号）	柴田化学器機工業(株)	ポンプ等のメカニカルシール部材
アルミノ珪酸塩ガラス	アルミノ珪酸塩ガラス（特願昭54-129129号）他1件	(株)HOYA	ガラス質接着剤
溶媒移動式単結晶引き上げ装置	結晶装置（特願昭55-180022号）	(株)雅慶電機製作所	高カロリーガスバーナー用空気混合器
高圧浮遊帯域溶融装置	浮遊帯域溶融装置（特願昭55-165620号）他1件	(株)雅慶電機製作所	ICフォトマスク用基板ガラス
多孔質アパタイト成形体の製造法	多孔質アパタイト成形体の製造法（特願昭53-124025号）他1件	三金工業(株)	結晶育成装置
高品位立方晶窒化ほう素の製造法	立方晶窒化ほう素の製造法（特願昭56-32139号）他2件	昭和電工(株)	高圧浮遊帯域溶融装置
サイアロン焼結体の製造技術	サイアロン焼結体の製造法（特願昭53-119001号）他3件	品川白煉瓦(株)	歯科材料
音波浮上式浮遊帯域溶融装置	浮遊帯域溶融装置（特願昭55-165619号）	(株)雅慶電機製作所	研磨材
無機複合酸化物の単結晶育成法	無機複合酸化物の固溶体組成物の単結晶育成法（特願昭57-213624号）他1件	多木化学(株)	研削材
高純度ダイヤモンド焼結体の製造技術	ダイヤモンド焼結体の製造方法（特願昭56-171247号）他4件	東芝タンガロイ(株)	サイアロン焼結体
ガス圧焼結体法による窒化珪素焼結体の製造技術	窒化珪素焼結体の製造法（特願昭50-123118号）	日本特殊陶業(株)	結晶育成装置
高純度立方晶窒化ほう素焼結体の製造法	透光性立方晶系窒化ほう素緻密体の製造法（特願昭57-168083号）他3件	住友電気工業(株)	表面波フィルター
耐熱アルミノ珪酸塩ガラス	耐熱アルミノ珪酸塩ガラス（特願昭55-70658号）	(株)HOYA	ダイヤモンド焼結体
釉組成物	釉組成物（特願昭56-101717号）	INAX	切削工具
金属表面の多色着色法	金属表面の多色着色法（特願昭56-149088号）	(株)トービ	超高压装置
			窒化珪素焼結体
			切削工具用焼結体
			耐熱アルミノ珪酸塩ガラス
			釉組成物
			酸化ジルコニウムコーティング

繊維状チタン酸アルカリ金属の製造法（徐冷焼成法）	繊維状チタン酸カリウムの製造法他1件 (特願昭56-165358号)	大塚化学薬品(株)	断熱材 ブレーキライニング材等
ダイヤモンド膜の低圧気相合成技術（切削工具など）	ダイヤモンドの合成法 (特願昭56-189423号) 他2件	三菱金属(株)	切削工具，耐磨耗治具，研削工具
ダイヤモンド膜の低圧気相合成技術（放熱性基板など）	ダイヤモンドの合成法 (特願昭56-204321号) 他4件	セイコー電子工業(株)	放熱性基板
チタン酸繊維の製造法（熔融法）	ルチループリデライト-六チタン酸カリウムの製造法 (特願昭58-142785号) 他3件	久保田鉄工(株)	セメント補強材
アパタイト質セメント硬化物の生成法	アパタイト質セメント硬化物の生成法 (特願昭57-197355号) 他1件	三金工業(株)	歯科材料
着色透明アルミナの製造法	着色透明アルミナセラミックスの製造法 (特願昭57-206793号) 他1件	北陸窯業(株)	精密工業部品
炭化けい素焼結体の製造法	炭化けい素焼結体の製造法 (特許第1154682号) 他1件	太平洋ランダム(株)	ノズルメカニカルシール
炭化けい素焼結体の製造法	易焼結性炭化珪酸粉末の製造法 (特許第1184064号) 他1件	(株)イビデン	軸受，シーリング
溶媒移動式単結晶育成装置	結晶育成装置 (特願昭55-180022号)	(株)アスカル	半導体結晶育成
チタン酸マグネシウム単結晶の製造法	チタン酸マグネシウム単結晶の製造法 (特許第1087906号)	(株)アスカル	人工宝石
β 型炭化けい素の製造法	β 型炭化けい素の製造法 (特願昭59-081454号)	(株)プリジストン	焼結体用粉体焼結体
ジルコニア又は管状電気炉	ジルコニア又は管状電気炉 (特許第1111036号)	ティーイービー(株)	セラミックス合成用電気炉

4. 試料提供

昭和41～50年度までの提供件数

年度	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	計
国内	0	0	2	1	6	7	10	3	9	13	51
外国	0	0	0	0	0	2	2	4	4	1	13

昭和51年度以降

国 内

提供年月	提 供 先	試 料 名
51. 5	東京大学理学部	含アルミニウム斜方輝石（単結晶）
6	東京工業大学工学部	鉄酸ツリウム単結晶
9	タケダ理研工業(株)	イットリウム鉄ガーネット単結晶
9	(株)日立製作所	カルコゲンガラス粉末
10	青山学院大学理工学部	酸化鉄単結晶
10	鹿児島大学工学部	窒化アルミニウム単結晶、炭化けい素単結晶、 α 及び β 型窒化けい素多孔質焼結体
11	(株)日立製作所中央研究所	窒化けい素粉末及び単結晶
52. 2	ソニー(株)中央研究所	チタン酸カリウム繊維
2	関西学院大学理学部	酸化レニウム単結晶
3	東京大学医科学研究所	ほう化ランタン、ほう化クロム及びほう化ジルコニウム単結晶
6	東北大学金属材料研究所	ほう化ランタン単結晶
6	東京大学物性研究所	ほう化クロム単結晶
6	東北大学理学部	ほう化クロム単結晶
6	日本原子力研究所	ほう化クロム単結晶
6	名古屋大学工学部	ほう化ランタン単結晶及び粉末、酸化ランタン粉末
6	大阪大学工学部	ほう化ランタン単結晶
6	大阪大学理学部	ほう化クロム単結晶
6	東京大学理学部	鉄酸イットリウム粉末
8	東北大学理学部	ほう化サマリウム単結晶
8	日本電信電話公社武蔵野電気通信研究所	ほう化ランタン単結晶
8	大阪大学工学部	ほう化ランタン単結晶
9	東京理科大学理学部	酸化レニウム単結晶
10	大阪大学工学部	ほう化ランタン単結晶
11	科学技術庁金属材料技術研究所	α 型炭化けい素及び β 型窒化けい素単結晶
12	東北大学理学部	ほう化ランタン単結晶
53. 1	大阪大学工学部	ほう化セリウム単結晶
1	電化(株)中央研究所	ほう化ランタン単結晶
2	大阪大学工学部	ほう化ガドリニウム単結晶
7	東北大学金属材料研究所	鉄酸イットリウム焼結体
7	(株)エリオニクス	ほう化ランタン単結晶
7	超LSI技術研究組合共同研究所	ほう化ランタン単結晶
9	東北大学金属材料研究所	鉄酸ルテニウム焼結体
10	大阪大学産業科学研究所	ほう化ランタン単結晶

10	電化(株)中央研究所	ほう化ランタン単結晶
54. 1	出光興産(株)中央研究所	チタン酸カリウム繊維及び同処理繊維
1	東北大学金属材料研究所	ほう化セリウム単結晶
5	筑波大学物理工学系	酸化レニウム単結晶
5	日本原子力研究所	硫化バナジウム単結晶及び粉末
6	大阪大学工学部	β 型炭化けい素粉末
8	松下技研(株)	ゲルマン酸鉛厚膜単結晶
55. 3	大阪大学産業科学研究所	炭化チタン単結晶
4	大阪大学産業科学研究所	ほう化セリウム単結晶
4	東京大学物性研究所	ほう化セリウム単結晶
7	電子技術総合研究所	β 型サイアロン焼結体
10	東北大学金属材料研究所	ゲルマン酸鉄粉末
56. 2	名古屋大学プラズマ研究所	炭化チタン単結晶
2	筑波大学物質工学系	炭化チタン単結晶
3	京都大学工学部	窒化アルミニウム単結晶
3	東北大学工学部	炭化けい素単結晶
4	筑波大学地球科学系	けい酸カルシウムベリリウム
5	お茶の水女子大学理学部	鉄酸ツリウムほか6点の鉄酸ランタノイド焼結体
5	東北大学金属材料研究所	鉄酸ランタノイド焼結体6点
6	名古屋大学プラズマ研究所	炭化チタン単結晶
8	東京大学物性研究所	ナトリウムタングステンブロンズ単結晶
10	信越化学(株)	α 型サイアロン焼結体
11	東京大学理学部	単斜及び斜方晶系ゲルマン酸鉄
12	日本ピラー工業(株)	炭化けい素焼結体
57. 3	北海道大学工学部	炭化チタン単結晶
6	北海道大学工学部	炭化ニオブ単結晶
6	東京工業大学工学部	酸化スズ単結晶
7	電子技術総合研究所	低温合成Nd ₂ O ₃ -SiO ₂ 系ガラス
7	東京工業大学資源化学研究所	β 型炭化けい素単結晶
7	東京工業大学資源化学研究所	炭化けい素焼結体
9	九州大学工学部	炭化チタン単結晶
58. 5	京都大学原子エネルギー研究所	炭化チタン単結晶
5	名古屋大学工学部	炭化ニオブ単結晶
5	日本原子力研究所	炭化けい素単結晶
6	久保田鉄工(株)	六チタン酸カリウム繊維
10	工業技術院化学技術研究所	リン酸水素ジルコニウム粉末
11	東北大学金属材料研究所	窒化けい素及び炭化けい素単結晶
12	東北大学工学部	炭化チタン単結晶
12	東京工業大学理学部	炭化ニオブ単結晶
59. 5	岩城硝子(株)	低融点低膨張ガラス
5	松下電器産業(株)	PLZT粉末

60. 2	長岡技術科学大学化学系	炭化けい素及び窒化けい素単結晶
8	東京理科大学理学部	鉄コバルト酸インジウム焼結体
10	神奈川歯科大学	水酸アパタイト粉末

外 国

提供年月	提 供 先	試 料 名
51. 4	フランス 国立科学研究センター	鉄酸イットリウム単結晶
11	西ドイツ フランクフルト大学	トリジマイト型酸化けい素単結晶
11	インド マドラス大学	鉄酸イットリウムほか5点の鉄酸ランタノイド粉末
52. 7	ベルギー 国立核エネルギー研究センター	混合層型複合ビスマス酸化物粉末
7	フランス 国立中央科学研究所	鉄酸イットリウム粉末
12	インド オスマニア大学	酸化レニウム粉末
12	米国 シカゴ大学	α 型窒化けい素単結晶
53. 2	韓国 ソウル大学	人工水晶
2	フランス クロード・ベルナルド・リオン工科大学	酸化レニウム単結晶
10	西ドイツ フランクフルト大学	けい酸アルミニウム ($2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) 単結晶
54. 1	米国 ハウストン大学	鉄酸イットリウム及び鉄酸イッテルビウム焼結体
3	カナダ アルバータ大学	窒化ほう素及び窒化アルミニウム薄膜
3	米国 ハウストン大学	鉄酸ランタンほか3点のランタノイド焼結体
9	米国 カリフォルニア大学	けい酸アルミニウム ($2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$) 単結晶
11	オランダ アムステルダム大学	オケルマナイト, ゲーレンナイト単結晶
55. 4	米国 エール大学	ディスプロシウムアルミニウムガーネット単結晶
9	米国 カルフォルニア大学	酸化リチウム単結晶
9	オランダ ライクス大学	ニオブ酸ガリウム粉末
10	オーストリア ウィーン大学	γ 型モリブデン酸ビスマス単結晶
56. 4	米国 ハワイ大学	磁鉄鉱単結晶
4	エジプト アル・アザール大学	鉄酸イッテルビウム及び鉄酸ルテニウム粉末
5	米国 テキサス大学	ゲルマン酸マンガン粉末
7	米国 ヒューストン大学	ゲルマン酸鉄粉末
7	英国 ニューキャッスル大学	6 H型炭化けい素単結晶
7	西ドイツ マックスプランク粉末冶金研究所	α 型サイアロン及び透光性 β 型サイアロン焼結体
10	米国 ロックウェルインターナショナル社	窒化けい素焼結体
57. 3	米国 ウイスコンシン大学	酸化レニウム単結晶
6	スウェーデン ウプサラ大学	鉄コバルト酸ランタノイド焼結体
58. 8	英国 ケンブリッジ大学	層構造型ビスマス酸化物粉末
60. 1	西ドイツ デュスブルグ大学	ほう化イットリウム (YB_{60}) 単結晶
7	米国 マサチューセッツ工科大学	酸化マグネシウム焼結体
8	西ドイツ テュービンゲン大学	酸化スズ単結晶

9	西ドイツ カールスルーヘ大学	炭化けい素焼結体
9	オーストラリア メルボルン大学	ニオブ酸カリウム及び関連物質の超急冷厚膜
10	英国 オックスフォード大学	燐をドーブした石英
12	オーストラリア タスマニア大学	燐をドーブした石英

資 料

資 料

1. おもな人事

(昭和60年11月30日現在)

(1) 職 員

所 長	職 員	職 員	職 員
	41.4.1～47.6.16	山内俊吉	採用,退職
	47.6.16～52.2.1	田賀井秀夫	昇任,退職
	52.2.1～54.7.2	山口成人	昇任,退職
	54.7.2～58.8.1	田中廣吉	昇任,退職
	58.8.1～	後藤優	昇任,
総合研究官	41.4.1～41.11.10	山内俊吉	併任(炭化けい素)
	41.11.10～42.6.10	田中廣吉	転任(大工試第1部長)(炭化けい素)
第1研究グループ	42.6.10～47.4.1	田中廣吉	配置換(炭化けい素)
総合研究官	47.4.1～47.6.16	田賀井秀夫	配置換(酸化マグネシウム)
	47.6.16～49.5.1	田賀井秀夫	併任(酸化マグネシウム)
	49.5.1～52.4.1	白 崙 信 一	昇任(酸化マグネシウム)
	52.4.1～57.4.1	白 崙 信 一	(複合マグネシウム酸化物)
	57.4.1～	白 崙 信 一	(酸化亜鉛)
第2研究グループ	42.6.10～43.3.1	山内俊吉	併任(酸化ベリリウム)
総合研究官	43.3.1～47.4.1	鈴木弘茂	併任(東工大助教授)(酸化ベリリウム)
	47.4.1～49.4.20	中平光興	配置換,退職(複合バナジウム硫化物)
	49.4.20～49.5.1	田賀井秀夫	併任(複合バナジウム硫化物)
	49.5.1～52.4.1	川田功	昇任,死亡(複合バナジウム硫化物)
	52.4.1～57.4.1	川田功	(複合チタン硫化物)
	57.4.1～60.10.12	川田功	(複合モリブデン硫化物)
	60.10.12～	後藤優	併任(複合モリブデン硫化物)
第3研究グループ	42.6.10～47.4.1	中平光興	昇任(酸化バナジウム)
総合研究官	47.4.1～52.4.1	田中廣吉	配置換(窒化けい素)
	52.4.1～57.4.1	猪股吉三	昇任(複合酸窒化けい素)
	57.4.1～		(炭化けい素)
第4研究グループ	42.6.10～48.4.1	岩田稔	昇任(窒化アルミニウム)
総合研究官	48.4.1～52.4.1	山口成人	配置換(酸化アルミニウム)
	52.4.1～53.4.1	内田健治	昇任(酸化アルミニウム)
	53.4.1～58.4.1	内田健治	(酸化スズ)
	58.4.1～	内田健治	(酸化ビスマス)
第5研究グループ	43.4.17～43.8.1	山内俊吉	併任(硫化鉄)
総合研究官	43.8.1～48.4.1	山口成人	採用(硫化鉄)
	48.4.1～53.4.1	岡井敏	配置換(ペロブスカイト型化合物)

	53.4.1~58.4.1	岡井 敏	(ニオブタンタル酸カリウム)
	58.4.1~	岡井 敏	(アモルファスペロブスカイト)
第6研究グループ	43.4.17~47.5.1	山内 俊吉	併任(鉛ペロブスカイト)
総合研究官	47.5.1~48.4.1	岡井 敏	昇任(鉛ペロブスカイト)
	48.4.1~56.4.1	岩田 稔	配置換, 退職(窒化ほう素)
	56.4.1~	石井 敏彦	昇任(窒化リチウム)
第7研究グループ	44.5.1~44.7.1	山内 俊吉	併任(炭素)
総合研究官	44.7.1~49.4.1	瀬高 信雄	昇任(炭素)
	49.4.1~49.5.1	田賀井 秀夫	併任(酸化チタン)
	49.5.1~50.4.1	岩田 稔	併任(酸化チタン)
	50.4.1~54.4.1	藤木 良規	昇任(酸化チタン)
	54.4.1~59.4.1	藤木 良規	(チタン酸アルカリ金属)
	59.4.1~	藤木 良規	(オクトチタン酸塩)
第8研究グループ	44.5.1~44.7.1	山内 俊吉	併任(酸化ジルコニウム)
総合研究官	44.5.1~49.4.1	鈴木 淑夫	昇任, 出向(文部省)(酸化ジルコニウム)
	49.4.1~	瀬高 信雄	配置換(ダイヤモンド)
第9研究グループ	45.5.1~45.7.1	山内 俊吉	併任(酸化ニオブ)
総合研究官	45.7.1~50.4.1	後藤 優	昇任(酸化ニオブ)
	50.4.1~52.4.1	長谷川 泰	配置換(アルミノ珪酸塩ガラス)
	52.4.1~55.4.1	下平 高次郎	配置換(アルミノ珪酸塩ガラス)
	55.4.1~60.4.1	下平 高次郎	(希土類けい酸塩ガラス)
	60.4.1~	下平 高次郎	(希土類アルミノけい酸塩ガラス)
第10研究グループ	45.5.1~45.7.1	山内 俊吉	併任(カルコゲンガラス)
総合研究官	45.7.1~50.4.1	長谷川 泰	昇任(カルコゲンガラス)
	50.4.1~52.4.1	後藤 優	配置換(複合ビスマス酸化物)
	52.4.1~55.4.1	嶋津 正司	昇任(複合ビスマス酸化物)
	55.4.1~	嶋津 正司	(タンタル酸リチウム)
第11研究グループ	46.4.1~46.9.1	山内 俊吉	併任(酸化けい素)
総合研究官	46.9.1~47.4.1	田賀井 秀夫	転任(東工大教授)(酸化けい素)
	47.4.1~47.5.1	山内 俊吉	併任(酸化けい素)
	47.5.1~52.4.1	下平 高次郎	昇任(酸化けい素)
	52.4.1~55.4.1	田中 廣吉	配置換, 併任(ゲルマン酸塩)
	55.4.1~57.4.1	加藤 克夫	昇任(ゲルマン酸塩)
	57.4.1~	加藤 克夫	(バナジン酸アルカリ金属)
第12研究グループ	47.5.1~47.6.17	山内 俊吉	併任(硼化ランタン)
総合研究官	47.6.17~48.1.1	田賀井 秀夫	併任(硼化ランタン)
	48.1.1~53.4.1	河合 七雄	昇任(硼化ランタン)
	53.4.1~54.4.1	河合 七雄	出向(文部省)(炭化ジルコニウム)
	54.4.1~55.4.1	後藤 優	配置換(炭化ジルコニウム)
	55.4.1~59.4.1	石澤 芳夫	昇任(炭化ジルコニウム)
	59.4.1~	石澤 芳夫	(炭化タンタル)

第13研究グループ	48.5.1~49.4.1	田賀井 秀 夫	併任 (イットリウムガーネット)
総合研究官	49.4.1~51.1.1	小 松 啓	昇任, 出向(文部省) (イットリウムガーネット)
	51.1.1~52.2.1	田賀井 秀 夫	併任 (イットリウムガーネット)
	52.2.1~52.4.1	山 口 成 人	併任 (イットリウムガーネット)
	52.4.1~53.4.1	木 村 茂 行	昇任 (イットリウムガーネット)
	53.4.1~58.4.1	木 村 茂 行	(アルミン酸バリウム)
	58.4.1~	木 村 茂 行	(アルミン酸希土類)
第14研究グループ	49.5.1~54.4.1	津 田 惟 雄	昇任 (酸化レニウム)
総合研究官	54.4.1~56.12.31	津 田 惟 雄	退職 (水素タングステンブロンズ)
	56.12.31~58.8.1	田 中 廣 吉	併任 (水素タングステンブロンズ)
	58.8.1~59.4.1	君 塚 昇	昇任 (水素タングステンブロンズ)
	59.4.1~	君 塚 昇	(酸化ニッケル)
第15研究グループ	50.4.1~55.4.1	上 野 精 一	昇任 (硫酸・磷酸カルシウム)
総合研究官	55.4.1~60.4.1	後 藤 優	配置換, 併任 (リン酸ジルコニウム)
	60.4.1~	中 澤 弘 基	昇任 (モンモリロナイト)
超高压カステーション	52.5.2~	福 長 脩	昇任
総合研究官			
超高温ステーション	60.4.6~	守 吉 佑 介	昇任
総合研究官			
管 理 部 長	51.5.10~54.6.5	碓 井 求	採用, 退職
	54.6.5~59.11.15	木 田 耕 造	昇任, 退職
	59.11.15~	清 水 眞 金	昇任
総 務 課 長	41.4.1~49.9.30	碓 井 求	昇任, 退職
	49.10.1~53.2.1	松 原 勝 定	配置換, 配置換 (金材研)
	53.2.1~55.3.31	越 川 隆 光	配置換, 退職
	55.4.1~55.4.5	後 藤 祥 男	配置換
庶 務 課 長	55.4.5~57.6.30	後 藤 祥 男	配置換, 配置換 (資源)
	57.7.1~58.4.30	小 林 修 事	昇任, 退職
	58.5.1~	山 田 美子男	配置換
会 計 課 長	55.4.5~57.4.1	池 田 良 二	昇任, 退職
	57.4.2~59.3.31	永 田 孝 行	昇任, 退職
	60.4.1~	上 遠 野 省 三	採用
企 画 課 長	41.4.1~43.5.1	渡 部 有 造	昇任, 出向 (通産省) (43.4.17まで企画室長)
	43.5.1~47.4.25	寄 水 義 雄	昇任, 昇任 (科技厅)
	47.4.25~50.8.1	山 口 運	昇任, 昇任 (科技厅)
	50.8.1~51.12.1	平 山 量三郎	昇任, 昇任 (科技厅)
	51.12.2~54.1.16	清 水 茂 行	昇任, 退職
	54.1.16~56.4.1	成 松 佑 輔	配置換, 昇任 (科技厅)
	56.4.1~58.4.1	木 之 田 善 一	配置換, 出向 (原子力工学試験センター)
	58.4.1~58.6.1	木 田 耕 造	併任
	58.6.1~60.6.17	中 野 昭二郎	昇任, 退職

	60.6.18～	松本 功	配置換
技術課長	48.5.1～	一ノ瀬 昭雄	昇任 (52.5.2まで技術室長)

(2) 運営委員

氏名	役職	備考
岩村 霽郎	科学技術庁金属材料技術研究所科学研究官	41.5.24～45.5.31
貴田 勝造	日本碍子(株)専務取締役	41.5.24～47.9.15
末野 悌六	末野研究所長	41.5.24～55.10.12
田賀井 秀夫	東京工業大学教授	41.5.24～46.9.1
坪井 誠太郎	日本学士院会員	41.5.24～
野口 長次	通商産業省工業技術院名古屋工業試験所第5部長	41.5.24～47.9.15
野田 稲吉	三重大学長	41.5.24～47.9.15
三宅 静雄	東京大学教授	41.5.24～47.9.15
森谷 太郎	東京理科大学教授	41.5.24～47.9.15
田代 仁	京都大学名誉教授	42.7.1～
山口 悟郎	東京大学教授	42.7.1～51.4.11
伊藤 伍郎	科学技術庁金属材料技術研究所科学研究官	44.3.1～52.5.1
犬塚 英夫	旭ダイヤモンド工業(株)取締役研究所長	45.7.1～
松本 秀夫	通商産業省工業技術院名古屋工業試験所第5部長	46.2.1～47.9.15
鈴木 平	東京理科大学教授	46.7.1～
山内 俊吉	東京工業大学名誉教授	47.8.1～
桐山 良一	大阪大学名誉教授	47.9.15～
佐藤 正雄	東京工業大学教授	47.9.15～49.6.1
内藤 隆三	通商産業省工業技術院名古屋工業技術試験所長	47.9.15～55.4.30
山本 英雄	旭硝子(株)顧問	47.9.15～51.5.16
伊藤 正三	日本碍子(株)専務取締役	48.6.29～49.6.1
斎藤 進六	長岡技術科学大学長	49.9.1～
井上 弥治郎	通商産業省工業技術院電子技術総合研究所長	49.9.1～53.5.31
梅沢 邦臣	海洋科学技術センター理事長	51.5.16～
尾野 勇雄	旭硝子(株)顧問	51.5.16～53.5.15
田賀井 秀夫	東京工業大学名誉教授	52.4.1～
吉田 進	科学技術庁金属材料技術研究所科学研究官	52.5.1～53.4.1
山口 成人	理研計器(株)顧問	54.7.16～58.10.27
奥田 博	財団法人ファインセラミックスセンター常務理事	55.5.1～
濱野 健也	東京工業大学工業材料研究所長	57.5.1～
田中 廣吉	TDK(株)技術担当常務付顧問	58.9.12～

(3) 客員研究官

氏 名	役 職	備 考
末 野 重 穂	筑波大学助教授	42.1.1～46.3.31 51.1.1～58.3.31
福 長 脩	東京工業大学助手	42.4.1～42.7.1
佐 多 敏 之	東京工業大学教授	42.7.1～48.3.31
末 野 悌 六	末野研究所長	42.7.1～49.3.31
山 口 成 人	理化学研究所	42.11.1～44.3.31
宇 野 良 清	日本大学教授	42.11.1～47.3.31
児 島 弘 直	山梨大学助教授	42.11.1～44.3.31
加 藤 範 夫	名古屋大学教授	42.12.16～48.3.31
大 石 行 理	九州大学教授	43.2.1～47.3.31
島 内 武 彦	東京大学教授	43.11.1～47.10.31
野 村 昭一郎	東京工業大学教授	43.12.1～50.3.31
中 山 忠 行	早稲田大学教授	44.3.1～51.3.31
青 山 芳 夫	日本国有鉄道	44.5.1～53.3.31
国 谷 保 雄	中央大学教授	44.5.16～46.5.15 48.4.1～56.3.31 56.5.1～
上 田 隆 三	早稲田大学教授	44.8.1～46.11.30
水 渡 英 二	京都大学教授	44.8.1～46.10.31
箕 村 茂	東京大学教授	45.5.1～53.3.31
野 口 正 安	日本原子力研究所研究員	45.7.1～51.3.31
田 賀 井 秀 夫	東京工業大学教授	45.11.1～46.10.31
渡 辺 伝次郎	東北大学教授	45.11.1～50.3.31
橋 本 栄 久	千葉大学教授	46.4.1～51.3.31
森 本 信 雄	大阪大学教授	46.8.1～50.3.31 51.4.1～52.3.31
飯 田 修 一	東京大学教授	46.9.1～49.3.31
片 山 功 蔵	東京工業大学教授	47.4.1～50.3.31
桜 井 武 磨	東北大学教授	47.4.1～50.3.31
桂 敬	東京工業名誉教授	47.4.1～
溝 口 正	学習院大学	47.4.1～51.3.31
定 永 両 一	東京大学名誉教授	47.5.1～52.3.31 56.8.10～
鈴 木 弘 茂	神戸大学教授	47.7.1～
荒 牧 重 雄	東京大学助教授	47.7.1～50.3.31
藤 沢 英 幸	東京大学助教授	47.7.1～48.6.30
矢 島 聖 史	東北大学教授	47.11.1～50.3.31
山 根 典 子	都立工業技術センター	48.1.16～51.3.31

小松和藏	東京工業大学教授	48.1.16~49.3.31
		51.4.1~52.3.31
宇田応之	理化学研究所研究員	48.6.15~53.3.31
志水隆一	大阪大学助教授	48.7.1~54.3.31
武居文彦	東北大学助教授	48.8.15~53.3.31
木村脩七	東京工業大学	49.4.1~
齋藤進六	東京工業大学工業材料研究所長	49.4.1~50.3.31
岩井津一	東京工業大学教授	49.4.1~52.3.31
		53.4.1~55.3.31
小林信之	富山大学助教授	49.4.1~55.9.30
		57.4.1~58.3.31
		60.4.1~
中平光興	岡山理科大学教授	49.5.1~57.3.23
熊沢峰夫	名古屋大学助教授	49.5.1~53.3.31
松野直	東京理科大学嘱託助手	49.5.1~51.3.31
鈴木淑夫	筑波大学教授	49.6.1~53.3.31
高橋洋一	東京大学助教授	49.8.1~54.3.31
岡明	東京新技術開発事務所長	50.4.1~51.3.31
沢岡昭	東京工業大学助教授	50.4.1~56.3.31
丸茂文幸	東京工業大学助教授	50.4.1~54.3.31
浜口由和	日本原子力研究所	50.4.1~53.3.31
福田敦夫	東京工業大学助教授	50.8.16~55.3.31
小松啓	東北大学教授	51.1.1~
岡本祥一	理化学研究所	51.4.1~52.3.31
掛川一幸	千葉大学助手	51.4.1~
吉川晶範	東京工業大学助教授	51.4.1~58.3.31
田部浩三	北海道大学教授	51.4.1~54.3.31
白鳥紀一	大阪大学講師	51.4.1~
金沢孝文	東京都立大教授	52.4.1~55.3.31
青木秀希	東京医科歯科大学助教授	52.4.1~55.3.31
永長久彦	筑波大学助教授	52.6.1~
蓮精	筑波大学教授	52.10.1~56.3.31
大坂敏明	早稲田大学助教授	53.4.1~55.3.31
弘津俊輔	東京工業大学助手	53.4.1~55.3.31
境野照雄	工学院大学教授	53.4.1~57.3.31
中村哲朗	東京工業大学教授	53.4.1~57.3.31
		58.4.1~60.3.31
上江洲由晃	早稲田大学教授	53.4.1~
小泉光恵	大阪大学教授	53.4.1~
加藤誠軌	東京工業大学教授	53.5.1~
伊藤昭夫	工業技術院電子技術総合研究所材料部長	53.5.16~54.3.31

若 槻 雅 男	筑波大学教授	53.6.1~56.3.31
岡 田 雅 年	金属材料技術研究所原子炉材料研究部 第2研究室長	54.4.1~57.3.31
関 根 達 也	東京理科大学教授	54.4.1~59.3.31
大 鉢 忠 忠	同志社大学教授	54.4.1~
宗 宮 重 行	東京工業大学教授	54.4.1~
河 合 七 雄	大阪大学教授	54.4.1~
原 昭 夫	住友電気工業(株)主幹部員	54.5.1~57.3.31
塚 田 捷	分子科学研究所助教授	54.4.1~57.3.31
高 橋 浩	東京大学教授	55.4.1~58.3.31
佐 伯 雄 造	東京工業大学教授	55.4.1~58.3.31
櫛 田 孝 司	大阪大学教授	55.4.1~56.3.31 59.4.1~
柴 田 幸 男	東北大学教授	55.4.1~60.8.28
飯 山 敏 道	東京大学教授	55.4.1~60.3.31
中 林 宣 男	東京医科歯科大学助教授	55.4.1~60.3.31
岩 田 稔	昭和電工(株)総合研究所顧問	56.4.10~
砂 川 一 郎	東北大学教授	56.4.1~59.3.31
楠 勲	東北大学教授	56.4.1~
石 田 洋 一	東京大学教授	57.4.1~
津 田 惟 雄	東京理科大学教授	57.1.5~59.3.31
石 垣 淳	日本大学助教授	57.4.1~60.3.31
深 井 有	中央大学教授	57.4.1~59.3.31
長 沢 博	筑波大学教授	57.4.1~
土 井 良 彦	住友電工(株)研究開発本部伊丹研究部部長	57.4.1~
飯 島 澄 男	新技術開発事業団	57.5.27~
北 沢 宏 一	東京大学助教授	58.4.1~
水 谷 惟 恭	東京工業大学助教授	58.4.1~
岩 崎 博	東北大学教授	58.4.1~
作 花 濟 夫	京都大学教授	58.5.1~
森 永 正 彦	豊橋技術科学大学助教授	58.6.1~
田 中 廣 吉	TDK(株)技術担当常務付顧問	58.8.5~59.3.31
柳 田 博 明	東京大学教授	59.1.26~
大 野 英 雄	日本原子力研究所東海研究所副主任研究員	59.4.27~
近 藤 建 一	東京工業大学助教授	59.4.1~
進 藤 勇	(株)アスカ代表取締役社長	59.9.1~
作 動 恒太郎	筑波大学教授	59.10.1~
金 丸 文 一	大阪大学教授	60.4.1~
竹 村 謙 一	名古屋市立大学助手	60.4.1~
蛭 原 健 治	熊本大学教授	60.4.1~
原 田 馨	筑波大学	60.5.1~

2. 国際交流

(1) 在外研究員

種別	氏名	所属	渡航目的	渡航先	期間
パートギャランティー	石井紀彦	第2研究グループ	遷移金属を含む無機化合物の高圧下での物性の研究	西ドイツ (マールブルク大学)	51.8.25～53.8.24
長期在外研究員	三橋武文	第7研究グループ	無機材質の熱力学的研究	アメリカ (シカゴ大学)	51.10.1～52.9.30
長期在外研究員	山村博	第1研究グループ	セラミック酸化物触媒の格子欠陥との関係の研究	アメリカ (ペンシルバニア州立大学)	52.10.1～53.9.30
パート	内田吉茂	第11研究グループ	石英中における点欠陥の常磁性共鳴吸収測定による研究	カナダ (サスカチヴァン大学)	53.8.17～54.5.31
長期在外研究員	葛葉隆	第6研究グループ	非金属無機材質の光学的な性質と過渡現象及びそれらの計測法に関する研究	イギリス (ロンドン大学)	53.10.1～54.9.30
長期(宇宙)	青野正和	第12研究グループ	強力電子ビーム放射材料の表面状態に関する研究	アメリカ (ウィスコンシン大学)	53.10.31～54.8.30
パートギャランティー	遠藤忠	第6研究グループ	触媒作用をもつ金属化合物を層間に含んだ層状無機材質の合成と合成された物質の物性に関する研究	アメリカ (ミシガン州立大学)	53.12.30～54.12.29
パートギャランティー	木島弼倫	第3研究グループ	炭化珪素の合成と特性付けに関する研究	アメリカ (マサチューセッツ工科大学)	54.1.25～55.1.24
	下村理	超高压プレステーション	X線異常分散の研究とその応用研究	アメリカ	54.1.25～54.2.25
パートギャランティー	君塚昇	第14研究グループ	固体電解質として有効に作用する無機化合物の合成及び結晶化学的性質に関する研究	アメリカ	54.5.1～55.9.2
パートギャランティー	板東義雄	第13研究グループ	電子顕微鏡による無機化合物の構造に関する研究	アメリカ	54.10～55.9
	青野正和	第12研究グループ	放射光利用による無機化合物の表面分光の研究	アメリカ	54.11～55.10
長期在外研究員	赤羽隆史	第14研究グループ主任研究官	陽電子消滅法を用いた物性に関する研究	アメリカ合衆国ブランダイス大学 (マサチューセッツ州)	56.1.5～57.4.26
オールギャランティー	貫井昭彦	第9研究グループ主任研究官	高温・高圧下における結晶及び非晶質シリカ (SiO ₂) とその関連物質の構造化学に関する研究	ドイツ連邦共和国 (西ドイツ) ボッフム大学 (デュッセルドルフ)	56.6.7～58.3.31
パートギャランティー	和田弘昭	第2研究グループ	リチウムカルコゲンガラスに関する研究	フランス共和国ボルドー大学 (ボルドー)	56.6.23～57.6.26

中期 在外研究員	守吉佑介	第1研究 グループ	セラミックスに関する研究開発 状況調査	アメリカ合衆国 ドイツ連邦共和国 (西ドイツ)	56.8.5~56.9.3
長期 在外研究員	大島忠平	第12研究 グループ 主任研究官	電子エネルギー損失分光法に関 する研究のため	ドイツ連邦共和国 (西ドイツ)ユーリッ ヒ原子力研究所	56.10.6~57.10.5
オールギャ ランティアー	南 不二雄	第14研究 グループ 研究員	超イオン伝導体Ag ₂₆ I ₁₈ W ₄ O ₁₆ (沃化銀タングステート)の超高 電スイッチング効果についての 研究 第16回半導体国際会議出席	アメリカ合衆国コロ ラド大学(コロラド 州) フランス共和国モン ペリエ	56.10.31~58.3.31
オールギャ ランティアー	渡辺 遵	第7研究 グループ	イオン伝導材料の合成・育成お よび化学的・構造的評価並びに 伝導特性の測定伝導機構の解析 の研究	アメリカ合衆国マサ チューセッツ工科大 学(マサチューセッ ツ州)	57.4.5~58.11.4
オールギャ ランティアー	赤石 實	第8研究 グループ	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	アメリカ合衆国ノー スカロライナ州立大 学	57.9.30~58.9.29
オールギャ ランティアー	三友 護	第3研究 グループ 主任研究官	α-サイアロンの熱力学計算に 関する研究	ドイツ連邦共和国 マックスプランク粉 末冶金研究所	57.9.15~57.12.18
オールギャ ランティアー	藤森 淳	第14研究 グループ	金属水素化物の電子構造表面状 態の光電子分光法による研究	スイス国チューリッ ヒ工科大学	57.9.29~58.1.2
オールギャ ランティアー	佐伯昌宣	第2研究 グループ	「半導体硫化物の合成と光電気 化学への応用に関する研究」の ため	アメリカ合衆国 ヒューストン大学	58.2.6~59.2.5
オールギャ ランティアー	守吉佑介	第1研究 グループ 主任研究官	MgO/Al ₂ O ₃ に関する国際会議 出席及びセラミックスの粒界構 造とその微細構造の研究	アメリカ合衆国マサ チューセッツ工科大 学	58.6.10~58.9.10
長期 在外研究員	北村健二	第13研究 グループ 主任研究官	第7回結晶成長国際会議出席 液相エピタキシャル法による酸 化物単結晶膜の成長機構と評価 法に関する研究	西ドイツ, フランス 国国立結晶学研究所	58.8.29~59.8.28
中期 在外研究員	山村 博	第1研究 グループ 主任研究官	オプトエレクトロニクス材料と しての透明セラミックスの現状 と将来性に関する調査	アメリカ合衆国アリ ゾナ州立大学サンデ ア研究所ほか3大学	58.9.10~58.10.9
パートギャ ランティアー	長谷川 安利	第3研究 グループ	シリコンセラミックスの焼結と その評価に関する研究	メキシコアウトノ マ・デ・グアダハラ ラ大学	58.10.1~59.3.31
パートギャ ランティアー	山本昭二	第11研究 グループ	変調構造解析の研究のため	オランダ王国ナイム ヘン大学ナイメー ヘン	57.11.15~59.1.30
オールギャ ランティアー	藤森 淳	第14研究 グループ 研究員	半導体金属材料等の光電子分光 法による研究 原子価揺動に関する国際会議出 席	アメリカ合衆国ミネ ソタ大学 西ドイツケルン大学	59.4.24~60.4.23
パートギャ ランティアー	田中英彦	第3研究 グループ 主任研究官	SiC-BeO, Sialonの緻密化と焼 結挙動に関する研究	西ドイツマックスブ ランク粉末冶金研究 所	59.7.1~60.6.30

長期 在外研究員	松井良夫	第11研究 グループ 主任研究官	電界放射型、走査透過電子顕微鏡によるセラミックス材料の極微小領域の分析技術に関する研究	イギリスケンブリッジ大学	59.8.23~60.8.22
原子力関係 在外研究員	田中順三	第10研究 グループ 主任研究官	トリチウムの分離精製電解セル用に関する研究	フランスリモージュ大学	59.8.31~60.8.30
パートギャ ランティ	室町英治	第11研究 グループ 研究員	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	アメリカ合衆国アリゾナ大学	59.10.1~60.9.30
原子力関係 在外研究員	大島忠平	第12研究 グループ 主任研究官	炭化物の表面格子振動の研究	ベルギー王国ナミュール大学	60.1.10~60.4.9

(2) 外国人留学生

国名・所属	氏名	受入れG等	課題	期間
オーストラリア 豪州連邦科学産業研究省(CSIRO) 建築研究所	グラハム・スタンリー・ウォーカー (Graham Stanley Walker)	第10研究グループ	複合ビスマス酸化物の表面化学的研究	50.10~51.4
韓国 ソウル大学校工科大学 窯業工学科長	林 応 極 (Dr. Eung Keuk Lim)	第1研究グループ	高誘電物質に関する研究	52.1~52.3
韓国 漢陽大学校工科大学 窯業工学科副教授	季 應 相 (Dr. Eung San Lee)	第1研究グループ	電子セラミックスに関する研究	52.2~52.3
フランス 国立中央科学研究省(CNRS) 電子光学研究所	ドミニク・ドリニヤク (Dr. Dominique Dornignac)	第4研究グループ	高電圧・高分解能電子顕微鏡による分子と結晶の研究	54.11.19~54.12.17
ソビエト連邦 ウクライナ科学アカデミー材料問題研究所 主任研究員	フォメンコ・ウラドレン・ステパノビッチ (Fomenko Yladlen Stepanvitch)	第12研究グループ	難溶性合金の物理特性	55.3.21~55.3.26
インド 国立物理研究所(N.P.L) 主任研究官	クマール・ネイヤー (Ruj Kumar Nayar)	超高压カステーション	超硬材料の合成及び関連技術研修	55.10.13~56.1.13
インド 国立物理研究所(N.P.L) 上級助手	クマール・シンハル (Sunil Kumar Singhal)	超高压カステーション	超硬材料の合成及び関連技術研修	55.10.13~56.1.13
フランス ボルドー大学 固体化学研究所(CPMS)	ピエール・ボネ (Jean-Pierre BONNET)	第2研究グループ	超高压電顕を用いた無機物質の構造のキャラクタリゼーション	56.2.3~56.8.2
米国 ノースカロライナ州立大学 材料工学部門 教授	ロバート・F・デイビス (Robert F. Davis)	第3研究グループ	日本の材料研究の状況調査	56.9.14~56.10.4
中国 中国科学院地球化学研究所 付教授 研究室主任	王之楨 (Wang Zhih Zhen)	第8研究グループ	ダイヤモンドに関する研究	56.9.16~56.9.26

ソビエト連邦 ソ連アカデミー結晶研究所 主任研究官	ニコライ・ザハロフ (Kikolai D Zakharov)	第4研究グループ	高分解能電子顕微鏡を用いた個々の原子の観察及び結晶構造の直接観察	56.12.22～57.2.1
中国 中国科学院上海光学精密機械研究所 助理研究員	侯 印 春 (How Yin Chun)	第12研究グループ	遷移金属炭化物の単結晶育成と表面状態の研究	56.12.23～58.12.23 2ヶ年間予定
大韓民国 ソウル大学 窯業工学科副教授	朴 順 子 (Soon Ja Park)	第1研究グループ	半導体ガスセンサー	58.2.14～59.2.15 1ヶ年
米国 ペンシルバニア大学 材料研究所教授	ロバートE. ニューナム (Robert E. Newnham)	第5研究グループ	材料の結晶構造と物性の相関関係から予見される材料設計	58.3.17～58.3.31
韓国 韓国漢陽大学大学院助教授	崔 鍾 健 (Tong Koem Choi)	第13研究グループ	浮遊帯法による酸化物単結晶の育成	59.6.15～59.9.14
韓国 韓国ソウル国立大学助教授	金 道 然 (Doh-Yeon Kim)	第1研究グループ	ガスセンサーのための焼結体の微構造と電気的性質	59.6.22～59.8.24
フランス 国立応用科学研究所研究員	オレンジ・ギラス (Orange Gilles)	第3研究グループ	日仏科学技術協力セラミックスの表面・界面	59.7.16～59.9.23
韓国 韓国漢陽大学工学部教授	朴 金 喆 (Keun Churl Park)	第3, 第15研究グループ	焼結セラミックスの微構造制御	59.12.10～60.3.9
韓国 韓国ソウル国立大学大学院生	宋 炳 武 (Byung Moo Song)	第1研究グループ	PLZT透明焼結体の合成及びその電気光学効果	59.12.15～60.9.21
韓国 漢陽大学工学部教授	呉 根 鎬 (Kenneth Kennho Orr)	第13研究グループ	FZ法による酸化物単結晶の育成に関する研究	59.1.7～59.2.15
米国 カリフォルニア大学ローレンスパークレー研究所主任研究官	ミッシェル・A・オキーフ (Michael A. Okeefe)	第4研究グループ	無機化合物の微細構造の原子レベル解析—画像処理・解析の原理および方法の開発	59.3.15～59.3.30

3. 表彰事項

(1) 叙勲、褒章等

- 44.4.15 岩田稔総合研究官 科学技術功労賞 (多層薄膜製造用膜厚監視装置の開発)
- 44.11.3 山内俊吉所長 勲二等旭日重光章 (工業教育に対する貢献と科学技術の振興に寄与したことによる)
- 48.4.29 丹野善次事務補助員 勲七等瑞宝章 (45年間にわたる永年勤続に対して)
- 48.11.3 山口成人総合研究官 紫綬褒章 (多年にわたり物質構造解明の研究に努め可変電圧式電子回折装置を完成した実績による)
- 49.11.3 岩田稔総合研究官 紫綬褒章 (多層薄膜製造用膜厚監視装置開発の実績による)
- 50.11.3 田中広吉総合研究官 紫綬褒章 (セラミックスコーチング技術開発の実績による)
- 52.5.19 君塚昇主任研究官 業績表彰 (無機材料の研究に従事し困難な問題を克服して新しい構造を持つ希土類元素—鉄—酸素系の新物質を発見し材料研究の進展に多大の貢献をした)
- 52.5.19 今野重久係長 業績表彰 (ガスバーナー用空気混合器に関し秀れた考案を行い大型ガラス容器の製作を可能とし、研究業務の進展に寄与した)
- 53.5.19 堀内重雄主任研究官 業績表彰 (電子顕微鏡の超高压加速による高分解能超高压電子顕微鏡の完成に多大の貢献をした)

- 53.5.19 河合七雄総合研究官, 田中高穂研究員 業績表彰 (ホウ化ランタン育成単結晶を用いた熱電子放射陰極の研究に従事し, 単結晶熱陰極の開発を行うことにより, 高輝度電子銃材料の進展に多大の貢献をした)
- 54.5.19 藤木良規総合研究官 業績表彰 (酸化チタンに関する研究に従事しチタン酸カリウムの長繊維製造法を開発して高性能断熱材としての実用化に貢献した)
- 55.4.15 今野重久係長, 佐藤晃係員 創意工夫功労者表彰 (低融点低膨長ガラス接着剤の考案)
- 55.5.19 木村茂行総合研究官, 進藤勇主任研究官 業績表彰 (イットリウム鉄ガーネットに関する研究に従事し, 集光式浮遊帯域溶融法により高純度な単結晶を効率よく育成することに成功して, マイクロ波通信技術の向上に貢献した)
- 56.5.19 遠藤忠主任研究官, 岩田稔総合研究官, 福長脩総合研究官 業績表彰 (立方晶窒化ほう素の主成に関する研究に従事し, 新しい触媒を開発高純度高品質の粒径のそろった立方晶窒化ほう素の製造法を確立してその実用化に貢献した)
- 57.4.16 遠藤忠主任研究官 研究功績者表彰 (立方晶窒化ほう素の製造法に関する研究)
- 57.5.19 千葉利信主任研究官, 赤羽隆史主任研究官 業績表彰 (無機材質の構造に関する研究に従事し, 陽電子消滅法を用いた酸化レニウム中の電子結合状態を調べその微細構造を明らかにした)
- 58.4.20 小倉好次係長, 増田安次係員 創意工夫功労者表彰 (正六面体型超高压発生装置のアンビル位置測定装置の改良)
- 58.4.22 青野正和主任研究官 研究功績者表彰 (直衝突イオン散乱分光法の研究)
- 58.5.19 松本精一郎主任研究官, 瀬高信雄総合研究官 業績表彰 (ダイヤモンドの合成に関する研究に従事し, 気相法による低圧合成技術を開発して膜状及び粒状ダイヤモンドを合成した)
- 59.4.17 北見喜三係長 創意工夫功労者表彰 (超高压電子顕微鏡高電圧昇圧部離触板の改良)
- 59.4.19 堀内繁雄主任研究官 研究功績者表彰 (超高压高分解能電子顕微鏡による結晶欠陥の研究)
- 59.5.19 田中英彦主任研究官, 猪股吉三総合研究官 業績表彰 (炭化ケイ素の焼結に関する研究に従事し, 高強度焼結体の新しい製造法を確立してその実用化に貢献した)
- 60.4.15 福長脩総合研究官 研究功績者表彰 (大容量超高压発生装置の研究)
- 60.4.16 大澤俊一技術職員 創意工夫功労者表彰 (超高压発生圧力媒体の考案)
- 60.4.16 坂内英典技術職員 創意工夫功労者表彰 (酸化スズ製造法の考案)
- 60.4.29 藤木良規総合研究官 紫綬褒章 (特殊機能性チタン酸カリウム繊維の開発)

(2) 学術団体賞

- 44.4.23 福長脩主任研究官 窯業協会進歩賞 (半導体酸化物の焼結及び高压下における酸化物系の固相反応の研究)
- 45.4.22 猪股吉三主任研究官 窯業協会進歩賞 (高純度炭化けい素単結晶の合成に関する研究)
- 46.10.22 小野晃研究員 日本地質学会研究奨励賞 (長野県高遠一塩尻地方に分布する領家変成岩の変成分帯)
- 48.5.28 下平高次郎総合研究官 窯業協会学術賞 (加圧焼結の緻密化機構及び多結晶体の組織に関する研究)
- 49.5.27 瀬高信雄総合研究官 窯業協会学術賞 (気相析出法による炭化けい素合成に関する基礎的研究)
- 52.5.9 長谷川泰主任研究官 窯業協会進歩賞 (ガラスの表面並びに加工に関する研究)
- 53.11.18 中澤弘基主任研究官 日本結晶学会賞 (X線回折および電顕格子像によるF21-xSの相関係および超構造相の研究)
- 56.5.19 田中英彦研究員 窯業協会進歩賞 (非酸化セラミックスの強度に関する基礎的研究)
- 56.6.18 門間英毅主任研究官 石膏石灰学会論文賞 (カルシウムのリン酸塩とくにアパタイトの材料化学的研究)

- 56.10.13 室町英治研究員 アメリカ電気化学会論文賞（酸素分圧制御下の熱天秤法による1000～1300°CにおけるFeO_{1-x}（ウスタイト）相の熱力学的性質と準相に関する研究）
- 57.4.4 藤木良規総合研究官 新技術開発財団市村賞功績賞（繊維状チタン酸カリウムの開発）
- 57.5.24 田中廣吉所長 日本溶射協会表彰（溶射工業界の指導的立場にたたれその優れた人格と識見により溶射技術の発展向上に多大の貢献をした）
- 57.5.27 堀内繁雄主任研究官 日本電子顕微鏡学会瀬藤賞（超高電圧高分解能電子顕微鏡による無機化合物結晶の微細構造の解析）
- 57.10.1 今野重久係長 日本ガラス技術研究会功労賞（多年にわたる推進役として発展に尽された）
- 58.4.5 三友護主任研究官, 牧島亮男主任研究官 新技術開発財団市村賞貢献賞（窒素含有ガラスの製造法）
- 58.6.8 進藤勇主任研究官 日本鋳物学会鋳物工学奨励賞（水熱法・融剤法および浮遊帯域法による酸化物単結晶の合成・育成および相平衡の研究）
- 58.10.31 青野正和主任研究官 日本真空協会熊谷記念真空科学論文賞（低速イオン散乱）
- 59.4.4 進藤勇主任研究官 新技術開発財団市村賞貢献賞（浮遊帯域法による酸化物単結晶の合成・育成および相平衡の研究）
- 59.10.29 堀内繁雄主任研究官 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）
- 60.4.4 遠藤忠主任研究官 新技術開発財団市村賞功績賞（立方晶窒化ほう素の製造に関する研究）
- 60.5.22 三友護主任研究官 窯業協会学術賞（窒化ケイ素系セラミックスの焼結に関する研究）

4. 年 表

年月日	事 項
37.7.13	科学技術会議第3号諮問「国立試験研究機関を刷新、充実するための方策について」に対する答申中基礎研究の重要性について強調。
38.10.9	前記答申の趣旨に基づき、科学技術庁計画局において、その第一着手として非金属無機材質の研究をいかに推進するかを検討するために「第1パネル」を設置。
40.4.16	非金属無機材質基礎研究所（仮称）設立準備室設立（科学技術庁計画局内）。
7.19	非金属無機材質基礎研究所（仮称）計画案が設立準備研究検討会において策定。
41.4.1	研究所発足（人員21名）、（庁舎は科学技術庁内）。第1（SiC：炭化けい素）研究グループ、企画室、総務課。所長に元東京工業大学長山内俊吉就任。
5.10	東京都杉並区井草4～18所在の機械振興協会技術研究所内に移転。
42.4.24	庁舎建設委員会設置（筑波研究学園都市に建設する庁舎について必要な事項を検討）。
5.10	東京都文京区本駒込2～28～10所在の科研科学(株)所有の建物に移転。
42.6.10	第2（BeO：酸化ベリリウム）、第3（VO ₂ ：酸化バナジウム）及び第4（AlN：窒化アルミニウム）研究グループを新設。
12.1	筑波研究学園都市に建設予定の「高圧力特殊実験棟」の設計図等完成。
43.4.1	第5（FeS：硫化鉄）及び第6（PbMO ₃ ：鉛ペロプスカイト）研究グループを新設。企画室は企画課となる。
43.7.1	「無機材研ニュース」発刊。
7.31	筑波研究学園都市庁舎配置設計完成。

- 44.3.27 高圧力特殊実験棟 (RC-2, 延面積1,761m²) 起工式。
- 5.1 第7 (C:炭素) および第8 (ZrO₂:酸化ジルコニウム) 研究グループを新設。
- 12.26 高圧力特殊実験棟完成。
- 45.5.1 第9 (NbO:酸化ニオブ) 及び第10 (As-X Glass:カルコゲンガラス) 研究グループを新設。
- 6.5 高圧力特殊実験棟に高圧力発生装置を駒込庁舎等から搬入, すえ付け及び調整完了, 業務開始。
- 12.5 研究本館 (RC-3, 延面積6,160m²) 建設工事着工。
- 46.4.1 第11 (SiO₂:酸化けい素) 研究グループを新設。
- 10.12 研究本館完成。
- 47.3.1 筑波研究学園都市へ移転。
- 4.1 第1 (MgO:酸化マグネシウム), 第2 (MV₂S₄:複合バナジウム硫化物) 及び第3 (Si₃N₄:窒化けい素) 研究グループを再編成。
- 5.1 第12 (LaB₆:硼化ランタン) 研究グループを新設。
- 5.16 竣工, 移転記念式典 (開所式)。
- 6.16 初代所長山内俊吉退官, 二代目所長田賀井秀夫就任。
- 7.19 皇太子殿下下行啓。
- 8.11 高温合成特殊実験棟 (RC-2, 延面積1,826m²) 及び陽電子消滅特殊実験棟 (RC-1, 延面積168m²) 建設工事着工。
- 12.6 第1回研究発表会 (昭和46年度終了研究グループ:炭化けい素, 酸化ベリリウム, 酸化バナジウム)。
- 48.3.3 高温合成特殊実験棟及び陽電子消滅特殊実験棟の完成。
- 4.1 第4 (Al₂O₃:酸化アルミニウム), 第5 (Pb_{1-x}TiO_{3-x}:ペロプスカイト型化合物) 及び第6 (BN窒化ほう素) 研究グループを再編成。
- 5.1 第13 (Y₃X₅O₁₂:イットリウムガーネット) 研究グループを新設。企画課に技術室を設置。
- 10.29 第2回研究発表会 (昭和47年度終了研究グループ:窒化アルミニウム, 硫化鉄, 鉛ペロプスカイト)。
- 49.4.1 第7 (TiO₂:酸化チタン) 及び第8 (C:ダイヤモンド) 研究グループを再編成。
- 5.1 第14 (ReO₃:酸化レニウム) 研究グループを新設。
- 10.23 天皇, 皇后両陛下下行幸啓。
- 11.1 第3回研究発表会 (昭和48年度終了研究グループ:炭素, 酸化ジルコニウム)
- 11.19 無塵特殊実験棟建設工事着工 (RC-2, 延面積1,658m²)
- 50.4.1 第15 (Ca-SO₄-PO₄-H₂O:硫酸・燐酸カルシウム) 研究グループを新設。
- 第9 (RO-Al₂O₃-SiO₂ Glass:アルミノ珪酸塩ガラス) 及び第10 (Bi₂O₃-R_mO_n:複合ビスマス酸化物) 研究グループを再編成。
- 8.20 超高圧電子顕微鏡特殊実験棟建設工事着工 (RC-2, 延面積412m²)。
- 9.18 第4回研究発表会 (昭和49年度終了研究グループ:酸化ニオブ, カルコゲンガラス)。
- 12.9 無塵特殊実験棟一部稼働 (10,000クラス)。
- 51.3.23 超高圧電子顕微鏡特殊実験棟完成。
- 5.10 管理部を新設。
- 51.6.10 創立十周年記念式典。無機材質研究所十年史刊行。
- 52.4.1 第1 (MgO-M_xO_y:複合マグネシウム酸化物) 研究グループ, 第2 (M_xTi_yS₂:複合チタン硫化物) 研究グループ, 第3 (MSiON:複合酸窒化けい素) 及び第11 (MO•GeO₂:ゲルマン酸塩) 研究グループを再編成。
- 9.28 第5回研究発表会 (昭和51年度終了研究グループ:酸化マグネシウム, 複合バナジウム硫化物, 窒化けい素)

- い素，酸化けい素)。
53. 4. 1 第4 (SnO₂：酸化スズ)研究グループ，第5 (KTa_{1-x}Nb_xO₃：ニオブタンタル酸カリウム)第6 (cBN：立方晶窒化ほう素)研究グループ，第12(ZrC：炭化ジルコニウム)研究グループ及び第13(BaAl₁₂O₁₉：アルミン酸バリウム)研究グループを再編成。
- 11.28 第6回研究発表会(昭和52年度終了研究グループ：酸化アルミニウム，ペロブスカイト型化合物，硼化ランタン，イットリウムガーネット)。
- 12.13 管理棟建設工事着工。
54. 4. 1 第7 (M₂O (TiO₂)_n：チタン酸アルカリ金属)研究グループ，第8 (C：ダイヤモンド)研究グループ及び第14 (H_xWO₃：水素タングステンブロンズ)研究グループを再編成。
- 8.30 管理棟完成。
- 11.27 第7回研究発表会(昭和53年度終了研究グループ：酸化チタン，ダイヤモンド，酸化レニウム)
55. 4. 1 第9 (Ln₂O₃-SiO₂ Glass：希土類けい酸塩ガラス)研究グループ，第10 (LiTaO₃：タンタル酸リチウム)研究グループ及び第15 (Zr(HPO₄)₂・H₂O：りん酸ジルコニウム)研究グループを再編成。
- 11.27 第8回研究発表会(昭和54年度終了研究グループ及び特別研究課題等：アルミノ珪酸塩ガラス，複合ビスマス酸化物，超高压力技術，電子セラミックス材料)
56. 4. 1 第6 (Li₃N：窒化リチウム)研究グループを再編成。
- 11.18 創立15周年記念講演会。第9回研究発表会(昭和55年度終了研究グループ及び特別研究課題：窒化ほう素，耐熱構造材料の焼結加工法，超高温耐熱セラミックス)
57. 4. 1 第1 (ZnO：酸化亜鉛)研究グループ，第2 (M_xMo_yS₈：複合モリブデン硫化物)研究グループ，第3 (SiC：炭化けい素)研究グループ，第11 (M_xV_yO：バナジン酸アルカリ金属)研究グループを再編成。
- 11.18 第10回研究発表会(昭和56年度終了研究グループ及び特別研究課題：複合マグネシウム酸化物，複合硫化チタン，複合酸窒化けい素，ゲルマン酸塩，チタン酸カリウム繊維の合成)
58. 4. 1 第4 (Bi₂O₃：酸化ビスマス)研究グループ，第5 (a-ABO₃：アモルファスペロブスカイト)研究グループ，第13 (Ln₂O₃・nAl₂O₃：アルミン酸希土類)研究グループを再編成。
- 4.20~24 セラミックスつくば'83を開催。
- 6.7 浩宮殿下ご視察。
- 11.25 第11回研究発表会(昭和57年度終了研究グループ：酸化スズ，ニオブタンタル酸カリウム，アルミン酸バリウム)
59. 4. 1 第7 (A(B,Ti)₈O₁₆：オクトチタン酸塩)研究グループ，第8 (C：ダイヤモンド)研究グループ，第12 (TaC：炭化タンタル)研究グループ，第14 (NiO：酸化ニッケル)研究グループを再編成。
- 7.23 無機材質設計フォーラムを開催。
- 11.22 第12回研究発表会(昭和58年度終了研究グループ：チタン酸アルカリ金属，ダイヤモンド，炭化ジルコニウム，水素タングステンブロンズ)
60. 4. 1 第9 (Ln₂O₃-Al₂O₃-SiO₂ Glass：希土類アルミノけい酸塩ガラス)研究グループ，第15 (Al₂Si₄O₁₀(OH)₂・nH₂O：モンモリロナイト)研究グループを再編成。
- 4.1 超高温ステーションの新設。
- 3.17~9.16 科学万博つくば'85(茨城パビリオン)に出展。
- 4.19 極限技術特殊実験棟完成。
- 5.9~14, 科学万博つくば'85(つくばエキスポセンター)に展示。
- 6.6~11 //

11.28 | 第13回研究発表会(昭和59年度終了研究グループ及び特別研究課題等：希土類けい酸塩ガラス，りん酸
ジルコニウム，超高压力技術，超高温耐熱セラミックス)

編 集 後 記

無機材質研究所の創立20周年記念事業の一環として、7月5日の所員会議において、記念出版物を出版することが決定され、本書の編集委員会が設置されました。編集委員会は過去の記念出版物を参考にし、それと整合を持たせながら本記念号の特色を作るべく検討しました。

無機材質研究所は発足以来、他の国立研究機関とは異なった研究組織である研究グループ体制で運営され、この研究組織の下で、「合成—キャラクタリゼーション—物性」の3分野における基礎研究を相互に連携しながら研究を推進し、最近では内外から注目される研究所に成長しております。

本20年史では無機材質研究所が発足以来、新しい研究組織下で、研究所がどのように成長し、また研究がどのように進展してきたかの記録を留めると共に、研究の進展過程を見やすくするため、出来る限り物質群に分類し、また各研究グループの研究内容を解り易く解説することを旨といたしました。

諸外国から来所される研究者が年々増加の傾向にある状況で、無機材質研究所の存在は海外でも注目されるまでに成長しております。無機材質研究所を度々来訪され、無機材質分野で著名な海外の生先方々に寄稿していただきました。この他無機材質研究所の発足以来の20年間の歴史を踏まえて、将来の無機材質研究所に対する要望を当初の発足に当って御盡力下された方々、運営会議の方々に忌憚のない御意見を寄稿していただきました。

本20年史が単に無機材質研究所の歩んだ20年間の変遷の記録に留まらず、将来の発展方向を探索する一助となれば誠に幸いです。

最後に本史発刊にあたって、御協力を戴きました方々には紙面をかりて、心から感謝申し上げます。さらに編集委員会の力が至らず、不備の点の多いことを深く御詫び申し上げます。次第です。

(編集委員長 瀬高信雄)

二十年史編集委員会

委員長 瀬高信雄

委員 福長 脩, 石沢芳夫, 木村茂行, 高橋紘一郎

三友 護, 木島弑倫, 清水眞金, 松本 功

事務局 青柳祥昭, 坂本孝史

無機材質研究所二十年史

昭和 61 年 4 月 1 日

編 集 無 機 材 質 研 究 所 二 十 年 史

編 集 委 員 会

発 行 科 学 技 術 庁 無 機 材 質 研 究 所

〒305 茨城県新治郡桜村並木 1 丁目 1 番

筑波研究学園都市

印刷・製本 勝美印刷(株)

無機材質研究所二十年史 正誤表

頁	訂正箇所	誤	正
3	表	通宮会議	運営会議
54	左4行目	ケルマン酸	ゲルマン酸
203	23行目	承認, <u>死亡</u> (複合バナジウム)	[死亡を削除する]
203	25行目	(複合モリブデン硫化物)	<u>死亡</u> (複合モリブデン硫化物) [死亡を挿入する]
213	5行目	2ヶ年間予定	[削除する]
213	8行目	1ヶ年	[削除する]
213	11行目	崔 <u>錘</u> 健	崔 <u>鍾</u> 健
215	2行目	FeO _{1-x}	FeO _{1-x}

