

むきざい、NOW



文部科学省
無機材質研究所

MARCH 2001 No.186

[特集]

無機材質研究所を振り返って

CONTENTS

特集 無機材質研究所を振り返って

- 1 無機材質研究所の発展的統合を迎えて
2 「新たな決意で飛躍を！」
- 2 無機材質の「研究」から「教育」への体系化
3 「無機材研—私の研究のふるさと」
3 つくば移転（73年）の頃
- 4 21世紀の無機材料研究に期待する
4 今後に期待すること
- 5 無機材質研究所を振り返って
5 <企業から見た無機材質研究所>
- 6 独立行政法人物質・材料研究機構の創設について
7 ニュース
7 編集後記

無機材質研究所の発展的統合を迎えて



無機材質研究所
総括無機材質研究官 加茂睦和

昭和41年4月に発足した無機材質研究所は、35年の節目の年である今年3月31日に幕を閉じ、4月1日より金属材料技術研究所とともに物質・材料研究機構として統合されることになりました。

35年間の無機材質研究所の研究活動の結果として多くの成果が得られました。セラミックス研究の技術面から見て、研究所が誇れる技術としては、高圧力発生技術、単結晶育成技術、表面構造解析技術、結晶構造解析技術などがあげられます。また具体的な主な研究成果としては、 LaB_6 熱電子放射陰極、耐熱構造材料である Si_3N_4 焼結体、繊維状チタン酸塩、金属以外のダイヤモンド合成触媒の発見、ダイヤモンドの気相合成、 n 型半導体ダイヤモンドの合成、高品質光学結晶の育成、立方晶窒化ホウ素の気相合成、精密粉末結晶構造解析ソフトの開発、X線キャピラリー導管と走査型X線顕微鏡の開発、生体活性人工骨材料の開発、 B-C-N 系の新しいフラーレンやナノチューブの合成などがあげられます。

1999年度の研究発表数を見ると、国内外の雑誌に投稿された全論文数は374報、口頭発表490件、それぞれ研究者一人あたり3.22報、4.22件となっています。また特許の出願件数は65件、特許使用による国庫収入は約2850万円になっています。今年度の特許に関しては、出願数はすでに80件を越え、特許使用料も4000万円を超えるものと予想されます。研究者一人当たりではいずれも数ある国立研究所の中でも有数の実績と自負しているところ です。

このような成果が得られる要因の一つとして、グループ研究という無機材質研究所特有の研究システムがあげられます。研究テーマは、所員の提案から選考されており、研究テーマへの関心が高まるとともに、現在声高に言われる競争的環境となっています。しかもそれが創立時より計画されていたということで、35年前にこのようなシステ

ムの導入は創立に関わった先人の慧眼といえます。しかも研究グループは原則として研究期間は5年間であり、5年ごとに絶えず競争的環境に身を置かざるを得ない状況となっています。

1998年に行われた外国人8名を含む著名な学識経験者による無機材質研究所の機関評価でも、グループ研究制度は、1)所内に健全な競争環境を作り出す、2)若手研究者の育成を助ける、3)研究所の柔軟性が増す、4)新しいアイデアの芽吹きを鼓舞するなど、と高く評価されています。

グループへの研究者の配属は、研究者個人が提出する意向調査票が尊重されて行われます。研究者は研究テーマの選択の自由度も持ち、自分の得意とする分野で研究活動ができるようになっていきます。

無機材質研究所は物質・材料研究機構として統合された後、機構内で取り敢えず物質研究所となりますが、物質研究所では現在の研究システムを継続して採用し、より活性度の高い研究所を目指すことにしています。独立行政法人化にあたっては内部組織再編の制約の撤廃、予算の費目の撤廃など、これまで国立研究所ではできなかったことが可能となり、研究所あるいは研究者の裁量権が高まるものと考えられます。自由度が増すことは、責任も伴い評価も厳しく問われることとなりますが、競争的な研究環境と相まって研究所をより一層活性化するものと期待されます。

35年の歴史を閉ざし無機材質研究所の名前はなくなりますが、諸先輩によって培われ又引き継がれた無機材質研究所の研究システムの良さは、新しい研究所に引き継がれるとともに、さらに改善されていくものと確信いたします。長い間の無機材質研究所へのご支援と励ましありがとうございました。これまでの無機材質研究所と同様、これからは統合された物質・材料研究機構を引き続きご支援いただけますようお願い申し上げます。

「新たな決意で飛躍を！」

科学技術振興事業団理事
猪股吉三

無機系物質研究には、基礎レベルの研究がとても重要です。物性が多様であり未知の部分が多山残されているからです。そしてこの種の研究には個の発想と力量が極めて大切であり、それらを尊重する立場から無機材質研究所のグループ研究は有意義でした。

同じ立場から近年増加しつつある国の支援が、素直な疑問に発し新しい解決策を引き出すような研究により多く、と望みますが、結果が科学の世界、ひいては社会とどのように結びついているのかはよく吟味すべきです。

また、国際的に注目を集め、高い評価を受けた無機物質研究が必ずしも大きな資金に支えられたわけではない、という事実は記憶されるべきで、支援環境に恵まれない個性的研究者を勇気づけます。

集団の中の研究者は、身分として似た状況に

あっても、研究の場では様々なレベル、段階にあるのであって同じではありません。表面ではなく、奥底にあるものが大事です。

独創的な発想や成果も、始めから派手に振る舞うわけではありません。特定の研究の重要性が人の口にあがり始めたら、もうその課題は独創の時点から遠くなっているのです。

個性的研究を目指す時、研究者は自らを強くしなければなりません。マンネリズムを排し、自力で多くの困難を乗り越えなければならないからです。新しい発見に躍り上がる喜びはこの様な努力の代償です。

同じことは研究を支援する側にも言えます。新しい環境を活かし、情熱を支えに、強い意志をもって新たな挑戦に臨んで下さい。

無機材質の「研究」から「教育」への体系化

東北大学大学院工学研究科
遠藤 忠

小生が、無機材研から東北大に奉職するようになり、はや15年を経る。当時、研究所は、まだ15の研究グループと2つのステーションからなる組織で、5年ごとに巡るグループの再編成に研究活動の活性化を求めていた。いま、大学において研究所はもとより、教育が主務とする研究科においてもその「流動性」が見直されている。昨今の非常にテンポの早い社会の胎動に比べれば、大学の研究や教育は時間がかかりすぎるものらしい。古来「大学」というところは議論百出し何も決めない“人間らしさ”があった。しかし近年は、“科学する”として研究し、“技術”を修得する場として「大学」が変貌している。何らかの答えを要求するキャッチアップ型の研究のような短期間で勝敗を決するものも少なくない。しかし、最近の広領域・学際的な研究や独創的といわれる未開拓の学問領域の研究では、一人の知識や知恵だけでは解明できかねる課題

が山積する。高温超伝導のフィーバーで、最も迅速に、かつ高水準な知識力で対応した無機材研の研究者一人一人の底力、専門能力には驚嘆した。多分比類まれなる能力集団だと思う。しかしである。組織化して未解決の課題に取り組むグループ研究での目標には多少疑問がある。おおよそ時系列的には使命の終焉した研究が、今なお新たな葛藤なしに継続されている。“量”“質”ともに、どのような軌跡を描きながら成果として世界が評価しているか、客観的、俯瞰的にみる機能を組織は兼備すべきである。未知領域であった“無機材質”に関わる研究を、「科学技術庁」の研究所で戦略的に行おうとした、先人の卓越した先見性には賛辞を送りたい。今後は、こうした多大なる研究成果をどのような教育（学問）体系として確立すべきかを考える時期にある。

「無機材研－私の研究の“ふるさと”」

理化学研究所表面界面工学研究室主任研究員
青野正和

筑波の最初の研究所として設立された白壁も真新しい無機材研に就職したのは博士課程を修了した1972年でした。私が所属した第12研究グループはその年に創設されたばかりで、実験室には隅に机が1つあるだけでしたが、そのようなゼロからの出発は駆け出しの研究者であった私に自ら発想し計画し実行する習慣を与えてくれ、今はそれを有り難く思っています。情熱的な上司（現阪大名誉教授の河合七雄氏）と優れた同僚（現早大教授の大島忠平氏など）に恵まれ、無機材研を流れる自由の空気を呼吸しながら、昼も夜もそして翌朝まで研究に没頭した14年間を私は人生の最も大切な思い出の一つとしています。

当時の第12研究グループの目標は、六硼化ランタン（LaB₆）という当時はまだ知る人の少なかった物質を電子放射材料として実用化するこ

とでした。この物資は電子放射材料として極めて有利な2.3eVという異常に小さな仕事関数値を持つからです。私はその小さな仕事関数の原因を明らかにしてやろうと計画し、少なくとも日本では誰もやっていなかった角度分解型光電子分光法を駆使してそれを疑う余地なく明らかにしました。それは私にとって最初の“成功の喜び”でしたが、こうして自分でも意識しないうちに「表面科学」の世界に入ることになったのです。

このたび私の研究生生活の“ふるさと”である「むきざいけん」の名称が消えるとのこと本当に残念です。しかし科学と技術におけるその素晴らしい貢献の記録は永久に残りますし、名称を変えてもさらに発展されることを心から祈ります。そして変わらぬ支援を送り続けたいと思います。

つくば移転（73年）の頃

エーステック株式会社代表取締役
福長 脩

写真は70年に高圧力特殊実験棟が完成し、ASEAプレスを設置したが、その整備は思うようには進行せず、ようやく大型ピストンシリンダー装置をセットした機会に簡単な披露をした73年ごろのものである。山内先生が初代所長を退任される直前で、田中元所長、碓井元管理部長、前田元用度係長らの姿もある。碓井さんも前田さんもずいぶん若い。山内先生は、われわれ研究者に常日頃二つのことを大切にするように指導された。その第一は「研究試料は汗を流して、自ら作製せよ。」第二は「諸君らが研究できるのは事務部門の方々の支援があってこそである。事務部門の努力に感謝することを忘れるな。」であった。尊い教えを無視して、碓井さんや寄水さんに文句ばかりいっていたような気がする。思い返せば、その頃は研究者も事務方も、無機材質研をどうしたらよい研究所にできるかばかりを考えていた。そのことになると、研究者はもちろんであるが、事務方も必死であったよう

に思う。

73年4月に無機材質研究懇談会名で無機材質研が今後あるべき姿を模索した、40ページばかりの小冊子がある。山口企画課長が先頭になって、厚生棟の座敷でいろいろ議論した結果をまとめたもので、約30名のメンバーと協力者の氏名があるが、現在も所員なのは数名である。この内容がどうかというよりも、当時から自分たちがよい研究成果をあげて、無機材質研が発展することをそれぞれ夢見ていたことは間違いない。山内精神に象徴される無機材質研のよき伝統は、研究所の合併という変化においても依然大切に引き継がれることを祈っている。



21世紀の無機材料研究に期待する

早稲田大学理工学部物質開発工学科
一ノ瀬昇

無機材質研究所はよく知られているように、昭和41年（1966年）に設立されました。従って、本年は35周年に当たります。その間、研究所独自のグループ組織による学際的な研究体制を基盤として、材料の先端的な基礎研究を行い、セラミックスという夢の多い材料分野において、広く産業界に貢献してきました。本年4月より省庁再編により、発展的に改組し、物質・材料研究機構となりますが、これはわが国最大の物質・材料の研究機関であり、また、セラミックスを含む無機材料研究の中核拠点でもありますので、21世紀を迎え、その重要性はますます大きくなっており、今後の研究成果に大きな期待がもたれています。

筆者は平成8年から運営委員の一人として約5年にわたり、テーマ選定などに係わり、また、平成12年からスタートした無機材質研究所一

稲田大学連携大学院のドラフト作成にも最初から係わりをもってきました。また、第4、10グループの人達とも科学技術庁振興調整費による共同研究もさせて頂き、多くの研究成果を出してきました。このような連携大学院や共同研究は新機構になっても継続されるものと思われませんが、21世紀のはじめに当り、資源の少ない日本で物質・材料関連の企業が育ち持続的に発展するために、その土台を支える新機構の無機材料研究に期待したいと思います。

今後に期待すること

(株) 日立製作所日立研究所
副所長 児玉英世

21世紀幕開けの記念すべき今年の4月1日から、無機材質研究所と金属材料技術研究所が合体し、独立行政法人「物質・材料研究機構」が発足します。材料の研究開発機関としては世界的にもまれな大集団になります。無機材質研究所は設立以来35年にわたり、無機材料とそのプロセスを中心とした研究開発を進め、数多くの独創的な成果をあげてきました。その間の活発な活動に敬意を表します。

ところで、近未来の日本は情報技術を媒体として、エネルギー、健康、環境、医療等の分野で社会インフラ整備を強力に進める必要があることは誰も否定しないでしょう。このような大変化時代を迎えて、すべての分野で材料が重大な役割を担うことが期待されています。例えば、大量の情報を高速で伝える光通信は不可欠の技術であり、動画像をいつでもどこでもみれる場

面を想像すると、材料は今後の日本発展のためのキーテクノロジーのひとつでしょう。

このような状況を予測すると今回の材料関連の新研究開発機構発足の意義は大きいと思います。これまでは、無機や金属等材料分野ごとの縦割りかつ深耕型の研究が行われてきましたが、今後は一体化により、近未来の社会ニーズをにらんだ、材料各分野の連携型あるいはシナジー型の研究が一層活発になり、将来の種々のニーズに対応できるキー材料が創造されると期待されるからです。異分野との交流とそこでの活発な議論により、社会ニーズに応える材料・デバイスの研究開発が一層進むものと期待しています。

無機材質研究所を振り返って

三菱マテリアル㈱
フェロー・武下拓夫

無機材研の研究成果には、世界トップレベルが数多くあり、また実用化されたのも少なくありませんが、私は、無機材研の活動について、当社との関わりの中で振り返ってみたいと思います。

当社のCVDダイヤモンドや非金属触媒ダイヤモンド、高純度cBNについては研究着手から製品化に至るまで、無機材研のご指導を頂きました。CVDダイヤモンドは、熱フィラメント法によるコーティング超硬工具を事業化し、現在はマイクロウェーブ法による薄膜ダイヤモンドの開発をしています。超高压技術では、無機材研の優れた超高压プレスの設計と世界初の非金属触媒ダイヤモンドおよび高純度cBNの合成法の採用で、当社は世界に先駆けて高温対応のダイヤモンドおよびcBN焼結体を商品化できました。

ところで、新しい材料の研究においては、解析評価手法が重要で、それなくしては、研究は進みません。このことで思い出すのは、高温超伝導体研究のはしりの頃、無機材研はその結晶

構造の決定のため改良Rietveld法を開発し、世界ではじめて構造解析に成功されたことです。当時、私は高温超伝導プロジェクトのリーダーを務めていましたが、即、研究員を無機材研に相談にやらせたことを昨日のように覚えています。

研究の成否は、テーマの選択と研究者の能力が決定すると言われていました。私共が直接にお世話になった経験から見ると、今後ともテーマ選択においては世界的に見ても独自で新規性のあるアプローチをする方針は重要です。大きなインパクトを与える研究成果は、何らかの意味で新しいことが必要だからです。

現在、世界は急速に狭くなってきており、情報の伝達は場合によれば瞬時に起こることがあります。これからは、良き伝統を発展させると共に、スピードでは他所に負けないことが重要と思われます。無機および金属の両研究所がシナジー効果を発揮して、優れた材料関連の研究成果が出ることを期待しています。

<企業から見た無機材質研究所>

TDK㈱
野村武史

無機材質研究所はTDKだけでなくセラミックスを業とする企業にとっては非常に親しみ深く、なおかつ尊敬される存在であったと思われる。省庁再編の中で35年の歴史に幕を閉じるという現実に非常に寂しい想いを抱く方は多いのではないだろうか。無機材料、とりわけセラミック関係の高純度材料を対象とした合成、キャラクターゼーション、物性研究において数多くの著名な研究成果が企業化、実用化されてきた。また、基礎研究的な面においても多くの貴重な研究が行われ、われわれ企業の研究開発陣にとっては指導原理になっているものが多い。電子セラミックス分野では焼結の基礎理論やバリスタ現象の理論的説明等から、実業に直結する粉体合成の新技术、単結晶技術、構造材料である非酸化物セラミックス、高分解能電子顕微鏡を用いた材料のキャラクターゼーション等、枚挙にいとまがない。多数の企業技術者がつくばに足

を運んだという事実が、無機材質研究所の輝かしい実績を静かに物語っている。TDKも当然、多くの研究開発陣が無機材質研究所の多くの先生方に御指導をいただいて参りました。この場をお借りして厚く御礼を申し上げます。

時代は21世紀、無機材質研究所は金属材料技術研究所と一体になって新しく物質・材料研究機構として再スタートされる。まさに新世紀に相応しい船出である。研究対象となる材料もセラミックスだけでなく金属、一部有機物と、非常に広範囲に及ぶ。21世紀初頭は高度情報通信時代の到来が予測され、現在、IT技術が叫ばれている。しかしながら、IT技術の時代にこそ従来にも増して材料が重要であると考えられる。新しい研究機構に対する期待は従来以上に大きく膨らんでいる。今後の更なる発展を期待するとともに35年の歴史に対して深く感謝を申し上げる次第である。

独立行政法人物質・材料研究機構の 創設について

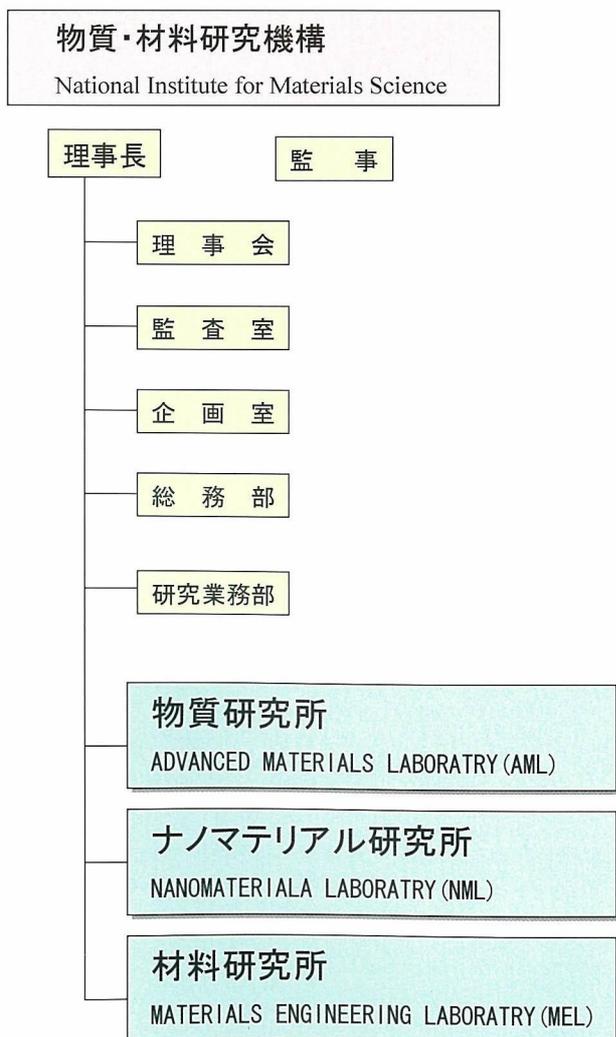
広報委員会

2001年4月より、無機材質研究所は金属材料研究機構と統合し、独立行政法人物質・材料研究機構となります。

新しくできる物質・材料研究機構では、独立行政法人として、文部科学省が策定した中期目標に添って中期計画を策定・文部科学大臣の認可を受け、それに沿って研究開発を進めていきます。機構の業務は、①物質・材料科学技術に関する基礎研究及び基礎的研究開発、②成果の普及及びその活用の促進、③機構の施設及び設備の共用、

④研究者・技術者の養成及び資質の向上とし、両研究所の長所を生かしつつ、無機材質、金属材料といった壁を越え、総合的に研究開発を進めていく予定です。

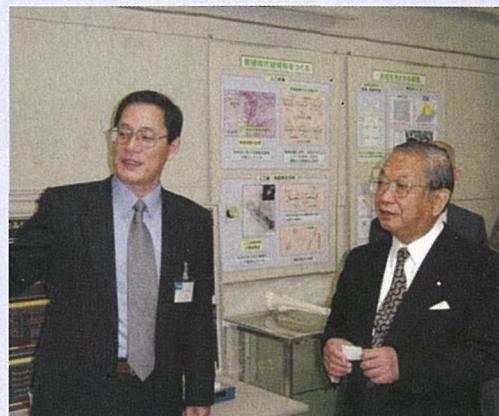
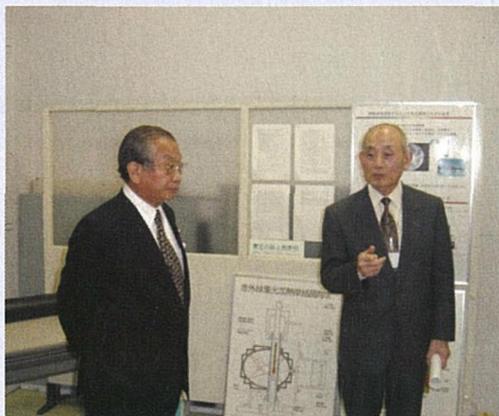
機構内には、物質研究所、ナノマテリアル研究所、材料研究所の3研究所を設置します。物質研究所では、新規で画期的な特性が期待される新物質の探索や創製に関する基盤研究や、それらの材料としての活用を目指した基盤的研究開発を、ナノマテリアル研究所では、次世代の情報通信技術や革新技術を先導するナノ物質や材料に関する基礎的研究とともに、その成果を革新的材料開発につなげる研究開発を、材料研究所では、機能材料やそのシステム化、複合化等に関する基礎的研究や、構造材料の創製から評価までの総合的研究開発を、それぞれ実施していきます。



物質・材料研究機構ロゴマーク

■ 大野副大臣が無機材質研究所をご視察

平成13年1月26日（金）、文部科学省の大野功統副大臣が当研究所を訪問され、単結晶育成装置及び生体活性材料研究施設をご視察されました。



■ 中澤特別研究官が企業役員を兼職

平成13年1月17日（水）、国家公務員法第103条第3項に基づき、中澤弘基特別研究官が「研究成果を活用する事業を実施する企業」の取締役を兼ねることについて、人事院より承認を受けました。これは、昨年9月に承認を受けた第13研究グループの古川主任研究官及び北村総合研究官に引き続き3人目となります。

今回、中澤特別研究官が役員として参加するのは、昨年12月28日に設立された「株式会社エックスレイ プレジジョン」。W-CDMAに代表される次世代携帯電話用の多層回路基板の非破壊評価・検査や食品・医療品工業用検査、偽造パスポートの識別などを目的とした検査装置の開発製品化を目指しているベンチャー企業で、中澤特別研究官によるX線導管光学系およびそれを用いた走査型X線分析顕微鏡に関する研究成果（特許第1699838号、特許1806535号、特許第1828290号）などが基本特許として使用されています。

■ 行事

平成13年度科学技術週間物質材料研究機構物質研究所公開

- 一般公開 平成13年4月19日（木）10：00～16：00
- 特別公開 平成13年4月21日（土）13：30～17：30

編集後記

新世紀の幕開けとともに、無機材質研究所にも大きな変革の波が寄せ始めました。年初には科学技術庁から文部科学省傘下に、そして間もなく内部改革、金属材料技術研究所との統合、それに加えて独立行政法人化と未曾有の変革が待ち受けています。いよいよ、本号が無機材質研究所として発行する最後のニュースとなります。そこでこの最終版では、これまでの当所の活動に内部から、あるいは外部から深く関わって来られた先輩諸兄及び外部の先生方に、今後の我々の活動に寄せる期待等を御寄稿いただき、編集させていただきました。

（むきざいナウ最終号の担当：渡辺 遵）

むきざいNOW 発行日 平成13年3月16日 第186号
編集・発行 文部科学省 無機材質研究所



〒305-0044
茨城県つくば市並木1丁目1番 TEL.0298-51-3363
FAX.0298-55-2142
ホームページ <http://www.nirim.go.jp>