



附属研究施設 関西センター  
兵庫オフィス  
(兵庫県立大学内 インキュベーションセンター)  
兵庫県姫路市



日吉神社  
兵庫県姫路市



青葉神社  
宮城県仙台市青葉区



大阪府立大学構内 (大阪府堺市中央区)

私どもが大阪にセンターを設置して6回目の夏を迎え、また、関西センターが発足して早いもので4ヶ月が経ちました。発足に伴う関係各位との事務作業を通して、少しずつですが新しい組織での業務も板についてきました。関西センターは大阪センター事業を引き継ぎ、大学シーズを活用した企業支援を目的にこの4月に設立されました。事業を進める上で、対象を大阪から関西広域に拡大し、大阪府立大学に加え兵庫県立大学との学学連携を締結しました。さらにグリーンイノベーションをキーワードに、社会要請である環境やエネルギー問題を重点的に取り上げる点を特徴とします。センターの分野構成は本誌4ページ、ならびに新設した関西センターホームページに記載した通りですが、大阪オフィス(大阪府立大学構内)、兵庫オフィス(兵庫県立大学構内)、仙台オフィス(金属材料研究所構内)、そして技術相談窓口(MOBIO構内)の4箇所からなります。

限られたマンパワーですが、私どもが関西にいて良かったと皆様から評価して頂けるように尽力する所存です。至らない点は多々あると思いますが、忌憚りの無い御意見を今後ともお待ちしております。新しくなった産学官連携による関西センター事業をこれからも宜しく願い申し上げます。

## CONTENTS 目次

### 1 ページ

表紙メッセージ / 関西センター長 正橋 直哉 教授

### 2 ページ

関西センター発足に向けてメッセージ

- ・大阪府商工労働部商工振興室 讃岐 富男 ものづくり支援課長
- ・東北大学金属材料研究所 新家 光雄 金属材料研究所長

### 3 ページ

- ・大阪府立大学大学院工学研究科 池田 良穂 工学研究科科長
- ・兵庫県立大学大学院工学研究科 畠山 賢一 工学研究科科長

### 4 ページ

#### ■トピックス

革新的グリーン材料設計分野の研究紹介  
/ 関西センター(兵庫オフィス) 山崎 徹 教授(客員)

■イベント報告 / 関西センターキックオフフォーラム(7月12日)

■金研関西センター News / 杉井 春夫 コーディネーター紹介

■編集後記 / 関西センター(仙台オフィス) 古原 忠 教授

# 関西センターの発足にあたって

大阪府商工労働部商工振興室  
ものづくり支援課長  
讃岐富男



このたび、東北大学金属材料研究所は、大阪府立大学および兵庫県立大学との新たな連携のもと、活動領域を関西圏に拡大し「関西センター」として発足されました。今後の幅広い活動に期待申し上げるとともに、関西センターの発足を心からお祝い申し上げます。

我が国の金属材料分野でトップを駆け、世界の研究をリードされている東北大学金属材料研究所には、平成18年に仙台からここ大阪に拠点を移っていただき、大阪府立大学内に「大阪センター」、大阪府のものづくり総合支援拠点である、現在のMOBIO(ものづくりビジネスセンター大阪)に、「大阪センター サテライトオフィス」を開設いただきました。大阪センターでは、東北大学金属材料研究所の研究成果を府内の中小企業の技術革新につなげること、また、府立大学をはじめとする大阪の大学や研究機関などとの連携により、アジアにおける金属系新素材の研究開発拠点につなげることが目的に、今日に至るまで、金属系ものづくり企業の支援活動に取り組んでいただいております。さらに、MOBIOとの連携にも積極的に取り組んでいただいております。今後ともより一層の連携をお願い申し上げますとともに、これまでのご厚誼に対し厚く感謝申し上げます次第です。

大阪センターでは、これまでの間、約240社・機関の金属系ものづくり企業との約1,200件にのぼる個別技術相談や、製品化段階での共同開発案件の創出など、着実に実績を重ねてこられました。また、定期的開催される「ものづくり基礎講座」を通じ、ものづくりの基盤材料と密接に係る要素技術から金属ガラスといった新素材の基本特性・応用展開のご紹介など、金属系ものづくり企業の有するポテンシャルの底上げに、大いに寄与いただいております。このたび、大阪東部地域を中心とした大阪圏から、兵庫県域を含めた関西圏に活動エリアを広げられることは、日々、自社の技術革新を模索する大阪・関西のものづくり企業にとって大変心強いものとなります。早速、兵庫県立工業技術センターを通じた、兵庫県内のものづくり企業からの技術相談にもご対応されているとお伺いしております。これまでの研究成果や活動実績をもとに、関西センターとして、大いに活動の成果をあげられるようご期待申し上げます。

さて、全国一のものづくり企業の集積地・大阪においては、金属系ものづくり企業が府内事業所数・製造品出荷額とも2割強を占めていることから、この分野の振興を図ることが大阪経済の活性化にとって極めて重要な課題であると認識しています。大阪府では、昨年12月に、今後10年間の成長目標を掲げ、短期・中期(3から5年)の取組方針である「大阪の成長戦略」を策定しました。大阪は、高付加価値を創出する「ハイエンド都市」、アジアと日本各地を結ぶ、集積・交流・分配機能を発揮する「中継都市」となることを、大阪の将来像として位置付けております。とりわけ、成長分野の環境・新エネルギーやバイオ産業といった先端技術産業に支援の重点を置くこと、がんばる大阪の中小企業を応援するため、「ハイエンド(高付加価値)なものづくり」を推進し、世界をリードする大阪産業の実現を目指すことを掲げております。そのためには、新たな研究開発や製品・技術開発のプロジェクトを数多く創出していくことが求められます。MOBIOは、大学等研究機関による産学連携プロジェクトの創出支援や支援機能の強化などに、より力を注ぎ、変革と挑戦に取り組む大阪のものづくり企業の支援を行ってまいります。

関西センターの先生方におかれましては、今後とも、MOBIO、大阪府立大学、新たなメンバーとなった兵庫県立大学や県内企業等との連携に加え、大阪府の技術振興拠点である大阪府立産業技術総合研究所や、MOBIOに入居する他の大学(15大学・1高専)とも、更なる連携の輪を広げていただき、大阪産業の活性化に一層のご支援、ご協力を賜りますよう、お願い申し上げます。

# 金研関西センターの展開に向けて

東北大学金属材料研究所  
所長・教授  
新家光雄



東北大学金属材料研究所附属研究施設大阪センター(金研大阪センター)が発足してから、5年間の時限が終了し、大阪府、大阪府立大学、大阪地区の多くの企業等の御協力を得て多大な成果を得ることが出来ました。この成果を受け、これまでの大阪府および大阪府立大学との官学連携および産学連携に兵庫県および兵庫県立大学も加わり、東北大学金属材料研究所附属研究施設関西センター(金研関西センター)を本年度より6年間の計画で発足させることが出来ました。金研関西センターでは、我が国の新成長戦略で掲げられている6つの戦略分野の中の1つであるグリーンイノベーションによる環境・エネルギー大国戦略を目玉として展開して行きます。グリーンイノベーションに相応しい研究分野とするため、金研大阪センターで展開した新素材創製、新素材製造、新素材加工、新素材企画部、応用生体材料および応用構造分野を改組し、環境・エネルギー材料分野、次世代機能材料分野、ナノ組織制御材料創成分野、先端分析技術応用分野、応用生体材料分野、低炭素社会基盤構造材料分野とし、新たに革新グリーン材料設計分野を設置しています。兵庫県立大学には、次世代機能材料分野および新たに設けられた革新グリーン材料設計分野の2つの研究室が置かれ、他の研究分野の研究室は、これまで通り大阪府立大学と東北大学金属材料研究所(金研)に置かれています。このことにより、大阪エリアから関西エリアの企業群を視野に入れた広域産学官連携事業の展開が実現しました。中国を始めとする新興国の科学技術分野での進展が急速に進んでいる中で、産官学が広域な科学技術での強固な連携を展開して行くことが、科学技術分野において必須であると考えられ、金研関西センターの発足は材料科学技術分野で、これまで通り世界の先端水準に位置付けられるために的を射た出来事であること確信しております。

東北大学金属材料研究所(金研)では、社会基盤材料、エネルギー材料およびエレクトロニクス材料の3分野を戦略的研究分野に掲げており、関西センターのグリーンイノベーション戦略とマッチしています。金研との研究協力をスムーズに展開することが、今後多くの革新的研究・開発成果が得られると大いに期待できます。これに先立ち、金研関西センターのキックオフフォーラムがこの7月12日にもものづくりビジネスセンター大阪で行われ、予想以上の参加企業があり、講演後の交流会では、産官学の研究者・技術者の情報交換が行われ大盛況でした。企業研究者・技術者の金研関西センターへの期待の大きさを実感し、今後の金研関西センターで展開される産官学連携研究・開発を関西企業群に還元する責任の重さを痛感させられました。皆様の期待を裏切らないように金研関西センタースタッフ一同がグリーンイノベーションを基軸とした材料の研究・開発に邁進することを期待します。

金研は、東北地方太平洋沖地震で受けた大きなダメージから復旧し、さらなる飛躍を目指して復興に邁進しており、金研関西センターの支援にも万全な体制が整っています。関西センターが多くの革新的な材料研究・開発成果を挙げるための支援を惜しまない所存です。今後とも皆さまのご支援・ご協力を何卒宜しくお願い申し上げます。

# 金研関西センターへの期待

大阪府立大学大学院工学研究科長  
海洋システム工学分野教授  
池田良穂



まず、3月に発生した東日本大震災で被災された方々に、心からのお見舞いを申し上げます。東北大学はこの被災地における知の拠点として、今後の復旧・復興において重要な役割を演じられることを期待し、同大学金属材料研究所との5年にわたる連携関係をさらに強固なものとすると共に、大阪府立大学大学院工学研究科としてできる限りの支援・応援をさせていただきたいと思っています。

さて、東北大学金属材料研究所附属研究施設関西センターのオープン、誠におめでとうございます。5年間にわたる東北大学と大阪府立大学の金属系分野での連携である「大阪センター」が大きな成果を挙げ、さらに輪を広げて「関西センター」として発足したことは「産官学」連携の成功モデルとして誇るべきものであり、これまでの関係各位の多大なご努力に心から敬意を表します。

東京への一極集中が進む中、東京を挟む位置にある東北と関西とが経済的にも活性化して、その活力がさらに地方に広がって行くことが日本全体の活性化に繋がるものと期待されています。その中で、社会基盤材料である金属に関わるイノベーションは社会を大きく変える力を持っており、同センターの今後の活躍がその「鍵」になると言っても過言ではありません。新しいものづくりの基盤となる材料が「学学連携」の中で生み出されると共に、その材料を活用した新しい製品が「産学連携」を通じて開発され、それが関西および東北地域において「産」によって生産され、国内のみならず世界中に販売されるようになることこそ、日本の産業再生の起爆剤になるものと確信しています。

私自身は、巨大な金属の塊とも言える船舶や海洋資源開発用の海洋構造物の研究に携わっています。日本の貿易の実に99.7%を運ぶ船舶は、日本、韓国、中国の東アジア3ヶ国で世界の90%以上のシェアを占めており、様々な斬新な船舶が開発され、最もエネルギー効率の高い輸送機関として世界の海で活躍をしています。また、石油・天然ガスをはじめとするエネルギー資源、マンガン団塊や熱水鉱床のような海底鉱物資源の探査・生産に活躍する最新鋭の海洋構造物の多くもアジアで建造されています。

こうした海洋人工物とも呼ばれる各種機器は、その厳しい環境に耐える外部構造体から、10万点以上と言われる内部部品に至るまで、多くの多種多様な金属材料が使われ、その技術的発展が船舶や海洋構造物の総合的な性能向上に直結しています。より軽く丈夫な材料、海という厳しい自然環境の中で劣化しにくい材料、加工のしやすい材料など、我々が求める金属材料には限りがありません。こうした状況は私の専門分野である海洋関連の産業だけではなく、あらゆる産業でも同様だろうと思います。

東北大学金属材料研究所附属研究施設関西センターが、大阪府立大学金属系新素材センターと車の両輪となって、新しい材料の研究・開発を進めていただき、関西、東北さらには日本全体の産業活性化に大いに貢献されることを祈念して、お祝いの言葉とさせていただきます。

# 関西センターと兵庫県立大工学研究科との協定締結にあたり

兵庫県立大学大学院工学研究科  
電気系工学専攻 研究科長  
畠山賢一



本稿を書き始めるにあたり、まず今年3月11日の大震災によって東北大学様が大きな被害を受けたことに心よりお見舞い申し上げます。現在もなお、大変不自由な中で教育・研究を行っておられると伺っております。私どもにできることがありましたら、微力ですが協力させていただきますので、遠慮なく声をかけて頂くようお願いいたします。

この度、東北大学附属研究施設関西センター様と兵庫県立大学が連携し、関西地区での産学官連携を目指した研究活動を一層拡大・充実することになりました。東北大学金属材料研究所(以下、金研)と兵庫県立大学工学研究科(以下、工学研究科)は、研究・教育に関して相互に協力することを趣旨とする協定をこの4月に交わしました。具体的には、金研関西センターと工学研究科内設置のナノマイクロ構造科学研究センターが共同研究を推進します。工学研究科が所在する姫路書写キャンパスにインキュベーションセンターがあり、その建物内に関西センター分室とナノマイクロ構造科学研究センターが同居しています。関西センター分室には2名の教員(早乙女教授、網谷准教授)が常駐され、ナノマイクロ構造科学研究センターの一員として加わって頂くと共に、教育面でも連携する体制をとっています。兵庫県は域内にSPRING-8やニュースバルの放射光施設、ポートアイランドに建設中のスーパーコンなど、最先端研究施設を擁します。今回の協定がこれら先端施設を駆使する研究を促進し、かつ、県立大のみならず工業技術センターなどの諸機関とも連携を深め、県下企業への成果還元へと結びつくことを期待します。

工学研究科は旧姫路工業大学を母体とし、60年ほどの歴史があります。現在、旧大学の良い点は受け継ぎながらも大胆な改革を進めつつあります。工学研究科は本大学の先端研究拠点と位置づけられ、部局特色化推進事業として本年4月に前記のナノマイクロ構造科学研究センターとともに、環境エネルギー研究センター、医療健康情報技術研究センター、分子ナノテクノロジー研究センターを立ち上げました。これらは組織横断的なセンターであり、研究者個々の活動がより効率的・効果的に組織化され、研究推進の原動力になるとともに学外からも研究内容をよく理解して頂けることを目指しています。将来はこれらの研究センターが東北大学様と連携できる可能性があり、楽しみにしています。

関西センター前身の大阪センターでは、特に大阪を中心とするものづくり産業への貢献を意識していたと伺っています。兵庫県立大学においても産学連携に注力する方針を打ち出しています。この4月より、姫路市を拠点とする全学組織の産学連携機構を立ち上げ、「ものづくり支援」と「ビジネスづくり支援」の両面から産学連携を進める体制にし、コーディネータを増やすなど、全県展開を視野に入れた活動をしつつあります。県下企業からのニーズ吸い上げや成果還元など戦略的な活動の中で、今回の協定についてもバックアップします。

さて、冒頭にも触れた今回の大震災はいろいろな意味で我々のものの考え方、生活のあり方を根本から問い直すきっかけになりました。科学技術に携わる我々にとしましては、これまで築き上げた科学や技術の脆さや限界を見せつけられた結果になりました。一方、復興・復旧には科学技術を最大限に利用しなければならないことも事実であり、我々が成すべきことはそれこそ無限にあると言えるでしょう。東北大学様は復興・地域再生構想を素早く立てられたと聞いております。末尾になりましたが、東北大学様をはじめ被災された地域の方々が、この大震災から一刻も早く復旧復興することを望んでいます。



高強度ナノ結晶合金の創製と微細成形加工

ナノ結晶組織を有する超微細結晶粒材料は、セラミックスのような脆性材料においても、極端に高い強度と靱性を発現することが期待されてきました。しかしながら、従来、粉末原料を固化成形することにより作製されたナノ結晶材料(結晶粒サイズ:10nm~100nm程度)は、いずれも非常に脆く、結晶粒の微細化に伴って、むしろ激しい脆化を生ずることが知られています。一方、粉末の固化成形プロセスを必要としない電解析出法(電気めっき法)は、高密度・高強度のナノ結晶合金の作製が可能で、これをフォトリソグラフィ技術と組み合わせると、材料の創製と成形が同時に実現でき、ナノ・マイクロスケールの超精密部材の開発が可能です。本研究室では高強度・高延性のNi-Wナノ結晶電析合金を開発し、その塑性変形機構の解明と超微細金型等の精密部材への応用を目指しています。

図1に、電解析出法により作製したNi-Wナノ結晶合金の引張試験結果を示します。引張破断強度は約3GPaに達し、大きなバネ変形が可能であることが分かります。また、このような硬質材料であるにもかかわらず、引張変形時に加工硬化を伴った約1%の塑性変形が観察され、走査電子顕微鏡による破面観察においても、大きな絞り変形が観察されることから、延性的な破壊挙動を示すことが明らかとなりました。これらナノ結晶合金をSi製のマスター金型上へ電析転写することにより、図2に示すような、ナノスケールの構造を有する超微細金属金型を作製することができます。

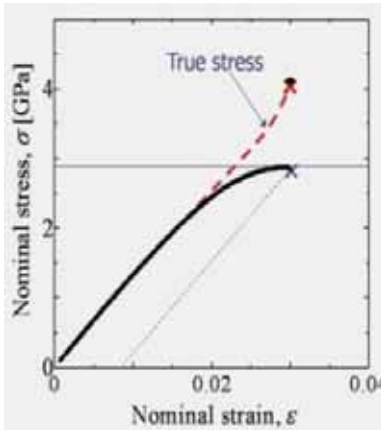
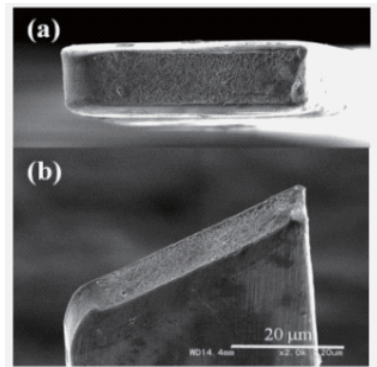


図1 Ni-Wナノ結晶電析合金の引張試験結果、および破面近傍のSEM写真。



本金型は350℃程度の高温度雰囲気でも劣化せず、従来のNi金型の耐熱温度130℃程度に比べると大幅な性能アップが実現できています。さらに、高強度ナノ結晶合金の特徴を生かして、常温プレス加工で純Al板状にナノスケールの形状を直接転写することが可能であるなど、今後の超微細成形加工分野における様々な利用が期待されます。

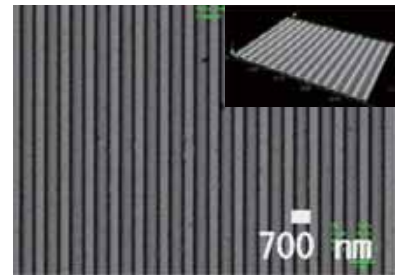


図2 高強度Ni-Wナノ結晶電析合金を用いて作製した超微細金属金型。

イベント報告

関西センター発足を記念し、7月12日(火)にMOBIOにて関西センターキックオフフォーラムを開催しました。金属材料研究所新家所長の開会挨拶と看板上掲げに続き、第一部は関西センター、大阪府立大学、兵庫県立大学の各組織における産学連携活動紹介、第二部「産学連携の取組事例発表」では大阪センターでの共同研究成果二例の紹介、そして第三部「これからの技術連携のあり方」ではゼネラルプロダクション株式会社代表取締役石崎義公様から「中小企業における産学官連携ー大阪地区におけるゼネラルプロダクションの取り組み」と題した御講演に続き、大阪府立産業技術総合研究所横井昌幸様から「府立産技研と業界団体・研究会との研究連携について」、関西センター今野教授から「オープンイノベーション時代における産学官連携」の発表がありました。当日は定員を上回るご参加を頂き、交流会も成功裏に終えることができました。この場を借りて、参加者や関係者の皆様に深く感謝申し上げます。



4月1日付で発足した関西センター7分野研究室の組織図を紹介します。

- 環境・エネルギー材料分野  
正橋教授・水越准教授
- 次世代機能材料分野  
早乙女教授・網谷准教授
- 先端分析技術応用分野  
今野教授・木口准教授・佐藤助教
- 低炭素社会基盤構造材料分野  
古原教授・宮本助教・紙川助教
- ナノ組織制御材料創成分野  
高杉教授
- 応用生体材料分野  
中平教授・佐藤助教
- 革新グリーン材料設計分野  
山崎教授

関西センター組織 (青:東北大学、黄:大阪府立大学、緑:兵庫県立大学)

金研関西センター News

大阪センターコーディネーター杉左近 隆さんの後任として、4月1日より杉井春夫さんが着任されました。杉井さんは、大阪府立産業技術総合研究所(機械部)にて振動騒音、メカトロニクスに関する技術支援・研究業務に従事されたのち、2009年度より(財)大阪産業振興機構の技術コーディネータを担当されています。2001年から2年間は府立中小企業支援センターにて創業支援に従事するなど幅広いネットワークをお持ちで、関西センター事業を進める上で力強いメンバーが加わりました。

杉井 春夫 Haruo Sugii  
1971年 同志社大学(工学部・機械工学科)卒

編集後記

本年3月11日午後東北・関東を突然襲った東日本大震災から5ヶ月が過ぎました。今もなお大変なご苦労を強いられる被災者の皆様方には、一日も早い復旧・復興が実現されますことを心よりお祈り申し上げます。所長が金研のHPのメッセージの中でも述べられているように、設備等に被害を受けましたが、幸いにも東北大の中では比較的軽い方でした。震災直後からの研究所教職員の丸となった努力と国内外からの温かいご支援の結果、いち早く復旧を終えることができました。現在ではさらなる飛躍を目指して復興に努めております。中でも関西センターのキックオフは、研究所がさらに産官学連携を進めていく上での重要なステップと位置付けられます。これからも、今までの大阪センターでの活動を糧にして益々努力していきますので、皆様方にはさらなるご支援・ご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

低炭素社会基盤構造材料分野 教授 古原 忠

大阪府立大学構内「サルズベリ(百日紅)」花言葉:敬愛、潔白

東北大学金属材料研究所



編集・発行  
 附属研究施設関西センター  
<http://www.kansaicenter.imr.tohoku.ac.jp/>  
 Email: kcoffice@imr.tohoku.ac.jp  
 大阪オフィス 〒599-8531 大阪府堺市中央区園町1-2  
 大阪府立大学 地域連携研究機構8F  
 TEL 072-254-6372 FAX 072-254-6375  
 兵庫オフィス 〒671-2280 兵庫県姫路市書写2167 兵庫県立大学  
 インキュベーションセンター 2F  
 TEL 079-260-7209 FAX 079-260-7210  
 仙台オフィス 〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平2-1-1  
 TEL 022-215-2124 FAX 022-215-2126  
 MOBIO (クリエイション・コア東大阪)  
 〒577-0011 東大阪市荒北1-4-1 (南館2F-2207室)  
 TEL 06-4708-1023 FAX 06-6745-2385