

KinkeN

IMR NEWS

2008 AUTUMN
vol. 57



CONTENTS 目次

- トップメッセージ／所長 中嶋一雄
- 研究最前線／デンドライト成長を利用した
太陽電池用高品質Siバルク多結晶製造技術
- 大阪センターニュース／金属学と化学の協調による材料開発をめざして
—二酸化チタン光触媒—
- 施設だより／強磁場超伝導材料研究センター
- 研究室紹介／山田研究室／新家研究室
- 金研物語 第二部／KS鋼・新KS鋼
- RESEARCH INDEX／水より軽い固体状の水素化物での「リチウム超イオン伝導」
- 金研ニュース／宮城県民大学報告
- 金研INFORMATION／The 4th Asian Conference on Crystal Growth and
Crystal Technology (CGCT-4) 報告

トップメッセージ



所長 中嶋 一雄

研究所と共同利用・共同研究拠点

昨年来話題にしてきました共同利用・共同研究拠点の申請時期が、すでに全国共同利用研究所として認められている研究所では、来年の2月と決まりました。この新しい共同利用・共同研究拠点に対しては、科学技術・学術審議会学術分科会から出されている学術研究組織の整備等に関する考え方の中で、次の記載があります。1) 大学の研究組織の設置や改廃は、各大学の主体性の判断で実施するのが原則である。2) 学術研究推進の観点から、戦略的に研究を進めるために必要とされる拠点的組織等については、研究者コミュニティの意向を踏まえ、国の学術政策として整備を推進する必要がある。そして、国の学術政策として推進すべき研究組織の条件として、1) 大学の枠を越えた共同利用・共同研究の拠点となる組織(国際的共同研究拠点も含む)、2) 学際的・学融合的分野や新領域の研究の拠点となる組織、3) 国内で他に当該分野の研究を行う所がなく唯一の拠点となる組織、となっています。

このため本所が国の学術政策として推進すべき共同利用・共同研究拠点として採択されることは、今後も本所が全国共同利用研究所として、材料科学の分野でリーダーシップを発揮し続けるためには、不可欠の道と信じます。同時に、共同利用・共同研究拠点に採択されるためには、材料科学の分野において世界をリードする中核的研究教育拠点であり続けるための格段の努力が必要です。

この共同利用・共同研究拠点になる基準を以下に示します。

- ・研究者コミュニティからの要望があること
- ・研究者コミュニティの意向を運営に反映するため、外部の研究者に開かれた運営体制が整備されていること(外部委員が半数以上の運営委員会)
- ・共同利用・共同研究を広く公募し、外部の研究者を含む合議体により採択を行う仕組みがあること
- ・共同利用・共同研究に関する情報提供や研究成果の情報発信のための仕組みが整備されていること
- ・共同利用・共同研究の参加者に対する支援体制が整備されていること
- ・研究実績があること
- ・一定規模の共同利用・共同研究の参加者が見込まれること
- ・国全体の学術研究の発展に寄与すること、

です。

本所は長年全国共同利用研究所として多くの実績を積んできたため、本所はこれらのはほとんどの基準を満たしていると思います。しかし、確実に共同利用・共同研究拠点に採択されるためには、一層の強化策が必要であり、多方面からいろいろの案を強化策として検討しております。その一例を示しますと、

- 1) 共同利用・共同研究拠点の国際化を推進する。その核として、国際共同センター(ICC-IMR)を設置し、研究部・各センターにおける国際共同研究を実施する。
- 2) プロジェクト研究による国内外研究施設とのコラボレーションを推進する。

・金属ガラス・無機材料接合開発共同研究プロジェクト(金属ガラス・東工大応
セラ研・阪大接合研)

・高強度超伝導線材開発プロジェクト(強磁場センター・物材機構)

3) 研究部・各センターにおける重点的研究を充実させる。

・本所がイニシアチブを發揮して、テーマを絞った重点研究を遂行

4) 研究部・センター間の連携を強化する。例えば、

・中性子照射超伝導材料の強磁場下における物性研究(量子エネルギー材料セ
ンター・強磁場センター)

5) 所内措置センターの共同利用化を進める。例えば、

・計算材料学センターの共同利用体制の充実

・中性子散乱プラットフォームにおけるによるプロジェクト型共同研究の整備

6) センター共同利用設備を整備する。例えば、

・量子エネルギー材料センターの老朽化対策

・金属ガラスセンター諸設備の更新

・強磁場センターの電源更新(概算要求中)

・ユーザーフレンドリーな測定設備の充実

などあります。これらの案はまだたき台の段階であり、この他にももっと有効な案や考え方があると思います。これは本所の全員で知恵を出していくべき課題だと思いますので、是非全員参加の気持ちで、有効な考えをご提示頂けたらと思います。これらの考え方や案をまとめて有効な申請を行うために、特に小林教授に共同利用・共同研究拠点担当をお願い致しました。

来年2月に予定されている、全国共同利用研究所の共同利用・共同研究拠点の申請に向けて、研究部共同利用研究委員会と委員長、各センターの共同利用委員会とセンター長と共に、これらの案を一層精査していく所存です。また、共同利用・共同研究拠点の基本は、材料科学の分野で世界の中核的な研究拠点として相応しい研究成果を発信し、研究者コミュニティの信頼を得て、この分野をリードしていくという、本所が持つミッションを確実に果たしていくことにあると思います。そのために、“本所の明確な存在意義を示せる特徴ある価値の高い研究成果を常に発信する”、といった基本を守り、優れた研究成果の国際的なアピールと研究成果の実用化による社会還元といった2本柱のミッションを着実に果たしたいと思います。

皆様の一層のご協力をお願い申し上げます。





デンドライト成長を利用した太陽電池用高品質 Si バルク多結晶製造技術

結晶物理学研究部門 藤原 航三

環境に適合した持続的なエネルギーの確保は、未来にわたって社会・経済を発展させるための最も基本的な課題です。化石燃料に代わるクリーンエネルギー源としての太陽電池は、環境・エネルギー問題の解決にとって不可欠の技術として世界的にその研究開発が急速に進んでいます。太陽電池を代替エネルギー源として普及させるには、現在の46円/kWhの価格を23円/kWh程度に大幅に下げるしか方法はなく、この課題の本質的な解決には、全太陽電池材料の60%を占めているSiバルク多結晶の高品質化・高均質化を達成しなければなりません。当研究室では、結晶成長を利用したSiバルク多結晶の結晶粒方位、結晶粒サイズ、結晶粒界性格といった結晶組織の制御とその制御メカニズムの解明、結晶組織と不純物・歪み・欠陥分布の相関の解明を目指して研究を行っております。

結晶成長メカニズムの解明のために、1414°Cの融点を有するSiの融液成長過程をその場観察できる、*in situ* 結晶成長観察装置を開発しました。この独創的な装置を用いて、実用的な結晶成長や成長メカニズムの解明に役立つミリメートルからセンチメートルのスケールで、Siのファセット成長などのその場観察に成功しました(図1)。その中でも、Siバルク多結晶の融液成長の初期に、ルツボ底面に沿ってデンドライト結晶が成長し、その後このデンドライト結晶の上面からSiバルク多結晶が成長する成長様式があることを見出しました。この発見は、Siバルク多結晶の結晶粒方位の制御や結晶粒サイズの制御に活用できることに気づき、結晶粒方位が揃い結晶粒サイズが制御された、従来に無い新しい高品質Siバルク多結晶を得ることができる、「デンドライト利用キャスト成長法」を発案しました。この技術を用いて作製したSiバルク多結晶(図2)は、従来に無かった極めて高い品質を持ち、また成長するに従って特質が良くなるといった高均質化にも高い効果を示しました。この結晶組織を制御した高品質Siバルク多結晶を用いて作製した太陽電池は、Siバルク単結晶を用いて作製した太陽電池に近い高い変換効率を示すことが、国内の太陽電池メーカーにより実証されました。これは、「デンドライト利用キャスト成長法」により作製された新しいSiバルク多結晶の品質が、Siバルク単結晶に近い品質であることを意味しています。この研究成果は、今後の太陽電池の世界的な展開にとって重要な意味を持つ技術であると認識され、世界の学会や国内外の多くの企業や研究機関で注目され、共同研究、委託研究、技術指導の依頼が多く寄せられて、太陽電池の分野では大きな期待が持たれています。

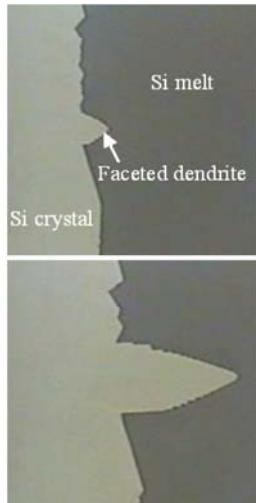


図1: Siの融液成長過程の直接観察結果。ファセット界面からファセットデンドライトが成長していく様子が観察される。



図2: デンドライト利用キャスト法により作製された Si バルク多結晶インゴット。



金属学と化学の協調による材料開発をめざして —二酸化チタン光触媒—

新素材創製分野 正橋直哉

当分野は、金属学と化学の専門性を活かし、環境・生体をキーワードとした構造および機能性材料の創製に取り組んでいます。今回は最近得られた二酸化チタン (TiO_2) 光触媒について紹介します。

TiO_2 光触媒は、汚れの分解、消臭、抗菌、防汚など多様な機能を示し、環境材料として注目されています。 TiO_2 のバンドギャップエネルギーは 3.2 eV ですので、可視光線よりわずかに短波長の紫外光を吸収すると酸化力の強い活性酸素を作り、相手の物質を酸化分解して無害化します。また紫外線を照射すると表面に吸着した水滴が一様に広がる「超親水性」を示します。このような表面では水が表面と汚れの間に入り込むため、汚れを浮き上がらせることが可能となります（セルフクリーニング）。

当室ではこの TiO_2 を陽極酸化により創製し、その高機能化を研究しています。電解浴に高濃度の硫酸水溶液を使用し、化成電圧と電流密度を調整して作製した酸化膜に、所定の熱処理を施すことで、不均一性が小さく結晶子サイズが 15 ~ 30 nm の高い結晶性を有し、孔径 1 μm 以下のポアを含む組織からなる、ルチル構造の TiO_2 を形成します（図1）。ルチル構造は光触媒活性がアナタース構造よりも低いとされていましたが、メチレンブルー（MB）分解率測定から、ルチル構造で優れた性能を発現することを見出しました（図2）。またこの酸化膜は、紫外線未照射でも超親水性を発現し、表面張力の大きい蒸留水の酸化膜への濡れが、浸透性に優れたインクジェットプリンター用の用紙への浸透と同程度に短時間で進行することを発見しました（図3）。この酸化膜の最表面は、水酸基が多数存在することを XPS 分析から確認し、この現象は酸化膜と水酸基との相互作用に起因すると考察しています（図4）。

光触媒という化学の分野に、金属学的なアプローチも取り入れることで高機能化を目指すと共に、金属表面に担持することで金属に新たな価値を付与し、環境浄化に貢献する材料の研究に取り組んでいます。

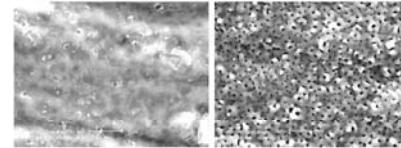


図1: 0.02M (左) と 0.1M (右) の硫酸水溶液中で作製した陽極酸化膜の熱処理後の組織写真。硫酸濃度の増加により表面に平均孔径が 170nm の微細なボア(孔)が均一に分散しているのが観察できる。

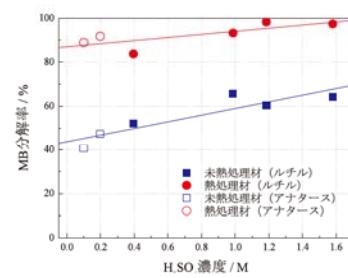


図2: 陽極酸化に用いる電解浴の硫酸濃度を増加すると、0.4M を境にして二酸化チタンの構造はアナタースからルチルに変わる。こうして作製した二酸化チタンのメチレンブルー（MB）の分解率を縦軸に、電解浴の硫酸濃度を横軸にプロットすると、硫酸濃度が高いルチル構造ほど MB の分解率が高いことが判る。また熱処理前の酸化膜（青線）よりも熱処理後の酸化膜（赤線）のほうが、MB 分解率は高い。

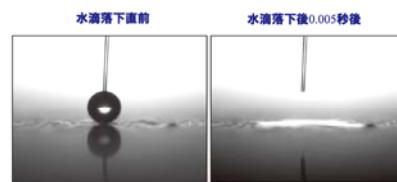


図3: 1.2M 硫酸水溶液中で作製した陽極酸化膜に熱処理を施し、その膜に室内灯のもとで 400pl の蒸留水を滴下し、高速 CCD にてその水滴の濡れ過程を撮影。左が TiO_2 落下直前の水滴画像で、右が 0.005 秒後の落下直後の画像。紫外線未照射にもかかわらず、表面張力の大きい 400pl の水滴が、短時間で TiO_2 に濡れるのが確認できる（株式会社協和界面科学により確認）。

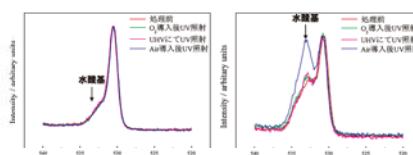


図4: 0.1M 硫酸水溶液中で作製した陽極酸化膜（左）とその熱処理膜（右）の O 1s XPS：処理前（赤）、0.5 kPa の O_2 霧囲気で UV 照射（黄）、超高真空チャンバーで UV 照射（ピンク）、1.05 kPa の空気霧囲気に静置後に超高真空チャンバーで UV 照射（青）。



IMR NEWS Kinken

施設だより

強磁場中の結晶変化を捉える

強磁場超伝導材料研究センター 小山佳一准教授

強磁場超伝導材料研究センターには、強磁場・低温下で X 線回折実験が出来る装置があります。この装置は、1997年に本センターで開発し、最大磁場 5 T、温度 8 K から 320 K の範囲で実験できます。実験には液体ヘリウムは使用せず、また装置の操作も簡便なため、全国共同利用装置として国内外の研究者に広く利用されてきました。これまでに、磁気冷凍材料の磁場中結晶特性の解明や、磁性形状記憶合金の磁場誘起構造相転移の観測など、多くの重要な成果が得られ、共同利用申請も益々増えています。また近年、磁気科学分野の発展にともない、室温以上の高温領域や 10 T 超強磁場領域での強磁場 X 線回折実験の要望も増えてきました。本センターでは、磁場 5 T、温度 700 K での強磁場 X 線回折実験を目指し試料加熱装置を開発中です。さらに、10 T 超強磁場実験用の小型 X 線粉末カメラの開発も進めており、これからも本センターから新たな強磁場 X 線装置や手法を発信していきます。

強磁場・低温 X 線回折装置。スプリット型無冷媒超伝導マグネットと冷凍機を用いた試料用クライオスタットを使用。



■強磁場超伝導材料研究センターURL <http://www.hflsm.imr.tohoku.ac.jp/>

研究室紹介

量子ビームによる物質科学の 新時代にむけて

中性子散乱は、酸素、水素などの軽元素やスピンの観測、スピン・原子核のゆらぎの観測において高い精度をもつため、物質科学には不可欠の実験手法です。当研究室では、中性子を中心に放射光、 μ SRなどの量子ビームを駆使して、基礎物性研究、応用研究を行っています。

1 スピン・格子ダイナミクスからみた遷移金属酸化物や 希土類化合物の新機能性機構解明

量子ビームを用い、いわゆる強相関電子系のスピン・格子ダイナミクスの全貌を明らかにすることで、高温超伝導に代表されるような新機能性の起源を実験的に解明しようとしています。高温超伝導体ではスピンと電荷、格子が互いに強く結合した特徴的な揺らぎが存在し、それが高温超伝導と密接に関係していることを、中性子散乱やX線散乱などを使って明らかにしてきました。その他、スピネル構造の磁気フラストレーション系や、電子軌道整列と磁気秩序が競合する希土類化合物、金属磁性体などのスピン・格子ダイナミクスを研究しています。並行して、新現象を求めて新奇物質創成を精力的に進めています。(図1)

量子ビーム金属物理学研究部門
山田 和芳

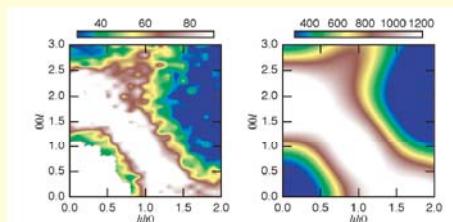


図1:スピネル反応磁性体 $MgCr_2O_4$ の単結晶中性子非弾性散乱データ。 $(h\bar{h}l)$ 逆格子面での励起エネルギー 9 meV の散乱強度分布を表している。左は実測、右はスピノン分子(7体量)モデルによる理論計算で、両者は非常に良く一致している。この一連の研究により、幾何学的フラストレート磁性体の励起がスピノン分子という特殊モードに分解できることを初めて示した。

2 量子ビームの工業材料研究への応用

中性子はX線に比べ物質への透過力が高いため、厚み数cmの物質でも内部の平均構造を観測できます。当研究室では、走査型中性子回折法を実用化し、材料中の局所結晶構造の解明を進めています。最近、歪みを加えたステンレス鋼では母相中に部分的にマルテンサイト相(α' 相)が析出し、その分布がグレインより遙かに大きい数mmのスケールで変化することを示しました。このような材料内部の局所構造観測は、工業材料の信頼性評価にとって重要です。(図2)

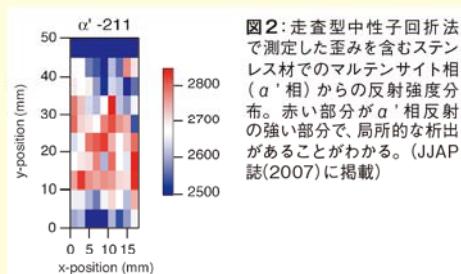


図2:走査型中性子回折法で測定した歪みを含むステンレス材でのマルテンサイト相(α' 相)からの反射強度分布。赤い部分が α' 相反射の強い部分で、局所的な析出があることがわかる。(JJAP誌(2007)に掲載)

3 中性子による物質科学新時代への挑戦

2008年5月、J-PARCの物質生命科学実験施設MLFにおいて、最初の中性子ビームが発生しました。世界トップの実験施設となるJ-PARC/MLFの誕生により、中性子散乱が日本の物質科学の発展に大きな貢献をすることが期待されます。当研究室は、J-PARC/MLFでの高温超伝導機構解明で中心的役割を果たしています。同時に、原子炉の装置において、集光モノクロメーターによる高輝度化、80meV級高エネルギー実験の実用化などを進めていて、J-PARCと原子炉の両方の特性を生かした新しい物質科学研究を目指しています。解析技術においても、単結晶試料と同等の情報を粉末試料から引き出す新手法を最近開発しました。これは中性子による物質研究の対象を大幅に拡大する新技术として注目されています。(図3, 4)



図3:J-PARC 全体写真(茨城県東海村)。2008年5月に稼働を開始した。



図4:中性子分光器「四季」の建設風景(2008年6月撮影)。高温超伝導の機構解明を第1の目的とした装置で、山田研究室も中心メンバーとして参加している。

■山田研究室URL <http://www.yamada-lab.imr.tohoku.ac.jp/jp/index.html>

生体組織と調和する金属材料の創製を目指して



生体材料学研究部門
新家 光雄

生体硬組織を代替あるいは再建するための器具を構成する材料において、体内での使用時の安全性や信頼性は最も重要な特性です。特に人工関節、骨プレート、人工歯根および血管拡張ステントなどの荷重が加わる器具の材料には、これらの観点から、金属材料が多く利用されています。このような金属材料(生体用金属材料)では、一般の構造用金属材料に求められる優れた機械的性質や耐食性などはもちろんのこと、生体組織と調和するための力学的および物理化学的特性なども重要な特性として要求されることになります。これらの特性の例としては、骨類似の低弾性率(10~30 GPa)あるいは骨構成物質の形成(ハイドロキシアパタイトなど)などが挙げられます。

生体材料学研究部門では、生体用金属材料に要求される種々の特性を高次元に兼ね備えた金属材料の創製を目指して、基礎および実用の両面から研究を進めています。

1 生体用チタン合金の開発と応用

無毒性・非アレルギー元素のみからなる β 型チタン合金をd電子合金設計法にて設計することにより、溶体化処理時において約60 GPaの低弾性率を有するTi-29Nb-13Ta-4.6Zr合金(TNTZ)を開発しました。これまでに、加工熱処理によるTNTZの機械的性質の改善について検討してきました。現在では、次のステップとして、TNTZの医療器具への応用(図1)に関する研究を企業と共に進めています。

2 生体用チタン合金の超低弾性率化

合金設計による低弾性率化により、金属材料としては最も低いレベルの弾性率である約60 GPaを有するTNTZの生体用としての優位性を力学的生体適合性評価および動物実験により示してきました。しかし、同動物実験によると、TNTZでさえも高弾性率の弊害を完全に解決するには至りませんでした。そこで、さらなる低弾性率化を目指して、TNTZの多孔質化(図2)および単結晶化に関する研究を進めています。

3 生体用チタン合金表面の生体活性化

チタンは、生体組織に対する毒性およびアレルギー性が極めて低い元素ではありますが、骨と積極的に結合しようとはしません。そこで、TNTZと骨との結合性を改善するため、骨の一成分であるハイドロキシアパタイトが体内においてTNTZ表面に形成しやすくするための表面処理に関する研究を進めています。

その他、生体用ジルコニウム合金の設計と開発、歯科用貴金属合金のミクロ組織制御と力学的特性評価、医療用高分子の複合化による金属材料の高次生体機能化、細胞および動物による金属材料の生体適合性評価などを行っています。

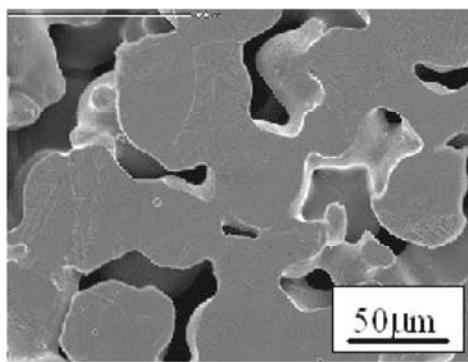


図2:多孔質純チタンの断面組織



図1:Ti-29Nb-13Ta-4.6Zr合金の脊椎固定用ロッドへの応用

■新家研究室URL <http://biomat.imr.tohoku.ac.jp/>

金研物語

先達との
出逢い

きんけんものがたり

第二部

KS 鋼・新 KS 鋼

金属材料研究所 広報班

石本 賢一

これまで金研物語では、戦後の約30年間に金研を支え活躍された多くの方々を紹介してまいりました。金研物語（第二部）では、金研が生んだ種々の発明品を対象とし、それらが発明された経緯、社会に及ぼした影響、さらには、その後の状況について報告したいと思います。今回は、『KS 鋼・新 KS 鋼』を探り上げました。

第一次世界大戦と鉄鋼・磁石鋼の開発

1914年（大正3年）、第一次世界大戦が勃発します。この戦争はヨーロッパが主戦場となり、長期に及びましたので、ヨーロッパ各国の疲弊は甚だしいものでした。このためヨーロッパからの工業製品や工業用諸機械の輸入は著しく減少し、特に、鉄鋼や磁石鋼の輸入は完全に途絶ってしまいました。この様な背景のもと、1916年（大正5年）、鉄鋼研究を目的に東北帝国大学理科大学に臨時理化学研究所第二部が発足されました。^{1), 2)} その研究主任となった本多光太郎先生（以下、人物の敬称を略します。）（写真1）には陸海軍の航空関係からも磁石鋼に関する切実な開発要請があったようです。当時、最も強い磁石はタンゲステン鋼（組成：0.7C、0.3Cr、6W、0.3Mn、残りFe）³⁾ でしたが、日本では手に入らない状況でした。それに替わる磁石鋼の開発が必要に迫られていたのです。早速、本多は高木弘（写真2）の協力を得て、磁石鋼の開発

に乗り出しました。高木は、本多の指示のもと、組成の異なる膨大なテスト・ピースを作成・焼入れしました。そして、それらの磁気測定から、終に、当時世界最強の磁石 KS 鋼を見出したのです。KS 鋼（組成：0.8C、30～35Co、1.5Cr、6～8W、残りFe）²⁾（写真3）は保磁力：約250 エルステッド、残留磁束密度：約11000 ガウスの鍛造磁石です。保磁力がタンゲステン鋼の3～4倍もありました。因みに、この"KS"は、臨時理化学研究所第二部に研究費を寄贈した住友吉左衛門の頭文字を採ったものです。



写真1：本多光太郎先生(1870 - 1954)



写真2：高木弘先生(1886 - 1967)
(NECトーキン(株)のご好意による)

KS 鋼登場の影響

さて、KS 鋼の特許権（1917年（大正6年）特許許可）¹⁾ですが、東北帝国大学はこれを無償で住友に譲渡しました。住友からの研究費寄贈の恩義に酬いるためと考えられます。住友は英、米、独、仏、伊に向かつて特許請求を行いました。その結果、ドイツのジーメンス・ハルスケ社やア



写真3:KS鋼(上段)、新KS鋼(下段)



写真4:金属材料研究所 1922年(大正11年)頃 (東北大学史料館写真データベースから転載)

メリカのウエスティングハウス社などが自社の電気機器にKS鋼を採用しました。²⁾ KS鋼の登場は世界の電気機器の性能を格段に向上させたのです。更に、多額の特許料を得た住友は東北帝国大学に30万円(当時の金額)寄贈しました。これは、臨時理化学研究所第二部が"臨時"でない鉄鋼研究所(1919年(大正8年)改組拡充)となるための重要な原資となりました。

王座奪回とその後

KS鋼は15年間も世界記録を維持し続けました。しかし、1931年(昭和6年)、KS鋼を凌ぐMK鋼^{みしまとくしき}が東京帝国大学の三島徳七により発明されました。^{1, 2)} MK鋼(組成: 15~30Ni, 7~15Al, 少量のCu, Mn, Co, 残りFe)²⁾は、650~750度で焼き戻して作られる析出硬化型の永久磁石です。保磁力はKS鋼の3倍近くありました。MK鋼登場のニュースは金属材料研究所(1922年(大正11年)

改組拡充)にとって大変なショックでした。直ちに、本多を中心として新磁石鋼の開発が進められました。1933年(昭和8年)、増本^{ますもと}はかる、白川勇記らの必死の努力でMK鋼を凌ぐ新KS鋼(組成: 20~40Co, 10~25Ni, 5~25Ti, 残りFe)²⁾(写真3)が開発されました。僅か2年後の王座奪回でした。(写真4)

その後(1938年(昭和13年))、この新KS鋼はアメリカのゼネラル・エレクトリック社のアルニコ磁石に記録を超ますが、これらKS鋼・新KS鋼の開発は、今日のわが国のマテリアルサイエンスの先駆けとなつたのです。

参考文献

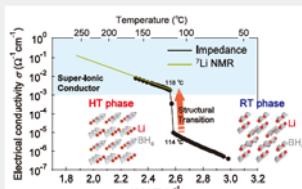
- 1) 平林眞 編、本多記念会 監修、『本多光太郎』—マテリアルサイエンスの先駆者—(アグネ技術センター、2004)
- 2) 石川悌次郎 著、『本多光太郎傳』(日刊工業新聞社、1964)
- 3) 東京天文台 編、『理科年表』(丸善、1986)

Research Index

水より軽い固体状の水素化物での「リチウム超イオン伝導」

リチウム(Li)、ホウ素(B)、水素(H)、から構成される水より軽い固体状の水素化物「リチウムボロハイドライド(LiBH₄)」が、115°C付近での結晶構造変化に伴い「リチウム超イオン伝導」を示すことを発見しました。このLiBH₄は、リチウムイオンと(ホウ素・水素が結合した)錯イオンから構成されています。室温相(図中、RT phase)では、錯イオンが障壁となりリチウムイオンの移動は制限されます。一方、115°C付近で高温相(HT phase)になると、リチウムイオンと錯イオンとの位置関係が変わることでリチウムイオンが約1000倍も移動しやすくなりま

す。これが「リチウム超イオン伝導」の発現機構と考えています。水素化物としては初めてとなるこの研究は、携帯電話やパソコンなどで広く民生・産業利用されているリチウムイオン二次電池の安全性を高めるための新たな固体電解質の開発などへの幅広い展開が期待されます。



(折茂 慎一)

KIN KEN 金研ニュース NEWS

宮城県民大学報告

宇佐美 德隆

「みやぎ県民大学」をご存知でしょうか?県内の大学や高校などが宮城県教育委員会に協力して、県民の生涯学習を支援する場として開設している講座です。金研では、この講座の一つとして「地球にやさしいエネルギーとエコ材料～太陽電池から水素まで～」を6月4日から25日の全四回の

日程で開催しました。太陽光や水素といったクリーンエネルギーを利用する社会作りのために金研で行っているエネルギー材料の研究を中心に、松岡、折茂、宇佐美が講師となり紹介させていただきました。21名の皆様からの申し込みがあり、各回とも、学会では出ないような角度からの多くの質問が出る活気あふれた講座となりました。県民の皆様の学習をお手伝いするとともに、金研での研究内容の一端を知っていただくこともできる貴重な機会として、今後も継続していくべきだと感じました。



KINKEN INFORMATION

The 4th Asian Conference on Crystal Growth and Crystal Technology (CGCT-4) 報告

宇田 聰

5月21日-24日にかけ、東北大大学片平キャンパス、仙台国際ホテルにおいて The 4th Asian Conference on Crystal Growth and Crystal Technology (CGCT-4) が開催されました。主催は、アジア結晶成長の科学と技術会議、日本学術振興会161委員会、日本結晶成長学会です。金研からはグローバルCOEが協賛となっています。4度目の会議ですが、次の2点が今回の特徴となっています。欧米に負けないアジアの結晶成

長の技術と科学に関する成果と今後の展望を得ること、結晶成長に関連する加工などの後行程の内容も重視した点です。アジア圏及び欧米から日本、韓国、中国、インドなど約20カ国からの参加があり、基調・キーノート・一般招待・特別招待68件をはじめ、口頭講演200件以上、ポスター講演180件以上と計500件以上の発表がありました。特に、若い研究者の真剣な発表ぶりは感動を呼び、最終日のグローバルCOE主催の若手研究者によるセッションは質的にも量的にも優れたものでした。このような若いアジアの研究者により、今後の結晶成長が技術だけでなくサイエンスの面でも発展していくことを確認した会議でした。



グローバルCOE主催若手研究者によるセッションの集合写真

編 | 集 | 後 | 記

8月23日から31日にかけ、大阪国際会議場にて第21回国際結晶学連合会議に参加してまいりました。思い起こせば、25年前、京都で開催された第9回国議のアブストラクトを研究室の片隅で見つけており、一度はこの国際会議に出席してみたいと長年希望していましたが、ようやく念願をかなえることができました。学生時代からの思い入れの深い学会ですから、発表する内容に関してもいつつい力を入れたくなります。もうすこし国がハイセンスにならなかつたかなとか、新しいデータをもうひとつ入れたかったなとか反省することしきりです。しかし、

少なくとも現在推進している複雑結晶構造に関するわたしの思いは伝えることができたと考えています。

本年4月より、広報担当として、本誌の編集をお手伝いさせていただいております。まだまだ、広報班のメンバーに教えて頂くことばかりですが、材料研究に対する思いが深く込められている本誌を編集する使命の重さを感じております。(杉山和正)



東北大学金属材料研究所

発行日：2008 vol.57 平成20年10月発行
編集：東北大学金属材料研究所 情報企画室広報担当
〒980-8577 仙台市青葉区片平2-1-1
TEL：022-215-2144
pro-adm@imr.tohoku.ac.jp
http://www.imr.tohoku.ac.jp/



この印刷物は大豆インクで印刷しています