

NIMS

2008.Vol.8 No.11 November

NOW

特集

クラスター ~分野融合クラスターの紹介~

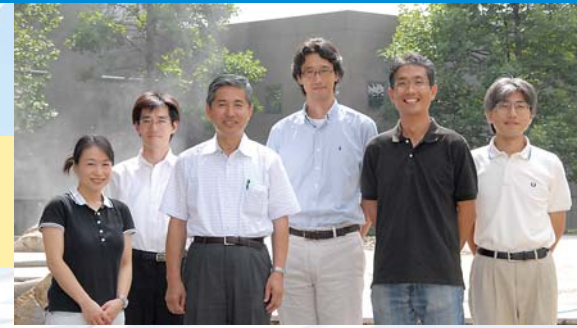
太陽光発電材料

材料のサイエンスから新たな太陽電池開発を推進



太陽光発電材料

材料のサイエンスから 新たな太陽電池開発を推進



川喜多 仁 竹内 正之 野田 武司
新倉 ちさと 鯉沼 秀臣 角谷 正友

地球規模での環境・エネルギー問題がクローズアップされる中で、再生可能なエネルギーのひとつである太陽光発電が注目を集め、ドイツやスペインなどのEU諸国に加え、中国、インド、ロシアなどでも投資が急増しています。NIMSでは、材料のサイエンスから新たな太陽電池を開発するため、4月に太陽光発電材料クラスターを発足させ、結晶系シリコン材料、薄膜シリコン系、新材料系太陽電池の研究開発を開始しました。取り組みを始めた太陽電池における材料の可能性とその技術的な課題、今後の展望について特集します。

環境とエネルギーに貢献する材料開発

昨今の地球温暖化と原油価格の高騰は深刻で、環境への配慮と資源・エネルギーの供給は地球全体の問題です。そのような状況の中、自然エネルギーを利用して燃料が要らず、CO₂を出さないクリーンな太陽光発電への転換が盛んに行われ始めています。これは無限の光エネルギーを電気エネルギーに変えるためのコストさえクリアできれば、環境と資源・エネルギー問題の切り札になると期待されているからです。

太陽電池の種類は大別してシリコン系、化合物系、新材料系に分けられます(図)。結晶系シリコン太陽電池はすでに商業化されていますが、需要の急激な拡大によりシリコン供給の問題が生じ、国内の太陽電池の生産量が落ちています。そこで、薄膜シリコン太陽電池、CIGS(CuInGaSe₂)などの化合物太陽電池の商品化が加速的に進み、また、新材料を用いる太陽電池の研究開発も盛んに行われています。しかし、これらの太陽電池は結晶系シリコン太陽電池に比べ、変換効率やコストなどの課題が残っています。

太陽電池を地球全体に普及させるには、画期的な変換効率の向上とコストの低減が必要であると同時に、大量の発電を可能とする材料資源の開発も極めて重要です。効率の向上のみを追いかけるのではなく、サイエンスとしての知見を加えていくことに着目したこの研究は、まさにNIMSが貢献できるテーマです。

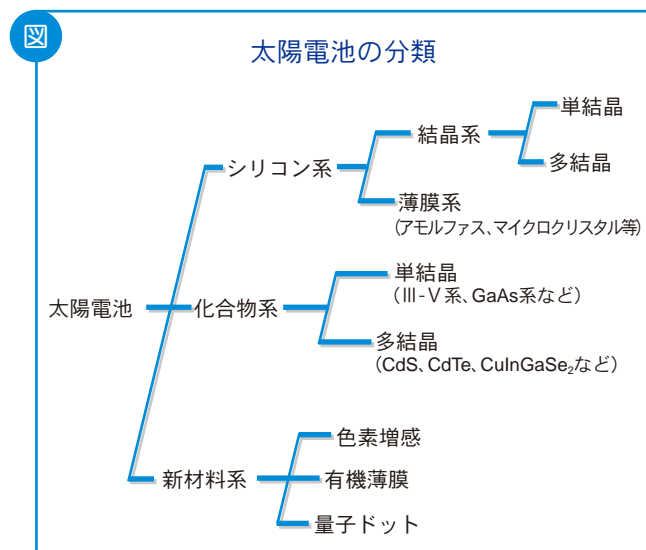
異なる材料分野の連携

太陽光発電材料クラスターは、分野を融合した材料の開発を進めることを目的に、半導体材料センター、

センサ材料センター、量子ドットセンター、ナノ有機センター、コーティング・複合材料センターの研究者が集まり4月にスタートしました。変換効率を直接的に決定する半導体材料であるシリコン、有機系、化合物系の太陽電池材料やメカニズムなどの基礎研究に取り組んでいきます。

結晶シリコン系の原料不足の解決手段のひとつとして、材料精製の反応収率を飛躍的に高める革新的なプロセスの開発に取り組めます。さらに別の手段として、シリコン原料使用量の大幅な削減が可能な薄膜系シリコンの研究開発をはじめ、III-V族窒化物半導体、有機半導体、色素増感、量子ドットなどの新材料、新物質の開発が重要な課題になります。

太陽光発電材料クラスターが取り組む6つの材料とテーマについて紹介します。



6つの材料とテーマ

1. 結晶シリコン系:ソーラーシリコンの革新的製造プロセスの開発

特別顧問 鯉沼 秀臣

変換効率と信頼性の高い結晶Si系太陽電池に必要な高純度Siの需要は、世界の生産量の半分(2万トン)を超え、顕在化したSi不足の中で私達が地球規模のエネルギーと環境に貢献するには、次のような技術戦略が考えられます。

- 太陽電池用Siを高効率・低コストに生産する革新的技術の開発
- 半導体材料使用量の少ない薄膜太陽電池の改良と量産技術の開発

基盤材料研究拠点にいる私達は、“Silicon can be a stem material for saving the earth”の視点に立って、Siプロセスを基礎から見直し、重要な技術課題の存在を予知して解決法を提案しています。近未来に予想される100GWスケールの太陽電池を視野に入れ、以下の具体的なSi材料研究に取り組めます。

1) 現行シーメンス法*における問題点の化学的解析と革新技术の提案・検証

10ナイン以上(不純物0.1ppb以下)の超高純度と単結晶を必要とする半導体用にSiemens社が開発した、塩化シランガスのCVD(化学気相成長)による高純度Si合成法の弱点は低い反応速度と反応収率(y.)にあります。高速・高収率新製造技術は、Si太陽電池に着実な進化をもたらします。Siの純度を落とさず半導体デバイスにも使えるSiの低コスト大量生産を狙った野心的研究で、当面はこれを重点テーマとし、熱力学

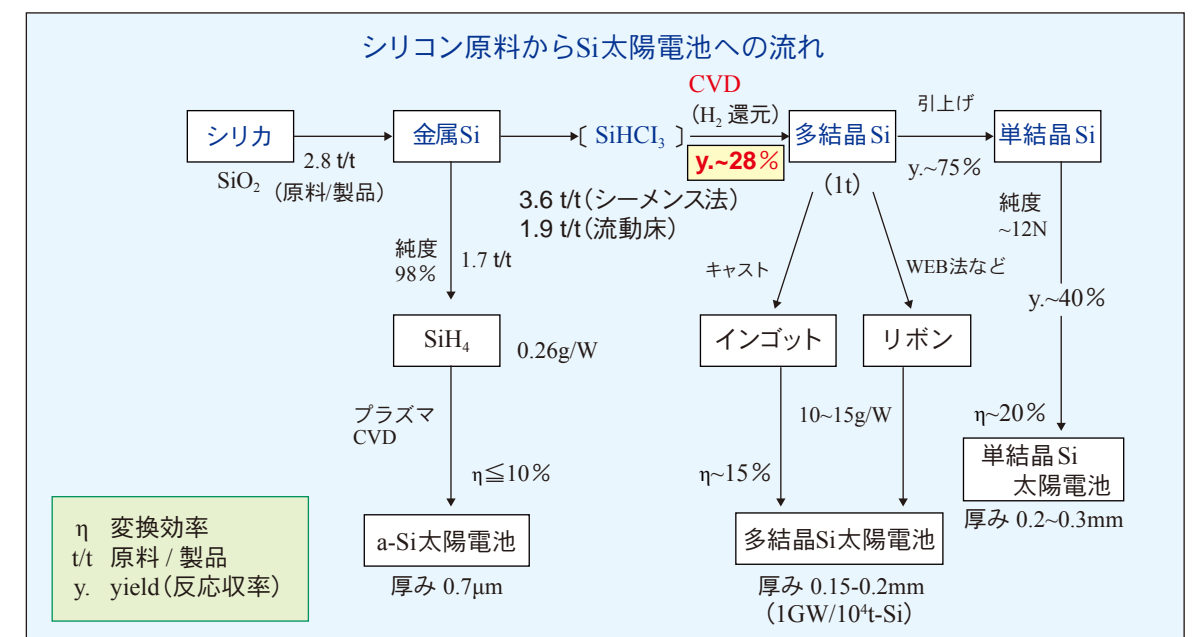
計算から明らかになった反応収率の飛躍的向上(28% → >75%)のため、新化学プロセスを提案し、NIMS内プラズマグループや東京大学等との共同研究により実証します。

2) 珪砂の炭素還元によるアップグレード(純度~6ナイン)金属シリコン製造技術の開発

シーメンス法の前段階は、塊状の珪石を炭素還元し純度98%程度の金属Siを作る反応です。反応中のガス抜きの問題をクリアし、資源量の多い砂状のシリカ(SiO₂)を炭素還元し冶金的に純度を上げて太陽電池Si原料にできれば、画期的な低コスト化が期待できます。エネルギー資源(Si原料の高純度シリカと強い日射)の宝庫とも言うべき砂漠で、Si太陽電池を作る(サハラ)ソーラーブリーダー(SSB)計画の第一歩として弘前大学との共同研究を予定しています。SSBは砂漠の太陽光発電所(Si農場)の電力で、さらに大きな太陽電池を次々と作り、(できれば)超伝導ケーブルで世界をつなごうという遠大な構想です。

NIMSが持っている材料技術力でSiと太陽電池の大規模生産を実現し、自動車を超える産業を構築して日本を新エネルギー輸出国にする、そんな夢の実現に向けて研究開発を推進し、社会に貢献していきたいものです。

*シーメンス法: 現行で最も高純度な結晶シリコンを作る方法



2. 薄膜シリコン系:アモルファスシリコン薄膜材料の光劣化制御

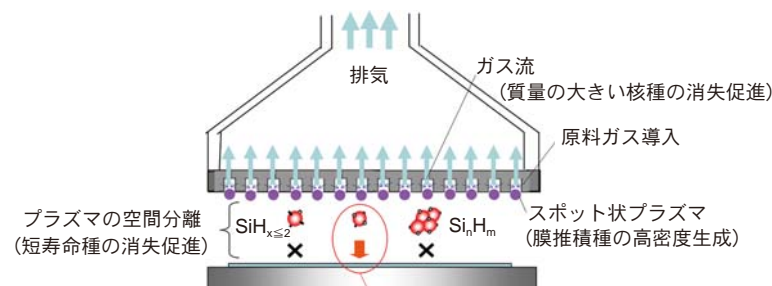
半導体材料センター 半導体デバイス材料開発グループ 新倉 ちさと

薄膜Si系太陽電池は、バルク結晶Si系太陽電池に比べてSi原料使用量が二桁少なく省資源であり、製造時投入エネルギーの回収と製造時に排出したCO₂を削減するのに必要な時間が短く低環境負荷である等の利点により、次世代型太陽電池として期待されています。しかし、現在主流の結晶Si系太陽電池と比較してエネルギー変換効率が低いため、高効率化が課題です。効率を高めるために重要となる技術的課題として、多接合太陽電池の開発(新材料研究・デバイス化)と、アモルファスSiの光劣化(ステプラー・ロンスキー効果)の制御が挙げられますが、私達はまず、後者の「アモルファスSiの光劣化制御」に取り組んでいます。

アモルファスSiの光劣化低減のためには、Si₄H₉等のSiが数個含まれる高次シラン活性種が膜成長へ寄与することによる悪影響の低減が重要であると考えられています。しかし、そのような製膜条件では膜成長速度が非常に低く、実用化には高速化が必要です。

私達は、ガス流制御マルチホロー型プラズマCVD(図 特許出願中)という新規製膜プロセス

技術の開発を通し、光安定性に優れた高品質アモルファスSiの高速製膜の実現を目指しています。ガス分解に有効なスポット状プラズマが電極表面の無数のホロー(穴)部に安定に生成するマルチホロー放電条件において、ガス流の制御を行います。高次シラン活性種は、プラズマの空間分離生成による短寿命種の消失促進効果とガス流による質量が大きい核種の消失促進効果によって、速やかに消失させます。その結果、長寿命かつ質量が小さいSiH₃活性種が生き残り、基板へ選択的に輸送させることができ、高安定・高品質アモルファスSiの高速製膜を可能とします。



質量が小さく長寿命なSiH₃を膜成長前駆体として基板へ選択輸送

図 ガス流制御マルチホロー型プラズマCVD技術の概念図

3. 新材料(半導体)系:III-V族窒化物薄膜材料 高効率化に向けて

センサ材料センター 光学センシング材料グループ 角谷 正友

太陽電池に使用する材料は光を吸収して電子を発生させ、それを外部に取り出すことが基本です。太陽光スペクトルのうち利用できる波長(エネルギー)を決める物性が半導体における禁制帯幅(バンドギャップ)となります。図に示すように、バンドギャップが異なる材料を重ね合わせて利用できる太陽光の波長範囲を広げること、すなわち太陽光の利用効率を上げることが太陽電池の変換効率を向上させる有効な手段のひとつとなります。

III-V族窒化物系半導体材料は、クリスマスツリーや信号機などに見られるように青色の光を発生させる機能があります。最近の研究では紫外線センサや光触媒効果といった光を受け取ったり水を分解したりする機能も見出されていますので、電気エネルギーに変換する太陽電池に展開することは十分に可能であると考えられます。

III族の基本元素であるGa、In、Alの混ぜ具合を調整することで原理的にバンドギャップを変えることができ、太陽光波長の全域をほぼカバーすることができます。緑や赤色の光にตอบสนองするためにInがたくさん含まれるInGaNを作ることが必要ですが、GaとInの原子半径が大きく異なるために30%以上In

が含まれる高品質なInGaNを作るとは困難なのが実情です。そこで、材料開発の点からInがたくさん含まれるInGaN薄膜材料プロセス研究を軸に、変換効率が10%を超えるIII-V族窒化物系半導体薄膜による太陽電池を作製することを第一目標に研究をしています。また、太陽電池の主流である結晶Si材料は赤色領域の光で主に発電するので、紫外線や青緑領域の光を吸収して発電する窒化物太陽電池を太陽光が入射する側に配置してSi太陽電池と重ね合わせることで変換効率の向上を目指すことが第二の目標です。

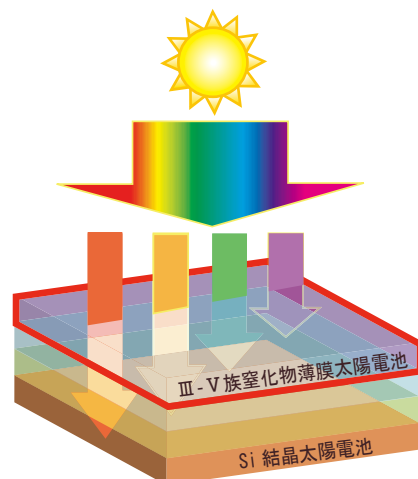


図 多段階で太陽光を吸収して変換効率を向上させる太陽電池のイメージ

4. 新材料(半導体)系:量子ドット太陽電池の基礎研究

量子ドットセンター デバイス応用グループ 野田 武司

太陽光発電素子の高効率化のために、様々なアイデアが提案されています。そのひとつとして、バンドギャップよりもエネルギーの低い光を利用して電流を取り出すことが出来れば、効率の向上が期待でき、それを太陽電池に応用した場合の変換効率は、理論上60%を超えると予測されます。そして、そのような構造を作るために、量子ドットが利用できるのではないかと期待されています。それは、量子ドットが母材のバンドギャップ中に状態を作ることを利用するものです。

大きな可能性のある量子ドット太陽電池ですが、取り組むべき課題が多くあります。例えば、バンドギャップより小さなエネルギーの光による電流が、理論で予測されるように得られるかを明らかにする必要があります。また、十分な光吸収を得るために、高品質で高密度の量子ドットの作製が必要になります。私達はNIMSオリジナルの手法である液滴エピタキシー法(量子ドットの自己形成手法の一つ)を用いて、積層量子ドットの作製に取り組んでいます。この手法を使うと、格子定数がほぼ揃った材料の組み合わせでも量子ドットを自己形成的に作ることができます。図は実際に作製したGaAs量子

ドットの原子間力顕微鏡像です。ひとつひとつの粒が電子を捕獲し、量子ドットとして働きます。実用レベルでは、この量子ドットが少なくとも数十層は必要になりますが、歪みを利用した通常の自己形成手法では多く積層すると結晶の品質が悪くなります。そのため、多層化には格子整合系のドットが有利になります。

量子ドット太陽電池はチャレンジングな課題です。私達のグループと結晶成長、光学計測、伝導計測のグループが協力し、高効率太陽電池の実現を目指して量子ドット太陽電池の研究を進めています。

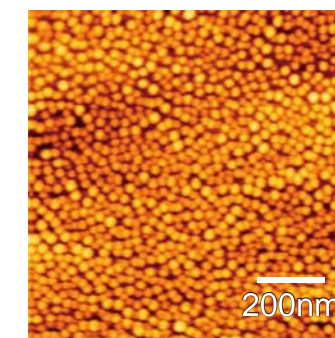


図 液滴エピタキシー法で作製したGaAs量子ドットの原子間力顕微鏡像

5. 新材料(有機)系:π電子系有機材料ならびに階層配列化法の開発

ナノ有機センター 高分子グループ 竹内 正之

有機薄膜太陽電池の開発にはπ電子を含む2重結合や3重結合から構成されている有機化合物(π電子系有機材料)のデザインと組織化が鍵を握っていると考えられます。分子内、分子間の光学的・電気化学的な物性、機能のチューニングに加え、高い電子ならびにホール移動度を示す結晶性材料の開発が、p型、n型有機半導体にかかわらず望まれています。有機薄膜太陽電池では、ナノメートルオーダーで3次的に構造制御された光電変換界面の形成と発生した電荷の効率的な輸送が必要です。そのため、異種の有機半導体をナノメートルオーダーで配列させる手法の開発が望まれます。

私達のグループでは、新しいπ電子系有機材料の開発ならびに新たな溶液プロセスでの配列化、組織化手法を開発し、有機薄膜太陽電池の高効率化に役立てることを目指しています。最近、架橋反応を利用した新たな共役系高分子*の配列手法を開発しました。共役系高分子と相互作用できる部分を2カ所以上もつ架橋分子と1次元共役系高分子とを溶液中で混合するだけで架橋分子がクリップのように働き高分子を束ね、結果として2次元シート構造が得られます(図)。現在、本手法を異種の共役系高分子の交互配列へと展開しています。

* 共役系高分子:2重結合あるいは3重結合が単結合と交互に繋がっている高分子

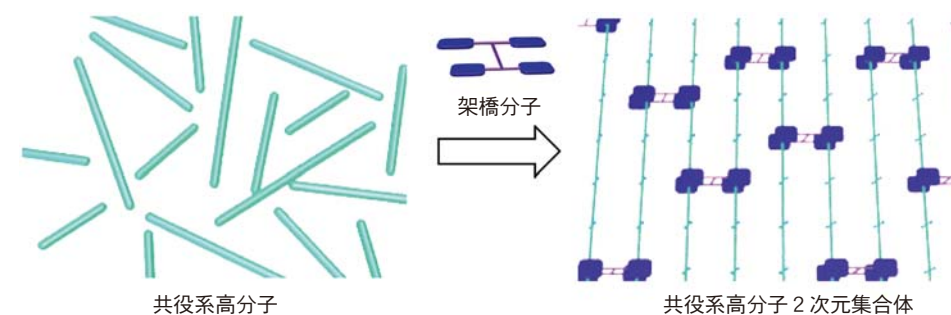


図 架橋分子により共役系高分子が束ねられ2次元集合体へと成長します。架橋子の長さ(数nm)間隔に固定化されます。結果として結晶性の2次元集合体を得られます。

6. 新材料(有機)系:色素増感太陽電池の開発

コーティング・複合材料センター コーティンググループ 川喜多 仁

色素増感太陽電池とは、有機色素を用いて光起電力を得る太陽電池のひとつです。具体的には、図に示すような構造をしています。色素増感太陽電池を含む光化学電池の特徴は光電変換反応に加え酸化・還元反応が関与する点です。また、Si太陽電池に必要な半導体製造装置が不要で、製造に必要なエネルギーが少ないことから、比較的低コストと言えます。また、色素の選択肢が豊富なため、電池を着色することや透明化が可能です。さらに、光電変換材料として微粒子の集合体を用いることで、折り曲げることも可能になります。

色素増感太陽電池の理論変換効率は30%とされていますが、現時点での最大実測値は11%です。これまで主として色素の種類や酸化チタン粒子の形状を変える試みがなされ

てきましたが、近年その進歩は滞っています。また、電池構成各部材の変換効率の損失分について理解が進んできていますが、損失の原因についてはメカニズムを含め不明なことが多いのが実情であり、実用化のためには、信頼性・長期安定性の向上に寄与する研究が重要です。

そこで、この研究では、変換効率の飛躍的な向上を目指し、酸化チタンの面方位等を制御した光電変換材料について、光電極における電荷移動機構を電気化学的手法から解明し、光電変換材料最適化のための設計指針を確立することを目的とします。また、暗時の電力供給を考慮して、電解液中のイオンを活用することで、光電極に蓄電機能を付与できるかどうかについての検証を行います。

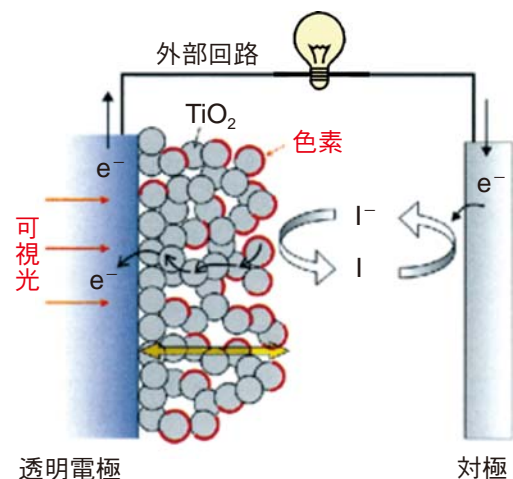


図 色素増感太陽電池の動作機構

透明電極(光電極)に光が当たると電池中の色素が励起状態となり、電子(e⁻)を放出します。e⁻は酸化チタン(TiO₂)を經由して透明電極に達し、外部に流れます。一方、放出によって不足したe⁻は、電解液中のヨウ素イオン(I⁻)から色素へと供給されます。この時点でI⁻はヨウ素(I)に変化します(酸化)が、対極から供給されるe⁻を受け取ることでIに戻ります(還元)。

今後の展望

太陽電池の飛躍的な普及のためにはエネルギー変換効率の向上だけでなく、太陽電池の寿命を延ばすということも今後の重要な課題となります。そのため、半導体の耐久性に比べ劣化しやすい周辺材料、例えば封止材等のポリマーの耐久性を高めることが、太陽光発電材料クラスターの重要な目標のひとつです。

私達が培ってきた多様な分野の材料開発力とNIMS外で培われてきた太陽電池分野の技術を融合するため、外部の経験者との交流を積極的に行うことも必要

です。今後さらにメンバーを拡大して、異なる材料を専門とする研究者の知恵を結集し、それぞれの材料の機能を高めるとともに、材料の特性を生かして組み合わせることで全体の機能を飛躍的に高め、より高性能な新規太陽電池の研究を展開できると考えています。

多様な材料研究を結集した総合力から生み出されるサイエンスに注目した新しい材料技術で、社会に貢献する太陽電池の開発を目指しています。

フェイス interview

次世代太陽電池として注目されている色素増感太陽電池は、変換効率と耐久性が低いという問題を抱えています。性能を向上するため、この太陽電池の発電原理、メカニズムの解明という基礎研究に挑むのが、国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 ナノグリーン分野太陽電池グループの韓グループリーダーです。企業での10年間の経験を元にNIMSでどのような研究を進めていくのか話を伺います。



主任研究者
グループリーダー 韓 礼元 (Liyuan Han)

国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
ナノグリーン分野 太陽電池グループ
材料ラボ 次世代太陽電池グループ

原理とメカニズムを解明して高性能化の道を拓く

企業からNIMSに来られたきっかけは何ですか。

企業では10年間色素増感太陽電池の実用化を目指して耐久性や変換効率の向上を追求してきましたが、その中で私がいつも感じていたのは、シリコン太陽電池並の変換効率と寿命を得るには、原理やメカニズムを知る基礎的な研究が必要だということです。しかし、企業では、利益に結びつかない基礎的な研究をじっくり行うことはかなり困難です。NIMSに来るということは、私にとってやりたいことを実現できる絶好のチャンスです。NIMSに移ってから、同じ色素増感太陽電池を研究する知人から「人類を救う“新しい太陽電池”の実用化に向けて、ぜひ頑張ってください」という激励の言葉をいただき、それが私にとって非常に励みになっています。

NIMSでの研究はどのように展開しますか。

私が行ってきた色素増感太陽電池の研究では、世界最高のセル変換効率11.1%を達成することができました。しかし、シリコン太陽電池の変換効率は20%を超えていますから、変換効率を現在の倍の20%くらい、また、20年の寿命をターゲットにして研究を進めていきたいと思っています。この目標を達成するには、今あるものの改良だけでは限界が見えていますから、何か画期的なアイデア、つまりイノベーションが必要です。そのイノベーションを起こすためには、基礎からやらなければなりません。

NIMSで研究をするメリットは何ですか。

中立的な立場で、視野の広い研究、自由な研究を、時間をかけてじっくり行うことができます。今の色素増感太陽電池のメカニズムを研究するには3~4年はかかりますから、それを企業で行うのはなかなか難しいことです。その点、NIMSならもう一度原点に戻って基礎や原理から追究することが可能です。また、

NIMSには優秀な材料研究者が多く、それらの研究者と連携してより良いデバイスができると思っています。そうした連携によってより良いアイデアやヒントが生まれるという相乗効果に期待しています。

かなり基礎的な研究になりますね。

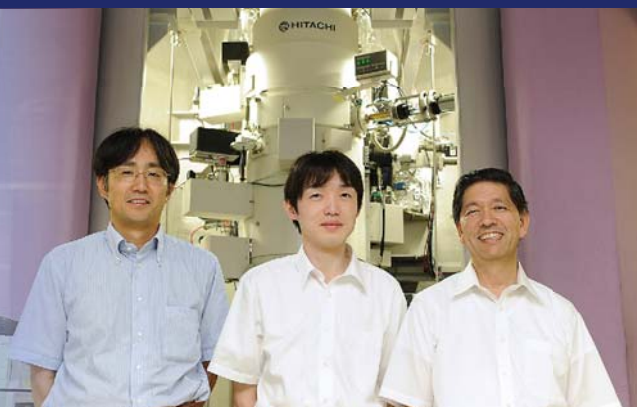
色素増感太陽電池では、今までにいろいろな材料が開発されてきましたが、なぜこの材料がよくて、あの材料が悪いのかという研究がまだ十分なされていませんから、それらを解明して、より良い材料開発指針を提示しなければなりません。また、シリコン太陽電池とは全く異なり、この太陽電池はナノ粒子を使っていて大きな比表面積をもつ界面がありますが、この界面における電子移動メカニズムは十分に解明されていません。私も今まで便宜的にシリコン太陽電池の理論を用いてなんとか説明してきましたが、研究を進めていくうちに、シリコン系とはいろいろと異なる点があることに気がきました。この異なる点を解明することは変換効率の向上を導くと思います。このように、やるべき基礎的な研究はかなり多いと思います。

応用研究はいかがですか。

まず基礎から研究して、より高性能のものをどのように作るのかを探るのが私の使命です。原理やメカニズムを解明して良い性能のものを提示したいですね。NIMSでの研究は、あくまでも色素増感太陽電池の性能を高めていくことにつきます。日本企業はもともと商品企画開発力が優れているので、高効率、長寿命な色素増感太陽電池ができれば、新規用途はいくらでもあると思います。

元素毎に原子配列を可視化できる電子顕微鏡

ナノ計測センター 先端電子顕微鏡グループ



木本 浩司 長井 拓郎 松井 良夫
グループリーダー

物質・材料の優れた特性は、しばしばナノメートル領域の微細構造によって決まります。電子顕微鏡は微細構造を直接観察する有効な手法で、その分解能は既に原子オーダーに達しています。しかし電子顕微鏡画像は基本的には「白黒」画像であり、元素分析すること換言すれば「カラー」化して原子配列を識別することは困難でした。

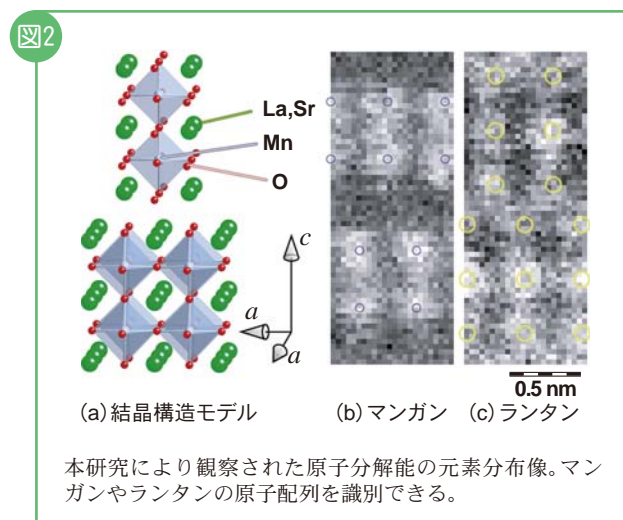
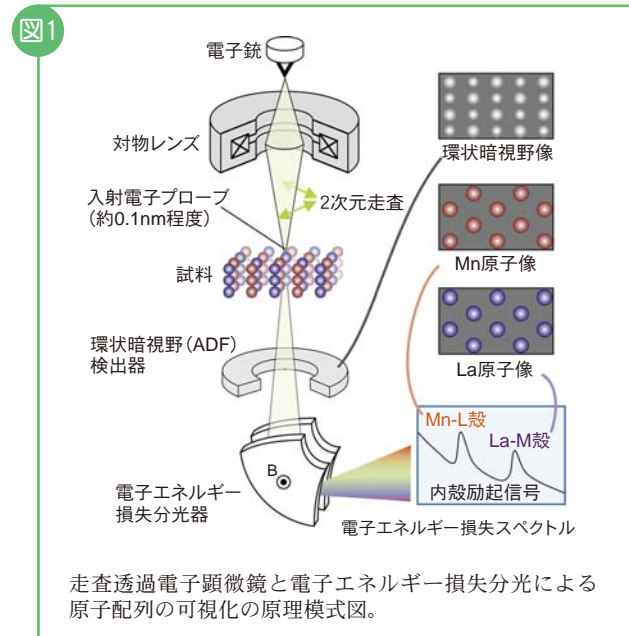
本研究では、走査透過電子顕微鏡と電子エネルギー損失分光とを組み合わせた手法(図1)を用いました。基本原理は単純で、小さく収束した電子線を試料上で走査し、透過した電子のエネルギーを計測します。透過した電子が作るエネルギー損失スペクトルには、元素固有の内殻励起信号が観察されるので、原子配列を元素毎に可視化できます。

では小さな電子線を作れば良いだけなのでしょうか？最先端装置を用いれば、原子の大きさ程度の電子線を試料に収束できます。しかし、高分解能で分析するためには、以下の物理的諸条件を満たす必要が

あり、我々はそれらに注目しました。

まず、試料中での入射電子の散乱による分解能低下の問題があります。結晶構造・方位によっては入射電子が収束した位置からはずれて伝搬することがシミュレーションから分かっており、その場合には原子配列の可視化は原理的に出来ません。また、入射電子が試料の内殻電子を励起する際、やりとりするエネルギーによって「非局在性(いわゆるボケ)」の程度に違いがあります。入射電子を、より局在した内殻電子で散乱させることにより、原子位置をはじめて正確に計測できます。NIMSは先端電子顕微鏡技術に継続的に取り組んできており、上記の物理的條件の検討も続けてきました。今回は、装置の機械的電気的安定度を向上させるなどの地道な技術開発も併せて進めた結果、世界で初めて原子配列を識別しうる元素分布像(図2)が得られました。本研究の一部は文部科学省ナノテクノロジーネットワークによるものです。詳細は下記URLをご参照下さい。

<http://dx.doi.org/10.1038/nature06352>
<http://www.nims.go.jp/jpn/news/press/press208.html>
<http://www.nims.go.jp/AEMG/recent/eels-e.html>



実用Ni基超合金の組織形態予測

超耐熱材料センター 超耐熱材料グループ



北嶋 具教 センター長
原田 広史

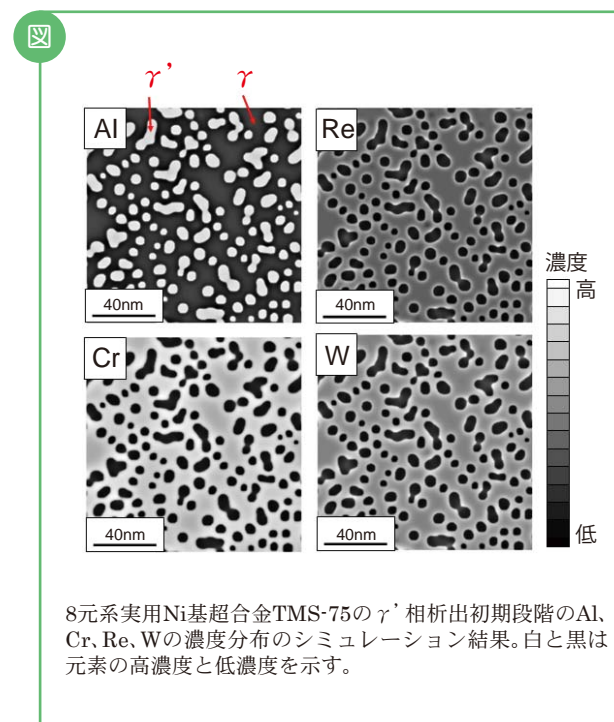
航空機エンジンやガスタービンのタービン翼の材料には、高温強度に優れたNi基超合金が用いられています。このNi基超合金の高性能化は熱機関の熱効率を向上させ、CO₂排出量低減や燃料消費節減につながるため、強く望まれています。

実用Ni基超合金にはおよそ10元素が添加されており、高性能合金を設計するためには、各元素の添加量が合金の組織や特性に与える影響について知る必要があります。実験によりこの研究を実行すれば、多大なコストと労力が必要となります。私達のセンターでは、過去の豊富な実験データに基づいた経験式により、組織や特性を予測し、成果を挙げてきました。しかし、この手法では未だ組織形態の一部を示すパラメータを予測できるのみです。組織の形態そのものを予測することができれば、効率よく合金の設計を進めることができます。そ

こで私達は、Phase-field法とよばれる理論的な計算手法を用いた実用Ni基超合金の組織形成シミュレーションの開発を行っています。

実用Ni基超合金はおよそ10元素の多元系であるにも関わらず、Phase-field法を用いた予測はこれまで3元系までしか報告されていません。この理由の一つとして、多元系において、組織変化の経路を決定する自由エネルギー曲面を各添加元素の濃度の関数として記述することが困難であることが挙げられます。そこで私達は、多元系材料の自由エネルギーや状態図を計算できるCALPHAD法という計算手法とPhase-field法を関連付ける新しい手法を提案しました。CALPHAD法で γ' 相(後述)の自由エネルギー関数に変数として用いられる構造格子の元素占有率を、Phase-field法のオーダパラメータとよばれる領域の状態を定義する変数により表現します。これにより、CALPHAD法の多元系自由エネルギー関数をPhase-field法に採用することができました。

この手法を用いることで、これまで実現しなかった実用多元系Ni基超合金の γ 相と γ' 相の組織形態の予測が可能となりました。図は8元系実用Ni基超合金TMS-75の γ' 相析出初期段階のAl、Cr、Re、Wの濃度分布のシミュレーション結果です。白い領域が元素の高濃度領域、黒が低濃度領域を示しています。このような実用レベル8元系の γ' 相析出時の組織形態変化を予測したPhase-fieldシミュレーションは世界で初めてです。今後、このシミュレーション手法が新合金開発に大きく貢献するものと期待されます。



板東NIMSフェロー、アメリカセラミックス学会からフェローの称号を授与

国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)最高運営責任者(COO)の板東義雄NIMSフェローが「アメリカセラミックス学会フェロー」に選ばれ、平成20年10月6日にピッツバーグで開催された「第110回アメリカセラミックス学会」の記念式典において授賞式が行われました。

アメリカセラミックス学会は1989年に設立され、世界60カ国以上の総数6000人を超える会員が参加するセラミックスの研究分野で最も規模が大きく、かつ活発に活動している学会です。板東フェローは同学会における継続的な活動を通じてセラミックス学の発展に多大の貢献をしてきたことが認められ、表彰を受けました。NIMSにおける同学会のフェローは岸理事長、香川領域コーディネータについて3人目です。



授賞式にて：アメリカセラミックス学会会長のL.D.Pye名誉教授(アルフレッド大学)と板東フェロー(右)

MANAの研究者2名がつくば賞を受賞

“ナノシート”という新しいナノ物質を開拓した業績で、国際ナノアーキテクトニクス研究拠点(MANA)ナノマテリアル分野ソフト化学グループ佐々木高義主任研究者と長田実MANA研究者が第19回つくば賞を受賞しました。

平成20年10月10日、つくば国際会議場で第5回江崎玲於奈賞と第19回つくば賞の授賞式が行われ、つくば賞にはMANAの2人の研究者が選ばれました。受賞研究は「無機ナノシートの創製とその集積化による機能性材料の開発」です。

自然界にはグラファイトやマイカのように二次元方向に原子同士の強い結合で広がった層が積み重なってつくられた層状の化合物があります。こうした化合物を化学反応で層一枚ごとにはがして得られるのがナノシートです。受賞した2人は、このナノシートの固有の機能を生かして様々な材料をつくり出しました。

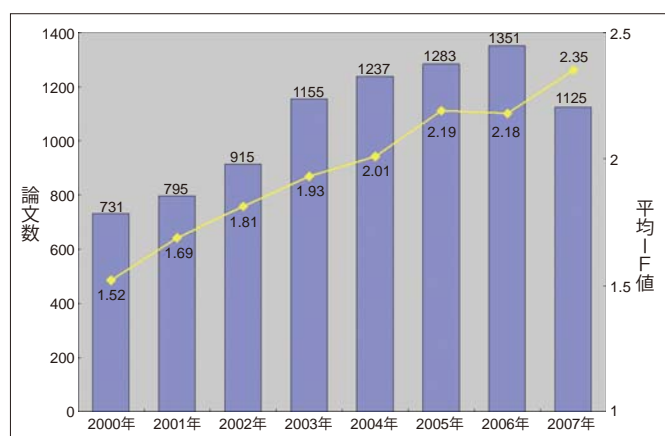


授賞式にて：左から橋本昌茨茨城県知事、(財)茨城県科学技術振興財団 江崎玲於奈理事長、佐々木高義MANA主任研究者、長田実MANA研究者

NIMSの論文被引用数が4位にランクアップ

2008年9月のトムソンサイエンティフィック社のEssential Science Indicators (ESI)のマテリアル・サイエンス分野における論文被引用数が、NIMSが独立行政法人になる前の2000年と比較して5.4倍となり、世界ランキングは31位から4位へと飛躍的に上昇しました。

また、2007年にNIMSの研究者が、ESIに収録される学術雑誌に発表した論文(SCI論文)は1125を数え、論文が掲載された雑誌のインパクトファクターの平均値は2.35と過去7年で0.83増加しています。これらの事実は、量から質への転換を図っているNIMSにとり、研究者が着実に研究成果を上げ、高レベルの論文数を維持しながら、より影響度の高い雑誌に発表していることを示すものです。



NIMSの投稿論文数の推移 (トムソンサイエンティフィック社提供のWeb of Scienceデータベースをもとに分析)

お詫びと訂正：前号(NIMS NOW 2008.Vol.8 No.10 October)のNIMS NEWSにおける「鈴木恒夫前文部科学大臣、山内俊夫前文部科学副大臣がNIMSをご視察」の記事について表記に一部誤りがありました。正しくは「山内俊夫前文部科学副大臣」です。お詫びして訂正いたします。

原子ネットワーク物質に関するMANA-EUワークショップ開催報告

平成20年9月14日～16日の3日間、NIMSにおいてMANA-EU Workshop on Atomic Network Compounds for New Energy Applicationsを開催しました。

欧州の6カ国(ドイツ、フランス、スイス、オーストリア、スロバキア、ウクライナ)からProf. Yuri Grin (マックスプランク固体化学物理研究所)、Prof. Anke Weidenkaff (スイス連邦素材研究所(EMPA))、Prof. Peter Rogl (ウィーン大学)、Prof. Jean-Francoise Halet (CNRS, レンヌ大学)をはじめとする11名の著名な研究者を招き、日本の研究者と共に、クラスターや二次元ネットワークの原子ネットワークを有する物質に関する研究発表を行いました。新しい概念に基づいたエネルギー材料の研究開発に関するグループ討論や活発な議論を通じ、原子ネットワーク物質の固有の性質やネットワークに内在する低熱伝導率などの機能を活かす重要性や道筋について貴重な知見が得られるなどの大きな成果がありました。



ワークショップの講演風景 (NIMS並木大会議室にて)

量子ビームテクノロジー3機関連携第1回合同研究会開催報告

平成20年10月7日、NIMSにおいて、量子ビームテクノロジー3機関連携第1回合同研究会を開催しました。この連携は、物質・材料研究機構、理化学研究所、日本原子力研究開発機構の3機関の間で、互いの長所を活かして量子ビームテクノロジーを進展させることを主な目的に、平成18年12月20日に締結されました。

第1期(平成21年3月31日まで)は、「燃料電池システム用キーマテリアルの開発」と「量子複雑現象の研究」を具体的なテーマに掲げ共同研究をしています。これまでは各テーマで研究会を行ってききましたが、今回は第1期の最終年度であることから合同開催し、午前に第1期の総括、午後には個別の研究発表報告および次期に向けての方針を話し合うパネルディスカッションを行い、参加者した59名による活発な討議が行われました。



参加者の皆さん

潮田フェローがIUPAP会長に就任

平成20年10月13日～17日の5日間、NIMS千現地区において開催された「国際純粋・応用物理学連合(IUPAP・The International Union of Pure and Applied Physics)第26回総会」で、NIMSの潮田資勝フェローがIUPAP会長に就任しました。

1922年に13カ国で発足したIUPAPは、現在59の国と地域が加盟する世界の物理学会の連合体となり、その発言や活動が大きな影響力を持つ、物理学会における国連のような役割を担っています。日本人がIUPAP会長に選出されたのは、潮田フェローが二人目です。平成20年10月から3年間の任期中に、国際協力の推進、物理定数に関する国際合意の形成、科学者の自由な交流や物理学研究と教育の促進など、世界の物理学会が抱える様々な課題に対し、リーダーシップを発揮して取り組むことが期待されます。

本総会のために世界中の物理学会からNIMSを訪れた100名を超える研究者には、NIMSの研究者との交流やラボツアーへの参加を通じて、NIMSへの理解を深めていただく良い機会になりました。

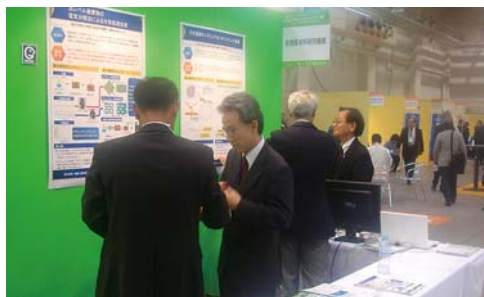


IUPAP会長就任のあいさつをする潮田フェロー

北陸技術交流テクノフェア2008 出展報告

平成20年10月23日・24日の両日、福井県産業会館において「北陸技術交流テクノフェア2008」が開催されました。19回目の開催となる本展示会は、北陸内外の産・学・官が一堂に会して、その製品開発力・技術力を展示によって紹介し、また北陸発の新産業・新技術の創出を振興することを目的としています。北陸・近畿圏を中心とした幅広い地域からの民間企業、研究機関、大学・高専、公設試験場、TLO(技術移転機関)等の参加を得た技術展示は、企業関係者や研究者・技術者だけでなく、一般の参加者にも高い関心をもって迎えられ、来場者数は2日間で延べ19,872人に及びました。

NIMSが出展したセシウム、ストロンチウムなど放射性元素の濃縮回収技術、橋梁等材料の腐食モニタリングの技術シーズは、当地域が有する原子力関連施設や特有の風雪害・塩害などの事情から来訪者の高い関心を集めたほか、地域の研究者・技術者との活発な討議を得ることができました。今後の研究連携が期待されます。



来場者とNIMS研究者との討議の様子

第6回アジア電子セラミックス会議 開催報告

平成20年10月22～24日の3日間、第6回アジア電子セラミックス会議が、NIMSと日本セラミックス協会／電子材料分会の共催で、NIMS千現地区およびつくば研究交流センターにおいて開催され、アジアを中心に約300名が参加して、130件の口頭発表と80件のポスター発表が行われました。

22、23日にはNIMSのアドバイザーボードメンバーでもあられた元東京大学教授の故柳田博明先生を記念する国際シンポジウムが催され、柳田先生と親交の深かった著名な科学者を講演者に迎えて、先生の電子セラミックスに対する大きな功績を偲びました。

また、24日の元湘南工科大学教授の故岡崎清先生を記念する岡崎国際シンポジウムでは、環境面を配慮した非鉛の圧電体の研究やナノ粉体をプロセスに取り入れていく試みなどが多く紹介され、今後の産業界における技術開発の方向性が示唆されました。今回の会議では企業研究者・技術者の発表が活発に行われたことが、他に類を見ない特徴です。



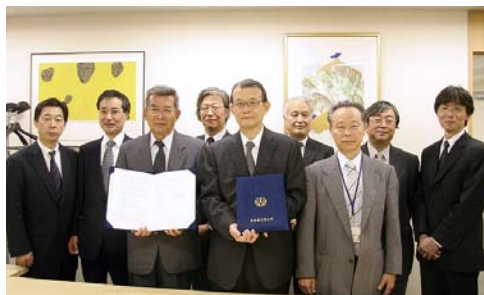
ポスター発表会場にて

NIMSと名古屋工業大学が連携協力協定を締結

～セラミックス研究教育の充実による人材育成の強化及び新材料開発による社会貢献に向けて～

平成20年10月24日、NIMSと名古屋工業大学(名工大)は、NIMS東京会議室において、「連携・協力の推進に関する基本協定」および「連携大学院に関する協定」を締結しました。これらは、相互の研究能力と人材を活かし、連携・協力を促進することにより、国内外の学術および科学技術の振興と有為な人材の育成に役立つことを目的としています。

NIMSと名工大は、従来からセラミックス関連分野において、有害物質(鉛、カドミウムなど)を含まない環境低負荷型照明・表示材料の開発、セラミックス開発の基礎になる材料の超精密な構造決定などの共同研究を進めるとともに、セラミックス研究教育の世界拠点形成に向けた協力を行ってきました。本協定の締結により、材料科学で世界有数の実績を持つNIMSの研究者が協力し、セラミックス分野を中心にした連携大学院を実施することで、名工大の大学院教育の一層の充実を図るとともに、エネルギー・環境・バイオ関連材料研究での共同研究を一層活発化して、国内外の学術および科学技術の発展に大きく貢献するものと期待されます。



締結後の両機関関係者 松井名工大学長(左から3人目)と岸NIMS理事長(左から5人目)