

日本MRS ニュース

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

発行 © 一般社団法人 日本 MRS 事務局
〒231-0002 横浜市中区海岸通 3-9
横浜ビル 507D
<http://www.mrs-j.org/>

||||||| やあ こんにちは |||||||

スパッタプラズマ制御技術と機能性材料開発への応用を目指して

株式会社エフ・ティ・エスコレーション 代表取締役 ^{かどくら} 門倉 ^{さだお} 貞夫



1960年代の初期「代表根指定法」という自動制御理論を学び、帝人(株)ではその実用価値を体験し物の見方をその後のさまざまな対処の仕方に反映させてきた。入社後約10年間は工場設備の自動化や新設備への対応で、この制御理論をベースにシステム開発に取り組んだ。その指導原理はシミュレーションによる制御パラメーターの効果を予測するものであったが、体験を深めることにより設計段階の途中で最終結果を予測することが出来るようになった。代表根指定法では多次元複素関数の方程式から、フィード

バックシステムの安定動作を実現する制御関数として減衰を決める定数(実数)と振動周波数を規定する制御パラメーター(虚数)を平易に導くことができるのを特徴としている。その後は複雑に入り組んでいる課題に直面した場合の取組み方や、最も影響している要素の考察とか、解が見出せるかといった判断をする際には、この代表根指定法が示唆する思考法が小生の道標となって久しい。以下にスパッタプラズマ応用分野での体験例を紹介する。

1970年代の後半から岩崎俊一博士(現東北工業大学理事長)指導による学振144委員会(垂直磁気記録研究会)に入会したのを契機に、スパッタ法によりポリエステルフィルム(PET)等の高分子基板にCo-Cr合金垂直薄膜やパーマロイ薄膜等を形成する垂直磁気記録媒体の研究開発に取り組む機会を得た。この技術開発では、垂直磁気異方性結晶粒の成長を低温基板に形成できる条件が見出せるか、かつ将来の機能性材料開発への道を模索するポテンシャルがスパッタ技術にあるかという視点で挑戦したことを思い出す。1年間の探索実験試作結果や薄膜プロセスに関するそれまでの学会報告(真空中で形成する薄膜構造の性質とプラズマ衝撃のエネルギー状態)の考察から、低温フレキシブル基板へのCo-Cr合金垂直薄膜形成には新技術創成でしか展望が開けないことを考察した。その対応策の原理的可能性を見出したのは東工大・直江正彦博士(現東工大名誉教授)主導の対向ターゲット式スパッタ法(FTS)との出会いであった。1980年、産学共同の手本となろうと約束を交わしてから現在に至るまで機能性材料開発に最適と考えるFTSプラズマ制御技術の深化と量産技術開発をメインに取り組んでいる。

ところで、垂直記録(原子サイズまで記録密度を高めることのできる究極のメモリー)はCo-Cr合金からなる原理的発明から三十年の歳月を経て垂直ハードディスクとして実用化された。このハードディスクは情報化社会の深化発展には無くてはならないインフラとして人類の知的財産の担い手として更なる進化を続けている。

微細加工や材料合成に必要なプラズマプロセス技術は、これまでの二十数年で飛躍的に発展してきているが、次世代のニーズに応える新しい技術の開発はプラズマ応用には欠かせない課題であり、多くの関連学会で成果の報告や情報交換がなされている。特に、有機ELに代表される有機機能膜の界面、化合物薄膜界面、

酸化や窒化薄膜の多層膜形成等では、従来の堆積界面と対向配置されるスパッタ(蒸発)面とでプラズマ空間を形成するプロセスでは高いエネルギー種(γ 電子、負イオン、反跳Ar)が堆積界面での衝撃によるダメージと生産性との相反する関係が顕在化している。FTSでは対向配置するターゲット間に閉じ込める電磁場を設けることによりプラズマ空間を基板表面から分離することで、スパッタされた高いエネルギー種が堆積基板表面を直接衝撃しにくいという原理的な特長を有する。かつ、ターゲット表面から射出される高エネルギーのスパッタ粒子、反跳Ar、 γ 電子や負イオン原子は対向ターゲット間で往復しながら衝突することで、基板に飛散するスパッタ粒子の運動エネルギーは蒸着や従来のスパッタと比べて5~10倍高い状態で基板表面に移送され、表面で拡散固化するためモフォロジーは均質で境界に欠陥の見えない緻密な組織を再現性良く形成できる。このFTSによる機能性材料への応用効果は1980年代から材料創成やその応用の学会分野で高く評価されているが、産業界に必要な大型化技術については未だ認知されるに至っていない。小生は、次世代産業インフラとして産業界に認知される改良型NFTS量産型プラズマ源を主体にして、研究から量産までの開発効率を高めるインフラの提供を目指した会社を1996年に設立し現在に至っている。

五十年前でも技術革新による技術の変化や応用展開力は今と変わらないと考えるが、その速度は情報技術の進展に応じてグローバルに拡大を加速し続けている。一方、スパッタプラズマ制御の視点から薄膜形成を考えると、ターゲット表面に電界エネルギーを付与した高エネルギー原子を衝突させてターゲット表面層を形成している電子・原子結合を破壊飛散させ、飛散した原子を所望の基板に堆積するプロセスである。電磁界のエネルギーを利用して発生させたプラズマ状態の原子、電子を空間移送して基板表面の原子層に運動エネルギーを吸収させながら固体として薄膜を合成するという原理は不変である。固体を構成する原子と電子の結合エネルギー状態より桁違いに大きな運動エネルギーの原子衝撃により確率的に固体からプラズマに変換することで空間を隔てて原子を移送し、ガラスやプラスチックといった異種界面にターゲットを構成する原子が数十層程度で形成され機能を発現する時代になって久しい。環境、エネルギー、IT関連、更には宇宙産業での機能性薄膜形成にはスパッタプロセスを巧みに工夫し応用する技術の高度化は避けて通れない。NFTSプロセスでは運動エネルギーの高い電子を対向する両ターゲット表面近傍と対向空間に拘束できる電磁界とターゲットからの発生熱を効率良く吸収する機構をプラズマ源に採用するとともに、量産に必要な大型プラズマ源でも小型プラズマ源をシリーズに配列するのと類似の機構に仕上げるのができた。最近では、NFTSプラズマ源による薄膜のモフォロジーが従来の柱状構造と異なり優れた耐久性や多層膜界面の平坦均質性だけでなく、有機膜界面や化合物半導体界面等でのダメージ改善といった応用分野で注目されるようになってきた。このNFTSプラズマ源については構造的な空間配置、電磁界及び真空中ガス流制御の視点から薄膜特性のニーズに対応したプラズマ制御の深化が期待できるので、各種用途への薄膜要請に必要なインフラとして大成させたいと願い努力を傾注している昨今である。



トピックス

各種機能水の評価法について —電解水、磁気処理水を例に—

神奈川大学理学部化学科 教授 にしもと ゆうこ 西本 右子

1. はじめに

機能水は様々な希薄水溶液に物理的・化学的な処理を施すことで、有用な機能が付加された溶液と考えることができよう。機能水の例を表-1に示した。原水に純水でない水道水や地下水などが用いられているため、処理と機能との関連に明確な再現性が得られていないことが多い。また、処理の持続時間、処理に対する水温や溶存気体等の影響が無視できないことが多く、発現した機能の分析法も充分確立されているとはいえない。以下には純水から調製した水溶液を例に分析した結果を中心に紹介する。

表-1 各種機能水の例

機能水の例	処理の例
電解水	電気分解
アルカリイオン水	電気分解
磁化水	磁気処理
超音波処理水	超音波処理（照射）
鉱物・セラミックス処理水	鉱物・セラミックスとの接触
純水、RO水、脱イオン水、蒸留水、超純水	不純物の除去
上記の複合処理水	上記の複合処理

2. 電解水の場合^{1,4)}

電解水は電解助剤としてNaClを添加して水道水を電気分解して得られた溶液を指すことが多いが、添加する電解助剤、電解装置の構造（陽極水と陰極水を隔膜で仕切る）、電解の電流・電圧によって性状の異なるいくつかの水溶液の総称といえる。名称も充分統一されているとはいえない。表-2に電解水の例を示した。機能水学会の名称に準じるが、議論の余地はある。

表-2 電解水の例

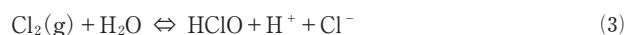
名称の例	pH	調製方法	主な有効成分
強酸性電解水	2.7以下	隔膜を有する電解装置でNaClを電解助剤とした電解で得られた陽極水	HClO
弱酸性電解水	2.7~5.0	隔膜のない電解装置で2~6%塩酸を電解後水道水で希釈	HClO + ClO ⁻
微酸性電解水	5.0~6.5		ClO ⁻
電解次亜塩素水	7.5~		NaClO
強アルカリ電解水	11付近	陰極水	NaOH, H ₂
アルカリイオン水	9~11	隔膜を有する電解装置で乳酸カルシウムを電解助剤とした電解で得られた陰極水	Ca(OH) ₂ , H ₂

ここではCl⁻を含む水溶液を電気分解した際に生じるCl₂が水に溶けて生成した次亜塩素酸（HClO）を含有する電解水についての分析、評価法を中心に示す。これらの電解水は即効的な殺菌効果を示すため、評価法は遊離有効塩素が中心となる。

陽極での反応は以下の式で表される。



生じたCl₂は以下の式(3)に示されるように、水中でHClOを生じる。



HClOは以下の式(4)に示す平衡関係にあるので、HClOとClO⁻の割合はpHで決まる。



図-1には電解水のpHを変化させた際のUVスペクトルを示した。232 nmの吸収はHClO、292 nmの吸収はClO⁻によるものである。pHの上昇に伴い232 nmの吸収強度が減少し、292 nmの吸収強度が増加する。255 nm付近には等吸収点が観測される。遊離有効塩素としてHClOとClO⁻の分別定量ができる方法である。また電解操作を施さずに試薬から調製した水溶液も性状、殺菌効果共に差異がないことが確認された。

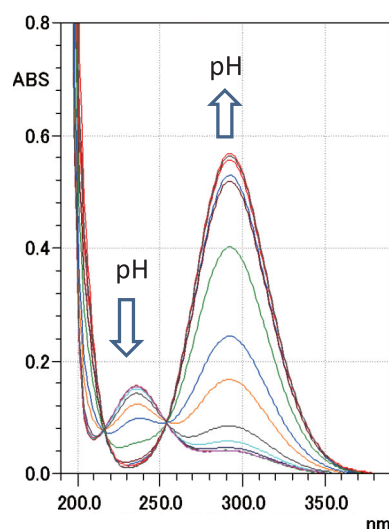


図-1 電解水のUVスペクトル

HClOは反応性が高く、一般にシステイン（Cys）やメチオニン（Met）のような含硫アミノ酸を酸化し、タンパク質のトリプトファン（Trp）、チロシン（Tyr）、ヒスチジン（His）残基も酸化して三次構造をとることが知られている。pH 2.5~pH 12の電解水モデル溶液を用いて、グリシン（Gly）、Cys、グルタミン酸（Glu）のトリペプチドであり、動植物界に広く存在するグルタチオン（GSH）への作用を¹³C NMRによって検討した。図-2にはGSHとHClO（モル比1:1）の¹³C NMRの結果を示した。アミノ基部分での変化が大きく、アルカリ側では相互作用が弱くなった。*S. aureus*, *E. coli*, *P. aeruginosa*を用いて行った殺菌効果試験結果より、アルカリ側ほど即効的な殺菌効果を示さなくなることがわかり、¹³C NMRの結果と相関がみられた。

電解水ではOHラジカル等の活性酸素種の存在も指摘されている。検討の結果、pH 3~9.5ではスーパーオキシド（O₂⁻）が観測され、pH 12付近ではOHラジカルといくつかの活性酸素種

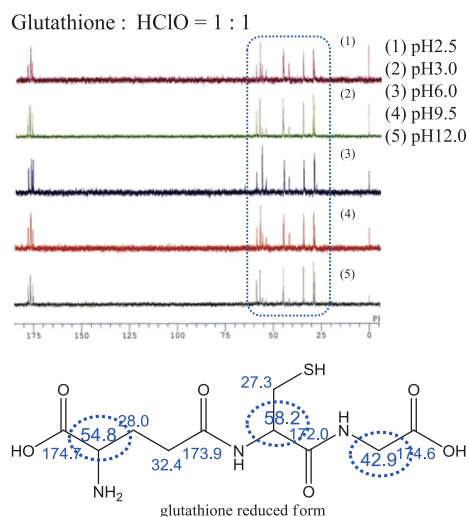


図-2 電解水の殺菌効果に対する pH の影響 (Glutathione との相互作用: ^{13}C NMR)

が重なったピークが観測された。スーパーオキシド発生量は pH 9.5 付近が多いこと、酸化性物質の生成も pH 9.5 付近が多いことがわかった。溶存酸素量は影響しないことが確認された。

3. 磁気処理水の場合^{2,3)}

NaCl 水溶液では磁場で凍結させると塩と水の共晶の融解ピークが変化する。図-3 に D-アスパラギン (Asn) を 2 mmol/L 含有する NaCl 水溶液を磁場で凍結させた試料の DSC 融解曲線の例を示した。

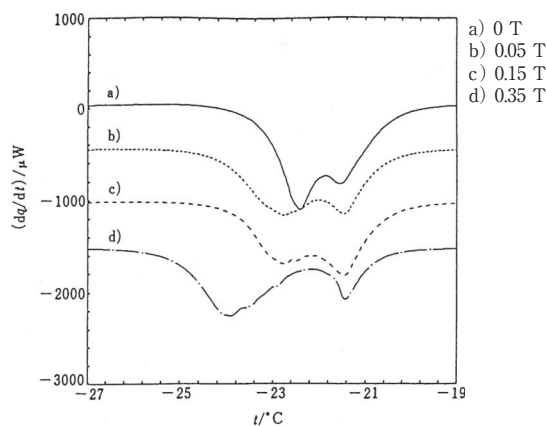


図-3 D-Asn を 2 mmol/L 含有する 0.1 mol/L NaCl 水溶液の共晶の融解過程に対する磁場の影響

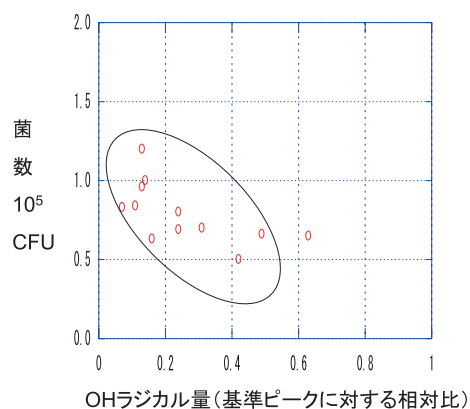


図-4 塩の水溶液の磁気処理による OH ラジカル量と *E. coli* に対する抗菌試験結果

溶液状態で磁気処理を施すと OH ラジカルの増加が観測される。10 mmol/L の NaCl, KCl, CaCl_2 , MgCl_2 水溶液をねじ口試験管に入れ、中心磁場が 80 mT と 120 mT の磁石で 30 回処理した溶液の OH ラジカルの変化と *E. coli* に対する抗菌試験の結果検討したところ OH ラジカルの発生量が多いほど菌数が少なくなっており、磁気処理の抗菌作用への関与が考えられた。図-4 に結果を示した。

4. おわりに

抗菌作用を示す機能水として電解水と磁気処理水を取り上げ、機能水の分析法を示した。一般の機能水では原水によって結果が異なることが多い。機能発現の要因を把握した上での分析が重要となる。

参考文献

- 1) 岩沢篤郎, 中村良子, 井上 啓, 丹羽友和, 西本右子, 強酸性電解水の殺菌効果に対する pH 及び共存塩濃度の影響, 防菌防黴誌, **32**, 301-306 (2004).
- 2) Shizuo Fujiwara and Yuko Nishimoto, Magnetic Field Effect on Freezing of Aqueous Sodium Chloride Solution in Presence of Oxygen, *Analytical Sciences*, **8**, 873-874 (1992).
- 3) 岩沢篤郎, 高橋法子, 中村良子, 西本右子, 低濃度塩水溶液に紫外線照射・磁気を処理した後の活性酸素生成と殺菌効果について, 防菌防黴誌, **36**, 285-291 (2008).
- 4) 岩沢篤郎, 原野 綾, 龜山由貴, 中村良子, 西本右子, 次亜塩素酸の殺菌効果に対する pH の影響, 防菌防黴誌, **37**, 243-252 (2009).

連絡先

〒259-1293 神奈川県平塚市土屋 2946
神奈川大学理学部化学科 西本右子
Tel: 0463-59-4111
E-mail: y24moto@kanagawa-u.ac.jp

ご 案 内

■協賛シンポジウム案内

主催 Phantom Foundation-MANA/NIMS, TNT Japan (Trends in Nanotechnology) 2014 (<http://www.tntjapan.org/JPN/index.php>)、日時・場所 2014 年 1 月 29 日(水)~31 日(金)、東京ビッグサイト国際会議場(会議棟 7F)、東京都江東区

有明 3-11-1、世話人・連絡先 物質・材料研究機構 (NIMS) 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA) 中山知信, nakayama.tomonobu@nims.go.jp, Tel: 029-860-4129, Fax: 029-860-4886



■研究所紹介

東京工業高等専門学校 産業技術センター

東京工業高等専門学校電気工学科 伊藤

ひろし 浩・東京工業高等専門学校教育コーディネーター
東京工業高等専門学校総合教育支援センター長さ さ き けい い ち
な が わ お さ む
佐々木桂一
中川 修

1. はじめに

東京高専・総合教育支援センターを構成するひとつの組織として産業技術センター（産技センター）が置かれ、そこには、先進的な技術開発や研究を行うために必要不可欠な研究設備が整備されている。産技センターの重要な使命のひとつとして、本校の学生実験や卒業研究など、教育に対する支援活動が挙げられる。さらに、その研究設備を地域企業の発展に役立てるための産学連携も積極的に推進している。設備を活用した受託試験や技術相談だけでなく、専門領域の知見を有する本校教員との共同研究や受託研究にも、数多くの実績がある。今後も、より一層先端の実験・研究設備を充実させ、産業界と教育機関との連携を強化して、学内外でトップエンジニアの育成に注力するとともに、地域社会の発展に貢献していきたいと考えている。

本稿では、産技センターの業務内容や主な設備を紹介するとともに、近年行われた共同研究や受託研究の一例を報告する。

2. 産技センターの業務

地域連携に関する産技センターの主たる業務内容は、下記の4つである。本校では、専任のコーディネーターが企業等のニーズと本校教員のシーズを把握し、両者の連携を図っている。

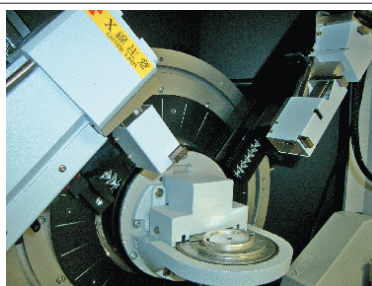
2.1 共同研究

本校の教員と企業・機関の研究員が共同で研究を行っており、毎年、特許出願に至る成果が数件出ている。

表-1 技術相談の分野例

学 科	技術相談の分野例
機械工学科	・先端金属材料の加工技術および炭素繊維複合材料の成形と試作 ・流体機械に関する種々の研究、開発課題
電気工学科	・電磁波の散乱現象 ・LSI 設計から半導体、電子材料の薄膜技術や評価技術
電子工学科	・信号処理全般 ・薄膜形成、プラズマ/イオンプロセス、薄膜材料評価
情報工学科	・マイクロコンピュータ制御 ・近距離無線端末を利用した情報閲覧・情報提供サービスを行うシステム
物質工学科	・JIS などに基づく各種水質測定、生物試験の実施や新規手法開発 ・無機材料の表面分析
一般教育科	・森づくり ・英語、フランス語、英語音声教育に関する質問

表-2 産技センターの主な測定装置

ESCA 光電子分光(XPS, UPS, AES)複合分析装置
アルバック・ファイ(株)製 Model 5600X 線回折装置
ブルカー・エイエックスエス(株)製 D8 Advance電子線三次元粗さ解析装置
(株)エリオニクス製 ERA-8000光造形装置
(株)ディーメック製 SCS6000低真空電界放射型走査型電子顕微鏡
(SEM 部) FEI 製 Quanta250 FEG
(EDX 部) Oxford Instruments 製 INCA Energy 250 x-act蛍光 X 線分析装置
PANalytical 製 PW2400

2.2 受託研究

地域企業からの委託に基づいて本校教員が研究を行い、その成果を委託企業に報告している。

2.3 受託試験

東京高専にある設備を活用して、測定・分析・評価等を行う。試作品の開発・試作も行っている。

2.4 技術相談

企業のエンジニアや一般の方の科学技術に関する相談や情報の提供を行っている。専門学科および一般教育科の教員が、それぞれの専門分野を担当している。その例を表-1 に掲載する。

3. 産技センターの主な装置

産技センターの代表的な装置を表-2 に掲載した。これらの装置による様々な分析、測定データが、受託研究・共同研究等に役立っている。

4. 産技センターの連携事例

4.1 共同研究の事例

(1) 「森のアワビ」養殖技術の開発

八王子市の(有)アミネックスは、全国で初めてアワビの「閉鎖循環型陸上養殖」に成功した。閉鎖循環型は人工海水を使って養殖し、汚れた水をろ過や殺菌システムにより浄化し、外部に排水を出さない設備であり、海水を使わないことと環境汚染を起こさないことが特徴である。

平成 20 年 6 月に工場内に水槽と、ろ過装置を設置して養殖を始め、2 年後には、海水を汲み上げて使う従来の「かけ流し養殖」と同程度の生存率を達成した。この養殖成功に大きな力を発揮したのが東京高専との共同研究である。平成 20 年の養殖開始時に、同社より本校のコーディネーターに相談があり、「水」に関する豊富なノウハウや分析機器を持つ物質工学科教員との共同研究が実現した。研究期間中、設備導入に関する相談や人工海水の分析、排泄物の処理方法のアドバイス等多岐にわたる指導を行うほか、本校学生が定期的に処理槽の海水を採取し本校で分析を行った。

(2) 「柿渋メッキ (AT-21)」の商品化

八王子市のアートビーム(有)が、柿渋を主原料とする新しいメッキ材「AT-21」を開発した。この商品はポスト 6 価クロムの本命商品として話題を集めている。従来、クロメート処理に使われていた 6 価クロムは、RoHS 指令、ELV 指令等により特定有害物質に指定されている。大手メーカーはその対策としてグリーン調達基準を設定し、納入業者に対して部材納入に際して、有害物質が含有するか検査するように求めたことから、6 価クロムは実質的に使用禁止となった。6 価クロムの代替品として決定的なものは出現しておらず、世界中でその開発が急がれていたのである。

平成 20 年 2 月より本校物質工学科教員との共同研究が始まり、本校は技術指導や分析を行った。約 2 年にわたる地道な研究活動の結果、平成 22 年 6 月には音響機器メーカーの部品として AT-21 が正式採用された。

4.2 受託試験例

(1) 金属板表面の深さ方向分析

アルバック・ファイ(株)製 ESCA5600 にて、金属板表面の膜厚分析を行った。30 nm ごとに 3 元素 (金属 A、金属 B、酸素) の組成比を調べながら掘り進め、金属 B の酸化物基板上に金属 A が 500~600 nm の厚さで存在していることが確認できた (図-1)。

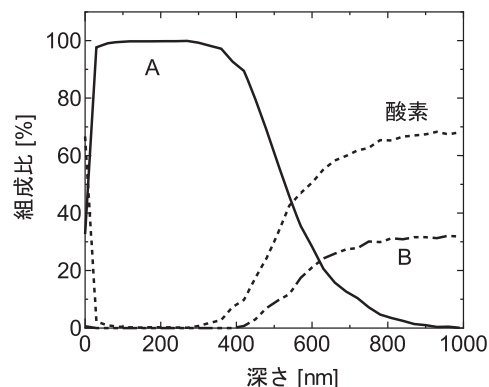


図-1 金属板表面からの深さと組成の関係

(2) 生物の SEM 分析例

本センターには表面観察装置として、電子線三次元粗さ解析装置 (エリオニクス ERA-8000) と低真空電界放射型走査型電子顕微鏡 (FEI Quanta 250 FEG) がある。前者は通常の SEM 写真のほかに、電子線によるナノレベルでの表面凹凸を計測できる装置である。また、後者は導電膜コーティングの前処理が不要で、絶縁物、水、油などの表面を観測することができる。図-2 には観察例としてミジンコの SEM 像を示す。また、湿度、温度の環境制御も可能となっており、幅広い分野の観察に対応できる装置である。

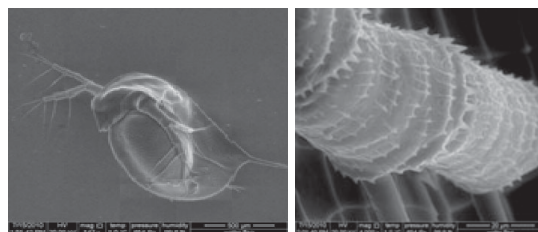


図-2 ミジンコの SEM 像

連絡先

〒193-0997 東京都八王子市桐田町 1220-2
独立行政法人国立高等専門学校機構
東京工業高等専門学校総務課企画係産業技術センター担当
Fax: 042-668-5090
Tel: 042-668-5935
E-mail: kenkyo@tokyo-ct.ac.jp
Web: <http://www.tokyo-ct.ac.jp/>

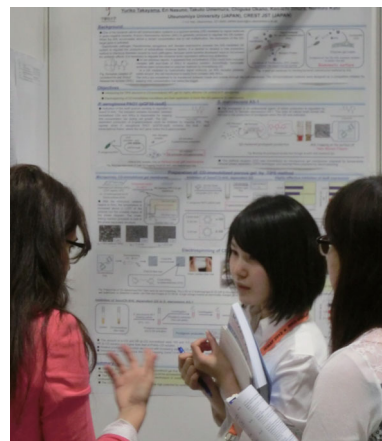


■国際会議報告

ICMAT2013 に参加して

宇都宮大学大学院工学研究科
学際先端システム学専攻

教授 加藤 紀弘



第 7 回 International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT2013) がシンガポール MRS (MRS-S) 主催の国際会議として、平成 25 年 6 月 30 日から 7 月 5 日までシンガポール中心部に位置する Suntec 国際会議場で 6 日間開催された。本会議は 2001 年より隔年で毎年 7 月に開催されており、今回も 2,500 人規模の参加者が計 55 カ国から集い会場は熱気に包まれた。Suntec 国際会議場は、シンガポール市の象徴の一つでもあるマリーナベイまで地下鉄で数駅の中心地に位置し、徒歩圏内にホテルも多く会議参加者には至極便利な立地にある。会議スペースはショッピングプラザの上層階に位置し、リニューアルオープン直後であることから十分な面積と新しい設備を誇る。本会議で利用しなかった他のフロアの会議室



は未完成で工事途中の部分も見られるものの、完全オープンに向けて整備が進んでおり、ますますの発展を見せるシンガポール中心部の街並みと共に強烈な印象を受ける。今後、この会場はシンガポールで開催される大小の会議で積極的に利用されていくものと思われる。

本 会議は、セッション A から Z、さらに AA からセッション DD までの全 30 のシンポジウムが同時開催され、oral 発表が約 1,000 件、poster 発表が約 1,700 件で、延べ 2,700 件超の賑わいである。7 月 1 日の Opening ceremony は、突如会場内でアクロバティックなシンガポールの伝統舞踏ライオンダンスが始まり幕開けとなる。B. V. R. Chowdari MRS-S 会長の Opening remarks、シンガポール国立大学副学長 Prof. Eng. Chye Tan の Welcome address に引き続き、台湾の Prof. Yuan-Tseh Lee (1986 年ノーベル化学賞) が開会のどらを鳴らした。

李 先生の特別講演に引き続き最初の Plenary lecture の演者はカリフォルニア大 (サンタバーバラ校) の Prof. Alan Heeger (2000 年ノーベル化学賞を白川英樹先生と同時に受賞) でノーベル賞受賞

者の講演が続く。2 人の先生は、Public lecture として後日、学会会場を離れシンガポール国立大学のホールでもご講演された。この他に、合計 9 件の Plenary lecture、4 件の Theme lecture と充実した構成である。

先 端材料に関する個々のシンポジウムは 30 に細分化されていることから、比較的小人数で議論しやすい規模で開催されている例が多く、筆者の研究分野に関連する Hydrogels and water-soluble polymers、Bio-inspired engineering for multi-functional biosurfaces などのセッションに参加した。Poster session の会場は企業ブースと併設で、多くの参加者が自由に行き来し議論するだけの広いスペースが確保されており、10 のシンポジウムごとに 3 日間にわたり、2 時間半の議論が繰り返された。アジア各国から参加した学生同士の議論は活発で、国籍を超えた学生同士のネットワーク形成にも有効な機会である。最終日には Prof. Heeger から 33 人の Best Poster Award 受賞者の名前が告げられ表彰された。

ご 案 内

■第 23 回日本 MRS 年次大会

—エコ・エネルギーを切り拓く先進材料研究—
(旧称：日本 MRS 学術シンポジウム)

日 時：2013 年 12 月 9 日(月)～11 日(水)

場 所：横浜開港記念会館 (横浜市中区本町 1-6)
横浜情報文化センター (横浜市中区日本大通 11)
波止場会館 (横浜市中区海岸通 1-1)
万国橋会議センター (横浜市中区海岸通 4-23)

第 23 回日本 MRS 年次大会では、「エコ・エネルギーを切り拓く先進材料研究」を総合テーマとし、地球規模の産業の活性化と地球環境問題を両立させるための革新的な技術を創出するため、新規機能の探索、新規材料の創製、新規シンプルプロセスに関する分野横断的なテーマについて討論いたします。

*：国際セッション

○：代表チェア、☆：連絡チェア、◎：代表・連絡兼任チェア

- A 燃料電池用材料、デバイス、及びシステム開発の新展開
○森 利行 (物材機構)、○Manuel E. Brito (山梨大)、☆森利行 (物材機構)
B 暮らしを豊かにする材料—環境・エネルギー・医療— ◎田中輝光 (九州大)
C バイオマス利用の最近の進歩 ○岡部敏弘 (青森産技センター)、☆柿下和彦 (職能大)
D 人工光合成実現に向けた光水分分解用半導体および分子機能材料開発の新展開 ◎阿部 竜 (京大)
E* 酸化物および酸化物ナノ複合材料の合成・評価と応用
○遠藤民生 (三重大)、○遠藤和弘 (金沢工大)、☆内山哲治 (宮教大)
F ドメイン構造に由来する物性発現と新機能材料 ○王 瑞平 (産総研)、☆武貞正樹 (北大)
G スマート・インテリジェント材料・デバイス ○古屋泰文

- (弘前大)、☆吉田優子 (弘前大)
 H ネイチャーテック ◎垣澤英樹 (東大)
 I 環境調和を志向した機能性微粒子関連技術の新展開 ◎上川直文 (千葉大)
 J ノーベルナノカーボンの新展開 ◎宮澤薫一 (物材機構)
 K 自己組織化材料とその機能 XII ○長田 実 (物材機構)、☆下嶋 敦 (早稲田大)、☆吉尾正史 (東大)
 L 分子性薄膜の作製・評価・応用—高度な配向制御、配向解析、および機能発現を目指して— ○藤森厚裕 (埼玉大)、☆神島謙二 (埼玉大)
 M ソフトマテリアル—ゲルの構造・物性が生み出す場・機能とそのデザイン ◎清田佳美 (東洋大)
 N 先導的バイオインターフェイスの確立 ○齋藤永宏 (名大)、☆芹沢 武 (東工大)、☆木口崇彦 (名大)
 O* 界面におけるナノバイオテクノロジー ◎松田直樹 (産総研)
 P* 先端プラズマ技術が拓くナノマテリアルズフロンティア ○荻野明久 (静大)、☆白谷正治 (九州大)、☆石川健治 (名大)
 Q* イオンビームを利用した革新的材料創製 ○雨倉 宏 (物材機構)、☆青木学聡 (京大)
 R 計算機シミュレーションによる格子欠陥やナノ構造の解明：新規材料創製を目指して ○吉矢真人 (大阪大)、☆吉矢真人 (大阪大)、☆Fisher Craig A. (JFCC)
 S 新しい分析・評価技術—材料と環境への適用 ○西本右子 (神奈川大)、☆津越敬寿 (産総研)、☆小椋理子 (湘北短大)
 T マテリアルズ・フロンティア ○長瀬 裕 (東海大)、☆伊熊泰郎 (神奈川工大)

詳細：下記日本MRS事務局までお問い合わせ下さい。

<http://www.mrs-j.org/meeting/2013/>

■日本MRS法人化記念祝賀会

日本MRSの法人化を記念して、12月10日(火)に横浜マリンタワーにて、日本MRS法人化記念祝賀会(第23回日本MRS年次大会併催)を開催します。本祝賀会は日本MRS年次大会の懇親会(パンケット)と合同ですので、懇親会に申し込まれた方は改めて登録の必要はありません。

参加費 6,000円(祝賀会のみ参加の方)。事前登録願います。

詳細：日本MRS事務局

<http://www.mrs-j.org/event/option3.php>

■高木俊宜先生追悼講演会

高木俊宜先生は、2012年11月24日にご逝去されました。また、高木先生は1993年度に日本MRS副会長、1994年度に同会長を務められ、その在任中にIUMRS-ICAM93を主催する等、日本MRS並びにIUMRSの活動を支え、これらの発展に尽くされました。日本MRSでは、高木先生のご功績を称え、記念講演会を開催する運びとなりました。多くの皆様にご参加いただきたく、ご案内申し上げます。

日時：2013年12月10日(火)16:00~17:30

会場：横浜市開港記念会館 講堂(横浜市中区本町1-6)

参加費：無料。参加事前登録にご協力願います(日本MRS年次大会シンポジウムの聴講、ならびに日本MRS法人化祝賀会については別途参加費が必要です)。

プログラム(仮題)：

開会の辞 鈴木淳史(横浜国大教授、日本MRS会長)

「高木先生と日本の材料科学」堂山昌男(帝京科学大名誉教授、東大名誉教授、日本MRS名誉顧問)

「高木先生と動機主導型の教育・研究」高井 治(名大名誉教授、関東学院大教授、日本MRS顧問、IUMRS President)

「高木先生の思い出と遺されたもの」山田 公(京大名誉教授、兵庫県立大教授)

閉会の辞 岸本直樹(物材機構監事、日本MRS顧問)

問合せ先：日本MRS事務局 室井・大竹 Tel:045-263-8538、Fax:045-263-8539、E-mail:secretariat@mrs-j.org

■第1回日本MRS主催講演会 燃料電池研究—基礎から応用—

近年、環境への配慮から燃料電池の普及が進み、燃料電池を搭載した空港シャトルバスの試験的運行も行われていますが、燃料電池の真の実用化のためには関連分野における研究・技術開発の飛躍的な発展が求められています。またそのためには、基礎研究と応用開発の間に横たわる大きなギャップの橋渡しを行う必要があるとされており、産・学・独の英知を結集した横断的な取組が強く求められています。このような取組が功を奏する為には、従来の各個別分野学会における議論や各企業における個別的研究開発

等の分散的な研究・開発活動のみでは不足であり、多様な研究・開発者による分野横断的な議論や従来の枠にとらわれない学際領域における研究開発の実施が強く求められます。このような現状から、日本MRSの学際的・分野横断的な特徴を活かし、幅広い分野・組織の民間・大学・国立研究機関の第一線の研究開発者の講演により、他の学会・講演会では得ることの難しい詳細な情報や議論の機会を提供することを目的に本講演会を企画いたしました。

日時：2013年12月11日(水)13:30~17:40

会場：横浜市開港記念会館1号室(横浜市中区本町1-6)

定員：50名

参加費：

第23回日本MRS年次大会参加登録者 日本MRS法人会員：無料/その他の参加登録者：1,000円(資料代)

第23回日本MRS年次大会参加登録されていない方 日本MRS法人会員：8,000円(法人会員は一名無料)/日本MRS個人会員：5,000円/日本MRS学生会員：2,000円/一般非会員：10,000円/学生非会員：3,000円

※参加費は、当日講演会受付にてお支払いください。支払いは現金のみの取扱いになります。

詳細：第1回日本MRS講演会HP

<http://www.mrs-j.org/event/option1.php>

プログラム：

13:30~ 開会のあいさつ(日本MRS会長)鈴木淳史

13:40~ スパッタリング法によるYSZ電解質薄膜の作製とその発電特性((株)シンクロンR&Dセンター開発部理事)姜友松

14:10~ 無機系水酸化物イオン導電体とそのアルカリ形燃料電池への応用(名大 環境学研究所附属 交通・都市国際研究センター教授)日比野高士

15:10~ 休憩(名刺交換会)

15:30~ 金属-酸化物ヘテロ界面機能を活用した燃料電池用電極材料設計(物材機構燃料電池材料グループ長)森 利之

16:30~ 4・5族酸化物をベースとした固体高分子形燃料電池用非貴金属酸素還元触媒の開発(横浜国大グリーン水素研究センター研究員)石原顕光

17:30~ 今後の活動計画と閉会の挨拶(日本MRS会長)鈴木淳史

■理事会

▽平成25年度理事会

日時：平成25年6月8日(土)14:00~16:00

場所：関東学院大学 KGU メディアセンター M-808

出席者ならびに委任状：鈴木淳史、東 雄一、森 利之、有沢俊一、井奥洪二、伊熊泰郎、岡部敏弘、小椋理子、木村茂行、節原裕一、高井 治、中川茂樹、中野貴由、原 一広、林 司、Manuel E. Brito、岸本直樹、宗宮重行、委任状17通、合計35名(定足数25名)

本議題に入る前に鈴木会長より、日本MRSが平成25年4月1日付けで一般社団法人に移行し、事務所を横浜市中区に開設した事、本理事会が旧体制理事会(平成24年5月10日理事会承認)最後の理事会となる事、6月27日に総会並びに新理事会を開催し、その場で債権、債務の譲渡を総会で行う事、総会議事次第について、の4点について口頭で説明があり、承認された。

①平成24年度活動報告、②平成24年度収支報告、③法人化について、④役員選任について、⑤第23回日本MRS年次大会進捗状況報告、⑥第24回日本MRS年次大会開催について、⑦論文出版について、⑧広報・情報について、⑨日本MRSニュースについて、⑩表彰制度について、⑪IUMRS対応について、⑫IUMRS-ICA2014について、⑬平成25年度収支予算(案)について



新オフィス前にて(左から右)、伊熊泰郎副会長、堂山昌男顧問、宗宮重行顧問、原一広理事、鈴木淳史会長

▽一般社団法人 日本 MRS 平成 25 年度総会
日 時：平成 25 年 6 月 27 日(木)13:30~16:00
場 所：関東学院大学 KGU メディアセンター M-805
出席者並びに委任状：出席者 23 名、委任状 473 通、合計 495 名
(定足数 428 名)

以下の議題を検討し、承認された。

①総会成立確認、②平成 24 年度活動報告、③平成 24 年度収支決算報告、④新理事+新監事選任、⑤一般法人化移行について、⑥会長及び副会長選出報告、⑦新法人移行関係報告、⑧平成 25 年度活動計画、⑨平成 25 年度収支予算案

■新刊案内

Transactions of the MRS-J, Vol. 38, No. 3 (2013.9) が出版されました。

▽2011 年学術シンポジウム

Session H Computational Approaches to Studying Lattice Defects and Nanostructures: Toward Novel Materials Development 1/
Session N Advances in the Application of Biomass 1

▽2012 年学術シンポジウム

Session B グリーンビークル実現のための次世代材料技術 1

▽2012 IUMRS-ICEM2012 Symposium

A-5 Materials for Living-Environment, Energy, Medicine- 7/A-

8 Social Acceptance of Electronic Nanomaterials 2/A-9 Materials Frontier 1/B-1 Si-LSI-Related Materials, Processes and Characterization Technology 3/B-3 Photocatalysis, Nanostructural Materials 1/B-4 Processing and Properties of Advanced Superconducting Materials 1/B-7 MEMS/NEMS and Micro TAS 1/B-8 Diamond and Related Materials and its Application 2/B-9 Photonic and Plasmonic Materials 1/C-1 Organic Nano-materials with Flexible Structure and Devices 2/C-2 Self-Organized Materials and Their Functions 1/C-6 Next-generation Conjugated Materials with Super Hierarchical Structures 2/C-8 Frontier Nano-Materials Based on Advanced Plasma Technologies-1/C-10 Frontier Surface Technology for Electronic Materials and New Advancements 1/D-1 Biomaterials and Biomimetic Materials 1/D-2 New Analytical and Assessment Methods in Material and Environmental Technologies 1/D-3 Innovative Material Technologies Utilizing Ion Beams 2/D-5 Advanced Computational Materials Science and Engineering 2/D-7 Innovative Imaging Technologies and Applications from Nanometrologies to Bioinstrumentations 2/D-9 Materials Modification and Processing by Quantum Beam Excitations 1

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

To the Overseas Members of MRS-J

■NFTS Plasma Process Characteristics for Functional Thin Films Development p. 1

Sadao KADOKURA, President, FTS Corporation

Plasma behavior of the NFTS sources may be characterized by both the 5-10 times higher kinetic energy of sputtered particles and thermalized electrons in the vicinity of depositing surface forming voidless boundaries of atomic bonding composing the depositing layers on plastic substrate. Advanced technologies such as NFTS process control will prepare the much sophisticated infrastructure producing the coming functional thin film applications.

■Functional Water p. 2

Prof. Dr. Yuko NISHIMOTO, Department of Chemistry, Faculty of Science, Kanagawa University

Functional water is the solution which a useful function was added to the various dilute aqueous solutions by physical and chemical treatment. The analytical methods of the functional water are not established enough. In this paper, we introduce some analytical methods of the functional water, such as electrolyzed water and magnetic treated water.

■Industrial Technology Center, Tokyo National College of Technology p. 4

Ass. Prof. Dr. Hiroshi ITOH, Department of Electrical Engineer-

ing, Tokyo National College of Technology, Coordinator Keiichi SASAKI, Tokyo National College of Technology, Ass. Prof. Dr. Osamu NAKAGAWA, Department of Chemical and Engineering Science, Tokyo National College of Technology

The mission of the center is local cooperation through the contract testing service and collaboration as well as the support to educational activities of the college. The center possesses several apparatus such as ESCA, XRD and SEM used to achieve our mission. The coordinator who belongs to the center matches the seeds of researchers of the college to the need of the neighboring companies, causing the fruitful results in the collaboration. We will further improve equipment of the center and contribute to the development of the industries in the neighboring area.

■ICMAT2013 Report p. 6

Prof. Dr. Norihiro KATO, Utsunomiya University

The MRS-Singapore organized International Conference on Materials for Advanced Technologies (ICMAT2013), consisting of 30 technical symposia covering most aspects of Materials Sciences, Engineering and Technology, at Suntec Singapore International Convention and Exhibition Centre from 30 June to 5 July 2013.

目 次

- | | |
|--|---|
| 01 やあ こんにちは スパッタプラズマ制御技術と機能性材料開発への応用を目指して 門倉貞夫 | 浩・佐々木桂一・中川 修 |
| 02 トピックス 各種機能水の評価法について—電解水、磁気処理水を例に— 西本右子 | 06 国際会議報告 ICMAT2013に参加して 加藤紀弘 |
| 04 研究所紹介 東京工業高等専門学校産業技術センター 伊藤 | 03, 06 ご案内 |
| | 08 To the Overseas Members of the MRS-J |

編 後 このところ集中豪雨や台風の猛威の報道を目にする事を多く感じます。科学技術の進歩は長く自然災害からの回避の工夫とともにあったとの話があります。いまだに安全な防災はありえない状況ですが、それでも自然との共存を目指し創意工夫を続けていく事が現実であり、広く科学技術の研究、探索も同様に続いていくものと感じます。今年も各分野で研究活動を継続されている先生方のご協力により本号を完成させる事ができました。心より御礼申し上げます。(川又)

©日本 MRS 〒152-8552 東京都目黒区大岡山 2-12-1 東京工業大学大学院理工学研究科 中川研究室内

http://www.mrs-j.org/ E-mail: nakagawa@pe.titech.ac.jp

2013 年日本 MRS ニュース編集委員会 第 25 巻 第 4 号 2013 年 11 月 10 日発行

委員長：中川茂樹（東京工業大学大学院理工学研究科）

委 員：寺田教男（鹿児島大学大学院理工学研究科）、小棹理子（湘北短期大学情報メディア学科）、川又由雄（芝浦メカトロニクス(株)）、岩田展幸（日本大学理工学部）、Manuel E. Brito（山梨大学クリーンエネルギー研究センター）、松下伸広（東京工業大学応用セラミックス研究所）、小林知洋（(独)理化学研究所）、伊藤 浩（東京工業高等専門学校）

顧問：山本 寛（日本大学理工学部）、大山昌憲（(株)共立）、岸本直樹（(独)物質・材料研究機構）

編集：清水正秀（東京 CTB） 出版：株式会社内田老鶴圃 印刷：三美印刷株式会社